

ICS 13.100

CCS A 90

**DB50**

重 庆 市 地 方 标 准

DB50/T 867.73—2025

安全生产技术规范  
第 73 部分：天然气液化工厂

2025 - 03 - 24 发布

2025 - 06 - 24 实施

重庆市市场监督管理局 发布



## 目 次

前 言.....	IV
引 言.....	VI
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 基础管理.....	2
4.1 机构与职责.....	3
4.2 方针目标.....	3
4.3 安全生产责任制.....	3
4.4 安全生产规章制度.....	3
4.5 操作规程.....	4
4.6 安全生产教育和培训.....	4
4.7 相关方管理.....	5
4.8 建设项目、安全设施、职业病防护设施“三同时”管理.....	5
4.9 安全生产投入.....	5
4.10 安全文化建设.....	5
4.11 安全生产信息化建设.....	5
4.12 风险管理.....	5
4.13 隐患排查治理.....	6
4.14 应急管理.....	7
4.15 事故管理.....	8
4.16 文档管理.....	8
5 基本要求.....	9
5.1 低温设施的土壤保护.....	9
5.2 冰雪坠落.....	9
5.3 混凝土结构设计与材料.....	9
5.4 控制室.....	9
6 站址选择和平面布置.....	9
6.1 站址选择.....	9
6.2 平面布置.....	10
7 工艺设备.....	10
7.1 一般要求.....	10
7.2 泵和压缩机.....	10
7.3 气化设施.....	10
7.4 液化天然气储罐.....	11

7.5	仪表和控制系统	12
7.6	管道系统和管道元件	13
7.7	LNG 装车	14
7.8	防腐绝热	14
7.9	设备设施运行	14
7.10	设备设施维护保养	15
7.11	设备设施检修维修	15
7.12	设备设施报废	15
8	特种设备	15
8.1	总体要求	15
8.2	压力容器	16
8.3	压力管道	16
9	站场设施	16
9.1	设计分类	17
9.2	工厂设施	17
9.3	构筑物	17
9.4	火灾和爆炸控制	17
9.5	通风	17
9.6	警示标识设置	17
10	电气、报警和紧急切断	17
10.1	电力负荷等级	17
10.2	爆炸危险区域划分	18
10.3	电力装置的设计	18
10.4	防雷、防静电设计	18
10.5	通信	18
10.6	照明	18
10.7	气体检测和火灾报警	18
10.8	紧急停车系统	19
11	消防和安全	19
11.1	消防和防火评估	19
11.2	消防水系统	19
11.3	灭火器	19
11.4	消防车	20
11.5	进厂运输设施及车辆	20
11.6	建筑及消防设施管理	20
11.7	消防检查与隐患整改	20
11.8	消防演练	20
11.9	灭火救援	20
11.10	安全	21
11.11	日常管理	21
11.12	个人防护	22

12 劳动防护用品.....	22
12.1 选用.....	22
12.2 发放.....	22
12.3 培训.....	22
12.4 使用.....	22
12.5 维护.....	22
12.6 更换.....	22
13 职业健康.....	23
13.1 职业病危害项目申报.....	23
13.2 职业病的预防.....	23
13.3 职业病危害控制.....	23
13.4 职业危害告知和警示.....	23
13.5 职业病的检查与健康.....	24
13.6 职业病的医治.....	24
14 安全生产检查.....	24
15 安全生产标准化等级评定.....	24
15.1 评定类别.....	24
15.2 评定内容.....	24
15.3 评定流程.....	24
附 录 A （资料性） 相关引用条款.....	26
附 录 B （资料性） 天然气液化工厂事故隐患排查清单.....	33
附 录 C （规范性） 天然气液化工厂安全生产标准化等级评定及监督检查清单.....	36

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规则起草。

本文件是 DB50/T 867《安全生产技术规范》的第 73 部分。DB50/T 867 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：通用要求；
- 第 3 部分：榨菜生产企业；
- 第 4 部分：油气开采企业；
- 第 5 部分：黑色金属铸造企业；
- 第 6 部分：黑色金属冶炼企业；
- 第 7 部分：黑色金属压延加工企业；
- 第 8 部分：烟草企业；
- 第 9 部分：医药制造企业；
- 第 10 部分：水利施工企业；
- 第 11 部分：殡葬服务机构；
- 第 12 部分：家具制造企业；
- 第 13 部分：通信设备、计算机及其他电子设备制造企业；
- 第 14 部分：星级酒店；
- 第 15 部分：互联网上网服务营业场所；
- 第 16 部分：养老机构；
- 第 17 部分：饮料制造企业；
- 第 18 部分：木材加工企业；
- 第 19 部分：建材制造企业；
- 第 20 部分：有色金属冶炼企业；
- 第 21 部分：旅游景区（点）；
- 第 22 部分：旅行社；
- 第 23 部分：纺织企业；
- 第 24 部分：粮食加工企业；
- 第 25 部分：城镇天然气经营企业；
- 第 26 部分：涂料制造企业；
- 第 27 部分：水泥搅拌站；
- 第 28 部分：皮鞋制造企业；
- 第 29 部分：有色金属压力加工企业；
- 第 30 部分：有色金属铸造企业；
- 第 31 部分：酒类制造企业；
- 第 32 部分：小五金制造企业；
- 第 33 部分：橡胶、塑料制品企业；
- 第 34 部分：残疾人服务机构；
- 第 35 部分：食品、饮料及烟草制品批发市场业；

- 第 36 部分：仓储企业；
- 第 37 部分：纸制品制造企业；
- 第 38 部分：邮政快递企业；
- 第 39 部分：危险化学品经营企业；
- 第 40 部分：幼儿园；
- 第 41 部分：小学；
- 第 42 部分：中学；
- 第 43 部分：日化产品制造企业；
- 第 44 部分：儿童福利机构；
- 第 45 部分：高等学校；
- 第 46 部分：服装制造加工企业；
- 第 47 部分：饲料生产加工企业；
- 第 48 部分：医疗机构；
- 第 49 部分：加油站；
- 第 50 部分：正餐服务企业；
- 第 51 部分：歌舞娱乐场所；
- 第 52 部分：烟花爆竹零售店（点）；
- 第 53 部分：烟花爆竹经营（批发）企业；
- 第 54 部分：肥料制造企业；
- 第 55 部分：快餐企业；
- 第 56 部分：供电企业；
- 第 57 部分：大型综合零售企业；
- 第 58 部分：火锅经营企业；
- 第 59 部分：冷链企业；
- 第 60 部分：车用LNG加气站；
- 第 61 部分：采掘施工企业；
- 第 62 部分：安全生产考试点；
- 第 63 部分：安全生产培训机构。
- 第64部分：尾矿库；
- 第65部分：地质勘探单位；
- 第66部分：金属非金属地下矿山；
- 第67部分：金属非金属露天矿山；
- 第68部分：农药制造企业；
- 第69部分：无机酸制造企业；
- 第70部分：印刷企业；
- 第71部分：城市供水企业；
- 第72部分：连锁经营住宿企业。

.....

本文件为 DB50/T 867 的第73部分

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由重庆市应急管理局提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：重庆市化工研究院有限公司。

本文件主要起草人：方舟、邓静、贺晓兰、朱进、张琳、董琳、周序东、王宁、蔡丽娜、张一军。

## 引 言

安全生产是永恒的主题，是一切工作的基础，它关系人民群众的生命财产安全，关系改革发展和社会稳定大局。搞好安全生产工作，切实保障人民群众的生命财产安全，是维护广大人民群众根本利益的重要体现。所以，搞好安全生产是取得经济效益的必要条件。充分运用标准化工具，制定合理的安全生产“标尺”（即安全生产标准），推行标准化作业，并用相应的“标尺”检查监督生产现场，达到规范现场作业目的，对降低事故发生率、减少生产经营中因安全事故产生的财产损失、人员伤亡具有重大意义。

DB50/T 867《安全生产技术规范》系列地方标准旨在结合重庆市各行业的安全生产经营现状，确定各典型行业的安全生产要求，拟由若干个部分构成：

——第1部分：总则。目的在于确定我市安全生产经营需要遵守的总体原则和总体要求。

——第2部分：通用要求。目的在于围绕安全生产经营的影响因素，梳理安全生产经营领域较通用的、常规的安全技术要求。

——第n部分：各行业安全生产技术要求。目的在于结合各行业的实际情况和自身特点，编制更具操作性和适用性的安全管理和安全技术要求。

其中第1部分和第2部分提出了开展安全生产标准化工作的最基本和通用的要求、原则，在整个标准体系中起统领的作用，是整个标准体系的顶层设计，是其他行业安全生产规范的基础，各行业技术规范应遵循《总则》和《通用要求》中规定的一般要求，并在其基础上，结合各行业特点再进一步细化。

DB50/T 867旨在通过梳理安全生产技术要求，规范生产经营企业的安全行为，落实企业安全生产主体责任，使企业的生产经营活动实现规范化、标准化，提高企业的安全素质，将安全工作的重点放在一线，将安全生产的关口前移，最终能够达到强化源头管理的目的。

本文件的落实，将使天然气液化工厂安全生产情况自查和监督检查协调统一，有利于提高重庆天然气液化工厂安全生产管理和技术的保障能力。

# 安全生产技术规范 第 73 部分：天然气液化工厂

## 1 范围

本文件规定了天然气液化工厂安全生产的基础管理、基本要求、站址选择和平面布置、工艺设备、特种设备、站场设施、电气、报警和紧急切断、消防和安全、劳动防护用品、职业健康、安全生产检查、安全生产标准化等级评定等要求。

本文件适用于天然气液化工厂（不含井口天然气液化、撬装式天然气液化）。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 150 压力容器
- GBZ 158 工作场所职业病危害警示标识
- GB 2893 安全色
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB 5083 生产设备安全卫生设计总则
- GB/T 6441 企业职工伤亡事故分类
- GB 7231 工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识
- GB 7956.1 消防车 第1部分：通用技术条件
- GB 7956.2 消防车 第2部分：水罐消防车
- GB 7956.3 消防车 第3部分：泡沫消防车
- GB/T 12459 钢制对焊管件 类型与参数
- GB/T 15499 事故伤害损失工作日标准
- GB 17945 消防应急照明和疏散指示系统
- GB 18218 危险化学品重大危险源辨识
- GB/T 18442 固定式真空绝热深冷压力容器
- GB/T 20368 液化天然气(LNG)生产、储存和装运
- GB/T 20801 压力管道规范
- GB/T 21447 钢质管道外腐蚀控制规范
- GB/T 24918 低温介质用紧急切断阀
- GB/T 24925 低温阀门 技术条件
- GB 25201 建筑消防设施的维护管理
- GB/T 29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则
- GB/T 33942 特种设备事故应急预案编制导
- GB 36894 危险化学品生产装置和储存设施风险基准
- GB/T 37243 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 38315 社会单位灭火和应急疏散预案编制及实施导则
- GB/T 38810 液化天然气用不锈钢无缝钢管

GB 39800.1 个体防护装备配备规范 第1部分：总则  
GB 50009 建筑结构荷载规范  
GB 50010 混凝土结构设计规范  
GB 50016 建筑设计防火规范  
GB 50034 建筑照明设计标准  
GB 50052 供配电系统设计规范  
GB 50057 建筑物防雷设计规范  
GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范  
GB 50084 自动喷水灭火系统设计规范  
GB 50126 工业设备及管道绝热工程施工规范  
GB 50151 泡沫灭火系统技术标准  
GB 50183 石油天然气设计防火规范  
GB 50219 水喷雾灭火系统技术规范  
GB 50264 工业设备及管道绝热工程设计规范  
GB 50316 工业金属管道设计规范  
GB/T 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准  
GB 50650 石油化工装置防雷设计标准  
GB 50898 细水雾灭火系统技术规范  
GB 50974 消防给水及消火栓系统技术规范  
GB 51081 低温环境混凝土应用技术规范  
GB 51156 液化天然气接收站工程设计规范  
GB 51261 天然气液化工厂设计标准  
GB 51309 消防应急照明和疏散指示系统技术标准  
GB/T 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准  
AQ/T 9004 企业安全文化建设导则  
AQ/T 9007 生产安全事故应急演练基本规范  
AQ/T 9009 生产安全事故应急演练评估规范  
GBZ 188 职业健康监护技术规范  
JT/T 617 危险货物道路运输规则  
SH/T 3022 石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准  
SH/T 3097 石油化工静电接地设计规范  
SH/T 3192 石油化工装置照明设计规范  
TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程  
TSG D0001 压力管道安全技术监察规程—工业管道  
XF 39 消防车消防要求和试验方法  
DB50/T 867.2 安全生产技术规范 第2部分：通用要求

### 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

### 4 基础管理

## 4.1 机构与职责

4.1.1 天然气液化工厂应落实安全生产组织领导机构。应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员,并应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作;同时设置或者指定职业卫生管理机构,配备专职职业卫生管理人员。

4.1.2 应按照生产责任制和规章制度的要求明确职责。

4.1.3 天然气液化工厂的安全生产和职业卫生管理人员,应熟悉安全生产和职业卫生方面的法律、法规、规定和相关知识,了解本单位生产设施设备、特种设备、防护用品等方面的安全状况,且应通过安全生产和职业卫生知识考核。

## 4.2 方针目标

4.2.1 天然气液化工厂应结合自身安全生产实际,制定文件化的安全生产方针、总体和年度安全生产目标。

4.2.2 天然气液化工厂的机构应按照在生产经营中的职能,制定安全生产指标、实施计划和考核办法。

4.2.3 安全生产目标、指标应具体、合理、可测量、可实现,宜结合下列内容:

- a) 零死亡;
- b) 千人负伤率;
- c) 千人重伤率;
- d) 隐患治理完成率。

4.2.4 天然气液化工厂应定期对各职能部门或机构的安全生产目标和指标实施情况进行评估和考核,并及时调整。

## 4.3 安全生产责任制

4.3.1 天然气液化工厂应建立健全安全生产和职业卫生责任制,明确各级部门和从业人员的安全生产和职业卫生职责,并对职责的适宜性、履行情况进行定期评估和监督考核。

4.3.2 单位主要负责人应同时是安全生产的第一责任人,对本单位安全工作负全面责任。其他有关的职能机构和人员在各自的工作范围内,对生产经营的安全负责。

4.3.3 按照责、权、利统一的原则,安全生产责任的内容和大小应与各生产性质和岗位性质相适应。

4.3.4 全体从业人员均应参与安全生产,均应遵守单位的安全生产规章制度,负有安全生产责任。

4.3.5 安全生产职责应每年审核,适时更新,并保存记录。

## 4.4 安全生产规章制度

4.4.1 天然气液化工厂应根据安全生产法律、法规、政策文件、标准规范,结合自身生产特点,制定适用的安全生产规章制度。

4.4.2 天然气液化工厂应及时跟踪和掌握与本单位经营活动相关的安全生产法律、法规、政策文件、标准规范的更新或修订情况,对安全生产规章制度进行相应的修订、更新和完善。

4.4.3 天然气液化工厂获取的安全生产法律、法规、标准规范和部门规章(文件)应全面、有效、适用。

4.4.4 天然气液化工厂宜将必要的安全生产规程张贴于生产现场。

4.4.5 安全生产规章制度应包含但不限于下列内容:

- a) 安全生产例会等安全生产会议制度;
- b) 安全费用投入保障制度;
- c) 安全生产奖惩制度;
- d) 安全培训教育制度;
- e) 带(值)班制度;
- f) 特种作业人员管理制度;
- g) 安全检查和隐患排查治理制度;

- h) 重大危险源安全管理制度；
- i) 变更管理制度；
- j) 应急管理制度；
- k) 安全事故（件）管理制度；
- l) 工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度；
- m) 特殊作业安全管理制度；
- n) 危险化学品安全管理制度；
- o) 职业健康相关管理制度；
- p) 劳动防护用品使用维护管理制度；
- q) 相关方管理制度；
- r) 安全管理制度及操作规程定期修订制度；
- s) 安全标准化自评制度等。

4.4.6 各部门应按照其在生产经营中的职能，分解安全生产目标，制定安全生产指标和绩效考核办法。

4.4.7 安全生产规章制度应经批准实施，现行有效版本应发放至相关岗位的从业人员。

4.4.8 天然气液化工厂应每年至少评估一次安全生产和职业卫生法律、法规、标准规范、规章制度的适宜性、有效性和执行情况。

4.4.9 应根据评估结果、安全检查情况、自评结果、评审情况、事故情况等，及时修订安全生产和职业卫生规章制度。

#### 4.5 操作规程

4.5.1 天然气液化工厂应根据生产工艺、技术、设备设施特点和物料的危险性，编制操作规程，并放到相关岗位。

4.5.2 企业应在新工艺、新技术、新设备、新材料投用前，组织编制新的操作规程。

4.5.3 操作规程应按规定进行审定或签发。

4.5.4 天然气液化工厂应每三年对操作规程进行评估。工艺发生变更应修订操作规程。

4.5.5 应根据评估结果、安全检查情况、自评结果、评审情况、事故情况等，及时修订操作规程。

#### 4.6 安全生产教育和培训

4.6.1 天然气液化工厂应有主管部门负责开展安全生产教育和培训，根据安全教育培训需求，制定、实施安全培训计划，教育和引导从业人员掌握岗位安全生产知识以及相关要求，遵守本单位安全生产规章制度和操作规程。

