


中 国 船 级 社

# 海上移动平台入级规范

2012



人民交通出版社

China Communications Press




中　国　船　级　社

# 海上移动平台入级规范

2012

2012 年 7 月 1 日生效

北　京
**Beijing**

# 目　　录

**第 1 篇　入级规则**

**第 1 章　通则 ..... 1-1**
第 1 节　中国船级社及其主要业务 ..... 1-1
第 2 节　理事会与委员会 ..... 1-2

**第 2 章　入级范围与条件 ..... 1-3**
第 1 节　一般规定 ..... 1-3
第 2 节　规 范 ..... 1-4
第 3 节　入级符号与附加标志 ..... 1-5
第 4 节　申请与费用 ..... 1-10
第 5 节　图纸提交与审图 ..... 1-10
第 6 节　入级检验 ..... 1-11
第 7 节　法定服务 ..... 1-12
第 8 节　供应方认可 ..... 1-13
第 9 节　入级符号的授予、保持、暂停、取消与恢复 ..... 1-13
第 10 节　证书与报告 ..... 1-15
第 11 节　船舶录与产品录 ..... 1-16
第 12 节　审核 ..... 1-16
第 13 节　信息提供与保密 ..... 1-17
第 14 节　责任、分歧与仲裁 ..... 1-18

**第 3 章　产品检验 ..... 1-20**
第 1 节　一般规定 ..... 1-20
附 录 1　平台入级产品持证要求一览表 ..... 1-21
附 录 2　平台法定产品持证要求一览表 ..... 1-28
附 录 3　起重设备产品持证要求一览表 ..... 1-32

**第 4 章　建造中检验 ..... 1-33**
第 1 节　一般规定 ..... 1-33
第 2 节　检验与试验 ..... 1-33
第 3 节　舱室密性试验 ..... 1-35
第 4 节　结构焊缝的无损检测 ..... 1-38
第 5 节　文件资料 ..... 1-39

**第 5 章　建造后检验 ..... 1-41**
第 1 节　一般规定 ..... 1-41
第 2 节　检验种类与周期 ..... 1-44
第 3 节　主体与设备检验 ..... 1-47
第 4 节　机械装置与系统的检验 ..... 1-57
第 5 节　电气设备检验 ..... 1-61
第 6 节　防火防爆安全设备检验 ..... 1-63
第 7 节　平台底外部与有关项目检验 ..... 1-64

第 8 节 螺旋桨轴与尾管轴检验 ..... 1-65
第 9 节 锅炉检验 ..... 1-66
第 10 节 不在 CCS 检验下建造平台的初次入级检验 ..... 1-66
第 11 节 附加标志设备检验 ..... 1-70
第 12 节 其他检验 ..... 1-72
附录 1 平台主体结构测厚公司的认可指南 ..... 1-75

**第 2 篇 结构与设备**

**第 1 章 通则 ..... 2-1**
第 1 节 一般规定 ..... 2-1
第 2 节 定义 ..... 2-1
第 3 节 图纸和资料 ..... 2-2
第 4 节 结构用钢 ..... 2-3
第 5 节 结构焊缝设计 ..... 2-8
第 6 节 高强度钢的使用 ..... 2-19
第 7 节 结构防腐 ..... 2-19
第 8 节 结构布置 ..... 2-21

**第 2 章 设计载荷 ..... 2-23**
第 1 节 一般规定 ..... 2-23
第 2 节 风与风载荷 ..... 2-23
第 3 节 波浪与波浪载荷 ..... 2-25
第 4 节 海流与海流载荷 ..... 2-29
第 5 节 甲板载荷 ..... 2-30
第 6 节 卡门涡列引起的振动 ..... 2-30

**第 3 章 结构设计通则 ..... 2-31**
第 1 节 一般规定 ..... 2-31
第 2 节 构件尺寸 ..... 2-31
第 3 节 结构分析 ..... 2-43
第 4 节 强度校核 ..... 2-43
第 5 节 疲劳校核 ..... 2-55
第 6 节 结点连接分析和细部设计 ..... 2-57
第 7 节 局部加强 ..... 2-57
第 8 节 井架支撑结构 ..... 2-58

**第 4 章 自升式平台 ..... 2-59**
第 1 节 一般规定 ..... 2-59
第 2 节 设计工况与设计载荷 ..... 2-59
第 3 节 峰隙 ..... 2-60
第 4 节 整体结构分析 ..... 2-60
第 5 节 主体结构 ..... 2-61
第 6 节 沉垫与桩靴 ..... 2-61
第 7 节 桩腿 ..... 2-62
第 8 节 升降装置处的结构 ..... 2-63

**第 5 章　柱稳式平台 ..... 2-64**
第 1 节　一般规定 ..... 2-64
第 2 节　设计工况与设计载荷 ..... 2-64
第 3 节　峰隙 ..... 2-64
第 4 节　上壳体 ..... 2-65
第 5 节　立柱、柱靴与下壳体 ..... 2-65
第 6 节　撑杆 ..... 2-66
第 7 节　甲板室结构 ..... 2-66
第 8 节　结构冗余度 ..... 2-67
第 9 节　坐底作业要求 ..... 2-67

**第 6 章　坐底式平台 ..... 2-68**
第 1 节　一般规定 ..... 2-68
第 2 节　设计工况与设计载 ..... 2-68
第 3 节　峰隙 ..... 2-68
第 4 节　上壳体 ..... 2-69
第 5 节　立柱与支撑 ..... 2-69
第 6 节　下壳体 ..... 2-69

**第 7 章　水面式平台 ..... 2-70**
第 1 节　一般规定 ..... 2-70

**第 8 章　舾装设备 ..... 2-71**
第 1 节　一般规定 ..... 2-71
第 2 节　临时锚泊设备 ..... 2-71
第 3 节　拖曳设备 ..... 2-75

**第 3 篇　稳性、分舱与载重线**

**第 1 章　通则 ..... 3-1**
第 1 节　一般规定 ..... 3-1
第 2 节　各种平台应校核的稳性类型 ..... 3-2
第 2 章　稳性 ..... 3-3
第 1 节　倾斜试验 ..... 3-3
第 2 节　复原力矩与风倾力矩 ..... 3-3
第 3 节　完整稳性 ..... 3-4
第 4 节　破损稳性 ..... 3-5
第 5 节　坐底稳性 ..... 3-10
第 6 节　沉浮稳性 ..... 3-11

**第 3 章　载重线 ..... 3-12**
第 1 节　一般规定 ..... 3-12
第 2 节　干舷核定 ..... 3-13

**第 4 章　水密及风雨密完整性 ..... 3-15**
第 1 节　一般规定 ..... 3-15

第 2 节 与水密完整性有关的开口 .....3-15
第 3 节 与风雨密完整性有关的外部开口 .....3-16

**第 4 篇 机械装置与系统**

**第 1 章 通则 .....4-1**
第 1 节 一般规定 .....4-1
第 2 节 布置与安装 .....4-4

**第 2 章 管路设计通则 .....4-8**
第 1 节 一般规定 .....4-8
第 2 节 设计条件 .....4-10
第 3 节 材料 .....4-14
第 4 节 管路元件的连接 .....4-16
第 5 节 阀件 .....4-21
第 6 节 管路的布置与安装 .....4-21
第 7 节 试验 .....4-23

**附录 1 平台用塑料管的生产与应用 .....4-25**
1.1 术语与定义 .....4-25
1.2 适用范围 .....4-25
1.3 一般要求 .....4-25
1.4 根据用途和 / 或使用的部位对管子 / 管系的要求 .....4-26
1.5 制造过程中，材料的认可和质量控制 .....4-28
1.6 安装 .....4-29
1.7 塑料管的试验说明 .....4-30

**附录 2 挠性软管 .....4-32**
1.1 定义 .....4-32
1.2 适用范围 .....4-32
1.3 设计和建造 .....4-32
1.4 安装 .....4-33
1.5 试验 .....4-33
1.6 标记 .....4-33

**第 3 章 泵送系统 .....4-35**
第 1 节 一般规定 .....4-35
第 2 节 舱底系统 .....4-38
第 3 节 开式排放系统 .....4-41
第 4 节 压载系统 .....4-43
第 5 节 舱柜透气系统 .....4-46
第 6 节 溢流系统 .....4-48
第 7 节 测量系统 .....4-49
第 8 节 燃油系统 .....4-50
第 9 节 天然气、原油燃料系统 .....4-53
第 10 节 直升机加油系统 .....4-55

第 11 节 滑油系统 ..... 4-56
第 12 节 液压系统 ..... 4-57
第 13 节 热油系统 ..... 4-58
第 14 节 基油系统 ..... 4-63
第 15 节 锅炉给水、排污与凝水系统 ..... 4-64
第 16 节 冷却水系统 ..... 4-64
第 17 节 压缩空气系统 ..... 4-66
第 18 节 废气排放系统 ..... 4-67

**第 4 章　通风系统 ..... 4-69**
第 1 节　一般规定 ..... 4-69
第 2 节　生活区域的通风 ..... 4-70
第 3 节　机器处所的通风 ..... 4-71
第 4 节　防火防爆对通风的要求 ..... 4-71

**第 5 章　操舵装置和锚机装置 ..... 4-72**
第 1 节　操舵装置 ..... 4-72
第 2 节　锚机装置 ..... 4-73

**第 6 章　升降及锁紧系统 ..... 4-75**
第 1 节　一般规定 ..... 4-75
第 2 节　插销式液压升降系统 ..... 4-77
第 3 节　齿轮齿条式升降及锁紧系统 ..... 4-78

**第 5 篇　电气装置**

**第 1 章　通则 ..... 5-1**
第 1 节　一般规定 ..... 5-1
第 2 节　环境条件和工作条件 ..... 5-5
第 3 节　设计、制造和安装 ..... 5-6
第 4 节　危险区域的电气设备 ..... 5-11

**第 2 章　电气装置 ..... 5-14**
第 1 节　主电源 ..... 5-14
第 2 节　应急电源 ..... 5-15
第 3 节　外来电源 ..... 5-18
第 4 节　供电与配电 ..... 5-18
第 5 节　系统保护 ..... 5-21
第 6 节　辅助机械 ..... 5-25
第 7 节　照明 ..... 5-28
第 8 节　航行灯及信号灯 ..... 5-29
第 9 节　电热器具 ..... 5-29
第 10 节 蓄电池组和不间断电源（UPS）装置 ..... 5-30
第 11 节 电缆 ..... 5-33
第 12 节 避雷 ..... 5-44
第 13 节 交流高压电气装置特殊要求 ..... 5-45

第 14 节 电力推进装置附加要求 .....5-48

**第 3 章 安全与通信系统 .....5-49**
第 1 节 一般规定 .....5-49
第 2 节 播发安全信息的系统 .....5-49
第 3 节 通用紧急报警系统 .....5-50
第 4 节 防止浸水 .....5-51
第 5 节 其他报警和安全装置 .....5-52
第 6 节 内部通信系统 .....5-53

**第 4 章 浅海移动平台的补充规定 .....5-55**
第 1 节 一般规定 .....5-55
第 2 节 浅海平台的电气装置 .....5-55

**第 6 篇 自动化系统**

**第 1 章 通则 .....6-1**
第 1 节 一般规定 .....6-1
第 2 节 环境与工作条件 .....6-3

**第 2 章 基本要求 .....6-5**
第 1 节 一般规定 .....6-5
第 2 节 控制系统 .....6-5
第 3 节 安全系统 .....6-6
第 4 节 报警系统（包括显示）.....6-6
第 5 节 控制站（室）.....6-7
第 6 节 计算机系统 .....6-8
第 7 节 传感器 .....6-8

**第 3 章 周期性无人值班的机器处所 AUT-0 附加标志的要求 .....6-9**

**第 4 章 有人值班机器处所 MCC 附加标志的要求 .....6-10**

**第 7 篇 防火与防爆**

**第 1 章 通则 .....7-1**
第 1 节 一般规定 .....7-1
第 2 节 定义 .....7-2
第 3 节 火灾和爆炸的预防 .....7-4
第 4 节 氧、乙炔瓶的布置与存放 .....7-5
第 5 节 厨房炉灶的使用要求 .....7-6
第 6 节 安全操作要求 .....7-7

**第 2 章 防火防爆对平台布置的要求 .....7-8**
第 1 节 一般规定 .....7-8
第 2 节 区域布置 .....7-8

第 3 节 重要装备的布置 ..... 7-9

**第 3 章 防火防爆对通风的要求 ..... 7-11**
第 1 节 一般规定 ..... 7-11
第 2 节 通风导管及挡火闸 ..... 7-11
第 3 节 围蔽处所通风 ..... 7-12

**第 4 章 火灾探测 ..... 7-14**
第 1 节 一般要求 ..... 7-14
第 2 节 技术要求 ..... 7-14
第 3 节 配备要求 ..... 7-17
第 4 节 关断和释放 ..... 7-17

**第 5 章 火灾的限制 ..... 7-18**
第 1 节 一般规定 ..... 7-18
第 2 节 舱壁和甲板的耐火完整性 ..... 7-18
第 3 节 起居处所、服务处所和控制站的保护 ..... 7-21

**第 6 章 控火与灭火 ..... 7-23**
第 1 节 消防用品 ..... 7-23
第 2 节 消防水灭火系统 ..... 7-24
第 3 节 固定式水喷淋系统 ..... 7-27
第 4 节 高压水雾灭火系统 ..... 7-28
第 5 节 固定式泡沫灭火系统 ..... 7-30
第 6 节 直升机甲板固定式泡沫灭火系统 ..... 7-31
第 7 节 机器处所使用的高倍泡沫系统 ..... 7-31
第 8 节 干粉灭火系统 ..... 7-32
第 9 节 固定式气体灭火系统 ..... 7-32
第 10 节 洁净气体灭火系统 ..... 7-36
第 11 节 湿化学品灭火系统 ..... 7-38
第 12 节 灭火设备配备 ..... 7-38

**第 7 章 危险区的划分 ..... 7-41**
第 1 节 一般规定 ..... 7-41
第 2 节 危险区类别及范围的划分 ..... 7-42
第 3 节 区域间出入口的设计要求 ..... 7-42

**第 8 章 适宜危险区的设备 ..... 7-44**
第 1 节 一般规定 ..... 7-44
第 2 节 适宜危险区的泵和压缩机 ..... 7-44
第 3 节 适宜危险区的燃烧设备 ..... 7-44

**第 9 章 可燃气体和硫化氢气体的探测 ..... 7-46**
第 1 节 固定式探测和报警系统 ..... 7-46
第 2 节 便携式探测器 ..... 7-47
第 3 节 防硫化氢呼吸装置 ..... 7-47

**第 10 章 惰性气体系统 ..... 7-48**
第 1 节 一般规定 ..... 7-48
第 2 节 烟气发生系统 ..... 7-48
第 3 节 氮气发生系统 ..... 7-52

**第 11 章 应急关断 ..... 7-54**
第 1 节 一般规定 ..... 7-54
第 2 节 应急关断的设置要求 ..... 7-54
第 3 节 应急关断的技术要求 ..... 7-55

**第 12 章 脱险 ..... 7-57**
第 1 节 一般规定 ..... 7-57
第 2 节 撤离通知 ..... 7-57
第 3 节 脱险通道 ..... 7-57
第 4 节 集合站 ..... 7-58
第 5 节 应急照明、标记和警示牌 ..... 7-58
第 6 节 应急逃生呼吸装置 ..... 7-58
第 7 节 防硫化氢呼吸装置 ..... 7-59

**第 8 篇 各种用途平台和特殊系统及设施**

**第 1 章 钻井 / 修井平台 ..... 8-1**
第 1 节 一般规定 ..... 8-1
第 2 节 结构 ..... 8-1
第 3 节 危险区及通风 ..... 8-2
第 4 节 钻井作业用的高压管系 ..... 8-2
第 5 节 修井平台补充要求 ..... 8-2

**第 2 章 居住平台 ..... 8-3**
第 1 节 一般规定 ..... 8-3
第 2 节 结构 ..... 8-3
第 3 节 电气装置 ..... 8-4
第 4 节 防火 ..... 8-5

**第 3 章 起重 / 安装维修平台 ..... 8-6**
第 1 节 一般规定 ..... 8-6
第 2 节 结构 ..... 8-6
第 3 节 稳性 ..... 8-7

**第 4 章 布缆 / 铺管平台 ..... 8-10**
第 1 节 一般规定 ..... 8-10
第 2 节 结构 ..... 8-10
第 3 节 稳性 ..... 8-10

**第 5 章 钻井支持平台 ..... 8-12**
第 1 节 一般规定 ..... 8-12

第 2 节　结构 ..... 8-12
第 3 节　危险区域 ..... 8-12
第 4 节　防火 ..... 8-12

**第 6 章　生产储油平台 ..... 8-14**
第 1 节　一般要求 ..... 8-14
第 2 节　结构 ..... 8-15
第 3 节　危险区及通风 ..... 8-15
第 4 节　钻井作业用的高压管系 ..... 8-15

**第 7 章　水下检验 ..... 8-16**
第 1 节　一般规定 ..... 8-16
第 2 节　水下标记 ..... 8-16
第 3 节　专门措施 ..... 8-16

**第 8 章　定位系泊系统 ..... 8-18**
第 1 节　一般规定 ..... 8-18
第 2 节　环境载荷及平台运动 ..... 8-19
第 3 节　系泊分析和设计衡准 ..... 8-20
第 4 节　系泊设备 ..... 8-27
第 5 节　锚机及推力器 ..... 8-28
第 6 节　电气及控制装置 ..... 8-28

**第 9 章　动力定位系统 ..... 8-29**
第 1 节　一般规定 ..... 8-29

**第 10 章　直升机甲板 ..... 8-30**
第 1 节　一般规定 ..... 8-30
第 2 节　直升机甲板构造及布置 ..... 8-31
第 3 节　直升机甲板结构 ..... 8-35
第 4 节　消防 ..... 8-36

# 第1篇　入 级 规 则

# 第 1 章　通　　则

## 第 1 节　中国船级社及其主要业务

### 1.1.1　船级社

1.1.1.1　船级社是从事船舶与海上设施入级服务的独立、公正的组织。船级社与船舶和海上设施的设计、建造、买卖、营运、管理、保养、维修、融资、保险、租赁组织之间，没有任何商业关系。

1.1.1.2　船级社致力于船舶与海上设施安全和环境保护，通过技术支持、符合性确认和研究开发，对海上安全和入级规范制定做出独特的贡献。船级社按其颁布的入级规范，为客户提供入级服务，以及法定服务和其他服务。

1.1.1.3　船级社提供船舶、造船、海上开发、相关工业产品制造业、保险、金融以及其他有关业界普遍接受和认可的合理标准——入级规范，并依照此规范，在船舶设计中进行审图、在建造中和建造后进行检验，以确认船舶符合入级规范的要求，并独立签发入级证书。

1.1.1.4　船级社接受船旗国政府的授权，按照船旗国政府的要求进行法定服务，以确认船舶满足国际公约或/和船旗国有关法规的要求，并签发法定证书。

### 1.1.2　中国船级社

1.1.2.1　中国船级社（以下简称“CCS”）是由中国有关法律授权的、经法律登记注册的、从事船舶入级服务与法定服务等的专业技术机构/组织。

1.1.2.2　CCS 主要承担国内外船舶、海上设施、集装箱及其相关工业产品的入级服务、鉴证检验、公证检验和经中国政府、外国（地区）政府主管机关授权，执行法定服务等具体业务，以及经有关主管机关核准的其他业务。

### 1.1.3　宗旨

1.1.3.1　CCS 的服务宗旨是：对船舶、海上设施、集装箱以及相关的工业产品提供合理和安全可靠的技术规范，并通过 CCS 独立、公正和诚实的入级、认证和技术服务，为交通运输、海上开发及相关的制造业和保险业服务，为促进水上人命和财产的安全与保护海洋及其他环境服务。

### 1.1.4　主要业务

1.1.4.1　CCS 的主要业务如下：

（1）　船舶与海上设施及其产品（包括集装箱）入级服务：规范制定与维护、审图、检验与发证；

（2）　船舶与海上设施及其产品受权法定服务：法定检验技术规则制定、审图、检验与发证；

（3）　受理其他验船机构委托的检验与发证、船舶与海上设施公证检验和安全评估、船舶与海上设施鉴证检验和发证、重大海上安全事故调查；

（4）　相关陆上工业设施与产品认证、检验及发证，外国验船机构委托船用与相关陆上工业设施和产品代理检验及发证；

（5）　船舶安全管理体系（ISM）审核与发证；

（6）　船舶保安体系（ISPS）审核与发证；

（7）　船舶技术状况勘验与技术状况鉴定；

（8）　ISO 9000 与 ISO 14000 等系列质量体系与环境管理体系认证；

（9）　船舶与海上设施入级技术研究、水上安全与环境保护技术研究、船用与相关陆上工业设施和产品检验技术研究、相关信息技术应用研究；

（10）　其他服务。

# 第 2 节　理事会与委员会

### 1.2.1　理事会

1.2.2.1　由政府有关部门、CCS、航运、造船、海上开发、相关工业产品制造业、保险、银行以及其他有关业界代表组成 CCS 理事会。

1.2.2.2　理事会主要职责：

（1）　制定和修改 CCS 章程；

（2）　审议 CCS 工作报告；

（3）　决定其他重大事项。

### 1.2.2　技术委员会

1.2.2.1　由政府有关部门、CCS、航运、造船、海上开发、设计、大专院校、科研、相关工业产品制造业分管技术领导组成 CCS 技术委员会。根据工作需要，可成立若干专业技术分委会。

1.2.2.2　技术委员会主要职责：

（1）　对 CCS 技术政策和规范科研发展规划提出意见和建议；

（2）　审定 CCS 制订的平台及海上设施的主体技术规范；

（3）　组织对 CCS 入级平台及海上设施发生的重大事故进行技术分析研究；

（4）　根据使用经验、市场需求和科学技术的发展，提出规范编制、修订方面的建议；

（5）　对拟纳入 CCS 船舶及海上设施规范的重大科研成果进行审议，并提出纳入规范的建议。

### 1.2.3　船级委员会

1.2.3.1　由政府有关部门、CCS、业主、石油公司、主管机关、保险、银行和法律及其他有关业界代表组成 CCS 船级委员会。

1.2.3.2　船级委员会主要职责：

（1）　审议通过本委员会的工作程序及 CCS 船级管理程序；

（2）　审议 CCS 船舶及海上设施入级的有关规定，并结合最新科学技术的发展，对其提出修改和补充建议；

（3）　接受并确认 CCS 提交的船舶及海上设施的入级符号及其附加标志的授予、暂停、取消或恢复的情况报告；

（4）　对船舶及海上设施证书及各种检验技术文件提出意见。

# 第 2 章　入级范围与条件

## 第 1 节　一 般 规 定

### 2.1.1　入级原则

2.1.1.1　入级表示 CCS 按其规范，认为平台主体及附属物主要部件的结构强度和完整性，推进系统和操舵系统、发电系统，以及平台上装配的其他设施或辅助系统的可靠性和功能，能维持平台的基本服务，并以不同的符号与标志进行标识。

### 2.1.2　入级过程

2.1.2.1 入级过程由以下阶段组成：

（1） 规范的制订；

（2） 通过审图、建造中检验，确认平台符合规范的要求；

（3） 当确认符合后，授予平台级和签发入级证书；

（4） 通过建造后检验，确认平台符合规范的要求，签署或签发入级证书；

（5） 信息的应用。

### 2.1.3　定义

2.1.3.1　除另有规定外，本规范有关定义如下:

（1） 入级:系指船级社根据其颁布的规范为客户提供的技术服务；

（2） 入级平台:系指船级社根据其规范签发入级证书的平台；

（3） 公约平台:系指持有按国际有关公约规定签发国际证书的平台；

（4） 非公约平台:系指除公约平台外的平台；

（5） 海上移动平台：系指可根据需要从一个作业地点转移到另一个作业地点的海上平台，或简称为平台；

（6） 自升式平台：系指具有活动桩腿且其主体能沿支撑于海底的桩腿升至海面以上预定高度进行作业，并能将主体降回海面和回收桩腿的平台；

（7） 柱稳式平台（半潜式平台）：系指用立柱或沉箱将上壳体连接到下壳体或柱靴上的平台。漂浮作业时下壳体或柱靴潜入水中，部分立柱露出海面，为半潜状态；坐底作业时下壳体或柱靴坐落在海底上，部分立柱露出海面，为坐底状态；

（8） 坐底式平台：系指由下壳体和数根立柱支承海面以上上壳体的平台，它只适合于浅水作业，作业时下壳体坐落在海底上，并由立柱支承上壳体上的全部重量；

（9） 水面式平台：系指具有单个或多个船形或驳船形排水型浮体构造的，在漂浮状态下作业的平台。可分为船式平台和驳船式平台：

① 船式平台：系指具有推进机械的水面式平台；

② 驳船式平台：系指无推进机械的水面式平台。

（10） 船旗国政府主管机关：系指平台注册、登记国海事管理机关，简称主管机关；

（11） 自航平台：系指不需要外界帮助而能自行迁航的平台；

（12） 非自航平台：系指自航平台以外的平台；

（13） 新建平台:系指本规范生效之日及以后签订建造合同的平台；

（14） 现有平台:系指除新建平台以外的平台；

（15） 产品:系指材料、设备和系统的统称；

（16） 规范:系指 CCS 颁布的入级规范、专门规范、指南和计算软件的统称；

（17） 不可抗力:系指平台损坏，由于港口当局对人员入境或行动的限制导致的 CCS 验船师意外地无法登平台；由于非正常的持续的恶劣天气、罢工或国内动乱造成的平台在港口意外的拖延；战争或其他不可抗拒的外力；

（18） 例外情况:系指下列一种或多种情况:

① 无法获得坞内设备;

② 无法获得修理设备;

③ 无法获得所需材料、设备或备件;

④ 由于避免恶劣天气情况而导致的延期。

（19） 双平台级平台:系指某一平台在两家船级社入级，且每家船级社按照各自的规范和检验时间，独立完成所有的检验;

（20） 双重平台级平台:系指某一平台在两家船级社入级，且两家船级社有书面协议，工作共享;

（21） 平台级条件:系指需限期处理的特定措施、修理、检验等实施要求，以保持平台级。

## 第 2 节 规 范

### 2.2.1 入级基础

2.2.1.1 “入级规范”是内容完整的规定，包括入级条件与范围、相配套的技术要求，旨在控制安全与质量达到适当水平，并得到广泛的认同。

2.2.1.2 “专门规范”是指只有专门内容，且与入级规范配套使用的规定。

2.2.1.3 CCS 颁布的规范是入级的基础和唯一依据。

2.2.1.4 CCS 规范规定了平台主体结构和重要机械的尺寸、所用材料的质量、结构和机械建造标准、入级和试验要求，以及保持其良好状态的条件。

2.2.1.5 CCS 对现有规范中没有包括的内容，或规范中有原则要求、需进一步细化的内容，或需增加具体可操作性的内容，或新颖平台或设备或系统，将制定相应的指南。采用“指南”可方便入级，凡规范中引用了“指南”，则“指南”中涉及入级的内容均构成规范的要求。

### 2.2.2 规范制订

2.2.2.1 制订规范的主要依据为:

（1） 使用经验;

（2） 有关理论和科研成果;

（3） 国际海事组织（IMO）、国际船级社协会（IACS）等所通过的有关公约、规则、决议、统一要求等适用部分。

2.2.2.2 CCS 规范或其修改通报的初稿，发送到有关平台及产品的主管机关、设计、制造、检验、业主、科研、高等院校等单位征求意见。

2.2.2.3 根据上述有关方面的专家的评议意见或建议，对规范或修改通报初稿进一步补充和完善，并经 CCS 技术委员会或其分委会审定后，由 CCS 总裁签署后颁布。

2.2.2.4 根据使用经验证明和事故调查涉及的安全情况，或 IMO 有关新决议、规则等生效，且涉及入级部分需要修改时，或接受 IACS 通过的统一要求，CCS 将直接颁布修改通报。

### 2.2.3 规范生效

2.2.3.1 除另有说明外，规范（含修改通报）颁布后，一般在 3 个月后生效。生效日期注明在相应篇第 1 页或出版物的扉页上。

2.2.3.2 除特别说明外，规范适用于新建平台和新制造产品。

2.2.3.3 如经建造厂和业主同意，对建造中的平台可以采用新规范的要求;同样，如新规范的要求比较合理且可行时，CCS 也可同意建造中的平台采用新规范的要求。不管任何情况，均应在相应技术文件中注明。

2.2.3.4 规范的生效日期仅与规范批准颁布日期有关，不受其他法定要求生效的影响。

### 2.2.4 适用范围

2.2.4.1 本规范适用于入级的海上移动平台。

2.2.4.2 本规范适用于新建平台。对于规范生效前的平台，除 2.2.4.3 指明外，应继续符合其原先适用规范要求。

对于重大改建平台，改建部分及其相关部分应适用现行规范。

2.2.4.3 本规范第 1 篇也适用于现有平台。

2.2.4.4 平台的材料与焊接，应符合 CCS《材料与焊接规范》的要求。

### 2.2.5 等效与免除

2.2.5.1 对于具有新型结构和新型特性的任何平台，当应用 CCS 规范的任何规定会严重妨碍这些平台特性的应用或平台的使用时，经 CCS 总部同意，可免除 CCS 规范的任一要求。

2.2.5.2 平台上安装的任何装置、材料、设备和器具可以代替 CCS 规范要求的装置、材料、设备和器具，条件是经试验和其他方法证明认定这些装置、材料、设备和器具至少与 CCS 规范要求具有同等效能。

2.2.5.3 若对规范要求的计算方法、评定标准、制造程序、材料、检验和试验方法，能提供相应的试验、理论依据、使用经验或有效的公认标准，经 CCS 总部同意，可以接受作为代替和等效方法。

### 2.2.6 风险评估技术的应用

2.2.6.1 如果业主或其代理人欲通过风险评估技术对整个平台或平台的某个系统或单元进行设计、制造或操作，经 CCS 对其风险评估资料进行审核认为满意之后，则风险评估中采用的风险控制方案可代替本规范的全部或部分规定。

## 第 3 节 入级符号与附加标志

### 2.3.1 入级符号

2.3.1.1 入级符号是平台主要特性的表述，具有强制性。

2.3.1.2 平台的主体（包括设备）和机械（包括电气设备）符合 CCS 规范、指南或等效规定，CCS 将授予相应的入级符号与附加标志。

2.3.1.3 凡平台的主体（包括设备）和机械（包括电气设备）经 CCS 批注入级，将根据不同情况授予下列入级符号：

★CSA
或
★CSA
或
★CSA
★CSM
或
★CSA
★CSM
或
★CSA
★CSM

入级符号含意如下：

★CSA——表示平台主体以及平台重要用途的辅助机械是由 CCS 进行产品检验、审图和建造中检验，并符合 CCS 规范的规定。

★CSA——表示平台主体以及平台重要用途的辅助机械不是由 CCS 进行产品检验、审图和建造中检验，但其后经 CCS 进行入级检验，认为其符合 CCS 规范的规定。

★CSM——表示平台推进机械及其辅助机械是由 CCS 进行产品检验、审图和建造中检验，并符合 CCS 规范的规定。

★CSM——表示平台推进机械及其辅助机械不是由 CCS 进行产品检验，但是由 CCS 审图和建造中检验，并符合 CCS 规范的规定。

★CSM——表示平台推进机械及其辅助机械不是由 CCS 进行产品检验、审图和建造中检验，但其后经 CCS 进行入级检验，认为其符合 CCS 规范的规定。

**2.3.2 附加标志**

2.3.2.1 附加标志是平台不同特点的分级表述，加注在入级符号之后。可分为必需性和可选性附加标志。

2.3.2.2 对可选性附加标志，应由业主申请，经 CCS 审图与检验，确认符合 CCS 规范的相应规定后，由 CCS 授予。

2.3.2.3 附加标志包括平台类型、平台用途、特殊系统和设施、机舱自动化和机械、环境保护、营运限制以及其他含义的 1 个或 1 组标志。

2.3.2.4 应业主申请，按 CCS 颁布的有关规范或接受的其他标准建造的平台，CCS 将根据具体情况授予相应的附加标志。

2.3.2.5 表 2.3.2.5 为平台附加标志一览表，在入级证书中可只填写英文。该表可分为下列种类:

A: 平台类型附加标志:所有平台应加注平台类型附加标志；

B: 平台用途附加标志:所有平台应加注平台用途附加标志；

C: 特殊系统和设施附加标志:平台上的特殊系统和设施根据有关规范、指南进行设计建造，可分别授予相应附加标志；

D: 机舱自动化和机械附加标志：平台上的机械系统和设备根据有关规范、指南进行设计建造，可分别授予相应附加标志；

E: 环境保护附加标志：符合 CCS 规范有关规定的平台，可授予相应的附加标志；

F: 营运限制附加标志：对作业限定在遮蔽区域的平台，应加注营运限制附加标志。

附加标志 表 2.3.2.5

| 附加标志 | 说 明 | | 应满足技术要求 |
|---|---|---|---|
| **A 平台类型附加标志** | | | |
| Self-elevating | 自升式 | 本篇 2.1.3.1（6）定义的平台 | 本规范第 1 篇至第 7 篇 |
| Column Stabilized（Semisubmersible） | 柱稳式（半潜式） | 本篇 2.1.3.1（7）定义的平台 | |
| Submersible | 坐底式 | 本篇 2.1.3.1（8）定义的平台 | |
| Ship Type | 船式 | 本篇 2.1.3.1（9）①定义的平台 | |
| Barge Type | 驳船式 | 本篇 2.1.3.1（9）②定义的平台 | |
| **B 平台用途附加标志** | | | |
| Drilling Unit | 钻井平台 | 为勘探和开发海底油气或其他资源而主要从事钻井作业的平台 | 本规范第 8 篇第 1 章 |
| Workover Unit | 修井平台 | 为勘探和开发海底油气或其他资源而从事修井作业的平台 | 本规范第 8 篇第 1 章 |
| Accommodation Unit | 居住平台 | 从事海上油气勘探、开发及生产的工业人员居住的平台 | 本规范第 8 篇第 2 章 |
| Crane Unit | 起重平台 | 甲板上设有起重设备，专供海上起吊重物的平台，并应加注 Lifting Appliance 附加标志 | 本规范第 8 篇第 3 章 |
| Installation Maintenance Repair Unit | 安装维修平台 | 甲板上设有起重设备，专供海上安装维护和修理作业的平台，并应加注 Lifting Appliance 附加标志 | 本规范第 8 篇第 3 章 |
| Cable Laying Unit | 布缆平台 | 设有布缆机等专用设备，专供海上铺设海底电/光缆的平台 | 本规范第 8 篇第 4 章 |
| Pipe Laying Unit | 铺管平台 | 设有铺管等专用设备，专供海上铺设海底管线的平台 | 本规范第 8 篇第 4 章 |
| Drilling Support Unit | 钻井支持平台 | 用于支持海上钻井作业的平台 | 本规范第 8 篇第 5 章 |
| Storage Unit | 储油平台 | 用于原油储存的平台 | 本规范第 8 篇第 6 章 |
| Production Unit | 生产平台 | 用于海上油气生产和处理的平台 | 本规范第 8 篇第 6 章 |
| Offshore Support Unit | 海上支持平台 | 用于支持海上作业的平台（除具有上述具体支持功能的平台外） | 本规范第 1 篇至第 7 篇的适用要求，平台的专门功能要求将根据具体情况特殊考虑 |
| **C 特殊系统和设施附加标志** | | | |
| DP-N | 动力定位系统 | 安装有动力定位系统的平台，可授予如下相应附加标志：<br>DP-1：可在规定的环境条件下，自动保持平台的位置和首向，同时还应设有独立的集中手动平台位控制和自动首向控制。<br>DP-2：在出现单个故障（不包括一个舱室或几个舱室的损失）后，可在规定的环境条件下，在规定的作业范围内自动保持平台的位置和首向。<br>DP-3：在出现任一故障（包括由于失火或进水造成一个舱室的完全损失）后，可在规定的环境条件下，在规定的作业范围内自动保持平台的位置和首向 | 本规范第 8 篇第 9 章 |
| DRILL | 钻井装置 | 具有钻井装置的平台，可授予此标志 | 《钻井装置发证指南》 |

| 附加标志 | 说 明 | | 应满足技术要求 |
|---|---|---|---|
| Thruster | 推进器 | 装有推力器供辅助操纵/推进的平台，可授予此标志 | 《钢质海船入级规范》第 3 篇及第 8 篇第 15 章适用要求 |
| HELDK | 直升机甲板 | 具有直升机起降场地、结构、存储、消防和储油等设施的平台，可授予此标志 | 本规范第 8 篇第 10 章 |
| Oil Storage Tank | 储油罐 | 设有原油储存罐的平台，可授予此标志 | 《浅海固定平台建造与检验规范》第 6 篇 |
| PROCESS（Oil Gas Process System） | 油气水处理装置 | 具有油气水处理装置系统的平台，可授予此标志 | 《海上浮式装置入级与建造规范》第 4 篇 |
| PM | 定位系泊系统 | 具有定位系泊系统的柱稳式平台或水面式平台，应加注此附加标志 | 本规范第 8 篇第 8 章 |
| PM-TA | 推力器辅助定位系泊系统 | 具有推力器辅助定位系泊系统的柱稳式平台或水面式平台，应加注此附加标志 | 本规范第 8 篇第 8 章 |
| Ice Class B1* | 最严重冰况区域航行 | 不需破冰船辅助，可在严重冰况下航行。船首、船中和船尾的最大和最小冰级吃水以及要求的主机最小功率在入级证书中标明 | 《钢质海船入级规范》第 2 篇第 4 章、第 3 篇第 14 章 |
| Ice Class B1 | 严重冰况区域航行 | 必要时，需破冰船辅助，可在严重冰况下航行。船首、船中和船尾的最大和最小冰级吃水以及要求的主机最小功率在入级证书中标明 | 《钢质海船入级规范》第 2 篇第 4 章、第 3 篇第 14 章 |
| Ice Class B2 | 中等冰况区域航行 | 中等冰况下具有正常航行的能力，但在需要时应有破冰船的辅助。船首、船中和船尾的最大和最小冰级吃水以及要求的主机最小功率在入级证书中标明 | 《钢质海船入级规范》第 2 篇第 4 章、第 3 篇第 14 章 |
| Ice Class B3 | 轻度冰况区域航行 | 轻度冰况下具有正常航行的能力，但在需要时应有破冰船的辅助。船首、船中和船尾的最大和最小冰级吃水以及要求的主机最小功率在入级证书中标明 | 《钢质海船入级规范》第 2 篇第 4 章、第 3 篇第 14 章 |
| Ice Class B | 小块漂流浮冰况区域航行 | 漂流浮冰 | 《钢质海船入级规范》范第 2 篇第 4 章 |
| On Bottom Strengthened | 坐底作业加强 | 拟从事坐底作业的柱稳式平台，应加注此附加标志 | 本规范第 2 篇第 5 章 |
| IWS（In-water Survey） | 水下检验 | 具备水下检验条件的平台，可授予此标志，以替代干坞状态下进行船底外部及有关项目的检验 | 本规范第 8 篇第 7 章 |
| Loading Computer | 装载仪 | 授予配备认可的装载仪的平台，并后缀一个或多个 S、I 和 D 标志，其含义如下:<br>S:该装载仪可用于各种装载工况下船体强度的计算及校核<br>I:该装载仪可用于完整稳性的计算及校核<br>D:该装载仪可用于破舱稳性的计算及校核<br>注:S、I、D 可以单独也可以任意组合 | 《钢质海船入级规范》第 1 篇第 2 章附录 1 和附录 2 |
| Lifting Appliance | 起重设备 | 平台用起重机。对起重和安装维修平台，应加注此附加标志；对其他平台，可授予此附加标志 | 《船舶和海上设施起重设备规范》 |
| **D 机舱自动化和机械附加标志** | | | |
| AUT-O（Automation-O） | 机器处所周期无人值班 | 推进装置由驾驶室控制站遥控，机器处所包括机舱集控站（室）周期性无人值班 | 本规范第 6 篇 |
| MCC（Machinery Centralized Control） | 机器处所集中控制 | 平台设置机舱集控站（室）和就地控制站，并在机电设备正常运行时，机舱集控站（室）连续有人值班 | 本规范第 6 篇 |
| IGS（Inert Gas System） | 惰性气体系统 | 平台配备有惰性气体系统装置 | 《钢质海船入级规范》第 6 篇第 4 章 |

| 附加标志 | 说　明 | | 应满足技术要求 |
|---|---|---|---|
| CMS（Continuous Machinery Surveys） | 轮机循环检验 | 采用轮机循环检验将特别检验所要求的机械装置（包括电气设备）项目在 5 年内均匀分配在每年度进行检验，以替代特别检验的平台，可授予此标志 | 《钢质海船入级规范》第 1 篇第 5 章 |
| PMS（Planned Maintenance System） | 机械计划保养系统 | 采用 CCS 批准的机械计划保养系统，以替代轮机和电气设备的特别检验和循环检验（如采用）的平台，可授予此标志 | 《钢质海船入级规范》第 1 篇第 5 章附录 16 |
| **E　环境保护附加标志** | | | |
| AFS | 防污底系统 | 防污底系统不含作为生物杀灭剂的有机锡化合物的平台 | 本规范第 2 篇第 1 章第 7 节 |
| PSPC | 保护涂层 | 平台的海水压载舱内施涂的保护涂层符合 IMO 制定的性能标准，可授予 PSPC（B）的标志 | 实施 IMO《所有类型船舶专用海水压载舱和散货船双舷侧处所保护涂层性能标准》指南 |
| Clean | 洁净 | 除满足防污染法定要求外，还满足 CCS 规范对平台防污染结构、设备和操作程序相应要求的平台，可授予此标志 | 《钢质海船入级规范》第 8 篇第 8 章第 2 节及有关的法规和标准 |
| FTP | 燃油舱保护 | 总舱容 ≥ 600$m^3$ 燃油舱按规定予以布置的平台，可授予此标志 | 《钢质海船入级规范》第 8 篇第 8 章第 3 节 |
| GWC | 灰水控制 | 平台上所设的洗衣房、浴室、厨房、住舱房的排出废水按规定得以控制，并设置了符合规定容积的灰水集污舱、高液位报警器和符合规定能力的污水处理系统的平台，可授予此标志 | |
| NEC | $NO_X$ 排放控制 | 柴油机的 $NO_X$ 排放量如下排放标准:<br>①应不超过 MARPOL 附则 VI 第 13 条规定的排放限值的 60%;<br>②10.2g/kWh，当 $n$ < 130 r/min 时;<br>③ $27.0 \times n^{(-0.2)}$ g/kWh，当 130r/min ≤ $n$ < 2000r/min 时;<br>④ 5.9g/kWh，当 $n$ ≥ 2000 r/min 时 | |
| SEC | $SO_X$ 排放控制 | 平台上所用的所有燃油的硫含量小于 1.0% $m/m$ 的平台，可授予此标志 | |
| RSC | 冷藏系统控制 | 控制制冷剂的臭氧消耗趋势（ODP）应为 0，全球变暖趋势（GWP）小于 2000 的平台可授予该标志 | |
| COMF（NOSIE）N | 舒适性（噪声） | 相关舱室内噪声控制在规定的量级以内的平台，可授予此标志，并后缀舒适性等级：N 为 1、2 或 3；其中 1 表示最舒适 | 《钢质海船入级规范》第 8 篇第 16 章 |
| COMF（VIB）N | 舒适性（振动） | 相关舱室内振动控制在规定的量级以内的平台，可授予此标志，并后缀舒适性等级：N 为 1、2 或 3；其中 1 表示最舒适 | 《钢质海船入级规范》第 8 篇第 16 章 |
| **F　营运限制附加标志** | | | |
| Service Restricted | 营运限制 | 限于在遮蔽区域内作业，其正常作业工况的设计风速小于 36m/s，但不小于 25.8m/s 的平台，并在平台操作手册中注明限制平台作业条件，应加注此标志 | 本规范第 2 篇第 2 章、第 3 篇第 2 章 |

2.3.2.6　其他附加标志

应业主申请，并经 CCS 总部同意，可授予上述规定以外的其他附加标志，但应符合相应的要求并使 CCS 认为满意。

**2.3.3 入级符号及附加标志组合**

2.3.3.1 平台的入级符号和附加标志（适用时）应按2.3.2.5次序填入入级证书。例如：

在CCS检验下建造的自升式钻井平台，设有直升机甲板设施、做了在小块漂流浮冰区域迁航加强，作业区域受限制，其入级符号和附加标志表示如下：

★CSA Self-elevating Drilling Unit，HELDK，Ice class B，Service Restricted

## 第4节 申请与费用

**2.4.1 申请**

2.4.1.1 申请CCS服务者，均需由申请人向CCS总部或CCS指定单位或当地分支机构提交书面申请或申请表，和/或与CCS签订合同/协议。

2.4.1.2 申请书或合同/协议，应明确双方的责任、入级符号与附加标志、平台要素等。

2.4.1.3 申请人应提供从事上述服务所需的图纸和技术文件。

2.4.1.4 新建平台的图纸审查，由平台设计单位或业主或其代理人或平台建造厂，向CCS总部或CCS指定的平台审图单位提交申请。平台建造检验，可由平台建造厂直接向执行检验单位提交申请。

2.4.1.5 现有平台图纸审查及初次检验，由业主或其代理人向CCS总部或执行检验单位提交申请。

2.4.1.6 产品图纸审查及检验，由制造厂向CCS总部或CCS指定的产品审图及检验单位申请。

2.4.1.7 为顺利和及时进行各种检验，申请人应为CCS检验人员提供安全和方便的检验条件，包括执行检验所进人的场所、车间、工厂和平台等。

**2.4.2 费用**

2.4.2.1 申请人应按CCS费规和/或合同/协议规定支付费用和交通费，以及其他必要的费用。

2.4.2.2 超过合同/协议外的服务，或由于被服务方的原因造成CCS的重复服务，CCS有权向申请人收取额外附加费用。

## 第5节 图纸提交与审图

**2.5.1 一般要求**

2.5.1.1 申请图纸审查的新建平台，申请方应提供相应的“建造合同日期”。

2.5.1.2 “建造合同日期”定义

（1） 平台的“建造合同日期”系指未来业主和建造厂之间签订平台建造合同的日期。新建平台入级申请方应向CCS声明该日期和合同阐明的所有平台工程号（即平台主体号）。

（2） 系列平台（包括最终行使选择权规定的可选平台）的“建造合同日期”系指建造厂和未来业主之间签订建造系列平台合同的日期。

就本款要求而言，如果多座平台是按相同的批准入级图纸建造，按照同一建造合同建造的平台视为“系列平台”。如果满足如下条件，系列平台可以对原设计进行设计变更：

① 所作的设计变更不影响入级，或；

② 如果所作的主设计变更涉及平台级要求，这些变更应符合在建造厂与未来业主之间签订合同的日期已生效的规范要求，或当没有签订变更合同时，则应符合在变更的设计送审CCS之日已生效的规范要求。

如系列平台建造合同签订后1年之内行使续建选择权，则该可选续建的平台将被认为相同系列平台的一部分。

（3） 如随后对建造合同进行修改，以包括增建平台或附加选择权，这类平台的“建造合同日期”是指未来业主和建造厂之间签订该合同修改的日期。该合同修改应被认为“新合同”，并应符合上述（1）和（2）款要求。

（4） 如果建造合同涉及平台类型的修改，该修改的1座或几座平台的“建造合同日期”应是业主或多个业主与建造厂之间签订修改合同或新合同的日期。

**2.5.2 图纸资料审查**

2.5.2.1 开工前，申请方应按本规范各篇的有关规定，将申请书连同图纸资料一式4份提交CCS指定的审图单位进行审查。采用图纸分批提交时，至少应首先提交必要的平台主体图纸资料。

系列平台或按已批准主要结构图纸在一年内再续造平台，根据不同情况，可免除或可适当减少提交审查图纸的份数。

2.5.2.2 平台检验、试验项目表及工艺性文件，如焊接工艺、无损检测图、密性试验图、机械安装工艺、倾斜试验大纲、系泊和航行试验大纲等，均应提交CCS现场验船师审查。

2.5.2.3 提交审查的图纸资料，应给出规范要求的所必需的尺寸和有关数据。

2.5.2.4 “批准”指图纸资料或文件已审核，符合CCS规范的要求。CCS对图纸资料的批准仅包含CCS规范要求的项目，而不涉及CCS规范不要求的项目。若CCS同时承担法定检验，则CCS的“批准”还应包括有关法定规则要求的项目。

2.5.2.5 经审查认为符合规定的图纸资料，应在批准的图纸资料上，盖“批准”章。批准的条件和限制意见，可写在图纸资料上，也可在退图的信函中陈述，但应在图纸资料上注明。

2.5.2.6 已批准的图纸资料，如有原则性的修改或补充，申请单位应将修改或补充部分提交原审图单位重新审查。

2.5.2.7 除按本规范各篇的有关规定提交图纸资料外，还应提交下列文件供审查：

（1） 操作手册

① 平台上应备有一份可供所有人员随时使用的操作手册，作为在正常情况和预料到的紧急情况下安全操作平台的指南。该手册除了介绍平台总体情况外，还应包括所有对平台至关重要的操作程序及指导和限制条件，以确保作为入级依据的装载条件和环境条件在作业中不被超过。

② 该手册应简明扼要易懂。每本手册都应有目录表和索引。并且有可互相参考的，在平台上能方便地查到的有关详细资料；

③ 操作手册所包括的内容至少应符合主管机关和/或现行的《海上移动式钻井平台构造和设备规则》（以下简称MODU规则）的有关规定；

④ 就入级而言，CCS将对操作手册中与入级有关的内容进行核查，以确保操作手册中与入级有关的内容与已批准的作为入级基础的设计条件、限制条件及衡准相一致。

（2） 建造说明书

平台上应备有一份经CCS批准的建造说明书。该说明书应包括能表明不同等级及力学性能结构材料的尺寸、使用位置和范围的图纸（完工），主体结构所采用的焊接工艺，以及包括修理和改装须知在内的任何其他有关的结构资料，结构材料包括钢、铝合金和其他材料。

**2.5.3 批准图纸的有效期**

2.5.3.1 批准的图纸仅在审图申请书或合同/协议上所指定的建造厂、建造工程编号或建造个数范围内有效。

2.5.3.2 凡属下列情况之一，已经批准的平台入级图纸即自行失效：

（1） 自批准之日起已满4年时；

（2） CCS规范（含规范修改通报）或主管机关的法律、法令和接受的国际公约、规则及其修正案的生效影响批准图纸的有效性，而图纸未进行相应修改和重新审批时；

（3） 审图申请书或合同/协议中填写的工程编号或个数全部建造完成时；

（4） 批准的建造厂或建造工程编号改变，或超过建造个数时；

（5） 不是由CCS进行建造中检验时。

2.5.3.3 主管机关的法定要求或接受的国际公约、规则及其修正案的生效，影响批准图纸有效性时，已经批准的平台法定图纸即自行失效。

## 第6节 入 级 检 验

**2.6.1 一般要求**

2.6.1.1 平台和产品的设计单位应建立适当的质量保证体系，以保证平台和产品的设计质量。

2.6.1.2 建造厂应建立适当的质量保证体系，以保证平台和产品的建造质量。建造厂还应提供其供应方名单及其一般性文件资料（如建造厂简介及质量管理体系资料等）。

2.6.1.3 凡为平台提供重要的安全系统和测量、试验设备等服务，且其服务的结果将作为CCS检验依据的供应方，应经CCS认可（见本章第8节），否则，该种服务应在验船师在场情况下进行。

**2.6.2 开工前评估与检查**

2.6.2.1 平台开工前，CCS将派验船师对建造厂的能力进行评估和/或进行开工前检查。

**2.6.3 检验**

2.6.3.1 规范要求的材料、设备和系统等产品，应按本篇第3章的要求，由制造厂向CCS总部或CCS指定的产品审图及检验单位申请产品检验。

2.6.3.2 拟在CCS入级的平台，应按本篇第4、5章的有关要求，申请CCS进行初次入级检验。

2.6.3.3 为保持入级的有效性，应按本篇第5章的要求，申请CCS进行建造后检验。

## 第7节 法 定 服 务

**2.7.1 一般要求**

2.7.1.1 根据主管机关的授权，以及业主或设计单位或建造厂的申请或合同/协议，CCS将承担部分或全部的平台法定服务。

2.7.1.2 对受权进行的法定服务，经CCS审图、建造中检验和建造后检验，确认入级部分已符合CCS入级规范的要求，并满足相应的法定要求，CCS将签发/签署相应的法定证书和/或报告。

2.7.1.3 对申请在CCS入级的平台，同时受权进行法定服务，或进行法定要求评估，CCS将对平台入级与法定服务或法定要求评估结合进行。

2.7.1.4 由CCS进行入级服务与法定服务的平台，如入级证书失效，且影响到相关法定证书签发条件时，则相关的法定证书或符合证明（如安全与载重线）也同时失效。

**2.7.2 法定服务依据**

2.7.2.1 公约平台的法定要求是国际公约或规则及其修正案，主要包括：

——2009年海上移动式钻井平台构造和设备规则；
——1966年国际载重线公约；
——1974年国际海上人命安全公约；
——1969年国际船舶吨位丈量公约；
——经1978年议定书修订的1973年国际防止船舶造成污染公约；
——2001年国际控制船舶有害防污底系统公约；
——2004年国际船舶压载水及沉淀物控制与管理公约；
——1972年国际海上避碰规则。

2.7.2.2 非公约平台应符合主管机关的有关法定要求。如主管机关无相关规定，则CCS将采用2.7.2.1所述公约、规则的适用部分作为法定服务的依据。

2.7.2.3 在申请书或合同/协议中，应明确适用的有关法定要求。

**2.7.3 有关各方责任**

2.7.3.1 法定要求的解释权属于主管机关。

2.7.3.2 法定要求中涉及的等效与免除，是主管机关的责任。

2.7.3.3 CCS进行法定服务时，如因主管机关的法定要求对现有平台追溯而导致平台改装等所造成的费用或损失，CCS均不负责。

**2.7.4 根据客户申请进行的法定要求评估**

2.7.4.1 根据客户的申请或合同/协议，对没有取得主管机关授权，或客户自愿要求满足的法定要求，CCS也可承担有关的法定要求评估。

2.7.4.2 对客户申请的法定要求评估，经 CCS 审图、建造中检验和建造后检验，确认入级部分已符合 CCS 入级规范的要求，并满足相应的法定要求，CCS 将签发相应的符合证书和/或报告。

2.7.4.3 根据客户提供的法定要求，CCS 签发相应的符合证书和/或报告，但 CCS 不保证被主管机关所接受。

2.7.4.4 本节 2.7.1.3、2.7.1.4、2.7.3.3 也适用于法定要求的评估。

### 2.7.5 法定证书及文件

2.7.5.1 CCS 验船师对平台进行法定检验合格后，应按受权内容签发或批准相应的法定证书及文件。例如：

（1） 海上移动平台安全证书；
（2） 国际载重线证书；
（3） 国际吨位证书（1969）；
（4） 国际防止油污证书；
（5） 国际防止生活污水污染证书；
（6） 国际防止空气污染证书；
（7） 防止船舶垃圾污染检验证明；
（8） 起货设备检验记录薄；
（9） 防污底系统证书/符合证明；
（10） 完整稳性资料；
（11） 破损稳性资料；
（12） 平台操作手册；
（13） 其他证书或文件。

## 第 8 节 供应方认可

### 2.8.1 一般要求

2.8.1.1 向 CCS 提供诸如安全系统和设备的测量、试验或维护服务，且其结果用作 CCS 验船师检验依据的代表业主的供应方，应经 CCS 认可，以证实其具有提供认可服务的能力。

2.8.1.2 如所提供的服务影响 CCS 签发法定证书的决定，该供应方也应获得 CCS 认可。CCS 也可接受主管机关或其授权的机构认可的供应方。

2.8.1.3 供应方行为不代表 CCS，供应方应对其所提供服务及其服务结果负责。

### 2.8.2 认可要求

2.8.2.1 申请认可的供应方应符合如下条件：

（1） 具有足够的能胜任提供认可服务的技术、操作、检验和监督人员；
（2） 配备必要和适宜的设备和设施；
（3） 建立并保持一个有效的文件化质量保证体系。

2.8.2.2 供应方认可范围和认可程序要求按《钢质海船入级规范》第 1 篇第 5 章附录 8《服务供应方认可程序要求》执行。

### 2.8.3 认可供应方名录

2.8.3.1 CCS 发布并维护经 CCS 认可的供应方名录。

## 第 9 节 入级符号的授予、保持、暂停、取消与恢复

### 2.9.1 船级授予与保持

2.9.1.1 主体（包括设备）与机械（包括电气设备）经审图和检验后，确认其符合 CCS 规范有关规

定，CCS 将授予入级符号与相应的附加标志，并签发入级证书。

2.9.1.2 主体（包括设备）和机械（包括电气设备）应按所授予的入级符号和附加标志的规定或证书有效的规定进行良好的维护和管理，包括物料装载和压载的分配，以及在恶劣天气条件下的操作要求。

2.9.1.3 平台在作业中应遵守操作手册和附加标志所限定的条件，以确保作为入级基础的装载条件和环境条件在作业中不被超过。

2.9.1.4 入级不涉及诸如承载力，抗滑阻力及锚抓力等海床状况的合适性，特别如自升式平台，海床状况对桩腿安全和足够的预压是否适合应是业主的责任。

2.9.1.5 已经授予 CCS 平台级的平台，按照本规范进行建造后检验并符合本规范的要求时，平台级继续有效，CCS 将签署或换发新的入级证书。

2.9.1.6 如平台的操作手册、装载手册和/或装载仪（如设有时）中的数据由于某些原因改变时，则操作手册、装载手册和/或装载仪应作相应的变更并送 CCS 认可。

2.9.1.7 任何可能影响所授入级符号和附加标志或证书有效性的损坏、故障、断裂、搁浅和修理，操作者应及时向 CCS 报告；CCS 将进行评估和/或检验，并提出要求和意见。

2.9.1.8 当 CCS 有合理理由认为平台未充分符合入级规范规定的各类检验要求时，CCS 将保留对平台进行不定期检验的权力。不定期检验安排要求由 CCS 书面通知业主，业主应及时作出不定期检验安排，并有义务支付相关费用。

### 2.9.2 平台级暂停与取消

2.9.2.1 平台级暂停：

（1） 如平台超出入级符号与附加标志规定的限制以及批准的其他附加条件进行营运，平台级将被暂停，入级证书将失效。

（2） 平台一旦发生任何可能使已授予的平台级趋于失效的损坏、缺陷或故障，且未在合理的第一时间向 CCS 报告，或者在预期的修理开始之前未提交 CCS 同意，均可能导致平台级暂停，并使入级证书失效。

（3） 如下情况之一，将导致平台级暂停和入级证书失效，除非验船师为完成这些检验已登平台：

① 如 CCS 给出的平台遗留项目或平台级条件在规定时间内未消除，且未经 CCS 同意展期；

② 到期或过期的循环检验项目未完成，且未经 CCS 同意展期；

③ 如除年度检验、中间检验或特别检验以外其他建造后检验，未在到期日完成，且未经 CCS 同意展期；

④ 如任何损坏、缺陷或故障的修理未按规定完成并检验；

⑤ 业主未能安排 2.9.1.8 要求的不定期检验。

（4） 如下情况之一，将导致平台级自动暂停和入级证书失效：

① 年度检验未在其周年到期日的后 3 个月内完成，除非平台正在进行年度检验的完成检验；

② 中间检验未在 5 年特别检验周期的第 3 个年度检验周年到期日的后 3 个月内完成，除非平台正在进行中间检验的完成检验；

③ 平台未在 CCS 规定的期限内完成特别检验，且未经 CCS 同意展期，除非在到期日之前平台已处在完成特别检验的过程中（此检验应在恢复营运前完成）。

a、在“例外情况”下，如验船师登平台按照下述范围检验满意后，CCS 可同意给予不超过 3 个月的特别检验展期：

（a）年度检验；

（b）对遗留项目/平台级条件重新进行检查；

（c）特别检验的项目尽实际可能地进行；

（d）如果在平台级展期的到期日之前，坞内检验已到期，则应由认可的水下检验公司进行一次水下检验。如平台的水下部分没有遗留项目/平台级条件，且展期后的坞检到期日距上次坞检不超过 36 个月，则可不必进行水下检验。

b、如平台的入级证书预计平台在海上作业时将过期，且在证书到期之前业主已向 CCS 书面申请特检展期，并已对验船师在该平台即将挂靠的第一港口登平台进行实质性的安排，当 CCS 认为这种展期在技术上合理可行时，该平台的特别检验可以展期至入级证书到期后抵达的第一个港口。在“例外情况”下，如平台的特别检验无法在第

一港口完成，则可按照上述 a 要求进行特检展期，但是，展期后的特别检验到期日自原特检到期日算起不得超过 3 个月。

（5） 如出现超出业主或 CCS 正常控制能力的不可抗力的情况，导致平台在港时无法及时完成到期检验项目，经业主申请，在满足下述条件下，CCS 可同意平台拖航到指定港口完成到期检验项目：

① 检查平台记录；

② 通过对该平台历史记录的了解及当前港口的检验，如现场验船师认为平台状况适合单航次航行或拖航至指定的港口，并经过 CCS 总部确认。当因不可预见的原因导致 CCS 无法在当前港口登平台时，平台经理应确认平台状况满足前往指定港的要求；

③ CCS 应能够在平台的第一个到达港，进行到期和/或过期的检验项目及遗留项目/平台级条件的检查。

在此情况下，平台级已经自动暂停的平台，如满足上述条件，平台级可以恢复。

2.9.2.2 平台级取消：

（1） 如发生下述情况之一，平台级将被取消：

① 应业主的申请时；

② 当导致平台级暂停的情况未在规定的时间纠正时；

③ 如平台在尚未完成要求其在开航/拖航前处理的遗留项目或平台级条件时出海，平台级将立即被取消；

④ 当平台因过期的年度检验、中间检验、特别检验或本规范规定的其他建造后检验和/或过期的遗留项目/平台级条件，而导致平台级暂停连续达到 6 个月时；对于处于搁置状态、正在等待对其事故的处置或正在进行恢复平台级检验的平台，可以同意延长平台级暂停期；

⑤ 平台的主体（包括设备）与机械（包括电气设备）遭受重大损坏或发生其他情况，经确认已无法继续营运时，如沉没、拆卸等；

⑥ 未按时交纳检验费。

2.9.2.3 对于非营运的平台，可同意更长时间的平台级暂停而不被取消。

2.9.2.4 如只是与保持特殊附加标志有关的检验要求未按规定进行，则暂停或取消仅限于相应的特殊附加标志。

2.9.2.5 平台级暂停或取消的公告：

（1） 取消平台级的平台，将在 CCS 船舶录或其补录上给予相应的公布；

（2） 平台的平台级暂停或取消时，CCS 将以书面形式通知业主和主管机关，并在 CCS 网站中登出，供保险商等有关利益方获悉。

### 2.9.3 平台级恢复

2.9.3.1 在下列情况下，可以恢复平台级：

（1） 当平台满意地完成过期的检验之后，平台级将恢复。恢复平台级后，下次相关检验的到期日期仍应按原相应检验的到期日起算。从平台级暂停到平台级恢复期间，平台不具有平台级；

（2） 到期或过期的循环检验项目经确认完成，平台级将恢复；

（3） 到期或过期的遗留项目经确认完成，平台级将恢复。

2.9.3.2 平台的平台级恢复时，CCS 将以书面形式通知业主和主管机关，并在 CCS 网站中登出，供保险商等有关利益方获悉。

## 第 10 节 证书与报告

### 2.10.1 证书

2.10.1.1 入级证书仅表示证书所覆盖的项目，通过审图、入级检验，确认符合 CCS 规范的要求，适合于预定的用途。

2.10.1.2 入级证书所附的设备记录，是入级证书的一部分。

2.10.1.3 入级证书和报告由 CCS 独立签发。

2.10.1.4 入级证书应附有双方同意的条款与条件。

**2.10.2 证书有效期限**

2.10.2.1 平台入级证书的有效期一般不超过 5 年。

2.10.2.2 临时入级证书的有效期应不超过 5 个月。

2.10.2.3 入级证书的有效期应尽量与该平台法定证书有效期进行协调。

2.10.2.4 如果特别检验在原证书到期日前 3 个月之内完成，新入级证书有效期自原证书到期日起不超过 5 年。

**2.10.3 入级证书的签发与签署**

2.10.3.1 入级检验完成后，由执行检验单位签发临时入级证书。

2.10.3.2 临时入级证书签发后，检验单位应提交临时入级证书、记录、报告和其他技术文件，经 CCS 总部主管部门审核并报请船级委员会核准，由 CCS 总裁或其授权人员签发入级证书。

2.10.3.3 按本篇第 5 章的规定完成建造后检验，验船师应按规定在入级证书上签署。

2.10.3.4 特别检验完成后，如在现有入级证书期满日前不能发给新的入级证书，则验船师可在现有入级证书上签署，签署有效期为从现有入级证书期满日起不超过 5 个月。

2.10.3.5 特别检验完成后，检验单位应提交报告和其他技术文件，经 CCS 总部主管部门或指定的检验单位审核并满意后，由 CCS 总裁或其授权人员签发新的入级证书。

2.10.3.6 尽管有 2.10.2.1 规定，CCS 在执行 2.10.3.5 条时，可基于综合考虑所获得的该平台有关其他安全营运的资料/信息，诸如船旗国/港口国安全检查信息、平台公司安全管理状况等，决定小于 5 年的入级证书有效期和/或采取其他必要的限制措施，如在签发新的入级证书时加注营运限制条件等。如缩短了入级证书的有效期，则应尽量与平台级/法定定期检验的间隔期进行协调，并应定期报告船级委员会。

## 第 11 节 船舶录与产品录

**2.11.1 船舶录**

2.11.1.1 对 CCS 批准入级的平台，当授予入级符号和附加标志后，CCS 将平台的各主要特性要素和细节，编入 CCS 定期出版的船舶录中，为平台有关方，如建造厂、业主、保险商和承租方等提供信息。

2.11.1.2 若平台或其某些特性要素发生变化，CCS 将及时出版新的船舶录或其补录。

**2.11.2 产品录**

2.11.2.1 CCS 认可的工厂和船用产品，CCS 将其有关产品的名称及其主要性能要素和细节，及其制造厂的详细资料，编入 CCS 定期出版的船用产品录中，为平台设计单位、建造厂、业主、贸易商和出口商等提供信息。

2.11.2.2 若认可的船用产品的增加或性能变更，CCS 将及时出版新的船用产品录或其补录。

## 第 12 节 审 核

**2.12.1 垂直合同审核**

2.12.1.1 第三方独立审核机构代表（包括 ACB 代表、IACS 观察员等）、欧盟委员会代表或船旗国政府代表对 CCS 进行垂直合同审核时，在 CCS 代表的陪同下，有关业主、建造厂和产品制造厂，应为审核代表的工作提供方便，以便使其审核工作顺利进行。

2.12.1.2 在审核过程中，审核代表如提出要求获得有关信息，在确保他们不会以任何方式复制这些信息或传递给其他方的前提下，有关业主、建造厂和产品制造厂应提供这些信息。

# 第 13 节 信息提供与保密

**2.13.1 信息提供**

2.12.1.1 信息的提供方应对向 CCS 提供的平台入级所需信息的真实性、及时性和完整性负责。

2.13.2 **信息保密**

2.13.2.1 除下列情况外，CCS 不会将入级得到的信息披露给合同和表 2.13.2.2 规定以外的其他方：

（1） 当平台的平台级从 CCS 转级到另一个 IACS 成员时，平台级有关资料与检验报告应提供给对方船级社；

（2） 按照 IACS 的工作规定，有关船舶录的更新数据、平台级暂停、检验状态数据以及平台故障事故信息应传递给 IACS；

（3） 第三方独立审核机构代表（包括 ACB 代表、IACS 观察员等）、欧盟委员会代表或船旗国政府代表对 CCS 进行审核和评估时，在不违反船旗国法律的前提下，在审核和评估期间可以查阅 CCS 入级平台的有关证书、文件和信息；

（4） 主管机关法律有特别规定、有管辖权的法院或业主书面同意的情况。

2.13.2.2 有权获得相关信息的各有关方见表 2.13.2.2。

**相关各方可获得的信息** **表 2.13.2.2**

| 信息类别 | 相关方可获得的信息 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 业主 | 船旗国 | 港口国 | 保险公司* | 建造厂 |
| 1．CCS 的常规文件 | | | | | |
| * 规范、指南（平台级和法定要求） | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| * 验船师须知 | | 1 | | | |
| * 质量手册 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| * 船舶录 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2．与平台有关的信息 | | | | | |
| A.新建平台 | | | | | |
| * 批准的图纸 | 6 | 1 | | | 7 |
| * 正式批准函 | 1 | | | | 7 |
| * 重要设备证书 | 2 | | | | 7 |
| B.营运平台 | | | | | |
| * 平台级服务 | | | | | |
| --所有平台级检验的日期（年月） | 7 | 1 | 1 | 1 | |
| --平台级证书到期日期 | 7 | 7** | 1 | 1 | |
| --证书/报告 | 7 | 1 | 6 | 5 | |
| --过期检验 | 7 | 7** | 1 | 1 | |
| --平台级条件/遗留项目的内容 | 7 | 1 | 1 | 5 | |
| --过期的平台级条件/遗留项目的内容 | 7 | 1 | 1 | 1 | |
| --平台的状况评估报告 | 7 | 3 | 3 | 3 | |
| * 法定服务 | | | | | |
| --法定检验到期日期 | 7 | 7** | 1 | 1 | |
| --法定证书到期日期 | 7 | 7** | 1 | 1 | |
| --登记的法定遗留项目 | 7 | 7** | 1 | 5*** | |
| --过期的法定遗留项目 | 7 | 7** | 1 | 1*** | |
| 3 其他信息 | | | | | |
| * 同建造厂和/或业主信函文件 | 6 | 6 | | 5&6 | |
| * CCS 的质量体系审核 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| * 转级报告 | 7 | 7 | 7 | 7 | |
| * 平台级取消信息 | 7 | 7 | 7 | 7 | |
| 注：<br>* = 保险公司是指业主保赔协会和主体和轮机保险商 | | | | | |

** = 如果在协议中注明
*** =除非通过与船旗国的协议来阻止
1. 当要求时可获得
2. 交平台时从建造厂获得
3. 登平台访问时可获得
4. 当要求时可获得审核结果
5. 当业主同意时或通过保险合同中的特别条款
6. 当业主或建造厂（如适用）同意时
7. 自动获得

2.13.2.3 尽管 CCS 根据其规范对其客户担负保密的一般责任，但 CCS 客户仍应将接受 CCS 参加 IACS 早期预报系统，该系统要求每个 IACS 成员和副会员向其成员船级社提供该早期预报系统所定义的主体结构和机械系统损坏的有关技术信息（但不包括可能是另一方财产的任何与平台有关的图纸），以使这些有用的信息能得到共享和利用，便于 IACS 早期预报系统得以正常运行。CCS 向 IACS 成员和副会员发送的这类信息将书面提供其给客户。

## 第 14 节 责任、分歧与仲裁

### 2.14.1 各方责任

2.14.1.1 CCS 规范是平台及相关产品的设计、制造及试验的依据，但不是设计唯一依据。规范不能替代制造厂的工艺控制和质量控制，也不能减轻或解除制造方的责任。

2.14.1.2 CCS 规范并不覆盖平台上每个结构件或每项设备，也不覆盖操作因素，亦不覆盖入级适用范围以外的活动，这些活动包括设计与制造过程、机器与某些设备类型及功率的选择、船员或操作人员的数量及资格、主体线型和装载能力以及操纵性能、物料系固、主体与设备振动、噪声、备件、救生设备与维护保养设备等。

2.14.1.3 如第三方使用 CCS 的规范，但没有经过 CCS 审图和检验而产生的后果，CCS 不承担责任。

2.14.1.4 CCS 承担的平台入级是在所涉及的设计方、建造方、拥有方、制造方、销售方、供应方、修理方、营运方以及其他方履行各自职责的基础上进行的。由 CCS 签发的任何报告、文件和证书中所包含的内容，均不意味是减轻或解除上述任何方应承担的任何责任。

2.14.1.5 CCS 签发的与检验有关的任何文件，只反映检验当时的状况。

2.14.1.6 入级证书（入级符号及附加标志）只证明该平台符合适用的 CCS 入级规范和/或 CCS 与申请 CCS 服务者书面约定的其他标准，如平台不符合适用的 CCS 规范和/或 CCS 与申请 CCS 服务者书面约定的其他标准，CCS 有权不授予、暂停与取消入级符号与附加标志。

2.14.1.7 CCS 在有关报告、声明、审图、检验、发证或其他服务外，除涉及规范的要求外，不再做其他表述。CCS 在入级证书和报告外的其他文件所提供的信息，是否应采用由用户决定，CCS 不对此行为的后果负责。

2.14.1.8 CCS 应照合同提供服务，在任何情况下，CCS 均不对与其无直接合同关系方的任何损失承担责任。

2.14.1.9 业主和/或建造厂在使用船用产品过程中发现任何的问题应及时向制造厂和 CCS 反馈，以利于制造厂改进。

2.14.1.10 根据合同应执行或遵循的任何规定、条件或义务，CCS 如有疏忽或失误，只要造成该疏忽或失误的原因超出 CCS 的合理控制范围，则将不构成对 CCS 任何索赔，也不视为违约。

### 2.14.2 分歧

2.14.2.1 CCS 颁布的规范的解释权属 CCS 总部。CCS 规范由 CCS 译成英文版本，如对英文版本发生歧义，应以 CCS 现行规范中文版为准。

2.14.2.2 验船师在执行其任务中与有关方产生分歧而影响工作进度时，有关方应及时向验船师所在服务单位提出书面申诉；如对其申诉处理仍不满意时，则可用书面连同详细背景材料向 CCS 总部申诉，总部将根据情况做出最终的裁决。

2.14.2.3 如要求 CCS 总部进行审查时，审查所产生的费用应由申诉人支付，但证明申诉人的申诉是正确的除外。

### 2.14.3 仲裁

2.14.3.1 CCS 仅对由于自身疏忽行为而直接造成的损失或损害承担责任，在任何情况下，CCS 均不对间接损失或随后引发附加损失或损害承担责任。

2.14.3.2 尽管有上述规定，如依法判定合同关系方所遭受的损失或损害，仅仅是由于 CCS 或其雇员、代理人或 CCS 其他代表方的疏忽行为造成的，CCS 将承担责任，并将支付赔偿，但此赔偿的数额不超过该项服务收费的 5 倍，且最大不超过人民币 200 万元。但如该损失或损害系由如下行为所造成，CCS 将不承担任何责任:

（1） CCS 雇员超越其受雇权限的行为；

（2） CCS 的代理人或其他代表方，超越 CCS 对其书面授权范围的行为。

2.14.3.3 对 CCS 承担责任的损失或损害的索赔，应以书面形式，在损害最初被发现或损失形成的 6 个月内提出，否则将被视为彻底放弃索赔权。

2.14.3.4 除与 CCS 另有约定外，凡因本规范引起的或与依照本规范提供的服务有关的任何争议，均应提交中国海事仲裁委员会，按照申请仲裁时该会现行有效的仲裁规则进行仲裁。仲裁裁决是终局的，对争议当事双方均有约束力。

### 2.14.4 适用法律

2.14.4.1 适用中华人民共和国法律。

# 第3章 产 品 检 验

## 第1节 一 般 规 定

### 3.1.1 一般要求

3.1.1.1 产品检验是平台检验的一部分，包括入级产品检验、受权法定产品检验，以及受托的产品检验。通过产品检验，以确认其产品分别符合入级规范或法定或委托方的要求。

3.1.1.2 拟用于入级平台的产品的检验应符合《钢质海船入级规范》第1篇第3章及有关篇章、本规范和CCS《材料与焊接规范》的有关规定。

3.1.1.3 受权法定产品的检验应符合主管机关和国际公约/规则的有关规定。

3.1.1.4 受托的产品检验应符合委托方提供的产品标准。

3.1.1.5 对于规范规定的产品，可以接受相应标准作为替代。但在任何情况下，设备、部件和系统应经过设计评估、制造中检验、测试和功能试验，以确认其等效于规范规定。

3.1.1.6 CCS规范涉及的产品，如未规定具体技术要求时，可接受制造厂确定的适用标准进行设计、制造和试验。对此类产品的检验一般包括如下内容：

（1） 产品图纸资料；

（2） 平台上使用条件；

（3） 材料与焊接要求；

（4） 检验与试验项目。

### 3.1.2 产品持证与检验

3.1.2.1 除钻井设备及油气处理设备外的入级产品及受权法定检验产品的持证与检验，包括设计认可、型式认可及工厂认可，均应符合《钢质海船入级规范》第1篇第3章的有关规定。

3.1.2.2 钻井设备及油气处理设备外的入级产品及受权法定检验产品的持证要求应符合下列规定：

（1） 入级产品持证要求应符合本章附录1；

（2） 受权法定检验产品的持证要求应符合主管机关的有关规定，如无规定，可参照本章附录2；

（3） 起重设备的持证要求应符合主管机关的有关规定，如无规定，可参照本章附录3。

3.1.2.3 附录2中涉及入级要求的产品还应满足相关的入级要求。

### 3.1.3 钻井设备的产品持证与检验

3.1.3.1 对平台上安装的钻井装置，CCS将依照业主或其代理人的申请从事钻井装置的入级检验、发证检验和鉴定检验，并按照主管机关的授权范围，根据MODU规则和主管机关的规定进行法定发证检验。

3.1.3.2 钻井装置设备及产品的持证和检验要求应符合CCS《钻井装置发证指南》表2.1.2.1。

### 3.1.4 油气处理产品持证与检验

3.1.4.1 油气处理产品的持证与检验的要求应符合CCS《海上浮式装置入级与建造规范》的相关规定。

# 附 录 1 平台入级产品持证要求一览表

| 序号 | 产品名称 | 证件类别 | | 认可模式 | | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | C/E | W | DA | TA-B | TA-A | WA | |
| **1** | **结构金属材料** | | | | | | | |
| 1.1 | 板材 | X | — | — | — | — | X | |
| 1.2 | 型材 | X | — | — | — | — | X | |
| 1.3 | 铸件 | X | — | — | — | — | X | |
| 1.4 | 锻件 | X | — | — | — | — | X | |
| **2** | **锚泊设备和系泊设备** | | | | | | | |
| 2.1 | 锚链及其附件 | X | — | — | — | — | X | |
| 2.2 | 锚及其附属件 | X | — | — | — | — | X | |
| 2.3 | 锚链掣链器 | X | — | O | O | O | — | |
| 2.4 | 锚机 | X | — | X | O | O | — | |
| 2.5 | 绞车 | X | — | X | O | O | — | |
| 2.6 | 拖索和系缆索（纤维绳和钢丝绳） | X | — | — | — | — | X | |
| 2.7 | 应急拖带装置 | X | — | X | O | O | — | |
| 2.8 | 单点系泊装置 | X | — | X | O | O | — | |
| **3** | **舾装设备** | | | | | | | |
| 3.1 | 舱口盖 | X | — | O | O | O | — | |
| 3.2 | 液压装置 | X | — | O | O | O | — | |
| 3.3 | 舷窗及风暴盖 | X | — | — | O | O | — | |
| 3.4 | 窗玻璃 | — | X | — | — | — | X | 随 W 应提供工厂认可证书 |
| 3.5 | 拖钩 | X | — | X | O | O | — | |
| 3.6 | 拖缆绞车 | X | — | X | O | O | — | |
| 3.7 | 艏门、艉门和舷门 | X | — | O | O | O | — | |
| 3.8 | 水密门 | X | — | O | O | O | — | |
| 3.9 | 风雨密门 | X | — | O | O | O | — | |
| 3.10 | 移动式检验通道 | — | X | — | X | — | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| **4** | **舵和操舵装置** | | | | | | | |
| 4.1 | 舵叶 | X | — | — | — | — | — | |
| 4.2 | 舵杆和舵销 | X | — | — | — | — | X | |
| 4.3 | 舵承 | X | — | — | — | — | X | |
| 4.4 | 舵柄 | X | — | — | — | — | X | |
| 4.5 | 舵杆连接螺栓 | X | — | — | — | — | X | |
| 4.6 | 舵机 | X | — | X | O | O | — | |
| 4.7 | 舵角指示器 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 4.8 | 操舵仪 | X | — | — | X | — | — | |

| 序号 | 产品名称 | 证件类别 | | 认可模式 | | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | C/E | W | DA | TA-B | TA-A | WA | |
| 4.9 | 舵机电器控制及报警装置 | X | — | — | X | — | — | |
| **5** | **泵和管系** | | | | | | | |
| 5.1 | 阀（I、II 级管系的直径50mm及以上阀，III级管系上直径为300mm及以上的阀；货（原）油阀、安全阀，防浪阀，海底阀、舷外阀、压力真空阀） | X | — | O | X | O | — | |
| 5.2 | I 和 II 级管系 | X | — | — | — | — | X | |
| 5.3 | III 级管系 | — | X | — | — | — | X | 随 W 应提供工厂认可证书 |
| | 除 5.1 以外的阀和附件 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 5.4 | 泵 | X | — | — | X | O | — | |
| 5.5 | 管子机械接头 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 5.6 | 空气管关闭装置 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 5.7 | 液压油缸、液压马达、液压泵 | X | — | O | O | O | — | |
| **6** | **锅炉与压力容器** | | | | | | | |
| 6.1 | 锅炉（含热油锅炉） | X | — | — | — | — | X | |
| 6.2 | 锅炉燃烧装置 | — | X | X | O | O | — | |
| 6.3 | 经济器 | X | — | — | X | — | — | |
| 6.4 | 蒸汽加热、蒸汽发生器（0.35MPa 以上） | X | — | O | X | O | — | |
| 6.5 | 热油和热水加热装置（推进装置） | X | — | — | X | — | — | |
| 6.6 | 自动控制和安全装置（压力控制、温度控制、水位控制和安全阀）单独供应给平台上 | X | — | — | O | O | — | |
| 6.7 | 安全膜片 | — | X | — | — | — | X | 随 W 应提供工厂认可证书 |
| 6.8 | 安全阀 | — | X | — | O | — | — | |
| 6.9 | 空气瓶 （P≥0.7MPa 或 V≥0.25$m^3$） | X | — | — | — | — | X | |
| 6.10 | 空气瓶 （P＜0.7MPa 且 0.1$m^3$～0.25$m^3$） | — | X | — | — | — | X | 随 W 应提供工厂认可证书 |
| 6.11 | 压力容器 （P≥0.7MPa 或 V≥0.25$m^3$） | X | — | — | — | — | X | |
| 6.12 | 压力容器（P＜0.7MPa 且 0.1$m^3$～0.25$m^3$） | — | X | — | — | — | X | 随 W 应提供工厂认可证书 |
| **7** | **机械设备** | | | | | | | |
| 7.1 | 燃气轮机 | X | — | — | X | O | — | |
| 7.2 | 蒸汽轮机 | X | — | — | X | O | — | |
| 7.3a | 柴油机（批量） | X | — | — | X | O | — | 缸径 300mm 以下的柴油机 |
| .1 | 机架 | X | — | — | — | — | X | |
| .2 | 曲轴 | X | — | — | — | — | X | |
| .3 | 气缸套 | X | — | — | — | — | X | |
| .4 | 热交换器 | X | — | — | X | O | — | |
| .5 | 连杆 | X | — | — | — | — | X | |
| .6 | 高压油管 | — | X | — | X | — | — | 焊接结构需要无损探伤，随 W 应提供型式认可证书 |
| .7 | 增压器 | X | — | X | O | O | — | |
| 7.3b | 柴油机（单台） | X | — | X | O | O | — | 缸径 300mm 及以上柴油机 |
| .1 | 机座 | X | — | — | — | — | X | |

| 序号 | 产品名称 | 证件类别 | | 认可模式 | | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | C/E | W | DA | TA-B | TA-A | WA | |
| .2 | 机架 | X | — | — | — | — | X | |
| .3 | 防爆门 | — | X | O | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| .4 | 气缸套 | X | — | — | — | — | X | |
| .5 | 曲轴 | X | — | — | — | — | X | |
| .6 | 连杆 | X | — | — | — | — | X | |
| .7 | 十字头 | X | — | — | — | — | X | 缸径 400mm 以上柴油机 |
| .8 | 气缸盖 | X | — | — | — | — | X | |
| .9 | 贯穿螺栓 | X | — | — | — | — | X | |
| .10 | 连杆上/下螺栓 | X | — | — | — | — | X | |
| .11 | 主机地脚螺栓 | X | — | — | — | — | X | |
| .12 | 缸盖螺栓 | X | — | — | — | — | X | |
| .13 | 空冷器 | X | — | — | X | O | — | |
| .14 | 高压油管 | — | X | — | X | — | — | 焊接结构需要无损探伤，随 W 应提供型式认可证书 |
| .15 | 喷油器 | — | X | O | O | O | — | |
| .16 | 高压油泵 | — | X | O | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| .17 | 增压器 | X | — | X | O | O | — | |
| .18 | 油雾浓度探测器 | — | X | — | X | — | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| .19 | 活塞 | X | — | — | — | — | X | |
| .20 | 调速器 | — | X | O | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 7.4a | 齿轮箱（100kW 及以上） | X | — | O | X | O | — | |
| 7.4b | 齿轮箱（100kW 以下） | X | — | O | O | O | — | |
| 7.5 | 热交换器 | X | — | X | O | O | — | |
| 7.6 | 风机 | X | — | X | O | O | — | |
| 7.7 | 空压机 | X | — | X | O | O | — | |
| 7.8 | 分油机 | X | — | X | O | O | — | |
| 7.9 | 尾管密封装置 | — | X | O | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 7.10 | 燃油供油单元 | X | — | — | — | — | — | |
| 7.11 | 空气干燥器 | X | — | O | O | O | — | |
| 7.12 | 阀门控制系统 | X | — | O | O | O | — | |
| **8** | **电气设备与自动化** | | | | | | | |
| 8.1 | 发电机组（50kVA 及以上） | X | — | — | O | O | — | |
| 8.2a | 发电机（50kVA 及以上） | X | — | — | X | O | — | |
| 8.2b | 发电机（50kVA 以下） | — | X | — | X | O | — | 随W应提供型式认可证书 |
| 8.3 | 应急发电机组（50kVA 及以上） | X | — | — | O | O | — | |
| 8.4 | 应急配电板 | X | — | — | — | — | — | |
| 8.5 | 主配电板 | X | — | — | — | — | — | |
| 8.6 | 机舱集控台 | X | — | — | — | — | — | |
| 8.7 | 驾驶室或中央控制室集中控制台 | X | — | — | — | — | — | |
| 8.8a | 变压器（50kVA 及以上） | X | — | O | X | O | — | |

| 序号 | 产品名称 | 证件类别 | | 认可模式 | | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | C/E | W | DA | TA-B | TA-A | WA | |
| 8.8b | 变压器（50kVA 以下） | — | X | — | X | O | — | 随W应提供型式认可证书 |
| 8.9 | 蓄电池 | — | X | — | X | O | O | 随W应提供型式认可证书 |
| 8.10a | 防爆开关和接线盒 | — | X | — | X | O | — | 随W应提供型式认可证书 |
| 8.10b | 防爆灯具 | — | X | — | X | O | — | 随W应提供型式认可证书 |
| 8.11 | 电力、控制和通讯电缆、电线 | X | — | — | — | — | X | |
| 8.12 | 母线槽 | X | — | — | — | — | — | |
| 8.13 | 电机（50kW 及以上） | X | — | — | X | O | — | 特大型电机、特种电机另行考虑 |
| | 电机（50kW 以下） | — | X | — | X | — | — | 随W应提供型式认可证书 |
| 8.14 | 防爆电机 | X | — | — | X | O | — | |
| 8.15a | 电气控制箱（重要设备配套用） | X | — | — | — | — | — | |
| 8.15b | 锅炉控制与报警箱/柜 | X | — | — | — | — | — | |
| 8.15c | 锚机控制与报警箱/柜 | X | — | — | — | — | — | |
| 8.15d | 主/辅机（机旁）控制与报警箱/柜 | X | — | — | — | — | — | |
| 8.15e | 油水分离器控制与报警箱/柜 | X | — | — | — | — | — | |
| 8.15f | 生活污水处理装置控制与报警箱/柜 | X | — | — | — | — | — | |
| 8.16 | 电源充放电板 | X | — | — | — | — | — | |
| 8.17 | 主机遥控系统（含传感器） | X | — | — | X | O | — | |
| 8.18a | 安全系统（含传感器） | — | X | — | X | O | — | 随W应提供型式认可证书 |
| 8.18b | 监控报警系统 | — | X | — | X | O | — | 随W应提供型式认可证书 |
| 8.19 | 车钟 | — | X | — | X | O | — | 随W应提供型式认可证书 |
| 8.20 | 液位测量系统（含传感器） | — | X | — | X | O | O | 随W应提供型式认可证书 |
| 8.21 | 温度监控系统（含传感器） | — | X | — | X | O | O | 随W应提供型式认可证书 |
| 8.22 | 电工仪表 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 8.23 | 断路器（主开关） | X | — | — | X | O | — | |
| | 断路器（分路开关） | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 8.24 | 不间断电源（UPS） | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 8.25 | 附加应急照明 | X | — | — | X | O | — | |
| 8.26 | 发电机过载保护装置 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 8.27 | 发电机组自动并车装置 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 8.28 | 分配电箱 | X | — | — | — | — | — | |
| 8.29 | 隔离开关 | — | X | — | X | — | — | 随 W 提供型式认可证书 |
| 8.30 | 舱室进水报警系统（含传感器） | X | — | — | X | O | — | |
| 8.31 | 接触器 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 8.32 | 绝缘监测仪 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 8.33 | 轮机员呼叫系统 | X | — | — | X | O | — | |
| 8.34 | 软启动系统 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 8.35 | 螺旋桨转速指示器 | — | X | — | O | — | — | |
| 8.36 | 熔断器 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |

| 序号 | 产品名称 | 证件类别 | | 认可模式 | | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | C/E | W | DA | TA-B | TA-A | WA | |
| 8.37 | 照明灯具 | — | X | — | O | O | — | |
| 8.38 | 组合声光报警灯板（箱） | X | — | — | — | — | — | |
| 8.39 | 低位照明 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 8.40 | 主令控制器 | X | — | — | — | — | — | |
| 8.41 | 继电器及其附件 | — | X | — | O | O | — | |
| 8.42 | 固定式可燃气体探测报警系统 | X | — | — | X | — | — | |
| 8.43 | 电源变换装置（充电机等） | X | — | — | X | O | — | |
| 8.44 | 组合启动监控屏/柜 | X | — | — | — | — | — | |
| 8.45 | 发电机自动启动装置 | X | — | — | — | O | — | |
| 8.46 | 温度变送器 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 8.47 | 压力变送器 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 8.48 | 液位变送器 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 8.49 | 动力定位控制系统 | X | — | — | X | O | — | |
| 8.50 | 变频调速控制装置（VFD） | X | — | X | O | O | X | |
| **9** | **轴系和推进器** | | | | | | | |
| 9.1 | 推力轴 | X | — | — | — | — | X | |
| 9.2 | 中间轴及轴承 | X | — | — | — | — | X | |
| 9.3 | 尾管轴、螺旋桨轴 | X | — | — | — | — | X | |
| 9.4 | 尾管 | X | — | — | — | — | X | |
| 9.5 | 尾管轴承 | X | — | — | — | — | X | |
| 9.6 | 螺旋桨 | X | — | — | — | — | X | |
| 9.7 | Z 型推进装置；喷水推进器 | X | — | O | O | O | — | |
| 9.8a | 非弹性联轴节 | X | — | — | — | — | — | |
| 9.8b | 弹性联轴节 | X | — | X | O | O | — | |
| 9.9 | 轴系连接螺栓 | X | — | — | — | — | X | |
| 9.10 | 其他推进器 | X | — | — | O | O | — | |
| 9.11 | 可调桨装置 | X | — | X | O | O | — | |
| **10** | **焊接材料** | | | | | | | |
| 10.1 | 焊条 | — | X | — | — | — | X | 随 W 应提供工厂认可证书 |
| 10.2 | 焊丝 | — | X | — | — | — | X | 随 W 应提供工厂认可证书 |
| 10.3 | 焊剂 | — | X | — | — | — | X | 随 W 应提供工厂认可证书 |
| **11** | **防腐设施** | | | | | | | |
| 11.1 | 涂料 | — | X | — | — | — | X | 随 W 应提供工厂认可证书 |
| 11.2 | 防污底漆 | — | X | — | — | — | X | 随 W 应提供工厂认可证书 |
| 11.3 | 车间底漆 | — | X | — | — | — | X | 随 W 应提供工厂认可证书 |
| 11.4 | 阳极屏蔽涂料 | — | X | — | — | — | X | 随 W 应提供工厂认可证书 |
| 11.5 | 阴极保护装置（外加电流发生器） | X | — | X | O | O | — | |
| 11.6 | 牺牲阳极 | X | — | — | — | — | — | |
| **12** | **非金属材料** | | | | | | | |
| 12.1 | 纤维增强塑料用树脂和纤维 | — | X | — | — | — | X | 随 W 应提供工厂认可证书 |

| 序号 | 产品名称 | 证件类别 | | 认可模式 | | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | C/E | W | DA | TA-B | TA-A | WA | |
| 12.2 | 塑料管 | — | X | — | — | — | X | 随 W 应提供工厂认可证书 |
| 12.3 | 树脂 | — | X | — | — | — | X | 随 W 应提供工厂认可证书 |
| 12.4 | 橡胶 | — | X | — | — | — | X | 随 W 应提供工厂认可证书 |
| 12.5 | 合成（轴承）材料 | — | X | — | — | — | X | 随 W 应提供工厂认可证书 |
| **13** | **升降装置和锁紧装置** | | | | | | | |
| 13.1 | 液压装置 | X | — | O | O | O | — | |
| 13.2 | 液压马达 | X | — | — | — | — | — | |
| 13.3 | 齿轮升降/锁紧装置 | X | — | X | — | — | — | |
| .1 | 爬升齿轮 | X | — | X | — | — | X | |
| .2 | 爬升齿轮轴 | X | — | X | — | — | X | |
| .3 | 减速箱 | X | — | X | X | — | — | |
| .3a | 减速齿轮 | X | — | X | — | — | X | |
| .3b | 减速齿轮轴 | X | — | X | — | — | X | |
| .4 | 驱动电机（50KW以上） | X | — | — | X | O | — | |
| .5 | 升降/锁紧马达 | X | — | O | X | — | — | |
| .6 | 制动器 | X | — | X | O | — | — | |
| .7 | 刹车电阻 | X | — | — | O | — | — | |
| .8 | 升降/锁紧电控柜 | X | — | X | — | — | — | |
| .9 | 升降/锁紧液压装置 | X | — | X | O | O | — | |
| .10 | 锁紧齿形块 | X | — | — | — | — | X | |
| .11 | 楔块 | X | — | — | — | — | X | |
| .12 | 蜗杆 | X | — | — | — | — | X | |
| .13 | 蜗轮 | X | — | — | — | — | X | |
| .14 | 复位油缸 | X | — | O | O | O | X | |
| .15 | 锁紧系统配电盘 | X | — | X | — | — | — | |
| .16 | 升降系统配电盘 | X | — | X | — | — | — | |
| 13.4 | 插销式液压升降装置 | X | — | X | — | — | — | |
| .1 | 升降环梁 | X | — | X | — | — | — | |
| .2 | 升降油缸 | X | — | O | O | O | — | |
| .3 | 插销油缸 | X | — | O | O | O | — | |
| .4 | 铸钢套 | X | — | O | O | O | X | |
| .5 | 升降/锁紧液压装置 | X | — | X | O | O | — | |
| .a | 液压控制阀组 | X | — | O | O | O | — | |
| .6 | 定位大螺栓 | X | — | — | — | — | X | |
| .7 | 电控柜 | X | — | X | — | — | — | |
| **14** | **悬臂梁/钻台滑移装置** | | | | | | | |
| 14.1 | 悬臂梁滑移液压动力单元 | X | — | O | — | — | — | |
| 14.2 | 液压油缸 | X | — | O | — | — | — | |
| 14.3 | 锁紧爪 | — | X | O | — | — | — | 检验证书 |
| 14.4 | 滑道滚子 | — | X | O | — | — | — | 检验证书 |

| 序号 | 产品名称 | 证件类别 | | 认可模式 | | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | C/E | W | DA | TA-B | TA-A | WA | |
| 14.5 | 液压控制装置（液压阀及控制台） | X | — | O | — | — | — | |
| 14.6 | 液压软管 | X | — | O | X | — | — | |
| 14.7 | 耐磨板 | — | X | O | — | — | — | 检验证书 |
| **15** | **海水提升装置** | | | | | | | |
| 15.1 | 海水提升泵架升降齿条 | X | — | X | — | — | — | |
| 15.2 | 减速箱 | X | — | X | — | — | — | |
| 15.3 | 驱动电机/马达 | X | — | — | — | — | — | |
| 15.4 | 海水提升泵及其液压装置 | X | — | — | — | — | — | |
| **16** | **桩腿** | | | | | | | |
| 16.1 | 齿条 | X | — | — | — | — | — | |
| 16.2 | 半圆板（桁架式） | X | — | — | — | — | — | |
| 16.3 | 弦管（桁架式） | X | — | — | — | — | — | |
| 16.4 | 水平/斜撑管（桁架式） | X | — | — | — | — | — | |
| **17** | **抗滑桩液压装置** | | | | | | | |
| 17.1 | 抗滑桩液压装置 | X | — | — | — | — | — | |
| **18** | **其他** | | | | | | | |
| 18.1 | 装载仪（适用时） | — | X | X | O | — | — | |
| 18.2 | 平台软管（除输灰外） | X | — | — | — | — | — | |
| 18.3 | 平台应急关断系统（ESD） | X | — | — | O | O | — | |
| 18.4 | 防油飞溅保护带 | X | — | — | O | O | — | |
| 18.5 | 火星熄灭器 | X | — | — | X | O | — | |
| 18.6 | 挠性软管组件 | X | — | — | X | O | — | |
| 18.7 | 弹性减震器 | X | — | — | X | O | — | |

符号说明：1）C—船用产品证书；E—等效证明文件；W—制造厂证明；X—适用；O—可选。

2）DA—设计认可；TA-B—型式认可B；TA-A—型式认可A；WA—工厂认可。

3）对于零部件的工厂认可系指对其毛坯制造者的认可。

# 附 录 2 平台法定产品持证要求一览表

| 序号 | 产品名称 | 证件类别 | | 认可模式 | | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | C/E | W | DA | TA-B | TA-A | WA | |
| **1** | **防火材料和设备*** | | | | | | | |
| 1.1 | 耐火材料 | X | — | — | — | — | X | |
| 1.2 | 防火门或窗 | X | — | — | X | — | — | |
| 1.3 | 挡火闸或挡火条 | X | — | — | X | — | — | |
| 1.4 | 甲板敷料 | — | X | — | — | — | X | 随 W 应提供工厂认可证书 |
| 1.5 | 甲板或舱壁的贯穿件 | — | X | — | — | — | X | 随 W 应提供工厂认可证书 |
| 1.6 | 低播焰性材料 | — | X | — | — | — | X | 随 W 应提供工厂认可证书 |
| 1.7 | 电缆密封填料 | — | X | — | X | — | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 1.8 | A 级甲板 | X | — | — | — | — | X | |
| 1.9 | A 级舱壁 | X | — | — | — | — | X | |
| 1.10 | B 级舱壁 | X | — | — | — | — | X | |
| 1.11 | B 级天花板 | X | — | — | — | — | X | |
| **2** | **灭火系统和设备*** | | | | | | | |
| 2.1 | 固定式灭火系统 | X | — | O | X | O | — | |
| 2.2 | 灭火剂（泡沫） | — | X | — | — | — | X | 随 W 应提供工厂认可证书 |
| 2.3 | 灭火器（泡沫、干粉和气体及其他灭火器） | X | — | — | X | O | — | |
| 2.4 | 消防水带（包括泡沫和干粉软管） | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 2.5 | 消防水枪、消防水炮、泡沫枪、泡沫炮、干粉枪和干粉炮 | X | — | — | X | O | — | |
| 2.6 | 消防员装备 | — | — | | — | — | | 提供组件证书 |
| .1 | 呼吸器 | X | — | — | X | O | — | |
| .2 | 防护服 | X | — | — | X | O | — | |
| .3 | 耐火救生绳 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 2.7 | 紧急逃生呼吸装置（包括便携式防硫化氢呼吸装置） | X | — | — | X | O | — | |
| 2.8 | 防硫化氢固定式呼吸空气系统 | X | — | — | X | O | — | |
| 2.9 | 水雾喷嘴（包括开式和闭式喷嘴） | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 2.10 | 固定式局部水基灭火装置 | X | — | — | X | O | — | |
| 2.11 | 手提式泡沫枪装置 | X | — | — | X | O | — | |
| 2.12 | 消防泵、应急消防泵 | X | — | — | X | O | — | |
| 2.13 | 惰性气体装置 | X | — | — | X | — | — | |
| .1 | 惰性气体发生器 | X | — | — | X | — | — | |
| .2 | 鼓风机 | X | — | X | O | O | — | |
| 2.14 | 高速透气阀 | X | — | — | X | O | — | |
| 2.15 | 阻火焰装置 | X | — | — | X | O | — | |
| 2.16 | 隔舱传动装置（贯穿件） | X | — | — | X | O | — | |
| **3** | **火气探测器和报警系统*** | | | | | | | |

| 序号 | 产品名称 | 证件类别 | | 认可模式 | | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | C/E | W | DA | TA-B | TA-A | WA | |
| 3.1 | 火灾探测器 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 3.2 | 可燃气体和硫化氢气体探测器 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 3.3 | 探火和失火报警装置 | X | — | — | X | O | — | |
| 3.4 | 可燃气体和硫化氢气体报警装置 | X | — | — | X | O | — | |
| 3.5 | 脱险通道灯光标志 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 3.6 | 反光标志 | — | X | — | X | — | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 3.7 | 灭火剂施放报警系统 | X | — | X | — | O | — | |
| 3.8 | 手提式氧气、可燃气体、硫化氢气体监测装置 | — | X | — | — | — | — | |
| **4** | **救生设备和装置** | | | | | | | |
| 4.1 | 救生艇 | X | — | — | X | O | — | |
| 4.2 | 救助艇（包括高速救助艇） | X | — | — | X | O | — | |
| 4.3 | 救生筏（包括刚性和气胀式救生筏） | X | — | — | X | O | — | |
| 4.4 | 降落装置（包括降落架、绞车、滑轮、脱钩装置和吊艇索） | X | — | — | X | O | — | |
| 4.5 | 自由漂浮设备 | X | — | — | X | O | — | |
| 4.6 | 救生服、抗暴露服 | X | — | — | X | O | — | |
| 4.7 | 救生衣 | X | — | — | X | O | — | |
| 4.8 | 救生圈 | X | — | — | X | O | — | |
| 4.9 | 自亮浮灯（包括救生衣、救生圈） | X | — | — | X | O | — | |
| 4.10 | 保温用具 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 4.11 | 烟火信号 | X | — | — | X | O | — | |
| 4.12 | 抛绳设备 | X | — | — | X | O | — | |
| 4.13 | 海上撤离系统 | X | — | — | X | O | — | |
| 4.14 | 登乘梯 | X | — | — | — | — | — | |
| **5** | **环保设备和材料** | | | | | | | |
| 5.1 | 15ppm 舱底水油水分离装置 | X | — | — | X | O | — | |
| 5.2 | 15ppm 舱底水报警装置 | X | — | — | X | O | — | |
| 5.3 | 油水界面探测仪 | X | — | — | X | O | — | |
| 5.4 | 生活污水处理装置 | X | — | — | X | O | — | |
| 5.5 | 排油监控系统，包括分油计 | X | — | — | X | O | — | |
| 5.6 | 原油洗舱机 | X | — | — | X | O | — | |
| 5.7 | 生活污水处理装置 | X | — | — | X | O | — | |
| 5.8 | 粉碎装置和消毒装置 | X | — | — | X | O | — | |
| 5.9 | 焚烧炉 | X | — | — | X | O | — | |
| 5.10 | 排放后处理装置、记录装置 | X | — | — | X | O | — | |
| 5.11 | 130kW 以上柴油机 $NO_X$ 排放 | X | — | — | X | — | — | EIAPP 证书 |
| **6** | **通导、信号设备** | | | | | | | |
| 6.1 | 双向甚高频（VHF）无线电话设备 | X | — | — | X | O | — | |
| 6.2 | 搜救定位装置（SART 等） | X | — | — | X | O | — | |
| 6.3 | 公共广播系统 | X | — | — | — | — | — | |
| 6.4 | 奈伏泰斯（NAVTEX）接收机 | X | — | — | X | O | — | |

| 序号 | 产品名称 | 证件类别 | | 认可模式 | | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | C/E | W | DA | TA-B | TA-A | WA | |
| 6.5 | 国际海事卫星船舶—地面接收站 | X | — | — | X | O | — | |
| 6.6 | 应急无线电示位标（EPIRB） | X | — | — | X | O | — | |
| 6.7 | 中/高频（MF/HF）无线电装置 | X | — | — | X | O | — | |
| 6.8 | 全球定位系统（GPS） | X | — | — | X | O | — | |
| 6.9 | 航行灯和信号灯 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 6.10 | 发出音响信号设备 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 6.10a | 号笛 | X | — | — | X | O | — | |
| 6.11 | 甚高频（VHF）无线电装置 | X | — | — | X | O | — | |
| 6.12 | 磁罗经（包括方位仪） | X | — | — | X | O | — | |
| 6.13 | 陀螺罗经（包括方位和航行分罗经） | X | — | — | X | O | — | |
| 6.14 | 雷达（包括自动标绘和自动跟踪） | X | — | — | X | O | — | |
| 6.15 | 航速测量仪和计程仪 | X | — | — | X | O | — | |
| 6.16 | 声响接收系统 | X | — | — | X | O | — | |
| 6.17 | 白昼信号灯 | X | — | — | X | O | — | |
| 6.18 | 测深仪 | X | — | — | X | O | — | |
| 6.19 | 自动识别系统（AIS） | X | — | — | X | O | — | |
| 6.20 | 推进器转速和方向（工作模式）指示器 | — | X | — | O | — | — | |
| 6.21 | 声力电话 | X | — | — | X | O | — | |
| 6.22 | 电子海图显示与信息系统（ECDIS） | X | — | — | X | O | — | |
| 6.23 | 回转速率指示仪 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 6.24 | 航行数据记录仪（VDR） | X | — | — | X | O | — | |
| 6.25 | 综合驾驶台系统（IBS） | — | X | — | X | — | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 6.26 | 综合航行系统（INS） | — | X | — | X | — | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 6.27 | 平台保安报警系统 | X | — | — | X | — | — | |
| 6.28 | 通用紧急报警系统 | X | — | — | X | — | — | |
| 6.29 | 航行控制系统（含操舵仪、自动舵） | X | — | — | X | — | — | |
| 6.30 | VHF 专用电话（平台与飞机通信） | X | — | — | X | — | — | |
| 6.31 | 远程识别与跟踪系统 | X | — | — | X | — | — | |
| 6.32 | 航海船钟（航海子母钟） | X | — | — | X | — | — | |
| 6.33 | 引航员登离平台装置 | X | — | — | — | — | — | |
| 6.34 | 桥楼航行值班报警系统 BNWAS | X | — | — | X | O | — | |
| 6.35 | 夜视仪 | — | X | — | X | O | — | 随 W 应提供型式认可证书 |
| 6.36 | 平台状态指示灯 | X | — | — | X | O | — | |
| 6.37 | 直升机平台甲板边界灯 | X | — | — | X | O | — | |
| 6.38 | 直升机平台甲板照明灯 | X | — | — | X | O | — | |
| 6.39 | 障碍标志和照明灯 | X | — | — | X | O | — | |
| **7** | **拖曳设备*** | | | | | | | |
| 7.1 | 拖力眼板 | X | — | — | — | — | — | |
| 7.2 | 龙须缆/链 | X | — | — | — | — | — | |

| 序号 | 产品名称 | 证件类别 | | 认可模式 | | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | C/E | W | DA | TA-B | TA-A | WA | |
| 7.3 | 三角板 | X | — | — | — | — | — | |
| 7.4 | 短缆 | X | — | — | — | — | — | |
| 7.5 | 连接卸扣 | X | — | — | — | — | — | |
| 7.6 | 导缆器 | X | — | — | — | — | — | |
| 7.7 | 拖桩 | X | — | — | — | — | — | |
| 7.8 | 拖缆回收装置 | — | X | — | — | — | — | |
| 7.9 | 回收缆 | — | X | — | — | — | — | |
| **8** | **钻井高压泥浆/固井/试油系统 *** | | | | | | | |
| 8.1 | 泥浆/固井/试油管 | X | — | — | — | — | — | |
| 8.2 | 泥浆/固井/试油软管 | X | — | — | — | — | — | |
| 8.3 | 高压泥浆/固井立管阀门组 | X | — | — | — | — | — | |
| 8.4 | 高压管附件（由任、阀门、弯头等） | X | — | — | — | — | — | |
| **9** | **其他** | | | | | | | |
| 9.1 | 系固设备 | X | — | — | X | O | — | |
| 9.2 | 深油烹饪设备 | X | — | — | X | O | — | |

注释：*系指该类产品也是本规范要求的入级产品，还应满足相关的入级要求。

符号说明：1）C—船用产品证书；E—等效证明文件；W—制造厂证明；X—适用；O—可选。

2）DA—设计认可；TA-B—型式认可 B；TA-A—型式认可 A；WA—工厂认可。

# 附 录 3 起重设备产品持证要求一览表

| 序号 | 产品名称 | 证件类别 | | 认可模式 | | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | C/E | W | DA | TA-B | TA-A | WA | |
| **1** | **起重设备** | | | | | | | |
| 1.1 | 起重机 | X | — | O | O | O | — | |
| 1.2 | 吊杆 | X | — | O | O | O | — | |
| 1.3 | 绞车（包括起货绞车、千斤绞车和旋转绞车） | X | — | O | O | O | — | |
| 1.4 | 索具 | X | — | — | — | — | X | |
| 1.5 | 活动零部件（包括滑车和卸扣） | X | — | — | — | — | X | |
| 1.6 | 吊篮 | X | — | O | O | O | — | |
| 1.7 | 人员升降机/电梯 | X | — | O | O | O | — | |
| 1.8 | 钻井架 | X | — | O | O | O | — | |

符号说明：1）**C**—船用产品证书；**E**—等效证明文件；**W**—制造厂证明；**X**—适用；**O**—可选。

2）**DA**—设计认可；**TA-B**—型式认可 B；**TA-A**—型式认可 A；**WA**—工厂认可。

# 第 4 章 建造中检验

## 第 1 节 一 般 规 定

### 4.1.1 申请

4.1.1.1 申请 CCS 进行建造检验的平台，在建造前，申请方应向 CCS 总部或其当地机构提交平台建造检验的书面申请。

### 4.1.2 建造厂评估

4.1.2.1 对于首次申请建造 CCS 级平台的建造厂或首次建造 CCS 级新型平台的建造厂，验船师应对建造厂的生产能力，包括生产场所、设施及建造厂的质量保证体系、施工人员的总体资质、分包方等各方面以及对即将建造平台的适用性和有效性进行评估。

### 4.1.3 开工前检查

4.1.3.1 开工前，验船师应对建造厂开工建造及其检验的有关准备情况进行检查和确认，如：建造平台的准备工作计划、施工/焊接工艺、焊工/无损检测人员资质、船用产品持证要求清单、焊接规格表、无损检测图、密性试验图、检验/试验项目表、有关材料（钢板、焊接材料等）、建造公差标准、分包方情况（适用时）以及开工前必需的图纸文件等技术资料等等。对于个别不影响开工的项目，验船师可酌情在相应建造阶段之前予以检查和确认。

### 4.1.4 其他试验/检验文件的核查

4.1.4.1 验船师应对建造厂提供的，为即将建造平台的准备工作和相关资料，诸如机械、设备和系统安装工艺（轴系合理校中除外）文件、倾斜试验、系泊试验和航行试验大纲等现场试验、工艺文件进行审查或确认。

4.1.4.2 验船师应确认诸如为安全系统进行测量和试验的设备持有有效的证书，设备使用人员、以及其服务结果作为检验依据的公司人员，持有有效的公认的资质证书或 CCS 认可的或接受的资质证书。

## 第 2 节 检验与试验

### 4.2.1 一般要求

4.2.1.1 验船师应按批准的图纸资料（含审图意见）进行检验，对建造厂采取的措施进行落实确认；对建造厂落实审批图纸及其审图意见的不同意见，应及时向审图部门反馈。

4.2.1.2 建造厂应按规范要求，结合本篇第 3 章附录 1～附录 3，编制拟建平台有关的产品持证清单，提交平台现场验船师确认。

4.2.1.3 2012 年 1 月 1 日起，所有平台应禁止使用含石棉的材料。

### 4.2.2 检验和试验项目

4.2.2.1 主体检验和试验项目：

（1） 验船师应确认规范所要求的平台主体结构材料（金属材料、铸件、锻件、焊接材料、和非金属材料等）、锚泊、系泊设备和系统等，持有规范所要求的产品证书或证件；

（2） 验船师应检查平台主体结构和设备，其材料、尺寸、制造、布置和安装等各方面与批准的图纸、图表、说明书、计算书和其他技术文件相符，且工艺等各方面均应令验船师满意；

（3） 验船师发现任何不符合批准图纸、图表、说明书、计算书的构件尺寸、材料或不良材料、施工、布置、工艺、装置和设备应予纠正；

（4） 验船师对平台建造检验应是对主要阶段控制检验，构件尺寸检查和焊接质量检查以及重要结

构焊接规格检查；

（5） 对舱室结构进行检查，确认平台结构的完整性；

（6） 对舱室的舱壁，包括横向舱壁和纵向舱壁进行结构试验，或渗漏试验，或冲水试验，或其他替代试验；

（7） 舱口和开口及其关闭装置的检查和试验，包括遥控装置动作试验；

（8） 对桩腿、桩靴/沉垫，升降装置/锁紧装置基础结构，悬臂梁，钻台下部结构，围阱结构（桩腿围阱，月池等）等进行检查（适用时）；

（9） 对推进器、起重机、锚机、锚链导向器等重要设备的支撑结构进行检查（适用时）；

（10） 防火、灭火和探火布置及其安装后的检查和试验；

（11） 舵装置、锚泊和系泊设备安装后的检查和试验；

（12） 确认舵杆中心线、推进机械的轴系中心线；

（14） 确认平台主尺度、载重线标志、水尺及平台的其他标志；

（15） 参加倾斜试验，包括试验前平台状况检查和试验后的评估，确认平台的空船重量及重心；

（16） 对附加标志项目的检查和试验，包括确认规范要求的材料、设备、装置和系统等符合批准图纸、计算书和其他技术文件，且持有规范要求的证书，且工艺等各方面均令人满意；

（17） 参加系泊试验和航行试验；

（18） CCS 认为需要检查和试验的项目。

4.2.2.2 机械检验和试验项目：

（1） 验船师应确认规范所要求的机械、设备、装置和系统等，持有规范要求的产品证书或证件；

（2） 验船师应检查机械、设备、装置和系统的布置、安装和工艺等各方面符合批准的图纸、图表、说明书、计算书和其他技术文件；

（3） 验船师应参加管路的制造、安装检查和试验，包括车间的强度试验和装平台后的密性试验；

（4） 对诸如燃油、滑油、海水提升、冷却、加热、舱底、压载、消防、通风、测量、透气、原油、扫舱、惰性气体、平台升降、平台锁紧、悬臂梁滑移系统等泵系、管系的安装后效用试验；

（5） 对机械、设备、装置和系统，诸如主机、推进轴系、螺旋桨、齿轮箱、发电机组、锅炉、压力容器、舵机、锚机、空压机、热交换器、海底阀、舷旁排出阀等安装后的检查和效用试验；

（6） 对主机、辅机及其他辅助机械、装置的控制系统或遥控系统安装后的检查和效用试验；

（7） 对遥控关闭装置，诸如燃油柜应急关闭装置、通风系统及开口关闭等安装后的检查及效用试验，；

（8） 对附加标志要求的设备、装置和系统安装后的检查和效用试验；

（9） 参加系泊试验和航行试验；

（10） 检查消防泵和消防总管的布置，核查每台消防泵（包括应急消防泵）单独操作，确保在平台任何部位的消防总管有所需的压力；

（11） 检查固定式灭火系统，机器处所和锅炉处所的特别布置，机械通风和抽风机，以及遥控停止装置操纵；

（12） CCS 认为需要检查和试验的项目。

4.2.2.3 电气检验和试验项目：

（1） 验船师应确认规范所要求的电气设备、系统等，持有规范要求的产品证书或证件；

（2） 验船师应检查电气设备，诸如发电机、电动机、电缆、主配电板和应急配电板的布置、安装和工艺等各方面，符合批准的图纸、图表、说明书、计算书和其他技术文件；

（3） 对电气设备，诸如发电机、电动机、电缆，主配电板和应急配电板等的安装后检查和试验；

（4） 对操舵系统包括应急操舵系统的检查和试验；

（5） 对平台内通信系统和平台警报系统的检查和试验；

（6） 对危险区域内电气设备（如有时）安装后的检查和试验；

（7） 对应急电源包括临时应急电源的检查和试验；

（8） 对附加标志要求的设备、装置和系统安装后的检查和试验，诸如机械自动控制系统和遥控系统—主机、辅机、其他辅助机械和锅炉的控制、安全系统和报警系统以及动力定位系统等的检查、故障模式与影响分析试验和效用试验；

（9） 可移动设备的接地方法和检查，铝质结构的接地检查；

（10） 参加系泊试验和航行试验；

（11） CCS 认为需要检查和试验的项目。

4.2.2.4 防火防爆检验和试验项目：

（1） 平台的总布置及危险区与设计图纸符合性检查；

（2） 逃生通道和脱险路线的检查；

（3） 通风系统布置及技术要求的检查；

（4） 耐火分隔检查，应包括防火墙的耐火完整性和隔热性检查；

（5） 验船师应确认规范所要求的结构防火材料、防火防爆设备、系统等持有规范要求的产品证书或证件；

（6） 防火控制图及其张贴的检查；

（7） 灭火器储存室的布置及通风检查；

（8） 固定灭火系统的检查及试验；

（9） 消防器材、消防员装备、应急逃生呼吸器、防硫化氢呼吸装置的检查；

（10） 火警探测和报警系统的检查和试验；

（11） 可燃气体和有毒气体探测报警系统的检查和试验；

（12） 防爆设备的检查和试验；

（13） 应急关断系统的检查和试验；

（14） 惰性气体系统检查和试验（适用时）；

（15） CCS 认为需要检查和试验的项目。

4.2.2.5 定位系泊系统检验和试验项目（适用时）：

（1） 定位系泊设备的产品证书核查；

（2） 锚机、掣链/缆器、导缆孔、导向器及锚架安装后的检查；

（3） 抛锚试验；

（4） CCS 认为需要检查和试验的项目。

4.2.2.6 直升机甲板设施检验和试验项目（适用时）：

（1） 直升机甲板布置、结构及设施的检查；

（2） 储油、加油及灭火设施的检查；

（3） CCS 认为需要检查和试验的项目。

4.2.2.7 移动式悬臂梁、滑道梁及其它滑移装置试验（适用时）：

（1） 移动式悬臂梁和滑道梁的纵向滑动装置以及钻台的横向滑动装置应进行安装后的检查和功能试验，试验中应将整个钻井结构及井架组件等滑移至最大行程位置；

（2） 悬臂梁负荷试验（适用时）。

4.2.2.8 升降装置/锁紧装置检查及试验（适用时）：

（1） 对升降装置/锁紧装置安装后的检查和效用试验；

（2） 升降装置的全程升降及负荷试验；

（3） 应急升降试验。

4.2.2.9 其它特殊系统和设施检验和试验项目（适用时）：

应按照本篇表 2.3.2.5 中所列适用规范、导则或指南的有关要求进行检查和试验。

### 4.2.3 试验要求

4.2.3.1 舱室密性试验按本章第 3 节的有关规定。

4.2.3.2 机械设备、锅炉、压力容器和管系安装后，应进行密性试验，试验压力按本规范第 4 篇的相关要求，试验时间一般不少于 3 至 5min。

4.2.3.3 倾斜试验要求见本规范第 3 篇的有关要求。

4.2.3.4 系泊试验和航行试验按批准的试验大纲进行。

## 第 3 节 舱室密性试验

### 4.3.1 一般要求

4.3.1.1 本节规定适用于下列舱室和结构：

（1） 重力液舱，容积 $5m^3$ 以下的独立液舱除外；

（2） 水密或风雨密结构。

4.3.1.2 本节要求的各种试验的目的，是检查平台在建造时的密性和/或主体结构件的强度。

4.3.1.3 所有试验应在验船师在场情况下进行，以及被试验项目充分接近完工的阶段进行，以避免任何后续作业削弱结构的强度和密性。

**4.3.2 定义**

4.3.2.1 本节有关定义如下：

（1） 车间底漆：系指用于构件表面处理后和装配之前所使用的、防止制造过程中腐蚀的一种薄涂层；

（2） 保护涂层：系指使结构免受腐蚀的最终涂层，不包括车间底漆；

（3） 结构试验：系指用于证明液舱的密性和结构设计的合适性所进行的静水压试验。当实际试验条件的限制而不能进行静水压试验（例如，实际中液舱顶部难以施加要求的压力）时，可采用静水压气动试验来代替。当进行静水压气动试验时，其试验状态应尽可能模拟该液舱实际载荷。对于密度大于海水的舱室（如盐水舱/泥浆舱等），应特别考虑替代方法模拟舱室的实际静水压头进行试验；

（4） 静水压气动试验：系指静水压和空气压力的组合试验，在液舱内充水至液舱顶并附加空气压力。附加的空气压力值应不小于 0.015MPa；

（5） 渗漏试验：系指采用空气或其他介质进行的试验，以证实结构的密性；

（6） 冲水试验：系指针对不宜进行静水压试验和渗漏试验的结构部位，和对主体水密或风雨密完整性具有作用的其他舱室，所进行的水喷射试验。

**4.3.3 试验方法**

4.3.3.1 结构试验：

（1） 结构试验可以在涂车间底漆后进行；

（2） 如满足下列两个条件之一，则结构试验可以在保护涂层喷刷后进行：

① 所有焊接都已完工并在保护涂层喷刷之前，经验船师仔细目视检查满意；

② 在保护涂层喷刷之前进行渗漏试验。

（3） 当未作渗漏试验时，下述部位应在结构试验后涂防护涂层：

① 所有合拢焊缝，包括手工和自动焊缝；

② 手工施焊的熔透焊缝和所有液舱边界的手工施焊的角焊缝。

4.3.3.2 渗漏试验：

（1） 按表 4.3.4.1 进行渗漏试验时，所施加的空气试验压力应为 0.015MPa；

（2） 在检查之前，建议将被试验的液舱内的空气压力升到 0.02MPa，并保持该压力约 1h 以达到稳定状态，在此期间，在被试验的液舱附近的人员数量应尽量减少，然后，将空气压力降低到试验压力；

（3） 在被试验液舱的所有焊缝上，应涂上一层有效的显示液（如肥皂水液）；

（4）应装设一根与试验压力相适应高度的充水 U 型管，以避免被试验舱室超压并能验证试验压力。该 U 型管的横截面积应大于供气管的横截面积。此外，试验压力还可以用一个主压力表或 CCS 可接受的其他等效可靠的方法进行验证；

（5） 在液舱边界上的所有角焊缝、除自动焊之外的熔透焊缝和分段合拢焊缝，应在保护涂层涂装之前进行渗漏试验。在考虑到在建造厂的质量控制程序的运作情况后，验船师可要求选择大合拢自动焊缝和预合拢人工或自动焊缝的位置进行类似的试验。对其他焊缝，如验船师对其进行仔细目视检查并认为满意，渗漏试验可以在完成保护涂层涂装后进行；

（6） 可接受任何其他公认的方法进行渗漏试验。

4.3.3.3 冲水试验：当按表 4.3.4.1 的规定，需要验证结构的密性而进行冲水试验时，冲水软管内的压力应至少为 0.2MPa，喷嘴末端到需验证结构表面的最大距离应不大于 1.5m，喷嘴的直径应不小于 12mm。

4.3.3.4 静水压气动试验：当进行静水压气动试验时，应采取与渗漏试验同样的安全预防措施。

4.3.3.5 其他试验方法：也可以接受等效的其他试验方法。

**4.3.4 试验要求**

4.3.4.1 所有平台的试验要求见表 4.3.4.1 的规定。

**所有平台的试验要求** **表 4.3.4.1**

| 序号 | 试验的结构 | 试验型式 | 结构试验压力 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 1a | 双层底液舱 | 结构试验① | 取下列之大者：<br>（1）至溢流管顶的水压头；<br>（2）至干舷甲板的水压头 | 至少从液舱边界一侧进行试验 |
| 1b | 双层底（包括箱型龙骨）、内壳板 | 参见 SOLAS 第 II-1 章第 11 条⑤ | | |
| 2 | 两舷侧液舱 | 结构试验① | 取下列之大者：<br>（1）至溢流管顶的水压头；<br>（2）至液舱最高点以上 2.4m 的水压头 | 至少从液舱边界一侧进行试验 |
| 3 | 液舱舱壁、深舱 | 结构试验① | 取下列之大者②：<br>（1）至溢流管顶的水压头；<br>（2）至液舱最高点以上 2.4m 的水压头；<br>（3）安全阀的设定压力，如设有 | 至少从液舱边界一侧进行试验 |
| | 燃油舱 | 结构试验 | | |
| 4a | 用作液舱的首尾尖舱 | 结构试验 | 取下列之大者：<br>（1）至溢流管顶的水压头；<br>（2）至舱顶最高点以上 2.4m 的水压头 | 仅适用于水面式移动平台<br>尾尖舱试验要在尾轴管安装后进行 |
| 4b | 首尖舱不作液舱 | 参见 SOLAS 第Ⅱ-1 章第 11 条 | | 仅适用于水面式移动平台 |
| | 尾尖舱不作液舱 | 渗漏试验 | | 仅适用于水面式移动平台 |
| 5 | 隔离舱 | 结构试验③ | 取下列之大者：<br>（1）溢流管顶的水压头；<br>（2）至舱顶最高点以上 2.4m 的水压头 | |
| 6 | 水密舱壁 | 参见 SOLAS 第Ⅱ-1 章第 11 条④ | | |
| 7 | 干舷甲板以下的水密门 | 参见 SOLAS 第Ⅱ-1 章第 16 条 | | |
| 8 | 兼用液舱的水密舱口盖 | 结构试验 | 取下列之大者：<br>（1）至舱盖顶以上 2.4m 的水压头；<br>（2）安全阀的设定压力，如设有 | 至少每第 2 个（每隔 1 个）舱口盖应作试验 |
| 9 | 风雨密舱口盖和关闭装置 | 冲水试验 | | |
| 10 | 位于防撞舱壁后的锚链舱 | 结构试验 | 水压头至舱顶 | 仅适用于水面式移动平台 |
| 11 | 独立液舱 | 结构试验 | 至溢流管顶的水压头，但不小于 0.9 m | |
| 12 | 压载管道 | 结构试验 | 压载泵的最大压力 | |
| 13 | 盐水舱/泥浆舱 | 结构试验 | 模拟舱室的实际静水压 | （1）应对试验舱室进行在试验压头下的强度校核； |
| 14 | 舱顶敞开式的液舱 | 结构试验⑤ | 模拟舱室的实际静水压 | |

注：① 在征得 CCS 同意的前提下，如每种类型的液舱至少对 1 个舱进行过结构试验且合格，则在本节 4.3.3.2 的规定状态下可以接受渗漏试验或静水压气动试验。对同一建造厂同一系列的新建平台的结构试验可不重复进行，但任何情况下，这种放宽不适用于分隔货物或污染物的液舱。如结构试验发现渗漏试验未能探测出的结构薄弱点或严重缺陷，则所有液舱应作结构试验；

② 当适用时，液舱的最高点应量到甲板，不包括舱口。对装液体货的货舱或有大舱盖的压载货舱，液舱的最高点应量到舱口的顶部；

③ 在本节 4.3.3.2 的规定状态下进行渗漏或静水压气动试验，但采用静水压气动试验时，应考虑采用的建造技术和焊接工艺；

④ 如冲水试验可能会损坏已安装的舾装件（机械、电缆、配电板、绝缘材料等）时，可采用对所有接头和焊缝进行仔细目视检查来代替冲水试验。必要时，可要求着色渗透试验或超声波渗漏试验。

⑤ 若征得 CCS 的同意，如果舱室或液舱的所有边界的水密性均通过适当的试验确认，且边界的结构强度得到保证，液压试验可不作；

# 第 4 节 结构焊缝的无损检测

### 4.4.1 一般要求

4.4.1.1 平台结构的无损检测应根据不同部位，选用射线、超声波、磁粉或渗透的检测方法，如选用其他方法应经 CCS 同意。

4.4.1.2 本节规定适用于钢、铝和铜等材料及其合金所组成的焊缝、铸件和锻件的无损检测，其他金属材料的无损检测应经 CCS 同意。

### 4.4.2 检测类别

4.4.2.1 焊缝的检测类别应基于接头的失效后果和接头的复杂程度等因素加以确定，通常可根据构件的分类来确定，见表 4.4.2.1。

**检测类别规定** **表 4.4.2.1**

| 检查类别 | 结构分类 |
|---|---|
| I | 特殊 |
| II | 主要 |
| III | 次要 |

4.4.2.2 不同结构分类构件连接焊缝的检测类别应按照相连构件中较高结构分类确定。但对扶强板，除另有规定外，扶强材及桁材与板之间的焊缝可仍按照检测类别III进行检测。

4.4.2.3 主要和次要结构分类中的疲劳关键结点应按照检测类别 I 进行检查。

4.4.2.4 营运中检验中不可达疲劳关键区域内的焊缝应按检测类别 I 进行检查。

### 4.4.3 检测时间

4.4.3.1 无损检测应在所有焊后或焊后热处理结束且构件温度冷却到环境温度后方可进行。4.4.3.2 ～ 4.4.3.4 中的延时计时应从构件温度冷却到环境温度后开始。

4.4.3.2 对于屈服强度小于 420 $N/mm^2$ 的高强度钢应在焊后或热处理结束 24 小时后进行检测，普通强度钢母材厚度小于 100mm 时，可不考虑延时检测。

4.4.3.3 对于屈服强度大于或等于 420$N/mm^2$ 的淬火回火钢，焊缝的无损检测一般应在焊后或热处理结束 48 小时以后进行。

4.4.3.4 当母材厚度超过 100mm 时，应视施工期间的温度、构件厚度和结构约束程度适当考虑延时检查的时间，建议不小于 72 小时。

### 4.4.4 无损检测范围

4.4.4.1 焊缝的检查类别和范围应按照设计应力的类型、大小和方向、构件对结构总体完整性的重要程度及冗余度、营运检查可达性等诸多因素予以确定。此外在确定检查范围和部位时，除了上述设计因素外，还应考虑诸如分段（片）的位置、手工焊或自动焊、焊接起始及终止点等有关的制造因素。

4.4.4.2 无损检测的检查类别和范围应清楚地表示在图纸上。

4.4.4.3 除另经同意外，无损检测的范围一般应不低于表 4.4.4 的规定和本节的有关规定。

对仅按某一百分比检测的焊缝，选择拟检测焊缝时，应考虑接头对结构完整性的重要程度，即相对重要的构件和结点焊缝应包括在待检范围内。此外，选择实施进行无损检测的焊缝应具有足够的代表性，且无损检测的范围越低，对检测区域的选择越应慎重。

4.4.4.4 认为合适时，超声波检测可用射线检测代替，反之亦然。如超声波检测显示的缺陷模糊不清，则应进行附加的射线检测。

4.4.4.5 无损检测应包括自动焊焊缝的起始点。

4.4.4.6 焊缝的超声波检测宜包括焊缝相邻区域的夹层检查和扫描焊缝和母材中的横向缺陷。

4.4.4.7 十字连接中板厚度方向承受重大拉应力的板，焊后应经受超声波检测，以确保无层状撕裂发生。如果采用 Z 向钢，则该检测可减少至仅做 2%～5%检测。

4.4.4.8 检测范围的增加

（1） 对仅按某一百分比检查的焊缝，如果严重的缺陷（平面缺陷、裂纹或过大的夹渣）反复出现，则在同期内以相同焊接工艺施焊的所有焊缝均应进行100%的检测；

（2） 对仅按某一百分比检查的焊缝，对任一种无损检测方法，包括所有类型缺陷在内的每周缺陷率超过5%，则对同期内以同样焊接工艺施焊的焊缝应按下列规定增加无损检测的范围：

① 缺陷率超过10%，检测范围应增加至100%；

② 缺陷率不超过10%（磁粉探测超过1%），则检查范围应加倍；如果扩展检测的缺陷率仍超过5%，则检查范围应增至100%。

注：缺陷率规定为缺陷长度与已按相同无损检测方法检测的焊缝长度之比值。计算缺陷率时，不包括修补后无损检测长度。

4.4.4.9 检测范围的减少

（1） 根据类似接头的经验和文件记录，检测范围可适当减少（须经CCS验船师批准），条件是在“最近100m焊缝”的检测中，超声波或射线检测的缺陷率小于2.0%和磁粉检测的缺陷率小于0.2%。“最近100m焊缝”应每周不断更新。如果缺陷率超过了上述限值，则检测范围恢复正常不予减少；

（2） 应对每种焊接方法和每个生产区域，分别考虑其无损检测范围可能的减少。

**结构焊缝无损检测最小范围表** **表4.4.4**

| 构件类型 | 连接类型 | 目检测 | RT① | UT② | MT③ |
|---|---|---|---|---|---|
| 特殊构件 | 对接 | 100 | 10～20 | 100 | 100 |
| | 十字/T，全焊透 | 100 | - | 100 | 100 |
| | 十字/T，填角/深熔焊 | 100 | - | - | 100 |
| 主要构件 | 对接 | 100 | 2～5 | 20⑤ | 20⑤ |
| | 十字/T，全焊透 | 100 | - | 20⑤ | 20④⑤ |
| | 十字/T，填角/深熔焊 | 100 | - | - | 20④ |
| 次要构件 | 对接 | 100 | - | 2～5 | 2～5 |
| | 十字/T，全焊透 | 100 | - | 2～5 | 2～5 |
| | 十字/T，填角/深熔焊 | 100 | - | - | 0～5 |

注 ：① 经同意，部分或全部可用UT代替；

② 板厚8mm及以下者，不宜进行UT，用RT替代；

③ 对非铁磁性材料，采用液体渗透检测；

④ 对主体结构上无高残余应力的焊接接头，2%～5%检测可予接受；

⑤ 管节点的焊缝增至100%的UT和MT；

⑥ RT、UT和MT分别表示射线检测、超声波检测和磁粉检测。

### 4.4.5 焊缝检测的验收标准

4.4.5.1 平台重要构件焊缝表面及内部质量通常应符合ISO5817-2003中质量等级C的相关要求，一般构件应符合该标准中质量等级D的相关要求。如采用其他标准，应经CCS同意。

## 第5节 文 件 资 料

### 4.5.1 报告

4.5.1.1 建造厂应向验船师和业主提交平台有关的检查、试验、测量等报告和记录。

4.5.1.2 验船师应参加所规定项目的检查、试验，以及审核建造厂提交平台有关的检查、试验、测量等报告和记录后，应按CCS总部规定的格式，签发平台主体和设备、机械、电气设备的各种检验报告、记录、资料和相应的证书给申请方，并向总部报告。

4.5.1.3 建造厂应向验船师提交本节4.5.2.2所述的平台完工图纸，以确认其符合4.5.2.1的规定。

### 4.5.2 资料

4.5.2.1 平台有关图纸、图表、说明书、计算书等完工资料应与平台实际情况相符。

4.5.2.2 至少一套下列建造完工图纸，应在平台上和岸基管理部门予以保存：

（1） 主要图纸

① 总布置图；
② 舱容图；
③ 静水力曲线图；
④ 甲板载荷说明书和图；
⑤ 防腐控制，包括涂装和阴极保护；
⑥ 防火控制图；
⑦ 危险区划分图。

（2） 平台结构图

① 基本结构图；
② 主要剖面图；
③ 甲板结构图；
④ 外板展开图；
⑤ 首结构、尾结构图；
⑥ 自升式平台桩腿、桩靴或沉垫、桩腿围阱、升降装置/锁紧装置基础结构图；
⑦ 坐底式平台立柱、下壳体、撑杆及抗滑桩结构图；
⑧ 柱稳式平台立柱、柱靴或下壳体、撑杆结构图；
⑨ 井口区结构，悬臂梁，钻台支撑结构图；
⑩ 原油舱盖图（如适用）。

（3） 海水提升、舱底、消防、压载管系图；

（4） 升降装置，锁紧装置及其控制系统图及说明书（如适用）；

（5） 原油管系图（如适用）。

4.5.2.3 下列平台完工资料和文件，应在平台上和业主和/或岸基管理部门保存：

（1） 平台技术资料

① 平台说明书、计算书和有关图表；
② 平台操作手册；
③ 稳性资料；
④ 平台建造说明书；
⑤ 设备使用说明书等其他指导性文件。

（2） 平台及其设备包括装置和系统证书、平台入级证书、检验报告和记录及其他特定证书。

4.5.2.4 通常，以建造检验完成日期作为平台建造完成日期。平台的其他重要日期，诸如平台建造合同签订日期、建造开工日期、安放龙骨日期、下水日期和交平台日期等，也应作记录。

4.5.2.5 有关各方，如平台、业主或平台管理者等，应将上述 4.5.2.2、4.5.2.3、4.5.2.4 （如有时）所述的文件资料、以及其后产生有关文件资料在平台寿命周期内长期保存。

4.5.2.6 CCS 至少应在平台保持 CCS 平台级期间，保存 4.5.2.2 至 4.5.2.3 所述平台入级管理有关的平台图纸和文件资料。

# 第 5 章　建造后检验

## 第 1 节　一 般 规 定

### 5.1.1　一般要求

5.1.1.1　已在 CCS 入级的平台，为保持证书的有效性，应按照本章第 2 节规定进行各种检验（如适用时）。CCS 验船师在检验中可根据其专业判断扩大检验范围，业主应提供相应的检验条件和安排，并有义务支付扩大检验的费用。

5.1.1.2　在检验中，如发现影响证书的有效性的损坏或缺陷并认为必须立即进行处理时，验船师应将处理意见通知业主或其代理人，如未得到贯彻，验船师应立即将这些情况报告 CCS 总部。

5.1.1.3　业主有责任向 CCS 提出保持证书有效性的各种检验的申请，并按规范要求作好检验的项目准备和为检验提供安全措施。

5.1.1.4　对老龄平台的建造后检验，CCS 将特殊考虑。

### 5.1.2　重新入级

5.1.2.1　当已被取消 CCS 平台级的平台要求重新入级时，CCS 将根据平台龄和原平台级具体情况进行检验，如检验表明平台处于良好状态并符合 CCS 规范要求，CCS 将恢复其原授予的平台级或按需要授予其他平台级。重新入级的日期将载于船舶录或补录。

### 5.1.3　损坏和修理检验

5.1.3.1　涉及入级的平台主体、设备和机械（包括电气设备）等部件遭到认为可能影响入级的损坏时，应及时通知 CCS，CCS 将指派验船师在该平台抵达的适当港口及时登平台进行损坏检验，其检验范围应使验船师认为能查明损坏程度和原因所需的范围。

5.1.3.2　涉及入级的平台主体、桩腿、立柱或其它结构、设备和机械（包括电气设备）等修理的完整工艺规程应在修理前提交 CCS 批准，并在 CCS 验船师在场下进行。如修理地点无 CCS 验船师时，业主/管理公司应及时通知 CCS。

### 5.1.4　改装或改建检验

5.1.4.1　涉及入级的主体、设备和机械（包括电气设备）的结构尺寸或装置进行改装或改建时，其相关图纸应提交 CCS 批准。改装或改建及相关部分，一般应符合 CCS 现行规范的规定或至少要达到原先适用规范的要求。

5.1.4.2　平台有重大特征的改装或改建时，应符合本章第 12 节有关规定。

### 5.1.5　定义

5.1.5.1　就本章而言，适用于所有平台的有关定义如下：

（1）　压载舱：系指专门用作海水压载的液舱；

（2）　处所：系指独立的舱室，包括原油舱、液舱、邻接货舱、甲板和外壳板的隔离舱和空舱；

（3）　横剖面：系指包括所有纵向构件，如板以及在甲板、舷侧外板、平台底板、内底板、纵舱壁（如适用时，还包括底边舱斜板和顶边舱底板）上的纵骨和纵桁。对横骨架式，横剖面包括邻接的骨架及其在横剖面处的端部连接；

（4）　代表性处所：系指能反映类似形式、用途和具有类似防腐蚀系统的其他处所的处所。当选择代表性处所时，应考虑到其营运和修理史及可识别的临界结构区域和/或可疑区域；

（5）　可疑区域：系指有显著腐蚀和/或验船师认为易于快速耗蚀的区域；

（6）　显著腐蚀：系指通过腐蚀状况评估表明其腐蚀量已超过许用极限的 75%，但尚处于可接受的范围内的腐蚀程度；

（7） 防腐系统：通常可考虑全硬保护涂层。就本章而言，全硬保护涂层通常是指环氧树脂或同等物。其他涂层系统只要根据制造厂的规定应用和维护，可以考虑作为替代品接受；

（8） 立即彻底修理：系指在检验期间完成的令验船师满意的永久性修理，旨在消除必需批注的平台级条件；

（9） 露天甲板上的空气管头：系指延伸至干舷甲板或上层建筑甲板以上的空气管头；

（10） 全面检验：系指为报告主体结构总的状况和确定进行附加近观检验范围的检验；

（11） 近观检验：系指验船师在近距离范围内（即伸手可及）能见到结构元件细节的检验；

（12） 特殊考虑：特殊考虑或特别的考虑（与近观检验和测厚有关）系指至少应通过足够的近观检验和测厚，以确定保护涂层下结构的实际平均状态；

（13） 涂层状况：

良好：系指只有小的点状锈斑；

尚好：系指在扶强材边缘和焊缝的连接处涂层有局部脱落和/或所检验的区域中有超过 20%或更大的范围轻度锈蚀，但小于定义"差"的程度；

差：系指在检验的区域中，有超过 20%或更大范围的涂层普遍脱落，或有 10%或更大范围的涂层产生硬质锈皮。

（14） 普遍腐蚀：系指参考区域中含有超过 70% 或更大范围的硬质和/或松脱的锈块腐蚀状态，包括点腐蚀，且伴随厚度减薄的证据；

（15） 货物长度区域：系指所有货舱和邻近区域，包括燃油舱、隔离舱、压载舱和空舱。

### 5.1.6 检验前的准备

5.1.6.1 检验条件

（1） 业主应提供必需的设施，以确保检验工作的安全；

（2） 液舱和处所应能安全进入。液舱和处所应进行危险气体清除和适当通风。在进入液舱、空舱和封闭处所之前，应测定并确认其内的危险气体业已驱除，并含有足够的氧气；

（3） 为便于检验、测厚和全面检查，业主应对所有处所进行清洁，包括清除所有表层积存的锈皮、积水、污物和残油等，以使能够显示腐蚀、变形、裂纹、损坏和其他结构缺陷，以及涂层的状况。但对于业主已经决定予以换新的结构区域的清洁和水垢清除，仅需要达到能确定换新范围所必需的程度；

（4） 应提供足够的照明, 以便显示腐蚀、变形、裂纹、损坏或其他结构缺陷，以及涂层；

（5） 若使用软涂层，则应为验船师提供一条安全通道，以便能使其确认涂层的有效性和进行内部结构（可能包括涂层剥落的部分）的状况的评估。若无法提供安全通道，则软涂层应予以去除；

（6） 为检查板及骨架（适用时），应验船师的要求，应除去平台板部分内饰、顶板、绝缘等。板的附属结构应予以检查，如发现附属结构与板的连接情况令人满意，则不必进行进一步检查。

5.1.6.2 接近结构的措施

（1） 对所有平台进行检验，包括全面检验时，应向验船师提供适当的措施，以确保其能够安全和可靠地进行主体结构检验；

（2） 在进行所有平台的货舱和海水压载舱内检验时，应提供下列令验船师接受的一种或多种接近措施：

① 固定脚手架和通往结构的通道；
② 临时脚手架和通往结构的通道；
③ 升降机和可移动的台架；
④ 艇或筏；
⑤ 便携式梯子；
⑥ 其他等效的方式。

5.1.6.3 检验设备

（1） 通常应使用超声波检测设备进行测厚，该设备的精度应经验船师确认满意。测厚工作应由CCS 按本章附录 1 要求认可的测厚公司进行；

（2） 如验船师认为必要可要求用下列一种或多种裂纹检测方法：

① 射线照相设备；
② 超声波探伤设备；
③ 磁粉探伤设备；

④ 着色渗透剂。

5.1.6.4 在海上或锚泊状态下的平台检验

（1）平台在海上或锚泊时进行检验时，检验所需的必要措施和程序应符合 5.1.6.1、5.1.6.2 和 5.1.6.3 规定；

（2）应安排通讯系统，以便在舱柜内进行检验的人员和在甲板上的平台相关负责人员之间建立有效的联系。如使用小艇或筏，则该通信系统也应包括主管操作压载泵的人员；

（3）当使用小艇或筏进行检验时，小艇或筏上所有人员均应穿着适当的救生衣。安全检查清单应予以提供；

（4）只有在所提供的安全措施，包括气象预报和平台对可预见状况的响应，并液舱内水位预期升高不超过 0.25m，与验船师达成一致的情况下，方可采用小艇或筏对液舱或适用的货舱进行检验。

### 5.1.7 平台上文件管理

5.1.7.1 一般要求

平台的有关图纸资料、证书、报告、记录、操作手册、建造说明书、装载手册、稳性资料和其他指导性文件应保留在平台上。

### 5.1.8 测厚程序

5.1.8.1 一般要求

（1）测厚应由有资格的测厚公司进行，整个测厚过程应在现场验船师控制下进行；

（2）测厚前，测厚公司一般就检测计划和有关各方对如下事宜达成一致：

① 常规的测厚报告；

② 发现如下情况，立即报告验船师：

a、腐蚀超差和显著腐蚀的点蚀和凹槽；

b、结构缺陷，如屈曲、断裂和变形的结构；

c、脱裂和/或洞穿的结构；

d、焊缝腐蚀。

（4）要求实施近观检验的区域内的构件测厚应与近观检验同步进行；

（5）在任何情况，测厚范围应足够代表实际普遍状态。

5.1.8.2 测厚

（1）测厚公司应由 CCS 按本章附录 1 的规定由 CCS 进行认可。

5.1.8.3 报告

（1）应编制测厚报告，并由测厚操作人员签名。报告应注明测量的位置、测量厚度以及相应的原始厚度，并应说明测厚日期、测量设备类型、测量人员姓名及资质；

（2）验船师应评审最终的测厚报告并在封面上会签。

5.1.8.4 测厚过程监控

（1）验船师全面检查平台上处所后，决定测厚最终范围和位置；

（2）如果业主希望在全面检验之前开始测厚，则验船师应要求在全面检验过程中确认计划的测厚范围和位置，如必要，可要求进行附加测厚；

（3）验船师应通过测厚位置选择控制测厚操作，以便测厚读数能代表该区域结构的平均状况；

（4）测厚主要用于评价主体结构的腐蚀程度和对总强度的影响，因此，应以系统的方式进行，以确保所有主要构件得到测量；

（5）如果测厚表明显著腐蚀或超过腐蚀极限值，验船师应要求附加测厚，以描述显著腐蚀区域，并确定需要修理/更换的构件。

5.1.8.5 审核和验证

（1）测厚完成后，验船师应确认测厚范围和位置的充分性，必要时，可提出特别附加测厚的要求；

（2）任何经验船师特别考虑而减少的测厚范围应在相应的报告中特别考虑；

（3）如果测厚分阶段进行，剩余的测厚范围应予以报告，以供后续执行检验的验船师使用。

### 5.1.9 修理

5.1.9.1 任何与超过许用极限的结构蚀耗有关的损坏（包括屈曲、凹槽、脱开或断裂）或大面积区

域的蚀耗超过许用极限，并影响或验船师认为将影响平台的结构、水密或风雨密完整性时，均应进行立即彻底修理（见本章5.1.5.1（8））。

5.1.9.2 如就地修理上述缺陷有困难时，经CCS同意，在确保安全的前提下，可允许平台前往有能力的修理场地完成上述修理。可要求平台为该次修理迁移减载和/或进行临时性修理。

