



T/CECS XXX- 202X

中国工程建设标准化协会标准

农村燃气气源站工程技术规程

**Technical specification for rural gas source
station engineering**

（征求意见稿）

（本稿完成时间：2025-2）

（在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上）

***出版社

中国工程建设标准化协会标准

农村燃气气源站工程技术规程

**Technical specification for rural gas source
station engineering**

T/CECS XXX: 202X

主编单位：中国市政工程华北设计研究总院有限公司
中国燃气控股有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

实施日期：20XX 年 XX 月 XX 日

***出版社

2025 北京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2023年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2023]50号）的要求，在广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国外和国内先进经验，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分12章和2个附录，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、站址选择、总平面布置、工艺及设施、建（构）筑物与绿化、供暖通风、消防设施与给排水、电气、仪控与通信和施工与验收。

本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会城镇燃气专业委员会归口管理，由中国市政工程华北设计研究总院有限公司、中国燃气控股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：天津市河西区气象台路99号，邮政编码：300074，邮箱：

18222695548@163.com

）。

主编单位：中国市政工程华北设计研究总院有限公司

中国燃气控股有限公司

参编单位：*****

主要起草人：*****

主要审查人：*****

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	5
4 站址选择	6
5 总平面布置	16
6 工艺及设施	22
7 建（构）筑物与绿化	31
8 供暖通风	32
9 消防设施与给排水	34
10 电气	35
11 仪控与通信	36
12 施工与验收	39
附录 A 计算间距的起止点	55
附录 B 重要公共建筑物划分	56
本规程用词说明	57
引用标准名录	58
条文说明	61

Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms.....	2
3	Basic Requirements.....	5
4	Siting Slection.....	6
5	General Layout.....	16
6	Process and Facilities.....	23
7	Constructions, Structures and Verdurization.....	31
8	HVAC.....	32
9	Fire Fighting Facilities, Water Supply and Drainage	34
10	Electricity.....	35
11	Instrument Control and Communication.....	36
12	Construction and Acceptance.....	39
	AppendixA Calculating Clearance of Fire Protection.....	55
	Appendix B Classification of Important Public Buildings.....	56
	Explanation of Wording in This Code.....	57
	List of Quoted Standards.....	58
	Explanation of Provisions.....	61

1 总则

1.0.1 为了满足农村燃气工程气源厂站建设需求，做到安全生产、保障供气、经济合理、保护环境，制订本规程。

1.0.2 本规程适用于下列新建、改建或扩建为农村燃气用户提供气源的 LNG 气化站、CNG 供气站和 LPG 气化站的设计、施工及验收。

- 1 储罐总容积不大于 10m^3 及气瓶组总容积不大于 4m^3 的 LNG 气化站；
- 2 气瓶车几何容积不大于 18m^3 、气瓶组总几何容积不大于 4m^3 且总储气容积不大于 1000m^3 的 CNG 供气站；
- 3 储罐总容积不大于 10m^3 及气瓶组总容积不大于 4m^3 的 LPG 气化站。

1.0.3 超出第 1.0.2 条范围为农村燃气用户提供气源的 LNG 气化站、CNG 供气站、LPG 气化站的设计、施工及验收应符合城镇燃气有关标准的规定。

1.0.4 本规程不适用于 LNG 气化站、CNG 供气站和 LPG 气化站中任意两种类型或三种类型的合建站。

1.0.5 农村燃气气源厂站的设计、施工及验收除应符合本规程的规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 农村 rural area

县级及县级以上人民政府驻地的城市、镇规划区以外，且常住人口 3 万人及以下的镇、乡、村庄。

2.0.2 农村燃气工程 rural gas engineering

供应农村居民生活、商业、建筑采暖制冷、工业企业生产等用户使用天然气或液化石油气的输配、应用和储存等工程的总称。

2.0.3 液化天然气 liquefied natural gas

一种低温液态流体，主要组分为甲烷，含有少量的乙烷、丙烷、氮或天然气中常见的其他组分。简称 LNG。

2.0.4 压缩天然气 compressed natural gas

压缩到压力大于或等于 10MPa 且不大于 25MPa 的气态天然气。简称 CNG。

2.0.5 液化石油气 liquefied petroleum gas

常温、常压下的石油系烃类气体，经加压、或降温得到的液态产物。组分以丙烷和丁烷为主。简称 LPG。

2.0.6 液化天然气气化站 LNG vaporizing station

具有将槽车运输的液化天然气进行卸气、储存、气化、调压、计量和加臭等功能，通过农村燃气管道向用户供应气态天然气的专门场站。一般包括液化天然气常规气化站、液化天然气橇装气化站和液化天然气瓶组气化站。简称 LNG 气化站。

2.0.7 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，利用气化器将液化天然气转变为气态天然气，经调压、计量、加臭等工艺后，通过农村燃气管道向用户供气的专门场所。简称 LNG 常规站。

2.0.8 液化天然气橇装气化站 Skid-mounted LNG vaporizing & supply station

将固定式液化天然气储罐、卸车装置、气化器、调压装置等天然气工艺设施及配套设施均装配于数量不多于 3 个的橇体上并集中布置，利用气化器将液化天然气转变为气态天然气，经调压、计量、加臭等工艺后，通过农村燃气管道向用户供气的专门场所。简称 LNG 橇装站。

2.0.9 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，利用气化器将液化天然气转变为气态天然气后，经调压、计量、加臭等工艺后，通过农村燃气管道向用户供气的专门场所。简称 LNG 瓶组站。

2.0.10 压缩天然气供气站 CNG supply station

采用压缩天然气瓶车或气瓶储气作为气源，具有压缩天然气储存、调压、计量、加臭等功能，并通过农村燃气管道向用户供气的专门场所。一般包括压缩天然气常规供气站和压缩天然气瓶组供气站。简称 CNG 供气站。

2.0.11 压缩天然气常规供气站 normal CNG conventional supply station

采用压缩天然气瓶车作为压缩天然气储气设施，具有压缩天然气储存、调压、计量、加臭等功能，并通过农村燃气管道向用户供气的专门场所。简称 CNG 常规站。

2.0.12 压缩天然气瓶组供气站 CNG multiple cylinder installations station

采用压缩天然气瓶组作为气源，具有压缩天然气储存、调压、计量、加臭等功能，并通过农村燃气管道向用户供气的专门场所。简称 CNG 瓶组站。

2.0.13 液化石油气气化站 LPG vaporizing station

采用固定式储罐或瓶组作为液化石油气储存设施，利用气化器将液化石油气转变为气态液化石油气后，经调压、计量、加臭等工艺后，通过农村燃气管道向用户供应气态液化石油气的专门场站。一般包括液化石油气常规气化站、液化石油气橇装气化站和液化石油气瓶组气化站。简称 LPG 气化站。

2.0.14 液化石油气常规气化站 normal LPG conventional vaporizing station

采用固定式储罐作为液化石油气储存设施，利用气化器将液化石油气转变为气态液化石油气，经调压、计量、加臭等工艺后，通过农村燃气管道向用户供气的专门场所。简称 LPG 常规站。

2.0.15 液化石油气橇装气化站 Skid-mounted LPG vaporizing & supply station

将固定式液化石油气储罐、卸车装置、气化器、调压装置等液化石油气工艺设施及配套设施均装配于数量不多于 3 个的橇体上并集中布置，利用气化器将液化石油气转变为气态液化石油气，经调压、计量、加臭等工艺后，通过农村燃气管道向用户供气的专门场所。简称 LPG 橇装站。

2.0.16 液化石油气瓶组气化站 LPG multiple cylinder installations station

采用液化石油气瓶组作为储存设施，利用气化器将液化石油气转变为气态液化石油气后，经调压、计量、加臭等工艺后，通过农村燃气管道向用户供气的专门场所。

简称 LPG 瓶组站。

2.0.17 工艺设备 process equipment

用于燃气工艺过程的分离器、加热炉、换热器、气化器、调压器、流量计、机泵及相配套缓冲罐等设备。

2.0.18 工艺装置 process plant

可以实现某种工艺过程，由工艺设备、管道和附属设施等组成的组合体。

2.0.19 露天可燃介质工艺装置区 Process area for open-air combustible media

设置在露天，由可燃介质的设备、管道和附属设施等组成，能实现某一种或几种工艺过程，集中布置的独立区域。不包括装卸车装置（台）、卸车增压气化系统、罐的自增压系统区域。

2.0.20 放散管 vent pipe

就地排放少量可燃气体的放空竖管。

2.0.21 放空总管 vent stack

容器、管道等设施中需要排放的、大量的可燃气体通过管道系统集中，不经过燃烧系统而直接排放至大气的放空管道。

2.0.22 封闭型农业大棚 enclosed agriculture greenhouses

为调节或改变种植物的生长时间，设置在地面上，除了人员出入口外，其他四周为封闭的、具有保温性能的框架覆膜结构。

2.0.23 养殖场圈舍 the farm enclosure

设置在固定且特定的区域，配有专用的饮水设备、饲料设备、卫生设施及通风设施等，能够承受各种自然灾害，用于养殖牲畜、家禽或其他动物的专门场所。

3 基本规定

3.0.1 气源厂站的建设应符合现行工程建设强制性国家规范《燃气工程项目规范》GB55009 第 4 章燃气厂站的有关规定。

3.0.2 燃气气源应结合气源条件，根据当地村镇规划，经技术经济比较后确定。具备管道天然气供应的地区，宜优先采用管道天然气作为气源；不具备管道天然气气源的地区，宜采用 LNG、CNG 或 LPG 作为气源。

3.0.3 气源质量应符合现行工程建设强制性国家规范《燃气工程项目规范》GB55009 第 3 章燃气质量的有关规定。

3.0.4 气源厂站的供气规模应根据供应用户的类别、用气量指标、用气规律等因素综合确定。

3.0.5 除 LPG 地下储罐及寒冷地区的地下式消火栓设施外，燃气相对密度大于等于 0.75 的气源厂站生产区内不应设置地下和半地下建(构)筑物，生产区的地下排水系统应采取防止燃气聚集的措施，电缆等地下管沟内应填满细砂。

3.0.6 气源厂站内燃气管道的设计工作年限不应小于 30 年。

3.0.7 气源厂站的站址选择、储气方式、工艺方案等应根据所在环境因地制宜确定。

3.0.8 燃气加臭剂质量及添加量应符合现行行业标准《城镇燃气加臭技术规程》CJJ/T 148 的有关规定。

3.0.9 气源厂站设计应采取有效措施减少噪音、废气等对环境的影响。场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 及《声环境质量标准》GB3096 的有关规定。

3.0.10 气源厂站的抗震设计应符合现行工程建设强制性国家规范《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002 和现行国家标准《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。

3.0.11 气源厂站应设置明显的安全警示标志，标志应符合现行行业标准《城镇燃气标志标准》CJJ/T 153 的有关规定。

4 站址选择

4.1 一般规定

4.1.1 气源厂站选址应充分结合农村特点、用户分布及用地条件确定，并应符合下列规定：

- 1 有村镇建设规划的，应符合规划要求；
- 2 应遵循不占农田、节约用地的原则；
- 3 应具有适宜的地形、交通、供电、给水排水和通信等条件；
- 4 宜布置在村庄边缘、废弃地块或荒地等位置；
- 5 宜选择所在农村区域全年最小频率风向的上风侧。

4.1.2 气源厂站选址应避开发震断层、山体崩塌、滑坡、泥石流、流沙、地面严重沉降或塌陷等地质灾害易发区和重点防治区。

4.1.3 气源厂站内不应有与气源厂站无关的管道、沟槽和线缆。

4.1.4 气源厂站沿江河岸布置时，宜位于邻近江河的重要公共建(构)筑物的下游。可燃液体储罐(组)不宜紧邻江河、排洪沟（为气源厂站服务的除外）、灌溉渠等设置。当受条件限制必须布置时，应采取可靠的防止可燃液体流入江河、排洪沟、灌溉渠等的措施。

4.1.5 气源厂站不应设置在地下或半地下建（构）筑物上。

4.1.6 LNG 和 LPG 瓶组站严禁设置在地下室和半地下室内。

4.1.7 任意两个橇装站之间、两个瓶组站之间、橇装站与瓶组站之间的水平净距不应小于 300m（站区最外侧围墙之间的净距）。

4.2 LNG 气化站

4.2.1 LNG 气化站储罐与站外建（构）筑物的防火间距不应小于表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 LNG 气化站储罐与站外建（构）筑物的防火间距（m）

项目\储罐总容积（m³）			V≤2	2<V≤4	4<V≤10
重要公共建筑、一类高层民用建筑			24	30	30
其他民用建筑			12	15	27
明火和散发火花地点、室外变配电站			25	30	30
甲、乙类液体储罐，甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品仓库，易燃材料堆场			20	25	27
丙类液体储罐，可燃气体储罐，丙、丁类生产厂房，丙、丁类物品仓库			18	20	25
助燃气体储罐，可燃材料堆场			15	18	22
其他建筑	耐火等级	一、二级	12	12	12
		三级	15	15	18
		四级	18	18	22
铁路		正线	35	35	40
		其他线	25	25	25
公路、道路		高速、Ⅰ、Ⅱ级、城市快速	10	10	20
		其他	5	5	15
架空电力线			1.25 倍杆高	1.5 倍杆高	1.5 倍杆高
架空通信线		Ⅰ、Ⅱ级	1.25 倍杆高	1.5 倍杆高	1.5 倍杆高
		其他	1.25 倍杆高	1.5 倍杆高	1.5 倍杆高
无线通信塔			1.25 倍杆高		
封闭型农业大棚			18	20	25
养殖场圈舍			15	18	22
墓地			25	30	30
地窖			18	18	22

注：1 与表中规定以外的建(构)筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 执行。

2 表中的室外变配电站室指电力系统电压为 35kV~500kV，且每台变压器容量在 10MV·A 以上的室外变、配电站，以及工业企业的变压器总油量大于 5t 的室外降压变电站。低于上述规格的室外变、配电站或变压器可按丙类生产厂房对待。

3 LNG 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，单个气瓶容积不应大于 410L。

4 LNG 瓶组站瓶组与站外建(构)筑物的间距按本表对应的“V≤2”和“2<V≤4”所列

数值执行。

4.2.2 LNG 气化站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 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 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			名称	露天可燃介质工艺装置区
重要公共建筑、一类高层民用建筑				24
其他民用建筑				12
明火和散发火花地点、室外变配电站				25
甲、乙类液体储罐，甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品仓库，易燃材料堆场				20
丙类液体储罐，可燃气体储罐，丙、丁类生产厂房，丙、丁类物品仓库				18
助燃气体储罐，可燃材料堆场				15
其他建筑	耐火等级	一、二级	12	
		三级	15	
		四级	18	
铁路		正线	35	
		其他线	25	
公路、道路		高速、Ⅰ、Ⅱ级、城市快速	10	
		其他	5	
架空电力线			1.25 倍杆高	
架空通信线		Ⅰ、Ⅱ级	1.25 倍杆高	
		其他	1.25 倍杆高	
无线通信塔			1.25 倍杆高	
封闭型农业大棚			18	
养殖场圈舍			15	
墓地			25	
地窖			18	

注：1 与表中规定以外的建（构）筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 执行。

2 表中的室外变配电站指电力系统电压为 35kV~500kV，且每台变压器容量在 10MV·A 以上的室外变、配电站，以及工业企业的变压器总油量大于 5t 的室外降压变电站。低于上述规格的室外变、配电站或变压器可按丙类生产厂房对待。

4.2.3 LNG 气化站的槽车卸车口数量不得超过 1 个，卸车口与站外建（构）筑物的防火间距不应小于表 4.2.3 的规定。

表 4.2.3 LNG 运输车卸车口与站外建（构）筑物的防火间距（m）

名称			LNG 槽车装卸口
项目			
重要公共建筑、一类高层民用建筑			35
其他民用建筑			25
明火和散发火花地点、室外变配电站			35
甲、乙类液体储罐，甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品仓库，易燃材料堆场			25
丙类液体储罐，可燃气体储罐，丙、丁类生产厂房，丙、丁类物品仓库			20
助燃气体储罐，可燃材料堆场			18
其他建筑	耐火等级	一、二级	14
		三级	16
		四级	18
铁路		正线	35
		其他线	30
公路、道路		高速、Ⅰ、Ⅱ级、 城市快速	20
		其他	12
架空电力线			1.5 倍杆高
架空通信线		Ⅰ、Ⅱ级	1.25 倍杆高
		其他	1.25 倍杆高
无线通信塔			1.25 倍杆高
封闭型农业大棚			20
养殖场圈舍			18
墓地			35
地窖			18

