

# TB61

## 陕西省城市燃气热力协会团体标准

TB61 / SXRQRL 01-2020

### 农村管道天然气工程技术标准

Technical standard for rural natural gas pipeline engineering

2021-02-01 发布

2021-04-01 实施



## 目 次

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 前 言.....           | III |
| 引 言.....           | IV  |
| 1 范围.....          | 1   |
| 2 规范性引用文件.....     | 1   |
| 3 术语.....          | 2   |
| 4 基本要求.....        | 3   |
| 4.1 一般规定.....      | 3   |
| 4.2 设计压力分级.....    | 4   |
| 4.3 用气量计算.....     | 4   |
| 4.4 供气方式.....      | 5   |
| 5 燃气管道安装方式及要求..... | 6   |
| 5.1 人员要求.....      | 6   |
| 5.2 材料要求.....      | 6   |
| 5.3 室外管道.....      | 7   |
| 5.4 室内管道.....      | 11  |
| 5.5 阀门安装.....      | 12  |
| 5.6 管道标识及防腐.....   | 12  |
| 5.7 管道支架.....      | 13  |
| 5.8 管道检验.....      | 14  |
| 5.9 监控及数据采集.....   | 15  |
| 6 调压设备安装.....      | 15  |
| 7 计量设备安装.....      | 16  |
| 7.1 公用计量设备安装.....  | 16  |
| 7.2 家用计量设备安装.....  | 16  |
| 8 管材及设备选型.....     | 17  |
| 8.1 管材选用.....      | 17  |
| 8.2 设备选型.....      | 18  |
| 9 用气设施的安装要求.....   | 18  |
| 9.1 一般规定.....      | 18  |
| 9.2 燃气灶的安装要求.....  | 19  |

|       |                      |    |
|-------|----------------------|----|
| 9.3   | 燃气采暖炉的安装要求.....      | 19 |
| 9.4   | 燃气热水器的安装要求.....      | 20 |
| 9.5   | 燃具间距要求.....          | 20 |
| 10    | 试验与验收.....           | 20 |
| 10.1  | 一般规定.....            | 20 |
| 10.2  | 管道吹扫.....            | 21 |
| 10.3  | 强度试验.....            | 21 |
| 10.4  | 严密性试验.....           | 22 |
| 10.5  | 验收.....              | 22 |
| 图 1   | 调压箱供气线路图.....        | 5  |
| 图 2   | 调压箱配低低压调压器供气线路图..... | 5  |
| 图 3   | 调压柜供气线路图.....        | 6  |
| 图 4   | 调压柜配低低压调压器供气线路图..... | 6  |
| 表 1   | 燃气管道设计压力分级.....      | 4  |
| 表 2   | 供气方式的选取.....         | 6  |
| 表 3   | 管道敷设方式的选取.....       | 7  |
| 表 4   | 焊缝质量检验比例及合格标准.....   | 14 |
| 表 A.1 | 农村用户燃具同时工作系数.....    | 23 |
| 表 B.2 | 热熔对接熔合面夹杂的质量分级.....  | 24 |
| 表 B.3 | 热熔对接孔洞缺陷的质量分级.....   | 24 |
| 表 C.2 | 电熔连接熔合面夹杂的质量分级.....  | 25 |
| 表 C.3 | 电熔连接孔洞缺陷的质量分级.....   | 25 |
| 表 C.4 | 电阻丝错位缺陷的质量分级.....    | 26 |
| 表 C.5 | 冷焊缺陷的质量分级.....       | 26 |
| 表 C.6 | 过焊缺陷的质量分级.....       | 26 |
| 参考文献  | .....                | 27 |

## 前 言

本标准依据《陕西省团体标准管理办法》陕质监标〔2015〕13号文件的规定，按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求起草。

本标准由陕西省燃气热力协会提出并归口管理。

本标准起草单位：陕西首创天成工程技术有限公司、延安燃气有限责任公司、咸阳市集中供热和燃气服务保障中心、陕西榆林中燃天然气有限公司、陕西美能清洁能源集团股份有限公司、榆林榆川天然气有限责任公司、铜川市天然气有限公司、渭南市天然气有限公司、咸阳市天然气有限公司、陕西城市燃气产业发展有限公司、汉中市天然气投资发展有限公司、宝鸡中燃城市燃气发展有限公司、西安市临潼区燃气有限责任公司、常熟市天然气有限公司、咸阳宏业工程监理有限公司、宝鸡市同昌燃气工程设计有限责任公司、铜川市燃气规划设计院有限公司、陕西荣迪建设工程有限公司、咸阳市渭城区燃气管理服务中心。

本标准主要起草人：袁亮、梁小林、张伟、刘沛、李晓光、白建新、姜怀民、张英明、杨立峰、穆祥林、张旭军、李培东、简玉峰、杨易凡、李冬学、常永孝、和飞、金科、兰建、茹伟明、高有军、韩毅、罗秀文、井波涛、赵杨文、房光平、王伟、蔡丹、王琼、郭强、李炳升、乔毅梅、杜嘉利、谷保辉、田二联、张胜虎。

本标准主要技术审查人：张志俊、马鸿敬、邓志安、关养利、谭新来、党祥祥。

本标准适用于陕西省燃气热力协会所有会员单位。

本标准由陕西省燃气热力协会所有会员单位共同承担相关责任。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由陕西省城市燃气热力协会科技委负责日常管理，由主编单位陕西首创天成工程技术有限公司负责具体技术内容的解释。联系人：刘沛，联系电话：029—68220077。

