

指导性文件  
GUIDANCE NOTES  
GD12-2023



中国船级社

# 海上风机整体浮运安装平台指南

## 2023

2023年4月1日生效

北京

# 目 录

<b>第 1 章 通 则</b> .....	<b>1</b>
第 1 节 一般规定 .....	1
第 2 节 附加标志 .....	3
第 3 节 图纸提交与审图 .....	3
第 4 节 建造中检验 .....	8
第 5 节 建造后检验 .....	8
<b>第 2 章 结构与设备</b> .....	<b>9</b>
第 1 节 一般规定 .....	9
第 2 节 结构用钢 .....	9
第 3 节 结构防腐 .....	10
第 4 节 结构布置 .....	11
第 5 节 构件尺寸 .....	11
第 6 节 设计载荷 .....	12
第 7 节 设计工况 .....	13
第 8 节 强度校核 .....	13
第 9 节 组合式平台连接结构局部设计 .....	15
第 10 节 舾装设备 .....	15
<b>第 3 章 稳性、分舱与载重线</b> .....	<b>16</b>
第 1 节 一般规定 .....	16
第 2 节 倾斜试验 .....	16
第 3 节 复原力矩和风压倾侧力矩曲线 .....	16
第 4 节 完整稳性 .....	17
第 5 节 破损稳性 .....	18
第 6 节 安装稳性 .....	19
第 7 节 水密及风雨密完整性 .....	20
第 8 节 载重线 .....	21
<b>第 4 章 机械装置</b> .....	<b>22</b>
第 1 节 一般规定 .....	22
第 2 节 机械装置 .....	22
<b>第 5 章 电气装置</b> .....	<b>24</b>

第 1 节 一般规定 .....	24
第 2 节 电源 .....	25
第 3 节 照明 .....	26
第 4 节 安全与通信系统 .....	27
<b>第 6 章 消 防 .....</b>	<b>28</b>
第 1 节 一般规定 .....	28
第 2 节 火灾的限制 .....	28
第 3 节 控火与灭火 .....	28
第 4 节 火灾探测 .....	29
<b>第 7 章 定位系泊系统.....</b>	<b>30</b>
第 1 节 锚泊定位系统 .....	30
第 2 节 动力定位系统 .....	30

# 第1章 通则

## 第1节 一般规定

### 1.1.1 适用范围

1.1.1.1 本指南是中国船级社（以下简称“CCS”）为海上风机整体浮运安装平台（以下简称“平台”）提供入级服务的依据。

1.1.1.2 本指南适用于新建平台。

1.1.1.3 如适用，本指南要求也可应用于现有平台。

1.1.1.4 平台的材料与焊接，应符合 CCS《材料与焊接规范》的要求。

### 1.1.2 定义

1.1.2.1 除另有规定外，本指南有关定义如下：

- (1) 风机整体浮运安装：系指风机基础或整机与平台整体漂浮运输、自沉安装；
- (2) 风机整体浮运安装平台：系指用于风机整体浮运安装的平台；

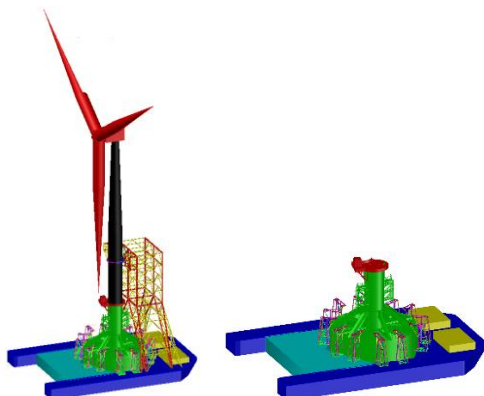


图 1.1.2.1 (1) 组合式风机整体浮运安装平台示意图



图 1.1.2.1 (2) U型驳船式风机整体浮运安装平台示意图

(4) 组合式平台：系指将多个浮体通过刚性或者柔性的形式连接为一体，人员可以通过通道安全到达任意一个单体的平台；

(5) U型驳船式平台：系指具有类U型开口的驳船式平台；

(6) 气浮：系指通过筒型基础内密封气体的浮力使结构漂浮于水面；

(7) 泄气角：系指筒型基础倾斜至筒内气体从筒底溢出时的倾斜角度；

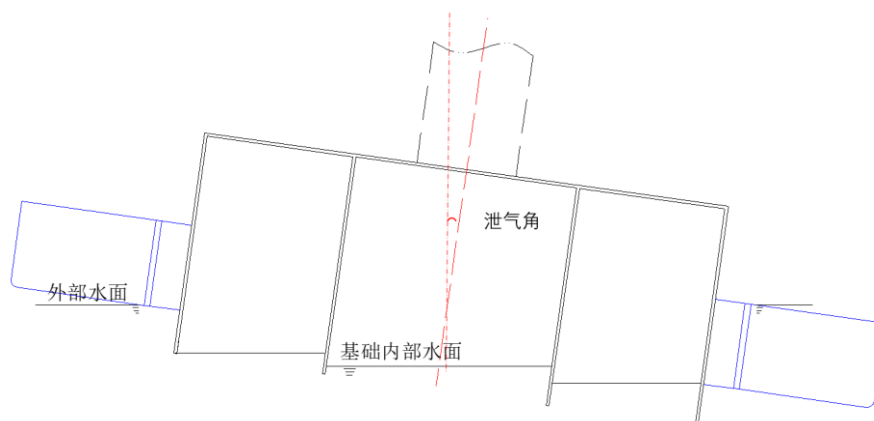


图 1.1.2.1 (3) 泄气角示意图

(8) 平台长度  $L$  (m)：系指平台  $0.85 D$  处首尾壳板在中纵剖面上的最大投影水平尺度，但不考虑 U 型开口的影响；

(9) 平台宽度  $B$  (m)：系指垂直于纵剖面量得的两舷壳板内侧之间的最大水平距离；

(10) 型深  $D$  (m)：系指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；

(11) 吊架系统：系指浮运平台上保持筒型基础稳定的系统，通常由吊索、吊架、导向滑轮和降力滑轮组等组成；

(12) 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、备件以及机械和系统中保持正常工作时的介质，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。空船重量包括平台上固定灭火系统中介质（如淡水、二氧化碳、干粉、泡沫浓缩液等）的重量。