5.1.9.3 如验船师认为检验中发现的腐蚀或结构缺陷将影响平台的迁移安全时，则平台在迁移前应采取适当的补救措施。

**5.1.10 测厚与近观检验**

5.1.10.1 任何种类的检验，即特别检验、中间检验、年度检验或包含这些检验范围的其他检验，对于要求实施近观检验的区域内的结构测厚应与近观检验同步进行。

**5.1.11 业主的主体检查和维护保养计划**

5.1.11.1 CCS鼓励平台实施业主平台主体检查和维护保养计划，以促进平台在两次检验之间，保持平台符合平台级和法定要求，但这些计划不能替代或取代由CCS验船师按要求进行的主体的平台级和/或法定检验。

**5.1.12 平台港口国滞留检验和登平台处理**

5.1.12.1 任何情况下，当CCS级平台发生PSC滞留或主管机关发现影响到平台级或法定证书有效性的缺陷时，业主应在平台迁移前通知CCS，以便CCS可以登平台检验，及评估，并必要时，纠正PSC缺陷，或其他可能影响平台级和/或CCS签发法定证书有效性的事宜。

5.1.12.2 如果平台滞留时业主未通知CCS，CCS保留平台级暂停或取消，或相关的法定证书失效的权力。

**5.1.13 港口国要求登平台**

5.1.13.1 当港口国有要求时，CCS验船师将登平台，以配合港口国，并应平台业主要求，进行检验，以利于纠正任何报告的缺陷或其他影响或可能影响平台级的偏差。

5.1.13.2 如港口国有要求，CCS也将向港口国检查员提供相关背景资料（如平台级状况、检验到期日及证书有效期等）。

**5.1.14 平台安全管理体系**

5.1.14.1 在执行任何检验过程中，如果CCS验船师发现符合5.1.14.1（1）或（2）条件平台的平台安全管理体系未有效运行或ISM规则要求未得到满足的证据，CCS将与相关主管机关或其代表主管机关签发平台安全管理证书的机构沟通，供其考虑并采取相应措施。

（1） 2001年7月1日后建造的机械推进海上移动钻井平台应满足国际安全管理（简称“ISM”）规则要求；

（2） 未就位的机械推进海上移动钻井平台应满足国际船舶和港口设施保安（简称“ISPS”）规则。

## 第2节 检验种类与周期

**5.2.1 年度检验**

5.2.1.1 所有平台应进行年度检验。年度检验应在初次入级检验日期或上次特别检验日期的每周年日的前后3个月内进行。检验的内容见本章第3节至第6节的有关要求。

**5.2.2 中间检验**

5.2.2.1 所有平台应进行中间检验。中间检验应在第2次或第3次年度检验之时。除年度检验要求之外的项目，可在第2次或第3次年度检验之时或两次检验之间进行。检验内容见本章第3节至第6节的有关要求。

**5.2.3 平台底外部及有关项目的检验**

5.2.3.1 平台底外部及有关项目的检验既可以在干船坞或在船排上进行，也可以在平台漂浮的状态下进行。在干船坞或在船排上进行检验称为坞内检验，在平台漂浮状态下的检验称为水下检验。

5.2.3.2 在每五年进行的特别检验周期内，至少应进行两次平台底外部及有关项目的检验，但其中1次应与特别检验同时进行，在所有情况下，任何两次检验的间隔不超过36个月。检验内容见本章第7节的有关要求。在例外情况下，可允许坞内检验到期后展期3个月进行，例外情况见本篇第2章2.1.3.1(18)定义。对每年在海水中少于6个月的平台，坞内检验间隔期经CCS同意可予以延长。

5.2.3.3 根据平台主体水线以下部分的具体情况和特别检验的间隔期，CCS可缩短其坞内检验间隔期限。

5.2.3.4 对平台龄20年及以下的平台，可考虑用水下检验来代替坞内检验。水下检验内容见本章第7节的有关要求。

5.2.3.5 平台龄15年及以上的但不涉及设置储油罐的储油平台，其坞内检验不考虑由水下检验替代。

5.2.3.6 对平台龄20年以上平台，当业主提出用水下检验替代坞内检验的申请时，CCS将根据平台的具体情况和上次检验状况，考虑是否接受该申请。

5.2.3.7 对于用于居住大量人员的居住平台，建议考虑每年一次的坞内检验。其中5.2.3.2要求的5年内不少于两次坞内检验应在干坞内进行，其余可以水下检验方式替代（适用时）。

**5.2.4 特别检验**

5.2.4.1 所有平台应经受特别检验，特别检验应在5年间隔期内进行，以便更新入级证书。第1次特别检验应在初次入级检验之日起5年内完成，其后特别检验应在上次特别检验起5年内完成。对于入级证书有效期小于5年的平台，可缩减特别检验周期。

5.2.4.2 特别检验可在到期之日前1个年度检验开始，于到期之日前完成。如特别检验开始的时间早于到期日前1个年度检验，则全部特别检验应在特别检验开始后的15个月内完成。在此情况下特别检验开始时进行的项目，方可作为特别检验的组成部分。

5.2.4.3 在例外情况下，如在特别检验到期之日业主未能安排进行平台的特别检验，根据业主到期之日前的书面申请，可按本篇第2章第9节2.9.2.1（4）③ a和/或b的要求给予以展期。

5.2.4.4 如特别检验在到期日3个月前完成，则下次特别检验的日期从特别检验完成日算起。如特别检验在到期日前3个月以内完成，则下次特别检验的日期从原特别检验到期日算起。如特别检验在到期日以后完成，则下次特别检验的日期仍从原特别检验到期日算起。

5.2.4.5 不接受将中间检验时对于处所的检验和测厚同时作为特别检验的组成部分。

5.2.4.6 特别检验内容见本章第3节至第6节的有关规定。

**5.2.5 螺旋桨轴与尾管轴检验**

5.2.5.1 螺旋桨轴与尾管轴检验的间隔期和检验内容，见本章第8节的规定。

**5.2.6 锅炉检验**

5.2.6.1 锅炉检验的间隔期和检验内容，见本章9节的规定。

**5.2.7 循环检验**

5.2.7.1 主体循环检验系统

（1） 主体循环检验系统是特别检验的替代检验系统，适用于除生产和储油平台以外的平台；

（2） 根据业主申请并经CCS同意，满足主体特别检验要求的主体全面检验，可以在循环检验系统的基础上进行。但循环检验系统的平台不得排除在其他定期检验之外；

（3） 采用循环检验时，主体特别检验的所有要求，应在5年特别检验期满之前完成；

（4） 在循环检验周期内，所有特别检验项目，应尽实际可能在特别检验周期内（5年内）均匀分配在每年度进行检验（必要时应作试验）；

（5） 业主有权确定主体检验项目的顺序。但是，各检验周期内的顺序应与之前检验周期内的顺序相关联，以确保在两个周期内的检查项目间隔时间不超过5年。只要符合本章第8节的相关要求，坞内检验也可以在5年平台级检验期内任何时候进行。对于平台龄在10年以上的平台，压载舱在每一个5

年平台级检验期内应进行两次内部检查，即一次在中间检验范围内，另一次在替代特别检验的主体循环检验系统内；

（6） 如检查中发现缺陷，验船师可以扩大检查范围；

（7） CCS 可以撤回基于循环检验体系的检验协议。

5.2.7.2 轮机循环检验系统

（1） 应业主要求并经 CCS 同意，机械装置（包括电气设备）特别检验的所有检查和试验项目，可采用循环检验的方式来进行；

（2） 采用循环检验时，应将机械装置（包括电气设备）特别检验的所有项目，应尽实际可能在特别检验的周期内（5 年内）均匀分配在每年度进行检查；

（3） 循环检验每一项目的最长检查间隔期不应超过 5 年，所有检查项目应像特别检验的状态那样提交检查，即在打开和清洁情况下提交检查。而对控制、报警和安全系统通常仅作动作试验或模拟试验；

（4） CCS 或业主根据循环检验系统的实施情况，可以终止循环检验系统，而采用特别检验。

5.2.7.3 作为特别检验替代的循环检验，循环检验计划的一份副本同检验记录应存放在平台上，并在证书上予以相应批注。

### 5.2.8 机械计划保养系统检验

5.2.8.1 按计划维护保养的机械和装置，CCS 可同意采用机械计划保养系统检验作为替代机械设备（包括电气设备）的特别检验和循环检验，详见 CCS《钢质海船入级规范》第 1 篇第 5 章附录 16，条件是：

（1） 制订平台上所有机械、装置和设备的维护保养计划，并经 CCS 认可；

（2） 平台上实施计划人员应遵守认可的维护保养计划，按计划进行维护保养并作出记录；

（3） 维护保养计划记录应每年进行一次检查，以确认处于有效状态。

5.2.8.2 当计划维护保养记录不能完全满足建造后的检验要求时，则实施的机械计划保养系统检验将予取消，其后采用特别检验或循环检验的方式进行。

### 5.2.9 搁置和重新投入营运的有关检验

5.2.9.1 一般要求

（1） 搁置平台，业主应事先通知 CCS，如满足如下要求，可保持平台级：

① 业主应制定平台搁置维护方案，并经 CCS 同意；

② 搁置开始时，应申请进行搁置检验；

③ 在搁置期间应进行搁置状态年度检验以代替正常的年度检验。

（2） 如搁置平台具有经 CCS 同意的搁置维护方案，而且其搁置期跨过平台级特别检验已到期日期，只要能够满意地完成本款（1）③所述的搁置状态年度检验，则在搁置期间，所有已过期的建造后检验展期到重新营运日期；

（3） 平台在其搁置期间，根据业主要求并经 CCS 判定，特别考虑检验范围和日期，可进行部分或全部的建造后检验。这些所进行的检验可在确定平台重新营运检验范围，和/或确定下一次相同类别建造后检验的有效期时予以考虑。

5.2.9.2 搁置检验

（1） 对平台在搁置阶段开始时所进行的检验，旨在确认平台安全状况、保养措施、搁置位置和系泊布置是否符合 CCS 已同意的搁置维护方案；

（2） 搁置检验完成并认为满意后，签发平台搁置开始报告，在入级证书上签署并注明平台已处于搁置期。

5.2.9.3 搁置状态的年度检验

（1） 在平台搁置期中，每年度所进行的检验以代替正常的年度平台级检验，旨在确定平台是否继续满足搁置维护方案。检验范围应包括核查搁置布置是否变更，以及移动平台保养工作和试验，是否按移动平台保养要求进行并记录在搁置移动平台日志；

（2） 搁置期间配员的平台应符合消防要求；

（3） 搁置状态年度检验完成并满意后，在入级证书上签署。

5.2.9.4 重新营运检验

（1） 平台结束搁置期，业主应通知CCS，并在重新投入营运之前，申请如下检验：

① 临时检验，其检验范围取决于平台搁置期的长短和曾经接受检验的情况；

② 所有按5.2.9.1（2）展期的其他建造后检验，考虑5.2.9.1（3）规定。

（2） 如果平台重新营运之日已超过原特别检验到期日，且已按5.2.9.1（2）展期，和按5.2.9.4（1）检验，则在平台投入营运之前，应进行完整的特别检验。可以接受在重新营运以前15个月内曾经检验过的符合平台级特别检验要求的项目；

（3） 检验完成并满意后，在入级证书上签署并注明该平台重新投入营运。

**5.2.10 初次入级检验**

5.2.10.1 初次入级检验系指对申请入级的平台，在第一次授予其CCS平台级和颁发入级证书之前，所进行的符合性检查，以确认其文件、结构和设备的设计、配置和技术状况以及管理等符合CCS入级规范、规则及CCS承认的其他技术要求。

5.2.10.2 现有平台和不在CCS检验下的建造中平台的初次入级检验应按本章第10节有关规定进行。

5.2.10.3 新建平台的初次入级检验应按本篇第4章有关规定进行。

**5.2.11 临时检验**

5.2.11.1 临时检验系指不属于各种定期检验的任何检验。按检验平台的不同部分，该检验可以定义为主体、机械、锅炉、电气和自动控制与遥控系统等临时检验。

5.2.11.2 平台发生下列情况时，平台或其代理人应申请临时检验：

（1） 平台名、船藉港、船旗和业主或经营人变更；

（2） 遭受影响入级的平台及其设备的损坏；

（3） 港口国当局检查；

（4） 涉及入级的任何修理或改装或更换时；

（5） 检验的延期或建议。

5.2.11.3 临时检验根据情况可以是总体或部分的，应确保维修和任何换新已有效地进行，且平台及其设备继续适合于平台所从事的作业任务。

5.2.11.4 完成临时检验，应在平台入级证书中作相应的签注。

**5.2.12 拖航后检验**

5.2.12.1 在自升式平台的远洋拖航结束后，应对其进行一次专门的拖航后检查，该检查应在起升平台前进行。检查内容应包括平台结构和直升机甲板支撑结构的全面目检，以及关键部位的表面无损检测。如果该检查由业主完成且发现影响或可能影响平台级的损伤，应立即通知CCS且安排CCS进行检验；如果未发现影响或可能影响平台级的损伤，应告知CCS拖航检验的详细情况，CCS将在下次定期检验时进行确认检验。

## 第3节 主体与设备检验

**5.3.1 一般要求**

5.3.1.1 本节规定适用于所有平台的主体包括设备的各种检验。

5.3.1.2 检验时，若平台的法定证书已由主管机关签发或签署，CCS将根据情况进行与证书相关项目的总体检验，以确认其符合规范的规定。检验范围将根据具体情况而定。

**5.3.2 年度检验**

5.3.2.1 所有平台一般要求

（1） 年度检验间隔期见本章第2节的有关规定；

（2） 年度检验时，应对平台主体的暴露部分、甲板、甲板室、上层建筑、和与甲板相连的结构包括钻井或处理装置的支撑结构、井架底座、起重机基座及其他支撑结构、可进入的内部舱室以及下列5.3.2.2～5.3.2.10所述适用部位作总体检查，并确认其处于满意状态；

（3） 年度检验应尽量与法定年度检验同时进行。

5.3.2.2 所有平台的检验范围

（1） 主体；

① 全面检查可见的主体及其关闭装置；

② 在所能观察到的情况下，检查锚泊（尽实际可能对锚、锚链、锚机包括其基座、原动机、轴系、锚链轮、刹车、止链器等设备进行检查）和系泊设备，如果临时锚泊设备是定位系泊系统的一部分，则该部分的定位系泊系统也应尽实际可行进行检查；

③ 在所能观察到的情况下，检查防撞舱壁（适用时）和其他水密舱壁及舱壁甲板以上进行控制的阀；

④ 检查和试验（就地和遥控）水密舱壁上所有的水密门，确认干舷甲板以下的壳板开口的关闭装置；

⑤ 检查每台舱底泵并且确认每个水密舱室的舱底排水系统都合格；

⑥ 确认从上次检验以来，平台上未新安装含石棉的材料。

（2） 载重线一般要求：

① 总体检查，确认主体强度保持符合规范要求；

② 检查甲板线和载重线的位置，如有必要，应重新勘划和重新涂漆；

③ 检查主体或上层建筑未发生将影响确定载重线位置的计算的任何改变；

④ 检查上层建筑端壁和设于其上的开口及其关闭装置；

⑤ 检查在干舷和上层建筑甲板上的舱口及其他开口的风雨密紧固装置；

⑥ 检查通风筒和空气管，包括其围板和关闭装置，特别应检查空气管和甲板间连接焊缝及所有露天甲板上的空气管头的外部；

⑦ 检查干舷甲板以下的任何舷侧开口的关闭装置的水密完整性；

⑧ 检查泄水孔、进水孔和排水孔；

⑨ 检查舷窗和风暴盖；

⑩ 检查舷墙，包括排水舷口的位置，应特别注意任何装有盖板的排水舷口；

⑪ 检查为保护平台人员和进出居住舱室及工作处所而设的栏杆、舷梯、通道和其他设施；

⑫ 如适用时，检查使锚链管和锚链舱进水减至最少的设施；

⑬ 检查货舱舷门、首门、尾门和其他类似开口及其关闭装置（适用时）。

（3） 载重线—货舱开口的保护（适用时）

① 确认舱口盖、舱口围板及其紧固和密封装置自上次检验以来，未进行未经批准的更改；

② 检查露天舱口盖以确认保持风雨密的结构完整性。如发现钢质舱口盖大范围锈蚀和/或严重腐蚀，则对其进行测厚，以确定其腐蚀程度和范围，对超出允许极限的部位，要求换新或修理；

③ 对机械操纵的钢质舱口盖，检查下列部件处于满意的状态：

a、舱口盖包括舱盖板的近观检验；

b、舱口围板及其扶强材包括近观检验；

c、纵向、横向和舱盖间接缝处的密封装置（密封垫料、垫料框、压紧楔块、泄水槽）；

d、夹紧装置、压条、楔耳；

e、链条或钢索滑轮；

f、导向设备；

g、导轨和轨道轮子；

h、限位器等；

i、钢索、链条、绞车和拉紧设施；

j、主要用于关闭和紧固的液压系统；

k、安全锁紧和保持装置；

l、抽查舱口盖在开启状态下的存放和系固；

m、抽查舱口盖在关闭状态下的准确定位、制动和密封装置的有效性；

n、抽查液压系统、动力部件、钢索、链条和连接设施的操作试验。

④ 钢质箱形舱口盖，检查下列部件处于满意状态：

a、钢质箱形舱口盖；

b、舱口盖布；

c、舱口围板及其扶强材，包括近观检验；
d、楔耳、压条和楔子；
e、舱口紧固压条和紧固设施；
f、承载座板/梁材和侧板的边缘；
g、导板和楔垫；
h、压条、泄水槽、泄水管（如有时）。

（4） 稳性资料、操作手册和装载手册：
① 核查批准的稳性资料、装载手册及破损控制图和破损控制手册（适用时）；
② 操作手册；
③ 根据批准的装载计算测试报告，核查作为稳性资料的补充的装载仪处于正常工作状态，同时核查装载仪的用户指导手册是否保存在平台上（适用时）。

（5） 结构防火：
① 确认防火控制图已按规定张贴和存放；
② 确认结构防火无实质性变化；
③ 检查所有的手动和自动防火门的完整性和有效性（如有时）；
④ 确认起居处所、机器处所和其他处所的脱险通道处于满意状态。

（6） 消防设备：
① 检查消防泵、消防总管、消防栓、消防水带、水枪和国际通岸接头，并且核查每台消防泵（包括应急消防泵）是否都能够单独操作，以保证在平台任何部位的两个不同的消火栓能提供两股水柱而消防总管仍保持所需压力；
② 检查便携式和非便携式灭火器的配备并随机抽查其状态；
③ 确认消防员装备和应急逃生呼吸装置齐全，且处于良好状态，并且所需的自给式呼吸器的储气瓶包括备用储气瓶均适当地充气；
④ 检查灭火系统的操作是否准备就绪及其维护状态；
⑤ 适当时，检查机器处所、货物处所的固定式灭火系统，并确认其操作装置已予以明确标记；
⑥ 检查机器处所内灭火设备和特别布置，并在适当时尽可能地确认用于开启和关闭天窗、排烟口、关闭烟囱环围处所通风开口、关闭动力操作的和其他类型的门、停止通风和锅炉处所机械通风及抽风机，以及停止燃油泵和其他排放易燃液体的泵的遥控装置的操作功能；
⑦ 尽可能检查并且在可行时试验探火和失火报警系统；
⑧ 检查起居和服务处所内带有油漆和/或易燃液体以及深油烹饪设备的处所的灭火系统；
⑨ 检查直升飞机平台设施；
⑩ 检查燃油、滑油和其他易燃油类的布置，并在适当时尽可能确认关闭装有燃油、滑油和其他易燃油类舱柜上阀门的遥控装置的操作功能；检查所有燃油舱透气管上的防火网；
⑪ 检查并试验通用应急报警系统。

（7） 可疑区域
① 全面检查主体可疑区域，包括对在以前检验所确定的可疑区域进行全面检验和近观检验。
② 对在以前各检验所确定的显著腐蚀区域进行测厚。
③ 如发现普遍腐蚀或验船师认为必要时，则应对其进行测厚，对超出允许极限的部位，要求换新或修理。当测厚显示显著腐蚀时，应附加测厚的范围以确定显著腐蚀的区域范围。本篇5.3.5.2（4）可作为附加测厚的指南。这些扩大的测厚应在年度检验完成前进行。

（8） 海水压载处所

当中间检验和特别检验结果有要求时，压载舱应进行检查。如发现普遍腐蚀或验船师认为必要时，则应对其进行测厚。当测厚显示显著腐蚀时，应附加测厚的范围以确定显著腐蚀的区域范围。本篇5.3.5.2（4）可作为附加测厚的指南。这些扩大的测厚应在年度检验完成前进行。

（9） 舵设备

如适用时，主、辅操舵装置包括其附属设备、控制系统应进行检查和试验，如合适还应确认其在航

海日志上作记录。

（10） 其它（适用时）

① 火炬塔与主体的连接结构；

② 起重机底座。

5.3.2.3 水面式平台的附加检验范围

除 5.3.2.2 适用的检验项目外，井口（月池）周围的甲板结构及任何其他结构的变截面处、开口处、阶梯形处或甲板与主体开口处，主要结构构件的支撑结构或与主体相连的舷侧结构。

5.3.2.4 自升式平台的附加检验范围

除 5.3.2.2 适用的检验项目外，升降室结构以及与主体或平台相连接的构件，对升降系统和桩腿导轨作外部检查。水线以上人员可到达的桩腿、桩腿围阱处的板和支持结构，钻井悬臂梁及其支撑结构。

5.3.2.5 柱稳式平台的附加检验范围

除 5.3.2.2 适用的检验项目外，立柱、斜撑及水平撑连同水线以上人员可到达的上壳体支撑结构。

5.3.2.6 坐底式平台的附加检验范围

除 5.3.2.2 适用的检验项目外，立柱、撑杆、以及水线以上人员可以到达的上壳体支撑结构，防滑桩及其围阱结构。

5.3.2.7 对非自航平台，应检查拖曳设备。

5.3.2.8 以前检验提出的入级条件或遗留项目和/或主管机关提出的限制条件应按规定予以消除。

5.3.2.9 如 CCS 认为必要时，在柱稳式平台和自升式平台完工后第 1 次年度检验时，CCS 可要求对平台主要构件进行包括无损探伤检查在内的检查，检查范围应于检验开始前由 CCS 和业主/操作者商定。

5.3.2.10 生产和储油平台的附加检验要求

对设有储油舱的平台，除包括上述 5.3.2.1～5.3.2.9 中适用的要求外，还应对下述适用项目进行检查，并确认其处于有效状态：

（1） 露天甲板：

① 检查原油舱开口包括填料、舱盖板、舱口围板和防火网；

② 检查原油舱透气系统和辅助透气系统的压力/真空阀及防火网；

③ 检查所有燃油舱，含油压载舱和污油水舱透气管上的防火网；

④ 检查原油、原油洗舱、燃油、压载和通风管系统及其防火板以及原油区域甲板上的设施包括集气桅和集气管。

（2） 泵舱和管隧（如有时）：

① 确认泵舱及其邻近区域内无潜在火源存在，诸如松动的机件、过多的舱底积油、过多的油蒸气和可燃物等。泵舱梯子是否处于良好状态；

② 泵舱舱壁是否有渗漏或裂纹迹象，特别要注意舱壁贯穿件的密封装置；

③ 尽实际可行检查泵舱内的所有管系；

④ 确认安装在原油管路上的压力表和液位指示系统；

⑤ 尽实际可行检查泵舱内的原油泵、压载泵、舱底泵和扫舱泵在轴封处有无过度泄漏，电气和机械遥控操纵及切断设施的动作是否正常，泵舱舱底水系统工作是否正常以及泵底座是否完好；

⑥ 确认泵舱通风系统，包括通风管道完整、风闸的动作和网的清洁。

（3） 特殊结构

① 生产甲板结构及其与主甲板的连接结构。

（4） 压载舱

根据特别检验和中间检验的结果，如需对压载舱进行检查时，则应予以检查，必要时应测厚。

### 5.3.3 中间检验

5.3.3.1 一般要求

（1） 中间检验间隔期见本章第 2 节的有关规定；

（2） 中间检验应尽量与法定中间检验及坞内检验同时进行；

（3） 中间检验除应包括本节 5.3.2.2 规定的适用项目外，还应增加 5.3.3.2 规定的检查项目，并确认其处于满意状态。

5.3.3.2 所有平台的检验项目

（1） 消防设备

对固定式灭火装置的灭火剂数量及其性能进行审核，对系统进行检查和试验；

（2） 锚机

利用锚机对锚进行部分降落和起升试验；

（3） 海水压载处所

① 平台龄5～10年的平台：

选择有代表性的海水压载处所进行全面的内部检查，若发现全硬保护涂层差或其他缺陷，或使用软涂层，或未使用全硬保护涂层，则检查应扩大到其他同类型的压载处所。各平台类型对应的代表性海水压载舱分别为：

a、水面式平台

1个尖舱和首尾尖舱舱壁之间至少两个主要用作水压载的代表性压载舱；

b、自升式平台

至少2个主体内的代表性预压载舱，以及沉垫或桩靴内可进入的代表性压载舱或通海室；

c、柱稳式平台

柱靴、下壳体或可进入通海舱室中的代表性压载舱，适用时，立柱或上壳体中至少2个压载舱；

d、坐底式平台

沉垫或可进入通海舱室中的代表性压载舱。

② 平台龄大于10年的平台：

所有水压载处所进行全面的内部检查；

③ 若上述①和②的检查未发现可见的结构缺陷，则检查可仅局限于确认防腐系统仍然有效；

④ 对双层底舱以外的海水压载处所若发现全硬保护涂层差又未更新，或使用软涂层，或未使用全硬保护涂层，应在年度检验时对所述处所进行内部检查；

⑤ 如发现上述④的情况出现在双层底海水压载舱，可在年度检验时对所述舱室进行内部检查。

（4） 测厚

当发现普遍腐蚀时，可要求进行测厚，当超过耗蚀极限时予以换新。

5.3.3.3 生产和储油平台

对设有储油舱的平台，除上述5.3.3.1～5.3.3.2的适用要求外，还应对下述适用项目进行检查，并确认其处于有效状态：

（1） 应对露天甲板上的原油、原油洗舱、燃油、压载、蒸气和透气管系，以及透气桅和集气管进行检查。如检查时对管系的状态有疑问，则可要求对管系进行压力试验、或测厚、或两者都做；

（2） 平台龄大于10年不超过15年的储油平台：

① 海水压载/原油储存兼用舱的全面检验；

② 至少2个有代表性原油舱的全面检验；

③ 机械和锅炉处所包括液舱顶、舱底及隔离舱、海水吸口和舷外排出口的总体检查。

（3） 平台龄大于15年的储油平台：

还应对1个原油舱进行近观检验。如发现保护涂层处在4.3.2.2定义的良好状况，则近观检验的范围将予以特殊考虑。

### 5.3.4 特别检验

5.3.4.1 一般要求

（1） 特别检验间隔期见本章第2节的有关规定；

（2） 特别检验应尽量与法定换证检验同时进行；

（3）特别检验除应包括本节5.3.2.2规定的适用项目外，还应包括5.3.4.2～5.3.4.7所列项目的检查、试验和校核，以确定主体、设备及有关管系（如5.3.4.9要求的）处于良好状态。并且在适当的维护和操作再加上进行定期检验的情况下，平台适宜在新的5年平台级周期内营运。主体检验应辅之以如5.3.5和5.3.4.9要求的测厚和试验，以确定结构的完整性保持有效。检查应能足以发现可能出现的显著腐蚀、

重大变形、裂纹、损坏或其他结构缺陷；

（4） 本章第8节有关坞内检验的项目。但在此次特别检验到期前15个月内完成的坞内检验，可接受为此次特别检验的检验项目。

5.3.4.2 所有平台的检验项目

（1） 主体和上层建筑内的处所应予检查；

（2） 所有处所；双层底、深舱、压载舱、尖舱和液货舱；泵舱、管隧、箱形龙骨、机器处所、干燥处所、隔离舱和空舱应进行内部检验。检验内容包括板、骨架、污水阱和泄水阱、测深、通风、泵吸和泄水系统布置。液舱内部检验按表5.3.4.2（2）规定进行。

**液舱内部检验** **表5.3.4.2（2）**

| 液舱 | 第1次特别检验<br>平台龄≦5年 | 第2次特别检验<br>5年<平台龄≦10年 | 第3次特别检验<br>10年<平台龄≦15年 | 第4次及以后特别检验<br>平台龄>15年 |
|---|---|---|---|---|
| 海水压载舱 | 全部 | 全部 | 全部 | 全部 |
| 燃油舱<br>- 机舱<br>- 货物长度区域 | <br>—<br>— | <br>—<br>1个 | <br>1个<br>2个 | <br>1个<br>半数，最少2个 |
| 滑油舱 | — | — | — | 1个 |
| 淡水舱 | — | 1个 | 全部 | 全部 |
| 首尾尖舱 | 全部 | 全部 | 全部 | 全部 |

注：
（1）检验时应特别注意测深管下面的撞击板以及吸口附近的板。
（2）这些要求适用于整体（结构）类型的液舱。
（3）如检查中对液舱进行抽查，则每次特别检验都应轮流检查不同的液舱。
（4）在第3次及以后特别检验中应包括一个货物长度区域内的燃油深舱（如设有）。

（3） 如适用时，压载舱的防腐系统的状况应进行检查，对双层底舱以外的水压载舱，如发现全硬保护涂层差且未换新，或使用软涂层，或在建造时未使用全硬保护涂层，应在年度检验时对所述舱室进行内部检查，验船师认为必要时应予测厚；

（4） 如发现上述全硬保护涂层差的情况出现在双层底海水压载舱且未换新，或使用软涂层，或在建造时未使用全硬保护涂层，可在年度检验时对所述舱室进行内部检查，验船师认为必要或存在普通腐蚀情况时应予测厚；

（5） 应对双层底舱、深舱、压载舱、尖舱及其他液舱的边界进行液压试验，其压头至空气管顶部。应对燃油舱、滑油舱和淡水舱的边界进行液压试验，其压头至液舱内液体在营运状况下将产生最大压头处；

在液舱边界的外部检查满意，以及从平台经理的陈述中确认有关压力试验已根据要求进行，并取得满意结果的基础上，燃油舱、滑油舱和淡水舱的液压试验可作特别考虑。验船师认为必要时可以扩大试验范围；

（6） 某些液舱进行液压试验有困难时，可以用气密试验来代替；

（7） 若外板或舱壁板或任何液舱边界进行修理，则修理完毕后应进行试验；

（8） 应对井架底座及其支承结构、升降室、管架、甲板、上层建筑、海水塔及其与甲板或主体连接部位进行检查；

（9） 应检查与平台主体、甲板、上层建筑或甲板室相连接的钻井/生产设备的基座及其支撑构件；

（10） 舱口盖和舱口围板应按如下要求进行检查：

① 5.3.2.2（3）所列项目；

② 检查所有机械操作的舱口盖是否处于良好的操纵状况，包括：

a、开启状态下的存放和系固；

b、关闭状态下的准确定位和密封装置的有效性；

c、液压系统、动力部件、钢索、链子和驱动连接的操纵试验。

③ 通过冲水试验或等效方法检查所有舱口盖的密封装置的有效性。

（11） 临时锚泊系统

① 应检查锚架和锚链导向装置的附件；
② 清洁和检查全部锚泊元件及锚索上所有其他附属元件。检查锚链时应注意锚链的磨耗、裂纹、弯扭变形、链环横档松动及脱落情况；检查钢缆时，应注意其磨耗、腐蚀及变平状况，和钢丝的断裂；
③ 应检查连接卸扣腐蚀、磨耗、弯曲及其横销松动等情况；
④ 所有已使用4年以上的肯特连接卸扣应予以拆开，并进行磁粉检查，其他类型的连接卸扣应视具体情况进行部分或全部拆开检查；
⑤ 选择环端磨耗较严重的，约占全部链环1%的链环测量锚链平均直径。视目检结果，验船师可增加待测链环的数量，所选取的链环应尽量均匀分布在锚链工作段中。链环平均直径比原始直径减少12%或以上时应予更换。

（12） 确认影响平台级的平台人员自修项目符合规范规定，且工艺等方面均令人满意、满足平台的预定用途；

（13） 机舱结构应予检查，应特别注意液舱顶部、液舱顶部处外板、与肋骨和液舱顶部连接的肘板、液舱顶部和污水阱处的机舱舱壁。还应注意海水吸入口、海水冷却管、舷外排出阀及与其连接的外板。如发现损耗或有怀疑时，则应进行测厚，当损耗超过允许的极限时，则应予以换新或修理。

5.3.4.3 水面式平台

除5.3.4.2的检验要求外，还应增加：

（1） 应对浮体结构和定位导管进行检查，还应参照CCS《钢质海船入级规范》的有关规定进行检验。

5.3.4.4 自升式平台

除5.3.4.2的检验要求外，还应增加：

（1） 应对全部桩腿，包括弦杆、斜撑和水平撑杆、扣板、齿条、结点以及桩腿导轨进行检查；对圆管或类似型式的桩腿应进行外部和内部检查，应包括内部扶强材和销孔（适用时）；

（2） 对升降室内、周围和下面的结构和桩腿围阱应进行检查。对可疑部位可要求进行无损探伤检查；

（3） 对桩腿提升系统和其它升降系统应进行外部检查；

（4） 桩腿与底部沉垫或桩靴连接处应予以检查及无损探伤检查；

（5） 应对喷冲管系或其他外部管件，特别是穿越沉垫或桩靴的管件进行检查；

（6） 应对沉垫或桩靴进行检查，如由于沉垫或桩靴部分或全部埋于泥线之下而使特别检验项目无法全部完成时，经CCS同意可将这些检验项目推迟到平台下一次移位前进行。

5.3.4.5 柱稳式平台

除5.3.4.2的检验要求外，还应增加：

（1） 应对立柱及斜撑与上壳体和下壳体或片体的连接处进行检查，应对主要支承结构、斜撑、撑杆和水平撑以及扣板和肘板等结点进行检查，应对它们的内部延续结构或支承结构同时进行检查，可疑部位可要求进行无损探伤检查。

5.3.4.6 坐底式平台

除5.3.4.2的检验要求外，还应增加：

（1） 应对立柱及撑杆与上、下壳体的连接处进行检查。可疑部位可要求进行无损探伤检查。

5.3.4.7 生产和储油平台

除5.3.4.2的检验要求外，还应增加：

（1） 甲板上和原油舱及邻接处所内的所有管系均应予以检查以确保其厚度和状况仍令人满意。对原油舱内的压载管系以及压载舱，泵舱、管隧和空舱内的原油管系应给予特别的注意；

（2） 如在原油舱内发现5.1.5.1（6）定义的显著腐蚀及未能得到纠正，则在年度检验和中间检验时应经受检查，必要时应进行测厚。

5.3.4.8 具有自动关闭装置的空气管头部应按表5.3.4.8的要求作全面检验（包括外部和内部）。对于设计成不能从外部对其内部进行适当检查者，则应将其头部从空气管上卸下。应特别注意镀锌钢质空气管头部的锌涂层的状态。

**特别检验中自动空气管头部的检验要求 表 5.3.4.8**

| 第 1 次特别检验<br>平台龄≦5 年 | 第 2 次特别检验<br>5 年<平台龄≦10 年 | 第 3 次及以后特别检验<br>平台龄>10 年 |
|---|---|---|
| （1）平台首 0.25L 范围内露天甲板上两个空气管头部，左右舷各一个，建议取压载舱的空气管头部；<br>（2）平台首 0.25L 以后露天甲板上用于服务处所的两个空气管头部，左右舷各一个，建议取压载舱的空气管头部；<br>（3）由现场验船师对所选择的空气管头部进行检查；<br>（4）根据检查结果，验船师可要求检查露天甲板上的其他空气管头部 | （1）平台首 0.25L 范围内露天甲板上所有空气管头部；<br>（2）平台首 0.25L 以后露天甲板上用于服务处所的空气管头部至少 20%，建议取压载舱的空气管头部；<br>（3）由现场验船师对所选择的空气管头部进行检查；<br>（4）根据检查结果，验船师可要求检查露天甲板上的其他空气管头部 | （1）露天甲板上的所有空气管头部，对 5 年内已换新过的空气管头部可免于检查。 |
| 注：（1）水面式平台外的其他平台，检查自动空气管的选取为表的适用要求 | | |

5.3.4.9 所有污水阱和压载管路系统应检查，并应在工作压力下进行操作试验以令验船师满意，从而确保其密性和状况仍然处于满意状态。

### 5.3.5 主体结构测厚与探伤

5.3.5.1 一般要求

（1） 在每次年度检验、中间检验或特别检验时，如发现主体结构的任何部位有显著腐蚀，对其厚度有怀疑时，均应进行测厚检查；

（2） 在每次特别检验时，应对重要结点进行无损探伤检查；

（3） 厚度测量可以从特别检验开始时进行，或特别检验到期前 15 个月内的厚度测量报告可认作本次特别检验的厚度测量报告；

5.3.5.2 厚度测量

（1） 各类平台特别检验对厚度测量最低要求分别见表 5.3.5.2（1）①、②、③、④的规定；

（2） 测量位置应选择最有代表性的可能遭受最严重腐蚀的区域；

（3） 如果保护涂层保持在 5.1.5.1 定义的良好状况，则内部骨材的测厚可由验船师确定；

（4） 显著腐蚀区域的板以每 $1m^2$ 用 5 点形测量，构件以每 1m 测 3 点，测量结果取平均值来确定腐蚀程度；

（5） 如果构件存在显著腐蚀，则验船师认为必要时可扩大厚度测量范围；

（6） 厚度测量通常应由 CCS 按本章附录 1 认可的公司进行，测量可用超声波测量仪，该设备的精度应经验船师确认满意，测量人员应持有 CCS 接受的资格证书；

（7） 厚度测量通常应在验船师的监督下进行，以确定测量结果的准确性。验船师还可接受不在其监督下的厚度测量，但认为必要时应予抽测，以确定测量的准确性；

（8） 厚度测量记录应标示测量位置、实测厚度、测厚设备的型号、测量日期、测量者签名和验船师签名。

**水面式平台主体在特别检验时对测厚的最低要求 5.3.5.2（1）①**

| 第1次特别检验<br>平台龄≤5年 | 第2次特别检验<br>5年＜平台龄≤10年 | 第3次特别检验<br>10年＜平台龄≤15年 | 第4次及以后特别检验<br>平台龄>15年 |
|---|---|---|---|
| （1）可疑区域 | （1）可疑区域；<br>（2）中部0.5L区域内月池开口处1个横剖面的甲板板，及该剖面处骨材（认为必要时）如设有边压载舱，则还包括所选横剖面处压载舱的板及骨材；<br>（3）月池边界壁板 | （1）可疑区域；<br>（2）中部0.5L区域内月池开口和1个舱口处各1个横剖面的甲板板、底板和侧板，及该剖面处骨材（认为必要时）。如设有边压载舱，则还包括所选横剖面处压载舱的板及骨材。必要时，压载舱内其余骨材还应测厚；<br>（3）月池边界壁板；<br>（4）尖舱内骨材（认为必要时） | （1）可疑区域；<br>（2）中部0.5L区域内月池开口和其余区域处至少3个横剖面的甲板板、底板、侧板和纵舱壁板及其骨材。如在所选择剖面的周边设有压载舱，则还应包括这些舱；<br>（3）月池边界壁板；<br>（4）首、尾尖舱内骨材（认为必要时）；<br>（5）货舱处所内所有横舱壁的最下列板，认为必要时，其余舱壁板的测厚；<br>（6）全长范围内，左、右舷各两列轻、满载水线之间的列板；<br>（7）全长范围内所有露天主甲板和所有露天第一层上层建筑甲板板<br>（8）全长范围内所有平板龙骨，及认为必要时其余的底板，特别在隔离舱和机舱范围内；<br>（9）海底阀箱的板，及认为必要时舷外排出口处的外板；<br>（10）井架底座的有代表性的测厚 |

**自升式平台主体在特别检验时对测厚的最低要求 5.3.5.2（1）②**

| 第 1 次特别检验<br>平台龄≤5 年 | 第 2 次特别检验<br>5 年＜平台龄≤10 年 | 第 3 次特别检验<br>10 年＜平台龄≤15 年 | 第 4 次及以后特别检验<br>平台龄>15 年 |
|---|---|---|---|
| （1）可疑区域；<br>（2）飞溅区内耗蚀明显的桩腿 | （1）可疑区域；<br>（2）飞溅区内桩腿及沉垫或桩靴以上至少 2m 范围内柱形桩腿的有代表性测厚；<br>（3）耗蚀明显的主要和特殊构件；<br>（4）一个预压载舱甲板板、底板和内部骨材的有代表性测厚 | （1）可疑区域；<br>（2）主要和特殊构件有代表性的测厚（包括飞溅区内及沉垫或桩靴以上至少 2m 范围内的桩腿）；<br>（3）桩腿围阱；<br>（4）主体和沉垫或桩靴甲板板、底板、侧板及裙板的有代表性的测厚；<br>（5）至少两个预压载舱甲板板、底板和内部骨材的有代表性测厚 | （1）可疑区域；<br>（2） 主要和特殊构件的广泛性测厚<br>（3）桩腿围阱；<br>（4)主体和沉垫或桩靴甲板板、底板、侧板及裙板的有代表性的测厚；<br>（5）井架底座的有代表性的测厚；<br>（6）所有预压载舱甲板板、底板、舱壁板和内部骨材的有代表性测厚 |

**柱稳式平台主体在特别检验时对测厚的最低要求 5.3.5.2（1） ③**

| 第 1 次特别检验<br>平台龄≤5 年 | 第 2 次特别检验<br>5 年＜平台龄≤10 年 | 第 3 次特别检验<br>10 年＜平台龄≤15 年 | 第 4 次及以后特别检验<br>平台龄>15 年 |
|---|---|---|---|
| （1）可疑区域；<br>（2）飞溅区内耗蚀明显的立柱和撑杆 | （1）可疑区域；<br>（2）飞溅区内及下壳体或柱靴以上至少 3m 范围内立柱和撑杆的有代表性测厚；<br>（3）耗蚀明显的主要和特殊构件；<br>（4）下壳体或立柱易受锚链或锚缆磨损的部件（认为必要时）；<br>（5）一个压载舱甲板板、底板和内部骨板的有代表性测厚 | （1）可疑区域；<br>（2）每 2 根立柱和 2 根撑杆中选 1 根立柱或撑杆在飞溅区内及在下壳体或柱靴以上至少 3m 范围内各 1 个横剖面的壳板及骨材（认为必要时）；<br>（3）主要和特殊构件有代表性的测厚；<br>（4）锚链或锚缆处耗蚀明显的下壳体或立柱的壳板；<br>（5）在 1 组立柱之间的左、右下壳体各 1 个横剖面的壳板和甲板板；<br>（6）锚链舱内部骨材（认为必要时）；<br>（7）至少 2 个压载舱甲板板、底板和内部骨材的有代表性测厚 | （1）可疑区域；<br>（2)一半立柱和撑杆在飞溅区内及在下壳体或柱靴以上至少 3m 范围内各 1 个横剖面的壳板及骨材（认为必要时）；<br>（3）主要和特殊构件的广泛性测厚；<br>（4)锚链或锚缆处耗蚀明显的下壳体或立柱的壳板；<br>（5）在 1 组立柱之间的左、右下壳体各 1 个横剖面的壳板和甲板板；<br>（6）锚链舱内部骨材（认为必要时）；<br>（7）井架底座有代表性的测厚；<br>（8）所有压载舱甲板板、底板、舱壁板和内部骨材的有代表性测厚 |

**坐底式平台主体在特别检验时对测厚的最低要求 5.3.5.2（1） ④**

| 第 1 次特别检验<br>平台龄≤5 年 | 第 2 次特别检验<br>5 年＜平台龄≤10 年 | 第 3 次特别检验<br>10 年＜平台龄≤15 年 | 第 4 次及以后特别检验<br>平台龄>15 年 |
|---|---|---|---|
| （1）可疑区域；<br>（2）飞溅区内耗蚀明显的立柱和撑杆 | （1）可疑区域；<br>（2）飞溅区内立柱和撑杆的有代表性测厚；<br>（3）耗蚀明显的主要和特殊构件；<br>（4）一个压载舱甲板板、底板和内部骨材的有代表性测厚 | （1）可疑区域；<br>（2）每 2 根立柱和 2 根撑杆中选 1 根立柱或撑杆在飞溅区内 1 个横剖面的壳板及骨材（认为必要时）；<br>（3）主要和特殊构件有代表性的测厚；<br>（4）主体和下壳体甲板板、底板、侧板及裙板的有代表性测厚；<br>（5）至少 2 个压载舱甲板板、底板和内部骨材的有代表性测厚 | （1）可疑区域；<br>（2）一半立柱和撑杆在飞溅区内 1 个横剖面的壳板及骨材（认为必要时）；<br>（3）主要和特殊构件的广泛性测厚；<br>（4）主体和下壳体甲板板、底板、侧板及裙板的有代表性的测厚；<br>（5）井架底座有代表性的测厚；<br>（6）有压载舱甲板板、底板、舱壁板和内部骨材的有代表性测厚 |

## 第 4 节 机械装置与系统的检验

### 5.4.1 一般要求

5.4.1.1 本章规定适用于平台通用机械装置与系统的各种检验；锅炉和热油加热器的检验见本章第 10 节的规定；螺旋桨轴与尾管轴的检验见本章第 9 节的规定。

5.4.1.2 通用机械装置与系统检验的目的是通过检验确认机械装置和系统得到良好的维护保养，并处于良好和有效状态，符合预定用途。通用机械装置与系统的检验一般应与平台主体的相应检验同时进行。

5.4.1.3 业主应根据检验种类做好检验前准备，包括检验场所的清洁、照明和接近检验项目的安全通道、安全设施以及检验提供所需的各种足够的资料、说明书和图表等。

5.4.1.4 检验时，若某些项目已由主管机关进行了检验，CCS 将根据情况进行与证书相关项目的总体检验，以便确认其符合本规范的要求，检验范围视具体情况而定。

### 5.4.2 年度检验

5.4.2.1 年度检验间隔期见本章第 2 节的有关规定。

5.4.2.2 年度检验应与法定的年度检验协调进行。

5.4.2.3 年度检验的目的是确认有关机械装置与系统的总体状况，从上一次检验以来得到良好的维护保养，且符合预定用途。

5.4.2.4 通用检验项目：

（1） 确认通用机械处所无潜在失火和爆炸的危险；

（2） 确认通用机械处所的通风系统，包括其关闭装置和风机的切断装置，处于良好工作状态；

（3） 确认通用机械处所和锅炉处所结构未发生未经批准的变更；

（4） 确认通用机械处所和锅炉处所的门处于良好有效状态，且脱险通道保持畅通；

（5） 确认主推进装置、动力定位装置、齿轮装置和轴系等，按规范规定进行了维护保养，处于良好工作状态；

（6） 确认为主推进和动力定位系统服务的系统得到维护保养，处于良好工作状态；

（7） 确认发电机原动机和其他辅助机械，以及为其服务的系统，处于良好工作状态；

（8） 确认安全保护装置，包括燃油副锅炉、废气锅炉、经济器、蒸汽加热器、蒸汽发生器、非为推进用的锅炉（压力大于0.35MPa和受热面积大于4.5$m^2$）和热油加热器和热水加热器的安全阀，以及压力容器（压力大于0.7MPa）的压力释放阀、燃油系统的安全装置和紧急切断装置等，处于良好工作状态；确认所有运动部件和热表面的安全防护设施良好有效；

（9） 确认舱底水系统和污水阱，包括舱底泵的操作和水位报警等尽实际可行进行检查，确认其处于良好工作状态；

（10） 确认压载系统得到维护保养，处于良好状态；

（11） 确认初始起动装置处于有效状态；

（12） 确认轮机员起居处所的报警设施良好有效；

（13） 确认主、辅操舵装置和控制系统处于良好状态；

（14） 确认驾驶室或主控制室以及压载控制室与机械处所、舵机舱、主推进舱和与应急操舵位置（如设有时）的通信设施良好有效；

（15） 对于具有活动式钻井悬臂梁的平台，滑移悬臂梁的机械设备和结构应作总体检查；

（16） 确认在航行中平台工作人员自行修理的项目处于良好工作状态；

（17） 确认以前检验提出的建议、要求遗留项目按要求得到处理。

5.4.2.5 自升式平台的附加要求

对于自升式平台，应对升降装置及其控制系统包括锁紧装置进行总体检查。诸如锁销、软管及接头、吊耳及环梁、传动齿轮、齿条及导轨等关键部件的检查周期应经CCS同意，必要时可要求进行无损探伤检查。

5.4.2.6 具有惰性气体系统（IGS）附加标志的附加检验项目

具有惰性气体系统（IGS），应对下列项目进行检验和/或试验，确认其处于良好工作状态：

（1） 甲板上的所有管路、透气管和通过壳板的舷外排出管等经目视检查，确认其无气体或流出物的泄漏痕迹；

（2） 确认惰性气体鼓风机能运转正常；

（3） 确认洗涤器室的通风系统运转正常；

（4） 确认甲板水封的自动注水和疏水工作正常；

（5） 确认所有遥控操作阀或自动控制阀包括烟气隔离阀工作正常；

（6） 确认吹灰器的连锁装置工作正常；

（7） 确认当惰性气体鼓风机关闭时，惰性气体压力调节阀能自动关闭；

（8） 尽可能对惰性气体系统的下列安全装置和报警器采用模拟条件进行检查/试验：

① 惰性气体总管内气体含氧量高；

② 惰性气体总管内气体压力低；

③ 甲板水封供水压力低；

④ 惰性气体总管内气体温度高；

⑤ 洗涤器水压低或水流速度低；

⑥ 用计量气体方法来核定可携式和固定式氧气测量仪；

⑦ 洗涤器内水位高；

⑧ 惰性气体鼓风机失效；

⑨ 气体压力调节阀的自动控制及惰性气体总管内的气体含氧量高的显示器和记录仪的供电失效；

⑩ 惰性气体总管内气体压力高。

（9） 确认惰性气体系统运转正常。

5.4.2.7 机舱自动化和机械附加标志的附加检验项目

具有机舱自动化和机械附加标志，还应对下列项目尽实际可行进行总体检查或效用试验，确认其处于良好工作状态：

（1） 报警指示器的功能试验；

（2） 对主、辅机的控制系统的功能进行检查：

① 主机的自动控制；

② 主、辅锅炉的自动控制；

③ 应急发电机的自动起动和控制；
④ 服务于主机的重要泵的备用泵自动起动或切换功能；
⑤ 机舱舱底水的水位探测和报警系统及泵的起动效用试验。

（3） 驾驶室与轮机员起居处所的延伸报警功能和通信功能；

（4） 对固定式失火、探火与报警系统的功能检查；

（5） 对其他重要机械设备的自控、遥控系统修理项目，在年度检验时应进行效用试验；

（6） 检查上1次检验以来机舱控制系统全面操作记录，若出现不正常或功能失效，应采取修正措施。

**5.4.3 中间检验**

5.4.3.1 中间检验间隔期见本章第2节的有关规定。

5.4.3.2 除本节年度检验的适用要求外，中间检验还应增加如下项目：

（1） 驱动发电机的原动机应在工作情况下进行运转试验，确认其处于良好工作状态；

（2） 机械处所和锅炉处所的舱底水吸口和舷外排出阀应进行检验；

（3） 对锚机应进行总体检验，且用部分降落和提升锚对锚机进行负荷试验；

（4） 对升降装置及其控制系统进行总体检查。

**5.4.4 特别检验**

5.4.4.1 特别检验间隔期见本章第2节的有关规定。

5.4.4.2 检验条件：

（1） 业主应为检验提供必要条件和安全设施，如检验项目的拆开或打开和清洁，以及到达检验项目的安全通道及照明等；

（2） 特别检验的目的是通过足够项目的检查、试验和核查，确认机械装置得到良好的维护保养，且能适合于下一个5年内的预定用途。

5.4.4.3 通用检查和试验项目：

（1） 本章5.4.3.2中间检验项目；

（2） 主推进系统的所有轴（螺旋桨轴与尾管轴、方位螺旋桨装置、喷水推进装置除外）和所有轴承应进行检验。若轴线或轴承磨损正常，轴承的下瓦一般可不拆出检验；

（3） 齿轮装置应打开检查，确认主齿轮、辅齿轮、轴、轴承、推力轴、推力轴承和润滑系统等工作状况；对1120kW及以下的常规齿轮装置和所有外摆线齿轮装置，如业主能提供满意的运转记录，则可不必打开检查；

（4） 辅机、空气压缩机及其中间冷却器、过滤器和安全装置应进行检验；

（5） 所有为推进和动力定位装置服务的泵及其系统部件应打开进行检查；

（6） 舵机，包括主、辅操作操舵装置应进行检查，系统安全压力释放阀进行试验，其整定值应核查；

（7） 锚机，包括运转试验，刹车和底座应进行检查，安全装置应试验；

（8） 主机、辅机、齿轮箱、推力座和中间轴承座的地脚螺栓和垫片应进行检验；

（9） 所有热交换器（包括中间冷却器）和工作压力0.7MPa及以上的压力容器，以及其附件、阀应打开进行检查，如发现腐蚀或损坏时应进行压力试验以确定其工作压力。并在工作状态下核定其安全阀；某些小型热交换器和0.7MPa及以上的压力容器打开检查有困难时，可采用1.25倍的工作压力的液压试验来代替；

（10） 舱底系统的阀、旋塞和过滤器连同其管路在工作压力下进行试验；

（11） 燃油、润滑油、冷却水、给水和压载系统的连接和盲断设施进行检验或试验，必要时打开检验；

（12） 不参与平台体结构的燃油舱应进行检验，当验船师认为必要时可进行压力试验。若外部检验满意，平台龄10年以下的燃油舱可免内部检验。

5.4.4.4 机舱自动化和机械附加标志的附加检验项目

除5.4.2.7外，还应对下列项目进行总体检查，确认其处于良好工作状态：

（1） 主推进机械自动化系统的模拟效用试验：

① 主控制系统（包括主推进机械的起动、运行、停止、换向等的自控、机舱集控室和驾驶室遥控）；
② 控制系统的转换和通信；
③ 安全系统；
④ 报警系统；
⑤ 越控系统；
⑥ 备用设备的自动起动；
⑦ 确认遥控系统故障时转为手动控制的功能；
⑧ 控制系统、安全系统和报警系统动力源（电力、液压和气动）失效后，当动力源恢复后各系统的功能试验。

（2） 锅炉自动化系统的模拟效用试验：
① 燃烧安全系统（包括燃料供应泵自动停止、给水泵自动起停、扫气、温度自动控制等）；
② 监控、报警系统；
③ 手动控制装置。

（3） 发电机系统和电站的自动控制和报警（包括备用发电机组的自动起动、接入、并联运行、负载分配和切断）。

（4） 其他重要机械设备的模拟效用试验：
① 按实际可行，对控制系统、安全系统和报警系统（包括报警指示器、显示屏）进行效用试验；
② 自控、遥控系统的部件（元件、阀门、执行器、仪表等）外观检查，必要时应进行拆检和试验。

（5） 水线以下吸入阀和排出阀的遥控操作效用试验；

（6） 检查故障记录仪记录，查阅自控、遥控设备使用日志，确认各系统的工作可靠性。

5.4.4.5 惰性气体系统（IGS）附加标志的附加检验项目

除5.4.2.6外，还应对下列项目进行检验和/或试验，以确认其处于良好状态：

（1） 惰性气体发生器、洗涤器，当发现有气体或流出物泄漏痕迹时，应打开检查；

（2） 惰性气体分配管和截止阀，包括吹灰器的连锁装置，当发现异常时应予拆开检查；

（3） 甲板水封和止回阀应打开检查；

（4） 冷却水系统包括流出管和洗涤器的舷外排出管应予检查，阀应拆开检查；

（5） 所有自动关闭装置和报警器应进行功能试验；

（6） 惰性气体系统应在工作情况下进行完整性检查；

（7） 如业主要求，惰性气体系统装置的特别检验可采用循环检验方法进行。即装置的各个机械项目尽实际可能在规定的间隔期内（通常为5年）打开进行检查。每一个项目连续检验的间隔期不得超过5年。每年大约有五分之一项目应安排检验。若在循环检验中发现缺陷，则应扩大到相关部件打开检查，检查中发现的任何缺陷都应处理使之处于满意状态；

（8） 应对整个系统在工作情况下进行检查。

5.4.4.6 柴油机

应对柴油机下列部件在打开的情况下进行检验：

（1） 气缸套、气缸盖、阀及其装置、活塞、活塞杆、十字头、导板、连杆、曲轴及所有轴承、曲轴箱、机座、机架、曲轴箱导门的系固和防爆释放装置、扫气箱安全释放装置、扫气泵或扫气风机、增压器及其中冷器、燃油泵及其附件、凸轮轴驱动装置和平衡设施、振动阻尼器或减振器、弹性联接器、离合器、换向机构、机带的泵和冷却装置；

（2） 选择一段起动空气管路拆开进行内部检验和敲击试验。若发现管内有润滑油积聚，除用蒸汽吹洗外，还应对靠近主起动阀管段和空气压缩机排出管段拆开进行检验；

（3） 机器进行操纵试验，初始起动装置应进行试验；

（4） 气缸直径300mm及以下的柴油机，如按制造厂预定的维护计划进行维护，则其检验可按制造厂维护计划进行。该计划的记录，包括润滑油使用记录应提供审查。而当制造厂预定的维护计划要求定期拆检维护保养时，验船师应现场见证。

5.4.4.7 燃气轮机

应对燃气轮机下列部件在拆开状态下进行检验：

（1） 燃气轮机的叶轮或叶片、转子、空气压缩机的外壳和转子、燃烧室、内冷器、燃气管和空气

管、启动器和换向装置；

（2） 燃气轮机可按制造厂建议打开进行维护保养。业主应提交每一型号燃气轮机在其规定服务间隔期内，对燃烧室和热气通道和其他项目的维护保养计划；

（3） 对于持续使用的燃气轮机，每一个检验周期内（通常为 5 年），至少应对一个燃气轮机的热气通道进行检查，包括转子、固定叶片（喷嘴环），燃烧室，进气涡壳，排气涡壳，空气阀控制和保护装置等。其他部件和附属设备，若提供的记录与以前比较，如发生明显变化应打开检查；

（4） 在热气通道检查过程中，如从进气端经目视检查未发现增压器导风轮或导风轮叶片有缺陷，压气机部分的检查可结合其他项目的检查同时进行；

（5） 每一检验周期（通常为 5 年）至少应要求一台辅燃气轮机，根据实际运转时间和状况，按制造厂建议进行检查并做操作试验，包括对其保护装置（如适用时）；

（6） 如辅燃气轮机装置从平台上移至另一场所进行内部检查。在平台上进行重新安装时验船师应进行检查，确认其安装等各方面均满意；

（7） 所有燃油管系和滑油管系在重新装妥/重新安装后，燃气轮机及其排气系统在全负荷运转状态下进行密性检查，燃油管的护套和双套管壁应进行检查；

（8） 自由活塞燃气发生器的气缸、活塞、端盖、阀和阀装置、泵和附件，同步控制机构，冷却系统，防爆装置包括旁通装置等应打开检查；

（9） 燃烧燃气发生器的空气压缩机包括壳体、转子，燃烧室、燃烧系统，内空气冷却系统、热交换器、燃气管和空气管应打开检查。

5.4.4.8 对自升式平台，升降装置下述关键部件应予以检查：

（1） 齿轮齿条式升降装置

① 应对大、小齿轮、轴、轴承、齿条及传动系统进行检查，验船师认为必要时应进行无损探伤检查；

② 应对减速齿轮箱与升降室或其他支撑结构的连接结构进行检查，其固定螺栓应无松动；

③ 检查桩腿导轨及防冲垫有无过大的磨损；

④ 检查锁紧机构的磨损，其操作和啮合良好；

⑤ 检查油脂润滑系统管路的损伤，验证系统运行良好；

⑥ 检查液压马达及液压管路；

⑦ 进行升降系统的效用试验，并使验船师满意。

（2） 锁销式升降装置

① 检查吊耳、环形梁，验船师认为必要时应进行无损探伤检查；

② 拆下一定数量的锁销进行检查；

③ 检查液压泵、液压管系（包括软管及接头）及控制管系；

④ 检查主、副油缸的磨损；

⑤ 进行升降系统的效用试验，并使验船师满意。

5.4.4.9 对设有活动钻井悬臂梁的平台，下述悬臂梁滑移机构及系统应予以检查：

（1） 检查牵引油缸和其他滑移机械系统的磨损，验证系统运行良好；

（2） 检查设备固定螺栓和其他连接件有无松动；

（3） 验证控制和安全系统；

（4） 验证润滑系统的有效性；

（5） 进行滑移系统的效用试验，并使验船师满意。

5.4.4.10 钻井或生产作业专用管系应尽实际可能进行运行检查或在工作压力下进行静压试验并使验船师满意。

## 第 5 节 电气设备检验

### 5.5.1 一般要求

5.5.1.1 本节规定适用于所有平台电气设备的各种检验。

5.5.1.2 检验时，若某些电气设备已由主管机关进行了检验和试验，CCS 将根据情况进行与证书相关项目的总体检验，以便确认其符合本规范的要求，检验范围根据具体情况而定。

**5.5.2 年度检验**

5.5.2.1 年度检验间隔期见本章第2节的有关规定。

5.5.2.2 年度检验应尽量与法定的年度检验同时进行。

5.5.2.3 检验项目：

（1） 确认中央控制室或驾驶室与所有机械控制站的通信设施和舵角指示器工作正常；

（2） 确认主机传令钟、中央控制室或驾驶室与机器处所的第二种通信手段，以及任何其他机器控制位置的通信设施的运行正常；

（3） 确认在轮机员起居舱室中，能清晰地听到轮机员报警系统的警报；

（4） 确认发电机和重要设备的电动机及其控制装置处于正常状态；

（5） 应对主电源、应急电源及对平台安全重要的应急电气设备的满意运行予以验证，包括应急电源的起动装置。如电源设有自动供电装置，则应按自动方式进行试验；

（6） 对电力推进装置的推进电动机、发电机、电缆及所有附属设备、控制设备应进行检验，并测量绝缘电阻；

（7） 应对与平台安全有关的电气设备的故障指示和报警器进行检查和试验；

（8） 航行灯应在工作状态进行试验，验证其供电故障或航行灯故障的正确显示和报警；

（9） 应急照明、临时应急照明、附加照明、通用报警和公共广播系统应尽实际可行进行试验；

（10） 应尽量在工作状况下对电气设备进行目检，包括主电源、主、应急照明系统和电缆；

（11） 应总体检查是否采取防止触电、电气火灾及其他由电气引起的灾害预防措施，例如，控制静电的搭接片和接地装置应予以检查（设有时）；

（12） 确认危险处所内无潜在火源存在，确认危险区内所有的电气设备都适合于该处所服役，并处于良好状态，而且得到恰当的维护；

（13） 应结合机械检验对自动和遥控系统进行总体检验，并使验船师满意；

（14） 以前检验提出的入级条件或遗留项目和/或主管机关提出限制条件应按规定予以消除。

**5.5.3 中间检验**

5.5.3.1 中间检验间隔期见本章第2节的有关规定。

5.5.3.2 中间检验应尽量与法定的中间检验及坞内检验一起进行。

5.5.3.3 检验项目：

（1） 本章5.5.2.3对该平台适用的项目；

（2） 发电机应在工作状况下进行运转试验，确认其处于良好工作状态；

（3） 危险区域内的电气设备或通过危险区域的电路应进行检验，确认无任何危险的存在、无缺陷、无不正当的设备安装、无未经认可的设备及空端线路等；

（4） 对危险区内（诸如货油泵舱和与货油舱相邻处所）的电气线路进行绝缘电阻测量。但是如保持有适当的测量记录，则应考虑采纳最近数据。

**5.5.4 特别检验**

5.5.4.1 特别检验间隔期见本章第2节的有关规定。

5.5.4.2 特别检验应尽量与法定换证检验同时进行。

5.5.4.3 检验条件：业主应为检验提供必要的条件和安全设施。如检验项目的拆开或打开和清洁，以及到达检验项目的安全通道和照明等。

5.5.4.4 检验和试验项目：

（1） 本章5.5.3.3对该平台适用项目；

（2） 本章5.7.2对该平台适用项目，但在此次特别检验到期前15个月内在干坞内完成坞内检验，可接受为此次特别检验时同时进行的检验；

（3） 电气设备和电路的绝缘电阻应进行测量；

（4） 主配电板、应急配电板和分配电板上的附件应进行检验，验证过载电流保护和熔断器，确认其对各自的保护是合适的；

（5） 发电机的空气断路器应进行试验，以验证其保护装置，包括动作和延时是令人满意的；

（6） 所有电缆应进行检验，确认夹具和保护罩无松动；

（7） 重要用途的电动机连同它的辅助控制和操作机构应进行检验，必要时在工作情况下进行运转

试验。所有的发电机和操舵电动机应进行检验和在工作条件下进行试验，必要时可同时进行全负荷试验；

（8） 重要用途供电的变压器若是湿式的，则业主应将液体取样送权威机构测定其击穿电压、酸度和水分，试验结果报告应提交验船师；

（9） 自动和遥控系统

① 所有机械、液压及气动控制执行机构及其动力系统均应进行检查，验船师认为必要时应作试验；

② 应测量电控制电动机或执行机构绕组的绝缘电阻，所有线路应分别按不同的电压测试并使验船师满意，见本条（3）；

③ 对无人机械处所的控制系统，应在码头或坞内按推进机械的低功率进行运转试验，以确保所有自动功能、报警及安全系统的性能良好。

## 第6节 防火防爆安全设备检验

### 5.6.1 一般要求

5.6.1.1 本节规定适用于所有平台的防火防爆设备的各种检验。

5.6.1.2 检验时，若某些防火防爆设备已由主管机关进行了检验和试验，CCS将根据情况进行与证书相关项目的总体检验，以便确认其符合本规范的要求，检验范围将根据具体情况而定。

### 5.6.2 年度检验

5.6.2.1 年度检验间隔期见本章第2节的有关规定。

5.6.2.2 年度检验应尽量与法定的年度检验同时进行。

5.6.2.3 验船师应对下列项目进行检查，并确认其处于有效状态：

（1） 查核结构防火的布置未作重大变更；

（2） 防火门应予以检查并做操作试验；

（3） 查核防火控制图按规定张贴和存放；

（4） 检查自动探火和失火报警系统、手动报警按钮的效用以及可燃气体探测和报警系统（包括手提式可燃气体探测仪）的效用；

（5） 检查水消防系统包括自动喷淋系统（如设有时），确认每台消防泵（包括应急消防泵）及其管路均处于有效状态；

（6） 水带、水枪、泡沫枪、水雾枪、扳手、手提和手推式灭火机处于工作状态，维护保养正常，并放在各自规定的位置；

（7） 检查固定灭火系统（包括压力水喷淋灭火系统、$CO_2$灭火系统、泡沫灭火系统等）的控制器、管路、操作阀、喷嘴、标志和说明，核查系统日常维护记录中的设备保养状况及上次试验日期；

（8） 查核固定灭火系统的灭火剂量，包括驱动气体的压力（如适用时）。对固定泡沫灭火系统，应查明灭火剂的质量处于有效状态；对高压$CO_2$储瓶每两年进行称重；

（9） 按实际可行检查通风机、油泵等电机的遥控切断装置及机器处所供油管路的遥控关闭装置；

（10） 检查通风筒、烟囱环围空间、天窗、门道及轴隧的关闭装置（如适用时）。对挡火闸应作操纵试验；

（11） 检查面向危险区的窗、舷窗以及固定装置完好有效性。对有水幕保护的窗应做喷水试验，观察其有效性；

（12） 查核消防员装备、应急呼吸器、防硫化氢呼吸装置完整、齐全并处于良好状态；

（13） 查核危险区的范围有否变动；

（14） 检查防止气体进入安全区域和较低危险区的保护系统，并确认其处于有效状态；

（15） 检查防止气体从围蔽或半围蔽危险区逸出的保护系统，并确认其处于有效状态；

（16） 检查应急关断系统，并确认其处于有效状态；

（17） 验证自动关断和报警装置动作可靠；

（18） 对与正压型防爆设备或正压处所相关的报警和联锁装置，应进行正确运作试验；

（19） 对通道包括脱险通道应进行检查确保其处于良好状态并无障碍及标志清晰；

（20） 对危险区内的直接受火加热的容器和柴油机进行检查；

（21） 对以前检验提出的入级条件或遗留项目和/或主管机关提出的限制条件应按规定予以消除。

**5.6.3 中间检验**

5.6.3.1 中间检验间隔期见本章第2节的有关规定。

5.6.3.2 中间检验应尽量与法定的中间检验同时进行。

5.6.3.3 中间检验除包括本节5.6.2规定的适用项目外，尚应对下列项目进行检查：

（1） 核查高压 $CO_2$ 储瓶的称重记录；

（2） 对固定灭火系统的管路进行畅通试验；

（3） 校核低压 $CO_2$ 系统中安全阀的启闭压力；

（4） 选择适当数量的水喷淋系统喷嘴进行喷水试验；

（5） 对泡沫浓缩液进行化验。

**5.6.4 特别检验**

5.6.4.1 特别检验间隔期见本章第2节的有关规定。

5.6.4.2 特别检验应尽量与法定的换证检验同时进行。

5.6.4.3 特别检验除包括本节5.6.2，5.6.3规定的适用项目外，尚应对下列项目进行检查：

（1） 对每台消防泵（包括应急消防泵）进行效用试验；

（2） 应对高压 $CO_2$ 灭火系统管路进行压力试验；

（3） 危险区域：

围蔽危险处所，诸如包含有开敞泥浆池、振动筛、除气器和除砂器的处所应予以检查。围蔽危险处所界限舱壁上门和关闭装置的有效性应予以验证。照明、设备和仪表应予以检查，证明是令人满意的，并对防爆型进行验证。围蔽危险处所的通风系统包括导管、风扇、进排风口位置应予以检查、试验及证明是令人满意的，通风报警系统也应证明是令人满意的。电动机应予以检查，包括大功率直流电动机闭式循环通风系统。在通风失效情况下电动机自动动力断开应证明是令人满意的。应对危险区域内钻井/处理装置和其他系统的管系的泄漏、腐蚀以及阀的安全操作进行检查，验船师要求时应做试验；

（4） 遥控关断装置：

要求遥控关闭的燃油输送泵、通风设备以及油舱/箱出口阀的遥控关断装置应证明是令人满意的。所有电气设备包括主发电机、应急发电机的应急开关应证明是令人满意的。诸如脱险通道和登乘站等要害部位的报警和通信系统，以及照明应证明是令人满意的。

## 第7节 平台底外部与有关项目检验

**5.7.1 一般要求**

5.7.1.1 平台底外部与有关项目的检验，可以在干船坞内或船排上进行，或采用水下检验进行。接受水下检验代替坞内检验的条件见本章第2节5.2.3规定。

5.7.1.2 平台底外部与有关项目的检验间隔期，按本章第2节规定。

**5.7.2 平台底外部检验范围**

5.7.2.1 所有平台

（1） 当平台在干船坞内或船排上，为方便对舷侧外板等构件的检查，包括平台底板和平台首板、尾框架和舵、海底阀及海水阀箱、螺旋桨等，应设有足够高度的底墩，并提供必要的台阶；

（2） 应注意特别容易过分锈蚀的结构、因擦底或坐底引起的缺陷，以及过分不平整的底板，对重要外板的凹陷或无需立即修理的其他缺陷应作记录；

（3） 应检查外部阴极保护系统和涂层；

（4） 应检查通海连接设施（包括阀箱、阀及紧固件和进口格栅）和舷外排出阀及其在主体上的附属设施。必要时，对海底阀箱及舷外排出阀主体附件进行必要的测厚及密性、强度水压试验；

（5） 应检查侧推器的可视部分；

（6） 防污底系统检查和水下检验标志检查(若适用)。

5.7.2.2 水面式平台

（1） 应对船壳、龙骨、首尾柱、舵、导管及海水滤器等的外表面进行有选择地清洁和检查，并对船体附属件、螺旋桨、尾轴管轴承组件的暴露部分、舵销和舵钮的固定装置、海水吸入箱和滤器及其紧固件予以清洁和检查；

（2） 应测量螺旋桨轴承、舵轴承和转动导管的间隙并记录在报告中；

（3） 检查锌块及防腐蚀控制。

5.7.2.3 自升式平台

（1） 应对主体或平台、桩靴、沉垫、桩腿的水下部分及其连接部位等的外表面进行有选择的清洁和检查；

（2） 在第 2 次特别检验后的每次坞内检验（或等效的水下检验）时，沉垫或桩靴的内部结构应予以检查并使验船师满意；

（3） 每次坞内检验都应检查桩腿与沉垫或桩靴的连接部位；

（4） 凡 CCS 认为是关键的部位和/或验船师发现的可疑区域，均应进行无损探伤检查。

5.7.2.4 柱稳式平台

（1） 应对上壳体或平台、柱靴、下壳体、立柱、撑杆及其连接部分和推进装置（适用时）等的外表面进行有选择的清洁和检查；

（2） 凡 CCS 认为是关键的部位或验船师发现的可疑区域，均应进行无损探伤检查。

5.7.2.5 坐底式平台

（1） 应对上壳体、沉垫、立柱、撑杆及其连接部分等的外表面进行有选择的清洁和检查；

（2） 凡 CCS 认为是关键的部位或验船师发现的可疑区域，均应进行无损探伤检查。

### 5.7.3 水下检验

5.7.3.1 一般要求

（1） 被授予 IWS 附加标志的平台，除本章 5.2.3 规定外，可以采用水下检验的方式对水线以下主体和机械项目进行检验。水下检验附加标志的要求见本规范第 8 篇第 7 章。

（2） 根据业主的申请并在特定的环境条件下，CCS 也可以同意对无 IWS 附加标志的平台进行水下检验，以代替其本节 5.7.2 的坞内检验。

5.7.3.2 水下检验条件

（1） 原则上，主体壳板、舵、螺旋桨和螺旋桨轴的水线以下部分，没有需要修理的遗留项目，除非 CCS 认为平台在漂浮状态下进行这样的修理是可行的；

（2） 应选择良好的检验环境，如水流平稳（包括潮流）、水下能见度良好和平台尽可能处于空载吃水状态等，且对水线以下主体进行足够的清洁，以适合于水下检验目的的实现；

（3） 水下检验之前，应会同有关各方讨论在水下检验中用于观察和报告的设备、程序，并可执行水下检验的潜水公司有适当的时间预先进行所有设备的调试；

（4）水下检验应由 1 名或多名合格的潜水员在 CCS 验船师的在场下进行。这些潜水员应是由 CCS 认可的作为服务供应方的公司雇员；潜水员与验船师之间应有有效的双向通信联系。

5.7.3.3 检验范围和报告

（1） 水下检验应能提供与正常坞内检验所能获得的相同的平台底检验信息。水下检验的范围，应尽实际可能与 5.7.2 所列检验项目相同，但对舵轴承间隙和油润滑尾管轴承的尾轴衬套间隙的测定，可根据运行历史、平台上试验和油样分析予以特别考虑。这些特别考虑的事宜由业主事先在水下检验申请中提出，以便 CCS 确认并同意有关水下检验所需布置；

（2） 完成检验后，执行水下检验的潜水公司，应向 CCS 现场验船师提交 1 份详细的检查报告，包括图象摄取录像带（或其它载体）和主要部分的照片；

（3） 如水下检验发现任何损坏或需要及时处理的缺陷，应要求平台进坞作详细的检验或必要的修理。

## 第 8 节 螺旋桨轴与尾管轴检验

### 5.8.1 一般要求

5.8.1.1 螺旋桨轴或尾管轴检验应按照 CCS《钢质海船入级规范》第 1 篇第 5 章的有关规定进行。

考虑到平台尾轴的运转时数较常规船低，尾轴检验间隔期可在下述条件的基础上适当延长，并使验船师满意：

（1） 潜水员对尾管轴承和舷外密封部分的外部检查，包括尽可能的磨损测量；

（2） 机舱内尾轴密封部分的内部检查；

（3） 确认滑油记录（良好的滑油损耗率、无不可接受污染的迹象）；

（4） 按照密封件厂商建议检查或更换密封元件。

## 第 9 节 锅 炉 检 验

### 5.9.1 一般要求

5.9.1.1 锅炉检验应按照 CCS《钢质海船入级规范》第 1 篇第 5 章的有关规定进行。

## 第 10 节 不在 CCS 检验下建造平台的初次入级检验

### 5.10.1 一般要求

5.10.1.1 不在 CCS 检验下建造平台的初次入级检验包括：

（1） 建造中的平台初次入级检验；

（2） 建造后的平台初次入级检验。

5.10.1.2 本节所述的初次入级也包括有关的附加标志的检验。

5.10.1.3 CCS 一旦收到平台转级申请，如原平台入级的船级社是 CCS 接受的船级社，则应将如下信息书面通知业主：

（1） 只有完成 5.10.3.1 规定的检验并满意后，才能入级；

（2） 对平台龄小于 15 年的平台，只有在 CCS 完成如下项目，才能签发临时入级证书：

① 所有过期的检验；

② 原船级社提出的所有过期的平台级条件。

（3） 对平台龄 15 年及以上的平台，只有 CCS 确认原船级社完成如下项目，CCS 才能签发临时入级证书：

① 所有过期的检验；

② 原船级社提出的所有过期的平台级条件。

（4） 任何未完成的平台级条件应在其到期日之前予以处理；

（5） 上述（1）～（3）也适用于原船级社在初次提供检验信息后，对该平台提出的任何附加平台级条件（由于在临近申请转级之前原船级社刚完成该平台的某些检验），如 CCS 在签发临时入级证书后收到这些已过期的附加平台级条件，则根据平台龄应在平台停靠的第一个港口予以解决；

（6） CCS 应获得本节规定的图纸资料，作为签发全期入级证书的必备条件。

5.10.1.4 经检验符合要求，按第 3 篇第 3 章第 2 节要求勘划载重线标志。

### 5.10.2 建造中的平台初次入级检验

5.10.2.1 CCS 接受的船级社检验的平台的初次入级检验：

（1） 所有建造的图纸、计算书和其他技术文件（由原船级社按其规范批准的）应送交 CCS 核查。平台一般可按原批准图纸继续进行建造；

（2） 除按新建造平台的正常检验项目外，还应对下列项目进行检查（除非原船级社已进行检验并有相应的记录）：

① 对已检查的项目或已确认的项目，建造厂应提交记录供审核；

② 对已检查的所有舱、处所和装置应进行全面检验，对材料尺寸、工艺和布置验船师应确认其符合批准图纸的规定；

③ 对已参加过的舱的检查和试验的资料，经确认认为有效的可以接受，但如某些舱进行再试验时应予参加，如为迁航试验则要求对某些舱进行效用试验，特别是对压载水舱的检查和试验；

④ 无损检测记录应予以审核，必要时可要求对已进行的无损检测进行抽测，任何无损检测应符合规范的规定；

⑤ 建造用的材料（包括锻件、铸件）、锚和锚链的制造和试验应满足 CCS 所接受标准的要求；

⑥ 主推进机械（适用时）和重要辅助机械的制造、安装和试验，应按 CCS 规范的规定或 CCS 接受的标准进行；

⑦ 如锚和锚链尚未交付到建造厂，则应按 CCS 规范的规定进行检验发证；

⑧ 任何遗留项目均应予以消除。

5.10.2.2 其它船级社检验的平台的初次入级检验：

（1） 所有建造图纸、计算书和其他技术文件应送交 CCS 审批。如审查结果对原批准的图纸有任何修改，则平台建造应按新批准的图纸进行相应的修改；

（2） 原则上，检验应与本节 5.10.2.1 的要求相同，必要时，可对已完成的检验项目进行抽查。

### 5.10.3 建造后的平台初次入级检验

5.10.3.1 CCS 接受的船级社检验的平台的初次入级检验：

（1） 已取得 CCS 接受船级社签发证书的平台的初次入级检验：

① 申请平台初次入级检验时，业主应至少将下列图纸资料、计算书和其他技术文件至少 1 份送 CCS 核查，作为 CCS 签发长期入级证书的先决条件。

a、主要图纸

（a） 总布置图；

（b） 舱容图；

（c） 静水力曲线图；

（d） 操作手册和装载手册（如要求时）。

b、主体结构图

（a） 主要横剖面图；

（b） 基本结构图，包括纵剖面、各层甲板、内底结构、上层建筑和甲板室结构图；

（c） 横舱壁图；

（d） 外板展开图；

（e） 舵和舵杆图（适用时）；

（f） 舱口盖图；

（g） 对自升式平台，还包括桩腿、桩靴或沉垫、桩腿围阱结构图；

（h） 对柱稳式平台，还包括立柱、柱靴或下壳体、斜撑和撑杆结构图；

（i） 对坐底式平台，还包括立柱、撑杆、下壳体及防滑桩结构图；

（j） 对钻井平台，还包括井口区结构，钻井悬臂梁及支撑结构图；

（k） 建造说明书。

c、机械部分图

（a） 机舱布置图；

（b） 舱底水和压载水管系图；

（c） 电缆布置图；

（d） 对自航平台，还包括：

a） 中间轴、推力轴和螺旋桨轴图；

b） 螺旋桨图；

c） 主机、推进装置和离合系统图（或制造厂、型号和规格资料）；

d） 操舵系统管系和布置图和舵机制造厂及型号资料；

e） 扭振计算，平台龄小于 2 年的平台应提交扭振计算；

f） 具有冰级附加标志的平台，尚应提供推进轴的弹性联轴器和/或轴扭矩限位装置图（或制造厂、型号和规格资料）；

（e） 对自升式平台，还包括：

升降装置、锁紧装置及其控制系统图及说明书；

（f） 对储油平台，还包括：

a） 泵舱布置图；
b） 首、尾泵吸布置图和隔离舱及泵舱排水图；
c） 舱内和甲板上原油管布置图；
d） 透气系统布置图；

d、电气部分
（a） 电力系统图；
（b） 防爆设备布置图及设备明细表；
（c） 具有机器处所周期无人值班附加标志的平台，还包括：
a） 测量仪表和报警明细表；
b） 火警信号装置；
c） 自动安全功能表（例如减缓、关闭等）；
d） 功能试验图；

e、防火防爆部分
（a） 防火控制图；
（b） 危险区划分图；
（c） 固定灭火系统管路和仪表图；
（d） 惰性气体系统图（适用时）；
（e） 火警探测和报警系统图；
（f） 可燃气体探测和报警系统图；

f、主管机关要求的任何其他资料：
（a） 安全图；
（b） 稳性资料；
（c） 破损稳性计算书（如适用时）；
（d） 破损控制图（如适用时）；
（e） 固定灭火系统布置图；
（f） 油污系统布置图；

g、平台特殊特征的资料（适用时）；
h、干舷计算书。

② 如无法按上述①要求提交图纸资料，建议业主授权原船级社将其所拥有的平台图纸资料按CCS要求直接转交给CCS。CCS也可接受用其他有关技术资料作为等效替代；

③ 如平台稳性资料（包括完整稳性、破损稳性）、操作手册和装载手册（适用时）已由主管机关或授权组织批准，且经CCS确认平台上的布置等方面与批准的资料相符，则CCS可接受此批准文件作为授予船级或签发证书的依据；

④ 除根据平台龄和原船级社的检验状况进行外，检验内容还应对下列项目进行检查：

a、主体部分：
（a） 平台龄5年以下的平台应进行年度检验；
（b） 平台龄5年及以上但小于10年的平台，除上述（a）的要求外，还应增加适当数量的代表性的压载舱进行检查；
（c） 平台龄10年及以上的平台，除上述（b）的要求外，对储油平台，还应增加对适当数量代表性原油舱的检查；
（d） 平台龄15年以及以上的储油平台，应按特别检验或中间检验（以先到期者为准）的要求进行，即如该平台处于特别检验完成后的第1个周年，则转级时应完成中间检验，如处于中间检验后的第3或第4个周年，则应完成特别检验；
（e） 平台龄20年及以上的所有平台，应按特别检验的要求进行，本条也适用于实行主体循环检验的平台；
（f） 当转级检验时坞内检验未到期，经总部同意可采取水下检验代替（d）和（e）要求的坞内检验。但对平台龄超过25年以上的平台，不考虑采用水下检验代替坞内检验。
（g） 在上述（a）～（f）检验范围内，按下述两种情况，应业主申请并经CCS总部同意，可以考虑接受原船级社的测厚报告，但需要评审其与检验要求的符合性，并进行验证性测厚：

— 当转级检验结合保持平台级的定期检验一起进行时，且原船级社的测厚工作在 CCS 平台级定期检验的时间窗口内；或

— 转级检验不结合保持平台级的定期检验一起进行时，对于需按照主体特别检验范围进行的转级检验，原船级社的测厚工作在转级检验完成前的 15 个月内；对于需按照中间检验范围进行的转级检验，原船级社的测厚工作在转级检验完成前的 18 个月内；

（h） 如转级检验不结合定期检验一起进行，除非验船师认为必要，否则：

a） 对平台龄 15 年以上平台，液舱试验（如适用）可不要求。

b） 结合平台级定期检验进行的检验项目符合规范要求可不必在转级检验时完成。

b、机械（包括电气设备）部分：

（a） 所有基本的机械设备应进行全面检验，一般包括：

a） 在工作状态下对燃油副锅炉、经济器、蒸汽加热器、蒸汽发生器进行检查，并确认平台上存放的安全阀校验记录；

b） 确认所有压力容器应与提交的图纸和证书相符合；

c） 应对绝缘电阻、发电机熔断器、优先跳闸继电器及发电机原动机调速器进行试验，并应进行并车和配载试验；

d） 任何情况下，应检查航行灯及其指示器工作状况，和主电源及应急电源的供电情况；

e） 舱底水系统和燃油燃烧装置，连同应急消防泵燃油阀的遥控装置，燃油泵、滑油泵以及强力通风设备应在工作状态下进行检查和试验；

f） 应确认再循环及除冰装置与附加标志的有关要求一致（当有冰级要求时）；

g） 应对自航平台航行所必需的主、辅机械设备及其主要控制装置和舵机进行效用试验，对辅助操舵方式进行试验。如平台已搁置较长的一段时间，应按验船师的要求，进行一次短程航行试验（适用时）；

h） 初始启动装置应予以确认；

i） 对储油平台，在危险处所内的电气设备应检查其是否符合规范规定，对于安装故障安全型的设备，验船师应确认这些设备是由 CCS 接受的船级社或受权组织批准的。应确认安全装置、报警器和惰性气体系统重要装置工作情况，并再系统的进行一般性检查以确保它们对平台没有构成危害。

c、防火防爆安全部分：

（a） 对灭火系统进行全面检查；

（b） 对防爆设备的适宜性及技术状态进行全面检查；

（c） 对探火及可燃气体探测系统进行报警试验。

d、如果 5.10.3.1（1）的初次入级检验（也称“转级检验”）的第一个港口不具备检验和修理条件，则可分步进行，经 CCS 同意，可允许平台单次迁航至具备检验和修理的港口完成全部要求的检验，但在第一个港口，CCS 或原船级社应尽实际可能完成最大范围的检验项目。任何情况下，第一个港口检验范围不得小于主体年度检验和 5.10.3.1（1）④b 要求的机械附加检验。

e、转级检验可结合规定的建造后定期检验一起进行。如果转级检验不结合平台级的相关定期检验进行，则要求结合定期检验完成的未过期的平台级条件不必在转级检验时进行检验。

f、完成本节 5.10.3.1（1）①～④的检验后，平台检验周期可与原船级社的检验周期相衔接。

g、有关双平台级或双重平台级平台的要求：

（a） 如作为双平台级，检验范围参照 5.10.3.1（1）①及④的要求；

（b） 如作为双重平台级，检验范围至少应按照年度检验的范围进行。

（2） 未取得 CCS 接受的船级社签发证书的平台的初次入级检验：

① 图纸资料的提交与检查及检验项目，应按本节 5.10.3.1（1）的规定进行；

② 业主应提交原建造过程中的有关检验、试验和测量记录、报告，以及主要产品的证书及试验等资料；

③ 验船师应对主要结构尺寸进行检查，以确认其符合本规范的有关规定；

④ 必要时，应进行确认试验和/或检验。

5.10.3.2 其它船级社检验的平台的初次入级检验：

（1） 应与本节 5.10.3.1 的要求相同，图纸资料应按本节 5.10.3.1（1）①的规定送交 CCS 核查，但对平台稳性资料（包括完整稳性和破损稳性）以及操作手册和装载手册（适用时）应由 CCS 审查和批准。平台一般应符合 CCS 现行规范的规定，至少应符合建造时 CCS 有效规范的规定；

（2） 检验应按 CCS 规范对相同种类和平台龄的平台要求，进行特别检验、坞内检验、螺旋桨轴与尾管轴检验（适用时）以及锅炉检验。

## 第 11 节 附加标志设备检验

### 5.11.1 一般要求

5.11.1.1 本节规定适用于与本篇第 2 章 2.3.2.5 规定的 C 类、D 类和 E 类附加标志有关设备的各种检验。

5.11.1.2 下述附加标志设备的各种检验应符合本规范或 CCS 其他适用规范或指南的规定，见本篇第 2 章 2.3.2.5：

（1） 钻井装置（DRILL）；
（2） 储油罐（Oil Storage Tank）；
（3） 油气水处理装置（PROCESS）；
（4） 水下检验（IWS）；
（5） 装载仪（Loading Computer）；
（6） 起重设备（Lifting Appliance）；
（7） 惰性气体系统（IGS）；
（8） 轮机循环检验（CMS）；
（9） 机械计划保养系统（PMS）；
（10） 机器处所周期无人值班（AUT-O）；
（11） 机器处所集中控制（MCC）；
（12） 防污底系统（AFS）；
（13） 推进器（Thruster）；
（14） 冰区航行（Ice Class B、B1*、B1、B2 和 B3）；
（15） 坐底作业加强（On Bottom Strengthened）；
（16） 保护涂层（PSPC）；
（17） 洁净（Clean）；
（18） 燃油舱保护（FTP）；
（19） 灰水控制（GWC）；
（20） $NO_X$ 排放控制（NEC）；
（21） $SO_X$ 排放控制（SEC）；
（22） 冷藏系统控制（RSC）；
（23） 舒适性（噪声）（COMF（NOSIE）N）；
（24） 舒适性（振动）（COMF（VIB）N）。

5.11.1.3 下述附加标志设备的各种检验应符合本节要求：

（1） 直升机甲板（HELDK）；
（2） 定位系泊系统（PM）或推力器辅助定位系泊系统（PM-TA）；
（3） 动力定位系统（DP-N）。

### 5.11.2 直升机甲板

5.11.2.1 年度检验

（1） 应对直升机甲板及其支撑结构、系固设施、安全网、视觉辅助设备等进行总体检查；
（2） 通道包括脱险通道应处于良好状态，确保无障碍及标志清晰；
（3） 水带、水枪、泡沫枪、手提和手推灭火器应予以检查，并处于良好工作状态及存放在规定的

位置上；

（4） 加油作业所有设备包括接地装置、紧急关断装置及漏油排泄设施等应予以总体检查，并处于良好有效状态。

5.11.2.2 特别检验

除包括 5.11.2.1 要求的检验项目外，还应按本章 5.4.4、5.5.4 及 5.6.4 的适用项目进行检验。

### 5.11.3 定位系泊系统和推力器辅助定位系泊系统

5.11.3.1 对与推力器辅助定位系泊系统有关的推力器系统，应按本章第 5、6 节的适用要求进行各种检验。对定位系泊系统应按本条下述要求进行检验。

5.11.3.2 业主应制定定位系泊系统定期检验大纲，并提交 CCS 审查及保存在平台上供使用。

5.11.3.3 年度检验项目

在每次年度检验时，应按检验大纲的规定轮流对系泊系统的部件进行总体检查，以尽实际可行确定系泊系统的部件磨耗、腐蚀、缺陷等的总体状况，包括锚链、锚缆、附件、连接件、导向设备及锚机。验船师应对所有部件和设备保持在良好状况感到满意。对下述部位的锚链或钢缆应予以特别注意：

（1） 绞盘或锚机附近的系泊部件；

（2） 与导向设备如导缆孔、导向滚轮、导向弯管，以及止链/缆器接触的系泊部件；

（3） 飞溅区内的系泊部件；

（4） 连接链环和索节。

5.11.3.4 特别检验项目：

（1） 锚机及其驱动装置应予以检查和试验；

（2） 全面清洁和检查全部系泊部件。检查锚链时应注意锚链的磨耗、腐蚀、裂纹、弯扭变形、链环横档松动或脱落状况；检查锚缆时应注意其磨耗、腐蚀及变平状况和钢丝的断裂；

（3） 检查连接卸扣腐蚀、磨耗、弯曲及其横销松动状况；

（4） 对所有已使用 4 年以上的肯特型连接卸扣应拆开检查及磁粉探伤检查，其他类型的连接卸扣应视具体情况进行部分或全部拆开检查；

（5） 选择环端耗蚀较严重的，约占全部 1％的链环测量锚链平均直径。视目检结果，验船师可要求增加待测链环的数量，所选取的链环应尽量均匀分布在锚链工作段中。锚环平均直径比原始直径减少 12％或以上时应予以更换；

（6） 对设有铠装或护套的系泊锚缆，应检查铠装及护套。检查时应注意护套的裂缝、撕裂及磨损状况；

（7） 全面检查系泊锚缆索节及连接件，特别注意索节附近锚缆磨耗和腐蚀状况；

（8） 当采用水下检验时，水下检验计划（包括系泊部件的清洁、检查范围和方法）应提交 CCS 认可。水下检验所采用的设备、深潜器或其他适用的工具，其被认可的情况均应经验船师确认。担任水下检验的潜水员应具有资质证书，潜水公司应经 CCS 认可。水下检验应在验船师监督下进行。

### 5.11.4 动力定位系统

5.11.4.1 初次入级检验

（1） 拟申请动力定位系统附加标志的移动式平台应提交 CCS《钢质海船入级规范》第 8 篇第 11 章 11.1.4 规定的图纸和资料审批；

（2） 建造中检验应包括下列项目的检验和试验：

① 授予附加标志的每一动力定位系统（包括控制器和测量系统）应按 CCS《钢质海船入级规范》第 1 篇第 3 章要求进行产品检验，并获得相应的产品证书；

② 检查相关设备的产品证书；

③ 确认动力定位系统的设备和布置符合认可的图纸及 CCS《钢质海船入级规范》第 8 篇第 11 章规定；

④ 动力定位系统有冗余度和独立性要求时，对不同分系统的失效模式分析（FMEA）的具体结论要求通过试验来验证（按规定的冗余度试验程序进行）；

⑤ 对所有传感器、外围设备和参照系统，在整个动力定位系统试验前应进行试验，应模拟传感器的故障来校核报警系统和逻辑转换；

⑥ 推力器应进行下列试验：

a、对各个推力器的控制和报警系统进行功能试验；
b、对各个推力器与动力定位系统计算机之间的信号交换进行校验；
c、对推力器的不同控制方式进行试验。

⑦ 对电源的控制装置进行试验；

⑧ 整套动力定位系统应进行下列试验：

a、在所有操作方式下，模拟各种不同的故障状态，对转换方式、备用系统和报警系统进行试验；
b、在正常工作和故障状态情况下试验手动越控功能；
c、整套自动系统应在现场进行至少 6 至 8 小时的持久性试验，对所发生的故障应进行记录和分析；
d、在规定的环境条件下，整个动力定位系统应至少进行 2 小时的试验，气候条件应使推力器上的平均载荷水平达到 50%或更高。当环境条件无法达到上述要求时，可推迟到在适当场合下作为一个特殊的试验来进行。

5.11.4.2 年度检验

（1） 与动力定位系统有关的发电机、推力器系统等装置按主平台级的要求进行检验；

（2） 应确认动力定位系统进行了正常的维护，并处于良好的状态。

5.11.4.3 特别检验

（1） 推力器应进行下列试验：

① 对各个推力器的控制和报警系统进行功能试验；
② 对各个推力器与动力定位系统计算机之间的信号交换进行校验；
③ 对推力器的不同控制方式进行试验。

（2） 对电源的控制装置进行试验。整套动力定位系统应进行下列试验：

① 在所有操作方式下，模拟各种不同的故障状态，对转换方式、备用系统和报警系统进行试验；
② 在正常工作和故障状态情况下试验手动越控功能；
③ 整套自动系统应在现场进行至少 6 至 8 小时的持久性试验，对所发生的故障应进行记录和分析；
④ 在规定的环境条件下，整个动力定位系统应至少进行 2 小时的试验，气候条件应使推力器上的平均载荷水平达到 50%或更高。当环境条件无法达到上述要求时，可推迟到在适当场合下作为一个特殊的试验来进行。

5.11.4.4 系统变更检验

（1） 当对动力定位系统的硬件或软件进行了主要改变（系指增加位置参照系统、安装更多或不同的推力器或增加不同的控制方式）时，应根据具体情况进行检验，并确认系统满足 CCS《钢质海船入级规范》第 8 篇第 11 章的要求。

## 第 12 节 其 他 检 验

### 5.12.1 平台重大改建、修理和改装的检验

5.12.1.1 一般要求

（1） 本规定适用于现有平台重大特征的改建、修理、改装（以下简称“重大改装”）的检验，包括：

① 平台主尺度；
② 平台用途；
③ 平台分舱水平；
④ 主管机关认为的其他重大改装。

5.12.1.2 检验

（1） 重大改装平台的图纸资料应送 CCS 批准。其平台结构部分，包括原平台结构和新改装结构，均应符合重大改装合同日期适用规范的规定。其它部分，如机械包括电气设备、惰性气体系统、自动化系统和入级有关的其他设备，应按新建造平台的方法处理，即应符合 CCS 现行规范的要求；

（2） 所用材料等级，应与原批准图纸上记载的材料等级相同或等效；

（3） 焊缝进行密性试验，如密性试验不现实或影响附件设备性能，则进行目视检查或其他等效措施检查，某些重点焊缝还应按 CCS 规范规定进行无损检测；

（4） 改装后的平台，CCS 将根据具体情况进行全面的或局部的检查和试验，且材料和工艺等在各方面均为满意，适合预定用途。并适用时，按第 3 篇第 3 章第 2 节要求勘划载重线标志；

（5） 平台改装后，将根据新的平台尺度、预定用途，签发新的入级证书。新证书的有效期按检验情况而定，一般应尽量与原证书的有效期衔接。如平台改装将授予新的入级符号和附加标志时，则新证书的有效期可从检验完成日算起；

（6） 重大改装平台一般应进行倾斜试验，如免做倾斜试验，则应征得主管机关同意。

### 5.12.2 临时检验

5.12.2.1 一般要求

（1） 涉及本章 5.2.11 范围的临时检验，业主或平台经营人应向 CCS 申请检验；

（2） 如对平台的损坏和修理，业主或平台经营人直接申请本规范规定的任何一种相关的定期检验，可不必单独申请临时检验；

（3） 申请临时检验时，除应满足本条相关要求外，还应满足本章第 2 节的相关要求；

（4） 在临时检验过程中，如发现缺陷，验船师认为必要可以扩大检验范围。

5.12.2.2 损坏检验

（1） 当影响平台级或可能影响平台级的海损或机损发生时，业主应及时申请 CCS 检验，以便确定损坏的程度和必要的修理；

（2） 损坏检验范围应涉及能充分查明导致损坏的原因和程度所必需的范围，一般应检查包括平台损坏项目和/或部位及其附近/附连的舱室、机械和设备；

（3） 对于影响平台级保持的任何损坏应根据相关规范，结合平台损坏的范围和程度予以修理。修理的范围及其相关方案，应能使平台的状况能达到恢复或保持平台级的水平。损坏检验一般涉及影响平台级的损坏项目；

（4） 对不能立即彻底修理的平台损坏项目，根据业主要求并经 CCS 评估，认为不影响安全的情况下，可接受暂不修理，或局部或适当的临时性修理方案，但应签署相应的营运限制。

5.12.2.3 修理检验

（1） 涉及平台级的任何平台修理，均应在验船师的监督下进行，以确保消除缺陷，恢复其原技术状况，不对平台的结构和性能作重大改变；

（2） 涉及平台级的任何修理，业主或平台经营人应申请 CCS 检验。在进行本规则规定的任何定期检验期间，如平台发生任何涉及平台级的修理应通知实施检验的验船师；

（3） 修理检验应核实缺陷或损坏情况，提出修理要求，确认修理方案，实施监督检验，以确保修理结果符合相应的规范要求。监督检验可包括审查修理工艺、检验和试验；

（4） 对临时性修理项目确保符合安全可靠和在限制条件下使用的要求；

（5） 修理检验完成应签署相关的检验报告，阐明修理性质、确认其技术状况和其他必要的建议。

5.12.2.4 港口国当局检查

（1） 如港口国当局检查的结果发现缺陷，业主应立即将检查结果报告 CCS 并申请临时检验以证实这些缺陷；

（2） 与入级证书或由 CCS 受权颁发的法定证书有关的缺陷，应在适当的期限内改正和/或进行必要的修理工作。

5.12.2.5 平台名、平台藉港、业主或平台经营人和船旗变更的检验

（1） 当平台变更平台名、平台籍港、业主或经营人和船旗时，业主应将变更的信息尽量提前通知 CCS，并申请临时检验；

（2） 在平台的业主变更中，凡是与平台级有关的资料均不得向任何第三方提供或证实，除非提出申请的一方正式签署书面文件并得到现有业主的授权。

（3） 检验要求：

① 对平台名、平台籍港变更的检验内容，一般包括核实平台及其相关文件、证书等有关的平台名和平台籍港予以更改，经确认后，更改或签发变更平台名或平台籍港的新的入级证书，并签发相应的检验报告；

② 当平台的业主发生变更时，只要新业主向CCS提交申请，包括接受CCS的规范和平台的平台级条件（如有时），可仍保持现有的平台；

③ 对船旗变更的检验内容，应包括新的国籍证书的确认，并核实平台及其相关文件、证书等有关船旗国等内容的变更，一般结合法定检验进行。

# 附录 1 平台主体结构测厚公司的认可指南

## 1 适用范围

1.1 本指南适用于对有意从事平台主体结构测厚的公司的认可。

## 2 认证程序

2.1 提交文件

2.1.1 应向 CCS 提交下列文件以供认可：

（1） 公司简介，如组织和管理结构；

（2） 与平台主体结构的测厚相关的公司经验；

（3） 技术员资历，即技术员作为测厚操作者的经历，对主体结构的技术掌握等。测量者应符合认可的行业无损检测（NDT）标准的资质；

（4） 用于测厚的设备如超声波试验机及其维护/校准程序；

（5） 测厚人员指导手册；

（6） 测厚技术员的培训程序。

2.1.2 公司审核：经文件审查并满意后，CCS 将对公司进行现场审核，以确认公司的组织管理情况符合其文件规定，并确认其具有对平台主体结构测厚的能力。

2.1.3 测厚操作评估：CCS 将验证其平台上实际测厚操作，并评估所提交报告的符合性。

## 3 发证

3.1 如 CCS 对 2.1.2 公司审核以及 2.1.3 测厚操作评估结果满意，CCS 将签发认可证书以及相关通知，以证明该公司的测厚操作体系得到 CCS 的认可。

3.2 认可证书间隔期不超过 3 年。证书的换新或签署应经 CCS 审核，以确认公司保持原认可的条件。

## 4 操作体系变更控制

4.1 如已认可公司的测厚操作体系发生变更，应立即将变更性质通知 CCS。在必要时，CCS 将重新审核。

## 5 认可的取消

5.1 在下列情况下 CCS 将取消认可：

（1） 公司不恰当地进行测厚或报告结果；

（2） CCS 验船师发现公司已认可的测厚操作体系存在缺陷；

（3） 公司未及时通知 CCS 上述第 4 条中的变更。

# 第 2 篇　结构与设备

# 第1章　通　　则

## 第1节　一 般 规 定

### 1.1.1　适用范围

1.1.1.1　除另有规定者外，本篇适用于钢质焊接结构平台。

1.1.1.2　特殊类型和采用新颖结构型式的平台结构尺寸应另行考虑，并取得 CCS 同意。

1.1.1.3　主体结构和布置还应符合本规范第 8 篇的适用要求。

### 1.1.2　结构构件

1.1.2.1　构件的带板及跨距点、结构细则、次要及主要构件的端部连接等见 CCS《钢质海船入级规范》第 2 篇第 1 章第 2 节的有关规定。

1.1.2.2　凡本篇未明文规定的结构，包括通风筒、空气管、水密/风雨密门及盖等部件，其构件尺寸均应符合 CCS《钢质海船入级规范》第 2 篇的有关规定。

## 第2节　定　　义

### 1.2.1　平台主要尺度

1.2.1.1　平台长度 $L$（m）

（1）　自升式平台

$L$ 为在 0.85$D$（$D$ 见 1.2.1.3）处，沿平台中纵剖面上首尾壳板内缘之间的水平距离，但不考虑井口槽的影响；

（2）　柱稳式平台和坐底式平台

$L$ 为平台在中纵剖面上的最大投影水平尺度；

（3）　水面式平台

$L$ 为在 0.85$D$（$D$ 见 1.2.1.3）处水线总长的 96%，或沿该水线由首柱前缘量至舵杆中心线的长度中的较大者，设有倾斜龙骨的平台，其计量长度的水线应和设计水线平行。

1.2.1.2　平台宽度 $B$（m）

（1）　自升式平台、柱稳式平台和坐底式平台

$B$ 为垂直于纵剖面量得的两舷壳板内侧之间的最大水平距离；

（2）　水面式平台

$B$ 为在平台的最宽处，由一舷肋骨外缘量至另一舷肋骨外缘之间的水平距离。

1.2.1.3　型深 $D$（m）

$D$ 为平台长度中点处沿舷侧从基线量至干舷甲板板的下缘的垂直距离。

1.2.1.4　吃水 $d$（m）

$d$ 为从基线量至勘划的载重线的垂直距离。平台结构和机械设备的某些构件或部件可以伸展到基线以下。

1.2.1.5　水深 $h$（m）

$h$ 为从海底到平均低水位海平面的垂直距离加上天文潮和风暴潮的潮高。

1.2.1.6　基线

基线为通过平台底板上缘的一条水平线。

1.2.1.7　干舷甲板

系指平台最高一层露天全通甲板，其上所有的露天开口设有永久性的封闭装置，其下的所有外部开口设有永久性的水密封闭装置。对柱稳式平台而言，干舷甲板为平台最下层的露天全通甲板，其下的所有外部开口均为水密。

1.2.1.8　舱壁甲板

系指各水密横舱壁达到的连续甲板。

**1.2.2　结构**

1.2.2.1　自升式平台主体结构系指自升式平台的上部平台结构，其上放置的各种设备和设施在作业时均处在海平面以上。

1.2.2.2　桩腿是一种在自升式平台上借助电动机械、液压机械或电动与液压相结合的机械与平台主体结构作预定相对运动的柱形或桁架式结构，桩腿可插入海床并将平台主体结构抬出海面到一定高度。

1.2.2.3　沉垫系指为降低自升式平台桩腿对地基的压力而把各桩腿底部连接起来的整体式水密箱形结构。

1.2.2.4　桩靴系指与自升式平台单个桩腿底部相连的独立水密结构。

1.2.2.5　上壳体系指柱稳式平台或坐底式平台的上部平台结构。

1.2.2.6　下壳体系指柱稳式平台或坐底式平台立柱以下的连续浮体。

1.2.2.7　立柱系指柱稳式平台或坐底式平台连接上壳体和下壳体或柱靴的柱形结构。

1.2.2.8　柱靴系指与柱稳式平台单个立柱相连接的独立浮体。

1.2.2.9　撑杆系指在柱稳式平台或坐底式平台中，将平台各主结构（即上壳体、立柱和下壳体）连接成一个结构整体的圆管状或其他形状的连接构件。

**1.2.3　作业模式**

1.2.3.1　作业模式系指平台在作业点或迁移时操作或活动的条件或状态，本规范将平台的作业模式分为以下4种：

（1）　正常作业工况系指平台在作业点上作业或进行其他操作时承受与作业相适的设计限度内的组合环境载荷和作业载荷的状态；

（2）　自存工况系指平台承受最严重设计环境载荷时停止作业或其他操作，从而把抗环境能力提高到最大的状态；

（3）　迁移工况系指平台从一个地区迁移到另一个地区时的状态；

（4）　升降工况系指自升式平台在下放桩腿和升起主体结构或下降主体结构和拔起桩腿时的状态；

（5）　沉浮工况系指坐底式平台从漂浮状态转变为坐底状态或从坐底状态转变为漂浮状态的整个过程。

**1.2.4　其他**

1.2.4.1　空船重量系指整个平台的结构重量连同永久安装于平台上的机械、设备和舾装件，包括固定压载、备件以及机械和管路中保持正常工作时的液体，但不包括贮存在液舱或备用供应舱内的液体、消耗品或可变载荷、贮存物品、人员及其个人物品的重量。

1.2.4.2　风雨密系指在任何海况下水都不能渗入平台。

1.2.4.3　水密系指防止水在周边结构设计水压作用下从任何方向进入浮力结构。

1.2.4.4　进水系指水通过不能按完整稳性或破舱稳性衡准要求做成风雨密或水密关闭的开口或因操作原因需要保持开敞的开口，流入平台浮力结构之内。

## 第3节　图纸和资料

**1.3.1　一般要求**

1.3.1.1　新建平台申请入级时，申请人应在施工前提交下列图纸和资料一式四份送CCS审查，必要时CCS可要求扩大送审图纸资料的范围，图纸应清晰地表明构件尺寸、结构布置、材料类型和等级、节点详图、焊接或其他连接方式：

（1）　总布置图；

（2）　固定和可变重量分布概要；

（3）　甲板载荷说明书和图；

（4）　基本结构图：包括纵剖面、各层甲板和平台、内底结构、上层建筑和甲板室；

（5）　主要横剖面图；

（6）　油密和水密舱壁图；

（7）　外板展开图；

（8） 首部结构与尾部结构图（适用时）
（9） 自升式平台桩腿、桩靴或沉垫、桩腿围阱、桩腿支承和升降装置结构图，包括强度计算书；
（10） 移动式悬臂梁/滑道梁及其支撑结构图，包括强度计算书；
（11） 柱稳式平台立柱、柱靴或下壳体、撑杆结构图；
（12） 坐底式平台立柱、下壳体、撑杆及抗滑桩结构图；
（13） 重要基座结构及其支撑结构图，包括强度计算书；
（14） 自航平台的尾轴架结构图，以及舵、舵杆和舵柄，包括强度计算书；
（15） 桅、起重机基座及其支撑结构图；
（16） 冰区加强结构图（适用时）；
（17） 防腐控制，包括涂装和阴极保护；
（18） 建造程序和原则工艺说明书，包括焊接方式和规格、无损探伤及密性试验；
（19） 临时锚泊和拖曳设备布置图，包括舾装数计算及拖曳设备强度计算；
（20） 总强度计算书；
（21） 风、浪、流、系泊及其他环境载荷计算书，包括结冰影响（适用时）；
（22） 疲劳强度计算书；
（23） 桩腿与主体结构之间通过升降装置载荷传递计算书；
（24） 井架、张紧器和上部设施传递的作业载荷及其他类似载荷计算书；
（25） 水面式平台总纵强度计算书及装载手册；
（26） 操作手册；
（27） 建造说明书；
（28） 下列图纸资料备查：
① 设计任务书（必要时）；
② 结构及设备说明书；
③ 型线图及型值表；
④ 肋骨型线图；
⑤ 舱容图；
⑥ 液舱测深表。

1.3.1.2 对各种用途的平台，除1.3.1.1规定的适用图纸资料外，申请人还应提交本规范第8篇规定的附加图纸资料送CCS审查。

## 第4节 结 构 用 钢

### 1.4.1 一般要求

1.4.1.1 平台结构用钢的化学成份、力学性能、制造和试验应符合CCS《材料与焊接规范》第1篇对船体结构用钢及焊接结构用高强度淬火回火钢的规定。结构用锻钢件及铸钢件也应符合CCS《材料与焊接规范》的有关规定。如拟采用其他钢材时，应提交其化学成分，力学性能和热处理规程等资料，并经CCS在适当考虑其屈服强度与抗拉强度的比值、拟使用部位及设计温度基础上，按所采用的标准或技术规格审查和检验合格后方可使用。

### 1.4.2 结构构件分类

1.4.2.1 根据构件所承受的载荷、应力水平及模式、关键载荷传递和应力集中以及失效后果，所有平台结构构件可分为：
（1） 次要构件：其失效不会影响平台结构整体完整性的非重要的构件；
（2） 主要构件：对平台结构整体完整性有重要作用的构件；
（3） 特殊构件：在关键载荷传递点和应力集中处的主要构件。

1.4.2.2 自升式平台
（1） 次要构件：
① 柱形桩腿内部骨架，包括隔壁和桁材；
② 平台主体内部舱壁和骨架（作为主要构件者除外）；
③ 桩靴或沉垫支承结构的内部舱壁和骨架（作为主要或特殊构件者除外）；

④ 平台主体甲板板、舷侧板和底板（作为主要构件者除外）；
⑤ 直升机甲板和甲板室；
⑥ 救生艇平台；
⑦ 管架。

（2） 主要构件：
① 柱形桩腿的外板；
② 桁架式桩腿的全部骨材；
③ 平台主体中组成箱型或工字型主支承结构的舱壁板、甲板板、舷侧板及底板；
④ 升降机座的支撑结构；
⑤ 桩靴或沉垫的外板，以及最初传递桩腿载荷的构件；
⑥ 将主要集中载荷或均布载荷分散到结构中去的桩靴或沉垫支承结构的内部舱壁和骨架；
⑦ 悬臂式直升机甲板和救生艇平台的主要支撑构件；
⑧ 重型底座和设备支撑，如钻台基座、钻井悬臂梁和起重机座及其支撑结构、隔水管支撑结构；
⑨ 海水塔。

（3） 特殊构件：
① 与沉垫或桩靴相连接部分的桩腿垂直结构；
② 含有新颖构造桁架式桩腿结构中的连接部位，包括使用的铸钢件或锻钢件。

1.4.2.3 柱稳式平台

（1） 次要构件：
① 立柱、上壳体或上平台、下壳体、斜撑和水平撑杆等的内部结构，包括舱壁、扶强材、平台或甲板、和桁材（作为主要或特殊构件者除外）；
② 上平台甲板或上壳体甲板板（作为主要或特殊构件者除外）；
③ 某些长径比小的大直径立柱（交接处除外）；
④ 直升机甲板和甲板室；
⑤ 管架；
⑥ 救生艇平台。

（2） 主要构件：
① 立柱、下壳体和上壳体、斜撑和水平撑杆等的外壳板（作为特殊构件者除外）；
② 组成箱型或工字型支承结构的上壳体或上平台的甲板板、重型翼板和舱壁板（作为特殊构件者除外）；
③ 作为交接点局部加强或使交接点处结构连续的舱壁、甲板或平台和骨架（作为特殊构件者除外）；
④ 悬臂式直升机甲板和救生艇平台的主要支撑构件；
⑤ 重型底座和设备支撑，如钻台基座、起重机座、隔水管支撑结构。

（3） 特殊构件：
① 立柱与上平台甲板和上、下壳体交接部分的外壳板；
② 组成箱型或工字型支承结构且承受主要集中载荷的上壳体或平台的甲板板、重型翼板、外壳板和舱壁；
③ 撑杆的节点；
④ 主要结构构件交接处承受集中载荷的外部肘板、部分舱壁、平台和骨架；
⑤ 立柱、上平台甲板、及上壳体或下壳体连接处提供适当对齐和足够载荷传递的“贯穿”构件；
⑥ 锚索导向装置及其支撑结构。

1.4.2.4 坐底式平台

（1） 次要构件：
① 立柱、上壳体或上平台甲板、下壳体等的内部结构，包括舱壁、扶强材、平台或甲板、和桁材（作为主要或特殊构件者除外）；
② 上平台甲板或上壳体甲板板（作为主要或特殊构件者除外）；
③ 某些长径比小的大直径立柱（交接处除外）。

④ 直升机甲板和甲板室；
⑤ 管架；
⑥ 救生艇平台。

（2） 主要构件：
① 立柱、下壳体和上壳体、斜撑及抗滑桩等的外壳板（作为特殊构件者除外）；
② 组成箱型或工字型支承结构的上壳体或上平台的甲板板、重型翼板和舱壁（作为特殊构件者除外）；
③ 作为交接点局部加强或使交接点处结构连续的舱壁、平台或甲板和骨架（作为特殊构件者除外）；
④ 悬臂式直升机甲板和救生艇平台的主要支撑构件；
⑤ 重型底座和设备支撑，如钻台基座、钻井悬臂梁和起重机座及其支撑结构、隔水管支撑结构。

（3） 特殊构件：
① 大直径立柱与上平台甲板或上壳体、下壳体交接部分的外壳板；
② 组成箱型或工字型支承结构且承受主要集中载荷的上壳体或平台的甲板板、重型翼板、外壳板和舱壁；
③ 在重要结构构件交接处承受集中载荷的部分舱壁、平台和骨架；
④ 立柱、上平台甲板、及上壳体或下壳体连接处提供适当对齐和足够载荷传递的“贯穿”构件。

1.4.2.5 水面式平台

（1） 次要构件：
① 舱壁板、扶强材（船中 0.4*L* 区域内，作为主要构件或特殊构件者除外）；
② 露天甲板板；包括首楼甲板和尾楼甲板（船中 0.4*L* 区域内，作为主要或特殊构件者除外）；
③ 舷侧板；
④ 强力甲板处的舷顶列板（船中 0.6*L* 区域外）；
⑤ 强力甲板处的甲板边板（船中 0.6*L* 区域外）；
⑥ 纵舱壁处的甲板列板（船中 0.6*L* 区域外）；
⑦ 舭列板（船中 0.6*L* 区域外）；
⑧ 救生艇平台；
⑨ 管架；
⑩ 组块甲板板及桁材(作为主要构件者除外)；
⑪ 组块甲板扶强材；
⑫ 上部组块侧壁扶强材；
⑬ 上部结构中的中间甲板和平台；
⑭ 上层建筑顶部甲板板及桁材。
⑮ 直升机甲板和甲板室。

（2） 主要构件：
① 船底板，包括平板龙骨（船中 0.4L 区域内）；
② 强力甲板板（船中 0.4L 区域内，作为特殊构件者除外）；
③ 强力甲板以上的纵向连续构件，除舱口围板（船中 0.4L 区域内）；
④ 纵舱壁最上一列板（船中 0.4L 区域内）；
⑤ 强力甲板处的舷顶列板（船中 0.4L 区域外，0.6L 区域内）；
⑥ 强力甲板处的甲板边板（船中 0.4L 区域外，0.6L 区域内）；
⑦ 纵舱壁处的甲板列板（船中 0.4L 区域外，0.6L 区域内）；
⑧ 舭列板（船中 0.4L 区域外，0.6L 区域内）；
⑨ 月池开口角隅处的内底板；
⑩ 月池四周围板；
⑪ 悬臂式直升机甲板和救生艇平台的主要支撑构件：
⑫ 重型底座和设备支撑，如钻台基座、起重机基座、推进器基座锚索导向装置及其支撑结构、隔水管支撑结构；

⑬ 隔水管支撑结构；
⑭ 燃烧臂支撑结构；
⑮ 桁架式组块中的主桁；
⑯ 上部组块甲板板及桁材；
⑰ 上部组块侧壁板及桁材；

（3） 特殊构件：
① 强力甲板处的舷顶列板（船中 0.4L 区域内）；
② 强力甲板处的甲板边板（船中 0.4L 区域内）；
③ 纵舱壁处的甲板列板（船中 0.4L 区域内）；
④ 月池开口角隅处的甲板板或船底板；
⑤ 舭列板（船中 0.4L 区域内）；
⑥ 纵向连续且长度超过 0.15L 的舱口围板。

### 1.4.3 材料的最低设计温度

1.4.3.1 钢材的最低设计温度系指构件钢材等级选择时的基准温度，并假定等于日平均气温年最低值在平台设计期限内（至少 20 年）的平均值，该值应根据平台预期作业海域的气象资料所确定。

1.4.3.2 水下结构钢材的设计温度通常可取 0℃。

1.4.3.3 除另有规定者外，内部结构的设计温度一般假定与邻接的外部结构的设计温度相同，但永久加热舱室内部结构的设计温度通常不必低于 0℃。

### 1.4.4 平台结构用钢材的选择

1.4.4.1 确定平台结构所采用的钢材时，除应考虑钢材的化学成分和力学性能外，尚应考虑各部位结构所承受的应力状态、构件的厚度、设计环境温度以及钢材的断裂韧性、疲劳性能和抗层状撕裂的能力。

1.4.4.2 水面式平台（船式或驳船式）结构用钢应按 CCS《钢质海船入级规范》第 2 篇的有关规定选择。

1.4.4.3 自升式、柱稳式及坐底式平台结构用钢应根据构件类别、最低设计温度和厚度按表 1.4.4.3 选用合适等级的钢材。

1.4.4.4 当采用下述旨在提高钢材韧性的措施时，经 CCS 同意，可以考虑比表 1.4.4.3 对有关钢级规定值更低的工作温度：

（1） 采用应力释放热处理时；

（2） 或当采用 CCS《材料与焊接规范》未专门要求的，诸如正火、温度——形变控制轧制或细晶处理等钢材制作工艺时。

1.4.4.5 为防止板材的层状撕裂，主要连接处的板材如果在板厚方向承受重大拉应力，则将要求该板材采用符合 CCS《材料与焊接规范》第 1 篇第 3 章第 10 节规定的 Z 向钢板材。

**构件类别和最低设计温度下的**
**各钢材级别对应的材料厚度限制（mm）**　　**表 1.4.4.3**

| 构件类别 | 最低设计温度 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 钢材等级 | 0℃ | -10℃ | -20℃ | -30℃ | -40℃ | -50℃ |
| 次要构件 | A | 30 | 20 | 10 | × | × | × |
| | B | 40 | 30 | 20 | 10 | × | × |
| | D | 100 | 100 | 45 | 35 | 25 | 15 |
| | E | 100 | 100 | 100 | 100 | 45 | 35 |
| | AH | 40 | 30 | 20 | 10 | × | × |
| | DH | 100 | 100 | 45 | 35 | 25 | 15 |
| | EH | 100 | 100 | 100 | 100 | 45 | 35 |
| | FH | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | AQ | 40 | 25 | 10 | × | × | × |
| | DQ | 70 | 45 | 35 | 25 | 15 | × |
| | EQ | 70 | 50 | 70 | 45 | 35 | 25 |
| | FQ | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 45 |
| 主要构件 | A | 20 | 10 | × | × | × | × |
| | B | 25 | 20 | 10 | × | × | × |
| | D | 45 | 40 | 30 | 20 | 10 | × |
| | E | 100 | 100 | 100 | 40 | 30 | 20 |
| | AH | 25 | 20 | 10 | × | × | × |
| | DH | 45 | 40 | 30 | 20 | 10 | × |
| | EH | 100 | 100 | 100 | 40 | 30 | 20 |
| | FH | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 40 |
| | AQ | 20 | × | × | × | × | × |
| | DQ | 45 | 35 | 25 | 15 | × | × |
| | EQ | 70 | 70 | 45 | 35 | 25 | 15 |
| | FQ | 70 | 70 | 70 | 70 | 45 | 35 |
| 特殊构件 | A | × | × | × | × | × | × |
| | B | 15 | × | × | × | × | × |
| | D | 30 | 20 | 10 | × | × | × |
| | E | 70 | 45 | 35 | 25 | 15 | × |
| | AH | 20 | × | × | × | × | × |
| | DH | 30 | 20 | 10 | × | × | × |
| | EH | 70 | 45 | 35 | 25 | 15 | × |
| | FH | 70 | 70 | 70 | 70 | 40 | 30 |
| | AQ | 15 | × | × | × | × | × |
| | DQ | 25 | 15 | × | × | × | × |
| | EQ | 70 | 40 | 30 | 20 | 10 | × |
| | FQ | 70 | 70 | 70 | 40 | 30 | 20 |

注：（1）表中“×”表示不适用；
（2）比表列值大的厚度将由 CCS 特别考虑；
（3）认为与表列钢材等级等效的替代材料或不同强度值钢材的代用，将由 CCS 特别考虑；
（4）对中间值温度，厚度限制值可考虑内插；
（5）钢材等级应符合 CCS《材料与焊接规范》的规定。H 表示高强度船体结构用钢；Q 表示焊接结构高强度淬火回火钢。

# 第5节　结构焊缝设计

### 1.5.1　一般要求

1.5.1.1　本节规定适用于一般平台结构和构件的焊缝设计，特殊结构应另行考虑。平台结构的焊接工艺应符合CCS《材料与焊接规范》的有关规定。

1.5.1.2　结构的焊缝布置应考虑到便于焊工施焊。施焊时焊接位置尽可能采用平焊。

1.5.1.3　各种焊接结构应避免将焊缝布置于应力集中区域。在结构剖面突变之处应有足够的过渡区域，尽量避免焊缝过于集中。

1.5.1.4　主要结构中的平行焊缝应保持一定的距离。对接焊缝之间的平行距离应不小于100mm，且避免尖角相交；对接焊缝与角焊缝之间的平行距离应不小于50mm。

1.5.1.5　对外板、甲板、内底板及舱壁板，其板与板之间的连接均应采用对接焊缝。

1.5.1.6　板材的连接，特别是高负荷区域的板材一般不宜采用搭接焊接。

1.5.1.7　平台结构中，凡承受高应力的焊缝，应尽量避免采用固定垫板连接。

1.5.1.8　平台结构下列部位的角焊缝应采用双面连续焊缝：

（1）　风雨密甲板和上层建筑外围壁边界的角焊缝，包括舱口围板、升降口和其他开口处；

（2）　液舱、水密舱室的周界；

（3）　机座和机器支承结构的连接处；

（4）　尾尖舱内所有结构（包括舱壁扶强材）的角焊缝；

（5）　液舱内所有搭接焊缝；

（6）　首部0.25L区域内，主要构件和次要构件与底板连接处的所有角焊缝；

（7）　中桁材与龙骨板的连接角焊缝；

（8）　厨房、配膳室、洗衣室、浴室、厕所和蓄电池室等处的周界角焊缝；

（9）　所有主要、次要构件端部与板材连接的角焊缝和肘板端部与板材连接的搭接焊缝；

（10）　其他特殊结构、在高强度钢板上安装附件和连接件时的角焊缝应特殊考虑。

1.5.1.9　高强度钢角焊缝通常应为双面连续焊缝。

1.5.1.10　结构主要构件焊接的细节，包括焊缝型式和尺寸，应清楚地标明在提交审核的图纸上。自动焊的使用范围应在图纸上注明。

1.5.1.11　布置平台外板边接缝时，应考虑甲板、纵桁和纵骨等纵向构件的布置，外板边接缝与纵向构件的角焊缝应避免重合或形成过小的交角，外板端接缝尽量避开内部纵向构件的趾端及横向构件的角焊缝。

### 1.5.2　焊接材料

1.5.2.1　结构所用的焊接材料应符合CCS《材料与焊接规范》的规定。所选用焊接材料的级别应与平台结构用钢的钢级相适应，并符合表1.5.2.1的规定。

**焊接材料的选用**　　**表 1.5.2.1**

| 焊接材料级别 | 平台结构钢级 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | D | E | AH32 | DH32 | EH32 | FH32 | AH36 | DH36 | EH36 | FH36 | AH40<br>DH40 | EH40 | FH40 |
| 1 | × | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | × | × | × | | | | | | | | | | | | |
| 3 | × | × | × | × | | | | | | | | | | | |
| 1Y | O | | | | × | | | | × | | | | | | |
| 2Y | O | O | O | | × | × | | | × | × | | | | | |
| 3Y | O | O | O | O | × | × | × | | × | × | × | | | | |
| 4Y | O | O | O | O | × | × | × | × | × | × | × | × | | | |
| 2Y40 | / | / | / | | O | O | | | O | O | | | × | | |
| 3Y40 | / | / | / | / | O | O | O | | O | O | O | | × | × | |
| 4Y40 | / | / | / | / | O | O | O | O | O | O | O | O | × | × | × |

注：（1）“×”为适用的钢级；
（2）“O”为允许使用的钢级；
（3）“/”为建议不使用的钢级；
（4）空格为不适用的钢级。

**焊接材料的选用**　　**续表 1.5.2.1**

| 焊接材料级别 | 焊接结构高强度淬火回火钢 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A420<br>D420 | E420 | F420 | A460<br>D460 | E460 | F460 | A500<br>D500 | E500 | F500 | A550<br>D550 | E550 | F550 | A620<br>D620 | E620 | F620 | A690<br>D690 | E690 | F690 |
| 3Y42 | × | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4Y42 | × | × | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5Y42 | × | × | × | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3Y46 | O | | | × | | | | | | | | | | | | | | |
| 4Y46 | O | O | | × | × | | | | | | | | | | | | | |
| 5Y46 | O | O | O | × | × | × | | | | | | | | | | | | |
| 3Y50 | O | | | O | | | × | | | | | | | | | | | |
| 4Y50 | O | O | | O | O | | × | × | | | | | | | | | | |
| 5Y50 | O | O | O | O | O | O | × | × | × | | | | | | | | | |
| 3Y55 | / | | | O | | | O | | | × | | | | | | | | |
| 4Y55 | / | / | | O | O | | O | O | | × | × | | | | | | | |
| 5Y55 | / | / | / | O | O | O | O | O | O | × | × | × | | | | | | |
| 3Y62 | / | | | / | | | O | | | O | | | × | | | | | |
| 4Y62 | / | / | | / | / | | O | O | | O | O | | × | × | | | | |
| 5Y62 | / | / | / | / | / | / | O | O | O | O | O | O | × | × | × | | | |
| 3Y69 | / | | | / | | | / | | | O | | | O | | | × | | |
| 4Y69 | / | / | / | / | / | / | / | / | | O | O | | O | O | | × | × | |
| 5Y69 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | O | O | O | O | O | O | × | × | × |

注：（1）“×”为适用的钢级；
（2）“O”为允许使用的钢级；
（3）“/”为建议不使用的钢级；
（4）空格为不适用的钢级。

1.5.2.2　当不同强度的母材被焊接连接时，除在结构不连续处或应力集中区域内应选用较高强度等级的焊接材料外，一般可选用与较低强度级别的母材相适应的焊接材料。

当母材的连接强度相同，韧性级别不同时，除结构受力情况复杂或施工条件恶劣者外，一般可选用与较低韧性级别相适应的焊接材料。

1.5.2.3　焊接下列构件和结构时应采用低氢焊条：

（1）　大合拢时的环形对接缝和主桁材对接缝；

（2）　冰区加强部位的外板端接缝和边接缝；

（3）　桅杆、吊货杆、吊艇架、系缆桩等承受较大载荷的舾装件及其所有承受高应力的零部件；

（4）　要求具有较大刚度的构件，如首框架、尾框架、尾轴架等，及其与外板和平台骨架的接缝；

（5）　主要基座及其相连接的构件。

1.5.2.4　当焊接高强度钢或钢材碳当量大于0.41%时，建议采用低氢焊接材料，但屈服强为390N/mm$^2$及以上高强度钢焊接时，应采用低氢焊接材料。

1.5.2.5　为确保熔敷金属的质量，手工焊通常应采用低氢焊条。

### 1.5.3　对接、搭接与塞焊焊缝

1.5.3.1　不同厚度钢板进行对接，其厚度差大于或等于4mm时，应将厚板的边缘削斜，使其均匀过渡，削斜的宽度应不小于厚度差的4倍；其厚度差小于4mm时，可在焊缝宽度内使焊缝的外形均匀地过渡。

1.5.3.2　若必须采用搭接焊缝时，两板的搭接宽度应为较薄板厚度的3～4倍，但不必大于50mm。搭接表面应紧密贴合，搭接的两端应施以连续角焊。

1.5.3.3　若外板与其内侧的骨材腹板无法直接采用角焊缝进行连接时，可采用扁钢衬垫于构件腹板与外板之间，扁钢与外板的连接可用连续熔透焊缝或长孔塞焊。塞焊孔的长度应不小于90mm，孔的宽度应不小于板厚的2倍，孔的端部呈半圆形，孔的间距应不大于150mm。长孔塞焊通常不必在孔内填满焊肉。

### 1.5.4　角焊缝

1.5.4.1　主体角焊缝通常应为双面焊接。角焊缝的型式和使用部位如表1.5.4.1所示。

1.5.4.2　主体角焊缝的尺寸，应符合下述要求：

（1）　角焊缝的焊喉厚度$h$按下式计算所得：

$$h = w_\tau t_p \frac{d}{l} \qquad \text{mm}$$

式中：$t_p$——角焊缝连接构件中较薄一块板的厚度，mm，如本节表1.5.4.1中序号1的$t_1$或$t_2$中较小值；

$d$——焊缝节距，mm，指间断角焊缝中，前一条焊缝的起始处至后一条焊缝的起始处的长度。如本节表1.5.4.1序号4、5、6中所示；若角焊缝为连续焊缝时，令$d$ / $l$等于1；

$l$——焊缝长度，mm，指焊缝的连续长度，且不小于75mm；

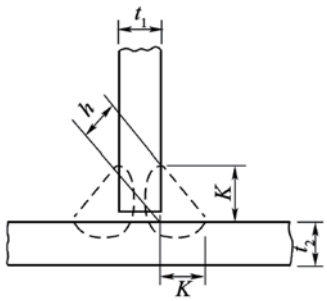
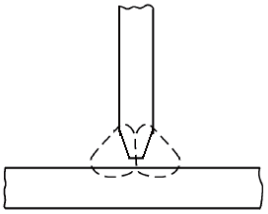
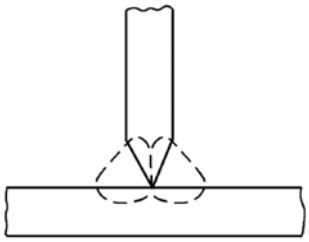
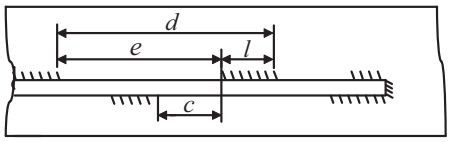
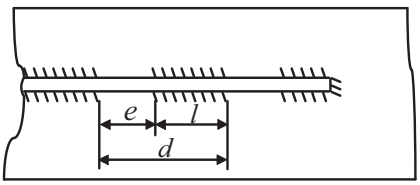
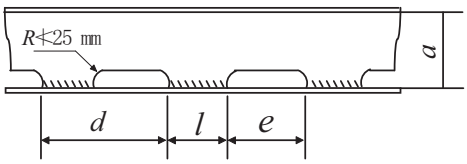
$w_\tau$——焊接系数，主体结构的焊接系数规定在表1.5.4.2中。当采用认可的单道自动深熔焊工艺时，$w_\tau$可取为表值的85%。

（2）　填角焊缝的焊脚高度$K$应不小于按下式计算所得之值：

$$K = \sqrt{2} w_\tau t_p \frac{d}{l} \qquad \text{mm}$$

式中：$t_p$、$w_\tau$、$d$及$l$同本条（1）。

**角焊缝的型式**　　**表 1.5.4.1**

| 序号 | 角焊缝名称 | 型　式 | 备　注 |
|---|---|---|---|
| 1 | 双面填角焊 |  | 为双面连续角焊缝的一种，用于一般结构<br>$K$ ——焊脚高度<br>$h$ ——焊喉厚度<br>$t_1$，$t_2$ ——焊件厚度 |
| 2 | 双面深熔角焊 |  | 为双面连续角焊缝的一种，用于受应力较大的结构 |
| 3 | 双面全焊透角焊 |  | 为双面连续角焊缝的一种，用于受高应力的结构 |
| 4 | 交错间断角焊缝 | <br>$c \leq 150$ mm | 间断角焊缝两端部位连续包焊<br>$l$ ——焊缝长度<br>$e$——焊缝间距<br>$d$ ——焊缝节距 |
| 5 | 链式间断角焊缝 | <br>$e \leq 150$ mm | 间断角焊缝两端部位连续包焊<br>$l$ ——焊缝长度<br>$e$——焊缝间距<br>$d$ ——焊缝节距 |
| 6 | 挖孔焊 | <br>$e \leq 150$ mm<br>挖孔高≥0.25$a$或75mm，取较小者 | 孔端部周围应连续包焊<br>$l$ ——焊缝长度<br>$e$——焊缝间距<br>$d$ ——焊缝节距 |

**焊接系数**　　**表 1.5.4.2**

| 项　　目 | 焊接系数 | 备　　注 |
|---|---|---|
| 1　一般结构（除下列另有规定外） | | |
| （1）水密或油密板材的周界 | 0.34 | |
| （2）非密性板材周界 | 0.13 | |
| （3）纵骨、肋骨、横梁和其他次要构件对外板、甲板或舱壁板 | 0.10<br>0.13<br>0.21 | 液舱内<br>端部连接处 |
| （4）板格加强筋（即小扶强材） | 0.10 | |
| （5）搭接焊缝 | 0.27 | |
| （6）扁钢型纵骨对板 | 0.21 | 双面连续焊 |
| （7）立柱外壳板对上、下壳体 | 全焊透 | 对某些区域可考虑采用本表 4（1）强力甲板边板对外板的规定 |
| 2　一般底部结构 | | |
| （1）密性中桁材对平板龙骨<br>对内底板 | 0.44<br>0.44 | |
| （2）非密性中桁材（或中内龙骨）对平板龙骨<br>对内底板（或中内龙骨的面板） | 0.27<br>0.21 | 无扇形孔 |
| （3）密性肋板、旁桁材的四周边界 | 0.39 | |
| （4）非密性肋板、旁桁材（或旁内龙骨）和肘板等的四周边界 | 0.16<br>0.21<br>0.27 | 在端部 0.2 跨距内<br>主肋骨下端舭肘板处 |
| （5）内底纵骨和内底骨材对内底板 | 0.13 | 在重货加强区域 |
| （6）支撑平面舱壁、槽形舱壁、双层板舱壁、舱壁凳的肋板对内底板 | 0.44 | 双面连续焊 |
| 3　舷侧骨架 | | |
| （1）　自升式和水面式平台 | | |
| ①　强肋骨和舷侧纵桁的腹板对外板<br>②　强肋骨和舷侧纵桁的腹板对面板<br>③　舭肘板对外板或内底板 | 0.16<br>0.13<br>0.34 | |
| （2）　柱稳式或坐底式平台 | | |
| 下壳体、立柱和柱靴的舷侧强肋骨及纵桁 | | 见表 1.5.4.8 |
| 4　甲板及其支承结构 | | |
| （1）强力甲板边板对外板 | 0.44<br>深熔焊 | 当 t≤15mm<br>当 t＞15mm，甲板边板开单面（焊接系数取 0.39）或双面坡口，留根≤ $t/3$ 或 10mm 取小值，也可要求全焊透 |
| （2）其他甲板对外板和舱壁板（液舱边界除外） | 0.21 | 一般为双面连续焊 |
| （3）悬臂梁的腹板对甲板及根部肘板对外板 | 0.44 | |
| （4）悬臂梁腹板对面板 | 0.21 | |
| （5）支柱：端部连接<br>端部连接（管状） | 0.34<br>0.44 | |
| （6）纵桁腹板的连接和支柱端部肘板处 | 0.21 | |
| （7）柱稳式平台主要构件之间的主要甲板纵桁及连接 | | 一般符合表 1.5.4.8，但可要求全焊透 |
| 5　舱壁和液舱结构 | | |
| （1）水密的平面舱壁、槽形舱壁、双层板舱对外底、内底、舭板、甲板和舱壁凳的面板 | 0.44 | |
| （2）上、下舱壁凳板对舱壁凳面板 | 0.44 | 底凳处应全焊透 |
| （3）舱壁凳板对内底板、甲板、边舱斜板 | 0.44 | |
| （4）舱壁板对舷侧外板 | 0.34 | |
| （5）舱壁板对起支柱作用的次要构件 | 0.13 | |
| （6）非水密舱壁的周界 | 0.13 | |
| （7）制荡舱壁和开孔平台板的周界 | 0.10 | |
| 6　自升式平台 | | |
| （1）桩腿结构（不包括圆柱形桩腿的内部加强筋等） | 全焊透 | 对管状构件也见 1.5.5 |
| （2）桩腿与桩靴或沉垫之间的连接 | 全焊透 | |
| （3）桩靴和沉垫的内部强肋骨、桁材及舱壁 | 0.44 | 可要求全焊透 |
| （4）桩靴和沉垫的内部扶强材 | 0.34 | |
| （5）固桩区（一般） | 0.44 | 可要求全焊透 |
| （6）桩腿围阱处的舱壁和主要结构 | 0.44 | 可要求全焊透 |
| 7　主撑杆和“K”型结点等 | | |
| （1）环肋、桁材及扶强材（一般） | 全焊透 | 但可考虑其他建议 |
| （2）外壳板周界及端部连接包括肘板、结点板和“十字”型板 | 全焊透 | |

| 项　　目 | 焊接系数 | 备　　注 |
|---|---|---|
| 8　机舱结构 | | |
| （1）非水密的中桁材（或中内龙骨）对平板龙骨和内底板（或中内龙骨面板） | 0.27 | 对内底板，无扇形孔 |
| （2）非水密肋板对机座、推力轴承座和锅炉座处的中桁材（或中内龙骨） | 0.27 | |
| （3）非水密肋板、旁桁材（或旁内龙骨）对外板和内底板 | 0.21 | |
| （4）主机座纵桁腹板对面板<br>主机座纵桁对外板和内底板<br>实肋板对主机座纵桁<br>肘板对主机座纵桁 | 深熔焊<br>深熔焊<br>0.44<br>0.44 | 纵桁腹板应开双面坡口，留根≤$t_p$/3<br>纵桁腹板应开双面坡口，留根≤$t_p$/3<br>见CCS《材料与焊接规范》第3篇5.2.6<br>见CCS《材料与焊接规范》第3篇5.2.6 |
| （5）纵向或横向骨材对外板 | 0.13 | |
| 9 在首部0.25L区域的结构（水面式平台） | | |
| （1）肋板或桁材（或中内龙骨等）对外板和内底板 | 0.21 | |
| （2）底纵骨对外板 | 0.13 | |
| （3）横向和纵向舷侧构架对外板 | 0.13 | |
| （4）液舱舭肘板肋骨和内底板 | 0.34 | |
| （5）抗拍击纵桁对外板与肋骨 | 0.34 | |
| （6）首尖舱内的全部结构 | 0.13 | 除有关条文中要求更大的焊接系数外 |
| 10 尾尖舱内的全部结构，包括尾尖舱壁扶强材（水面式平台） | 0.21 | 除有关条文中要求更大的焊接系数外 |
| 11 上层建筑与甲板室 | | |
| （1）外围壁对甲板 | 0.34<br>0.21 | 第一层与第二层建筑<br>其余各层 |
| （2）内隔壁对甲板 | 0.13 | |
| 12 舱口及关闭装置 | | |
| （1）舱口围板对甲板 | 0.34 | 角隅处为0.44 |
| （2）舱口围板扶强材（加强筋、肘板）对舱口围板<br>对甲板 | 0.13<br>0.21 | |
| （3）舱口盖板支承扁钢 | 0.16 | |
| （4）楔耳和配件等 | 0.44 | 可要求全焊透 |
| （5）舱口盖结构 | 0.10 | 对液舱或上方承受负荷的舱口盖为0.13 |
| 13 操纵控制系统 | | |
| （1）舵<br>① 组合下舵杆、下舵杆内部隔板与舵叶板的连接<br>② 舵叶板和内隔板的长孔塞焊<br>③ 其他结构 | <br>0.44<br>0.44<br>0.21 | |
| （2）导流管、推进器的人字架等的主结构<br>其余结构 | 0.44<br>0.21 | |
| （3）推力器、减摇装置的主结构<br>其余结构 | 0.44<br>0.21 | |
| 14 舾装设备及其他附件 | | |
| （1）人孔盖座圈围槛对甲板、内底板和舱壁板 | 0.34 | |
| （2）水密或风雨密围壁上的门框结构 | 0.34 | |
| （3）门上的加强筋 | 0.21 | |
| （4）通风筒、空气管等的围板对甲板 | 0.34<br>0.21 | 《1966年国际载重线公约》规定的位置1和2<br>位置1和2以外的其他部位 |
| （5）通风筒等附件 | 0.21 | |
| （6）流水孔及排水口对甲板 | 0.44 | |
| （7）桅、燃烧臂和起重基座等对甲板 | 全焊透 | 见CCS《材料与焊接规范》第3篇5.2.7 |
| （8）甲板机械的基座对甲板 | 0.21 | 特殊设备由设计决定 |
| （9）系泊设备、导缆孔和掣链器等的底座对甲板 | 0.44 | 可要求全焊透 |
| （10）舷墙支撑肘板对甲板 | 0.21 | |
| （11）舷墙、栏杆和支柱等对甲板 | 0.34 | |
| （12）舭龙骨座板对外板 | 0.34 | 连续填角焊，最小焊喉厚度4mm |
| （13）舭龙骨对座板 | 0.21 | 连续或交错间断角焊缝，最小焊喉厚度3mm |
| （14）立柱和下壳体上人孔盖座圈和围槛对外壳板（一般） | 全焊透 | 但可考虑其他建议 |

1.5.4.3　T型角接中的竖板（如扶强材、纵骨等的腹板）厚度大于15mm，且大于平列板（如舱壁板、外板或甲板）的厚度时，其角焊缝应为双面连续焊，且焊喉厚度$h$应不小于本节表1.5.4.4（2）的规定，并应不小于按下式计算所得之值：

$$h = 0.5Ct_v \quad \text{mm}$$

$$h = 0.21t_h \quad \text{mm}$$

式中：$t_v$——竖列板厚度，mm；

$t_h$——平列板厚度，mm；

$C$——系数，取为0.21（干舱）或0.27（液舱）。

1.5.4.4　所有角焊缝的焊喉厚度，除本节1.5.4.2及1.5.4.3规定者外，应符合下列要求：

（1）　焊喉厚度的极限值应符合表1.5.4.4（1）的规定；

（2）　焊喉厚度的最小值还应符合表1.5.4.4（2）的规定。

**焊喉厚度的极限值**　　**表1.5.4.4（1）**

| 焊缝型式 | 焊喉厚度的极限值（mm） | |
|---|---|---|
| | 最小值 | 最大值 |
| 双面连续角焊缝 | $0.21t_p$ | $0.44t_p$ |
| 间断角焊缝 | $0.27t_p$ | $0.44t_p$ |

注：①　$t_p$见本节1.5.4.2（1）；

②　当实际板厚$t'_p$超过25mm时，表中$t_p$=0.5（$t'_p$+25）。

**焊喉厚度的最小值**　　**表1.5.4.4（2）**

| 板厚$t_p$（mm） | | ≤7.5 | >7.5 |
|---|---|---|---|
| 焊喉厚度的最小值（mm） | 手工焊或自动焊 | 3 | 3.25 |
| | 自动深熔焊 | 3 | 3 |

