

备案号：J1××××—20××

浙江省工程建设标准

DBJ

DBJ 33/T 12××—2022

# 农村管道燃气工程技术规程

Technical specification for rural  
pipeline gas engineering

(报批稿)

20××-00-00 发布

20××-00-01 施行

浙江省住房和城乡建设厅 发布

# 前 言

根据浙江省住房和城乡建设厅《关于印发〈2021年度浙江省建筑节能与绿色建筑及相关工程建设标准制修订计划〉（第一批）的通知》（浙建设函〔2021〕145号）文件的要求，规程编制组通过广泛调查研究，参考国内外的有关标准，并结合浙江省农村燃气供应工程应用实践，修订了本规程。

本规程共分8章，主要技术内容包括：总则，术语，基本规定，室外燃气工程设计，室内燃气工程设计，LNG供气站工程设计，施工，试验验收等。

本规程修订的主要技术内容是：1. 全面修订原规范；2. LNG供气站工程设计更名为气化站工程设计；3. 增加了术语；增加了农村管道燃气的室外燃气工程、室内燃气工程等内容；4. 针对农村管道燃气工程、LNG供气站工程的施工、验收和运行维护等进行修订；5. 更新了相关安全间距的数据；6. 增加了气源站的类型；7. 调整放散管内容与规范一致；8. 按照规范修订了消防篇章的具体内容；安防系统增加了远程值守的内容；9. 增加了工程竣工验收责任划分的具体内容；增加建立健全安全生产责任制度及操作规程的具体内容；10. 增加了场站管理中远程值守的具体内容；11. 修订了设施维护中的检查内容；12. 将运行维护章节内容整合进基本规定。

本规程由浙江省住房和城乡建设厅负责管理，杭州市燃气集团有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请将意见和有关资料寄送至杭州市燃气集团有限公司（地址：浙江省杭州市天目山路30号；邮政编码：311107；邮箱：909217190@qq.com），以供修订时参考。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人及主要审查人：

**主 编 单 位：** 杭州市燃气集团有限公司  
                  杭州市城乡建设设计院股份有限公司

**参 编 单 位：** 温州市燃气有限公司  
                  嘉兴市燃气集团股份有限公司  
                  绍兴市燃气产业有限公司  
                  浙江浙能燃气股份有限公司  
                  华润燃气控股有限公司  
                  杭州市城市土地发展有限公司  
                  浙江省产品与工程标准化协会

**主要起草人：** 严益剑 汤燕刚 李威信 赵国庆 崔 爽  
                  胡高毅 杨新斌 郭杨斌 杨 君 赵 鹏  
                  求伟杰 蔡慧静 万 勇 陈建成 赵 勇  
                  葛 兵 郭华斌 陈东杰 房艳立 邓 阳  
                  周 焕 徐钢祥 李逸群 黄 俭 王落飏  
                  邓铭庭 张 毅

**主要审查人：** 顾国培 黄玉桥 郭 丽 侯 赞 王忠平  
                  孙文瑶 徐笑蓉 仲玉芳

# 目 次

1	总 则 .....	1
2	术语和符号 .....	2
2.1	术 语 .....	2
2.2	符 号 .....	3
3	基本规定 .....	4
4	室外燃气工程设计 .....	6
4.1	一般规定 .....	6
4.2	管 材 .....	7
4.3	埋地管道 .....	8
4.4	架空管道 .....	11
4.5	调压系统 .....	13
4.6	燃气表 .....	14
4.7	阀 门 .....	15
5	室内燃气工程设计 .....	16
5.1	一般规定 .....	16
5.2	用气房间 .....	16
5.3	用气设备 .....	17
5.4	管 材 .....	19
5.5	室内燃气管道 .....	20
5.6	烟气排放 .....	21
5.7	燃气表 .....	22
5.8	阀 门 .....	23
6	液化天然气供气站工程设计 .....	25
6.1	一般规定 .....	25
6.2	LNG 储存设备 .....	26

6.3	卸车及自增压装置	26
6.4	调压装置和计量装置	27
6.5	加臭装置	27
6.6	LNG 气化系统	28
6.7	放散装置	29
6.8	阀门及连接件	29
6.9	管 道	29
6.10	仪表风系统	30
6.11	紧急切断系统	30
6.12	检测仪表和报警系统	31
6.13	防雷及防静电	31
6.14	消 防	32
6.15	安防系统	33
6.16	通风设施	34
6.17	建（构）筑物	34
6.18	绿 化	34
7	施 工	35
7.1	一般规定	35
7.2	室外燃气工程	36
7.3	室内燃气工程	39
7.4	LNG 供气站工程	40
8	试验验收	43
8.1	一般规定	43
8.2	室外燃气工程	45
8.3	室内燃气工程	45
8.4	LNG 供气站工程	46
	本规程用词说明	47
	引用标准名录	48
	附：条文说明	51

# Contents

1	General provisions .....	1
2	Terms and symbols .....	2
2.1	Terms .....	2
2.2	symbols .....	3
3	Basic requirements .....	4
4	Outdoor gas engineering design .....	6
4.1	General requirements .....	6
4.2	Pipe .....	7
4.3	Buried pipeline .....	8
4.4	Overhead pipeline .....	11
4.5	Voltage regulating system .....	13
4.6	Gas meter .....	14
4.7	Valve .....	15
5	Indoor gas engineering design .....	16
5.1	General requirements .....	16
5.2	Air room .....	16
5.3	Gas equipment .....	17
5.4	Pipe .....	19
5.5	Indoor gas pipeline .....	20
5.6	Fume emission .....	21
5.7	Gas meter .....	22
5.8	Valve .....	23
6	Engineering design of liquefied natural gas supply station .....	25
6.1	General requirements .....	25
6.2	LNG storage equipment .....	26

6.3	Unloading and self boosting equipment	26
6.4	Pressure regulating device and metering device	27
6.5	Odorization device	27
6.6	Discharge device	28
6.7	Discharge device	29
6.8	Valves and connections	29
6.9	Pipeline	29
6.10	Instrument air system	30
6.11	Emergency shutdown system	30
6.12	Instrumentation and alarm system	31
6.13	Lightning and static protection	31
6.14	Fire control	32
6.15	Security system	33
6.16	Ventilation facilities	34
6.17	Buildings and structures	34
6.18	Green	34
7	Construction	35
7.1	General requirements	35
7.2	Outdoor gas engineering	36
7.3	Indoor gas engineering	39
7.4	LNG supply station engineering	40
8	Inspected	43
8.1	General requirements	43
8.2	Outdoor gas engineering	45
8.3	Indoor gas engineering	45
8.4	LNG supply station engineering	46
	Explanation of wording in this standard	47
	List of quoted standards	48
	Addition: Explanation of provisions	51

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范农村管道燃气工程的建设与运维，做到安全可靠、技术可行、经济合理保障农村管道燃气工程供用气质量，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于浙江省农村管道燃气工程的设计、施工、验收和运维，不适用于农村沼气、秸秆气等供气工程。

**1.0.3** 农村管道燃气的建设和管理除应符合本规程外，尚应符合国家和浙江省现行有关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术 语

#### 2.0.1 农村管道燃气工程 rural pipeline gas engineering

通过气源站和管道将天然气或液化石油气供给到城镇燃气管网未覆盖地区的农村，进行炊事、热水、采暖等生产生活使用的燃气工程。

#### 2.0.2 液化天然气 liquefied natural gas

低温液态流体，主要成份为甲烷，含有少量的乙烷、丙烷、氮或天然气中常见的其它组分，简称 LNG。

#### 2.0.3 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。

#### 2.0.4 调压装置 regulator device

将较高燃气压力降至所需的较低压力调压单元总称。包括调压器及其附属设备。

#### 2.0.5 调压箱（调压柜） regulator box

将调压装置放置于专用箱体，设于用气建筑物附近，承担用气压力的调节。包括调压装置和箱体。悬挂式和地下式箱称为调压箱，落地式箱称为调压柜。

#### 2.0.6 液化天然气气化站 LNG vaporizing station

利用液化天然气储罐作为储气设施，具有接收、储存气化、调压、计量、加臭功能，并向城镇燃气输配管网输送天然气的专门场所。简称 LNG 气化站。

#### 2.0.7 液化天然气瓶组气化站 vaporizing station of LNG multiple

cylinder installation

利用液化天然气瓶组作为储气设施，具有储存、气化、调压、计量和加臭功能，并向用户供气的专门场所。简称 LNG 瓶组气化站。

**2.0.8 液化天然气供气站 LNG station**

液化天然气气化站和液化天然气瓶组气化站的统称。

**2.0.9 室外埋地燃气管道 outdoor underground service pipe**

采用埋地方式敷设于用户室外的燃气管道。

**2.0.10 室外架空燃气管道 outdoor overhead service pipe**

采用架空方式敷设于用户室外的燃气管道。

**2.0.11 室内燃气管道 indoor gas pipe**

从用户引入管总阀门到各用户燃具和用气设备之间的燃气管道。

**2.0.12 燃气燃烧器具 gas burning appliance**

以燃气作燃料的燃烧用具的总称，简称燃具，包括家用的燃气热水器、燃气热水炉、燃气灶具、燃气烘烤器具、燃气取暖器具等。来源：GB55009

## 2.2 符 号

$Q_h$ ——燃气管道的计算流量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )；

$K$ ——燃具同时工作系数；

$N$ ——同种燃具或成组燃具的数目；

$Q_n$ ——燃具的额定流量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )。

### 3 基本规定

**3.0.1** 农村管道燃气供气方案应根据所在地人口、行业、地质条件、能源现状和经济水平等实际情况，并结合农村危房改造和农村人居环境提升等工作统筹确定。

**3.0.2** 农村管道燃气工程的天然气质量应符合现行国家标准《天然气》GB 17820 和《液化天然气》GB/T 38753 的规定，液化石油气质量应符合现行国家标准《液化石油气》GB 11174 的规定。

**3.0.3** 农村管道燃气供气应保证稳定性和连续性，按规划区域内用气量和用户需求不同选择，靠近管道气源的地区，宜采用管道供气作为气源；不具备管道气源的地区，宜采用供气站作为气源。

**3.0.4** 供气站包括液化石油气供气站和天然气供气站，液化石油气供气站的相关要求应按现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142 执行。

**3.0.5** 农村燃气输配管道最高工作压力（表压）不应大于 0.4MPa；农村居民用户室内燃气管道系统的最高工作压力不应大于 0.01MPa。农村燃气管道可按设计压力分为中压燃气管道和低压燃气管道，压力分级应符合表 3.0.5 的规定。

表 3.0.5 农村燃气管道设计压力（表压）分级

名称		压力（MPa）
中压燃气管道	A	$0.2 < P \leq 0.4$
	B	$0.01 < P \leq 0.2$
低压燃气管道		$P \leq 0.01$

- 3.0.6** 农村燃气管道各级压力管道之间应通过调压装置相连，当超过最大允许工作压力时应设置防止管道超压的安全保护设备。
- 3.0.7** 燃气管网布置应根据燃气供应来源、用气负荷、用户分布和地形地貌等因素，择优选取安全可靠、技术经济合理的方案。
- 3.0.8** 农村居民用户家中无自然通风和采光的用气房间不应使用燃气。
- 3.0.9** 农村燃气用户燃具应与气源相匹配，同一房间不得使用两种及以上的燃气。
- 3.0.10** 地下或半地下房间的厨房严禁使用液化石油气。
- 3.0.11** 经鉴定为 C 级及以上的危房不得使用燃气。通风面积无法满足要求时，应设置机械排风系统、可燃气体探测报警器和与其连锁的紧急自动切断阀。
- 3.0.12** 设施运行维护应符合现行行业标准《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ 51 及其他国家现行标准的规定。

## 4 室外燃气工程设计

### 4.1 一般规定

- 4.1.1** 室外燃气管道可采用埋地敷设或架空敷设。
- 4.1.2** 燃气埋地钢质管道必须采用防腐层进行外保护，并应采用防腐层辅以阴极保护的腐蚀控制系统。管道腐蚀控制系统的勘察、设计和施工应与管道的勘察、设计和施工同时进行，并应同时投入使用。
- 4.1.3** 室外埋地燃气管道连接用户立管时的出地面支管应采用成品弯管，公称尺寸不应小于 DN20，壁厚不应小于 3.5mm。
- 4.1.4** 当室外埋地燃气管道引出地面为单独或多个用户供气时，支管上应设置阀门。支管阀门应设在室外，并宜采用阀门箱进行保护。出地面支管宜设置保护台、防撞柱等防撞设施，阀门后燃气管道宜架空敷设。
- 4.1.5** 燃气表设置在室外时，宜采用专用表箱进行保护，单独用户的支管阀门宜与表前阀门合二为一，并应设置于表箱内。
- 4.1.6** 阀门箱和表箱的设置应符合下列规定：
- 1 应紧贴不燃或难燃材料的建筑外墙或院墙，便于阀门操作、查表和检修的地方，且不应妨碍正常通行；
  - 2 表箱不应安装在有变、配电等电气设备的地方；
  - 3 箱体应采用不燃材料制造，并应具有良好的耐腐蚀性能；
  - 4 阀门箱的进出口管道不宜穿箱体顶板，表箱的进出口管道不应穿箱体顶板；
  - 5 阀门箱、表箱应平正坚固，使用耐久，通风良好，具有

防雨和防盗的功能；

6 箱体上应注有“燃气设施，注意保护”等警示语。

4.1.7 室外埋地燃气管道、架空燃气管道、调压箱（柜）及燃气表箱等设施应设置清晰醒目的标志，标志设置的位置应便于观察，并在易遭到破坏的管道和设施处采取防外部破坏的措施。

