

指导性文件
GUIDANCE NOTES
GD11-2019



中国船级社

海上升压站平台指南 2019

生效日期：2019年7月1日

北京

目 录

第1章 总 则	3
第1节 目 的.....	3
第2节 适用范围和依据.....	3
第3节 定义.....	4
第4节 检验和证书.....	4
第2章 总体布置	9
第1节 一般规定.....	9
第2节 平台布置.....	9
第3节 设备布置.....	9
第4节 通道和梯道.....	10
第5节 应急集合站和救生艇筏.....	10
第6节 登临设施.....	11
第7节 起重设备和卸货区.....	11
第8节 直升机甲板.....	11
第9节 标志与标识.....	11
第3章 结 构	13
第1节 一般规定.....	13
第2节 结构设计与分析.....	13
第3节 材 料.....	14
第4节 焊 接.....	14
第5节 基 础.....	14
第6节 防腐蚀.....	15
第7节 建造与海上安装.....	15
第8节 结构监测.....	15
第4章 电气一次	17
第1节 一般规定.....	17
第2节 电气主接线.....	18
第3节 主变压器.....	18
第4节 配电装置.....	19
第5节 过电压保护及绝缘配合、接地.....	21
第6节 站用电.....	22
第7节 应急电源.....	22
第8节 照 明.....	23
第9节 电缆选择和敷设.....	24
第10节 制造、测试和调试.....	24
第5章 电气二次	26
第1节 一般规定.....	26
第2节 继电保护及安全自动装置.....	26
第3节 计算机监控和二次接线.....	27
第4节 直流系统及不间断电源.....	27
第5节 视频安全监控系统.....	27
第6节 通信系统.....	28
第7节 制造、测试和调试.....	28
第6章 机械和公用系统	29

第1节 一般规定.....	29
第2节 柴油系统.....	29
第3节 给排水系统.....	30
第4节 空调和通风.....	31
第7章 防火.....	33
第1节 一般规定.....	33
第2节 防火分隔划分要求.....	33
第3节 防火门窗.....	33
第4节 穿舱件、防火封堵等防火结构的要求.....	34
第5节 防火材料.....	34
第6节 防火控制图.....	34
第8章 灭火.....	36
第1节 一般规定.....	36
第2节 火灾自动探测报警系统.....	36
第3节 细水雾灭火系统.....	36
第4节 气体灭火系统.....	36
第5节 泡沫灭火系统.....	37
第6节 消防器材配备.....	37
第9章 救生设备.....	38
第1节 一般规定.....	38
第2节 救生设备.....	38
第10章 通信与信号.....	40
第1节 一般规定.....	40
第2节 通信系统.....	40
第3节 信号设备.....	40
第11章 防污染设备.....	41
第1节 一般规定.....	41
第2节 防止油污染.....	41
第3节 防止生活污水污染.....	41
第4节 防止垃圾污染.....	41
附录1: 海上风电场设施符合证书.....	42
附录2: 海上升压站平台图纸审查范围.....	46

第1章 总则

第1节 目的

1.1.1 本指南是中国船级社（以下称本社）为海上升压站平台检验提供技术服务的指导性文件。

1.1.2 本指南的目的是指导本社检验人员对海上升压站平台进行检验，同时也为海上升压站设计、建造等环节提供参考。

第2节 适用范围和依据

1.2.1 本指南适用于由本社检验发证的固定式无人值守海上升压站平台。

1.2.2 主要参考依据

- (1) 《中华人民共和国海洋环境保护法》；
- (2) 《中华人民共和国消防法》；
- (3) 中华人民共和国国务院令（第109号）《中华人民共和国船舶和海上设施检验条例》；
- (4) 中华人民共和国国家经济贸易委员会《海上固定平台安全规则》；
- (5) 中国船级社《海上风电场设施检验指南》；
- (6) 中国船级社《在役导管架平台结构检验指南》；
- (7) 中国船级社《浅海固定平台建造与检验规范》；
- (8) 中国船级社《海上生产设施救生设备、无线电通信设备、航行信号设备法定检验指南》；
- (9) 中国船级社《海上生产设施防污染法定检验指南》；
- (10) 中国船级社《船用产品检验规则》；
- (11) 中国船级社《材料与焊接规范》；
- (12) 中国船级社《船舶与海上设施起重设备规范》；
- (13) NB/T 31115《风电场工程 110kV~220kV 海上升压变电站设计规范》；
- (14) GB2894《安全标志及其使用导则》；
- (15) MH5013《民用直升机场飞行场地技术标准》；
- (16) ISO 19902《Petroleum and natural gas industries - Fixed steel offshore structures》（2007）；
- (17) GB712《船舶及海洋工程用结构钢》；
- (18) GB50119《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》；
- (19) Q/HS3008《海上平台暖通空调系统设计方法》；
- (20) IMO《国际耐火试验程序应用规则》；
- (21) IMO《国际消防安全系统规则》；
- (22) GB50016《建筑设计防火规范》；
- (23) GB50229《火力发电厂与变电站设计防火规范》；
- (24) GB50116《火灾自动报警系统设计规范》；
- (25) GB50166《火灾自动报警系统施工及验收规范》；
- (26) GB50898《细水雾灭火系统技术规范》；
- (27) ISO12944《色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护》；
- (28) DL/T5352《高压配电装置设计规范》；
- (29) GB50150《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》；
- (30) DL/T 5103《35kV-220kV 无人值班变电站设计技术规程》；
- (31) GB1094《电力变压器》；
- (32) GB7674《额定电压 72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备》；
- (33) GB 3906《3.6~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》；

- (34) GB/T25444.3《移动式 and 固定式近海设施》;
- (35) GB 7251.1《低压成套开关设备和控制设备 第1部分:总则》;
- (36) GB 50171《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》;
- (37) GB/T 50064《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》;
- (38) GB/T 50065《交流电气装置的接地设计规范》;
- (39) DL/T621《交流电气装置的接地》;
- (40) GB/T 2820《往复式内燃机驱动的交流发电机组》;
- (41) DL/T 5044《电力工程直流电源系统设计技术规程》;
- (42) DL/T 1704《电力用直流和交流一体化不间断电源设备》;
- (43) GB50168《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》;
- (44) GB50348《安全防范工程技术规范》;
- (45) GB50395《视频安防监控系统工程设计规范》;
- (46) DL/T995《继电保护和电网安全自动装置检验规程》。

第3节 定义

1.3.1 海上升压站平台:系指海上风电场内,用于布置电气系统、安全系统和辅助系统等设备,汇集风电场电能经升压后送出的海上风电场设施。

1.3.2 鉴证检验:系指由本社依据本指南进行检验,并最终签发《海上风电场设施符合证书》。

1.3.3 重大改装:系指现有设施重大特征的改建、修理、改装。

1.3.4 无人值守海上升压站平台:系指无人居住的海上升压站平台(以下指南中亦简称“平台”),平台上不设置固定运行、维护值班人员,运行监测、主要控制操作由远方监控中心进行,设备采取定期巡视维护的方式。

第4节 检验和证书

1.4.1 一般要求

1.4.1.1 本社对海上升压站平台实行鉴证检验,并应满足本指南规定的检验要求。

1.4.1.2 在设计寿命期内的海上升压站平台,本社按照本指南检验合格后,签发《海上风电场设施符合证书》。

1.4.2 检验种类

1.4.2.1 初次检验:在平台投入营运之前或在首次签发证书之前,对于本指南所涉及的所有项目进行一次完整的检验,以保证这些项目符合有关要求,并且能够满足平台预期的营运业务。

1.4.2.2 年度检验:对证书有关的项目进行总体检查,以确保其处于良好状态,并且符合平台预期的营运业务。

1.4.2.3 换证检验:对证书有关的项目进行检查,以确认处于良好状态,并且适合平台预期的营运业务,并换发新证书。

1.4.2.4 附加检验:因发生事故影响平台安全性能的,或对平台进行重大改装的,或改变平台的用途或者名称的,根据具体情况进行一次全面或局部的检验。

1.4.3 检验范围

1.4.3.1 初次检验

- (1) 应包括海上升压站平台的布置、结构、设备和材料的全面检验;
- (2) 应进行图纸审查,包括图纸、图表、说明书、计算书和其他技术文件,送审图纸范围可参考附录2;
- (3) 海上升压站平台应按所批准的设计图纸及技术文件施工,并应满足本指南要求。
- (4) 现场检验的主要内容包括:
 - ① 制造及安装过程中质量管理程序的审核;
 - ② 制造及安装程序、大纲的审核;

- ③ 焊工及无损检测人员的资格审核；
- ④ 主要材料、设备证书的复核；
- ⑤ 材料试验规程、焊接规程及无损检测规程的审核；
- ⑥ 重要结构装配及焊接检验；
- ⑦ 设备安装检验及试验；
- ⑧ 电缆、管线安装检验及试验；
- ⑨ 舾装、涂装、防腐及其它项目检验；
- ⑩ 码头装船系固与绑扎检验；
- ⑪ 海上运输、海上吊装、下水就位、打桩、灌浆等检验；
- ⑫ 设备和系统的调试检验。
- (5) 钢板、电缆、消防设备、救生设备、无线电及信号设备等应经本社认可；
- (6) 核查证书、记录簿以及其他相关的文件都已放置于平台上（适用时）；
- (7) 本社根据检验结果签发报告和证书。

1.4.3.2 年度检验

(1) 结构及防腐检验内容

① 外观目检水面以上的全部结构，应特别注意平台飞溅区内因腐蚀及船舶和漂浮物对结构的碰撞而造成的损坏。必要时，对局部构件采用无损探伤法进行检验；

② 检查平台结构的重要受力节点，尤其是应力集中的部位。必要时应进行无损探伤，发现裂缝必须立即修复。对于非焊接型式连接的松弛、磨损、疲劳、脆断等破坏应采用合适的方法予以修复；

③ 检查可能影响平台结构完整性的构件和载荷变化情况，及结构运行监测的总体情况；

④ 检查甲板、通道、梯道的栏杆、踏板等安全设施；

⑤ 检查连接平台群的栈桥结构及其保护栏杆；

⑥ 检查平台结构、设备、管线涂层的完好情况，尤其是平台下部结构在飞溅区和潮差带部分的涂层完好情况；

⑦ 采用外加电流系统进行保护时，应检查电源设备与平台的电连接状况，检测电流和电位。

(2) 火灾及可燃气体报警系统检验内容

对火灾盘、可燃气体探测器、紫外线探头、热探头、火焰探头、烟雾探头进行检查，并进行系统的功能试验。

(3) 机电设备检验内容

① 对应急发电机及配电装置进行常规检验、必要时进行功能试验；

② 对交、直流转换系统、不间断电源、蓄电池组进行常规检验；

③ 检查危险区内的电气设备和仪表的防爆可靠性；

④ 检查动力电缆和控制电缆是否完好，并检查危险区内电缆敷设和连接的防爆可靠性；

⑤ 检查平台的应急照明，尤其是扶梯、走廊和逃生口处的应急照明，救生艇，主配电盘和无线电室的应急照明；

⑥ 检查各接地和避雷措施是否处于正常状态。

(4) 管线检验内容

① 对管线的安全装置进行检查和标定；

② 对管线检查是否有渗漏现象。

(5) 消防系统检验内容

① 平台的防火布置是否作重大变更；

② 防火控制图是否按规定张贴；

③ 检查固定灭火系统的控制装置、管线和标志，检查各系统上次试验的日期及是否正常保养；

④ 检查各种手提式灭火器；

⑤ 检查直升机甲板消防及灭火装置；

⑥ 检查消防员用品是否完好；

⑦ 试验火灾盘、火灾和可燃气体探测器报警时消防和各关断系统是否同步动作。

(6) 逃生与救生装置检验内容

- ① 对救生艇进行下放、起升试验和艇机冷启动试验，在海况允许时作救生演习；
- ② 检查气胀式救生筏是否在有效期内，并进行定期检修；
- ③ 检查救生衣、保温救生服、救生圈的状况；
- ④ 检查各种救生信号的有效期；
- ⑤ 检查平台生产作业人员登乘救生艇号、座位表及逃生路线图是否按规定张贴，逃生路线批示标记是否完好。
- (7) 信号设备检验内容
 - ① 检查各种信号灯；
 - ② 检查雾笛及其他音响信号；
 - ③ 检查安装在危险区的防爆助航灯和声号，发现缺陷应立即修复或更换。
- (8) 直升机甲板检验内容
 - ① 检查直升机降落区域的甲板防滑措施、识别标志、安全网、埋头栓系点、着陆灯和探照灯；
 - ② 检查应急通道、风向和风速计测设备、应急备品；
 - ③ 检查扇形区域内天线装置及起重机等障碍物的标志和照明；
 - ④ 检查无线电通信导航设备是否处于工作状态。
- (9) 起重机检验内容
 - ① 对起重机基座和甲板上的固定零部件进行外观检查；
 - ② 对起重机进行全面检查；
 - ③ 对活动零部件进行全面检查；
 - ④ 对钢索进行外观检查；
 - ⑤ 对吊篮进行外观检查（如适用）。
- (10) 无线电通信设备检验内容
 - ① 对通信设备进行功能试验；
 - ② 对安装和使用在危险区内的通信设备的防爆状态进行检查。
- (11) 防污染设备检验内容
 - ① 检查含油污水处理设备，必要时，作效用试验；
 - ② 检查开式排放系统（如适用）。
- (12) 证书、手册和记录检验内容
 - ① 检查证书是否连续有效；
 - ② 核查是否有操作手册、维修手册、安全手册、防火消防须知手册、重要岗位人员是否知道本岗位安全操作规程；
 - ③ 检查各种设备维修记录、设施异常现象、事故隐患及其排除记录；
 - ④ 核查本平台运维人员参加消防、救生演习记录；
 - ⑤ 本社认为必要的其他检验项目。
- (13) 经年度检验并满足检验要求，本社验船师在年度检验签署栏签字。

1.4.3.3 换证检验

换证检验在年度检验基础上增加以下检验内容。

- (1) 结构和防腐检验的内容
 - ① 本社根据平台的使用年限、条件、载荷的历史和以前检验结果决定平台水上、水下结构部分是否作彻底检查。平台作业者可根据平台的设计、建造、作业情况向本社提出免除水下详细探伤检验，经批准，可不进行详细检测；
 - ② 担任水下检验任务和评价平台整体安全性的检验师（包括潜水员）应具有本社认可的资格证书；
 - ③ 设施上部结构和下部结构应按如下要求作彻底检查：
 - (a) 整个结构的状况；
 - (b) 裂纹和疲劳损伤检测；
 - (c) 必要时需进行测厚检测；
 - (d) 海底状况（冲刷、不稳定等迹象）；
 - (e) 船舶或其他原因造成的损伤；
 - (f) 腐蚀状况和牺牲阳极水下检查以及外加电流阴极保护系统的有效性。

