

UDC

中华人民共和国国家标准

GB

P

GB50XXX - 20XX

城镇液化天然气供应站设计规范

Code for design of urban liquefied natural gas (LNG)

supply station

(征求意见稿)

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部

联合发布

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

中华人民共和国国家标准

城镇液化天然气供应站设计规范

Code for design of urban liquefied natural gas (LNG)
supply station

GB 50XXX — 20XX

主编部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期： 2 0 X X 年 X 月 X 日

中国计划出版社

20XX 北京

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2015 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标[2014]189 号）的要求，规范编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制本规范。

本规范的主要内容包括：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 站址选择；5. 总平面布置；6. 工艺及设施；7. 建筑、供暖通风及绿化；8. 消防与给水排水；9. 电气；10. 仪表及自动控制。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，由中国市政工程华北设计研究总院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国市政工程华北设计研究总院有限公司（地址：天津市南开区华苑产业园区桂苑路 16 号，邮编：300384）。

本规范主编单位：

本规范参编单位：

本规范主要起草人员：

本规范主要审查人员：

目 次

1	总则	0
2	术语	2
3	基本规定	7
4	站址选择	10
4.1	一般规定	10
4.2	与站外设施的防火间距	11
5	总平面布置	20
5.1	一般规定	20
5.2	站内设施的防火间距	25
6	工艺及设施	31
6.1	一般规定	31
6.2	工艺及设备	35
6.3	管道及附件	42
7	建筑、供暖通风及绿化	46
7.1	建筑	46
7.2	供暖、通风与空调	46
7.3	绿化	52
8	消防与给水排水	54
8.1	一般规定	54
8.2	消防水源及消防泵房	55
8.3	消防水量	57
8.4	消防水管网及消火栓	61
8.5	高倍数泡沫灭火系统	63
8.6	干粉灭火系统	66
8.7	灭火器材配置	68
8.8	给水排水	70
9	电气	72
9.1	供配电	72
9.2	防雷	73
9.3	防静电	74
10	仪表及自动控制	76
10.1	一般规定	76

10.2	检测和控制	78
10.3	自动控制系统	80
10.4	火灾及气体检测系统	82
10.5	仪表安装与防护	85
10.6	视频及通信	86
附录 A	LNG 供应站内爆炸危险区域等级和范围划分	88
	本规范用词说明	94
	引用标准名录	
	附:条文说明	

1 总则

1.0.1 为使城镇液化天然气供应站设计符合安全生产、保障供气、性能可靠、技术先进、经济合理、保证质量、保护环境的要求，制定本规范。

【条文说明】1.0.1 天然气具有易燃易爆的特性，其液体产品又具有低温深冷特性，在生产、储存、装卸的过程中，如果存在设计、制造、安装问题或操作不当可能会引发重大安全事故。工程设计是项目建设的基础，在设计时强调安全生产是非常必要的；此外，由于城镇燃气涉及到民生问题，因此保障供气是根本需求，性能可靠是根本保障，而技术方案不仅要经济可行、设计质量可靠，还要满足环保要求。

1.0.2 本规范适用于新建、扩建或改建的下列城镇液化天然气供应站的设计：

- 1 天然气液化调峰供气站；
- 2 液化天然气储配站；
- 3 液化天然气气化站。

【条文说明】1.0.2 本条规定了本规范的适用范围。液化天然气供应是城镇燃气供应的一种方式。目前我国有许多城市还不具备完全由长输管线供给天然气的条件，液化天然气以其体积小、使用灵活、运输方便的特点，除了可以作为城镇燃气的主气源外，还被广泛应用于城镇燃气供应的调峰及应急。液化天然气通过LNG运输车、LNG小型运输船（或LNG气瓶组）运输到不同类型的液化天然气供应站，经卸液、储存、气化、调压、加臭等工艺后，通过天然气输配管道供给居民生活、商业、工业及采暖通风和空调等各类用户作燃料使用。天然气液化调峰供气站主要是结合上游供气、下游用气的差值，在下游用气量较小时，将上游供应的多余的天然气进行液化、储存，在下游用气高峰或应急情况时，将储存的液化天然气气化，经调压、计量、加臭后，通过城镇天然气输配管道向用户供气。

1.0.3 本规范不适用于下列液化天然气工程和装置设计：

- 1 液化天然气接收基地；
- 2 油气田的液化天然气供气站和非城镇调峰类天然气液化工厂（站）；
- 3 轮船、铁路车辆和汽车等运输工具上的液化天然气装置；

4 液化天然气汽车加气站；

5 液化天然气船舶加注站。

【条文说明】1.0.3 明确不适用范围是为了便于规范使用者在使用本规范时清晰、明了，不因适用范围模糊而采标错误。

1.0.4 液化天然气供应站设计除应符合本规范的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

【条文说明】1.0.4 本条规定了本规范与引用规范的相互关系。

2 术语

2.0.1 液化天然气 liquefied natural gas

天然气经加压、降温得到的无色、无味、无毒且无腐蚀性的液体，组分以甲烷为主。简称 LNG。

2.0.2 液化天然气供应站 LNG supply station

天然气液化调峰供气站、液化天然气储配站和液化天然气气化站的统称。简称 LNG 供应站。

2.0.3 天然气液化调峰供气站 NG liquefaction peak shaving supply station

结合上游供气、下游用气的差值，当下游用气低峰时，将上游供应的多余天然气进行液化、储存；当下游用气高峰或紧急情况，上游供气不能满足下游的用气需求时，将储存的 LNG 气化为气态天然气后，经调压、计量、加臭，通过城镇燃气管道向用户供气的专门场所。简称液化调峰站。

2.0.4 液化天然气储配站 LNG storage and distribution station.

以储存液化天然气为主要目的，具有车载 LNG 装卸功能，可兼具液化天然气气瓶灌装功能的场所。简称 LNG 储配站。

2.0.5 液化天然气气化站 LNG vaporizing station

液化天然气常规气化站、小型液化天然气橇装气化站和液化天然气瓶组气化站的统称。简称 LNG 气化站。

2.0.6 液化天然气常规气化站 normal LNG conventional vaporizing station

采用固定式储罐作为液化天然气储存设施，利用气化装置将液化天然气转变为气态天然气，经调压、计量，并根据供气质量规定和用户需求加臭后，通过管道向用户供气的专门场所。简称 LNG 常规站。

2.0.7 小型液化天然气橇装气化站 small LNG installations vaporizing station

将固定式液化天然气储罐、卸车装置、气化装置、调压装置等设备及配套设施装配于数量不大于 3 个的橇体上并集中布置，利用气化装置将液化天然气转变

为气态天然气，经调压、计量，并根据供气质量规定和用户需求加臭后，通过管道向用户供气的专门场所。简称 LNG 撬装站。

2.0.8 液化天然气瓶组气化站 LNG multiple cylinder installations station

液化天然气瓶组作为储存设施，利用气化装置将液化天然气转变为气态天然气后，经调压、计量，并根据供气质量规定和用户需求加臭后，通过管道向用户供气的专门场所。简称 LNG 瓶组站。

2.0.9 液化天然气运输车 LNG tanker 装备有液化天然气储罐、控制系统和安全设施等，用于运输液化天然气的专用运输汽车。

2.0.10 液化天然气储罐 LNG Container

具有耐低温和隔热性能，用于储存液化天然气的罐体。简称 LNG 储罐。按照结构形式不同一般分为液化天然气的单容储罐、双容储罐、全容储罐和薄膜储罐；液化天然气单容储罐按照压力不同一般分为液化天然气常压储罐和液化天然气压力储罐。

2.0.11 液化天然气单容储罐 LNG single containment Container

主容器或内罐用于储存液化天然气，外部容器主要起固定、保护隔热、储存产品蒸发气或维持氮封气体压力的作用，不用于容纳内罐泄漏出的液化天然气。简称 LNG 单容罐。

2.0.12 液化天然气双容储罐 LNG double containment Container

由一个单容罐及其外包容器组成的储罐。该外包容器用于容纳单容罐破裂后溢出的液化天然气，与单容罐的径向距离不大于 6m 且顶部向大气开口。简称 LNG 双容罐。

2.0.13 液化天然气全容储罐 LNG full containment Container

由内罐和外罐组成。内罐为钢制自支撑式结构，用于储存液化天然气；外罐为独立的自支撑式带拱顶的闭式结构，用于承受气相压力和绝热材料，并可容纳内罐溢出的液化天然气，其材质一般为钢质或者混凝土。简称 LNG 全容罐。

2.0.14 液化天然气薄膜储罐 LNG membrane containment Container

由金属薄膜内罐、绝热层及混凝土外罐共同形成的复合结构。金属薄膜内罐为非自支撑式结构，用于储存液化天然气，其液相荷载和其他施加在金属薄膜上的荷载通过可承受荷载的绝热层全部传递到混凝土外罐上，其气相压力由储罐的顶部承受。简称 LNG 薄膜罐。

2.0.15 液化天然气常压储罐 LNG atmospheric Container

设计承受内压力小于 100KPa 的液化天然气储罐。简称 LNG 常压罐。

2.0.16 液化天然气压力储罐 LNG pressure Container

设计承受内压力大于等于 100KPa（表压）的液化天然气储罐。简称 LNG 压力罐。一般包括真空绝热型液化天然气储罐、子母型液化天然气储罐及球形液化天然气储罐。

2.0.17 真空绝热型液化天然气储罐 LNG vacuum Container

由载液内容器、外容器、支撑构件、设置于内外容器之间的真空绝热夹层、夹层管线以及抽真空组件、泄放装置组成，通过夹层空间的真空度以及填充的绝热材料以实现保冷性能。简称 LNG 真空罐。

2.0.18 子母型液化天然气储罐 LNG master Container

多个立式圆筒形内罐（子罐）并联组装在一个立式平底拱顶圆筒形外罐（母罐）内的储罐，内外罐之间的夹层填充绝热材料并且通入氮气干燥。简称 LNG 子母罐。

2.0.19 球形液化天然气储罐 LNG Sphere Container

由球形内容器、球形或立式平底拱顶圆筒形外容器、支撑构件、设置于内外容器之间的绝热材料、泄放装置等组成的储罐。包括真空绝热球形储罐和粉末堆积绝热球形储罐两种。简称 LNG 球罐。

2.0.20 液化天然气储罐组 a group of LNG container

布置在一个防护堤内的一个或多个液化天然气储罐。简称 LNG 储罐组。

2.0.21 液化天然气储罐区 LNG Container farm

由一个或多个液化天然气储罐组构成的区域。简称 LNG 储罐区。

2.0.22 防护堤 impounding dike/wall

用于防止液化天然气或易燃制冷剂事故溢出的围挡设施,也称拦蓄堤或围堰。

2.0.23 集液池 impounding Basin

用于收集事故时溢出的液化天然气或易燃制冷剂的一种坑池。

2.0.24 工艺设备 process equipment

为实现工艺过程所需的分离器、加热炉、换热器、塔、气化器、调压器、流量计、机泵及相配套缓冲罐等设备。

2.0.25 工艺装置 process plant

由工艺设备、管道和附属设施等组成,具有某种独立功能、实现某种工艺过程的组合体。

2.0.26 露天可燃介质工艺装置区

设置在露天,由可燃介质设备、管道和附属设施等组成,集中布置在一个区域,具有某种独立功能、实现某种工艺过程的组合体。不包括卸车气化系统、罐的自增压系统、阀门及与阀门相连接的管道系统。

2.0.27 生产辅助用房 auxiliary facility

为满足站内主体工艺生产需要配套设置的辅助建筑用房。包括变配电间、燃气蒸汽锅炉房、燃气热水炉间和控制室、值班室等。

2.0.28 明火设备 fired equipment

燃烧室与大气连通,非正常情况下有火焰外露的加热设备和废气焚烧设备。

2.0.29 火炬系统 flare system

通过燃烧方式处理排放可燃气体的一种设施,分高架火炬、地面火炬等。由排放管道、分液设备、阻火设备、火炬燃烧器、点火系统、火炬筒及其他部件等组成。

2.0.30 放散管 bleeder

就地排放可燃气体的放空竖管。

2.0.31 放空总管 vent stack

将容器、管道等设施中需要排放的可燃气体集中,不经过燃烧系统而直接排

放的放空管道。

2.0.32 集散控制系统 distributed control system

以微处理器为基础，采用控制功能分散、显示操作集中、兼顾分而自制和综合协调的设计原则的新一代仪表控制系统。

2.0.33 可编程控制系统 programmable logic control system

用于工业环境的一种数字运算操作的电子系统。它采用可以编制程序的存储器，用来执行存储逻辑运算和顺序控制、定时、计数和算术运算等操作的指令，并通过数字或模拟的输入和输出接口，控制各种类型的机械设备或生产过程。

2.0.34 安全仪表系统 safety instrumented system

用于实现一个或多个安全仪表功能的仪表系统。简称SIS系统。SIS系统由传感器、逻辑运算器、最终元件以及相关软件组成。

2.0.35 火灾自动报警系统 automatic fire alarm system

探测火灾早期特征、发出火灾报警信号，为人员疏散、防止火灾蔓延和启动自动灭火设备提供控制与指示的消防系统。

2.0.36 可燃气体检测报警系统 combustible gas detection and alarm system

实现可燃气体检测、报警以及联动控制的控制系统。

2.0.37 紧急停车装置 emergency shutdown device

使阀门或设备在紧急情况下迅速切断或停止运行的装置。

2.0.38 不间断电源 uninterruptible power supply

在外部供电中断后能持续一定供电时间的电源，分为交流不间断电源和直流不间断电源。

3 基本规定

3.0.1 LNG 供应站的设计使用年限应符合现行国家标准《城镇燃气技术规范》GB50494 的有关规定。

【条文说明】3.0.1 LNG 供应站设计时应明确设计使用年限，在无约定的情况下，应按现行国家标准《城镇燃气技术规范》GB50494 规定的是最低年限执行。

3.0.2 LNG 的质量应符合现行国家标准《液化天然气的一般特性》GB/T 19204 的有关规定。

【条文说明】3.0.2 液化调峰站的原料天然气在液化之前需要经过预处理工段脱除其中的 SO_2 、 CO_2 、重烃及 H_2O 等杂质，才能达到在液化工况下不冻结、不阻塞、不腐蚀设备和管道的要求，进而进入液化工段深冷液化变成 LNG。其他类型 LNG 供应站储存的液化天然气基本都是通过陆路和水路运输来的，为满足各类用户的使用要求，本规范对 LNG 的质量提出应符合现行国家标准《液化天然气的一般特性》GB/T19204 的有关要求。

3.0.3 LNG 可采用陆路和水路运输。

3.0.4 LNG 供应站通过城镇燃气管道向用户供应天然气的质量应符合现行国家标准《城镇燃气输配工程设计规范》GB50XXX 中天然气质量的有关规定。

【条文说明】3.0.4 通过城镇燃气管道向用户供应的天然气应符合国家对城镇燃气的有关规定，故本条对通过城镇燃气管道向用户供应的天然气的质量提出了具体要求，即应符合现行国家标准《城镇燃气输配工程设计规范》GB50XXX 对天然气质量的有关要求。

3.0.5 通过管道向液化调峰站输送的天然气的质量宜符合现行国家标准《城镇燃气输配工程设计规范》GB50XXX 中天然气质量的有关规定。

【条文说明】3.0.5 液化调峰站的功能是结合上游供气、下游用气的差值，在下游用气低谷时，将上游供应多余的天然气进行液化、储存；在下游用气高峰或应急情况，上游供气不能满足下游用气需求时，将储存的 LNG 气化为气态天然气后，经调压、计量、加臭，通过城镇燃气管道向用户供气。由于液化工艺本身要求对进站天然气进行净化，因此，对于质量不符合城镇燃气要求的上游来气可以

在净化后进行液化或进入出站管道；当然对于质量符合城镇燃气要求的上游来气是可以直接进入出站管道的，故提出本条。

3.0.6 LNG 供应站通过城镇燃气管道向各类用户供应的天然气应具有嗅觉正常的人可以觉察的臭味，加臭剂质量及添加量的检测应符合现行行业标准《城镇燃气加臭技术规程》CJJ/T148 的有关规定。

【条文说明】3.0.6 LNG 供应站通过城镇燃气输配管道向各类用户供应天然气应具有臭味的必要性及其标准。

3.0.7 LNG 供应站设计应采取有效措施，减少噪声、废气等对环境的影响。LNG 供应站的噪声应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348 的有关规定，当设置在居民区附近时，还应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB3096 的有关规定。

【条文说明】3.0.7 液化调峰站、LNG 储配站、LNG 常规站一般离居民区较远，所以要求站场噪声满足现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348 的有关规定，而 LNG 瓶组站、LNG 撬装站因为建设地点离用户、居民区一般较近，为尽量不扰民，故要求此类站场的噪声满足现行国家标准《声环境质量标准》GB3096 的有关规定。

3.0.8 LNG 供应站的抗震设计应符合现行国家标准《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032 的有关规定。

【条文说明】3.0.8 明确了 LNG 供应站的抗震要求。

3.0.9 LNG 供应站的防洪标准应根据建站规模、城镇的自然条件等因素确定，并应符合国家现行标准的有关规定，且不得低于站址所在区域防洪标准的要求。

【条文说明】3.0.9 明确了 LNG 供应站的防洪要求。

3.0.10 LNG 供应站的等级划分应符合表 3.0.10 的规定。

表 3.0.10 LNG 供应站的等级划分

等级 \ 类别	处理规模 Q_1 ($10^4 \text{m}^3/\text{d}$)	供气规模 Q_2 ($10^4 \text{m}^3/\text{h}$)	LNG 总储存容积 V (m^3)
一级	$Q_1 > 100$	$Q_2 > 100$	$V > 50000$
二级	$100 \geq Q_1 > 60$	$100 \geq Q_2 > 30$	$50000 \geq V > 10000$
三级	$60 \geq Q_1 > 30$	$30 \geq Q_2 > 10$	$10000 \geq V > 2000$

四级	$30 \geq Q_1 > 5$	$10 \geq Q_2 > 2$	$2000 \geq V > 600$
五级	$Q_1 \leq 5$	$2 \geq Q_2 > 0.5$	$600 \geq V > 60$
六级	—	$0.5 \geq Q_2 > 0.05$	$60 \geq V > 4$
七级	—	$Q_2 \leq 0.05$	$V \leq 4$

注：1 LNG 常压罐的总储存容积指公称容积；LNG 压力罐的总储存容积指几何容积；

2 处理规模指液化调峰站正常工作时处理原料气的设计规模（体积流量）；

3 供气规模指 LNG 供应站通过出站管道向用户供应气态天然气的设计规模（体积流量）；

4 表中处理规模、供气规模的度量单位中 m^3 的标准参比条件为 101.325KPa，20℃（293.15K），表中“—”表示不存在的情况；

5 站场等级取分别按处理规模、供气规模及 LNG 总储存容积进行等级划分中的较大者；

6 LNG 瓶组站内 LNG 瓶组的总储存容积应按所配置气瓶几何容积之和计算。

【条文说明】3.0.10 为了便于控制厂站危险源对周边的影响程度，需确定液化天然气供应站的等级；同时，方便用来对不同等级站场允许建设区域及要求具有的功能进行限制和表述。

3.0.11 二级以下 LNG 供应站可与二级以下液化石油气供应站合建，按照 LNG 和 LPG 储存容积之和计算的总储存容积不应大于 10000 m^3 ，合建站的等级应按现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》GB51142 的规定划分。

【条文说明】3.0.11 现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》GB51142 的适用范围为总储存容积不超过 10000 m^3 的液化石油气站场，所以当三级及以下 LNG 供应站与二级以下液化石油气供应站合建时，要求总储存容积不大于 10000 m^3 。

3.0.12 LNG 供应站与天然气门站、天然气储配站、压缩天然气供应站、液化石油气供应站合建时，除符合本规范的规定外，还应符合现行国家标准《城镇燃气输配工程设计规范》GB5XXXX、《压缩天然气供应站设计规范》GB51102 和《液化石油气供应工程设计规范》GB51142 的有关规定。

【条文说明】3.0.12 本条提出了天然气站场合建的要求。

3.0.13 LNG 供应站内危险场所和其他相关位置应设置安全标志和专用标志，并应符合现行行业标准《城镇燃气标志标准》CJJ/T153 的有关规定。

4 站址选择

4.1 一般规定

4.1.1 LNG 供应站的站址选择应符合下列规定：

1 液化调峰站、LNG 储配站、LNG 常规站的站址应符合城镇总体规划和城镇燃气专项规划的要求；

2 宜具有适宜的地形、工程地质、交通、供电、给水排水和通信等条件；

3 应避开与工程无关的管道和线缆；

4 三级及以上的液化调峰站、LNG 储配站，二级及以上的 LNG 常规站应设置在城镇的边缘或相对独立的安全地带，并应远离居住区、学校、影剧院、体育馆等人员集聚的场所；

5 四级及以上的液化调峰站、LNG 储配站，三级及以上的 LNG 常规站不得建在城市中心区。

【条文说明】4.1.1 对 LNG 供应站的站址选择提出了要求。

1 在城镇区域内建设液化调峰站、LNG 储配站、LNG 常规站应符合城镇总体规划和城镇燃气专项规划的要求，以适应城市发展和燃气系统整体优化建设的需要，并应经当地规划主管部门批准；

2 地形、工程地质、交通、供电、给排水及通信等条件不仅影响建设投资，而且对运行管理和供气成本也有较大影响，是选择站址应考虑的条件。除了液化调峰站，其他类型 LNG 供应站的气源主要靠车载或槽船运输，交通条件尤为重要；

3 为减少和拟建站场无关的管道或线路发生事故时影响液化天然气站场，故提出应避开与工程无关的管道和线缆；

4 大型液化天然气供应站事故影响范围较大，可能造成严重后果；规定其远离人员密集场所，避免造成重大人员伤亡；

5 城市中心区人口密集，液化调峰站、LNG 储配站、LNG 常规站一旦发生事故，影响较大，因此，规范限制在城市中心区建设大、中型的液化调峰站、LNG 储配站、LNG 常规站。

4.1.2 在城市建成区内，两个 LNG 橇装站之间、两个 LNG 瓶组站之间、LNG 橇装站和 LNG 瓶组站之间的水平净距不应小于 300m（最外侧围墙之间的净距）。当不能满足水平净距要求且必须设置时，LNG 瓶组站内 LNG 气瓶组与站外建（构）筑物的防火间距应按本规范表 4.2.1 中 LNG 总储存容积 $V \leq 10\text{m}^3$ 一档的规定执行，LNG 橇装站内 LNG 储罐与站外建（构）筑物的防火间距应按本规范表 4.2.1 中 LNG 总储存容积 V 的划分区间提高一档的规定执行。