### 1.1.2.2 操作模式

操作模式系指平台在作业点或迁移时进行相关操作或活动的条件或状态，本指南将平台的操作模式定义为以下 3 种：

(1) 浮运模式，系指装载海上风机基础或整机的浮运安装平台从一个地区迁移到另一个地区时的状态；

(2) 安装模式，系指浮运安装平台将海上风机基础或整机安装就位的整个过程；

(3) 自存模式，系指浮运安装平台在不装载任何海上风机基础或整机时，平台本身抗环境能力提高到最大的状态。

### 1.1.3 等效与免除

1.1.3.1 对于具有新型结构和新型特性的任何平台，当应用本指南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 同意，可免除本指南的任一要求。

1.1.3.2 平台上安装的任何装置、材料、设备和器具可以代替本指南要求的装置、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、设备和器具至少与本指南要求具有同等效能。

1.1.3.3 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 同意，可以接受作为代替和等效方法。

### 1.1.4 风险评估

1.1.4.1 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指南的全部或部分规定。

### 1.1.5 规范引用文件

1.1.5.1 相关文件中的条款通过本指南的引用将成为本指南的条款。凡是未注明日期的引用文件，其最新版本适用于本指南。

## 第 2 节 附加标志

### 1.2.1 附加标志

1.2.1.1 入级符号及附加标志应符合 CCS《海上移动平台入级规范》第 1 篇第 2 章第 3 节要求。

1.2.1.2 对于满足本指南技术要求的 U 型驳船式平台，应加注平台类型附加标志：U-barge type；对于满足本指南技术要求的组合式平台，应加注平台类型附加标志：Combined Type；对于满足本指南技术要求的整体浮运安装平台，应加注平台用途附加标志：Offshore Wind Turbine Service Unit。

1.2.1.3 除特别说明外，本指南中的组合式整体浮运安装平台应以连接后的组合体适用各个章节的要求。

1.2.1.4 除特别说明外，附加标志一般按 CCS《海上移动平台入级规范》第 1 篇第 2 章 2.3.2.5 款中 A~H 的次序排列，填入入级证书。例如：在 CCS 检验下建造的组合式海上风机整体浮运安装平台，其入级符号和附加标志表示如下：

★CSA Combined Type Offshore Wind Turbine Service Unit

## 第 3 节 图纸提交与审图

### 1.3.1 一般要求

1.3.1.1 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”。

1.3.1.2 “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。

### 1.3.2 图纸资料审查

1.3.2.1 开工前,平台所有人或设计单位应向 CCS 申请纸质图纸或电子图纸审查。如申请纸质图纸审查,申请方应按本指南的有关规定,将申请书连同图纸资料一式 3 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。

1.3.2.2 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。

1.3.2.3 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。

1.3.2.4 “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。

1.3.2.5 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。

1.3.2.6 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。

### 1.3.3 批准图纸的有效期

1.3.3.1 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、建设工程编号或建造个数范围内有效。

1.3.3.2 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) 批准的建造厂或建设工程编号改变,或超过建造个数时;
- (5) 不是由 CCS 进行建造中检验时。

### 1.3.4 提交图纸目录

1.3.4.1 新建平台申请入级时,申请人应在施工前提交下列结构专业图纸和资料送 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) 水密舱壁图;
- (7) 首部结构与尾部结构图 (适用时);
- (8) 平台主体开口与补强结构图, 及其强度计算书;
- (9) 组合式平台连接结构图 (适用时);
- (10) 吊架系统装配图、结构图;
- (11) 疲劳关键节点图或说明书;
- (12) 重要基座结构及其支撑结构图, 包括强度计算书;
- (13) 桅、起重机基座及其支撑结构图 (适用时);
- (14) 冰区加强结构图 (适用时);
- (15) 防腐控制, 包括涂装和阴极保护;
- (16) 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;
- (17) 构件规范尺寸计算书;
- (18) 总强度计算书;
- (19) 风、浪、流、系泊及其他环境载荷计算书, 包括结冰影响 (适用时);
- (20) 运动响应计算书;
- (21) 疲劳强度计算书 (适用时);
- (22) 操作手册;
- (23) 建造说明书;
- (24) 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;
- (25) 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;

1.3.4.2 新建平台申请入级时, 申请人在施工前应提交下列稳性相关专业图纸和资料送 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) 安装稳性计算书;
- (4) 干舷计算书;
- (5) 载重线标志及水尺图;
- (6) 许用重心高度计算书及曲线图;
- (7) 水密、风雨密门和窗及其它开口水密及风雨密关闭装置图;
- (8) 外部水密、风雨密完整性范围图 (适用时);
- (9) 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;
  - ⑥ 液舱测深表。

1.3.4.3 应将下列机械专业图纸资料提交 CCS 审查。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。