- ④ 设备管线内、外部腐蚀状况。
- (2) 管线检验内容
对重要的管线进行压力试验（如有必要）。
- (3) 仪表和控制系统检验的内容
 - ① 对重要的指示仪表进行功能检验；
 - ② 火灾探测报警系统应进行系统检测、并进行模拟功能试验。
- (4) 电气设备检验的内容
 - ① 应急配电装置应进行效用试验；
 - ② 各种重要电气设备的指示仪表应作功能校验；
 - ③ 全面检查区域内的电气设备、仪表和动力电缆、控制电缆连接处的安全防护以及防爆可靠性。
- (5) 消防系统检验的内容
 - ① 消防系统应进行全面检查，必要时，消防系统的阀门，旋塞和喷淋头等附件应打开检验并进行功能试验。
- (6) 逃生与救生装置检验的内容
对平台上的逃生与救生装置进行全面检查。
- (7) 起重机检验的内容
 - ① 每间隔 4 年应进行一次吊重试验，检验内容参照本社《船舶与海上设施起重设备规范》；
 - ② 经改建或变更安全工作负荷，在试验和检验完成后，应打上新的钢印标志；
 - ③ 按吊篮使用说明对其进行全面检查（如适用）。
- (8) 通信设备检验内容如下
对通信设备进行全面功能试验。
- (9) 本社或作业者认为必要的其他检验项目；
- (10) 经换证检验，满足本指南要求，并适用于预定用途，由本社签发新证书。

1.4.3.4 附加检验

- (1) 如海上升压站平台发生的事故或发现的缺陷影响该设施的安全或其结构、设备、装置、布置或材料的有效性或完整性，其所有人或作业者应尽快向本社报告该事故或缺陷，本社应启动调查，并确定是否有必要进行检验。
- (2) 在根据（1）所规定的调查而进行了修理后，或凡是进行任何重要的修理或换新都应视情况进行全面的或局部的附加检验。该检验应确保已有效进行了必要的修理或换新，其材料与工艺均满足要求，且均符合本指南的规定。

1.4.4 检验间隔期

1.4.4.1 年度检验应在证书到期日前 3 个月或后 3 个月内完成。

1.4.4.2 换证检验应在证书到期日前 3 个月内完成。

1.4.5 证书

1.4.5.1 证书签发

海上升压站平台在初次检验或换证检验完成后，由本社签发《海上风电场设施符合证书》。

1.4.5.2 证书格式

《海上风电场设施符合证书》证书格式由本社制定，见附录 1。

1.4.5.3 证书有效期

《海上风电场设施符合证书》的有效期限应不超过 5 年。

1.4.5.4 证书失效

- (1) 年度检验及换证检验未按本指南要求在规定的期限内完成时。
- (2) 对本指南所规定的结构、设备、装置、布置或材料，除为维修或保养目的而直接更换这种设备或装置外，如未经本社许可而作了变更。

1.4.6 委托及责任

1.4.6.1 委托本社提供检验服务者，委托人应向本社提交书面委托，签署合同，并提供相关图纸和技术文件。

1.4.6.2 委托人或其承包商应在实施检测、修理措施前，将检测计划、修理计划报告送本社审批。

1.4.6.3 委托人应至少于检测、修理 3 周前通知本社，并根据批准的检测、修理方案准备必需的条件。

1.4.6.4 检测、修理应在本社检验人员监督下进行。

1.4.6.5 委托人应为本社检验人员提供安全、健康的工作条件，以及实施现场检验便利，并有义务要求其承包方配合本社的工作。

第2章 总体布置

第1节 一般规定

2.1.1 适用范围

本章适用于单座海上升压站平台功能区及相关重要装置、设备的布置要求。

2.1.2 平台总体布置原则

海上升压站平台的总体布置应考虑如下因素和要求：

- (1) 满足安全、防火、消防、人员逃生和救生的需要；
- (2) 满足生产作业的需要；
- (3) 满足维修及事故处理的需要；
- (4) 满足结构合理性，如空间布置、建造便利性等的需要；
- (5) 满足海上施工的需要。

第2节 平台布置

2.2.1 平台位置

应根据平台所在海域的水文气象条件、使用及安全要求，确定平台的位置和朝向，如：

- (1) 附近的其他海上设施；
- (2) 海缆的进出线方向；
- (3) 盛行风、波浪、海流、海冰等的方向和强度；
- (4) 船舶进出及靠泊的要求；
- (5) 直升机起飞和降落的要求（如适用）。

2.2.2 甲板高程

2.2.2.1 平台最下层甲板结构最低点，应处于设计环境条件下潮汐与波浪最不利组合情况时的最大波峰高程以上，并留有一定的间隙。

2.2.2.2 平台最下层甲板上表面高程可以按照以下公式确定：

$$T = H + \frac{2}{3}H_m + \Delta + H_l$$

其中：

- T — 最下层甲板上表面高程（米）；
- H — 设计重现期条件下的极端高水位（米）；
- H_m — 设计重现期条件下的最高设计波高（米）；
- Δ — 间隙，不小于 1.5 米；
- H_l — 最下层甲板包括梁在内的结构高度（米）。

2.2.3 其他

无人值守海上升压站平台上一般还应考虑：

- (1) 安全可靠的登平台装置；
- (2) 防止外部人员登上平台的装置，以保护平台的生产不因外部人员的登入而意外中断。

第3节 设备布置

2.3.1 布置原则

2.3.1.1 平台上的设备布置至少应考虑：

- (1) 与结构构件是否存在干涉；

- (2) 消防应急及作业维修的通道；
- (3) 设备的安全距离；
- (4) 大型设备更换的通道，如开口。

2.3.1.2 海上升压站平台上设备宜分区域进行总体布置，不同种类的设备应根据其功能及可能带来的潜在危险布置在不同区域。

2.3.1.3 双套、互为备用或者有冗余要求的设备在空间位置上应考虑采取措施避免同时失效的危险，如尽量远离、尽量不布置在同一防火分隔区域等；在配电系统布置上也应考虑该要求，例如尽量不在同一分段等。

2.3.2 高压电气设备

2.3.2.1 高压电气设备宜布置在通风区域或保证温度不会影响其正常运行的区域。

2.3.2.2 主变压器布置时应考虑其维修最小空间要求，具体要求参见本指南第4章第3节。

2.3.3 应急电源

2.3.3.1 海上升压站平台上应设有应急电力系统，并满足本指南第4章第7节的相关要求。

2.3.3.2 采用柴油机作为应急电源时，应满足本指南第4章第7节的相关要求。柴油系统的相关要求参见本指南第6章第2节。

2.3.4 平台电缆

2.3.4.1 平台甲板布局和决定甲板间高度时应考虑电缆敷设要求。

2.3.4.2 电气一次电缆的选择和敷设要求参见本指南第4章第9节。

2.3.5 消防供水设备

2.3.5.1 主要消防供水设备，如消防泵、消防水箱等，宜集中布置在一个独立区域，该区域宜远离失火危险较大的区域，且火灾发生时不易受到影响。

2.3.5.2 消防用给排水设备应满足本指南第6章第3节的相关要求。

第4节 通道和梯道

2.4.1 一般要求

2.4.1.1 应根据甲板尺度大小、生产作业和人员逃生的需要设置甲板通道和甲板间梯道。

2.4.1.2 通道上门窗和梯道的防火要求参见本指南第7章第3节。

2.4.2 脱险通道

2.4.2.1 至少应设有两个尽可能远离的便于到达露天甲板和救生艇登艇甲板的脱险通道。但在考虑到有关处所的性质和部位以及经常居住或工作的人数后，经本社同意，可免除其中一个脱险通道。

2.4.2.2 一般应以钢质梯道作为脱险通道，但当梯道的安装不可行时，垂直梯也可用作脱险通道。用作脱险通道的楼梯，斜度不应陡于50度，宽度不应小于800毫米，梯级高度应不大于250毫米，踏步板应为防滑型，楼梯两侧应设有安全扶手。如梯道总长度超过8米时，在中途应设置休息平台。

2.4.2.3 用作脱险通道的走廊，其净宽度不应小于1米。只有一端通往楼梯的袋形走廊的长度不应超过7米。

2.4.2.4 每个脱险通道应便于通过并且没有障碍，沿通道的所有出口的门应易于开启。

2.4.2.5 脱险梯道应从顶层甲板依次延伸向下至下层甲板，并与下部支撑结构（如，导管架）上的脱险梯道相通，直至接近水面的人员着落处。考虑经常工作人员的数量和工作性质后，经本社同意，下部支撑结构（如，导管架）上的脱险梯道可仅设一条。

2.4.2.6 脱险梯道应耐火和便于人员行走。

2.4.2.7 海上升压站平台布置时应考虑在失火时，至少有一个到登船位置和救生艇筏处的脱险通道可免于受到火的热辐射危害。

2.4.2.8 升降机不应作为脱险通道。

第5节 应急集合站和救生艇筏

2.5.1 一般要求

2.5.1.1 应急集合站应布置在失火危险较小的区域并靠近救生艇筏的登乘站，易于从生活区和工作区到达，并应有足够的甲板空间以容纳指定在该站集合的所有人员。

2.5.1.2 救生艇筏的配备、布置和存放要求参见本指南第9章第2节。

第6节 登临设施

2.6.1 一般要求

2.6.1.1 本节所指登临设施是指从水上交通方式，如船舶、其他平台等登上海上升压站平台的辅助设施或装置，如登船平台、吊篮、栈桥。

2.6.1.2 登临设施的布置（个数、位置、朝向等）应考虑海上升压站平台所在海域的水文气象条件和船舶靠泊方式。

2.6.1.3 登临设施应考虑必要的安全防护措施，登船平台宜考虑设置防撞设施以避免对平台主体结构的损坏。

2.6.1.4 登临设施的结构设计、建造及安装应满足本指南第3章的相关要求。

第7节 起重设备和卸货区

2.7.1 起重设备

2.7.1.1 起重设备的安装位置应考虑尽量避免对现场人员的伤害，防止运动件及因吊物晃动可能导致事故。

2.7.1.2 平台上使用的起重机应满足本社《船舶与海上设施起重设备规范》的要求。

2.7.2 卸货区

卸货区宜布置在安全区域且利于起重设备操作，四周应考虑防护措施以避免被吊物晃动对邻近人员或设备造成伤害。

第8节 直升机甲板

2.8.1 一般要求

2.8.1.1 对于设置有直升机甲板的海上升压站平台，直升机甲板宜布置在燃烧设备排出废气影响较小的区域。

2.8.1.2 直升机甲板设施应符合民航局令第151号的规定。

2.8.1.3 上述2.8.1.2中未能涵盖的事项，可参照其他有关规范标准，如MH5013《民用直升机场飞行场地技术标准》等。

第9节 标志与标识

2.9.1 一般要求

应为海上升压站平台及其上主要设备建立一套便于识别和辨认的标志与标识系统，一般包括：

- (1) 平台标志；
- (2) 逃生路线标识与标志；
- (3) 指示器标识；
- (4) 操作标识；
- (5) 铭牌；
- (6) 操作指示等。

2.9.2 平台标志牌

2.9.2.1 海上升压站平台应在适当位置设置标志牌。

2.9.2.2 标志牌样式可采用黄底黑字，其文字（中文、英文）或号码高度建议不小于1米。

2.9.2.3 标志牌宜用照明或用反光材料，使之在白天或夜间都能清晰地被看见。

2.9.3 安全和警示标志

2.9.3.1 平台上安全标志及其使用应符合国标 GB2894《安全标志及其使用导则》的相关规定。

2.9.3.2 对于 2.9.3.1 中未涵盖的其他警示标志，可参照 SY/T6632《海洋石油警示标志》的相关要求。

第3章 结 构

第1节 一般规定

3.1.1 一般要求

海上升压站平台结构应安全可靠,防止施工及使用的各个阶段由于结构破坏而造成生命、财产损失和海洋环境污染。

第2节 结构设计与分析

3.2.1 一般要求

3.2.1.1 结构设计应以可靠的计算分析为基础,并满足所用规范或技术标准的要求。

3.2.1.2 直升机甲板的结构设计,可参照本社《海上移动平台入级规范》第8篇第10章的相关要求进行。

3.2.2 环境条件

3.2.2.1 结构设计所需的环境条件系指影响设施强度、稳性以及设施建造、安装和使用的环境条件。设计的环境条件应包括但不限于:风、波浪、潮汐、流、冰、地震、海底冲刷、海生物、腐蚀、地貌及工程地质和其他水文气象条件。

3.2.2.2 设计环境条件的重现期应根据海上升压站平台的设计寿命、重要性和环境条件资料的可靠性等因素确定,但一般不应低于50年一遇。

3.2.2.3 用于确定设计环境条件的原始资料必须可靠、连续和有代表性,推算设计环境条件的方法应是公认的。

3.2.2.4 用于海上升压站平台设计的环境资料要求可参照本社《浅海固定平台建造与检验规范》第2篇第2章第2节。

3.2.3 设计载荷

3.2.3.1 设计载荷包括结构在建造、安装和使用阶段可能遇到的载荷。

3.2.3.2 设计载荷应根据实际的载荷条件来获得,具体要求可参照本社《浅海固定平台建造与检验规范》第2篇第3章。

3.2.3.3 对于按照工作应力设计法(WSD)进行设计的平台,载荷分类及载荷组合等相关要求可参照本社《浅海固定平台建造与检验规范》第2篇第3章第3节。

3.2.3.4 对于按照载荷抗力系数法(LRFD)进行设计的平台,载荷分类、载荷系数、载荷组合等相关要求可参照ISO 19902-2007《Petroleum and natural gas industries - Fixed steel offshore structures》第8章及第9章。

3.2.4 结构分析

3.2.4.1 结构分析应包括结构在建造、安装和使用阶段的整体分析和局部分析。

3.2.4.2 对于按照工作应力设计法(WSD)进行设计的平台,结构分析相关要求可参照本社《浅海固定平台建造与检验规范》第2篇第4章。

3.2.4.3 对于按照载荷抗力系数法(LRFD)进行设计的平台,结构分析相关要求可参照ISO 19902-2007《Petroleum and natural gas industries - Fixed steel offshore structures》第7章及其他相关章节。

3.2.5 结构校核

3.2.5.1 海上升压站平台结构强度校核可遵循工作应力设计法(WSD)或载荷抗力系数法(LRFD)。

3.2.5.2 对于按照工作应力设计法(WSD)进行设计的平台,圆管构件和管节点强度校核可参照本社《浅海固定平台建造与检验规范》第2篇第5章相关要求进行,板材结构的屈服强度校核,可参照本社《海上移动平台入级规范》第二章3.4.2.2和3.4.2.3进行。结构疲劳和屈曲强度校核,可分别参照本社《海洋工程结构物疲劳强度评估指南》及《海洋工程结构物屈曲强度评估指南》进行。

