工程建设强制性国家规范

《液化天然气工程项目规范》

（征求意见稿）

1、电子邮箱：yangna01-hqc@cnpc.com.cn。

2、通信地址：北京市朝阳区来广营高科技产业园创达二路1号；邮编：100012。

2021年3月

**目 次**

[1 总则 2](#_Toc44506450)

[2 术语 3](#_Toc44506451)

[3 基本规定 4](#_Toc44506452)

[4 工艺设施 6](#_Toc44506453)

[5 储罐系统 7](#_Toc44506454)

[6 辅助设施 9](#_Toc44506455)

附[条文说明](#_Toc42599069) **[错误！未定义书签。](#_Toc42599069)**

**CONTENTS**

**1 General provisions………………………………………………………………4**

**2 Terms……………………………………………………………………………5**

**3 General requirement ………………………………………………………… 6**

**4 Process facilities …………………………………………………………… 8**

**5 Storage tank system……………………………………………………………9**

**6 Auxiliary facilities………………………………………………………………11**

**Addition: Explanation of provisions……………………………………………… 17**

1. 总则

1.0.1为了保障人民生命财产安全、人身健康、工程质量安全、生态环境安全、公众权益和公共利益，促进能源资源节约利用、满足国家经济建设和社会发展的基本需要，依据有关法律、法规，制定本规范。

1.0.2天然气液化工程和液化天然气接收站工程的规划、建设、运行管理应遵守本规范。

1.0.3液化天然气工程的规划、建设、运行管理应遵循安全生产、保障供应、节约资源、保护环境、技术先进、经济合理的原则。

1.0.4 本规范内容不适用于战争、自然灾害等不可抗条件下对液化天然气工程的要求。执行本规范并不能代替工程项目全生命周期过程中的工程质量安全监管和安全运行监管。

1.0.5液化天然气工程的规划、建设、运行管理除应遵守本规范的规定外，尚应遵守国家现行有关标准的规定。

1. 术语
	1. 液化天然气站场 liquefied natural gas plant

具有天然气净化及液化、液化天然气储存及装运、液化天然气接卸及再气化功能的站场，如基荷型天然气液化工厂、调峰型液化工厂、液化天然气接收站、液化天然气中转站、液化天然气储配站、液化天然气气化站。

* 1. 集液池 impounding Basin

用于收集溢出或泄漏的液化天然气、易燃制冷剂或易燃液体的一种坑池。

* 1. 混凝土外罐 outer tank of concrete

主容器外部由钢筋混凝土建造的自支撑式圆筒形封闭储罐结构，由底板、罐壁及穹顶构成。

* 1. 低温钢 low temperature steel

在低温条件下使用的无镍和含镍低温合金钢及奥氏体不锈钢的统称。

注：GB/T 150规定的低温条件为设计温度低于-20℃的碳素钢、低合金钢、双相不锈钢和铁素体不锈钢以及设计温度低于-196℃的奥氏体不锈钢；GB/T 20801规定的低温条件为设计温度低于或等于-20℃。

1. 基本规定
2. 液化天然气工程应符合国家宏观经济发展的要求；应符合国民经济和社会发展长期规划、行业规划、港口规划、地区规划及国家产业政策。液化天然气工程应统筹规划，优化利用港口资源。
3. 液化天然气工程应远离下列设施：

1 大型危险设施；

2 大型机场；

3 与本工程无关的输送易燃气体或其他危险流体的管线；

4 运载危险物品的运输线路；

5 居住区、散居房屋、村镇、重要公共建筑、相邻厂矿企业及公用设施。

1. 液化天然气存储量大于等于50吨的液化天然气工程厂址，与各类防护目标的外部安全防护距离应当由定量风险分析评估确定，确保其个人风险和社会风险水平在国家标准所规定的可接受范围内。
2. 液化天然气站场应设置全天候的疏散设施、且应设置消防车进入和人员安全疏散的通道。
3. 公路、地区架空线路、地区输油（输气）管道不应穿越液化天然气站场。
4. 液化天然气站场不应设在下列地区和区段内：

1 有土崩、活动断层、滑坡、沼泽、流沙、泥石流的地区和地下矿藏开采后 有可能塌陷的地区；以及其他方面不满足工程地质要求的地区；

2 抗震设防烈度为9度及以上的地区；

3 蓄（滞）洪区；

4 饮用水水源保护区；

5 自然保护区；

6 历史文物、名胜古迹保护区。

1. 液化天然气工程应设置独立的集散控制系统、安全仪表系统、火灾自动报警系统和气体检测报警系统。
2. 采用浸没燃烧式气化器(SCV)的液化天然气站场，SCV烟气中氮氧化物排放浓度应不大于50mg/Nm3。SCV烟气排气筒应设置采样口和采样平台，额定功率14MW及以上的，应设置氮氧化物在线监测设施。
3. 使用海水作为气化器热源的液化天然气站场，应进行海域环境影响评价，取、排海水温差应在环境影响预测可接受的范围内。
4. 使用海水作为气化器热源的液化天然气站场，排放口处余氯浓度应小于0.2mg/L。
5. 应在低温设备和易泄漏液化天然气并能形成液池的区域设置泄漏收集系统。液化天然气泄漏收集系统严禁密闭，需设置集液池排水设施，并应采取措施避免收集池内的液化天然气、易燃液体排入站场内的公共排水系统。
6. 紧急疏散口、存在危险有害因素的岗位和安全设施设备应设置明显的安全警示标志，并在适当地点设置应急处置措施告知牌。应在可能产生职业病危害的工作场所设置职业病危害警示标示。
7. 液化天然气工程应设置禁止无关人员和车辆进入厂区的安保系统，在厂区、生产区入口设置人流、物流通道控制设施。
8. 液化天然气工程应配置防低温冻伤、防窒息、防噪声、防化学品腐蚀的职业病安全防护设施及个人防护设施。应在有可能出现硫化氢中毒的液化天然气工程配置便携式硫化氢气体探测器。可能存在低氧浓度、窒息性危险作业环境的封闭厂房应设置固定式氧气探测器。
9. 液化天然气工程应采用能耗低、物耗低、污染物产生量少的清洁生产工艺，合理利用自然资源，防止环境污染和生态破坏。
10. 液化天然气工程在运营期结束后，根据土壤污染状况普查、详查和监测、现场检查表明有土壤污染风险的，或用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，应进行土壤污染状况调查。
11. 工艺设施
12. 液化天然气应采用密闭取样。
13. 液化天然气站场应设置蒸发气处理系统。
14. 液化天然气不应就地排放，严禁将液化天然气、易燃液体排入封闭的排水沟内。
15. LNG切断球阀应有超压自泄放功能。
16. 冷箱绝热层应设置超压泄放功能的呼吸阀及泄漏检测报警设施。
17. 每套独立操作的气化器应满足如下要求：
	1. 气化器的液化天然气入口管线上应设置流量调节阀和紧急切断阀。
	2. 气化器的天然气出口管线应设紧急切断阀和安全阀，出口紧急切断阀应在入口紧急切断阀关闭后延时关闭；紧急切断阀及其上游管路系统和安全阀的设计温度应与气化器设计温度一致。
	3. 气化器出口管线应设置用于气化器紧急停车联锁的温度检测仪表。
18. 浸没燃烧式气化器的燃料气管道应设置紧急切断阀。
19. 液化天然气、冷剂装卸系统与其运输设施连接处应设置切断阀。
20. 液化天然气装卸船装卸管线和气相返回管线应设置紧急切断阀。
21. 装卸船臂应配备紧急脱离系统。
22. 液化天然气槽车装车应采用密闭装车工艺，并应配置氮气吹扫及置换设施。
23. 液化天然气装车总管和蒸发气总管上应设置紧急切断阀，紧急切断阀与装车臂距离不应小于10m。
24. 液化天然气装卸区域应配备通信设施。
25. 装卸系统应采取防止点火火花的保护措施。
26. 储罐系统
27. 液化天然气储罐应满足下列基本要求：