4.6.2 天然气液化工厂的主要负责人和安全生产管理人员应具备与本单位生产经营活动相适应的安全生产和职业卫生知识和管理能力，参加监管部门组织的培训，并取得相关资格证书。

4.6.3 天然气液化工厂应如实记录全体从业人员的安全生产教育和培训情况，建立安全培训档案和从业人员个人安全培训档案，并对培训效果进行评估和改进。

4.6.4 培训内容应包括但不限于以下内容：

- a) 安全生产相关法律、法规、标准；
- b) 本单位安全生产责任制；
- c) 本单位安全生产规章制度；
- d) 岗位操作规程；
- e) 应急预案；
- f) 职业病危害与预防；
- g) 安全设备设施的使用；
- h) 劳动防护用品的使用和维护；
- i) 紧急情况的处理应对措施；

j) 典型事故案例。

- 4.6.5 培训对象应包括本单位负责人、从业人员、相关方的作业人员、被派遣劳动者和实习生等。
- 4.6.6 经安全生产教育和培训合格的从业人员方可上岗作业。
- 4.6.7 对转岗、离岗6个月及以上重新上岗的员工应重新进行安全生产教育培训。
- 4.6.8 在新工艺、新技术、新材料、新设备投入使用前，应结合新工艺、新技术、新材料、新设备的要求，对有关操作岗位人员进行专门的操作培训和安全教育培训。
- 4.6.9 从事特种作业的人员应取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。
- 4.6.10 天然气液化工厂应对外来的参观、学习等人员告知有关安全规定、可能接触到的危害及应急知识等内容。
- 4.6.11 天然气液化工厂应建立安全培训台账、档案。对安全培训效果进行评估和改进。

#### 4.7 相关方管理

- 4.7.1 相关方应具备相应的资质。
- 4.7.2 建立合格供应商和承包商档案。
- 4.7.3 相关方进行危险作业时，应事先约定双方的安全生产责任。应对进入同一作业区的相关方进行统一安全管理和安全培训。
- 4.7.4 相关方在本单位区域内从事重大或危险性较大的作业时，需经本单位同意方可从事。
- 4.7.5 相关方应遵守本单位相关安全生产规章制度。
- 4.7.6 应对相关方单位的安全生产工作统一协调、管理，定期进行安全检查，对安全检查中发现的事故隐患，应督促相关单位及时整改。

#### 4.8 建设项目、安全设施、职业病防护设施“三同时”管理

新建、改建、扩建工程的安全设施和职业卫生防护设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，并建立相应的档案记录。

#### 4.9 安全生产投入

- 4.9.1 应按照规定提取和使用安全生产费用，并建立提取使用台账。
- 4.9.2 应按照规定，为从业人员缴纳工伤保险。
- 4.9.3 应投保安全生产责任险。

#### 4.10 安全文化建设

- 4.10.1 应开展安全文化建设，确立本单位的安全生产和职业病危害防治理念及行为准则，并教育、引导全体人员贯彻执行。
- 4.10.2 开展安全文化建设活动，应符合AQ/T 9004的规定。

#### 4.11 安全生产信息化建设

应根据自身实际情况，利用信息化手段加强安全生产管理工作，开展安全生产电子台账管理、重大危险源监控、职业病危害防治、应急管理、安全风险管控和隐患自查自报、安全生产预测预警等信息系统的建设。

#### 4.12 风险管理

- 4.12.1 应对本单位的生产设施和场所进行危险源识别与评估。
- 4.12.2 应建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。
- 4.12.3 对识别出的危险源采取以下控制措施：
  - a) 采用技术措施对固有危险源进行控制，如改进生产工艺、提高设施设备的安全性能、配备防护用品等；

- b) 控制人为失误，减少人不正确行为对危险源的触发作用；
- c) 建立健全危险源管理的规章制度，明确责任、定期检查，加强危险源的日常管理等。

4.12.4 应建立安全风险研判与承诺公告制度。

4.12.5 应按照 GB 18218 的规定进行危险化学品重大危险源辨识，若危险化学品构成重大危险源应按相关规定进行管理。

#### 4.13 隐患排查治理

4.13.1 应建立隐患排查制度，逐级建立并落实从主要负责人到每位从业人员的隐患排查治理和防控责任制。并按照有关规定组织开展隐患排查治理工作，及时发现并消除隐患，实行隐患闭环管理。

4.13.2 应根据有关法律、法规、标准规范等，组织制定各部门、岗位、场所、设备设施的隐患排查清单（见附录 B），明确隐患排查的时限、范围、内容、频次和要求，并组织开展相应的培训。

4.13.3 应根据本单位的实际情况，按照以下要求编制安全隐患排查清单：

- a) 应按照 GB/T 6441 和其他行业标准的要求确定影响本单位安全的潜在风险和触发条件；
- b) 危险因素应按照本单位存在的增加疾病或死亡发生可能性的各种因素进行确定；
- c) 应按照影响生产经营安全的危险因素、风险程度、危害程度等确定风险等级。

4.13.4 应定期组织安全生产管理人员、工程技术人员和其他相关人员按照隐患排查清单排查本单位的事事故隐患。对排查出的事故隐患，应按照事故隐患的等级进行登记，建立事故隐患信息档案，并按照职责分工实施监控治理。

4.13.5 隐患排查的范围应包括所有与生产经营相关的场所、人员、设备设施和活动，包括承包商、供应商等相关方服务范围。包括但不限于以下内容：

- a) 危及安全生产的不安全因素或重大险情；
- b) 可能导致事故发生和危害扩大的设计缺陷、工艺缺陷、设备缺陷等；
- c) 建设、施工、检修过程中可能发生的各种能量伤害；
- d) 停工、生产、开工阶段可能发生的泄漏、火灾、爆炸、中毒；
- e) 可能造成职业病、职业性急性中毒或职业性急性损伤的劳动环境和作业条件；
- f) 在敏感地区进行作业活动可能导致的重大污染；
- g) 丢弃、废弃、拆除与处理活动(包括停用报废装置设备的拆除，废弃危险化学品的处理等)；
- h) 可能造成环境污染和生态破坏的活动、过程、产品和服务；
- i) 以往生产活动遗留下来的潜在危害和影响。

4.13.6 将生产经营项目、场所、设备发包、出租的，应当与承包、承租单位签订安全生产管理协议，并在协议中明确各方对事故隐患排查、治理和防控的管理职责。对承包、承租单位的事事故隐患排查治理负有统一协调和监督管理的职责。

4.13.7 应根据隐患排查的结果，制定隐患治理方案，对隐患及时进行治理。

4.13.8 对于一般事故隐患，由负责人或者有关人员立即组织整改。对于重大事故隐患，由主要负责人组织制定并实施事故隐患治理方案。

4.13.9 重大事故隐患治理方案应当包括以下内容：

- a) 治理的目标和任务；
- b) 采取的方法和措施；
- c) 经费和物资的落实；
- d) 负责治理的机构和人员；
- e) 治理的时限和要求；
- f) 安全措施和应急预案。

4.13.10 在事故隐患治理过程中，应采取相应的安全防范措施，防止事故发生。事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的，应从危险区域内撤出作业人员，并疏散可能危及的其他人员，设置警戒标志，暂时停产停业或者停止使用；对暂时难以停产或者停止使用的相关生产储存装置、设施、设备，应加强维护和保养，防止事故发生。

- 4.13.11 在隐患治理过程中应对事故隐患治理方案的实施过程进行跟踪、记录、核查，并告知从业人员排查情况。事故隐患治理工作应按计划和规定的要求在限定期限内完成。对于因自然灾害可能导致事故灾难的隐患，应按照有关法律、法规、标准的要求排查治理，采取可靠的预防措施，制定应急预案。在接到有关自然灾害预报时，应及时向下属单位发出预警通知；发生自然灾害可能危及天然气液化工厂和人员安全的情况时，应采取撤离人员、停止作业、加强监测等安全措施，并及时向当地人民政府及其有关部门报告。
- 4.13.12 治理完成后，应对事故隐患治理情况进行评估、验收。验收合格的，方可投入使用。
- 4.13.13 重大隐患治理完成后，有条件的应组织本单位的技术人员和专家对重大事故隐患的治理情况进行评估；其他应委托具备相应资质的安全评价机构对重大事故隐患的治理情况进行评估。
- 4.13.14 应如实记录隐患排查治理情况，至少每月进行一次统计分析。
- 4.13.15 应定期或实时向从业人员通报事故隐患排查治理情况。重大事故隐患消除前，应向从业人员公示事故隐患所在位置、危害程度、影响范围和应急措施等信息。
- 4.13.16 应运用隐患自查、自改、自报信息系统，通过信息系统对隐患排查、报告、治理、销账等过程进行电子化管理和统计分析，并按照有关部门的要求，定期或实时报送隐患排查治理情况。

#### 4.14 应急管理

- 4.14.1 应按照有关规定建立应急管理组织机构或指定专人负责应急管理工作，建立与本单位安全生产特点相适应的专(兼)职应急救援队伍，或者委托具备专业资质的应急救援队伍开展应急救援工作。
- 4.14.2 按照有关规定可以不单独建立应急救援队伍的，应指定兼职救援人员，并与邻近专业应急救援队伍签订应急救援服务协议。
- 4.14.3 参与应急救援和应急管理的人员应具备一定的安全事故应急处置能力。
- 4.14.4 根据本单位隐患排查情况，结合危险源辨识分析情况，按照 GB/T 29639 制定相应的生产安全事故应急预案，并有效实施。其中，特种设备事故的应急预案应按照 GB/T 33942 的要求编制。
- 4.14.5 应急预案的编制应当符合下列基本要求：
- 有关法律、法规、规章和标准的规定；
  - 安全生产实际情况；
  - 危险性分析情况；
  - 应急组织和人员的职责分工明确，并有具体的落实措施；
  - 有明确、具体的应急程序和处置措施，并与其应急能力相适应；
  - 有明确的应急保障措施，满足本单位应急工作需要；
  - 应急预案基本要素齐全、完整，应急预案附件提供的信息准确；
  - 应急预案内容与相关应急预案相互衔接。
- 4.14.6 编制应急预案前，编制单位应当进行事故风险评估和应急资源调查。
- 4.14.7 对于危险性较大的场所、装置或者设施，应当编制现场处置方案；重点岗位应设置岗位应急处置卡，并张贴在附近显著部位。
- 4.14.8 应急处置卡应当规定重点岗位、人员的应急处置程序和措施，以及相关联络人员和联系方式。
- 4.14.9 应急预案应包括向上级应急管理机构报告的内容、应急组织机构和人员的联系方式、应急物资储备清单等附件信息。附件信息发生变化时，应当及时更新，确保准确有效。
- 4.14.10 应急预案应按照有关规定进行评审、论证，并向有关部门进行备案。
- 4.14.11 应急预案应根据评审结果或实际情况定期进行修订和完善，现行有效版本应发放至相关岗位的从业人员。
- 4.14.12 应急预案编制单位应建立应急预案定期评估制度，对预案内容的针对性和实用性进行分析，并对应急预案是否需要修订作出结论。
- 4.14.13 有下列情形之一的，应急预案应及时修订并归档：
- 依据的法律、法规、规章、标准及上位预案中的有关规定发生重大变化的；
  - 应急指挥机构及其职责发生调整的；
  - 面临的事故风险发生重大变化的；

- d) 重要应急资源发生重大变化的;
- e) 预案中的其他重要信息发生变化的;
- f) 在应急演练和事故应急救援中发现问题需要修订的;
- g) 编制单位认为应当修订的其他情况。

4.14.14 应急预案修订涉及组织指挥体系与职责、应急处置程序、主要处置措施、应急响应分级等内容变更的,修订工作应按相关规定进行报备。

4.14.15 修订应急预案时应保存修订记录。应急预案中应急管理机构、人员、应急物资储备清单等信息应与实际相符。

4.14.16 应对应急物资、装备进行定期检测、检查、维护、保养,及时补充和更新。

4.14.17 对应急设备、装备和物资的储备应有监督管理制度,应指定专人负责管理。

4.14.18 应急设备、装备和物资应有完善的使用、调拨和购进行程和管理制度,且应有相应的登记记录。

4.14.19 应设有符合紧急疏散要求、标志明显、保持畅通的出口,不应锁闭、封堵。

4.14.20 应指定或设置应急避险场所,有醒目的避难标识,并且在非紧急情况不能占用应急避险场所。

4.14.21 应对法律法规、应急预案和预防、避险、自救、互救、减灾、逃生技能等应急常识进行必要的宣传和培训,对应急救援和管理人员进行专业培训,提高其应急专业技能。

4.14.22 应急培训情况应如实记入安全生产教育和培训档案。

4.14.23 应当制定本单位的应急预案演练计划,根据本单位的事故风险特点,每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练,每半年至少组织一次现场处置方案演练,重大危险源专项应急预案至少每半年演练一次,重大危险源的现场处置方案至少每3个月演练一次,并对演练进行总结和评估。

#### 4.15 事故管理

4.15.1 应建立事故报告程序,明确事故内外部报告的责任人、时限、内容等,并教育、指导从业人员严格按照有关规定的程序报告发生的生产安全事故。

4.15.2 事故报告应及时、准确、完整,任何单位和个人对事故不得迟报、漏报、谎报或者瞒报。

4.15.3 事故发生后应保护事故现场及有关证据。因抢救人员、防止事故扩大以及疏通交通等原因,需要移动事故现场物件的,应当做出标志,绘制现场简图并做出书面记录,妥善保存现场重要痕迹、物证。

4.15.4 在事故调查期间,事故发生单位的负责人和有关人员应配合调查,如实提供相关文件、资料、接受询问等。

4.15.5 事故发生单位应对照生产管理、安全生产投入、安全生产条件等方面存在的薄弱环节、漏洞和隐患,落实防范和整改措施。

4.15.6 应将承包商、供应商等相关方在单位内部发生的事故纳入本单位事故管理。

4.15.7 应按照 GB/T 6441、GB/T 15499 的有关规定和行业确定的事故统计指标开展事故统计分析。

#### 4.16 文档管理

4.16.1 档案内容应包含设备设施、安全教育培训、职业卫生、事故应急、安全技术管理、风险管理、重大危险源、项目“三同时”等方面。

4.16.2 安全、职业卫生档案应包含但不限于生产过程、事件、活动、检查的下列内容:

- a) 国家有关安全生产、职业卫生法律、法规、标准、规范及其他要求;
- b) 上级主管部门安全生产文件、职业卫生文件、批复及会议资料等;
- c) 安全生产文件、安全生产管理制度、操作规程、会议记录材料、学习资料、领导指示材料等;
- d) 安全生产工作计划、总结、报告等;
- e) 各种安全活动记录、安全管理台账、事故报告、安全通报等;
- f) 安全设施检测、校验报告、记录等;
- g) 安全、职业卫生评价报告。

4.16.3 各部门应根据各自的业务范围建立各类专业文件档案。

## 5 基本要求

### 5.1 低温设施的土壤保护

在设计和施工 LNG 储罐、冷箱、管道和管架及其他低温设施的基础时，应采取措施防止土壤结冰或冻胀产生的破坏力。

### 5.2 冰雪坠落

对于高大设施顶部的堆积冰雪，应采取有效措施防止冰雪坠落引起人员伤亡和设备损坏。

### 5.3 混凝土结构设计与材料

5.3.1 长期或定期与 LNG 接触的混凝土结构，应能承受设计荷载，特别是极端温度的影响，此类结构应包括但不限于低温设备的基础，其材料应符合 GB 51081 的规定。LNG 容器以外的其他构筑物的材料和设计应符合 GB 50010 的规定。

5.3.2 事故状态下与 LNG 接触过的混凝土，应在其恢复到大气温度后立即进行检查和必要的检测，如有必要应进行修补。

### 5.4 控制室

5.4.1 LNG 站场应设置控制室，控制室的设置应根据站场的规模和特点，并结合管理和生产模式的不同要求确定。控制室主要具备生产操作、过程控制、安全保护、仪表维护等功能。

5.4.2 控制室的设置应符合下列规定：

- a) 中心控制室应有人值守进行操作控制；
- b) 无人值守的控制室应具备声光报警功能以提醒操作人员；
- c) LNG 站场设置多个控制室时，中心控制室与其他控制室之间应设置备用通信方式；
- d) 在紧急状态下控制室能够在所有有人的区域启动声光报警。

## 6 站址选择和平面布置

### 6.1 站址选择

6.1.1 站场选址应根据所在地区的地形、地质、水文、气象、交通、消防、供排水、供电、通信、可利用土地和社会生活等条件，对可供选择的具体站址进行技术、经济、安全、环境、征地、拆迁、管理等方面的综合评价，选择最优建站场地址。

6.1.2 站场选址应符合当地城镇规划、工业区规划和港区规划，宜选在自然条件有利于废气扩散、废水排放的地区，并宜远离其他环境敏感目标。

6.1.3 站场选址应根据 LNG 进出站场的位置及用地面积确定，并宜选择在天然气需求量大、用户集中的地区。

6.1.4 站场应具备全天候疏散条件。

6.1.5 站场宜位于临近城镇或居民区全年最小频率风向的上风侧。

6.1.6 公路、地区架空电力线路、地区输油（输气）管道不应穿越站场。

6.1.7 站场应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，当不可避免时，应采取可靠的防洪、排涝措施。