3.2.5.3 对于按照载荷抗力系数法(LRFD)进行设计的平台,圆管构件和管节点强度

校核可参照 ISO 19902-2007 《Petroleum and natural gas industries - Fixed steel offshore structures》第 13 章及第 14 章进行。其他结构的强度校核可参照其第 15 章进行。结构疲劳校核可参照其第 16 章进行。

第 3 节 材 料

3.3.1 一般要求

3.3.1.1 用于建造海上升压站平台结构的各种材料应满足设计要求。

3.3.1.2 除本章另有规定外，用于平台结构、防腐、管线等的材料均应符合本社《材料与焊接规范》或业主/设计者指定规范标准的相关规定。

3.3.1.3 交付使用的材料必须是经过检验合格的，并加以适当的标志和印记。

3.3.2 结构用钢材

3.3.2.1 平台结构用钢材应满足国标 GB712《船舶及海洋工程用结构钢》的要求，对于上述规范未能涵盖的其他要求可参照本社《浅海固定平台建造与检验规范》第 2 篇第 8 章的相关适用要求。

3.3.2.2 对于采用其他标准，如国际标准、国外船级社规范或其他协会/机构标准，应确保其不低于本章 3.3.2.1 的要求，并事先征得本社的同意。

3.3.3 其他材料

3.3.3.1 平台用混凝土材料，在型号选择上应考虑强度性能、疲劳性能、防腐蚀性能及耐久性等方面的要求。

3.3.3.2 平台基础连接用混凝土材料，宜采用海工高性能混凝土。

3.3.3.3 灌浆材料选择宜采用无收缩材料，并与钢材间有较好的粘结性。

3.3.3.4 灌浆材料应具有早强、高强特性，满足结构连接要求所需的抗压、抗拉、抗弯、抗剪切、抗疲劳等力学性能。

第 4 节 焊 接

3.4.1 一般要求

3.4.1.1 本节要求适用于钢质结构的焊接。

3.4.1.2 结构的焊接应满足本社《浅海固定平台建造与检验规范》第 2 篇第 9 章的相关要求。

3.4.1.3 对于采用其他标准，如国际标准、国外船级社规范或其他协会/机构标准，应确保其不低于本章 3.4.1.2 的要求，并事先征得本社的同意。

第 5 节 基 础

3.5.1 一般要求

3.5.1.1 海上升压站平台基础应确保平台在工作环境条件下能够正常工作，在极端环境条件下具有适当的安全裕度。

3.5.1.2 在基础设计工作前，应对安装场址进行场地及地基调查。场地和地基调查一般应包括海床地貌调查和工程地质与土力学调查。

3.5.1.3 由于海流和波浪作用所引起的海床冲刷可能导致基础轴向/侧向承载能力的减小或丧失，在设计中应考虑基础所在海域的海床冲刷情况。

3.5.1.4 当平台所在海域存在海床冲刷风险时，在基础设计时应加以考虑采取必要的防冲刷措施。

3.5.1.5 在施工过程中，由于达不到设计要求而需要采取的可能补救措施，应在施工前进行研究，并作出规定。

3.5.1.6 其他型式的基础（如筒型基础）的设计、建造、安装及施工作业除满足本章要求外，还应满足公认规范和技术标准的要求。

3.5.2 场地及地基调查

3.5.2.1 场地和地基调查的范围、深度、调查内容及精确度取决于平台结构的尺度、平台的用途和重要性、海床状况和场地土的均质性，以及以往在该地区的工程经验等。

3.5.2.2 在进行场地及地基调查后，应出具调查报告。调查报告至少应包括：

- (1) 调查时间和调查者；
- (2) 调查范围和钻孔座标；
- (3) 调查内容；
- (5) 使用的方法和设备的描述；
- (5) 调查成果；
- (6) 成果应用说明和可能的误差分析。

3.5.3 桩基础

3.5.3.1 桩基础设计应满足下列要求：

- (1) 合适的轴向和侧向承载力；
- (2) 可接受的变形性质；
- (3) 安装便利性，以及可采用通用设备将桩打入。

3.5.3.2 桩基础设计做法可参照本社《浅海固定平台建造与检验规范》第 2 篇第 6 章。

3.5.4 重力式基础

3.5.4.1 重力式基础设计应包括稳定性、基础静力变形、动力特性、施工安装等方面的分析。

3.5.4.2 重力式基础结构应考虑结构自重引起的土体应力增加导致的沉降，同时还应对海底的平整度和地质存在坡度所产生的不均匀沉降予以考虑。

3.5.4.3 重力式基础混凝土结构应根据海水环境类别和设计使用年限进行耐久性设计；对处于飞溅区和水位变动区的混凝土构件，宜采用高性能海工混凝土，并应采取表面防腐措施。

3.5.4.4 重力式基础应进行海床处理并应采取防冲刷措施。

第 6 节 防腐蚀

3.6.1 一般要求

3.6.1.1 海上升压站平台结构防腐蚀相关要求可参照本社《浅海固定平台建造与检验规范》第 2 篇第 10 章。

3.6.1.2 对于采用其他标准，如 NB/T 31006《海上风电场钢结构防腐蚀技术标准》、NB/T31115《风电场工程 110kV~220kV 海上升压变电站设计规范》等，应确保其不低于本章 3.6.1.1 的要求，并事先征得本社的同意。

第 7 节 建造与海上安装

3.7.1 一般要求

平台结构的建造与海上安装相关要求可参照本社《浅海固定平台建造与检验规范》第 2 篇第 7 章。

第 8 节 结构监测

3.8.1 一般要求

3.8.1.1 海上升压站平台可根据需要设置结构监测系统，监测内容的包括：

- (1) 平台运输、安装期间的结构运动，变形、应力等；
- (2) 平台运行期间基础的不均匀沉降监测；
- (3) 平台运行期间下部支撑结构重要节点焊缝、应力应变、疲劳裂纹；
- (4) 平台运行期间结构防腐蚀系统监测，如防腐蚀电流强度等；
- (5) 桩基础冲刷监测。

3.8.1.2 平台结构运行期监测系统一般应符合下列要求：

- (1) 数据应能实时传输至陆上集控中心；
- (2) 监测数据通讯协议宜使用公开、通用的行业协议。

3.8.2 监测系统的安装和测试

3.8.2.1 监测系统位于波浪影响区内的装置、信号传输线缆等应考虑设置必要的保护，如防波浪抨击保护结构。

3.8.2.2 监测系统在安装完成后，应进行校准。

第4章 电气一次

第1节 一般规定

4.1.1 适用范围

4.1.1.1 本章节仅适用于安装在固定式海上高压交流升压站上的电气设备。

4.1.1.2 固定式海上高压直流变电站可参考本章内容，同时还应满足相关直流输变电设施的标准规范要求。

4.1.2 外部条件

4.1.2.1 概述

海上升压站平台上电气设备的设计和制造应考虑本章描述的外部条件，包括甲板室外环境条件、甲板室内环境条件和振动等其它条件。

4.1.2.2 室外甲板上设备的环境条件

(1) 位于室外甲板上的设备应考虑如下环境条件：大气压、降雨量、风速、积雪、温度范围、相对湿度（不冷凝）、雷击、太阳辐射、电磁干扰（如来自设备的天线或高频部分的干扰）等；

(2) 室外甲板上的电气设备选型时还应考虑紫外线照射、盐雾腐蚀，除非另有说明，否则正常环境温度范围应为-25摄氏度~+45摄氏度，相对湿度为95%，太阳辐射强度为1000瓦每平方米；

(3) 必要时，还应考虑滴水、冷凝、冰、灰尘和海鸟粪便坠落等。

4.1.2.3 室内设备的环境条件

(1) 室内设备应考虑采取了控制环境措施的室内环境温度、气压、盐雾腐蚀和相对湿度等；

(2) 还应考虑控制环境措施失效导致的环境条件的改变，包括温湿度、渗水、盐雾腐蚀和灰尘等。

4.1.2.4 其他条件

应考虑设施位置的地震和由于风浪引起的平台振动（加速度、偏转）等。

4.1.3 材料

所有的电气设备应由耐久、滞燃和耐潮的材料制成，在可能遇到的海上升压站平台环境和温度下，这些材料的性能不应降低。绝缘材料及绝缘绕组应能耐潮、耐海上空气，除非采取特殊措施防止绝缘材料受这些因素的影响。

4.1.4 防护

4.1.4.1 海上升压站平台甲板上的室外主要电气设备的防护等级不应小于IP56，防腐等级应满足ISO12944-2《Paints and varnishes-Corrosion protection of steel structures by protective paint systems-Part 2: Classification of environments》的CX；室内主要电气设备的防护等级不应小于IP4X，防腐等级不应小于C4。

4.1.4.2 固定不同的金属时（例如电气设备的铝制外壳与钢质海上升压站平台）应采取适当措施，以防止电化腐蚀。

4.1.4.3 海上升压站平台电气设备的设置应尽可能的使其无机械损伤或坠落的危险，否则应采取防机械伤害和防坠落伤害措施。

4.1.4.4 海上升压站平台电气设备应采取隔离防护、防止误操作、防雷击和安全接地等措施，其布置应满足带电设备的安全防护距离要求。

4.1.5 配电装置室

4.1.5.1 配电装置室的顶棚和内墙应做耐火处理。如有楼层时，其楼面应有防渗水措施。

4.1.5.2 配电装置室应按事故排烟要求装设足够的事故通风装置。

4.1.5.3 配电装置室的门应为向外开的防火门，应装弹簧锁，严禁用门闩。相邻配电装置室之间如有门时，应能向两个方向开启。此外，还需满足本指南7.3节的适用要求。

4.1.5.4 蓄电池室应采用防爆型灯具、通风机，室内照明线应采用穿管暗敷，室内不得装设开关和插座。

第 2 节 电气主接线

4.2.1 设计原则

电气主接线设计应遵循可靠性、灵活性以及经济性的原则。

4.2.2 短路计算

应对海上升压站平台电气主接线系统进行短路计算。当主变压器低压侧短路容量超出设备允许值时，应采取限制短路电流的措施。

4.2.3 中性点接地方式

4.2.3.1 主变压器高压侧中性点的接地方式应根据电网的中性点接地方式确定，低压侧中性点接地方式宜采用电阻接地方式。

4.2.3.2 当主变压器低压侧无中性点引出时，可在主变压器低压侧每段母线装设一套接地变压器及接地电阻。

第 3 节 主变压器

4.3.1 设计与布置

4.3.1.1 主变压器的设计应满足 GB1094 《电力变压器》各相关部分的要求。主变压器及相关附件还应满足 4.1.2 给出的外部条件。此外，应考虑整体组装完毕后海上运输过程中的振动。变压器在装卸和运输过程中不应有严重的冲击和振动，电压在 220kV 及以上且容量在 150MVA 及以上的变压器应装设三维冲击记录仪，冲击允许值应符合制造厂及合同的规定。

4.3.1.2 变压器本体应两点接地。中性点接地引出后，应有两根接地引线与主接地网的不同干线连接，其规格应满足设计要求。

4.3.1.3 变压器铁芯和夹件的接地引出套管、套管的末屏接地应符合产品技术文件的要求。同时，电流互感器备用二次线圈端子应短接接地。套管顶部结构的接触及密封应符合产品技术文件的要求。

4.3.1.4 室内油浸变压器应满足运维需求，外廓与变压器室后壁、侧壁之间不应低于 800 毫米；与门之间不应低于 1000 毫米。对于就地检修的室内油浸变压器，室内高度可按吊芯所需要的最小高度再加上 700 毫米，宽度可按变压器两侧各加 800 毫米确定。

4.3.2 涂装

4.3.2.1 应用于主变压器和相关冷却系统/散热器（如适用）的涂层系统应保证在安装位置具有足够的防腐性能；在室外安装的情况下，应符合 ISO 12944-2 的 CX 大气腐蚀性类别。

4.3.2.2 变压器配件或安装部件也应确保足够的耐腐蚀性。

4.3.3 安全检查

4.3.3.1 油浸式变压器箱体密封良好，吸湿器与储油柜间连接管的密封良好，吸湿剂应干燥，油封油位应在油面线上；阀门位置正确，压力释放装置安装正确。

4.3.3.2 调压装置分接头位置正确，就地与远方指示一致。

4.3.3.3 事故排油设施完好，消防设施齐全。

4.3.3.4 变压器本体、中性点接地引出线与主接地网不同干线连接可靠，铁芯、夹件接地套管引下线与主接地网连接可靠，接地线规格符合设计。

4.3.3.5 绝缘油、气体继电器和温度控制器应检验合格，检验或校验报告应齐全。油浸式变压器的不同牌号的绝缘油或同牌号的新油与运行过的油混合使用前，必须做混合油试验。新安装的变压器不宜使用混合油。

4.3.3.6 测温装置指示应正确，整定值符合要求。

4.3.4 交接试验

主变压器安装好后，应经交接试验合格，并出具报告后，才具备通电条件。交接试验应满足 GB50150 《电气装置工程 电气设备交接试验标准》的要求。

第 4 节 配电装置

4.4.1 一般要求

4.4.1.1 本指南配电装置包含变压器、高低压开关柜、气体绝缘封闭开关设备（GIS）等基本电气设备，其中主变压器在 4.3 节已经给出，本节仅给出接地变和站用变的基本要求。

4.4.1.2 所有配电装置均应满足其相关标准的设计要求。

4.4.1.3 配电装置的布置，导体、电气设备、架构的选择，应满足海上环境条件下正常运行、安装检修、短路和过电压时的安全要求，及规划容量要求。

4.4.1.4 应通过选择适当的材料和采取必要的措施尽量减小电气设备的腐蚀。

4.4.1.5 不得采用平台结构做回路的配电系统，但下述情况除外：

- (1) 外加电流的阴极保护系统；
- (2) 在最不利的情况下循环电流不超过 30 毫安的绝缘电阻监测设备；
- (3) 本质安全型电路；
- (4) 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 5 安培。

4.4.1.6 气体绝缘配电装置应配置气体泄漏报警检测装置。

4.4.2 站用变（含接地变）

4.4.2.1 站用变一般采用干式变压器，其设计应满足 GB1094.11 《电力变压器 第 11 部分：干式变压器》的要求，且其等级至少应为符合 GB1094.11 要求的 C1（气候）、E2（环境）、F0（燃烧性能）级。

4.4.2.2 站用变应在 4.1.2 给出的外部条件下正常工作。

4.4.2.3 设置于室内的无外壳干式变压器，其外廓与四周墙壁的净距不应小于 600 毫米。干式变压器之间的距离不应小于 1000 毫米，并满足巡视维修的要求。对全封闭型干式变压器可不受上述距离的限制，但应满足巡视维护的要求。