 1 正常操作条件下储存液体和蒸气；

 2 在规定的速率下进料和出料；

 3 气化处于可控状态，异常情况下可以向火炬排放或放空；

 4 维持指定的压力操作范围；

 5 除异常情况下开启负压泄放阀外，应能阻止空气和湿气进入；

1. 液化天然气全容罐内罐壁板竖向、水平（环向）对接焊缝的射线检验比例应为100%。
2. 容积大于或等于2000m3的液化天然气储罐的管口应设置在罐顶。
3. 液化天然气罐区拦蓄堤、集液池和导液沟应满足液化天然气泄漏后的低温工况要求，拦蓄堤尚应满足防火要求。
4. 容积大于或等于2000m3的液化天然气储罐内应设置储罐内开车预冷用的冷却温度计，和储罐环隙泄漏检测用的温度计。
5. 液化天然气储罐应设置压力控制阀和安全阀，安全阀应设置备用。
6. 液化天然气储罐应设置补气阀和真空安全阀，真空安全阀应设置备用。
7. 液化天然气储罐应设置满足预冷、运行和停车操作要求的液位、压力、温度、密度检测仪表和调节预冷流量的阀门。
8. 容积大于或等于2000m3的液化天然气储罐应设置一套液位-温度-密度（LTD）测量系统监控罐内可能的液体分层，避免罐内“翻滚”现象发生。
9. 液化天然气储罐内外罐之间绝热层应设氮气置换和吹扫系统。
10. 液化天然气储罐绝热层与内罐气相空间不连通时，应设置氮气系统、差压表或者在绝热层设置压力表。
11. 预应力混凝土外罐罐壁应布置满足相应低温性能要求的预应力钢绞线。
12. 预应力混凝土外罐罐壁的混凝土应采用低温环境混凝土。
13. 当液化天然气储罐采用落地式基础时应设置基础加热系统, 基础加热系统应考虑100%备用。
14. 单容罐罐区应设拦蓄堤，堤内应设集液池。双容罐、全容罐和薄膜罐罐区应设集液池。
15. 储罐施工中的低温钢材、低温焊接材料和低温附件的质量证明文件应标明钢号、规格、化学成分、力学性能、低温冲击韧性值、供货状态及材料的制造标准。钢材表面的制造厂标识应清晰并与质量证明文件相对应。
16. 储罐应设置沉降观测点。在液化天然气储罐安装施工、充水试压和投产使用期间，应对储罐基础进行沉降观测。
17. 储罐内的试验用水充水到设计最高液位后应至少保持48h。
18. 辅助设施

6.0.1仪表和控制系统电源应配置不间断电源。

6.0.2液化天然气工程的一级负荷应由双重电源供电，当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏。备用电源的负荷严禁接入应急供电系统。

6.0.3液化天然气站场应在全厂设置应急广播系统。

6.0.4消防控制室、消防值班室或企业消防站等处，应设置可直接报警的外线电话。生产调度中心、中心控制室、消防水泵站、总变配电所等重要场所应设置与消防站直通的专用电话。

6.0.5液化天然气工程中处理含有液化天然气和可燃气体的建（构）筑物应进行通风。

6.0.6 液化天然气工程中的制氯间、滤网间、氮气压缩机房、消防车库、蓄电池室等应设置机械排风装置。

6.0.7液化天然气储存总容量大于或等于5000m3 的站场应设独立的消防给水系统，消防水系统管道上应设置消火栓。

5.0.8 液化天然气站场码头应设置分隔水幕，高架消防水炮、高架干粉炮灭火系统。

6.0.9事故集液池应设置控制液化天然气挥发速度、燃烧影响范围的设施。

6.0.10液化天然气站场应配置灭火器。

6.0.11液化天然气站场应根据站场类型、液化天然气储存总容量、固定消防设施的设置情况，以及临近单位消防协作条件等因素确定设置消防站或配备消防车。液化天然气储存总容量大于30000 m3 且临近消防协助单位的消防车辆在接到火灾报警后30min 内无法达到站场时，需配备2台消防车。

6.0.12液化天然气工程应采取防静电措施。

6.0.13液化天然气接收站、码头、槽车的工艺区防雷建筑物检测间隔时间为6个月，其他防雷建筑物检测间隔时间为12个月。

6.0.14液化天然气站场应设置火炬系统。

6.0.15火炬系统应采取防回火及防止火雨措施。高架火炬筒体应设置氮气快速置换设施。

**中华人民共和国国家标准**

液化天然气工程项目规范

（征求意见稿）

条文说明

《液化天然气工程项目规范》编写组

目 次

[1 总则 12](#_Toc42601783)

[3 工艺设施 13](#_Toc42601784)

[4 储罐系统 18](#_Toc42601785)

[5 辅助设施 21](#_Toc42601786)

[6 辅助设施 25](#_Toc42601787)

1 总则

本规范中的液化天然气工程项目主要是指天然气液化工程（不含天然气净化工程）和液化天然气接收站工程。

1.0.1 本条说明制定本规范的目的。按照《工程建设规范研编工作指南》（建标标函【2018】31号）第三条规定：工程规范是政府及其部门依法治理、依法履职的技术依据，是全社会必须遵守的强制性技术规定。本规范的制定满足安全、环保及公众安全健康的要求。是落实工程建设标准体制改革的总体要求，推进节能减排、资源节约利用和生态环境保护，保障工程质量安全，促进工程建设领域技术进步，满足工程建设需要。

1.0.2 本条说明本规范适用的工程范围和项目全生命周期。《工程建设规范研编工作指南》（建标标函【2018】31号）第四条规定：工程规范应覆盖工程项目立项、建设、改造、维修、拆除等全周期。

1.0.3 本条说明制定本规范的原则。

1.0.4 本条说明本规范的不适用范围及工程质量安全监管的不可替代性。

1.0.5 本条说明本规范与国家现行有关标准的关系。本规范是全社会必须遵守的强制性规定，在项目具体实施过程中，应执行现行的国家、行业有关工程项目安全、健康、环保的法律、法规、标准及国家强制通用规范。