本标准为首次发布。

## 引 言

为指导和培育团体标准，增强标准的有效供给，服务经济发展，促进科技成果向标准的转化，《中华人民共和国标准化法》（2018-01-01 实施）赋予了团体标准明确的法律地位，团体标准、企业标准作为市场自主制定的标准，与国家标准、行业标准、地方标准等政府主导制定的标准，共同构成国家标准体系。

依据《中华人民共和国标准化法》和《陕西省标准化条例》的规定，制定团体标准，应当以满足市场和创新发展为目的，聚焦新技术、新产业、新业态、新模式，通过标准引领、实现填补空白。自 2016 年起，我国我省广大农村地区的管道天然气工程，已经起步发展成为国家减煤降霾调整能源结构打赢蓝天保卫战的重要举措。但是，由于《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）的发展局限性，对于农村管道天然气工程不属于城镇燃气行业、归不归住建部门管理、适用什么标准规范等一系列涉及工程建设、运行、维护的原则问题，曾经一度梗阻了工程建设的正常进程。因此，国家住建部在 2018 年 11 月 14 日印发了《农村管道天然气工程技术导则》，以此作为《城镇燃气设计规范》的补充规定，对农村管道天然气工程的建设和运行管理起到了一定的承前启后规范作用，但是在工程实际建设中由于其系统性不够、全面性不足，还存在很多细节上的标准化问题亟待继续深入解决。

为增强市场急需标准的有效供给，支撑陕西省燃气行业的高质量和可持续发展，陕西省城市燃气热力协会组织陕西首创天成工程技术有限公司等有关编制单位，急工程之所急、想行业之所想，结合我省农村管道天然气的实际情况，在陕南、陕北、关中等地进行了广泛的调查研究，认真总结了多家建设单位、设计单位、施工单位、监理单位的工程建设经验和体会，吸收了近年来省外国内的先进技术成果，开展了必要的调查研究和试验验证，并广泛征求了协会会员单位的意见，从 2020 年初开始起草编制本团体标准，在 2021 年初最后由协会组织技术专家审查会议定稿。

本标准共分 10 章和 3 个附录，其主要内容包括：工程建设基本要求、燃气管道安装方式及要求、管材与设备选型、调压设备安装、计量设备安装、用气设施的安装要求、试验与验收。

本标准对农村管道天然气工程的设计、施工、验收具有系统性、全面性的技术指导作用，面向广阔的农村气化工程深入填补了住建部《农村管道天然气工程技术导则》的部分空白，可以满足当前实际工程建设全过程的标准化需要。

本标准首次发布，适用于陕西省城市燃气热力协会内所有成员单位。在执行过程中，希望各单位结合工程实践，注意总结经验、积累资料，如发现对本标准需要修改和补充，请将意见和有关资料函寄：陕西省西安市未央区未央路 2 号老三届首座大厦 1702 室《农村管道天然气工程技术标准》编制组，以便于今后修订时参考。

# 农村管道天然气工程技术标准

## 1 范围

1.1 本标准规定了农村管道天然气工程中的范围、基本要求、燃气管道安装方式及要求、调压设备安装、计量设备安装、管材与设备选型、用气设施的安装要求、试验与验收。

1.2 本标准适用于通过城镇燃气管网或供气厂站接入,设计压力不大于 0.4 MPa (表压) 的供给农村居民等生活使用(炊事、洗浴、采暖等)的管道天然气工程的设计、施工、验收。不适用于农村商业用户、乡镇企业用户等非居民生活用气、设计压力大于 0.4MPa (表压) 的管道天然气工程。乡镇居民用户及统规统建的新型农村社区居民用户供气工程可参照使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件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文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB 50028 城镇燃气设计规范
- GB 50039 农村防火规范
- 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
- GB 27790 城镇燃气调压器
- GB 27791 城镇燃气调压箱
- GB/T 29460-2012 含缺陷聚乙烯管道电熔接头安全评定
- GB/T 29461-2012 聚乙烯管道电熔接头超声检验
- GB/T32434-2015 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/T37580 聚乙烯(PE)埋地燃气管道腐蚀控制工程全生命周期要求
- GB/T 3091 低压流体输送用焊接钢管
- GB/T 3287 可锻铸铁管路连接件
- GB/T 6968 膜式燃气表
- GB/T 8163 输送流体用无缝钢管
- GB/T 12459 钢制对焊管件 类型与参数
- GB/T 12771 流体输送用不锈钢焊接钢管
- GB/T 13401 钢制对焊管件 技术规范

GB 16914 燃气燃烧器具安全技术条件

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及管件

GB/T 26255.1 燃气用聚乙烯燃气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/T 26255.2 燃气用聚乙烯燃气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

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 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

CJJ/T 153 城镇燃气标志标准

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

CJ/T 447 管道燃气自闭阀

CJ/T 490 燃气用具连接用金属包覆软管

TSG D2002-2006 燃气用聚乙烯管道焊接技术规则

JB/T 10662-2013 无损检测 聚乙烯管道焊缝超声检测

JB/T 12530.1-2015 塑料焊缝无损检测方法 第1部分：通用要求

JB/T 12530.2-2015 塑料焊缝无损检测方法 第2部分：目视检测

JB/T 12530.3-2015 塑料焊缝无损检测方法 第3部分：射线检测

JB/T 12530.4-2015 塑料焊缝无损检测方法 第4部分：超声检测

建办城函【2018】647号 住建部办公厅关于印发农村管道天然气工程技术导则的通知

### 3 术语

#### 3.1

农村 Rural area

由村民委员会负责管理的以农业人口为主的劳动者聚居的地方。

#### 3.2

天然气 Natural gas

是存在于地下岩石储集层中以烃为主体的混合气体的统称，本标准所指的天然气是经过处理的通过管道输送的商品天然气。

## 3.3

## 农村管道天然气工程 Rural pipeline natural gas engineering

从城镇燃气管网或其他气源点，通过天然气管道输配系统供给农村家庭炊事、热水和采暖用气的天然气管道建设工程。

[来源：住建部农村管道天然气工程技术导则第二条]