4.1.8 标志的类型、材料、颜色和尺寸等除符合现行行业标准《城镇燃气标志标准》CJJ/T 153 外，尚应符合下列规定：

1 室外埋地燃气管道应根据敷设情况和周边环境设置标志桩和标志钉等警示标志；

2 室外架空燃气管道宜设置警示标志管壳或警示标志牌等标志，标志上应有“燃气管道，注意避让”、“禁止烟火”、“禁止带缆”、“禁止挂物”等安全警示语；

3 跨越村内道路的燃气管道应同时设置警示标志管壳和警示标志牌，并应设置防撞设施。

## 4.2 管 材

4.2.1 室外埋地燃气管道宜选用聚乙烯管道、焊接钢管或无缝钢管，管道与管件的选用应符合下列规定：

1 聚乙烯管道适用的工作温度宜为 $-20^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ ，聚乙烯管道的最大允许工作压力应符合现行行业标准《聚乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ 63 的规定，并宜选用 SDR11 系列的管材和管件；

2 钢制管件应符合现行国家标准《钢制对焊管件 类型与参数》GB/T 12459 和《钢制对焊管件技术规范》GB/T 13401 的规定；

3 焊接钢管应符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 的规定；

4 无缝钢管应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》

GB/T 8163 或《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976 的规定。

**4.2.2** 架空燃气管道宜采用无缝钢管或镀锌钢管，并应符合下列规定：

1 无缝钢管及管件应分别符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163、《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976、《钢制对焊管件类型与参数》GB/T 12459 和《钢制对焊管件技术规范》GB/T 13401 的规定，无缝钢管除与阀门和设备处采用法兰连接外均应采用焊接连接；

2 镀锌钢管及管件应分别符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 的规定，宜采用螺纹连接。

### 4.3 埋地管道

**4.3.1** 埋地管道采用的聚乙烯管道、管件和阀门，应采用电熔连接或热熔对接连接，具体应符合现行行业标准《聚乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ 63 的规定，埋地的钢质管道和管件应采用焊接连接。

**4.3.2** 室外埋地燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平和垂直净距不应小于表 4.3.2-1 和表 4.3.2-2 的规定。

**表 4.3.2-1 室外埋地管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距 (m)**

项目		埋地管道压力 (Mpa)		
		低压 <0.01	中压	
			B≤0.2	A≤0.4
建筑物	基础	0.7	1.0	1.5
	外墙面 (出地面处)	—	—	—
给水管		0.5	0.5	0.5
污水、雨水排水管		1.0	1.2	1.2

续表 4.3.2-1

项目		埋地管道压力 (Mpa)		
		低压 <0.01	中压	
			B≤0.2	A≤0.4
电力电缆 (含电车电缆)	直埋	0.5	0.5	0.5
	在导管内	1.0	1.0	1.0
通信电缆	直埋	0.5	0.5	0.5
	在导管内	1.0	1.0	1.0
其他燃气 管道	DN≤300mm	0.4	0.4	0.4
	DN>300mm	0.5	0.5	0.5
热力管	直埋	1.0	1.0	1.0
	在管沟内 (至外壁)	1.0	1.5	1.5
电杆 (塔) 的基础	≤35kV	1.0	1.0	1.0
	>35kV	2.0	2.0	2.0
通信照明电杆 (至电杆中心)		1.0	1.0	1.0
铁路路堤坡脚		5.0	5.0	5.0
有轨电车钢轨		2.0	2.0	2.0
街树 (至树中心)		0.75	0.75	0.75

表 4.3.2-2 室外埋地管道与构筑物或  
相邻管道之间的垂直净距 (m)

项目		地下燃气管道 (当有套管时,以套管计)
给水管、排水管或其他燃气管道		0.15
热力管、热力管的管沟底 (或顶)		0.15
电缆	直埋	0.5
	在导管内	0.15

续表 4.3.2-2

项目	地下燃气管道 (当有套管时,以套管计)
铁路(轨底)	1.20
有轨电车(轨底)	1.00

注:1 如受地形限制无法满足表中规定的净距,经与有关部门协商,采取有效的安全防护措施后,表中规定的净距可适当缩小,但低压管道不应影响建(构)筑物和相邻管道基础的稳固性,中压管道距建筑物基础不应小于0.5m且距建筑物外墙面不应小于1m。

- 2 表中规定除地下室燃气管道与热力管的净距不适用于聚乙烯燃气管道和钢骨架聚乙烯塑料复合管外,其他规定均适用于聚乙烯管道和钢骨架聚乙烯塑料复合管道。聚乙烯燃气管道与热力管道的净距应按国家现行标准《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ 63执行。

**4.3.3** 室外埋地燃气管道应根据路面荷载等条件确定其埋设深度。最小覆土厚度(路面至管顶)应符合下列规定:

- 1 埋在机动车车道下面时,不得小于0.9m;
- 2 埋设在非机动车(含人行道)下面时,不得小于0.6m;
- 3 埋设在水田下时,不得小于0.8m;
- 4 埋设在土路下面时,应增加埋深或采取防压断、防破坏等保护措施。

**4.3.4** 室外埋地燃气管道的基础宜为原土层。当原土层有尖硬土石或盐碱类腐蚀场所时,应铺垫细沙或细土。可能引起管道不均匀沉降的地段应对基础进行加固处理。

**4.3.5** 室外埋地燃气管道不应在堆积易燃、易爆材料或具有腐蚀性液体的场地下面穿越,且不应与其他管道或电缆同沟敷设。

**4.3.6** 室外埋地燃气管道穿越铁路、公路、河流等的形式和要求应符合现行行业标准《城镇燃气管道穿跨越工程技术规程》CJJ/T 250的有关规定;穿越沟槽与隧道的要求应符合现行国家标准《燃气项目规范》GB 55009、《城镇燃气设计规范》GB

50028 及相应国家规范中的有关规定。

**4.3.7** 聚乙烯燃气管道的钢塑转换管件应符合现行国家标准《燃气用聚乙烯管道系统的机械管件 第1部分：公称外径不大于63mm的管材用钢塑转换管件》GB 26255.1和《燃气用聚乙烯管道系统的机械管件 第2部分：公称外径大于63mm的管材用钢塑转换管件》GB 26255.2的规定，钢塑转换管件的设置应符合下列规定：

- 1 应采用整体式钢塑转换管件；
- 2 应设置防止沉降破坏管道的措施。

#### **4.4 架空管道**

**4.4.1** 架空燃气管道的敷设应符合下列规定：

- 1 燃气管道可沿建筑物外墙或支柱架空敷设在坚固的墙体上；敷设位置应便于安装及维修，布局应整齐、有序和美观；
- 2 建筑物外墙敷设的燃气管道与民用住宅或农村公共建筑物中不应敷设燃气管道的房间门、窗洞口的净距；中压管道不应小于0.5m；低压管道不应小于0.3m；
- 3 架空燃气管道应远离柴草、农作物及液化石油气等易燃易爆危险品存放地；
- 4 架空燃气管道应根据管道长度、环境温度等因素设置补偿装置，宜采用自然补偿。自然补偿不能满足要求时，应设置补偿器；
- 5 架空燃气管道与采用阴极保护的埋地燃气管道之间应设置绝缘装置；
- 6 敷设在屋面上的燃气管道在建筑物接闪器保护范围外时，金属管道壁厚不应小于4mm，并应做好防雷接地，接地电阻不应大于10Ω。架空燃气管道的防雷接地设计应符合现行国家标准《农村民居雷电防护工程技术规范》GB 50952的规定；
- 7 架空燃气管道跨越公路、河流等障碍物时应符合现行行

业标准《城镇燃气管道穿跨越工程技术规程》CJJ/T 250 的规定。

**4.4.2** 燃气管道沿墙架设，沿建筑外墙敷设燃气管道时，该建筑的耐火等级不应低于二级，如果燃气管道支柱独立设置时，建筑物的耐火等级不限。

**4.4.3** 农村建筑物架设燃气管道时应采取有效的固定措施。室外架空燃气管道与农村建筑沿墙明装敷设的绝缘低压电力线（220V）平行或交叉时，应根据安全需要，在燃气管道上加装具有绝缘功能的保护装置，且最小净距不得小于 25cm。

**4.4.4** 架空燃气管道距离道路路面和架空电力线的垂直净距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的规定。

**4.4.5** 架空燃气管道支架之间的最大间距应符合下列规定：

1 钢管支架之间的最大间距应符合表 4.4.5-1 的规定；

表 4.4.5-1 钢管支架间距 (m)

公称尺寸 DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100
水平敷设	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	6.5	7.0

2 不锈钢管道支架之间最大间距应符合表 4.4.5-2 的规定；

表 4.4.5-2 不锈钢管支架间距表 (m)

公称尺寸 DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100
垂直敷设	2.0	2.0	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5
水平敷设	1.8	2.0	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5

3 钢管水平管道转弯处应在 1m 范围内设置支架，不锈钢管水平管道转弯处应在每侧 0.5m 范围内设置支架，三通处 2m 以内应设置支架。

**4.4.6** 室外架空燃气管道的支架应符合下列规定：

1 落地支架应安装在混凝土基础上，混凝土基础高出地面不宜小于 0.2m；

2 当管道与支架为不同种类的材质时，二者之间应采用绝缘性能良好的材料进行隔离。

#### 4.5 调压系统

4.5.1 调压器的选择应符合下列规定：

- 1 调压器应能满足燃气的最高、最低压力要求；
- 2 调压器的压力差应根据调压器前燃气管道的最低设计压力和调压器后燃气管道设计压力的差值确定；
- 3 调压器的计算流量应按该调压器所承担的管网小时最大通过量的 1.2 倍确定；

4 调压器入口处应设置过滤器；调压器入口或出口处应设置防止燃气出口压力超过下游压力允许值的安全保护措施；

5 调压器的安全保护装置宜选用人工复位型。安全保护（放散或切断）装置应设定启动压力值并具有足够的能力。启动压力应根据工艺要求确定，当工艺无特殊要求时应符合下列规定：

- 1) 当调压器出口为低压时，启动压力应使与低压管道直接相连的燃气用具处于安全工作压力以内；
- 2) 当调压器出口压力小于 0.08MPa 时，启动压力不应超过出口工作压力上限的 50%；
- 3) 当调压器出口压力等于或大于 0.08MPa，但不大于 0.4MPa 时，启动压力不应超过出口工作压力上限 0.04MPa。

4.5.2 用户燃气调压装置宜采用落地式调压柜或悬挂式调压箱，调压箱应符合现行国家标准《城镇燃气调压箱》GB 27791 的规定。落地式调压柜与建、构筑物的水平净距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的规定。调压器应符合现行国家标准《城镇燃气调压器》GB 27790 的规定。

4.5.3 落地式调压柜应设置基础和围栏。

4.5.4 悬挂式调压箱的设置应符合下列规定：

1 调压箱可安装在用气建筑物的外墙壁上或设置在专用的支架上；当悬挂在用气建筑物的外墙上时，调压器进出口管径不宜大于 DN50，箱底距地坪的高度宜为 1.0m~1.2m；

2 调压箱到建筑物的门、窗或其他通向室内的孔槽的水平净距不应小于 1.5m，且不应安装在建筑物门、窗的上下方墙上；

3 调压箱与变压器的水平净距不得小于 4.5m，与建筑物外墙上电表箱的水平净距不得小于 1.0m，并不得位于其下方；

4 调压箱上应有自然通风孔。

#### 4.5.5 落地式调压柜的设置应符合下列规定：

1 调压柜应单独设置在牢固的基础上，柜底距地坪高度宜为 0.3m；

2 体积大于 1.5m<sup>3</sup> 的落地式调压柜应有爆炸泄压口。爆炸泄压口不应小于上盖面积和 50%最大柜壁面积；

3 调压柜应有自然通风口，其设置应符合下列要求：

1) 当燃气相对密度大于 0.75 时，应在柜体上、下各设 1%柜底面积通风口；调压柜四周应设护栏；

2) 当燃气相对密度不大于 0.75 时，可仅在柜体上部设 4%柜底面积通风口；调压柜四周宜设护栏。

4.5.6 落地式调压柜应设置防雷接地装置。防雷接地可通过箱体金属结构件与接地极连接，接地电阻应小于 10Ω。

## 4.6 燃气表

### 4.6.1 用户燃气表室外设置应符合下列规定：

1 应安装在防雨雪、防暴晒、通风良好、具有防火功能、排水功能和便于读数的可视窗的专用表箱内；

2 应设置在干燥、通风、没有腐蚀的地方，并应远离产生电火花、明火等火源及热源的位置，且不宜小于 1.4m；

3 室外沿墙挂表应高位设置，表底距室外地坪不宜小于 1.6m；

4 安装燃气表的墙体应为耐火极限不低于 2h 的不燃性材料的实体墙。

**4.6.2** 燃气表设于表箱内时应符合下列规定：

1 表箱内管道宜采用镀锌钢管螺纹连接；

2 燃气表与管道的连接可采用镀锌钢管或燃气输送用不锈钢波纹管及管件，燃气输送用不锈钢波纹管及管件应符合现行国家标准《燃气输送用不锈钢波纹管及管件》GB/T 26002 的规定；

3 燃气表进出管道应设管道支架或表托，燃气表应平正牢固地安装在燃气表箱内；

4 燃气表进口应设置阀门。

## 4.7 阀门

**4.7.1** 室外燃气管道系统中的阀门应选择适用于燃气介质的阀门，并宜采用全通径阀门。阀门设置应符合下列规定：

1 中压燃气干管进村前应设置阀门；

2 中压燃气支管的起点处应设置阀门；

3 悬挂式调压箱进口管道 6m ~ 100m 范围内应设置阀门，当通向调压箱的支线阀门距调压箱小于 100m 时，支线阀门与调压箱进口阀门可合并设置；

4 低压燃气支线用户数量为 200 户及以上，支管的起点处宜设置阀门；

5 燃气管道穿越不良地质区域等两侧应设阀门；

6 分段控制阀门前端应设置放散阀。

## 5 室内燃气工程设计

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 室内燃气管道材料的选择，应根据管道的设计压力、温度、介质特性、使用及施工环境等因素，经技术经济比较后确定。