- (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) 滑油系统管路和仪表图;
- (10) 液压系统管路和仪表图;
- (11) 热油系统管路和仪表图;
- (12) 锅炉给水、排污与凝水系统管路和仪表图;
- (13) 冷却水系统管路和仪表图;
- (14) 压缩空气系统管路和仪表图;
- (15) 废气排放系统管路和仪表图;
- (16) 管子壁厚和直径设计计算书;
- (17) 动力通风系统图及通风导管布置图;
- (18) 通用机械装置与系统说明书;
- (19) 通用机械设备明细表;
- (20) 通用机械设备与管系计算书;
- (21) 通用机械装置与系统试验大纲;
- (22) 通用机械装置与系统操作手册;
- (23) 通用机械处所布置图;
- (24) 其他 CCS 认为必要的图纸和资料。

1.3.4.4 应将下列电气专业图纸资料（如适用时）提交 CCS 批准。CCS 认为必要时，可要求增加送审图纸和资料范围。

- (1) 主电源和应急电源电力负荷估算书;
- (2) 短路电流计算书（适用于并联发电机总容量大于 250kVA 的平台）;
- (3) 系统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) 不间断电源（UPS）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) 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；
- (15) 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；
  - ⑥ 冷库门误关报警系统；
- (16) 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）；
- (17) 平台电力系统谐波计算书。

1.3.4.5 应将下列防火与防爆专业图纸资料（如适用时）提交 CCS 批准。CCS 认为必要时，可要求增加送审图纸和资料范围。

- (1) 总体布置及危险区划分图；
- (2) 防火分隔图；
- (3) 防火墙壁、甲板及门的布置图；
- (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) 氧、乙炔瓶及其管路布置图；

- (11) 液化石油气炉灶布置图;
- (12) 逃生路线图。

## 第4节 建造中检验

### 1.4.1 一般要求

1.4.1.1 海上风机整体浮运安装平台建造中检验除符合本节规定外,还应符合 CCS《海上移动平台入级规范》第1篇第4章要求。

1.4.1.2 对组合式平台连接结构进行检查,确认组合后间隙符合设计公差要求。

1.4.1.3 进行吊架系统的制造、安装和试验时,应有 CCS 验船师在场。

## 第5节 建造后检验

### 1.5.1 一般要求

1.5.1.1 海上风机整体浮运安装平台建造后检验除符合本节规定外,还应符合 CCS《海上移动平台入级规范》第1篇第5章要求。

1.5.1.2 整体浮运安装平台年度检验的附加检验范围:

应对组合式平台浮体之间连接结构,U型驳船式平台的U型开口周围的主体和甲板结构、吊架系统等检查。

1.5.1.3 组合式平台特别检验的附加检验范围:

应对平台连接结构变形及过度耗蚀检查。

## 第 2 章 结构与设备

### 第 1 节 一般规定

#### 2.1.1 一般要求

2.1.1.1 除另有规定者外，本章适用于钢质焊接结构平台。

2.1.1.2 凡本章未明文规定的结构，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 结构用钢

#### 2.2.1 一般要求

2.2.1.1 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。

#### 2.2.2 结构构件分类

2.2.2.1 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。

#### 2.2.2.2 组合式平台及 U 型驳船式平台

(1) 特殊构件：

- ① U 型开口角隅处的甲板板和船底板；
- ② 纵向连续且长度超过 0.15 L 的舱口围板；
- ③ 组合式平台连接结构（组合式平台适用）。

(2) 主要构件：

- ① 船底板，包括平板龙骨；
- ② 强力甲板板；
- ③ 强力甲板以上的纵向连续构件，除舱口围板；
- ④ 横/纵舱壁板；
- ⑤ 舷侧板；
- ⑥ U 型开口角隅处的内底板；
- ⑦ U 型开口周围板；
- ⑧ U 型开口结构舱壁板；
- ⑨ 重型底座和设备支撑，如起重机底座、吊架系统及其支撑结构。

(3) 次要构件：

- ① 舱壁板、扶强材（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（作为主要或特殊构件者除外）；
- ③ 中间甲板和平台；
- ④ 上层建筑顶部甲板板及桁材。

### 2.2.3 材料的最低设计温度

2.2.3.1 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。

2.2.3.2 水下结构钢材的设计温度通常可取 0℃。

2.2.3.3 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℃。

### 2.2.4 平台结构用钢材的选择

2.2.4.1 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。

2.2.4.2 CCS《海上移动平台入级规范》第 2 篇表 1.4.4.3 规定了对应于构件类别、钢材等级和所考虑构件最低设计温度的厚度限制。当业主或设计者指定的材料等级超过 CCS《海上移动平台入级规范》第 2 篇表 1.4.4.3 所示的等级时（并当材料已经被批准时），未经业主或设计者的书面同意，不得批准低等级的材料。

## 第 3 节 结构防腐

### 2.3.1 一般要求

2.3.1.1 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。

2.3.1.2 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。

#### 2.3.1.3 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) 飞溅区和潮差区中钢结构，应采用高效长寿命防腐涂料，且建议考虑一定的腐蚀增量。

(3) 全浸区和海泥区中的钢结构，宜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。

#### 2.3.1.4 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。

2.3.1.5 在两种不同金属连接处应采取适当措施以防电化腐蚀。

2.3.1.6 涂料应符合 CCS《海上移动平台入级规范》第 2 篇第 1 章第 7 节 1.7.2 的适用要求。

2.3.1.7 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。

2.3.1.8 专用海水压载舱保护涂层应符合 CCS《海上移动平台入级规范》第2篇第1章第7节 1.7.5 的适用要求。

2.3.1.9 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。

### 2.3.2 腐蚀增量

2.3.2.1 除本章第5节规定的舱壁构件尺寸已包含规范规定的腐蚀增量外，其他按本篇规定直接计算确定的构件尺寸均未含其他腐蚀增量，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，考虑合适的腐蚀增量。