6.1.8 站场防洪标准应按站场规模设计重现期。

6.1.9 站场不应设在下列地区和区段内：

- a) 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；
- b) 蓄（滞）洪区；
- c) 饮用水水源保护区；

- d) 自然保护区；
  - e) 历史文物、名胜古迹保护区。
- 6.1.10 站场不宜建在抗震设防烈度为 8 度的 IV 类场地地区。
- 6.1.11 站场与界区外相邻工厂或设施的防火间距应符合 GB 50183 的规定。
- 6.1.12 工厂的外部安全防护距离应满足 GB 36894、GB/T 37243 中规定的个人风险及社会风险的要求。

## 6.2 平面布置

- 6.2.1 装置和设备的布置应符合站场的操作和检维修通道要求。
- 6.2.2 装置和设备的布置宜考虑主导风向和点火源。
- 6.2.3 装置和设备的布置应符合人员的紧急逃生要求。
- 6.2.4 储罐间距、气化器间距、工艺设备间距、装卸设备间距应满足 GB/T 20368 的要求。
- 6.2.5 9.4~9.6 未涉及的建构筑物宜安装在适当位置或做出其他规定减少可燃气体或蒸发气的进入。
- 6.2.6 9.4~9.6 未涉及的建构筑物距离储罐、船或装有 LNG 和其他危险液体的设备连接处不应小于 15 m。
- 6.2.7 天然气液化工厂内的爆炸危险区域，不应超出站区围墙和可用地界线。

## 7 工艺设备

### 7.1 一般要求

- 7.1.1 天然气液化工厂新建、改建、扩建建设项目的安全设施，应按照 4.8 的要求实行“三同时”管理。
- 7.1.2 LNG 及其他危险介质的工艺设备安装，应符合下列要求：
- a) 室外安装，应便于操作、人工灭火及事故状态下液体和气体的排放；
  - b) 室内安装，封闭式构筑物应符合 7.3.12~7.3.16 的规定。
- 7.1.3 工艺设备应标明最大允许工作压力。
- 7.1.4 应设置独立于储罐安全阀的蒸发气处理系统，用于安全处理工艺设备和 LNG 储罐中产生的蒸发气。
- 7.1.5 蒸发气应排放到密闭系统或大气安全地点，以免对人员、设备或周边设施造成危害。
- 7.1.6 采购的设施设备的安全要求应符合各行业标准的规定。
- 7.1.7 不应采购和使用国家明令禁止、已经报废的和危及生产安全的工艺、设施设备。
- 7.1.8 天然气液化工厂应执行设备设施采购、到货验收制度，购置、使用设计符合要求、质量合格的设备设施。设备设施安装后企业应进行验收，并对相关过程及结果进行记录。

### 7.2 泵和压缩机

- 7.2.1 泵和压缩机材料选用应符合设计温度和设计压力的规定。
- 7.2.2 应设置阀门，使每台泵或压缩机维修时能隔离。
- 7.2.3 并联运行的泵或离心式压缩机，每条出口管线应设置止回阀。
- 7.2.4 当泵和压缩机壳体、下游管道和设备的设计压力低于泵和压缩机的最大排出压力时，泵和压缩机的出口应设置泄压设施，以防止壳体、下游管线和设备超过设计压力。
- 7.2.5 每台泵应设置放空和/或安全阀防止以最大速度冷却时泵壳体超压。
- 7.2.6 可燃气体压缩机应在气体正常逸散的各点设置放空口，放空口应用管道引至安全排放点。

### 7.3 气化设施

- 7.3.1 如果环境热源气化器天然热源的温度超过 100 °C，此气化器应视为远程加热热源气化器。
- 7.3.2 如果环境热源气化器的天然热源与实际气化器分离，且在热源与气化器之间使用可控制的传热介质循环，此气化器应视为远程加热热源气化器，并符合加热热源气化器的规定。

- 7.3.3 符合压力容器定义的气化器，其设计、建造和检验应符合 TSG 21 的规定。
- 7.3.4 气化器设计压力应不小于 LNG 泵的最大出口压力或供给气化器的加压存储系统设计压力的最大值。
- 7.3.5 每台气化器出口阀及出口阀与气化器之间的管件（包括安装在气化器出口阀上游的安全阀）应按照气化器操作温度进行设计。
- 7.3.6 气化器或气化器系统的 LNG 入口应设置至少一个手动或自动切断阀，在出现下列任意情况时应关闭：
- a) 管道失压（即流量过大）；
  - b) 气化器或切断阀附近发生火灾；
  - c) 气化器及出口管道温度超出设计温度范围。
- 7.3.7 无人值守的 LNG 站场，或安装在距离热源或可燃液体容器 15 m 范围内的气化器，若在气化器或气化器系统半径 3 m 范围内安装自动切断阀，自动切断阀的设置应符合 10.8.2 的规定。
- 7.3.8 有人值守的 LNG 站场，且气化器安装在距离热源或可燃液体容器 15 m 范围外，应至少在距离气化器、气化系统或气化器建筑物 15 m 处安装自动或手动切断阀。
- 7.3.9 安装在气化器或气化器系统 LNG 入口处的手动或自动切断阀，应具有就地操作或远程控制功能。
- 7.3.10 手动或自动切断阀应独立于其他流量控制系统。
- 7.3.11 采用可燃中间介质的气化器，中间介质系统的冷热管道均应设置切断阀，且切断阀的控制设施应距气化器至少 15 m。
- 7.3.12 加热热源气化器或工艺热源气化器的安全阀泄放能力，应在不高于气化器最大允许工作压力 10% 情况下，为额定气化天然气流量的 110%。
- 7.3.13 环境热源气化器的安全阀泄放能力，应在小于等于气化器最大允许工作压力 10% 情况下，为额定气化天然气流量的 150%。
- 7.3.14 如果泄压阀未采取耐高温设计，加热热源气化器上泄压阀的安装位置应保证其在正常运行期间不超过 60 °C。
- 7.3.15 整体加热热源气化器所需空气或远程加热热源气化器的主要热源，应取自完全封闭的建（构）筑物之外。
- 7.3.16 整体加热热源气化器或远程加热热源气化器的主要热源安装在建筑物内时，应采取措施防止燃烧的有害产物聚集。

## 7.4 液化天然气储罐

- 7.4.1 一般要求
- 7.4.1.1 LNG 薄膜罐、LNG 金属储罐和 LNG 混凝土储罐应满足 GB/T 20368 的要求。
  - 7.4.1.2 薄膜罐的金属膜片、承压的绝热层和外罐防潮层的材料选用、设计、安装、检验和试验应符合 GB/T 26978（所有部分）和 GB/T 20368 的规定。
  - 7.4.1.3 液化天然气储罐的建造应符合 TSG 21、GB/T 150.1~GB/T 150.4 和 GB/T 18442.1~GB/T 18442.7 的有关规定。
- 7.4.2 设计要求
- 7.4.2.1 LNG 储罐的设计应满足 GB/T 20368 的要求。
  - 7.4.2.2 LNG 储罐系统中与 LNG 或低温 LNG 蒸气（温度低于 -20 °C）接触的所有材料，应与其相应的操作温度相适应。
  - 7.4.2.3 LNG 储罐的外表面，在可能接触到法兰、阀门、密封件或其他非焊接接头处的 LNG 或低温蒸发气的部位，应能适应低温或采取措施保护其不受低温影响。
  - 7.4.2.4 LNG 储罐和 LNG 压力储罐的标识设置应符合以下规定：
    - a) LNG 储罐应在易靠近的地方安装耐腐蚀铭牌；
    - b) LNG 压力储罐应安装耐腐蚀铭牌，铭牌应符合 TSG 21 和 GB/T 150（所有部分）的规定；

- c) LNG 储罐和 LNG 压力储罐的所有开孔都应标识其用途;
- d) LNG 储罐和 LNG 压力储罐结霜时, 开孔的标识应能清晰可见。

7.4.2.5 半地下 LNG 储罐和地下 LNG 储罐应设置加热系统确保储罐周围任何位置上的温度不低于 0 °C, 在一条加热带或加热管路发生故障时, 加热系统的备用管路仍能满足该要求。

7.4.2.6 加热系统上安装的加热元件和温度传感器应易于更换。

7.4.2.7 与腐蚀性土壤接触的埋地或者半埋地部件应采用耐腐蚀材料或采用阴极保护及防腐涂层等保护措施。

7.4.2.8 LNG 储罐系统投入使用前应按照规定进行干燥、置换和冷却。

#### 7.4.3 检验

7.4.3.1 LNG 储罐系统投用前应进行检验, 确保工程设计、材料、制造、安装和试验符合本文件的规定。

7.4.3.2 验收完成后, 除有特殊要求外, 不应在 LNG 储罐上进行现场焊接。

#### 7.4.4 液化天然气储罐系统

7.4.4.1 储罐所有承受外部管路压力的液体管道应能承受泄压阀的整定压力作用, 并且该压力不低于 345 kPa 。

7.4.4.2 双容罐、全容罐和薄膜罐的设计液位以下不应设置贯穿罐壁的接管。

7.4.4.3 储罐不采取工艺措施防止液体分层时, 应在储罐的顶部和底部设置进料管线同时进料。

7.4.4.4 外部绝热层应为不可燃、不含水且耐消防水冲刷、具有防潮功能的材料, 其外壳应采用钢或钢筋混凝土建造, 且外保护层的火焰蔓延指数不应大于 25 。

7.4.4.5 内罐与外罐之间应设绝热层, 绝热层应与 LNG 和天然气相适应, 并应为不燃材料。外罐外部着火时, 绝热层的绝热性能不应明显降低。

7.4.4.6 储罐应设置安全阀和真空安全阀。

7.4.4.7 压力和真空泄放装置使用时应直接与大气相通。

7.4.4.8 储罐可能出现负压且会超过其设计压力时, 应设置真空泄放装置。

7.4.4.9 储罐的安全阀和真空安全阀应能使用手动全开式切断阀与储罐隔离, 并应符合以下规定:

- a) 切断阀应锁定或铅封在全开位置;
- b) 当任意一个阀门隔离时, 其余阀门的能力仍能满足泄放要求;
- c) 如只需要一个泄放装置, 应安装通径全开三通阀将泄放阀及其备件连接到储罐, 或安装两个独立的、带有阀门的泄放阀;
- d) 不应同时关闭一个以上的切断阀;
- e) 储罐的安全阀排放筒或放空管应垂直向上并能防止水、冰、雪或其他异物聚集。

7.4.4.10 储罐基础的设计、施工应满足 GB/T 20368 的要求。

7.4.4.11 外罐底部宜高于地下水位, 否则应采取抗渗措施, 并进行抗浮验算。

7.4.4.12 外罐底部与腐蚀性的土壤接触时, 应采用耐腐蚀材料或采用阴极保护及防腐涂层等保护措施。

7.4.4.13 储罐基础下部未设置空气流通空间时, 应设置加热系统。

7.4.4.14 储罐基础下部设置空气流通空间时, 外罐底板的材料应能与外部环境温度相适应。

7.4.4.15 储罐基础上应安装沉降测量标记, 宜设置测斜管, 并在墙体和穹顶施工过程中, 水压试验之前、期间和之后进行沉降测量, 以后每隔 3 个月测量一次, 直到沉降稳定为止。

### 7.5 仪表和控制系统

#### 7.5.1 一般要求

仪表和控制系统应能使工艺过程控制在安全操作范围内,并在超过安全操作范围时报警或切断相应设施。

## 7.5.2 液位仪表

### 7.5.2.1 LNG 容器液位仪表的设置应符合下列规定:

- a) 容积小于  $4\text{m}^3$  的容器应设置 1 套固定长度汲取管式或其他测量原理的液位仪表;
- b) 容积为  $4\text{m}^3\sim 114\text{m}^3$  的容器应设置 1 套能从满罐到空罐连续检测的液位仪表;
- c) 容积大于  $114\text{m}^3$  的容器应设置 2 套独立的液位仪表,液位仪表应能适应液体密度的变化;
- d) 容积大于或等于  $4\text{m}^3$  的容器设置的液位仪表应报警和联锁;
- e) 容积大于  $114\text{m}^3$  的容器宜设置 1 套独立的、用于高液位检测的液位仪表,达到高高液位时应报警和联锁。液位高高报警点的设置应使操作人员有足够的时间来停止进液,避免液位超出最大允许充装高度;
- f) 容器应设置独立的高液位进料切断装置;
- g) 液位仪表的设计和安装应使其更换不影响设备操作。

### 7.5.2.2 制冷剂和可燃工艺流体储罐液位仪表的设置应符合下列规定:

- a) 储罐应设置 2 套独立的液位仪表;
- b) 如果容积大于  $114\text{m}^3$  的储罐有可能过量充装,宜设置 1 套独立的、用于高液位检测的液位仪表,达到高高液位时应报警和联锁;
- c) 储罐应设置独立的高液位进料切断装置。

注:可燃工艺流体包括天然气凝液和凝析油。

## 7.5.3 压力仪表

7.5.3.1 LNG 容器应至少设置 2 套独立的压力仪表用于连续检测、高低压报警和联锁,取压点应位于容器顶部最高允许液位以上的气相空间。

7.5.3.2 非 LNG 危险流体容器应至少设置 1 套压力仪表用于连续检测、高低压报警和联锁,取压点应位于容器顶部最高允许液位以上的气相空间。

## 7.5.4 真空仪表

在有真空夹套的设备上,应设置仪表或接口以便检查环形空间中的绝对压力。

## 7.5.5 温度仪表

7.5.5.1 现场装配的容器上应设置温度仪表,用于辅温度控制或检查和校准液位计。

7.5.5.2 热换热器下游管道和元件若受温度限制存在损坏的潜在风险,应设置温度仪表以检测出口温度。

7.5.5.3 当低温容器和设备的基础及地下低温管道可能受到土壤结冰或霜冻的不利影响时,应设置温度检测和报警系统。

## 7.5.6 故障安全设计

仪表和控制系统应设计成故障安全型。在发生供电、供气故障或内部故障时,应能按设计预定方式将过程转入安全状态。

## 7.6 管道系统和管道元件

7.6.1 储罐内部和外部工艺管道系统和管件均为 LNG 储罐的一部分,应符合 GB/T 150(所有部分)、GB/T 20801(所有部分)或 GB 50316 的规定。其余工艺管道应符合 GB/T 20801(所有部分)或 GB 50316 的规定。

7.6.2 LNG 管道和低温气相管道的设计应符合下列规定:

- a) 管道系统的设计压力不应小于最大工作压力的 1.2 倍,且不应小于所连接设备或容器的设计压力与静压头之和;
- b) 管道的设计温度不应高于  $-196^{\circ}\text{C}$  ;

- c) 管道和管件材质应采用耐低温不锈钢,管道应 GB/T 38810 的有关规定,管件应符合 GB/T 12459 的有关规定。

7.6.3 阀门的选用应符合 GB/T 24925 的有关规定。紧急切断阀的选用应符合 GB/T 24918 的有关规定。

7.6.4 不应使用铸铁、可锻铸铁和球墨铸铁阀门。

7.6.5 远程控制的阀门均应具有手动操作功能。

7.6.6 低温管道所采用的绝热保冷材料应为防潮性能良好的不燃材料或外层为不燃材料、里层为难燃材料的复合绝热保冷材料。低温管道绝热工程应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264 的有关规定。

7.6.7 LNG 管道的两个切断阀之间应设置安全阀或其他泄压装置,泄压排放的气体应接入放空管。

7.6.8 LNG 设备和管道的天然气放空应符合下列规定:

- a) 加气站内应设集中放空管,液化天然气储罐的放空管应接入集中放空管,其他设备和管道的放空管宜接入集中放空管;

- b) 放空管管口应高出以管口为中心半径 12m 范围内的建筑物顶或设备平台 2m 及以上,且距地面不应小于 5m ;

- c) 低温天然气系统的放空应经加热器加热后放空,放空天然气的温度不宜低于  $-107\text{ }^{\circ}\text{C}$  。

7.6.9 安装在管中管上的机械接头应维持其热力性能、结构性能和安装条件。

7.6.10 埋地管道最低埋深为 0.9 m。

7.6.11 通航水域下的管道最低埋深为 1.2 m。

7.6.12 埋深均指管顶或套管管顶埋深。

7.6.13 用于保护管道的套管应符合以下规定:

- a) 套管应能承受附加荷载;

- b) 如果水可能进入套管,套管两端应封堵;

- c) 套管如果有放空设施,应防止水进入套管内;

- d) 如果套管两端封堵而没有放空设施,封堵应能承受管道的最大工作压力; e) 管道与套管应绝缘,否则应采取措施降低套管内管道的腐蚀。

## 7.7 LNG 装车

7.7.1 连接槽车的发液管道上应设置切断阀和止回阀,气相管道上应设置切断阀。

7.7.2 LNG 卸车软管应采用奥氏体不锈钢波纹软管,其公称压力不应小于装卸系统工作压力的 2 倍,其最小爆破压力不应小于公称压力的 4 倍。

7.7.3 卸车过程中,应至少有一名技术人员在现场监督。

7.7.4 槽车管路连接之前,应采取防溜车措施。

7.7.5 连接或断开转输软管或管道时应关闭运输车辆发动机。

## 7.8 防腐绝热

7.8.1 天然气液化工厂设备的防腐施工应符合 SH/T 3022 的有关规定。

7.8.2 天然气液化工厂管道的防腐施工应符合 GB/T 21447 的有关规定。

7.8.3 当环境温度低于  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度大于 80% 或在雨、雪环境中,未采取可靠措施,不得进行防腐作业。