【条文说明】4.1.2 LNG 橇装站、瓶组站虽然规模较小，但在局部范围内建设多个站，一旦发生事故可能会相互影响，进而造成重大事故。因此，本条规定在人员较为密集的城市建成区内限制在一定距离内建设二个瓶组或橇装站，起到限制为了减小防火间距将液化天然气供应站化整为零的作用；也在一定程度上避免两个不同主体瓶组或橇装站的近距离恶性竞争供气。两个瓶组或橇装站的水水平净距不应小于 300m 指最外侧围墙之间的距离。

4.2 与站外设施的防火间距

4.2.1 LNG 供应站的 LNG 单容罐与站外建（构）筑物的防火间距不应小于表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 LNG 单容罐与站外建（构）筑物的防火间距（m）

名称		LNG 总储存容积 V (m^3)										
		$V \leq 10$	$10 < V \leq 30$	$30 < V \leq 50$	$50 < V \leq 200$	$200 < V \leq 500$	$500 < V \leq 1000$	$1000 < V \leq 2000$	$2000 < V \leq 10000$	$10000 < V \leq 30000$	$30000 < V \leq 100000$	
居住区、村镇和重要公共建筑		30	35	45	50	70	90	110	150	250	500	
明火和散发火花地点、室外变配电站、可燃材料堆场		30	35	45	50	55	60	70	80	80	80	
高层民用建筑		30	35	45	50	60	65	75	90	100	120	
高层民用建筑裙房、民用建筑		27	32	40	45	50	55	65	80	90	100	
库房	耐火等级	一、二级	25	30	35	40	45	55	65	80	90	100
		三级	30	35	42	48	55	65	78	95	110	120
		四级	40	48	55	63	72	88	102	125	120	135
厂房	耐火	一、二级	20	25	30	35	40	45	50	70	80	90
		三级	24	30	35	42	48	55	60	85	95	110

项 目		名 称	LNG 总储存容积 V (m ³)									
			V ≤ 10	10 < V ≤ 30	30 < V ≤ 50	50 < V ≤ 200	200 < V ≤ 500	500 < V ≤ 1000	1000 < V ≤ 2000	2000 < V ≤ 10000	10000 < V ≤ 30000	30000 < V ≤ 100000
	等级	四级	26	33	40	46	52	60	65	92	105	120
铁路	正线		40	50	60	70	80	90	100	110		
	其他线		25	25	25	30	35	40	50	55		
公路、道路(车行道路边)	高速、I、II级、城市快速		20	20	20	25		30	40	50		
	其他		15	15	15	20		25	30	35		
架空电力线(中心线)			1.5 倍杆高								1.5 倍杆高, 但距 35KV 以上架空电力线不应小于 40m	
架空通信线(中心线)			1.5 倍杆高									

注：1 居住区、村镇系指1000人或300户以上者；当高层民用建筑的居住人数超过1000人或300户时，应按居住区对待；

2 LNG储罐防火间距的起算点为储罐外壁；

3 有地下室的建筑物以地下室出入口出地面处为起算点；

4 与丙、丁、戊类液体储罐的防火间距可按与耐火等级为一、二级库房的防火间距执行。

【条文说明】4.2.1 LNG 单容罐总储存容积 2000m³ 以下的间距值参考现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 的有关规定；LNG 总储存容积大于 2000m³ 且小于等于 10000m³ 的间距值不大于现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 中 LPG 储罐的间距值；LNG 总储存容积大于 10000m³ 且小于等于 100000 m³ 的间距值参考现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004 的有关规定。LNG 总储存容积大于 100000 m³ 单容罐的防火间距应经安全论证确定。对于 LNG 单容罐与工业企业之间的防火间距，应按相应的单体建（构）筑物分别进行控制。

4.2.2 LNG 供应站的 LNG 双容罐与站外建（构）筑物的防火间距可按本规范表 4.2.1 中 LNG 单容罐与站外建（构）筑物的防火间距减少 20%，LNG 全容罐和 LNG 薄膜罐与站外建（构）筑物的防火间距可按本规范表 4.2.1 中 LNG 单容罐与站外建（构）筑物的防火间距减少 40%。其中 LNG 双容罐、LNG 全容罐、LNG 薄膜罐与架空电力线和架空通信线的防火间距应按本规范表 4.2.1 中 LNG 单容罐与架空电力线和架空通信线的防火间距保持不变。

【条文说明】4.2.2 LNG 储罐的类型不同，安全性不同，LNG 单容罐、LNG 双容罐、LNG 全容罐和 LNG 薄膜罐的安全性依次为一般、较高及高，当 LNG 内罐泄漏后，LNG 单容罐的外罐不用于容纳内罐泄漏出的液化天然气，LNG 双容罐的外罐虽然不承受内压，但外包容器可容纳溢出的液化天然气，故 LNG 双容罐与站外建（构）筑物的防火间距按本规范表 4.2.1 中 LNG 单容罐与站外建（构）筑物的防火间距减少 20%。对于 LNG 全容罐，外罐可用于承受气相压力和绝热材料，并可容纳内罐溢出的液化天然气，故 LNG 全容罐与站外建（构）筑物的防火间距按本规范表 4.2.1 中 LNG 单容罐与站外建（构）筑物的防火间距减少 40%。LNG 薄膜罐是由金属薄膜内罐、绝热层及混凝土外罐共同形成的复合结构，金属薄膜内罐用于储存液化天然气，其气相压力由储罐的顶部承受，结构与 LNG 全容罐类似，故对 LNG 薄膜罐防火间距的要求与 LNG 全容罐相同。

4.2.3 LNG 瓶组站内 LNG 气瓶组与站外建（构）筑物的防火间距不应小于表 4.2.3 的规定。

表 4.2.3 LNG 瓶组站内 LNG 气瓶组与站外建（构）筑物的防火间距（m）

项 目		LNG 总储存容积 V (m^3)		
		$V \leq 2$	$2 < V \leq 4$	
重要公共建筑		24	30	
明火和散发火花地点、室外变、配电站、可燃材料堆场		25	30	
高层民用建筑		20	25	
高层民用建筑裙房、民用建筑		12	15	
库房	耐火等级	一、二级	12	15
		三级	15	18
		四级	17	20
厂房	耐火等级	一、二级	10	12
		三级	12	14
		四级	14	16
铁路 (中心线)		正线	35	40
		其他线	25	30
公路、道路（车行道路边）		高速、I、II级、城市快速	10	15
		其他	5	10

项 目	LNG 总储存容积 V (m ³)	
	V≤2	2<V≤4
架空电力线 (中心线)	1.5 倍杆高	
架空通信线 (中心线)	1.5 倍杆高	

注：1 有地下室的建筑物以地下室出入口出地面处为起算点；

2 与丙、丁、戊类液体储罐的防火间距可按与耐火等级为一、二级库房的防火间距执行。

【条文说明】4.2.3 LNG 气瓶组与明火散发火花地点、民用建筑、重要公共建筑、一类高层民用建筑、道路 (路边) 的防火间距同原规范条款，新增部分考虑到液化天然气瓶组不存在现场灌装问题，故其对周边其他设施的间距可小于同级别储罐的间距值。

■4.2.4 LNG 储配站、LNG 气化站内露天的可燃介质工艺装置区与站外建 (构) 筑物的防火间距不应小于表 4.2.4 的规定。

表 4.2.4 LNG 储配站、LNG 气化站内露天的可燃介质工艺装置区与站外建 (构) 筑物的防

火间距 (m)

项目		工艺装置区等级					
		一级	二、三级	四、五级	六级	七级	
居住区、村镇及重要公共建筑		50	45	40	35	24	
明火和散发火花地点、室外变配电站、可燃材料堆场		30	30	25	25	25	
高层民用建筑		40	35	30	25	20	
高层民用建筑裙房、民用建筑		35	30	25	20	12	
库房	耐火等级	一、二级	35	30	25	20	12
		三级	40	35	30	24	15
		四级	45	38	32	27	17
厂房	耐火等级	一、二级	25	20	15	12	10
		三级	30	23	18	15	12
		四级	32	25	20	17	14
铁路 (中心线)	正线		35	30	30	25	22
	其他线		30	25	25	20	15

项目		工艺装置区等级				
		一级	二、三级	四、五级	六级	七级
公路、道路（车行道路边）	高速、I、II级、城市快速	25	20	20	15	10
	其他	15	15	15	5	5
架空电力线（中心线）		1.5 倍杆高				
架空通信线（中心线）		1.5 倍杆高				

注：1 居住区、村镇系指 1000 人或 300 户以上者；当高层民用建筑的居住人数超过 1000 人或 300 户时，应按居住区对待。

2 有地下室的建筑物以地下室出地面处为起算点。

3 露天的可燃介质工艺装置区的等级应以表 3.0.10 中按处理规模、供气规模分别进行 LNG 供应站等级划分所对应等级的较大者计。

4 工艺装置区的起算点为设备最外缘；

5 与丙、丁、戊类液体储罐的防火间距可按与耐火等级为一、二级库房的防火间距执行。

【条文说明】4.2.4 引入露天可燃介质工艺装置等级，是为了更合理的确定其与站外设施的防火距离；因规模越大，其对站外设施的影响越大。另外，一般情况下，生产规模越大LNG储罐总储存容积越大，但也有生产规模量与LNG储罐总储存容积不匹配的情况。故本规范按露天可燃介质工艺装置等级（处理量或供气规模）控制间距。

考虑到可燃介质工艺装置区由若干工艺设备组成，故本规范参考现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004，针对不同规模的可燃介质工艺装置区提出相关要求。

4.2.5 液化调峰站内露天的可燃介质工艺装置区与站外建（构）筑物的防火间距不应小于表4.2.4中相同等级露天可燃介质工艺装置区的间距，且不应小于表4.2.4中四、五级露天可燃介质工艺装置区一栏的规定。

【条文说明】4.2.5 考虑到液化调峰站和其他类别的液化天然气站场相比，多了预处理工艺和液化工艺，工艺设备多，法兰连接口多，存在泄露的隐患多，故本规范提出液化调峰站的露天可燃介质工艺装置区与站外建（构）筑物的防火间距要求。

4.2.6 LNG供应站的LNG槽车装卸口、LNG气瓶灌装口与站外建（构）筑物的防火间距不应小于表4.2.6的规定。

表4.2.6 LNG槽车装卸口、LNG气瓶灌装口与站外建（构）筑物的防火间距（m）

项 目		名 称	LNG槽车装卸固定车位或LNG气瓶灌装口的数量		
			一~二个	三~四个	五个及以上
		居住区、村镇和重要公共建筑	40	55	80
		明火和散发火花地点、室外变配电站、可燃材料堆场	30	35	45
		高层民用建筑	28	32	42
		高层民用建筑裙房、民用建筑	25	30	40
库房	耐火等级	一、二级	20	25	30
		三级	25	30	35
		四级	28	32	38
厂房	耐火等级	一、二级	15	20	25
		三级	18	25	30
		四级	20	28	32
铁路 (中心线)	正线		25	30	40
	专用线		20	25	30
公路、道路(车行道路边)	高速、I、II级、城市快速		15	20	
	其他		10	15	
架空电力线(中心线)			1.5倍杆高		
架空通信线(中心线)			1.5倍杆高		

注：1 居住区、村镇系指1000人或300户以上者；当高层民用建筑的居住人数超过1000人或300户时，应按居住区对待。

2 有地下室的建筑物以地下室出地面处为起算点。

3 与丙、丁、戊类液体储罐的防火间距可按与耐火等级为一、二级的库房的防火间距执行。

【条文说明】4.2.6 LNG槽车装卸口、LNG气瓶灌装口因频繁的拆、装接头，危险程度要高于普通工艺装置。因危险源是装卸口和灌装口，其间距值与站场规模没有直接关系，与车位或灌装口的数量有关。

4.2.7 液化调峰站、LNG储配站、LNG常规站、LNG橇装站的天然气放空总管、高架火炬与站外建（构）筑物的防火间距不应小于表4.2.7的规定。

表4.2.7 液化调峰站、LNG储配站、LNG常规站、LNG橇装站天然气放空总管、高架火炬

与站外建（构）筑物的防火间距（m）

项 目		名 称	天然气放空总管		高架火炬
			一~四级站场	五~七级站场	
居住区、村镇和重要公共建筑			60	45	90
高层民用建筑			45	35	60
高层民用建筑裙房、民用建筑			30	25	50
明火和散发火花地点、室外变配电站、可燃材料堆场			30	30	60
库房	耐火等级	一、二级	30	25	50
		三级	35	30	60
		四级	40	35	70
厂房	耐火等级	一、二级	20	20	40
		三级	25	25	50
		四级	28	28	60
铁路	正线		40	30	80
	专用线		30	25	60
公路、道路（车行道路边）	高速、I、II级、城市快速		40	30	30
	其他		20	15	20
架空电力线（中心线）			1.5 倍杆高		
架空通信线（中心线）			1.5 倍杆高		

注：1 居住区、村镇系指 1000 人或 300 户以上者；当高层民用建筑的居住人数超过 1000 人或 300 户时，应按居住区对待；

2 有地下室的建筑物以地下室出地面处为起算点；

3 站场等级的划分应符合本规范表 3.0.10 的规定；

4 密闭燃烧地面火炬的防火间距可按高架火炬的防火间距减少 50%考虑；

5 与丙、丁、戊类液体储罐的防火间距可按耐火等级为一、二级库房的防火间距执行。

【条文说明】4.2.7 天然气放空总管的间距值参考现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028-2006的有关规定；高架火炬的间距值参考现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004的相应条款。

4.2.8 对于工业用户、集中供暖用户生产专用且设置在工厂或供热站内并具备相关条件的LNG常规站、LNG橇装站，站内LNG储罐、工艺设施与工厂或供热站内

其他建（构）筑物之间的防火间距应符合下列规定：

1 LNG单容罐可按本规范表4.2.1的间距减少25%执行，且不得小于本规范表5.2.1的规定；LNG双容罐、LNG全容罐、LNG膜式罐可按本规范第4.2.2条规定的间距减少25%执行，且不得小于本规范第5.2.2条的规定；

2 露天的可燃介质工艺装置区可按本规范表4.2.4的间距减少25%执行，且不得小于本规范表5.2.4的规定；

3 LNG槽车装卸口可按本规范表4.2.6的间距减少25%执行，且不得小于本规范表5.2.7的规定；

4 LNG槽车卸车固定车位与工厂或供热站内其他建（构）筑物之间的防火间距不得小于本规范表5.2.1中 $V \leq 10m^3$ 一栏的规定；

5 天然气放空总管可按本规范表4.2.7的间距减少25%执行，且不得小于表5.2.4的规定；

6 与架空电力线、架空通信线的防火间距应按原规定保持不变。

【条文说明】4.2.8 对燃气的工业用户、集中供暖用户自建自用的LNG常规站、LNG橇装站的防火间距提出要求。

设置在工业用户、集中供暖用户工厂和供热站内的LNG常规站、LNG橇装站是其生产专用的气源站，与工厂和供热站之间存在互相依托的特性，不属于完全独立的站外关系，在具备LNG常规站、LNG橇装站与工厂或供热站是由同一个主体将二者作为一个整体站场进行统一管理的前提下，LNG储罐及工艺设施与工厂、供热站内建筑及设施之间的间距可按与站外设施的间距适当减少。

4.2.9 当LNG供应站内LNG储罐的单罐容积大于 $100m^3$ 或总储存容积大于 $200m^3$ 时，站内LNG储存设施、甲类生产设施与相邻站场内可燃液体和可燃气体的储存设施、甲类生产设施之间的防火间距不应小于表4.2.9的规定。

表 4.2.9 LNG 储存设施、甲类生产设施与相邻站场内可燃液体和可燃气体的储存设施、甲类生产设施之间的防火间距（m）

	LNG 供应站	LNG 储存设施	甲类生产设施
相邻站场			
天然气储存设施		65m	25

LPG 储存设施	65m, 且不小于相邻储罐最大直径的 1.5 倍再增加 10%	40
LNG 储存设施		30
甲乙类液体储存设施		35
甲类生产设施	30m	15

注：1 当相邻站场为卧式储罐时，防火间距除应符合本表规定外，还不应小于卧式储罐直径与长度之和的 0.75 倍再加 10%。

4.2.10 LNG 供应站内甲类生产厂房与站外建（构）筑物的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 对甲类厂房的有关规定。

【条文说明】4.2.10 现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中有明确规定，故本规范不另做规定。

4.2.11 当 LNG 供应站与液化石油气供应站合建时，可按液化石油气和液化天然气储罐合计的总储存容积控制其与站外建（构）筑物的防火间距，并按现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》GB51142 中液化石油气储罐与站外建（构）筑物防火间距的有关规定执行。

【条文说明】4.2.11 站场合建时，以危险程度最高的控制与站外的间距。

5 总平面布置

5.1 一般规定

5.1.1 液化调峰站、LNG储配站、LNG常规站的总平面应按生产区和辅助区分区布置。

【条文说明】5.1.1 有些规模较小站场的生产区和辅助区相对独立即可，或根据需要以隔墙分隔。

5.1.2 LNG供应站四周边界应设置高度不低于2.2m的不燃烧体实体围墙。当LNG供应站的生产区设置高度不低于2.2m的不燃烧体实体围墙时，辅助区可设置非实体围墙，非实体围墙底部实体部分的高度不应小于0.6m。站内生产厂房与边界围墙的间距不应小于5m，其他建（构）筑物与边界围墙的间距不宜小于5m。

【条文说明】5.1.2 对LNG供应站的边界围墙提出要求，是考虑当站场出现LNG泄漏事故，实体围墙作为最后保障，能阻挡事故的蔓延，另外因站场围墙以外的明火无法控制，设置高度不低于2.2m的不燃烧体实体围墙也是为了供应站的安全。提出当LNG供应站的生产区设置高度不低于2.2m的不燃烧体实体围墙时，辅助区可设置非实体围墙，是考虑到LNG供应站的辅助区临街时，为美观，生产区与辅助区之间的墙体设置为高度不低于2.2m的不燃烧体实体围墙时，辅助区可设置非实体围墙。

5.1.3 LNG供应站内任意一点到最近的对外出入口的行走距离不应大于500m。三级及以上LNG供应站的生产区应至少设置两个消防车对外出入口，其间距不应小于50m；对外出入口的设置应便于通行和紧急事故时人员的疏散。

【条文说明】5.1.3 不仅规定了生产区出入口的数量，也对规模小而占地范围大的站场的疏散距离做出了规定，保证人员在5min~10min内离开站场。对较大规模站场的生产区的出入口做了特殊的规定。

5.1.4 液化调峰站、LNG储配站、LNG常规站的生产区应设置消防车道；当LNG储罐总储存容积小于500m³时，可设置尽头式消防车道和面积不小于12m×12m的回车场；二级及以上LNG供应站的每个储罐区应设置独立的环形消防车道，并应采用双车道。

【条文说明】5.1.4 生产区是LNG供应站内火灾危险性最大的场所，设置消防车道，是为了便于事故时消防车辆及人员从不同的方向迅速接近事故现场，并有利于现场消防车辆调度。

二级及以上LNG供应站因储存规模或处理规模大，发生火灾时，往往动用消防车辆数量较多，为了便于调度、避免交通阻塞，消防车道应采用双车道，满足错车要求。

考虑到小规模站场用地有限，故提出对于LNG储罐总储量小于500m³，建设消防车道确有困难者，可设计有回车场的尽头式道路。尽头式道路回车场的面积应根据消防车辆的外形尺寸，以及该种型号车辆的回转轨迹的各项半径要求来确定。12m×12m的回车场面积是考虑到一般消防车的要求。

5.1.5 消防车道与建筑物的间距不应小于5m，与储罐防护堤的间距不应小于3m，与围墙的间距不应小于1.5m，与LNG储罐外壁的间距不应小于10m且不得超出消防车的有效工作半径，与露天可燃介质工艺区的间距不应小于5m。消防车道的纵坡不宜大于6%。

【条文说明】5.1.5 对消防车道的要求。

对消防车道、环形消防车道和独立环形消防车道的设置进行规定。当LNG总储存容积不大于500m³时，可设置尽头式消防车道和不少于12m×12m的回车场；增加了对一级、二级站场的每个储罐区应设置独立环形消防双车道的要求；参考了现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》50183中储罐组或储罐区对消防车道的要求，为了避免储罐与消防车道间有过多的遮挡物，便于消防车的通行和扑救。

为了完善消防车道的设置，本条对相关规范有关消防车道的条款进行了总结。数据取自于现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》50183和《储罐区防火堤设计规范》GB50351中对消防车道的设计的要求，略有修正。距储罐外壁应不小于10m为新增。

5.1.6 当液化调峰站、LNG储配站、LNG常规站内设置LNG汽车加气设施时，应采用高度不低于2.2m的不燃烧体实体围墙将LNG汽车加气区、加气服务用房

与站内其他设施分隔开。

【条文说明】5.1.6 因 LNG 加气车辆随机性较强，难以管理，为保证外来人员不能随便进入 LNG 站场，故提出采用实体围墙将 LNG 汽车加气区、加气服务用房隔开。

5.1.7 除 LNG 双容罐、LNG 全容罐、LNG 膜式罐外，LNG 储罐组的四周应设置周边封闭的不燃烧实体防护堤，防护堤应能承受所包容液化天然气的全部静压头、所圈闭液体引起的快速冷却、火灾的影响，自然力（如地震、风雨等）的影响，且不应渗漏，并应符合下列规定：

1 防护堤内的有效容积（V）

1) 对因低温或因防护堤内一储罐泄漏着火而引起防护堤内其它储罐泄漏，当储罐采取防止低温或火灾的影响措施时，V 不应小于防护堤内最大储罐的容积；

2) 当储罐未采取防止低温或火灾的影响措施时，V 不应小于防护堤内所有储罐的总容积；

3) 对于 LNG 橇装站的 LNG 储罐，V 不应小于 LNG 储罐的总容积；当采用耐低温不锈钢型式防护堤时，侧板的高度不应小于 1.2m，LNG 储罐外壁至防护堤的净距不应小于 1.0m，且应有使泄漏液体不喷溅至防护堤外的措施；

