

GD12-2014



中国船级社

海洋石油陆岸终端发证检验指南 (2014)

生效日期：2014年9月1日

北京

第1章 总则	4
第1节 通则	4
第2节 陆岸终端证书的检验	8
第3节 新建终端检验	9
第4节 现有终端初次检验	15
第5节 年度检验	16
第6节 换证检验	21
第7节 临时检验	23
第2章 总图工程	24
第1节 一般规定	24
第2节 总平面布置	24
第3节 竖向布置	24
第4节 综合管网	25
第5节 总图工程的检验	25
第3章 建筑结构工程	26
第1节 一般规定	26
第2节 地基与基础	26
第3节 土建工程建造检验	26
第4节 钢结构	29
第4章 油气水生产系统	32
第1节 一般规定	32
第2节 设备通用检验	32
第3节 油气水分离系统	36
第4节 原油稳定系统	38
第5节 天然气处理系统	40
第6节 产品储存与外输装置	43
第5章 辅助生产系统	47
第1节 一般规定	47
第2节 燃料系统	48

第3节 供风系统.....	49
第4节 厂内工艺及热力管网系统.....	50
第5节 化学药剂系统.....	52
第6节 火炬放空系统.....	53
第7节 开式、闭式排放系统.....	54
第6章 公用系统.....	55
第1节 供水系统.....	55
第2节 循环水系统.....	55
第3节 排水系统.....	56
第4节 供热系统.....	57
第5节 采暖、通风及空调系统.....	59
第7章 电气系统.....	62
第1节 一般规定.....	62
第2节 供电电源.....	62
第3节 应急电源.....	62
第4节 变配电系统.....	64
第5节 继电保护和安全自动装置.....	69
第6节 线缆线路.....	70
第7节 照明设备.....	71
第8节 防雷接地.....	72
第9节 电伴热设施与电热设备.....	74
第10节 交流高压电气装置的特殊要求.....	75
第11节 试验.....	75
第8章 仪表与控制系统.....	77
第1节 一般规定.....	77
第2节 现场仪表.....	78
第3节 生产控制系统.....	84
第4节 应急关断系统.....	85
第5节 火气系统.....	86
第6节 安全系统.....	89

第 7 节 仪表与控制系统的试验	90
第 9 章 通信系统	92
第 1 节 一般规定	92
第 2 节 陆岸终端通信设备的配备	92
第 3 节 电源供电	92
第 4 节 通信设备的布置与安装	93
第 10 章 防腐、保温、保冷	94
第 1 节 一般规定	94
第 2 节 陆岸终端涂层防腐系统	94
第 3 节 陆上终端阴极保护系统	95
第 4 节 保温、保冷	96
第 11 章 消防安全	98
第 1 节 一般规定	98
第 2 节 危险区域划分	98
第 3 节 火灾与爆炸的预防	100
第 4 节 可燃气体和有毒气体检测报警系统	103
第 5 节 火灾自动报警系统	105
第 6 节 消防系统	107
第 7 节 撤离、营救和逃生	114
附录 1: 符合证书和附件格式	1
附录 2: 防止油类污染的检验	1

第 1 章 总则

第 1 节 通则

1.1.1 目的

为了在陆岸终端设计、建造、安装、调试、维护、修理和改扩建过程中，保障陆岸终端人员的健康和安全生产，防止污染环境及防止财产重大损失，CCS 作为国家安全生产监督管理总局认可第三方发证检验机构，根据《海洋石油安全生产规定》—4 号令要求，特制定海洋石油陆岸终端发证检验指南（下称本指南）。

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陆岸终端，其它区域的从事油气水处理的处理厂发证检验可参照本指南执行。

1.1.2.2 本指南检验范围为陆岸终端处理厂内的设施及码头的消防设施，登陆管线、外输管线、登陆海缆、输入的高压电缆不含在内。

1.1.2.3 本指南涉及原油或凝析油脱水与稳定、天然气净化和脱水、天然气凝液回收、污水处理等生产设施；原油、轻油、液化石油气产品的储运等辅助生产设施；供热、给排水、消防、供电、通信、厂区道路等与之配套的公用设施，以及厂前区办公楼与生活设施。本指南涉及的系统包括：

- (1) 总图工程；
- (2) 土建与结构；
- (3) 油气水处理系统及产品储运；
- (4) 辅助生产系统；
- (5) 公用系统；
- (6) 电气系统
- (7) 仪表与控制系统；
- (8) 通信；
- (9) 起重设备；
- (10) 防腐、保温、保冷；
- (11) 消防安全。

1.1.2.4 自发布之日起，本指南适用于新建、改造和扩建的陆岸终端。现有终端应继续符合其原先适用的规范要求，但初次检验和各种在役检验应按照本指南的相关章节执行。

1.1.3 概述

陆岸终端，是建造在陆地上的处理海上油气田或油气田群开采出来的油、气、水或其混合物的油气初加工厂。它一般设有原油或轻油脱水与稳定、天然气脱水、轻烃回收和污水处理以及原油、轻油、液化石油气储运等生产设施，并有供热、供排水、供变电、通讯等配套的辅助设施与生活设施，具有大规模集中处理和储存油气并生产，几乎不受气候的影响。

陆岸终端来的油气一般在海上经过初步处理（或已处理合格），仅经过初步处理的油气到达终端后，需根据海上已处理的具体情况，再选定相应的工艺流程（如分离、脱水、稳定等）进一步加以处理，最终使油气达到储存和外输的要求。陆上工艺系统实际上是海上工艺

处理系统的后续部分。

1.1.4 定义与缩写

1.1.4.1 除另有规定外，本指南采用定义如下：

(1) 陆岸终端：建造在陆上一般设有海底管道与之连接，用来接收和处理海上油气田开采出来的油、气、水或其混合物的综合性处理厂。陆岸终端等级的划分同 GB50183《石油天然气工程设计防火规范》中站场等级划分一致。

(2) 新建终端：本指南发布之日后开工建造的陆岸终端称为新建终端。

(3) 现有终端：除新建终端之外的陆岸终端统称为现有终端。

(4) 海底管道：用于输送石油、天然气或水等介质海底管道工程设施的所有组成部分。

(5) 适用标准：本章第 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：指向 CCS 申请检验的责任者，一般为终端的业主、作业者或其代理人。

(7) 主管机关：主管机关指国家安全生产监督管理总局下设的海洋石油作业安全办公室。

1.1.4.2 缩写

除另有规定外，本指南采用的缩写如下：

- (1)CCS—中国船级社；
- (2)GB—中国国家标准；
- (3)SY—中国石油天然气行业标准；
- (4)JB—机械行业标准；
- (5)SH—石油化工业行业标准；
- (6)JGJ—中国建工部行业标准；
- (7)API—美国石油协会；
- (8)ASME—美国机械工程师学会。

1.1.5 检验与发证

1.1.5.1 本指南是 CCS 对陆岸终端发证检验的最低技术要求，不包含国家/地方相关政府部门的特殊要求。

1.1.5.2 本指南对申请 CCS 发证的陆岸终端规定了发证的要求和程序。CCS 将依据本指南从事陆岸终端的发证检验。

1.1.5.3 经业主或其代理人申请，CCS 将作为发证检验机构依据本指南和/或业主规定的适用规范及标准的规定，对陆岸终端结构和/或其设备及系统进行发证检验（包括设计审查、建造检验及试验）并签发相应的证书和必要的文件。

1.1.5.4 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。

1.1.6 法规、标准

1.1.6.1 一般规定

本节所列法规、标准包括其条款为 CCS 接受的标准。除经专门同意外，接受标准中所

有适用要求均应加以采用。本节所列接受标准以外的其他标准也可使用，条件是应具有与本指南要求相当或更高的安全水准，并事先经 CCS 同意。

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中文说明，并经业主和 CCS 同意。

应采用业主与制造厂/商签订制造合同之日已生效的最新法规、标准，否则应在合同中予以明确规定。

1.1.6.2 本指南接受的国家法规及行业标准如下：

法规：

- (1) 中华人民共和国安全生产法
- (2) 国家安全生产监督管理总局令第 4 号《海洋石油安全生产规定》（2006）
- (3) 中华人民共和国第 4 号主席令《中华人民共和国特种设备安全法》（2013）
- (4) 国家经贸委《海上固定平台安全规则》（2000）
- (5) 原能源部令第 4 号《海上石油天然气生产设施检验规定》（1990）
- (6) 国家安全生产监督管理总局令第 25 号《海洋石油安全管理细则》（2009）
- (7) 国家安全生产监督管理总局安监总海油[2009]213 号文；

规范、标准、规则：

- (1) AQ2012《石油天然气安全规程》
- (2) GB50183《石油天然气工程设计防火规范》
- (3) GB50160《石油化工企业防火设计规范》
- (4) GB50016《建筑防火设计规范》
- (5) GB8978《污水综合排放标准》
- (6) GB3097《海水水质标准》
- (7) GB4914《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》
- (8) SY-T0048《石油天然气工程总图设计规范》
- (9) 《国际消防安全系统规则》
- (10) 《气瓶安全监察规程》
- (11) GB50338《固定消防炮设计规范》
- (12) GB50498《固定消防炮灭火系统施工与验收规范》
- (13) GB50084《自动喷水灭火系统设计规范》
- (14) SY/T6557《石油工业防火用水喷淋系统应用指南》
- (15) GB3446《消防水泵接合器》
- (16) GB50151《泡沫灭火系统设计规范》
- (17) GB50281《泡沫灭火系统施工与验收规范》
- (18) GB50370《气体灭火系统设计规范》
- (19) GB50263《气体灭火系统施工及验收规范》
- (20) GB50193《二氧化碳灭火系统设计规范》
- (21) GB50116《火灾自动报警系统设计规范》
- (22) GB50166《火灾自动报警系统施工及验收规范》
- (23) GBJ140《建筑灭火器配置设计规范》
- (24) GB3836《爆炸性环境》
- (25) GB50058《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》
- (26) GB50493《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警系统设计规范》
- (27) GB50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》
- (28) GB50007《建筑地基基础设计规范》

- (29) GB50205 《钢结构工程施工及验收规范》
- (30) GB50242 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》
- (31) GB 50268 《给水排水管道工程施工及验收规范》
- (32) GB 50300 《建筑工程施工与质量检验统一标准》
- (33) TSGR 0004 《固定式压力容器安全技术监察规程》(2009)
- (34) GB150 《压力容器》
- (35) GB151 《管壳式换热器》
- (36) GB 50094 《球形储罐施工及验收规范》
- (37) GB 50128 《立式圆筒钢制储罐验收规范》
- (38) HG/J211 《化工塔类设备施工及验收规范》
- (39) JB/T 4730. 1—JB/T 4730. 5 《承压设备无损检测》
- (40) GB50461 《石油化工静设备安装工程施工质量与验收规范》
- (41) SH/T3542 《石油化工静设备安装工程施工技术规程》
- (42) GB50231 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》
- (43) SH/T3538 《石油化工机器设备安装工程施工及验收通用规范》
- (44) SH3514 《石油化工设备安装工程质量检验评定标准》
- (45) GB 50275 《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》
- (46) JB/T5904.1 《低压透平膨胀机技术条件》
- (47) GB 50251 《输气管道工程设计规范》
- (48) GB 50253 《输油管道工程设计规范》
- (49) GB/T 18984 《低温管道用无缝钢管》
- (50) SH 3012 《石油化工管道布置设计规范》
- (51) SY 0402 《石油天然气站内工艺管道工程施工及验收规范》
- (52) SY 4060 《天然气净化装置设备与管道安装工程施工及验收规范》
- (53) GB50236 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》
- (54) GB 50683 《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》
- (55) GB 50517 《石化金属管道工程施工质量验收规范》
- (56) GB 50184 《工业金属管道工程施工质量验收规范》
- (57) SY/T0004 《油气集输设计规范》
- (58) SY 0045 《原油电脱水设计规范》
- (59) SY 0069 《原油稳定设计规范》
- (60) SY/T 0515 《油气分离器规范》
- (61) SY/T 0524 《导热油加热炉系统规范》
- (62) SH 3532 《石油化工企业换热设备施工及验收规范》
- (63) SH/T 3007 《石油化工储运系统罐区设计规范》
- (64) SY/T0076 《天然气脱水设计规范》
- (65) SY/T0077 《天然气凝液回收设计规范》
- (66) GB/T 2624 《流量测量节流装置用孔板、喷嘴和文丘里管测量充满圆管的流体流量》
- (67) SY/T 6143 《用标准孔板流量计测髣天然气流量》
- (68) SH3011 《石油化工工艺装置布置设计通则》
- (69) GB50243 《通风与空调工程施工质量验收规范》
- (70) GB50019 《采暖通风与空气调节设计规范》
- (71) GB50050 《工业循环冷却水处理设计规范》

- (72) GB 50059 《35kV~110kV 变电所设计规范》
- (73) GB 50171 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及检验规范》
- (74) GB50168 《电气装置安装工程电缆线路施工及检验规范》
- (75) GB50172 《电气装置安装工程蓄电池施工及检验规范》
- (76) GB 50148 《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》
- (77) GB 50150 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》
- (78) GB/T 772 《高压绝缘子瓷件》
- (79) GB5273 《变压器、高压电器和套管的接线端子》
- (80) GB 50147 《电气装置安装工程 高压电器施工及检验规范》
- (81) GB 50149 《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》
- (82) GB 50169 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》
- (83) GB 50254 《电气装置安装工程施工及验收规范》
- (84) GB50062 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》
- (85) GB/T 14285 《继电保护及安全自动装置技术规程》
- (86) GB 50259 《电气照明装置施工及验收规范》
- (87) GB 50303 《建筑电气工程施工质量验收规范》
- (88) GB 50217 《电力工程电缆设计规范》
- (89) GB 50093 《自动化仪表施工及验收规范》
- (90) HG/T 20507 《自动化仪表选型规定》
- (91) HG/T 20508 《控制室设计规定》
- (92) SH/T 3018 《石油化工安全仪表系统设计规范》
- (93) API RP 14C 《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》
- (94) 《浅海固定平台建造与检验规范》(2004)
- (95) 《海上油气处理系统规范》
- (96) 《海洋石油工程设计指南》

1.1.7 等效与免除

1.1.7.1 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终端对其特性的应用或这些终端的营运时，经 CCS 同意，可免除指南的相关要求。

1.1.7.2 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。

1.1.7.3 若本指南的相关规定与主管机关的相关规定一旦出现矛盾时，应首先满足主管机关的要求。

第 2 节 陆岸终端证书的检验

1.2.1 一般规定

1.2.1.1 对在 CCS 检验下建造的陆岸油气处理终端，其初次检验（含建造检验）按本章第 3 节的规定执行。

1.2.1.2 对未在 CCS 检验下建造完成，或已投入使用的现有终端，签发符合证书的初

次检验按本章第 4 节的规定进行。

1.2.1.3 由 CCS 进行初次检验的陆岸油气处理终端，其建造后的年度检验及换证检验分别按本章第 5 节和第 6 节规定进行。

1.2.2 检验类型

1.2.2.1 陆岸终端的有关证书的检验包括初次检验（含建造检验）、年度检验、换证检验和临时检验。

1.2.2.2 初次检验：作业者拟获取 CCS 颁发的《海上设施符合证书》，应提交申请并进行相应的初次检验；在役终端的初次检验分为已取得主管机关认可的检验机构检验发证的终端和没有执行发证检验的终端。

1.2.2.3 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、后各 3 个月内进行。

1.2.2.4 换证检验：在符合证书到期前，对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；换证检验应在证书到期前 3 个月内进行。

1.2.6.5 临时检验：系指不属于各种定期检验的任何检验。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或换证检验合格后，应签发符合证书和报告。
- (2) 陆岸终端经初次检验或换证检验合格后，签发防止油类污染符合证明（如适用请参照附录 2）。

1.2.3.2 证书的有效期和有效性

- (1) 1.2.3.1 所述证书的有效期不超过 5 年。
- (2) 如果换证检验在现有证书到期之日前 3 个月内完成，则新证书自换证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) 如果换证检验在现有证书到期之日后完成，则新证书自换证检验完成日期起到现有证书到期之日后 5 年之内有效。
- (4) 如果换证检验在现有证书到期之日前 3 个月以前完成，则新证书自换证检验完成日期起 5 年之内有效。

第 3 节 新建终端检验

1.3.1 设计审查

图纸资料送审前，CCS 首先要跟申请人确定设计审查依据和采用的标准、规范。

申请方应将本节规定图纸资料一式 3 份提交 CCS 审查，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。

1.3.1.1 总图部分

- (1) 总平面布置图；
- (2) 竖向布置图；
- (3) 道路系统布置图；
- (4) 绿化规划图；
- (5) 综合管网图；
- (6) 地表水排水系统图；
- (7) 说明书。

1.3.1.2 土建、结构部分

- (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。

1.3.1.3 工艺部分

- (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。

1.3.1.4 通用机械设备部分

- (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。

1.3.1.5 电气、仪表、通讯部分

- (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。

1.3.1.6 消防安全部分

- (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) 气体灭火系统用量计算书；
- (12) 灭火设备布置图；
- (13) 逃生通道图；
- (14) 消防说明书；
- (15) 安全篇职业健康卫生专篇。

1.3.2 建造检验

1.3.2.1 (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，首先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。

(2) 人员资格认可

1) 焊工

结构制造前，制造者应申请船级社按照《材料与焊接规范》中第 3 篇第 4 章有关焊工资格考试的规定或船级社认可的标准如 AWS、ASME、API 对从事焊接工作的焊工进行考试。经考试合格，取得船级社签发的相应焊工证书后，才能从事相应级别的焊接工作。虽已取得焊工证书，但已连续六个月未从事证书所载级别的焊接工作，则证书自行失效，应重新考试。

对持有质量技术监督部门颁发的焊工证书，在进场前应进行入场的焊工考试，考试合格后，持上岗证书才能从事相应级别的焊接工作。

2) NDT 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。

(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，并具有有效的校证书方准使用。

(4) 材料的检验与鉴定

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，要有适当的防护措施，尽量减少因贮存产生的损坏。标记要清楚，不能混淆，材料发放要有严格的制度。

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和船级社的产品检验证书，还要验证材料的标记、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，除非按照船级社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是应监督施工方按照相关规范标准要求进行材料复验。

(5) 总图工程

对工程的总平面布置、竖向布置、管网设计及厂区道路绿化等工程是否合理，工程质量应满足 SY/T0048《石油天然气工程总图设计规范》要求。

(6) 土建与结构工程

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

钢结构的检验，终端的钢结构工程主要包括管廊结构、单元框架结构、棚屋结构。检验时主要对螺栓连接件和焊接结构件的连接情况、垂直度、标高、尺寸等进行检查。

(7) 油、气、水处理系统

- 1) 结构预制检验;
 - 2) 结构安装检验 (包括罐体附件);
 - 3) 受压容器、热交换器、储运设备的安装检验;
 - 4) 设备证书的审查;
 - 5) 工艺管道的预制、安装检验;
 - 6) 焊接检验;
 - 7) 无损探伤检验;
 - 8) 工艺管道的主要技术要求核查;
 - 9) 对重要阀门的选择及技术要求的核查;
 - 10) 设备、容器、管汇及管段上安全装置的布置及安装检验;
 - 11) 管路总体布置检验;
 - 12) 设备及容器的液压试验及气密试验的检验;
 - 13) 管路的吹通试验的检验;
 - 14) 管路的密性试验的检验;
 - 15) 罐体充水试验及沉降观测的检验;
 - 16) 设备容器、管汇及管段上安全阀的安装调试的检验;
 - 17) 回转机械的运转及实效试验的检验;
 - 18) 液位显示与监控系统安装及试验的检验;
 - 19) 加热温度显示及监控系统安装及试验的检验;
 - 20) 流程关断试验的检验;
 - 21) 应急关断试验的检验。
- (8) 电气与自动化控制
- 1) 主要电气设备、高压电气设备和危险区用电气设备产品证书的确认证;
 - 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: 电伴热线的安装检查; 热绝缘安装前和安装后应分别检查电伴热线的绝缘电阻、电源分配系统、温度控制系统、报警系统、自检功能、接地故障探测和报警系统。
 - 7) 功能试验: 主电源、应急电源、不间断电源及分配电系统; 电缆; 机电设备的控制、遥控和自动化系统; 终端内通信系统; 火灾探测和报警系统; 可燃气体检测和报警系统。
- (9) 辅助生产系统
- 1) 材料、产品证书的审查;
 - 2) 重要管段的预制检验;
 - 3) 压缩机、空压机、泵浦、锅炉、受压容器、化学药剂罐、开闭排及火炬放空系统的安装检验;
 - 4) 对管段连接型式、法兰及管件的选择及技术状态检验;
 - 5) 对重要阀门的选择及技术要求的核查;
 - 6) 设备、容器、管汇及管段上安全装置的布置及安装检验;
 - 7) 管路总体布置检验;
 - 8) 设备及容器的液压试验及气密试验的检验;
 - 9) 管路的吹通试验的检验;
 - 10) 管路的密性试验的检验;

