指导性文件
GD025-2026

中　国　船　级　社

海洋石油陆岸终端检验指南

2026

2026 年 9 月 1 日生效

北　京

目 录

第 1 章 总则 1
第 1 节 通则 1
第 2 节 检验与证书 4
第 3 节 新建终端检验 5
第 4 节 在役陆岸终端初次检验 13
第 5 节 年度检验 13
第 6 节 定期检验 15
第 7 节 临时检验 16
第 2 章 总图工程 18
第 1 节 一般规定 18
第 2 节 总平面布置 18
第 3 节 竖向布置 18
第 4 节 综合管网 18
第 5 节 总图工程检验 19
第 3 章 土建与结构 20
第 1 节 一般规定 20
第 2 节 地基与基础 20
第 3 节 土建工程检验 20
第 4 节 钢结构 22
第 4 章 油气水处理系统 24
第 1 节 一般规定 24
第 2 节 通用设备要求 24
第 3 节 油气水分离系统 28
第 4 节 原油稳定系统 29
第 5 节 天然气处理系统 31
第 6 节 二氧化碳捕集回收系统 33
第 7 节 产品储存与外输装置 35
第 5 章 辅助生产系统 38
第 1 节 一般规定 38

第 2 节　燃料系统 39
第 3 节　供气系统 39
第 4 节　工艺及热力管网系统 40
第 5 节　化学药剂系统 41
第 6 节　火炬放空系统 42
第 7 节　开式、闭式排放系统 43
第 8 节　VOCs 处理系统 43
第 6 章　公用系统 **45**
第 1 节　一般规定 45
第 2 节　供水系统 45
第 3 节　循环水系统 45
第 4 节　排水系统 46
第 5 节　供热系统 47
第 6 节　采暖、通风及空调系统 48
第 7 章　电气系统 **50**
第 1 节　一般规定 50
第 2 节　供电电源 50
第 3 节　应急电源 50
第 4 节　变配电系统 51
第 5 节　继电保护和安全自动装置 57
第 6 节　线缆线路 57
第 7 节　照明设备 59
第 8 节　防雷和防静电 60
第 9 节　接地 60
第 10 节　电伴热设施与电热设备 61
第 11 节　交流高压电气装置的特殊要求 62
第 8 章　仪表与控制系统 **64**
第 1 节　一般规定 64
第 2 节　现场仪表 65
第 3 节　生产控制系统 70

第 4 节　应急关断系统 70
第 5 节　火气系统 71
第 6 节　安全系统 73
第 7 节　仪表与控制系统的试验 75
第 9 章　通信系统 **76**
第 1 节　一般规定 76
第 2 节　通信设备的配备 76
第 3 节　电源供电 76
第 4 节　通信设备的布置与安装 76
第 10 章　防腐、保温、保冷 **78**
第 1 节　一般规定 78
第 2 节　涂层防腐系统 78
第 3 节　阴极保护系统 79
第 4 节　保温、保冷 80
第 11 章　消防安全 **82**
第 1 节　一般规定 82
第 2 节　危险区域划分 82
第 3 节　火灾与爆炸的预防 83
第 4 节　可燃气体和有毒气体检测报警系统 85
第 5 节　火灾自动报警系统 87
第 6 节　消防系统 88
第 7 节　撤离、营救和逃生 95
附录 1：符合证书和附件格式 **96**

第 1 章 总则

第 1 节 通则

1.1.1 目的

《海洋石油陆岸终端检验指南》（以下简称本指南）制定的目的是为海洋石油陆岸终端的检验提供依据，包括设计、建造、安装、调试及生产期间的检验技术要求。

1.1.2 适用范围

1.1.2.1 本指南适用于在中华人民共和国陆上建造的从事油气水处理的海洋石油陆岸终端，其它区域的从事油气水处理的终端或处理厂的检验可参照本指南执行。

1.1.2.2 本指南检验范围为海洋石油陆岸终端内的设施，以及码头的消防设施。海底管道登陆后第一个阀门前的登陆管线、陆岸终端外部的外输管线、登陆海缆以及输入的高压电缆不含在内。

1.1.2.3 自生效之日起，本指南适用于新建、改造和扩建的海洋石油陆岸终端。本指南生效前的海洋石油陆岸终端应继续符合其原先适用的指南要求。

1.1.3 定义与缩写

1.1.3.1 除另有规定外，本指南采用定义如下：

(1) 海洋石油陆岸终端（以下简称陆岸终端）：建造在陆地上、与海上油气田通过油气管线连接形成上下游流程关系、为处理海上油气田开采出来的油、气、水或其混合物的油气初加工厂；

(2) 新建终端：本指南生效之日及以后签订建造合同的新建造的陆岸终端；

(3) 现有终端：除新建终端之外的陆岸终端；

(4) 海底管道：指海底管道系统中，于最大高潮时，处于水面以下的管道（立管除外），该管道可能全部或部分地悬跨于海床上或放置于海底或埋设于海底；与陆上管道相连的登陆段亦应作为海底管道的一部分；

(5) 适用标准：本章 1.1.5.2 规定的接受标准和其他经 CCS 同意标准的总称；

(6) 申请人：向 CCS 申请检验的责任者，一般为陆岸终端的业主、作业者或其代理人；

(7) 主管机关：国家应急管理部下设的海洋石油安全生产监督管理办公室；

(8) 挥发性有机化合物（VOCs）：参与大气光化学反应的有机化合物，或者根据有关规定确定的有机化合物；

(9) 周年日期：指与符合证书期满之日对应的每年的该月该日。

1.1.3.2 缩写

除另有规定外，本指南采用的缩写如下：

(1) AQ—安全生产行业标准；

(2) CCS—中国船级社；

(3) GB—中国国家标准；

(4) HG—化工行业标准；

(5) JB—机械行业标准；

(6) NB—能源行业标准；

(7) TSG—特种设备安全技术规范；

(8) SH—石油化工行业标准；

(9) SY—中国石油天然气行业标准。

1.1.4 接受的标准

1.1.4.1 一般要求

(1) 如采用其他标准替代本指南所列接受的标准时，则应证明该替代标准与接受标准具有同等的安全水准，并经 CCS 评估和同意后方可使用；

(2) 应避免同一设备或系统使用不同的标准；

(3) 任何与设计标准之间的不一致，以及对设计标准要求的免除及更改均应在设计文件中明文说明，并经 CCS 同意；

(4) 应采用设计合同生效之日时最新版本的标准，否则应在合同中予以明确规定。

1.1.4.2 除本指南及 CCS 相关规范指南外，CCS 接受的标准如下：

(1) GB40554.1《海洋石油天然气开采安全规程 第 1 部分：总则》；

(2) GB40554.3《海洋石油天然气开采安全规程 第 3 部分 陆岸终端部分》；

(3) GB50183《石油天然气工程设计防火规范》；

(4) GB50160《石油化工企业防火设计标准》；

(5) GB50016《建筑设计防火规范》；

(6) GB55037《建筑防火通用规范》；

(7) GB55036《消防设施通用规范》；

(8) GB/T51248《天然气净化厂设计规范》；

(9) GB50057《建筑物防雷设计规范》；

(10) GB12158《防止静电事故通用导则》；

(11) GB15599《石油与石油设施雷电安全规范》；

(12) GB8978《污水综合排放标准》；

(13) GB3097《海水水质标准》；

(14) GB4914《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》；

(15) SY/T0048《石油天然气工程总图设计规范》；

(16) IMO《国际消防安全系统规则》；

(17) TSG23《气瓶安全技术规程》；

(18) GB50338《固定消防炮灭火系统设计规范》；

(19) GB50498《固定消防炮灭火系统施工与验收规范》；

(20) GB50084《自动喷水灭火系统设计规范》；

(21) SY/T6557《石油工业防火用水喷淋系统应用指南》；

(22) GB3446《消防水泵接合器》；

(23) GB50151《泡沫灭火系统设计规范》；

(24) GB50281《泡沫灭火系统施工及验收规范》；

(25) GB50370《气体灭火系统设计规范》；

(26) GB50263《气体灭火系统施工及验收规范》；

(27) GB50193《二氧化碳灭火系统设计规范》；

(28) GB50116《火灾自动报警系统设计规范》；

(29) GB50166《火灾自动报警系统施工及验收规范》；

(30) GB50140《建筑灭火器配置设计规范》；

(31) GB3836《爆炸性环境》；

(32) GB50058《爆炸危险环境电力装置设计规范》；

(33) GB/T50493《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警系统设计标准》；

(34) GB50011《建筑抗震设计规范》；

(35) GB50009《建筑结构荷载规范》；

(36) GB50011《混凝土结构设计规范》；

(37) GB50017《钢结构设计标准》；

(38) GB50352《民用建筑设计统一标准》；

(39) GB51249《建筑钢结构防火技术规范》；

(40) GB/T50779《石油化工建筑物抗爆设计标准》；

(41) GB14907《钢结构防火涂料》；

(42) GB50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》；
(43) GB50007《建筑地基基础设计规范》；
(44) GB50473《钢制储罐地基基础设计规范》；
(45) GB50205《钢结构工程施工质量验收规范》；
(46) GB50242《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》；
(47) GB50268《给水排水管道工程施工及验收规范》；
(48) GB50300《建筑工程施工质量验收统一标准》；
(49) TSG11《锅炉安全技术规程》；
(50) TSG21《固定式压力容器安全技术监察规程》；
(51) TSG31《工业管道安全技术规程》；
(52) GB/T16507《水管锅炉》；
(53) GB/T15410《有机热载体炉》；
(54) GB/T150《压力容器》；
(55) GB/T151《热交换器》；
(56) GB/T12337《钢制球形储罐》；
(57) GB50128《立式圆筒形钢制焊接储罐施工规范》；
(58) NB/T47041《塔式容器》；
(59) NB/T47013《承压设备无损检测》；
(60) GB50461《石油化工静设备安装工程施工质量验收规范》；
(61) SH/T3542《石油化工静设备安装工程施工技术规程》；
(62) GB50231《机械设备安装工程施工及验收通用规范》；
(63) SH/T3538《石油化工机器设备安装工程施工及验收通用规范》；
(64) SH3514《石油化工设备安装工程质量检验评定标准》；
(65) GB50275《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》；
(66) JB/T11847《透平膨胀机技术条件》；
(67) GB50251《输气管道工程设计规范》；
(68) GB50253《输油管道工程设计规范》；
(69) GB/T20801《压力管道规范 工业管道》；
(70) GB/T18984《低温管道用无缝钢管》；
(71) SH3012《石油化工金属管道布置设计规范》；
(72) GB50540《石油天然气站内工艺管道工程施工规范》；
(73) SY/T0460《天然气净化装置设备与管道安装工程施工技术规范》；
(74) GB50236《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》；
(75) GB50683《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》；
(76) GB50517《石化金属管道工程施工质量验收规范》；
(77) GB50184《工业金属管道工程施工质量验收规范》；
(78) GB50530《油田油气集输设计规范》；
(79) SY0045《原油电脱水设计规范》；
(80) SY0069《原油稳定设计规范》；
(81) SY/T0515《油气分离器规范》；
(82) SY/T0524《导热油加热炉系统规范》；
(83) SH3532《石油化工换热设备施工及验收规范》；
(84) SH/T3007《石油化工储运系统罐区设计规范》；
(85) SY/T0076《天然气脱水设计规范》；
(86) SY/T0077《天然气凝液回收设计规范》；
(87) GB/T2624 《用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量》；
(88) GB/T21446《用标准孔板流量计测量天然气流量》；
(89) SH3011《石油化工工艺装置布置设计规范》；

(90) GB50243《通风与空调工程施工质量验收规范》；
(91) GB50019《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》；
(92) GB50050《工业循环冷却水处理设计规范》；
(93) GB50059《35kV~110kV 变电站设计规范》；
(94) GB50171《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》；
(95) GB50168《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》；
(96) GB50172《电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范》；
(97) GB50148《电气装置安装工程电力变压器、油侵电抗器、互感器施工及验收规范》；
(98) GB50150《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》；
(99) GB/T772《高压绝缘子瓷件》；
(100) GB/T5273《高压电器端子尺寸标准化》；
(101) GB50147《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》；
(102) GB50149《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》；
(103) GB50169《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》；
(104) GB50254《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》；
(105) GB/T50062《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》；
(106) GB/T14285《继电保护及安全自动装置技术规程》；
(107) GB50303《建筑电气工程施工质量验收规范》；
(108) GB50217《电力工程电缆设计规范》；
(109) GB50093《自动化仪表工程施工及质量验收规范》；
(110) HG/T20507《自动化仪表选型设计规范》；
(111) HG/T20508《控制室设计规范》；
(112) GB/T50770《石油化工安全仪表系统设计规范》；
(113) GB/T35177《海上生产平台基本上部设施安全系统的分析.设计.安装和测试的推荐作法》；
(114) TSG51《起重机械安全技术规程》；
(115) 国家经贸委《海上固定平台安全规则》；
(116) GB46766《海洋石油固定平台安全规范》；
(117) SY/T7669《气溶胶灭火系统技术规范》；
(118) AQ2012《石油天然气安全规程》；
(119) AQ2079《海洋石油生产设施发证检验工作通则》；
(120) AQ2082《海洋石油专业设备检测检验通则》。

1.1.5 等效与免除

1.1.5.1 对于具有新型结构和新颖特性的陆岸终端，如应用本指南的任何规定会严重妨碍这些陆岸终端对其特性的应用或这些陆岸终端的营运时，经 CCS 同意，可免除指南的相关要求。

1.1.5.2 陆岸终端上安装的任何装置、材料、设备和器具可以代替 CCS 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。

1.1.5.3 若本指南的相关规定与主管机关的相关规定出现矛盾时，应首先满足主管机关的要求。

第 2 节 检验与证书

1.2.1 一般要求

1.2.1.1 经业主或其代理人申请，CCS 依据本指南以及 CCS 接受的标准的规定，对陆岸终端结构和/或其设备及系统进行检验（包括设计审查、现场检验及试验）并签发相应的证书和必要的文件。

1.2.1.2 对在 CCS 检验下建造的陆岸终端，其初次检验（含建造检验）按本章第 3 节的规定执行。

1.2.1.3 对未在 CCS 检验的在役陆岸终端，签发符合证书的初次检验按本章第 4 节的规定进行。

1.2.1.4 由 CCS 进行初次检验后的陆岸终端，其生产期间的检验（包括年度检验、定期检验、临时检验）按本章第 5 节、第 6 节和第 7 节规定进行。

1.2.2 检验类型

1.2.2.1 陆岸终端的检验包括建造检验、初次检验、年度检验、定期检验和临时检验。

1.2.2.2 建造检验：按照适用的法律、行政法规、和标准等对陆岸终端设计、施工、连接、单机调试、系统调试和投产前各个阶段中的检验。

1.2.2.3 初次检验：对尚未取得 CCS 符合证书、已投产的陆岸终端，在取得证书前实施的勘验、图纸复核与现场检验，确认陆岸终端的技术状态满足适用规范和法规的要求。

1.2.2.4 年度检验：对与符合证书有关的项目进行总体检查，以确保这些项目处于良好状态且适合陆岸终端拟定的生产营运业务，年度检验应在证书的每周年日前后 3 个月内进行。

1.2.2.5 定期检验：在符合证书到期前，对与该证书有关的项目进行检查并签发新证书，以确保这些项目处于良好状态且适合陆岸终端拟定的生产营运业务，定期检验应在证书到期日前后 3 个月内进行。

1.2.2.6 临时检验：除上述初次检验、年度检验、定期检验外的其他检验。当陆岸终端遭到认为可能影响其证书有效的损坏，或进行涉及影响证书有效的任何修理或改装或更新时，业主或其代理人应申请临时检验。CCS 将根据具体情况进行一次全面或部分检验，以确保已有效地进行了必要的修理或更新，且适合陆岸终端拟定的生产营运业务。

1.2.3 证书

1.2.3.1 证书的签发和签署：

(1) 陆岸终端经初次检验合格后，应签发符合证书。

(2) 陆岸终端按本章第 5 节完成年度检验后，应按规定在证书上进行年度签署。

(3) 陆岸终端按本章第 6 节完成定期检验后，应换发新的符合证书。

1.2.3.2 证书的有效期

(1) 1.2.3.1 所述证书的有效期不超过 5 年。

(2) 如果定期检验在现有证书到期之日前后 3 个月内完成，则新证书自检验完成日期起到现有证书到期之日后的 5 年之内有效。

(3) 如果定期检验在现有证书到期之日后 3 个月之后完成，则新证书自检验完成日期起到现有证书到期之日后 5 年之内有效。

(4) 如果定期检验在现有证书到期之日前 3 个月以前完成，则新证书自检验完成日期起 5 年之内有效。

1.2.3.3 保持证书有效的条件：

(1) 应按本指南的规定进行各种检验，确认陆岸终端的技术状况仍然符合证书有效的规定；

(2) 陆岸终端包括其系统及设备应由适任人员进行良好的维护、管理和操作，遵循作业及试验程序，作业载荷和环境条件应限制在规定的设计界限内；

(3) 任何可能影响证书有效的损坏、故障及修理，应及时通知 CCS，CCS 将进行评估和/或检验并提出要求和意见。

第 3 节 新建终端检验

1.3.1 设计审查

1.3.1.1 图纸资料送审前，首先应确定设计审查依据和采用的标准、规范。

1.3.1.2 申请方应将本节规定的图纸资料提交 CCS 批准，必要时，CCS 可要求扩大送审图纸资料的范围。已批准的图纸资料，如有原则性的修改或补充，申请人应将修改或补充部分重新提交审查。

1.3.1.3 总图部分应至少包括以下图纸文件：

(1) 总平面布置图；

(2) 竖向布置图；

(3) 道路系统布置图；

(4) 综合管网图；
(5) 地表水排水系统图；
(6) 说明书。

1.3.1.4 土建与结构部分应至少包括以下图纸文件：

(1) 说明书；
(2) 各层平面图；
(3) 立面图；
(4) 剖面图；
(5) 建筑详图；
(6) 基础图；
(7) 基础详图；
(8) 基础平面图；
(9) 钢筋混凝土构件结构详图；
(10) 楼梯结构详图。

1.3.1.5 工艺部分应至少包括以下图纸文件：

(1) 系统说明书；
(2) 设备布置图；
(3) 流程图；
(4) 系统管路和仪表图；
(5) 工艺紧急关断系统描述以及图纸；
(6) 设备数据表；
(7) 工艺、设备规格书；
(8) 火炬、放空计算；
(9) 管子直径和壁厚计算书；
(10) 储罐的总体说明书；
(11) 储罐基本结构图；
(12) 储罐附件布置图；
(13) 储罐液位测量和监控系统布置图及说明书；
(14) 与储罐漏油围护有关的附加结构布置图。

1.3.1.6 通用机械设备部分应至少包括以下图纸文件：

(1) 说明书；
(2) 通用机械设备布置图；
(3) 通用管系流程图；
(4) 通用管系系统管路和仪表图；
(5) 设备数据表；
(6) 设备规格书；
(7) 通风布置图；
(8) 通风系统图；
(9) 通风导管布置图；
(10) 通风计算书。

1.3.1.7 电气、仪表、通讯部分应至少包括以下图纸文件：

(1) 主电源和应急电源电力负荷计算书；
(2) 短路电流计算书；
(3) 电气系统规格书和系统图；
(4) 保护协调分析；
(5) 主要电气设备系统图（包括空调、冷藏、通风、消防、供水、供气、供油等）；
(6) 主配电盘和应急配电盘板面布置图；
(7) 主要电力设备布置图；

(8) 主照明、应急照明和临时应急照明系统图和布置图；
(9) 危险区划分以及电气设备布置图；
(10) 中控系统图；
(11) 电气单线图；
(12) 电伴热系统图；
(13) 应急关断系统图；
(14) 无线电等外部通信系统图及布置图；
(15) 内部报警系统图和布置图；
(16) 内部通信系统图和布置图；
(17) 固定式探火及失火报警系统图；
(18) 可燃气体探测系统图和布置图。

1.3.1.8 消防安全部分应至少包括以下图纸文件：
(1) 总体布置图；
(2) 火气探测系统布置图；
(3) 消防水储量计算书；
(4) 消防水系统流程图；
(5) 消防水系统管路及仪表图；
(6) 水喷淋系统图及布置图；
(7) 水喷淋用水量计算书；
(8) 泡沫灭火系统流程图
(9) 泡沫灭火系统管路及仪表图；
(10) 泡沫储液用量计算书；
(11) 气体灭火系统流程图；
(12) 气体灭火系统管线仪表图；
(13) 气体灭火系统数据表；
(14) 气体灭火系统管线表（如有）；
(15) 气体灭火系统计算书；
(16) 灭火设备布置图；
(17) 逃生通道图；
(18) 消防设备布置图；
(19) 门、窗布置图；
(20) 消防说明书；
(21) 安全专篇。

1.3.2 建造检验

1.3.2.1 建造过程中应将下列工艺文件提交现场验船师审核批准：

(1) 程序文件

工程开工前应将施工方的资质、施工组织设计、检验执行计划及施工程序和质量控制程序提前报验船师进行审核批准。

(2) 焊接工艺

焊接采用的焊接工艺，应经过焊接工艺认可试验，试验的类型及数量，根据相关的规范标准而定。根据认可试验的结果，制造者应将编制的详细焊接工艺交验船师审核。

(3) 无损探伤检测工艺

该工艺主要包括依据规范、设计技术规格书和图纸的要求确定无损探伤的种类、范围和百分比、所用探伤设备的型号、主要的技术参数、操作程序以及评定的标准和报告格式等。

(4) 涂装工艺

该工艺主要包括涂料的使用说明、涂装的范围、结构表面处理的方法和要求达到的技术等级、环境条件、所用涂料的种类、涂层漆膜厚度、间隔时间、检验标准和返修方法等。

1.3.2.2 人员资格认可

(1) 焊工

从事焊接施工的焊工应取得发证检验机构的能力认证证书或 CCS 认可的同等级别的能力认证证书。焊工所承担的焊接工作应与其取得的能力认证相适应，未取得能力认证的焊工不得参加焊接工作。

(2) 无损检测人员

从事焊缝无损检测人员应持有相应等级和种类的证书，取得二级证书及以上的人员，才有资格独立从事焊缝的无损检测和签署检验报告。

(3) 测量工

工程测量工应持有测绘行业特殊工种和关键岗位持证上岗的资格证书，该证书由国家相关部门颁发。

1.3.2.3 测试设备的认可

制造者使用的材料试验机、测量尺等试验设备和测量工具应经计量部门校验合格，并应具有有效的校验证书。

1.3.2.4 材料检验与鉴定

(1) 贮存、保管和使用

购进的建筑材料、钢材和焊接材料，验证合格后才能入库，保管要妥善，堆放要整齐，应有适当的防护措施，尽量减少因贮存产生的损坏。标记应清楚，不能混淆，材料发放应有严格的制度。

(2) 材料的使用与鉴定

使用前，应验证所用材料是否有工厂的质量合格证书，并确认是否满足产品持证要求。验证材料的标记、钢印、编码是否与证书相符，无检验合格证书的材料不能使用，除非按照 CCS 同意的试验程序和标准进行必要的试验。

(3) 材料的复验

对于购进的建筑材料、钢筋材料、钢管及不锈钢材料有复验要求的应监督施工方按照相关规范标准要求进行材料复验。

1.3.2.5 总图工程

应检查工程的总平面布置、竖向布置、管网设计及陆岸终端内道路等工程是否合理，工程质量应满足 SY/T0048《石油天然气工程总图设计规范》的要求。

1.3.2.6 土建与结构

土建工程主要包括基础施工（包含桩基工程）、构筑件、主体结构、内外装饰工程等，按照相关建筑工程的质量验收标准对其各分部、单位工程进行检验。

钢结构工程主要包括管廊结构、单元框架结构、棚屋结构等。按照相关质量验收标准对螺栓连接件和焊接结构件的连接情况、垂直度、标高、尺寸等进行检验。

各工程现场检验项目如下：

(1) 原材料和构配件检验：

① 原材料进场检验；

② 预制件进场检验；

③ 钢质结构件进场检验；

④ 混凝土结构件进场检验。

(2) 地基和基础工程检验：

① 地基处理检验；

② 基槽开挖与回填检验。

(3) 桩基工程检验：

① 钢筋混凝土预制桩的原材料、钢筋、绑扎、模版制作、混凝土浇筑等检验；

② 钢筋混凝土桩锤击桩质量检验；

③ 焊接桩质量检验；

④ 工程桩承载力和桩身质量检验。

(4) 基础与主体结构检验：

① 砌体工程检验；

② 钢筋混凝工程检验；

③ 现浇结构件拆模后的尺寸检验；
④ 现浇混凝土设备基础检验；
⑤ 混凝土外防腐工程检验。

(5) 屋面工程检验；
(6) 地面工程检验；
(7) 门窗工程与装饰工程检验；
(8) 钢结构建（构）筑物检验：
① 钢结构焊接检验；
② 高强度螺栓连接检验；
③ 钢结构安装检验；

1.3.2.7 油气水处理系统和辅助生产系统

(1) 结构预制检验；
(2) 结构安装检验（包括罐体附件）；
(3) 设备安装检验；
(4) 材料、设备证书和质量证明文件的审查；
(5) 工艺管道的预制、焊接及安装检验；
(6) 无损探伤检验；
(7) 工艺管道的主要技术要求核查；
(8) 对重要阀门的选择及技术要求的核查；
(9) 设备、容器、管汇及管段上安全装置的布置及安装检验；
(10) 管路总体布置检验；
(11) 设备及容器气密性试验的检验；
(12) 管路的吹通试验的检验；
(13) 管路的密性试验的检验；
(14) 罐体充水试验及沉降观测的检验；
(15) 设备容器、管汇及管段上安全阀的安装调试的检验；
(16) 回转机械的运转及实效试验的检验；
(17) 液位显示与监控系统安装及试验的检验；
(18) 加热温度显示及监控系统安装及试验的检验；
(19) 起重设备的布置与安装检验以及安装后的空载和载荷试验；
(20) 流程关断试验的检验；
(21) 应急关断试验的检验。

1.3.2.8 电气系统

(1) 电气设备、防爆电气设备的质量证明文件和产品证书的审查；
(2) 设备的安装检查；
(3) 线缆线路的安装检查；
(4) 设备的接地绝缘检查；
(5) 设备、设施的防雷检查；
(6) 电伴热系统的安装与试验：
(7) 功能试验：包括主电源、应急电源、不间断电源及分配电系统、电缆等。

1.3.2.9 仪表与控制系统

(1) 仪表设备的质量证明文件和产品证书的审查；
(2) 仪表设备的安装检验；
(3) 仪表盘、柜、箱、操作台的安装检验；
(4) 仪表设备的防爆和接地检验；
(5) 线缆线路的安装检验；
(6) 仪表和控制系统的功能试验。

1.3.2.10 公用系统

(1) 材料、产品的质量证明文件和证书的审查；
(2) 重要管段的预制检验；
(3) 公用设备的安装检验；
(4) 对重要阀门的选择及技术要求的核查；
(5) 设备、容器、管汇及管段上安全装置的布置及安装检验；
(6) 管路总体布置检验；
(7) 设备及容器的液压试验及气密试验的检验；
(8) 管路的吹通试验的检验；
(9) 管路的严密性试验的检验；
(10) 系统功能试验的检验。

1.3.2.11 通信系统

(1) 确认通信设备及信号设备的产品证书（包括核对数量、型号、规格是否同批准的设计要求一致）；
(2) 按照批准的图纸核查通信设备、信号设备的布置、安装是否符合要求；
(3) 内部通讯系统进行效用试验；
(4) 公共广播系统进行效用试验；
(5) 检查通信设备的布置，并进行供电试验，核查其容量；
(6) 通用紧急报警系统进行效用试验；
(7) 对信号灯各线路保护及故障报警装置进行效用试验。

1.3.2.12 防腐、保温、保冷

土建、结构、设备除在设计时考虑到所处区域的大气环境以及使用寿命等。为补偿腐蚀损耗需增加适当的腐蚀增量以外，土建、结构需有适当的防腐措施，对需要保温或保冷的设备还应按照设计要求进行保温、保冷的工作。

(1) 防腐、保温、保冷材料检查；
(2) 土建、结构、设备的防腐、保温、保冷型式确认；
(3) 防腐、保温、保冷布置和厚度检查。

1.3.2.13 消防安全

(1) 审查制造厂提供的材料和设备的说明书、试验报告、合格证书、安装图纸等文件；
(2) 审查消防炮、泡沫泵、泡沫液罐、消防栓、消防水枪、固定气体灭火装置、灭火器、耐火结构等的发证检验机构签发的产品检验证书；
(3) 进口设备的商检证明和中文的质量合格证明文件、出厂试验报告等技术文件；
(4) 审核工序报验资料和调试大纲等文件；
(5) 陆岸终端的总布置及危险区与设计图纸的符合性检查；
(6) 逃生通道和脱险路线的检查；
(7) 危险区通风的布置及技术要求检验；
(8) 通风导管的布置和技术要求检验，包括挡火闸的检验；
(9) 核查结构防火材料的材质证明；
(10) 防火结构的完整性和隔热性检查；
(11) 检查防火控制图及其张贴情况；
(12) 检查灭火控制室的布置及通风；
(13) 消防水系统检查和功能试验；
(14) 水喷淋系统检查和喷淋试验；
(15) 泡沫灭火系统检查和试验；
(16) 气体灭火系统检查和管路系统的畅通试验；
(17) 手提灭火器技术状况及布置检查；
(18) 大型灭火器的状况及配备检查；
(19) 消防员装备检查；
(20) 自动探火系统检查和模拟试验；
(21) 手动失火按钮系统检查及报警试验；

(22) 可燃气体探测系统和有毒有害气体探测系统检查和试验；

(23) 惰性气体系统检查和功能试验；

(24) 停风、停油装置的关闭试验；

(25) 危险区内防爆设备符合性检查。

1.3.3 设备检验

1.3.3.1 对于新建、改建和扩建的陆岸终端，新制设备和部件的产品检验要求参照表 1.3.3.1 的要求，并至少应满足政府主管机关颁布的法规的有关规定。如果持证要求存在不一致，则以政府主管机关颁布的法规的有关规定为准。

设备检验分类和取证要求 表 1.3.3.1

设备名称	检验类别			证件类别	
	A	B	C	C/E	W
1.泵类					
(1) 非标准设计和制造的泵	X			X	
(2) 高压和高排量注入泵		X		X	
(3) 潜水泵/深井泵		X		X	
(4) 消防泵		X		X	
(5) 原油外输泵		X		X	
(6) 其他泵			X		X
2.锅炉		X		X	
3.压缩机					
(1) 非标设计和制造的压缩机	X			X	
(2) 其他压缩机		X		X	
4.燃气轮机		X		X	
5.柴油机		X		X	
6.起重机		X		X	
7.消防设备		X		X	
8.探测、报警装置		X		X	
9.主电站		X		X	
10.应急电站		X		X	
11.电气类其他电设备					
(1) 高压开关柜		X			
(2) 低压开关柜		X			
(3) 其他电气设备			X		X

设备名称	检验类别			证件类别	
	A	B	C	C/E	W
12.控制类其他电设备		X		X	
13.防爆设备		X		X	
14.油（气）处理设备		X		X	
15.注水设备		X		X	
16.污水处理设备		X		X	
17.容器类					
(1) 第三类压力容器	X			X	
(2) 第一类、第二类压力容器		X		X	
(3) 常压容器		X		X	
18.管件					
(1) 壁厚＞25.4mm		X		X	
(2) 设计温度＞400℃		X		X	
(3) 纵缝管用于可燃/有毒液体		X		X	
(4) 纵缝管用于非可燃/非有毒液体			X		X
19.管汇		X		X	
20.安全阀		X		X	
21.关断阀		X		X	
22.膨胀接头（用于可燃或有毒液体）		X		X	

(1) 设备按 A、B、C 三类（见表 1.3.3.1）进行检验，其原则是 A、B 类设备应具有发证检验机构的证书，并应在证书显著位置标明种类；C 类只需工厂证书。本表为设备取证分类的最低要求，申请方和 CCS 可根据生产具体要求对该表进行调整。C/E 表示由发证检验机构签发的海上设施产品检验证书，W 表示制造厂签发的合格证书。

(2) A 类设备取证要求

① 设计文件应经过发证检验机构审查批准；

② 开工前，有关建造文件应经发证检验机构审查批准；

③ 责任方和发证检验机构派代表参加开工会；

④ 制造过程中，应根据质量保证计划报检；

⑤ 性能、功能试验、压力试验和负荷试验应报检；

⑥ 发证检验机构应审核设备制造记录。

(3) B 类设备取证要求

① 与安全有关的设计资料应经过发证检验机构审查批准；

② 性能、功能试验、压力试验和负荷试验应报检；

③ 发证检验机构应审核设备制造记录。

(4) C 类设备工厂证书要求

与安全有关的，CCS 接受制造厂提供产品证书的设备。工厂应根据公认的标准、规范，按公认的制造方法进行制造。

(5) 对于 A、B 类设备，发证检验机构应审核制造厂的质量管理体系及其质量保证/质量控制（QA/QC）系统，开工前

应审核制造厂的质量计划，并确定质量控制点和检验活动类别。

(6) 本表未涵盖的设备应参照主管机关相关法规和 CCS 海工产品检验取证要求进行检验。

第 4 节 在役陆岸终端初次检验

1.4.1 一般要求

1.4.1.1 在役陆岸终端，如拟获得 CCS 的符合证书，可向 CCS 总部或 CCS 指定的检验单位提交初次检验申请。

1.4.1.2 在役陆岸终端初次申请 CCS 检验，原则上应进行状况勘验。对于由其他发证检验机构执行检验的在役陆岸终端，如设施龄不超过 5 年，或者证明状况良好未有重大缺陷，经 CCS 核实确认，可以免除状况勘验的要求。

1.4.1.3 对在役陆岸终端的初次检验按本节 1.4.2 和 1.4.3 的规定进行。

1.4.2 设计审查

1.4.2.1 申请人应参照本章第 3 节 1.3.1 的规定，将有关图纸资料提交 CCS 进行批准和/或评估。根据在役陆岸终端的技术状况和投用年限，经 CCS 同意，可酌情减少送审图纸资料的范围。

1.4.2.2 申请人还应提交该陆岸终端在建造和修理中的有关技术资料、记录以及检验和试验记录。

1.4.3 检验

1.4.3.1 根据在役陆岸终端投用年限和当前的技术状况，由 CCS 确定该陆岸终端的检验范围和项目。

1.4.3.2 对于持有主管机关认可的非 CCS 检验机构的检验证书的在役陆岸终端转入 CCS 时，执行检验单位的检验范围至少应包含本章第 6 节定期检验的所有内容。

1.4.3.3 对于尚未取得发证检验机构检验证书的在役陆岸终端，CCS 验船师考虑在役陆岸终端的实际技术状况制定检验计划，并按 1.3.2 的相关规定进行资料复查和现场检验，检验满意后签发符合证书和报告。

1.4.3.4 对于第 1.4.3.3 未取得设备证书的在役陆岸终端的设备，在检验时按照设备的实际运行情况，提交设备的试验大纲，并在尽可能的情况下对设备进行检验和试验，试验合格后对有持证要求的设备统一出具检验和试验报告。

第 5 节 年度检验

1.5.1 一般要求

1.5.1.1 已获得 CCS 符合证书的陆岸终端，为保持其证书的持续有效，应按本节规定进行年度检验。

1.5.1.2 年度检验时应对设施和布置存在变更的情况予以核查和确认。

1.5.1.3 年度检验应于陆岸终端的符合证书签发日期的每周年前后 3 个月内进行。

1.5.2 检验项目

1.5.2.1 文件资料审核

(1) 检查各种证书是否存放在陆岸终端上并且连续有效；

(2) 核查是否有应急预案、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、平台异常现象、事故隐患及其排除记录；

(4) 核查陆岸终端专业设备的检测检验报告；

(5) 核查本陆岸终端人员参加训练和演习记录；

(6) 核查危险区域划分图、防火控制图、逃生路线图、人员应急部署表的张贴是否正确。

1.5.2.2 土建与结构

(1) 确认陆岸终端没有发生影响安全的建（构）筑物的变化；

(2) 总体检查陆岸终端的土建与结构，特别应注意主要建（构）筑物的沉降情况，依据 GB50007《建筑地基基础设计规范》或设计标准对沉降的监控、评估结果进行审查；