2 防护堤内不应设置其他可燃液体储罐；

3 严禁在储罐区防护堤内设置 LNG 气瓶灌装台（口）；

4 除 LNG 橇装站外，其他 LNG 供应站的 LNG 储罐不得采用耐低温不锈钢型式的防护堤；

5 液化调峰站、LNG 储配站、LNG 常规站的防护堤内应设置疏散梯（或坡道等），相邻的人行台阶或梯子的间距（沿防护堤折线）不应大于 100m。

【条文说明】5.1.7 LNG 双容罐和 LNG 全容罐的外罐能够包容液体，故不要求设防护堤。

5.1.8 液化调峰站、LNG 储配站、LNG 常规站及 LNG 橇装站内应设置 LNG 槽车装卸用固定车位，并应符合下列规定：

- 1 固定车位应有明显的边界线；
- 2 每个固定车位的宽度不应小于4.5m，长度不应小于槽车长度；
- 3 固定车位前应有足够的回车场地；
- 4 每台车位宜对应1个充装装置或卸气装置；
- 5 三级以上站场的LNG装卸车区宜采用护栏与可燃介质工艺装置区、LNG储罐区分开。

【条文说明】5.1.8 本条参考现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028-2006、《石油天然气工程设计防火规范》GB50183对装卸设施做出了明确规定。三级以上站场的LNG装卸车区要求采用护栏与可燃介质工艺装置区、LNG储罐区分开，是为了避免无关人员进入可燃介质工艺装置区和LNG储罐区。

5.1.9 LNG槽车在充装或卸液作业时应停靠在固定车位，并应采取防止LNG槽车移动的固定措施。

【条文说明】5.1.9 固定措施可采用设置车档的方法来实现，固定式或活动式车档均可。

5.1.10 对于工业用户、集中供暖用户生产专用且设置在工厂或供热站内并具备相关条件的LNG常规站、LNG橇装站，LNG槽车卸车固定车位应为LNG站场专用场地，且应设有满足LNG槽车和消防车辆要求的回车场地；当LNG总储存容积大于600m³时，生产区应设有直接对外的出入口。

【条文说明】5.1.10 具备的相关条件是指LNG常规站、LNG橇装站与工厂或供热站必须由同一个主体将二者作为一个整体站场进行统一管理；规模较小的LNG气化站、LNG橇装站可与用户共用消防车道和出入口，但当LNG总储存容积大于600m³时，生产区应至少设有一个对外的专用出入口与城市道路相接，是便于人员或车辆能快速的出入。

5.1.11 装车或卸车车位大于2个的装卸车区应设置液体收集系统，集液池容积不应小于单台最大LNG槽车的储存容积。液化调峰站、三级及以上LNG储配站、三级及以上LNG常规站除应在装卸车区设置液体收集系统外，尚应在其他易泄漏LNG部位设置液体收集系统，集液池容积应满足单一事故泄漏源10min内最大可

能的泄漏量。

【条文说明】5.1.11 设置液体收集系统，是考虑当LNG溢出或泄漏后可汇总在一起，防止事故不断扩大及蔓延。集液池的设置要求是和现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB50183相一致的。

5.1.12 LNG供应站的天然气放空总管、火炬宜设置在站内全年最小频率风向的上风侧。

5.1.13 容积大于 0.15m³ 的 LNG 储罐不应设置在建筑物内，任何容积的 LNG 容器均不应永久地安装在建筑物内。

5.1.14 空气分离装置应布置在空气清洁地段，并宜位于散发油气、粉尘等场所全年最小频率风向的下风侧。

【条文说明】5.1.14 空气分离装置要求吸入的空气应洁净，若空气中含有可燃气体，一旦被吸入空分装置，则有可能引起设备爆炸等事故，因此应将空分装置和空气压缩机布置在不受可燃气体污染的地段。若确有困难，亦可将吸风口管道延伸到空气较清洁的地段。

5.1.15 LNG供应站竖向设计应满足现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB50187的有关要求。

5.1.16 对于 LNG 供应站内埋地敷设的管线，除有特殊规定外，管线之间的水平净距不应小于现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB50187 的有关规定。当埋地燃气管道的设计压力大于 1.6MPa 时，其与其他管线及建（构）筑物之间的水平净距可按设计压力为 1.6MPa 时的水平间距增加 25%执行。

【条文说明】5.1.16 现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB50187 中缺少设计压力大于 1.6MPa 燃气管道与其他管线及建构筑物之间的水平间距的要求，本规范做了规定。

5.1.17 可燃气体、LNG 及其他可燃液体管道不得穿过与其无关的建（构）筑物。管道及线缆不应穿过防护堤。

【条文说明】5.1.17 本条规定是为了当可燃气体、LNG、可燃液体管道一旦发生泄漏时，对周边的影响降至最低。

管道、线缆穿过 LNG 储罐防护堤，会破坏防护堤的密封性能，当发生 LNG 泄漏时，有可能渗出。

5.1.18 LNG 供应站内的电缆沟应采取防止可燃介质积聚及防止含可燃液体的污水进入沟内的措施。电缆沟通入变（配）电室、控制室的墙洞处，应填实、密封。

5.1.19 对于工业用户、集中供暖用户生产专用且设置在其工厂或供热站内并具备相关条件的 LNG 气化站，可共用工厂或供热站内的消防、供电、供水、供暖及其他辅助设施，并应符合本规范的规定，且在使用时不得相互影响。

【条文说明】5.1.19 LNG 气化站与工厂或供热站共用消防、供电、供水、供暖及其他辅助设施必须具备的前提条件是 LNG 气化站与工厂或供热站必须由同一个主体将二者作为一个整体站场进行统一管理，如此，才能保证共用设施在 LNG 气化站正常生产和事故状态下的可靠使用。

5.2 站内设施的防火间距

5.2.1 LNG 供应站的 LNG 单容罐与站内建（构）筑物的防火间距不应小于表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 LNG 单容罐与站内建（构）筑物的防火间距 (m)

名称	LNG 单容罐总储存容积 (m ³)									
	V≤10	10<V≤30	30<V≤50	50<V≤200	200<V≤500	500<V≤1000	1000<V≤2000	2000<V≤10000	10000<V≤30000	30000<V≤100000
明火、散发火花地点	30	35	45	50	55	60	70	80	80	80
导热油炉	20	20	20	25	25	30	30	30	40	40
办公建筑	18	20	25	30	35	40	50	70	80	100
可燃介质工艺装置区	—									
甲类生产厂房	15	15	18	20	22	25	30	50	55	60
汽车库、机修间、燃气蒸汽锅炉房、燃气热水炉间	25	25	25	30	35	35	40	50	65	80
LNG 汽车衡、LNG 槽车装卸口、LNG 气瓶灌装口、LNG 汽车加气机	15	15	18	20	22	25	30	45	45	45

名称 项目	LNG 单容罐总储存容积 (m ³)									
	V ≤ 10	10 < V ≤ 30	30 < V ≤ 50	50 < V ≤ 200	200 < V ≤ 500	500 < V ≤ 1000	1000 < V ≤ 2000	2000 < V ≤ 10000	10000 < V ≤ 30000	30000 < V ≤ 100000
其他生产厂房及辅助用房	15	15	18	25	30	35	40	50	60	70
消防泵房、消防水池取水口	30	30	40	40	40	45	50	60	70	80
集中放空总管	20	25	25					30		
高架火炬	40	50	60							
围墙	15	15	15	20	20	25	25	25	30	35

注：1 LNG 储罐以外壁为起算点；

2 由燃气轮机或天然气发动机直接驱动的天然压缩机与站内其他建（构）筑物的防火间距，可按可燃气体压缩机房确定；与其他工艺设备及厂房、中间储罐的防火间距可按明火、散发火花地点对待；

3 与密闭燃烧地面火炬的防火间距可按高架火炬减少 50%；

4 工艺装置区以工艺设备及管道的最外缘为起算点；LNG 槽车装卸口、LNG 气瓶灌装口以固定接口处为起算点；LNG 加气机以设备中心线为起算点。

【条文说明】5.2.1 本条规定了站内总平面布置时设施之间的防火间距。防火间距是设施之间发生事故不相互影响，便于抢险、消防扑救的最小分隔距离，主要的目的是防止小事故升级为重大事故，减少减轻火灾事故的损失，并不对灾难性事故或重大释放（泄漏）提供保护，不考虑小概率事故。是根据物料的危险性、生产工艺和生产装置的特点及设施的重要性，对某个设施可预见的事故及其后果进行分析研究，得出事故发生瞬间的伤害半径后，确定的对相邻设施的合理的最小间隔。

确定防火间距的原则和依据：

与我国现行标准尽量一致，借鉴参考了现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB50183、《建筑设计防火规范》GB50016、《城镇燃气设计规范》GB50028、《液化石油气供应工程设计规范》GB51142 等。其中总储存容积 2000m³ 以下的间距值参考现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028-2006；总储存容积 2000m³~10000m³ 的间距值不大于现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 的相关间距值；总储存容积 10000m³ 以上的间距值参考了现行国家

标准《石油天然气工程设计防火规范》 GB50183-2004 的相应条款。

5.2.2 LNG供应站的LNG双容罐与站内建（构）筑物的防火间距可按本规范表

5.2.1中LNG单容罐的防火间距减少20%, LNG全容罐和LNG薄膜罐与站内建（构）筑物的防火间距可按本规范表5.2.1中LNG单容罐的防火间距减少40%。

【条文说明】5.2.2 根据不同的储罐类型，对站内设施的危害程度从LNG单容罐到LNG薄膜罐依次减小。

5.2.3 液化调峰站、LNG储配站、LNG常规站的LNG储罐、LNG储罐区、防护堤的布置应符合表5.2.3的规定，且二个储罐组之间相邻储罐外壁的净距不应小于20m。

表 5.2.3 LNG 储罐、LNG 储罐区、防护堤的布置

项目 储罐类别	单个储罐区总储存容积		一个罐组内的 储罐数量 及储存容积	储罐之 间的净 距	防护堤与储 罐之间的净 距 L	防护堤与站场边 界围墙的净距
	站 场 等 级					
LNG 压力罐	一级	$\leq 20000\text{m}^3$	≤ 12 个且 ≤ 2 排； 当单罐容积 $\leq 265\text{m}^3$ 时， 储存容积 \leq 3000m^3	1/4 相 邻储罐 直径之 和，且 不小于 1.5m	球罐为不小 于半径； 其他罐为不 小于 5m	$> 30\text{m}$ 且 $\geq 0.7D$
	二、三级					$\geq 30\text{m}$ 且 $\geq 0.7D$
	四级	$\geq 20\text{m}$				
	五级	$\geq 15\text{m}$				
	六级	$\geq 10\text{m}$				
	七级	$\leq 3000\text{m}^3$	$\geq 5\text{m}$			
LNG 常压罐	单 容	$\leq 20000\text{m}^3$	≤ 2 个		$L+h=y+x$	$\geq 30\text{m}$ 且 $\geq 0.7D$
	全 容				-	

注：1 表中站场等级指按本规范表 3.0.10 中总储存容积一栏划分的等级；

2 当 LNG 常压罐的单罐容积大于本表中单个储罐区总储存容积时，应分为一个单独的储罐区；

3 表中 h—防护堤内高度、y—储罐最高液位高度、x—储罐气相空间压力的当量压头、D—LNG 储罐外壁直径，单位为 m；

4 防护堤以堤墙中心线为起算点；

5 表中“-”表示当 LNG 常压罐为全容罐时，可不设防护堤；并将罐外壁作为防护堤与站场边界围墙净距的起算点。

【条文说明】5.2.3 总结了现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028、《石油天然气工程设计防火规范》50183 和《储罐区防火堤设计规范》GB50351 中对储罐区设计的要求，略有修正。

因 LNG 压力储罐相对常压罐危险性大，泄漏后喷溅距离较远，容易损害相邻储罐，故规定了罐组内总储罐个数不超过 12 个；不超过两排，是为安装维修或事故抢险时方便安全。

LNG 常压罐距防护堤的间距与美国标准《液化天然气生产、储存和装运》NFPA59A（2009 版）第 5.2.2 条有关规定一致。

LNG 常压罐因储量较大，相对小型储罐贮量大危险性大，故规定罐组内储罐个数不超过 2 个，且目前以 10000m³居多，故本条规定每个储罐区总储量不大于 20000m³。

5.2.4 LNG 供应站的天然气放空总管、露天可燃介质工艺装置区、高架火炬与站内建（构）筑物的防火间距不应小于表 5.2.4 的规定。

表 5.2.4 天然气放空总管、露天可燃介质工艺装置区、高架火炬与站内建（构）筑物的防

火间距(m)				
项 目	名 称	天然气放空总管	露天可燃介质工艺装置区	高架火炬
	明火、散发火花地点	30	30	60
	导热油炉	28	28	55
	办公建筑	25	20	50
	可燃介质工艺装置区	20	-	40
	甲类生产厂房	20	-	40
	汽车库、机修间、燃气蒸汽锅炉房、燃气热水炉间	30	30	60
	LNG 汽车衡、LNG 槽车装卸口、LNG 气瓶灌装口、LNG 汽车加气机	20	15	40
	其他生产厂房及辅助用房	25	15	50
	消防泵房、消防水池取水口	25	30	50
	消防道路（路边）	5	5	10
	站内其他道路（路边）	2	2	4
	集中放空总管	-	20	-
	高架火炬	-	30	-
	围墙	2	10	5

注：1 与密闭燃烧地面火炬的防火间距可按高架火炬减少 50%；

2 工艺装置区以工艺设备及管道的最外缘为起算点；LNG 槽车装卸口、LNG 气瓶灌装口以固定接口处为起算点；LNG 加气机以设备中心线为起算点；

3 与罩棚的防火间距可按相应类别厂房的防火间距减少 25%。

5.2.5 LNG 储罐与自增压气化装置、储罐外置 LNG 泵之间的防火间距可按工艺要求确定。储罐外置的 LNG 泵宜靠近 LNG 储罐露天设置。

5.2.6 LNG 灌装台的 LNG 气瓶应按实瓶区、空瓶区分开存放。

【条文说明】5.2.6 为安全以及便于管理。

5.2.7 LNG 槽车装卸口、LNG 气瓶灌装口、LNG 汽车加气机与站内建（构）筑物的防火间距不应小于表 5.2.7 的规定。

表 5.2.7 LNG 槽车装卸口、LNG 气瓶灌装口、LNG 汽车加气机与站内建（构）筑物的防火间距（m）

项目	名称	LNG 槽车装卸口、LNG 气瓶灌装口、LNG 汽车加气机的数量		
		一~二个	三~四个	五个及以上
明火、散发火花地点		25	30	40
导热油炉		22	28	35
办公、生活建筑		20	25	30
可燃介质工艺装置区		15	18	20
甲类生产厂房		12	15	18
汽车库、机修间、燃气蒸汽锅炉房、燃气热水炉间		25	30	35
其他生产厂房及辅助用房		15	18	20
消防泵房、消防水池取水口		25	30	35
站内道路（路边）	主要	10	10	10
	次要	5	5	5
围墙		10	15	15

注：1 工艺装置区以工艺设备最外缘为起算点；LNG槽车装卸口、LNG气瓶灌装口以固定接口处为起算点；LNG汽车加气机以设备中心线为起算点；

2 LNG槽车装卸口、LNG气瓶灌装口、LNG汽车加气机之间的距离可按工艺要求确定。

5.2.8 液化调峰站、LNG储配站、LNG常规站的LNG环境气化器和热媒为不可燃流体的远程加热气化器可布置在防护堤内，其与LNG储罐的间距可按工艺要求确定；LNG整体加热式气化器与站内LNG储气设施、工艺设施之间的防火间距可按导热油

炉的有关规定执行。多个气化器相邻布置时，邻近的气化器不应视为火源。

5.2.9 LNG 橇装站内 LNG 储罐与 LNG 槽车卸车口之间的防火间距不应小于 10m；临近 LNG 槽车卸车固定车位的 LNG 储罐及工艺装置应设置有效的防撞设施。天然气放散总管可设置在橇体上。

【条文说明】5.2.9 LNG 橇装站主要由若干橇体组合而成，为节约用地，减少了 LNG 储罐与 LNG 卸车口的防火间距，同时放散总管距 LNG 储罐及其他橇体的间距不限，但应确保放散气体不会沉积，且放空管不会因低温而产生破坏。

5.2.10 LNG 瓶组站内 LNG 气瓶组应在固定地点露天设置，其与围墙的间距不应小于 4.5m，与站内其他建（构）筑物的防火间距可按本规范表 5.2.4 中露天可燃介质工艺装置区一栏的规定执行。

【条文说明】5.2.10 LNG 气瓶组露天设置可加设防雨罩棚。

5.2.11 LNG 瓶组站内设置在露天的 LNG 气化器与 LNG 气瓶组的间距可按工艺要求确定，并应满足操作的要求。

5.2.12 LNG 供应站与液化石油气供应站合建时，合建站内储罐及工艺设施应按介质为 LPG 对待，与站内建（构）筑物的防火间距应按现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》GB51142 的有关规定执行。

6 工艺及设施

6.1 一般规定

6.1.1 LNG 供应站的设计规模应根据供应用户的类别、数量和用气量指标等因素确定。作为城镇燃气主要气源的 LNG 供应站尚应符合燃气专项规划的要求。

【条文说明】6.1.1 本条对液化天然气 (LNG) 供应站的规模作了原则性规定。液化天然气 (LNG) 供应站的设计规模应按供应用户需要的用气量进行确定, 作为城镇燃气的主要气源站场时, 尚应符合燃气专项规划中对站场规模的要求。

自 2000 年以来, 我国的液化天然气的供销已经实现市场经济的运作模式, 目前已建成十几座 LNG 接收站和几百座天然气液化厂, 液化天然气总储存能力能够满足市场需求, 故液化天然气 (LNG) 供应站的规模应根据本地区的具体情况确定。

6.1.2 液化调峰站的处理规模、气化规模及 LNG 总储存容积应根据上游供气方的供气条件和下游所供用户的用气需求确定。其中, 处理规模和供气规模应根据上游供气量和下游用气量的差值及其规律确定, LNG 总储存容积宜按 15 天~30 天的液化产量确定。

【条文说明】6.1.2 本条规定了液化调峰站中 LNG 储存容积、处理规模、气化规模的确定方式。

1 液化调峰站作为城镇燃气的调峰设施, 其液化设计规模按上游的供气能力和下游市场的需求确定。

2 LNG 总储存容积应考虑液化后的天然气没有外输需要时, 有足够的储存能力, 避免液化装置频繁开停。LNG 总储存容积按 15 天~30 天的液化产量, 是参考目前国内运行的液化工厂多年的运行经验数据确定的。

6.1.3 LNG 储配站、LNG 常规站的 LNG 总储存容积应根据用户的用气需求、气源条件、LNG 的运输方式和运距等因素确定。LNG 储配站的 LNG 总储存容积宜按 7 天~15 天的计算月最大日用气量计算。LNG 常规站的 LNG 总储存容积宜按 3 天~7 天的计算月最大日用气量计算。

【条文说明】6.1.3 本条规定了液化天然气 (LNG) 储配站、液化天然气 (LNG)

气化站中 LNG 总储存容积的确定方式。

LNG 储配站一般储存规模较大,故按 7 天~15 天的计算月最大日用气量计算; LNG 常规站附近通常有 LNG 接收站、液化厂、储配站等站场, LNG 气源较有保障,运输距离较近,故按 3 天~7 天的计算月最大日用气量计算是可以满足 LNG 的需求的,具体也可根据用户的用气需求确定。

6.1.4 兼顾应急功能的液化调峰站、LNG 储配站、LNG 常规站的 LNG 总储存容积不应小于除可中断用户外其他用户年平均日 3 天的用气量。

【条文说明】6.1.4 本条是根据国家发展和改革委员会第 8 号令,其中对应急保障能力提出以下要求:“……,采取综合措施提高燃气应急保障能力,至少形成不低于保障本行政区域平均 3 天需求量的应急储气能力,在发生天然气输送管道事故等应急状况时必须保证与居民生活密切相关的民生用气供应安全可靠”。“可中断用户的用气量不计入计算天然气储备规模的基数。”

6.1.5 LNG 撬装站、LNG 瓶组站的 LNG 总储存容积宜按计算月最大日 1.5 天~3 天的用气量计算。

【条文说明】6.1.5 LNG 撬装站、瓶组站附近通常有 LNG 常规站、储配站等,运输距离近, LNG 气源较有保障,故可按 1.5 天~3 天的计算月最大日用气量计算 LNG 总储量。

6.1.6 LNG 撬装站宜采用 LNG 双容罐、LNG 全容罐,可采用 LNG 单容罐, LNG 储罐数量不应大于 1 台, LNG 总储存容积不应大于 60m³, 供气规模不应大于 2000m³/h, 且不应设置 LNG 气瓶灌装设施。

【条文说明】6.1.6 LNG 撬装站因其灵活性、集约性以及施工方便、建设快捷等特点,被广泛应用于工业用户、公建用户以及管输气无法供应的居民用户,为避免 LNG 撬装站建设无序、混乱,本条提出 LNG 撬装站储罐数量、储存容积以及供气规模的具体要求。

6.1.7 LNG 瓶组站内单个 LNG 气瓶的容积不应大于 500L, LNG 总储存容积不应大于 4m³, 供气规模不应大于 500m³/h, 且不应设置 LNG 气瓶灌装设施和 LNG 槽车卸车设施。

【条文说明】6.1.7 目前国内采用的 LNG 气瓶容积基本在 500L 以下，故本规范提出不应大于 500L 是较为合适的。总储存规模不应大于 4m³ 是原规范条款。站内不允许设置 LNG 气瓶灌装功能，只能采取更换的方式，是为了保证整个站场的安全。条文中供气规模的标准参比条件是 101.325KPa，20℃（293.15K）。

6.1.8 LNG 供应站储罐的选型应结合站场用地条件、总储量以及用气需求等因素综合分析确定。当 LNG 储罐的单罐容积大于等于 10000m³ 时，宜采用双容罐或全容罐。

【条文说明】6.1.8 本条规定了液化天然气（LNG）供应站中 LNG 储罐形式，当单罐容积大于 10000m³ 时，采用双容罐或全容罐更安全可靠。

6.1.9 LNG 供应站工艺设备、工艺装置的布置应保证工艺流程顺畅，且应便于安装、操作、检修和消防。

【条文说明】6.1.9 本条对 LNG 供应站的工艺设备、工艺装置的布置提出最基本的要求。

6.1.10 液化调峰站的进、出站管道应设置切断阀门，其他 LNG 供应站的出站管道应设置切断阀门，切断阀门宜采用耐火型结构；进、出站管道应根据需要设置电绝缘装置。