注：1 与表中规定以外的建（构）筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 执行。

2 表中的室外变配电站指电力系统电压为 35kV~500kV，且每台变压器容量在 10MV·A 以上的室外变、配电站，以及工业企业的变压器总油量大于 5t 的室外降压变电站。低于上述规格的室外变、配电站或变压器可按丙类生产厂房对待。

4.2.4 LNG 气化站的天然气放空总管与站外建（构）筑物的防火间距不应小于表 4.2.4 的规定。

表 4.2.4 天然气放空总管与站外建（构）筑物的防火间距（m）

名称		天然气放空总管
项目		
重要公共建筑、一类高层民用建筑		40
其他民用建筑		25

项目			名称	天然气放空总管
明火和散发火花地点、室外变配电站				30
甲、乙类液体储罐，甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品仓库，易燃材料堆场				25
丙类液体储罐，可燃气体储罐，丙、丁类生产厂房，丙、丁类物品仓库				20
助燃气体储罐，可燃材料堆场				20
其他建筑	耐火等级	一、二级		20
		三级		25
		四级		30
铁路		正线		40
		其他线		30
公路、道路		高速、Ⅰ、Ⅱ级、城市快速		15
		其他		10
架空电力线				2.0 倍杆高
架空通信线		Ⅰ、Ⅱ级		1.5 倍杆高
		其他		1.5 倍杆高
无线通信塔				1.25 倍杆高
封闭型农业大棚				20
养殖场圈舍				20
墓地				30
地窖				30

注：1 与表中规定以外的建（构）筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 执行。

2 表中的室外变配电站室指电力系统电压为 35kV~500kV，且每台变压器容量在 10MV·A 以上的室外变、配电站，以及工业企业的变压器总油量大于 5t 的室外降压变电站。低于上述规格的室外变、配电站或变压器可按丙类生产厂房对待。

4.2.5 储罐容积 $\leq 1\text{m}^3$ LNG 橇装站的防火间距应满足以下要求：

1 橇体与民用建筑的防火间距不应小于 4.5m，卸车口与民用建筑的防火间距不应小于 7.5m，且临近橇装站一侧的建筑物外墙应为耐火等级不低于二级的实体墙，实体墙距地面垂直高度 2m 范围内应无门窗、洞口；当不能满足上述要求时，按本规程第 4.2.1~4.2.4 的规定执行；

2 与道路的距离不应小于 4.5m；

3 与站外其他建、构筑物的防火间距尚应符合本规程第 4.2.1 中的 $V \leq 2\text{m}^3$ 的规定。

4.3 CNG 供气站

4.3.1 CNG 常规站中的瓶车应设置在固定车位，固定车位与站外建(构)筑物的防火间距不应小于表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 气瓶车固定车位与站外建（构）筑物的防火间距（m）

名称 项目			气瓶车固定车位
重要公共建筑、一类高层民用建筑			50
其他民用建筑			25
明火和散发火花地点、室外变配电站			25
甲、乙类液体储罐，甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品仓库，易燃材料堆场			25
丙类液体储罐，可燃气体储罐，丙、丁类生产厂房，丙、丁类物品仓库			20
助燃气体储罐，可燃材料堆场			20
其他建筑	耐火等级	一、二级	15
		三级	20
		四级	25
铁路		正线	35
		其他线	25
公路、道路		高速、Ⅰ、Ⅱ级、城市快速	20
		其他	12
架空电力线			1.5 倍杆高
架空通信线		Ⅰ、Ⅱ级	1.5 倍杆高
		其他	1.5 倍杆高
无线通信塔			1.25 倍杆高
封闭型农业大棚			20
养殖场圈舍			20
墓地			25
地窖			25

注：1 与表中规定以外的建（构）筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 执行。

2 表中的室外变配电站指电力系统电压为 35kV~500kV，且每台变压器容量在 10MV·A 以

上的室外变、配电站，以及工业企业的变压器总油量大于 5t 的室外降压变电站。低于上述规格的室外变、配电站或变压器可按丙类生产厂房对待。

3 气瓶车在固定车位最大总储气容积按在固定车位各气瓶车的几何容积(m^3)与最高储气压力(绝对压力, 10^2kPa)乘积并除以压缩因子后的总和计算。

4.3.2 CNG 瓶组站中的气瓶组应设置在固定地点。气瓶组、天然气放空总管及调压装置与站外建(构)筑物的防火间距不应小于表 4.3.2 的规定。

表 4.3.2 CNG 瓶组站中气瓶组、天然气放空总管及调压装置与站外建（构）筑物的防火间距（m）

名称			气瓶组	天然气放空 总管	调压装 置
项目					
重要公共建筑、一类高层民用建筑			30	30	24
其他民用建筑			18	18	12
明火和散发火花地点、室外变配电站			25	25	25
甲、乙类液体储罐，甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品仓库，易燃材料堆场			20	25	18
丙类液体储罐，可燃气体储罐，丙、丁类生产厂房，丙、丁类物品仓库			16	20	15
助燃气体储罐，可燃材料堆场			16	20	14
其他 建筑	耐火 等级	一、二级	14	16	12
		三级	16	20	15
		四级	18	25	18
铁路		正线	35	35	22
		其他线	25	25	15
公路、道路		高速、Ⅰ、Ⅱ级、 城市快速	10	10	10
		其他	5	5	5
架空电力线			1.5 倍杆高	1.5 倍杆高	1.0 倍 杆高
架空通信线		Ⅰ、Ⅱ级	1.5 倍杆高	1.5 倍杆高	1.0 倍 杆高
		其他	1.0 倍杆高	1.0 倍杆高	1.0 倍 杆高
无线通信塔			1.0 倍杆高		
封闭型农业大棚			16	20	15
养殖场圈舍			16	20	14
墓地			25	25	25

项目	名称	气瓶组	天然气放空总管	调压装置
地窖		18	25	18

注： 1 与表中规定以外的建（构）筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 执行。

2 表中的室外变配电站室指电力系统电压为 35kV~500kV，且每台变压器容量在 10MV·A 以上的室外变、配电站，以及工业企业的变压器总油量大于 5t 的室外降压变电站。低于上述规格的室外变、配电站或变压器可按丙类生产厂房对待。

3 表中气瓶组为露天环境设置。

4.4 LPG 气化站

4.4.1LPG 气化站储罐与站外建（构）筑物的防火间距不应小于表 4.4.1 的规定。

表 4.4.1 LPG 气化站储罐与站外建（构）筑物的防火间距

项目 \ 储罐总容积（m³）			V≤2	2<V≤4	4<V≤10
重要公共建筑、一类高层民用建筑			15	20	30
其他民用建筑			8	10	27
明火和散发火花地点、室外变配电站			25	30	30
甲、乙类液体储罐，甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品仓库，易燃材料堆场			20	25	27
丙类液体储罐，可燃气体储罐，丙、丁类生产厂房，丙、丁类物品仓库			18	20	25
助燃气体储罐，可燃材料堆场			15	18	22
其他建筑	耐火等级	一、二级	12	12	12
		三级	15	15	18
		四级	18	18	22
铁路		正线	35	35	40
		其他线	25	25	25
公路、道路		高速、Ⅰ、Ⅱ级、城市快速	10	10	20
		其他	5	5	15
架空电力线			1.5 倍杆高	1.5 倍杆高	1.5 倍杆高
架空通信线		Ⅰ、Ⅱ级	1.5 倍杆高	1.5 倍杆高	1.5 倍杆高

项目 \ 储罐总容积 (m ³)		V≤2	2<V≤4	4<V≤10
	其他	1.5 倍杆高	1.5 倍杆高	1.5 倍杆高
无线通信塔		1.25 倍杆高		
封闭型农业大棚		18	20	25
养殖场圈舍		15	18	22
墓地		25	30	30
地窖		18	18	22

注： 1 与表中规定以外的建（构）筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 执行。

2 表中的室外变配电站室指电力系统电压为 35kV~500kV，且每台变压器容量在 10MV·A 以上的室外变、配电站，以及工业企业的变压器总油量大于 5t 的室外降压变电站。低于上述规格的室外变、配电站或变压器可按丙类生产厂房对待。

3 LPG 瓶组站瓶组与站外建（构）筑物的间距按本表对应的“V≤2”和“2<V≤4”所列数值执行。

4 当采用地下 LPG 储罐时，其防火间距可按本表减少 50%执行。

4.4.2 LPG 气化站中气化、调压装置与站外建筑的防火间距应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB55037 和《建筑设计防火规范》GB50016 中甲类厂房的有关规定。

4.4.3 LPG 气化站的槽车卸车口数量不得超过 1 个，卸车口与站外建（构）筑物的防火间距不应小于表 4.4.3 的规定。

表 4.4.3 LPG 槽车卸车口与站外建（构）筑物的防火间距（m）

项目 \ 名称		LPG 槽车卸车口（卸车台柱）
重要公共建筑、一类高层民用建筑		100
其他民用建筑		25
明火和散发火花地点、室外变配电站		25
甲、乙类液体储罐，甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品仓库，易燃材料堆场		25
丙类液体储罐，可燃气体储罐，丙、丁类生产厂房，丙、丁类物品仓库		16
助燃气体储罐，可燃材料堆场		14
其他建筑	耐火等级	一、二级
		三级
		四级

项目 \ 名称		LPG 槽车卸车口（卸车台柱）
铁路	正线	22
	其他线	20
公路、道路	高速、I、II级、 城市快速	20
	其他	12
架空电力线		1 倍杆高
架空通信线	I、II级	1 倍杆高
	其他	1 倍杆高
无线通信塔		1 倍杆高
封闭型农业大棚		16
养殖场圈舍		14
墓地		25
地窖		18

注：1 与表中规定以外的建（构）筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 执行。

2 表中的室外变配电室指电力系统电压为 35kV~500kV，且每台变压器容量在 10MV·A 以上的室外变、配电站，以及工业企业的变压器总油量大于 5t 的室外降压变电站。低于上述规格的室外变、配电站或变压器可按丙类生产厂房对待。

4.4.4 储罐容积 $\leq 1\text{m}^3$ LPG 橇装站的防火间距应满足以下要求：

1 橇体与民用建筑的防火间距不应小于 7.5m，卸车口与民用建筑的防火间距不应小于 10.5m，且临近橇装站一侧的建筑物外墙应为耐火等级不低于二级的实体墙，实体墙距地面垂直高度 2m 范围内应无门窗、洞口；当不能满足上述要求时，按本规程第 4.4.1~4.4.4 的规定执行。

2 与道路的距离不应小于 7.5m；

3 与站外其他建构筑物的防火间距要求参照表 4.4.1 上中 $V \leq 2\text{m}^3$ 一档的要求执行。

5 总平面布置

5.1 一般规定

5.1.1 气源厂站的边界应设置高度不低于 2m 不燃烧实体围墙，当生产区的四周设置高度不低于 2m 的不燃烧实体围墙时，辅助区可设置非实体围护结构，底部实体部分不应低于 0.6m。

5.1.2 气源厂站的生产区及天然气放空总管宜设置在站内全年最小频率风向的上风侧。

5.1.3 气源厂站应至少设置 1 个对外出入口，出入口的设置应满足通行和紧急事故时人员疏散的要求，宽度不应小于 4m。

5.1.4 气源厂站的生产区应根据需要设置道路和回车场地。

5.1.5 LNG、CNG 和 LPG 常规站应设置固定的专用卸车位，车位应有明显的边界线，每个车位宽度不应小于 4.5m，长度不应小于运输车长度，并配置车辆固定装置，车位周围设置有效防撞设施。

5.1.6 LNG 和 LPG 气化站的储罐应设置防护堤，防护堤有效容积不应小于防护堤内最大储罐的容积。对于 LNG、LPG 橇装站的储罐，防护堤可采用钢质材料制作，且应有防止泄漏液体喷溅至防护堤外的措施。对于 LNG 橇装站的储罐，防护堤以及储罐支座的材质尚应耐低温，防止 LNG 泄漏时塌落。

5.1.7 LNG 和 LPG 气化器宜露天设置。气化器的布置应满足操作维修的要求，空温式气化器还应满足与空气换热对流的要求，除橇装站外，相邻气化器之间的水平净距不宜小于 1.5m。

5.1.8 LNG、LPG 储存设施与露天可燃介质工艺装置区（内置加热式气化器除外）、自增压气化器之间的防火间距可按工艺要求确定。

5.1.9 储罐外置的 LNG、LPG 泵宜分别靠近 LNG、LPG 储罐露天设置，并应满足其对气蚀裕量要求。

5.1.10 气源厂站竖向设计应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB50187 的有关规定。

5.2 LNG 气化站

5.2.1 LNG 气化站储罐与站内建（构）筑物的防火间距不应小于表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 LNG 气化站储罐与站内建（构）筑物的防火间距

项 目	名 称	LNG 储罐总容积 (m ³)	
		V≤4	4<V≤10
明火和散发火花地点		25	30
燃气锅炉房		23	30
办公建筑		15	18
燃气热水炉间		20	25
变配电间、控制室、值班室等生产辅助用房		12	15
可燃介质压缩机房、调压计量间等甲乙类生产厂房，甲乙类物品仓库		12	15
LNG 汽车衡、LNG 罐车装卸口		12	15
道路		5	10
围墙		10	15
集中放空总管		20	25

注：1 主要道路包括 LNG 及满足正常生产工艺用原料运输的车道及消防车道等；

2 与表中规定以外的建（构）筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 执行。

3 燃气热水炉间指设置微正压室燃式燃气热水炉的建筑或橇装设备。

5.2.2 LNG 气化站的露天可燃介质工艺装置区、天然气放空总管与站内建（构）筑物的防火间距不应小于表 5.2.2 的规定。

表 5.2.2 露天可燃介质工艺装置区、天然气放空总管、与站内建（构）筑物的防火间距(m)

项 目	名 称	露天可燃介质工	天然气放空总
		艺装置区	管
明火和散发火花地点		25	30
燃气锅炉房		23	30
办公建筑		25	25
燃气热水炉间		20	25
变配电间、控制室、值班室等生产辅助用房		15	25

项 目 \ 名称	露天可燃介质工 艺装置区	天然气放空总 管
可燃介质压缩机房、调压计量间等甲乙类生产厂房，甲乙类物品仓库	——	20
LNG 罐车装卸口	——	25
露天可燃介质工艺装置区	——	20
道路	5	5
围墙	10	2
集中放空总管	20	——

注：1 表中“——”表示只需满足安装、操作及维修要求；

2 主要道路包括 LNG 及满足正常生产工艺用原料运输的车道及消防车道等。

3 与表中规定以外的建（构）筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 执行。

4 燃气热水炉间指设置微正压室燃式燃气热水炉的建筑或橇装设备。

5.2.3 LNG 运输车装卸口与站内建（构）筑物的防火间距不应小于表 5.2.3 的规定。

表 5.2.3 LNG 罐车装卸口与站内建（构）筑物的防火间距（m）

项目 \ 名称	LNG 罐车装卸口
明火和散发火花地点	25
燃气锅炉房	25
办公建筑	20
燃气热水炉间	25
变配电间、控制室、值班室等生产辅助用房	15
可燃介质压缩机房、调压计量间等甲乙类生产厂房，甲乙类物品仓库	12
露天可燃介质工艺装置区	——
道路	5
围墙	10
集中放空总管	25

- 注：1 表中“——”表示只需满足安装、操作及维修要求；
- 2 主要道路包括 LNG 及满足正常生产工艺用原料运输的车道及消防车道等；
- 3 与本表规定以外的建（构）筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 执行。
- 4 燃气热水炉间指设置微正压室燃式燃气热水炉的建筑或橇装设备。

5.2.4 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标准表 5.2.2 中露天可燃介质工艺装置区一栏的规定执行。

5.2.5 LNG 橇装站的 LNG 储罐与 LNG 罐车卸车口之间的防火间距不应小于 2m；天然气放空总管可设置在橇体上，与储罐的间距可按工艺要求确定，与 LNG 罐车卸车口的间距不应小于 3m，高度应高出橇装设备及距其 25m 范围内的建（构）筑物 2m 以上，且距地面高度不应小于 10m；临近 LNG 罐车卸车固定车位的 LNG 及工艺装置应设置有效的防撞设施。