(3) 检查储罐、球罐的沉降情况，依据 GB50473《钢制储罐地基基础设计规范》、GB50094《球形储罐施工规范》或设计标准对沉降的监控、评估结果进行审查；

(4) 检查雨水井、阀门井、雨水池、污油水池、事故水池等地下建筑物的运行状况；

(5) 防腐涂层、防火涂层的检验；

(6) 检查螺栓连接件和焊接件的连接情况；

(7) 可能影响结构整体性的结构或载荷的变化情况；

(8) 通道、梯道、栏杆、梯步等的安全设施的检验。

1.5.2.3 油气水处理系统和辅助生产系统

(1) 检查系统安全仪表的状况，必要时进行试验；

(2) 检查工艺流程中压力保护装置的状况，必要时要求拆检或试验；

(3) 检查设施工艺流程的管线有无破损、过大振动、介质渗漏等情况出现，检查是否有流程管线变更情况；

(4) 检查设备、罐及管路的整体状况，布置是否有所改变；

(5) 对主要机械设备（如生产工艺设备、热介质设备、压缩机、空压机、透平、发电机等）及所有安全装置进行检查和试验，核查主要机械设备过去的使用情况，查看设备运行记录、检修记录、报警和测量记录；

(6) 对锅炉和安全附件进行外部检查，检查保护装置是否处于正常工作状态，如可能，对锅炉装置进行功能试验；

(7) 检查和试验机房通风及动力机械的供油装置的应急停止装置；

(8) 对重要泵浦进行检查，检查是否有损伤，运转状况是否正常，检查和试验主备用泵的手动启动和自动转换功能；

(9) 检查和试验惰性气体装置和液压装置；

(10) 对压力容器、常压容器及其附件进行检查；

(11) 对储油罐、储气罐及其附件进行检查，检查安全阀或呼吸阀是否处于正常工作状态；

(12) 对燃烧火炬和放空进行检查；

(13) 对起重设备的日常维护保养记录、零部件更换或维修记录、检测检验报告等资料进行审查，对整体结构、固定零部件、活动零部件、钢索等进行外观检查，并进行功能测试，包括空载试验、安全保护装置测试等；

(14) 对 VOCs 处理装置进行总体检查，包括设备运行情况、安全报警装置等。

1.5.2.4 公用系统

(1) 对设备及系统进行总体检查；

(2) 检查居住区、控制室及机器处所的取暖通风情况；

(3) 供水情况检查；

(4) 检查含油污水处理设备,必要时,作效用试验。

(5) 检查排放监测装置指示器和记录器的工作情况；

(6) 检查生活污水处理设备，审查生活污水的排放记录；

(7) 对排水系统（包含管路、污水检查井、雨水检查井及阀门）进行检查，对污油池、污水池、事故池、雨水池、接触氧化池等构筑物进行外部检查；

(8) 空调系统检查，包括生活楼、辅助生产设施等。

1.5.2.5 电气设备

(1) 对主、应急发电机进行常规检查（如有时），对主、应急配电装置进行常规检验，必要时进行功能试验；

(2) 对变压器进行常规检验；

(3) 对交、直流转换系统、不间断电源、蓄电池组等进行常规检验；

(4) 检查危险区内的电气设备和仪表的防爆可靠性；

(5) 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；

(6) 检查陆岸终端的应急照明，尤其是扶梯、走廊、道路和逃生口处的应急照明，配电室和通信设备处所的应急照明；

(7) 检查电伴热系统和电加热设备是否正常；

(8) 检查各种接地和防雷设备是否处于正常状态；

(9) 检查测量电气设备和电缆线路的绝缘电阻。

1.5.2.6 仪表与控制系统

(1) 对仪表进行常规检验，检查仪表的标定情况；

(2) 中控盘、应急关断及生产工艺管系、设备和装设在其上的安全装置（高压安全装置、低压安全装置、压力安全阀、低流量安全装置、弱火焰安全装置、单流阀、高温安全装置、低温安全装置等）进行检查和试验；

(3) 对火灾盘、可燃气体探测器、紫外线探头、热探头、烟雾探头、手动报警器等进行检查和功能试验；

(4) 对有毒气体探测报警系统和探测器进行检查和试验。

1.5.2.7 通信系统

(1) 对通信设备系统进行总体检查，检查危险区安装的防爆电话和广播扩音器的防爆完整性；

(2) 对广播系统进行检查和试验；

(3) 检查内外部通信情况，和应急联络畅通情况；

(4) 检查通信设备主备用电源的可靠性及容量检查。

1.5.2.8 防腐、保温、保冷

(1) 对阴极电流保护系统进行检查，对输出电压、输出电流、保护电位等记录进行审查；

(2) 对区域性牺牲阳极的外观进行检查；

(3) 对设备、管道的防腐、保温、保冷情况进行检查。

1.5.2.9 消防安全

(1) 对结构防火进行检查，检查防火墙、防火堤及防火结构的完整性；

(2) 检查消防水系统,检查消防水罐的外观状况及储水情况，检查泵的运转功能、自动启动与手动启动功能，检查柴驱消防泵的柴油机及柴油罐的情况；对消防系统进行喷水喷雾试验；

(3) 对消防管线进行检查，确认消防管线垫片等为不燃材质，检查消防隔离阀是否有泄漏情况；对消防软管站进行检查，检查泡沫软管站泡沫液的存放情况；

(4) 检查固定灭火系统是否保养正常；检查控制装置、管路和标志；核查固定灭火系统的灭火剂量,核查驱动气体的压力情况，核查气瓶定期压力试验情况，核查管路的定期吹通和压力试验情况；

(5) 检查各种手提式和舟车式灭火器的配备存放情况和介质储量；

(6) 如设有直升机坪，检查直升机坪消防配备情况；

(7) 检查消防员用品是否完好；

(8) 检查特殊场所的通风，包括 CO_2 贮存间、氧乙炔瓶贮存间、油漆间、蓄电池间的通风并进行运转试验；

(9) 检查火灾盘、火灾和可燃气体探测器报警时消防和各关断系统同步情况，必要时进行试验；

(10) 检验与外界消防局的联系方式是否有效畅通，外界消防车辆进入通道是否畅通；

(11) 检查所有走道、防护栏杆、梯道、直梯是否完好，防滑措施是否有效，直梯上的护笼是否完好；

(12) 检查隔热绝缘和低温表面的绝缘情况，检查是否有防止人员触及高低温表面的措施；

(13) 检查运动部件的护罩、栏杆是否有效；

(14) 检查逃生路线和集合点的标识是否清晰，检查逃生通道的畅通性，检查逃生通道在应急情况下是否有良好的照明。

第 6 节 定期检验

1.6.1 一般要求

1.6.1.1 符合证书有效期届满时，应进行定期检验，定期检验的项目除包含年度检验的项目外，还应包含本节的要求。

1.6.1.2 定期检验应在现有符合证书到期前后 3 个月内进行。

1.6.2 检验项目

1.6.2.1 本章第 5 节年度检验的适用项目。

1.6.2.2 土建与结构

(1) 全面检查陆岸终端钢结构情况。必要时，可要求对严重腐蚀的杆件或高应力杆件进行测厚或探伤或结构强度评估；

(2) 核查主要建筑物和储罐类设备沉降情况；依据 GB50007《建筑地基基础设计规范》、GB50473《钢制储罐地基基础设计规范》、GB50094《球形储罐施工规范》或设计标准对沉降的监控、评估结果进行审查；

1.6.2.3 油气水处理系统和辅助生产系统

(1) 对主要的生产工艺设备、动力设备（柴油机、烃类压缩机、空气压缩机及重要用途的泵等）进行功能试验，必要时进行拆机检验；

(2) 对重要用途的阀拆开检验；

(3) 如认为必要，对生产工艺管线和重要的辅助生产、公用管线（如仪表气管线、液压管线、惰性管线、燃油管线等）进行压力试验；

(4) 对锅炉装置进行功能试验，必要时进行内部检查；

(5) 核查具有主管机关认可资质的检测检验机构对压力容器的定期检验情况，如有可疑区域，要求内部检查或测厚；

(6) 核查具有主管机关认可资质的检测检验机构对储罐的定期检验情况，如有可疑区域，要求内部检查或测厚或结构评估等；

(7) 如认为必要，对起重设备进行载荷试验。

1.6.2.4 电气系统

(1) 如设有，主发电机应进行工作负荷状况下的单机及多机并联运转试验，必要时可进行拆检；

(2) 主、应急配电装置应进行效用试验；

(3) 各种重要电气设备的指示仪表应做功能试验；

(4) 全面检查在危险区域内的电气设备、仪表和动力电缆、控制电缆连接处的防爆可靠性。

1.6.2.5 仪表与控制系统

(1) 对重要的指示仪表进行功能检验；

(2) 对生产控制系统、安全控制系统、应急关断系统、火灾与可燃气体探测报警系统、有毒气体探测报警系统（如适用）应进行系统检测，并进行功能试验；

1.6.2.6 通信系统

(1) 对安装和使用在危险区内的通信设备的防爆性能进行全面检查；

(2) 对通信设备进行功能试验。

1.6.2.7 消防安全

(1) 消防系统应进行全面检查，必要时，消防系统的阀门，旋塞和喷淋等附件应打开检验并进行功能试验；

(2) 进行消防逃生系统的演习。

第 7 节 临时检验

1.7.1 一般要求

1.7.1.1 已获得海上设施符合证书的陆岸终端，如遇下列情况，应进行临时检验：

(1) 陆岸终端发生重大损坏，影响到证书的有效性时，临时检验的范围应视损坏范围而定，并应取得验船师的同意；

(2) 涉及陆岸终端结构、机电设备、容器储罐等进行重大改装或更换时，临时检验应根据情况进行全面或局部的检验，并确认其符合本指南的有关规定。

1.7.1.2 对于在现有终端的基础上，对原有设施、工艺条件进行扩充性建设或大规模改造时，临时检验应进行全面的检验，并确认其符合本指南的有关规定。

1.7.1.3 经临时检验合格后，应签发检验报告，必要时换发符合证书。

第 2 章 总图工程

第 1 节 一般规定

2.1.1 一般要求

2.1.1.1 总图工程的设计布置应符合 SY/T0048《石油天然气工程总图设计规范》的要求。

2.1.1.2 应对总图工程进行质量检查，确保总图工程全过程处于受控状态。

第 2 节 总平面布置

2.2.1 一般要求

2.2.1.1 陆岸终端总平面布置应根据当地气象资料，为建筑物尽量创造良好的自然采光和通风的条件。产生有害气体和可燃气体的生产设施，应按当地全年最小频率风向，布置在生活基地或明火区的上风侧。

2.2.1.2 总体布置应以油气集输系统为主体，根据油（气）工艺要求，统筹考虑油气水处理、供排水及消防、供配电、通信与自控、道路、生产维护与生活基地等配套工程。

2.2.1.3 总平面布置的防火间距应符合 GB50183《石油和天然气工程设计防火规范》的规定。

2.2.1.4 陆岸终端的出入口应根据终端的规模确定，大型终端应至少设置 2 个通向外部的出入口。内部消防通道的设置应满足 GB50183《石油天然气工程设计防火规范》的规定。

2.2.1.5 建筑物的耐火等级应符合 GB50016《建筑设计防火规范》和 GB55037《建筑防火通用规范》的规定。

第 3 节 竖向布置

2.3.1 一般要求

2.3.1.1 油气站场的竖向布置应与总平面布置统一设计、同步实施，并应与场区外周围地形标高、道路及防洪排水条件相协调。

2.3.1.2 竖向布置应满足下列要求：

(1) 满足生产、运输要求；

(2) 合理利用地形条件，为站场各建（构）筑物提供适宜的场地及设计标高；

(3) 选择完善、可靠的排水系统，确保站场不受洪水及内涝水威胁；

(4) 满足站内道路与站外道路顺畅衔接的标高要求；

(5) 结合地形高差，优先满足自流装卸、自流排放和灌注头（包括泵吸入管的敷设）等工艺的要求；

(6) 根据主要建（构）筑物及重型设备基础埋深、受力情况，结合工程地质条件与水文条件，确定填挖高度，保证填挖方边坡稳定。

第 4 节 综合管网

2.4.1 一般要求

2.4.1.1 管线综合布置应与总平面布置、竖向布置统一考虑，各类管线线路力求短捷，并应使管线之间、管线与建（构）筑物之间在平面及竖向上相互协调，紧凑合理。

2.4.1.2 管线综合布置在满足生产安全、维修方便、经济合理的前提下，油、气、热水等压力管线一

般应采用共架共墩敷设，不应采用管沟敷设；油罐区至泵房的管线宜采用地面管墩敷设；给排水管线及设备排污管线宜地下敷设。

2.4.1.3 场区内各类地上、地下管线，应根据工艺要求及合理的排列顺序，集中布置在道路一侧或两侧，应避免地上管线包围工艺装置及建（构）筑物，确保作业空间及安全距离。

2.4.1.4 场区内的油气工艺管线、热力管线、供水及排水管线和各类电缆，不得沿道路路面下及路肩上下平行敷设。在困难情况下，可在路肩下敷设照明电缆、通信电缆、生活污水管及其它自流管道；允许在路肩上设置照明电杆、消火栓及跨越道路管线的支架。

2.4.1.5 油气工艺装置区、储罐区、油品装卸区等甲、乙、丙类火灾危险性场所，输配电线路不得架空敷设或跨越。

2.4.1.6 各类地上、地下管线不得穿越装卸站场及道岔咽喉区，通往装卸栈桥的管线除外。

2.4.1.7 管线综合布置时，干管应布置在用户较多的一侧。

2.4.1.8 在管线布置发生矛盾时，宜遵守以下原则：

(1) 压力管线宜避让重力自流管线；

(2) 可弯曲管线宜避让不易弯曲管线；

(3) 分支管线宜避让主干管线；

(4) 小管径管线宜避让大管径管线；

(5) 临时管线宜避让永久管线。

2.4.1.9 改扩建工程的管线综合设计中，新增管线的布置应不妨碍现有管线的正常使用。

第 5 节 总图工程检验

2.5.1 一般要求

2.5.1.1 对各个设备、设施位置和标高进行确认。

2.5.1.2 对各个设备、设施防火间距、防爆要求进行确认。

2.5.1.3 检查各施工单位所用的材料应满足设计和施工规范的要求。

2.5.1.4 管道施工与隐蔽工程的检验，检查配套管线的先后施工顺序，避免相互干扰，并且垫层与基础的厚度、标高、坡度，应符合设计和施工规范要求。

第 3 章 土建与结构

第 1 节 一般规定

3.1.1 一般要求

3.1.1.1 本章主要涉及建筑物和各类构筑物（包括框架、塔架、地基基础、井/池、非金属罐、管墩/管架、管/线沟等）的检验。

3.1.1.2 陆岸终端的公共建筑物主要分生产建筑和辅助建筑两类：

(1) 主要生产建筑：压缩机房、控制室、油泵房、变电所、配电室、工业控制机房、锅炉房、各类设备及装车泵棚等，为满足工艺及设备要求而建造的框架平台、管廊、易爆环境计量间、阀组间、集气间等；

(2) 主要辅助建筑：办公室及会议室、维修间、库房、宿舍、食堂、门卫室、开水房、浴室、医疗室等。

3.1.1.3 陆岸终端主要构筑物包括烟囱、水塔、冷却塔、水池、阀井、设备基础和管墩、防火堤、围墙等。

3.1.1.4 建筑结构设计除考虑静荷载、动荷载外，还应满足抗震要求并核算地基沉降。

3.1.1.5 陆岸终端建（构）筑物的防火防爆、防腐蚀等要求应符合相关国家或行业标准规定。

第 2 节 地基与基础

3.2.1 一般要求

3.2.1.1 根据岩土工程勘察资料、上部结构及基础设计资料确定地基处理方案、处理范围及处理后技术指标，处理结果报 CCS 备查。

3.2.1.2 按 GB50007《建筑地基基础设计规范》要求需进行地基变形计算的建（构）筑物，地基处理后应开展沉降观测至沉降稳定。

3.2.1.3 地基处理施工单位应具有相应资质。

3.2.1.4 桩基工程检验按照本章第 3 节相关要求执行。

第 3 节 土建工程检验

3.3.1 一般要求

3.3.1.1 土建工程建造检验须按 CCS 批准的检验计划实施。

3.3.1.2 本章第 1 节所列建（构）筑物工程按照本节相关要求检验。

3.3.2 材料检验

3.3.2.1 工程用材料使用前须报验，并提供合格证、材质证明及复试报告。

3.3.2.2 施工用料应满足程序文件对品种、规格的要求。

3.3.2.3 工程用材料检验内容及方法符合国家标准或行业标准的要求。

3.3.2.4 复查材料合格证明及试验报告，必要时可进行抽样检测。

3.3.3 施工控制点检验

3.3.3.1 基础定位放线检验：

(1) 坐标、标高检查；

(2) 开挖边线检查。

3.3.3.2 基础基槽检验：

(1) 坐标、标高、边坡支护、几何尺寸检查；

(2) 地质情况检查；

(3) 检查有无超挖及扰动；

(4) 核查钎探记录。

3.3.3.3 基础钢筋、模板检验：

(1) 钢筋规格、尺寸、数量、接头位置、搭接长度、保护层控制检查；

(2) 模板尺寸、坐标、标高、支撑牢固性检查；

(3) 预埋件、预埋螺栓、预留孔位置、标高、规格检查。

3.3.3.4 桩基工程检验：

(1) 开挖边线、深度、边坡支护检查；

(2) 桩规格数量、桩位偏差、截桩高度、钢筋预留长度检查；

(3) 桩基静载、动载检测，并提交检测报告。

3.3.3.5 桩基础钢筋模板检验：

(1) 桩芯清理、灌芯深度、桩芯钢筋、接桩质量检查；

(2) 承台及梁柱钢筋规格、尺寸、数量、接头、定位箍、保护层控制检查；

(3) 模板尺寸、垂直度、平整度、坐标、标高、支撑坚固性检查；

(4) 预埋件、螺栓、预留孔位置标高规格检查；

(5) 插筋安装检查。

3.3.3.6 基础混凝土浇筑检验：

(1) 塌落度检测；

(2) 混凝土强度等级检查；

(3) 浇筑顺序、高度、入模温度检查；

(4) 振捣、收面检查；

(5) 预埋件等位置标高检查。

3.3.3.7 楼屋面模板安装

(1) 脚手架合规性检查；

(2) 地基夯实检查；

(3) 扣件紧固检查；

(4) 模板轴线、尺寸、标高、坡度、起拱、平整度、接缝检查；

(5) 预埋件等位置检查。

3.3.3.8 楼屋面钢筋安装检验：

(1) 梁纵筋规格、接头、锚固检查；

(2) 梁箍筋加密、间距检查；

(3) 拉筋、吊筋、插筋检查；

(4) 板筋间距、锚固检查；

(5) 保护层垫块与马凳筋检查；

(6) 预埋件及预埋套管规格、安装位置及标高检查；

(7) 预留孔洞加强筋检查。

3.3.3.9 楼屋面混凝土浇筑检验：

(1) 塌落度检测；

(2) 混凝土强度等级检查；

(3) 浇筑顺序、高度、入模温度检查；

(4) 振捣、收面检查；

(5) 预埋件等位置标高检查。

3.3.3.10 填充墙砌筑检验：

(1) 核查砂浆配合比；

(2) 材料进场检查；

(3) 放线测量；

(4) 垂直度、平整度、灰缝厚度、砂浆饱满度检查；

(5) 拉结筋安装及试验，构造柱、圈梁、过梁钢筋模板检查。

3.3.3.11 抹灰粉刷检验：

(1) 砂浆原材料、配合比检查；

(2) 基层处理检查；

(3) 保温层检查；

(4) 垂直度、平整度检查。

3.3.3.12 屋面防水检验：

(1) 找平层、保温层配合比、平整度、厚度、坡度检查；

(2) 隔气层厚度与粘结检查；

(3) 卷材搭接与错缝检查；

(4) 淋水或蓄水试验。

3.3.3.13 水池、阀井应做渗漏试验。

第 4 节 钢结构

3.4.1 一般要求

3.4.1.1 钢结构检验分为制作检验与安装检验。制作检验包括钢柱焊接与涂装、钢桁架焊接与涂装等。安装检验包括焊接、高强度螺栓连接、主体与围护结构安装、平台钢梯栏杆安装、涂装等。

3.4.1.2 有特殊要求的钢结构工程，除本标准外还应符合国家相关标准。

3.4.2 材料检验

3.4.2.1 材料的选用应满足设计及使用环境要求，并应符合国家有关标准的规定。

3.4.2.2 下列材料证明文件应提交 CCS 审核：

(1) 主要构件钢材质量证明/试验报告；

(2) 焊接材料质量证明书；

(3) 高强度螺栓质量证明、预拉力/扭矩系数复验报告；

(4) 摩擦面抗滑移系数报告；

(5) 焊接工艺评定报告；

(6) 强度试验报告（如设计要求）；

(7) 探伤报告；

(8) 高强度螺栓连接检查记录；

(9) 涂料质量证明或复验报告。

3.4.3 连接、安装和防火

3.4.3.1 钢结构焊接

(1) 对施工单位首次采用的钢材和焊接形式，应符合设计要求和 GB50205《钢结构工程施工及验收规范》的规定；

(2) 对焊接质量进行检查，一级和二级焊缝应进行焊缝探伤，探伤比例应符合设计要求。

3.4.3.2 高强度螺栓连接

(1) 高强度螺栓连接副的规格和技术条件应符合设计要求和国家标准的规定，核查质量证明文件和出厂检验报告；

(2) 高强度螺栓连接副应进行预拉力复验，其结果应符合国家标准的规定；

(3) 核查高强度螺栓构件的抗滑移系数试验报告和现场抗滑移系数复验报告；

(4) 高强度螺栓连接摩擦面的表面应平整清洁；

(5) 高强度螺栓应按照 GB50205《钢结构工程施工及验收规范》预紧后再最终紧固。

3.4.3.3 钢构件尺寸和螺栓孔的偏差值应符合设计要求和 GB50205《钢结构工程施工及验收规范》的规定。

3.4.3.4 安装

(1) 应检查钢构件尺寸、变形情况及涂层情况，如有问题应进行矫正和修补；

(2) 安装前应复查建筑物的定位轴线、基础标高、地脚螺栓、混凝土强度等；

(3) 检查垫板规格、位置以及与柱底面、基础紧贴情况和牢固情况；

(4) 钢结构应表面干净，主要构件中心线及标高基准点标记齐全；

(5) 钢结构的垂直度、标高和尺寸等的偏差值符合 GB50205《钢结构工程施工及验收规范》的规定；

(6) 防护栏杆和钢直梯安装连接应牢固可靠，必要时应做强度检验，应符合设计要求和国家标准的规定。

3.4.3.5 钢结构防火涂料的品种和技术性能应符合设计要求，防火涂料的耐火性能和理化性能应符合 GB14907《钢结构防火涂料》的规定。钢结构防火涂装施工质量应符合 GB50205《钢结构工程施工质量验收标准》的规定。

第 4 章 油气水处理系统

第 1 节 一般规定

4.1.1 一般要求

4.1.1.1 本章目的是为油气水处理系统中的设备布置、安装、调试等检验提供依据。

4.1.1.2 油气水处理系统设备的布置应使流程系统顺畅、管路简化以及便于人员操作、维修，并应保证人员安全。

4.1.1.3 油气水处理设备的安全装置应符合GB40554.3《海洋石油天然气开采安全规程 第3部分：陆岸终端部分》、AQ 2012《石油天然气安全规程》、GB50183《石油天然气工程设计防火规范》的要求。

4.1.1.4 油气处理设备及附件的选型及强度设计应符合国家标准或行业标准的要求。安装前，应确认各设备部件资料与证书是否齐全，并对设备部件外观质量进行检查。

4.1.1.5 工艺管道的安装应综合考虑，全面规划，统一布置，其敷设与布置还应符合GB50183《石油天然气工程设计防火规范》的要求。

4.1.1.6 作业者应对油气水处理系统进行危险与可操作性（HAZOP）分析，找出正常和非正常情况下可能出现的危险、产生的原因、可能导致的后果以及在实践中应采取的措施。

第 2 节 通用设备要求

4.2.1 一般要求

4.2.1.1 陆岸终端设备分为动设备、静设备、工艺管道及组件三类。静设备按安装方式可分为卧式容器和立式容器。陆岸终端静设备包括卧式分离器、卧式换热设备、缓冲罐、塔类设备、立式换热设备、立式分离器、储罐等。动设备包括泵、压缩/膨胀机等。工艺管道主要包括陆岸终端场内的工艺连接管线以及外输管道等。除以上分类外，原油外输装置在本章4.6.3中特别要求。

4.2.1.2 静设备的外观质量检查、基础检查、安装检查、二次灌浆、热处理、焊接、无损检测等应符合GB50461《石油化工静设备安装工程施工质量与验收规范》的要求。

4.2.1.3 动设备的基础检查、安装检查、二次灌浆等应符合GB50231《机械设备安装工程施工及验收通用规范》的要求。

4.2.1.4 卧式容器与立式容器、压缩机、泵的布置等应符合SH3011《石油化工工艺装置布置设计通则》的要求。

4.2.1.5 压缩机与泵的安装与试运转除应符合4.2.1.3的要求外，还应符合GB50275《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》的要求。

4.2.1.6 对于工艺管道及组件，根据介质种类、压力、温度以及管径等适用范围，其材料、设计、安装、检验等应符合TSG31《工业管道安全技术规程》、GB/T20801《压力管道规范 工业管道》等国家或行业标准的要求。

4.2.2 设备通用检验要求

4.2.2.1 静设备

(1) 基础交付安装时，基础混凝土强度不得低于设计强度的75%。设备安装前应对基础进行复验；

(2) 应对地脚螺栓的质量与埋设等进行检查；

(3) 设备采取垫铁找平、找正时，应检查垫铁与垫铁组数量和位置等；

(4) 带有膨胀节的设备，其膨胀节外部壳体上固定板或固定螺栓在系统冲洗吹扫后方可拆除或松开；

(5) 应对立式容器与卧式容器的整体安装质量进行检查；

(6) 应对设备的二次灌浆质量进行检查；

(7) 安全阀安装前应按设计文件规定进行调试校核，调试后的安全阀应加铅封，并封堵端口；

(8) 压力表、液位计、流量计、测量仪表等安装前应校验合格，并加封印，安全附件安装应朝向便于观察的位置；

(9) 设备封闭前内部应进行清理，不得有附着物及杂物；

(10) 现场组焊的压力容器应按照TSG21《固定式压力容器安全技术监察规程》的要求制备产品焊接试板；

(11) 焊接完成后应对焊接接头形状尺寸、外观质量以及焊缝质量进行检查；

(12) 现场组焊设备焊接接头应进行无损检测且应在形状尺寸外观检验合格后进行；

(13) 设备现场组对焊接完成后应对设备总体尺寸进行检查；

(14) 卧式容器的检验除应符合静设备相关要求外，还应符合以下要求：（格式）

① 卧式容器滑动端基础预埋板的上表面应光滑平整，不得有挂渣、飞溅。水平偏差应符合设计要求。混凝土基础抹面不得高出预埋板的上表面；

② 卧式容器滑动端地脚螺栓宜处于支座长圆孔的中间，位置偏差应偏向补偿温度变化所引起的伸缩方向；

③ 应检查卧式容器安装方向。

(15) 立式容器的检验除符合静设备相关要求外，还应符合以下要求：

① 现场装配内件的立式容器，应检查内件水平允许偏差；

② 立式容器裙座内部灌浆面应与底座环上表面平齐，设备支座底板外缘的灌浆层应压实抹光，裙座上表面应略有向外的坡度；

③ 应检查裙座的组装质量和组焊的平面度；

④ 裙座与本体相接处，如遇到拼接焊缝时，裙座上应开出避让豁口。

4.2.2.2 动设备

(1) 设备基础的位置、几何尺寸和强度应符合GB50204《钢筋混凝土工程施工及验收规范》的规定，并应有验收资料或记录；

(2) 设备基础表面和地脚螺栓预留孔中的油污、碎石、泥土、积水等均应清除干净，预埋地脚螺栓的螺纹和螺母应保护完好，放置垫铁部位的表面应凿平；

(3) 需要预压的基础，应预压合格并应有预压沉降记录；

(4) 应检查预留孔中的地脚螺栓的埋设；

(5) 找正调平设备用的垫铁应符合各类机械设备安装规范、设计或设备技术文件的要求，并检查垫铁组的位置和数量；

(6) 应检查预留设备底座与基础之间的灌浆质量；

(7) 压缩/膨胀机的检验除符合以上要求外，还应符合以下要求：

① 压缩机的吸入管道应有防止产生负压的措施，多级压缩的压缩机各段间应设冷却和气液分离设备。多级压缩机的各级气液分离设备和冷却器应靠近布置；

② 压缩机管道的布置应使管道尽量短，弯头尽量少。进口管道、各段间冷却器和分离罐的管道宜设坡度；

③ 压缩机应有进出口压力超限保护、原动机转速超限保护、启动气和燃料气限流事故、停车安全联锁装置和防静电接地装置等安全保护装置；

④ 整体出厂的压缩机安装水平偏差应符合设计要求。解体出厂的压缩机现场组装时应检查组件的安装水平；

⑤ 应检查压缩机附属设备的安装水平；

⑥ 压缩机安装完成后进行运转试验。

(8) 泵除应符合动设备的检验要求外，还应符合以下要求：

① 泵宜露天或棚式布置。若在室内布置，应符合 GB50183《石油天然气工程设计防火规范》的要求，泵的安装应尽可能地靠近供液容器，而且具有足够的吸入安装高度；

② 成排布置的泵应按防火要求、操作条件和物料特性分组布置；

③ 泵布置在室内时，两排泵净距不应小于 2m。泵端或泵侧与墙之间的净距应满足操作、检修要求且不宜小于 1m；

④ 泵吸入管线应短而直，杜绝气堵、气锁现象，严控弯头及阻力管件数量；吸入管道宜选用全通径阀门，严禁采用节流式缩径阀门；水平吸入管道需变径时，应采用管底平直偏心大小头，严禁使用同心大小头；

⑤ 离心泵在停电、停气或操作不正常工作情况下，介质倒流有可能造成事故时，应在出口管道上安装止回阀；

⑥ 整体出厂的泵纵向和横向安装水平偏差应符合设计要求；

⑦ 大、中型泵机组应进行找正、调平；

⑧ 应对泵的进出口管道的安装进行检查；

⑨ 泵安装完成后进行运转试验。

4.2.2.3 工艺管道

(1) 工艺管道及组件的布置应符合以下要求：

① 永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组；在跨越罐区泵房的管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件；

② 全厂性管道的敷设，管道不应包围装置或系统单元，且应减少与道路的交叉；

③ 管道宜集中成排布置，地上敷设的管道应布置在管廊或管墩上。沿地面敷设的管道，穿越人行通道时，应设置跨越桥。如确有需要，可埋地或敷设在管沟内。全厂性的管道宜地上敷设；沿地面或架空敷设的管道不应环绕工艺装置、系统单元或储罐组布置，并不应妨碍消防车的通行；

④ 全厂性管道的敷设应有坡度，管道的坡度不宜小于 2/1000，且宜与地面坡度一致。管道变坡点宜设在管道的转弯处或固定支架附近；

⑤ 管道布置不应妨碍设备、机泵及其内部构件的安装、检修；

⑥ 管道布置应顺介质连续顺坡，沿流向逐段抬升或逐段下降，不得形成气袋、液袋等，不设置盲端管段；

⑦ 进出装置的管道在装置边界处应设置隔断阀和盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于 8m 的平台应在两个方向设梯子。管道不得穿过与其无关的建筑物；

⑧ 腐蚀性介质、有毒介质和高压介质管道的布置应避免由于阀门及易发生泄漏的管道附件对人身和设备的危害；

⑨ 跨越、穿越厂区内道路的管道，其跨越段和穿越段上不应设置阀门及易泄漏的管道附件；

⑩ 管道除与阀门、仪表、设备等需要用法兰或螺纹连接时，应采用焊接连接，镀锌管道除外；

⑪ 管道的高点与低点均宜分别备有排气口与排液口，并位于容易接近的地方，如该处相同高度有其他接口可利用时可不另设排气口或排液口；

⑫ 管廊、管架的管道布置宜符合以下规定：

(a) 大直径管道宜靠近管廊柱子布置，小直径管道、气体管道及公用物料管道宜布置在管廊中部；

(b) 需要热补偿的管道宜布置在管廊一侧，便于集中设置补偿器；

(c) 介质操作温度等于或高于 250℃的管道宜布置在上层；布置在下层的介质操作温度等于或高于 250℃的管道可布置在外侧，但不应与液化烃管道相邻；

(d) 蒸汽、空气、氮气、仪表空气等公用物料管道及工艺气体管道宜布置在上层；

(e) 液化烃和腐蚀性介质管道宜布置在下层，但腐蚀性介质管道不应布置在电动机的正上方；

(f) 工艺管道应根据两端所连接设备管口的标高，合理布置在上层或下层，确保管线满足介质自流或输送要求，避免出现液袋、气堵死角；

(g) 电缆槽架和仪表槽架宜布置在上层，槽架的附近或正下方不应布置有热影响的管道；

(h) 管道阀门、弯头等组件的布置应符合 SH/T3012《石油化工金属管道布置设计规范》的要求；

(i) 管廊上有坡度要求的管道，可采取调整管托高度、管托上加型钢或钢板上加垫枕等措施；

(j) 较重的管线宜靠近管架支柱；

(k) 管廊管线应按载荷分布对称布置，杜绝单侧载荷过大、受力不均的现象，保证管架结构稳定；

(l) 管架上管线变径时，宜选用偏心大小头，而且管底取平；

(m) 管道的阀门和法兰等，宜靠近管架；

(n) 管架间距应根据管架上多数管子的允许跨度而定，其中少数跨度较小的管线，可与大管线相邻布置，并支撑在大管线上；

⑬ 介质温度低于-40℃的管道属于低温管道。其布置应符合以下要求：

(a) 低温介质管道的布置在满足管道柔性下应使管道短，弯头数量少，且避免出现液袋或气堵死角；

(b) 低温介质管道应利用管道自然形状达到自然补偿；

(c) 低温介质管道间距应根据保冷后法兰、阀门、测量元件的厚度以及管道的侧向位移确定；

(d) 低温介质管道宜布置在下层；

(e) 低温介质管道、液化烃管道和其他应避免受热的管道不应布置在热介质管道的正上方或与不保温的热介质管道相邻布置。

(2) 工艺管道及组件的安装应符合以下要求：

① 焊接前应对工艺管道所用管材、组件等进行复验；

② 管道的组对焊接应按照批准的焊接工艺进行；

③ 不宜在管道焊缝位置及其边缘上开孔，当不可避免时，应对开孔处开孔直径 1.5 倍范围内进行补强，补强板覆盖的焊缝应磨平；

④ 与管道相关的设备应找正，并确认各设备清理干净；

⑤ 埋地管道组焊检查合格后进行试压、防腐处理并及时回填；

⑥ 焊接钢管对接时，螺旋焊缝之间应错开 100mm 以上；

⑦ 钢管穿建（构）筑物时应加设护管，护管中心线与管线中心线应一致；

⑧ 应检查管道以及组件的安装水平；

⑨ 焊接后设备应进行找平；

⑩ 焊接完成后应对管道外观质量、无损探伤、焊缝宽度、焊缝质量等进行检查；

⑪ 管道组件检验应符合以下要求：

(a) 应检查管件、紧固件，如弯头、异径管等尺寸偏差；

(b) 应检查法兰表面质量；

(c) 法兰连接件螺栓、螺母、垫片等应符合装配要求；高压管道上的螺栓、螺母应符合国家相关标准并进行硬度抽查；

(d) 应检查三通的内径开孔、孔径允许偏差、孔径的光滑与清洁、三通端面坡口角度等；

(e) 加强板焊缝应检验外观质量和弯头；

(f) 阀门、弯管、异径管、支吊架、管线补偿器应进行外观检验和尺寸偏差检验；

(g) 阀门需进行强度和密封试验；

(h) 安全阀安装时应检查垂直度，开启和回座压力应符合设计要求；

⑫ 工艺管道安装完成后应按照设计图纸的要求对其布置以及组件和仪表进行复查。

(3) 管道应进行下列试验：

①管路安装完成后应进行吹通试验并符合以下要求：

(a) 吹扫气体在管道中的流速不宜小于 20m/s，管道吹扫出的脏物不得进入设备，设备吹扫出的脏物也不得进入管道；

(b) 系统试压前后应进行吹扫。当吹出的气体无铁锈、尘土、石块、水等脏物时为吹扫合格。吹扫合格后应及时封堵。

② 管道系统应进行压力试验，检查管道强度和密封性并符合以下要求：

(a) 环境温度低于 5℃时，水压试验应有防冻措施；

(b) 设计无规定时，管道系统试验压力应为设计压力 1.5 倍，且不得低于 0.4MPa；

(c) 对不锈钢管道进行水压试验时，水中氯离子含量不宜超过 25mg/L，水压试验完，应将水渍除净；

(d) 如认为液压试验不可行，可允许按照设计标准要求采用气压试验代替。

③ 根据设计文件的方法和要求进行气密性试验。

第 3 节 油气水分离系统

4.3.1 一般要求

4.3.1.1 概述

油气水分离是利用分离器、电脱水器等设备实现油气水的分离的过程，其静设备主要有三相或两相分离器、电脱水器、换热器等。工艺管道主要有工艺连接管线。

4.3.1.2 压力容器类设备材料选择和强度设计应遵循 TSG21《固定式压力容器安全技术监察规程》和 GB/T150《压力容器》等规范的相关要求。

4.3.1.3 用于腐蚀性介质的分离器的选材除满足本章 4.3.1.2 要求，还应考虑因质量损失、硫化物应力开裂、氯化物应力开裂或其他形式的腐蚀。

4.3.1.4 进厂设备应有完备的质量证明文件，并满足本指南 1.3.3 的持证要求。

4.3.1.5 换热设备的安装除应符合本指南要求外，还应符合 SH/T3532《石油化工企业换热设备施工及验收规范》的要求。

4.3.2 油气水分离静设备

4.3.2.1 分离器除应符合本章 4.2.2.1 的相关要求外，还应符合以下要求：

(1) 分离器应有压力和液位显示，必要时还应设置高低液位监控报警系统；

(2) 分离器安全泄放装置应采用全启式封闭弹簧安全阀。为便于安全阀检修及更换，在安全阀与壳体之间设置隔离阀门，其安装使用应符合 TSG 21《固定式压力容器安全技术监察规程》的要求。

