

DB3204

常州市地方标准

DB 3204/T 1013—2020

小型液化天然气气化站技术规范

Technical code for small LNG vaporizing station

2020 - 12 - 10 发布

2021 - 01 - 01 实施

常州市市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 基本规定	3
5 站场布置	3
5.1 站址选择	3
5.2 平面布置	3
6 工艺设计	5
6.1 一般规定	5
6.2 LNG 储存装置及附件	5
6.3 LNG 卸车系统和带泵运输罐车	5
6.4 气化系统	5
6.5 自然蒸发气 (BOG) 利用、放散系统	6
6.6 管道系统	6
7 消防设施	7
8 仪表电气、报警和紧急切断系统	7
8.1 一般规定	7
8.2 报警系统	7
8.3 紧急切断系统	7
8.4 仪表及自控系统	8
9 工程施工	8
9.1 一般规定	8
9.2 管道焊接检查和检验	8
9.3 管道保冷施工	8
9.4 管道工程的吹扫、试验	8
9.5 设备安装	9
9.6 交工文件	9
10 运行、维护	9
10.1 一般规定	9
10.2 液化天然气设施	9
附录 A (规范性附录) 防火间距起止点	11

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》的规定起草。

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。

本文件由常州市安全生产委员会办公室提出并归口。

本文件起草单位：常州港华燃气有限公司、常州市燃气协会、江苏省特种设备安全监督检验研究院。

本文件主要起草人：杨健、丁国庆、柳华伟、洪斌、庄孙歧、诸葛伟、吴峤栋、郭春龙、沈俊、赵洋、金苏柯。

本文件于2020年12月10日首次发布。

小型液化天然气气化站技术规程

1 范围

本文件规定了小型液化天然气气化站的站场布置、工艺设计、消防设施、仪表电气、报警和紧急切断系统、工程施工以及运行和维护。

本文件适用于工业企业自建或他建供生产工艺用的小型液化天然气气化站。本文件不适用于总容积大于20 m³或瓶组容积超过4 m³的气化站。

注：仅指用户自用，没有经营性外供的小型液化天然气气化站。

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 150 压力容器（所有部分）
- GB/T 151 热交换器
- GB/T 4272 设备及管道绝热技术通则
- GB/T 6893 铝及铝合金拉（轧）制无缝管
- GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级
- GB/T 14976 流体输送用不锈钢无缝钢管
- GB/T 17393 覆盖奥氏体不锈钢用绝热材料规范
- GB/T 18442.1 固定式真空绝热深冷压力容器 第1部分：总则
- GB/T 18442.2 固定式真空绝热深冷压力容器 第2部分：材料
- GB/T 18442.3 固定式真空绝热深冷压力容器 第3部分：设计
- GB/T 18442.4 固定式真空绝热深冷压力容器 第4部分：制造
- GB/T 18442.5 固定式真空绝热深冷压力容器 第5部分：检验与试验
- GB/T 18442.6 固定式真空绝热深冷压力容器 第6部分：安全防护
- GB/T 18442.7 固定式真空绝热深冷压力容器 第7部分：内容器应变强化技术规定
- GB/T 19204 液化天然气的一般特性
- GB/T 20801.2 压力管道规范 工业管道 第2部分：材料
- GB/T 20801.3 压力管道规范 工业管道 第3部分：设计和计算
- GB/T 24159 焊接绝热气瓶
- 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 50016 建筑设计防火规范
- GB 50028-2006 城镇燃气设计规范
- 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 50126 工业设备及管道绝热工程施工规范
 GB 50156—2012 汽车加油加气站设计与施工规范
 GB 50236 现场设备、工业管道焊接工程施工规范
 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 50517—2010 石油化工金属管道工程施工质量验收规范
 GB 50650 石油化工装置防雷设计规范
 CJJ 33 城镇燃气输配工程施工及验收规范
 CJJ 51—2016 城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程
 CJJ/T 153 城镇燃气标志标准
 JB/T 2549 铝制空气分离设备制造技术规范
 NB/T 47003.1 钢制焊接常压容器
 NB/T 47013.1 承压设备无损检测 第1部分:通用要求
 NB/T 47013.2 承压设备无损检测 第2部分:射线检测
 NB/T 47013.3 承压设备无损检测 第3部分:超声检测
 NB/T 47013.4 承压设备无损检测 第4部分:磁粉检测
 NB/T 47013.5 承压设备无损检测 第5部分:渗透检测
 NB/T 47013.6 承压设备无损检测 第6部分:涡流检测
 SH/T 3097 石油化工静电接地设计规范
 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
 TSG R0006 气瓶安全技术监察规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