5.3 CNG 供气站

5.3.1 CNG 常规站内气瓶车固定车位与站内建（构）筑物的防火间距不应小于表 5.3.1 的规定。

表 5.3.1 CNG 常规站气瓶车固定车位与站内建（构）筑物的防火间距（m）

项目	名称	防火间距
明火和散发火花地点		25
燃气锅炉房		25
办公建筑		18
燃气热水炉间		14
变配电间、控制室、值班室等生产辅助用房		12
可燃介质压缩机房、调压计量间等甲乙类生产厂房，甲乙类物品仓库		6
露天可燃介质工艺装置区		——
道路		6

围墙	5
集中放空总管	20

注：1 表中“——”表示只需满足安装、操作及维修要求；

2 与表中规定以外的建（构）筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 执行。

3 燃气热水炉间指设置微正压室燃式燃气热水炉的建筑或橇装设备。

5.3.2 CNG 常规站内集中放空总管、露天可燃介质工艺装置区与站内建（构）筑物的防火间距不应小于表 5.3.2 的规定。

表 5.3.2 CNG 常规站集中放空总管、露天可燃介质工艺装置区与站内建（构）筑物的防火间距（m）

项 目	名称	露天可燃介质工艺装置区	集中放空总管
明火和散发火花地点		20	30
燃气锅炉房		20	30
办公建筑		18	25
燃气热水炉间		15	25
变配电间、控制室、值班室等生产辅助用房		15	25
可燃介质压缩机房、调压计量间等甲乙类生产厂房，甲乙类物品仓库		——	20
露天可燃介质工艺装置区		——	20
道路		4	2
围墙		10	2
集中放空总管		20	——

注：1 表中“——”表示只需满足安装、操作及维修要求；

2 与本表规定以外的建（构）筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 执行。

3 燃气热水炉间指设置微正压室燃式燃气热水炉的建筑或橇装设备。

5.3.3 CNG 常规站内卸气柱与气瓶车固定车位的距离不宜小于 2m，卸气柱与围墙、其他工艺装置的防火间距不应小于 6m，距燃气热水炉间不应小于 12m。

5.3.4 CNG 常规站内应设置气瓶车固定车位。固定车位应有明显的边界线，气瓶车的固定车位宽度不应小于 4.5m，长度不应小于气瓶车长度。每个车位宜对应 1 个卸气装置。

5.3.5 CNG 瓶组站的气瓶组应设置在固定地点，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程表 5.3.2 中露天可燃介质工艺装置区的规定执行。

5.4 LPG 气化站

5.4.1 LPG 气化站储罐与站内建（构）筑物的防火间距不应小于表 5.4.1 的规定。

表 5.4.1 LPG 气化站储罐与站内建（构）筑物的防火间距

项 目 \ 名 称	LPG 储罐总容积（m ³ ）	
	V≤4	4<V≤10
明火和散发火花地点	25	30
燃气锅炉房	25	30
办公建筑	18	18
燃气热水炉间	18	25
变配电间、控制室、值班室等生产辅助用房	15	15
可燃介质压缩机房、调压计量间等甲乙类生产厂房，甲乙类物品仓库	12	12
LPG 罐车装卸口	15	15
道路	5	10
围墙	10	15

- 注：1 主要道路包括 LPG 及满足正常生产工艺用原料运输的车道及消防车道等；
 2 与本表规定以外的建（构）筑物的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 执行。
 3 燃气热水炉间指设置微正压室燃式燃气热水炉的建筑或橇装设备。
 4 当采用地下储罐时，其防火间距可按本表减少 50%执行。

5.4.2 LPG 气化站槽车装卸口与站内建（构）筑物的防火间距不应小于表 5.4.2 的规定。

表 5.4.2 LPG 气化站槽车装卸口与站内建（构）筑物的防火间距

项 目 \ 名 称	LPG 槽车装卸口
-----------	-----------

明火和散发火花地点	25
燃气锅炉房	25
办公建筑	20
燃气热水炉间	18
变配电间、控制室、值班室等生产辅助用房	15
可燃介质压缩机房、调压计量间等甲乙类生产厂房，甲乙类物品仓库	——
道路	5
围墙	5

注：表中“——”表示只需满足安装、操作及维修要求。

5.4.3 LPG 瓶组站的瓶组与站内建（构）筑物的防火间距不应小于表 5.4.3 的规定。

表 5.4.3 LPG 瓶组站的瓶组与站内建（构）筑物的防火间距(m)

项 目 \ 名称	瓶组总容积（m ³ ）	
	V≤2	2<V≤4
明火和散发火花地点	25	30
重要公共建筑、一类高层民用建筑	15	20
民用建筑	8	10
道路	5	5

5.4.4 设有保护柜的瓶组贴邻在除住宅、重要公共建筑和高层民用建筑主体以外的用气建筑物外墙设置时，柜体所在位置及其周边 3.0m 范围内的墙体应无门窗洞口；柜体周边 4.5m 范围内不得有地下室或半地下室的门窗洞口，以及井室、沟槽、坑洼处等；柜体与周围其他建（构）筑物的防火间距应满足本规程表 5.4.3 的要求。

5.4.5 独立瓶组间与建筑的防火间距不应小于表 5.4.3 的规定，瓶组间、气化间与值班室的防火间距不限，当两者毗邻时，隔墙应采用无门窗洞口的防火墙。

6 工艺及设施

6.1 一般规定

6.1.1 LNG 常规站、橇装站的供气规模不宜大于 1500m³/h，LNG 瓶组站的供气规模不宜大于 500m³/h。

6.1.2 CNG 常规站的供气规模不宜大于 1000m³/h；CNG 瓶组站的供气规模不宜大于 300m³/h。

6.1.3 LPG 常规站、橇装站的供气规模不宜大于 500kg/h；LPG 瓶组站的供气规模不宜大于 150kg/h。

6.1.4 气源厂站的外供气体的压力不应大于 0.4MPa，出站管道应设置防止超压的安全保护措施。

6.1.5 气源厂站所使用的设备和材料应满足节能环保及系统介质特性、功能需求、外部环境、设计条件的要求。

6.1.6 气源厂站出站外供气体温度不宜低于 5℃。出站管道应设置防止出站气体压力、温度超出设计值的安全保护装置。

6.1.7 气源厂站设备的设计压力不应低于与设备连接的管道系统设计压力。

6.1.8 LNG、LPG 气化站的储气总容积宜按不小于 2 天的计算月最大日用气量确定。

6.1.9 LNG、LPG 气化器的总供气能力应根据高峰小时用气量确定。当向不可间断用户供气时，气化器不应少于 2 台，备用不得少于 1 台。

6.1.10 储罐本体及附件的材料选择和设计、制造、安装、监督检验等应符合《压力容器》GB/T 150.1~GB/T150.4 与《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21 的要求，LNG 储罐还应符合《固定式真空绝热深冷压力容器》GB18442 的要求。

6.1.11 气源厂站放散装置的设置应符合下列规定：

1 设置放空总管时，放空总管管口应高出距其 25m 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 10m；

2 地上储罐、压缩机、分离器、过滤器等工艺设施的操作放散、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 LPG 地下储罐安全阀放散管管口应高出地面 2.5m 以上；

4 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；

5 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；

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。

6.1.12 站内架空钢管（不锈钢管除外）除锈后采用涂刷方式防腐，应符合《石油天然气厂站管道及设备外防腐层技术规范》SY/T 7036 的相关要求。

6.1.13 不锈钢管可不进行防腐，但焊口需酸洗钝化。

6.1.14 DN100 及以上的埋地碳钢管道可采用三层结构挤压聚乙烯防腐（3PE）层防腐，并符合《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T23257 的要求；DN100 以下埋地碳钢管道可采用聚烯烃胶粘带防腐，并符合《钢质管道聚烯烃胶粘带防腐层技术标准》SY/T 0414 的要求。碳钢管环焊缝补口采用环氧底漆+辐射交联聚乙烯热收缩套（带）防腐，防腐等级为加强级，技术要求应满足《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257 的要求，采用其他补口做法时，性能不应低于上述要求。

6.1.15 储罐及设备的外壁应采取外防腐措施，并应符合现行行业标准《钢质储罐腐蚀控制标准》SY/T6784、《化工设备、管道外防腐设计规范》HG/T 20679 的相关规定。

6.1.16 LNG、CNG 和 LPG 运输车卸车系统上应设置防止卸车用管拉脱的联锁保护装置。

6.1.17 橇装设备、保护柜（或保护箱体）应满足以下要求：

1 橇体上的储罐、设备、设施不得采用可燃材料，LNG 储罐外罐宜采用不锈钢等耐低温材料。

2 橇体外部设置保护柜（或保护箱体）时，耐火等级应不低于二级；

3 保护柜（或保护箱体）应具有保护内部设备不被外部破坏的功能，外壳宜采用不锈钢；柜（或箱体）内部设备应采取有效的固定措施；

4 保护柜（或保护箱体）应有便于进行设备更换及检修操作的门和内部空间；

5 保护柜（或保护箱体）应通风良好，并应在柜体上、下各设不小于 2%柜底面积的通风口；

6 保护柜（或保护箱体）应有爆炸泄压口，爆炸泄压口不应小于上盖或最大柜壁面积的 50%（以较大者为准）；爆炸泄压口宜设在柜体上盖，设在柜体侧壁的泄压口应采取防止爆炸泄压对周边公共安全产生危害的措施；通风口面积可包括在计算爆炸泄压口面积内。

6.2 LNG 气化站工艺及设施

6.2.1 LNG 低温管道系统的设计温度不应高于-196℃。

6.2.2 气化器的设置应满足以下要求：

- 1 气化器的总供气能力应根据高峰小时供气量确定。
- 2 空温式气化器的设置数量应能保证安全、稳定供气。
- 3 气化器应根据供气条件及环境条件确定，宜采用空温式气化器。
- 4 空温式气化器出口天然气温度低于 5℃时，应设置复热器提高天然气的温度，且满足后续设备、仪表、管道、阀门的输配安全。
- 5 BOG、EAG 加热器宜采用空温式气化器，设计温度应为-196℃，设计压力为 1.6MPa。

6.2.3 紧急切断阀的设置应满足以下要求：

- 1 气化站的出口管道上应设置紧急切断阀，与出口压力、站内泄漏报警信号联锁。
- 2 气化器的进液管道上应设置紧急切断阀，与气化器出口天然气管道的温度信号联锁。
- 3 低温紧急切断阀宜为气动阀。
- 4 紧急切断阀应具有现场和远程操作以及阀位置信号远传功能，紧急切断阀应仅能手动现场复位。

6.2.4 安全放散阀设置应满足以下要求：

- 1 应采用低温全启封闭式弹簧安全阀；
- 2 液态可燃介质管道形成封闭管段的两个切断阀之间应设置安全阀；
- 3 气化器出口管道上应设置安全阀，安全阀的泄放能力应满足在 1.1 倍设计压力下，泄放量不小于气化器设计额定流量的 1.5 倍。

6.2.5 低温阀门的设置应满足以下要求：

- 1 低温切断阀应选用球阀或截止阀；
- 2 低温阀门宜采用对焊型式的焊接阀门。

6.2.6 常温阀门应选用公称压力不低于 1.6MPa 的阀门，不应使用铸铁或非金属材料制造的阀门。

6.2.7 LNG 储罐阀门的设置应符合下列规定：

- 1 储罐应设置低温全启封闭式安全阀，且不少于 2 个，其中 1 个应为备用，安全阀的设置应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21 的有关规定；
- 2 安全阀与储罐之间应设切断阀，切断阀在正常工作时应处于铅封开启状态；
- 3 储罐的进出液管应设置可远程操作的紧急切断阀，并与储罐液位信号联锁。

6.2.8 低温金属软管应满足以下要求：

- 1 低温金属软管应采用奥氏体不锈钢波纹软管，其公称压力不应小于卸液系统工作压力的 2 倍，其设计爆破压力不应小于公称压力的 5 倍；
- 2 低温金属软管应适用于装卸系统的设计温度，且不应高于-196℃；
- 3 低温金属软管长度不宜大于 6m；
- 4 低温金属软管的性能应符合《液化天然气(LNG)生产、储存和装运》GB/T20368、《波纹金属软管通用技术条件》GB/T14525 的要求。

6.2.9 LNG 低温气瓶的材料、设计、制造、充装使用和检验应符合《气瓶安全技术规程》TSG 23 的规定，还应满足以下要求：

- 1 LNG 低温气瓶应采用真空低温绝热气瓶，并自带增压气化盘管；
- 2 LNG 低温气瓶外壳与内胆材质相同。内胆和外壳之间的绝热层应为适应 LNG 和天然气的不可燃材料；
- 3 真空绝热气瓶的真空层应设置定期检测接口。

6.2.10 LNG 气化站的工艺管道及附件应满足以下要求：

- 1 对于设计温度低于-20℃的低温管道应采用奥氏体不锈钢无缝钢管，其技术性能应符合现行国家规范《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976 或《液化天然气用不锈钢无缝钢管》GB/T38810 的规定，钢质无缝管件的技术性能应满足《钢质对焊管件 技术规范》GB/T 13401 及《钢质对焊管件 类型与参数》GB/T 12459 的规定；
- 2 对于设计温度不低于-20℃的常温管道，应根据材料使用温度、设计压力选用无缝钢管，其技术性能不应低于《高压化肥设备用无缝钢管》GB/T 6479 或《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的规定。钢质无缝管件的技术性能应满足《钢质对焊管件 技术规范》GB/T 13401 及《钢质对焊管件 类型与参数》GB/T 12459 的规定；
- 3 站内仪表风管道宜采用不锈钢管无缝钢管，管壁厚度应符合强度要求，管道材料应符合《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976 的规定；
- 4 法兰宜采用带颈对焊（WN）钢制突面（RF）法兰，技术性能应满足《钢质管

法兰（PN 系列）》HG/T 20592 或《钢质管法兰（Class 系列）》HG/T 20615 的相关要求。低温管道法兰采用奥氏体不锈钢材质，应选用Ⅲ级以上锻件，其锻件的技术要求应符合《承压设备用不锈钢和耐热钢锻件》NB/T 47010 的规定；常温管道法兰应按照 HG/T 20592 或 HG/T 20615 中有关牌号等级配套选用，应选用Ⅱ级以上锻件，其锻件的技术要求应符合《承压设备用碳素钢和合金钢锻件》NB/T 47008 和《低温承压设备用合金钢锻件》NB/T 47009 的规定；

5 紧固件选用专用级的全螺纹螺柱和Ⅱ型六角螺母，技术性能应满足《钢制管法兰用紧固件（PN 系列）》HG/T 20613 或《钢制管法兰用紧固件（Class 系列）》HG/T 20634 的相关要求；

6 低温垫片宜选用柔性石墨填充金属缠绕垫片、柔性石墨覆盖波齿/齿形复合垫片等型式的垫片。

6.3 CNG 供气站工艺及设施

6.3.1 压缩天然气管道系统的设计压力为 25MPa；调压后管道系统的设计压力应根据工艺条件确定，且不应小于系统最高工作压力的 1.1 倍。

6.3.2 CNG 供气站内的卸气柱、CNG 瓶组供气站内的卸气装置应设置紧急切断阀和放空阀，紧急切断阀应与紧急切断系统联锁。

6.3.3 安全放散阀的设置应符合下列规定：

- 1 工艺管道上的安全阀应采用全启封闭式弹簧安全阀；
- 2 调压设备进出口管应设置安全放散阀。

6.3.4 调压设备进、出口管道上应设置紧急切断阀，并应分别与进、出口压力及站内泄漏报警信号联锁。

6.3.5 卸气装置应满足以下要求：

- 1 卸气装置应设置拉断阀，拉断阀的分离拉力宜为 600~900N；
- 2 卸气装置应设置紧急切断阀和放空阀，紧急切断阀应与紧急切断系统联锁；
- 3 卸气软管应采用适应天然气介质的气体承压软管，最高允许工作压力不应小于 4 倍系统设计压力。软管长度不应大于 5m，有效作用半径不应小于 2.5m。

6.3.6 CNG 瓶组的工艺设计应符合下列规定：

- 1 气瓶应集中设置在瓶筐上，并应采取可靠固定和限位措施；
- 2 在一个储气瓶组内，气瓶的进、出气口应根据需要分别采用管道相连，并应汇总至一个或多个进、出气汇气管道；汇气管道应分别设置切断阀、安全阀、放散阀及压力检测装置；
- 3 应具有排污功能，气瓶的排污管道应汇总连接至储气瓶组排污总管道；
- 4 储气瓶组内气瓶与固定和限位支架之间宜垫厚度不小于 10mm 的橡胶垫板，不得硬性施力固定气瓶；
- 5 储气瓶组中连接各气瓶进、出气口的短管应具有一定的伸缩性，管道连接形式应考虑对气瓶振动、晃动所产生位移的补偿。