注：$t_p$见本节1.5.4.2（1）

1.5.4.5　当主体构件采用间断角焊缝时，对下列部位在包角焊缝的规定长度内应采用双面连续角焊缝：

（1）　肘板趾端的包角焊缝长度应不小于连接骨材的高度，且不小于75mm；

（2）　型钢端部，特别是短型钢的端部削斜时，其包角焊缝的长度应不小于型钢的高度且不小于削斜长度；

（3）　各种构件的切口、切角和挖孔焊的端部处，以及其他构件的垂直交叉连接处的包角焊，当板厚大于12mm时，包角焊缝的长度应不小于75mm，板厚小于或等于12mm时，其包角焊缝长度应不小于50mm。

1.5.4.6　当主体构件采用挖孔间断焊时，孔的两端应呈圆弧形，并应光滑。但在下列位置处，不准开孔：

（1）　在肘板趾端的应力集中区域内；

（2）　与主支承构件相交时，其主肋骨、纵骨及扶强材等的相交处两侧至少各230mm区域内。

1.5.4.7　当构件贯穿液舱舱壁时，舱壁上的贯穿孔应按有关标准要求设置密性封板，并应按图1.5.4.7（1）所示，在密性焊缝一侧的贯穿构件上切割一小半圆孔，从半圆孔到舱壁处应为包角双面连续角焊缝，以确保舱壁的密性。

对于邻接液舱的舱壁，为了防止危险气体或液体渗漏至相邻舱室内，在紧靠油气密或水密舱壁前后150mm的填角焊缝应有适当的坡口并确保焊透，见图1.5.4.7（2）。但也允许采用其他等效措施。

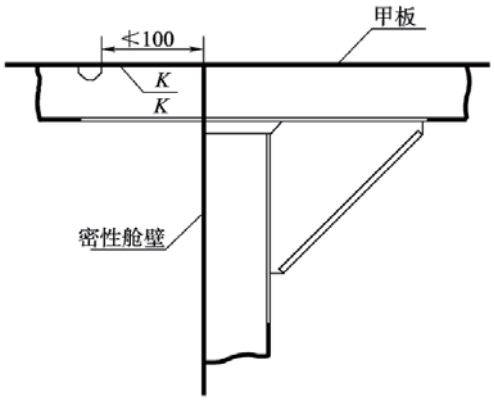



**图 1.5.4.7（1）**

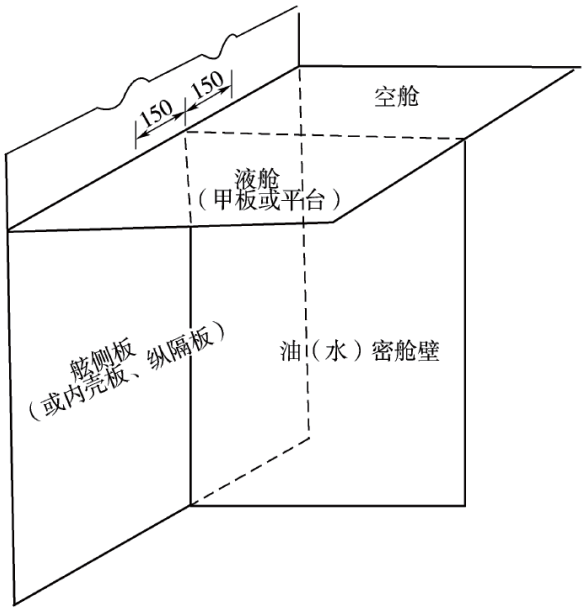



**图 1.5.4.7（2）**

1.5.4.8　主要构件角焊缝尺寸应符合下列规定：

（1）　焊接系数可按表 1.5.4.8 查得；

（2）　当主要构件的腹板因次要构件贯穿而开口，且切口的宽度超骨材间距 15%时，则其焊接系数 $w_t$ 或填角焊缝的焊脚高度 $K$ 应乘以按下式计算的修正系数 $C$：

$$C=\frac{0.85\text{倍骨材间距}}{\text{切口之间的腹板长度}}$$

（3）　计算焊喉厚度时，可包括构件端部的焊缝长度。

**主要构件的焊接系数**　　**表 1.5.4.8**

| T型构件面板的剖面积 $A$（$cm^3$） | 位置① | 液舱内 | | 干舱内 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 腹板对面板 | 腹板对平列板 | 腹板对面板 | 腹板对平列板 |
| | | $w_\tau$ | $w_\tau$ | $w_\tau$ | $w_\tau$ |
| $A \leqslant 30$ | 端部 | 0.21 | 0.27 | 0.21 | 0.21 |
| | 其余区域 | 0.10 | 0.16 | 0.10 | 0.13 |
| $30<A\leqslant65$ | 端部 | 0.21 | 0.34 | 0.21 | 0.21 |
| | 其余区域 | 0.13 | 0.27 | 0.13 | 0.16 |
| $65<A\leqslant95$ | 端部 | 0.34 | 0.44③ | 0.21 | 0.27 |
| | 其余区域 | 0.27② | 0.34 | 0.16 | 0.21 |
| $95<A\leqslant130$ | 端部 | 0.34 | 0.44③ | 0.27 | 0.34 |
| | 其余区域 | 0.27② | 0.34 | 0.21 | 0.27 |
| $A>130$ | 端部 | 0.44 | 0.44③ | 0.34 | 0.44③ |
| | 其余区域 | 0.34 | 0.34 | 0.27 | 0.34 |

注：① 表中“端部”加大焊接系数的焊缝长度应为每端0.2倍构件长度，从构件端部（包括端肘板）量起，但至少应超过肘板的趾端。垂直桁材腹板上端的焊接系数可不必加大，但下端加大焊接系数的焊缝长度，则应扩大到0.3倍构件长度。“构件长度”是指构件（包括端部肘板）的总长度。

② 在原油舱内的构件，其焊接系数应为0.34。角焊缝最终焊喉厚度应不小于 $0.34t_p$，$t_p$ 见本节1.5.4.2（1）。

③ 当“T”型构件腹板局部增厚时，其焊喉厚度由 $0.44t_p$ 或 $0.34t_e$ 来决定，取其大者，其中 $t_p$ 见本节1.5.4.2（1），$t_e$ 为增厚板厚度。

1.5.4.9　主要构件的端部连接焊缝面积应不小于构件横剖面积，且焊接系数应不小于0.34（液舱内）或0.27（在其他处所）。

1.5.4.10　当纵向强力构件在支持点处被切断，且强力构件的连续性系由肘板提供时，其焊缝面积 $A_w$ 应不小于强力构件的横剖面面积。

1.5.4.11　当次要构件贯穿主要构件，并由主要构件的腹板支持时，其连接焊缝应符合下列要求：

（1）　焊缝面积 $A_w$ 应不小于 $0.5\sqrt{w}$，且焊接系数应不小于0.34（液舱内）或0.27（干舱内），其中 $w$ 为次要构件的剖面模数（$cm^3$）；

（2）　在原油舱内：焊缝尺寸应较本条（1）增大20%。

1.5.4.12　次要构件端部连接的角焊缝应符合表1.5.4.12的规定，如表中有2个数值时，取其较大值。

**次要构件端部连接的焊接系数**　　**表 1.5.4.12**

| 构件连接 | 焊缝面积 $A_w$（$cm^2$） | 焊接系数 $w_\tau$ |
|---|---|---|
| 1、骨材直接焊于甲板、外板、舱壁板等 | 0.25 $A_s$ 或6.5 | 0.34 |
| 2、骨材与肘板连接或其与肘板的搭接 | | |
| （1）　在干舱内 | | 0.27 |
| （2）　在液舱内 | | 0.34 |
| （3）　在首部0.15$L$区域内主肋骨与舭肘板的连接 | | 0.34 |
| 3、肘板与骨材面板连接和肘板与外板、甲板、舱壁板等的连接 | — | 0.34 |
| 4、骨材端部不以焊接固定时，骨材端部与板的连接为0.1倍骨材跨距范围 | — | 0.34 |

注：① 表中 $A_S$ ——扶强材的横剖面面积，$cm^2$；

$A_w$ ——焊缝面积（$cm^2$）＝焊缝总长度（cm）×焊喉厚度（cm）。

### 1.5.5　管结点

1.5.5.1　管结点的焊接应符合 CCS《材料与焊接规范》第 3 篇第 6 章的有关规定，或认可的国际或国内标准。

1.5.5.2　管结点的所有焊缝应符合下述要求：

（1）　所有钢材均应采用全焊透的焊缝连接。

（2）　除对特定的焊缝形状可同意采用单面焊外，每当实际可行时均应采用双面焊；

（3）　在桁架式结构中，所有位置处弦杆最小焊缝连接长度要求为 1.5 倍撑杆壁厚度；

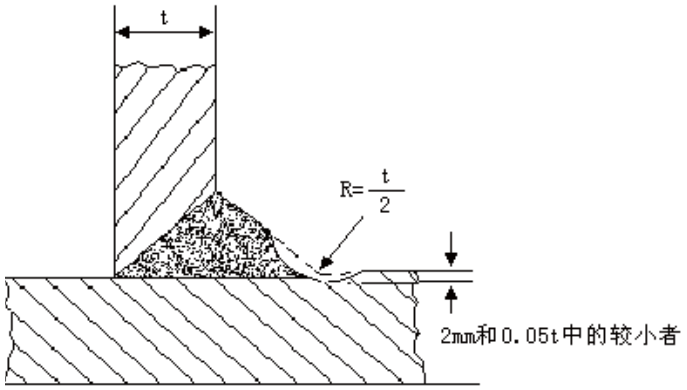
（4）　应采取措施确保焊缝表面光滑，与母材融合一体，平滑过渡；

（5）　除经 CCS 同意外，应不使用背垫板；

（6）　焊根间隙一般为 3～6mm；

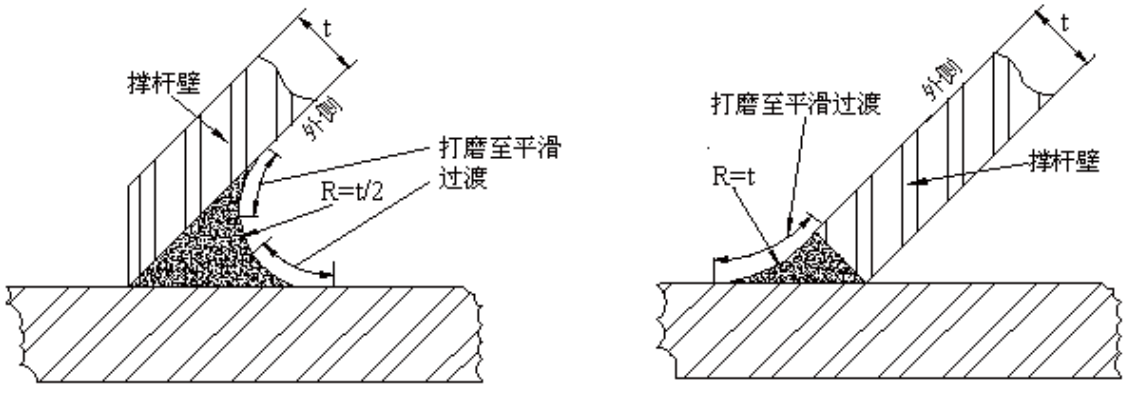
（7）　焊缝坡口夹角为 45°~60°，然而当二面角（撑杆壁与弦杆壁之间的夹角）小于 45°时，坡口角可适当减小，如位置 4 和 5 所示，见图 1.5.5.3（5）和（6）。

（8）　若鞍状焊缝趾打磨已同意作为改善疲劳寿命的方法之一，则在同意对焊缝趾打磨的部位，焊缝与母材间应平滑过渡。打磨应去除所有的缺陷、夹渣和咬边。打磨深度应不超过 2mm 和 0.05 倍板厚中的较小值。打磨工具最好具有球形头部（例如钨合金磨石）且除初始粗磨外，一般应避免使用盘式磨具。磨具旋转产生任何磨痕应与应力方向对齐。如果焊后焊接形状不佳，则焊缝主体表面可予修整以得到良好的内凹外形，见图 1.5.5.2（1）和图 1.5.5.2（2）。应仔细谨慎进行打磨，既不过深造成焊缝尺寸减小过多，也不过浅以致小于规范要求值。




**为去除趾端缺陷，打磨应伸至板面以下**

**图 1.5.5.2（1）**

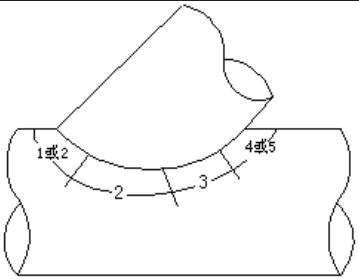



**半径 R 还应不小于 12mm**

**图 1.5.5.2（2）**

1.5.5.3　位置 1，2，3，4，5 与二面角有关，见图 1.5.5.3（1）。各位置之间的焊缝应平滑过渡。各位置焊缝要求见图 1.5.5.3（2）、（3）、（4）、（5）、（6）。

| 位置 | 局部二面角适用范围 | 备注 |
|---|---|---|
| 1 | 180°~135° | 见图 1.5.5.3（2） |
| 2 | 150°~90° | 见图 1.5.5.3（3） |
| 3 | 90°~50° | 见图 1.5.5.3（4） |
| 4 | 75°~30° | 见图 1.5.5.3（5） |
| 5 | 40°~15° | 见图 1.5.5.3（6） |




**焊缝位置 图 1.5.5.3（1）**

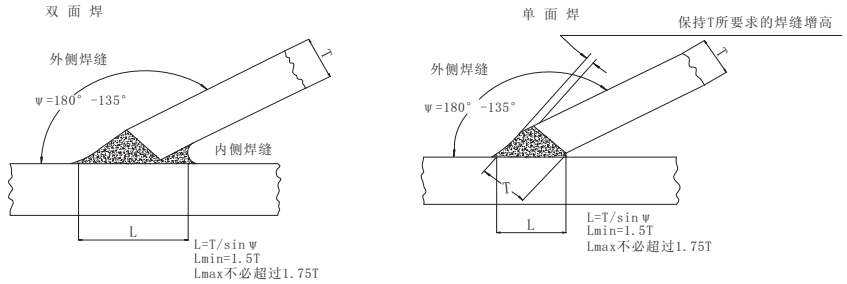



**图 1.5.5.3（2）　位置 1 焊缝**

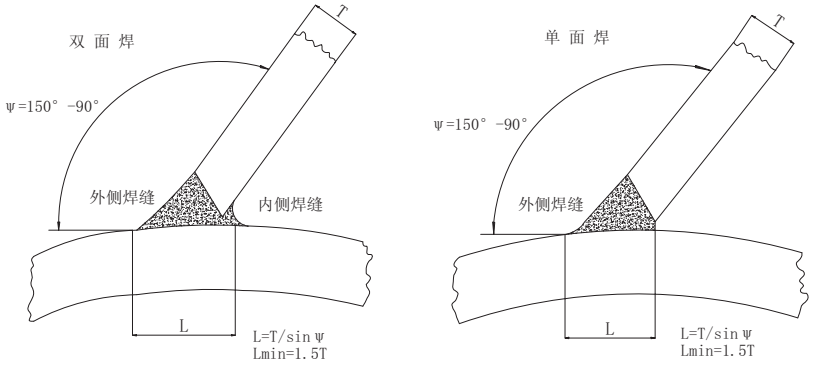



**图 1.5.5.3（3）　位置 2 焊缝**

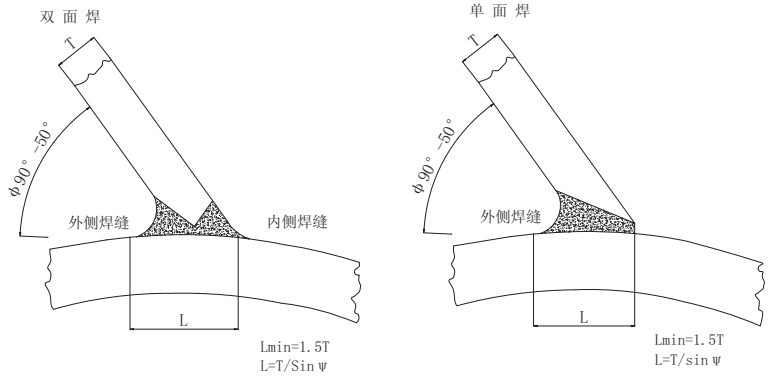



**图 1.5.5.3（4）　位置 3 焊缝**

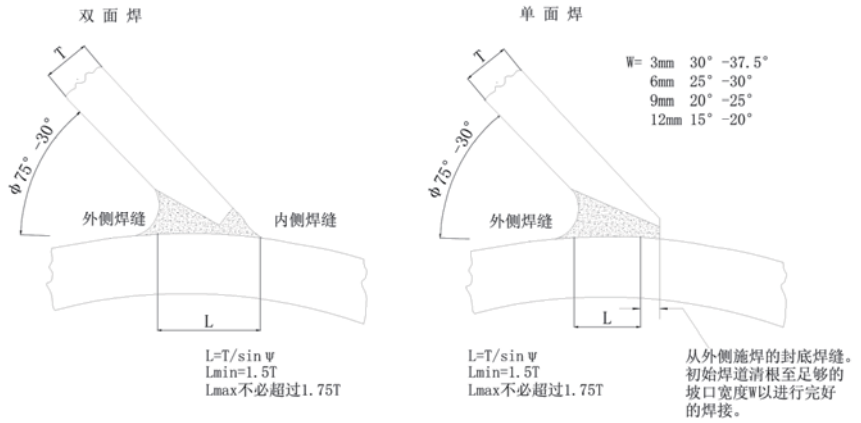



**图 1.5.5.3（5）　位置 4 焊缝**

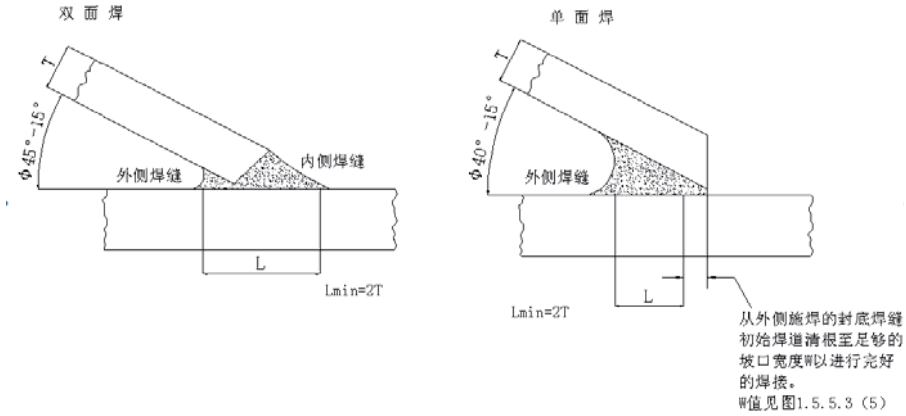



**图 1.5.5.3（6）　位置 5 焊缝**

## 第 6 节　高强度钢的使用

### 1.6.1　一般要求

1.6.1.1　高强度钢的化学成分和力学性能应符合 CCS《材料与焊接规范》的有关要求。

1.6.1.2　平台上使用高强度钢时，其种类、等级及分布情况应在结构图上注明，以便检查维修。

1.6.1.3　当使用高强度钢时，本规范将在确定板、扶强材和桁材等局部构件的结构尺寸时通过在公式中引入以下材料系数 $K$ 进行折减：

$$K=\frac{235}{\sigma_s}$$

式中：$\sigma_s$——材料的屈服强度，$N/mm^2$。

1.6.1.4　本节 1.6.1.3 的规定不适用于本篇中规定的最小厚度。

## 第 7 节　结 构 防 腐

### 1.7.1　一般要求

1.7.1.1　所有钢结构的内外表面，以及上部设施等均应有适当的防腐蚀措施。可采用涂（镀）层保护、阴极保护系统或其他任何认可的防腐系统。所采用的防腐系统应适合于结构所处位置和用途。

1.7.1.2　钢结构在海洋中所处的腐蚀环境分为：大气区、飞溅区和全浸区。应根据不同海洋环境区域的特点、使用年限、施工、维护和更新的可能性以及技术经济效果等因素采取相应的防腐蚀措施。

1.7.1.3　钢结构外表面的防腐蚀

（1） 大气区的钢结构，应采用涂层防腐蚀。对涂装有困难的小型复杂构件，或有特殊要求的钢结构件，可采用镀层防腐蚀。

（2） 飞溅区中钢结构，应采用高效长寿命防腐涂料。同时还应考虑一定的腐蚀裕量。

（3） 全浸区中的钢结构，应采用阴极保护与涂层联合防腐蚀措施。对于拟用水下检验代替坞内检验的平台，应采用高效长寿命防腐涂料，该涂料细则应交 CCS 备查。

1.7.1.4　钢结构内表面的防腐蚀

暴露于空气、海水或其它含腐蚀性介质环境中的钢结构的内表面，应采取涂层、阴极保护或两者联合的防腐蚀措施。

1.7.1.5　在两种不同金属连接处应采取适当措施以防电化腐蚀。

1.7.1.6　液舱牺牲阳极的阴极保护应符合 CCS《钢质海船入级规范》第 2 篇第 1 章第 6 节 1.6.3 的规定。

1.7.1.7　结构防腐的设计、施工和检验应符合 CCS《船舶结构防腐检验指南》和/或国家及国际有关标准的规定。

### 1.7.2　涂料

1.7.2.1　涂料应由认可工厂制造。当采用未经认可的涂料时，应事先取得 CCS 同意。

1.7.2.2　应按本节 1.7.1.7 的要求进行涂层设计。涂层系统应与被涂装表面所处环境、操作条件和使用年限相适用。底漆、中间漆、面漆及稀释剂应相互配套。

1.7.2.3　含铝的油漆不能用于原油舱、原油舱甲板、泵舱、隔离舱或其他油气可能积聚的部位。

1.7.2.4　如在建造期内使用车间底漆时，应在钢材表面处理后立即涂车间底漆。底漆的成分应不影响以后焊缝质量，不致于在以后的焊接工作中产生重大的有害影响，并应与以后使用的结构防腐蚀系统有关的油漆或涂料相适应。底漆应按 CCS 的有关规定进行认可。

1.7.2.5　原油舱四周压载水舱内面漆的颜色宜为白色或浅色，以便于裂纹及渗漏检查。

1.7.2.6　所有平台的防污底系统中不允许再施涂或重新施涂含有 TBT 物质（有机锡）的防污漆。如设有防污底系统，防污底系统的相关技术要求应符合《2001 年国际控制船舶有害防污底系统公约》的相关规定。

### 1.7.3　阴极保护

1.7.3.1　阴极保护系统采用牺牲阳极或外加电流阴极保护系统，也可采用两者联合的系统。

1.7.3.2　应按本节 1.7.1.7 的要求进行阴极保护系统的设计。阴极保护可以和涂层联合使用，以降低保护电流密度和改善电流分布状况。与阴极保护联合使用的涂料应按国家或国际标准进行涂膜耐阴极保护性能试验，并提交试验报告供 CCS 核查。

### 1.7.4　腐蚀裕量

1.7.4.1　除本篇第 3 章规定的舱壁构件尺寸已包含规范规定的腐蚀裕量外，其他按本篇规定直接计算确定的构件尺寸均不含腐蚀裕量，应结合其所在部位，处所的环境条件以及所采用的防腐措施，考虑合适的腐蚀裕量。

1.7.4.2　所增加的腐蚀裕量应在设计图纸、文件中注明。

### 1.7.5　专用海水压载舱保护涂层

1.7.5.1　所有专用海水压载舱保护涂层的设计、施工和检验应符合 CCS《实施 IMO<所有类型船舶专用海水压载舱和散货船双舷侧处所保护涂层性能标准>暂行指南》的相关规定。

1.7.5.2　就本条而言，自升式平台的预压载舱应视为专用海水压载舱。自升式平台的桩靴和沉垫液舱可不视为专用海水压载舱。

1.7.5.3　保护涂层系统的维护保养应包含在平台的整体维护系统中。保护涂层系统的有效性应在平台寿命期间由 CCS 根据国际海事组织制定的《保护涂层维护保养和修理指南》（MSC.1/Circ.1330 通函）进行验证。

# 第8节　结 构 布 置

### 1.8.1　一般要求

1.8.1.1　本节适用于第1篇第2章所定义平台的结构设计与分析。对于不同用途平台的结构要求，尚应满足第8篇的有关规定。

### 1.8.2　通道

1.8.2.1　通道设置方式

（1）　在平台整个寿命期间内，平台内的每一处所都应设置至少一个固定通道，以供主管机关、业主、验船师以及平台人员和其他人员必要时对平台结构进行全面检查、近观检查和测厚。通道应符合1.8.2.3和海上安全委员会MSC.133（76）决议通过的《检验通道技术规定》。

（2）　如固定通道在正常作业中容易损坏或设置固定平台不切实际，作为替代，CCS可允许设置满足《检验通道技术规定》中要求的移动式或便携式通道；但固定、安装、悬吊和支撑便携式通道的装置应为平台结构的固定组成部分。所有便携式设备均应易于平台人员布置架设。

（3）　所有通道的构造和材料以及其与平台结构的连接均应使CCS满意。

1.8.2.2　进入货舱、液舱、压载舱和其他处所的安全通道

（1）　货舱、隔离空舱、液舱和其他处所的安全通道应能直接从开敞甲板进入并能确保对这些处所进行全面检查。如安全通道从开敞甲板进入不切实际，可从机器处所、泵舱、深隔离空舱、管隧、货舱、双壳处所或不载运油或危险品的类似处所进入。

（2）　长度为35m或以上的液舱，应至少设置尽量相互远离的2个出入舱口和梯子。长度小于35m的液舱应至少有1个出入舱口和梯子。当一个液舱被1道或多道制荡舱壁或类似的结构所分开时，如不易布置从该舱一端至另一端的通道，则应至少设置2个出入舱口和梯子。

（3）　每个货舱应至少设置2个尽量相互远离的出入通道。通常，出入通道应按对角线布置，例如1个出入通道布置在左舷靠近货舱前端壁处，另1个出入通道就应布置在右舷靠近货舱后端壁处。

1.8.2.3　一般技术规定

（1）　通过水平开口、舱口或人孔的通道，其尺寸应足以保证穿戴自储式呼吸器和保护设备的人员上下梯子不受阻碍，而且净孔尺寸应便于将负伤人员从狭窄处所底部提升上来。最小的净孔尺寸应不小于600mm × 600mm，相应的角隅圆半径最大值应不大于100mm。如净孔尺寸较上述最小尺寸增大，角隅圆半径也应相应增大。当货舱通道布置为通过与甲板平齐的人孔或货舱口进入时，梯子的顶部应尽可能靠近甲板或舱口围板；如通道出入处舱口围板的高度超过900mm，则在舱口围板外侧还应设有踏板。

（2）　通过制荡舱壁、肋板、纵桁和强肋骨上的垂直开口和人孔到达该处所所有部位的通道，其最小开口尺寸应不小于600mm × 800mm，且应位于底板以上不超过600mm处，除非设有格栅或踏板。

### 1.8.3　燃油舱保护

1.8.3.1　对于2010年8月1日及以后交付的合计燃油舱舱容为600m$^3$及以上的平台，其燃油舱的布置应符合经修正的《经1978年议定书修订的<1973年国际防止船舶造成污染公约>》第I/12A条规定。

### 1.8.4　隔离空舱

1.8.4.1　隔离空舱系指空的处所，其设置是为了使隔离空舱每一侧的舱室没有共同的界面；隔离空舱可以垂直或水平设置。隔离空舱应适当通风，并应有足够大的尺寸，以便可以进入检查、维护和安全撤离。

1.8.4.2　燃油舱与润滑油舱之间、燃油舱或润滑油舱与淡水（饮用水、推进装置和锅炉用水）舱之间应设置隔离空舱。燃油舱、润滑油舱与灭火泡沫液体舱之间应设置隔离空舱。

1.8.4.3　易燃液体舱与起居处所或服务处所之间一般应使用隔离空舱把它们分开。如布置困难，可同意采用如绝缘层、防火分隔等等效措施替代设置隔离空舱的要求。其中:

（1）　起居处所系指用作公共处所、走廊、盥洗室、居住舱室、办公室、医务室、电影院、游戏娱乐室、理发室、烹调设备的配膳室的处所以及类似的处所；

（2）　服务处所系指用作厨房、设有烹调设备的配膳室、储物间、邮件及贵重物品室、储藏室、不属于机器处所组成部分的工作间，以及类似处所和通往这些处所的围壁通道。

1.8.4.4　除1.8.4.2和1.8.4.3的规定外，隔离空舱的布置还应符合《73/78防污公约》附则I第12A

条和《国际海上人命安全公约》第 II-2 章第 4 条 5 的相关适用规定。

### 1.8.5　人员保护

1.8.5.1　所有露天甲板四周应装设栏杆或舷墙。栏杆或舷墙的高度应至少离甲板 1m。

1.8.5.2　装设在上层建筑和干舷甲板上的栏杆，应符合《1966 年国际载重线公约》1988 年议定书修正案附件 B 的附则 I 第 25（3）条的要求。

1.8.5.3　应按照《1966 年国际载重线公约》1988 年议定书修正案附件 B 的附则 I 第 25-1 条设置人员安全通道。

# 第2章 设 计 载 荷

## 第1节 一 般 规 定

### 2.1.1 设计载荷

2.1.1.1 应根据平台实际载荷（重力及功能载荷和有关的环境载荷）情况研究平台在迁移、作业、自存等设计工况下的运动响应和载荷。

2.1.1.2 业主/设计者应规定作为入级基础的各设计工况和相应的环境条件。

### 2.1.2 环境载荷

2.1.2.1 环境载荷系指直接或间接由环境作用引起的载荷，包括由环境载荷引起的所有外力，如系泊力、运动惯性力、液舱晃荡力等。

环境载荷一般由下列载荷组成：

（1） 风载荷；

（2） 波浪载荷；

（3） 海流载荷。

如果业主/设计者认为需要，则地震、海床承载能力、温度、污底、冰/雪等对载荷的影响也应考虑。

2.1.2.2 如可能，设计环境条件应根据可靠及足够的实测资料由统计分析确定，自存工况设计环境条件的重现期建议不小于50年，并假定50年一遇的风、浪、流同时出现。

2.1.2.3 环境载荷除按本章给出的方法外，还可采用其他公认的方法进行计算，必要时应通过数学模拟计算或物理模型试验来确定。

2.1.2.4 在操作手册中应注明每种工况的设计限制条件。

### 2.1.3 重力及功能载荷

2.1.3.1 重力及功能载荷系指在静水条件下由平台重量、使用及作业引起的载荷。

重力及功能载荷一般由下列载荷组成：

（1） 空船重量（见1.2.4.3）；

（2） 油、水、泥浆、存储品等消耗品；

（3） 钻井和起重作业等载荷，例如：大钩载荷，转盘、立根盒和张紧器载荷等，并考虑生产和处理、储罐等设备的重量。

（4） 甲板载荷（见本章第5节）；

（5） 压载载荷；

（6） 系泊载荷；

（7） 生产立管载荷（适用时）；

（8） 海生物、露天结构上积聚的冰/雪载荷（适用时）。

## 第2节 风与风载荷

### 2.2.1 风速、风压

2.2.1.1 对无限作业区域的平台，其最小设计风速应为：

（1） 自存工况：51.5m/s（100kn）；

（2） 正常作业工况：36m/s（70kn）。

对具有营运限制附加标志的平台，其正常作业工况的风速可适当减小，但应不小于25.8m/s（50kn）。

2.2.1.2 风压 $P$ 应按下式计算：

$$P = 0.613 \times 10^{-3} V^2 \qquad \text{kPa}$$

式中：$V$——设计风速，m/s。

### 2.2.2 风载荷

2.2.2.1 作用于构件上的风力 $F$ 应按下式计算，并应确定合力作用点的垂直高度：

$$F = C_h C_S S P \qquad \text{kN}$$

式中：$P$——风压，kPa；

$S$——平台在正浮或倾斜状态时，受风构件的正投影面积，$m^2$；

$C_h$——受风构件的高度系数，其值可根据构件高度 $h$（构件型心到设计水面的垂直距离）由表2.2.2.1(a)选取；

$C_S$——受风构件形状系数，其值可根据构件形状由表 2.2.2.1(b)选取，也可根据风洞试验确定。

2.2.2.2 计算风力时，推荐下列作法：

（1） 当平台有立柱时，应计入全部立柱的投影面积, 不考虑遮蔽效应。

（2） 对于因倾斜产生的受风面积, 如甲板下表面和甲板下构件等，应采用合适的形状系数计入受风面积中。

（3） 对于密集的甲板室，可用整体投影面积来代替计算每个面积，此时形状系数可取为 1.1。

（4） 对于孤立的建筑物、结构型材和起重机等，应选用合适的形状系数，分别进行计算。

（5） 通常用作井架、吊杆和某些类型桅杆的开式桁架结构的受风面积，可近似地取每侧满实投影面积的 30%，或取双面桁架单侧满实投影面积的 60%，并按表 2.2.2.1(b)选用合适的形状系数。

**高度系数 $C_h$** **表 2.2.2.1(a)**

| 海平面以上的高度 $h$(m) | 高度系数 $C_h$ |
|---|---|
| 0-15.3 | 1.00 |
| 15.3-30.5 | 1.10 |
| 30.5-46.0 | 1.20 |
| 46.0-61.0 | 1.30 |
| 61.0-76.0 | 1.37 |
| 76.0-91.5 | 1.43 |
| 91.5-106.5 | 1.48 |
| 106.5-122.0 | 1.52 |
| 122.0-137.0 | 1.56 |
| 137.0-152.5 | 1.60 |
| 152.5-167.5 | 1.63 |
| 167.5-183.0 | 1.67 |
| 183.0-198.0 | 1.70 |
| 198.0-213.5 | 1.72 |
| 213.5-228.5 | 1.75 |
| 228.5-244.0 | 1.77 |
| 244.0-259.0 | 1.79 |
| 259 以上 | 1.80 |

**形状系数 $C_S$** **表 2.2.2.1(b)**

| 构 件 形 状 | $C_s$ |
|---|---|
| 球　形 | 0.4 |
| 圆柱形 | 0.5 |
| 大的平面(船体、甲板室、平滑的甲板下表面) | 1.0 |
| 甲板室群或类似结构 | 1.1 |
| 钢　索 | 1.2 |
| 井　架 | 1.25 |
| 甲板下暴露的梁和桁材 | 1.3 |
| 小部件 | 1.4 |
| 独立的结构(起重机、梁等) | 1.5 |

2.2.2.3　由公认实验室进行的具有代表性的平台模型风洞试验数据，可作为确定风压及其合力的依据。

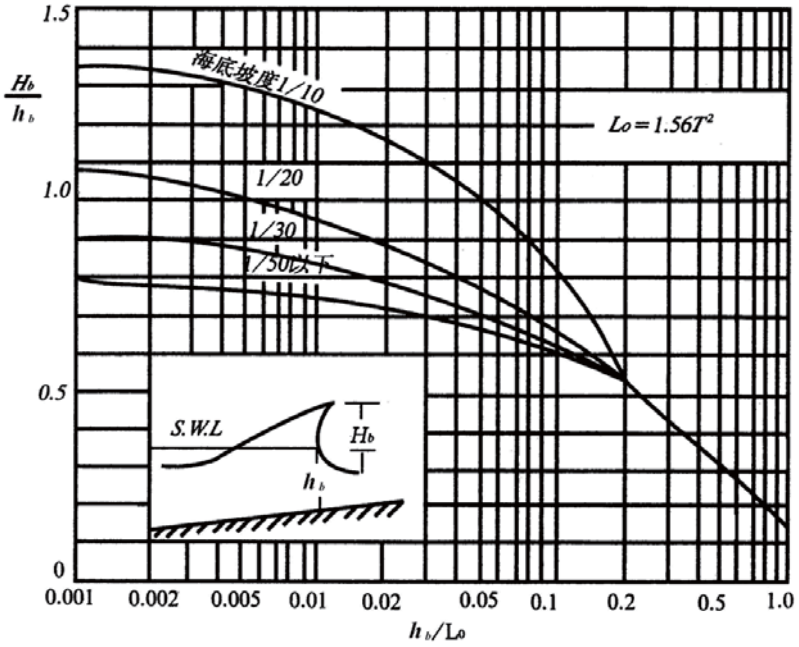
## 第 3 节　波浪与波浪载荷

### 2.3.1　设计波

2.3.1.1　业主/设计者规定的设计波要素可用设计波能谱或用具有适当形状、尺度和周期的确定性设计波来描述。

### 2.3.2　设计波波高

2.3.2.1　设计波波高 $H_d$ 应采用最大波高可能值 $\mu(H_{\max})$ 与破碎临界波高 $H_b$ 中的较小值。$H_b$ 可由图 2.3.2.1 求得。




$H_b$ －破碎临界波高；$L_O$ －深水波长；$h_b$ －破碎水深；$T$ －波浪周期

**图 2.3.2.1　行进波的破碎波临界波高**

2.3.2.2　某一波列的 $\mu(H_{\max})$ 可由该波列的平均波高 $\bar{H}$、波浪个数 $N$ 及水深 $h$ 等参数求得。$\mu(H_{\max})/\bar{H}$ 的比值可按表 2.3.2.2 选取。相应的波浪个数 $N$ 选取如下：

东海、南海　　$N$ ＝1000；

黄海、渤海　　$N$ ＝100～1000；

浅海水域　　$N$ ＝100～300。

**最大波高可能值 $\mu(H_{\max})$ 与平均波高 $\bar{H}$ 的比值**　　**表 2.3.2.2**

| $N$ | $\bar{H}/h$ | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.00 | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.50 |
| 10 | 1.78 | 1.745 | 1.705 | 1.670 | 1.635 | 1.600 | 1.565 | 1.530 | 1.495 | 1.460 | 1.420 |
| 20 | 2.01 | 1.955 | 1.900 | 1.845 | 1.795 | 1.745 | 1.690 | 1.640 | 1.590 | 1.540 | 1.490 |

续上表

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50 | 2.27 | 2.195 | 2.10 | 2.050 | 1.980 | 1.920 | 1.850 | 1.780 | 1.715 | 1.650 | 1.580 |
| 100 | 2.45 | 2.360 | 2.270 | 2.190 | 2.110 | 2.030 | 1.950 | 1.870 | 1.795 | 1.720 | 1.650 |
| 200 | 2.62 | 2.520 | 2.415 | 2.320 | 2.220 | 2.130 | 2.035 | 1.950 | 1.860 | 1.770 | 1.690 |
| 500 | 2.83 | 2.710 | 2.595 | 2.480 | 2.270 | 2.260 | 2.155 | 2.050 | 1.955 | 1.860 | 1.770 |
| 1000 | 2.98 | 2.850 | 2.720 | 2.590 | 2.470 | 2.350 | 2.235 | 2.125 | 2.015 | 1.910 | 1.810 |

### 2.3.3　波浪周期

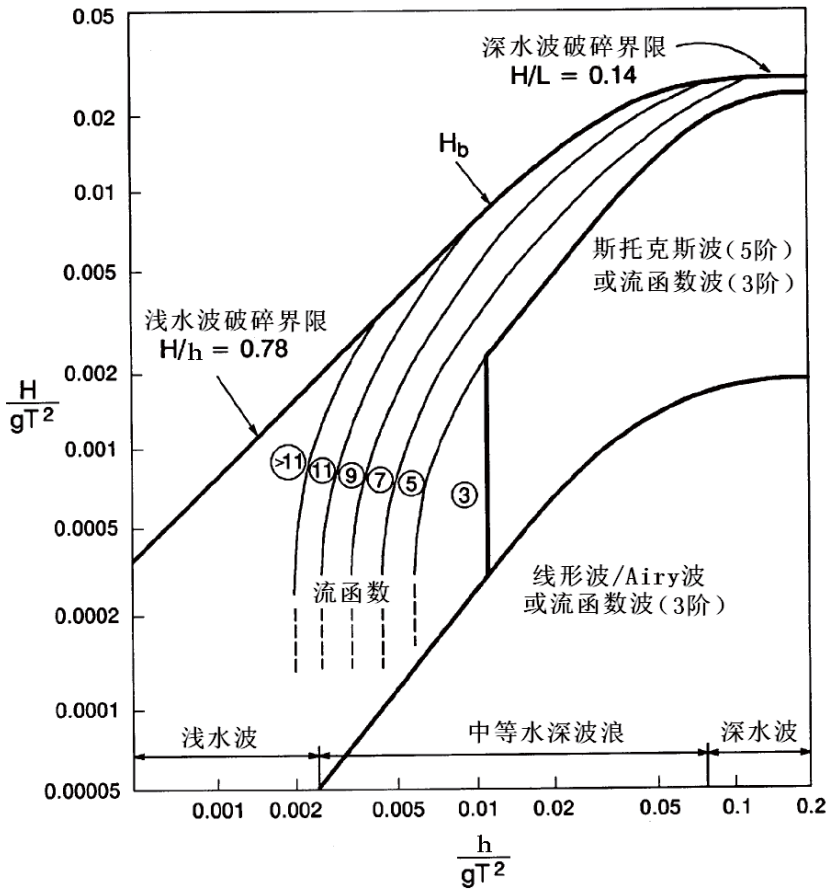
2.3.3.1　设计波波高确定之后，其相应波浪周期$T$应在$\sqrt{6.5H_d} \leqslant T \leqslant 18s$的范围内，用几个不同的值对平台结构应力进行估算，最终取使平台结构产生最大应力的值。

2.3.3.2　对某些周期的波浪，虽然波高小于$\min\left\{\mu\left(H_{\max}\right), H_b\right\}$，但可能对结构构件有更大的影响，亦应予以考虑。

### 2.3.4　波浪理论

2.3.4.1　波形取决于所采用的波浪理论，如无特别考虑，图 2.3.4.1 可作为选定波浪理论的参考。

2.3.4.2　静水面以上的波峰高度可参考图 2.3.4.2。



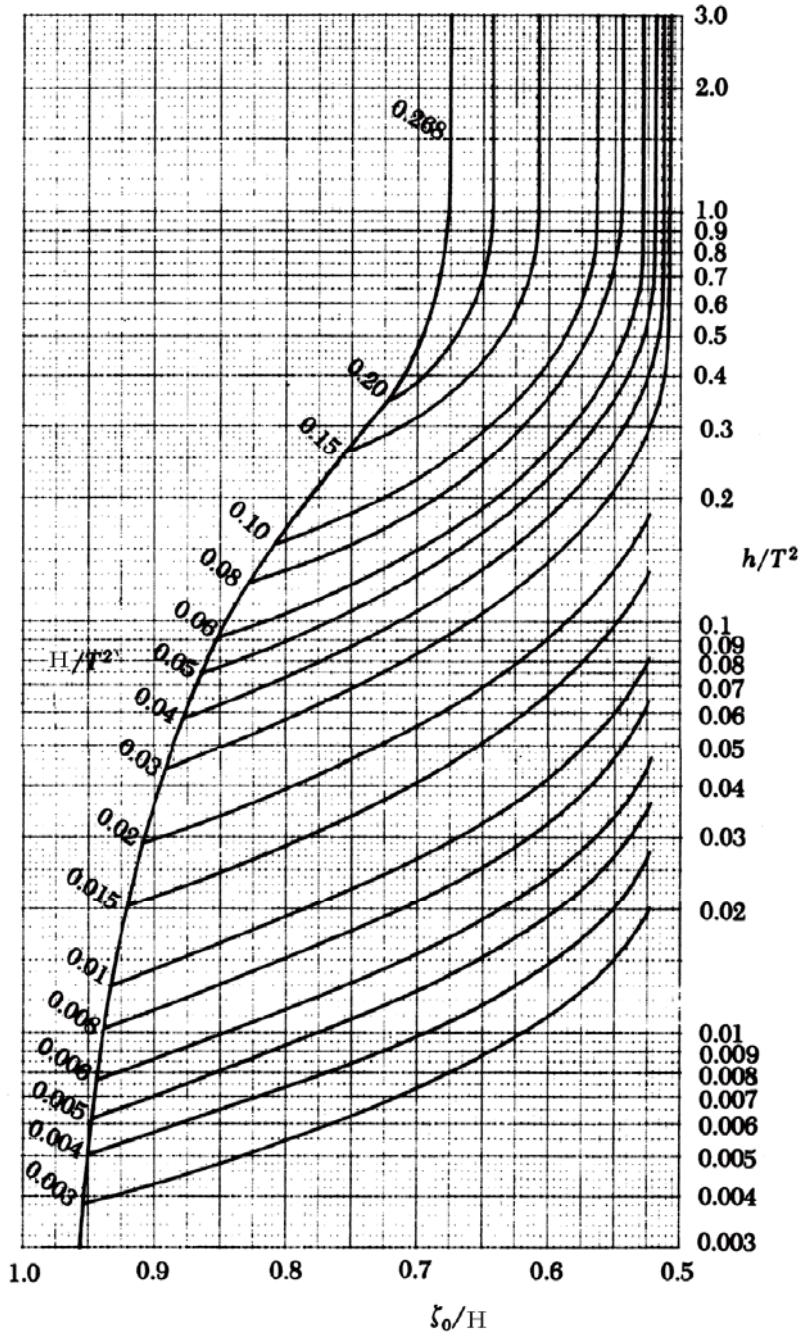

$H / gT^2$：无因次波陡　　$h$：平均水深

$h / gT^2$：无因次相对水深　　$T$：波浪周期

$H$：波高　　$g$：重力加速度

$H_b$：破碎波高　　$L$：波长

**图 2.3.4.1　各种波浪理论的适用范围**




$\xi_0$：静水面以上的波峰高度　$H$：波高　$T$：波浪周期　$h$：静水水深

**图 2.3.4.2　波峰高度**

### 2.3.5 波浪载荷

2.3.5.1 小尺度孤立桩柱上的波浪力

一般以 $D/L \leqslant 0.2$（$D$：构件截面的特征尺度，$L$：波长）作为小尺度孤立桩柱，对这类构件的波浪载荷可用莫里逊（Morison）公式计算。

莫里逊公式的一般形式为：

$$F = F_D + F_I \qquad \text{kN/m}$$

式中：$F$——小尺度构件垂直于其轴线方向单位长度上的波浪力；

$F_D$——单位长度上的曳力，kN/m

$$F_D = 1/2\rho_W C_D A|u-\dot{x}|(u-\dot{x})；$$

$F_I$——单位长度上的惯性力，kN/m

$$F_I = \rho_W C_A V(\dot{u}-\ddot{x}) + \rho_W V\dot{u}$$
$$= \rho_W V(C_M\dot{u} - C_A\ddot{x})$$

$\rho_W$——海水密度，t/m$^3$；

$A$——单位长度构件在垂直于矢量$(u-\dot{x})$方向上的投影面积，m$^2$/m

$C_D$——曳力系数；

$C_A$——附连质量系数；

$C_M$——惯性力系数，$C_M = C_A + 1$；

$V$——单位长度构件的体积，m$^3$/m；

$u$——垂直于构件轴线水质点速度分量，m/s；当海流与波浪联合作用时，$u$为波浪水质点的速度矢量与海流速度矢量之和在垂直于构件方向上的分量；

$\dot{u}$——垂直于构件轴线水质点加速度分量，m/s$^2$；

$\dot{x}$——垂直于构件轴线构件速度分量，m/s；

$\ddot{x}$——垂直于构件轴线构件加速度分量，m/s$^2$。

$C_D$和$C_M$为经验系数，一般如可能应与波浪运动学理论相配合。在波动流中，$C_D$和$C_M$不仅与雷诺数$R_e$和构件表面相对粗糙度有关，还与库尔根－卡培数$K_C$有关。

对圆形构件，可取$C_D$＝0.6～1.2，$C_M$＝1.3～2.0，且取用的系数值均应不小于上述范围的下限值。对非圆截面的构件，其$C_D$和$C_M$可按公认的文献选取。必要时，$C_D$和$C_M$应由试验确定。

注：$R_e$数定义为：

$$\mathrm{Re} = Du/\nu$$

$K_C$数定义为：

$$Kc = uT/D$$

式中：$u$——垂直于构件轴线水质点速度分量，m/s；

$D$——构件特征尺度，m；

$T$——波浪周期，s；

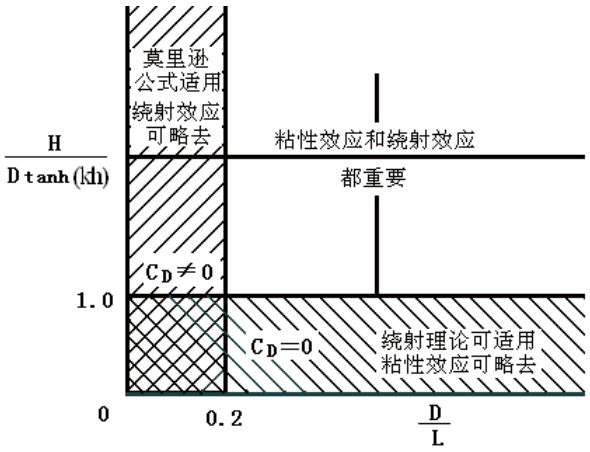
$\nu$——海水运动粘性系数，m$^2$/s。

2.3.5.2 大尺度物体上的波浪力

对大尺度物体，一般应采用绕射理论通过对作用在物体湿表面上整个水动压力积分计算波浪载荷。

在绕射理论中，流场用速度势函数来描述，该速度势应在流体各处满足拉普拉斯方程，并满足物体表面、自由表面、海底及无穷远处的边界条件。通常总速度势由入射势、绕射势（假定物体固定）和运动着物体在静水中产生的辐射势组成。

莫里逊公式和绕射理论的适用范围可参照图 2.3.5.2 确定。




$H$ －波高，$D$ －桩柱的特征尺度，$L$ －波长，$h$ －水深，$k$ －波数

**图 2.3.5.2**

# 第 4 节　海流与海流载荷

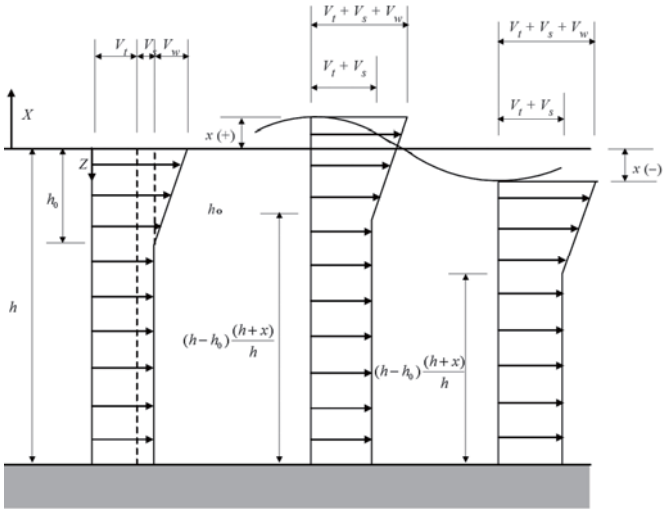
### 2.4.1　海流

2.4.1.1　设计流速应取为在平台作业海区范围内可能出现的最大流速值，包括潮流流速、风暴涌流速和风成流流速。应考虑作业海区流速的垂向分布。在波浪存在时，应对无波浪时的流速垂向分布进行修正，以使瞬时波面处的流速保持不变，建议可按图 2.4.1.1 进行修改。

当 $z \leqslant h_0$ 时，$V = V_t + V_s + V_w[(h_0 - z)/h_0]$　　m/s

当 $z > h_0$ 时，$V = V_t + V_s$　　m/s

式中：各字母的含义见图 2.4.1.1。




$V$ －设计海流流速，$V_t$ －潮流流速，$V_s$ －风暴涌流速，$V_w$ －风成流流速

$h_0$ －风成流的参考水深，$z$ －水质点在静水面以下的垂直距离，$h$ －静水水深

**图 2.4.1.1**

### 2.4.2　海流载荷

2.4.2.1　当只考虑海流作用时，作用在平台水下部分构件的海流载荷可按下式计算：

$$F = \frac{1}{2} C_D \rho_W V^2 A \qquad \text{kN}$$

式中：$C_D$——曳力系数，见 2.3.5.1；

$\rho_W$ ——海水密度，t/m$^3$；

$V$ ——设计海流流速，m/s；

$A$ ——构件在与流速垂直平面上的投影面积，m$^2$。

2.4.2.2 应注意海流与波浪的相互作用。当采用莫里逊公式计算波浪载荷时，应将波浪水质点速度与海流速度矢量相加，见 2.3.5.1。当采用绕射理论计算波浪载荷时，海流载荷应按 2.4.2.1 计算，并和波浪载荷矢量相加。

## 第 5 节 甲板载荷

### 2.5.1 甲板载荷

2.5.1.1 每座平台的甲板载荷图或说明书应表明在每种工作状态和迁移状态时所有区域的最大的设计均布载荷和集中载荷。

2.5.1.2 在估算时甲板载荷应不小于下列规定值：

船员舱室和走道： 4500 N/m$^2$；

作业区域（包括露天甲板）： 9000 N/m$^2$；

储物（堆放）存区： 13000 N/m$^2$；

直升机甲板： 2000 N/m$^2$。

## 第 6 节 卡门涡列引起的振动

### 2.6.1 一般要求

2.6.1.1 对于柱形构件，应考虑由冯－卡门（Von Karman）涡列引起的交变力的频率与结构自振频率接近而出现共振的可能性。

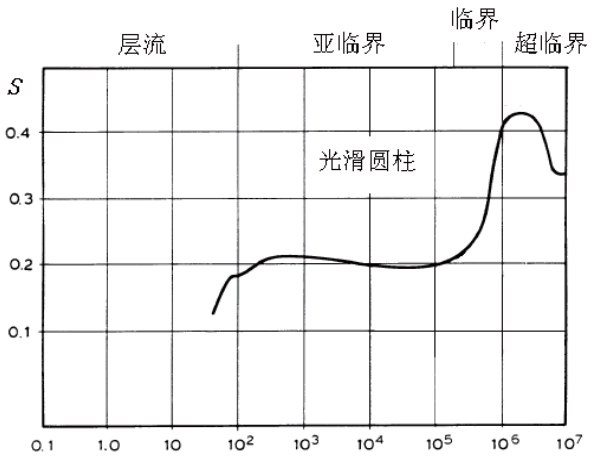
交变力的频率 $f_k$ 可按下式估算：

$$f_k = S\frac{V_n}{D} \qquad 1/s$$

式中：$V_n$ ——垂直于构件轴线的水质点速度矢量或风速，m/s；

$D$ ——圆柱的直径或柱的特征尺度，m；

$S$ ——斯特哈尔（Strouhal）数，由图 2.6.1.1 按雷诺数 $R_e$ 确定。




$$R_e = \frac{V_n D}{\nu}$$

$R_e$ ——雷诺数；$\nu$ ——液体运动粘性系数 m$^2$/s

**图 2.6.1.1**

# 第 3 章 结构设计通则

## 第 1 节 一 般 规 定

### 3.1.1 一般要求

3.1.1.1 本章适用于第 1 篇第 2 章所定义平台的结构设计与分析。对于不同用途平台的结构要求，尚应满足本规范第 8 篇的有关规定。

### 3.1.2 构件尺度

3.1.2.1 平台主要构件的尺寸除应满足本章有关要求外，还应满足本篇其它的有关要求。

## 第 2 节 构 件 尺 寸

### 3.2.1 一般要求

3.2.1.1 平台主要构件的尺寸应按本节的规定确定。如构件仅承受局部载荷，且不是平台主框架的有效组成部分，则其尺寸确定可参考《钢质海船入级规范》相关适用部分的要求。

3.2.1.2 水面式平台的构件尺寸应满足 CCS《钢质海船入级规范》适用部分的要求，对于本篇第 7 章的要求应予以特殊考虑。

3.2.1.3 按本节规定计算的构件尺寸为规范要求的最小结构尺寸，其强度还应满足平台总体强度要求。

### 3.2.2 平台外边界

3.2.2.1 平台外边界构件尺寸应按照本条规定确定。此外，构件尺寸还应满足本节 3.2.4 对水密舱壁的要求，并取计算压头至最终破损水线；液舱组成部分的构件还应满足本节 3.2.5 对液舱舱壁的要求。

3.2.2.2 柱稳式平台外边界

（1） 立柱和下壳体外板

板厚 $t$ 应不小于按下式计算所得之值，且不小于 9.0mm：

$$t = 4sf\sqrt{Kh} + 2.5 \qquad \text{mm}$$

式中：$s$——扶强材间距，m；

$f$——板格长宽比系数，$f=\frac{1}{\alpha}(1.21\sqrt{\alpha^2+0.33}-0.69)$，且不大于 1.0；

$\alpha$——板格长宽比，长边比短边；

$K$——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3；

$h$——由板下缘量至 1.4 倍最大作业吃水的垂直距离，m，且不小于 6.0m。

（2） 立柱和下壳体扶强材

扶强材的剖面模数 $W$ 应不小于按下式计算所得之值：

$$W = 8.2sKhl^2 \qquad \text{cm}^3$$

式中：$s$——扶强材间距，m；

$K$——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3；

$h$——由扶强材跨距中点量至 1.4 倍最大作业吃水的垂直距离，m，且不小于 6.0m；

$l$——扶强材跨距，m。

扶强材的惯性矩 $I$ 应不小于按下式计算所得之值：

$$I = \frac{2.3Wl}{K} \qquad \text{cm}^4$$

式中：$W$——扶强材的剖面模数；
$l$——扶强材跨距，m；
$K$——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3。

（3） 立柱和下壳体桁材

桁材的剖面模数$W$应不小于按下式计算所得之值：

$$W = 8.2bKhl^2 \qquad \text{cm}^3$$

式中：$b$——桁材支撑面积宽度，m；
$K$——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3。
$h$——由桁材跨距中点量至 1.4 倍最大作业吃水的垂直距离，m，且不小于 6.0m；
$l$——桁材跨距，m；

桁材的惯性矩$I$应不小于按下式计算所得之值：

$$I = \frac{2.5Wl}{K} \qquad \text{cm}^4$$

式中：$W$——桁材的剖面模数；
$l$——桁材跨距，m；
$K$——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3。

（4） 上壳体外板

板厚$t$应不小于按下式计算所得之值，且不小于 8mm：

$$t = 4sf\sqrt{Kh} + t_0 \qquad \text{mm}$$

式中：$s$——扶强材间距，m；
$f$——板格长宽比系数，$f = \frac{1}{\alpha}(1.21\sqrt{\alpha^2 + 0.33} - 0.69)$，且不大于 1.0；
$\alpha$——板格长宽比，长边比短边；
$K$——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3；
$h$——由板下缘量至最终破损水线的垂直距离，且不小于 6.0m；
$t_0$——系数，对底板取 2.5；对舷侧板取 0。

（5） 上壳体扶强材

扶强材的剖面模数$W$应不小于按下式计算所得之值：

$$W = 8.2sKhl^2 \qquad \text{cm}^3$$

式中：$s$——扶强材间距，m；
$K$——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3；
$h$——由扶强材跨距中点量至最终破损水线的垂直距离，且不小于 6.0m；
$l$——扶强材跨距，m。

扶强材的惯性矩$I$应不小于按下式计算所得之值：

$$I = \frac{2.3Wl}{K} \qquad \text{cm}^4$$

式中：$W$——扶强材的剖面模数；

$l$ ——扶强材跨距，m；
$K$ ——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3。

（6） 上壳体桁材

桁材的剖面模数$W$ 应不小于按下式计算所得之值：

$$W = 8.2bKhl^2 \qquad \text{cm}^3$$

式中：$b$ ——桁材支撑面积宽度，m；
$K$ ——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3；
$h$ ——由桁材跨距中点量至最终破损水线的垂直距离，且不小于 6.0m；
$l$ ——桁材跨距，m。

桁材的惯性矩$I$ 应不小于按下式计算所得之值：

$$I = \frac{2.5Wl}{K} \qquad \text{cm}^4$$

式中：$W$ ——扶强材的剖面模数；
$l$ ——扶强材跨距，m；
$K$ ——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3。

3.2.2.3 自升式平台外边界

（1） 底板

板厚$t$ 应不小于按下列两式计算所得之值：

$$t_1 = 0.043s(L+230)\sqrt{\frac{1}{K}} \qquad \text{mm}$$

$$t_2 = 5.6s\sqrt{(d+h_1)K} \qquad \text{mm}$$

式中：$s$——扶强材间距，m；
$L$ ——平台长度，m；
$d$ ——拖航吃水，m；
$h_1$=0.26$C$，取不大于$0.2d$；
$C$ ——系数，$C = 0.0412L + 4$；
$K$ ——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3。

（2） 舷侧板

板厚$t$ 应不小于按下列两式计算所得之值：

$$t_1 = 0.06s(L+110)\sqrt{\frac{1}{K}} \qquad \text{mm}$$

$$t_2 = 5.4s\sqrt{(d+h_1)K} \qquad \text{mm}$$

式中：$s$——扶强材间距，m；
$L$ ——平台长度，m；
$d$ ——拖航吃水，m；
$h_1$=0.26$C$，取不大于$0.2d$；
$C$ ——系数，取$C = 0.0412L + 4$；
$K$ ——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3。

（3） 底板扶强材

扶强材的剖面模数$W$ 应不小于按下式计算所得之值：

$$W = 10.5sKDl^2 \qquad \text{cm}^3$$

式中：$s$——扶强材间距，m；

$K$——材料系数，见本篇第1章1.6.1.3；

$D$——型深，m；

$l$——扶强材跨距，m。

（4） 底板桁材

桁材的剖面模数$W$应不小于按下式计算所得之值：

$$W = 9.5bKDl^2 \qquad \text{cm}^3$$

式中：$b$——桁材支撑面积宽度，m；

$K$——材料系数，见本篇第1章1.6.1.3；

$D$——型深，m；

$l$——桁材跨距，m。

（5） 舷侧扶强材

扶强材的剖面模数$W$应不小于按下式计算所得之值：

$$W = 8.0sKhl^2 \qquad \text{cm}^3$$

式中：$s$——扶强材间距，m；

$K$——材料系数，见本篇第1章1.6.1.3；

$h$——计算压头，m；由扶强材跨距中点量至甲板边线的垂直距离，且不小于（0.01$L$+0.7），其中为$L$平台长度（m）；

$l$——扶强材跨距，m。

（6） 舷侧板桁材

桁材的剖面模数$W$应不小于按下式计算所得之值：

$$W = 8.5bKhl^2 \qquad \text{cm}^3$$

式中：$b$——桁材支撑面积宽度，m；

$K$——材料系数，见本篇第1章1.6.1.3；

$h$——计算压头，m；由桁材跨距中点量至甲板边线的垂直距离，且不小于（0.01$L$+0.7），其中$L$为平台长度（m）；

$l$——桁材跨距，m。

3.2.2.4 坐底式平台

坐底式平台外边界构件尺寸可参照本条3.2.2.2对柱稳式平台的适用规定。

### 3.2.3 甲板

3.2.3.1 液舱甲板构件尺寸应满足本节3.2.5对液舱舱壁的要求。

3.2.3.2 甲板板

板厚$t$应不小于按下式计算所得之值，且不小于7.0mm：

$$t = 4.5sf\sqrt{Kh} + t_0 \qquad \text{mm}$$

$$t = 12s \qquad \text{mm}$$

式中：$s$——扶强材间距，m；

$t_0$——系数，对于构成液舱边界的甲板，取2.5,；其他情况取0；

$f$——板格长宽比系数，$f = \frac{1}{\alpha}(1.21\sqrt{\alpha^2 + 0.33} - 0.69)$，且不大于1.0；

$K$——材料系数，见本篇第1章1.6.1.3；

$h$——计算压头，m，等效于设计载荷的压头，$h = 0.14p + 0.3$，其中$p$为设计甲板载荷，kN/m$^2$,

计算中 $p$ 取值不小于本篇第 2 章第 5 节规定之值。

3.2.3.3 甲板扶强材

扶强材的剖面模数 $W$ 应不小于按下式计算所得之值：

$$W = 5sKhl^2 \qquad \text{cm}^3$$

式中：$s$——扶强材间距，m；

$K$——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3；

$h$——计算压头，m；等效于设计载荷的压头，$h = 0.14p + 0.3$，且不小于（0.02L+0.76），其中 $p$ 为设计甲板载荷，kN/m$^2$,L 为平台长度（m）,计算中 $p$ 取值不小于本篇第 2 章第 5 节规定之值；

$l$——扶强材跨距，m。

3.2.3.4 甲板桁材

甲板桁材的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值：

$$W = 5bKhl^2 \qquad \text{cm}^3$$

式中：$b$——桁材支撑面积宽度，m；

$K$——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3；

$h$——计算压头，m；等效于设计载荷的压头，$h = 0.14p + 0.3$，且不小于（0.02L+0.76），其中 $p$ 为设计甲板载荷，kN/m$^2$，L 为平台长度（m）；计算中 $p$ 取值不小于本篇第 2 章第 5 节规定之值。

$l$——桁材跨距，m。

### 3.2.4 水密舱壁

3.2.4.1 所有平台均应按本节规定设置水密舱壁。水密平台、围阱和管隧可相应按照水密舱壁的要求设置。轴系管隧将予以特殊考虑。必要时，应对支柱下的舱壁桁材予以加强。所提交的图纸应清楚地表示出舱壁的位置和范围。

3.2.4.2 水密舱壁作为液舱舱壁时，亦应满足本节 3.2.5 对液舱舱壁的相关要求。

3.2.4.3 水密舱壁的数量和布置应确保平台具有足够的强度并满足分舱和破损稳性的要求，并符合主管机关的有关要求。

3.2.4.4 如由于设计原因导致舱壁间距过大时，应在舱壁间加设适当的强框架以保证平台的横向强度。

3.2.4.5 平面舱壁板

（1） 平面舱壁板厚 t 应不小于按下式计算所得之值，且不小于 5.5mm：

$$t = 4sf\sqrt{Kh} \qquad \text{mm}$$

式中：$s$——扶强材间距，m；

$f$——板格长宽比系数，$f = \frac{1}{\alpha}\left(1.21\sqrt{\alpha^2 + 0.33} - 0.69\right)$，且不大于 1.0；

$\alpha$——板格长宽比，长边比短边；

$K$——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3；

$h$——取以下两者中的较大值，m，但取值不小于 2.5m：

① 由板下缘量到舱壁甲板的垂直距离；

② 由板下缘量到破损水线的垂直距离。

（2） 舱壁最下列板厚应较计算所得值增厚 lmm，污水沟及污水阱处应增厚 2.5mm。

（3） 舱壁最下列板由内底板算起（单底时自底部算起）的高度应不小于 900mm。如舱壁一侧设有双层底而另一侧为单底时，最下列板至少高出双层底平面 300mm。

（4）如舱壁板厚度同与其连接的桁材腹板厚度相差过大时，该连接区域的舱壁板应适当予以增厚。

3.2.4.6 平面舱壁扶强材

舱壁扶强材的剖面模数$W$应不小于按下式计算所得之值：

$$W = CsKhl^2 \qquad \text{cm}^3$$

式中：$C$——系数，按下面情况选取：

$C$ =6，扶强材一端或两端无支撑；

$C$ =3，扶强材两端均有支撑。

$s$——扶强材间距，m；

$K$——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3；

$h$——取以下两者较大值，m，但取值不小于 2.5m：

① 由扶强材的跨距中点量到舱壁甲板的垂直距离；

② 由扶强材的跨距中点量到破损水线的垂直距离。

$l$——扶强材的跨距，m。

3.2.4.7 对称槽形舱壁

（1） 槽形舱壁各部分尺度的代号见图 3.2.4.7（1）。

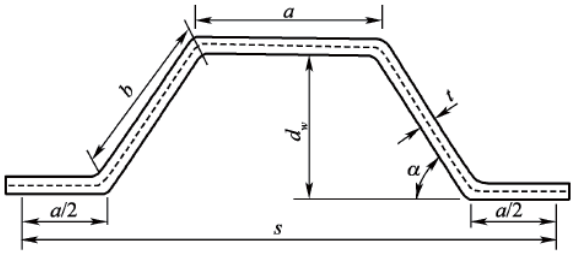



**图 3.2.4.7（1） 槽形舱壁各部分尺度**

（2） 槽形舱壁板的要求同 3.2.4.5（1）的要求，计算时 s 以槽形平面部分宽度 a 或槽形斜面部分宽度 b 值的较大者替代，且应符合下式要求：

$$t \geqslant \frac{a}{70} \qquad \text{mm}$$

（3） 槽形舱壁一个槽形宽度的剖面数$W$应不小于按下式计算所得之值：

$$W = CsKhl^2 \qquad \text{cm}^3$$

式中：$C$——系数，按表 3.2.4.7 选取；

$s$——一个槽形宽度，m；

$K$——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3

$h$——取以下两者较大值，m，但取值不小于 2m：

① 由槽形跨距中点到舱壁甲板的垂直距离；

② 由槽形跨距中点量到破损水线的垂直距离。

$l$——扶强材的跨距，m。

**系数 C 值** **表 3.2.4.7**

| 上端 / 下端 | 直接同甲板连接 | 按图 3.2.4.6（2）中的（B）或（C）所示 |
|---|---|---|
| 按图 3.2.4.7（2）中的（A）、（B）或（C）所示 | 5.04 | 3.84 |

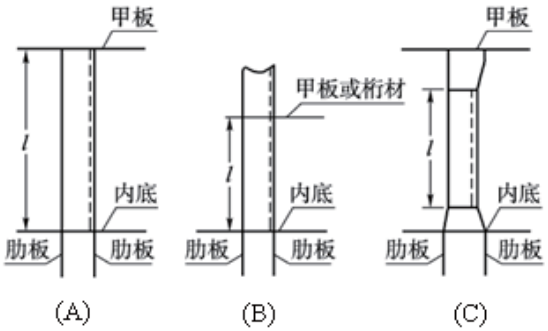



**图 3.2.4.7（2） 连接形式**

（4） 槽形斜面部分与平面部分的夹角应不小于 40°；

（5） 当槽形跨距超过 15m 时，在跨距中点附近须设置隔板或等效的加强措施。

3.2.4.8 桁材

（1） 桁材剖面模数 $W$ 应不小于按下式计算所得之值：

$$W = 6.6bKhl^2 \qquad \text{cm}^3$$

式中：$b$ ——桁材支持面积的宽度，m；

$K$ ——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3；

$h$ ——取以下两者较大值，m，但取值不小于 2m：

① 由桁材的跨距中点量到舱壁甲板的垂直距离；

② 由桁材的跨距中点量到破损水线的垂直距离。

$l$ ——桁材的跨距，m。

（2） 桁材腹板高度不小于其支持的舱壁扶强材腹板高度的 2.5 倍，腹板厚度应不小于舱壁板在桁材平面处的厚度，面板宽度应不大于腹板高度或面板厚度的 35 倍。

（3） 超过 3m 的间距和在截面形状变化处桁材应设置防倾肘板，面板的无支持宽度超过 200mm 时，也须设置防倾肘板。

### 3.2.5 液舱舱壁

3.2.5.1 液舱舱壁系指用于压载舱、淡水舱、燃油舱、盐水舱和泥浆舱等的舱壁结构。

3.2.5.2 液舱舱壁亦应同时满足本节 3.2.4 对水密舱壁的相关要求。

3.2.5.3 对使用中部分装载的液舱，为使作用在其结构上的动应力降至最小，必要时应设置制荡舱壁或者分舱。

3.2.5.4 燃油舱、滑油舱、淡水/饮用水舱相互间应设置隔离舱。

3.2.5.5 如果燃油舱必须设置在机舱处所之内或与之毗邻，则其布置应避免底部直接暴露在外，以防止万一在机舱发生火灾时导致油温迅速升高。

3.2.5.6 由于稳性要求而设置的，并且两边始终受到相等压力的纵向液舱舱壁，其结构尺寸可按对一般水密舱壁的要求选取。

3.2.5.7 液舱设计中应考虑所装载液体的密度，且该密度值应作为该液舱所能承受的液体最大密度在有关图纸和装载手册中注明。

3.2.5.8 所有液舱的布置，连同舱室的拟定用途以及空气管和溢流管的高度，都应清晰地表示在送审图纸上。

3.2.5.9 液舱的试验应按本规范第 1 篇的有关要求进行。

3.2.5.10 平面舱壁板

（1） 平面舱壁板厚 $t$ 应不小于按下式计算所得之值：

$$t = 3.95sf\sqrt{\rho Kh} + t_0 \qquad \text{mm}$$

式中：$s$ ——扶强材间距，m；

$f$ ——板格长宽比系数，$f=\frac{1}{\alpha}\left(1.21\sqrt{\alpha^2+0.33}-0.69\right)$，且不大于 1.0；

$\alpha$ ——板材长宽比，长边比短边；

$\rho$ ——液体密度，t/m$^3$，且计算时取值应不小于 1.025；

$K$ ——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3；

$h$ ——由板下缘量至舱顶到溢流管顶垂直距离的 2/3 处,或量至液舱顶以上 0.9m 处的垂直距离，取较大者，m。

$t_0$ ——系数，对装载液体密度大于等于 1.6 t/m$^3$ 的液舱板厚取值为 3.5，对装载液体密度小于 1.6 t/m$^3$ 的液舱板厚取值为 2.5；

（2） 舱壁的最下列板及底板的板厚应较计算所得板厚增厚 lmm；

（3） 污水沟或污水阱围板及底板应增厚 2.5mm。

3.2.5.11 平面舱壁扶强材

（1） 舱壁扶强材的剖面模数 $W$ 应不小于按下式计算所得之值：

$$W=8s\rho Khl^2 \qquad \text{cm}^3$$

式中：$s$——扶强材间距，m；

$\rho$ ——液体密度，t/m$^3$，且计算时取值应不小于 1.025；

$K$ ——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3；

$h$ ——由扶强材的跨距中点量至舱顶到溢流管顶垂直距离的 2/3 处，或量至液舱顶以上 0.9m 处的垂直距离，取大者，m；

$l$ ——扶强材的跨距，m。

（2） 扶强材的剖面惯性矩 $I$ 应不小于按下式计算所得值：

$$I=\frac{2.3Wl}{K} \qquad \text{cm}^4$$

式中：$W$ 、$l$ 、$K$ 同上。

3.2.5.12 对称槽形舱壁

（1） 槽形舱壁板的要求同 3.2.5.11（1）的要求，计算时 s 以槽形平面部分宽度 $a$ 或槽形斜面部分宽度 $b$ 值的较大者替代，且应符合下式要求：

$$t\geqslant\frac{a}{70} \qquad \text{mm}$$

（2） 槽形舱壁一个槽形宽度的剖面数 $W$ 应不小于按下式计算所得之值：

$$W=Cs\rho Khl^2 \qquad \text{cm}^3$$

式中：$C$ ——系数，按表 3.2.5.12 选取；

$s$——一个槽形宽度，m；

$\rho$ ——液体密度，t/m$^3$，且计算时取值应不小于 1.025；

$K$ ——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3；

$h$ ——由槽形跨距中点量至舱顶到溢流管顶垂直距离的 2/3 处,或量至液舱顶以上 0.9m 处的垂直距离，取较大者，m；

$l$ ——槽形跨距，m。

**系数 *C* 值** **表 3.2.5.12**

| 上 端<br>下 端 | 直接同甲板连接 | 按图 3.2.4.6（2）中的（B）或（C）所示 |
|---|---|---|
| 按图 3.2.4.6（2）中的（A）、（B）或（C）所示 | 13.3 | 10.3 |

（3） 槽形斜面部分与平面部分的夹角应不小于 40°；

（4） 当槽形跨距超过 15m 时，在跨距中点附近须设置水平桁材。

3.2.5.13 桁材

（1） 桁材剖面模数 $W$ 应不小于按下式计算所得之值：

$$W = 8b\rho KhL^2 \qquad \text{cm}^3$$

式中：$b$ ——桁材支持面积的宽度，m；

$\rho$ ——液体密度，$t/m^3$，且计算时取值应不小于 1.025；

$K$ ——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3；

$h$ ——桁材的跨距中点量至溢流管顶垂直距离的 2/3 处，或量至液舱顶以上 0. 9m 处的垂直距离，取大者，m；

$l$ ——桁材跨距，m。

（2） 桁材的剖面惯性矩 $I$ 应不小于按下式计算所得之值：

$$I = \frac{2.5WL}{K} \qquad \text{cm}^4$$

式中：$W$、$l$、$K$ 同上。

（3） 桁材腹板高度应不小于被支持的舱壁扶强材腹板高度的 2.5 倍，腹板厚应不小于在桁材平面处舱壁板厚，面板的宽度应不大于腹板高度或面板厚度的 35 倍。

（4） 桁材的末端应用肘板连接，肘板应延伸至邻近的肋骨或舱壁扶强材。

### 3.2.6 支柱

3.2.6.1 支柱载荷

对于支柱所承受的载荷 $P$ 应由下式计算得到：

$$P = 7.06abh + P_0 \qquad \text{kN}$$

式中：$a$ ——支柱所支撑甲板面积的长度，m，见图 3.2.6.1；

$b$ ——支柱所支持的甲板面积的平均宽度，m，见图 3.2.6.1；

$h$ ——支柱所支持的甲板的计算压头，等效于设计载荷的压头，设计载荷值不小于本篇第 2 章第 5 节规定之值，m；$h = 0.14p$，其中 $p$ 为设计甲板载荷，$kN/m^2$。

$P_0$ ——上方支柱所传递的载荷，kN。

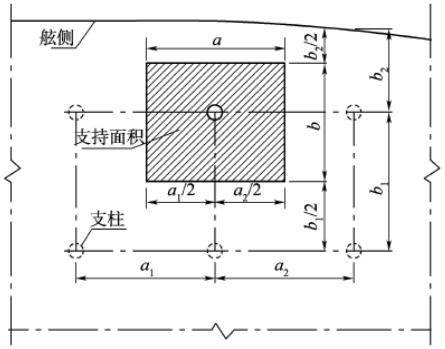



**图 3.2.6.1**

3.2.6.2 支柱的剖面积

支柱的剖面积 $A$ 应不小于按下式计算所得之值:

$$A=\frac{KP}{12.26-5.1\dfrac{l}{r\sqrt{K}}} \qquad \text{cm}^2$$

式中：$P$ ——支柱所承受的载荷，kN，见本节 3.2.6.1；

$l$ ——支柱有效长度，m，为支柱全长的 0.8 倍；

$K$ ——材料系数，见本篇第 1 章 1.6.1.3；

$r$ ——支柱剖面的最小惯性半径，cm。

3.2.6.3 支柱的最小壁厚

管形支柱的壁厚 $t$ 应不小于按下列两式计算所得之值，且不小于 7mm:

$$t=\frac{P}{0.392d_P-4.9l} \qquad \text{mm}$$

$$t=\frac{d_P}{40} \qquad \text{mm}$$

式中：$P$ ——支柱所承受的载荷，kN，见本节 3.2.6.1；

$l$ ——支柱有效长度，m，为支柱全长的 0.8 倍；

$d_P$ ——管形支柱的平均直径，mm。

3.2.6.4 组合形支柱以及轧制型材支柱的壁厚均应符合下列规定:

（1）空心矩形剖面支柱的壁厚 $t$ 以及工字形或槽形剖面支柱的腹板厚度 $t$ ，应不小于按下列两式计算所得值中的较小者，且不小于 7mm:

$$t=\frac{br}{60l} \qquad \text{mm}$$

$$t=\frac{b}{55} \qquad \text{mm}$$

式中：$b$ ——空心矩形剖面的长度，mm，工字形或槽形剖面的腹板高度；

$l$ 、$r$ ——同本节 3.2.6.2 中定义。

（2）角形剖面支柱的角边厚度 $t$ 以及槽形剖面支柱的面板厚度 $t$ 均应不小于按下列两式计算所得值中的较小者:

$$t=\frac{br}{20l} \qquad \text{mm}$$

$$t=\frac{b}{18} \qquad \text{mm}$$

式中：$b$ ——角形剖面的角边宽度，mm，槽形剖面的面板宽度;

$l$ 、$r$ ——同本节 3.2.6.2 中定义。

（3）工字形剖面支柱的面板厚度 $t$ 应不小于按下列两式计算所得值中的较小者:

$$t=\frac{br}{40l} \qquad \text{mm}$$

$$t=\frac{b}{36} \qquad \text{mm}$$

式中：$b$ ——工字形剖面的面板宽度，mm;

$l$ 、$r$ ——同本节 3.2.6.2 中定义。

### 3.2.7 上层建筑及甲板室

3.2.7.1 甲板室应按其大小、功能和所处位置具备足够的强度。对自升式和水面式平台，其构件尺寸应满足本节以下要求。对柱稳式和坐底式平台，其构件尺寸见本篇第 5 章第 7 节。

3.2.7.2 露天的上层建筑端壁和甲板室围壁（端壁和侧壁）的计算压头 $h$ 应按下式计算，且不小于表 3.2.7.2 所列的最小值:

$$h = \alpha\delta(\beta\lambda - \gamma) \qquad \text{m}$$

式中：$\alpha$、$\delta$、$\beta$和$\lambda$ ——系数，按 3.2.7.3、3.2.7.4、3.2.7.5 和 3.2.7.6 确定；

$\gamma$ ——由夏季载重线吃水量至扶强材跨距中点或至板格中心的垂直距离，m。

**最小计算压头** **表 3.2.7.2**

| 最下层无保护前端壁 | 其他位置 |
|---|---|
| $0.01L + 2.5$ | $0.005L + 1.25$ |

3.2.7.3 系数 $\alpha$ 按下列各式计算：

$\alpha = 0.0083L + 2.0$，最下层无保护前端壁

$\alpha = 0.0083L + 1.0$，第 2 层无保护前端壁

$\alpha = 0.0067L + 0.5$，第 3 层及以上无保护前端壁、各层有保护前端壁和各层侧壁

$\alpha = 0.001L - 0.8(X/L) + 0.7$，各层位于船中以后的后端壁

$\alpha = 0.001L - 0.4(X/L) + 0.5$，各层位于船中以前的后端壁

式中：$L$ ——平台长度，m；

$X$ ——平台尾部至所考虑舱壁的距离，m；在确定甲板室侧壁的构件尺寸时，应将甲板室分成长度大致相等而不超过 0.15 $L$ 的若干部分，而 $X$ 则应量至每一部分长度的中点。

3.2.7.4 系数 $\beta$ 按下列各式计算：

$$\beta = 1.0 + (X/L - 0.45)^2 \qquad \text{当} X/L \le 0.45$$

$$\beta = 1.0 + 1.5(X/L - 0.45)^2 \qquad \text{当} X/L > 0.45$$

式中：$L$、$X$ ——定义同 3.2.7.3。

3.2.7.5 系数 $\lambda$ 按下列各式计算：

$$\lambda = \frac{L}{10}e^{-L/300} - \left[1 - \left(\frac{L}{150}\right)^2\right] \qquad \text{当 } L < 150\text{m 时}$$

$$\lambda = \frac{L}{10}e^{-L/300} \qquad \text{当 } 150 \leqslant L < 300\text{m 时}$$

$$\lambda = 11.03 \qquad \text{当 } L \geqslant 300\text{m 时}$$

式中：$L$ ——平台长度，m。

3.2.7.6 系数 $\delta$ 按下列各式计算：

$$\delta = 0.7\frac{b}{B_1} + 0.3, \qquad \text{且不小于} 0.475$$

式中：$b$ ——所考虑位置的甲板室宽度，m；

$B_1$ ——平台露天甲板在所考虑位置处的最大实际宽度，m；上层建筑、机舱棚的露天部分取 $\delta$ =1。

3.2.7.7 上层建筑和甲板室的甲板板厚 $t$ 应不小于：

$$t=(0.02L+C)\sqrt{\frac{Ks}{s_b}}-t_0 \qquad \text{mm，且不小于5mm}$$

式中：$L$——平台长度，m，计算时取值不必大于100m；

$s$——甲板纵骨或横梁间距，m，计算时取值应不小于$s_b$；

$s_b$——甲板纵骨或横梁的标准间距，m，$s_b=0.0016L+0.5$；

$C$——系数，按下列选取:

在第1层：5.5；

在第2层：5.0；

在第3层和以上：4.5；

$t_0$——对于上层建筑或甲板室内部干燥处所的甲板，$t_0=1$；其他情况$t_0=0$。

3.2.7.8 上层建筑端壁和甲板室围壁板厚$t$应不小于：

$$t=3s\sqrt{Kh} \qquad \text{mm}$$

$$t_{\min}=(0.01L+5.0)\sqrt{K} \qquad \text{mm，对最下层}$$

$$t_{\min}=(0.01L+4.0)\sqrt{K} \qquad \text{mm，对其他各层，且不小于5mm}$$

式中：$s$——扶强材间距，m；

$K$——材料系数，见本篇第1章1.6.1.3；

$h$——计算压头，m；按本节3.2.7.2计算；

$L$——平台长度，m。

甲板室侧壁的结构尺寸通常按照甲板室后端壁的要求来确定。但如果侧壁临近平台主体的舷侧外壳时，则应按照无保护的甲板室前端舱壁的要求来确定。

3.2.7.9 上层建筑端壁和甲板室围壁的扶强材剖面模数$W$应不小于:

$$W=3.5Kshl^2 \qquad \text{cm}^4$$

式中：$s$、$K$和$h$定义同3.2.7.8；

$l$——扶强材的跨距，m；应取为甲板间高度，但在任何情况下取值应不小于2.0m。

3.2.7.10 甲板室甲板纵骨或横梁剖面模数$W$应不小于：

$$W=5sKhl^2 \qquad \text{cm}^3\text{,且不小于25s}$$

式中：$s$——甲板纵骨或横梁间距，m；

$K$——材料系数，见本篇第1章1.6.1.3；

$h$——计算压头，m，按下列选取：

在第1层： 0.9m；

在第2层： 0.6m；

在第3层和以上：0.45m。

$l$——甲板纵骨或横梁跨距，m。

3.2.7.11 甲板纵桁和强横梁尺寸按本节3.2.3的有关要求计算，但计算压头按3.2.7.10的规定选取。甲板室纵桁的腹板厚度应不小于其高度的1%加2mm，但不小于4mm。

3.2.7.12 上层建筑的局部加强

（1） 上层建筑内强肋骨或局部舱壁应尽可能设置在与其下面的水密舱壁或其他强力构件同一垂直平面内。

（2） 上层建筑端部的下面应设置支柱、隔壁、舱壁或其他强力构件以支持上层建筑。

3.2.7.13 甲板室的局部加强

（1） 甲板室端部的下面应设支柱、隔板、舱壁或其他强力构件以支持甲板室。应注意甲板室角隅和支持结构区域与甲板的连接，一般应加复板或采用其他有效结构。

（2） 长甲板室侧壁上的开口应有足够的加强和圆角。门或类似开口的下面和上面应有足够高度的

连续围壁板。

（3） 最下层长甲板室端壁和侧壁一般应以间距约 9m 的局部舱壁或垂直桁材加强，此加强构件应尽可能和甲板室下面甲板间舱的加强结构位于同一平面内。

## 第 3 节 结 构 分 析

### 3.3.1 一般要求

3.3.1.1 本篇所涉及的结构分析方法基于线弹性理论。若采用塑性方法分析时，CCS 将给予特殊考虑。

3.3.1.2 应采用公认和经 CCS 认可的结构分析程序进行结构有限元强度计算。否则，送审方应提供程序的有关说明文件，包括程序所基于的力学原理、程序的求解计算方法和有关的鉴定证明等资料。

3.3.1.3 平台的主要结构应用本篇第 2 章规定的载荷及相应组合工况进行分析，并确定其应力。应考虑表征作业模式的所有工况，以确定关键的设计工况。

3.3.1.4 除强度要求外，主要结构的布置应避免平台发生过大的变形和振动，以确保平台的安全作业。

### 3.3.2 计及应力

3.3.2.1 对于所考虑的载荷工况，应计算确定下列应力类型，且应不大于本章第 4 节所要求的许用应力值：

（1） 静载应力——仅由静载荷引起的应力，其载荷包括平台作业重力及功能载荷（见本篇第 2 章第 1 节 2.1.3）和处于漂浮或坐底状态时的自身重量以及相对应的浮力和/或底部反力，所对应的工况称为静载工况；

（2） 组合应力——由组合载荷引起的应力，其载荷包括（1）中的适用静载与相应的设计环境载荷的组合，并包括由加速度和倾斜引起的载荷，所对应的工况称为组合工况。

3.3.2.2 适用时，构件的局部应力应与构件的总体应力相组合，进而确定构件的总应力水平。

3.3.2.3 在计算弯曲应力时，构件的有效带板面积应符合 CCS《钢质海船入级规范》的规定，并以偏心梁的方式计入有限元模型中。

3.3.2.4 适用时，在确定轴向载荷的偏心效应时，弹性挠曲应加以考虑，且其所引起的弯矩应与其他载荷引起的弯矩相叠加。

3.3.2.5 在计算构件的剪应力时，可仅考虑其腹板面积作为构件的有效剪切面积。

3.3.2.6 应对承载构件的切口、应力增高和局部应力集中效应加以考虑。当认为应力集中高度集中在某几个单元上时，一般可参照本章 3.4.2.3 进行考虑。

## 第 4 节 强 度 校 核

### 3.4.1 一般要求

3.4.1.1 应按最不利的应力/应力组合值确定构件的设计应力。

3.4.1.2 平台主要结构在所有载荷组合工况下的屈服强度和屈曲强度应按本节规定进行校核。若采用其他方法，应经 CCS 同意。

### 3.4.2 屈服失效准则

3.4.2.1 参与结构分析的平台主体框架的结构构件应按以下规定确定其许用应力值$[\sigma]$：

$$[\sigma]=\sigma_s / S \qquad N/mm^2$$

式中：$\sigma_s$——材料的屈服强度，$N/mm^2$；

$S$ ——安全系数，按表 3.4.2.1 取用。对于板材，按表 3.4.2.2 取用等效应力安全系数。

**安全系数** **表 3.4.2.1**

| | 静载工况 | 组合工况 |
|---|---|---|
| 轴向或弯曲应力 | 1.67 | 1.25 |
| 剪切应力 | 2.50 | 1.88 |

3.4.2.2 板材屈服校核

板材按下式进行屈服校核：

$$\sigma_{eq} \leqslant \frac{\sigma_s}{S}$$

式中：$\sigma_{eq}$——等效应力，$\sigma_{eq} = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x\sigma_y + 3\tau_{xy}^2}$，N/mm$^2$，取板单元形心处的中面应力值（膜应力）计入。

$\sigma_x$——单元 $x$ 方向的应力，N/mm$^2$；

$\sigma_y$——单元 $y$ 方向的应力，N/mm$^2$；

$\tau_{xy}$——单元 $xy$ 平面的剪应力，N/mm$^2$；

$\sigma_s$——见本节 3.4.2.1；

$S$——安全系数，按表 3.4.2.2 取用。对于结构不连续处所产生的高应力值一般可按 3.4.2.3 考虑；

**等效应力安全系数** **表 3.4.2.2**

| 静载工况 | 组合工况 |
|---|---|
| 1.43 | 1.11 |

注：① 静载工况和组合工况的定义见 3.3.2.1，以下同；

② 若计算应力为压应力时，还应按 3.4.3 相应规定考虑校核结构的屈曲强度。

3.4.2.3 局部高应力区屈服失效准侧

板材应力计算应计及切口、应力增高和局部应力集中效应的影响。当高应力区集中于某几个单元时，其许用应力可给予特殊考虑。对于采用细网格有限元分析（高应力区域的网格尺寸为 50mm×50mm），其等效应力按下式校核：

$$\sigma_{eq} \leqslant C\sigma_{yd}$$

式中：$\sigma_{eq}$——等效应力，与 3.4.2.2 相同；

$C$——系数，按下式计算：

$$C = \begin{cases} 1.0 & \text{对静载工况} \\ 1.286 & \text{对于组合工况} \end{cases}$$

$\sigma_{yd}$——规定的材料应力，MPa，按以下表 3.4.2.3 取值：

**局部高应力校核中不同材料的 $\sigma_{yd}$ 值** **表 3.4.2.3**

| 材料屈服强度（MPa） | 静载工况 | 组合工况 |
|---|---|---|
| 235 | 235 | 235 |
| 315 | 301 | 301 |
| 355 | 326 | 301 |
| 390 | 346 | 301 |

如使用更小网格尺寸，可使用与上述网格尺寸相当面积上的单元平均等效应力与许用应力作比较。计算平均应力时，仅当单元的所有边界都在上述网格尺寸区域内才计入。平均应力的计算基于单元形心处应力，不使用内插法和/或外推法得到应力值。平均等效应力应基于单元面积进行加权计算：

$$\sigma_{vm-av} = \sum_1^n A_i\sigma_{vm-i} \Big/ \sum_1^n A_i$$

式中：$\sigma_{vm-av}$——单元平均等效应力；

$\sigma_{vm-i}$——考虑区域第 i 个板单元的等效应力，与 3.4.2.2 中 $\sigma_{eq}$ 的取值方法相同；

$A_i$——考虑区域内的第 i 个板单元的面积；

$n$——考虑区域内的单元的个数。

### 3.4.3 屈曲失效准则

3.4.3.1 若结构构件承受压缩和/或剪切（适用于板材）时，除校核构件的屈服强度外，还应校核其屈曲强度。

3.4.3.2 结构构件应按以下规定确定其许用临界屈曲应力$[\sigma_{cr}]$：

$$[\sigma_{cr}] = \sigma_{cr} / S_{bu} \qquad \text{N/mm}^2$$

式中：$\sigma_{cr}$——构件的临界屈曲强度，$\text{N/mm}^2$；

$S_{bu}$——构件的屈曲强度安全系数，按表3.4.3.2取用。对压杆的整体屈曲的安全系数，见3.4.6.1（2）。

**构件的屈曲强度安全系数** **表3.4.3.2**

| 静载工况 | 组合工况 |
|---|---|
| 1.67 | 1.25 |

### 3.4.4 承受轴向拉伸和弯曲组合作用的构件

3.4.4.1 同时承受轴向拉伸和弯曲组合作用的构件，其计算应力应满足以下要求：

对于圆管构件：

$$\frac{\sigma_a}{[\sigma_a]} + \sqrt{\frac{\sigma_{by}^2}{[\sigma_{by}]^2} + \frac{\sigma_{bz}^2}{[\sigma_{bz}]^2}} \leqslant 1.0$$

对于非圆管构件：

$$\frac{\sigma_a}{[\sigma_a]} + \frac{\sigma_{by}}{[\sigma_{by}]} + \frac{\sigma_{bz}}{[\sigma_{bz}]} \leqslant 1.0$$

式中：$\sigma_a$——计算轴向拉伸应力，$\text{N/mm}^2$；

$[\sigma_a]$——许用轴向拉伸应力，$\text{N/mm}^2$；

$\sigma_{by}$、$\sigma_{bz}$——构件关于横截面$y$和$z$轴的计算弯曲应力，$\text{N/mm}^2$；

$[\sigma_{by}]$、$[\sigma_{bz}]$——构件关于横截面$y$和$z$轴的许用弯曲拉伸应力。

### 3.4.5 承受轴向压缩和弯曲组合作用的构件

3.4.5.1 同时承受轴向压缩和弯曲组合作用的构件，其计算应力应满足下列要求：

对于圆管构件：

当$\dfrac{\sigma_a}{[\sigma_a]} \leqslant 0.15$时，$\dfrac{\sigma_a}{[\sigma_a]} + \sqrt{\dfrac{\sigma_{by}^2}{[\sigma_{by}]^2} + \dfrac{\sigma_{bz}^2}{[\sigma_{bz}]^2}} \leqslant 1.0$

当$\dfrac{\sigma_a}{[\sigma_a]} > 0.15$时，$\dfrac{\sigma_a}{[\sigma_a]} + \sqrt{\left[\dfrac{C_{my}\sigma_{by}}{(1-\dfrac{\sigma_a}{\sigma'_{ey}})[\sigma_{by}]}\right]^2 + \left[\dfrac{C_{mz}\sigma_{bz}}{(1-\dfrac{\sigma_a}{\sigma'_{ez}})[\sigma_{bz}]}\right]^2} \leqslant 1.0$

此外，构件端部还应满足：

对于静载工况：$1.67(\dfrac{\sigma_a}{\sigma_s}) + \sqrt{\dfrac{\sigma_{by}^2}{[\sigma_{by}]^2} + \dfrac{\sigma_{bz}^2}{[\sigma_{bz}]^2}} \leqslant 1.0$

对于组合工况：$1.25(\dfrac{\sigma_a}{\sigma_s}) + \sqrt{\dfrac{\sigma_{by}^2}{[\sigma_{by}]^2} + \dfrac{\sigma_{bz}^2}{[\sigma_{bz}]^2}} \leqslant 1.0$

对于非圆管构件：

当 $\frac{\sigma_a}{[\sigma_a]} \leqslant 0.15$ 时，　$\frac{\sigma_a}{[\sigma_a]} + \frac{\sigma_{by}}{[\sigma_{by}]} + \frac{\sigma_{bz}}{[\sigma_{bz}]} \leqslant 1.0$

当 $\frac{\sigma_a}{[\sigma_a]} > 0.15$ 时，　$\frac{\sigma_a}{[\sigma_a]} + \frac{C_{my}\sigma_{by}}{(1-\frac{\sigma_a}{\sigma'_{ey}})[\sigma_{by}]} + \frac{C_{mz}\sigma_{bz}}{(1-\frac{\sigma_a}{\sigma'_{ez}})[\sigma_{bz}]} \leqslant 1.0$

此外，构件端部还应满足：

对于静载工况：　$1.67(\frac{\sigma_a}{\sigma_s}) + \frac{\sigma_{by}}{[\sigma_{by}]} + \frac{\sigma_{bz}}{[\sigma_{bz}]} \leqslant 1.0$

对于组合工况：　$1.25(\frac{\sigma_a}{\sigma_s}) + \frac{\sigma_{by}}{[\sigma_{by}]} + \frac{\sigma_{bz}}{[\sigma_{bz}]} \leqslant 1.0$

式中：$\sigma_s$——材料的屈服强度，$N/mm^2$；

$\sigma_a$——计算轴向压缩应力，$N/mm^2$，取绝对值；

$\sigma_{by}$、$\sigma_{bz}$——构件关于横截面 $y$ 和 $z$ 轴的计算弯曲应力，$N/mm^2$，取绝对值；

$[\sigma_a]$——构件许用轴向压缩应力，$N/mm^2$；取下列计算所得最小值：

（1） 将屈服强度除以表 3.4.2.1 中轴向压缩应力对应工况的安全系数；

（2） 将 3.4.6.1（1）所得的整体临界屈曲应力除以 3.4.6.1（2）对应工况的安全系数 $S_u$；

（3） 将 3.4.6.2 所得的局部临界屈曲应力除以表 3.4.3.2 中对应工况的安全系数 $S_{bu}$。

$[\sigma_{by}]$、$[\sigma_{bz}]$——构件关于横截面 $y$ 和 $z$ 轴的许用弯曲压缩应力，$N/mm^2$，取相应屈服应力和局部屈曲应力分别除以表3.4.2.1和表3.4.3.2中对应工况的安全系数后所得值的较小值。

$\sigma'_{ey}$——构件关于横截面 $y$ 轴的折减欧拉应力，$N/mm^2$；

$\sigma'_{ez}$——构件关于横截面 $z$ 轴的折减欧拉应力，$N/mm^2$；

$\sigma'_{ey} = \frac{12\pi^2 E}{23(K_y l_y / r_y)^2}$，且对于 3.3.2.1（2）的组合工况，其值可增大 1/3；

$\sigma'_{ez} = \frac{12\pi^2 E}{23(K_z l_z / r_z)^2}$，且对于 3.3.2.1（2）的组合工况，其值可增大 1/3；

$E$——弹性模量，取为 $2.06\times10^5\ N/mm^2$；

$l_y$——杆件关于横剖面 $y$ 轴的平面内无支撑长度，mm；

$l_z$——杆件关于横剖面 $z$ 轴的平面内无支撑长度，mm；

$r_y$——杆件对应于 $l_y$ 的横剖面回转惯性半径，mm；

$r_z$——杆件对应于 $l_z$ 的横剖面回转惯性半径，mm；

$K_y$——杆件的有效长度系数，根据计算长度 $l_y$ 两端的支持情况，见表 3.4.6.1（1）；

$K_z$——杆件的有效长度系数，根据计算长度 $l_z$ 两端的支持情况，见表 3.4.6.1（1）；

$C_m$——计算弯矩作用平面内屈曲时的等效弯矩系数（$C_{my}$ 对应于 XOY 平面弯矩、$C_{mz}$ 对应于 XOZ 平面弯矩），按以下确定：

（1） 弯矩作用平面内有侧移的刚架压杆，$C_m = 0.85$；

（2） 无侧移刚架压杆：

① 无横向载荷作用时，可选择如下：

$$C_m = 0.6 - 0.4\frac{M_1}{M_2}$$，且不小于 0.4

式中：$M_1$ 和 $M_2$ 为两个端部的面内弯矩，使构件产生反向曲率（有反弯点）时取同号，使构件产生同向曲率（无反弯点）时取异号，且 $|M_2| \geqslant |M_1|$；

② 有横向载荷作用时，代替严格分析，可选择如下：

（a）两端有约束转动的构件， $C_m = 0.85$；

（b）两端无约束转动的构件， $C_m = 1.0$。

注：① 无侧移刚架系指刚架中设有支撑结构，且其抗侧移刚度不小于刚架本身（去除支撑结构后）抗侧移刚度的 5 倍者；

② 有侧移刚架系指刚架中未设有支撑结构，或支撑结构的抗侧移刚度小于刚架本身（去除支撑结构后）抗侧移刚度的 5 倍者。

### 3.4.6 压杆屈曲应力

3.4.6.1 整体屈曲

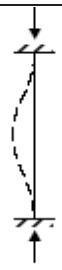
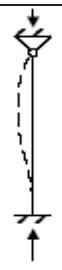
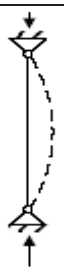
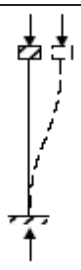
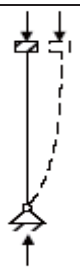
（1） 受压杆件的整体屈曲临界应力 $\sigma_{cr}$ 按下式计算所得：

$$\sigma_{cr} = \begin{cases} \sigma_E & \sigma_E \leqslant \dfrac{\sigma_s}{2} \\ \sigma_s\left(1 - \dfrac{\sigma_s}{4\sigma_E}\right) & \sigma_E > \dfrac{\sigma_s}{2} \end{cases}$$

式中：$\sigma_E$ ——欧拉应力，N/mm$^2$，$\sigma_E = \dfrac{\pi^2 E}{(Kl/r)^2}$；

其余符号——见 3.4.5.1。

**杆件的有效长度系数 *K*** **表 3.4.6.1（1）**

| | 无侧移 | | | 有侧移 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 杆件的失稳形式（虚线表示） |  |  |  |  |  |  |
| 理论值 | 0.50 | 0.70 | 1.00 | 1.00 | 2.00 | 2.00 |
| 理想条件下，*K* 的推荐值 | 0.65 | 0.80 | 1.00 | 1.20 | 2.10 | 2.00 |

| 端部约束条件 | 线位移 | 角位移 |
|---|---|---|
|  | 固定 | 固定 |
| | 固定 | 自由 |
| | 自由 | 固定 |
| | 自由 | 自由 |

当杆件的端部条件难以判断时（如图 3.4.6.1 所示），可按以下规定选取 K 值。杆件两端 $G$（$G_A$，$G_B$）值可按照下式计算：

$$G = \sum \frac{I_g}{L_g} \Big/ \sum \frac{I_c}{L_c}$$

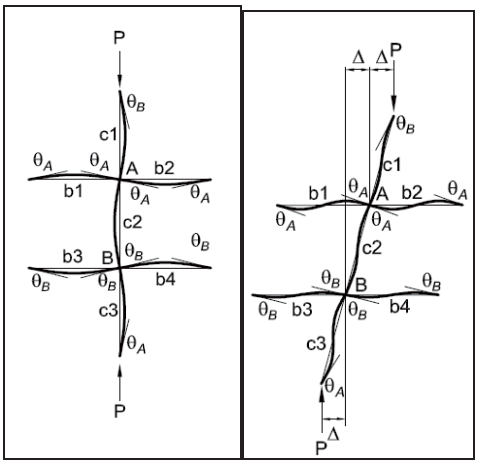
式中：$G$——刚度系数比值；

$I_g$——抑制端部运动的支撑梁的横截面惯性矩，cm$^4$；

$L_g$——抑制端部运动的支撑梁的无支撑长度，m；

$I_c$——与端部（A 端或 B 端）连接承压杆件的横截面惯性矩，cm$^4$；

$L_c$——与端部（A 端或 B 端）连接承压杆件的无支撑长度，m。




a 无侧移　　b 有侧移

**图 3.4.6.1　杆件侧移情况示意图**

对于杆件端部约束但不固定，支撑梁的惯性矩 $I_g$ 为 0，此压杆端部的 $G$ 为 0。但在实际情况下，除非杆件端部约束为无摩擦的铰支，$G$ 最小取 0.1；反之，杆件端部固定，支撑梁的惯性矩 $I_g$ 为无穷大，$G$ 值应为无穷大。但在实际情况下杆件端部一般不能完全固定，$G$ 可取 10.0。如果支撑梁的远端为铰支或固定，则 $I_g / L_g$ 的值应乘以如下系数：

无侧向移动：

支撑梁远端铰接　　1.5

支撑梁远端固定　　2.0

有侧向移动：

支撑梁远端铰接　　0.5

支撑梁远端固定　　2/3

对于无侧移杆件的有效长度系数可按下式计算，或按照表 3.4.6.1（2）选取：

$$\left[\left(\frac{\pi}{K}\right)^2+2\left(G_A+G_B\right)-4G_AG_B\right]\frac{\pi}{K}\cdot\sin\frac{\pi}{K}-2\left[\left(G_A+G_B\right)\left(\frac{\pi}{K}\right)^2+4G_AG_B\right]\cos\frac{\pi}{K}$$

$$+8G_AG_B=0$$

对于有侧移杆件的有效长度系数可按下式计算，或按照表 3.4.6.1（3）选取：

$$\left[36G_AG_B-\left(\frac{\pi}{K}\right)^2\right]\sin\frac{\pi}{K}+6\left(G_A+G_B\right)\left(\frac{\pi}{K}\right)\cos\frac{\pi}{K}=0$$

**无侧移杆件的有效长度系数 *K***　　**表 3.4.6.1（2）**

| $G_A$ / $G_B$ | 0 | 0.05 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ≥10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1.000 | 0.990 | 0.981 | 0.964 | 0.949 | 0.935 | 0.922 | 0.875 | 0.820 | 0.791 | 0.773 | 0.760 | 0.732 |
| 0.05 | 0.990 | 0.981 | 0.971 | 0.955 | 0.940 | 0.926 | 0.914 | 0.867 | 0.814 | 0.784 | 0.766 | 0.754 | 0.726 |
| 0.1 | 0.981 | 0.971 | 0.962 | 0.946 | 0.931 | 0.918 | 0.906 | 0.860 | 0.807 | 0.778 | 0.760 | 0.748 | 0.720 |
| 0.2 | 0.964 | 0.955 | 0.946 | 0.930 | 0.916 | 0.903 | 0.891 | 0.846 | 0.795 | 0.767 | 0.749 | 0.737 | 0.711 |
| 0.3 | 0.949 | 0.940 | 0.931 | 0.916 | 0.902 | 0.889 | 0.878 | 0.834 | 0.784 | 0.756 | 0.739 | 0.728 | 0.701 |
| 0.4 | 0.935 | 0.926 | 0.918 | 0.903 | 0.889 | 0.877 | 0.866 | 0.823 | 0.774 | 0.747 | 0.730 | 0.719 | 0.693 |
| 0.5 | 0.922 | 0.914 | 0.906 | 0.891 | 0.878 | 0.866 | 0.855 | 0.813 | 0.765 | 0.738 | 0.721 | 0.710 | 0.685 |
| 1 | 0.875 | 0.867 | 0.860 | 0.846 | 0.834 | 0.823 | 0.813 | 0.774 | 0.729 | 0.704 | 0.688 | 0.677 | 0.654 |
| 2 | 0.820 | 0.814 | 0.807 | 0.795 | 0.784 | 0.774 | 0.765 | 0.729 | 0.686 | 0.663 | 0.648 | 0.638 | 0.615 |
| 3 | 0.791 | 0.784 | 0.778 | 0.767 | 0.756 | 0.747 | 0.738 | 0.704 | 0.663 | 0.640 | 0.625 | 0.616 | 0.593 |
| 4 | 0.773 | 0.766 | 0.760 | 0.749 | 0.739 | 0.730 | 0.721 | 0.688 | 0.648 | 0.625 | 0.611 | 0.601 | 0.580 |
| 5 | 0.760 | 0.754 | 0.748 | 0.737 | 0.728 | 0.719 | 0.710 | 0.677 | 0.638 | 0.616 | 0.601 | 0.592 | 0.570 |
| ≥10 | 0.732 | 0.726 | 0.720 | 0.711 | 0.701 | 0.693 | 0.685 | 0.654 | 0.615 | 0.593 | 0.580 | 0.570 | 0.549 |

**有侧移杆件的有效长度系数 $K$**　　**表 3.4.6.1（3）**

| $G_A$ / $G_B$ | 0 | 0.05 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ≥10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | ∞ | 6.020 | 4.460 | 3.420 | 3.010 | 2.780 | 2.640 | 2.330 | 2.170 | 2.110 | 2.080 | 2.070 | 2.030 |
| 0.05 | 6.020 | 4.160 | 3.470 | 2.860 | 2.580 | 2.420 | 2.310 | 2.070 | 1.940 | 1.900 | 1.870 | 1.860 | 1.830 |
| 0.1 | 4.460 | 3.470 | 3.010 | 2.560 | 2.330 | 2.200 | 2.110 | 1.900 | 1.790 | 1.750 | 1.730 | 1.720 | 1.700 |
| 0.2 | 3.420 | 2.860 | 2.560 | 2.230 | 2.050 | 1.940 | 1.870 | 1.700 | 1.600 | 1.570 | 1.550 | 1.540 | 1.520 |
| 0.3 | 3.010 | 2.580 | 2.330 | 2.050 | 1.900 | 1.800 | 1.740 | 1.580 | 1.490 | 1.460 | 1.450 | 1.440 | 1.420 |
| 0.4 | 2.780 | 2.420 | 2.200 | 1.940 | 1.800 | 1.710 | 1.650 | 1.500 | 1.420 | 1.390 | 1.370 | 1.370 | 1.320 |
| 0.5 | 2.640 | 2.310 | 2.110 | 1.870 | 1.740 | 1.650 | 1.590 | 1.450 | 1.370 | 1.340 | 1.320 | 1.320 | 1.300 |
| 1 | 2.330 | 2.070 | 1.900 | 1.700 | 1.580 | 1.500 | 1.450 | 1.320 | 1.240 | 1.210 | 1.200 | 1.190 | 1.170 |
| 2 | 2.170 | 1.940 | 1.790 | 1.600 | 1.490 | 1.420 | 1.370 | 1.240 | 1.160 | 1.140 | 1.120 | 1.120 | 1.100 |
| 3 | 2.110 | 1.900 | 1.750 | 1.570 | 1.460 | 1.390 | 1.340 | 1.210 | 1.140 | 1.110 | 1.100 | 1.090 | 1.070 |
| 4 | 2.080 | 1.870 | 1.730 | 1.550 | 1.450 | 1.370 | 1.320 | 1.200 | 1.120 | 1.100 | 1.080 | 1.080 | 1.060 |
| 5 | 2.070 | 1.860 | 1.720 | 1.540 | 1.440 | 1.370 | 1.320 | 1.190 | 1.120 | 1.090 | 1.080 | 1.070 | 1.050 |
| ≥10 | 2.030 | 1.830 | 1.700 | 1.520 | 1.420 | 1.320 | 1.300 | 1.170 | 1.100 | 1.070 | 1.060 | 1.050 | 1.030 |

（2） 受压杆件的整体屈曲安全系数 $S_u$ 按下式计算所得：

对于静载工况，$S_u=\begin{cases}1.667+0.265\lambda_0-0.044\lambda_0^2 & \lambda_0\leqslant\sqrt{2}\\ 1.917\lambda_0^2 & \lambda_0>\sqrt{2}\end{cases}$

对于组合工况，$S_u=\begin{cases}1.250+0.199\lambda_0-0.033\lambda_0^2 & \lambda_0\leqslant\sqrt{2}\\ 1.438\lambda_0^2 & \lambda_0>\sqrt{2}\end{cases}$

式中：$\lambda_0$——相对长细比，$\lambda_0=\sqrt{\dfrac{\sigma_s}{\sigma_E}}$；

其余符号——见 3.4.5.1。

3.4.6.2　局部屈曲

（1）圆柱壳局部屈曲

对于可能发生局部屈曲的圆柱壳构件，除需按 3.4.6.1 进行整体屈曲的校核外，还应对其局部屈曲强度进行校核。可采用以下或公认的方法评估构件的局部稳定性。

①　对于不设或加设环筋的圆柱壳，如壳体特性符合下列关系式，则不需进行局部屈曲强度的校核：

$$\frac{D}{t}\leqslant 60$$

式中：$D$——圆柱壳名义直径；

$t$——圆柱壳壁厚（与 $D$ 单位相同）。

②　对 $\dfrac{D}{t}$<300，且 $t\geqslant 6$ mm 的圆柱壳，其局部临界屈曲应力 $\sigma_{cx}$ 应取下列各式计算结果的小者：

弹性屈曲：　$\sigma_{cx}=\dfrac{0.6Et}{D}$　　N/ mm$^2$

非弹性屈曲：　$\sigma_{cx}=\begin{cases}\sigma_s & D/t\leqslant 60\\ (1.64-0.23\sqrt[4]{D/t})\sigma_s & D/t>60\end{cases}$　　N/mm$^2$

式中：$D$、$t$——同 3.4.6.2（1）中的①；

其余符号——见 3.4.5.1。

③　局部屈曲强度安全系数按表 3.4.3.2 取用。

（2）型材局部屈曲

参见本章 3.4.8.6。

### 3.4.7 平板板格屈曲校核

3.4.7.1 对于承受可能引起屈曲失效作用的平板板材结构，应按本规范或公认的方法校核板格的屈曲强度。

3.4.7.2 本规范中的“板格”系指除周界以外，无任何骨材和加强构件的那一部分板材。在板格的屈曲计算中，仅考虑矩形板格。对于加筋板的屈曲强度评估，可按公认的方法并应经 CCS 认可。

3.4.7.3 板格屈曲校核如下：

（1） 临界屈曲应力的求解

① 短边受压板格理想弹性屈曲应力 $\sigma_{xcr_e}$ 定义如下：

$$\sigma_{xcr_e} = k_x C_1 \frac{\pi^2 E}{12\left(1-\nu^2\right)}\left(\frac{t}{s}\right)^2 \quad \text{N/mm}^2$$

式中：$k_x$ ——短边受压及弯曲屈曲系数，按表 3.4.7.3（1）计算。若应力基于有限元方法得出，其值一般可取 4.0；

$E$ ——见 3.4.5.1；

$\nu$ ——材料泊松比，取为 0.3；

$C_1$ ——边界约束系数，见表 3.4.7.3（2）；

$t$ ——板格厚度，mm；

$s$ ——板格的短边长度，mm。取纵骨、加强筋或扶强材间距；

$x$ ——定义为板格长边方向。

② 长边受压及弯曲板格理想弹性屈曲应力 $\sigma_{ycr_e}$ 定义如下：

$$\sigma_{ycr_e} = k_y C_2 \frac{\pi^2 E}{12\left(1-\nu^2\right)}\left(\frac{t}{s}\right)^2 \quad \text{N/mm}^2$$

式中：$k_y$ ——长边受压及弯曲屈曲系数，按表 3.4.7.3（1）计算；

$l$ ——板格的长边长度，mm；

$C_2$ ——边界约束系数，见表 3.4.7.3（2）；

$y$ ——定义为板格短边轴向；

其余符号——同①。

③ 受剪切板格理想弹性屈曲应力 $\tau_{cr_e}$ 定义如下：

$$\tau_{cr_e} = k_t C_1 \frac{\pi^2 E}{12\left(1-\nu^2\right)}\left(\frac{t}{s}\right)^2 \quad \text{N/mm}^2$$

式中：$k_t$ ——剪切屈曲系数，按表 3.4.7.3（1） 计算；

其余符号——同①、②。

（2） 板格理想弹性屈曲应力的塑性修正

$$\sigma_{\substack{xcr \\ (ycr)}} = \begin{cases} \sigma_{\substack{xcr_e \\ (ycr_e)}} & \text{当 } \sigma_{\substack{xcr_e \\ (ycr_e)}} \leqslant \dfrac{\sigma_S}{2} \\ \sigma_S\left(1-\dfrac{\sigma_S}{4\sigma_{\substack{xcr_e \\ (ycr_e)}}}\right) & \text{当 } \sigma_{\substack{xcr_e \\ (ycr_e)}} > \dfrac{\sigma_S}{2} \end{cases}$$

$$\tau_{cr}=\begin{cases}\tau_{cr_e} & \text{当 } \tau_{cr_e}\leqslant\dfrac{\tau_S}{2}\\ \tau_S(1-\dfrac{\tau_S}{4\tau_{cr_e}}) & \text{当 } \tau_{cr_e}>\dfrac{\tau_S}{2}\end{cases}$$

式中：$\sigma_{xcr}$、$\sigma_{ycr}$、$\tau_{cr}$——分别为板格在单轴应力作用下的$x$轴、$y$轴的临界屈曲压应力和临界屈曲剪应力；

$\sigma_{xcr_e}$、$\sigma_{ycr_e}$、$\tau_{cr_e}$——分别为板格在单轴应力作用下的$x$轴、$y$轴的理想弹性屈曲压应力和理想弹性屈曲剪应力，见（1）中①、②和③；

$\sigma_s$——见3.4.5.1；

$\tau_s$——$\dfrac{\sigma_S}{\sqrt{3}}$。

（3） 板格屈曲强度衡准

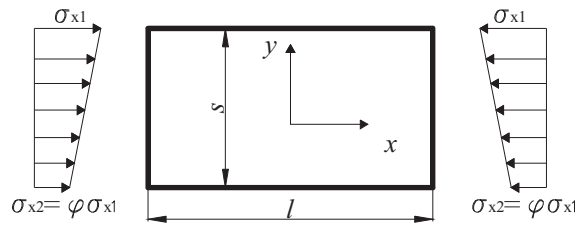
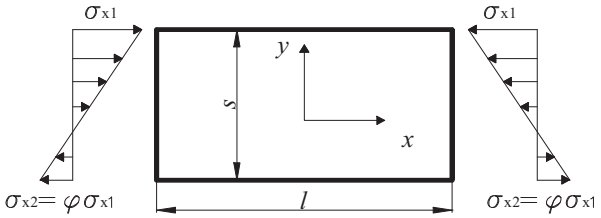
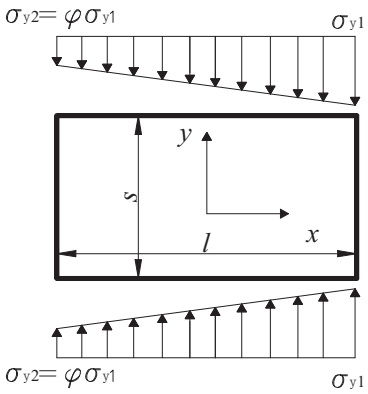
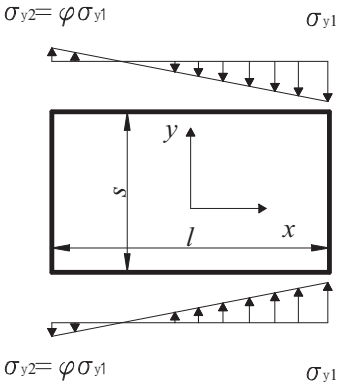
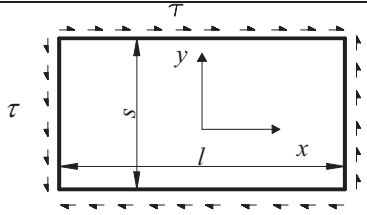
$$(\frac{\sigma_x}{\sigma_{xcr}/S_{bu}})^2+(\frac{\sigma_y}{\sigma_{ycr}/S_{bu}})^2+(\frac{\tau_{xy}}{\tau_{cr}/S_{bu}})^2\leqslant 1$$

式中：$\sigma_x$、$\sigma_y$、$\tau_{xy}$——为同一工况下，板格长、短向压应力及剪切应力计算值。计算时取板格中所有板单元形心处的中面应力值（膜应力）的平均值（受压为负）计入。若$\sigma_x$、$\sigma_y$计算值大于零时，该应力取为零；

$\sigma_{xcr}$、$\sigma_{ycr}$、$\tau_{cr}$——见（2）；

$S_{bu}$——屈曲安全系数，按表3.4.3.2取用。

**板格屈曲系数** **表 3.4.7.3（1）**

| 板格受压及弯曲和剪切力学模型 | | 屈曲系数 |
|---|---|---|
| 短边受压 | <br>其中： $0 \leqslant \varphi \leqslant 1$ | $k_x = \dfrac{8.4}{\varphi + 1.1}$ |
| | <br>其中： $-1 \leqslant \varphi < 0$ | $k_x = 7.6 - 6.4\varphi + 10\varphi^2$ |
| 长边受压 | <br>其中： $0 \leqslant \varphi \leqslant 1$ | $k_y = \left[1 + (\dfrac{s}{l})^2\right]^2 \dfrac{2.1}{\varphi + 1.1}$ |
| | <br>其中： $-1 \leqslant \varphi < 0$ | $k_y = 1.909(1+\varphi)\left[1 + (\dfrac{s}{l})^2\right]^2 - k_p\varphi + 10\varphi(1+\varphi)(\dfrac{s}{l})^2$<br>其中：<br>$k_p = \begin{cases} 24(\dfrac{s}{l})^2 & \dfrac{l}{s} \leqslant \dfrac{3}{2} \\ 2 + 16(\dfrac{s}{l})^2 + 8(\dfrac{s}{l})^4 & \dfrac{l}{s} > \dfrac{3}{2} \end{cases}$ |
| 边缘受剪 |  | $k_t = 5.34 + 4(\dfrac{s}{l})^2$ |

**板格边界约束系数$C_1$和$C_2$　　表3.4.7.3（2）**

| 边界情况 | $C_1$ | $C_2$ | |
|---|---|---|---|
| | | 位于双层底或双壳或双层甲板之间 | 其他位置 |
| 角钢或T型扶强材 | 1.1 | 1.3* | 1.2 |
| 扁钢或球扁钢、板材、扶强材腹板 | 1.0 | 1.2* | 1.1 |

注：“*”适用于板格短边由刚性较强结构支持的情况，如船底板、内底板、舷侧外板、内壳板、双层底实肋板/桁材、舷侧桁材、双层甲板等。

### 3.4.8　扶强材（加筋骨材）屈曲强度校核

3.4.8.1　加筋板上扶强材的屈曲失效模式包括柱屈曲模式、扭转屈曲模式以及扶强材面板和腹板的局部屈曲模式。

3.4.8.2　各屈曲模式的失效准则由本章3.4.3.2公式和表3.4.3.2的安全系数确定。

3.4.8.3　对于加筋板上扶强材的柱屈曲模式、扭转屈曲模式以及扶强材面板和腹板的局部屈曲模式，其压缩临界屈曲应力$\sigma_{cr}$应按下式计算：

$$\sigma_{cr}=\begin{cases}\sigma_E & \sigma_E \leqslant 0.5\sigma_s \\ \sigma_s(1-\dfrac{\sigma_s}{4\sigma_E}) & \sigma_E > 0.5\sigma_s\end{cases}$$

式中：$\sigma_E$——扶强材在各屈曲失效模式下的理想弹性屈曲应力，见3.4.8.4，3.4.8.5和3.4.8.6，N/mm$^2$；

$\sigma_s$——见3.4.5.1。

3.4.8.4　柱屈曲模式的理想弹性屈曲应力按下式计算：

$$\sigma_E=0.001E\frac{I_a}{Al^2}\qquad \text{N/mm}^2$$

式中：$I_a$——扶强材惯性矩，cm$^4$，其中带板宽度可按以下计算的有效带板宽度$b_e$计入；

$b_e=C_x s$，mm；

$$C_x=\begin{cases}\dfrac{2}{\beta}-\dfrac{1}{\beta^2} & \beta>1 \\ 1.0 & \beta\leqslant 1\end{cases}$$

$\beta$——板格长细比系数，$\beta=\dfrac{s}{t}\sqrt{\dfrac{\sigma_s}{E}}$；

$s$——纵骨、加强筋或扶强材间距，mm；

$t$——板厚，mm；

$E$、$\sigma_s$——见3.4.5.1；

$A$——扶强材横截面积，cm$^2$，其中，带板宽度可按上述计入有效带板宽度；

$l$——扶强材跨距，m。

3.4.8.5　扭转屈曲模式的理想弹性屈曲应力按下式计算：

$$\sigma_E=\frac{\pi^2 EI_w}{I_p l^2\times 10^4}(n^2+\frac{K_B}{n^2})+0.385E\frac{I_t}{I_p}\qquad \text{N/ mm}^2$$

式中：$K_B=\dfrac{Cl^4}{\pi^4 EI_w}\times 10^6$；

$n$——半波数，由表3.4.8.5给出；

$I_t$——扶强材剖面的圣维南惯性矩（不包括带板），cm$^4$，按下列各式计算：

$I_t=\frac{h_w t_w^3}{3}\times10^{-4}$，对扁钢；

$I_t=\frac{1}{3}[h_w t_w^3+b_f t_f^3(1-0.63\frac{t_f}{b_f})]\times10^{-4}$，对有折边剖面

$I_p$——扶强材与板连接处的剖面极惯矩，$cm^4$：

$I_p=\frac{h_w^3 t_w}{3}\times10^{-4}$，对扁钢；

$I_p=(\frac{h_w^3 t_w}{3}+h_w^2 b_f t_f)\times10^{-4}$，对有折边剖面

$I_w$——扶强材与板连接处的剖面扇性惯性矩，$cm^6$：

$I_w=\frac{h_w^3 t_w^3}{36}\times10^{-6}$，对扁钢；

$I_w=\frac{t_f b_f^3 h_w^2}{12}\times10^{-6}$，对 T 型剖面；

$I_w=\frac{b_f^3 h_w^2}{12(b_f+h_w)^2}[t_f(b_f^2+2b_f h_w^2+4h_w^2)+3t_w b_f h_w]\times10^{-6}$，对角钢和球扁钢；

$E$、$l$——同 3.4.8.4；

$h_w$——扶强材腹板高度，mm；

$t_w$——扶强材腹板厚度，mm；

$b_f$——扶强材面板宽度，mm；

$t_f$——扶强材面板厚度，mm，对球扁钢，可用球的平均厚度；

$C$——由支持板格产生的弹簧刚度，按下式计算：

$$C=\frac{K_p E t_p^3}{3s(1+\frac{1.33K_p h_w t_p^3}{1000st_w^3})}\times10^{-3}$$

$s$——扶强材间距，m；

$t_p$——板格厚度，mm；

$K_p=1-\eta_p$，取正值，对于折边剖面，$K_p$ 取不小于 0.1；

$\eta_p=\frac{\sigma}{\sigma_{EP}}$；

$\sigma$——扶强材的计算压应力，$N/mm^2$；

$\sigma_{EP}$——按 3.4.7.3（1）计算所得的支持板的弹性屈曲应力。

**半波数 $n$ 值** **表 3.4.8.5**

| | $0<K_B\leqslant4$ | $4<K_B\leqslant36$ | $36<K_B\leqslant144$ | $(n-1)^2n^2<K_B\leqslant n^2(n+1)^2$ |
|---|---|---|---|---|
| $n$ | 1 | 2 | 3 | $n$ |

3.4.8.6 扶强材腹板和面板的局部屈曲

（1）如扶强材满足以下要求，则可不必考虑扶强材本身的局部屈曲：

① 轧制型钢；或

② 扁钢：

$$\frac{h_w}{t_w}\leqslant0.45\sqrt{\frac{E}{\sigma_s}}$$

③ 带翼板扶强材：

扶强材翼板：$\frac{b_f}{t_f} \leqslant 0.45\sqrt{\frac{E}{\sigma_s}}$

扶强材腹板：$\frac{h_w}{t_w} \leqslant 1.4\sqrt{\frac{E}{\sigma_s}}$

式中：$h_w$、$t_w$、$t_f$——同3.4.8.5；

$b_f$——对角钢取面板的宽度，对T型材取面板的半宽，mm；

$E$、$\sigma_s$——见3.4.5.1。

（2） 对不满足上述（1）的扶强材，其局部屈曲的理想弹性屈曲应力$\sigma_E$可按下式计算：

$$\sigma_E = \begin{cases} 3.8E(\frac{t_w}{h_w})^2 & \text{N/mm}^2 \quad \text{对腹板} \\ 0.9[0.43+(\frac{b_t}{l})^2]E(\frac{t_f}{b_f})^2 & \text{N/mm}^2 \quad \text{对面板} \end{cases}$$

式中：符号同（1）。

## 第5节 疲劳校核

### 3.5.1 一般要求

3.5.1.1 疲劳校核的目的是确保平台结构在营运期间具有足够的疲劳寿命。疲劳寿命的计算结果可用作制定平台在制造和工作期间检验规程的依据。

3.5.1.2 疲劳分析的范围和方法将取决于平台设计中所考虑的预期作业模式和区域。对浅海平台，除CCS专门要求外，一般可不进行疲劳分析。

3.5.1.3 结构的疲劳设计寿命应不小于平台的设计年限，且不小于20年。

3.5.1.4 循环载荷中应重点考虑波浪（包括引起砰击和变化的浮力效应）、风（特别是作用在细长杆上的湍风流）、海流（对波浪产生的力和/或诱导的湍流有作用时）以及由作业的机械设备引起的机械振动等。

3.5.1.5 对于可能产生潜在疲劳裂纹的任一焊缝和引起应力集中的结构形式均应进行抗疲劳设计。必要时，应进行结点细部的疲劳分析。校核部位应至少包括以下内容：

（1） 柱稳式平台

① 撑杆；

② 撑杆与下壳体、柱体和甲板相连处；

③ 主柱与下壳体相连处；

④ 柱体与甲板相连处；

⑤ 主要结构不连续处。

（2） 自升式平台

① 桁架式桩腿；

② 桩腿支承结构；

③ 海水塔与桩腿相连节点。

（3） 水面式平台

① 纵骨与横向强框架和横舱壁的连接处；

② 横向强框架与外板、底板、内底板以及舱壁板的连接处；

③ 底边舱斜板与内底板和纵舱壁板的连接处；

④ 纵/横桁材端肘板的连接处。

（4） 其他

① 钻井机座下的支承结构；

② 燃烧臂结构；

③ 承受显著循环载荷的其他结构。

3.5.1.6 对于检验人员较难到达的区域以及水下焊接部位应适当增加疲劳强度的安全度；对于可能造成人员损失、显著腐蚀以及重大经济损失等严重影响的疲劳破坏应予以特别考虑。

### 3.5.2 疲劳分析方法

3.5.2.1 应使用公认的疲劳分析方法，如基于S-N曲线的线性累计损伤方法。也可用断裂力学方法代替。所有的疲劳分析报告应送CCS批准。

3.5.2.2 在进行疲劳分析时，首先用简化方法确定疲劳寿命相对较短的疲劳危险区域；然后用较为精确的疲劳分析方法对该结构细部进行计算分析。

3.5.2.2 对疲劳损伤起作用的所有显著的应力范围均应予以考虑。应力范围的长期分布可由确定性方法或谱分析方法得到。

### 3.5.3 疲劳简化分析方法（或称简化方法）

3.5.3.1 简化方法可用于抗疲劳设计的初期阶段。在确定危险结点后，需再进行随机疲劳分析。

3.5.3.2 在简化方法中对设计参数的取用应适当保守。可用双参数的Weibull分布描述应力范围的长期分布。

### 3.5.4 随机疲劳分析方法（或称谱分析方法）

3.5.4.1 随机疲劳分析应用公认的方法和准则进行计算。

3.5.4.2 疲劳分析载荷应基于预期作业海域或北大西洋长期分布的环境数据资料。

3.5.4.3 载荷响应计算应考虑的浪向角应不小于7个，载荷传递函数计算的波浪频率应不小于30个。

3.5.4.4 如总体结构分析采用简化的结构形式（如空间刚架模型）表征平台模型，则随机分析应在拟分析的部位上（如结构相交的关键区域）建立一个细化模型用于进行疲劳分析。

### 3.5.5 疲劳损伤计算

3.5.5.1 疲劳损伤计算应考虑足够数量的工况。

3.5.5.2 应使用合适的波谱，且用百分比表征全部（包括所考虑的每一方向）的累积损伤谱。当计算的方向数量有限时，在计算中应运用结构的对称性。

3.5.5.3 累积损伤评估通常应基于Palmgren-Miner线性累积损伤理论，疲劳损伤度$D$按下式计算：

$$D=\sum_{i=1}^{r}(\frac{n_i}{N_i})$$

式中：$r$——应力范围直方图中的直方个数；

$n_i$——应力范围直方图中的直方个数为$i$时的应力循环次数（即应力范围为$S_i$时，构件预计承受的循环次数）；

$N_i$——从所考虑结点细部的相关S-N曲线中得到的对应应力循环次数（即应力范围为$S_i$时，构件不出现疲劳断裂的允许最大循环次数）。

### 3.5.6 疲劳失效准则

3.5.6.1 疲劳失效准则可以基于疲劳损伤或者疲劳寿命。当基于疲劳损伤时，所计算点的疲劳强度应满足：

$$D\leqslant\frac{1.0}{S_{ftg}}$$

式中：$D$——疲劳损伤度；

$S_{ftg}$——疲劳强度安全系数，按表3.5.6.1取；

当基于疲劳寿命时，所计算点的疲劳强度应满足：

$$T_{ftg}\geqslant T_D\cdot S_{ftg}$$

式中：$T_{ftg}$ ——计算得到的疲劳寿命；

$T_D$ —— 结构设计寿命。

**疲劳安全系数 $S_{ftg}$** **表 3.5.6.1**

| 疲劳安全系数 | 构 件 单 元 |
|---|---|
| 1 | 内部结构，检验可达，且不直接与水下结构焊接连接。 |
| 1 | 外部结构，检验可达，且可在干燥和干净的环境下进行定期检修。 |
| 2 | 内部结构，检验可达，且直接与水下结构焊接连接。 |
| 2 | 外部结构，检验可达，但不能在干燥和干净的环境下进行检修。 |
| 3 | 检验不可达区域，未计划在作业期间进行可达性检验和修理。 |

注：① 对于按照 CCS 规范要求进行坞内检验的外壳板，取值为 1；

② 对于计划在遮蔽水域漂浮状态下检验的外壳板，高于最低检查水线 1m 以上的区域，取值为 1；该区域之下区域，取值为 2；

③ 飞溅区取值为 3；

④ 如果裂纹可能从检验可达处向不可达处扩展，其值应取裂纹扩展路径上的最大值，例如水下区域的壳板内侧（干舱）结构的焊接节点，其值应取外部相似节点之值；

⑤ 对于可能造成重大危险事故和严重后果的节点疲劳失效，其值应予以特别考虑。

### 3.5.7 S-N 曲线

3.5.7.1 非圆管结构和管结点以外的 S-N 曲线可参照 CCS《船体结构疲劳强度指南》或国际公认并经 CCS 认可的钢结构规范和焊接规范。

3.5.7.2 圆管结构和管结点的 S-N 曲线可参照 CCS《海上固定平台入级与建造规范》第 2 篇第 4.8.4 的规定或国际公认并经 CCS 认可的钢结构规范和焊接规范。

## 第 6 节 结点连接分析和细部设计

### 3.6.1 一般要求

3.6.1.1 对于某些构件的结点连接形式，除非特别注明设计成铰接点，否则在结构分析中对其结点的约束程度应加以适当考虑。结点连接的细部设计应确保所连接的构件之间的应力能合理传递，并尽量减少应力集中。合适时，还应考虑以下细部构造：

（1） 剪切腹板，在结点处连续，通过腹板中的剪力在构件间传递拉、压载荷；

（2） 结点的扩大和过渡，以降低应力水平和/或最大限度减少应力集中；

（3） 增厚结点、采用高强度钢或两者并用，且具有良好的可焊性，以减少高应力水平的影响；

（4） 肘板或其他辅助的过渡构件，其上的扇形孔及其端部连接应尽量减少高应力集中；

3.6.1.2 为防止板材可能产生的层状撕裂，在关键结点处应尽量避免在板厚方向传递较大拉应力。如无法避免，应采用符合 CCS《材料与焊接规范》中规定的 Z 向钢材。

### 3.6.2 弦杆、撑杆和管结点

3.6.2.1 撑杆的壁厚应不超过弦杆，且通常应使弦杆受到较大的内力。弦杆在结点处应有足够加强。

3.6.2.2 焊缝接头应尽量布置在应力集中区域之外，且应符合本篇 1.5.5 的焊接要求。

3.6.2.3 管结点的要求可参照 CCS《海上固定平台入级与建造规范》。

## 第 7 节 局 部 加 强

### 3.7.1 一般要求

3.7.1.1 凡作为规范规定的安全系统必要组成部分的或者用于承载重载荷的结构，诸如海水塔、燃烧臂、救生艇平台、起重机基座、直升机甲板支撑结构、管架以及其它重要设备的支座及其支撑结构，在所有作业模式的环境载荷和作业载荷条件下，其结构强度均应满足规范要求。除本节另有规定者外，此类结构的许用应力按本章第 4 节的规定选用。

**3.7.2 救生艇平台**

3.7.2.1 救生艇平台的设计应满足下列要求：

（1）在最不利横倾和纵倾状态下，满载满员的救生艇下降时救生艇平台的许用应力应为 0.22 倍的抗拉强度。

（2）在迁移工况且平台处于最危险运动状态时，救生艇平台的许用应力为 0.8 倍的屈服强度。对自升式平台，最危险运动状态可取为平台单边横摇或者纵摇 15°，周期为 10s。

**3.7.3 起重机基座和支撑结构**

3.7.3.1 起重机基座应满足 CCS《船舶与海上设施起重设备规范》的有关规定。

3.7.3.2 起重机基座的支撑结构应满足本章第 4 节的相关要求。

**3.7.4 管架**

3.7.4.1 管架和相应的支撑结构应设计能抵御自存、正常作业和迁移工况下钻杆和隔水管作用于管架上的载荷，屈服强度和临界屈曲强度按本章第 4 节的规定进行校核。

3.7.4.2 应考虑平台处于破损状态时平台倾斜所产生的载荷作用，屈服强度和临界屈曲强度按本章第 4 节的规定进行校核，但安全系数可取 1.0。

## 第 8 节 井架支撑结构

**3.8.1 一般要求**

3.8.1.1 支撑井架、钻台和相关设备的基座，及其支撑结构均应按照本章第 3 节的相关要求进行结构强度分析，并按照本章第 4 节规定进行校核。

**3.8.2 载荷**

3.8.2.1 作业载荷

井架支撑结构强度分析所采用的作业载荷应由业主或设计者规定，通常包括但不限于下列载荷：

（1） 固定载荷（钢结构和固定设备的重量）；

（2） 甲板载荷（人员、可移动设备及物料重量）；

（3） 冰、雪载荷（如适用）；

（4） 大钩载荷、立根放置区载荷、转盘载荷和隔水管张力。

3.8.2.2 组合载荷

组合载荷系指本节 3.8.2.1 中的作业载荷和风、浪、流等环境载荷的组合。所有载荷应按平台服役中可能出现的最不利的情况进行组合，同时还应考虑平台在漂浮状态下由于运动产生的载荷。

**3.8.3 移动式悬臂梁/滑道梁**

支持井架基座的移动式悬臂梁/滑道梁，及其支撑结构应按照本章第 3 节的相关要求进行结构强度分析，并按照本章第 4 节规定进行校核。施加在主体结构上的载荷应包括悬臂梁/滑道梁的最大支反力。

移动式悬臂梁系指在钻井作业时，可伸出平台主体结构之外的结构。移动式滑道梁系指在钻井作业时，完全支持在主体结构上的结构。

# 第4章 自升式平台

## 第1节 一 般 规 定

### 4.1.1 一般要求

4.1.1.1 本章规定适用于第1篇第2章所定义的自升式平台的结构设计与分析。

### 4.1.2 结构尺度

4.1.2.1 自升式平台主要结构的尺寸应基于所有预期工况下的载荷分布，用直接计算方法确定。

4.1.2.2 对于本章未涉及的平台构件尺寸，应符合本篇第3章和/或CCS《钢质海船入级规范》的相应要求。

## 第2节 设计工况与设计载荷

### 4.2.1 设计工况

4.2.1.1 自升式平台的强度分析应至少考虑以下设计工况：正常作业工况、迁移工况、升降工况和自存工况。必要时，还应对事故工况予以特殊考虑。设计时，应对迁移工况、升降工况和自存工况予以特别关注。

4.2.1.2 正常作业工况系指在规定的环境条件下，自升式平台满载并在预定标高进行正常作业时的状态。

4.2.1.3 迁移工况系指自升式平台进行迁移过程中的状态，可分为油田内迁移工况和远洋迁移工况。

4.2.1.4 升降工况系指自升式平台升降桩腿，预压及升、降平台主体时的状态。

4.2.1.5 自存工况系指极端环境条件下，自升式平台不能继续作业，但可通过调整可变载荷或放弃部分载荷以及其他措施以达到某种较为安全的状态。

### 4.2.2 设计载荷

4.2.2.1 每种设计工况均应考虑静载工况和静载荷与环境载荷相组合的工况。环境载荷按本篇第2章计算，各设计工况的相应安全系数按本篇第3章第4节取用。

4.2.2.2 正常作业工况：

（1） 静载荷包括平台重量、所有固定装置、供应品和压载重量以及作业载荷；

（2） 环境载荷取操作手册中正常作业允许的最大风、波浪、海流要素或载荷以及海床支承力。

4.2.2.3 迁移工况：

（1） 静载荷包括迁移时平台重量、所有固定装置、供应品和压载重量以及浮力；

（2） 环境载荷：

① 油田内迁移：风速不小于36m/s（70kn），波浪载荷按油田内迁移环境条件确定波浪要素，且与海流按最不利情况进行组合；

② 远洋迁移：风速不小于51.5m/s（100kn），波浪载荷按最大迁移环境条件确定波浪要素，且与海流载荷按最不利情况进行组合；

（3） 应考虑平台倾斜和运动加速度以及拖缆拉力的影响。

4.2.2.4 升降工况：

（1） 静载荷为升降平台主体或桩腿时的平台重量、固定装置、供应品和压载重量等；

（2） 环境载荷取操作手册中规定的允许升降平台主体或桩腿时的最大风、浪和海流要素或载荷。

（3） 对没有沉垫的平台，平台还应能承受预压载荷，且预压载荷应使每一条腿上的垂直反力不小于平台处于各种工况下桩腿上的最大垂直反力。

4.2.2.5 自存工况：

（1） 静载荷为适应自存状态的平台重量、固定装置、供应品和压载重量等；

（2） 环境载荷取操作手册中规定的平台自存时的最大风暴条件。

**4.2.3 海床条件**

4.2.3.1 平台的作业海床条件由业主/作业者提供并承担相应责任，本规范与海床条件有关的所有入级要求应基于业主/作业者提供的海床条件。业主/作业者应确保平台的实际海床条件不劣于其设计的假定值。海床条件应记录在平台的操作手册中。

## 第3节 峰 隙

**4.3.1 峰隙**

4.3.1.1 峰隙系指平台在站立状态下，主体结构最低构件下缘与最大设计波高的波峰之间的净空距离（见图4.3.1.1）。峰隙$C$不小于$C_1$和1.2m之小者：

$$C_1 = 0.1\left(H_1 + H_2 + H_3\right) \qquad \text{m}$$

式中： $H_1$——天文潮高，m；

$H_2$——风暴潮高，m；

$H_3$——最大设计波浪在基准水面上的高度，m。

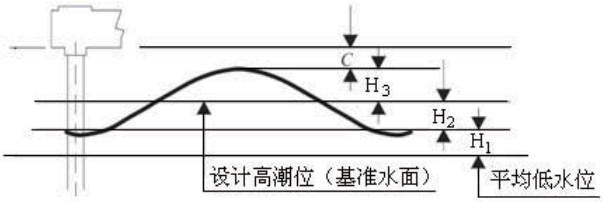



**图 4.3.1.1**

注：图4.3.1.1中的平均低水位可理解为平均大潮低潮位。

4.3.1.2 平台的峰隙应记入操作手册中。

## 第4节 整体结构分析

**4.4.1 一般要求**

4.4.1.1 应建立包括平台主体和桩腿在内的结构三维有限元模型，并对主要构件进行强度评估。

4.4.1.2 结构分析模型在考虑平台主体与桩腿之间连接的弹性连接时，应正确模拟其相互之间载荷的传递作用。该刚度计算及技术依据应提交审查。

4.4.1.3 齿轮齿条系统也应包括在结构分析模型之中，以确认齿轮所受载荷不超过其最大许用载荷。

4.4.1.4 如齿条仅装设于一侧，则应对桩腿的偏心效应给予适当计入。

4.4.1.5 插桩式桩腿应按海底泥面下 3m 处铰支来模拟其有限元模型的边界条件。

4.4.1.6 带有独立桩靴的桩腿在设置底部的边界条件时，可按桩腿/桩靴的贯入深度给予适当考虑。除进行详细的桩靴-土相互作用计算并得到 CCS 认可外，一般可按以下考虑：

（1）当桩靴只有部分入泥时，铰支点取在最大入泥深度的一半处；

（2）当桩靴整体全部入泥后，铰支点取在桩靴高度的一半处。

4.4.1.7 在站立工况下，当采用下式求得的动力放大系数（DAF）大于 1.1 时，应考虑由于波浪或波浪和流共同作用产生的动力效应：

$$DAF = \frac{1}{\sqrt{\left\{1-\left(\frac{T_n}{T}\right)^2\right\}^2 + \left(2\zeta\frac{T_n}{T}\right)^2}}$$

式中：$\zeta$= 临界阻尼的百分比（一般取不大于 7%）。

## 第 5 节　主 体 结 构

### 4.5.1　主桁

4.5.1.1　自升式平台主体结构可分为主桁和其他结构两类。主桁是连接桩腿围阱的强力结构，通常由底板、舷侧板、强力甲板、沿主桁长度方向的内侧壁或水密舱壁以及连接并支撑这些舱壁的桁材所组成；

4.5.1.2　自升式平台主体结构应设计成一完整结构，使其具有足够的强度以承受由所有桩腿支撑在升起位置时所产生的全部应力。应采用公认的方法并依照每一载荷的作用方式和位置来分布平台所有的固定载荷和可变载荷，并以此载荷分布来确定主体结构的构件尺寸。

### 4.5.2　构件尺寸

4.5.2.1　构件尺寸的确定应符合本篇第 3 章有关总体强度、局部强度和许用应力的要求。

### 4.5.3　固桩区构件

4.5.3.1　固桩区构件尺寸应满足总体强度和局部强度的要求，且应不低于对甲板室的尺寸要求。该区域构件与其他部位构件连接应有恰当的过渡并能有效地传递平台主体与桩腿间的载荷；

4.5.3.2　在固桩区及其附近 0.1 主桁长度范围内的壳板上原则上不应开孔。必需开孔时应做适当补强，并应经 CCS 同意；

4.5.3.3　在平台起升操作中，作用在起升装置上的载荷应为整个起升重量并叠加适当的摩擦力，摩擦力取值不小于整个起升载荷的 5%；

4.5.3.4　在任何情况下，作用在平台升降装置、锁紧装置或者插销上的载荷均不得超过制造厂商给出的许用值。

## 第 6 节　沉垫与桩靴

### 4.6.1　一般要求

4.6.1.1　沉垫和桩靴的主要构件尺寸一般按本篇第 3 章的有关要求进行计算确定。

4.6.1.2　沉垫和桩靴的规范构件尺寸应依照本篇第 3 章第 2 节的要求进行设计，但其外周界板厚应比该要求值增厚 1mm，设计的压头 h 取如下值：

（1）　当沉垫/桩靴与海水连通时：对板为从板的下缘到进水口的垂直距离或者 15m，取大者。对加强筋或桁材为从加强筋或桁材跨距 $l$ 的中点到进水口的垂直距离或者 15m，取大者。