- 11) 设备、容器及管段上安全装置的调试检验;
 - 12) 机械设备的运转及实效试验的检验;
 - 13) 系统功能试验的检验。
- (10) 公用系统
- 1) 材料、产品证书的审查;
 - 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) 管路的密性试验的检验;
 - 10) 系统功能试验的检验。
- (11) 起重设备
- 1) 确认起重设备的产品证书;
 - 2) 确认起重设备布置位置是否有防护、防爆要求;
 - 3) 对轨道的安装进行检查,包括平行度、标高、直线度等;
 - 4) 起重设备安装完成后应进行空载试验、额定载荷试验、静载试验、动载试验。
- (12) 通讯
- 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。
- (13) 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余量以外,土建、结构尚需有适当的防腐措施。另外,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、保冷厚度检查;
 - 4) 防腐、保温、保冷的厂区布置检查,包括防火、防爆要求。
- (14) 消防安全
- 1) 终端的总布置及危险区与设计图纸的符合性检查;
 - 2) 逃生通道和脱险路线的检查;
 - 3) 危险区通风的布置及技术要求检验;
 - 4) 通风导管的布置和技术要求以及挡火闸的检验;
 - 5) 核查结构防火材料的材质证明;
 - 6) 防火结构的完整性和隔热性检查;
 - 7) 检查防火控制图及其张贴情况;

- 8) 灭火控制室的布置及通风检查;
- 9) 消防水系统检查和功能试验;
- 10) 水喷淋系统检查和喷淋试验;
- 11) 泡沫灭火系统检查和试验;
- 12) 气体灭火系统检查和管路系统的畅通试验;
- 13) 手提灭火器技术状况及布置检查;
- 14) 大型灭火器的状况及配备检查;
- 15) 消防员装备检查;
- 16) 自动探火系统检查和模拟试验;
- 17) 手动失火按钮系统检查及报警试验;
- 18) 可燃气体探测系统检查和试验;
- 19) 惰性气体系统检查和功能试验;
- 20) 停风、停油装置的关闭试验;
- 21) 危险区内防爆设备符合性检查。

1.3.3 设备检验

对于新建的陆岸终端所有重要用途的设备和部件应根据《海上固定平台安全规则》要求对设备进行分类检验，并持有相应的检验证书。

第 4 节 现有终端初次检验

1.4.1 一般规定

1.4.1.1 现有终端，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 对已投入使用的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 3 套提交 CCS 海工审图中心进行审查和/或评估。根据现有终端的技术状况和到目前已使用的时间长短，经 CCS 同意，可酌情减少送审图纸资料的范围。

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

1.4.3 检验

1.4.3.1 根据现有终端到目前已使用的时间长短和当前的技术状况，由 CCS 确定该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 检验机构的符合证书的现有终端转入 CCS 时，执行检验单位的检验范围至少应包含本章第 6 节换证检验的所有内容。

1.4.3.3 对于尚未取得发证检验机构检验证书的现有终端，CCS 验船师考虑现有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，由执行检验单位签发有效期不超过 5 个月的临时符合证书，并将证书副本、检验报告、检验记录、资料等上报总部海工检验管理处，由总部签发长期证书。

1.4.3.4 对于第 1.4.3.3 未取得设备证书的现有终端的设备，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 一般规定

1.5.1.1 已获得 CCS 符合证书的终端，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 土建与结构

(1) 确认终端没有发生影响安全的建构筑的变化；
(2) 总体检查终端的全部土建与结构，特别应注意大型建构筑物、结构框架的沉降情况；

(3) 检查储罐、球罐的沉降情况；

(4) 检查雨水井、阀门井、雨水池、污水水池、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；

1.5.2.2 油、气、水处理系统

(1) 一般事项

1) 向操作人员了解整个系统的运行情况；

2) 查看本系统的运行日志；

3) 查看本系统检修记录；

4) 查看总体布置是否有所改变。

(2) 安全保护装置

1) 检查高、低压控制系统的技术状态，并做报警和关断动作试验；

2) 对透气装置及溢流装置进行检验；

3) 对温度控制系统进行检验并做报警和关断动作试验；

4) 对液位计及液位控制系统进行检查，并做报警及关断动作试验；

5) 外部检视安全阀的技术状态，核定安全阀的开启压力；

6) 检查安全阀前的截止阀并查看锁紧装置；

7) 检查减压阀的技术状态；

8) 外部检查关断阀的技术状况；

9) 对应急关断站进行外部监视，并做关断动作试验。

(3) 受压容器

1) 检查绝缘包覆状况；

2) 对无绝缘的容器检查腐蚀、变形、裂纹及有无其他缺陷；

3) 检查人孔、手孔、法兰和短管节等处是否有漏泄迹象，螺丝有无松动；

4) 检查容器的支承结构，工作平台，梯道扶手是否完好；

- 5) 检查电接地情况;
 - 6) 记录仪表参数。
 - (4) 回转机械
 - 1) 在工作状况下, 对回转机械进行外部监视, 查看运动部件运转是否正常, 有无漏泄迹象;
 - 2) 记录各种参数。
 - (5) 火炬和空放管
 - 1) 查看火炬的燃烧情况从而判断火炬头的技术状况;
 - 2) 查看引燃装置的状况;
 - 3) 检查热、烟对设备、工作人员以及直升机起降有无影响;
 - 4) 检查空放管技术状况以及支承紧固情况是否完好;
 - (6) 管系
 - 1) 检查是否有严重变形、腐蚀等缺陷;
 - 2) 检查法兰、阀和附件等连接处是否有漏泄和松动现象;
 - 3) 检查支承、管夹是否良好;
 - 4) 检查包覆是否完好;
 - 5) 检查管子是否有剧烈的振动;
 - 6) 检查管子的膨胀补偿情况;
 - 7) 对软管质量进行外观检验。
 - (7) 储罐
 - 1) 储罐安全操作手册;
 - 2) 对上次换证检验或年度检验提出的要求进行落实;
 - 3) 储罐底板: 尽可能检查其有无变形、结构损坏、腐蚀和渗漏等;
 - 4) 储罐壁板: 检查其有无变形、结构损坏、腐蚀和渗漏等;
 - 5) 储罐顶板: 检查其有无变形、结构损坏、腐蚀和渗漏等;
 - 6) 储罐附件: 检查附件是否存在缺陷, 附件与罐体连接情况;
 - 7) 焊缝检查, 必要时探伤;
 - 8) 储罐基座及相关承台结构: 检查其有无变形、结构损坏、腐蚀等情况;
 - 9) 必要时, 对结构腐蚀严重部位测厚;
 - 10) 液位显示监控系统检查和试验;
 - 11) 加热、温度显示及监控系统检查和试验;
 - 12) 检查与漏油围堰有关附加结构。
- ### 1.5.2.3 辅助生产系统
- (1) 一般事项
 - 1) 向操作者了解各系统的运行情况;
 - 2) 查看设备运行日志;
 - 3) 查看设备、系统检修记录, 调试记录;
 - 4) 对机器处所进行总体外观检查;
 - 5) 对控制站进行总体外观检查;
 - 6) 对机器处所、控制站的通讯进行检查;
 - 7) 查看设备、罐及管路的布置是否有所改变。
 - (2) 燃料系统
 - 1) 对燃油系统进行外部检视查看有无漏油现象;
 - 2) 对燃油系统的滤器, 净化设备, 加热设备等在工作状况下进行外部检视;

- 3) 对天然气和原油燃料管系进行外部检验;
- 4) 对天然气和原油燃料管系中的总控制阀、双关断透气装置, 双壁管内的压力及通风导管的通风情况进行检查, 对天然气系统的干燥装置进行检查;
- 5) 对燃烧设备罩壳的通风进行检查;
- (3) 供风系统
 - 1) 对仪表用空气系统的干燥和过滤装置进行检验;
 - 2) 对压缩空气系统在工作状况下进行外部检视;
 - 3) 对空压机进行运转试验;
- (4) 厂内工艺及热力管网系统
 - 1) 检查厂内工艺及热力管网是否完好;
 - 2) 检查防腐、防冻及过滤措施是否合格;
- (5) 化学药剂系统
 - 1) 检查管系系统是否完好;
 - 2) 检查加药罐是否完好;
 - 3) 检查注药泵工作情况。
- (6) 火炬放空系统
 - 1) 检查点火控制系统;
 - 2) 检查放空系统;
 - 3) 检查低压放空分液罐外观状况、安全阀、液位情况。
- (7) 污油处理系统和排水系统
 - 1) 油污应急计划及排放记录的检查;
 - 2) 对污水罐、冲洗罐、闭排罐外部检视;
 - 3) 对污油水处理系统进行检视;
 - 4) 对测量管、测量装置以及液位表进行外部检视;
 - 5) 对排水系统(包含管路、污水检查井、雨水检查井及阀门)进行外部检视;
 - 6) 对污油池、污水池、事故池、雨水池、接触氧化池等建筑物进行外部检视;
 - 7) 污水外排水质达到国家标准 GB4914《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》或 GB8978《污水综合排放标准》相关规定的要求。

1.5.2.4 公用系统

- (1) 对设备及系统进行一般性检查;
- (2) 查看居住区、控制室及机器处所的取暖通风情况, 其状况应使人员休息、工作感到舒适。
- (3) 供水情况检查, 水质化验报告;
- (4) 排水情况检查;
- (5) 空调系统检查, 包括生活楼、辅助生产设施等。

1.5.2.5 电气设备与自动化控制

- (1) 对变压器、断路器、隔离开关、电抗器和电容器等电力设备装置进行总体检查, 并进行运行状态下的检查;
- (2) 对电动机械、配电板、开关装置和其他电气设备进行总体检查, 如实际可行, 进行运行状态下的检查;
- (3) 检查防止触电、电气火灾、防止静电、防雷击及其他由电气引起灾害的预防措施完整性;
- (4) 对所有应急电源(包括临时应急电源)进行效用试验; 自动控制的应急电源应用自动方式进行试验;

(5) 检查主照明、应急照明（包括临时应急照明）的完整性，特别应注意检查防爆灯具的完整性；

(6) 对通用报警系统进行效用试验；

(7) 对危险区域内的电气设备进行检查，确认这些设备处于完整良好状态，且得到了恰当的保护；

(8) 应对自动化设备进行总体检查，查看运行记录，确认其安全系统和控制系统处于正常状态；

(9) 电伴热系统的检查：

1) 外观检查电伴热系统的完整性；

2) 查阅运行保养记录，了解系统运行情况和元件更换情况；

3) 检查各控制系统是否处于良好正常运行状态；

4) 应对电伴热系统接地故障报警装置进行试验；

5) 检查系统中电气连接有无松动情况，及各种密封装置有无损坏。

1.5.2.6 通讯

(1) 内部通信设备的效用试验；

(2) 公共广播系统的效用试验；

(3) 通信设备备用电源的可靠性及容量检查；

(4) 各种专用标志及信号的完整性检查；

(5) 各种关断及其他报警装置效用试验。

1.5.2.7 起重设备

(1) 主要结构的外部检查；

(2) 整机的工作性能；

(3) 安全保护、和防护装置；

(4) 电气（液压、气动）等控制系统；

(5) 液压（气动）等系统的润滑、冷却系统；

(6) 制动装置；

(7) 吊钩及其闭锁装置、吊钩螺母及其放松装置；

(8) 联轴器；

(9) 钢丝绳磨损和绳端的固定；

(10) 链条和吊辅具的损伤情况。

1.5.2.8 防腐、保温、保冷检查

(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查阅；

(2) 对区域性牺牲阳极的外观进行检查或了解；

(3) 对设备、管道的防腐和保温情况进行检视。

1.5.2.9 消防安全

(1) 应急预案及演习记录的检查；

(2) 逃生及脱险路线检验

1) 检查逃生通道的畅通性；

2) 检查脱险路线是否有障碍，标志是否清晰。

(3) 结构防火检验

1) 检查防火墙及防火结构的技术状况及完整性是否完好；

2) 对防火门、防火窗进行检查；

(4) 灭火控制室、灭火剂站室及防火控制图检查

1) 检查控制室各控制盘、仪表是否正常；

- 2) 检查灭火控制室及灭火剂站室通风及整洁情况;
- 3) 检查灭火控制站点的操作说明是否完好;
- 4) 检查防火控制图是否完好以及贮存和张贴情况。
- (5) 消防水灭火系统检验
 - 1) 对所有的消防泵进行运转试验;
 - 2) 检查消防总管的技术状况;
 - 3) 检查隔离阀的技术状况;
 - 4) 检查消防栓、消防水带、水枪的技术状态;
 - 5) 选择部分水枪做喷水喷雾试验;
- (6) 水喷淋灭火系统检验
 - 1) 对供水泵做启动、运转试验;
 - 2) 对喷水报警进行试验;
 - 3) 对雨淋阀进行检查, 并做打开动作试验;
 - 4) 对管路阀件及喷嘴的技术状况进行检验;
 - 5) 查看湿管部分的水压;
 - 6) 检查压力水柜的技术状况。
- (7) 泡沫灭火系统检验
 - 1) 对供水泵及泡沫浓缩液泵进行启动、运转试验;
 - 2) 检查泡沫浓缩液的数量和质量及更换记录;
 - 3) 检查泡沫浓缩液贮存装置的技术状况及贮存环境是否合适;
 - 4) 检查泡沫溶液比例混合器及泡沫的空气比例混合器的技术状况;
 - 5) 检查管路及阀件的技术状况;
 - 6) 检查软管, 喷枪及泡沫的技术状况;
 - 7) 对高倍泡沫系统的风机进行运转试验。
- (8) 固定式气体灭火系统的检验
 - 1) 检查贮瓶及启动瓶是否有腐蚀及漏泄迹象;
 - 2) 检查自动启动系统及手操施放装置的技术状态;
 - 3) 检查各分配阀的技术状态及铭牌是否正确;
 - 4) 做释放前的报警试验;
 - 5) 检查管系、阀件、仪表及附件是否正常;
 - 6) 检查灭火剂的称重记录;
 - 7) 查看储瓶的充压压力。
 - 8) 对灭火控制及各处所释放时间进行检查与核定;
 - 9) 检查释放操作说明书是否完好。
- (9) 大型和手提灭火器检验
 - 1) 根据防火控制图检查各处所灭火器的配备数量和位置是否正确;
 - 2) 核查处所内所配灭火器的种类是否适合;
 - 3) 检查灭火器的驱动压力是否合格;
 - 4) 检查灭火剂的更换日期;
 - 5) 检查干粉灭火器是否有板结现象;
 - 6) 检查灭火器上的阀件、仪表、管子、释放机械是否完好。
- (10) 消防员装备检查
 - 1) 检查个人防护设备的状况是否完好, 尺寸是否合适;
 - 2) 检查呼吸器的数量及压力是否合格;

- 3) 检查消防员装备的配备数量及配备地点是否合适。
- (11) 探火系统检查
 - 1) 检查探头的布置及状况;
 - 2) 对自动探火系统, 选择部分探头做失火报警试验, 如有推动关断和释放灭火剂功能的, 则做关断和释放动作试验;
 - 3) 对手动按钮进行检查并做手动报警试验;
 - 4) 对失火控制盘进行检查。
- (12) 危险区及其通风检验
 - 1) 检查危险区的范围是否有所改变, 是否增加了临时的遮蔽和房间以及其他设备;
 - 2) 检查危险区内的动力通风, 并做风机故障报警试验;
 - 3) 检查危险区动力通风的独立性;
 - 4) 检查通风导管的技术状况;
- (13) 可燃气体探测系统检验
 - 1) 检查探头是否有损坏及是否有脏堵现象;
 - 2) 用样气做报警及关断动作试验;
 - 3) 检查控制板的技术状况;
 - 4) 检查手提探测器的数量及技术状态。
- (14) 适宜危险区的设备的检验
 - 1) 防爆电气设备及电缆的检验见本节 1.5.2.5 的有关规定;
 - 2) 对认可的设在危险区的机器进行下列检验:
 - ①对表面高温的消除措施及可靠性进行检查;
 - ②对火星消除设备进行检查;
 - ③对排气管的密封性进行检查;
 - ④对高温报警装置进行试验;
 - ⑤对电控线路的防爆性能进行检查。
 - 3) 对认可的有火压力容器进行下列检验:
 - ① 对高温报警和停止装置进行试验;
 - ② 对阻火器、火星消除器进行检查;
 - ③ 对火焰故障探测进行报警及关断试验;
 - ④ 对燃油管路上的高低压传感器进行报警及关断试验;
 - ⑤ 对通风流量或压力低传感器做报警和关断试验。

第 6 节 换证检验

1.6.1 一般规定

1.6.1.1 符合证书有效期届满时, 应进行换证检验, 换证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 换证检验应在符合证书到期前三个月内进行。

1.6.1.3 如果在符合证书有效期到期之日还未完成换证检验, 经申请, 验船师做了相当年度检验范围的检验后, 经 CCS 批准, 可给予不超过 3 个月的展期, 以便完成换证检验。在这种情况下, 下次检验的日期仍应从展期前的换证检验到期之日算起。

1.6.2 检验项目

1.6.2.1 土建与结构

- (1) 对严重腐蚀的杆件或高应力杆件进行测厚；
- (2) 储罐类设备沉降情况；
- (3) 主要建筑物的沉降情况。

1.6.2.2 油、气、水处理系统

(1) 对压力容器尽可能在拆开的情况下做内部检验，不能做内部检验时，可用测厚代替内部检验，其测厚计划应经 CCS 批准；

(2) 对回转机械在实际可能的情况下进行拆开检验；

(3) 对影响安全的重要管汇，管段在拆开状况下进行内部检查，当不可能做内部检验时，可用测厚来代替内部检验，其测厚计划应经 CCS 批准。

(4) 清罐和内部检查

换证检验时，应尽可能对罐内进行清理，验船师应对常压储罐内部结构及焊缝进行检查。如有特殊情况而采用其它检验方式应经 CCS 同意。如果发现问题还应进行下列项目的检验。

(5) 测厚和结构评估

1) 储罐在换证检验时应对罐体及基座结构进行测厚，测厚点数应能反映结构的总体腐蚀情况。

2) 罐体结构的腐蚀量应不超过设计腐蚀余量。

3) 基座结构的允许腐蚀量按终端结构要求。

4) 验船师应对测厚报告进行认真分析，并在此基础上做出对罐体结构总体评估，必要时可要求进行评估计算。验船师应在评估基础上提出必要的修理要求、使用限制条件、年度检验时的扩大检验要求等。

(6) 无损探伤

换证检验时，应对常压储罐壁底圈钢板的纵向对接焊缝、罐壁与罐底板的角接焊缝进行 100%磁粉探伤，对其它位置焊缝的探伤比例可根据现场情况定。

(7) 充水试验

储罐罐体在经过重大修理或验船师认为有必要时，可要求做充水试验，充水试验要求同建造检验的要求。

1.6.2.3 辅助生产系统

(1) 对锅炉、热油加热器、热交换器等在打开状况下进行内部检验；或符合国家质量监督检验检疫总局相关规定的要求。

(2) 对压力容器进行内部检验，不能进行内部检验的可用水压试验代替；或符合国家质量监督检验检疫总局相关规定的要求。

(3) 对空气压缩机及其中间冷却器和安全装置以及所有重要用途的泵，应尽可能的拆开检查；

(4) 对设备和系统上的安全阀进行校核；

(5) 选取启动空气管段及其他管系中可疑管段在拆开状态下进行检验；

(6) 对锅炉和压力容器以及部分管汇、管段进行测厚检查。

1.6.2.4 公用系统

公用系统的换证检验项目与年度检验项目相同。

1.6.2.5 电气设备与自动化

(1) 危险区内电气线路进行绝缘试验，（注意：此种测试必须在清除危险易燃气体，并经测爆检查符合标准后方能进行。）但如果保持有适当的记录，应考虑接受最近数据；

(2) 主配电板、应急配电板、分配电板和分路熔断器板上的附件应作检查，过载电流保护和熔断器应作检查和校核，确认其符合原设计和设定值，并对各自动电路提供适当保护；

- (3) 尽实际可行, 对重要用途的电动机及其控制设备在工作状态下进行效用试验;
- (4) 检查主要电缆和电气设备的护罩有无破损, 并测量重要电气设备供电电缆的绝缘电阻;
- (5) 电伴热系统:
 - 1) 测量每个加热装置的绝缘电阻;
 - 2) 尽实际可能, 对电伴热的高温、低温自动控制装置进行校核;
 - 3) 对各条线路的接地故障保护装置进行试验;
 - 4) 尽实际可行, 对电伴热线有无过热、龟裂或被腐蚀情况进行检查。

1.6.2.6 通讯

通信设备和专用标志及信号的检验项目与年度检验项目相同。

1.6.2.7 起重设备的全面检查, 除包含年度检验的项目外还应包括以下内容:

- (1) 金属结构的变形、裂纹、腐蚀以及其焊缝、铆钉、螺栓等连接检查;
- (2) 主要零部件的变形、裂纹、磨损检查;
- (3) 指示装置的可靠性和精度;
- (4) 电气和控制系统的可靠度检查;
- (5) 必要时可进行相关的载荷试验。

1.6.2.8 防腐、保温、保冷

防腐、保温、保冷检验项目与年度检验项目相同。

1.6.2.9 消防安全

- (1) 对储瓶按照相关规定进行称重;
- (2) 按照相关规定对固定气体灭火系统进行吹通试验;
- (3) 对水喷淋系统选择部分喷嘴做喷水试验;
- (4) 对泡沫浓缩液进行化验;
- (5) 对制氮装置的空气压缩机, 膜分离器以及蓄压瓶尽可能在拆开状态下进行检验;
- (6) 对所有的安全阀进行调试;
- (7) 对检验后的可疑容器及管段进行测厚检验。

第 7 节 临时检验

1.7.1 一般规定

1.7.1.1 已获得终端符合证书的终端, 如遇下列情况, 应进行临时检验:

(1) 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, 应签发检验报告或换发符合证书。

1.7.1.4 终端在特殊情况下如果在换证检验到期之日申请人未能安排进行, 根据申请人到期之日前的书面申请, 并经 CCS 同意, 换证检验可给予不超过 2 个月的展期, 展期检验的内容应包含年度检验的全部项目。

第 2 章 总图工程

第 1 节 一般规定

2.1.1 一般规定

2.1.1.1 终端的总图工程是在保证生产,满足工艺和运输要求的前提下,结合场地的自然条件,合理的确定拟建建筑物、构筑物、交通运输线路、工程管线、绿化美化等设施的平面位置,使各设施成为统一的有机整体的综合性工程。

2.1.1.2 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。

2.1.1.3 检验人员应对总图工程进行全面质量监控,确保总图工程全过程处于受控状态。

2.1.1.4 总图工程主要的检验内容如下:

- (1) 道路交通规划;
- (2) 终端厂区的总体规划;
- (3) 场区平面、竖向设计及管网综合。

第 2 节 总平面布置

2.2.1 总平面布置

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,综合性建筑和中心控制室宜南北向布置。凡产生有害气体和可燃气体的生产设施,均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现行国家标准 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。且内部道路的消防通道的设置应满足 GB50183《石油和天然气工程设计防火规范》的规定。

2.2.1.5 建筑物的防火等级和防火间距应符合现行国家标准 GB50116《建筑防火设计规范》。

第 3 节 竖向布置

2.3.1 竖向布置

2.3.1.1 油气站场的竖向布置应与总平面布置同时进行,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，为站场各建（构）筑物提供适宜的建设场地和标高；
- (3) 选择合适的排水系统，保证场区不受洪水和内涝水淹没；
- (4) 满足站场内道路与外部道路的连接情况；
- (5) 根据地形高差条件，应尽量满足自流装卸、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）筑物和重型设备基础的埋深、正常受力情况，结合工程地质条件、水文条件，确定填挖高度，确保填挖方边坡的稳定；

第 4 节 综合管网

2.4.1 综合管网检验

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，各类管线的线路力求短捷，并使管线之间、管线与建（构）筑物之间在平面及竖向上相互协调，紧凑合理，有利厂容。

2.4.1.2 管线综合布置的原则是满足生产安全、维修方便、经济合理。

2.4.1.3 场区内各种地上、地下管线，根据工艺要求和合理的排列顺序宜集中布置在道路一侧或两侧，并应避免地上管线包围工艺装置和建（构）筑物。

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种电缆，不应沿道路路面下和路肩上下平行敷设。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、消火栓和跨越道路管线的支架。

2.4.1.5 在油气工艺装置区、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 各种地上、地下管线不得穿越装卸站场和道岔咽喉区，但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，应遵守以下原则：（1）临时性的让永久性的；（2）管径小的让管径大的；（3）压力管让自流管；（4）易弯曲的让不易弯曲的；（5）工程量小的让工程量大的；（6）新建的让现有的；（7）检修次数少的、方便的让检修次数多的不方便的。

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

第 5 节 总图工程的检验

2.5.1 总图工程的检验

2.5.1.1 对各个设备、设施位置和标高的确认。

2.5.1.2 对各个设备、设施防火间距、防爆要求的确认。

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，重点检查各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 建筑工程

第1节 一般规定

3.1.1 一般规定

3.1.1.1 本章主要涉及公共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 终端的公共建筑物主要分生产建筑和辅助建筑两类：

（1）主要的生产建筑有：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、各类设备及装车泵篷等，为满足工艺及设备要求而建造的框架平台、管廊、易爆的计量间、阀组间、集气间等。

（2）主要的辅助建筑有：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 终端的主要构筑物有：烟筒、水塔、冷却塔、水池、阀井，设备基础和管墩、防火堤、围墙。

3.1.1.4 建筑结构的设计除考虑静荷载和动荷载外，还应考虑抗震要求和地基沉降的情况；

3.1.1.5 陆岸终端设施的建筑物和构筑物，其防火防爆、防腐蚀等要求应符合相关标准的要求。

第2节 地基与基础

3.2.1 一般规定

3.2.1.1 下述地基处理完成后，需要将地基处理的结果以书面形式提交 CCS 备查。

3.2.1.2 根据岩土工程勘察资料、上部结构及基础设计资料等确定地基处理的方案、处理范围和处理后要求达到的各项技术指标，并将处理结果报 CCS 备查。

3.2.1.3 对于现行国家标准 GB50007《建筑地基基础设计规范》规定需要进行地基变形计算的建筑物或构筑物，经地基处理后，应进行沉降观测，直至沉降达到稳定为止。

3.2.1.4 地基处理的施工单位应具有相应的资质。

3.2.1.5 对于桩基工程的检验，将按照本章第3节的相关要求执行。

第3节 土建工程建造检验

3.3.1 一般规定

3.3.1.1 土建工程建造检验，须按照 CCS 批准的检验计划进行检验。

3.3.1.2 本章第1节提到的构筑物工程应按照本节的下列相关要求进行检查。

3.3.2 材料检验

3.3.2.1 材料及试件检验的实验室，须要得到业主及 CCS 的批准。

3.3.2.2 工程用材料使用前须要进行报验，并提供合格证、材质证明及复试报告。

3.3.2.3 施工手段用材料须满足程序文件对材料品种、规格的要求。

3.3.2.4 工程用材料的检验内容及方法须执行国家标准或行业标准。

3.3.2.5 复查工程材料的合格证明书及实验室报告，如认为有必要可以对所使用的材料进行实验室抽检。

- (1) 水泥：安定性、凝结时间、强度。
- (2) 钢筋：屈服强度、抗拉强度、延伸率、冷弯。
- (3) 商品混凝土：塌落度、配合比、外观检查、出厂时间。
- (4) 防水材料：卷材纵横向抗拉强度、粘接性、透水性、柔韧性、相容性。
- (5) 保温材料：容重、导热系数。
- (6) 砌体材料：外观、几何尺寸、抗压、抗折强度、容重。
- (7) 天然砂：颗粒级配、密度、含泥量、有机物含量、硫化物及硫酸盐含量、Cl-含量等。
- (8) 卵石（碎石）：颗粒级配、密度、含泥量、有机物含量、硫化物及硫酸盐含量、Cl-含量、压碎指标等。
- (9) 预制件检验：外观、尺寸偏差、结构性能检验报告。

3.3.3 土建施工各控制点的检验：

3.3.3.1 基础定位放线的检验：

- (1) 坐标、标高检查；
- (2) 开挖边线的检查；

3.3.3.2 基础基槽的检验：

- (1) 坐标、标高、边坡支护、几何尺寸；
- (2) 地质情况；
- (3) 是否超挖及扰动；
- (4) 钎探记录。

3.3.3.3 基础钢筋模板检验：

- (1) 钢筋规格、加工尺寸、数量、接头位置、搭接长度、保护层控制；
- (2) 模板几何尺寸、坐标、标高、支撑是否坚固；
- (3) 预埋件、预埋螺栓、预留孔位置、标高、规格。

3.3.3.4 桩基工程检验：

- (1) 开挖边线、开挖深度、边坡支护；
- (2) 桩规格及数量、桩位偏差、截桩高度、桩头钢筋预留长度；
- (3) 桩基检测，包含静载试验、动载试验，并提交桩基检测报告。

3.3.3.5 桩基础钢筋模板检验：

- (1) 桩芯清理、灌芯深度、桩芯钢筋规格尺寸、接桩质量；
- (2) 基础承台的钢筋及梁、柱的钢筋规格、加工尺寸、数量、接头位置、搭接长度、柱子定位箍安装、保护层控制（垫块、马镫筋安装）；
- (3) 模板几何尺寸、垂直度、平整度、轴线坐标、标高、支撑坚固；
- (4) 预埋件、预埋螺栓、预留孔位置、标高、规格；
- (5) 插筋安装。

3.3.3.6 基础混凝土浇筑（所有类型的基础）检验：

- (1) 测试混凝土塌落度；
- (2) 检查混凝土标号、出厂时间；
- (3) 浇筑顺序、浇筑高度、入模温度；

- (4) 混凝土振捣、收面（拉毛或压光）；
 - (5) 预埋件、预埋螺栓、预留孔位置、标高检查。
- 3.3.3.7 混凝土柱钢筋安装（框架结构）检验：
- (1) 纵筋规格、加工尺寸、数量、接头位置及接头百分率、焊接质量、搭接长度；
 - (2) 箍筋加工尺寸、加密区位置、箍筋间距、拉筋安装；
 - (3) 保护层控制；
 - (4) 柱根纵筋位置偏差及矫正。
- 3.3.3.8 混凝土柱模板安装（框架结构）检验：
- (1) 模板种类及加固方法；
 - (2) 模板几何尺寸、垂直度、平整度、是否扭曲；
 - (3) 预埋件安装、墙体拉结筋安装；
 - (4) 柱子轴线定位；
 - (5) 柱根混凝土剔凿清理；
 - (6) 清扫口留置；
 - (7) 浇筑口设置。
- 3.3.3.9 混凝土柱混凝土浇筑（框架结构）检验：
- (1) 测试混凝土塌落度；
 - (2) 检查混凝土标号、出厂时间；
 - (3) 浇筑顺序、浇筑高度、入模温度；
 - (4) 混凝土振捣及防止混凝土分层离析的方法。
- 3.3.3.10 楼（屋）面模板安装（框架结构）
- (1) 脚手架搭设是否符合程序文件的要求；
 - (2) 脚手架下部地基的夯实情况；
 - (3) 扣件紧固程度；
 - (4) 模板的种类、轴线位置、几何尺寸、标高、坡度梁底模板起拱高度，平整度、接缝错边量及严密情况；
 - (5) 预埋件、预埋螺栓、预留孔位置。
- 3.3.3.11 楼（屋）面钢筋安装（框架结构）检验：
- (1) 梁纵向钢筋的品种、规格、加工尺寸、数量、接头位置及接头百分率、焊接接头质量、搭接接头搭接长度、端部锚固长度；
 - (2) 梁的箍筋规格、加工尺寸、加密区长度、箍筋间距；
 - (3) 梁上拉筋、吊筋、插筋及其它钢筋规格、安装位置、数量；
 - (4) 板上下层的钢筋规格、加工尺寸、间距、接头位置及接头百分率、搭接接头搭接长度、焊接接头焊接质量、伸入梁内的锚固长度；
 - (5) 梁板钢筋保护层控制即垫块及马凳筋的安装；
 - (6) 柱头施工缝剔凿清理、梁底杂物清理；
 - (7) 预埋件及预埋套管规格、安装位置及标高；
 - (8) 预留孔洞处加强筋的安装。
- 3.3.3.12 楼（屋）面混凝土浇筑（框架结构）检验：
- (1) 测试混凝土塌落度；
 - (2) 检查混凝土标号、出厂时间；
 - (3) 浇筑顺序、浇筑高度、入模温度；
 - (4) 混凝土振捣、收面（拉毛或压光）坡度；
 - (5) 预埋件、预埋螺栓、插筋、位置标高检查。

3.3.3.13 填充墙砌筑（框架结构）检验：

- (1) 砂浆配合比；
- (2) 砌筑材料进场检查；
- (3) 粘土砖、砌块浇水湿润；
- (4) 测量放线、基层清理；
- (5) 垂直度、平整度、灰缝厚度、砂浆饱满度、砌筑方法；
- (6) 拉结筋安装及试验，构造柱、圈梁、过梁钢筋模板检查；
- (7) 门窗洞口尺寸、外墙上下窗口偏移。

3.3.3.14 室内外抹灰及粉刷检验：

- (1) 砂浆原材料、配合比，腻子及涂料品种、颜色；
- (2) 墙体表面、混凝土表面凹凸部分修补、剔凿、甩浆拉毛；
- (3) 保温层粘接、固定；
- (4) 抹灰面垂直度、平整度、装饰线条直线度、阴阳角垂直度、空鼓。

3.3.3.15 屋面防水(卷材防水)检验：

- (1) 找平层、保温层配合比、平整度、厚度、坡度；
- (2) 隔气层粉刷厚度、粘接情况；
- (3) 上下防水层错开情况及相邻两幅卷材搭接宽度；
- (4) 天沟、檐口、水落斗、泛水、变形缝、伸出屋面管道处卷材的铺粘方法及粘接情况；
- (5) 淋水或蓄水试验过程中的观察。

3.3.3.16 对于水池、阀井还应做漏水试验。

第 4 节 钢结构

3.4.1 一般规定

3.4.1.3 钢结构工程的质量检验应分为钢结构安装工程和钢结构制作工程。

3.4.1.4 钢结构的制作工程的检验主要项目有钢柱焊接制作、钢柱涂装、钢桁架焊接制作、钢桁架涂装、钢桁架组装高强度螺栓连接等构件检验。

3.4.1.5 钢结构的安装工程主要检验项目应进行钢结构焊接、钢结构高强度螺栓连接、钢结构主体结构安装、钢结构围护结构安装、钢平台钢梯和防护栏杆安装和钢结构涂装等主要工程的检验。

3.4.1.2 有特殊要求的钢结构工程在采用本标准时，尚应执行国家现行有关标准的规定。

3.4.2 材料检验

- (1) 柱、主梁、网架或桁架主要构件的钢材质量证明书或试验报告；
- (2) 焊接材料质量证明书；
- (3) 高强度螺栓连接副的质量证明书、高强度螺栓连接副预拉力或扭矩系数复验报告；
- (4) 高强度螺栓质量证明书、连接摩擦面抗滑移系数试验报告、安装前高强度螺栓连接预拉力或扭矩系数复验报告；
- (5) 钢材和焊接材料的焊接工艺评定报告；
- (6) 设计要求做强度试验的构件的试验报告；
- (7) 焊缝探伤报告；

- (8) 高强度螺栓连接检查记录;
- (9) 涂料质量证明书或复验报告;
- (10) 多节柱、主梁、网架和大跨度桁架钢材的质量证明书或试验报告。

3.4.3 钢结构的现场检验

3.4.3.1 钢结构的焊接工程

- (1) 对制作、安装单位首次采用的钢材和焊接,其结果应符合设计要求和国家标准 GB50205《钢结构工程施工及验收规范》的规定。
- (2) 对一级、二级焊缝应进行焊缝探伤,探伤要求应符合设计要求。
- (3) 焊缝表面不得有裂纹、焊瘤、烧穿、弧坑等缺陷。一级、二级焊缝不得有表面气孔、夹渣、弧坑裂纹、电弧擦伤等缺陷;且一级焊缝不得有咬边、未焊满等缺陷。

3.4.3.2 高强度螺栓连接检验

- (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现行国家标准的规定并检查质量证明书和出厂检验报告。
- (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) 检查高强度螺栓构件制作单位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,不得有飞边、毛刺、焊接飞溅物、焊疤、氧化铁皮、污垢,并不得有不需要的涂料等。
- (5) 高强度螺栓初拧用扭矩扳手应定期标定。螺栓经初拧符合国家标准 GB50205《钢结构工程施工及验收规范》规定后,方可进行终拧。

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现行国家标准《钢结构工程施工及验收规范》的规定。

3.4.3.4 安装检验

- (1) 钢构件运输到现场后应用拉线、钢尺检查钢构件尺寸、变形情况及涂层脱落,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、基础的标高、地脚螺栓、混凝土强度等项目。
- (3) 观察并用检查垫板规格、位置及与柱底面和基础接触紧贴情况,焊接牢固情况。
- (4) 钢结构表面干净,结构主要表面无焊疤、泥砂等污垢,主要构件中心线及标高基准点等标记齐全。
- (5) 钢结构顶紧接触面不应少于 70%紧贴,且边缘最大间隙不应大于 0.8mm。
- (6) 钢柱、梁、桁架、支撑、梯子等结构的垂直度、标高和尺寸偏差值符合现行国家标准 GB50205《钢结构工程施工及验收规范》的规定。
- (7) 防护栏杆和钢直梯安装连接应牢固可靠,有疑义时应作强度检验,其结果应符合现行国家标准《固定式钢直梯》和《固定式防护栏杆》的规定。

3.4.3.5 防腐

- (1) 检查涂料、稀释剂和固化剂等品种、型号和质量应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。并提供质量证明书或复验报告。
- (2) 涂装前钢材表面除锈应符合设计要求和国家现行有关标准的规定;经化学除锈的钢材表面应露出金属色泽。处理后的钢材表面应无焊渣、焊疤、灰尘、油污、水和毛刺等。
- (3) 按照设计要求检查钢结构涂刷的油漆是否有误涂的情况,并检查是否有漏涂、涂层脱皮和返锈的情况。
- (4) 涂刷应均匀,无明显皱皮、流坠、气泡,附着应良好。
- (5) 涂装的干漆膜厚度应符合设计要求,允许偏差项目和检验方法可按照 GB50205《钢

结构工程施工及验收规范》的规定执行。

(6) 钢结构防火涂料的品种和技术性能应符合设计要求,并经过国家检测机构检测符合国家现行有关标准的规定。薄涂型防火涂料涂层表面裂纹宽度不应大于 0.5mm;厚涂型防火涂料涂层表面裂纹宽度不应大于 1mm。厚涂型防火涂料涂层的厚度在 5m 长度内涂层厚度低于设计要求的长度不应大于 1m,并不应超过 1 处,且该处厚度不应低于设计要求的 85%。

第4章 油气水生产系统

第1节 一般规定

4.1.1 本章目的是为油气水生产系统中的设备的布置、安装、调试等检验提供依据。

4.1.2 油气水生产系统设备的布置应使流程系统安全、管路系统简化以及便于人员操作、维修和利于人员安全。

4.1.3 油气水处理设备应配备的安全装置应符合AQ2012《石油天然气安全规程》、GB50183《石油天然气工程设计防火规范》等规范要求。

4.1.4 油气处理设备及附件的选材及强度设计应符合设计与相关规范的要求。安装前，各部件应进行到场检验确认资料与证书是否齐全，并检查设备外观。

4.1.5 工艺管道的安装应综合热力、供排水、仪表风、采暖通风等管线和电缆线，进行全面规划，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》等规范要求。

第2节 设备通用检验

4.2.1 一般规定

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。静设备按照安装方式可分为卧式容器和立式容器。陆岸终端静设备主要有卧式分离器、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。工艺管道主要有工艺连接管线以及外输管道等。除以上分类外，原油外输装置的要求在4.6.3中特别指出。

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、无损检测等均应符合GB50461《石油化工静设备安装工程施工质量与验收规范》中的相关要求。

4.2.1.3 动设备的基础检查、安装检查、二次灌浆等均应符合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、泵的布置等均应符合SH3011《石油化工工艺装置布置设计通则》的要求。

4.2.1.5 压缩机与泵的安装水平与试运转除应符合4.2.1.3的要求外，尚应符合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 工艺管道及组件的安装水平、焊接、无损检测等均应符合SY0402《石油天然气站内工艺管道施工及验收规范》。

4.2.2 设备通用检验要求

4.2.2.1 静设备的检验

(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必须按照《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：
 - 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。水平偏差不得大于 2mm/m。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，裙座上应开出豁口。

4.2.2.2 动设备检验

- (1) 设备基础的位置、几何尺寸和强度应符合现行国家标准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，尚应有以下要求：
 - 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不应大于 0.2/1000。解体出厂的压缩机现场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) 泵的检验除应符合动设备的检验要求外, 尚应符合以下要求:
 - 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) 泵的吸入管线应短而直, 不应出现“气锁”并尽量少用弯头。
 - 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) 整体安出厂的泵纵向安装水平偏差不应大于 0.1/1000, 横向安装水平偏差不应大于 0.2/1000。
 - 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) 泵安装完成进行运转试验。

4.2.2.3 工艺管道检验

- (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, 且应减少与铁路或道路的交叉。
 - 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) 管道布置宜做到“步步高”或“步步低”, 减少“气袋”或“液袋”, 否则应根据操作、检修要求设置放空或放净。
 - 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、穿越厂区内铁路和道路的管道, 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:
 - ① 大直径管道宜靠近管廊柱子布置, 小直径、气体管道和公用物料管道宜布置在管廊的中间;

- ② 需要热补偿的管道宜布置在管廊一侧，便于集中设置“π”型补偿器；
 - ③ 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。
 - ④ 蒸汽、装置空气、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；
 - ⑤ 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；
 - ⑥ 工艺管道应根据两端所连接设备管口的标高可布置在上层或下层，以便做到“步步高”或“步步低”；
 - ⑦ 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；
 - ⑧ 管道阀门、弯头等组件的布置应符合 SH3012《石油化工金属管道布置设计规范》的要求；
 - ⑨ 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；
 - ⑩ 较重的管线宜靠近管架支柱；
 - ⑪ 管架管线应按重量比例对称地布置，尽量避免一边重、一边轻的情况；
 - ⑫ 管架上管线变径时，宜选用偏心大小头，而且管底取平；
 - ⑬ 管道的阀门和法兰等，宜靠近管架；
 - ⑭ 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) 通常，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：
- ① 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，且应减少“液袋”；
 - ② 低温介质管道应利用管道自然形状达到自然补偿；
 - ③ 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；
 - ④ 低温介质管道宜布置在下层；
 - ⑤ 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、组件等进行检验。
 - 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）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：
 - ① 应检查管件、紧固件，如弯头、异径管等尺寸偏差；
 - ② 应检查法兰表面质量；