7.8.4 进行防腐施工时,严禁在站内距作业点 18.5m 范围内进行有明火或电火花的作业。

7.8.5 已在车间进行防腐处理的埋地金属设备和管道应在现场对其防腐层进行电火花检测,不合格时,应重新进行防腐处理。

7.8.6 设备和管道的绝热应符合 GB 50126 的有关规定。

## 7.9 设备设施运行

7.9.1 应按照设施设备的操作说明和功能正确使用设施设备。

7.9.2 生产设施设备应有明显的状态标识，标明设施设备当前的使用状态；有较大危险因素的有关设施、设备应设置明显的安全警示标志。

7.9.3 安全生产设施设备不应拆除、挪用或弃置不用。

7.9.4 天然气液化工厂应采取可靠的安全技术措施，对设备能量和危险有害物质进行屏蔽或隔离。

## 7.10 设备设施维护保养

7.10.1 天然气液化工厂应对生产设施设备进行经常性维护保养，定期检测、检修、更换，做好维护、保养、检测记录，保持安全防护性能良好。

7.10.2 天然气液化工厂应建立设备完整性管理档案。

7.10.3 可根据设施设备的种类、使用频率等进行分级分类保养。

7.10.4 维修结束后，对于设施设备维修过程中出现的污物应当场清理。

## 7.11 设备设施检修维修

7.11.1 天然气液化工厂应建立设备设施检修管理制度，制定综合检维修计划，并定期组织检验、维修，确保设备设施完好有效，检测记录应完整准确，存档备查。

7.11.2 特种设备应按照有关规定，委托具有专业资质的检测、检验机构进行定期检测、检验。

7.11.3 检维修方案应包含作业安全风险分析、控制措施、应急处置措施及安全验收标准。

7.11.4 检维修过程中应执行安全控制措施，隔离能量和危险物质，并进行监督检查，检维修后应进行安全确认。

7.11.5 作业过程中涉及特殊作业的，应办理作业票证，作业票证应放置在作业现场，作业现场还应配置必要的应急措施和监护人员。

7.11.6 作业后应清理作业现场，对作业中产生的废弃物进行分类处理。

7.11.7 检维修后应由有关人员签字。

## 7.12 设备设施报废

7.12.1 天然气液化工厂应建立生产设施设备报废管理制度。

7.12.2 设施设备未批准报废前，不应随意拆卸、挪用其零部件和自行报废处理。

7.12.3 设施设备的报批应按照规定程序进行，拆除作业前，作业人员应进行危险识别、有害因素辨识，制定详尽的拆除计划或方案，并在现场或设置明显的报废标志，特种设备除按一般报废程序办理外，还应向当地主管部门办理报废申报和注销手续。

7.12.4 符合下列条件之一的设施设备，应报废：

- a) 超过使用年限、主要结构陈旧、精度低劣、生产效率低，且不能改装利用或大修虽能恢复精度但从经济性上不如更新合算；
- b) 设备损耗严重，大修后性能精度仍不能满足工艺要求的；
- c) 腐蚀严重，绝缘老化，磁性失效，性能低劣且无修复价值或易发生危险的；
- d) 国家规定的淘汰产品。

# 8 特种设备

## 8.1 总体要求

8.1.1 特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。

8.1.2 特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。

8.1.3 特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。

- 8.1.4 特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：
- a) 特种设备的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料的文件；
  - b) 特种设备的定期检验和定期自行检查记录；
  - c) 特种设备的日常使用状况记录；
  - d) 特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录；
  - e) 特种设备的运行故障和事故记录。
- 8.1.5 特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录。
- 8.1.6 特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求，在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。
- 8.1.7 未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不应继续使用。
- 8.1.8 特种设备安全管理人员应当对特种设备使用状况进行经常性检查，发现问题应当立即处理；情况紧急时，可以决定停止使用特种设备并及时报告本单位有关负责人。
- 8.1.9 特种设备作业人员在作业过程中发现事故隐患或者其他不安全因素，应当立即向特种设备安全管理人员和单位有关负责人报告；特种设备运行不正常时，特种设备作业人员应当按照操作规程采取有效措施保证安全。
- 8.1.10 特种设备出现故障或者发生异常情况，特种设备使用单位应当对其进行全面检查，消除事故隐患，方可继续使用。特种设备进行改造、修理，按照规定需要变更使用登记的，应当办理变更登记，方可继续使用。
- 8.1.11 特种设备存在严重事故隐患，无改造、修理价值，或者达到安全技术规范规定的其它报废条件的，特种设备使用单位应当依法履行报废义务，采取必要措施消除该特种设备的使用功能，并向原登记的负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记证书注销手续。
- 8.1.12 前款规定报废条件以外的特种设备，达到设计使用年限可以继续使用的，应当按照安全技术规范的要求通过检验或者安全评估，并办理使用登记证书变更，方可继续使用。允许继续使用的，应当采取加强检验、检测和维护保养等措施，确保使用安全。

## 8.2 压力容器

- 8.2.1 固定式压力容器的安全阀、压力表、液位计、测温装置、阻火器以及其它安全保护装置应符合 TSG 21 的规定。
- 8.2.2 气瓶充装单位，应当具备下列条件，并经负责特种设备安全监督管理的部门许可，方可从事充装活动：
- a) 有与充装和管理相适应的管理和技术人员；
  - b) 有与充装和管理相适应的充装设备、检测手段、场地厂房、器具、安全设施；
  - c) 有健全的充装管理制度、责任制度、处理措施。
- 8.2.3 充装单位应当建立充装前后的检查、记录制度，禁止对不符合安全技术规范要求的气瓶进行充装。

## 8.3 压力管道

- 8.3.1 压力管道外观完好，无锈蚀、泄漏，管道的基本识别色、识别符号和安全标识应符合 GB 7231 的规定；
- 8.3.2 压力管道附属的安全阀、阻火器等安全附件应符合 TSG D0001 的规定。

## 9 站场设施

## 9.1 设计分类

建（构）筑物、设备和管道系统应按以下要求进行分类：

- a) A类：LNG 储罐系统及其附属构筑物，以及可能影响储罐及其拦蓄系统、隔离储罐并将其保持在安全停运状态的系统组件的设备和管道系统；
- b) B类：A类以外的抗震设防类别为乙类的建（构）筑物、含有害液体的容器；
- c) C类：除A类、B类以外的其他建（构）筑物、设备和管道。

注：A类中的构筑物包括：储罐系统基础、支撑在储罐上的构筑物、储罐上支撑管道的构筑物以及支撑到储罐隔离阀的管道支架结构。

## 9.2 工厂设施

9.2.1 建（构）筑物、设备、管道的设计应能承受本文件规定的地震、风荷载和雪荷载等作用，其中风荷载、雪荷载应不小于 GB 50009 规定的数值。

9.2.2 建（构）筑物以及设备和管道系统的地震作用应符合以下规定：

- a) A类设施（LNG 储罐除外）应按 OBE 地震工况进行弹性设计，按 SSE 地震工况和 ALE 地震工况进行弹塑性设计；
- b) B类设施应按抗震设防类别乙类进行抗震设计；
- c) C类设施应按抗震设防类别丙类进行抗震设计。

## 9.3 构筑物

9.3.1 管内介质为 LNG 的管廊，其抗震设防类别为乙类。管内介质为非 LNG 的管廊，其抗震设防类别为丙类。

9.3.2 重要设备框架的抗震设防类别应为乙类，一般设备框架的抗震设防类别应为丙类。

9.3.3 低温管线上可能出现泄漏的阀门或法兰处，宜设置不锈钢 LNG 收集盘。

## 9.4 火灾和爆炸控制

若建筑物或相邻建筑物内生产、存放 LNG 和易燃液体，则该建筑物应按照 GB 50016 的规定进行防火和泄爆设计。

## 9.5 通风

装运 LNG、易燃制冷剂和可燃气体的建（构）筑物应进行通风设计。

## 9.6 警示标识设置

9.6.1 天然气液化工厂应根据作业场所的实际情况，按照 GB 2893、GB 2894 的要求，在有安全风险作业场所和设备设施上，设置醒目的安全警示标志。

9.6.2 警示标识的内容可包括但不限于危险提示、警示等。

9.6.3 对安全警示标识应有照明，使其在夜间能够清晰可辨。

9.6.4 围墙每隔一段应设置明显警示标识，夜间在围墙外不小于 30m 处任何方向上至少能看到一个警示标识。

9.6.5 标识应与背景颜色对比明显，标明“禁止擅自闯入”或相近标语。

9.6.6 应有工作人员定期检查警示标识的情况，对损坏、破损、磨损或不醒目等标识按照规定进行更换或修复。

## 10 电气、报警和紧急切断

### 10.1 电力负荷等级

LNG 站场的电力负荷等级应符合 GB 50052 的规定。

注：LNG 站场的用电负荷的等级界定，需要根据其功能定位、工艺流程以及供电中断可能造成的人身安全及经济损失等方面因素综合考虑。

## 10.2 爆炸危险区域划分

LNG 站场的爆炸危险区域划分应符合 GB 50058 的规定。

## 10.3 电力装置的设计

爆炸危险区域内设置的防爆电气设备的设计与安装应符合 GB 50058 的规定。

## 10.4 防雷、防静电设计

10.4.1 LNG 站场中工艺设备、天然气管道、LNG 管道和建、构筑物的防雷、防静电设计应符合 GB 50057、GB 50650 和 SH/T 3097 的规定。

10.4.2 金属外罐和混凝土外罐的 LNG 储罐，其防雷设计应分别符合 GB 50650 和 GB 50057 的规定。

## 10.5 通信

10.5.1 LNG 站场通信系统宜包括行政电话系统、调度电话系统、计算机网络（办公）系统、无线通信系统、扩音对讲系统、视频监控系统、周界防范系统、门禁系统、出入口车辆管理系统、电子巡查系统和一键报警系统等。

10.5.2 行政电话系统宜采用软交换技术自建专网。

10.5.3 调度电话系统可与行政电话系统、会议电话系统合并设置，也可独立设置；调度电话交换机重要控制设备/板卡应采用 1+1 热备份。

10.5.4 控制室应设置火警电话，火警电话宜为消防部门专用火警电话或公网直拨电话。

10.5.5 无线通信系统应向本地无线电管理部门备案和报批。

10.5.6 扩音对讲系统应与火灾、气体泄露等报警系统联动，具备火警优先级功能；扩音对讲系统输出声压级应比环境噪声级高至少 10 dB。

10.5.7 视频监控系统应采用 IP 网络监控技术组网，远程传输的图像分辨率不宜低于 720P，本地存储图像和显示图像分辨率不应低于 1080P（1920 × 1080 格式），图像存储时间不应小于 90d。

10.5.8 站场四周应设周界防范系统，应与视频监控系统联动，系统记录不应小于 90d。

10.5.9 门禁系统应与火灾报警系统联动，当发生火灾时，所有门禁前端设备应处于常开状态。当站场设置有多套门禁系统时，宜采用 IP 联网。

10.5.10 一键报警系统应与当地公安部门联网。

## 10.6 照明

10.6.1 LNG 站场照明系统的设计应符合 GB 50034 和 SH/T 3192 的规定。

10.6.2 LNG 站场内建筑物的消防应急照明和疏散指示系统应符合 GB 51309 的规定。

## 10.7 气体检测和火灾报警

10.7.1 对潜在可燃气体聚集、LNG 或可燃致冷剂溢出和易发生火灾的区域应设置气体检测和火灾报警系统。

10.7.2 报警系统应配有不间断电源，供电时间不宜少于 60 min。

10.7.3 气体检测报警系统的设置应符合下列规定：

a) 可燃气体和有毒气体检测报警系统的设计应符合 GB/T 50493 的规定；

b) 当站场不是常年有人值守时，连续的可燃气体、有毒气体和氧气含量检测系统应在现场和经常有人值守的地方启动声光报警；

- c) 应在点式可燃气体探测器检测气体或蒸气小于或等于 25% LEL 或线性可燃气体探测器检测气体或蒸气为 1 LEL·m 时, 启动一级声光报警;
  - d) 应在点式可燃气体探测器检测气体或蒸气小于或等于 50% LEL 或线性可燃气体探测器检测气体或蒸气为 2 LEL·m 时, 启动二级声光报警;
  - e) 在有毒气体可能释放的区域应设置有有毒气体探测器, 并应在小于或等于 100% OEL 或 5% IDLH 时, 启动一级声光报警; 应在小于或等于 200% OEL 或 10% IDLH 时, 启动二级声光报警;
  - f) 在可能释放窒息物并会扩散至其他建筑物的区域应设置氧气探测器, 并应在环境过氧(报警设定值宜为 23.5%VOL)或环境欠氧(报警设定值宜为 19.5%VOL)时, 启动声光报警;
  - g) 当按消防和防火评估要求确定时, 应允许气体探测器启动部分紧急停车系统;
  - h) 气体检测系统的设定值宜考虑在探测器校准或设定释放的不同气体和蒸气的可能性。
- 10.7.4 火灾自动报警系统的设置应符合下列规定:
- a) 火灾自动报警系统的设计应符合 GB 50116 的规定;
  - b) 当站场不是常年有人值守时, 火灾探测器应在现场和经常有人值守的地点启动声光报警;
  - c) 当按消防和防火评估要求确定时, 应允许火灾探测器启动部分紧急停车系统。

## 10.8 紧急停车系统

10.8.1 LNG 站场应设置紧急停车系统, 隔离或关断 LNG 和其他危险流体的来源, 并关断继续运行 将加剧或延长事故的设备。

10.8.2 如果设备停机会引起危险或导致设备机械损坏, 在可燃和易燃液体继续泄放影响可控时, 宜从紧急停车系统中取消该设备和辅助设备的停机功能。

10.8.3 紧急停车系统应设计成故障安全型, 以最大限度地降低在事故或过程控制系统发生故障时失效的可能性。

10.8.4 如果作为紧急停车系统一部分的切断阀不是火灾安全型, 被控制设备 15m 以内的所有组件, 防护方法应符合下列规定:

- a) 安装或布置在不可能暴露于火灾的区域;
- b) 暴露在火灾中时, 至少保护 10 min 不失效。

10.8.5 当工艺安全对紧急切断阀有防火要求时, 在距离紧急切断阀 15m 以外设置现场操作开关, 用于紧急情况下现场手动关闭紧急切断阀。

## 11 消防和安全

### 11.1 消防和防火评估

11.1.1 LNG 站场宜进行消防和防火评估。

11.1.2 消防和防火评估范围应根据防火原则、现场条件、危险性分析、建构筑物和其他有关因素综合确定。

11.1.3 新建、改扩建 LNG 站场的防火、消防用设施和措施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用, 并符合 GB/T 20368 的规定。

### 11.2 消防水系统

11.2.1 消防水系统用于保护 LNG 站场内的建构筑物、储罐、设备和管道等。

11.2.2 消防水系统应符合 GB 50016、GB 50084、GB 50151、GB 50183、GB 50219、GB 50898、GB 50974、GB 51156 和 GB 51261 的规定。

11.2.3 设计流量和设计压力应满足 LNG 站场最大一次火灾消防用水需求, 同时考虑 60L/s。

### 11.3 灭火器

- 11.3.1 灭火器应按照 GB 50140 的规定配置。
- 11.3.2 手提式干粉灭火器灭火剂充装量不应小于 8kg, 推车式干粉灭火器灭火剂充装量不应小于 50kg。
- 11.3.3 LNG 设施和槽车的关键部位应配置手提式或推车式灭火器。
- 11.3.4 LNG 站场内 A 类火灾危险区域推荐选用碳酸氢钾型干粉灭火器。

#### 11.4 消防车

- 11.4.1 消防车应符合 GB 7956.1、GB 7956.2、GB 7956.3 和 XF 39 的规定。
- 11.4.2 消防车和移动消防设施不应挪作他用。

#### 11.5 进厂运输设施及车辆

进厂运输设施的灭火器数量及容量的配置应符合 JT/T 617.7 的规定。其他进厂车辆应至少配备 1 具灭火剂充装量不应小于 5kg 的手提式干粉灭火器。

#### 11.6 建筑及消防设施管理

- 11.6.1 建（构）筑物应验收合格后使用。
- 11.6.2 安全出口、消防车道和疏散通道应保持畅通。
- 11.6.3 天然气液化工厂应设置符合 GB 50016、GB 51309、GB 17945 规定的消防安全疏散指示标识和应急照明设施，保持各类消防设施处于正常状态。
- 11.6.4 在爆炸性危险区域内使用的电气设备，应满足防爆要求。

#### 11.7 消防检查与隐患整改

- 11.7.1 天然气液化工厂应进行每日防火巡查，并确定巡查的人员、内容、部位和频次。巡查的内容包括但不限于：
  - a) 用火、用电有无违章情况；
  - b) 安全出口、疏散通道是否畅通，安全疏散指示标志、应急照明是否完好；
  - c) 消防设施、器材和消防安全标志是否在位、完整；
  - d) 常闭式防火门是否处于关闭状态，防火卷帘下是否堆放物品影响使用；
  - e) 消防安全重点部位的人员在岗情况；
  - f) 其他消防安全情况。
- 11.7.2 对存在的火灾隐患，应及时予以消除。
- 11.7.3 在火灾隐患未消除之前，应落实防范措施，保障消防安全。不能确保消防安全，随时可能引发火灾或者一旦发生火灾将严重危及人身安全的，应将危险部位停产停业整改。