2.3.2.2 自愿增加的腐蚀增量应在设计图纸、文件中注明。

#### 2.3.2.3 连接结构的特殊要求

对于连接结构，应结合其所在处所的环境条件以及所采用的防腐措施，考虑合适的腐蚀增量及磨蚀增量。所增加的腐蚀增量及磨蚀增量应在设计图纸、文件中注明。腐蚀增量及磨蚀增量应不小于：

腐蚀增量：1.5 mm；

磨蚀增量：1.5 mm。

## 第4节 结构布置

### 2.4.1 一般要求

2.4.1.1 通道设置应符合 CCS《海上移动平台入级规范》第2篇第1章第8节 1.8.2 的适用要求。

2.4.1.2 燃油舱保护应符合 CCS《海上移动平台入级规范》第2篇第1章第8节 1.8.3 的适用要求。

2.4.1.3 隔离空舱应符合 CCS《海上移动平台入级规范》第2篇第1章第8节 1.8.4 的适用要求。

2.4.1.4 人员保护应符合 CCS《海上移动平台入级规范》第2篇第1章第8节 1.8.5 的适用要求。

## 第5节 构件尺寸

### 2.5.1 一般要求

2.5.1.1 平台主体（组合体）结构构件尺寸应满足 CCS《钢质海船入级规范》第2篇第12章适用部分的要求，考虑各部分主尺度予以确定。

2.5.1.2 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。

2.5.1.3 平台防撞舱壁和水密舱壁的布置应满足 CCS《钢质海船入级规范》第2篇第12章适用部分的要求。如经结构强度和稳性计算评估，可接受防撞舱壁和水密舱壁的其他合理设置。

## 第 6 节 设计载荷

### 2.6.1 一般要求

2.6.1.1 应根据平台实际载荷（重力及功能载荷和有关的环境载荷）情况确定平台在浮运、安装、自存等操作模式下的运动响应和载荷。

2.6.1.2 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。

### 2.6.2 环境载荷

2.6.2.1 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、液舱晃动力等。

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。

2.6.2.2 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，各操作模式不低于以下要求：

- (1) 浮运模式：环境载荷取操作手册中允许浮运时的最大风、浪、流要素进行载荷计算；
- (2) 安装模式：环境载荷取操作手册中允许安装时的最大风、浪、流要素进行载荷计算；
- (3) 自存模式：环境载荷建议取不小于 50 年一遇的风、浪、流要素进行载荷计算。

2.6.2.3 波浪载荷及海流载荷除参照 CCS《海上移动平台入级规范》第 2 篇给出的方法外，还可采用其他公认的方法进行计算，必要时应通过数值模拟计算或物理模型试验来确定。

2.6.2.4 作用于机舱、塔筒、风机基础和平台上的风载荷，可参照 CCS《海上移动平台入级规范》第 2 篇的风载荷公式进行计算。对于作用于风机叶片上的风载荷，应采用公认的方法进行计算。

2.6.2.5 在操作手册中应注明每种操作模式的设计限制条件。

### 2.6.3 重力及功能载荷

2.6.3.1 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 1.1.2.1）；
- (2) 油、水、存储品等消耗品；
- (3) 作业载荷；
- (4) 甲板载荷（见 2.6.3.2）；
- (5) 压载载荷；
- (6) 系泊载荷；
- (7) 海生物、露天结构上积聚的冰/雪载荷（适用时）。

2.6.3.2 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设计均布载荷和集中载荷。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 <sup>2</sup> ;
作业区域(包括露天甲板):	9000 N/m <sup>2</sup> ;
储物(堆放)区:	13000 N/m <sup>2</sup> ;
直升机甲板:	2000 N/m <sup>2</sup> 。

## 第7节 设计工况

### 2.7.1 设计工况

2.7.1.1 平台的强度分析应至少包括浮运模式、安装模式和自存模式下的典型工况。必要时, 还应对事故工况予以特殊考虑。

2.7.1.2 每种操作模式均应考虑静载工况和静载荷与环境载荷相组合的工况。各设计工况的相应安全系数按本章第8节取用。

(1) 静载工况——仅由静载荷引起的静载应力所对应的工况, 各种操作模式静载荷包括:

- ① 浮运模式: 浮运时平台重量、装载重量、所有固定装置、供应品和压载重量以及浮力;
- ② 安装模式: 安装时平台重量、装载重量、所有固定装置、供应品和压载重量、浮力以及安装载荷;
- ③ 自存模式: 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) 组合工况——组合应力所对应的工况, 组合载荷包括(1)中的适用静载与相应的设计环境载荷的组合。

2.7.1.3 对组合式平台而言, 局部结构的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。必要时, 应采用有效方法来考虑由此产生的高应力。

2.7.1.4 应考虑平台破损后最大倾斜角度工况下, 吊架系统、平台与风机连接结构、组合式平台连接结构的局部强度。

## 第8节 强度校核

### 2.8.1 一般要求

2.8.1.1 应按最不利的应力/应力组合值确定构件的设计应力。

2.8.1.2 平台整体结构框架的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叠加的直接计算分析基础上, 按照本节规定的应力及相应强度要求, 并加上适当腐蚀增量以确定最终的构件尺寸。