4.3.2.2 换热器除应符合本章 4.2.2.1 中的相关要求外，还应符合以下要求：

(1) 在构架上布置的管壳式换热器应按一端支座基础中心线对齐，地面布置的换热器可按一端支座基础中心线对齐，或管程进出口中心线对齐；

(2) 换热器之间、换热器与其他设备之间的净距不宜小于 0.7m；

(3) 换热器安装高度应保证其底部接管的最低标高或排液阀下部与地面或平台面的净空不小于 150mm；

(4) 换热器滑动支座的安装水平应符合设计要求。

4.3.2.3 电脱水器除应符合本章 4.2.2.1 中的相关要求，还应符合以下要求：

(1) 两台或两台以上的电脱水器联合操作平台，其两边均应设梯子；

(2) 电脱水器应装设带有安全联锁开关的安全门，当安全门开启时，自动切断电脱水器的供电电源；

(3) 电脱水器区及脱水操作间属于爆炸危险场所，在脱水器上安装的变压整流装置应采用防爆结构，变压整流器的输出端与脱水器绝缘棒之间的连接部分应采用充油结构，并应符合 GB/T3836《爆炸性环境》适用部分的规定；

(4) 电脱水器外壳、脱水变压器的接地端子及电气设备外露可导电部分均应接地且电阻值应符合规定；

(5) 电脱水器配电值班室长度大于 7m 时，应有两个向外开的门；电脱水器配电值班室的门、窗、孔洞与电脱水器操作间的门、窗、孔洞之间的净距离应不小于 3m；

(6) 当电脱水操作间与配电值班室毗邻时，其共用的隔墙应是非燃烧的实体墙，并应抹灰。隔墙上不宜开窗，如必须开窗，则窗应是密封的。

4.3.3 油气水分离工艺管道

4.3.3.1 油气水分离工艺管道除应符合本章 4.2.2.3 的相关要求，还应符合以下要求：

(1) 管壳式换热器管道不应妨碍管束或管壳的抽出、管箱端或封头端的拆卸，并留出空间，便于检修；

(2) 换热器管道组件应靠近换热器的操作通道布置，换热器并排布置时，冷却介质和阀门宜按相同方式布置，换热器两侧操作通道宽度不应小于 0.8m；

(3) 当管壳式换热器封头端或管箱端设置拆卸吊柱时，管道布置应避开吊柱的活动范围；

(4) 与换热器相连的管道旁路上的切断阀应布置在水平管道上，并减少管道的积液；

(5) 空冷器的进口管道不应有液袋或气堵死角，当管道无流量调节时，进口管道宜对称布置；当介质

为气液两相流流体时，进出口管道应对称布置；

(6) 空冷器的进出口集合管应靠近空冷器管口布置，集合管的截面积宜大于各分支管截面积之和的 1.5 倍。

4.3.4 油气水分离设备试验

4.3.4.1 分离器和换热设备等连同附属管路应根据设计文件要求进行气密性试验并符合以下要求：

(1) 气密性试验应在耐压试验后进行；

(2) 气密性试验时应将安全附件装配齐全；

(3) 气密性试验时，压力应缓慢上升，达到试验压力后，试验压力和保压时间应符合设计要求。

4.3.4.2 油气水分离系统管道试验符合本章 4.2.2.3 的相关要求。

4.3.4.3 对于设置高低液位报警监控系统的分离器应对其进行功能试验。

4.3.4.4 油气水分离系统应进行系统功能试验、流程关断试验、应急关断试验。

第 4 节 原油稳定系统

4.4.1 一般要求

4.4.1.1 概述

原油稳定是从原油中分出部分气质组分，降低原油蒸发损失的工艺过程。原油稳定的方法主要有负压闪蒸、正压闪蒸和分馏稳定法。原油稳定所涉及的主要设备有原油稳定塔、分离器、冷换设备、泵和压缩机等。

4.4.1.2 原油进稳定装置前的集输和处理工艺过程应密闭，回收的凝液严禁敞口运输和储存，应进行稳定处理或密闭储运。

4.4.1.3 原油稳定装置建议集中设置，应与原油脱水、天然气处理与加工、外输加热、热电联供等统筹规划，合理利用能量，提高油气集输及其处理系统的整体经济效益。

4.4.1.4 稳定装置的工艺管线宜架空敷设。在紧靠压缩机入口处应设过滤器。

4.4.1.5 原油稳定系统的液位、压力控制应做到安全可靠，应设超限报警系统。进油总管应设紧急关断阀，紧急关断阀前应设跨越装置旁路、旁路的原油不应直接进入储罐。

4.4.1.6 原油稳定装置的防火设计应符合 GB50183《原油和天然气工程设计防火规范》的规定。

4.4.1.7 气体的泄放宜选用封闭型全启式安全阀，凝液管线宜采用微启式安全阀。

4.4.1.8 负压系统应有明确的试压、试漏要求，应选择密封性好的阀门及管件。

4.4.1.9 封闭的气体压缩机房内应安装通风设施与可燃气体浓度检测报警装置。

4.4.1.10 负压闪蒸稳定装置的安装应符合下列要求：

(1) 负压管线尽量减少阀门和法兰联接；

(2) 多台压缩机并联安装时，其进气管线应做到分配均匀，有防冻、排液措施；

(3) 采用允许带液的负压压缩机时，稳定塔与压缩机之间可不设冷换、分离设备；采用不允许带液的负压压缩机时，在紧靠压缩机入口处应设气液分离器及排液泵。

4.4.1.11 设备安装前，应对设备进行到场检验，检查确认资料与证书是否齐全，并检查设备外观，确认无缺陷与锈蚀等。

4.4.1.12 稳定塔的布置、安装、焊接、无损检测等除应符合本节要求外，还应符合 SH3011《石油化工工艺装置布置设计规范》的要求。

4.4.2 原油稳定静设备

4.4.2.1 原油稳定塔除应符合本章 4.2.2.1 的相关要求外，还应符合以下要求：

(1) 塔体布置应符合以下要求：

① 直径较小、本体较高的稳定塔，可双排布置或成三角形布置；

② 沿主管廊布置的稳定塔，如主管廊上方无设备，可布置在主管廊的两侧；如上方有设备，应在主管廊的一侧留出管廊上方设备的检修空间；

③ 稳定塔宜在靠近管廊的一侧布置管道，另一侧设置检修空间；

④ 应检查塔与塔之间、塔与其他相邻设备之间的距离以及塔的安装高度。

(2) 稳定塔的安装还应符合以下要求：

① 分段或分片交货，现场组装焊接的塔组焊前应对材料、坡口等进行复验；

② 塔体焊接组装前提交焊接资料并批准相应的焊接工艺，焊接组装时应按照相应设计图、排版图和组装焊接工艺。焊接后应检查塔体和塔内件的焊缝的错边量和允许偏差等；

③ 组装焊接后，应对其焊接接头进行外观检查和焊缝的无损检测；

④ 塔安装完毕后应进行清扫和吹洗，并有清扫和吹洗记录。清扫和吹洗合格后应及时封闭，保证在以后工序的施工中应不再被污染。

(3) 稳定塔除上述要求外，还应符合以下要求：

① 稳定塔的出气口应设不锈钢捕雾网；

② 当原油稳定系统采取负压闪蒸工艺时，为保证负压闪蒸塔的真空度及操作安全，负压部分尽量不设人孔和其它不必要的开口。

4.4.2.2 换冷设备除应符合本章 4.2.2.1 的相关要求外，还应符合以下要求：

(1) 空冷器不应布置在操作温度等于或高于物料自燃点和输送、储存液化烃设备的上方，否则应采用非燃烧材料的隔板隔离保护；

(2) 多组空冷器布置在一起时，应布置形式一致，宜采用成列式布置，应避免一部分成列式布置而另一部分成排布置；

(3) 空冷器的布置应避免自身的或相互间的热风循环，空冷器管束两端管箱和传动机械处应设置平台；

(4) 布置空冷器的构架或主管廊的一侧地面上应留有必要的检修空间；

(5) 空冷器宜布置在装置全年最小频率风向的下风侧，且应布置在主管廊的上方、构架的顶层或塔顶。

4.4.3 原油稳定动设备

4.4.3.1 压缩机和泵除符合本章 4.2.2.2 的相关要求外，还应符合以下要求：

(1) 压缩机宜选用可带液操作的螺杆式压缩机，也可选用活塞式压缩机。当脱出气量大时，宜选用离心式压缩机；

(2) 当压缩机采用气密封时，密封气严禁含有液滴和杂质；

(3) 连续运行的离心式压缩机可不设备用机组；往复式压缩机和螺杆式压缩机宜设置备用机组；

(4) 连续运转的泵宜设置备用泵，间歇运转的泵可不设备用。

4.4.4 原油稳定工艺管道

4.4.4.1 原油稳定工艺管道除应符合本章 4.2.2.3 和 4.3.3.1 的相关要求外，还应符合下列要求：

(1) 管道布置应从塔的顶部到底部进行规划，并应优先布置塔顶管道、大直径管道和有特殊要求的管道；

(2) 塔顶油气至冷换设备的工艺流程管道，应按顺坡递减方式布置，避免形成低位积液，塔顶油气管道至多台并联的冷换设备时，宜采用对称布置；

(3) 塔体侧面管道上的阀门宜直接与设备管口连接；

(4) 塔底出口管与泵连接时，塔的安装高度应大于泵的必需汽蚀余量的要求；管道在满足柔性的条件下，应使管道短，弯头数量少；

(5) 水平吸入的离心泵，进口管有变径时，偏心异径管与泵的进口间宜设置一段直管段；

(6) 泵进口管道上的过滤器周围应留有维修的空间；

(7) 出口管道的异径管应靠近泵的出口；

(8) 往复式压缩机进出口管道宜沿地面敷设，并增加管架刚度；

(9) 离心压缩机进出口管道的布置应有利于流体分布均匀，进口管弯头与压缩机管口法兰应设置直管段；

(10) 压缩机管口为上进上出或侧进上出时，压缩机进出口管段上宜设可拆卸短管。

4.4.5 原油稳定设备的试验

4.4.5.1 现场组装的塔类设备应根据设计文件要求进行耐压试验和气密性试验。

4.4.5.2 压缩机及泵的试验应符合以下要求：

(1) 压缩机及其附属设备的管路应以最大工作压力进行严密性试验；

(2) 解体出厂的泵组装后，其承压件和管路应进行严密性试验；

(3) 泵与压缩机的运转试验。

4.4.5.3 原油稳定系统管道试验符合本章 4.2.2.3 的相关要求。

4.4.5.4 原油稳定系统的液位与压力控制装置应进行功能试验。

4.4.5.5 原油稳定系统应进行系统功能试验、流程关断试验、应急关断试验。

第 5 节 天然气处理系统

4.5.1 一般要求

4.5.1.1 概述

天然气处理系统的工艺流程如下：

(1) 原料气应先经过预处理，包括原料气的预分离、脱水、脱硫、脱碳和脱汞等，最终得到预处理后的天然气以及脱出的凝液。主要设备有：分离器、塔器（如分子筛干燥塔、脱硫塔、脱汞塔）、换热器及压缩机等；

(2) 预处理后的原料气须进行冷凝分离，冷凝分离即采用某种制冷工艺，使天然气部分冷凝和分离出天然气和凝液的过程。制冷方法包括冷剂制冷、膨胀制冷和冷剂与膨胀联合制冷。陆岸终端较多采用冷剂与膨胀联合制冷。冷剂制冷设备一般有膨胀/压缩机及换热器（如冷箱、预冷器、辅冷器、凝液冷却器）等；

(3) 最终天然气进行凝液分馏，凝液分馏是根据被分离组分的相对挥发度的差异对天然气凝液进行分离的过程，最终脱出轻组分（如甲烷和乙烷混合物）、液化气和轻油。主要设备有塔器（如分馏塔、脱乙烷塔、脱甲烷塔等）、换热器、重沸器、加热器（炉）、膨胀/压缩机组等。

4.5.1.2 设备的平面布置，应根据规模、生产特点，充分考虑操作检修的需要，兼顾供电、供水和仪控等系统的要求，采用按工艺流程单元和按设备分类集中布置相结合的原则，低温部分要求紧凑；设备的安装应考虑布置仪表保护箱的位置，并应留有设备和仪表维修的空间。

4.5.1.3 脱水装置的设置应与天然气集输处理统筹考虑，符合产能建设的总体要求。分散的小气量宜集中脱水；分子筛干燥器应集中布置，宜在设备的一侧进行配管，另一侧留有更换分子筛的场地，顶部宜设置操作平台。

4.5.1.4 天然气凝液回收装置的进气总管应设有自动紧急关断阀，紧急关断阀前应设置越站装置旁路或放空阀和安全阀。选择阀门时气体应选用全启式安全阀，液体应选用微启式安全阀。安全阀弹簧应具有可靠的防腐蚀性能或必要的防腐保护措施。

4.5.1.5 天然气与天然气、天然气与低温凝液的换冷，宜选用板翅式换热器，材质应采用铝合金材料。但天然气中含有汞成分时，不宜使用铝制换热设备。

4.5.1.6 原料气、凝液、冷剂用水冷凝冷却时，应采用易清垢的换热器。如果用密闭循环水冷却，采用化学清垢或不会结垢时，可不受此限制。

4.5.1.7 凝液与凝液的换热，宜选用板翅式、螺旋板式或板式换热器。

4.5.1.8 冷剂蒸发器，宜选用管壳式、螺旋板式、板翅式或绕管式。

4.5.1.9 重沸器宜选用管壳式或螺旋板式，负荷波动大时宜采用罐式结构。温度较低时，可采用板翅式或绕管式；小型重沸器宜与塔合成一体。

4.5.1.10 设备安装前，应对设备进行到场检验、检查确认资料与证书是否齐全，并检查设备外观，确认无缺陷等，设备安装前应对设备基础等进行复验与检查。

4.5.2 天然气处理静设备

4.5.2.1 热交换器除应符合本章 4.2.2.1 与 4.4.2.2 的相关要求外，还应符合以下要求：

(1) 水冷却器和水冷凝器的管线流程安装应考虑冬季防冻措施；

(2) 管壳式换热器、蒸发器和重沸器等的安装，应留有维修的空间；

(3) 换热器的进出口管线上不宜设置切断阀，但对于需要隔断操作或不停产维修时，应在进出口管线上设置切断阀和吹扫放空阀。

4.5.2.2 分馏塔除应符合本章 4.2.2.1 与 4.4.2.1 的相关要求外，还应符合以下要求：

(1) 分馏塔宜集中布置，可采用公用平台；塔和平台周围应留有吊车及其他机动设备使用的场地；

(2) 塔的接管口径尽可能与连接管线同径；

(3) 塔和回流罐的顶部，宜设置吹扫放空和事故放空用的排气阀，阀门应直接连在塔和回流罐的开口处，可与安全阀并联安装；

(4) 分馏塔的压力采用热旁路调节方案时，其安装应符合下列规定：

① 塔顶气相管线、热蒸汽旁路管线及回流罐均应保温；

② 回流罐的安装高度应满足泵的吸入压头要求；

③ 冷凝器冷凝液应从液相入口进入回流罐；

④ 热旁路管线应从气相入口进入回流罐；

(5) 低温设备支撑应设置隔热装置。

4.5.2.3 加热炉除应符合 4.2.2.1 的相关要求外，还应符合以下要求：

(1) 炉子附属的钢结构与炉子相连接应符合设计要求；

(2) 炉体及附件的安装水平度应满足设计要求；

(3) 再生气加热炉的安装应留有清扫及更换炉管的空间。

4.5.3 天然气处理动设备

4.5.3.1 压缩机除应符合本章 4.2.2.2 和 4.4.3.1 的相关要求外，还应符合以下要求：

(1) 压缩机台数及是否设置备用机组，应符合下列规定：

① 采用离心式压缩机时，如果气量小可设置 1 台，如果气量较大时一般应设置 2 台；

② 采用活塞式压缩机时，宜至少设置 1 台备用；

③ 外输气不允许装置间断供气时，可适当备用；

(2) 自然条件恶劣的地区，压缩机可布置在符合防爆要求的封闭式厂房内，一般地区宜露天式或半露天式布置；

(3) 压缩机的进出口管线应设置切断阀，出口管线应安装手动放空阀。末级出口阀之前应设泄压放空管线；

(4) 寒冷地区的压缩机的进口分离器和各级分离器的排液管线，应采取防冻措施；

(5) 可能产生凝液的压缩机吸入管线宜保温或伴热，或在管线的低点处设置排凝措施；

(6) 压缩后的气体去脱水单元时，末级分离器的顶部应设捕雾网，且紧靠分子筛干燥器；

(7) 压缩机应设置防止共振和减震的措施。

4.5.3.2 凝液泵除应符合本章 4.2.2.2 和 4.4.3.2 的要求外，还应符合以下要求：

(1) 在泵的进出口管线的高点处，应安装放气阀，可装在压力表切断阀的根部。低温凝液泵，尤其是离心泵，放气阀的出口管线直接接入放空系统；

(2) 吸入管线的安装应符合下列规定：

① 泵的安装应尽可能地靠近供液容器，且具有足够的吸入安装高度，吸入管线应短而直，避免形成气囊；

② 吸入管线宜安装全开闸板阀，不宜采用截面收缩的阀；

③ 水平进口管线需要缩径时，应使用偏心大小头，且管底取平，不宜使用同心大小头；

(3) 排出管线的安装应符合下列要求：

① 排出管线上应安装切断阀和止回阀；

② 旁通管线应从管线上的止回阀之前接出，且使液体回到供液容器，不应接入吸入管线。

4.5.3.3 膨胀机除本章 4.2.2.2 的相关要求外，还应符合以下要求：

(1) 膨胀机的进出口管线应根据压力、温度、介质的化学性能等情况选用合适的补偿器；

(2) 可能产生液体倒流的管线应安装止回阀或采取其他防止液体倒流的措施；

(3) 膨胀压缩机系统应设有防喘振保护。

4.5.4 天然气处理工艺管道及组件

4.5.4.1 阀门除应符合本章 4.2.2.3 的相关要求外，还应符合以下要求：

(1) 液化石油气和低温凝液管线的两端有阀门可切断时，应在阀间管线上设置管道安全阀；

(2) 调节阀宜安装在水平管线上，前后切断阀宜选闸阀，旁通阀宜选用截止阀；

(3) 旁通管线安装在调节阀的顶上时，其净距不应影响检修和维护；

(4) 阀前管线的安装应避免积聚凝液；

(5) 塔和容器类设备与热交换器等工艺设备之间的连接管线应装设切断阀以便于隔断维修；

(6) 天然气、凝液产品、仪表风、蒸汽和冷却水等进出设备的管线上均应装设切断阀；

(7) 压力等级不同的油气系统需排放到同一汇管时，各排放支管均应安装止回阀。

4.5.4.2 疏水阀除应符合本章 4.2.2.3 的相关要求外，还应符合以下要求：

(1) 疏水阀宜安装在水平管线上；

(2) 疏水阀的安装位置应比凝结水出口管线低，在凝结水出口管线的最低点应设置排污阀。

4.5.4.3 工艺管线除应符合本章 4.2.2.3 中的相关要求外，还应符合以下要求：

(1) 非低温管线与低温管线相连时，切断阀应尽量靠近低温管线，阀及阀前管线均应作保冷处理；

(2) 保温（冷）管线与管架的接触处，应设置管托；

(3) 下列管线及组件（包括管线上的阀门、法兰等）应有隔热措施：

① 可能使人烫伤的设备和管线；

② 设计要求防止冷量或热量损失的设备和管线；

③ 由于热量损失或环境温度变化将影响操作参数和安全的设备和管线；

④ 原料气脱水干燥之前的排液及排污管线；

(4) 天然气、凝液产品、蒸汽和冷却水等进出设备的管线和其他需计量的管线，均应安装流量计量装置，流量计量装置应安装在工况比较稳定的管线上。

4.5.5 天然气处理设备的试验

4.5.5.1 现场组装的塔类设备应根据设计文件要求进行耐压试验和气密性试验。

4.5.5.2 增压膨胀机安装完成后应进行联合性能试验。

4.5.5.3 压缩机与泵的运转和试验应符合 4.4.5.2 的相关要求。

4.5.5.4 天然气处理系统管道的试验应符合 4.2.2.3 的相关要求。

4.5.5.5 天然气处理系统的压力、温度、液位等控制与报警装置应进行功能试验。

4.5.5.6 天然气处理系统应进行系统功能试验、流程关断试验和应急关断试验。

第 6 节 二氧化碳捕集回收系统

4.6.1 一般要求

4.6.1.1 除本章规定外，二氧化碳捕集回收系统还应满足 CCS《海上油气二氧化碳捕集利用与封存系统检验指南》的适用要求。

4.6.1.2 陆岸终端二氧化碳捕集常用的方法有醇胺化学吸附法、膜分离法、低温精馏法等，捕集装置应根据工业排放的特性选用一种或多种组合的捕集工艺，进出捕集回收装置的工艺管道应设置便于操作的切断阀。

4.6.1.3 设备布置应符合陆岸终端总体布置、工艺流程、安全生产、环境保护的要求，同时应满足操作、检维修及施工的要求，与其他建构筑物的防火间距应符合第 11 章的相关规定。

4.6.1.4 设备平面布置，应与工艺流程相适应，做到物料流向合理；设备宜露天布置，二氧化碳压缩机、冷剂压缩机宜布置在敞开或半敞开式厂房内，不宜与其它可燃气体压缩机布置在同一间厂房内。

4.6.1.5 在操作或检修过程中，有可能被可燃液体、腐蚀性介质或有毒物料污染的区域应设置不低于 150mm 的围堰和导液设施。

4.6.1.6 二氧化碳压缩系统应能适应气体组成、进气压力、进气温度和进气量的波动。

4.6.1.7 设备安装前，应对设备进行到场检验，检查确认资料与证书是否齐全，检查设备外观，确认无缺陷等，并应对设备基础等进行复验与检查。

4.6.2 二氧化碳捕集回收静设备

4.6.2.1 热交换器除应符合本章 4.5.2.1 的相关要求外，还应符合以下要求：

(1) 富液或含游离水的二氧化碳气体换热器应选用耐腐蚀材质；

(2) 板式热交换器、管壳式热交换器的冷端温差应满足工艺设计要求；

(3) 贫、富液换热器宜选用板式换热器；

(4) 再沸器宜选用热虹吸式或釜式再沸器。

4.6.2.2 塔式容器、压力容器除应符合本章 4.5.2.2 的相关要求外，设备设计和材质选择应与其内部的介质和承担的用途相适应，避免发生腐蚀、硬化和分解等情况，还应考虑二氧化碳泄漏或释放时可能产生的低温工况。

4.6.3 二氧化碳捕集回收动设备

4.6.3.1 压缩机的检验应符合本章 4.5.3.1 的要求，含有游离水的二氧化碳接触的压缩机组过流部件应选择与其介质相适应的材质。

4.6.3.2 二氧化碳泵除应符合本章 4.5.3.2 的要求外，还应符合以下要求：

(1) 二氧化碳泵宜选用屏蔽泵；

(2) 贫/富液循环泵宜靠近解吸塔/吸收塔布置，液位高度应满足泵气蚀裕量的要求。

4.6.4 二氧化碳捕集回收工艺管道及组件

4.6.4.1 阀门除应符合本章 4.2.2.3 的相关要求外，还应符合以下要求：

(1) 阀门的类型、结构及其各部件材料的选择，应根据流体的特性、工艺要求、管径、设计温度和设计压力综合后确定；

(2) 阀门不宜使用润滑脂、密封脂或具有二氧化碳溶胀特性的材料；

(3) 低温介质管道上的阀门宜安装在水平管道上，阀杆方向宜垂直向上；

(4) 具有密闭中腔结构的阀门应具备超压泄放功能。

4.6.4.2 工艺管线除应符合本章 4.2.2.3 的相关要求外，还应符合以下要求：

(1) 液态二氧化碳管道和制冷剂管道应布置在管廊下层，且不应与高温管道相邻布置；

(2) 两端可能封闭的液体二氧化碳管道和液氨管道应设置安全阀；

(3) 低温管道应设置保冷层，绝热材料应符合国家标准的相关规定；

(4) 管道材料应根据管道的设计温度、设计压力、介质特性等条件，以及材料的耐腐蚀性能、加工工艺性能、焊接性能和经济合理性等选用；用于输送腐蚀性介质的管道材料应有耐腐蚀能力，除应力腐蚀和局部腐蚀按具体情况考虑外，管道材料应根据腐蚀介质对材料的腐蚀速率选用；

(5) 对用于易产生应力腐蚀的碱液、液氨的管道，在材料选用、制造和施工技术中应采取防止应力腐蚀开裂的措施；

(6) 低温管道应选用耐低温的材料，必要时应进行低温冲击试验。

4.6.5 二氧化碳捕集回收系统设备的试验

4.6.5.1 现场组装的塔类设备应根据设计文件要求进行耐压试验和气密性试验。

4.6.5.2 增压膨胀机安装完成后应进行联合性能试验。

4.6.5.3 压缩机与泵的试运转和试验应符合本章 4.4.5.2 的相关要求。

4.6.5.4 系统管道的试验应符合 4.2.2.3 的相关要求。

4.6.5.5 压力、温度、液位等控制与报警装置应进行功能试验。

4.6.5.6 二氧化碳捕集回收系统应进行系统功能试验、流程关断试验和应急关断试验。

第 7 节 产品储存与外输装置

4.7.1 一般要求

4.7.1.1 原油与天然气中分离出的原油、液化气、天然气、轻油、二氧化碳等需要进行储存与外输，储存方式为储罐储存，外输方式有管道运输、车输等方式。

4.7.1.2 储罐中油品应根据 GB50183《石油天然气工程设计防火规范》中的规定进行分类。

4.7.1.3 二氧化碳储罐和外输管道应采取绝热措施，隔热层的厚度计算应符合 GB50264《工业设备及管道绝热工程设计规范》的相关要求。

4.7.1.4 储罐组装前，应对基础进行复验。

4.7.1.5 球罐组装前，应对球壳板等零部件进行复验并对焊缝进行编号。

4.7.1.6 球罐的安装、焊接、无损检测等均应符合 GB50094《球形储罐施工规范》的要求。

4.7.1.7 立式储罐的安装、焊接与无损检测等应符合 GB50128《立式圆筒形钢制焊接储罐施工规范》的要求。

4.7.1.8 站内所有油气管均应采用钢管及钢质管件。

4.7.2 储罐

4.7.2.1 储罐的选型及布置应符合以下要求：

(1) 油品储罐应分组布置并符合下列规定：

① 在同一罐组内，宜布置火灾危险性类别相同或相近的储罐；

② 常压油品储罐不应与液化石油气、天然气凝液储罐同组布置；

③ 沸溢性的油品储罐，不应与非沸溢性油品储罐同组布置；

④ 地上立式油罐同高位罐、卧式罐不宜布置在同一罐组内；

(2) 稳定原油、甲 $_B$、乙 $_A$ 类油品储罐宜采用浮顶油罐。不稳定原油用的作业罐应采用固定顶油罐。稳定轻烃可根据相关标准规定，选用内浮顶油罐或压力储罐。钢质油罐建造应符合国家油罐设计的相关要求；

(3) 油罐组内的油罐总容量应符合下列规定：

① 固定顶油罐组不应大于 120000m^3；

② 浮顶油罐组不应大于 600000m^3；

(4) 油罐组内的油罐数量应符合下列要求：

① 当单罐容量不小于 1000m^3 时，不应多于 12 座；

② 当单罐容量小于 1000m^3 或者仅储存丙 $_B$ 类油品时，数量不限；

(5) 地上油罐组内的布置应符合下列规定：

① 油罐不应超过两排，但单罐容量小于 1000m^3 的储存丙 $_B$ 类油品的储罐不应超过 4 排；

② 立式油罐排与排之间的防火距离，不应小于 5m，卧式油罐的排与排之间的防火距离，不应小于 3m。

4.7.2.2 球形储罐除应符合本章 4.2.2.1 的相关要求外，还应符合以下要求：

(1) 现场组装

① 球罐支柱用垫铁找正时，应检查垫铁规格、高度、数量等。支柱安装找正后，应在球罐径向与周向检查支柱垂直度；

② 球罐组装后应检查球壳板组对间隙、错边量和棱角等；

③ 球罐赤道带组装后应检查每块球壳板的赤道线水平误差、各个焊缝距离、储罐最大直径与最小直径差值；

④ 储罐安装后应检查拉杆、人孔及接管等零部件的安装水平与尺寸偏差；

⑤ 球罐上的连接板应与球壳紧密贴合，并在热处理之前与球壳焊接；

⑥ 影响球罐焊后整体热处理及充水沉降的零部件应在热处理及沉降试验完成后再与球罐固定；

(2) 焊接

① 球罐的焊接应按照批准的焊接工艺进行；

② 应检查焊接试板的制备；

③ 球罐焊接后应检查棱角和球壳两极间及赤道截面的内直径；

④ 球罐焊接前后应分别进行检查接管外伸长度、位置偏差以及接管法兰面与接管垂直度；

⑤ 球罐焊接后应对焊缝进行外观检查和表面质量检查；

⑥ 球罐焊接后应对焊缝进行无损检测；压力试验后应进行磁粉检测或渗透检测复查；

⑦ 需进行热处理的球罐，热处理温度、保温、测温等均应符合设计要求；热处理后应测量并调整支柱垂直度和拉杆挠度。

4.7.2.3 立式圆筒储罐可分为固定顶和浮顶储罐，浮顶储罐又可分为内浮顶和外浮顶储罐，立式储罐除应符合本章 4.2.2.1 的相关要求外，还应符合以下要求：

(1) 预制

① 立式圆筒储罐预制前应按照设计要求绘制排版图；

② 应检查储罐各部件的预制的质量，如焊缝距离，尺寸允许偏差等；

(2) 组装

① 组装前，应将构件的坡口和搭接部位清理干净；

② 组装后应检查储罐及其附件的安装水平，如尺寸偏差，搭接接头宽度等；

(3) 焊接与检测

① 焊接应按照批准的焊接工艺进行；

② 焊接完成后，焊缝应进行外观检查和表面质量检查；

③ 罐底与管壁焊缝各部位应进行无损检测；

④ 罐体安装焊接后，应对罐体几何形状和尺寸进行检查。

4.7.3 陆岸终端内外输装置

4.7.3.1 汽车装车场：

(1) 装卸站的进、出口，宜分开设置，当进、出口合用时，站内应设回车场；

(2) 汽车装车厂一般采用混凝土结构；

(3) 对于轻质油品或原油，应采用液下式（浸没式）装车鹤管；

(4) 装车鹤管之间的距离不应小于 4m；

(5) 在距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上，应设便于操作的紧急切断阀；

4.7.4 陆岸终端内部外输管道

4.7.4.1 管道的布置应符合本章 4.2.2.3 的相关要求。

4.7.4.2 管道的外腐蚀与保温应符合以下要求：

(1) 输油管道保温层的结构应由防腐层、隔热层和保护层组成；隔热层的厚度应根据工艺要求并经综合技术经济比较后确定；

(2) 保护层材料应具有足够的机械强度和韧性、化学性能稳定、耐老化、防水和电绝缘的性能；

(3) 管道敷设采用套管时，输油管与套管之间应采用绝缘支撑；套管端部应采用防水、绝缘、耐用的材料密封；绝缘支撑间距根据管径大小而定，一般不宜小于 2m；

(4) 站内埋地管道的外防腐层应为加强级或特加强级。

4.7.4.3 清管设施应符合以下要求：

(1) 输油管道和输气管道均应设置清管设施，有条件时输气管道宜采用管道内壁涂层；

(2) 清管器出站端的线路上、清管器进站前及进清管器接收筒前各点均设置清管器通过指示器；

(3) 清管器的通过指示器应安装在进出站的管段上，应按清管自动化操作的需要在站外管道上安装指示器，并应将指示信号传至站内。

4.7.5 储存与外输装置的试验

4.7.5.1 球形储罐应进行以下试验：

(1) 耐压试验；

(2) 泄漏性试验；

(3) 充水试验，观测基础沉降。

4.7.5.2 常压立式储罐应进行以下试验：

(1) 罐底焊缝与浮顶底板应采用真空箱法进行严密性试验，试验负压值不得低于 53kPa，应无渗漏；

(2) 储罐建造完毕后，应进行充水试验，检查储罐强度和观测基础沉降。

4.7.5.3 站内外输管道的试验应符合本章 4.2.2.3 的相关要求。

4.7.5.4 泵类设备的试验应符合本章 4.2.2.2 的相关要求。

第 5 章 辅助生产系统

第 1 节 一般规定

5.1.1 一般要求

5.1.1.1 辅助生产系统与安全有关的动力机械与设备、锅炉、受压容器、泵和管系的设计、制造、安装和试验应符合本章的有关规定，其他设备应满足 CCS 规范或接受标准的要求。

5.1.2 燃料

5.1.2.1 内燃机或锅炉所用柴油的闪点（闭杯试验）一般不低于 60℃。应急发电机的原动机所用柴油的闪点不低于 43℃。

5.1.2.2 如有专门的措施，使柴油的贮存或使用处所的环境温度能限制在低于该柴油闪点 10℃以下范围内时，可允许使用闪点低于 60℃但不低于 43℃的柴油。

5.1.2.3 若使用天然气或净化原油作为燃料时，应将确保安全的技术措施提交 CCS 审查。

5.1.3 布置和安装

5.1.3.1 机器设备应尽可能安装在非危险区。

5.1.3.2 所有危险区内的机械设备，其结构和安装应避免由于静电或动力部件摩擦产生火花以及机械设备裸露部件高温而引燃的危险。

5.1.4 通风

5.1.4.1 机器处所应有足够的通风，以保证机器设备在恶劣气候条件下全功率运转时，有充分的空气以确保该处所人员的安全与舒适及机器的运转。

5.1.4.2 所有可能积聚可燃或有毒气体或蒸汽的处所均应具有适当的通风。

5.1.5 防护设施

5.1.5.1 机械运转时，可能对工作人员构成危险的部位，应设置防护罩或栏杆等安全设施。

5.1.5.2 为避免机械设备和系统的误操作，应设有安全操作说明标牌和标签。

5.1.5.3 所有机械设备和管路的表面温度可能伤人时应以栏杆或围护进行保护，当其表面温度可能超过 220℃时，其表面应设有效的防护设施。如绝热设施的表面是吸油的或可能被油渗透，则应采用薄钢板或类似材料妥善包裹。

5.1.6 维修通道

5.1.6.1 机器设备所在区域内应设有便于操纵、维护和检修设备的通道。

5.1.7 起重设备

5.1.7.1 机器设备所在区域内宜备有适当的起重设备，用于拆装主、辅机械的零部件。

5.1.8 防腐蚀

5.1.8.1 暴露于腐蚀环境的设备部件应采用耐腐蚀的材料制成，或采取有效的防腐措施。

5.1.9 试验

5.1.9.1 承压件、管路及附件均应按适用标准进行压力试验。

5.1.9.2 机械设备安装完毕后，应根据 CCS 同意的试验大纲进行试验。

第 2 节 燃料系统

5.2.1 一般要求

5.2.1.1 为满足本节规定的目的，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) 使用的燃料在设备中能充分燃烧并保证设备稳定运行。

5.2.2 燃料设备布置

5.2.2.1 燃油压力管道应尽可能远离热表面和电气设备。如不能做到时，则该管子应位于良好照明和易于观察之处，且其任何可拆卸的管子接头应与热表面和电气设备保持一段安全的距离，或用带有适当泄放装置的设施将该接头予以遮蔽。