【条文说明】6.1.10 本条对 LNG 供应站进出站管道阀门的设置提出要求，当站内出现事故或故障时，切断天然气系统与外界的联系。设置电绝缘装置时为防止阴极保护系统站内外的干扰。

6.1.11 LNG 槽车卸车出液管道应设有紧急切断装置；当槽车自身不具备时，应在卸车操作前在槽车出液管道口加设，并宜与装卸区低温报警信号联锁。

6.1.12 LNG 供应站不得利用 LNG 运输车作为储存设施气化供气。

【条文说明】6.1.12 因 LNG 运输车属于移动设备，停靠在卸车台卸气时，卸车台处无法参考固定储罐设置相关设施，一旦泄露存在安全隐患。故提出此条。

6.1.13 五级及以上 LNG 供应站可设置 LNG 汽车加气设施，六级、七级 LNG 供应站不应设置 LNG 汽车加气设施。

【条文说明】6.1.13 六级、七级 LNG 供应站因储存规模小，与周边建构筑物的

防火间距较小，为保证安全，不允许设置 LNG 汽车加气设施。

6.1.14 LNG 供应站内工艺设备和管道的设计压力、设计温度的选择应考虑可能遇到的最苛刻的压力和温度组合工况。站内属于压力容器工艺设备的设计应符合现行国家标准《压力容器》GB150 及有关安全技术规定。

【条文说明】6.1.14 本条对设备、管道的设计压力、温度提出要求。

6.1.15 液化调峰站的预处理工艺应根据原料气组分、杂质含量、处理规模等因素确定，预处理后的气质应满足液化工艺的要求。

【条文说明】6.1.15 本条规定了 LNG 液化调峰站的预处理工艺选择，需要根据液化工艺对气体品质的要求确定。

6.1.16 液化调峰站的液化工艺应根据液化处理规模、储罐型式以及所在地区工业用电的价格，本着节约能源及环境保护的原则合理确定。

【条文说明】6.1.16 目前国内广泛采用的天然气液化工艺主要是混合制冷、膨胀制冷、节流制冷等工艺包，LNG 液化调峰站的液化工艺选择，应根据自身条件综合考虑能耗、环境、安全的因素确定。

6.1.17 液化调峰站、LNG 储配站、LNG 常规站宜设置 LNG 蒸发气的收集、利用系统。

【条文说明】6.1.17 甲烷属于温室气体之一，LNG 蒸发气排放到大气中，既对大气造成损害，也造成浪费。本条规定了液化调峰站、LNG 储配站、LNG 常规站要设有回收蒸发气的系统。

6.1.18 当 LNG 储配站具有 LNG 气瓶灌装功能时，同一时间存放实瓶的 LNG 总量不应大于 10m³。

【条文说明】6.1.18 LNG 气瓶虽然是低温带压储存，但是承压有限，且瓶内的 LNG 易受环境温度影响，当外界温度高时，气瓶内 LNG 因为温度升高，容易气化，进而易造成瓶内气相空间压力升高，出现超压放空现象，为保证安全，提出本条要求。

6.1.19 正常操作工况下与液化天然气接触的设备、管道等的材料的选用可参照现行国家标准《液化天然气的一般特性》GB/T19204 的有关规定。

【条文说明】6.1.19 本条对工艺系统设备、管道、附件提出要求。

6.2 工艺及设备

6.2.1 当 LNG 储罐的设计压力大于或等于 100kPa 时，储罐本体及附件材料的选择、设计、制造应符合国家现行标准《压力容器》GB150、《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21 的有关规定，并应符合下列规定：

1 真空绝热保冷 LNG 储罐应整体在工厂内制造完成，罐本体及附件的设计还应符合现行国家标准《固定式真空绝热深冷压力容器》GB/T18442 的有关规定；储罐真空夹层应设置抽真空及真空度检测装置；

2 LNG 子母罐的子罐应在工厂制造时进行压力试验，母罐及连接管道应在绝热材料填充前进行泄漏性试验，子母罐的基础应进行沉降测试；

3 LNG 子母罐、粉末堆积绝热 LNG 球罐的外罐设计应符合现行行业标准《大型焊接低压储罐设计与制造》SY/T0608 的有关规定；

4 粉末堆积绝热 LNG 球罐内容器的设计还应符合现行国家标准《钢制球形储罐》GB12337 的有关规定；

5 LNG 储罐应设置对充装量进行限制的装置，并应具有防止储罐装满液体或储罐内压达到放空装置设定压力时液体没过放空装置入口的功能。

【条文说明】6.2.1 本条规定了常用的 LNG 带压储罐的选型原则。

6.2.2 当 LNG 储罐的设计压力小于 100kPa 时，储罐本体及附件的材料选择、设计和制造应符合国家现行标准《大型焊接低压储罐设计与制造》SY/T0608、《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/T26978、《石油化工钢制低温储罐技术规范》GB/T50938 的有关规定；储罐应设置呼气阀、吸气阀，呼气量和吸气量应按正常操作工况和事故工况进行计算。

【条文说明】6.2.2 本条规定了 LNG 常压储罐的选型原则。

6.2.3 采用粉末堆积绝热的 LNG 子母罐、LNG 球罐、LNG 常压罐宜整体坐落在高架平板基础上，储罐基础承台距地面的高度不应小于 1500mm；对于可能受到土

壤冻结或冻胀影响的储罐基础和设备基础，应设置温度监测系统和电加热保护装置。

6.2.4 当 LNG 储罐的夹层空间的绝热层采用粉末堆积材料时，应为不可燃材料；在外罐外部着火时，不得因熔融、塌陷等而使绝热性能明显降低；承重的绝热部件的设计和安装，在热应力和机械应力作用下不应产生开裂，且应能保证储罐的整体稳定性。外罐应设置压力泄放装置或真空保护装置。除采用真空绝热方式外，夹层空间应设置微正压保护系统，并应保证夹层空间绝热材料的干燥。

6.2.5 当 LNG 储罐及设备的外壁为碳钢时，应进行外防腐，并应符合现行行业标准《钢质储罐腐蚀控制标准》SY/T6784 的有关规定。

【条文说明】6.2.5 设法减缓和防止腐蚀的发生是保证安全生产的根本措施之一，当 LNG 储罐及设备的外壁为碳钢时，需要采用优质的防腐材料和先进的防腐技术加以保护。

6.2.6 LNG 供应站内分离器、过滤器的设计应符合下列要求：

- 1 根据站场功能、气质条件确定过滤器、分离器的型式及设置；
- 2 过滤器、分离器的过滤、分离精度应满足站内计量、调压等装置的运行要求和出站气质要求；
- 3 分离器、过滤器的设置应满足通过介质最大设计流量的要求，并应考虑检修时的备用；
- 4 过滤器筒体的开闭口宜采用带自锁装置的快速开关盲板，开关盲板不应正对站内有人值守的建筑物；当受场地条件限制无法满足上述要求时，应采取相应的安全措施；

【条文说明】6.2.6 本条对分离器、过滤器提出要求。

6.2.7 计量装置的选择和设置应符合下列要求：

- 1 应适应流量变化的工况，保证最高、最低流量工况下的计量精度；
- 2 用于贸易结算的计量装置，其计量精度应满足国家有关规定和供需双方的合同约定；
- 3 前后直管段的设计应符合相关标准和产品说明书的有关规定；

- 4 宜设有计量装置检修或拆除标定时备用管路；
- 5 选用的电子汽车衡应符合现行国家标准《固定式电子衡器》GB7723 的有关规定。

6 液化调峰站的原料气进气总管宜设置计量装置，当站内设有两套及两套以上预处理装置时，每套装置的原料气进气管道上宜分别设置计量装置。

【条文说明】6.2.7 本条对计量装置的选择和设置提出要求。

6.2.8 调压装置的选择和设置应符合下列规定：

1 应根据环境及调压装置的工作要求，设置在露天或厂房内；在严寒地区、噪声控制地区或风沙地区，宜设置在封闭式的厂房内；

2 应满足最大设计流量的要求，并应适应进口可燃气体的最高、最低工作压力的工况，调压管路和调压装置的配置还应适应供气高峰、低峰的流量变化和供气初期的低流量工况；

3 宜采用自力式调压器，不得采用手动装置节流减压；

4 调压装置前后管段的设计应满足其平稳运行的要求，取压点应避开涡流管段；

5 调压装置应设有检修时的备用线路；

6 应根据工艺要求，设置防止天然气出口压力过高的超压紧急切断装置和安全放散装置，超压紧急切断装置应采用人工复位型。

【条文说明】6.2.8 本条对调压装置选择和设置提出要求。

6.2.9 压缩机的选择和设置应符合下列要求：

1 压缩机的材料应满足介质组分、设计温度和设计压力的条件要求；

2 压缩机应根据吸排气压力、排气量及气质组分选择机型。所选用的设备应便于操作维护、安全可靠，并符合节能、高效、低震和低噪音的要求；

3 当原料气增压采用往复式压缩机时，往复式压缩机宜采用气缸无油润滑压缩机。采用有油润滑时，应设置除油设施，油污除净率及压降应满足后续工艺要求；

4 压缩机装机总台数不宜过多。除离心式压缩机外，每1~5台宜另设1台

备用；

5 压缩机应具有非正常工作状况的报警和自动停机功能；

6 驱动装置的功率应与压缩机相匹配，并有适当的裕量，且应适应长期运行引起的效率下降。

【条文说明】6.2.9 本条对压缩机的选择和设置提出要求。

6.2.10 压缩机的工艺设计应符合下列要求：

1 压缩机宜按独立机组配置进气管、出气管、阀门、旁通、冷却器、安全放散、供油和供水等各项辅助设施；

2 压缩机进气管道上应设置手动和电动（或气动）控制阀门，并与进口压力低限报警联锁；压缩机出气管道上应设置安全阀、止回阀和手动切断阀。出口管道安全阀的泄放能力不应小于压缩机的安全泄放量；

3 压缩机的进、出气管道宜采取减震降噪措施；

4 管道设计应设有能满足投产置换，正常生产维修和安全保护所必需的附属设备；

5 压缩机进口宜设置保障进气质量的分离过滤装置；

6 压缩机排出的放空气体和冷凝液应集中处理；

7 压缩机组近旁应设有紧急停车启动装置。

8 当压缩机采用燃气为动力时，其设置应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB50183 的有关规定。

【条文说明】6.2.10 本条对压缩机管道及附件提出要求。

6.2.11 压缩机房内的布置应符合下列要求：

1 压缩机宜采取单排布置；

2 应满足操作、检修的场地和通道要求，便于管线和设备安装。压缩机之间、压缩机与墙壁之间的净距不宜小于 1.5m；

3 压缩机的上方不得布置可燃气体、液化烃和可燃液体的工艺设备，但自用的高位润滑油箱不受此限；

4 重要通道的宽度不宜小于 2m；

- 5 机组的联轴器及皮带传动装置应采取安全防护措施；
- 6 高出地面 2m 以上的检修部位应设置移动或可拆卸式的维修平台或扶梯；
- 7 维修平台、地坑周围应设防护栏杆；
- 8 压缩机室宜根据设备情况设置检修用起吊设备；
- 9 压缩机布置在厂房内时，其基础应考虑隔振，并应与厂房的基础脱离。

【条文说明】6.2.11 本条对压缩机房的布置提出要求。

6.2.12 增压透平膨胀机、冷箱的布置应符合下列规定：

- 1 过滤器、增压端出口冷却器、气液分离器宜靠近膨胀机进出口布置；
- 2 膨胀机增压端的管道应设置防喘振回流阀；
- 3 膨胀机应靠近冷箱布置，膨胀机出口与冷箱之间的连接管道宜通过膨胀机过桥箱保冷，过桥箱保冷材料应和冷箱分开；
- 4 布置冷箱时，应以冷箱为中心，将与冷箱有关的设备就近布置；
- 5 冷箱内部不应设置控制阀门和用于控制阀门的空气管线；
- 6 冷箱上应设置防止冷箱内冷剂和天然气泄漏的安全保护设施。

【条文说明】6.2.12 本条对透平膨胀剂、冷箱等设备的布置提出要求。

6.2.13 液化调峰站内原料气预处理后的管道宜采取防止不合格气体进入下游装置的安全保护措施。

6.2.14 混合冷剂制冷的系统应设置制冷剂回收罐，回收罐的容积应能储存检修时冷剂系统管道内排出的液态制冷剂。

【条文说明】6.2.14 本条对制冷剂回收罐提出要求。

6.2.15 当采用含水的制冷剂时，在添加至液化系统之前应进行干燥。

6.2.16 气化器的选择和设置应符合下列规定：

- 1 气化器应根据供气规模、供气压力及环境条件进行选型，并应符合当地冬季气温条件下（或最严苛的）的使用要求；
- 2 气化器的设计流量、压力不应小于最大工作条件的 1.2 倍；
- 3 气化器的总供气能力应根据不同类型 LNG 供应站所需最大供气量确定；
- 4 气化装置的配置台数不应少于 2 台，且至少应有 1 台备用。当采用空温

式气化器时，备用气化器的配置台数应等于正常工作气化器的配置台数；

5 气化器的布置应满足操作维修的要求，相邻气化器之间的水平净距不宜小于 1.5m；

6 并联气化器的进出口宜分别设置切断阀；

7 环境式气化器的基础应采用防冷融及排水措施。

【条文说明】6.2.16 本条规定对 LNG 气化器的设置及辅助设施提出具体要求。由于环境式气化器的基础受反复的冷热影响后，会降低基础的强度，所以需要采取防冻措施；气化器结冰掉落融化后，既会影响操作安全，也会对设备和基础造成损害，所以需要设置排水措施。

对气化器的净距离提出原则性要求，主要是考虑要有足够的气化器的检修、操作空间及通风条件，设计时可根据项目的具体情况，如：气候条件，地理位置等适当增加或减小。

6.2.17 LNG 经气化、加热后的温度应保证后续设备及管道在允许工作温度范围内工作。

【条文说明】6.2.17 本条规定了 LNG 气化、加热后设备、管道、附件的工作温度应满足天然气气化后的最低温度。

6.2.18 向站外用户供气用 LNG 气化器的天然气出口应设置测温装置并应与相关阀门连锁；BOG、EAG 加热器出口管道应设置测温装置及报警。热媒的进口应设置具有远程控制和就地控制功能的阀门，远程控制地点与气化器的间距不应小于 15m。

【条文说明】6.2.18 本条对气化器和天然气气体加热器的仪表系统和连锁提出要求。

6.2.19 低温泵的选择和设置应符合下列要求：

- 1 低温泵的材料应满足介质组分、设计温度和压力的条件要求；
- 2 泵的进口应设置放空阀，出口应设置止回阀、放空阀；
- 3 对于输送液体温度低于 -29°C 的泵，设计中应有预冷措施。
- 4 泵的安装高度应保证不使其发生气蚀。

【条文说明】6.2.19 本条规定了 LNG 泵及管道、附件的要求。由于液化天然气属于极易气化的液体，为使 LNG 泵能够正常工作，配管设计时，需要采取措施满足 LNG 泵的净正吸入压头。

6.2.20 LNG 气瓶应在灌装台进行灌装和存放，灌装台应设置计量衡器、检漏设施和气瓶灌装标识码检测系统，并应对气瓶灌装及进、出库信息进行记录。

6.2.21 进出工艺装置的可燃气体、可燃液体管道，应在装置边界处设置截断阀。

6.2.22 当 LNG 供应站有连续或定期排放且无法回收的放空气体时，应设置火炬，对于间歇或不定期的排放可设置放空总管。当排放至火炬或放空总管的物料含有液体时，应设置带加热设施的气液分离罐，在将排放液体分离并加热成比空气轻的气体后，方可排入放空总管。

【条文说明】6.2.22 原则上 LNG、天然气（相对密度大于 0.75）不允许就地排放。对于间歇或不定期的排放以及无法进入到火炬系统的排放（如投产、检修时置换的气体），可设置放空总管。

6.2.23 放散管、放空总管的设置应符合下列规定：

1 进出站管道的事故放散、LNG 储罐的检修及事故放散应设置放空总管；放空总管管口应高出距其 25m 范围内的建（构）筑物 2m 以上，且距地面高度不得小于 10m；

2 压缩机、分离器、过滤器等工艺设备的操作放散、检修放散、安全放散的放散管口应高出距其 10m 范围内的建（构）筑物或露天设备平台 2m 以上，且距地面高度不得小于 5m；

3 不同压力级别的放散管宜分别设置。不同排放压力的管道接入同一放空总管时，应确保不同压力的放散点能同时安全排放；

4 从放空阀门排气口至放散管、放空总管接入点之间的管道不应缩径；

5 采用人工操作控制的放散装置宜将放散的天然气引至管道或容器内回收；

6 放散管、放空总管顶端不应加设弯管；

7 放散管、放空总管可根据需要设置防回火装置；

- 8 放空总管底部宜采取排污措施；
- 9 进入放散管、放空总管的低温气体应经加热成为比空气轻的气体后方可排放；
- 10 有害物质的浓度及排放量应符合有关污染物排放标准的规定；
- 11 放散、放空产生的噪声应符合有关卫生标准。

6.2.24 火炬设置应符合下列规定：

- 1 高架火炬的高度，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；
- 5 液体、低热值可燃气体、空气和惰性气体不得排入火炬系统。

【条文说明】6.2.24 低温可燃气体因温度过低，可能对全站可燃气体排放系统产生冷损害，从而影响排放效果；加热为比空气的气体后容易挥发扩散。

6.2.25 LNG 橇装站内的橇装设备不得采用可燃材料。

6.3 管道及附件

6.3.1 LNG 供应站内工艺管道的设计应符合压力管道有关安全技术要求和现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB50316 的有关规定。

6.3.2 LNG 管道及附件的设计温度不应高于-168℃，当采用液氮等低温介质进行置换时，应按置换介质的最低温度计算。

【条文说明】6.3.2 本条是参照 NFPA59A 标准编制的。

6.3.3 对于设计温度低于-40℃的管道应采用奥氏体不锈钢无缝钢管，不得采用软管，其技术性能应符合现行国家标准《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T14976 的规定。对于设计温度低于-40℃的管件应采用奥氏体不锈钢管件，其技术性能应符合现行国家标准《钢制对焊无缝管件》GB/T12459 的规定。

【条文说明】6.3.3 现行钢管标准如 GB8163、GB6479 对原 16Mn 牌号重新命名，分为 Q345A、B、C、D、E 五级，其中 Q345E 的冲击功试验温度为 -40°C ，另外，现行国家标准《低温管道用无缝钢管》GB/T18984 中的一些材料也能满足 -40°C 的设计温度，故对不锈钢管道及管件的强制要求改为 -40°C 。

6.3.4 除不锈钢管道外，LNG 供应站内埋地钢质燃气管道应进行外防腐，其设计应符合现行行业标准《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ95 的有关规定。

6.3.5 低温天然气管道之间、低温天然气管道与 LNG 储罐、设备、阀门等应采用对接焊接或法兰连接，阀门口径大于等于 DN50 的应采用对焊连接；常温天然气管道之间宜采用对接焊接连接。公称直径不大于 50mm 的常温管道与储罐、容器、设备及阀门可采用法兰、螺纹连接；公称直径大于 50mm 的常温管道与储罐、容器、设备及阀门连接应采用法兰或焊接连接；法兰连接采用的螺栓、弹性垫片等紧固件应确保连接的紧密度。

【条文说明】6.3.5 本条规定参照现行国家标准《液化天然气（LNG）生产、储存和装运》GB/T 20368 有关要求。

6.3.6 低温天然气阀门应能适用于 LNG 介质，液相管道应采用加长阀杆和能在线检修结构的阀门（LNG 气瓶自带的阀门除外）。低温阀门阀杆和管线宜垂直或倾斜 45 度角以内安装。

【条文说明】6.3.6 本条对液化天然气阀门及安装提出要求。

6.3.7 低温管道应根据设计条件进行柔性计算，柔性计算的范围和方法应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB50316 的规定。

【条文说明】6.3.7 本条规定是为了防止工艺管道由于受温度的影响，造成应力破坏。

6.3.8 低温管道应采用自然补偿的方式，常温架空管道宜采用自然补偿的方式。

【条文说明】6.3.8 LNG 供应站中应避免采用膨胀补偿器。

6.3.9 设备及管道绝热材料的选择应符合下列规定：

- 1 绝热材料的选择应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规

范》GB50264、《设备及管道绝热技术通则》GB4272 的规定；

2 工艺设备和管道的保温层应采用不燃烧材料，保冷层应采用不燃烧材料或难燃烧材料；

3 保冷应选用闭孔型材料及其制品，不宜选用纤维材料或其制品，不得选用石棉材料及其制品；

4 用于奥氏体不锈钢管道上的绝热材料，其氯离子含量应符合现行国家标准《覆盖奥氏体不锈钢用绝热材料规范》GB/T17393 的规定。

【条文说明】6.3.9 本条对管道和设备、附件的绝热材料提出要求。

6.3.10 液态天然气管道形成封闭管段的两个切断阀之间应设置安全阀，放散气体宜集中放散。安全阀进口管道应设置切断阀，切断阀必须处于全开位置并被锁定或铅封。

【条文说明】6.3.10 形成封闭管段的两个切断阀之间设置安全阀，是为了防止期间管道接收外界的温度后压力升高，造成管道的破坏；由于安全阀需要定期校验，故安全阀进口管道应设置切断阀。

6.3.11 LNG 供应站装卸车装置的进液管道应设置止回阀。LNG 槽车充装应采用万向充装管道系统，并应设置拉断阀；液化调峰站、LNG 储配站内 LNG 槽车卸车应采用万向充装管道系统，其他 LNG 槽车卸车宜采用万向充装管道系统。当卸车采用奥氏体不锈钢波纹软管时，其设计爆裂压力不应小于系统最高工作压力的 5 倍。

【条文说明】6.3.11 对于不锈钢软管的要求参照现行国家标准《液化天然气（LNG）生产、储存和装运》GB/T20368 有关要求。

6.3.12 LNG 压力罐应设置安全阀，并应符合下列要求：

1 安全阀的开启压力及阀口总通过面积应符合现行行业标准《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21 的规定；