## 3.4

## 中压干管 Medium pressure main

从城镇燃气管网或其他气源点接气后为两个以上的村庄供气的中压管道。

## 3.5

## 中压支管 Medium pressure branch pipe

从中压干管接气后为单一村庄供气或为调压箱直接供气的中压管道。

## 3.6

## 引入管 service pipe

室外配气支管与用户室内燃气进口管总阀门（当燃气表设置在室外，且室外配气管与用户分支管之间未设阀门时，以燃气表进口阀门为引入管阀门）之间的管道。

[来源：GB 50028 2.0.48]

## 3.7

## 燃具 gas burning appliance

以燃气为燃料的燃烧用具。包括家用燃气灶具、家用热水器和燃气采暖热水炉。

## 3.8

## 农村燃气压力管道 Rural gas pressure pipeline

农村燃气管道工程中  $0.1\text{MPa} \leq \text{工作压力} < 0.4\text{MPa}$  且管径在 DN50 及以上的燃气管道（含架空敷设的燃气管道）。

## 4 基本要求

## 4.1 一般规定

4.1.1 农村管道天然气供气应保证稳定性和连续性。具备管道气源的地区，宜采用管道气作为气源；不具备管道气源的地区，宜采用供气厂站作为气源。供气厂站应根据供气规模 and 特点综合考虑，对规模较小、交通不便的独立供气村域宜设置 LNG 瓶组站供气，对供气范围较大的供气村域宜设置气化站或储配站供气。

4.1.2 农村用户天然气管道工程设计、施工应优先考虑燃气供应的安全性、可靠性和经济性。

4.1.3 农村天然气管网布置应根据天然气供应来源、用气负荷、用户分布、地形地貌等因素，经过多方案比较，选取安全可靠、技术经济合理的方案。

4.1.4 农村管道天然气用户的主要用气量由炊事用气、热水器用气、壁挂炉用气组构成，气源选择及管网水力计算时，应充分考虑以上用气量，气源供给应具备可获得性和经济性。

4.1.5 农村用户天然气管道工程使用的管材、管件、设备及有关材料，应符合国家现行有关产品标准及设计文件的规定，且应具有生产厂商提供的质量证明文件，压力管道及元件应具有随厂出具的监督检验证明文件。

4.1.6 承担农村管道天然气工程的设计单位应具有城镇燃气工程乙级及以上的设计资质；承担农村管道天然气工程的施工单位，应具有市政工程总承包二级及以上的施工资质；承担农村管道天然气工程的监理单位，应具有市政工程乙级及以上的监理资质。

工程项目必须取得建设行政主管部门批准的施工许可文件后方可开工。

4.1.7 设备、管材供应商（制造商）应具备企业法人营业执照、税务登记证、社保证明、省级及以上市场监督管理局颁发的“中华人民共和国特种设备生产许可证”、ISO 认证、质量管理体系认证证书、环境管理体系认证证书及职业健康安全管理体系认证证书等资质。

4.1.8 设备、管材供应商（制造商）应具备完善的质量保证体系，包括清晰的组织架构、切实执行体系文件、合理的关键体系文件、完善清晰的原料管理体系、具有可追溯性的出厂检验报告与成品管理记录等。

4.1.9 农村管道天然气工程的施工单位应按工程设计文件施工，如需修改设计或材料代用，应经原设计单位同意。

## 4.2 设计压力分级

农村管道天然气工程设计压力分级应符合表 1 的规定

表 1 燃气管道设计压力（表压）分级

单位：MPa

| 名称        | 设计压力 P                 |
|-----------|------------------------|
| 中压 A 燃气管道 | $0.2 < P \leq 0.4$     |
| 中压 B 燃气管道 | $0.01 \leq P \leq 0.2$ |
| 低压燃气管道    | $P < 0.01$             |

## 4.3 用气量计算

4.3.1 燃气管道的计算流量和水力计算应符合 GB 50028 的有关规定。

4.3.2 农村用户生活用气和采暖用气负荷指标宜按照下列指标计算确定。

### 4.3.2.1 小时用气量

农村用户用气设备按照家用双眼灶+家用壁挂炉考虑，其小时用气量计算时应根据当地实际调研统计分析结果计算，可以参照下列指标计算：

a) 双眼灶用气量：宜选取  $0.7 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ，同时工作系数见附录 A。

b) 壁挂炉用气量：根据采暖热负荷计算确定，1-20 户时同时工作系数宜选取 1-0.7，20 户以上时同时工作系数宜选取 0.6。

#### 4.3.2.2 日用气量

居民日用气量应为居民炊事用气和壁挂炉用气之和，其日用气量计算时应根据当地实际调研统计分析结果计算，可以参照下列指标计算：

a) 居民炊事用气：宜选取  $0.5 \text{ Nm}^3/\text{d}$ 。

b) 居民壁挂炉用气：

1) 陕北地区：宜选取  $15 \text{ Nm}^3/\text{d}$ ；

2) 关中地区：宜选取  $10 \text{ Nm}^3/\text{d}$ ；

3) 陕南地区：宜选取  $6 \text{ Nm}^3/\text{d}$ 。

#### 4.4 供气方式

4.4.1 农村管道天然气工程中，用户的供气方式通常分为以下四种：

a) 调压箱供气

中压管道入村，敷设至各调压箱，经调压后采用低压管网（ $3 \text{ kPa}$ ）输送至各用户，计量后为用户供气。调压箱供气线路见图 1：

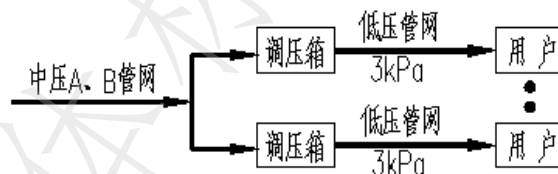


图 1 调压箱供气线路图

b) 调压箱配低低压调压器供气

中压管道入村，敷设至各调压箱，经调压后采用低压管网（ $9 \text{ kPa}$ ）输送至各用户，再经低低压调压器调压至燃具额定压力，计量后为用户供气。调压箱配低低压调压器供气线路见图 2：