5.2.2.2 加油站应设在开敞区域，且该地点不应聚集油气。

5.2.2.3 油柜、燃油泵、过滤器、锅炉燃烧器和其他可能漏油的阀件下应设置油盘，油盘内的残油应泄至污油罐。

5.2.3 燃料设备安装

5.2.3.1 当基础交付安装时，基础混凝土强度不低于设计强度的 75%。

5.2.3.2 检查基础预埋板上的表面光滑平整度，不得有挂渣、飞溅物。

5.2.3.3 检查地脚螺栓应无损坏、无锈蚀，且应有保护措施。

5.2.3.4 检查设备是否找正。

5.2.3.5 设备定位结束后，检查灌浆前的基础表面。

5.2.4 管系安装

5.2.4.1 检查燃油管系布置，其应符合国家标准及设计要求。

5.2.4.2 燃油管及其阀件应用钢材或其他认可的材料制成。

5.2.4.3 检查焊缝探伤，探伤要求及比例应符合国家标准及设计要求。

5.2.4.4 管道安装完毕，热处理和无损检测合格后，应进行压力试验。

5.2.4.5 可燃介质管道应进行泄漏性试验。

第 3 节 供气系统

5.3.1 一般要求

5.3.1.1 空气压缩机的吸气口应位于非危险区。

5.3.1.2 由专用空气压缩机向气动仪表供气时,空气压缩机宜设置备用机组，应能自动保持仪表和公用空气系统的压力。

5.3.2 空气压缩机

5.3.2.1 空压机上应设有压力表和安全阀。在压缩空气冷却器的水套壁上应设有安全阀或安全膜片。

5.3.2.2 空压机应设有从压缩空气中分离油和水的设施。

5.3.2.3 空压机的排出管上应设有止回阀，并应装有油分离器和泄放旋塞。

5.3.2.4 安全装置

(1) 空气压缩机装置的每一级、后冷却器、油水分离器、空气干燥器、空气瓶等均应设安全阀；

(2) 空气压缩机应设有排气高压、低压报警；

(3) 空气压缩机应设有润滑油低油压的报警和停机；

(4) 空气压缩机应设有排气超温报警；

(5) 仪表空气系统应设有低压报警及超低压应急关断；

(6) 往复式空气压缩机，其曲轴箱容积超过 0.6m³时,应设防爆门。

5.3.3 储气瓶

5.3.3.1 储气瓶应根据所用规范、标准进行设计、制造、检验。

5.3.3.2 启动、杂用及仪表和控制用空气瓶宜分开设置，当仪表、控制和应急用空气与其他用气共用一个气瓶时，应保证优先满足仪表、控制和应急用气。

5.3.3.3 气瓶上应设有压力继电器。当压力低于允许值时应能报警并自动启动压缩机进行补气。

5.3.4 管路

5.3.4.1 仪表、控制或应急用空气管路应与其他空气管路隔离。

5.3.4.2 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。

5.3.4.3 空气瓶至柴油机的起动管路上应设有与压缩机的排出管完全分开的有效措施。

5.3.5 减压

5.3.5.1 系统供气管上的减压阀和滤器应并联设置双套，减压阀应安装在安全阀前面。

5.3.6 过滤与干燥

5.3.6.1 仪表及控制用空气管路上应设有滤清器及干燥器。

5.3.7 供气系统试验

5.3.7.1 压缩空气管系试验：

(1) 储气瓶包括附件应在工作压力下进行密性试验；

(2) 压缩空气管系包括主空气瓶及阀件应进行 2 小时工作压力下的密性试验，压降一般不大于 10%的工作压力。

5.3.7.2 安全阀调试检验：

(1) 核查空压机、储气瓶、管路上的安全阀的数量；

(2) 对压缩空气系统中的每一个安全阀进行开启、关闭压力试验或审核专业机构的校验报告。

5.3.7.3 空气压缩机调试检验：

(1) 空气压缩机报警装置检验；

(2) 空压机自动控制试验，当空气瓶压力低于或高于某一设定值时，对空气压缩机自动启动或停机进行检验，确认自动装置良好，若是多组空气压缩机，还应确认自动起动和停机的顺序；

(3) 主空压机充气试验，在启动全部主空气压缩机将主空气瓶充气过程中，对空压机滑油压力、温度、空气温度和淡水温度等参数和运转情况进行检验，确认参数正常、无敲击和发热现象等，在压力达到工作压力后，还应确认充气压力由大气压至工作压力所需时间不超过 1 小时；

(4) 应急空气压缩机还应完成起动试验和初始充气检验，其起动试验应由应急配电板供电。

第 4 节 工艺及热力管网系统

5.4.1 一般要求

5.4.1.1 陆岸终端厂内工艺及热力管网是指陆岸终端厂内的管架、墩及其上所敷设的管、缆，其设计根据总平面布置图及各生产区的流程走向而定。

5.4.2 管道敷设

5.4.2.1 管道的敷设应符合工艺要求，整齐有序。

5.4.2.2 管道的敷设应便于施工、操作和维修，优先考虑大管径管道、特殊介质管道的布置。

5.4.2.3 工艺管线及热力管网一般采用空中敷设，陆岸终端厂供排水及消防管网采用地下敷设。

5.4.2.4 管道的敷设应考虑足够的伸缩性，尽量利用管道自然形状吸收热胀冷缩。

5.4.2.5 管道敷设应顺介质连续顺坡，沿流向逐段抬升或逐段下降，不得形成气袋、液袋等，不设置盲端管段。

5.4.2.6 在人员通行处，管道底部净高不宜小于 2.2m，通行小型检修车，净高不宜小于 3m，通行大型检修车，净高不宜小于 4.5m。

5.4.2.7 并排布置的管道间距与管外径、有法兰管子的法兰外径、有隔热层管的隔热层厚度、两管间净距有关。通常裸管的管外壁的净距应不小于 50mm；有隔热层管的隔热层外表面距邻管外表面或邻管有隔热层管的隔热层外表面的净距应不小于 50mm；有法兰裸管的管外壁至邻管法兰外缘的净距离不小于 25mm；有法兰且有隔热层管的情况可以此类推。

5.4.2.8 管子外表面或隔热层外表面与构筑物、建筑物的最小净距应小于 100mm，法兰外缘与构筑物、建筑物的最小净距应不小于 50mm。

5.4.2.9 阀门手轮外缘之间及手轮外缘与构筑物、建筑物的最小净距应不小于 100mm。

5.4.2.10 埋地敷设的管道，埋地管道的埋深一般为管顶距地表不小于 0.3m；通行机械车辆的不小于 0.75m 或采用套管保护，套管管顶距地表不小于 0.3m。

5.4.2.11 采用管沟敷设时，沟底应有一定的坡度，在最低处设排水点，沟内管间距应比架空适当加大。

5.4.3 管廊布置

5.4.3.1 管廊在装置中的位置以能联系尽量多的设备为宜。

5.4.3.2 管廊的宽度主要由管道的数量和管径的大小确定，并考虑一定的预留宽度，一般留有 20%~25%的余量。管廊的宽度一般不大于 9m，如果必须超过 9m 时，可在中间加一根支柱，形成三根支柱主副两跨式管廊。

5.4.3.3 管廊下布置泵时，应考虑泵的布置及其所需操作和检修通道的宽度。

5.4.3.4 管廊柱距、管架跨距应根据廊上管道竖向荷载作用下产生的弯曲应力和挠度经计算确定，常用柱距、跨距宜为 6~9m。

第 5 节 化学药剂系统

5.5.1 一般要求

5.5.1.1 化学药剂系统应能储存、混合和分配化学药剂溶液并把溶液注入到所需要的系统中。

5.5.1.2 化学药剂系统的材料应与化学药剂相适应。

5.5.1.3 化学药剂系统如果在较低的环境条件下使用则应设有保温和伴热措施。

5.5.1.4 在有害化学药剂储存和处理区域附近应设有安全冲洗和洗眼站。

5.5.1.5 如果化学品相互反应，充装这些化学品的管路应有唯一的标示以避免混用。

5.5.2 储存柜

5.5.2.1 储存柜应设有液位计，对于危险或腐蚀性流体应使用铠装的液位计并设有自动关闭旋塞。

5.5.2.2 储存柜的液位应有监控，对于化学药剂注入至关重要的系统还应设有流量监控。

5.5.2.3 应根据需要，在柜内安装搅拌器。

5.5.3 收集回收措施

5.5.3.1 所有化学药剂储柜、注入泵和装卸站应设有集液盘以收集漏泄和溢流。

5.5.3.2 不同柜的溢流和集液可以引至一个公用的集管，与其他流体起化学反应的药剂应设置独立的

收集系统。

5.5.3.3 具有低温液体的注入系统应安装在绝缘的围壁内，该围壁的设计用于收集漏液并防止低温对结构和设备的不利影响。

5.5.4 注入泵

5.5.4.1 注入泵应能准确控制注入量，在注入泵的排出管线上宜设置流量测量装置。

5.5.4.2 化学药剂注入泵的设计压力至少应与所注入系统的压力相同。

5.5.5 注入点

5.5.5.1 在尽量靠近注入点处应装设止回阀和切断阀。

5.5.6 关断

5.5.6.1 应考虑当被注入的系统关断时，能同时关断化学药剂注入系统，除非被注入的系统在关断时仍需注入。

5.5.7 甲醇注入系统的附加要求

5.5.7.1 甲醇的沸点较低、易挥发，应特别注意系统的密闭性。

5.5.7.2 装料软管应配有专用标志，接头应接地。

5.5.7.3 排放设施应使人员在保养维修期间接触甲醇的可能性最小化。所有的设备应有永久的接头至闭式排放。

5.5.7.4 甲醇储存罐应设置呼吸阀和阻火器。

第 6 节 火炬放空系统

5.6.1 一般要求

5.6.1.1 火炬应尽可能设在远离生活区和生产区的处所，其位置及高度应综合考虑下列因素：

(1) 主风向；

(2) 气体最大排量时连续燃烧所产生的热辐射对离火炬头附近区域的设备及人员安全操作的影响。

5.6.1.2 火炬和冷放空系统应能安全地处置正常和应急情况下释放的气体和液体并防止污染环境。

5.6.2 火炬和放空分液罐

5.6.2.1 应设置液体回注系统以便把放空分液罐中的液体回注至油气处理系统。

5.6.2.2 放空分液罐的液体回注系统应具有足够的能力以保证火炬连续工作时在罐内不积聚过量的液体。

5.6.2.3 回注系统应设有可靠的防回流措施。

5.6.2.4 排液泵应能够在高液位时自动启动，在低液位时自动停止。

5.6.2.5 在正常操作高液位以上适当高度上应设置高高液位开关，当应急释放达到此液位时应关断整个流程系统并发出报警。

5.6.3 火炬系统防回燃措施

5.6.3.1 扫气进口管线和洗涤器气体出口管线应设流量测量装置，当流量低时应在中控室发出报警。

5.6.3.2 低压火炬管线在进入火炬前应设阻火装置。

5.6.4 冷放空系统

5.6.4.1 放空口位置

(1) 在人员可能存在的任何区域，有毒产物的浓度应稀释到一个安全水平；

(2) 一旦放空气被点燃，热辐射强度应在设备和人的可接受范围之内；

(3) 放空口的位置应设计成距离附近结构或设备至少 15m 的水平距离以保证从出口发散的可燃气体在到达该结构和设备之前已经稀释到可燃下限以下；

(4) 冷放空意外携带液体时不应落在热表面或人员正常工作和生活的区域。

5.6.4.2 防回燃措施

(1) 应采取下列防回燃措施之一：

① 保持放空速度不低于 30m/s 并设有备用的惰气扫气系统，当放空速度低于 30m/s 开始扫气；

② 在立管出口端安装高速排气阀，其放空速度不低于 30m/s；

③ 在管端或在管中安装阻焰器并设旁通爆片装置；

④ 在放空立管前安装水封装置。

5.6.4.3 放空立管应设有接地装置，放空管顶端应整齐切割并圆滑过渡以使静电引燃的风险降到最低。

第 7 节 开式、闭式排放系统

5.7.1 一般要求

5.7.1.1 开式排放系统管线应考虑尽量减少弯管的数量，排放管线应沿流动方向向下有一定的倾斜坡度。

5.7.1.2 闭式排放系统应独立于开式排放系统。

5.7.1.3 危险区域和非危险区域的开式排放管线应分开设置。

5.7.1.4 闭式排放系统应设置两级安全保护，两级保护应互相独立。

5.7.2 开/闭排罐

5.7.2.1 开/闭排罐应设置透气管，透气管端部设有防火网，并伸至开敞的安全区域。

5.7.2.2 火炬或放空分液罐可当做闭排罐使用，但应同时满足两种容器的功能要求。

5.7.2.3 闭排罐的容体应能容纳最大一个排放源的排放量，闭排罐容体的选取还应考虑到其他因素，例如排液泵的流量和排空时间以及所需要的液体的最低停留时间等。

5.7.2.4 开/闭排罐应根据实际需要设置液位安全保护装置、压力安全保护装置、温度安全保护装置和流动安全保护装置等。

5.7.3 水封

5.7.3.1 危险区与非危险区之间应设置水封，不应使用止回阀来代替水封装置。

5.7.4 管路

5.7.4.1 如果开排罐的油液需要泵入闭排罐，则在开排罐至闭排罐的管线上应设隔离阀和止回阀。

5.7.4.2 需要排放的设备至闭排罐的管线上至少应设两个串联的隔离阀，如果排放时一个阀遭水化物冰堵，另一个阀可以关闭，隔离阀应尽量靠近排放点。

5.7.4.3 管路的材料应适用于预期的排放最大压力和最低温度。

5.7.4.4 回收油进入流程设备的管路上应设止回阀，止回阀应靠近设备的进口处。

5.7.5 开/闭排泵

5.7.5.1 泵的吸入、排出管路中，应装设隔离阀，以便安全维修。

5.7.5.2 如果采用离心泵，其排出管应装设止回阀。

5.7.5.3 泵的排出管路中应装设压力表。

5.7.5.4 泵的防爆等级应与其处的区域相适应。

第 8 节 VOCs 处理系统

5.8.1 一般要求

5.8.1.1 应对挥发性有机废气的散发源、散发源位置、产生量、组成等进行分析和检测，综合考虑选择适当的处理方法和配套设备。

5.8.1.2 应合理确定设计处理量，处理时的最大处理量应按实际工况分析确定。

5.8.1.3 系统设计应考虑处理装置异常和事故工况下废气处理措施与排放控制。

5.8.1.4 系统材料应根据废气的温度、腐蚀性和工艺要求选择。

5.8.1.5 系统应采取防静电、防雷措施。

5.8.2 收集与输送

5.8.2.1 废气的收集装置，应采用密闭排风或其他认可的型式。

5.8.2.2 处理装置配套的管道和设备的隔热、保温要求应满足本指南第 10 章的相关要求。

5.8.2.3 废气收集系统的排风管道应密闭。收集系统应在负压下运行，若处于正压状态，应对输送管道组件的密封点进行泄漏检测。

5.8.2.4 当收集管道内可能产生凝结水或其他液体时，管道应设置坡度，并应在风管的最低点设置排水装置。

5.8.2.5 含有有机物的废气输送管道上应按照规定设置阻火器。

5.8.3 设备布置和安装

5.8.3.1 现场设置的电气仪表等装置的防爆等级应与其处的区域相适应。

5.8.3.2 当废气中含有腐蚀性介质和颗粒物时，废气输送管道、阀门、过滤器、吸附装置及关键设备的废气过流部件应考虑腐蚀、磨损的影响。

5.8.3.3 设备的基础、支架应安装牢固可靠，其结构形式和尺寸应符合设计和设备技术要求。

5.8.3.4 有振动的设备进、出口应设置柔性接头。通风设备进、出口风管应设置独立的支架或吊架，管道荷载不应加载于设备上。

5.8.4 设备和系统的试验

5.8.4.1 管线安装完毕后，应按照要求进行严密性试验。

5.8.4.2 机械设备安装完毕后，应进行运行试验和安全报警装置试验。

第 6 章 公用系统

第 1 节 一般规定

6.1.1 一般要求

6.1.1.1 公用系统主要包括供水系统、循环水系统、排水系统、供热系统、采暖、通风及空调系统等。

6.1.1.2 公用系统的机械设备和管系的设计、制造、安装和试验应符合本章的有关规定。

第 2 节 供水系统

6.2.1 一般要求

6.2.1.1 给水系统应根据当地地形、水源情况、城镇规划、供水规模、水质及水压要求，以及原有给水工程设施等条件，全局综合考虑确定。

6.2.1.2 当用水量较大的工业企业相对集中，且有合适水源可利用时，可独立设置工业用水给水系统，采用分质供水。

6.2.1.4 供水系统设计应符合 GB50013《室外给水设计标准》的要求。

6.2.2 供水系统

6.2.2.1 供水系统的用水量可根据生活用水、生产用水、陆岸终端内绿化及道路喷洒用水、消防系统用水、不可预见水量及漏损等计算确定。

6.1.2.2 生活用水

生活用水为满足陆岸终端全体员工的生活所需，按照设计的每人生活用水定额和陆岸终端人数确定。

6.2.2.3 生产用水

生产用水主要包括气体压缩机冷却，大功率泵冷却、化学药剂配制、冲洗设备及车间地面、大罐防晒喷淋用水及防晒循环冷却水系统的补水等。

6.1.2.4 陆岸终端内绿化及道路喷洒用水

按陆岸终端内绿化及道路所占的面积计算，浇洒道路和绿化用水定额可参照下表：

项目	用水定额，L/(㎡.次)	浇洒次数，次/d
浇洒道路和场地用水	1.0-1.5	2-3
绿化用水	1.5-2.0	1-2

6.2.2.5 消防系统用水

消防系统用水应符合第 11 章第 6 节的有关要求。

第 3 节 循环水系统

6.3.1 一般要求

6.3.1.1 循环冷却水量应根据生产工艺的最大用水流量确定。

6.3.1.2 循环水系统设计应符合 GB50050《工业循环冷却水处理设计规范》或 CCS 接受的标准的相关要求。

6.3.2 冷却塔

6.3.2.1 冷却塔主体部分的混凝土应按设计要求的强度、抗冻、抗渗标号施工，采用设计要求的水泥

品种。

6.3.2.2 冷却塔的安装应符合 GB50050《工业循环冷却水处理设计规范》的相关要求。

6.3.2.3 当环境对冷却塔的噪声有限制时，视工程具体条件，应采取措施降低噪声。

6.3.2.3 塔内的配水槽应严格控制安装中的高度误差。

6.3.2.4 淋水填料的交接处不应留有间隙。

6.3.2.5 配水槽及配水喷嘴应在施工完毕后清扫干净，以防污物堵塞喷嘴。

6.3.2.6 横流式冷却塔的配水池及配水槽接缝处应保持严密。

6.3.2.7 风筒式逆流冷却塔的挡水檐与塔筒间的接缝应严密。

6.3.2.8 冷却塔应设有防结冰措施。

6.3.3 管系及附件

6.3.3.1 对于工作时可能存在压力超过其系统设计压力的冷却水泵，应在泵的出口端装设安全阀。

6.3.3.2 所有用海水冷却的装置，均应有防腐蚀措施。

6.3.3.3 对可能结冰的系统应设有适当的防冻措施。

6.3.3.4 循环冷却水给水总管和换热设备的给水管应设置过滤器。

6.3.3.5 主柴油机闭式淡水冷却管系应按需要装设适当的加热设备或与辅机淡水冷却管接通。

6.3.3.6 管径大于或等于 800mm 的循环冷却水管宜设检修人孔，间距不宜大于 500m。

6.3.3.7 管道的低点应设置泄水阀，高点应设置排气阀。

6.3.3.8 冷却塔内外与水汽接触的金属构件、管道和机械设备均应采取防腐蚀措施。

6.3.3.9 管道安装完毕后、热处理和无损检测合格后，应进行压力试验。

第 4 节 排水系统

6.4.1 一般要求

6.4.1.1 石油天然气生产设施的含油污水，不得直接或稀释排放。经过处理后排放的污水，含油量应符合国家或地方含油污水排放标准。

6.4.1.2 石油天然气生产设施的残油、废油、含油垃圾和其他有毒残液残渣，应回收处理，不得排放或弃置入海。

6.4.1.3 排放设备配备要求：

(1) 应设置油水分离设备；

(2) 应设置含油污水处理设备，该设备处理后的污水含油量应达到国家排放标准；

(3) 应设置排油监控装置；

(4) 应设置残油、废油回收设施。

6.4.1.4 如认为需要，应安装污染物流量自动监控仪器，对生产污水和机器处所污水的排放进行计量。

6.4.2 生产水处理系统

6.4.2.1 生产水排放浓度值应符合 GB8978《污水综合排放标准》、GB4914《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》及所属地方的相关要求。

6.4.2.2 生产水处理系统的安全系统的设置参照 GB/T35177《海上生产平台基本上部设施安全系统的分析、设计、安装和测试的推荐作法》的要求设置。

6.4.2.3 生产水处理系统的报警系统和应急关断参照《海上固定平台安全规则》（2000）第 10 章 10.3 和 10.5 中的有关规定。

6.4.3 生活污水

6.4.3.1 生活污水的排放应满足 GB8978《污水综合排放标准》的相关要求。

6.4.3.2 生活污水排入陆岸终端所在地市政管网时可以不设生活污水处理装置。

第 5 节 供热系统

6.5.1 一般规定

6.5.1.1 导热油（循环油液）应与被加热介质相容，不得发生化学反应、溶解或腐蚀。

6.5.1.2 热油锅炉的设计应符合 SY/T0524《导热油加热炉系统规范》或 CCS 认可标准的要求。

6.5.2 布置

6.5.2.1 锅炉房宜为独立的建筑物，住宅建筑物内不宜设置锅炉房。

6.5.2.2 当锅炉房和其他建筑物相连或设置在其内部时，严禁设置在人员密集场所上下层、贴邻位置以及主要通道、疏散口的两旁。

6.5.2.3 热油循环泵应能从其所在处所的外部进行关停。

6.5.2.4 在热油系统可能发生泄漏的装置下方，应设置油盘，油盘内的存油应泄放至适当的污油柜。

6.5.2.5 热油系统应设有适当容积的膨胀油柜，膨胀油柜和泵吸装置，一般应位于与热油炉同一处所内。

6.5.2.6 热油膨胀油柜和热油储存罐的透气管，应通往开敞的安全位置。

6.5.2.7 设在其他建筑物内的燃油、燃气锅炉的锅炉间，应设置独立的送排风系统和良好的照明。

6.5.2.8 燃油泵房、燃油罐区宜采用泡沫灭火，其系统设计应符合 GB50151《低倍数泡沫灭火系统设计规范》的有关规定。

6.5.2.9 非独立锅炉间和单台蒸汽锅炉额定蒸发量≥10t/h 或总额定蒸发量≥40t/h 及单台热水锅炉额定热功率≥7MW 或总额定热功率≥28MW 的独立锅炉间，应设置火灾探测器和自动报警装置。

6.5.2.10 室外热力管道、管沟与建（构）筑物、道路和其他管线之间的最小净距，应符合国家相关标准的要求。

6.5.2.11 热力管道不应与输送易挥发、易爆、有害、有腐蚀性介质的管道和输送易燃液体、可燃气体、惰性气体的管道敷设在同一地沟内。

6.5.3 锅炉的安装

6.5.3.1 锅炉安装工艺应经现场验船师审查批准，安装前应总体检查锅炉有无损伤。

6.5.3.2 对锅炉基座的中心位置、高度、水平度进行检验，确认符合设计的要求。

6.5.3.3 锅炉的底座应按照审批的图纸进行焊接和无损探伤。

6.5.3.4 炉脚固定检查，检查锅炉地脚螺栓的紧固。

6.5.3.5 检查锅炉仪表和附件安装的完整性，检查仪表和附件的型式、数量符合设计要求。

6.5.3.6 对锅炉的热绝缘进行检查，防止由于吊装/安装引起的损坏。

6.5.3.7 检查锅炉介质系统和燃料供应系统的密性。

6.5.3.8 对于热介质油加热器系统，还应注意下列要求：

(1) 对系统进行密性试验；

(2) 热介质油装置及管系应布置泄放装置以保证热介质油能够排出进行维修；

(3) 热介质油加热器及其管系在初次投入使用时，由于管系中残存水气，一般需要在较低温度状态连续循环一段时间，如在 90~120℃循环，时间视系统大小而定，然后再升温达到设计工作温度；

(4) 在设计工况下进行运行试验时，除了上述的安全控制装置要正常工作，还应考虑各用热单元工作是否正常，热传导和热负荷是否符合设计的要求，膨胀柜的容积是否合理，膨胀柜的容积设计应能够接收从环境温度到最大出口温度这样温差下的热介油容积变化；

(5) 检查循环泵的工作是否正常，应有足够的吸口压头；

(6) 对于设有炉膛固定灭火装置的加热器还应进行模拟灭火试验。

6.5.4 锅炉的检查和试验

6.5.4.1 锅炉的汽、水压力系统及其附属装置安装完毕后，应进行液压试验，试验压力应满足 GB50273《锅炉安装工程施工及验收规范》。

6.5.4.2 锅炉的主汽阀、出水阀、排污阀和给水截止阀应与锅炉本体一起进行液压试验，安全阀可单独进行试验。

6.5.4.2 自动控制设备检查和试验。对锅炉燃烧器工作自动控制，燃油泵、点火泵、进油阀、风机、风门调节器、给水系统等设备，按一定的时间程序执行各种正常燃烧或供给和故障停炉等一系列规定动作。

6.5.4.3 锅炉安全系统试验。点火失败、故障熄火、炉膛供气失压、锅炉水位低及燃烧器过载等状况时，锅炉应报警及自动停炉。

6.5.4.4 给水水位自动控制试验。达到锅炉水位设计规定的高、低水位时，应能自动停止或起动锅炉给水泵，在低水位时能声光报警，在极低水位时能自动切断燃油供给。

6.5.4.5 燃油加热器温度自动控制试验。锅炉使用重油时设有燃油加热器，确认燃油温度处在设计规定的过高或过低时能报警并自动切断燃油。

6.5.4.6 蒸汽压力自动控制燃烧试验。当蒸汽耗量变化引起压力波动时燃烧器被自动点燃或停止燃烧。

6.5.4.7 对热介质油加热器系统应进行如下试验：

(1) 对于设有热油出口流量探测装置，当低流量时，应发出报警，并停止燃烧；

(2) 对于设置烟道废气温度探测装置，当废气温度高时，应发出报警，并停止废气进入锅炉；

(3) 对于设置温度控制装置，在循环泵故障停止时，热油的温度不会超过极限值；

(4) 燃烧器的启动与循环泵进行联锁试验，当循环泵停止时燃烧器不能启动；

(5) 对于设置泄漏监控装置，当探测器动作时关断燃烧器，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；

(6) 循环泵出口压力低于最低工作压力时应在规定时间后自动启动备用泵并进行切换；

(7) 膨胀柜、收集柜的高、低位报警试验。

6.5.4.8 安全阀检验：

检验安全阀数量，对安全阀开启、关闭的压力进行试验，确认符合设计要求。

6.5.4.9 每台锅炉应在容易看见的位置至少安装 1 只压力表，压力表的连接管上应装设关闭阀或旋塞。

6.5.5 其他设备及部件检查

6.5.5.1 循环泵、注油泵及风机的安装应符合 GB50275《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》的有关规定。

6.5.5.2 工艺管道的检查应符合 GB50236《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》的有关规定。

6.5.5.3 自动化仪表的安装应符合 GB50093《自动化仪表工程施工及验收规范》的有关规定。

第 6 节 采暖、通风及空调系统

6.6.1 一般要求

6.6.1.1 采暖、通风及空调设计的区域一般包括输油泵房、电脱水间、阀组间、加药间、化验室、计量间、消防水泵房、仪控间、配电室、值班室、压缩机房、蓄电池间、锅炉房、储存间、维修间、通信站、办公室及宿舍楼等。

6.6.1.2 采暖方式的选择，应根据建筑物规模，所在地区气象条件、能源状况、能源政策、环保等要求，通过技术经济比较确定。

6.6.1.3 采暖、通风及空调系统的设计应满足 GB50019《采暖通风与空气调节设计规范》或 CCS 接受标准的要求。

6.6.2 通风系统

6.6.2.1 一般要求

(1) 封闭处所应有足够的通风，特别是可能积聚可燃混合气体的处所应进行有效的换气；

(2) 通风系统的进气口应位于安全区域。若其进气管线通过一个危险程度更大的处所，其管线内压力应高于该处所；

(3) 通风系统的排出管应通向开敞空间，进排气管的布置应防止排出的污浊空气被重新吸入；

(4) 所有的通风机，应在其处所外易于到达的安全位置设有应急关断装置；

(5) 应设有适当设施，以便在释放二氧化碳和其他气体灭火剂之前，关闭被保护处所的所有通风机和防火闸；

(6) 危险区和安全区的通风系统应独立设置。

6.6.2.2 危险处所的通风

(1) 危险处所设置的通风设备应满足该危险处所防爆等级的要求；

(2) 封闭的危险处所的气压应低于与之相邻的危险程度较小的处所的气压，封闭的安全处所的气压应高于相邻的危险处所的气压；

(3) 封闭的危险处所应设置有效的通风设备，以使其危险气体浓度降至安全范围之内；

(4) 通风系统的排出口应位于危险程度等于或小于该通风处所的开敞区域。

(5) 通风管线的设计和布置应避免不同程度危险区之间和危险区与安全区之间的直接相通。

(6) 安全处所和危险处所以及危险程度不同的处所之间，除操作上的原因外，不应设出入门或其它开口。如设置这类出入口，在与该危险处所相连的处所和通道，应视为与其等同的危险处所，但符合下列条件者除外：

① 设置可开启的自闭式气密门，门开启时通风空气是从危险程度较低处流向较高处；

② 通风设备失压时，在人员值班地点能发出报警；

③ 通风设备设置二套，其中一套为备用；

④ 危险处所同安全处所之间设置两道自闭式气密门。

6.6.2.3 蓄电池间的通风

总充电功率不大于 2kW 的蓄电池间可采用自然通风，其出风管应通至开敞区域；总充电功率大于 2kW 的蓄电池间应采用机械通风，其通风装置应为防爆型。通风系统的进气口和排风口应有适当的防止水和火焰进入的结构。

6.6.2.4 通风、充气型电气设备的送气应符合下列要求：

(1) 通风、充气型电气设备的送气装置应充分稳定地供给设备所需的风量和风压，其进气口、排气口应位于安全区域，进气中不应有可燃气体；

(2) 通风、充气型电气设备应与通风系统联锁，接通电源启动前，置换气量不应少于设备内部容积的 5 倍。

6.6.3 采暖及空调

6.6.3.1 采暖设备安装应符合 GB50243《通风与空调工程施工质量验收规范》的要求。

6.6.3.2 具有腐蚀性气体的工业建筑或相对湿度较大的房间，应采用耐腐蚀的散热器。

6.6.3.3 空调设备应满足所在危险处所防爆等级的要求。

6.6.3.4 空调系统的新风应设在安全区，同时吸风口应安装防鸟屏和防火网。

6.6.3.5 新风口处应设除尘过滤装置。

6.6.3.6 在寒冷地区，冬季新风设有加热处理时，其加热设备应满足所在危险区域的防爆等级要求。

第 7 章 电气系统

第 1 节 一般规定

7.1.1 一般要求

7.1.1 电气设备按照铭牌上规定的额定参数（电压、电流、功率、频率等）运行，安装必要的过载、短路和漏电保护装置并定期校验。金属外壳（安全电压除外）有可靠的接地装置。

7.1.2 安装在不同等级危险区域的电气设备符合该等级的防爆类型。防爆电气设备上的部件不得任意拆除，应保持电气设备的防爆性能。

7.1.3 在带电体与人体、带电体与地面、带电体与带电体、带电体与其他设备之间，按照有关规范和标准的要求保持良好的绝缘性能和足够的安全距离。

7.1.4 对生产设施采取有效的防静电和防雷措施。

7.1.5 本章电气系统的范围为从变电站进线的隔离开关（包括进线的隔离开关）开始。

第 2 节 供电电源

7.2.1 一般要求

7.2.1.1 供电电源应按用户最大需量、用电设备装接容量或受电设备总容量确定供电电压，应满足 GB50052《供配电系统设计规范》的相关要求。

7.2.1.2 供电系统应简单可靠，同一电压供电系统的变配电级数不宜多于两级。

7.2.1.3 供电电源应有两路电源供电，当其一路电源中断供电时，其余电源回路应能满足全部一级负荷及全部或部分二级负荷。

7.2.1.4 上一级负荷供电的两个电源应接自供电站的不同母线段或不同变电站。两路供电线路宜进入同一受电变配电所。

7.2.1.5 一级负荷中特别重要的负荷的供电除由双重电源供电外，还需增加应急电源。对特别重要负荷要由与电网不并列的、独立的应急电源供电。

7.2.1.6 对于自带发电系统的陆岸终端的供电电源系统的检验可参照《海上固定平台安全规则》（2000）第 9 章的相关要求执行。

第 3 节 应急电源

7.3.1 一般要求

7.3.1.1 一级负荷中特别重要的负荷，应按照 GB50052《供配电系统设计规范》的内容执行，除由两个电源供电外，还应增设应急电源。

7.3.1.2 严禁将其它负荷接入应急供电系统。

7.3.1.3 应急电源与主电源之间应采取防止并列运行的措施。

7.3.1.4 下列电源可作为应急电源（可单独或组合）：

(1) 独立于主电源的发电机组；

(2) 供电网络中独立于主电源的专用的馈电线路；

(3) 蓄电池；

(4) 其他新型应急电源。

7.3.2 蓄电池

7.3.2.1 一般要求

(1) 保证蓄电池组安装工程的施工质量，确保蓄电池组的安全运行，应符合 GB50172《电气装置安装工程蓄电池施工及检验规范》等相关规范的规定；

(2) 蓄电池到达现场后，应在产品规定的有效保管期限内进行安装及充电，不立即安装时，其保管应符合下列规定：

① 酸性和碱性蓄电池不得存放在同一室内；

② 蓄电池不得倒置，开箱后不得重叠存放；

③ 蓄电池应存放在清洁、干燥、通风良好的室内，应避免阳光直射，存放中严禁短路、受潮，并应定期清除灰尘；

④ 阀控式密封铅酸蓄电池宜在-50℃~40℃的环境温度，相对湿度低于 80%的环境下存放；碱性蓄电池宜在-50℃~35℃的环境温度，相对湿度低于 75%的环境下存放。蓄电池从出厂之日起到安装后的初始充电时间超过六个月时，应采取充电措施。

7.3.2.2 蓄电池组安装与检验

(1) 蓄电池安装前应按下列规定进行外观检查：

① 蓄电池外壳应无裂纹、损伤、漏液等现象；

② 蓄电池正、负端接线柱应极性正确，壳内部件应齐全无损伤，有孔气塞通气性能应良好；

③ 连接条、螺栓及螺母应齐全，应无锈蚀；

④ 带电解液的蓄电池，其液面高度应在两液面线之间；防漏运输螺塞应无松动、脱落；

(2) 清除蓄电池表面污垢时，对塑料制作的外壳应用清水或弱碱性溶液擦拭，不得用有机溶剂清洗；

(3) 蓄电池组的安装应符合下列规定：

① 蓄电池放置的平台、基架及间距应符合设计或产品技术文件的要求；蓄电池放置在基架后，基架不应有变形；基架宜接地；

② 蓄电池安装应平稳，间距应均匀，单体蓄电池之间的间距不应小于 5mm；同一排、列的蓄电池应高低一致，排列应整齐；

③ 连接条的接线应正确，连接部分应涂以电力复合脂。螺栓紧固时，应用力矩扳手，力矩值应符合产品技术文件的要求；

④ 有抗震要求时，其抗震设施应符合设计规定，并应牢固可靠；

(4) 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检验规范》的有关规定，电缆引出线正、负极的极性及标识应正确，且正极应为红色，负极应为蓝色；蓄电池组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；

(5) 碱性蓄电池组的每个蓄电池应在外表面用耐碱材料标明编号，酸性蓄电池组的每个蓄电池应在外表面用耐酸材料标明编号；

(6) 蓄电池组的安装应按已批准的设计图纸及产品技术文件的要求进行施工。

7.3.3 蓄电池间

7.3.3.1 蓄电池间内保持干燥清洁，并应有良好的通风，如湿度过大，应采取相应除湿措施，对于透气型蓄电池且总功率大于 2kW 的蓄电池间宜增加机械通风。

7.3.3.2 蓄电池室内安装的电气设备应满足危险区域划分的防爆要求。

第 4 节 变配电系统

7.4.1 一般要求

7.4.1.1 可燃油油浸电力变压器室的耐火等级应为一级。非燃（或难燃）介质的电力变压器室、电压为 35kV、l0kV 配电装置室和电压为 l0kV 电容器室的耐火等级不应低于二级。电压为 0.4kV 配电装置和电压为 0.4kV 电容器室的耐火等级不应低于三级。