#### 11.8 消防演练

- 11.8.1 天然气液化工厂应根据 GB/T 29639 和 GB/T 38315 的要求编制应急预案并组织实施消防演练。
- 11.8.2 灭火和应急疏散演练频次不应低于每半年一次。
- 11.8.3 天然气液化工厂应开展有针对性的消防宣传教育和消防安全培训。
- 11.8.4 消防演练应有针对性。

#### 11.9 灭火救援

- 11.9.1 任何人发现火情时应立即报警。
- 11.9.2 发生火灾时，应立即实施灭火和应急疏散预案，务必做到及时报警，迅速扑救火灾，及时疏散人员。
- 11.9.3 天然气液化工厂应为公安消防机构抢救人员、扑救火灾提供便利和条件。

11.9.4 火灾扑灭后，发生火灾的天然气液化工厂和相关人员应按照公安机关消防机构的要求保护现场，接受事故调查，如实提供与火灾有关的情况。

## 11.10 安全

### 11.10.1 一般要求

11.10.1.1 LNG 站场应进行安全评估。

11.10.1.2 LNG 站场应配置控制进出的安保系统。

### 11.10.2 保护性设施规定

11.10.2.1 LNG 站场内，应对主要设施（地上设施被完全包围的除外）设置保护性围栏（外围围栏、围墙、建筑物墙）或屏障，主要设施包括但不限于以下内容：

- a) LNG 储存容器；
- b) 拦蓄系统；
- c) 可燃制冷剂储罐；
- d) 危险品储罐，包括有毒物质储罐；
- e) 可燃液体储罐；
- f) 其他有害物质储存区；
- g) 室外工艺设备区；
- h) 工艺和设备间；
- i) 地面装卸设备；
- j) 控制室和工作站；
- k) 控制系统；
- l) 消防控制设备；
- m) 安防系统；
- n) 备用电源。

11.10.2.2 LNG 站场应设置由单个连续的或多个独立的防护围墙或屏障，并符合以下规定：

- g) 防护围墙的设计应满足 GB 50183 的要求，能够阻止无关人员进入设备区域；
- h) 防护围墙应远离树木、柱子或建筑物等；
- i) 每处防护围墙应至少设两条最短紧急逃生路线；
- j) 除非一直有安防外，出入口应常闭，且应符合下列规定：
  - 1) 正常情况下，拥有相应权限者可以出入；
  - 2) 紧急情况下，站场内所有人员均可打开每条通道。

### 11.10.3 安防系统

安防系统包括视频监控系统、周界防范系统、门禁系统、出入口车辆管理系统、电子巡查系统、一键报警系统等。

## 11.11 日常管理

11.11.1 天然气液化工厂应落实消防安全责任制，明确消防安全职责，确定各级、各岗位的消防安全责任人。应明确主要负责人为消防安全责任人，明确消防归口部门。

11.11.2 天然气液化工厂应按照国家有关规定，结合本单位的特点，建立健全各项消防安全制度和保障消防安全的操作规程，并公布执行。

11.11.3 天然气液化工厂应根据自身火灾风险情况配置一定数量的消防疏散引导员，建立志愿消防队。消防疏散引导员应满足以下要求：掌握一定的消防常识；熟悉本单位的疏散路线和自救措施；具有实施计划、组织、指导和协调方面的知识和能力；熟悉本单位电源、水源、消防重点部位及消防器材的分布情况，熟悉掌握各种消防器材的性能及使用方法和扑救初起火灾的技能；有宣传教育、组织群众的工作能力；有一定的文化水平。

11.11.4 天然气液化工厂应将容易发生火灾、一旦发生火灾可能严重危及人身和财产安全以及对消防安全有重大影响的部位确定为消防安全重点部位，设置明显的防火标志，实行严格管理。

11.11.5 天然气液化工厂应定期对建筑内的消防设施按照 GB 25201 进行维护保养和维修检查。

## 11.12 个人防护

11.12.1 LNG 站场应配置专用防护设备设施，并应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影响安全疏散。

11.12.2 参与应急人员，应配备防护服和防护设施，并进行安全培训等。

11.12.3 人员进入受限空间或危险区域，应按应急预案执行。

11.12.4 应至少配备 3 台便携式可燃气体检测仪。

## 12 劳动防护用品

### 12.1 选用

12.1.1 天然气液化工厂根据从业人员工作场所中存在的危险、有害因素种类及危害程度、劳动环境条件、劳动防护用品有效使用时间等，依据 GB 39800 和相关行业要求制定本单位的劳动防护用品配备标准，选择防护功能适用、效果适中、型号匹配的劳动防护用品。

12.1.2 天然气液化工厂应根据劳动防护用品配备标准制定采购计划，购买符合标准的合格产品。

12.1.3 天然气液化工厂宜购买、使用获得安全标志的劳动防护用品。

12.1.4 天然气液化工厂的劳务派遣工、实习人员应纳入本单位人员统一管理，并配备相应的劳动防护用品。对处于作业地点的其他外来人员，应按照与进行作业的从业人员相同的标准，正确佩戴和使用劳动防护用品。

12.1.5 同一工作地点存在不同种类的危险、有害因素的，应为作业人员同时提供防御各类危害的劳动防护用品。需要同时配备的劳动防护用品，还应考虑其可兼容性。

12.1.6 从业人员在不同地点工作，并接触不同的危险、有害因素，或接触不同的危害程度的有害因素的，为其选配的劳动防护用品应满足不同工作地点的防护需求。

12.1.7 天然气液化工厂应为巡检等流动性作业的从业人员配备随身携带的个人应急防护用品。

### 12.2 发放

12.2.1 天然气液化工厂应按照劳动防护用品的存储条件、要求进行存储，并保证其在有效期内。

12.2.2 天然气液化工厂应按照本单位制定的配备标准发放劳动防护用品，并作好登记。

12.2.3 劳动防护用品应存放在干净、卫生、安全、便于取用的场所或区域，整齐摆放。

### 12.3 培训

天然气液化工厂应通过培训等方式使作业人员掌握劳动防护用品的使用、维护等专业知识。

### 12.4 使用

12.4.1 作业人员在作业之前，应对防护用品进行检查，确认外观完好、部件齐全、功能正常后再进行正确佩戴或使用。

12.4.2 天然气液化工厂应定期对劳动防护用品的使用情况进行检查，确保从业人员正确使用。

### 12.5 维护

天然气液化工厂应当对应急劳动防护用品进行经常性的维护、检修，定期检测劳动防护用品的性能和效果，保证其完好有效。

### 12.6 更换

- 12.6.1 天然气液化工厂应当按照劳动防护用品发放周期定期发放,对工作过程中损坏的,应及时更换。
- 12.6.2 应定期检测劳动防护用品的性能和效果,对于无法使用或失去防护功能的防护用品应及时予以补充。

## 13 职业健康

### 13.1 职业病危害项目申报

工作场所存在职业病危害因素分类目录所列的职业病危害因素,应按要求及时、如实申报,并及时更新信息。

### 13.2 职业病的预防

13.2.1 应及时对接触职业病危害因素人员进行上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查,并应符合下列要求:

- a) 职业健康检查的项目和周期应符合相关法规要求;
- b) 对遭受或可能遭受急性职业病危害的人员应及时进行健康检查和医学观察。

13.2.2 应为从业人员提供符合职业健康要求的工作环境和条件。

13.2.3 对可能发生急性职业危害的有毒、有害工作场所,应设置报警装置,制定应急预案,配置现场急救用品、设备,设置应急撤离通道和必要的泄险区。

13.2.4 应定期对职业健康风险进行评估,并提出和实施有效的职业病防治方案。

13.2.5 应对作业场所的职业病危害因素、危害现状和防治情况进行检测、评价、统计,其结果应存入职业卫生档案。

13.2.6 应采用有效的职业病防护设施,并为作业人员提供符合防治职业病的要求的职业病防护用品。

13.2.7 应有专人负责职业病危害因素的日常监测,并确保监测系统处于正常运行状态。

13.2.8 应对从业人员进行职业卫生培训,使之掌握职业病防护设备和防护用品的使用。

13.2.9 在日常的职业病危害监测或者定期检测、现状评价过程中,发现工作场所职业病危害因素不符合国家职业卫生标准和卫生要求时,应当立即采取相应治理措施,确保其符合职业卫生环境和条件的要求;仍然达不到国家职业卫生标准和卫生要求的,必须停止存在职业病危害因素的作业;职业病危害因素经治理后,符合国家职业卫生标准和卫生要求的,方可重新作业。

### 13.3 职业病危害控制

13.3.1 应建立完整的职业病危害因素申报、检测评价、用人单位职业健康监护管理和劳动者个人职业健康监护等档案资料

13.3.2 工作场所存在职业病危害因素分类目录所列的职业病危害因素,应当委托具有相应资质的职业卫生技术服务机构,每年至少进行一次职业病危害因素检测,每三年至少进行一次职业病危害现状评价),检测、评价结果存入职业卫生档案。

### 13.4 职业危害告知和警示

13.4.1 应提前告知从业人员所从事的工作过程中可能产生的职业危害和防护措施。

13.4.2 应采用有效的方式对从业人员及相关方进行宣传,使其了解生产过程中的职业危害、预防和处理措施。

13.4.3 存在或者产生职业病危害的工作场所、作业岗位、设备、设施,应根据作业场所、设备的职业病危害因素检测情况,按照 GBZ 158 的规定,在醒目位置设置图形、警示线、警示语句等警示标识和中文警示说明。警示说明应当载明产生职业病危害的种类、后果、预防和应急处置措施等内容。

13.4.4 工作场所存在职业病危害因素分类目录所列职业病危害因素的,应当在醒目位置设置公告栏,公布有关职业病防治的规章制度、操作规程、职业病危害事故应急救援措施和工作场所职业病危害因素检测结果。设置在办公区域的公告栏,主要公布本单位的职业卫生管理制度和操作规程等;设置在工作

场所的公告栏，主要公布存在的职业病危害因素及岗位、健康危害、接触限值、应急救援措施以及工作场所职业病危害因素检测结果、检测日期、检测机构名称等。

### 13.5 职业病的检查与健康管理

13.5.1 应为作业人员建立职业健康监护档案，包括从业人员的职业史、职业病危害接触史、职业健康检查结果和职业病诊疗等个人健康资料。

13.5.2 不应安排有职业禁忌的从业人员从事其所禁忌的作业；不应安排未成年工从事接触职业病危害因素的作业；不应安排孕期、哺乳期的女职工从事对本人和胎儿、婴儿有危害的作业。

13.5.3 应建立、健全职业健康管理档案。职业健康管理档案应包括下列内容：

- a) 工作场所职业病危害因素种类清单以及作业人员接触情况等资料；
- b) 工作场所职业病危害因素检测结果、评价报告；
- c) 职业健康检查结果汇总资料与评价报告；
- d) 职业病危害事故报告与应急处置记录；
- e) 对存在职业禁忌证、职业健康损害或者职业病的从业人员处理和安置情况记录；
- f) 其他有关职业卫生管理的资料或者文件。

### 13.6 职业病的医治

发生职业病危害事故时，应立即采取应急救援和控制措施；对遭受或者可能遭受急性职业病危害的作业人员，应及时采取医疗救治措施。

## 14 安全生产检查

14.1 安全生产监督检查清单应根据相关法律法规、规章和标准等制定，确定安全生产的基本要求。

14.2 安全检查应对照天然气液化工厂安全生产监督检查清单开展。

## 15 安全生产标准化等级评定

### 15.1 评定类别

安全生产等级评定分为初始评定和复审评定。

### 15.2 评定内容

安全生产标准化的评定采取资料审查与现场查证相结合的方式，其中资料审查部分占 30%，现场查证部分占 70%，总分为 1000 分。具体见附录 C。

### 15.3 评定流程

#### 15.3.1 自评

15.3.1.1 天然气液化工厂应根据评定细则进行自主评定工作。自主评定分值达到相应安全生产等级后方可申请安全生产等级初始评定或复审评定。

15.3.1.2 申请复审评定的单位应在每年自主评定的基础上，于等级评定有效期满前 6 个月完成自主评定。

#### 15.3.2 评定申请

15.3.2.1 天然气液化工厂在完成自主评定后，向安全生产等级评定组提交等级评定申请材料。

15.3.2.2 初始评定申请材料应包括：资质证照复印件、安全生产管理制度清单、安全生产组织机构及安全管理人员名录、主要设备设施清单、平面布置图、近三年生产安全事故情况、自主评定报告、自主评定扣分项目汇总表、评定需要的其他材料。

15.3.2.3 复审评定申请材料除应包括：前款规定的材料外，还应包括安全生产等级评定证书复印件。

### 15.3.3 评定实施

评定实施应符合 DB50/T 867.2 第 13 章的规定。

本文件发布后相关法律、法规及主管部门有新的规定，从其规定。

附 录 A  
(资料性)  
相关引用条款

相关引用条款见表 A.1。

表A.1 相关引用条款

序号	被引用的标准号和标准名称	被引用条款	在本文件中的引用位置
1	GB/T 20368 -2021 液化天然气(LNG)生产、储存、运输	全文引用	第5、6、8、9、10、11、12章
2	GB 50058 -2014 爆炸危险环境电力装置设计规范	<p>3 爆炸性气体环境</p> <p>3.1 一般规定</p> <p>3.1.1 在生产、加工、处理、转运或贮存过程中出现或可能出现下列爆炸性气体混合物环境之一时，应进行爆炸性气体环境的电力装置设计：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 在大气条件下，可燃气体与空气混合形成爆炸性气体混合物；</li> <li>2 闪点低于或等于环境温度的可燃液体的蒸气或薄雾与空气混合形成爆炸性气体混合物；</li> <li>3 在物料操作温度高于可燃液体闪点的情况下，当可燃液体有可能泄漏时，可燃液体的蒸气或薄雾与空气混合形成爆炸性气体混合物。</li> </ol> <p>3.1.2 在爆炸性气体环境中发生爆炸应符合下列条件：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 存在可燃气体、可燃液体的蒸气或薄雾，浓度在爆炸极限以内；</li> <li>2 存在足以点燃爆炸性气体混合物的火花、电弧或高温。</li> </ol> <p>3.1.3 在爆炸性气体环境中应采取下列防止爆炸的措施：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 产生爆炸的条件同时出现的可能性应减到最小程度。</li> <li>2 工艺设计中应采取下列消除或减少可燃物质的释放及积聚的措施： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 工艺流程中宜采取较低的压力和温度，将可燃物质限制在密闭容器内；</li> <li>2) 工艺布置应限制和缩小爆炸危险区域的范围，并宜将不同等级的爆炸危险区或爆炸危险区与非爆炸危险区分隔在各自的厂房或界区内；</li> <li>3) 在设备内可采用以氮气或其他惰性气体覆盖的措施；</li> <li>4) 宜采取安全连锁或发生事故时加入聚合反应阻聚剂等化学药品的措施。</li> </ol> </li> <li>3 防止爆炸性气体混合物的形成或缩短爆炸性气体混合物的滞留时间可采取下列措施： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 工艺装置宜采取露天或开敞式布置；</li> <li>2) 设置机械通风装置；</li> <li>3) 在爆炸危险环境内设置正压室；</li> </ol> </li> </ol>	第4、6、7、9、10章

序号	被引用的标准号和标准名称	被引用条款	在本文件中的引用位置
		<p>4) 对区域内易形成和积聚爆炸性气体混合物的地点应设置自动测量仪器装置,当气体或蒸气浓度接近爆炸下限值的 50%时,应能可靠地发出信号或切断电源。</p> <p>4 在区域内应采取消除或控制设备线路产生火花、电弧或高温的措施。</p> <p>3.2 爆炸性气体环境危险区域划分</p> <p>3.2.1 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 0 区、1 区、2 区,分区应符合下列规定:</p> <p>1 0 区应为连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境;</p> <p>2 1 区应为在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境;</p> <p>3 2 区应为在正常运行时不太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。</p> <p>3.2.2 符合下列条件之一时,可划为非爆炸危险区域:</p> <p>1 没有释放源且不可能有可燃物质侵入的区域;</p> <p>2 可燃物质可能出现的最高浓度不超过爆炸下限值的 10%;</p> <p>3 在生产过程中使用明火的设备附近,或炽热部件的表面温度超过区域内可燃物质引燃温度的设备附近;</p> <p>4 在生产装置区外,露天或开敞设置的输送可燃物质的架空管道地带,但其阀门处按具体情况确定。</p> <p>3.3.2 爆炸危险区域的等级和范围可按本文件附录A的规定,并根据可燃物质的释放量、释放速率、沸点、温度、闪点、相对密度爆炸下限、障碍等条件,结合实践经验确定。</p>	
3	AQ/T 3048 -2013 化工企业劳动防护用品选用及配备	<p>5 劳动防护用品的选用和配备</p> <p>5.1 基本原则</p> <p>5.1.1 企业应组织生产、安全等管理部门的人员以及其他相关人员,对企业进行全面的危险、有害因素辨识,识别作业过程中的潜在危险、有害因素,确定进行各种作业时危险、有害因素的存在形态、分布情况等,并为作业人员选择配备相应的劳动防护用品;且所选用的劳动防护用品的防护性能应与作业环境存在的风险相适应,能满足作业安全的要求。</p>	第 12 章
4	AQ/T 9007 -2019 生产安全事故应急演练指南	<p>5计划</p> <p>5.1 需求分析</p> <p>全面分析和评估应急预案、应急职责、应急处置工作流程和指挥调度程序、应急技能和应急装备、物资的实际情况,提出需通过应急演练解决的内容,有针对性地确定应急演练目标,提出应急演练的初步内容和主要科目。</p> <p>5.2 明确任务</p> <p>确定应急演练的事故情景类型、等级、发生地域,演练方式,参演单位,应急演练各阶段主要任务,应急演练实施的拟定日期。</p> <p>5.3 制订计划</p> <p>根据需求分析及任务安排,组织人员编制演练计划文本。</p> <p>6准备</p> <p>6.1成立演练组织机构</p> <p>综合演练通常应成立演练领导小组,负责演练活动筹备和实施过程中的组织领导工作,审定演练工作方案、演练工作经费、演练评估总结以及其他需要决定的重要事项。演练领导小组下设策划与导调组、宣传组、保障组、评估组。根据演练规模大小,其组织机构可进行调整。</p>	第 4、11 章