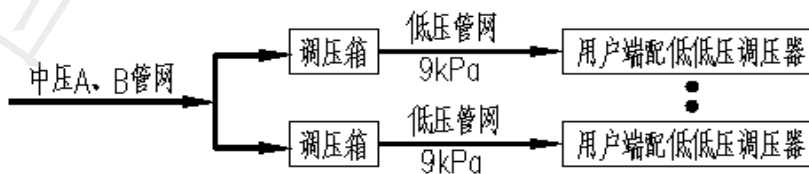


图 2 调压箱配低低压调压器供气线路图

c) 调压柜供气

中压管道入村，敷设至各调压柜，经调压后采用低压管网（ $3 \text{ kPa}$ ）输送至各用户，计量后为用户

供气。调压柜供气线路见图 3:



图 3 调压柜供气线路图

d) 调压柜配低低压调压器供气

中压管道入村，敷设至各调压柜，经调压后采用低压管网（9kPa）输送至各用户，再经低低压调压器调压至燃具额定压力，计量后为用户供气。调压柜配低低压调压器供气线路见图 4:

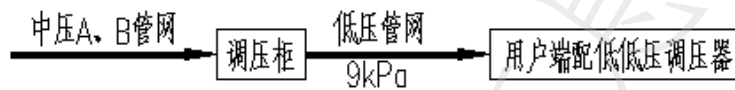


图 4 调压柜配低低压调压器供气线路图

4.4.2 供气方式的选择

农村管道天然气工程应依据村庄的分散与集中程度，应由设计单位进行供气方案比选，择优确定。对以下几种代表性的村庄类型，供气方式宜按表 2 选取。

表 2 供气方式的比选对比

| 村庄类型  | 供气方案    |         |                |                |
|-------|---------|---------|----------------|----------------|
|       | 调压箱供气方案 | 调压柜供气方案 | 调压柜配低低压调压器供气方案 | 调压箱配低低压调压器供气方案 |
| 聚集型村庄 | ★★★★    | ★★★     | ★★             | ★              |
| 分散型村庄 | ★★★★    | ★       | ★★             | ★★★            |

注：“★”代表比较优势的程度，“★”越多代表比较优势越突出。

5 燃气管道安装方式及要求

5.1 人员要求

承担燃气钢质管道、设备焊接的人员，必须具有锅炉压力容器压力管道特种设备操作人员资格证(焊接)焊工合格证书，且在证书的有效期及合格范围内从事焊接工作。间断焊接时间超过 6 个月，再次上岗前应重新考试；承担其他材质燃气管道安装的人员，必须经过专门培训，并经考试合格，间断安装时间超过 6 个月，再次上岗前应重新考试和技术评定。当使用的安装设备发生变化时，应针对该设备操作要求进行专门培训。

5.2 材料要求

材料进场时，施工单位应按国家现行标准及设计文件组织检查验收，并填写相应记录。验收应以外

观检查和查验质量证明文件为主。当对产品质量或产品合格文件有异议时，应在监理（建设）单位人员的见证下，由相关单位按产品标准分类抽样检验，并由具有相应资质的检测单位出具是否可以使用的评价意见。

### 5.3 室外管道

#### 5.3.1 管道敷设方式

农村管道天然气工程燃气管道敷设方式主要有埋地、架空（独立支架、沿建筑物外墙）两种方式。

#### 5.3.2 管道敷设方式的选取

中压燃气管道宜采用埋地的敷设方式，低压燃气管道宜采用架空(沿建筑外墙或独立自承式架设)的敷设方式。管道具体敷设方式依据环境条件，宜按表 3 选取。

表 3 管道敷设方式的比选对比

| 管道敷设所处环境条件 |                 | 管道敷设方式                |      |       |
|------------|-----------------|-----------------------|------|-------|
|            |                 | 架空<br>(沿建筑外墙或独立自承式架设) | 埋地   |       |
|            |                 |                       | 开挖   | 非开挖穿越 |
| 村庄内中压管道    | 厚度 20cm 以上水泥路面  | ★                     | ★★   | ★★★   |
|            | 厚度 20cm 及以下水泥路面 | ★                     | ★★★★ | ★★    |
|            | 无水泥路面           | ★                     | ★★★★ | ★     |
| 村庄内低压管道    | 厚度 20cm 以上水泥路面  | ★★★★                  | ★    | ★★    |
|            | 厚度 20cm 及以下水泥路面 | ★★★★                  | ★★   | ★     |
|            | 无水泥路面           | ★★★★                  | ★★   | ★     |