**5.1.2** 燃气管道宜明设。当确需采用暗埋或暗封时，应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 中的有关规定。

### 5.2 用气房间

**5.2.1** 燃气管道宜直接进入用气房间，不应穿过卧室、浴室、易燃或易爆品的仓库、潮湿、有腐蚀性介质的房间；当确有困难，需要穿过卫生间、走道时应设在钢套管内，套管内的燃气管道不应有接口。

**5.2.2** 安装管道燃气燃烧器具的房间应符合下列规定：

1 安装燃烧器具的房间应通风良好且无人居住。燃气灶具和燃气采暖热水炉宜安装在同一房间，不应安装在卧室、浴室或卫生间内；

2 厨房净高不宜低于 2.2m，设置热水器的房间内净高不宜低于 2.4m；

3 用气房间的直接对外通风面积不应小于该房间室内地坪面积的 1/10，并不得小于 0.6m<sup>2</sup>，用气房间与其他功能房间应设置不燃烧墙体或门隔开。

**5.2.3** 非居民用户的用气房间内宜设置独立的机械送风和排风系统。

## 5.3 用气设备

5.3.1 家具燃气与电气设备、相邻管道之间的最小水平净距应符合表 5.3.1 的规定。

表 5.3.1 用气设备与电气设备、相邻管道之间的最小水平净距 (m)

名称	与燃气灶具的水平净距	与燃气热水器的水平净距
明装的绝缘电线或电缆	0.3	0.3
暗装或管内绝缘电线	0.2	0.2
电插座、电源开关	0.3	0.15
电压小于 1000V 的裸露电线	1	1
配电盘、配电箱或电表	1	1

5.3.2 燃气灶具的设置应符合下列规定：

1 灶具与背面墙面的净距不应小于 0.1m，与侧墙面的净距不应小于 0.15m。当墙面为可燃或难燃材料时，应加防火隔热板；

2 灶具的灶面边缘与木质门、窗及木质家具的净距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 和现行行业标准《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ 94 的相关规定。

3 放置燃气灶具的灶台应采用不燃烧材料，当采用难燃材料时应加防火隔热板；

4 当燃气管道高位敷设时，接灶下垂管道应位于灶具的外侧；

5 灶具与燃气采暖热水炉的水平净距不应小于 0.3m；

6 大锅灶的炉膛或烟道处应设爆破片。

5.3.3 燃气采暖热水炉的设置应符合下列规定：

1 可燃或难燃的墙壁和地板上安装燃气采暖热水炉时，应采取有效的防火隔热措施；

2 燃气采暖热水炉与燃气管道和冷热水管道的连接应正确，并应连接牢固、不易脱落；燃气管道的阀门、冷热水管道阀门的设置位置应便于操作；

3 给排气管道应直接与室外相通；

4 燃气采暖热水炉观火孔距地面宜为 1.5m；

5 燃气采暖热水炉的上方不应有明装电线、电器设备和易燃物；

6 不应将燃气采暖热水炉隐蔽包裹；

7 安装燃气采暖热水炉的墙体应为承重墙。

5.3.4 燃具或燃气用气设备应具有自动熄火保护装置，燃气采暖热水炉应具有强制给排气、自动熄火保护及防倒风装置。

5.3.5 燃具或燃气用气设备与可燃或难燃的墙壁、地板和家具之间应采取有效的防火隔热措施。

5.3.6 燃具或燃气用气设备的性能参数应与所使用的燃气类别特性和供气压力相适应，安全性能应符合现行国家标准《燃气燃烧器具安全技术条件》GB 16914 的有关规定。燃具和用气设备的使用场所应满足安全使用的条件。

5.3.7 燃具与燃气管道的连接采用软管连接时，应采用专用燃具连接软管。软管的使用年限不应低于燃具的判废年限。燃气用具连接可采用燃气用具连接用不锈钢波纹软管、燃气用具连接用金属包覆软管和燃气用具连接用橡胶复合软管等，并应符合下列规定：

1 燃气用具连接用不锈钢波纹软管应符合现行行业标准《燃气用具连接用不锈钢波纹软管》CJ/T 197 的规定；

2 燃气用具连接用金属包覆软管应符合现行行业标准《燃气用具连接用金属包覆软管》CJ/T 490 的规定；

3 燃气用具连接用橡胶复合软管应符合现行行业标准《燃气用具连接用橡胶复合软管》CJ/T 491 的规定。

## 5.4 管 材

**5.4.1** 农村室内管道宜选用无缝钢管、镀锌钢管和燃气输送用不锈钢波纹管等，不同管材连接处应采取相应绝缘措施，且管材与管件质量应符合有关国家标准规范的规定。

**5.4.2** 燃具与燃气管道的连接采用软管时应符合下列规定：

1 软管与家用燃具连接时，其长度不应超过 2m，且不得有接口；

2 软管与管道、燃具的连接处应采用压紧螺帽（锁母）或管卡（喉箍）固定，在软管的上游与硬管的连接处应设阀门；

3 灶具连接软管不得穿墙、顶棚、地面、窗和门。

**5.4.3** 室内燃气管道采用燃气输送用不锈钢波纹管时应符合下列规定：

1 不应直接在燃气采暖热水炉的上方敷设；

2 与不锈钢波纹管连接的球阀应带固定底座。

**5.4.4** 室内燃气选用无缝钢管时，其壁厚不应小于 3mm，用于引入管时不应小于 3.5mm。

**5.4.5** 室内燃气管道与电气设备、相邻管道之间的最小水平净距应符合表 5.4.5 的规定。

表 5.4.5 室内燃气管道与电气设备、相邻管道、设备之间的最小净距 (m)

名称		平行敷设	交叉敷设
电气设备	明装的绝缘电线或电缆	0.25	0.1
	暗装或管内绝缘电线	(从所作的槽或管子的边缘算起) 0.05	0.01
	电插座、电源开关	0.15	不允许
	电压小于 1000V 的裸露电线	1	1
	配电盘、配电箱或电表	0.3	不允许

续表 5.4.5

名称	平行敷设	交叉敷设
相邻管道	应保证燃气管道、相邻管道的安装、检查和维修	0.02
燃具	主立管与燃具水平净距不应小于 0.3m，灶前管与燃具的水平净距不得小于 0.2m，当燃气管道在灶具上方通过时，应位于抽油烟机上方，且与燃具的垂直净距应大于 1m。	

注：1 当明装电线加绝缘套管且套管的两端各伸出燃气管道 0.1m 时，套管与燃气管道的交叉净距可降至 0.01m；

- 2 当布置确有困难时，采取有效措施后可适当减小净距；
- 3 灶前管不含铝塑复合管。

## 5.5 室内燃气管道

5.5.1 室内燃气管道的计算流量应按下式确定：

$$Q_h = \sum kNQ_n \quad (5.5.1)$$

式中： $Q_h$ ——燃气管道的计算流量（ $\text{m}^3/\text{h}$ ）；

$K$ ——燃具同时工作系数；

$N$ ——同种燃具或成组燃具的数目；

$Q_n$ ——燃具的额定流量（ $\text{m}^3/\text{h}$ ）。

5.5.2 商业或工业企业用气设备敷设在通风不良的用气房间、地下室、半地下室或地上密闭房间时，燃气管道应符合下列规定：

1 管材、管道附件及阀件的公称压力应按提高一个压力等级进行设计；

2 管道应采用钢号为 10、20 的无缝钢管或具有同等及同等以上性能的其他金属管材；

3 地下室燃气管道末端应设放散管，并应引出地上。放

散管的出口位置应保证吹扫放散时的安全和卫生要求；

4 除阀门、仪表等部位外，均采用焊接和法兰连接；应尽量减少焊缝数量，固定焊口应进行 100%射线照相检验，活动焊口应进行 10%射线照相检验。

## 5.6 烟气排放

5.6.1 燃气燃烧所产生的烟气应排出室外，排气设施的设计和安装应符合现行行业标准《家用燃气燃烧器具安装及验收规程》CJJ 12 的规定。

5.6.2 燃气采暖热水炉所产生的烟气应通过排气管直接排至室外，排气口不应正对建筑物的门窗洞口，应远离室外空调进风口，与建筑物的门窗洞口和缝隙宜符合表 5.6.2 的有关规定，排出的烟气不应窜入或回流至室内。

表 5.6.2 排气口距门窗洞口的最小净距 (m)

门窗洞口位置	密闭式燃具		半密闭式燃具	
	自然排烟	强制排烟	自然排烟	强制排烟
非居住房间	0.6	0.3	不允许	0.3
居住房间	1.5	1.2	不允许	1.2
下部机械进风口	1.2	1.9	不允许	0.9

注：下部机械进风口与上部燃具排气口水平净距大于或等于 3m 时，其垂直距离不限。

5.6.3 燃具和用气设备燃气燃烧所产生的烟气应排出至室外，并应符合下列规定：

- 1 设置直排排气式燃具的场所应安装机械排气装置；
- 2 燃气热水器和采暖炉应设置专用烟道；
- 3 烟气热水器的烟气不得排入灶具、吸油烟机的排气道；
- 4 燃具的排烟不得与使用固体燃料的设备共用一套排烟设施。

**5.6.4** 烟气的排烟管、烟道及排烟管口的设置应符合下列规定：

- 1 竖向烟道应有可靠的防倒烟、串烟措施，当多台设备合用竖向排烟道排放烟气时，应保证互不影响；
- 2 排烟口应设置在利于烟气扩散、空气畅通的室外开放空间，并应采取措施防止燃烧的烟气回流入室内；
- 3 燃具的排烟管应保持畅通，并应采取措施防止鸟、鼠、蛇等堵塞排烟口。

## 5.7 燃气表

**5.7.1** 燃气用户应单独设置燃气表。燃气表应根据燃气的工作压力、温度、流量和允许的压力降等条件选择。

**5.7.2** 燃气表设置于室内时，应符合下列规定：

- 1 应安装在不燃或难燃结构的室内通风良好和便于查表、检修的地方；
- 2 严禁安装在下列场所：
  - 1) 卧室、卫生间或更衣室内；
  - 2) 有电源、电器开关及其他电器设备的管道井内，或有可能滞留泄漏燃气的隐蔽场所；
  - 3) 环境温度高于 45℃ 的地方；
  - 4) 经常潮湿的地方；
  - 5) 堆放易燃易爆、易腐蚀或有放射性物质等危险的地方；
  - 6) 有变、配电等电器设备的地方；
  - 7) 有明显振动影响的地方；
  - 8) 高层建筑中的避难层及安全疏散楼梯间内。

3 燃气表的环境温度，当使用人工煤气和天然气时应高于 0℃；当使用液化石油气时应高于其露点 5℃ 以上。

**5.7.3** 商业及工业企业生产用户的燃气表宜集中设置在单独的房间内，当设有专用调压室或调压柜时宜与调压器同室或同柜布置。

**5.7.4** 商业及工业企业生产用户的燃气表与燃具和设备的水平净距应符合下列规定：

- 1 距金属烟囱不应小于 800mm，距砖砌烟囱不宜小于 600mm；
- 2 距燃气灶具灶边不宜小于 800mm；
- 3 距沸水器具及热水锅炉不宜小于 1.5m；
- 4 当无法满足上述条件时，加隔热板后水平净距可适当缩小。

**5.7.5** 用户燃气表与用气设备、电气设施的最小水平净距应符合表 5.7.5 的规定。

**表 5.7.5 燃气表与燃具、电气设施之间的最小水平净距 (m)**

名称	与燃气表的最小水平净距
相邻管道、燃气管道	便于安装、检查及维修
家用燃气灶具	0.3 (表高位安装时)
热水器	0.3
电压小于 1000V 的裸露电线	1
配电盘、配电箱或电表	0.5
电插座、电源开关	0.2
燃气计量表	便于安装、检查及维修

**5.7.6** 用户燃气表室内设置应符合下列规定：

- 1 燃气表宜明设，当需设置在橱柜内时，橱柜应通风良好；
- 2 燃气表宜高位设置，且与燃具的水平净距不得小于 0.3m，表底距装饰后地面不宜小于 1.4m；当燃气表高位设置无法实现时，可考虑低位设置，表底距装饰后地面不宜小于 0.3m，且应采取安全防护措施。

## **5.8 阀门**

**5.8.1** 室内燃气管道下列部位应设置手动快速切断阀门：

- 1 燃气引入管；
  - 2 调压器前和燃气表前；
  - 3 燃气用具前；
  - 4 测压计前；
  - 5 放散管起点。
- 5.8.2** 室内燃气管道阀门宜采用球阀。其质量应符合现行行业标准《建筑用手动燃气阀门》CJ/T 180 或《燃气管道用铜制球阀和截止阀》JB/T 11492 的有关规定。
- 5.8.3** 商业燃具或用气设备应设置在通风良好、符合安全使用条件且便于维护操作的场所，并应设置燃气泄漏报警和切断等安全装置。
- 5.8.4** 家庭用户管道应设置当管道压力低于限定值或连接灶具管道的流量高于限定值时能够切断向灶具供气的安全装置。

