

XXX

XXX

DB50

重 庆 市 地 方 标 准

DB50/T XXX-2020

城镇天然气用户工程技术规程

Technical specification for natural gas consumer engineering

(征求意见稿)

2020-XX-XX 发布

2020-XX-XX 实施

重庆市市场监督管理局发 布

目 次

前言.....	3
1 范围.....	4
2 引用文件.....	4
3 术语和定义.....	6
4 基本规定.....	10
5 工程设计.....	11
5.1 室外工程设计.....	11
5.2 室内工程设计.....	16
6 工程施工.....	31
6.1 一般规定.....	32
6.2 室外工程施工.....	32
6.3 室内工程施工.....	36
7 工程试验及竣工验收.....	42
7.1 一般规定.....	42
7.2 室外工程吹扫.....	42
7.3 室外工程强度试验及验收.....	42
7.4 室外工程严密性试验.....	43
7.5 室内工程强度试验.....	43
7.6 室内工程严密性试验.....	44
7.7 竣工验收.....	44
8 碰口和置换.....	47
8.1 碰口作业前检查.....	47
8.2 碰口作业.....	47
8.3 置换与放散.....	47

9	通气验收及点火.....	49
9.1	通气验收要求.....	49
9.2	用户通气及点火.....	49

前 言

为规范重庆市城镇天然气用户工程的设计、施工、验收和通气，确保工程质量合格和供气、用气的安全，制定本规程。

本规程按《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》GB/T1.1-2020 编制。

本规程的内容包括范围、规范性引用文件、术语和定义、基本规定、工程设计、工程施工、工程试验、竣工验收、碰口置换、通气验收和点火等。

本规程在国家、行业标准的基础上，总结了重庆市实践经验，对重庆市城镇天然气用户工程进行规范，是《城镇燃气设计规范》(GB 50028-2006)、《聚乙烯燃气管道工程技术标准》(CJJ 63-2018)、《城镇燃气输配工程施工及验收规范》(CJJ 33-2005)、《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》(CJJ 94-2009)的补充，工程实施时除应符合本规程的规定外，本规程未作规定的部分还应执行相应的国家和行业标准。

本规程由重庆市经济和信息化委员会归口。

本规程主编单位：重庆燃气设计研究院有限责任公司

本规程参编单位：重庆燃气集团股份有限公司、重庆燃气安装工程有限责任公司、重庆永川燃气有限责任公司.....

本规程主要起草人员：

本规程主要审查人员：

1 范围

本规程规定了重庆市城镇天然气用户工程的术语和定义以及工程设计、工程施工、工程试验、竣工验收、碰口置换、通气验收和点火等环节的技术要求，

本规程适用于重庆市城镇天然气居民用户、商业用户、工业用户工程，不适用于天然气燃烧器具、用气设备及其附件的设计和制造以及以天然气为燃料的汽车用户工程。不适用于以上工程的运行与维护。

2 引用文件

下列文件对于本规程的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规程。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

- GB/T 3091 低压流体输送用焊接钢管
- GB/T 8163 输送流体用无缝钢管
- GB/T 8923.1 涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第 1 部分未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级
- GB/T 11618 铜管接头
- GB/T 12771 流体输送用不锈钢焊接钢管
- GB/T 13611 城镇燃气分类和基本特性
- GB/T 14525 波纹金属软管通用技术条件
- GB/T 14976 流体输送用不锈钢无缝钢管
- GB 15322 可燃气体探测器
- GB 16914 燃气燃烧器具安全技术条件
- GB 17820 天然气
- GB/T 18033 无缝铜水管和铜气管
- GB/T 18604 用气体超声流量计测量天然气流量
- GB/T 18940 封闭管道中气体流量的测量涡轮流量计
- GB/T 18997.1 铝塑复合压力管第 1 部分：铝管搭接焊式铝塑管
- GB/T 23257 埋地钢质管道聚乙烯防腐层
- GB/T 26002 燃气输送用不锈钢波纹软管
- GB 27790 城镇燃气调压器
- GB 27791 城镇燃气调压箱

GB/T 28897 钢塑复合管

GB/T29038 薄壁不锈钢管道技术规范

GB/T 32434 塑料管材和管件燃气和给水输配系统用聚乙烯（PE）管材及管件的热熔对接程序

GB/T33926 不锈钢环压式管件

GB/T34004 家用和小型餐饮厨房用燃气报警器及传感器

GB /T38942 压力管道规范公用管道

GB/T6968 膜式燃气表

GB/T9124.1 钢制管法兰第 1 部分：PN 系列

GB/T9124.2 钢制管法兰第 2 部分：Class 系列

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50028 城镇燃气设计规范

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50096 住宅设计规范

GB 50494 城镇燃气技术规范

GB 50236 现场设备、工业管道焊接工程施工规范

GB 50683 现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范

CECS 264 建筑燃气铝塑复合管管道工程技术规程

CJJ 12 家用燃气燃烧器具安装及验收规程

CJJ 33 城镇燃气输配工程施工及验收规范

CJJ 51 城镇燃气设施运行、维护和抢险安全技术规程

CJJ 63 聚乙烯燃气管道工程技术标准

CJJ 94 城镇燃气室内工程施工与质量验收规范

CJJ 95 城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程

CJ/T110 铝塑复合管用承插式铜制管接头

CJ/T111 铝塑复合管用卡套式铜制管接头

CJJ/T 146 城镇燃气报警器控制系统技术规程

CJJ/T 148 城镇燃气加臭技术规程

CJJ/T 153 城镇燃气标志标准

CJ/T190 铝塑复合管用卡压式管件

CJ/T 197 燃气用具连接用不锈钢波纹软管

CJJ/T 250 城镇燃气管道穿跨越工程技术规程

CJJ/T 259 城市燃气自动化系统技术规范

CJJ/T 268 城镇燃气工程智能化技术规范

CJ/T 347 家用燃气报警器及传感器
CJ/T435 燃气用铝合金衬塑复合管材及管件
HG 2486 家用煤气软管
JB/T 74 管路法兰及垫片
JB/T 7385 气体腰轮流量计
JJG 633 气体容积式流量计检定规程
JJG 1037 涡轮流量计检定规程
NB/T 47013 承压设备无损检测
NB/T 47014 承压设备焊接工艺评定
SH/T3097 石油化工静电接地设计规范
T/CECS 633 燃气用户工程不锈钢波纹软管技术规程
TSG D2002 燃气用聚乙烯管道焊接技术规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规程。

3.1

用户工程 consumer engineering

自天然气经营企业的中压气源管道（设计压力不大于 0.4MPa）接气点至天然气用户的燃具或用气设备之间的天然气管道系统、燃具和用气设备及附属安全装置。包括接入点至建筑红线的接入工程、建筑红线至引入管的室外工程、引入管至计量装置的表前工程、计量装置至燃具和用气设备的表后工程。

3.2

室外工程 outdoor engineering

接气点至引入管之间的天然气管道系统及附属安全装置。

3.3

室内工程 indoor engineering

引入管至燃具和用气设备之间的天然气管道系统、燃具和用气设备及附属安全装置。包括表前工程和表后工程。

3.4

表前工程

引入管至计量装置之间的天然气管道系统及附属安全装置。

3.5

表后工程

计量装置至燃具和用气设备之间的天然气管道系统、燃具和用气设备及附属安全装置

3.6

小型用户工程

居民用户 5 户及以下，商业用户用气场所内使用的燃具单个燃烧器额定热负荷不超过 46kW、额定热负荷总量不超过 139kW，且居民厨房和商业用气场所有直通室外的门或窗，自然通风和采光良好，并所在建筑物已接入燃气管道（不涉及外线的燃气工程），可在引入管后（含引入管）碰口的居民用户及商业用户工程。

3.7 一体化安装服务

市场主体提供燃气工程勘察、设计、施工、监理、竣工验收等综合服务。

3.8

天然气经营企业 city natural gas supply firms

依法取得天然气经营许可，通过天然气设施向天然气用户销售天然气的企业。

3.9

天然气用户 natural gas users

指使用天然气作为生活、生产燃料的自然人、法人或者其他组织。

3.10

天然气燃烧器具 natural gas burning appliance

以天然气作燃料的居民燃烧用具和小型商业燃烧用具的总称，简称燃具。包括居民用燃气热水器、燃气采暖热水炉、灶具、燃气烤箱以及商业用热水炉、商业大锅灶等。

3.11

用气设备 gas equipment

以天然气作燃料进行加热或驱动的较大型燃烧设备或能量转换设备。包括工业炉、燃气直燃机、燃气锅炉、燃气空调、燃气发电设备等。

3.12

附属安全装置 accessory safety device

当天然气供气系统发生异常或发生天然气泄漏时，具有切断天然气气源、泄放或发出报警信号等功能的紧急切断阀、安全放散装置和可燃气体报警器等装置的总称。

3.13

保护范围 scope of protection

在天然气管道及附属设施周边一定区域内，不得从事下列危及天然气管道及附属设施安全活动：

- (1) 建设建筑物、构筑物或其他设施;
- (2) 进行爆破、取土等作业;
- (3) 倾倒、排放腐蚀性物质;
- (4) 放置易燃易爆危险物品;
- (5) 种植根系深达管道埋设部位可能损坏管道本体及防腐层的植物;
- (6) 其他危及天然气设施安全的活动。

3.14

控制范围 scope of control

在天然气管道及附属设施周边一定区域内, 从事本章第 3.9 条列出的活动, 或进行管道穿跨越作业时, 应与天然气经营企业制定天然气设施保护方案并采取安全保护措施。在控制范围以外进行作业应保证天然气管道及附属设施的安全区域。

3.15

涂塑复合钢管 coating plastic steel pipe

以钢管(含不锈钢管)为基管, 在其外表面熔融一层环氧树脂(EP)粉末的钢塑复合管材。

3.16

不锈钢管 stainless steel pipe

管道材质符合《不锈钢和耐热钢牌号及化学成分》GB/T 20878 规定的数字代号为 S31608、S31603、S30408、S30403, 制造标准符合现行国家标准《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T14976、《流体输送用不锈钢焊接钢管》GB/T12771 的规定, 最小管径壁厚不小于 2.2mm 的钢管。

3.17

薄壁不锈钢管 thin-walled stainless steel pipe

管道材质符合《不锈钢和耐热钢牌号及化学成分》GB/T 20878 规定的数字代号为 S31608、S31603、S30408、S30403, 制造标准符合现行国家标准《城镇燃气输送用不锈钢焊接钢管》YB/T4370、的规定, 最小管径壁厚不小于 0.8mm 的钢管。

3.18

用户调压器 user gas pressure regulator

使每户或每一个用气点前的燃气压力降低并稳定至额定出口压力的减压、稳压装置。包括稳压器、低-低调压器等调压装置及附件设备。

3.19

成品组件 finished component

工厂化加工、预制, 现场进行组装的管道及附属设施。

3. 20

自然排气式 natural exhaust type

烟气通过排气管或给排气管依靠自然通风排到室外的方式。

3. 21

必检点 witness point

在天然气管道安装过程中必须进行监督检验确认的施工工序、试验或检测项目,检验确认单位可由施工单位、建设单位、监理单位共同确认, 在施工过程中或在施工完成后确认。

3. 22

停检点 hold point

天然气管道在安装过程中需要将本工序检验点停下来, 检验确认单位可由施工单位、建设单位、监理单位共同确认, 经检验确认后才能转入下道工序的施工工序、试验或检测项目。

3. 23

旁站点 standby point

天然气管道在安装过程中必须经监理单位旁站监督的工序。凡列为旁站点的质量控制工序, 施工单位必须在规定的控制点作业前 48 小时通知监理单位或建设单位对其实施监控, 未经监理单位旁站监督确认, 不得越过该点转入下一道工序施工。

3. 24

竣工验收 completion acceptance

城镇天然气用户工程竣工后, 由建设单位会同设计、施工、监理、设备供应单位及天然气经营企业、质量监督部门等, 对该项目是否满足设计要求以及工程施工和设备安装质量进行全面检验后, 取得竣工合格资料、数据和凭证的过程。

3. 25

碰口 connection to pipeline in service

在城镇天然气用户工程竣工验收合格的基础上, 天然气经营企业核查用户工程的相关资料、现场情况, 确认供气系统(气源点至计量装置)符合供气条件后, 将新建天然气管道与在役气源管道连接的过程。

3. 26

置换 conversion

城镇天然气用户工程碰口作业合格后, 天然气经营企业将新建供气系统(气源点至计量装置)内的气体(空气或其他惰性气体)替换为天然气的过程。

3. 27

通气验收 supply acceptance

在城镇天然气用户工程置换作业合格的基础上, 天然气经营企业核查用户工程供气系统(计量

装置至燃具或用气设备)的相关资料、现场情况以及天然气用户的燃具或用气设备及其附属安全设施、管道的严密性等,确认计量装置后供气系统符合供气条件、天然气用户满足用气条件后,将天然气送入计量装置后供气系统,使燃具或用气设备具备使用天然气条件的过程。