小型液化天然气气化站 small LNG vaporizing station

以小型LNG储罐或LNG瓶组作为储存设施,利用总额定小时流量不大于800 Nm³/h(空温式)或不大于400 Nm³/h(水浴式)的气化装置将液化天然气转变为气态后,经调压、计量,通过管道向用户供应天然气的专用场所。

注1:以下简称小型LNG气化站。

注2:本文件中提到的储罐皆指地上式。

3.2

小型LNG储罐 small LNG tank

单罐几何容积不超过20m³,储存介质为LNG的真空绝热深冷的专用容器。

3.3

气化器 vaporizer

通过换热将LNG转化气态的加热设备。

注:包括从天然热源大气中取热的空温式气化器和用热媒流体水作传热介质的水浴式气化器等多种形式。

3.4

防护堤 dike

用于拦蓄LNG储罐发生泄漏事故的构筑物或设备设施。

4 基本规定

- 4.1 向小型 LNG 气化站供应 LNG，可采用 LNG 运输车、LNG 带泵罐车及 LNG 气瓶等方式；小型 LNG 气化站不应利用 LNG 运输车等移动式压力容器作为储存设施直接气化供气。
- 4.2 LNG 质量应符合 GB/T 19204 的规定。
- 4.3 小型 LNG 气化站的规模应根据供应用户类别、数量和用气量指标与气源供应地距离等因素确定，并应符合以下规定：
- 小型 LNG 瓶组气化站单个 LNG 气瓶容积不应大于 450 L；
 - 气瓶的质量和参数等应符合 TSG R0006 以及相关产品标准的规定。
- 4.4 站内危险场所和低温装置区应设置安全警示标志和专用标志，并应符合现行 CJJ/T 153 的有关规定。
- 4.5 小型 LNG 气化站站内不应有明火装置。
- 4.6 小型 LNG 气化站站内不得种植油性植物，工艺设备区不应绿化。

5 站场布置

5.1 站址选择

- 5.1.1 LNG 气化站应布置在本单位或本地区常年最小频率风向的上风侧，并选择通风良好的地点单独设置。
- 5.1.2 小型 LNG 气化站站址选择，应符合公共安全、环境保护和防火安全的要求，并应满足 LNG 运输的需求。
- 5.1.3 小型 LNG 气化站选址可利用工业用户的公用工程用地等，且不应建在重要公共建筑红线内，与重要公共建筑之间的距离应不小于 35 m。
- 5.1.4 LNG 储罐和站外建（构）筑物等之间最小净距离应符合表 1。

表1 LNG 储罐和站外建（构）筑物等之间最小净距离

储罐水容积 (m ³)	最小距离					明火、散发火花地点和室外变、配电站
	从防护堤到最外侧建（构）筑物外墙 (m)	储罐之间 (m)	架空电力线（中心线）	公路、道路（路边）		
				高速，I、II级，城市快速	其他	
<0.5	0	0	1.5倍杆高	20米	15米	25米
0.5~1.9	3	1				
1.9~7.6	4.6	1.5				
7.6~20	7.6	1.5				

注1：当建筑物无人员经常进出，外墙为混凝土墙、砖墙或石墙，无门窗，储罐不大于5 m³设备可邻墙布置。

注2：如受地形限制不能满足表1，采取有效的安全措施后（耐火等级不低于二级的实体墙隔离），这些设备允许布置在离建筑物或混凝土墙或石墙更近的地方，但离建筑物的门窗、洞至少3 m。

5.2 平面布置

- 5.2.1 小型 LNG 气化站应设置高度不低于 2 m 的不燃烧体实体围墙。
- 5.2.2 小型 LNG 气化站爆炸危险区域，不应超出站区围墙和可用地界线；爆炸危险区域的划分按 GB 50156—2012 中附录 C 的相关规定进行。
- 5.2.3 小型 LNG 气化站内不应建地下或半地下室建（构）筑物。