7.4.1.2 配变电所的通风窗，应采用非燃烧材料。

7.4.1.3 配电装置室及变压器室门的宽度宜按最大不可拆卸部件宽度加 0.3m，高度宜按不可拆卸部件最大高度加 0.3m。

7.4.1.4 高压配电室高压柜前留有巡检操作通道，柜后及两端应留有检修通道。通道宽度设置应满足 GB50060《3~110KV 高压配电装置设计规范》的相关要求。

7.4.1.5 低压配电室的面积取决于低压开关柜数量，柜前应留有巡检通道，柜后维修通道。通道宽度设置应满足 GB50054《低压配电设计规范》的相关要求。

7.4.1.6 电压为 35kV、10kV 配电室和电容器室，宜设不能开启的自然采光窗，窗户下沿距室外地面高度不宜小于 1.8m，临街的一面不宜开窗。

7.4.1.7 变压器室、配电装置室、电容器室的门应向外开，并应装锁。装有电气设备的相邻房间之间有门时，此门应向较低电压方向开启。

7.4.1.8 屋内配电装置距屋顶（梁除外）的距离一般不小于 0.8m；高压配电室的高度应大于 2.5m。变压器室 10kV 以下的高压裸导线距地高度大于 2.5m，而低压裸导线要求距地高度大于 2.2m。

7.4.1.9 与母线装置安装有关的建筑物、构筑物的工程质量应符合 GB50300《建筑工程施工与质量检验统一标准》的有关规定。

7.4.1.10 母线表面应光洁平整，不应有裂纹、折皱、夹杂物及变形和扭曲现象。

7.4.1.11 盘、柜单独或成列安装时，其垂直、水平偏差及盘、柜面偏差和盘、柜间接缝等的允许偏差应符合 GB50171《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及检验规范》中的规定。

7.4.1.12 盘、柜内电流回路配线应采用截面不小于 2.5mm^2、标称电压不低于 450V/750V 的铜芯绝缘导线，其他回路截面不应小于 1.5mm^2；电子元件回路、弱电回路采用锡焊连接时，在满足载流量和电压降及有足够机械强度的情况下，可采用不小于 0.5 mm^2 截面的绝缘导线。

7.4.1.13 主变压器等充油电气设备，当单个油箱的油量在 1000kg 及以上时，应同时设置贮油坑及总事故油池，其容量分别不小于总设备油量的 20%及最大单台设备油量的 80%。贮油坑的长宽尺寸宜较设备外廓尺寸每边大 1m，总事故油池应有油水分离的功能，其出口应引至安全处所。

7.4.1.14 变压器、油浸电抗器保护性围栏、网门、栏杆等安全设施应齐全，接地应符合 GB50169《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》的规定。

7.4.1.15 设备和器材到达现场后应检查，并应符合下列规定：

(1) 包装及密封应良好；

(2) 开箱检查清点，规格应符合设计要求，附件、备件应齐全；

(3) 产品的技术文件应齐全；

(4) 产品的外观检查应完好；

(5) 应开箱检查铭牌，型号、规格应符合要求，设备应无损伤，附件、备件应齐全。

7.4.2 母线装置安装与检验

7.4.2.1 金属构件加工、配制、螺栓连接、焊接等应符合 GB50149《电气装置安装工程母线装置施工及检验规范》，并应符合设计和产品技术文件的要求。

7.4.2.2 所有螺栓、垫圈、闭门销、锁紧销、弹簧垫圈、锁紧螺母等应齐全、可靠。

7.4.2.3 母线配制及安装架设应符合设计要求，且连接应正确，螺栓应紧固，接触应可靠，相间及对地电气距离应符合规定。

7.4.2.4 瓷件应完整、清洁，铁件和瓷件胶合处均应完整无损，充油套管应无渗油。油位应正常。

7.4.2.5 油漆应完好，相色应正确，接地应良好。

7.4.3 盘、柜及二次回路接线安装与检验

7.4.3.1 盘、柜的固定及接地应可靠，盘、柜漆层应完好、清洁整齐、标识规范。

7.4.3.2 手车或抽屉式开关推入或拉出时应灵活，机械闭锁应可靠，照明装置应完好。

7.4.3.3 用于热带地区的盘、柜应具有防潮、抗霉和耐热性能，应符合 JB/T4159《热带电工产品通用技术要求》的有关规定。

7.4.3.4 盘、柜孔洞及电缆管应封堵严密，可能结冰的地区还应采取防止电缆管内积水结冰的措施。

7.4.3.5 备品备件及专用工具等应移交齐全。

7.4.3.6 高压柜安装应按照以下内容进行检验：

(1) 外观检验；

(2) 防误操作功能检验；

(3) 结构与接线正确性检验；

(4) 母线安装及标识正确性检验；

(5) 主回路带电部件对地及相间的距离检验；

(6) 防护等级检验。

7.4.4 设备安装与检验

7.4.4.1 变压器、油浸电抗器检验：

(1) 变压器、电抗器在试运行之前，应进行全面检查，确认其负荷运行条件后，方可投入运行。检查项目包含以下内容和要求：

① 本体、冷却装置及所有附件应无缺陷，且不渗油；

② 设备上应无遗留杂物；

③ 事故排油设施应完好，消防设施齐全；

④ 本体与附件上的所有阀门位置核对正确；

⑤ 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；

⑥ 铁芯和夹件的接地引出套管、套管的接地应符合产品技术文件的要求，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；

⑦ 储油柜和充油套管的油位应正常；

⑧ 分接头的位置应符合运行要求，且指示位置正确；

⑨ 变压器的相位及绕组的接线组别应符合并列运行要求；

⑩ 测温装置指示应正确，整定值符合要求；

⑪ 冷却装置应试运行正常，联动正确；强制油循环的变压器、电抗器应启动全部冷却装置，循环 4h 以上，并应排完残留空气；

⑫ 变压器、电抗器的全部电气试验应合格，保护装置整定值应符合规定，操作及联动试验应正确；

⑬ 局部放电测量前、后本体绝缘油色谱试验比对结果应合格；

(2) 变压器、电抗器试运行时应按下列规定项目进行检查：

① 中性点接地系统的变压器，在进行冲击合闸时，其中性点应接地；

② 变压器、电抗器第一次投入时，可全电压冲击合闸，冲击合闸时，变压器宜由高压侧投入，对发电机变压器组结线的变压器，当发电机与变压器间无操作断开点时，可不作全电压冲击合闸，只作零起升压；

③ 变压器、电抗器应进行 5 次空载全电压冲击合闸，应无异常情况，第一次受电后持续时间不应少于 l0min，全电压冲击合闸时，其励磁涌流不应引起保护装置动作；

④ 变压器并列前，应核对相位；

⑤ 带电后，检查本体及附件所有焊缝和连接面，不应有渗油现象。

7.4.4.2 六氟化硫断路器检验：

(1) 断路器应固定牢靠，外表应清洁完整，动作性能应符合产品技术文件的要求；

(2) 螺栓紧固力矩应达到产品技术文件的要求；

(3) 电气连接应可靠且接触良好；

(4) 断路器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；辅助开关动作应正确可靠；

(5) 密度继电器的报警、闭锁值应符合产品技术文件的要求，电气回路传动应正确；

(6) 六氟化硫气体压力、泄漏率和含水量应符合 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；

(7) 瓷套应完整无损，表面应清洁；

(8) 所有柜、箱防雨防潮性能应良好，本体电缆防护应良好；

(9) 接地应良好，接地标识清楚；

(10) 交接试验应合格；

(11) 设备引下线连接应可靠且不应使设备接线端子承受超过允许的应力；

(12) 油漆应完整，相色标志应正确。

7.4.4.3 互感器检验：

(1) 设备外观应完整无缺损；

(2) 互感器应无渗漏，油位、气压、密度应符合产品技术文件的要求；

(3) 保护间隙的距离应符合设计要求；

(4) 油漆应完整，相色应正确；

(5) 接地应可靠。

7.4.4.4 真空断路器检验：

(1) 真空断路器应固定牢靠，外观应清洁；

(2) 电气连接应可靠且接触良好；

(3) 断路器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；辅助开关动作应正确可靠；

(4) 并联电阻的电阻值、电容器的电容值，应符合产品技术文件要求；

(5) 绝缘部件、瓷件应完好无损；

(6) 高压开关柜应具备防止电气误操作的功能；

(7) 手车或抽屉式高压开关柜在推入或拉出时应灵活，机械闭锁应可靠；

(8) 高压开关柜所安装的带电显示装置应显示、动作正确；

(9) 交接试验应合格；

(10) 油漆应完整、相色标志应正确，接地应良好、标识清楚。

7.4.4.5 隔离开关、负荷开关及高压熔断器检验：

(1) 测量绝缘电阻；

(2) 测量高压限流熔丝管熔丝的直流电阻；

(3) 测量负荷开关导电回路的电阻；

(4) 交流耐压试验；

(5) 检查操动机构线圈的最低动作电压；

(6) 操动机构的试验。

7.4.4.6 电容器检验：

(1) 电容器组的布置与接线应正确，电容器组的保护回路应完整，检验一次接线同具有极性的二次保护回路关系正确；

(2) 三相电容量偏差值应符合设计要求；

(3) 外壳应无凹凸或渗油现象，引出线端子连接应牢固，垫圈、螺母应齐全；

(4) 熔断器的安装应排列整齐、倾斜角度符合设计要求，指示器正确；熔体的额定电流应符合设计要求；

(5) 放电线圈瓷套应无损伤、相色正确、接线牢固美观；放电回路应完整，接地刀闸操作应灵活；

(6) 电容器支架应无明显变形；

(7) 电容器外壳及支架的接地应可靠、防腐完好；

(8) 支持瓷瓶外表清洁，完好无破损；

(9) 串联补偿装置平台稳定性应良好，斜拉绝缘子的预拉力应合格，平台上设备连接应正确、可靠；

(10) 交接试验应合格；

(11) 如单独设置电容器室，电容器室内的通风装置应良好。

7.4.4.7 UPS 检验：

(1) UPS 充电器柜、配电盘、电池箱及电池断路器应为户内安装型；

(2) 蓄电池单元安装在电池箱内，户内安装；

(3) UPS 单元的安装应符合国家标准的有关规定、制造厂的说明书和安装手册，适合于指定的区域；

(4) 盘的前后应保持一定的间距，以便于操作和维修时容易进入。所有间距应符合法规要求和标准；

(5) UPS 单元应适合电缆从底部进线，UPS 盘应安装在合适的高度，便于电缆敷设和连接。

7.4.4.8 避雷器检验

(1) 避雷器不得任意拆开、破坏密封和损坏元件；

(2) 避雷器在运输存放过程中应立放，不得倒置和碰撞；

(3) 避雷器组装时，其各节位置应符合产品出厂标志的编号；

(4) 带串、并联电阻的阀式避雷器安装时，同相组合单元间的非线性系数的差值应符合 GB50150《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》的规定；

(5) 金属氧化物避雷器的排气通道应通畅，排出的气体不致引起相间或对地闪络，并不得喷及其它电气设备；

(6) 避雷器各连接处的金属接触表面，应除去氧化膜及油漆，并涂一层电力复合脂；

(7) 并列安装的避雷器三相中心应在同一直线上，铭牌应位于易于观察的同一侧；避雷器应安装垂直，其垂直度应符合制造厂的规定，如有歪斜，可在法兰间加金属片校正，但应保证其导电良好，并将其缝隙抹平后涂以油漆；

(8) 拉紧绝缘子串应紧固，弹簧应能伸缩自如，同相各拉紧绝缘子串的拉力应均匀；

(9) 均压环应安装水平，不得歪斜；

(10) 放电计数器应密封良好、动作可靠，并应按产品的技术规定连接，安装位置应一致，且便于观察；接地应可靠，放电记数宜恢复至零位；

(11) 避雷器引线的连接不应使端子受到超过允许的外加应力；

(12) 油漆应完整，相色正确；

(13) 避雷器外部应完整无缺损，封口处密封良好；

(14) 避雷器应安装牢固，其垂直度应符合要求，均压环应水平；

(15) 阀式避雷器拉紧绝缘子应紧固可靠，受力均匀；

(16) 放电计数器密封应良好，绝缘垫及接地应良好、牢靠；

(17) 排气式避雷器的倾斜角和隔离间隙应符合要求。

7.4.5 变配电相关设备的试验

7.4.5.1 电力变压器的试验：

(1) 绝缘油试验或 SF6 气体试验；

(2) 测量绕组连同套管的直流电阻；

(3) 检查所有分接头的电压比；

(4) 检查变压器的三相接线组别和单相变压器引出线的极性；

(5) 测量与铁心绝缘的各紧固件（连接片可拆开者）及铁心（有外引接地线的）绝缘电阻；

(6) 非纯瓷套管的试验；

(7) 有载调压切换装置的检查和试验；

(8) 测量绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比或极化指数；

(9) 测量绕组连同套管的介质损耗角；

(10) 测量绕组连同套管的直流泄漏电流；

(11) 变压器绕组变形试验；

(12) 绕组连同套管的交流耐压试验；

(13) 绕组连同套管的长时感应电压试验带局部放电试验；

(14) 额定电压下的冲击合闸试验；

(15) 检查相位；

(16) 测量噪音。

7.4.5.2 六氟化硫断路器的试验：

(1) 测量绝缘电阻；

(2) 测量每相导电回路的电阻；

(3) 交流耐压试验；

(4) 断路器均压电容器的试验；
(5) 测量断路器的分、合闸时间；
(6) 测量断路器的分、合闸速度；
(7) 测量断路器主、辅触头分、合闸的同期性及配合时间；
(8) 测量断路器合闸电阻的投入时间及电阻值；
(9) 测量断路器分、合闸线圈绝缘电阻及直流电阻；
(10) 断路器操动机构的试验；
(11) 套管式电流互感器的试验；
(12) 测量断路器内 SF6 气体的含水量；
(13) 密封性试验；
(14) 气体密度继电器、压力表和压力动作阀的检查。

7.4.5.3 真空断路器的试验：
(1) 测量绝缘电阻；
(2) 测量每相导电回路的电阻；
(3) 交流耐压试验；
(4) 测量断路器主触头的分、合闸时间，测量分、合闸的同期性，测量合闸时触头的弹跳时间；
(5) 测量分、合闸线圈及合闸接触器线圈的绝缘电阻和直流电阻；
(6) 断路器操动机构试验。

7.4.5.4 隔离开关、负荷开关及高压熔断器的试验：
(1) 测量绝缘电阻；
(2) 测量高压限流熔丝管熔丝的直流电阻；
(3) 测量负荷开关导电回路的电阻；
(4) 交流耐压试验；
(5) 检查操动机构线圈的最低动作电压；
(6) 操动机构的试验。

7.4.5.5 电容器的试验：
(1) 测量绝缘电阻；
(2) 测量耦合电容器、断路器电容器的介质损耗角及电容值；
(3) 耦合电容器的局部放电试验；
(4) 并联电容器交流耐压试验；
(5) 冲击合闸试验。

7.4.5.6 UPS 的试验：
(1) 稳态输入电压允差试验；
(2) 输入频率允差试验；
(3) 冲击电流试验；
(4) 能量恢复试验；
(5) 储能供电试验。

7.4.5.7 高压柜的试验：
(1) 机械操作试验；
(2) 工频耐压试验；
(3) 绝缘电阻验证；
(4) 接地电阻测试。

7.4.5.8 避雷器的试验：
(1) 测量金属氧化物避雷器及基座绝缘电阻；
(2) 测量金属氧化物避雷器的工频参考电压和持续电流；
(3) 测量金属氧化物避雷器直流参考电压和 0.75 倍直流参考电压下的泄漏电流；
(4) 检查放电计数器动作情况及监视电流表指示；
(5) 工频放电电压试验。

第 5 节 继电保护和安全自动装置

7.5.1 一般要求

7.5.1.1 继电保护和安全自动装置应符合 GB/T14285《继电保护及安全自动装置技术规程》中的相关要求。

7.5.1.2 电力设备和线路应有主保护、后备保护和异常运行保护，必要时可增设辅助保护。

7.5.1.3 在正常运行情况下，当电压互感器二次回路断线或其它故障能使保护装置误动作时，应装设断线闭锁装置；当保护装置不致误动作时，应装设电压回路断线信号装置。

7.5.1.4 保护装置应能尽快地切除短路故障。当需要加速切除短路故障时，可允许保护装置无选择性地动作，但应利用自动重合闸或备用电源自动投入装置，缩小停电范围。

7.5.2 继电保护和安全自动装置检验

7.5.2.1 二次回路检验：

(1) 在被保护设备的断路器、电流互感器以及电压回路与其他单元设备的回路完全断开后方可进行；

(2) 电流互感器二次回路检查；

(3) 电压互感器二次回路检查；

(4) 二次回路绝缘检查；

(5) 断路器、隔离开关及二次回路检查；

(6) 电流、电压回路，应直接利用工作电压检查电压二次回路，利用负荷电流检查电流二次回路接线的正确性。

7.5.2.2 屏柜及装置检验：

(1) 装置外观检查；

(2) 绝缘试验；

(3) 上电检查；

(4) 逆变电源检查；

(5) 开关量输入回路检验；

(6) 输出触点及输入信号检查。

7.5.2.3 整定值的整定及检验，将装置各有关元件的动作值及动作时间按照整定值通知单进行整定后的试验，该项试验在屏柜上所有元件检验完毕之后才可进行。

7.5.2.4 纵联保护通道检验：

(1) 载波通道检验；

(2) 光纤及微波通道检验；

(3) 继电保护利用通信设备传送保护信息的通道（包括复用载波机及其通道），应检查各端子排接线的正确性、可靠性，并检查继电保护装置与通信设备不应有直接电气连接。

7.5.2.5 操作箱检验，重点检验元件及回路的正确性。

7.5.2.6 与陆岸终端自动化系统、继电保护及故障信息管理系统的配合检验：

(1) 对于陆岸终端自动化系统检查各种继电保护的动作信息和告警信息的回路正确性及名称的正确性；

(2) 对于继电保护及故障信息管理系统检查各种继电保护的动作信息、告警信息、保护状态信息、录波信息及定值信息的传输正确性。

第 6 节 线缆线路

7.6.1 一般要求

7.6.1.1 电缆线路的施工及检验应符合 GB50168《电气装置安装工程电缆线路施工及检验规范》等有关国家标准的规定。

7.6.1.2 电缆在变配电所内的敷设，一般采用沟槽敷设，有大量电缆的大型变配电所可采用电缆桥架或电缆夹层的敷设方式。多根电缆垂直敷设应采用竖井。室外敷设，电缆数量较少时，首选直埋方式。排管敷设宜采用抗腐蚀高强度塑料管。

7.6.1.3 贯穿于室间的电缆沟、槽、桥架、竖井在贯穿处应采取防火隔断。

7.6.1.4 对有抗干扰要求的电缆线路，应按设计要求采取抗干扰措施。

7.6.1.5 电缆及其附件到达现场后，应按下列要求进行检查：

(1) 产品的技术文件应齐全；

(2) 电缆的型号、规格、长度应符合订货要求；

(3) 电缆外观不应受损，电缆封端应严密；

(4) 附件部件应齐全，材质质量应符合产品技术要求。

7.6.1.6 控制电缆包含仪表电缆，仪表系统中信号线不同于电力系统，不考虑允许温升和允许电压降问题，而是根据导线的机械强度和检测控制回路对线路阻抗匹配的要求决定信号线截面积的大小。

7.6.1.7 陆岸终端内非危险区的电力电缆和控制电缆选用应满足 GB50217《电力电缆设计标准》的相关要求，通过危险区域的电缆选用应满足 GB50058《爆炸危险环境电力装置设计规范》的相关要求。

7.6.1.8 高压电缆宜采用统包型三相交联聚乙烯绝缘电缆，电缆芯线宜采用铜质，外护层应符合敷设环境和敷设方式的要求。

7.6.2 电缆安装与检验

7.6.2.1 电缆沟、电缆隧道、排管、交叉跨越管道及直埋电缆沟深度、宽度、弯曲半径等符合设计要求。电缆通道畅通，排水良好，金属部分的防腐层完整。

7.6.2.2 电缆型号、电压、规格应符合设计要求。

7.6.2.3 电缆外观应无损伤，当对电缆的外观和密封状态有怀疑时，应进行潮湿判断，对于轻微受潮情况，经业主和 CCS 同意，处理后经绝缘电阻、耐压试验复测合格后方可投用，严重受潮时应进行更换。

7.6.2.4 电缆放线架应放置稳妥，钢轴的强度和长度应与电缆盘重量和宽度相配合，敷设电缆的机具应检查并调试正常，电缆盘应有可靠的制动措施。

7.6.2.5 应按设计和实际路径计算每根电缆的长度，合理安排每盘电缆，减少电缆接头。中间接头位置应避免设置在交叉路口、建筑物门口、与其他管线交叉处或通道狭窄处；在带电区域内敷设电缆，应有可靠的安全措施。

7.6.2.6 用机械敷设电缆时，牵引机和导向机构应调试完好。

7.6.2.7 三相四线制系统中应采用四芯电力电缆，不应采用三芯电缆另加一根单芯电缆或以导线、电缆金属护套做中性线。

7.6.2.8 直埋敷设时路径上有可能使电缆受到机械性损伤、化学作用、振动、热影响、腐蚀物质、虫鼠等危害的地段，应采取保护措施。

7.6.2.9 电力电缆间及其与控制电缆间，当电缆穿管或用隔板隔开时，平行净距可降低为 0.1m。

7.6.2.10 电力电缆间、控制电缆间以及它们相互之间，在交叉点前后 1m 范围内，当电缆穿入管中或用隔板隔开时，其交叉净距可降低为 0.25m。

7.6.2.11 电缆导体截面按允许载流量选择，并经热稳定校验。

7.6.2.12 电缆终端头和电缆接头应根据相连接的设备、电缆绝缘类型及安置环境选择。电缆终端头和接头的施工应满足 GB50168《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》的要求。

7.6.2.13 电缆进出建筑物应穿管保护，并采取防水封堵。

7.6.2.14 电缆穿过零序电流互感器的，电缆头的接地线应穿过零序电流互感器后接地，电缆头应对地绝缘固定。

7.6.2.15 电缆沟的沟底应有不小于 0.5%的纵向排水坡度，并设置相应的排水措施，室外电缆沟的沟壁宜稍高出室外地坪。

7.6.2.16 电缆的金属护层应按照安全、防雷等要求接地。

7.6.2.17 室内并列敷设的电力电缆，其相互间的净距应符合设计要求。

7.6.2.18 电缆桥架的组成结构应满足强度、刚度及稳定性要求，且应符合下列规定：

(1) 桥架的承载能力不得超过使桥架最初产生永久变形时的最大荷载除以安全系数为 1.5 的数值；

(2) 梯架、托盘在允许安全工作载荷作用下的相对挠度值，钢制不宜大于 1/200；铝合金制不宜大于 1/300。

7.6.3 电缆试验

7.6.3.1 电缆的试验：

(1) 测量绝缘电阻；

(2) 高中压电缆，应进行直流耐压试验及泄漏电流测量；

(3) 交流耐压试验；

(4) 测量金属屏蔽层电阻和导体电阻比；

(5) 检查电缆线路两端的相位；

(6) 充油电缆的绝缘油试验；

(7) 交叉互联系统试验。

第 7 节 照明设备

7.7.1 一般要求

7.7.1.1 电气照明装置的接线应牢固，电气接触应良好；需接地或接零的灯具、开关、插座等非带电金属部分，应有明显标志的专用接地螺钉。

7.7.1.2 电气照明装置的施工及检验，应符合国家标准的规定。

7.7.1.3 应急照明灯在突然断电情况下才发光，并且应急工作时间应达到国家标准要求。

7.7.1.4 正常交流电源供电切断后，应急照明灯应自动转入应急工作状态，自带电源型的消防应急照明灯，其应急转换时间应不大于 5s。

7.7.2 照明设备的安装与检验

7.7.2.1 灯具及其配件应齐全，并应无机械损伤、变形、油漆剥落和灯罩破裂等缺陷。

7.7.2.2 特殊场所的灯具应具有相应的防爆防护等级。

7.7.2.3 灯具不得直接安装在可燃构件上，当灯具表面高温部位靠近可燃物时，应采取隔热、散热措施。

7.7.2.4 在变电所内，高压、低压配电设备及母线的正上方，不应安装灯具。

7.7.2.5 室外安装的灯具，距地面的高度不宜小于 3m；当在墙上安装时，距地面的高度不应小于 2.5m。

7.7.2.6 生产区一般采用高杆灯和设备框架局部照明相结合的照明方式，高杆灯根据需要可具备电动升降及光控、时控、手控功能。

7.7.2.7 公共场所用的应急照明灯和疏散指示灯，应有明显的标志。无专人管理的公共场所照明宜装设自动节能开关。

7.7.2.8 每套路灯应在相线上装设熔断器。由架空线引入路灯的导线，在灯具入口处应做防水弯。

7.7.2.9 照明配电线路的导体截面应按其载流量不小于线路计算电流选择，按允许电压损失、机械强度允许的最小导体截面进行校验，并应满足短路条件下的热稳定和动稳定要求。

7.7.2.10 室外工作场所照明配电干线和分支线，应采用铜芯绝缘电线或电缆，分支线截面不应小于 1.5mm。

7.7.2.11 导体或电缆的允许载流量，不应小于该线路熔断器熔体额定电流或断路器反时限过电流脱扣器的整定电流。

7.7.2.12 主要供给气体放电灯的三相配电线路，其中性线截面应满足不平衡电流及谐波电流的要求，且不应小于相线截面。

7.7.3.13 室外作业场地照明应根据生产作业要求，采用分区、分组集中手动控制方式，或采用光控、时控等自动控制。当采用自动控制时，应同时设置有手动控制开关。

7.7.3.14 室外作业场地的道路照明应按所在地理位置及季节变化合理确定开关灯时间，宜采用光控和时控相结合的控制方式。

7.7.3.15 室外作业场地及道路照明采用光控时，宜按下列条件确定开关灯时间：

(1) 当天然光照度水平达到该场地照度标准值时关灯；

(2) 当天然光照度下降到该场地照度标准值的 30%~50%时开灯。

第 8 节 防雷和防静电

7.8.1 一般要求

7.8.1.1 陆岸终端内建（构）筑物的防雷应在调查地理、地质、土壤、气象、环境等条件和雷电活动规律及被保护物特点的基础上，制定防雷措施。

7.8.1.2 建筑物防雷应符合 GB50057《建筑物防雷设计规范》的相关规定，石油设施防雷应符合 GB15599《石油与石油设施雷电安全规范》的相关规定。

7.8.1.3 石油设施防静电应符合 GB12158《防止静电事故通用导则》的相关规定。

7.8.1.4 汽车罐车和装卸场所应设防静电专用接地线。

7.8.1.5 生产区入口应设消除人体静电装置。

第 9 节 接地

7.9.1 一般要求

7.9.1.1 接地的施工及检验，应符合 GB50169《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》等相关规范的规定。

7.9.1.2 接地装置检验测试应在土建完工后尽快进行，对高土壤电阻率地区的接地装置，在接地电阻难以满足要求时，应由设计方确定采取相应的措施，检验合格后方可投入运行。

7.9.2 接地装置的敷设与检验

7.9.2.1 接地体顶面埋设深度应符合设计的规定，当无规定时，不应小于 0.6m。接地体引出线的垂直部分和接地装置连接（焊接）部位外侧 100mm 范围内应做防腐处理。

7.9.2.2 接地体的间距不宜小于其长度的 2 倍。水平接地体的间距应符合设计规定。当无设计规定时不宜小于 5m。

7.9.2.3 接地线应采取防止发生机械损伤和化学腐蚀的措施。在与公路或管道等交叉及其他可能使接地线遭受损伤处，均应用钢管或角钢等加以保护。接地线在穿过墙壁、楼板和地坪处应加装钢管或其他坚固的保护套，有化学腐蚀的部位还应采取防腐措施。热镀锌钢材焊接时破坏的热镀锌防腐，应在焊痕外 100mm 内做防腐处理。

7.9.2.4 接地干线应在不同的两点及以上与接地网相连接。自然接地体应在不同的两点及以上与接地干线或接地网相连接。

7.9.2.5 每个电气装置的接地应以单独的接地线与接地干线相连接，不得在一个接地线中串接几个需要接地的电气装置。

7.9.2.6 接地体敷设完后的土沟其回填土内不应夹有石块和建筑垃圾，外取的土壤不得有较强的腐蚀性，在回填土时应分层夯实。室外接地回填宜有 100~300mm 高度的防沉层。在山区石质地段或电阻率较高的土质区段应在土沟中至少回填 100mm 后的净土垫层，再敷设接地体，然后用净土分层夯实回填。

7.9.2.7 明敷接地线的安装应符合下列要求：

(1) 接地线的安装位置应合理，便于检查，无妨碍设备的检修与运行巡视；

(2) 接地线的安装应美观，防止因加工方式造成接地线截面减小、强度减弱、容易生锈；

(3) 支持件间的距离，在水平直线部分宜为 0.5~1.5m；垂直部分宜为 1.5~3m；转弯部分宜为 0.3~0.5m；

(4) 接地线应按水平或垂直敷设，亦可与建筑物倾斜结构平行敷设，在直线段上，不应有高低起伏及弯曲等现象；

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

为 10~15mm；

(6) 在接地线跨越建筑物伸缩缝、沉降缝处时，应设置补偿器。补偿器可用接地线本身弯成弧状代替。

7.9.2.8 明敷接地线的表面应涂以用 15~100mm 宽度相等的绿色和黄色相间的纹。当使用胶带时，应使用双色胶带。中性线涂淡蓝色标志。

7.9.2.9 在接地线引向建筑物的入口处和在检修用临时接地点处，均应刷白色底漆并以黑色标识，其代号为“⏚”。同一接地体不应出现不同的标识。

7.9.2.10 避雷引下线与暗管敷设的电、光缆最小平行距离 1.0m，最小垂直交叉距离应为 0.3m；保护地线与暗管敷设的电、光缆最小平行距离为 0.05m，最小垂直交叉距离应为 0.02m。

7.9.2.11 当电缆穿过零序电流互感器时，电缆头的接地线应通过零序电流互感器后接地；由电缆头至穿过零序电流互感器的一段电缆金属护层和接地线应对地绝缘。

7.9.2.12 避雷器应用最短的接地线与主接地网连接。

7.9.2.13 电缆桥架、支架由多个区域连通时，在区域连通处电缆桥架、支架接地线应设置便于分开的断接卡，并有明显的标识。

7.9.2.14 金属电缆桥架及其支架和引入或引出的金属电缆导管应接地或接零可靠，且应符合下列规定：

(1) 金属电缆桥架及其支架全长不少于 2 处与接地或接零干线相连接；

(2) 非镀锌电缆桥架间连接板的两端跨接铜芯接地线，接地线最小允许截面积不小于 4mm²；

(3) 镀锌电缆桥架间连接板的两端可不跨接接地线，但连接板两端不少于 2 个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

7.9.2.15 对有静电接地要求的管道，各段间应导电良好，每对法兰或螺纹接头间电阻值大于 0.03Ω时，应设导线跨接。

7.9.2.16 储罐应有防雷、防静电接地装置，接地点沿罐底周边每 30m 至少设置一处，单罐接地应不少于两处，接地电阻应不大于 10Ω。

7.9.2.17 保护屏应装有接地端子，并用截面不小于 4mm² 的多股铜线和接地网直接连通。装设静态保护的保护屏，应装设连接控制电缆屏蔽层的专用接地铜排，各盘的专用接地铜排互相连接成环，与控制室的屏蔽接地网连接。用截面不小于 100mm² 的绝缘导线或电缆将屏蔽电网与一次接地网直接相连。

7.9.2.18 按设计要求施工完毕，接地施工质量符合规范要求。

7.9.2.19 整个接地网外露部分连接可靠，接地线规格正确，防腐层完好，标志齐全明显。

7.9.2.20 避雷针（带）的安装位置及高度符合设计要求。

7.9.2.21 接地电阻值及设计要求的其他测试参数符合设计规定。

第 10 节 电伴热设施与电热设备

7.10.1 一般要求

7.10.1.1 电热带的施工除应遵照本规定外，还应遵照电热带制造厂的有关要求。

7.10.1.2 电热带的施工应符合 GB50257《电气装置安装工程 爆炸和危险环境电气装置施工及验收规范》中的有关规定。

7.10.1.3 电伴热系统穿过危险区时，其电气设备应符合该区的防爆等级要求。

7.10.2 电热带的安装与检验

7.10.2.1 确认需进行电伴热的管道或设备是否已经安装完毕，且吹扫、试压等工作已检验合格，还应包括以下内容：

(1) 电热线应均匀敷设，且紧贴管路，固定牢固；

(2) 敷设电热线时，不应破坏绝缘层，芯线裸露部分应尽量短；

(3) 仪表箱内的电热管（板）应安装在箱底或后壁上；

(4) 仪表箱内的温度调节装置应安装在侧面箱壁上。

7.10.2.2 在敷设电伴热带之前，应先将电热带敷设途径处用净布擦去金属壁上的灰尘、锈及油污等，

以便使铝胶带牢固地将电热带贴在金属壁上。

7.10.2.3 电热带的敷设应从电源供给端开始。边敷设电热带、边复盖铝胶带，同时用布团用力抹压.使电热带牢固地固定在金属壁上。

7.10.2.4 投电试运行，逐段检查电热带是否发热、温度检测点指示，各回路电气参数是否正常。确认合格后方可进行保温工程。

7.10.2.5 电伴热带的分支、末端及电热带之间的连接应采用制造厂的电热带配件。

7.10.2.6 电热带的电气元件在室内、室外安装时，应便于维护及观察。

7.10.2.7 当电热带周围有危险介质存在时，该段电热带在空气中的表皮温度应限制不超过危险介质自燃温度的 80%或当电热带运行时使其表皮温度达 80℃以上时，该段电热带应穿金属套管防护。

7.10.2.8 电热带敷设完毕后，应对整个伴热系统进行全面检查，确认回路接线、分相及温度自动控制等无差错。

7.10.3 电伴热的试验

7.10.3.1 电伴热的试验项目：

(1) 电压测试；

(2) 绝缘电阻测试；

(3) 热稳定测试；

(4) 检查所有电伴热带和附件的外观是否有损坏；

(5) 抽样检查伴热带的耗电和输出。

第 11 节 交流高压电气装置的特殊要求

7.11.1 一般要求

7.11.1.1 高压电器的施工安装质量，应符合 GB50147《电气装置安装工程 高压电器施工及检验规范》和 GB50150《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》等相关规范，以确保设备安全运行。

7.11.2 特殊要求

7.11.2.1 高压电器安装有关的建筑工程施工，应符合下列要求：

(1) 与高压电器安装有关的建筑物、构筑物的建筑工程质量，应符合国家的建筑工程施工及检验规范中的有关规定。当设备及设计有特殊要求时，还应符合其要求；

(2) 设备安装前，建筑工程应具备下列条件：

① 屋顶、楼板施工完毕，不得渗漏；

② 室内地面基层施工完毕，并在墙上标出地面标高；在配电室内，设备底座及母线的构架安装后，作好抹光地面的工作；配电室的门窗安装完毕；

③ 预埋件及预留孔符合设计要求，预埋件牢固；

④ 进行装饰时有可能损坏已安装的设备或设备安装后不能再进行装饰的工作应全部结束；

⑤ 混凝土基础及构支架达到允许安装的强度和刚度，设备支架焊接质量符合要求；

⑥ 模板、施工设施及杂物清除干净，并有足够的安装用地，施工道路通畅；

⑦ 高层构架的走道板、栏杆、平台及梯子等齐全牢固；

⑧ 基坑已回填夯实。

(3) 设备投入运行前，建筑工程应符合下列要求：

① 消除构架上的污垢，填补孔洞以及装饰等应结束；

② 完成二次灌浆和抹面；

③ 保护性网门、栏杆及梯子等齐全；

④ 室外配电装置的场地应平整；

⑤ 受电后无法进行或影响运行安全的工作施工完毕。

7.11.2.2 设备安装用的紧固件，除地脚螺栓外应采用镀锌制品；户外用的紧固件应采用热镀锌制品；

电器接线端子用的紧固件应符合 GB/T5273《高压电器端子尺寸标准化》的规定。

7.11.2.3 高压电器的瓷件质量，应符合国家标准 GB/T772《高压绝缘子瓷件技术条件》和有关电瓷产品技术条件的规定。

7.11.2.4 高压电器的施工及检验除按本指南的规定执行外，还应符合国家的有关标准规范的规定。

第 8 章　仪表与控制系统

第 1 节　一般规定

8.1.1　一般要求

8.1.1.1　陆岸终端仪表与控制系统应能对陆岸终端的正常生产和设施运行进行监控和保护。

8.1.1.2　陆岸终端仪表与控制系统通常与海上平台和海上浮式设施的控制系统进行通讯，向海上平台和海上浮式设施控制系统发送生产关断等信号，同时也可以实现平台人员撤离后在陆岸终端对海上平台和海上浮式设施进行监控，保证海上平台和海上浮式设施上的安全生产。