## 6 液化天然气供气站工程设计

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 液化天然气（LNG）供气站类型主要包括下列内容：

- 1 液化天然气（LNG）气化站；
- 2 液化天然气（LNG）瓶组气化站。

**6.1.2** 供气站选址除应符合现行国家标准《镇规划标准》GB 50188 外，尚应符合下列规定：

1 应根据燃气种类、供气方式、供气规模、供气范围、管网布置和供气设施等因素确定；

2 应避开山洪、风口、滑坡、泥石流、洪水淹没和地震断裂带等自然灾害影响的地段，并应避开自然保护区、有开采价值的地下资源和地下采空区。

**6.1.3** LNG 供气站的设计总容量和储气设备选型应根据其用气规模、气源情况、场站位置和运输距离等因素确定。

**6.1.4** LNG 供气站供气规模应符合下列规定：

- 1 储气能力不宜低于居民用户年均用气量的 5%；
- 2 气化装置的总供气能力应根据高峰小时用气量确定。

**6.1.5** LNG 供气站边界应设置围护结构。LNG 气化站生产区、LNG 瓶组气化站四周应设置不低于 2m 的不燃烧体实体围墙。

**6.1.6** LNG 供气站所使用的材料和设备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。设备、管道及附件的压力等级不应小于系统设计压力。

**6.1.7** 燃气供应系统应设置信息管理系统，并应具备数据采集与监控功能。燃气自动化控制系统、基础网络设施及信息管理系

统等应达到国家信息安全的要求。

**6.1.8** 远程值守应符合浙江省标准《智慧燃气建设技术标准》DB33/T 的规定。

## **6.2 LNG 储存设备**

**6.2.1** LNG 储存设备和容器本体及附件的材料选择和设计应符合现行国家标准《压力容器》GB 150、《固定式真空绝热深冷压力容器》GB18442 和《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21 的规定。

**6.2.2** LNG 储罐的布置应符合下列规定：

1 储罐之间的净距不应小于相邻储罐直径之和的 1/4，且不应小于 1.5m；

2 储罐组四周应设置周边封闭的不燃烧实体防护墙，防护墙的设计应保证在接触液化天然气时不应被破坏。

**6.2.3** 防护墙的设置应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的规定。

**6.2.4** LNG 储罐安全仪表设置应符合下列规定：

1 应配置液位计，并应设置上、下限报警和连锁装置；

2 应设置压力表，并应在有值班人员的场所设置高压报警显示器，取压点应位于储罐最高液位以上；

3 采用真空绝热的 LNG 储罐，真空层应设置真空表接口。

**6.2.5** LNG 储罐和附件材料的工艺设计应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的规定。

## **6.3 卸车及自增压装置**

**6.3.1** LNG 卸车口的进液管道上应设置切断阀和止回阀，气相管道上应设置切断阀。

**6.3.2** LNG 卸车软管应符合下列规定：

1 采用奥氏体不锈钢金属软管时，其设计温度不应高于

-196℃；

2 金属软管长度不应超过 6m；

3 卸车软管的公称压力不应小于卸液系统最大工作压力的 2 倍，其设计爆破压力不应小于系统最高工作压力的 5 倍，且其最小爆破压力不应小于公称压力的 4 倍。

4 卸车软管上应设置拉断阀。

5 低温金属软管的电阻应小于 0.5Ω。

6.3.3 每台增压器的入口、出口应设置切断阀。

6.3.4 增压器宜选用空温气化器。

#### 6.4 调压装置和计量装置

6.4.1 LNG 供气站的调压器应根据出口压力选用质量可靠的中压或中低压调压器，调压器宜设置一用一备双路调压器，并具有超压切断功能。

6.4.2 出站流量计应选用带温度压力修正仪，并具有数据通讯接口的流量计，流量信号宜接入站控系统。

6.4.3 调压器的材料及性能应符合现行国家标准《城镇燃气调压器》GB 27790 的规定。

6.4.4 调压器集成切断阀应符合下列规定：

1 切断阀控制方式为自动式，人工复位；

2 切断阀的响应时间不应大于 1s；

3 切断阀的开关信号应具有远传功能。

#### 6.5 加臭装置

6.5.1 天然气应具有警示性臭味，质量应符合现行国家标准《燃气工程项目规范》GB 55009 的规定。

6.5.2 加臭装置加臭量应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的规定。

6.5.3 加臭装置应符合下列规定：

- 1 加臭装置应设置在 LNG 气化供气装置的非低温区域，且通风良好；
- 2 加臭剂储罐和上料口应设置在 LNG 气化供气装置的外侧；
- 3 加臭剂注入喷嘴应垂直安装在 LNG 气化供气装置末端出口的水平钢质燃气管道上，且加臭剂注入点的位置宜高于加臭剂储罐；
- 4 液位计宜采用磁翻板式液位计或带远传功能的其他液位计，根部应加截止阀；
- 5 加臭装置应设置控制系统，保证在燃气流量允许范围内加臭剂浓度的均匀稳定，并具有数据存储功能。

## 6.6 LNG 气化系统

**6.6.1** LNG 气化器应根据用户情况和气象等条件选用，可选用空温式气化器和水浴式气化器，并应符合下列规定：

- 1 气化器的设计和制造应符合现行国家标准《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB/T 16912、《铝制空气分离设备制造技术规范》JB/T 2549、《铝及铝合金焊接技术规范》HG/T 20222 的规定；
- 2 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；
- 3 气化装置的能力应根据高峰小时用气量确定，配置台数不应少于 2 台，且应有 1 台备用；
- 4 气化器的液体进口管道上应设置紧急切断阀，该阀门应与天然出口的测温装置连锁；
- 5 液化天然气气化器或其出口管道上必须设置安全阀，安全阀的泄放能力应满足现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 中的相关要求；
- 6 气化器出口气体温度不宜低于 5℃，低于 5℃应设置复热

器提高天然气的温度。

**6.6.2** LNG 气化器入口管线上宜设置温度和压力检测仪表，出口管线上应设置温度和压力检测仪表。

**6.6.3** 气化器的最大压降不宜大于 0.05MPa。

**6.6.4** 气化器的设计寿命不应低于 10 年。

## **6.7 放散装置**

**6.7.1** LNG 气化站放散应接入到集中放散管，应经加热将放散物加热成比空气轻的气体后方可排入放散总管。

**6.7.2** 放散总管管口高度应高出距其 25m 内的建、构筑物 2m 以上，且距地坪不得小于 10m。

## **6.8 阀门及连接件**

**6.8.1** 用于输送低温介质的阀门应符合现行国家标准《低温阀门技术条件》GB/T 24925 的规定，低温紧急切断阀的选用应符合现行国家标准《低温介质用紧急切断阀》GB/T 24918 的规定。

**6.8.2** 液相管道阀门应采用加长阀杆，连接宜采用焊接，其安装位置应能保证操作。低温阀门阀杆和管线宜垂直或倾斜 45°角以内安装。

**6.8.3** LNG 管道的两个切断阀之间应设置微启封闭式安全阀，泄压排放的气体接入集中放散管。

**6.8.4** 天然气工艺管道系统采用法兰连接时，宜采用对焊法兰及标准管件，低温管道法兰密封垫片宜采用金属缠绕垫片。

## **6.9 管道**

**6.9.1** LNG 供气站内工艺管道的设计应符合压力管道的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》GB 50316 的有关规定。

**6.9.2** LNG 管道和低温天然气系统的设计温度不应高于 -196℃。

**6.9.3** 使用温度低于 $-20^{\circ}\text{C}$ 的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标准《液化天然气用不锈钢无缝钢管》GB/T 38810的规定。

**6.9.4** 低温管道和常温架空管道宜采用自然补偿的方式。

**6.9.5** 低温管道绝热设计应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264和《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272的规定。

**6.9.6** 低温管道绝热材料的选择应符合下列规定：

1 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；

2 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《覆盖奥氏不锈钢用绝热材料规范》GB/T 17393的规定。

**6.9.7** 管道系统应设置放空管和吹扫接口，以利于工艺管道置换。

**6.9.8** 设计管道系统和组件时应考虑系统因承受热循环引起的疲劳影响。

## **6.10 仪表风系统**

**6.10.1** LNG供气站内应设置仪表风系统，仪表风管路上应设压力检测装置，并应传输到控制室。

**6.10.2** 仪表风采用氮气作为气源时，其氮气应选用高纯氮气，并配备两组氮气瓶。仪表风采用压缩空气作为气源时，其空压机系统应有过滤、干燥、储气和自动启动等功能。

## **6.11 紧急切断系统**

**6.11.1** LNG供气站应设置紧急切断系统，应能在事故状态下迅速关闭重要的LNG管道阀门和切断电源。

**6.11.2** 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。远程按钮应设置在有人值守的控制室或值班室内。

**6.11.3** 紧急切断系统复位应采用手动复位方式。

## **6.12 检测仪表和报警系统**

**6.12.1** LNG 供气站应设置场站控制系统和可燃气体报警系统。

**6.12.2** 场站控制系统应具备工艺数据采集、信息处理、数据记录、远程控制和报警等功能。

**6.12.3** 控制室内应设置紧急停车装置，具备事故状态下紧急切断功能。

**6.12.4** 控制系统应配备不间断电源装置，不间断电源装置工作时间不应小于 2 小时。

**6.12.5** LNG 供气站的检测和控制应符合下列规定：

1 液化天然气储罐应设置液位检测，并设置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，并具有压力高限报警功能；

3 储罐区应设置低温检测器；

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。

## **6.13 防雷及防静电**

**6.13.1** LNG 供气站应有可靠的市电供电系统，供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的规定。

**6.13.2** LNG 供气站内具有爆炸危险的建构筑物防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 中第二类防雷建筑物的规定。站内采用等电位连接形式，接地电阻不应大于  $4\Omega$ 。

**6.13.3** LNG 供气站工艺设备应有良好的接地，接地不应少于 2 处，所有电气设备金属外壳应接地，接地电阻应小于 4Ω；法兰等金属构件应有可靠电气连接；配线电缆应采用屏蔽电缆或钢管保护，并做好接地处理。

**6.13.4** 在生产区和卸车点的入口处应设置人体静电消除装置。

## 6.14 消 防

**6.14.1** LNG 供气储罐消防用水量应按其储罐固定喷淋装置和水枪用水量之和计算，其设计应符合下列规定：

1 总容积超过 50m<sup>3</sup> 或单罐容积超过 20m<sup>3</sup> 的液化天然气储罐或储罐区应设置固定喷淋装置。喷淋装置的供水强度不应小于 0.15L/（s·m<sup>2</sup>）。

2 水枪宜采用带架水枪。

**6.14.2** 液化天然气立式储罐固定喷淋装置应在罐体上部和罐顶均匀分布。

**6.14.3** LNG 供气站内具有火灾和爆炸危险的建、构筑物、液化天然气储罐和工艺装置区应设置小型干粉灭火器，其设置数量除应符合表 6.14.3 的规定外，还应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的规定。

表 6.14.3 干粉灭火器的配置数量

场所	配置数量
储罐区	按储罐台数，每台储罐设置 8kg 和 35kg 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
气瓶灌装台	设置 8kg 不少于 2 具
气瓶组（≤4m <sup>3</sup> ）	设置 8kg 不少于 2 具
工艺装置区	按区域面积，每 50m <sup>2</sup> 设置 8kg 1 具，且每个区域不少于 2 具

**6.14.4** 消防水系统要求应符合《城镇燃气设计规范》GB

50028 的规定。

## 6.15 安防系统

**6.15.1** LNG 供气站所有出入口设置高清摄像头，像素不低于 1080P，历史记录保留至少 90 天。

**6.15.2** 场站内宜设置电子巡逻系统，在集中监控的控制室内应设置 110 联动报警装置。

**6.15.3** LNG 供气站围墙上方还应设置红外线周界报警器、刀片刺绳或电子围栏。

**6.15.4** 在出入口应设置防撞措施，并处于防范状态。

**6.15.5** LNG 供气站工艺装置和储运设施内应设置可燃气体检测报警系统，并应符合下列规定：

1 可燃气体探测器和报警控制器的选用和安装，应符合现行行业标准《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T 146 的有关规定；

2 可燃气体检测报警系统应具备监测可燃气体浓度，并能产生报警和联动控制的功能；

3 可燃气体探测器一级报警设定值不应大于可燃气体爆炸下限的 20%；

4 可燃气体报警控制器应安装在有人值守的控制室或值班室；

5 应能在现场和控制室或值班室进行声光报警。

**6.15.6** 当实施远程值守时，安防系统应增加下列措施：

1 视频监控系统具备通过局域网、无线局域网或互联网与计算机相连，实现远程监视、放像、备份及升级的功能；

2 视频监控系统具备录像数据异地备份的功能具备视频联网接口的功能；

3 出入口控制系统重点防护部位和区域支持控制中心远程授权开门及手机短信远程授权开门的功能；

4 工程可视化系统具备通过移动设备实时查看检测数据的

功能。

## 6.16 通风设施

**6.16.1** 仪表室应具有良好的通风措施，并应安装空调。

**6.16.2** 采用自然通风时，其通风口总面积按每平方米房屋地面面积不应少于  $0.03\text{m}^2$  计算确定。通风口不应少于 2 个。

**6.16.3** 调压计量装置应具有良好的通风设施。

## 6.17 建（构）筑物

**6.17.1** 具有爆炸危险的建（构）筑物的防火、防爆设计应符合下列规定：

1 建（构）筑物耐火等级不应低于二级；

2 门、窗应向外开；

3 封闭式建筑应采取泄压措施，其设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的相关规定；

4 建筑物内地面面层应采用撞击时不产生火花的材料。其技术要求应符合现行国家标准《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209 的规定。

**6.17.2** 具有爆炸危险的建筑，其承重结构应采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。钢框架和钢排架应采用防火保护层。

**6.17.3** LNG 供气站内的建（构）筑物抗震设计应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011、《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223、《构筑物抗震设计规范》GB 50191 的规定。

## 6.18 绿 化

**6.18.1** 生产区内可种植草坪及树木，但不得种植油性植物。

**6.18.2** 树木的位置、树冠及高度应不影响灭火及应急救援。

**6.18.3** 储罐区的防护墙或防护堤内不得绿化。

## 7 施 工

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 工程施工应按基本建设程序进行，工程开工应符合下列规定：