2 基本规定

3.0.1 液化天然气工程建设与国家能源战略发展、行业发展、港口发展规划及全国天然气管网密切相关。液化天然气工程的建设要立足实际，统筹考虑。优化利用港口资源，共用共享、集约布局、规模发展，优先考虑已建LNG接收站的扩建，优选条件较好、前期工作相对成熟的港址建新站。立足“全国一张网”，统筹衔接管网与LNG接收站、储气库设施，实现不同主体、不同气源之间的互联互通，构建布局合理、供需协调、安全可靠、灵活高效的天然气供应保障，以减少液化天然气接收站发展中的无序现象。

3.0.2此条依据《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183-2004中第10.2.2条。为防止液化天然气工程与周围设施的相互影响提出的相关要求.大型危险设施包括化学品生产装置、化学品储存设施、炸药生产厂及仓库等，安全防护距离参见GB/T37243-2019 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法。

大型机场包括军用机场、空中实弹靶场等。安全防护范围参见军事设施保护法实施办法执行。运载危险物品的运输线路包括水路、陆路和空路。

居住区、散居房屋、村镇、重要公共建筑、相邻厂矿企业及公用设施执行《石油天然气工程设计防火规范》 GB50183 的相关规定，

液化天然气站场与生产性质类同的企业毗邻建设时按照相邻厂矿企业防火间距执行。

3.0.3此条依据《危险化学品安全管理条例》第十九条、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T 37243-2019。50吨为液化天然气工程构成重大危险源的临界量，所以对大于该临界量的工程提出定量风险评估的要求。《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）对高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标所承受的个人风险基准及社会风险基准进行了规定。

3.0.4此条依据 NFPA 59A-2013 中关于液化天然气站场选址及布置的要求，以及国内外已建液化天然气站场的实际情况对站场安全疏散设施进行了规定。设置全天候的疏散设施是考虑液化天然气站场发生紧急情况下可保证人员通过道路、铁路、隧道、桥梁、海运或空运等设施全天候 24h 安全疏散，且应设置在紧急情况下可供消防车进出的道路、隧道或者桥梁。

3.0.5此条依据《液化天然气接收站工程设计规范》GB 51156-2015第3.0.6条。公路系指国家、地区、城市以及除液化天然气站场内道路以外的公用道路，这些公路均有公共车辆通行，甚至液化天然气站场专用的站外道路也会有站外的汽车、拖拉机、行人等通行。如果公路穿行液化天然气站场，会给防火、安全管理、保卫工作带来很大隐患。

地区架空电力线电压等级一般为35kV以上，若穿越液化天然气站场，一旦发生倒杆、断线或导线打火等意外事故，便有可能影响生产并引发火灾造成人员伤亡和财产损失。反之，液化天然气站场内一旦发生火灾或爆炸事故，对架空电力线也有威胁。

地区输油（输气）管道系指与液化天然气站场生产无关的输油管道、输气管道。此类管道若穿越液化天然气站场，其生产管理与液化天然气站场的生产管理相互影响，且一旦泄漏或发生火灾会对液化天然气站场造成威胁。同样，液化天然气站场发生火灾爆炸事故也会对输油、输气管道造成影响。

3.0.6此条依据《液化天然气接收站工程设计规范》GB 51156-2015第3.0.9条。本条从地质状况和需要重点保护的区域方面规定了不适合液化天然气接收站选址的地区和区段。1～3款主要考虑这类地质状况不良、条件不好的地区发生地质灾害或遭遇洪水灾害的可能性大，因此应避免在此类地区建设液化天然气站场。

3.0.7此条依据《液化天然气接收站工程设计规范》GB 51156-2015中9.1.2条。液化天然气站场内设置独立的集散控制系统、安全仪表系统、火灾及气体检测报警系统是保障液化天然气站场安全运行的基本要求。

3.0.8此条为明确SCV烟气中氮氧化物排放标准及监测要求。

液化天然气工程中天然气预处理及净化工艺、原理类似于石油炼制或石油化工，因此该部分污染物排放可参考《石油炼制工业污染物排放标准》（GB30570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB30571-2015）中相关标准。液化天然气接收站的浸没燃烧式气化器，国内尚无排放标准，目前均参考锅炉或加热炉排放标准，但其原理与锅炉、加热炉均不同，采用锅炉、加热炉标准并不适合。根据国务院《打赢蓝天保卫站三年行动计划》（国发[2018]22号）“改善环境空气质量“的要求，根据《国家大气污染物排放标准制订技术导则》（HJ945.1-2018）,在调查国内17个液化天然气接收站项目SCV烟气中氮氧化物实际设计性能保证值或运行烟气排放中氮氧化物浓度实测值的基础上，提出技术可行的氮氧化物排放控制标准，以约束液化天然气项目SCV烟气氮氧化物排放。

结合《污染源自动监控管理办法》（国家环境保护总局令第28号）、《固定源废气监测技术规范》(HJ/T 397-2007)、《固定污染源排放烟气连续监测系统技术要求及检测方法》 (HJ 75-2017)、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）中“单台额定功率≥14MW的工艺加热炉排气筒应设氮氧化物在线监测”、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（ HJ820-2017）中“14MW或20t/h及以上的燃气锅炉应设氮氧化物自动监测”的要求，规定SCV排气筒应设置采样口和采样平台，且额定功率14MW及以上的应设氮氧化物自动监测。结合上述研究新增此条款，以改善环境质量。

需注意的是：现有SCV烟气氮氧化物不满足本规范要求的，应在本规范颁布后、实施前的过渡期进行达标改造。

 3.0.9此条结合《液化天然气接收站工程设计规范》（GB51156-2015）第5.6.7条，和国内外相关要求编制。GB51156-2015根据目前国内外工程实践数据，规定了“当使用海水作为气化器的热源时，海水温降不应大于5℃。”

国内目前仅有《海水水质标准》（GB3097-1997）对温升有要求，没有温降的要求，但有研究表明，温降对浮游生物、鱼类、虾类、贝类均有影响。（《LNG接收站工程冷排水及余氯排放对海洋生物的影响研究》，张断周，交通运输部天津水运工程科学研究所水路交通环境保护技术实验室）。

有研究表明，采用合适的数学模型对LNG接收站附近海域进行数值模拟，并从潮位、流速、流向和温度四个方面用实测结果进行验证，验证结果：模型的模拟值和实测值较为吻合，潮位的平均误差为0.01m，潮汐表预测值与模拟值的相关性系数为0.95，模拟温度变化趋势与实测较为吻合，平均流程和流向模型模拟的变化过程与实测的结果基本一致。（《大鹏液化天然气接收站冷排水对附近海域温度场影响的数值模拟》，杨青云1，刘晓东1，2，唐俊逸1，赵振业1，2，1.深圳市深港产学研究环保工程技术股份有限公司，2.深圳海岸与大气研究重点实验室）。