注：“★”代表比较优势的程度，“★”越多代表比较优势越突出。

#### 5.3.3 中压干管布置原则

农村管道天然气工程的中压干管布置原则如下：

- a) 中压干管的布置应与城镇燃气管网和村镇规划相结合；
- b) 中压干管宜沿主要通行道路布置，且应满足 GB 50028 的要求；
- c) 线路必须避开重要的易燃易爆设施、国家重点保护区的安全保护区及文物保护区；
- d) 线路走向应根据地形、地质、沿线主要用气点的地理位置以及交通运输等条件，经多方案综合对比后确定；

e) 应当选择有利地形，尽量避开施工困难地段和不良工程地质地段（如软土和积水、浅水地带、滑坡、崩塌、泥石流等）；

f) 线路力求顺直、节省投资；

g) 中压干管应尽量减少铁路、高速公路及大型河流的穿越，在技术经济合理的前提下，中压干管

应当尽量成环布置；

h) 中压干管的保护范围以管道为中心周围 1.5m。

#### 5.3.4 管道敷设要求

##### 5.3.4.1 一般要求

农村燃气管道安装的一般要求如下：

a) 室外燃气管道埋地敷设时，应满足 GB 50028 的相关要求；

b) 埋地燃气管道宜沿水泥、沥青或沙石等路况较好的道路敷设，应避开机井、地窖和化粪池、地裂缝等处，不应在堆积危险化学物品材料、牲畜棚和具有腐蚀性液体的场地下穿越，与窑洞应保持至少 1.5m 的间距；

c) 埋地管道的连接应在环境温度-5~40℃范围内进行，当在环境温度低于-5℃或风力大于 5 级的天气条件下施工，应采取防风、保温措施，并调整焊接工艺，在管道连接过程中，应避免强烈阳光直射、雨水冲淋而影响焊接质量；

d) 在湿陷性黄土地区、地震带、地裂缝等不良地质地段埋设燃气管道时，应优先选用聚乙烯燃气管道，并采用“S”型弹性敷设；

e) 架空燃气管道与柴草堆、煤堆等易燃材料堆放地应保持至少 5m 的间距；与公共配电设施、易产生明火、电火花发生地应保持至少 4m 的间距；与沼气、液化石油气、储油设备等易燃易爆危险品存放地保持至少 15m 的间距；

f) 架空燃气管道不宜敷设在庙堂、集市等人员密集场所，当必须在此类场所敷设时，应采取加厚钢管或加设钢套管等必要的防护措施；

g) 建筑物间距较小时，宜架空敷设。管道架空敷设时，对于平屋顶建筑，管线宜安装在侧墙上，对于斜屋顶建筑，不宜翻越屋顶房脊；

h) 架空敷设时，应考虑车辆通行条件。当符合车辆通行条件时，架空管道的管底高度不应低于 4.50m，当不符合车辆通行条件时，架空管道的管底高度不应低于 2.20m，且应设置明显的警示标志。跨越道路的架空燃气管道，应设有明显限高标志和昼夜可识别的安全标识，必要时应设置限高门架；

i) 当架空管道出地面处位于有机动车通行的道路边、拐角处时应设置防护设施，防护等级为 IK10；

j) 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（220 V）平行或交叉时，应在燃气管道外壁加装具有绝缘功能的保护装置（每端超出至少 1m），且最小净距不得小于 25 cm；

k) 沿墙敷设的燃气管道，管道支架需设置在牢固的耐火等级不低于三级的外墙上，当外墙不牢固时，可采用落地支架敷设，落地支架基础应满足相应的承载与地震作用；

l) 架空燃气管道应选用钢管，敷设在不可燃材料制作的独立支架上，支架应牢固可靠。不得将燃气管道直接焊接在支架上；

m) 设立独立支柱的架空管道，宜采用焊接连接，独立支柱应设防撞设施，并设置安全警示标志；

n) 架空燃气管道应采取防雷接地措施，高于屋面或跨越墙顶的钢管，其管道壁厚不应小于 4 mm；

o) 室外燃气管道应根据敷设地区的抗震设防烈度按照 GB 50032 的要求进行抗震设计。

p) 室外燃气管道工程的施工应按照 CJJ 33 和 CJJ 63 以及相关规范的要求执行。

#### 5.3.4.2 埋地管道埋深要求

燃气管道埋地敷设时，燃气管道管顶至地面的最小覆土厚度应符合下列规定：

- a) 埋在机动车道下面时，不得小于 0.9 m；
- b) 埋在机动车不易到达处（含人行道）下面时，不得小于 0.6 m；
- c) 聚乙烯管道的最小埋设深度不得小于 0.8m；
- d) 埋在土路下面时，应增加埋深或采取防压断、防破坏等保护措施；
- e) 当埋设的地区有冻土层时，燃气管道应埋设在冻土层 0.2m 以下；
- f) 埋地管道埋深不能满足上述要求时，应采取行之有效的保护措施，如：加设钢套管、增加管道壁厚、砌筑保护沟等。

#### 5.3.4.3 埋地管道间距要求

埋地燃气管道与建(构)筑物及相邻管道的水平净距和垂直净距应满足 GB 50028 的相关要求，当不能满足要求时，应采取行之有效的保护措施，选择但不局限于以下措施：

- a) 对于埋地钢质管道或埋地聚乙烯管道，可采取的通用措施为：
  - 1) 减少接口数量；
  - 2) 不设阀门井等相关燃气设施；
  - 3) 设置钢质套管或管沟保护。
- b) 对于埋地钢质管道，还可采取如下措施：
  - 1) 提高探伤比例；
  - 2) 提高防腐等级；
  - 3) 增加管道壁厚；
  - 4) 管材宜选取无缝钢管。
- c) 对于埋地聚乙烯管道，还可采取如下措施：
  - 1) 选用 PE100 系列的管材；
  - 2) 选用全自动焊机连接；
  - 3) 不同厂家、不同批次的聚乙烯管材应进行溶体质量流动速率验证，相同时可采用热熔连接，不同时应采用电熔连接，不同级别的聚乙烯管材必须采用电熔连接；
  - 4) 热熔连接的管道，提高卷边切除检验的比例；