- ③ 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、螺母应符合国家现行有关标准并进行硬度抽查；
- ④ 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；
- ⑤ 加强板焊缝应检验外观质量和弯头；
- ⑥ 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；
- ⑦ 阀门需进行强度和密封试验；
- ⑧ 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 P&ID 和 U&ID 图纸的要求对其布置和组件和仪表进行复查。

(3) 管道应进行如下试验：

1) 管路安装完成后应进行吹扫试验并符合以下要求：

- ① 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；
- ② 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) 管道系统应进行水压试验，检查管道强度和严密性并符合以下要求：

- ① 环境温度低于 5℃时，水压试验应有防冻措施；
 - ② 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；
 - ③ 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。
 - ④ 试验合格后，可用 0.6~0.8MPa 压力进行扫线，以使管内干燥无杂物；
- 3) 腐蚀性介质管道应进行严密性试验。

第 3 节 油气水分离系统

4.3.1 一般规定

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。工艺管道主要有工艺连接管线。

4.3.1.2 设备材料选择和强度设计应遵循 GB150《压力容器》或 ASME 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 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及产品证书。

4.3.1.5 换热设备的安装除应符合本指南要求外，尚应符合 SH 3532《石油化工企业换热设备施工及验收规范》的要求。

4.3.2 油气水分离静设备的检验

4.3.2.1 在对分离器进行检验时，除应符合 4.2.2.1 中的相关要求外，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) 分离器必须设置压力保护装置其安装应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》的要求。

4.3.2.2 换热器的检验除应符合 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) 管壳式换热器可根据需要重叠布置，壳体直径大于或等于 1.2m 的换热器不宜重叠布置。

(3) 换热器之间、换热器与其他设备之间的净距不宜小于 0.7m。

(4) 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应小于 150mm。

(5) 应检查换热器滑动支座的安装水平。

4.3.2.3 电脱水器除应符合 4.2.2 中的相关要求，尚应符合以下要求：

(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) 电脱水器顶部操作平台，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，其安装应符合 GB3836.2《爆炸性气体环境用防爆电气设备》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) 电脱水器若设电值班室，当其长度大于 7m 时，应有两个向外开的门。

(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检验

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

4.3.3.1 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。

4.3.3.2 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。

4.3.3.3 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。

4.3.3.4 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。

4.3.3.5 空冷器的进口管道不应有“液袋”。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。

4.3.3.6 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 换热设备应进行压力试验，包括液压试验和气密试验。

4.3.4.2 分离器和换热设备应进行严密性试验并符合以下要求：

(1) 气密试验应在耐压试验合格后进行。

(2) 气密试验时应将安全附件装配齐全。

(3) 气密试验时，压力应缓慢上升，达到试验压力后，保压时间不应少于 30min，同时对焊缝和连接部位等用检漏液检查，无泄漏为合格。

4.3.4.3 油气水分离系统管道试验符合 4.2.2.3 中的相关要求。

4.3.4.4 对于设置高低液位报警监控系统的分离器等应进行功能试验。

4.3.4.5 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 一般规定

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必须密闭,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现行国家标准 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,尚应符合 HGJ211《化工塔类设备施工及验收规范》、SH3011《石油化工工艺装置布置设计通则》的要求。

4.4.2 原油稳定静设备检验

4.4.2.1 原油稳定塔除应符合 4.2.2.1 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场地或通道。

3) 稳定塔宜在靠近管廊的一侧布置管道,另一侧设置检修场地或通道。

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) 稳定塔的安装尚应符合以下要求:

1) 分段或分片交货,现场组装焊接的塔组焊前应对材料、坡口等进行检查。

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) 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 冷换设备除应符合 4.2.2.1 相关要求外, 尚应符合以下要求:

(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场地和通道。

(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 原油稳定动设备检验

压缩机与泵的检验, 除符合 4.2.2.2 的要求外, 尚应满足下要求:

(1) 当压缩机采用气密封时, 密封气严禁含有液滴和杂质。

(2) 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可设备用机组一台。

(3) 连续运转的泵, 可备用一台。间歇运转的泵, 可不设备用。

4.4.4 原油稳定工艺管道检验

原油稳定工艺管道的检验除应符合 4.2.2.3 和 4.3.3 中的相关要求外, 尚应符合如下要求:

(1) 塔的周围宜分为配管区和操作区。管道应布置在配管区, 仪表、人孔和梯子应布置在操作区。管道的位置应与人孔、仪表、吊柱、平台及梯子统一布置。

(2) 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。

(3) 塔顶至冷换设备间的管道应布置成“步步高”, 不得出现“液袋”。塔顶油气管道至多台并联的冷换设备时, 宜采用对称布置。

(4) 塔体侧面管道上的阀门宜直接与设备管口连接。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 泵进口管道上的过滤器周围应有滤网抽出的空间。

(8) 出口管道的异径管应靠近泵的出口。

(9) 往复式压缩机进出口管道宜沿地面敷设, 并增加管架刚度。

(10) 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。

(11) 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 原油稳定设备试验

4.4.5.1 现场组装的稳定塔应进行压力试验, 包括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) 压缩机和其附属设备中的压力容器和管路应进行气密性试验, 保压 10min 后无泄漏。

(2) 大型压缩机的渗漏试验, 试验时间不少于 4h。

(3) 解体出厂的泵组装后, 其承压件和管路应进行气密性试验。

(4) 油冷却器应以最大工作压力进行严密性试验。

(5) 泵与压缩机的试运转应符合 4.2.2.2 中的相关要求。

4.4.5.3 原油稳定系统管道试验符合 4.2.2.3 中的相关要求。

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 一般规定

4.5.1.1 概述

天然气处理系统须满足脱去原料气中的有害杂质, 分离生产出合格的液化石油气和甲烷、乙烷、丙烷和丁烷等稳定轻烃的要求, 最终达到更加合理和经济地利用天然气资源的目的。其基本过程如下:

(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(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凝液和的过程。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(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(甲烷和乙烷混合物)、液化气和轻油。主要设备有塔器(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系统筹考虑, 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装置旁路或放空阀和安全阀。

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。

4.5.1.6 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 天然气处理静设备检验

4.5.2.1 热交换器的检验除应符合 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水管道流程安装应考虑冬季防冻问题。
- (2) 管壳式换热器、蒸发器和重沸器等的安装，应留有抽吊管束的场地。
- (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 分馏塔的检验除应符合 4.2.2.1 与 4.4.2.1 的相关要求外，尚应符合以下要求：

(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) 塔的接管口径宜与连接管线同径。

(3) 塔和回流罐的顶部，宜设置开停工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，安装应符合下列规定：

- 1) 塔顶气相管线、热蒸汽旁路管线和回流罐均应保温；
- 2) 回流罐的安装高度应足以提供泵的吸入压头；
- 3) 冷凝器中的冷凝液应进入回流罐的液相；
- 4) 热旁路管线应进入回流罐的气相；
- (5) 低温设备与支撑面（或基础、平台、框架和支架等）接触时，应设置隔热设施。

4.5.2.3 加热炉的检验除应符合 4.2.2.1 的要求外，尚应符合以下要求：

- (1) 炉子附属的钢结构与炉子相连接应符合设计要求。
- (2) 应检查炉体及附件的安装水平、找正、找平等。
- (3) 再生气加热炉的安装应留有清扫及更换炉管的场地。

4.5.3 天然气处理动设备检验

4.5.3.1 压缩机的检验除应符合 4.2.2.2 和 4.4.3.1 中的要求外，尚应符合以下要求：

(1) 压缩机台数及是否设置备用机组，应符合下列规定：

- 1) 离心式压缩机应设置 1 台，气量较大时可设置 2 台。不宜设置备用机组。
- 2) 活塞式压缩机宜设置 2 台~4 台，其中 1 台备用。
- 3) 外输气用户不允许装置间断供气时，可适当备用。

(2) 压缩机布置应尽可能满足相关主要工艺设备紧凑和机组检修的要求。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 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。

(8) 活塞式压缩机的安装，还应符合以下要求：

- 1) 安装时应有防止共振的措施。

2) 宜设置有减震措施的支架, 且不宜与屋架接触。

4.5.3.2 凝液泵的检验除应符合 4.2.2.2 和 4.4.3.2 中的要求外, 尚应符合以下要求:

(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入放空系统。

(2) 吸入管线的安装, 还应符合下列一般规定:

1) 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。吸入管线应短而直, 避免形成气囊和尽量少用弯头。

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, 而且管底取平。不宜使用同心大小头。

(3) 排出管线的安装, 还应符合下列要求:

1) 在排出管线上应安装切断阀和止回阀。

2) 设计的旁通管线, 应从管线上的止回阀之前接出, 且使液体回到供液容器, 不宜接入吸入管线。

4.5.3.3 膨胀机的安装, 除 4.2.2.2 的要求外, 尚应符合以下要求:

(1) 膨胀机的进出口管线上, 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倒流管线宜安装止回阀或采取其他防止液体倒流的措施。

(3) 进出口接管的安装应便于机组的检修。

(4) 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检验

4.5.4.1 阀门检验除应符合 4.2.2.3 中的有关要求外, 尚应符合以下要求:

(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) 低温调节阀不宜设置旁通阀。

(4) 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。

(5) 阀前管线的安装应避免积聚凝液。

(6) 塔和容器类设备与热交换器等其它工艺设备之间的连接管线, 如因维修需要隔断时, 应设切断阀。

(7) 天然气、凝液产品、仪表风、蒸汽和冷却水等, 在其进出装置的管线上, 均应安装切断阀。

(8) 压力等级不同的油气系统液体排放到同一汇管中时, 各排放支管均应安装止回阀。

4.5.4.2 疏水阀检验除应符合 4.2.2.3 中的有关要求外, 尚应符合以下要求:

(1) 热动力式疏水阀和脉冲式疏水阀一般安装在水平管线上。

(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, 出口管线应装设检查阀。

(3) 疏水阀不宜设旁通线。

4.5.4.3 管线检验除应符合 4.2.2.3 中的有关要求外, 尚应符合以下要求:

(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) 工艺上要求散热和不回收热量, 但有可能使人烫伤的设备和管线。
 - 2) 在工艺上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, 在其进出装置的管线和其他需要计量的管线上, 均应安装流量计量仪表。流量计量仪表应安装在工况比较稳定的管线上。

4.5.5 天然气处理设备试验

- 4.5.5.1 塔类设备应进行压力试验, 包括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 压缩机与泵的试运转和试验应符合 4.4.5.2 中的相关要求。
- 4.5.5.4 天然气处理系统管道的试验应符合 4.2.2.3 中的相关要求。
- 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 产品储存与外输装置

4.6.1 一般规定

4.6.1.1 原油与天然气中分离出的原油、液化气、天然气、轻油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。原油与天然气储存与外输的主要静设备为储罐与外输管道。

4.6.1.2 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。

4.6.1.3 储罐组装前, 应对基础进行复验。

4.6.1.4 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。

4.6.1.5 球罐的安装、焊接、无损检测等均应符合 GB50094《球形储罐施工及验收规范》的要求。

4.6.1.6 立式储罐的安装、焊接与无损检测等应符合 GB50128《立式圆筒钢制储罐验收规范》的要求。

4.6.1.7 站内所有油气管均应采用钢管及钢质管件。阀门安装前应确认是否已应进行压力试验。

4.6.2 储罐的检验

4.6.2.1 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的要求, 选用内浮顶罐或压力储罐。钢油罐建造应符合国家现行油罐设计规范的要求。
- (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 120000m³。
- 2) 浮顶油罐组不应大于 600000m³。
- (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 1000m³ 时，不应多于 12 座。
 - 2) 当单罐容量小于 1000m³ 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 1000m³ 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。

4.6.2.2 球形储罐的安装与检验除应符合 4.2.2.1 中的要求外，尚应符合以下要求：

- (1) 现场组装检验
 - 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。

4.6.2.3 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。立式储罐的安装与检验除应符合 4.2.2.1 中的有关要求外，尚应符合以下要求：

- (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。

4.6.3 终端内外输装置的检验

4.6.3.5 汽车装车场的检验:

- (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。

4.6.4 终端内部外输管道的检验

4.6.4.1 管道的布置应符合 4.2.2.3 中的相关要求。

4.6.4.2 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特加强级防腐。

4.6.4.3 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站在站外管道上安装指示器,并应将指示信号传至站内。

4.6.5 储存与外输装置的试验

4.6.5.1 球形储罐主要有以下试验:

- (1) 压力试验,包括液压试验与气压试验:

1) 球罐在压力试验前应确认焊接工作、基础二次灌浆、热处理、焊缝泄漏检查等合格。

2) 除设计图样有规定外不得采用气体代替液体进行压力试验进行压力试验时应在球罐顶部和底部各设置合格的压力表。液压试验压力按设计图样规定且不应小于球罐设计压力的 1.25 倍。

- 3) 若采用气压试验,气压试验必须采取安全措施,并经批准。

- (2) 基础沉降试验:

1) 球罐在充水、放水过程中应对基础的沉降进行观测并作实测记录。沉降观测应在充水前、充水到球壳内直径的 1/3 时、充水到球壳内直径的 2/3 时/充满水时、充满水 24h 后、放水后几个阶段进行。

2) 每个支柱基础均应测定沉降量。各支柱上应按规定焊接永久性的水平测定板支柱基础沉降应均匀。放水后,不均匀沉降量不应大于基础中心圆直径的 1/1000 相邻支柱基础沉降差不应大于 2mm。当满足上述要求时,应采取的措施。

- (3) 气密性试验:

- 1) 气密性试验应在液压试验合格后进行,试验介质采用空气或氮气、介质温度不得

低于 5℃。试验压力应符合设计要求。

4.6.5.2 立式储罐主要有以下试验：

(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，无渗漏为合格。

(2) 储罐建造完毕后，应进行充水试验，检查储罐的强度、严密性和观察基础的沉降并应符合以下要求：

1) 充水试验前应确认所有附件及其他与罐体焊接的构件合格。所有与严密性试验有关的焊缝不得涂油漆。

2) 充水试验中应进行基础沉降观测。

3) 充水试验中，罐底、罐壁、固定顶、浮顶以及浮顶排水管等部件应进行强度与严密性检验。

4.6.5.3 站内外输管道的试验应符合 4.2.2 中的相关要求。

4.6.5.4 泵类设备的试验应符合 4.2.2.2 中的相关要求。

第 5 章 辅助生产系统

第 1 节 一般规定

5.1.1 适用范围

5.1.1.1 与陆岸终端安全有关的动力机械与设备、锅炉、压力容器、泵和管系的设计、制造、安装和试验应符合本章的有关规定。其他设备可满足 CCS 的规范或 CCS 接受的标准的要求。

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安全区内。

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，以保证机器或锅炉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在操作及转换中的差错，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，其表面应有有效的防护设施，以防触及可燃液体引起着火。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、维护和检修各种机械设备的通道。

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 暴露于腐蚀环境的零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，应根据本指南的有关规定和 CCS 同意的试验大纲进行试验。

第2节 燃料系统

5.2.1 一般规定

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) 天然气、原油的储存和运送设备设在危险区；
- (5) 燃烧设备适宜使用天然气或原油燃料，燃料在设备中能充分燃烧并保证设备稳定运行。

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，且该地点应不可能聚集油气。

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内。

5.2.3 燃料设备安装检验

5.2.3.1 检查施工现场土建工程已基本结束，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 管系安装检验

5.2.4.1 检查燃油管系布置，其应符合国家标准及图纸要求；

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，探伤要求及探伤比例应符合国家标准或设计要求；

5.2.4.4 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；

- 5.2.4.5 检查可燃介质管道的泄漏性试验;
- 5.2.4.6 检查管系的吹扫与清洗,应符合国家标准的要求;

第3节 供风系统

5.3.1 一般规定

- 5.3.1.1 空气压缩机的吸气口应位于安全区内。
- 5.3.1.2 空气压缩机装置应设有从压缩空气中分离油和水的设施。
- 5.3.1.3 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,安全阀的开启压力应不大于工作压力的1.1倍。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 空压机应设有从空气中分离油和水的设备。

5.3.2.3 空压机的排出管应直接接至每只起动空气瓶,此管上应设有止回阀,并应装有油分离器和泄放旋塞。

5.3.2.4 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。

5.3.2.5 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关断。
- (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、验收。

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。

5.3.3 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两只,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 供气系统调试检验

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，压降一般不大于 0.1MPa。

(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) 核对在空压机、储气瓶、管路上应设安全阀，并核对数量；

(2) 分别对压缩空气系统中的每一个安全阀应进行开启、关闭压力试验或审核专业机构的鉴定报告；同时应注意为了使空气瓶上安全阀在调试后尽可能的不被经常跳开，应把空压机安全阀的开启压力调整到略低于空气瓶上安全阀的开启压力。

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，即自动充气试验。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，还应确认自动启动和停机的顺序。

(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 厂内工艺及热力管网系统

5.4.1 概述

厂内工艺及热力管网是指全厂的管架、墩及其上所敷设的管、缆。其设计根据总平面布置图及个生产区的流程走向而定。

5.4.2 管道敷设的一般规定

5.4.2.1 应符合工艺要求，整齐有序，横平竖直；

5.4.2.2 便于施工、操作和维修。优先考虑大管径管道、转油线及特殊介质管道的布置；

5.4.2.3 尽量架空敷设，一般，工艺管线及热力管网均采用空中敷设，全厂供排水及消防管网采用地下敷设；

5.4.2.4 管道本身应有足够的柔性，尽量利用管道自然形状吸收热膨胀自行膨胀；

5.4.2.5 尽量“步步高”或“步步低”，不出现气袋和液袋，尽量避免“盲肠”；

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，跨越铁道上方，净高不宜小于5.5m；

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底、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，装置内埋地管道的埋深一般区域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；管道穿越烈烈应采用涵洞或套管，套管距轨顶不应小于1.2m；

5.4.2.11 采用管沟敷设时，沟底应有小于0.2%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 管廊的布置

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 管廊的柱距和管架的跨距有敷设在其上的管道因垂直在和所产生的弯曲应力和挠度决定，通常为6-9m；

5.4.3.5 管廊的高度

(1) 管廊的高度根据以下条件确定：

1) 横穿道路的空间，其净空高度为：装置内检修通道不低于4.5m；工厂主干道不低于5.5m；铁路部低于5.5m；管廊下检修通道不低于3m。

2) 管廊下管道的最小高度：布置泵时，至少需要3.5m高度；管廊上管道应比管廊底层管道标高低或高600-1000mm；管廊底层管底标高最小为3.5m；布置管壳式换热器器时，需要增加管廊下的净空。

3) 管廊外设备的管道进入管廊所必须的高度：大型装置，管廊最下一层横梁底标高应低于设备管嘴500-750mm。

4) 垂直相交的管廊高差：管廊改变方向或两管廊成直角相交，高差以500-750mm为宜；大型装置可采用1000mm高差；对于双层管廊，上下层间距一般为1.2-2.0m，主要取决于管廊上多数的管道直径。

(2) 管墩

从经济性和检修方便考虑，管墩离地面高300-500即可。

(3) 管廊上管道的布置原则：

1) 大直径输送液体重管道应布置在靠近管架柱子的位置，小管径的轻管道，宜布置在管架的中央部位；

2) 管廊左侧设备联系的管道布置在管廊的左侧；而与右侧设备联系的管道布置在管廊的右侧；管廊中部布置公用工程管道；

3) 对双层管廊，通常气体管道、热的管道宜布置在上层；液体的、冷的、液化石油气、化学剂及其他有腐蚀性介质的管道宜布置在下层；

4) 需要热补偿的管道，应从管道的起点至终点对整个关系进行分析，以确定合理的补

偿方案：

第5节 化学药剂系统

5.5.1 一般规定

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去。

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，充装这些化学品的软管应有唯一的标示以避免混用。

5.5.2 储存柜检验

5.5.2.1 储存柜应设有液位计，对于危险的或腐蚀性流体建议使用铠装的液位计并能自动关闭旋塞。

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 集液盘（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且要求工作范围较宽。在注入泵的排出管线上宜设置一个校准仪表以检验流量的精准度。

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也需要注入。

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，检查系统的密闭性；

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 甲醇储存罐应设有密封覆盖气体，或采用呼吸阀和阻火器。

第6节 火炬放空系统

5.6.1 一般规定

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最近部位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 and 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中；

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（LSH）时自动启动，而在低液位（LSL）时自动停止；

5.6.2.5 检查液位控制（泵的启停和高低液位报警）之间的距离

5.6.2.6 在正常操作高高液位（LAHH）以上适当高度上应设置高高液位开关（LSHH），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。

5.6.2.7 如果洗涤器含有内件如除雾器或外件如背压控制阀或阻焰器，则应安装一个释放装置，以便这些组件发生阻塞时，绕过这些组件。

5.6.3 火炬系统防回燃措施

5.6.3.1 扫气进口管线上应设流量测量装置，当流量低时应在中控室发出报警；

5.6.3.2 洗涤器气体出口管线上应设流量测量装置，当流量低时应在中控室发出报警；

5.6.3.3 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) 一旦空放气被点燃，热辐射强度应在设备和人的可接受范围之内；

(3) 放空管的位置应设计成至少比空放口高的结构或设备有 15 m 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不能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 30 m/s 并设有备用的惰气扫气系统。当放空速度低于 30 m/s 开始扫气；

2) 在立管出口端安装高速排气阀，其放空速度低于 30 m/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。
- 5.6.4.3 立管应接地, 空放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 一般规定