有研究表明：通过合适的模型预测，可以优选出对海域生态环境影响最小的冷排水方案布置方案。（《液化天然气接收站取排水工程冷排水影响预测与分析》，吴时强，周杰，吴修锋，南京水利科学研究院 水文水资源与水利工程科学国家重点实验室）

世界上对温排水目前研究较多：IFC,ESH Guidelines for LNG Plants规定：在排水混合区边界温升≤定℃，如果混合区边界未确定，则以排放点向外100m处为准。澳大利亚环境保护部门（Department of the Environment (DoE)）要求排放口处排水温度超过取水口温度须小于2℃（24小时连续排水中80%时间内小于2℃，其余20%时间内小于5℃）。但实际上达不到DoE的要求，Water coorpration向DoE申请了更新标准: 排放口处排水温度超过取水口温度须小于6℃（24小时连续排水中80%时间内小于6℃，其余20%时间内小于8℃）,数值模拟预测结果温升小于6℃时，排水对海域生态的影响是可接受的。美国清洁水法（Clean Water Act, CWA）316(a)条规定，设置温排水限值（温度上限Tmax 以及温升上限值∆Tmax 应确保受纳水体中结构稳定的土著贝类、鱼类和其它野生生物种群的生长和繁殖；美国联邦法规40CFR125条H部分给出了316(a)的具体实施方法和要求：各州根据自身情况制定水质标准（温度上限Tmax：一般26.7-32℃，个别州开放海可以36℃； 温升上限值∆Tmax：大部分为2.2℃，特殊州有0.8℃ 和 9.4℃）、混合区政策给出混合区的位置、尺寸、形状以及混合内水质要求；具体厂址应基于“一事一议“的方式确定混合区范围，并满足混合区最小化的准则要求。

我国目前尚无温排水混合区政策及其实施方法和导则，冷排水的影响更需大量基础研究，而ORV排水温降的变化如能提高，可以节约大量的能源。因此，建议采用“一事一议”原则，针对不同液化天然气项目厂址所处海域特点采用合适的模型进行预测，一方面可以根据海域生态环境影响预测结果选择冷排水布置方案，另一方面在海域环境影响可接受、温降满足《海水水质标准》的前提下，合理确定排水温降，以节约能源。项目实施后，应按相关环境保护规章要求进行后评价，跟踪冷排水、余氯及取水卷载效应对海域生态的影响。

3.0.10此条依据《液化天然气接收站运行规程》（SYT 6928-2012）17.6.1 应对ORV和IFV的海水排放温度和余氯浓度进行监测，保证取水口和排水口温差和余氯浓度符合环境保护主管部门的要求。

资料表明，余氯对海洋生物有一定的毒害作用，其影响程度的大小取决于多种因素，其中主要的是余氯含量的高低、生物种类本身对余氯的敏感性或者说它抵抗余氯的毒害作用的能力、接触时间的长短和海水的温度，此外还有多种环境因素，如生物饵料的供应，pH等也都起着重要作用；另外，鱼类对余氯有明显的回避反应，一般情况下对海洋生物的安全阈值为0.02mg/L。

《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中总余氯一级排放标准为<0.5 mg/l；《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB15581-2016）中表2直接排放特别排放限值：活性氯为0.5 mg/l；《上海市 污水综合排放标准》（DB31/199-2018）中总余氯（活性氯）一、二级标准排放限值均为0.5 mg/l；《天津污水综合排放标准》 （DB12/356-2018） 中总氯直接排放一、二级标准均为0.5mg/l； IFC,ESH Guidelines for LNG Plants规定：余氯浓度（排放点处）须小于0.2ppm。

综合以上国、内外标准、规范要求，本规范对余氯浓度建议采用更严格的IFC标准要求，即排放口处余氯浓度须小于0.2mg/L。

3.0.11此条依据《液化天然气接收站工程设计规范》GB51156-2015的第12.1.5条，《石油天然气防火设计规范》（GB 50183-2004）第10.3.3条，《石油天然气防火设计规范》（GB 50183-2015）10.3.9条。并参考NFPA59A及EN1473编制。液化天然气发生泄漏是液化天然气工程运行的主要风险之一。工艺设备或管线，如果发生液化天然气泄漏，泄漏的LNG会完全蒸发或部分蒸发，未蒸发部分保持液态并且在地面形成液池。如果不对地面的液化天然气采取有效措施，液池蒸发的天然气由于低温，其密度比空气大，会随着风扩散至远离泄漏点的区域，就可能发生延迟点燃的闪火或蒸气云爆炸。因此，对泄漏的液化天然气进行收集，并将其引至安全的地点就显得尤为重要。

3.0.12此条依据《中华人民共和国安全生产法》第三十二条，《液化天然气接收站工程设计规范》（GB51156-2015）第12.2.3条。液化天然气工程是大量液化天然气储存和生产的场所，其处理的液化天然气为易燃易爆产品，生产、储存过程中处理不当，就会造成灾害。安全标志是向工作人员警示工作场所或周围环境的危险状况，指导人们采取合理行为的标志。安全标志能够提醒工作人员预防危险，从而避免事故发生；当危险发生时，能够指示人们尽快逃离，或者指示人们采取正确、有效、得力的措施，对危害加以遏制。液化天然气工程可能产生的主要职业病危害有低温冻伤、窒息、噪声、化学品腐蚀等，职业病危害警示标示应明确该岗位存在的有害因素、可能产生的危害后果，安全使用注意事项以及应急救治措施内容。

3.0.13根据《危险化学品安全管理条例》第二十四条的要求禁止无关人员和车辆进入厂内作业区。

3.0.14此条依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十条。《液化天然气接收站工程设计规范》(GB51156-2015)第12.1.14条和第12.2.2条。液化天然气工程的液氮和液化天然气属于低温物质，若操作人员未按规定穿戴防护用品，直接接触这些低温物质有造成低温冻伤的危险。因此，提出配备防低温冻伤的安全防护设施。氮气是无色无味的惰性气体，通常情况下氮气对人无毒害作用。但由于室外事故导致的氮气泄漏事故，将导致空压站制氮间等密闭厂房内氮气浓度增高，氧气浓度降低，容易使人窒息昏迷。因此，在可能出现窒息环境的封闭厂房内提出设置固定式氧气探测器的要求，以便出现低氧浓度环境时可以及时检测并发出警报、提醒作业人员避免进入危险作业环境。除此以外，在液化天然气工程中，还存在噪声、化学品腐蚀等作业场所，需要配备必要的人身防护设施。

3.0.15此条依据《中华人民共和国环境保护法》第四章第四十条；《建设项目环境保护条例》第一章第四条编制，以对从环境保护角度对液化天然气工程进行全过程管理。

3.0.16此条依据《中华人民共和国环境保护法》第三章第三十二条；《中华人民共和国土壤污染防治法》第三节第五十九条；第三节第六十条、六十一条、六十二条、六十四条编制，以对液化天然气工程运营期结束后的土壤风险进行管控。