3.28

点火 ignition

在城镇天然气用户工程通气验收合格的基础上,开启燃具或用气设备进行燃烧测试的过程。

3.29

通气挂表 installing metering device during supply acceptance

在通气验收时安装天然气计量装置的过程。

4 基本规定

4.1 天然气的质量指标应符合现行国家标准《天然气》GB 17820 的规定。

4.2 天然气的类别应符合现行国家标准《城镇燃气分类和基本特性》GB 13611 的规定。

4.3 城镇天然气用户工程的设计、监理和施工单位应具备相应的资质等级和质量管理体系,从事城镇天然气用户工程的设计、监理和施工人员应具备相应的上岗资格。

4.4 城镇天然气用户工程宜采用一体化安装服务或工程总承包方式进行建设,增强工程建设过程的协同性。工程质保期不少于 2 年。

4.5 城镇天然气用户工程的设计、施工、监理及验收应符合国家、行业现行技术标准和本规程的规定,同时应按本规程的要求,在设计和施工验收阶段征求天然气经营企业的意见。

4.6 城镇天然气用户工程完工后应由建设单位组织竣工验收,在碰口置换前由天然气经营企业组织检查,在向终端用户供气前由建设单位向天然气经营企业申请通气验收,城镇天然气用户工程经通气验收合格后方可通气点火。

4.7 用户工程系统内的材料、设施、设备应选择符合现行国家、行业标准的合格产品,并符合本规程规定。

4.8 居民、商业使用的燃具和用气设备应根据天然气特性和安装条件等因素选择符合国家现行标准的合格产品,燃具铭牌上标注的适用燃气种类必须与供应的天然气类别相一致。

4.9 压力管道及其设备应执行当地特种设备安全监督管理要求。

4.10 燃气设施应合理采取防火、防爆、抗震等措施,有效防止事故的发生。

4.11 宜采用新设备、新材料、新工艺、新技术和智能化设备。智能化、信息化数据应能满足天然气经营企业相关技术要求。

5 工程设计

5.1 接气方案

- 5.1.1 天然气用户向天然气经营企业提出用气申请，天然气经营企业经现场勘查后商议提出接气方案。
- 5.1.2 接气方案应明确接气点位置，接气点已建燃气系统的压力、管径、材质等内容，除小型用户工程外接气点位置应标明空间坐标。
- 5.1.3 接气方案及用气设施应符合国家有关工程建设标准、规范以及本规程的规定。
- 5.1.4 设计单位应当依据接气方案开展设计，设计文件应符合国家有关工程建设标准、规范以及本规程的规定。
- 5.1.5 天然气用户可就设计文件是否符合接气方案听取管道天然气经营企业意见，天然气经营企业应对设计文件反馈意见。

5.2 室外工程设计

5.2.1 管道布置

5.2.1.1 中压、低压地下天然气管道与建（构）筑物或相邻管道之间的水平和垂直净距不应小于现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 规定，且满足以下要求：

- a) 当采用非开挖方式敷设时，应满足行业标准《城镇燃气管道穿跨越工程技术规程》CJJ/T 250 的要求，并充分考虑施工的精度水平及既有管道、线缆、构筑物竣工资料的准确性，留出必要的安全余量；
- b) 与轨道交通、市政高架道路并行的埋地天然气管道采用聚乙烯管道时，应选用 PE100 SDR11 规格的管材，且应对并行段聚乙烯管道加设钢筋混凝土保护盖板，保护盖板宽度应大于管道外径 1.0m，板厚不应小于 100mm；采用钢质管道时，应采取防止杂散电流干扰的措施。
- c) 与热力管或排烟管道并行的埋地天然气管道采用聚乙烯管道时，应选用 PE100 SDR11 规格的管材，且应加设钢筋混凝土保护盖板，要求同 5.2.1.1 第 b) 条；与热力管或排烟管道并行的水平净距不应小于 4m，当水平净距不够或垂直交叉时，天然气管道应采取隔热措施。

5.2.1.2 低压和中压输配管道及附属设施的保护范围应根据输配系统的压力分级和周边环境条件确

定。最小保护范围应为外缘周围 0.5m 范围内的区域；

5.2.1.3 低压和中压输配管道及附属设施的控制范围应根据输配系统的压力分级和周边环境条件确定。最小控制范围应为外缘周围 0.5m~5.0m 范围内的区域；

5.2.1.4 当天然气管道架空敷设时，在可能受到冲撞的情况下，应采取防止车辆冲撞等外力损害的防护措施。

5.2.1.5 金属管道的外覆层及非金属管道应考虑紫外线照射的影响；室外架空的金属管道还应采取措施防止清洗墙面产生的影响。在酸雨、氯离子含量较高（氯离子含量超过 25×10^{-6} ）等有酸碱腐蚀的环境时，室外架空的金属管道应耐腐蚀或经过耐腐蚀处理。

5.2.1.6 当室外埋地钢质管道采用阴极保护腐蚀控制措施时，应设置绝缘装置与未进行阴极保护的天然气管道或设施隔离。

5.2.1.7 当天然气管道需在地面上敷设时，可采用 3PE 防腐的钢质管道加砌体保护方式敷设。砌体宜为砖砌，砌体管沟应采用细沙或细土回填，当条件受限时，砌体可采用现浇混凝土；应根据现场情况，在砌体底部预留过水洞。

5.2.2 室外管道防腐

5.2.2.1 钢质天然气管道应进行外防腐，埋地敷设钢质天然气管道的外防腐应符合现行行业标准《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ95 的有关规定。

5.2.2.2 埋地钢质天然气管道应采用外防腐层辅以阴极保护系统的腐蚀控制措施。新建的阴极保护系统应与天然气管道同时实施，并应同时投入使用。

5.2.2.3 架空敷设的钢质天然气管道防腐，应符合以下规定：

a) 热镀锌钢管（热浸镀锌）可根据管理需要涂覆面层涂料；

b) 无缝钢管、焊接钢管的防腐宜采用工厂预制，涂敷涂料的钢管应在表面清洁度达到现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第 1 部分未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1 的 Sa2.5 级及以上后，采用底漆-中间漆-面漆等防腐层，防腐底漆和面漆涂料的涂敷按照有关技术标准或产品说明执行；宜采用环氧粉末加强型（抗 UV 型）防腐层；

c) 现场涂敷防腐涂料或补口，应在钢管表面清洁度达到现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第 1 部分未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1 的 St3 级后，采用底漆-中间漆-面漆等防腐层，防腐底漆和面漆涂料的涂敷按照有关技术标准或产品说明执行；

d) 不锈钢管可根据管理需要涂覆面层涂料。

5.2.2.4 埋地敷设钢质天然气管道的外防腐涂层，宜采用挤压聚乙烯防腐层，且为加强级挤压聚乙烯防腐层三层结构，质量要求应符合现行国家标准《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257 的规

定。

5.2.2.5 埋设天然气管道的沿线应连续敷设警示带和其他路面标识,非金属管道还应设置示踪设施,并应满足以下要求:

- a) 应在天然气管道管顶正上方 0.3m~0.5m 处设警示带或其他警示设施;
- b) 聚乙烯管道示踪线应满足以下要求:
 - 1) 聚乙烯管道示踪线材料可选择 2.5mm² 的铜芯电线,或可选择聚乙烯管道的专用示踪线;
 - 2) 聚乙烯管道示踪线均应采用双线示踪线。如采用铜芯电线作示踪线时,应将两根示踪线缠绕成麻花状与管道同时敷设;如采用专用示踪线,应采用双线示踪线;
 - 3) 可采用不同颜色的聚乙烯管道示踪线对不同压力的管道进行区别。宜采用红色绝缘外层的铜芯电线作为中压聚乙烯天然气管道的示踪线;蓝色绝缘外层的铜芯电线作为低压聚乙烯天然气管道的示踪线。
- c) 路面标识除满足行业标准《城镇燃气标志标准》CJJ/T153,还应满足以下要求:
 - 1) 应根据安装位置和环境选择相适宜的材料,可选用球墨铸铁、玻璃钢、不锈钢、橡胶等材料;
 - 2) 应设置在天然气管道的正上方,并能正确、明显地指示管道的走向和地下设施。设置位置应为管道的转角、三通、末端、绝缘接头、变径处、阳极包埋设处、杂散电流排流处等,埋地管道直线管段的地面标志间距不应大于 150m。

5.2.2.6 敷设警示带、示踪线和路面标识还应满足天然气经营企业的要求。

5.2.3 室外管道管材及管件

5.2.3.1 中压和低压天然气管道宜采用聚乙烯管、钢管,管材的选用应满足以下要求:

- a) 聚乙烯管道仅能作为埋地天然气管道,且应符合现行国家标准《燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统第 1 部分:管材》GB15558.1 的规定,并宜选用 PE100 级别。公称外径 d_n 110 及以下的 PE 管道,最小壁厚应为 SDR11 系列;公称外径 d_n 110 以上的 PE 管道,最小壁厚宜为 SDR17 系列;
- b) 钢管应符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T3091、《输送流体用无缝钢管》GB/T8163 或不低于上述标准相应技术要求的其它钢管标准的规定。中压和低压钢质天然气管道的最小公称壁厚不应小于表 1 的规定。

表 1 中压和低压钢质天然气管道最小公称壁厚公称壁厚(mm)

钢管公称直径 DN(mm)	公称壁厚(mm)
DN40~DN50	3.0
DN65~DN80	3.5
DN100~DN150	4.0

DN200~DN300	4.8
DN350~DN450	5.2
DN500	6.4

5.2.3.2 中压和低压天然气管道宜选用带有电子标签、二维码等功能的 PE 管材、管件及附件。

5.2.4 套管

5.2.4.1 套管的抗冲击性、耐腐蚀性、阻燃性、抗水气渗透、抗紫外线老化等性能及材质、壁厚等应根据被保护管道的使用环境和设计使用年限确定，套管的设计使用年限不应低于被保护管道的设计使用年限，宜采用钢质套管、混凝土套管或钢筋混凝土套管。DN100(含)以上天然气管道，套管内径应比管道外径大 100mm，套管与管道之间宜加设支架，采用阴极保护的管道与套管之间应设绝缘支架；套管两端应采用柔性的防腐、防水材料密封。当天然气管道采用加设套管穿越铁路、电车轨道、城镇主要干道时，重要地段，套管宜安装检漏管。

5.2.4.2 钢质套管的性能和质量不宜低于现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 有关规定，钢质套管应进行腐蚀控制处理。

5.2.4.3 套管内的管道严禁有机械接口，并应减少焊口数量。

5.2.5 调压设施

5.2.5.1 调压设施的功能应满足用户供气需求量和稳定压力的要求。

5.2.5.2 调压箱（柜）的质量应符合现行国家标准《城镇燃气调压箱》GB 27791 的规定，调压器的质量应符合现行国家标准《城镇燃气调压器》GB 27790 的规定。

5.2.5.3 供居民和商业的调压箱（柜），当进口压力为中压 A 级时，最低进口压力（运行压力）不得低于 0.05MPa；供居民的调压箱出口压力可设为 2.2-2.8kPa。

5.2.5.4 调压箱（柜）设置的原则除满足现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 以外，还应满足以下要求：

- a) 调压箱（柜）应设置在便于安装和维护、检修的地方，且调压箱（柜）的设置和防护应使调压设施不被碰撞，不影响观瞻并在开箱作业时不影响交通。防护装置可根据环境设置围墙、车挡、护栏等。护栏宜采用 06Cr19Ni10（304）不锈钢制作，以调压箱（柜）外形尺寸为中心，形状为长方形，护栏距调压箱（柜）的距离应便于维护保养操作；
- b) 调压箱（柜）应安装牢固，外观横平竖直。当两台以上调压箱（柜）并排安装时，其水平净距不得小于 0.3m；
- c) 调压箱（柜）不得安装在建筑物窗下、阳台下或室内通风机进风口墙上。

5.2.5.5 在用气建筑物的屋顶上不宜安装调压箱（柜）。当确有需要，将调压箱（柜）设置在用气建筑物的平屋顶上时，应满足以下要求：

- a) 应设有通往屋顶的无障碍通道；
- b) 应在室外引入管上设置阀门，阀门设置位置应能便于在地面操作；
- c) 调压箱（柜）及进出管道应采取防雷措施；
- d) 设置在屋顶上的调压箱（柜），与建筑物烟囱的水平净距不应小于 5m，与电力空调机组水平净距不应小于 3m。

5.2.5.6 独立设置的调压装置的最小保护范围和最小控制范围应满足下表的要求。

表 2 独立设置的调压装置的最小保护范围和最小控制范围

天然气入口压力	有围墙时		无围墙且露天设置时	
	最小保护范围	最小控制范围	最小保护范围	最小控制范围
低压、中压	围墙内区域	围墙外 3.0m 区域	调压装置外缘 1.0m 范围内区域	调压装置外缘 1.0m~6.0m 范围内区域

5.2.5.7 调压箱（柜）的工艺设计应满足以下要求：

- a) 在调压器入口处应安装过滤装置，过滤器的滤芯材质宜采用 06Cr19Ni10（304）不锈钢，且过滤精度不低于 20μm，过滤效率不低于 98%；
- b) 悬挂式调压箱、落地式调压箱（柜）均应能保证天然气的连续稳定供应，其调压管道结构宜采取 C 型（2 路调压形式）或 D 型（2+1 路调压形式）。

5.2.5.8 调压箱（柜）应有保护内部设备的外壳，并满足以下要求：

- a) 外壳材料应使用防火材料，宜采用不锈钢材质；
- b) 外壳上应有醒目的禁止烟火等警示和提示标志，并标明所属天然气经营企业的应急抢修电话；
- c) 外壳能够通过统一的特殊工具进行锁闭。箱体应通过钥匙从外侧开门，门应向外开，且应在开启状态下将门固定住。