4.4.2.4 变压器所用的金属材料应具有耐腐蚀性能或是经过耐腐蚀处理的材料；所用的绝缘材料应具有无毒、滞燃、防霉和耐潮性能，或是经过相应处理的材料。

4.4.2.5 干式变压器（站用变、接地变等）外观完好，各分接头引出线连接可靠；铁芯、夹件接地套管引下线与主接地网连接可靠，接地线规格符合设计；冷却风机旋转方向正确；测温元件安装正确，温度控制器校验合格，校验报告齐全。

4.4.2.6 站用变交接试验应合格。交接试验应满足 GB50150《电气装置工程 电气设备交接试验标准》的要求。

4.4.3 气体绝缘封闭开关设备（GIS）

4.4.3.1 GIS 的设计应满足 GB7674《额定电压 72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备》及其相关标准的要求。

4.4.3.2 GIS 应在本章 4.1.2 给出的外部条件正常工作。

4.4.3.3 GIS 中的断路器、隔离开关、接地开关及其操动机构的联动应正常、无卡阻现象，分合闸指示应正确，辅助开关及电气闭锁应动作正确、可靠。

4.4.3.4 GIS 配电装置室内低位区应配有六氟化硫（SF₆）泄漏报警仪及事故排风装置。密度继电器的报警、闭锁值应符合规定，电气回路传动应正确。室内通风、报警系统应完好。

4.4.3.5 六氟化硫气体漏气率和含水量，应符合 GB50150《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》及产品技术文件的规定。

4.4.3.6 GIS 配电装置的布置，应考虑其安装、检修、起吊、运行、巡视以及气体回收装置所需的空间和通道，主通道宜靠近断路器侧，其宽度不宜小于 2000 毫米。巡视通道不应小于 1000 毫米。

4.4.3.7 GIS 配电装置感应电压不应危及人身和设备的安全。外壳和支架上的感应电压在正常运行条件下不应大于 24 伏特，故障条件下不应大于 100 伏特。

4.4.3.8 在 GIS 配电装置间隔内，应设置一条贯穿所有 GIS 间隔的接地母线或环形接地母线。将 GIS 配电装置的接地线引至接地母线，由接地母线再与接地网连接。应保障 GIS 配电装置接地良好，接地标识清楚。

4.4.3.9 GIS 配电装置宜采用多点接地方式，当选用分相设备时，应设置外壳三相短接

线，并在短接线上引出接地线，通过接地母线接地。

4.4.3.10 GIS 应安装牢靠、外观清洁，动作性能应符合产品技术文件要求；螺栓紧固力矩应达到产品技术文件的要求；电气连接应可靠、接触良好；磁套应完整无损、表面清洁；本体电缆防护应良好；油漆应完好，色相标志应正确；带电显示装置显示应正确。

4.4.3.11 GIS 配电装置交接试验应合格。交接试验应满足 GB50150《电气装置工程 电气设备交接试验标准》的要求。

4.4.4 高、低压开关柜

4.4.4.1 高压开关柜的设计应满足 GB 3906《3.6~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》和 GB/T 25444.3《移动式 and 固定式近海设施 电气装置 第 3 部分：设备》的相关要求。

4.4.4.2 低压开关柜的设计应满足 GB 7251.1《低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分：总则》和 GB/T 25444.3《移动式 and 固定式近海设施 电气装置 第 3 部分：设备》的相关要求。

4.4.4.3 高、低压开关柜的机械闭锁、电气闭锁应动作准确、可靠和灵活，具备防止电气误操作的“五防”功能。

4.4.4.4 高、低压开关柜的接地母线应与主接地线连接可靠，成列开关柜的接地母线应有两处明显的与接地网可靠连接点。金属柜门应以铜软线与接地的金属构架可靠连接。成套柜应装有供检修用的接地装置。柜体的基础型钢应有明显且不少于两点的可靠接地。

4.4.4.5 高低压开关柜仪表、继电器等二次元件的防震措施应可靠。控制和信号回路应正确，并应符合 GB 50171《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》的有关规定。

4.4.4.6 高低压开关柜的螺栓应紧固，并具有防松措施。

4.4.4.7 高压开关柜所安装的带电显示装置应显示正确。

4.4.4.8 高低压开关柜的油漆应完整、相色标志应正确，接地应良好、标识清楚；绝缘部件、瓷件应完好无损。

4.4.4.9 高低压开关柜安装位置应正确、安装牢固；手车或抽屉推、拉无卡阻，机械闭锁可靠；安全距离挡板开启灵活；断路器、隔离开关、接地开关及其操动机构联动正常，“分”、“合”指示正确，无卡涩现象。

4.4.4.10 高低压开关柜的布置

(1) 低压配电柜的布置应符合表 4.4.4.10 (1) 成排布置配电屏的通道最小宽度 (米) 的要求。

表 4.4.4.10 (1) 低压成排布置配电屏的通道最小宽度 (米)

配电柜种类	单排布置			双排面对面布置			双排背对背布置			多排同向布置			屏侧通道
	屏前	屏后		屏前	屏后		屏前	屏后		屏间	屏后		
		维护	操作		维护	操作		维护	操作		维护	操作	
固定式	1.3	0.8	1.2	1.8	0.8	1.2	1.3	1.3	2.0	2.0	1.3	0.8	0.8
抽屉式	1.6	0.8	1.2	2.0	0.8	1.2	1.6	0.8	2.0	2.0	1.6	0.8	0.8

- 注：1、屏后操作通道是指需要在屏后操作运行中的开关设备的通道；
 2、背靠背布置时，屏前通道宽度可按本表中双排背对背布置的屏前尺寸确定；
 3、控制屏、控制柜、落地式动力配电箱前后的通道最小宽度可按本表确定；
 4、挂墙式配电箱的箱前操作通道宽度，不宜小于 1 米。

(2) 金属封闭高压开关柜的布置应符合表 4.4.4.10 (2) 配电装置屋内各种通道的最小宽度 (净距) (毫米)

表 4.4.4.10 (2) 配电装置屋内各种通道的最小宽度 (净距) (毫米)

通道分类	维护通道	操作通道	
		固定式	移开式
设备单列布置	800	1500	单车长+1200
设备双列布置	1000	2000	双车长+900

- 注：1、通道宽度在建筑物的墙柱个别突出处，可缩小 200 毫米；
 2、移开式开关柜不需要进行就地检修时，其通道宽度可适当减小；
 3、当采用 35kV 开关柜时，柜后通道不宜小于 1000 毫米。

(3) 对于无需柜后检修的高低压开关柜体可采用靠墙布置，柜后离墙距离不宜小于 50 毫米。

4.4.4.11 高低压开关柜的交接试验应合格。交接试验应满足 GB50150《电气装置工程电气设备交接试验标准》的要求。

第 5 节 过电压保护及绝缘配合、接地

4.5.1 一般要求

4.5.1.1 海上升压站平台过电压保护和绝缘配合的设计，应符合 GB/T 50064《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》的要求。

4.5.2 防雷

4.5.2.1 海上升压站平台应设置避雷针及金属结构物作为接闪器进行直击雷保护，并通过接地引下线和平台自身钢柱，与海底基础钢管桩连接。平台屋内外应按照雷电防护区的相关要求采取防护措施，平台屋顶和侧面外露的通信天线、充油设备外壳应处于直击雷保护范围内。接闪器所有材料均应耐腐蚀。避雷针的安装位置及高度应符合设计要求。

4.5.2.2 海上升压站平台雷电侵入波过电压、内部过电压宜进行分析计算，并采取相关保护措施。如配电装置的电缆进出线和母线应配置避雷器，在送电线路首末端装设高压并联电抗器等。

4.5.3 接地

4.5.3.1 海上升压站平台接地系统设计应符合以下要求：

(1) 应符合 GB/T 50065《交流电气装置的接地设计规范》和 DL/T621《交流电气装置的接地》的规定，其工作接地、保护接地和防雷接地共用一个接地装置；

(2) 接地装置应充分利用平台钢管桩作为接地极，设置专用的接地环线和接地连接线。接地环线和设备接地线宜采用铜排或铜绞线，并应与设备和钢结构可靠连接，连接处应采用防止电化腐蚀的措施，接地标记应清晰可见；

(3) 高压送出海底电缆应在两侧端部设置接地连接箱；

(4) 二次系统设备接地应采用等电位单点接地方式。

4.5.3.2 电气装置的下列金属部分，均必须接地：

(1) 电气设备的金属底座、框架及外壳和传动装置；

(2) 携带式或移动式用电器具的金属底座和外壳；

(3) 互感器的二次绕组；

(4) 配电、控制、保护用的屏（柜、箱）及操作台的金属框架和底座；

(5) 电力电缆的金属护层、接头盒、终端头和金属保护管及二次电缆的屏蔽层；

(6) 电缆桥架、支架和井架；

(7) 配电装置的金属遮栏；

(8) 电热设备的金属外壳。

4.5.3.3 设备箱体、空调及其外机、风机、灯杆、金属构件等金属设备的总等电位接地线宜采用铜导线，其截面积不应小于 6 平方毫米。

4.5.3.4 电气装置的接地，必须单独与接地母线或接地网连接，严禁在一条接地线串接 2 个及 2 个以上需要接地的电气装置。主接地体与钢管桩或结构钢立柱连接处应设置“⊥”的符号，且应可视。明敷的接地体应涂黄绿相间漆。主接地体螺栓连接处应进行搪锡处理，并涂沥青防腐。

4.5.3.5 严禁利用金属软管、管道保温层的金属外皮或金属网、低压照明网络的导线铅皮以及电缆金属护层作为接地线。

4.5.3.6 风管、水管法兰之间如无可靠电气连接，应对法兰之间采用跨接线连接，保证良好的电气通路。户外的螺栓、铜鼻子等连接处应防止电化腐蚀，并在完成相应的防腐措施后还应涂沥青或其他可靠的防腐涂料加强防腐。

4.5.3.7 明敷接地线的安装应符合下列要求：

(1) 接地线支撑件之间的距离，水平部分宜 0.5~1.5 米，垂直部分宜 1.5~3 米，拐弯部分宜 0.3~0.5 米；

(2) 接地线沿建筑物墙壁水平敷设时，离地面距离宜为 250~300 毫米；接地线与建筑物墙壁间的间隙宜为 10~15 毫米；

4.5.3.8 金属电缆桥架接地应符合下列要求：

- (1) 电缆桥架全长不大于 30 米时，与接地网连接不少 2 处；
- (2) 全长大于 30 米时，每隔 20~30 米增加与接地网连接；
- (3) 电缆桥架起始端和终点端应与接地网可靠连接；
- (4) 宜在电缆桥架的支吊架上焊接螺栓，和电缆桥架主体采用两端压接铜鼻子的铜绞线跨接，跨接线最小截面积不应小于 4 平方毫米；
- (5) 电缆桥架的镀锌支吊架和镀锌电缆桥架之间无跨接地线时，器件的连接处应有不少于 2 个带有防松螺帽或防松垫圈的螺栓固定。

4.5.3.9 海上升压站平台储油罐等防静电接地设计应符合下列要求：

- (1) 净距小于 100 毫米的平行或交叉管道，应每隔 20 米用金属线跨接；
- (2) 不能保持良好电气接触的阀门、法兰、弯头等管道连接处，应跨接，跨接线不小于 10 平方毫米铜绞线；
- (3) 贮存易燃液体贮罐都应接地。

4.5.4 交接试验

接地装置的交接试验应合格。交接试验应满足 GB50150《电气装置工程 电气设备交接试验标准》的要求。

第 6 节 站用电

4.6.1 一般要求

4.6.1.1 海上升压站平台应设置站用电系统，其站用电分常规负荷、重要负荷和应急负荷三种，其中站内的通信电源、监控电源、事故照明、事故通风、消防火灾系统、逃生设备和导航设备为应急负荷；设备操作电源为重要负荷；除应急负荷和重要负荷外的其他负荷为常规负荷。海上升压站平台站用电工作电源应满足应急负荷、重要负荷和常规负荷的供电需求，应急电源应满足应急负荷和重要负荷的供电需求。应急负荷和重要负荷的设备应采用双回路供电。

4.6.1.2 海上升压站平台站用电电源应设置至少 2 回工作电源，2 回工作电源应互为备用，应从不同的 2 段主变压器低压侧母线分别引接一台容量相同、可互为备用、并列运行的站用工作变压器，每台变压器容量应按全站站用计算负荷选择。

第 7 节 应急电源

4.7.1 一般要求

海上升压站平台宜采用交直流一体化电源系统，应设有独立的应急电源。其应急电源的设计可分为考虑海上升压站平台的孤岛运行以及整个海上风电场的大孤岛运行两种形式。

4.7.2 应急电源组成和布置

4.7.2.1 应急电源可由下列三者中的部分或全部组成：

- (1) 柴油机发电机组，简称应急发电机组；
- (2) 蓄电池组；
- (3) 交流不间断电源（UPS）。

4.7.2.2 应急电源连同其变换设备（如有时）、临时应急电源、应急配电板和应急照明配电板等均应远离失火危险较大的区域。

4.7.3 供电范围和时间

4.7.3.1 应急照明、火灾报警系统、消防广播系统及其它紧急状态下所需的通信设备在应急工况时供电持续时间不小于 18 小时。

4.7.3.2 断续使用的手动失火报警按钮和所有在紧急状态下使用的内部信号设备，供电持续时间不应小于 18 小时。

4.7.3.3 标示建筑物外廓的信号灯（包括障碍灯）或声响信号在应急工况时供电持续时间不小于 4 天。

4.7.3.4 国际海事避碰规则要求的航行灯、信号灯、声响信号，供电的持续时间不应小于 4 天。

4.7.3.5 电动消防泵（如其电源为应急发电机）在应急工况时供电持续时间不小于 18 小时。

4.7.4 应急发电机组

4.7.4.1 应急发电机组应能在使用的最低环境温度下易于冷机状态启动。如无法做到，或可能遇到更低的温度，则应考虑设置加热装置并对其进行维护保养，以保证应急发电机组的冷机启动性能。

4.7.4.2 柴油发电机组应采用快速自启动的应急型，失电后第一次自启动恢复供电的时间可取 15~20 秒。柴油发电机技术要求应满足 GB/T 2820《往复式内燃机驱动的交流发电机组》的有关要求。柴油发电机组的启动和柴油机部分的相关要求详见本指南第 6 章第 2 节的要求。