3 工艺设施

4.0.1液化天然气具有低温、窒息性、易气化燃烧等特性，与皮肤接触将引起冻伤，扩散的空气中会降低氧含量而导致窒息，遇火将发生燃烧。另密闭采样采集的样品真实性强，排放量小，同时又可有效防止LNG在采样时可能造成的危险事故。同规范《液化天然气接收站工程设计规范》（GB51156-2015）第5.2.4条：液化天然气装卸船管道上应设置在线密闭采样分析仪表”的要求相符，同时也符合《冷冻轻烃流体液化天然气的取样 连续法》（GB/T20603-2006）中条款5.1的要求。

4.0.2 液化天然气在处理过程中会产生蒸发气，其组分与天然气接近，属于可以利用的气体，而直接排放会造成资源浪费，也面临环境污染的压力，因此本规范规定需要回收蒸发气，避免物料损失、降低可燃气体排放和装置能耗，同时也符合国际上此类工程项目的惯例。

4.0.3低温的液化天然气如果就地排放，在排放早期会在地面形成天然气云团，从而形成爆炸性气体环境，因此规定不应就地排放，需密闭回收。例如槽车装车站排净罐内的液化天然气应送回液化天然气储罐回收，而不能直接排放。如果液化天然气进入封闭的排水沟，在受限空间内，液态天然气气化使气团体积迅速膨胀，可能导致排水沟内发生超压爆炸，而气化后产生的天然气则可能串入与排水沟系统相连的周边非防爆区域，在这些非防爆区域形成爆炸性气体环境，如遇点火源，则可能发生火灾、爆炸，对接收站及周边其他设施产生危害。为避免此类情况发生，故规定严禁将液化天然气排至封闭的排水沟（管）内。封闭的排水沟（管）指排水暗沟（管）、下水道和加盖的雨水沟等。同规范《液化天然气接收站工程设计规范》（GB51156-2015）第5.9.3条条款“液化天然气不应就地排放，严禁排至封闭的排水沟（管）内”和规范《天然气液化工厂设计标准》（GB 51261-2019）第9.3.2条“工艺设备或管道内排放的液化天然气、其他液化烃和可燃液体应密闭回收，并应进行安全处理，严禁就地排放或排入封闭的排水沟（管）内”相符，现行的国际国内液化天然气站场的工程设计也是按照此规定的内容实施的，效果良好。

4.0.4为防止球阀关闭后，阀球腔内液体气化形成高压，损坏阀芯。同规范《液化天然气接收站工程设计规范》GB 51156-2015中9.2.6条“低温切断球阀应有超压自泄放功能” 条款的要求相符。

4.0.5冷箱上应设置防止冷箱内冷剂和天然气泄漏的检查和保护措施，设置呼吸阀可避免冷箱绝热层超压，设置可燃气体探测设施可以对泄漏做成报警。同《天然气液化工厂设计建造和运行规范 第1部分：设计建造》（SY/T 6933.1-2013）8.1.4条“冷箱夹层应设置超压泄放功能的呼吸阀及可燃气体探测装置”和《天然气液化工厂设计标准》（GB 51261-2019）的6.2.12条“冷箱上应设置防止冷箱内冷剂和天然气泄漏的检测和保护措施”的要求相符。

4.0.6气化器进出口设置紧急切断阀，用于气化器发生安全事故时将其与其他系统分隔开，为使气化器中不存留液化天然气，通常需要出口切断阀延后关闭1min以上。出口紧急切断阀及其上游的所有设备、管道及配件均应适应液化天然气的温度要求，此阀之后的设备、管道及配件应按外输气的温度选择材料。另外结合工程实践中存在多套气化器共用总管的设计理念和工程实践，多台气化器在总管共用一套隔断设施，因此对原有条款增设了独立性操作的气化器要求。同《液化天然气接收站工程设计规范》（GB51156-2015）中5.6.5条、5.6.6条、5.6.12条，《液化天然气（LNG）生产、储存和装运》（GB/T 20368 -2012）中8.3.1条、8.3.2条、8.3.7条、8.4.2条10.4.2条，《液化天然气接收站技术规范》SY/T 6711-2014中8.3.1条、8.3.2条、8.3.3条、8.3.9条、8.3.10条等条款的要求相符。

4.0.7浸没燃烧式气化器为LNG站场中主要的燃料气用户，设置紧急切断阀来实现工艺设备同燃料气系统的安全隔离是必要的。同《液化天然气接收站工程设计规范》（GB51156-2015） 5.6.11“浸没燃烧式气化器的燃料气管道应设置紧急切断阀”、 《液化天然气（LNG）生产、储存和装运》（GB/T 20368 -2012）中8.3.5条“各加热气化器上应配备一个就地和远程控制的热源切断装置”等条款的要求相符。

4.0.8 液化天然气接收站和天然气液化工厂中涉及的主要产品及原料包含液化天然气、冷剂等，其转运设施操作频次高、危险因素多，为了将站内系统和运输设施实现安全隔离，当其发生火灾、泄漏等事故时，避免事故蔓延和扩大波及到站内的相关设施，引起其他次生灾害发生，将危险因素控制在局部范围内。同《液化天然气（LNG）生产、储存和装运》（GB/T 20368 -2012）中第11.2条条款的要求相符。

4.0.9依据现行国家标准《石油化工企业防火设计规范》（GB51156-2015）的第6.4.4条规定、现行行业标准《石油化工码头装卸工艺设计规范》（JTS 165-8-2007）的第3.0.4条和第3.0.4条的相关规定，石油化工的可燃液体码头、液化烃码头在距码头前沿不小于20m岸边陆域侧的工艺装卸船管道上均设置有便于操作的紧急切断阀，正常情况下为常开状态，当石油化工码头发生火灾、泄漏等事故时，该阀门快速关闭，关闭时间一般为1 s/inch，起到码头与后方石油库的区域紧急切断作用，防止事故蔓延和扩大，可有效避免次生灾害的发生。此外《海港设计规范 》（JTS 165-2013）的第7.4.6.7条规定，工艺管道应在水陆域分界处附近设置紧急切断阀。

对于液化天然气装卸船码头，其火灾危险性与液化烃码头相似，当其发生火灾、泄漏等事故时，为了避免事故蔓延和扩大波及到接收站内的相关设施，引起其他次生灾害发生，国家标准《液化天然气接收站工程设计规范》（GB51156-2015）的5.2.3条款要求液化天然气装卸船管道要设置紧急切断阀，紧急切断阀设在栈桥根部陆域侧，距码头前沿的距离不小于20m。