5.2.5.9 在调压器出口处应设有防止天然气出口压力过高的安全保护装置，安全保护装置应选用人工复位型。

5.2.5.10 调压器的稳压精度等级宜满足或优于 AC10 等级，关闭压力等级宜满足或优于 SG20 等级。

5.2.5.11 直接向用户供气的调压装置与用户的燃具或用气设备之间应具有使调压器出口天然气压力稳定所必要的缓冲措施。

5.2.5.12 单独用户调压装置设置在与用气建筑物毗连的专用单层独立建筑物内，建筑物室内应设置可燃气体浓度检测监控仪表及声、光报警装置，并应与紧急切断阀连锁；当设有连续通风装置时，也应与可燃气体浓度检测监控仪表连锁。

5.2.5.13 调压设施宜智能化，并宜设置温度、压力、流量数据采集与监控装置。

5.2.5.14 调压箱（柜）的天然气进出口管道上，应设置阀门，阀门应与调压箱（柜）保持一定距离。

5.3 室内工程设计

5.3.1 一般规定

5.3.1.1 天然气管道的设计使用年限，非暗埋不应小于 30 年，暗埋宜与建筑物同寿命，且不应低于 50 年。天然气设施的设计使用年限应符合现行国家标准《城镇燃气技术规范》GB50494 的有关规定。

5.3.1.2 室外裸露及敷设在管道井内的天然气管道应涂黄色防腐识别漆或黄色识别环等。

5.3.1.3 使用管道供应天然气的用户应设置天然气计量器具。

5.3.1.4 用户调压器和计量装置，应根据其使用天然气的类别、压力、温度、流量（工作状态、标准状态）和允许的压力降、安装条件及用户要求等因素选择，其安装应便于检修、维护和更换操作，且不应设置在密闭空间和卫生间内。

5.3.1.5 当管道架空或沿建筑外墙敷设时，应采取防止外力损害的措施。

5.3.1.6 天然气管材、调压计量装置、燃具和用气设备、安全附属装置等，应根据天然气的特性、安装使用条件、工作参数等因素选择，并应选择符合国家现行标准的有关规定的产品，并具有产品合格证和安装使用说明书。

5.3.1.7 低压天然气管道上不应设置加压装置，中压天然气管道上不应直接设置加压装置。当中压管道确需设置加压装置时，不得影响其他用户正常用气。

5.3.1.8 天然气管道、调压计量装置和燃具等不得设置在下列场所：

- a) 卧室、客房等人员睡眠和休息的房间；
- b) 电梯井和高层建筑中的避难间及封闭的疏散走道；
- c) 空调机房（使用燃气的除外）、通风机房、计算机房等设备间及发电、变配电及其他电气设备的房间；
- d) 存放易燃易爆物品的仓库、有腐蚀性介质等危险的地方；
- e) 建筑人防内；
- f) 计量装置、调压装置不得设置在汽车库内。

5.3.1.9 设置天然气管道、调压计量装置、燃具、用气设备等场所的建筑功能、耐火等级应符合国家现行规范的有关规定。

5.3.1.10 敷设天然气管道和设置燃具、用气设备的民用建筑的厨房和场所应符合现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352 的有关规定。

5.3.1.11 设置天然气管道的房间净高不宜小于 2.2m，设置燃具的房间净高不应小于 2.2m。

5.3.1.12 设置燃具的厨房及阳台应自然通风、直接采光，其通风面积应符合现行国家标准《住宅设计规范》GB 50096 的有关规定。

5.3.1.13 居民和商业用户户内除灶具外不得选用直排式燃具。

5.3.1.14 调压器与最高用气点高程差大于 100m 时，应考虑天然气附加压头的影响，宜在用户支管上设置用户调压器，也可采取合理降低调压箱出口压力、通过水力计算和压力降分配以增加管道阻力、针对不同楼层采用不同供气系统等措施。

5.3.2 居民用气规定

5.3.2.1 燃具应设置在符合现行国家标准《住宅设计规范》GB50096 规定的厨房、阳台等非居住房间内。燃具不得设置在卧室、卫生间、客房、起居室、宿舍等人员居住和休息的房间。

5.3.2.2 设置燃具的厨房、阳台等非居住房间与起居室之间应有隔断墙，并应设门与其隔开；当无隔断墙时，应满足下列要求：

- a) 室内不得设置中压天然气管道、中低压调压装置、引入管、燃气热水器和燃气采暖热水炉；
- b) 天然气管道除与计量表、阀门、燃具的接口外，不得有其他机械接口；
- c) 最多可设置 1 台家用天然气双眼灶，灶前应设置过流、欠压保护装置；
- d) 应配置强制排气装置，并应满足换气次数不应小于 6 次/h 的要求；
- e) 应设置一氧化碳和甲烷复合泄漏报警装置和紧急自动切断阀；报警装置应与紧急自动切断阀连锁。

5.3.2.3 建筑高度大于 100m 的居住建筑，用气场所应设置天然气泄漏报警装置，并应在天然气引入管处设置紧急自动切断装置。

5.3.2.4 居住建筑内不得使用天然气燃烧直接取暖的设备。

5.3.2.5 当管道与燃具采用软管连接时，应采用防鼠咬功能的专用燃具连接软管。软管的设计使用年限不应低于燃具的判废年限。

5.3.2.6 住宅建筑套内使用面积小于 22m²、厨房面积小于 3.5m²时不得使用天然气。

5.3.2.7 各类用气设备应采用低压天然气，用气设备前(灶前)的天然气压力应在 0.75~1.5 P_n 的范围内(P_n 为燃具的额定压力)。

5.3.2.8 高海拔地区燃具额定压力宜符合现行行业标准《家用燃气燃烧器具安装及验收规程》CJJ12 的有关规定。

5.3.2.9 设置燃具的厨房、阳台等用气场所宜设置天然气泄漏报警装置和排气装置。建筑高度大于 100m 时，宜将天然气泄漏报警信息引入消防控制室或有人值守的房间。

5.3.2.10 天然气支管末端与灶具连接处应设置具有过流、欠压等安全功能的装置；设置位置应根据安全装置的性能要求确定。

5.3.2.11 与燃具贴邻的墙体、地面、台面等，应为不燃材料。燃具与可燃或难燃的墙壁、地板、家具之间应保持足够的间距或采取其他有效的防护措施。

5.3.2.12 家用灶具的设置应满足以下要求：

- a) 灶具与吸油烟机的垂直净距不宜小于 800mm;
- b) 台式灶宜采用橡胶软管或柔性软管连接, 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, 柔性软管宜采用螺纹连接;
- c) 嵌入式灶具宜采用燃气用具连接用不锈钢波纹软管螺纹连接。

5.3.2.13 家用燃气热水器的设置应满足以下要求:

- a) 应设置在厨房、设备阳台或专用的房间内, 房间给排气的条件应符合本规范第 5.3.7 节的规定;
- b) 热水器的给排气管或排气管应采用金属材料;
- c) 热水器与相邻灶具的水平净距不应小于 300mm;
- d) 热水器与天然气管道应采用不锈钢波纹管螺纹连接;
- e) 热水器不得安装在浴室、卫生间内。

5.3.2.14 单户住宅采暖采用天然气时, 应满足以下要求:

- a) 应符合本标准 5.3.2.9 条的规定;
- b) 设置采暖热水炉的房间应设天然气泄漏报警装置和紧急自动切断阀; 宜选用可燃气体探测器和一氧化碳探测器的复合型探测器;
- c) 采暖热水炉不得设置在浴室、卫生间。

5.3.2.15 户内分户采暖装置的同时使用系数的选取参照表 3 执行。

表 3 天然气分户采暖装置同时工作系数表

燃具数量	同时工作系数	燃具数量	同时工作系数
1	1.00	12	0.80
2	1.00	13	0.80
3	1.00	14	0.79
4	0.95	15	0.79
5	0.92	16	0.78
6	0.89	17	0.78
7	0.86	18	0.77
8	0.84	19	0.76
9	0.82	20	0.76
10	0.81	>21	0.75
11	0.80		

5.3.3 商业用气规定

5.3.3.1 高层建筑商业用户供气系统可采用中压供气方式，供气压力不宜高于 100kPa，其中超高层商业用户供气压力不宜高于 50kPa。

5.3.3.2 特定地下街、大型地下商业综合体及超高层建筑地下部分管道供气系统宜采用低压供气方式。

5.3.3.3 商业燃具或用气设备不得设置在下列场所：

- a) 空调机房、通风机房、计算机房和变、配电室等设备房间；
- b) 易燃或易爆品的仓库、有强烈腐蚀性介质等场所。

5.3.3.4 建筑内可能散发天然气的场所应设置天然气泄漏报警装置。

5.3.3.5 商业燃具或用气设备应设置在通风良好、满足安全使用条件且便于维护操作的场所，并应设置天然气泄漏报警和切断等安全装置。

5.3.3.6 商业和公共服务用户采用中压及以下用气设备，独立用气建筑的用气设备额定压力及其允许的压力波动范围可根据设备的工艺要求确定，并应符合国家现行标准的有关规定。

5.3.3.7 商业燃具应设置熄火保护装置。使用具有较大燃烧空间的用气设备时，应设置火焰监控装置。

5.3.3.8 商业建筑内的天然气管道阀门设置应满足以下要求：

- a) 天然气计量表前应设置阀门；
- b) 用气场所天然气进口和燃具前的管道上应单独设置阀门，并应有明显的启闭标记；
- c) 当进行预混燃烧使用鼓风机时，应在用气设备前的天然气管道上加装止回阀。

5.3.3.9 地下室、半地下室、设备层和地上密闭房间敷设天然气管道时，应满足以下要求：

- a) 应有良好的通风设施，房间换气次数不得小于 3 次/h；并应有独立的事故机械通风设施，其换气次数不应小于 6 次/h；
- b) 若无良好的通风设施，天然气管道应无机械接头且设置在套管中；
- c) 房间净高不宜小于 2.2m；
- d) 应有固定的防爆照明设备；
- e) 应采用非燃烧体实体墙与电话间、变配电室、修理间、储藏室、卧室、休息室隔开；
- f) 应设置天然气泄漏报警装置，并应满足相关规范要求；
- g) 当天然气管道与其他管道平行敷设时，应敷设在其他管道的外侧。

注：地上密闭房间包括地上无窗或窗仅用作采光的密闭房间等。

5.3.3.10 敷设在地下室、半地下室、设备层和地上密闭房间以及竖井的天然气管道应满足以下要求：

- a) 应采用钢号为 10、20 的无缝钢管或具有同等及以上性能的其他金属管材。当采用钢管时，壁厚不宜小于 3.5mm；
- b) 除以仪表、阀门的接口外，其他接口应采用焊接或法兰连接；

- c) 管材、管件及阀门、阀件的选型应提高一个压力等级；
- d) 应对所有钢管焊缝进行检测。采用射线照相检验时，其等级不应低于现行行业标准《承压设备无损检测》NB/T47013 中 II 级的规定；采用超声波检验时，其等级不应低于现行行业标准《承压设备无损检测》NB/T47013 中 I 级的规定。

5.3.3.11 商业用户的燃具和用气设备设置在地下室、半地下室或地上密闭房间内时，应满足以下要求：

- a) 天然气引入管应设手动快速切断阀和紧急自动切断阀；紧急自动切断阀停电时必须处于关闭状态；紧急自动切断阀应与天然气泄漏报警装置连锁；
- b) 地下室内天然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；
- c) 用气房间应设置天然气浓度检测报警器，并由管理室集中监视和控制；
- d) 应设置可燃气体探测器，设置要求应满足本规程第 5.3.8.1 条。
- e) 应设置机械送排风系统和独立的事事故排风系统，且事故排风系统应与天然气泄漏报警装置连锁；通风量应满足以下要求：
 - 1) 正常工作时，换气次数不应小于 6 次/h；事故通风时，换气次数不应小于 12 次/h；不工作时换气次数不应小于 3 次/h；
 - 2) 当燃烧所需的空气由室内吸取时，应满足燃烧所需的空气量；
 - 3) 应满足排除房间热力设备散失的多余热量所需的空气量。
- f) 燃具和用气设备的供气管道应采用钢质管道焊接或法兰连接，燃具应采用天然气用具连接用不锈钢波纹管螺纹连接。

5.3.3.12 特定地下街、大型地下商业综合体及高度大于 100 m 的民用建筑地下部分设置天然气管道的房间、天然气切断阀室、计量装置室、管道井等应设置天然气泄漏报警控制装置，应与紧急切断装置连锁。

5.3.4 工业企业生产用气规定

5.3.4.1 用气设备的选用，应符合下列规定：

- a) 每台用气设备应有观察孔或火焰监测装置，并应设自动点火装置和熄火保护装置；
- b) 用气设备上应有热工检测仪表，加热工艺需要或条件允许时，应设燃烧过程的自动调节装置。

5.3.4.2 使用非加臭天然气或加臭量不达标的天然气用气场所应设置天然气泄漏报警切断装置或发生天然气泄漏时，在发生危险之前可以阻止泄漏，并切断气源的装置；其他场所应根据用气设备、给排气情况及燃烧形式确定报警器的设置。