- 1 设计文件齐全，施工技术文件和施工人员已通过审核；
- 2 施工组织设计或施工方案已经批准，技术交底和必要的技术培训已经完成；
- 3 主要设备、材料和施工机械、用具已经落实；
- 4 地上、地下障碍物已由相关单位协商处理完毕；
- 5 施工用电用水满足连续施工要求；
- 6 施工现场符合安全、劳动保护、环境保护、市政管理和交通路政等规定；
- 7 属于特种设备目录范围内的压力管道，已办理开工告知、安装监督检验等手续。

**7.1.2** 农村燃气管道工程施工应按工程设计文件进行，如需修改设计或材料代用，应经原设计单位同意。

**7.1.3** 在敷设有地下管道、线缆的地段进行土石方作业时，应采取安全防护措施。

**7.1.4** 管材、管件、设备及有关材料的储存和堆放应符合产品的要求，存放地面应平整、无尖锐物，应有软质材料支撑，并避免暴晒和雨淋。

**7.1.5** 施工过程中应按要求做好施工记录，其中隐蔽工程施工记录应有建设或监理单位代表确认签字。

## 7.2 室外燃气工程

**7.2.1** 室外埋地燃气工程的施工与安装应符合现行行业标准《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ 33 和《聚乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ 63 的规定。

**7.2.2** 在工程施焊前，施工单位应在本单位进行相应项目的焊接工艺评定。

**7.2.3** 管道施焊环境条件应符合下列规定：

1 焊接的环境温度应符合焊件焊接所需的温度，并不应影响焊工的操作技能，聚乙烯燃气管道宜在环境温度为 $-5^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 范围内进行，超出温度范围时应采取保温或遮阳措施；

2 环境风速应符合焊接工艺的要求，当超出环境风速要求时应采取防风措施，并调整焊接工艺；

3 下雨、下雪期间应有保护措施方可施焊。

**7.2.4** 在地下水位较高的地区或雨季施工时，应采取降低水位或排水措施，及时清除沟内积水。

**7.2.5** 管道组管对口前应清除管内杂物和积水，清理合格后应及时施焊。每次收工时管口应采取临时封堵措施。

**7.2.6** 埋地钢管的敷设应符合下列规定：

1 管道下沟前，应清除沟内、管道及管道附件内部的所有杂物，抽净管沟内积水，沟底标高和管基质量检查合格；

2 管道在沟槽内安装连接时，不应在悬吊状态下操作，应将管道在自由状态下放在沟槽基础上操作，附属设备应在自由状态下与管道同轴组装，管道及焊件不应强行组对；

3 管道通过人工或天然障碍物时，应符合现行国家标准《油气输送管道穿越工程设计规范》GB 50423 和《油气输送管道跨越工程设计规范》GB 50459 的有关规定；

4 管道下沟前应对防腐层进行 100% 的外观检查，回填前应进行 100% 漏点检查，回填后应对防腐层完整性进行全线检查，

不合格应返工处理直至合格；

5 管道上方应铺设警示带，警示带铺设应满足现行行业标准《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ 33 的规定，将敷设面压实，并平整地敷设在管道的正上方，距管顶的距离应为 0.3m~0.5m，但不应敷设于路基和路面里。

#### 7.2.7 阀门和法兰安装应符合下列规定：

1 阀门安装前，应按设计文件核对其型号，并按介质流向确定其安装方向；

2 阀门的安装位置应符合设计文件的规定，且便于操作和维修；

3 当阀门与管道以法兰方式连接时，阀门应在关闭状态下安装。当阀门与管道以焊接方式连接时，阀门应在开启状态下安装；

4 阀门与管道以焊接方式连接时，对接焊缝的底层宜采用氩弧焊，且应对阀门采取防变形措施；

5 所有阀门、法兰应连接自然，法兰间应保持平行，其偏差不应大于法兰外径的 1.5%，且不应大于 0.002m。不应强力组装，不应强力对接或承受外加重力负荷，安装过程中应保证受力均匀，阀门下部应根据设计要求设置承重支撑；

6 法兰螺栓孔中心偏差一般不宜超过孔径的 5%，并应保证螺栓自由穿入；

7 法兰垫片应符合设计要求，不应使用斜垫片或双层垫片；

8 螺栓与螺孔的直径应配套，并使用同一规格螺栓，安装方向一致，紧固螺栓应对称均匀，紧固适度，紧固后螺栓外露长度不应大于 2 倍螺距，且不应低于螺母；

9 螺栓紧固后应与法兰紧贴，不应有楔缝。需要加垫片时，每个螺栓所加垫片每侧不应超过 1 个。

#### 7.2.8 室外过路套管安装应符合下列规定：

1 套管管径应由设计确定，如无要求时，选择套管管径时

应保证套管内径与燃气管外径相差不小于 0.1m；

2 按设计要求加放散管时，放散管应安装在套管的高端，放散管头部应设阀门或管箍丝堵加防护罩；

3 套管两端应采用柔性的防腐、防水材料密封。

**7.2.9 钢质管道的防腐与补口补伤施工应符合下列规定：**

1 防腐层涂覆前应进行管道表面预处理，处理方法和检验标准应符合现行相关标准的规定，合格后方可涂覆；

2 管道防腐层涂覆应在工厂进行，在施工时应防止管体防腐层的损坏，涂覆及质量应符合相应防腐层标准的要求；

3 管道防腐方式应按设计文件要求执行，当设计文件无明确要求时，应采用 3PE 防腐层或双环氧防腐结构进行外防腐，通过不良地质条件或水平定向钻施工的管道宜采用双环氧防腐结构；

4 防腐管在装卸、堆放、移动、运输和下沟过程中应使用专用衬垫及吊带，不应使用裸钢丝绳直接接触防腐层。双环氧防腐结构的管道应在涂层完全固化后进行装卸运输；

5 PE、双环氧防腐管的补口、补伤应符合现行国家标准《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257 和《埋地钢质管道防腐保温层技术标准》GB/T 50538 的规定；

6 补口补伤部位应进行外观检查、厚度检查、电火花检测以及硬度检测。3PE 防腐管检漏电压为 15kV；双环氧防腐管普通级检漏电压为 6kV，加强级检漏电压为 8kV。不合格处应及时修补后再次检测直至合格；

7 管道预留的裸露表面应涂刷防锈可焊涂料。

**7.2.10 室外架空燃气管道的支架安装应符合下列规定：**

1 管道安装时，应及时固定和调整支架。支架位置应准确，安装应平正牢固，与管道接触应紧密。固定支架应按设计文件要求安装，并应在补偿器预拉伸之前固定；

2 管道支架固定在槽钢或工字钢翼板斜面上时，其螺栓应

有相应的斜垫片；

3 支架的焊接不应有漏焊、欠焊或焊接裂纹等缺陷。焊接造成的支架变形应予以矫正；

4 管道安装时不宜使用临时支架。当使用临时支架时，不应与正式支架位置冲突，不应直接焊在管子上，并应有明显标记。在管道安装完毕后应予拆除。

### 7.3 室内燃气工程

7.3.1 在燃气管道安装过程中，不应在承重的梁、柱和结构缝上开孔，不应损坏建筑物的结构和防火性能。

7.3.2 当燃气管道穿越建筑物墙和楼板时应符合下列规定：

1 燃气管道应敷设于钢套管中，套管公称尺寸不应小于表 7.3.2 的规定；

表 7.3.2 燃气管道的套管公称尺寸

燃气管	DN10	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN150
套管	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200

2 套管内的燃气管道不应设有任何形式的连接接头（不含纵向或螺旋焊缝及经无损检测合格的焊接接头）；

3 建筑物外墙与套管之间应采用不收缩细石混凝土或不收缩防水砂浆填实；内墙、楼板与套管之间的间隙应采用防水砂浆填实；

4 套管穿越室内墙面时，两端应与墙面齐平。套管与燃气管道之间的间隙应采用密封性能良好的柔性防腐、防水材料填实。

7.3.3 管道、设备螺纹连接时应符合下列规定：

1 管道与设备、阀门螺纹连接应同心，不应用管接头强力对口；

2 管道螺纹接头宜采用聚四氟乙烯带做密封材料。拧紧螺

纹时，不应将密封材料挤入管内；

3 螺纹应光滑端正、无斜丝乱丝、无毛刺断丝或脱落，缺口长度不应超过螺纹数的10%。

**7.3.4** 不锈钢管连接时应符合下列规定：

1 不锈钢管道与支承件之间应采用无腐蚀的非金属垫片隔离。支承不应设在管件、连接口处，三通、阀门等处应设置管卡固定。当管道并列布置时，管道的接头应错位安装；

2 不锈钢管道穿越墙壁、楼板等时应设置在硬质套管内。当选择金属套管时应采用绝缘性能良好的材料隔离；

3 不锈钢法兰、不锈钢吊卡和不锈钢卡箍需使用配套的螺栓螺母等零配件。

**7.3.5** 室内明设的燃气水平管宜沿建筑墙面敷设，并设支架固定，不宜悬空跨越敷设。

**7.3.6** 软管与燃气管道、软管与燃具连接应牢固，不易脱落，应有固定卡子固定。软管连接时应采用专用的承插接头、螺纹接头或专用卡箍。承插接头应按燃气流向连接，连接部分不应漏气。

**7.3.7** 现场防腐的燃气管道及管道附件、支架的涂漆应在检验、试压合格后方可进行，涂料应有制造厂的质量合格文件，涂漆前应清除被涂表面的铁锈、焊渣、毛刺、油水等污物。

**7.3.8** 水平安装的镀锌钢管设置活接头时，活接头两侧应设置支架。

## **7.4 LNG 供气站工程**

**7.4.1** 施工前编制施工方案，并进行设计和技术交底。

**7.4.2** 施工设备和检测设备应安全可靠，计量器具应在有效检定期内并应定期检定。

**7.4.3** 施工记录应齐全完整，隐蔽工程的施工应符合相关规范的要求。

**7.4.4** LNG 供气站工程施工应按工程设计文件及工艺设备、电气仪表的产品使用说明书进行。

**7.4.5** 施工中的安全技术和劳动保护应符合现行国家标准《石油化工建设工程施工安全技术标准》GB /T 50484 和《城镇燃气设计规范》GB 50028 等的规定。

**7.4.6** 工程测量应按现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 相关规定执行。施工过程中应对平面控制桩、水准点等测量成果进行检查和复测，并对水准点和标桩采取保护措施。

**7.4.7** 进行场地平整和土方开挖回填作业时，应采取措施防止地表水或地下水流入作业区。排水出口应设置在远离建筑物的低洼地点，并保证排水畅通。临时排水设施应待地下工程土方回填完毕后方可拆除。

**7.4.8** 建筑物和钢结构防火涂层的施工应符合设计文件和产品使用说明书的规定。

**7.4.9** 机械设备安装应符合现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的相关规定。

**7.4.10** LNG 供气站工程所用的静设备（包括储罐、增压器、气化器等，下同）宜在制造厂整体制造，产品应有齐全的质量证明文件和产品监督检验证书；安全阀、检测仪表应单独进行检定。

**7.4.11** 静设备的安装应符合现行国家标准《石油化工静设备安装工程施工质量验收规范》GB 50461 的相关规定。

**7.4.12** 静设备安装找正后的允许偏差应符合表 7.4.12 的规定：

**表 7.4.12 设备安装允许偏差 (mm)**

检查项目	偏差值
中心线位置	5
标高	±5

续表 7.4.12

检查项目		偏差值
储罐水平度	轴向	L/1000
	径向	2D/1000
放散塔垂直度		H/1000
放散塔方位（沿底座环圆周测量）		10

注：D 为静设备外径；L 为卧式储罐长度；H 为放散塔高度。

**7.4.13** LNG 供气站设备和管道的防腐蚀要求应符合设计文件的规定。

**7.4.14** 当埋地设备和管道采用涂料防腐蚀时，应执行现行行业标准《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》SH/T 3022 的规定。当采用其它防腐蚀措施时，应按相应产品说明书的要求施工。

**7.4.15** 进行防腐蚀施工时，严禁同时进行可能产生明火或电火花的作业。

**7.4.16** 设备、管路系统安装、吹扫合格后，低温储罐应按照现行国家标准《固定式真空绝热深冷压力容器》GB/T 18442 以及制造厂家的相关要求干燥、预冷；低温管路系统应按照现行行业标准《石油化工剧毒、可燃介质管道工程施工及验收规范》SH 3501 的规定进行干燥、预冷。

**7.4.17** 干燥应采用高纯瓶装氮气或液氮气化加热后的氮气，氮气温度不低于 0℃。

**7.4.18** LNG 管道、BOG 管道及储罐、气瓶应进行氮气干燥，干燥过程时，在出口排气侧接入露点仪，储罐露点温度低于-40℃，管道露点温度低于-20℃为干燥合格。

## 8 试验验收

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 工程试验阶段应符合现行行业标准《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ 94 的有关规定。

**8.1.2** 工程竣工验收应符合下列规定：

- 1 完成工程设计和合同约定的全部内容；
- 2 施工单位完工后工程质量自检合格资料及工程竣工报告或工程竣工总结；
- 3 工程过程资料齐全；
- 4 有勘察、设计、施工、工程监理等单位分别签署的质量合格文件；
- 5 对工程质量有争议、投诉和检验多次才合格的项目，应重点验收，必要时可开挖检验、复查。

**8.1.3** 燃气设施应在竣工验收合格且调试正常后，方可投入使用。燃气设施投入使用前应具备下列条件：

- 1 预防安全事故发生的安全设施应与主体工程同时投入使用；
- 2 防止或减少污染的设施应与主体工程同时投入使用。

**8.1.4** 工程竣工验收资料应包括下列内容文件：

- 1 工程设计文件；
- 2 交工技术文件：
  - 1) 施工资质证书；
  - 2) 图纸会审记录、技术交底记录、工程变更单（图）、竣工图纸和施工组织设计等；