#### 5.3.4.4 架空管道间距要求

5.3.4.4.1 架空燃气管道沿建筑物外墙敷设时，中压管道可沿建筑耐火等级不低于二级的建筑外墙敷设，低压管道可沿建筑耐火等级不低于三级的建筑外墙敷设，敷设管道的墙体应有足够的支撑力。沿建筑物外墙敷设的燃气管道与不应敷设燃气管道的房间门、窗洞口的净距应符合下列规定：

- a) 低压燃气管道不应小于 0.3 m；
- b) 中压燃气管道不应小于 0.5 m。

5.3.4.4.2 架空燃气管道与不应敷设燃气管道的门、窗洞口的净距无法满足上述要求时，应采取以下措施：

- a) 管材宜选用无缝钢管且焊接连接；
- b) 探伤比例为 100%；
- c) 减少接口数量；
- d) 采用焊接钢管或镀锌钢管时，应加设钢套管，套管长度应超出门、窗洞口至少 0.50m；

#### 5.3.4.5 管沟开挖、回填

a) 管沟开挖前，建设单位应对管道路由沿线的地上、地下障碍物与有关单位协商处理完毕。施工单位应会同建设单位、设计单位、监理单位核对管道路由、相关地下管线及构筑物的情况，必要时进行局部开挖核实；

b) 埋地燃气管道沿线如遇其他油气管线，应在方案设计阶段与产权单位进行沟通协商，征得产权单位的同意，必要时在施工期间邀请产权单位现场监督施工；

c) 在沿道路施工时，应在管沟沿线设置安全围挡，并应设置明显的警示标志。在施工路段沿线，应设置夜间警示灯；

d) 管道沟槽应按设计规定的平面位置和标高开挖。当采用人工开挖且无地下水时，沟底预留值宜为 0.05~0.10m，当采用机械开挖或有地下水时，沟底预留值不应小于 0.15m，管道安装前应人工清理至设计标高。当沟底无地下水，且超挖在 0.15m 以内时，可用原土回填，当超挖在 0.15m 以上时，可用石灰土处理。当沟底有地下水或含水量较大时，应采用级配砂石或天然砂回填至设计标高。超挖部分回填后应压实，其密实度应接近原地基天然气的密实度；

e) 在湿陷性黄土地区，不宜在雨期施工，或在施工时切实排除沟内积水，开挖时应在槽底预留 0.05~0.1m 厚的土层进行压实处理或进行换填处理。

f) 燃气管道在管沟标高和管基质量检验合格后方准敷设，管道下沟时，要轻吊轻放，应注意避免和沟壁碰撞，以防止擦伤防腐层或管壁，管道应与沟底充分贴合，局部悬空部位应用细土填实。

g) 管沟回填时，回填材料不得用有机物、冻土、垃圾、木材及软性物质。管道周围两侧及管顶 0.5m 以内的回填土应采用细砂或细土，不得含有碎石、砖块等杂物，且不得采用灰土回填。距管顶 0.5m 以上的回填土中的石块不得多于 10%，直径不得大于 0.1m，且均匀分布。回填土应分层压实，每层虚铺厚度宜为 0.2-0.3m，管道两侧及管顶以上 0.5m 内的回填土必须采用人工夯实，管顶 0.5m 以上的回填土可采用小型机械压实，每层虚铺厚度宜为 0.25-0.4m。回填土压实后，应分层检查密实度，并做好回填记录。

h) 管沟的开挖宽度和边坡率应满足 CJJ 33 的相关要求。

#### 5.3.4.6 定向钻穿越的管道

定向钻穿越的管道应按照以下要求执行：

a) 穿越施工前应取得穿越位置的地质勘察基础资料；

b) PE 管穿越的曲率半径不应小于 500D，钢管穿越的曲率半径不宜小于 1500D，且不应小于 1200D，

穿越管段在入土地面以下 10 m 范围内应为直管段，入土点和出土点两端管道应各出地面 1m~3m；

c) 穿越管段的入土角应控制在  $8^{\circ}\sim 18^{\circ}$ ，出土角应控制在  $4^{\circ}\sim 12^{\circ}$ ；

d) 穿越管段的深度，在穿越河流时管道应敷设在洪水冲刷线 6 m 以下，在穿越鱼塘、河塘、景观河道时管道应敷设在河底稳定层 3 m 以下；

e) PE 管道允许拖拉力应按照 CJJ/T 250 中公式计算，钢管拖拉力应按照 GB 50424 中公式计算。回拖结束后，应将管道放置 24h 以上，钻进液泵在管道静置期间应处于运行状态，待管道穿越过程中的拉伸应力充分释放后，方可停止工作，并与两端管道进行连接；

f) 穿越管段应进行 100% 外观检测，PE 管定向钻穿越应进行 100% 卷边切除检验，宜进行 100% 相控阵超声检验，钢管定向钻穿越时应进行 100% X 射线检验和 100% 超声波检验；