5.3.5 室内管道设计

5.3.5.1 管材选择规定

- a) 中压天然气管道宜选用无缝钢管；
- b) 一类高层民用建筑室内钢质立管宜选用无缝碳钢管或不锈钢管；
- c) 室内管道若采用热镀锌钢管，质量应符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T3091 的规定，镀锌层厚度应达到每平方米 500 克以上，管材出厂前并应逐根进行严密性试验；
- d) 铝塑复合管、不锈钢波纹管和连接用软管仅作为计量装置后支管管材；
- e) 钢管的壁厚选用规定：
 - 1) 选用符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T3091 标准的焊接钢管时，低压宜采用普通管，中压应采用加厚管；
 - 2) 敷设在建筑物避雷保护范围以外的钢质天然气管道，壁厚不得小于 4mm；
 - 3) 钢管用于室内立管时，其壁厚不得小于 3mm；
 - 4) 为便于钢管的维护更换和应急抢修，钢管的壁厚偏差范围宜为 $\pm 10\%S$ （S 为厚度）。
- f) 中压管道应采用焊接或法兰连接方式，低压管道可采用焊接、法兰机械连接(阀门、仪表处除外)或机械连接，当采用螺纹连接或机械连接时应满足以下要求：
 - 1) 管道公称直径大于 DN80 时不宜选用螺纹连接；
 - 2) 可选用可锻铸铁螺纹管件或钢、铜合金螺纹管件；
 - 3) 应采用符合现行国家标准《55°密封螺纹第 2 部分：圆锥内螺纹与圆锥外螺纹》GB/T7306.2 规定的螺纹(锥/锥)连接；
 - 4) 螺纹连接的密封填料，宜采用聚四氟乙烯生料带、尼龙密封绳或性能指标不低于以上材料相应技术要求的填料；螺纹连接端面密封宜采用橡胶垫；
 - 5) 机械连接的密封填料宜采用柔性石墨、氟橡胶或氢化丁腈橡胶；
 - 6) 应采用成品管件。
- g) 钢管防腐
 - 1) 镀锌钢管无需另加防腐，可根据管理需要涂敷面漆涂料；
 - 2) 钢管的防腐参照室外架空管道 5.2.2.3 执行；
 - 3) 涂塑钢管的基管除锈按 5.2.2.3 条要求执行，外涂层应为环氧树脂（EP）粉末，制作工艺应为高温喷涂，其质量要求应符合现行国家标准《钢塑复合管》GB/T 28897 的规定；
- h) 不锈钢管选用规定
 - 1) 不锈钢管的质量应符合现行国家标准《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T14976、《流体输送用不锈钢焊接钢管》GB/T12771、《城镇燃气输送用不锈钢焊接钢管》YB/T4370 的规定；
 - 2) 不锈钢立管的壁厚不得小于 3mm，用于引入管时不得小于 3.5mm；
 - 3) 不锈钢管的连接方式应为焊接连接或机械连接方式，采用机械连接时管径不宜超过 DN50；宜选

择在工厂加工成型的单户组件。

i) 薄壁不锈钢管选用规定

- 1) 薄壁不锈钢管管材和管件的壁厚不得低于现行行业标准《城镇燃气输送用不锈钢焊接钢管》YB/T 4370 中不锈钢管的尺寸和允许偏差 II 系列的规定；
- 2) 薄壁不锈钢管应采用氩弧焊式管件连接或卡压式、环压式等管件机械连接，氩弧焊式管件应符合有关标准的规定；
- 3) 薄壁不锈钢管道应明设，满足安全条件下可暗封或暗埋，但应便于安装、检修和安全使用。
薄壁不锈钢管道应有防外部损坏的保护措施；
- 4) 薄壁不锈钢管道在有液体介质的环境与其他金属管道连接时，宜采用铜制过渡件连接，或采取防止电偶腐蚀的措施；

j) 输送用不锈钢波纹管选用规定

- 1) 适用于工作压力小于 10kPa；环境温度为 $-15^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 的计量装置后管道工程；
- 2) 不锈钢波纹管的壁厚不得小于 0.2mm，被覆层材料宜为 PVC 材料，被覆层内壁应有轴向导流槽，管件应具备泄漏检测功能。其质量应符合现行国家标准《燃气输送用不锈钢波纹软管》GB/T 26002 的规定；
- 3) 不锈钢波纹管应采用卡套式管件机械连接，卡套式管件应符合有关标准的规定；
- 4) 不锈钢波纹管可明设，满足安全条件下可暗埋或暗封，但应便于安装、检修和安全使用。
明装或暗埋在出入口应有效固定或采用转换接头。不锈钢波纹管应有防外部损坏的保护措施；
- 5) 为便于不锈钢波纹管的维护更换和应急抢修，应明确不锈钢波纹管管径公差和波距尺寸，波纹管管材与管件宜配套采购。

k) 燃气用具连接用不锈钢波纹软管

- 1) 适用于工作压力小于 10kPa；环境温度为 $-15^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 的灶前阀后，从灶前阀到灶之间的管道工程；
- 2) 不锈钢波纹管的壁厚不得小于 0.2mm，被覆层材料宜为邵氏硬度小于等于 65 的 PVC 材料。其质量应符合国家现行标准《燃气用具连接用不锈钢波纹软管》CJ/T 197；
- 3) 连接用不锈钢波纹软管接头应和用具及阀门的接口匹配。

l) 铝塑复合管选用规定

- 1) 适用于工作压力小于 10kPa；环境温度为 $-20^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 的计量装置后管道工程；
- 2) 铝塑复合管的质量应符合现行国家标准《铝塑复合压力管第 1 部分：铝管搭接焊式铝塑管》GB/T 18997.1 的规定；
- 3) 铝塑复合管应采用承插式管件或卡套式管件机械连接，承插式管件应符合现行行业标准《铝塑复合管用承插式铜制管接头》CJ/T 110 的规定，卡套式管件应符合现行行业标准《铝塑复合管用卡套式铜制管接头》CJ/T 111 和《铝塑复合管用卡压式管件》CJ/T 190 的规定；

4) 铝塑复合管安装时必须对铝塑复合管材进行防鼠虫、防机械损伤、防紫外线(UV)伤害及防热保护;

5) 当室外敷设时,不应受阳光直接照射(防紫外线),应设置在套管内。当采用 PVC 套管时,套管的性能和质量不应低于现行行业标准《建筑用硬聚氯乙烯(PVC-U)雨落水管材及管件》QB/T 2480 的有关规定。当套管不易更换时,其寿命不得低于被保护管道的寿命;

6) 铝塑复合管暗埋出入口应有效固定或采用转换接头,并不得直接与燃具连接。

5.3.5.2 引入管道规定

a) 选择天然气引入管的位置应确保管线的施工方便和检修维护管理的可操作性;

b) 天然气引入管道宜选用钢管,也可选用不锈钢管;

c) 引入管与室外埋地配气支管连接段应涂刷防腐涂层,引入管出地面处保留 100mm-200mm 长的 3PE 防腐层,其余部分应涂刷防腐漆,3PE 防腐层应设套管等保护以防止受紫外线影响;

d) 引入管不得沿地下停车场进出车道进入地下空间;

e) 当住宅建筑与其他使用功能的建筑合建时,住宅部分与非住宅部分的引入管宜分别设置;

f) 钢制引入管埋地弯曲处宜采用成品弯管或成品组合件。

5.2.5.3 管道布置规定

a) 天然气管道的敷设应根据建筑结构合理布置,并不得损坏建筑物的承重结构和耐火性能;

b) 天然气管道严禁穿过防火墙和防火分区;

c) 天然气管道不应敷设在公共建筑的疏散用楼梯间内。住宅建筑敞开楼梯间内设置天然气管道时,应满足以下要求:

1) 管道设计压力不应大于 0.01MPa;

2) 应采用无缝钢管、焊接钢管和不锈钢管等金属管道;

3) 不应影响居民的正常通行和紧急情况下的疏散;

4) 应在室外设置阀门。

d) 天然气管道不得穿过建筑物的变形缝、抗震缝等沉降缝,当必须穿过时,应根据结构变形量大小,采取防止管道损坏的措施;

e) 高层建筑敷设天然气管道时,应考虑天然气管道自重、风力、温度的影响;

f) 天然气管道与其他管道交叉时,宜敷设在其他管道上方;当平行时,宜敷设在外侧;

g) 天然气管道不得穿过电力、电缆、暖气和污水等沟槽;

h) 天然气管道穿过建筑物的基础、墙体、楼板、出地面或管沟(槽)、夹层、阁楼等处,应满足以下要求:

1) 应设置在套管中或采取保护措施;

2) 天然气管道在钢筋混凝土处穿墙时,应预埋套管,穿过地下室或地下构筑物外墙时,应采取防水措施;

3) 套管的设置应符合本规程第 5.2.4 的规定。

- i) 当钢质天然气管道敷设在潮湿环境,伸出地面,穿越楼板、墙体时,应有外防腐层保护,并应满足以下要求:
- 1) 应设置保护套管或保护套;
 - 2) 宜选用成品或定制管材(管件);
 - 3) 外防腐层宜伸出套管 50mm。
- j) 室外架空天然气管道可沿用气建筑物外墙或支柱敷设,除符合 5.2.1.5 条规定外,还应满足以下要求:
- 1) 中压天然气管道沿住宅或公共建筑的外墙敷设时,建筑物的耐火等级不应低于二级,低压不应低于三级;
 - 2) 可沿建筑耐火等级不低于二级的丁、戊类生产厂房的外墙敷设;
 - 3) 与民用建筑非用气房间门、窗洞口的净距:中压管道不应小于 500mm,低压管道不应小于 300mm。与生产厂房建筑门、窗洞口的距离不限,但不应妨碍门窗的开启及采光。
- k) 沿墙、柱、楼板明设的天然气管道应采用管支架、管卡或吊卡固定。支、吊架和管卡等支撑件的设计应符合本规程第 5.3.5.4 的规定;
- l) 当天然气管道敷设在有外力冲击的环境时,应采取有效的防护装置;
- m) 工业用户厂房内天然气管道的敷设应符合现行国家标准《工业企业煤气安全规程》GB 6222 的有关规定;
- n) 天然气立管宜明设,当设在便于安装和检修的管道井内时,应满足以下要求:
- 1) 管道井的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的相关规定;
 - 2) 应保证管道井内自然通风,管道井的顶部应直接与大气相通,建筑物底层管道井防火检修门的下部,应设进风百叶;
 - 3) 每隔层设 1 个天然气浓度检测报警器,上、下两个报警器的高度差不应大于 20m;
- o) 室内中压天然气管道应明设;
- p) 居民、商业室内管道系统及工业室内支管可暗封安装。暗封时,应满足以下要求:
- 1) 暗封管道应设在检修、更换不受影响,并且不受外力冲击、烘烤和潮湿等的部位。暗封部位应可拆卸,检修方便,并应通风良好;
 - 2) 当钢质天然气管道暗封在不宜更换处,壁厚不得小于 3.5mm;
 - 3) 敷设水平天然气管道的吊顶,应为厨房、阳台等独立吊顶,且不得有电气设备或空调回风管等;吊顶内的竖向管道应安装在套管内。
 - 4) 天然气支管上不得设置管道附件和调压计量装置;
- 5) 当天然气管道、调压计量装置等设置在橱柜内,橱柜应有通气孔,通气孔的总面积不宜小于 80cm²;
- 6) 商业和工业用户的天然气支管可暗封在管沟内,但不得暗封在可以渗入腐蚀性介质的管沟中;管沟应设活动盖板,并填充干砂;管沟与其他管沟相交时,管沟之间应密封,天然气管

道应设套管；且管道应采取防止外防腐层被破坏、老化和水汽侵入的措施。

q) 居民、商业、工业天然气管道系统的支管可暗埋安装。暗埋时，应满足以下要求：

- 1) 当钢质天然气管道暗埋在不宜更换处，壁厚不得小于 3.5mm；并应采取腐蚀控制措施；
- 2) 暗埋部分不宜有接头，且不应有机械接头。暗埋部分宜有防腐措施；
- 3) 进出墙或地面的部位应设置在套管内或采取不低于套管的保护措施；
- 4) 暗埋管道必须在气密性试验合格后覆盖；
- 5) 暗埋天然气管道的墙应为实体墙；
- 6) 商业和工业室内支管可暗埋在楼层地板内，并应采取防止管道外防腐层被破坏、老化和水汽侵入的措施。

r) 暗埋、暗封的金属天然气管道应根据管道的特性、设计年限和施工方式等采取腐蚀控制措施；
应保证外防腐层(涂覆层)完整性、连续性及与管体的牢固粘结；

s) 钢质管道明设或暗封敷设时，焊缝外观质量应 100%检查。当管道暗埋敷设时，焊缝外观和内部质量应 100%检查。当采用射线照相内部检验时，其等级不应低于现行行业标准《承压设备无损检测》NB/T 47013 中 II 级的规定；当采用超声波内部检验时，其等级不应低于现行行业标准《承压设备无损检测》NB/T 47013 中 I 级的规定。

5.3.5.4 附件

a) 管道支撑

- 1) 天然气管道的支撑件的设置应满足以下要求：
 - 应考虑到自重、地震、热伸缩以及震动等的影响；
 - 应有必要的间隔和足够的强度；
 - 支撑件应有一定的强度和负载重量的能力；支撑基础应有负载重量的能力。
- 2) 明设的天然气管输气支管末端燃具前阀门处应设固定支架、管卡或其他有效固定。
- 3) 管卡最大支撑间距