- 3) 工程竣工报告、工程保修书等；
- 4) 材料、设备、仪表等的出厂的合格证明，材质书或检验报告；
- 5) 压力管道安装监督检验证明文件。

### 3 检验合格记录：

- 1) 隐蔽工程验收记录；
- 2) 沟槽开挖及回填合格记录；
- 3) 防腐绝缘合格记录；
- 4) 焊接外观检查记录和无损探伤检查记录；
- 5) 管道吹扫合格记录；
- 6) 强度和严密性试验合格记录；
- 7) 其他相关记录等。

**8.1.5** 农村管道燃气工程档案资料应内容完整、数量齐全，且应符合相关归档要求。

### 8.1.6 工程竣工验收责任划分：

#### 1 受理责任：

- 1) 公示燃气设施建设工程竣工验收情况备案申请的办理条件、程序以及依法应提交的材料；
- 2) 一次性告知补正材料；
- 3) 依法受理或者不予受理工伤认定申请的应当告知理由。

#### 2 审查责任：

- 1) 对受理材料进行审查和调查核实，督促用人单位举证并核实；
- 2) 根据需要征求相关部门意见，组织相关审查和调查核实。

#### 3 决定责任：

- 1) 作出决定结论，制作决定书；
- 2) 不予认定的，制作不予确认文书，说明理由；
- 3) 事后监管责任：加强事后监管，保证确认事项完整、可靠。

- 4 事后监管责任：加强事后监管，保证确认事项完整、可靠。
- 5 法律法规规定的其他责任。

## 8.2 室外燃气工程

- 8.2.1 管道安装完毕后应依次进行管道吹扫、强度试验和严密性试验。
- 8.2.2 室外埋地燃气管道压力试验的范围应为埋地燃气管道及支管阀门前的管道，并应符合现行行业标准《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ 33 的规定。
- 8.2.3 支管阀门以前的室外架空燃气管道应和室外埋地燃气管道联通进行试验，并应符合现行行业标准《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ 33 的规定。
- 8.2.4 吹扫和待试管道应与无关系系统采取隔离措施，试验完成后应做好记录，并由监理单位签字认可。
- 8.2.5 试验前应按设计图检查管道的所有阀门，试验管段应全部开启。
- 8.2.6 试验时所发现的缺陷，应待试验压力降至大气压后进行处理，处理合格后应重新试验。
- 8.2.7 验收不合格的室外燃气管道严禁投入使用。

## 8.3 室内燃气工程

- 8.3.1 验收应按照设计文件、竣工图纸或影像资料对工程进行现场检查。竣工图真实、准确，管道标志符合设计文件要求。
- 8.3.2 工程量应与设计文件一致。
- 8.3.3 设施和设备的安装应符合设计文件的要求，无明显的外观质量缺陷，操作可靠，保养完善。
- 8.3.4 强度试验应缓慢升压，当达到试验压力时，稳压不少于 0.5h 后，应用发泡剂检查所有接头，无渗漏、压力计量装置无压力降为合格。

**8.3.5** 严密性试验应在强度试验合格之后进行，达到稳压时间后采用发泡剂检查全部连接点，无渗漏、压力计量装置无压力降为合格。严密性试验在试验压力下的稳压时间应符合下列规定：

- 1 低压管道不少于 15min；
- 2 中压 A 管道的稳压时间不少于 24h；
- 3 中压 B 管道不少于 2h。

**8.3.6** 验收不合格的室内燃气工程，严禁投入使用。

**8.3.7** 燃气设备是验收应符合现行行业标准《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ 94 的规定。

## **8.4 LNG 供气站工程**

**8.4.1** 可燃气体管道的焊缝应按照设计文件要求进行无损探伤检测。缺陷等级评定应符合现行行业标准《承压设备无损检测》NB/T 47013 的规定。

**8.4.2** 焊缝经检验不合格应进行返修或换管重新施焊，同一焊口不合格焊缝的返修次数不得超过 2 次。

**8.4.3** 管道系统安装完毕后，应进行严密性试验。试验介质应为压缩空气或氮气。

**8.4.4** 低温管道严密性试验合格后应进行裸冷试验。

**8.4.5** 可燃介质管道系统试压前及试压合格后，应用氮气或空气进行吹扫，并符合下列规定：

- 1 不应安装法兰连接的安全阀、仪表件等，对已焊在管道上的阀门和仪表应采取保护措施；
- 2 不参与吹扫的设备应隔离；
- 3 吹扫压力不得超过设备和管道系统的设计压力，空气流速不得小于 20m/s。

**8.4.6** 可燃介质管道系统采用空气或氮气吹扫时，应通过在排出口设白色油漆靶的方法检查，以 5min 内靶上无铁锈及其他杂物颗粒为合格。经吹扫合格的管道，应及时恢复原状。

## 本规程用词说明

1 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 规程中指明应按其他相关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 《压力容器》 GB 150
- 《低压流体输送用焊接钢管》 GB/T 3091
- 《设备及管道绝热技术通则》 GB/T 4272
- 《输送流体用无缝钢管》 GB/T 8163
- 《钢制对焊管件 类型与参数》 GB/T 12459
- 《钢制对焊管件技术规范》 GB/T 13401
- 《流体输送用不锈钢无缝钢管》 GB/T 14976
- 《燃气燃烧器具安全技术条件》 GB 16914
- 《天然气》 GB 17820
- 《燃气用聚乙烯管道系统的机械管件 第 1 部分：公称外径不大于 63mm 的管材用钢塑转换管件》 GB 26255. 1
- 《燃气用聚乙烯管道系统的机械管件 第 2 部分：公称外径大于 63mm 的管材用钢塑转换管件》 GB 26255. 2
- 《覆盖奥氏体不锈钢用绝热材料规范》 GB/T 17393
- 《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》 GB/T 23257
- 《低温介质用紧急切断阀》 GB/T 24918
- 《低温阀门技术条件》 GB/T 24925
- 《燃气输送用不锈钢波纹软管及管件》 GB/T 26002
- 《城镇燃气调压器》 GB 27790
- 《城镇燃气调压箱》 GB 27791
- 《液化天然气》 GB/T 38753
- 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 《燃气输送用不锈钢波纹软管及管件》 GB 50026
- 《城镇燃气设计规范》 GB 50028

《供配电系统设计规范》 GB 50052  
《建筑物防雷设计规范》 GB 50057  
《建筑灭火器配置设计规范》 GB 50140  
《镇规划标准》 GB 50188  
《工业设备及管道绝热工程设计规范》 GB 50264  
《工业金属管道设计规范》 GB 50316  
《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB 50974  
《燃气工程项目规范》 GB 55009  
《液化石油气供应工程设计规范》 GB 51142  
《埋地钢质管道防腐保温层技术标准》 GB/T 50538  
《家用燃气燃烧器具安装及验收规程》 CJJ 12  
《城镇燃气输配工程施工及验收规范》 CJJ 33  
《聚乙烯燃气管道工程技术规程》 CJJ 63  
《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》 CJJ 94  
《城镇燃气标志标准》 CJJ/T 153  
《建筑用手动燃气阀门》 CJ/T 180  
《燃气用具连接用不锈钢波纹软管》 CJ/T 197  
《城镇燃气管道穿跨越工程技术规程》 CJJ/T 250  
《燃气用具连接用金属包覆软管》 CJ/T 490  
《燃气用具连接用橡胶复合软管》 CJ/T 491  
《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG 21  
《承压设备无损检测》 NB/T 47013  
《燃气管道用铜制球阀和截止阀》 JB/T 11492



浙江省工程建设标准  
农村管道燃气技术规程

**DBJ 33/T 12××—20××**

条文说明

(报批稿)



# 目 次

1	总 则 .....	55
2	术语和符号 .....	56
3	基本规定 .....	57
4	室外燃气工程设计 .....	59
4.1	一般规定 .....	59
4.2	管 材 .....	59
4.3	埋地管道 .....	59
4.4	架空管道 .....	60
4.5	调压系统 .....	61
4.6	燃气表 .....	62
4.7	阀 门 .....	62
5	室内燃气工程设计 .....	63
5.1	一般规定 .....	63
5.2	用气房间 .....	63
5.3	用气设备 .....	63
5.4	管 材 .....	65
5.5	室内燃气管道 .....	65
5.6	烟气排放 .....	65
5.7	燃气表 .....	66
5.8	阀 门 .....	66
6	气化站工程设计 .....	67
6.1	一般规定 .....	67
6.2	LNG 储存设备 .....	67
6.3	卸车及自增压装置 .....	67

6.4	调压装置和计量装置 .....	67
6.5	加臭装置 .....	68
6.6	气化系统 .....	68
6.7	放散装置 .....	68
6.8	阀门及连接件 .....	68
6.9	管 道 .....	69
6.10	仪表风系统 .....	69
6.11	紧急切断系统 .....	69
6.12	检测仪表和报警系统 .....	70
6.14	消 防 .....	70
6.15	安防系统 .....	70
6.16	通风设施 .....	71
6.17	建（构）筑物 .....	71
6.18	绿 化 .....	71
7	施 工 .....	72
7.1	一般规定 .....	72
7.2	室外燃气工程 .....	72
7.3	室内燃气工程 .....	73
7.4	LNG 供气站工程 .....	73
8	试验验收 .....	76
8.1	一般规定 .....	76
8.2	室外燃气工程 .....	76
8.3	室内燃气工程 .....	77
8.4	LNG 供气站工程 .....	77

# 1 总 则

**1.0.1** 在城市管道燃气未覆盖的地区，农村普遍还是使用瓶装液化气，不仅经济负担重，还会带来很多的安全隐患。为此，使用环保、经济、方便、安全的管道燃气，不仅符合国家节能减排、减少雾霾工作的发展目标，并且对改善空气环境、提升城市品位、提高人民的生活质量、增强地方经济实力、促进社会进步具有重要的战略意义，为加快地方经济建设提供重要的能源保障。但是燃气具有易燃易爆的特性，液体产品又具有低温深冷特性，生产、储存、装卸过程中因设计、制造、安装或操作不当可能引发重大安全事故，因此，在农村管道燃气工程的设计、施工、验收和运行维护中都需要强调安全。供气有保障是根本需求，技术方案不仅要可行，还要求经济、设计质量可靠，并满足环保要求。

**1.0.2** 主要包括城镇燃气管网未覆盖地区的农村新建、改建、扩建管道燃气（天然气或液化石油气）的设计、施工、验收和运行维护。本规程不适用于生物制气等其他制气工程。

**1.0.3** 农村管道燃气工程的设计、施工、验收和运行管理，应遵守本规程，本规程未明确的其它事项，应按照现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028—2006、《液化石油气供应工程设计规范》GB51142—2015 等相关规范执行。

## 2 术语和符号

**2.1.1** 本规程的农村指不纳入或暂不纳入城镇燃气管网的小型、集散地区。

**2.1.2** 液化天然气 (Liquefied Natural Gas, 简称 LNG), 主要成分是甲烷, 被公认是地球上最干净的化石能源。无色、无味、无毒且无腐蚀性, 其体积约为同量气态天然气体积的 1/625, 液化天然气的质量仅为同体积水的 45% 左右。

其制造过程是先将气田生产的天然气净化处理, 经一连串超低温液化后, 利用液化天然气船运送。液化天然气燃烧后对空气污染非常小, 而且放出的热量大, 所以液化天然气是一种比较先进的能源。

## 3 基本规定

**3.0.1** 采用管道天然气采暖的农村建筑应符合国家标准《农村防火规范》GB50039—2010 的相关规定，不得是土坯房、木板房，或用易燃材料搭建墙壁、屋顶，以及被列入近期拆迁计划和被确定为危房的农村建筑。

**3.0.2** 燃气工程供应的天燃气质量应符合下列规定：

- 1 应符合国家规定的燃气分类和气质标准；
- 2 应满足各类用户的用气需求和使用条件；
- 3 发热量（热值）应保持稳定；
- 4 组分变化应保证燃具正常工作。

**3.0.3** 气源的选择应按国家能源政策，遵循节能环保、稳定可靠的原则，考虑可供选择的资源条件，并经技术经济论证确定。应根据不同地区的燃料资源和能源结构的情况确定燃气种类。靠近石油或天然气产地、原油炼制地、输气管沿线以及焦炭、煤炭产地的镇，宜选用天然气、液化石油气、人工煤气等矿物质气，近年来，随着居民生活水平的提高，中小城镇居民更希望能用洁净的能源，LNG 作为清洁能源现备受关注，天然气燃烧后产生的二氧化碳和氮氧化物仅为煤的 50% 和 20%，污染为液化石油气的 1/4，煤的 1/800。由于管道铺设投资费用大，LNG 气化站具有比管道气更好的经济性，在中小城镇可采用 LNG 气化站作为气源供居民使用，此外还可用于商业，事业单位的生活以及用户的采暖等。

**3.0.5** 燃气调压装置是控制燃气供应系统压力的设备，具有降低压力和稳定压力的作用。按照工作原理可以分为直接作用式和间接作用式；按照用途可以分为区域调压装置、专用调压装置和

用户调压装置；按进出口压力可以分为高高压、高中压、高低压、中中压、中低压及低低压调压装置。调压装置是控制燃气在不同压力管网中输配的保障，如果调压装置出现故障而失效，高压力的燃气不仅冲击低压管道的每个接口，而且直接冲击与低压管道相连接的用户用气设备，很容易在这些地方产生燃气泄漏，进而发生火灾、爆炸及人员伤亡事故。所以调压装置应保证出口（下游）压力不能超过允许值。

**3.0.6** 燃气场站站址选的地形、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。为减少和拟建场站无关的管道或线路或线路发生事故时影响场站建设，应避免与工程无关的管道和线缆。