4.7.5 蓄电池组

4.7.5.1 应急蓄电池组的自动放电装置应使蓄电池不论是否在充电，均能随时自动响应并向应急电路供电。

4.7.5.2 海上升压站平台蓄电池容量宜按不少于 2 小时事故放电时间选择。

4.7.5.3 阀控式密封铅酸蓄电池容量在 300 安及以上时，应设专用的蓄电池室。蓄电池安装宜采用钢架组合结构，可多层叠放，应便于安装、维护和更换蓄电池。钢架的底层距地面为 150~300 毫米，整体高度不宜超过 1700 毫米。

4.7.5.4 蓄电池组的技术要求应符合 DL/T 5044《电力工程直流电源系统设计技术规程》的有关要求。

4.7.5.5 蓄电池组的充、放电试验应合格，蓄电池应排列均匀，外壳应无裂纹、损伤、漏液等现象，应标识正确、清晰。

4.7.5.6 蓄电池组的绝缘应良好，绝缘电阻不应小于 0.5 兆欧。

4.7.6 UPS

当采用直流和交流一体化不间断电源设备时，UPS 主机设备技术要求应符合 DL/T 1704《电力用直流和交流一体化不间断电源设备》的有关要求。

第 8 节 照 明

4.8.1 一般要求

4.8.1.1 海上升压站平台各电气设备间、通道及甲板平台处应安装足够的固定照明。照明系统应设置正常照明系统和应急照明系统，其正常照明系统的照度应满足表 4.8.1.1 的规定，应急照明系统照度不应低于正常照明系统照度的 30%。应急照明提供的亮度应保障人员在紧急并可能有烟雾的情况下安全撤离。

表 4.8.1.1 海上升压站平台照明系统照度要求

区域	正常照明		
	平均照度 E（勒克斯）	最小照度 E（勒克斯）	最大照度 E（勒克斯）
室外操作区域	150	60	300
一般室外区域	50	20	100
室内操作区域	300	150	450
一般室内区域、走廊等	100	40	200

4.8.1.2 照明系统宜选用节能型光源，照明灯具、照明配电箱、插座宜选用船用型。照明灯具的结构应能防止其温升过高而损伤其连接电线和电缆，并应能防止其周围材料发生过热现象。

4.8.1.3 室外照明配电箱应装设电涌保护器。电涌保护器的电压保护水平应不小于或等于 2.5 千伏，每一保护模式的冲击电流值，当无法确定时应取等于或大于 12.5 千安。

4.8.2 应急照明

4.8.2.1 应急照明的布置至少应包含如下地点：

(1) 每一救生艇筏的集合点、登乘点和舷外以及通往这些处所有有关的通道、梯道与甲

板等处所；

- (2) 所有工作场所内的通道、楼梯和出入口；
- (3) 所有电气设备配电装置室以及集控室；
- (4) 柴油发电机及其控制室；
- (5) 应急消防泵、喷水器供水泵等处所和这些泵的启动位置；
- (6) 消防设备站、室以及消防员装备存放处；
- (7) 直升机降落区。

4.8.2.2 应在安全通道、楼梯间及出入口设置疏散指示标志。

4.8.2.3 应急照明应设置专门的应急照明配电箱供电。

4.8.3 供电和控制

4.8.3.1 除救生艇、救生筏存放处舷外的应急照明灯外，在应急照明及临时应急照明电路中不应设就地开关。

4.8.3.2 当失去正常照明工作电源时，应能通过自动切换装置将应急照明负荷切换至逆变系统供电的电源上。

第 9 节 电缆选择和敷设

4.9.1 电缆选择

4.9.1.1 海上升压站平台低压电缆宜选用船用电缆，高压电缆应选择适用海上环境的电力电缆。

4.9.1.2 海上升压站平台上的电缆应采用阻燃型电缆，消防、应急系统及其相关回路的电缆应采用阻燃耐火型电缆。

4.9.2 电缆敷设

4.9.2.1 电缆桥架、线槽、托盘及其附件应采用耐腐蚀性材料，暴露在阳光直射区域的电缆桥架宜配有保护罩壳。

4.9.2.2 电缆贯穿甲板或墙壁应采用护管、穿舱件，并进行封堵，甲板和墙壁的耐火等级不应降低。

4.9.2.3 电力电缆与控制保护电缆应分层或分开敷设。

4.9.2.4 电缆从室外进入室内的入口处，电缆竖井的出入口处，控制室与电缆夹层间均应采取防止电缆火灾蔓延的阻燃或分隔措施，并应根据升压站规模及重要性采取下列一种或数种措施：

- (1) 采用防火隔墙或隔板，并用防火材料封堵电缆通过的孔洞；
- (2) 电缆局部涂防火涂料或局部采用防火带、防火槽盒。

4.9.2.5 电缆敷设时，电缆上不得有铠装压扁、电缆绞拧、互层折裂等未消除的机械损伤。电缆标识牌应装设齐全、正确、清晰。

4.9.2.6 电缆的固定、弯曲半径、相关间距和单芯电力电缆的金属护层的接线等应符合设计要求和 GB50168《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》的相关要求，相位、极性排列应与设备连接相位、极性一致，并符合设计要求。

4.9.2.7 电缆终端、电缆接头应固定牢靠，电缆接线端子与所接设备端子应接触良好，接地箱和交叉互联箱的连接点应接触良好可靠。

4.9.2.8 电缆终端的相色或极性标识应正确，电缆支架等的金属部件防腐层应完好。电缆管口封堵应严密。

4.9.2.9 蓄电池组引线电缆的敷设应符合 GB50168《电气装置 安装工程 电缆线路施工及验收规范》的有关规定。电缆引出线正、负极的极性标识应正确，且正极应为赭色，负极应为蓝色。蓄电池电源引出电缆不应直接连接到极柱上，应采用过渡板连接。电缆接线端子处应有绝缘防护罩。

第 10 节 制造、测试和调试

4.10.1 一般要求

4.10.1.1 海上升压站平台电气设备的设计和制造应满足其相关标准的要求。

4.10.1.2 海上升压站平台电气系统的测试和调试与其安装方式有关，通常分三步：

- (1) 工厂测试；
- (2) 港口、码头或场地测试；
- (3) 海上调试。

4.10.2 工厂测试

4.10.2.1 所有升压站的主要电力设备应在符合 EN ISO / IEC 17025 标准的试验设施内完成型式试验。试验应符合适用的相关标准。

4.10.2.2 由柴油发电机，不间断电源和主应急配电板组成的升压站辅助系统中的主要部件，应按照适用的相关标准进行测试。

4.10.2.3 成功完成型式试验之后的大型主电力设备（即主变压器，并联电抗器等）运输中应设置能够检测运输过程中可能发生的有害冲击的冲击记录仪。

4.10.3 港口、码头或场地测试

4.10.3.1 施工场地接收到电气设备后，应首先对所安装的冲击记录装置进行目视检查和数据记录分析，以确定运输过程中是否发生损坏情况。运输过程中发生明显的损坏的，应当对电气设备进行维修，必要时进行常规试验。

4.10.3.2 电气设备在施工现场安装完成后应进行交接试验，其试验项目、方法、试验仪器和检验结果应符合 GB 50150《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》的有关规定。

4.10.3.3 进行电气系统调试之前应进行绝缘测试、电气参数检查以及功能检查。

4.10.3.4 在施工场地电气设备组装完成且完成各项规定的检查后，辅助电力设备逐步通电；所有系统，包括辅助系统，应在变电站后台综合自动化监控系统上最大程度进行试验。

4.10.4 海上调试

4.10.4.1 升压站在海上吊装完成后，应首先对所安装的冲击记录装置进行目视检查和数据记录分析，以确定运输过程中是否发生损坏情况。运输过程中发生明显损坏的，应对电气设备进行维修，必要时进行拆除。如有需要，应重复常规试验。

4.10.4.2 在海上升压站平台倒送电之前，应对应急响应和运行服务状况进行评估。并至少完成如下相关检查：

- (1) 绝缘电阻测试；
- (2) 验证连接的紧密度；
- (3) 功能检查；
- (4) 无负载切换操作（本地和远程执行）；
- (5) 验证主电力变压器辅助系统（风扇和/或泵）。

4.10.4.3 倒送电活动应根据经批准的调试大纲进行。

第5章 电气二次

第1节 一般规定

5.1.1 一般要求

5.1.1.1 本章节适用于本指南 4.1.1 规定的高压交流海上升压站配套的二次系统，其他类型海上升压站的二次系统可参考本章内容，同时还应满足其相关标准规范的要求。

5.1.2.1 海上升压站平台电气系统二次设备应能在 4.1.1 规定的外部条件中正常运行。

5.1.2 设备布置

控制室内设备与通道间的间距应符合下列规定：

- (1) 用于搬运设备的通道净距不应小于 1.5m；
- (2) 面对面布置的机柜或机架正面之间的距离不宜小于 1.2m；
- (3) 背对背布置的机柜或机架背面之间的距离不宜小于 1m；
- (4) 当需要在机柜侧面维修测试时，机柜与机柜、机柜与墙之间的距离不宜小于 1.2m；
- (5) 成行排列的机柜，其长度超过 6m 时，两端应设有出口通道；出口通道的宽度不宜小于 1m，局部可为 0.8m。

第2节 继电保护及安全自动装置

5.2.1 一般要求

5.2.1.1 海上升压站平台继电保护及安全自动装置的设计应符合 GB 14285《继电保护和安全自动装置技术规程》的规定。

5.2.1.2 海上升压站平台应按电力系统安全运行需要，至少装设如下保护设备：

- (1) 按照电压等级、出线配置线路保护、辅助保护；
- (2) 按照电压等级、母线接线型式配置母线保护；
- (3) 按照电力行业标准 DL755《电力系统安全稳定导则》的规定装设安全自动控制装置；
- (4) 主变压器保护；其中 220KV 及以上电压等级的主变压器微机保护应按双重化配置（非电气量保护除外）；
- (5) 站用变保护、接地变保护；
- (6) 故障录波装置。

5.2.2 继电保护

5.2.2.1 海上升压站平台至陆上变电站的线路，应配置全线速动的纵联电流差动保护，含分段式的相间距离、接地距离及零序电流保护。220kV 及以上电压等级的线路微机保护应遵循相互独立的原则按双重化配置。

5.2.2.2 主变压器低压侧母线应配置母线保护。

5.2.2.3 风电机组集电线路保护应配置两段三相式电流保护及两段式零序电流保护。当采用电流保护灵敏性不能满足要求时，宜增配三段式相间距离保护。

5.2.2.4 站用变压器、接地变压器应配置三段式相间电流保护、零序电流保护及本体保护。

5.2.2.5 主变压器保护配置应符合下列要求：

- (1) 每台主变压器应配置双重化电气量保护和一套非电气量保护；
- (2) 每套变压器保护均应配置完整的主、后备保护，宜选用主后备保护一体装置，每套保护独立组屏；
- (3) 变压器应装设纵联差动保护作为主保护，高压侧装设复合电压闭锁过流保护，低压侧配置过流保护、复合电压闭锁过流保护和零序过流保护；
- (4) 主变压器高压侧应装设零序电流保护，高压侧中性点应装设间隙零序电流保护和

零序电压保护，各侧应装设过负荷保护。

5.2.3 安全自动装置

5.2.3.1 站用电工作电源与备用电源应设置备用电源自动投入装置。应急柴油发电机组应设置自启动装置及应急电源自动投入装置。

第 3 节 计算机监控和二次接线

5.3.1 计算机监控

5.3.1.1 海上升压站平台应采用计算机监控系统。海上升压站计算机监控系统宜包括海上升压变电站变电部分计算机监控系统、风电机组计算机监控系统、风电机组配套升压设备监控系统、通风空调监控系统、电气设备在线状态检测系统、风电机组在线状态检测与振动分析系统等。

5.3.1.2 计算机监控系统应设置五防工作站，宜与站控层操作员站合用，具有防误闭锁功能，能够进行操作预演。

5.3.1.3 计算机监控系统应能实现对海上升压站平台设备可靠、完善的监控，并具备遥测、遥信、遥控、遥调等全部的远动功能和时钟同步功能。

5.3.1.4 计算机监控系统的控制操作对象应包括：各电压等级的断路器、隔离开关、接地开关、主变及站用变有载调压分接头、相关设备环境温度以及站内其他需要执行启动/停止的设备。

5.3.1.5 海上升压站应设置 1 套卫星时钟同步对时系统，用于海上升压变电站内设备时钟同步。系统时间信号接收单元应采用主备冗余配置，每套时钟应能接收 GPS 系统与北斗卫星导航系统的时间信号，可切换运行。

5.3.2 二次接线

电流互感器和电压互感器二次绕组的数量、准确级，应满足测量、计量、继电保护、自动装置的要求。

第 4 节 直流系统及不间断电源

5.4.1 一般要求

海上升压站平台宜采用交直流一体化电源系统。

5.4.2 直流系统

5.4.2.1 海上升压站平台直流系统的设计应符合 DL/T 5044《电力工程直流电源系统设计技术规程》的规定。

5.4.2.2 海上升压站平台应装设 2 组蓄电池和双套充电装置，蓄电池宜采用阀控式密封铅酸蓄电池，蓄电池容量应按照事故停电时间 2 小时计算。充电装置宜选用高频开关电源，按 N+1 原则配置。

5.4.2.3 海上升压站平台直流系统应采用两段单母线接线，两段直流母线之间应设置联络电器。每组蓄电池及其充电装置应分别接入不同母线段。

5.4.3 不间断电源（UPS）

5.4.3.1 海上升压站平台交流不间断电源宜选用工频在线式不停电电源（UPS）装置，装置的容量应根据升压站的最终规模的负荷确定。不停电电源（UPS）的直流电源宜由站内蓄电池组供电。

5.4.3.2 海上升压站平台交流不间断电源可采用主机冗余配置方式，也可采用模块化 N+1 冗余配置。

第 5 节 视频安全监控系统

5.5.1 视频监控

5.5.1.1 视频监控系统应对主要电气设备、通道、出入口等重要区域以及海上升压站平台周围海域等进行有效的监视、记录与回放，满足通航、安全运行、防火、防盗等要求。

5.5.1.2 视频监控系统应与火灾自动报警系统联动，并能在陆上集控中心实现画面切换。

5.5.2 安防设计

海上升压站的安防设计应符合 GB50348《安全防范工程技术规范》、GB50395《视频安防监控系统工程设计规范》、DL/T5103《35~220kV 无人值班变电站设计技术规程》的有关规定。

第 6 节 通信系统

5.6.1 一般要求

5.6.1.1 海上升压站平台应装设为远方监控和继电保护服务的专用通信设施。海上升压站平台通信方式应满足无人值守的运行要求。

5.6.1.2 海上风电场与电力系统调度机构连接的通信设备应具有与系统接入端设备一致的接口与协议。

5.6.1.3 海上风电场通信设备应设置 2 组 48 伏特通信电源。通信电源应采用高频开关式稳压稳流电源系统，配置 2 组蓄电池，蓄电池容量应满足事故期间连续供电 4 小时。