表 4 钢管支架最大间距

公称直径	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80
最大间距 (m)	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	6.5
公称直径	DN100	DN125	DN150	DN200	DN250	DN300	DN350	DN400
最大间距 (m)	7.0	8.0	10.0	12.0	14.5	16.5	18.5	20.5

表 5 铜管支架最大间距

外径 (mm)	15	18	22	28	35	42	54	67	85
---------	----	----	----	----	----	----	----	----	----

垂直敷设 (m)	1.8	1.8	2.4	2.4	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5
水平敷设 (m)	1.2	1.2	1.8	1.8	2.4	2.4	2.4	3.0	3.0

表 6 薄壁不锈钢管支架最大间距

外径 (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100
垂直敷设 (m)	2.0	2.0	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5
水平敷设 (m)	1.8	2.0	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5

表 7 燃气用铝塑复合管支架最大间距

外径 (mm)	16	18	20	25
垂直敷设 (m)	1.2	1.2	1.2	1.8
水平敷设 (m)	1.5	1.5	1.5	2.5

4) 高层建筑天然气立管固定支架的设置应满足以下要求:

- 立管底部应设固定支架;
- 当立管高度大于 60m, 不大于 120m 时, 固定支架的设置不应少于 1 个;
- 当立管高度大于 120m 时, 固定支架的设置不应少于 2 个; 且立管每延伸 120m 再增加 1 个固定文架;
- 当固定支架超过 2 个时, 宜在 2 个固定支架的中间位置设置伸缩补偿器。

b) 补偿器

- 1) 补偿量的温差计算应考虑管道的工作环境温度范围, 在户外安装时取-10—60℃; 在户内安装时取 0—40℃。
- 2) 对户外宜按每 30 米进行补偿分区, 在户内宜按每 60 米进行补偿分区, 当直管端长度 $1 < L < 2$ 个补偿分区时宜在中间位置设置一个固定支架, 被固定支架分开的两个部分应分别设置一个轴向伸缩补偿器。若直管端长度 $1 < L < n$ 个补偿分区时设置 $n-1$ 个固定支架, 在被固定支架分开区间内应设置一个轴向伸缩补偿器。

c) 套管

- 1) 管道穿过承重墙、地板或楼板时必须加钢套管, 套管内管道不得有接头, 套管与承重墙、地板或楼板之间的间隙应填实, 套管与燃气管道之间的间隙应采用柔性防腐、防水材料密封;
- 2) 套管两端应与墙体两侧装饰面平齐。穿过住宅楼板或平台时, 套管下方应与楼板或吊顶平齐; 套管上方应高出装饰后地面 50mm;

- 3) 套管管径宜大于等于天然气管道 2 个及以上规格, 套管内的天然气管道不应有机械接头;
- 4) 套管中的天然气管道应采用外防腐层保护, 宜采用热缩套, 长度应大于套管长度, 并不应小于 200mm。

d) 阀门

1) 室内天然气管道系统阀门的设置应遵循下列原则:

- 设置数量应确保用气安全, 并应设置在安装、操作、维护、维修方便和事故停气时所影响的范围和程度在合理的区间内;
- 应设置在容易开关、操作的的安全的位置;
- 住宅建筑引入管阀门, 宜设置在用气建筑公共场所, 阀门安装高度宜相对于地坪 1.5 米, 且阀门处应设置永久型指示牌;
- 当计量装置前阀门设置在橱柜内应方便操作;
- 紧急自动切断阀前应串联设置手动快速切断阀;

2) 室内天然气管道系统应在下列位置应设置阀门:

- 户外计量装置后的管道入户处;
- 灶具软管的上游与硬管的连接处、热水器、采暖热水炉等燃具前。

3) 商业和工业用户天然气管道系统阀门设置应满足以下要求:

- 各用气车间的进口和用气设备前的天然气管道上均应单独设置阀门, 使用中压天然气时, 用气设备前的天然气管道阀门宜串接 2 个;
- 取样管前应设置阀门。

4) 阀门的选用应满足以下要求:

- 选型应与使用功能相适应;
- 公称尺寸和公称压力应与相连接的管道匹配。

5) 天然气管道设置在特定地下街、大型地下商业综合体及超高层建筑地下部分阀门的设置, 还应满足以下要求:

- 应在室内、外分别设置引入管阀门; 在室外安全处至少应设置手动切断阀;
- 应在醒目的位置设置室内阀门标识; 室外阀门处应设置永久型指示牌;
- 从立管或水平干管接出的天然气支管应设置阀门;
- 用户天然气支管末端与燃具连接处宜设置具有过流、超压等安全功能的自动切断装置。

5.3.6 天然气计量规定

5.3.6.1 选型规定

- a) 天然气计量装置宜采用智能计量仪表, 应与天然气经营企业信息系统相适应;
- b) 流量计应通过当地或国家法定质量检测机构的检定;

- c) 居民用计量表可采用膜式燃气表, 计量精度应为 1.5 级及以上。膜式燃气表质量应符合现行国家标准《膜式燃气表》GB/T 6968 的规定;
- d) 工商业客户天然气计量装置可采用膜式燃气表、罗茨流量计、涡轮流量计、超声波流量计, 计量精度宜为 1.0 级及以上。膜式燃气表质量应符合现行国家标准《膜式燃气表》GB/T 6968 的要求, 罗茨流量计质量应符合现行行业标准《气体腰轮流量计》JB/T 7385 和《气体容积式流量计检定规程》JJG 633 的规定, 涡轮流量计质量应符合现行国家标准《封闭管道中气体流量的测量涡轮流量计》GB/T 18940 和行业标准《涡轮流量计检定规程》JJG 1037 的规定, 超声波流量计质量应符合现行国家标准《用气体超声流量计测量天然气流量》GB/T 18604 的规定。
- e) 带有智能修正仪的罗茨流量计、涡轮流量计应满足以下要求:
 - 1) 具有机械式表头显示工作状态累计流量和智能型显示面板实时显示计量标准状态累计流量; 防护等级不低于 IP65; 防爆等级为本安型 Exia II CT4~T6;
 - 2) 一体化智能流量计智能显示面板实时显示计量标准状态累计流量; 防护等级不低于 IP65; 防爆等级为本安型 Exia II CT4~T6;
 - 3) 智能修正仪应具有频率信号和模拟输出功能, 支持标准 ModBus 协议。
- f) 居民用户应优先选用无线远传计量表, 商业用户需用智能天然气计量装置, 计量数据应接入天然气经营企业采集与管理平台, 应符合天然气经营企业的通讯方式、通讯规则和数据安全规定;
- g) 工业、商业、集体用户或其他非居民用户流量计及其配套仪表应根据流量计性能、流体特性、安装场所、环境条件、经济因素选用合适的流量计。

5.3.6.2 户内计量装置设置规定

- a) 天然气用户均应设置计量装置, 并应满足以下要求:
 - 1) 选用的计量装置应能适应工作环境;
 - 2) 居民用户计量表的使用寿命不应低于 10 年;
 - 3) 设置在楼梯间计量装置的外壳应为不燃材料, 且应具有耐高温性能;
 - 4) 商业用户、工业用户的计量装置应能显示计量标准状态下的体积流量值; 居民用户、小商业用户 (G16 以下) 计量表宜显示计量标准状态下的体积流量值;
- b) 计量装置需要具有发射和接受无线电信号功能时, 应核实信号; 并应根据其设置环境选用电池, 当环境温度低于-10℃时, 应采用低温性能较好的电池;
- c) 住宅内计量表可安装在厨房内, 当有条件时也可设置在户门外。

住宅内宜采用高位安装计量表, 表底距地面宜为 1.4m-1.6m; 当计量表装在燃气灶具上方时, 计量表与天然气灶的水平净距不得小于 30cm; 当需要低位安装计量表时, 表底距装饰后地面不宜小于 20cm。

5.3.6.3 居民户外表设置规定

- a) 一类高层建筑不宜采用户外表安装方式。计量表应集中布置在建筑底层便于检修、环境较干燥的外墙上；
- b) 当在建筑底层外墙集中布置计量表时，应满足以下要求：
 - 1) 计量表距室外消防栓、楼房垃圾箱出口的最小水平间距不得小于 1.0m；
 - 2) 严禁将计量表布置在楼房出入口通道两侧上，敞开式楼道除外；
 - 3) 若计量表布置在建筑窗户下，其表顶距窗户底边垂直净距不得小于 0.3m；
 - 4) 计量表外应装防雨、防晒及耐紫外线设施(即外箱)。箱体应采用耐腐蚀或经过耐腐蚀处理的防火材料制作，并有防鼠咬、虫咬损坏户外表系统的措施，且宜加锁；
 - 5) 表箱底距地面的最小垂直净距不得小于 300mm；
 - 6) 当设置在阳光直射的位置时，表壳中非金属计数器宜采用耐紫外线照射的材料。
- c) 多只计量表在同一墙面并排布置时，表与表的水平间距不得小于 50mm。
- d) 室外计量表箱的设置应满足以下要求：
 - 1) 应耐受外力、防水，箱体上宜设透明观察窗；
 - 2) 金属表箱应耐腐蚀，非金属表箱应具有阻燃、抗老化特性，使用年限不应低于计量表的使用年限；
 - 3) 表箱侧面应设置通风孔。
- e) 当多只计量表并排布置时，宜在表前设置总控制阀。
- f) 计量表距配电盘、配电箱或电表最小水平间距不得小于 0.5m，距电压小于 1000V 的裸露电线最小水平间距不得小于 1.0m。

5.3.7 燃烧烟气的排除

5.3.7.1 排烟管不应与天然气管道直接接触。

5.3.7.2 烟气的排烟管口的设置应满足以下要求：

- a) 应设置在空气畅通、烟气不易停留的开放空间；
- b) 应与建筑物的门窗洞口、缝隙和建筑新风进风口保持足以使排出的烟气不窜入或回流至建筑房间内的距离，且不应对着建构物的门窗洞口；
- c) 与可燃材料、难燃材料的距离、建筑外墙的最小净距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 的有关规定。

5.3.7.3 燃具排气装置的选择应满足以下要求：

- a) 设置直接排气式燃具的场所应安装机械排气装置；
- b) 燃气热水器和采暖炉应设置专用烟道；
- c) 燃气热水器的烟气不得排入灶具吸油烟机的排气道；

d) 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。

5.3.7.4 烟气的排烟管、烟道及排烟管口的设置应满足以下要求：

a) 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；

b) 室外排烟口应设置在利于烟气扩散、空气畅通的开放空间，并应与室内新风系统进风口保持 3m 以上的间距；

c) 燃具的排气管应保持畅通，应采取防止烟气回流和防鸟、鼠、蛇等堵塞烟道的措施；

d) 烟道不得通过卧室、客房、宿舍等人员居住和休息的房间；

e) 天然气热水器、采暖热水炉与灶具的抽油烟机应分别采用竖向烟道排气。

5.3.7.5 海拔高于 500m 的地区安装烟气排气系统时，应考虑海拔高度对排气量的影响。

5.3.7.6 穿外墙的烟道终端排气出口的设置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 的有关规定。

5.3.7.7 居住建筑烟道、给排气道的设计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。

5.3.8 电气设计

5.3.8.1 可燃气体探测器的设置应满足以下要求：

a) 设计、安装和验收应执行现行国家标准《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T 146 的规定；可燃气体探测器的选择，应满足以下要求：

- 1) 在使用天然气的场所，应选择甲烷探测器；如果用气场所通风不良，应选择甲烷探测器和一氧化碳探测器或两种气体的复合型探测器；
- 2) 在使用容积式热水、采暖热水炉的场所，宜选用甲烷气体探测器一氧化碳探测器或两种气体的复合型探测器；
- 3) 在使用自然排气式燃具的场所应设置甲烷探测器一氧化碳探测器或两种气体的复合型探测器。

b) 可燃气体探测器的报警浓度应按现行国家标准《可燃气体探测器》GB15322 的规定确定，当天然气浓度达到报警浓度时，监控系统应发出声光报警并同时关闭紧急自动切断阀，报警时及连锁装置动作时的甲烷浓度不得超过 1%。

5.3.8.2 工业用气场所应根据用气设备、给排气情况及燃烧形式设置天然气泄漏报警控制器及切断方式。

5.3.8.3 甲烷探测器一氧化碳探测器使用寿命，居民住宅不应低于 5 年，商业和公共服务和工业

不应低于 3 年。

5.3.8.4 居民用户、商业用户的用气建筑有消防控制室时，可燃气体报警控制器可设置在保护区附近；当无消防控制室时，可燃气体报警控制器应设置在有人值班的房间或场所。

5.3.8.5 沿屋面或外墙明设的天然气管道，不得布置在屋面上的檐角、屋檐、屋脊等易受雷击部位。

5.3.8.6 进出建筑物的天然气管道的进出口处，室外的屋面管、立管、放散管、引入管和天然气设备等处均应有防雷、防静电接地设施。

5.3.8.7 防雷接地设施的设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的规定。

5.3.8.8 防静电接地设施的设计应符合现行行业标准《石油化工静电接地设计规范》SH/T 3097 的规定。

5.4 设计成果提交

5.4.1 设计工作完成后，设计单位应当向委托单位提供设计文件，设计文件应符合国家有关工程建设标准、规范以及本规程的规定，并满足设计合同的要求。

5.4.2 设计文件应满足《市政公用工程设计文件编制深度规定（2013 年版）》的要求。

5.4.3 小型用户工程可根据实际现场情况，适当简化设计流程（查勘现场、方案设计、施工图设计、交底），可将查勘现场与方案设计同时进行；设计文件可减少方案设计图，施工图设计中可根据实际情况用大样图替代系统图或省略系统图。