6.3.7 CNG 供气站工艺管道及附件应满足以下要求：

- 1 压缩天然气管道应采用无缝钢管，技术性能应符合现行国家标准《高压锅炉用无缝钢管》GB5310、《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976 或《高压化肥设备用无缝钢管》GB6479 的有关规定；当设计压力不大于 4.0MPa 时，也可采用技术性能符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T8163 有关规定的钢管；当设计压力不大于 0.4MPa 时，也可采用技术性能符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 有关规定的钢管；
- 2 钢质无缝管件的技术性能应满足《钢质对焊管件 技术规范》GB/T 13401 及《钢质对焊管件 类型与参数》GB/T 12459 的规定；
- 3 法兰的技术性能应满足《钢质管法兰（PN 系列）》或 HG/T 20592《钢质管法兰（Class 系列）》HG/T 20615 的相关要求；
- 4 法兰配套的紧固件的技术性能应满足《钢制管法兰用紧固件（PN 系列）》HG/T 20613、《钢制管法兰用紧固件（Class 系列）》HG/T 20634、的要求。螺柱、螺母材质应按照规定的牌号等级配套选用。

6.4 LPG 气化站工艺及设施

6.4.1 LPG 储罐的阀门设置应符合下列规定：

- 1 储罐进出液管应设置与储罐液位控制联锁的紧急切断阀；

2 储罐应设置奥氏体不锈钢弹簧封闭全启式安全阀，安全阀应设置放散管，其管径不应小于安全阀的出口管径。

6.4.2 LPG 气化器或其出口管道上应设置全启式安全阀，安全阀的泄放能力应满足下列要求：

1 空温式气化器的安全泄放能力满足在 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 加热式气化器的安全泄放能力满足在 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。

6.4.3 储罐的材料、设计、制造、安装、监督检验等应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21 的规定，规划设计的储罐应符合《压力容器》GB/T 150.1~4 的规定，分析设计的储罐应符合《钢制压力容器分析设计标准》JB/T 4732 的规定，还应满足以下要求：

1 储罐应设置弹簧封闭全启式安全阀，安全阀的阀座应设置自动启闭装置；

2 液位计应具有现场指示，液位上限、下限警示标识及液位下限信号接点；

3 储罐应设置液位上限限充装置。

6.4.4 LPG 管道及附件的设计应满足以下要求：

1 应采用无缝钢管，并应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的有关规定，或采用符合不低于上述标准相关技术要求的国家现行标准的有关规定的无缝钢管；

2 钢质无缝管件的技术性能应满足《钢质对焊管件 技术规范》GB/T 13401 及《钢质对焊管件 类型与参数》GB/T 12459 的规定；

3 液化石油气储罐第一道管法兰、垫片和紧固件的选用应符合现行行业标准《钢制管法兰、垫片、紧固件》HG/T 20592~HG/T 20635 的规定，并应采用突面带颈对焊法兰、带内环和对中环型的金属缠绕垫片，或凹、凸面带颈对焊法兰、带内环型的金属缠绕垫片，紧固件应采用专用级高强度全螺纹螺柱与 II 型六角螺母的组合；

4 锻件应符合现行行业标准《承压设备用碳素钢和合金钢锻件》NB/T 47008 和《低温承压设备用合金钢锻件》NB/T 47009 的有关规定。

6.4.5 LPG 储罐宜采用设置罩棚、反射隔热涂料等方式进行降温。

6.4.6 LPG 瓶组站选用的钢瓶应符合现行国家标准《液化石油气钢瓶》GB5842 的规定，采用天然气化方式时不应选用带有液相接口的钢瓶；钢瓶的瓶阀应符合现行国家标准《液化石油气瓶阀》GB7512 的规定。

6.4.7 当 LPG 瓶组站采用天然气化方式供气，配置钢瓶的总容积不大于 1m^3 时，瓶组间可设置在除住宅、重要公共建筑和高层民用建筑外与用气建筑物外墙毗连的单层专用房间内；当采用天然气化方式供气，配置钢瓶数量不超过 4 个且总容积不大于 0.5m^3 时，可采用将瓶组设置在专用保护柜内。

6.4.8 当 LPG 瓶组站配置钢瓶的总容积大于 1m^3 ，应将其设置在高度不低于 2.2m 的独立建筑（瓶组间）内。

7 建（构）筑物与绿化

7.0.1 气源厂站内建（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。

7.0.2 可燃介质压缩机房、调压计量室等甲类生产厂房或甲类仓库的建筑设计应符合现行国家标准《建筑通用防火规范》GB55037 和《建筑设计防火规范》GB50016 的相关规定。

7.0.3 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，应采用防火墙分隔。防火墙两侧门窗洞口的折线最小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、控制室的室内地坪高于室外地坪不应小于 0.6m。

7.0.4 可燃介质储罐和设备的罩棚宜采用避免可燃介质集聚的结构形式。

7.0.5 气源厂站内工艺设施基础和可燃介质压缩机间等主要建（构）筑物的结构安全等级不应低于二级的要求。

7.0.6 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。

7.0.7 LNG 和 LPG 气化站内防护堤的设计应保证在分别接触 LNG 和 LPG 时不应被破坏。

7.0.8 生产区不应种植树木和易造成可燃气体集聚的其他植物。

7.0.9 LPG 瓶组站内与用气建筑物外墙毗连的单层专用瓶组间及独立设置的瓶组间的建筑设计应符合下列规定：

- 1 耐火等级不应低于二级；
- 2 应通风良好，并应设置直通室外的门；
- 3 与其他房间相邻的墙应采用无门窗洞口的防火墙；

8 供暖通风

8.0.1 气源厂站的供热系统应同时满足生产工艺用热及建筑物供暖需求，LNG 供应站的热源可自建或利用外部热源。

8.0.2 气源厂站内燃气加热装置宜采用燃气采暖热水炉，换热能力不应小于计算换热量的 1.25 倍。加热装置应具有温度自动控制功能，热水系统应设超压泄放装置。

8.0.3 气源厂站内燃气锅炉房、燃气热水炉间的设计应符合下列规定：

- 1 燃气锅炉房设计应符合现行国家标准《锅炉房设计标准》GB50041 的有关规定；
- 2 锅炉及热水炉等供热设备应根据工艺用热的可靠性要求设置备用；
- 3 大气污染物排放限值应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB13271 的有关规定。

8.0.4 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设置应符合下列规定：

- 1 燃气采暖热水炉宜设置在通风良好的专用房间内，不得安装在办公室、值班室、卫生间、楼梯和安全出口附近、易燃易爆物品堆放处、电气设备处；
- 2 在设有燃气采暖热水炉的房间内，应设置燃气泄漏报警装置，宜设置一氧化碳浓度检测报警装置，报警信号应与供气管道紧急切断阀连锁。

8.0.5 供热管道和设备绝热材料的选用应符合下列规定：

- 1 设置在甲、乙类厂房（仓库）内时，应采用不燃材料；设置在其他建筑时，宜采用不燃材料，不得采用可燃材料；
- 2 设置在生产区的架空供热管道，应采用不燃材料；设置在其他区域时，宜采用不燃材料，不得采用可燃材料。

8.0.6 气源厂站内建筑物的供暖设计除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 的有关规定外，还应符合下列规定：

- 1 宜采用热水集中供暖系统；
- 2 控制室、变配电间采用水和蒸汽作为供暖热媒时，应采取防止水流淌和喷溅的措施，且供暖管道采用钢管时应焊接连接，不应有法兰、螺纹接头和阀门等。
- 3 建筑物严禁采用明火、燃气红外线辐射供暖，在储存或产生易燃易爆气体的

场所内采用电热散热器时，必须采用防爆型电暖器和连接器。

8.0.7 气源厂站内建（构）筑物的通风设计除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的有关规定外，还应符合下列规定：

1 设置可燃介质工艺设备的建（构）筑物应有良好的通风措施，正常通风量应按换气次数不小于 6 次/h 确定；

2 燃气锅炉房、燃气热水炉间、燃气发电机房应有良好的通风设施，正常通风量应按换气次数不小于 6 次/h 确定；

3 变配电间、柴油发电机房宜采用自然通风，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。

4 设置采用全面排风的房间，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。

8.0.8 设置可燃介质工艺设备的建（构）筑物、燃气锅炉房、燃气热水炉间、燃气发电机房等应设置事故通风系统，并应符合下列规定：

1 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；

2 事故通风的吸风口应设置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。事故排风的死角处应采取导流措施。制冷机房事故排风口的高度宜按制冷剂的种类确定；

3 设置可燃气体检测及报警装置建（构）筑物的事故通风装置应与可燃气体浓度报警信号联锁；

4 事故风机应分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。

8.0.9 排除有爆炸危险气体的排风系统应设置导除静电的接地装置。

9 消防设施与给排水

9.0.1 气源厂站内 LNG、CNG 及 LPG 储存设施和可燃介质露天工艺装置区可不设置消防给水系统。

9.0.2 气源厂站内建筑物的消防给水应符合下列规定：

- 1 建筑占地面积不大于 300m² 的生产辅助用房，可不设置室内外消防给水；
- 2 本标准未做规定的建筑物，其室内外消防给水应符合现行工程建设强制性国家标准《建筑防火通用规范》GB55037 和现行国家标准《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。

9.0.3 气源厂站内干粉灭火器的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。干粉灭火器的配置数量应符合以下规定：

- 1 厂站内的储罐区（含气瓶车固定车位），应配置 2 具 8kg 手提式干粉灭火器和 1 具 35kg 推车式干粉灭火器；
- 2 厂站内的瓶组区（间），应配置 2 具 8kg 手提式干粉灭火器；
- 3 厂站内的工艺设施（含工艺设备橇），应配置 2 具 8kg 手提式干粉灭火器。

9.0.4 气源厂站内的排水系统应采取防止 LNG 和 LPG 排入其他地下管道或低洼部位的措施，并应符合下列规定：

- 1 LNG 和 LPG 气源厂站不应采用暗沟排水。
- 2 清洗储罐的污水应集中收集处理，不应直接进入排水管道。
- 3 储罐防护堤之外范围内的地面雨水排放宜采用散流方式，也可采用明沟方式，散流和明沟在排出围墙之前，应设置水封和隔油装置；
- 4 储罐区雨水可采用管道排至站外，在储罐区防护堤内应设置水封装置，防护堤外的排水管道上应设置易开关的隔断阀，在排出生产区围墙之前应设置隔油装置。
- 5 水封装置的水封高度应为 0.30m~0.50m，并应设沉泥段，沉泥段高度不应小于 0.25m。水封装置下游的排水管道上不应存在可能混入 LNG 或 LPG 的条件。

9.0.5 气源厂站排出站外的污水应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB8979 的有关规定。

10 电气

10.0.1 气源厂站的供电电源应满足正常生产和安全的要求，站内涉及生产安全的设备用电应由两回线路供电，或单回路供电并配置备用电源。

10.0.2 厂站内建筑物照明设计应符合现行工程建设强制性国家标准《建筑防火通用规范》GB55037 和现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016、《建筑照明设计标准》GB50034 的有关规定。

10.0.3 气源厂站内电气防爆设计应符合下列规定：

- 1 设置在爆炸危险区域电气设备的选型、安装和线路的敷设等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。
- 2 爆炸危险区域等级和范围的划分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。

10.0.4 气源厂站内供配电及控制电缆的选择与敷设应符合现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB50217 的有关规定。消防设备用电电缆应选用耐火型，其他设备用电电缆应选用阻燃型。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。

10.0.5 气源厂站内工艺装置区属于爆炸场所，工艺设备应有防雷接地设施，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”有关规定。

10.0.6 气源厂站内防雷装置的接地、防静电接地、电气系统和仪表系统接地等应共用接地装置，接地电阻应取其最小值，且不应大于 10Ω 。

10.0.7 工艺装置区的工艺设备、管道、管道支架、跨梯、金属护栏等均应接地；生产区的入口处应设置人体静电释放器；装车卸车点应设槽车临时接地板，并设置静电接地报警器，装卸车辆通过静电接地报警器接地。

10.0.8 气源厂站内爆炸危险区域内的所有钢制法兰及金属管道上非良好导电性连接的工艺管道的两端应采用金属导体跨接。

10.0.9 LPG 瓶组站内瓶组间、气化间的爆炸危险区域划分应符合《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 附录 A 的规定，爆炸危险区域范围内的电气设施应满足防爆要求。

10.0.10 LPG 瓶组站内设置的瓶组专用保护柜的电气设施选型应满足爆炸危险区域等级 1 区的防爆要求，柜体外部可不作爆炸危险区域划分。

11 仪控与通信

11.0.1 除采用天然气化方式的瓶组气化站外，气源厂站应设置厂站控制系统、紧急停车装置、可燃气体检测报警系统，宜设置视频安防监控系统和入侵报警系统；采用天然气化方式的瓶组气化站应设置紧急停车装置、可燃气体检测报警系统，宜设置厂站控制系统、视频安防监控系统和入侵报警系统。

11.0.2 气源厂站控制系统、紧急停车装置和可燃气体检测报警系统供电应采用不间断电源（UPS），二级负荷供电厂站 UPS 后备电池的供电时间不应小于 0.5h；三级负荷供电厂站 UPS 后备电池的供电时间不应小于 4h。

11.0.3 LNG 和 LPG 储罐检测仪表的设置应符合下列规定：

- 1 应设置就地显示的液位计、压力表，LPG 储罐尚应设置温度计；
- 2 应设置远传显示的液位和压力检测仪表，且应具有液位上、下限报警和联锁功能以及压力上限报警功能；LPG 储罐宜设置远传显示的温度检测仪表；
- 3 应设置液位上限防超限安全保护联锁装置。

11.0.4 气液分离器应设置就地液位计和压力表，检测数据宜远传至控制室。

11.0.5 LNG、LPG 气化站工艺管道的检测仪表应符合下列规定：

- 1 储罐、泵、调压、计量装置的进、出口应设置压力表，泵回流阀出口应设置压力表，过滤器应设置差压计，检测数据宜远传至控制室；
- 2 压缩机进、出口应设置压力表，并应具有出口超压报警功能，检测数据和报警信号宜远传至控制室；
- 3 气化器进、出口应设置压力表，出口应设置温度计，并应具有压力、温度超限报警功能，检测数据及报警信号应远传至控制室、值班室或仪表间等有值班人员的场所；
- 4 气化站的出站总管应设置压力表、温度计，并应具有压力、温度超限报警功能，超限报警信号应能够联锁切断出站阀门。

11.0.6 可燃气体检测报警系统的设计应符合国家现行标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB50493 和《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T 146 的有关规定，并应满足下列要求：

- 1 储罐区、装卸区、气化间（区）、瓶组间（区）等可能泄漏可燃气体的场所，

应设置连续检测可燃气体浓度的检测报警装置，报警装置应具有现场和远传声光报警功能；

2 可燃气体探测器应采用固定式，报警浓度设定值不应高于可燃气体爆炸下限的20%；

3 可燃气体报警系统应与相应的紧急切断阀、事故风机等连锁；

4 钢瓶总容积小于或等于 1m³ 且采用天然气化方式的瓶组气化站，可燃气体报警控制器宜设置在有人值守的房间，条件不具备时，可根据现场条件设置在便于人员发现报警信号和日常维护管理的位置；

5 除本条第 4 款外的其他气源厂站，可燃气体报警控制器或远传报警设备应设置在控制室、值班室或仪表间等有值班人员的场所。

11.0.7 紧急停车装置的设置应满足下列要求：

1 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；

2 全站紧急停车装置应在现场设置，当设置控制室时，尚应在控制室设置停车按钮；

3 紧急停车装置应采用故障安全型设计；

4 紧急停车装置应只能现场手动复位。

11.0.8 仪表防雷系统应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343 的相关规定。

11.0.9 仪表接地系统应采用等电位联结，接地电阻不应大于 4Ω。

11.0.10 常规站内至少应设置 1 台直通外线的电话。

11.0.11 气源厂站设置的视频监控系统，应在可燃介质工艺装置区、LNG 储罐区、LNG 瓶组区、厂站进出口等重点监控区域设置监控摄像头，并应符合现行国家标准《视频安防监控工程设计规范》GB50395 的相关规定。视频图像信息保存期限不应少于 90 天。