5.6.1.4 海上升压站平台通信设备宜布置在二次设备室。

5.6.1.5 通信组网用光纤应采用海底电缆复合单模光纤。组网用交换机应支持根据端口划分 VLAN 方式，应具备网络拓扑发现、状态自诊断、异常告警信息及日志上传等网络管理功能。

第 7 节 制造、测试和调试

5.7.1 一般要求

5.7.1.1 二次设备的设计和制造应满足其相关标准的要求。

5.7.1.2 所有二次设备应在符合 EN ISO/IEC17025 标准的实验室内进行相关型式试验。试验应符合相应的标准要求。

5.7.1.3 二次回路应进行绝缘检查和交流耐压试验，其检验项目、方法、试验仪器和检验结果应符合 GB50150《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》和 DL/T995《继电保护和电网安全自动装置检验规程》的有关规定。

5.7.1.4 应对每套继电保护装置进行整组传动测试，测试时应检查各保护之间的配合、各保护装置的动作行为、断路器的动作行为、故障录波器信号、中央信号、自动化系统信号、继电保护故障信息系统信号、控制屏、接口屏等正确无误。

5.7.1.5 应测试和调试直流及 UPS 系统。

5.7.1.6 应测试和调试各监控和通信系统。

5.7.1.7 二次系统应配合一次系统进行整体调试。

第6章 机械和公用系统

第1节 一般规定

6.1.1 一般要求

6.1.1.1 本章的规定适用于平台上应用的主要通用机械设备和公用系统，未涉及的通用机械设备和公用系统应符合所用规范、标准的规定。

6.1.1.2 海上升压站平台的机械设备及公用系统应能在安装海域的环境条件下正常工作，应考虑室内外温度、湿度、盐雾和霉菌，其性能应满足公认规范和技术标准的要求。

6.1.1.3 海上升压站平台机械设备应采取防机械伤害和防坠落伤害措施。

6.1.1.4 应根据国家关于噪声、振动的相关标准，对噪声、振动加以控制，以有效降低对海上升压站平台上生产作业人员的影响。

6.1.1.5 海上升压站平台压力容器应根据公认规范和技术标准的要求进行设计、制造、检验和验收，高压容器应取得本社认可的产品证书。

6.1.1.6 海上升压站平台上的管线、阀门、管件、密封等材料应适合于介质的性质、温度、压力和所处的海洋环境，并应符合所用规范和标准的要求。

第2节 柴油系统

6.2.1 一般要求

6.2.1.1 海上升压站平台的柴油机主要功能为平台提供应急工况的电负荷，应急电负荷主要包括应急照明、信号设备、通讯设备、消防设备、起重设备及风场运行必须的负荷。

6.2.1.2 柴油机的型号、防护等级、材质等应能适应海洋气候环境。

6.2.1.3 柴油罐的容量应满足风场应急运行时间要求，但不得小于柴油发电机组正常工作负荷下工作18小时。

6.2.2 柴油机的布置

6.2.2.1 柴油机的布置应尽量远离中控室和通讯处所、人员休息处所，以防止噪音和振动的影响。

6.2.2.2 柴油机房的总体布置应考虑风向的影响，柴油机排烟管应布置在平台甲板边缘的下风向，进气百叶窗应在上风向。

6.2.2.3 柴油机排烟管口的布置应能防止排出的烟气进入柴油机助燃空气入口、通风系统进风，且应远离平台电缆。

6.2.2.4 柴油机的排烟不得影响直升机在平台的起降。

6.2.2.5 柴油机排烟管应配有带有火星熄灭功能的消音器，且排烟管应设置防火网。

6.2.2.6 不适宜露天环境的柴油机应设在罩壳或机房内，排烟口不得排出具有引爆能力的火星。

6.2.2.7 柴油机处所与消防控制站或者中控室之间应有可靠的通讯。

6.2.2.8 柴油机处所内设备、管道的布置不得影响人员通行，处所的门及通道应能保证人员逃生和设备进出处所。柴油机处所应设有便于操作和维修的通道，柴油机的布置应留有适当的检修空间。

6.2.2.9 柴油机房内应设置应急照明，其作业面的照度不得低于正常照明的照度。

6.2.2.10 为避免柴油机在操作中出现差错，应在醒目处设有操作须知指示牌。

6.2.3 柴油供油系统

6.2.3.1 柴油管路应尽可能远离热表面和电气设备。如不可能时则该管路应位于良好照明和易于观察之处，且任何其可拆卸的管子接头应与热表面和电气设备保持安全距离，或用带有适当泄放装置的设施将该接头予以遮蔽。

6.2.3.2 进入柴油机房的柴油供给管道上，应设置自动和手动切断阀。柴油机房内的柴油罐出口应设置自动和手动切断阀。

6.2.3.3 柴油机供油管上宜设柴油高、低压或流量检测装置。

- 6.2.3.4 柴油罐应设置溢流管，溢流管的截面积应不得小于油罐注入管截面积的 1.25 倍。
- 6.2.3.5 柴油罐液位计应有保护措施，防止液位计破裂柴油泄漏。
- 6.2.3.6 寒冷海域平台在开敞甲板布置的柴油罐应有措施防止柴油结冰，若采用防爆型电加热器，必须保证在电加热器通电的全部时间内，电加热器全部浸没在燃油中，且加热器的表面温度不宜超过 220 摄氏度。此外，还应设置电加热元件温度控制装置。
- 6.2.3.7 应有措施保证柴油注入油罐/柜时不产生静电。
- 6.2.3.8 处所内的柴油罐（柜）应密闭且应设置通向处所外的通气管，通气管应设置带阻火器的呼吸阀，柴油罐下部应设置防止油品流散的设施。
- 6.2.3.9 柴油输送泵除能就地关闭外，还应能远程遥控应急关闭。
- 6.2.3.10 室外甲板布置的柴油罐应有防雷击措施。
- 6.2.3.11 柴油管道的材质应为金属材质，管道的规格应能满足柴油输送压力和流速要求。
- 6.2.3.12 柴油供油管路上的法兰应有跨接防止产生静电。
- 6.2.3.13 柴油系统与平台外部接口应位于靠船侧，平台上柴油接收罐的位置应能保证外部船舶的柴油可以输送到罐内。
- 6.2.3.14 宜设置备用柴油输送泵。

6.2.4 柴油机

- 6.2.4.1 每台柴油机应有独立的排气管路并装有消音器，其出口应通到通风良好的平台边缘。
- 6.2.4.2 柴油机的排气管路应有隔热措施，以防止表面温度过高，灼伤人员。
- 6.2.4.3 柴油机上的安全装置
- (1) 气缸直径为 200 毫米或曲轴箱容积为 600 升及以上的柴油机，应设有防爆门；
 - (2) 气缸直径大于 230 毫米的柴油机，其气缸盖上应设安全阀；
 - (3) 上述防爆门和安全阀的结构和布置应能使其排放物伤人的可能性减至最低；
 - (4) 柴油机上应设有润滑油低压和冷却水高温、缸套水高温安全保护装置；
 - (5) 当额定功率大于 220 千瓦，柴油机应设有超速保护装置；
 - (6) 柴油机应设有应急停车装置。
- 6.2.4.4 柴油发电机组应采用快速自启动的应急型，失电后第一次自启动恢复供电的时间可取 15~20 秒。柴油机应配备可靠的启动装置，应急发电机应能在所处的环境下进行启动，每台自动启动的应急发电机应配备至少能供 6 次连续启动的动力源，此外，还应配备在 30 分钟内能启动 3 次的第二动力源。
- 6.2.4.5 柴油发电机的启动蓄电池应配备容量检测系统。
- 6.2.4.6 柴油机的转速表上应清楚地标明柴油机的转速限制区域。

6.2.5 柴油排放

- 6.2.5.1 柴油机、柴油泵、柴油罐周围均应设置围堰或油盘和地漏，并将泄漏的柴油通过柴油排放管线收集到污水罐中。
- 6.2.5.2 柴油的围堰应有足够的高度，通常围堰的高度不得低于 50 毫米。
- 6.2.5.3 柴油排放管线应设置水封，并有一定的坡度。

第 3 节 给排水系统

6.3.1 一般要求

- 6.3.1.1 海上升压站平台生活用水水质应满足 GB5749《生活饮用水卫生标准》的要求。
- 6.3.1.2 海上升压站平台生活给水通常由供应船从陆上运到海上，储存到淡水箱。淡水箱的位置应能保证平台外部的供应船能够有效供水。淡水供应接口应位于靠船侧，并便于与供应船的供水软管连接。
- 6.3.1.3 给水设备和用水设备的布置应能防止泄漏的淡水影响电气设备。

6.3.2 给水管路

- 6.3.2.1 给水管路应进行压力试验，试验压力应为设计压力的 1.5 倍。如进行气密试验，气密试验的压力应为设计压力的 1.1 倍。

- 6.3.2.2 给水管路不得在电气房间布置，严禁布置到电气设备上方。
- 6.3.2.3 给水管路的材质应能耐海洋环境腐蚀。
- 6.3.2.4 给水管道宜明设，如有特殊要求时可暗设，但应便于安装和检修。
- 6.3.2.5 阀门应装设在便于检修和易于操作的位置。

6.3.2 淡水箱

- 6.3.2.1 寒冷海域升压站上的淡水箱应考虑防冻措施。
- 6.3.2.2 淡水箱宜设置液位监控装置。
- 6.3.2.3 淡水箱应设置溢流管，溢流管的尺寸通常为进水管尺寸的 1.25 倍。
- 6.3.2.4 淡水箱的布置应便于维护，光线和通风良好，水箱应密封，并应有保护其不受污染的防护措施。
- 6.3.2.5 淡水箱的溢流管、泄水管不得与排水系统直接连接。

6.3.3 给水泵

- 6.3.3.1 海上升压站平台宜设置备用给水泵。
- 6.3.3.2 给水泵宜设置变频控制或气压供水装置。
- 6.3.3.3 设置给水泵的房间，应设排水措施、光线和通风良好、并不致结冻。

6.3.4 排水系统

- 6.3.4.1 平台应设置排水系统，用于收集生活污水、淡水水箱和泵房流散的废水。
- 6.3.4.2 排水管道应有一定的坡度，坡度指向下游。
- 6.3.4.3 排水管道应进行灌水试验。
- 6.3.4.4 含油雨水应排入污水水罐，不得直接排海，不含油雨水或者雨水含油浓度低于允许值时可以直接排海。

第 4 节 空调和通风

6.4.1 空调

- 6.4.1.1 有人处所的空调新风量应至少按照每人 30 立方米/小时设计。
- 6.4.1.2 空调系统的新风口应远离废气口和其他火灾危险区的烟气排气口，并应设置防鸟屏和防火阀。
- 6.4.1.3 空调的冷水管道宜布置到室外。如布置到电气房间内，冷水管道应远离电气设备，或采取保护措施防止冷水泄漏到电气房间。
- 6.4.1.4 空调系统的送、回风道，在穿越重要房间或火灾危险性大的房间时应设置防火阀。
- 6.4.1.5 空调风道穿过墙壁处风道内应设置防火阀，穿过处的空隙应采用防火材料封堵，穿过处的耐火等级应满足墙壁防火分隔的耐火级别。
- 6.4.1.6 空调系统的送风机、回风机、防火阀应与消防系统连锁，当出现火警时，应立即停运。
- 6.4.1.7 空调系统的风道及其附件应采用不燃烧材料制作。
- 6.4.1.8 空调系统风道的保温材料、冷水管道的保温材料、消声材料及其黏结剂，应采用不燃烧材料或者难燃烧材料。

6.4.2 通风

- 6.4.2.1 变压器室的通风系统应与其他通风系统分开，各变压器室之间的通风系统不应合并设置。当发生火灾时，应自动切断通风机的电源。
- 6.4.2.2 卫生间、更衣室等出气比较污浊的房间应设置独立的排风系统将其直接排出室外，不得进入回风系统循环使用。
- 6.4.2.3 配电装置室、油断路器室如设置事故排风机，其电源开关应设在发生火灾时能安全方便切断的位置。
- 6.4.2.4 蓄电池室应采用独立负压机械通风。排风风机应设置备用，其电机应为防爆型。
- 6.4.2.5 柴油罐房间应采用独立的负压机械通风。
- 6.4.2.6 通风的排出口应考虑风向、风压影响，保证不发生回流现象。通风的进口应尽量朝向主导风向，并远离柴油机排烟口。
- 6.4.2.7 平台上所有穿过防火分隔的风管上及通风进出口处均应装有防火阀。

6.4.2.8 含六氟化硫电气房间的排风口应位于房间下部。

6.4.3 风机与防火阀

6.4.3.1 风机在防火阀开启的状态下才能启动。防火阀关闭时，风机必须停止运转。

6.4.3.2 用于加压的风机应有 100%的备用，备用风机在值班风机发生故障时，应能自动启动。加压风机宜采用离心风机。

6.4.3.3 接触室外含盐空气的风机的叶轮应具有防腐性，宜采用适于海上平台特殊环境、运行维护条件的材质；所有加压风机的外壳应采用耐腐蚀材料，并采取防腐蚀措施。

6.4.4 通风次数

6.4.4.1 通风量的计算一般应按每小时换气次数或每小时需要新鲜空气量来决定，还需考虑排除房间余热、余湿或有害气体的因素。

6.4.4.2 典型负压通风房间通风次数应符合表 6.4.4.2 的规定。

表 6.4.4.2 负压通风房间每小时通风次数表

房间名称	通风类型	通风次数
蓄电池间	负压机械通风	12 次
柴油罐房间	负压机械通风	30 次
七氟丙烷储存间	负压机械通风	6~12 次
二氧化碳储存间	负压机械通风	6~12 次
油漆间	负压机械通风	12 次

6.4.4.3 含六氟化硫的电气房间事故排风应能满足 15 分钟换气 3-5 次的要求，操作人员进入房间之前应开启排风系统 15 分钟。

6.4.5 风管

空调系统和通风系统的风管应能耐海洋环境腐蚀。室外风管的壁厚和安装应能抵抗台风的影响。

6.4.6 空调通风自动控制系统

6.4.6.1 当发生火灾时，空调系统、送排风系统应能自动停止运行，防火阀应能自动关闭。

6.4.6.2 空调通风自动控制系统应能启动或关断所有的风机，打开和关闭所有的防火阀。

6.4.6.3 空调通风自动控制系统应能指示所有风机开关、安全跳闸及防火阀的状态。

6.4.6.4 空调通风自动控制系统应能对风机断电，防火阀操作故障，中央空调故障进行报警。

6.4.6.5 含六氟化硫的电气房间应设置六氟化硫探头，当浓度超过设定值时，中控及电气房间内应发出报警，同时开启事故排风机。

6.4.7 通风系统应急电源供应要求

平台上重要处所的通风空调系统的电源应满足应急电源的供电要求，如应急开关室、中央控制室、蓄电池室、消防泵房、七氟丙烷间/二氧化碳间。所有暖通空调控制盘的电源亦应满足应急电源的供电要求。