5.2.4 站址选择、站内平面布置的防火间距起止点，应符合附录 A 的规定。

5.2.5 LNG 储罐、天然气放散管管口与站内设施的防火间距不应小于表 2 规定。

表2 LNG 储罐、天然气放散管管口与站内设施的防火间距

单位为米

项目	LNG 卸车点	有燃气设备的房间	天然气调压间
LNG 储罐、放散口	2	12	4

5.2.6 小型 LNG 气化站的撬装设备与站内、外建筑的防火间距，应符合表 1 和表 2 的规定。

5.2.7 小型 LNG 瓶组气化站内的气瓶组应在固定地点露天设置或设置在罩棚内。气瓶组与建筑的防火间距不应小于表 3 的规定。

表3 气瓶组与建筑的防火间距

单位为米

项目	瓶组总容积 (m ³)	
	V ≤2	2 < V ≤4
明火、散发火花地点	25	30
民用建筑	12	15
重要公共建筑、一类高层民用建筑	24	30
道路（路边）	主要	10
	次要	5

注：V指气瓶总容积m³，气瓶总容积应按配置气瓶个数与单瓶几何容积的乘积计算。

5.2.8 瓶组供气装置的总容积不大于 1 m³，且同时满足以下条件的情况下可与用气建筑（重要公共建筑、一类被保护建筑和二类被保护建筑除外）毗连布置：

- LNG 瓶（组）气化装置的气化能力不大于 200 Nm³/h；
- 最高工作压力不应大于 0.8 MPa；
- 毗邻建筑的外墙无门、窗、洞口；
- 毗邻建筑的耐火等级不低于二级；
- 与明火、散发火花地点和非用气建筑物的防火间距不应小于表 3 的规定。

5.2.9 LNG 储罐应在站内固定地点露天设置或设置在罩棚内，不应设在室内或封闭的场所。

5.2.10 小型 LNG 气化站储罐区应设置防护堤，撬装气化装置在撬体上设置拦蓄池时，可不设置防护堤。

5.2.11 防护堤的设置应符合下列规定：

- 防护堤的有效容量不应小于其中 1 个最大 LNG 储罐的容量；
- 防护堤内地面应至少低于周边地面 0.1m，防护堤顶面应至少高出堤内地面 0.8 m，且应至少高出堤外地面 0.4 m；
- 防护堤内堤脚线至 LNG 储罐外壁的净距不应小于 2 m；
- 防护堤应采用不燃烧实体材料建造，应能承受所容纳液体的静压及温度变化的影响，且不应渗漏；
- 防护堤的雨水排放口应有封堵措施。

5.2.12 拦蓄池的设置应符合下列规定：

- 拦蓄池的有效容量不应小于 LNG 储罐的总容量；
- 拦蓄池侧板的高度不应小于 1.2 m，LNG 储罐外壁至拦蓄池侧板的净距不应小于 0.3 m；
- 拦蓄池的底板和侧板应采用耐低温不锈钢材料，并应保证拦蓄池有足够的强度和刚度。

5.2.13 气化器的布置应符合下列规定：

- 气化器之间的净距不应小于 1.5 m；
- 空温式气化器可布置在防护堤内，气化器与储罐或气瓶组的间距应满足工程设计图要求；

- c) 与明火、散发火花地点的防火间距不应小于 25 m;
- d) 与站外建筑的防火间距应符合 GB 50016 中甲类厂房的有关规定。

6 工艺设计

6.1 一般规定

6.1.1 在正常操作工况下,与液化天然气接触的设备及管道系统的受压元件、管道材料等的选择应按设计压力、设计温度选择,并应符合 GB/T 150、TSG R0006、TSG 21、GB/T 20801.2、GB/T 18442.2 中的有关规定。

6.1.2 小型 LNG 气化站、瓶组站储气容积宜按 (1.5~3) 倍月最大日供气量计算。

6.1.3 小型 LNG 气化站工艺设备、工艺装置的布置应保证工艺流程合理,且应满足便于安装、操作、检修和消防的要求。

6.2 LNG 储存装置及附件

6.2.1 小型 LNG 气化站内 LNG 储罐应采用真空绝热罐,其设计应符合下列规定:

- a) LNG 储罐及附件应按 GB/T 18442.1~GB/T 18442.7、TSG 21 进行设计、制造和检验;
- b) 储罐内罐的设计温度不应高于 -196°C ,设计压力应符合现行国家标准的有关规定;
- c) 储罐外罐外压设计压力不应小于 0.1 MPa;
- d) 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,绝热层不应因熔融、塌陷等使绝热层的绝热性能明显降低。

6.2.2 LNG 储罐阀门的设置应符合下列规定:

- a) 储罐应设置满足介质要求的不锈钢弹簧封闭全启式安全阀,应至少设置互相独立的两组共 4 个。安全阀的设置应符合 TSG 21 的有关规定;
- b) 安全阀与储罐之间不宜设切断阀,若设切断阀,在正常操作时应处于铅封开启状态;
- c) 储罐进液管口应设置止回阀;
- d) 储罐出液管应设置紧急切断阀,紧急切断阀应具有现场及远程操作功能。

6.2.3 小型 LNG 气瓶和容器本体及附件材料的选择和设计应符合 GB/T 24159 和 TSG R0006 的有关规定。

6.3 LNG 卸车系统和带泵运输罐车

6.3.1 LNG 卸车口的进液管道、气相管道上应设置切断阀。

6.3.2 LNG 卸车软管应采用奥氏体不锈钢波纹软管或其他满足要求的软管,其设计温度不应高于 -196°C 。

6.3.3 卸车软管的公称压力不应小于卸料系统最大工作压力的 2 倍,其最小爆破压力应大于公称压力的 4 倍。

6.3.4 靠近卸车口液相软管前端应设拉断阀,拉断阀的设计压力、设计温度应与系统相匹配。

6.3.5 软管长度不应超过 6m。

6.4 气化系统

6.4.1 气化器应根据用户情况、气象等条件选用,可选用空温式气化器和水浴式气化器,并应符合下列要求:

- a) 气化器的选择和设计应符合 JB/T 2549、GB/T 6893、GB/T 151 和 NB/T 47003.1 的有关规定;
- b) 气化器的设计工作压力不应小于系统最高工作压力的 1.2 倍;
- c) 气化装置的能力应根据高峰小时用气量确定;

- d) 并联气化器的进出口宜分别设置切断阀；
 - e) 气化器出口气体温度不应低于 5℃，如低于 5℃，需经复热器升温；
 - f) 空温气化器的基础宜采用防冷冻及排水措施；
 - g) 空温式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；加热气化器（或称复热器）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。
- 6.4.2 LNG 气化器的液体进口管道上应设置紧急切断阀，该阀门宜与出口处的天然气测温装置连锁。
- 6.4.3 LNG 气化器或其出口管道上应设置封闭全启式安全阀。
- 6.4.4 小型 LNG 气化站内天然气加热装置宜采用热水或蒸汽间壁换热形式，热水或蒸汽供热系统应设超压泄放装置。属于压力容器的换热设备的设计应符合 GB/T 150 和 GB/T 151 及有关安全技术的规定。
- 6.4.5 小型 LNG 气化站内天然气加热管道的设计应符合 GB 50316 的有关规定，当属于压力管道时，同时应符合 GB/T 20801.3 及有关安全技术的规定。

6.5 自然蒸发气（BOG）利用、放散系统

- 6.5.1 小型 LNG 气化站内宜设置集中放散管。LNG 储罐的放散管、其他设备和管道的放散管直接入集中放散管。
- 6.5.2 放散管管口应高出 LNG 储罐以及管口为中心半径 12 m 范围内的建（构）筑物 2 m 及以上，且距地面不应小于 5 m。
- 6.5.3 放散管管口不宜设雨罩等影响放散气流垂直向上的装置。放散管底部应有排污措施，放散口天然气温度应不低于-107℃。