g) 穿越管段的详细施工要求应按照 CJJ 33 和 CJJ/T 250 的规定执行。

#### 5.3.4.7 顶管穿越的管道

顶管穿越的管道应按照以下要求执行：

a) 穿越施工前应核实穿越区域内的地下管线及障碍物的相关资料；

b) 顶管穿越宜选用钢筋混凝土套管，套管规格应在 DN800 以上，套管内的燃气管道应安装绝缘支架且应安装牢固，燃气管道不得与套管接触；

c) 钢质燃气管道采用顶管穿越，套管长度超过 8 米时，应安装牺牲阳极，绝缘支架不得与阳极连接，安装后应测量管道电位，并应达到保护电位要求；

d) 穿越地下水位较高的地段时，应采取降水、排水措施；

e) 顶管工作井的长度和宽度应满足连续施工的要求，深度应根据穿越管道的敷设深度确定；

f) 顶管工作井的开挖方法及支护设施应根据现场地质情况及工作井的尺寸确定。工作井深度达到深基坑要求深度时，应由建设单位委托具有支护设计专项资质的单位另行设计，且在施工前应由建设单位组织开展专家论证，通过后方可进行施工；

g) 顶管穿越的详细施工要求应按照 GB 50424 和 CJJ/T 250 的有关规定执行。

### 5.4 室内管道

5.4.1 土坯房、木板房，或用易燃材料搭建的墙壁、屋顶，以及被列入拆迁计划、被确定为危房的农村建筑均不得安装燃气管道。

5.4.2 燃气管道宜沿外墙敷设并直接进入用气房间，不得穿过卧室、卫生间、浴室、易燃易爆品仓库、潮湿、有腐蚀性介质的房间或堆放农具的房间、发电间和变配电室等设备用房及牲畜棚等地方；不应穿过库房、杂物间，当确需穿过时，敷设燃气管道的房间不得住人，并需有良好的自然通风条件。

5.4.3 室内燃气管道不应设置在或穿越可能承受重物占压及其他导致管道受损的地方。

5.4.4 室内燃气管道不应在承重的梁、柱和结构缝上开孔，不应损坏建筑物的结构和防火性能。

5.4.5 室内燃气管道不应设置在或穿越电力、电缆、暖气和污水等沟槽处。

5.4.6 室内燃气管道不应穿越烟道、进风道。

5.4.7 当燃气管道穿过建筑物墙体时,应加设钢套管,套管规格宜比燃气管道大两个规格。套管内的燃气管道不得有任何形式的连接接头,套管与建筑物墙体之间的缝隙应采用不收缩细石混凝土和不收缩防水水泥砂浆填实抹平,燃气管道与套管之间缝隙应采用柔性防腐防水材料填实,两端用防水水泥砂浆填实抹平,穿越墙体的套管两端应与墙体齐平。

5.4.8 室内燃气管道与相邻管道、电气设备的间距应按照 CJJ 94 的要求执行。

5.4.9 用户管道与燃具连接应采用防鼠咬功能的专用燃具连接软管。

5.4.10 软管不应穿越墙体、门窗、顶棚和地面,软管中间不应设置接头。软管的使用年限不应低于燃具的使用年限。软管与燃气管道、燃具之间应连接牢固。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。与灶具连接的软管位置应低于灶台面 30mm。

5.4.11 当室内燃气管道穿越客厅、封闭过道等非用气房间或区域时,应采用无缝钢管焊接连接,焊缝内部质量检测比例为 100%。

5.4.12 不锈钢波纹软管的输送管加设金属套管后可以穿越墙体、门窗、吊顶和橱柜,但穿越段中间不应设置接头,长度不应超过 30m;不锈钢波纹软管的连接管,不应穿越墙体、门窗、顶棚和地面,长度不应超过 2m。

5.4.13 室内燃气管道工程的施工要求应按照 CJJ 94 的相关要求执行。

## 5.5 阀门安装

5.5.1 中压干管经过每一个村庄时,根据气体流向,每 1 个方向至少应设置 1 个阀门。

5.5.2 中压干管分段阀门间隔原则控制在 2-4 km,阀门间的管段供气区域不宜超过 3 个村庄。

5.5.3 道路宽度小于 3.5m 时,宜设置直埋球阀。

5.5.4 中压支管长度大于 200 m 时,宜在起点设置阀门;条件具备时,中压支管阀门与计量橇或调压柜外进口阀门可合并设置。

5.5.5 架空低压管线在出入地面处宜设置分区控制阀门。

5.5.6 调压箱或调压柜进口管道应设置阀门。

5.5.7 燃气表前和灶前均应设置阀门。

5.5.8 测压计前应设置阀门。

5.5.9 放散管起点应设置阀门。

5.5.10 燃气表后灶具前,宜设置管道燃气自闭阀且宜采用螺纹连接。

## 5.6 管道标识及防腐

5.6.1 燃气管道和设施应设置清晰醒目的标识,具体要求如下:

- a) 埋地管道应沿管道敷设方向设置连续警示带(公称直径小于 DN400 时,设置一条警示带,公称

直径大于 DN400 及以上时，设置两条警示带），警示带敷设前应将敷设面压实，并平整地敷设在管道的正上方，距管顶的距离宜为 0.3 m~0.5 m，且不得敷设于路基和路面里。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 100 mm×100 mm。埋地聚乙烯燃气管道应设置示踪装置及保护板等设施，示踪线（带）应贴管敷设，并应有良好的导电性、有效的电气连接和设置信号源井，保护板上应有警示语，当保护板兼有示踪功能时，可不设置示踪装置及警示带；

b) 埋地燃气管道正上方应设置标志桩、标志牌或标志砖等地面标志，非硬质地面下的燃气管道每隔 50 m 设置一个标志桩等地面标志，硬质地面下的燃气管道每隔 20 米设置一个标志牌或标志砖等地面标志。三通、弯头、管段末端处应加设地面标志。标志桩宜采用混凝土、模压复合材料或玻璃钢材质，标志牌宜采用不锈钢材质，标志砖宜采用混凝土；

c) 设置在易遭破坏处的管道和设施还应采取可靠的防破坏措施；

d) 架空焊接燃气管道应整体涂黄色面漆，架空镀锌钢管应涂刷黄色环。色环宽度宜为 150 mm，其最大距离不应超过 5 m，转弯及分支处应适当增加色环的数量；

e) 出入地面易碰撞的燃气管道，应涂黑黄相间的警示色；

f) 支架应涂刷银粉漆，立柱支撑应涂刷灰色面漆。立柱设置在车辆可通行区域时，应涂刷黑黄相间反光漆或黏贴反光警示条。

5.6.2 根据农村燃气管道的服役环境，在管道腐蚀控制全生命周期内，管道会产生不同程度的腐蚀，应根据腐蚀源对管道寿命的不同影响，定期对腐蚀源进行调查分析，采取针对性的管道腐蚀控制技术保护措施。