**3.0.11** 危房等级根据住房和城乡建设部《农村危房改造基本安全技术导则》的规定划分。

## 4 室外燃气工程设计

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 埋地管道适合长距离的管道敷设，可以节约部分成本，并保护管道被破坏。架空管道适合长时间使用且运输距离较短的管道敷设，易于维护和保养，而且可以节约施工时间。

**4.1.4** 当支管阀门具备防尘、耐腐蚀性能时，可不设阀门箱。

**4.1.6** 箱体上应有燃气供应单位的企业标识、服务热线及安全保护相关的警示语，警示语应具有逆反光或自发光功能。

**4.1.8** 标志桩应安装在管道的正上方，当标志桩用作转角桩时，应安装在转角段中点的正上方。当管道正上方没有安装条件时，可设置在相对距离较近的路边绿化带内，并在标准桩上标明管道的类型。标志桩的安装间距宜为 100m，地面平坦、管道顺直的情况下，安装间距可大于 100m。特殊地段、事故多发地段可以缩短安装间距。标志桩的内容应包含管道权属单位名称、警示用语、联系电话、标志桩编号、压力管道使用登记编号、管道区域名称和企业标识等。

### 4.2 管 材

**4.2.1~4.2.2** 燃气管道所用管道材料的选择，应根据管道的使用条件（设计压力、温度、介质特性、使用地区等）、材料的焊接性能等因素，经技术经济比较后确定。

### 4.3 埋地管道

**4.3.1** 聚乙烯燃气管道电熔连接时，当管材、管件、阀门及熔接设备存放处的温度与施工现场的温度相差较大时，连接前应将

管材、管件、阀门及熔接设备在施工现场放置一段时间，使其温度接近施工现场温度。电熔承插连接的操作应符合下列规定：

1 管材的连接部分应擦净，并应保持干燥；管件应在焊接时再拆除封装袋；

2 当管材的不圆度影响安装时，应采用整圆工具对插入端进行整圆；

3 应测量电熔管件承口长度，并在管材或插口管件的插入端标出插入长度，刮除插入段表皮的氧化层，刮削表皮厚度宜为0.1mm~0.2mm，并应保持洁净；

4 将管材或插口管件的插入端插入电熔管件承口内至标记位置，同时应对配合尺寸进行检查，避免强力插入；

5 校直待连接的管材和管件，使其在同一轴线上，并应采用专用夹具固定后，方可通电焊接；

6 通电加热焊接的电压或电流、加热时间等焊接参数的设定应符合电熔连接熔接设备和电熔管件的使用要求；

7 接头冷却应采用自然冷却。在冷却期间，不得拆开夹具，不得移动连接件或在连接件上施加任何外力。

**4.3.5** 当地下燃气管道在堆积易燃、易爆材料和具有腐蚀性液体的场地下面通过时，不但增加管道负荷和容易遭受侵蚀，而且在发生事故时相互影响，易引起次生灾害。

## 4.4 架空管道

**4.4.1** 国家标准《农村防火规范》GB 50039—2010 中规定：易燃易爆危险品存放地和易产生明火、电火花等地带容易引发火灾，发生火灾后扑救困难。因此，应当远离这些危险区域。

**4.4.2** 农村建筑耐火极限的要求应符合国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2018 中表 5.1.2 及附表中的有关规定；生产厂房火灾危险性分类及耐火等级的划分应符合《建筑设计防火规范》GB 50016—2018 中表 3.1.3 及表 3.2.1 中的有关规定。

**4.4.3** 农村建筑物主体结构是木柱+木梁+木屋顶的建筑物，现场空间有条件时可采用落地独立钢支架架设燃气管道（高架空或低架空）。钢支架可采用倒 L 型、门型等形式，钢支架以地面基础为竖向支撑，以扁钢抱箍等形式与墙体连接为侧向稳定支撑。

**4.4.6** 室外架空燃气管道的支架应优先选批量生产的、能满足管道强度和防腐要求的成品支架。村内建筑物、围墙为牢固的砖混砌墙时，水平管或立管支架可设置于砖墙上。支架宜采用 L 型支架或带有斜撑的三角形支架。支架本体、连接件和生根结构应具有足够强度和刚度，应考虑管道本身与附件的重量，以及由于管道变形而作用在支架上的力。支架的安装不应妨碍管道的自由膨胀和收缩。

## **4.5 调压系统**

**4.5.3** 落地式调压柜可采取设置防撞护栏、贴警示标语等防护措施。

**4.5.4** 调压箱由于体积小，一般均为壁挂式安装。调压箱内部主要由调压器、压力表、阀门、测压嘴、过滤器及安全设施等部件构成，其中调压器主要承担燃气压力的调节，压力表主要监测压力的示值，过滤器主要对进口的燃气进行过滤，而安全设施主要是当调压器压力超过设定值时能够对调压器进行及时的切断，以达到保护下游用气设备的设施。

**4.5.5** 落地式调压柜相比较调压箱来讲，调压柜则具有体积较大、调节能力高、安全性能更好等特点。调压柜与调压箱的内部组成基本一致，除上面提到的设备以外，一般还有流量计，放散立管等设施。调压柜由于体积较大，一般的安装方式均为落地式安装。根据调压设备的结构分类，调压柜一般均为 C 类（2+0），即拥有两路调压，平时工作开启其中一路，另一路用作备用路，当使用过程中存在设备检修等情况，可切换至另外一路，以达到不间断供气的作用

## **4.6 燃气表**

**4.6.2** 用户燃气表室外设置应安装在非燃结构的通风良好处，而且燃气表的安装应满足抄表、检修、安全以及保养的要求。

## **4.7 阀门**

**4.7.1** 在布置燃气管道时，要根据工艺要求和管道施工、安装、维修及防火安全的需要，设置必要的截断阀门与安全附件。

## 5 室内燃气工程设计

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 室内燃气轨道的选材应符合国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028—2006 中的有关规定。

### 5.2 用气房间

**5.2.1** 用气房间应符合下列规定：

- 1 应靠外墙设置且有直通室外的窗；
- 2 用气房间与建筑内的其他部位应采取不燃性或难燃性材料隔墙或门进行分隔；
- 3 墙面应采用不燃性材料；
- 4 顶棚和屋面应采用不燃性材料或难燃性材料；
- 5 用气房间净高不宜低于 2.2m，设置热水器的房间净高宜大于 2.4m；
- 6 通风不达到要求时，应设置可燃气体探测报警器和与其连锁的紧急自动切断阀。

**5.2.2** 农村居民生活用燃气设施严禁安装在地上密闭（没有直通室外的窗）房间、无自然通风的半地下室，严禁设置在套内卫生间（浴室）、卧室、起居室等房间内。

### 5.3 用气设备

**5.3.2** 燃市场上燃气灶的进风方式主要有上进风、下进风、侧进风和全进风四种。

下进风型：这种灶具是照抄进口灶具而来，为符合国人猛火爆炒的烹调习惯而增大了热负荷及燃烧器，国外这种产品是要求

橱柜开孔，或依靠较大的橱柜缝隙来补充燃烧所需的二次空气，同时用于泄漏燃气在点火时不可避免的排出，且小热负荷设计。而国内用户很少知道将橱柜开孔，因而造成燃烧不充分，黄焰、一氧化碳浓度高，且一旦燃气泄漏量较大，就可能造成点火爆燃，导致玻璃面板爆裂。

上进风型：这种灶具改进了第一种灶具的缺点，将炉头抬高超过台面，希望从炉头与承液盘的缝隙进入空气。但燃烧时该部位已形成了高温区，冷空气受热膨胀上升，不能由此进入炉头，于是二次空气仍然得不到有效补充，根本上也解决不了黄焰及一氧化碳浓度偏高的问题。这种结构设计，热负荷也不能设计过大，大于3.06千瓦时黄焰很厉害，热效率较低，不太符合国人对猛火的需求，且高高的炉头使灶具的美观大打折扣，但能降低玻璃面板爆裂率。

侧进风型：这种灶具在面板相对低温区安上一个进风器，当燃烧使壳体内的空气减少形成负压时，冷空气会顺着进风器的入口被吸入壳体，不但提供了充足的一次空气和燃烧时所需的二次空气，解决了黄焰的问题，一氧化碳浓度也大大降低，而且泄漏的燃气也可以从这个进气口排出去，即使燃气泄漏出现点火爆燃，气流也可以从进风器尽快地排放出去，迅速降低内压，避免了玻璃面板爆裂。同时，冷空气通过进风器进入炉体，也极大地降低了台面玻璃的温度。该种灶具热负荷可达3.8千瓦。

全进风型：这种灶具不仅在底盘上有进风口，而且在炉头与承液盘之间也留有进风口，这样，不但提供了充分的一次空气和燃烧时所需的二次空气，解决了黄焰的问题，使一氧化碳含量也大大降低，而且避免了一下子开关橱门所引起的回火，因而降低了玻璃面板爆裂的概率。由于该类灶具采纳了上进风型和下进风型灶具的特点，因此不仅保持了灶具热负荷高、火焰调节范围大，符合国人烹调习惯的优点，同时也大大降低了灶具体内和玻璃面板的温度，有效地避免玻璃面板爆裂现象的发生。

**5.3.7** 与燃具连接的软管通常是胶管和定尺不锈钢软管，胶管质量应符合《燃气用具连接用橡胶复合软管》CJ/T 491 的规定，定尺不锈钢软管是指《燃气用具连接用不锈钢波纹软管》CJ/T 197 中的燃具连接用软管。

软管在厨房里的安装环境多种多样，有的在操作台下的橱柜里，有的在橱柜拉篮后面，有的和台式灶连接部分裸露在外，面临鼠咬、撞击、调料侵蚀、厨房清洁等情况，户内燃气泄漏事故中，胶管漏气是各类事故中占比最高的。本条规定必须采用专用燃具连接软管，也是从规范上强调使用合格产品，摒弃使用不合格产品，保障家庭用户燃气安全。软管更新容易被用户忽视，规定软管使用年限要求不低于燃具判废年限，在燃具更新时，软管可同时更新，提倡整体更新。

## 5.4 管 材

**5.4.4** 钢管的质量应符合国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091—2008 中管道材料钢牌号不应低于 Q235B 的规定；当选用热浸镀锌钢管时，宜采用螺纹连接；管道公称直径大于 DN50 时，不宜选用螺纹连接。

## 5.5 室内燃气管道

**5.5.2** 室内燃气管道计算流量的方式应符合国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028—2006 的规定。

## 5.6 烟气排放

**5.6.1** 燃气燃烧所产生的烟气应排出室外。当设有直排式燃具的室内容积热负荷指标超过  $207\text{W}/\text{m}^3$  时，应设置有效的排气装置将烟气排至室外。有直通洞口（哑口）的毗邻房间的容积，也可以一并作为室内容积计算。

**5.6.3、5.6.4** 燃气用气设备的排烟设施不得与使用固体燃料的设备共用一套排烟设施。每台用气设备宜采用单独烟道；当多台

设备合用一个总烟道时，应当保证排烟时互不影响。容易积聚烟气的地方，应当设置泄爆装置。设有防止倒风的装置。从设备顶部排烟或设置排烟罩排烟时，其上部应当有不小于 0.3m 的垂直烟道方可接水平烟道。有防倒风排烟罩的用气设备，不得设置烟道闸板；无防倒风排烟罩的用气设备，在至总烟道的每个支管上应当设置闸板，闸板上应有直径大于 15mm 的孔。安装在低于 0℃ 房间的金属烟道应当做保温。

## 5.7 燃气表

**5.7.2** 燃气的类别、压力、温度、流量（工作状态、标准状态）是选择调压器和计量装置的必要参数。燃气供应系统中使用调压器将气体压力降低，并保持燃气在使用时有稳定的压力，从而保证燃具得到稳定的燃空比（燃气与空气的配合比例），其质量直接关系到燃气用户的安全。计量装置是供气企业与用户进行结算的计量依据，需要按时查表。所以，无论是从安全还是运行管理方面，调压器和计量装置都不应设置在影响安全和作业的地方。

## 5.8 阀门

**5.8.1** 室内燃气阀门是重要的安全切断装置，燃气设备停用或检修时应关闭阀门。根据国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028—2006（2020 年版）中规定的快速切断阀是指四分之一回转、带限位装置的阀门。选用能快速切断的球阀做室内安全切断装置，安全性能好，也是国内普遍做法。

## 6 气化站工程设计

### 6.1 一般规定

**6.1.3** 燃气供应系统应具有满足调峰供应和应急供应的供气能力储备。供气能力储备量应根据气源条件、供需平衡、系统调度和应急的要求确定。

**6.1.4** 总储量设计时应考虑极端天气下无法及时补充气源时居民的用气情况。

**6.1.5** 不燃烧实体围墙不仅防盗及防非人员进入，也是起到防泄漏冲击及外泄的作用，防止站外火花飘逸到站内，围墙应考虑在火灾事故下难以燃烧。

### 6.2 LNG 储存设备

**6.2.1** 储罐属压力容器，压力是储罐最重要的安全参数，设置压力表是为了在生产运行中实时监测。

### 6.3 卸车及自增压装置

**6.3.1** 卸车管道系统安装紧急切断阀是考虑到事故状态时方便切断，安装止回阀是为了防止储罐液体倒流到 LNG 槽车。

**6.3.2** 目前除奥氏体不锈钢波纹软管的设计温度能耐-196℃的低温外，其它新型材料也能满足要求。

**6.3.3** 增压器的入口、出口安装切断阀是为了方便隔离增压器。

**6.3.4** 增压器选用空温气化器是为了节能，可节约运行成本。

### 6.4 调压装置和计量装置

**6.4.1** 本条明确了 LNG 供气站可选用的调压器以及调压器应具

备的基本功能。

## 6.5 加臭装置

**6.5.1** 天然气本身是无色无味的，而天然气是具有一定毒性的爆炸性气体，又是在压力下输送和使用的。由于管道及设备材质和施工时有可能产生问题或使用不当，易造成泄露，有时引起爆炸、着火和人身中毒的危险。因此，当发生漏气时能及时被人们发觉进而消除漏气是很有必要的。