2.8.1.3 平台结构除需满足指南规定的最小构件尺寸外, 还应进行全船结构强度的直接计算验证。

2.8.1.4 总体强度分析宜采用设计波方法, 应充分考虑不同浪向、不同周期波浪作用下的结构整体响应, 尤其关注对于U型开口强度产生不利的波浪载荷。

2.8.1.5 总体结构强度分析宜至少考虑如下关键控制载荷响应:

- (1) 最大中拱弯矩;
- (2) 最大中垂弯矩;
- (3) 最大扭转弯矩;

- (4) 最大垂向剪力;
- (5) 最大纵向剪力;
- (6) 最大垂向加速度;
- (7) 最大纵向加速度;
- (8) 最大横向加速度。

## 2.8.2 计及应力

2.8.2.1 对于所考虑的载荷工况，应计算确定静载应力及组合应力，且应不大于本节所要求的许用应力值。

2.8.2.2 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。

2.8.2.3 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》的适用规定，并以偏心梁的方式计入有限元模型中。

2.8.2.4 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。

2.8.2.5 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。

2.8.2.6 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。

## 2.8.3 屈服失效准则

2.8.3.1 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 $[\sigma]$ ：

$$[\sigma] = \sigma_s / S \quad \text{N/mm}^2$$

式中： $\sigma_s$ ——材料的屈服强度，N/mm<sup>2</sup>；

$S$ ——安全系数，按表 2.8.3.1 取用。对于板材，按表 2.8.3.2 取用等效应力安全系数。

安全系数

表 2.8.3.1

	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

### 2.8.3.2 板材屈服校核

板材按下式进行屈服校核：

$$\sigma_{eq} \leq \frac{\sigma_s}{S}$$

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<sup>2</sup>，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<sup>2</sup>；

$\sigma_y$ ——单元  $y$  方向的应力，N/mm<sup>2</sup>；

$\tau_{xy}$ ——单元  $xy$  平面的剪应力，N/mm<sup>2</sup>；

$\sigma_s$ ——见本节 2.8.3.1；

$S$ ——安全系数，按表 2.8.3.2 取用。

等效应力安全系数

表 2.8.3.2

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 2.7.1.2，以下同；

② 若计算应力为压应力时，还应按 2.8.4 相应规定考虑校核结构的屈曲强度。

### 2.8.4 屈曲失效准则

2.8.4.1 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。

2.8.4.2 屈曲强度校核参照 CCS《海洋工程结构物屈曲强度评估技术指南》及 CCS《海上移动平台入级规范》第 2 篇第 3 章 3.4.3 的适用要求进行。

### 2.8.5 疲劳失效准则

2.8.5.1 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。

2.8.5.2 除本指南另有规定者外，平台的疲劳强度校核应按照 CCS《海洋工程结构物疲劳强度评估技术指南》进行。

2.8.5.3 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操作模式和区域。

2.8.5.4 结构的设计疲劳寿命应不小于平台的设计年限，且不小于 20 年。

2.8.5.5 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。校核部位至少应包括：

- (1) U 型开口角隅处；
- (2) 组合式平台连接处。

## 第 9 节 组合式平台连接结构局部设计

### 2.9.1 一般要求

2.9.1.1 对于组合式海上风机整体浮运安装平台：

- (1) 组合式平台连接设计应符合安装模式下对接操作要求；
- (2) 应设置组合锁紧机构；
- (3) 应校核连接处的局部强度；
- (4) 应考虑连接处的局部结构变形对风机整体浮运安装施工过程产生的不利影响。

## 第 10 节 舾装设备

### 2.10.1 一般要求

2.10.1.1 平台的舾装设备，包括临时锚泊设备及拖曳设备应符合 CCS《海上移动平台入级规范》第 9 篇第 1 章要求。

### 2.10.2 吊架系统

2.10.2.1 需对吊架系统及其支撑结构进行强度校核。

## 第3章 稳性、分舱与载重线

### 第1节 一般规定

#### 3.1.1 一般要求

3.1.1.1 除满足本章规定外，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。

3.1.1.2 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3种类型：

- (1) 完整稳性；
- (2) 破损稳性；
- (3) 安装稳性。

3.1.1.3 为保证平台浮运完整性，应进行平台浮运状态下的运动分析。浮运的风机基础内的液封气体在平台可能出现的任何运动响应下不应泄出。

3.1.1.4 平台浮运过程中风机基础发生泄气后的应急措施应写入操作手册。

### 第2节 倾斜试验

#### 3.2.1 一般要求

3.2.1.1 在同一平台制造厂按同一设计图纸同批建造的首座平台，应尽可能在接近完工时进行倾斜试验，以便准确测定空船重量和重心。

3.2.1.2 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的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。

3.2.1.3 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。

3.2.1.4 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。

3.2.1.5 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。

3.2.1.6 进行倾斜试验或空船重量检验时，应有CCS验船师在场。

### 第3节 复原力矩和风压倾侧力矩曲线

#### 3.3.1 一般要求

3.3.1.1 应在包括浮运模式的所有漂浮作业吃水范围内，计算并绘制足够数量的复原力矩和风倾力矩曲线（如图3.3.1.1所示）。在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。在计算时，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，应加以考虑。应考虑气浮状态下风机基础可能的自由液面的不利影响。

3.3.1.2 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。

3.3.1.3 如无详细资料证明气浮状态下风机基础的复原能力，应考虑最不利的状态。

3.3.1.4 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。对于船型结构，可假定该曲线随倾斜角按余弦函数确定。