6 工程施工

6.1 一般规定

- 6.1.1 工程施工必须严格按照设计施工图进行，如需修改设计或材料代用，应征得原设计单位的同意。对原设计存在疑义或分歧时，应协同建设和设计单位予以解决。
- 6.1.2 工程施工所用材料、设备、管道组成件等，应符合国家现行有关产品标准的规定，且必须具有生产厂质量检验部门的产品合格文件，埋弧焊钢管和聚乙烯管还应具有产品产地特检中心出具的监督检验证书。在入库和进入施工现场安装前，应对管道及其组成件进行检查，其材质、规格、型号应符合设计文件的规定，并按现行的国家产品标准进行外观检查，不合格者不得使用。
- 6.1.3 工程管道施工必须由具有燃气施工及安装相适应资质的单位进行。焊接人员(钢管和 PE 管道)必须具有压力管道特种设备作业人员资格证(焊工合格证书)，且在证书的有效期及合格范围内从事焊接工作。
- 6.1.4 施工过程中应设置工程必检点、停检点和旁站点，上道工序检查合格才能进入下道工序。
- 6.1.5 室外管道工程施工完成后，应委托具有测量资质的测量单位对室外管道进行竣工测量，竣工测量图及其电子数据作为竣工图移交甲方和天然气经营企业，竣工测量图及其电子数据应满足重庆市地方标准或法律法规及天然气经营企业的要求，并进入重庆综合管网地理信息系统。
- 6.1.6 采用装配式建筑安装施工方式时，尽可能利用深度设计、工厂化预制生产，现场装配化安装施工，信息化施工管理的现代化节能施工方式。

6.2 室外工程施工

6.2.1 室外管道、设备的装卸、运输、入库和存放

- 6.2.1.1 管材、设备装卸和运输时，严禁抛摔、拖拽和剧烈撞击。
- 6.2.1.2 材料、设备在入库前应按设计要求进行验收，材质证明书和外观检验满足设计和规范要求后才能入库施工现场。
- 6.2.1.3 管材、管件和设备的贮存过程中应满足以下要求：
- a) 管材、管件和阀门存放时，应按不同规格尺寸和不同类型分别存放，并遵守“先进先出”原则；
 - b) 管材、管件和阀门应存放在通风良好的库房或棚内，远离热源，并应有防晒、防雨淋的措施；
 - c) 严禁与油类或化学品混合存放，库区应有防火措施；
 - d) 管道、设备应平放在地面上，并应采用软质材料支撑，离地面的距离不应小于 30mm，支撑物必须牢固，直管道等长物件应做连续支撑。对易滚动的物件应做侧支撑，不得以墙、其他材料和设备做侧支撑体。

e) 管件贮存应成箱存放在货架上或叠放在平整地面上, 包装袋不得破损; 当成箱叠放时, 堆放高度不宜超过 1.5m;

f) 管材在室外临时存放时, 应有遮盖物遮盖。在施工现场的聚乙烯管件, 应存放在防水、防晒的储物箱内。

6.2.1.4 停检点: 设备、材料(包括甲供及乙供)进场验收及合格证、材质确认;
必检点: 材料装卸和保管检查。

6.2.2 管沟开挖

6.2.2.1 天然气埋地管道测量放线和沟槽的开挖应符合现行行业标准《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ33 的有关规定。

6.2.2.2 天然气埋地管道沟底遇有废旧构筑物、硬石、木头、垃圾等杂物时, 必须清除, 然后铺一层厚度不小于 0.15m 的砂土或素土并整平夯实。

6.2.2.3 管沟深度及天然气埋地管道埋设的最小覆土厚度(地面至管顶)应满足设计要求。

6.2.2.4 必检点: 线路走向、管沟深度、沟底质量检查。

6.2.3 钢制管道焊接

6.2.3.1 钢制管道应采用焊条电弧焊或氩电联焊, 不应采用氧可燃气焊。

6.2.3.2 钢制管道焊接施工前, 施工单位应按设计或现行行业标准《承压设备焊接工艺评定》NB/T 47014 要求进行焊接工艺评定, 评定合格后的焊接工艺方能指导现场作业。现场应按批准的焊接作业指导书规范和参数要求进行焊接作业。

6.2.3.3 钢质管道的切割及坡口加工宜采用机械方法, 当采用气割等热加工方法时, 必须除去坡口表面的氧化皮, 并进行打磨。

6.2.3.4 焊件焊接前, 应将焊接面上、坡口及其内外侧表面 20mm 范围内的杂质、污物、毛刺和镀锌层等清理干净, 并不得有裂纹、夹层等缺陷。

6.2.3.5 管道的现场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》GB 50236 的有关规定;

6.2.3.6 焊口焊接完后应有标志, 标志用记号笔写在焊口附近标示, 便于追踪和检测和绘制焊点图。

6.2.3.7 管道焊接施工时, 每次收工, 管口应采取临时封堵措施。

6.2.3.8 管道焊接完成后, 必须对焊缝进行外观检查和对焊缝内部质量进行检验, 外观检查应在内部质量检验前进行。焊缝检测要求和质量等级应符合设计和现行行业标准《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ 33 的相关规定。

6.2.3.9 停检点: 焊接工艺评定及作业指导书、焊接人员资质(特种作业人员符合性);

必检点: 焊接工艺(组对、间隙、焊接材料、焊接参数、施焊环节、焊材及保管等)执行情况; 焊

口外观检测、超声波检验、射线检验或设计要求的其他无损检测。

6.2.4 聚乙烯（PE）管道连接

6.2.4.1 聚乙烯管道系统连接应满足以下要求：

a) 应按照现行行业标准《燃气用聚乙烯管道焊接技术规则》TSG D2002 的要求进行焊接工艺评定。

b) 聚乙烯管材、管件的连接应采用热熔对接连接或电熔连接(电熔承插连接、电熔鞍形连接)；

c) 聚乙烯管道与金属管道或金属附件连接，应采用法兰连接或钢塑转换接头连接；采用法兰连接时宜设置检查井；

d) 不同级别和熔体质量流动速率差值不小于 $0.5\text{g} / 10\text{min}(190^{\circ}\text{C}, 5\text{kg})$ 的聚乙烯原料制造的管材、管件和管道附属设备，以及焊接端部标准尺寸比(SDR)不同的聚乙烯天然气管道连接时，必须采用电熔连接；

e) 公称直径小于等于 90mm 或壁厚小于 6mm 聚乙烯管道应采用电熔连接。

6.2.4.2 聚乙烯管道现场施工时，应使用全自动聚乙烯管道焊机并且配置管道对口器、旋转刮削器等专用工具。

6.2.4.3 电熔连接和热熔连接的设备应定期校准和检定，周期不应超过一年。

6.2.4.4 连接完成后的接头应自然冷却，冷却过程中不得移动接头、拆卸加紧工具或对接头施加外力。

6.2.4.5 热熔对接的连接工艺应符合现行国家标准《塑料管材和管件燃气和给水输配系统用聚乙烯（PE）管材及管件的热熔对接程序》GB/T 32434 的有关规定。电熔焊接的电压或电流、加热时间等焊接工艺参数的设置应符合电熔连接设备和电熔管件的使用规定。

6.2.4.6 热熔对接连接、电熔承插连接、电熔鞍形连接的焊接施工及敷设应符合现行行业标准《聚乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ 63 的相关规定。

6.2.4.7 焊接操作员应在焊口完成后标明焊工代号和焊口编号。

6.2.4.8 管道连接时，每次收工，管口应采取临时封堵措施。

6.2.4.9 聚乙烯天然气管道焊接完成后应按现行行业标准《聚乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ 63 相关要求进行检查。热熔对接应对接头进行 100% 的卷边对称性、接头对正性检验和不少于 15% 的卷边切除检验。

6.2.4.10 钢塑转换接头、法兰连接的法兰盘和紧固件应进行防腐处理，防腐等级应与管材同等级要求。

6.2.4.11 停检点：焊接人员资质（特种作业人员符合性）、焊接工艺评定；

必检点：PE 焊机定期校准记录、PE 管全自动焊接电子数据自动打印记录、PE 管热熔卷边对称性、接头对正性检验、卷边切除检验。

6.2.5 法兰连接及阀门安装

6.2.5.1 法兰端面应与管道中心线相垂直，其偏差值可采用角尺和钢尺检查，当管道公称直径小于或等于 300mm 时，允许偏差值为 1mm；当管道公称直径大于 300mm 时，允许偏差值为 2mm。

6.2.5.2 管道与法兰的焊接结构应符合现行行业标准《管路法兰及垫片》JB/T 74 中附录 C 的规定。

6.2.5.3 法兰应在自由状态下安装连接，其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 的有关规定。

6.2.5.4 法兰与支架边缘或墙面距离不宜小于 200mm。

6.2.5.5 法兰直埋时，必须对法兰和紧固件按管道相同的防腐等级进行防腐。

6.2.5.6 阀门应在管道吹扫合格后进行安装。

6.2.5.7 阀门安装前应逐个检验，并应满足以下要求：

- a) 公称压力、公称尺寸、型号等应满足设计要求；
- b) 阀体应完好，开启机构应灵活，阀杆应无歪斜、变形、卡涩现象，标牌齐全；
- c) 阀门安装前应按其产品标准要求单独进行强度和严密性试验。

6.2.5.8 安装有方向性要求的阀门时，阀体上的箭头方向应与天然气流向一致；

6.2.5.9 不锈钢法兰使用的非金属垫片，其氯离子含量不得超过 25×10^{-6} ；

6.2.5.10 法兰或螺纹连接的阀门应在关闭状态下安装，焊接阀门应在打开状态下安装。焊接阀门与管道连接焊缝宜采用氩弧焊打底。

6.2.5.11 当阀门、法兰盘等连接处的螺栓数量超过 4 个时不用跨接，若过渡电阻大于 0.03Ω ，连接处应用金属线跨接。

6.2.5.12 必检点：阀门试验检查、阀门启闭检验

6.2.6 调压设备安装

6.2.6.1 调压设施的设置和安装位置应满足设计要求。

6.2.6.2 调压箱（柜）应安装牢固，外观横平竖直，应留有便于调压设备检修的安全通道。

6.2.6.3 调压箱设置高度应便于检修，悬挂式调压箱底距地面高度一般为 1.0~1.2m，落地式调压箱底距固定基础面高度不得小于 0.3m。

6.2.6.4 必检点：调压设备安装（位置、外观、高度、间距、地基）质量检查。

6.2.7 管道测量及数据采集

6.2.7.1 管道测量应在管道下沟后，回填之前进行。

6.2.7.2 应在隐蔽工程回填前进行管道竣工测绘，测绘成果资料应包含点位、X 坐标、Y 坐标、高程、材质、管径、压力内容、阴极保护设施等。

6.2.7.3 相关坐标系应采用 2000 国家大地坐标系，并满足天然气经营企业的要求。

6.2.7.4 测绘成果应送有相关资质的单位进行质检，质检合格后方可进入重庆综合管网地理信息系统。

6.2.8 管道防腐及回填

6.2.8.1 钢质管道下沟前，钢管应完成防腐补口补伤，补口补伤施工和验收应符合现行国家标准《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257 的有关规定。

6.2.8.2 钢质管道下沟前必须对防腐层进行 100%的外观检查，回填前应进行 100%电火花检漏。

6.2.8.3 管道下沟前看，应清除沟内的所有杂物，管沟内积水应抽净，确保管道埋深满足设计要求。

6.2.8.4 回填与路面恢复施工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 的有关规定。

6.2.8.5 旁站点：补口剥离试验、保护性回填；

必检点：电火花检漏、管道埋深、警示带及标志桩（砖）、PE 管示踪线敷设及导通性。

6.3 室内工程施工

6.3.1 室内管道组成件和设备的装卸、运输、入库和存放

6.3.1.1 管道组成件和设备在运输、装卸和搬动时，应避免被污染，不得碰、擦、抛、摔、滚、拖等；

6.3.1.2 材料、设备在入库前应按设计要求进行验收，材质证明书和外观检验满足设计和规范要求后才能入库施工现场。

6.3.1.3 管道组成件和设备严禁与油品、腐蚀性物品或有毒物品混合堆放；

6.3.1.4 铝塑复合管、覆塑的铜管、覆塑的不锈钢波纹软管及其管件应存放在通风良好的库房或棚内，不得露天存放，应远离热源且防止阳光直射；

6.3.1.5 管道和设备应分类有序堆放，不锈钢管道、管件及附件在运输、堆放和施工过程中应避免和其他碳钢接触。

6.3.1.6 管道及设备应水平堆放，堆置高度不宜超过 2.0m。管件应原箱码堆，堆高不宜超过 3 层。

6.3.1.7 停检点：设备、材料（包括甲供及乙供）进场验收及合格证、材质确认；

必检点：材料装卸和保管检查；不锈钢接触污染检查。

6.3.2 管道螺纹连接

6.3.2.1 居民用户安装宜采用成品组件安装方式。

6.3.2.2 镀锌钢管在切割或攻制螺纹时应采用专用工具，管道加工过程出现焊缝开裂的管道严禁

使用；

6.3.2.3 螺纹应光滑端正，无斜丝、乱丝、断丝或脱落缺损长度不得超过螺纹数的 10%；

6.3.2.4 管道攻制螺纹数及其现场安装应符合现行行业标准《城镇燃气室内工程施工及验收规范》CJJ 94 的相关规定。

6.3.2.5 管道拧紧时，不应将密封材料挤入管道内。拧紧后，外露螺纹宜为 1~3 扣，钢制外露螺纹应进行防锈处理；

6.3.2.6 凡螺纹连接两端都受约束的管段需在一段管道上加活接头，便于维护撤销。

6.3.2.7 必检点：螺纹连接外观检查。

6.3.3 钢质管道的焊接

6.3.3.1 钢管切割宜采用机械方法,也可采用氧-可燃气体火焰切割；

6.3.3.2 不锈钢管应采用机械或等离子弧方法切割；当不锈钢采用砂轮切割或修磨时，应使用专用砂轮片；

6.3.3.3 管道与管件的坡口形式和尺寸应满足设计文件要求，当设计文件无明确规定时，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》GB 50236 附录 C 的规定；