序号	被引用的标准号和标准名称	被引用条款	在本文件中的引用位置
		<p>a) 策划与导调组：负责编制演练工作方案、演练脚本，演练安全保障方案，负责演练活动筹备、事故场景布置，演练进程控制和参演人员调度以及与相关单位、工作组的联络和协调；</p> <p>b) 宣传组：负责编制演练宣传方案，整理演练信息，组织新闻媒体和开展新闻发布；</p> <p>c) 保障组：负责对演练的物资装备、场地、经费、安全保卫及后勤保障；</p> <p>d) 评估组：负责对演练准备，组织与实施进行全过程、全方位的跟踪评估；演练结束后，及时向演练单位或演练领导小组及其他相关专业组提出评估意见、建议，并撰写演练评估报告。</p> <p>6.2 编制文件</p> <p>6.2.1 工作方案</p> <p>演练工作方案内容：</p> <p>a) 目的及要求；</p> <p>b) 事故情景；</p> <p>c) 参与人员及范围；</p> <p>d) 时间与地点；</p> <p>e) 主要任务及职责</p> <p>f) 筹备工作内容；</p> <p>g) 主要工作步骤；</p> <p>h) 技术支撑及保障条件；</p> <p>i) 评估与总结。</p> <p>6.2.2 脚本</p> <p>演练一般按照应急预案进行，按照应急预案进行时，根据工作方案中设定的事故情景和应急预案中规定的程序开展演练工作。</p> <p>演练</p> <p>单位根据需要确定是否编制脚本，如编制脚本，一般采用表格形式，主要内容：</p> <p>a) 模拟事故情景；</p> <p>b) 处置行动与执行人员；</p> <p>c) 指令与对白、步骤及时间安排；</p> <p>d) 视频背景与字幕；</p> <p>e) 演练解说词；</p> <p>f) 其他。</p> <p>6.2.3 评估方案</p> <p>演练评估方案内</p> <p>a) 演练信息：目的和目标、情景描述，应急行动与应对措施简介；</p> <p>b) 评估内容：各种准备、组织与实施、效果；</p> <p>c) 评估标准：各环节应达到的目标评判标准；</p> <p>d) 评估程序：主要步骤及任务分工；</p>	

序号	被引用的标准号和标准名称	被引用条款	在本文件中的引用位置
		<p>e) 附件：所需要用到的相关表格。</p> <p>6.2.4 保障方案 演练保障方案应包括应急演练可能发生的意外情况、应急处置措施及责任部门、应急演练意外情况中止条件与程序。</p> <p>6.2.5 观摩手册 根据演练规模和观摩需要，可编制演练观摩手册。演练观摩手册通常包括应急演练时间、地点、情景描述、主要环节及演练内容</p> <p>安全注意事项。</p> <p>6.2.6 宣传方案 编制演练宣传方案，明确宣传目标、宣传方式、传播途径、主要任务及分工、技术支持。</p> <p>6.3 工作保障 根据演练工作需要，做好演练的组织与实施需要相关保障条件。保障条件主要内容： a) 人员保障：按照演练方案和有关要求，确定演练总指挥、策划导调、宣传、保障、评估、参演人员参加演练活动，必要时设置替补人员； b) 经费保障：明确演练工作经费及承担单位； c) 物资和器材保障：明确各参演单位所准备的演练物资和器材； d) 场地保障：根据演练方式和内容，选择合适的演练场地；演练场地应满足演练活动需要，应尽量避免影响企业和公众正常生产生活； e) 安全保障：采取必要安全防护措施，确保参演、观摩人员以及生产运行系统安全； f) 通信保障：采用多种公用或专用通信系统，保证演练通信信息通畅； g) 其他保障：提供其他保障措施。</p> <p>7 实施</p> <p>7.1 现场检查 确认演练所需的工具、设备、设施、技术资料以及参演人员到位。对应急演练安全设备、设施进行检查确认，确保安全保障方案可行，所有设备、设施完好，电力、通信系统正常。</p> <p>7.2 演练简介 应急演练正式开始前，应对参演人员进行情况说明，使其了解应急演练规则、场景及主要内容，岗位职责和注意事项。</p> <p>7.3 启动 应急演练总指挥宣布开始应急演练，参演单位及人员按照设定的事故情景，参与应急响应行动，直至完成全部演练工作。演练总指挥可根据演练现场情况，决定是否继续或中止演练活动。</p> <p>7.4 执行</p> <p>7.4.1 桌面演练 执行在桌面演练过程中，演练执行人员按照应急预案或应急演练方案发出信息指令后，参演单位和人员依据接收到的信息，回答问题或模拟推演的形式，完成应急处置活动。通常按照四个环节循环往复进行。 a) 注入信息：执行人员通过多媒体文件、沙盘、消息单等多种形式向参演单位和人员展示应急演练场景，展现生产安全事故发</p>	

序号	被引用的标准号和标准名称	被引用条款	在本文件中的引用位置
		<p>生发展情况；</p> <p>b) 提出问题：在每个演练场景中，由执行人员在场景展现完毕后根据应急演练方案提出一个或多个问题，或者在场景展现过程中自动呈现应急处置任务，供应急演练参与人员根据各自角色和职责分工展开讨论；</p> <p>c) 分析决策：根据执行人员提出的问题或所展现的应急决策处置任务及场景信息，参演单位和人员分组开展思考讨论，形成处置决策意见；</p> <p>d) 表达结果：在组内讨论结束后，各组代表按要求提交或口头阐述本组的分析决策结果，或者通过模拟操作与动作展示应急处置活动。各组决策结果表达结束后，导调人员可对演练情况进行简要讲解，接着注入新的信息。</p> <p>7.4.2 实战演练执行</p> <p>按照应急演练工作方案，开始应急演练，有序推进各个场景，开展现场点评，完成各项应急演练活动，妥善处理各类突发情况，宣布结束与意外终止应急演练。实战演练执行主要按照以下步骤进行：</p> <p>a) 演练策划与导调组对应急演练实施全过程的指挥控制；</p> <p>b) 演练策划与导调组按照应急演练工作方案（脚本）向参演单位和人员发出信息指令，传递相关信息，控制演练进程；信息指令可由人工传递，也可以用对讲机、电话、手机、传真机、网络方式传送，或者通过特定声音，标志与视频呈现。</p> <p>c) 演练策划与导调组按照应急演练工作方案规定程序，熟练发布控制信息，调度参演单位和人员完成各项应急演练任务；应急演练过程中，执行人员应随时掌握应急演练进展情况，并向领导小组组长报告应急演练中出现的各种问题。</p> <p>d) 各参演单位和人员，根据导调信息和指令，依据应急演练工作方案规定流程，按照发生真实事件时的应急处置程序，采取相应的应急处置行动；</p> <p>e) 参演人员按照应急演练方案要求，做出信息反馈。f) 演练评估组跟踪参演单位和人员的响应情况，进行成绩评定并作好记录。</p> <p>7.5 演练记录</p> <p>演练实施过程中，安排专门人员采用文字、照片和音像手段记录演练过程。</p> <p>7.6 中断</p> <p>在应急演练实施过程中，出现特殊或意外情况，短时间内不能妥善处理或解决时，应急演练总指挥按照事先规定的程序和指令中断应急演练。</p> <p>7.7 结束</p> <p>完成各项演练内容后，参演人员进行人数清点和讲评，演练总指挥宣布演练结束。</p> <p>8 评估总结</p> <p>8.1 评</p> <p>按照 AQ/T9009—2015 中 7.1、7.2、7.3、7.4 要求执行</p> <p>8.2 总结</p> <p>8.2.1 撰写演练总结报告</p> <p>应急演练结束后，演练组织单位应根据演练记录、演练评估报告、应急预案、现场总结材料，对演练进行全面总结，并形成演练书面总结报告。报告可对应急演练准备、策划工作进行简要总结分析。参与单位也可对本单位的演练情况进行总结。演练总结报告的主要内容：</p>	

序号	被引用的标准号和标准名称	被引用条款	在本文件中的引用位置
		a) 演练基本概要; b) 演练发现的问题, 取得的经验和教训; c) 应急管理工作建议。 8.2.2 演练资料归档 应急演练活动结束后, 演练组织单位应将应急演练工作方案、应急演练书面评估报告、应急演练总结报告文字资料, 以及记录演练实施过程的相关图片、视频、音频资料归档保存。 9 持续改进 9.1 应急预案修订完善	
5	GB/T 18442.6-2019 固定式真空绝热深冷 压力容器 第6部分: 安全防护	4.2.1.1 内容容器应至少设置两组相互独立的超压泄放装置, 任何情况下应保证至少有一组超压泄放装置与内容容器保持连通。为满足安全泄放的要求, 每一组超压泄放装置应设置一个全启式弹簧安全阀作为主泄放装置, 且并联一个全启式弹簧安全阀或爆破片作为辅助泄放装置。充装易燃, 易爆介质的内容容器, 辅助泄放装置应选用安全阀。	8.2
6	GB 50183-2020 石油 天然气设计防火规范	全文引用	第5、6、8、9、10、 11、12章
7	GB/T 21447-2018 钢质 管道外腐蚀控制规范	全文引用	7.7
8	GB 50057-2010 建筑物防雷设计规范	全文引用	第10章
9	GB 2893-2008 安全色	全文引用	9.6
10	GB 2894-2008 安全标志及其使用导 则	全文引用	9.6
11	GB 7231-2003 工业管道的基本识别 色、识别符号和安全 标识	全文引用	8.3
12	GB 13495.1-2015 消防安全标志第1 部分: 标志	全文引用	第11章
13	GB/T 50493-2019 石油化工可燃气体和 有毒气体检测报警设 计规范	全文引用	第10章

DB50/T 867.73—2025

序号	被引用的标准号和标准名称	被引用条款	在本文件中的引用位置
14	GB 17945-2010 消防应急照明和疏散指示系统	全文引用	第 11 章
15	GB 39800.2-2020 个体防护装备配备规范第 2 部：石油、化工、天然气	全文引用	第 11 章
16	GB 39800.1-2020 个体防护装备配备规范第 1 部：总则	全文引用	第 11 章

## 附录 B

(资料性)

## 天然气液化工厂事故隐患排查清单

天然气液化工厂事故隐患排查清单见表 B.1。

表B.1 天然气液化工厂事故隐患排查清单

序号	潜在风险	危险因素	触发条件	事故后果	风险等级	隐患排查清单	备注
1	火灾、其它爆炸	1. 建构筑物耐火等级不满足要求； 2. 工艺设备设施缺陷（爆炸危险区域设备选型及安装、电力线路敷设不满足要求；管道或储罐破损、阀门损坏、法兰连接不实等）； 3. 非气物品堆放不合理（爆炸危险区域堆放可燃物品、作业区内堆放易燃物品）； 4. 外部火灾事故蔓延至站内； 5. 消防器材缺陷。	1. 泄漏天然气遇静电、火源等，引起天然气燃烧；泄漏的天然气与空气形成爆炸性混合气体； 2. 不达标用电设备、老化线路自燃； 3. 外部火源引燃站内可燃物或天然气； 4. 防雷防静电装置缺陷，雷击或静电引起着火； 5. 消防器材不能正常使用，未将初期着火消灭。	人员伤亡，设备设施损坏、建筑物受损、停工停产、周边环境造成影响等	III级	1、是否重点排查了含有易燃易爆的区域或设施设备，包括但不限于 LNG 罐区、加气作业区等。 2、电器线路、电气设备的安装是否安排专业人员按电气施工及验收规范实施，安装完成后，依法进行检测。 3、避雷和防静电设施是否完好有效。 4、作业人员是否按照电气设备使用规定安全操作。 5、现场有无违规用火。 6、消防设施器材是否配置齐全且维护管理有效。	
2	容器爆炸	1. 压力容器未按要求进行使用、维护和检验。 2、特种设备本身有缺陷。 3、安全附件缺失或者失效。 4、人员违规操作等。	1、液化天然气储罐罐体有严重腐蚀和损伤。 2、安全装置不齐全、安全阀失效、压力表失效，造成压力超高。 3、压力容器、压力管道未	人员伤亡，设备设施损坏、建筑物受损、停工停产、周边环境造成影响等	III级	1、压力容器、压力管道特种设备是否定期进行维护和检验。 2、作业人员是否持证上岗，按规范进行操作。 3、安全附件是否定期进行校验或维护。	

序号	潜在风险	危险因素	触发条件	事故后果	风险等级	隐患排查清单	备注
			定期进行检验。				
3	中毒和窒息	1、天然气泄漏造成缺氧。 3、受限空间检维修作业防护不当。	1、由于天然气泄漏报警仪失效，未及时报警； 2、作业时操作不规范或未穿戴职业危害防护设备。	人员伤亡，财产损失。	II级	1、必要场所是否安装了天然气泄漏报警仪，设备是否正常运行。 2、作业人员操作是否规范，并按规定穿戴了职业危害防护设备。	
4	车辆伤害	进入站内的加气车辆、LNG运输车辆等	因人员上下车、车辆溜车、异常启动、车辆故障、驾驶人员违章驾驶等	人员伤亡，财产损失。	II级	1、是否违章驾驶。 2、驾驶人员工作状态是否满足要求。	
5	触电	1. 设施设备用电要求不符合规定（设备选型、安装及电缆敷设等）； 2. 带电设备、配电箱、未按规定接地或接地失效； 3 用地场所未按规定安全标识或标识不清等。	电气设施防护缺陷、作业人员作业时异常放电、电流穿过人体、电弧灼伤等。	人员伤亡，财产损失，设备损坏。	II级	1、作业人员是否按规程操作，持证上岗。 2、用电场所是否按要求设置必要的警示标识。 3、是否依据国家公布的设备性能标准淘汰落后的、不符合使用要求的电气设备。	
6	坍塌	厂房、控制室、办公楼等建构筑物	结构破坏、自然老化等原因，受重力作用导致坍塌事故。	人员伤亡，财产损失，设备损坏。	II级	建构筑物是否符合相关要求。	
7	物体打击	厂房、控制室、办公楼等建构筑物，同时涉及作业区。	材料、灯具等异常脱落导致人员伤害；厂房、控制室、办公楼等可能因房屋维修、广告牌等物体受风或其他外力影响导致异常掉落导致人员伤害事故；作业区可能因物体异常脱落等	人员伤亡，财产损失，设备损坏。	II级	设施设备是否定期保养、检查，确保连接部位不松脱。	
8	高处坠落	2m及2m以上有可能坠落的作业；	1. 平台或梯子上临边作业，未使用安全防护用品。 2. 建构筑物、管廊、储罐顶等上检维修作业未采取防护设施；	人员伤亡，财产损失。	II级	1、是否办理了作业票证； 2、楼梯的防护措施是否到位。 3、作业人员的安全防护措施是否到位。 4、作业人员身体状况是否符合登高作业	

序号	潜在风险	危险因素	触发条件	事故后果	风险等级	隐患排查清单	备注
			3. 平台、梯子不稳固, 倒塌。			的条件	
9	LNG 泄漏	1.设备设施设计不合理、选材不当、制造质量缺陷; 2.安全阀、液位计等安全设施故障	1.管道破裂、管道遭遇意外的机械损伤、阀门密封失效、罐壁发生腐蚀或破裂,造成天然气泄漏; 2.卸气过程中未按照执行卸气操作过程或卸气软管未连接好,造成天然气泄漏; 3.加气软管老化、破损、加气过程中加气枪被拉扯,安全拉断阀未作用或加气过程加气机被撞,造成天然气泄漏。	环境污染、财产损失、对周边造成影响。	II 级	设施设备是否定期保养、检查,	
10	雷电、静电	雷电, 静电聚集等	1. 建构筑物防雷设施设计不合理、失效或未设防雷设施; 2. 或防雷设施失效, 无静电跨接或接地装置失效, 人员被雷击伤害或静电放电导致油品燃烧爆炸等。	人员伤亡, 财产损失, 设备损坏。	II 级	1. 防雷、防静电设施是否定期进行校验;	
11	其他	低温液体储罐缺乏防护设施造成作业人员冻伤等	防护设置缺失或者有缺陷。	人员伤亡	II 级	1、低温物质存储设施防护设施是否完好。 2、人员有无违章作业。	