6.6 管道系统

- 6.6.1 小型 LNG 气化站内工艺管道的设计应符合 TSG D0001 和 GB 50316 的有关规定。
- 6.6.2 管道系统的设计温度不应高于-196℃。
- 6.6.3 使用温度低于-20℃的管道应采用奥氏体不锈钢无缝钢管，其技术性能应符合 GB/T 14976 的规定。
- 6.6.4 用于输送低温介质的阀门应符合 GB/T 24925 的有关规定、低温紧急切断阀的选用应符合 GB/T 24918 的有关规定。自动控制的阀门均应有手动操作功能。
- 6.6.5 液相管道应采用加长阀杆和能在线检修结构的阀门（LNG 钢瓶自带的阀门除外），连接宜采用对焊焊接连接。低温阀门阀杆和管线宜垂直或倾斜 45° 以内安装。
- 6.6.6 LNG 管道和低温气相管道的两个切断阀之间应设置微启封闭式安全阀，泄压排放的气体应接入集中放散管。
- 6.6.7 低温管道和常温架空管道宜采用自然补偿的方式。
- 6.6.8 低温管道绝热材料的选择应符合下列规定：
 - a) 应为防潮性能良好的不燃材料，或外层为不燃材料，内层为难燃材料的复合绝热保冷材料；
 - b) 低温管道绝热设计应符合 GB 50264 和 GB/T 4272 的有关规定；
 - c) 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 GB/T 17393 的规定。
- 6.6.9 低温管道宜采用焊接连接。公称直径不大于 50 mm 的管道与储罐、容器、设备及阀门可采用法兰、螺纹连接；公称直径大于 50 mm 的管道与储罐、容器、设备及阀门连接应采用法兰或焊接连接。
- 6.6.10 调压、计量装置应符合下列规定：
 - a) 调压计量装置宜露天设置，与周围建（构）筑物之间的距离应符合 GB 50028-2006 第 6 章的有关规定；
 - b) 调压装置应具有防止出口压力过高的安全措施。

7 消防设施

小型LNG气化站内瓶组供气装置区、撬装气化装置区、储罐区应配置灭火器材，并应符合下列规定：

- a) 每1套瓶组供气装置应配置不少于2具8kg手提式干粉灭火器；
- b) 每1套撬装气化装置应配置不少于2具8kg手提式干粉灭火器；
- c) 每1处车载储气瓶组拖车停车位应配置不少于2具8kg手提式干粉灭火器；
- d) LNG储罐区应配置不少于2台35kg推车式干粉灭火器；
- e) 其他工艺装置区应按建筑面积每50 m²配置不少于2具8kg手提式干粉灭火器。

8 仪表电气、报警和紧急切断系统

8.1 一般规定

- 8.1.1 小型LNG气化站的供电系统和消防用电设备的电源，应符合GB 50052的有关规定；当供应可中断用户时，可为三级，当供应不可中断用户时，应为二级。
- 8.1.2 小型LNG气化站的爆炸危险场所电力装置设计应符合GB 50058的有关规定。
- 8.1.3 小型LNG气化站防雷设计应符合GB 50057和GB 50650中“第二类防雷建筑物”的有关规定。
- 8.1.4 LNG储罐应做防雷接地，接地点不应少于2处。
- 8.1.5 小型LNG气化站的金属容器、泵、气化设备、调压计量装置、金属支架及金属管道等应进行静电接地。静电接地设计应符合SH/T 3097的有关规定。
- 8.1.6 在小型LNG气化站站区的入口处应设置消除人体静电装置。
- 8.1.7 卸车作业区应设置静电接地装置，罐车卸车作业时与接地装置可靠连接，并应设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪。

8.2 报警系统

小型LNG气化站应设置可燃气体检测报警系统，并应符合下列规定：

- a) 可燃气体探测器和报警控制器的选用和安装，应符合GB/T 50493的有关规定；
- b) 可燃气体探测器一级报警设定值应小于或等于可燃气体爆炸下限的20%；
- c) 应能在现场和控制室或值班室进行声光报警。

8.3 紧急切断系统

- 8.3.1 事故发生时，应切断天然气入口管道阀门和正在运行可能使事故扩大的设备。
- 8.3.2 紧急切断系统应具有手动和自动启动功能。现场紧急切断按钮应设置在人员容易接近、方便操作的地方。
- 8.3.3 紧急切断系统应只能手动复位。
- 8.3.4 紧急切断系统手动控制器应位于事故时能到达的区域，至少离保护设备15 m，并有明显标志。

8.4 仪表及自控系统

- 8.4.1 小型LNG气化站控制系统应具备工艺数据采集、信息处理、数据记录、远程控制、报警等功能。
- 8.4.2 小型LNG气化站的检测和控制应符合下列规定：
 - a) LNG储罐应设置液位检测，并设置高低位报警，高液位报警器宜与进液管道切断阀连锁；
 - b) LNG储罐最高液位以上部位应设置压力表，并具有压力高限报警功能；
 - c) 采用真空绝热的储罐，真空层应设置真空表接口；
 - d) 调压装置前后宜设带就地和远传功能的压力检测仪表；