**6.5.3** 加臭剂一种具有强烈气味的有机化合物或混合物。当以很低的浓度加入燃气中，使燃气有一种特殊的、令人不愉快的警示性臭味，以便泄漏的燃气在达到其爆炸下限 5% 或达到对人体允许的有害浓度时，即被察觉。

## 6.6 气化系统

**6.6.1** 气化器是液态气体在气化器中加热直到气化（变成气体）的设备。根据用户情况和气象等条件选用时应符合《城镇燃气设计规范》GB 50028—2006（2020 年版）的规定。

## 6.7 放散装置

**6.7.2** 为保证放散气体迅速排出系统外，放空管道应保持畅通，不应有阻碍气体放散设施，如防雨罩、阻火器；放空管道中可能积存液体或雨水等，阻碍放散气体排出，故放散管底部应有排污措施。放散的天然气最低温度约在 $-110^{\circ}\text{C}$ ，比重大于空气，为保证放散的低温天然气能迅速放空，应加热成比空气轻的气体。加热器一般采用空温式气化器，低温天然气经加热后，比重小于空气，可以满足放散要求。

## 6.8 阀门及连接件

**6.8.1** 用于输送低温介质的阀门应符合国家标准《低温阀门 技术条件》GB/T 24925—2019 中 5 技术要求的规定；低温紧急切断

阀应符合国家标准《低温介质用紧急切断阀》GB/T 24918—2010 中 4 技术要求和 6 检验规则的规定。

## 6.9 管道

**6.9.2** 液化天然气温度一般不低于 $-162^{\circ}\text{C}$ ，本条考虑到 LNG 管道和低温气相管道运行前需要液氮预冷，故其设计温度根据液氮工作温度 $-196^{\circ}\text{C}$ 设计。

**6.9.4** LNG 供气站管道系统的物料温度和环境温度差别很大，容易产生伸缩变形，故应采取补偿措施，自然补偿系指管道布置时，优先利用管道自身形状所具有的柔性吸收热胀冷缩和端点位移，它是相对于采用特殊柔性元件进行补偿而言。自然补偿结构简单，运行可靠，投资相对较低，故应在设计中推荐选用。

**6.9.5** 管道的使用条件包括设计压力、设计温度、流体类别，管道应保证在使用温度，特别是低温下材料的适用性和可靠性。管道的规格和性能，包括化学成分、物理和力学特性、制造工艺方法、热处理、检验等。绝热材料在受潮时绝热效果下降，绝热材料采用不燃或难燃材料主要考虑发生火灾时绝热材料不助长火势。

## 6.10 仪表风系统

**6.10.2** 如以空压机为仪表风气源时，应一用一备或同时设置一路氮气瓶气源。

## 6.11 紧急切断系统

**6.11.2** 现场紧急切断按钮应设置在事故时方便到达的地方，且不得设置在防护堤内。紧急切断按钮应具有明显的功能标志及警示，防止误操作。

**6.11.3** 手动复位功能提高了安全可靠，在切断后能确保重新复位。

## 6.12 检测仪表和报警系统

**6.12.4** 应配备不间断电源供电的设备包括：控制系统、自控仪表、监控电脑、自动阀门、视频监控等。

## 6.14 消 防

**6.14.1** 消防给水设计应符合下列规定：

- 1 消防栓消防用水量不应小于 15L/s；
- 2 连续给水时间不应少于 2h。

**6.14.3** LNG 供气站内的工艺设备应配置灭火器，配置应符合下列规定：

- 1 储罐区应按储罐台数配置不少于 2 具 35kg 的推车式干粉灭火器；
- 2 工艺装置区应按区域面积，每 50m<sup>2</sup> 配置不少于 2 具 8kg 的手提式干粉灭火器；
- 3 建筑物的灭火器配置应符合国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140—2005 的规定。

## 6.15 安防系统

**6.15.1** 本条明确了新建 LNG 供气站出入口应必备高清摄像头，并且历史记录保留一定的实现，是为了对近期出入口进出人员和车辆实现可查询。

**6.15.5** 可燃气体探测器是对单一或多种可燃气体浓度响应的探测器。可燃气体探测器有催化型、红外光学型两种类型。警控制器又被称为入侵探测报警控制/通讯主机（报警控制主机），负责控制、管理本地报警系统的工作状态；收集探测器发出的信号，按照探测器所在防区的类型与主机的工作状态（布防/撤防）做出逻辑分析，进而发出本地报警信号，同时通过通信网络向接警中心发送特定的报警信息。

## 6.16 通风设施

**6.16.2** 在蒸发气体比空气重的地方，应在蒸发气体聚集最低部位设置通风口。

## 6.17 建（构）筑物

**6.17.1** 本条参照《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 及《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156—2014 的有关规定制定。

第1款 建（构）筑物耐火等级不低于二级是为了降低火灾危险性，防止次生灾害发生；

第2款 建筑物门窗向外开启是考虑室内发生火灾爆炸时，门窗将被冲击波推向外面，泄压快、方便人员逃生；

第3款 封闭建筑物的屋顶应采用轻质材料，泄压面积、措施应符合《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 的相关规定；

第4款 地面面层技术要求应符合国家标准《建筑地面工程施工质量验收规范》GB50209—2010 的规定。

**6.17.3** LNG 供气站属火灾爆炸危险性场所，地震对工艺设施和建（构）筑物的破坏可能引发更大事故。

## 6.18 绿 化

**6.18.1** 站区绿化可以美化、净化环境，但绿化设计应结合场站的特点，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。

**6.18.3** 储罐区不得绿化是考虑到储罐区地面因收集泄漏的液体及雨水而需要硬化。

## 7 施 工

### 7.1 一般规定

**7.1.3** 常见的土石方工程有：场地平整、基坑（槽）与管沟开挖、路基开挖、人防工程开挖、地坪填土，路基填筑以及基坑回填。要合理安排施工计划，尽量不要安排在雨季，同时为了降低土石方工程施工费用，贯彻不占或少占农田和可耕地并有利于改地造田的原则，要作出土石方的合理调配方案，统筹安排。土石方工程的施工特点很多，第一，工程量大、劳动繁重。在场地平整和大型基坑开挖中，土石方工程量往往可达几十万乃至几百万立方米以上，因此，合理选择土方机械、组织机械化施工，对于缩短工期、降低工程成本都有很重要的意义。第二，施工条件复杂，土石方工程施工多为露天作业，土、石又是一种天然物质，种类繁多，成分较为复杂，施工中直接受到地区、气候、水文和地质条件的影响，在地面建筑物稠密的城市中进行土石方工程施工，还会受到施工环境的影响。因此，在施工前应做好调研，制定合理的施工方案组织施工。

**7.1.4** 管材从生产到使用之间，存放时间不宜超过 1 年，管件不宜超过 2 年。

### 7.2 室外燃气工程

**7.2.3** 冬季施工时，由于农田段空气环境湿度大，管端内外表面有积雪，凝结后在钢管表面会有冰霜出现。因此，在管口组对前，首先应采用环形火焰加热器对管端不小于 300mm 范围内进行加热，以去除管端内外表面上的积雪和冰霜；然后采用棉纱等

材料将管端内外表面上的泥土、油污、浮锈、霜冻及管内的积雪或冰霜等清除干净；最后再采用钢丝刷、角向磨光机等电动工具进行打磨，直至露出金属光泽。加热时不应破坏钢管的防腐层。

**7.2.6** 埋地钢管铺设的警示带宜采用黄色聚乙烯等不易分解的材料，并印有明显、牢固的警示语，字体不宜小于 100mm×100mm；警示带应连续敷设，敷设前应对敷设面压实，并平整地敷设在管道的正上方，距管顶的距离宜为 0.3m~0.5m，纵向搭接长度不宜小于 0.1m。

**7.2.9** 钢质管道防腐前应逐根进行外观检查和测量，并对表面进行预处理。防腐前钢管表面的预处理应符合国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定》GB/T 8923—2011 和所使用的防腐材料对钢管除锈的要求。管道宜采用喷（抛）射除锈。除锈后的钢管应及时进行防腐，如防腐前钢管出现二次锈蚀，应重新除锈。进行防腐施工时，严禁同时进行可能产生明火或电火花的作业。

补口、补伤、设备、管件及管道套管的防腐等级不得低于管体的防腐层等级。当相邻两管道为不同防腐等级时，应以最高防腐等级为补口标准。当相邻两管道为不同防腐材料时，补口材料的选择应考虑材料的相容性。

### 7.3 室内燃气工程

**7.3.1** 在燃气管道安装过程中，未经原建筑设计单位的书面同意，不得在承重的梁、柱和结构缝上开孔，不得损坏建筑物的结构和防火性能。

**7.3.8** 管道的支架应安装稳定、牢固，支架位置不得影响管道的安装、检修与维护。当水平管道上设有阀门时，应在阀门的来气侧 1m 范围内设支架并尽量靠近阀门。

### 7.4 LNG 供气站工程

**7.4.6~7.4.10** 涉及及引用的相关现行国家标准，是 LNG 供气

站施工的基本要求。

**7.4.14** 当埋地设备和管道采用涂料防腐蚀时，应执行行业标准《石油化工设备和管道防涂料腐蚀设计标准》SH/T 3022—2019 的规定。当采用其它防腐蚀措施时，应按相应产品说明书的要求施工。

**7.4.16** 在预冷前要对站区所有设备、管线、阀门、仪表、电器、自控、消防、安全等进行一次全面大检查，对于不符合要求的、没有做到位的、漏项的应彻底整改完毕，经检查合格后才能进行预冷，对每项检查结果全部记录在案。具体检查内容如下：

1 检查储罐真空度，由 LNG 储罐制造厂家派工程技术人员现场实测，要求真空度在允许的范围内；

2 检查所有阀门，要求流向正确，开关自如、灵活、可靠；

3 现场设备已上电，运行数据和现场监控视频可以上传至控制中心；

4 检查所有仪表显示，要求现场一次仪表与远传至控制中心的二次仪表数据吻合；

5 检查所有低温管线中固定情况，要求位置合理、焊接可靠；

6 检查液相管路的保冷管托及保温工艺情况；

7 检查所有管线 U 形卡，要求底部加槽钢垫片、紧固到位；

8 检查储罐、气化器、增压器、加热器等主要设备，要求无变形、无杂质、无泄漏；

9 检查所有安全阀设定参数，要求准确无误；

10 检查所有现场仪表均已检验合格，并有检验报告；

11 检查自控系统，要求计算机、PLC、压力变送器、差压变送器、温度变送器、自控阀门、燃气报警探头等工作正常，数据显示准确；

12 检查流量计，要求工况流量和校正流量准确无误；

13 检查供电系统，要求变压器、高低压配电柜、开关柜、

电度表工作正常，防爆电气仪表工作正常，静电跨接线牢固，各种灯具、开关、插座工作正常，站区设备、电力、仪表接地电阻复测符合要求。

**7.4.17** 高纯氮气水露点低，可凭借低露点氮气对水分的吸附能力，达到对管道进行干燥的目的。

## 8 试验验收

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 工程项目的竣工验收是施工全过程的最后一道程序，也是工程项目管理的最后一项工作。它是建设投资成果转入生产或使用的标志，也是全面考核投资效益、检验设计和施工质量的重要环节。

**8.1.4** 纸质档案与电子档案应并行存档，档案存放地点应由专人负责看管，调阅档案应事先向相关负责人申请并做好登记工作。

**8.1.5** 对工程进行竣工检查和验收，是建设单位法定的权利和义务。建设单位收到建设工程竣工报告后，应当组织设计、施工、工程管理等有关单位进行竣工验收。凡是没有经过竣工验收或者经过竣工验收确定为不合格的建设工程，不得交付使用。如果建设单位为提前获得投资效益，在工程未经验收就提前投产或使用，由此而发生的质量等问题，建设单位要承担责任。

### 8.2 室外燃气工程

**8.2.4** 管道吹扫应符合下列规定：

1 吹扫范围内的管道安装工程除补口、涂漆外，已按设计图纸全部完成；

2 管道安装检验合格后，应由施工单位负责组织吹扫工作，并应在吹扫前编制吹扫方案；

3 应按主管、支管、庭院管的顺序进行吹扫，吹扫出的脏物不得进入已合格的管道；

4 吹扫管段内的调压器、阀门、孔板、过滤网、燃气表等设备等不应参与吹扫，待吹扫合格后再安装复位；

5 吹扫口应设在开阔地段并加固，吹扫时应设安全区域，吹扫出口前严禁站人。

6 吹扫压力不得大于管道的设计压力，且不应大于 0.3MPa。

7 吹扫介质宜采用压缩空气，严禁采用氧气和可燃性气体。

8 吹扫合格设备复位后，不得再进行影响管内清洁的其它作业。

**8.2.4** 吹扫和待试管道应与无系统采取隔离措施，与已运行的燃气系统之间，必须加装盲板且有明显标志。试验完成后应做好记录，并由有关部门的签字。

### **8.3 室内燃气工程**

**8.3.4** 强度试验前应具备下列条件：

1 试验用的压力计及温度记录仪应在校验有效期内；

2 试验方案已经批准，有可靠的通讯系统和安全保障措施，一进行了技术交底；

3 管道焊接检验、清扫合格；

4 埋地管道回填土宜回填至管上方 0.5 m 以上，并留出焊接接口。

### **8.4 LNG 供气站工程**

**8.4.6** 试验介质应为压缩空气或氮气。