注：风险等级：III级--高风险、II级--中风险、I级--低风险。

附 录 C  
(规范性)

天然气液化工厂安全生产标准化等级评定及监督检查清单

天然气液化工厂安全生产标准化等级评定及监督检查清单见表 C.1。

基本要素		达标要求	评审方法	扣分项	评定得分	扣分说明
1 法律、法规和标准 (40分)	1.1 识别和获取(20分)	1. 天然气液化工厂应及时识别和获取适用的安全生产法律、法规、标准及本地区政府文件。	查资料： 清单或文本数据库。	1. 识别和获取一项不符合扣 2 分； 2 未形成清单或文本数据库，扣 5 分。		
		2. 天然气液化工厂应将适用的安全生产法律、法规、标准采用教育培训方式及时传达给站内从业人员。	查资料： 教育培训记录。	未及时向相关人员进行传达，一项不符合扣 2 分。		
	1.2 符合性评价(20分)	天然气液化工厂应每年至少 1 次对适用的安全生产法律、法规、标准的执行情况进行符合性评价，消除违规现象和行为。	查资料： 1. 符合性评价记录； 2. 不符合项整改记录。	1. 符合性评价一项不符合实际，扣 2 分； 2. 未制定整改计划或整改措施，一项扣 5 分。		
2 机构和	2.1 方针目标	天然气液化工厂应组织制定安全生产方针和年度安全生产目	查资料： 1. 安全生产方针；	1. 目标不完整, 缺一项扣 2 分； 2. 没有制定安全生产工作目标或目标未进		

职责 (30分)	(5分)	标。	2. 年度安全生产目标。	行量化, 扣5分。		
	2.2 负责人	1. 厂长是本单位安全生产的第一责任人, 必须经过安全培训并取得安监部门颁发的资格证书, 并在有效期内。	询问、查资料: 1. 厂长的安全职责; 2. 厂长对本单位的安全生产工作记录。	未见厂长安全生产管理工作记录, 一项扣5分。		
	(5分)	2 厂长应对本单位的安全生产工作全面负责。公开发布安全承诺。保证安全生产工作必需的人、财、物等资源。	查资料: 1. 标准化活动记录; 2. 安全承诺书。	1. 未见厂长组织或参与安全生产标准化活动记录, 扣5分; 2. 未见承诺书, 扣5分。		
	2.3 职责 (5分)	天然气液化工厂应建立“一岗双责”, 签订与员工的安全目标责任书, 对实现情况进行定期考核, 予以奖惩。	查资料: 1. 安全目标责任书; 2. 考核与奖惩记录。	1. 每缺一个员工的安全目标责任书, 扣5分; 2. 未定期考核与奖惩, 扣5分。		
	2.4 组织机构 (5分)	天然气液化工厂应配备专职安全员, 且必须经专业安全培训并取得安全监管部门颁发的安全资格证, 并在有效期内。	查资料: 1. 安全员配备文件; 2. 安全资格证。	1. 安全员配备不符合要求, 一项扣5分。 2. 资格证失效, 一人扣5分。		
	2.5 安全生产投入 (10分)	1. 天然气液化工厂应依据政府的有关规定提取和使用安全费用, 改善安全生产条件。	查资料: 1. 安全投入保障管理制度; 2. 安全费用提取使用	1. 安全投入保障管理制度内容不符合规定, 一项扣2分。 2. 未建费用提取使用台帐, 扣5分。		

			台帐。			
		2. 天然气液化工厂应依法为全体从业人员缴纳工伤保险。	查资料： 缴纳保险费凭证。	1. 未参加工伤保险，扣 5 分；2. 每漏缴纳工伤保险 1 人次扣 2 分。		
3 风险管理 (100 分)	3.1 风险识别与控制 (40 分)	应建立风险管理制度，定期进行风险识别。	查资料： 1. 风险控制措施； 2. 风险识别记录。	1. 风险识别内容不全，缺一项扣 5 分； 2. 风险控制措施缺乏针对性、可操作性和可靠性，一项扣 2 分。		
	3.2 隐患排查与治理 (40 分)	1. 天然气液化工厂应确定隐患治理项目，做到“五定”。应建立隐患治理台账。	查资料： 1. 隐患治理台账； 2. 隐患治理验收记录。	1. 未建立隐患治理台账，扣 5 分； 2. 隐患项目未按期治理，一项扣 5 分。		
		2. 天然气液化工厂无力解决的重大事故隐患，除应书面向主管部门报告外，应采取有效防范措施。	查资料： 1. 重大事故隐患的防范措施；2. 书面报告。	未采取有效防范措施，扣 5 分。		
	3.3 变更 (10 分)	天然气液化工厂应严格执行变更管理制度，履行申请、审批、实施、验收的变更程序。	查资料： 1. 变更管理制度； 2. 变更管理记录。	未履行变更程序过程，一项不符合扣 2 分；		

	3.4 供应商 (10分)	天然气液化工厂应严格执行供 应商管理制度。	查资料： 供应商记录。	1. 未见供应商记录，扣5分；2. 记录不完 整，缺一项，扣2分。		
4 管 理制 度 (30 分)	4.1 安 全生 产规 章制 度(15 分)	1. 天然气液化工厂应持有的安 全生产规章制度，至少包括下 列内容：  目标管理；安全生产责任制； 安全生产承诺；安全生产投入； 安全生产信息化；文件、记录 和档案管理；安全风险管 理、隐患排查治理；职业病危害防 治；教育培训；班组安全活动； 特种作业人员管理；建设项目 安全设施、职业病防护设施“三 同时”管理；设备设施管理； 施工和检维修安全管理；危险 作业安全管理；安全警示标志 管理；安全预测预警；安全生 产奖惩管理；相关方安全管理； 变更管理；个体防护用品管理； 应急管理；事故管理；安全生 产报告；绩效评定管理；自动 化通信运行维护管理制度；泄 放系统管理制度；污油废液处	1. 查资料： 1) 符合适用法律法规和 标准的规章制度和 清单； 2) 天然气液化工厂安 全生产规章制度签发 文件。 2. 询问： 有关人员对照章制度的 了解、掌握情况。 3. 现场检查： 对规章制度的遵守情 况。	1. 安全生产规章制度的具体内容，一项不 符合扣5分； 2. 责任人、职责、工作要求、可操作性等 内容，一项不符合扣2分； 3 现场发现有未执行安全生产管理制度的 现象，按相关要素评审标准扣分，没有评 审标准的，一项不符合扣5分；		

		理管理管理制度；超压连锁保护制度；定期检验管理制度；工艺安全运行；作业许可类文件：动火、临时用电、高空、进入受限空间、动土、电力倒闸操作、管道清管、管道内检测等作业许可制度；相关方及外用工安全管理；职业卫生管理；劳动防护用品配备和管理；特种作业人员和特种设备操作人员管理。				
		2. 天然气液化工厂应及时组织全体人员学习安全生产规章制度，并组织落实。	查资料： 是否学习、落实规章制度的记录。	一项不符合扣 2 分。		
4 管理制度 (30 分)	4.2 操作规程 (10 分)	天然气液化工厂企业应根据生产工艺、技术、设备设施特点和原材料、辅助材料、产品的危险性，编制安全操作规程，并发放到相关岗位。 企业应在新工艺、新技术、新装置、新产品投产或投用前，组织编制新的安全操作规程。安全操作规程应按规定进行审定或签发。	查资料： 1. 岗位操作规程； 2. 培训记录。	1. 操作规程不完善，缺一项，扣 5 分。 2. 安全操作规程培训记录，缺一项扣 5 分。		

	4.3 修订 (5分)	天然气液化工厂应对规章制度和操作规程定期进行评审和修订, 确保其有效性和适用性。保证使用有效版本。	查资料: 1. 安全生产规章制度、操作规程; 2. 评审和修订记录。	1. 未评审和修订一项扣 3 分。 2. 若失效, 每项扣 5 分。		
5 教育培训 (40分)	5.1 教育培训管理 (10分)	1. 天然气液化工厂应制定安全教育培训制度, 每年制定安全教育培训计划。	查资料: 安全教育培训计划。	未按照计划要求实施培训, 1 次不符合扣 5 分。		
		2. 天然气液化工厂应建立从业人员安全教育培训档案。	查资料: 从业人员安全教育培训档案。	1. 未建立个人档案, 扣 10 分; 2. 每少 1 人档案, 扣 2 分。		
	5.2 管理人员培训 (5分)	天然气液化工厂厂长和安全员应接受专门的安全教育培训, 取得安全资格证。	查资料 1. 安全资格证; 2. 教育培训档案。	厂长和安全员未按规定每年进行复训, 1 人次不符合扣 10 分。		
	5.3 从业人员教育培训 (10分)	1. 天然气液化工厂应对从业人员、承包商的作业人员进行安全教育培训, 保存安全教育培训记录。	查资料: 教育培训记录、档案。	未见合格持证记录, 1 人次扣 5 分。		
2. 天然气液化工厂应对特种作业人员进行安全教育培训, 经考核合格后, 方可上岗, 并在有		查资料: 特种作业人员安全教育培训档案。	1. 未进行教育培训, 1 人次扣 5 分; 2. 资格证失效, 1 人次扣 2 分。			

		效期内。				
	5.4 日常安全教育(5分)	天然气液化工厂对从业人员进行经常性安全教育培训, 安全活动每月不少于1次, 每次活动时间不少于半学时。	查资料: 查安全活动记录。	安全活动频次、时间或内容不符合计划或规定要求, 一项扣2分。		
6 场所环境及建、构筑物(220分)	6.1 场所环境(60分)	1) 站场选址应根据 LNG 进出站场的位置及用地面积确定, 并宜选择在天然气需求量大、用户集中的地区; 2) 站场宜位于临近城镇或居民区全年最小频率风向的上风侧; 3) 公路、地区架空电力线路、地区输油(输气)管道不应穿越站场; 4) 站场应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带, 当不可避免时, 应采取可靠的防洪、排涝措施。(10分)	现场检查: 是否符合标准要求。	一项不规范的, 扣5分。		
		2. 站场应具备全天候疏散条件。(10分)	现场检查: 是否符合标准要求。	一项不规范的, 扣5分。		
6 场所环境及建、	6.1 场所环境(60分)	3. 站场与界区外相邻工厂或设施的防火间距应符合 GB 50183 的规定。(10分)	现场检查: 是否符合标准要求。	否决项, 一项不规范的, 扣5分。		
		4. 工厂的外部安全防护距离应	二级否决项, 现场检	否决项, 一项不规范的, 扣5分。		

构筑物 (220分)		满足 GB 36894、GB/T 37243 中规定的个人风险及社会风险的要求。(10分)	查：是否符合标准要求。		
		5. 应进行厂址地质勘查及普查以确定设备的设计基础数据。(10分)	查地质勘查及普查资料	未见地质勘查及普查资料，扣10分。	
		6. 应对土壤进行全面勘察，以确定设施拟建场地的适应性。(5分)	查土壤勘察资料	未见土壤勘察资料，扣5分。	
	6.2 平面布置 (50分)	1. 装置和设备的布置应符合站场的操作和检维修通道要求(10分)	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。	
		2. 装置和设备的布置宜考虑主导风向和点火源。(10分)	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。	
		3. 装置和设备的布置应符合人员的紧急逃生要求。(10分)	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。	
6 场所环境及建、构筑物 (220分)	6.2 平面布置 (50分)	4. 储罐间距、气化器间距、工艺设备间距、装卸设备间距应满足 GB/T 20368 的要求。(10分)	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。	
		1) 建构筑物宜安装在适当位置或做出其他规定减少可燃气体或蒸发气的进入。 2) 建构筑物距离储罐、船或装有 LNG 和其他危险液体的设	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣10分。	

		备连接处不应小于 15 m 3) 天然气液化工厂内的爆炸危险区域, 不应超出站区围墙和可用地界线。(10分)				
6 场所环境及建、构筑物 (220分)	6.3 站场设施 (70分)	1. 建(构)筑物、设备、管道的设计应能承受本文件规定的地震、风荷载和雪荷载等作用, 其中风荷载、雪荷载应不小于 GB 50009 规定的数值。(10分)	现场检查: 是否符合标准要求。	一项不规范的, 扣 5 分。		
		2. 建(构)筑物以及设备和管道系统的地震作用应符合以下规定: d) A 类设施(LNG 储罐除外)应按 OBE 地震工况进行弹性设计, 按 SSE 地震工况和 ALE 地震工况进行弹塑性设计; e) B 类设施应按抗震设防类别乙类进行抗震设计; f) C 类设施应按抗震设防类别丙类进行抗震设计。(10分)	现场检查: 是否符合标准要求。	一项不规范的, 扣 5 分。		

6 场 所环境及 建、 构筑物 (220 分)	6.3 站 场设施 (70 分)	3. 管内介质为 LNG 的管廊, 其抗震设防类别为乙类。管内介质为非 LNG 的管廊, 其抗震设防类别为丙类 (10 分)	现场检查: 是否符合标准要求。	一项不规范的, 扣 5 分。		
		4. 重要设备框架的抗震设防类别应为乙类, 一般设备框架的抗震设防类别应为丙类。(10 分)	现场检查: 是否符合标准要求。	一项不规范的, 扣 5 分。		
		5. 低温管线上可能出现泄漏的阀门或法兰处, 宜设置不锈钢 LNG 收集盘。(10 分)	现场检查: 是否符合标准要求。	一项不规范的, 扣 5 分。		
		6. 若建筑物或相邻建筑物内生产、存放 LNG 和易燃液体, 则该建筑物应按照 GB 50016 的规定进行防火和泄爆设计。(10 分)	现场检查: 是否符合标准要求。	一项不规范的, 扣 5 分。		
		7. 装运 LNG、易燃制冷剂和可燃气体的建(构)筑物应进行通风设计。(10 分)	现场检查: 是否符合标准要求。	一项不规范的, 扣 5 分。		
6 场 所环境及	6.4 基 本要求 (40 分)	1. 对于高大设施顶部的堆积冰雪, 应采取有效措施防止冰雪坠落引起人员伤害和设备损坏。(10 分)	现场检查: 是否符合标准要求。	一项不规范的, 扣 5 分。		
	6.4 基 础要求 (40 分)	2. LNG 站场应设置控制室, 控制室的设置应根据站场的规模 and 特点, 并结合管理和生产模式的不同要求确定。控制室主要	现场检查: 是否符合标准要求。	一项不规范的, 扣 5 分。		

建、构筑物 (220分)		具备生产操作、过程控制、安全保护、仪表维护等功能。(10分)				
		<p>3. 控制室的设置应符合下列规定：</p> <p>e) 中心控制室应有人值守进行操作控制；</p> <p>f) 无人值守的控制室应具备声光报警功能以提醒操作人员；</p> <p>g) LNG 站场设置多个控制室时，中心控制室与其他控制室之间应设置备用通信方式；</p> <p>h) 在紧急状态下控制室能够在所有有人的区域启动声光报警。(10分)</p>	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。		
		4. 在设计和施工 LNG 储罐、冷箱、管道和管架及其他低温设施的基础时，应采取措施防止土壤结冰或冻胀产生的破坏力。(10分)	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。		
7 工艺设备	7.1 一般要求 (40分)	<p>1. LNG 及其他危险介质的工艺设备安装，应符合下列要求：，应符合下列要求之一：</p> <p>c) 室外安装，应便于操</p>	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。		

		作、人工灭火及事故状态下液体和气体的排放； d) 室内安装，封闭式构筑物应符合 7.3.12 ~ 7.3.16 的规定。（10分）			
		2. 工艺设备应标明最大允许工作压力。（10分）	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。	
		3. 应设置独立于储罐安全阀的蒸发气处理系统，用于安全处理工艺设备和 LNG 储罐中产生的蒸发气。（10分）	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。	
		4. 蒸发气应排放到密闭系统或大气安全地点，以免对人员、设备或周边设施造成危害。（10分）	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。	
7.2 泵和压缩机（40分）		1. 泵和压缩机材料选用应符合设计温度和设计压力的规定。（5分）	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。	
		2. 应设置阀门，使每台泵或压缩机维修时能隔离。（5分）	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。	
		3. 并联运行的泵或离心式压缩机，每条出口管线应设置止回阀。（10分）	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。	

		4. 当泵和压缩机壳体、下游管道和设备的设计压力低于泵和压缩机的最大排出压力时，泵和压缩机的出口应设置泄压设施，以防止壳体、下游管线和设备超过设计压力。（5分）	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。		
		5. 每台泵应设置放空和/或安全阀防止以最大速度冷却时泵壳体超压。（5分）	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。		
		6. 可燃气体压缩机应在气体正常逸散的各点设置放空口，放空口应用管道引至安全排放点。（10分）	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。		
	7.3 气化设施 (40分)	1. 每台气化器出口阀及出口阀与气化器之间的管件（包括安装在气化器出口阀上游的安全阀）应按照气化器操作温度进行设计。（5分）	查设计资料	一项不规范的，扣5分。		
		2. 气化器或气化器系统的 LNG 入口应设置至少一个手动或自动切断阀，在出现下列任意情况时应关闭： d) 管道失压（即流量过大）； e) 气化器或切断阀附近发生火灾； f) 气化器及出口管道温度超出设计温度范	查设计资料	一项不规范的，扣5分。		