8.1.1.3　仪表与控制系统应包括现场仪表和控制系统。控制系统应包括生产控制系统（PSC）、应急关断系统（ESD）、火气系统（FGS）和安全系统（SIS）。

8.1.1.4　仪表与控制系统应具有自动调节特性，无须操作人员参与即可按预定指令对设备进行操作控制。

8.1.1.5　现场仪表的防爆防护等级应满足使用环境的要求。

8.1.1.6　控制系统应设有控制站（室）以便监视和控制安全设备、生产处理设备及通用机电设备。控制站（室）一般应设有主控制站（中央控制室）、就地控制站。

8.1.1.7　控制系统不利影响因素包括：是否靠近油、水管线，是否近距离空调冷风直吹（会导致盘内凝露）等。

8.1.1.8　控制系统的安装材料、安装方法应符合规格书要求，底座应固定、螺栓应配齐、紧固等。

8.1.1.9　控制系统在调试前应首先确认是否具备调试条件，包括现场完工状态、安装检验是否通过、回路测试（校线）是否通过、仪表管线吹扫及压力试验是否通过等。

8.1.1.10　控制系统的检验应包括：

(1) 控制柜整体外观检验。包括盘柜内、外控制元件，开关，按钮，指示灯的完好性、整洁度检验；

(2) 外接线检验。线头是否冷压、线号和端子排号是否清晰规范、接线是否牢固、外接线的布置是否整齐；

(3) 盘柜内部元件、元件编号、接线端子的编号及布置是否与审批图纸一致；

(4) 检验电源是否来自不间断电源、是否符合审批图纸、电源接线情况；

(5) 检验系统接地情况。仪表电缆的屏蔽层应在首、尾其中一端接地，一般接到盘柜内的接地排，该接地排与大地绝缘；盘柜外壳、内部结构框架应接在安全接地排上；

(6) 确认各工作站、处理器与集线器之间的网络电缆连接及布置情况。

8.1.1.11　当出现特殊情况，为保证设备安全或减少损失，系统应可以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或停止，即越控。

8.1.1.12　当出现紧急状况，应设有用人工来切断机电设备运行的紧急停止装置。

8.1.1.13　为了能够进行数据的交换和传递，且能与互联于网络的设备公用，应设有用于小范围几个场所的计算机通信网。

8.1.1.14　仪表与控制系统应能在指定的环境空气温度、相对湿度、振动条件以及电压和频率波动等条件下正常工作。

8.1.1.15　仪表与控制系统的液压和气动设备，应能在动力源压力变化时正常工作，在设计压力值的 1.5 倍时不损坏。

8.1.1.16　仪表与控制系统应具有电磁兼容性。

8.1.1.17　现场仪表与各个控制系统的功能应该相互独立，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。

8.1.1.18　如果仪表设备、控制设备、火气设备和安全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。

8.1.1.19 现场仪表、生产控制系统、火气系统和安全系统应由不间断电源供电。不间断电源的蓄电池后备时间应至少维持 30min。

第 2 节 现场仪表

8.2.1 一般要求

8.2.1.1 现场仪表采用的设备及主要材料及其现场布置，应符合的国家有关强制性标准的规定。

8.2.1.2 现场仪表选型应符合国家及行业有关标准、规范和技术规定：

(1) 根据工艺装置规模、工艺流程特点、各工艺参数对生产操作的影响等因素，确定测量和调节方式，选用合适的仪表；

(2) 根据有关爆炸、火灾危险场所电气设备设计规范和标准，按照仪表使用场所的分类等级，确定仪表的防爆要求；

(3) 根据环境条件（如：温度、湿度、空气中的盐分等），确定仪表的防护要求；

(4) 现场仪表及辅件应尽量选用标准系列化产品，尽可能减少仪表品种、类型，以减少备品备件的种类、方便操作与维护；

(5) 现场仪表的安装应满足有关标准及制造厂商的要求，同时考虑操作、维护、检修和更换的方便。

8.2.1.3 就地安装的仪表的布置应符合下列要求：

(1) 光线充足，操作和维护方便；

(2) 仪表的中心距操作地面的高度宜为 1.2~1.5m；

(3) 显示仪表应安装在便于观察示值的位置；

(4) 仪表不应安装在有振动、潮湿、易受机械损伤、有强电磁场干扰、高温、温度变化剧烈和有腐蚀性气体的位置；

(5) 检验检测元件应能真实反映输入变量。

8.2.1.4 在设备和管道上安装的仪表应按设计文件确定的位置安装。

8.2.1.5 检验仪表安装后的牢固性、平正性以及仪表与设备、管道或构件的连接及固定部位的受力应均匀，不应承受非正常的外力。

8.2.1.6 设计文件中规定需要脱脂的仪表，应经脱脂检查合格后安装。

8.2.1.7 直接安装在设备或管道上的仪表在安装完毕后，应随同设备或管道系统进行压力试验。

8.2.1.8 仪表上接线盒的引入口不应朝上，当不可避免时，应采取密封措施。

8.2.1.9 对仪表和仪表电源设备进行绝缘电阻测量时，应有防止弱电设备及电子元件被损坏的措施。

8.2.1.10 仪表设备的产品铭牌和仪表位号标志应齐全、牢固、清晰。

8.2.2 仪表盘、柜、箱的安装与检验

8.2.2.1 仪表盘、柜、操作台底座的尺寸应与盘、柜、操作台相符，允许偏差应符合 GB50093《自动化仪表工程施工及质量验收规范》的要求。

8.2.2.2 仪表盘、柜、操作台的底座上表面的水平度应符合要求，上表面应高出地面并进行防腐处理。

8.2.2.3 当仪表盘、柜、操作台处在振动场所时，应采取防振措施。

8.2.2.4 仪表盘、柜、箱处于多尘、潮湿、有腐蚀性气体或爆炸和火灾危险环境时，应按设计文件要求选型。

8.2.2.5 仪表盘、柜、操作台之间及盘、柜、操作台内各设备构件之间的连接应牢固，安装用的紧固件应为防锈材料，安装固定不应采用焊接方式。

8.2.2.6 单独的仪表盘、柜、操作台应确认其牢固性、垂直度以及水平度允许偏差。

8.2.2.7 成排的仪表盘、柜、操作台除应符合本指南第 8.2.2.6 条的规定外，还应符合下列要求：

(1) 同一系列规格相邻两盘、柜、台的顶部高度允许偏差为 2mm；

(2) 当同一系列规格盘、柜、台间的连接处超过 2 处时，顶部高度允许偏差为 5mm；

(3) 相邻两盘、柜、台接缝处正面的平面度允许偏差为 1mm；

(4) 当盘、柜、台间的连接处超过 5 处时，正面的平面度允许偏差为 5mm；

(5) 相邻两盘、柜、台之间的接缝的间隙，不大于 2mm。

8.2.2.8 仪表箱、保温箱、保护箱的布置应符合下列规定：

(1) 固定牢固；

(2) 垂直度允许偏差为 3mm，当箱的高度大于 1.2m 时，垂直度允许偏差为 4mm；

(3) 水平度的允许偏差为 3mm；

(4) 成排安装时应整齐美观。

8.2.2.9 就地接线箱的安装应符合下列规定：

(1) 周围环境温度不宜高于 45℃；

(2) 到各检测点的距离应适当，箱体中心距操作地面的高度宜为 1.2~1.5m；

(3) 不应影响操作、通行和设备维修；

(4) 接线箱应密封并标明编号，箱内接线应标明线号。

8.2.3 检测仪表的安装与检验

8.2.3.1 温度检测仪表安装要求：

(1) 接触式温度检测仪表（水银温度计、双金属温度计、压力式温度计、热电阻、热电偶等）的测温元件应安装在能准确反映被测对象温度的位置；

(2) 在多粉尘的区域的测温元件，应采取防止磨损的保护措施；

(3) 在易受被测物料强烈冲击位置以及当水平安装时其插入深度大于 1m 或被测温度大于 700°C 的测温元件，应采取防弯曲措施；

(4) 表面温度计的感温面应与被测对象表面紧密接触，固定牢固；

(5) 压力式温度计的测温元件（温包）应全部浸入被测对象中，毛细管的敷设应有保护措施，其弯曲半径不应小于 50mm，周围温度变化剧烈时应采取隔热措施。

8.2.3.2 压力检测仪表安装要求：

(1) 测量低压的压力表或变送器的安装高度，宜与取压点的高度一致；

(2) 就地安装的压力表不应固定在振动较大的工艺设备或管道上；

(3) 测量高压的压力表安装在操作岗位附近时，宜距地面 1.8 米以上，或在仪表正面加保护罩。

8.2.3.3 流量检测仪表安装要求：

(1) 检验节流件的安装布置应符合下列规定：

① 节流件的安装方向，应使流体从节流件的上游端面流向节流件的下游端面，孔板的锐边或喷嘴的曲面侧应迎着被测流体的流向；

② 在水平和倾斜的管道上的孔板或喷嘴，若有排泄孔时，排泄孔的位置为：当流体为液体时应在管道的正上方，当流体为气体或蒸汽时应在管道的正下方；

③ 环室上有“十”号的一侧应在被测流体流向的上游侧。当用箭头标明流向时，箭头的指向应与被测流体的流向一致；

④ 节流件的端面应垂直于管道轴线，其允许偏差为 1°；

⑤ 安装节流件的密封垫片的内径不应小于管道的内径，夹紧后不得突入管道内壁；

(2) 检验差压计或差压变送器正负压室与测量管道的连接应正确，引压管倾斜方向和坡度以及隔离器、冷凝器、沉降器、集气器的安装布置均应符合设计文件的规定；

(3) 转子流量计应垂直安装在无振动的管道上，其中心线与铅垂线间的夹角不应超过 2°，上游直管段长度不宜小于 2 倍管子直径；测量脏污介质时，上游侧应装过滤器；

(4) 靶式流量计靶的中心应与管道轴线同心，靶面应迎着流向且与管道轴线垂直，上下游直管段长度应符合设计文件要求；插入式流量计焊接短管高度宜为 80mm~120mm，测量易凝、易结晶或含悬浮颗粒的介质时，流量计宜设置冲洗管嘴或在流量计上游设置冲洗管嘴；

(5) 涡轮流量计信号线应使用屏蔽线，上、下游直管段的长度应符合设计文件要求，前置放大器与变送器间的距离不宜大于 3m；

(6) 涡街流量计信号线应使用屏蔽线，上下游直管段的长度应符合设计文件要求，放大器与流量计分开安装时，两者之间的距离不应超过 20m；

(7) 电磁流量计的位置应符合下列要求：

① 流量计外壳、被测流体和管道连接法兰三者之间应做等电位连接，并应接地；

② 在垂直的管道上安装时，被测流体的流向应自下而上，在水平的管道上安装时，两个测量电极不应在管道的正上方和正下方位置；

③ 流量计上游直管段长度和安装支撑方式应符合设计文件要求；

(8) 椭圆齿轮流量计的刻度盘面应处于垂直平面内，椭圆齿轮流量计和腰轮流量计在垂直管道上时，管道内流体流向应自下而上；

(9) 超声波流量计上、下游直管段长度应符合设计文件要求，对于水平管道，换能器的位置应在与水平直径成 45°夹角的范围内，被测管道内壁不应有影响测量精度的结垢层或涂层；

(10) 均速管流量计的安装布置应符合下列要求：

① 总压测孔应迎着流向，其角度允许偏差不应大于 3°；

② 检测杆应通过并垂直于管道中心线，离中心和与轴线不垂直的误差均不大于 3°；

③ 应水平、倾斜或垂直安装在充满介质的管道上；

④ 上、下游应具有一定的直管段，直管段的长度宜按 JB/T5325《均速管流量传感器》的要求确定；

⑤ 上游不应设置调节阀。

8.2.3.4 其它检测仪表的安装与检验可以参考 GB50093《自动化仪表工程施工及质量验收规范》的相关要求。

8.2.4 仪表供气及供液系统的安装与检验

8.2.4.1 供气管采用镀锌钢管时，应用螺纹连接，连接处应密封，缠绕密封带或涂抹密封胶时，不应使其进入管内。采用无缝钢管时可焊接，焊接时焊渣不应落入管内。

8.2.4.2 供气系统采用的管子、阀门、管件等，在安装前均应进行清洗，不应有油、水、锈蚀等污物。

8.2.4.3 供气系统的配管应整齐、美观，其末端和集液处应有排污阀，在水平干管上的支管的引出口，应在干管的上方。

8.2.4.4 供气系统安装完毕后应进行吹扫。

8.2.4.5 供气系统吹扫完毕，控制室、现场供气总管的入口阀和干燥器及空气贮罐的入口、出口阀，均应有“未经许可不得关闭”的标志。

8.2.4.6 贮液箱的安装位置应低于回液集管，回液集管与贮液箱上回液管接头间的最小高差，宜为 0.3~0.5m。

8.2.4.7 油压管路不应平行敷设在高温工艺设备、管道的上方；与热表面绝热层间的距离，应大于 150mm。

8.2.4.8 液压泵的自然流动回液管的坡度不应小于 1:10，否则应将回液管的管径加大；当回液落差较大时，为减少泡沫，应在集液箱之前安装一个水平段或 U 型弯管。

8.2.4.9 接至液压调节器的液压流体管路，不应有环形弯或曲折弯。

8.2.4.10 液压调节器与供液管和回液管连接时，应采用金属耐压软管。

8.2.4.11 供液系统内的逆止阀或闭锁阀，在安装前应清洗、检查和试验。

8.2.4.12 供液系统清洗完毕，液压装置的供液阀和回液阀以及执行器和总管之间的切断阀，应有“未经许可不得关闭”的标志。

8.2.5 仪表管道的安装与检验

8.2.5.1 仪表工程中的金属管道的施工，除应按本指南执行外，还应符合 GB50235《工业金属管道工程施工规范》中的有关规定。

8.2.5.2 仪表管道的位置应符合测量要求，不宜布置在有碍检修、易受机械损伤、有腐蚀和振动的位置。

8.2.5.3 仪表管道埋地敷设时，应经试压合格和防腐处理后方可埋入。直接埋地的管道连接时应采用焊接，在穿过道路及进出地面处应加保护套管。

8.2.5.4 金属管道的弯制宜采用冷弯，并宜一次弯成。

8.2.5.5 高压钢管的弯曲半径宜大于管子外径的 5 倍，其他金属管的弯曲半径宜大于管子外径的 3.5

倍，塑料管的弯曲半径宜大于管子外径的 4.5 倍。

8.2.5.6 管子弯制后，应无裂纹和凹陷。

8.2.5.7 仪表管道安装前应将内部清扫干净。需要脱脂的管道应经脱脂检查合格后再安装。

8.2.5.8 高压管道分支时应采用三通连接，三通的材质应与管道相同。

8.2.5.9 管道连接后，其轴线应一致。

8.2.5.10 直径小于 13mm 的铜管和不锈钢管，宜采用卡套式接头连接，也可采用承插法或套管法焊接；承插法焊接时，其插入方向应顺着流体流向。

8.2.5.11 当管道成排安装时，应排列整齐，间距应均匀一致。

8.2.5.12 仪表管道应采用管卡固定在支架上；当管子与支架间有经常性的相对运动时，应在管道与支架间加木块或软垫。

8.2.5.13 不锈钢管固定时，不应与碳钢材料直接接触。

8.2.5.14 特殊类型的管道（如测量、气动信号、液压管道等）的检验要求可参照 GB50093《自动化仪表工程施工及质量验收规范》的相关要求。

8.2.6 仪表电气防爆和接地设备的安装与检验

8.2.6.1 安装在爆炸和火灾危险场所的仪表、电气设备和材料，应具有防爆合格证和 3C 证书，并满足本指南 1.3.3 的设备持证要求。

8.2.6.2 当汇线槽、电缆沟道、保护管通过不同等级的爆炸和火灾危险场所的分隔间壁时，在分隔间壁处应做充填密封；相对密度比空气重的介质，在防爆区及有可能积聚易燃、易爆气体的电缆沟内，电缆敷设完毕，应填满砂子。

8.2.6.3 敷设在爆炸和火灾危险场所的电缆（线）保护管，应符合下列要求：

(1) 保护管之间及保护管与接线盒、分线箱、拉线盒之间，应采用圆柱管螺纹连接，螺纹有效啮合部分应在 6 扣以上，螺纹处宜涂导电性防锈脂，并用锁紧螺母锁紧，不宜缠麻、涂铅油，连接处应保证良好的电气连接性；

(2) 保护管穿过不同等级爆炸和火灾危险场所的分隔间壁时，分界处应用防爆管件做充填密封；

(3) 保护管与现场仪表、检测元件、电气设备、仪表箱、分线箱、接线盒及拉线盒连接时，应安装隔爆密封管件并做充填密封；密封管件与仪表箱、分线箱、接线盒及拉线盒间的距离不应超过 0.45 米；密封管件与现场仪表、检测元件和电气设备间，应按其所在危险场所和区域划分采用隔爆型、安全防爆型或防尘型金属软管连接，金属软管的长度不应超过 0.45 米；

(4) 全部保护管系统应确保密封；

(5) 保护管应采用管卡固定牢固，不应采用焊接固定。

8.2.6.4 线路沿工艺管架敷设时，其位置应在爆炸和火灾危险性较小的一侧；当工艺管道内爆炸和火灾危险介质的密度大于空气时，应在工艺管道的上方，反之，应在其下方。

8.2.6.5 线路在现场接线或分线时，应按危险场所和区域划分采用防爆型或隔爆密闭型分线箱或接线盒，接线应牢固可靠，接触良好，并应加防松和防拔脱装置。

8.2.6.6 采用正压通风防爆仪表箱的通风管应保持畅通，且不宜安装切断阀。

8.2.6.7 采用正压通风防爆的仪表箱，安装后应保证箱内能维持不低于设计规定的压力值；当有低压力联锁或报警装置时，其动作应准确、可靠。

8.2.6.8 在爆炸和火灾危险场所安装的仪表箱、分线箱、接线盒及防爆仪表、电气设备引入电缆时，应采用防爆密封填料函进行密封，外壳上多余的孔应做防爆密封。

8.2.6.9 在爆炸和火灾危险场所安装的仪表箱以及仪表和电气设备，应有“电源未切断不得打开”的标志。

8.2.6.10 本质安全型仪表的安装和线路敷设，应符合下列要求：

(1) 本质安全线路和非本质安全线路，不应共用一根电缆或穿同一根保护管；

(2) 当采用芯线无屏蔽的电缆或无屏蔽的电线时，两个及其以上不同系列的本质安全线路，不应共用同一根电缆或穿同一根保护管；

(3) 本质安全线路及其附件，应具有耐久性蓝色标记；

(4) 本质安全线路与非本质安全线路在同一汇线槽或同一沟道内敷设时，应用接地的金属隔板或具有

足够耐压强度的绝缘板隔离；或分开排列敷设，其间距应大于 50mm 并分别固定牢固；

(5) 本质安全线路与非本质安全线路共用一个分线箱时，本质安全线路与非本质安全线路接线端子之间，应用接地的金属板隔开；

(6) 凡有本质安全线路的仪表盘（箱、架）内的配线，线路的最末一个绑扎固定点离仪表或端子板间的距离，应尽可能短，端子上宜加绝缘盖板；

(7) 仪表盘（箱、架）以及本质安全线路等的接地端子与接地线的连接应牢固，并应加防松和防拔脱装置；

(8) 采用屏蔽电缆（线）时，屏蔽层不应接到电路接地式安全栅（如并联二极管安全栅等）的接地端子上；

(9) 线路敷设完毕，回路内线路的电阻和设备的电阻的总值，不应超过仪表最大负载电阻值；

(10) 本质安全线路内的接地线和屏蔽连接线，应有绝缘层；

(11) 本质安全产品防爆合格证编号后有“×”字样者，禁止使用镉、锌、镁、铝材质及其镀层的金属件作为电气连接件、紧固件、导电体和接地体。

8.2.6.11 在正常情况下不带电但有可能接触到危险电压的裸露金属部件，均应做保护接地；本质安全型仪表金属外壳当仪表使用说明书无接地规定时，不做保护接地，当规定接地时，应直接与其关联设备接地的接地极连接。

8.2.6.12 保护接地可接到电气工程低压电气设备的保护接地网上，连接应牢固可靠，不应串联接地。

8.2.6.13 在建筑物上安装的汇线槽及电缆（线）保护管，当设计不规定只能一点接地时，可多点接地。

8.2.6.14 信号回路接地与屏蔽接地可共用一个单独的接地极，同一信号回路或同一线路的屏蔽层，只能有一个接地点，接地电阻值应符合设计规定。

8.2.6.15 信号回路的接地点应在显示仪表侧，当采用接地型热电偶和检测部分已接地的仪表时，不应再在显示仪表侧接地。

8.2.6.16 当有防干扰要求时，多芯电缆中的备用芯线应在一点接地，屏蔽电缆的备用芯线与电缆屏蔽层，应在同一侧接地。

8.2.6.17 仪表盘（箱、架）内的保护接地、信号回路接地、屏蔽接地和本质安全型仪表系统接地，应分别接到各自的接地母线上；各接地母线，各接地总干线、分干线之间，应彼此绝缘。

8.2.6.18 分线箱的接地应符合下列规定：

(1) 非本质安全线路分线箱的接地，应接到保护接地网或已接地的钢结构上；

(2) 本质安全线路分线箱的接地，应接到信号接地干线或接地式安全栅的接地母线上；

(3) 本质安全线路与非本质安全线路共用一个分线箱时，应将本质安全系统接地母线、非本质安全系统接地母线及分线箱外壳接地线三者，互相绝缘地接至各自的接地干线上。

8.2.7 现场仪表的防护

8.2.7.1 采用膜片隔离时，膜片式隔离器的位置宜紧靠检测点。

8.2.7.2 采用隔离液隔离时，隔离器应垂直安装，成对隔离器的标高应一致。

8.2.7.3 隔离液应符合下列要求：

(1) 与被测介质不相互混合及溶解；

(2) 密度与被测介质相差较大，且有良好的流动性。

8.2.7.4 采用吹洗法隔离时，吹洗介质的入口应接近检测点。吹洗用的介质（气体或液体）应符合下列要求：

(1) 清洁干净，不与被测介质起化学反应，不污染被测介质，在检测点的温度下不闪蒸；

(2) 能连续供给。

8.2.7.5 当采用蒸汽伴热时，应符合下列要求：

(1) 蒸汽伴热管路应采用单回路供汽和回水，不应串联连接；

(2) 重伴热的伴热管路与测量管路应紧密接触，轻伴热的伴热管路与测量管路间应留有间距；

(3) 伴热管路的集液处应加排液装置；

(4) 伴热管路的连接宜焊接，固定时不应过紧，应能自由伸缩；

(5) 液面计、隔离器等处的伴热管路，应采用活接头连接。

8.2.7.6 当采用电伴热时，应符合第 7 章第 10 节的相关规定。

8.2.7.7 碳钢的管路、支架、仪表盘（箱、操作台）底座、汇线槽以及需要防腐的保护管内、外壁无防腐层时，均应按设计规定涂漆。

8.2.7.8 涂漆前应清除被涂表面的铁锈、焊渣、毛刺及污物。

第 3 节 生产控制系统

8.3.1 一般要求

8.3.1.1 生产控制系统应由操作站，PLC 控制器和输入输出卡件，远程 I/O 柜和工作站、现场仪表等组成。

8.3.1.2 生产控制系统应能对陆岸终端主工艺处理系统、公用系统、储运系统、消防系统、污水处理等系统进行监控，保证各系统可靠、平稳的运行。

8.3.1.3 生产控制系统应能接收现场工艺流程送来的流量、压力、温度、液位等信号，送到现场对各种控制对象进行连续控制。同时，工艺处理系统还接收现场来的预报警信号、关断报警信号、运行状态信号，在中控室内进行状态显示和报警显示、打印以及安全关断。

8.3.1.4 生产控制系统应有如下功能特点：

(1) 动态显示生产流程、主要工艺过程参数及设备运行状态，同时在操作站对现场的各种调节参数进行修改，手动控制调节阀的输出；

(2) 记录报警信息以及调节参数的历史状态曲线。还可以对控制模块的增减及修改，即所谓的组态；

(3) 对工艺流程画面的修改和绘制；

(4) 对整个网络的通讯状态进行检测，对各个输入、输出卡件的工作状态进行检测；

(5) 对其他上位机和控制器进行程序的上传与下装工作；

(6) 对中控输入、输出卡件通道的禁止与恢复。

8.3.2 生产控制系统的安装与检验

8.3.2.1 生产控制系统系统的安装应确认以下要求：

(1) 确认现场仪表是否已经校验、测试，现场仪表管线是否已经吹扫、试压；

(2) 操作站画面显示与实际流程工况的一致性；

(3) 现场 I/O 柜的安装、接线质量良好；

(4) 操作站指令与现场执行机构动作是否一致；

(5) 现场执行机构动作是否到位、可靠，如关断阀是否可靠地打开与关闭。

第 4 节 应急关断系统

8.4.1 一般要求

8.4.1.1 设置应急关断系统应能够保护陆岸终端操作人员和设施的安全，防止环境污染，将事故的损失限制到最低。

8.4.1.2 应急关断系统应满足以下原则：某一级别关断不能引起较高级别的关断，只能启动本级和所有较低级别的关断；紧急关断发生后，操作人员只有在确认故障排除后才能手动复位；紧急关断系统为事故安全型，即正常状态时，信号触点为常闭，回路带电；当出现异常情况时，信号触点断开，回路失电，产生动作。

8.4.1.3 一级关断为全终端关断。该级关断应可以使陆岸终端设备除公用系统延时关断外全部关停。此关断只能由陆岸终端主要负责人或指定专人手动启动。一级关断启动按钮应该分别安装在中控室、通往装置区的管廊等处，并有明显的标志或警告牌。

8.4.1.4 二级关断为火气关断。当发生陆岸终端装置区、罐区等火灾或可燃气体严重泄漏等事故时，

它应该可由操作员观察到火情后手动启动，也可由火气控制逻辑自动启动。除执行本级关断的特殊功能外，二级关断还应该引起三级、四级关断发生。

8.4.1.5 三级关断为生产、公用关断。当发生主电源、仪表风、热介质等公用系统故障或生产系统的重要环节故障时，该关断应能手动和自动启动。除执行本级关断的特殊功能外，三级关断还应引起四级关断。

8.4.1.6 四级关断为单元关断。此关断应有单个设备的故障引起且仅关断故障设备本身，而不影响其他设备的正常操作。四级关断应该可以手动和自动启动。

8.4.1.7 陆岸终端的中控室应可实现应急关断的手动启动和手动复位。

8.4.1.8 任何应急关断信号产生后都应发出声光报警，并显示和保存关断和报警记录。

8.4.1.9 位于陆岸终端各关键点的手动应急关断开关应配以清楚的标记和防止误操作的外壳。

8.4.1.10 应急关断系统的电缆的敷设路径应尽可能远离各种危险源，其接线端子应单独设置，如与其它接线端子安装在一起时，则应有明显的识别标志。

8.4.1.12 应急关断控制盘应有手动复位装置和关断信号旁路开关。

8.4.1.13 陆岸终端中控室内通常还应设有海上平台设施的各级关断的手动按钮，以便海上平台人员撤离后实现遥控关断。

8.4.2 应急关断系统的安装与检验

8.4.2.1 安装后的应急关断系统应至少检查以下项目：

(1) 应急关断逻辑；

(2) 手动应急关断启动开关或阀门；

(3) 安装在重要工艺设备和公用设备上，在异常情况下能发出关断信号的自动检测开关；

(4) 火灾与可燃气体探测器；

(5) 信号转换及各种执行机构、电磁阀、关断阀等。

8.4.2.2 应急关断系统的安装与检验还应检查以下项目：

(1) 应急关断系统应设计成故障安全型，不应受电磁干扰；

(2) 应急关断系统的电缆的安装与检验应按本指南电气系统的有关规定执行，其敷设路径应尽可能远离各种危险源；

(3) 应急关断系统电缆的接线端子应单独设置，如与其它接线端子安装在一起时，则应有明显的识别标志，并应检查接线是否紧固、线号标识是否规范、是否符合设计要求；

(4) 检验应急关断系统的复位与旁路功能是否正常；

(5) 检验每一级关断信号触发后相应的执行元件是否可靠动作；

(6) 检验不同位置关断按钮的优先权应符合设计要求。

第 5 节 火气系统

8.5.1 一般要求

8.5.1.1 火气系统应该包括分布在各区域的火气探测元件、现场手动操作单元、现场声光报警单元、现场可寻址模块和火灾盘以及其与消防系统、应急关断系统、火气报警系统等的接口。

8.5.1.2 火气系统应能够及时、准确地探测到可能发生或已经发生的火情或可燃气体的泄漏并且触发相关的广播和声光报警设备，并且根据事故发生的严重性等级而确定报警和消防设备控制器输出等级，从而控制和避免灾难的发生。

8.5.1.3 火气探测元件应包括：感烟探头，感温探头，紫外、红外火焰探头，可燃气体探头，氢气探头、硫化氢探头、易熔塞等。探测器应通过热、烟或其他燃烧产物、火焰、可燃气体、有毒气体或任何这些组合因素而动作。

8.5.1.4 对被监控的机电设备和监控系统本身的所有故障，应在控制站（室）发出报警信号。

8.5.1.5 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。

8.5.1.6 设备应设有消除听觉报警信号（消声）的装置，当报警信号应答后，按下该装置的消声按钮，消声时不应消除视觉报警信号但可改变视觉信号（如闪光转为平光等），该视觉信号仍应清晰可辨。且机器处所听觉报警信号的消声按钮只允许设在机器处所或主控制站内，同时视觉信号应一直保留到事故消除为止。故障消除后，该报警通道应能自动恢复正常工作状态。

8.5.1.7 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控制站显示报警信号，但可采用组合报警的方式显示。

8.5.1.8 火气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），以防止有警不报或误报警。自检的范围及程度，可根据维修更换措施综合考虑。

8.5.1.9 火气系统应能对某些过程中无意义的信号进行闭锁，人工实施闭锁时，应予以指示。

8.5.1.10 火气系统的显示部分可采用仪表、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，也可用图形显示，但显示均应清晰明了。指示灯信号的光色一般取绿色或白色。

8.5.1.11 应按报警发生的顺序显示报警。

8.5.1.12 火气系统应设置消防联动控制设备。

8.5.2 火气探测设备的安装与检验

8.5.2.1 探测设备的安装位置要考虑探测的准确性、及时性、维修保养的方便性。

8.5.2.2 火灾与可燃气体探测器设置的地点、数量、探测器的规格、种类应能保证对所有可能发生火灾和泄漏可燃气体的地方进行连续监测。

8.5.2.3 可燃气体探测器应安装在危险区及通风的入口处，探测器应分别安装在泄漏源附近和可燃气容易聚积的地方，以保证能探测到轻于空气或重于空气的可燃气体并保证其工作不受环境的影响。

8.5.2.4 当探测到的可燃性气体其浓度达到爆炸下限的 20%时，应在中央控制室的火灾盘上进行连续的声、光报警；浓度达到爆炸下限的 50%时进行声、光报警和相应的关断，并在火灾盘上显示出事故发生的位置。

8.5.2.5 检查 CO_2 系统释放延时功能以及释放区域与触发区域是否一致。

8.5.2.6 火焰探测器被测范围内应无明显障碍物。

8.5.2.7 感烟探测器应能在设备受高温作用或有危险火源时，产生烟雾，导致空气的导电性发生变化。当变化达到一定数值时，此探测器报警。

8.5.2.8 感温探测器应以热敏电阻为基础，当周围环境温度达到一定数值或者温升速度超过一定数值时，感温探头应能报警。

8.5.2.9 感焰探测器应适宜开敞区的环境，其设置位置和方向应避免探测火炬的火焰。紫外/红外火焰探测器应可以探测不同部分的光谱，只有当两个探头探测到相应的光谱时，紫外/红外火焰探测器才会有输出。

8.5.2.10 感光探测器应安装延时以防止闪电引起的假报警。

8.5.2.11 点红外式可燃气体探测器应能连续地监测可燃气体的浓度，并输出 4~20mA 的信号。

8.5.2.12 氢气探测器应采用催化型探测元件，探测电路内的电桥电阻元件与气体分子发生催化反应电阻值随分子浓度而变化，该电路的电流也相应变化，检测电流的变化，也就检测到了探头所在位置氢气的情况。

8.5.2.13 硫化氢探测器应能探测空气中所含的硫化氢气体浓度，可以根据陆岸终端油气中的硫化氢含量决定是否配备硫化氢探测器。

8.5.2.14 易熔塞应该布置在陆岸终端的一些重要设备上，当易熔塞周围环境温度超过设定值时，易熔塞破裂，气环路漏气，通往消防喷淋阀的气管线失气，打开所在区域喷淋阀，通过消防水灭火，并降低周围环境温度；同时压力开关动作，引起应急关断。

8.5.3 火气系统其他设备的安装与检验

8.5.3.1 火气系统的现场手动操作站应包括弃终端手动站、火灾报警手动站和二氧化碳释放手动站（如适用）。

8.5.3.2 火气寻址盘应能负责烟、热探测器及手动报警按钮的报警检测。

8.5.3.3 火灾控制盘是火灾探测系统的控制中心，火灾盘应能接收现场火气探测元件，现场手动操作单元及二氧化碳保护区的输入信号，输出信号至现场声光报警单元进行报警同时输出关断信号给应急关断系统。

8.5.3.4 火气系统的现场设备应进行必要的防水防尘措施。

8.5.3.5 室内烟气、温度探测器多为埋管敷设，要保证埋设管道的连续性，并做好隐蔽记录。

8.5.3.6 现场布置总线应采用屏蔽双绞线，接地系统要完善以符合防火防爆要求；

8.5.3.7 检查系统的实际安装情况与系统画面显示是否一致。

8.5.3.8 设备的选型应满足所在区域要求（如：蓄电池间氢、热探测器的防爆要求）。

8.5.3.9 手动火灾报警装置的安装地点应在人易于到达的地方和脱险通道的关键部位。

8.5.3.10 手动操作站应有防止误触发措施。

8.5.3.11 盘柜外接线应冷压，且线号以及接线端子排号清晰规范，与审批图纸一致。

8.5.3.12 不同火气报警与相应警报、状态灯显示应保持一致。

8.5.3.13 当被监控的机电设备或系统运行超出预定参数范围时，火气系统应能发出报警信号。

8.5.4 火气系统的功能试验

8.5.4.1 调试的一般要求：

(1) 火气系统的调试，应在建筑内部装修和系统施工结束后进行；

(2) 调试负责人应由有资格的专业技术人员担任，所有参加调试人员应职责明确，并应按照调试程序工作。

8.5.4.2 调试前的检验：

(1) 调试前应按设计要求查验设备的规格、型号、数量、备品备件等；

(2) 应检查系统的施工质量，对属于施工中出现的问题，应会同有关单位协商解决，并有文字记录；

(3) 应检查系统线路，对于错线、开路、虚焊和短路等应进行处理；

(4) 火灾自动报警系统调试，应先分别对探测器、区域报警控制器、集中报警控制器、火灾警报装置和消防控制设备等逐个进行单机通电检查，正常后方可进行系统调试。

8.5.4.3 可燃气体和有毒气体探测系统的调试应按照调试大纲要求进行操作。

8.5.4.4 火灾自动报警系统通电后，应按 GB4717《火灾报警控制器》的有关要求对报警控制器进行下列功能检验：

(1) 火灾报警及自检功能；

(2) 火灾报警控制功能；

(3) 故障报警功能；

(4) 屏蔽功能（适用时）；

(5) 监管功能（适用时）；

(6) 信息显示与查询功能；

(7) 系统兼容功能（适用时）；

(8) 检查功能；

(9) 与控制室图形显示装置和用户信息传输装置通信功能；

(10) 电源性能（包括主电源和备用电源）；

(11) 程序运行监视功能；

(12) 调试功能。

第 6 节 安全系统

8.6.1 一般规定

8.6.1.1 安全系统应独立于生产控制系统，独立完成安全保护功能。

8.6.1.2 当过程达到预定条件时，安全系统动作，使被控制过程转入安全状态。

8.6.1.3 应根据以下要求确定安全系统的功能：

(1) 对过程危险性及可操作性分析；

(2) 人员、过程、设备及环境的保护；

(3) 安全度等级。

8.6.1.4 安全系统可按照安全度等级进行分级，安全等级越高，安全系统的安全功能越强。

8.6.1.5 安全系统应设计成故障安全型。

8.6.1.6 安全系统应具有硬件和软件诊断和测试功能。

8.6.1.7 安全系统的构成应使中间环节最少。

8.6.1.8 安全系统的传感器、最终执行元件宜单独设置。

8.6.1.9 安全系统应能与控制系统的其他系统进行通信。

8.6.1.10 安全系统宜提供独立于逻辑运算器的手动设施，直接操作最终执行元件。

8.6.1.11 当多个单元的保护功能在一套安全系统内完成时，其共用部分应符合最高安全等级要求。

8.6.1.12 安全系统的人机接口宜与生产控制系统相同。

8.6.1.13 安全系统应该设置单向声光警报和语音广播以及双向的声光和语音通信等安全通信。

8.6.1.14 在安全系统设计中，应对每一流程单元进行安全分析，识别出预计可能发生的意外事件，分析发生意外事件的原因和后果，找出可探测的异常状态并确定出相应的安全保护措施。