- 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倾斜1%的坡度。在特殊情况下,允许保持水平。但绝不允许向上倾斜。
- 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, 一级安全保护为最高级保护, 二级安全保护为次一级安全保护。这两级保护是互相独立的, 由两种不同型式的安全装置完成。

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, 并伸至开敞的安全处所。
- 5.7.2.2 火炬或放空分液罐可以当做闭排罐使用, 但要同时满足两种容器的功能要求。
- 5.7.2.3 闭排罐的容器应能容纳最大一个排放源容器的排放量。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, 温度安全保护装置或流动安全保护装置。

5.7.3 水封

- 5.7.3.1 检查危险区与非危险区之间水封的高度。
- 5.7.3.2 不应使用止回阀来代替水封装置。

5.7.4 管路

- 5.7.4.1 如果开排罐的油液要泵入闭排罐, 则在开排罐至闭排罐的油管线上至少应设一个隔离阀和一个止回阀。
- 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, 如果释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 管路的材料应适合于预期的传入的最大和最低温度。
- 5.7.4.4 在回收油泵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压力表。
- 5.7.5.4 泵的防爆等级应与其处的危险区相适应。

第6章 公用系统

第1节 供水系统

6.1.1 一般规定

6.1.1.1 给水系统的选择应根据当地地形、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，从全局出发，通过技术经济比较后综合考虑确定。

6.1.1.2 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，经技术经济比较可独立设置工业用水给水系统，采用分质供水。

6.1.1.3 生活用水的给水系统，其供水水质必须符合现行的生活饮用水卫生标准的要求。

6.1.1.4 供水系统设计应符合《室外给水设计规范》、《给水排水设计手册》的要求。

6.1.2 供水系统

供水系统包括生活用水、生产用水、终端处理厂绿化及道路喷洒用水、消防系统用水、不可预见水量及漏损、运输油轮补给水、供应船补给水。

6.1.2.1 生活用水

为了满足终端处理厂全体员工的生活用水，参考《给排水设计手册》的生活用水定额，水量按终端人数确定。水质应符合 GB5749《生活饮用水卫生标准》。

6.1.2.2 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。

6.1.2.3 终端处理厂绿化及道路喷洒用水

参考《给水排水设计手册》(第二册)，按终端处理厂绿化及道路所占的面积计算，浇洒道路和绿化用水定额按下表，根据路面、气候、地区和土壤情况选取。

项目	用水定额, L/(m ² ·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

6.1.2.4 消防系统用水

陆地终端消防用水，应按国家现行标准《建筑设计防火规范》等设计防火规范执行。

第2节 循环水系统

6.2.1 一般规定

6.2.1.1 循环冷却水量应根据生产工艺的最大小时用水量确定。

6.2.1.2 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 接受的标准的要求。

6.2.2 冷却塔

6.2.2.1 冷却塔主体部分的混凝土必须按设计要求的强度、抗冻、抗渗标号施工，采用

设计要求的水泥品种。

- 6.2.2.2 冷却塔的安装应符合 GB50050《工业循环冷却水处理设计规范》的要求。
- 6.2.2.3 当环境对冷却塔的噪声有限制时,视工程具体条件,应采取下列措施降低噪声。
- 6.2.2.3 塔内的配水槽应严格控制安装中的高度误差。
- 6.2.2.4 淋水填料的交接处不应留有间隙。
- 6.2.2.5 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。
- 6.2.2.6 横流式冷却塔的配水池及配水槽接缝处应保持严密。
- 6.2.2.7 风筒式逆流冷却塔的挡水檐与塔筒间的接缝应严密。
- 6.2.2.8 检查冷却塔防结冰措施。

6.2.3 管系及附件

- 6.2.3.1 对于工作时可能使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。
- 6.2.3.2 所有用海水冷却的装置,均应有防蚀措施。
- 6.2.3.3 对可能结冰的系统应设有适当的防冻措施。
- 6.2.3.4 循环冷却水给水总管和换热设备的给水管应设置管道过滤器。
- 6.2.3.5 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。
- 6.2.3.6 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。
- 6.2.3.7 管道的低点应设置泄水阀,高点应设置排气阀。
- 6.2.3.8 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。
- 6.2.3.9 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;
- 6.2.3.10 检查管系的吹扫与清洗,应符合国家标准的要求;

第 3 节 排水系统

6.3.1 一般规定

6.3.1.1 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,含油量必须符合国家有关含油污水排放标准。

6.3.1.2 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,必须回收,不得排放或弃置入海;

6.3.1.3 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;

6.3.1.4 海洋油气矿产资源勘探开发作业中应当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。

6.3.2 生产水处理系统

6.3.2.1 生产水处理系统主要是终端所产生的含油污水经污水处理设施处理合格后直接排海,一般包括斜板分离器、波纹板隔油器、气体浮选器、过滤器等设备。

6.3.2.2 生产水排海排放浓度值应符合国家标准 GB8978《污水综合排放标准》及所属地

方的相关要求。

6.3.2.3 生产水处理系统的安全系统的设置参照 API RP 14C 的要求设置。

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

6.3.3 生活污水

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

6.3.3.2 进入终端所在地市政管网时可以不设防止生活污水处理装置。

第 4 节 供热系统

6.4.1 一般规定

6.4.1.1 用于热油系统的循环油液，应与被加热的液体相容。

6.4.1.2 热油锅炉的设计应符合 SY/T 0524《导热油加热炉系统规范》或 CCS 认可规范的要求。

6.4.1.3 当业主要求时，应在制造开始前举行业主和供货商会议，确定检查、检测有关事宜。

6.4.2 布置

6.4.2.1 锅炉房宜为独立的建筑物，住宅建筑物内，不宜设置锅炉房。

6.4.2.2 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和重要部门的上一层、下一层、贴邻位置以及主要通道、疏散口的两旁。

6.4.2.3 热油循环泵应能从其所在处所的外面进行关停。

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

6.4.2.5 热油系统应设有适当容积的膨胀油柜。热油膨胀柜和泵吸装置，一般应位于与热油炉处所相同的处所内。

6.4.2.6 热油膨胀罐和热油储存罐的通气管，应通往开敞的安全位置。

6.4.2.7 热力管道不应穿过起居和控制等构、建筑物内或由于泄漏将引起事故的场所，应少穿越厂区主要干道，并不宜穿越建筑扩建地和物料堆场；对热油管穿过机器设备所在区域，应尽可能加以限制。

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

6.4.2.9 燃油泵房、燃油罐区宜采用泡沫灭火，其系统设计应符合现行国家标准 GB 50151《低倍数泡沫灭火系统设计规范》的有关规定。

6.4.2.10 非独立锅炉房和单台蒸汽锅炉额定蒸发量大于等于 10t/h 或总额定蒸发量大于等于 40t/h 及单台热水锅炉额定热功率大于等于 7Mw 或总额定热功率大于等于 28MW 的独立锅炉房，应设置火灾探测器和自动报警装置。

6.4.2.11 室外热力管道、管沟与建筑物、构筑物、道路、铁路和其他管线之间的最小净距，宜符合 GB50041《锅炉房设计规范》附录 A 的要求。

6.4.2.12 热力管道严禁与输送易挥发、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。

6.4.3 锅炉的安装检验

6.4.3.1 锅炉安装工艺已经现场验船师审查批准，安装前总体检查锅炉有无损伤。

6.4.3.2 基座位置检验。基座的中心位置、高度、水平度进行检验，确认符合规范的布置要求和认可标准。

6.4.3.3 锅炉的底座应按照审批的图纸进行焊接和无损探伤。

6.4.3.4 锅炉安装前应提供第三方证书和制造厂说明书。

6.4.3.5 炉脚固定检验。检查锅炉地脚螺栓的紧固。

6.4.3.6 检查锅炉仪表和附件安装的完整性。如检查对水位表的形式、数量和两侧水位指标线高度进行检验确认符合规范要求 and 认可标准；检查压力表校验的有效期。

6.4.3.7 对锅炉的热绝缘进行检查，防止由于吊装/安装引起的损坏。

6.4.3.8 检查锅炉介质系统和燃料供应系统的密性。

6.4.3.9 对于热介质油加热器系统还应注意如下事项：

(1) 对系统进行密性试验。

(2) 热介质油管系及使用装置都应布置泄放装置以保证所有的热介质油能够泄放，以便维修。

(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。再升温达到设计工作中温度。在低温度运行时，由于热介质油粘度高，燃烧器不宜使用满负荷。

(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，还要考虑各用热单元，工作是否正常，热传导和热负荷是否符合设计的状态，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，一般设计时都要偏大些，以满足将来增加，使用热介质加热的单元所带来热介油总量的增加。

(5) 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。

6.4.4 锅炉的检查和试验

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

6.4.4.2 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水压试验。安全阀应单独进行试验。

6.4.4.2 自动控制设备检查和试验：对锅炉燃烧器工作自动控制。指燃油泵、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。

6.4.4.3 锅炉安全系统试验：点火失败、熄火、进入炉膛空气失压以及锅炉水位极低时，燃烧器过载锅炉自动停炉及相应的报警功能，安全系统应自动动作。

6.4.4.4 给水水位自动控制。在锅炉下排污阀打开时，对锅炉水位设计规定的高、低水位进行检验，确认能自动停止或自动起动锅炉给水泵，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。

6.4.4.5 燃油加热器温度自动控制试验。如果锅炉使用重油，应对燃油温度控制装置进行检验，确认燃油温度处在设计规定的过高或过低时能报警且或自动切断燃油。燃油温度过高或粘度过低导致的停炉动作可用切断加热器热源来替代。

6.4.4.6 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。

6.4.4.7 对热介质油加热器系统还要增加如下试验:

(1) 对于设有热油出口流量探测装置, 当低流量时, 也应发出报警, 并停止燃烧并连锁;

(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并连锁;

(3) 对于设置温度控制装置, 在循环泵无意停止时, 热油的膜温不会超过极限;

(4) 燃烧器的启动与循环泵进行连锁试验, 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并与之连锁, 如果加热器处于备用状态, 当探测器动作时应不能启动燃烧器;

(6) 循环泵出口压力低于整定压力时在规定时间内后自动启动并切换到备用泵;

(7) 膨胀柜、收集柜的高、低位报警试验。

6.4.4.8 锅炉安全阀检验:

安全阀调试试验。检验安全阀数量, 对安全阀开启、关闭的压力进行检验, 确认符合规范要求, 对于双联安全阀, 每支进行单独检验后, 再两个一起进行检验, 在试验结束后, 应对校验合格的安全阀进行铅封。

安全阀流通面积检验。在锅炉主蒸汽阀关闭和炉内充分燃烧的情况下, 对锅炉的压力升高值进行检验, 确认符合规范的要求。

蒸汽压力下外部检查, 查明水位表、放泄阀件、压力表、安全阀等均处于良好状态。

6.4.4.9 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有校验压力表的接头 (包括阀或旋塞)。应注意核查压力表校验合格。

6.4.5 其他设备及部件检查

6.4.5.1 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。

6.4.5.2 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。

6.4.5.3 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》及 GB50273《锅炉安装工程施工及验收规范》的有关规定。

6.4.6 试验

6.4.6.1 安装完工后, 热油系统应按照试验大纲进行工作试验。

第 5 节 采暖、通风及空调系统

6.5.1 概述

6.5.1.1 采暖、通风及空调设计的区域包括: 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。

6.5.1.2 采暖、空调使用的主要目的在于满足不同季节生产区、办公区内人体及设备运行的需要。

6.5.1.3 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。

6.5.1.4 累年日平均温度稳定低于或等于 5℃ 的日数大于或等于 90 天的地区, 宜采用集

中采暖。

6.5.1.5 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》或其他 CCS 认可规范或标准的要求。

6.5.2 通风系统

6.5.2.1 一般规定

(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必须进行有效的换气。

(2) 通风系统的进气口应位于安全区。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,并应防止排出的污浊空气被本系统或其它系统所吸入。

(4) 所有的通风机,应在其处所外易于到达的安全处所设有应急关断设施。

(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,被保护处所的所有通风机应自动停止,防火阀自动关闭。

(6) 危险区和安全区的通风系统必须彼此独立。

6.5.2.2 危险处所的通风

(1) 危险处所设置的通风设备必须满足该类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但危险程度较小的处所的气压,即负压通风;封闭的安全处所的气压应高于相邻的危险处所的气压,即正压通风。

(3) 封闭的危险处所应设置有效的通风设备,以使其可燃气体浓度降至安全范围之内。对于 1 类、2 类危险区的处所,它们的通风量应分别大于每小时更换空气 20 次、12 次。

(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,不应设出入口或其它开口。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) 1 类危险处所同安全处所之间设置两道自闭式气密门。

6.5.2.3 蓄电池间的通风

总充电功率小于和等于 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。

6.5.2.4 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,进气中不应有可燃气。

(2) 通风、充气型电气设备应与通风系统联锁,起动时此电气设备及其连接的通风管线的管路内部必须先用至少 10 倍于其容积的干净空气吹扫后,才能接通电源启动。

6.5.3 采暖及空调

6.5.3.1 采暖设备安装位置应符合 GB50243《通风与空调工程施工质量验收规范》的要

求。

6.5.3.2 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。

6.5.3.3 空调设备必须满足该类危险处所（如适用）防爆等级的要求。

6.5.3.4 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。

6.5.3.5 新风口处应设除尘过滤装置。

6.5.3.6 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区域的防爆（如适用）要求。

第 7 章 电气系统

第 1 节 一般规定

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，必须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 对生产和作业设施采取有效的防静电和防雷措施。

7.1.5 电气系统的检验范围应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 一般规定

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。

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变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，尚需增加应急电源。对特别重要负荷要与电网不并列的、独立的应急电源供电。

7.2.1.6 对于自发电系统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》的相关要求执行。

第 3 节 应急电源

7.3.1 一般规定

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，尚应增设应急电源。

7.3.1.2 严禁将其它负荷接入应急供电系统。

7.3.1.3 应急电源与正常电源之间必须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，可组合）：

- （1）独立于正常电源的发电机组；
- （2）供电网络中独立于正常电源的专用的馈电线路；
- （3）蓄电池；
- （4）干电池；
- （5）其他新型应急电源。

7.3.2 蓄电池检验

7.3.2.1 一般规定

（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。

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）连接蓄电池连接条时应使用绝缘工具，并应佩戴绝缘手套。

4）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。

5）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现行国家标准 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，且正极应为棕色，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）蓄电池组的每个蓄电池应在外表面用耐碱材料标明编号。

（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 蓄电池间应有良好的通风,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 在蓄电池室内应尽量避免安装电气设备,若必需安装时,应选用符合本指南有关规定的防爆电气设备。

第 4 节 变配电系统

7.4.1 一般规定

7.4.1.1 可燃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、10kV 配电装置室和电压为 10kV 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,应大于 1.8m。柜后及两端应留有检修通道,应大于 1m。

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,应大于 1.8m,柜后维修通道,应大于 1m。

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。应符合现行国家标准 GB 50300《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 GB 50171《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 0.5mm^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,其容量分别不小于单台设备油量的 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,接地应符合现行国家标准 GB 50169《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》的规定。

2.4.1.15 设备和器材到达现场后应及时检查,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, 应按现行行业标准 JB/T4159《热带电工产品通用技术要求》的有关规定检验合格。

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 环网柜安装应按照一下内容进行检验:

- (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;
- (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。

7.4.3.7 启动柜安装应按照一下内容进行检验:

- (1) 外观检验;
- (2) 检查电气控制柜内电设备结构是否完整;
- (3) 电气控制是否正常、准确;
- (4) 检查线路接头是否有氧化、松动或松脱, 对接地点和接引线是否可靠接地;
- (5) 防护等级检验。

7.4.4 设备检验安装与检验

7.4.4.1 变压器、油浸电抗器检验内容

(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时, 方可投入运行。检查项目包含一下内容和要求:

- 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、套管的末屏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; 强迫油循环的变压器、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, 其中性点必须接地。

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 10min; 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内容

(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现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB50150 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 互感器检验内容

(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 真空断路器检验内容

(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“五防”功能。

(7) 手车或抽屉式高压开关柜在推人或拉出时应灵活, 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内容

- (1) 测量绝缘电阻；
- (2) 测量高压限流熔断管熔丝的直流电阻；
- (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 电容器检验内容

- (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、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 检验内容

- (1) UPS 充电器柜，配电盘，电池箱及电池断路器应户内安装型。
- (2) 蓄电池单元安装在电池箱内，户内安装。
- (3) UPS 单元的安装应符合现行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。所有间距应符合当地法规要求和标准。
- (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。

7.4.5 变配电相关设备的试验

7.4.5.1 电力变压器的试验项目，应包括下列内容：

- (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 and 试验；
- (8) 测量绕组连同套管的绝缘电阻；
- (9) 额定电压下的冲击合闸试验；

- (10) 检查相位;
- (11) 测量噪音。

7.4.5.2 六氟化硫(SF₆) 断路器试验项目, 应包括下列内容:

- (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) 断路器操动机构的试验;
- (5) 套管式电流互感器的试验;
- (6) 气体密度继电器、压力表和压力动作阀的检查。

7.4.5.3 真空断路器的试验项目, 应包括下列内容:

- (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) 断路器操动机构的试验。

7.4.5.4 隔离开关、负荷开关及高压熔断器的试验项目, 应包括下列内容:

- (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 电容器的试验项目, 应包括下列内容:

- (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正切值 $\tan\delta$ 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 的试验项目, 应包括下列内容:

- (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。

7.4.5.6 环网柜的试验项目, 应包括下列内容:

- (1) 机械操作试验: 真空开关和接地开关各操作 5 次应无拒分、拒合现象。
- (2) 工频耐压试验
- (3) 绝缘电阻验证
- (4) 接地电阻测试

第5节 继电保护和安全自动装置

7.5.1 一般规定

7.5.1.1 继电保护和安全自动装置的相关技术应符合 GB/T 14285《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的检验。

(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) 检验时须注意如下问题以避免装置内部元器件损坏。

(2) 装置外观检查。

(3) 绝缘试验。

(4) 上电检查。

(5) 逆变电源检查。

(6) 开关量输入回路检验。

(7) 输出触点及输入信号检查。

7.5.2.3 整定值的整定及检验

整定值的整定检验是指将装置各有关元件的动作值及动作时间按照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)，还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 与厂站自动化系统、继电保护及故障信息管理系统的配合检验

(1) 对于厂站自动化系统：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: 各种继电保护的動作信息、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 一般规定

7.6.1.1 电缆线路的施工及检验应符合国家现行的 GB50168《电气装置安装工程电缆线路施工及检验规范》等有关标准规范的规定。

7.6.1.2 电缆在变配电所内的敷設, 一般采用沟槽敷設, 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設方式。多根电缆垂直敷設应采用竖井。室外敷設, 电缆数量较少的, 首选直埋方式。排管敷設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斷。

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, 应按下列要求及时进行检查:

(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。当外观检查有怀疑时, 应进行受潮判断或实验。

(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, 而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及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 站内宜采用聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套电力电缆和控制电缆, 通过危险区域的电缆应选用阻燃电缆。

7.6.1.8 35kV, 10kV 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, 外护层应符合敷設环境和敷設方式的要求。

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和规程要求。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; 直埋电缆应试验并合格。外护套有导电层的电缆, 应进行外护套绝缘电阻试验并合格。

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, 敷設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; 在带电区域内敷設电缆, 应有可靠的安全措施。

7.6.2.6 用机械敷設电缆时, 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、电缆金属护套作中性线。

7.6.2.8 直埋敷設时路径上有可能使电缆受到机械性损伤、化学作用、地下电流、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或不同使用部门的电缆间, 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, 不同使用部门的电缆间在交叉点前后 1m 范围内, 当电缆穿人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。
- 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 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。
- 7.6.2.17 电缆的金属护层应按照安全、防雷等要求接地。
- 7.6.2.18 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。

7.6.3 电缆试验

电力电缆的试验项目,包括下列内容:

- 7.6.3.1 测量绝缘电阻。
- 7.6.3.2 高中压电缆,应进行直流耐压试验及泄漏电流测量。
- 7.6.3.3 交流耐压试验。
- 7.6.3.4 测量金属屏蔽层电阻和导体电阻比。
- 7.6.3.5 检查电缆线路两端的相位。
- 7.6.3.6 充油电缆的绝缘油试验。
- 7.6.3.7 交叉互联系统试验。

第 7 节 照明设备

7.7.1 一般规定

- 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,应符合国家现行的 GB50259《电气照明装置施工及检验规范》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。
- 7.7.1.4 正常交流电源供电切断后,应急照明灯应顺利转入应急工作状态。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 防雷接地

7.8.1 一般规定

7.8.1.1 防雷接地的施工及检验, 应符合国家现行的 GB50259 《电气照明装置施工及检验规范》和 GB50169 《电气装置安装工程接地装置施工及检验规范》等相关规范的规定。

7.8.1.2 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, 应由设计确定采取相应的措施, 检验合格后方可投入运行。

7.8.2 避雷器与接地的安装与检验

7.8.2.1 避雷器不得任意拆开、破坏密封和损坏元件。

7.8.2.2 避雷器在运输存放过程中应立放, 不得倒置和碰撞。

7.8.2.3 避雷器组装时, 其各节位置应符合产品出厂标志的编号。

7.8.2.4 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现行国家标准 GB50150 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》的规定。