4.0.10装卸船操作时在紧急工况下船岸自动脱离，保证船岸双方的安全，并将该脱离过程的物料损失降至最低。同《液化天然气接收站工程设计规范》（GB51156-2015）第6.2.2条“液化天然气装船臂、卸船臂应符合下列规定：每个装卸臂应配备紧急脱离系统；紧急脱离系统的双切断阀应采用球阀。”、《液化天然气（LNG)生产、储存和装运》（GB/T 20368-2012）第11.7.4条 1用于海上装卸的装卸臂应配备报警装置，装卸臂达到伸展极限时报警。”、《液化天然气接收站技术规范》（SY/T 6711-2014）第6.4.2条装卸臂应有切断、断开功能，应设置紧急脱离装置，并应设置移动超限报警装置”的条款要求相符。

4.0.11保证液化天然气槽车装车过程中可燃液体和可燃气体排放的合理性，避免可燃介质外泄，形成爆炸性气体环境。同《液化天然气接收站工程设计规范》（GB51156-2015）第5.8.3条“液化天然气槽车装车应采用装车臂密闭装车，并应配置氮气吹扫及置换设施”的条款要求相符。

4.0.12 LNG装车工艺操作频次较多，外来不确定因素较为复杂，风险因素较多，结合国内项目近几年建设和运行经验，上述安全间距适合我国的国情，实现装卸车系统同站内系统的安全隔离，将危险因素控制在局部范围内。同《液化天然气接收站工程设计规范》（GB51156-2015）第5.8.4条的条款要求相符。

4.0.13此条依据《Standard for the Production, Storage, and Handling of Liquefied Natural Gas(LNG)》NFPA 59A中11.9.1。液化天然气场站装卸车区域危险性较高，在装卸区域附近设置有线或无线通信设备，可以保证装卸人员及时与其他装卸人员或有关部门联系，保障财产和人身安全。

4.0.14此条依据《液化天然气(LNG)生产、储存和装运》GB/T20368-2012中10.7.3条“如果装卸系统中可能有杂散电流存在或采用外加电流（例如阴极保护），应采取防止点火火花的保护措施。”在装卸系统实施安全措施是必要的。

4 储罐系统

5.0.1此条依据《石油化工钢制低温储罐技术规范》GB/T 50938-2013 第3.2.2条。

本条款规定了液化天然气储罐的设计基本功能要求。

5.0.2此条依据《液化天然气接收站工程设计规范》GB 51156-2015第7.5.1条“低温钢质内罐壁板竖向、水平（环向）对接焊缝的射线检验比例应为100%内。并对比分析了NPFA-59A《Standard for the production, storage, and handling of liquefied natural gas (LNG)》中对LNG储罐内罐壁板对接焊缝的检测要求。对于液化天然气储罐，内罐壁板与低温介质直接接触，需承受各种荷载，其焊接质量直接影响了储罐的本质安全，非常关键，需要对其从严检测。

5.0.3此条依据《液化天然气接收站工程设计规范》GB 51156-2015第7.1.3条，“液化天然气储罐的管口应设置在罐顶。” 本规范中提到的液化天然气储罐是指罐容为大于或等于2000m3储罐。大型液化天然气储罐受低温工况影响，管口应力复杂，容易产生结构破坏。为降低液化天然气储罐发生侧漏的风险，将管口设置在罐顶，风险可控，保证储罐的安全。

5.0.4此条依据《液化天然气接收站工程设计规范》GB 51156-2015第10.5.8条。规定液化天然气罐区拦蓄堤、集液池和导液沟的设计应满足液化天然气泄漏后的低温工况要求，以保证结构在低温环境下的安全性。

5.0.5此条出自《液化天然气接收站工程设计规范》GB 51156-2015第9.2.1第5条，“工艺装置区、液化天然气导液沟、液化天然气集液池泄漏检测应设置低温检测器。”

5.0.6为了应对火灾、卸料闪蒸、大气压降低、控制阀失灵、翻滚等因素引起的储罐压力升高工况，LNG储罐设置压力控制阀进行正常压力控制，安全阀实现LNG储罐超压泄放，保证LNG储罐的本质安全，国内外LNG接收站和天然气液化工厂的LNG储罐均具有压力控制阀和安全阀。考虑到安全阀的检维修或检验，压力安全阀设置备用阀门，同《液化天然气接收站工程设计规范》（GB51156-2015）第5.3.9条“液化天然气储罐应设置安全阀及备用安全阀”、《液化天然气接收站技术规范》（SY/T 6711-2014）第7.4.2.21条“储罐安全阀应考虑至少有一台备用”、《液化天然气（LNG）生产、储存和装运》（GB/T 20368 -2012）条7.8.1条“所有储罐应按制造标准或规范配备压力和真空泄放装置。”等条款内容要求相符。

5.0.7为了应对大气压升高、泵抽出流量、蒸发气压缩机抽出流量等因素引起LNG储罐压力降低工况，LNG储罐设置有补气阀进行正常压力控制，真空安全阀实现LNG储罐的真空保护，保证LNG储罐的本质安全，国内外LNG接收站和天然气液化工厂的LNG储罐均具有补气阀和真空安全阀。考虑到真空安全阀的检维修等，真空安全阀应设置备用。同《液化天然气接收站工程设计规范》（GB51156-2015）第5.3.10条“液化天然气储罐应设置补气阀和真空安全阀，补气阀的补气介质宜为天然气或氮气。真空安全阀应设置备用”、《液化天然气接收站技术规范》（SY/T 6711-2014）中“储罐负压保护通过罐内泵及蒸发气压缩机的自动停机和两套真空保护系统来实现”和第7.4.3.2条“储罐的真空阀应至少有一台备用”、《液化天然气（LNG）生产、储存和装运》（GB/T 20368 -2012）7.8.1条等条款内容要求相符。

5.0.8液化天然气储罐为液化天然气站场的关键设施，其预冷、运行和停车等全生命周期内均应有温度、压力等检查仪表来检查、维护和报警，保证储罐处于安全健康的运行状态。同时LNG储罐应设置预冷流量控制阀及相应的温度、压力、流量仪表以控制预冷速率，符合现行国家标准《现场组装立式圆筒平底钢质液化天然气储罐的设计与建造》（GB/T 26978.5）规定的预冷速率。同《液化天然气接收站工程设计规范》（GB51156-2015）第5.3.1条“液化天然气储罐应设置满足预冷、运行和停车操作要求的液位、压力、温度和密度检测仪表。”、 《液化天然气接收站工程设计规范》（GB51156-2015）第5.3.13条“液化天然气储罐应设置预冷管线。预冷管线上应设置压力、温度、流量检测仪表和调节流量的阀门”、《石油天然气防火设计规范》（GB 50183-2004）10.4.2条“液化天然气储罐，应设双套带高液位报警和记录的液位计、显示和记录罐内不同液相高度的温度计、带高低压力报警和记录的压力计、安全阀和真空泄放设施。储罐必须配备一套与高液位报警联锁的进罐流体切断装置。液位计应能在储罐运行情况下进行维修或更换，选型时必须考虑密度变化因素，必要时增加密度计，监视罐内液体分层，避免罐内“翻滚”现象发生。”、《天然气液化工厂设计建造和运行规范 第1部分：设计建造》（SY/T 6933.1-2013）10.2.4条“储罐应在合适的位置设置压力检测元件”、《液化天然气接收站技术规范》（SY/T 6711-2014）“储罐需配备的仪表应保证投运，操作及重新投运的安全。仪表系统至少包括液位、压力、温度、密度，且应至少符合以下配置要求：与安全和运行相关仪表要有足够的冗余。与安全功能有关的检测仪表应与控制仪表独立配置。应把测量结果及报警信号传送到控制室。” 等条款内容要求相符。