		围。(10分)			
		3. 无人值守的 LNG 站场, 或安装在距离热源或可燃液体容器 15 m 范围内的气化器, 若气化器或气化器系统半径 3 m 范围内安装自动切断阀, 自动切断阀的设置应符合 10.8.2 的规定 (5分)	查设计资料	一项不规范的, 扣 5 分。	
		4. 有人值守的 LNG 站场, 且气化器安装在距离热源或可燃液体容器 15 m 范围外, 应至少在距离气化器、气化系统或气化器建筑物 15 m 处安装自动或手动切断阀。(5分)	现场检查: 是否符合标准要求。	一项不规范的, 扣 5 分。	
		5. 安装在气化器或气化器系统 LNG 入口处的手动或自动切断阀, 应具有就地操作或远程控制功能。(5分)	现场检查: 是否符合标准要求。	一项不规范的, 扣 5 分。	
		6. 手动或自动切断阀应独立于其他流量控制系统。(5分)	现场检查: 是否符合标准要求。	一项不规范的, 扣 5 分。	
		7. 采用可燃中间介质的气化器, 中间介质系统的冷热管道均应设置切断阀, 且切断阀的控制设施应距气化器至少 15 m。(5分)	现场检查: 是否符合标准要求。	一项不规范的, 扣 5 分。	
7.4 液		1. LNG 储罐的外表面, 在可能接	现场检查: 是否符合	一项不规范的, 扣 5 分。	

化天然气储罐 (70分)	触到法兰、阀门、密封件或其他非焊接接头处的 LNG 或低温蒸发气的部位, 应能适应低温或采取措施保护其不受低温影响。(5分)	标准要求。			
	2. LNG 储罐和 LNG 压力储罐的标识设置应符合以下规定: e) LNG 储罐应在易靠近的地方安装耐腐蚀铭牌; f) LNG 压力储罐应安装耐腐蚀铭牌, 铭牌应符合 TSG 21 和 GB/T 150 (所有部分) 的规定; g) LNG 储罐和 LNG 压力储罐的所有开孔都应标识其用途; h) LNG 储罐和 LNG 压力储罐结霜时, 开孔的标识应能清晰可见。 (5分)	现场检查: 是否符合标准要求。	一项不规范的, 扣 5 分。		
	3. 半地下 LNG 储罐和地下 LNG 储罐应设置加热系统确保储罐周围任何位置上的温度不低于 0 °C, 在一条加热带或加热管路发生故障时, 加热系统的备	现场检查: 是否符合标准要求。	一项不规范的, 扣 5 分。		

		用管路仍能满足该要求。(5分)				
		4. 加热系统上安装的加热元件和温度传感器应易于更换。(5分)	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。		
		5. 与腐蚀性土壤接触的埋地或者半埋地部件应采用耐腐蚀材料或采用阴极保护及防腐涂层等保护措施。(5分)	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。		
		6. LNG 储罐系统投入使用前应按照规定进行干燥、置换和冷却。(5分)	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。		
		7. 储罐所有承受外部管路压力的液体管道应能承受泄压阀的整定压力作用，并且该压力不低于 345 kPa。(5分)	查设计资料。	一项不规范的，扣5分。		
		8. 储罐不采取工艺措施防止液体分层时，应在储罐的顶部和底部设置进料管线同时进料。(5分)	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。		
	7.4 液化天然气储罐 (140分)	9. 外部绝热层应为不可燃、不含水且耐消防水冲刷、具有防潮功能的材料，其外壳应采用钢或钢筋混凝土建造，且外保护层的火焰蔓延指数不应大于 25。(5分)	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。		
		10. 储罐应设置安全阀和真空安全阀。(5分)	现场检查：是否符合	一项不规范的，扣5分。		

			标准要求。			
		11. 压力和真空泄放装置使用时应直接与大气相通。(5分)	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。		
		12. 储罐的安全阀和真空安全阀应能使用手动全开式切断阀与储罐隔离，并应符合以下规定： f) 切断阀应锁定或铅封在全开位置； g) 当任意一个阀门隔离时，其余阀门的能力仍能满足泄放要求； h) 如只需要一个泄放装置，应安装通径全开三通阀将泄放阀及其备件连接到储罐，或安装两个独立的、带有阀门的泄放阀； i) 不应同时关闭一个以上的切断阀； j) 储罐的安全阀排放筒或放空管应垂直向上并能防止水、冰、雪或其他异物聚集。(5分)	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。		

7.4 液化天然气储罐 (70分)	13. 外罐底部宜高于地下水位，否则应采取抗渗措施，并进行抗浮验算。(5分)	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。		
	14. 储罐基础上应安装沉降测量标记，宜设置测斜管，并在墙体和穹顶施工过程中，水压试验之前、期间和之后进行沉降测量，以后每隔3个月测量一次，直到沉降稳定为止。(5分)	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。		
7.5 管道系统和管道元件 (25分)	1. 不应使用铸铁、可锻铸铁和球墨铸铁阀门。(5分)	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。		
	2. 远程控制的阀门均应具有手动操作功能。(5分)	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。		
	3. LNG管道的两个切断阀之间应设置安全阀或其他泄压装置，泄压排放的气体应接入放空管。(5分)	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。		
	4. LNG设备和管道的天然气放空应符合下列规定： d) 加气站内应设集中放空管，液化天然气储罐的放空管应接入集中放空管，其他设备和管道的放空管直接接入集中放空管；	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣5分。		

	<p>e) 放空管管口应高出以管口为中心半径 12m 范围内的建筑物顶或设备平台 2m 及以上，且距地面不应小于 5m；</p> <p>f) 低温天然气系统的放空应经加热器加热后放空，放空天然气的温度不宜低于 <math>-107\text{ }^{\circ}\text{C}</math>。（5分）</p>				
	5. 埋地管道最低埋深为 0.9 m。通航水域下的管道最低埋深为 1.2 m。（5分）	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣 5 分。		
7.6 仪表及控制系统 (55分)	<p>1. LNG 容器液位仪表的设置应符合下列规定：</p> <p>h) 容积小于 <math>4\text{m}^3</math> 的容器应设置 1 套固定长度汲取管式或其他测量原理的液位仪表；</p> <p>i) 容积为 <math>4\text{m}^3 \sim 114\text{m}^3</math> 的容器应设置 1 套能从满罐到空罐连续检测的液位仪表；</p> <p>j) 容积大于 <math>114\text{m}^3</math> 的容器应设置 2 套独立的液位仪表，液位仪</p>	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣 5 分。		

		<p>表应能适应液体密度的变化；</p> <p>k) 容积大于或等于 <math>4\text{m}^3</math> 的容器设置的液位仪表应报警和联锁；</p> <p>l) 容积大于 <math>114\text{m}^3</math> 的容器宜设置 1 套独立的、用于高液位检测的液位仪表，达到高高液位时应报警和联锁。液位高高报警点的设置应使操作人员有足够的时间来停止进液，避免液位超出最大允许充装高度；</p> <p>m) 容器应设置独立的高液位进料切断装置；</p> <p>n) 液位仪表的设计和安装应使其更换不影响设备操作。（15分）</p>				
		<p>2. 制冷剂和可燃工艺流体储罐液位仪表的设置应符合下列规定：</p> <p>d) 储罐应设置 2 套独立的液位仪表；</p> <p>e) 如果容积大于 <math>114\text{m}^3</math> 的储罐有可能过量充</p>	<p>现场检查：是否符合标准要求。</p>	<p>一项不规范的，扣 5 分。</p>		

	<p>装，宜设置 1 套独立的、用于高液位检测的液位仪表，达到高高液位时应报警和联锁；</p> <p>f) 储罐应设置独立的高液位进料切断装置。</p> <p>注：可燃工艺流体包括天然气凝液和凝析油。（10 分）</p>				
	<p>3. LNG 容器应至少设置 2 套独立的压力仪表用于连续检测、高低压报警和联锁，取压点应位于容器顶部最高允许液位以上的气相空间。（10 分）</p>	<p>现场检查：是否符合标准要求。</p>	<p>一项不规范的，扣 5 分。</p>		
	<p>4. 当低温容器和设备的基础及地下低温管道可能受到土壤结冰或霜冻的不利影响时，应设置温度检测和报警系统。（10 分）</p>	<p>现场检查：是否符合标准要求。</p>	<p>一项不规范的，扣 5 分。</p>		
	<p>5. 仪表和控制系统应设计成故障安全型。在发生供电、供气故障或内部故障时，应能按设计预定方式将过程转入安全状态。（10 分）</p>	<p>现场检查：是否符合标准要求。</p>	<p>一项不规范的，扣 5 分。</p>		
8. 特种设备 (40 分)	<p>8.1 特种设备使用单位应使用取得许可生产并经检验合格的特种设备，不应使用国家明令</p>	<p>三级否决项，现场检查：是否符合标准要</p>	<p>一项不规范的，扣 10 分。</p>		

		淘汰和已经报废的特种设备。 (10分)	求。		
		8.2 特种设备使用单位应将特种设备安全检验合格标志及相关牌照和证书固定在设备现场显著位置。未经定期检验或检验不合格的特种设备不应使用。(10分)	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣10分。	
		8.3 特种设备使用单位应办理特种设备使用登记，并按规定的周期进行检验，保存检查记录。(10分)	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣10分。	
		8.4 特种设备使用单位应按照特种设备的报废标准对特种设备判别报废，或者由指定的检验机构检验报废，对报废的特种设备按照相关规定进行处理。(10分)	现场检查：是否符合标准要求。	一项不规范的，扣10分。	
9 作业安全 (110分)	9.1 作业许可(30分)	天然气液化工厂应对动火、进入受限空间、高处、吊装、设备检修和抽堵盲板等危险作业活动实施作业许可管理，严格履行审批手续，各种作业许可证中应有危险、有害因素识别和安全措施内容。(30分)	三级否决项，查资料： 危险作业安全管理制度或操作规程。 作业票	1. 作业许可审批手续不符合要求，1次扣5分； 2. 作业许可证中危险有害因素与安全措施等内容不符合要求，1次扣5分。	
	9.2	天然气液化工厂应按照规定，	现场检查：生产区、罐	相关场所未设置安全标志或安全标志使用	

	警示标志（10分）	根据天然气液化化工厂安全条件的实际需要，按 CB2894、GB 15630 规定在站内设置安全警示标志。（10分）	区等危险场所安全标志设置是否符合要求。	不符合要求，一项不符合扣 5 分。		
9.3 作业环节（60分）		1. 天然气液化化工厂应在危险作业活动前进行危险、有害因素识别，制定控制措施。在作业现场配备相应的安全防护用品（具）及消防器材。（20分）	现场检查： 相应安全防护用品（具）及消防器材配备是否符合要求。	作业现场安全防护用品（具）及消防器材配备不符合要求，一处扣 5 分。		
		2. 天然气液化化工厂作业活动的负责人应严格按照规定要求指挥；作业人员应严格执行操作规程。（10分）	查资料： 检查作业记录。	存在“三违”现象，1 人次扣 5 分。		
		3. 天然气液化化工厂作业人员在危险作业时，应持危险作业许可证。（20分）	查资料： 危险作业人员持危险作业许可证情况。	持作业许可证内容不符合要求，一项扣 5 分。		
		4. 天然气液化化工厂作业活动监护人员应具备基本救护技能和作业现场的应急处置能力，持相应作业许可证进行监护，作业过程中不得离岗。（10分）	1. 查资料： 作业许可证； 2. 现场检查： 监护人员是否持相应许可证监护。	1. 作业许可证未明确监护人员，扣 2 分； 2. 监护人员不具备相应的救护技能及应急处置能力，1 人扣 5 分； 3. 监护人员未持作业许可证监护，1 人次扣 5 分； 4. 监护人员擅离监护岗位，1 人次扣 10 分。		

9 作业安全 (110分)	9.4 承包商 (20分)	天然气液化工厂严格执行承包商管理制度，对承包商开工前准备、作业过程等进行监督管理。(20分)	查资料： 1. 承包商管理制度； 2. 承包商监督检查记录； 3. 安全协议书。	1. 未建立合格承包商档案，一项扣5分； 2. 未对承包商进行规范管理，一项不符合扣2分； 3. 无安全协议书扣10分		
10 职业健康 (30分)	10.1 职业危害项目申报(5分)	天然气液化工厂的职业危害因素，应按照国家有关规定如实向区(县)卫生局申报，接受其监督。	查资料： 职业病危害因素申报资料及备案回执。	1. 未申报，扣10分 2. 漏报一项扣2分。		
	10.2 作业场所职业危害管理(10分)	天然气液化工厂应建立从业人员职业健康档案。	查资料： 从业人员职业健康档案，查体检报告。	1. 未建立从业人员职业健康档案扣10分； 2. 每缺一人档案扣2分。		
	10.3 劳动防护用品(15分)	天然气液化工厂应为从业人员提供符合国家标准或行业标准的个体防护用品和器具，并监督、教育从业人员正确佩戴、使用。	1. 查资料： 个体防护用品台账。 2. 现场检查： 从业人员配备和使用的个体防护用品是否符合规定。	1. 未按规定配备个体防护用品，一项不符合扣2分； 2. 从业人员在生产现场佩戴、使用个体防护用品或器具不符合规定要求1人次扣2分。		

11 事故与应急 (50分)	11.1 应急指挥与救援组织 (10分)	天然气液化工厂应建立应急救援组织，明确应急指挥组织职责。	查资料：应急预案。	1. 有关人员不清楚应急救援队伍组成，1人次扣1分。 2. 有关人员不了解其应急职责，1人次扣2分		
	11.2 应急救援设施 (20分)	天然气液化工厂应按国家有关规定配备足够的应急救援器材，进行维护保养并记录，保持完好。	1. 查资料： 1) 应急救援器材台账； 2) 应急救援器材检查维护记录。 2. 现场检查：应急救援器材配置是否符合规定。	1. 未配备足够的应急器材，一项不符合扣2分； 2. 未建立应急救援器材台账，扣5分； 3. 应急救援器材未定期检查维护，一项不符合扣5分。		
	11.3 应急预案与演练 (20分)	天然气液化工厂应按照 GB/T 29639，编制事故应急预案。组织从业人员进行应急预案的培训，定期演练，并形成记录。	查资料： 1. 应急预案文本和备案回执； 2. 演练记录。	1. 站内人员不熟悉应急处置方案，1人次扣5分； 2. 应急预案未备案，扣10分； 3. 未对从业人员进行应急预案培训，扣10分； 4. 未定期进行应急预案演练，缺少一次扣15分。		
12 检	12.1 安全检	天然气液化工厂应严格执行安	查资料：	1. 未明确安全检查的内容、频次和要求，		

查与自评 (30分)	查(10分)	全检查制度,定期进行安全检查;安全检查应有明确的目的、要求、内容和计划。	1. 安全检查管理制度; 2. 安全检查计划; 3. 安全检查表。	缺少一项扣2分; 2. 未制定安全检查计划,扣5分。		
	12.2 安全检查形式与内容 (10分)	天然气液化工厂安全检查形式和内容应满足: 1) 专业检查,主要是对、电气装置、机械设备、建构筑物、安全装置、防火防爆、监测仪器等进行专业检查。每半年不少于1次; 2) 季节性检查对防火防爆、防雨防汛、防雷电、防暑降温工作等进行预防性季节检查。	查资料: 安全检查记录。	1. 未按规定进行安全检查,少一次扣10分; 2. 各种安全检查不符合标准要求,一项扣5分。		
	12.3 整改 (5分)	天然气液化工厂应对安全检查所查出的问题进行原因分析,制定整改措施,落实整改时间、责任人,并对整改情况进行验收,保存相应记录。	查资料: 1. 安全检查台账; 2. 检查问题整改记录。	1. 未对安全检查所查出的问题进行原因分析和进行整改,一项扣5分; 2. 未保存相应记录,一项扣2分。		
	13.4 自评 (5分)	天然气液化工厂应每年对安全标准化运行进行自评,并提出进一步完善安全标准化的计划和措施。	查资料: 1. 自评的相关文件资料; 2. 整改提升计划和措	1. 自评文件不全,一项不符合扣5分; 2. 未制定整改提升计划和措施,扣5分; 3. 自评报告未网上提交或内部公示,一次扣5分。		

			施。		
13 本地区的 要求 (20分)	开放要素 (20分)	应贯彻执行市、区(县)等各级人民政府及有关部门提出的安全生产具体要求。	查资料： 1. 获取的有关文件资料及台账、记录； 2. 落实情况。	1. 未见识别本地要求清单, 扣10分； 2. 对本地要求改进意见执行, 落实不好, 一项扣10分。	

表C.1 天然气液化工厂安全生产标准化等级评定及监督检查清单

说明：1、等级评定得分：

(1) 按百分制计分：评定得分满分为100分。计算方法如下：

(2) 其他事项：评定扣分原则上不超过本子项分；不涉及的条款为缺项，缺项不得分且不计入总分， $\text{评定得分} = \text{实际得分} \div (\text{总分} - \text{缺项总分}) \times 100$

(3) 等级评定：80分(含)至90分达到安全生产标准化三级标准、90分(含)至95分达到安全生产标准化二级标准，95分以上达到安全生产标准化一级标准。

2、存在否决项的，不予通过相应等级的标准化评定。