7.8.2.5 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。

7.8.2.6 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。

7.8.2.7 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, 并将其缝隙用腻子抹平后涂以油漆。

7.8.2.8 拉紧绝缘子串必须紧固; 弹簧应能伸缩自如, 同相各拉紧绝缘子串的拉力应均匀。

7.8.2.9 均压环应安装水平, 不得歪斜。

7.8.2.10 放电计数器应密封良好、动作可靠, 并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。

7.8.2.11 避雷器引线的连接不应使端子受到超过允许的外加应力。

7.8.2.12 油漆应完整, 相色正确。

7.8.2.13 避雷器外部应完整无缺损, 封口处密封良好。

7.8.2.14 避雷器应安装牢固, 其垂直度应符合要求, 均压环应水平。

7.8.2.15 阀式避雷器拉紧绝缘子应紧固可靠, 受力均匀。

7.8.2.16 放电计数器密封应良好, 绝缘垫及接地应良好、牢靠。

7.8.2.17 排气式避雷器的倾斜角和隔离间隙应符合要求。

7.8.3 接地装置的敷设与检验

7.8.3.1 接地体顶面埋设深度应符合设计规定。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；在做防腐处理前，表面必须除锈并去掉焊接处残留的焊药。

7.8.3.2 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。

7.8.3.3 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、铁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。热镀锌钢材焊接时将破坏的热镀锌防腐，应在焊痕外100mm内做防腐处理。

7.8.3.4 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。

7.8.3.5 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。

7.8.3.6 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等；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。

7.8.3.7 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；转弯部分宜自为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。

7.8.3.8 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。中性线自涂淡蓝色标志。

7.8.3.9 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。

7.8.3.10 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。

7.8.3.11 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。

7.8.3.12 避雷器应用最短的接地线与主接地网连接。

7.8.3.13 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。

7.8.3.14 金属电缆桥架及其支架和引入或引出的金属电缆导管必须接地或接零可靠，且必须符合下列规定：

(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。

7.8.3.15 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 0.03 欧姆时，应设导线跨接。

7.8.3.16 储油罐应有防雷、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 。

7.8.3.17 保护屏应装有接地端子，并用截面不小于 4mm^2 的多股铜线和接地网直接连通。装设静态保护的屏，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 100mm^2 的绝缘导线或电缆将屏蔽电网与一次接地网直接相连。

7.8.3.18 按设计要求施工完毕，接地施工质量符合规范要求。

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

7.8.3.20 避雷针（带）的安装位置及高度符合设计要求。

7.8.3.21 接地电阻值及设计要求的其他测试参数符合设计规定。

7.8.4 防雷接地相关试验

金属氧化物避雷器的试验项目，应包括下列内容：

7.8.4.1 测量金属氧化物避雷器及基座绝缘电阻；

7.8.4.2 测量金属氧化物避雷器的工频参考电压和持续电流；

7.8.4.3 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；

7.8.4.4 检查放电计数器动作情况及监视电流表指示；

7.8.4.5 工频放电电压试验。

第 9 节 电伴热设施与电热设备

7.9.1 一般规定

7.9.1.1 电热带的施工除应遵照本规定外，还应遵照电热带生产厂的有关要求。

7.9.1.2 电热带的施工应符合我国 GBJ232《电气装置安装工程施工及检验规范》中的有关规定。

7.9.1.3 电伴热系统穿过危险区时，其电气设备应符合该区的防爆要求。

7.9.2 电热带的安装与检验

7.9.2.1 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，检验内容还应包括以下内容：

(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。

7.9.2.2 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。

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

7.9.2.4 投电试运行，逐段检查每米电热带是否发热、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。

7.9.2.5 电伴热带的分支、末端及电热带之间的连接必须采用生产厂的电热带配件。

7.9.2.6 电热带的电气元件在室内、室外安装时，应便于维护及观察。

7.9.2.7 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（见生产厂

产品说明) 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。

7.9.2.8 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。

7.9.3 电伴热的试验

7.9.2.1 电压测试;

7.9.2.2 绝缘电阻测试;

7.9.2.3 热稳定测试;

7.9.2.4 检查所有电伴热带和附件的外观是否有损坏;

7.9.2.5 抽样检查伴热带的耗电和输出。

第 10 节 交流高压电气装置的特殊要求

7.10.1 一般规定

2.10.1.1 高压电器的施工安装质量, 应符合 GB 50147《电气装置安装工程 高压电器施工及检验规范》和《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。

7.10.2 特殊要求

7.10.2.1 高压电器安装有关的建筑工程施工按第 3 章相关要求外, 还应符合下列要求:

(1) 与高压电器安装有关的建筑物、构筑物的建筑工程质量, 应符合国家现行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, 尚应符合其要求。

(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) 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;

(3) 高层构架的走道板、栏杆、平台及梯子等齐全牢固;

(4) 受电后无法进行或影响运行安全的工作施工完毕。

7.10.2.2 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现行国家标准 GB5273《变压器、高压电器和套管的接线端子》的规定。

7.10.2.3 高压电器的瓷件质量, 应符合现行国家标准 GB/T 772《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。

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

第 11 节 试验

7.11.1 一般规定

7.11.1.1 试验之前要对试验仪器及试验电源进行仔细检查确保满足试验要求, 试验过程中, 要全面了解试验项目程序及要求同时做好人员的分工, 有的试验在记录瞬间动作数据

时，一人只能记录一项数据。必须事先对试验人员进行分工，按照试验大纲，明确记录要求，在调试的过程中要遵循先单机调试，再系统调试的原则。

7.11.1.2 对于单机调试中出现的问题要及时解决以免影响后续的联调工作，上电调试要严格按照调试方案和调试表格的内容进行，尤其是环境因素机器运行时间及机器运行状态还一定要满足调试要求。对于数据的记录要专人负责数据，记录一定要准确，没有遗漏。

7.11.1.3 试验过程中要做好安全防范措施，特别是要做好高压设备和高压电缆的安全防范措施。在涉及到高压设备的调试中，调试人员除需穿戴相应的防护器具外，还要有专人进行监护。试验区域要拉警示带，无关人员禁止出入。

7.11.2 试验要求

7.11.2.1 110kV 以下的电力设备，应进行耐压试验（有特殊规定者除外）。

7.11.2.2 非标准电压等级的电力设备的交流耐压试验值，可根据制造厂规定或由相邻标准电压等级的耐压试验值按插入法计算确定。

7.11.2.3 充油电力设备在重新注油后进行耐压试验前应有足够的静置时间。

7.11.2.4 当电力设备的额定电压与实际使用的额定工作电压不同时，应根据下列原则确定试验电压：

- (1) 采用额定电压较高的设备以加强绝缘时，应按照设备的额定电压确定其试验电压；
- (2) 采用额定电压较高的设备作为代用设备时，应按照实际使用的额定工作电压确定其试验电压。

7.11.2.5 多绕组设备进行绝缘试验时，非被试绕组应予以短路接地。

7.11.2.6 进口电气设备及国产已标明为免维护电气设备的电气试验应遵照制造厂商提供的产品使用说明中的规定或在技术合同中予以约定。

7.11.2.7 除耐压试验外，设备的各项试验数据应与其出厂试验数据、历次试验数据相比较，根据变化规律和趋势，进行全面分析，对设备的电气性能及能否继续投运作出判断。

第 8 章 仪表与控制系统

第 1 节 一般规定

8.1.1 一般规定

8.1.1.1 陆岸终端仪表与控制系统应能对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 FPSO 的控制系统进行通讯，向海上平台和 FPSO 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终端对海上平台和 FPSO 设施进行监控，保证海上平台和 FPSO 上设施的安全生产。

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（ESD）系统、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的检验应包括：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，如检验底座固定情况、螺栓是否配齐、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以下几点：

(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 UPS、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、CPU 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，系统应该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额定值的 $\pm 20\%$ 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主配电板或应急配电板供电。当主电源失电时，安全系统、火气系统及在主电源失电时仍有必要供电的控制系统(例如电站的自动控制系统及中央控制站的计算机系统)应能自动转接到备用蓄电池组供电，并发出报警。该蓄电池组的容量应至少能维持 30min 供电需要。

如上述系统可能因电源的中断而受到有害影响时，则应采用不中断的方式转换到备用电源。

第 2 节 现场仪表

8.2.1 一般规定

8.2.1.1 现场仪表采用的设备及主要材料及其现场布置，应符合现行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) 应根据工艺装置规模、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) 在满足上述要求的同时，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规范及制造厂商的要求，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检验并符合下列要求：

(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) 检验检测元件是否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是否均匀，不应承受非正常的外力。

8.2.1.6 设计文件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 检验仪表盘、柜、操作台的型钢底座的尺寸,应与盘、柜、操作台相符以及其直线度允许偏差、当型钢底座长度和全长允许偏差是否符合 GB50093《自动化仪表工程施工及验收规范》的要求。

8.2.2.2 检验仪表盘、柜、操作台的型钢底座上表面的水平度,上表面应高出地面以及进行防腐处理。

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、箱处于在多尘、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并采取密封措施。

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、操作台应检验其牢固性、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 检验仪表箱、保温箱、保护箱的布置时应符合下列规定:

- (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 温度检测仪表安装与检验的一般规定:

(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地方。

(2) 在多粉尘的部位的测温元件,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℃ 处的测温元件,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) 压力式温度计的温包必须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 压力检测仪表安装与检验的一般规定：

- (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 流量检测仪表安装与检验的一般规定：

- (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，必须使流体从节流件的上游端面流向节流件的下游端面。
 - 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。
- (2) 检验差压计或差压变送器正负压室与测量管道的连接必须正确，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°，被测流体流向必须自下而上，上游直管段长度不宜小于 2 倍管子直径。
- (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。
- (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规定：
 - 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规定：
 - 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，其离中心和与轴线不垂直的误差均不应大于 3°；
 - 3) 流量计上、下游直管段的长度应符合设计文件要求。

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，连接处必须密封，缠绕密封带或涂抹密封胶时，不应使其进入管内。采用无缝钢管时可用焊接，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 0.3~0.5 米。

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 150 毫米。

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，还应符合现行国家标准 GB 50235—97《工业金属管道工程施工及验收规范》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必须采用焊接，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)的检验要求可参考 GB50093《自动化仪表工程施工及验收规范》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，必须具有符合现行国家或部颁防爆质量标准的技术鉴定文件和“中国船级社出厂合格证书”；其外部应无损伤和裂纹。

8.2.6.2 当汇线槽或电缆沟道通过不同等级的爆炸和火灾危险场所的分隔间壁时，在分隔间壁处必须做充填密封。

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

(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，分界处必须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的类、级别的不同, 分别采用隔爆型、安全防爆型或防尘型金属软管连接, 金属软管的长不应超过 0.45 米。

(4) 全部保护管系统必须确保密封;

(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, 必须按危险场所和区域的类、级别的不同, 分别采用防爆型或隔爆密闭型分线箱或接线盒, 接线必须牢固可靠, 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必须保持畅通, 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, 应符合下列规定:

(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, 应具有耐久性兰色标记。

(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 50 毫米并分别固定牢固。

(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, 可以多点接地。

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。成对隔离器的标高必须一致。

8.2.7.3 隔离液应符合下列规定：

- (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）应符合下列规定：

(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，应符合下列规定：

(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 7.9.2 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。

8.2.8 现场仪表的检验

8.2.8.1 调试试验前应确认现场仪表的安装与布置是否正确。

8.2.8.2 仪表系统在使用前必须进行系统调试。

8.2.8.3 仪表调试室应具备下列条件：

(1) 清洁、安静、光线充足或有良好的工作照明，不应在振动大、灰尘多、噪音大、潮湿和有强磁场干扰的地方设置调校室；

(2) 有上、下水设施。

8.2.8.4 仪表的调试点应在全刻度范围内均匀选取，其数量为：单体调试时不少于 5 点；系统调试时不少于 3 点。

8.2.8.5 调试仪表应外观及封印完好，附件齐全，表内零件无脱落和损坏，铭牌清楚完整，型号、规格及材质符合规定。

8.2.8.6 系统调试应在工艺试车前且具备下列条件后进行：

- (1) 现场仪表安装完毕，管道清扫及压力试验合格，电缆（线）绝缘检查合格，附加

电阻配制符合要求；

(2) 电源、气源和液压源已符合仪表运行的要求。

8.2.8.7 检测系统的调试应符合下列规定：

(1) 在系统的信号发生端（即变送器或检测元件处）输入模拟信号，检查系统的误差，其值不应超过系统内各单元仪表允许基本误差平方和的平方根值；

(2) 当系统的误差超过上述规定时，应单独调校系统内各单元仪表及检查线路或管路。

8.2.8.8 调节系统的调试应符合下列规定：

(1) 按照规定，检查并确定调节器及执行器的动作方向。

(2) 在系统的信号发生端，给调节器输入模拟信号，检查其基本误差、软手动时的输出保持特性和比例、积分、微分动作以及自动和手动操作的双向切换性能；

(3) 用手动操作机构的输出信号，检查执行器从始点到终点的全程动作。如有阀门定位器时，则应连同阀门定位器一起检查。

8.2.8.9 现场仪表试运行应符合下列要求：

(1) 仪表盘、柜、箱，仪表管路，仪表供电、供气 and 供液系统，仪表和电气设备及其附件，均已按设计和本指南的规定安装完毕，仪表设备已经过单体调校合格后，即可进行试运行。

(2) 现场仪表经调试完毕，并符合设计和本指南的规定，即为无负荷试运行合格。

(3) 经无负荷试运行合格的仪表系统，已对工艺参数起到检测、调节、报警和联锁作用，并经 48 小时连续正常运行后，即为负荷试运行合格。

第 3 节 生产控制系统

8.3.1 一般规定

8.3.1.1 生产控制系统(PCS)应由操作站，PLC 控制器和输入输出卡件，远程 REMOTE I/O 柜和工作站、现场仪表等组成。

8.3.1.2 生产控制系统（PCS）应能对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(PCS)应能接收现场工艺流程送来的流量、压力、温度、液位等信号，进行 PID 运算之后，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(PCS)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 PCS 的安装与检验

8.3.2.1 PCS 系统的安装检验除应符合本章 3.1 有关控制系统的安装检验要求以外还应检验以下几点：

(1) 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。
- (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 一般规定

8.4.1.1 设置应急关断（ESD）系统应能够保护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（ESD）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 ESD1 级关断为全厂关断。该级关断应可以使终端设备除公用系统延时关断外全部关停。此关断只能由终端主要负责人或指定专人手动启动。ESD1 级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 ESD2 级关断为火气关断。当发生终端装置区、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，ESD2 级关断还应该引起 ESD3，4 级关断发生。

8.4.1.5 ESD3 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，ESD3 级关断还应引起 ESD4 级关断。

8.4.1.6 ESD4 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。ESD4 级关断应该可以手动和自动启动。

8.4.1.7 终端的中控室应设有 ESD 1、2、3 级关断的手动启动按钮和手动复位开关，ESD 4 级关断的手动启动和复位通过工作站的键盘实现，其它的强制和旁路功能将在 PCS 的操作员站的画面上实现。

8.4.1.8 应急关断（ESD）系统还有做在计算机显示器上的旁路和强制软按钮。操作这些按钮，可以旁路输入，强制输出。

8.4.1.9 任何 ESD 信号产生后都应发出声光报警、在打印机上打印、在操作站上显示。

8.4.1.10 位于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。

8.4.1.11 应急关断（ESD）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 在终端中控室内通常还应该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 ESD 系统的安装与检验

8.4.2.1 检验安装后的应急关断（ESD）系统应至少包括以下部分：

- (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（ESD）系统的安装与检验除应符合本章 8.3.1 有关控制系统的安装与检验要求外还应检验以下几点：

- (1) 应急关断（ESD）系统应为保安型设计，应不受电磁干扰。
- (2) 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。
- (3) 应急关断（ESD）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。
- (4) 应急关断（ESD）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、是否与审批图纸相符。
- (5) 检验应急关断（ESD）系统的复位与旁路功能是否正常。
- (6) 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。
- (7) 检验不同位置关断按钮的优先权应符合审批图纸。

第 5 节 火气系统

8.5.1 一般规定

8.5.1.1 火气系统（FGS）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（ESD）系统、火气报警系统和 HVAC（暖通）系统的接口。

8.5.1.2 火气系统（FGS）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，应在有关的控制站(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，消声时不应熄灭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视觉，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（FGS）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，可与维修更换措施综合考虑。

8.5.1.9 火气系统（FGS）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（FGS）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，也可以用图形显示，但显示均应清晰明了。指示灯信号的光色一般取绿色或白色。

8.5.1.11 应按报警发生的顺序显示报警；对于要求停车或减速的报警应给予突出的视觉显示。

8.5.1.12 火气系统（FGS）应设置消防联动控制设备。

8.5.1.13 消防水泵、防烟和排烟风机的控制设备当采用总线编码模块控制时，还应在消防控制室设置手动直接控制装置并且设置在消防控制室以外的消防联动控制设备的动作状态信号，均应在消防控制室显示。

8.5.1.14 消防控制室的控制设备应有下列控制及显示功能：

- (1) 控制消防设备的启、停、并应显示其工作状态；
- (2) 消防水泵、防烟和排烟风机的启、停、除自动控制外，还应能手动直接控制。
- (3) 显示火灾报警、故障报警部位；
- (4) 显示保护对象的重点部位、疏散通道及消防设备所在位置的平面图或模拟图等。
- (5) 显示系统供电电源的工作状态。
- (6) 消防控制室在确认火灾后，应能切断有关部位的非消防电源，并接通警报装置及火灾应急照明灯和疏散标志灯。

(7) 消防控制室在确认火灾后，应能控制电梯全部停于首层，并接收其反馈信号。

8.5.1.15 消防控制室应对消火栓系统、自动喷水和水喷雾灭火系统、管网气体灭火系统、泡沫灭火系统、干粉灭火系统、常开防火门、防火卷帘以及防烟、排烟设施等有控制及显示功能。

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、种类必须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体容易聚积的地方，以保证能探测到轻于空气和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 CO₂ 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 感烟探头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，此探头报警。测试 LED 灯是否闪亮，可给探头加最少 10S 的烟雾，当烟雾足够多时，探头应报警，其红色 LED 以 2S 间隔闪烁。

8.5.2.8 感温探头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。可以使用普通便携式吹风机进行测试，但不能超过探头的额定温度。

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/红外火焰探头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/红外火焰探头才会有输出。

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头应能连续地监测可燃气体的浓度，并输出 4~20 mA 的信号。

8.5.2.12 氢气探头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，该电阻臂的电流也相应变化，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 硫化氢探头应能探测空气中所含的硫化氢气体浓度，可以根据终端油气中的硫化氢含量决定是否配备硫化氢探头。

8.5.2.14 易熔塞应该布置在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 ESD2 级关断。

8.5.3 FGS 其他设备的安装与检验

8.5.3.1 火气系统（FGS）的现场手动操作站应包括弃终端手动站（APS）、火灾报警手动站（AFS）和二氧化碳释放手动站。

8.5.3.2 火气寻址盘应能负责烟、热探头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 ESD 系统。

8.5.3.4 火气系统（FGS）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、温度探头多为埋管敷设，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 检验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、热探头的防爆要求）。

8.5.3.9 手动火灾报警装置的安装地点应在人们易于到达的地方和脱险通道的关键部位。

8.5.3.10 检验重要手动单元是否有防止误触发措施。

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 检验厨房灭火系统应符合防火防爆的相关要求。

8.5.3.13 不同火气报警与相应 PA 警报、状态灯显示应保持一致。

8.5.3.14 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 FGS 的功能检验

8.5.4.1 调试的一般规定：

(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) 调试负责人必须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, 应按现行国家标准《火灾报警控制器通用技术条件》的有关要求对报警控制器进行下列功能检验:
- (1) 火灾报警自检功能;
 - (2) 消音、复位功能;
 - (3) 故障报警功能;
 - (4) 火灾优先功能;
 - (5) 报警记忆功能;
 - (6) 电源自动转换和备用电源的自动充电功能;
 - (7) 备用电源的欠压和过压报警功能。
- (6) 检查火灾自动报警系统的主电源和备用电源, 其容量应分别符合现行有关国家标准的要求, 在备用电源连续充放电 3 次后, 主电源和备用电源应能自动转换。
- (7) 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) 应分别用主电源和备用电源供电, 检查火灾自动报警系统的各项控制功能和联动功能。

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: 对过程危险性及可操作性分析; 人员、过程、设备及环境的保护; 安全度等级。
- 8.6.1.4 安全系统按照 ANSI/ISA-84.01 安全度等级的要求分为 1、2、3 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。

8.6.2 系统设备的安装与检验

- 8.6.2.1 对于 2 级及以上的安全系统, 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以下要求：

- (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 安全系统的传感器宜采用隔爆型。

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以下要求：

(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以下要求：

(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，对于 2 级及以上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以下要求：

(1) 安全系统与工程师站通信可采用 RS-232，RS-485/RS-422 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 RS232，RS-485/RS-422 串行通信方式；过程控制系统为主站，安全系统为从站。

(4) 安全系统负荷不应超过 60%。

8.6.2.9 人机接口的安装布置应符合以下要求：

(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) 紧急停车按钮宜采用红色，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以下要求：

(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 仪表试验的气源应清洁、干燥,露点比最低环境温度低 10℃以上。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,必须按其规定进行。

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:参照规格书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方案、控制和联锁程序的检查。