2 应选用低温全启封闭式弹簧安全阀；

3 每个储罐设置安全阀的数量不得少于 2 个；

4 安全阀应设置放散管，其管径不应小于安全阀出口的管径。放散管宜集

中放散；

5 安全阀与储罐之间应设置切断阀，切断阀应处于全开状态并被锁定或铅封。

6.3.13 液化天然气供应站内设置的事故切断系统应具有手动、自动或手动自动同时启动的功能，手动启动器应设置在事故时方便到达的地方，与所保护设备的间距不应小于 15m。手动启动器应具有明显的功能标志。

6.3.14 当 LNG 储罐、气化器及其它工艺设备的安全阀放空气体不能排至放空总管或火炬时，则应排至安全地点。常压储罐的安全阀应有直排大气的出口。

6.3.15 LNG 气化器或其出口管道上应设置安全阀，安全阀的泄放能力应满足下列要求：

1 环境气化器的安全阀泄放能力应满足在 1.1 倍的设计压力下，泄放量不小于气化器设计额定流量的 1.5 倍；

2 加热气化器的安全阀泄放能力应满足在 1.1 倍的设计压力下，泄放量不小于气化器设计额定流量的 1.1 倍。

【条文说明】6.3.15 本条规定与现行国家标准《液化天然气（LNG）生产、储存和装运》GB/T20368 有关要求一致。

6.3.16 LNG 槽车装卸用万向充装管道系统和奥氏体不锈钢波纹软管的快装接头应具有锁紧防脱功能。

7 建筑、供暖通风及绿化

7.1 建筑

7.1.1 LNG 供应站内建、构筑物的耐火等级不得低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中“二级”的规定。

7.1.2 可燃介质压缩机房等甲类生产厂房或甲类库房的建筑设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中甲类生产厂房、甲类库房防爆的规定，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。

7.1.3 当可燃介质压缩机房与压缩机用配电间、控制室贴邻设置时，应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙分隔。防火隔墙两侧门窗洞口的折线间距应符合下列规定：

1 当可燃介质比空气轻时，不应小于 4.5m；

2 当可燃介质比空气重时，不应小于 15m，且配电间、控制室的室内外高差不应小于 0.6m。

7.1.4 消防泵房疏散门应直通室外或安全出口。

7.1.5 具有爆炸危险建筑的承重结构应采用钢筋混凝土、钢框架或钢排架结构。钢框架和钢排架应采用防火保护层。

7.2 供暖、通风与空调

7.2.1 LNG 供应站内建筑物的供暖、通风及空调系统的设计应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019 的有关规定。

【条文说明】7.2.1 根据现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 中第 2.0.1 条及其条文说明，工业建筑是指生产厂房、仓库公用辅助建筑以及生活、行政辅助建筑的统称。

7.2.2 LNG 供应站内建筑的供暖设计应符合下列规定：

1 供暖系统宜采用热水集中供暖；

2 控制室、机柜间及配电间等房间的室内供暖装置，宜采用钢管焊接，且不应有法兰、螺纹接头和阀门等。

3 房间的供暖室内计算温度宜符合表 7.2.2 的规定。

4 设有可燃介质工艺设备的厂房或化验室等建筑物严禁采用明火和电热散热器供暖。

表 7.2.2 房间的供暖室内计算温度

房间名称	采暖室内计算温度 (°C)
水泵房、消防泵房、压缩机房、配电间	5
消防车库	12
维修间、卫生间、走廊	14
化验室、办公室、值班室、门卫、会议室、控制室等	18
浴室、浴室更衣室	25

【条文说明】7.2.2 本条对供暖设计做出了规定。

1 根据现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 4.1.1 有关规定对室内设计参数做出了规定。当站区供热以生产用蒸汽为主，在不违反卫生、技术和节能要求的条件下，可采用蒸汽做热媒。

2 与现行国家标准《20KV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.3.5 条规定一致：在采暖地区，控制室和值班室应设供暖装置。在严寒地区，当配电室内温度影响电气设备元件和仪表正常运行时，应设供暖装置。

4 与现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 9.2.2 条规定一致。

7.2.3 LNG 供应站的热源可利用外部热源或自建供热系统，当利用外部热源时，热源条件应满足工艺系统及供暖系统的要求。

【条文说明】7.2.3 利用城市、小区或临近单位的热源可减少重复建设，节约一次能源。LNG 供应站的用热以生产工艺用热为主，因此外部热源须满足工艺用热的参数要求，同时满足供暖系统的要求，达不到要求或技术经济不合理时，应自建锅炉房。

7.2.4 LNG 供应站内燃气蒸汽锅炉房、燃气热水炉间的设计应符合下列规定：

- 1 应根据工艺要求确定是否需要设置备用锅炉；
- 2 锅炉房的系统设计应满足现行国家标准《锅炉房设计规范》GB50041 的有关要求；
- 3 烟气排放应满足现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB13271 的有关要求。

【条文说明】7.2.4 现行国家标准《锅炉房设计规范》GB50041-2008 第 1.0.2 条规定：“本规范适用于下列范围内的工业、民用、区域锅炉房及其室外热力管道设计：1 以水为介质的蒸汽锅炉锅炉房，其单台锅炉额定蒸发量为 1 t/h~75t/h、额定出口蒸汽压力为 0.10MPa~3.82MPa（表压）、额定出口蒸汽温度小于等于 450℃；2 热水锅炉锅炉房，其单台锅炉额定热功率为 0.7MW~70MW、额定出口水压为 0.10 MPa~2.50MPa（表压）、额定出口水温小于等于 180℃”。

当只有采暖负荷时，锅炉可不设备用；当有生产工艺热负荷，且其中一台锅炉停运会对生产工艺造成影响时，应设备用锅炉。

7.2.5 当采用燃气采暖热水炉供热时，其产品应符合现行国家规范《燃气采暖热水炉》GB25034 的规定且燃气采暖热水炉的安装应符合下列规定：

- 1 燃气采暖热水炉可安装在建筑物的厨房或专用房间内，不得安装在办公室、卫生间、楼梯和安全出口附近、易燃易爆物品堆放处、电线和电气设备处；
- 2 燃气管道的设计应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的有关规定，且燃气管道上应设置燃气和一氧化碳泄露自动报警切断装置。

【条文说明】7.2.5 现行国家标准《燃气采暖热水炉》GB25034 适用于额定热输入不超过 70KW（低热值），最大采暖工作水压小于等于 0.3MPa，工作时水温不大于 95℃，采用大气式燃烧器或风机辅助式燃烧器或全预混式燃烧器的采暖热水两用的器具，也适用于单采暖器具。部分小型 LNG 常规站会使用燃气采暖热水炉作为生产工艺加热热源或建筑物供暖热源。

7.2.6 建筑内供暖管道和设备的绝热材料应符合下列规定：

- 1 对于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 规定的甲、乙类厂房

或库房应采用不燃材料；

2 对于其他建筑，宜采用不燃材料，不得采用可燃材料。

【条文说明】7.2.6 本条与现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016-2014 条文第 9.2.6 条的规定一致，本条规定旨在防止火势沿着管道的绝热材料蔓延到相邻房间或整个防火区域。在设计中，除首先考虑采用不燃材料外，当采用难燃材料时，还要注意选用热分解毒性小的绝热材料。

7.2.7 LNG 供应站内建筑的通风设计应符合下列规定：

1 设有可燃介质工艺设备的建（构）筑物应有良好的通风措施，其送、排风系统应采用防爆型的通风设备，并应与可燃气体检测报警系统连锁。正常通风量应按房屋全部容积每小时换气次数不小于 6 次，事故通风量应按换气次数不小于每小时 12 次确定；

2 氮气压缩机房应设置事故排风装置。事故排风机应与低氧浓度报警装置连锁；

3 燃气锅炉房、燃气发电机房、直燃溴化锂制冷机房应设置通风设施，正常通风量应按换气次数不小于 6 次/h 确定，事故通风量应按换气次数不小于 12 次/h 确定。事故排风机应选用防爆型。当采用机械通风时，机械通风设施应设置导除静电的接地装置；

4 制冷机房的通风宜按制冷剂的种类确定事故排风口的高度。氟制冷机房应分别计算通风量和事故通风量；当机房内设备放热量的数据不全时，通风量可取 4 次/h~6 次/h，事故通风量不应小于 12 次/h。

5 变配电室、柴油发电机房、柴油消防泵房宜采用自然通风，当不能满足要求时，可采用机械通风，且机械通风系统宜独立设置。柴油发电机房储油间应采用机械通风。

【条文说明】7.2.7 对站内建筑的通风设计做出了规定。

1 与现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第 9.6.2 条一致，规定了设有可燃介质工艺设备的建、构筑物的通风设计要求，是参照 NFPA59A 标准编制的。

3 与现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 9.3.16 条一致。

7.2.8 事故通风应符合下列规定：

1 设有可燃介质工艺设备的建（构）筑物、氮气压缩机房、燃气锅炉房、燃气发电机房等应设置事故通风系统；

2 事故通风宜由经常使用的通风系统和事故通风系统共同保证，在发生事故时，应能保证提供所需的事事故通风量。事故通风量宜根据工艺设计条件通过计算确定，且换气次数不小于 12 次/h；

3 事故通风的吸风口应设在有毒气体或爆炸危险物质放散量可能最大或聚集最多的地点。对事故排风的死角处应采取导流措施；

4 当工作场所设置有爆炸危险气体检测及报警装置时，事故通风装置应与报警装置连锁；当爆炸危险性气体浓度达到爆炸下限的 20%时，应启动事故通风的风机；

5 事故通风的通风机，应分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关；

6 对于防爆的事故通风设备，当设备停止运行会造成安全事故或仅允许设备短时间停止运行时，应设置备用设备。备用设备的性能应与最大一台工作设备的性能一致。

【条文说明】7.2.8 本条与现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 中 6.4 事故通风的要求一致。事故通风量宜根据工艺设计条件通过计算确定，且换气次数不应小于 12 次/h。房间计算体积应符合下列规定：当房间高度小于或等于 6m 时，应按房间实际体积计算；当房间高度大于 6m 时，应按 6m 的空间体积计算。第 6 款与现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 中 3.0.8 条一致，在有些场所，爆炸危险气体是连续产生的，必须依赖连续不断的通风来稀释危险气体，通风设备不能停止运行或停止运行时间较短，这种情况下，通风设备应备用。应监控通风设备的运行状态，设备故障时备用设备自动投入运行，通风设备的供电安全应予以保证。

7.2.9 对于有爆炸危险物质或有害气体、蒸气的半敞开式或封闭式厂房，当采用全面排风时，全面排风量的分配应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空

气调节设计规范》GB50019 的有关规定。

【条文说明】7.2.9 现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 中第 6.3.9 条规定了全面排风系统吸风口的布置及风量分配。全面排风量的分配应符合下列要求：当放散气体的相对密度小于或等于 0.75，视为比室内空气轻，或虽室内空气重但建筑内放散的显热全年均能形成稳定的上升气流时，宜从房间上部区域排出；当放散气体的相对密度大于 0.75，视为比室内空气重，且建筑内放散的显热不足以形成稳定的上升气流而沉积在下部区域时，宜从下部区域排出总排风量的 2/3，上部区域排出总排风量的 1/3。吸风口应布置在有爆炸危险物质或有害物质浓度最大的区域，一是为了合理组织室内气流，避免使含有大量有爆炸危险物质或有害物质的空气流入没有或仅有少量有害物质的区域；二是为了提高全面排风系统的效率，创造较好的劳动条件。室内有害物的分布不均匀的，影响其分布的主要原因是有害物的对流扩散和有害物分子本身的扩散。如不考虑具体情况，只注意有害气体密度的大小，有时会得出浓度分布的不正确结论。当人员活动区有害气体与空气混合后的浓度未超过卫生标准，且混合后气体的相对密度与空气密度接近时，可只设上部或下部区域排风；上、下部区域的全面排风量中应包括该区域内的局部排风量；地面以上 2m 以下应为下部区域。

7.2.10 建筑物全面排风系统吸风口的布置应符合下列规定：

1 当位于房间上部区域的吸风口用于排除不含氢气的有爆炸危险性气体或有害气体、蒸气时，吸风口上缘至顶棚平面或屋顶的距离不应大于 0.4m；

2 当位于房间上部区域的吸风口用于排除氢气与空气混合物时，吸风口上缘至顶棚平面或屋顶的距离不应大于 0.1m；

3 位于房间下部区域吸风口的下缘至地板的高度不应大于 0.3m；

4 对于因建筑结构造成的有爆炸危险气体排出的死角处，应设置导流设施。

【条文说明】7.2.10 对于由于建筑结构造成的有爆炸危险性气体排出的死角，如在生产过程中产生天然气、氢气等，会出现由于顶棚内无法设置排风口而聚集

一定浓度的有爆炸危险性气体发生爆炸的情况。在结构允许的情况下，在结构梁上设置连通管进行导流排气，或其他导流设施，以避免事故发生。

7.2.11 LNG 供应站内建筑的空调设计应符合下列规定：

- 1 当控制室及机柜间等采用一般的供暖通风达不到室内温度、湿度要求时，应设置空调系统；
- 2 办公室、会议室、门卫等有舒适性要求的房间，可设置空调系统；
- 3 房间的空调室内计算温度、湿度宜符合表 7.2.11 的规定。

表 7.2.11 房间的空调室内计算温度、湿度

季节及参数 房间名称	夏季		冬季	
	温度 (°C)	相对湿度 (%)	温度 (°C)	相对湿度 (%)
DCS 控制室(中央控制室、机柜间)	26±2	50±10	20±2	50±10
办公室、常规仪表控制室等	25~28	40~70	18~24	—
配电间	≤35	≤70	—	—

注：DCS 控制室温度变化率：<5°C/h；湿度变化率：<6%/h。

【条文说明】7.2.11 根据国家现行标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015 第 4.1.3 条、《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》SH/T3004-2011 附录 A 及《控制室设计规范》HG/T20508-2014 第 3.6.1 的有关规定制订。

7.3 绿化

7.3.1 LNG 供应站的生产区不应种植含油脂多的树木，宜选择含水分较多的树种。

【条文说明】7.3.1 站区绿化可以美化、净化环境，但绿化设计必须结合站场的特点，在生产区应选择含水分较多的树种，且不宜种植绿篱或灌木丛，以免引起可燃气体的积聚和影响消防。不应选择油性较大植物，以免在火灾时加大火势。

7.3.2 在储罐组、可燃介质工艺装置区与周围消防车道之间的区域，不应种植树木。

7.3.3 LNG储罐防护堤内严禁绿化。

【条文说明】7.3.3 LNG 罐区事故状态下可能会有少量泄漏，故防火堤内不允许绿化。

7.3.4 LNG供应站内的绿化不得妨碍消防操作。

8 消防与给水排水

8.1 一般规定

8.1.1 LNG 供应站内消防设施的设置，应根据站场等级、储罐型式、火灾危险性及其临近的消防协作条件等因素综合考虑确定。当站内 LNG 总储存容积大于 100000m^3 ，且临近消防协作单位的消防车辆在火灾延续时间内无法到达时，应配置两台重型消防车。

【条文说明】8.1.1 LNG 供应站储存的是易燃、易爆的液化天然气，LNG 储罐有单容罐、双容罐、全容罐等型式，需根据具体情况采用不同的灭火方式和手段。对储存容积大、性质和所处位置重要的站场，应适当提高消防设施的标准。国家现行标准《城市消防站建设标准》建标 152-2011 中有“普通消防站辖区面积不大于 7km^2 ，设在近郊区的普通消防站辖区面积不大于 15km^2 ，消防站的布局应以接到出动指令后 5min 内到达辖区边缘”等规定，而消防站的实际布置很难满足上述辖区面积和 5min 内到达辖区边缘的要求，考虑到站场设有较为完善的消防系统，具备较高的自救能力，因此将临近消防协作力量的到达时间确定为火灾延续时间。需要指出的是，当站场同时设有多种消防用水系统且各系统的火灾延续时间不同时，火灾延续时间应取其中的最小值。

8.1.2 LNG 供应站的消防水量应按同一时间内火灾起数和相应处的一次灭火用水量确定。

8.1.3 LNG 供应站同一时间内火灾起数及地点的确定应符合下列规定：

1 当占地面积不大于 100km^2 时，火灾起数应按一起确定，并应为 LNG 供应站消防用水量的最大处；

2 当占地面积大于 100km^2 时，火灾起数应按二起确定，一起应为 LNG 供应站消防用水量的最大处，另一起应为站内生产辅助设施或生活区消防用水量的最大处。

8.1.4 LNG 供应站内总储存容积不大于 20m^3 的 LNG 储罐、LNG 瓶组和建筑面积不大于 300m^2 的辅助生产用房，可不设置消防水系统。

【条文说明】8.1.4 当 LNG 储存规模较小时，站内辅助类建筑的体积不大，装车或卸车位也不会超过 2 个，火灾的影响面较小，不易造成重大火灾损失，可以依靠灭火器等进行灭火，不设置消防给水系统，但应按本规范规定设置一定数量的小型移动式灭火器材。

8.1.5 LNG 储罐或储罐区的消防水系统设置应符合下列规定：

1 总储存容积小于等于 60m^3 的 LNG 储罐或储罐区，可设置移动式消防冷却水系统；

2 总储存容积大于 60m^3 的 LNG 储罐或储罐区，应设置固定式消防冷却水系统和移动式消防冷却水系统。

【条文说明】8.1.5 单罐容量较大或储罐数量较多时，消防冷却水量也比较大，只靠移动式系统难以胜任，所以应设置固定式消防冷却水系统。设置移动式消防冷却水系统的目的是对储罐的局部高温部位重点保护。此外，需同时作用的各种水灭火系统（如罐顶泵平台的固定水喷雾系统等），也应计入总消防用水量。

8.2 消防水源及消防泵房

8.2.1 消防用水可由市政给水、消防水池（罐）或天然水源供给，当利用地表水源时，设计枯水流量保证率宜为 90%~97%，并应设置可靠的取水措施。

【条文说明】8.2.1 此款对站场的消防用水水源做了较为具体的要求。因地表水源可能有漂浮物、悬浮物、冰凌等易堵塞取水口，为此要求设置格栅、格网等措施来保证取水的可靠性，并应考虑上述措施产生的水头损失对消防水泵的影响。另外，当固定式消防冷却水系统采用冷却喷头时，尚应采取措施避免消防水中杂质堵塞喷头。

8.2.2 当消防用水与生产、生活给水合用时，合用系统的供水量应为消防给水设计流量与生产、生活用水最大小时流量之和。

【条文说明】8.2.2 当消防用水与生产、生活用水合用，计算合用系统供水量时，淋浴用水可按 15% 计，浇洒及洗刷等火灾时能停用的用水量可不计入。

8.2.3 当设置消防水池（罐）时，应符合下列规定：

1 消防水池（罐）的有效容积应满足火灾延续时间内消防用水总量的要求。当火灾情况下能保证连续向消防水池（罐）补水时，其有效容积可减去火灾延续时间内的补充水量；

2 当消防水池（罐）的总蓄水有效容积大于 500m^3 时，宜设为一座内含两格且能独立使用的消防水池（罐）；当大于 1000m^3 时，应设为二座能独立使用的消防水池（罐）；

3 消防水池（罐）的补水时间不宜大于 48h，当总蓄水有效容积大于 2000m^3 时，补水时间不应大于 96h；

4 对于消防用水与其他用水共用的水池（罐），应采取确保消防用水量不作他用的技术措施；

5 对于严寒和寒冷地区的消防水池（罐），应采取可靠的防冻措施；

6 消防水池（罐）应设置就地和远程水位显示装置及最高、最低液位报警装置，并应在控制室或值班室进行监控。

【条文说明】8.2.3 本条规定的目的是提高消防水池（罐）蓄水和供水的安全可靠性。其中，满足连续补水的条件，可参见现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014。

8.2.4 消防泵房宜设置在储罐区全年最小频率风向的下风侧。

【条文说明】8.2.4 出于安全考虑，消防泵房尽可能布置在储罐区全年最小频率风向的下风侧，此时，消防泵房受火灾热辐射的威胁最小。

8.2.5 当采用柴油机驱动消防泵时，宜设置独立的消防泵房，并应设置满足柴油机运行的通风、排烟和阻火设施。

【条文说明】8.2.5 柴油机工作时耗氧而需要大量的空气，部分余热也需排至室外，消防泵房一般为半地下结构，若自然通风无法满足柴油机工作要求应设置风机。

8.2.6 消防水泵应能依靠管网压降信号自动启动，并确保从接到启泵信号到消防水泵正常运转的时间不大于 2min。

8.2.7 消防水泵及稳压泵应采用自灌式吸水；当消防水池处于低液位不能保证消防水泵再次自灌启动时，应有辅助引水设施。

【条文说明】8.2.7 为保证消防水泵及时启动及可靠供水，消防水泵应充满水，因此消防水泵应自灌式吸水。在灭火过程中有时停泵后还需再次启动，为满足此种情况，消防泵应有可靠的引水措施。

8.2.8 消防水泵吸水管、出水管和阀门等的设置，应符合下列规定：

- 1 每台消防水泵宜设置独立的吸水管；当消防泵组共用吸水管时，吸水管不应少于两条，每条吸水管均应能独立工作，且应能通过全部消防给水设计流量；
- 2 消防泵组的出水管道上应设置防止超压的安全设施；
- 3 阀门的启闭状态应有明显标志，蝶阀应带有自锁装置；
- 4 当管径超过 DN300 时，宜采用电动或气动阀门，并应能手动操作。

【条文说明】8.2.8 本条是对消防泵组的安装技术要求。

- 1 从可靠性的冗余原则，一组消防水泵的吸水管和出水管应有 100% 备用。
- 2 消防泵组出水管设置防超压设施，主要考虑当消防系统用水量较低时，防止系统超压引发故障，同时便于消防泵定期试车检查。防超压设施一般可采用持压泄压阀，并设置旁通。
- 3 蝶阀的阀板很容易偏转引发阀门关闭，威胁消防安全，因此规定当采用蝶阀时应有自锁装置。
- 4 对于管径大于 300mm 的阀门，为便于操作，宜采用电动或气动阀门，为了在停电、断气时也能启闭，故提出需要手动操作。

8.2.9 消防水泵和稳压泵应分别设置备用泵，其性能应与各自最大一台工作泵的性能一致；当消防用水量不超过 20L/s 时，可不设置备用消防水泵。

8.3 消防水量

8.3.1 LNG 储罐区的固定式消防冷却水的供给范围应符合下列规定：

- 1 当着火罐为立式储罐时，着火罐以及距该罐外壁为 1.5D（D 为着火罐直

径) 范围内相邻的地上罐, 均应冷却;