5.0.9考虑到液化天然气的翻滚现象发生主要存在于大量长期存放或者液化天然气来源地广泛且气质差异较大的液化天然气接收站中，这里明确了储存容积大于2000m3且长期存放两个条件。对于液化天然气卫星站，考虑到其储存量较小且采用按照压力容器设计的液化天然气储罐的实际情况，发生液化天然气分层和翻滚的可能性非常低，设置多套液位计、多点温度计、液位温度和密度计的必要性不大，这里没有强制要求，进行了适当的简化。同《石油天然气防火设计规范》（GB 50183-2015）中第10.3.11条“大于或等于2000m3且长期存放液化天然气的储罐，应设置必要的监控仪表监视罐内可能的液体分层，并应采取有效的措施避免罐内“翻滚”现象发生。”等条款内容要求相符。

5.0.10LNG储罐在投入运行前，内外罐之间的绝热层应进行氮气干燥、置换，使得氧含量和水露点满足规范要求,目前国内外LNG储罐绝热层均设置有氮气置换和吹扫系统。

5.0.11对于薄膜罐，液化天然气储罐绝热层与内罐气相空间不连通，要在绝热层内设置氮气系统，通过探测氮气吹扫中的碳氢组分检测内罐的密封度。同《液化天然气接收站技术规范》（SY/T 6711-2014）第7.8.3.2 条“对于绝热层和内罐完全隔离的储罐，要在绝热层内设置氮气系统，通过探测氮气吹扫中的碳氢组分检测内罐的密封度”、《液化天然气接收站工程设计规范》（GB51156-2015）第5.3.5条“绝热层与内罐气相空间不连通时，应设置差压表或者在绝热层设置压力表”、《天然气液化工厂设计标准》（GB 51261-2019）第7.2.17条“对于绝热层与内罐完全隔绝的储罐，绝热层应设置氮气密封，并宜对绝热层进行甲烷含量检测”等条款内容要求相符。

5.0.12此条出自《液化天然气接收站工程设计规范》GB 51156-2015第7.3.3条。规定了预应力混凝土外罐应采用耐低温的预应力钢绞线,钢绞线耐低温温度为-165℃。在主容器大泄漏工况下，混凝土外罐罐壁将直接与低温液体相接触，罐壁内侧会发生较大的开裂，预应力钢绞线也会遭遇低温作用，为了确保预应力钢绞线在低温环境下不产生脆性破坏，依然能够保持其常规力学性能，从而保证混凝土外罐的整体性，故要求预应力钢绞线能须耐低温，否则预应力钢绞线发生脆性破坏后，混凝土外罐的罐壁不能满足结构整体性的要求，发生结构坍塌。

5.0.13此条出自《液化天然气接收站工程设计规范》GB 51156-2015第7.3.5条。规定了预应力混凝土外罐罐壁处混凝土的低温性能要求，以保证结构设计安全性。在主容器大泄漏工况下，混凝土外罐罐壁将直接与低温液体相接触，罐壁会产生非常大的温度应力，罐壁内侧会发生较大的开裂，此时，要求罐壁应处于结构整体稳定状态，确保盛装的主容器泄漏的液体不漏到储罐外面，避免发生此时灾害。在这种大泄漏工况下，罐壁处混凝土将处于低温环境作用，故要求其性能需满足混凝土的低温性能要求，从而保证结构设计与实际受荷作用的一致性。若不采用此条要求，则在工程设计与工程施工可能会产生较大的偏差，不利于控制工程建设质量。

5.0.14此条出自《液化天然气接收站工程设计规范》GB 51156-2015第7.7.13条。当采用落地式基础时，基础底板与地基直接接触，由于传热效应的作用，基础及与之相接触的地基的温度会降低到零度以下的低温，这将会引起土壤的冻胀，为避免这些不利情况的出现，应在基础内部设置加热系统，使与基础直接相接触的地基保持在环境温度的水平。

5.0.15 此条来自《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183-2004中第10.3.3条。为防止液化天然气储罐事故状态下破裂后,对于液体泄漏有组织收集提出监管要求。

5.0.16此条来自《立式圆筒形钢制焊接储罐施工规范》GB50128-2005中2.0.1条。施工过程中原材料的质量直接影响储罐的使用安全性，尤其是低温材料，此条是低温材料的强制性技术要求，明确了其质量证明文件应包含的项目，这些规定是采购的必要技术条件。

5.0.17此条研究了《立式圆筒形低温储罐施工技术规程》SHT3537-2009第15.4.4条,储罐试验过程中沉降观测的具体做法。《液化天然气接收站工程设计规范》GB 51156-2015第7.7.9条,规定了液化天然气储罐允许的沉降差取值要求，内外罐的相对沉降差限值是为了控制内罐底保温材料的压缩变形，其余是为了控制地基沉降变形。及《液化天然气接收站工程设计规范》GB 51156-2015第7.7.10条，依据液化天然气储罐建造过程特点，规定了沉降观测各阶段和时间点，设计文件尚应根据地基条件规定各阶段观测频次和停止观测的标准。将上述三条结合后纳入。为控制内罐底保温材料的压缩变形和控制地基沉降变形，要求储罐设置沉降观测点，并依据液化天然气储罐建造过程特点，规定了沉降观测在液化天然气储罐安装施工、充水试压和投产使用期间，并要求设计文件尚应根据地基条件规定各阶段观测频次和停止观测的标准。

5.0.18此条来自《立式圆筒形钢制焊接储罐施工规范》GB50128-2014中7.4.4条。明确了储罐罐壁的强度及严密性试验的合格标准。储罐充水到设计最高液位并保持至少48h，以罐壁无渗漏、无异常变形为合格。检查罐底的严密性、罐壁的强度及严密性、固定顶的强度稳定性及严密性、基础的沉降等情况是否满足相关要求，保证储罐在投产使用后，在同样强度下，能安全运行。

5 辅助设施

6.0.1此条来自《石油化工仪表供电设计规范》SH/T 3082-2003中4.2.1条。仪表及控制系统的负荷属于一级负荷中特别重要的负荷，需要设置UPS。

6.0.2 此条文结合《供配电系统设计规范》GB 50052-2009中3.0.2条和3.0.9条编制。液化天然气工程中大部分工艺负荷及消防用电负荷属于一级负荷,仪表DCS用电负荷、工艺压缩机油泵、LNG储罐内低压泵、火炬点火装置以及应急照明均属于一级负荷中特别重要的负荷；一级负荷应由双重电源供电，当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏。一级负荷中特别重要的负荷应由应急电源供电，从安全角度考虑 ,备用电源的负荷严禁接入应急供电系统。