（2）　当沉垫/桩靴与海水不连通时：对板为从板的下缘到最大作业水线的垂直距离，包括天文潮和风暴潮的潮高。对加强筋或桁材为从加强筋或桁材跨距 $l$ 的中点到最大作业水线的垂直距离，包括天文潮和风暴潮的潮高。

（3）　桩靴底部结构应设计成能承受最大的预压载荷同心分布在桩靴与海底一系列可能接触面积上的相应压头作用。对平底桩靴，应假定最大的预压载荷均匀分布在 50%的底部面积上。

4.6.1.3　在桩靴的直接计算分析中，应考虑所有的情况，以确定最危险的作用模式。对于载荷及组合，应至少考虑以下作用情况：

（1）　在预压载工况中，桩靴以及桩靴与桩腿的连接部位应设计成能承受最大的预压载荷，并假定此载荷同心分布在桩靴与海底的最初接触到桩靴完全贯入这一系列可能的接触面积上。

（2）　在正常作业和自存工况中，桩靴以及桩靴与桩腿的连接部位应设计成能承受最大的垂直反力和相应的水平载荷，以及平台铰支时整体分析中桩腿下导轨处弯矩的 50%按照最不利的方向进行叠加的

作用。

（3） 此外，考虑到桩靴可能遭受的底部不确定状况，桩靴以及桩靴与桩腿的连接部位还应能承受最大的垂直反力作用在50%的底部面积上产生的力和力矩的作用。

（4） 适用时，应对平台在迁移时桩靴不完全缩回的情况予以特别关注。必要时，应对该种情况的桩腿和桩靴之间的连接做专门的详细分析。

（5） 如桩靴与海水不连通，校核桩靴在预压、正常作业、自存和不平海底状态下的强度时应叠加静水压力载荷。

4.6.1.4 应对沉垫/桩靴与桩腿的连接区域和沉垫/桩靴结构内部的连接件、框架和撑柱加以特别注意，以使其能恰当传递桩腿和沉垫/桩靴之间的载荷。

4.6.1.5 冲刷对沉垫坐底面积的影响应予以考虑。坐底面积丧失率可按20%计算。如装有裙板，CCS将对其效应给予特殊考虑。

4.6.1.6 沉垫和桩靴的设计应能承受当平台处于漂浮状态并经受波浪运动作用时触底的冲击，且应使强度有较大的富裕。

## 第7节 桩 腿

### 4.7.1 一般要求

4.7.1.1 自升式平台的桩腿通常设为三腿或四腿。桩腿可分为壳体式或桁架式。壳体式桩腿可有加筋或无筋两种形式。桩腿端可设有各自独立的桩靴或所有桩腿端连接在底部的整体沉垫上，以阻止桩体过度贯入海底中。

4.7.1.2 应对桩腿结构进行本节所述工况的计算分析和强度校核，以确定构件尺寸。

4.7.1.3 应注意自升式平台在正常作业工况和自存工况时，桩腿的主要部分、桩靴和固桩区结构将可能达到危险临界状态；在迁移工况时，桩腿的下部和固桩区结构将可能达到危险临界状态。此外，应对桩腿在主结构支撑点处的剪力加以特别注意。

4.7.1.4 在平台迁移中，应使得桩腿对于平台在任一预期高度位置上的支承有足够的强度安全保证，且该位置应记载于作业手册中。

4.7.1.5 对于桁架式桩腿结构，主弦杆的长细比应不超过40或整个桩腿长细比2/3的小者，否则应对杆件进行计入结点刚度和偏心效应的弯曲－压缩失稳模式的屈曲强度验证。此外，对于管结点应按照国际公认标准（如API RP 2A）进行冲剪应力校核。

4.7.1.6 由轴向压力和桩腿整体侧向位移联合作用所产生力和力矩应加以考虑，并按下式计入 $P-\Delta$ 效应：

$$\Delta = \frac{\delta}{1-\dfrac{P}{P_E}} \qquad \text{m}$$

式中：$\delta$ ——平台主体线弹性一阶侧向位移，m；

$P$ ——桩腿平均受压载荷，如将平台的总桩腿力除以桩腿根数所得之值；

$P_E$ ——整根桩腿的弹性临界力（欧拉力），取与 $P$ 同一单位制。可参考本篇第3章3.4.6.1中的 $\sigma_E$ 。

4.7.1.7 对桁架式桩腿，应考虑同一桩腿上齿条间的相位差对桩腿强度的影响。

### 4.7.2 正常作业工况和自存工况

4.7.2.1 载荷按最大静重力载荷和风、浪、流最不利的组合进行计算，并计及桩腿变形引起的附加弯矩。

4.7.2.2 桩腿上所受波浪和海流载荷一般按第2章第3节计算。对于带有齿条的圆柱形弦杆、三角形弦杆或其他非圆管形构件的曳力系数 $C_d$ 和惯性力系数 $C_M$ 之值，应由试验或有关文献资料确定。

4.7.2.3 当深水自升式平台在较浅海区作业时，还应对高耸在平台主体甲板以上的桩腿部分作振动分析。

### 4.7.3 迁移工况

4.7.3.1 油田内迁移时，作用在桩腿上的计算弯矩 $M$ 按下式确定：

$$M = M_1 + 1.2M_2 \qquad \text{kN·m}$$

式中：$M_1$——平台在自振周期下纵摇或横摇单边摆幅为6°时的桩腿动弯矩，kN·m；

$M_2$——平台倾斜6°时桩腿重量产生的静弯矩，kN·m。

在对油田内迁移工况的分析中，应对任一所建议的桩腿相对于平台主体的垂向位置进行分析研究，内容应包括结构和稳性方面。批准的桩腿相对于平台主体的垂向位置应载入平台的操作手册中。

4.7.3.2 远洋迁移时，作用在桩腿上的计算弯矩 $M$ 按下式确定：

（1） $M = M_3 + M_4 + M_5 \qquad \text{kN·m}$

式中：$M_3$——预期最严重迁移环境中由平台运动加速度引起的弯矩，kN·m；

$M_4$——与 $M_3$ 相同环境中由平台运动重力引起的弯矩，kN·m；

$M_5$——相应的风压力矩（风速不小于51.5m/s），kN·m。

（2） $M$ 亦可按周期10 $s$，单边横摇摆幅15°或单边纵摇摆幅15°时的弯矩及平台在相应倾角时重力弯矩的120%求得；

（3） $M$ 亦可用认可的方法或模型试验求得。

4.7.3.3 应注意在迁移工况时主要波浪周期与桩腿固有周期是否接近，如有共振可能或振幅太大时应采取措施。

4.7.3.4 远洋迁移时，应对桩腿采取适当的加固措施，必要时可将桩腿拆去一段。

4.7.3.5 批准的远洋迁移环境条件应载入平台的操作手册中。

### 4.7.4 升降工况

4.7.4.1 桩腿应设计成可承受即触未触海底前可能作用在其无支撑段上的动载荷，且还能承受平台仍处在漂浮状态，由于波浪作用引起桩腿撞击海底而产生的撞击载荷。

4.7.4.2 桩腿下放时的平台最大设计运动、海底状况和海况应清晰地示于平台的操作手册中。当作业区域条件超过许用限制时，不得将桩腿触及海底。

4.7.4.3 对没有沉垫的平台，平台还应能承受预压载荷，且预压载荷应使每一条腿上的垂直反力不小于平台处于各种工况下桩腿上的最大垂直反力。批准的预压载荷应载入平台的操作手册中。

## 第8节 升降装置处的结构

### 4.8.1 一般要求

4.8.1.1 固桩区主结构和构架应具有足够强度抵抗和适当传递桩腿与主结构之间的载荷。应按最大设计载荷校核升降装置处的结构承载构件。

4.8.1.2 一般情况下，对于固桩区主结构和构架结构的专门分析应采用局部三维有限元方法进行强度分析与校核。模型应能表征所有主要构件的应力分布。

# 第5章 柱稳式平台

## 第1节 一 般 规 定

**5.1.1 一般要求**

5.1.1.1 本章规定适用于第1篇第2章所定义的柱稳式平台的结构设计与分析。本章未规定者应按本篇第3章和/或CCS《钢质海船入级规范》的相应要求考虑。

5.1.1.2 柱稳式平台主要结构的尺寸应基于所有预期工况下的载荷分布，用直接计算方法确定。

5.1.1.3 诸如导向装置、锚机/绞盘等定位系泊系统部件处的局部结构应设计成能承受当锚索达到拉断强度时施加其上的载荷，许用应力应符合本篇第3章对组合工况的规定。

## 第2节 设计工况与设计载荷

**5.2.1 设计工况**

5.2.1.1 柱稳式平台的强度分析应至少包括以下设计工况：正常作业工况、迁移工况和自存工况。必要时，还应对事故工况予以特殊考虑。

**5.2.2 设计载荷**

5.2.2.1 每种设计工况均应考虑静载工况和静载荷与环境载荷相组合的工况。环境载荷的计算按本篇第2章相关规定进行，各设计工况的相应安全系数按本篇第3章第3节取用。与平台入级有关的强度评估和入级使用限制条件均依据业主/作业者提供的所有环境条件进行确定。

5.2.2.2 对柱稳式平台而言，最大应力可能出现在比业主/设计者规定的最恶劣环境条件较不严重的条件下。CCS认为必要时，将采用下列两种方法或其中之一来考虑由此产生的高应力发生概率的增高：

（1） 适当降低本篇第3章第3节中规定的组合工况的许用应力；

（2） 进行详细的疲劳强度分析。

5.2.2.3 迁移工况：

（1） 静载荷包括迁移时平台重量、所有固定装置、供应品和压载重量以及浮力；

（2） 环境载荷取操作手册中允许迁移时的风、浪、流要素进行载荷计算。

5.2.2.4 正常作业工况：

（1） 静载荷包括平台重量、所有固定装置、供应品、压载重量、作业载荷和浮力；

（2） 环境载荷取操作手册中正常作业允许的最大风、浪、流要素或载荷以及定位系泊的载荷。

5.2.2.5 自存工况：

（1） 静载荷为对应于自存状态的平台重量、固定装置、供应品、压载重量和浮力等；

（2） 环境载荷取操作手册中规定的平台自存时的最大风、浪、流要素进行载荷计算。此外还应考虑平台倾斜和运动所增加的载荷以及定位系泊的载荷。

## 第3节 峰 隙

**5.3.1 一般要求**

5.3.1.1 除上壳体底部结构是按照能承受波浪砰击设计并为CCS认可外，在各种漂浮状态下，考虑平台相对于海面运动后，上壳体底部与波峰之间应有一合理的间隙。此间隙可以通过计算、模型试验或母型平台经验确定，并提交CCS审查批准。

5.3.1.2 对于坐底的作业模式，峰隙的要求同自升式平台一致。

## 第4节 上 壳 体

### 5.4.1 一般要求

5.4.1.1 上壳体系指建造在立柱之上用来支持钻井作业区域和生活模块的结构。上壳体同立柱、撑杆和下壳体一起组成了平台的主体结构。上壳体可以是多层的箱型结构或者是单层甲板。

5.4.1.2 上壳体构件的结构尺寸应满足甲板载荷的要求，所采用的甲板载荷应不小于本篇第2章第5节中规定的最小甲板载荷。

5.4.1.3 若上壳体视为平台总体结构框架的有效构件时，构件尺寸应基于总体应力与局部应力的总应力合成，按本篇第3章有关总体强度、局部强度和许用应力的要求予以确定。

5.4.1.4 若平台的作业中含有上壳体漂浮在水面上的模式，则上壳体构件最小尺寸还应满足船舶结构的相应要求。

### 5.4.2 构造

5.4.2.1 甲板间主要舱壁上的开口通常应不设置于同一垂直线上。

5.4.2.2 立柱应与上壳体舱壁对齐且连结成整体。应对立柱与上壳体的连接结点予以特别注意和采取措施，以最大程度降低应力集中现象。

5.4.2.3 设于上壳体的甲板室结构设计应按有关规定，并结合其位置和平台操作时的环境条件进行考虑。

## 第5节 立柱、柱靴与下壳体

### 5.5.1 一般要求

5.5.1.1 立柱、下壳体或柱靴可设计成有骨架支撑的壳体或无骨架支撑的壳体。对于任一形式，所使用的骨材、环形加强筋、舱壁或其他适当的隔板在所有预计的载荷组合作用下应能维持立柱、柱靴或下壳体结构形状并使其具有足够的刚度。

5.5.1.2 立柱上不得设有舷窗或窗（包括固定式的），以及其他类似的开口。

5.5.1.3 立柱应尽实际可能连续通过下壳体的甲板。立柱应与下壳体的内部舱壁和/或舷侧板对齐且连结成整体。

5.5.1.4 应对立柱与下壳体连接处的局部结构予以特别注意，并对其焊透性和应力集中现象给予足够的考虑。

5.5.1.5 对于按照5.5.2或5.5.3确定的立柱、下壳体或柱靴的构件尺寸应满足承受水动压力的最小要求。对于直接承受波浪和海流载荷作用的区域，其局部壳体结构的尺寸应再予以必要的增大，以满足本篇第3章规定的强度要求。

### 5.5.2 有骨材壳体

5.5.2.1 在立柱、下壳体或柱靴设计成加筋平板之处，铺板、骨材、桁材等最小构件尺寸应按本篇第3章第2节的要求予以确定。

5.5.2.2 立柱内部对主要撑杆起支持作用的构件强度应不小于对撑杆自身的要求。

### 5.5.3 无骨材壳体

5.5.3.1 在立柱、下壳体或柱靴设计成无加筋或环向加筋壳板之处，壳板和环筋的最小构件尺寸应按公认的壳体力学方法进行分析，并基于合适的安全系数及本篇第3章第2节中规定的设计压头予以确定。

### 5.5.4 内部非水密平台

5.5.4.1 立柱、柱靴或下壳体内部的非水密平台的板厚按$t=10s$（mm）计算，且不小于6mm，其中$s$为骨材间距，单位为m。

### 5.5.5 直接计算附加要求

5.5.5.1 按上述 5.5.2 和 5.5.3 确定的立柱、下壳体或柱靴构件尺寸仅为承受静水压力的最小要求。如立柱、柱靴或下壳体作为参与平台整体结构框架强度的一个有效结构部分，则其实际结构尺寸应在基于平台静载和相应风、浪、流等总体环境载荷和局部载荷效应（包括本节局部载荷要求）叠加的直接计算分析基础上，按照本篇第 3 章规定的应力及相应强度要求，并加上适当腐蚀裕量以确定最终的构件尺寸。

5.5.5.2 舱室尺寸的校核还应考虑与实际布置情况无关的人为假定空舱和满舱的两种载荷条件。

5.5.5.3 应对局部高载荷区域，或可能引起壳体扭曲的载荷区域的结构结点和加强部位等予以特别注意，例如：

（1） 底部支承区（适用时）；

（2） 部分充满的液舱；

（3） 防止外部破损的局部结构；

（4） 通过结点的连续构件；

（5） 波浪砰击区。

## 第 6 节 撑 杆

### 5.6.1 一般要求

5.6.1.1 撑杆系指连接柱稳式平台各部分成为一个空间构架而采用的管状或其他形状的支撑构件。撑杆的受力与其布置、所在位置及立柱数量等有密切的关系，通常由直接计算决定。

5.6.1.2 由所有预计载荷条件引起的撑杆的应力应按本节及本篇第 3 章的有关要求予以确定。

### 5.6.2 结构强度

5.6.2.1 撑杆的设计应使其能传递载荷，且对主结构的总体框架能够有效抵抗所有预计载荷（包括环境载荷和坐底时可能有的不均匀海底支承反力）起到有效的支撑作用。因此，撑杆的强度应能足以抵抗由浮力、波浪力和流力引起的局部应力和主结构上传来的总体应力相叠加的总应力的作用。适用时，还应能满足抵抗平台坐底时不均匀支承载荷的作用。

5.6.2.2 适用时，应对波浪砰击引起的局部应力予以特殊考虑。

5.6.2.3 如采用管形撑杆，可要求设置环筋以保证其刚度和圆度。

5.6.2.4 撑杆通常设计成水密，以提供足够的通道保证平台在漂浮状态下可实施内部检修。因此应使其设计能足够防止外部水压（包括动水压头）引起的结构崩溃破坏。水下撑杆除应为水密以外，还应有一个渗漏探测系统。

5.6.2.5 应对撑杆上的开孔和结点予以特别关注。制定的焊接规程应使得将裂纹、熔透缺陷和母材的层状撕裂发生的风险降至最低。

## 第 7 节 甲板室结构

### 5.7.1 一般要求

5.7.1.1 甲板室应按其大小、功能和所处位置具备足够的强度，同时考虑可能承受的环境载荷作用。作为重要设备基座的甲板室应予以特别考虑。

5.7.1.2 甲板室所承受的载荷一般包括风载荷、运动惯性力、各种活载、自重和平台倾斜产生的力。因此，甲板室应设计成能抵御这些载荷的联合作用，并依照本篇第 3 章 3.4 中有关要求进行强度校核。

5.7.1.3 如甲板室可能承受波浪载荷时，设计时除考虑 5.7.1.1 和 5.7.1.2 中所提及载荷的影响，还需考虑波浪砰击的作用。

5.7.1.4 如稳性计算中计入了甲板室对稳性的贡献，则甲板室周界应为水密，且应符合本篇第 3 章 3.2.4 对水密舱壁的要求。

# 第8节 结构冗余度

**5.8.1 一般要求**

5.8.1.1 柱稳式平台结构冗余度应根据以下假定的破损条件予以确定：

（1） 平台结构应具有在承受任何一根细长撑杆失效后并不导致平台结构发生总体坍塌的能力；

（2） 除以下两点外，结构冗余度应基于本篇第3章适用要求进行：

① 在任一细长撑杆失效后，剩余结构的最大应力计算值应按不小于1.0的安全系数进行校核。对局部区域，如果考虑由屈服或屈曲引起的力的重新分布，则上述要求可予以适当放宽；

② 当计及环境因素时，对于预定的作业区域可假定一年的重现期。

5.8.1.2 上壳体的结构布置应在任一主桁失效后仍能保持结构的完整性，计算中剩余结构的载荷条件与强度校核要求与5.8.1.1（2）相同。

# 第9节 坐底作业要求

**5.9.1 一般要求**

5.9.1.1 凡拟取得坐底作业加强附加标志On Bottom Strengthened的柱稳式平台，其底部及其支撑结构强度应能满足平台坐底作业状态时承受的海床支反力作用。

**5.9.2 冲刷**

5.9.2.1 对设计成能坐落在海床上作业的平台，冲刷对下壳体或柱靴坐底面积的影响应予以考虑：

（1） 对设有下壳体的平台，坐底面积应按最不利的情况损失率为20%来计算；

（2） 其他结构形式的平台应予以特别考虑。

如设有裙板，可考虑其防止冲刷的作用。

# 第6章 坐底式平台

## 第1节 一 般 规 定

**6.1.1 一般要求**

6.1.1.1 本章规定适用于第1篇第2章所定义的坐底式平台的结构设计与分析。本章未规定者应按本篇第3章和/或CCS《钢质海船入级规范》，以及本篇第4章对自升式平台的相应要求考虑。

6.1.1.2 适用时，可按本篇第5章柱稳式平台相关章节要求。

6.1.1.3 坐底式平台主要结构的尺寸应基于所有预期工况下的载荷分布，用直接计算方法确定。

6.1.1.4 坐底式平台甲板室结构要求参见本篇第5章第7节的有关要求。

## 第2节 设计工况与设计载荷

**6.2.1 设计工况**

6.2.1.1 坐底式平台的强度分析应考虑以下设计工况：迁移工况、正常作业工况、自存工况及沉浮工况。

**6.2.2 设计载荷**

6.2.2.1 每种设计工况均应考虑静载工况和静载荷与环境载荷相组合的工况。环境载荷的计算按本篇第2章，各设计工况的相应安全系数按第3章第4节取用。与平台入级有关的强度评估和入级使用限制条件均依据业主/作业者提供的所有环境条件进行确定。

6.2.2.2 迁移工况：

（1） 静载荷包括迁移时平台重量、所有固定装置、供应品、压载重量和浮力等；

（2） 环境载荷取允许迁移时的最大风、浪、流计算。

6.2.2.3 正常作业工况：

（1） 静载荷包括平台重量、所有固定装置、供应品、压载重量、作业载荷和浮力等；

（2） 环境载荷取操作手册中正常作业允许的最大风、浪、流载荷以及海床对平台的支持力。

6.2.2.4 自存工况：

（1） 静载荷为适应自存状态的平台重量、固定装置、供应品、压载重量和浮力等；

（2） 环境载荷中的风、浪、流载荷按本篇第2章相应规定进行计算，还应考虑海床对平台的支持力。

6.2.2.5 沉浮工况：

（1） 静载荷为平台漂浮与坐底转变过渡状态时的平台重量、固定装置、供应品、压载重量和浮力等；

（2） 环境载荷不考虑。

6.2.2.6 海床条件：

平台的作业海床条件由业主/作业者提供并承担相应责任，本规范与海床条件有关的所有入级要求应基于业主/操作者提供的海床条件。业主/作业者应确保平台的实际海床条件应不劣于其设计的假定值。海床条件应记录在平台的操作手册中。

6.2.2.7 操作条件：

平台压载和重新漂浮的操作规程及其限制使用条件的制定，应使结构避免因静力和动力等因素产生过大应力。

## 第3节 峰 隙

**6.3.1 一般要求**

6.3.1.1 坐底式平台的峰隙应能使平台坐底时波浪不至于砰击上壳体底部结构。峰隙与4.3.1.1的规

定相同。

6.3.1.2 平台的峰隙应记入操作手册中。

## 第4节 上 壳 体

### 6.4.1 上壳体的外载荷

6.4.1.1 上壳体受到的外载荷有：

（1） 自重（包括放置在甲板上重物的重量）；

（2） 甲板载荷；

（3） 由立柱及支柱传递的载荷,这种载荷随不同的工况而变化。

### 6.4.2 构件尺寸

6.4.2.1 构件尺寸的确定应符合本篇第3章有关总体强度、局部强度和许用应力的要求。

## 第5节 立柱与支撑

### 6.5.1 一般要求

6.5.1.1 应将立柱和支撑设计成与上壳体和下壳体连接成一个空间构架的整体结构，并能将上壳体载荷传递到下壳体，或将下壳体所受外力传递到上壳体上。

### 6.5.2 强度分析

6.5.2.1 立柱和支撑一般设计成管状或壳体,其结构应符合本篇第5章第6节和第8节的有关要求。

6.5.2.2 分析时的外载荷应根据6.2.1.1中所列各种工况进行确定。

## 第6节 下 壳 体

### 6.6.1 一般要求

6.6.1.1 下壳体一般设计成驳船形状或其他形状的有骨架壳体，其结构尺寸应符合本篇第5章第5节及第4章第6节的有关适用规定，并应考虑下壳体坐底端的局部加强及外板磨损。

6.6.1.2 一般情况下，作为底部主要构件支持的骨材间的距离应不大于1.85m；旁纵桁或与之相当的构件之距应不大于2.2m。

6.6.1.3 冲刷对下壳体坐底面积的影响应予考虑。坐底面积丧失率可按20%计算。如装有裙板，CCS将对其效应给予特殊考虑。

# 第7章 水面式平台

## 第1节 一 般 规 定

### 7.1.1 一般要求

7.1.1.1 本章规定适用于第1篇第2章所定义的水面式平台的结构设计与分析。

7.1.1.2 水面式平台（包括船式和驳船式钻井平台）的布置和构件尺寸一般应符合CCS《钢质海船入级规范》的适用要求。此外，还应对本节下列其他要求予以特别考虑。

7.1.1.3 水面式平台的水密舱壁应满足CCS《钢质海船入级规范》第2篇第2章第12节的要求，并应设有防撞舱壁。在防撞舱壁上不得装闸阀、旋塞、人孔、水密门等设施。除防撞舱壁外，应根据横强度和分舱的要求设置水密舱壁。

### 7.1.2 其他要求

7.1.2.1 应对钻井区域及其前后过渡构件予以延伸和加强，保持纵向构件的连续性，以保证平台主体/船体所要求的纵向强度。此外，钻井区域的板材应适当加强，以防止平台在迁移中由于外来物体落入该区域所造成的破坏。

7.1.2.2 必要时，位于大开口处的甲板应予以适当补强，以确保平台强度。

7.1.2.3 对于承受从钻井架、管架、钻杆立柱、钻井泥浆池等处传来的集中载荷的结构，应予以适当加强。

7.1.2.4 诸如导向装置、绞盘等定位系泊系统部件处的局部结构应设计成能承受当锚索达到拉断强度时施加其上的载荷，许用应力应符合本篇第3章对组合工况的规定。

# 第8章 舾 装 设 备

## 第1节 一 般 规 定

### 8.1.1 适用范围

8.1.1.1 本章适用于平台的舾装设备，包括舵设备、临时锚泊设备及拖曳设备。

### 8.1.2 锚泊设备

8.1.2.1 平台所涉及的锚泊设备分为：

（1） 临时锚泊设备——包括锚、锚链、锚机等，只供迁移中、移船和在港口以及遮蔽水域中锚泊使用。

（2） 定位系泊设备——其作用是平台的定位。即在拟定的作业中，在预计的海况和气候条件下，能使平台偏移保持在预定的范围之内，并不致走锚。

定位系泊设备的要求见第8篇第8章。

8.1.2.2 所有自航平台均应配备临时锚泊设备。但对于具有DP-2或DP-3附加标志的平台，如其动力定位系统能够在流速为2.5m/s，风速为25m/s的环境条件下具有足够的定位能力，则其临时锚泊设备可不作为入级要求。

8.1.2.3 对非自航平台，由业主/设计者决定是否配备临时锚泊设备。

8.1.2.4 如果定位系泊设备中有两套满足临时锚泊设备的要求，则此定位系泊设备可以代替本规范要求的临时锚泊设备。

### 8.1.3 舵设备

8.1.3.1 所有自航平台均应配备舵设备。舵设备应符合CCS《钢质海船入级规范》第2篇第3章的有关规定。

## 第2节 临时锚泊设备

### 8.2.1 舾装数

8.2.1.1 锚泊设备的数量、重量和规格应以下式计算得到的舾装数N按表8.2.1.1确定。表中所列第3只首锚不作为平台入级的条件。

$$N = \Delta^{2/3} + 2A_1 + 0.1A_2$$

式中：$\Delta$——迁移状态时的型排水量，t；

$A_1$——锚泊时所有受风表面在与风向垂直平面内的投影面积，$m^2$；

$A_2$——锚泊时所有受风表面在与风向平行平面内的投影面积，$m^2$；

在$A_1$，$A_2$的计算中，一般不考虑结构间的遮蔽效应。然而根据具体情况，下风向构件的投影面积可予以适当折减。对圆柱形表面，可按其投影面积的50%计算。

### 8.2.2 锚

8.2.2.1 锚的材料和试验要求应符合CCS《材料与焊接规范》第1篇第10章的有关规定。

8.2.2.2 普通无杆锚的锚头重量（包括销钉和配件）应不小于锚重的60%。

8.2.2.3 如采用有杆锚时，其重量除去横杆后应不小于表8.2.1.1中普通无杆锚重量的80%。

8.2.2.4 锚的总重量应不小于表8.2.1.1所列单锚重量之总和，但单锚的实际重量可以与表列锚重相

差在-3%到+7%范围内。

8.2.2.5 当采用大抓力锚作为首锚时，每只锚的重量可以为表 8.2.1.1 中规定的普通无杆首锚重量的75%，具体要求详见 CCS《材料与焊接规范》第 1 篇第 10 章。

**临时锚泊设备** **表 8.2.1.1**

| 序号 | 舾装数 N | | 首　锚 | | 首锚有档锚链 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 超过 | 不超过 | 数量 | 每个重量 kg | 总长度 m | 直径 mm | | |
| | | | | | | AM1 | AM2 | AM3 |
| 1 | 50 | 70 | 2 | 180 | 220 | 14 | 12.5 | |
| 2 | 70 | 90 | 2 | 240 | 220 | 16 | 14 | |
| 3 | 90 | 110 | 2 | 300 | 247.5 | 17.5 | 16 | |
| 4 | 110 | 130 | 2 | 360 | 247.5 | 19 | 17.5 | |
| 5 | 130 | 150 | 2 | 420 | 275 | 20.5 | 17.5 | |
| 6 | 150 | 175 | 2 | 480 | 275 | 22 | 19 | |
| 7 | 175 | 205 | 2 | 570 | 302.5 | 24 | 20.5 | |
| 8 | 205 | 240 | 3 | 660 | 302.5 | 26 | 22 | 20.5 |
| 9 | 240 | 280 | 3 | 780 | 330 | 28 | 24 | 22 |
| 10 | 280 | 320 | 3 | 900 | 357.5 | 30 | 26 | 24 |
| 11 | 320 | 360 | 3 | 1020 | 357.5 | 32 | 28 | 24 |
| 12 | 360 | 400 | 3 | 1140 | 385 | 34 | 30 | 26 |
| 13 | 400 | 450 | 3 | 1290 | 385 | 36 | 32 | 28 |
| 14 | 450 | 500 | 3 | 1440 | 412.5 | 38 | 34 | 30 |
| 15 | 500 | 550 | 3 | 1590 | 412.5 | 40 | 34 | 30 |
| 16 | 550 | 600 | 3 | 1740 | 440 | 42 | 36 | 32 |
| 17 | 600 | 660 | 3 | 1920 | 440 | 44 | 38 | 34 |
| 18 | 660 | 720 | 3 | 2100 | 440 | 46 | 40 | 36 |
| 19 | 720 | 780 | 3 | 2280 | 467.5 | 48 | 42 | 36 |
| 20 | 780 | 840 | 3 | 2460 | 467.5 | 50 | 44 | 38 |
| 21 | 840 | 910 | 3 | 2640 | 467.5 | 52 | 46 | 40 |
| 22 | 910 | 980 | 3 | 2850 | 495 | 54 | 48 | 42 |
| 23 | 980 | 1060 | 3 | 3060 | 495 | 56 | 50 | 44 |

**续表 8.2.1.1**

| 序号 | 舾装数 N | | 首　　锚 | | 首 锚 有 档 锚 链 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 超过 | 不超过 | 数量 | 每个重量 kg | 总长度 m | 直 径 mm | | |
| | | | | | | AM1 | AM2 | AM3 |
| 24 | 1060 | 1140 | 3 | 3300 | 495 | 58 | 50 | 46 |
| 25 | 1140 | 1220 | 3 | 3540 | 522.5 | 60 | 52 | 46 |
| 26 | 1220 | 1300 | 3 | 3780 | 522.5 | 62 | 54 | 48 |
| 27 | 1300 | 1390 | 3 | 4050 | 522.5 | 64 | 56 | 50 |
| 28 | 1390 | 1480 | 3 | 4320 | 550 | 66 | 58 | 50 |
| 29 | 1480 | 1570 | 3 | 4590 | 550 | 68 | 60 | 52 |
| 30 | 1570 | 1670 | 3 | 4890 | 550 | 70 | 62 | 54 |
| 31 | 1670 | 1790 | 3 | 5250 | 577.5 | 73 | 64 | 56 |
| 32 | 1790 | 1930 | 3 | 5610 | 577.5 | 76 | 66 | 58 |
| 33 | 1930 | 2080 | 3 | 6000 | 577.5 | 78 | 68 | 60 |
| 34 | 2080 | 2230 | 3 | 6450 | 605 | 81 | 70 | 62 |
| 35 | 2230 | 2380 | 3 | 6900 | 605 | 84 | 73 | 64 |
| 36 | 2380 | 2530 | 3 | 7350 | 605 | 87 | 76 | 66 |
| 37 | 2530 | 2700 | 3 | 7800 | 632.5 | 90 | 78 | 68 |
| 38 | 2700 | 2870 | 3 | 8300 | 632.5 | 92 | 81 | 70 |
| 39 | 2870 | 3040 | 3 | 8700 | 632.5 | 95 | 84 | 73 |
| 40 | 3040 | 3210 | 3 | 9300 | 660 | 97 | 84 | 76 |
| 41 | 3210 | 3400 | 3 | 9900 | 660 | 100 | 87 | 78 |
| 42 | 3400 | 3600 | 3 | 10500 | 660 | 102 | 90 | 78 |
| 43 | 3600 | 3800 | 3 | 11100 | 687.5 | 105 | 92 | 81 |
| 44 | 3800 | 4000 | 3 | 11700 | 687.5 | 107 | 95 | 84 |
| 45 | 4000 | 4200 | 3 | 12300 | 687.5 | 111 | 97 | 87 |
| 46 | 4200 | 4400 | 3 | 1290O | 715 | 114 | 100 | 87 |
| 47 | 4400 | 4600 | 3 | 13500 | 715 | 117 | 102 | 90 |

**续表 8.2.1.1**

| 序号 | 舾装数 N | | 首　锚 | | 首锚有档锚链 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 超过 | 不超过 | 数量 | 每个重量 kg | 总长度 m | 直径 mm | | |
| | | | | | | AM1 | AM2 | AM3 |
| 48 | 4600 | 4800 | 3 | 14100 | 715 | 120 | 105 | 92 |
| 49 | 4800 | 5000 | 3 | 14700 | 742.5 | 122 | 107 | 95 |
| 50 | 5000 | 5200 | 3 | 15400 | 742.5 | 124 | 111 | 97 |
| 51 | 5200 | 5500 | 3 | 16100 | 742.5 | 130 | 111 | 97 |
| 52 | 5500 | 5800 | 3 | 16900 | 742.5 | 130 | 114 | 100 |
| 53 | 5800 | 6100 | 3 | 17800 | 742.5 | 132 | 117 | 102 |
| 54 | 6100 | 6500 | 3 | 18800 | 742.5 | | 120 | 107 |
| 55 | 6500 | 6900 | 3 | 20000 | 770 | | 124 | 111 |
| 56 | 6900 | 7400 | 3 | 21500 | 770 | | 127 | 114 |
| 57 | 7400 | 7900 | 3 | 23000 | 770 | | 132 | 117 |
| 58 | 7900 | 8400 | 3 | 24500 | 770 | | 137 | 122 |
| 59 | 8400 | 8900 | 3 | 26000 | 770 | | 142 | 127 |
| 60 | 8900 | 9400 | 3 | 27500 | 770 | | 147 | 132 |
| 61 | 9400 | 10000 | 3 | 29000 | 770 | | 152 | 132 |
| 62 | 10000 | 10700 | 3 | 31000 | 770 | | | 137 |
| 63 | 10700 | 11500 | 3 | 33000 | 770 | | | 142 |
| 64 | 11500 | 12400 | 3 | 35500 | 770 | | | 147 |
| 65 | 12400 | 13400 | 3 | 38500 | 770 | | | 152 |
| 66 | 13400 | 14600 | 3 | 42000 | 770 | | | 157 |
| 67 | 14600 | 16000 | 3 | 46000 | 770 | | | 162 |

注：① 表列第 3 个首锚为备用锚。

### 8.2.3 锚链

8.2.3.1 表 8.2.1.1 中的锚链材料和试验要求应符合 CCS《材料与焊接规范》第 1 篇第 10 章的有关规定。

8.2.3.2 锚链于连接锚的一端应装设 1 个转环。锚链的内端应系固在平台结构上，并能在锚链舱外易于到达的地方迅速解脱。

8.2.3.3 平台上应至少储备 1 个锚卸扣和 4 个连接卸扣或连接链环。

8.2.3.4 拉断应力小于 400N/mm$^2$ 的 AM1 级链，不能用于大抓力锚。

8.2.3.5 AM3 级链仅使用于直径 20.5mm 或以上的锚链。

8.2.3.6 若用钢索代替临时锚泊用锚链时，则应经 CCS 同意，并符合下列要求：

（1） 钢索的拉断强度应不小于锚链相应值。

（2） 钢索的长度应至少为锚链规定长度的1.5倍。

（3） 锚与钢索间应接有一段短锚链，其长度为12.5m或锚存放位置至锚机的距离，取小者。在钢索与锚链的衔接处应配转环。

（4） 钢索的材料、设计、制造和试验要求应符合CCS《材料与焊接规范》第1篇第10章的有关规定。

### 8.2.4 锚链舱

8.2.4.1 锚链管与锚链舱应水密延伸至露天甲板。

8.2.4.2 如设有出入开口装置，则应以坚固的钢质盖与间距紧密的螺栓予以关闭与紧固。

8.2.4.3 导出锚链的锚链管应设有永久附连在上面的关闭装置（例如带有缺口能与锚链相配合的铁板，或带有绑扎件能系在紧固位置上的帆布罩），以减少进水。

## 第3节 拖 曳 设 备

### 8.3.1 一般要求

8.3.1.1 所有非自航平台均应设置适当的拖曳设备。

8.3.1.2 拖曳系统和应急拖曳系统及其拖曳设备的配备、布置、设计和制造均应符合CCS《海上拖航指南》的有关规定。

8.3.1.3 拖曳设备的安全工作负荷和其缆索的破断载荷应在送审的图纸资料上标注。

8.3.1.4 拖曳系统要素、设计载荷和操作须知均应载入操作手册中。

8.3.1.5 平台上应设置拖船拖索或短缆万一断裂时的龙须链/缆回收系统。

8.3.1.6 拖曳系统及设备应注意符合主管机关对平台拖航的有关规定。

# 第 3 篇　稳性、分舱与载重线

# 第1章　通　　则

## 第1节　一 般 规 定

### 1.1.1　适用范围

1.1.1.1　除另有规定外，本篇适用于第1篇第2章第1节定义的各类平台。

1.1.1.2　除满足本篇规定外，平台的稳性、分舱和载重线尚应满足主管机关的其它相关要求。

### 1.1.2　平台稳性分类及定义

1.1.2.1　根据平台所处的不同状态对平台稳性有不同的要求。平台的稳性可分为以下 4 种类型（适用时）：

（1）　完整稳性；

（2）　破损稳性；

（3）　坐底稳性；

（4）　沉浮稳性。

1.1.2.2　平台的完整稳性系指漂浮着的平台依靠倾斜后其自身的复原力矩来抵抗外加倾覆力矩的能力。

1.1.2.3　平台的坐底稳性系指平台坐底或桩腿插入海床后，在浮力、重力和海床对平台的作用力的联合作用下，抵抗因环境载荷的作用而引起平台倾覆和整体滑移的能力。

1.1.2.4　平台的沉浮稳性系指平台通过压、卸载而引起的自身浮态的变化，以平稳而又有控制地由漂浮状态过渡到坐底状态，或由坐底状态过渡到漂浮状态的能力。

1.1.2.5　破损稳性系指平台破损后，依靠其自身倾斜后的复原力矩，在规定的外加风力作用下仍能保持不再继续进水的能力。

### 1.1.3　图纸和资料

1.1.3.1　送审图纸和资料

新建平台申请入级时，申请人在施工前应提交下列图纸和资料一式四份送 CCS 审查。必要时 CCS 可以要求扩大送审图纸和资料的范围。

（1）　完整稳性计算书；

（2）　破损稳性计算书；

（3）　沉浮稳性计算书（适用时）；

（4）　坐底稳性计算书（适用时）；

（5）　干舷计算书（适用时）；

（6）　载重线标志及水尺图；

（7）　许用重心高度计算书及曲线图；

（8）　水密、风雨密门和窗及其它开口水密及风雨密关闭装置图；

（9）　外部水密、风雨密完整性范围图（适用时）；

（10）　备查图纸资料：

①　型线图；

②　静水力曲线图；

③　稳性横交曲线图；

④　舱容图；

⑤　水密舱区划分图。

## 第2节　各种平台应校核的稳性类型

### 1.2.1　一般要求

1.2.1.1　各种平台均应校核完整稳性和破损稳性。

1.2.1.2　对自升式平台，应校核坐底稳性；对坐底式平台和要求进行坐底作业的柱稳式平台应校核坐底稳性和沉浮稳性。

# 第2章　稳　　性

## 第1节　倾 斜 试 验

### 2.1.1　一般要求

2.1.1.1　在同一平台制造厂按同一设计图纸同批建造的第一座平台，应尽可能在接近完工时进行倾斜试验，以便准确地测定空船重量和重心位置。

2.1.1.2　对于按同一设计图纸同批相继建造的平台，如果经空船重量校核后证实由于结构、机械、舾装或设备的较小重量和重心变化引起空船排水量或重心位置的差异分别小于该批平台中首建平台的空船排水量或水平主尺度测定值的 1%，则可采用首建平台的空船数据并免除倾斜试验。对于柱稳式平台，应对其详细重量计算以及与该批首建平台的数据的差别给予特别的注意，因为这类平台即使设计相同，其重量或重心位置也未必能相近到足以免除倾斜试验的程度。

2.1.1.3　倾斜试验或空船重量校核和因重量差异而进行的校正倾斜试验等的结果，应在载入操作手册之前提交 CCS 审核。

2.1.1.4　凡影响空船数据的机械、结构、舾装及设备的所有变更记录，均应保存在操作手册或空船重量变更记录簿中，并在日常操作中给予考虑。

2.1.1.5　对柱稳式平台，应在第 1 次换证检验时进行空船重量校核或倾斜试验。如果进行了空船重量和重心位置核算且该核算表明计算所得空船重量变化超过作业排水量的 1%和/或重心位置的差异超过水平主尺度的 1%，则应进行倾斜试验。

2.1.1.6　对柱稳式平台，如果第一次换证检验时的空船重量校核检验或倾斜试验证明平台保持有效的重量控制计划，并且在其后各次换证检验时由 2.1.1.4 规定的记录予以证实，则空船排水量可在作业工况下通过比较计算吃水与实测吃水予以验证。如预计排水量与基于吃水读数的实际排水量的差异超过该作业排水量的 1%，应按照 2.1.1.5 完成空船重量检验。

2.1.1.7　如平台经过任何改造以致对其稳性有实质性影响时，该平台应重新进行倾斜试验。

2.1.1.8　进行倾斜试验或空船重量检验时，应有 CCS 验船师在场。

## 第2节　复原力矩与风倾力矩

### 2.2.1　一般要求

2.2.1.1　应在全部漂浮作业吃水范围内，包括迁移工况的吃水，计算并绘制足够数量的相应于最危险轴的复原力矩和风倾力矩曲线（如图 2.2.1.1 所示）。在上述计算中应考虑到最大的甲板负荷和设备处于实际可能的最不利位置上，并应计及液舱内自由液面的影响。就计算而言，假定平台处于无系泊约束的漂浮状态，但如系泊约束对平台稳性有不利影响时，就应加以考虑。

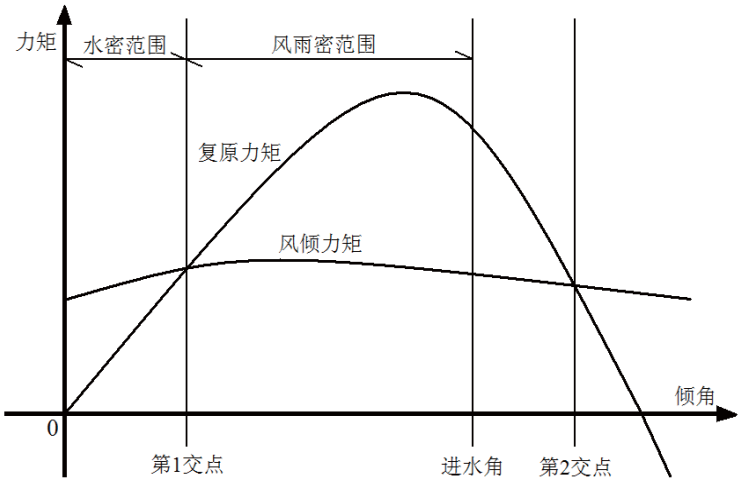



**图 2.2.1.1**

2.2.1.2　如果设备是可以放下存放的，则可要求计算及绘制此时的风倾力矩曲线和复原力矩曲线，并需明确标明这种设备的位置。

2.2.1.3　风倾力矩曲线应按能够确定该曲线的足够数量的倾斜角来计算。对于船形壳体，可假定该曲线随倾斜角按余弦函数变化。

2.2.1.4　作用在平台上的风倾力矩$M_q$由下式确定：

$$M_q = FZ \qquad \text{kN·m}$$

式中：$F$——计算风力，见第 2 篇第 2 章第 2 节，kN；

$Z$——计算风力作用力臂，m。

2.2.1.5　计算风力作用力臂应取为受风面积压力中心至平台水下部分侧向阻力中心间的垂直距离，若平台装备了动力定位推进器，则计算时须虑及其影响。

2.2.1.6　对来自任何方向作用于平台的风力均应加以考虑，其风速值应按下述计算：

（1）　通常，对迁移和正常作业工况，最小风速应取 36m/s（70kn）；

（2）　对自存工况，最小风速应取 51.5m/s（100kn）；

（3）　对具有营运限制附加标志的平台，其迁移和正常作业工况的风速可以适当减小，但不小于 25.8m/s（50kn），且此作业限制条件应载入操作手册中。

### 2.2.2　风洞试验

从具有代表性的平台模型风洞试验得到的风倾力矩可代替上述方法。这种风倾力矩的测定应包括各个适用横倾角的升力和曳力效应。

## 第 3 节　完 整 稳 性

### 2.3.1　一般稳性衡准

2.3.1.1　平台在各种作业工况下的完整稳性均应符合以下衡准（参见图 2.2.1.1）：

（1）　对水面式和自升式平台，至第 2 交点或进水角处的复原力矩曲线下的面积中的较小者，至少应比至同一限定角处风倾力矩曲线下面积大 40%；

（2）　对柱稳式平台，至第 2 交点或进水角处的复原力矩曲线下的面积中的较小者，至少应比至同一限定角处风倾力矩曲线下面积大 30%；

（3） 对坐底式平台，至第2交点或进水角处的复原力矩曲线下的面积中的较小者，至少应比至同一限定角处风倾力矩曲线下面积大40%；

（4） 复原力矩曲线从正浮至第2交点的所有角度范围内，均应为正值。且在所有漂浮作业工况的整个吃水范围内，经自由液面修正后的初稳性高度应不小于0.15m。

2.3.1.2 当持续风速不小于51.5m/s时，每座平台应具有在合理的时间段内从作业工况转变到自存工况的能力。在所有情况下，应规定极限风速，并在操作手册中注明通过重新调整可变载荷及装备，或通过调整吃水，或二者兼用以改变平台操作模式的须知，和上述调整所需的大约时间。这些操作程序和时间长短既要考虑作业工况也要考虑迁移工况。

### 2.3.2 替代稳性衡准

2.3.2.1 如果能保持等效的安全水平，且能证实具有足够的正初稳性高，则CCS可以考虑接受其他稳性衡准作为替代。在确定送审的替代衡准合适性时，CCS将至少考虑下述诸项：

（1） 表示适合于在世界范围内多种工况下作业的实际的风（包括阵风）和波浪的环境条件；

（2） 平台的动力响应，此分析应酌情包括风洞试验，波浪水池模型试验和非线性模拟的结果，所使用的风谱和波谱应包括足够的频率范围以确保能得到临界运动响应；

（3） 计及动力响应和波形后进水的潜在可能性；

（4） 考虑平台的复原能力及由平均风速和最大动力响应所产生静倾斜情况下倾覆敏感性；

（5） 考虑不确定性所需的足够安全裕量。

## 第4节 破 损 稳 性

### 2.4.1 一般要求

2.4.1.1 应选取最坏的稳性状态进行破损稳性计算，并假定平台处于无系泊的漂浮状态，但如系泊约束对稳性有不利影响时，就应加以考虑。

2.4.1.2 破损稳性计算中，各处所或处所一部分的渗透率应符合表2.4.1.2的规定：

**舱室渗透率**　　**表2.4.1.2**

| 处所 | 渗透率 |
|---|---|
| 贮物处所 | 0.60 |
| 起居处所 | 0.95 |
| 机器处所 | 0.85 |
| 空舱处所 | 0.95 |
| 液体处所 | 0.00或0.95* |
| （* 视何者导致较严重的后果而定） | |

2.4.1.3 尽管平台破损后可以利用系泊力或对舱室泵出或泵入压载水等措施来减少倾斜角，但仍不得以此作为降低下述破损稳性要求的理由。

### 2.4.2 破损稳性衡准

2.4.2.1 水面式和自升式平台

（1） 平台应具有足够的干舷、储备浮力和稳性，以便在任何作业或迁移工况下，任何舱室受到2.4.4.1或2.4.4.2规定的破损，并在来自任何方向，风速为25.8m/s（50kn）的风倾力矩作用下，计及下沉、纵倾和横倾的联合影响后，破损水线应低于可能导致发生继续进水的任何开口的下缘。

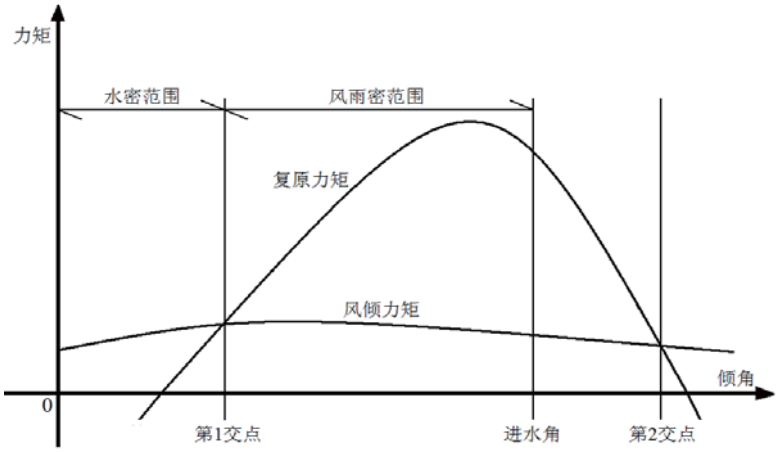



**图 2.4.2.1（1）**

（2） 自升式平台在经受任何单个舱室浸水后的剩余稳性应满足下式要求，见图 2.4.2.1（2）：

$$RoS = \theta_m - \theta_s \geqslant Max\left\{\left(7^\circ + 1.5\theta_s\right) \ ，\ 10^\circ\right\}$$

式中：*RoS*——稳性范围，度；

$\theta_m$——稳性消失角，度；

$\theta_s$——单个舱室浸水后的静倾角，度。

其中，稳性范围的确定与进水角无关。

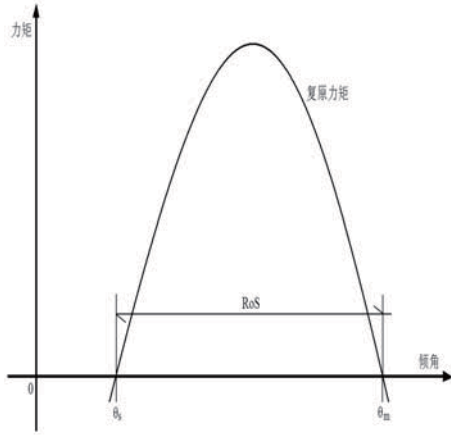


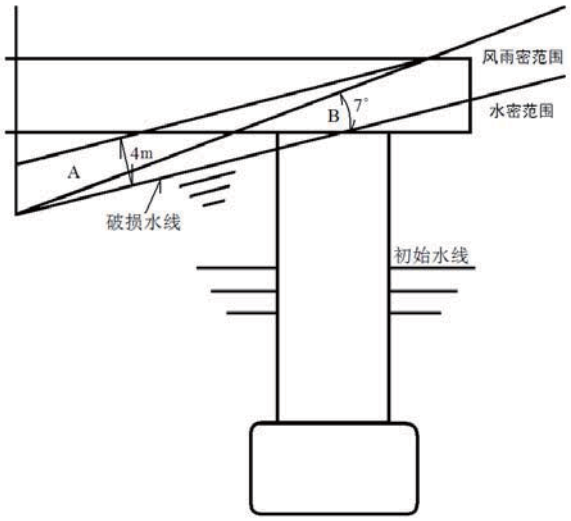

**图 2.4.2.1（2）**

2.4.2.2　柱稳式平台

（1） 平台应具有足够的干舷和水密分隔以提供足够的浮力和稳性，使其在任何作业或迁移工况下，在受到来自任何方向、风速为 25.8m/s（50kn）的风倾力矩作用下仍能符合下述要求：

① 在经受 2.4.4.3 规定的破损后，平台倾角应不大于 17°，见图 2.4.2.2（2）；

② 位于破损水线以下的开口应为水密，破损水线以上 4m 范围内的开口应为风雨密，见图 2.4.2.2（1）




A——风雨密完整性 4m 区域

B——风雨密完整性 7°区域

**图 2.4.2.2（1）**

③ 在经受上述规定的破损后，复原力矩曲线从第 1 交点至满足②所要求的风雨密完整性范围或第 2 交点（取较小者）应至少有 7° 的范围。且在此范围内于某同一角度量得的复原力矩应至少达到风倾力矩的 2 倍，见图 2.4.2.2（1）和图 2.4.2.2（2）。

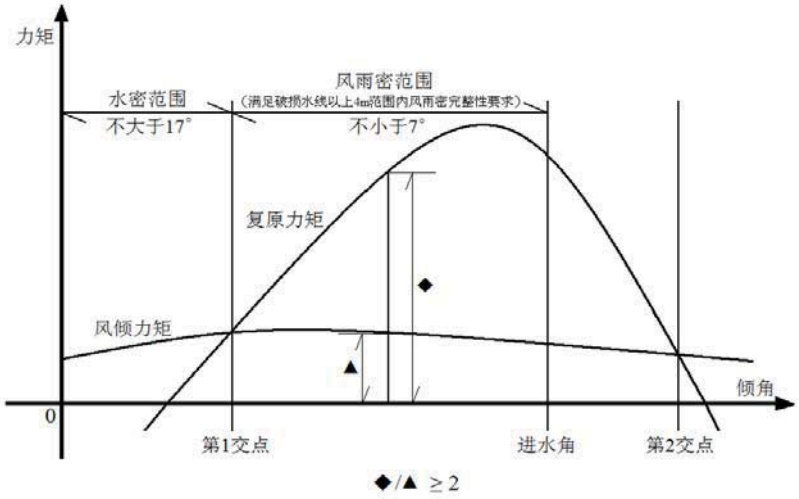



**图 2.4.2.2（2）**

（2） 在任何作业或迁移工况下，平台应具有足够的浮力和稳性，以能经受任何一个全部或部分处于所考虑水线以下的水密舱室浸水，这些舱室可以是泵舱、设有海水冷却系统机械的舱室或与海水相邻的舱室，同时符合下述要求，如图 2.4.2.2（3）所示：

① 单个水密舱室浸水后，平台的静倾角应不大于 25°；

② 位于与静倾角对应的最终水线以下的任何开口均应为水密；

③ 在这些情况下，平台复原力矩在静倾角与进水角或稳性消失角（取较小者）之间至少存在 7° 的正值范围。

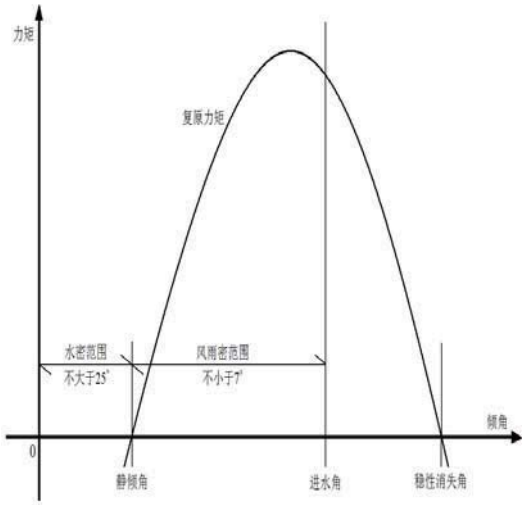



**图 2.4.2.2（3）**

2.4.2.3　坐底式平台

坐底式平台的破损稳性要求同 2.4.2.1（1）的规定，其破损范围应符合 2.4.4.4 的规定。

### 2.4.3　替代稳性衡准

如果能保持等效的安全水平，CCS 可考虑接受其他稳性衡准作为替代。在决定接受此衡准时，至少应考虑下述诸项：

（1）　2.4.4 所述的破损范围；

（2）　对柱稳式平台，2.4.2.2（2）所述的任一水密舱室浸水；

（3）　提供抵抗倾覆的足够裕量。

### 2.4.4　破损范围

2.4.4.1　水面式平台

（1）　评定水面式平台的破损稳性时，有效水密舱壁之间的破损范围假定如下：

①　水平贯入：1.5m；

②　垂直范围：自底板向上无限制。

（2）　位于假定的水平贯入范围内的有效水密舱壁之间或其最近台阶部分之间的距离，应不小于 3.0m；否则，一个或几个相邻舱壁应假定不存在。

（3）　如果小于（1）假定范围的破损会导致更为严重的情况，则应考虑这种较小范围的破损。

（4）　处于（1）所述破损范围内管路、通风系统、围壁通道等，应假定均遭破损。在水密限界处应设有可靠的关闭设施，以防止其它预定为完整的处所发生继续浸水。

2.4.4.2　自升式平台

（1）　评定自升式平台的破损稳性时，有效水密舱壁之间的破损范围假定如下：

①　水平贯入：1.5m；

②　垂向范围：自底板向上无限制。

（2）　位于假定的水平贯入范围内的有效水密舱壁之间或其最近台阶部分之间的距离，应不小于 3.0m；否则，一个或几个相邻舱壁应假定不存在。

（3）　如果小于（1）中假定范围的破损会导致更为严重的情况，则应考虑这种较小范围的破损。

（4）　如设有沉垫，则仅当沉垫的任何部分均位于平台最小轻载吃水垂直向下 1.5m 范围以内，且主结构和沉垫的水平尺度在所考虑的任何区域内相差均小于 1.5m 时，才考虑沉垫和主结构同时发

生上述假定范围的破损，否则不必考虑同时出现破损。

（5） 凡处于（1）所述破损范围内的管路、通风系统、围壁通道等，应假定均遭破损。在水密限界处应设有可靠的关闭设施，以防止预定为完整的其它处所发生继续浸水。

（6） 如在平台的各个侧面上均标上不允许小船进入钻井槽的警告标志，则钻井槽的端壁和侧壁不必承受水平贯入。对此应在操作手册中予以说明。

2.4.4.3 柱稳式平台

（1） 在评定柱稳式平台的破损稳性时，破损范围应假定如下：

① 只假定平台四周的立柱、下壳体和撑杆受到破损，并假定破损仅限于立柱、下壳体和撑杆的暴露部分；

② 立柱和撑柱应假定在操作手册规定的吃水以下3m和以上5m之间任何部位发生垂向范围为3m的破损。如果在此区域内设有水密平台，则应假定在该水密平台以上和以下两个舱室均发生破损。考虑到实际的作业情况，经CCS同意，可以在吃水以上或以下取较小的距离。但是，要求的破损区域范围至少应为操作手册规定的吃水以上和以下各1.5m；

③ 垂向舱壁应假定不破损，但如沿立柱外缘量得的舱壁间距小于该吃水处立柱外缘周长的1/8者除外，在这种情况下，一个或几个舱壁应假定不存在；

④ 水平破损贯入假定为1.5m。

（2） 在迁移工况下，下壳体或柱靴的破损假定与上（1）①、②、④的规定相同，同时还应考虑其形状或按（1）③或按2.4.4.2（2）的规定。

（3） 如果小于（1）及（2）中假定范围的破损会导致更为严重的情况，则应考虑这种较小范围的破损。

（4） 凡处于破损范围以内的管路、通风系统、围壁通道等，应假定均遭破损。在水密限界处应设有可靠的关闭设施，以防止预定为完整的其它处所发生继续浸水。

2.4.4.4 坐底式平台

坐底式平台的破损范围假定与2.4.4.1的规定相同。

## 第5节 坐底稳性

### 2.5.1 抗倾覆稳性

2.5.1.1 在坐底工况时，平台在相应工况的环境载荷作用下应具有足够的抗倾覆能力，在计及动力放大效应（见第二篇4.4.1.7）以及P-△效应（见第二篇4.7.1.6）后，平台的抗倾稳性应满足下述要求：

$$\frac{M_k}{M_q} \geq K_q$$

式中：

$M_k$——平台坐底时的抗倾力矩，kN·m

$M_q$——平台坐底时的倾覆力矩，kN·m

$K_q$——抗倾安全系数，见表2.5.1.1。

**抗倾安全系数** **表 2.5.1.1**

| 工　　况 | 坐底式平台 | 自升式平台（独立桩腿） | 自升式平台（沉垫） |
|---|---|---|---|
| 正常作业 | 1.6 | 1.1 | 1.3 |
| 自　　存 | 1.4 | 1.1 | 1.3 |

2.5.1.2 在计算中平台的装载量应取最小值，此外应考虑装载和安装的最不利偏心的影响，但不考虑土壤给予平台的任何有利效应，如粘聚力、吸附力、拔桩力等。

2.5.1.3 计算倾覆力矩时，力臂铰接点的选取要求：

（1） 对具有独立桩腿的自升式平台：

① 对无桩靴的自升式平台，应以泥面下3m处作为铰接点，也可以根据实际插桩方式合理选取铰接点；

② 对有桩靴的自升式平台，应以预计最大入泥深度的一半处或桩靴高度的一半处（两者取小者）作为铰接点。

（2） 对具有沉垫的自升式平台、坐底式平台及其他类型平台，应以泥面处作为铰接点。

### 2.5.2 抗滑移稳性

在坐底工况时，平台在相应工况的水平载荷作用下应具有足够的抵抗水平滑动的能力。对海床土质较差的海域，其滑动面应选为沉垫或下壳体与土壤的交界面或轮廓面，不考虑地基深层滑动。

平台的抗滑移稳性应满足下述要求：

$$\frac{R_H}{F_H} \geqslant K_H$$

式中：$R_H$——抗滑力，kN。包括土壤的粘聚力、摩擦力、被动土压力、抗滑装置产生的抗滑力；

$F_H$——滑移力，kN。包括作用在平台上所有的水平力；

$K_H$——抗滑安全系数，正常作业工况时应不小于1.4，自存工况时应不小于1.2。

### 2.5.3 地基承载力

在坐底工况时，平台在相应工况的环境载荷和重力载荷作用下，其海床地基应力应小于地基承载能力，并应防止过大的不均匀沉陷。

### 2.5.4 海底冲刷的影响

平台坐底时，应考虑海流对海底土壤的冲刷作用。对整体式下壳体或沉垫，坐底面积可按最不利的情况丧失20%来计算。对非整体式下壳体或沉垫，若有较大的埋深，可不考虑坐底面积的丧失。对有防冲刷设施的平台，其坐底面积的丧失率应根据水力模型的实验结果酌情考虑。

## 第6节 沉 浮 稳 性

### 2.6.1 沉浮方式

2.6.1.1 平台可采取两种不同的沉浮方式，第一种是在整个沉浮过程中平台没有或仅出现微不足道因而可以忽略不计的倾斜，这种沉浮方式称为均匀沉浮。第二种方式是在沉浮过程中，人为地使平台纵倾，因而在下沉时平台一端先接触地面，然后另一端再以接地端为支点慢慢下降直至平台坐底，反之，在起浮时也是先让一端绕着另一端转动，然后再让着地端抬起、调平平台。因为这种沉、浮方式使平台有明显的纵顷，所以叫作倾斜沉浮。

### 2.6.2 沉浮稳性

2.6.2.1 在整个下沉过程中，经自由液面修正后的初稳性高，对均匀沉浮应不小于0.15m，对倾斜沉浮应不小于0.05m。

2.6.2.2　如满足 2.6.2.1 的要求，则可同意采用下沉时压载程序的逆程序作为平台起浮时的卸载程序。

如果不满足 2.6.2.1 的要求，应采用临时性措施以满足 2.6.2.1 的要求，但所采取的临时性措施应经 CCS 同意。

2.6.2.3　沉浮稳性计算中的计算水深应计入平台陷入海床的深度。

# 第3章 载 重 线

## 第1节 一 般 规 定

### 3.1.1 一般要求

3.1.1.1 平台的最小干舷一般应符合《1966年国际载重线公约》的规定。对某些不能用该公约规定的常规方法来确定最小干舷的平台，其最小干舷应按满足迁移工况和漂浮状态下进行有关作业的相应完整稳性、破损稳性及结构强度要求来确定。

3.1.1.2 所有处于漂浮状态的平台，其甲板、上层建筑、甲板室、门、舱口盖、通风筒、空气管、泄水孔、进水孔、排水孔和其它开口等的风雨密性和水密性，均应符合《1966年国际载重线公约》的有关规定。但柱稳式平台上壳体甲板上的开口应根据完整稳性和破损稳性的要求予以特别考虑。

3.1.1.3 在露天位置的舱口和通风筒围板、空气管、门槛等，其外露高度和关闭设施一般应考虑完整稳性和破损稳性两者的要求来确定。

3.1.1.4 平台在完整漂浮状态下对应图2.2.1.1中第1交点之前可能浸没的所有开口均应设置水密关闭装置，从第1交点至达到要求的完整复原力臂曲线下面积所对应的倾斜之前可能浸没的所有进水开口，均应设置风雨密关闭装置。

3.1.1.5 应对紧急状况下不能关闭的开口位置，例如应急发电机的空气进口，给予特别考虑，同时注意完整复原力矩曲线和假定破损后的最终水线。

### 3.1.2 载重线勘划

3.1.2.1 平台的载重线标志应勘划在易于为从事系泊、升降和其它操作的人员见到之处，并符合主管机关的有关法定要求。

3.1.2.2 如果为满足完整稳性或破损稳性的要求或主管机关规定的任何其它限制以致所需核定的干舷较最小干舷为大时，则应适用《1966年国际载重线公约》第6条第6款的规定。核定这种干舷时，圆环中心线以上的季节性标志不应勘划，而对圆环中心线以下的季节性标志应予勘划。如果是应平台主的要求，对平台核定的干舷较最小干舷为大时，则不需适用第6条第6款的规定。

### 3.1.3 月池修正

3.1.3.1 如果干舷甲板上布置有开敞的井或凹坑，且该井或凹坑不伸展到平台舷侧，则经过所有其他修正后（除平台首高度修正外）所得的干舷应对浮力损失加以修正，修正量等于井或凹坑体积除以平台计算型深$D_s$的85%处水线面面积，如图3.1.3.1所示。又如经上述浮力损失修正后的干舷大于以量至井或凹坑底部的型深所决定的最小干舷，则可采用该最小干舷。稳性计算中应计入井或凹坑浸水后的自由液面影响。

计算型深（$D_s$）为平台中部处型深（$D$）加干舷甲板边板的厚度。

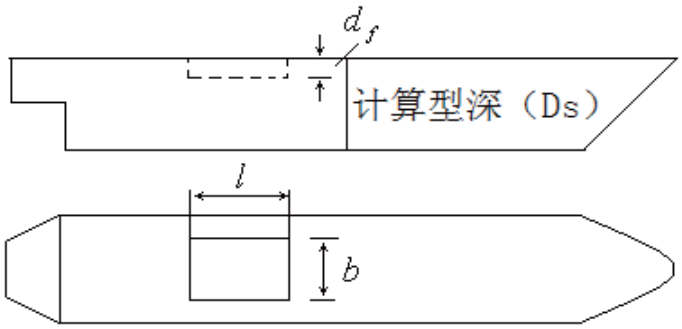
3.1.3.2 如在平台体内设有与海相通的月池，则通海月池的体积不应包括在任何静水力性能计算中。

如在$0.85D_S$水线以上较之其下，通海月池具有较大的横截面积，则几何干舷应增加与所损失的浮力相适应的修正值。这个$0.85D_s$水线以上超过部分浮力损失的干舷增加值应按照3.1.3.1对井或凹坑的修正规定进行计算。

如果封闭上层建筑包含部分通海月池，则上层建筑有效长度应予以相应的折减。

3.1.3.3 如平台尾部设有小型凹口或较窄开口，则应按3.1.3.1或3.1.3.2的规定进行干舷修正。

3.1.3.4 平台尾部狭窄的舷侧延伸部分应视为平台的附体，在确定平台长度（$L$）和计算干舷时，应不考虑延伸部分。




干舷增加量=$\dfrac{l \times b \times d_f}{A_W}$； $A_W$：0.85$D_s$处水线面面积

**图 3.1.3.1**

## 第2节 干 舷 核 定

### 3.2.1 自升式平台

3.2.1.1 自升式平台的载重线，应按《1966 年国际载重线公约》的规定进行计算核定。但如果由于平台的形状而不能用该公约常规方法计算时，应按 3.1.1.1 的规定确定干舷。

自升式平台由海底支撑或处于升降桩腿过程中，不受该公约的约束。

3.2.1.2 自升式平台首高度和储备浮力一般不能满足《1966 年国际载重线公约》第 39（1）条、第 39（2）条和第 39（5）条的要求，此时可适当放宽要求。但对每次平台拖航，均应根据所定航线，航程长短以及气象情况给予特殊考虑。

3.2.1.3 对设有一个大沉垫或类似支承结构的自升式平台，计算干舷时，应不计入此种沉垫或类似支承结构。但是在评定平台稳性时，应考虑沉垫或类似支承结构的影响，因为其相对于平台主结构的垂向位置可能是关键的。

### 3.2.2 水面式

水面式平台的载重线，应按《1966 年国际载重线公约》的规定进行计算核定，并应符合该公约核定干舷的全部条件。

### 3.2.3 柱稳式平台

3.2.3.1 此类平台不能按《1966 年国际载重线公约》的规定计算其几何干舷。因此柱稳式平台的干舷应按满足迁移工况和漂浮作业工况的相应完整稳性、破损稳性及结构强度要求来确定。

3.2.3.2 对柱稳式平台，除应核定迁移工况的干舷，还应核定漂浮作业工况下的干舷。此作业干舷（或允许最大沉深）除应满足上述稳性和强度要求外，还应满足波峰与甲板结构之间最小峰隙的要求。

3.2.3.3 柱稳式平台的封闭甲板结构应风雨密。

3.2.3.4 柱稳式平台甲板结构以下，不得设有窗、边窗、舷窗（包括固定式）或其他类似开口。

### 3.2.4 坐底式平台

3.2.4.1 坐底式平台的载重线，应按《1966 年国际载重线公约》的规定进行计算核定，除首部最

小高度外，应符合该公约核定干舷的全部条件。

3.2.4.2 坐底式平台在沉浮过程中和坐底时不受该公约的约束。

3.2.4.3 对仅限于在渤海湾或类似浅水区域作业的坐底式平台，在满足迁移工况完整稳性、破损稳性和结构强度要求的条件下，经主管机关同意后，对干舷的要求可适度放宽。

# 第4章 水密及风雨密完整性

## 第1节 一 般 规 定

**4.1.1 一般要求**

4.1.1.1 水密分隔上的开口数目应在与平台设计和正常作业相适应的情况下保持最少。如果为了出入口、管路、风管、电缆等的通过需在水密甲板和舱壁上开孔时，则应采取措施保持封闭舱室的水密完整性。

4.1.1.2 如在水密界限处设有保持水密完整的阀门，则这些阀门应能从泵舱或其他通常有人员的处所、露天甲板或浸水后最终水线以上的甲板进行操作。对柱稳式平台，操作处所则是中央压载控制站。应在遥控站设置阀位指示器。

4.1.1.3 自升式平台处于漂浮状态时，为保持水密完整性而设置的通风系统阀门应保持关闭。在这种情况下应采用认可的替代方法进行必要的通风。

4.1.1.4 保持开口水密完整性的关闭装置应具有足够的强度、填料和紧固设施，以使其在所涉及的水密界限的设计水压力作用下能保持水密完整性。

## 第2节 与水密完整性有关的开口

**4.2.1 内部开口**

4.2.1.1 平台漂浮作业时要使用的、确保水密完整性的门及舱口盖，应能从中央压载控制站进行遥控，并且也能从舱壁两侧就地进行操作。在控制站，应设置开启/关闭指示器。此外，为确保在海上使用的内部开口的水密完整性而设置的门须是滑动水密门，且该门在关闭时应能发出声响报警。在主动力失灵时，动力、控制和指示器应能工作。特别应注意减少控制系统失灵的影响。每一个动力操纵的滑动水密门应有一个独立的手动机械操纵装置，该装置应能从门的任一边用手开启和关闭该门。

4.2.1.2 自升式平台确保水密完整性的门或舱口盖，或柱稳式平台最深载重线对应吃水以上的门，如其在平台处于漂浮状态时通常关闭，则可为速闭型，并应设有一个报警装置（如灯光信号）向就地和中央压载控制站的人员显示门或舱口盖处于开启或关闭状态。应在每扇这种门或舱口盖上贴上一块“漂浮时应保持关闭”的铭牌。

4.2.1.3 对平台漂浮作业时仅用于提供检验通道，且保持永久关闭的、确保水密完整性的内部开口应符合下述规定：

（1） 应在每个这样的门或舱口盖上贴上一块“漂浮时应保持关闭”的铭牌，但装有紧密螺栓固定盖的人孔不必贴此铭牌；

（2） 应在平台作业日志或在类似日志上注明这种门或舱口盖的开启和关闭情况；

（3） 自升式平台的这种开口在浮于水上以前均应经检查，以确保业已关闭。

**4.2.2 外部开口**

4.2.2.1 平台漂浮作业时要使用的诸如空气管、通风管、通风进出口、非水密舱口及风雨密门等，在任何完整或破损条件下当平台倾斜到复原力矩曲线与风倾力矩曲线的第1交点时，不得浸入水中。但诸如固定式舷窗、人孔和小舱口等通常关闭并配有确保水密完整性装置的开口可以浸入水中。上述小舱口通常用于人员出入，应用钢质或等效材料制成的认可型速闭水密盖关闭。还应设有向就地和中

央站人员显示这些舱盖的开启或关闭状态的报警装置（如灯光信号）。此外应在每个这种盖上贴上一块“漂浮时应保持关闭，仅作临时使用”的铭牌。小舱口不应作为应急逃生口。

4.2.2.2 平台漂浮时保持永久关闭的、设有确保水密完整性装置的外部开口，应满足4.2.1.3的规定。

4.2.2.3 若锚链舱或其他可提供浮力的空间有可能浸水，则这些处所的开口在进行稳性计算分析时应视为进水点。

## 第3节 与风雨密完整性有关的外部开口

### 4.3.1 一般要求

4.3.1.1 在下列两种情况中，诸如空气管、通风筒、通风进出口和非水密的舷窗、小舱口、升降扶梯口和门等所有下缘浸没的开口须设置适当的风雨密关闭装置：

（1）当平台在完整漂浮状态下倾斜到图2.2.1.1中第1交点所对应倾角至为满足2.3.1.1相关要求对应的倾角所在范围时；

（2） 当柱稳式平台在破损漂浮状态下倾斜至为满足2.4.2.2（1）②，③和2.4.2.2（2）③对风雨密完整性的要求所对应倾角范围时。

4.3.1.2 平台漂浮时保持永久关闭的、设有确保风雨密完整性装置的外部开口，应符合下述规定：

（1） 应在每个这样的开口贴上一块“漂浮时应保持关闭”的铭牌；

（2） 自升式平台的这种开口在浮于水上以前均应经检查，以确保业已关闭。

# 第 4 篇　机械装置与系统

# 第1章　通　　则

## 第1节　一 般 规 定

### 1.1.1　适用范围

1.1.1.1　本篇适用于通用（公用）机械装置和系统；本篇的一般安全要求，如管路设计通则等对其他机械装置和系统均适用。

1.1.1.2　钻井装置、油气水处理（工艺）系统、储油装置的详细要求，应分别符合CCS《钻井装置发证指南》、《海上浮式装置入级与建造规范》及《浅海固定平台建造与检验规范》的相关规定。

1.1.1.3　凡具有CSM符号的平台，其推进机械的要求应符合CCS《钢质海船入级规范》的相关规定。

### 1.1.2　目的

本章规定的目的是为平台的钻井、采油、储油和移动、定位、升降、锁紧以及生活提供安全有效的支持。

### 1.1.3　功能要求

为达本章规定的目的通用机械装置应具有如下功能：

（1）　设备的选型适宜于海洋环境；

（2）　发电设备满足平台最大负荷的需要，并有一定的余量；

（3）　锅炉、压力容器的容量满足平台热能和压力能的需求；

（4）　推力装置满足设计工况下的推进、操纵及定位要求；

（5）　升降及锁紧装置满足自升式平台升降、锁紧和桩腿升降、锁紧的需要并保证升降、锁紧安全；

（6）　空压机、泵和风机的能力满足所服务系统输送流体的需求；

（7）　设备的安装坚固、可靠；

（8）　设备及其布置利于安全、环保，便于操作、保养。

### 1.1.4　环境条件

1.1.4.1　所有与平台安全相关的机械设备、系统应能在平台直立和表1.1.4.1规定的静倾和动倾的条件下进行安全操作。考虑到平台的尺寸和作业条件等实际情况，可采用较小的倾斜角。

**平台倾斜角**　　**表1.1.4.1**

| 设备类型 | 平台类型 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 柱稳式平台 | | 自升式和坐底式平台 | | 水面式平台 | | | |
| | 任何方向（°） | | 任何方向（°） | | 横向（°） | | 纵向（°） | |
| | 静倾 | 动倾 | 静倾 | 动倾 | 静倾 | 动倾 | 静倾 | 动倾 |
| 与安全相关的设备 | 15 | 22.5 | 10 | 15 | 15 | 22.5 | 5 | 7.5 |
| 应急电源、压载系统 | 25 | 22.5 | 15 | 15 | 22.5 | 22.5 | 10 | 10 |

注：①　对非自航平台，只要求在静倾条件下运行；

②　对水面式平台，横向静倾和纵向静倾以及横向动倾和纵向动倾可能同时发生；

③　压载系统只适合于柱稳式平台。

1.1.4.2　与平台安全有关的机械设备、系统，其设计和布置均应符合表1.1.4.2中环境温度的规定，以保证其能正常运转。对有限制营运区的平台，环境温度可按营运区实际情况选取。

**环境温度**　　**表 1.1.4.2**

| 环境 | 位置 | 温度（℃） |
|---|---|---|
| 大气 | 室内 | 0～45 |
| | 露天甲板 | -25～45 |
| | 在特定处所内或机械设备上 | 按特定处所或设备的实际温度 |
| 海水 | 所有位置 | 32 |

1.1.4.3　对无限营运区的平台，其柴油机的额定功率应采用表 1.1.4.3 基准环境条件。

柴油机制造厂在试验台上不必按本规定提供模拟的基准环境条件，但应提供基准环境条件下柴油机功率的修正值。

**基准环境条件**　　**表 1.1.4.3**

| | |
|---|---|
| 绝对大气压 | 0.1 MPa |
| 环境温度 | 45 ℃ |
| 相对湿度 | 60 % |
| 海水温度（中冷器进口处） | 32 ℃ |

1.1.4.4　限制营运区的平台，确定柴油机功率所根据的环境条件，应适应于该营运区的情况。

### 1.1.5　振动

推进装置的设计、结构和安装应避免在常用转速范围内因振动而产生过大的应力。

### 1.1.6　冰区加强

凡航行于冰区并取得相应附加标志的平台，其推进装置和辅助设备应满足 CCS《钢质海船入级规范》第 3 篇第 14 章的规定。

### 1.1.7　倒车功率

1.1.7.1　应设有足够的倒车功率以保证平台在任何正常情况下具有足够的机动性和安全可靠的控制性。

1.1.7.2　对具有换向离合装置、可变螺矩螺旋桨或电力推进装置的主推进系统，倒车运转时不应使推进机械装置过载。

### 1.1.8　超负荷能力

主机和发电机组的原动机，应具有 110％额定功率运转的能力。

### 1.1.9　瘫船启动

平台机械设备的设计应使其能在 30 min 内从瘫船状态只通过平台上可用的设备而达到运转的目的。

瘫船状态是指由于缺少动力致使主推进装置锅炉和辅机不能运转的状态。

### 1.1.10　人机界面

1.1.10.1　机器处所的布置和设计应提供一个有利于人员安全、健康和发挥工作效率的工作环境，使人员减低能力和误操作的危险降至最低。

1.1.10.2　机械设备宜有功能识别标志，管系宜按公认的国际、国内或行业标准进行颜色和流向标识，电缆宜设有耐久的识别标签。

1.1.10.3　控制面板的设计和布置宜符合公认的国际人体工程学标准。

1.1.10.4　在作业期间需要人员操作、调试和维修检查的设备或部件（如阀件和仪表），其安装位置应便于人员进行上述活动。

1.1.10.5　备件和工具的存放宜便于使用。

### 1.1.11　失效保护

1.1.11.1　部件和系统一旦失效，应维持在对机器、人员和环境造成危害最低的状态或处于失效安全状态。

1.1.11.2　部件失效引起损坏或致使其他部件失效的概率应降低至可接受的水平。

1.1.11.3　系统中作为冗余的部件，其失效不能招致系统中备用部件或并联部件的损坏和失效。

**1.1.12　防腐蚀**

暴露于腐蚀环境的零部件应采用耐腐蚀的材料制成，或采取有效的防腐措施。

**1.1.13　材料**

1.1.13.1　机械装置和管子在制造中所用的材料，应符合 CCS《材料与焊接规范》的有关规定。

对 CCS《材料与焊接规范》未做规定的材料应经必要的检验和试验合格并经相关部门认可后，也可采用。

1.1.13.2　平台上禁用石棉材料。

**1.1.14　自动化**

对取得自动化附加标志的平台，则应符合本规范第 6 篇的有关规定。

**1.1.15　通信**

机器处所或通常控制发动机的控制室与驾驶室之间的通信应满足本规范第 5 篇第 3 章第 6 节的相关要求。

**1.1.16　机械设备详细要求**

1.1.16.1　柴油机、齿轮传动装置、轴系及螺旋桨、轴系振动与校中以及锅炉和受压容器应符合 CCS《钢质海船入级规范》第 3 篇的相关规定。

1.1.16.2　空气压缩机和泵应符合本篇第 3 章第 1 节的相关规定。

**1.1.17　试验**

通用机械装置安装完毕后，应根据本规范的有关规定和同意的试验大纲，进行系泊试验和航行试验。试验结束后，应由船厂提供有关试验的技术文件和试验报告。

**1.1.18　图纸资料**

1.1.18.1　应将下列图纸资料提交 CCS 审查：

（1）　系统图图例、符号和说明；
（2）　舱底系统管路和仪表图；
（3）　开排系统管路和仪表图；
（4）　压载系统管路和仪表图；
（5）　舱柜透气系统管路和仪表图；
（6）　溢流系统管路和仪表图；
（7）　测量系统管路和仪表图；
（8）　燃油系统管路和仪表图；
（9）　直升机加油系统管路和仪表图；
（10）　滑油系统管路和仪表图；
（11）　液压系统管路和仪表图；
（12）　热油系统管路和仪表图；
（13）　锅炉给水、排污与凝水系统管路和仪表图；
（14）　冷却水系统管路和仪表图；
（15）　压缩空气系统管路和仪表图；
（16）　废气排放系统管路和仪表图；
（17）　管子壁厚和直径设计计算书；
（18）　动力通风系统图及通风导管布置图；
（19）　通用机械装置与系统说明书；
（20）　通用机械设备明细表；
（21）　通用机械设备与管系计算书；
（22）　通用机械装置与系统试验大纲；

（23） 通用机械装置与系统操作手册；

（24） 通用机械处所布置图；

（25） 其他 CCS 认为必要的图纸和资料。

1.1.18.2　图纸上应注明管子、阀和管件等的材料、尺寸、类型、设计压力和设计温度等。如无另附计算书，图上还应有必要的规范计算。

## 第 2 节　布置与安装

### 1.2.1　设备的布置

1.2.1.1　燃烧设备（如内燃机、锅炉）应尽量设置在非危险区内。

1.2.1.2　安装在非围蔽的处所之内的设备，应适合于露天环境。

1.2.1.3　设备、部件和管路的布置应考虑到不使漏泄的或溢流液体喷落在带电物体上。

1.2.1.4　动力定位装置对发电机机舱、推进舱分隔的要求以及对冷却水泵、滑油泵、燃油泵的分舱布置要求见第 8 篇第 8 章的相关规定。

1.2.1.5　消防泵、舱底泵、压载泵各自的分舱布置要求，分别见消防水系统、舱底系统及压载系统的相关规定。

1.2.1.6　发电设备、锅炉、受压容器、液压装置、空气压缩机、泵等与安全相关的设备应设在假定的破损范围之外；此外，应急发电机、集中压载控制室应设在最终破损水线以上。

1.2.1.7　当在机器处所二层及以上平台甲板上设有锅炉，而且锅炉间未用水密舱壁与机器处所隔开时，锅炉所在的平台甲板应设置 200 mm 高的围板。该区域的油污水可以泄放到舱底。泄放柜不可构成溢流系统的组成部分。

### 1.2.2　火灾预防的布置

1.2.2.1　温度超过 220℃的高温表面，若绝热材料是吸油的或能被油渗透，则应采用薄钢板或类似材料妥善包裹。

1.2.2.2　应采取措施以防止可燃油从泵、分油机、滤器及其他可拆卸的接头处漏泄飞溅至高温表面。凡可能漏油的地方（如不构成船体结构部分的油柜、油泵、由滤器、锅炉燃烧器、油燃料装置的下面）均应设置集油盘并引至收集容器内。

1.2.2.3　油柜不应设在锅炉、烟道、排气管、消音器及其他热源的上方，如不可避免则应采取措施防止可燃油类滴落在热表面上。

1.2.2.4　锅炉与油柜的距离不应小于表 1.2.2.4 的规定。

**锅炉与燃油舱之间的距离（mm）　　表 1.2.2.4**

| | | 双层底燃油舱的顶板 | 燃油舱壁 |
|---|---|---|---|
| 水管锅炉 | 外壁 | — | 450 |
| | 底部 | 600 | — |
| 烟管锅炉 | 后封头 | — | 600 |
| | 底部 | 450 | — |

1.2.2.5　燃油舱柜尽可能成为平台结构的一部分，并尽可能位于 A 类机器处所之外。除双层底舱柜外，其他燃油舱柜如必需与 A 类机器处所相邻或位于 A 类机器处所之内时，至少他们的垂直侧面之一应与该机器处所限界面相邻接，其底部不应与可能发生的火灾直接接触。燃油舱柜与机器处所共同的限界面的面积应保持最小。

当上述舱柜位于 A 类机器处所之内时，不应用它们盛装闪点（闭杯试验）低于 60℃的燃油。

一般情况下，应避免使用孤立架设的燃油柜，如准许使用时，则该油柜下应设置足够大小的油密溢油盘，此盘应有能导至适当尺寸的溢油柜的适当排放管。

此款原则也适用于其他可燃油柜。

1.2.2.6　A 类机器处所的天窗应为钢质，且不应包含玻璃板。

应采取适当措施，以便在发生火灾后，使烟气能从被保护处所释放。

1.2.2.7　工作压力高于 1.5 MPa 的液压装置应与热源分别设置在不同的处所内或采取其他措施以防止漏泄的液压油喷到引燃源上。

**1.2.3　设备的安装**

1.2.3.1　所有设备应牢固地安装在底座上，底座应焊接在具有足够强度的甲板或舱壁上。

1.2.3.2　泵应立装或卧装，泵的马达应牢固固定、避免过大的振动并应露出花格板以上。

**1.2.4　推力器的安装**

1.2.4.1　推力器的安装和轴线校中应保证推力器在所有操作状况下发挥出最佳性能。

1.2.4.2　轴密封箱的安装应能防止水进入平台或推力器内部。

1.2.4.3　密封装置应能防止海水接触钢质轴，除非轴是抗腐蚀的材料制成。

1.2.4.4　密封装置应便于检查。

**1.2.5　设备的通达性**

机器处所应设有便于照看、操作和维修设备的通道，需要登高的地方应设有梯道、扶手和栏杆，必要时应设置带有栏杆的平台。

**1.2.6　设备的维修**

1.2.6.1　在正常作业期间需要拆检的设备应留有便于设备拆检或零部件抽出的空间。

1.2.6.2　为拆装设备方便，在机器处所内应设有必要的起吊设备。

1.2.6.3　轴系通过水密舱壁处应设有填料箱，其设置应便于从机舱方面压紧和更换填料。尾管的前端密封处和中间轴的轴承处，应便于接近和维修。

**1.2.7　液柜（舱）的分隔**

1.2.7.1　滑油柜与水柜或燃油柜相邻时，应以隔离空舱隔开。

1.2.7.2　淡水柜与任何油柜相邻时，应以隔离空舱隔开。

1.2.7.3　日用滑油柜、滑油循环柜或液压油柜不能与任何其他液柜共用一个壁板。

**1.2.8　人员防护**

1.2.8.1　可能对工作人员造成危害的运动部件，应设置护罩、栏杆或其它安全防护设施。

1.2.8.2　超过 2m 深的甲板开口的边缘，均应设置可靠的安全防护栏杆。

1.2.8.3　所有工作区、走道的地板表面及梯子表面等人员经常通过的地方，均应考虑防滑措施，以保证人员的安全。

1.2.8.4　凡有羁绊、磕碰、跌落危险之处应设有醒目的标识。

1.2.8.5　人行通道应设有适当的净空高度；梯子两边应设扶手和栏杆，梯子和地板间夹角不宜大于 60°

1.2.8.6　为避免高温表面灼伤人员，应对高温表面进行隔热包扎，使其表面温度降至 60℃以下，如达不到此要求，应设置围栏以防止人员触及高温表面。

对于低于 0℃的表面宜采取适当的绝热保护。

1.2.8.7　应有防止触电、电气火灾及其他电气灾害的预防措施。

1.2.8.8　应采取措施将机器处所的噪声减至可接受的等级。如噪声不能充分地降低，应将过大的噪声源适当地加以隔离或隔绝，如该处所有人值班，则应设有噪声隔离室。如人员需要进入这类处所则应配备护耳器。

**1.2.9　误操作的预防**

1.2.9.1　通用机械装置的布置应能防止由于单一操作的失误而导致平台和人员处于危险状态。

1.2.9.2　设备和管路的布置应能防止由于操作疏忽而导致液体进入干舱或导致油液或化学品排入海中。

1.2.9.3　系统和舱柜的布置应能防止由于漏泄或阀件的操作而使不同液体混合进而导致对设备和人员构成威胁。

1.2.9.4　应急停车、应急关断等类似的手动按钮应有防止误操作的保护盖。

1.2.9.5　阀门开和关的位置应显而易见。

1.2.9.6　为避免机械设备和系统在操作及转换中的差错，应设有安全操作说明标牌和标签。

### 1.2.10　A 类机器处所的逃生通道

A 类机器处所的逃生通道应符合本规范第 7 篇第 12 章的相关要求。

# 第2章 管路设计通则

## 第1节 一 般 规 定

### 2.1.1 目的

本章规定的目的是保证管路的强度和密性。

### 2.1.2 功能要求

为达本章所规定的目的管路应具有下列功能：

（1） 管路应能在预定的设计压力、温度和流量下输送流体；

（2） 管路的材料应与外部环境、内含的介质、防火性能、承受的压力和温度和承担的用途相适应；

（3） 管路的连接应能保证流体在密闭的系统中流动，并便于拆检保养；

（4） 管路应根据需要设有隔离和放泄介质以及控制流量的措施；

（5） 管路应设置在不易被破损和一旦发生漏泄时不会招致火灾以及不对电、仪设备造成危害的地方。

### 2.1.3 定义

2.1.3.1 管（管子）系指用于传送流体或传递流体压力的密封圆筒。

2.1.3.2 管路（管道）系指用于传送、分配、混合、分离、排放、测量或控制流体流量的管路元件的组合并包括管子的支撑。

2.1.3.3 管路元件系指管子、管件、法兰及紧固件、阀门、管膨胀节、过滤器、阻火器、消音器、视流器等。

2.1.3.4 管件系指弯头、三通、四通、管帽、加强焊管嘴（boss）、支管台（o-lets）、异径短节（reduce nipple）、螺纹短节、机械接头、丝堵、仪表管咀、软管快速接头、漏斗、小喷头等。

管件的主要功能是改变管路方向、改变管径、进行管路分支、进行局部加强、终止管路、实现管路连接。

2.1.3.5 管路系统（管系）：承受相同设计条件的相互连接的管路。

### 2.1.4 管子的等级

2.1.4.1 管子分级的目的是：选择合理的管路元件连接型式（对接焊、承插焊、套筒焊的选择、法兰型式的选择，机械接头形式的选择及膨胀接头型式的选择）；确定适宜的材料、焊接、无损探伤和试验要求。

2.1.4.2 不同用途的压力管子按其设计压力和设计温度分为三级，如图2.1.4.2和表 2.1.4.2 所示。

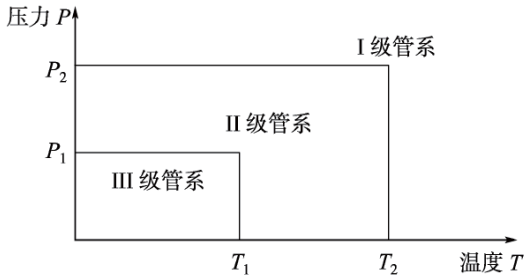



图 2.1.4.2 管子的等级

**管子等级** **表 2.1.4.2**

| 管 系 | I 级 | | II 级 | | III 级 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 设计压力（MPa） | 设计温度（℃） | 设计压力（MPa） | 设计温度（℃） | 设计压力（MPa） | 设计温度（℃） |
| 蒸 汽 | >1.6 | 或>300 | ≤1.6 | 和≤300 | ≤0.7 | 和≤170 |
| 热 油 | >1.6 | 或>300 | ≤1.6 | 和≤300 | ≤0.7 | 和≤150 |
| 燃油、滑油 | >1.6 | 或>150 | ≤1.6 | 和≤150 | ≤0.7 | 和≤60 |
| 可燃液压油 | | | | | | |
| 其他介质 | >4.0 | 或>300 | ≤4.0 | 和≤300 | ≤1.6 | 和≤200 |

注：① 当管子的设计压力和设计温度其中一个参数达到表中 I 级时，即定为 I 级管；当设计压力和设计温度两参数均达到表中II级或III级规定时，既定为II级管或III级管；
② 有毒和腐蚀介质、加热温度超过其闪点的可燃介质和闪点低于 60℃介质、以及液化气体等一般为 I 级管；如设有安全保护措施以防泄漏和泄漏后产生的后果，也可为II级管，但有毒介质除外；
③ 不受压的开式管路如泄水管、溢流管、排气管、透气管和锅炉放汽管等也为III级管；
④ 其他介质是指空气、水和不可燃液压油等；
⑤ 热油是指本篇第 3 章第 13 节热油系统所用的循环油液。

2.1.4.3 管路中的管件、阀和其他元件的强度，应与它们所连接的管子的强度相一致，并在最高工作压力下能有效的工作。

### 2.1.5 压力保护

2.1.5.1 使用时压力可能超过设计压力的管路，应在泵的输出端管路上设置安全阀。对于油管路，由安全阀溢出的液体应流回至泵的吸入端或舱柜内。管路中的加热器和空气压缩机的冷却器也应装设安全阀。安全阀的调整压力，一般不超过管路的设计压力。

2.1.5.2 压力管路上如装有减压阀时，应在减压阀后装设安全阀及压力表，并应设有旁通管路。

### 2.1.6 防腐蚀

2.1.6.1 处于腐蚀环境中的钢管应有防止锈蚀的保护措施，并在全部加工（即钢管弯制、成形和焊接）完成后，施以保护涂层。

2.1.6.2 管路中如有不同金属件相连，则应设有防电化学腐蚀的措施。

### 2.1.7 隔热包扎

2.1.7.1 所有蒸汽管、排气管和温度较高的管路，应包扎隔热材料，隔热层表面温度一般应不超过 60℃。可拆接头及阀件处的绝热材料应便于拆换。若隔热层的表面是吸油的或可能被油渗透，应加防油保护。

2.1.7.2 非冷藏装置的管路通过冷藏舱时，应包扎防冻材料，以防管路表面由于结水、结霜而腐蚀加快，并与钢构件作隔热分隔。

2.1.7.3 一般情况下，通过温度为 0℃或低于 0℃舱室的管子，应与该舱室的钢构件作隔热分隔。

### 2.1.8 管材产品

钢管或铜管产品的要求应分别符合 CCS《材料与焊接规范》第 1 篇第 4、9 章和第 2 篇第 4 章的规定。

## 第 2 节 设 计 条 件

### 2.2.1 设计压力

2.2.1.1 一般情况下，管路的设计压力应不低于作业期间所预计的由内压（或外压）与温度构成的最苛刻条件下的压力。如果管路中装有安全泄放装置，则设计压力应不低于安全泄放装置的设定压力。

2.2.1.2 燃油管路的设计压力可按表 2.2.1.2 取值。

**燃油管路的设计压力表** **表 2.2.1.2**

| 工作温度 / 工作压力 | $T \leqslant 60$ ℃ | $T > 60$ ℃ |
|---|---|---|
| $P \leqslant 0.7$ MPa | 0.3 MPa 或最高工作压力，取较大者 | 0.3 MPa 或最高工作压力，取较大者 |
| $P > 0.7$ MPa | 最高工作压力 | 1.4 MPa 或最高工作压力，取较大者 |

2.2.1.3 在特殊场合，设计压力另行规定。

### 2.2.2 设计温度

2.2.2.1 一般情况下，管路的设计温度应不低于作业期间所预计的最苛刻条件下的温度，但在任何情况下不能小于 50℃。

2.2.1.2 在特殊场合，设计温度另行规定。

### 2.2.3 管壁厚度的计算

2.2.3.1 受内压的金属管最小壁厚 $\delta$ 的计算公式

受内压的金属管，其最小壁厚 $\delta$ 应不小于按下式计算所得之值:

$$\delta = \delta_0 + b + c \quad \text{mm}$$

式中：$\delta_0$ ——基本计算壁厚，mm，见本节 2.2.3.2 的规定；

$b$ ——弯曲附加裕量，mm，见本节 2.2.3.4 的规定；

$c$ ——腐蚀裕量，mm，见本节 2.2.3.5 的规定。

2.2.3.2 金属管基本计算壁厚公式

（1） 当 $D/\delta$ 不小于 6 时，基本计算壁厚 $\delta_0$ 应按下式计算:

$$\delta_0 = pD/(2[\sigma] + p) \quad \text{mm}$$

式中: $p$ ——设计压力，MPa，见本节 2.2.1 规定；

$D$ ——管外径，mm；

$[\sigma]$——许用应力，$\text{N/mm}^2$。

（2） 当 $D/\delta$ 小于 6 时及高压管线的壁厚计算应按 CCS 接受的标准进行计算。

2.2.3.3 许用应力

（1） 钢管许用应力 $[\sigma]$ 应取下列公式计算的最小值；

$$[\sigma] = \sigma_b / 2.7 \quad \text{N/mm}^2$$

$$[\sigma] = \sigma_s^T / 1.6 \quad \text{N/mm}^2$$

$$[\sigma] = \sigma_D^T / 1.6 \quad \text{N/mm}^2$$

$$[\sigma] = \sigma_c^T \quad \text{N/mm}^2$$

式中： $\sigma_b$ ——材料在常温下（20℃）的最低抗拉强度，$\text{N/mm}^2$；

$\sigma_s^T$ ——材料在设计温度下的最低屈服应力或 0.2%的验证应力 $(\sigma_{P0.2})$，$\text{N/mm}^2$；

$\sigma_D^T$——材料在设计温度下 100000h 内产生破断的平均应力，$\text{N/mm}^2$；

$\sigma_c^T$ ——材料在设计温度下 100000h 内产生 1%蠕变的平均应力。

$\sigma_b$、$\sigma_s^T$、$\sigma_D^T$ 应符合 CCS《材料与焊接规范》的有关规定，$\sigma_c^T$ 由 CCS 根据其可靠性在认为必要时

自行取用。

（2） 铜和铜合金管许用应力应取自表 2.2.3.3。

**铜和铜合金管许用应力[σ]** **表 2.2.3.3**

| 管子材料 | 测试条件 | 抗拉强度（N/mm²） | 许用应力（N/mm²） | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 设计温度（℃） | | | | | | | | | | |
| | | | 50 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 | 300 |
| 铜 | 退火 | 215 | 41 | 41 | 40 | 40 | 34 | 27.5 | 18.5 | — | — | — | — |
| 铝黄铜 | 退火 | 325 | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | 51 | 24.5 | — | — | — | — |
| 铜银合金 | 退火 | 275 | 68 | 68 | 67 | 65.5 | 64 | 62 | 59 | 56 | 52 | 48 | 44 |
| CuNi5Fe1Mn | | | | | | | | | | | | | |
| CuNi10Fe1Mn | | | | | | | | | | | | | |
| 铜镍合金 | 退火 | 365 | 81 | 79 | 77 | 75 | 73 | 71 | 69 | 67 | 65.5 | 64 | 62 |
| CuNi30 | | | | | | | | | | | | | |

注：① 如金属温度处于表中所列数值之间，则许用力可采用线性内插法求得；

② 表内未包括的材料的许用应力的选取应提交详细的资料。

2.2.3.4 弯曲附加裕量

弯曲附加裕量 $b$ 应不小于按下式计算之值：

$$b = 0.4\frac{D}{R}\delta_0$$

式中：$R$——平均弯曲半径，mm，通常 $R$ 应不小于 $3D$；

$D$——钢管外径，mm；

$\delta_0$——基本计算壁厚，mm，见本节 2.2.3.2 的规定。

2.2.3.5 腐蚀余量

（1） 碳钢与低合金钢管的腐蚀裕量值如表 2.2.3.5（1）所示；

对于穿过舱柜的管路，应增加一个计及外部腐蚀的附加腐蚀裕量，该腐蚀裕量取决于外部介质；若采用涂层、衬层等措施对管子及其接头进行了有效的防蚀保护，则至多可减少 50% 的腐蚀裕量。当使用有足够抗蚀性能的特种钢时，其腐蚀裕量可以减少，甚至可减少到零。

（2）有色金属管的腐蚀裕量值如表 2.2.3.5（2）所示。

**钢管腐蚀裕量 $C$ mm** **表 2.2.3.5（1）**

| 管系用途 | $C$ | 管系用途 | $C$ |
|---|---|---|---|
| 过热蒸汽系统 | 0.3 | 滑油系统 | 0.3 |
| 饱和蒸汽系统 | 0.8 | 燃油、热油系统 | 1.0 |
| 储油舱蒸汽加热系统 | 2.0 | 原油系统 | 2.0 |
| 锅炉开式给水系统 | 1.5 | 冷藏装置制冷剂系统 | 0.3 |
| 锅炉闭式给水系统 | 0.5 | 淡水系统 | 0.8 |
| 锅炉排污系统 | 1.5 | 海水系统 | 3.0 |
| 压缩空气系统 | 1.0 | 冷藏舱室盐水系统 | 2.0 |
| 液压油系统 | 0.3 | | |

**有色金属管腐蚀裕量 $C$ mm** **表 2.2.3.5（2）**

| 管子材料 | $C$（mm） |
|---|---|
| 铜、黄铜与类似合金，铜锡合金（含铅者除外） | 0.8 |
| 铜镍合金（含 Ni ≥10%） | 0.5 |
| 注：对用于无腐蚀作用介质的管子以及具有足够抗腐蚀能力的特殊合金管子，腐蚀裕量可减至零。 | |

2.2.3.6 本节 2.2.3.1 所述最小壁厚 $\delta$ 未考虑制造负公差，因此有制造负公差时，管子的壁厚 $\delta_m$ 应不小于按下式计算之值：

$$\delta_m = \frac{\delta}{1-a} \quad \text{mm}$$

式中：$a$ ——制造负公差与管子公称壁厚之比。

### 2.2.4 最小壁厚的确定

2.2.4.1 对于受内压的碳钢与低合金钢管，当由本节 2.2.3.6 所述公式计算所得的最小壁厚小于表 2.2.4.1（1）、表 2.2.4.1（2）、表 2.2.4.1（3）所列数值时，则应采用表列相应的标准管的最小公称壁厚。

**钢管外径与最小公称壁厚 $\delta$ mm** **表 2.2.4.1（1）**

| 外 径 $D$ | 最小公称壁厚 $\delta$ | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 一般用管③④⑥⑧⑨⑩ | 与平台体结构有关的舱柜的空气管、溢流管和测量管①②③④⑥⑦⑧ | 舱底、压载水管、一般海水管和液舱内的蒸汽加热盘管①③④⑤⑥⑦⑧ | 通过压载舱和燃油舱的舱底水管、空气管、溢流管和测量管。通过燃油舱的压载管和通过压载舱的燃油管①②③④⑤⑥⑦⑧ |
| 10.2～12 | 1.6 | | | |
| 13.5～19.3 | 1.8 | | | |
| 20 | 2.0 | | | |
| 21.3～25 | 2.0 | | 3.2 | |
| 26.9～33.7 | 2.0 | | 3.2 | |
| 38～44.5 | 2.0 | 4.5 | 3.6 | 6.3 |
| 48.3 | 2.3 | 4.5 | 3.6 | 6.3 |
| 51～63.5 | 2.3 | 4.5 | 4.0 | 6.3 |
| 70 | 2.6 | 4.5 | 4.0 | 6.3 |
| 76.1～82.5 | 2.6 | 4.5 | 4.5 | 6.3 |
| 88.9～108 | 2.9 | 4.5 | 4.5 | 7.1 |
| 114.3～127 | 3.2 | 4.5 | 4.5 | 8.0 |
| 133～139.7 | 3.6 | 4.5 | 4.5 | 8.0 |
| 152.4～168.3 | 4.0 | 4.5 | 4.5 | 8.8 |
| 177.8 | 4.5 | 5.0 | 5.0 | 8.8 |
| 193.7 | 4.5 | 5.4 | 5.4 | 8.8 |
| 219.1 | 4.5 | 5.9 | 5.9 | 8.8 |
| 244.5～273 | 5.0 | 6.3 | 6.3 | 8.8 |
| 298.5～368 | 5.6 | 6.3 | 6.3 | 8.8 |
| 406.4～457 | 6.3 | 6.3 | 6.3 | 8.8 |

注：① 如采用涂层、衬层等措施对管子及其接头进行有效的防蚀保护，其最小壁厚可以适当减薄，但减薄最多不超过 1 mm；
② 除储油闪点小于 60℃的液舱测量管外，表列测量管的最小管壁厚系适用于液舱外部的测量管；

③ 对于允许采用的螺纹管，最小壁厚应自螺纹根部量起；
④ 焊接钢管和无缝钢管的外径和壁厚的数值取自 ISO 的推荐文件 R336，若按其他标准选取管子壁厚可允许适当减少；
⑤ 通过深舱的舱底水管和压载管的最小壁厚应另行考虑，通过储油舱的压载水管的最小壁厚应不小于第 3 章表 3.1.9.6 规定的值；
⑥ 外径大于 457 mm 的管子的最小壁厚可参照国家或国际标准，但任何情况下其最小壁厚应不小于表 2.2.4.1（1）中管子外径为 406.4～457 mm 所对应的值；
⑦ 本表所列的最小壁厚一般是指公称壁厚，因此不必考虑负公差和弯曲减薄裕量；
⑧ 排气管的最小壁厚应另行考虑；

**不锈钢管外径 $D$ 与最小公称壁厚 $\delta$ mm　　表 2.2.4.1（2）**

| 管子外径（$D$） | 最小公称壁厚（$\delta$） | 管子外径（$D$） | 最小公称壁厚（$\delta$） |
|---|---|---|---|
| ≤10 | 1.0 | 247～340 | 3.5 |
| 11～18 | 1.5 | 341～426 | 4.0 |
| 19～83 | 2.0 | 427～511 | 4.5 |
| 84～169 | 2.5 | 512～597 | 5.0 |
| 170～246 | 3.0 | | |

**奥氏体不锈钢管外径 $D$ 与最小公称壁厚 $\delta$ mm　　表 2.2.4.1（3）**

| 管子外径（$D$） | 最小公称壁厚（$\delta$） | 管子外径（$D$） | 最小公称壁厚（$\delta$） |
|---|---|---|---|
| 10.2～17.2 | 1.0 | 219.1 | 2.6 |
| 21.3～48.3 | 1.6 | 273.0 | 2.9 |
| 60.3～88.9 | 2.0 | 323.9～406.4 | 3.6 |
| 114.3～168.3 | 2.3 | >406.4 | 4.0 |
| 注：可接受按国家或国际标准选取外径及壁厚。 | | | |

2.2.4.2　对于受内压的铜与铜合金管，当由本章 2.2.3.6 所述公式计算所得的最小壁厚小于表 2.2.4.1（4）所列数值时，则应采用表 2.2.4.1（4）中相应的标准管的最小公称壁厚。

2.2.4.3　螺纹管的壁厚，应量至螺纹根部。

2.2.4.4　水面式平台的甲板排水管和泄水管的最小壁厚应符合本篇第 3 章 3.3.1.2 的规定。

2.2.4.5　露天甲板以上的空气管的最小壁厚应符合本篇第 3 章第 5 节 3.5.7 的有关规定。

2.2.4.6　二氧化碳灭火钢管的壁厚见本规范第 7 篇第 6 章第 9 节表 6.9.4.1（5）的规定。

**铜和铜合金外径与最小公称壁厚 $\delta$ mm　　表 2.2.4.1（4）**

| 管子外径 $D$ | 最小公称壁厚 | |
|---|---|---|
| | 铜 | 铜合金 |
| 8～10 | 1.0 | 0.8 |
| l2～20 | 1.2 | 1.0 |
| 25～44.5 | 1.5 | 1.2 |
| 50～76.1 | 14.0 | 1.5 |
| 88.9～l08 | 14.5 | 14.0 |
| 133～159 | 3.0 | 14.5 |
| 193.7～267 | 3.5 | 3.0 |
| 273～470 | 4.0 | 3.5 |
| 508 | 4.5 | 4.0 |

注：① 外径和壁厚的数值取自 ISO 标准；
② 若按其他标准选取管径，管子壁厚可允许适当减小。

**2.2.5 管子直径的选择**

2.2.5.1 在管子直径选取时应考虑介质的流速应适中，过低的流速不易带走管内的杂质，过高的流速易造成冲蚀。

2.2.5.2 水介质在铜管中的流速不宜大于 1m/s。

2.2.5.3 水介质在下列材料制成的管子中的流速通常不小于 1m/s，而其最大流速不宜超过表 2.2.5.3 所列之值：

**水介质在不同管材下的流速 m/s** **表 2.2.5.3**

| 管材类别 | 流速 |
|---|---|
| 镀锌钢管 | 3 |
| 铝铜合金 | 3 |
| 90/10 铜镍铁合金 | 3.5 |
| 70/30 铜镍合金 | 5 |

2.2.5.4 舱底、测量、空气和溢流管的最小内径应为表 2.2.5.4 所列之值。

**舱底、测量、空气和溢流管的最小内径 mm** **表 2.2.5.4**

| 管 名 | 内 径 |
|---|---|
| 舱底管 | 50 |
| 测量管 | 32 |
| 空气和溢流管 | 50 |

2.2.5.5 舱底水总管的内径选择见本篇第 3 章第 2 节 3.2.9 的相关规定。

## 第 3 节 材 料

**2.3.1 一般规定**

各种管、管件及阀件所使用的材料应与介质和管路承担的用途相适应。

**2.3.2 碳钢和低合金钢钢管、管件和阀件**

2.3.2.1 I 级和 II 级的管子，应为无缝钢管或是按认可的焊接工艺而制造的焊接管。

2.3.2.2 有纵向对接焊缝的锻造管子不能用于燃油、油加热盘管或压力超过 0.4 MPa 的压力容器内。

2.3.2.3 碳钢和碳锰钢钢管、管件和阀件一般不能用于流体温度超过 400℃的管路，但如果它们的冶金性能和高温耐久强度（100000h 以上的最大抗拉极限强度）符合国家或国际规则和标准，并且这些数值能由钢厂保证，则可以用于更高温度的管路。

**2.3.3 铜和铜合金管、管件和阀件**

2.3.3.1 Ⅰ级和Ⅱ级管路中所使用的铜和铜合金管应为无缝管。

2.3.3.2 Ⅲ级管路所用的铜和铜合金材料，应根据认可的技术标准进行制造和试验。

2.3.3.3 铜和铜合金管、管件和阀件的使用温度应不超过表 2.3.3.3 的规定。

**使用温度** **表 2.3.3.3**

| | |
|---|---|
| 铜和铝黄铜 | 200 ℃ |
| 铜镍合金 | 380 ℃ |
| 适合高温用途的特殊青铜 | 260 ℃ |

**2.3.4 灰铸铁管、管件和阀件**

2.3.4.1 灰铸铁管、管件和阀件一般不用于I级和II级管路，但设计压力和设计温度分别不超过1.3 MPa和220℃的II级蒸汽管路的阀和附件可以采用灰铸铁材料。

2.3.4.2 灰铸铁管、管件和阀一般可用于III级管系及储油平台储油舱内的储油管路，但不应用于下列用途:

（1） 通过储油舱引向首部压载舱的清洁压载管路；
（2） 储存闪点低于或等于60 ℃原油的储油平台露天甲板上的输油管路；
（3） 介质温度超过220 ℃的管路；
（4） 遭受压力冲击、过大应力和振动的管路；
（5） 舷旁阀和海水箱上的阀；
（6） 安装在防撞舱壁上的阀；
（7） 锅炉排污管路；
（8） 蒸汽管、消防水管、舱底水管和压载水管；
（9） 燃油舱外壁上受静压的阀。

灰铸铁一般也可用于在储油平台露天甲板上压力不大于1.6 MPa 的储油管路，但与储油装卸软管连接的分配总管及其阀件和附件除外。

**2.3.5 球墨铸铁管、管件和阀件**

2.3.5.1 II级和III级管路中使用的铁素体球墨铸铁管、管件和阀件，其材料的最低伸长率在标距为$5.65\sqrt{A}$时应不小于12%，式中$A$为试样的横截面积。

2.3.5.2 铁素体球墨铸铁管、管件和阀件不得用于介质温度超过350℃的管路。

2.3.5.3 铁素体球墨铸铁管、管件和阀用于舷旁管和舷旁阀时，其材料性能应符合CCS《材料与焊接规范》的有关规定。

2.3.5.4 当球墨铸铁材料的伸长率小于本节2.3.5.1的最低要求时，则应作为灰铸铁处理。

**2.3.6 塑料管**

2.3.6.1 塑料管在平台上的应用范围及其部位应按本章附录1中的表1.4.1.3规定，并满足表中规定的防火要求。

2.3.6.2 平台上所用塑料管应根据其化学成分、机械性能和耐温极限选取。

2.3.6.3 塑料管一般不用于介质温度高于60℃或低于0℃的管系。

2.3.6.4 平台上所用塑料管的设计、制造、使用和试验应符合本章附录1的有关规定。

**2.3.7 挠性软管**

2.3.7.1 挠性软管通常指带有为安装而预制的端部配件的金属或非金属的短软管。

2.3.7.2 挠性软管可用于固定管路系统和机械部件之间的固定连接，亦可用于便携式设备和管路之间的临时连接。

2.3.7.3 平台上所用软管的设计、制造、使用和试验应符合本章附录2的有关规定。

## 第4节 管路元件的连接

**2.4.1 一般要求**

2.4.1.1 管路中元件的连接可采用以下方式:

（1） 焊接；
（2） 法兰连接；
（3） 螺纹接头连接；
（4） 机械接头（管箍）连接；

（5） 经 CCS 认可的其它特殊连接方式。

2.4.1.2 管子的焊接准备及焊接除应符合本节要求外，还应符合 CCS《材料与焊接规范》第 3 篇第 9 的要求。

### 2.4.2 焊接

2.4.2.1 对接焊连接

（1） 对接焊包括管与管、管与颈式对接法兰（图 2.4.3.2 中的 $A_1$）、管与松套法兰（图 2.4.3.2 中的 $A_2$）、管与管件等的对接焊；

（2） 一般情况下，对接焊法兰和对接焊管件应按国际、国家或行业标准选取；

（3） 相连的对接件的内径应相匹配，可采用扩管，机加工等方法来进行，但应保证管壁的厚度不小于设计值。不同管壁的管子相连时，管壁稍厚的管子应逐渐削薄至对接处使两者一致；

（4） 对接焊应为全焊透型式并对根部质量有特殊规定，或全焊透型式但对根部质量无特殊规定。

2.4.2.2 承插焊连接（参见图 2.4.2.2 (a)）

（1） 承插焊管件应为锻钢，其材质应与相关管路相容；

（2） 承插焊管件的壁厚应符合本章 2.2.4 的要求，但不应小于其连接管壁厚的 1.25 倍；

（3） 承插焊管件的内径和连接管的外径之间的径向间隙不应超过 0.8 mm， 承插座与连接管的端头应有大约 1.5 mm 的间隙；

（4） 连接管和承插管件的填角焊的焊脚高度不应低于管子的公称壁厚。

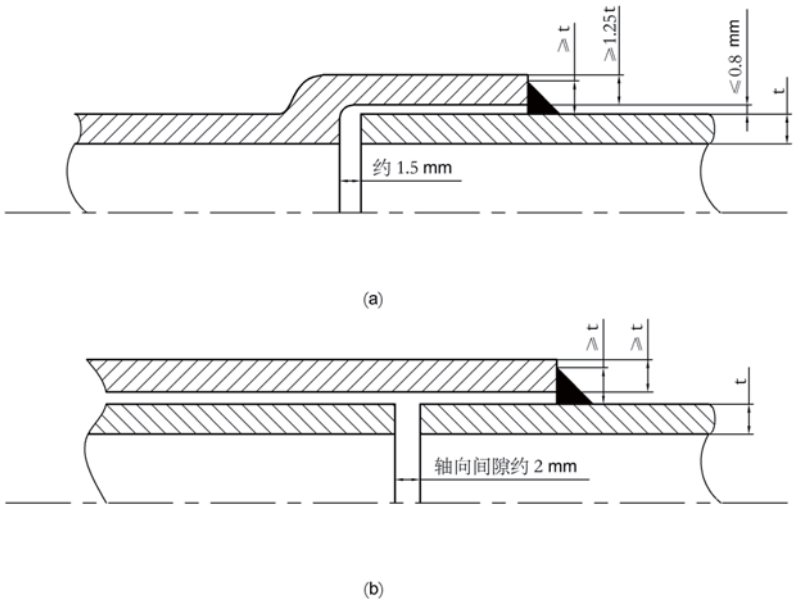



图 2.4.2.2 承插焊和套筒焊连接

2.4.2.3 套筒焊连接（参见图 2.4.2.2 (b)）

（1） 套筒的材质应与相关管路相容；

（2） 套筒的壁厚应符合本章 2.2.4 的要求，但不应小于其连接管的壁厚；

（3） 套筒焊管件的内径和连接管的外径之间的径向间隙不应超过下列之值：

① 1 mm，当连接管公称直径≤50 mm 时；

② 2 mm，当连接管公称直径＞50 mm，而≤200 mm 时；

③ 3 mm，当连接管公称直径＞200 mm 时。

（4） 连接管的端头应在套筒管件中间，其轴向间隙约为 2 mm；

（5） 套筒的最小长度应符合下列公式：

$$L_s = 0.14D+36\ mm$$

式中： $L_s$——套筒的长度，mm

$D$——连接管的外径，mm

（6） 连接管和套筒的填角焊的焊脚不能低于管子的公称壁厚；

（7） 套筒焊接头除符合表 2.4.2.4 之外，不能用于下列之处：

① 深舱舱底管路；

② 储油舱之外的外输管路；

③ 通过储油舱的空气和测量管。

2.4.2.4 各种焊接的适用范围如表 2.4.2.4 所示。

**各种焊接的适用范围** **表 2.4.2.4**

| 连接方式 | | 适用管路等级 | 适用外径 |
|---|---|---|---|
| 对接焊接连接 | 采取改善焊缝根部质量措施的对接焊 | Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ | 不限 |
| | 不采取改善焊缝根部质量措施的对接焊 | Ⅱ、Ⅲ | |
| 承插焊接连接<br>套筒焊接连接 | | Ⅲ | 不限 |
| | | Ⅰ、Ⅱ，但有毒介质或预期工作中可引起疲劳、严重腐蚀的管路除外 | $D$≤88.9 mm |

### 2.4.3 法兰连接

2.4.3.1 一般要求

（1） 法兰及其螺栓的尺寸应根据国家标准选取，对于特殊用途的法兰及其螺栓的尺寸应另行考虑；垫片尺寸和形状应根据国家标准或可接受的标准选取，并应适于在设计压力和设计温度下所输送的介质。

法兰连接应符合国际、国家或行业标准，并适于使用的管路系统以及输送的流体、设计压力和温度条件、外部的和周期的载荷及其所在的位置。

（2） 法兰按附连于管的方式可分为焊接法兰、螺纹法兰（图 2.4.3.2 D）和松套（活动）法兰（图 2.4.3.2 $A_2$、F）；

（3） 认可型的法兰接头示于图 2.4.3.2 中。

2.4.3.2 焊接法兰

（1） 对接焊法兰一般应为全焊透型。当在 $A_1$ 和 $A_2$ 法兰中采用背圈时，背圈应与管内径紧密配合，焊接后应将背圈及时移走，背圈的材料应与管材料一致或采用含硫量小于 0.05%的低碳钢制成；

（2） 承插焊和套筒焊（又称平焊）法兰和管子不允许紧密配合，法兰内表面和管外径在任一点的间隙不允许大于 3 mm，任一点的径向总间隙不允许大于 5 mm；

（3） 图 2.4.3.2 脚焊缝的焊脚、法兰坡口熔深尺寸一般应等于 1.5 倍的管子壁厚，但不小于 5 mm；

（4） 可采用手工电弧焊、惰气保护焊和乙炔焊，但通常情况下乙炔焊不适用于管径大于 100 mm 或管壁厚度大于 9.5 mm 的管路焊接；

（5） B、C 型法兰包括有毂和无毂两种。

2.4.3.3 螺纹法兰

（1） 螺纹法兰（如图 2.4.3.2D 所示）和管子上的螺纹应自端部开始逐渐减少并消失。螺纹部分的管径应略小于不带螺纹部分的管径，管子和法兰连接并紧固好以后，需将管子胀紧到法兰上；

（2） 螺纹的长度应不小于螺距的 3 倍，螺纹根部的直径应逐渐加大到螺纹顶部的直径；

（3） 这种连接的管路可用于设计压力小于 3.0 MPa，设计温度小于 370 ℃ 的蒸汽管系中，亦可用于设计压力小于 5.0 MPa 的给水管系中。

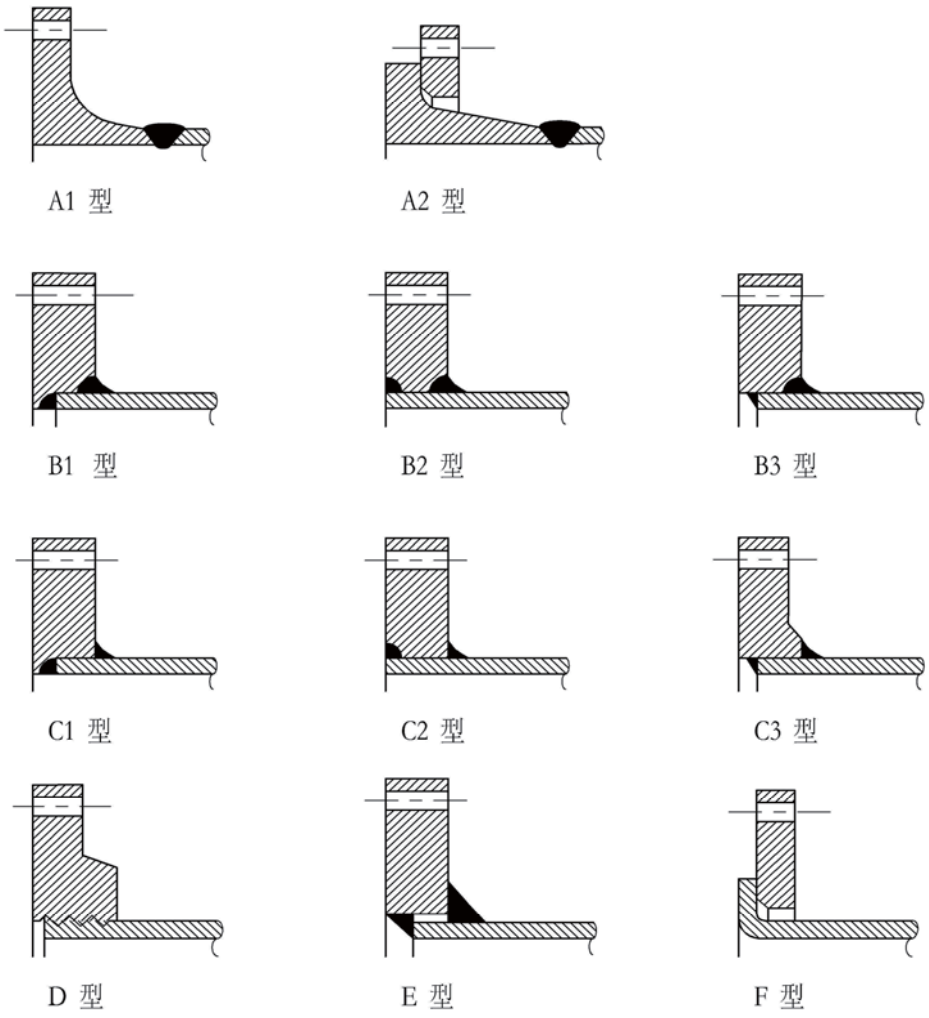



图 2.4.3.2 认可型的法兰接头

2.4.3.4 各种法兰的适用范围和限制条件如表 2.4.3.4 所示。

**各种法兰的适用范围和限制条件** **表 2.4.3.4**

| 管路等级 | 有毒或有腐蚀性的介质[④]，可燃介质[④]，液化气 | 滑油和燃油 | 蒸汽[③]和热油 | 其他介质[①②③] |
|---|---|---|---|---|
| I | A、B[⑥] | A、B | A、B[⑥] | A、B |
| II | A、B、C | A、B、C、E[⑦] | A、B、C、D[⑤]、E[⑦] | |
| III | | A、B、C、E | A、B、C、D、E | A、B、C、D、E、F[②] |

注：① 包括水、空气、其他气体、液压油；
② F 型仅适用于水介质并且是在末端有开口的管线上；
③ 设计温度超过 400℃时，仅适用 A 型；
④ 设计压力超过 1 MPa 时，仅适用 A 型；
⑤ 设计温度超过 250℃时，不得用 D 型和 E 型；
⑥ B 型仅适用于外径小于 150 mm 的管子；
⑦ E 型仅适用于设计温度小于 150℃和设计压力小于 1.6 MPa 的油管路。

### 2.4.4 螺纹接头连接

2.4.4.1 螺纹连接仅适用于外径不大于 51 mm 的管子。螺纹管件应符合国际、国家或行业标准。

2.4.4.2 螺纹套筒连接

符合国际、国家或行业标准的螺纹套筒接头可以与碳钢管一起使用。螺纹套筒不适用于易于产生疲劳及严重冲蚀或裂纹腐蚀的管路或内含可燃或有毒介质的管路。二氧化碳系统中的螺纹连接只可用于被保护处所内和二氧化碳气瓶室。螺纹套筒连接的其他限制条件如表 2.4.4.2 所示。

**螺纹套筒连接的使用条件** **表 2.4.4.2**

| 螺纹类型 | 管子的外径（mm） | | |
|---|---|---|---|
| | I 级 | II 级 | III 级 |
| 锥型螺纹 | <33.7 | <60.3 | <60.3 |
| 平行螺纹 | — | — | <60.3 |

2.4.4.3 在特殊情况下，如其满足公认的国际或国家标准的要求，可以接受大于上述规定的尺寸。

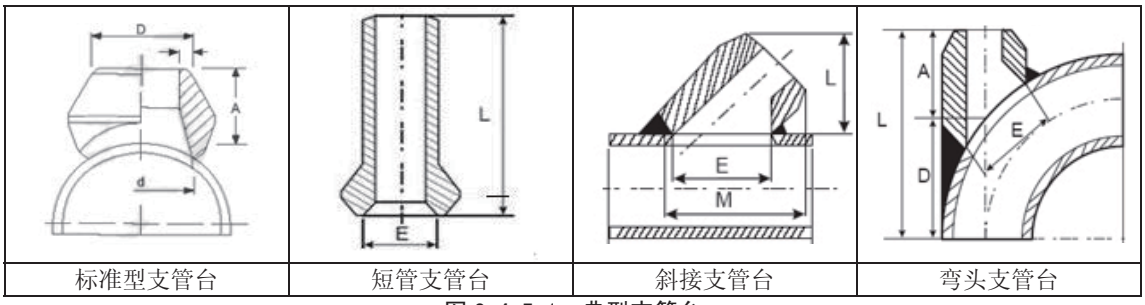
### 2.4.5 支管台连接

2.4.5.1 支管台是用于支管连接的补强型管件。典型支管台型式如图 2.4.5.1 所示。

2.4.5.2 支管台管件应按国际、国家或行业标准进行选取。

2.4.5.3 支管台本体应采用优质锻件，其材料应与管道材料相同。

2.4.5.4 支管台与主管应采用焊接。




| 标准型支管台 | 短管支管台 | 斜接支管台 | 弯头支管台 |
|---|---|---|---|

**图 2.4.5.1 典型支管台**

2.4.5.5 支管台与支管或其他管件（如短管、丝堵等）、仪表、阀门的连接有对焊、承插焊、螺纹等多种型式。

（1） 当支管的公称直径等于大于 50 mm 时，一般为对接焊；

（2） 当支管的公称直径小于 50 mm 时，一般为承插焊；

（3） 当支管连接仪表时，一般为螺纹连接。

2.4.5.6 除用支管台连接之外，支管可采用其他焊接的方式付连于管上，其条件是该管在支管处通过补偿板或座圈或其他认可的方式得以加强。

### 2.4.6 机械接头

认可的机械接头应满足 CCS《钢质海船入级规范》第 3 篇 2.5.3 相关要求。

### 2.4.7 膨胀补偿接头

2.4.7.1 承受胀缩或其他应力的管路，应采取管子弯曲或膨胀接头等必要的补偿措施。油管路和消防水管路的膨胀补偿装置和法兰垫片应由不燃材料制成。

2.4.7.2 管路中所使用的膨胀接头应为认可的型式，与膨胀接头毗连的管子应适当校直和固定，必要时，波纹管型膨胀接头需加以防护，以防机械损伤。

2.4.7.3 铺设在平台间步桥上的管路应设有补偿位移措施。

2.4.7.4 一般滑动式膨胀接头只能用于在平台正常工作或迁航中工作人员可随时到达进行检查处所的管路。深舱等不便检查处所的管路，不应装设滑动式膨胀接头。但位于装载与管路内所输送液体相同的舱柜内的管路可使用滑动式膨胀接头。

滑动式膨胀接头不应用于下列管路中:

（1） I 级管路；

（2） II 级管路中的油（如燃料油、润滑油、液压油、热油）管路；

（3） 舵机液压管路；

（4） 起动空气和控制空气管路；

（5） 锅炉供水管路；

（6） 固定式气体灭火管路；

（7） 位于深舱和双层底舱内的舱底水管路；

（8） 位于 A 类机器处所、起居处所及无机械通风的管弄内的 III 级管路中的油（如燃料油、润滑油、液压油、热油）管路；

（9） 通过其他液舱的管路；

（10） 排气管路。

## 第 5 节 阀 件

### 2.5.1 一般要求

2.5.1.1 阀件应按认可的国家和行业标准进行设计或制造。

2.5.1.2 阀件应使用钢、铸铁、铜合金或其他认可的材料制造并适宜其预定的用途。

2.5.1.3 阀件、阀盘、阀座及其他易磨部件应用抗腐蚀的材料制造并适宜其预定的用途。

2.5.1.4 阀件应以顺时针方向转动为关闭，反之为开启。

2.5.1.5 管路中所选用阀件的压力、温度等级不应低于管路的压力、温度等级。阀件的口径应与管子的口径相匹配。

2.5.1.6 阀件型式的选择应与其预定的用途相适应。

### 2.5.2 标识

2.5.2.1 重要用途的阀件应有标明其用途的字迹清晰的名牌。

2.5.2.2 重要用途的阀件上的手轮应有开与关的方向指示器。

2.5.2.3 重要用途的阀件应设有该阀开与关的状态指示器。

### 2.5.3 密封

2.5.3.1 阀件的结构设计应保证在操作阀时，不使阀盖或压盖松动。

2.5.3.2 没于液体中的阀件应适合阀内外两种介质。阀杆的密封应能够承受内外介质的最大工作压力。

2.5.3.3 阀件的密封材料应与其接触的介质相适应。

### 2.5.4 耐火性能

2.5.4.1 对于当失火时需要遥控关闭的阀门，阀件及其操纵机构应由钢质材料制造或具有可接受的耐火设计。

2.5.4.2 阀的阻隔件或密封件若不耐火，则不应用于由于失火而导致火灾漫延、浸水或使系统失去主要功能的处所。

### 2.5.5 液压试验

2.5.5.1 阀在装配前应进行液压试验，其试验压力应为 1.5 倍的设计压力

2.5.5.2 安装在载重水线之下的外板上的通海阀件、旋塞和接管应进行压力不小于 0.5 MPa 的液压试验。

2.5.5.3 安全阀流量试验

对带有安全阀的容积式泵，安全阀的调整压力和相应于泵最大标定流量时安全阀的流量应进行试验。

**2.5.6 安装**

2.5.6.1 阀、旋塞与水密舱柜的连接应采用螺柱旋入焊于面板上的座板而不穿透面板的方法加以固定。阀、旋塞也可装在焊在水密舱柜面板上的短管上。

2.5.6.2 如阀与其他部件进行焊接，则阀体上的焊接颈部应有足够的长度，以保证阀不因接头处的焊接和焊后热处理而变形。

2.5.6.3 管路上的安全阀应竖直安装在易于观察的地点。

## 第6节 管路的布置与安装

**2.6.1 一般要求**

2.6.1.1 管路的布置应整齐，离地板有一定的距离以便于维修检查；冷、热管应分开设置。

2.6.1.2 易受碰损的管子，应具有可靠的、便于拆装的防护罩。

2.6.1.3 为了保证管路的密性，管路中的可拆卸接头应减少到维修保养所必须的最低数量。

2.6.1.4 管路中的法兰、管件和阀件的布置应便于检查、维修和操作。

2.6.1.5 管路的设计和布置应防止液体管路特别是离心泵的吸入管路中产生气袋，气体管路中形成液袋。

2.6.1.6 管子穿过水密或气密结构处，应采用贯通配件或座板。管子用螺栓固定在水密舱壁上时，螺栓孔不应穿舱壁。

管子穿过有防火分隔的甲板或舱壁处，其布置不应破坏甲板或舱壁的防火分隔的完整性。

2.6.1.7 淡水管应避免通过油舱，油管也应避免通过淡水舱，如不可避免时，应在液密的隧道或套管内通过。其他管子通过燃油舱时，管壁应加厚，且不得有可拆接头。

2.6.1.8 液体、蒸汽管路应避免设在配电板的上方或附近。如不可避免时，则应有可靠的防护措施。

**2.6.2 破舱保护**

2.6.2.1 破舱稳性要求

管路应避免设在假定的破损区，如不可避免则应进行分析，假如在破损区的管路被撞坏之后，不会通过已破损的管路招致被破损舱室之外的舱室的进一步浸水，则此管路可以设在假定的破损区。

2.6.2.2 重要功能要求

除破舱稳性要求外，为保证平台重要功能不受破损的影响，为发电机和推力装置服务的管路、压载管路、舱底管路、舱底水吸口及污水井不应设在假定的破损区。

**2.6.3 防火保护**

2.6.3.1 油管路不应直接设在热源（如锅炉、蒸汽管线、排气总管、消音器等）电气设备及其他引火源的上方和附近，如不可避免，应采取措施（如不设可拆卸的接头）防止油喷射或滴落在热表面上。

2.6.3.2 油管路中的可拆卸的接头的数量应保持在拆检所必需的最低数量。

2.6.3.3 油管路中的垫片以及油柜上的人孔和手孔上的垫片应由耐油和耐热的材料制成。

2.6.3.4 油管路中可能发生漏泄和在运行中需要放泄之处应设置油盘并把漏油收集至安全地点。

2.6.3.5 油管路应避免穿过起居处所和控制站。

2.6.3.6 油管路的布置应便于观察并有良好的照明。

2.6.3.7 燃油管路中，凡压力超过 0.18 MPa 的燃油加热部件，应尽可能不设置在隐蔽处所，以便于检视。上述部件设置处，应设有足够照明。

2.6.3.8 高压燃油泵与喷油器之间的外露高压输油管线应使用套管加以保护，该套管能容纳高压管线失效而漏出的燃油，这种套管连同其内的高压输油管应构成一个固定的组装件。套管管路系统应包括漏油收集装置和燃油管线失效报警装置

**2.6.4 管路的安装**

2.6.4.1 管子在设备上的安装应自由对中，以防对设备产生附加的应力。

2.6.4.2 管路应加以合理的支撑和固定，管路之间不能相互支撑，并应考虑维修和拆卸方便及热膨胀。

2.6.4.3 应考虑管路的挠性，如有必要应进行挠性分析，避免造成由此引起的变形、泄漏和损坏以及过度附加应力等。管路的安装应尽量减少振动的传播。

2.6.4.4 所有的管系应用指定的颜色加以标识。

## 第 7 节 试 验

**2.7.1 安装平台前的试验**

2.7.1.1 所有 I 级和 II 级管路用管以及设计压力大于 0.3 MPa 的蒸汽管、给水管、压缩空气管和燃料管连同它们的附件一起，在制造完工后包扎隔热材料或涂上涂层之前，均应经液压试验。

2.7.1.2 所有材料用管及管件的液压试验的试验压力 $P_S$，应不低于下式计算之值:

$$P_S = 1.5p \qquad \text{MPa}$$

式中：$p$——管路设计压力，MPa；见本章 2.2.1 的规定。

2.7.1.3 当设计温度超过 300℃时，所使用的碳钢和低合金钢管及管件的试验压力 $P_S$，应由下式决定。

（1） 对碳钢和碳锰钢管，试验压力 $P_S$：

$$P_S = 2p \qquad \text{MPa}$$

（2） 对合金钢管，试验压力 $P_S$ 不低于下式计算之值，但不必超过 $2p$ 。

$$P_S = 1.5\frac{[\sigma]_{100}}{[\sigma]_t}p \qquad \text{MPa}$$

式中: $p$——同本节 2.7.1.2；

$[\sigma]_{100}$——100℃时的许用应力，N/mm$^2$；

$[\sigma]_t$ ——设计温度下的许用应力，N/mm$^2$。

为了避免在弯曲处和支管处产生过大的应力，上述试验压力可以减小到 $1.5p$。在试验温度下，薄膜应力应不超过屈服点的 90%。

2.7.1.4 当管路的液压试验在平台进行时，可以和安装平台后的密性试验一起进行。

2.7.1.5 内径小于 15 mm 的管子的液压试验，经同意可以免除。

2.7.1.6 由于技术原因，在安装平台前无法对管路的各段进行完整的液压试验，可对所有管路的闭合长度作试验，应特别注意闭合处的接缝。

**2.7.2 安装平台后的试验**

2.7.2.1 所有管路在平台上安装完毕在进行液压试验之前，应进行冲洗以清除管路内部的油污和杂质。燃油管路、滑油管路及液压油管路在液压试验后应进行投油冲洗。

2.7.2.2 所有管路均应在工作情况下检查泄漏情况。

2.7.2.3 燃油管路、油舱加热管路、通过双层底舱或深舱的舱底水管路以及液压管路，在平台上安装后

的液压试验应按照表 2.7.2.3 的要求进行。

**装平台后的液压试验** **表 2.7.2.3**

| 项　　目 | 试 验 压 力 |
|---|---|
| 燃油管路、滑油管路及其他可燃油气管路 | 1.5 倍设计压力，但不小于 0.4 MPa |
| 油舱加热管路 | |
| 蒸汽管路、给水管路及压缩空气管路 | |
| 液压管路 | 1.5 倍设计压力，但不必超过设计压力加 7 MPa |

2.7.2.4　当Ⅰ级和Ⅱ级管路在平台上安装过程中采用对接焊连接时，则在焊接后应根据本节 2.7.1.1 至 2.7.1.4 的要求进行液压试验。在安装过程中和液压试验之前，除接头处外，管段可以包扎隔热材料。

如果上述对接焊焊缝的整个圆周均经超声波或射线检测，并取得良好结果，则本节 2.7.2.3 所要求的液压试验可以免除。

# 附录 1 平台用塑料管的生产与应用 ①

## 1.1 术语与定义

（1） 塑料：系指经增强或未经增强的热塑性材料或热固塑性材料两种，诸如聚氯乙烯（PVC）与纤维增强塑料（FRP）；

（2） （塑料）管路/管系：系指由塑料制成的、要求符合性能标准的管子、管件、管子接头、连接方法以及任何内外衬、护层与涂层；

（3） （塑料管路）连接：系指使用粘接剂、层压、焊接等方法连接管路；

（4） （塑料）管件：系指用塑料制成的弯头、肘形弯管、组装分支管；

（5） （塑料管子）标定压力：系指本附录 1.3.1 要求的最大许用工作压力；

（6） （塑料管子）设计压力：系指工作条件下可能遇到的最大工作压力或系统中任何安全阀或压力释放装置的最高设定压力（如装有这种装置）；

（7） （塑料管子）耐火性：系指管子遇到火灾时，在一预先设定的时间内保持其强度与完整性（能够起到其应起的作用）的能力。

## 1.2 适 用 范 围

（1） 本附录适用于平台用塑料管/管系；

（2） 本附录不适用于挠性管、软管以及金属管系中使用的机械连接法兰；

（3） 由热塑性材料（如聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯）制成并在非必需的系统中服务的管系应满足公认的标准和本符录 1.5 和 1.6 的要求。

## 1.3 一 般 要 求

管子的技术要求应按照 CCS 接受的国家或国际标准。此外，还应符合下列规定。

**1.3.1 强度**

1.3.1.1 管子强度是在标准条件下，将管子试样以液压试验的爆破压力来确定：大气压等于 0.1 MPa，相对湿度 30%，环境与充装液体的温度 298K（25℃）。

1.3.1.2 管件与接头的强度应不小于管子的强度。

1.3.1.3 标定压力应根据下列条件确定:

（1） 内压

内压 Pn int 应取下列较小者:

$$Pn\ int \leqslant Psth/4 \text{ 或 } Pn\ int \leqslant Plth/2.5$$

式中: Psth ——短期液压试验的爆破压力，MPa；

Plth ——长期液压试验的爆破压力（100000h），MPa。

（2） 外压

外压

$$Pn\ ext \leqslant Pcol/3$$

式中: Pcol——管子破损压力，MPa。

① 《船用塑料管的生产与应用》是国际船级社协会(IACS)根据国际海事组织(IMO)第 A.753(18)号决议的条款提出的。

1.3.1.4 破损压力应不小于 0.3MPa。

1.3.1.5 最大工作外压是管内真空度与管子外部液体压头的总和。

1.3.1.6 最大许用工作压力应根据制造厂建议的最大许用工作温度确定。

**1.3.2 轴向强度**

1.3.2.1 由于压力、重量和其他负荷引起的纵向应力的总和应不超过纵向的许用应力。

1.3.2.2 对纤维增强塑料管，其纵向应力之和，应不超过由标定内压作用下引起的标定周向应力的一半（见本附录 1.3.1）。

**1.3.3 耐冲击性**

1.3.3.1 塑料管和接头应具有按照接受的国家和国际标准规定的最低耐冲击性。

1.3.3.2 试验后，试样应进行其 2.5 倍的设计压力且不少于 1h 的液压试验。

**1.3.4 温度**

1.3.4.1 决定工作压力的许用工作温度应遵循制造厂的建议，但在每一种情况下，许用工作温度应低于管子材料的最低受热变形温度至少 20℃（按 ISO 75 方法 A 或等效标准确定）。

1.3.4.2 最低受热变形温度应不低于 80℃。

## 1.4 根据用途和/或使用的部位对管子/管系的要求

**1.4.1 耐火性**

1.4.1.1 对平台安全有重大影响的管子和其连接管件应符合 IMO A.753（18）决议（如适用）附件 1 或 2 的最低耐火要求。

1.4.1.2 根据管系保持其强度与完整性的能力，共有 3 种不同等级的管系耐火性：

（1） I 级：管子如通过 IMO A.753（18）决议附件 1 规定的在干燥情况下，经过至少 1 h 的耐火试验而不损坏其完整性，可被视为符合 I 级（L1）耐火标准；

（2） II 级：管子如通过 IMO A.753（18）决议附件 1 规定的在干燥情况下，经过至少 30 min 的耐火试验，可被视为符合Ⅱ级（L2）耐火标准；

（3） III 级：管子如通过 IMO A.753（18）决议附件 2 规定的在湿式情况下，经过至少 30 min 的耐火试验，可被视为符合 III 级（L3）耐火标准。

1.4.1.3 根据管子的耐火性能，允许其应用的部位和系统见表 1.4.1.3。

**1.4.2 播焰性**

1.4.2.1 除安装在开敞甲板和舱柜、隔离舱、管隧及导管内的管子外，所有管子的表面低播焰性的性能应不超过 IMO A.653（16）决议规定的平均值。

1.4.2.2 IMO A.653（16）决议的程序中规定表面播焰性的特性，并考虑对曲线型管子表面的修整，见 IMO A.753（18）的附件 3。

**1.4.3 防火涂层**

当管子和管件的防火涂层为达到所要求的耐火标准时，应满足下列规定:

（1） 一般制造厂发货时，管子应有保护涂层；

（2） 涂层的耐火性在受到盐水、油或舱底污水作用时应不会降低，涂层对管子可能接触的产品有抵抗性；

（3） 考虑防火涂层时，应考虑到热膨胀、抗振性和伸缩性；

（4） 防火涂层应具有足够的抗冲击特性，以保持其完整性。

### 1.4.4 导电性

为确保导电性，管子和管件的电阻应不超过 $1\times10^5\ \Omega/m$。

**耐火要求** **表 1.4.1.3**

| 管 系 | 部 位 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
| | A 类机器处所 | 其他机器处所和泵舱 | 原油泵舱 | 原油舱 | 燃油舱 | 压载水舱 | 隔离舱、空舱、管隧和导管 | 居住处和服务处所，控制室 | 露天 |
| 闪点≤60℃的油液 | | | | | | | | | |
| 1 原油管路 | NA | NA | L1 | O | NA | O[10] | O | NA | L1[2] |
| 2 原油洗舱管路 | NA | NA | L1 | O | NA | O[10] | O | NA | L1[2] |
| 3 透气管路 | NA | NA | NA | O | NA | O[10] | O | NA | × |
| 惰性气体 | | | | | | | | | |
| 4 水封流出管路 | NA | NA | O[1] | O[1] | O[1] | O[1] | O[1] | NA | O |
| 5 洗涤器流出管 | O[1] | O[1] | NA | NA | NA | O[1] | O[1] | NA | O |
| 6 总管 | O | O | L1 | NA | NA | NA | O | NA | L1[6] |
| 7 分配管 | NA | NA | L1 | O | NA | NA | O | NA | L1[2] |
| 闪点>60℃的油液 | | | | | | | | | |
| 8 基油管路 | × | × | L1 | NA[3] | O | O[10] | O | NA | L1 |
| 9 燃油管 | × | × | L1 | NA[3] | O | O | O | L1 | L1 |
| 10 润滑油管 | × | × | L1 | NA | NA | NA | O | L1 | L1 |
| 11 液压油管 | × | × | L1 | O | O | O | O | L1 | L1 |
| 海 水[1] | | | | | | | | | |
| 12 舱底水总管及支管 | L1[7] | L1[7] | L1 | NA | O | O | O | NA | L1 |
| 13 消防总管及水喷淋管 | L1 | L1 | L1 | NA | NA | O | O | × | L1 |
| 14 泡沫系统 | L1 | L1 | L1 | NA | NA | NA | O | L1 | L1 |
| 15 自动喷水器系统 | L1 | L1 | L3 | NA | NA | O | O | L3 | L3 |
| 16 压载系统 | L3 | L3 | L3 | O[9] | O | O | O | L2 | L2 |
| 17 重要用途的冷却水 | L3 | L3 | NA | NA | NA | O | O | NA | L2 |
| 18 洗舱用固定机械系统 | NA | NA | L3 | O | NA | O | O | NA | L3[2] |
| 19 非重要系统 | O | O | O | NA | O | O | O | O | O |
| 淡 水 | | | | | | | | | |
| 20 重要用途的冷却水管 | L3 | L3 | NA | NA | O | O | O | L3 | L3 |
| 21 冷凝回水 | L3 | L3 | L3 | NA | NA | NA | O | O | O |
| 22 非重要系统 | O | O | O | NA | O | O | O | O | O |
| 卫生/泄水/排水 | | | | | | | | | |
| 23 甲板泄放（内部） | L1[4] | L1[4] | NA | NA | O | O | O | O | O |
| 24 卫生泄水（内部） | O | O | NA | NA | O | O | O | O | O |
| 25 排水孔和排水（舷外） | O[1][8] | O[1][8] | O[1][8] | O | O | O | O | O[1][8] | O |
| 测深/空气 | | | | | | | | | |
| 26 水舱/干燥处所 | O | O | O | O[9] | O | O | O | O | O |
| 27 油舱（闪点＞60℃） | × | × | × | ×[3] | O | O[10] | O | × | × |
| 其 他 | | | | | | | | | |
| 28 控制用空气管 | L1[5] | L1[5] | L1[5] | NA | O | O | O | L1[5] | L1[5] |
| 29 日用空气管（非重要用途） | O | O | O | NA | O | O | O | O | O |
| 30 盐水管 | O | O | NA | NA | NA | NA | O | O | O |
| 31 辅助低压蒸汽管（≤0.7 MPa） | L2 | L2 | O[9] | O | O | O | O | O[9] | O[9] |

注：L1——干燥状态耐火试验（IMO A.753（18）决议 附件 1），60 min；
L2——干燥状态耐火试验（IMO A.753（18）决议 附件 1），30 min；

L3——湿式状态耐火试验（IMO A.753（18）决议 附件 2），30 min；
O ——不要求耐火试验；
NA——不适用；
× ——熔点大于 925℃的金属材料；
① 当使用非金属管子时，应在平台舷侧设置遥控控制阀（该阀应从安装阀的处所以外进行控制）；
② 原油舱内应设置遥控关闭阀；
③ 当原油舱装有闪点大于 60℃的可燃液体时， 可以用“O”替代“NA”或“×”；
④ 对于仅供有关处所用的泄水管， 可以用“O”替代“L1”；
⑤ 当法定要求或规定不要求具备控制功能时， 可以用“O”替代“L1”；
⑥ 对于机器处所的甲板水封之间的管子，可以用“O”替代“L1”；
⑦ 对居住平台，“×”应替代“L1”；
⑧ 用于 1966 年《国际载重线公约》第 13 条规定的位置 1 和位置 2 处的露天甲板的排水管，应为“×”，如在其上端装有防止向下注水的关闭装置且能从干舷甲板进行操作时，可以例外；
⑨ 用于燃油舱加热和平台气笛等重要管路时， “×”应替代“O”；
⑩ 对于符合 MARPOL73/78 附则 I 第 13F 条 3（f）款的储油平台， “NA”应替代“O”。
部位定义：
A——A 类机器处所
系指SOLAS[①]公约第II—2/3.19 条定义的A类机器处所；
B——其他机器处所和泵舱
系指 A 类机器处所和泵舱以外的处所，包括推进机械、锅炉、蒸汽机和内燃机、发电机和主要电动机、泵、加油站，冷藏装置、防摇装置、通风机和空调装置，以及类似处所及通往这些处所的围壁通道；
C——原油泵舱
装有原油泵的处所及通往这些处所的出入口和围壁通道；
D——原油舱
系指所有用于装载原油的处所及通往这些处所的围壁通道；
E——燃油舱
系指所有用于装载液体燃油的处所及通往这些处所的围壁通道；
F——压载水舱
系指所有供压载水用的处所及通往这些处所的围壁通道；
G——隔离舱、空舱等
系指两个相邻舱室的舱壁之间的空处所；
H——起居、服务处所
系指SOLAS[①]公约第II-2/3.1，3.45 条定义的居住处所、服务处所；
I——露天甲板
系指SOLAS[①]公约第II-2/3.50 定义的露天甲板处所。

## 1.5 制造过程中，材料的认可和质量控制

（1） 管子和管件的样品应按国际船级社协会统一要求（IACS UR）进行短期和长期的设计强度、耐火和表面低播焰性、电阻（导电管子）和抗冲击性试验；

（2） 管子和管件的代表性试样样品的选取应使 CCS 满意；

（3） 制造厂应具有符合 ISO 9000 系列标准或等效的质量体系。该体系应有必要的要素所组成，以便确保管子和管件的制造具有持久和统一的机械和物理性能；

（4） 每一管子和管件应由制造厂以不小于 1.5 倍的标定压力进行液压试验。对于按 CCS 接受的国家或国际标准制造的不是采用手工糊制的硬制塑料管子和附件，其液压试验亦可按该国家和国际标准中所规定的液压试验要求进行，但制造厂应有一个有效的质量体系；

（5） 管子和管件应有永久性的识别标志。识别标志应包括额定压力、制造管子和管件所依据的设计标准以及制造管子和管件所用的材料；

（6） 如制造厂没有符合 ISO 9000 系列或等效的经认可的质量体系，管子和管件应按 IACS UR 进行试

① 经 1978 年议定书修正的 1974 年 SOLAS 公约及 1981 年和 1983 年修正案(综合文本)。

验，并且每批管子均应使验船师满意。

## 1.6 安　　装

### 1.6.1 支架

1.6.1.1 平台上系统中管路支架的选择和间距应取决于许用应力和最大挠度。支架之间的距离应不大于管子制造厂所推荐的距离。选择管架和间距应考虑管子尺寸、管材的机械和物理性能、管子和管内液体的质量以及该系统可能遇到的外压、工作温度、热膨胀影响、外力引起的负荷、冲击力、水锤现象、振动、系统能经受流体流动的最大加速度，并应考虑到综合负荷。

1.6.1.2 每一支架的全宽范围上应均匀承担管子及其内部介质的荷重。管子与支架相接触时，应采取措施以减小管子磨损。

1.6.1.3 管系中的重部件，如阀和膨胀接头应作单独支撑。

### 1.6.2 膨胀

1.6.2.1 每一管路均应有适当的措施，以允许塑料管和钢结构之间的相对运动，还应考虑:

（1） 热膨胀系数不同;

（2） 壳体及其结构变形。

1.6.2.2 当计算热膨胀时，应考虑系统的工作温度和组装时的温度。

### 1.6.3 外部负荷

1.6.3.1 安装管路时，应允许有适当的临时集中负荷。这种允许包括至少在任何大于 100mm 公称外径的管子上，在其跨度中间以 100kg 负荷（人）而产生的压强。

1.6.3.2 除按本附录 1.3.1 规定，所有管路（包括端部开口的管路）的最小壁厚已有足够的坚固性外，根据平台上的实际工作条件 CCS 可要求适当增加管子的最小壁厚。

1.6.3.3 必要时，管子应设有避免机械损伤的防护措施。

### 1.6.4 连接强度

1.6.4.1 连接强度应不低于其所安装的管系强度。

1.6.4.2 管子可采用粘接剂粘接、焊接、法兰或其他接头方法进行组装。

1.6.4.3 采用组装接头时，粘接剂应能确保管子和管件之间在其使用的温度和压力范围内保持永久密封。

1.6.4.4 接头的紧密性应达到制造厂说明书的要求。

### 1.6.5 导电管的安装

1.6.5.1 对于管系中流体的导电率小于 1000pS/m 时，如精加工产品和蒸馏液应采用导电管。

1.6.5.2 如管路穿过危险区，无论其输送何种液体，塑料管路均应是导电的。管系中的任何一点接地电阻应不超过 $1\times10^{6}\Omega$。管子和管件的导电性最好相同。具有导电层的管子和管件可以防止因火花引起损坏管壁的可能性。应有良好的接地。

1.6.5.3 安装完成后，接地电阻应进行校验。接地导线应能便于检查。

### 1.6.6 防火涂层的应用

1.6.6.1 管子液压试验完成后，如需满足本附录 1.4.3 的耐火要求时，应在接头上涂上防火涂层。

1.6.6.2 涂防火涂层应根据制造厂推荐的在各种特定情况下采用经认可的工艺规程。

### 1.6.7 穿过分隔

1.6.7.1 如塑料管穿过 A 或 B 级分隔，应采取措施以确保耐火性不受损坏。这些措施应按修正的 A.754（18）决议关于 A、B 和 C 级舱壁防火试验程序的建议进行试验。

1.6.7.2 当塑料管穿过水密舱壁或甲板时，应有措施保持舱壁或甲板的水密完整性。

1.6.7.3 如舱壁或甲板也为防火分隔，则烧毁的塑料管可能引起舱内液体流入，应在舱壁或甲板上安装一个能在干舷甲板上进行操纵的金属关闭阀。

**1.6.8 安装的控制**

1.6.8.1 安装应按制造厂的指南进行。

1.6.8.2 开工之前连接工艺应经 CCS 批准。

1.6.8.3 平台上管路安装之前，应按 IACS UR 规定进行试验和检测。

1.6.8.4 担任该项工作的人员应有相应的资格和使 CCS 满意的证明。

1.6.8.5 粘接工序包括:

（1） 所用材料；

（2） 工具和定位器；

（3） 接头准备要求；

（4） 塑化温度；

（5） 尺寸要求和公差；

（6） 组装完工试验的接受标准。

1.6.8.6 任何改变而影响接头的物理和机械性能的工序应重新认可。

**1.6.9 粘接工序质量试验**

1.6.9.1 试验组装件应根据认可的粘接工序进行组装，并且至少由一个管与管接头和一个管与管件接头组成。

1.6.9.2 当试验组装件固化后，为安全，组装件应进行其 2.5 倍的设计压力且不少于 1h 的液压试验。接头不允许出现泄漏或裂开。试验时，接头应保持其纵向和轴向都受力。

1.6.9.3 选取试验组装件的管子应符合下列规定:

（1） 连接的最大尺寸为 200 mm 公称外径或更小时，试验组装件应取最大尺寸的管子连接；

（2） 当连接的最大管子大于 200 mm 公称外径时，则试验组装件的尺寸应选取 200 mm 或最大管径的 25%，取其较大的尺寸。

1.6.9.4 当进行操作鉴定时，每一个粘接器和每一个粘接人员应按上述规定的尺寸和数量装配试验组装件。

**1.6.10 平台上安装后的试验**

1.6.10.1 重要用途的管系应进行压力试验，试验压力应不小于 1.5 倍的设计压力或 0.4 MPa，取其中大者。

1.6.10.2 非重要用途的管系应在工作状态下检查泄漏。

1.6.10.3 对于要求导电的管路，应检查接地并抽验电阻。

## 1.7 塑料管的试验说明

**1.7.1 一般要求**

本节包含了塑料管型式认可的要求。该要求适用于刚性管子、管接头和管件。

**1.7.2 资料**

塑料管、管件和接头应提交下列资料供备查和批准：

（1） 总的信息资料：

① 管子和管件的尺寸；

② 最大内部和外部工作压力；

③ 工作温度范围；

④ 拟使用和安装的位置；
⑤ 耐火性；
⑥ 导电性；
⑦ 拟服务的流体；
⑧ 流速限制；
⑨ 使用寿命；
⑩ 安装说明；
⑪ 标记说明。

（2） 图纸和支持资料：
① 已进行的试验证书和报告；
② 相关标准的详述；
③ 所有相关的设计图纸、目录、数据、计算和功能说明；
④ 标明管子、管件和管接头的完整详细的组装图。

（3） 材料：
① 树脂的类型；
② 增强聚脂树脂管使用的催化剂和加速剂或增强环氧树脂管使用的固化剂的种类和混合比例；
③ 列举在纤维缠绕的工艺中所用到的所有增强材料，如果参考代码不能表明增强材料的单位面积含量或纤维纱的粗细，那么应该有一个详细的描述；
④ 如适用，列举在制造中使用的表面涂层或热塑性内衬的详细信息；
⑤ 固化/后固化条件。使用树脂/增强剂比例固化和后固化的温度和时间；
⑥ 缠绕角和方向。

**1.7.3 试验**

1.7.3.1 应按本附录的要求进行型式认可，试验证明管子、管件和接头的符合性。

1.7.3.2 管子、接头和管件应按CCS接受标准 ①的要求进行试验。

① 如 IACS Rec.86 所列

# 附录 2 挠 性 软 管

## 1.1 定 义

挠性软管组件[①]：系指通常带有管端安装配件的金属或非金属短软管。

## 1.2 适 用 范 围

（1） 本符录适用于固定管系和机械部件之间固定连接的金属或非金属挠性软管。本附录也可适用于临时连接的挠性软管或可携式设备使用的软管；

（2） 符合本附录要求的挠性软管组件，可用于燃油、滑油、液压和热油系统、淡水和海水冷却系统、压缩空气系统、舱底和压载系统以及 III 级蒸汽管路系统。挠性软管不应用于高压燃油喷射系统；

（3） 本附录不适用于拟用于固定式灭火系统的软管；

（4） 钻井装置中的高压软管应符合 CCS《钻井装置发证指南》或 CCS 可接受的标准。

## 1.3 设计和建造

（1） 由橡胶材料制成并拟用于舱底、压载、压缩空气、燃油、滑油、液压及热油系统的挠性软管，内部应有单层或多层紧密编织的完整的金属丝编织层，或其他合适材料制成的加强层。

由塑料材料制成并拟用于上述同样系统的挠性软管，如聚四氟乙烯或尼龙，其内部不能通过紧密编织的完整的金属丝编织层来加强，应尽可能使用合适材料制成的加强层。

如橡胶或塑料的挠性软管用于燃烧器的供油管路，则这些软管除设有上述加强层外，还应设有金属编织的外部保护层。用于蒸汽系统的挠性软管应由金属材料制成；

（2） 挠性软管应备有符合制造厂说明书要求的管端配件，且该管端配件应为按本附录要求经 CCS 产品认可的。非法兰的管端接头应视使用情况符合本章 2.4.6 的要求，且每一类型的软管/配件组合体应经原型试验，试验标准与软管所需的有关压力和脉冲试验的标准相同；

（3） 软管夹或类似的端部配件不应用于蒸汽、可燃介质、起动空气系统或破损后可能导致进水的海水系统管系中的挠性软管。软管夹可用于工作压力小于 0.5 MPa 的其他管系中，但在每一端部连接处应设有二个软管夹；

（4） 用于工作中预期发生脉冲压力和/或高振动烈度的挠性软管组件，应设计成能承受所预期的最大脉冲压力和由于振动产生的力。本附录 1.5 要求的试验应考虑到最大的预期工作压力、振动频率和由于安装产生的力；

（5） 下列非金属挠性软管组件，应为耐火型[②]的：

① 用于可燃介质；

② 用于故障可能导致进水的海水管系中。

（6） 挠性软管组件的选择应视具体的服务要求，考虑使用的环境条件、在工作压力和工作温度下与液体的相容性。

## 1.4 安 装

① 挠性软管应按公认的国家或国际标准进行设计和制造；

② 其耐火性能应按 ISO 15540 和 ISO 15541 要求的试验来验证。

（1） 一般情况下，挠性管的长度应尽可能的短，该长度应限制在仅为固定的机械/设备或系统和可能存在相对运动的部件或系统之间的连接提供必需的相对移动；

（2） 挠性软管组件不应用于在正常工作条件下可能受到扭转变形（扭曲）的位置；

（3） 尽管可以在本附录 1.2.2 所述的管系中使用挠性软管，但在这些管系中应尽可能少的使用挠性软管，且其使用应符合本附录 1.2.1 的要求；

（4） 用于可燃液体管系中的挠性软管应远离热表面。如无法避免，则位于热表面附近的上述挠性软管，应采用屏板或其他类似的保护措施，以免由于软管破损而泄漏的可燃液体接触热表面而导致火灾；

（5） 挠性软管应安装在具有足够照明和易于到达察看之处；

（6） 挠性软管组件的使用和安装应符合制造厂说明书的使用和安装要求，并应特别注意下列几点：

① 定位；

② 连接端的支撑（如必要）；

③ 避免可能引起软管摩擦和磨损的接触；

④ 最小的弯曲半径。

## 1.5 试　　验

（1） 挠性软管组件应经原型试验。挠性软管的原型试验程序应符合其适用标准的要求，并应提交审批；

（2） 按不同的使用要求，不同公称直径的软管类型以及管端附件，应分别按适用标准 ①的要求进行压力、爆破、脉冲阻力和耐火性能的试验；

（3） 所有挠性软管组件应按适用标准 ②的要求经原型爆破试验，以证明其能够承受不小于 4 倍设计压力的爆破压力而不会破损或泄漏。试验中在 4 倍最大工作压力时无需有任何持续时间。

## 1.6 标　　记

挠性软管应作如下永久性标记：

（1） 制造厂的名称或商标；

（2） 制造日期（月/年）；

（3） 软管类型；

（4） 公称直径；

（5） 压力等级；

（6） 温度等级。

如挠性软管组成中的各部件来自于不同制造商，则这些部件均应作清晰的标记并可追溯原型试验的证明。

① 具体适用标准如下：

（1） ISO 6802－橡胶和塑料软管及软管组件－无弯曲液压脉冲试验；

（2） ISO 6803－橡胶和塑料软管及软管组件－有弯曲液压脉冲试验；

（3） ISO 15540－船舶和造船技术－软管组件耐火性能－试验方法；

（4） ISO 15541－船舶和造船技术－软管组件耐火性能－试验台要求；

（5） ISO 10380－管道工程－槽形金属软管和软管组件；

② 如 EN 或 SAE 中的非金属软管爆破试验，要求将压力增加至软管组件爆破，在 4 倍最大工作压力时无需任何压力持续时间。

# 第3章 泵 送 系 统

## 第1节 一 般 规 定

### 3.1.1 一般要求

3.1.1.1 本节的目的是对本章所定义的泵送系统中的通用要求做出规定。

3.1.1.2 本章所规定的泵送系统通常是按介质或用途划分的，它包括泵、压缩机（个别系统可能无泵）、管路或管系以及其他功能设备（如容器）。

3.1.1.3 本章对平台上的、除消防之外的系统做出了规定，消防系统的要求见本规范第7篇的规定。

3.1.1.4 本章不包括与钻井装置、油气处理装置和储油装置相关的系统，与这些装置相关的系统分别见CCS《钻井装置发证指南》、《海上浮式装置入级与建造规范》和《浅海固定平台建造与检验规范》的相关规定。

3.1.1.5 供钻井作业用的固定安装的管路系统应符合可接受的标准或规则。

3.1.1.6 各系统中管路的设计、制造和检验应满足本篇第2章的要求。

### 3.1.2 空气压缩机

3.1.2.1 空气压缩机的吸口应设置在非危险区内，并设有空气滤清器，并保证不吸入可燃气体。

3.1.2.2 空气压缩机装置应设有从气体中分离油和水的设施。

3.1.2.3 空气压缩机应设下列安全保护装置：

（1） 安全阀（压缩机的每一级、后冷却器及油水分离）；

（2） 滑油的低压报警和关断；

（3） 排气端的高压及低压报警；

（4） 排气端的高温报警。

### 3.1.3 泵

3.1.3.1 泵应按接受的标准进行设计制造。

3.1.3.2 液压试验

所有泵的受压部件应在车间进行液压试验，试验压力为1.5倍设计压力，但不必大于设计压力加7 MPa。

3.1.3.3 流量试验

应按泵的设计条件（标定转速和标定压力）检查泵的流量。对离心泵的特性曲线（压头—流量曲线）应由验船师确认。

对已经做过流量试验的同类泵，可不进行流量试验。

3.1.3.4 安全阀流量试验

对带有安全阀的容积式泵，安全阀的调整压力和相应于泵最大标定流量时安全阀的流量应进行试验。

对已经做过安全阀流量试验的同型号泵的安全阀，可不进行安全阀的流量试验。

3.1.3.5 容积泵的排出端应设有溢流阀，如泵送的液体是可燃的或有毒的，则溢流阀的排出端应引向泵的吸入端。

3.1.3.6 离心泵的排出端应设止回阀。

### 3.1.4 系统的隔离

3.1.4.1 内含危险介质的系统应与内含非危险介质的系统进行隔离。

3.1.4.2 润滑油系统应与液压油系统进行隔离。

3.1.4.3 燃油系统应与压载系统进行隔离。

### 3.1.5 设备、仪表的隔离

3.1.5.1 为便于检修，管路中的设备（如泵、压缩机）在管的输入和输出端应设隔离阀，隔离阀应

尽量靠近设备。系统中每一冗余设备或每一冗余部件的失效或被隔离不能影响系统的正常工作。

3.1.5.2 应有隔离仪表及传感器的措施，在对其进行更换或修理时不会破坏系统的完整性。

### 3.1.6 放泄装置

各种系统应根据需要在泵、滤器和其他设备上以及管路上设有放泄阀或旋塞。

### 3.1.7 静电控制

设在危险区的设备和管路应可靠地接地，它们与平台结构间的电阻不应超过 1MΩ。

### 3.1.8 阀件的操作

3.1.8.1 所有阀的位置应易接近，并便于操作。

3.1.8.2 凡设在地板以下不便于操作的阀，应将阀杆接长至易接近易操作之处或配备便于操作的工具，花钢板根据需要相应开孔及加盖。海底阀的手轮，一般至少应高出地板以上 450 mm。

3.1.8.3 所有遥控阀均应设有与遥控操纵机构无关的且能就地手动操纵的装置（包括延伸杆手动操纵装置）。使用手动装置进行开闭后，不能使阀的遥控系统的功能受到影响。对浸入液体或很难接近的阀的就地控制可用延伸杆或用永久性的手摇泵代替。

3.1.8.4 在每一可以控制阀门的地方应当安装指示阀门启闭的装置。该显示器应依靠阀杆的移动进行指示，或者其布置具有等效的可靠性。

3.1.8.5 所有遥控阀的动力故障不能招致整个系统失效。

3.1.8.6 水密限界处设有保持水密完整性的阀门的操作应符合本规范第 3 篇第 4 章第 1 节的相关规定。

### 3.1.9 通海阀

3.1.9.1 通海阀除符合本条要求外，还应符合本节 3.1.8 的要求。

3.1.9.2 在最大载重水线以下的所有的通海口均应装设阀门并应符合下列要求：

（1） 所有的海水进口应设有牢靠关闭型的阀门，该阀门应能在破损水线以上有人值班的控制室进行遥控，也应能在破损水线以上的适当地点用机械或等效的手摇泵进行控制；

（2） 所有的排海口应设有牢靠关闭型的阀门和自动止回阀，舱底、压载和海水系统中的阀门除能就地控制外，还应能在破损水线以上有人值班的控制室进行遥控。设在边水密舱室内外板上的排出阀可在该水密舱室之外通过延伸杆或永久性的手摇泵进行就地控制；

（3） 压载系统中遥控的海水进出口阀应设计成当动力源失效时自动关闭；

（4） 为主机、发电机和动力定位服务的海水系统中的海水进出口阀应设计成当驱动阀的动力源失效时自动定位（即保持阀在失效前的阀位）；

（5） 柱稳平台上，凡设计成失效定位的海水进口遥控阀应提供一个独立的第二套关闭措施，该第二套关闭措施可以是一个独立的遥控控制或在破损水线以上的机械控制或等效的手摇泵控制；

（6） 失效关闭的遥控阀与失效定位的遥控阀不能共用同一个海水进口和出口；

（7） 自升式平台上的通海阀，如设在有人值守的处所内并便于接近，可用舱底水报警装置来代替阀的遥控操作；

（8） 自升式平台上预压载舱的排空口应设有牢靠关闭型的阀门和自动止回阀（或一套具有两个此功能的阀），该阀如采用遥控，则该阀应设计成当动力源失效时自动关闭。

3.1.9.3 在最大载重水线以上和最终破损水线以下的排海口宜设牢靠关闭型阀门和自动止回阀。

3.1.9.4 水面式平台的舷旁阀应符合 CCS《钢质海船入级规范》的相关规定。

3.1.9.5 外板上的通海口不能使用对夹式的阀。

3.1.9.6 通海阀件应直接固定在外板或附连于外板的钢质海水箱箱壁上并应满足下列要求之一：

（1） 阀应采用螺柱旋入焊于边板或海水阀箱壁板上的座板，而不穿透边板或壁板的方法加以固定；

（2） 阀可装在焊于外板或海水阀箱壁的短管上，短管壁厚应满足表 3.1.9.6 的要求。短管应有足够的加强，以保证刚性。

**短管壁厚** **表 3.1.9.6**

| 管子公称直径 mm | 管子壁厚 mm |
|---|---|
| 50 | 6.3 |
| 100 | 8.6 |
| l25 | 9.5 |
| 150 | 11.0 |
| 200 及以上 | 12.5 |

3.1.9.7 所有直接固定在外板上的通海阀均应装有贯通外板的凸肩。如通海阀装在座板或接管上，而座板或接管在外板上已构成凸肩时，则阀和旋塞的凸肩可以免除。锅炉排污阀或旋塞的凸肩穿过外板处，应在外板外侧焊有护环。

3.1.9.8 外板上的排水孔应避免开在救生艇的正上方，如布置有困难时，则应有防止水排至救生艇内的有效措施。

3.1.9.9 钢质通海阀和其配件以及海水箱等，应有适当的防蚀保护措施。

### 3.1.10 海水阀箱

3.1.10.1 海水箱的进水开口，应装设格栅，栅条沿舷侧纵向布置，格栅的有效流通面积 一般不应小于海底阀通流面积的 2 倍，且应设有用低压蒸汽或压缩空气吹洗格栅的设施。

3.1.10.2 海水箱的布置应避免形成气囊，为达到此目的可采取如下措施之一：

（1） 在海水箱顶部的舷侧板上开设透气孔；

（2） 在海水箱顶部装设透气管，其根部装设截止阀，透气管的开口应终止于载重水线以上的开敞处所；

（3） 对于柱稳式平台，可在海水箱顶部装设透气管，其根部装设截止阀，透气管的开口终止于下壳体顶甲板以上不宜损坏之处并在顶甲板内侧装设截止阀。

3.1.10.3 连接两个海底阀箱的横贯管上应一个隔离阀。该阀的就地和遥控要求与海底阀相同。

3.1.10.4 如设置公用的海水吸入或排除阀箱，其设计应保证不同的泵同时工作时不会造成相互影响。

3.1.10.5 不同用途的海底阀箱至少应设两个，其布置位置应保证两个阀箱不易同时失效。

## 第 2 节 舱 底 系 统

### 3.2.1 适用范围

本节的规定适用于除水面式平台之外的平台上的舱底系统，水面式平台的舱底系统应符合 CCS《钢质海船入级规范》2009 第 3 篇第 3 章的相关规定。

### 3.2.2 目的

本节规定的目的是：

（1） 抽除及排干每一水密舱室中的可能的积水，以保证平台浮力和稳性在可接受的范围内；

（2） 防止干水密舱室中的设备浸泡在水中使其失去效能。

### 3.2.3 功能要求

为达本节规定的目的舱底系统应具有以下功能：

（1） 舱底泵的排量依抽出最大一个水密舱室内积水（破舱进水，临海水密舱壁失效浸水，管路失效浸水，消防水枪释放、水喷淋释放积水，水密、风雨密装置失效漏水和设备、管路的正常放泄和漏泄积水）的需要进行确定；

（2） 舱底泵具有自吸能力；

（3） 系统能在本篇第 1 章 1.1.4.1 的规定的环境条件下工作；

（4） 对于柱稳式和坐底式平台，任一舱包括舱底泵舱的进水，都不能使舱底系统失效；

（5） 任一水密处所的进水不能通过舱底管路而招致其他处所进水；

（6） 主机舱、主发电机舱、推进器舱和泵舱吸水管及吸口的布置具有冗余性；
（7） 危险区域的舱底水系统与非危险区域的舱底水系统相互独立；
（8） 污油系统与舱底水系统相互独立。

### 3.2.4 设置要求

3.2.4.1 平台应设有有效的将任何水密舱室中积水排海的舱底水系统，但固定用来装载淡水、压载水、燃油或其他液体舱室以及设有另一种有效抽除设施的处所除外。

3.2.4.2 危险区域舱底水系统的设置应完全独立于非危险区域的舱底水系统。

### 3.2.5 舱底泵数量

3.2.5.1 平台上应至少设有两台符合本节规定排量要求的动力舱底水泵。

3.2.5.2 独立动力的压载泵及总用泵，如其排量足够且为自吸式泵或带自吸装置的泵并与舱底水管系有适当连接时，均可作为独立动力舱底泵。

3.2.5.3 舱底水喷射器如有适当压力的海水泵供水并与舱底水管系有适当连接时，可取代一台所要求的独立动力舱底泵。

### 3.2.6 舱底泵的布置

对于柱稳式和坐底式平台，任何一个舱室的浸水都不能使两台舱底泵同时失去效用。舱底系统阀件的控制和显示系统应能在阀件被淹的情况下工作。

### 3.2.7 舱底泵的型式

所有的动力舱底泵，均应为自吸式泵。

### 3.2.8 舱底泵的排量

3.2.8.1 每一舱底泵的排量 $Q$ 应不小于按下述公式计算之值：

$$Q = 5.66 d_1^2 \times 10^{-3} \quad \text{m}^3/\text{h}$$

式中：$d_1$——舱底水总管内径（取向上圆整后之值），mm

3.2.8.2 对于使用消防水、水喷淋的处所，舱底泵的排量不能低于由于消防、水喷淋所释放的排量。

### 3.2.9 舱底水管尺寸

3.2.9.1 舱底水总管的内径应不小于最大舱底水支管内径的 1.414 倍。

3.2.9.2 每一舱室舱底水支管的内径 $d_2$ 应不小于按下式计算所得之值：

$$d_2 = 25 + 2.15\sqrt{A} \quad \text{mm}$$

式中：$A$——当舱内进水一半时，不包括扶强材在内的该舱被浸湿的表面面积，$\text{m}^2$

对不规则形状的舱室，$A$ 值应专门考虑。

任何舱底水支管内径应不小于 50 mm。

3.2.9.3 直通舱底泵的舱底水管内径，应不小于舱底水总管的内径。

### 3.2.10 舱底泵和舱底水管的连接

3.2.10.1 舱底泵与舱底水管系的连接，应确保当其他舱底泵在拆开检修时，至少有一台泵仍可继续工作。

3.2.10.2 所有舱底水吸入管路，直至与舱底泵吸入阀箱连接之前，不应与其他管路有任何连接。

### 3.2.11 舱底泵及相关阀件的控制

3.2.11.1 对于柱稳式和坐底式平台，每台舱底泵及其系统中的阀件应能在集中压载控制室进行控制且能在就地进行操作并应注意符合本章 3.1.8 的相关要求。

3.2.11.2 所有与舱底水泵送装置相连接的分配阀箱和手动操纵阀门，应设置在一般情况下容易接近

的位置。如果这些阀门设在载重线以下经常无人的处所内，并且未设舱底水高位报警器，那么则应能从舱室的外侧对这些阀门进行操作。

### 3.2.12 吸口的一般布置

3.2.12.1 任何舱室或水密区域内的积水，均能通过至少一个吸口予以排出。为此，除在短而狭的舱室内设置一个吸口即可有效地排水以外，其余舱室，一般均应增设吸口。

3.2.12.2 吸口的布置位置应使水易于流向吸口。

### 3.2.13 机器处所吸口的布置

3.2.13.1 处于水线以下的重要机器处所，如主机舱、发电机舱、推进器舱和泵舱应设舱底水支吸口、直通吸口和一只应急吸口进行排水。支吸口、直通吸口的数量依舱室的大小和舱底形状而定。

坐底式平台泵舱可免设应急吸口。

在柱稳式平台上，当任一推进器舱、泵舱进水而不影响推进、压载和舱底系统正常工作时，则可免设直通吸口。

3.2.13.2 应急吸口应接至平台上的一个合适的最大排量的泵。应急吸管上不应设泥箱和滤器。

### 3.2.14 止回布置

为了防止水密舱室之间、水密舱室与机器处所间、干舱室与海水或舱柜间发生沟通的可能性，下列附件上应装设螺杆式（或等效的）截止止回阀：

（1） 舱底水分配阀箱；

（2） 舱底泵或舱底水总管上舱底水吸入软管的接管；

（3） 直通舱底泵吸入管；

（4） 应急吸口的吸入管；

（5） 舱底泵与舱底水总管之间的连接管。

在舱底水吸入管路上的遥控阀应是截止止回阀或采用一个截止阀串联一个止回阀。

### 3.2.15 通过双层底舱和深舱的舱底水管

3.2.15.1 舱底水管应尽量避免通过双层底舱舱，如不能避免时，则通过双层底舱的舱底水管的管壁厚度应符合本篇表 2.2.4.1（1）的规定，并且不能装设滑动式膨胀接头。

3.2.15.2 舱底水管应尽量避免通过深储液舱，如不能避免，最好从管隧内通过，否则管壁厚度应符合本篇表 2.2.4.1（1）的规定，并采用焊接接头或其他可靠接头，接头数量应保持最少。对非钢制舱底水管的壁厚应给予特别考虑。

3.2.15.3 在深舱内的舱底水管应装设非滑动式膨胀接头。安装完成后，通过液舱的管路应经压力试验，试验压力不小于该舱的试验压力。

3.2.15.4 通过深舱的舱底水吸入管的开口端应安装认可型的止回阀，以减少浸水危险。

### 3.2.16 舱底附件

3.2.16.1 在机器处所内，应将舱底水吸口设于污水井中。污水井应由钢板制成，其容积应不小于 $0.3m^3$。

3.2.16.2 机器处所的每根舱底水支吸管及直通舱底泵吸管，均应设置泥箱，该泥箱应易于接近，并自泥箱引一直管至污水井或污水沟，直管下端不得装设滤网箱。

直管的开口端与污水井或污水沟的底板应有足够的距离以便于水的流动不受限制。

3.2.16.3 除机器处所外的其他舱室舱底水吸入管的开口端，应封闭在网孔直径不大于 10 mm 的滤网箱内。滤网箱的通流面积应不小于该舱底水吸入管截面积的两倍。滤网箱应便于拆装和清理。

3.2.16.4 舱底阀件、旋塞和泥箱应尽可能装在靠近机器处所的花钢板处或在花钢板之上，如果装在花钢板之下时，则花钢板应有活门或盖子以及指明上述附件存在的铭牌。

### 3.2.17 空舱

与海水或液舱相邻的空舱和输送液体的管子通过的空舱，应由固定的舱底排水系统或可移式设施进行排水。如采用可移式泵，则应设置两台且其布置应易于接近。上述空舱如不装设符合上述要求的舱底排水系统，则应进行平台稳性分析计算。

**3.2.18 锚链舱**

3.2.18.1 锚链舱应由固定的舱底排水系统或可移式设施进行排水，同时，应设有从舱底排水系统驱除污泥和碎片的措施。

3.2.18.2 对于柱稳式平台，浸水时会严重影响平台稳性的锚链舱，应装有舱底水遥控指示装置和固定排水装置。舱底水遥控指示装置应设在压载集中控制站。

**3.2.19 管隧**

管隧内一般应在尾端设 1 只舱底水支吸口，如首端有积水可能或其长度超过 35m 时，则应在首端增设吸口。

**3.2.20 高液位报警**

3.2.20.1 水线以下，通常无人看管的主机舱、发电机舱、锅炉舱及泵舱应设有高水位报警装置。

3.2.20.2 对于柱稳式平台，下壳体内的推进器舱和泵舱及浸水后对平台稳性有影响的舱室应设有两套独立的高水位监测报警系统并在集中压载控制站设有声光显示。

**3.2.21 防污染**

舱底水系统的设置，应遵守有关防止平台造成污染方面的规定。

## 第 3 节 开式排放系统

**3.3.1 范围**

3.3.1.1 本节所指的开式排系统包括：

（1） 露天甲板区域的开式排放；

（2） 围蔽处所舱底水的开式排放；

（3） 储存柜、容器或设备周围油盘的开式排放；

（4） 围蔽的生活区卫生水（生活污水）的排放。

3.3.1.2 水面式平台的泄水孔、进水孔、排水孔及其舷旁阀应符合 CCS《钢质海船入级规范》的相关规定。

**3.3.2 目的**

本节规定的目的是：

（1） 防止露天甲板积水；

（2） 防止围蔽处所积水；

（3） 收集可能引起火灾的漏油；

（4） 收集可能引起污染的漏液；

（5） 生活污水的无害排放。

**3.3.3 功能要求**

为达本节规定的目的开排系统应具有以下功能：

（1） 把无污染的液体和不含油雨水畅通地疏至平台外；

（2） 收集含油雨水；

（3） 收集正常作业或检修时放泄的污油液并引至安全的容纳地点；

（4） 可能漏油和溢油的地方设置油盘，把漏油及溢油收集起来并引至安全的容纳地点；

（5） 把有毒液体排放至专门的收集容器；

（6） 收集卫生水经处理符合排放标准后排海；

（7） 防止气体通过卫生排放系统使处所间相互沟通；

（8） 防止可燃气通过开排系统从危险区窜至非危险区或从危险较高的处所窜至危险较低的处所。

**3.3.4 系统的隔离**

3.3.4.1 危险区域的开式排放系统应与非危险区的开式排放系统分开设置，也可以管路分开设置而

共用一个开式排放柜（池），但所有通向柜（池）内的进口管处应设水封，并将进口管末端延伸至排泄柜内最低液位以下。

3.3.4.2 收集硫化物的开式排放系统应独立设置。

3.3.4.3 卫生排放系统应独立设置。

3.3.4.4 储存柜、容器或设备放泄阀的污油泄放可直接排放至污油柜。

3.3.4.5 直升机加油装置的漏油收集系统应独立设置。

**3.3.5 泄放口**

泄放口应设在油盘、地板、甲板的最低点以防止漏泄的液体、冲洗水或雨水在油盘中或地板上的积聚。泄放口上应设格栅或孔板。

**3.3.6 管路**

3.3.6.1 管路中应尽量减少弯头和其他流动限制。

3.3.6.2 排放管路向排放方向的安装坡度不应小于 10 mm/m。

**3.3.7 水封**

3.3.7.1 为防止危险区与非危险区之间发生串通的水封其高度不应低于 300 mm；其他水封的高度不应低于 150 mm；卫生排放系统的水封应有适当的高度。

3.3.7.2 不应使用止回阀来代替水封装置。

**3.3.8 露天甲板区的开式排放**

3.3.8.1 上层建筑、甲板室的露天甲板水可直接泄至主甲板。

3.3.8.2 主甲板上的水宜收集起来排至开排柜。当开排柜容纳不下时，可旁通入海。

3.3.8.3 主甲板上不含油的雨水也可直接排放入海。排海管宜沿壳板外侧布置，如沿壳板内侧布置，则应满足下列条件：

（1） 壳板上的泄水口不能布置于易进水的位置；

（2） 如不能避免，则应在排水管上装设上回阀。

3.3.8.4 直升机甲板上的水可直接排放入海。

3.3.8.5 钻台区、试油区及采油区的开式排放应收集至开排柜，当开排柜容纳不下时，可旁通入海。

3.3.8.6. 开排柜

（1） 开排柜的容量至少应容纳 10 min 的降雨量，降水率按 25 mm/h 计算；

（2） 开排柜应设有高低液位指示及报警装置；

（3） 开排柜的透气口应引至安全地点；

（4） 含油污水应经处理符合《73/78 国际防污公约》附则 I 的排放标准后方可排放。

**3.3.9 生活区围蔽处所内的开式排放**

3.3.9.1 生活区内的所有卫生水、生活用水应全部收集，经处理之后符合《73/78 防污公约》附则 IV 的要求后方可排放入海，但浴室的洗澡水可直接旁通入海。

3.3.9.2 生活区内的每一泄放孔宜设水封以防异味散发至处所内。

**3.3.10 水线以上除生活区之外的围蔽处所舱底水的开式排放**

水线以上除生活区之外的围蔽处所内的舱底水一般情况下应有舱底泵抽吸，如采用开式排放，则可采用下列方式之一：

（1） 可直接放泄至污油水舱，但在泄放管路上要设水封；

（2） 可直接放泄至下一层处所内设有舱底泵吸口的污水井内，但在放泄管路上要设止回阀。

## 第 4 节 压 载 系 统

**3.4.1 柱稳式平台**

3.4.1.1 目的

压载系统设置的目的是：

（1） 对平台进行压载和排载，以保证其在各工况下的吃水；

（2） 保证平台在假定破舱、临海水密舱失效浸水和水密舱室内海水管路失效进水倾斜的情况下，使平台恢复到无倾斜和安全吃水状态。

3.4.1.2 功能

为达本节规定的目的压载系统应具有以下功能：

（1） 压载系统具有在强风暴来临前使平台从操作吃水迅速调整至强风暴吃水的能力；

（2） 压载系统具有冗余性；

（3） 压载系统具有避免疏忽操作而使平台过度倾斜的安全特性；

（4） 压载系统具有失效保护的特性；

（5） 压载系统具有在假定破损或浸水（如泵舱、海水系统所在舱、邻接海水的舱的事故浸水）情况下工作的能力；

（6） 压载系统可随时获得应急电源；

（7） 压载系统具有遥控控制和就地控制能力。

3.4.1.3 能力

（1） 完好无损状态

压载系统的设计和布置应在平台完整无损和向任何方向倾斜不大于 5° 的情况下能够排出任何压载舱的水，能在合理的时间内完成任何必要的压载交换，并应在 3 小时内，使平台从最大操作吃水排载至强风暴吃水或使平台吃水下降 4.6m，取较大者。

（2） 破损及浸水状态

① 压载系统（包括泵、阀的执行机构、阀位显示器、液位监测仪、浸水和舱底报警、吃水和倾斜显示器、各种设备的电源和任何其他压载控制设备）的设计应能在假定的破损或浸水条件下进行工作，以在最大作业吃水条件下，在合理的时间内，在不超过最大破损排水量的情况下，使平台恢复到无倾斜状态；

② 上述恢复能力应是在任何一个泵不能工作的情况下所具有的能力，一个泵不能工作将包括泵舱进水和由于破舱或浸水状态所引起的对压载系统的物理破坏；

③ 为达上述目的不能依靠横灌装置来实现，而必须通过泵输来实现，为达此目的的设计应基于平台在最终破损水线位置；

④ 应制定出恢复到无倾斜状态的程序，以证明系统的能力。做为损坏控制计划的一部分，应提交恢复程序的细目，包括恢复的时间以及在恢复期间保证足够稳性的任何警告；

⑤ 当泵需要在不利的压力下工作时，应注意泵要有足够的余量，以防止性能的严重下降。

3.4.1.4 冗余

（1） 压载系统的设计和制造应考虑到在任一单个部件（如泵及其动力源、阀及其执行机构、泵和阀的控制）失效时，其余的系统应能继续有效地工作。为达此目的，其具体措施如下：

① 压载泵的集中遥控控制、压载阀的控制、阀位显示、舱柜液位显示、吃水显示应相互独立地运行，任一系统的失效不能招致其他系统失误或不可操作；

② 如使用微处理器或计算机操作或装设复合系统，则要设第二套或冗余控制系统，以保证连续操作的能力；

③ 压载泵数量和设置位置应在任一舱浸水或失火的情况下能满足压载能力的要求；

④ 每一压载舱至少能由两台独立的压载泵进行排载；

⑤ 压载泵和压载阀的控制系统的设计和布置应保证控制系统中任一部件的失效不能影响其他泵和阀的操作；

⑥ 系统应能使用两套独立的电源，在假定的破损或浸水情况下，至少应能保证一种电源的供应。

（2） 应通过失效影响分析证明在下列，但不限于下列的单一失效情况下，能避免在舱间或通过与海相连的进口或排口无控制地驳水：

① 任何单个阀或阀的执行机构失效；

② 控制和显示装置的任一单个失效，包括动力源的丧失，液压控制系统的内部漏泄；

③ 压载设备及相关的压载系统所在处所如有浸水的风险，假如已经浸水。

3.4.1.5 安全保护

（1） 压载系统的布置应能防止从平台的一个象限无意地转移压载水至另一象限，以免产生过度的

横倾和纵倾；

（2） 任何两舱间或任一舱与通海口阀的沟通至少要经过两个独立的遥控阀；

（3） 压载系统的设计应能保证系统中通海的管路一旦破裂时，浸水可以迅速得到控制，为达此目的通海阀的设置和控制应符合 3.1.9 的相关规定；

（4） 输送压载的阀在失去控制或驱动动力消失时应设计成失效关闭。失效后关闭的阀，在重新恢复电源后，还应保持关闭，直到压载操作员重新控制该系统为止；

（5） 应有措施以防止由系统故障或由外部系统的干扰而无意启动任何阀或泵；

（6） 所有的压载操作应由压载操作员进行，除非越控操作要求规定系统是自动控制的。如系统安排有自动或半自动 控制（如微处理器）则系统控制的细目及其程序的逻辑应经审查。

3.4.1.6 控制和显示

（1） 平台应设有集中压载控制站。集中压载控制站应位于最严重破损水线以上，且不在假定破损范围内，并适当保护使之不受天气影响。该控制站应设置下列系统和装备：

① 压载泵和压载阀、海底阀的控制和显示系统；
② 压载和其他舱柜的液位显示系统；
③ 吃水和纵、横倾显示系统；
④ 电源有效性显示系统（主和应急）；
⑤ 压载系统液力或气动压力显示系统；
⑥ 包括电源失效在内的所有报警失效声光显示系统；
⑦ 遥控水密关闭装置的控制和显示系统；
⑧ 舱底水位报警和显示系统；
⑨ 舱底泵及其相关阀件的控制和显示系统；
⑩ 系泊缆索的张力的测量和显示系统；
⑪ 将压载泵和压载阀门控制系统与其电源、气压源和液压源隔离或断开的装置；
⑫ 独立于主电源的固定的内部通信设备。

（2） 除了在集中压载控制站遥控压载泵和阀外，所有的压载泵和阀都应装有一旦遥控失灵时的独立就地控制装置。每一压载泵和其相关联的压载舱阀门的独立就地控制装置应在同一位置；

（3） 集中压载控制站的舱柜液位显示系统应：

① 显示所有压载舱的液位，并增设辅助装置来测定每个压载舱的液位，该辅助装置可以是测深管。显示舱柜的液位传感器不应设于舱柜吸入管路内；
② 显示其他舱柜内的液位，例如燃油舱、淡水舱、钻井水舱或液体储存舱以及那些会影响平台稳性的舱柜。显示舱柜的液位传感器不应设于舱柜吸入管路内。

（4） 吃水显示系统应显示平台的每个角隅上的吃水；

（5） 在集中压载控制室应能监控平台的吃水和倾角，并达到必要的精度，以允许对稳性进行计算，并监控压载交换的影响。设备的工作既使是在浪和平台运动的影响下，以及在假定的破损和浸水情况下也不会受到影响，但是，不需要设备在强风暴的工况下保持这样的精度；

3.4.1.7 设备和部件

（1） 压载泵应是自吸式的，除非证明此要求是不必要的；

（2） 应考虑阀的关闭速度，以防系统中产生有害的压力波动，调节的任何限制应加以显示；

（3） 每一控制阀门的启闭显示应符合本章 3.1.8.4 的要求；

（4） 液位计的设置应尽可能使由于平台倾斜招致的不准确性减至最低。

（5） 空气管在正常的吃水条件下应是自排式的，柜存量的感应方法不能使用柜底部压头与大气压之比较的方法；

（6） 压载泵吸口的布置应能有效地抽干压载舱中的水；

（7） 舱柜的内部结构应设有适当的透气口和流水口，以使水流畅地流入吸水管；

（8） 装有压载系统电气部件的外壳，一旦液体浸入，电气部件的失效将引起压载系统不能安全工作，因此，这种外壳应符合 IPx8 的要求；

（9） 设备、部件、管路电路应避免设在假定的破损区。

### 3.4.2 坐底式平台

3.4.2.1 平台上应设有有效的压载系统以对平台上的每一压载舱进行压载和排载作业。

3.4.2.2 平台上应至少设置两台压载泵，一台主用，一台备用，当任一舱失效时，都不能致使两台

压载泵同时失效。

3.4.2.3 压载泵及其排、压载作业所需要的阀件，除能就地控制外，还应能在水线以上进行遥控。

3.4.2.4 可允许使用可控制的自流压载。

3.4.2.5 本节 3.4.1.7 的规定也适用于坐底式平台

**3.4.3 自升式平台**

3.4.3.1 平台上应设有有效的压载系统以便能对每一压载舱进行压载和排载。

3.4.3.2 平台上应至少设有两台压载泵，每一压载泵的能力应能满足平台压载和排载作业的需要，如果主海水系统的潜水泵是独立布置于平台上不同位置且具备压载功能，可以作为代替。

3.4.3.3 本节 3.4.1.7 的规定也适用于自升式平台。

**3.4.4 水面式平台**

水面式平台的压载系统应符合 CCS《钢质海船入级规范》2009 第 3 篇第 3 章的相关规定。

**3.4.5 通海阀、海底门**

每种平台压载系统的通海阀、海底门应符合本章 3.1.9 和 3.1.10 的相关要求。

## 第 5 节 舱柜透气系统

**3.5.1 目的**

本节规定的目的是：

（1） 防止由于常压储存舱柜超压或负压引起损坏；

（2） 防止油舱的空气管进入火种；

（3） 防止空气管进入海水和雨水；

（4） 防止通过空气管溢出的流体发生火灾和爆炸。

**3.5.2 功能要求**

为达本节规定的目的空气管路应具有以下功能：

（1） 空气管的设计满足所服务舱柜的透气需要；

（2） 通过空气管溢出的油类液体至露天无火源的地点；

（3） 通过空气管呼出的可燃气体至安全地点；

（4） 通过空气管溢出的液体不会进入要求水密的处所；

（5） 在平台处于正常静、动倾和假定破损情况下，不能通过空气管招致所服务处所的浸水；

（6） 外部火灾不会通过空气管引燃储存的油液。

**3.5.3 设置**

3.5.3.1 所有常压储液舱柜、隔离空舱和管隧都应装设空气管。

3.5.3.2 在大气状况下储存闪点不大于 60℃油类舱柜应设透气装置（呼吸阀）。

3.5.3.3 浮体结构的拉撑杆当有压力管道穿过时，则应装设空气管。

**3.5.4 布置**

3.5.4.1 空气管应从舱柜的最高点引出。

3.5.4.2 空气管在舱柜上的出口位置应远离注入口。

3.5.4.3 顶板的长度或宽度不小于 7m 的舱柜以及顶部形状特殊或不规则的舱柜，其空气管的数目和位置可根据实际情况来决定，并经 CCS 同意。

3.5.4.4 具有阴极保护的舱柜，应在其前、后端设置空气管。

3.5.4.5 日用燃油舱柜、沉淀舱柜及滑油舱柜的空气管的安装和布置应即使在空气管破损时也不会导致飞溅海水和雨水进入。

3.5.4.6 空气管的布置，应在任一个舱柜破舱浸水后，不致使海水通过空气总管进入位于其他水密舱室内的舱柜。

**3.5.5 终止**

3.5.5.1 储油舱柜及与之相邻的隔离空舱上的空气管应终止于破损水线以上的露天、安全（不致因溢油或油气而产生危险的处所）地点。

3.5.5.2 位于机器处所之外且未设溢流管并能用泵灌装的舱柜的空气管应终止破损水线以上的露天地点；

3.5.5.3 滑油舱柜或容积小于 $0.5m^3$ 的燃油放泄柜（非动力注入柜）的空气管，如其出口端位于溢油不致与电气设备及热表面接触之处，则可以终止于机器处所之内。

3.5.5.4 终止于露天甲板上的空气管应设有防止雨水及海水进入的措施。

3.5.5.5 在空气管的管口，应具有永久附装于管口的合适的关闭装置。

3.5.5.6 当关闭装置为非自动型时，应采取措施，以防液舱向外排放时产生真空。

3.5.5.7 因载运甲板货而不能到达的空气管，应装有自动关闭装置。

**3.5.6 流通面积**

3.5.6.1 凡用泵注入的舱柜，其空气管的流通总横截面积应不小于该舱柜注入管的有效流通面积的1.25倍，但在任何情况下其内径都不小于50 mm。

3.5.6.2 当舱柜上设有溢流管时，则空气管的流通横截面积应不小于该舱柜注入管流通面积的 1.2倍。当装有本章第6节规定的溢流管的几个舱柜共用一根空气管时，则该空气管的横截面积，至少应为独立舱柜中两根最大注入管横截面积之和的20%。

3.5.6.3 轴隧和管隧所安装的空气管，其内径应不小于75 mm。

3.5.6.4 对于冰区航行的平台，空气管的截面积应适当增大。

**3.5.7 壁厚**

3.5.7.1 参与平台体结构的舱柜，其空气管的壁厚，应符合本篇表2.2.4.1（1）的规定。

3.5.7.2 露天甲板上的空气管，其壁厚应不小于表3.5.7.2中的规定值。

**露天甲板上的空气管** **表3.5.7.2**

| 管子外径 | 壁厚 |
|---|---|
| 管子外径80 mm及以下 | 6.0 mm |
| 管子外径160 mm及以上 | 8.5 mm |
| 中间值 | 可用内插法决定 |

**3.5.8 露出甲板的高度**

空气管露出开敞甲板至水可能进入管口那一点的高度，在干舷甲板上应不小于760 mm，在高于干舷甲板上的甲板上应不小于450 mm，其结构应坚固。

**3.5.9 防火网**

3.5.9.1 油类舱柜及其它可能产生可燃气的仓柜，其空气管的出口端应设耐腐蚀和便于更换的金属防火网。

3.5.9.2 防火网的净流通面积应不小于对该空气管所要求的横截面积。

**3.5.10 防虫网**

3.5.10.1 淡水舱柜及其他对储存液清洁度要求高的舱柜上宜设防虫网。

3.5.10.2 防虫网的净流通面积不应小于空气管的流通面积。

**3.5.11 铭牌**

空气管应设有铭牌。

**3.5.12 材料**

空气管应以钢或其他认可材料制造。

**3.5.13 专用**

空气管只能用于透气，不应当做测量管使用。

**3.5.14 水密及风雨密要求**

水密及风雨密对空气管的要求见本规范第3篇第4章的相关规定。

## 第6节 溢 流 系 统

**3.6.1 目的**

本节规定的目的是：

（1） 防止液体注满舱柜时，继续注入从空气管中溢出造成危害；

（2） 假定平台破损时，能防止通过溢流管进水。

**3.6.2 功能要求**

为达本节规定的目的溢流管路应具有以下功能：

（1） 溢流管的设计满足所服务舱柜的溢流的需要；

（2） 通过溢流管流出的液体不能造成污染；

（3） 在平台处于假定的破损情况下，不能通过溢流管招致其他水密处所浸水。

**3.6.3 设置**

相应于空气管高度的液体压头大于该舱柜所能承受的压力或空气管的截面积小于本章3.5.6的要求时，则所有能用泵灌装的舱柜，均应装设高液位报警及溢流管。

**3.6.4 流通面积**

溢流管的流通面积，应不小于该舱柜注入管流通面积的1.25倍。

**3.6.5 布置**

3.6.5.1 油柜及有毒液体柜上的溢流管应分别引向专门的有足够容积的收集柜内。

3.6.5.2 没有回收价值，不造成污染的溢流液体可直接排入海中。

3.6.5.3 溢流管上不应装设截止阀或旋塞。

3.6.5.4 溢流管上应装设具有良好照明的观察器，观察器应安装在垂直管上易于察看之处。作为等效办法，也可装设报警装置，以便当舱柜溢流或油量达到舱柜的预定液面高度时予以报警。

3.6.5.5 溢流管的布置，应在任一舱柜破舱浸水后，不致使海水通过溢流总管进入位于其他水密舱室内的舱柜。

**3.6.6 等效措施**

为达到本节规定的目的也可在液柜上设有高液位报警及超高液位停止注入源的装置来代替溢流管，并经CCS同意。

## 第7节 测 量 系 统

**3.7.1 目的**

本节规定的目的是：

（1） 探知液柜和散料柜的储量；

（2） 探知不易经常接近的污水井的水位；

（3） 探知水密的空舱是否漏入液体。

**3.7.2 功能要求**

为达本节规定的目的测量系统应具有以下功能：

（1） 所有的液柜及散料柜都应设有液（料）位显示仪表或测量管；

（2） 储存闪点不大于60℃的可燃油类的油柜，应设认可型的闭式测量装置；认可型的闭式测量装置可代替液位显示仪表和测量管；

（3） 凡是装设液面遥测系统的柜，均应备有手动测量装置。

3.7.3 **设置**

3.7.3.1 所有舱柜、隔离空舱、管隧以及不易经常接近的污水沟或污水井，均应设置测量管，其管路布置应有利于手工测深。

3.7.3.2 油柜上可以使用液位计来代替测量管，但该液位计应是平板玻璃式的，玻璃管式液位计不准使用。液位计使用的阀应为自闭式的阀。

3.7.3.3 可用遥控测量装置来代替舱柜的测量管。测量装置在装平台后应经试验合格。

3.7.3.4 柱稳式平台下壳体内与稳性有关的舱柜如设遥控测量装置，则测量管不能免除；如设置两套独立的测量装置，则可免设测量管。

**3.7.4 布置**

3.7.4.1 测量管一般应引至舱壁甲板以上随时可以接近的地点。

3.7.4.2 测量管应尽可能靠近抽吸口。

3.7.4.3 为防止海水通过测量管进入舱柜，所有可能进水的测量管均应装有永久附连的可靠关闭装置。

3.7.4.4 测量管下端开口处的底板上，应安装适当厚度和尺寸的防击板。

**3.7.5 测量管尺寸**

测量管的内径应不小于 32 mm，重燃油舱柜和长度超过 20 m 的测量管的内径应不小于 50 mm。当测量管通过温度不大于 0℃的舱室时，其内径应不小于 65 mm。

## 第 8 节 燃 油 系 统

**3.8.1 目的**

本节规定的目的是为燃烧设备提供适宜的燃烧用油并防止为火灾提供燃料源。

**3.8.2 功能要求**

为达本节规定的目的燃油系统应具有以下功能：

（1） 系统具有向燃烧设备连续供油的能力；

（2） 系统设有低压报警；

（3） 系统具有净化燃油的能力；

（4） 系统具有防止油漏泄的能力；

（5） 系统具有漏油收集能力；

（6） 高压喷射管路设有漏泄防喷保护。

**3.8.3 燃油的闪点**

3.8.3.1 柴油机、锅炉及其他燃烧设备所使用的燃油，其闪点（闭杯试验）一般应不低于 60℃；应急发电机组的原动机所用燃油的闪点应不低于 43℃。

3.8.3.2 对于限制作业区的平台，如有专门措施，其燃油的贮藏或使用处所环境温度能限制在低于该燃油闪点 10℃以下范围内时，可允许使用闪点低于 60℃但不低于 43℃的油。

3.8.3.3 使用天然气或原油燃料应符合本章第 9 节的规定。

3.8.3.4 燃油的加热温度应符合本节 3.8.12.1 的要求。

**3.8.4 燃油泵**

3.8.4.1 当柴油机设有燃油供给泵时，应设有一台有足够容量的独立动力驱动的主供给泵和一台备用泵。当装有多台机并各设有独立的供给泵时，则可仅设 1 台能供立即使用的备用泵或每台机的供给泵互为备用，其条件是每台泵的容量能够满足两台机同时使用。

3.8.4.2 燃油驳运泵、燃油输送泵、燃油增压泵、喷油器冷却泵等均应设有主用泵和备用泵。

3.8.4.3 所有独立驱动的燃油驳运泵、燃油输送泵、燃烧设备的燃油供给泵、燃油增压泵、分油机及燃油系统中的其他泵的动力源除能就地切断外，还应能在其所在舱室外面易于到达的地点进行应急切断。

**3.8.5 燃油舱柜**

3.8.5.1 燃油舱柜的构造与布置应符合本篇第 1 章 1.2.2.5 的要求。

3.8.5.2 推进、发电和重要系统所必需的每一种燃油应配备两个燃油日用柜或等效布置。燃油日用柜的设置，应满足当一个油柜在清洁或修理时，另一个油柜可持续供应燃油。每一油柜的容量至少能供推进装置于最大持续功率和发电机组正常工作负荷情况下工作 8h。

3.8.5.3 日用柜系指仅装有即可使用的高质燃油的燃油柜，即其中燃油的等级和质量符合设备制造商所要求的规格。日用柜应予以明确并不能用于任何其他用途。

3.8.5.4 沉淀舱柜应有放水的设施。如未设沉淀舱柜时，则燃油舱或日用油柜应有放水的设施。

3.8.5.5 燃油舱柜放水用的阀或旋塞应为自闭式的，且应收集至污油舱柜。油柜上设有的取样阀或旋塞亦应为自闭式的。

3.8.5.6 油柜的防火布置和分隔布置应分别符合本篇 1.2.2 和 1.2.7 相关要求。

**3.8.6 燃油柜上的阀件**

3.8.6.1 对于如有损坏会使燃油从设在双层底以上的油柜（包括但不限于储存柜、沉淀柜或日用柜）溢出的燃油管，应为其在油柜上直接装设一个旋塞或阀门，该旋塞或阀门除能就地控制外，还应能在旋塞或阀门所在处所之外便于到达之处进行遥控关闭。对于进油管线可设一只自动止回阀来代替切断阀。容积小于 500L 的油柜可免去此项要求。

3.8.6.2 遥控切断阀可采用手动机械传动进行关闭，或采用动力（如液压、气压或电动）关闭。如采用动力关闭，其动力源应可靠，并应设在该阀所在处所之外。阀件及其所在处所内的关闭机构，应是耐火型的材料制成。

3.8.6.3 油柜上阀门的安装应符合本篇 2.5.6.1 的规定。

3.8.6.4 应急发电机和柴油消防泵的燃油阀遥控切断的控制和位置，应与其他阀的遥控切断控制分开。

3.8.6.5 如所要求的切断阀位于轴隧、管隧或类似处所内，其关闭也可在轴隧、管隧或类似处所之外的管路上加装的附加阀来进行控制，如这种附加阀是安装在机器处所，则此阀应能于该机器处所之外予以关闭。

**3.8.7 燃油管路**

3.8.7.1 燃油管路应与其他管路隔离

3.8.7.2 燃油管、管件和阀件应用钢质或其他等效的材料制成。安装在燃油舱（柜）并承受静压头的阀件，可使用球墨铸铁。而且普通铸铁的阀件可用在设计压力低于 0.7 MPa 和设计温度低于 60℃的燃油管系上。

3.8.7.3 平台注油管路应符合下列规定：

（1） 注油应通过固定的管路进行。注入管应伸入舱柜内并尽可能接近底部；

（2） 注入管路上应有计量仪表和防止超压的设施。如安装安全阀作为防止超压措施，则该阀的溢油应排至溢流舱柜或其他安全处所；

（3） 如平台上设有加油站，则该站应与其他处所隔离，并能有效的排水和通风。加油站还应布置成能安全地从平台的两侧进行加油。

3.8.7.4 从双层底舱抽吸的每根吸油管，均应装设阀或旋塞。

3.8.7.5 向锅炉输送热燃油的压力管，应为具有法兰接头或焊接接头的无缝钢管或其他合适材料的管子。上述管路应安装在有良好照明的部位，且在花钢板以上易于看到的地点。法兰接头的数量应保持最少。法兰应经机加工，其接头垫片应耐油并在油温达 150℃时不致渗漏，垫片应尽可能减薄。管子及其法兰的尺寸应至少能承受 1. 37 MPa 的压力。

3.8.7.6 从锅炉旁的控制阀到燃烧器的短连接管段，可使用结构坚固的锥型螺纹接头。

3.8.7.7 燃烧器接管可以使用挠性软管，但应备有足够数量的带有连接接头的备用挠性软管。挠性软管应符合本篇 2.3.7 的相关要求。

3.8.7.8 管路的防火要求应符合本篇 2.6.3 的规定。

**3.8.8 发动机供油**

在使用同一供油来源的多台发动机装置中，应提供隔离各自发动机供油和溢油管线的装置。隔离装置不应影响其他发动机的工作，并应能够从不会因任何发动机失火而无法靠近的位置操作。隔断装置应

能手动可靠关闭。

**3.8.9 锅炉的供油**

3.8.9.1 本条规定适用于辅助锅炉。主锅炉的供油应满足 CCS《钢质海船入级规范》第 3 篇的相关规定

3.8.9.2 锅炉应设有不少于 2 套燃油供油装置，每套装置通常包括 1 台压力泵。

3.8.9.3 燃烧器应布置为当燃烧器的燃油供应未切断前，燃烧器不能抽出，并在燃烧器与供油管线未正确地连接前不能供油。

3.8.9.4 每台锅炉的供油总管上，应安装 1 只速闭总阀。该总阀应位于适当的地点，使在应急情况下能直接操纵，或能在适当地点予以遥控。

3.8.9.5 应有可靠措施（比如，设两个串联的切断阀）以防在切断燃油供应后，燃油从管路中漏入炉内。

3.8.9.6 应有可靠的止回装置，以防止在切断燃烧器的供油后，燃油从回油系统流至燃烧器。

3.8.9.7 燃油、废气交替使用的锅炉燃烧室应符合本章 3.18.3.3 的规定。

3.8.9.8 周期无人值班锅炉的燃烧控制和安全系统应符合第 6 篇的相关规定。

**3.8.10 燃油的净化**

3.8.10.1 平台上应根据需要设置燃油净化系统以去除燃油中的水分和有害杂质。

3.8.10.2 燃油净化系统至少应设置两套，每一套的净化能力应能满足主、辅机最大连续负荷的需要；任一系统的失效，不能影响另一套系统的正常工作。

对于轻质燃油，可根据需要仅设置一套净化系统。

3.8.10.3 如燃油净化系统需要加热，则应为每套系统配备加热器，每套加热器应能满足净化系统的需要。

**3.8.11 滤器**

3.8.11.1 柴油机、锅炉燃油供油管路上应安装燃油过滤器，其布置应做到当对过滤器进行清洗时，能保证不中断过滤燃油的供应。为达此目的，通常装设双联滤器。

3.8.11.2 双联滤器的布置，应使在压力下因误操作而打开滤器的可能性降至最小。滤器 / 滤器腔应有适当的措施，以在投入运用时透气，在打开之前释放压力。为此，应设有泄放至安全地点的泄放阀和管路。

3.8.11.3 滤器前后应装设压力表。

**3.8.12 燃油加热**

3.8.12.1 燃油舱柜、加热器或分油机内的燃油加热介质的温度应不超过 220℃， 燃油储存舱柜内燃油加热的最高温度至少应比它们的闪点低 10℃。

但如满足下列（1）至（5）的所有条件，则燃油日用油柜、沉淀油柜和燃油供应系统中的其他油柜中的燃油可以加热至该限制温度以上:

（1） 该类油柜透气管的长度或冷却装置应足以将油气冷却到 60℃以下，或透气管的排气口应远离着火危险区域至少 3m；

（2） 透气管应设有防火网；

（3） 燃油舱的蒸气空间未设有通往机器处所的开口（但可以接受由螺栓紧固的人孔）；

（4） 围蔽处所不应直接位于这类燃油舱上方，但通风良好的隔离舱例外；

（5） 燃油舱的蒸气空间内不应设置电气设备，除非该电气设备核准为本质安全型。

3.8.12.2 加热燃油的蒸汽管路的凝水或热水管的回水，应排至具有良好照明的专用凝水观察柜内。凝水观察柜的布置应易于看清凝水或回水中是否有油存在。

3.8.12.3 加热器的燃油侧应装有安全阀，安全阀排出的油应引至相关泵的吸口或其他安全的地点。

3.8.12.4 采用加热燃油的平台，其燃油管路和驳油管路应按需要设置适当的加热设施。

3.8.12.5 需加热的燃油舱柜和加热器，应装有指示油温的适当设施。

3.8.12.6 当燃油加热需使用蒸汽加热器或其他加热介质的加热器时，除非不可能达到介质的燃点，否则，除温度控制装置外，至少还应设置一套高温报警器或低流量报警器。

3.8.12.7 应尽可能避免采用电加热器加热燃油或滑油。当采用电加热器加热时，应采取措施，以保

证在有电流通过时，全部加热器件始终都浸没在油液之中，为避免加热器件的表面温度达到 220℃或以上， 应设置一个独立于自动控制传感器的安全温度开关，该温度开关应在达到限制温度时切断电力供应，并且能手动复位。

3.8.12.8 柴油机的排气不应直接用于加热燃油。

**3.8.13 燃油的切换**

燃烧重柴油的柴油机燃烧系统，应有能立即换用轻柴油的切换设施。

**3.8.14 闪点低于 60℃，但不低于 43℃燃油的应用**

3.8.14.1 除双层底舱外，其储存油柜不应设在 A 类机器处所内。

3.8.14.2 在泵的吸入端应设温度测量装置。

3.8.14.3 滤器的两端应设截止阀。

3.8.14.4 管子的连接应采用焊接或球面式的活接头连接。

**3.8.15 漏油收集和集油盘的设置**

系统中漏油收集和集油盘的设置应分别符合本篇 1.2.2 和 2.6.3 的相关规定。

**3.8.16 厨房油灶**

3.8.16.1 燃油柜应设在厨房之外，并采用安全的方式进行装油和透气。

3.8.16.2 燃烧器的供油控制位置应在厨房着火时便于接近。

3.8.16.3 厨房应有良好的通风。

## 第 9 节 天然气、原油燃料系统

**3.9.1 目的**

本节规定的目的是为燃烧设备提供适宜的天然气或原油燃料，减小爆炸的发生概率。

**3.9.2 功能要求**

为满足本节规定的目的，天然气、原油燃料系统应具有如下功能：

（1） 系统具有连续向燃烧设备供应适宜的燃料的能力；

（2） 系统具有在泄漏、失火、通风失效的情况关断燃料供应的能力；

（3） 燃料管线独立于其他管线并有可靠的防泄漏措施；

（4） 天然气、原油的储存和运送设备设在危险区；

（5） 燃烧设备适宜使用天然气或原油燃料，燃料在设备中能充分燃烧并保证设备稳定运行。

**3.9.3 天然气系统**

3.9.3.1 燃料气供应的布置

（1） 直接取自生产流程中的天然气应经适当干燥处理使之达到燃料气的要求，脱出的油及水应引至闭式排放系统；

（2） 每一燃烧设备应配备独立的燃料气供应管线，每一管线上应配备一个总控阀。总控阀应设在危险区；总控阀除能在有人值守的控制室遥控外，还应在下列情况下自动关闭：

① 双壁燃料管夹层中失压或探到可燃气体；

② 内含燃料管的通风导管内通风失效或探到可燃气体；

③ 燃烧设备所在处所内探到可燃气体或失火。

（3）在总控阀和燃烧设备之间的管线上应配有双关断一透气装置，该装置由三个自动控制阀组成，其中两个阀与供气管线串连可使燃气关断，而另一个阀设在两个串连阀之间的透气管上，透气出口应引至安全的地点。

两个关断阀的位置设置应使燃烧设备所在处所内的管段能够进行透气。

这些阀的布置，应在 3.9.3.1（2）所述情况下和在锅炉燃烧用空气供应失效、炉内熄火、燃料供应压力不正常时，能自动关闭两个串连的阀同时自动打开透气阀。或者两个串连阀之一的功能可与透气管

路上的阀组合为一个阀体（三通阀），当发生上述情况之一时能切断燃气供应同时把透气口打开。这些阀应设置手动复位。

双关断一透气装置的阀应能在控制室进行摇控。当这些阀件动作时应在控制室发出报警；

（4） 从总控阀至燃烧设备之间的燃料管段应提供清除可燃性气体和惰化的措施。

3.9.3.2 燃料管路在进入燃烧设备处所之前的管段应设在开敞区。如要通过围蔽的非危险区，则应采取特别的安全措施。

燃料管应使用无缝的重型钢管并采用全焊透对接焊，焊缝全部射线探伤，法兰连接应采用重型法兰。此种管路应按合适的颜色标准，进行明显的标识。

3.9.3.3 除非采取 3.9.3.4 中的措施，否则燃烧设备所在处所应符合下列规定：

（1） 燃烧设备设在露天甲板上，并设有环境保护罩壳。对于锅炉其本体部分可直接露天布置，仅其炉前部分需设遮蔽保护；

（2） 罩壳的设计应能够抵抗海水和雨水的进入，并能达到 A-0 级防火标准；

（3） 内燃机的罩壳应与发电机的罩壳分开设置，罩壳内仅限于装设内燃机和其必要的设备；

（4） 对于锅炉，罩壳内可仅限于装设燃烧器控制装置；

（5） 罩壳内的通风换气次数至少为 30 次/h，风机应为合格的防爆型式，罩壳内的所有设备应适宜安装在 2 类危险区；

（6） 如果罩壳内设备达不到 2 类危险区的要求或表面温度超过燃料自燃点的 80%或 280℃（当不知自燃点时），则罩壳内的通风换气次数至少应达到 90 次/h，以使罩壳内变为非危险区；

罩壳内的通风除设主用风机之外，还应设置相同容量的备用风机，当主用风机失效时，应能在有人值守的控制室发出报警，并使备用风机自动投入工作。风机应为合格的防爆型式；

（7） 通风的布置应使罩壳内的空气具有良好的循环，避免形成死角；

（8） 应采取措施在启动燃烧设备之前，应对罩壳内进行换气次数不少于 5 次/h 的预扫风；当燃烧设备停止后，通风应适当滞后停止，以保证罩壳内不产生有害的高温；

（9） 罩壳内应设有可燃气体探测和火灾探测装置；

（10） 罩壳内、外的灭火装置应符合本规范第 7 篇第 6.12.7 的规；

（11） 燃料管的工作压力不大于 1 MPa，如大于 1 MPa 则应符合本节 3.9.3.4（1）的要求；燃烧管的设计压力至少比工作压力大 50%，且最低不小于 1 MPa。

3.9.3.4 燃料管线进入机器处所的布置

（1） 燃料管路在机器处所之内的布置应符合下列之一的要求：

① 通过双壁管的内管供应燃料，在同心管之间的空间充有大于燃料压力的惰性气体，只要内管存有燃料，则惰性气体的压力应始终保持大于内管燃料的压力，当惰性气体压力失效时，应在有人值守的控制室发出报警；

② 把燃料供应管设在一个气密的具有机械抽风的导管内。导管风机的容量应使导管达到每小时 30 次的换气量并维持导管内的气压低于大气压力；假如，在导管内探到可燃气时，能向导管内充入惰气，则风机的容量可减至使导管达到每小时 10 次的换气量。风机应为防爆型，其原动机如不是防爆型的则应设在导管的外面。导管通风进口的布置应不使可燃气吸入，其通风出口应引至安全地点。当管内存在燃料时应保持导管的风机连续运转。导管内应设可燃气体探测装置。

（2） 每一燃烧设备应设置合适的罩壳以尽可能容纳燃烧器和与之相关的阀件和管子，且不能妨碍空气进入燃烧器的调节器。罩壳的安装应保证通风空气扫过围起的可拆的管接头、阀件及燃烧控制单元等，还应安装必要的气密检查孔以便于对管线的连接处、阀件进行检查。

### 3.9.4 原油燃料系统

3.9.4.1 原油应经处理已达到燃烧设备所使用的质量要求。

3.9.4.2 当对原油舱柜加热时，温度应是自动控制的并装设高温报警和关断装置。

当采用电加热时，应有措施保证带电的加热部件始终处于浸没状态。

当原油以蒸汽或热水加热时，加热盘管的出口应引至独立的观察柜内，此柜应设在危险区并设有透气管把气体引至安全地点，透气口上应设金属防火网。

3.9.4.3 应设有防止系统结蜡的措施。

3.9.4.4 供油泵的排出端上应设压力释放阀并把释放的液体引至泵的吸入端。泵除就地控制外还应能在燃烧设备附近和控制室进行遥控。

3.9.4.5 系统中应设有合适高度的油盘或油槽以收集泵、滤器、燃烧器、阀件和管路中节头处的漏油，油盘或油槽应设有放泄管，将油泄至独立的封闭的收集柜，收集柜的透气口应引至安全地点并设有防火网。

3.9.4.6 应设有探测系统漏油的措施。

3.9.4.7 燃料管路应向燃烧设备方向向上倾斜，在一旦管路漏泄时，使油回流至收集机舱外的装置上。

3.9.4.8 对于锅炉供油管线，应符合本节 3.9.3.1（3）的要求，但双关断一透气装置应改为双关断一放泄装置。

3.9.4.9 应设有柴油置换系统中原油的措施。

3.9.4.10 应符合本节 3.9.3.1（2）、3.9.3.2、3.9.3.3、3.9.3.4 的要求。

## 第 10 节 直升机加油系统

### 3.10.1 目的

本节规定的目的是为平台直升机安全地输送燃料。

### 3.10.2 功能要求

为达本节规定的目的直升机加油系统应具有以下功能：

（1） 系统的设计满足直升机加油的需要；

（2） 系统的设计使失火爆炸的危险减至最低。

### 3.10.3 直升机加油系统的详细要求

直升机加油系统的详细要求见本规范第 8 篇第 10 章第 4 节的相关规定。

## 第 11 节 滑 油 系 统

### 3.11.1 目的

本节规定的目的是为平台上需要润滑的设备提供安全、适宜的润滑。

### 3.11.2 功能要求

为达本节规定的目的润滑系统应具有下列功能：

（1） 系统中的设计能力能满足各种设备润滑的需要，关键部件具有冗余润滑能力；

（2） 润滑油具有适宜的品质；

（3） 设备的性能、管路的设计和布置适宜其预定的用途及防火要求；

（4） 系统具有报警与安全双重保护。

### 3.11.3 滑油泵

3.11.3.1 主机及其齿轮传动装置均应设有 1 台在其输出最大持续功率时，有足够容量的主滑油泵和 1 台能使平台正常运行的足够容量的备用泵，备用泵应为独立动力驱动，并应能供立即使用。

对多主机的平台，可只设 1 台独立动力备用泵；如每台机及其齿轮传动装置各装有自带滑油泵，则可设 1 台便于安装和连接的完整的备品泵代替独立动力备用泵。

3.11.3.2 发电机及其他重要用途的辅机，如设有备用机且每台机均带有滑油泵，则可不设备用泵，如多台机共用一滑油管系，则仍应设备用泵。

### 3.11.4 滑油舱柜

3.11.4.1 所有平台均应设有适当容量的滑油储存柜。

3.11.4.2 舱柜上阀件的设置及速闭阀的要求应符合本章 3.8.6 的要求，如设计方确认当误动滑油舱柜上的遥控关闭阀会危及发动机的运转安全时，则可以不设遥控关闭装置。

3.11.4.3 沉淀舱柜应有放水设施，放水用的阀/旋塞以及取样用的阀/旋塞应为自闭式。

3.11.4.4 油柜的防火布置和分隔布置应分别符合本篇 1.2.2 和 1.2.7 相关要求。

**3.11.5 管系**

3.11.5.1 滑油管系应与其他管系隔开。发动机与齿轮箱不宜采用共同的滑油系统。

3.11.5.2 滑油管系应设有当滑油压力明显下降时能发出视觉和听觉的报警装置以及滑油失压时的应急停车装置。

3.11.5.3 滑油的净化、过滤以及滑油的加热应分别符合本章 3.8.10、3.8.11 和 3.8.12 的相关要求。

## 第 12 节 液 压 系 统

**3.12.1 目的**

本节规定的目的是为平台上的液压用户提供安全、合格的液压源。

**3.12.2 功能要求**

为达本节规定的目的液压系统应具有下列功能：

（1） 系统中的设计能力能满足各种液压用户的需要；

（2） 液压油具有合格的品质；

（3） 设备的性能、管路的设计和布置适宜其预定的用途及防火要求；

（4） 系统能得到有效控制和保护。

**3.12.3 泵**

重要用途液压传动装置中的动力油泵，应设有备用泵，且能迅速转换使用。

**3.12.4 管系**

3.12.4.1 液压管系不应用于该管系外的任何机件的润滑。

3.12.4.2 液压管及配件的强度，应能承受管系内可能产生的最高波动压力。

3.12.4.3 管系中应设有防止压力脉冲的措施，液体的流态应保持层流。

3.12.4.4 液压管系中应设有溢流阀，溢流一般应回至油箱。

3.12.4.5 液压管系和液压油缸等设备应有放气装置，管系布置应避免空气的储积。

3.12.4.6 管系中如设有蓄能器，则应在进油端装设溢流阀。气液式蓄能器的空气端应装有安全阀或易熔塞，否则应在管路上装设。

3.12.4.7 在失火情况下，要继续使用的管路和设备应是耐火型的。

3.12.4.8 在恶劣情况下，液压返回管线应有最大的设计回流量，要特别注意避免在滤器或透气管处发生的堵塞以及由于机械损坏或误操作阀所发生的堵塞。

3.12.4.9 循环柜和膨胀柜上的空气管应引向安全地点。

3.12.4.10 在投入使用之前，应对管路进行冲洗和清洁。

3.12.4.11 液压传动遥控的重要阀件，应能用手动泵应急操纵，并在操纵处所装有指示开或关的装置。

3.12.4.12 软管的使用应符合本篇 2.3.7 的相关要求。软管的布置，应避免急转弯和扭曲，并远离振源和热源。

3.12.4.13 液压管系中应设有滤器并应符合本章 3.8.11 的相关要求。

**3.12.5 材料**

3.12.5.1 液压传动管系中的所有部件，应由不受浸蚀、与液压油不起化学作用的材料制造。

3.12.5.2 液压油应有良好的化学稳定性和粘温性能。

3.12.5.3 液压动力传输系统中起主要作用的部件一般应采用钢质材料制造。材料试验应按 CCS《材料与焊接规范》的要求进行。

**3.12.6 液压流体**

液压流体的性能应能满足作业环境温度的要求并对系统部件不产生化学腐蚀，其闪点应不低于 60℃。

**3.12.7 布置**

高压液压部件的布置应符合本篇 1.2.2.8 的要求。

## 第 13 节 热 油 系 统

**3.13.1 目的**

本节规定的目的是：

（1） 为平台提供加热的热能；

（2） 防止系统引起火灾和爆炸。

**3.13.2 功能要求**

为达本节规定的目的，热油系统应具有下列功能：

（1） 系统中的设计能力能满足预定的加热需要；

（2） 热油的质量满足热量传递及传递过程中的安全；

（3） 设备的性能、管路的设计和布置适宜其预定的用途及防火防爆要求；

（4） 系统能得到有效控制和保护；

（5） 系统具有可靠的密闭性，使火灾（如炉管破裂火灾，大量漏泄火灾，绝缘火灾）和爆炸发生的概率降至最低；

（6） 在炉膛和加热器室内备有灭火装置。

**3.13.3 定义**

3.13.3.1 热油的温度：热油流动横截面中心部位的温度。

3.13.3.2 热油膜温度：受热面热油边管壁上油膜的温度。

**3.13.4 热油的选择**

3.13.4.1 热油应按国际、国家或行业标准进行生产。

3.13.4.2 热油在使用过程中应无毒性。

3.13.4.3 制造商应提供热油的参数如闪点、自燃点、膜温、黏度、密度、热稳定性、初馏点，纯度和洁净度等以及热油的使用技术条件。

3.13.4.4 热油的凝点应低于热油储存的环境温度。

3.13.4.5 热油应与被加热的物质在一旦漏泄接触时具有相容性。

3.13.4.6 热油的使用状态应为液相。

3.13.4.7 热油的使用寿命宜为 4 年，但最少不许低于 1 年。

**3.13.5 防热油劣化**

3.13.5.1 应采取下列措施之一以防热油氧化：

（1） 在膨胀柜内设惰性密封复盖气体；

（2） 如膨胀柜上的空气管直接通大气，则热油与空气直接接触的温度不许超过 50℃。

3.13.5.2 应采取下列措施之一以防热油裂化：

（1） 热油应在供应商限制的最高使用温度和最高允许膜温下使用，在加热器出口温度和最大允许膜温之间应至少保持 50℃的安全裕度；

（2） 保证热油不会出现个别的高温点的措施见本节 3.13.9.3 的规定。

3.13.5.3 热油系统投入使用之前应进行过滤和除水。

3.13.5.4 防热油催化的材料要求见本章 3.13.16.2 的规定。

**3.13.6 油品化验**

热油化验频率宜如下：

（1） 一般一年一次；

（2） 当热油温度接近最高使用温度时或使用两年后，每半年一次；

（3） 接近报废标准时，每季一次；

（4） 当系统出现不正常情况时，应及时进行化验。

### 3.13.7 油品报废参考标准

当以下两项超标时热油宜被更换：

（1） 粘度变化大于15%；

（2） 残碳值达15%或正戊烷大于15%；

（3） 酸值大于0.5mg KOH/g；

（4） 闪点下降大于20%；

（5） 馏程变化大于20%。

### 3.13.8 热油的循环

3.13.8.1 紊流

热油在热交换器内的流动应达到紊流状态以增加传热效果。

3.13.8.2 防爆

（1） 热油系统进入危险区，其管路和设备的表面温度应低于该处所可能存在的可燃油气的自燃点温度或不大于200℃；

（2） 当热油的温度在热油的闪点以上运行时，热油循环系统所在处所应视为2类危险区，其内的设备应为合格的防爆型设备；全焊接管路所经过的处所可视为非危险区；

（3） 为防止可爆流体（见本规范第7篇第1章中的定义）漏入热油系统中去，宜采取下列措施之一：

① 热油系统的工作压力大于被加热介质的压力。对于常压原油储存罐进行加热的系统，可在油罐加热盘管的进出口处设截止阀，当热油系统不工作时，关闭盘管进出口阀以保持盘管中的静压始终大于储罐压力3m水柱以上；

② 设计成双回路系统，即主热油加热循环系统先加热一个中间加热器，中间加热器加热独立的第二回路热油循环系统，第二回路系统用于专门加热可爆流体。

### 3.13.9 热油加热器

3.13.9.1 设置

（1） 热油加热器应设在单独的房间内，其布置应便于操作、检查和保养；

（2） 热油加热器房应视为A类机器处所，其通风和防火安全应满足A类机器处所的相应的要求；

（3） 热油加热器房内的通风应满足本篇第4章的相关规定；

（4） 热油加热器房内的灭火设备的配备应符合本规范第7篇6.12.16的规定。

3.13.9.2 设计压力

加热器与油接触的受热面至少应能承受1 MPa的压力。

3.13.9.3 构造设计

加热器的构造设计应能保证受热面加热均匀，不会出现个别的高温点。

3.13.9.4 检查孔

加热器应设有检查燃烧室的检查孔。

3.13.9.5 热油进出口阀的控制

热油进口阀和出口阀应能从加热器所在处所外面加以控制，或者做为替代办法，也可以设有能将热油靠重力迅速泄至收集柜的装置。

3.13.9.6 释放阀

每一加热器应至少配备一个释放阀。其释放能力至少应等于在最大的加热功率下热油所增加的量，在阀释放期间，压力的增加不能超过加热器设计压力的10%。

3.13.9.7 温度测量装置

（1） 每一加热器的热油进口和出口以及烟气的出口应设温度测量装置；

（2） 温度测量和监控传感器应通过焊接的浸没管引入到系统中去。

3.13.9.8 流量显示器

每一加热器宜设有热油流量显示器。

3.13.9.9 炉膛灭火

（1） 加热器的炉膛内应设有适当的灭火系统（如气体灭火系统），该系统应与炉膛永久连接并能

从加热器所在处所外进行控制；

（2） 对废气加热器应设固定式灭火和冷却系统，为此，可装设水喷淋系统，但在加热器的下面应设有收集和排水的设施。

3.13.9.10 废气加热器的设计：

（1） 应避免由于气柱的摆动而发生共振损坏；

（2） 应防止油的漏泄直接进入机器或增压器内；

（3） 应在废气的进口及出口处设置便于检查保养的人孔。

### 3.13.10 热油膨胀柜

3.13.10.1 设置

膨胀柜应设置在系统的最高点。

3.13.10.2 设计压力

膨胀柜即使在常压下使用其设计压力也不能低于 0.2 MPa。

3.13.10.3 容积

应根据不同温度下热油的密度和热油循环总量计算出循环系统的膨胀容积，膨胀柜的设计容积应不低于下列要求：

（1） 当膨胀柜的容积不大于 $1m^3$ 时，至少应取系统膨胀容积的 1.5 倍；

（2） 当膨胀柜的容积大于 $1m^3$ 时，至少应取系统膨胀容积的 1.3 倍。

3.13.10.4 透气

膨胀柜的透气口应引至安全地点并设有防火网。

3.13.10.5 膨胀管

为了防止膨胀柜内的残水通过膨胀管进入系统，膨胀管宜伸入到略高于柜底且低于最低液位的位置上。

3.13.10.6 液位保护

（1） 膨胀柜上应设有液位表，高低液位报警及低液位限制开关。当低液位开关动作时应关断燃烧器及循环油泵并与之联锁；

（2） 膨胀柜上应设溢流管。

3.13.10.7 压力保护

当膨胀柜内设有惰性密封覆盖气体时，则应设有压力指示及防止超压的措施。

3.13.10.8 快速放泄阀

当膨胀柜设在加热器房内时，其上应设快速放泄阀以便当起火时能把热油快速放泄至低位收集柜。

3.13.10.9 速闭阀

当膨胀柜设在加热器房外时，在接近膨胀柜的膨胀管上应设速闭阀以便当加热器房内起火时切断燃料供应。

### 3.13.11 收集柜（储油柜）

用于收集加热器释放阀流出的热油及膨胀柜溢出或快速放泄的热油的收集柜应定期进行排水以防大量蒸汽产生造成危害。收集柜应单独设在一个远离加热器室出口的安全地点。

如储油柜当作收集柜使用则应满足此条要求。

### 3.13.12 泵

3.13.12.1 配备

每一循环系统应至少设有 2 台循环泵；当一台泵故障时，另一台泵自动投入工作；每一台泵的容量均应满足所有工况的要求。

3.13.12.2 阀件的配备

泵的前后应设截止阀，出口端还应设止回阀。

3.13.12.3 安全操作

（1） 热油循环泵应能从其所在处所以外进行关闭；

（2） 当加热器的热量输入源停止工作时，热油循环泵应继续工作直至剩余的储存热被吸收为止；

（3） 离心泵冷态启动时，热油的粘度宜低于 $300x10^{-6}m^2/s$ 以防启动阻力过大。

**3.13.13 分离器**

在泵的吸入端应设气液分离器以防泵抽空，分离器的液、气腔宜分别与膨胀柜的液、气腔相连通。

**3.13.14 滤器**

每一循环系统应至少设有2台滤器以过滤系统中的有害杂质，每一滤器前后应设压力表。

**3.13.15 油盘**

热油加热器、泵、滤器及其他可能漏油的设备处应设油盘以把漏油收集到安全地点。

**3.13.16 管路的材料**

3.13.16.1 热油管路中的管、管件、法兰、阀件及其他元件应采用钢质或同等延展性材料制造。

3.13.16.2 对热油具有催化作用的有色金属材料（如铜及铜合金）应避免使用。热油系统中设备的材料也应符合本款的规定。

**3.13.17 管段连接**

3.13.17.1 热油管路应为焊接连接，为检查和维修所采用的法兰接头应减少到最低限度。热油管路不许使用螺纹连接。

3.13.17.2 为加强管路的密性，宜选择高于设计压力等级的法兰、阀件及其他密封元件。

3.13.17.3 应采取措施以防油从可拆卸的接头处飞溅导致危险。凡可能漏油的地方都应设置集油盘并引至安全地点。

3.13.17.4 热油管路中应设有补偿器或膨胀接头。

**3.13.18 取样装置**

管路中应设有热油取样装置，其取样位置一般设在泵的出口端。

**3.13.19 隔热绝缘**

3.13.19.1 热油炉和热油管路均应包覆隔热绝缘层，但法兰处不应被隔热材料覆盖。所有的绝缘表面应有不锈钢板、镀锌钢板或铝板覆盖。

3.13.19.2 在可能的漏泄点（如法兰处）处隔热材料应为无孔材料以防漏油渗入；在可能漏泄点处的每一边无孔隔热材料的长度不应小于0.5m且在其底部钻一漏油孔。

**3.13.20 阀件**

在阀件安装许可的情况下，阀杆宜侧装以使漏出的热油沿阀杆离开管路。

**3.13.21 温度控制**

为控制加热器的热油出口温度，在加热器上应设有自动调节热量输入的措施，并保证在循环泵无意停止时，热油的膜温不会超过极限。

**3.13.22 温度监控**

3.13.22.1 当加热器的热油出口温度超过许用值时，应自动切断燃烧器并由温度限制器进行联锁。

3.13.22.2 对于并联的受热面，每一受热面的热油出口应有温度监控。

3.13.22.3 如果烟气超温时，燃烧器必须关断并被联锁。

**3.13.23 流量监控**

3.13.22.1 应采取预防措施以保证热油的最大膜温在允许的范围内。

3.13.23.2 在火加热器上应设热油流量限制器，当流量小到预定值时应关断燃烧器并被联锁。

3.13.23.3 燃烧器的启动应与循环泵进行联锁，当循环泵停止时燃烧器不能启动。

**3.13.24 漏泄监控**

加热器应配备漏油探测器，当探测器动作时关断燃烧器并与之联锁，如果加热器处于备用状态，当探测器动作时应不能启动燃烧器。

**3.13.25 火焰故障与点火失败监控**

加热器应配备火焰故障探测器当出现火焰故障和点火失效时应自动关断燃料供应。

**3.13.26 强力通风监控**

当供加热器燃烧的强力通风失效时应自动关断燃料供应。

**3.13.27 关断装置**

加热器应设有关断装置，此关断装置应能在加热器所在处所之外进行关断。

**3.13.28 无人看管的热油加热器**

对无人看管的热油加热器的监控应符合表 3.13.28 的规定。

**热油加热器的监控项目** **表 3.13.28**

| 内容 | 报警 | 备注 |
|---|---|---|
| 膨胀油柜液位 | 低 | 燃烧器自动关闭 |
| 热油流量 | 低 | 燃烧器自动关闭 |
| 热油压力 | 低 | 燃烧器自动关闭 |
| 热油出口温度 | 高 | |
| | 高高 | 燃烧器自动关闭 |
| 燃烧室空气压力 | 低 | 燃烧器自动关闭 |
| 燃油压力 | 低 | |
| 燃油温度/黏度 | 高和低 | 仅对重油而言 |
| 燃油雾化/空气压力 | 低 | |
| 燃烧器火焰和点火 | 失败 | 每个燃烧器均应监控。燃烧器自动关闭* |
| *当燃烧器火焰和点火失败时，在重新点火之前，燃烧室应进行扫风。 | | |

## 第 14 节 基 油 系 统

**3.14.1 目的**

本节规定的主要目的是：

（1） 为钻井作业提供合适的基油；

（2） 防止基油不应有的外溢、外泄为火灾提供燃料或造成污染。

**3.14.2 功能要求**

为达本节规定的目的，基油系统应具有如下功能：

（1） 基油的品质符合钻井液的要求，其闪点（闭杯）不小于 60℃；

（2） 基油系统具有漏油收集的能力；

（3） 基油泵除主用泵之外，还应设有与主用泵相同能力的备用泵；

（4） 基油泵除能就地控制外，还应能在其处所之外进行遥控关停；

（5） 基油管系独立于其他管系；

（6） 加油能从平台的两侧进行，加油管路上设有计量仪表和防止超压的设施；

（7） 对于如有损坏会使基油从双层底以上的储油舱（柜）溢出的基油管，应为其在储油舱（柜）上设速闭阀；

（8） 管路的材料要求与燃油管路相同。

## 第 15 节　锅炉给水、排污与凝水系统

**3.15.1　目的**

本节规定的目的是保证锅炉水的供应、安全排污和及时收回凝水。

**3.15.2　功能要求**

为达本节规定的目的系统应具有以下功能：

（1） 供水系统具有可靠性；

（2） 凝水系统具有冗余性；

（3） 排污系统具有安全性。

**3.15.3　给水泵**

3.15.3.1　重要用途的辅锅炉或供重油加热用蒸汽辅锅炉，至少应有 2 台独立动力的给水泵，在任何一台给水泵发生故障停止工作时，其余泵的排量应足够补给全负荷工况下的锅炉用水。

3.15.3.2　强制循环锅炉应有 2 台独立动力循环水泵，其中 1 台为备用。对于非重要用途的强制循环辅助锅炉，可只设 1 台循环水泵。

**3.15.4　给水管系**

3.15.4.1　重要用途的辅锅炉应有 2 套独立的给水管系（包括给水泵在内），当其中一套停止工作时，另一套管系应能保证锅炉的正常工作。

3.15.4.2　给水管系的布置应使油或含油污水不致混入到锅炉内的水中。

**3.15.5　冷凝水泵**

应至少设有2台独立动力冷凝水泵，以处理冷凝器的冷凝水，其中1台为备用。独立动力给水泵可作为备用冷凝水泵。

## 第 16 节　冷却水系统

**3.16.1　目的**

本节规定的目的是：

（1） 为平台上需要冷却的设备提供适宜的冷却源；

（2） 防止热交换源间的交叉污染。

**3.16.2　功能要求**

为达本节规定的目的冷却系统应具有下列功能：

（1） 系统中的设计能力能满足各种设备冷却的需要；

（2） 系统的设计使交叉污染引起的危险减至最低；

（3） 系统具有一定的冗余能力；

（4） 系统具有调节能力和报警保护。

**3.16.3　海水冷却泵**

3.16.3.1　平台上至少应有 2 台独立动力的海水冷却泵，在任何一台泵失效时，其余泵的排量应满足平台用水的需要。

3.16.3.2　柱稳式平台海水泵的布置应保证当平台上任一水密舱室浸水时，都不能使两台泵同时失去效用。

3.16.3.3　自升式平台还应满足下列要求：

（1） 在升起状态下，有两个独立的供水源向海水冷却泵供水；

（2） 在起或降的过程中，不影响冷却海水的供应。

**3.16.4 淡水冷却泵**

3.16.4.1 每台推进和发电柴油机应设有一台在柴油机输出最大功率时，有足够容量的主冷却水泵和一台能使平台正常运行的足够容量的备用泵，备用泵应为独立动力驱动并应能供立即使用。

3.16.4.2 当装有多台推进和发电柴油机时，如各自均带有或各自设有冷却水泵，则可不设备用冷却水泵。

**3.16.5 冷却管路**

3.16.5.1 海水冷却管系或循环系统的冷却水泵应连接不少于两个通海海水吸口，而海水吸口尽可能分布于壳板的两舷。在平台正常航行和作业的情况下，任一台冷却泵或循环泵均可自任一海水吸口吸取海水。

3.16.5.2 对于自升式平台至少应设有两个相互远离的潜水泵供水源。

3.16.5.3 海水冷却泵和海水箱之间的管路上，应装有滤器，其布置应使滤器在清洗时不致中断冷却水的供应。

3.16.5.4 对于柱稳式平台海水管路的设计宜如下：

（1） 海水总管宜设计成环形管路并布置在不易受损的被保护位置。主用和备用泵的排出管路应分别连接到总管上，其连接点应相互远离；

（2） 环形总管上宜设置不少于4只隔离阀以便隔离可能损坏的管段；

（3） 用于冷却柴油机淡水系统的海水宜从环形总管分两路供水，供水支管宜从环形总管尽可能远离的两侧引入并形成柴油机冷却海水支环管。

3.16.5.5 柴油机冷却管系的布置，应能有效地调节冷却水的进水温度，闭式冷却管系应设有淡水膨胀水箱，并应装设高温警报器。

3.16.5.6 柴油机闭式淡水冷却管系应按需要装设适当的加热设备。

**3.16.6 交叉污染危害的预防**

热交换器冷却边和被冷却边的压力设计应考虑到使海水向淡水渗漏的可能性减至最低。

**3.16.7 防腐**

所有用海水冷却的装置，均应设有防蚀措施。

## 第17节 压缩空气系统

**3.17.1 目的**

本节规定的目的是为平台安全地提供合格的驱动动力用气、仪表和控制用气、散料输送用气、火炬雾化用气以及其他杂用。

**3.17.2 功能要求**

为达本节规定的目的，压缩空气系统应具有下列功能：

（1） 主供气系统的设计应在一台空压机和一个空气瓶失效的情况下能满足各种用气的需要；

（2） 重要用途的空气供应（如仪表和 控制用气）应有冗余性；

（3） 空气的质量（如水分和油分的要求）满足系统服务的需要；

（4） 系统具有低压报警和自动充气的能力；

（5） 总管的布置具有适当的冗余性；

（6） 空压机、气瓶、管路设有超压保护，泄放的气体引至安全地点。

**3.17.3 空气压缩机**

至少应设有两台独立的动力空气压缩机，当任一台压缩机发生故障而停止工作时，其余压缩机的排量应满足平台全负荷用气的需要。

与安全无关的用气可不考虑设备用空气压缩机。

**3.17.4 空气瓶**

3.17.4.1 主用空气瓶至少应设两套。

3.17.4.2 除主用空气瓶之外，应根据需要单独设置仪表和控制用空气瓶、吹灰用空气瓶、杂用空气瓶等。

3.17.4.3 空气瓶上应设有压力继电器，当压力低于允许值时应能发出报警并自动启动压缩机进行补气或自动从上游的主空气瓶中补气。

**3.17.5 管路**

3.17.5.1 重要用途的空气总管宜设计成环形管路，环形管路上宜设置适当数量的截止阀以便隔离损坏的管段。

3.17.5.2 仪表和控制空气管路应与其它空气管路隔离，除非其他管路所供应的空气质量符合仪表和控制空气的质量。

3.17.5.3 空气压缩机的吸气口应从安全区吸气并避免吸收废气。

3.17.5.4 压缩空气系统中的管路应与液体雾化燃烧用的空气系统完全分开布置。

3.17.5.5 如进入火炬前的井液是用空气或蒸汽进行雾化，则应在空气或蒸汽管路上装设止回阀。此阀应易于接近并尽可能靠近火炬臂。

**3.17.6 减压**

如需减压，则管路上应设两套并联的减压装置，一套主用，另一套备用，每套减压阀后应装安全阀及压力表。

**3.17.7 过滤与干燥**

3.17.7.1 仪表及控制用气管路上应设有滤清器及干燥器。

3.17.7.2 用于吹灰的压缩空气管路应装有空气干燥设备。

**3.17.8 气压控制系统**

3.17.8.1 对空气清洁度要求特别高的部件不应在气压控制系统中使用。在气路中应避免使用超小开口。

3.17.8.2 为防在管路内积存液体，干管应成倾斜布置，并在最低点设有放泄装置。

3.17.8.3 仪表空气应无油、无湿气、无污染和无凝结。

为防止凝结的发生，管内输送空气的露点应比环境温度至少低 10℃，但在通常情况下在室内管路中输送空气的露点不必低于 5℃。

3.17.8.4 当系统服务于一个以上功能（如两个控制回路）时，其减压阀和滤器应设两套。

3.17.8.5 就地安装的作为关键系统备用空气源的蓄能器应避免无意被隔断和避免导致影响正确操作的机械损坏。

3.17.8.6 投入使用之前，应对管路进行清洁和干燥。

**3.17.9 消防员装备用空气瓶、应急逃生呼吸装置（EEBD）以及防硫化氢呼吸装置的充气**

宜设专用的呼吸空气系统，以便对消防员装备用空气瓶、应急逃生呼吸装置及防硫化氢装置进行充气（参见第 7 篇 6.1.7 和第 12 章第 6 节、第 7 节的要求）。

**3.17.10 柴油机的压缩空气启动系统**

柴油机的压缩空气启动系统应符合 CCS《钢质海船入级规范》对柴油机启动的相关要求。此外，对于发电用柴油机的空气启动应：

（1） 至少设两个启动用空气瓶，两个气瓶的总容量，在不补充气的情况下，至少能供每台柴油机连续启动 3 次，但总的启动次数不必超过 8 次；

（2） 至少设置两台空气压缩机，两台压缩机的总容量应能在 1h 内由大气压充至两个空气瓶连续启动次数所要求的压力。

# 第 18 节　废气排放系统

**3.18.1　目的**

本节规定的目的是使平台燃烧废气的排放符合经济、安全和环保的要求。

**3.18.2　功能要求**

为达本节规定的目的废气排放系统应具有下列功能：

（1） 管路的设计不使燃烧设备产生不可接受的背压；

（2） 废气排放不能产生不可接受的噪音；

（3） 钻井平台、油气生产平台或储油平台上的废气排放不能产生具有引爆能力的火花；

（4） 不同燃烧设备间的排放不能相互干扰；

（5） 排气管的设计和安装不能使燃烧设备产生不可接受的附加应力；

（6） 废气的热能尽量得到利用。

**3.18.3　布置**

3.18.3.1　除废气锅炉外， 锅炉烟道不应与柴油机的排气管相连接。

3.18.3.2　每台内燃机应设置单独的排烟管，如几台机器通入共用的消音器或废气锅炉时，则每一机器排烟管上应设隔离阀。

3.18.3.3　对交替使用内燃机废气和燃油的锅炉燃烧室，废气进入管上应设隔离装置和连锁机构以保证只有在隔离装置关闭时，燃油才能供入燃烧室。

**3.18.4　消声器**

3.18.4.1　内燃机的排气管上应安装消音器，并设置适当的清洁及放泄装置。

3.18.4.2　消声器的外部应包扎绝热材料。

**3.18.5　火星熄灭器**

钻井平台、油气生产平台或储油平台上的每一排气管上应设有火星熄灭器。

**3.18.6　放泄装置**

3.18.6.1　排气管上应设适当的、便于到达的放泄装置。

3.18.6.2　放泄的流体宜引入水封中，水封的放泄应引至污水井。

**3.18.7　水冷排烟管的保护**

采用水冷的排烟管应设有防止水冷空间超压和干烧的措施。

**3.18.8　防雨水进入**

应采取措施防止雨水进入到发动机中。

**3.18.9　排气口位置**

排气口应设置在安全的地点，并应尽量远离生活区和直升机甲板。

**3.18.10　热水器**

3.18.10.1　排气、排烟管道上如设置热水器，则一般应为开式。如设置闭式热水器，则应符合锅炉和受压容器的相关规定。

3.18.10.4　开式热水器的透气管直径应足够大，透气管上不应装有任何关闭装置。

# 第4章 通 风 系 统

## 第1节 一 般 规 定

### 4.1.1 目的

本章规定的目的是：

（1） 为平台上的人员在围蔽的生活和工作区提供舒适的空气环境；

（2） 为燃烧设备提供充足的氧气；

（3） 排出散热设备散发的热量，使其温度保持在容限之内；

（4） 防止通过通风导管使围蔽处所进水；

（5） 通风系统涉及防火防爆的目的见第7篇第3章的相关规定。

### 4.1.2 功能要求

为达本章规定的目的通风系统应具有以下功能：

（1） 通风系统的设计应能满足各类处所人员呼吸、燃烧和散热用风的需要；

（2） 起居处所、服务处所、控制站、有人工作的机器处所、机修间、电气间等应设有冷暖空调系统；

（3） 位于开敞处所的通风筒设有风雨密装置；

（4） 假定破损区浸水时，不能通过通风导管招致其他处所的浸水；

（5） 在平台处于正常动、静倾和假定的破损的情况下，不能通过进排风口招致所服务处所的浸水；

（6） 通风系统涉及防火防爆的功能要求见第7篇第3章的相关规定。

### 4.1.3 进排风口的布置

4.1.3.1 围蔽处所的室外进风口与出风口的布置应能保证排出的气体不被进风口吸入。

4.1.3.2 围蔽处所的室内进风口与出风口的布置应能防止短路循环并使整个处所进行有效的通风。

4.1.3.3 围蔽的非危险处所的室外进风口应设在非危险区，并应离开危险区 3m 的距离，以防吸入可燃气体。

4.1.3.4 围蔽的危险处所的室外排风口应远离围蔽的非危险处所的一切开口和远离一切有引燃源的设备；该室外排风口也可置于与被通风处所危险区类别相同的开敞的危险区内。

### 4.1.4 舱室通风的设计基础

4.1.4.1 一个处所的通风设计要求基于换气次数、每人所需的新鲜空气量、温升限制三者的最大值。

4.1.4.2 通风处所换气次数的符合性计算应基于处所外形尺寸所包围的总容积（不减除设备、家具所占的容积）。

4.1.4.3 泥浆舱换气次数的计算应基于假定该舱无泥浆时外形尺寸所包围的总容积。

### 4.1.5 通常不进入的舱室的通风

空舱、双层底舱、管隧、拉撑杆等人通常不进入的处所，当人员进入时，应进行有效的机械通风，可采用水力风机或移动式风机。

### 4.1.6 空调系统

4.1.6.1 所有的空调设备应适宜海洋环境。

4.1.6.2 空调系统应按公认的标准进行设计和制造。

4.1.6.3 每个处所的室温应能单独进行调节。

4.1.6.4 设备选型和空气流速的设计应考虑使噪音减至可接受的范围内。

### 4.1.7 水密及风雨密要求

水密及风雨密对通风筒、通风进出口的要求见本规范第3篇第4章的相关规定。

## 第2节 生活区域的通风

**4.2.1 一般要求**

4.2.1.1 生活区域内的起居处所、服务处所、控制站应设有冷暖空调系统。

4.2.1.2 厨房应设置独立的空调系统，如采用中央空调系统，则应满足第7篇第11章第11.2.1.2的要求。

4.2.1.3 中心控制站除设有正常工作用的空调通风系统以外，还应设置一套独立的空调通风系统。

4.2.1.4 为防止可燃或有毒气体进入生活区，生活区的进风口应远离危险区（如井口区），并在进风口处设可燃气体和硫化氢探测器。

4.2.1.5 生活区域应保持正压通风以防外界不良气体的渗透。

4.2.1.6 生活区内的走廊和逃生通道的压力应稍高于邻接的舱室的压力，以便在发生火灾时进行烟气控制。

4.2.1.7 生活区内的厨房、空调压缩机房、洗衣间、厕所、洗浴间、换衣间相对于邻接的舱室应保持轻微的低压以防外界不洁的气体向邻接的舱室渗透。

4.2.1.8 医疗间和病房的排风应单独直接排至室外，不能当做空调的回风使用。

4.2.1.9 吸烟室、厨房、厕所、沐浴间排风应单独或成组地直接排至室外，不能当做空调的回风使用。

4.2.1.10 紧急情况下，通风系统的电源应可在居住室以外的一个或几个地方切断。

4.2.1.11 发生火灾时，通风系统的主吸风口和排风口应能在通风机房以外的地方予以关闭。

4.2.1.12 住室内的通风口不应正对着床铺。

**4.2.2 换气次数（通风量）**

生活区内各处所的通风量或换气次数宜符合以下规定：

（1） 居住室的新风量应至少每人30$m^3$/h；

（2） 餐厅和娱乐室的换气次数应至少6次/h；

（3） 厨房的换气次数应至少20次/h；

（4） 卫生处所的换气次数应至少20次/h；

（5） 医务处所的换气次数应至少10次/h。

## 第3节 机器处所的通风

**4.3.1 一般要求**

4.3.1.1 所有的机器处所都应有有效的通风，以防有害气体的积聚和缺氧。

4.3.1.2 燃烧设备所在处所的通风应独立设置。

4.3.1.3 分油机间所在处所的通风应独立设置。

4.3.1.4 二氧化碳储存室和洁净灭火药剂储存室的通风应分别符合第7篇第6章第9节和第10节的相关规定。

4.3.1.5 通风导管内的流速的设计应考虑到噪音在可接受的范围内。

**4.3.2 燃烧设备处所的通风**

内燃机、锅炉及其他燃烧设备所在的机器处所的通风应：

（1） 能在所有气候条件下，在燃烧设备满负荷运行时为设备燃烧和人员舒适提供足量的空气；

（2） 对于主机舱和主发电机舱，当任一风机失效时，应能保证主机和发电机正常工作；

（3） 保证机器处所内的压力稍高于室外的压力。

**4.3.3 半潜式平台立柱和下壳体内的通风**

4.3.3.1 立柱和下壳体内的通风宜使用共用的进风和排风系统。

4.3.3.2 导管的露天进风口和排风口应设在破损水线以上。

4.3.3.3 设置在假定的破损水线以下的导管应在浸水情况下保持水密。

4.3.3.4 立柱内共用的进风和排风导管应设在假定的破损区之外；每一处所的进风和排风支管应设水密闸，水密闸的位置应设在支管靠近总管的地方或设在支管进入通风服务处所的舱壁上。

挡火闸的设置（取向上圆整后之值）应符合第7篇第3章3.2.3的规定。

4.3.3.5 每一水密闸及其与总管之间的支管不能设在假定的破损区。

4.3.3.6 每一处所的进风和排风支管应分别设流量风闸，以便调节每一处所的风量。

4.3.3.7 立柱和下壳体内的通风处所应设有除湿系统。

### 4.3.4 半潜式平台上壳体内的通风

4.3.4.1 上壳体内的控制室（发电机控制室、泥浆控制室等）、配电板间、机修间、电修间以及经常有人工作的处所应设有冷暖空调通风。

4.3.4.2 发电机控制室、配电板间等重要处所除配有中心空调系统外，还宜配备各自独立的空调通风。

## 第4节 防火防爆对通风的要求

除满足本章规定外，防火防爆对通风的特殊要求详见本规范第7篇第3章的规定。

# 第 5 章　操舵装置和锚机装置

## 第 1 节　操 舵 装 置

### 5.1.1　适用范围

本节规定适用于自航平台的操舵装置。

### 5.1.2　操舵

5.1.2.1　除 5.1.2.18 所指情况外，平台应备有一台主操舵装置和一台辅助操舵装置。该主操舵装置和辅助操舵装置的布置应在合理可行的范围内，并能在其中一台发生单项故障时不会致使另一台失效。

5.1.2.2　主操舵装置应具有足够的强度，并足以在最大营运速度下操纵平台，并在试航实验中予以证实。主操舵装置和舵杆的设计应使其在最大后退航速下不致损坏，但这一设计要求不必用最大后退速度和最大舵角下的试验予以证明。

5.1.2.3　主操舵装置应能在平台处于最大航海吃水并以最大营运航速前进时，将舵自一舷的 35° 转至另一舷的 35° 。舵应能在同样条件下，在 28 秒钟内自任一舷 35° 转至另一舷的 30° 。

5.1.2.4　如执行 5.1.2.3 的要求，且舵柄处的舵杆直径大于 120 mm 的任何情况下，主操舵装置应以动力操作。

5.1.2.5　主操舵装置动力装置的布置，应使其在失去动力后又恢复时能够自动起动。

5.1.2.6　辅助操舵装置应有足够的强度，并足以在可驾驶的速度时操纵平台，同时能在紧急时迅速开始工作。

5.1.2.7　辅助操舵装置应能在平台处于最大航海吃水并以最大航速的一半或 7 节（取大者）前进时，在 60 秒内将舵自一舷的 15° 转至另一舷的 15° 。

5.1.2.8　辅助操舵装置如满足 5.1.2.7 的要求，且舵柄处的舵杆直径大于 230 mm 的任何情况下，辅助操舵装置应以动力操作。

5.1.2.9　如果主操舵装置包括两台或更多相同的动力设备，并且在所有的动力设备都工作时，主操舵装置能按 5.1.2.3 的要求操纵舵，则可不必装设辅助操舵装置。在合理可行的范围内，主操舵装置的布置应能在其管路或一台动力设备发生单项故障时，不致损害操舵装置其余部分的完整性。

5.1.2.10　在驾驶室和舵机舱均应设有主操舵装置的控制装置。由驾驶室控制的操舵装置控制系统如系电动者，应在舵机室内的一处由操舵装置的电源电路供电。

5.1.2.11　当主操舵装置按照 5.1.2.9 布置时，应设有两套独立的控制系统，每套都能从驾驶室操作。如果控制系统由遥控传动装置组成，则可不设置第二套独立的控制系统。

5.1.2.12　辅助操舵装置如以动力操作，则应设有一套从驾驶室操作的控制系统，该系统应独立于主操舵装置的控制系统。

5.1.2.13　应在舵机舱内设有将操舵装置控制系统从电路上断开的装置。

5.1.2.14　应在驾驶室和如下处所之间设有通信设施：

（1）　舵机室；

（2）　应急操舵位置（如果设有的话）。

5.1.2.15　如系动力操纵的舵，则其舵角的确切位置应在驾驶室进行显示。舵角的指示器应独立于操舵装置的控制系统。

5.1.2.16　舵角位置应能在舵机舱内辨认。

5.1.2.17　应设有一个满足第 5 篇第 2 章 2.2.3.2 要求的应急电源。

5.1.2.18　如果装设的是非普通舵，或平台用非舵装置操纵，应对操舵系统给予特别的考虑，以确保达到 5.1.2.1 的可靠性和有效性要求。

### 5.1.3　电动与电动液压操舵装置

5.1.3.1　应在驾驶室和适当的机器控制位置安装用以显示电动与电控液压操舵装置的电动机正在运转的指示器。

5.1.3.2　具有一台或多台动力设备的每一电动或电动液压操舵装置应至少由两个从主配电板供电的

电路供电，其中一个电路可经由应急配电板供电。一个与主电动或电动液压主操舵装置相联的电动或电动液压辅助操舵装置可与向此主操舵装置供电的电路之一连接。向电动或电控液压操舵装置供电的电路应有足够的容量，向能同时与它相连接并可能需要同时工作的所有电动机供电。

5.1.3.3 这些电路和电动机应设有短路保护装置和过载报警装置。如果设有过载电流保护装置，它允许使用的电流不应小于被保护电动机或电路满载电流的两倍，且其布置应能容许适当的启动电流通过。如果采用三相供电，则应设有指示任何一相电路所发生故障的报警装置。本节所要求的报警装置应为视听报警，并应设于驾驶室上易于看到的位置。

## 第2节 锚 机 装 置

### 5.2.1 一般要求

5.2.1.1 锚、锚链、卸扣及其他关联连接装置，应按照国际公认的海工系泊设备标准进行设计、建造和试验。如适用，应采取措施在平台上保留试验的证明文件。在平台上应备有改变设备和检查设备的记录。

5.2.1.2 起锚机必须由独立的原动机或电动机驱动。液压起锚机的管路如与其他甲板机械管路相连接，应保证起锚机的正常运转不受影响。

5.2.1.3 所有动力操纵的起锚机都应能倒转。

5.2.1.4 起锚机应具有足够的功率，且应能连续工作。

5.2.1.5 保护和刹车装置

（1） 起锚机的链轮与驱动轴之间应装有离合器，离合器应装有可靠的锁紧装置；

（2） 起锚机的链轮应装有可靠的制动器；

（3） 必须装设有效的止链器。

5.2.1.6 锚链可以采用钢索、绳索、链条或其任何组合。

5.2.1.7 锚链应具有足够的长度，以防止在预计的作业区域处于最大设计工况下会使锚被提起。

5.2.1.8 应设有在失去主电源后，能使锚链从平台放出的设备。

5.2.1.9 导缆器和滑车轮应设计成能防止锚链过度弯曲和磨损。与壳体或结构的连接，应足以能经受住锚链加载至破断强度时所受的应力。

5.2.1.10 应设有合适的锚储藏装置，以防止在航行时锚移动。

### 5.2.2 定位系泊用锚机装置的附加要求

5.2.2.1 如果锚机装置是唯一的定位装置，则应具有足够的安全系数，并设计为能在各种条件下保持平台的位置。锚机装置应在任何一个部位失效的情况下，不致引起剩余装置的进一步损坏。

5.2.2.2 刹车装置要求:

（1） 每一起锚机应设有两套独立的动力操作制动系统，每套制动系统应能承受至少为50%锚链断裂强度相当的静载荷。经CCS认可，其中一套制动系统可由手动操纵制动器代替；

（2） 锚机的设计应具备足够的动态制动能力，在锚机以最大设计放锚速度布锚时控制锚、锚链、抛锚船的正常组合载荷；

（3） 一旦锚机失去动力，动力操作制动系统应自动作用，并能承受锚机全部静态制动能力的50%。

5.2.2.3 控制装置要求

（1） 每一锚机均应能在一个能看清其工作的位置进行控制；

（2） 在锚机控制位置应有设施用于监控锚链的张力和锚机的动力载荷并显示锚链放出的数量；

（3） 应设置一个人工控制站，其上配有用以显示和自动记录锚链的张力以及风速、风向的装置。

5.2.3.4 应在锚机操作至关重要的各个位置之间配备可靠的通讯设施。

5.2.3.5 对于锚泊系统与推进器联合使用以实现平台定位的装置应给予特殊考虑。

# 第6章 升降及锁紧系统

## 第1节 一 般 规 定

### 6.1.1 适用范围

6.1.1.1 本章规定适用于自升式平台的升降装置、锁紧装置及其系统的设计、制造、安装和试验。

6.1.1.2 本章主要对自升式平台常用的插销式升降装置、齿轮齿条式升降装置以及锁紧装置作出了相应的规定。对于其他型式的升降装置，可参照本章相应规定执行。

### 6.1.2 术语定义

下述术语定义适用于本章。

6.1.2.1 升降系统

用于提升和下降自升式平台的平台体，传递平台体与桩腿之间载荷的机械系统（主要包括动力源、控制系统和机械升降装置）。该系统亦用于在平台体漂浮状态下升降桩腿。最常用的升降系统是齿轮齿条式以及插销式液压升降系统。

6.1.2.2 锁紧系统

用于保持自升式平台在升起状态和/或在平台漂浮状态时锁紧固定平台体与桩腿的机械系统。锁紧系统可以是内置于升降系统的锁紧装置或一个独立的锁紧系统或两者的结合。常用的独立锁紧系统主要包括独立的动力源、控制系统和机械锁紧装置，是在自升式平台或桩腿升起后，使用传动机构将锁紧装置的齿条与桩腿齿条啮合固定，在平台和桩腿之间建立固定连接，随后将作用在升降装置上的平台重量及环境、作业载荷部分或全部转移到锁紧装置。

6.1.2.3 齿轮齿条升降系统

通常由电力或液压马达通过升降变速箱驱动的爬升齿轮，作用于平台桩腿上的齿条以实现在桩腿站立状态升、降平台体或在平台体漂浮状态升降桩腿的一种升降系统。

6.1.2.4 插销式液压升降系统

使用全部由液压缸驱动的锁销作用于平台桩腿上的孔以实现在桩腿站立状态下升、降及固定平台体或在平台体漂浮状态下升、降及固定桩腿的一种升降系统。

6.1.2.5 升降系统单元的额定能力

当升、降平台时，每一升降单元的自升降系统传递给桩腿的垂直有效的力。

### 6.1.3 图纸和资料

应根据升降系统、锁紧系统的型号，将下列图纸和资料一式四份提交CCS批准：

（1） 升降和控制系统布置图及说明书；
（2） 升降系统总图；
（3） 升降系统主要部件图及材料规格书；
（4） 升降系统计算书（包括齿条强度，锁销及锁销结构）；
（5） 升降系统主要部件强度计算书；
（6） 疲劳强度计算书（如必要时）；
（7） 控制系统（电、气、液控及计算机控制）图纸；
（8） 主副液缸装配图和结构图；
（9） 锁销结构图；
（10） 液压管路布置图；
（11） 齿轮传动装置结构图；
（12） 冲桩系统图；
（13） 锁紧和控制系统布置图及说明书；
（14） 锁紧系统主要部件图及材料规格书；
（15） 锁紧系统计算书（包括锁紧齿条、桩腿齿条强度计算书）；
（16） 锁紧系统主要部件强度计算书；

（17） CCS 认为必要的图纸和资料。

### 6.1.4 一般要求

6.1.4.1 升降系统和锁紧系统的设计和制造应进行失效模式和影响分析（FMEA）以确保具有一定的冗余度，使其任一构件/部件的单一失效不至于损害平台的安全。升降系统和锁紧系统的设计和制造应具有当失去动力（例如电、液压或气压）时，能安全保持桩腿相对于平台的高度。

6.1.4.2 升降、锁紧机械的操作控制站应设有所有必需的监控、报警和控制装置，包括平台体倾斜指示、压力、液位、锁销的位置、运转情况指示，超负荷报警和适用动力源（如适用）的可使用性指示，同时符合第 5 篇第 2 章 2.6.7 的要求。

6.1.4.3 平台设置的平台体倾斜指示仪，在升降平台体过程中，应能连续显示出平台体的倾斜度，并当倾斜度超过最大允许值时，应能发出声、光报警信号。

6.1.4.4 升降装置应在桩侧和集中升降控制站内分别设置操纵设备，并应在集中升降控制站内设置能转换操纵处所的转换装置。锁紧装置应在桩侧设置操纵设备。集中操纵室与各桩侧操纵台之间应设有双向通信。

6.1.4.5 在集中升降控制站和桩侧升降控制站内，均应设有能够停止平台体升降系统工作的应急切断开关，此开关应有红色标志并附有铭牌。

6.1.4.6 采用遥控操纵升降系统时，在集中升降控制站内必须设有能清楚地观察出各桩腿或平台体升降情况的显示设备。

6.1.4.7 升降、锁紧装置的工作处所应有良好的照明和便于维修各种设备的安全通道。

6.1.4.8 在每一桩腿或沉垫上应设置固定的冲桩装置，并建议设置吹除排水设备。

6.1.4.9 升降装置、锁紧装置主要部件的材料应根据作业载荷环境、用途和设计温度进行选择。传动齿轮应选用优质碳素钢或合金钢锻成，如使用其他材料时，应经 CCS 同意。

（1） 升降装置和锁紧装置的齿轮锻钢件及其他重要锻钢件应符合CCS《材料与焊接规范》关于齿轮锻钢件的要求。

（2）升降爬升齿轮和锁紧装置的锁紧齿条的夏比 V 缺口冲击试验要求应与平台的桩腿齿条板的要求一致。

（3） 升降装置、锁紧装置的齿轮及重要合金锻钢件在其设计温度下的夏比V缺口冲击试验值应符合表6.1.4.9的要求。

**升降装置、锁紧装置的齿轮及重要合金锻钢件冲击试验要求　　表 6.1.4.9**

| 抗拉强度 $R_m$（N/mm$^2$） | | | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 设计工作温度下的夏比V缺口冲击试验平均冲击功（J）不小于 | 正火加回火 | 纵向 | 25 | 20 | 15 | — | — | — |
| | | 切向 | 15 | 12 | 9 | — | — | — |
| | 淬火加回火 | 纵向 | 41 | 32 | 30 | 27 | 25 | 21 |
| | | 切向 | 24 | 22 | 20 | 18 | 16 | 13 |

注：对于材料规定最小抗拉强度为表列值中间时，其所对应的平均冲击功的最小值可用内插法求得。

6.1.4.10 升降系统、锁紧装置的强度分析至少应考虑平台在下列工况下的可能最大荷载。

（1） 平台的正常升降；
（2） 平台的固定支撑保持；
（3） 平台预压载下平台的升降；
（4） 平台预压载下平台的固定支撑保持；
（5） 桩腿的正常升降；
（6） 桩腿的固定保持；
（7） 平台极限风暴固定支撑保持（站立状态和漂浮状态）。

## 第 2 节　插销式液压升降及锁紧系统

### 6.2.1 一般要求

6.2.1.1 每一液压升降系统、锁销系统、控制系统至少应有两台独立动力油泵，当其中任何一台停止工作，其余油泵（或泵组）应能满足该系统最低设计功率工作的需要。

6.2.1.2 液压管路不得与本系统外的任何其他管路相连接。但液压动力源，如充分考虑了安全性和冗余度，经特别安全风险分析后，可用于其他系统。

6.2.1.3 液压管路系统中的工作油温一般应不超过 60℃。

### 6.2.2 油缸、锁紧装置

6.2.2.1 油缸应设有缓冲装置或其他限位措施。

6.2.2.2 任一桩腿的升降系统均应设有同步装置。

6.2.2.3 油缸的活塞杆应采取相应的防腐保护措施。

6.2.2.4 每一桩腿上应至少设有两套定位锁紧装置，每一套锁紧装置计算负荷（按屈服强度），应不小于该桩腿所能承受的最大工作负荷。锁销装置应由优质碳素钢或合金钢等延性材料锻制。

6.2.2.5 液压锁紧装置应设有自锁或其他固紧安全设备，如无定位锁紧装置，则应经 CCS 同意。

6.2.2.6 平台体升起后，液压系统应卸荷，所承受的外载荷应设专用支撑构件传递到桩腿上。

6.2.2.7 桩腿主锁销和辅锁销的脱开动作应相互联锁，并应在集中升降控制站和桩侧升降控制站内设置能显示桩腿主辅锁销锁紧或脱开位置的指示灯。

6.2.2.8 升降装置如使用锁销式，则锁销间距的设计应考虑当海底不平也可将锁销方便的插入销孔中。

### 6.2.3 液压管路

6.2.3.1 油管及其附件应具有足够的强度并能承受系统内可能产生的最高波动压力。

6.2.3.2 油管内液压油的流速一般应为:

（1） 吸油管内的流速为 1～1.5 m/s；

（2） 回油管内的流速为 1.5～2.5m/s；

（3） 压力油管内的流速为 2.5～5.5m/s。

6.2.3.3 油管管壁的最小厚度应符合本篇第 2 章第 2 节的有关规定。

6.2.3.4 油管内壁应进行酸洗，并达到清洁、光滑和无异物。

6.2.3.5 油管弯曲部分不应有锯齿形、扭曲、压坏和波纹等缺陷。其椭圆度应不大于管径 10%，弯曲半径一般应大于 3 倍管径。

6.2.3.6 油管如出现下列情况，则不得使用:

（1） 腐蚀或伤痕深度达到或超过管壁厚度的 10%时；

（2） 管子的凹陷深度达到或超过直径的 20%时。

6.2.3.7 液压管路应平行或垂直敷设，尽量减少转弯和交叉。

6.2.3.8 液压管路应用管架固定牢靠，并应具有允许管子伸缩的补偿措施。固定管子用的衬垫应为铅皮或橡胶，以防止管架与油管直接接触。

6.2.3.9 控制系统的较细油管如布置在易受碰损处所，则应具有可靠、便于拆卸的防护罩。

6.2.3.10 液压管路的布置应能避免积贮空气，并应设有排气和放油设备。

6.2.3.11 在液压管路中使用橡胶软管时，应符合下列要求:

（1） 橡胶软管抗破断压力不小于 4 倍最大工作压力；

（2） 橡胶软管应避免急转弯，其弯曲半径一般应不小于 10 倍软管外径。应防止在接头端部弯曲，软管接头至弯曲起点的距离应不小于 6 倍软管外径；

（3） 橡胶软管不应有扭曲，并避免与其他管子相接触，以防磨损；

（4） 尽可能远离热源。

6.2.3.12 液压系统中的液压缸和管路应装设过压保护装置。

### 6.2.4 备件

液压升降及锁紧系统应配备如下备件:

（1） 活塞密封圈：按一条桩腿用量的 100%；

（2） 液压缸密封圈：按一条桩腿用量的 100%；

（3） 油缸盖联接螺栓及螺母：按一条桩腿用量的 100%；

（4） 锁紧装置的锁销：按一条桩腿用量的 100%；

（5） 各种型式压力表：各两只；

（6） 高压橡胶软管：按一条桩腿用量的 100%；

（7） 各种规格的管子、法兰、螺栓、螺母和阀件等应配置适当数量的备件。

**6.2.5 检查与试验**

6.2.5.1 液压元件及控制仪表应在安装前进行检查校验。

6.2.5.2 所有液压油管在车间予以连接并进行通油清洗，清洗时间不得小于 l2h。

6.2.5.3 全部管系安装结束后，应对管路和油箱进行通油清洗，清洗时间不小于 12h。 清洗前应调整好溢流阀和液压阀的压力，以防回油。清洗完毕后，排除清洗油并进行全面检查，合格后才允许进行空运转操作。

6.2.5.4 管路（包括橡胶软管）制作完工后，应在车间进行液压试验，其试验压力应为 2 倍工作压力。装上平台后的密性试验压力应为 1.5 倍工作压力。但在任何情况下，试验压力均不允许超过材料屈服强度的 85%。

6.2.5.5 应编制升降装置的试验大纲，并按大纲进行试验。试验结束后，制造厂应提交试验报告和有关技术文件。

## 第 3 节 齿轮齿条式升降及锁紧系统

**6.3.1 一般要求**

6.3.1.1 齿轮齿条式升降及锁紧系统中的液压系统，应符合本章第 2 节的相关要求。

6.3.1.2 如为电机驱动，则任一桩腿电动升降及锁紧系统的功率和结构应能保证在一台电机或其中一个传动机构损坏后仍能维持升降及锁紧系统的继续运行。

6.3.1.3 每个传动轴系上应装设自动锁紧装置和人工释放装置。

6.3.1.4 升降系统的锁紧装置应为故障安全型，当升降机构动力源供给万一失效或中断时应处于制动锁紧状态。制动锁紧装置能力应不小于 120%最大要求制动扭矩。

6.3.1.5 在所有作业、自存或拖航状况下，升降系统或锁紧装置（如设有），均应具有足够的提升和支撑主体或桩腿装置的能力。

6.3.1.6 在选择升降机构的原动机时，应考虑齿轮齿条摩擦、桩腿与导轨之间摩擦的影响、载荷在各副齿轮齿条间的不均匀分配以及载荷传递失中的影响。

**6.3.2 密闭传动齿轮装置**

6.3.2.1 所有密闭传动齿轮应按照 CCS 接受的标准设计。

6.3.2.2 齿轮应有足够的承载能力以满足表 6.3.2.2（1）和表 6.3.2.2（2）的要求。

**齿根弯曲应力最小安全系数　　表 6.3.2.2（1）**

| 齿根弯曲应力 | 最小安全系数 $S_{F\min}$ |
|---|---|
| 动态： | |
| 平台及桩腿的正常升降 | 1.5 |
| 平台预压载时提升（见注①） | 1.5 |
| 静态： | |
| 平台正常支撑负荷（无锁紧装置啮合状态）（见注②） | 1.5 |
| 平台预压载支撑负荷 | 1.5 |
| 其他工况： | 1.5 |
| 符号 | |
| $S_{F\min}=\sigma_{FP}/\sigma_F$<br>$\sigma_{FP}$= 齿根许用弯曲应力<br>$\sigma_F$ = 齿根计算弯曲应力 | |
| 注：① 基于 50 小时的运转；<br>② 考虑锁紧装置啮合状态时，作用到升降齿轮上的负荷将降低。 | |

**齿面接触应力最小安全系数　　表 6.3.2.2（2）**

| 齿面接触应力 | 最小安全系数 $S_{H\min}$ |
|---|---|
| 动态：<br>静态： | 1<br>1 |
| 符号 | |
| $S_{H\min} = \sigma_{HP} / \sigma_H$<br>① $\sigma_{HF}$ = 齿面许用接触应力<br>② $\sigma_H$ = 齿面计算接触应力 | |

6.3.2.3　除非另经同意，在齿轮设计中应采用下列数据：

应用系数 $K_A$:

电动机驱动　　1.0

载荷分配系数 $K_r$:

有齿轮载荷监控器　　1.0

无齿轮载荷监控器　　1.2

### 6.3.3　爬升齿轮和齿条锁紧系统

6.3.3.1　爬升齿轮和齿条的设计应给予特别考虑，且应满足下列要求：

（1）　齿轮材料硬度一般应不小于齿条材料的硬度；

（2）　在静态或动态负荷条件下，齿根弯曲安全系数应不小于 1.5；

（3）　齿轮齿根极限强度（破坏负荷）应不小于齿条的极限强度的 1.1 倍；

（4）　在满载负荷逆转可能出现的干拖/湿拖条件下，应考虑齿轮啮合的负荷。

6.3.3.2　桩腿齿条、升降爬升齿轮、锁紧齿条及主要固定部件的强度校核参照本规范第 2 篇第 3 章第 4 节的规定。

### 6.3.4　轴系

6.3.4.1　额定轴应力应按下式计算：

$$\sigma_b = \frac{32000\,M}{\pi d_0^3}$$

$$\tau = \frac{16000\,T}{\pi d_0^3}$$

其中：$\tau$ ——轴扭转应力计算值，　N/mm$^2$；

$T$ ——轴扭矩，　Nm；

$d_0$ ——轴外径，　mm；

$\sigma_b$ ——轴弯曲应力计算值，　N/mm$^2$；

$M$ ——轴弯矩，　Nm。

6.3.4.2　弯曲和扭转最大应力应不超过图 6.3.4.2 所列值。计算最大应力时应考虑系统超载情况。图 6.3.4.2 的许用应力应包括计算键槽处的应力集中或其他应力集中的地方，如应力集中系数（比图 6.3.4.2 所列值）超过 3.0，则应给予特别考虑。

6.3.4.3　当设计用于旋转周期次数为较小时，许用应力可按照表 6.3.4.3 的系数增加。

**轴应力系数　　表 6.3.4.3**

| 周　期 | 系　数 |
|---|---|
| 小于 $10^3$ | 2.4 |
| $10^3$ 到 $10^4$ | 1.8 |
| $10^4$ 到 $10^5$ | 1.4 |
| $10^5$ 到 $10^6$ | 1.1 |
| $10^6$ 以上 | 1.0 |

6.3.4.4　图 6.3.4.2 所示范围之外的轴系，应给予特别考虑。

**6.3.5 轴承**

6.3.5.1 套筒或润滑轴承应能充分承载所有运行条件下的径向及轴向负荷。

6.3.5.2 液力径向轴承应使用巴氏合金或其他适合的材料，且应安装和固定在轴承座中以防止轴向和旋转运动。

6.3.5.3 应根据轴承制造厂推荐的设计负荷和实用性来确定滚动轴承的选择，并满足公认的标准要求。

**6.3.6 其他要求**

6.3.6.1 若一个或多个升降机械单元失效情况下，应提供适当措施，确保故障单元有效隔离，以至于不影响其他单元的升降效力。

6.3.6.2 升降齿轮及锁紧系统应设计成每套装置能进行独立检查、维修及更换。

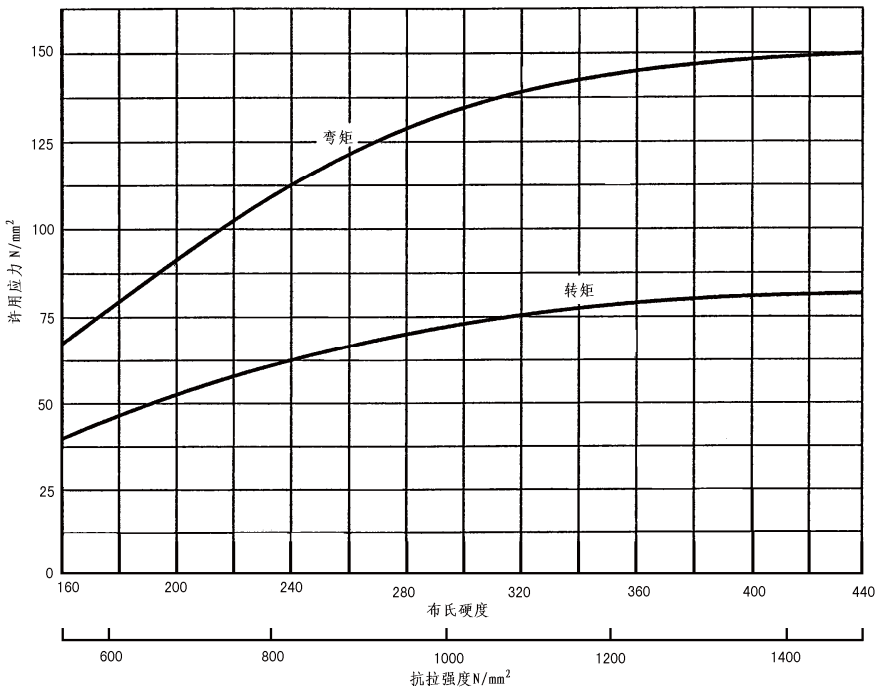



图 6.3.4.2 轴系许用应力

6.3.6.3 在整个升降操作中，应确保主升降齿轮和齿条有效的润滑。

**6.3.7 检查与试验**

6.3.7.1 升降及锁紧系统在制造厂的制造与装配过程中的检查和试验，应按照 CCS 批准的图纸、检验/试验大纲进行。

6.3.7.2 对于新设计的装置应在制造厂按照批准的试验大纲进行原型试验。试验载荷应不小于 1.5 倍的设计额定提升载荷或 1.1 倍的最大静态支撑载荷，取其大者。试验之后，在拆开状态下应对所有主要部件进行检查及裂纹检测。

6.3.7.3 升降及锁紧系统安装在平台后应进行安装检查和依照批准的试验大纲进行效用试验，并应包括下列内容：

（1） 升降试验以验证在所有设计升降条件下升降机构运行正常；锁紧试验以验证在所有设计的静态支撑载荷条件锁紧机构工作正常；

（2） 在全部设计行程范围内升降平台主体/桩腿，以表明桩腿、齿条、齿轮及导轨的配合合格；

（3） 在平台主体/桩腿行程的不同位置进行制动装置和锁紧系统的操作试验。

# 第5篇　电 气 装 置

# 第 1 章　通　　则

## 第 1 节　一 般 规 定

### 1.1.1　一般要求

1.1.1.1　本篇的规定适用于各种海上移动平台（以下简称平台）上的电气装置。

1.1.1.2　本篇的规定尽管包括了国际海事组织《海上移动式钻井平台构造和设备规则》的有关规定，但仍应注意平台登记国主管机关的有关法定要求。

1.1.1.3　本篇未涉及的内容以及在平台上使用的各种电气设备的制造和试验，应符合 CCS《钢质海船入级规范》的有关规定，但环境条件应遵照本章执行。

1.1.1.4　包括钻井设备在内的工业生产用设备，只需符合 CCS 接受的标准，必要时应作环境条件的修正。

1.1.1.5　电气装置还应符合本规范第 1 篇的通用要求。

1.1.1.6　电气装置应能：

（1）　确保为保持平台正常作业和满足正常生活条件所必需的所有电气设备供电，而不需求助于应急电源；

（2）　确保在主电源供电失效的情况下，向安全所必需的电气设备供电；

（3）　确保人员和平台的安全，免受电气事故的危害。

### 1.1.2　图纸和资料

1.1.2.1　应将下列要求的图纸资料（如适用时）提交 CCS 批准：

（1）　主电源和应急电源电力负荷估算书；

（2）　短路电流计算书（适用于发电机总容量大于 250kVA 的平台）；

（3）　表明符合本篇 2.5.1.1 和 2.5.4 要求的保护电器协调动作的分析（适用于并联发电机总量大于 250kVA 的平台）；

（4）　UPS（不间断电源）的容量计算书；

（5）　主配电板单线图，图中应标明：

①　保护电器（例如短路、过载、逆功率和卸载保护等）的型号、规格和整定值；

②　测量仪表；

③　同步装置；

④　遥控切断；

⑤　接地故障监视和报警；

⑥　联锁；

（6）　应急配电板（或应急蓄电池充放电板）单线图，图中应标明：

①　保护电器（例如短路、过载保护等）的型号、规格和整定值；

②　测量仪表；

③　接地故障监视和报警；

④　联锁；

（7）　电力系统图，图中应标明：

①　电机、变压器、蓄电池组和电力电子设备的主要额定参数；

②　主配电板和应急配电板引出的所有馈电线；

③ 区配电板（若设有时）和分配电板；
④ 电缆的型号、截面积和负载电流；
⑤ 断路器和熔断器的型号和主要额定参数；

（8） 主要电力设备布置图，应标明下列设备的安装位置：
① 主发电机和应急发电机；
② 主配电板和应急配电板（或应急蓄电池充放电板）；
③ 应急蓄电池组；
④ 重要电力设备；

（9） 主照明系统；

（10） 主照明布置图；

（11） 应急照明和临时应急照明（如设有时）系统图和附加应急照明（如设有时）系统图；

（12） 应急照明和临时应急照明（如设有时）布置图和附加应急照明（如设有时）布置图；

（13） 主干电缆走向图（适用于高压系统）；

（14） 电力推进装置单线图，图中应标明：
① 电机、变压器、蓄电池和电力电子设备的主要额定参数；
② 电缆型号、截面积和负载电流；
③ 断路器和熔断器的型号和主要额定参数；
④ 接地故障的监视和报警；

（15） 电力推进控制位置和控制站布置图，包括控制台面板布置图；

（16） 电力推进监测和报警项目表；

（17） 电力推进系统半导体变换器的布置，包括冷却系统的布置；

（18） 电力推进系统各主要节点（包括主配电板、分配电板等）的谐波畸变计算；

（19） 内部通信系统图和布置图，包括：
① 公共广播系统；
② 主机传令钟系统；
③ 电话系统；
④ 轮机员呼叫系统；

（20） 报警系统图和布置图，包括：
① 探火和失火报警系统；
② 灭火剂施放预报警系统；
③ 通用紧急报警系统；
④ 水密门关闭报警系统；
⑤ 升降机报警系统；

（21） 应急关断系统
① 界面和电源布置的方框图；
② 控制台面板布置图；
③ 手动关断、复位和越控设备的详细说明；
④ 应急关断系统控制板、辅助板和手动关断位置布置图；
⑤ 应急关断系统的逻辑图；

（22） 危险区域电气设备布置图，应标明危险区域内所有电气设备和下述设备信息：
① 防爆类型、防爆类别和温度组别；
② 防护等级；
③ 安装区域的危险类别（若图中未标明危险区域类别时）；

（23） 对于具有附加标志的平台，送审图纸还应增加相应附加标志的图纸。

1.1.2.2　应将电气说明书和电气设备订货清单提交CCS备查。

1.1.2.3　CCS认为必要时，可要求增加送审图纸和资料范围。

1.1.2.4　电气设备的制造厂应按CCS的有关规定，另行送审有关图纸和资料。

### 1.1.3　定 义

1.1.3.1　本篇定义如下：

（1）**重要设备**系指对平台操纵和安全所必需的设备，以及具有特殊附加标志平台上的特殊设备。主要包括主重要设备和次重要设备。

① **主重要设备**系指为保持推进和操舵（或平台正常作业）需连续运转的设备。例如：

（a）操舵装置；

（b）调距桨装置；

（c）为主、辅柴油机服务的鼓风机、燃油供给泵、喷油嘴冷却泵、滑油泵和冷却水泵，以及推进用涡轮机和轴系所必需的相应设备；

（d）为向主重要设备供汽的辅锅炉服务的强力通风机、给水泵、循环水泵、冷凝水泵和油燃烧装置；

（e）单独作推进/操舵用的方位推进器连同其滑油泵和冷却水泵；

（f）用于电力推进装置的电气设备连同其滑油泵和冷却水泵；

（g）向上述（a）至（f）设备供电的发电机及有关电源；

（h）向上述（a）至（f）设备提供动力的液压泵；

（i）重油粘度控制设备；

（j）消防泵和其他灭火剂泵；

（k）航行灯、航行设备和信号设备；

（l）平台的内部通信设备；

（m）危险区域的机械通风设备；

（n）照明系统；

（o）柱稳式平台的压载控制系统

（p）防喷器控制系统；

（q）井控系统；

（r）升降系统；

（s）主重要设备的控制、监视和安全设备/系统。

② **次重要设备**系指除主重要设备外，为保持平台安全所必需的设备。例如：

（a）锚机；

（b）燃油输送泵和燃油处理设备；

（c）滑油输送泵和滑油处理设备；

（d）重油预热设备；

（e）起动空气和控制空气压缩机；

（f）舱底、压载和平衡泵；

（g）机舱和炉舱通风机；

（h）保持危险区域处于安全状态必需的设备；

（i）探火与失火报警系统；

（j）水密门和防火门关闭所需的电气设备；

（k）动力定位系统；

（l）惰性气体系统；

（m）维持安全环境所必需的通风系统；

（n） 为降低环境空气温度的制冷设备；

（o） 向次重要设备供电的发电机和有关电源；

（p） 向次重要设备提供动力的液压泵；

（q） 次重要设备的控制、监视和安全设备/系统；

③ 具有附加标志平台上的特殊设备可作为重要设备。

（2） **非重要设备**系指短时间不运转不会对平台推进和操舵有损害，也不会危及平台操作者、平台以及机械安全的设备。

（3） **应急设备**：系指在主电源失电后，须由应急电源供电的设备。

（4） **主电源**：系指向主配电板供电，并通过主配电板对为保持平台处于正常操作和居住条件所必需的所有设备配电的电源。

（5） **应急电源**：系指在主电源供电发生故障的情况下，用来向应急配电板供电的电源。

（6） **瘫船状态**：系指主推进装置、锅炉和辅机已停止运行，且在恢复推进的过程中，假定无储存的能源起动和运行推进装置、主发电机和其他重要辅机的状态。

（7） **一次配电系统**：系指与发电机有电气连接的系统。

（8） **二次配电系统**：系指与发电机无电气连接的系统，例如用双绕组变压器加以隔离的系统。

（9） **低压系统**：系指工作于额定频率为 50Hz 或 60Hz、导体间最高电压不超过 1000V 的交流系统，或在额定工作条件下导体间最高瞬时电压不超过 1500V 的直流系统。