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。

8.7.2.5 控制系统的试验可按产品的技术文件和设计文件的规定安排进行。

第 9 章 通信系统

第 1 节 一般规定

9.1.1 陆岸终端通信系统的建设如没有特殊要求应符合本章的规定。

9.1.2 陆岸终端与海上平台或 FPSO 直接的通信系统应符合本章的有关规定，并经检验，确认处于正常状态。

9.1.3 陆岸终端与陆上的通信系统应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。

9.1.4 凡安装在终端处理厂内的各种通信设备，均应符合 CCS 承认的性能标准，并按船级社的有关规定申请检验和认可。

第 2 节 陆岸终端通信设备的配备

9.2.1 终端的通信设备应根据生产及实际需要配备，如没有特殊要求推荐按以下方式配备。

9.2.1.1 处理厂与海上平台或 FPSO 之间应有可靠的通信方式，可以选择 VSAT 卫星通信系统或直接电缆通信。

9.2.1.2 电话交换系统，该系统应包含终端内部通话以及与海上平台或 FPSO 之间的通话同时也具备与陆上其他地区通话的功能。

9.2.1.3 广播扩音对讲系统，该系统应至少包含广播功能、对讲功能、报警功能等三种以上功能。

9.2.1.4 处理厂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，具有 DSC 功能，用于对码头、船舶及海上平台等相关岗位的通信联系。

9.2.1.5 网络系统，该系统能实现陆上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。

9.2.1.6 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。

9.2.1.7 如设有直升机运输服务的陆岸终端还应设有下述通信导航设备：

(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 一般规定

9.3.1.1 陆岸终端的通信设备应由主电源和应急电源供电，在主电源和应急电源发生故障时，应由不间断电源供电。

9.3.1.2 通信设备还应有专用的蓄电池组作为备用电源，以便当主电源和应急电源失效时向通信设备供电。

9.3.1.3 陆岸终端主电源和应急电源应能向全部通信设备以及为蓄电池组充电，蓄电池组应为免维护型，在主电源和应急电源同时失效时，能为通信设备和应急照明连续提供 6 小时供电。

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，也可以安装在终端处理厂主控制室内。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 $1\ \Omega$ 。

9.4.2 无线电室，如设有，主要通信设备应安装在通信机房内。

9.4.2.1 无线电室必须在安全区，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，通信机房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

9.4.2.1 禁止在危险区内架设收、发信天线。

9.4.2.2 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。

9.4.2.3 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必须符合该危险区的防爆要求。

第 10 章 防腐、保温、保冷

第 1 节 一般规定

10.1.1 适用范围

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、输送及贮存设备及其管道内外表面的防腐。

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、施工和维护的可能以及技术和经济效果等因素确定。

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、保冷的工作。

第 2 节 陆岸终端涂层防腐系统

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) 地上保温设备和管道外表面；
- (4) 球罐内外表面；
- (5) 立式储罐内外表面（包括底板下表面）；
- (6) 地上镀锌件及镀锌管线外表面；
- (7) 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化学物质侵蚀性能良好。

10.2.2.3 涂料的耐磨性好、抗冲击性好，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 涂料应有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 终端建设单位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 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 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标准要求和国家标准进行测量。

10.2.4 镀层

10.2.4.1 用于保护平台结构或设备的镀层，可以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 镀层质量应按国家标准或防腐设计说明书所采用的标准对下列各项进行检验。

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、剥离强度等要符合有关工艺技术条件的规定。

第 3 节 陆上终端阴极保护系统

10.3.1 一般规定

10.3.1.1 本节规定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 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 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 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，阳极材料材料证明证书和试验报告要报与现场验船师备查。

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 一般规定

10.4.1.1 登陆管道中埋地原油管道外壁应做硬质聚氨酯泡沫塑料防腐保温及补口防腐保温。

10.4.1.2 厂区钢质管道、管件、容器应按输送介质的要求进行硬质聚氨酯泡沫塑料防腐保温、保冷及配套保温、保冷补口工作。

10.4.1.3 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。（软化温度不低于 65°）夏天不软化，不流淌；有一定的抗冻性，冬天不开裂不脱落，粘结性能好，施工方便，干固后表面能硬化；

10.4.1.4 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，外形整齐美观，使用年限长；

10.4.1.5 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。

10.4.1.6 埋地管不应采用软质或半软质保温材料保温。

10.4.1.7 球罐绝热宜采用聚乙烯泡沫塑料材料。

10.4.1.8 深冷保冷宜采用泡沫玻璃。

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，按本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必须在试压、除垢、除锈、涂漆、固定等工序合格后方可进行。

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：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，必须进行保冷。

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 一般规定

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。目的是从不同角度出发，保证陆岸终端的安全。

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均应符合 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》的要求。

11.1.1.4 陆岸终端消防设施的设置，应根据其规模、油品性质、存储方式、储存容量、储存温度、火灾危险性及其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确定。

第 2 节 危险区域划分

11.2.1 一般规定

11.2.1.1 定义

(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等进行划分。

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、电力设计等均应符合 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根据 GB50058《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》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) 使用工具应避免由于撞击而产生火花；
- (3) 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本社认可。

11.2.1.8 在危险区内的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。

11.2.1.9 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。

11.2.1.10 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。

11.2.1.11 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℃。

11.2.1.12 在作业期间定期对泵、压缩机体，特别是填料密封处进行触摸检查，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。

11.2.1.13 内燃机、锅炉及其他燃烧装置不允许设在危险区。

11.2.2 爆炸性环境危险区域划分

11.2.2.1 爆炸性气体环境应根据爆炸性气体混合物出现的频繁程度和持续时间分为以下三类：

- (1) 0 区：连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境；
- (2) 1 区：在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境；
- (3) 2 区：在正常运行时不可能出现爆炸性气体混合物的环境或即使出现也仅是短时存在的爆炸性气体混合物的环境；

注：正常运行是指正常的开车运转停车易燃物质产品的装卸密闭容器盖的开闭安全阀排放阀以及所有工厂设备都在其设计参数范围内工作的状态。

11.2.2.2 符合下列条件之一时可划为非爆炸危险区域：

- (1) 没有释放源并不可能有易燃物质侵入的区域。
- (2) 易燃物质可能出现的最高浓度不超过爆炸下限值的 10%。
- (3) 在生产装置区外露天或开敞设置的输送易燃物质的架空管道地带但其阀门处按具体情况定。

11.2.2.3 释放源与危险区域

危险区域的划分通常与易燃物质的释放有关，则危险区域的划分应结合释放源的等级，释放源的分级可按下列要求：

- (1) 连续释放源，预计长期释放或短时频繁释放的释放源，类似下列情况的可划为连续级释放源。
- (2) 第一级释放源，预计正常运行时周期或偶尔释放的释放源类。
- (3) 第二级释放源，预计在正常运行下不会释放，即使释放也仅是偶尔短时释放的释放源。
- (4) 多级释放源由上述两种或三种级别释放源组成的释放源。

结合释放源级别，爆炸危险区域可按以下原则划分：

- (1) 存在连续级释放源的区域可划为 0 区。
- (2) 存在第一级释放源的区域可划为 1 区。
- (3) 存在第二级释放源的区域可划为 2 区。

11.2.2.4 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，如通风不合格或没有通风其危险区类别将相应升级。

(1) 当通风良好时，应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。爆炸危险区域内的通风其空气流量能使易燃物质很快稀释到爆炸下限值的 25% 以下时可定为通风良好。

(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。

11.2.2.5 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,结合实践经验确定。并宜符合 GB50058《火灾和爆炸电力装置设计规范》和 SY6671《石油设施电气设备安装区域一级、0 区、1 区和 2 区区域划分推荐作法》的要求。

第 3 节 火灾与爆炸的预防

11.3.1 一般规定

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。而防火墙是由不燃烧体构成,耐火极限不低于 3h(3 小时)的墙体。标准耐火试验条件应符合 GB/T 9978《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,其终沸点不高于 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以下要求:

(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 陆岸终端内厂房、仓库、构(建)筑物的耐火等级划分应符合 GB50016《建筑设计防火规范》的要求。

11.3.1.6 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。三、四级陆岸终端的截断阀应有自动切断功能。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。

11.3.1.7 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、通风等均应符合 GB50016《建筑设计防火规范》、GB50183《石油天然气工程设计防火规范》等规范的要求。

11.3.2 结构防火

11.3.2.1 材料防火检验

(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,应采用非燃烧保温材料;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非燃烧材料。甲、乙类地面管道的支、吊架和基础应采用非燃烧材料。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) 油罐组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,应采用非燃烧材料封实。

(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均应采用不燃烧材料。

11.3.2.2 装置配置防火检验

(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,两阀间应设截断阀和 8 字盲板或其他阶段设施。

(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。

(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。油品储罐宜设自动截油排水器。

(7) 油品储罐进液管宜从罐体下部接入,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连锁切断进料装置。

(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 防火间距检验

(1) 应检查陆岸终端装置与其外部、装置间、装置内部的设备、建(构)物的防火间距。

(2) 火炬的防火间距经辐射热计算确定并应不小于规范规定。

(3) 放空管放空量等于或小于 1.2×104m³/h 时,放空管与陆岸终端的间距不应小于

10m；放空量大于 $1.2 \times 104\text{m}^3/\text{h}$ 且等于或小于 $4 \times 104\text{m}^3/\text{h}$ 时，放空管与陆岸终端的间距不应小 40m。

11.3.3.2 场内道路

- (1) 一、二、三级陆岸终端，主要出入口不应少于两个，并宜位于不同方位；
- (2) 陆岸终端整体消防车道的布置应满足规范要求。

11.3.3.3 油气处理区布置检验

(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，宜靠近布置。

(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，宜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，并宜缩小爆炸危险区域的范围。爆炸危险区域的范围应按本章第 2 节的规定划分。受工艺特点或自然条件限制的设备可布置在建筑物内。

(5) 应检查泵和压缩机的布置。

(6) 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，宜布置在终端或油气生产区边缘。

11.3.3.4 储罐区布置

(1) 油品储罐应为地上式钢罐，且应检查储罐分组布置、选型、间距。

(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，应符合国家现行防火堤设计规范的规定。在防火堤或防护墙的不同方位上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站场常年最小频率风向的上风侧，并应避免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 6000m^3 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。确有困难时，单罐容积等于或小于 100m^3 的天然气凝液储罐及液化石油气储罐安全阀可接入放散管，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宜地上布置，不应地沟敷设。

(7) 露天布置的泵或泵棚与天然气凝液储罐和全压力式液化石油气储罐之间的距离不限，但宜布置在防护墙外。

11.3.3.5 辅助生产与生活区布置检验

(1) 装卸设施检验

- 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) 装卸泵房至铁路装卸线的距离，不应小于 8m。
- 4) 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。
- 5) 零位油罐不应采用敞口容器，零位罐至铁路装卸线距离，不应小于 6m。

(2) 火炬检验

- 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, 严禁可燃气体放空。
- (3) 其他生产与生活区检验
 - 1) 装置的控制室、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。装置的控制室与其他建筑物合建时, 应设置独立的防火分区。
 - 2) 装置的控制室、化验室、办公室等宜布置在装置外, 并宜全厂性或区域性统一设置。
 - 3) 当装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等布置在装置内时, 应布置在装置的一侧和爆炸危险区范围以外, 并宜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检验

- (1) 通风和空气调节系统, 横向宜按防火分区设置, 竖向不宜超过 5 层。当管道设置防止回流设施或防火阀时, 管道布置可不受此限制。
- (2) 厂房内用于有爆炸危险场所的排风管道, 严禁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干管上设置防止回流设施时, 可采用普通型的通风设备。
- (4) 排除和输送温度超过 80℃ 的空气或其他气体管道, 与可燃或难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 应检查防火阀的设置与布置。

11.3.4.3 燃油或燃气锅炉房应设置自然通风或机械通风设施。燃气锅炉房应选用防爆型的事事故排风机。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 一般规定

11.4.1.1 可燃气体检(探)测器和有毒气体检(探)测器的选型、布置、功能等均应符合 GB50493《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警系统设计规范》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 工艺有特殊需要或在正常运行时人员不得进入的危险场所, 宜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 报警信号应发送至现场报警器和有人员值守的控制室或现场操作室的指示报警设备, 并且进行声光报警。

11.4.1.5 可燃气体检(探)测器应采用船级社承认的计量器具制造认证、防爆性能认证和消防认证的产品。

11.4.1.6 可燃气体或有毒气体场所的检(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宜独立设置。

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，尚应符合第 8 章仪表与控制系统中火气系统的相关要求。

11.4.2 探测器的选型检验

11.4.2.1 烃类可燃气体可选用催化燃烧型或红外气体检（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检（探）测器。

11.4.2.2 在缺氧或高腐蚀性等场所，宜选用红外气体检（探）测器。

11.4.2.3 硫化氢气体可选用电化学型或半导体型检（探）测器。

11.4.2.4 检（探）测器防爆类型和级别，应按现行国家标准 GB 50058《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》的有关规定选用，并应符合使用场所爆炸危险区域以及被检测气体性质的要求。

11.4.2.5 常用检（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检（探）测器。受安装条件和环境条件的限制，无法使用扩散式检（探）测器的场所，宜采用吸入式检（探）测器。

11.4.3 探测器的布置检验

11.4.3.1 一般布置要求

(1) 下列可能泄漏可燃气体、有毒气体的主要释放源，应布置检（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 工艺装置布置要求

(1) 释放源处于露天或敞开式布置的设备区内，应检查其检（探）测点与释放源的距离等布置。

11.4.3.3 储运设施中的布置要求

(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，应设检（探）测器。

(2) 液化烃、甲 B、乙 A 类液体的装卸设施，应设置检（探）测器。

(3) 应检查以上区域探测器的安装距离、布置方向等。

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 处应设检（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检（探）测器。

(2) 设在爆炸危险区域 2 区范围内的在线分析仪表间，应设可燃气体检（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，宜设置检（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，应设检（探）测器。

11.4.4 系统的安装与调试检验

11.4.4.1 应检查可燃气体检（探）测器安装高度。

11.4.4.2 检（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 检（探）测器的安装与接线技术应符合设计规定。

11.4.4.4 指示报警设备应安装在有人值守的控制室、现场操作室等内部。现场报警器应就近安装在检（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调试应符合第 8 章仪表与控制系统中火气系统的有关要求。

第 5 节 火灾自动报警系统

11.5.1 一般规定

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均应符合 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，应采用本社承认检验合格的产品。

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 章仪表与控制系统中火气系统的相关要求。

11.5.2 探测器的选型检验

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宜选择火焰探测器。

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 对使用、生产或聚集可燃气体或可燃液体蒸气的场所，应选择可燃气体探测器。液化石油气储罐宜选择可燃气体探测器。

11.5.2.6 无遮挡大空间或有特殊要求的场所，宜选择红外光束感烟探测器；

11.5.2.7 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，宜采用感烟探测器、感温探测器、火焰探测器、（同类型或不同类型）的组合。

11.5.3 探测设备的布置检验

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) 应检查点型感烟探测器、感温探测器的保护面积、保护半径、安装间距、探测器设置数量。

(3) 应检查线型火灾探测器的布置、安装高度、安装距离等。

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明显的和便于操作的部位。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 系统配置检验

11.5.4.1 火灾报警系统的形式选择与配置要求

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。

应检查区域和集中报警系统以及控制中心报警系统的配置。

11.5.4.2 火灾应急广播的配置要求

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火灾。

应检查应急广播扬声器的功率、声压级等性能。

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，且宜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（PE 线）相连接。

11.5.4.5 消防控制设备的配置要求

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) 电梯回降控制装置；
- 7) 火灾应急广播控制装置；
- 8) 火灾警报装置的控制装置；
- 9) 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 火灾自动报警系统除应符合第 8 章仪表与控制系统中火气系统的相关要求外，尚应符合以下要求：

(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) 探测器在即将调试时方可安装，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在墙上距地（楼）面高度 1.5m 处。且应安装牢固不得倾斜。外接导线应留有不小于 10cm 的余量。且在其端部应有明显标志。

(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。防控制设备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，必须分开，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 章仪表与控制系统中火气系统的相关要求。

第 6 节 消防系统

11.6.1 一般规定

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 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。消防泵房的位置宜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，并应避免油罐破裂可能波及到的部位。

11.6.1.3 陆岸终端消防冷却水系统的设计、设置、布置以及冷却水量、冷却时间等均应符合 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。

11.6.1.4 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。

11.6.1.5 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。

11.6.1.6 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。

11.6.1.7 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。

11.6.1.8 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。

11.6.1.9 灭火系统的储存容器、驱动气体储瓶的设计与使用应符合国家现行《气瓶安全监察规程》及《固定式压力容器安全技术监察规程》的规定。

11.6.2 消防泵房检验

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均应设备用泵,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。

11.6.3 水消防系统检验

11.6.3.1 系统组件检验

(1) 消防水池(罐)检验

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) 消防水池的保护半径不应大于 150m。

4) 消防用水与生产、生活用水合并的水池,应采取确保消防用水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) 消防栓检验

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相应的永久性固定标识。

(3) 消防给水管道检验

1) 管道应环状布置且应符合工艺要求,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检验

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,宜设辅助引水系统。

2) 每台消防水泵宜有独立的吸水管。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述较大者:

① 两个 19mm 标准水枪和两个最小标准水炮排量之和。

② 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) 消防水泵应设备用泵。备用泵的能力不得小于最大一台泵的能力。消防水泵宜在

接到报警后 2min 以内投入运行。

6) 消防水泵应具备三种启动方式：消防中控室启泵、消火栓按钮启泵、消防水泵房手动启泵。

7) 陆岸终端宜设应急消防泵，应急消防泵应为固定式独立动力驱动的泵。

8) 应急消防泵的排量应不低于消防泵总排量的 40%。

(5) 水泵接合器检验

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检验

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大障碍物的阻挡时，应设置消防炮塔。

3) 消防炮宜布置在甲、乙、丙类液体储罐区防火堤外。

4) 室内如需设置消防炮，其数量应不少于两门。消防炮位处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) 消防炮塔应设有与消防炮配套的供灭火剂、供液压油、供气、供电等管路，其管径、强度和密封性应满足系统设计的要求。

7) 消防炮塔进水管线应设置便于清除杂物的过滤装置。

8) 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。

9) 消防炮塔的周围应留有供设备维修用的通道。

11.6.3.2 系统安装检验

(1) 给水管道及组件安装应符合以下要求：

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气密性试验。

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) 应检查管道的支、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、卡箍等应安装在地沟内，不应埋在土壤中。

6) 给水管道在竣工后，必须对管道进行冲洗。

7) 应检查管道的标高、坡度、允许偏差等。

8) 管道和金属支架的涂漆应附着良好，无脱皮、起泡等缺陷。

9) 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以下要求：

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，栓口安装高度允许偏差为±20mm。

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以下要求：

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对应。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内是否与周围的构件碰撞。

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措施。消防炮塔应做防雷接地。

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、严密性试验和冲洗。

(2) 室内消火栓系统安装完成后应取顶层(或水箱间内)试验消火栓或首层取二处消火栓做试射试验。

(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进行切换试验。

(6) 系统安装后应进行水压试验, 试验压力为工作压力的 1.5 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 系统配置检验

(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且满足规范要求。

(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; 水炮的水量不宜小于 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, 附近有消防车的, 宜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, 宜设箱式消火栓, 其保护半径宜为 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 气体灭火系统检验

11.6.4.1 一般规定

(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。当保护对象属可燃液体时, 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) 储存装置上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宜设在专用储瓶间内。储瓶间宜靠近防护区, 并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 气体灭火系统组件检验

(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。公称直径等于或小于 80mm 的管道, 宜采用螺纹连接; 公称直径大于 80mm 的管道, 宜采用法兰连接。

(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) 二氧化碳灭火系统一般应设有自动控制、手动控制、机械应急操作三种启动方式。

(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并设指示标志。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验

(1) 系统安装前应对系统组件进行复验并确认合格且证书齐全。

(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) 应检查各类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, 并宜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。气体灭火系统调试前应具备完整的技术资料。

(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。调试完成后应将系统各部件及联动设备恢复正常状态。

11.6.5 固定式水喷淋系统检验

11.6.5.1 一般规定

(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, 雨淋阀的设置位置和设计, 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必须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 系统组件检验

(1) 喷头的布置应能保证被保护的面积上均匀地喷淋, 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) 雨淋阀宜设计成人工操纵和自动控制以及遥控和就地控制。

(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, 此时水喷淋就与水灭火系统共用一个消防总管, 消防泵应同时满足 11.6.3.1 中第(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由本社确定。

11.6.5.3 系统安装检验

(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) 雨淋阀组开启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, 并应便于观测和操作。

(4) 雨淋阀组手动开启装置的安装位置应符合设计要求, 且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以及冲洗。

(2) 固定水喷淋系统安装后, 应进行满流测试。测试过程中注意观察喷嘴的位置和喷淋形状。

11.6.5.5 系统配置检验

(1) 陆岸终端内部水喷淋系统的设置以及推荐使用流量宜符合 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, 均宜设喷头保护。

11.6.6 泡沫灭火系统检验

11.6.6.1 系统组件检验

(1) 泡沫消防泵的排量、压力等选择应符合 GB50151《泡沫灭火系统设计规范》的要求。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到备用泵。

(3) 泡沫泵的安装与试运转均应符合第 4 章油气处理系统中泵安装和试运转的相关要求。

(4) 泡沫液泵应耐受时长不低于 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。

(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。

(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，宜采用电动、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 系统安装检验