2 当着火罐为卧式储罐时, 着火罐以及距该罐外壁为直径与长度之和 0.75 倍范围内相邻的地上罐, 均应冷却;

3 当 LNG 储罐外壁为混凝土结构时, 罐顶和罐壁可不考虑冷却。

【条文说明】8.3.1 当 LNG 储罐发生火灾时, 由于 LNG 罐体含有隔热结构, 内罐能适应储存低温 LNG, 外罐主要是支撑和保护隔热层, 消防冷却的目的是确保罐壁温度不致过高, 从而保持罐壁强度、保护隔热层、避免事故进一步扩大, 同时为避免热辐射对相邻储罐的影响, 规定相邻储罐也要进行冷却。

1 球型储罐固定式消防冷却水的供给范围应按本规范对立式储罐的规定执行。

3 当外罐采用混凝土结构时, 储罐液面以下无开口, 一般不需设置固定式消防水冷却系统, 但在易发生火灾的外罐顶部泵平台处需设置固定水喷雾系统进行冷却保护, 并应在储罐周围设置移动式消防冷却水系统用以保护管架等设施。

8.3.2 LNG 压力储罐固定式消防冷却水系统的供给强度及保护面积应符合下列规定:

1 着火罐冷却水的供给强度不应小于 $9 \text{ L/min} \cdot \text{m}^2$, 保护面积应按其全表面积计算;

2 相邻罐冷却水的供给强度不应小于 $9 \text{ L/min} \cdot \text{m}^2$, 保护面积应按其全表面积的一半计算。

8.3.3 LNG 常压储罐固定式消防冷却水系统的供给强度及保护面积应符合下列规定:

1 着火罐及相邻罐罐顶的冷却水供给强度不应小于 $4 \text{ L/min} \cdot \text{m}^2$, 保护面积应按罐顶全表面积计算;

2 着火罐及相邻罐罐壁的冷却水供给强度不应小于 $2.5 \text{ L/min} \cdot \text{m}^2$, 着火罐的保护面积应按罐壁全表面积计算, 相邻罐的保护面积应按罐壁全表面积的一半计算。

8.3.4 当 LNG 储罐的管道进出口设置在外罐顶部时, 应在罐顶泵平台处设置固

定水喷雾系统，供水强度不应小于 $20\text{L}/\text{min} \cdot \text{m}^2$ 。

【条文说明】8.3.4 外罐顶部泵平台处为易发生火灾区域，设置固定水喷雾系统进行冷却保护是有必要的。

8.3.5 LNG 储罐固定式消防冷却水系统的设置，应符合下列规定：

- 1 应设置冷却喷头且宜采用水雾喷头，最不利点喷头的工作压力不应小于 0.2MPa ；
- 2 当 LNG 单罐容积大于 400m^3 时，供水立管应采用两条且应均匀布置，储罐上的弧形水平管段不应连通；
- 3 LNG 立式储罐的固定式消防冷却水装置应设置在罐壁上部和罐顶；
- 4 在控制阀至 LNG 储罐之间的冷却水管道上应设置放空阀和过滤器；
- 5 控制阀应设置在防护堤外距 LNG 储罐外壁不小于 15m 的地点或专用阀门间内；
- 6 设置在严寒及寒冷地区室外的控制阀及其湿式连接管道，应采取防冻措施；
- 7 控制阀应有明显的启闭标志，且应能在控制室远程启动。控制阀的所有启动装置均应明显地标示出对应的保护对象。

【条文说明】8.3.5 本条对固定式消防冷却水系统的设置做出具体规定。

1 水雾喷头在一定压力下使出水形成喷雾状态，液滴的比表面积大，对罐体覆盖均匀，罐壁温度可迅速降低，水雾喷头工作压力的要求是依据现行《水喷雾灭火系统设计规范》GB 50219-2014 第 3.1.3 条，当用于防护冷却时水雾喷头的工作压力不小于 0.2MPa 。

2 供水竖管采用两条均匀布置，以保证供水均匀，还可提高供水的安全性。

3 罐壁布置的弧形水平喷淋管道及喷头宜布置在罐壁上部。

4 设置过滤器主要是防止锈蚀杂质堵塞喷头。

5 LNG 为低温液体，当大量泄漏时喷水将对 LNG 有加热作用并易引起冷爆炸，为防止消防冷却水系统误动作，系统可在工作人员确认火情后远程启动，当

然控制阀的现场手动启动功能也是必需的。

8.3.6 LNG 储罐区移动式消防冷却用水量不应小于表 8.3.6 的规定。

表 8.3.6 移动式消防冷却用水量

LNG 总储存容积 V_1 (m^3)	$V_1 \leq 500$	$500 < V_1 \leq 2000$	$2000 < V_1 \leq 10000$	$V_1 > 10000$
LNG 单罐容积 V_2 (m^3)	$V_2 \leq 100$	$100 < V_2 \leq 1000$	$1000 < V_2 \leq 5000$	$V_2 > 5000$
水量 (L /s)	20	30	45	60

注：移动式消防冷却用水量应按本表中 LNG 总储存容积和 LNG 单罐容积对应水量的较大者确定。

【条文说明】8.3.6 本条对 LNG 储罐的移动式消防冷却水量做出具体规定，这只是最低要求，当采用带架水枪或消防水炮时应根据所选设备的技术参数加以复核。

8.3.7 LNG 储罐的移动式消防冷却系统可采用水枪、带架水枪或消防水炮，其设置应符合下列规定：

- 1 对于卧式储罐，水枪出口的供水压力不应小于 0.25MPa；
- 2 对于立式储罐或球形储罐，宜采用带架水枪或消防水炮，并应根据所选用的设备校核消防用水量及供水压力。

8.3.8 LNG 储罐或储罐区的火灾延续时间应符合下列规定：

- 1 总储存容积小于等于 $200m^3$ 且单罐容积小于等于 $60m^3$ 的地上储罐或储罐区，应为 3h；
- 2 其他地上储罐或储罐区应为 6h。

8.3.9 露天的可燃介质工艺装置区的消防用水量应根据其规模、火灾危险类别及消防设施的设置情况等综合考虑确定，且不应小于表 8.3.9 的规定。其火灾延续时间不应小于 3h。

表 8.3.9 露天的可燃介质工艺装置区的消防用水量

工艺装置区等级	消防用水量 (L/s)
一级	<u>45</u>
二、三级	<u>30</u>
四~六级	20

工艺装置区等级	消防用水量 (L/s)
七级	—

注：1 露天的可燃介质工艺装置区的等级应按表 3.0.10 中按处理规模、供气规模分别进行 LNG 供应站等级划分所对应等级的较大者确定。

2 “—”表示不需设置。

【条文说明】8.3.9 对于 LNG 供应站的工艺装置区，生产装置较多，占地面积较大，危险物除天然气外还有 LNG，事故几率较高，因此要求设置消防水系统。

8.3.10 LNG 槽车装卸固定车位大于 2 个的 LNG 供应站的装卸车区应设置消防给水系统，其消防冷却水量不应小于 45L/s，冷却水连续供水时间不应小于 3h。

【条文说明】8.3.10 LNG 装卸台由于频繁操作，装卸接头易发生泄漏事故，设置消防给水系统是必要的。另外，设有装卸台的 LNG 供应站都有 LNG 储罐，通常都设有消防给水系统，本规定执行起来并不困难。

8.4 消防水管网及消火栓

8.4.1 当 LNG 供应站内设置固定式消防冷却水系统时，宜与移动式消防冷却水系统合并为一个给水系统，并应采用独立的高压或临时高压系统。

【条文说明】8.4.1 当储罐设置固定式消防冷却水系统时，由于水压与生活、生产给水系统有较大差别，消防给水系统中水体长期得不到更新易变质，对生活、生产给水系统造成不利影响；此外，消防系统通过压力信号自动启动，如与其他用水合并，易造成消防泵的误启动。

8.4.2 室外消防给水管网的布置应符合下列规定：

- 1 当室外消防用水量大于 20L/s 时，应采用环状管网；
- 2 应采用阀门将管网分成若干独立段，每段内室外消火栓的数量不宜超过 5 个。

【条文说明】8.4.2 本条参照现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 制订；当室外消防用水量较小时，可采用枝状管网。

8.4.3 向环状消防给水管网供水的输水干管不应少于二条，每条输水干管均应

能独立工作，当其中一条发生故障时，其余输水干管应能输送全部消防用水量。

【条文说明】8.4.3 根据可靠性的冗余原则，输水干管应有备用。

8.4.4 室外埋地的消防给水管道应敷设在土壤冰冻线以下，且管顶距土壤冰冻线不应小于 300mm。

8.4.5 室外消火栓的设置应符合下列规定：

1 室外消火栓的数量应根据被保护对象的消防用水量经计算确定，每个消火栓的出水量宜按 10L/s~15L/s 计算；

2 宜采用地上式消火栓；当采用地下式消火栓时，应有明显的永久性的标志；

3 消火栓处应配置消防水带和消防水枪；

4 LNG 储罐区的消火栓应设置在防护堤外，距被保护储罐 15m 范围内的消火栓不应计算在该储罐可使用消火栓的数量内；

5 LNG 储罐区及工艺装置区的消火栓布置的间距不应大于 60m，当工艺装置区内设有消防道路时，应在道路边设置消火栓；

6 消火栓宜沿道路布置，与建筑外墙的距离不宜小于 5m，与路边的距离不应大于 2m；

7 当消火栓的设置地点可能受到撞击时，应设置防护设施；

8 设置在严寒和寒冷地区的消火栓、阀门井等设施，应有可靠的防冻措施；

9 地上式消火栓的大口径出水口应面向道路。

【条文说明】8.4.5 本条对室外消火栓的设置做出具体规定。

2 当采用地下式消火栓时应有明显的永久性的标志，以便于事故时能够迅速查找使用。

3 LNG 供应站事故时应首先自救，配置消防水带和水枪是必要的。

4 发生火灾时，火场温度较高，人员难以靠近，故要求设置在防护堤外的安全地点。

5 当工艺装置区占地面积较大，内部设有消防车道时，应考虑消防车进入装置区扑救火灾，故要求在装置区内部的消防车道旁设置消火栓。

6~8 避免消火栓遭受撞击或管道、阀门的冻坏而影响消防水系统的使用。

8.4.6 当本规范未作规定时，LNG 供应站的消防给水设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974 的有关规定。

8.5 高倍数泡沫灭火系统

8.5.1 LNG 供应站的集液池应设置固定式局部应用高倍数泡沫灭火系统，系统应具备自动控制、手动控制和应急机械操作三种启动方式，并与低温探测报警装置联锁。

【条文说明】8.5.1 LNG 供应站集液池设置高倍数泡沫系统的目的：一是 LNG 泄露未发生火灾时，可以减少和防止蒸汽云形成；二是火灾时，可以控制火灾降低辐射热，以保护相邻设备。为确保系统的可靠启动，规定同时设置自动、手动、应急机械手动三种启动方式，应急机械手动启动功能主要是针对电动、气动或液动等控制阀而言的，这类阀门通常应设置现场手动快开机构或带手动阀门的旁通管路。

8.5.2 高倍数泡沫灭火系统宜采用独立的供水系统，当其与消防冷却水系统合用消防泵组时，应有保障泡沫混合液供给强度和连续供给时间满足设计要求的措施，且不得以火灾时临时调整的方式保障。

【条文说明】8.5.2 当高倍数泡沫灭火系统与消防冷却水系统合用消防泵组时，由于消防冷却水系统的流量很大，致使高倍数泡沫系统工作状态受到影响，泡沫液储存量可能无法满足连续供给时间的要求，因此，对合用系统加以约束。

8.5.3 高倍数泡沫灭火系统的泡沫混合液供给强度不宜小于 $7.2\text{L}/\text{min} \cdot \text{m}^2$ ，泡沫连续供给时间不宜小于 40min。

【条文说明】8.5.3 泡沫混合液供给强度中的面积指集液池所包围的平面面积。

8.5.4 高倍数泡沫产生器的设置应符合下列规定：

- 1 宜选用水力驱动型泡沫产生器；

- 2 发泡倍数宜为 300 倍~500 倍；
- 3 应采用不锈钢材料制做的发泡网；
- 4 设置高度应在泡沫淹没深度以上。

【条文说明】8.5.4 本条对高倍数泡沫产生器的设置提出要求。

1 水轮机驱动式高倍数泡沫产生器是利用压力水驱动水轮机旋转产生气流喷射泡沫，不受气温和电源的影响；电动机驱动式高倍数泡沫产生器，因电动机本身有一定要环境温度要求，当设置在防爆区域内时还要考虑防爆，因而受限较大。

3 锈蚀、泄露的 LNG 低温及火灾后的火焰和烟气都有可能损坏发泡网，发泡网一旦损坏，泡沫产生器就无法工作，因此，要求设置不锈钢材料的发泡网。

8.5.5 LNG 储罐区集液池的高倍数泡沫产生器出口应设置导泡筒，导泡筒的横截面积宜为泡沫产生器出口横截面积的 1.05 倍~1.10 倍。

【条文说明】8.5.5 当 LNG 储罐区设置集液池时，高倍数泡沫发生器一般设置在储罐区防护堤外部，泡沫发生器底部与集液池 LNG 液面高差较大，喷射的泡沫易受风力作用而飞散，造成堆积和流动困难，不能尽快覆盖和淹没集液池内的 LNG，影响灭火功能，甚至导致灭火失败，故要求设置导炮筒。对导炮筒横截面积系数的规定，是为了避免当导炮筒横截面积过小形成背压，泡沫破损率过高。

8.5.6 高倍数泡沫产生器进口管道上应设置管道过滤器、压力表和阀门。

【条文说明】8.5.6 高倍数泡沫产生器前设置压力表是为了系统在调试或试验时，方便观测泡沫产生器进口的工作压力是否在规定的范围内；设置手动阀门是为了方便检修，平时阀门应处于常开状态，阀门应有明显的启闭标志，若采用蝶阀还应设置自锁装置。

8.5.7 高倍数泡沫产生器进口与管道过滤器的连接管道及出口泡沫液管道均应采用不锈钢管。

8.5.8 固定式泡沫液罐和比例混和器不得设置在防护区域内。

【条文说明】8.5.8 若泡沫液罐和比例混和器设置在防护区域内，易被泄露的 LNG 低温或燃烧时的高温损害，无法喷射泡沫，故要求设置在防护区域之外。当

集液池设置在防护堤内时，泡沫液罐和比例混和器应设置在防护堤之外；对于单独设置的集液池（无防护堤，如装卸车区域），泡沫液罐和比例混和器应设置在集液池以及导流沟围成的区域以外。

8.5.9 泡沫液罐宜采用耐腐蚀材料制作，其与泡沫液接触的内壁或衬里不应泡沫液的性能产生不利影响。常压泡沫液罐应符合下列规定：

- 1 应设置进出液口、液位计、呼吸阀（或通气管）及取样口等；
- 2 应有标明泡沫液种类、型号、出厂与灌装日期及储量的标志。

【条文说明】8.5.9 泡沫液中含有的无机盐、表面活性剂等成分，长期储存对碳钢等金属有腐蚀作用，对许多非金属材料也有溶胀、溶解作用，同时某些材料或防腐层对泡沫液也会产生不良影响，所以在选择泡沫液储罐的材质、内壁或衬里时，应特别注意是否与所选用的泡沫液相适宜。不锈钢等材质可满足各种泡沫液的存储要求。泡沫液会随着温度的升高而膨胀，长期储存还会产生沉降物质，泡沫液还需补充和更换，因而对泡沫液罐的本体结构和标志提出具体要求。

8.5.10 泡沫液的性能应满足在储存温度下正常工作的要求。

【条文说明】8.5.10 当集液池高倍数泡沫灭火系统的泡沫液罐设置在室外时，低温可能使其冻结、凝固，进而失效，因此，高倍数泡沫灭火剂的凝固点应至少低于储存温度 5℃。

8.5.11 当集液池高倍数泡沫灭火系统采用管线式比例混合器时，应符合下列规定：

- 1 比例混合器进口的供水压力应在 0.6MPa~1.2MPa 的范围内，出口压力应满足高倍数泡沫产生器的要求；
- 2 比例混合器的压力损失可按进口供水压力的 35%计算。

【条文说明】8.5.11 管线式（负压）比例混合器的泡沫混合液流量与集液池泡沫灭火系统所需较为匹配，参照厂家提供数据，主要规格及性能参数如下表：

型号	进口压力 (MPa)	出口压力 0.7MPa 时的泡沫混合液流量 (L/s)
PHF3	0.6~1.2	3
PHF4	0.6~1.2	3.75

PHF8	0.6~1.2	7.5
PHF16	0.6~1.2	15

8.5.12 当高倍数泡沫灭火系统在启动状态下泡沫液罐的液位达到下限时,应有可靠措施避免继续供水。

【条文说明】8.5.12 高倍数泡沫灭火系统启动后可以有效避免蒸汽云的产生、降低辐射热,但当泡沫液用毕而系统继续供水时,将对 LNG 有加热作用并易引起冷爆炸,进而产生次生灾害;一般采取的措施是在泡沫液罐设置低液位报警,手动或自动关闭泡沫消防水泵或控制阀。

8.5.13 高倍数泡沫灭火系统的所有手动启动装置均应设有明显的标示出其对应保护对象的标志。

【条文说明】8.5.13 为避免操作人员在紧急情况下错按其他按钮,故提出此项要求。

8.5.14 在严寒和寒冷地区,高倍数泡沫灭火系统的室外湿式管道及阀门等应有可靠的防冻措施。

8.5.15 当本规范未作规定时,LNG 供应站的高倍数泡沫灭火系统设计应符合现行国家标准《泡沫灭火系统设计规范》GB50151 的有关规定。

8.6 干粉灭火系统

8.6.1 LNG 储罐罐顶安全阀直通大气的出口管应设置固定干粉灭火系统。

【条文说明】8.6.1 LNG 储罐会通过罐顶安全阀释放 BOG 气体,气体快速排放时会有静电产生,或此时遇雷、电等天气都有可能引起气体火灾,设置干粉灭火系统的目的就是阻止这类火灾的发生,保证储罐的安全。

8.6.2 固定式干粉灭火系统宜采用碳酸氢钠干粉灭火剂。

【条文说明】8.6.2 碳酸氢钠干粉扑救气体火灾技术成熟、比较经济。

8.6.3 干粉储存装置应设置在专用柜体内,工作环境温度应为-20℃~50℃。

【条文说明】8.6.3 由干粉储存容器、容器阀、安全泄压装置、驱动气体瓶组、

瓶头阀、集流管、减压阀、压力（流量）信号器及控制器等组成，集中布置在一起的组合体称为干粉储存装置。

本条对储存装置的设置提出了具体要求，是从使用、维护等安全角度考虑的。当干粉储存装置设置在 LNG 储罐罐顶平台时，应防止温度变化、阳光直射、风吹雨淋等影响干粉系统的使用；当工作环境温度不满足 $-20^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 的要求时，可采取通风、加热等措施。

8.6.4 干粉灭火系统的驱动气体应采用惰性气体，并宜采用氮气。

【条文说明】8.6.4 目前常用的产品多采用氮气和二氧化碳气体作为驱动气体，氮气与二氧化碳比较，氮气的物理性能更为稳定；现行国家标准《干粉灭火系统及部件通用技术条件》GB16668 规定：采用氮气作为驱动气体的系统，工作环境温度应为 $-20^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ ，采用二氧化碳作为驱动气体的系统，工作环境温度应为 $0^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。因此，本规范要求首先选用氮气。

8.6.5 在干粉灭火系统通向保护对象的主管道上应设置压力或流量传感器。

【条文说明】8.6.5 设置压力流量传感器的目的是为了将灭火剂释放信号及时反馈到控制中心，便于确认灭火剂是否喷放。

8.6.6 当干粉灭火系统设置在防爆区域内时，其电气、仪表设备应选用防爆型。

8.6.7 干粉灭火系统应设有自动控制、手动控制和应急机械操作三种启动方式。

【条文说明】8.6.7 本条规定了干粉灭火系统的三种启动方式。干粉灭火系统一般与防护对象设置的火灾探测信号联动，实现自动控制，以保证在无人值守、操作的情况下也能自动灭火。但自动控制也有失灵的可能，故要求系统同时应设有手动控制启动方式，手动控制可由操作人员在防护对象附近或控制室采用按动电钮等手段通过灭火控制器启动干粉灭火系统，实施灭火。考虑到自动控制和手动控制全部失灵的极端情况下也能实施灭火，系统还应设置应急机械操作启动方式，应急操作可以是直接手动操作，也可以利用压力或机械传动装置等进行操作，对于 LNG 储罐的安全阀设置的干粉灭火系统，干粉灭火装置一般放置于罐顶平台，直接手动操作不易实现，可采用机械传动装置方式在地面操作。

8.6.8 干粉灭火系统的自动控制装置应在收到两个独立火灾探测信号后才能启

动，并应延迟喷放，延迟时间不应大于 30s，且不得小于干粉储存容器的增压时间。

【条文说明】8.6.8 增压时间是指干粉储存容器中，从干粉受驱动至干粉储存容器开始释放干粉的时间，增压时间不应大于 30s。

本条对自动控制的要求和延迟时间进行了规定。火灾探测器由于受其自身的质量和环境影响，在长期运行中不可避免地存在出现误报的可能。为了提高系统的可靠性，最大限度地避免由于火灾探测器误报引起灭火系统误动作，从而带来不必要的经济损失，通常设置两种不同类型或两组同一类型的火灾探测器进行复合探测。本条规定的“应在收到两个独立火灾探测信号后才能启动”，是指只有当两种不同类型或两组同一类型的火灾探测器均检测出保护场所存在火灾时，才能发出启动灭火系统的指令。

在发出启动灭火系统的指令之后，考虑到给有关人员一定的时间对火情确认以判断是否确有必要喷放灭火剂，此外干粉灭火系统在喷放灭火剂之前必须先对干粉储罐进行增压，这决定了它无法立即喷放灭火剂，因此规范作了延迟喷放的规定。延迟时间控制在 30s 之内，即为了避免火灾的扩大，也参照了习惯的做法，用户可以根据实际情况减少延迟时间，但要求这一时间不能小于干粉储罐的增压时间，增压是在接到启动指令后才开始的。