11.0.12 气源厂站设置的入侵报警系统，应符合现行国家标准《入侵报警系统工程设计规范》GB50394 的相关规定。

11.0.13 LPG 瓶组站内与用气建筑物外墙毗连的单层专用瓶组间及独立设置的瓶组间的仪控设计应符合下列规定：

1 应配置具有泄漏检测、现场声光报警、报警信号联锁紧急切断等功能的可燃气体泄漏报警装置；

2 室温应满足瓶内液化石油气自然气化，且不应高于 45℃；

3 调压器进、出口应设置压力检测装置，出口压力检测装置宜具有超压报警功能，报警信号宜传送至控制室或有人值守的远程终端；

4 应设置防止出口管道压力超过限值的安全保护装置；

5 出口总管应设置紧急切断装置，紧急切断装置应具有与泄漏报警信号联锁切断的功能，并宜具有远程切断功能。

11.0.14 LPG 瓶组站内设置的瓶组专用保护柜应设置入侵报警装置，保护柜内的泄漏报警、环境温度及安全监控等要求应符合本规程第 11.0.13 条的规定。

12 施工与验收

12.1 一般要求

12.1.1 承建的施工单位应具有相应资质，从事施工的特种作业人员，应取得相应资格。

12.1.2 施工单位应编制施工方案及专项施工方案（如大型设备吊装等）并应在施工前进行图纸会审、设计技术交底和安全交底。

12.1.3 施工期间应对场地平面布置进行科学的安全管理，保证各种施工作业协调有序地进行。

12.1.4 施工设备、检测设备性能应可靠，检测器具应经过检定，处于合格状态，并应在有效检定期内。

12.1.5 人员、机具和材料应重点管控以下内容：

1 人员：核查进场人员数量、上岗证、资格证是否满足作业要求，并已履行报验程序。

2 设备机具：核查进场机具设备、检测工器具数量、性能规格是否与施工方案相符，检定证书是否在有效期，报验手续是否完备，并已报验合格，设备运转正常，保养记录齐全。

3 材料：核查材料质量证明文件（材质证明书、合格证、检验报告等），并应进行外观检查，同时按要求将钢筋、商混试块、防水、墙体材料等上报地方质检部门检验，并核对电缆的规格型号应符合设计文件规定。

12.1.6 按工艺、建筑、仪表、自控等界面划分，平行施工、交叉作业；先地下后地上，同时在垂直方向，先内后外按时完成设备基础、预留、预埋等工作。

12.1.7 施工过程中应做好施工记录，其中隐蔽工程施工记录应有建设单位或监理单位代表签字确认。

12.1.8 材料进场检验

1 设备、阀门运到现场后，应进行集中试压。试压前应检查外表面是否有砂眼、裂纹等缺陷，撬装设备、阀门零件、配件装箱单、合格证是否齐全，各部件是否连接紧固，阀门传动装置和操作机构是否灵活，无卡涩现象，启闭指示器指示是否准确，阀门膛口应有保护装置和膛孔密封装置，发现阀门不符合要求或有缺陷时，不得使用。

检查合格后再进行试压。

2 安装前应按相关规范要求，应对阀门进行强度试验和严密性试验（两侧）。管段、阀体、垫片、填料函及阀门的各密封面应不变形、无损坏、不渗、不漏为合格。

12.1.9 材料储存

1 人工易搬动的管件、阀门、焊材、油漆、冷缠带、热收缩套等材料应存放在通风干燥库房中，焊条长期存放时的相对湿度不宜超过60%。

2 管材、管件、阀门、设备等可以分类露天存放，存放场地应平整、无石块，地面不得积水，并采取防雨、防晒、防潮等下垫上盖措施。存放场地应保持1%~2%的坡度，并设有简易排水沟。应在存放场地内修筑汽车与吊车进出场的道路。易燃、易爆物品的库房应按有关标准配备消防灭火器材。

3 防腐管可采用下垫上盖露天存放，存放场地应平整、无石块，地面不得积水，应同向分层码垛堆放，堆放高度应保证管材不失稳变形、不损坏防腐层。不同规格、材质的防腐钢管应分开堆放。每层防腐管之间应垫放软垫，最下层的管材下宜铺垫两排枕木或砂袋，管材距地面的距离宜大于200mm。为保证管垛的稳定，最下一层的防腐管应用楔子固定。

4 阀门须原包装存放，存放时应采取防水措施。

12.1.10 在装卸过程中需注意轻起轻放及物资外表面保护，并做好装卸作业现场的人员指挥工作，避免出现物资损坏及人身安全事故。

12.1.11 当采用机械设备吊装直管时，应采用非金属绳（带）吊装。

12.1.12 材料、设备严禁与油品、腐蚀物质及有毒物品混合堆放。应与易燃易爆物品分开存放。

12.1.13 燃气储罐及瓶组应符合下列要求：

- 1 储罐安装前应对基础的质量进行验收，合格后方可进行安装。
- 2 储罐的接地、防雷系统施工应符合设计文件要求和国家现行标准的规定。
- 3 储罐的平台、栏杆、梯子、扶手等永久性安全设施，应与储罐主体同步制作、安装。
- 4 储罐与管道、储罐与附件的连接应符合设计文件要求，并应符合下列规定：
 - 1) 储罐与管道的连接应在进出口管道清扫及强度试验合格后进行；
 - 2) 储罐进、出管道的支吊架应安装完成；
 - 3) 对口应准确，不得强力连接；当连接存在偏差时，应对管道进行调整；

4) 连接前应将连接两端清洗洁净, 连接时不应有异物进入设备;

5) 焊接应采用氩弧焊打底, 分层施焊。

12.1.14 工艺设备安装应符合下列要求:

1 工艺设备应在设备基础验收合格、进出口管道清扫及强度试验合格后进行安装。

2 工艺设备平台、栏杆、梯子、扶手等设施, 应与主体设备同步制作、安装。

3 工艺设备的方位线、中心及吊挂点等标记应清晰。工艺设备吊装应符合产品说明书的要求, 设备就位后, 方可拆除设备保护装置。

4 进出口有切断阀的工艺设备, 安装及工艺设备调试前不得开启或拆除阀门。

5 工艺设备与管道、工艺设备与附件的连接应符合本标 12.1.13 条的规定。

6 工艺设备的接地、防雷系统施工应符合设计文件要求和国家现行标准的规定。

7 工艺设备垫铁、地脚螺栓和支座的安装和验收应符合本标准 12.3.1 的规定。

12.1.15 工艺管道安装应符合下列要求:

1 厂站工艺管道应在与管道相关的土建工程施工完成、验收合格后进行安装。通过质量验收, 对土建工程质量进行有效控制, 如检查结构混凝土的强度是否达到设计文件要求, 以防止吊装施工对结构造成的损坏, 保证安装质量。

2 管道及附件应分区存放, 不得混淆或损坏。材质为不锈钢、有色金属的管道、管道附件、支撑件应单独存放, 不得与碳素钢接触。

3 管道焊接应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB50236 的规定, 钢质管道焊接质量验收应符合本标准第 6.2 节的规定。焊缝质量应符合设计文件的要求, 当设计无要求时, 焊缝质量应按本标准表 6.2.12 的规定执行。

4 厂站内埋地管道的施工应符合《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB/T 51455-2023 有关规定执行。

5 与储罐连接的管道应在储罐安装就位、沉降稳定后进行安装。储罐基础沉降指标应符合设计文件要求。

6 管道组成件的材质、规格、型号和质量证明书、安装使用说明书、外观质量及必要的尺寸等应根据设计文件和合同文件的要求, 进行现场检查, 技术文件资料应齐全完整。

7 支管座的开孔、焊接应在设备和管道吹扫、强度试验前进行。开孔应避开设备和管道的焊缝及其边缘, 底座焊接焊缝应饱满, 无夹渣、咬边等缺陷。

8 厂站工艺管道绝热施工应符合设计文件要求和现行国家标准《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB50126 和《工业设备及管道绝热工程施工质量验收标准》GB/T 50185 的有关规定。

9 储罐的接地、防雷系统施工应符合设计文件要求和有关标准的规定。

12.1.16 管道设备焊接应符合以下要求：

1 机具管道焊接设备的性能应满足焊接工艺要求，并按时进行保养及校正，具有良好的工作状态和安全性能。

2 组焊前应对裸管集中进行除锈、防腐，并应达到设计及规范要求。

3 在下列任何一种环境中，如未采取有效防护措施不得进行焊接：

1) 雨雪天气；

2) 大气相对湿度大于 90%；

3) 低氧型焊条电弧焊，风速大于 5m/s；

4) 酸性焊条电弧焊，风速大于 8m/s；

5) 保护药芯焊丝半自动焊，风速大于 8m/s；

6) 气体保护焊，风速大于 2m/s；

7) 环境温度低于焊接工艺规程中规定的温度。

4 焊口的焊接与返修应严格执行焊接工艺规程中的有关要求。

12.1.17 给排水及消防工程施工应符合下列要求：

1 对复杂、关键的安装和试验工作应编制施工技术方案。

2 组织施工图纸设计交底、图纸会审工作。

3 施工过程中严格按照设计图纸以及《给水排水构筑物施工及验收规范》GB50141 和《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242 执行。

12.1.18 供暖通风工程施工应符合下列要求：

1 对复杂、关键的安装和试验工作应编制施工技术方案。

2 组织施工图纸设计交底、图纸会审工作。

3 施工过程中严格按照设计图纸以及《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242 执行。

12.1.19 电气工程施工应符合下列要求：

电气部分施工过程中严格按照设计图纸以及《低压配电设计规程》GB50054、《导

体和电气选择设计规程》DL/T5222、《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50056、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058。

12.2 土建

12.2.1 基坑作业

1 平整场地后进行基础开挖，开挖时采用机械开挖，人工清理，按白灰线开挖出基坑。

2 地下水位很高时，要进行基坑的降、排水工作。

3 基坑开挖自检合格后，报请监理、设计、地勘等相关单位进行基槽验收，并填写地基验槽记录。

4 基坑的开挖、支护应根据工程地质条件、施工方法、周围环境等要求进行，并应符合国家现行标准《土方与爆破工程施工及验收规范》GB50201、《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120的规定。

5 在地下水位较高场地或雨期进行施工时，应采取降水或排水措施，并应采取防止管道、构筑物漂浮及沟槽或基坑滑坡、塌方的措施。施工降水、排水应符合现行行业标准《建筑与市政工程地下水控制技术规范》JGJ 111的规定。

12.2.2 地基处理和复合地基质量验收执行现行国家标准《复合地基技术规范》GB/T 50783 和《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB50202 的规定。原状土地基，主要通过现场验槽进行，通过钎探探查地下一定范围内是否存在空洞、软弱土层，确认土层是否符合设计文件要求；换填处理地基，主要检查填土压实度。

12.2.3 钢筋混凝土基础施工及质量验收应按现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB50666 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 的规定执行。桩基施工及质量验收应按现行行业标准《建筑桩基技术规范》JGJ94 的规定执行。砌体结构工程施工及质量验收应按现行国家标准《砌体结构工程施工规范》GB50924 和《砌体结构工程施工质量验收规范》GB50203 的规定执行。

12.2.4 不发火地面的施工及质量验收应符合现行国家标准《建筑地面工程施工质量验收规范》GB50209 的规定，地面采用的碎石和试件应在金刚砂轮上经不发火性试验合格。

12.3 燃气储罐及瓶组

12.3.1 垫铁、地脚螺栓和支座安装应符合下列规定：

1 储罐安装精度符合要求后，方可对地脚螺栓预留孔进行二次灌浆，并应符合下列规定：

- 1) 浆应一次完成，不得分次浇灌；
- 2) 灌浆前，预留孔处应清洗干净并保持湿润；
- 3) 环境温度低于 0℃时，应采取防冻措施；
- 4) 应将地脚螺栓的油污、氧化皮等清除干净，并应涂敷油脂；

2 垫铁的安装应符合下列规定：

- 1) 储罐垫铁的设置应符合设计文件要求和现行国家标准《机械设备安装工程 施工及验收通用规范》GB50231 的有关规定；
- 2) 坐浆法应设置垫板，坐浆混凝土 48h 的强度应达到基础混凝土的设计强度；
- 3) 临时垫铁安装水平允许偏差应为 0.2‰,高程允许偏差应为±2mm, 垫铁间的局部间隙不应大 0.05mm。

3 地脚螺栓的材质、规格应符合设计文件要求。

4 地脚螺栓预留孔灌浆混凝土强度应符合设计文件要求，填充应密实、饱满、无裂纹，底座应无空隙、空洞。

5 地脚螺栓的螺母和垫圈应齐全，螺栓螺纹应无损伤，紧固应均匀。

6 当储罐底座与基础预埋件采用焊接连接时，应连接牢固，连接件厚度不应小于 5mm，并应满焊。

7 储罐支座或支吊架的规格、型号和材质应符合设计文件或产品说明书的要求，支座和支吊架构造应正确，防火涂料的类型、耐火等级应符合设计文件要求。

8 现浇基础预埋地脚螺栓安装尺寸允许偏差和检查应符合表的规定。

表 12.3.1 现浇基础预埋地脚螺栓安装尺寸允许偏差和检查

检查项目	允许偏差(mm)	检查方法
------	----------	------

预埋地脚螺栓	中心线	2.0	挂中线、量尺测量
	顶高程	+20,0	水准仪测量
	中心距	± 2.0	量尺测量
	垂直度	1%,且不大于 2	坠线、量尺测量
预埋地脚螺栓孔	中心线位置	10	拉线、量尺测量
	截面尺寸	+20,0	量尺测量
	深度	+20,0	
	垂直度	h/100,且不大于 10	坠线、量尺测见

注：h 为地脚螺栓孔高度；l 为地脚螺栓长度。

9 支座或支吊架的数量和位置应符合设计文件或产品说明书的要求；防火涂料应涂刷均匀、厚度偏差应符合设计文件要求。支座和支吊架应埋设牢固，与设备接触应紧密贴合。

10 底座应与基础紧密贴合，连接应牢固。设备找平时，垫铁应成组设置，每组垫铁均应压紧，放置应整齐、平稳，外露应均匀，不得松动；安装在刚构架基础上的设备找正后，其垫铁与刚构架基础应焊牢。

11 滑动支座表面应平整、洁净，应能按设计文件要求自由滑动，并应涂覆二硫化钼等润滑脂。

12.3.2 储罐安装应符合下列规定：

1 储罐及附件应有齐全的质量证明文件、强度试验和严密性试验合格报告。规格及型号应符合设计文件要求。

2 储罐表面应无划伤及外力冲击破损，涂层应完好。

3 当储罐安装对坡度有要求时，应符合设计文件要求；无坡度要求的卧式储罐，水平度偏差应坡向储罐的排污方向。

4 卧式储罐滑动支座的滑动端地脚螺栓与相应的长圆孔两端的间距应满足设备运行的胀缩条件，支板与底板应能滑动，支座滑动表面应清理干净，并应涂覆润滑剂。储罐与管道连接完成后，应松动滑动端螺母至 1mm～3mm 间隙，并应紧固锁紧螺母。

5 低温液体储罐外壳应无破损、变形，真空度应符合要求。

12.3.3 储罐附件安装应符合下列规定：

1 储罐附件的规格、型号应符合设计文件要求，配件应齐全。材质、性能应符合国家现行有关标准的规定。

2 安全阀、温度计、压力表等安装前应经检定或校验合格，并应在有效期内。

- 3 储罐附件的安装应符合设计文件和设备、产品说明书要求。
- 4 储罐安全附件的安装质量和检查应符合表 12.3.3 的规定。

表 12.3.3 储罐安全附件的安装质量和检查

检查项目	质量要求	检查方法
液位计或液面信号 反馈装置	固定牢固，位置、方向正确	目测观察
阀门	位置正确，操作灵活，无卡涩现象	目测观察，用手扭动 检查
螺栓紧固	牢固，螺栓的螺纹上端应露出 2 扣~5 扣	力矩扳手检查，目测观察
调节阀	位置正确，安装方向应与介质流动方向一致	目测观察
温度计	安装位置和方向正确，便于观察	
压力表	安装位置和方向正确，便于观察	
安全阀	安装位置正确，按轴线垂直方向安装	
放散管	位置正确，固定牢固	
喷淋管	位置正确，固定牢固	

12.3.4 储气瓶组安装应符合下列规定：

1 储气瓶的型号、规格及性能应符合设计文件要求，技术文件和质量证明文件应齐全，可追溯标识应完整，质量应符合国家现行标准的规定。

2 储气瓶组的切断阀、安全阀、放散阀及压力监测装置等附件应安装齐全，并应经检验或检定合格。气瓶管口应完好，不得有划痕、锈蚀等缺陷。管口保护物和堵盖应完好。

3 切断阀、安全阀、放散阀及压力监测装置是储气瓶的重要安全附件，按国家要求进行检验或检定，确保运行安全。瓶口是否完好直接影响到瓶口与管道的连接严密性，施工中需要特别注意保护。