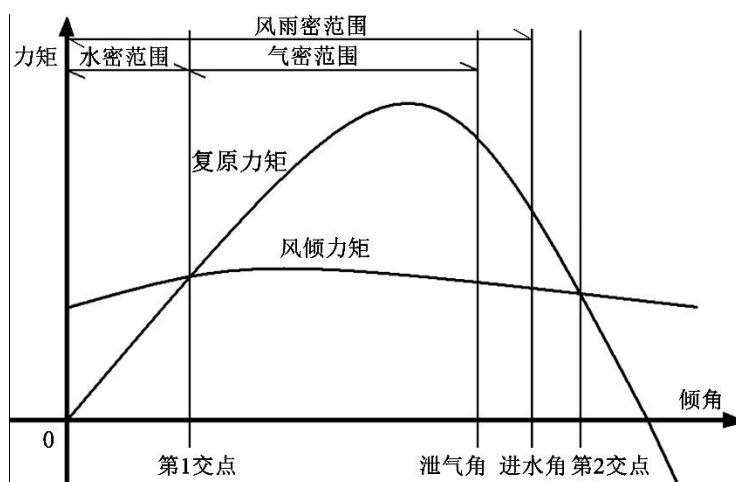


图 3.3.1.1 典型完整状态静水力曲线图

3.3.1.5 作用在平台上的风倾力矩  $M_q$  可表达为：

$$M_q = FZ \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

式中：  $F$  ——计算风力，kN；

$Z$  ——计算风力作用力臂，m。

3.3.1.6 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，若平台装备了推进器，则计算时需要考虑其影响。

3.3.1.7 对来自任何方向作用于平台的风均应加以考虑，其风速值按下列选取：

- (1) 对浮运模式，最小风速取 36m/s (70kn)；
- (2) 对自存模式，最小风速取 51.5m/s (100kn)；

(3) 对具有营运限制附加标志的平台，其浮运模式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记于操作手册中。

### 3.3.2 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拖曳力效应。

## 第4节 完整稳性

### 3.4.1 一般衡准要求

3.4.1.1 平台在浮运模式（非气浮）和自存模式下的完整稳性应符合以下衡准：

(1) 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) 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。

3.4.1.2 平台在浮运模式（气浮）下的完整稳性应符合以下衡准：

(1) 至第2交点或进水角或泄气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) 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。

3.4.1.3 当环境条件超过浮运/安装模式规定的环境条件时，每座平台均应具有在合理的时间段内转变到自存模式的能力，并在操作手册中明确。

### 3.4.2 替代稳性衡准

3.4.2.1 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代替。在确定送审的替代衡准合适性时，CCS将至少考虑以下因素：

(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）和波的环境条件；

(2) 平台的动力响应，此分析应酌情考虑包括风洞试验、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的运动响应；

(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5节 破损稳性

### 3.5.1 一般要求

3.5.1.1 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。但如果系泊约束对稳性有不利影响时，应加以考虑。

3.5.1.2 破损稳性计算时，各处所或处所一部分的渗透率应符合表3.5.1.2的规定：

舱室渗透率

表 3.5.1.2

处所	渗透率
贮物处所	0.95
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)	

3.5.1.3 尽管平台破损后可以利用系泊力或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。

### 3.5.2 破损稳性衡准和破损范围

3.5.2.1 平台应具有足够的干舷、储备浮力和稳性，以便在任何浮运或自存模式下，任何舱室受到 3.5.2.2 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/泄气的任何开口的下缘。

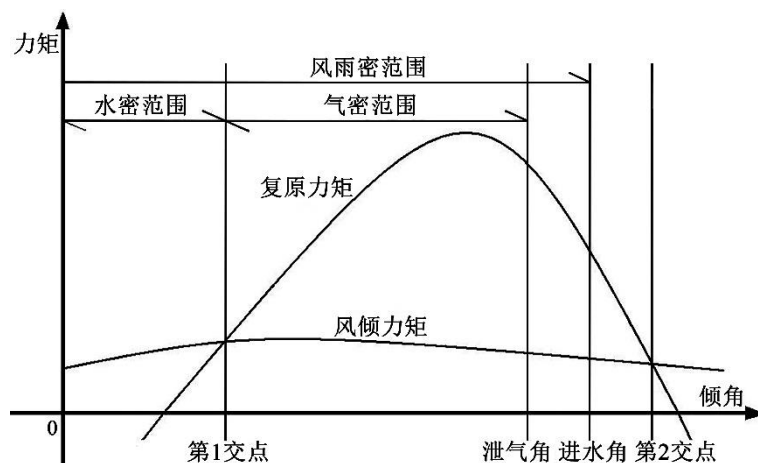


图 3.5.2.1 典型破损状态静水力曲线图

3.5.2.2 评定平台的破损稳性时，其破损范围应符合以下规定：

- (1) 有效水密舱壁之间的破损范围假定如下：
  - ① 水平贯入：1.5 m；
  - 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、围蔽通道等，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。

### 3.5.3 替代稳性衡准

3.5.3.1 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，至少应考虑以下因素：

- (1) 3.5.2.2 所述的破损范围；
- (2) 提供抵抗倾覆的足够裕量。

## 第6节 安装稳性

### 3.6.1 安装稳性

3.6.1.1 平台安装模式下，经自由液面修正后的初稳性高应不小于 0.15 m。

3.6.1.2 对于组合式平台尚应考虑安装过程中各独立分体的稳性要求，各独立分体应符合 3.6.1.1 的稳性要求。

## 第7节 水密及风雨密完整性

### 3.7.1 一般要求

3.7.1.1 水密分隔上的开口数目应在于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。

3.7.1.2 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甲板进行操作。

3.7.1.3 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。

### 3.7.2 与水密完整性有关的内部开口

3.7.2.1 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。

3.7.2.2 对平台漂浮作业时仅用提供检验通道，且保持永久关闭的、确保水密完整性的内部开口应符合以下规定：

(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。

### 3.7.3 与水密完整性有关的外部开口

3.7.3.1 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。但上述允许可浸入水中的小舱口不应作为应急逃生口。