8.6.9 干粉灭火系统的所有手动启动装置都应设有明显的标示出其对应保护对象的标志。

【条文说明】8.6.9 为避免操作人员在紧急情况下错按其他按钮，故提出此项要求。

8.6.10 当本规范未作规定时，LNG 供应站的干粉灭火系统设计应符合现行国家标准《干粉灭火系统设计规范》GB50347 的有关规定。

8.7 灭火器材配置

8.7.1 LNG 供应站应配置灭火器。

【条文说明】8.7.1 灭火器轻便、灵活、机动，易于掌握使用，适于扑救初期火灾，防止火灾蔓延，因此在 LNG 供应站应进行配置。

8.7.2 控制室、变配电间等宜选用二氧化碳灭火器；其他场所宜选用 ABC 类干粉灭火器。

【条文说明】8.7.2 为了保护贵重物资与设备免受不必要的污渍损失，灭火器的选择应考虑其对被保护物品的污损程度。例如，在电子设备用房内，要考虑被保护的物体是精密电子设备，若使用干粉灭火器，其灭火后所残留的粉末状覆盖物对电子元器件有一定的腐蚀作用和粉尘污染，而且也难以清洁；而选用气体灭火器，则灭火后不仅没有任何残迹，而且对贵重、精密的设备也没有污损、腐蚀作用。在其他场所配置灭火器时，宜选用 ABC 类干粉灭火器，这种灭火器采用磷酸铵盐干粉，可扑灭 A、B、C、E 多类火灾。

8.7.3 灭火器配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的有关规定，并应符合下列规定：

- 1 工艺装置区、可燃介质压缩机房宜配置一定数量的推车式干粉灭火器；
- 2 多层工艺装置应分层配置；
- 3 甲类场所手提式干粉灭火器的最大保护距离不宜大于 9m，推车式干粉灭火器的最大保护距离不宜大于 18m；
- 4 干粉灭火器的配置数量不应小于表 8.7.3 的规定。

表 8.7.3 干粉灭火器的配置数量

场 所	配置数量
LNG 储罐区	按储罐台数，每台储罐设置 8kg 和 20kg 各 1 具
汽车槽车装卸台（柱、装卸口）	按槽车车位数，每个车位设置 8kg 2 具
液化天然气瓶组（ $\leq 4m^3$ ）	设置 8kg 不少于 2 具
甲类厂房、工艺装置区	按区域面积，每 $50m^2$ 设置 8kg 1 具，且每个区域不少于 2 具

注：8kg 和 20kg 分别指手提式和推车式干粉型灭火器的药剂充装量。

【条文说明】8.7.3 由于 LNG 供应站的火灾爆炸危险性大，初期火灾如不及时扑灭，将使火势扩大造成巨大损失，因此对干粉灭火器的配置提出要求。

8.8 给水排水

8.8.1 LNG 供应站的生活用水应优先利用市政管网；当确无外部可依托水源时，可采用地下水源，并按用水量 and 水质要求合理确定净水处理工艺。

【条文说明】8.8.1 为降低工程造价、供水可靠、保证水质，应优先选用城市自来水，但有的地区可能无城市自来水，故在征得水资源管理部门同意后，可采用地下水源，但水质必须符合要求。

8.8.2 生活给水系统应采取卫生防护措施，并应符合下列规定下列：

- 1 自备水源的供水管网及非生活饮用水管网不得与市政管网直接连接；
- 2 水池（箱）的溢流管及泄水管应采用间接排水；
- 3 从生活饮用水管网向其他用水的水池、水箱等补水时，其进水管口最低点高出溢流边缘的空气间隙不应小于 150mm；
- 4 二次供水设施应设置水消毒处理装置。

【条文说明】8.8.2 本条对防止水质污染做出具体规定。

1 自备水源供水管网，是指供应站内设有一套从水源（非城镇供水管网）取水，经水质处理后供站内生活、生产和消防用水的系统。本款规定与自备水源的水质是否符合或优于城市给水水质无关。若用户需要将城市给水做为自备水源的备用或补充水时，可采用蓄水池（调节池），经加压后使用。

2 间接排水指卫生设备或容器与排水管道不直接连接，以防止污浊气体进入设备或容器。

3 现行国家标准《二次供水设施卫生规范》GB17051-1997 规定：有条件的单位应设有消毒器。本款要求严于 GB17051，主要考虑水质污染严重危害人的身心健康，社会影响较大，供应站的生活用水量不大，水消毒处理装置的费用不高。

8.8.3 LNG 供应站内排入市政污水管网的生产废水和生活污水应符合现行国家标准《污水排入城市下水道水质标准》GB/T31962 的有关规定。

【条文说明】8.8.3 排入城镇排水系统的污水水质，应符合现行国家标准《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962-2015 的有关规定；若不达标，站场可建设污水处理设施或委托有处理资质的企业进行处理。

8.8.4 LNG 供应站生产区应采取措施防止 LNG 以及其他可燃液体流入地下雨、污水管道或密闭沟渠。

【条文说明】8.8.4 本条是参照 NFPA59A 制订的，主要是防止可燃物质在密闭沟渠或管道中的积聚和外流，造成次生灾害。

9 电气

9.1 供配电

9.1.1 LNG 供应站内涉及生产安全的设备用电及消防用电的负荷等级应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 中“二级负荷”的规定。向用气不可中断用户供气的 LNG 供应站的生产、消防用电的负荷等级应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 中“二级负荷”的规定。

【条文说明】9.1.1 涉及生产安全的用电设备一旦停电会存在安全隐患，比如 BOG 压缩机、仪表风系统等，因此应保证可靠供电。现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052-2009 中“二级负荷”（由两回线路供电）的电源要求从供电可靠性上完全满足燃气供气安全的需要，当采用两回线路供电有困难时，可另设燃气或燃油发电机等自备电源，能够节省投资，可操作性强。

9.1.2 消防用电设备的配电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052、《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。

【条文说明】9.1.2 按照现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016-2014 的有关规定，当采用自备发电设备作为消防用电设备的第二电源时，应能保证在 30s 内供电。且“消防用电设备的供电在其配电线路的最末一级配电箱处设置自动切换装置”的规定为 GB50016-2014 的强制性条文，必须严格执行。

9.1.3 控制室、消防泵房、变配电室、自备发电机房、可燃介质压缩机房、LNG 灌装台、罩棚等处应设置应急照明；当采用灯具内附电池组作为备用电源时，其连续供电时间不应小于 30min。应急照明和疏散指示标志的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。

【条文说明】9.1.3 控制室、消防泵房、变配电室、自备发电机房、可燃介质压缩机房、LNG 灌装台、罩棚等是站场内重要的场所，应设置应急照明。

※9.1.4 LNG 供应站电气的防爆设计应符合下列要求：

1 站内爆炸危险场所的电力装置设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的规定；

2 爆炸危险区域等级和范围的划分应符合本规范附录 A 的规定。

【条文说明】9.1.4 本条是在《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的基础上,结合 LNG 供应站的特点和工程实践制订的。由于划分爆炸危险环境区域的影响因素较多,设计时应根据具体情况加以分析确定。

9.1.5 电力及控制电缆的选型和敷设应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB50217 和《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。消防设备用电缆应选用耐火型,其他设备用电缆应选用阻燃型。当在防爆区域内采用电缆沟方式敷设电缆时,电缆沟内应填砂。

【条文说明】9.1.5 对于消防设备电缆的选择,应满足现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 10.1.10 条对不同敷设方式的要求,也可选用具有更好防火性能的矿物绝缘类不燃性电缆。

9.1.6 露天 LNG 装卸区、瓶组区、可燃介质工艺装置区、储罐区的照明设计应符合现行国家标准《室外作业场地照明设计标准》GB50582 中“石油化工工厂室外场地照明标准值”的有关规定。

9.1.7 站内建筑物的照明设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034 的有关规定。

【条文说明】9.1.7 照明节能评价的相关规定是《建筑照明设计标准》GB50034 中的强制性条文,应严格执行。

9.2 防雷

9.2.1 可燃介质工艺装置和具有爆炸危险的生产厂房、罩棚等应设防雷接地装置,并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 中“第二类防雷建筑物”的有关规定。站内其他建(构)筑物的防雷分类和防雷措施,应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的有关规定。

【条文说明】9.2.1 对于有封闭金属外壳的橇装工艺设备和采用金属屋面板的罩棚,当橇装工艺设备外壳或罩棚金属屋面板为夹有非易燃物保温层的双金属板

结构型式，并且上层金属板满足现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 中第 5.2.7 第 2 款的要求时，宜利用金属外壳或金属屋面板作为接闪器。夹层的物质必须是非易燃物且选用高级别的阻燃类别。

9.2.2 对于工艺装置区内露天布置的塔、罐、箱等钢质金属工艺设备，当设备顶板厚度不小于 4mm 时，可利用其作接闪器，但应接地；且接地点不应少于两处，两接地点的间距不宜大于 30m，每处接地点的冲击接地电阻不应大于 10Ω 。

9.2.3 露天架空的金属管道应采取防雷措施。当输送易燃易爆介质的钢质管道壁厚不小于 4mm 或输送非易燃易爆介质的钢质管道壁厚不小于 2.5mm 时，可利用其作接闪器。当利用钢质管道支架作为接地引下线时，引下线的平均间距不应大于 18m；每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10Ω 。

【条文说明】9.2.3 本条依据现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 中“第二类”防雷建筑物的防雷措施的相关规定。当管道支架间距均在 18m 以上时，应按照规定在不影响交通的位置设置独立防雷引下线，以满足平均间距不应大于 18m 的要求。对于利用阻燃材料做保温层的低温金属管道，当保温层外包覆为金属材料时，金属包覆层应接地，并与管道共用接地装置，间距应按本规定执行。

9.2.4 对于架空敷设的输送易燃易爆介质的钢质管道，当与其他架空钢质管道之间的水平净距小于 100mm 时，应采用金属线跨接，跨接点的间距不应大于 30m；当交叉净距小于 100mm 时，在交叉处也应跨接。

【条文说明】9.2.4 对于利用阻燃材料做保温层的低温金属管道，本条规定的净距不包括保温层。当保温层外包覆为金属材料时，若外包覆净距小于本条规定，外包覆金属材料应按本条要求设计。

9.2.5 当铝质气化器顶部翅片管不在防雷保护范围内且其壁厚小于 7mm 时，应采取防直击雷的措施。

9.3 防静电

9.3.1 对于 LNG 供应站爆炸危险区域内可能产生静电危险的设备和管道，应采取防静电措施，并应符合下列规定：

- 1 工艺设备处应设置静电接地装置；
- 2 可燃介质工艺装置区的管道可通过与工艺设备金属外壳的连接进行静电接地；
- 3 输送易燃易爆介质的架空管道在进出装置区处、穿过不同爆炸危险环境的边界处、管道分叉处等应接地。对于长距离无分支管道，应每隔 80m~100m 与接地体可靠连接；
- 4 静电接地、防雷接地及保护接地可合并使用；
- 5 有阴极保护的金属管道不得进行防静电接地；
- 6 每组防静电接地装置的接地电阻不应大于 100Ω。

【条文说明】9.3.1 室外架空管道利用其作为接闪器时，其防雷接地已经满足防静电接地要求，无需另设防静电接地装置。当架空管道另设接闪装置时，应按照本条要求执行。安装在地面的管道支架接地电阻值若满足防静电要求，亦可作为防静电接地装置。

具有阴极保护的管道不允许接地是为了防止阴极保护电流流入大地，破坏阴极保护回路的绝缘性。

9.3.2 LNG 供应站内储罐区、工艺装置区、装卸区等的入口处或附近方便操作的地点应设置人体静电消除装置。

9.3.3 LNG 槽车装卸台（口）处应设置防静电临时接地装置和能检测跨接线及监视接地装置状态的防爆静电接地仪。

9.3.4 具有阴极保护的站外埋地钢质天然气管道进入站场处应设置绝缘装置。绝缘连接处应设电压开关型电涌保护器或隔离放电间隙，并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的有关规定。

【条文说明】9.3.4 阴极保护管道进、出站处设置绝缘装置是为了防止阴极保护电流流入大地，破坏阴极保护回路的绝缘性。但绝缘装置处必须做好防闪电感应的等电位措施，以免绝缘装置被管道传导而来的闪电高电压击穿。

10 仪表及自动控制

10.1 一般规定

10.1.1 LNG 供应站仪表及自动控制系统的设置应满足正常生产及开停车的要求。

10.1.2 液化调峰站、二级及以上 LNG 储配站、二级及以上 LNG 常规站应设置集散控制系统、安全仪表系统、火灾自动报警系统、可燃气体检测报警系统。安全仪表系统应独立于集散控制系统设置，其设计应符合现行国家标准《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T50770 的有关规定。

【条文说明】10.1.2 本条中“安全仪表系统应独立于集散控制系统设置”是结合国家安全监管总局关于“加强化工安全仪表系统管理的指导意见”（安监总管三〔2014〕116号）中“安全仪表系统独立于过程控制系统（例如分散控制系统等），生产正常时处于休眠或静止状态，一旦生产装置或设施出现可能导致安全事故的情况时，能够瞬间准确动作，使生产过程安全停止运行或自动导入预定的安全状态。”提出的。

10.1.3 三级及以下 LNG 供应站应设置可编程控制系统、全站紧急停车装置、可燃气体检测报警系统。

【条文说明】10.1.3 针对三级及以下的 LNG 供应站，考虑到工艺系统相对较为简单，没有对控制系统形式和是否设置安全仪表系统进行强制性的规定，也不对各个系统是否独立设置进行规定。在该类 LNG 供应站的可燃介质工艺装置区、LNG 储罐区、LNG 装卸区、其他存在 LNG 泄漏危险需要经常观测处所设置的低温检测设备和相关的联锁控制，可以由可编程控制系统实现。

10.1.4 LNG 橇装站的仪表及自动控制系统设计除应符合本规范对 LNG 供应站的相关规定外，还应符合下列规定：

- 1 应设置可编程控制系统；
- 2 在卸车台和控制室应设置全站的紧急停车装置；
- 3 应设置可燃气体检测报警系统；

4 应设置低温检测和相关的报警、联锁装置；

5 应设置视频监控系统和入侵报警系统。

【条文说明】10.1.4 目前 LNG 橇装站做法五花八门，监控措施参差不齐，有些站由于欠缺必要的监控手段存在极大的安全隐患。针对这一情况，本条对 LNG 橇装站的仪表及自动控制系统设置提出了有针对性的要求。在卸车台和控制室设置全站的紧急停车装置”是要求紧急状况必须有专人现场处理，而不能交由调度中心远程处理。

10.1.5 集散控制系统或可编程控制系统应具备工艺数据采集、信息处理、过程控制、过程报警、趋势记录等功能。

【条文说明】10.1.5 本条规定中所述为控制系统的基本功能。集散控制系统还应具有区别于可编程控制系统的在线诊断、单点下装等功能。

10.1.6 全站紧急停车装置应具备事故状态下全站紧急关断的功能。

10.1.7 安全仪表系统应具备监控保护设备、触发紧急关断、记录报警事件、在线测试及维修等功能。

10.1.8 火灾自动报警系统应具备监测火灾、监测液化天然气泄漏、产生报警和联动控制的功能。

【条文说明】10.1.8 本条是针对设置了火灾自动报警系统的 LNG 供应站而言的。

10.1.9 可燃气体检测报警系统应具备监测可燃气体浓度、输出报警信号并产生联动控制的功能。

10.1.10 对于二级用电负荷的 LNG 供应站，其控制系统应采用不间断电源设备供电，不间断电源设备工作时间不应小于 1 小时。

【条文说明】10.1.10 本条中“控制系统”应包括集散控制系统、安全仪表系统、可编程控制系统、紧急停车装置、火灾自动报警系统、可燃气体检测报警系统等。

10.1.11 对于三级用电负荷的 LNG 供应站，其控制系统应采用不间断电源设备供电，不间断电源设备工作时间不应小于 8 小时。

【条文说明】10.1.11 此类 LNG 供应站用电负荷等级按三级配置，为保证控制系统在外电断电时可以正常工作以及数据不丢失，必须配置不间断供电时间较长的不间断电源设备，建议不间断供电时间不小于 8 小时是参考现行行业标准《城镇燃气自动化系统技术规范》CJJ/T259-2016 第 4.2.10 条无人值守本地站“后备电源不间断供电时间应大于 8 小时”的规定，同时结合 LNG 供应站的工艺特点综合确定的。

10.2 检测和控制

10.2.1 LNG 供应站的检测和控制应符合下列规定：

- 1 LNG 储罐应设置液位检测装置，并应设定高低位报警和高高位、低低位联锁。
- 2 LNG 储罐应设置压力检测装置，并应设定高低限报警。
- 3 在可燃介质工艺装置区、LNG 储罐区、LNG 装卸区、其他存在 LNG 泄漏危险并需要经常观测处，应设置低温检测器；
- 4 调压装置前后宜设带就地和远传功能的压力检测仪表；
- 5 气化装置后天然气管道应设带就地和远传功能的温度检测仪表；
- 6 用于检测液化天然气的雷达液位计的天线宜选用导波型或平面型；
- 7 安装在 LNG 常压储罐内壁及罐底的热电阻宜采用双支型；
- 8 在测量低温介质温度时，不宜采用一体化温度变送器；
- 9 当采用单罐容积大于 10000m³ 的 LNG 常压罐时，还应符合下列规定：
 - 1) 应设置三套独立的液位计，其中一套专用于高液位检测的液位计宜选用雷达液位计或伺服液位计，另二套液位计宜选用伺服液位计；
 - 2) 应设置密度测量装置，且应与液位计测量系统相互独立运行；
 - 3) 用于控制及联锁保护的壓力检测仪表宜采用三选二冗余配置，并应设定压力高限报警；
 - 4) 罐顶放散管口处宜设置低温检测及报警装置和高温检测及报警装置。

【条文说明】10.2.1 本条对于单罐容积大于 10000m³的 LNG 常压罐所要求设置的保护系统是参考现行国家标准《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第一部分总则》GB/T26978.1-2011 第 7.2 条。

7 考虑到热电阻安装在液化天然气储罐内后，无法再取出维护，故要求采用双支型。

8 考虑到在测量低温介质环境下，一体化温度变送器的变送器元件容易损坏，建议采用热电阻测温。

10.2.2 液化调峰站的检测和控制除应符合本规范第 10.2.1 条的规定外，尚应符合下列规定：

1 液化调峰站进站管道宜根据工艺需要设置原料气的全组分分析装置，分析精度应满足液化工艺的要求；

2 过滤器前后应设置带就地和远传功能的压差检测仪表；

3 压缩机进出口管道应设置带就地和远传功能的压力检测仪表；

4 压缩机应设置就地操作盘及成套控制柜；

5 氮气压缩机房应设置氧浓度检测仪表，事故排风机应与低氧浓度报警信号联锁；

6 原料气预处理后宜设置在线水露点或水含量检测仪表，宜设置 CO₂、H₂S、Hg 等检测仪表；

7 制冷剂干燥装置后应设置在线水露点或水含量检测仪表；

8 冷箱后 LNG 管道上宜设置带就地和远传功能的压力检测仪表。

10.2.3 LNG 供应站内成套设备控制系统设计应符合下列规定：

1 宜采用可编程逻辑控制器实现成套设备控制和监视功能，应与站内控制系统通信。当与安全仪表系统联锁时，应满足相应的安全等级的要求；

2 就地操作盘应安装在设备附近，并应满足环境条件要求；

3 可编程逻辑控制器宜安装在控制室或位于非防爆区的现场机柜室内；

4 控制和监视信息在中央控制室的控制系统人机界面上应能显示，从可编程逻辑控制器到控制系统的数据传输宜采用 MODBUS 或 TCP/IP 通讯协议。

【条文说明】10.2.3 “LNG 供应站内成套设备”主要包括：储罐仪表、潜液泵、压缩机、定量装车、天然气外输等。“站内控制系统”指集散控制系统或可编程控制系统。对于潜液泵、压缩机等动设备还需根据工艺要求确定成套控制柜是否设置紧急停车按钮。

10.3 自动控制系统

10.3.1 集散控制系统的设计应符合下列规定：

- 1 应采集工艺过程变量和工艺/公用工程设备运行状态等参数，具有计算、连续的过程控制、自动顺序功能、逻辑控制、工艺过程停车、跳闸、联锁等功能；
- 2 应对各子控制系统的重要运行参数进行集中监视并发布控制命令；
- 3 应能与所有子系统进行通信；
- 4 控制系统的 CPU、电源、重要控制回路的 I/O 卡、通信网络应采用冗余技术，应具备在线自诊断功能；
- 5 应能在不关闭系统的情况下在线更换系统模件或组件；
- 6 系统应能在线修改软件；
- 7 每个操作站应具有独立实时和历史数据库，并应能独立读取所有控制站的数据。

10.3.2 安全仪表系统的设计应符合下列规定：

- 1 应采用冗余、容错设备，并应按照故障安全型设计；
- 2 应具备监控保护设备、触发紧急关断、记录报警事件、在线测试及维修等功能；
- 3 安全仪表系统内设施（包括控制器、控制阀门、测量仪表等）应满足安全完整性等级（SIL）的要求；
- 4 与联锁信号应硬线连接，系统联锁动作后应进行人工手动复位。

【条文说明】10.3.2 本条“触发紧急关断”指“切断液化天然气、可燃液体、可燃制冷剂或可燃气体的来源，停止导致事故扩大的设备（如 LNG 泵、压缩机等）”

运行”等措施。“故障安全型”指“当安全仪表系统的测量仪表、逻辑控制器、最终元件等内部产生故障不能继续工作时，安全仪表系统应能按照预定方式，将生产过程转入安全状态”。“安全完整性等级（SIL）的要求”是指应符合现行国家标准《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T50770 中的有关规定。

10.3.3 可编程控制系统的设计应符合下列规定：

- 1 有人值守的 LNG 供应站应配置操作员工作站；
- 2 应具有针对全站和特定设备的紧急切断功能；
- 3 应对工艺控制参数、设备状态和报警信息等进行存储，并支持查询、打印输出和声光报警；
- 4 四级及以上 LNG 供应站可编程控制系统的软件、关键的硬件及通信网络应采用冗余技术，系统应有自诊断功能；
- 5 远程通信应采用认证、加密、访问控制等技术措施，应能实现数据的远程安全传输。