(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。阀门在安装前应进行强度和气密性试验。

(2) 消防泵应整体安装在基础上，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便于清洗。

(3) 应检查消防泵安装水平。

(4) 泡沫液储罐以及支架、安全阀的安装应符合设计要求。

(5) 泡沫储罐的安装位置和高度应符合设计要求，当设计无要求时，泡沫液储罐周围应留有满足检修需要的通道。

(6) 现场制作的常压钢制泡沫液储罐应进行严密性试验。

(7) 应检查泡沫液储罐内外表面、罐体以及支座部位的防腐。

(8) 应检查泡沫比例混合器的安装。

(9) 应检查系统管道的安装。

(10) 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。

(11) 管道安装完毕后应进行水压试验。试验后应用清水冲洗，冲洗合格后不得再进行影响管内清洁的其他施工。地上管道应在试压、冲洗合格后进行涂漆防腐。

(12) 应检查泡沫发生器的安装。

(13) 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。

(14) 应检查对泡沫喷头的安装。

(15) 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

泡沫灭火系统的调试应符合以下要求：

(1) 泡沫灭火系统的动力源和备用动力应进行切换试验，消防泵应进行运行和与备用泵之间的转换运行试验。

(2) 泡沫比例混合器的调试应与系统喷泡沫试验同时进行，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、泡沫消防栓等均应进行喷水试验。

(4) 泡沫灭火系统的调试应进行喷水试验和喷泡沫试验。

11.6.6.4 系统配置检验

(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

计规范》的要求。

(2) 陆岸终端汽车油品装卸区, 附近有固定消防设施可利用的, 宜设置泡沫灭火设施。

11.6.7 消防用品检验

11.6.7.1 灭火器配置检验

(1) 陆岸终端内建(构)筑物应配置灭火器, 其配置类型和数量按现行国家标准 GBJ140《建筑灭火器配置设计规范》的规定确定。

(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) 手提灭火器的保护距离不宜大于 9m。

(4) 同一场所应选用灭火剂相容的灭火器, 选用灭火器时还应考虑灭火剂与当地消防车采用的灭火剂相容。

(5) 天然气压缩机厂房应配置推车式灭火器。

11.6.7.2 消防员装备配置检验

(1) 消防员的个人配备应包括防护服、消防靴和手套、头盔、电安全灯(手提灯)和手斧。

(2) 电安全灯应为认可型的, 其照明时间至少为 3h。用于危险区的安全灯应为防爆型;

(3) 应检查呼吸器的压力。

11.6.7.3 消防水枪与消防水带检验

(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, 水带箱距消火栓不宜大于 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。

11.6.8 直升机坪消防设施

陆岸终端如设有直升机坪, 其消防设施除应按照《小型航空器商业运输运营人运行合格审定规则》第 151 号令执行外, 还应符合《民用直升机飞行场地技术标准》MH5013-2008 中相关章节中配备的要求。

第 7 节 撤离、营救和逃生

11.7.1 一般规定

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、救生设备应符合相关的法定要求。

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 应急预案的主件部分应当包括下列主要内容：

- (1) 生产或者作业设施名称、编写者和编写日期。
- (2) 生产或者作业设施的应急组织机构、指挥系统、医疗机构及各级应急岗位人员职责。
- (3) 处置各类突发性事故或者险情的措施和联络报告程序。
- (4) 生产或者作业设施上所具有的通讯设备类型、能力以及应急通讯频率。
- (5) 应急组织、上级主管部门和有关部门的负责人通讯录，包括通讯地址、电话和传真等。
- (6) 与有关部门联络的应急工作联系程序图或者网络图。
- (7) 应急训练内容、频次和要求。
- (8) 其他需要明确的内容。

11.7.2.2 应急预案的附件部分应当包括下列主要内容：

- (1) 生产或者作业设施的主要基础数据。
- (2) 生产或者作业设施所处自然环境的描述。
- (3) 各种应急搜救设备及材料，包括应急设备及应急材料的名称、类型、数量、性能和存放地点等情况。
- (4) 其他有关资料。

11.7.2.3 应当组织生产和作业设施的相关人员定期开展应急预案的演练，主要是消防的演练和有毒演练。

11.7.2.4 在实施应急救援过程中，应当做好下列工作：

- (1) 立即组织现场疏散，保护作业人员安全。
- (2) 立即调集作业现场的应急力量进行救援，同时向有关方面发出求助信息，动员有关力量，保证应急队伍、设备、器材、物资及必要的后勤支持。
- (3) 制订现场救援方案并组织实施。
- (4) 确定警戒及防控区域，实行区域管制。
- (5) 采取相应的保护措施，防止事故扩大和引发次生灾害。
- (6) 迅速组织医疗救援力量，抢救受伤人员。

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 所有有人工作和休息的地方都应有应急照明以便在应急情况下迅速做出反应。

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



Form CCFi

中 国 船 级 社

CHINA CLASSIFICATION SOCIETY

海 上 设 施 符 合 证 书

OFFSHORE INSTALLATION COMPLIANCE CERTIFICATE

(INTERIM/SHORT TERM/CONDITIONAL) (三选一)

No. _____

设 施 名 称 Name of the Installation	设 施 类 型 Type of Installation	设 施 位 置 Location of the Installation
xxxx (中文) xxxx(英文)	xxxx (中文) xxxx(英文)	E: N:

兹证明该设施业已经中国船级社根据国家安全生产监督管理总局第 4 号令《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 - Decree No.4 promulgated by State Administration of Work Safety*, 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): Nil.

本证书有效期至 *****年 ** 月 ** 日。
This Certificate is valid until ****, *****.

PENDING ISSUANCE OF A FINAL CERTIFICATE (签发临时证书填上, 条件/短期证书不必填)

发证地点
Issued at _____ (_____)

发证日期
Issued on ****, ***** CHINA CLASSIFICATION SOCIETY

备 注

REMARKS

This certificate covers the following related content:

本证书的检验范围包含下列概要:

- (1) 总图工程 General Plan Project
- (2) 土建与结构 Civil and Structure Engineering
- (3) 油气水处理系统 Oil and Gas Treatment System
- (4) 产品储运 Product Storage
- (5) 辅助生产系统 Auxiliary Production System
- (6) 公用系统 Public System
- (7) 电气系统 Electrical System
- (8) 仪表与自动化系统 Instrumentation and Automation Systems
- (9) 通信 Communicate
- (10) 起重设备 Lifting Equipment
- (11) 防腐、保温、保冷 Anti-corrosion, Heat and Cold Preservation
- (12) 消防安全 Fire Safety

中 国 船 级 社
CHINA CLASSIFICATION SOCIETY
海上设施符合证书附件
SUPPLEMENT TO THE OFFSHORE INSTALLATION
COMPLIANCE CERTIFICATE

No. _____

1 终端细目

1.1 设施名称:

Name of installation

1.2 设施位置: E: ; N:

Location of installation

1.2 建造开工日期:

Date of start

1.3 建造完工日期:

Date of completion

1.4 设施业主:

Owner of installation

1.5 设施种类: 陆岸终端

Kind of installation

1.6 处理规模:

Ability of processing

2 天然气处理系统

Gas processing system

2.1 天然气预处理系统

Gas pretreatment system

2.2 制冷分馏系统

Refrigeration fractionation system

3 原油处理系统

Oil processing system

4 产品储运

Product storage and transportation

5 辅助生产系统

Auxiliary production systems

5.1 燃料气系统

Fuel gas system

5.2 仪表风系统

Instrument air system

5.3 甲醇注入系统

- Methanol injection system
- 5.4 火炬放空系统
 - Torch vent system
- 6 公用系统**
 - Utility system
- 6.1 给排水
 - Water supply and drainage
- 6.2 供热、通风
 - Heating, ventilation
- 7 电气系统**
 - Electrical systems
- 8 仪表自动化系统**
 - Meter automation system
- 9 通信系统**
 - Communication system
- 10 起重设备**
 - Lifting equipment
- 11 消防安全**
 - Fire safety system
- 12 设备检验记录: 见检验记录 No.
 - Equipment inspection records: Refers to Report No. :

Place Tianjin _____

Date May 04, 2014

()

Surveyor to China Classification Society

中 国 船 级 社
CHINA CLASSIFICATION SOCIETY
检验记录
REPORT OF SURVEY

No. _____

1、主要建筑

1.1 主要生产建筑有：_____

1.2 主要的辅助生产建筑有：_____

2. 原油处理系统**2.1 原油分离系统**

序号	设备名称	设备位号	主要参数	备注
1	分离器			
2	脱水器			
3	加药装置			
4	其它			

2.2 原油换热系统：

序号	设备名称	设备位号	主要参数	备注
1	原油换热器			
2	脱前加热器			
3	脱水加热器			
4	其它			

2.3 原油稳定系统

序号	设备名称	设备位号	主要参数	备注
1	原稳塔			
2	分离装置			
3	泵辅设备			
4	原稳压缩机			
5	其它			

3 天然气处理系统

3.1 天然气预处理单元

序号	设备名称	设备位号	主要参数	备注
1	断塞流捕集器			
2	生产分离器			
3	原料气加热器			
4	过滤分离器			
5	其它			

3.2 事故单元

序号	设备名称	设备位号	主要参数	备注
1	事故换热器			
2	事故分离器			
3	过滤分离器			
4	其它			

3.3 天然气处理单元

序号	设备名称	设备位号	主要参数	备注
1	天然气脱水装置			
2	天然气脱汞装置			
3	天然气脱硫装置			
4	其它			

3.4 天然气制冷分馏单元

序号	设备名称	设备位号	主要参数	备注
1	膨胀压缩机			
2	冷却、换热设备			
3	冷凝器			
4	蒸发器			
5	重沸器			
6	塔类设备			
7	塔顶回流罐			

8	泵辅设备			
9	其它			

4 辅助生产系统

3.1 丙烷制冷系统

序号	设备名称	设备位号	主要参数	备注
1	丙烷压缩机			
2	丙烷吸入罐			
3	丙烷后冷器			
4	丙烷蒸发器			
5	其它			

4.2 甲醇注入系统

序号	设备名称	设备位号	主要参数	备注
1	甲醇注入橇			
2	甲醇泵			
3	其它			

4.3 燃料气系统

序号	设备名称	设备位号	主要参数	备注
1	加热炉			
2	燃料气缓冲罐			
3	其它			

4.4 火炬及放空系统

序号	设备名称	设备位号	主要参数	备注
1	火炬塔			
2	点火盘			
3	放空分液罐			
4	其它			

4.5 供风系统

序号	设备名称	设备位号	主要参数	备注
1	空气压缩机			

2	制氮机			
3	仪表风罐			
4	氮气罐			
5	其它			

4.6 起重设备

序号	设备名称	设备位号	主要参数	备注
1	桥式起重机			
2	其它			

5 产品外输及储运

序号	设备名称	设备位号	主要参数	备注
1	外输气压缩机			
2	原油储罐			
3	丙烷储罐			
4	丁烷储罐			
5	稳定轻烃储罐			
6	原油装车区			
7	天然气装车区			
8	泵辅设备			
9	其它			

6 闭式排放系统

序号	设备名称	设备位号	主要参数	备注
1	闭式排放罐			
2	污油泵			
3	其它			

7 污水处理系统

7.1 生产水处理系统

序号	设备名称	设备位号	主要参数	备注

1	污水接收罐			
2	反冲洗罐			
3	除油罐			
4	浮选装置			
5	核桃壳过滤器			
5	污水调节池			
6	冷却塔			
7	接触氧化池			
8	出水池			
9	污水池			
10	污泥池			
11	加药装置			
12	泵辅设备			
13	其它			

7.2 给排水系统

序号	设备名称	设备位号	主要参数	备注
1	消防水罐			
2	生活水箱			
3	气压供水装置			
4	污水收集池			
5	生活污水池			
6	化粪池			
7	循环水冷却池			
8	循环水冷却塔			
9	泵辅设备			
10	其它			

8 变配电系统

8.1 变电站

序号	设备名称	设备位号	主要参数	备注
1	湿式变压器			
2	开关柜			
3	电容柜			
4	配电柜			
5	无功补偿装置			
6	其它			

8.2 变配电室

序号	设备名称	设备位号	主要参数	备注
1	干式变压器			
2	开关柜			
3	电容柜			
4	配电柜			
5	其它			

8.3 应急电源

8.3.1 应急发电机

应急发电机			
发 电 机		原 动 机	
型号		型号	
产品系列号		编号	
制造厂家		制造厂家	
额定功率 (kVA)		额定功率 (KW)	
额定电压(V)		额定转速 (r/min)	
额定转速 (rpm)		燃油种类	
功率因数(cos ψ)		启动方式	

8.3.2 不间断电源

序号	设备名称	设备位号	配置情况	备注
1	UPS			
2	其它			

9 自动化控制系统

序号	设备名称	设备位号	配置情况	备注
1	DCS 控制系统			
2	FGS 火气探测系统			
3	ESD 紧急关断系统			
4	其它			

10 通信广播系统

10.1 无线电设备

序号	项目名称	型号及配置情况	备注
1	卫星通信		
2	固定对讲机		
3	中/高频无线电装置		
4	其它		

10.2 广播系统

序号	项目名称	型号及配置情况	备注
1	广播系统		
2	火灾报警系统		
3	其它		

11 消防安全系统

序号	设备名称	设备位号	主要参数	配置情况	备注
1	消防泵				
2	泡沫泵				
3	消火栓				
4	泡沫栓				

5	消防水炮				
6	固定式灭火系统				
7	惰性气体保护装置				
8	其它				

Place _____

Date _____

()

Surveyor to China Classification Society

附录 2：防止油类污染的检验

附录 2 签发防止油污符合证明的检验

1 一般规定

1.1 一般规定

1.1.1 为签发陆岸终端防止油污符合证明并保持该证明的有效性，应对陆岸终端的防油污系统进行下列审查和检验以保证陆岸终端符合本指南有关防止油类污染的规定。

- (1) 图纸审查；
- (2) 产品检验；
- (3) 初次检验（含建造检验）；
- (4) 年度检验；
- (5) 换证检验；
- (6) 临时检验。

1.1.2 保持证书有效性的检验应符合国家主管当局的相关规定，若国家主管当局没有特别规定应按照本指南的相关要求执行。

1.1.3 在保证陆岸终端符合证书有效的前提条件下，经业主申请可以签发本符合证明。

1.1.4 法规、标准

- (1) 陆岸终端的设计、建造和生产应符合《中华人民共和国环境保护法》的规定。
- (2) 国家安全生产监督管理总局第 4 号令《海洋石油安全生产规定》
- (3) 海上固定设施安全技术规则（1997）
- (4) 陆岸终端含油污水的排放应符合 GB8978《污水综合排放标准》的相关要求。
- (5) 其它。（地方政府出台的相关规定和条例）

2 图纸资料的审查

2.1 一般要求

2.1.1 开工前，申请单位应将本附录各系统中规定的图纸资料一式 3 份提交 CCS 海洋工程审图中心进行审查。

2.1.2 系统制造和安装工艺以及调试大纲应提交 CCS 进行审查。

2.1.3 已批准的图纸资料，如有原则性的修改应重新送审。

2.2.2 图纸资料的提交

应将下列图纸资料提交本社审查：

- (1) 生产污水处理系统的管系与仪表图；
- (2) 开式排泄系统管路图/排水沟路线图
- (3) 生产污水处理设备规格书及剖面图；
- (4) 开式排泄柜/污水池规格书及总图；
- (5) 污油池、事故池规格书及总图；
- (6) 污油水处理系统说明书。

3 初次检验

3.1 检验项目

- (1) 审查防止油污设备产品证书及出厂证明文件;
- (2) 对防油污设备及管路的安装情况进行检验;
- (3) 对系统和设备按设计图纸进行全面核查;
- (4) 对系统进行扫线、水压及密性试验;
- (5) 对系统进行效用试验,当投产前无法进行时,可在投产后立即对排放油污水进行化验以确认符合排放标准的规定。

4 年度检验

4.1 一般要求

4.1.1 为保持防止油污证书的有效性,每年应对防油污系统进行年度检验。

4.1.2 年度检验应于初次检验后证书签发之日或换证检验日期(按其适用情况)的每周年前后3个月内进行。

4.2 检验项目

4.2.1 检验项目按照本指南 1.5.2.3 (7) 中的规定执行。

5 换证检验

5.1 一般要求

5.1.1 换证检验每5年进行1次。

5.1.2 换证检验应在证书有效期届满日之前3个月内进行。

5.2 检验项目

- (1) 本附录 4.2 规定的年度检验的项目。
- (2) 对排放污水进行化验,并检查排污监控设备的鉴定情况;
- (3) 检查系统中所有设备的腐蚀情况,如有怀疑时应对设备进行测厚或在打开状况下进行内部检验。



中 国 船 级 社

CHINA CLASSIFICATION SOCIETY

海上设施防止油污符合证明

OFFSHORE INSTALLATION OIL POLLUTION PREVENTION

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

No. : _____

设 施 名 称 Name of the Installation	设 施 类 型 Type of Installation	所 有 者 Owner of the Installation
xxxx (中文) xxxx(英文)	xxxx (中文) xxxx(英文)	

兹证明该设施业已经中国船级社按照业主的申请与相关协议规定的范围进行了检验，检验表明该设施符合下述法规、规则的有关规定：

THIS IS TO CERTIFY THAT the above mentioned installation has been surveyed by China Classification Society in accordance with the scope prescribed in the application by the owner or the relevant agreements, and the survey shows that the installation complies with relevant provisions of the Rules & Regulations:

(一) 中华人民共和国环境保护法.....□

Environmental protection law of the People's Republic of China

(二) 国家安全生产监督管理总局第4号令《海洋石油安全生产规定》.....□

Provision of Safe Operations for Offshore Petroleum Industry - Decree No.4 promulgated by State Administration of Work Safety

(三) 海上固定设施安全技术规则(1997).....□

Technical Safety Regulation for Fixed Offshore Installations(1997)

(四) 其它.....□

注：保持该证明的有效性的检验应符合国家主管当局的规定，若国家主管当局没有特别规定应按照本指南的相关要求进行年度检验和换证检验。

发证地点

Issued at _____

(_____)

发证日期

Issued on ** **, ****

中 国 船 级 社

CHINA CLASSIFICATION SOCIETY

使用的符号: X : 适用或处于正常状态

- : 不适用

Marks to be used: Applicable or in order

Not Applicable

中 国 船 级 社

CHINA CLASSIFICATION SOCIETY

海上设施防止油污染符合证明附件

SUPPLEMENT TO OFFSHORE INSTALLATION OIL POLLUTION
PREVENTION CERTIFICATE OF COMPLIANCE

No. _____

1 设施细目

Particulars of installation

1.1 设施名称:

Name of installation

1.2 设施位置: E: _____ ; N: _____

Location of installation

1.3 建造日期:

Date of build

1.4 设施业主:

Owner of installation

1.5 设施种类: 陆岸终端

Kind of installation

2 生产污水的排放控制**Equipment for the control of discharge from production oil water**

2.1 排放系统

Drain system.....

2.1.1 配有开式排放系统

The terminal is provided with open drain system.....

2.1.2 配有闭式排放系统

The terminal is provided with close drain system.....

2.1.3 配有其它排放系统

The terminal is provided with other means of drain system..... 2.1.4 终端配有____个开式排放罐总容积为_____m³The terminal is fitted with _____ open drain tanks capable of _____ m³....

2.1.5 终端配有_____个闭式排放罐总容积为_____m³

The terminal is fitted with _____ close drain tanks capable of_____ m³.....

2.1.6 终端配有_____个污油水收集池总容积为_____m³

The terminal is fitted with _____ close slop collection tanks capable of_____ m³..

2.2 污油水池

The installation of slop tanks

2.2.1 终端配有_____个污水池总容量为_____m³

The terminal is fitted with _____ sewage tank having a volume of_____ m³

2.2.2 终端配有_____个污油池总容量为_____m³

The terminal is fitted with _____ slop tank having a volume of_____ m³

2.3 油水分离和过滤设备

Oily water separating and filtering equipment

2.3.1 终端配有重力分油设备

The terminal is provided with gravity separation equipment.....

2.3.2 终端配备有 CPI 设备

The terminals is fitted with CPI separation equipment.....

2.3.4 终端配备有加气浮选分离设备

The terminals is provided with floatation separation equipment.....

2.3.4 终端配备有核桃壳过滤设备

The terminals equipped with walnut shell filter equipment.....

2.3.5 终端配备有其它油水处理分离设备

The terminals is fitted with other oily water disposal units.....

2.3.6 上述设备具有反冲洗的功能

The above mentioned equipment is provided with back washing function.....

2.3.7 系统最大的处理量为_____米³/ 小时

Maximum throughput of oily water treated system is_____ m³ / h

2.4 油水的排放

Discharge of oily water

2.4.1 终端具有向接收设备输送的管路

The terminals is provided with a pipeline for the discharge of oily water to reception

facilities.....

2.4.2 终端具有向市政管网输送的管路

The terminals is provided with a pipeline for the discharge of oily water to municipal pipe network.....

2.4.3 终端具有污油水排放监控系统

The terminals is fitted with oily water monitoring and control system.....

2.4.3 油分计

The terminals is fitted with oil content meter.....

2.4.4 油水界面探测器

The terminals is fitted with oil/water interface detector.....

3 排放标准 Executive standard

污油水排放系统执行国家/地方政府标准

Slop emissions system executes national/local government standards.....

执行标准为

Executive standards is _____

4 终端配有油污应急计划

The terminals is provided with approved oil pollution emergency plan.....

5 其它

Place _____

Date _____ ()

Surveyor to China Classification Society