3.7.3.2 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3.7.2.2的规定。

3.7.3.3 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。

### 3.7.4 与风雨密完整性有关的外部开口

3.7.4.1 当平台在完整漂浮状态下倾斜到图3.3.1.1中第1交点所对应倾角至为满足3.4.1.1和3.4.1.2相关要求对应的倾角所在范围时，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。

3.7.4.2 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，应在每个这样的开口贴上一块“漂浮时应保持关闭”的铭牌。

## 第8节 载重线

### 3.8.1 一般要求

3.8.1.1 平台的最小干舷一般应符合《1966年国际载重线公约》及《经1988年议定书修订的1966年国际载重线公约》的规定。

3.8.1.2 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》及《经1988年议定书修订的1966年国际载重线公约》的有关规定。

3.8.1.3 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。

3.8.1.4 平台在完整漂浮状态下对应图3.3.1.1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。

3.8.1.5 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。

### 3.8.2 载重线勘划

3.8.2.1 平台的载重线标志应勘划在易于为从事系泊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。

3.8.2.2 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《经1988年议定书修订的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。

### 3.8.3 干舷核定

3.8.3.1 平台的载重线应按《1966年国际载重线公约》及《经1988年议定书修订的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。

3.8.3.2 应按主管机关等的适用要求，虑及诸如月池等对平台最小干舷校核的影响。

## 第4章 机械装置

### 第1节 一般规定

#### 4.1.1 一般要求

4.1.1.1 海上风机整体浮运安装平台的机械装置设计通则应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第4篇第1章第1节一般规定的要求。主要有环境条件、振动、倒车功率、超负荷能力、瘫船启动、人机界面、失效保护、防腐蚀、材料、自动化、通信、试验、图纸资料等。

4.1.1.2 海上风机整体浮运安装平台机械装置布置与安装应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第4篇第1章第2节布置与安装的要求。

4.1.1.3 海上风机整体浮运安装平台的管路设计应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第4篇第2章管路设计通则的要求。

### 第2节 机械装置

#### 4.2.1 船舶管系

4.2.1.1 平台的通海阀应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第4篇第3章第1节第3.1.9的要求。

4.2.1.2 平台的海水阀箱应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第4篇第3章第1节第3.1.10的要求。

4.2.1.3 平台舱底水系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第4篇第3章第2节舱底水的要求。特殊舱室可根据稳性分析计算免设舱底水系统。

4.2.1.4 平台的开式排放系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第4篇第3章第3节开式排放系统的要求。

4.2.1.5 平台压载系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第4篇第3章第4节水面式平台压载系统的要求。可根据实际情况设置合适的压载系统。

4.2.1.6 平台的透气系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第4篇第3章第5节舱柜透气系统的要求。

4.2.1.7 平台的溢流系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第4篇第3章第6节溢流系统的要求。

4.2.1.8 平台的测量系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第4篇第3章第7节测量系统的要求。

4.2.1.9 平台燃油系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第4篇第3章第8节燃油系统的要求。

4.2.1.10 平台滑油系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第4篇第3章第11节滑油系统的要求。

4.2.1.11 平台的液压系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第4篇第3章第12节液压系统的要求。

4.2.1.12 平台的冷却水系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第4篇第3章第16节冷却水系统的要求。

4.2.1.13 平台的压缩空气系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第4篇第3章第17节压缩空气系统的要求。

4.2.1.14 平台的废气排放系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第4篇第3章第18节废气排放系统的要求。

#### 4.2.2 通风系统

4.2.2.1 平台的通风系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第4篇第4章通风系统的要求。

4.2.2.2 通风系统的防火防爆应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第7篇第3章防火防爆对通风系统的要求。

#### 4.2.3 机械设备

4.2.3.1 平台的锁紧设备应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第4篇第6章升降及锁紧系统的适用要求。

4.2.3.2 平台的锚机设备应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第4篇第5章第2节锚机装置要求。

4.2.3.3 平台吊架系统使用的滑轮、钢丝绳和吊钩等应满足 CCS《船舶与海上设施起重设备规范》适用要求。

## 第5章 电气装置

### 第1节 一般规定

#### 5.1.1 一般要求

5.1.1.1 除本章另有规定外，海上风机整体浮运安装平台电气装置应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第5篇的相关适用要求。

#### 5.1.1.2 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。

#### 5.1.1.3 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 5.1.1.3 (1) 所列，但适用于电子设备的环境空气温度的上限应为 55℃；

(2) 倾斜和摇摆如表 5.1.1.3 (2) 所列。

环境温度 表 5.1.1.3 (1)

环境	位置	温度 (°C)
大气	封闭处所内	0 ~ 45
	开敞处所	-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

平台倾斜角 表 5.1.1.3 (2)

设备类型	倾斜角 (°)	
	任何方向	
	静倾	动倾
与安全相关的设备	15	22.5
应急电源、压载系统	25	22.5

5.1.1.4 电气设备应能在表 5.1.1.4 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 5.1.1.4

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 <sup>①</sup>	电压	+30 ~ -25	—
	不充电接于蓄电池者		+20 ~ -25	—