第7章 防火

第1节 一般规定

7.1.1 一般要求

7.1.1.1 海上升压站平台的布置和防火结构的设置应能限制火灾和烟气的蔓延。

7.1.1.2 分隔的贯穿，如电缆、管子、围阱、导管等或桁材、横梁等其他构件穿过耐火分隔时，应采取措施以保证耐火分隔的连续性不受破坏。

7.1.1.3 电缆的布置及电缆通道的设置应能延缓电缆火灾蔓延，并阻止火灾蔓延到其他区域。

7.1.1.4 封闭在天花板、架空地板或衬板后面的空间，应以紧密的且间距不超过 14 米的耐火挡风条隔开。

7.1.1.5 梯道及梯道上门的设置应具有一定的耐火级别，以满足火灾时人员安全逃生需求。

7.1.1.6 平台本体结构性隔壁和甲板应以钢或等效材料建造。

7.1.1.7 海上升压站平台材料的选择不应因为材料的使用而使火灾危险性和火灾后果增大。

7.1.1.8 定义

(1) “不燃材料”系指加热至约 750 摄氏度时，既不燃烧也不发出足以造成自燃的易燃蒸发气体的材料。除此以外的任何其它材料均为可燃材料。

(2) “低播焰性”系指通过规定的试验程序，被试物表面能有效地限制火焰的蔓延。

(3) “钢或等效材料”其中等效材料系指任何耐火材料本身，或由于所设隔热物当经过标准耐火试验的相应耐火时间后，在结构和完整性上与钢具有同等性能的材料。

(4) 标准耐火试验

A、B 级标准耐火试验系指按国际海事组织《国际耐火试验程序应用规则》中规定的 A、B 级耐火试验。防火分隔的级别应满足国际海事组织《国际耐火试验程序应用规则》的要求。

“C”级分隔应以认可的不燃材料制成，无须满足防止烟和火焰通过以及限制温升的要求。

第2节 防火分隔划分要求

7.2.1 甲板及隔壁

海上升压站平台甲板及隔壁的耐火完整性至少应满足国家标准的要求。

7.2.2 电缆井围壁

电缆井围壁耐火等级一般应为 A60 级，如电缆井中电缆为 A 级阻燃电缆，电缆井围壁可以采用 A0 级。

7.2.3 梯道

7.2.3.1 除经本社同意可使用其它等效材料者外，一切梯道应为钢质结构。房间内部穿越一层以上甲板的梯道应用“A”级分隔周围，并应在其一切开口处设置自闭式门，该门上不应设有背钩，如背钩带有遥控释放装置也可使用。

7.2.3.2 仅穿过一层甲板的房间内部梯道，应至少在其中一层用“A”级或“B”级隔壁和自闭式门保护，以便限制火焰从一层向另外一层迅速扩展。自闭的门不应设门背钩。

第3节 防火门窗

7.3.1 一般要求

7.3.1.1 海上升压站平台门、窗的耐火等级应与其安装处的隔壁等效。

7.3.1.2 海上升压站平台的外部门应为钢或等效材料，尽可能为自闭式。

7.3.1.3 独立于电力生产设施层设置的人员休息处所，沿走廊隔壁的住室、公共处所、办公室和卫生处所的门，可允许在其下部开通风口，其总净面积不得超过 0.05 平方米，此开口处应设有用耐火材料制成的格栅。在构成梯道间的分隔上面的门不应有这种开口。

第 4 节 穿舱件、防火封堵等防火结构的要求

7.4.1 通风导管

7.4.1.1 通风导管贯穿防火分隔时，不得破坏防火分隔的完整性。

7.4.1.2 失火高风险处所的通风导管应相互隔离，并与其他处所的通风系统相互隔离。失火高风险处所的通风导管不得通过有人处所、控制站。有人处所、控制站的通风导管不得通过失火高风险处所。

7.4.2 防火封堵

7.4.2.1 为阻止电缆着火延燃，应采取封、堵、隔等技术措施，对电缆托架、电缆井、架空地板下电缆通道及所有孔洞进行防火封堵，且需保证气密性。防火封堵不得低于公认规范和技术标准的要求。

7.4.2.2 管道穿舱处应进行防火封堵，防火封堵的耐火级别不得低于原分隔的耐火级别，防火封堵的做法应满足公认规范和技术标准的要求。

第 5 节 防火材料

7.5.1 一般要求

7.5.1.1 绝缘材料、隔壁、衬板、天花板、管子和通风管道的绝缘材料应为耐火材料。冷藏系统管件的绝缘层和与绝缘材料一起使用的防潮层和粘结剂则不必为耐火材料，但使用应限制在最低数量，并且它们的外露表面应具有阻燃性。

7.5.1.2 构架，包括地脚及隔壁的连接件、衬板、天花板和挡风条应为耐火材料。

7.5.1.3 走廊和梯道环围内的所有外露表面，以及在起居处所、服务处所和控制站内隐蔽或不易到达处表面，应具有阻燃性。在起居处所、服务处所和控制站天花板的外露表面，也应具有阻燃性。

7.5.1.4 隔壁、衬板和天花板，可以装有可燃的镶片，但此种镶片的厚度不得超过 2 毫米。但在走廊、梯道环围和控制站内镶片的厚度不得超过 1.5 毫米。然而若镶片的热值低于 45 毫焦/平米时则不论这种镶片厚度如何都可使用。

7.5.1.5 用于外露的内部表面上的油漆、清漆及其它表面涂料，应具有不会造成失火危险的性质，并应不致产生过量的烟。

7.5.1.6 甲板涂料应为不易着火或在高温下不致产生有毒气体或爆炸危险的认可材料。

第 6 节 防火控制图

7.6.1 防火控制图张贴

平台上应固定展示防火控制图供工作人员使用。

7.6.2 防火控制图

7.6.2.1 防火控制图应清楚地标明以下各项：

- (1) 消防控制站的位置；
- (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) 可燃气体探测器探头的布置；
- (5) 各种灭火设备布置；
- (6) 通风系统应急关断站及防火阀位置；
- (7) 柴油泵应急关闭的操作位置及油罐上的切断阀的应急关断位置；
- (8) 电气系统的关断控制位置；

- (9) 逃生通道及逃生路线；
 - (10) 应急集合站及救生设备的布置。
- 7.6.2.2 防火控制图上的图例应为彩色。

第 8 章 灭 火

第 1 节 一般规定

8.1.1 一般要求

8.1.1.1 应根据潜在的火灾性质和危险程度,按公认规范和技术标准配备适当的消防灭火系统和设备,如消防水灭火系统、气体灭火系统、泡沫灭火系统等固定灭火系统。

8.1.1.2 消防设备应沿逃生通道和维修通道进行布置,保证一旦着火,人员易于到达并随时投入使用。消防设备的位置不应因火灾的发生失去效用。

8.1.1.3 通往直升机甲板的通道附近应配备必要的消防和救助设施。

8.1.1.4 消防及应急情况下使用的系统或设备应设有备用,如采用电源供电,应为双电源,其中一路为应急电源。

第 2 节 火灾自动探测报警系统

8.2.1 一般要求

8.2.1.1 火灾探测器设置的类型、位置、数量应能保证对所有可能发生火灾和危险气体进行连续监测。

8.2.1.2 海上升压站平台应能将火灾报警信号远传至集控中心。

8.2.1.3 电缆井、电缆密集布置的架空地板下宜设置火灾自动探测报警装置和灭火系统。

8.2.2 可燃气体探测报警系统

8.2.2.1 海上升压站平台的蓄电池间应设置氢气探测报警系统。

8.2.2.2 安装在蓄电池间内的监测装置和探测装置应符合该区域的防爆要求。

8.2.3 火灾自动探测报警系统

火灾自动探测报警系统应满足公认规范和技术标准的要求。

第 3 节 细水雾灭火系统

8.3.1 一般要求

8.3.1.1 细水雾灭火系统的设置应符合现行标准 GB 50898《细水雾灭火系统技术规范》的规定或其他认可标准规范的规定。

8.3.1.2 细水雾灭火系统宜采用高压细水雾灭火系统,工作压力应能保证其保护区域的灭火效果。

8.3.2 国际通岸接头

8.3.2.1 海上升压站平台上至少应配一个符合国际海事组织《国际海上人命安全公约》规定的国际通岸接头。

第 4 节 气体灭火系统

8.4.1 一般要求

8.4.1.1 封闭的电气处所和机器处所可采用气体灭火系统进行保护,如二氧化碳、七氟丙烷、IG541、NOVEC1230 等,气体灭火系统的设计及设备应符合现行国家标准的要求。

8.4.1.2 电气盘柜可采用火探管式自动探火灭火装置、超细干粉灭火装置等灭火装置。

8.4.2 药剂量及备用

8.4.2.1 组合分配式气体灭火系统的药剂储存量应根据最大的保护处所确定。

8.4.2.2 气体灭火系统的药剂储存量宜设置 100% 备用。

8.4.3 管道

8.4.3.1 气体灭火系统管道不得穿过人员休息处所。

8.4.3.2 管道应采用无缝钢管，并进行内外表面防腐处理。宜采用不锈钢管、铜管或其他抗腐蚀的材料。

第 5 节 泡沫灭火系统

8.5.1 一般要求

油浸变压器、柴油发电机、直升机甲板等潜在油类火灾的处所可采用固定式泡沫灭火系统，且应符合国家标准的要求。

第 6 节 消防器材配备

8.6.1 一般要求

应根据火灾类型进行灭火器配置。

8.6.2 灭火器配置要求

8.6.2.1 一般应在楼梯口、走廊出口、房间门口布置手提式灭火器。

8.6.2.2 开敞甲板应根据具体情况配置手提式灭火器，其布置应使从甲板任何一点到达灭火器的步行距离不大于 10 米，每处这种灭火器的数量至少为 2 具。

8.6.2.3 在开敞的电缆层甲板，宜配置适当的灭火装置保护托架、桥架上的电缆。

8.6.2.4 潜在发生池火的区域，如油浸变压器、变压器油散热区、柴油机房、柴油罐区域应布置推车式泡沫灭火器。

8.6.2.5 海上升压站平台每一个房间和处所内均应布置手提式灭火器。走廊每隔 10 米的地方应配备一个手提式灭火器。

8.6.3 人员保护

8.6.3.1 经常有人操作维护的海上升压站平台宜配备消防员装备。

8.6.3.2 海上升压站平台宜根据电气房间布置、人员情况配备紧急脱险呼吸装置。

第9章 救生设备

第1节 一般规定

9.1.1 一般要求

9.1.1.1 救生设备在紧急情况下应能立即有效地投入使用，并布置于失火危险较大的区域外，尽量处于主导风向的上风向处。

9.1.1.2 所有救生设备都应当标注所从属的设施名称，按规定合理存放，并在设施的总布置图上标明存放位置。

9.1.1.3 救生设备应能在设施所处海域的气温范围内存放而不损坏，并能在该海域的水温范围内正常使用。

9.1.1.4 救生装备应标明其适用年限或必须更换的日期。

9.1.1.5 救生设备应经本社检验认可。

第2节 救生设备

9.2.1 救生艇配备要求

如海上升压站平台配备救生艇，应满足：

- (1) 救生艇应满足本指南 9.1.1.5 要求；
- (2) 救生艇装置的存放处应具有足够的甲板面积供乘员集合登乘；
- (3) 至少应设有尽可能远离的两个通道至救生艇装置的存放处，并保证人员顺利登乘。

9.2.2 救生筏配备要求

(1) 海上升压站平台应配备足够数量的气胀式救生筏，至少满足 12 人救生要求；

(2) 气胀式救生筏及其存放容器应存放在刚性固定式筏架上并加以固定，尽可能沿平台甲板边缘布置，应急时能迅速地将救生筏抛落到水面；

(3) 气胀式救生筏的充气拉索长度应为从其最高存放位置到最低天文潮位水面之间高度的 1.5 倍，且不应小于 30 米；

(4) 应根据救生筏的存放位置，在尽量接近水面的甲板边缘设置绳梯或其他等效的登乘装置。

9.2.3 救生圈配备要求

(1) 海上升压站平台应至少配备并合理分布 8 个救生圈，其中不少于一半的救生圈应带自亮浮灯。这些救生圈中不少于 2 个还应设有自发烟雾信号，设有自亮灯的救生圈和设有自亮灯及自发烟雾信号的救生圈应沿升压站可到达的周边部分均等分布，这类救生圈不应是按以下 (2) 条规定装有救生索的救生圈；

(2) 其余救生圈，至少 2 个应尽量相互远离，且各装有一条可浮救生索，其长度应至少为从其存放甲板处至最低天文潮位水面距离的 1.5 倍，或 30 米，取大者；

(3) 救生圈应存放在人员易于到达的支架上，应能随时取用，不得永久固定。

9.2.4 救生衣（服）配备要求

(1) 海上升压站平台至少按定员 12 人配备救生衣，救生衣的数量为定员人数的 210%，其中避难室内配备 100%，逃生集合站附近配备 100%，工作区内配备 10%；

(2) 工作区内配备的救生衣应存放在干燥、安全的柜内，该柜应位于易到达的地方，并有识别的标记；

(3) 寒冷地区应按定员人数每人配备一套保温救生服。

9.2.5 遇险信号配备要求

(1) 海上升压站平台应至少配备 12 个火箭降落伞火焰信号及 2 支漂浮烟雾信号；

(2) 上述遇险信号存放在集控中心或易于到达的地方，其附近不得有热源通过。

9.2.6 抛绳设备配置要求

(1) 海上升压站平台应配备 1 具抛绳设备；

(2) 抛绳设备应存放在易于到达的地方，并随时可用。

9.2.7 急救设施

海上升压站平台应配备常用药品、简易医疗器械、急救药箱和担架等。

第 10 章 通信与信号

第 1 节 一般规定

10.1.1 本章要求配备的通信设备是对无人海上升压站平台通信系统的最低要求，其他形式的通信设备可根据实际情况增配，前提是不影响这些最低配置的功能。

10.1.2 海上升压站平台设施应设置清晰的助航标志与信号设备，信号标识应符合所在海域主管机关的有关规定。

第 2 节 通信系统

10.2.1 无人值守的海上升压站平台可以不设置通信系统，但登乘的人员必须携带可靠的便携式对外无线电通信设备。

10.2.2 有直升机起降要求的海上升压站平台，应根据直升机通讯要求配置 1 套甚高频调幅（VHF-AM）无线电系统、一台全向中波无线电导航信标发射机（NDB）和 1 套气象站。配备一套气象台站，其中包括风标、计风仪、场压计、温度计等。