（10） **高压系统**：系指额定电压大于 1kV 但不超过 15kV，额定频率为 50Hz 或 60Hz 的交流系统，或在额定工作条件下最高瞬时电压超过 1500V 的直流系统。

（11） **开关设备和控制设备组件**：系指一个或多个开关电器，连同控制、测量、信号、保护和调节设备等的组合，由制造厂负责加上所有电气和机械的内部连接件和结构件组装完成的组件。

（12） **主配电板**：系指由主电源直接供电、并分配和控制电能至平台上各种设备的开关设备和控制设备组件。

（13） **应急配电板**：系指正常情况下由主配电板供电，而在主电源供电系统发生故障的情况下，由应急电源或临时应急电源直接供电，并分配和控制电能至各种应急设备的开关设备和控制设备组件。

（14） **分配电板**：系指用于控制和分配电能至最后分路的开关设备和控制设备组件。

（15） **最后分路**：系指位于配电系统最后一个过电流保护电器之后的部分。

（16） **完全选择性保护**：系指在有 2 个或 2 个以上过电流保护电器串联的电路中，当发生过电流故障时，只是最接近故障点的保护电器起保护作用，而不会导致其他保护电器动作的过电流选择性保护。

（17） **部分选择性保护**：系指在有 2 个或 2 个以上过电流保护电器串联的电路中，当发生过电流故障时，只是在一定的短路电流范围内，才能做到最接近故障点的保护电器起保护作用，而不会导致其他保护电器动作的过电流选择性保护。

（18） **后备保护**：系指由于最接近故障点的保护电器有故障或缺乏能力，或者其它保护电器有故障， 以致不能及时清除系统故障的情况下起作用的保护设备或系统。

（19） **供电连续性**：系指在某电路发生故障期间以及故障之后，非故障电路的供电能始终得以保证。

（20） **危险区域**：系指通常可能聚集易燃或易爆蒸汽、气体、粉尘或爆炸物的区域。

（21） **围蔽处所**：系指由舱壁和甲板所围蔽的处所，可以有可关闭的门、窗或其他开口。

（22） **半围蔽处所**：系指由于具有诸如顶板、风障和舱壁等结构，以致其自然通风条件与在开敞甲板上的处所有显著差异，且其布置又使气体不易扩散的处所。

（23） **平台失电**：系指主、辅助机械，包括主电源不能工作，但起动他们的设备（如压缩空气、起动蓄电池等）仍然可用的状态。

（24） **蓄电池的贮存寿命**：系指蓄电池在规定条件下的贮存期间，在此期间的最后仍能保持其规

定的性能。

（25） **气闸**：气闸应设有两扇间距不小于 1.5m，但也不必大于 2.5m 的气密门；气密门应为自闭式， 且没有任何门背钩装置。

### 1.1.4 试验

1.1.4.1 当电气装置在平台上安装完工后，应按 CCS 审查同意的试验大纲进行系泊试验和航行试验（适用时）。

## 第 2 节 环境条件和工作条件

### 1.2.1 环境条件

1.2.1.1 除另有规定，所有电气设备均应在下列环境条件下正常工作：

（1） 环境空气温度如表 1.2.1.1（1）所列，但适用于电子设备的环境空气温度的上限应为 55℃；

**环境温度**　　**表 1.2.1.1（1）**

| 介质 | 部　位 | 温　度（℃） |
|---|---|---|
| 空气 | 封闭处所内 | 0 至 45 |
| | 开敞甲板 | -25 至 45 |
| | 有发电机、电动机的处所 | 上限可至 50 |

（2） 倾斜和摇摆如表 1.2.1.1（2）所列：

**倾斜和摇摆**　　**表 1.2.1.1（2）**

| 设备类型 | 平台类型 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 柱稳式平台 | | 自升式和坐底式平台 | | 水面式平台 | | | |
| | 任何方向（°） | | 任何方向（°） | | 横向（°） | | 纵向（°） | |
| | 静倾 | 动倾 | 静倾 | 动倾 | 静倾 | 动倾 | 静倾 | 动倾 |
| 与安全相关的设备 | 15 | 22.5 | 10 | 15 | 15 | 22.5 | 5 | 7.5 |
| 应急电源、压载系统 | 25 | 22.5 | 15 | 15 | 22.5 | 22.5 | 10 | 10 |

注：① 对非自航平台，只要求在静倾条件下运行。

② 对水面式平台，横向静倾和纵向静倾以及横向动倾和纵向动倾可能同时发生。

③ 压载系统只适合于柱稳式平台。

（3） 平台作业所产生的振动和冲击；

（4） 潮湿空气、盐雾、油雾和霉菌。

1.2.1.2 当电气设备安装在环境温度受到控制的处所时，适用于电气设备的最高环境空气温度可以由+45℃降低至不低于+35℃，其条件是：

（1） 该设备是非应急设备，并位于机器处所之外；

（2） 至少有 2 套制冷单元进行温度控制，在其中 1 套制冷单元失效时，其余单元能保持其设计温度；

（3） 该设备开始时能在环境空气温度+45℃下处于安全工作状态，直至达到较低环境空气温度

时止。冷却设备应以 45℃环境空气温度为准；

（4） 在连续有人的控制站内设有听觉和视觉报警，以指示制冷单元的任何故障；

（5） 有关电缆的载流量，应以其整个长度上所遭遇到的最高环境空气温度为准来确定。

1.2.1.3　在二氧化硫、硫化氢、石油气和天然气等环境条件下使用的电气设备应与所使用的环境相适应。

### 1.2.2　电压和频率波动

1.2.2.1　电气设备应能在表 1.2.2.1 规定的电压和频率偏离额定值的波动情况下（在设备的输入端测量）可靠工作：

**电压和频率波动**　　**表 1.2.2.1**

| 设 备 | | 参数 | 稳态（%） | 瞬态 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | （%） | 恢复时间（S） |
| 一般交流设备 | | 电压 | +6～-10 | ±20 | 1.5 |
| | | 频率 | ±5 | ±10 | 5 |
| 由直流发电机供电或经整流器供电的直流设备 | | 电压 | ±10 | — | — |
| | | 电压周期性波动 | 5 | — | — |
| | | 纹波电压 | 10 | — | — |
| 由蓄电池供电的设备： | 充电期间接于蓄电池① | 电压 | ＋30～-25 | — | — |
| | 不充电接于蓄电池者 | | ＋20～-25 | — | — |

注： ① 应对由充/放电特性决定不同的电压波动予以考虑，包括充电设备的波动电压。

### 1.2.3　谐波成分

1.2.3.1　交流电气设备应能在供电电源的谐波成分不大于 5%的情况下正常工作。由半导体变流器供电者，则应能在可能出现较大谐波成分的情况下正常工作。

## 第 3 节　设计、制造和安装

### 1.3.1　一般要求

1.3.1.1　电气设备的设计、制造与安装应考虑安全和便于检修。

1.3.1.2　电气设备不同电位的带电部件之间和带电部件与接地金属之间，按其绝缘材料的性质和工作条件，应具有适应其工作电压的足够的电气间隙和爬电距离。

1.3.1.3　除整步开关外，电气设备经开关断开电源后，不应经控制电路或指示灯继续保留电压。

1.3.1.4　电气设备连接和紧固用的螺钉和螺母，均应有防止其受振动而松脱的措施。

1.3.1.5　制造电气设备所用的材料，应符合下列要求：

（1） 应采用耐久、滞燃和耐潮的材料制成，除非对可能遭受到的大气环境和温度作了适当的防护；

（2） 绝缘材料和绝缘绕组均应能耐潮、耐海上空气和耐油雾，除非针对这些因素采取了专门的防护措施；

（3） 导电部分一般应用耐腐蚀的铜或铜合金制造；

（4） 金属部分除其材料本身有较好的耐腐蚀性能外，均应有可靠的防护层；

（5） 禁止新装电气设备使用石棉。

1.3.1.6　当非铝质金属电气附件与铝质件相连接时，应采取适当的防止电解腐蚀的措施。

1.3.1.7　凡具有内部接线的电气设备，均应附上带有接线编号的电路原理图或接线图。电气设备的接线端头，应具有与图纸相符的耐久标志或符号。

1.3.1.8　应急报警装置的控制器，应为红色和设有标明其用途的耐久铭牌。

1.3.1.9　调节电阻、启动电阻、充电电阻、电热器具以及其他在工作时能产生高温的电气设备，在安装时应有防止导致附近物体过热和起火的措施。

1.3.1.10　电气设备不应贴近油舱、油柜外壁表面安装。若必需安装时，则电气设备与油舱、油柜外壁表面之间，至少应有 50mm 的距离，但本节 1.3.1.9 中所规定的电气设备，严禁在油舱、油柜外壁表面安装。

1.3.1.11　在机器处所内花钢板以下、封闭的燃油和润滑油分离机室内，不应安装插座。

1.3.1.12　应将发电机组安装成使其转轴与自航式平台首尾线平行。对于卧式电动机，也应尽量使其转轴与首尾线平行安装。

1.3.1.13　除安装在专用舱室内的电气设备外，其他电气设备的对地电压或工作电压超过 50V 的带电部分，均应有防止触及的防护措施。

1.3.1.14　当电气设备的外壳温度超过 80℃时，应加防护措施或在布置上予以安排，以防止工作人员偶然触及而灼伤。

1.3.1.15　在水密的舱壁、甲板、甲板室的外围壁上，不应钻孔以螺钉紧固电气设备及电缆。

1.3.1.16　电气设备及电缆，不应安装在平台底部外板上。

1.3.1.17　导线和电气设备应离开磁罗经适当的距离，或者对这些导线和电气设备加以屏蔽，以使其外部对磁场的干扰能减至最低限度。

### 1.3.2　外壳防护

1.3.2.1　电气设备的外壳防护型式，应符合CCS接受的标准[①]的规定。表示防护等级的标志由IP字母后面加 2 位数字组成：

IP × ×
｜ ｜ └第 2 位数字见表 1.3.2.1（2）
｜ └— 第 1 位数字见表 1.3.2.1（1）
└———特征字母

**第 1 位数字所代表的防护等级　　表 1.3.2.1（1）**

| 第 1 位数字 | 防护等级 | |
|---|---|---|
| | 简要说明 | 定义 |
| 0 | 无防护 | 无专门的防护 |
| 1 | 防护大于 50mm 的固体 | 人体大面积部分，如手（但对有意识的接触并无防护）。直径超过 50mm 的固体 |
| 2 | 防护大于 12mm 的固体 | 手指或类似物，长度不超过 80mm，直径超过 12mm 的固体 |
| 3 | 防护大于 2.5mm 的固体 | 直径或厚度大于 2.5mm 的工具、电线等。直径超过 2.5mm 固体 |
| 4 | 防护大于 1.0mm 的固体 | 厚度大于 1mm 的线或片状物，直径不超过 1mm 的固体 |
| 5 | 防尘 | 并不防止全部尘土进入，但进入量不能达到妨碍设备正常运转的程度 |
| 6 | 尘密 | 无尘进入 |

① 参见国际电工委员会（IEC）60529 号出版物《外壳防护形式的分级》或与其等效标准。

**第 2 位数字所代表的防护等级　　表 1.3.2.1（2）**

| 第 2 位数字 | 防护等级 | |
|---|---|---|
| | 简要说明 | 定义 |
| 0 | 无防护 | 无专门的防护 |
| 1 | 防滴 | 垂直滴水应无有害影响 |
| 2 | 15°防滴 | 设备与垂直线成 15°角时，滴水应无有害影响 |
| 3 | 防淋水 | 与垂直线成 60°范围的淋水应无有害影响 |
| 4 | 防溅 | 任何方向溅水应无有害影响 |
| 5 | 防冲水 | 任何方向冲水应无有害影响 |
| 6 | 防猛烈海浪 | 猛烈海浪或强列冲水时进入机壳水量应无有害影响 |
| 7 | 防浸水 | 浸沉在规定压力的水中经规定的时间后，进入水量应无有害影响 |
| 8 | 防潜水 | 能长期潜水，其技术条件由制造厂规定<br>注：通常设备应完全密封，但对某些类型设备，在不产生有害影响的前提下，可允许水进入设备 |

1.3.2.2　电气设备的外壳防护型式的选择，应与安装的场所相适应，其最低防护等级应符合表 1.3.2.2 的要求。

**外壳防护等级的最低要求　　表 1.3.2.2**

| （1） | （2） | （3） | （4）设备 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 处所 | 环境条件 | 防护等级 | 配电板、控制设备、电动机起动器 | 发电机 | 电动机 | 变压器、半导体变流器 | 照明设备 | 电热器具 | 电炊设备 | 附具（例如开关、接线盒） |
| 干燥的居住处所 | 只有触及带电部分的危险 | IP20 | X | — | X | X | X | X | X | X |
| 干燥的控制室 | | | X | — | X | X | X | X | X | X |
| 控制室（驾驶室） | 滴水和（或）中等机械损伤危险 | IP22 | X | — | X | X | X | X | X | X |
| 机炉舱（花钢板以上） | | | X | X | X | X | X | X | X | IP44 |
| 舵机舱 | | | X | X | X | X | X | X | — | IP44 |
| 冷藏机室（氨装置除外） | | | X | — | X | X | X | X | — | IP44 |
| 应急机械室 | | | X | X | X | X | X | X | — | IP44 |
| 一般储藏室 | | | X | — | X | X | X | X | — | X |
| 配膳室 | | | X | — | X | X | X | X | X | IP44 |
| 粮食库 | | | X | — | X | X | X | X | — | X |
| 浴室 | 较大的水和（或）机械损伤危险 | IP34 | — | — | — | — | X | IP44 | — | IP55 |
| 机炉舱（花钢板以下） | | | — | — | IP44 | — | X | IP44 | — | IP55 |
| 围蔽的燃油分离室 | | | IP44 | — | IP44 | — | X | IP44 | — | IP55 |
| 围蔽的滑油分离室 | | | IP44 | — | IP44 | — | X | IP44 | — | IP55 |
| 压载泵舱 | 较大的水和（或）机械损伤危险 | IP44 | X | — | X | X | X | X | — | IP55 |
| 冷藏舱 | | | — | — | X | — | X | X | — | IP55 |
| 厨房和洗衣间 | | | X | — | X | X | X | X | X | X |
| 双层底中的轴隧或管隧 | 喷水危险、严重机械损伤、腐蚀性气 | IP55 | X | — | X | X | X | X | — | IP56 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 体 | | | | | | | | | |
| 露天甲板 | 大量浸水的危险 | IP56 | X | — | X | — | IP55 | X | — | X |

注：① 表中“×”表示按（3）栏要求，如不能满足（3）栏要求时，则按注②要求；表中“－”表示一般不应安装此种设备。

② 设备本身不能达到防护要求时，应采用其他措施，或改善安装场所条件来确保本表要求。

③ 如在危险区域安装的电气设备，则应符合本章第4节的规定。

1.3.2.3　在机舱中，位于固定式局部水基灭火系统所保护的区域及其喷雾直接到达的邻近区域（见图1.3.2.3）中的电气和电子设备，应有不低于IP44的防护等级。如果能提供适合在上述区域中使用的证据并经CCS认可，则可以使用较低的防护等级。

1.3.2.4　在机舱中，位于本节1.3.2.3规定区域之外水可能扩延到的邻近区域（见图1.3.2.3）中的电气和电子设备，如提供适合在这些区域中使用的证据，考虑到其设计和配置：例如进风口的位置、冷却空气流向，则可以使用较低的防护等级。

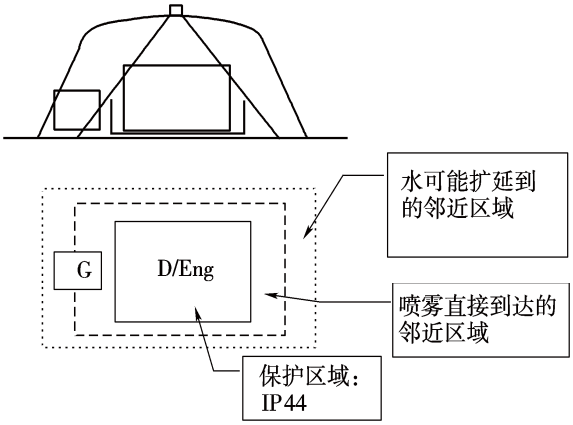



图1.3.2.3　固定式局部水基灭火系统保护区域示意图

**1.3.3　接地**

1.3.3.1　电气设备的带电部件以外的所有可接近的金属部分均应接地。但下列情况除外：

（1） 灯头；

（2） 安装在非导电材料制成或覆盖的灯座或照明设备上的灯罩、反光镜和防护件；

（3） 设在非导电材料上的金属部件和拧入或贯穿非导电材料的螺钉，这些金属部件和螺钉并以非导电材料与带电部件和接地的非带电部件相隔离，因此在正常使用中它们不可能带电和接触接地部件；

（4） 具有双重绝缘和/或加强绝缘的可携式设备，但应满足公认的安全要求；

（5） 为防止轴电流的绝缘轴承座；

（6） 荧光灯管的紧固件；

（7） 工作电压不超过50V的设备。对交流，此项电压为方均根值，且不应使用自耦变压器取得此项电压；

（8） 电缆紧固件。

1.3.3.2　当电气设备直接紧固在平台的金属结构上或紧固在与平台金属结构有可靠电气连接的底座或支架上时，可不另设专用导体接地。

1.3.3.3　不论是专用导体接地或靠设备底座或支架接地，其接触面均应光洁平贴，保证有良好的接触，并应有防止松动和生锈的措施。

1.3.3.4　若采用专用接地，则其导体应用铜或导电良好的耐蚀材料制成，必要时应有防止机械损

伤及防蚀措施。不同型式的铜接地导体的标称截面积应不小于表 1.3.3.4 的规定。

1.3.3.5　可移动和可携电气设备的不带电裸露金属部分，应以附设在软电缆或软电线中的连续接地导体，并通过插头和插座接地，其接地导体的截面积应符合表 1.3.3.4 的规定。

**接地导体的截面积**　　**表 1.3.3.4**

| 接地导体的型式 | 相关的载流导体截面积$S$（$mm^2$） | 铜接地导体的最小载面积$Q$（$mm^2$） |
|---|---|---|
| 软电缆或软电线中的连续接地导体 | $S \leqslant 16$ | $Q = S$ |
| | $S >> 16$ | $Q = S/2$，但不小于 16 |
| 固定敷设电缆中的连续接地导体 | $S \leqslant 16$ | $Q = S$，但不小于 1.5 |
| | $S > 16$ | $Q = S/2$，但不小于 16 |
| 单独固定的接地导体 | $S \leqslant 2.5$ | $Q = S$，但不小于 1.5 |
| | $2.5 < S \leqslant 120$ | $Q = S/2$，但不小于 4 |
| | $S > 120$ | $Q = 70$ |

1.3.3.6　电缆的金属护套或金属外护层应于两端做有效接地，但最后分路允许只在电源端接地。对于控制和仪表设备的电缆，由于技术上的原因，若一端接地较为有利时，则不必两端接地。

1.3.3.7　电缆的金属护套或金属外护层可采用下列方式之一进行接地：

（1）　用金属夹箍夹住，并以专用铜接地导体连接至平台的金属结构上。该接地导体的截面积 $Q$ 与电缆导体截面积 $S$ 间的关系应符合下列规定：

当$S \leqslant 25mm^2$时，$Q \geqslant 1.5mm^2$；

当$S > 25mm^2$时，$Q \geqslant 4mm^2$；

（2）　用专用接地填料函接地，这种填料函能保证有效的接地连接；

（3）　用电缆紧固件接地，这种电缆紧固件应以耐腐蚀的金属材料制成，并应能使电缆金属护套或金属外护层与接地金属之间有良好的导电接触。

1.3.3.8　应保证电缆的金属护套或金属外护层在其全长上，特别是在连接处和分支处保证电气上的连续性。

1.3.3.9　不能只用电缆的铅护套作为接地的唯一措施。

1.3.3.10　利用平台结构作回路的工作接地线的截面积，应与绝缘敷设极或相的导线相同。

1.3.3.11　用于平时不载流的工作接地线，其截面积应为载流导线的截面积的一半，但应不小于 $1.5mm^2$。

1.3.3.12　接地配电系统的系统接地应与电气设备的平时不带电部分的接地分开。

1.3.3.13　连续接地导体或单独接地导体与平台结构的各连接点，应位于平台上易于到达之处，并应以直径不小于 4mm 的黄铜或其他耐腐蚀材料制成的螺钉紧固，该螺钉应仅作接地之用。

1.3.3.14　所有井架的金属构件、桅杆、直升飞机甲板和移动构件均应可靠接地，若不能通过正常构造达到这一要求时，则应采取专门的有效接地措施。

1.3.3.15　为防止静电放电危害，凡用作易燃液体和能挥发出可燃气体的舱柜、处理装置和管系，非直接或不通过支承件焊接或螺栓固定安装在平台结构上以及与平台结构间的电阻超过 1MΩ 者，应加专门的接地搭接片。

### 1.3.4　电磁兼容性

1.3.4.1　应采取适当的措施，以减小由于电磁能量所产生的干扰，从而保证所有电气设备和电子设备在平台电磁环境中能正常工作。

1.3.4.2　各类电气设备和电子设备所产生的干扰电压（电流）允许值和抑制干扰的措施，参照CCS

接受标准[①]的规定。

### 1.3.5　视觉和听觉信号

1.3.5.1　除本节 1.3.5.2 另有规定者外，视觉信号的颜色应符合表 1.3.5.1 的规定。

**视觉信号的颜色表　　表 1.3.5.1**

| 颜色 | 含　义 | 说　　明 | 应用举例 |
|---|---|---|---|
| 红 | 危险或报警 | 危险或需要立即采取行动的警告 | 重要设备停止运转；<br>水、油等温度或压力达到临界值；<br>重要电路失电。 |
| 黄 | 注意 | 状态的改变或即将改变 | 温度或压力值异常，<br>但未达到临界值； |
| 绿 | 安全（正常运转或正常工作状态） | 安全状态指示 | 机械正常运转；<br>液体正常循环；<br>温度、压力和电流等在限定值内 |
| 蓝 | 指导/信息（根据需要给予特定的含义） | 可赋予上述红、黄、绿三色未涉及的特定含义 | 电动机准备启动；<br>空载发电机准备合闸；<br>停转电动机加热电路接通 |
| 白 | 无具体含义 | 任何含义，可在认为红、黄、绿三色不适用时 | 对地绝缘指示；<br>同步指示；<br>电话呼叫；<br>自动控制的设备 |

1.3.5.2　除了上述规定之外，视觉和听觉信号应符合CCS接受的规则或标准[②]。

## 第 4 节　危险区域的电气设备

### 1.4.1　一般要求

1.4.1.1　危险区域的划分见第 7 篇第 7 章。用于危险区的电气设备的制造、测试、标识和安装应根据国际标准[③]。

1.4.1.2　在危险区内安装的电气设备和线路，应限于为操作目的所必需者，可安装本章所述的电缆和规定型式的设备。危险区内设备和电缆的选择和安装应根据国际标准选择和安装。

1.4.1.3　电缆的选择和敷设除应满足本节 1.4.3 要求外还应满足本篇第 2 章第 11 节的有关要求。

1.4.1.4　在有爆炸危险的区域或处所中一般不应安装插座。必须安装时，其选用的插座应符合本节 1.4.2 的有关要求。

1.4.1.5　安装在露天甲板危险区域或处所以外的插座应使用带开关的组合插座，且应与其开关联锁，使开关在接通位置时，插头不能插入和拔出。该开关应能分断电路的所有极或相。

---

① 参见IEC60533 号出版物《船舶电气设备和电子设备的电磁兼容性》或者IMO A.813(19)决议通过的所有电气设备和电子设备电磁兼容性一般要求；

② 参见IMO A.1021（26）决议《报警器和指示器规则》；

③ 参见IEC60079 出版物《爆炸性气体环境中使用的电气设备》或与其等效的标准，例如GB3836《爆炸性环境用防爆电气设备》等。

1.4.1.6　在危险区域或处所内允许安装的合格防爆电器设备，其电源开关和保护装置应能分断全部的极或相。设备、开关和保护装置应有清晰而耐久的标志，以便于识别。

1.4.1.7　发射天线和所属索具的位置均应远离易燃或易爆的蒸汽或气体的出口。

1.4.1.8　在必须有照明的危险处所内应安装防爆型灯具，至少应分成两个独立分路供电；两分路的灯点应相互交错布置，以便当其中一个分路检修时，另一个分路仍可保持足够的照明。这些处所内的照明应由安装在非危险区域或处所内的单独控制箱控制。为了便于识别，灯具开关和保护电器均应适当标明。

1.4.1.9　应设有连续监测绝缘电阻，并于绝缘电阻异常低时发出报警的装置。此项装置的监测范围特别应包括接往安装在危险处所的电气设备或路过危险处所的所有电路，但本质安全电路除外。

### 1.4.2　防爆电气设备

1.4.2.1　防爆电气设备的制造和试验，应符合 CCS 接受的有关标准（同本节 1.4.1.1）的规定；并应具有 CCS 认可的防爆主管试验机构核发的防爆合格证。

选择用于危险区内的电气设备时，应考虑如下因素：

（1）　设备使用的区域；

（2）　可能存在气或蒸气的引燃敏感性，用气体级别表示；

（3）　可能存在气或蒸气为热表面所引燃的敏感性，用温度组别表示。

1.4.2.2　平台上可采用下列类型的防爆电气设备：

（1）　本质安全型 Ex“ia”或“ib”

（2）　隔爆型 Ex　“d”

（3）　增安型 Ex　“e”

（4）　正压通风型 Ex　“p”

（5）　浇封型 Ex　“m”

（6）　无引燃火花型 Ex　“n”

（7）　充油型 Ex　“o”

（8）　充砂型 Ex　“q”

（9）　特殊型 Ex　“s”

此外，具有正压型外壳，内装空气涡轮驱动发电机的灯具，可认为是正压型防爆灯具。

1.4.2.3　适用于各类危险区的电气设备如表 1.4.2.3 所示。

1.4.2.4　所有防爆电气设备应选用适应可燃气体环境的Ⅱ类设备。

1.4.2.5　当采用“i”、“d”及部分“n”型防爆电气设备时，尚应根据处所可燃气体种类选用对应类别的电气设备，如表 1.4.2.5 所示。

**危险区用防爆电气设备型式**　　**表 1.4.2.3**

| 防护类型 | ia | ib | d | e | m | n | o | p | q | s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 类危险区 | x | | | | | | | | | |
| 1 类危险区 | x | x | x | x | x | | x | x | x | |
| 2 类危险区 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

**防爆电气设备的类别**　　**表 1.4.2.5**

| 类别 | ⅡA | ⅡB | ⅡC |
|---|---|---|---|
| 环境中的典型危险气体 | 石油气、氨气 | 油漆烯料 | 乙炔气、氢气 |

除 Ex　“i”、 Ex　“d”及部分 Ex　“n”型外，其他型式的防爆电气设备应选用Ⅱ类，不分级。

1.4.2.6　防爆电气设备以其工作时表面的最高温度划分为 6 个组别，应根据可燃气的自燃点温度

适当选用，如表 1.4.2.6 所示。

**防爆电气设备的温度组别　　表 1.4.2.6**

| 温度组别 | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 表面最高温度 ℃ | 450 | 300 | 200 | 135 | 100 | 85 |

注：① 当处所内遇到的是以甲烷为主的天然气混合气体时，其类别可选ⅡA，其温度组别可取 T3。

② 位于危险的钻井和泥浆处理区的电气设备至少应为ⅡA 级别和 T3 温度组别。

### 1.4.3 危险区域中的电缆的类型及其敷设

1.4.3.1 除了本安型电路中的电缆外，敷设在危险区域中的电缆，至少应具有下列之一的保护层：

（1） 非金属不透性护套，加上金属编织层或其他金属覆盖层；

（2） 矿物绝缘电缆应具有铜或不锈钢护套。对于特殊用途，可以考虑采用具有铝护套的矿物绝缘电缆。

1.4.3.2 本质安全型电路的电缆应具有金属屏蔽，并至少加上非金属不透性护套。

1.4.3.3 电缆应满足如下要求：

（1） 在 0 类危险区只准使用与“ia”设备有关的电缆；

（2） 2 类危险区域的固定线路应使用热塑性铠装电缆、热固性铠装电缆或弹性铠装电缆；

（3） 必要时在 1 类和 2 类区域使用的柔性电缆和可移动式电缆应使主管机关满意；

（4） 穿过 1 类危险区域永久安装的固定电缆应装有导电的覆盖物、编织物或用以接地探测的铠装。

1.4.3.4 如果电缆被油长期浸没，则电缆的结构应能经受这些物质的浸泡，或者将电缆密封在能经受这些物质的封闭罩壳（例如金属管）中。

1.4.3.5 每个本质安全电路应具有各自专用电缆，并应与非本质安全电路的电缆分开敷设（例如：不应束聚在一起，不应放在同一罩壳或管道内，也不应用同一夹线板固定）。

1.4.3.6 电缆或电缆管穿越分隔危险与非危险区域或处所的气密舱壁或甲板时，其布置不应破坏舱壁或甲板的气密完整性。

1.4.3.7 电缆敷设时应与甲板、舱壁、油柜以及各种管子离开足够的距离。电缆穿过舱壁时与蒸汽管道法兰的距离，当蒸汽管直径大于 75mm 时，应不小于 450 mm，当蒸汽管直径小于或等于 75mm 时，应不小于 300mm。

1.4.3.8 敷设在甲板上或步桥上的电缆应作保护，避免发生应变和擦伤；且应考虑到相关钢结构的膨胀变形，而留有一定余量；当采用膨胀弯时，膨胀弯的设置地点应便于接近维护，但不应设在离任何油柜开口或气体、蒸汽出口 3m 范围以内的区域。

1.4.3.9 连接可携电气器具的移动式软电缆或电线，不应通过危险区域或处所。

1.4.3.10 应对敷设在原油泵间里的电缆做适当防护，以防机械损伤。

1.4.3.11 除原油泵间照明电缆外，只允许在原油泵间入口处路径敷设电缆，但应敷设在接头为气密的厚壁钢质管子或管道内。

1.4.3.12 可能经受腐蚀的所有电缆，应在金属编织层、铠装或金属护套外加上非金属不透性外护套。

# 第2章 电气装置

## 第1节 主电源

### 2.1.1 主电源

2.1.1.1 每一平台应至少配备二台发电机组作为主电源。

2.1.1.2 这些发电机的功率，应能在任一发电机组停止工作时，仍能保证1.1.1.6（1）所述各项设备发挥效用，但钻井作业所需功率除外。

2.1.1.3 在交流系统中，当一台发电机停止工作时，其余的机组应有足够的储备容量，以使当最大电动机起动时所导致的系统电压的大幅度降落，不会使任何电机失速或使任何其他设备失效。

2.1.1.4 如果变压器或变流器成为供电系统的必要部分，则其台数、容量和布置应满足下列要求：

（1） 应能在任何一台变压器停止工作时，其余变压器应足以保证正常推进、升降和平台安全所必需设备安全运转，同时基本生活条件也应得到保证，至少应包括适当的炊事、取暖、食品冷冻、机械通风、卫生和淡水等设备的供电；

（2） 每一变压器均应具有外壳或等效的分隔，以能形成一独立单元，且其初级和次级侧均应设有独立的电路；

（3） 每一初级电路的每一相上均应设有开关和保护；

（4） 每一次级电路应设有多极隔离开关。

2.1.1.5 如果平台推进必需依靠主电源，则主汇流排应至少分成两个独立的分段，平时这些分段应由断路器或CCS认可的其他器件加以连接，并尽可能使发电机和其他双套设备均分地连接于这些分段上。

### 2.1.2 自航式平台附加要求

2.1.2.1 除应符合本节2.1.1的规定外，还应满足如下要求：

（1） 不论主机或轴系的转速和旋转方向如何，均应保证本篇1.1.1.6（1）所述所有设备供电；

（2） 主电站应能在任一发电机或原动机停止工作时，其余发电机组仍能供给从瘫痪状态起动主推进装置所必需的电力；

（3） 如果平台推进和操纵必须依靠主电源，则平台推进、操舵和保证平台安全所必需设备的供电连续性应符合下列要求：

① 在正常由一台以上发电机并联运行同时供电的情况下，应设有包括将非重要设备自动卸除，必要时也可将保证居住条件的设备和次重要设备自动卸去等保护措施，以确保当运行中任何一台发电机停止工作后，其余发电机能继续运行，并保持对推进、操舵和保证平台安全所必需设备的供电；

② 在正常由一台发电机供电的情况下，应提供措施，以能在失电后自动起动备用发电机，并自动连接至主配电板。该备用发电机应具有足够的容量，以保证重要辅助设备的自动起动或自动顺序起动。备用发电机应尽快自动起动并连接至主配电板，最好在失电后30s内完成。当采用较长起动时间的原动机时，经CCS同意时间可以超过30s。

（4） 对电力推进自航式平台，在实施本节2.1.1.2时应包括具有足够的推进动力以保证安全航行的要求在内。

**2.1.3 配电板的安装**

2.1.3.1 主配电板相对于一个主发电站的位置，应尽可能具有正常供电的完整性，使其只有在同一处所发生火灾或其他事故才会受到影响。主配电板的围蔽，例如利用位于该处所主界限以内的机器控制室所提供的围蔽，不能视作配电板与发电机隔开。

2.1.3.2 主配电板的后面和上方不应设有水、油及蒸汽管、油柜以及其他液体容器。若不能避免时则应有可靠的防护措施。

2.1.3.3 主配电板的前后应留有足够宽度的通道。其前面通道的宽度应至少为0.8m，后面通道的宽度应至少为0.6m。若配电板的结构型式可在前面和侧面进行维护检查和更换部件时，则允许不设后通道。

2.1.3.4 除安装在机器控制室中的主配电板外，均应在其后通道的入口处配置带锁的门。当主配电板长度超过4m时，主配电板后通道的两端均应设门。

2.1.3.5 主配电板的前后均应铺有防滑和耐油的绝缘地毯或经绝缘处理的木格栅。

## 第2节 应急电源

**2.2.1 一般要求**

2.2.1.1 除本节2.2.5另有规定者外，平台应设有独立的应急电源。

2.2.1.2 应急电源的布置应符合下列要求：

（1） 应急电源连同其变换器（如设有时）、临时应急电源和应急配电板和应急照明配电板应安装在破舱水线以上，第3篇第2章规定的假定破损范围之外和易从开敞甲板到达的处所内。且它们不应安装在防撞舱壁（如设有时）之前；

（2） 应急电源连同其变换器（如设有时）、临时应急电源和应急配电板和应急照明配电板相对于主电源的位置应经CCS同意。应确保在主电源所在处所或任何A类处所发生火灾或其他事故时，不致妨碍应急电源的供应和分配。设有应急电源、临时应急电源和应急配电板的处所，应尽可能不与A类机器处所或主电源所在处所的界限面相毗邻。如果应急电源、临时应急电源和应急配电板与A类机器处所或主电源所在处所，或者1类或2类危险区相毗邻，则其相毗邻的界面应符合第7篇第7章的有关规定。

2.2.1.3 应急电源可以是发电机，该发电机应符合下列要求：

（1） 由一台具有独立的冷却装置和燃油供给，并设有符合要求的起动装置的柴油机驱动，其燃油的闪点（闭杯试验）不应低于43℃；

（2） 除设有本节2.2.1.5规定的临时应急电源外，在主电源供电失效时应能自动起动、并自动连接至应急配电板，且本节2.2.2.2规定的各项设备应能自动地换接至应急发电机供电；

（3） 除非所设应急发电机既能对本节2.2.2规定的各项设备供电，又能自动起动和尽快地对所需供应的用电设备安全供电，最长不超过45s。否则应设有符合本节2.2.1.5规定的临时应急电源。

2.2.1.4 应急电源也可以是蓄电池组，该蓄电池组应符合下列要求：

（1） 承载应急负载而无需再充电，并在整个放电期间蓄电组的电压变化应保持在额定电压的±12%范围内；

（2） 当主电源的供电失效时，能自动连接至应急配电板；

（3） 至少立即向本节2.2.2.1所列各项设备供电。

2.2.1.5 除非设有符合本节2.2.1.3要求的自动起动的应急发电机，则应设置一蓄电池组作为临时应急电源，并应符合下列要求：

（1） 承载应急负载而无需再充电，并在整个放电期间蓄电池组的电压变化应保持在额定电压的±12%范围内；

（2） 当主电源或应急电源供电失效时，均能立即自动向本节 2.2.2.2 所列各项设备供电。

2.2.1.6 如果从平台瘫痪状态恢复推进必需依靠应急电源，则其容量应足以供给平台推进机械，如适用时还包括其他机械从瘫痪状态恢复运转的用电，并应在主电源失电后 30min 时间内完成。

2.2.1.7 应急配电板应尽可能靠近应急电源安装，并符合下列要求：

（1） 若应急电源为发电机，则应急配电板最好与应急发电机安装在同一处所；

（2） 作为应急电源或临时应急电源的蓄电池组不得与应急配电板安装在同一处所内；

（3） 应急配电板的前后通道等，应符合本章 2.1.3.2～2.1.3.5 的要求。

2.2.1.8 在主配电板或机器控制室内的适当地点应装设指示器，以指示应急电源或临时应急电源蓄电池组正在供电。

2.2.1.9 在正常情况下，应急配电板应通过相互连接的馈电线由主配电板供电，在主配电板上应设有该馈电线的过载和短路保护。并应在主电源供电失效时能在应急配电板处将其自动切断。

2.2.1.10 为了保证应急电源的迅速获用，必要时应设有在应急配电板上自动将非应急电路切断的设施，以确保向应急电路供电。

2.2.1.11 若采取了适当措施使在所有情况下均能确保独立的应急操作，则应急配电板可以向非应急电路供电，应急发电机可以例外用来短时间地向非应急电路供电。

2.2.1.12 应对包括自动起动装置在内的整个应急电源系统进行定期试验。

### 2.2.2 适用于各类平台的应急电源的供电范围和时间

2.2.2.1 应急电源应有足够的容量，以确保在应急情况下向必要的设备供电，并应考虑到这些设备可能要同时工作。应急电源在计及某些负载的起动电流和瞬变性质后，应至少能对下列设备（如依靠电力工作时）按以下规定的时间供电：

（1） 对下列各处的应急照明供电 18h；

① 每一位于甲板上救生艇筏的登乘站和舷外；

② 所有服务及起居处所内的通道、梯道、出口、乘人电梯内及其围壁通道;

③ 机器处所和主发电站（包括控制位置）；

④ 所有控制站和机器控制站；

⑤ 所有钻井作业的控制部位，钻井或采油等作业必要的机械控制部位以及电站应急切断设备所在部位；

⑥ 消防员装备的存放位置；

⑦ 喷水泵（如设有）、本条（5）款所述的消防泵和应急舱底泵（如设有）及其起动位置。

⑧ 直升飞机甲板，包括周边和直升飞机甲板状态灯、风向指示器照明和相关的障碍物标志灯（如设有时）；

（2） 对为标示平台的任何信号灯和声响信号供电 96h；

（3） 对下列设备供电 18h：

① 现行国际海上避碰规则所要求的航行灯、其他信号灯和声响信号；

② 现行《海上移动式钻井平台构造和设备规则》所要求的甚高频无线电话、中频无线电设备（若设有时）、船舶地面站（若设有时）以及中频/高频无线电设备（若设有时）；

③ 直升机降落信号灯和与直升机通信的设备。

（4） 对下列设备供电 18h：

① 所有在紧急状态下所需要的内部通信设备；

② 探火和失火报警系统、可燃气体探测报警系统；

③ 断续使用的手动失火报警按钮和所有在紧急状态下所需的内部信号设备；

④ 关闭防喷器和使平台脱开井口装置的能力（如系电力控制）。

对上列（4）①至④所列设备，如具有安装于适当位置，且能供电 18h 的独立蓄电池组供应急状态

使用者，则可除外。

（5） 对消防泵（包括供水泵）之一（若为应急发电机供电者）供电 18h；

（6） 对固定安装的潜水员设备（如系依靠平台的电力者）供电 18h；

（7） 对柱稳式平台，还应对下列设备供电 18h：

① 第 4 篇 3.4 所要求的压载控制和指示系统；

② 第 4 篇 3.4 所要求的任一压载泵，但仅要求其中一台应随时可以投入运行。

（8） 对下列设备供电 0.5h：

① 第 3 篇 4.2.1 要求的水密门（或舱口盖）操纵设备，但不要求同时操纵所有水密门。若设有独立的能源则可除外；

② 第 3 篇 4.2.2 要求的控制和指示设备。

2.2.2.2 2.2.1.5 所要求的临时应急电源应具有足够的容量，至少应能对下列各项设备（若依靠电力操作者）供电 0.5h：

（1） 2.2.2.1⑴至⑵要求的信号灯和应急照明。在此阶段中机器处所、起居与服务处所中的应急照明，可由固定安装且能自动充电和工作的独立的蓄电池灯提供；

（2） 2.2.2.1（4）①、②所规定的所有重要的内部通信设备；

（3） 2.2.2.1（4）③、④所规定的各项设备的断续工作。

对上述（2）、（3）所列各项设备，如具有安装于适当位置，且能按规定时间供电的独立蓄电池供应急状态使用者，则可除外。

### 2.2.3 适用于自航式平台的供电范围和时间

2.2.3.1 除应符合 2.2.2 的要求外，应急电源还应对下列设备按规定时间供电：

（1） 操舵装置处的应急照明供电 18h；

（2） 对下列设备供电 18h：

① 航行设备；

② 断续使用的白昼信号灯和平台号笛。

若它们具有安装于适当位置，且能供电 18h 的独立蓄电池组供应急状态使用者，则可除外。

2.2.3.2 为操舵装置（第 4 篇 5.1 规定的需应急电源供电者）供电 30min。

### 2.2.4 应急发电机的起动装置

2.2.4.1 应急发电机应在其冷机状态的温度降至 0℃，仍能立即起动。如果这无法做到，或如果可能遇到更低的温度，则应考虑设置主管机关可接受的方式设置加热装置并对其维护保养，以保证能立即起动。

2.2.4.2 凡属自动起动的应急发电机，均应设有主管机关可接受的起动装置，其储能容量至少能连续起动 3 次。除能证明手动（人工）启动有效外，还应设有在 30 分钟内再起动 3 次的第二能源。

2.2.4.3 应有设施在任何时候均保持储备能量。

2.2.4.4 电力和液压的起动系统应从应急配电板保持供电。

2.2.4.5 压缩空气起动系统可由主或辅压缩空气瓶通过一个适当的止回阀保持供气，或通过一个由应急配电板供电的应急空气压缩机保持供气。

2.2.4.6 所有这些起动、充能和储能的装置应安装在应急发电机室；这些装置除操作应急发电机组外，不得有任何其他用途。但这并不排除通过设在应急发电机室内的一个止回阀，由主或辅压缩空气系统向应急发电机组的空气瓶供气。

2.2.4.7 当本规定不要求自动起动且能证明手动（人工）起动有效，则可允许用手动（人工）起动，例如手摇曲柄、惯性启动器、人工液压蓄能器或火药填充筒。

2.2.4.8 当手动（人工）起动为不可行时，应符合 2.2.4.2 和 2.2.4.3 到 2.2.4.6 的规定，但可用人工

起动者除外。

**2.2.5 应急电源免设**

2.2.5.1 若平台上的主电源分设于两个或两个以上处所中，各处所中的主电源均自成系统，包括配电和控制系统在内均完全相互独立，从而能使在某一处所发生火灾或其他事故情况下，不致影响到其他处所的正常配电或 2.2.2.1 和 2.2.3.1（仅对自航式平台）所要求的各项设备的供电，并能符合下列要求和征得 CCS 同意的情况下，可以不另设应急电源：

（1） 在两个或两个以上处所的每个处所中至少应设两台符合 1.2.1.1（2）对应急设备环境条件要求的发电机组，每台发电机组的容量应足以向 2.2.2.1 和 2.2.3.1（仅对自航式平台）规定的各项设备供电；

（2） 2.2.5.1（1）所要求的每一处所中发电机装置，应等效符合 2.2.1.3、2.2.1.7（1）、2.2.1.9 和 2.2.1.10 的规定，以保证 2.2.2.1 和 2.2.3.1（仅对自航式平台）所规定的设备能随时从一个电源获得供电；

（3） 2.2.5.1（1）所要求的每一处所的位置应符合 2.2.1.2（1）的规定，其界限面应符合 2.2.1.2（2）的规定，除非其相邻界限面为 A－60 舱壁和隔离空舱或两面均以 A－60 材料绝缘的钢质舱壁。

## 第 3 节 外 来 电 源

**2.3.1 临时外来电源供电**

2.3.1.1 若平台上的设备需由岸电或其他外来电源供电，则应在平台上便于连接来自外部电源软电缆的适当地方，设置符合要求的外来电源配电箱。在外来电源配电箱与主配电板间应以固定敷设并具有足够容量的电缆相连。

2.3.1.2 在主配电板上应设有外来电源指示灯，以指示外来电源连接电缆已经通电。

2.3.1.3 当外来电源为中性点接地的交流三相系统时，则须设有将平台结构与外来电源相连接的设施。

## 第 4 节 供电与配电

**2.4.1 配电系统**

2.4.1.1 可采用下列配电系统：

（1） 直流双线绝缘系统；

（2） 交流单相双线绝缘系统；

（3） 交流三相三线绝缘系统；

（4） 不通过平台钢结构做回路中点接地（包括直接、高阻及低阻接地）的三相四线系统。

经 CCS 同意后，可采用上述以外的配电系统。

2.4.1.2 不得采用利用平台结构作回路的配电系统，但下列情况所流过平台结构的电流是允许的：

（1） 外加电流型阴极保护系统；

（2） 有限和局部的接地系统，如果由此产生的任何电流并不直接流过任何危险区；

（3） 在最不利的情况下循环电流不超过 30mA 的绝缘电阻监测设备；

（4） 本质安全型电路；

（5） 供电、控制和仪表电路，如因技术上或安全上原因不能使用不接地的系统，且在正常和故障情况下可能产生的钢结构电流不超过 5A；

（6） 相间电压为 1000V 及以上的交流配电系统， 如果由此可能产生的任何电流不直接流过任何危险处所。

2.4.1.3 高压系统的供电和配电系统见本篇 2.13。

### 2.4.2 电压和频率

2.4.2.1 直流或交流配电系统的最高电压应不超过表 2.4.2.1 的规定。

**配电系统的最高供电电压** **表 2.4.2.1**

| 序号 | 用途 | 最高电压（V） |
|---|---|---|
| 1 | 固定安装，接于固定布线的电力设备 | 15000 |
| 2 | ⑴固定安装并连接于固定布线的电力设备、电炊设备和除室内取暖器以外的电热设备；<br>⑵固定安装的电力设备和除室内取暖器以外的电热设备，由于使用上的原因需用软电缆连接者，例如可移动的起重机等；<br>⑶以软电缆与插座连接，运行中不需手握持，并以连续接地导体可靠接地的可移动设备，例如电焊变压器等。 | 1000 |
| 3 | ⑴居住舱室内的照明设备、取暖器<br>⑵向下列设备供电的插座：<br>①具有双重绝缘的设备；<br>②以连续接地导体接地的设备。 | 250 |
| 4 | 人特别容易触电的场所，例如：特别潮湿、狭窄处所中的插座：<br>⑴用或不用隔离变压器供电；<br>⑵由只供一个用电设备的安全隔离变压器供电；<br>这些插座系统的两根导线均应对地绝缘 | 50<br>250 |

注： ① 电压为 500V 以上配电系统的控制电压见本节 2.4.2.2 的规定。

2.4.2.2 500V 以上的配电系统，除了电压不高于 1000V 配电系统中所有控制设备均封闭在相应的控制柜内者外，其控制电压均应不高于 250V。

2.4.2.3 交流配电系统的标准频率为 50Hz 或 60Hz。

### 2.4.3 负载的平衡

2.4.3.1 对交流三线系统，应在最后分路上将用电设备加以组合，以便在正常情况下，使各相负载在分配电板、区配电板以及主配电板处尽可能平衡在其各自额定负载的 15%以内。

### 2.4.4 绝缘配电系统

2.4.4.1 在绝缘配电系统中，发电机的中性点不应连接在一起。

2.4.4.2 用于电力、电热和照明的绝缘配电系统，不论是一次系统还是二次系统，均应设有连续监测绝缘电阻，且能在绝缘电阻异常低时发出听觉或视觉报警信号的绝缘电阻监测报警器。

### 2.4.5 需用系数

2.4.5.1 供电给 2 个或 2 个以上最后分路的电路，其电流定额可以根据总负载乘以一个合理的需用系数来确定。当在区配电板或分配电板上留有备用线路时，则采用需用系数之前，应将增添负载所留的余量加到总负载中去。

2.4.5.2 在计算电缆的截面积、开关设备和熔断器的定额时，可以应用需用系数。

**2.4.6 重要设备供电**

2.4.6.1 除另有明文规定者外，主重要设备应直接由主配电板或应急配电板(要求应急电源供电者)供电，但如其获得完全选择性保护则可例外。

**2.4.7 无线电设备与航行设备的供电**

2.4.7.1 《国际海上人命安全公约》第IV章要求的无线电设备(以下简称无线电设备)和第V章要求的电气/电子航行设备(以下简称航行设备)的供电，应符合2.4.7.2-2.4.7.5的规定。

2.4.7.2 无线电分配电板应与航行设备分配电板相互独立。

2.4.7.3 无线电设备分配电板和需由应急电源供电的航行设备分配电板，均应由主配电板和应急配电板设独立馈电线供电，并应在每一分配电板上设有主电源与应急电源之间的转换器具。这一转换一般应能自动进行。

2.4.7.4 每一用电设备应由各自的分配电板设独立最后分路供电。

2.4.7.5 还应配备1个或多个独立于平台推进动力和平台电力系统的备用电源，在平台主电源和应急电源发生故障时向无线电装置供电，以便进行遇险和安全通信。该备用电源的容量应足以同时向下列设备供电lh:

(1) 甚高频无线电装置；

(2) 中频无线电装置或船舶地面站或中频/高频无线电装置；

(3) 操纵无线电设备的无线电控制台上适当的照明设备。

**2.4.8 辅助机械电动机等设备供电**

2.4.8.1 除上述供电要求以外，辅助机械电动机、照明设备、航行灯、平台内通信系统以及乘员与平台安全系统等的供电，应符合本章相应节的要求。

**2.4.9 插座**

2.4.9.1 供一般可携设备用的插座应符合本章表2.4.2.1中序号3和序号4的规定。

2.4.9.2 不同电压和/或不同频率配电系统中的插座，应使用不可互换的插头和插座连接。

2.4.9.3 在机器处所内花钢板以下、围蔽的燃油和润滑油分离机室内不准安装插座。

2.4.9.4 如必须在货舱中安装插座，则应安装在能防止机械损伤之处。

2.4.9.5 用于电力电路并且额定电流大于16A(交流)或l0A(直流)的插座，应具有联锁功能，以确保当插座有电时，不能插入/拔出插头。

**2.4.10 变压器并联供电**

2.4.10.1 并联运行的变压器应符合下列要求：

(1) 变压器绕组的联接组应该相同；

(2) 变压器应有相同的额定电压比(偏差在允许范围内)；

(3) 变压器应有相同的阻抗电压(相互之间阻抗电压的比值应在0.9～1.1的范围以内)；

(4) 当多台变压器并联运行时，该组中最小变压器额定容量应不小于并联运行中最大变压器额定容量的50%。

**2.4.11 原动机的安全、控制和报警系统供电**

2.4.11.1 本条原动机系指驱动构成主电源的发电机的柴油机、燃气轮机和汽轮机等。

2.4.11.2 原动机的安全、控制和报警系统应由2个独立电源供电，其供电电源和布线应保证在出现单一故障时，能满足本章2.1.1.2的要求。

### 2.4.12 柴油机电控系统供电

2.4.12.1 柴油机电控系统的供电应满足 CCS《钢质海船入级规范》第 3 篇第 9 章附录 2 第 2.2.4 的要求。

## 第 5 节 系 统 保 护

### 2.5.1 一般要求

2.5.1.1 电气装置中应设置合适的保护电器，以能在发生包括短路在内的意外过电流故障时对其进行保护。各保护电器的性能及其布置应能提供完善的自动保护，以保证在某处发生故障的情况下，通过保护电器的选择性作用确保无故障重要设备电路的供电连续性，消除故障的影响，以尽可能减少对系统的损害和发生火灾的危险。

在下述保护电器间应能提供协调的保护：

（1） 主发电机保护电器、主汇流排分段断路器（如设有脱扣器时）、连接主汇流排馈电线保护电器（如设有时）以及主汇流排上引出馈电线保护电器之间；

（2） 除本节 2.5.3.6 另有规定者外，对含有重要设备的分配电板，其馈电保护电器和分配电板分支电路保护电器之间；

（3） 应急发电机、应急汇流排上引出馈电线保护电器之间；主配电板至应急配电板的互连馈线保护电器和应急汇流排上引出馈电线保护电器之间。

2.5.1.2 在配电系统的每一不接地的极或相上均应设有短路保护。

2.5.1.3 过载保护应设置在：

（1） 直流双线绝缘系统或交流单相绝缘系统：至少一个极（或相）上；

（2） 交流三相绝缘系统：至少二相上；

（3） 接地系统：每一不接地的相上。

2.5.1.4 在配电系统中，凡接地导体上均不应装设熔断器以及与绝缘极不相联动的开关。

### 2.5.2 短路电流计算

2.5.2.1 在计算最大预期短路电流时，应考虑到：

（1） 满足最大需要功率的可能并联连接的所有发电机；

（2） 需同时运行的所有电动机。

2.5.2.2 必要时，应对交流系统短路回路的预期短路功率因数进行计算，如该计算值小于与所选用的开关电器的接通或分断能力相对应的功率因数的规定值时，则其分断能力应相应地减少。

2.5.2.3 短路计算应参照 CCS《钢质海船入级规范》第 4 篇“电力系统的短路计算”或 CCS 接受的其他方法进行计算。

2.5.2.4 一般应计算下列各处的短路电流：

（1） 发电机输出端短路；

（2） 主汇流排短路；

（3） 应急配电板、区配电板以及分配电板的汇流排短路；

（4） 电力和照明变压器次级短路。

此外，为了判断保护电器动作的选择性，必要时尚应进行单台最小发电机供电情况下，被保护电路末端短路情况下短路电流的计算。

### 2.5.3 短路保护电器的选择

2.5.3.1 应采用熔断器或断路器作短路保护。

2.5.3.2 除本节 2.5.3.3 和 2.5.3.5 另有规定外,作短路保护的电器的短路分断能力应符合下列要求：

（1） 熔断器和一般用途断路器的额定短路分断能力，应不低于其安装点所应分断的最大预期短路电流。对于交流系统，其额定短路分断能力应不低于其安装点的预期对称短路电流（方均根值）；

（2） 重要设备有关电路用断路器的额定运行短路分断能力，应不低于其安装点所应分断的最大预期短路电流。对于交流系统，其额定运行短路分断能力应不低于其安装点的预期对称短路电流（方均根值）。

2.5.3.3 使用类别 B 断路器（带短延时）的额定短时耐受电流，应不低于其安装点其触头分断瞬间的最大预期短路电流。对于交流系统，其额定短时耐受电流应不低于其安装点其触头分断瞬间的预期对称短路电流（方均根值）。

2.5.3.4 除本节 2.5.3.5 另有规定者外，所有可能在短路情况下接通的断路器或开关，其额定短路接通能力应不低于其安装点的预期短路电流的最大峰值。

2.5.3.5 如果在发电机侧设有必需的额定短路通断能力的熔断器或断路器（但不是发电机断路器）作为后备，则允许使用额定短路分断能力和/或额定短路接通能力低于其安装点最大预期短路电流的断路器。

该后备保护组合的短路性能应至少具备CCS接受的标准[①]对单个断路器的要求。该断路器应具有与该后备保护组合中负载侧断路器相同的使用类别，以及等于该组合电源端处最大预期短路电流的额定短路通断能力。

2.5.3.6 符合本节 2.5.3.5 规定的后备保护可以用于非重要设备电路和具有自动转换功能的双套重要设备电路。在非重要设备电路中，同一熔断器或断路器可作为一个以上断路器的后备保护。

2.5.3.7 可以使用熔断器接在负载侧的带熔断器断路器，但其提供后备保护的熔断器与断路器应设计成协调动作，从而保证当它们承受会引起熔断器熔断的过电流的情况下，熔断器能在适当的时候熔断，以防止在断路器的极间或极与金属部件之间产生飞弧。

2.5.3.8 在确定对上述后备保护组合的短路性能要求时，允许计及该组合中各元件的阻抗。例如当该组合中的负载侧断路器离开其后备保护熔断器或断路器较远时，可以计及它们之间的连接电缆的阻抗。

### 2.5.4 短路选择性保护

2.5.4.1 除本节 2.5.3.6 另有规定者外，重要设备电路的短路保护应是选择性保护，并应符合下列规定：

（1） 在发生短路故障情况下，应保证仅限最接近故障点的保护电器动作切断故障电路；

（2） 串联连接的保护电器的动作时间应统筹协调；

（3） 在选择性保护所要求的时间内，保护电器应有能承载其安装处的短路电流而不分断的能力。

### 2.5.5 过载保护电器的选择

2.5.5.1 用作过载保护的断路器，应具有与其保护对象的过载能力以及系统的选择性要求相适应的脱扣特性（过电流-脱扣时间）。

2.5.5.2 等于及小于 320A 的熔断器，若具有合适的特性可用作过载保护，但 200A 以上时推荐采用断路器或与它相类似的设备作过载保护。

### 2.5.6 发电机的保护

2.5.6.1 应采用能同时分断所有绝缘极的断路器作发电机的过载和短路保护，其过载保护应与发电机的热容量相适应。并应满足下列要求：

（1） 过载 10%～50%之间，经少于 2min 的延时断路器应分断；建议整定在发电机额定电流的

① 参见IEC60947-2 号出版物《低压开关设备和控制设备第 2 篇断路器》。

125%～135%，延时 15～30s 断路器分断；

（2） 过电流大于 50%，但小于发电机的稳态短路电流，经与系统选择性保护所要求的短暂延时后断路器应分断。断路器的短延时脱扣器建议按如下规定进行整定：始动值为发电机额定电流的200%～250%，延时时间：直流最长为 0.2s，交流最长为 0.6s；

（3） 在可能有 3 台及以上发电机并联连接的情况下，还应设有瞬时脱扣器，并应整定在稍大于其所保护发电机的最大短路电流下断路器瞬时分断。

2.5.6.2 单机容量小于 50kW（或 kVA）且不并联运行的发电机，可用一多极联动开关，并在每一绝缘极上设一熔断器作保护。

2.5.6.3 容量 1500kVA 或以上的发电机应配备一合适的保护装置或系统，以便在发电机内部或发电机至其断路器之间的供电电缆发生短路的情况下，使发电机灭磁并使其断路器分断。

2.5.6.4 并联运行的交流发电机应设有延时 3～10s 动作的逆功率保护。并联运行的直流发电机应设在瞬时或经短暂延时（少于 1s）动作的逆电流保护。并联运行的发电机的逆功率（或逆电流）值按原动机的类型不同可整定为：

（1） 原动机为柴油机：发电机额定功率（电流）的 8%～15%；

（2） 原动机为涡轮机：发电机额定功率（电流）的 2%～6%。

当供电电压下降至额定电压的 50%时，逆功率或逆电流保护不应失效，但其动作值可以有所改变。

逆电流保护，应适当考虑由平台电网例如起货机所产生的逆电流。如果有均压线，则逆电流保护应设在直流发电机的正极。

2.5.6.5 并联运行的发电机应设有欠电压保护并能满足如下要求：

（1） 当发电机不发电时为避免断路器闭合，欠压保护功能应瞬时动作；

（2） 当电压降至额定电压的 70％～35％时，欠压保护功能应延时动作，延时的时间应该满足系统选择性保护要求。

2.5.6.6 并联运行的直流涡轮发电机组中的涡轮机的超速限制器动作时，应能同时切断发电机的断路器。

2.5.6.7 作发电机保护的保护电器应符合如下要求：

（1） 在发电机转速显著下降的情况下仍保持有效；

（2） 当过载保护电器动作后，发电机应能立即恢复供电。

### 2.5.7 自动卸载

2.5.7.1 应设有适当的卸载设备，以能在任何一台发电机过载时能自动地将非重要负载卸除。根据发电机组的过载能力，此种卸载可分为一级或多级进行。

### 2.5.8 电力和照明变压器的保护

2.5.8.1 电力和照明变压器的初级电路，应以多极断路器或熔断器作短路保护和过载保护。过载保护也可设在次级电路中。

2.5.8.2 并联运行变压器的次级电路应设有隔离措施，作此用途的开关或断路器应能承受冲击电流。

### 2.5.9 馈电线路的保护

2.5.9.1 每一馈电线路应以同时分断所有绝缘极的多极断路器或多极开关加熔断器作过载和短路保护。

2.5.9.2 当采用多极开关加熔断器作过载和短路保护时，应满足如下要求：

（1） 主配电板引出的馈电分路上的熔断器，应设于汇流排与开关之间；

（2）分配电板引出的等于及小于60A的最后分路，且由它供电的用电设备可在它的附近关闭时，则可免设开关。

2.5.9.3 供电给具有独立过载保护的用电设备（例如电动机）的线路可仅设短路保护。

2.5.9.4 外来电源配电箱至主配电板间的固定敷设连接电缆，应以断路器或开关加熔断器进行保护。此项保护应设于外来电源配电箱中。

2.5.9.5 一般情况下由主配电板供电给应急配电板的互连馈线，应在主配电板上设有过载和短路保护。若允许反向供电时，则还应在应急配电板上至少设有该馈线的短路保护。

2.5.9.6 操舵装置馈电线路的保护应符合本规范第4篇第5章第1节的有关规定。

### 2.5.10 电动机的保护

2.5.10.1 容量大于0.5kW和所有重要设备电动机，均应设有独立的过载、短路保护以及符合本节2.5.10.5要求的欠电压保护。

电动机及其专用馈电电缆允许采用公共的短路保护。

2.5.10.2 保护电器应设计成允许在正常使用条件下电动机在正常加速期间的电流通过。当电动机的过载保护电器的时间—电流特性与电动机的起动周期不相适应时，则在电动机加速过程中，可允许过载保护有短暂的失效，但短路保护仍应保持有效。

2.5.10.3 对连续工作制的电动机的保护电器，应保证电动机在过载情况下有可靠热保护的延时特性，其最大持续电流，应不超过被保护电动机额定电流的125%。

2.5.10.4 断续工作制电动机的保护电器的整定电流和延时特性，应在考虑实际使用情况后选定。

2.5.10.5 电动机应设有下述两者之一的欠电压保护：

（1） 欠电压保护，在电压降低或失电时分断电路并防止电动机自动重新起动；

（2） 欠电压释放，在电压降低或失电时分断电路，当电压恢复时电动机可重新自行起动，但应避免过大的电压降落或过大的冲击电流。

当电压在额定电压的85%以上时，保护电器应允许电动机起动。当电压低于额定电压的20%左右，且在额定频率下，保护电器应分断电路，同时在需要时应有一定的延时。

2.5.10.6 当多相电机采用熔断器保护时，应设置防止单相运转保护。

2.5.10.7 舵机电动机的保护应符合本规范第4篇第5章第1节的有关规定。

### 2.5.11 照明电路的保护

2.5.11.1 每一照明电路应设有过载和短路保护。

### 2.5.12 蓄电池的保护

2.5.12.1 蓄电池组（除内燃机的起动用蓄电池外）均应设有短路保护，其保护电器应尽可能靠近蓄电池组。

2.5.12.2 每一蓄电池充电器，应设有由于充电器电源电压的降低或丧失而导致蓄电池放电的合适的保护。

### 2.5.13 电表、指示灯和控制电路的保护

2.5.13.1 电压表、测量仪表的电压线圈、接地指示器、指示灯以及它们的连接导线应采用熔断器加以保护。但若满足下列所有条件时，则指示灯本身可以不设保护：

（1） 指示灯与设备装在同一壳体内；

（2） 指示灯从设备壳体内部电路供电；

（3） 设备中保护电器的定额小于25A；

（4） 指示灯电路的故障不会导致重要设备供电的失效。

2.5.13.2 控制和保护用电器及设备的电压线圈应采用熔断器进行保护。但若满足下列所有条件，则其本身可不设保护：

（1） 线圈与设备在同一壳体内，且由一总的保护电器进行保护；

（2） 线圈由设备的电路供电，且该电路的保护电器的定额小于 25A。

**2.5.14 电力半导体设备的保护**

2.5.14.1 电力半导体设备应设有过载和短路保护。

## 第 6 节 辅 助 机 械

**2.6.1 一般要求**

2.6.1.1 额定功率等于或大于 1kW 的电动机及所有重要用途的电动机，均应由独立的最后分路供电。

2.6.1.2 每台电动机均应设置有效的起动和停止装置，其位置一般在电动机旁，且应便于电动机管理人员的操纵。

2.6.1.3 额定功率等于或大于 0.5kW 的电动机及其控制装置，应设置能够把满负载从电源的所有带电电极上切断的装置。如果这种控制装置是装在主配电板或其他配电板上，或者是邻近于这些配电板之处，则可以用这些配电板上的切断开关来切断上述负载的电源，否则应在控制装置箱内装设一个切断开关或者单独装设一个有封闭外壳的切断开关。

2.6.1.4 当起动器或用于切断电动机的任何其他电器装置远离电动机时，则应采取下列的任何一种措施：

（1） 能够在"分断"位置上把电路锁定在断开状态的措施；

（2） 在邻近电动机处装设一附加的切断开关。

（3） 使安装在每一个带电极或相上的熔断器可以方便地由专职人员卸除和保管。

2.6.1.5 如采用公共起动系统（即以一套起动器逐个起动多台电动机）时，此系统中每台电动机均应配备欠电压保护、过电流保护、切断设施和运转指示器，其有效程度应不低于每台电动机单独使用一套起动器时的要求。若起动系统属于自动类型，则应另备适当的手动操作设施。若此项起动器是用于重要用途的电动机，则其起动部分应为双套，且应设置转换设施，当其中一套发生故障时，能立即进行转换。

2.6.1.6 用改变励磁进行调速的电动机，应设有在全励磁的情况下才能起动的装置。

2.6.1.7 电动机的欠电压、过载及短路保护应符合本章第 5 节的有关规定。

**2.6.2 操舵装置**

2.6.2.1 对操舵装置的控制、供电等的要求详见本规范第 4 篇第 5 章第 1 节的规定。

**2.6.3 固定式潜水舱底泵**

2.6.3.1 固定式潜水舱底泵的电动机应接于应急配电板。馈电电缆应从电动机的接线端连续敷设至舱壁甲板上。电缆应具有不透性的护套和铠装。电缆及其端头应能承受与舱壁甲板高度相等的水柱压力。

2.6.3.2 在任何情况下固定式潜水舱底泵应能自舱壁甲板以上进行起动。若固定式潜水舱底泵的电动机附近另有“起动”、“停止”按钮时，则应保证在舱壁甲板上还能将该“起动”、“停止”按钮的所有控制线路切断。

### 2.6.4 甲板机械

2.6.4.1 电动甲板机械的电磁制动器，应附有人工释放装置。

2.6.4.2 锚机、绞缆机的电动机，若技术条件中未作特殊要求时，其工作定额应不少于 30min。

2.6.4.3 吊艇机电力拖动装置应设有当艇回复到原位时的限位开关。

2.6.4.3 吊艇机电力拖动装置应与手动装置以及手动制动器相联锁。

### 2.6.5 风机及油泵的应急切断

2.6.5.1 一切起居处所、服务处所、控制站和机器处所的动力通风，应能从其服务的处所外面易于到达的位置上将其停止。此位置应在其所服务的处所失火时，不易被隔断。

机器处所内动力通风机的停止装置，应同其他处所内通风的停止装置完全分开。

2.6.5.2 厨房排气管道的抽风机应能在厨房内予以关停。

2.6.5.3 动力装置用各种油泵电动机，应在其处所外备有紧急切断装置。

2.6.5.4 油气处理生产装置用电动机、油气输送泵电动机及其控制设备，应设紧急切断（停止）装置。该停止装置可设在处所外进入口附近和与处所相分隔的控制室内或其它当处理装置处所失火时仍能易于到达的位置。

2.6.5.5 应设有适当设施，以便在释放二氧化碳等灭火剂之前，能自动停止被保护处所的所有通风。

### 2.6.6 由工程作业引起的紧急情况下的切断和关闭

2.6.6.1 由工程作业引起的紧急情况下的切断和关闭应符合第 7 篇第 11 章的相关要求。

### 2.6.7 平台升降系统/锁紧系统

2.6.7.1 除符合本规范相应篇章的要求外，每条桩腿应采用两台及以上电动机驱动，并符合下列要求：

（1） 每台电动机应由最后分路供电；

（2） 该最后分路应设有短路保护，并确保在不大于由其供电的电动机额定电流总和的 10 倍电流时，该短路保护电器可靠动作；

2.6.7.2 控制，监测与报警系统

升降系统应能从集中升降控制站进行操作，在集中升降控制站应设有如下报警和显示功能：

（1） 听觉和视觉报警：

① 升降系统过载；

② 水平度不足；（平台升起状态下）

③ 齿条相位差。（如适用）

（2） 显示：

① 电源；

② 平台相对于两垂直水平轴的倾角；

③ 桩腿下降或提升所消耗的功率或其它显示；

④ 制动释放状态。

应在每一升降装置就地控制站内设有紧急停车装置。集中控制站和每一桩腿位置之间应设有通信系统。

### 2.6.8 定位系泊设备

2.6.8.1 定位系泊设备的控制、报警和安全系统的设计、构造和安装应符合本规范第 8 篇的有关要求。

2.6.8.2 控制站

（1） 绞车、锚机及相关的刹车、止链/缆器和棘爪都应能从防风雨的控制站就地控制；该控制站应能观察到被操作的设备和相关锚的运转情况。

（2） 坐落在驾驶台或独立操作控制室的中心控制站应能遥控释放绞车刹车、止链/缆器和棘爪。

（3） 每个绞车、锚机的就地控制站应设有下述指示装置：

① 锚索的张力；

② 已放出锚索的长度；

③ 锚索释放速度。

（4） 上述 2.6.8.2 （3）①②所要求的指示应在中心控制站予以复示；另外，在中心控制站还应设有下述指示装置：

① 锚泊方式和悬链状况；

② 绞盘操作状态；

③ 平台的位置和首向；

④ 步桥角度和延伸长度；（如适用）

⑤ 立管角度；（如适用）

⑥ 风速和风向。

（5） 在中央控制站、每一个就地控制站和抛锚艇（如适用时）之间设置话音通信设备。

2.6.8.3 报警器

（1） 在中心控制站和就地应设有下述故障状况的报警器：

① 锚索张力过大；

② 锚索失去张力；

③ 步桥角度和延伸长度过大；（如适用）

④ 立管角度过大；（如适用）

（2） 在绞车和锚机附近应设有在进行遥控操作期间能向现场人员发出警报的报警器。

（3） 在中心控制站应设有下述故障状况的报警器：

① 当平台从它的预定作业区域发生偏离时；

② 当平台从它的预定首向限度发生偏离时；

这些警报器应能进行调整，但不能超出其规定的限定值。应设有固定和识别其设定值的装置。

2.6.8.4 控制器

（1） 在就地控制站应设有足够的控制器以便对绞车进行满意的操作；

（2） 刹车系统的布置应是在正常电源出现故障时刹车不能释放；

（3） 应设有应急电源，以便在紧急情况下能使绞车刹车在 15s 内释放。该种释放装置只能在每个绞车就地控制和中心控制站操作，并且应能在操作人员控制下将全部锚索放下；

（4） 应急电源应具有在操作人员控制放下锚索期间，进行一次刹车，然后再行释放的能力；

（5） 在锚索的张力达到锚索最小额定破断强度时，应急电源应能从就地控制站或中心控制站释放锚索止动器或棘爪等机械装置。这些机械装置应能在设计的破舱进水倾斜状态的最大角度下释放；

（6） 当适用时，至少配备一套位置参照系统和电罗经或等效设备，以便对规定作业区域和首向的偏离进行有效监视；

（7） 位置参照系统应由相适应的定位测量技术组成；这些技术可以是声学装置、无线电、雷达、张紧绳、立管角度、步桥延伸长度和角度以及其他根据服务状况可以接受的方法；

（8） 如适用，应配备垂直面参考传感器，以测量平台的横倾和纵倾；

（9） 应配备探测平台上实际风速和风向的设备。

2.6.8.5 定位系泊推力器控制系统的一般要求

（1） 在中心控制站应设有适当的处理和比较技术来验证控制系统的输出，以保证定位系泊推力器系统的最佳性能；

（2） 当上述（1）要求的正确性检查出现非正常信号应能发出报警；

（3） 在其全部作业范围内，控制系统应能稳定工作并满足规定的性能和精度标准；

（4） 应设有控制计算机系统的故障报警；

（5） 在中央控制站应装设足够的仪表，以保证对系统进行有效地控制和监视；

（6） 首向和/或位置的偏离度应能调节，但不能超过规定限度。应有固定和指示首向和/或位置设定值的装置。

## 第 7 节 照 明

### 2.7.1 一般要求

2.7.1.1 安装在外走道及其他易受机械损伤处所的灯具应有坚固的保护栅。

安装在振动较大处所的灯具应采取减振措施。

直接固定在木板或其他易燃材料上的灯具，应采取防火隔热措施。

2.7.1.2 消防设备控制站、粮食舱、冷藏舱及其他类似舱室的照明开关不应设在室内。

潮湿处所及有爆炸危险处所，其照明开关应能切断所有绝缘极。

粮食舱、冷藏舱的照明在开关处，应装有接通指示灯。

2.7.1.3 邻近工作电压高于 250V 放电灯的处所和其他必要的地方，应设置提醒人们注意的“高压危险”的警告标志。

### 2.7.2 供电、控制及布置

2.7.2.1 照明分配电板每一容量大于 16 A 的最后分路的供电灯点应不超过一个。每一容量小于或等于 16A 的最后分路的供电灯点数应不超过：

对于 50V 及 50V 以下的电路： 10 点；

对于 51～120V 电路： 14 点；

对于 121～250V 电路： 24 点。

2.7.2.2 供电给灯头紧贴成簇的檐板照明、壁灯、电标志等最后分路，若其最大工作电流不超过 10A，所供应的灯点可不受限制。

2.7.2.3 照明电路的最后分路不应向电热及电力设备供电，但对于小型的厨房设备（如面包片烘烤器、小搅拌器、咖啡壶）、小型的电动机（如台扇、舱室电扇、电冰箱）、衣橱加热器和类似用具可以除外。

2.7.2.4 下列重要处所的照明至少应由照明用的两个最后分路供电。当其中任何一路不能供电时，另一路仍应能保持该处所必要的照明。

（1） A 类机器处所；

（2） 大型厨房；

（3） 公共处所；

（4） 通向艇甲板及直升飞机甲板的通道、梯道。

当安装有应急发电机时，其中一路应由主配电板供电，另一路可由应急配电板供电。

2.7.2.5 每一主竖区至少需有两路独立照明的馈电线，其中一路可为应急照明馈电线。

2.7.2.6 各种场所安装的照明灯具，其保护等级应符合本篇表 1.3.2.2 的要求。对某些有特殊要求的场所，其照明开关应按本节 2.7.1.2 的规定进行安装。

2.7.2.7 照明电路应按本章 2.5.11.1 设置保护。

2.7.2.8 主照明系统应向平台工作人员正常出入和使用的部位提供照明，并从主电源得到电源供应。

**2.7.3 对应急照明的特殊要求**

2.7.3.1 应急照明的灯点设置等应符合本章 2.2.2 的有关规定。

2.7.3.2 各种应急照明灯均应在灯具上有明显的标志，或在结构上与一般照明灯不同。

2.7.3.3 不应在临时应急照明的馈电线上装设开关。

2.7.3.4 除驾驶室、救生艇、筏存放处的舷外的应急照明灯以及应急照明兼作主照明灯以外，在本章 2.2.2.1（1）、2.2.3.1 和第 8 篇第 2 章 2.3.1.2（1）规定的应急照明电路中不应装设就地开关。

2.7.3.5 主照明系统和应急照明系统各自的电源、相关的变换设备（如设有时）、主或应急配电板和照明配电板（不包括区配电板和分配电板）不应安装在同一处所内，以使设有这些设备的任一处所发生火灾或其它事故时，两系统不致同时失效。

2.7.3.6 应急照明提供的亮度应足以允许人员在紧急并可能有烟雾的情况下安全撤离。

2.7.3.7 在海上工作人员或船员居住的每个主要舱室的安全出口都应有应急照明。

2.7.3.8 安装的应急灯带有减光器时，应有当主照明断电时能自动恢复到应急照明正常亮度的措施。

2.7.3.9 应急照明系统的布置，应能在设有应急电源（包括变压器或变流机，如设有）所在处所内发生火灾或其他故障时，不会使本节所要求的主照明系统失效。

## 第 8 节 航行灯及信号灯

**2.8.1 航行灯的供电及控制**

2.8.1.1 每 1 盏航行灯均应由安装在驾驶室（控制室 ）内易于接近位置上的航行灯控制箱引出的独立分路供电，而且应在这些分路的每个绝缘极上用安装在该控制箱内的开关和熔断器或断路器进行控制和保护。

2.8.1.2 如果按本章第 2 节的要求设置临时应急电源时，航行灯控制箱应直接由应急配电板和临时应急充放电板供电，否则，航行灯控制箱应直接由主配电板和应急配电板供电。

2.8.1.3 应在航行灯控制箱上或驾驶室的适当位置设置转换开关，以能对本节 2.8.1.2 所要求的供电电源进行转换。

2.8.1.4 应设有在每 1 盏航行灯发生故障时能发出听觉和视觉报警信号的自动指示器，如果采用与航行灯串联连接的灯光指示，则应有防止由于信号灯故障而导致航行灯熄灭的措施，并应设有航行灯控制箱电源故障的听觉和视觉报警。

2.8.1.5 航行灯的供电和控制还应考虑平台主管国家的有关规定。

2.8.1.6 航行灯不应安装在危险区域，若不可避免时，应选用与所安装处所相适应的防爆灯具；

**2.8.2 其他信号灯的供电和控制**

2.8.2.1 标示海上建筑物的信号灯以及直升飞机降落信号灯应由主电源和应急电源供电。

2.8.2.2 直升飞机降落信号灯至少应由两个独立的最后分路供电。

## 第 9 节 电 热 器 具

**2.9.1 一般要求**

2.9.1.1 所有电取暖器应固定安装。

2.9.1.2 除在第 7 篇规定的 1 类或 2 类危险区中，允许安装符合本篇第 1 章第 4 节规定的合格防爆型油管电伴热设备外，不得在任何危险区或有可燃气体和尘埃易于聚集的地方装设电热设备。

2.9.1.3 电热器具的安装对甲板、舱壁或其他周围物品应不致产生过热的危险。

2.9.1.4 当电加热用于油类加热时，应设置被加热介质高温、低液位报警和保护。当报警器位于无人值班处所时，其听觉和视觉报警应延伸至有人值班处所。

### 2.9.2 电热和电炊设备的控制及安装

2.9.2.1 每个电热器和电炊设备，应作为一个完整的单元用一个安装在其邻近的多极联动开关进行控制。

### 2.9.3 电热器具的供电

2.9.3.1 每只电热器应分别接到一个独立的电热最后分路上，但数量不多于 10 只，且总的电流定额不超过 16A 的小型电热器可共用连接至一个独立的电热最后分路上。

## 第 10 节 蓄电池组和不间断电源（UPS）装置

### 2.10.1 一般要求

2.10.1.1 所有蓄电池组均应设适当的充电设备。

2.10.1.2 当由较高电压的直流系统进行充电时，应有使蓄电池组与低压系统隔离的措施。

2.10.1.3 应急蓄电池组的自动放电装置应不受蓄电池组是否充电的影响，能随时自动向应急电路供电。

2.10.1.4 当蓄电池充放电单元或 UPS 装置，及与充放电相关的分配电板作为辅助电源、应急电源、或临时电源时，应满足本节相关要求。

### 2.10.2 定义

2.10.2.1 不间断电源（UPS）：变流器、开关和储能装置（如蓄电池）组合构成的，在输入电源故障时，用以维持负载供电连续性的电源设备。

2.10.2.2 后备式 UPS 装置：正常运行时负载由旁路（为经处理的主电源）供电，当旁路供电故障或输入电源超出预设限值时，负载转移至由逆变器供电，上述转换不可避免的导致负载的短时断电（2—10ms）。如图 2.10.2.2 所示意。

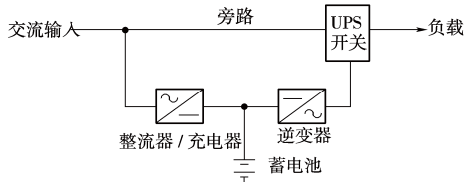



图 2.10.2.2 后备式 UPS 装置示意图

2.10.2.3 互动式 UPS 装置：在正常运行方式下，由 UPS 逆变器或电源接口向负载供电。当输入电源超出预先设定的电压和频率限值时，负载转由储能供电，电源接口切断输入电源的后备式 UPS 装置。如图 2.10.2.3 所示意。

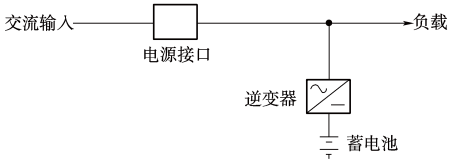



图 2.10.2.3 互动式 UPS 装置示意图

2.10.2.4 在线式 UPS 装置：正常工作时，负载由逆变器供电，因此电源故障或超出限值时可不间断的持续工作。如图 2.10.2.4 所示意。

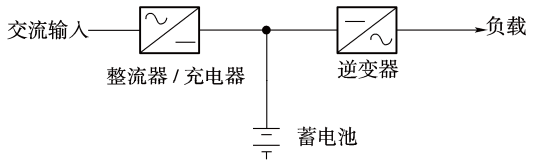



图 2.10.2.4 在线式 UPS 装置示意图

**2.10.3 布置**

2.10.3.1 蓄电池组和 UPS 装置应安放在不受过热、过冷、溅水、蒸汽、其他损害其性能或加速其性能恶化影响的处所内。其安装应不致因其所产生的气体或电解液的泄露，而导致人员遭受危险和设备遭受损坏。

2.10.3.2 蓄电池组应布置得易于接近，以便对其进行更换、检查、 测试、注液和清洁。 UPS 装置应位于适合于应急适用。尽可能近的布置在供电对象附近，同时满足本章其它电气设备布置要求。

2.10.3.3 蓄电池组不应安装在起居处所。但如果充电时不会产生危险气体的气密蓄电池可以例外。

2.10.3.4 如果蓄电池组有遭受机械损伤或下落物体的危险，则应有适当的防护措施。

2.10.3.5 充电功率[①]大于 2kW的蓄电池组，应安放在专用处所内，也可安放在开敞甲板上的箱或柜中。

注： ① 充电功率系指蓄电池组的标称电压乘以最大充电电流值。

2.10.3.6 充电功率为 0.2kW 至 2kW 的蓄电池组，可安放在适当处所内的箱或柜中，或者敞开安放在机器处所内通风良好的地方。

2.10.3.7 充电功率小于 0.2kW 的蓄电池组，可以安放在任何合适处所中的开敞位置上或者蓄电池箱内。

2.10.3.8 每只蓄电池周围间隙应大于 20mm，并应用不吸潮、耐电解液腐蚀的绝缘材料楔隔、衬垫和固定。并采取防止漏出的电解液与钢结构接触的措施。

2.10.3.9 安放蓄电池的专用处所、箱、柜及其通风管道等，凡可能经受电解液或电解液逸出气体引起腐蚀的表面均应有防腐蚀措施。

2.10.3.10 原动机起动蓄电池组应尽可能接近该原动机安装。

2.10.3.11 用作应急电源和临时应急电源的蓄电池组的安装位置应符合本章第 2 节的有关规定。

2.10.3.12 在蓄电池室的门、箱和柜的外面应有禁止烟火的标志。

2.10.3.13 酸性蓄电池和碱性蓄电池严禁放在同一处所或箱（柜）中。

**2.10.4 通风**

2.10.4.1 在蓄电池室、箱和柜内均应设有通风，蓄电池室应设有机械通风，以避免可燃气体的危险积聚。

2.10.4.2 安装透气型蓄电池组的专用处所、箱或柜，如果蓄电池组的总充电功率大于：

——3kW，对于铅酸蓄电池，或

——2kW，对于镍镉蓄电池，

则应设有机械通风装置。

2.10.4.3 除了安放在开敞甲板上或本节 2.10.3.6 和 2.10.3.7 规定的处所的箱、柜以外，蓄电池室、箱或柜的通风系统应独立于其他通风系统。其排气管道应通向能安全稀释可燃气体且无点燃源之处，其进风口应开向可燃气体可能积聚之处。其出风口应设在顶部，进风口应设在底部，并有防止水和火焰进入的措施。

2.10.4.4 蓄电池室、箱或柜的机械通风装置，应有防止通风叶片偶然与机壳发生摩擦产生火花的措施。非金属的通风叶片应用抗静电材料制成。

2.10.4.5 除通风口外，蓄电池室的其他开孔均应作有效封闭、以防止爆炸性气体进入邻近舱室。

2.10.4.6 装有透气型蓄电池组的室、箱或柜通风装置的排气量 $Q$ 应不少于：

$$Q = 0.11\ In \qquad m^3/h$$

式中： $I$ —— 产生气体期间的最大充电电流，但不小于充电设备能够输出的最大充电电流的25%，A；

$n$ —— 蓄电池数量，只。

2.10.4.7 装有阀控密封型蓄电池的室、箱或柜的排气量可减少至本节2.10.4.7 规定排气的25%。

### 2.10.5 充电设备

2.10.5.1 所有蓄电池组均应设有充电设备，该充电设备应能将蓄电池组从完全放电状态开始在不超过10h的时间内充至额定容量。

2.10.5.2 应设有控制和监视蓄电池组充电的适当措施，以及本篇规定的保护。

2.10.5.3 对浮充电路或在充电期间负载连接至蓄电池组的其他情况，最大蓄电池电压应不超过与其连接设备的安全值。

2.10.5.4 如果设有快速充电设备，则蓄电池室应设有机械通风装置，并在其通风装置发生故障时自动切断充电设备的措施。

### 2.10.6 电气设备

2.10.6.1 在蓄电池室内应避免安装电气设备，如必需安装时，应选用符合本篇有关规定的防爆电气设备。

### 2.10.7 蓄电池组型式、位置和维护周期记录

2.10.7.1 对用于重要设备和应急设备的蓄电池组，应编制维护计划并保持更新。这个计划应经CCS审核，并至少包括蓄电池组的下列信息：

——型式和制造厂的型号；

——电压和安时定额；

——位置；

——所服务的设备和/或系统；

——维护/更换循环日期；

——上一次维护和/或更换循环日期；

——储存中的更换蓄电池的制造日期和储存寿命。

2.10.7.2 应提出更换蓄电池的程序，以保证在更换蓄电池时，换上的新蓄电池均为具有等效性能的蓄电池。

2.10.7.3 若将阀控密封型蓄电池更换成透气型蓄电池，则应保证有本节2.10.4要求的适当通风，其位置和安装应符合本节的有关要求。

2.10.7.4 上述经验船师审核的详细记录表和程序，应纳入到平台日常工作中去。

### 2.10.8 蓄电池充放电单元和UPS装置的报警

2.10.8.1 应对蓄电池充放电单元和 UPS 装置进行监测，并在通常有人的值班处所显示下列声光报警：

（1） 负载供电电源故障（电压和频率）；

（2） 接地故障；
（3） 电池保护设备工作；
（4） 电池放电；
（5） 在线式 UPS 旁路工作。

## 第 11 节 电 缆

### 2.11.1 一般要求

2.11.1.1 电缆的选择应根据敷设场所的环境条件、敷设方法、电流定额、工作定额、需用系数和允许电压降等因素来确定。

2.11.1.2 任何电缆的额定电压应不低于它所在电路的额定电压。

2.11.1.3 可携式电气设备应采用移动软电缆。

2.11.1.4 在非接地系统中使用的电缆，应具有合适的定额以便能承受在发生故障时施加在电缆绝缘上的附加应力。

2.11.1.5 如电缆采用母线干线系统则应参照 IEC 相关标准和国际船级社协会技术决议文件 67 号建议案的相关要求。

### 2.11.2 绝缘材料和电压等级的选择

2.11.2.1 绝缘材料的最高工作温度，至少应比电缆安装场所可能存在的最高环境温度高 10℃。

2.11.2.2 电缆绝缘材料一般应根据表 2.11.2.2 来选用。若选用其他绝缘材料应符合 IEC60092 系列出版物的规定。

**绝缘材料及其最高工作温度** **表 2.11.2.2**

| 绝缘材料 | | 导体最高工作温度（℃） | |
|---|---|---|---|
| | | 正常工作 | 短路 |
| 弹性或热固性复合物 | 乙丙橡皮 | 85 | 250 |
| | 交联聚乙烯 | 85 | 250 |
| | 硅橡皮 | 95 | 350 |
| | 无卤乙丙橡皮 | 85 | 250 |
| | 无卤交联聚乙烯 | 85 | 250 |
| | 无卤硅橡皮 | 95 | 350 |
| 热塑性复合物 | 聚氯乙烯 | 60 | 150 |
| | 耐热聚氯乙烯 | 75 | 150 |
| 其他材料 | 矿物 | 95 | 提交 CCS |

注：① 硅橡皮和矿物绝缘，当它们在人员不易接触的地方时，可允许较高的工作温度（如硅橡皮为 150℃；矿物绝缘则不作限制），但应经 CCS 同意；

② 导体的温度系环境温度与负载所产生的温升之和。

2.11.2.3 电缆的额定电压用$U_0/U$表示，$U_0$为电缆任一导体和“地”（电缆的金属护层或周围介质）之间的电压。U为电缆任何两相导体之间的电压。在交流绝缘系统中，或者在交流高阻抗接地系统中（发生接地故障时电源不断开），电缆的额定电压应不低于表 2.11.2.3 所列值。

**交流系统电缆的选择** **表 2.11.2.3**

| 系统额定（相间）电压（kV） | 电缆额定电压$U_0/U$（kV） |
|---|---|
| ≤0.25 | 0.15/0.25 |
| ≤1.0 | 0.6/1.0 |
| ≤3.0 | 3.6/6.0 |
| ≤6.0 | 6.0/10.0 |
| ≤10.0 | 8.7/15.0 |

### 2.11.3 保护层的选择

2.11.3.1 固定敷设在露天甲板、浴室、冷藏处所、机器处所或可能出现凝结水或有害蒸气（例如油蒸气）的任何其他地点的电缆，均应具有金属不透性护套（铜、铅合金）或非金属不透性护套（聚氯乙烯、氯丁橡皮、氯磺化聚乙烯等）。护套的性质应满足环境条件的要求。

2.11.3.2 敷设在永久潮湿的处所，而以吸潮材料作绝缘的电缆，均应采用金属护套。

2.11.3.3 所有电气设备以外的电缆及布线至少应为滞燃型。当采用单根滞燃的电缆，而需成束敷设时，应符合CCS接受标准[①]。

2.11.3.4 在失火状况下必须维持工作的设备的电缆，包括其供电电缆，若穿过较大失火危险区或甲板时，则除了这些区域本身的电缆外，应采用已通过 CCS 接受标准（同本节 2.11.3.3）规定试验的耐火型电缆。但下列设备可除外：

（1） 有自我监测功能的系统；

（2） 按故障安全原则设计的系统；

（3） 双套系统，且其电缆是远离分开敷设的。

2.11.3.5 需在失火状态下工作的设备电缆，包括其供电电缆，如穿过较大失火危险处所[②]，应布置成任一处所或主竖区内失火不会影响到其他处所或主竖区内设备的工作。可采取下列的任何一种措施来满足上述要求:

(1) 在较大失火危险处所采用符合 CCS《钢质海船入级规范》第 4 篇第 3 章 3.5.1.1 规定，其安装和连续敷设应保持防火完整性，如图 2.11.3.5 所示；

(2) 至少为双环路/辐射型配电，且其电缆是远离敷设的，并且在失火状态下环路/辐射型配电中至少一路能保持工作。

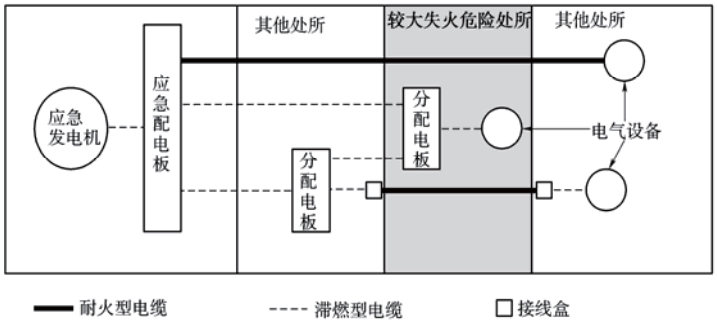



图 2.11.3.5 需在失火状态下工作的设备的电缆

2.11.3.6 需在失火状况下维持工作的设备包括：

① 参见有关IEC60092 系列出版物和IEC60331 出版物《电缆的耐火特性》或与其等效的标准。

② “较大失火危险处所”是指：

（1）SOLAS 公约第Ⅱ-2 第 3.20 所定义的机器处所；（2）装有燃油处理设备或其他易燃物质的处所；

（3）厨房和装有烹饪设备的配膳间；（4）装有烘干设备的洗衣房等。

（1） 通用紧急报警系统；
（2） 探火和失火报警系统；
（3） 灭火系统和灭火剂施放报警系统；
（4） 公共广播系统；
（5） 应急照明；
（6） 低位照明系统；
（7） 动力操作的防火门的控制和动力系统以及所有防火门的状态指示系统；
（8） 动力操作的水密门的控制和动力系统以及所有水密门的状态指示系统；
（9） 可能形成火灾和/或爆炸蔓延系统的遥控停止/关闭设备；
(10) 应急消防泵。

2.11.3.7 至应急消防泵的电缆，应尽可能不穿过装有主消防泵及其动力源和/或原动机的机器处所。如果由于平台布置使至应急消防泵的电缆必须穿过这些机器处所，则应采用耐火电缆，并应有防止机械损伤的保护（例如敷设在厚壁钢管中）。

2.11.3.8 特殊情况下必要时，例如射频电缆或数字计算机信息传输系统电缆，经 CCS 同意可以使用不符合本节 2.11.3.3 要求的特种电缆。

2.11.3.9 在选择不同类型的外护层时，应着重考虑对每根电缆在安装和使用时可能受到的机械作用。如果认为外护层的机械强度不够，则电缆应安装在管子或管道或电缆槽内或采取其他防护措施。

### 2.11.4 导体截面积的确定

2.11.4.1 电缆所能承载的最大连续负载，应不超过该电缆经过校正系数校正后的标称电流。在估算最大连续负载时，可以考虑各个负载需用系数和最大负载的持续时间。

2.11.4.2 当电缆在正常工作条件下承载最大电流时，从主配电板或应急配电板的汇流排到任何安装点的电压降，应不超过额定电压的 6%。由蓄电池供电，其电压不超过 50V 者，可增至 10%。

对于航行灯线路应有较小的电压降，以保持其足够的亮度和颜色。

2.11.4.3 在确定照明电路的电流定额时，每一灯座应按能与它连接的最大负载计算，但最小为 60W。若灯具的结构只能装接定额低于 60W 的灯者，则可除外。

每个照明插座应按二个灯座计算。

2.11.4.4 馈电给起货机或旋转起重机及绞缆机的电缆定额， 应与工作定额相适应。

2.11.4.5 直流发电机均压线电缆的截面积应不小于主电路电缆截面积的 50%；三相四线制中性线截面积应为相线的 50%，当相线截面积小于或等于 16 $mm^2$时，中性线截面积应与相线截面积相同。

2.11.4.6 在危险区域敷设的电力和照明系统的电缆的最小截面积为 1.5$mm^2$。

### 2.11.5 连续工作制的电流定额

2.11.5.1 电缆承载的最大连续负载，应不超出表 2.11.5.1 所列数值。

表中所列的电流定额，系以表 2.11.2.2 所列的导体最高工作温度为基础而规定的。若根据经验或者计算得出的数据对电流定额进行更精确的估定时，则可将详细内容提交 CCS 审查。

**电缆连续工作时的电流定额（基准环境温度45℃） 表 2.11.5.1**

| 绝缘 | 通用聚氯乙烯 | | | 耐热聚氯乙烯 | | | 乙丙橡胶和交联聚乙烯 | | | 硅橡胶和矿物绝缘 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 导体最高工作温度 | 60℃ | | | 75℃ | | | 85℃ | | | 95℃ | | |
| $mm^2$ | 单芯 | 双芯 | 三芯或四芯 | 单芯 | 双芯 | 三芯或四芯 | 单芯 | 双芯 | 三芯或四芯 | 单芯 | 双芯 | 三芯或四芯 |
| 1 | 8 | 7 | 6 | 13 | 11 | 9 | 16 | 14 | 11 | 20 | 17 | 14 |
| 1.5 | 12 | 10 | 8 | 17 | 14 | 12 | 20 | 17 | 14 | 24 | 20 | 17 |
| 2.5 | 17 | 14 | 12 | 24 | 20 | 17 | 28 | 24 | 20 | 32 | 27 | 22 |
| 4 | 22 | 19 | 15 | 32 | 27 | 22 | 38 | 32 | 27 | 42 | 36 | 29 |
| 6 | 29 | 25 | 20 | 41 | 35 | 29 | 48 | 41 | 34 | 55 | 47 | 39 |
| 10 | 40 | 34 | 28 | 57 | 48 | 40 | 67 | 57 | 47 | 75 | 64 | 53 |
| 16 | 54 | 46 | 38 | 76 | 65 | 53 | 90 | 77 | 63 | 100 | 85 | 70 |
| 25 | 71 | 60 | 50 | 100 | 85 | 70 | 120 | 102 | 84 | 135 | 115 | 95 |
| 35 | 87 | 74 | 61 | 125 | 106 | 88 | 145 | 123 | 102 | 165 | 140 | 116 |
| 50 | 105 | 89 | 74 | 150 | 128 | 105 | 180 | 153 | 126 | 200 | 175 | 140 |
| 70 | 135 | 115 | 95 | 190 | 162 | 133 | 225 | 191 | 158 | 255 | 217 | 179 |
| 95 | 165 | 140 | 116 | 230 | 196 | 161 | 275 | 234 | 193 | 310 | 264 | 217 |
| 120 | 190 | 162 | 133 | 270 | 230 | 189 | 320 | 272 | 224 | 360 | 306 | 252 |
| 150 | 220 | 187 | 154 | 310 | 264 | 217 | 365 | 310 | 256 | 410 | 349 | 287 |
| 185 | 250 | 213 | 175 | 350 | 298 | 245 | 415 | 353 | 291 | 470 | 400 | 329 |
| 240 | 290 | 247 | 203 | 415 | 353 | 291 | 490 | 417 | 343 | 570 | 485 | 400 |
| 300 | 335 | 285 | 235 | 475 | 404 | 333 | 560 | 476 | 392 | 660 | 560 | 460 |

### 2.11.6 电流定额的校正系数

2.11.6.1 不同环境温度时的校正系数

当已知环境温度不同于45℃时，应采用表2.11.6.1所示的校正系数。

**电流定额的校正系数 表 2.11.6.1**

| 环境温度（℃）<br>导体最高工作温度（℃） | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 60 | 1.29 | 1.15 | 1.00 | 0.82 | — | — | — | — | — | — | — |
| 65 | 1.22 | 1.12 | 1.00 | 0.87 | 0.71 | — | — | — | — | — | — |
| 70 | 1.18 | 1.10 | 1.00 | 0.89 | 0.77 | 0.63 | — | — | — | — | — |
| 75 | 1.15 | 1.08 | 1.00 | 0.91 | 0.82 | 0.71 | 0.58 | — | — | — | — |
| 80 | 1.13 | 1.07 | 1.00 | 0.93 | 0.85 | 0.76 | 0.65 | 0.53 | — | — | — |
| 85 | 1.12 | 1.06 | 1.00 | 0.94 | 0.87 | 0.79 | 0.71 | 0.61 | 0.50 | — | — |
| 90 | 1.10 | 1.05 | 1.00 | 0.94 | 0.88 | 0.82 | 0.74 | 0.67 | 0.58 | 0.47 | — |
| 95 | 1.10 | 1.05 | 1.00 | 0.95 | 0.89 | 0.84 | 0.77 | 0.71 | 0.63 | 0.55 | 0.45 |

2.11.6.2 成束电缆敷设时的校正系数

（1） 按下列方式之一敷设的电缆，若能保证每束电缆周围冷却空气自由循环，则可直接采用表2.11.5.1所列的电流定额：

① 不超过6根的电缆成束敷设在导板上，或管道、管子或电缆槽内；

② 超过6根的电缆按下列方式组合：

在任何两组6根束集之间的距离应至少等于最粗电缆的直径：

○○○○○○ ○○○○○○ ○○○○○○

或在任何两组三根束集之间的水平及垂直距离应至少等于最粗电缆的直径

○○○ ○○○ ○○○

○○○ ○○○ ○○○

（2） 对于可能以额定负荷同时工作而又靠紧在一起，且周围无空气自由循环的6根以上的电缆束，则应采用0.85的校正系数；

注： ① 成束电缆系指两根或多根电缆敷设在单独的管道、电缆槽或电缆通道内，或者是未加封闭且相互间不可分开的一束电缆。

② 当采用0.85的校正系数时，应注意电缆敷设层数，一般每束电缆不宜超过两层。

2.11.6.3 非连续工作制的校正系数

（1） “0.5h”或“1h”工作制的校正系数，可采用图2.11.6.3（1）所给出的相应的校正系数。

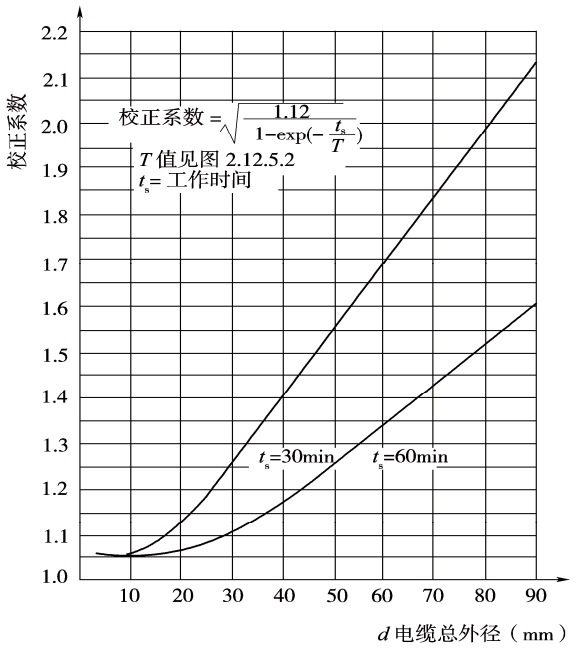



图 2.11.6.3（1） “0.5h”和“1h”工作制的校正系数

注：图2.11.6.3（1）仅对停止工作的时间长于临界持续时间（临界持续时间等于电缆时间常数的3倍）的时候才适用。

（2） 重复短时工作制的校正系数，可采用图2.11.6.3（2）所给出的相应的校正系数。

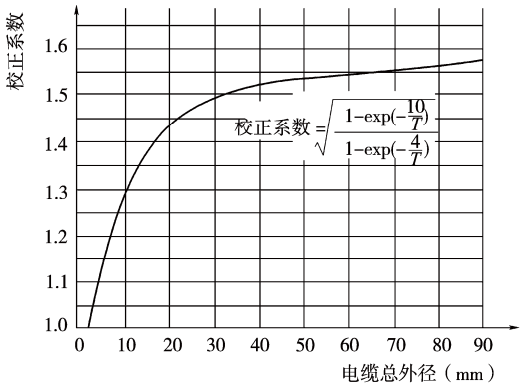



图 2.11.6.3（2） 重复短时工作制的校正系数

注：图 2.11.6.3（2）所给出的校正系数是按 10min 为周期的粗略计算，其中 4min 为恒定负载，6min 为空载。

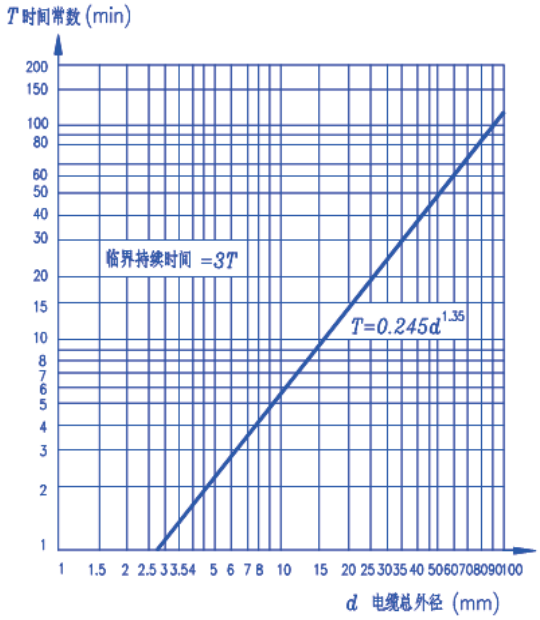



图 2.11.6.3（3） 电缆的时间常数

（3） 电缆的时间常数如图 2.11.6.3（3）所示。

### 2.11.7 电缆的并联使用

2.11.7.1 导体截面等于或大于 10 $mm^2$时，才允许作并联使用。进行并联使用的所有电缆应为相同的阻抗、截面和导体最高工作温度，其电流定额应为所有并联导体的定额之和。

### 2.11.8 短路容量

2.11.8.1 电缆及其绝缘导体应能耐受最大短路电流所产生的机械应力和热效应。

### 2.11.9 电缆的走线

2.11.9.1 电缆的走线应尽可能平直且易于检修。

2.11.9.2 电缆的走线应避免潮气或水滴凝结的影响。

2.11.9.3 电缆的走线应尽量远离锅炉、热管、电阻器等的热源，并具有不受机械损伤的保护。

2.11.9.4 导体最高工作温度不同的电缆不应敷设在一起。如此种成束敷设不可避免时，则任何一

根电缆的工作温度不应达到高于该束中温度定额最低的电缆所允许的温度。

2.11.9.5 具有不同护套或外护层的电缆，若敷设时可能损坏其他电缆的护套或外护层时，则不应成束敷在一起。

2.11.9.6 对要求两路供电的重要设备，例如操舵装置的供电及其控制用的两路电缆，应尽最大可能在水平及垂直方向远离敷设。

2.11.9.7 对具有双套设备的重要设备或互为备用完成同一重要功能（例如机舱传令钟等）的双套系统[①]，其各自的供电及其控制用电缆应尽可能在水平及垂直方向远离敷设。

2.11.9.8 用于重要设备或应急动力设备、应急照明、以及应急状态下使用的内部通信或信号设备的电缆应尽量远离厨房、洗衣间、机器处所及其舱棚，以及其他高度失火危险处所，但对这些处所中的设备供电的电缆可例外。

如果可能，所有这些电缆的敷设方式应能防止由于邻近处所失火时可能造成的舱壁高温而使其失效。

2.11.9.9 主干电缆和重要设备的供电和控制用电缆应远离具有较大失火危险的机械、机械部件敷设。除非是：

（1） 这些设备本身的电缆；

（2） 以钢质舱壁或甲板与这些设备隔开的电缆；

（3） 采用耐火电缆。

注： 包含易燃物的机械、机械部件或设备被认为是具有较大失火危险的机械、机械部件或设备。

2.11.9.10 若电缆系成束敷设，应采用限制火焰沿电缆束蔓延的下列措施之一：

（1） 采用通过CCS接受标准[②]规定试验的成束滞燃要求的电缆；

（2） 在电缆束路径的适当地方设置挡火板或涂以经 CCS 认可的耐火涂料。

2.11.9.11 干线电缆暗式敷设的路径上的封闭板应便于开启。

2.11.9.12 电缆不应直接埋在用可燃材料制成的隔热或隔音绝缘层内。采用不燃材料包复后，将绝缘层分开时，则允许敷设在绝缘层内，但这些电缆应该相应降低负荷。

2.11.9.13 耐火电缆的布置与走线应符合下列要求：

（1） 电缆应布置成由于在本节 2.11.3.5 规定的处所或区域之一的局部火灾所引起的有关设备的功能减损为最小；

（2） 电缆应尽可能平直走线。

2.11.9.14 动力电缆和信号电缆及控制电缆一般不应同束敷设。

2.11.9.15 每个本质安全电路应具有各自的专用电缆，并应与非本质安全电路的电缆分开敷设（例如：不应束聚在一起，不应放在同一罩壳或管道内，也不应用同一夹线板固定）。本质安全电路电缆的外护套应为蓝色或具有蓝色条纹标识。蓝色条纹应清晰可见。

### 2.11.10 电缆的机械保护

2.11.10.1 容易受到机械损伤的电缆，应以金属缆槽或罩壳或钢管来保护，如果其外护层能足以承受这种可能的损坏者，则可例外。

2.11.10.2 用作电缆机械性保护的金属罩壳，应有有效的防腐蚀措施。

2.11.10.3 若电缆通过舱底花钢板下敷设时，应有防止油水浸渍和防止机械损伤的可靠措施。

---

[①] 若主配电板安装于独立的封闭舱室（例如安装在主机控制室）中，则该要求不适用于安装在该封闭舱中的设备和电缆。

[②] 参见IEC 332－3 号出版物《电缆在火焰条件下的试验 第 3 篇 成束电线或电缆》或与其等效的标准。

### 2.11.11 弯曲半径

2.11.11.1 在敷设电缆时，弯曲最小内半径一般应符合表 2.11.11.1 的规定。

**固定敷设的电缆最小弯曲内半径** **表 2.11.11.1**

| 电缆结构 | | 电缆外径 | 最小弯曲内径 |
|---|---|---|---|
| 绝缘 | 外护层 | *D*，mm | |
| 热塑性或热固性材料（铜导体为圆形） | 非铠装或非编织 | ≤25 | 4*D* |
| | | >25 | 6*D* |
| | 金属编织屏蔽或铠装 | 任何 | 6*D* |
| | 金属线铠装、金属条铠装或金属护套 | 任何 | 6*D* |
| | 合成聚脂/金属薄片带屏蔽或组合带屏蔽 | 任何 | 8*D* |
| 热塑性或热固性材料（铜导体为特定形状） | 任何 | 任何 | 8*D* |
| 矿物 | 硬金属护套 | 任何 | 6*D* |

### 2.11.12 电缆的紧固

2.11.12.1 电缆除用于可携式设备以及敷设在管子、管道、电缆槽或特别罩壳内以外，均应有效地加以支承和紧固。

2.11.12.2 电缆紧固件或扎带应坚固，并应具有足够的表面积和一定的形状，使电缆能保持紧固而不损伤其护套或外护层。

2.11.12.3 电缆紧固件、支承和附件均应用耐蚀材料制成，或在安装前进行适当的防蚀处理。

2.11.12.4 支承件之间的距离，应按电缆的类型和承受振动的可能性适当地选择，其距离一般应符合表 2.11.12.4 的规定。

2.11.12.5 电缆采用非金属电缆紧固件或扎带固定，并且未敷设在水平电缆托架或支承件之上时，应以最大不超过 1m 的间隔附加金属电缆紧固件，防止火灾时电缆脱落，引起人员伤害或对逃生通道造成阻碍。

**电缆外径与支承件距离** **表 2.11.12.4**

| 电缆的外径（mm） | | 支承间距离（mm） | |
|---|---|---|---|
| 超过 | 不超过 | 非铠装电缆 | 铠装电缆 |
| — | 8 | 200 | 250 |
| 8 | 13 | 250 | 300 |
| 13 | 20 | 300 | 350 |
| 20 | 30 | 350 | 400 |
| 30 | — | 400 | 450 |

### 2.11.13 电缆贯穿隔舱壁

2.11.13.1 电缆贯穿水密隔舱壁或甲板时，可采用单独水密填料函，或用容纳多根电缆的水密填料箱，但完工后应保持隔舱壁或甲板的水密完整性。

2.11.13.2 当电缆穿过非水密舱壁或结构钢时，孔口应用铅或者其他认可的材料作衬垫。若钢材厚度等于或大于 6mm，则适当倒圆孔口可以被认为与衬垫等效。

2.11.13.3 电缆贯穿有某种防火要求的舱壁和甲板时，应保证不会削弱甲板和舱壁的防火完整性。

2.11.13.4 穿过甲板的电缆，应用适当高度的金属导管或围框加以保护。

2.11.13.5 用作填料函和衬垫的材料，不应对电缆或船体构件有腐蚀危险。

2.11.13.6 若在舱壁或结构钢中切割方形孔时，则孔角应有一定的曲率半径。

**2.11.14 电缆在金属管子或管道或电缆槽中敷设**

2.11.14.1 当电缆在金属管子、管道、电缆槽内敷设时，应符合下列规定：

（1） 管子或管道或电缆槽内壁应光滑，并应有防蚀措施；

（2） 管子或管道或电缆槽的端部应采取措施以使电缆的护套或外护层不致受损；

（3） 管子或管道的内截面积和弯曲半径，应允许其所容纳的电缆容易拉进和拉出；管子或管道的弯曲内径应不小于电缆弯曲半径的允许值；外直径等于或大于63mm的管子，其弯曲内半径应不小于管子外直径的2倍；

（4） 穿管系数（电缆外径截面积的总和与管子或管道或电缆槽内截面积之比）应不大于0.4；

（5） 管子或管道或电缆槽在接头处应保证机械上和电气上的连续性，并应可靠接地；

（6） 管子或管道或电缆槽的布置应使水不能在内部积聚（因考虑可能凝水）；

（7） 必要时应设置通风开口，以流通空气并避免管子或管道或电缆槽线路上的任何部分有积水的可能。通风开口最好设在管子或管道或电缆槽的最高点及最低点；

此项通风开口仅在不会因此而增加火灾危险的情况下方可设置。

（8） 当管子很长且必要时，应设膨胀接头；

（9） 应避免把没有任何外护层的铅包电缆敷设在管子、管道或电缆槽内。

2.11.14.2 若电缆系敷设在围壁通道内，则围壁通道的构造，不应使之成为火灾由一甲板间或舱室传到另一处的通道。

2.11.14.3 用作冷阴极辉光放电灯的电缆，除非用金属护套或屏蔽加以保护，否则均不应安装在金属管中。

**2.11.15 电缆在冷藏处所中的敷设**

2.11.15.1 与冷藏处所无关的电缆，不应穿过冷藏处所敷设。敷设在冷藏处所中的电缆，应具有水密的或不透性的护套，而且应有防止遭受机械性损伤的防护。若采用铠装电缆，则铠装（除非是已经镀过锌的）应进一步采用耐潮外护层以防止腐蚀。

2.11.15.2 冷藏处所中的电缆应全部明线敷设。

2.11.15.3 如电缆必需穿过冷藏处所的热绝缘层，则电缆应敷设在金属管子里垂直穿过。管子的两端应设置水密填料函。

2.11.15.4 固定电缆的金属支承件均应镀锌或采用其他防腐蚀措施。

2.11.15.5 应有预防措施以防止沿电缆放置临时悬挂物件的铁钩。

2.11.15.6 在冷藏处所中一般不使用以聚氯乙烯为绝缘或护套的电缆，除非该聚氯乙烯混合物是适合于低温工作的。

**2.11.16 减少张力**

2.11.16.1 电缆的敷设应使其本身重量或任何其他原因所施加在电缆上的张力减至最小。特别是对于小截面的电缆和垂直敷设或敷在垂直管子内的电缆。

**2.11.17 电动力**

2.11.17.1 为防止由于短路导致的电动力作用，单芯电缆应牢靠地固定，支承件的强度应承受预期短路电流相当的电动力。

**2.11.18 交流单芯电缆的敷设**

2.11.18.1 交流电力系统应尽量采用双芯或多芯电缆，如必需采用单芯电缆而线路电流又超过

20A 者，则应符合下列规定：

（1） 电缆应为非铠装的或为以非磁性材料铠装和覆盖的；

（2） 属于同一线路导线应装在同一管子或管道或电缆槽内；紧固电缆的紧固件应将各相导线一同夹持。若紧固件系以非磁性材料制成，则不在此限；

（3） 当由二根、三根或四根单芯电缆分别构成单相电路，三相电路或三相四线电路时，电缆应尽量相互紧贴敷设。在各种情况下，两相邻电缆外护层之间的间隙不应大于单根电缆的直径；

（4）额定电流大于 250A 的单芯电缆，必需靠近钢质舱壁敷设时，电缆与舱壁之间至少应有 50mm 的间隙，但不同相的单芯电缆系按品字形敷设时，则可例外；

（5） 磁性材料不应用于同一线路的一群单芯电缆之间。在电缆穿越钢板时，应将同一线路的所有导线都在一起穿过钢板或填料函，其布置应使电缆之间无磁性材料存在；电缆和磁性材料之间的间隙应不小于 75mm，但不同相的单芯电缆系按品字形敷设时，则可例外；

（6） 为使导线截面积等于或大于 185mm$^2$的单芯电缆所构成的相当长的三相线路的阻抗达到一定程度的平衡，应每隔 15m以内，将各相换位一次；亦可将三根不同相的单芯电缆按品字形敷设；如走线的长度不超过 30m者，则不必采取此项措施；

（7） 若线路中每相有几根单芯电缆并联时，所有电缆应沿相同的路径敷设和具有相同的截面积；

此外，为了防止电流负载的分配不均匀，属于同相的电缆应尽量同其他相的电缆交错排列。例如：每相有六根电缆时，正确的排列次序见表 2.11.18.1。

（8） 单芯电缆的金属护套或金属外护层，只能在一点接地。

**电缆的排列** **表 2.11.18.1**

| 每相并联根数 | 一层排列次序 | 二层排列次序 |
|---|---|---|
| 2 | ABC　CBA | ABC<br>ABC |
| 3 | | ABCA<br>BCABC |
| 4 | | ABCABC<br>CBACBA |
| 5 | | ABCABCA<br>BCABCABC |
| 6 | | ABCABCABC<br>CBACBACBA |

### 2.11.19 电缆防电磁干扰的敷设

2.11.19.1 为了尽可能避免不必要的电磁干扰，电缆的敷设应参CCS接受标准[①]的有关规定。

### 2.11.20 电缆金属护套或金属护层的接地

2.11.20.1 电缆金属护套或金属外护层的接地应符合本篇第 1 章第 3 节的有关要求。

### 2.11.21 电缆端头的处理

2.11.21.1 截面积大于 4 mm$^2$的各种导线的端接头，应为焊接的接线头、压接型接线头或者机械夹头，不应采用腐蚀性焊剂。

2.11.21.2 电缆接头和接线端头的温度，一般应不超过电缆绝缘的最高工作温度。

2.11.21.3 在护套层下具有辅助绝缘带的电缆，如其线端的绝缘带已被剥去时，则在每一芯线的绝缘与接地金属接触或可能接触之处应设附加绝缘。

[①] 参见国际电工委员会（IEC）第 533 号出版物《船舶电气和电子设备的电磁兼容性》。

2.11.21.4 导体在接线端固定时，无论在连接处或分支处， 均应能承受短路电流的热效应和机械应力。

2.11.21.5 矿物绝缘电缆的端头，应按电缆制造厂的说明书的要求施工。

2.11.21.6 具有吸潮性绝缘的（即矿物绝缘等）电缆，应将其端部密封，以防潮气进入。

**2.11.22 电缆的连接和分支**

2.11.22.1 电缆的敷设通常不应有接头，如由于维修或分段建造需要连接接头时，这种接头的导电连续性、 绝缘性、机械强度和防护性、接地和耐火或滞燃等特性均应不低于对电缆的相应要求。

2.11.22.2 电缆应在适当的接线盒内进行连接和分支，应使所有的导线加以适合紧固和绝缘，并防止大气的作用。接线端或汇流排应具有适合于电缆定额的尺寸。

2.11.22.3 连接和分支处应有清晰的标志。

**2.11.23 接线盒**

2.11.23.1 接线盒应用滞燃材料制成，导电部分应架设在坚固耐久、滞燃和耐潮的材料上，并具有永久性的高介电强度的绝缘电阻。

2.11.23.2 接线盒内的导电部分之间应用滞燃绝缘材料作适当阻挡，以使不同极性的导线间或导线和接地金属之间不致发生短路。

2.11.23.3 所有接线盒应有说明其用途的铭牌或与敷设图上相一致的耐久编号标志。若接线盒的安装为暗式，则封闭板应便于开启。

**2.11.24 塑料制电缆托架和封闭罩壳**

2.11.24.1 塑料[①]制电缆托架和封闭罩[②]壳应通过CCS认可的型式试验。

2.11.24.2 塑料制电缆托架或封闭罩壳应用金属固定件或金属扎带来补充，确保一旦失火时，能防止该电缆托架或封闭罩壳和其固定的电缆脱落，引起人员伤害或对逃生通道造成阻碍。当用在开敞露天场所时，还应具有防紫外线照射的能力。

2.11.24.3 电缆托架或封闭罩壳的负载应在安全工作负载范围内。支撑间距不应大于制造厂建议的值或不超过安全工作负载试验确定的值，一般间距不大于 2m。支撑间距应考虑到下列因素：

（1） 电缆托架或封闭罩壳的直径；

（2） 该材料的机械和物理特性；

（3） 电缆托架或封闭罩壳的面积；

（4） 电缆的重量、外部受力、推力和振动；

（5） 系统可能达到的最大加速度。

（6） 所有负载之和。

2.11.24.4 除封闭罩壳内只有单根电缆外，各电缆外径的截面积之和与管道内截面积之比应不大于 0.4。

## 第 12 节 避　　雷

**2.12.1 防止直接结构损坏**

2.12.1.1 对金属结构平台，由于其桅、构件和船体构成固有的对地低电阻通路，故不需另设避雷

① 指具有热塑性和热硬化性的塑料材料，如PVC（聚氯乙稀）和FRP（纤维增强塑料）。

② 指管状的封闭外套或其他非圆形的封闭管道。

系统。

2.12.1.2 对具有较多非金属构件的平台，则应设有避雷系统。

2.12.1.3 避雷系统应由接闪器、引下线和接地端子组成。

2.12.1.4 金属桅杆和金属构件可作为避雷系统的一部分或全部。

2.12.1.5 金属桅索，如支索、侧支索等的末端应可靠接地。

2.12.1.6 引下线的连接应以铜铆钉或夹钳的方式进行，并应易于接近和在布置上加以考虑或具有保护以能减少意外的损坏。夹钳可以是铜、铜合金或与引下线相同的材料，并应有锯齿状的接触类型和有效的锁紧装置。不应采用软焊连接。

2.12.1.7 接闪器与接地端子间的电阻不应超过 0.02 Ω。

2.12.1.8 当平台在干船坞或船台上时，应有适当的措施确保平台的避雷系统或金属船体与岸地相连。连接到岸地的整个电缆应位于平台的外部。

2.12.1.9 避雷系统中的接闪器应符合下列要求：

(1) 在每一非金属桅杆上应安装接闪器；

(2) 接闪器应以直径不小于 12mm 的铜或铜合金导电杆组成，并应至少高出桅顶 300mm。也可采用其他材料，如不锈钢、铝合金、经防锈处理的铁杆等，但应符合 2.12.1.7 的要求。所有这些材料均应耐海水腐蚀。

2.12.1.10 避雷系统中的引下线应符合下列要求：

(1) 引下线应由铜或铜合金带或铜缆组成，为防止表面放电，铜缆应有绝缘且成圆形。也可以采用其他材料，如不锈钢、铝合金或钢条，但应符合 2.12.1.7 的规定。这些材料均应耐海水腐蚀；

(2) 铜引下线的截面积应不小于 70mm$^2$，并应牢固固定在船体结构上。在接闪器与接地体间引下线应尽可能敷成直线，如必需弯曲，则弯曲半径至少为导体等效直径的 10 倍。

2.12.1.11 引下线末端应可靠地连接至其附近船体金属结构的接地端子上。如有必要应采取措施防止发生电化腐蚀。

### 2.12.2 防止间接损坏

2.12.2.1 在所有平台上，设备的安装均应能减小雷击所引起的对电气系统的间接损坏效应。

2.12.2.2 设备的金属外壳应可靠接地，对处于桅顶或其他突出构件上的航行灯和其他设备应予以特别注意。

2.12.2.3 通常作为抑制信号干扰的电缆屏蔽或铠装的接地不能作为唯一的避雷接地通路，应设有本节 2.12.2.2 所要求的专门接地。

2.12.2.4 在本节 2.12.1.2 所要求的避雷系统中的引下线附近，应避免有电缆环或如管子之类的金属环存在。贴近引下线的电缆应安装在接地的金属管中。

2.12.2.5 沿金属甲板的电缆应贴近甲板敷设，并应充分利用电缆束附近或其上的例如栏杆、管子等的接地金属构件的屏蔽作用。

2.12.2.6 应设有将可能在无线电和航行设备等天线中感生的任何雷电能量泄放至地的措施。应考虑安装例如火花放电器或浪涌分流器等设备作保护，以防止过高的电压瞬变。

## 第 13 节 交流高压电气装置特殊要求

### 2.13.1 一般要求

2.13.1.1 本节的规定适用于额定电压（相间电压）超过 1kV 的交流三相高压电气装置。除另有明文规定外，低压电气设备的构造和安装一般也适用于交流高压电气装置。

2.13.1.2 系统额定电压应不超过 15kV。如有特殊需要，经 CCS 同意可以采用更高的电压。

2.13.1.3 电压超过 1kV 的高压电气设备和低压电气设备不应组合在同一外壳内，除非采取隔离或其他合适的措施，以确保人员能够无危险地接近低压设备。

### 2.13.2 系统设计

2.13.2.1 交流高压电气装置的配电应符合下列要求：

（1） 应将主配电板至少分成 2 个独立的分段，通过至少一个断路器或其他合适的隔离设备分隔开，每 1 分段至少由 1 台发电机供电。如果 2 个独立配电板由电缆进行连接，则在电缆的每一端应设有断路器。

双套设备应分别连接至主配电板的不同分段或者相互连接的不同的独立配电板上；

（2） 采用中性点接地系统时，接地故障电流既不大于配电板上或配电板分段上最大 1 台发电机的额定电流，又不小于其接地故障保护电器最小动作电流的 3 倍。

不论采用何种方式供电，都应保证至少有一电源中性点接地。中性点直接接地的电气设备或其他中性点接地系统中，应能承受单相接地故障电流，直至其接地故障保护电器脱扣所需的时间为止；

（3） 每台发电机均应设有将其中性点接地连接切断的设施，以便能切断其中性点连接后进行维修和测量绝缘电阻；

（4） 所有接地电阻器都应与平台钢结构相连接，其与平台钢结构连接中的任何环流都不会对无线电通信和控制设备电路产生干扰；

（5） 在中性点接地的系统中，若系统分成几个部分，则每一部分都应将中性点与平台的钢结构相连接。

2.13.2.2 高压电气设备的外壳防护等级应与其安装场所相适应，应满足下列要求：

（1） 旋转电机的外壳防护等级至少应为 IP23，其接线盒的防护等级至少应为 IP44。安装在非专职人员可以到达处所的电动机，其外壳防护等级至少为 IP4X，以防止人员接近或触及电机的带电或转动部分；

（2） 变压器的外壳防护等级至少为 IP23，若安装在非专职人员可以到达的处所时，则其外壳防护等级至少为 IP4X。

变压器若没有外壳，其安装应符合本节 2.13.7.1 的规定；

（3） 具有金属外壳的控制设备、配电设备组件和静止变换器的外壳防护等级至少应为 IP32，若安装在非专职人员可以到达的处所时，则其外壳防护等级至少为 IP4X。

2.13.2.3 高压电气设备的电气间隙和爬电距离应符合：

（1） 通常对未经型式试验的设备，其非绝缘部件的相对相和相对地之间的电气间隙应不小于表 2.13.2.3 的规定值；

**最小电气间隙** **表 2.13.2.3**

| 额定电压（kV） | 最小电气间隔（mm） |
|---|---|
| 3（3.3） | 55 |
| 6（6.6） | 90 |
| 10（11） | 120 |
| 15 | 160 |

注：若电压为所列额定电压的中间值，则应取电压高的这一档次值。若电气间隙低于表 2.13.2.3 所列值，则应进行相应的冲击电压试验。

（2） 带电部件之间及带电部件与接地金属部件之间的爬电距离，应符合 IEC 出版物关于系统的额定电压、绝缘材料特性和开关及故障时产生瞬间过电压的规定。

开关设备的汇流排分段上的非标准部件，最小爬电距离应至少 25mm/kV，在限流设备后 16mm/kV。

2.13.2.4 对高压电力系统的保护有如下特殊要求：

（1） 应设有保护装置，以对发电机至主配电板之间的连接电缆出现相间故障和发电机内部绕组出现故障进行保护。该保护电器应能使发电机断路器脱扣，并自动对发电机进行灭磁；在中性点接地的分配系统中，相对地间故障也应按上述要求处理；

（2） 系统中任何接地故障应有视觉和听觉报警。在低阻抗或直接接地的系统（有效接地的系统，其接地系数[①]小于0.8）中，应设有自动切断故障电路的保护设备。在高阻抗接地系统（非有效接地的系统，其接地系数大于0.8）中，如果发生接地故障时输出电源未断开，则设备的绝缘应按相对相电压来设计；

（3） 电力变压器应设有过载和短路保护。若变压器需并联运行，则其初级侧保护电器的脱扣应能自动分断连接于次级侧的开关；

（4） 在电压互感器的次级侧应设有过载和短路保护；

（5） 不允许用熔断器作过载保护；

（6） 通过变压器从高压系统获得供电的低压系统应设有过电压保护，这可采取下列方式：

① 低压系统直接接地；

② 适当的中性点电压限制器；

③ 变压器初级和次级绕组间的接地屏蔽。

### 2.13.3 旋转电机

2.13.3.1 应引出发电机定子绕组所有相的端头，以便安装差动保护。

2.13.3.2 在定子绕组应设有温度检测器，以便能在温度一旦超过允许值时，触发安装在通常有人值班处所内的视觉和听觉报警器发出报警信号。

若采用埋置式温度检测器，则应设有电路的过电压保护。

2.13.3.3 除了通常对旋转电机要求的试验项目外，对单个线圈还应按照CCS接受的标准[②]进行高频高压试验，以验证匝间绝缘对陡峭前沿的操作过电压的承受能力是令人满意的。

### 2.13.4 电力变压器

2.13.4.1 干式变压器应符合CCS接受的标准[③]，液冷式变压器也应符合CCS接受的标准[④]。

2.13.4.2 油浸式变压器应设有下列保护：

（1） 低油位--报警；

（2） 油温高—报警；

（3） 低油位—脱扣或降低负荷；

（4） 油温高—脱扣或降低负荷；

（5） 高气压继电器—脱扣。

### 2.13.5 控制设备和配电设备组件

2.13.5.1 控制设备和配电设备组件应按照CCS接受的标准[⑤]制造。

2.13.5.2 控制设备和配电设备组件的结构应符合下列要求：

---

① 接地系数：指相对地电压与相对相的电压之比，在$1/\sqrt{3}$和1之间取值。

② 参见IEC60034—15出版物《旋转电机第15篇模绕定子线圈的交流旋转电机的耐压等级》或其他等效标准。

③ 参见IEC60726出版物《干式电力变压器》或其他等效标准。

④ 参见IEC60076出版物《电力变压器》或其他等效标准。

⑤ 参见IEC60298出版物《交流额定电压1kV以上至72.5kV金属封闭开关设备和控制设备》和符合IEC60466出版物《交流额定电压1kV以上至38kV绝缘材料封闭式开关设备》或其他等效标准。

（1） 应具有符合CCS接受的标准[①]的金属封闭结构或绝缘材料封闭型结构；

（2） 抽出式断路器或开关不论是在工作位置，还是在断开位置上，均应有机械锁定机构。为维修之便，抽出式断路器、开关和固定安装的断路器可采用健式锁定；在抽出式断路器处于工作位置情况下，其固定部件之间应无相对位移；

（3） 抽出式断路器和开关的固定触头，应安排成在抽出状态下，其带电触头被自动覆盖；

（4） 应提供足够数量的接地和短路设备，以保证对电路能安全地进行维修工作。

2.13.5.3 对辅助系统的要求：

（1） 若电能或机械能用做断路器和开关的操作能源，则应能提供所有部件至少连续 2 次操作的储备能源。

但是，用于过载、短路或欠压的脱扣应独立于任何电源储备。如果释放电路断路器或电源发生故障而产生报警的话，可采用分励脱扣；

（2） 当辅助电路必须外电源供电时，应至少设有 2 套外电源，并布置成使其中 1 套发生故障或丧失功能的情况下，而导致 1 台以上发电机和/或成组的重要设备不能工作。

如果必要，上述电源之一应是能从平台瘫痪状态启动的应急电源。

（3） 辅助设备（包括各种仪表、继电器）应能承受由于开关的分、合闸产生的振动，而不会误动作。

2.13.5.4 任一控制设备和配电设备组件均应进行工频高压试验。试验程序和电压值应符合CCS接受的标准[③]的规定。

### 2.13.6 电缆

2.13.6.1 高压电缆应按照CCS接受的标准[②]制造。

### 2.13.7 安装

2.13.7.1 若设备没有外壳，而是安装在构成设备“外壳”的处所时，则应设有仅在电源断开和设备已经接地的情况下，该处所的门方可打开的联锁措施。

在安装高压设备处所的入口，应设有适当的标志牌，以指明高压危险。安装在上述处所以外的高压设备也应有类似的标志牌。

2.13.7.2 高压电缆的敷设及试验应符合下列要求：

（1） 高压电缆路经居住处所时，应敷设在封闭的罩壳内；

（2） 高压电缆应与不同工作电压的电缆分开敷设，特别是它们不应敷设在同一电缆管或电缆槽、同一管道或者同一箱（盒）中。

当不同电压等级的电缆安装在同一电缆托架上时，电缆间的电气间隙应不小于按本节 2.13.2.3（1）所要求的较高电压等级的最小值。但高压电缆不应与额定电压 1 kV 以下的电缆安装在同一电缆托架上；

（3） 通常，具有连续有效接地的金属护套或铠装高压电缆应安装在托架上。否则，整根电缆均应安装在有效接地的金属槽或金属管道中；

（4） 高压电缆所有导体的端头应尽实际可能有效地覆盖上合适的绝缘材料，在接线盒中若导体无绝缘层，则相间和相对地间均应用合适的绝缘材料制成的坚固隔板隔开。径向场类型的高压电缆，如在绝缘中具有控制电场的导电层，应具有提供电应力控制的端头。端头的接头型式应与电缆的绝缘和保护层材料相适应，且应将电缆的所有金属保护层（例如金属带、金属线等）接地；

---

[①] 参见IEC60298 出版物《交流额定电压 1kV以上至 72.5kV金属封闭开关设备和控制设备》或其他等效标准。

[②] 参见IEC60092-353 出版物《额定电压 1kV、3kV单芯和多芯挤出型固体绝缘非径向场类型电力电缆》和IEC60092-354 出版物《额定电压 6kV、10kV和 15kV单芯和三芯挤出型固体绝缘电力电缆》或其他等效标准。

（5） 高压电缆应有合适的标志，以便识别；

（6） 高压电缆安装完毕，投入运行前，应对每一完工的电缆及其附件应在绝缘电阻试验之后进行耐电压试验，试验方法可按CCS接受的标准[①]或下述方法进行：

① 当进行直流电压耐压试验时，电压应不小于：

电缆额定电压（$U_0$）为3.6kV及以下：1.6（2.5 $U_0$+2kV）

电缆额定电压（$U_0$）大于3.6kV：4.2 $U_0$

注：式中$U_0$是导体和地或金属屏蔽间电缆设计的额定电压。

试验电压应保持至少15min。在试验完毕后导体应连接至地一段足够的时间，以便清除任何聚集的电荷。然后重复绝缘电阻试验。

② 当进行交流电压耐压试验时，施加电压应不小于电缆的正常工作电压，并应至少保持24h。

2.13.7.3 对于有压力释放口的高压配电板或控制箱，电缆的敷设要远离压力释放口。

## 第14节 电力推进装置附加要求

电力推进装置应符合本篇的适用规定以及CCS《钢质海船入级规范》第8篇第15章的规定。

[①] 参见IEC60502出版物《额定电压1kV至30kV挤出型绝缘和附件的电力电缆》或其他等效的标准。

# 第 3 章　安全与通信系统

## 第 1 节　一 般 规 定

### 3.1.1　一般要求

3.1.1.1　各种不同用途的内部通信装置，其声响信号应有不同的音调，以利辨别。

3.1.1.2　在内部通信和报警电路的电源直接取自动力或照明电路，或者在由其他电源供电而电压超过 50V 的情况下，则应符合本规范第 5 篇第 2 章动力或照明电路的有关规定。

## 第 2 节　播发安全信息的系统

### 3.2.1　人员警告系统

3.2.1.1　设置的人员警告系统应满足本节 3.2.1.2 至 3.2.1.7 的要求。

3.2.1.2　在下列位置应设有平台状态视觉指示器：

——所有工作处所的入口；

——起居处所的入口；

——娱乐场所和餐厅；

——直升飞机甲板；

——主控制站；

——甲方办公室；

——钻台；

——甲方办公室。

3.2.1.3　平台状态视觉指示器的显示应同设施从“正常”状态到“弃平台”状态可能存在的潜在危险相适应。所用信号应限于：普通紧急情况、有毒气体（硫化氢）、可燃气体、火警和放弃平台信号。这些信号应在应变部署表和操作手册中予以说明。

3.2.1.4　平台状态视觉指示器的控制应放在主控制站和消防控制站（如设有）。

3.2.1.5　在平台上发出的火灾或气体灾害初始警报在平台状态视觉指示器上的显示应由火灾和气体探测系统发出的信号自动触发。

3.2.1.6　平台状态视觉指示系统应能在正常电源失效时自动转换到备用电源。

3.2.1.7　平台状态视觉指示器系统的任何电源发生故障时，应有独立的电源故障听觉和视觉指示。

### 3.2.2　公共广播系统

3.2.2.1　应设有能将广播信息有效地发送到各居住舱室、服务处所、走廊、公共处所、控制站及甲板的公共广播系统。该公共广播系统应符合下列要求：

（1）　应能从主控制站和消防控制站和/或驾驶室（如设有）或其他要害位置（例如紧急响应中心、发动机控制室、压载控制站、升降控制站和靠近司钻控制台的地方、平台经理办公室、直升飞机甲板等）发送广播信息；

（2）　应不需要接收者进行任何操作，即可接收广播信息；

（3）　应有防止未经许可使用的保护；

（4）　放大器应有足够的输出功率，以使做广播紧急通告用的所有扬声器同时工作；

（5） 该系统的布置应能防止反馈或其他干扰；

（6） 当平台在正常工作（包括移动时），广播紧急通告的声压级不低于：

① 内部处所 75dB（A），并应至少高于语音干扰声压级 20dB（A）；

② 外部处所 80dB（A），并应至少高于语音干扰声压级 15dB（A）。

（7） 应能由主电源和应急电源供电；在主电源供电失效时，应自动转换至应急电源供电。

3.2.2.2 居住平台的公共广播系统应符合下列要求：

（1） 应设有将广播信息有效地发送到各居住舱室、服务处所、走廊、公共处所、控制站及甲板的公共广播系统。同时也可以分别向本平台工作人员和居住人员发送广播信息；

（2） 应符合本节 3.2.2.1（1）至（7）的规定；

（3） 在主控制站和驾驶台（如设有）的控制位置上应能切断本广播系统从其他位置上发出的任何广播；

（4） 至少应有两个独立分开的放大器，并独立供电；

（5） 每一防火区应至少设有 2 个与各自放大器相连接的扬声器环路，其电缆并应在整个长度上都尽可能分开敷设；

（6） 每一扬声器均应设有独立的短路保护；

3.2.2.3 如果公共广播系统能符合下列要求以及对通用紧急报警系统的要求，则可兼作通用紧急报警系统和发送火灾报警信号：

（1） 符合本节 3.2.2.2（4）、（5）和（6）及本章第 3 节的要求；

（2） 随时都能发送清晰而不失真的音响报警信号，在发送报警信号时，其他音响娱乐信号应能自动停止；

（3） 如果扬声器上附有音量控制器，则在发送报警信号时该音量控制器应不起作用，以保证报警信号随时都能以最大音量发送；

（4） 对于多个放大器的供电，不能因为一个放大器的失效，而导致其他放大器的失效；

（5） 如果几个扬声器电路连接至一个放大器，则每一扬声器电路发生短路故障时，应不影响其他扬声器的正常工作；

（6） 扬声器电路应布置适当，以保证即使在一个放大器或一个扬声器失效时， 仍能接收到报警信号，但音量可有所降低；

（7） 应设有一个以上的紧急报警声响信号发生器。

3.2.2.4 如果有多个音响报警通过公共广播系统播发，它们应有便于识别的不同特性；且其中一个电信号出现故障时，不能影响其余音响信号的播发。

## 第 3 节 通用紧急报警系统

3.3.1 为了发出通用紧急报警信号，应设有一由号笛或气笛以及附加电铃或小型振膜电警笛或其他等效设备组成的通用紧急报警系统。

3.3.2 在所有起居处所、工作处所和开敞甲板上均应听到该系统的报警信号。在外部处所中，该紧急报警的最小声压级应为 80dB（A），并至少高出平台在中等气候条件下的正常设备运转情况下的环境噪声高出 10dB（A）。在居住舱室内睡眠位置和浴室内的声压级应至少为 75dB（A），并至少高出环境噪声 10dB（A）。

3.3.3 通用紧急报警系统应能在主控制站、驾驶室（如设有）、消防控制站和临近报警信号分配板位置等处所进行控制。报警器在被触发后一直保持报警状态，直至人工将其关闭或由于广播系统工作而暂时中止。

3.3.4 当通用紧急报警系统工作时，应自动关闭娱乐音响系统。

3.3.5 通用紧急报警系统应由主配电板和应急配电板两路独立线路供电；在主报警信号分配板上或临近地点设置自动转换装置，在主电源供电失效时，应能自动转换至应急电源供电。

3.3.6 每一电铃或小型振膜电警笛或其他等效电气声响设备应设有独立的短路保护。

3.3.7 除电铃外，报警音响信号的频率应在 200Hz～2500Hz 之间。

3.3.8 在噪声较大的舱室，如机舱等，还应带有灯光或闪光报警设备。

3.3.9 通用紧急报警系统尚应以公共广播系统或其他适当的通信设备作为补充。

## 第 4 节 防 止 浸 水

### 3.4.1 一般要求

3.4.1.1 对水密门和舱盖的操作控制应设有报警显示和控制系统；对于柱稳式平台还应有进水报警。

3.4.1.2 柱稳式平台的报警显示和控制应设在压载控制站的集中控制板上。

3.4.1.3 水面型和自升式平台的报警显示和控制应设在压载控制站和主控制站、驾驶台或操作点（如适用）的集中控制板上。

3.4.1.4 保证内部通路的水密完整性设置的并且在在平台漂浮操作期间需要使用的门和舱盖应能遥控控制。详细的报警、指示和控制要求应符合电动操作或液压操作水密门和舱盖的相关规定。

3.4.1.5 在平台漂浮状态保证内部通路的水密完整性所需要的且正常保持关闭的门和舱盖应按照本节 3.4.4 的要求设置报警指示。

3.4.1.6 柱稳式平台所要求的舱底传感器和水位指示应符合本节 3.4.5 的要求。

### 3.4.2 电动操作的水密门和舱盖

3.4.2.1 电动操作的水密门和舱盖（水密门和舱盖，以下简称为“水密门”），其布置应符合本节 3.4.2.2 至 3.4.2.10 的要求。

3.4.2.2 电动操作的水密门所要求的电源应独立于任何其他动力线路，且应从应急配电板或从位于破损以后最终水线以上适当位置的专用分配电板供电。相关的控制、指示和报警线路也应从应急配电板或从位于破损以后最终水线以上适当位置的专用分配电板供电。

3.4.2.3 动力操作水密门动力操作系统或控制系统中的单一电气故障，不应导致一扇关闭的门被开启或妨碍任何门的手动操作。

3.4.2.4 在门操作设备附近供电线路某一点上，应连续监控电源供电的有效性。任何这种供电失效，应在集中控制台和指示板发出听觉和视觉报警。

3.4.2.5 电源、控制装置、指示器和报警电路应设置下述方式的防止故障保护，即某一扇门的电路中的故障不应引起任何其他门的电路故障。一扇门的报警或指示器的电路短路或其他故障不应导致丧失该门的动力操作。其布置应保证水渗漏进位于破损后最终水线以下的电器设备时不致使门开启。

3.4.2.6 必需装设在破损后最终水面以下的电气部件的外壳应设有防止进水的适当保护措施[①]。

注：① 参见 IEC 60529 出版物：

1） 电动机、有关的电路及控制部件的保护达到 IPX7 标准；

2） 门位置指示器及有关的电路部件的保护达到 IPX8 标准；其外壳水压试验，应基于该部件位置处进水 36h 过程中可能出现的压力。

3） 门移动报警信号器的保护达到 IPX6 标准。

3.4.2.7 水密门的电气控制设备包括其电缆应尽可能靠近装设该门的舱壁，以减少当平台遭受破损时这些装置也被破损的可能性。

3.4.2.8 应设置一个同本区域内其他警报不同的听觉报警器。当该门用动力遥控关闭时，这个音

响报警应在门移动前至少 5s 但不超过 10s 发出音响，且连续发声报警直至该门完全关闭。在噪声水平超过 85dB（A）的区域里，可为听觉报警器增配一个间歇视觉信号。

3.4.2.9 在集控板应有一个“控制模式”开关，它应具有：

（1） 正常使用的“就地控制”模式，即不使用自动关闭装置就能使任何门就地开启和就地关闭；

（2） 应急使用的“关闭门”模式，它能自动关闭任何开启着的门；并准许任何门被就地开启，且当脱开就地控制机构时应能自动重新关闭门。

3.4.2.10 “控制模式”开关应布置成正常处于“就地控制”模式位置，并应清楚地标示出其应急功能。

3.4.2.11 在集控板应有标明每扇门位置的图，并附有视觉指示器，以显示出每扇门的开启或关闭状态。应使用红灯表示一扇门完全开启，而绿灯表示一扇门完全关闭。当遥控关闭时，红灯应以闪烁表示门处于关闭过程中。指示电路应与每扇门的控制电路分开。