4 储气瓶支架应安装牢固，储气瓶组的安全防护装置和防撞装置应牢固、可靠。储气瓶组中的气瓶应进行固定和限位，紧固螺栓应有防松装置，紧固力矩应符合设计

文件要求。

12.4 工艺设备安装

12.4.1 调压、计量装置安装应符合下列规定：

- 1** 调压、计量装置的调压器、过滤器、仪表及安全阀等附件的规格、型号和性能指标应符合设计文件要求。
- 2** 调压、计量装置连接管道的规格、材质应符合设计文件要求，管道连接方式应符合设计文件要求，焊接管道的焊缝应经无损检测合格。
- 3** 调压器、指挥器的安装和导压管的连接应正确，调压阀杆轴线与管道应垂直。
- 4** 调压装置及连接管道的强度和严密性试验应合格，管道和调压器内部应清扫合格。
- 5** 计量装置、仪表应经检定合格。电气、仪表装置的防爆性能符合设计文件要求，过电压保护和雷击保护装置齐全，并应经检测合格。

12.4.2 动设备安装应符合下列规定：

- 1** 动设备及附件应按装箱单进行开箱检验，并应符合下列规定：
 - 1)** 动设备的设计文件、质量证明文件和安装技术文件应齐全；
 - 2)** 配件和安全附件应齐全；
 - 3)** 型号、规格及主要安装尺寸应与设计文件一致；
 - 4)** 外观应无损坏和锈蚀，管口保护物和堵盖应完好。
- 2** 动设备的各连接管路、接头及连接处应密封、无泄漏。动设备及其附属管道应进行严密性试验，试验压力应为设备最高工作压力，且应保压 10min，无泄漏为合格。附属设备中的压力容器在规定的质量保证期内安装时，可不进行强度试验，但应进行严密性试验。

12.4.3 橇装设备安装应符合下列规定：

- 1** 橇装设备进场时，应对设备的型号、规格、外观及配件进行验收。设备型号、规格及性能检测报告应符合设计文件要求。设备及连接管件应完好、无损伤，外观质量及零配件材质应符合技术文件要求，阀门、压力容器和配件等应经检验、试验合格。设备质量证明文件应齐全、完整。

- 2 撬装设备底座应与基础紧密贴合，受力应均匀，连接应牢固。
- 3 撬装设备并排安装时，相邻撬装设备安装间距的允许偏差应为 15mm。

12.5 工艺管道安装

12.5.1 管道宜遵循先地下管后地上管、先大管后小管、先高压管后低压管、先不锈钢管与合金钢管后碳素钢管、先夹套管后单体的顺序进行安装；采用地沟敷设时，管道安装应自下而上分层进行。

12.5.2 管道安装前，应将管道和设备内部清理干净。低温管道应进行脱脂，不得有油迹污染。

12.5.3 与动设备连接的管道，固定焊口应在固定支架以外。

12.5.4 法兰和其他连接件不应紧贴墙壁、地面或管架安装。

12.5.5 当管道穿过基础、墙体、地面设置在钢套管内时，应符合下列规定：

- 1 套管内的管道不应有环向焊缝，管道环向焊缝与套管端部的间距不应小于 30mm;
- 2 套管内壁与工艺管道外壁净距不应小于 20mm;
- 3 套管高出地面、基础不应小于 50mm;
- 4 管道与套管之间的间隙应均匀，采用的密封材料应符合设计文件要求，间隙封堵应严密。

12.5.6 安装不锈钢管道组成件时，不得使用铁制工具敲击。不锈钢管道组成件与支架之间应设置不锈钢或非金属衬垫，非金属衬垫的氯离子含量不应大于 50×10^{-6} 。

12.5.7 管道附件安装应符合下列规定：

- 1 压力表、温度计等一次仪表在工艺管道开孔安装时，宜采用机械钻孔。
- 2 流量计、调节阀和安全阀等设备拆除后进行复位时应更换垫片。
- 3 管道附件应符合设计文件要求和国家现行标准的规定。设计文件要求做低温密封试验或主材材质低温冲击韧性试验的阀门，应具有制造厂提供的相应合格证明文件。
- 4 阀门安装前，应进行外观检查、强度试验和严密性试验，试验压力应符合国家现行相关标准的规定。阀门外观应符合下列规定：
 - 1) 阀体的外表不得有裂纹、砂眼、机械损伤、锈蚀等缺陷；

2) 阀体不得有磕碰、变形等影响产品使用性能的缺陷;

3) 阀体内应无积水、锈蚀、脏污和损伤等缺陷。

5 拉断阀、紧急切断阀、放散阀及安全阀等阀门的材质、型号、压力等级应符合设计文件要求,拉断阀、紧急切断阀、放散阀应经检测合格,安全阀应经调校,并应符合设计文件要求和国家现行标准的规定,安全阀铅封应完好。

6 管道支架、托架、吊架、管卡及其他附件的材质、规格、型号应符合设计文件要求。

7 补偿器的材质、型号应符合设计文件要求。

8 静电导消接地装置、防雷击装置、报警装置及相关联锁装置的安装位置、规格、性能、参数等应符合设计文件要求,并应经检测合格。

12.6 仪表自控

12.6.1 仪表自控设备安装应符合下列规定:

1 固定和接线用的紧固件、接线端子,应完好无损,且无污物和锈蚀。

2 继电器、接触器及开关的触点,接触应紧密可靠,动作灵活,无锈蚀、损坏。

3 防爆设备、密封设备的密封垫、填料函,应完整、密封。

4 设备的电气绝缘、输出电压值、以及备用供电设备的切换时间,应符合安装使用说明书的规定。

5 设备不宜安装在高温、潮湿、多尘、有爆炸和火灾危险、有腐蚀作用、振动等场所。当不可避免时,应采取相应的防护措施。

6 设备的安装位置应选在便于检查、维护、拆卸,通风良好,且不影响人行和邻近设备安装与检修的场所。

7 设备的安装应牢固、整齐、美观,设备位号、用途标牌、操作标志及其它标记应完整无缺,书写正确清楚。

8 金属供电箱应有明显的接地标记,接地线应牢固可靠。

9 不间断电源系统安装完毕,应检查其自动切换装置的可靠性,切换时间及切换电压值应符合设计规定。

12.6.2 线缆敷设及连接应符合下列规定：

- 1 线路不应有中间接头，当无法避免时，应在分线箱或接线盒内接线，接头宜采用压接；当采用焊接时应用无腐蚀的焊药。
- 2 线路敷设完毕，应进行校线和标号。
- 3 线路的终端处和地下人井处，应加标志牌；地下埋设的线路，应在其正上方地面加标志桩。
- 4 标志牌和标志桩应坚固、明显、防腐蚀，其字迹应清晰、不易脱落。
- 5 电缆（线）与端子的连接处应固定牢固，并留有适当的余量。接线应正确，排列应整齐、美观。
- 6 自控设备易受振动影响时，接线端子上应加弹簧垫圈。

12.6.3 防雷防静电施工过程中严格按照设计图纸以及《建筑物防雷设计规范》GB50057、《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB/T50064。

12.7 检验

12.7.1 焊接接头的外观检查 and 无损检测应符合下列规定：

1 焊接完成后应对焊接接头进行焊缝质量检验，检验内容应包括外观检查 and 无损检测，检查数量及合格标准应符合设计文件要求。当设计文件未要求时，应按表 12.7.1 的规定执行。

表 12.7.1 焊缝质量检查数量及合格标准

焊口条件	外观检查		射线检测		超声波复检	
	检查数量	合格标准	检查数量	合格标准	检查数量	合格标准
高压、超高压管道	100%	Ⅱ	100%	Ⅱ	100%	I
静态液化石油气管道	100%	Ⅱ	100%	Ⅱ	100%	I
管廊内的管道	100%	Ⅱ	100%	Ⅱ	100%	I
次高压燃气钢管	100%	Ⅱ	100%	Ⅱ	100%	I
中压及其以下燃气钢管	100%	Ⅱ	≥30%	Ⅲ	—	—
穿越或跨越铁路、公路、河流、桥梁、地铁等的管道	100%	Ⅱ	100%	Ⅱ	100%	I

车行道下、套管和过街沟槽内管道	100%	II	100%	II	—	—
有延迟裂纹倾向的焊口	100%	II	100%	II	100%	I

注：同时出现表中的焊口条件时，执行较严格的合格标准。

2 射线检测受限的角焊接头可采用磁粉检测或渗透检测。采用磁粉检测或渗透检测时，焊缝质量不应低于现行行业标准中的I级。

12.7.2 管道吹扫应符合下列规定：

1 吹扫口与地面的夹角宜为 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，吹扫口管段与被吹扫管段应采取平缓过渡的方式对焊连接，吹扫口的最小公称尺寸应符合表 12.7.2 的规定：

2 吹扫介质宜采用压缩空气，不得采用氧气和可燃性气体；

3 吹扫气流速度不宜小于 20m/s，且不应大于 30m/s；

4 吹扫压力不应大于 0.3MPa；

5 当目测吹扫排气无烟尘时，应在排气口设置白布或涂白漆木靶板检验，5min 后靶上无铁锈、尘土、水或其他杂物可判定为合格。

表 12.7.2 吹扫口的最小公称尺寸 (mm)

末端管道公称尺寸	吹扫口最小公称尺寸
DN<150	与管道同径
$150 \leq \text{DN} \leq 300$	150

12.7.3 强度试验应符合下列规定：

1 试验时应设巡视人员，无关人员不得进入试验区。在升压过程中和强度试验稳压结束前，所有人员不得靠近试验区。人员与试验管道的防护警戒距离应符合表 12.7.3-1 的规定。

表 12.7.3-1 人员与试验管道的防护警戒距离

设计压力 P(MPa)	防护警戒距离(m)
$P \leq 0.4$	≥ 6
$0.4 < P \leq 1.6$	≥ 10

2 厂站工艺管道的强度试验压力和试验介质应符合表 12.7.3-2 的规定。当设计压

力大于 0.8MPa 的钢质管道采用气体介质进行强度试验时,所有焊缝应经 100%无损检测合格,且应同时符合本条第 3 款的规定。强度试验温度不得接近金属材料的脆性转变温度。

表 12.7.3-2 场站工艺管道的强度试验压力和试验介质

厂站类型	设计压力 P(MPa)	试验压力(MPg)	试验介质
管道天然气	$P > 0.8$	1.5P	洁净水
	$P \leq 0.4$	1.15P,且不小于 0.4	空气或惰性气体
压缩天然气	P	1.5P	洁净水
液化石油气	P	1.15P	空气或惰性气体
液化天然气	P	1.5P	洁净水

3 试验管道的两端应安装压力表,压力表的量程应为试验压力的 1.5 倍~2 倍,精度不得低于 1.0 级,并应在有效校验期内。采用气体介质进行强度试验时,还应在管道两端安装温度计,安装位置应避光,温度计分度值不应大于 1℃。

4 强度试验应缓慢升压。采用气体介质时,升压速度应小于 0.1MPa/min,当压力升到试验压力的 10%时,应至少稳压 5min,当无泄漏或异常,继续缓慢升压到试验压力的 50%,进行稳压检查,随后按照每次 10%的试验压力升压,逐次检查,无泄漏、无异常,直至升压至试验压力后稳压 1h,无持续压力降为合格。

12.7.4 严密性试验应符合下列规定:

1 工艺管道均应在强度试验合格后进行严密性试验。

2 试验用的压力表或电子压力记录仪应在校验有效期内,其量程应为试验压力的 1.5 倍~2 倍。当采用压力表时,精度等级、分格值及表盘直径应符合表 12.7.4-1 的规定。当采用电子压力记录仪时,保存数据的时间间隔不应大于 5min,精度等级应符合表 12.7.4-2 的规定。

表 12.7.4-1 试验用压力表的精度等级、分格值及表盘直径

量程(MPa)	精度等级	最小表盘直径(mm)	最小分格值(MPa)
0~0.16	0.4	150	0.001
0~0.60	0.4	150	0.005
0-1.0	0.4	150	0.005
0~1.6	0.4	150	0.01

表 12.7.4—2 试验用电子压力记录仪的精度等级

量程(MPa)	精度等级
0~0.5	0.4
0~2	0.4

3 管道严密性试验的介质应采用空气或惰性气体;

4 强度试验介质采用气体时,可在强度试验合格后直接将压力降至严密性试验压力。当单独进行严密性试验或严密性试验重新进行升压时,升压速度不应过快。设计压力大于 0.8MPa 的管道试压,压力缓慢上升至试验压力的 30%和 60%时,应分别稳压 30min,无异常情况后继续升压至严密性试验压力。达到试验压力后应进行稳压,当介质温度、压力稳定后进行记录。

5 严密性试验应连续记录 24h,记录频率不应少于 1 次/h。当修正压力降小于 133Pa 时为合格。修正压力降应按式确定:

$$\Delta P' = (H_1 + B_1) - (H_2 + B_2) \frac{273 + t_1}{273 + t_2} \quad (\text{式 12.7.4-1})$$

式中: $\Delta P'$ ——修正压力降 (Pa);

H_1 、 H_2 —— 试验开始和结束时的压力计读数 (Pa);

B_1 、 B_2 —— 试验开始和结束时的气压计读数 (Pa);

t_1 、 t_2 —— 试验开始和结束时的管内介质温度(°C)。

12.8 工程验收

12.8.1 土建工程应符合设计文件要求,且施工资料齐全。其中,进场材料三证、混凝土试块检测报告、基槽验收、隐蔽工程验收等重点工序的监理记录应齐全。

12.8.2 施工资料齐全,其中焊接工艺评定、材料设备验收记录、探伤报告、压力试验报告、严密性试验报告、吹扫记录、隐蔽工程记录、监理报告、监检报告等均应具备,施工安装应符合设计文件的要求。

12.8.3 消防验收应按照政府相关部门要求执行,并取得消防验收合格证。

12.8.4 工艺压力管道、容器按照政府相关部门要求执行,并取得监检和使用报告。

12.8.5 规划验收按照自然资源局要求执行，并取得规划验收合格证明，办理房屋不动产证。

12.8.6 农村燃气气源站工程质量除应符合以上相关要求外，还应符合现行工程建设强制性国家规范《燃气工程项目规范》GB55009 和现行国家标准《城镇燃气输配工程施工及验收要求标准》GB/T 51455、《工业金属管道工程施工及验收规范》GB50235、《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB50231、《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB50275 等的相关规定。

12.8.7 防雷防静电验收应符合现行国家标准《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB50169 和现行行业标准《石油化工静电接地设计规范》SH/T 3097 有关规定执行，并应取得防雷防静电验收合格证。

附录 A 计算间距的起止点

A.0.1 站址选择、站内平面布置的安全间距和防火间距应按表 A.0.1 规定的起算点进行计算。

表 A.0.1 安全间距和防火间距起算点

序号	建（构）筑物、设施和设备	间距的起算点
1	村镇、多栋民用建筑	最外缘建筑物的外墙
2	重要公共建筑	见附录 B
3	室外变、配电站（站外）	有围墙时，从围墙中心线起算；无围墙时，从建筑物外墙起算
4	室外变、配电站（站内）	建筑物外墙
5	明火和散发火花地点	设备或装置最外缘
6	建（构）筑物	外墙壁
7	有地下室的建筑物	以地下室出入口和建筑外墙二者中离储罐较近处
8	道路	路边
9	铁路	铁路中心线
10	架空电力线、架空通信线及其杆、塔	杆、塔和线缆的中心线
11	储罐（储气瓶）	罐（瓶）外壁最外缘
12	工艺装置区	最外侧的设备外壁
13	保护柜（或保护箱体）、工艺设备橇	柜体（箱体）、橇体最外缘
14	LNG、LPG 罐车卸车口	装卸鹤管口、金属软管固定接口中心线
15	放空立管、放散管	管口中心
16	防护堤	堤最外缘
17	固定车位	车位边缘