10.2.3 有直升机起降要求的海上升压站平台，应设置 2 组 48 伏特通信电源。通信电源应采用高频开关式稳压稳流电源系统，配置 2 组蓄电池，蓄电池容量应按照事故停电时间 4 小时设计。

第 3 节 信号设备

10.3.1 助航标识灯配备要求

海上升压站平台应安装一盏或多盏在夜间显白色的同步发光的助航标识灯。灯的数量和安装位置应保证从任何方向驶近该平台的船舶至少看见一个灯光。助航标识灯的闪光特性为莫尔斯信号“U”（••—），最大周期 15 秒，其莫尔斯信号“U”应符合表 10.3.1-1 的要求。

表 10.3.1-1 灯光的莫尔斯信号“U”如下：

短明（点）	0.5 秒
暗	0.5 秒
短明（点）	0.5 秒
暗	0.5 秒
长明（划）	1.5 秒
停	8.5 秒或 11.5 秒
灯光周期	12 秒或 15 秒

10.3.2 航空障碍灯配备要求

海上升压站平台水平和垂直的端点应装设红色障碍灯，其设置应符合航空条件的要求。

10.3.3 雾笛配备要求

10.3.3.1 海上升压站平台应设置主雾笛和备用雾笛，其结构及所在位置应使从任何方向驶近该设施的船舶都可以听见。当主雾笛完全失效或部分失效致使任何方向的一般听程小于 0.5 海里时，备用雾笛应能立即投入工作。

10.3.3.2 主雾笛应采用自动雾笛（或遥控起动），而备用雾笛则可采用自动雾笛或手动雾笛。

10.3.4 供电要求

当供给助航标志与信号设备的主电源发生故障时，应能自动地接至应急电源。

第 11 章 防污染设备

第 1 节 一般规定

11.1.1 一般要求

11.1.1.1 防污染措施应符合中华人民共和国《海洋环境保护法》和《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》的相关规定。

11.1.1.2 海上升压站平台应设置防污染设备，收集或者处理平台产生的污水、油污、废弃物以及工业垃圾。

第 2 节 防止油污染

11.2.1 一般要求

11.2.1.1 变压器及其他带油电气设备应设置挡油设施、排油设施和污油水罐。

11.2.1.2 海上升压站平台产生的油类污染物须排放至岸上或水上移动接收设施。

11.2.2 防止油污染要求

11.2.2.1 含油机器处所、柴油罐处所或区域、柴油管道连接处应设适当的装置，将含油污水或泄漏的柴油排入收集系统。

11.2.2.2 消防灭火时产生的油水混合物不得直接排海，应排入污油水罐。污油水罐的有效容积应能容纳最大一次事故排油量和消防水量。

11.2.2.3 污油水罐内的污水和油污应及时外运，以保证污油水罐的有效容积。

11.2.2.4 污油水排放管线应尽量减少弯管的数量，坡度不得小于 1%。

11.2.2.5 进入污油水罐的排油管道应伸入液面以下。

第 3 节 防止生活污水污染

11.3.1 一般要求

11.3.1.1 生活污水未经处理不得排放入海。

11.3.1.2 如升压站平台所在海域禁止排放生活污水，则生活污水需外运。

11.3.2 生活污水排放要求

11.3.2.1 生活污水的排放应满足国家和地方规定的排放标准。

11.3.2.2 生活污水的排放应进行计量。

第 4 节 防止垃圾污染

11.4.1 一般要求

11.4.1.1 一切塑料制品（包括但不限于合成缆绳和塑料袋等）和其它废弃物（包括残油、废油、含油垃圾及其残液残渣等），禁止排放或弃置入海，应集中储存在专门容器中，运回陆地处理。

11.4.1.2 不得在平台上焚烧有毒化学制品。在设施上烧毁其纸制品、棉麻织物、木质包装材料时，不得造成海洋环境污染。

11.4.1.3 平台应对垃圾进行分类处理和储存。

附录 1：海上风电场设施符合证书



中国船级社
CHINA CLASSIFICATION SOCIETY

海上风电场设施符合证书

COMPLIANCE CERTIFICATE FOR OFFSHORE WIND FARM FACILITIES

格式
Form CCW
编号
No. _____

本证书应有附件：
This Certificate shall be supplemented by a Supplement: _____ 编号
No. _____

设施名称
Name of the Installation _____
设施类型
Type of the Installation _____
设施号
Installation ID Number _____
设施位置
Location of the Installation _____
业主
Owner _____
作业者
Operator _____

兹证明

THIS IS TO CERTIFY

1. 本设施业已根据《海上风电场设施检验指南》CCS 2017和业主指定的规范进行了检验，检验表明本设施符合上述指南和/或规范的有关规定，适合在拟定的区域从事相应的工作，但必须满足下列的限制条件（如有时）：

That the above-mentioned installation has been duly surveyed in accordance with the Inspection Guide Of Offshore Wind Farm Facilities (CCS 2017) and the rules selected by the owner, and the survey shows that the installation complies with relevant provisions of the guide and the Rules, and found to be fit to operate in the area intended, subject to the following limitations (if any):

2. 本证书的检验范围见备注。

The inspection scope of this certificate referred to remarks.

3. 本证书有效期至_____，在此期间尚应进行为保持证书有效的年度检验。

This Certificate is valid until _____subject to annual survey to maintain the validation of the certificate.

发证地点
Issued at _____
发证日期
Issued on _____

(XXXXXX)
中国船级社
CHINA CLASSIFICATION SOCIETY

Rev.0 2018.5

备 注
REMARKS

This certificate covers the following related content:

本证书的检验范围包含下列概要:

1、海上升压站 Substations

- (1) 结构 Structure
- (2) 防火安全 Fire Safety
- (3) 救生设备 Life-saving Appliances
- (4) 信号设备 Signaling Apparatus
- (5) 无线电设备 Radio equipment
- (6) 机电设备 Machinery and Electrical Equipment
- (7) 防污染设备（油、空气、生活污水、垃圾） Equipment Pollution Prevention
- (8) 起货设备 Cargo Handling Gear
- (9) 直升机甲板设施 Helicopter Deck Facilities
- (10) 人员健康与保护 Personnel Health and Protection

2、海上风力发电机组 Offshore Wind Turbines:

- (1) 支撑结构 (Support Structure)
- (2) 风轮-机舱组件海上安装 Offshore Installation of Turbine-engine Room Assembly

3、海上测风塔 Offshore Anemometer Tower

4、海底电缆敷设 Subsea Cable Laying

注：证书在有效期范围之内应定期申请年度检验并在签署栏内签署，否则将影响本证书的有效性。
Notes: The certificate shall be periodically applied for annual survey and signed in the endorsement column within the validity period, otherwise it will affect the validity of the certificate.

年度检验签证

ENDORSEMENT FOR ANNUAL SURVEY

年度检验

Annual survey

兹证明 本设施已按上述指南和规范的要求进行了检验，符合上述指南和规范的有关要求。

THIS IS TO CERTIFY that, at a survey required by the above-mentioned Guide and Rule, the **facilities** was found to comply with the relevant provisions of the Guide and the Rule.

年度检验 ANNUAL SURVEY

地点

Place

日期

Date

中国船级社验船师

Surveyor to CHINA CLASSIFICATION SOCIETY

年度检验 ANNUAL SURVEY

地点

Place

日期

Date

中国船级社验船师

Surveyor to CHINA CLASSIFICATION SOCIETY

年度检验 ANNUAL SURVEY

地点

Place

日期

Date

中国船级社验船师

Surveyor to CHINA CLASSIFICATION SOCIETY

年度检验 ANNUAL SURVEY

地点

Place

日期

Date

中国船级社验船师

Surveyor to CHINA CLASSIFICATION SOCIETY



格式：
Form W
编号
No. _____

中国船级社
CHINA CLASSIFICATION SOCIETY
海上风电场设施证书附件
SUPPLIMENTS TO OFFSHORE WIND FARM FACILITIES
COMPLIANCE CERTIFICATE

序号 No.	项目 Item	内容 Information	说明 Remark
1	设施类型 Installation Type	<input type="checkbox"/> 海上升压站Substations <input type="checkbox"/> 海上测风塔Offshore Anemometer Tower <input type="checkbox"/> 海上风力发电机组Offshore Wind Turbines <input type="checkbox"/> 海底电缆 Subsea Cable	
2	设施位置 Installation Position		
3	设计使用年限 (年) Design life (year)		
4	完工日期 Completion Date		
5	水深 (米) Water Depth (m)		
6	设施描述 Description of Installation		
7	输送电方式 Type of Transmission Electricity	<input type="checkbox"/> 交流AC <input type="checkbox"/> 直流DC	
8	起重机台数和安全工作负荷 Number of Cranes and SWL		
9	直升机甲板设施 Helicopter deck Installation	<input type="checkbox"/> 有 Yes <input type="checkbox"/> 无 No	
10	其他Others		

地点
Place _____
日期
Date _____

()
中国船级社验船师
Surveyor To CHINA CLASSIFICATION SOCIETY

附录2：海上升压站平台图纸审查范围

表附录 2-1 海上升压站平台图纸审查范围一览表

种类	图纸审查范围
总体布置	<ul style="list-style-type: none"> • 海上风电场平面布置图 • 平台总布置图 • 设计总说明
结构安全	<p>(1) 图纸文件类</p> <ul style="list-style-type: none"> • 平台上部组块/下部基础主结构平面图/立面图 • 平台上部组块/下部基础节点详图 • 结构设计与施工总说明（组块/下部基础结构） • 制桩图 • 灌浆连接和管线布置图（适用时） • 电缆护管及支撑结构图 • 靠船/登船平台结构图 • 防沉板结构图 • 栈桥、梯道、栏杆等结构图 • 平台下部支撑结构防腐（牺牲阳极）布置图 • 牺牲阳极结构图 • 直升机甲板结构图（适用时） • 吊机底座结构图 • 设备基座图 • 平台上部组块梯道、栏杆布置图 • 防腐系统图及说明书 • 平台上部组块/下部支撑结构施工布置图，如装船、拖航、吊装、打桩等 • 结构监测相关设计类图纸和文件，如布置图、监测设计说明等 <p>(2) 计算文件类</p> <ul style="list-style-type: none"> • 结构在位静力分析计算书； • 结构疲劳分析计算书； • 结构地震分析计算书； • 结构动力响应分析报告（适用时）； • 上部组块/下部基础运输分析相关计算书，如装船、拖航、吊装； • 下部支撑结构坐底稳定性和防沉板计算书； • 附属结构波浪抨击计算书（适用时）； • 桩可打入性分析报告； • 桩自由战力分析报告； • 涡激振动分析报告（适用时）； • 其他局部结构强度计算书，如吊耳、桩腿连接等； • 防腐计算书； <p>(3) 环境和地质勘察资料类</p> <ul style="list-style-type: none"> • 环境条件资料：一般包括水深、高低潮位、波浪/海流/风数据等； • 地质勘察资料，一般包括：地质调查、土质构造调查等资料、土壤机械性能试验、土力学计算等。
机电设备安全	<p>(1) 电气一次</p> <ul style="list-style-type: none"> • 电气一次总体设计说明 • 海上升压站总体布置图 • 海上升压站主接线图

	<ul style="list-style-type: none"> • 海上升压站站用电接线图 • 海上升压站各电气设备布置安装图 • 照明系统、插座布置图 • 防雷保护范围图 • 接地系统布置图 • 电缆敷设图 • 电缆防火封堵布置图 • 电缆桥架布置图 • 一次系统短路电流计算书 • 站用电负荷计算书（含应急负荷） • 电缆清册 • 其他根据审核意见需补充的资料 <p>(2) 电气二次</p> <ul style="list-style-type: none"> • 电气二次总设计说明 • 继电保护及测控配置图 • 计算机监控系统网络结构图 • 通信继保室接地布置图 • 通信、网络布线系统图及其设备走线图 • 视频监控系统图及设备走线图 • 火灾自动报警及消防控制系统设计说明 • 火灾自动报警及消防控制系统图及设备（含消防电话及公共广播系统）走线图 • 通风空调监控系统图及设备走线直流负荷计算书 • 直流电源、UPS 电源系统图及其馈线系统图 • 二次控制电缆清册 • 二次设备材料汇总表 • 电气布置、二次系统图等 <p>(3) 机械和公用系统</p> <ul style="list-style-type: none"> • 应急关断逻辑框图 • 应急关断因果图 • 应急关断触发点布置图 • 仪表电缆走向图
机械和公用系统	<ul style="list-style-type: none"> • 设计说明书 • 柴油系统管线和仪表图 • 淡水系统管线和仪表图 • 给水系统管线和仪表图 • 管线布置图 • 地漏布置图 • 管道材料规格书 • 机械设备布置图 • 通风设备规格书 • 风机数据表 • 防火风闸数据表 • 通风系统控制原理图 • 防火风闸管线和仪表图 • 空调装置管线和仪表图 • 通风系统流程图 • 通风设备及通风管道布置图 • 通风计算书
消防安全	<ul style="list-style-type: none"> • 设计说明书 • 组块防火等级划分图

	<ul style="list-style-type: none"> • 组块耐火绝缘布置图 • 组块救生设备布置图 • 门、窗布置图 • 甲板敷料布置图 • 消防水量计算书 • 气体灭火系统计算书 • 泡沫灭火系统计算书 • 消防水泵管线和仪表图 • 消防水系统管线和仪表图 • 气体灭火系统管线和仪表图 • 泡沫灭火系统管线和仪表图 • 其它灭火系统相关图纸（如火探管等） • 消防设备布置图 • 火气逻辑框图 • 火气因果图 • 火灾探测系统图 • 火灾探测布置图 • 气体探测系统图 • 气体探测布置图
逃生和救生设备	<ul style="list-style-type: none"> • 逃生路线及通道（梯道）详图 • 救生设备布置图 • 防火控制图（适用时）
通讯系统和信号设备	<p>(1) 通信</p> <ul style="list-style-type: none"> • 通信设备及蓄电池组名称，型号，数量等说明书； • 通信设备设备电气系统图和布置图； • 蓄电池容量计算； <p>(2) 信号</p> <ul style="list-style-type: none"> • 通信设备及蓄电池组名称，型号，数量等说明书； • 通信设备设备电气系统图和布置图； • 蓄电池容量计算；
防污染	<ul style="list-style-type: none"> • 防污染设计说明书 • 开排系统管线和仪表图 • 污油水罐详图
直升机甲板设施	<ul style="list-style-type: none"> • 直升机甲板布置图 • 直升机甲板结构图 • 直升机甲板结构强度计算书
其他	

备注：新建海上升压站平台提交图纸和资料必要时可以要求扩大送审图纸和资料的范围。