### 3.4.3 液压操作的水密门和舱盖

3.4.3.1 液压操作的水密门和舱盖的设置应具有本节 3.4.2.2 至 3.4.2.10 所要求的等效性能。

3.4.3.2 为液压操作的水密门和舱盖设置的电气指示应满足本节 3.4.2.2 至 3.4.2.10 的要求。

3.4.3.3 单个液压动力源供给 4 个以上的门和舱盖时，应配置两套液压泵。

### 3.4.4 门、舱盖和其他关闭设施的指示器

3.4.4.1 本节 3.4.1.5 和 3.4.1.6 要求的指示器应满足本节 3.4.4.2 至 3.4.4.3 的要求。

3.4.4.2 指示系统应按照故障安全原理设计。当门、舱盖或关闭设施关闭时用绿灯指示，当它们没有完全、可靠地关闭时用红灯指示。

3.4.4.3 指示系统的电源应同操作及固定门和舱盖的任何电源独立分开。

### 3.4.5 舱底水位和进水水位报警和指示

3.4.5.1 柱稳式平台应按照本节 3.4.5.2 至 3.4.5.4 设置舱底水高位报警和进水报警。

3.4.5.2 在压载控制室相应的集控板上应设置舱底水高位报警和进水高位报警。

3.4.5.3 在可能影响到完整稳性和破舱稳性而需要保持水密的所有较大的舱室都应装设舱底水高位和进水高位报警。在压载控制室设有液位指示显示的液舱可以除外。

3.4.5.4 下壳体内的推进机舱和泵舱应设有两个探测舱底水高水位的独立系统，可在压载水集中控制站发出视觉和听觉报警。

3.4.5.5 对柱稳式平台应设有水下撑杆渗漏探测系统，并在压载水集中控制站发出视觉和听觉报警。

## 第 5 节 其他报警和安全装置

### 3.5.1 火灾和气体报警指示和控制系统

火灾和气体报警指示和控制系统应符合第 7 篇第 4 章的规定。

### 3.5.2 可燃气体检测及报警装置

可燃气体检测及报警装置应符合第第 7 篇第 9 章的有关规定。

### 3.5.3 水密门的指示和报警装置

水密门关闭和开启指示装置和水密门并闭时的听觉报警装置还应符合国际海事组织《海上移动式

钻井平台构造和设备规则》的规定。

**3.5.4 灭火剂施放前报警**

3.5.4.1 在通常有人工作或出人的任何处所内，应设有施放灭火剂的自动听觉报警系统。该系统应在灭火剂施放前至少工作 20s。

3.5.4.2 该报警系统应由应急电源供电。

**3.5.5 升降机报警**

3.5.5.1 具有内部控制器的升降机应设有一能从其轿厢内操作的应急听觉呼叫器，这一报警信号应传送至通常有人的位置。

3.5.5.2 该应急听觉呼叫器应独立于升降机的动力和控制电路，并应由应急电源供电。

**3.5.6 冷藏处所关闭报警**

3.5.6.1 不能从其内部开启，则应设有能从该处所内部触发误关报警，并将其传送至通常有人位置的设施。

**3.5.7 泥浆系统液位报警**

3.5.7.1 在钻井作业控制站和泥浆池处应设置适当的听觉和视觉报警，以指示泥浆池中泥浆液位的显著增加或减少。

## 第 6 节 内部通信系统

**3.6.1 电话系统**

3.6.1.1 在紧急情况下需采取行动的所有处所之间，应设有能互通信息的内部通信设备。该通信设备的电源应独立于平台上的电力系统，一般应由蓄电池供电，且应具有插入忙线通话性能。

3.6.1.2 在主控制站、辅助控制站、平台经理/队长办公室、甲方办公室和操作人员居住处所之间应备有可靠的通信设备。

3.6.1.3 在控制室、驾驶室（如有时）和设有操作无线电设备装置的位置（或几个位置）之间应设立有效的通信手段。

3.6.1.4 在升降机内应装有可靠地通信设备，以保持与外部的联系。该通信设备的电源应独立于平台上的电力系统，一般应由蓄电池供电。

**3.6.2 应急情况下的通信**

3.6.2.1 在救生艇筏集合和登乘地点与主控制站和/或驾驶台（如设有）之间，应设有能传送命令的相互通信系统。

3.6.2.2 该通信系统可由可携式设备或固定安装的设备组成，并应在主电源失电情况下仍能工作。

**3.6.3 自航式平台附加要求**

3.6.3.1 平台应至少配备两套独立的设备，将驾驶室的指令传至机器处所或控制室中通常控制推进装置的位置。其中一套应在机舱和驾驶室都有显示指令和响应的视觉显示。应考虑在其他能控制推进装置的位置设置通信设备。

3.6.3.2 在驾驶室至机舱和驾驶室至应急操舵位置或舵机舱间应设有直通声力电话或蓄电池组供电的电话，若采用具备插入忙线通话性能的电话，则可采用多门声力或蓄电池供电的电话，其总机应

设在驾驶室，在机舱和舵机舱中设分机。

3.6.3.3 轮机员报警装置

应设有一个从推进装置控制室或操纵平台（视具体情况而定）进行操作的轮机员报警装置，且报警信号应能在轮机员居住舱室、餐厅、会议室等处清晰地听到。

### 3.6.4 柱稳式和水面式平台的附加要求

3.6.4.1 对柱稳式平台：在压载水集中控制站与装有压载泵或压载阀的处所之间，或与可能装有操作压载系统所必须的设备的其它处所之间，应设有独立于平台主电源且固定安装的通信设施。

3.6.4.2 对柱稳式和水面式平台：应在锚泊操作至关重要的各个位置之间配备可靠的通信设施。

### 3.6.5 自升式平台的附加要求

自升式平台的集中升降控制站和每一桩腿位置之间应设有可靠的通信系统。

### 3.6.6 具有附加标志“AUT-O”的平台附加要求

在主机控制站或推进机械控制位置（视具体情况）、驾驶室、轮机员居住舱室和柱稳式平台的压载水集中控制站之间应设有可靠的语音通信设备。

# 第4章 浅海移动平台的补充规定

## 第1节 一 般 规 定

### 4.1.1 一般要求

4.1.1.1 本章规定适用于在浅海作业或航行的移动平台，这些规定可以替代本篇前述的有关要求。

## 第2节 浅海平台的电气装置

### 4.2.1 主电源

4.2.1.1 若非自航式平台设有应急发电机组，并满足4.2.1.2的要求，平台可以设一台发电机组作为主电源，该发电机组的容量应能确保向平台处于正常作业状态和满足正常生活条件所必需的所有设备供电。

4.2.1.2 应急发电机组的容量应足以向平台处于正常作业状态和满足正常生活条件所必需的所有设备供电，并满足下列要求：

（1） 主用设备由主配电板供电，应急设备由应急配电板供电；

（2） 主配电板和应急配电板通过互连馈线相连，在主配电板上设有过载和短路保护，在应急配电板上设短路保护；

（3） 应急发电机组通过主配电板向非应急负载供电；

（4） 应采取适当的措施在所有情况下均能确保独立的应急操作。

### 4.2.2 主配电板

对于发电机总功率小于400kW的电站，可免除本篇2.1.2.1（4）对主配电板的要求。

### 4.2.3 应急照明

本篇2.2.2.1（1）、（3）至（7）和2.2.3.1（1）、（2）的供电时间为3h。

# 第 6 篇　自动化系统

# 第1章 通　则

## 第1节 一般规定

### 1.1.1 一般要求

1.1.1.1 本篇适用于安装在平台上的机电设备和装置的自动化系统。

1.1.1.2 本篇的规定尽管包括了国际海事组织《海上移动式钻井平台构造和设备规则》的有关规定，但仍应注意平台登记国和进行工作水域主管机关的有关法定要求。

1.1.1.3 本篇所述自动化系统包括控制系统、安全系统和报警系统（包括显示）。

1.1.1.4 对于满足本篇要求的不同自动化等级的平台，可授予下列附加标志：

（1） 推进装置或主要机械设备由驾驶室或主控制站遥控，机器处所包括机械处所集控站（室）周期性无人值班的平台——AUT-0；

（2） 机器处所集中监控机电设备的平台——MCC。

1.1.1.5 设有符合本篇要求的自动化系统的平台的安全性，应与机电设备有人直接看管的平台相同，并应有措施保证在自动化系统失效时能在机旁对机电设备进行有效的人工操作。

1.1.1.6 本篇仅对与平台推进和安全有关的重要控制装置的设计和安装等做出了规定。相关电气设备的性能、制造和试验，应符合本规范第5篇和CCS《钢质海船入级规范》第4篇第1章和第3章的有关规定，但环境条件应遵照本章第2节执行。

### 1.1.2 定义

1.1.2.1 本篇有关定义如下：

（1） 自动控制：系指具有自动调节功能，无需操作人员参与即可按预定指令对设备进行操作的控制；

（2） 遥控：系指由操作人员通过机械、电气、电子、气动、液压、电磁（无线电）及光学方式或组合方式远距离对设备进行操作的控制；

（3） 就地控制：系指位于机电设备近旁由操作人员对设备进行直接的人工操作的控制；

（4） 控制站（室）：系指具有监视功能且能够对安全设备、生产处理设备及通用机电设备实施控制的处所。在本章中的控制站（室）主要有以下3类：

① 主控制站（中央控制站/室）：系指所有自动控制设备的监控设施集中布置并在正常工作实施操作监控的处所；

② 就地控制站：系指对机电设备旁或附近实施就地控制的控制站；

③ 辅助控制站：系指除上述两种以外的其他控制站。

（5） 安全系统：系指当发生危及主推进装置、电站、生产设施及其他重要机电设备的严重故障时，能使发生故障的设备按下列三种类型自动产生保护性动作的系统：

a类：立即停止运行，如锅炉紧急停炉、紧急切断用电设备电源等，且非经人工复位该设备不应再投入运行；

b类：暂时调节到可以勉强运行状态，如推进装置降低功率或转速等；

c类：启动和投入备用设备使系统恢复正常的运行状态。

（6） 报警：系指当受监控的机电设备或系统运行超出预定参数范围时，所发出的听觉和视觉信号，并能识别机器处所内具体的故障情况和位置；

（7） 组合报警：系指受监控的机电设备或系统处于任何非正常状态下发出的任一报警，通过一个报警通道所发出的公用报警；

（8） 安全通信：系指为保证整个装置和人员生命安全而设置的单向听觉、视觉警报和语音广播以及双向的听觉、视觉和语音通信；

（9） 故障安全原则：系指当一个元件或一个系统出现故障或误动作时，该元件或系统的输出能自动处于预定的安全状态而不使故障扩大；

（10） 越控：系指越过控制过程中的某一程序或某一安全保护功能，在短时间内强制机电设备继续运行，以保证平台安全或减少损失的特殊控制措施；

（11） 紧急停止装置：系指独立于控制系统，在紧急状况下用人工来切断机电设备运行的装置；

（12） 网络：系指计算机之间进行数据传递和交换的通信网；

（13） 冗余设计：系指当系统或设备发生故障时所采用的备用技术手段，依靠其能即刻参与相应的功能而使动作状态持续运行，或者通过恢复原有功能而使运行状态得以延续。

（14） 节点：系指数据通信联络的内部连接点；

（15） 重大改装：系指平台上的计算机系统除外围设备外，发生下列之一或组合的情况导致功能和安全性能发生实质性改变：

① 计算机硬件配置的改变；

② 软件升级；

③ 网络（包括拓扑结构）的更改。

### 1.1.3 图纸和资料

1.1.3.1 新建平台申请入级时，申请人应在施工前提交下列图纸一式四份送 CCS 审查；必要时 CCS 可要求扩大送审机械和生产处理设备图纸资料的范围。

1.1.3.2 将下列要求的图纸资料（如适用时）提交批准：

（1） 测量显示点；

（2） 报警点（包括控制站、室内报警信号显示的位置、报警方式）；

（3） 安全系统的项目；

（4） 自动化系统的动力源（包括电力、气动、液压）系统图；

（5） 计算机系统应提交的图纸依据 CCS《钢质海船入级规范》第 7 篇第 1 章的有关规定。

1.1.3.3 应将下列图纸资料提交备查：

（1） 全平台自动化系统说明书，包括：

① 自动控制与遥控系统示意图及功能说明；

② 控制站（室）的监控功能（包括控制站、室之间的控制转换）的说明；

③ 报警点的整定值、报警系统的检查方法和自检功能说明。

（2） 与自动控制与遥控系统相关的设备清单。

1.1.3.4 如有必要，还应提交 CCS 要求送审的其他图纸资料。

### 1.1.4 故障安全

1.1.4.1 自动化系统应按故障安全的原则设计。故障安全原则不仅应考虑自动化系统本身以及与之有关的机械，而且应考虑全部平台装置包括人员的安全。

1.1.4.2 自动化系统的设计应使运行过程中出现的一个故障不会导致其他故障的产生，并且其产生的危险性会降到尽可能低的程度。

1.1.4.3 自动控制和遥控系统应确保持续、有效、可靠地运行。

### 1.1.5 独立性

1.1.5.1 自动化系统应设计成或使其功能相互独立，当其中的某一或多个系统发生故障时，应不影响其他系统的正常工作。

1.1.5.2 在任何情况下，a 类安全系统应独立于控制系统和报警系统，使之不受其他系统故障的影响，但 b、c 类安全系统不要求与其他的控制系统和报警系统完全独立。

1.1.5.3 机电设备不同单元的安全系统也应各自独立。当其中某一部分的安全系统发生故障时应不妨碍另一部分安全系统的正常工作。

### 1.1.6 检测和锁定

对自动化系统的功能应能进行检查。如果控制设备、安全设备和报警设备的灵敏度和极限值等设定值可以调节，则整定的数值应易于检查、辨认并予以锁定。

### 1.1.7 安全通信

1.1.7.1 各种不同用途的信号及报警装置，其声响应有不同的音调和响度，以利分辨。

1.1.7.2 安装于噪声较大场所的听觉信号应有足够的响度，并需附有灯光信号。

1.1.7.3 各种自动听觉和视觉组合报警器，应设有能切断听觉信号而不切断视觉信号的装置。

1.1.7.4　在主控制站、辅助控制站、平台经理办公室、甲方办公室和操作人员居住处所之间应备有适当的通信设备。

**1.1.8　供电**

1.1.8.1　控制系统、安全系统和报警系统应由主配电板或应急配电板（若设有）供电。当主电源失电时，安全系统、报警系统及在主电源失电时仍有必要供电的控制系统（例如电站的自动控制系统及中央控制站的计算机系统）应能自动转接到备用蓄电池组供电或由不间断电源装置（UPS）保持连续供电。该蓄电池组或 UPS 的容量应至少维持 30min 供电需要。

若上述系统可能因电源的中断而受到有害影响时，则应采用不中断的方式转换到备用电源。

1.1.8.2　当安全系统、报警系统和控制系统的正常电源故障时应发出视觉和听觉报警。

1.1.8.2　控制系统、安全系统和报警系统应由独立的最后分路供电，并设有短路和过载保护。

**1.1.9　其他**

1.1.9.1　应设有确保易于识别机械故障的报警显示系统和能及时地对相关的设备实施满意监控的控制系统。该系统可以设置在一个主控制站（如驾驶室控制站、机舱集控站（室））内，或者作为替代措施，也可以设置在多个辅控制站（如就地控制站、其他控制站）内。如采取后者，还应在主控制站内设有主要的报警显示，显示出当有故障发生时是哪一个辅控制站发生的。

1.1.9.2　从机器处所到驾驶室控制站和轮机员起居处所的报警通信应该使值班驾驶员知道下列情况：

（1）　某一故障已经发生；

（2）　发生的故障已被注意到（如应答、消声等）；

（3）　故障已被消除。

可使用这种功能作为驾驶室控制站、轮机员起居处所和机器处所（集控站或就地控制站）之间的替代通信措施。

1.1.9.3　如设置一个主控制站和多个辅控制站时，控制转换应满足本章 2.5.2 的要求。

## 第 2 节　环境与工作条件

**1.2.1　环境条件**

1.2.1.1　控制装置及安全通讯系统应能在表 1.2.1.1 所述环境空气温度下正常工作。

**环境空气温度**　　**表 1.2.1.1**

| 安装位置 | 温度　℃ |
|---|---|
| 开敞甲板、无保温措施的甲板室 | -25～+55 |
| 其他处所 | +5～+55 |

1.2.1.2　自动化系统应能在下列相对湿度下正常工作：

温度达 +45℃ 时：　　95%±3%；

温度高于+45℃时：　　70%±3%。

1.2.1.3　自动化系统应能在表 1.2.1.3 所述振动条件下正常工作，如果在下述频率范围内发生共振，当振动超过下述规定值时，应采取适当措施予以抑止。

**振　动**　　**表 1.2.1.3**

| 安 装 位 置 | 振 动 参 数 | |
|---|---|---|
| 一般处所 | 2.0Hz～13.2Hz<br>振幅±1mm | 13.2Hz～100Hz<br>加速度±0.7g |
| 往复机械上（例如柴油机、空压机上）及其他类似处所 | 2.0Hz～25Hz<br>振幅±1.6mm | 25Hz～100Hz<br>加速度±0.7g |
| 其他特殊部位，例如柴油机（特别是中、高速柴油机）的排气管上 | 40Hz～2000 Hz<br>加速度±10.0g（温度 600℃） | |

1.2.1.4　自动化系统应能适应平台上盐雾、油雾、霉菌及灰尘等环境。

1.2.1.5　自动化系统应能满足第5篇表1.2.1.1（2）倾斜和摇摆的要求。

### 1.2.2　其他工作条件

1.2.2.1　自动化系统应能按满足本规范第5篇第1章第2节1.2.2和1.2.3条件下正常工作。

2.1.2.2　自动化系统应具有必要的电磁兼容性。

2.1.2.3　自动化系统的液压和气动设备，应能在动力源压力变化额定值的±20%时正常工作，在设计压力值的1.5倍时不损坏。

# 第2章 基本要求

## 第1节 一般规定

### 2.1.1 一般要求

2.1.1.1 本章的规定适用于控制装置的设计与安装。

2.1.1.2 构成控制、报警和安全系统设备的主要部件都应具有CCS颁发的船用产品证书。

2.1.1.3 当设备要求对环境进行控制时，应有替代方法，一旦在正常空调系统出现故障时，能保持所要求的环境。

## 第2节 控制系统

### 2.2.1 一般要求

2.2.1.1 控制系统包括自动控制系统和遥控系统。

2.2.1.2 控制系统应具有良好的控制品质。控制系统以及被控制的机电设备，在其全部运行工况范围内应能稳定工作，不会使机电设备受到有害的机械负荷和热负荷，并具有必要的控制精度。

2.2.1.3 控制系统的设计应使控制系统中出现的故障对控制过程产生的危险性尽可能降到最低的程度，并不会使备用的自动和/或手动控制失效。

2.2.1.4 使用遥控或自动控制时，应在相关控制站设有足够仪表确保有效地控制和指示系统工况的正确性。

2.2.1.5 当自动或遥控设备发生故障时，应能：

（1） 发出报警信号；或

（2） 可及时更换损坏的部件或投入备用设备，恢复自动或遥控功能；或

（3） 平稳地转换到就地手动控制。

2.2.1.6 在就地手动控制站应设有仪表，以确保机械和生产处理设备的有效操作。

2.2.1.7 当控制系统设有可调节其灵敏度或设定值时，最终设定值应有清楚的指示。

2.2.1.8 除非操作上必需，主推进装置（包括主机和可调桨）、锅炉和电站的控制系统应各自独立，每一独立推进装置应设有独立的控制系统。

2.2.1.9 对于自航平台，如推进装置由驾驶室遥控，不论机器处所是否有人值班，自动控制系统应设计为：当推进系统因即将发生的减速或停车而引发的临界报警能确保及时准确地提供给负责航行的值班驾驶员，以帮助其评估紧急情况下的航行条件。尤其是该自动控制系统在进行控制、监视、报告、报警以及采取减速或停车的安全措施的同时，还应能为负责航行的值班驾驶员提供实施手动的干预（如越控），但因手动干预而导致机器和/或推进装置短时间内完全失效（如超速）的情况除外。

### 2.2.3 液压和气动动力源

2.2.3.1 控制系统的液压动力源及管系应符合本规范第4篇第2章和第3章第12节的有关规定。当液压动力源的压力低于规定值时，相应的备用液压泵应能自动启动投入工作，并同时发出报警；当压力低于正常工作所需压力时，应发出报警。

2.2.3.2 以压缩空气为控制系统的动力源应符合本规范第4篇第2章的有关规定和下下列要求：

（1） 气动控制用空气瓶可由空气动力总管或专用的空气压缩机供气；

（2） 当气动控制用空气瓶由专用空气压缩机供气时，应设置2台空气压缩机，其中1台为备用，当气压低于规定值时，备用空气压缩机应能自动启动并投入工作；

（3） 气动控制的供气管路中应设置安全阀。安全阀的开启压力应为额定工作压力的1.1倍。

（4） 供气管路中应设置减压阀、滤器、油水分离和干燥器，以使空气保持干燥，不含杂质和油分。减压阀、滤器和干燥器一般应设2只，并联装设。如有措施保证上列器件能迅速保养、更换而不影响气动控制系统的正常工作时，滤器和干燥器允许各设1只。

# 第3节 安 全 系 统

**2.3.1 一般要求**

2.3.1.1 当发生危及主推进装置、电站、生产设施及其他重要设备的严重故障时，安全系统应能使发生故障的机电设备按本章 1.1.2.1（5）规定的 3 种类型自动产生保护性动作，并应在相关控制站发出报警。

2.3.1.2 如果因安全系统的动作使机电设备停止运行，则非经人工复位，该设备不允许再自动投入运行。

2.3.1.3 安全系统应设计成独立于控制和报警系统，使其不受控制和报警系统故障的影响。

2.3.1.4 机械装置不同项目的安全系统应予分开，以便当某一部分的安全系统出现故障时，不会影响其他部分安全系统的操作。

2.3.1.5 当安全系统动作时，应在控制站发出听觉和视觉报警，以指示安全动作的原因。

2.3.1.6 当安全系统设有可调节的设定值时，最终设定值应有清楚的指示。

2.3.1.7 为了避免机电设备发生不必要的运行中断，安全系统应在报警系统动作后随即以下列方式动作，使其产生的危害性尽可能低:

（1） 起动和投入备用设备；

（2） 降低负载或停止运行。

**2.3.2 越控**

2.3.2.1 为保证平台的安全，平台的主机（如主柴油机、主汽轮机、主燃气轮机和电力推进装置等）一般应设有越控功能。

2.3.2.2 实施越控时，应予以指示并发出报警。

2.3.2.3 越控按钮的布置和结构型式应能防止被误触动。

**2.3.3 气动力源及管系**

2.3.3.1 安全系统的气动力源及管系应符合本章 2.2.3 的规定，而且管系应尽实际可能与控制系统分开。

# 第4节 报警系统（包括显示）

**2.4.1 一般要求**

2.4.1.1 对机械、生产处理设备、安全和控制系统里的故障都应设置报警。

2.4.1.2 对被监控的机电设备和监控系统本身的所有故障，应在有关的控制站（室）发出报警信号，以便把故障情况通知值班人员。

2.4.1.3 所有报警应同时发出视觉和听觉报警信号。视觉信号应清晰可见；严重故障的报警光色一般采用红色，普通故障报警光色一般采用黄色。听觉信号应有足够的响度。机电设备的报警信号在光色和音响上，应与电话、火警等有明显的区别。

2.4.1.4 报警系统应能对同时发生的所有故障发出报警信号。对某个故障的报警和/或对报警的应答，不应妨碍对其他同时发生的故障的报警和/或应答。

2.4.1.5 对报警信号应答后，可消除听觉信号和改变视觉信号（如闪光转换为平光等）。视觉信号应一直保留到事故消除，报警通道自动恢复正常工作时为止。机器处所的听觉报警信号的消声按钮，只允许设在机器处所或集控室内。

2.4.1.6 若单项报警在机器处所的集控站（室）或主控制站上已有显示，则也应在其他相关的辅助控制站显示报警信，但可采用组合报警的方式显示。

2.4.1.7 报警系统应尽可能设计成独立于控制和安全系统，使其不受控制和安全系统故障的影响。

2.4.1.8 当报警系统设有可调节的设定值时，最终设定值应有清楚的指示。

**2.4.2 报警系统的检测和自检**

2.4.2.1 报警系统应具有自检功能，即对自身的故障自动进行检测和报警（或指示）。自检的范围及

程度可与维修更换的措施配合考虑。自检出故障时，应发出视觉和听觉报警信号。

2.4.2.2 报警系统应能对某些过程中无意义的报警信号进行闭锁。当闭锁由人工实施时，应予以指示。

**2.4.3 显示**

2.4.3.1 可采用仪表、显示器等进行参数显示。参数可以逐一显示，也可以选择显示；可用文字显示，也可以用图形显示，但显示均应清晰明了。指示灯信号的光色一般采用绿色或白色。与计算机配用的显示器及显示要求，见本章第 6 节的规定。

2.4.3.2 应按报警发生的顺序显示报警；对于要求停车或减速的报警应给予突出的视觉显示。

## 第 5 节 控制站（室）

**2.5.1 控制站（室）的布置**

2.5.1.1 机舱集控站（室）一般应设在机器处所内。

2.5.1.2 机舱集控站（室）应尽可能设在振动和噪声较小的地方。

2.5.1.3 机器处所内的机舱集控站（室）应设计成具有隔声性能，窗玻璃应采用防碎型，并设有两个尽可能远离的进出口通道，其中之一应尽可能接近机器处所的脱险通道或者设有专用的脱险通道。

2.5.1.4 控制站（室）内监控设备、信号显示位置、操作手柄、开关、按钮等的布置应考虑人体工程学的原则，以利于操作、监视、维护以及人员的安全。

2.5.1.5 就地控制站应满足本篇 1.1.1.5 及 2.5.2 的有关要求。当其他控制站或者推进装置的自动或遥控系统任何部分出现故障或失效时，不应妨碍就地控制站对主推进装置就地控制的功能。

**2.5.2 控制转换**

2.5.2.1 各控制站（室）之间应能在其共同控制的机电设备正常运行或发生故障时实施控制转换。在进行这种转换时，不应引起机电设备运行状态的严重变化。

2.5.2.2 同一时间，只能在一个控制站对机械设备进行控制。

2.5.2.3 在主控制站和所有辅助控制站应显示对机械设备正在进行控制的控制站。系统中应有联锁或其他适当的方法来确保有效的控制转换。

2.5.2.4 控制转换应在得到应答后，方可进行。

2.5.2.5 在所有控制站（室）均应指示出哪个控制站（室）正在进行控制。

2.5.2.6 可由两个以上控制站（室）进行控制的机电设备，同一时刻仅能由一个控制站（室）控制。在各控制站（室）对主推进装置的控制器可以互联控制位置。

2.5.2.7 对于自航平台，来自驾驶室的对主推进装置的指令，应在该装置的所有控制位置指示出来。

2.5.2.8 如从机舱集控站（室）通过直接的机械连接机构对主推进装置或其他机电设备进行控制，则可免设其相应的就地控制站。

2.2.2.9 应设置能由主控制站或辅助控制站进行操作的轮机员报警，并应能在轮机员居住舱室、餐厅、会议室等处清晰地听到。

## 第 6 节 计算机系统

**2.6.1 一般要求**

2.6.1.1 本节适用于安装于入级平台上，提供符合入级要求的控制、报警、监测或安全功能的计算机系统，包括可编程电子系统；不适用于装载仪和国际海事组织已有具体性能标准的无线电通信、航行设备等。

2.6.1.2 计算机系统应符合 CCS《钢质海船入级规范》第 7 篇第 2 章有关规定

# 第 7 节 传 感 器

**2.7.1 一般要求**

2.7.1.1 传感器应能长期稳定地正常工作。其量程及频率特性（如适用时）应与被测参数的预计的最大变化范围及变化速率相适应，并应具有适当的精度和灵敏度。

2.7.1.2 传感器应在其安装位置对环境条件有良好的适应性。传感器应坚固耐用，且应具有良好的机械保护、可靠的电气连接和良好的绝缘性能。

2.7.1.3 传感器的安装位置应能正确反映出被监测参数，并应易于接近、测试和拆装。为便于维修和更换，传感器宜加装保护罩。在难以接近和拆装的位置，还应另装 1 个备用传感器。

2.7.1.4 本章 1.1.2.1（5）中 a 类保护动作应设置单独的传感器；若无特殊规定，b 类保护动作可与显示、报警合用 1 只传感器；c 类保护动作可与其本身报警合用 1 只传感器。

# 第 3 章　周期性无人值班的机器处所 AUT-0 附加标志的要求

平台如申请 AUT-0 附加标志，还应符合 CCS《钢质海船入级规范》第 7 篇第 3 章的适用规定。

# 第 4 章　有人值班机器处所 MCC 附加标志的要求

平台如申请 MCC 附加标志，还应符合 CCS《钢质海船入级规范》第 7 篇第 4 章的适用规定。

# 第 7 篇　防火与防爆

# 第1章 通 则

## 第1节 一般规定

### 1.1.1 目标

本篇规定的安全目标为：

(1) 预防火灾和爆炸的发生；

(2) 使火灾和爆炸所产生的后果减至最低程度。

### 1.1.2 功能要求

为了实现本篇规定的目标，平台应具有下列功能：

(1) 控制可燃、可爆流体于密闭的系统中，防止其外溢外漏，一旦溢漏应收集到安全地点；

(2) 把系统中必须释放的可燃气体引至安全地点进行焚烧或放空；

(3) 限制可燃材料的使用；

(4) 探知可能漏泄和积聚的可燃气体；

(5) 对危险处所进行合格的通风以防可燃气体的积聚；

(6) 在失火危险处所采取措施消灭引火源；

(7) 在危险区内采取措施消灭引爆源；

(8) 对参与平台整体结构强度的原油舱进行惰化；

(9) 探知失火危险处所内的任何火灾；

(10) 设置和保护灭火通道；

(11) 保证灭火设备的即时可用性；

(12) 采用耐火分隔限制火灾蔓延；

(13) 关断火灾和爆炸的燃料源、空气源，并在可燃气体大量漏泄时关断非防爆设备；

(14) 平台上的各功能区及重要设备有合理的布置；

(15) 设置并保护脱险通道和救生设备；

### 1.1.3 图纸资料

应将下列图纸资料提交CCS审批：

(1) 总体布置及危险区划分图；

(2) 防火分隔图；

(3) 防火墙壁、甲板及门的结构详图；

(4) 防火门控制原理图；

(5) 通风系统布置图及挡火闸控制图；

(6) 固定式灭火系统管路及仪表图；

(7) 固定式灭火系统设计计算书（如灭火剂用量）；

(8) 固定式探火及失火报警系统图；

(9) 防火控制图；

(10) 可燃气体探测和报警系统图；

(11) 惰性气体系统图；

(12) 氧、乙炔瓶及其管路布置图；

(13) 液化石油气炉灶布置图；

(14) 逃生路线图；

(15) 防爆设计报告；

(16) CCS认为其他需要提交的资料。

### 1.1.4 认可

1.1.4.1 防火、防爆用的主要材料、设备、装置、系统等均应经CCS认可。

1.1.4.2 消防设备的任何免除、代用或等效措施应经 CCS 认可。

**1.1.5 杂项**

1.1.5.1 烃类气体易于积存的处所禁止使用铝涂料。

1.1.5.2 如果在起居处所、服务处所和控制站内使用甲板敷料，应选用不易引燃的认可材料，并根据国际海事组织 MSC.61(67)号决议通过的《国际耐火试验程序应用规则》（以下简称《耐火试验规则》）来确定。

11.5.3 防硫化氢装置包括硫化氢气体探测与报警系统和防硫化氢呼吸装置。硫化氢气体探测与报警系统应符合本篇第 9 章的相关规定，防硫化氢呼吸装置应符合本篇第 12 章第 7 节的规定。

## 第 2 节 定 义

**1.2.1 材料**

1.2.1.1 不燃材料：系指某种材料加热至约 750℃时，既不燃烧，亦不产生足量的可造成自燃的易燃蒸气。这是根据《耐火试验规则》所确定的。除此以外的任何其他材料均为“可燃材料”。

1.2.1.2 钢或其他等效材料：系指任何不燃材料本身或由于所设隔热物，经受标准耐火试验规定的相应曝火时间至结束时，在结构性和完整性上与钢具有同等的效能（例如，设有适当隔热材料的铝合金）。

**1.2.2 低播焰性**

低播焰性：系指所述表面能有效地限制火焰的蔓延，根据《耐火试验规则》来确定。

**1.2.3 标准耐火试验**

1.2.3.1 H 级标准耐火试验：系指按 ISO 834 耐火试验中规定的 H 级耐火试验。

1.2.3.2 A、B 级标准耐火试验：系指《耐火试验规则》中规定的 A、B 级耐火试验。

**1.2.4 耐火分隔**

1.2.4.1 H 级分隔，是由符合下列要求的舱壁与甲板组成的分隔：

(1) 它们应以钢或其他等效的材料制造；

(2) 它们应有适当的防挠加强；

(3) 它们的构造，应在 2h 的标准耐火试验至结束时能防止烟及火焰通过；

(4) 它们应用认可的不燃材料隔热，使在下列时间内，其背火一面的平均温度，较原始温度增高不超过 140℃，且在包括任何接头在内的任何一点的温度较原始温度增高不超过 180℃：

“H-120”级 120 min
“H-60”级 60 min
“H-0”级 0 min

1.2.4.2 A 级分隔，是由符合下列要求的舱壁与甲板组成的分隔：

(1) 它们应以钢或其他等效的材料制造；

(2) 它们应有适当的防挠加强；

(3) 它们的构造，应在 1 h 的标准耐火试验至结束时能防止烟及火焰通过；

(4) 它们应用认可的不燃材料隔热，使在下列时间内，其背火一面的平均温度，较原始温度增高不超过 140℃，且在包括任何接头在内的任何一点的温度较原始温度增高不超过 180℃：

“A-60”级 60 min
“A-30”级 30 min
“A-15”级 15 min
“A-0”级 0 min

(5) 主管机关或主管机关授权的组织已要求按《耐火试验规则》对原型舱壁或甲板进行一次试验，以保证满足上述完整性和温升的要求。

1.2.4.3 B 级分隔，是由符合下列要求的舱壁、甲板、天花板或衬板所组成的分隔：

(1) 它们的构造应在最初 0.5 h 的标准耐火试验至结束时，能防止火焰通过；

(2) 它们应具有这样的隔热值，使在下列时间内，其背火一面的平均温度，较原始温度增高不超过

140℃，且在包括任何接头在内的任何一点的温度，较原始温度增高不超过225℃；

“B-15”级 15 min

“B-0”级 0 min

(3) 它们应以认可的不燃材料制成，参与制造和装配的“B级分隔”所用的一切材料应为不燃材料。但是，并不排除可燃镶片的使用，如这些材料符合本章的其他要求；

(4) 主管机关或主管机关授权的组织已要求按《耐火试验规则》对原型分隔进行一次试验，以保证满足上述完整性和温升的要求。

1.2.4.4 C级分隔，应以认可的不燃材料制成，它们不需要满足有关防止烟和火焰通过以及限制温升的要求。允许使用可燃镶片，如这些材料符合本章的其他要求。

1.2.4.5 连续B级天花板或衬板：系指只终止于“A”级或“B”级分隔的“B”级天花板或衬板。

### 1.2.5 区域

1.2.5.1 井口区：系指钻台或采油树和分配管汇所在的区域。

1.2.5.2 油气水处理区：系指油气水处理系统，包括计量分离设备所在的区域。

1.2.5.3 原油储存区：系指原油储存设备所在的区域。

1.2.5.4 通用机械区：系指为油、气生产和安全服务的机械设备（例如，发电机和锅炉）所在的区域。

1.2.5.5 钻井液（泥浆）处理区：系指钻井液处理、输送和储存的区域。

1.2.5.6 生活区：人员居住、休息和娱乐的场所。

1.2.5.7 危险区：系指由于可燃性气体环境的存在，在使用机械或电气设备时未加适当考虑以致可能引起爆炸或火灾的区域。

### 1.2.6 处所

1.2.6.1 公共处所：系指起居处所中用作大厅、餐室、休息室，以及类似的固定围蔽处所。

1.2.6.2 起居处所：系指用作公共处所、走廊、盥洗室、居住舱室、办公室、医务室、放映室、游戏室、娱乐室、理发室、无烹调设备的配膳室，以及类似的处所。

1.2.6.3 服务处所：系指用作厨房、设有烹调设备的配膳室、储物间和储藏室、不属于机器处所组成部分的工作间，以及类似处所和通往这些处所的围蔽通道。

1.2.6.4 A类机器处所：系指装有下列设备的处所和通往这些处所的围壁通道：

(1) 用作主推进的内燃机；

(2) 用作非主推进的合计总输出功率不小于375 kW的内燃机；或

(3) 任何燃油锅炉或其他燃油装置，或锅炉以外的任何燃油设备，如惰性气体发生器、焚烧炉等。

1.2.6.5 机器处所：系指一切A类机器处所和其他装有推进机械、锅炉和其他燃烧设备、燃油装置、蒸汽机和内燃机、发电机和主要电动机、加油站、制冷机、防摇装置、通风机和空调机的处所以及类似处所，和通往这些处所的围壁通道。

1.2.6.6 控制站：系指平台无线电设备或主要航行设备所在的处所，或者是火警指示器或失火控制设备或动力定位控制系统集中的处所，或灭火系统所在的处所。对于柱稳式平台，集中压载控制站应视为控制站。

1.2.6.7 围蔽处所：系指由地板、舱壁和（或）甲板为界限的处所，可以有门和（或）窗。

1.2.6.8 半围蔽处所：系指由于具有诸如顶板、风障和舱壁等结构，致使其自然通风条件与在开敞甲板上者有显著的差异、且其布置使气体不会发生扩散的处所。

1.2.6.9 开敞处所：系指除围蔽处所和半围蔽处所之外的处所。

### 1.2.7 装置

燃油装置：系指准备为燃油锅炉输送油类燃料或准备为内燃机输送经加热的油类燃料的设备，并包括用于处理油类且压力超过0.18MPa的任何压力油泵、过滤器和加热器。

### 1.2.8 甲板

露天甲板：系指至少在其两侧和上方完全暴露在露天的甲板。

**1.2.9 惰性气体系统**

1.2.9.1 惰性状态：系指由于充入惰性气体而使整个被惰化舱柜内气体的体积含氧量降低到 8%或更少的状态。

1.2.9.2 惰化：系指为达到本节 1.2.9.1 所指的“惰性状态”而向舱柜送入惰性气体的操作。

1.2.9.3 驱气：系指向已处于惰性状态的舱柜输入惰性气体以求：

(1) 进一步降低含氧量；

(2) 使烃类气体浓度降低到即使让空气引入舱内亦不致在舱内形成可燃的混合气体。

1.2.9.4 除气：系指向舱内送入新鲜空气以排除有毒、可燃及惰性气体，并使舱内空气的体积含氧量增到 21%。

**1.2.10 流体**

可爆流体：系指可燃气体、闪点不高于 60℃的可燃液体或二者的混合物以及由于加热而导致的在闪点以上运行的可燃液体。

**1.2.11 释放源**

1.2.11.1 连续释放源：系指连续或近似连续释放的释放源。

1.2.11.2 1 类释放源：系指在正常的工况下会有释放的释放源。

1.2.11.3 2 类释放源：系指在正常的工况下不大可能出现释放，即使释放也只持续很短时间的释放源。

**1.2.12 通风**

合格的通风：系指危险区每小时换气次数不低于 12 次的通风。海上移动平台上的开敞危险区被认为具有合格的通风。

**1.2.13 气密门**

气密门系指一种设计为在正常大气条件下能阻止气体通过的配合紧密的实心门。

## 第 3 节 火灾和爆炸的预防

**1.3.1 目的**

本节规定的目的是减小火灾和爆炸发生的概率。

**1.3.2 功能要求**

1.3.2.1 减少火灾和爆炸发生概率的根本性措施是控制可燃和可爆材料、引燃源及氧化剂源，使可燃和可爆材料与引燃源或氧化剂源隔离。

1.3.2.2 可燃、可爆材料的控制

(1) 在居住处所、服务处所、控制站、临时避难所、集合站和登乘地点应限制使用可燃材料，如使用可燃材料则应符合下列要求：

① 面板和衬板按所用厚度的面积所具有的发热值不得超过 45MJ/$m^2$；

② 面板、嵌条及装饰物的总体积不得超过相当于墙壁和顶板 2.5㎜ 厚度的总体积；

③ 所使用的可燃材料包括表面涂料在失火时不能放出过量烟气和毒性物质。

(2) 所有的废物箱应以不燃材料制成，其四周和底部不得开孔。

(3) 使可燃、可爆流体在密闭的系统中进行处理、运送和储存并采取下列措施防止其外溢外漏：

① 系统的材料设计强度符合规定；

② 系统中连接部位的密性满足要求；

③ 系统中的腐蚀和冲蚀得到控制；

④ 系统的压力、温度、液位受到监控。

实现本项功能的详细要求见本规范第 4 篇的相关规定。

(4) 在可燃、可爆流体系统中应设有适当的止回装置以防止系统故障时，发生回流漏泄，其具体要求见本规范第 4 篇的相关规定。

(5) 可燃、可爆流体系统中设有符合本篇第 11 章要求的关断装置以防漏泄的扩大。

(6) 平台上设有符合本规范第 4 篇第 3 章规定的开式排放系统 ，当漏泄发生时，把可燃、可爆流体收集到安全地点。

(7) 可燃气体可能漏泄的处所应有合格的通风。

1.3.2.3 引燃源的控制

(1) 在可能失火的处所应采取以下措施消除引火源：

① 吸烟应在规定的处所内进行；

② 热工作业应在规定处所内进行；

③ 火炬及冷放空应有防回燃措施；

④ 燃烧设备（锅炉、加热器等）应在密闭的空间燃烧，表面温度和烟气不能成为引火源；

⑤ 预防烹饪起火；

⑥ 预防闪电灾害；

⑦ 预防机械磨擦起火；

⑧ 预防系统设备热表面起火；

⑨ 应采取措施防止自燃（比如隔热包扎含油处的自燃）的发生；

⑩ 如果使用电取暖器，应予以固定装设，其构造应能最大限度地减少失火危险。不应使用因暴露的电气元件的热度而使衣服或其他类似物件被烤焦或起火的取暖器。

(2) 在危险区内控制引爆源的措施详见本规范第 5 篇的规定。

1.3.2.4 氧化剂源的控制

参与平台整体结构强度的原油存储舱保持惰化状态。

## 第 4 节 氧、乙炔瓶的布置与存放

### 1.4.1 一般要求

1.4.1.1 氧、乙炔固定管系应按 CCS 接受的适用标准和规则进行设计和试验。

1.4.1.2 如每种气体有两瓶或以上且要求存放在围蔽处所，则应为每种气体配备独立的储存室。储存室应用钢材建造，不应位于露天甲板以下，且通风良好，有通向开敞甲板的出入口。通风布置应独立于其他的通风系统。

1.4.1.3 固定管路及其附件、接头、阀件应满足Ⅰ级管系的要求，整个乙炔固定管路不允许使用铜或含铜量超过 65%的铜合金。乙炔气瓶与调压阀之间的高压管段应采用钢质材料构造。氧气固定管路应采用钢质或铜质材料构造。氧气和乙炔系统所有构件应具有耐腐蚀性能，固定管路中所有管子均应使用无缝钢管。

1.4.1.4 若氧-乙炔气焊工作处所与气瓶储存室相距超过一层甲板及以上或穿过舱壁时，在气瓶与气焊工作处所之间应设置固定管路，在穿过甲板或舱壁处应有适当的保护。出口端应设有关闭阀。

1.4.1.5 乙炔储存室内不应有引燃源，如需安装电气设备，则应为合格的防爆型设备。

1.4.1.6 气瓶紧固装置应能容易而快速地松脱，以便在发生火灾时能将气瓶迅速移走。

1.4.1.7 气瓶储存室应有显著而永久的“严禁吸烟”的标志。

1.4.1.8 如气瓶存放在露天场所，则应采取下列措施：

(1) 保护气瓶及其管路免受损坏；

(2) 尽可能少地暴露于烃环境中；

(3) 确保适当的排水。

### 1.4.2 灭火

乙炔储存区的灭火设备的配备应符合本篇 6.12.19 的规定。

## 第 5 节 厨房炉灶的使用要求

### 1.5.1 一般要求

1.5.1.1 厨房内宜使用电灶。如使用液化石油气灶，则应符合本节 1.5.2 的要求，如使用燃料油灶，

则应符合本节 1.5.3 的要求。

1.5.1.2 炉灶灭火设备的配备应符合本篇 6.12.18 的规定。

### 1.5.2 液化石油气炉灶

如厨房内设置液化石油气炉灶时则应满足下列要求：

(1) 液化石油气的燃具、钢瓶、角阀及减压阀等均应符合 CCS 接受的有关标准的规定；

(2) 液化气瓶应存放于开敞甲板或开口仅朝向开敞甲板的通风良好的处所。

(3) 储存的液化石油气量应经 CCS 核定，不应超额储存；

(4) 厨房内不应设有通往位于其下方处室的开口及梯道；

(5) 厨房应设有通向开敞甲板的门、窗，且应为向外开启。并应能保证厨房内其上部和下部空间有可流通的自然通风或动力通风以保证为燃烧提供足量空气；

(6) 液化石油气燃具应可靠地固定在设计位置上，且应有防止移动的措施；

(7) 液化石油气钢瓶应垂直地放置，并有牢靠的固定装置。固紧的瓶箍应能方便、快速地脱开，钢瓶底部应有防撞击的木质垫料；

(8) 液化石油气钢质管系的连接应采用焊接。燃具、阀件、检测仪表等与管路以及阀的连接可用螺纹连接，其结合处应装有耐油密封圈或涂以粘合剂，以保证气密。

橡胶软管与减压阀、燃具或钢管连接之处，应用金属管箍夹紧，管箍间的连接应可靠，拆装方便，并保证气密；

(9) 燃气管应以钢或其他等效材料制造，并设有自动关闭装置，当炉灶熄火时能自行关断燃气；

(10) 炉灶上、下及周围应设有足够的防火保护和隔热层；

(11) 液化石油气管系进行强度和密性试验的试验压力应符合表 1.5.2 的规定。

**液化石油气管系的试验** **表 1.5.2**

| 液化石油气管系 | 试验压力 | |
|---|---|---|
| | 强度试验（在车间） MPa | 密性试验（装船后） MPa |
| 钢瓶至减压阀管系 | 2.4 | 2.0 |
| 减压阀至燃具管系 | 0.2 | 0.1 |

### 1.5.3 厨房油灶

1.5.3.1 燃油柜应设在厨房之外，并采用安全的方式进行装油和透气。

1.5.3.2 燃烧器的供油控制位置应在厨房着火时便于接近。

1.5.3.3 厨房的通风应符合本规范第 4 篇第 4 章的相关规定。

## 第 6 节 安全操作要求

### 1.6.1 维护保养

平台上应备有防火防爆设施的维修保养计划，并按计划及时进行维修、检查和试验以保持防火防爆设施的即时可用性。

### 1.6.2 培训和演习

平台上应备有培训手册并对相关人员进行培训和实际演练使他们掌握应知应会的防火防爆知识和技能。

### 1.6.3 防火防爆安全操作手册（或程序）

1.6.3.1 平台上应设有防火防爆安全操作手册或设有这方面的操作程序。

1.6.3.2 平台上应固定展示防火控制图供工作人员参考。图上应清楚地标明：

(1) 火灾控制站、室的位置；

(2) 各级耐火分隔所围壁的防火区域；

(3) 火灾探测器探头的布置；
(4) 火灾手动报警按扭的布置；
(5) 可燃气体探测器探头的布置；
(6) 硫化氢气体探测器探头的布置；
(7) 防硫化氢呼吸装置的布置；
(8) 通用报警启动位置；
(9) 各种灭火设备布置；
(10) 消防员装备位置；
(11) 直升机消防工具箱；
(12) 水喷淋喷嘴的布置；
(13) 应急关断操作位置（例如油类燃料源的关断位置、发动机的关断位置等）；
(14) 水密门的布置和遥控位置；
(15) 通风系统中，风机控制位置，挡火闸位置和服务于每于区域的通风机识别号码的细节；
(16) 燃油泵及油柜上的速闭阀应急关断站的位置；
(17) 油气水处理系统应急关断站的位置；
(18) 防喷器的控制位置；
(19) 灭火通道、脱险通道及逃生路线显示；
(20) 应急集合站及救生设备的布置。

1.6.3.3 本条1.6.3.2的内容也可编成图册，每位高级工作人员人手一册，另有一册存放于平台上易于到达处，以便随时查阅。防火控制图或图册资料内容应与当时实际情况一致，如实际情况有变更时，则防火控制图或图册应做相应的更正。

1.6.3.4 平台上灭火和抑制火灾用的所有设备和装置的保养及操作的说明，应保存在一个封套内，并放在易于到达的地方，以便随时取用。

1.6.3.5 在平台上，应有一套防火控制图或具有该图的小册子的复制品，永久性地置于甲板室外面有醒目标示的风雨密封闭的盒子里，以有助于岸上的消防人员。

# 第2章 防火防爆对平台布置的要求

## 第1节 一 般 规 定

**2.1.1 目的**

本节规定的目的是：

(1) 使危险区与非危险区相互隔离，生活区设置在最安全的地方，中心控制室和应急设备处所设置在受保护的位置；

(2) 使系统和设备的设置有利于减少火灾和爆炸的发生，有利于减轻火灾和爆炸所产生的后果；

(3) 在应急情况下，便于人员进行应急响应和撤离。

**2.1.2 功能要求**

2.1.2.1 凡划分为危险区的区域应与含有引燃源的区域尽量远离，其最小距离不能小于3m。

2.1.2.2 区域布置应考虑利用常年主导的风向：

(1) 使危险区逸出的可燃气体，进入含有引燃源的区域的可能性降至最低；

(2) 使火炬和燃烧设备燃烧的废气以及冷放空的可燃气体直接向脱离平台的方向散去；

(3) 当一旦失火或爆炸发生时，不使烟气进入生活区、避难所、应急集合站及弃平台地点。

## 第2节 区 域 布 置

**2.2.1 生活区**

2.2.1.1 生活区应尽量处于主流风向的上风区。

2.2.1.2 生活区应设在非危险区的上方，并应远离井口区、钻井液处理区、油气水处理区以及原油储存区。

**2.2.2 控制站**

有人值守的控制站应设在非危险区，并应尽量设在生活区内或靠近生活区布置。

**2.2.3 井口区**

2.2.3.1 井口区应尽量处于主风向的最下风头，并有良好的通风；井口区应与储存大量燃料的区域或海底管线的立管完全隔开，并尽量远离生活区。

2.2.3.2 井口区宜与钻井液处理区和油气水处理区相邻。

**2.2.4 钻井液处理区**

2.2.4.1 钻井液处理区宜与井口区相邻。

2.2.4.2 钻井液处理区应尽量远离生活区。

**2.2.5 试油区**

试油区应远离生活区。

**2.2.6 油气水处理区**

2.2.6.1 高压的油气处理设备不宜设在平台的底层或支承框架内。

2.2.6.2 油气水处理系统应设置在通风良好的开敞甲板上，不宜设置在围蔽和半围蔽处所之内。

2.2.6.3 油气水处理区应尽量远离生活区。

**2.2.7 原油储存区**

2.2.7.1 原油储存区应与井口区、海底管线的立管以及含有引燃源的区域相隔离。

2.2.7.2 原油储存罐应远离生活区，且不能直接设置在生活区及控制站的下方。

**2.2.8 通用机械区**

2.2.8.1 通用机械区宜作为生活区与油气水处理区和原油储存区以及钻井液处理区的隔离区。

2.2.8.2 内燃机、燃烧设备等宜设在机房内或罩壳内，但对于不构成引燃源的设备，其本体部分可露天布置。

燃烧后废气的排放不应影响直升机的起降和人员的健康。

**2.2.9 直升机甲板**

直升机甲板的布置应符合第8篇第10章第4节的要求。

## 第3节 重要装备的布置

**2.3.1 立管及其关断阀**

2.3.1.1 立管不应设在生活区的下方，并应尽量远离生活区。

2.3.1.2 立管及其关断阀应设在保护位置以防环境载荷和事故（如碰撞、火灾、爆炸、物体坠落）损坏。

2.3.1.3 关断阀应设置在立管靠近进入或离开平台的地点，并在平台失火时免于长期暴露在火中。

**2.3.2 清管球发送器和接受器**

2.3.2.1 清管球发送器和接受器应远离火源、人员密集行走的通道及材料处理区。

2.3.2.2 清管球发送器和接受器的门应面向平台的外侧。

**2.3.3 火炬塔和冷放空管**

2.3.3.1 火炬塔及冷空放管应设在主风向的下风头使烟、热及不正常喷发液体对平台产生的影响减至最低。

2.3.3.2 火炬及冷空放管应尽量远离直升机甲板及生活区。

**2.3.4 分流管透气口**

分流管透气口的设置应使可燃气直接排向平台外侧并远离居住平台。

**2.3.5 起重设备**

2.3.5.1 起重设备的布置和操作应考虑尽可能避免吊物一旦坠落时产生灾难性的事故（如火灾、爆炸或溢油）。

2.3.5.2 应采取措施防止起重机操作时碰撞油罐、生活楼及其他结构物。

2.3.5.3 吊放平台应尽量设置在非危险区，其平台宜为重型结构。

**2.3.6 救生艇、筏**

2.3.6.1 救生艇、筏应设在非危险区。

2.3.6.2 救生艇、筏及集合地点应靠近生活区并远离危险区。

**2.3.7 安全和应急设备**

重要的安全和应急设备应设在保护位置，当发生事故时不易被损坏并能迅速到达和使用。

**2.3.8 氧、乙炔瓶**

氧、乙炔瓶的布置应符合本篇第1章第4节的相关要求。

# 第 3 章 防火防爆对通风的要求

## 第 1 节 一 般 规 定

### 3.1.1 目的

本章规定的目的是：

(1) 防止可燃气体的危险积聚；

(2) 防止火灾和烟气通过通风导管漫延；

(3) 防止为已失火的围蔽处所提供氧气；

(4) 防止已释放灭火剂的围蔽处所通过通风导管漏泄灭火剂。

### 3.1.2 功能要求

为达本章规定的目的，通风系统应具有的防火防爆功能如下：

(1) 划分为 1 类和 2 类危险区（见本篇第 7 章第 1 节的定义）的处所具有合格的通风；

(2) 危险区的动力通风独立于非危险区的动力通风；

(3) 避免通过通风导管使危险区内的可燃气体扩散到非危险区，或使较高级别危险区内的可燃气体扩散到较低级别的危险区；

(4) 通风系统应设有风机的应急停止装置；

(5) 通风筒上设有在灭火时能够关闭通风筒的挡板；

(6) 通风导管所在处所的火灾不能通过该导管漫延到其他处所。

### 3.1.3 相关篇章

除本章规定外，通风系统还应符合本规范第 4 篇第 4 章的相关规定及本篇第 11 章的相关规定。

## 第 2 节 通风导管及挡火闸

### 3.2.1 材料和耐火试验要求

3.2.1.1 通风导管应为不燃材料制成。但对长度一般不超过 2 m、内净横截面积不超过 0.02 $m^2$的短导管，如其符合下列条件者除外：

(1) 导管是用低播燃材料制成；

(2) 导管只用作通风装置的末端；

(3) 且沿着导管量起，这些导管的敷设位置离开 A 或 B 级分隔（包括 B 级连续天花板）的开口间距不小于 600 mm。

3.2.1.2 应对挡火闸包括其相关操作装置和穿过“A”级分隔的导管贯穿件应进行耐火试验，如钢套通过铆接、法兰或焊接与通风导管连在一起，则不要求进行试验。

### 3.2.2 通风导管的布置

3.2.2.1 穿过耐火分隔的通风导管应保证其所穿过的耐火分隔的完整性不遭削弱。

3.2.2.2 A 类机器处所、厨房的通风导管不应通过起居处所、服务处所或控制站，但符合下列两种情况之一者除外：

(1) A 类机器处所、厨房到每一挡火闸以外至少 5m 处，导管隔热至 A-60 级标准，且：

① 导管为钢质，如宽度或直径为 300 mm 及以下，所用钢板厚度至少为 3 mm；如其宽度或直径为 760 mm 及以上，所用钢板厚度至少为 5 mm；如导管宽度或直径在 300 mm 和 760 mm 之间，所用钢板厚度按内插法求得；

② 导管有适当支承和加强；

③ 导管在紧靠贯穿的限界面处设有自动挡火闸；

(2) 穿过起居处所、服务处所或控制站的导管隔热至 A-60 级，且钢质导管符合本款(1) 中①和②

的规定。

3.2.2.3 起居处所、服务处所或控制站的通风导管，均不得通过 A 类机器处所、厨房，但符合下列两种情况之一者除外：

(1) 保持 A 类机器处所、厨房的限界面在贯穿处的完整性，且钢质导管通过 A 类机器处所、厨房的导管符合本节 3.2.2.2 (1) 中①、②和③的规定。

(2) 在 A 类机器处所、厨房内的导管隔热至 A-60 级，且通过 A 类机器处所、厨房的导管符合本节 3.2.2.2 (1) 中①和②的规定。

3.2.2.4 服务于危险处所和非危险处所的通风导管不应相互穿过。

3.2.2.5 服务于 2 类和 1 类危险区的通风导管不应穿过 0 类危险区（见本篇第 7 章第 1 节的定义）。

3.2.2.6 一般情况下，服务于 2 类和 1 类危险区的通风导管不应相互穿过，当不可避免时，应采取如下措施：

(1) 如果服务于 2 类危险区的通风导管通过 1 类危险区，通风导管内应具有相对于 1 类危险区较高的压力；

(2) 如果服务于 1 类危险区的通风导管通过 2 类危险区，通风导管内应具有相对于 2 类危险区较低的压力；

3.2.2.7 遭遇负压的通风导管应为能够保持其稳定性的刚性结构。

### 3.2.3 通风导管贯穿细节

3.2.3.1 若净截面积不超过 0.02 $m^2$的薄板导管通过A级舱壁或甲板，开口应衬有厚度至少为 3 mm，长度至少为 200 mm的钢质套管，其在舱壁两侧各 100 mm为宜，若穿过甲板，宜完全位于被贯穿甲板的底侧。

3.2.3.2 若净截面积超过 0.02 $m^2$的通风导管通过A级舱壁或甲板，除非通过舱壁或甲板的导管在通过甲板或舱壁的邻近处为钢质构成，否则其开口应装有钢质套管。这里的导管和套管应符合下列要求：

(1) 导管或套管的壁厚至少为 3 mm，长度至少为 900 mm。当通过舱壁时，该长度最好分成在舱壁的两侧各为 450 mm，导管或装在这些导管上的套管应设有耐火隔热物。此项隔热物应至少与导管通过的舱壁或甲板具有同等的耐火完整性；

(2) 净横截面积超过 0.075 $m^2$的导管，除应符合本款 (1) 的要求外，还应设置挡火闸。挡火闸应能自动操纵，但也应能在舱壁或甲板的两侧手动关闭。挡火闸上应装有指示器，用以显示其启闭状态，但如导管通过被A级分隔包围的处所，而该处所又不使用该导管时，只要那些导管同其穿过的分隔具有同等的耐火完整性，则不必设置挡火闸。

3.2.3.3 通过B级舱壁的净横截面积超过 0.02 $m^2$的通风导管，应装有长度 900 mm的钢质套管，该套管最好分成在舱壁的两侧长度各为 450 mm，但该导管为钢质时除外。

### 3.2.4 厨房炉灶排气导管

通过起居处所内含可燃材料的处所的厨房炉灶的排气导管应用“A 级分隔”制造。每一排气导管应设有下列装置：

(1) 1 个易于拆下清洗的集油器；

(2) 一个位于排气导管厨房端的自动遥控挡火闸，且另有一个位于排气导管排出端的遥控挡火闸；

(3) 能在厨房内操纵的关闭抽风机的装置；

(4) 符合本篇 6.12.18 规定的灭火装置。

## 第 3 节 围蔽处所通风

### 3.3.1 通风的控制

失火时，对通风的关停控制要求应符合本篇第 11 章的相关规定。

### 3.3.2 围蔽的危险处所的动力通风

3.3.2.1 围蔽的 1 类和 2 类危险处所应有合格的动力通风，其通风次数不应少于每小时 12 次。

3.3.2.2 天然气和原油燃料系统中燃烧设备所在罩壳或燃烧设备所在机器处所的通风以及燃料管所在导管内的通风应符合第 4 篇第 3 章第 9 节的相关规定。

3.3.2.3 围蔽的危险处所与围蔽的非危险处所相邻接时，危险处所内的气压应低于非危险处所的气压。

3.3.2.4 通风进口和出口的布置应使整个处所进行有效的通风，对于气体可能积聚和漏泄的地点应注意布置抽风口。

3.3.2.5 非危险处所的通风进口应设在非危险区，并应离开危险区域至少 3m 的距离。

3.3.2.6 危险围蔽处所的所有空气进口均应位于非危险区。

### 3.3.3 影响危险区范围的通风条件

影响危险区范围的通风条件见本篇第 7 章的相关要求。

# 第4章 火 灾 探 测

## 第1节 一 般 要 求

### 4.1.1 目的

本章规定的目的是自动和人工监控失火危险处所火灾的发生，并在火灾发生时发出报警以提醒人员迅速采取后续措施，或自动触发关断动作、启动灭火系统。

### 4.1.2 功能要求

为实现本节规定的目的，火灾探测系统应具有下列功能：

(1) 系统应能自动监控每一失火地点的火灾，尽可能探知火灾的初期阶段，探头的选取适合于处所的环境、性质和潜在的失火征兆；

(2) 当探测到火灾时，系统应能立即动作并显示失火地点和发出声光报警；

(3) 系统应能自动监测线路发生的故障；

(4) 可靠性好的探测系统可自动触发关断动作，自动启动灭火系统；

(5) 探火系统的设计应能承受一般出现的电压变化和瞬时波动、环境温度变化、振动、潮湿、冲击、撞击和腐蚀，驾驶室（集中控制室）内或临近所有电气和电子设备应做电磁兼容性试验

(6) 应合适地布置手动报警按扭，以便随时可用。

### 4.1.3 定义

4.1.3.1 分区系指指示器装置标示的一组火灾探测器和手动报警按钮。

4.1.3.2 分区识别能力系指系统具有识别已触发的探测器或手动报警按钮所在分区的能力。

4.1.3.3 可逐一识别系指系统能力识别已触发的探测器或手动报警按钮的准确位置和类型，并且能将该设备信号与所有其他信号区分。

## 第2节 技 术 要 求

### 4.2.1 系统的设计

探火系统应设计成：

(1) 控制和监测所有与之相连的火警探测器和感烟探测器以及手动报警按钮的输入信号；

(2) 向驾驶室、连续有人值班的中央控制站或平台上安全中心提供输出信号，以告知平台工作人员火情和故障情况；

(3) 监控系统运行所必需的电源和电路的断电和故障情况；

(4) 系统可布置成将信号输出至其他消防安全系统，包括：

① 传呼系统、失火报警或公共广播系统；
② 风扇停止装置；
③ 防火门；
④ 挡火闸；
⑤ 喷水器系统；
⑥ 低位照明系统；
⑦ 固定式局部使用灭火系统；
⑧ 闭路电视（CCTV）系统；
⑨ 其他消防安全系统。

### 4.2.2 与平台决策管理系统的连接

探火系统可与决策管理系统相连，但：

(1) 决策管理系统应与探火系统相兼容；

(2) 决策管理系统应能被切断而不丧失本章对探火系统所要求的任何功能；

(3) 接口设备和连接设备的任何故障在任何情况下不应影响探火系统。

#### 4.2.3 逐一识别系统

具有逐一识别功能的探火系统，应按如下要求布置：

(1) 应采取措施以保证发生在回路中的任何故障（如电源中断、短路、接地）将不会导致整个回路失效；

(2) 整个布置应能使系统在发生失效（电气的、电子的、信息的）时及时恢复到最初正常状态；

(3) 最先发出的火灾报警信号应不防碍任何其他探测器发另外的火灾报警信号。

(4) 回路不应两次或两次以上通过某一处所，当这不切实际时（例如：对于大的公共处所），则第二次通过该处所的回路部分应尽量远离回路的另一部分。

#### 4.2.4 电源

4.2.4.1 供探火系统所使用的电源应不少于 2 套，其中 1 套应为应急电源。应由专用的独立馈电线供电，这些馈电线应接至位于或邻近于探火系统的控制板上的自动转换开关。

4.2.2.2 应有充足的电源供系统在所有探测器触发的情况下持续运行，但其数量不必超过 100。

#### 4.2.5 探测器

4.2.5.1 探测器应通过热、烟或其他燃烧产物、火焰或任何这些组合因素而动作，可考虑采用通过能显示出早期火灾的其他因素而动作的探测器，但其灵敏度应不低于前述那些探测器。

4.2.5.2 所有起居处所梯道、和走廊内的脱险通道所要求的感烟探测器应经验证，在烟密度超过每米 12.5%的减光率前应动作，但在超过每米 2%的减光率之前不应动作。试验应按 EN54: 2001 和 IEC60092-505: 2001 标准进行。安装在其他处所的感烟探测器应在合适的灵敏度范围内动作，并要考虑到避免探测器不灵敏和过度灵敏的情况。

4.2.5.3 感温探测器应经验证，当温度以每分钟不大于 1℃的速率升高时，在空气温度、超过 78℃前动作，但在超过 54℃之前不应动作。试验应按 EN54: 2001 和 IEC60092-505: 2001 标准进行。温升率更大时，应在合适的灵敏度范围内动作。

4.2.5.4 在干燥室和通常处于高温环境的类似处所的感温探测器的动作温度可以是 130℃，桑拿室内可到 140℃。

4.2.5.5 火焰探测器应按试验应按 EN54: 2001 和 IEC60092-505: 2001 标准进行试验。

4.2.5.6 所有探测器应是这样一种类型，其能进行正确动作试验，并能恢复到正常工作状态而不更换任何部件。

4.2.5.7 安装在危险区的探测器应选择合格的防爆型的设备。

#### 4.2.6 分区

4.2.6.1 探测器和手动报警按钮应被分成若干分区。

4.2.6.2 覆盖一个控制站、一个服务处所或一个起居处所探测器的一个分区，不应包括 A 类机器处所。对于设有远程可逐一识别的火灾探测器的固定式探火系统，其覆盖起居处所、服务处所和控制站火灾探测器的分区不应包括 A 类机器处所的火灾探测器。

4.2.6.3 若固定式探火系统不包括远程逐一识别每一探测器的装置，一般不允许起居处所、服务处所和控制站内的一个分区的覆盖范围超过一层甲板，但覆盖一个围闭梯道的分区除外。为了避免延误识别火源，每一分区内包括的围闭处所的数量应有限制。若探火系统设有远程和逐一识别的火灾探测器，则分区可覆盖几层甲板，且所服务的围闭处所数目不受限制。

#### 4.2.7 探测器的位置

4.2.7.1 探测器的位置应便于发挥其最佳性能。应避开靠近横梁和通风管道的位置或气流模式会影响探测器性能的其他位置以及撞冲或物理损坏可能发生的位置。除走廊、小室和梯道内之外，位于顶部的探测器与舱壁至少应保持 0.5 m 的距离。

4.2.7.2 探测器的最大间距应符合表 4.2.7.2 的规定，根据已证实的探测器特性的试验资料，可以要求或允许不同于上述表内规定的间距。

**探测器的间距** **表 4.2.7.2**

| 探测器类型 | 每一探测器的<br>最大地板面积 | 两个探测器中心<br>之间的最大距离 | 离开舱壁的<br>最大距离 |
|---|---|---|---|
| 感温式 | 37 $m^2$ | 9 m | 4.5 m |
| 感烟式 | 74 $m^2$ | 11 m | 5.5 m |

4.2.7.3 梯道的探测器应至少在扶梯的顶层和以下每隔一层安装。

**4.2.8 电缆及其布置**

4.2.8.1 电路中所使用的电缆应为符合 IEC60332-1 标准的阻燃型。

4.2.8.2 系统的电线应避免布置在厨房、A 类机器处所以及具有高度失火危险的其他围闭处所，但有必要在此类处所配置探火或火灾报警或有必要接通至相应的电源者除外。

4.2.8.3 具有区域编址识别能力的探火系统的回路，失火时，其损坏部位不得超过 1 个。

**4.2.9 报警和显示**

4.2.9.1 任何探测器或手动报警按钮动作时，应在中央控制站内的控制板和显示装置上发出声、光火警信号。如果 2 min 内信号未引起注意，则应向所有船员起居处所和服务处所、控制站以及 A 类机器处所自动发出声响报警。这一声响报警系统不必作为探测系统的组成部分。

4.2.9.2 控制板应位于驾驶室或连续有人值班的中央控制站内。控制板应按 EN54: 2001 和 IEC60092-505: 2001 标准进行试验。

4.2.9.3 显示装置应至少能表明已经动作的探测器或手动报警按钮所在的分区。至少有一套显示装置应位于负责的工作人员在任何时候都能容易到达的地点。如果控制板位于中央防火控制站内，则应有一套显示装置在驾驶室内。

4.2.9.4 在每一显示装置上或其附近应清楚地表示该装置所保护的处所和分区的位置。

4.2.9.5 应对系统操作所必需的电源和电路的断电或故障包括如下情况进行适当的监控，故障发生时应在控制板上发出声、光故障信号，这一信号应与失火信号有区别：

(1) 电线断开引起的单一开路故障动力切断故障；

(2) 电线导体接触金属部件引起的单一接地故障；

(3) 两个或更多电线导体接触引起的线对线单一故障。

4.2.9.6 控制板应设有手动应答所有报警和故障信号的方式。控制板和指示装置上的听觉报警器可手动消声。控制板应明确区分正常、报警、报警应答、故障和消声状态。

4.2.9.7 系统应布置成在消除报警和故障情况后自动复位到正常运行状态。

**4.2.10 试验**

4.2.10.1 探火系统的功能应在安装后经过各种通风条件下的试验。

4.2.10.2 探火系统的功能应定期进行试验，并应达到试验要求。试验所使用设备应能产生按探测器设计要求做出反应的适当温度的热空气，或适当浓度或颗粒尺寸的烟或悬浮颗粒，或与早期火灾相联系的其他现象。

4.2.10.3 平台上应备有适当的说明书及试验和维修用的备件。

## 第 3 节 配 备 要 求

**4.3.1 一般要求**

4.3.1.1 应根据处所内失火后产生的早期和主要现象来选择感应该现象的探测器。

4.3.1.2 在选择探测器种类时应考虑到该探测器对所在处所环境的适应性。

4.3.1.3 当设置感光探测器时，其位置和角度应避开火炬的照射。

**4.3.2 各处所探测器的配备要求**

4.3.2.1 应在起居处所和服务处所内设自动探火系统。

4.3.2.2 在起居处所内的住室、梯道走廊和脱险通道内应设感烟探测器。在厨房及其他产生蒸气和烟气的其他处所内宜设感温探测器。

4.3.2.3 在电气间和控制站应设感温式探测器。

4.3.2.4 在非连续有人管理的通用机器处所内应设符合下列要求的探火系统。

(1) 系统的设计和探测器的布置应在机器处所的任何部位，在机器的任何正常工作状况和可能的环境温度范围内所发生的通风变化下，能迅速地探出火灾征兆。除处所的高度受到限制和特别适宜使用的情况之外，不允许仅使用感温探测器的探火系统。

(2) 探火系统应能发出声光报警信号，且这两种信号应不同于非火灾报警系统的信号，并且这些警报信号的设置地点要足够，以保证驾驶室和负责的轮机员听到和看到该报警的信号。当驾驶室无人值班时，应能在负责船员的值班处发出声响警报。

4.3.2.5 在开敞的井口区、泥浆处理区宜设火焰或感温探测器。

4.3.2.6 在油气水处理区应设易熔塞回路式感温系统以及感焰探测系统。

### 4.3.3 手动火警按钮

4.3.3.1 手动火警按钮应遍及起居处所、服务处所和控制站，每一个通道出口应装一个手动火警按钮。在每一层甲板的走廊内，手动火警按钮应便于到达，并使走廊任何部分与手动火警按钮的距离不大于 20 m。

4.3.3.2 在机器处所、井口、油气处理和原油储存区以及其他认为必要的地点也应设手动火警按钮。

4.3.3.3 应有防止对手动报警系统的误操作的措施。

## 第 4 节 关断和释放

### 4.4.1 自动关断

4.4.1.1 油气水处理区所安装的易熔塞火灾探测回路可以自动关断为火灾提供燃料源的管路和设备，并发出报警。

4.4.1.2 探火系统可在控制板上设自动关闭防火门和类似的关闭功能。

### 4.4.2 自动释放灭火剂

除下列情况之外，不许探火系统自动释放灭火剂。

(1) 可靠性较高的探测系统（如易熔塞回路）可以自动释放对人体无害的灭火剂（如水喷淋）；

(2) 在航行或作业期间无人进入的处所（如燃气轮机罩壳内）。

# 第 5 章 火灾的限制

## 第 1 节 一 般 规 定

**5.1.1 目的**

本节规定的目的是把火灾限制在发生地点以减轻火灾的后果。

**5.1.2 功能要求**

为达到本节规定的目的，防火结构应具有下列功能要求：

(1) 用耐火分隔将平台分隔成若干个区域；

(2) 根据处所的特点和对安全的重要程度，合理设置不同等级的耐火分隔；

(3) 耐火分隔上的所有门、窗和贯穿不应削弱其耐火完整性。

## 第 2 节 舱壁和甲板的耐火完整性

**5.2.1 结构材料**

平台本体结构性舱壁和甲板应以钢或其他等效材料建造。

**5.2.2 舱壁和甲板的耐火分隔**

5.2.2.1 除符合本节和第 3 节中对舱壁和甲板耐火完整性的具体规定外，舱壁和甲板的最低耐火完整性应按表 5.2.2 (1) 和 5.2.2 (2) 的规定办理。围蔽起居处所的上层建筑和甲板室的外部限界（包括支撑起居舱室的外伸甲板）面向钻井转盘且在转盘中心 30m 以内的所有部分，应建成“A-60”标准。对于具有可移动井架的平台，此 30m 应按距起居处所最近的钻井位置的井架基座来测量。

5.2.2.2 各表应按下列要求予以应用：

表 5.2.2 (1) 和表 5.2.2 (2) 分别适用于分隔相邻处所的舱壁和甲板。

为了确定应用于相邻处所之间分隔适当的耐火完整性标准，这些处所按其失火危险程度分为下述 (1) 至 (11) 类。每类的标题只是举例而不是限制。每类前面括号内的数字，系指表中相应的“列”或“行”数。

(1) 控制站为本篇第 1 章第 2 节定义的处所。

(2) 走廊指走廊和前厅。

(3) 起居处所为本篇第 1 章第 2 节定义的处所，但走廊、舆洗室和没有烹调设备的配膳室除外。

(4) 梯道指内部梯道、升降电梯、自动扶梯（完全设在机器处所内者除外）以及其环围。对于仅在一层甲板设有环围的梯道，应视为未用防火门与之隔开处所的一部分。

(5) 失火危险较小的处所指不存放可燃材料的橱柜、储藏室和工作间、干燥室和洗衣间。

(6) A 类机器处所为本篇第 1 章第 2 节定义的处所。

(7) 其他机器处所为本篇第 1 章第 2 节定义的处所，但不包括 A 类机器处所。

(8) 危险区为本篇第 1 章第 2 节定义的区域。

(9) 失火危险较大的服务处所指存放可燃材料的橱柜、储藏间和工作间，设有烹调设备的厨房、配膳室，以及油漆间和不作为机器处所组成部分的工作间。

(10) 露天甲板指不是危险区的开敞甲板处所。

(11) 卫生间和类似处所指公共卫生设备如淋浴室、浴室、盥洗室等，以及没有烹调设备的隔离配膳室。用于一个处所且只能从该处所进入的卫生设施应作为该处所的一部分。

5.2.2.3 可以接受与相关甲板或舱壁相连的连续“B”级天花板或衬板作为要求分隔的隔热和完整性的全部或部分。

5.2.2.4 对于钢或铝结构的甲板或舱壁，其隔热应至少延伸至超过贯穿处、接头处或终止点 450 mm 处。如果由“A”级标准的甲板或舱壁分隔的处所有不同的隔热等级，等级高的隔热物应在等级低的隔热物所在的甲板上至少延伸 450 mm。

分隔相邻处所的舱壁的耐火完整性　　表 5.2.2 (1)

| 处所 | | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 控制站 | (1) | A-0[(d)] | A-0 | A-60 | A-0 | A-15 | A-60 | A-15 | A-60[(e)] | A-60 | * | A-0 |
| 走廊 | (2) | | C | B-0 | B-0<br>A-0[(b)] | B-0 | A-60 | A-0 | A-0[(e)] | A-0 | * | B-0 |
| 起居处所 | (3) | | | C | B-0<br>A-0[(b)] | B-0 | A-60 | A-0 | A-0[(e)] | A-0 | * | C |
| 梯道 | (4) | | | | B-0<br>A-0[(b)] | B-0<br>A-0[(b)] | A-60 | A-0 | A-0[(e)] | A-0 | * | B-0<br>A-0[(b)] |
| 失火危险较小的服务处所 | (5) | | | | | C | A-60 | A-0 | A-0 | A-0 | * | B-0 |
| A 类机器处所 | (6) | | | | | | *[(a)] | A-0[(a)] | A-60 | A-60 | * | A-0 |
| 其他机器处所 | (7) | | | | | | | A-0[(a)(c)] | A-0 | A-0 | * | A-0 |
| 危险区 | (8) | | | | | | | | | A-0 | — | A-0 |
| 失火危险较大的服务处所 | (9) | | | | | | | | | A-0[(c)] | * | A-0 |
| 露天甲板 | (10) | | | | | | | | | | — | * |
| 卫生间和类似处所 | (11) | | | | | | | | | | | C |

见表 5.2.2 (2) 下面的附注。

分隔相邻处所的甲板的耐火完整性　　表 5.2.2. (2)

| 甲板下处所 \ 甲板上处所 | | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 控制站 | (1) | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-60 | A-0 | A-0[(e)] | A-0 | * | A-0 |
| 走廊 | (2) | A-0 | * | * | A-0 | * | A-60 | A-0 | A-0[(e)] | A-0 | * | * |
| 起居处所 | (3) | A-60 | A-0 | * | A-0 | * | A-60 | A-0 | A-0[(e)] | A-0 | * | * |
| 梯道 | (4) | A-0 | A-0 | A-0 | * | A-0 | A-60 | A-0 | A-0[(e)] | A-0 | * | A-0 |
| 失火危险较小的服务处所 | (5) | A-15 | A-0 | A-0 | A-0 | * | A-60 | A-0 | A-0 | A-0 | * | A-0 |
| A 类机器处所 | (6) | A-60 | A-60 | A-60 | A-60 | A-60 | *[(a)] | A-60 | A-60 | A-60 | * | A-0 |
| 其他机器处所 | (7) | A-15 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0[(a)] | *[(a)] | A-0 | A-0 | * | A-0 |
| 危险区 | (8) | A-60[(e)] | A-0[(e)] | A-0[(e)] | A-0[(e)] | A-0 | A-60 | A-0 | — | A-0 | * | A-0 |
| 失火危险较大的服务处所 | (9) | A-60 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-60 | A-0 | A-0 | A-0[(c)] | * | A-0 |
| 露天甲板 | (10) | * | * | * | * | * | * | * | — | * | — | * |
| 卫生间和类似处所 | (11) | A-0 | A-0 | * | A-0 | * | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | * | * |

附注：根据情况适用于表 5.2.2 (1) 和表 5.2.2 (2) 两个表。

(a) 如果一个设有应急电源或应急电源部件的处所与一个设有日用发电机或日用发电机部件的处所相邻，则这两个处所之间的边界舱壁或甲板应为“A-60”级分隔。

(b) 为明确哪条附注适用，见 5.3.1.3 和 5.3.1.5。

(c) 属于同一类别且标有上标“c”的处所，只有当相邻处所用途不同时，才要求表中所示等级的舱壁或甲板。例如 (9) 类中，相邻的厨房间不要求舱壁，但油漆间相邻于厨房则要求“A-0”级舱壁。

(d) 分隔驾驶室、海图室与无线电室的舱壁可以是“B-0”级的。

(e) 应按照 5.3.1.1 进行工程分析。在任何情况下舱壁和甲板的等级均不应低于表中所示的值。对于采油平台或储油平台，主控制站、走廊、起居处所、梯道不能与危险区相邻接。

* 表中出现星号处，表示分隔应是钢质或等效材料，但不需要“A”级标准。但如有电缆、管子和通风管穿过甲板时，该处应为密闭的，以防止火焰和烟气通过。

5.2.2.5 除驾驶室的窗外，窗和舷窗应为永闭式的。驾驶室的窗如设计为迅速关闭的，可以是开启式。经 CCS 批准，可允许危险区以外的窗和舷窗为开启式的。

5.2.2.6 舱门的耐火性能应尽可能与安装舱门的分隔的耐火性能相同。上层建筑和甲板舱室的外部舱门应至少采用“A-0”级的标准建造，并尽可能为自闭式舱门。

5.2.2.7 耐火舱壁上的自闭式门不应装设背钩。但是，设有故障安全型的遥控释放装置的背钩可以使用。

5.2.2.8 如平台上设有桑拿房，则其构造和布置应符合 SOLAS 公约对货船桑拿房的相应要求。

**5.2.3 分隔的贯穿**

5.2.3.1 若电缆、管子、围阱、导管等或者桁材、横梁或其他构件穿过 A 级分隔时，应采取措施以保证分隔的耐火性不受损害。

5.2.3.2 如 B 级分隔为通过电缆、管子、围阱、导管等，或为装设通风导管、照明灯具和类似装置所贯穿，应采取措施以保证分隔的耐火性不受损害。

**5.2.4 直升机甲板**

当直升机甲板下留有不足 1m 的空隙时，至少应达 A-0 级标准。

**5.2.5 H 级分隔**

预计遭受烃类火灾的限界面，当其热负荷大于 100kW/m$^2$时，建议采用H级分隔以代替相应的A级分隔。

## 第 3 节 起居处所、服务处所和控制站的保护

**5.3.1 一般要求**

5.3.1.1 起居处所、服务处所和控制站通常不应与危险区相邻接。但是，在上述邻接不可避免时，应进行工程分析以保证将这些舱室和危险区隔离开来的舱壁和甲板的防火和防爆水平足以应对可能发生的危险。

5.3.1.2 所有属于“A”级分隔的舱壁应从甲板延伸至甲板，并延伸到甲板室的侧壁或其他的限界。

5.3.1.3 形成“B”级分隔的所有舱壁，除非舱壁两侧都有连续的“B”级天花板或衬板，否则应从甲板延伸到甲板，并延伸到甲板室侧壁或其他限界，在这种情况下，该舱壁可以在连续的天花板或衬板处终止。在走廊舱壁，只有在卧室、公共处所、办公室和卫生处所的门上和门下面可开通风口，且只能开在门的下半部。当这些开口设在门上或门下面时，任何一个或所有开口的总净面积不应超过 0.05 m$^2$。当门上开口时，应设不可燃材料制成的格栅。在构成梯道环围分隔的门上不应设这种开口。

5.3.1.4 梯子应用钢或等效材料建造。

5.3.1.5 只穿过一层甲板的梯道，至少应在一层甲板处用“A”或“B”级分隔和自闭式门予以保护，以限制火焰从一层甲板迅速蔓延至另一层甲板。人员升降机围壁应以“A”级分隔保护。穿过一层以上甲板的梯道和升降机围壁应在各层甲板处用“A”分隔环围，并用自闭式门予以保护。

5.3.1.6 封闭在天花板、镶板或衬板后面的空隙，应安装紧密且间距不超过 14 m 的挡风条予以分隔。在垂直方向上，包括梯道衬板后面的空隙、围壁等在内的上述封闭的空隙应在每一层甲板处封闭。

5.3.1.7 在面向钻台区域，要求符合“A-60”标准的限界上的窗和舷窗应符合如下规定之一：

(1) 建造成“A-60”标准；

(2) 由水幕保护；

(3) 装设钢质或等效材料的窗盖。

**5.3.2 材料要求**

5.3.2.1 除冷藏舱的绝缘物外，隔热材料、管子和通风导管包套、天花板、衬板和舱壁应是不燃材料制成的。冷却系统管件和蒸汽隔板的隔热材料以及与隔热材料一起使用的防潮层和粘结剂不必是不燃材料，但使用应保持在最低数量，且其外露表面应具有低播焰性。

5.3.2.2 舱壁的构架包括基板和连接件，以及衬板、天花板和挡风条，均应为不可燃材料。

5.3.2.3 走廊和梯道环围内所有的外露表面，以及起居处所、服务处所和控制站内隐蔽处或不易到

达处的表面应具有低播焰性。起居处所、服务处所和控制站内外露的天花板表面也应具有低播焰性。

5.3.2.4 舱壁、衬板和天花板上可以装有可燃的镶板，这种镶板的厚度不应超过 2.5 mm；但装在走廊、梯道环围和控制站内者除外，在这些处所内，镶板厚度不应超过 1.5 mm。用于这些表面的可燃性材料在使用厚度区域内的热值应不超过 45 $MJ/m^2$。

5.3.2.5 如果在起居处所、服务处所和控制站内使用甲板基层敷料，则该敷料应为经批准的不易引燃的材料。

5.3.2.6 通风导管的材料和试验以及贯穿要求应符合本篇第 3 章第 2 节的相关规定。

# 第6章 控火与灭火

## 第1节 消 防 用 品

**6.1.1 概述**

6.1.1.1 消防用品包括消防员装备和灭火器。

6.1.1.2 消防员装备由一套个人配备、一具呼吸器和一根救火绳组成。个人配备包括防护服、消防手套、消防靴、消防头盔、安全灯（手提灯）和太平斧。

6.1.1.3 灭火器分为手提灭火器、大型灭火器和手提式泡沫喷枪。

**6.1.2 目的**

本节规定的目的是：

(1) 为消防员配备合适的装备以便救火和救人。

(2) 在失火危险处所配备合适的手提灭火器以便现场工作人员迅速消灭初始火灾。

(3) 在油类失火危险处所除配备手提灭火器之外，还配有大型移动灭火器以便扑灭迅速漫延的手提灭火器无法灭掉的油类火灾。

**6.1.3 功能要求**

为达到本节规定的目的，消防用品应满足下列功能：

(1) 消防员装备的设置和品质应便于人员进行救火、救人而不受到伤害。

(2) 手提灭火器应处于随时可用状态，操作便捷。

(3) 大型可移灭火器应处于随时可用状态，操作简单。

**6.1.4 消防员装备的技术要求**

6.1.4.1 个人配备：

(1) 防护服的材料应能保护皮肤不受火焰的热幅射，并不受蒸汽的灼伤和烫伤。衣服的外表应是防水的；

(2) 消防靴和手套应由橡胶或其他不导电材料制成；

(3) 消防头盔能对撞击提供有效防护；

(4) 电安全灯（手提灯）应是认可型的，其照明时间至少为3h，用于危险区的安全灯应为防爆型；

(5) 太平斧的手柄应具有高压绝缘。

6.1.4.2 呼吸器

呼吸器应为一具自给式压缩空气呼吸器，其筒内空气储存量在标准大气状况下至少应有 1200*l*，或一具其他型式的自给式呼吸器，其可供使用的时间至少为30min。呼吸器所用的空气瓶应能互换。

6.1.4.3 救生绳

每根耐火救生绳的长度至少为30m，此绳应一次性通过静载荷为3.5kN、时间为5min的认可试验。此绳应能用弹簧卡钩系在呼吸器的背带上，或系在一条分开的腰带上，以防止在拉拽救生绳时与消防员脱开。

**6.1.5 消防员装备的存放**

消防员装备应保持即刻用状态，并应存放在易于到达之处，存放位置应有永久性的清晰标志，各套储存的位置应尽量互相远离。其中至少有一套应存放在直升机甲板附近。

**6.1.6 消防员装备的配备**

6.1.6.1 每一平台上至少应配备两套消防员装备，在采油、储油或有直升机甲板的平台上应分别再增加两套消防员装备。且每套都配有测量氧和可燃气体浓度的手提仪器。

6.1.6.2 每一所要求的呼吸器应配备两个备用充气瓶，如在适当位置设有无污染的充气设备，则可仅设一个备用充气瓶。

**6.1.7 消防员装备空气瓶的再次充气**

6.1.7.1 如果配备了气瓶充气装置，其电力应由主电源和应急电源或独立的柴油机供给，或其构造和配备能够使气瓶再次充气后可立即投入使用。其最低排量按每副所要求的呼吸器为 60*l*/min，但不超过 420*l*/min。

6.1.7.2 空气瓶再次充气装置应适当地置于平台主甲板以上一个有遮蔽的处所。

6.1.7.3 空压机的吸入口应从干净的空气源吸入空气。

6.1.7.4 空气经压缩后要进行过滤除去压缩机油污。

6.1.7.5 充气能力应符合下列要求之一：

(1) 如采用空气压缩机充气，其最低排量按每副所要求的呼吸器为 60*l*/min，但不超过 420*l*/min；

(2) 如采用自给式高压储气瓶充气，其容量按每副所要求的呼吸器至少可充 1200*l*，但不超过 50000*l* 自由空气。

6.1.7.6 如果本篇 12.7.1.3 所述的防硫化氢固定式呼吸空气系统满足本节 6.1.7.5 的充气能力要求，则可用该系统为消防员装备空气瓶进行充气。

**6.1.8 灭火器的技术要求**

6.1.8.1 手提灭火器

每具手提式干粉或$CO_2$灭火器的容量应不小于 5kg，而每具泡沫灭火器应至少具有 9*l*的容量。所有手提灭火器的质量不应超过 23kg，且其灭火性能至少与 9*l*液体灭火器相当。

6.1.8.2 大型灭火器

用于扑灭油类火灾的 45*l* 或 135*l* 泡沫灭火器应设有滚轮和足够长的软管以保护其所覆盖的溢油火险区域。

6.1.8.3 手提式泡沫喷枪

手提式泡沫喷枪应包括一具能以消防水带连接于消防总管的吸入式空气泡沫枪，连同 1 只至少能盛装 20*l*泡沫浓缩液的可携式容器和一只备用容器。泡沫枪应能至少产生 1.5$m^3$/min适合于扑灭油类火灾的有效泡沫。

**6.1.9 灭火器的布置**

6.1.9.1 灭火器应布置在易于看到，且在失火时能迅速和容易到达的地点。

6.1.9.2 用于任何处所的手提灭火器，其中一具应设在该处所的入口处。

**6.1.10 备用灭火器**

6.1.10.1 每种手提灭火器的备用数量应按前 10 个灭火器的 100%和余下灭火器 50%的量进行配备，但总数不必超过 60 个备份。

6.1.10.2 对于能够在平台上进行充装的每种手提灭火器，其备用灭火剂的数量应等于本节 6.1.10.1 中规定的备用灭火器所使用的剂量。

**6.1.11 灭火器的配备**

灭火器的配备要求见本章第 12 节的规定。

## 第 2 节 消防水灭火系统

**6.2.1 目的**

本节规定的目的是为平台及时提供消防用水以便当火灾发生时，进行控火、灭火和冷却保护。

**6.2.2 功能要求**

为达到本节规定的目的，消防水灭火系统应满足下列功能：

(1) 系统的设计应能保证每一失火危险处所都能得到有效保护；

(2) 系统的设计应能保证随时立刻向每一被保护处所供水；

(3) 系统的布置应考虑在火灾和爆炸的情况下其主要功能不遭破坏；

(4) 系统的设计能力适应其预定的控火、灭火和冷却保护的用途；

(5) 平台与码头、平台与的平台应设有消防水能迅速接通的装置。

**6.2.3 管路**

6.2.3.1 消防水管路的设计应能满足消防所需的最大流量和压力要求。

6.2.3.2 消防水总管宜设计成环形管路并布置在不易受损的被保护位置。当管路紧靠油气处理设备铺设时，则应考虑包敷阻火绝缘。

6.3.3.3 主用和备用泵的排出管路应分别连接到总管上，其连接点应相互远离。

6.2.3.4 对于具有下壳体的平台，每一下壳体应能由该壳体内的消防泵单独供水消防，除此之外，还应通过环形总管供水消防。

6.2.3.5 在低温环境中作业的平台应设有防止消防水管发生冻结的措施。

6.2.3.6 消防水管路不应使用在热作用下易于失效的材料。

6.2.3.7 管路材料的选择应考虑耐火和防海水腐蚀性能。当使用碳钢材料时，应采取防腐措施；当使用玻璃钢管时，应符合有关的国家或行业标准。

**6.2.4 隔离阀**

为隔离损坏的管段，在消防管路上，应按下列原则设隔离阀：

(1) 环式消防总管上应设适当数量的隔离阀。

(2) 分几个区段供水的应在每个分支处设隔离阀。

**6.2.5 消防泵的配置数量**

每一平台上应至少设置两台符合本节 6.2.6 至 6.2.9 要求的消防泵（一台主用，一台备用）。

**6.2.6 消防泵的排量**

6.2.6.1 应根据本章第 12 节的要求，配备消防栓、消防炮、水喷淋系统和泡沫灭火系统对存在失火危险的区域和处所进行保护。

6.2.6.2 应根据 6.2.6.1 所要求的灭火系统的配备来计算每一消防泵的排量，其值应不低于下述较大者再加上 40 $m^3$/h：

(1) 两个消防水炮（如设有）所需的流量 200 $m^3$/h；

(2) 最大一个处所水喷淋所需的流量；

(3) 最大一个处所泡沫灭火系统所需流量；

(4) 同一处所既有泡沫保护，又需喷淋保护者，则取二者之和的流量。

**6.2.7 消防泵及其动力源、吸水源的布置**

6.2.7.1 消防泵及其动力源以及吸水源的布置应保证当任何一个处所失火时不能使两台消防泵同时失去效用。

6.2.7.2 每台消防泵的吸口应设耐腐蚀的滤器。每台泵至消防总管的管段上应设截止阀，对于离心泵还应设止回阀。

6.2.7.3 每一平台至少应设有两个吸水源（海底门、海底阀、滤器和管道）等任一吸水源的失效不能招致所有吸水源同时失效。对于自升式平台还应符合下列附加要求：

(1) 在平台升起状态下，每一消防泵应能从至少由两个相互远离（当不能远离时，应另设一套临时潜水泵系统）的独立潜水泵系统中吸水。一个潜水泵系统失效不应导致另外的潜水泵系统失效。

(2) 在平台升降过程中，钻井水系统应能向消防泵供水，在平台开始起降之前钻井水舱至少应有 40 $m^3$的消防水。作为替代措施，平台上也可设不低于 40 $m^3$的缓冲水舱作为平台升降过程中的消防供水源。

6.2.7.4 由于潮水限制，当消防泵不能全天候从海中吸水时，则应配备消防水舱，消防水舱的容量至少应满足每一规定消防泵 2 小时所需的水量，当消防水舱耗尽时，应有措施继续使用压载水进行灭火。

**6.2.8 消防泵的压力**

6.2.8.1 每台泵的输送压力应保证在任何两个消防栓通过消防水带和 19mm 水枪同时出水的情况下，能使任一消防栓处保持 0.35MPa 的最低压力。另外，如备有用于保护直升机甲板的泡沫系统，则泵应能在泡沫系统中至少保持 0.7MPa 的压力，或保持的压力能在直升机甲板预计可供直升机作业使用的

所有气象条件下将泡沫喷射至直升机甲板的任何部分。

6.2.8.2 当消防泵为水炮、水喷淋或其他泡沫系统供水时，则应满足水炮、水喷淋以及泡沫系统所需压力。

6.2.8.3 任何消防栓处的压力不应超过可有效控制消防水带所限制的压力。

6.2.8.4 如果消防泵所产生的压力可能超出管、栓、阀或水带的设计压力，则应设有保护措施。

**6.2.9 消防泵的控制**

消防泵应能自动、遥控和就地启动。

**6.2.10 消防栓**

每一消防栓应由阀和接扣组成，以便在消防泵工作时，可以拆卸任何消防水带。

**6.2.11 消防栓的布置**

6.2.11.1 消防栓的布置应至少能使两股不是由同一消防栓射出的水柱从不同的方向上射到平台上有任何失火危险的地方。

6.2.11.2 在邻近每个区域或处所的出入口的地方宜设置消防栓。

**6.2.12 消防水带**

6.2.12.1 消防水带应由防腐、防霉、耐油和耐化学腐蚀的材料制成。每根消防水带配有一支水枪和必需的接头。本节所规定的每根消防水带应与其必要的配件与工具一起存放在消防栓或接头附近的明显部位，以备随时取用。

6.2.12.2 消防水带的长度应至少为 10m，但是最大长度应符合下列规定：

(1) 在机器处所内不超过 15m；

(2) 在其他处所内和露天甲板上不超过 20m；

(3) 在最大宽度超过 30m 的露天甲板上不超过 25m。

6.2.12.3 每个消防栓处应备有一根消防水带，消防水带的存放方式应便于迅速投入使用。

**6.2.13 消防水枪**

6.2.13.1 消防水枪应用耐腐蚀的材料制成。

6.2.13.2 标准水枪的口径为 12mm、16mm 和 19mm 或与之相接近的尺寸。在起居、服务和机器处所内以及机器处所外部位置不必使用口径大于 12mm 的水枪。

6.2.13.3 水枪应为认可的喷水喷雾两用水枪。

**6.2.14 消防水炮**

平台上如设置消防水炮，每一消防水炮的流量应不低于 $100\,m^3/h$。

**6.2.15 消防水炮的布置**

平台上如设置消防水炮，消防水炮的布置应考虑到：

(1) 每一井喷火灾至少能用两个水炮进行灭火；

(2) 每一失火地点应能使用至少两个水炮进行控火、冷却保护和灭火；

(3) 水炮可为自动、遥控或手动，手动操作的水炮应设在被保护的位置，在应急时便于人员到达和操作。

**6.2.16 国际通岸接头**

6.2.16.1 需要船舶帮助救火的平台应备有此项接头。

6.2.16.2 国际通岸接头的法兰尺寸应符合表 6.2.16.2 所列要求。

**国际通岸接头的法兰尺寸** **表 6.2.16.2**

| 名 称 | 尺 寸 |
|---|---|
| 外 径 | 178 mm |
| 内 径 | 64 mm |
| 螺栓节圆直径 | 132 mm |
| 法兰槽口 | 直径为 19 mm 的孔 4 个，等距离分布，在上述直径的螺栓节圆上，开槽口至法兰外缘。 |
| 法兰厚度 | 至少为 14.5 mm |
| 螺栓及螺母 | 4 套，直径 16 mm，长度 50 mm |

6.2.16.3 国际通岸接头应用钢材或其他适合的材料制成，并设计成能承受 1.0MPa 工作压力，其一端应为平面法兰，另一端应为配合平台上消火栓和消防水带的接口。国际通岸接头应与能承受 1.0MPa 工作压力的任何材料的 1 只垫片及长度为 50mm、直径为 16mm 的 4 只螺栓和 8 只垫圈一起保存在平台上。

## 第 3 节 固定式水喷淋系统

### 6.3.1 目的

本节规定的目的是：

(1) 对可爆流体系统中的主要设备、管段提供冷却保护；

(2) 防止火炬对平台结构和设备造成有害的影响；

(3) 为耐火分隔上的透明窗提供水帘保护。

### 6.3.2 功能要求

为达本节规定的目的固定式水喷淋系统应具有下列功能：

(1) 系统中的设计能力足以达到冷却保护用途。

(2) 管路的设计和布置，雨淋阀的设置位置和设计，喷嘴的型式和布置适宜其预定的用途及环境要求。

### 6.3.3 喷嘴

6.3.3.1 应采用认可型的喷嘴。

6.3.3.2 喷嘴应用耐热、耐腐蚀的材料制成。

6.3.3.3 为避免堵塞，喷嘴应为单孔式，其内径不应小于 10mm。

6.3.3.4 喷嘴的布置应使其在被保护的面积上均匀地喷淋。

### 6.3.4 管路

6.3.4.1 喷淋系统的管路应采用内外镀锌钢管或等效材料。

6.3.4.2 喷淋系统应分区段布置，每个区段应设雨淋阀。

6.3.4.3 喷淋系统应与消防总管相连，在连接管上设截止止回阀，喷淋系统中的水不能流入消防水系统。

### 6.3.5 雨淋阀

6.3.5.1 雨淋阀可以设计成人工操纵和自动控制，或者遥控和就地控制。

6.3.5.2 雨淋阀应设有开与关的指示器。雨淋阀应设在被保护处所之外并便于到达，当被保护的区段失火时不被阻隔。

6.3.5.3 感温式火灾探测器可以自动开启雨淋阀，其他型式的探测器如采取了相应措施，当其动作的可靠性得到保证时，也可自动开启雨淋阀。

### 6.3.6 供水泵

6.3.6.1 应设一台专用的泵，泵及其动力源应设在被保护的处所之外。

6.3.6.2 可允许消防水灭火系统中的消防泵来代替专用的供水泵，此时水喷淋就与水灭火系统共用

一个消防总管，消防泵除满足本节的要求外，还应满足本章 6.2.6 的要求。

6.3.6.3 供水泵的排量应能满足最大一个被保护处所上对井口区、油气处理设备进行冷却保护所需的水量。当被保护处所面积较大时，可仅满足一个分区的水量，每一分区的尺度选取应经 CCS 批准。

**6.3.7 系统的设计**

6.3.7.1 需要水喷淋的处所，其供水率应符合下列要求：

(1) 井口区：20.4 *l*/ min·$m^2$；

(2) 受压容器、设备和管汇：10 *l*/ min·$m^2$（当计算所需水的流量时，容器的面积应以外表面积计取）；

(3) 结构冷却保护：4 *l*/ min·$m^2$；

(4) 围蔽处所内的控火与灭火：5 *l*/ min·$m^2$；

(5) 水帘保护：15 - 45 *l*/ min·m。

6.3.7.2 整个系统的设计应经水力计算，以使泵的排量、压力和管路的直径与喷嘴的流量和压力相互匹配。

6.3.7.3 水喷淋系统的设计、安装和布置不能影响平台的正常操作和保养。

6.3.7.4 水喷淋系统的设计应考虑有效的排水措施。

**6.3.8 试验**

水喷淋系统在投入使用之前应做水喷淋实效试验。

## 第 4 节 高压水雾灭火系统

**6.4.1 目的**

本节规定的目的是为居住区、机器处所提供高效的灭火。

**6.4.2 功能要求**

为达到本节所规定的目的，高压水雾灭火系统应满足下列功能：

(1) 系统的能力应基于最大一个被保护处所的面积和由试验得出的最大喷水率来设计；

(2) 系统应保持即可用性，既能自动释放，又能手动操作；

(3) 系统应能同时使用主电源和应急电源；

(4) 系统应能连续供水 30 min，如仅采用局部应用系统对柴油机进行灭火，则可仅需连续供水 20 min；

(5) 系统应能经受平台上通常遇到的环境温度变化、震动、湿度、冲击、撞击和腐蚀，位于被保护处所内的部件应能承受火灾期间可能出现的高温。

(6) 系统应装有永久性的海水吸入口并能连续使用海水工作。

(7) 系统应设置试验装置，以保证所需的压力和流量。

**6.4.3 泵**

泵的配备应有冗余度，并能提供系统所需的压力和流量。

**6.4.4 供水量**

6.4.4.1 系统的供水源应立即可以获得，蓄水器至少应能满足泵在额定压力和流量下至少运行 1 min。

6.4.4.2 淡水储存柜的容量至少应满足系统连续工作 30 min 所需的水量。

**6.4.5 管路**

管路尺寸应通过液力计算确定，以保证获得系统良好工作性能所必需的压力和流量要求。

如采用汉斯-威廉姆斯（Hazen-Williams）方法，则摩擦系数 *C* 应按表 6.4.5 选取。

**摩擦系数** **表 6.4.5**

| 管子类型 | C |
|---|---|
| 黑皮管或镀锌低碳钢管 | 100 |
| 铜和铜合金管 | 150 |
| 不锈钢管 | 150 |

**6.4.6 喷嘴**

6.4.6.1 应选择认可型的喷嘴。

6.4.6.2 应按认可的标准对喷嘴进行标志。

6.4.6.3 喷嘴流量常数由下式确定：

$$K = Q / P^{0.5}$$

式中： $P$ —— 压力，bar；

$Q$ —— 流量，$l$/min。

6.4.6.4 每一型式的喷嘴应按表 6.4.6.4 要求配备备件

**喷嘴备件** **表 6.4.6.4**

| 安装的喷嘴数量（只） | 备件最低数量（只） |
|---|---|
| ＜50 | 3 |
| 50 - 300 | 6 |
| 301 - 1000 | 12 |
| ＞1000 | 24 |

**6.4.7 分配阀**

6.4.7.1 每一被保护处所或每一分支应设分配阀。

6.4.7.2 分配阀的动作应在被保护处所或有人值班的控制室发出声光报警。

**6.4.8 操作和保养**

6.4.8.1 每一操作地点应张贴操作须知。

6.4.8.2 应按制造厂提供的说明书对系统进行检查和保养。

**6.4.9 居住区应用系统的附加要求**

6.4.9.1 系统应符合 IMO 大会 A.800 (19) 决议的要求。

6.4.9.2 系统应为湿管式，但在必要时，小的暴露部分可以是干式、预作用式、雨淋式或防冻式。

6.4.9.3 该系统应能在多种火负载、燃料布置、房间几何形状和通风的状况下对火灾做出控制或抑制。

6.4.9.4 对于居住和服务处所喷嘴标称温度的额定值应在 57℃~79℃之间，对于可能出现高温的地方可将标称温度比预定的高温增高 30℃。

6.4.9.5 该系统应既具有探火功能又具有火灾控制和抑制功能。

**6.4.10 机器处所局部应用系统的附加要求**

6.4.10.1 系统应符合 IMO 海上安全委员会 MSC/Circ.913 通函的要求。

6.4.10.2 系统应能在机舱风机运转并向保护处所输入空气的情况下，实施对火的抑制或通过系统施放时自动切断风机的空气供应，以保证灭火介质不被吹散。

6.4.10.3 系统的启动不能招致失电。

6.4.10.4 喷嘴位置的布置应考虑避开可能对灭火系统的喷射构成障碍的构造。

6.4.10.5 系统压力源的电器元件至少应具有 IP54 防护等级。

6.4.10.6 系统的压力源部件应设在被保护处所之外。

6.4.10.7 该系统可以是一套中心水雾灭火系统的一部分。

6.4.10.8 为防止误动作的发生，至少两种火灾探头同时动作才能触发水雾系统自动工作。

**6.4.11 机器处所应用系统**

6.4.11.1 系统应符合 IMO 海上安全委员会 MSC/Circ.1165、MSC/Circ.1237 和 MSC/Circ.1269 通函的要求。

6.4.11.2 系统亦应符合本节 6.4.10.5、6.4.10.6 和 6.4.10.8 的要求。

## 第 5 节 固定式泡沫灭火系统

**6.5.1 目的**

本节规定的主要目的是扑灭可能发生的油类火灾。

**6.5.2 功能要求**

为达本节规定的目的固定式泡沫灭火系统应具有如下功能：

(1) 泡沫浓缩液的储量满足最大一个被保护处所的需要；

(2) 泵、泡沫枪、泡沫炮及泡沫喷口符合泡沫供给率的要求；

(3) 系统操作应简单而迅速。

**6.5.3 供水泵**

6.5.3.1 泡沫系统的供水泵可以是专用泵，也可由水消防泵供水，当用消防泵供水时，其排量要求应符合本章 6.2.6 规定。

**6.5.4 泡沫溶液的供给率及供给时间**

6.5.4.1 被保护处所的甲板

(1) 如采用蛋白及氟蛋白泡沫，其供给率为 6.5 $l/m^2 \cdot min$，供给时间为 15 min；

(2) 如采用水膜式泡沫（AFFF）或膜式氟蛋白泡沫，其供给率为 4.1 $l/m^2 \cdot min$，供给时间为 15 min。

6.5.4.2 具有固定顶的储油罐

(1) 使用炮或枪保护，其供给率为 6.5 $l/m^2 \cdot min$，供给时间为 65min；

(2) 使用固定喷口向罐内输送泡沫，其供给率为 4.1 $l/m^2 \cdot min$，供给时间为 55 min。

**6.5.5 泡沫浓缩液剂量的配备**

6.5.5.1 泡沫浓缩液剂量的配备应满足本章 6.5.4 中最大一个被保护处所所需要的量。在实际设计时，对于被保护的甲板，选取最大一层甲板上需要的量；对于储油罐选取最大一个储油罐的需要量，然后再选其中较大者。

6.5.5.2 泡沫的倍数（即所产生的泡沫体积与泡沫水溶液的体积之比）一般不超过 12：1。如果泡沫系统产生泡沫的倍数超过 12：1，则所需的泡沫剂的量仍按倍数 12：1 计算。

**6.5.6 泡沫炮和泡沫枪**

6.5.6.1 开敞甲板宜采用泡沫炮进行保护，当使用泡沫炮时，应设适当数量的泡沫枪以保护泡沫炮达不到的地方。

6.5.6.2 可设置单独的泡沫喷枪系统对被保护的处所进行保护。当使用枪对被保护处所进行保护时，每一失火地点应能同时使用两个泡沫枪进行灭火。每一个泡沫枪的供给率应不小于 400 *l*/min。

6.5.6.3 泡沫炮和枪的设置及布置应考虑到被保护处所每一地点都能喷到泡沫，同时又要考虑到使灭火人员处在最有利的保护位置。应考虑在每一层甲板的梯道处，在通用机械区面向危险区的一侧，在靠近生活区面向可能发生油类火灾的一侧设置泡沫炮或枪。

**6.5.7 对储油罐的保护**

6.5.7.1 当储罐直径大于 18m 时不应使用炮进行保护；当储罐直径大于 9m 或高度超过 6m 时不应使用喷枪进行保护。不宜使用炮或枪保护的储罐，则应在罐顶部的侧壁上设置固定式泡沫喷口，并在喷

口处设置泡沫发生器。

6.5.7.2 为防止日常作业中储油罐内的可燃气体通过泡沫喷口窜至泡沫管系中，在泡沫喷口处应设密封装置，但此密封装置的强度不能阻止泡沫喷入到罐内。

6.5.7.3 当储油罐的直径小于 24m 时可设一个泡沫喷口；当储油罐直径不大于 36m 但大于 24m 时应至少设两个喷口；当储油罐直径大于 36m 时，直径每增加 6m 再增加一个喷口。

6.5.7.4 应采取措施使泡沫进入罐内后平稳地到达油液表面上，以防泡沫冲入油面以下。

6.5.7.5 经认可，也可采用从罐底部注入泡沫的方法。

6.5.7.6 储油罐周围的甲板上应至少设两只泡沫枪以便扑灭可能发生溢油火灾。

**6.5.8 隔离阀**

为了隔离总管的损坏部分，泡沫总管和消防总管（后者如果是泡沫系统整体的构成部分）均应装设阀，这些阀应安装在紧接任何泡沫炮之下游。

**6.5.9 试验**

系统完工后应进行泡沫喷射试验。

## 第 6 节 直升机甲板固定式泡沫灭火系统

**6.6.1 目的**

本节规定的目的是扑灭直升机甲板上或直升机加油装置所在处所的火灾。

**6.6.2 功能要求**

直升机甲板固定式泡沫灭火系统的功能要求应符合第 8 篇第 10 章 10.4.1.4 (3) 的要求。

## 第 7 节 机器处所使用的高倍泡沫系统

**6.7.1 目的**

扑灭机器处所内的油类火灾。

**6.7.2 功能要求**

为达本节规定的目的高倍泡沫灭火系统应具有如下功能：

(1) 泡沫灭火系统储备的浓缩液所产生的泡沫量应不少于最大一个被保护处所容积的 5 倍。

(2) 泡沫灭火系统应能通过固定喷口向最大一个被保护处所以每分钟至少铺盖 1m 厚度的速率喷射泡沫。

(3) 泡沫膨胀率不应超过 1000：1。

**6.7.3 布置要求**

6.7.3.1 输送泡沫的供给导管、泡沫发生器的空气进口及泡沫生产装置的数量应使泡沫能有效地产生和分配。

6.7.3.2 泡沫发生器的输送导管的布置应在被保护处所发生火灾时，使泡沫发生设备不受影响。如果泡沫发生器邻近于被保护处所，泡沫输送导管的安装应使发生器和被保护处所有 450mm 的间距。泡沫输送导管应由厚度不少于 5mm 的钢管制成。此外，厚度不少于 3mm 的不锈钢挡板（单叶或多叶）应安装在泡沫发生器和受保护处所之间的限界舱壁或甲板的开口处，该挡板应通过与其有关的泡沫发生器的遥控方式进行自动（电动、气动或液压）操作。

6.7.3.3 泡沫发生器及其动力源、泡沫液以及系统的控制设施应易于到达和便于操作，且应尽可能分组在较少的处所，其所在位置应不会因受保护处所内的火灾而切断。

## 第 8 节　干粉灭火系统

**6.8.1　目的**

本节规定的目的是使用干粉灭火系统扑灭油类火灾、气体类火灾和电气火灾。

**6.8.2　功能要求**

为达本节规定的目的干粉灭火系统应具有如下功能：

(1)　灭火剂宜选用多用途干粉灭火剂；

(2)　在露天开敞处所，单位面积释放量不应小于 1.0 $kg/m^2$；

(3)　在围蔽处所，单位体积释放量不应小于 0.6 $kg/m^3$；

(4)　应能在 30 秒内将灭火剂全部释放到被保护处所内；

(5)　应采取措施防止干粉在储存时发生板结现象；

(6)　管路的设计应有利于干粉在管内的流动。

## 第 9 节　固定式气体灭火系统

**6.9.1　目的**

本节规定的目的是安全、有效地扑灭受保护的围蔽处所的火灾。

**6.9.2　功能要求**

为达到本节规定的目的固定式气体灭火系统应具有下列功能：

(1)　灭火剂的质量和浓度足以扑灭已失火处所的火灾；

(2)　灭火剂释放前要确认要释放处所的油源、风源以及所有开口已经关闭，处所内的所有人员已经撤离；

(3)　灭火剂储存容器和输送管路满足强度、密性和释放时间的要求；

(4)　设有合适的灭火剂容器储存室。

**6.9.3　一般要求**

6.9.3.1　输送灭火剂至被保护处所的管子应设有分配控制阀，并应清楚地标明这些管子通往的被保护处所。应有适当的措施防止灭火剂因疏忽而注入任何处所。

6.9.3.2　若要求灭火剂数量能保护一个以上处所时，则可供使用的灭火剂数量不必大于被保护的任何一处所所需的最大数量。

6.9.3.3　应设有设施用以关闭可能使空气进入或灭火气体从被保护处所泄出的所有开口。

6.9.3.4　对于任何经常有人员在内工作或出入的处所，应设有施放灭火剂的自动声响报警装置。该报警装置在灭火剂施放之前应至少工作 20 秒。

6.9.3.5　储存灭火剂的受压容器应置于被保护处所的外面。

6.9.3.6　系统的控制应能易于接近和操纵简便，且应成组地安装于尽可能少的处所。该处所应有足够的照明，除主照明以外，还应设有应急照明。其所在位置应不使被保护处所的火灾所切断。为了人员的安全，在每一处所应备有指导操作该系统的说明书。

6.9.3.7　有人工作的处所一般不允许采用自动释放灭火剂的装置，自动探火装置的可靠性及灭火剂浓度对人的低危害性经 CCS 认可后也可采用。施放到被保护处所的控制阀以及容器上的释放阀应能手动操作。

6.9.3.8　存放灭火剂的容器及其承压部件应考虑到其位置和航行及作业中可能遇到的最大环境温度。

6.9.3.9　在任何处所中，空气瓶内含有的自由空气量如因失火释放在该处所内，将会严重影响固定灭火系统的有效性时，应额外增加灭火剂数量。

6.9.3.10　灭火分配管路以及喷嘴的设置应能将灭火剂均匀地分布于被保护处所内。

6.9.3.11　储存灭火剂的站室应符合下列要求：

(1)　站室应与被保护处所完全分开，并与任何相邻处所进行气密分隔；

(2) 站室内的通风应保证室内换气不低于每小时 6 次；

(3) 站室只用于存放灭火剂容器以及与系统有关的部件及设备；

(4) 站室应有与主控制站直接联系的通信设施；

(5) 站室或控制站门的开启钥匙应置于有玻璃面罩的盒子内，该盒子应设在门附近明显而易于接近的地点；

(6) 站室内应设有清楚而永久性的示意图，以表明与灭火剂的施放及分配直接有关的容器、总管、支管和附件等的布置，并对系统的操作方法作简要的说明。

### 6.9.4 高压二氧化碳灭火系统

6.9.4.1 二氧化碳管路应符合下列要求：

(1) 每个二氧化碳瓶的瓶头阀至集合管的连接管上应装有止回阀；

(2) 集合管至分配阀箱的总管上应装有量程为 0～24.5MPa 的压力表；

(3) 二氧化碳管路不得通过起居处所和服务处所；

(4) 通往机器处所和控制站的二氧化碳管应有足够的尺寸和喷嘴数量，以使上述处所所需二氧化碳量的 85%能在 2min 内喷入被保护处所，约 10%的二氧化碳总量应排放到机舱底层花钢板以下的保护处所；

(5) 通往本款 6.9.4.1 (4) 所述处所的二氧化碳管的直径应根据预计输送的二氧化碳量来决定，相应管径所能通过的最大二氧化碳数量示于表 6.9.4.1 (5) 中；

**管子内径与流通量** **表 6.9.4.1 (5)**

| 管子内径 mm | 管内可流通的最大二氧化碳量 kg |
|---|---|
| 15 | 60 |
| 20 | 100 |
| 25 | 135 |
| 32 | 275 |
| 40 | 500 |
| 50 | 1100 |
| 65 | 1600 |
| 80 | 2400 |
| 90 | 3300 |
| 100 | 4750 |
| 114 | 6800 |
| 127 | 9500 |
| 152 | 15250 |

**二氧化碳钢管最小壁厚** **表 6.9.4.1 (6)**

| 管子外径 mm | 管壁厚度 mm | |
|---|---|---|
| | 分配阀箱前的总管 | 分配阀箱至被保护舱室支管 |
| 21.3～26.9 | 3.2 | 2.6 |
| 30.0～48.3 | 4.0 | 3.2 |
| 51.0～60.3 | 4.5 | 3.6 |
| 63.5～76.1 | 5.0 | 3.6 |
| 82.5～88.9 | 5.6 | 4.0 |
| 101.6 | 6.3 | 4.0 |
| 108.0～114.3 | 7.1 | 4.5 |
| 127.0 | 8.0 | 4.5 |
| 133.0～139.7 | 8.0 | 5.0 |
| 152.4～168.3 | 8.8 | 5.6 |

(6) 二氧化碳系统钢管的最小壁厚应符合表 6.9.4.1 (6) 的规定。为了选用符合标准的钢管，其壁厚可以允许与表列壁厚稍有差异；

(7) 在总管或分配阀箱上应装设压缩空气吹扫管接头；

(8) 二氧化碳管子应为无缝钢管。

6.9.4.2 二氧化碳容器应符合如下规定：

(1) 二氧化碳容器应为无缝钢瓶，其水压试验压力为 24.5MPa，每一钢瓶均应具有合格证件，瓶体上应清晰而永久地标明容器重量、容积、液压试验压力、试验日期、出厂编号和检验印记；

(2) 容器本体与“二氧化碳（或$CO_2$）”字样应漆以醒目的有区别的颜色，上述印记处漆为白色，以便核查；

(3) 容器充装率不应大于 0.67kg/*l*；

(4) 瓶头阀应装一根直径为 10～12mm 且尾部为斜切口的钢管或铜管，该管应伸至接近容器底部；

(5) 瓶头阀应有安全膜片或其他认可的安全装置。安全膜片应在压力达到 18.6±1MPa 时自行破裂。安全膜片破裂后，自瓶头阀释放出的灭火剂应由管路引至站室外开敞甲板处的大气中。但如果二氧化碳钢瓶储存室温度不超过 45℃（如设有温度报警装置），则可免设上述排气管；

(6) 瓶头阀应由锻制青铜或其他适当材料制成；

(7) 二氧化碳瓶应根据各被保护舱室对二氧化碳的需要进行分组，如由人力直接开启施放装置时，则每组瓶数应不超过 12 瓶。

6.9.4.3 二氧化碳瓶和瓶头阀应经液压试验，试验压力为 24.5MPa。安全膜片应抽样 10%进行爆破试验。安全膜片应在压力达到 18.6±1MPa 时自行破裂。

6.9.4.4 二氧化碳瓶与瓶头阀装妥后，应在车间内进行气密试验，试验压力为该瓶的设计压力。

6.9.4.5 二氧化碳系统的管子及阀件应经液压试验。瓶头阀至分配控制阀的管道（含分配控制阀）的试验压力至少为 11.8MPa。自分配控制阀至喷头间的管段的试验压力为 4.1MPa。上述液压试验可在车间内进行，液压试验完毕后，所有管路应以压缩空气进行压力不小于 0.69MPa 的气密试验。试验时，各二氧化碳管排出口应密闭，以检查各接头的密性。

6.9.4.6 完工后，二氧化碳系统应进行气体压力不少于 2.47MPa 的功能试验，以检查二氧化碳释放机构动作是否正常。

6.9.4.7 二氧化碳系统的控制装置应符合下列规定：

(1) 应设置两套独立的控制装置，以将二氧化碳释放至被保护处所，并确保报警装置的动作。其中一套控制装置应用于将气体从所储存的容器中排出；另一套控制装置应用于开启安装在将气体输送至被保护处所的管路上的阀门；

(2) 两套控制装置应布置在清楚地标明所通往处所的施放箱内，如装有控制装置的施放箱平时用锁锁住，则用于开启施放箱的钥匙应置于带有易碎玻璃面罩的盒子里，该盒子应布置在施放箱附近明显位置处。

6.9.4.8 被保护处所所需二氧化碳的浓度规定如下：

(1) 对于机器处所、电气间和控制站所释放的二氧化碳自由体积至少占总容积的 35%；

(2) 对于闪点低于 60℃的油类失火危险处所，所释放的二氧化碳自由体积应至少占总容积的 45%；

(3) 二氧化碳自由气体的容积以 0.56$m^3$/kg计算。

### 6.9.5 低压二氧化碳灭火系统

6.9.5.1 灭火系统中二氧化碳释放到被保护处所的时间、被保护处所内喷嘴的位置和灭火系统激发的报警装置以及被保护处所所需二氧化碳气体浓度等应符合本节高压二氧化碳系统的有关要求。

6.9.5.2 灭火系统的容器、制冷装置、控制设备和其他设备应位于符合高压二氧化碳系统规定的处所。

6.9.5.3 容器及有关设备应符合下列要求：

(1) 额定的二氧化碳量应储存在工作压力为 1.8～2.2MPa 范围内的容器中。在容器内正常液体充装量应加以限制，以便提供足够的蒸气空间，允许液体在最高储存温度下膨胀，液体充装量应不大于容器容积的 95%；

(2) 容器的设计、制造和试验应符合 CCS《钢质海船入级规范》第 3 篇的规定。此外，还应设有：

① 压力表；

② 高压报警器（在 2.2MPa 压力时报警）；

③ 低压报警器（在 1.8MPa 压力时报警）；

④ 爆破膜片；
⑤ 具有截止阀的灭火剂充装支管；
⑥ 排气管；
⑦ 安装在容器上的液体二氧化碳液位仪，并在有遥控释放二氧化碳处设遥控液位指示器；
⑧ 两只安全释放阀，其布置应使当任一只阀关闭时另一只阀接通容器。释放阀的调定压力应不小于 2.2MPa，每一只阀的排泄量应使在着火条件下排放所产生的蒸气时，容器内的压力升高应不超过调定压力的 20%。从安全释放阀排出的蒸气应排放到大气中。

(3) 对永久充装二氧化碳的容器和输出管应有隔热层，以便当环境温度为 45℃时，制冷装置失去动力源 24h 内防止安全阀动作。隔热材料及衬套应使得 CCS 满意，特别应考虑材料的防火性能及机械性能，以及防止水蒸气浸入的保护。

6.9.5.4 制冷装置应符合下列要求：

(1) 容器应设有两台专用的完全独立的自动制冷装置。每台制冷装置包含 1 台压缩机及其原动机、蒸发器和冷凝器；

(2) 在平台所在海域最不利的海水温度和环境温度下，每一台装置的制冷能量和自动控制应能在 24h 内连续运转情况下保持二氧化碳容器不超过所需的温度；

(3) 当任一台制冷装置失效时，另一台应能自动启动。制冷装置应设有就地手动控制装置；

(4) 每台电动制冷装置应由主配电板汇流排通过独立的馈电线供电；

(5) 制冷装置冷却水应由至少两台冷却水泵提供，其中一台为备用泵。备用泵可以是用于其他用途的泵，但运用此泵供应冷却水时，应不会影响其他重要设备的供水。

6.9.5.5 管路应符合下列要求：

(1) 管子、阀和管件应符合本规范第 4 篇第 2 章的有关要求，其设计压力应不小于二氧化碳容器的设计压力；

(2) 任何被截止阀隔断的管段内，如其介质压力有可能超过该管段任何部件的设计压力时，应设置安全释放阀；

(3) 管系的设计应使液体二氧化碳以液态流至释放喷嘴。喷嘴端压力应不小于 1.0MPa。

6.9.5.6 在失火控制站和有关工作人员舱室应设置视觉和听觉报警器，当发生下列情况时，应激发报警信号：

(1) 容器内压力达到本节 6.9.5.3 (2) 所述的下限或上限值；

(2) 任一制冷装置操作失效；

(3) 容器内的液体达到最低许可液位。

6.9.5.7 低压二氧化碳灭火系统的释放控制措施应满足下列要求：

(1) 二氧化碳灭火系统的释放应由人工启动，若自动启动应经 CCS 特别批准；

(2) 若设有自动调节装置能将二氧化碳释放到被保护处所内，该装置也同样需手动调节；

(3) 若该系统保护多于一个处所，则应设有控制二氧化碳释放量的设备，如自动计时器或在指示位置有准确的液位指示器。

6.9.5.8 低压二氧化碳系统试验要求如下：

(1) 管子、阀、管件和集合管的试验应符合本规范第 4 篇第 2 章第 7 节的有关规定；

(2) 从容器到分配集管释放阀的管子应进行液压试验，试验压力应为 1.5 倍设计压力， 上述液压试验可在车间里进行；

(3) 从分配集管释放阀至喷嘴的管子，在安装上平台后，应进行压力为 1.0MPa 的密性试验和二氧化碳自由流通的试验；

(4) 在制冷装置安装上后，应对其是否正常运转进行检验；

(5) 完工后，二氧化碳系统应进行功能试验，以检查二氧化碳施放机构动作是否正常。

## 第 10 节 洁净气体灭火系统

**6.10.1 目的**

本节规定的目的是使用洁净环保的灭火剂来扑灭围蔽处所的火灾。

**6.10.2 功能要求**

为达本节规定的目的洁净药剂灭火系统应具有如下功能：

(1) 设有适宜的灭火剂储存室；

(2) 灭火剂容器、管路符合强度和密性要求；

(3) 灭火剂的质量和灭火浓度足以扑灭保护区的火灾，同时能保护被保护区人员的安全；

(4) 灭火剂释放迅速，并在空间内均匀释放；

(5) 系统的控制具有冗余性。

**6.10.3 灭火剂储存室**

6.10.3.1 平台上应设有专用的并与其他处所进行气密分隔的灭火剂容器储存室。储存室易从开敞甲板上进入。

6.10.3.2 储存室内应设有永久性的、清晰可见的灭火系统示意图，并对操作程序做出简要说明。

6.10.3.3 储存室与灭火控制站和集中控制室间应设有通讯设施。

6.10.3.4 储存室内应设有通风装置，其换气次数不低于 6 次。

6.10.3.5 储存室内的温度不应超过 50℃。

6.10.3.6 储存室内应有应急照明。

**6.10.4 储存容器**

6.10.4.1 储存容器应使用无缝钢瓶。

6.10.4.2 储存容器应按国家或行业标准进行制造。

6.10.4.3 储存容器上应设有永久性的铭牌，并应标明每个容器的编号、容积、皮重、灭火剂名称、充装量、充装日期和充压压力。

6.10.4.4 储存容器应设有压力表和超压保护装置。

6.10.4.5 储存容器应有支座，并加以可靠的固定。

6.10.4.6 储存容器的布置应便于维修和操作。

**6.10.5 管路**

6.10.5.1 集管应用钢质材料制成，其上应设有压力表和超压保护装置。

6.10.5.2 集管与容器之间应采用挠性连接。

6.10.5.3 通向每个被保护区的支管上应设有分配控制阀，每个分配控制阀处应设有标明受保护区的铭牌。

6.10.5.4 管及管件应采用符合国家或行业标准的无缝钢管，并采用内外防腐处理。输送启动气体的管路可采用钢管。

6.10.5.5 公称直径大于 50mm 的管子应采用焊接或法兰连接。

**6.10.6 喷头**

6.10.6.1 喷头的布置应使灭火剂施放后在保护区内得到均匀分布，喷头射流方向不应直接朝向液体表面。

6.10.6.2 喷头的保护高度和保护半径应符合下列要求：

(1) 最大保护高度不宜大于 6.5m，最小保护高度不应小于 0.3m；

(2) 当安装高度小于 1.5m 时，所保护的半径不宜大于 4.5m；

(3) 当与装置高度不小于 1.5m 时，所保护的半径不应大于 7.5m。

6.10.6.3 喷头宜贴近保护区的顶部安装，距顶面的最大距离不宜大于 0.5m。

**6.10.7 适宜保护的处所**

6.10.7.1 在平台上洁净药剂灭火系统适宜保护的围蔽处所是：

(1) 机器处所；

(2) 控制站；

(3) 电气间；

(4) 钻井液处理区。

6.10.7.2 单个保护处所的面积不宜大于 800 $m^2$，且其容积不宜大于 3600 $m^3$。

**6.10.8 灭火剂**

6.10.8.1 洁净药剂的质量应符合国家和行业标准。

6.10.8.2 灭火剂储备的数量不小于平台上最大一个保护区所需要的量。

**6.10.9 释放时间**

6.10.9.1 七氟丙烷灭火系统所保护的控制室和电气间，其设计释放时间不应大于 8 秒；对于其他保护处所，其设计喷射时间不应大于 10 秒。

6.10.9.2 当烟烙尽灭火剂释放出设计用量的 95%时，其释放时间不应大于 60 秒且不应小于 48 秒。

**6.10.10 单位容积所需要灭火剂的量**

6.10.10.1 七氟丙烷

(1) 保护处所单位容积灭火剂用量应不小于 0.6338 $kg/m^3$ ，处所的容积以净容积计算。

(2) 对有人工作的区域，应核算其灭火剂的实际使用浓度，此浓度不应大于 10.5%。

6.10.10.2 烟烙尽

(1) 保护处所单位容积灭火剂用量应不小于 0.7342 $kg/m^3$ ，处所的容积以净容积计算。

(2) 对有人工作的区域，应核算其灭火剂的实际使用浓度，此浓度不应大于 52%。

**6.10.11 操作与控制**

6.10.11.1 系统应设计成自动控制、手动遥控和手动应急操作三种启动方式。

6.10.11.2 自动控制应在接到两个独立火灾信号后才能启动，在有人工作的保护区应设有不大于 30 秒的可控延时喷射，对于无人工作的保护区应设置为无延时喷射。

6.10.11.3 手动遥控应能在集中控制室和每一保护区逃生的门外进行遥控启动。

6.10.11.4 手动控制是指就地用手动打开分配阀和手动开启启动瓶以及可以直接手动开启灭火剂储存瓶。自动和遥控的失效不能影响手动应急操作。

6.10.11.5 无论何种控制分配阀的开启不应迟于灭火剂储存瓶的开启。

6.10.11.6 对实际的灭火浓度大于无毒性反应浓度（七氟丙烷为 9%，烟烙尽为 43%）的保护区，应设有手动与自动控制的转换装置，当人员进入保护区时，将自动转换为手动，当人员离开时，将手动转换为自动。保护区内外应设有手动、自动控制状态显示器。

6.10.11.7 灭火系统的手动操作按钮应有防止误操作的措施。

**6.10.12 人员进入灭火剂释放处所的安全**

6.10.12.1 灭火剂释放后，至少应保持 20 分钟，以便使火完全扑灭。

6.10.12.2 人员进入已释放的处所之前，应进行充分的通风，换气次数至少 5 次之后方可进入。

## 第 11 节 湿化学品灭火系统

**6.11.1 目的**

本节规定主要目的是保证厨房用湿化学品灭火系统的灭火效果。

**6.11.2 功能**

为达本节规定的目的湿化学品系统应具有以下功能：

(1) 系统的设计应适用于海洋环境；

(2) 系统应能在 0-49℃范围内正常工作；

(3) 系统应是 CCS 认可型的或经过制造检验的产品；

(4) 系统中材料的物理和化学性能应与湿化学品溶液相容；

(5) 系统中的材料应是耐火和抗腐蚀型的，管路不允许使用镀锌钢管和管件；

(6) 喷嘴应按预定用途进行设计，喷嘴应配有不影响释放灭火剂的盖子，以防油脂气、杂质进入管路；

(7) 火灾探测器应是认可的感温式探测器；

(8) 湿化学品灭火剂应是主管机关或权威机构认可的产品；

(9) 不同型号的化学品灭火剂不能混合使用；
(10) 湿化学品储存容器和驱动气体应便于操作维修和再充装；
(11) 存储灭火剂的存量以及驱动气体的存量和压力应便于检查；
(12) 系统应能够进行自动释放和手动释放，手动释放应能在厨房出入口附近进行；
(13) 灭火系统启动时应能自动切断被保护设备的燃料源和动力源；
(14) 在失火时火势可能相互蔓延的设备应尽量使用同一个灭火系统保护，如使用两个或多个系统进行保护时，这些灭火系统应同时动作。

## 第 12 节 灭火设备配备

**6.12.1 目的**

本节规定的目的是使每一失火危险处所都能得到控火、灭火保护。

**6.12.2 功能要求**

为实现本节规定的目的，灭火设备配备的功能要求如下：
(1) 每一有人可达的失火危险的处所应配备消灭初始火灾的手提灭火器；
(2) 每一有较大油类失火危险的处所应配备大型可移灭火器和/或手提式泡沫喷枪；
(3) 每一有失火危险的处所应配备扑灭大火的固定式灭火系统；
(4) 上述每一种灭火手段都应有冗余性。

**6.12.3 生活区**

6.12.3.1 在生活区内的每层甲板上应至少设置三具符合本章第 1 节要求的手提灭火器。不准使用二氧化碳灭火器。

6.12.3.2 在生活区内的每层甲板上应设置符合本章第 2 节规定的消防栓。

6.12.3.3 生活区内如设置高压水雾灭火系统，则应符合本章第 4 节的相关规定。

**6.12.4 设有燃油设备的 A 类机器处所**

6.12.4.1 应至少配备三具符合本章第 1 节要求的手提泡沫或干粉灭火器。

6.12.4.2 应至少配备一具符合本章第 1 节要求的容量不小于 135*l* 的大型泡沫灭火器或等效的干粉灭火器。

6.12.4.3 应至少配备符合本章第 1 节要求的手提式泡沫喷枪一套。

6.12.4.4 应配备下列固定式灭火系统之一。
(1) 符合本章第 4 节要求的高压水雾系统；
(2) 符合本章第 7 节要求的高倍泡沫灭火系统；
(3) 符合本章第 8 节要求的干粉灭火系统。
(4) 符合本章第 9 节要求的固定式气体灭火系统之一；
(5) 符合本章第 10 节要求的洁净气体灭火系统之一；

6.12.4.5 应设置符合本章第 2 节规定的消防栓。

**6.12.5 设有内燃机的 A 类机器处所**

6.12.5.1 在处所的每一出入口以及在处所内每十米步行距离设置一具符合本章第 1 节要求的手提泡沫灭火器或干粉灭火器。

6.12.5.2 应至少设置一具容量不小于 45*l* 的大型泡沫灭火器或等效的干粉灭火器。

6.12.5.3 本节 6.12.4.3，6.12.4.4，6.12.4.5 的要求也适用于设有内燃机的 A 类机器处所。

**6.12.6 除 A 类之外的机器处所**

6.12.6.1 应配备至少两具手提灭火器。

6.12.6.2 柱稳式平台的泵舱和推进器舱应符合本节 6.12.4.4 的要求。

6.12.6.3 如处所内具有一定数量的燃料，则应符合本节 6.12.4.4 的要求；如对于失火危险较小的机械处所可免设固定式灭火系统。

6.12.6.4 应配备符合本章第 2 节规定的消防栓。

**6.12.7 井口区**

6.12.7.1 在钻井甲板上或井口甲板上至少应设两具手提式泡沫或干粉灭火器。

6.12.7.2 应设置符合本章第3节要求的水喷淋系统或使用本章第2节要求的不少于两台消防水炮对井口区进行保护。

6.12.7.3 应配备符合本章第 2 节规定的消防栓。

**6.12.8 钻井液处理区**

6.12.8.1 每十米步行距离应设一具手提式泡沫或干粉灭火器。

6.12.8.2 应设置符合本章第 5 节要求的泡沫灭火系统。

6.12.8.3 围蔽的钻井液处理区可设符合本章第 9 节要求的固定式气体灭火系统或符合本章第 10 节要求的洁净气体灭火系统以代替泡沫灭火系统。

6.12.8.2 应设置符合本章第 2 节规定的消防栓。

**6.12.9 试油区**

6.12.9.1 应至少设置两具手提式泡沫或干粉灭火器。

6.12.9.2 应设置两具容量不小于 45*l* 的泡沫灭火器或等效的干粉灭火器。

6.12.9.3 应设置符合本章第3节要求的水喷淋系统或使用本章第2节要求的不少于两个消防水炮对试油区进行保护。

6.12.9.4 应设置符合本章第 2 节规定的消防栓。

**6.12.10 油气水处理区**

6.12.10.1 每十米步行距离应设一具手提式泡沫或干粉灭火器，其中在该区域的每一出入口应设一具。

6.12.10.2 应设置两具容量不小于 45*l* 的泡沫灭火器或等效的干粉灭火器。

6.12.10.3 应设置符合本章第 5 节要求的泡沫灭火系统。

6.12.10.4 应设置符合本章第 3 节要求的水喷淋系统。

6.12.10.5 应配备符合本章第 2 节规定的消防栓。

**6.12.11 原油储存区**

6.12.11.1 原油储罐内应用符合本章第 5 节要求的泡沫系统进行保护。

6.12.11.2 原油储存区甲板应至少装置两具泡沫喷枪进行保护。

6.12.11.3 应配备符合本章第 2 节规定的消防栓。

**6.12.12 直升飞机甲板**

直升机甲板灭火设备的配备应符合第 8 篇第 10 章第 4 节的相关规定。

**6.12.13 配电室、控制室**

6.12.13.1 应至少设置两具手提气体灭火器，较小处所可在门外附近设置。

6.12.13.2 独立于生活区的控制室宜设置符合本章第 9 节或第 10 节要求的气体灭火系统。

6.12.13.3 应设置符合本章第 2 节规定的消防栓。

**6.12.14 油漆间和易燃液体物料间**

6.12.14.1 应设置符合本节 6.12.4.4 规定的固定灭火系统。

6.12.14.2 对于面积不足 4m$^2$的油漆间和易燃液体物料间，可使用手提二氧化碳或干粉灭火器来代替固定灭火系统，但其剂量应满足灭火浓度的要求。在油漆间和易燃液体物料间上应设喷放孔，在不进入室内的情况下可以向内喷放，所要求的手提灭火器应存放在喷放孔附近。

**6.12.15 内燃机罩壳**

6.12.15.1 应设置符合本章第 9 节或第 10 节要求的气体灭火系统或设独立单元式的气体灭火装置。

6.12.15.2 并在罩壳外设两具手提式干粉灭火器。

**6.12.16 热介质加热器**

6.12.16.1 热油加热器内应设置符合本章第 9 节或第 10 节要求的气体灭火系统或设独立单元式的气体灭火装置。

6.12.16.2 如热介质加热器设在罩壳内，则应满足本节 6.12.15 的要求。

**6.12.17 二冲程柴油机的扫气箱**

二冲程柴油机的扫气箱宜设独立单元式的气体灭火装置对其进行保护。

**6.12.18 厨房**

6.12.18.1 每一厨房内或在门附近至少应设一具手提灭火器。

6.12.18.2 应设置符合本章第 11 节规定的湿化学品灭火系统或其他合适的灭火系统对厨房排气导管和炉灶进行保护。

6.12.18.3 应设置符合本章第 2 节规定的消防栓。

**6.12.19 氧、乙炔储存区**

6.12.19.1 对于永久性的乙炔瓶围蔽储存室灭火设备的配备宜符合本节 6.12.4.4 的规定。

6.12.19.2 应设置符合本章第 2 节规定的消防栓。

**6.12.20 天然气冷放空管**

6.12.20.1 在天然气冷放空管上应设有万一放空气体被点燃时的灭火措施。灭火喷嘴应设在距放空管顶部以下 10 倍于管径处，并使灭火介质直接喷入放空管内。灭火喷嘴的数量至少应设两个。

6.12.20.2 当用二氧化碳灭火时，二氧化碳气体流入放空管的体积流量至少为天然气体积流量的 5 倍，持续时间不低于 30 秒。二氧化碳灭火剂的储量应有备份。

6.12.20.3 经 CCS 认可，可采用其他等效灭火措施。

# 第 7 章　危险区的划分

## 第 1 节　一 般 规 定

**7.1.1　目的**

对危险区进行识别和划分的目的是便于有区别地、合理地选择防爆电气设备、电缆和机械装置以及消除其他潜在的引爆源以避免爆炸的发生。

**7.1.2　功能要求**

对危险区进行划分的功能要求是：

(1)　识别危险区的类别；

(2)　确定各类危险区的范围。

**7.1.3　危险区的类别**

根据防爆电气设备选择需要，依照爆炸性气体存在的可能性和时间长短，危险区分为如下三类：

(1)　0 类危险区：系指在正常工作条件下持续和长期存在爆炸性气体环境的区域。

(2)　1 类危险区：系指在正常工作条件下可能出现爆炸性气体环境的区域。

(3)　2 类危险区：系指在正常工件条件下不大可能出现爆炸性气体环境，即使出现也只是短时间存在的区域。

**7.1.4　释放源与危险区**

7.1.4.1　爆炸性气体环境的存在通常与运送、储存可爆流体的密闭系统的正常和不正常释放有关，即危险区与本篇第 1 章第 2 节定义的释放源有关。连续释放源所在的区域将导致 0 类危险区；1 类释放源所在区域将导致 1 类危险区；2 类释放源所在区域将导致 2 类危险区。

7.1.4.2　无任何可拆连接的全部焊接管路可不视为释放源，但管子的布置应符合本规范的相关规定。

**7.1.5　通风与危险区**

7.1.5.1　爆炸性气体环境存在的时间长短往往与通风有关，划分为 1 类和 2 类危险区的处所应有合格的通风，如通风不合格或没有通风其危险区类别将相应升级。

7.1.5.2　在特殊情况下经 CCS 同意可采用加大通风量的办法来降低危险区的类别。

**7.1.6　地形与危险区**

由于地形的遮挡或凹陷造成爆炸性气体的积聚不易散去，其危险区要升级或危险区范围要扩大。

**7.1.7　气体的性质与危险区**

当可燃气体的比重大于空气时，从释放源向下或沿地板的扩散范围要变大。

**7.1.8　透气速度与危险区**

当设有高速透气阀时，如透气速度大于 150m/s 则透气口以下就达不到爆炸范围。本节 7.1.4 至 7.1.8 各条款是危险区划分的基本原则，此原则贯穿于本章的各条文中，在本章第 2 节中未提及的危险处所，其危险区类别按以上原则进行划分。

**7.1.9　危险区的变更**

7.1.9.1　当建造完工图纸与原批准的图纸不相符时，应按完工图纸重新划分危险区。

7.1.9.2　当平台进行重大改建后，应重新划分危险区。

**7.1.10　标注危险区内可燃气体的种类**

为便于选择防爆电气设备，应标明每一危险区内可能存在的可燃气体种类。

## 第 2 节　危险区类别及范围的划分

**7.2.1　0 类危险区**

划分为 0 类危险区的处所如下：

(1)　钻井液循环系统中从井口至除气器的最终排出口之间的内部空间；

(2)　油气水处理系统中从采油树至油气水处理终端一切含有烃类物质的内部空间；

(3)　原油储存容器及外输系统的内部空间；

(4)　其他一切运送、储存、处理可爆流体的内部空间。

**7.2.2　1 类危险区**

划分为 1 类危险区的处所如下：

(1)　钻井液循环系统中，从井口至除气器的最终排出口之间的一段 3m 以内的露天区域。如此段钻井液循环系统在围蔽的处所内，则整个围蔽处所划为 1 类区；

(2)　围蔽的或半围蔽的钻井架以内的区域；

(3)　在钻台下面一个可能的释放源（如钻井喇叭口）周围 3m 以内的露天部位。

(4)　采油树周围和下方的半围蔽、有遮挡且通风不良的地方；

(5)　油气水处理系统中以及原油储存系统中任何泄放口、放气口周围半径为 3m 以内的区域；

(6)　原油储存罐的透气装置出口及其他一切天然气的冷放空口的周围半径为 3m 的区域；

(7)　燃料油柜的内部空间；

(8)　内含 1 类释放源且通风合格的任何围蔽处所。

**7.2.3　2 类危险区**

划分为 2 类危险区的处所如下：

(1)　包含有从除气器的最终排出口至泥浆池处的泥浆泵吸入接管间的钻井液循环系统的围蔽处所；

(2)　在钻井架限界以内、钻台以上 3m 高度内的露天部位；

(3)　钻台下面邻接于钻台和钻井架限界或邻接于易积聚气体的任何围壁范围的半围蔽部位；

(4)　除本节 7.2.1 及 7.2.2 规定之外的整个油气水处理系统所在的区域，并包括以油气水处理系统中的任何设备及管路为界向外再延伸 3m 的区域；

(5)　原油储存区域并包括以管路和储油罐为界再向外延伸 3m 的区域；

(6)　其他一切运送、储存、处理可爆流体系统中的管道及设备周围 3m 以内的区域；

(7)　天然气或原油燃料管的通风导管内以及使用天然气或原油做燃料的燃烧设备所在的罩壳内；

(8)　天然气冷放空口以及原油储存罐的透气口周围，从 1 类危险区之外再向外延伸半径为 7m 的区域；

(9)　内含 2 类释放源且通风合格的任何围蔽处所；

(10)　油漆间和含有原油软管的围蔽处所；

(11)　本章第 3 节所规定的气锁间；

(12)　储存乙炔瓶的围蔽处所，如乙炔瓶存放在开敞区，瓶头阀周围 3m 以内的空间。

## 第 3 节　区域间出入口的设计要求

**7.3.1　影响危险区范围的开口、出入口和通风条件**

7.3.1.1　除由操作上的原因外，不应在下列部位设出入门或其他开口：

(1)　非危险区和危险区之间；

(2)　2 类危险区处所和 1 类危险区处所之间。

7.3.1.2　若有出入口直接通向任何 1 类危险区或 2 类危险区的围蔽处所，除下述者外，该围蔽处所即与该危险区同类：

(1)　有出入口与任何 1 类危险区直接相通的围蔽处所，该围蔽处所可视为 2 类危险区，但须符合下列要求：

①　该出入口设有一个开向 2 类危险区的气密门；

② 当门开着时，通风空气是从2类危险区流向1类危险区的；

③ 通风失灵时，应在有人值班的操纵台上报警。

(2) 有出入口与任何2类危险区直接相通的围蔽处所，该围蔽处所可不视为危险区，但须符合下列要求：

① 该出入口设有一个开向非危险区的自闭式气密门；

② 当门开着时，通风空气是从非危险区流向2类危险区的；

③ 通风失灵时，应在有人值班的操纵台上报警。

(3) 有出入口与任何1类危险区直接相通的围蔽处所，该围蔽处所可不视为危险区，但须符合下列要求：

① 该出入口设有符合本款 (4) 规定的气锁间；

② 该围蔽处所对危险区具有不小于98Pa的正压通风；

③ 正压通风停止时，应在有人值班的操纵台上报警。

如果验船师认为，预定的非危险围蔽处所的通风装置足以防止1类危险区域的气体进入该处所，则可用一扇开向非危险区且无门背钩装置的自闭式气密门来代替形成气锁的两扇自闭门，但当正压通风失灵时应在有人值班的操纵台上报警。