A.0.2 安全间距和防火间距未特殊说明时，均应为水平投影距离。

附录 B 重要公共建筑物划分

B.0.1重要公共建筑物应包括下列内容：

- 1 乡镇、村的党政机关办公场所。间距从建筑物外墙起算；
- 2 体育馆、图书馆、会堂、影剧院、娱乐场所、车站、商场等人员密集的公共室内场所。间距从建筑物外墙起算；
- 3 地市级及以上的文物古迹、博物馆、展览馆等建筑物。间距从建筑物外墙起算；
- 4 露天体育场、露天游泳场和其他露天公众聚会娱乐场所。间距从场所外缘起算；
- 5 中小学校及其他未成年人学校；幼儿园、托儿所、残障人员康复设施；养老院、卫生所、医院的门诊楼和住院楼。有围墙时，间距从围墙中心线起算；无围墙时，间距从建筑物外墙起算。

本规程用词说明

为便于在执行本规程条文时区别对待，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，在正常情况下均应这样做的：

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“宜”或“可”，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用词，采用“可”。

引用标准名录

本标准引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的，其最新版适用于本标准。

- 《农村防火规范》 GB50039-2010
- 《压缩天然气供应站设计规范》 GB 51102
- 《城镇燃气工程基本术语标准》 GB/T50680
- 《燃气工程项目规范》 GB55009
- 《城镇燃气加臭技术规程》 CJJ/T 148
- 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB 12348
- 《声环境质量标准》 GB3096
- 《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB55002
- 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》 GB50032
- 《建筑设计防火规范》 GB50016
- 《建筑防火通用规范》 GB55037
- 《工业企业总平面设计规范》 GB50187
- 《压力容器》 GB/T 150.1~GB/T150.4
- 《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21
- 《固定式真空绝热深冷压力容器》 GB18442
- 《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》 GB/T 23257
- 《钢质管道聚烯烃胶粘带防腐层技术标准》 SY/T0414
- 《钢质储罐腐蚀控制标准》 SY/T6784
- 《化工设备、管道外防腐设计规范》 HG/T 20679
- 《液化天然气(LNG)生产、储存和装运》 GB/T20368
- 《波纹金属软管通用技术条件》 GB/T14525
- 《流体输送用不锈钢无缝钢管》 GB/T 14976
- 《液化天然气用不锈钢无缝钢管》 GB/T38810
- 《钢质对焊管件 技术规范》 GB/T 13401
- 《钢质对焊管件 类型与参数》 GB/T 12459
- 《高压化肥设备用无缝钢管》 GB/T 6479

《输送流体用无缝钢管》 GB/T 8163

《钢质管法兰（PN 系列）》 HG/T 20592

《钢质管法兰（Class 系列）》 HG/T 20615

《承压设备用不锈钢和耐热钢锻件》 NB/T 47010

《承压设备用碳素钢和合金钢锻件》 NB/T 47008

《低温承压设备用合金钢锻件》 NB/T 47009

《钢制管法兰用紧固件（PN 系列）》 HG/T 20613

《钢制管法兰用紧固件（Class 系列）》 HG/T 20634

《高压锅炉用无缝钢管》 GB5310

《钢制压力容器分析设计标准》 JB/T 4732

《液化石油气钢瓶》 GB5842

《液化石油气瓶阀》 GB7512

《锅炉房设计标准》 GB50041

《锅炉大气污染物排放标准》 GB13271

《燃气采暖热水炉》 GB25034

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019

《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974

《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140

《污水综合排放标准》 GB8979

《建筑照明设计标准》 GB50034

《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058

《电力工程电缆设计标准》 GB50217

《建筑物防雷设计规范》 GB50057

《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015

《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB50493

《城镇燃气报警控制系统技术规程》 CJJ/T 14

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB50343

《视频安防监控系统工程设计规范》 GB50395

《入侵报警系统工程设计规范》 GB50394

《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB50236

《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB/T 51455

《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB50126

《工业设备及管道绝热工程施工质量验收标准》GB/T 50185

《给水排水构筑物施工及验收规范》GB50141

《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242

《低压配电设计规程》GB50054

《导体和电气选择设计规程》DL/T5222

《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50056

《土方与爆破工程施工及验收规范》GB50201

《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120

《建筑与市政工程地下水控制技术规范》JGJ 111

《复合地基技术规范》GB/T 50783

《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB50202

《混凝土结构工程施工规范》GB50666

《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204

《建筑桩基技术规范》JGJ94

《砌体结构工程施工规范》GB50924

《砌体结构工程施工质量验收规范》GB50203

《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB50231

《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB/T50064

《承压设备无损检测 第4部分：磁粉检测》NB/T 47013.4-2015

《承压设备无损检测 第5部分：渗透检测》NB/T 47013.5-2015

《工业金属管道工程施工及验收规范》GB50235

《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB50275

《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB50169

《石油化工静电接地设计规范》SH/T 3097

中国工程建设标准化协会标准

农村燃气气源站工程技术规程

**Technical specification for rural gas source station
engineering**

T/CECS XXX: 202X

条文说明

目 次

1 总 则	63
2 术 语	64
4 站址选择	65
4.1 一般规定	65
6 工艺及设施	66
6.1 一般规定	66
7 建（构）筑物与绿化	67
8 供暖通风	68
11 仪控与通信	69
12 施工与验收	70
12.1 一般要求	70
12.2 土建	72
12.3 燃气储罐及瓶组	73
12.4 工艺设备安装	75
12.5 工艺管道安装	77
12.7 检验	79

1 总则

1.0.2 2 CNG 总储气容积指站内 CNG 储气瓶组的储气量之和，按储气设施的几何容积(m^3)与最高储气压力(绝对压力， 10^2kPa)的乘积并除以压缩因子后的总和计算。

2 术 语

2.0.1 引自《农村防火规范》GB50039-2010第2.0.1条，局部进行修改。

2.0.4 引自《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 的 2.0.1 条。

2.0.5 引自《城镇燃气工程基本术语标准》GB/T50680-2012 第 2.1.9 条。

2.0.20、2.0.21 农村燃气厂站的放散一般采用放散管和放空总管两种形式。

1. 站内储罐、设备和管道有计划检修、维修、维护保养时的放散，如果所需放空的设备多、管道长，且排放量大、放空时间长，则大量的可燃气体应集中后，通过设置放空总管排放至大气。如果是某单一装置，如过滤装置、调压装置、计量装置等检修、维护保养时的放散，放空量少、放散管径较小，可设置放散管就地放空。

2. 事故状态设备、管道的紧急放散、超压安全放散。如站内管道的事故放散、储罐的紧急放散，因放空时间不确定、放空量变化较大，可燃气体可集中后，通过设置放空总管排放至大气。

4 站址选择

4.1 一般规定

4.1.11 在镇区建设场站应符合乡镇的相关规划要求，以适应乡镇镇区的发展和燃气系统整体优化建设的需要。

2 不占用农田、节约用地是国家政策的要求。

3 交通、供电、通信及工程地质条件不仅影响建设投资，对运营管理和供气成本也有较大影响，本规程适用范围内的场站涉及槽车、钢瓶的车载运输车的通行，交通便利尤为重要。

4.1.7 橇装站、瓶组站虽然规模较小，但如果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农村行政区域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农村气源厂站化整为零的作用；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平净距不应小于 300m 指最外侧围墙之间的距离。

6 工艺及设施

6.1 一般规定

6.1.1、6.1.2 条文中 m^3/h 的标准参比条件为 101.325kPa, 20℃。

7 建（构）筑物与绿化

7.0.5 本条和《燃气工程项目规范》GB55009-2021 第 4.1.4 条的要求一致。

8 供暖通风

8.0.51 本条与现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）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，当在其他建筑内采用难燃材料时，还要注意选用热分解毒性小的绝热材料。

8.0.8 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。

11 仪控与通信

11.0.1“厂站控制系统”专指采用可编程存储器、用于工业环境的电子系统，常用的有可编程性控制器（PLC）、集散控制器（DCS）等。

12 施工与验收

12.1 一般要求

12.1.13-1 储罐基础状况直接影响到储罐的安装质量及运行安全，因此，本条提出设备安装前进行基础质量验收的要求。混凝土结构和钢结构基础质量验收执行现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 和《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205 的规定。

12.1.13-2 接地和防雷装置是储罐重要的安全设施。其中，防雷系统安装执行现行国家标准《石油与石油设施雷电安全规范》GB15599 的规定，接地装置安装执行现行国家标准《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB50257 和《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB50169 的规定。

12.1.13-3 储罐设置独立的平台、梯子等安全防护设施，以方便运营管理、维修，当其与储罐焊接时，焊缝质量与本体焊缝质量要求相同，并在储罐热处理前焊接完成，与储罐质量进行统一检验，热处理完成后不再与储罐本体进行焊接操作。由于储罐一般体积较大，与储罐主体同步进行，既为后期施工提供安全保证，也避免安全设施安装对储罐主体可能造成的损伤。

12.1.13-4 与工艺管道连接是储罐安装的重要环节，连接一般采用焊接、法兰连接和卡套连接等形式。

第 1 款储罐(包括设备)安装完成后再进行管道连接，强度试验包括管道强度试验和储罐强度试验，储罐采用水介质进行强度试验，需要在沉降稳定后再进行管道安装。

第 2 款设备进出口管道连接处设置支架，便于安装，保证接口安装牢固稳定，有利于系统运行安全。支架的位置、高程应仔细找准，能够保证工艺管道与储罐(含设备)在自由状态下准确对口。

第 3 款 强力连接会造成连接处产生附加的安装应力，损伤紧固件，对设备(特别是动设备),可能给运行带来隐患。因此，管道与设备在自由状态下连接，可避免在组装过程中产生附加应力和减少内应力，防止焊接产生裂纹，使管道使用性能得到保证。当连接存在偏差时，一般应调整管道。

第 5 款 管道与储罐(含设备)连接部位受力较为复杂，因此焊接一般采用氩弧焊

打底，做到根部焊透，保证焊接质量。

12.1.14-1 厂站设备不参与外部管线清扫和强度试验，防止损坏或污染、堵塞。但清管装置因可以参与管道清扫，且清扫和强度不会影响本身的性能，所以可不执行本条的相关规定。

12.1.14-2 安全设施与主体设备同时安装，减少不必要的交叉作业，施工中统筹考虑，保证工程施工质量和安全。

12.1.14-3 方位线标记为按设计图样和技术文件要求安装设备提供了基本保障；设备安装找正基准点(线)应选择设备制造时的基准母线，若制造单位没有将基准母线移植到到货的设备上，安装前要补充安装基准中心标记和吊挂点标记为正确吊装提供了重要参考，避免吊装方法失误导致的设备变形、损坏甚至安全事故。

12.1.14-4 进出口设置关断阀的设备，出厂前，内部均已清理合格，安装及设备调试前开启或拆除，空气混入后，可能造成内部锈蚀，或者异物进入，造成设备堵塞，影响设备的运行安全；对于抽真空气化器，不宜提前拆除或打开，否则会影响设备运行。

12.1.14-5 厂站一般工艺设备与管道连接执行本标准 12.1.13 条的规定，本条直接引用。

12.1.14-6 防雷系统执行现行国家标准《石油与石油设施雷电安全规范》GB15599，接地装置执行现行国家标准《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB50257 和《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB50169。

12.1.14-7 设备垫铁、地脚螺栓和支座的安装和验收与本标准 12.3.1 节储罐相关内容相同。

12.1.15-1 通过质量验收，对土建工程质量进行有效控制，如检查 结构混凝土的强度是否达到设计文件要求，以防止吊装施工对结构造成的损坏，保证安装质量。

12.1.15-2 管道及管件分区分类存放，便于现场管理，防止错用。由于金属的电极电位不同，不同的金属接触时，将产生静电差，从而导致接触腐蚀，极大损伤管道和设备，因此，本条对不锈钢管、有色金属管道的存放提出要求，防止碳素钢管对不锈钢管的污染。

12.1.15-3 燃气厂站工艺管道种类多，管道焊接执行现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB50236 的规定，一般按照压力管道中的工业管道进行监察。厂站工艺管道焊接质量验收执行本标准第 6.2 节的规定，主要指工艺管道焊接分

项工程质量验收的主控项目，本章不再赘述。对于特殊材料、高压及以上管道，设计文件一般需要明确焊缝质量要求、无损检测的方法和数量(如 100%无损检测、外观质量达到 I 级等),执行设计文件要求。当设计未做要求时，根据管道的压力等级、是否有延迟裂纹倾向等条件按照按本标准表 6.2.12 选择相应的外观检查 and 无损检测合格标准。在厂站工艺管道中，还会根据工程需要采用其他无损检测方法，表 6.2.12 中尚未列出的其他无损检测方法的合格标准由设计确定。

12.1.15-5 如果在储罐沉降稳定前连接管道，随着储罐使用过程中基础的沉降，有增加管道变形甚至管道被拉断的风险。

12.1.15-6 进场验收是厂站工艺管道安装质量控制的重要环节，管道和设备进场后，一般由质检员对管道组成件的规格、型号、材质、标识、质量证明书逐件检查。质量证明书一般包括特种设备监检报告，并具有以下内容：(1)化学成分及力学性能；(2)合金钢锻件的金相分析结果；(3)热处理及无损检测报告。

12.1.15-7 为了获取管道内燃气运行的温度、压力、流量、成分等参数，需要在工艺管道适宜的位置开孔，焊接安装取源部件。源部件上的检测仪表、计量装置不参与管道系统的强度试验，强度试验时，可对孔口采取临时封堵措施。开孔底座焊接执行现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》 GB50235 和《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》 GB50236 中有关焊接的规定。流量取源部件的安装和质量验收执行现行国家标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》 GB50093 的有关规定。

12.1.15-8 农村燃气工程的绝热工程主要指厂站工艺管道和设备的保温、保冷工程，绝热工程施工执行现行国家标准《工业设备及管道绝热工程施工规范》 GB50126 的规定，质量检验执行现行国家标准《工业设备及管道绝热工程施工质量验收标准》 GB/T 50185 的规定。

12.2 土建

12.2.1-4 工程地质条件主要指地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质条件等。施工方法主要包括采用大型机械施工、小型机具施工、人工施工或两者及以上配合施工。现行国家标准《土方与爆破工程施工及验收规范》 GB50201 对土方开挖、基坑支护有详细规定，如开挖的坡度、开挖顺序及开挖方式等，基坑的支护可采取土钉墙、排桩等支护方式。现行行业标准《建筑基坑支护技术规程》 JGJ 120 中对基坑支护的

设计、各种支护结构的施工及基坑的开挖与监测等有详细规定

12.2.1-5 基坑积水不但影响安装作业和验收工作，严重时可能导致沟槽或基坑边坡失稳的安全事故，要高度重视。现行行业标准《建筑与市政工程地下水控制技术规范》JGJ111详细规定了各种降水方法及施工要求，降水主要包括集水明排和真空井点、喷射井点等方法。

12.3 燃气储罐及瓶组

12.3.1-1 预留孔二次灌浆是设备基础的重要环节，本条提出要求，以保证灌浆质量。

第 1、2 款由于二次灌浆量一般不大，因此要求一次浇灌。保证混凝土整体性；浇筑前对预留孔进行清理，是为了保证二次灌注混凝土与基础结合良好。

12.3.1-2 本条强调垫铁安装首先执行设计文件的要求，当设备技术文件对垫铁设置有特殊要求或要求更为严格时，同时执行设备技术文件的规定。

第 2 款 坐浆法施工要求基面干净。坐浆混凝土一般采用细碎石混凝土，其强度较基础混凝土强度可提高一个等级，采取添加早强剂、加强养护等措施，尽快提高混凝土强度。

第 3 款 临时垫铁作为设备安装的重要控制措施，影响设备最终安装质量，因此，本款根据设备安装质量允许偏差，对临时垫铁安装提出要求。

12.3.1-3 燃气厂站储罐和设备安装的地脚螺栓，在设备运行时承受振动、冲击力和温度变化等荷载，地脚螺栓的安装质量直接涉及储罐和设备的安全使用。地脚螺栓的规格，如直径、长度等采用游标卡尺量测。

12.3.1-4 灌浆混凝土质量影响设备运行安全，要做到密实、平整和美观，本条提出强度、填充等质量控制要求，通常灌浆混凝土上表面宜保持略有向外的坡度，高度略低于容器支座底板边缘的上表面。

12.3.1-5 地脚螺栓按照设计或产品技术文件规定的紧固力矩值进行紧固，紧固程度采用力矩扳手进行检验。

12.3.1-6 本条主要针对储罐和设备可能采用焊接连接提出的质量控制要求，对连接件厚度、焊接提出要求，保证基座与基础连接的刚度，减小变形。

12.3.1-7 厂站储罐(含设备)的支座或支吊架涂料一般具有防火功能，因此，本条对具有防火性能的涂料提出质量检验规定，以保证设备运营安全。

12.3.1-8 地脚螺栓的位置偏差，直接影响罐体或设备就位能否顺利进行，影响安装进度和质量。本条根据相关规范，结合实践经验，对地脚螺栓安装偏差提出控制指标，便于检查验收。