- e) 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。

9 工程施工

9.1 一般规定

- 9.1.1 承建小型 LNG 气化站建筑工程的施工单位应具有建筑安装工程的相应资质。
- 9.1.2 小型 LNG 气化站使用的压力容器应符合国家有关规定，产品应有齐全的质量证明文件和产品监督检验证书（或安全性能检验证）。
- 9.1.3 压力容器、压力管道的安装应符合国家有关规定。安全阀、检测仪表应单独进行检定。
- 9.1.4 站内各种设备、仪器、仪表的安装及验收应按有关规定和产品说明进行。
- 9.1.5 站内工艺管道的施工及验收应按 GB 50517—2010 中的有关规定执行。
- 9.1.6 小型 LNG 气化站工程的施工与验收应符合国家有关标准的要求。

9.2 管道焊接检查和检验

- 9.2.1 钢制管道的焊接施工应符合 GB 50236 的有关规定。
- 9.2.2 站内燃气管道焊接接头应采用射线无损检测，并符合设计文件要求。缺陷等级评定应符合 NB/T 47013.1~NB/T 47013.6 的有关规定，并应符合下列规定：
- a) 射线检测技术等级不得低于 AB 级；
- b) LNG 和常温天然气管道射线检测合格标准均为 II 级。
- 9.2.3 承担燃气管道、设备现场焊接的人员，应具有压力管道特种设备操作人员资格证（焊接）焊工合格证书，且在证书有效期及合规范范围内从事焊接工作。间断焊接时间超过 6 个月，再次上岗前应重新考试和技术评定。每名焊工施焊 LNG 管道焊接接头射线检测百分率应为 100%。
- 9.2.4 天然气管道焊接接头抽样检验，有不合格时，应按该焊工的不合格数加倍检验，仍有不合格时全部检验。同一个不合格焊缝返修次数，碳钢管道不得超过 3 次，其它金属管道不得超过 2 次。

9.3 管道保冷施工

- 9.3.1 场站工艺管道和设备保冷工程施工符合设计文件要求和 GB/T 4272、GB 50126 的有关规定。
- 9.3.2 用于奥氏体不锈钢设备和管道上的绝热材料及其制品中氯化物、氟化物、硅酸根、钠离子含量应符合 GB/T 17393 的有关规定。
- 9.3.3 保冷材料的燃烧性能等级不应低于 GB 8624 所规定的 C 级，氧指数不小于 30%。保冷材料应具有良好的抗水蒸汽渗透性能。

9.4 管道工程的吹扫、试验

- 9.4.1 管道安装完毕后应依次进行管道吹扫、强度试验和气密性试验。
- 9.4.2 与储罐连接的管道应在储罐安装就位并经注水或承重沉降试验稳定后进行。
- 9.4.3 管道系统安装完成后，应进行吹扫，并应符合 GB 50517—2010 中第 11 章的有关规定。
- 9.4.4 管道压力试验应符合 GB 50517—2010 中第 10 章的有关规定，并应符合下列规定：
- a) LNG 管道系统宜采用气压试验；
- b) 当采用液压试验时，应有将试验液体完全排出管道系统的措施；
- c) 当采用气压试验时，试验介质应为干燥的压缩空气或氮气。

9.5 设备安装

- 9.5.1 撬装设备安装应符合设计文件的规定并应在设备基础验收合格后进行。

9.5.2 撬装设备应具备制造厂提供的出厂合格证、质量证明文件、使用说明书、试压记录等。

9.5.3 设备内控制箱、仪表、管路、阀门、元器件等应符合设计要求。属于压力容器、特种设备的应具有相应的检验试验、监检报告和质量证明文件。

9.5.4 撬装设备进场时对设备的型号、规格、外观及配件进行验收，设备及连接管件表面应完好。

9.5.5 LNG 储罐、调压、气化和加臭等装置的安装应符合设计文件的规定；当设计文件没有规定时应符合国家现行规范的有关规定。

9.6 交工文件

竣工验收应符合CJJ 33的有关规定。

10 运行、维护

10.1 一般规定

10.1.1 小型 LNG 气化站运行单位制定的管理制度和操作规程应包括下列内容：

- a) 事故统计分析制度；
- b) 隐患排查和分级治理整改制度；
- c) 站内工艺管道的运行、维护制度和操作规程；
- d) 供气设备的运行、维护制度和操作规程；
- e) 日常运行中发现问题及事故处理的报告程序。