8.6.2 系统设备的安装与检验

8.6.2.1 对于高安全等级的安全系统，传感器、阀门的安装布置应符合独立原则和冗余原则。

8.6.2.2 传感器的冗余方式选用应符合下列要求：

(1) 当重点考虑系统的安全性时，应采用“或”逻辑结构；

(2) 当重点考虑系统的可用性时，应采用“与”逻辑结构；

(3) 当系统的安全性和可用性均需要保障时，宜采用三取二逻辑结构。

8.6.2.3 安全系统的传感器应符合所在区域的防爆要求。

8.6.2.4 冗余布置的阀门，可采用一个控制阀和一个切断阀。

8.6.2.5 电磁阀的布置应符合下列要求：

(1) 控制阀上的电磁阀应安装在阀门定位器与执行机构之间，电磁阀放空口应有防护措施；

(2) 当重点考虑系统的安全性时，冗余电磁阀宜采用“与”逻辑连接；

(3) 当重点考虑系统的可用性时，冗余电磁阀宜采用“或”逻辑连接；

(4) 电磁阀应采用长期带电型，电磁阀电源应由安全系统提供；

(5) 安全系统的电磁阀宜采用隔爆型。

8.6.2.6 电动阀的布置应符合下列要求：

(1) 安全系统和生产控制系统可共用电磁阀；

(2) 电动阀不采用冗余布置，必要时可采用冗余的接点接入电气控制回路。

8.6.2.7 安全系统的逻辑运算器安装布置应符合独立原则，高安全等级的安全系统其安装布置应符合冗余原则。

8.6.2.8 通信接口的安装布置应符合下列要求：

(1) 安全系统与工程师站通信可采用串行通信方式；

(2) 安全系统管理网络可采用工业以太网通信方式；

(3) 安全系统与过程控制通信可采用串行通信方式，过程控制系统为主站，安全系统为从站；

(4) 安全系统通信负荷不应超过 50%。

8.6.2.9 人机接口的安装布置应符合下列要求：

(1) 应确保操作站失效时，安全系统的逻辑处理功能不会受到影响；

(2) 操作站应不能修改安全系统的编程软件；

(3) 应设置辅助操作台用于安装紧急停车按钮、开关、信号报警器等，一般信号采用 DCS/PLC 实现，重要报警除操作站上显示外，在辅助操作台上宜设置灯光显示；

(4) 紧急停机接钮宜采用红色，旁路开关宜采用黄色，确认按钮宜采用黑色，试验按钮宜采用白色。

8.6.2.10 工程师站应能完成安全系统编程组态及维护，可采用台式 PC 机，也可采用便携式 PC 机。

8.6.2.11 过程接口的安装布置应符合下列要求：

(1) 过程接口应包括输入输出卡、顺序事件输入卡、配电器、安全栅、开关、继电器等关联设备；

(2) 输入输出卡应带光电或电磁隔离，每个通道应互相隔离，带故障诊断；

(3) 若采用三取二过程信号应分别接在三个不同的输入卡；

(4) 安全系统不应采用现场总线通信方式；

(5) 输入输出卡相连接的传感器和最终执行元件应设计成故障安全型。

第 7 节 仪表与控制系统的试验

8.7.1 现场仪表的试验

8.7.1.1 现场仪表使用前，应进行检查、校准和试验，确认符合设计文件要求及产品技术文件所规定的技术性能。

8.7.1.2 仪表试验的电源电压应稳定，交流电源及 60V 以上的直流电源电压波动不应超过 10%，60V 以下的直流电源电压波动不应超过 5%。

8.7.1.3 仪表试验的气源压力应稳定。

8.7.1.4 现场仪表在系统投用前应进行回路试验。

8.7.1.5 仪表回路试验的电源和气源宜由正式电源和气源供给。

8.7.1.6 设计文件规定禁油和脱脂的仪表在校准和试验时，应按其规定进行。

8.7.1.7 单台仪表的校准点应在仪表全量程范围内均匀选取，一般不应少于 5 点，回路试验时，仪表校准点不应少于 3 点。

8.7.1.8 被调试仪表的阻尼特性及指针移动速度，应符合国家仪表专业标准或仪表安装使用说明书的规定。记录纸上打印点的号码（或颜色）与切换开关及接线端子板上标志的输入信号的编号相一致。

8.7.1.9 电动执行器、气动执行器及气动薄膜调节阀应进行全行程时间试验。

8.7.1.10 应采用专用的检查仪器对探测器逐个进行试验，其动作应准确无误。

8.7.1.11 应分别用主电源和备用电源供电，检查现场仪表的各项控制功能和联动功能。

8.7.1.12 绝缘电阻试验。参照设计所采用的标准进行测量，绝缘电阻值一般在 1~10MΩ。

8.7.2 控制系统的试验

8.7.2.1 控制系统的试验应在本系统安装完毕，供电、照明、空调等有关设施均已投入运行的条件下进行。

8.7.2.2 控制系统的硬件试验项目应包括：

(1) 盘柜和仪表装置的绝缘电阻测量；

(2) 接地系统检查和接地电阻测量；

(3) 电源设备和电源插卡各种输出电压的测量和调整；

(4) 系统中全部设备和全部插卡的通电状态检查；

(5) 系统中单独的显示、记录、控制、报警等仪表设备的单台校准和试验；

(6) 通过直接信号显示和软件诊断程序对装置内的插卡、控制和通信设备、操作站、计算机及其外部设备等进行状态检查；

(7) 输入、输出插卡的校准和试验。

8.7.2.3 控制系统的软件试验项目应包括：系统显示、处理、操作、控制、报警、诊断、通信、冗余、打印、拷贝等基本功能的检查试验以及控制与联锁功能的试验。

8.7.2.4 其它功能试验：如强制旁通功能、历史事件查询功能等。

第 9 章 通信系统

第 1 节 一般规定

9.1.1 一般要求

9.1.1.1 陆岸终端通信系统的设置如没有特殊要求应符合本章的规定。

9.1.1.2 陆岸终端与海上平台或海上浮式装置连接的通信系统应符合本章的有关规定，确认处于正常状态。

9.1.1.3 陆岸终端与陆上的通信系统可充分利用国家公众电信部门的相关资源，并符合相关部门的要求。

9.1.1.4 安装在陆岸终端内的各种通信设备，均应符合 CCS 认可的性能标准。

第 2 节 通信设备的配备

9.2.1 一般要求

9.2.1.1 陆岸终端的通信设备应根据生产及实际需要配备，如无特殊要求推荐按以下方式配备：

(1) 陆岸终端与海上平台或海上浮式装置之间应有可靠的通信方式，可使用卫星通信系统或直接电缆通信；

(2) 电话交换系统，该系统应包含陆岸终端内部通话以及与海上平台或海上浮式装置之间的通话，同时也应具备与陆上其他地区通话的功能；

(3) 广播扩音对讲系统，该系统应包含广播功能、对讲功能、报警功能等；

(4) 陆岸终端内按照需要可设置无线对讲系统：

① 甚高频无线电设备（VHF），用于生产区移动通信，以及与中控室、装车区等相关岗位的通信联系；

② 无线电话设备，该设备作为无线地面站，用于对码头、船舶及海上平台等相关岗位的通信联系；

(5) 网络系统，该系统能实现陆岸终端内部组网和信息传递的功能，并与海上设施组成广域网；

(6) 工业电视系统，该系统主要用于生产和操作设施的在线监控；

(7) 如设有直升飞机运输服务的陆岸终端还应设有下列通信导航设备：

① 甚高频调幅无线电话设备；

② 全向中波无线电导航信标发射机。

第 3 节 电源供电

9.3.1 一般要求

9.3.1.1 陆岸终端的通信设备应有平台上的不间断电源供电。

9.3.1.2 作为备用电源的蓄电池组应能在主电源和应急电源供电失效时，自动为通信设备供电，使通信设备能够进行遇险和安全通信，其容量应保证通信设备至少工作 1h。

9.3.1.3 作为备用电源的蓄电池组应满足第 7 章 7.3.2 的要求。

第 4 节 通信设备的布置与安装

9.4.1 一般规定

9.4.1.1 通信设备可以安装在专用无线电室，也可安装在陆岸终端主控制室内。其布置应便于操作和维修。

9.4.1.2 通信设备安装处所应有良好的通风，并应远离产生噪声和机械振动位置。

9.4.1.3 通信机柜与其中的通信设备与场区接地网做联合接地，接地电阻不得大于 1Ω。

9.4.2 无线电室（如设有）

9.4.2.1 无线电室应在安全区，并应远离产生噪声和大量热量的设备和处所。

9.4.2.2 无线电室距蓄电池室、配电间的电缆长度应尽量短。

9.4.2.3 无线电室应设有两扇门，其中一扇门应尽可能靠近逃生通道，无线电室不允许作为通向其他处所的通道。

9.4.2.4 无线电室应有良好的空调和通风，其温度和湿度应满足所用规范的要求。

9.4.3 天线

9.4.3.1 禁止在危险区内架设收、发信天线。

9.4.3.2 天线安装位置应避免靠近其他金属物，并避免与其他天线靠近以免产生耦合干扰。

9.4.3.3 天线装置应设在楼顶或露天区域，其结构应能承受当地最大风荷载。

9.4.4 危险区内的通信设备

9.4.4.1 用于危险区内的各种通信设备应符合所在区域的防爆等级要求。

第 10 章 防腐、保温、保冷

第 1 节 一般规定

10.1.1 一般要求

10.1.1.1 本节规定适用于陆岸终端结构外表面的防腐以及有关油气生产、输送及贮存设备和管道内外表面及附属钢结构的防腐、保温、保冷。

10.1.1.2 本节所涉及的保护方法包括阴极保护和涂层保护。

10.1.1.3 本节未作规定的新防腐材料、工艺和方法，应经 CCS 同意后方可使用。

10.1.2 防腐、保温、保冷系统

10.1.2.1 防腐系统应根据陆岸终端的环境条件、结构部位、使用年限、施工和维护以及技术条件等因素确定。

10.1.2.2 储罐及站内埋地管道的阴极保护系统应考虑储罐的大小、特定的基础情况以及土壤的腐蚀性采用适宜的阴极保护系统。

10.1.2.3 站内设备、管线、钢结构等应采用防腐性能优异、施工较方便防腐保护系统。

10.1.2.4 不锈钢及非金属材质的设施无特殊说明不需涂装。

10.1.2.5 对于站内设备和管线对运行温度有特定要求的区域应按照设计规格书的要求进行保温、保冷。

第 2 节 涂层防腐系统

10.2.1 防腐部位

10.2.1.1 埋地部分

(1) 地下镀锌件（接地极除外）；
(2) 埋地保温钢质管道外表面；
(3) 埋地不保温钢质管道外表面；
(4) 埋地保温设备外表面；
(5) 埋地不保温设备外表面。

10.2.1.2 地上部分

(1) 地上不保温设备和管道外表面；
(2) 地上保温及保冷设备和管道外表面；
(3) 球罐内外表面；
(4) 立式储罐内外表面（包括底板下表面）；
(5) 地上镀锌件及镀锌管线外表面；
(6) 地上钢结构表面。

10.2.2 涂料的选择

10.2.2.1 涂层的选择应由底漆和面漆（包括中间层漆）组成，各层涂料之间应能相互配套。

10.2.2.2 涂料应具有良好的稳定性，其抗溶性和抗腐蚀性等性能良好。

10.2.2.3 涂料应具有良好的耐磨性和抗冲击性，以保证在施工期间能承受吊装和装配期间的磨损。

10.2.2.4 涂料的使用应考虑低温和潮湿方面的限制要求。

10.2.2.5 对于埋地管线和设备，涂层应有良好的阴极剥离能力。

10.2.2.6 采购的涂料应符合防腐设计和防腐设计说明书的要求。

10.2.3 涂敷

10.2.3.1 涂敷准备：

(1) 涂敷前应检查所用涂料品种、型号、规格、贮存期限是否符合施工技术条件的规定；

(2) 涂料一般不宜稀释，需要稀释时，所用稀释剂的品种和用量应符合产品使用说明书的规定；

(3) 使用多组分涂料时，各组分的配比应符合产品使用说明书的规定，配制好的涂料应在规定时间内用完。

10.2.3.2 陆岸终端设施的涂装可采用高压无气喷涂，也可采用刷涂、滚涂、压缩空气喷涂或其他适宜的涂装方式。

10.2.3.3 除非有特殊说明，在下列情况下，不得进行涂装施工：

(1) 处理过的结构表面已重新锈蚀或沾污；

(2) 结构表面温度低于周围空气的露点以上 3℃，或者空气的相对湿度高于 85%；

(3) 待涂表面潮湿或者可能溅湿；

(4) 涂装环氧类涂料，当施工温度低于 10℃时。

10.2.3.4 底漆应在表面处理之后尽快涂装。各道涂层的涂装间隔时间应符合产品使用说明书的要求，以便既确保每道涂层有足够的固化、干燥时间，同时又保证层次间具有良好的附着力。

10.2.3.5 每道涂层的干膜厚度及涂层干膜总厚度应按设计要求和国家标准进行测量。

10.2.4 镀层

10.2.4.1 用于保护陆岸终端结构或设备的镀层，可为阴极性镀层或阳极性镀层。结构或设备表面的镀覆可采用电镀、热浸镀、热喷镀以及其他适宜的方法。

10.2.4.2 镀前表面处理、镀覆中和镀后处理应符合有关工艺技术条件的规定。

10.2.4.3 镀层质量，包括镀层厚度、附着力、耐烟雾性及孔隙率等应按国家标准或防腐设计说明书所采用的标准进行检验。

10.2.5 热缩带和冷缠带

10.2.5.1 热缩带和冷缠带的厚度、搭接长度、拉伸强度、剥离强度等应符合有关工艺技术条件的规定。

第 3 节 阴极保护系统

10.3.1 一般要求

10.3.1.1 阴极保护对于埋地管道是一种有效的保护措施，对于集输管道和储罐类设备也适宜采用阴极保护的方法进行防腐保护。

10.3.1.2 陆岸终端的阴极保护系统一般由阴极保护设备、阳极地床、测试系统、参比电极组成。

10.3.1.2 陆岸终端的阴极保护可采用牺牲阳极法、外加电流法，或两种方法联合保护。

10.3.1.3 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。

10.3.2 阴极保护系统的选择

10.3.2.1 陆岸终端的阴极保护系统需要考虑如下的基本因素：

(1) 设计寿命；

(2) 外加电流的保护范围，包括登陆管道和区域阴极保护；

(3) 土壤的电阻率；

(4) 周围的情况，包括外部结构和地表状况等；

(5) 保护电流的大小；

(6) 涂层系统。

10.3.3 阳极

10.3.3.1 外加电流阴极保护常用的辅助阳极材料有易溶的碳钢、铸铁或难溶的高硅铸铁、石墨、磁性氧化铁。

10.3.3.2 牺牲阳极有镁阳极和锌阳极两种，阳极材料的材料证明书和试验报告应提交 CCS 备查。

10.3.4 阴极保护系统的检验

10.3.4.1 设备安装检查，包括阴极保护设备、阳极地床、测试系统、参比电极及连接电缆的检查等。

10.3.4.2 阴极保护系统的检验：

(1) 阴极电位应不大于-0.85V；

(2) 管道表面与接触土壤的稳定参比电极之间的阴极电位不小于 100mV；

(3) 保护电流的大小。

第 4 节 保温、保冷

10.4.1 一般要求

10.4.1.1 陆岸终端内钢质管道、管件、容器应按输送介质的要求进行防腐保温、保冷及配套保温、保冷补口工作。

10.4.1.2 防潮层材料应蒸汽渗透率低，防水、防潮力强，密封性能好、有一定的耐温性和抗冻性。

10.4.1.3 保护层材料应具有防水、防湿性，不易燃烧，化学稳定性好，强度高，使用年限长；

10.4.1.4 高温设备与管道保温宜采用复合结构，一般采用复合硅酸盐保温板。

10.4.1.5 埋地管不应采用软质或半软质保温材料保温。

10.4.1.6 球罐绝热宜采用聚乙烯泡沫塑料材料。

10.4.1.7 深冷保冷宜采用泡沫玻璃。

10.4.1.8 保温、保冷范围：

(1) 保温：外表面温度高于 50℃（环境温度 25℃）且工艺需要减少热损失者；外表面温度低于或等于 50℃且工艺需要减少介质的温度降低或延迟介质凝结者；工艺不要求保温的设备及管道，其绝热设计应考虑人员防护；

(2) 保冷：外表面温度低于环境温度且需减少冷介质在生产和输送中冷损失量者；需减少冷介质在生产和输送过程中温度升高或气化者；防止常温以下、0℃以上设备及管道外壁凝露者；与保冷设备或管道相连的仪表及附件；

(3) 除人身防护要求绝热的部位外，下列设备管道及其附件不应绝热：工艺上无特殊要求的防空和排气管道；要求及时发现泄漏的设备和管道的法兰连接处；工艺过程要求裸露的设备及管道；要求经常检测，防止发生损坏的部位。

10.4.1.9 软质岩棉（吸水率＞5%）不应用于埋地管道。

10.4.2 材料检验

10.4.2.1 保温层原料和防护层材料应有产品质量证明书、检验报告、使用说明书、出厂合格证、生产日期及有效期。

10.4.2.2 桶装保温原料和防护层材料包装均应完好，并按供货厂家说明书的要求存放。

10.4.2.3 桶装保温原料和防护层材料在使用前，均应由通过国家计量认证的质量检验机构，按制造标准的相关规定进行复检，合格后方可使用。

10.4.3 保温、保冷工程检验

10.4.3.1 设备及管道绝热施工应在试压、除垢、除锈、涂漆、固定等工序合格后方能进行。

10.4.3.2 焊缝、阀门等预留部位的保温应采取另外的保温结构，以拆卸时不损坏两侧的保温结构为宜。补口、补伤处防腐保温层的质量应不低于直管段。

10.4.3.3 硬质保温层厚度超过 100mm，软质保温层厚度超过 80mm，保冷层厚度超过 80mm 时，应

采用双层或多层绝热结构。

10.4.3.4 立式设备或垂直管道绝热要设支承环，其宽度应小于绝热厚度 10mm，其间距要求：当采用软质缝毡时应为 1~1.5m；当采用硬质和半硬质制品时应为 3~5m。

10.4.3.5 管道的支吊架处应保温，其托架尺寸应大于保温厚度，如使用硬质保温材料时，支吊架处应填充散状纤维材料。

10.4.3.6 绝热层施工同层应错缝，内外层应压缝，其搭接长度不宜小于 50mm。

10.4.3.7 保温设备及管道上的附件，当设计无规定时，可不必保温。保冷设备及管道上的附件，应进行保冷。

10.4.3.8 防潮层应密实，表面应平整、无气泡、翘口、脱层、开裂等缺陷。

10.4.3.9 管道金属护壳的环向接缝应与管道轴线保持垂直，纵向接缝应与管道轴向保持平行，且在无障碍的情况下，应成一条直线。

10.4.3.10 金属保护层的搭接尺寸要符合设计要求。

第 11 章 消防安全

第 1 节 一般规定

11.1.1 一般要求

11.1.1.1 本章包括陆岸终端的危险区域划分、火灾与爆炸的预防、可燃和有毒气体的探测、火灾的探测以及火灾发生后的消防与逃生等方面。

11.1.1.2 石油天然气火灾危险性分类与陆岸终端等级划分应符合 GB50183《石油天然气工程设计防火规范》的要求。

11.1.1.3 陆岸终端内建（构）筑物、厂房等耐火等级的划分应符合 GB50016《建筑设计防火规范》和 GB55037《建筑防火通用规范》的要求。

11.1.1.4 陆岸终端消防设施的设置，应考虑其规模、存储介质、存储方式、储存容量、储存温度、火灾危险性及所在区域消防站布局、消防站装备情况及外部协作条件等综合因素。

第 2 节 危险区域划分

11.2.1 一般要求

11.2.1.1 释放源是指可释放出能形成爆炸性混合物的物质所在位置或地点。

11.2.1.2 陆岸终端火灾爆炸危险区域应根据爆炸性气体环境危险区域划分原则，结合释放源等级、通风以及其他影响因素进行划分。

11.2.1.3 陆岸终端各类火灾爆炸危险区域内电器装置与设备的布置、选型、电力设计等应符合 GB50058《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》的规定，在爆炸性气体环境中应采取防止爆炸以及爆炸性气体混合物的形成的措施。

11.2.1.4 危险区域内设备应能保证以下要求：

(1) 运动部件应避免由于磨擦而产生具有引爆能力的火花和表面高温；

(2) 设备和系统应有防止静电引爆的措施。

11.2.1.5 在危险区域内应有防止无线电频率诱发火花的措施。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%。

11.2.1.6 危险区内不得装设具有引爆能力（如明火、表面高温、火花、电弧等）的设备及电缆。

11.2.1.7 用于危险区内的机器、机械设备以及有火压力容器应经 CCS 认可。

11.2.1.8 对危险区内所有设施的维修应避免使用明火，所使用的工具应避免由于撞击等原因而产生火花。

11.2.1.9 危险区内应有措施防止化学反应所产生的火源或产生高于可燃气体自燃点的表面高温。

11.2.1.10 危险区的加热介质的温度应低于可燃气体的自燃点温度，对于石油天然气存在的危险区，其加热介质的温度一般不应大于 200℃。

11.2.1.11 在作业期间定期对泵、压缩机体，特别是填料密封处进行检查，以查明没有表面高温。所使用的泵、压缩机机体上易产生危险的表面高温时，则应设高温报警装置。

11.2.1.12 内燃机、锅炉及其他燃烧装置不得设在危险区。

11.2.2 爆炸性环境危险区域划分

11.2.2.1 根据环境中达到引燃或爆炸浓度的可燃气体或蒸汽出现的频率进行危险区划分：

(1) 0 类危险区：在正常操作条件下，连续出现达到引燃或者爆炸浓度的可燃气体或蒸汽的区域；

(2) 1 类危险区：在正常操作条件下，断续或者周期性出现达到引燃或者爆炸浓度的可燃气体或蒸汽

的区域；

(3) 2 类危险区：在正常操作条件下不可能出现、但在不正常操作条件下可能出现达到引燃或者爆炸浓度的可燃气体或蒸汽的区域。

11.2.2.2 通风条件与危险区域

爆炸危险区域划分应根据通风条件调整，爆炸性气体环境存在的时间长短往往与通风有关，如通风畅或没有通风，其危险区类别将相应升级。

(1) 当通风良好时，可考虑降低爆炸危险区域等级，当通风不良时应提高爆炸危险区域等级；

(2) 局部机械通风在降低爆炸性气体混合物浓度方面比自然通风和一般机械通风更为有效时，可采用局部机械通风降低爆炸危险区域等级；

(3) 在障碍物凹坑和死角处应局部提高爆炸危险区域等级；

(4) 利用堤或墙等障碍物限制比空气重的爆炸性气体混合物的扩散可缩小爆炸危险区域的范围。

11.2.2.3 其他因素

除上述条件外，危险区域的等级和范围应根据易燃物质的释放量、释放速度、沸点、温度、闪点、相对密度、爆炸极限、障碍等条件，综合考虑确定，并符合 GB50058《爆炸危险环境电力装置设计规范》和 GB40554.1《海上石油天然气开采安全规程 第 1 部分：总则》的要求。

第 3 节 火灾与爆炸的预防

11.3.1 一般要求

11.3.1.1 定义：

(1) 耐火极限是指在标准耐火试验条件下，建筑构件、配件或结构从受到火的作用时起，到失去稳定性、完整性或隔热性时止的这段时间，用小时表示；防火墙是由不燃烧体构成，耐火极限不低于 3h 的墙体。标准耐火试验条件应符合 GB/T9978《建筑构件耐火试验方法》的要求；

(2) 天然气凝液是指天然气回收的且未经稳定处理的液体烃类混合物的总称，一般包括乙烷、液化石油气和稳定轻烃成分，也称混合轻烃；

(3) 液化石油气是指常温常压下为气态，经压缩或冷却后为液态的丙烷、丁烷及其混合物；

(4) 稳定轻烃是指从天然气凝液中提取的，以戊烷及更重的烃类为主要成分的油品，其中沸点不高于 190℃，在规定的蒸气压下，允许含有少量丁烷，也称天然汽油；

(5) 全冷冻式储罐是指液化石油气在低温常压下的液态储罐；

(6) 零位油罐是指用于自流卸油罐车系统中，最高储油液面低于附近的地面，起缓冲作用的油罐。

11.3.1.2 陆岸终端工艺设备、管道和构件的材料应符合下列要求：

(1) 设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础应采用不燃烧材料，但储罐底板垫层可采用沥青砂；

(2) 设备和管道的保温层应采用不燃烧材料。

11.3.1.3 陆岸终端生产设备宜露天布置或棚式布置，受生产工艺或自然条件限制的设备可布置在建筑物内。高压和超高压的压力设备宜布置在装置区的一端或一侧，有爆炸危险的超高压反应设备宜布置在防爆构筑物内。

11.3.1.4 设备、建筑物、构筑物宜布置在同一地平面上；当受地形限制时，应将控制室、机柜间、变配电所、化验室等布置在较高的地平面上；工艺设备、装置储罐等宜布置在较低的地平面上；陆岸终端内变配电站（大于或等于 35kV）应设不低于 1.5m 的围栏。

11.3.1.5 进出陆岸终端的天然气管道应设截断阀，并应能在事故状况下易于接近且便于操作；陆岸终端内有两套及以上天然气处理装置时，每套装置的天然气进出口管道应设置截断阀，进入陆岸终端的天然气管道上的截断阀前还应设泄压放空阀。

11.3.1.6 陆岸终端内的设备防火材料、装置配置、防火间距、道路与区域布置、通风等应符合 GB50016《建筑设计防火规范》、GB50183《石油天然气工程设计防火规范》等的要求。

11.3.2 结构防火

11.3.2.1 材料防火

(1) 甲、乙类油品储罐、容器、工艺设备和甲、乙类地面管道当需要保温时，应采用不燃烧保温材料；低温保冷可采用泡沫塑料，氮气保护层外壳应采用不燃烧材料；

(2) 甲、乙类油品储罐、容器、工艺设备的基础应采用不燃烧材料，甲、乙类地面管道的支、吊架和基础应采用不燃烧材料，但储罐底板垫层可采用沥青砂；

(3) 生产和储存甲、乙类物品的建（构）筑物耐火等级不宜低于二级，生产和储存丙类物品的建（构）筑物耐火等级不宜低于三级；

(4) 油罐区防火堤应闭合且应使用不燃烧材料建造。应首选土堤，当土源有困难时，可用砖石、钢筋混凝土等不燃烧材料砌筑，但内侧应培土或涂抹有效的防火涂料；

(5) 管道穿越防火堤处，应采用不燃烧材料封实；

(6) 严禁在防火堤上开孔留洞；

(7) 下列承重钢框架、支架、裙座、管架，应覆盖耐火层，耐火层的耐火极限，不应低于 1.5h：

① 单个容积等于或大于 5m³ 的甲、乙 A 类液体设备的承重钢框架、支架、裙座；

② 介质温度等于或高于自燃点的单个容积等于或大于 5m³ 的可燃液体设备承重钢框架、支架、裙座；

③ 加热炉的钢支架；

(8) 除规范另有特殊规定外，通风与空气调节系统的风管应采用不燃烧材料。

11.3.2.2 装置配置防火

(1) 与反应炉等高温燃烧设备连接的非工艺用燃烧气管道，应在进炉前设两个截断阀，两阀间应设检查阀；

(2) 天然气压缩机的吸入管道，应设有防止产生负压的措施，多级压缩的可燃气体压缩机各段间，应设冷却和气液分离设备；

(3) 输送甲、乙类油品离心泵，天然气压缩机在停电、停气或操作不正常等情况下，介质倒流有可能造成事故时，应在出口管道上安装止回阀；

(4) 采用负压法工艺的原油稳定装置的负压系统应有防止空气进入系统的措施；

(5) 甲 B、乙类液体的固定顶罐，应设阻火器和呼吸阀；

(6) 油品储罐应设液位计和高液位报警装置，必要时可设自动连锁切断进液装置；

(7) 油品储罐进液管应从罐体下部接入，若必须从上部接入，应延伸至距罐底 200mm 处；

(8) 天然气凝液储罐及液化石油气储罐应设液位计、温度计、压力表、安全阀，以及高液位报警装置或高液位自动联锁切断进料装置；

(9) 全冷冻式液化石油气储罐应设真空泄放设施；

(10) 天然气凝液储罐及液化石油气储罐容积大于或等于 50m³ 时，应设可燃气体检测报警装置并在四周设置手动报警按钮，探测和报警信号应引入值班室。

11.3.3 区域布置

11.3.3.1 防火间距

(1) 工艺区与其外部、处理区内部的设备、建（构）筑物的防火间距应满足设计要求；

(2) 火炬和放空管应位于工艺区最小频率风向的上风测，且宜布置在地势较高处。

11.3.3.2 场内道路

(1) 陆岸终端的主要出入口不应少于两个，并应位于不同方位。

(2) 陆岸终端整体消防车道的布置应满足 GB55037《建筑防火通用规范》的要求。

11.3.3.3 油气处理区布置

(1) 为防止结焦、堵塞，控制温降、压降，避免发生副反应等有工艺要求的相关设备，可靠近布置；

(2) 分馏塔顶冷凝器、塔底重沸器与分馏塔，压缩机的分液罐、缓冲罐、中间冷却器等与压缩机，以及其他与主体设备密切相关的设备，可直接连接或靠近布置；

(3) 布置在爆炸危险区的在线分析仪表间内设备为非防爆型时，在线分析仪表间应正压通风；

(4) 设备宜露天或半露天布置，受工艺特点或自然条件限制的设备可布置在建筑物内；

(5) 陆岸终端内的锅炉房、35kV 及以上的变（配）电所、加热炉、水套炉等有明火或散发火花的地

点，宜布置在远离油气生产区的位置。

11.3.3.4 储罐区布置

(1) 油品储罐应为地上式钢罐，应注意储罐的分组布置、选型、间距等；

(2) 地上立式油罐组应设防火堤，卧式油罐组应设防护墙；立式油罐罐组内隔堤的设置，应符合国家的相关规定；防火堤或防护墙应设置不少于两处的人行踏步或台阶；

(3) 天然气凝液和液化石油气罐区宜布置在常年最小频率风向的上风侧，并避开不良通风或窝风地段；天然气凝液储罐和全压力式液化石油气储罐周围宜设置高度不低于 0.6m 的不燃烧体防护墙；

(4) 天然气凝液和全压力式液化石油气储罐组内的储罐总容量大于 6000m³ 时，罐组内应设隔墙，全冷冻式液化石油气储罐组内储罐应设隔堤；

(5) 天然气凝液储罐及液化石油气储罐的安全阀出口管应接至火炬系统，如确有困难时，单罐容积等于或小于 100m³ 的天然气凝液储罐及液化石油气储罐安全阀可接入放空管，其安装高度应高出储罐操作平台 2m 以上，且应高出所在地面 5m 以上；

(6) 天然气凝液储罐及液化石油气罐区内的管道应地上布置，不应地沟敷设；

11.3.3.5 辅助生产与生活区布置

(1) 装卸设施

① 装卸栈桥两端和沿栈桥每隔 60~80m，应设安全斜梯；

② 顶部敞口装车的甲、乙类油品，应采用液下装车鹤管；

③ 在距装车栈桥边缘 10m 以外的油品输入管道上，应设便于操作的紧急切断阀；

(2) 火炬

① 火炬的高度，应经辐射热计算确定，确保火炬下部及周围人员和设备的安全；

② 应有防止回火的措施；

③ 火炬应有可靠的点火设施；

④ 距火炬筒 30m 范围内，不应有可燃气体放空；

(3) 其他生产与生活区

① 控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙 $_{A}$ 类设备的房间布置在同一建筑物内；控制室与其他建筑物合建时，应设置独立的防火分区；

② 控制室、化验室、办公室等宜布置在工艺区外；

③ 当控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等布置在工艺区内时，应布置在工艺区的一侧和爆炸危险区范围以外，并应位于全年最小频率风向的下风侧。

11.3.4 通风和空气调节

11.3.4.1 通风和空气调节系统的布置

(1) 通风和空气调节系统，横向应按防火分区设置，竖向不宜超过 5 层；当管道设置防止回流设施或防火闸时，管道布置可不受此限制；

(2) 用于有爆炸危险场所的排风管道，不应穿过防火墙和有爆炸危险的房间隔墙；

(3) 空气中含有易燃、易爆危险物质的房间，其送、排风系统应采用防爆型的通风设备，当送风机布置在单独分隔的通风机房内且送风管上设置防止回流设施时，可采用普通型的通风设备；

(4) 输送温度超过 80℃的空气或其他气体管道，与可燃物体之间的间隙不应小于 150mm，或采用厚度不小于 50mm 的不燃材料隔热，当管道互为上下布置时，表面温度较高者应布置在上面。

11.3.4.2 燃油或燃气锅炉房应设置自然通风或机械通风，当采取机械通风时，机械通风设施应设置导除静电的接地装置。

第 4 节 可燃气体和有毒气体检测报警系统

11.4.1 一般要求

11.4.1.1 可燃气体探测器和有毒气体探测器的选型、布置、功能等应符合 GB/T50493《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》的要求。

11.4.1.2 可燃气体和有毒气体的检测系统应采用两级报警。同一检测区域内的有毒气体、可燃气体检（探）测器同时报警时，应遵循下列原则：

(1) 同一级别的报警中，有毒气体的报警优先；

(2) 二级报警优先于一级报警。

11.4.1.3 工艺有特殊要求或在正常运行时无人的危险场所，应对可燃气体和有毒气体释放源进行连续检测、指示、报警，并对报警进行记录或打印。

11.4.1.4 报警信号应设置现场声光报警装置，并发送至有人员值守的控制室或现场操作室的指示报警设备。

11.4.1.5 可燃气体探测器和有毒气体探测器应满足本指南 1.3.3 的设备持证要求。

11.4.1.6 可燃气体或有毒气体场所的探测器，应采用固定式。

11.4.1.7 可燃气体、有毒气体检测报警系统应独立设置。

11.4.1.8 可燃气体和有毒气体探测报警系统的功能、显示、控制、安装与调试等除应符合本节要求外，应符合第 8 章仪表与控制系统中火气系统的相关要求。

11.4.2 探测器的选型

11.4.2.1 烃类可燃气体可选用催化燃烧型或红外气体探测器。当使用场所的空气中含有能使催化燃烧型检测元件中毒的硫、磷、硅、铅、卤素化合物等介质时，应选用抗毒性催化燃烧型探测器。

11.4.2.2 在缺氧或高腐蚀性场所，宜选用红外气体探测器。

11.4.2.3 硫化氢气体可选用电化学型或半导体型探测器。

11.4.2.4 探测器防爆类型和级别，应按 GB50058《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》的有关规定选用，并应符合使用场所以及被检测气体性质的要求。

11.4.2.5 常用探测器的采样方式，应根据使用场所确定。可燃气体和有毒气体的检测宜采用扩散式探测器，受安装条件和环境条件的限制，无法使用扩散式探测器的场所，可采用吸入式探测器。

11.4.3 探测器的布置

11.4.3.1 下列可能泄漏可燃气体、有毒气体的主要释放源，应布置探测点：

(1) 气体压缩机和液体泵的密封处；

(2) 液体采样口和气体采样口；

(3) 液体排液（水）口和放空口；

(4) 设备和管道的法兰和阀门组。

11.4.3.2 释放源处于露天或敞开式布置的设备区内，探测点与释放源的距离应符合设计要求。

11.4.3.3 储运设施区域探测点的布置要求：

(1) 液化烃、甲 $_{B}$、乙 $_{A}$ 类液体等产生可燃气体的液体储罐的防火堤内，应设探测器；

(2) 液化烃、甲 $_{B}$、乙 $_{A}$ 类液体的装卸设施，应设置探测器；

(3) 储运设施区域探测器的安装距离、布置方向应符合设计要求。

11.4.3.4 其他可燃气体、有毒气体的扩散与积聚场所布置要求：

(1) 明火加热炉与可燃气体释放源之间，距加热炉炉边 5m 处应设探测器，当明火加热炉与可燃气体释放源之间设有不燃烧材料实体墙时，实体墙靠近释放源的一侧应设探测器；