12.3.1-9 支吊架与设备间不能有空隙，以起到支撑作用，保证设备正常运行。

12.3.1-10 本条主要对设备安装提出要求，设备找正后，设备底座与基础、底座与垫铁之间应做到压紧，不留空隙，保证荷载直接可靠地传到基础，防止应力集中，减少设备变形，保证运行稳定。设备与基础连接牢固是基本要求，是设备安全运行的基本保证。

12.3.1-11 燃气厂站卧式设备的滑动支座，滑动面上的杂物、毛刺、飞溅等通常采用人工或机械方法磨平，再涂以润滑脂，以减少滑动阻力。

12.3.2-1 整体安装的储罐的质量证明文件是安装、投入运行后操作的依据，对工程竣工验收有十分重要的意义。通过产品实物检查和资料核查，确认储罐的规格、型号和性能符合设计文件要求。整体安装的储罐出厂前一般都进行了强度试验和严密性试验，并附有试验合格报告。LNG 储罐的质量证明包括脱脂和真空度的合格文件。当没有上述试验合格报告、质量证明文件或现场制造时，则需在现场进行试验、处理。

12.3.2-2 在储罐装卸、运输过程中，由于措施不当造成储罐表面的破损，将会给储罐的运行带来安全隐患；低温储罐的保温效果由真空度保证，储罐表面有划伤时，可能会影响真空度。

12.3.2-3 储罐安装时要注意坡度方向，防止储罐内积液，有利于储罐运行管理。

12.3.2-4 在工作温度下经受膨胀或收缩的卧式储罐(容器),由于温差的作用,会使储罐的位置发生改变，滑动支座就是为适应这种变化而设置的，便于储罐自由伸缩，以消除热应力的影响，保证设备运行安全。

12.3.2-5 LNG 储罐真空度对于设备保温效果影响较大，同时，真空度的检验可验证设备密封性能，间接说明损坏情况，因此本条针对真空度检验提出要求。

12.3.3-1 储罐附件是指与储罐本体配套的阀门、安全阀、防爆片、温度计、流量计、压力表、液面计等安全附件，也包括平台、梯子、扶手、栏杆、喷淋管、消防管等安全设施。储罐附件进场时，对其型号、规格、外观和配件进行验收，核对是否与设计文件要求和设备清单一致。安全附件执行相应的产品标准；喷淋管、消防管执行国家有关消防设施标准，平台、梯子等执行国家有关钢结构安装标准。

12.3.3-2 安全阀、温度计、压力表等是保证储罐安全运行的重要部件，按设计文件要求的参数由专业机构进行检定。在验收时保证在检定有效期内使用，同时标明有效日期或下次检验日期。

12.3.3-3 储罐附件包括类型较多，当设备技术文件对专用附件或者设备安装有特殊要求时，需按设备技术文件的要求进行安装、检查验收，以保证设备安装质量和运行安全。

12.3.3-4 安全附件安装的位置、方向、连接方法等既要符合设计文件要求，也要符合产品技术文件的要求。安全附件安装位置和方向同时要考虑便于运行和检修人员观察和操作。

12.3.4-1 储气瓶由有资质的专业厂家制造，技术质量部门监督。型号、规格及性能与设计文件核对，以防用错。储气瓶现行国家标准主要有《站用压缩天然气钢瓶》GB/T 19158、《液化石油气钢瓶》GB/T 5842 和《焊接绝热气瓶》GB/T 24159 等，按有关特种设备的相关规定，气瓶标识牢固、完整，以利于追溯和运营的安全管理。

12.3.4-2 切断阀、安全阀、放散阀及压力监测装置是储气瓶的重要安全附件，按国家要求进行检验或检定，确保运行安全。瓶口是否完好直接影响到瓶口与管道的连接严密性，施工中需要特别注意保护。

12.3.4-3 储气瓶附件均安装在连接管路上，切断阀、安全阀、放散阀及压力监测装置安装的前后位置错误，会给运行造成安全隐患，要对照产品使用说明书和设计文件进行检查。

12.3.4-4 储气瓶一般是集中设置在瓶筐上形成气瓶组，将气瓶固定在支架上，气瓶与固定座之间一般衬垫厚度不应小于 4mm 的橡胶垫，既固定住气瓶，防止位移，也方便气瓶更换，为此提出检验的要求。

12.4 工艺设备安装

12.4.1-1 调压器、安全阀、阀门、过滤器、检测仪表及其他设备进场后，逐个进行检查，并与设计文件要求核对，质量证明文件中相应的检测报告齐全有效，如阀门已进行清洗、强度和严密性试验合格。

12.4.1-2 管道连接主要包括焊接、法兰连接等方式，为保证安装质量，调压装置与管道通常采用焊接，焊缝进行无损检测，合格方可进行下道工序。

12.4.1-3 指挥器是调压器的重要装置，其朝向按设备指示安装，否则会影响调压器的正常运行。调压阀具有方向性，因此安装特别注意，加强质量控制，控制阀杆状态，防止出现歪扭和倾斜等情况。

12.4.1-4 强度试验和严密性试验是检验现场组装调压装置性能的重要方法，强度试验合格后进行严密性试验。调压装置的严密性试验是在所有附件全部装配完毕后进行。试验时应关闭调压器信号管阀门，并将调压器隔离。关闭旁通阀门，关闭所有排气阀。从调压装置进、出口阀门缓慢向调压前、后管路分别充入其各自的试验压力，若试验压力高于 0.8MPa，先缓慢充气至试验压力的 30%和 60%时，检查各连接部位有无泄漏，合格后再继续按试验压力的 10%逐级升压，每级稳压 3min~10min，检查有无异常现象，直至达到试验压力，关闭调压装置进、出口阀门。采用发泡剂对所有连接部位和接口进行检查，做到无泄漏；记录压力表读数，保压时间不应少于 1h，再检查各压力表读数，无压降为合格。

12.4.1-5 计量设备、仪表的准确性对于燃气贸易结算、安全管理具有重要的意义，按计量法规的规定由法定检测单位检定合格后方可安装，并注明有效期。

12.4.2-1 本节动设备包压缩机、电机等设备。

12.4.2-2 本条规定主要针对整体出厂的动设备制定，如压缩机管组路、接头及连接处的密封和泄放很重要，既是环保要求也是安全要求。根据现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB50275 的规定，无论是整体出厂还是解体出厂的压缩机组装后，均进行严密性试验；润滑系统因润滑方式和压力而规定各不相同，因此，按随机技术文件的规定进行处理。压缩机中的压力容器，对于出厂前进行强度试验，取得合格证且外表无损伤的，安装时不做强度试验，否则，应做强度试验。严密性试验可与管路系统一起进行。

12.4.3-1 本标准撬装设备是指在工厂将单体设备和工艺管道等组装到钢质底座上，整体运至现场，直接安装在基础上的成套设备。本条属于撬装设备开箱检验的内容，进场检验是设备验收的重要环节。检查内容包括：①箱号、箱数和包装；②设备名称、型号和规格；③设备质量证明文件；④设备内件及安全附件的规格、箱号和数量。设备及附件的检验试验通过随机质量证明文件进行查验。设备的设计文件、质量证明文件既代表了产品质量，又是安装、使用的说明书和技术指导资料。如撬装设备中的过滤器属于压力容器时，还应按照特种设备制造要求进行监检。撬装设备经厂家检验试

验合格方可出厂，阀门、压力容器、

配件均经检验合格，随机提供质量证明文件和设备的性能检测、试验报告齐全完整。撬装设备随机技术文件包括：制造厂提供的出厂合格证、质量证明文件、使用说明书、检测报告、强度试验和严密性试验记录等，压力容器等特种设备的检验试验和监检报告。

12.4.3-2 本条主要对撬装设备底座安装提出要求，保证设备荷载直接可靠地传到基础，防止应力集中现象发生，减少设备变形，保证运行稳定。

12.5 工艺管道安装

12.5.1 燃气厂站内管道数量较多，位置关系一般较为复杂，管道安装交叉作业多，为了避免返工、停工等问题，本条制定管道正常条件下安装遵循的原则。对于埋地管道，一般先深后浅；对于地沟敷设，一般先下后上，分层进行。合金钢和不锈钢等管道以及管径较大的管道，安装工艺相对复杂，环境要求高，一般宜先行安排施工。

12.5.2 本条针对管道清洁提出要求，尤其不锈钢管道对清洁度要求较高。低温管在低温特殊条件下使用，常用不锈钢管道，通过脱脂可以彻底清除管道游离铁离子、大颗粒灰尘、焊渣和油脂等，防止其在使用过程中机械损伤和被铁离子、氯离子等杂质污染，保证使用性能。

12.5.3 固定焊口由于焊接两端确定会造成焊接的残余应力增大，当焊缝距离动设备近，由于动设备的振动，焊口可能会出现疲劳破坏，为防止损坏设备，保证正常生产，制定本条。

12.5.4 管道法兰和其他连接件与墙壁、地面或管架保持一定的距离，方便管道安装和维修。

12.5.5 管道及其附件投入使用后不可避免将发生振动，管道如果和墙体、楼板或其他构筑物浇筑或砌筑在一起，会约束管道的热胀冷缩，也会对管道造成危害，且不利于后期维护保养。因此，本条对穿墙套管设置提出要求。第 4 款 管道与套管之间的间隙一般采用具有防水、防火功能的密封材料进行填充。

12.5.6 由于金属的电极电位不同，不同的金属接触时，将产生静电位差，从而导致接触腐蚀，因此本条对不锈钢设备和管道固定措施作出规定。对垫片的氯离子含量提出要求，防止不锈钢的晶间腐蚀，以保证和延长使用寿命。

12.5.7-1 推荐采用机械钻孔，可保证开孔精度并能减少后期加工量。

12.5.7-2 拆卸后再次安装，重复使用的垫片表面由于已经产生变形不能完全适应法兰密封面，容易引起泄漏。

12.5.7-3 管道附件包括管件、法兰、阀门及其组合件等。燃气厂站阀门众多，执行现行行业标准《燃气输送用金属阀门》 CJ/T514 等。对于液化石油气储配站、气化站和混气站内，用于系统切断的截止阀、球阀和止回阀等各类阀门一般采用液化石油气专用的阀门。LNG 管道的阀门执行现行国家标准《低温阀门技术条件》GB/T 24925 的规定。

12.5.7-4 本条主要对阀门外观质量和试验提出要求。当施工现场不具备阀门压力试验条件，阀门压力试验可以采取驻厂监造、委托第三方检测等方式进行。阀门压力试验方法(试验压力、时间、合格标准等)可参照现行行业标准《燃气输送用金属阀门》CJ/T 514、《阀门检验与安装规范》SY/T 4102。

12.5.7-5 燃气工程使用的安全切断阀、放散阀产品执行现行行业标准《城镇燃气切断阀和放散阀》CJ/T335 的规定。厂站设置拉断阀为安全保护措施，拉断阀拉断，两端能够立即自行密封，可迅速切断气源，防止事故发生。燃气紧急切断阀是安装在燃气储罐/管道出口处紧急时能够快速切断的阀门，利用电磁阀来控制阀门的关闭，是目前比较理想的安全阀之一。燃气紧急切断阀是常开型脉冲触发式型电磁阀。燃气紧急切断阀结构简单，反应灵敏，动作可靠，事故自锁及手动复位功能等特点。紧急切断阀与可燃气体泄漏监测仪器相连接，当仪器检测到可燃气体泄漏时，自动快速关闭主供气体阀门，切断燃气的供给，及时制止恶性事故的发生。在厂站内设置燃气紧急切断阀，可在中央控制室内集中控制，远距离遥控，紧急关闭事故现场的管线供气。执行的标准主要有：《电磁式燃气紧急切断阀》CJ/T 394、《液化气体设备用紧急切断阀》GB/T 22653、《低温介质用紧急切断阀》GB/T 24918 (主要用于 LNG 管道)等。安全阀作为重要的安全保护装置，经过法定计量机构校准后方可安装使用，检验和铅封也由具备资格的检验部门实施。控制系统的调试在现场由厂家专业技术人员进行，一般由包括低压自动关阀性能、高压自动关阀性能、压降速率自动关阀性能及其远控功能等。

12.5.7-6 管道支架、托架、吊架、管卡及其他附件是管道的承力部件，本条强调对材质、规格、型号等内容的控制，保证附件材料合格。

12.5.7-7 补偿器根据作用不同分为不同类型，通过补偿器可调节管道温差产生的变形，调节管线纵向长度，以方便设备安装更换。补偿器由设计单位根据介质、伸缩长度确定其材质、规格和型号，施工中主要检查到场的补偿器材质、型号是否符合设计文件要求。

12.7 检验

12.7.2 本条为管道吹扫要求。

第 1 款 吹扫口与地面的夹角过大或吹扫管段与被吹扫管段不采取平缓过渡对焊连接，吹扫时会增大吹扫管段的受力，影响吹扫口的稳定，甚至损坏吹扫口。吹扫口直径过小，管道内的气体流速可能达不到吹扫要求或管道内过大的物体不能通过吹扫口，而且造成吹扫口的气体流速过大，影响吹扫口的稳定，产生较大的噪声。

第 3 款 吹扫气体的流速不小于 20m/s 是保证管道能吹扫干净的条件之一；验收吹扫是否合格时，其气体的流速也应在 20m/s 左右，流速过低无法证明检验结果是合格的。

12.7.3-1 试验时的巡视人员应通过培训，持证上岗，严格按专项施工方案进行作业。防护警戒距离是按照压力级别、根据现行规范并结合实践经验编制。

12.7.3-2 根据城镇燃气工程各类型厂站的性质规定了压力试验的一般要求，其中管道输送气态的输配系统厂站压力试验的一般要求与站外管道系统保持一致，液化石油气和液化天然气厂站由于低温运行不宜采用液体做强度试验介质。压缩天然气厂站压力较高，要求采用水压试验。

12.7.3-3 两端设置压力表是在压力稳定后便于压力对比，并取其平均值进行计算。气压试验时由于受到温度的影响，需要进行温度补偿校核计算。

12.7.3-4 强度试验采用气体介质时，升至试验压力的 50%后进行初检以防止意外的发生，初检可观察压力表有无持续下降，焊口、法兰接口、管道设备和管件等有无泄漏、异常等。

12.7.4-1 燃气管道在没有做强度试验的情况下，直接用气体做严密性试验并代替强度试验是危险的，严密性试验应在强度试验合格之后进行。

12.7.4-2 本条规定严密性试验所用压力表的要求，主要是为保证试验数据的可靠性。试验所用压力计的量程、精度等级、最小分格值及表盘直径选择不合理，在燃气管道

小流量泄漏时可能不被读出，另外一种情况是可能损坏压力计。

12.7.4-3 对于设计压力大于或等于 5kPa 的管道，一些标准存在严密性试验压力采用 1.15 倍设计压力的说法，目前，现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB50235-2010 规定，对于采用气体进行的严密性试验，其试验压力为设计压力；现行国家标准《油气长输管道工程施工及验收规范》GB50369-2014 规定，气压试验时，严密性试验压力均为设计压力。根据现行国家标准，严密性试验压力采用设计压力基本能够评价管道严密性能，多年的实践证明该方法是有有效、安全的。

12.7.4-4 缓慢升压是为了确保安全，稳压检查是为了及时发现问题。稳压时间的长短与环境温度、土壤条件等因素有关，施工中可根据具体情况确定。

12.7.4-5 严密性试验的合格判定条件为 $\Delta P' < 133\text{Pa}$ ，其含义是不能有压力降，133Pa 是考虑在读取压力计时可能产生的视觉误差。按水银压力计考虑，1 处读取的误差不会大于 1mm 汞柱，上、下累计的最大读取的误差为 2mm 汞柱，约 133Pa。 $\Delta P' < 133\text{Pa}$ 的合格判定条件较为严格。在本标准制定过程中，绝大多数燃气公司认为该合格判定条件能够做到，而且有的燃气公司在企业标准中，已实行严密性试验的合格判定条件为无压力降。城市道路下敷设有各种市政管道，并且各管道、沟槽的安全距离较小，燃气管道只要有泄漏就有可能进入排污管线、电力电缆沟、供热沟槽内聚集而引发事故。从施工角度讲，只要有泄漏就说明工程质量存在问题，小的漏点也有可能在长时间的运行后扩大，所以，燃气管道的严密性试验不允许有泄漏是合理的。