(4) 气锁间

① 气锁间应设有两扇间距不小于1.5m，但也不必大于2.5m的气密门；

② 气密门应为自闭式的，且没有任何门背钩装置，当其中一扇门要求风雨密或水密时，也可以不设自闭装置，但门正常时应处于关闭位置，并且要设有保持正常关闭的警示牌；

③ 气锁间应自非危险处所进行机械通风，并且应对相邻的危险区域保持正压。

# 第 8 章　适宜危险区的设备

## 第 1 节　一 般 规定

**8.1.1　目的**

本节规定的目的是在危险区内要消除一切可能的引爆源。

**8.1.2　功能要求**

8.1.2.1　在危险区内不许存在引爆源。

8.1.2.2　设在危险区内的设备不能有超过可燃气体自燃点 80 %的表面高温。

8.1.2.3　危险区内设备的运动部件应避免由于碰撞、磨擦而产生具有引爆能力的火花和表面高温。

8.1.2.4　在危险区内使用工具应避免由于撞击而产生火花。

8.1.2.5　在危险区内应有防止无线电频率诱发火花的措施。

8.1.2.6　进入危险区的加热介质不应高于可能存在的可燃气体自燃点温度的 80%。

8.1.2.7　在危险区内的设备和系统应有防止静电引爆的措施。

8.1.2.8　在危险区内如使用电气设备，则应是合格的防爆型设备。

8.1.2.9　在危险区内使用的电缆应是合格的适宜危险区使用的电缆。

8.1.2.10　在危险区内如使用泵、压缩机应符合本章第 2 节的规定。

8.1.2.11　燃烧设备不许设在危险区，如不可避免则应符合本章第 3 节的规定。

## 第 2 节　适宜危险区的泵和压缩机

**8.2.1 一般要求**

在危险区使用的泵和压缩机一般没有防爆取证要求，但应采取实际试验和检查的方法证明其不会引爆。

**8.2.2　试验**

在设备初次投入使用前或维修之后应做满负荷试验以保证：

(1)　设备的表面温度应低于 200℃，或应低于该设备所在区域可能存在的可燃气体自燃点温度的 80%；

(2)　没有机械火花产生；

(3)　设备进行了充分的导电连接和接地；

(4)　如装有皮带传动，则皮带应是防静电型的。

**8.2.3　高温报警**

所有运行时表面温度可能超过 150℃的泵和压缩机应设高温报警装置。

## 第 3 节　适宜危险区的燃烧设备

**8.3.1　柴油机**

柴油机不许设在 1 类危险区，采取下列措施之后，可允许设在 2 类危险区：

(1)　排气管应采用水冷，其表面温度应低于 200℃，或应低于该排气管所在区域可能存在的可燃气体自燃点温度的 80%；

(2)　机身表面温度在超负荷运转情况下应低于 200℃，或应低于该柴油机所在区域可能存在的可燃气体自燃点温度的 80%；

(3)　气缸头上不许设置示功阀；

(4) 废气排出口上设有阻火器；

(5) 如采用电启动系统，则电气设备及电缆应为合格的防爆型设备。

### 8.3.2 被保护的受火直接加热的压力容器

采油系统若使用受火直接加热的换热器，且采取了下列措施，可用于 2 类危险区：

(1) 设备及烟囱的表面的温度低于 200℃，或应低于该烟囱所在区域可能存在的可燃气体自燃点温度的 80%；

(2) 烟囱上设有阻火器；

(3) 始终保持燃烧在封闭的燃烧室中进行，火焰不可能喷出燃烧室之外；

(4) 具有防止点火时发生爆燃的可靠措施。

# 第 9 章 可燃气体和硫化氢气体的探测

## 第 1 节 固定式探测和报警系统

### 9.1.1 目的

本章规定的目的是探知可燃气体和硫化氢气体，并发出预告报警和危险的浓度报警。

### 9.1.2 功能要求

为实现本章规定的目的，该探测系统应具有如下功能：

(1) 固定探测系统应能自动连续监测可燃气体和硫化氢气体的漏泄。

(2) 可燃气体探测系统预告报警的设定值应不超过可燃气体爆炸下限的 25%；高浓度报警的设定值应不超过可燃气体爆炸下限的 60%。高浓度报警应能发出表明危险的视听报警并宜关断该处所内的油气漏泄源以及可能的引爆源。

(3) 硫化氢的低浓度报警设定值应为 10 ppm，高浓度报警设定值应不高于 300 ppm。高浓度报警应能启动撤离平台的报警。

(4) 如果主控制站的硫化氢气体报警在 2 分钟内没有得到应答，则有毒气体（硫化氢气体）报警和直升机甲板状态灯自动启动。

(5) 探测器应与主控制室内具有指示器的视听报警系统相连。系统能够清楚地指示可燃气体和硫化氢气体存在的位置。

(6) 系统应能自动监测线路发生的故障。

(7) 系统的设计应能承受一般出现的电压变化和瞬时波动、环境温度变化、振动、潮湿、冲击、撞击和腐蚀。

(8) 供探火系统所使用的电源应不少于 2 套，其中 1 套应为应急电源。

### 9.1.3 控制和显示

9.1.3.1 在中央控制站内应设置显示被测处所的不正常可燃和硫化氢气体积聚及其部位的装置，并发出视听报警信号。该控制站内应配备一定的人员或设备，以保证该系统发出的任何报警能被负责的人员收到。

9.1.3.2 在系统的指示装置处，应有图表或文字，以表明该装置所保护的处所，并应有试验和维护保养的适当说明。

### 9.1.4 电线布置

9.1.4.1 应由专用的独立馈电线供电，这些馈电线应接至位于或邻近于探测系统的控制板上的自动转换开关。供电线路应避免布置在高度失火危险的围蔽处所，但为该处所的探测或为连接至通达相应的配电板而必须者除外。

9.1.4.2 探测器以及穿过危险区的电缆，应为认可的防爆型式，并适宜用在所安装的危险区类别内。

### 9.1.5 配备和设置要求

9.1.5.1 下列处所和地点应装设可燃气体探测器：

(1) 划分为 1 类、2 类危险区的围蔽处所及其排风口处；

(2) 与危险区相邻接的围蔽的非危险处所的通风进口处；

(3) 使用天然气或原油为燃料的燃烧设备的罩壳内；

(4) 天然气或原油燃料管所在的通风导管内；

(5) 第 4 篇第 4 章 4.2.1.4 所述的生活区的进风口处；

(6) CCS 认为需要特别监测的地点。

9.1.5.2 下列处所和地点应装设硫化氢气体探测器：

(1) 钻井甲板、钻井液处理区和油气井测试区；

(2) 井口、采油系统、油气水处理及储存装置中有可能漏泄硫化氢的地点；

(3) 第 4 篇第 4 章 4.2.1.4 所述的生活区的进风口处。

9.1.5.3 每一处所应设置的气体探头的数量应根据处所大小以及可能的漏泄源确定，但不能少于 2 个。

9.1.5.4 气体探头的布置应考虑到被探测气体的比重特性、可能的漏泄源的位置、空间的几何形状以及气流方向，以尽早探知气体的漏泄。

## 第 2 节 便携式探测器

### 9.2.1 技术要求

9.2.1.1 便携式的探测设备应处于随时可用状态。

9.2.1.2 对设有惰性气体的平台，可燃气体探测器不仅能在空气环境中测量可燃气体的浓度，而且在惰化的状态下也能测量可燃气体的浓度。

### 9.2.2 配备要求

可能发生可燃气体漏泄的每一平台应至少配备两台便携式可燃气体探测器；可能发生硫化氢漏泄的每一平台应至少配备两台便携式硫化氢气体探测器。

## 第3节 防硫化氢呼吸装置

防硫化氢呼吸装置应符合本篇第 12 章的相关规定。

# 第 10 章 惰性气体系统

## 第 1 节 一 般 规 定

### 10.1.1 适用范围

参于平台整体结构强度的原油舱应由惰性气体进行保护。而位于露天甲板上具有独立结构的储油罐可不受惰性气体保护。

### 10.1.2 目的

本章规定的目的是对原油舱进行惰化以防爆炸的发生。

### 10.1.3 功能要求

为达本章规定的目的，惰气系统应能：

(1) 降低每一被保护舱柜内大气的含氧量，使舱柜内大气达到不能支持燃烧的程度而被惰化；

(2) 在营运中保持被保护舱柜内任何部分的大气含氧量（以体积计）不超过 8%，并处于正压状态；

(3) 在正常作业中，空气不能进入被保护舱柜；

(4) 驱除空油舱柜内的烃气，使其后的除气过程中，舱柜内不致形成可燃气体。

### 10.1.3 惰性气体的来源

10.1.3.1 惰性气体可以是经处理的烟气、氮气或能达到等效安全标准的其他气体。烟气可以是燃烧装置排出的废气或专用设备产生的烟气。不准使用二氧化碳气体作为惰性气体，除非 CCS 确信系统本身产生的静电引爆危险已降至可接受的程度。

10.1.3.2 惰性气体系统至少应能以最大卸油率的 125%的速率（以体积计）向被保护舱柜输送惰性气体。

10.1.3.3 惰性气体总管上惰性气体的含氧量（以体积计）应不超过 5%。

### 10.1.4 系统布置要求

10.1.4.1 惰性气体发生器、洗涤塔、鼓风机、惰性气体调节阀应设在非危险区。

10.1.4.2 惰性气体总管上的止回装置应设在危险区。

### 10.1.5 试验

10.1.5.1 惰性气体压力管道应在车间以 1.5 倍设计压力进行液压试验，装船后以 1.25 倍设计压力进行密封试验。

10.1.5.2 惰性气体系统包括的报警装置和安全装置安装完工后，应在工作条件下进行试验。

### 10.1.6 操作

平台上应备有惰性气体系统维护保养和安全操作说明书，并由适任的人员进行操作。

## 第 2 节 烟气发生系统

### 10.2.1 防止烟道气体漏泄

10.2.1.1 对洗涤塔和风机及其有关管路和附件的设计和布置应能防止烟气漏入围蔽处所。

10.2.1.2 为便于安全维修，应在烟气隔离阀和洗涤塔之间或在洗涤塔烟气进入处设置一个附加水封装置或其他有效装置以防止烟气泄漏。

### 10.2.2 烟道气体隔离阀

锅炉烟道出口至烟气洗涤器的惰性气体供应总管上，应装设隔离阀。该阀应设有显示开闭状态的指

示装置，并与锅炉吹灰器之间设有连锁装置或其他有效装置，以防止当隔离阀打开时锅炉吹灰。此外，还应设有此阀的吹洗设施，使阀座上不沾污烟灰，保持气密。

**10.2.3 燃油泵**

燃油型惰性气体发生器应设有两台燃油泵。如平台上备有燃油泵及其原动机的足够备件，允许只装一台燃油泵。

**10.2.4 洗涤塔**

10.2.4.1 应设置一台烟气洗涤塔，用来有效地冷却烟气并去除烟气中的固体颗粒和硫的燃烧产物。

10.2.4.2 应装设滤器或等效装置，使带往惰性气体风机的水分减至最少。

**10.2.5 风机**

10.2.5.1 至少应设有两台惰性气体风机，当它们一同工作时，至少应符合本章 10.1.3.2 的要求。

10.2.5.2 惰性气体系统的设计，应使其作用在任何被保护舱柜的最大压力不超过该舱柜的试验压力。

10.2.5.3 在每台惰性气体风机的进、排气口上，均应装设截止阀。

10.2.5.4 应设有能用新鲜空气清除被保护舱柜内气体的设施。如果采用风机清除被保护舱柜内的气体，则它们的空气进口应设有盲断装置。

**10.2.6 冷却水**

10.2.6.1 洗涤器冷却水系统的布置，应能连续向惰性气体系统供应充分的冷却水而不影响其他设备的工作。除主用泵外，还应有替代的备用冷却水供水设备。

**10.2.7 惰性气体调节阀**

10.2.7.1 应安装一个自动控制的惰性气体调节阀，该阀应在出现下述情况之一时能自动关闭：

(1) 洗涤塔冷却水压力或流量降低到预定极限值；

(2) 洗涤塔内水位升高至预定极限值；

(3) 惰性气体温度升高至预定极限值；

(4) 惰性气体风机发生故障。

10.2.7.2 如果惰性气体风机未设有转速自动控制装置，则上述惰性气体调节阀还应有自动调节送往各被保护舱柜的惰性气体流量的功能。

**10.2.8 止回装置**

10.2.8.1 在惰性气体调节阀和通往被保护舱柜之间的惰性气体总管上，至少应安装两个止回装置，其中之一应为水封装置，以防止烃类气体回流至安全处所，该水封装置应设在危险区。

10.2.8.2 甲板水封装置应能由两台独立的水泵供水，每台泵均应能随时保证足够的供水量。水封装置及其附属设备的布置，应在各种工作情况下，均能防止烃类气体的倒流并确保正常的密封作用。

10.2.8.3 应有确保防止水封装置冻结的措施，也不得由于过热而损害密封装置的完整性。

10.2.8.4 所有与水封装置有关的供水和排水管以及通往安全处所的透气管或压力传感管，均应安装弯流水封管或其他认可的装置。弯流水封管应设有防止被真空吸空的措施。

10.2.8.5 甲板水封和所有的弯流水封管，应在压力等于被保护舱柜试验压力时能防止烃类气体倒流。

10.2.8.6 本节 10.2.8.1 中所述及的第二个止回装置应为止回阀或等效装置，以防止烃类气或液体倒流，且应安装在甲板水封装置和被保护舱柜之间的管路上。上述装置应装有可靠的关闭装置，作为此可靠关闭装置的替代措施可在止回阀前装设一只具有上述关闭作用的阀，使甲板水封能与通往被保护舱柜的惰性气体总管隔离。

10.2.8.7 作为防止可能从甲板总管倒流来的烃类气体或液体的一项附加措施，应设有透气装置，以便在 10.2.8.6 所述的第二个止回装置关闭时，使该装置和惰性气体调节阀之间的管段能安全透气。

**10.2.9 管路**

10.2.9.1 惰性气体总管在经本节 10.2.8.1 所述的 2 个止回装置后可分成两个或两个以上的支管。

10.2.9.2 惰性气体供气总管应装有通向每一被保护舱柜的支管。惰性气体支管应装有截止阀或等效装置，当需要时可使每一舱柜与其他舱柜隔离，如装设截止阀时，则它们应设有锁闭装置。

10.2.9.3 应有保护设施，以便使被保护舱柜与惰性气体总管隔离时免受由于温度变化而引起超压和真空的影响。

10.2.9.4 管系的设计应能在所有正常情况下，防止在管路中积聚液体。

10.2.9.5 应有适当的设施使惰性气体总管能与外部惰性气体供送管路连接。

10.2.9.6 应设有一个或多个压力/真空防护装置，以防止被保护舱柜承受高于该舱柜试验压力的正压或低于700mm水柱的负压。上述保护装置应设在惰性气体总管上。

10.2.9.7 为了在开始卸油之前使惰性气体装置能保持稳定运转，应在惰性气体系统内设有循环管路或等效装置。

10.2.9.8 如果惰性气体总管和原油管系之间装有连接管时，则应设有隔离装置，该装置应由2个带有截止阀或有一个带有盲板的短管装置组成，并确保在两系统间可能出现较高压差时能有效地隔离。设有两个截止阀时，则两阀之间的空间还应有可安全透气的措施。

10.2.9.9 隔离惰性气体总管与原油总管并位于总管一侧的阀，应为带有可靠关闭装置的止回阀。

### 10.2.10 空舱惰化、驱气和除气

10.2.10.1 原油空舱及其他需要进行惰化、驱气和除气的舱柜，其惰化和驱气装置应使在被驱气的舱柜内部构件形成烃类气体的积聚减至最小，舱柜内应装设用于空舱惰化、驱气的排出管，该排出管的进口可位于舱柜底平面或在舱柜底以上不高于1m处，其出口高度应不小于6m。这些出口应有能防止火焰通过的适当装置。

10.2.10.2 排出管的截面积，在任何3个油舱被同时供送惰性气体时，应能保持出口速度至少为20m/s。

10.2.10.3 排出管应位于与惰性气体/空气进口尽量远离的地点，其出口应装设适当的盲断装置。

10.2.10.4 对需要除气的舱柜必须先进行驱气，使舱内烃类气体的浓度（以体积计）降至2%以下之后方可进行除气作业。

### 10.2.11 仪表和报警装置

10.2.11.1 在中央控制站或其他有人连续监控的地点，应设有监测惰性气体状况的下列仪器：

(1) 惰性气体风机排出端检测惰性气体温度和压力的指示器；

(2) 检测和记录惰性气体总管内气体压力的仪表，该压力传感器应设置在止回阀和被保护舱柜之间的总管上；

(3) 检测和记录惰性气体风机排出端惰性气体总管内惰性气体含氧量的仪表。

10.2.11.2 在惰性气体发生器处所应设有下列装置：

(1) 始终显示本节10.2.11.1 (2) 所规定的压力仪表；

(2) 应设有显示惰性气体风机排出端总管内惰性气体含氧量的仪表。

10.2.11.3 应设有测量氧气和可燃蒸气浓度的便携式仪器，且每个被保护舱柜应有适当的设施以便能使用这些便携式仪器测定舱柜内气体的状态。

10.2.11.4 应设有校准本节10.2.11.1、10.2.11.2及10.2.11.3所述的固定式和手提式气体浓度测量仪器的零位刻度的适当设备。

10.2.11.5 惰性气体系统应设有表10.2.11.5 (1) 所指示的声光报警装置和自动停止装置。应对于无人看管的惰性气体发生器设置表10.2.11.5 (2) 所示的报警和安全保护。

**声光报警及自动停止** **表 10.2.11.5 (1)**

| 序 号 | 项 目 | 报警装置动作 | 相应要求 |
|---|---|---|---|
| 1 | 惰性气体含氧量 | 过高（容积浓度达8%时） | 应立即改善惰性气体质量，否则应中止原油舱作业并关闭隔离阀 |
| 2 | 惰性气体温度 | 过高 | 达到预定高温时，自动停止惰性气体风机和关闭惰性气体调节阀 |
| 3 | 惰性气体压力 | 过低（1kPa） | 停止从油舱内泵出油 |
| | | 过高 | —— |
| 4 | 洗涤塔供水压力或流量 | 过低 | 达到预定值时，自动停止惰性气体风机和关闭惰性气体调节阀 |

| 序 号 | 项 目 | 报警装置动作 | 相应要求 |
|---|---|---|---|
| 5 | 洗涤塔内水位 | 过高 | 达到预定值时，自动停止惰性气体风机和关闭惰性气体调节阀 |
| 6 | 甲板水封装置水位 | 过低 | 在不供应惰性气体时，报警装置应处于工作状态 |
| 7 | 惰性气体风机 | 故障 | 惰性气体调节阀应自动关闭 |
| 8 | 惰性气体调节阀的自动控制系统和指示装置的动力供应 | 故障 | — |

**无人看管的惰性气体发生器报警和安全保护　　表 10.2.11.5 (2)**

| 序号 | 项 目 | 报 警 | 备 注 |
|---|---|---|---|
| 1 | 惰气出口温度 | 高 | 自动关闭燃油 |
| 2 | 燃烧空气压力 | 低 | 自动关闭燃油 |
| 3 | 燃油压力 | 低 | — |
| 4 | 燃油温度或粘度 | 低和高 | 仅适用于重油 |
| 5 | 火焰和点火 | 故障 | 自动关闭燃油 |
| 6 | 冷却水压力或流量 | 低 | 自动关闭燃油 |
| 7 | 冷却水温度 | 高 | — |
| 8 | 燃油供应 | 不足 | — |
| 9 | 电源 | 故障 | 惰气调节阀自动关闭 |
| 10 | 自动控制电源 | 故障 | — |

10.2.11.6　装设燃油型的惰性气体发生器的系统，除应满足按本节表 10.2.11.5 规定外，还应加设报警装置以显示：

(1)　燃油供给不足；

(2)　发生装置的动力供应失效；

(3)　发生装置自动控制系统的动力供应失效。

10.2.11.7　惰性气体含氧量过高、惰性气体压力过低和惰性气体调节阀自动控制系统以及指示装置的动力故障的报警装置，应安装在主控制站内，但在任何情况下，在上述地点发生的报警信号，应能立即被负责的人员收到。

10.2.11.8　应设有独立于本节表 10.2.11.5（1）中第 3 项惰性气体报警装置的声响报警系统或原油泵自动停止装置，它们均应在惰性气体总管内的气体压力达到预定低压极限值时动作。

## 第 3 节　氮气发生系统

### 10.3.1　一般要求

10.3.1.1　本节所规定的氮气发生系统，其氮气是采用使压缩空气通过一束空心纤维半渗透膜或吸附材料来分离空气的成份而获得的。

10.3.1.2　本章第 2 节中 10.2.7、10.2.9、10.2.10 和 10.2.11 中的相适应的要求或与之等效的国际海事组织的 A.567 (14）的要求仍然对管系布置、报警器以及气体发生器下游的仪器仪表适用。

10.3.1.3　氮气发生系统包括一套空气供给处理系统和任意数目的薄膜并联的吸附模块，以满足达到额定容量。

10.3.1.4　空压机和氮气发生器宜安装在一个独立的舱室内。在防火方面，该独立舱室可视为本篇第 5 章 5.2.2.2 (7)所定义的“其他机器处所”之一。

10.3.1.5　本节 10.3.1.4 中的独立舱室应装有一套独立的能每小时换气 6 次的机械抽风系统。此外，还应装有一套低氧报警装置。该舱室应无直接通向起居处所、服务处所和控制站的通道。

10.3.1.6　氮气发生器应能生成高纯度的氮气，其中氧气体积含量不超过 5%。该系统还应装有自动装置以便在起动和非正常操作时能将有害气体排放到大气中。

### 10.3.2　空压机

该系统应配有两台空压机。系统的总功率最好由这两台压缩机平均分担，且在任何情况下，任何一台压缩机的功率不应小于所需功率的 1/3。如果平台上配备有足够的空压机和原动机备件并且工作人员能够自行修理，则允许仅配备一台空压机。

### 10.3.3 供气处理系统

应装有供气处理系统，以便能够除去压缩空气中的水份、颗粒和油滴，并保证达到所要求的温度。

### 10.3.4 氮气储存装置或缓冲器

10.3.4.1 如合适时，可在设有空压机和发生器的专用舱室或独立舱室中，或在危险区内装设氮气存储装置或缓冲柜。如果氮气存储装置或缓冲柜安装在闭式处所，该处所的通道只能通往开敞甲板，且该通道的门只能向外开启，并按照本节 10.3.1.5 的要求应设有永久通风和报警装置。

10.3.4.2 由氮气发生器产生的高浓度氧以及由氮气存储器保护装置排出的高浓度氮气产品，应能排放到开敞甲板的安全位置。

10.3.4.3 为便于维护保养，应在发生器与存储装置之间设有分隔装置。

### 10.3.5 止回装置

在惰性气体总管上应设有下述两个止回装置：

(1) 双关断一透气装置即在管路上串连两个关断阀并在两阀之间透气管上设有透气阀。阀件的操作要求如下：

阀应自动操作，阀的启、闭控制信号应直接来自系统的参数（如流量和压差）。应设有阀的故障操作报警。

(2) 自闭式止回装置。

### 10.3.6 报警与仪表

10.3.6.1 应设置可连续显示下列位置处空气温度和压力的仪器设备：

(1) 在空压机的排气口；

(2) 在氮气发生器的进气口。

10.3.6.2 当惰性气体产生时，应在氮气发生器的惰性气体排气口设有可连续探测含氧量的仪表，并应在主控制站为此仪表设置一套显示和永久记录的设备。

10.3.6.3 应设有视听报警信号以指示：

(1) 本节 10.3.6.1 (1) 中所指位置处过低的空气压力；

(2) 本节 10.3.6.1 (1) 中所指位置处过高的空气温度；

(3) 本节 10.3.3 中所指的分水器自动泄水管的高冷凝水水位；

(4) 电加热器故障（如设有时）；

(5) 超过本节 10.3.1.6 所要求的氧气含量；

(6) 本节 10.3.6.2 中所指的仪器设备的电源故障。

10.3.6.4 在本节 10.3.6.3 (1) 至 (5) 所要求的报警条件下系统应能自动关闭。

10.3.6.5 如可能，本节 10.3.6.3 (1) 至 (6) 所要求的报警器应安装在主控制站或其他有人值班的处所。

# 第11章 应急关断

## 第1节 一般规定

### 11.1.1 范围

本章所规定应急关断是指：

(1) 在失火后，通过人工关断继续为火灾提供燃料的设施以及关闭为火灾继续提供助燃剂的风机和围蔽开口；

(2) 在发生井喷的时候，通过人工关闭防喷器并有选择地关断非防爆的机、电设备和通风；

(3) 在采油系统发生非正常漏泄的情况下，通过人工有选择地关断系统中的处理站包括海底管线以及所有的采油活动；

(4) 在采油系统所在处所发生火灾的情况下，易熔塞回路自动关断采油系统；

(5) 储油平台上，储油罐的进出口的关断；

(6) 当弃平台时，人工启动整个平台的关断。

### 11.1.2 目的

本章规定的目的是减少油气大量漏泄和防止火灾升级。

### 11.1.3 功能要求

为达到本章规定的目的，应急关断系统应满足下列功能要求：

(1) 在失火后，通过人工关断为火灾继续提供燃料的设施（如油管路、可燃气管路、油柜出油口、油泵和可燃气体压缩机）以及关闭为火灾继续提供助燃剂的通风系统和失火围蔽处所的一切开口；

(2) 在钻井平台上设有分流和防喷装置和有选择地关断非防爆的机、电设备和通风；

(3) 在采油平台上，设有采油系统的关断；

(4) 每一平台，在弃平台时，能够关断平台上的一切设备和系统，但必要的航行灯除外。

## 第2节 应急关断的设置要求

### 11.2.1 各类平台的通用要求

11.2.1.1 供油的切断

(1) 设在双层底以上的储油柜、沉淀柜或日用柜的每一吸油管上，应装设一个旋塞或阀门，该旋塞或阀门应能在这些油柜所在处所失火时从该处所外部予以关闭。在深舱位于轴隧或管隧内的特殊情况下，深舱上应设阀门，但在失火时的控制，可由加装在隧道外的管路或线路上的附加阀门来实行。

(2) 油燃料输送泵、油燃料装置用泵和其他类似的燃料泵，应在其所在处所外部设遥控装置，以便在其所在处所失火时能将其关停。

11.2.1.2 通风的关停

(1) 应配备停止起居处所、服务处所、控制站、机器处所及工作处所的通风机和关闭所有通向这些处所的门道、通风筒、烟囱周围的环形空间和其他开口的设施。在失火时，这些设施应能从各处所的外部进行操纵。

(2) 机器处所、厨房、主控制室（中央控制站）或危险区应设置各自独立的动力通风停止装置。

11.2.1.3 整个平台的关断

每一平台应至少在下列地点能够进行整个平台的关断：

(1) 艇筏登乘地点；

(2) 直升机甲板；

(3) 应急撤离地点；

(4) 主控制站；

(5) 连接平台之间的步桥处（如设有）；

(6) 其他认为必要的地点。

### 11.2.2 钻井平台的附加要求

11.2.2.1 在钻井作业引起紧急情况时，考虑到可燃气体可能延伸到正常划分的危险区之外的情况，应配备专门装置以便有选择地将下列系统和装置关停，关停的位置至少应有两个，其中之一应靠近钻井控制室，另一个应设在危险区之外有人值守的地点：

(1) 通风系统，向发电机原动机供给燃烧空气所需的风扇除外；
(2) 主发电机原动机，包括其通风系统；
(3) 应急发电机原动机；
(4) 在 1 类危险区之外的不适宜在 1 类危险区使用的所有电气设备；
(5) 除 11.2.2.2 之外的应急设备。

11.2.2.2 在应急关停后，至少下列设施应能工作：

(1) 起居处所的通道、梯道、出口及人员升降机通道内的应急照明 0.5h；
(2) 所有控制站或机器处所的控制位置的应急照明 0.5h；
(3) 艇筏登乘处所的应急照明 0.5h；
(4) 防喷器的控制系统；
(5) 通用报警系统；
(6) 有线公共广播系统；
(7) 电池供电的无线电通信设备。

11.2.2.3 设在开敞区不关断的设备应为适宜在 2 类危险区使用的防爆电气设备。

### 11.2.3 采油平台附加要求

11.2.3.1 应设置应急关断系统以便在应急情况下关断油井、油气水系统中的处理站包括海底管线以及所有的生产活动。

11.2.3.2 应急关断系统可以分成几个独立的系统，当需要时应能继续使用电站和消防系统。

11.2.3.3 探火回路的易熔塞元件可以纳入到应急关断的控制回路中。

### 11.2.4 储油平台附加要求

储油平台上应设置原油进入和输出平台的应急关断系统。

## 第 3 节 应急关断的技术要求

### 11.3.1 一般要求

11.3.1.1 应急关断的设计应保证由于误操作和故障引起的无意关断的可能性降低到最小。

11.3.1.2 应急关断系统应按照“故障安全”原则进行设计。“故障安全”操作的特性不能仅仅在应急关断系统以及与其相关的机械和流程的基础上，而是在整个设施的基础上来进行评估。

11.3.1.3 应急关断应按预先定义的逻辑进行，定义的逻辑及响应时间应考虑系统之间的相互作用和动态影响。

11.3.1.4 关断逻辑应根据不同程度的应急情况进行响应，关断逻辑应尽可能简单。

11.3.1.5 采油系统的应急关断不应导致不利的级联反应，可通过启用其他的保护系统来维持处理站（设施）处于安全状态。关断系统应保证在关断触发后任何正进行的操作可安全地结束。

11.3.1.6 较高层次的关断应自动包括较低层次的关断。

11.3.1.7 应急关断阀应以耐热和耐蚀的材料制成。

### 11.3.2 应急关断系统的操作

11.3.2.1 应急关断系统的操作应是手动执行的，但探火系统中不会发生误动作的易熔塞回路也可自动执行应急关断。每一手动操作按钮应有防止误动作的措施。

11.3.2.2 每一关断站应能显示每一关断功能，并且能显示关断的位置。

11.3.2.3 应急关断系统应设有手动复位。

11.3.2.4 如果应急关断系统具有越控功能，则在主控制站应有此项功能的视觉指示，并有防止误

操作的措施。

### 11.3.3 电源和报警

11.3.3.1 应急关断系统的电缆的选用应按本规范第5篇第2章有关规定执行，其敷设路径应尽可能远离各种危险源。

11.3.3.2 应急关断系统应设有当主电源失效时能自动转换到备用电源的措施。

11.3.3.3 应急关断系统的任何电源故障都应发出视、听报警。

11.3.3.4 用于气动和液压系统的蓄电池应有足够的容量，在按顺序执行关断过程中无需充电。

# 第12章　脱　　险

## 第1节　一 般 规 定

### 12.1.1　一般要求

12.1.1.1　本章规定的目的是一旦发生油气泄漏、井喷、火灾或海损等事故而无法控制时，应能将平台上的人员迅速撤离以便脱离危险。

12.1.1.2　平台人员脱险所用的无线电通讯设备、救生设备应符合平台主管机关的法定要求。

12.1.1.3　平台上应备有符合平台主管机关要求的应急操作程序。

12.1.1.4　对于居住平台，当居住人员较多时，建议通过撤离分析对脱险通道的适用性进行评估。

## 第2节　撤 离 通 知

### 12.2.1　通用报警系统

平台上应备有本规范第5篇第3章第3节规定的通用报警系统以便召集平台上的人员至集合地点进行撤离。

## 第3节　脱 险 通 道

### 12.3.1　布置原则

12.3.1.1　平台上有人工作的处所应设有两个彼此远离的、安全的和无障碍的脱险通道至应急集合站或其他撤离的地点，脱险通道的设计应考虑到在任何一个地点发生事故时，至少一个脱险通道不遭破坏，在一般情况下，脱险通道应沿平台的两侧设置。

12.3.1.2　凡以下未做规定的处所应按本节12.3.1.1进行布置，考虑到处所的大小、性质等因素也可免设一个脱险通道。

### 12.3.2　露天甲板下的机器处所

12.3.2.1　每一A类机器处所脱险通道的设置应符合下列要求之一：

(1)　尽可能远离的两部钢梯通向该处所上部同样远离的门，由这些门可到达露天甲板。其中一部钢梯应从该处所下部至该处所以外的一个安全地点提供连续的防火遮蔽，并在下端设一个自闭式的防火门。防火遮蔽与A类机器处所的相邻接的部分应达到A-60级标准，其余部分应达到“A-0”级标准。防火遮蔽的内部尺寸至少应为800mm×800mm，并应设有应急照明。

(2)　一部钢梯通向该处所上部的一个门，由此门可到达露天甲板；另外，在该处所下部远离上述钢梯的位置装设一个能从两面进行开关的钢门，由此门可进入从该处所下部到露天甲板的安全脱险通道。

12.3.2.2　除A类以外的机器处所应设有两条脱险通道，但对于只是偶然进入的处所和到门的最大步行距离不大于5m的处所，可只设一条脱险通道。

### 12.3.3　围蔽的生活区

12.3.3.1　围蔽的生活区内应设有彼此尽可能远离的两个分开的脱险通道至露天甲板和撤离地点。

12.3.3.2　生活区内端部封闭的走廊长度不许超过7m。

12.3.3.3　电动的升降梯不能当作脱险通道使用。

### 12.3.4　控制站

中央控制室、驾驶室及无线电室应设有两个出口。

### 12.3.5　走道、梯道、直梯和门

12.3.5.1　脱险通道的地面、梯道踏板应防滑、易清洁、不易积存液体。

12.3.5.2　脱险路线在高度发生改变时，应使用梯道，一般情况下不应使用直梯。

12.3.5.3　梯道的倾斜角度宜为 45°，但不得大于 50°，而机器处所可放宽为 60°。

12.3.5.4　脱险通道上的门应易于操作并开向逃脱的方向，但住室和小办公室的门可向任何方向开启。在特殊情况上可同意开向非逃脱方向，但门上应有明显的开向指示。

**12.3.6　脱险通道的尺寸**

脱险通道应有合适的尺寸以使需要逃离的人员迅速有效地逃离，并便于担架的使用和消防器材的移动。

## 第 4 节　集　合　站

平台上应设有能容纳平台总人数的应急集合站，该集合站应设在被保护的位置上，并接近艇筏存放的地点。

## 第 5 节　应急照明、标记和警示牌

**12.5.1　应急照明**

12.5.1.1　所有有人工作和休息的地方都应有应急照明以便在应急情况下迅速做出反应。

12.5.1.2　脱险通道、通路、出口处应设有合适的应急照明。

12.5.1.3　集合站、救生艇筏处及直升机登乘处应设有合适的应急照明。

12.5.1.4　应急电源和应急照明的要求还应符合本规范第 5 篇第 2 章第 2 节的有关规定。

**12.5.2　标记和警示牌**

12.5.2.1　脱险通道应有明显的区别于其他通道的标记。

12.5.2.2　沿脱险通道应设有足够数量的显示出口和逃离方向的警示牌。

12.5.2.3　应在平台的所有侧面设有白天和夜晚都能目视的平台名称，以便船舶或直升机前来救助。

## 第 6 节　应急逃生呼吸装置

**12.6.1　技术要求**

应急逃生呼吸装置（EEBD）应符合《国际消防安全系统规则》的规定。平台上应存有备用的应急逃生呼吸装置。

**12.6.2　配备要求**

12.6.2.1　应急逃生呼吸装置应按照下列规定配备：

(1)　在设有用于主推进的内燃机的 A 类机器处所内，EEBD 的放置位置应符合下列规定：

①　如果发动机控制室位于机器处所内，则其内应放置一套 EEBD。

②　工作间内应放置一套 EEBD。但是，如果有一个从工作间直接通往脱险通道的出入口，则不要求放置一套 EEBD。

③　在每层甲板或平台上靠近逃生梯处放置一套 EEBD。该梯子构成机器处所的第二脱险通道（另一脱险通道为一个围蔽的脱险围阱或该处所下部的一扇水密门）。

④　作为替代，考虑处所的布置和尺寸或正常的人员配备，经 CCS 批准，可以确定不同的数量或放置位置。

(2)　对于不设有用于主推进的内燃机的 A 类机器处所，应在每层甲板或平台靠近逃生楼梯处至少放置一套 EEBD。该梯子构成机器处所的第二脱险通道（另一脱险通道为一个围蔽的脱险围阱或该处所下部的一扇水密门）。

(3)　其他机器处所内 EEBD 的数量和位置视具体情况而定。

12.6.2.2　如防硫化氢呼吸装置满足 EEBD 的要求，且同一处所同时要求两种呼吸装置时，则可仅配备防硫化氢呼吸装置。

## 第 7 节　防硫化氢呼吸装置

### 12.7.1　配备要求

12.7.1.1　平台上的防硫化氢呼吸装置应符合 12.7.1.2 或 12.7.1.3 的要求。

12.7.1.2　在平台上有可能遭遇到硫化氢气体的工作处所，应为每一位工作人员配备一套符合下列要求的防硫化氢呼吸装置：

(1)　该装置应为正压自给式的；

(2)　该装置应为全面罩式的；

(3)　该装置的额定供气时间应至少为 30min。

应为位于其他区域的每位人员配备一套符合 12.7.1.2 (1) 和 (2) 要求的防硫化氢呼吸装置，其额定供气时间至少为 15 min。

12.7.1.3　平台上的每一人员应配备符合下列要求的防硫化氢呼吸装置：

(1)　该装置应符合 12.7.1.2 (1) 和 (2) 的要求；

(2)　该装置应能和固定式呼吸空气系统配合使用；

(3)　该装置应设有储气瓶低压报警装置；

(4)　该装置的额定供气时间至少为 15min。

### 12.7.2　供气站的布置

12.7.1.3 (2) 所述的固定式呼吸空气系统的供气站应位于下列地点：

(1)　居住区；

(2)　撤离/集合站；

(3)　井口区；

(4)　泥浆处理区；

(5)　其他工作区域。

# 第 8 篇　各种用途平台和特殊系统及设施

# 第 1 章 钻井/修井平台

## 第 1 节 一 般 规 定

### 1.1.1 一般要求

1.1.1.1 本章适用于 1.1.2 附加标志要求的，为勘探和开发海底油、气及其他资源而从事钻井作业或修井作业的平台。

1.1.1.2 钻井平台除符合本章要求外，还应符合本规范其他适用要求。

1.1.1.3 修井平台应满足本节要求的适用部分。

### 1.1.2 附加标志

1.1.2.1 凡符合本章规定的钻井平台，授予附加标志：Drilling Unit。

1.1.2.2 凡符合本章规定的修井平台，授予附加标志：Workover Unit。

### 1.1.3 布置和安全

1.1.3.1 原则上钻井平台应分成几个主要功能区以确保下述区域彼此隔离和保护：

（1） 钻井区：包括钻台区、泥浆循环区和处理区；

（2） 通用设备区；

（3） 生活区。

1.1.3.2 防火防爆安全包括应急关断要求应符合本规范第 5、7 篇的适用要求，并应注意主管机关的规定。

1.1.3.3 生活区、救生艇筏和其他撤离设施应位在非危险区并与钻井区和通用设备区隔离及被保护。

### 1.1.4 图纸资料

除本规范其他篇章规定的图纸资料外，适用时还应将下列图纸资料提交 CCS 批准或备查：

（1） 钻井架和钻井设备总布置图；

（2） 钻台、井架基座、重要钻井设备底座、管架及底座和主体支撑等结构图及其结构强度计算书；

（3） 井口处结构图；

（4） 可移动钻井悬臂梁和滑轨结构图，及包括主体支撑结构在内的结构强度计算书；

（5） 泥浆舱，泥浆池和泥浆泵舱结构图。

## 第 2 节 结 构

### 1.2.1 一般要求

1.2.1.1 主体结构强度应符合本规范第 2 篇的要求，并考虑钻井结构及设备的重量和钻井作业引起的载荷。

1.2.1.2 井架和钻井设备底座及主体支撑结构应按所有适用的设计工况进行设计，支撑结构应做必要的加强。

1.2.1.3 钻台和其下部结构、井架基座的设计载荷应由建造者/设计者予以规定，并应符合适用标准的规定。钻杆座、大钩、转盘和张紧设备的载荷和载荷效应应予以考虑。

1.2.1.4 水面式钻井平台的结构布置和构件尺寸应符合 CCS《钢质海船入级规范》的适用规定，但与平台专门功能有关的所有方面应符合本规范的要求。

1.2.1.5 钻井围阱和其他甲板大开口处的主体的主要结构强度应保持不变，必要时应做足够的加强。钻井围阱边界与相接的主体纵、横构件应有良好的过渡结构，以确保连接处强度连续。

1.2.1.6 泥浆舱或池的构件尺寸应按照设计泥浆密度按深舱要求确定。

1.2.1.7 不构成主体结构部分的集装化模块的强度应结合设计载荷予以专门考虑。

1.2.1.8 管架的设计应考虑重力载荷、风载荷及平台运动引起的静、动载荷的作用。管架支撑结构应具有足够的强度。应有专门措施防止管子在正常作业、迁移及应急状况下滑离其储存位置。

## 第 3 节 危险区及通风

### 1.3.1 一般要求

1.3.1.1 钻井平台危险区的划分和通风应符合本规范第 7 篇的有关规定。

1.3.1.2 泥浆舱邻近区域的通风应予以专门考虑以确保任何有害气体能充分稀释。

## 第 4 节 钻井作业用的高压管系

### 1.4.1 一般要求

1.4.1.1 钻井作业用的固定安装的高压管系应符合 CCS《钻井装置发证导则》和公认标准的规定。

## 第 5 节 修井平台补充要求

### 1.5.1 一般要求

1.5.1.1 回收烃油的舱柜的布置应考虑失火和烃油漏泄的风险。

1.5.1.2 应十分小心地避免海底可燃气体泄漏引起的气体聚留。

1.5.1.3 应设有救助掉进月池人员的设施，且月池应设有营救梯。

# 第 2 章 居 住 平 台

## 第 1 节 一 般 规 定

### 2.1.1 一般要求

2.1.1.1 本章要求适用于 2.1.2 附加标志要求的，从事海上油气勘探、开发及生产的工业人员居住的平台。

2.1.1.2 居住平台除符合本章要求外，还应符合本规范其他适用要求。

2.1.1.3 在自升式居住平台升降作业或迁移期间和半潜式居住平台沉浮作业或迁移期间，将只有那些从事这些作业所必需的平台人员留在平台上。

2.1.1.4 本章要求不适用于旅客居住的平台，旅客居住平台应特殊考虑。

### 2.1.2 附加标志

2.1.2.1 凡符合本章规定的居住平台，授予附加标志：Accomodation Unit

### 2.1.3 定义

就本章范围内，有关定义如下：

（1） 平台人员：系指平台上为结构、机械、系统及设备运行和维护而配备的人员，和为平台上其他人员提供服务的人员。

（2） 工业人员：系指平台人员以外，乘载于平台上的所有人员，包括来自其他移动式平台、固定平台等海洋结构物的相关人员（不包括旅客）。

### 2.1.4 布置和安全

2.1.4.1 生活区、救生艇筏和其他撤离设施应位于非危险区。

2.1.4.2 防火安全应符合本规范第 7 篇的适用要求及本章第 4 节的要求，并应注意主管机关的规定。

2.1.4.3 步桥应用防滑格栅组成，其宽度应不小于 600mm。

### 2.1.5 图纸资料

除本规范其他篇章规定的图纸资料外，适用时还应将下列图纸资料提交 CCS 批准或备查：

（1） 居住模块结构图，包括模块支撑结构及连接；

（2） 集装化模块及连接体强度计算。

## 第 2 节 结 构

### 2.2.1 一般要求

2.2.1.1 主体结构强度应符合本规范第 2 篇的要求，并考虑居住处所的重量和载荷。局部结构应适应加强。

### 2.2.2 集装化模块

2.2.2.1 不构成主体结构的集装化模块的强度应结合设计载荷予以专门考虑。当集装化模块能承受甲板上浪作用或保护通向浮力处所的开口时，其构件尺寸应符合规范对甲板室的规定。

2.2.2.2 模块之间的和模块与支撑结构之间的连接件的强度应符合本规范第 2 篇的有关规定，并考虑平台运动及风浪作用的影响。

2.2.2.3 连接件的强度还应满足在假定的破损状态下，按下述任意方向水平力$F_H$计算得到的应力应不大于第 3 篇 3.3.2.1 规定的组合工况许用应力：

$$F_H = Mg\sin\theta \qquad \text{kN}$$

式中：M——所支撑的模块质量，t；

g——重力加速度，$m/s^2$；

θ——破损状态下假定的倾斜角，对柱稳式平台取 25°；对其他型式平台取 17°。

**2.2.3 步桥**

2.2.3.1 步桥设计应考虑环境的作用。步桥载荷应不小于 $4.5kN/m^2$，其最大许用弯曲挠度应不大于 1/250 支点间距离。

## 第 3 节 电 气 装 置

**2.3.1 应急电源的供电范围和时间**

2.3.1.1 本节要求适用于工业人员超过 60 人的居住平台。

2.3.1.2 除应符合本规范第 5 篇 2.2.2 的要求外，应急电源还应对下列设备和处所（适用时）按规定时间供电：

（1） 对下列各处的应急照明供电 36h：

① 所有服务及起居处所内的通道、梯道、出口及载人电梯内；

② 通往登乘集合站的通道、梯道和出口；

③ 机械处所及主发电站内包括它们的控制位置；

④ 所有控制站、机器控制室以及每个主配电板和应急配电板处；

⑤ 所有消防员装备存放处所；

⑥ 操舵装置处所；

⑦ 消防泵、喷水器供水泵、应急舱底泵以及这些泵的电动机起动处；

⑧ 每个救生艇、筏的登乘集合站；

⑨ 救生艇、筏降落水域的舷外照明；

⑩ 直升飞机甲板。

（2） 对下列设备供电 36h：

① 现行《国际海上避碰规则》所要求的航行灯和其他号灯和音响信号；

② 1974 SOLAS 公约第 5 章要求的航行设备（如适用）；

③ 紧急状态下需要使用的通用报警和通信系统；

④ 断续使用的白昼信号灯和平台号笛；

⑤ 火灾和气体探测系统及其报警装置；

⑥ 应急消防泵、自动喷水器供水泵（如设有）、应急舱底泵以及操纵电动遥控舱底阀所必需的所有设备；

⑦ 低压二氧化碳系统的制冷设备；

⑧ 柱稳式平台上的压载阀控制系统、压载阀站指示系统、吃水指示系统、液舱内液位指示系统和最大的单个压载泵；

⑨ 依靠电力的弃平台系统。

（3） 对下列设备供电 18h：

① 依靠平台电源的固定安装的潜水工作安全所必需的设备；

② 电力控制的关断防喷器和使平台同井口脱开的装置；如在适当位置设有独立的蓄电池可供其在紧急情况下使用 18h，则可除外。

（4） 对下列设备供电 0.5h：

① 依靠电力操作的水密门及其控制、指示和报警线路；

② 在紧急情况下，将电梯提升到人员逃生的甲板面的应急设施。

# 第 4 节 防　　火

### 2.4.1 一般要求

2.4.1.1 对工业人员 240 人以上的居住平台，应符合 SOLAS 第Ⅱ-2 章载客超过 36 人的客船的有关要求。

2.4.1.2 对工业人员 60 人以上但不超过 240 人的居住平台，应符合 SOLAS 第Ⅱ-2 章载客不超过 36 人的客船的有关要求。

2.4.1.3 对工业人员不超过 60 人的居住平台，应符合本规范第 7 篇的有关要求。

### 2.4.2 起居处所外部限界

2.4.2.1 围蔽起居处所的上层建筑和甲板室的外部限界，包括支承起居处所的悬伸甲板，其面向且在邻近钻井或生产平台可发生烃类失火任何区域的 30m 以内的所有部分，应为“A-60”级。如果该距离超过 30m，但小于 100m，则要求为“A-0”级。

2.4.2.2 上层建筑和甲板室外部限界上的通风进出口和其他开口应尽实际可能远离邻近的钻井或生产平台。

# 第 3 章 起重/安装维修平台

## 第 1 节 一 般 规 定

### 3.1.1 一般要求

3.1.1.1 本章适用于 3.1.2 附加标志要求的，在石油钻井和生产作业、海上安装维修和/或救助作业中专供海上作业起吊重物及甲板上设有起重设备的移动式平台。

3.1.1.2 起重/安装维修平台除符合本章要求外，还应符合本规范其他适用要求。

### 3.1.2 附加标志

3.1.2.1 凡符合本章规定的起重平台，授予附加标志：Crane Unit，并应加注 Lifting Appliance 标志。

3.1.2.1 凡符合本章规定的安装维修平台，授予附加标志：Installation Maintenance Repair Unit，并应加注 Lifting appliance 标志。

### 3.1.3 起重机

3.1.3.1 平台上永久安装的，除用于食品供应和本平台维护外的任何起重机都应符合 CCS《船舶与海上设施起重设备规范》的要求，并持有本规范第 1 篇第 3 章附录 3 规定的证书。不是永久安装在平台上的移动式起重机，例如履带式起重机，不要求持有 CCS 证书。

### 3.1.4 图纸资料

除本规范其他篇章规定的图纸资料外，适用时还应将下列图纸资料提交 CCS 批准或备查：

（1） 起重机布置总图，包括工作和放置状态以及相应的载荷；
（2） 起重机技术规格书，包括主尺度、主要工作参数、作业和环境条件限制等；
（3） 起重机基座和主体加强结构图，以及结构强度计算书；
（4） 起重机固定与锁紧装置和主体加强结构图，以及强度计算书；
（5） 起吊作业稳性和浮态计算书；
（6） 操作手册，包括所有作业模式下平台稳性和浮态，以及作业限制；
（7） 甲板货物的围护设施、绑扎和锁紧装置图。

## 第 2 节 结 构

### 3.2.1 一般要求

3.2.1.1 起重机支持结构处，应设置纵横支承舱壁或具有足够强度和刚度的其他有效结构。这种加强结构应能有效地传递载荷。该处的甲板应足够增厚。其他甲板机械及较大载荷作用处的主体结构应予以适当加强。

3.2.1.2 主体结构强度应符合本规范第 2 篇的适用要求，并考虑起重设备重量，和起吊作业及放置状况引起的载荷。

### 3.2.2 起重机基座

3.2.2.1 起重机基座一般应穿过甲板与主体结构有效连接。如基座中断于甲板，则该处甲板板应采用 Z 向钢。

3.2.2.2 起重机基座、吊臂搁架和/或其他存放设施，以及其主体支撑结构应按所有适用工况的静动载荷进行设计，包括平台运动引起的载荷，并符合 CCS《船舶与海上设施起重设备规范》或国际公认的其他标准。

**3.2.3 甲板货物围护**

3.2.3.1 甲板货物储存区应设有保护和固定甲板货物的围护设施，一般应设置坚固的栏杆或搁架等，且应固定于已做相应加强的主体结构上。

3.2.3.2 平台上应备有合适的固定甲板货物的锁紧和绑扎设备。

3.2.3.3 小舱口（包括逃口）、控制阀、通风筒和空气管等应避开甲板货物围护区，并置于有保护的位置。

## 第3节 稳 性

**3.3.1 一般要求**

3.3.1.1 起重/安装维修平台的稳性、分舱和载重线除应符合本规范第3篇的适用要求外，还应符合本章的要求。

3.3.1.2 起重/安装维修平台应核算各种营运模式下的稳性，包括起吊作业下的稳性。

3.3.1.3 下述附加文件应包括在操作手册中：

（1） 各吊臂方向下的起重机最大倾覆力矩以及相应的反向压载力矩（如设有反向压载系统）。该反向压载力矩的确定还应与平台的重心高度有关；

（2） 各种起重作业的装载状况，以及最大许用起吊载荷；

（3） 适用时，每一装载状况下载荷跌落前后的复原力矩曲线；

（4） 起重机作业和/或环境条件限制，包括起重机最大允许倾角（如有时）；

（5） 起重机操作须知，包括反向压载使用须知（如设有反向压载系统）；

（6） 载重意外跌落后扶正平台的须知，包括压载和/或减载程序等。

**3.3.2 起重作业漂浮稳性**

3.3.2.1 本条规定仅适用于柱稳式起重/安装维修平台。

3.3.2.2 应对每一起重作业装载状况，校核起重/安装维修平台的完整和破损稳性，并满足本条要求。

3.3.2.3 应在全部漂浮起重作业吃水范围内，计算起吊荷重倾覆力矩（包括吊臂倾覆力矩）、最大起重作业设计风速下的风倾力矩，以及可能的不对称装载倾覆力矩。应考虑起重机吊臂的方位、吊幅和吊高、以及起吊荷重的全部范围，以找到最不利的组合，并应考虑最大的甲板负荷/甲板货和设备处于实际可能的最不利的位置上。

3.3.2.4 起吊荷重的受风面积中心应假定位于吊钩悬挂点，其受风面积 $A_f$ 可按下式计算：

$$A_f = 2.78W^{0.556} \qquad \mathrm{m}^2$$

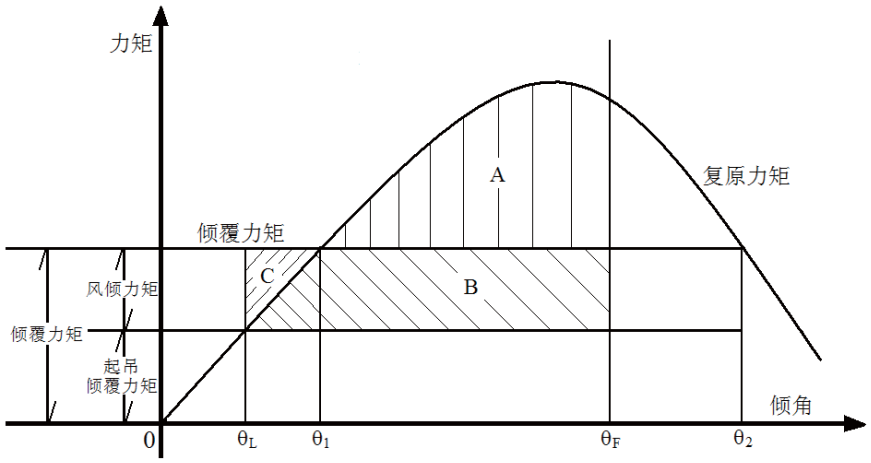
式中：$W$——起吊荷重，t。

3.3.2.5 在复原力矩的计算中，除应计及液舱内自由液面的影响外，还应假定起吊荷重的重心位于吊钩悬挂点。

3.3.2.6 起重/安装维修平台在多种起重作业装载状况下的完整稳性应符合以下衡准（见图3.3.2.6）。

（1） 倾覆力矩曲线与复原力矩曲线第1交点所对应的倾角应小于甲板边缘入水角，或起重机作业最大允许倾角中的较小值；

（2） 当风从最不利方向施加时，自静平衡角至第2交点或进水角处复原力矩曲线下的面积中的较小值，至少应比自静平衡角至同一限定角处风倾力矩曲线下的面积大30%，见图3.3.2.6。




A+B≥1.3（B+C）

**图 3.3.2.6**

$\theta_L$——静平衡角，系指包括不平衡装载倾覆力矩在内的起吊倾覆力矩曲线与复原力矩曲线第 1 交点所对应的倾角；
$\theta_F$——进水角；
$\theta_1$——倾覆力矩曲线与复原力矩曲线第 1 交点所对应的倾角；
$\theta_2$——倾覆力矩曲线与复原力矩曲线第 2 交点所对应的倾角。

3.3.2.7　在起吊作业工况下，起重/安装维修平台的破损稳性应满足本规范第 3 篇对柱稳式平台的适用规定。然而与起重机倾覆力矩同时作用的风倾力矩可按照操作手册中规定的起重作业的限制风速确定。

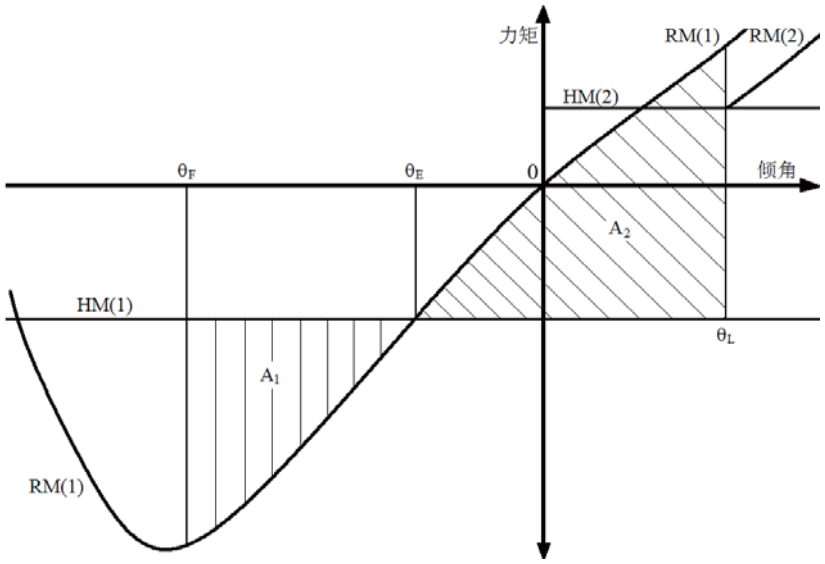
3.3.2.8　如果起重/安装维修平台设有起吊作业时反向压载系统，则应对每一装载和作业条件下起吊荷重突然跌落对完整稳性的影响予以研究，并满足本条的下述规定：

（1） 下述规定基于柱稳式起重/安装维修平台是在良好气象条件下进行起重作业的，即可不考虑风的影响；

（2） 对任一装载情况，起吊荷重失去前的静平衡角$\theta_L$（起吊倾覆力矩曲线与起吊荷重失去前复原力矩曲线的第 1 交点所对应的倾角）应小于甲板边缘入水角；

（3） 起吊荷重失去后的静平衡角$\theta_E$（起吊荷重失去后复原力矩曲线与在无起吊荷重排水量下由反向压载引进的倾覆力矩曲线的第 1 交点所对应的倾角）应不超过 15°；

（4） 自第 1 交点至进水角、第 2 交点或 30°中较小角之间的剩余面积（图 3.3.2.8 中的面积$A_1$）应不小于图 3.3.2.8 中面积$A_2$的 1.3 倍。




$A_1 \geq 1.3A_2$

**图 3.3.2.8**

RM（1）——无起吊荷重排水量下的复原力矩曲线；
RM（2）——有起吊荷重排水量下的复原力矩曲线；
HM（1）——无起吊荷重排水量下由反向压载引起的倾覆力矩；
HM（2）——有起吊荷重排水量下由起吊荷重和反向压载联合作用引起的倾覆力矩；
$\theta_F$——进水角、第 2 交点对应倾角或 30°中的较小角；
$\theta_L$——起吊荷重和反向压载联合作用下的静平衡角；
$\theta_E$——起吊荷重失去后反向压载引起的静平衡角。

### 3.3.3 起重作业坐底稳性

3.3.3.1 自升式起重/安装维修平台在站立起吊作业工况下的抗倾覆稳性应符合本规范第 3 篇 2.5.1 的规定。倾覆力矩包括起重倾覆力矩、最大起重作业设计风速下的风倾力矩以及可能的不对称装载倾覆力矩。

### 3.3.4 甲板货物

3.3.4.1 对每一作业状况，应考虑甲板货物对稳性的影响，应对从零到最大设计装载量的所有可能装载的甲板货物进行分析。如果拟装载的甲板货物可积聚水，诸如开敞的货箱或管子，则应进行相应的自由液面修正。在稳性计算中，应考虑甲板货物和设备处于实际可能的最不利位置上。

# 第 4 章 布缆/铺管平台

## 第 1 节 一 般 规 定

**4.1.1 一般规定**

4.1.1.1 本章适用于 4.1.2 附加标志要求的，专供铺设海底电缆或管线的移动式平台。

4.1.1.2 布缆或铺管平台除符合本章要求外，还应符合本规范其他适用要求。

**4.1.2 附加标志**

4.1.2.1 凡符合本章规定的布缆平台，授予附加标志：Cable Laying Unit。

4.1.2.2 凡符合本章规定的铺管平台，授予附加标志：Pipe Laying Unit。

**4.1.3 图纸资料**

除本规范其他篇章规定的图纸资料外，适用时还应将下列图纸资料提交 CCS 批准或备查：

（1） 布缆/铺管设备总图和技术规格书，包括主要工作参数、作业和环境条件限制等；

（2） 布缆/铺管设备基座和主体加强结构图，以及结构强度计算书；

（3） 电（光）缆储存设施及其支撑结构图，以及结构强度计算书。

## 第 2 节 结 构

**4.2.1 一般要求**

4.2.1.1 主体结构强度应符合本规范第 2 篇的适用要求，并计及布缆/铺管设备的重量，和铺设作业及放置状况引起的载荷。

**4.2.2 布缆/铺管设备基座**

4.2.2.1 布缆/铺管设备基座、托架和其他铺设装置的基座，以及主体支撑结构应按所有适用工况的静动载荷进行设计，包括平台运动引起的载荷，许用应力应符合本规范第 2 篇第 3 章的有关规定。

**4.2.3 缆/管存放设施**

4.2.3.1 管架/电（光）缆卷车基座包括主体加强结构应按所有的适用工况的静动载荷进行设计，包括平台运动引起的载荷，许用应力应符合本规范第 2 篇第 3 章的有关规定。

此外，还应对平台破损状况下的管架/电（光）缆卷车基座包括主体加强结构进行强度校核，以能承受平台倾斜引起的载荷。许用应力应符合本规范第 2 篇第 3 章的有关规定，但安全系数取 1.0。

## 第 3 节 稳 性

**4.3.1 一般要求**

4.3.1.1 布缆/铺管平台的稳性、分舱和载重线除应符合本规范第 3 篇的适用要求外，还应符合本节的要求。

4.3.1.2 布缆/铺管平台应核算多种营运模式下的稳性，包括铺设作业下的稳性。

4.3.1.3 铺设作业环境条件限制应至少包括最大风速（系指海面以上 10m 处 1min 持续风速）、流速和有义波高，及其组合。铺设作业环境条件限制应记入操作手册中。

### 4.3.2 铺设作业漂浮稳性

4.3.2.1 应对每一铺设作业装载状况，核算平台的完整稳性，并满足本条要求。

4.3.2.2 应在全部铺设作业吃水范围内，计算最大铺设作业风速或流速下的倾覆力矩，或风、流适当组合下的倾覆力矩，且计及作用在铺设设备上铺设载荷的影响。

4.3.2.3 应在全部铺设作业吃水范围内，考虑所存放的全部或部分管子或电（光）缆对稳性的影响。

4.3.2.4 如果拟装载的甲板货物可积聚水，诸如开敞的货箱或管子，则应进行相应的自由液面修正。在稳性计算中，应考虑甲板货物和设备处于实际可能的最不利位置上。

# 第 5 章 钻井支持平台

## 第 1 节 一 般 规 定

### 5.1.1 一般要求

5.1.1.1 本章适用于 5.1.2 附加标志要求的，主要用于支持海上钻井作业/其他作业的移动式平台。平台包括动力供应（供电）、循环系统（用软管与所服务的平台连接）、储存液舱柜、钻杆、套管、管架、水泥、储物处所、生活楼等。

5.1.1.2 钻井支持平台除符合本章要求外，还应符合本规范其他篇章的适用要求。

### 5.1.2 附加标志

5.1.2.1 凡符合本章规定的钻井支持平台，授予附加标志：Drilling Support Unit。

### 5.1.3 图纸资料

5.1.3.1 应将本规范其他篇章规定的适用图纸提交 CCS 批准或备查。

## 第 2 节 结 构

### 5.2.1 一般要求

5.2.1.1 主体结构强度应符合本规范第 2 篇的适用要求。重要设备处的局部结构应适当加强。

### 5.2.2 管架

5.2.2.1 管架及其主体加强结构应对所有适用工况的重力载荷、风载荷及平台运动引起的静、动载荷进行设计，许用应力应符合本规范第 2 篇第 3 章的有关规定。应有专门的措施防止管子在平台所有适用工况包括破损状况下滑离其存放位置。

此外，还应对平台破损状况下管架包括主体加强结构进行强度校核，以能承受平台倾斜引起的载荷。许用应力符合本规范第 2 篇第 3 章的有关规定，但安全系数取 1.0。

## 第 3 节 危 险 区 域

### 5.3.1 一般要求

5.3.1.1 如果某一或某些预定的作业模式需在甲板上临时储存或安装会形成危险区域的设备，则安装这种设备的区域应视作危险区。该区域内的电气设备、通风和到相邻处所的出入通道应符合本规范第 7 篇的适用规定。

## 第 4 节 防 火

### 5.4.1 起居处所外部限界

5.4.1.1 围蔽起居处所的上层建筑和甲板室的外部限界，包括支承起居处所的悬伸甲板，其面向且在邻近钻井或生产平台可发生烃类失火任何区域的 30m 以内的所有部分，应为“A-60”级。如果该距离超过 30m，但小于 100m，则要求为“A-0”级。

5.4.1.2 上层建筑和甲板室外部限界上的通风进出口和其他开口应尽实际可能远离邻近的钻井或生产平台。

# 第 6 章 生产储油平台

## 第 1 节 一 般 要 求

### 6.1.1 一般规定

6.1.1.1 本章适用于除水面式平台以外从事原油生产和/或储存的平台。

6.1.1.2 水面式原油生产和/或储存平台应符合 CCS《海上浮式装置入级与建造规范》的规定，其他型式的原油生产和/或储存平台除符合本章要求外，还应符合本规范其他适用要求。

### 6.1.2 附加标志

1.1.2.1 凡符合本章规定的生产平台，授予附加标志：Production Unit。

1.1.2.2 凡符合本章规定的储油平台，授予附加标志：Storage Unit。

### 6.1.3 图纸资料

除本规范其他篇章规定的图纸资料外，适用时还应将下列图纸资料提交 CCS 批准或备查：

（1） 生产装置和处理设备总布置图；

（2） 生产和处理设备、火炬塔及井架（适用时）的支撑结构；

（3） 系泊系统和立管的支撑结构；

（4） 储油舱、压载舱、隔离舱、空舱、泵舱及机舱结构；

（5） 风险分析评估报告（适用时，备查）。

### 6.1.4 布置和安全

6.1.4.1 原则上生产和/或储油平台应分成几个主要功能区，以确保下述适用区域彼此隔离和保护：

（1） 生产区：包括井口区及处理区；

（2） 钻井区（适用时）：包括钻台区、泥浆循环区和处理区；

（3） 原油舱区：包括边压载舱、原油舱、原油舱区两端或原油舱间的隔离空舱，对平台露天甲板上设置储油罐的储油平台，原油舱区系指储油罐；

（4） 通用机械区；

（5） 生活区。

6.1.4.2 防火防爆安全包括应急关断要求应符合本规范第 5、7 篇的适用要求，并应注意主管机关的规定。

6.1.4.3 生活区、救生艇筏和其他撤离设施应位于非危险区，并与其他区隔离和保护。

6.1.4.4 对储油平台，其生活楼、储油舱、机舱的布置和隔离，以及分舱、原油舱尺度、双壳间距以及压载舱、污油水舱等的布置原则上应符合有关国际公约的规定。

### 6.1.5 风险分析

6.1.5.1 应对移动式生产/储油平台，在设计、建造、迁移、调试和投产等阶段可能遇到的风险进行全面系统的分析，并采取相应的减少风险的措施，使可能发生的事故风险减至最低。

## 第 2 节 结 构

### 6.2.1 一般要求

6.2.1.1 主体结构强度应符合本规范第 2 篇的要求，并考虑生产和处理、储罐等设备的重量、生产和处理作业引起的载荷以及系泊和立管载荷。

6.2.1.2 设有井架的平台应符合第 1 章的有关规定。

6.2.1.3 生产和处理设备的底座、储罐底座及主体支撑结构应按所有的适用设计工况进行设计，支

撑结构应作必要的加强。

## 第 3 节　危险区及通风

**6.3.1　一般要求**

6.3.1.1　危险区的划分和通风应符合本规范第 7 篇的有关规定。

6.3.1.2　对所有与生产和处理装置相关的区域和封闭舱室应提供足够的通风。

## 第 4 节　生产作业用的管系

**6.4.1　一般要求**

6.4.1.1　生产作业用的固定安装的管系应符合 CCS《海上浮式装置入级与建造规范》和公认标准的规定。

# 第 7 章 水 下 检 验

## 第 1 节 一 般 规 定

**7.1.1 一般规定**

7.1.1.1 本章适用于 7.1.2 附加标志要求的，拟以水下检验替代坞内检验的移动式平台。

**7.1.2 附加标志**

7.1.2.1 凡符合本章规定的海上移动平台，授予附加标志：IWS。

**7.1.3 图纸资料**

7.1.3.1 包含下述适用项目的图纸资料应提交审查：

（1） 舵销/轴及其轴承间隙测量和状况验证的方法；

（2） 推力器检查、保养和拆卸详情和方法；

（3） 螺旋桨轴承检查和测量方法；

（4） 海水箱和通海阀保养和检查详情；

（5） 水下标记图及焊接工艺；

（6） 水下结构涂层和阴极保护图。

7.1.3.2 包含 7.1.3.1 所述项目的批准的图纸资料应保存在平台上。

## 第 2 节 水 下 标 记

**7.2.1 一般规定**

7.2.1.1 拟进行水下检验平台的水下部分外板上应有为潜水员确定位置的永久性标记，以清楚地标注出骨架、舱壁、平台和结点等位置，并和水下标记图相一致。

7.2.1.2 标记应由凸起的线条、数字和字母组成。

7.2.1.3 如果标记是焊制的，则焊缝应为连续，且焊接质量应与主体结构相当。应使用大直径焊条连续施焊，避免浮焊。焊缝表面应成型均匀、致密、平滑地向母材过渡、无裂纹，以及不应有焊瘤、弧坑和咬边等缺陷存在。不准在高应力区域或在既有的对接焊缝上焊接标识。

7.2.1.4 在 D 级或 E 级钢材上或在高强度钢上，应采用与母材相适应级别的低氢焊条施焊。在高强度钢上焊接标记时，应预热约 100°C。

## 第 3 节 专 门 措 施

**7.3.1 一般规定**

7.3.1.1 为方便水下检查，下述专门措施应结合在平台的设计中。检查和测量的结果应载入平台记录和检验报告以供下次检验时参照：

（1） 螺旋桨轴轴承：

对自航平台，应提供措施来查明油润滑密封装置的完整性及验证轴承间隙或磨损不至于过大。当使用磨损量规时，上一次轴承测量厚度应保存在平台上。每当衬套更新或机加工时，磨损量规的基准读数应重新调定并载入平台记录和检验报告中；

（2） 舵轴承：

对自航平台，应提供措施来确定舵轴承的状况和间隙，并确认舵销和舵钮所有零部件是完整、可靠的。这可能需要螺栓固定的可拆盖和测量设施；

（3） 海水吸入口：

应提供措施使潜水员能确认海水吸入开口是清洁的。铰链式海水吸口格栅将方便此作业；

（4） 通海阀：

对与特别检验同时进行的的水下检验，必须提供措施检查任何的通海阀；

（5） 油漆：

平台水线以下部分的保护涂层应为高效防锈漆。

# 第 8 章　定位系泊系统

## 第 1 节　一 般 规 定

### 8.1.1　一般要求

8.1.1.1　本章适用于本节 8.1.2 附加标志要求的，通常设置在柱稳式平台或水面式平台上，仅涉及辐射式悬链状的定位系泊系统或推力器辅助的定位系泊系统。

8.1.1.2　定位系泊系统将在业主/设计者规定的作业限制和程序的基础上考虑入级。作为入级条件的上述作业限制和程序应载入操作手册中。

8.1.1.3　定位系泊系统除满足本章要求外，还应符合本规范其他适用要求和主管机关的有关要求。

### 8.1.2　附加标志

8.1.2.1　凡符合本章规定的钻井平台，授予附加标志：PM 或 PM-TA。

### 8.1.3　定位系泊系统的组成

8.1.3.1　定位系泊系统由下列部件和设备组成：

（1）　锚、吸力锚或锚桩；

（2）　系泊索，锚链、钢丝绳、合成纤维绳；

（3）　系泊索附件，包括卸扣、连接环、缆端嵌环、快速释放装置；

（4）　导向装置，包括导向弯管、导向滑轮及导向孔；

（5）　掣链/缆器；

（6）　锚机/绞车；

（7）　构成定位系泊系统的其他结构件或机械件。

8.1.3.2　推力器辅助定位系泊系统还包括：

（1）　推力器及其原动机、传动轴和机构、电气设备；

（2）　推力器的控制、报警和安全系统。

### 8.1.4　图纸资料

8.1.4.1　申请人应将下列图纸资料一式四份提交 CCS 批准：

（1）　定位系泊布置图，包括系泊模式、系泊部件和设备；

（2）　系泊部件和设备详图，包括底座及与平台连接装置；

（3）　锚机结构图及锚机动力系统图。

（4）　对推力器辅助定位系泊系统，还包括：

①　推力器辅助定位系泊系统布置图，包括推力器的布置、系泊模式、系泊部件和设备；

②　推力器及其动力系统图；

③　推力器控制、报警和安全系统图。

8.1.4.2　下述支持图纸资料应提交一份供备查：

（1）　风、浪、流、潮和水深等设计环境条件的资料（包括作业及自存条件）；

（2）　作用在平台上风、流及波浪力的计算书或模型试验报告；

（3）　平台的波频及低频运动计算书或模型试验报告；

（4）　系泊分析计算书；

（5）　锚、系泊索及附件、导向装置、掣链/缆器、锚机及其他部件的强度计算书；

（6）　推力器的功率及推力计算书，包括推力器之间、推力器与平台之间及推力器与海流之间的相互作用。

## 第 2 节　环境载荷及平台运动

### 8.2.1　一般要求

8.2.1.1　本节要求仅涉及系泊系统分析所需的环境载荷及由风、浪和流引起的系泊平台的运动。

8.2.1.2　业主/设计者应规定正常作业和自存环境条件，通常应与平台主体结构的设计环境条件相适应。环境条件一般包括风、浪、流、潮和水深，海床土壤参数，以及气温和水温。水深对系泊系统的能力有较大的影响，不同水深下系泊系统的极限环境条件（风、浪、流）可以不同。

8.2.1.3　在定位系泊系统的设计分析中，应考虑风、浪、流足够数量的来向角，以及风、浪、流实际可能的最严重的组合。通常按相同来向角的风、浪、流确定每根系泊索的最大张力。如欲在特定地区作业时，还应考虑任何合适的可能导致更高系泊载荷的不同方向的风、浪、流的组合。

8.2.1.4　当采用模型试验确定环境载荷和系泊平台运动时，试验模型的水上或水下形状应能表征实际的平台，及适当考虑推力器（设有时）、舭龙骨及其他附件的影响。模型试验的流动特征应与实际平台相同。模型试验的程序及方法应与 CCS 协商决定。

### 8.2.2　环境载荷

8.2.2.1　风载荷

（1）　通常可只考虑作用在系泊平台上的定常风力。需要时，还应考虑风波动分量引起的低频风力。风载荷可由模型试验或计算得到。风载荷的计算方法见第 2 篇第 2 章的有关规定。

（2）　只计算定常风力时，设计风速取为平均海平面以上 10m 处时距为 1min 的平均风速。如除定常风力外还考虑低频风力时，定常风速一般按 1h 平均风速计算，其波动风速按合适的经验阵风谱考虑。定常风速的时距应和确定风谱时所使用的平均风速相一致。

8.2.2.2　海流载荷

（1）　海流载荷通常按定常力考虑。海流载荷可由模型试验或计算得到。

（2）　海流载荷的计算方法见第 2 篇第 2 章的有关规定。

8.2.2.3　波浪载荷和运动

（1）　波浪与系泊平台之间的相互作用有三种力作用在系泊平台上：

①　以波频振荡的一阶力，它将引起系泊平台的一阶运动（也可称为波频运动）；

②　以低于波频振荡的二阶力，它将引起系泊平台的二阶运动（也称为低频运动）；

③　二阶力中的定常部分（也称为波漂力）。

波浪载荷可由模型试验或计算分析予以确定。

（2）　一般应采用绕射理论通过对作用在平台湿表面上整个水压力积分计算波浪载荷。

### 8.2.3　系泊平台运动

8.2.3.1　系泊平台在风力（定常）、海流力和波漂力的联合作用下将从无环境力作用时的初始位置偏移至新的平均位置，在此平均位置，系泊系统的复原力将平衡所施加的上述定常力。波浪将关于此新的平衡位置引起系泊平台的波频和低频运动。

8.2.3.2　波频运动和低频运动应由模型试验或计算分析求得。波频运动一般可与低频运动分开计算。在波频运动分析中，由于平台的纵荡、横荡和首摇运动的固有周期远大于波浪周期，一般可不考虑系泊系统质量及弹性对波频运动的影响。在低频运动分析中，一般可只考虑系泊平台的低频纵荡、横荡和首摇运动。系泊平台的低频运动为集中在系泊平台固有频率附近的极度狭带的响应。运动幅值取决于系泊系统的刚度和阻尼。因此在低频运动计算中，精确估计阻尼是十分重要的。

## 第 3 节　系泊分析和设计衡准

### 8.3.1　一般要求

8.3.1.1　定位系泊系统应设计成在任一系泊索突然失效时，不会导致其他系泊索相继失效。

8.3.1.2　设计工况

系泊分析应考虑下述设计工况：

（1） 完整作业工况：在规定的作业环境条件下，系泊平台能进行预定作业而不使平均偏移及系泊索张力超过规定值。作业工况视平台的用途可分为钻井作业工况和/或生产作业工况；

（2） 完整自存工况：在规定的自存环境条件下，系泊平台的最大偏移及系泊索张力不超过规定值；

（3） 破损作业工况：在规定的作业环境条件下，系泊系统中任一根系泊索失效时的工况；

（4） 破损自存工况：在规定的自存环境条件下，系泊系统中任一根系泊索失效时的工况；

当平台邻近有其他结构物存在时，还应对系泊平台在破损情况下的平台瞬态运动性能进行分析，该分析应包括系泊平台在达到新平衡位置以前瞬态运动过程中的平台移动路径、方位以及系泊索张力。

（5） 瞬态作业工况：在规定的作业环境条件下，任一根系泊索突然失效而导致的瞬态运动；

（6） 瞬态自存工况：在规定的自存环境条件下，任一根系泊索突然失效而导致的瞬态运动。

8.3.1.3 分析方法

系泊系统分析方法可分为：

（1） 准静力分析法；

（2） 动力分析法，又可分为频域法和时域法。

### 8.3.2 偏移和系泊索张力

8.3.2.1 偏移

（1） 平均偏移是指在海流力、风力和波漂力联合作用下平台的位移。

（2） 最大偏移是指平均偏移加上经适当组合的平台波频和低频运动幅值。最大偏移应按下述两式计算，并取其中较大值：

$$X_{\max} = \overline{X} + X_{\max,lf} + X_{1/3,wf}$$

$$X_{\max} = \overline{X} + X_{1/3,lf} + X_{\max,wf}$$

式中：$X_{\max}$ ——最大偏移，m；

$\overline{X}$ ——平均偏移，m；

$X_{\max,lf}$ ——平台低频运动最大单幅值，m；

$X_{1/3,lf}$ ——平台低频运动有义单幅值，m；

$X_{\max,wf}$ ——平台波频运动最大单幅值，m；

$X_{1/3,wf}$ ——平台波频运动有义单幅值，m。

若采用其他方法确定最大偏移，则应经 CCS 批准。

8.3.2.2 系泊索张力

（1） 平均张力系指与平台平均偏移相应的系泊索张力。

（2） 最大张力系指平均张力与经适当组合的波频及低频张力之和。最大张力应按下述两式计算，并取其中较大值：

$$T_{\max} = \overline{T} + T_{\max,lf} + T_{1/3,wf}$$

$$T_{\max} = \overline{T} + T_{1/3,lf} + T_{\max,wf}$$

式中：$T_{\max}$ ——最大张力，kN；

$\overline{T}$ ——平均张力，kN；

$T_{\max,lf}$ ——最大低频张力，kN；

$T_{1/3,lf}$ ——有义低频张力，kN；

$T_{\max,wf}$ ——最大波频张力，kN；

$T_{1/3,wf}$ ——有义波频张力，kN。

若采用其他方法确定最大张力，则应经 CCS 批准。

### 8.3.3 随机响应的统计特性

8.3.3.1 零均值狭带高斯随机过程的可能最大值 $X_{\max}$ 和有义值 $X_{1/3}$ 可按下式计算：

$$X_{\max} = \sqrt{2\ln N}\,RMS$$

$$X_{1/3} = 2RMS$$

式中：$RMS$——随机过程均方根，当以谱矩表示时，$RMS = \sqrt{m_0}$；

$N$——振荡次数，$N = \dfrac{T}{T_a}$；

$T$——风暴持续时间，s；

$T_a$——平均上跨零周期，s，$T_a = 2\pi\sqrt{\dfrac{m_0}{m_2}}$；

$m_i$——第 $i$ 阶谱矩，$m_i = \int_0^\infty \omega^i S_x(\omega)d\omega$；

$S_x(\omega)$——谱密度。

对低频量，$T_a$ 可取为系泊平台的固有周期 $T_e$，可按下式计算：

$$T_e = 2\pi\sqrt{m/c}$$

式中：$m$——系泊平台质量，包括低频附连质量，kg；

$c$——系泊系统刚度，取系泊平台处于平均位置时的数值，kN/m。

风暴持续时间应按具体情况确定，一般应不少于 3h。

当采用模型试验或时域模拟来确定最大值时，模型试验或时域模拟应反复进行以得到几个运动或张力响应记录，并将这些记录最大值的平均值作为随机响应的最大值。

注意，对非高斯过程，本条最大值计算公式可能估计不足。

### 8.3.4 准静力分析程序

8.3.4.1 在准静力分析法中，先静态偏移系泊平台，再在承载最大系泊索的导索点处施加合适的波浪运动，以考虑波浪动力载荷。在该法中，可忽略导索点的垂直运动，以及与系泊索质量、阻尼、流体动力等有关的动力效应。

8.3.4.2 准静力分析法的一般程序简述如下：

（1） 确定系泊系统静刚度特性。系泊系统的刚度特性可按公认的理论、数值分析或模型试验来确定。悬链线方程通常可用于由单一材料组成的系泊索段。应考虑系泊索的弹性伸长，特别对浅水中绷得较紧的系泊系统尤应予以考虑。此外，视具体情况，尚应计及海流、海底倾斜以及海底与系泊索之间摩擦等的影响；

（2） 确定系泊平台的平均偏移 $\overline{X}$。把流力、风力、波漂力作为静力考虑，确定作用在系泊平台上稳态环境力。再根据系泊系统静刚度特性，确定系泊平台偏离其原始位置的静偏移，即平均偏移 $\overline{X}$；

（3） 确定平均偏移处的系泊刚度，根据此系泊刚度进行系泊平台的低频运动分析，以确定系泊平台低频运动有义及最大单幅值；

（4） 确定系泊平台波频运动有义及最大单幅值；

（5） 确定系泊平台最大偏移和系泊索最大张力。应按照 8.3.2.1 的规定适当组合平台波频和低频运动，确定平台最大偏移。根据系泊索静刚度特性确定系泊索最大张力；

（6） 确定系泊索最大悬挂长度。对不能承受上拔力的锚设备，最大悬挂索长应小于舷外索长；

（7） 确定锚最大载荷。锚承受的最大载荷 $P$ 应按下式确定：

$$P = T_{\max} - Wh - F \quad \text{kN}$$

式中：$T_{\max}$——系泊索最大张力，kN；

$W$——系泊索单位长度水中重量，kN/m；

$h$——水深，m；

$F$——系泊索与海底间摩擦力，kN。

（8） 按照 8.3.5 规定的系泊系统设计衡准，校核系泊索张力、平台平均偏移及最大偏移、锚最大载荷。

8.3.4.3 上述准静力分析法适用于完整系泊系统的系泊分析，也适用于任一根系泊索失效后的破损系泊系统的系泊分析。但对破损系泊系统的瞬态运动分析，准静力分析法不适用，一般要求进行时域分析。为简化起见，也常采用时域（瞬态运动）和频域（平台运动）组合分析法。

### 8.3.5 动力分析程序一般要求

8.3.5.1 动力分析法可适用于所有的系泊系统分析。在动力分析中，应考虑质量、阻尼和流体加速度等随时间变化的效应。

通常可采用频域分析法或时域分析法确定系泊索对导索点运动的响应。

导索点运动应根据系泊平台纵荡、横荡、垂荡、横摇、纵摇和首摇运动通过转换求得。通常可只考虑系泊索平面内导索点垂直和水平运动。

8.3.5.2 在动力分析中，应考虑下述对系泊索性态有重要影响的非线性因素：

（1） 系泊索应变或切向拉伸与张力间的非线性。锚链和钢缆可认为是线性的。这仅出现在合成纤维缆中（如尼龙缆），可采用有代表性的切线或割线模量予以线性化；

（2） 系泊索几何非线性。与系泊索形状大的变化有关；

（3） 作用在系泊索上流体载荷非线性。当采用莫里逊公式计算作用在系泊索上的流体载荷时，由于曳力正比于流体和系泊索间相对速度的平方，造成流体载荷非线性；

（4） 海底效应非线性。系泊索与海底间相互作用是非线性摩擦过程。此外，着地索长度经常在变化，这又引起几何非线性。

8.3.5.3 可忽略平台运动和系泊索动力位移间的动力耦合作用。

在动力分析法中，先静态将系泊平台移到与平均偏移加上有效或最大低频运动相应位置处，再把波频导索点运动加到拟分析的系泊索上，采用动力系泊分析程序计算波频响应。

8.3.5.4 系泊索动力分析模型为由一系列质量、弹簧、阻尼器组成的二维平面模型。

### 8.3.6 频域动力分析法

8.3.6.1 在频域分析法中，所有非线性项必须通过直接法或迭代法予以线性化。对 8.3.5.2 中所述非线性项，建议按下述方法线性化：

（1） 系泊索拉伸非线性。通过在系泊索各点处假定一个确定的模量予以线性化；

（2） 系泊索几何非线性。由于系泊平台动力运动引起的悬链线形状变化一般不大，所以可在系泊平台平均位置（由稳态环境力确定的位置）处进行线性化；

（3） 流体载荷非线性。应将相对速度平方项用随机等价线性关系替代；

（4） 海底效应非线性。在频域法中，不能精确表达着地索与海底间摩擦性态。可采用着地索“平均”或等效性能予以线性化。

8.3.6.2 各非线性项的相对影响与许多参数有关，特别与水深、系泊索组成及运动幅值有关。

在频域法中近似处理非线性的方法应能反映出各参数的重要性。

8.3.6.3 对高度非线性的系泊系统，例如很大一部分系泊索与海底接触，重块或弹性浮筒接近系泊索着地起始点，弹性浮筒按近水面，或垂直载荷作用在锚上等，频域分析法可产生很大的误差，应采用时域法进行动力分析。

8.3.6.4 频域动力分析法的一般程序简述如下：

（1） 确定系泊系统静刚度特性。系泊系统的刚度特性可按公认的理论、数值分析或模型试验来确定。悬链线方程通常可用于由单一材料组成的系泊索段。应考虑系泊索的弹性伸长，特别对浅水中绷得较紧的系泊系统尤应予以考虑。此外，视具体情况，尚应计及海流、海底倾斜以及海底与系泊索之间摩擦等的影响；

（2） 确定系泊平台的平均偏移 $\overline{X}$ 。把流力、风力、波漂力作为静力考虑，确定作用在系泊平台上稳态环境力。再根据系泊系统静刚度特性，确定系泊平台偏离其原始位置的静偏移，即平均偏移 $\overline{X}$ ；

（3） 确定平均偏移处的系泊刚度，根据此系泊刚度进行系泊平台的低频运动分析，以确定系泊平台低频运动有义及最大单幅值；

（4） 确定系泊平台波频运动有义及最大单幅值；

（5） 确定平台最大偏移和系泊索最大悬挂长度。应按照 8.3.2.1 的规定适当组合平台波频和低频运动，以确定平台最大偏移及系泊索最大悬挂长度；

（6） 确定系泊索最大张力和锚最大载荷。应采用下述步骤确定系泊索最大张力和锚最大载荷：

（i） 将平台移到与平均偏移加上有效低频运动相应位置处。计算系泊系统在此位置的静响应。然后把波频导索点运动施加于拟分析的系泊索上，采用频域动力系泊分析程序计算系泊索张力的波频响应。从而求得系泊索波频张力均方根、最大波频张力、最大张力及锚最大载荷；

（ii）将平台移到与平均偏移加上最大低频运动相应位置处。计算系泊系统在此位置的静响应。然后把波频导索点运动施加于拟分析的系泊索上，采用频域动力系泊分析程序计算系泊索张力的波频响应。从而求得系泊索波频张力均方根、有效波频张力、最大张力及锚最大载荷；

（iii）分别比较（i）和（ii）求得的最大张力及锚最大载荷，取较大值作为系泊索最大张力及锚最大载荷。

（7） 由上述得到的平台平均偏移及最大偏移，系泊索最大张力及锚最大载荷应符合 8.3.10 的规定。

### 8.3.7 时域动力分析法

8.3.7.1 除 8.3.6.4（6）（i）、（ii）中系泊索最大张力或有效波频张力应采用时域动力系泊分析程序予以确定外，时域动力系泊分析法的其余计算程序与频域法相同。

8.3.7.2 在按时域法确定系泊索波频张力时，应先照按海浪谱，产生一个至少 3h 的波高程时历。根据导索点波频运动响应幅值算子将波高程时历换转为在系泊索平面内导索点的水平和垂直运动时历。采用时域动力分析计算程序按此导索点运动时历，计算张力响应时历。最后，确定最大波频张力、有效波频张力。

8.3.7.3 波高程时历可按下述方法产生；

$$h(t)=\sum_{j=1}^{N} A_j \cos\left(\omega_j t+\varphi_j\right)$$

式中：$h(t)$——波高程时历，m；

$A_j$——波幅，$A_j=\sqrt{2S\left(\omega_j\right)\Delta\omega}$，m；

$\phi_j$——[0,2π]间随机相位；

$S\left(\omega_j\right)$——波频$\omega_j$处波谱密度，$m^2\cdot s$

$\Delta\omega$——频率间距，如图 8.3.7.3 所示。

为产生一个实际的时历，至少需要 50 个波频。在产生波浪高程时历时，应使时间序列不会过早重复。通常可采用不同的频率间距来满足此要求。

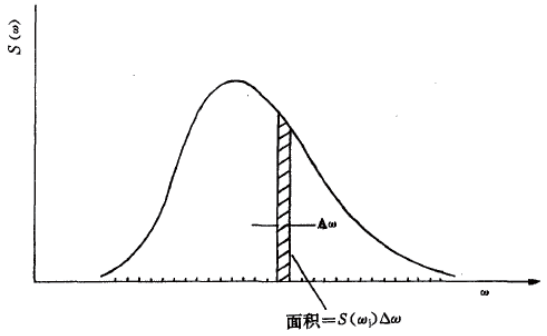



**图 8.3.7.3 波谱密度**

8.3.7.4 由于按不同的随机相位可产生不同的波高程时历，因此对相同的导索点运动响应幅值算子可产生无数个不同的导索点时历，及得到极不同的最大或有效波频张力。建议采用下述近似法求得合理近似值。

对系泊索最大波频张力，有：

（i） 方法 A —— 对一些导索点运动时历，反复计算最大波频张力，直至最大波频张力平均值达到一个稳定值。

（ii ） 方法 B —— 对按一次计算运行得到的最大波频张力予以修正。具体过程如下：

（a） 产生规定风暴期内一个导索点运动时历，计算导索点切向运动的最大值$X_m$与均方根$X_{max}$的比值$R$，即 $R= X_m / X_{max}$；

（b） 在上述风暴期内导索点运动时历中选取一段导索点运动时历，该段时历中心位于切向运动最大值附近。该段时历的长度应足以消除动力系泊分析中的瞬态效应；

（c） 根据该段导索点运动时历，采用时域动力系泊分析程序，求得最大波频张力；

（d） 按下式对（c）中得到的最大波频张力进行修正：

$$T_{\max,wf} = T'_{\max,wf} \frac{\sqrt{2\ln N}}{R}$$

式中：$T_{\max,wf}$ ——修正后最大波频张力，kN；

$T'_{\max,wf}$ ——（c）中求得的最大波频张力，kN；

$R$ ——比值，按（a）确定；

$N$ ——风暴期内波浪循环次数，按 8.3.3.1 规定确定。

（iii） 方法 C——根据一个导索点运动时历，采用时域动力系泊分析程序得到一个张力时历，再按此张力时历得到张力谱，并据此谱计算张力均方根。最后按下式计算最大波频张力：

$$T_{\max,wf} = T_{rms}\sqrt{2\ln N} \qquad \text{kN}$$

式中：$T_{rms}$ ——波频张力均方根，kN。

本方法中的张力时历应足够长，以能对所有重要的频率提供相应的张力分量。对高度非线性系泊系统，按本法求得的最大波频张力可能估计不足。

对系泊索有效波频张力，有：

（i） 方法 A——按照一个张力时历计算有效张力，但该时历应足够长以能产生一个稳定的有效值；

（ii） 方法 B——除计算最大波频张力方法 B 中（d）外，其余过程均应与该法相同。有效波频劲力应按下式进行修正：

$$T_{1/3,wf} = T'_{1/3,wf} \frac{2}{R} \qquad \text{kN}$$

式中：$T_{1/3,wf}$ ——修正后有效波频张力，kN；

$T'_{1/3,wf}$ ——由最大波频张力方法 B 中（c）求得的有效波频张力，kN；

$R$ ——比值，按系泊索最大波频张力方法 B 中（a）确定。

（iii） 方法 C —— 与计算最大张力方法 C 相同, 除了应按下式计算有效波频张力外：

$$T_{1/3,wf} = 2T_{rms} \qquad \text{kN}$$

经 CCS 批准，也可采用其他计算最大或有效波频张力的方法，但应有文件证实这些方法确能在统计上给出实际响应水平。

### 8.3.8 破损系泊系统分析

8.3.8.1 除对完整系泊系统进行系泊分析和校核外，尚需对任一根系泊索失效后的破损工况进行系

泊分析。

必要时，还需进行瞬态运动分析。

8.3.8.2 应按具体情况，采用本节 8.3.4、8.3.6、8.3.7 所述方法对破损系泊系统进行分析。

8.3.8.3 破损系泊系统分析程序简述如下：

（1） 从完整系泊系统平均（平衡）位置，破断一根系泊索；

（2） 确定在一根系泊索破断后，在平均载荷作用下系泊系统的新平衡位置；

（3） 按本节 8.3.4、8.3.6、8.3.7 所述方法确定系泊索最大张力；

（4） 必要时，对系泊平台从完整系泊系统平衡位置达到新平衡位量前的瞬态运动进行分析；

（5） 对每根系泊索，重复上述（1）～（3）步，或（1）～（4）步，以求得最严重的情况；

（6） 按 8.3.10 的规定校核系泊索的最大张力。

### 8.3.9 瞬态分析

8.3.9.1 系泊平台在任一根系泊索断裂或推力器系统失效后，到达新的平衡位置之前，会经历瞬态运动。风、浪、流、推力器等载荷作用下的系泊平台瞬态分析一般用时域方法求解。为了简化分析，可以使用时域和频域联合分析法。

8.3.9.2 在以下任一条件下，瞬态运动需要校核平台的偏移和系泊索张力：

（1） 系泊平台邻近有其他结构物；

（2） 移动式钻井平台进行深水钻井操作，此时过大的瞬态运动可能引起钻井隔水管的破损，例如：超出伸缩节的行程极限或是超过挠性接头转动极限。

8.3.9.2 时域和频域联合分析法

在时域和频域联合分析法中，首先使用时域方法确定最大的瞬态运动，然后在瞬态运动上叠加频域方法得到的平台运动。推荐计算过程如下：

（1） 计算完整系泊状态时，平均载荷作用下的平衡位置；

（2） 破断一根系泊索，计算平均环境载荷作用下新的平衡位置；

（3） 用时域法计算系泊平台仅在平均载荷作用下的最大瞬态运动，计算中系泊系统的刚度应在每一时间步长处予以修正。

（4） 确定平台最大位移和系泊索张力。

平台最大位移按下式确定：

$$X_{\max} = \bar{X} + X_t + X_{1/3,wf} + X_{1/3,lf} \qquad \text{m}$$

式中：$\bar{X}$ ——按步骤（1）计算得到的平均位移，m；

$X_t$ ——按步骤（3）确定的关于步骤（1）的平衡位置的最大瞬态运动，m；

$X_{1/3,wf}$ ——按频域法计算得到的有义波频运动，m；

$X_{1/3,lf}$ ——使用破损系泊系统刚度，按频域法计算得到的有义低频运动，m。

系泊索最大张力按下式确定：

$$T_{\max} = \bar{T} + T_t + T_{1/3,wf} + T_{1/3,lf} \qquad \text{kN}$$

式中：$\bar{T}$ ——按步骤（2）计算得到的平均环境载荷产生的系泊索张力，kN；

$T_t$——按步骤（3）计算得到的最大瞬态运动$X_t$产生的系泊索张力，kN；

$T_{1/3,wf}$ ——有义波频张力，kN；

$T_{1/3,wf}$ ——有义低频张力，kN。

8.3.9.4 时域瞬态分析

应对一定数量的波浪力时历反复进行瞬态分析，在每一波浪力时历中应对发生在不同时刻系泊索的断裂反复进行计算。选取的设计值应该是这些模拟中得到的最大值，或按这些模拟结果估算的可能最大值。

8.3.9.5 平台与邻近结构物仍能保持足够的间隙，一般可要求此间隙不小于 10m。

**8.3.10 系泊系统设计衡准**

8.3.10.1 系泊系统的下述要素应按本条要求进行校核：

（1） 平均偏移及最大偏移；

（2） 系泊索张力；

（3） 系泊索长度；

（4） 锚抓力。

8.3.10.2 偏移

业主/设计者应根据作业水深、环境条件、钻井/生产隔水管系统，对钻井作业或生产作业的许用平均偏移和许用最大偏移作出规定。

8.3.10.3 系泊索张力

（1） 系泊索张力安全系数取决于设计工况、平台附近其他海上结构物是否存在以及所采用的系泊分析方法。

（2） 当采用准静力分析法和动力分析法时，锚链或钢丝绳的安全系数应不小于表 8.3.10.3 的规定值。其他材料系泊索的安全系数应经 CCS 专门批准。

（3） 安全系数 $F$ 规定为：

$$F = \frac{P_B}{T_{\max}}$$

式中：$P_B$ ——系泊索的最小额定拉断强度，kN；

$T_{\max}$ ——按本节求得的系泊索最大张力，kN。

**系泊索安全系数** **表 8.3.10.3**

| 设计工况 | 准静力分析 | | 动力分析 | |
|---|---|---|---|---|
| | 平台远离其他结构物 | 平台邻近有其他结构物 | 平台远离其他结构物 | 平台邻近有其他结构物 |
| 完整作业工况 | 2.70 | 3.00 | 2.25 | 2.47 |
| 完整自存工况 | 2.00 | 2.20 | 1.67 | 1.84 |
| 破损作业工况 | 1.80 | 2.00 | 1.57 | 1.73 |
| 破损自存工况 | 1.43 | 2.00/1.57 (1) | 1.25 | 1.37 |
| 瞬态作业工况 | – | – | 1.22 | 1.34 |
| 瞬态自存工况 | – | – | 1.05 | 1.16 |

注：（1） 安全系数 2.0 适用于在保持系泊平台与邻近结构物隔开中起关键作用的系泊索。

8.3.10.4 系泊索长度

如果采用大抓力锚，则系泊索应具有足够的舷外长度，以使系泊系统达到破损条件下最大偏移时系泊索仍有一段与海底相切。

对具有其他锚系统（如锚桩）的系泊系统，可采用较短的系泊索。

8.3.10.5 锚系统的抓力

（1） 业主/设计者有责任确保锚系统具有足够的抓力，及适合于预定作业地点的海床状况；

（2） 锚的额定抓力应有文件证实；

（3） 锚桩应考虑桩的弯曲应力及桩横向和轴向承载能力。锚桩的设计应符合 CCS 接受的标准。

**8.3.11 推力器辅助定位系泊系统的分析**

8.3.11.1 对设有推力器的系泊平台，在所有设计工况下可考虑部分或全部净推力效应。该效应取决于推力器控制系统和设计工况。推力器可以是手动控制或自动控制。许用的推力应按表 8.3.11.1 选取。

**推力器辅助系泊系统中推力效应许用值[1]** **表 8.3.11.1**

| 设计工况 | 推力器控制系统 | |
|---|---|---|
| | 手动遥控 | 自动遥控[3] |
| 完整作业工况 | 除 1 个以外,其余推力器净推力的 70%[2] | 除 1 个以外,其余推力器净推力的 100%[2] |
| 完整极端工况 | | |
| 破损作业工况 | 所有推力器净推力的 70% | 所有推力器净推力的 100% |
| 破损极端工况 | | |

注：（1） 本表适用于具有备用动力源的推力器系统；

（2） 如果推力器的推力效应不同，则应扣除 1 个最大推力效应的推力器；

（3） 无备用控制系统时，应按相应净推力的 70%考虑。

8.3.11.2 净推力计算应基于零航速下有效系柱推力，并应考虑任何方向限止，平台运动、海流、推力器与平台壳体之间、推力器与推力器之间相互干扰的影响。

8.3.11.3 在系泊系统中采用的许用推力由制造商提供证明文件，并在推力器系统海上试验中核验。

8.3.11.4 在推力器辅助系统中，推力器和系泊系统之间的载荷分配是复杂的，只能在时域系统动力分析中充分考虑。对推力器辅助系泊分析，一般可采用简单的平均载荷扣除法。如采用系统动力分析法，进行特殊考虑。

## 第 4 节 系 泊 设 备

### 8.4.1 一般要求

8.4.1.1 锚、系泊索及其附件、导向装置及掣链/缆器的材料、设计、制造及试验等均应符合 CCS《材料与焊接规范》第 1 篇第 10 章的适用要求，或公认的国家或国际标准的有关要求。

8.4.1.2 应设有在失去主动力后能将系泊索脱开平台的设施。

8.4.1.3 应设有测量系泊索张力的设施。

### 8.4.2 锚

8.4.2.1 定位系泊锚的数量和抓力应足以适合其预定的用途，见 8.3.10.5。

8.4.2.2 锚的型式和设计应使 CCS 满意。

8.4.2.3 迁移时，锚的存放应能防止其移动。

### 8.4.3 系泊索

8.4.3.1 系泊索通常采用有档锚链、钢丝绳和合成纤维绳或其组合。

8.4.3.2 有档锚链及其附件一般应采用符合 CCS《材料与焊接规范》第 1 篇第 10 章第 3 节对海上设施定位系泊用锚链及其附件的规定，按其强度等级分为 OM3、OM3S、OM4，OM4S 和 OM5 五个等级。经 CCS 同意也可采用其它等效的材料。

8.4.3.3 钢丝绳应具有适用其用途的构造，通常可采用具有独立钢丝绳股芯的 6 股 37 丝构造的钢丝绳。钢丝绳应镀锌。钢丝绳及其端附件应符合公认的标准。

8.4.3.4 合成纤维绳应符合 CCS《材料与焊接规范》第 2 篇第 7 章第 2 节的规定。

8.4.3.5 系泊索附件的强度应不低于系泊索的强度。

### 8.4.4 导向装置

8.4.4.1 导向孔、导向滑轮等导向装置的设计应允许系泊索在所有系泊模式下均能自由滑动，并不使系泊索受到过大的弯曲和磨损。

8.4.4.2 导向装置及其支撑结构应能承受当系泊索达到其拉断强度时施加其上的载荷，其许用应力应符合第 2 篇第 3 章对组合工况的规定。

8.4.4.3 锚链导向滑轮至少应具有 5 个凹槽。钢丝绳导向装置的直径通常不小于钢丝绳直径的 20

倍。

**8.4.5 掣链/缆器**

8.4.5.1 根据锚机/绞车的配置，可要求设置掣链/缆器。

8.4.5.2 掣链/缆器及其支撑结构应能承受当系泊索达到其拉断强度时施加其上的载荷，其许用应力应符合第 2 篇第 3 章对组合工况的规定。

## 第 5 节 锚机及推力器

**8.5.1 一般要求**

8.5.1.1 供定位系泊用的锚机/绞车应符合本规范第 4 篇第 5 章的规定。

8.5.1.2 推力器应符合 CCS《钢质海船入级规范》的有关要求或认可标准的要求。

## 第 6 节 电气及控制装置

**8.6.1 一般要求**

8.6.1.1 控制站，显示、控制及报警装置，控制模式应符合本规范第 5 篇第 2 章的规定。

8.6.1.2 对推力器辅助定位系泊系统，推力器的控制系统应符合本规范第 5 篇第 2 章的规定。

# 第 9 章　动力定位系统

## 第 1 节　一 般 规 定

### 9.1.1　一般要求

9.1.1.1　本章适用于本节 9.1.2 附加标志要求的移动式平台。

9.1.1.2　动力定位系统应符合第 5 篇的适用规定以及 CCS《钢质海船入级规范》第 8 篇第 11 章的规定。

### 9.1.2　附加标志

9.1.2.1　安装有动力定位系统的移动平台，授予以下相应附加标志：

（1）DP-1　可在规定的环境条件下，自动保持平台的位置和首向，同时还应设有独立的集中手动平台位置控制和自动首向控制；

（2）DP-2　在出现单个故障（不包括一个舱室或几个舱室的损失）后，可在规定的环境条件下，在规定的作业范围内自动保持平台的位置和首向；

（3）DP-3　在出现任一故障（包括由于失火或进水造成一个舱室的完全损失）后，可在规定的环境条件下，在规定的作业范围内自动保持平台的位置和首向。

### 9.1.3　电缆和管线布置的补充说明

9.1.3.1　对于“DP-3”附加标志的电缆和管系的布置，冗余管系或电缆不应与主系统一起穿越同一舱室。当不可避免时，管系或电缆应安装在“A-60”级分隔内。如果冗余管系或电缆与主系统位于低失火危险区时，则“A-0”级分隔是可以接受的，但须经审图部门的批准或现场验船师的同意。

# 第 10 章　直升机甲板

## 第 1 节　一 般 规 定

**10.1.1　一般要求**

10.1.1.1　本章要求适用于设有直升机正常起降场地及其设施的海上移动平台。

10.1.1.2　本章所涉及的直升机甲板设施系指本规范第 1 篇第 2 章所定义的平台上专门用于直升机起降和存放（按需要设置）的甲板平台结构、消防设施和其他保障直升机安全作业所必需的设备。水面式平台的直升机甲板设施可参照 CCS《钢质海船入级规范》第 2 篇第 2 章第 18 节和第 6 篇第 5 章的要求。

10.1.1.3　除满足本章规定外，直升机甲板设施的设计、构造和布置及安全要求必须满足国际民航组织和平台所在海域国家民航主管机关以及海事主管机关的有关条令。

10.1.1.4　如果直升机甲板平台作为露天甲板或其他用途甲板的一部分，则尺寸应不低于相同位置上对这些甲板的要求。

**10.1.2　附加标志**

10.1.2.1　凡符合本章规定的海上移动平台，授予附加标志：HELDK。

**10.1.3　定义**

10.1.3.1 LD 或 LD 值：本章中系指直升机当旋翼旋转时从主旋翼的翼尖轨迹平面最前端至尾旋翼的翼尖轨迹平面或直升机结构的最后端所测量到的最大尺寸。

10.1.3.2 最终抵/离区：本章中系指一设置的区域，直升机要在该区域上完成最后阶段的悬停或降落飞行动作和开始起飞的飞行动作。

10.1.3.3 障碍限制区：本章中系指一向外伸展的扇形区，由 360° 圆弧中除无障碍区部分以外的弧段形成，其中心为确定无障碍区的参照点。在障碍限制区内的障碍物受到规定高度的限制。

10.1.3.4 障碍：本章中系指位于预定供直升机在直升机甲板上操作的区域内的任何物体或物体的部分，或延伸到一个为保护飞行中的直升机所确定的限定面之上的任何物体或物体的部分。

10.1.3.5 无障碍区：本章中系指一个复合的周界面，其起始于直升机甲板上最终抵/离区边缘处的参照点并从该点展开，由两个部分组成，一个在直升机甲板之上，一个在直升机甲板之下。为保证飞行安全，该区内仅允许存在指定的障碍。

10.1.3.6 降落/起飞区：本章中系指一个承受动力载荷的区域，直升机可在上面降落或起飞。对于直升机甲板，假设最终抵/离区和降落/起飞区是一致的。

**10.1.3　图纸资料**

10.1.3.1　应将下列图纸资料一式四份提交 CCS 批准或审查：

（1）　直升机甲板布置详图（包括总体外形尺寸、降落区域、停放系固布置和甲板拴系点布置及设施等）；

（2）　直升机甲板结构图及强度计算书；

（3）　直升机存放（如平台上提供该项服务）系固布置图；

（4）　直升机甲板的结构防火布置图（包括甲板的防火分隔、脱险通道、开口、排水设施等）；

（5）　直升机甲板消防设备配备和布置图（包括灭火剂量计算书）。

10.1.3.2　操作手册中应包括拟使用的最大直升机型号及其参数(包括最大起飞重量、旋翼直径、LD 值、轮印尺寸和轮距等)，并应同时提交 CCS 备查。

# 第 2 节　直升机甲板构造及布置

### 10.2.1　直升机甲板构造

10.2.1.1　直升机甲板的布置应有足够的尺度，且应保证使用该甲板的最大型号直升机能在对应于直升机操作的预期的最恶劣条件下不受阻碍地执行起降任务。

10.2.1.2　直升机甲板的布置应考虑拟使用的直升机的最大型号、风况、湍流、海况、水温和冰况等环境气候因素，且应满足如下要求：

（1）　恶劣气候条件：

①　直升机甲板应有足够的尺度，可容纳一个能为单旋翼直升机划出一个直径不小于 LD 的圆圈的区域（LD 的定义见本章 10.1.3.1）；

②　直升机甲板的无障碍区应由两个部分组成，一个部分在直升机甲板以上，一个部分在直升机甲板以下，如图 10.2.1.2（1）a 所示：

(a) 在直升机甲板平面以上：周界面应为一个以直升机甲板地面为标高的水平面，该（扇形）水平面的弦对弧角应至少为 210°，从位于参照圆 LD 的外围上的顶点向外伸展，其伸展距离应能让使用该直升机甲板的直升机有一个无障碍的离开通道；和

(b) 在直升机甲板平面以下：在（最小）210°的扇形区域内，周界面应从直升机甲板平面下的安全网边缘以 5：1 的坡度向下延伸至海平面，所对应的弧应不小于 180°，并通过最终抵/离区中心向外伸展，其伸展距离应能让使用该直升机甲板的直升机在发动机发生故障时，能安全避开直升机甲板下的障碍物（见图 10.2.1.2（1）a）；

③　对单旋翼直升机，在 150°的障碍限制区内，从障碍限制区的原点起向外至 0.12 LD 的距离范围内，各物体高度不应超过直升机甲板上 0.25m。从该外边界弧线再向外 0.21 LD的距离范围内，障碍物的最大高度应限制在以直升机甲板平面上 0.05 LD为起始高度，并以垂直方向与水平方向之比为 1：2 的坡度界限内（见图 10.2.1.2（1）b[1]）；

④　因其功能而需要放置在直升机甲板上最终抵/离区内的障碍物应限于着陆网（如需要）和某些照明系统，并且不应超过降落区地面以上 0.025m。这些物体应在不会对直升机作业造成危险时，才可存在；和

⑤　主管机关应对纵列式双旋翼直升机的作业予以特殊考虑。

（2）　温和气候条件：

①　直升机甲板的尺度应足以包含一个直径不小于 0.83 LD 的圆（LD 的定义见本章 10.1.3.1）；

②　直升机甲板的无障碍区应由两个部分组成，一个部分在直升机甲板以上，一个部分在直升机甲板以下（见图 10.2.1.2（1）a）：

(a) 在直升机甲板平面以上：周界面应为一个以直升机甲板地面为标高的水平面，该（扇形）水平面的弦对弧角应至少为 210°，从位于参照圆 LD 的外围上的顶点向外伸展，其伸展距离应能让使用该直升机甲板的直升机有一个无障碍的离开通道；和

(b) 在直升机甲板平面以下：在（最小）210°的扇形区域内，周界面应从直升机甲板平面下的安全网边缘以 5：1 的坡度又向下延伸至海平面，所对应的弧应不小于 180°，并通过最终抵/离区中心向外伸展，其伸展距离应能让使用该直升机甲板的直升机在发动机发生故障时，能安全避开直升机甲板下的障碍物（见

[1] 如果最终抵/离区域周界标志以内的直升机甲板动态承载区域的形状不是圆形，则障碍限制区节段的范围不是用弧线，而是用平行于降落区域周界的线段表示。图 10.2.1.2（1）b 系基于假定设有八边形直升机甲板而绘制。

图 10.2.1.2（1）a）；

③ 对单旋翼直升机，从 0.415LD 至 0.5LD 的范围内，各物体高度不应超过 0.025m。在 150° 的障碍限制区内，从障碍限制区的原点起向外至 0.12LD 的距离范围内，各物体高度不应超过直升机甲板上 0.05m。从该外边界弧线再向外 0.21LD 的距离范围内，障碍限制区以直升机甲板平面上 0.05LD 为起始高度，并以垂直方向与水平方向之比为 1:2 的坡度上升（见图 10.2.1.2（2）[2]）；

④ 因其功能而需要放置在直升机甲板上最终抵/离区内的障碍物应限于着陆网（如需要）和某些照明系统，并且不应超过降落区地面以上 0.025m。这些物体应在不会对直升机作业造成危险时，才可存在；

⑤ 主管机关应对纵列式双旋翼直升机的作业予以特殊考虑。

10.2.1.3 直升机甲板表面应防滑。

10.2.1.4 当直升机甲板构造采用格栅形式，下甲板应使地面效应得以保持。

### 10.2.2 直升机甲板布置

10.2.2.1 直升机甲板应有系牢直升机的埋头栓系点。

10.2.2.2 除有结构性保护的地方外，直升机甲板的边缘应设置安全网。安全网应从直升机甲板边缘以下向上以 10° 倾斜且其水平宽度为 1.5m，其外缘不得高出该甲板边缘。

10.2.2.3 直升机甲板应设有尽可能相互远离的一条主用和一条应急的人员通道。

10.2.2.4 直升机甲板应设有防止液体积存和流落到平台其他地方的排水设施，该设施应满足以下要求：

（1） 应由钢建造或提供其他等效的消防安全布置；

（2） 应独立于其他系统，直接将水排向舷外；

（3） 其设计应使排出的水不会落到平台上的任何部位。

### 10.2.3 视觉辅助设备

10.2.3.1 风向指示器

（1） 平台上应设置风向指示器，尽实际可能指示降落/起飞区上方的风况，且不受附近物体或机翼产生的下降气流引起的气流颠簸的影响。风向指示器应可从在直升机甲板上方飞行或悬停的直升机上可见。若降落/起飞区可能受到气流颠簸的影响，则应在紧靠该区域处增设若干风向指示器，指示这些区域的表面风况。风向指示器的安置不得危及障碍防护界面；

（2） 有直升机夜航作业的平台，应给风向指示器配备照明；

（3） 风向指示器应为截锥形的轻质结构，其最小尺寸如下：

| | |
|---|---|
| 长 | 1.2 m |
| 直径（大头） | 0.3 m |
| 直径（小头） | 0.15 m |

（4） 风向指示器的颜色选择应使其从直升机场上空至少 200 m 的高度处清晰可见并易懂，并应考虑背景的影响。如可行，应使用单色，最好是白色或橙色。如需合用 2 种颜色达到在变动不停的背景下仍十分醒目，最好用橙色和白色，或者红色和白色，并应排列成 5 条颜色交替的彩条，第一条和最后一条为深色。

10.2.3.2 直升机场识别标志应设置在本章 10.2.3.6 中所述的降落/定位标志的中心，由 4 m 高、3 m 宽的白色“**H**”构成，字母笔划宽度为 0.75m。

10.2.3.3 LD 值标志

（1） 直升机甲板的实际 LD 值应以 0.1m 高的文字与数字，涂在直升机甲板上按照 10.2.3.7 所划的 V 形内；

（2） 直升机甲板的LD值还应以图 10.2.3.3（2）中所示的形式，用一种与直升机甲板地面形成反差的颜色（最好是白色，晚上使用要避免黑色或灰色）标在直升机甲板的周边。LD值应取最接近的整

[2] 如果最终抵/离区域周界标志以内的直升机甲板动态承载区域的形状不是圆形，则障碍限制区节段的范围不是用弧线，而是用平行于降落区域周界的线段表示。图 10.2.1.2（2）系基于假定设有八边形直升机甲板而绘制。

数，舍去 0.5 以下，例如，18.5 即标注为 18。某些直升机场的标志可能需要特殊考虑。[3]

10.2.3.4 最大许可质量标志

（1） 应在降落/起飞区内设置最大许可质量标志，并布置成可从最终进场方向（即面向无障碍扇形区的原点）读数；

（2） 最大许可质量标志应由 2 位或 3 位数字及紧跟其后的字母“t”组成，以吨（1000kg）为单位表明许可的直升机最大质量。该标志应按一个小数位表示，舍入至最近的 100kg；

（3） 数字的高度应为 0.9m，线条宽度约为 0.12m，用与直升机甲板地面形成反差的颜色（最好是白色）。如有可能，应将最大许可质量标志与平台识别标志尽量分开，以避免可能发生的识别混淆。

10.2.3.5 降落/起飞区周界标志应沿着降落/起飞区的周边设置，并应由一条宽度至少为 0.3 m 的连续白线构成。典型的降落/起飞区周界标志用于 1LD 或 0.83LD 值，见图 10.2.1.2（1）b 和 10.2.1.2（2）。

10.2.3.6 降落/定位标志

（1） 应设置一个降落/定位标志，使驾驶员座位在标志上方时，整个起落架将在降落/起飞区内，且直升机的所有部位都将以一定安全距离避开任何障碍物；

（2） 降落/定位标志的中心应与降落/起飞区中心同心；[4]

（3） 降落/定位标志应为用宽度为 1 m 的黄线划出的一个圆圈，该圆圈的内径应为降落/起飞区设计所依据的最大直升机的 LD 值的一半。

10.2.3.7 直升机甲板无障碍扇形区标志

（1） 除下述 10.2.3.7（2）所规定者外，应在降落/起飞区周界标志上设置一个直升机甲板无障碍区标志，用一个黑色 V 形表示，每边长 0.8m，宽 0.1m，以图 10.2.3.3（2）所示的样式形成夹角。无障碍区标志应显示无障碍扇形区的原点、扇形区界限的方向和经验证的直升机甲板的 LD 值。如在图中所示之处没有余地布置 V 形标志，可将该 V 形标志朝向圆心移动，但应保持原点位置不变；

（2） 对于小于 1LD 的直升机甲板（即符合本章 10.2.1.2（2）的直升机甲板），应在与降落/起飞区中心的距离等于降落/起飞区内所能划下的最大圆圈的半径或 0.5LD（取大者）处，设置一个直升机甲板无障碍区标志；

（3） V 形标志的高度应等于降落/起飞区周界标志的宽度，但应不小于 0.3m。V 形标志应为黑色，可涂在本章 10.2.3.5 所述的降落/起飞区周界标志之上。

10.2.3.8 平台识别标志

（1） 平台的名称应在平台识别牌上清晰展现，这些识别牌应设置在从空中和海上所有正常进场角度和方向都能容易识别平台的位置处。字的高度应至少为 0.9m，线条宽约 0.12 m。平台识别牌应在所有光线条件下非常清晰可见，并位于平台的高处（例如，钻井井架上）。应为夜晚使用和能见度差的情况下使用提供适当的照明；

（2）平台的名称应标在直升机甲板上，位于降落/定位标志的有障碍物一侧，字符高度不小于 1.2m，应采用与背景形成反差的颜色；

10.2.3.9 周界灯

（1） 应采用可在降落区域或其上方从所有方向均可见的绿色灯勾画出降落/起飞区的周界。这些灯应在甲板平面以上，但灯的高度对于符合本章 10.2.1.2（1）规定尺寸的直升机甲板不应超过 0.25m，对于符合本章 10.2.1.2（2）规定尺寸的直升机甲板不应超过 0.05 m。这些灯应以不超过 3 m 的间隔围绕降落/起飞区的周界均等放置，与本章 10.2.3.5 所述的勾画周界的白线重合。对于方形或长方形的甲板，应沿着每一边至少设 4 盏灯，包括在降落/起飞区的每个角隅设 1 盏。如果需要将直升机或大型设备移出降落/起飞区，在降落/起飞区内缘（150°障碍限制区原点）可使用与甲板平齐的嵌入灯；

（2） 周界灯应符合表 10.2.3.9-1 规定的色度特性和表 10.2.3.9-2 规定的垂直光束扩散和光强特性。

[3] 专为AS332L2 和EC225 直升机（各自D值均为 19.5m）设计的直升机甲板，应近似取值 20，以区别于专为L1 型直升机设计的直升机甲板。

[4] 如果航空研究表明该标志偏离无障碍区的原点是有利的，则可偏离不超过 0.1LD，但偏离的标志不得对安全作业有不利影响。

**周界灯的色度特性** **表 10.2.3.9-1**

| | |
|---|---|
| 黄色边界 | $x = 0.36 - 0.08y$ |
| 白色边界 | $x = 0.65y$ |
| 蓝色边界 | $y = 0.9 - 0.171x$ |

**绿色周界灯的光强** **表 10.2.3.9-2**

| 仰角 | 光强 （cd） |
|---|---|
| 0° - 90° | 最大 60 (1) |
| > 20° - 90° | 最小 3 |
| > 10° - 20° | 最小 15 |
| 0° - 10° | 最小 30 |
| 方位角 +180° - 180° | |

注：（1）如果在白天提供较高强度的照明以弥补能见度差的条件，则应加入一个调节装置，使夜间使用时强度减低至不超过 60cd。

10.2.3.10 直升机甲板强光照明灯的位置应能避免使驾驶员眩目，并应采取措施定期检查强光照明灯的排列。强光照明灯的布置和对准方向应使其能照亮直升机甲板的标志，并使阴影减至最低限度。强光照明灯应符合本章 10.2.3.9 中对周界灯规定的同样高度限制。

10.2.3.11 障碍标志和照明

（1） 可能对直升机造成危险的固定障碍物和永久性设备，诸如起重机吊杆或自升式平台的桩腿，应在白天从空中容易地看到。如有必要，应对其进行配色涂刷以便在白天更容易识别，建议涂刷宽度不小于 0.5m 但不超过 6m 的黑白、黑黄、或红白相间的彩条；

（2） 应在适当的位置安装光强至少为 10cd 的全方位红色灯，就可能对直升机造成危险的障碍物以及高于降落区域和靠近降落区或限制障碍区边界的物体的接近程度和高度，为直升机驾驶员提供视觉信息。这种灯应满足下述要求：

① 高于降落区域 15 m 的物体上应装设光强相同的中间红色灯，向下每隔 10m 装设一个，直至降落区域平面（所述灯将被其他物体遮挡的地方除外）；

② 诸如火炬臂和塔之类的结构可用强光照明灯替代中间红色灯，但强光照明灯的布置应使其照亮整个结构，同时不应干扰直升机驾驶员的夜间视力；

③ 自升式平台靠近直升机甲板的桩腿，其照明可用强光照明灯替代中间红色灯，但强光照明灯的布置不应干扰直升机驾驶员的夜间视力；

④ 可根据国际民航组织的建议采用替代的等效技术突显直升机甲板附近的主要障碍物。

（3）应在平台的最高点，自升式平台则应尽实际可能靠近每根桩腿的最高点，装设一个光强为 25～200cd 的全方位红色灯。若在最高点不可行（例如火炬塔），该灯应尽可能接近端点。

10.2.3.12 应安装状态灯，对平台上存在可能危及直升机或其乘员的情况发出警告。状态灯应是一盏（或几盏）闪烁的红色灯[5]，应使驾驶员从任何进场方向和任何着陆航向均能看到。该系统应在当第 5 篇第 3 章规定的有毒气体警报启动时自动启动，并能够在直升机甲板上手动启动。状态灯的可视范围应超出可能危及直升机或直升机开始目视进场的距离。状态灯系统应满足下列要求：

（1） 安装在直升机甲板上或直升机甲板相邻处。如须满足可从所有进场方向（即 360°方位内）看到信号的要求，可在平台上其他位置增设状态灯；

（2） 有效光强在水平面以上 2°至 10°之间至少为 700cd，在所有其他仰角范围内至少为 176cd；

（3） 设有装置能使灯（如启用及启用时）的发光强度在直升机降落直升机甲板上时减弱至不超过 60cd；

（4） 可从所有可能的进场方向看见，当直升机在直升机甲板上降落时，不论航向都如上所述有一垂直光束扩射；

[5] 闪烁红色灯在航空业内的含义为“不要降落，机场不能降落”或“飞离降落区域”。

（5） 采用国际民航组织定义的“红色”灯[6]；

（6） 以每分钟 120 闪的速率闪烁，若需要两盏或多盏灯来满足该要求时，灯光应同步以确保按同一时间间隔（误差在 10%以内）闪烁。如有直升机在直升机甲板上时，应采取措施将闪烁速率降至每分钟 60 闪。最大负载循环应不大于 50%；

（7） 在直升机甲板上有对系统的自动启用进行手动越控的装置；

（8） 任何时候在不少于 3s 的时间内应达到满负荷光强；

（9） 其设计应使在单一故障时不妨碍系统有效运行。如为满足闪光速率要求而使用多于一盏灯，可接受在故障状况下一段限定的时间内闪光频率减至每分钟至少 60 闪；以及；

（10） 如为达到“甲板上”360° 方位覆盖而采用辅助的“复现”灯，这些灯应对所有方位角和仰角具有最小 16cd 和最大 60cd 的光强。

### 10.2.4 运动传感系统

10.2.4.1 平台运动对直升机操作有潜在的危险。水面式平台应配备一个电子的运动传感系统，该系统能测量或计算直升机甲板相对空间固定坐标垂直线的纵摇、横摇和升沉的幅度和速率。应在按有关要求配备的航空移动 VHF 无线电话台设置运动传感系统的一个显示器，使该信息可转发给直升机驾驶员。报告的格式应经航空服务提供者同意。

## 第 3 节 直升机甲板结构

### 10.3.1 一般要求

10.3.1.1 直升机甲板区域的结构应按拟使用该甲板的最大型号直升机来考虑。

### 10.3.2 设计工况

10.3.2.1 直升机平台结构的设计应考虑以下 3 种工况：

（1） 甲板均布载荷工况：

① 考虑整个甲板区域上面覆盖 2 kN/m$^2$ 的均布载荷。

（2） 直升机着陆时碰撞工况，应考虑下列载荷的联合作用：

① 直升机正常降落时的垂直冲击载荷 $P_H = 1.5P$（$P$ 为最大起飞重量），并均匀分布在直升机着陆时着地的轮印上（一般情况下假定为两轮同时着地）。如无实际轮印尺寸资料，轮印尺寸可取 0.30m×0.30m 的正方形面积。结构构件的设计应按其受力最不利的直升机着地位置考虑。

当直升机平台的起降甲板为上层建筑或甲板室顶甲板，且其下处所通常有人活动（如控制室、船员住室等）时，则上述垂直冲击载荷 $P_H = 1.75P$；

② 直升机平台结构自重；

③ 必要时，尚应考虑 0.5 kN/m$^2$ 的均布载荷，以考虑雪、冰或其他环境载荷；

（3） 直升机存放工况，应考虑下列载荷的联合作用：

① 承受最大起飞重量的机轮载荷，其着地承载面积可按直升机撞击工况中的假定；

② 直升机平台结构自重；

③ 必要时，尚应考虑 0.5 kN/m$^2$ 的均布载荷，以考虑雪、冰或其他环境载荷；

④ 尚应考虑在可存放的相应环境条件下，直升机和直升机平台结构由于平台运动和倾斜而产生的静动载荷。如无合适资料，则水平惯性力和垂直惯性力可取存放的直升机和直升机平台结构自重相应载荷的 0.5 倍。

10.3.2.2 对具有非轮式降落机构的直升机，其着地承载面积应按照直升机制造商提供的数据予以确定。

[6] 参见国际民航组织公约附则 14 第 1 卷附录 1“地面航空灯颜色”。

**10.3.3 强度校核**

10.3.3.1 直升机甲板构件的安全系数见表 10.3.3.1。

**直升机甲板构件的安全系数 表 10.3.3.1**

| 构件 / 设计工况 | 甲板板(1) | 甲板纵骨和横梁等甲板次要构件 | 甲板纵桁、甲板强横梁等甲板主要构件和平台支柱、撑杆等平台桁架构件(2) |
|---|---|---|---|
| 甲板均布载荷工况 | 1.67 | 1.67 | 1.67 |
| 直升机着陆时碰撞工况 | 1.00(1) | 1.00 | 1.10 |
| 直升机存放工况 | 1.00 | 1.10 | 1.25 |

注：（1） ① 甲板板的应力可按承受垂向分布载荷的四边铰支板进行求解。对于直升机着陆碰撞工况，若采用充分保守的方法，则 CCS 可适当增大该项的许用应力；

② 除上述直接计算外，甲板板的厚度还需满足表 10.3.3.1（1）的最小厚度要求。

（2） 对于承受轴向压缩的构件，应按许用弯曲应力和许用临界屈曲应力之小者进行校核。

**最小厚度要求 表 10.3.3.1（1）**

| 骨材间距（mm） | 最小厚度（mm） |
|---|---|
| 460 | 4.0 |
| 610 | 5.0 |
| 760 | 6.0 |

10.3.3.2 直升机甲板构件的许用弯曲应力和许用临界屈曲应力应基于 10.3.3.1 所得的安全系数，按第 2 篇第 3 章规定的方法确定。

10.3.3.3 直升机甲板构件的强度计算方法应基于 10.3.3.2，按第 2 篇第 3 章相应要求进行。

## 第 4 节 消 防

**10.4.1 一般要求**

10.4.1.1 直升机甲板及其设施的消防应满足下列功能性要求：

（1） 直升机甲板结构应足以保护平台免受与直升机作业相关的火灾危险；

（2） 消防设备的配备应足以保护平台免受与直升机作业相关的火灾危险；

（3） 加油设施及其操作应有必要的措施以保护平台免受与直升机作业相关的火灾危险；

（4） 应提供直升机设施的操作手册和培训。

10.4.1.2 直升机甲板应为钢或其他等效材料结构。如果直升机甲板构成甲板室或上层建筑的顶甲板，则应将其按“A-60”级标准隔热。如果主管机关允许直升机甲板使用铝或其他不与钢等效的低熔点金属建造，则应符合下列规定：

（1） 如果直升机甲板是位于平台一侧的悬臂式甲板，在每次可能影响到直升机甲板或其支撑结构完整性的火灾后，都应对直升机甲板进行一次结构分析以确定其是否适于继续使用；

（2） 如果直升机甲板位于平台的甲板室或类似结构以上，则应满足下列条件：

① 位于直升机甲板以下的甲板室的顶部和舱壁应无开口；

② 直升机甲板以下的窗应设有钢质窗盖；

③ 在直升机甲板或其支撑结构每次失火后，都应对直升机甲板进行一次结构分析，以确定其是否适于继续使用。

10.4.1.3 直升机甲板应有 1 条主脱险通道和 1 条应急脱险通道，以及供消防和救助人员使用的通道。这些通道应尽可能相互远离，最好位于直升机甲板上相对的两侧。

10.4.1.4 在靠近直升机甲板处，应在通往该甲板的通道附近配备和存放下列消防设备：

（1） 至少两具总容量不小于 45kg 的干粉灭火器，但每具容量不小于 9kg；

（2） 总容量不小于 18kg 的二氧化碳灭火器或等效设备；

（3） 一套由泡沫炮或泡沫发生支管组成的泡沫喷射系统，它能在直升机甲板预计可供直升机作业

使用的所有气象条件下将泡沫喷射至直升机甲板的所有部分。泡沫产生系统的最低能力取决于其所要保护区域的大小、泡沫的使用率、所安装设备的释放速率和预期的持续使用时间：

① 在直径等于LD值的圆内的最低使用率是每分钟 6l/$m^2$；

② 应具有至少 5min 的释放能力；

③ 应在系统启动后 30s 内以最低的使用率喷射泡沫。

（4） 主要灭火剂应适于与盐水一起使用；

（5） 应至少有两具经认可的两用（水柱/水雾）水枪和足以达到直升机甲板任何部分的水龙带；

（6） 消防员装备的配备和存放应符合第 7 篇第 6 章第 1 节的相关规定；

（7） 应至少备有如下装备，其存放方式应使其可立即使用且有风雨防护:

① 活络扳手；

② 耐火毯；

③ 600mm 螺栓刀具；

④ 抓钩或捞钩；

⑤ 高负荷钢锯，配有 6 根备用锯条；

⑥ 梯子；

⑦ 5mm 直径起重绳，长 30m；

⑧ 侧剪钳子；

⑨ 全套分类螺丝刀；

⑩ 带有可佩挂刀鞘的工具刀；

⑪ 撬杠。

10.4.1.5 如果平台具有直升机加油装置，则应符合如下规定：

（1） 应设有用于储存燃料罐的专门区域，该区域应：

① 尽可能远离起居处所、脱险通道和登乘站；

② 与含有蒸气引燃源的区域隔离。

（2） 燃料存储区域应设有将溢漏燃料收集起来并排往安全位置的装置；

（3） 对油罐及所属设备应加以保护，防止受到机械损伤以及临近处所或区域火灾造成的危害；

（4） 若采用移动式燃料储罐，应特别注意下列各项：

① 罐的设计应符合其预期用途；

② 安放和紧固布置；

③ 电气的导电连接；

④ 检查程序。

（5） 储存罐的燃料泵应设有在失火时能从远处安全位置关闭的装置。如果安装了重力式加油系统，应设有隔离燃料源的等效关闭装置；

（6） 燃料泵送装置应一次与一个燃料罐连接，燃料罐与泵送装置之间的管路应用钢或等效材料制成，尽可能短，并加以保护，防止受到损坏；

（7） 电动燃料泵送装置及相关控制设备的类型应适合其位置及潜在的危险；

（8） 燃料泵送装置中应附有一套防止输油或注油软管超压的装置；

（9） 加油作业使用的设备应进行导电连接；

（10） 应在各相应的位置设有“禁止吸烟”的标志。

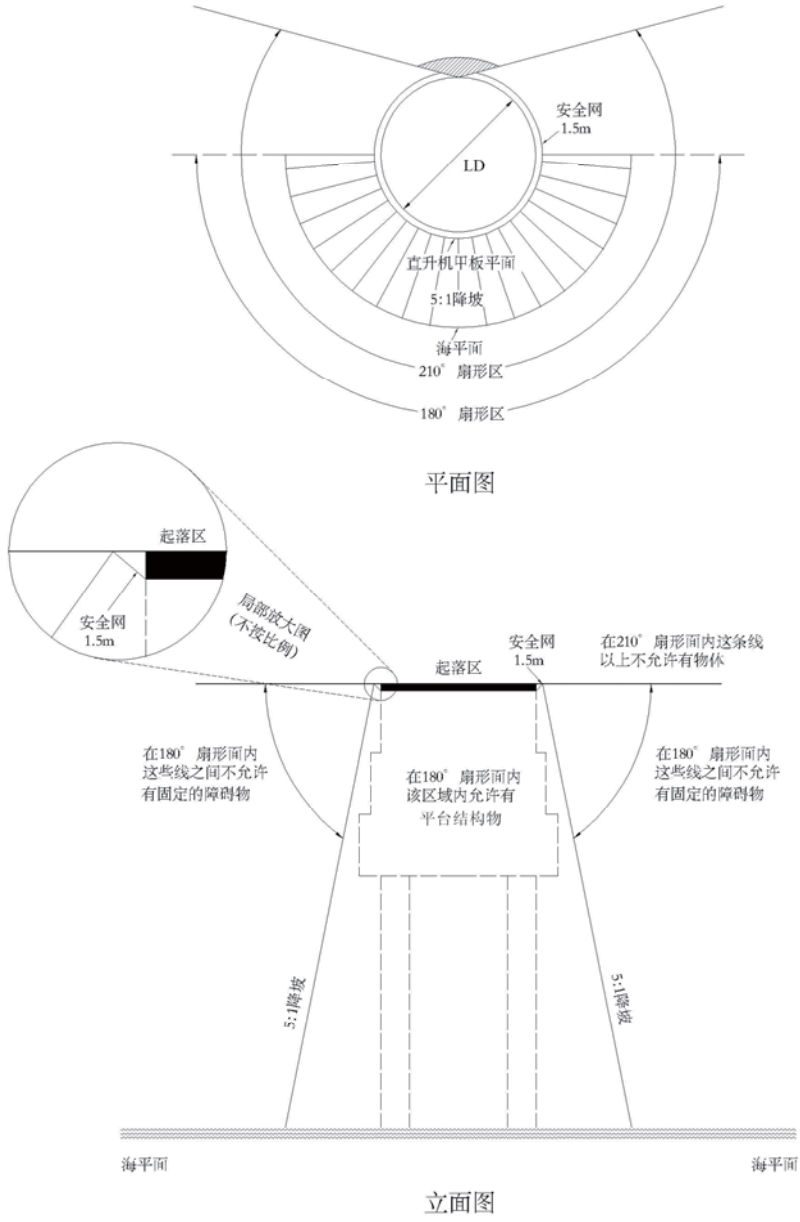



**图 10.2.1.2（1）a 无障碍区–起落区平面以下**

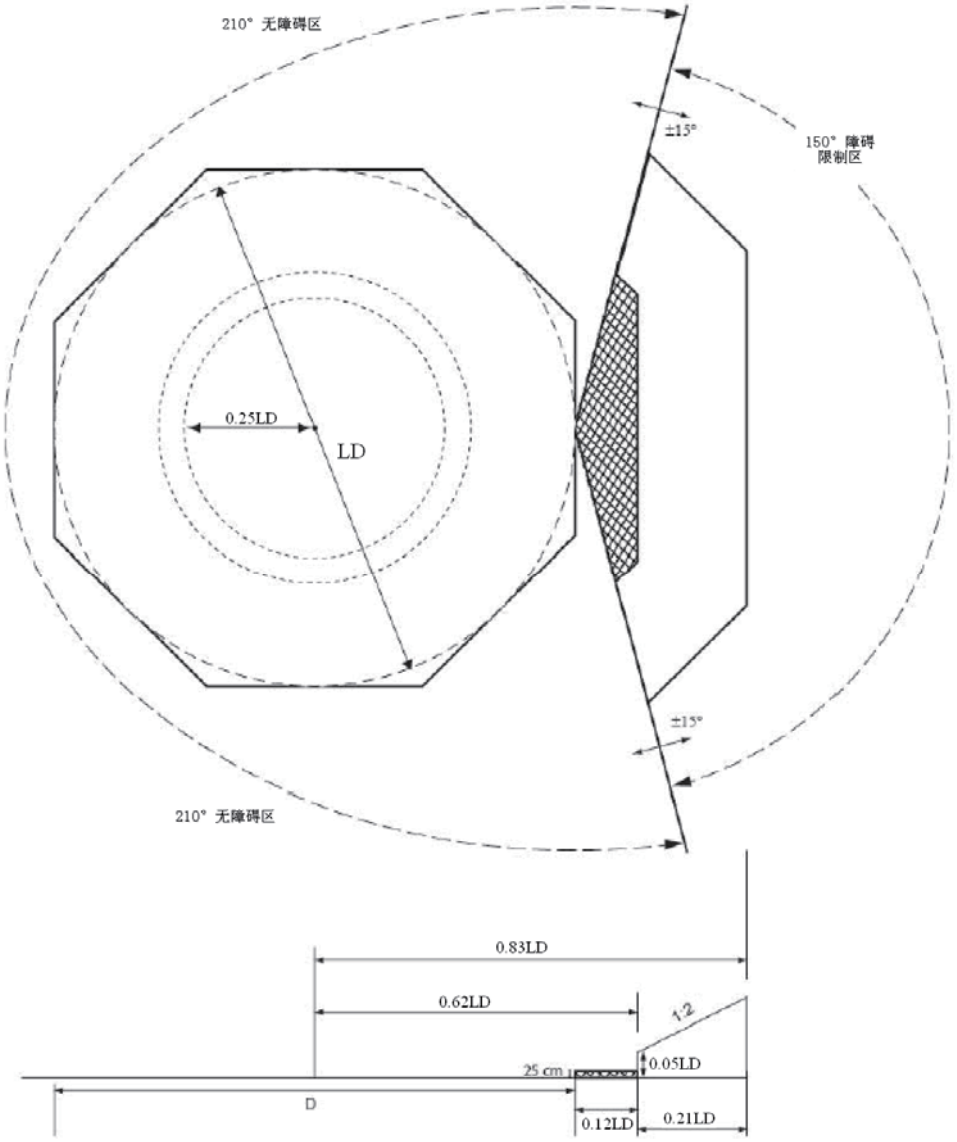



**图 10.2.1.2（1）b 直升机甲板的障碍限制区：单旋翼直升机**

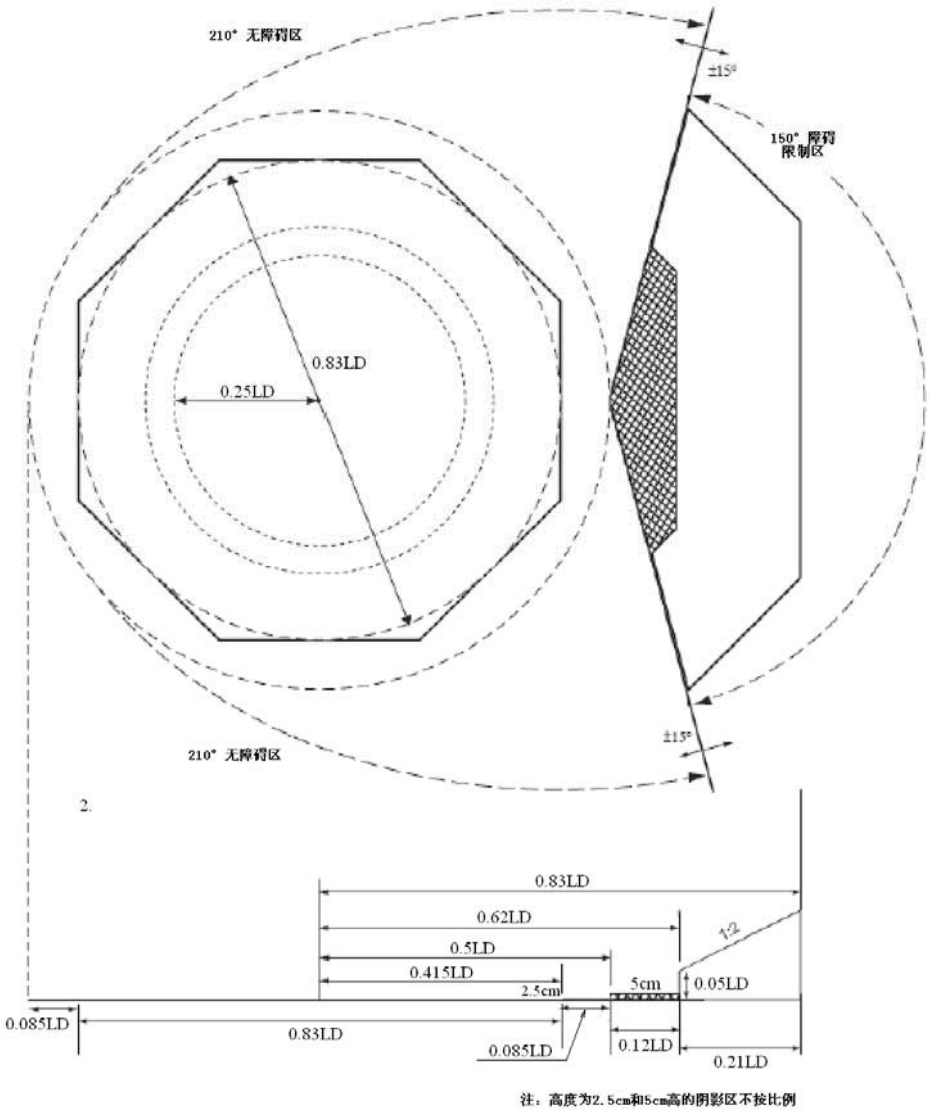



**图 10.2.1.2（2） 直升机甲板的障碍限制区：**
**对于沿岸国同意的温和气候条件下的单旋翼直升机**

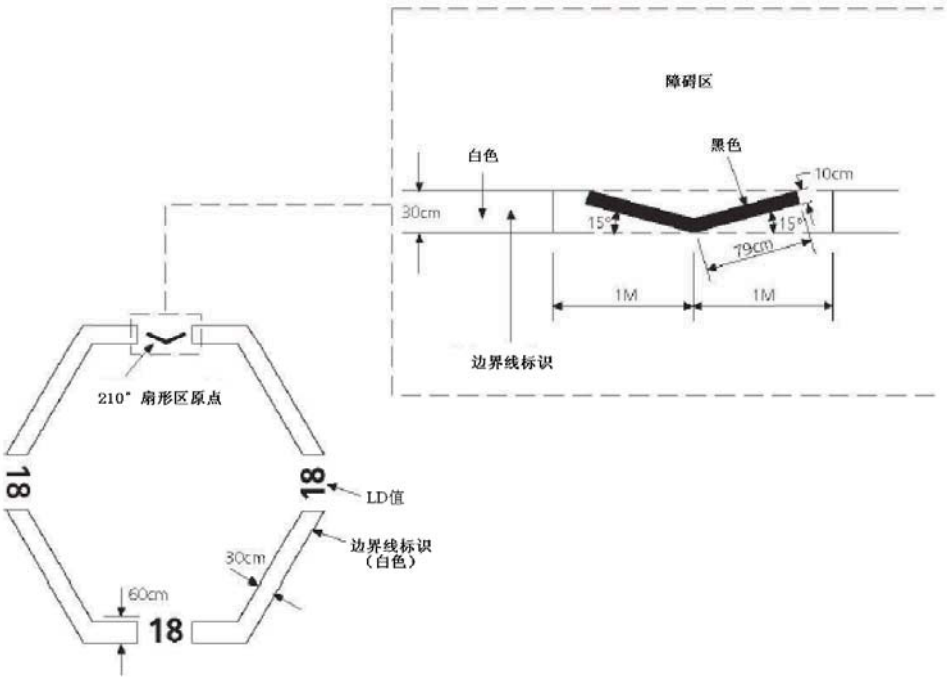



**图 10.2.3.3（2） 无障碍区标志**