6.3.3.4 焊件组对焊接前，应将坡口及内外侧表面不小于 20mm 范围内的杂质、污物、毛刺等清理干净，并不得有裂纹、夹层等缺陷。镀锌钢管还必须将坡口及内外侧表面 20mm 范围内的镀锌层清理干净；

6.3.3.5 等壁厚对接焊件内壁应齐平，内壁错边量不应大于 1mm；

6.3.3.6 钢质管道宜采用手工焊条电弧焊或手工钨极氩弧焊焊接，不应采用氧-可燃气体焊接。不锈钢管道焊接为了便于施工操作以及管道内保护成型，宜采用手工焊条电弧焊工艺，当采用手工钨极氩弧时，应对不锈钢管道内部充氩气保护进行焊接。

6.3.3.7 施工单位应按现行行业标准《承压设备焊接工艺评定》NB/T 47014 要求进行焊接工艺评定，评定合格后制定焊接工艺规程指导现场施焊。

6.3.3.8 管道的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》GB 50236 的有关规定；

6.3.3.9 不锈钢管道与碳钢异种管道可直接焊接连接，应采用高铬镍焊 25Cr-13Ni 型焊条，焊接方式宜为手工电弧焊。焊接完成后，在不锈钢一侧要超过焊缝 100 毫米对焊缝和不锈钢进行与碳钢同等级的防腐处理。

6.3.3.10 管道焊接完成后，应对焊缝进行外观检查和对焊缝内部质量进行检验，外观检查应在内部质量检验前进行。焊缝检测要求和质量等级要求应满足设计文件及现行行业标准《城镇燃气室内工程施工及验收规范》CJJ 94 的相关要求。

6.3.3.11 停检点：焊接工艺评定及作业指导书、焊接人员资质；

必检点：焊接工艺（组对、间隙、焊接材料、焊接工艺参数等）执行情况；不锈钢切割和打磨专用砂轮片；焊口外观检测、超声波检验、射线检验等其他无损检测。

6.3.4 不锈钢管、铝塑复合管、不锈钢波纹管连接安装施工

6.3.4.1 管材连接用的管件应与管材配套，连接方式应满足设计要求。

6.3.4.2 施工操作时应采用专用工具，安装人员应经过专业培训后才能上岗操作。

6.3.4.3 施工过程应注意保护管材，管道表面应防止油污，不得划伤包覆层，防止各种杂物进入管道。安装间断时，应将管口临时封堵。

6.3.4.4 不锈钢管环压连接施工应符合现行国家标准《薄壁不锈钢管道技术规范》GB/T29038 的有关规定；

6.3.4.5 铝塑复合管安装施工应符合现行行业标准《建筑燃气铝塑复合管管道工程技术规程》CECS 264 的相关规定。

6.3.4.6 不锈钢波纹管连接施工应符合现行行业标准《燃气用户工程不锈钢波纹软管技术规程》T/CECS 633 的相关规定。

6.3.4.7 必检点：专用连接工具，安装质量检查。

6.3.5 软管连接

6.3.5.1 软管与管道、燃具的连接处应严密，安装应牢固，软管两端应当配置能有效防止脱落的卡箍；

6.3.5.2 当软管存在弯折、拉伸、龟裂、老化等现象时不得使用；

6.3.5.3 当软管与燃具连接时，其长度不应超过 2m，并不得有接口；

6.3.5.4 当软管与移动式的工业用气设备连接时，其长度不应超过 30m，接口不应超过 2 个；

6.3.5.5 软管安装时应低于灶具面板 30mm 以上；

6.3.5.6 软管不得采用管件等方式将其分解成两个或多个支管与燃具连接。

6.3.5.7 必检点：软管两端防止脱落的卡箍。

6.3.6 室内管道敷设及相关技术要求

6.3.6.1 立管安装应垂直，每层偏差不应大于 3mm/m 且全长不大于 20mm。室内天然气管道应横平竖直，安装后的允许偏差符合现行行业标准《城镇燃气室内工程施工及验收规范》CJJ 94 的相关规定。

必检点：管道安装横平竖直外观检查。

6.3.6.2 室内明设或暗封形式敷设的天然气硬质管道与装饰后墙面的净距，应满足维护、检查的需要并应满足表 8 的要求：

表 8 室内天然气管道与装饰后墙面的净距

管道公称尺寸 DN	<DN25	DN25~DN40	DN50	>DN50
与墙净距 (mm)	≥30	≥50	≥70	≥90

必检点：管道安装后离墙面净距检查。

6.3.6.3 高层建筑室内天然气管道的支承形式应满足设计文件要求。

6.3.6.4 管道支架、托架、吊架、管卡（以下简称“支架”）的安装应满足以下要求：

- a) 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；
- b) 每个楼层的立管至少应设支架 1 处；
- c) 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；
- d) 与不锈钢波纹软管、铝塑复合管直接相连的阀门应设有固定底座或管卡；
- e) 支架安装最大间距应符合现行行业标准《城镇燃气室内工程施工及验收规范》CJJ94 的相关规定。

f) 水平管道转弯处应在以下范围内设置固定托架或管卡座：

- 1) 钢质管道不应大于 1.0m；
- 2) 不锈钢波纹软管、铜管道、薄壁不锈钢管道每侧不应大于 0.5m；
- 3) 铝塑复合管每侧不应大于 0.3m。

g) 支架的结构形式应满足设计文件要求，排列整齐，支架与管道接触紧密，支架安装牢固，固定支架应使用金属材料；

h) 不锈钢管道应使用同材质不锈钢支架进行固定。

i) 支架的涂漆应满足设计文件和天然气经营企业的要求。

必检点：支架安装质量、数量、位置、支架材料。

6.3.7 天然气计量装置安装

6.3.7.1 天然气计量装置的安装宜采用通气挂表方式。

6.3.7.2 天然气计量装置前宜安装带锁球阀；实施通气挂表的天然气计量装置前应安装带锁球阀，并采用堵头对阀门下端进行封堵。

6.3.7.2 计量装置的安装位置应满足设计要求。

6.3.7.3 计量装置的安装应满足以下要求：

- a) 应横平竖直，不得倾斜；
- b) 应使用专用的连接件；
- c) 宜采用有效的固定方式；
- d) 应在装置前加设盲板进行封堵，通气挂表情况除外。

6.3.7.4 商业及工业企业天然气计量装置安装应符合现行行业标准《城镇燃气室内工程施工及验收规范》CJJ 94 和以下规定。

a) 计量装置连接方式根据其装置接口形式确定，并按产品标识的指向安装。计量表的安装应符合产品安装说明书规定。计量装置前后直管段长度等定位要求应符合设计文件的规定。

b) 计量表安装高度应满足设计要求，采用角钢支架或水泥支墩支撑固定。表背面与墙体净距不宜小于 15cm。

6.3.7.5 必检点：计量表安装外观质量、计量表前盲板封堵。

6.3.8 补偿器的安装

6.3.8.1 波纹补偿器的安装应满足以下要求：

a) 安装前应按设计规定的补偿量进行预拉伸（压缩），受力应均匀。

b) 补偿器应与管道保持同轴，不得偏斜。安装时不得用补偿器的变形（轴向、径向、扭转等）来调整管位的安装误差。

c) 安装时应设临时约束装置，待管道安装固定后再拆除临时约束装置，并解除限位装置。

6.3.8.2 必检点：补偿器安装同轴度、安装外观质量。

6.3.9 不锈钢防沉降金属软管安装

6.3.9.1 建筑物与室外地面存在相对位移的地方，应采取波纹金属软管等防沉降措施，金属软管材质应为不锈钢（06Cr19Ni10），安装位置应满足设计要求。

6.3.9.2 波纹金属软管应在自然状态下水平安装，现场条件受限时可弯曲安装，弯曲半径不得小于现行国家标准《波纹金属软管通用技术条件》GB/T 14525 中的要求。

6.3.9.3 金属软管严禁强行轴向拉伸或压缩，严禁扭曲安装。DN50（含）以下尺寸可采用螺纹连接或法兰连接，DN50 以上尺寸宜采用法兰连接。

6.3.9.4 必检点：不锈钢防沉降金属软管弯曲度、不锈钢防沉降金属软管安装质量。

6.3.10 天然气器具安装及技术要求

6.3.10.1 燃具的安装应按照产品使用说明书进行。

6.3.10.2 燃具的安装应由具有天然气安装、维修资质的单位和经过专业培训，并取得专业合格证的人员进行。

6.3.10.3 天然气器具的安装位置应满足设计要求。

6.3.10.4 如室内用燃具必须安装在室外时，应采取防风、雨的措施，不得影响燃具的正常燃烧。

6.3.10.5 天然气器具安装应牢固，应安装在牢固的地面、墙、梁等部位。其连接金属管、天然气阀、金属柔性管或强化软管（带增强金属网或纤维网）时，应无附加应力，并且应牢固。

6.3.10.6 台式灶具应水平放置在耐火灶台上，其灶台高度宜为 700mm。

6.3.10.7 台式灶连接软管及手动快速切断阀的位置应低于灶面 3cm 以上，以防止高温炙烤。

6.3.11 室内天然气管道的除锈、防腐及涂漆

6.3.11.1 室内明设钢管、暗封形式敷设的钢管及其管道附件连接部位的涂漆，应在检查、试压合格后进行。

6.3.11.2 管道面漆颜色应满足天然气经营企业的要求。

6.3.11.3 一般钢管除锈、防腐及涂漆应符合下列规定：

- a) 非镀锌钢管、管件表面除锈应符合现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第 1 部分未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1 的 St3 级的规定；
- b) 钢管及管道附件涂漆的要求：
 - 1) 非镀锌钢管：应刷两道防锈底漆、两道面漆；
 - 2) 镀锌钢管：应刷两道面漆；
 - 3) 涂层厚度、颜色应均匀。
- c) 涂塑钢管除锈、补口补伤材料配比及其操作符合涂塑供应厂家的相关规定。

必检点：管道除锈质量检查、管道涂漆外观质量检查

7 工程试验及竣工验收

7.1 一般规定

7.1.1 管道安装完毕且质量检验合格后才能进行管道吹扫、强度试验和严密性试验。

7.1.2 自引入管阀门起至燃具之间的室内管道的试验及验收应符合现行行业标准《城镇燃气室内工程施工及验收规范》CJJ 94 的要求；自室外配气碰口点起至引入管阀门之间的室外管道的试验及验收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 的有关规定。

7.1.3 试验介质应采用空气或氮气。试压验收后应对管道进行保压，压力不宜超过运行压力，并按现行行业标准《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ 51 的有关规定进行检查和维护；未进行保压的管道，应在碰口置换前重新进行压力试验，试验合格后方可碰口置换。

7.1.4 工程竣工验收应由建设单位组织，天然气经营企业应参与并提出意见。

7.2 室外工程吹扫

7.2.1 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。

7.2.2 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。

7.2.3 庭院管道应根据管路系统，按管路以及主管、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。

7.2.4 吹扫管段内的调压箱（柜）、调压器、阀门、孔板、过滤网、计量装置等设备不应参与吹扫，待吹扫合格后再安装复位。

7.2.5 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。

7.2.6 吹扫压力不得大于管道的设计压力，且不应大于 0.3MPa。

7.2.7 吹扫介质宜采用压缩空气，严禁采用氧气和可燃性气体，吹扫气体流速不宜小于 20m/s。

7.2.8 吹扫合格设备复位后，不得再进行影响管内清洁的其他作业。

7.2.9 吹扫验收标准：当目测排气无烟尘时，应在排气口设置白布或涂白漆木靶板检验，5min 内靶上无铁锈、尘土等其他杂物为合格。

7.2.10 停检点：吹扫方案报批。

旁站点：管线吹扫验收

7.3 室外工程强度试验及验收

7.3.1 强度试验前应具备下列条件：

a) 试验用的压力计及温度记录仪应在校验有效期内；

- b) 试验方案已经批准, 有可靠的通信系统和安全保障措施, 已进行了技术交底;
 - c) 管道安装检验、清扫合格;
 - d) 埋地管道回填土宜回填至管上方 0.5m 以上。
- 7.3.2 管道试验用压力计及温度记录仪表均不应少于两块, 并应分别安装在试验管道的两端。
- 7.3.3 试验用压力计的量程应为试验压力的 1.5~2 倍, 其精度不得低于 1.5 级。
- 7.3.4 试验压力为设计压力的 1.5 倍, 且最低试验压力应符合以下规定:
- a) SDR11 聚乙烯管道不应小于 0.4MPa;
 - b) SDR17 聚乙烯管道不应小于 0.2MPa;
 - c) 钢管管道不应低于 0.4 MPa。
- 7.3.5 强度试压验收标准: 压力应逐步缓升, 首先升至试验压力的 50%, 应进行初检, 如无泄漏、异常, 继续升压至试验压力, 然后宜稳压 1h 后, 观察压力计不应少于 30min, 无压力降为合格。
- 7.3.6 停检点: 室外工程试压方案;
- 旁站点: 室外工程强度试压验收。