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。

## 第2节 电源

### 5.2.1 主电源

5.2.1.1 每一平台应至少配备两台发电机组作为主电源。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 5.1.1.2 (1) 所述各项设备发挥效用。

5.2.1.2 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下降，不会使任何电机失速或使任何其他设备失效。

5.2.1.3 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。

5.2.1.4 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。

5.2.1.5 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 0.8 m，后面通道的宽度应至少为 0.6 m。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。

5.2.1.6 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 4 m 时，主配电板后通道的两端均应设门。

5.2.1.7 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。

### 5.2.2 应急电源

5.2.2.1 平台应设有独立的应急电源。

5.2.2.2 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 5.2.2.4 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 5.2.2.6 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 5.2.2.6 规定的各项设备供电, 又能自动启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 5.2.2.4 规定的临时应急电源。

5.2.2.3 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池组的电压变化应保持在额定电压的 $\pm 12\%$ 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 5.2.2.6 所列各项设备供电。

5.2.2.4 除非设有符合本节 5.2.2.2 要求的自动起动的应急发电机, 则应设置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 $\pm 12\%$ 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 5.2.2.6 所列各项设备供电。

5.2.2.5 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 5.2.1.4~5.2.1.7 的要求;

(4) 应急配电板的前面应铺有防滑和耐油的绝缘地毯、绝缘胶垫或经绝缘处理的木格栅。

5.2.2.6 应急电源的供电范围和时间应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第 5 篇第 2 章 2.2.2 的适用要求。

## 第 3 节 照明

### 5.3.1 一般要求

5.3.1.1 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。

5.3.1.2 邻近工作电压高于 250 V 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。

5.3.1.3 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) 通向艇甲板的通道、梯道。

5.3.1.4 各种场所安装的照明灯具, 其防护等级应符合 GB/T 4208-2017《外壳防护等级 (IP 代码)》的要求。

5.3.1.5 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。

5.3.1.6 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。

## 第4节 安全与通信系统

### 5.4.1 播发安全信息

5.4.1.1 在下列位置应设有平台状态视觉指示器：

- (1) 所有工作处所的入口；
- (2) 起居处所的入口；
- (3) 娱乐场所和餐厅；
- (4) 主控制站；
- (5) 平台经理办公室。

5.4.1.2 平台状态视觉指示器的显示应同平台从“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、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。

5.4.1.3 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。

5.4.1.4 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。

5.4.1.5 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。

5.4.1.6 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 80 dB (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 10 dB (A)。在居住舱室内睡眠位置和浴室内的声压级应至少为 75 dB (A)，并至少高出环境噪声 10 dB (A)。

5.4.1.7 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。

5.4.1.8 对水密门和舱盖的操作控制应设有报警显示和控制系统；且还应有进水报警。

5.4.1.9 平台的报警显示和控制应设在压载控制站和主控制站、驾驶室或操作点（如适用）的集中控制板上。

### 5.4.2 内部通信

5.4.2.1 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。

5.4.2.2 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。

5.4.2.3 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。

5.4.2.4 在救生艇筏集合和登乘地点与主控制站和/或驾驶室（如设有）之间，应设有能传送命令的相互通信系统。

5.4.2.5 该通信系统可由便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。

## 第6章 消防

### 第1节 一般规定

#### 6.1.1 一般要求

6.1.1.1 平台的消防系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第7篇第1章通则的要求。

6.1.1.2 平台的布置应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第7篇第2章防火防爆对平台布置的要求。

6.1.1.3 平台的通风应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第7篇第3章防火防爆对通风的要求。

### 第2节 火灾的限制

#### 6.2.1 一般要求

6.2.1.1 平台的舱壁和甲板的耐火完整性应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第7篇第5章第2节的要求。

6.2.1.2 平台的起居处所、服务处所和控制保护应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第7篇第5章第3节的要求。

### 第3节 控火与灭火

#### 6.3.1 一般要求

6.3.1.1 平台的消防用品应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第7篇第6章第1节的要求。

6.3.1.2 平台的消防水系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第7篇第6章第2节的要求。

6.3.1.3 平台的水喷淋系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第7篇第6章第3节的要求。

6.3.1.4 平台高压水雾系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第7篇第6章第4节的要求。

6.3.1.5 平台固定泡沫灭火系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第7篇第6章第5节的要求。

6.3.1.6 平台直升机甲板泡沫灭火系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第7篇第6章第6节的要求。

6.3.1.7 平台机器处所使用的高倍泡沫系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第7篇第6章第7节的要求。

6.3.1.8 平台干粉灭火系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第7篇第6章第8节的要求。

6.3.1.9 平台固定式气体灭火系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第7篇第6章第9节的要求。

6.3.1.10 平台洁净气体灭火系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第7篇第6章第10节的要求。

6.3.1.11 平台湿化学品灭火系统应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第7篇第6章第11节的要求。

6.3.1.12 平台灭火设备配备应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第7篇第6章第12节的要求。

## 第4节 火灾探测

### 6.4.1 一般要求

6.4.1.1 平台的火灾探测应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第7篇第4章的要求。

## 第 7 章 定位系泊系统

### 第 1 节 锚泊定位系统

#### 7.1.1 一般要求

7.1.1.1 定位系泊系统应符合 CCS《海上移动平台入级规范》第 9 篇第 3 章适用要求。

### 第 2 节 动力定位系统

#### 7.2.1 一般要求

7.2.1.1 动力定位系统应符合 CCS《海上移动平台入级规范》第 9 篇第 4 章适用要求。