(2) 设在爆炸危险区域范围内的在线分析仪表间，应设可燃气体探测器；

(3) 控制室、机柜间、变配电所的空调引风口、电缆沟、电缆桥架进入建筑物的洞口处，且可燃气体和有毒气体可能进入时，应设置探测器；

(4) 地坑及排污沟等场所，且可能积聚比重大于空气的可燃气体、液化烃或有毒气体时，应设探测器。

11.4.4 系统的安装与调试检验

11.4.4.1 应检查可燃气体探测器安装高度。

11.4.4.2 探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，安装探头的地点与周边管线或设备之间应留有不小于 0.5m 的净空和出入通道。

11.4.4.3 探测器的安装与接线应符合设计要求。

11.4.4.4 指示报警设备应安装在有人值守的控制室、现场操作室内，现场报警器应就近安装在探测器所在的区域。

11.4.4.5 可燃气体和有毒气体探测系统的安装和调试还应符合第 8 章的相关要求。

第 5 节 火灾自动报警系统

11.5.1 一般要求

11.5.1.1 火灾自动报警系统的保护对象的分级、报警区域和探测区域的划分、火灾探测器、火灾自动报警系统配置等应符合 GB50116《火灾自动报警系统设计规范》的要求。

11.5.1.2 火灾自动报警系统应设有自动和手动两种触发装置。

11.5.1.3 火灾自动报警系统的设备应满足本指南 1.3.3 的设备持证要求。

11.5.1.4 火灾自动报警系统的功能、控制、显示以及与消防系统的联动控制等除应符合本节要求外，均应符合第 8 章的相关要求。

11.5.2 探测器的选型

11.5.2.1 对火灾初期有阴燃阶段，产生大量的烟和少量的热，很少或没有火焰辐射的场所，应选择感烟探测器。

11.5.2.2 对火灾发展迅速，可产生大量热、烟和火焰辐射的场所，可选择感温探测器、感烟探测器、火焰探测器或其组合。

11.5.2.3 对火灾发展迅速，有强烈的火焰辐射和少量的烟、热的场所，应选择火焰探测器，火灾时有强烈的火焰辐射、液体燃烧火灾等无阴燃阶段的火灾、需要对火焰做出快速反应的场所可选择火焰探测器。

11.5.2.4 对火灾形成特征不可预料的场所，可根据模拟试验的结果选择探测器。

11.5.2.5 无遮挡大空间或有特殊要求的场所，可选择红外光束感烟探测器。

11.5.2.6 装有联动装置、自动灭火系统以及用单一探测器不能有效确认火灾的场合，可采用感烟探测器、感温探测器、火焰探测器的组合。

11.5.3 探测器的布置

11.5.3.1 火灾探测器的设置数量和布置要求：

(1) 探测区域内的每个房间至少应设置一只火灾探测器；

(2) 根据产品的技术要求确定探测器的保护面积、保护半径、安装间距以及设置数量。

11.5.3.2 手动火灾报警按钮的布置要求：

(1) 每个防火分区应至少设置一只手动火灾报警按钮，从一个防火分区内的任何位置到最邻近的一个手动火灾报警按钮的距离，不应大于 30m，手动火灾报警按钮宜设置在公共活动场所的出入口处；

(2) 手动火灾报警按钮应设置在位置明显且便于操作的地方，当安装在墙上时其底边距地高度宜为 1.3~1.5m，且应有明显的标志。

11.5.4 系统配置

11.5.4.1 火灾报警系统的形式选择与配置要求：

(1) 区域报警系统宜用于二级保护对象，集中报警系统宜用于一级和二级保护对象，控制中心报警系统宜用于特级和一级保护对象；

(2) 区域和集中报警系统以及控制中心报警系统的配置应符合设计要求。

11.5.4.2 火灾应急广播的配置要求：

(1) 控制中心报警系统应设置火灾应急广播，集中报警系统宜设置火灾应急广播；

(2) 应急广播扬声器的功率、声压级等性能应符合设计要求。

11.5.4.3 火灾消防专用电话的配置要求：

(1) 消防专用电话网络应为独立的消防通信系统；

(2) 消防控制室应设置消防专用电话总机，且选择共电式电话总机或对讲通信电话设备；

(3) 消防控制室、消防值班室或消防站等处，应设置可直接报警的外线电话。

11.5.4.4 系统接地装置的配置要求：

(1) 火灾自动报警系统应设专用接地干线和专用接地板；

(2) 消防电子设备采用交流供电时，设备金属外壳和金属支架等应作保护接地，接地线应与电气保护接地干线相连接。

11.5.4.5 消防控制设备的配置要求：

(1) 消防控制设备应有下列部分或全部控制装置组成：

① 火灾报警控制器；

② 自动灭火系统的控制装置；

③ 室内消火栓系统的控制装置；

④ 防烟、排烟系统及空调通风系统的控制装置；

⑤ 常开防火门、防火卷帘的控制装置；

⑥ 火灾应急广播控制装置；

⑦ 火灾警报装置的控制装置；

⑧ 火灾应急照明与疏散指示标志的控制装置。

11.5.5 系统的安装与调试检验

11.5.5.1 火灾自动报警系统的安装除应符合第 8 章的相关要求外，还应符合以下要求：

(1) 火灾自动报警系统的布线、火灾探测器的安装应符合 GB50166《火灾自动报警系统施工及验收规范》的要求；

(2) 探测器在安装前应妥善保管，并应采取防尘、防潮、防腐蚀措施；

(3) 手动报警按钮应安装牢固不得倾斜，外接导线应留有余量；

(4) 火灾报警控制器（简称控制器）在墙上安装时，安装位置与引入控制器的电缆或导线的安装应保证牢固不倾斜；

(5) 消防控制设备在安装前应进行功能检查并确认合格，外接导线的端部应有明显标志，消防控制设备盘（柜）内不同电压等级、不同电流类别的端子应分开并有明显标志；

(6) 工作接地线应采用铜芯绝缘导线或电缆，不得利用镀锌扁铁或金属软管。由消防控制室引至接地体的工作接地线，在通过墙壁时，应穿入钢管或其它坚固的保护管。工作接地线与保护接地线应分开，保护接地导体不得利用金属软管。

11.5.5.2 火灾探测与报警系统的调试应符合第 8 章的相关要求。

第 6 节 消防系统

11.6.1 一般要求

11.6.1.1 定义：

(1) 固定式消防冷却水系统是由固定消防水池（罐）、消防水泵、消防给水管网及储罐上设置的固定冷却水喷淋装置组成的消防冷却水系统；

(2) 半固定式消防冷却水系统是指陆岸终端内设置固定消防给水管网和消火栓，火灾时由消防车或消防泵加压，通过水带和水枪喷水冷却的消防冷却水系统；

(3) 移动式消防冷却水系统是指陆岸终端内不设消防水源，火灾时消防车由其他水源取水，通过车载水龙带和水枪喷水冷却的消防冷却水系统；

(4) 全淹没系统是指在规定的时间内，向防护区喷放设计规定用量的灭火剂，并使其均匀地充满整个防护区的灭火系统；

(5) 局部应用灭火系统是指向保护对象以设计喷射率直接喷射灭火剂，并持续一定时间的灭火系统；

(6) 防护区是指满足全淹没灭火系统要求的有限封闭空间；

(7) 组合分配系统是指用一套气体灭火剂储存装置通过管网的选择分配，保护两个或两个以上防护区

的灭火系统；

(8) 管网灭火系统是指按一定的应用条件进行设计计算，将灭火剂从储存装置经由干管支管输送至喷放组件实施喷放的灭火系统。

11.6.1.2 陆岸终端消防冷却水系统的设计、设置、布置以及冷却水量、冷却时间等应符合 GB55036《消防设施通用规范》、GB50183《石油天然气工程设计防火规范》和 GB50116《建筑设计防火规范》的要求。

11.6.1.3 装卸油码头的消防应符合 GB50160《石油化工企业防火设计规范》的要求。

11.6.1.4 消防给水管道的安装应符合 GB50242《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》的要求。

11.6.1.5 气体灭火系统及组件的设计应符合 GB50263《气体灭火系统施工及验收规范》的要求；安装应符合 GB50263《气体灭火系统施工及验收规范》的要求。

11.6.1.6 固定式水喷淋系统的材料、选型、防腐、设计等均应符合 SY6557《石油工业防火用水喷淋系统应用指南》的要求。

11.6.1.7 泡沫灭火系统及组件设计应符合 GB50151《泡沫灭火系统设计规范》的要求。安装应符合 GB50281《泡沫灭火系统施工与验收规范》的要求。

11.6.1.8 灭火系统的储存容器、驱动气体储瓶的设计与使用应符合 TSG23《气瓶安全技术规程》及 TSG21《固定式压力容器安全技术监察规程》的规定。

11.6.2 消防泵房

11.6.2.1 消防冷却供水泵房规模应满足所在站场一次最大火灾的需要，一、二、三级陆岸终端消防冷却供水泵和泡沫供水泵应设置备用泵，消防冷却供水泵和泡沫供水泵的备用泵性能应与各自最大一台操作泵相同，消防水泵宜在接到报警后 2min 以内投入运行。

11.6.2.2 消防泵房的位置应保证启泵后 5min 内，将泡沫混合液和冷却水送到任何一个着火点。

11.6.2.3 消防泵房值班室应设置对外联络的通信设施。

11.6.2.4 消防水泵房应设双动力源，当采用内燃机作为备用动力源时，内燃机的油料储备量应能满足机组连续运转 6h 的要求。

11.6.2.5 消防水泵房宜与生活或生产的水泵房合建，其耐火等级不应低于二级。消防泵房的位置应设在油罐区全年最小频率风向的下风侧，其地坪宜高于油罐区地坪标高，并应避开油罐破裂可能波及到的位置。

11.6.3 水消防系统

11.6.3.1 系统组件

(1) 消防水池（罐）

① 水池（罐）的容量应同时满足最大一次火灾灭火和冷却用水要求，在火灾情况下能保证连续补水时，消防水池（罐）的设计容量可减去火灾延续时间内补充的水量；

② 容量大于 500m³ 的消防水池，应分设成两个能独立使用的消防水池；

③ 供消防车取水的消防水池的保护半径不应大于 150m；

④ 消防用水与其他用水共用的水池，应采取确保消防用水量不作他用的技术措施；

⑤ 严寒和寒冷地区的消防水池应采取防冻保护设施。

(2) 消防栓

① 消火栓应沿道路布置，油罐区的消火栓应设在防火堤与消防道路之间，距路边宜为 1~5m，并应有明显标志，消火栓的设置数量应由计算确定，甲、乙、丙类液体储罐区和液化石油气储罐区的消火栓应设置在防火堤或防护墙外；

② 消火栓距房屋外墙不宜小于 5m，工艺装置区内的消火栓应设置在工艺装置的周围，其间距不宜大于 60m，当工艺装置区宽度大于 120m 时，宜在该装置区内的道路边设置消火栓；

③ 建筑的室外消火栓、阀门等设置地点应设置永久性固定标识。

(3) 消防给水管道

① 管道应环状布置且符合工艺要求，消防水应满足从环状两个方向达到任何消防区域，环状管

道应用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不宜超过 5 个，从消防泵房至环状管网的供水干管不应少于两条，消防给水管道的直径不应小于 DN100；

② 要求室外敷设在管廊上的大直径水管道宜靠近管廊柱子布置。

(4) 消防水泵与应急消防泵

① 消防水泵应采用自灌式引水系统，当消防水池处于低液位不能保证自灌引水时，可设辅助引水系统；

② 每台消防水泵尽量设有独立的吸水管，两台以上成组布置时，其吸水管不应少于两条，成组布置的水泵至少应有两条出水管与环状消防水管道连接，两连接点间应设阀门；

③ 每一消防泵的排量不应低于下列较大者：

a) 两个 19mm 标准水枪和两个最小标准水炮排量之和；

b) 同一防护区泡沫系统与水喷淋系统所需水量之和；

④ 泵的出水管道应设防止超压的安全设施，出水管道上，直径大于 300mm 的阀门，宜采用电动阀门、液动阀门或气动阀门，阀门的启闭应有明显标志，消防泵的供水压力应能满足要求；

⑤ 消防水泵应设置下列位置启动：消防中控室、消火栓附近、消防水泵房；

⑥ 陆岸终端应设应急消防泵，应急消防泵应为固定式独立动力驱动的泵；

⑦ 应急消防泵的排量应不低于消防泵总排量的 40%。

(5) 水泵接合器

① 接合器的结构应具备排放余水、止回、安全排放、截断等功能；

② 消防水泵接合器应设置在室外便于消防车使用的地点，与室外消火栓或消防水池取水口的距离宜为 15~40m。

(6) 消防水炮与消防炮塔

① 水炮系统从启动至炮口喷射水的时间不应大于 5min；

② 消防炮应设置在被保护场所常年主导风向的上风方向，当灭火对象高度较高、面积较大时，或在消防炮的射流受到较高大障碍物的阻挡时，应设置消防炮塔；

③ 消防炮应布置在甲、乙、丙类液体储罐区防火堤外；

④ 室内消防炮布置数量应不少于两门，消防炮附件应设置消防水泵启动按钮；

⑤ 消防炮塔应具有良好的耐腐蚀性能；

⑥ 消防炮塔进水管线应设置便于清除杂物的过滤装置；

⑦ 室外消防炮塔应设有防止雷击的避雷装置、防护栏杆和保护水幕；

⑧ 消防炮塔的周围应留有供设备维修用的通道。

11.6.3.2 系统安装

(1) 给水管道及组件安装应符合下列要求：

① 给水管道及组件安装前应进行复验，确认质量符合要求且证书齐全，阀门安装前应进行强度和密性试验；

② 管道穿过地下室或地下构筑物外墙时，应采取防水措施；

③ 应注意管道的支、吊、托架的安装，如位置、埋设、安装间隙、弯曲半径、接口等；

④ 给水管道埋地敷设时，应在当地的冰冻线以下。若必须在冰冻线以上，应做可靠的保温防潮措施；

⑤ 管道接口法兰、卡扣、卡拖等应安装在地沟内，不应埋在土壤中；

⑥ 应检查管道的标高、坡度、允许偏差等；

⑦ 管道和金属支架的涂漆应附着良好，无脱皮、起泡等缺陷；

⑧ 管道连接应符合工艺要求，阀门、水表等安装位置应正确。

(2) 消火栓及消防水泵接合器的安装应符合下列要求：

① 消防水泵接合器和消火栓的位置标志应明显，栓口的位置应方便操作；

② 消火栓和消防水泵接合器的各项安装尺寸应符合设计要求，栓口安装高度满足允许偏差要求；

③ 消防水泵接合器的安全阀及止回阀安装位置和方向应正确，阀门启闭应灵活。

(3) 消防泵的安装应符合本指南第 4 章油气水处理系统中泵安装的相关要求。

(4) 消防炮与消防炮塔的安装应符合下列要求：

① 消防炮的安装应符合设计要求，且应在供水管线系统试压、冲洗合格后进行；

② 消防炮回转范围应与防护区相适应，消防炮安装后应检查在其设计规定的水平和俯仰回转范围灵活转动；

③ 与消防炮连接的电、液、气管线应安装牢固，且不得干涉回转机构；

④ 消防炮塔的地基应稳固，连接应固定可靠，消防炮塔安装后应采取防腐和防雷接地措施。

11.6.3.3 系统调试检验

(1) 管网安装完毕后，应对其进行强度试验、严密性试验；

(2) 室内消火栓系统安装完成后应做试射试验；

(3) 消防泵组进行启停试验和功能调试试验；

(4) 水泵接合器应进行密封性试验和水压强度试验；

(5) 固定消防炮灭火系统的主电源和备用电源的切换试验；

(6) 系统安装后应进行水压试验，试验压力为工作压力的 l.5 倍，但不得小于 0.6MPa；

(7) 系统应进行灭火功能模拟试验。

11.6.3.4 系统配置

(1) 罐区和生产装置区的消防水系统的设置应根据陆岸终端、火灾危险类别及固定消防设施的设置情况综合考虑确定；

(2) 设置室内消火栓且层数超过 4 层的厂房（仓库）、设置室内消火栓且层数超过 5 层的公共建筑，其室内消火栓给水系统应设置消防水泵接合器；

(3) 三级天然气净化生产装置区的高大塔架及其设备群宜设置固定水炮，水炮的水量不小于 30L/s；

(4) 建筑占地面积大于 300m² 厂房和仓库、超过 5 层或体积大于 10000m³ 的办公楼、非住宅类建筑（公寓、员工宿舍等）、超过 7 层的住宅应设 DN65 室内消火栓系统，当确有困难时，可只设置干式消防竖管和不带消火栓箱的 DN65 的室内消火栓。消防竖管的直径不应小于 DN65；

(5) 陆岸终端内所有汽车油品装卸区，附近有消防车时，可设置半固定消防给水系统。液化石油气装车区宜设置消防给水系统和干粉灭火设施；

(6) 工艺装置内甲类气体压缩机、加热炉等需要重点保护的设备附近，可设箱式消火栓，其保护半径为 30m；

(7) 对在寒冷地区设置的箱式消火栓、消防水炮等固定式消防设备，应采取防冻措施。

11.6.4 气体灭火系统

11.6.4.1 一般要求

(1) 气体灭火系统适用于扑救陆岸终端内的电气火灾、固体表面火灾、液体火灾以及灭火前能切断气源的气体火灾；

(2) 气体灭火系统应设声光报警装置及灭火剂释放延时装置，报警后至少延时 20s 释放灭火剂，以便操作人员安全撤离；

(3) 同一防护区，当设计两套或三套管网时，集流管可分别设置，系统启动装置应共用；

(4) 灭火系统管网上不应采用四通管件进行分流；

(5) 喷头应有型号、规格的永久性标识，设置在有粉尘、油雾等防护区的喷头，应有防护装置；

(6) 喷头的布置应满足喷放后气体灭火剂在防护区内均匀分布的要求，当保护对象为可燃液体时，喷头射流方向不应朝向液体表面；

(7) 容器阀和集流管之间应采用挠性连接，储存容器和集流管应采用支架固定；

(8) 储存装置应设耐久的固定铭牌，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等；

(9) 管网灭火系统的储存装置尽量设在专用储瓶间内，储瓶间应符合建筑物耐火等级不低于二级的有关规定及有关压力容器存放的规定，且应有直接通向室外或疏散走道的出口；

(10) 储存装置的布置，应便于操作、维修及避免阳光照射。

(11) 在通向每个防护区的灭火系统主管道上，应设压力信号器或流量信号器。

11.6.4.2 气体灭火系统组件

(1) 全淹没灭火系统的喷头布置应使防护区内气体分布均匀；

(2) 局部灭火系统在喷头与保护对象之间，喷头喷射角范围内不应有遮挡物；

(3) 系统管道可采用螺纹连接、法兰连接或焊接；

(4) 系统管网阀门之间的密封管段应设置泄压装置；

(5) 在可能产生爆炸的场所，系统管网应吊挂安装并采取防晃措施；

(6) 组合分配系统中的每个防护区应设置控制灭火剂流向的选择阀，选择阀的位置应靠近储存容器且便于操作，选择阀应设有标明其工作防护区的永久性铭牌；

(7) 气体灭火系统储存装置应有灭火剂泄漏检测功能；

(8) 二氧化碳灭火系统应能自动和应急手动释放；

(9) 二氧化碳灭火系统防护区内应设火灾声报警器，必要时增设光报警器；

(10) 二氧化碳防护区内应有人员疏散走道和出口的指示标志，防护区入口处应设灭火系统防护标志和二氧化碳喷射指示灯，防护区入口处明显位置应配备专用的空气呼吸器或氧气呼吸器；

(11) 爆炸危险区域内的系统管道应设防静电措施，地下防护区和无窗或固定窗扇的地上防护区应设机械排风装置；

(12) 七氟丙烷灭火系统在容器阀和集流管之间的管道上应设单向阀；

(13) IG541 混合气体灭火系统的储存容器应采用无缝容器。

11.6.4.3 气体灭火系统的安装检查

(1) 系统安装前应对系统组件进行复验并确认证书齐全；

(2) 应检查储存装置以及组件的安装位置等；

(3) 应检查选择阀安装位置、安装高度、流向指示箭头、管网连接处接头等，选择阀上应设置表面防护区域或保护对象名称或编号的永久性标志牌，信号反馈装置的安装应符合设计要求；

(4) 应检查阀驱动装置以及管道的安装；

(5) 应检查灭火剂输送管道的管道连接、管道支、吊架的安装；

(6) 灭火剂输送管道的外表面宜涂红色油漆；

(7) 安装在吊顶下的不带装饰罩的喷嘴，其连接管管端螺纹不应露出吊顶，安装在吊顶下的带装饰罩的喷嘴，其装饰罩应紧贴吊顶；

(8) 应检查气体灭火系统开关、手动启动停止按钮、气体喷放指示灯等的安装。

11.6.4.4 气体灭火系统调试检验

(1) 气体灭火系统的调试应在系统安装完毕，并在相关的火灾报警系统的关闭装置、通风机械和防火阀等联动设备的调试完成后进行；

(2) 灭火剂输送管道安装完毕后，应进行强度试验和严密性试验；

(3) 系统调试项目应包括模拟启动试验、模拟喷气试验和模拟切换操作试验。

11.6.5 固定式水喷淋系统

11.6.5.1 一般要求

(1) 固定式水喷淋系统有三个主要目标，即热辐射保护、燃烧控制及灭火，水喷淋系统可以单独或与其他方式组合来有效地实现上述目标；

(2) 管路的设计和布置、雨淋阀的设置位置、喷嘴的型式和布置应与其用途及环境要求相适应；

(3) 喷淋系统的设计和安装时应注意限制需要排空的管道低点及滞留段的数量，水喷淋系统的设计和安装不应妨碍工艺设备的操作和维护。

11.6.5.2 系统组件

(1) 喷头的布置应能保证被保护区域内均匀地喷淋，且能覆盖其保护的区域；

(2) 喷淋系统应分区段布置，每个区段均应设有雨淋阀；

(3) 喷淋系统应与消防总管相连，连接管应设有截止止回阀；

(4) 雨淋阀应能遥控和就地控制；

(5) 雨淋阀应设有开关指示器，雨淋阀应设在保护区之外并便于到达，当被保护的区段失火时不被阻隔；

(6) 喷淋泵及其动力源应设在被保护区域之外，可允许消防水灭火系统中的消防泵来代替专用的供水泵，当水喷淋与水灭火系统共用消防总管，消防泵应同时满足本指南 11.6.3.1 第(4)条的要求；

(7) 供水泵的排量应能满足最大一个被保护区域进行冷却保护所需的水量，当被保护区面积较大时，可仅满足一个分区的水量，每一分区的界面应设水帘保护，如不设水帘保护其分区的形状和面积应经过 CCS 同意。

11.6.5.3 系统安装

(1) 系统安装前，应对系统组件进行复验，确认外观质量合格以及证书齐全；

(2) 给水管网、喷淋泵的安装均应符合本章 11.6.3 中水消防系统检验的有关规定；

(3) 雨淋阀组控制装置的安装应安全可靠，雨淋阀组的观测仪表和操作阀门的安装位置应符合设计要求，并便于观测和操作；

(4) 雨淋阀组手动开启装置的安装位置应符合设计要求，在发生火灾时应能安全开启和便于操作。

11.6.5.4 系统调试检验

(1) 管网安装完毕后应对其进行强度试验和严密性试验；

(2) 固定水喷淋系统安装后，应进行满流量测试，测试过程中注意观察喷嘴的位置和喷淋形状。

11.6.5.5 系统配置

(1) 陆岸终端内部水喷淋系统的设置以及推荐使用流量应符合 SY/T6557《石油工业防火用水喷淋系统应用指南》的要求；

(2) 储罐采用水喷雾固定式消防冷却水系统时，喷头应按储罐的全表面积布置，储罐的支撑、阀门、液位计等，均应设喷头保护。

11.6.6 泡沫灭火系统

11.6.6.1 系统组件

(1) 泡沫消防泵的排量、压力等应符合 GB50151《泡沫灭火系统设计规范》的相关要求，泡沫消防水泵、泡沫混合泵的进口管道上，应设置真空压力表或真空表，出口管道上应设置压力表、单向阀和带控制阀的回流管；

(2) 除水力驱动型泵外，泡沫液泵应按相关规定设置动力源和备用泵，备用泵的规格型号应与工作泵相同，工作泵故障时应能自动与手动切换至备用泵；

(3) 泡沫泵的安装与调试应符合本指南第 4 章油气处理系统中泵安装和试运转的相关要求；

(4) 泡沫液泵应承受不低于 10min 的空载运行；

(5) 应检查泡沫液储罐上标明泡沫液种类、型号、出厂及灌装日期的标志，不同种类、牌号、批次的泡沫液不得混存，当采用海水作为系统水源时，应使用适用于海水的泡沫液；

(6) 泡沫液储罐不得安装在火灾及爆炸危险环境中，当安装在室内时，其建筑耐火等级不应低于二级，当露天安装时，与被保护对象应有足够的安全距离，严寒和寒冷地区应采取防冻保护设施；

(7) 系统中所用的控制阀门应有明显的启闭标志，当泡沫消防泵出口管道口径大于 300mm 时，应采用电动、气动或液动阀门；

(8) 高倍数泡沫发生器前的管道过滤器与每台高倍数泡沫发生器连接的管道应采用不锈钢管，其它固定泡沫管道与泡沫混合液管道，应采用钢管，管道外壁应进行防腐处理，其法兰连接处宜采用金属垫片。

11.6.6.2 系统安装

(1) 系统安装前应对各个部件进行复验，确认完好无缺陷，且证书资料齐全；

(2) 消防泵应整体安装在基础上，保持水平安装，不得随意拆卸组件，消防泵进水管吸水口处设置滤网时，滤网架的安装应牢固且便于清洗；

(3) 泡沫液储罐以及支架、安全阀的安装应符合设计要求；

(4) 泡沫储罐的安装位置和高度应符合设计要求，泡沫液储罐周围应留有检修通道；

(5) 现场制作的常压钢制泡沫液储罐应进行强度试验和密性试验；

(6) 应检查泡沫液储罐内外表面、罐体以及支座部位的防腐要求；

(7) 应检查泡沫比例混合器的安装；

(8) 应检查系统管道的安装；

(9) 管道穿过防火堤、防火墙、楼板时，应安装套管，管道与套管间的空隙应采用防火材料封堵；

(10) 管道安装完毕后应进行水压试验，地上管道应在试压后进行涂漆防腐；

(11) 应检查泡沫发生器的安装；

(12) 泡沫喷头的规格、型号应符合设计要求，并在系统试压、冲洗合格后安装；

(13) 固定式泡沫炮的立管应垂直安装，炮口朝向保护区，安装在炮塔或支架上的泡沫炮应牢固固定。

11.6.6.3 系统调试检验

(1) 泡沫消防泵应进行备用泵间的转换运行试验；

(2) 泡沫比例混合器的调试应与系统喷泡沫试验一并进行，且混合比应符合设计要求；

(3) 泡沫产生器、泡沫喷头、固定式泡沫炮、泡沫消防栓等应进行喷水试验；

(4) 泡沫灭火系统应进行喷水试验和喷泡沫试验。

11.6.6.4 系统配置

(1) 油罐区宜设置泡沫灭火系统，油罐区泡沫灭火系统的选型、设计、供给强度、供给时间均应符合 GB50183《石油天然气工程设计防火规范》与 GB50151《泡沫灭火系统设计规范》的要求；

(2) 陆岸终端汽车油品装卸区应设置泡沫灭火设施。

11.6.7 气溶胶灭火系统

11.6.7.1 一般要求

(1) 气溶胶灭火系统的设计、安装应符合 GB50370《气体灭火系统设计规范》、GB50263《气体灭火系统施工及验收规范》及 SY/T7669《气溶胶灭火系统技术规范》等国家或行业标准的要求，且与被保护场所的火灾类型、环境条件相适应；

(2) 气溶胶灭火系统不应与其他灭火系统同时用于同一防护区（联动除外）；

(3) 灭火设计用量应根据防护区净容积、灭火设计密度以及安全系数来确定。

11.6.7.2 系统组件

(1) 系统组件与管道的公称工作压力，不应小于在最高环境温度下所能承受的工作压力；

(2) 局部灭火系统在喷头与保护对象之间，喷头喷射角范围内不应有遮挡物。

11.6.7.3 系统安装

(1) 系统安装前应对系统组件进行复验并确认证书齐全；

(2) 应检查储存装置以及组件的安装位置、涂漆等；

(3) 应检查驱动装置以及管道的安装；

(4) 应检查灭火剂输送管道的管道连接、管道支、吊架的安装；

(5) 灭火剂输送管道的外表面应防腐处理；

(6) 应检查灭火系统启动开关、声光报警、喷放指示灯等的安装；

(7) 应检查喷头的位置符合设计要求，并应有防堵设计。

11.6.7.4 系统调试检验

(1) 系统启动功能试验，应启动正常，延时准确，联动可靠；

(2) 模拟喷气试验，可使用氮气进行试验，应喷放正常、联动准确、无泄漏。

11.6.8 消防用品

11.6.8.1 灭火器配置

(1) 陆岸终端内建（构）筑物配置灭火器应满足 GB55036《消防设施通用规范》的要求；

(2) 陆岸终端的甲、乙、丙类液体储罐区当设有固定式或半固定式消防系统时，固定顶罐配置灭火器可按应配置数量的 10%设置，浮顶罐按应配置数量的 5%设置，当储罐组内储罐数量超过 2 座时，灭火器配置数量应按其中 2 个较大储罐计算确定，但每个储罐配置的数量不宜多于 3 个，少于 1 个手提式灭火器，所配灭火器应分组布置。露天生产装置当设有固定式或半固定式消防系统时，按应配置数量的 30%设置；

(3) 灭火器设置点的位置和数量应根据被保护对象的情况和灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内，灭火器的最大保护距离和最低配置基准应与配置场所的火灾危险等级相适应；

(4) 当配置场所存在多种火灾时,应选用能同时适用扑救该场所所有种类火灾的灭火器；

(5) 天然气压缩机厂房应配置推车式灭火器。

11.6.8.2 消防员装备配置

(1) 应至少配备 4 套消防员装备，根据陆岸终端性质和工作人数，经发证检验机构审查通过，可以适

当减少配备数量，所有的消防员装备应存放在易于取用的位置并定期检查；

(2) 消防员装备应包括隔热防护服、消防靴和手套、头盔、正压式空气呼吸器、消防斧以及可以连续使用 3h 的手提式安全灯，用于危险区的安全灯应为防爆型。

11.6.8.3 消防水枪与消防水带

(1) 用水枪供水和采用固定式灭火供水时，消火栓旁应设水带箱，水带箱距消火栓不大于 5m；

(2) 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 1 支水枪和必需的接头；

(3) 消防水枪应用耐腐蚀的材料制成。

11.6.9 直升机坪消防设施

陆岸终端如设有直升机坪，其消防设施应符合 MH5013《民用直升机场飞行场地技术标准》中相关配备的要求。

第 7 节 撤离、营救和逃生

11.7.1 一般要求

11.7.1.1 本节目的是一旦发生事故而无法控制时，应能将陆岸终端工作人员迅速撤离以便脱离危险。

11.7.1.2 所有人员脱险所用的无线电通讯设备应符合相关的要求。

11.7.1.3 对于居住场所，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。

11.7.1.4 陆岸终端内应公开张贴应急逃生路线图。

11.7.2 应急预案和演练

11.7.2.1 应急管理应符合 GB40554.1《海洋石油天然气开采安全规程 第 1 部分：总则》和 GB40554.3《海洋石油天然气开采安全规程 第 3 部分：陆岸终端部分》的相关规定。

11.7.2.2 作业者应定期组织应急演练，并开展与海上关联平台和属地的联合应急演练。应急演练期限应满足下列要求：

(1) 消防和硫化氢演习每月一次；

(2) 根据属地政府部门的安排，参加属地的联合应急演练。

11.7.3 脱险和相关标识

11.7.3.1 脱险通道的地面、梯道踏板应防滑、易清洁、不易积存液体。

11.7.3.2 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。

11.7.3.3 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°。

11.7.3.4 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。

11.7.3.5 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。

11.7.3.6 陆岸终端应设有能容纳总人数的应急集合区。

11.7.3.7 所有通常有人的地方都应有应急照明以便在应急情况下迅速做出反应。

11.7.3.8 脱险通道、通路、出口处应设有合适的应急照明。

11.7.3.9 脱险通道应有明显的区别于其他通道的标记。

11.7.3.10 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。

附录 1：符合证书和附件格式

格式：
Form CCF

编号：
No.

中国船级社

CHINA CLASSIFICATION SOCIETY

海上设施符合证书

OFFSHORE INSTALLATION COMPLIANCE CERTIFICATE

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

设施名称
Name of the Installation _____

设施类型 陆岸终端
Type of the Installation Fixed Platform

设施号
Installation ID Number _____

设施位置
Location of the Installation _____

业主
Owner _____

操作者
Operator _____

兹证明 该设施业已经中国船级社根据《海洋石油安全生产规定》的要求，按照业主的申请与相关协议规定的范围进行了检验，适合在上述拟定的区域作业，但须满足下列的限制条件（如有时）：

THIS IS TO CERTIFY that the above mentioned installation has been surveyed by China Classification Society in accordance with the *Provision of Safe Operations for Offshore Petroleum Industry*, within the scope prescribed in the application by the owner or the relevant agreements, and found to be fit to operate in the area intended, subject to the following limitations (if any) :

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 中国船级社
Issued on _____ **CHINA CLASSIFICATION SOCIETY**

本证书的检验范围包含下列概要：
This certificate covers the following related content:

1.总图工程（General Plan Project）

2.土建与结构（Civil and Structural Engineering）

3.油气水处理系统（Oil, Gas and Water Process Systems）

4.辅助生产系统（Auxiliary Production Systems）

5.公用系统（Utility Systems）

6.电气系统（Electrical Systems）

7.仪表与控制系统（Instrument and Control Systems）

8.通信系统（Communication Systems）

9.防腐、保温、保冷（Anti-corrosion, thermal and Cold Insulation）

10.消防安全（Fire Safety）

年 度 检 验 签 证

ENDORSEMENTFOR ANNUAL SURVEYS

兹证明本设施业经按上述法令的有关要求进行了检验，符合法令的有关规定。

THIS IS TO CERTIFY that at a survey required by the Decree, this installation was found to comply with the relevant provisions of this Decree.

地 点
Place _____ _____

日 期
Date _____

中 国 船 级 社 验 船 师
Surveyor to CHINA CLASSIFICATION SOCIETY

地 点
Place _____ _____

日 期
Date _____

中 国 船 级 社 验 船 师
Surveyor to CHINA CLASSIFICATION SOCIETY

地 点
Place _____ _____

日 期
Date _____

中 国 船 级 社 验 船 师
Surveyor to CHINA CLASSIFICATION SOCIETY

地 点
Place _____ _____

日 期
Date _____

中 国 船 级 社 验 船 师
Surveyor to CHINA CLASSIFICATION SOCIETY

格式：Form T
编号：
No.

中国船级社

CHINA CLASSIFICATION SOCIETY

海上设施符合证书附件

（陆岸终端）

SUPPLIMENTS TO OFFSHORE INSTALLATION

COMPLIANCE CERTIFICATE

设施名称 Name of the Installation		设施编号 Installation ID	

序号 No.	项　目 Item	内　容 Information	说　明 Remark
1	位置 Position	行政区划位置，尽可能精确（填写）	
2	占地面积（平方米） Area（m^2）	填写	
3	完工日期 Completion Date	自动生成	
4	日处理能力 Daily Production Capacity	油气水日处理能力填写	
5	终端附带设施 Additional Facilities	直升机坪，生活区（Helicopter Port，Living Quarters）填写	
6	原油储罐数量，工作压力和容量 Number, Work Pressure and Capacity of Crude Oil Storage Tanks		
7	天然气储罐数量，工作压力和容量 Number, Work Pressure and Capacity of Gas Storage Tanks		
8	其它储罐数量，工作压力和容量 Number, Work Pressure and Capacity of other Tanks		
9	主要设备型号，台数，功率，处理能力 Type ,Number, Power and capacity of main		

序号 No.	项　目 Item	内　容 Information	说　明 Remark
	Equipment		
10	其他 Others		

地点
Place _____

日期
Date _____

_____

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