7.4 室外工程严密性试验

- 7.4.1 严密性试验应在强度试验合格、管线全线回填后进行。
- 7.4.2 试验用的压力计应在校验有效期内, 其量程应为试验压力的 1.5~2 倍, 其精度等级不低于 0.4 级。
- 7.4.3 严密性试验试验压力应满足下列要求:
- a) 设计压力小于 5kPa 时, 试验压力应为 20kPa;
 - b) 设计压力大于或等于 5kPa 时, 试验压力应为设计压力的 1.15 倍, 且不得小于 0.1MPa。
- 7.4.4 严密性试验验收标准: 稳压的持续时间应为 24h, 每小时记录不应少于 1 次, 当修正压力降小于 133Pa 为合格。修正压力降应按现行行业标准《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ33 的有关规定确定。
- 7.4.5 旁站点: 室外工程严密性试压验收。

7.5 室内工程强度试验

- 7.5.1 室内天然气管道强度试验的范围
- 7.5.1.1 明管敷设时, 居民用户应为引入管阀门至计量装置前阀门之间的管道系统; 暗埋或暗封敷设时, 居民用户应为引入管阀门至燃具接入管阀门(含阀门)之间的管道;
- 7.5.1.2 商业用户及工业用户应为引入管阀门至燃具接入管阀门(含阀门)之间的管道(含暗埋或暗封的天然气管道)。

7.5.2 强度试验压力应为设计压力的 1.5 倍且不得低于 0.1MPa。

7.5.3 强度试验验收标准：

- a) 低压天然气管道系统达到试验压力时，稳压不小于 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；
- b) 在中压天然气管道系统达到试验压力时，稳压不小于 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；或稳压 1h，观察压力计量装置，无压力降为合格；
- c) 当中压以上天然气管道系统进行强度试验时，应在达到试验压力的 50% 时停止不小于 15min，用发泡剂检查所有接头，无渗漏后方可继续缓慢升压至试验压力并稳压不小于 1h 后，压力计量装置无压力降为合格。

7.5.4 旁站点：室内管道强度试压验收。

7.6 室内工程严密性试验

7.6.1 严密性试验范围应为引入管阀门至燃具前阀门之间的管道。通气前还应对燃具前阀门至燃具之间的管道进行检查。

7.6.2 室内供气系统的严密性试验应在强度试验合格之后进行。

7.6.3 低压天然气管道严密性试验的压力计量装置应采用 U 形压力计。

7.6.4 严密性试验验收标准

- a) 低压管道系统试验压力应为设计压力且不得低于 5kPa。在试验压力下，居民用户应稳压不少于 15min，商业和工业企业用户应稳压不少于 30min，并用发泡剂检查全部连接点，无渗漏、压力计无压力降为合格。当试验系统中有不锈钢波纹软管、铝塑复合管、耐油胶管时，在试验压力下的稳压时间不宜小于 1h，除对各密封点检查外，还应对包覆层端面是否有渗漏现象进行检查；
- b) 中压及以上压力管道系统：试验压力为设计压力且不得低于 0.1MPa，在试验压力下稳压不少于 2h，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。

7.6.5 旁站点：室内管道严密性试压验收。

7.7 竣工验收

7.7.1 工程竣工验收应以批准的设计文件、国家现行有关标准、施工承包合同、工程施工许可文件和本规范为依据。

7.7.2 工程竣工验收的基本条件应符合下列规定：

- a) 完成工程设计和合同约定的各项内容；
- b) 施工单位在工程完工后对工程质量自检合格，并提出《工程竣工报告》；

- c) 有施工单位签署的工程质量保修书，质保期不低于 2 年；
- d) 监理单位对施工单位的工程质量自检结果予以确认并提出《工程质量评估报告》；
- e) 工程施工中，工程质量检验合格，检验记录完整。

7.7.3 工程竣工验收前，应具有下列文件：

- a) 批准的设计文件；
- b) 设备、管道组成件、主要材料的合格证、检定证书或质量（质保）证明文件；
- c) 工程施工技术资料及验收记录包括：开工报告；参建人员资格证明及人员汇总表；焊工上岗证复印件粘贴单；施工组织设计（方案）报审表；技术交底记录；管沟开挖及回填质检记录；管道里程、转角、测试桩、标志桩（砖）埋设记录；室内天然气安装工程质检验收记录；室外天然气安装工程质检验收记录；管道焊口组对及焊缝记录；天然气地上管道安装中间验收记录；埋地钢制天然气管道安装及检验记录；聚乙烯天然气管道连接施工及检验记录；全自动 PE 焊机焊口打印记录单；管道焊点图；天然气管道吹扫验收记录；室内低压管道压力试验及皂液验漏检查记录；室外低压管道强度试验记录；室外低压管道严密性试验记录；室外中压管道强度试验记录；室外中压管道严密性试验记录；交工主要设备及材料一览表；表后管安装技术文件记录；无损检测报告及记录；管道竣工测量图；阴极保护相关资料；焊接工艺评定、焊接作业指导书；关键环节影像资料；工程竣工验收报告等。

- d) 质量事故处理记录；
- e) 其他相关记录。

7.7.4 工程竣工验收应由建设单位主持，可按下列程序进行：

- a) 工程完工后，施工单位按本规范要求完成验收准备工作后，向监理单位提出验收申请；
- b) 监理单位对施工单位提交的《工程竣工报告》、竣工资料及其他材料进行初审，合格后提出《工程质量评估报告》，并向建设单位提出验收申请；
- c) 建设单位组织勘察、设计、监理、施工单位及天然气经营企业对工程进行验收；
- d) 验收合格后，各部门签署验收纪要。建设单位及时将竣工资料、文件归档，然后办理工程移交手续；
- e) 验收不合格应提出书面意见和整改内容，签发整改通知，限期完成。整改完成后重新验收。

7.7.5 工程验收应符合下列规定：

- a) 审阅验收材料内容，应完整、准确、有效；
- b) 按照设计、竣工测量图纸对工程进行现场检查。竣工测量图应真实、准确，路面标志符合要求；
- c) 工程量符合合同的规定；
- d) 设施和设备的安装满足设计要求，无明显的外观质量缺陷，操作可靠，保养完善；
- e) 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；

f) 测绘成果资料宜采用 EXCEL 格式提供，相关地形图数据宜采用 dwg 格式提供。

7.7.6 小型用户工程可根据实际情况，适当简化竣工验收流程和验收资料。

7.7.7 工程竣工验收合格后，建设单位应汇总工程设计、施工、监理、测量、材料等竣工资料存档保存，并向天然气经营企业移交一份作存档使用。

8 碰口和置换

8.1 碰口作业前检查

- 8.1.1 用户工程中的天然气管道在与市政管网进行碰口作业前应具备完整的工程竣工资料，并通过建设单位组织的工程竣工验收。
- 8.1.2 天然气经营企业应参与建设单位组织的工程竣工验收，并在碰口作业前对工程竣工资料进行查验，查验内容包括资料的真实性和完整性。
- 8.1.3 天然气经营企业应对照工程竣工资料和现场情况，核实天然气工程设计、施工及竣工验收各环节是否符合本规程的规定，同时应检查压力管道监检报告。
- 8.1.4 天然气经营企业应在碰口作业前对计量装置前天然气管道进行严密性压力试验检查。

8.2 碰口作业

- 8.2.1 碰口作业前检查合格后，方可进行碰口作业。
- 8.2.2 碰口作业应由天然气经营企业按照相关规定组织实施。
- 8.2.3 天然气经营企业应按照相关规定建立碰口作业的审批制度，并根据工程规模分级审批。
- 8.2.3 碰口作业前，天然气经营企业应完成碰口作业方案，并办理停气作业审批报告及动火作业许可证。

8.3 置换与放散

- 8.3.1 碰口作业后，天然气经营企业应立即对计量装置前天然气管道内的气体进行置换。
- 8.3.2 置换作业前，应制定置换方案、安全措施和应急预案。
- 8.3.3 置换作业时，应根据管道敷设情况确定放散点，一般在置换管段的末端进行置换放散。
- 8.3.4 管道置换宜采用间接置换法，置换介质宜为氮气；小型用户工程和置换作业条件受限的其他工程，可采用直接置换法进行置换；采用直接置换法时，应严格控制天然气流速。
- 8.3.5 间接置换合格的测定值要求
 - 8.3.5.1 采用惰性气体置换空气时，氧浓度的测定值应小于 2%。采用液氮气化气体进行置换时，氮气温度不得低于 5℃。
 - 8.3.5.2 采用天然气置换惰性气体时，甲烷浓度测定值应大于 90%。
- 8.3.6 直接置换合格的测定值要求：甲烷浓度测定值应大于 90%。

- 8.3.7 置换过程中每一个阶段应连续 3 次检测氧或甲烷的浓度，每次间隔不应少于 5min。
- 8.3.8 置换放散时应安排专人控制气体流速、监控压力及进行浓度检测。
- 8.3.9 置换完成后关闭所有计量装置前阀门；若尚未安装计量装置，应对计量装置前阀门的下端进行封堵。
- 8.3.10 置换放散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》CJJ51 的规定。

9 通气验收及点火

9.1 通气验收要求

9.1.1 用户工程未经竣工验收或验收不合格的，不得进行通气验收，通气验收由天然气经营企业负责实施。

9.1.2 天然气经营企业应检查用气场所是否符合用气规定，并查阅与用户用气安全相关的资料，检查和查阅的内容应包括：

- a) 用气场所应保持通风良好，房屋结构和功能，燃气设施应与设计文件保持一致；
- b) 室内立管及套管、计量装置不应被暗埋；
- c) 燃具或用气设备应是符合相应国家标准的合格产品，并在显见位置有产品参数铭牌，铭牌上标定的燃气类别和压力与天然气经营企业供应的天然气和压力相符合；
- e) 燃具或用气设备、附属安全设施的安装应符合产品安装使用说明书、设计文件及本规程和相关现行国家标准的规定。
- f) 附属安全设施是符合相应国家标准的合格产品，报警系统、送排风系统、电气系统等附属安全设施的设计、安装单位具有资质证明，具有就该项工程验收合格的证明等。

9.1.4 天然气经营企业拆除计量装置前接头处盲板后，应对计量装置后天然气管道进行严密性试验。

9.1.5 实施通气挂表的工程，天然气经营企业应按照本规程 6.3.7 安装天然气计量装置，并应对计量装置后天然气管道进行严密性试验。

9.1.6 居民用户严密性试验范围为单个居民厨房内的计量表前阀至燃具时，试验压力不应低于 5kPa；在试验压力下，稳压时间应不少于 5min。

9.1.7 小型用户工程，天然气经营企业可在竣工验收合格的同时进行通气验收。

9.2 用户通气及点火

9.2.1 天然气经营企业应在通气验收合格并有效通知用户后，方可通气。通气由天然气经营企业负责实施。

9.2.2 室内设施的通气作业时，必须配备相应的通讯设备、防护用具、消防器材、检测仪器等。

9.2.3 居民用户通气点火

- a) 拆除户内表表前接头处盲板；
- b) 对计量装置至燃具之间的管道内气体进行置换，置换可采用直接置换法。采用天然气软管将置换的空气或混合气体引至室外，须采用检测仪器取样检测，取样的甲烷浓度测定值大于 90% 时，即可完成置换；

c) 完成置换后，天然气经营企业应对燃具进行点火测试，并观察计量装置及燃具运行情况是否正常；

d) 待一切正常后，天然气经营企业应与用户共同签字对验收及通气点火各流程进行确认，并向用户宣传安全用气常识及用气设施使用常识，发放用气宣传资料。

9.2.4 商业、工业和企业用户通气点火

a) 拆除计量装置前接头处盲板；

b) 对计量装置至燃具或用气设备之间的管道内气体进行置换，置换可采用直接置换法。置换的天然气压力应低于 5 kPa，利用放散装置或采用软管将置换的空气或混合气体引至室外，须采用检测仪器取样检测，取样的甲烷浓度测定值大于 90% 时，即可完成置换；

c) 完成置换后，应由天然气经营企业与燃具或用气设备生产厂家进行点火测试，并观察计量装置及燃具或用气设备运行情况是否正常；

d) 待一切正常后，天然气经营企业应与用户共同签字对验收及通气点火各流程进行确认，并向用户宣传安全用气常识用气设施使用常识，发放用气宣传资料。