10.1.2 液化天然气的运输车辆应符合《道路危险货物运输管理规定》的规定。

10.1.3 站内装卸软管及拉断阀应定期进行检查、检验和维护保养，软管有老化或损伤时应及时更换。

10.1.4 液化天然气的运输车应按要求停车入位，并应采取静电接地措施。连接软管前，运输车应处于制动状态。卸车作业过程中，应采取设置防移动块、司机交出钥匙等安全措施防止运输车移动。装卸完成后，应关闭阀门，在卸除连接软管后，运输车方可启动。

10.1.5 站内的紧急切断装置应定期进行检查和维护。

10.1.6 站内调压器、流量计、加臭装置、常温工艺管道以及管道附件的运行维护，应按 CJJ 51-2016 中 4.2 的有关规定执行。

10.1.7 站内消防设施的运行、维护，应按 CJJ 51—2016 中 4.5 的有关规定执行。

10.1.8 运行维护图档资料应按 CJJ 51—2016 中第 8 章的有关规定执行。

10.2 液化天然气设施

10.2.1 液化天然气储罐及管道检修前后应采用干燥氮气进行置换不得采用充水置换的方式。在检修后投入使用前应进行预冷试验，预冷试验时储罐及管道中不应含有水分及杂质。

10.2.2 液化天然气储罐的运行、维护应符合下列规定：

- a) 储罐内液化天然气的液位、压力和温度应定期进行现场检查和实时监控，储存液位宜控制在 20%~90%范围内，储存压力不得高于最大工作压力；
- b) 储罐基础应牢固，立式储罐的垂直度应定期进行检査；
- c) 应对储罐外壁定期进行检査，表面应无凹陷，漆膜应无脱落，且应无结露、结霜现象；
- d) 储罐的静态蒸发率监测应按用户日常检査状况，以及特种设备检验机构检验结果确定监测时间；
- e) 真空绝热储罐的真空度检测每年不应少于 1 次。

10.2.3 气化器的运行、维护应符合下列规定：

- a) 应定期检査空温式气化器的结霜情况；

- b) 应定期检查水浴式气化器的储水量和水温状况；
 - c) 气化器的基础应完好、无破损；
 - d) 应定期检查液化天然气经气化器气化后的温度，温度不应低于 5℃。
- 10.2.4 站内的低温工艺管道应定期进行检查，并应符合下列规定：
- a) 管道焊缝及连接管件应无泄漏，发现有漏点时应及时进行处理；
 - b) 管道外保冷材料应完好无损，当材料的绝热保冷性能下降时应及时更换；
 - c) 管道管托应完好。
- 10.2.5 液化天然气卸车操作应符合下列规定：
- a) 卸车的周围应设警示标志；
 - b) 卸车时，操作人员不得离开现场，并应按规定穿戴防护用具，人体未受保护部分不得接触未经隔离装有液化天然气的管道和容器；
 - c) 卸车过程中，应按操作规程开关阀门；
 - d) 卸车后，应将卸车软管内的剩余液体回收，拆卸下的低温软管应处于自然伸缩状态，严禁强力弯曲，并应对其接口进行封堵；
 - e) 出现储罐液位异常和阀门或接头有泄漏、损坏现象时，不得卸车。

附 录 A
(规范性附录)
防火间距起止点

站址选择、站内平面布置的防火间距起止点，应符合下列规定：

- a) 道路——路面边缘；
 - b) 铁路——铁路中心线；
 - c) 管道——管子中心线；
 - d) 储罐——罐外壁；
 - e) 储气瓶——瓶外壁；
 - f) 设备——外缘；
 - g) 架空电力线、通信线路——线路中心线；
 - h) 埋地电力、通信电缆——电缆中心线；
 - i) 建（构）筑物——外墙轴线；
 - j) 卸车点——接卸 LNG 罐车的固定接头；
 - k) 架空电力线杆高、通信线杆高和通信发射塔塔高——电线杆和通信发射塔所在地面至杆顶或塔顶的高度。
-