【条文说明】10.3.3 本条对可编程控制系统的设计做出了规定。

1 “有人值守”意指控制室 24 小时有人值班，并负责工艺过程的监控任务，而非保安和巡线人员。

2 “对全站的紧急切断”是针对可编程控制系统和紧急停车装置合并设置的情况。

10.3.4 紧急切断阀的设置应符合下列规定：

1 液化调峰站的原料气进气总管应在进入预处理装置之前设置紧急切断阀；当站内设有两套及两套以上预处理装置时，每套装置的原料气进气管道上均应设置紧急切断阀；

2 液化调峰站的原料气管道应在进入冷箱之前设置紧急切断阀，且应与预处理工段的组分信号联锁；

3 液化调峰站增压透平膨胀机的膨胀端进口应设置紧急切断阀；

4 LNG 供应站的储罐进出液管道上应设置紧急切断阀。进液管紧急切断阀应与储罐高高液位信号联锁，出液管紧急切断阀应与储罐低低液位信号及高高压

力信号连锁；

5 LNG 气化器的 LNG 进液管道上宜设置紧急切断阀，并应与气化器出口天然气管道的温度信号连锁；

6 LNG 供应站供应燃气锅炉、燃气发电机及采暖热水炉的燃气管道在进入设备房间之前应设置紧急切断阀。紧急切断阀应与设备房间内可燃气体的二级报警浓度信号连锁。

【条文说明】10.3.4 本条规定是对 LNG 供应站紧急切断阀设置位置以及相关连锁的规定，但这些阀是否接入安全仪表系统或全站紧急停车装置还需要根据工艺过程要求确定。

10.3.5 全站紧急停车装置的设计应符合下列规定：

1 应能切断液化天然气、可燃制冷剂或可燃气体的来源，停止导致事故扩大的设备运行；

2 全站紧急停车装置应设计为故障安全型；

3 应在控制室和现场分别设置紧急停车按钮。现场紧急停车按钮应设置在距被保护设备15m外且易于操作之处，并应注明其功能；

4 全站紧急停车装置应只能现场手动复位。

【条文说明】10.3.5 本条对全站紧急停车装置的设计做出了规定。

1 “停止导致事故扩大的设备运行”是主要是指停止如 LNG 泵、压缩机等动设备运行。

10.3.6 LNG 供应站装车系统可根据需要设置定量装车装置。

10.4 火灾及气体检测系统

10.4.1 液化调峰站、二级及以上 LNG 储配站、二级及以上 LNG 常规站内具有火灾危险的场所应设置火灾自动报警系统，并应符合下列规定：

1 可燃介质工艺装置区、LNG 储罐区、LNG 装卸区、其他存在 LNG 泄漏危险并需要经常观测处，应设置低温检测装置。对于设置固定式泡沫灭火系统的场所，

低温检测装置应与泡沫泵和泡沫控制阀联锁；

2 LNG 常压罐罐顶放散管口处宜设置低温检测报警装置和高温检测报警装置。

3 可燃介质工艺装置区、LNG 储罐区、LNG 装卸区、可燃气体压缩机房等可能产生明火的地点应设置火焰检测报警装置；

4 应在可燃介质工艺装置区、LNG 储罐区、LNG 装卸区、可燃气体压缩机房等生产区域内便于人员操作的地点设置手动火灾报警按钮和火灾报警器，相邻的手动报警按钮的间距不宜大于 100m；

5 重要的火灾危险场所应设置消防应急广播系统。当使用扩音对讲系统兼做消防应急广播时，应能自动和手动切换至消防应急广播状态；

6 应设置消防控制室，消防控制室内应设置用于火灾报警的外线电话；

7 当仪表控制室与消防控制室合用时，应满足消防控制室的相关要求；

8 当本规范未作规定时，火灾自动报警系统的设计应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116、《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。

【条文说明】10.4.1 本条对设置火灾自动报警系统的 LNG 供应站级别以及需检测的内容做出了规定。参照现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 之 3.4.1 条“具有消防联动功能的火灾自动报警系统的保护对象应设置消防控制室”的规定，对于符合本条的 LNG 供应站都需要火灾时联动泡沫系统、干粉系统、喷淋系统等消防设备，故需要设置消防控制室，并应符合消防控制室的相关规定。本条对三级及以下的 LNG 供应站是否设置单独的火灾自动报警系统未做规定。可燃介质工艺装置区、LNG 储罐区、LNG 装卸区以及其他存在潜在 LNG 泄漏危险并需要经常观测处所设置的低温检测设备和相关的联锁控制可以由可编程控制系统实现。

1 在上述区域内存在液化天然气泄漏的可能性，一旦液化天然气泄漏，就会在该区域大量蒸发和积聚。设置低温检测报警装置可以有效探测到潜在的天然气泄漏事故。一般低温检测报警装置设置在局部地面的最低点或 LNG 储罐区导流沟处。

3 “重要的火灾危险场所”指当发生火灾时，有可能造成重大人身伤亡和需要进行人员紧急疏散和统一指挥的场所。

10.4.2 LNG 供应站内可能泄漏可燃气体的场所应设置可燃气体检测报警系统，并应符合下列规定：

1 在可燃介质工艺装置区、LNG 储罐区、LNG 装卸区、其他存在泄漏可燃气体的危险场所，应设置连续检测可燃气体浓度的探测报警设备；

2 可燃气体探测器的探测点，应根据释放源的特性、生产区布置、地理条件及环境气候、操作巡检路线等条件，选择在气体易于积聚和便于采样检测之处设置；

3 站内设置的可燃气体探测器应采用固定式，设置可燃气体探测器的场所应配置声光报警器；

4 应根据需要配置适量的便携式可燃气体探测器；

5 应设置两级报警。可燃气体的一级报警浓度设定值不应大于其爆炸下限值（体积分数）的 20%，可燃气体的二级报警浓度设定值不应大于其爆炸下限值（体积分数）的 40%；

6 当燃气蒸汽锅炉房、燃气热水炉间及燃气发电机房内的可燃气体探测器达到一级报警浓度设定值时，应联锁开启事故风机；当达到二级报警浓度设定值时，应联锁关闭燃气管道紧急切断阀。

7 可燃气体报警控制器应设置在有人值守的控制室或值班室内，并应与 LNG 供应站控制系统通信；

8 当本规范未作规定时，可燃气体检测报警系统的设计应符合现行国家标准《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T146 和《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB50493 的有关规定。

【条文说明】10.4.2 2 和 3 规定中有关确定可燃气体探测器的要求都是针对固定式探测器的。对于其他特殊形式的气体探测器，如开路式红外气体检（探）测器、激光气体检（探）测器等，由于其检测原理的特殊性和产品的技术性能差异，其检测布置及覆盖范围应按产品技术文件要求设计。

10.5 仪表安装与防护

10.5.1 仪表外壳和材质应满足安装环境要求。暴露在潮湿、含盐空气中的仪表外壳，应进行防腐处理，外壳的防护等级不应低于 IP65。

10.5.2 自控设备和仪表选型应满足使用环境的防爆要求。

10.5.3 仪表安装应符合下列规定：

- 1 仪表、控制设备和接线箱等应安装在安全且便于工艺操作和维修的位置；
- 2 仪表管件阀件不应低于相应管道等级要求；
- 3 低温仪表取压法兰应设计限流孔。

【条文说明】10.5.3 对仪表安装提出的要求。

3 为了让液化天然气充分气化，保证介质温度满足一般使用温度要求，建议限流孔的直径为 2mm。

10.5.4 仪表接地系统应符合下列规定：

- 1 仪表盘、仪表柜、仪表箱、操作台和操作站、用电仪表外壳、电缆桥架、保护管、接线箱和铠装电缆的铠装护层应做保护接地；
- 2 低于 36V 供电的现场仪表、变送器、就地开关等，无特殊需要可不作保护接地；
- 3 工作接地包括仪表信号回路接地和屏蔽接地；工作接地应为单点接地，宜在控制室侧接地；
- 4 已经做了保护接地的仪表和设备，可不作防静电接地。

10.5.5 仪表防雷系统应符合下列规定：

- 1 应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343 的相关规定；
- 2 集散控制系统、可编程控制系统、安全仪表系统、火灾自动报警系统以及可燃气体检测报警系统的 I/O 接口、数据通信接口、供电接口应设置适配的电涌保护器；

3 LNG 常压储罐顶部的电子仪表宜设置电涌保护器。

10.5.6 仪表测量管路应符合下列规定：

1 仪表引压管线的布置应避免机械损伤及振动所引起的测量误差。对于低温场合应消除低温冷缩的影响；

2 在低温场合，压力表、压力变送器、差压变送器宜安装在取压点的上方；测量液位的差压变送器宜安装在容器上部取压点的上方；

3 低温介质压力和差压的测量，引压管的安装长度应确保液化天然气充分气化。

10.5.7 工艺介质在环境温度下有凝结、冷凝、结晶析出现象或仪表不能满足环境温度要求时，工艺导压管和仪表表体应考虑伴热。

10.5.8 现场气动仪表供气应设置气源球阀、过滤器和减压阀，气源球阀上游侧配管管径不宜小于 DN15。

10.5.9 用于消防联动的控制电缆应满足耐火要求。

【条文说明】10.5.9 本条是参照现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 之 11.2.2 条“火灾报警系统的供电线路、消防联动控制线路应采用耐火铜芯电线电缆，报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路应采用阻燃或阻燃耐火电线电缆”提出的。用于消防联动的控制电缆可采用耐火铜芯电线电缆或耐火性能更好的电缆，如矿物绝缘类不燃性电缆。

10.6 视频及通信

10.6.1 LNG 供应站内应至少设置 1 台直通外线的电话。在具有爆炸危险的场所应采用防爆型电话。

10.6.2 六级及以上 LNG 供应站的可燃介质工艺装置区、LNG 储罐区、LNG 装卸区、可燃气体压缩机房等处应设置视频监控系统，并应符合现行国家标准《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395 的有关规定。

10.6.3 六级及以上 LNG 供应站应设置入侵报警系统，并应符合现行国家标准

《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394 的有关规定。

10.6.4 仪表控制室、消防泵房、总变配电所应设置专用的与消防控制室直通的消防电话分机。

附录 A LNG 供应站内爆炸危险区域等级和范围划分

A.0.1 爆炸危险区域等级的定义应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。

A.0.2 LNG 供应站生产区域所有场所的释放源应属于第二级释放源。存在第二级释放源的场所可划分为 2 区，少数通风不良的场所可划分为 1 区。区域的划分宜符合以下典型示例的规定。

A.0.3 LNG 储罐的爆炸危险区域等级和范围划分见图 A.0.3 (a)、A.0.3 (b) 和 A.0.3 (c)。

(1) 当防护堤高度大于储罐到堤的距离时，以储罐安全放散阀为中心，半径 1.5m 内的区域和堤与储罐间的区域应划分为 1 区。以储罐安全放散阀为中心，半径 1.5m 外 4.5m 内的区域和储罐外部罐壁外 4.5m 内的区域应划分为 2 区，具体详见图 A.0.3 (a)。

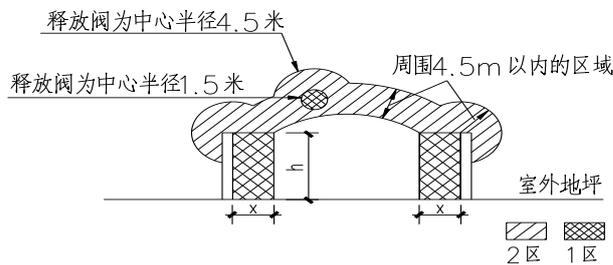


图 A.0.3(a) 堤高大于储罐到堤的距离 ($h > x$) 的储罐区的爆炸危险区域等级和范围划分

(2) 当储罐为全容罐时，以储罐安全放散阀为中心，半径 1.5m 内的区域和全容罐内部溢出空间应划分为 1 区。以储罐安全放散阀为中心，半径 1.5m 外 4.5m 内的区域和储罐外部罐壁外 4.5m 内的区域应划分为 2 区，具体详见图 A.0.3(b)。

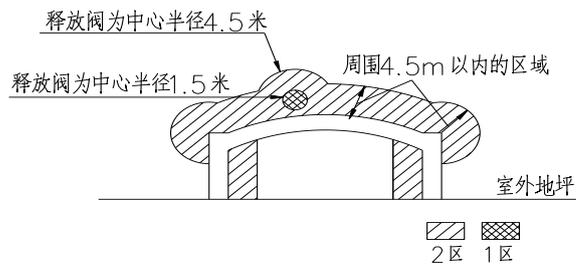


图 A.0.3(b) 全容罐的爆炸危险区域等级和范围划分

(3) 当防护堤的高度小于储罐到堤的距离时，以储罐安全放散阀为中心，半径 1.5m 内的区域和堤内地坪下的坑、沟应划分为 1 区。以储罐安全放散阀为中心，半径 1.5m 外 4.5m 内的区域和储罐外部罐壁外 4.5m 内以及围堤内至堤的高度为止的区域应划分为 2 区，具体详见图 A.0.3 (c)

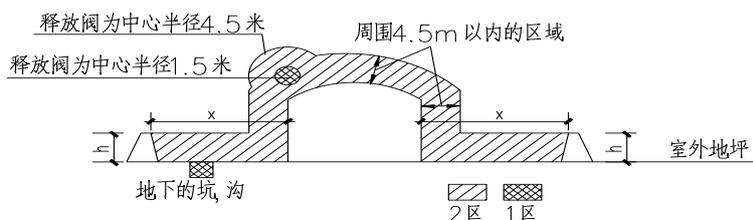


图 A.0.3(c) 堤高小于储罐到堤的距离 ($h < x$) 的储罐区的爆炸危险区域等级和范围划分

A.0.4 通风良好的压缩机室等生产用房的内部及外壁（有放散管的一侧以放散管管口计）4.5m 内，屋顶（有放散管的以放散管管口计）以上 7.5m 内的空间范围应划分为 2 区，具体详见图 A.0.4。

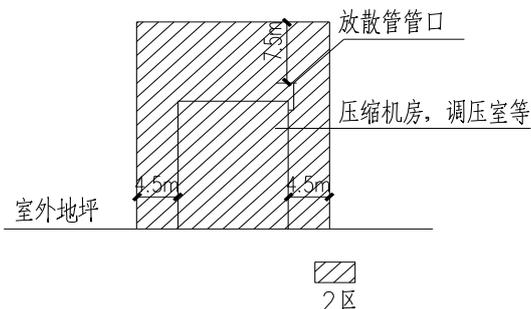


图 A.0.4 通风良好的压缩机室等生产用房的爆炸危险区域等级和范围划分

A.0.5 露天设置的工艺装置区四周边缘外 4.5m 内，自地面向上至最高的装置顶部（有放散管的以放散管口计）以上 7.5m 的空间范围应划分为 2 区，具体详见图 A.0.5。

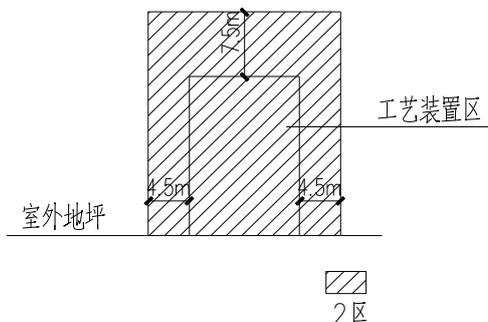


图 A.0.5 露天设置的工艺装置区的爆炸危险区域等级和范围划分

A.0.6 位于储罐区防护堤内的工艺装置区四周边缘外 4.5m 内，自地面向上至最高的装置顶部（有放散管的以放散管口计）以上 7.5m 的空间范围应划分为 2 区，具体详见图 A.0.6。

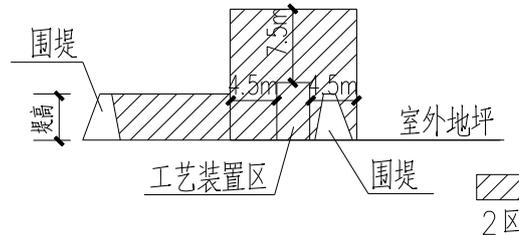


图 A.0.6 储罐区防护堤内的工艺装置区的爆炸危险区域等级和范围划分

A.0.7 以独立设置的放散管管口为中心，半径 1.5m 内的空间范围应划分为 1 区。以放散管管口为中心，半径 1.5m 外 4.5m 内的空间范围应划分为 2 区，具体详见图 A.0.7。

1.5 米内为 1 区，4.5 米内为 2 区

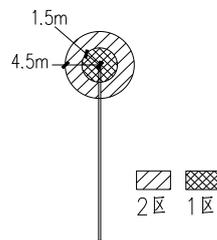


图 A.0.7 独立放散管的爆炸危险区域等级和范围划分

A.0.8 以 LNG 槽车装卸口为中心，半径为 1.5m 的空间范围应划分为 1 区。以装卸口为中心，半径为 4.5m 的空间以及至地坪以上的区域应划分为 2 区，具体详见 A.0.8。

1.5 米内为 1 区，4.5 米内为 2 区

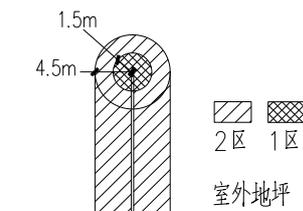


图 A.0.8 LNG 槽车装卸口的爆炸危险区域等级和范围划分

A. 0.9 LNG 积液池或导流槽内部区域应划分为 1 区，池或者槽壁水平方向半径为 4.5m，地坪以上 0.6m 的空间范围应划分为 2 区，具体详见图 A. 0.9。

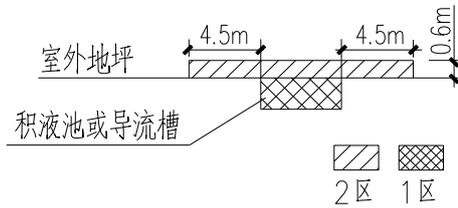


图 A. 0.9 LNG 积液池或导流槽的爆炸危险区域等级和范围划分

A. 0.10 无释放源的房间与通风不良的，且有第二级释放源的爆炸性气体环境相邻，并用非燃烧的实体墙隔开，则通风不良的，且有第二级释放源的房间内部空间范围应划分为 1 区。以通风不良的，且有第二级释放源的房间墙洞边缘为中心半径为 4.5m 范围应划分为 2 区，具体详见图 A. 0.10。

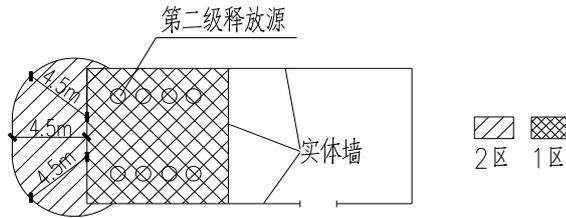


图 A. 0.10 与通风不良且有第二级释放源房间相邻的无释放源房间的爆炸危险区域等级和范围划分

A. 0.11 无释放源的房间与有顶无墙建筑物且有第二级释放源的爆炸性气体环境相邻，并用非燃烧的实体墙隔开，其爆炸危险区域的范围划分详见图 A. 0.11 (a)，A. 0.11 (b)。

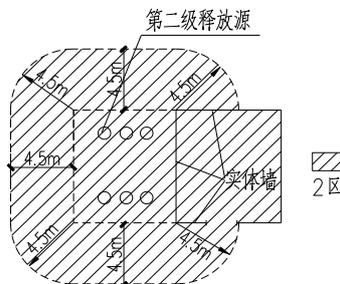


图 A. 0.11 (a) 与有顶无墙且有第二级释放源建筑物相邻的无释放源房间（门窗位于爆炸危险区域内）的爆炸危险区域等级和范围划分

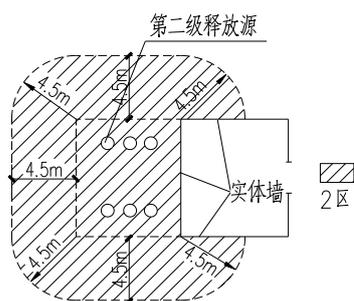


图 A.0.11 (b) 与有顶无墙且有第二级释放源建筑物相邻的无释放源房间（门窗位于爆炸危险区域外）的爆炸危险区域等级和范围划分

A.0.12 对于燃气加臭设备，当其加臭剂的储存容积不大于 95m^3 、压力不大于 3.5MPa 、流量不大于 38L/s 时，爆炸危险区域的范围划分为：以释放源为中心，半径为 4.5m 的范围应划分为 2 区。当使用条件不符合上述要求时，应按照现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 附录 B 第 1、2 条的规定执行。

【条文说明】A.0.12 本条规定针对场站内燃气加臭设备制定。燃气加臭的主要成分为四氟噻吩、硫醇、无硫加臭剂等，为爆炸危险气体，且相对空气密度大于 0.75 。为防止爆炸危险区域不必要的扩大，将现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 附录 B 第 21 条的相关规定纳录本规范。

A.0.13 站内下列场所可划分为非爆炸危险区域：

- 1 没有释放源，且不可能有可燃气体侵入的区域；
- 2 可燃气体可能出现的最高浓度不超过爆炸下限的 10% 的区域；
- 3 生产过程中使用明火设备的附近区域；
- 4 在工艺装置区外，露天或开敞设置的通风良好的地上燃气管道及附带的切断阀、止回阀的附近区域。

【条文说明】A.0.13 本条第 3 款“生产过程中使用明火设备的附近区域”在 LNG 供应站内一般常见的场所为燃气锅炉房和燃气发电机房，本规范中燃气锅炉房规定的通风次数满足现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016-2014 将燃气锅炉和直燃型溴化锂机组周界定为非爆炸危险环境所规定的通风条件。以此类推，燃气发电机房满足同样的通风条件，燃气发电机附近亦为非爆炸危险环境。

对于燃气管线上的阀门等为“二级释放源”的管件可能存在的泄露问题，本规范采取如下措施保证阀门周围为非爆炸危险环境。第一，本规范要求燃气锅炉房、燃气发电机房内的通风条件满足现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第 3.2.4 条对通风良好场所的要求。第二，本规范第 10.3.4 条第 6 款和第 10.4.2 条第 6 款规定，燃气管线设置紧急切断阀，且紧急切断阀门安装于锅炉房或发电机房外，并与房间内可燃气体报警装置联锁，当房间内可燃气体浓度达到爆炸下限的 20% 时，应报警并连锁开启事故风机；达到爆炸下限的 40% 时，应关断紧急切断阀。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均这样做的：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。