6.0.3此条结合了《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013中6.7条与《液化天然气接收站工程设计规范》GB51156-2015中11.3、11.5.1条。电视监控系统是装置中关键的涉及安全监控的系统，需强调要求。装置内的扩音对讲系统可以兼做应急广播。海事船岸VHF通信系统只有在有码头区域时才设置。

6.0.4此条结合《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013中6.7.5条“消防控制室、消防值班室或企业消防站等处，应设置可直接报警的外线电话。”与 《石油化工企业设计防火规范》GB50160-2018中8.12.20在生产调度中心、消防水泵站、中央控制室、总变配电所等重要场所应设置与消防站直通的专用电话”。保证消防管理人员及时向企业或当地的消防部门提供火灾信息，缩短灭火救援时间。

6.0.5此条来自《液化天然气(LNG)生产、储运和装运》GB/T20368-2012中5.3.2条。本条规定了天然气工程中处理含有液化天然气和可燃气体的建（构）筑物的通风要求，以便最大限度减少可燃气体或蒸气聚集而造成危险。

6.0.6此条来自《液化天然气接收站工程设计规范》GB 51156-2015中10.6.3条款部分纳入。通风设计应符合下列规定：

2、制氯间、滤网间等产生少量有害气体的房间应设置机械排风进行定期排风，冬季排风耗热量可不予以补偿。

3、氮气压缩机房应设事故排风装置。事故排风机应与低氧浓度报警装置联锁，并应设置手动开启装置。事故排风机的手动开关应分别设置在室内和室外便于操作的地方。事故排风耗热量可不予以补偿。

7、消防车库、蓄电池室应设置机械排风装置，换气次数不应小于6次/小时。

本条规定了液化天然气工程中常有的辅助生产厂房设置机械排风的要求。制氯间、滤网间、蓄电池室在生产过程中会产生少量有害气体，应设置机械排风定期排风；氮气压缩机房设事故排风，事故排风机应与低氧浓度报警装置联锁；消防车库应设置机械排风排除消防车试车时发动机产生的废气。

6.0.7此条结合《石油天然气防火设计规范》GB50183-2004的8.1.1条、8.1.2条与《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974的7.3.6条的要求，也考虑5000m3的液化天然气折合600×104m3天然气，危险程度较高, 综合后要求液化天然气储存总容量大于或等于5000m3的站场应设消火给水系统。修改后纳入。

6.0.8此条结合《液化天然气接收站设计规范》GB51156-2015第11.3.4条“码头高架消防水炮、水喷雾系统、水幕系统设计规定”、11.3.6条“干粉灭火系统设计规定”。修改纳入。

分隔水幕主要用于码头、船舶发生火灾时用于隔离保护，减少相互辐射热的影响。

高架水炮既可以用于对船的冷却保护，也可以用于对码头的保护。

高架干粉炮既可以用于对船的火灾灭火，也可以用于对码头的火灾灭火。

6.0.9此条来自《液化天然气接收站设计规范》GB51156-2015第11.3.5条，对集液池的要求。事故集液池设置高倍泡沫系统等设施，主要是用于控制液化天然气扩散或燃烧影响范围。同时，为鼓励其他可控制LNG集液池天然气扩散、池火辐射热影响的设备设施的使用，特提出本条要求。

6.0.10炼化工程、石油库工程均有此条款，来自《液化天然气接收站工程设计规范》的11.3.7条，是对移动灭火器的要求。

岗位操作人员使用的小型灭火器，在扑救初起火灾上起着十分重要的作用，具有便于操作人员掌握、灵活机动、及时扑救的特点。

6.0.11消防法 共和国主席令第二十九号、第三十九条 下列单位应当建立单位专职消防队，承担本单位的火灾扑救工作；（二）生产、储存易燃易爆危险品的大型企业。

《液化天然气接收站工程设计规范》GB51156-2015 第11.3.1条“液化天然气接收站消防车辆的车型应根据被保护对象选择，宜设置高喷车、高倍数泡沫干粉联用消防车”。车速按30公里/小时考虑。

高喷车主要用于对操作平台、阀门、管架的冷却保护，泡沫车主要是用于控制液化天然气扩散或燃烧影响范围，干粉车用于灭火。

6.0.12《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）第5.1条：静电危害控制方案，在静电危险场所，应制定静电危害控制方案，并成为单位内部管理规范文件的一部分。液化天然气具有高绝缘性,在输送过程中管壁产生摩擦从而产生静电并不断积聚,静电累积到一定程度可能会引起燃烧或爆炸风险。流体带电问题已成为影响其安全的重要因素之一, 防止静电引起火灾爆炸事故引起各级安全部门极大关注。流体带电问题受到流速、温度、固体材料性质等多方面的影响,涉及到流体力学、静电学和热力学等多个学科,要深入研究和预防应从条文中6个方面入手。

6.0.13《建筑物防雷装置检测技术规范》（GB/T 21431技术规范》）第6节“检测周期：具有爆炸和火灾危险环境的防雷建筑物检测间隔时间为6个月，其他防雷建筑物检测间隔时间为12个月”。液化天然气接收站、码头、槽车的工艺区均属于危险化学品经营场所，在这些工艺区内的建筑物应按防雷建筑物类别确定检测周期。

6.0.14火炬系统是保证装置正常生产和发生事故时安全排放的重要设施，一方面避免装置的超压运行，实现了安全运营，另一方面避免可燃气体的直接排放，符合环境保护和安全运维的理念。国内外LNG接收站和天然气液化工厂均设置有火炬系统 。

6.0.15 回火是火炬系统容易出现的主要危害，回火可能导致系统爆炸。采取防止回火措施是防止火炬系统自身发生回火爆炸，以确保工厂的安全生产。注入吹扫气体是防止回火的重要和有效手段，只有吹扫气体流量保证火炬出口流速大于安全流速，才能有效控制含氧量，起到防止回火的作用。当火炬排放的可燃气体中夹带可燃液体时，可能因为不完全燃烧而产生“火雨”，“火雨”容易引发火灾，对周边造成危害，严重可能导致爆炸以及人员伤亡。防止“火雨”的主要措施设置分液罐，而且分液罐尺寸能够提供充分的液滴沉降时间以及合理的气度，尽可能消除可燃气体排放夹带液体。上述条款经过总结国内生产装置经验并结合国外标准（API521）等进行的规定，尽可能确保火炬安全。并结合《石油化工企业可燃性气体排放系统设计规范》（SH-3009）第8.1.1条 “除酸性气体系统外，可燃排放气体排放总管进入火炬前应设置分液罐”；第8.1.8条 “分液罐的容积应为气液分离所需的容积和火炬气连续排放20~30min所产生的凝结液所需的容积之和”；第 8.1.15条 “分液罐的设计压力正压不得低于350kPa，负压不得小于30kPa”。