5.6.3 钢质燃气管道应采取腐蚀控制措施，具体要求如下：

a) 钢质燃气管道，其锈蚀等级不得低于 GB/T 8923.1 中的 B 级，除锈等级应根据设计文件要求确定，并与防腐要求相匹配；

b) 埋地燃气钢质管道应采取腐蚀控制措施，采取阴极保护措施的埋地燃气钢管出地面时应采取绝缘措施，绝缘接头应具有防浪涌保护功能，腐蚀控制措施设计应按照 CJJ 95 和 GB/T 21448 的相关要求执行；

c) 埋地燃气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，回填后必须对防腐层完整性进行全线检查，不合格必须返工处理直至合格；

d) 燃气管道应在强度试验和严密性试验结束后，进行防腐处理，管道和管件连接处应先刷防腐底漆两道后，再全面涂面漆两道，具体防腐要求按照设计文件要求执行，新型管材应根据厂家提供的防腐要求执行。

## 5.7 管道支架

5.7.1 架空燃气管道应设置管道支架，管道支架应设在牢固的建筑物外墙或实体墙上，其中中压管道架设的建筑物墙体耐火等级不得低于二级，低压管道架设的建筑物墙体或实体墙耐火等级不得低于三级。

5.7.2 对于危墙、非实体墙、石墙或较低的墙体，管道应单独设置钢管柱等落地支架，落地支架应设置稳固可靠的基础，落地支架基础应满足相应的承载与地震作用；

5.7.3 管道支架间距按照 CJJ 94 的要求执行，若现场条件无法满足 CJJ 94 的要求时，应根据现场情况设置异型支架或斜拉杆，必要时设置门型支架。

5.7.4 挂墙安装的调压箱进出口管道应设置管道支架。

5.7.5 抗震设防烈度 7 度以上的地区架设燃气管道时宜采用成品抗震支吊架。

5.7.6 支架强度应满足设计需要。

## 5.8 管道检验

### 5.8.1 钢质管道检验

钢质燃气管道焊接完成后，应进行外观检查和内部质量检验：

a) 燃气管道焊接完成后，应对焊缝进行 100% 外观检查，外观质量应符合 GB 50683 的相关要求；

b) 外观质量检查合格后，应进行内部质量检验，管道焊缝质量检验比例及合格标准按照表 4 的要求执行；

表 4 焊缝质量检验比例及合格标准

| 项 目                         | 焊缝外观 |      | 射线检测<br>(技术等级 AB 级)                                   |      | 超声检测<br>(技术等级 B 级) |      |
|-----------------------------|------|------|---|------|--------------------|------|
|                             | 比例   | 合格标准 | 比例  | 合格标准 | 比例                 | 合格标准 |
| 设计压力小于或等于 0.4MPa<br>管道焊口    | 100% | ≥II  | ≥30%(工作压力 0.1MPa<br>以上, 含 0.1MPa)<br>≥15% (0.1MPa 以下) | ≥III | ---                |      |
| 穿越或跨越铁路、公路、河流、<br>桥梁等地的管道焊口 | 100% | ≥II  | 100%  | ≥II  | 100%               | I    |
| 车行道下、套管内                    | 100% | ≥II  | 100%  | ≥II  | ---                |      |
| 固定焊口                        | 100% | ≥II  | 100%  | ≥II  | 100%               | I    |

c) 射线检测复验、抽查时，若发现有不合格的焊口，应对该焊工或流水作业焊工组在该日或该检查段中焊接的焊口加倍检查，如再有不合格的焊口，则对其余的焊口进行 100% 的射线检测；

d) 射线检测的质量要求应符合 NB/T 47013.2 的规定，超声波检测的质量要求应符合 NB/T 47013.3 的规定。

e) 无损检测工艺规程和工艺卡内容及完整性按照 GB/T 5616 的规定执行。

### 5.8.2 聚乙烯管道检验

a) 聚乙烯燃气管道无损检测前应进行目视检测，目视检测应包括焊接前的接头、焊接过程以及焊接后接头。目视检测的合格级别不低于 JB/T 12530.2 的 II 级要求；

- b) 现场电熔连接和热熔对接的管道及管路附件焊接处宜进行 100%相控阵超声检测,当焊接前工艺评定或焊口检测结果出现争议时,应按照 TSG D2002 规定的破坏性检验与试验方法进行试验验证;
- c) 当出现下列情况之一时,应采用无损检测对异常处进行评价:
  - 1) 目视检测异常,且不能判断缺陷的性质和影响时;
  - 2) 卷边切除部分异常,且不能判断缺陷的性质和影响时。
- d) 采用热熔连接的聚乙烯管道,其超声检测的质量要求应满足附录 B 的 II 级规定,采用电熔连接的聚乙烯管道,其超声检测的质量要求应满足附录 C 的 II 级规定;
- e) 无损检测工艺规程和工艺卡内容及完整性按照 GB/T 5616 的规定执行。

## 5.9 监控及数据采集

- 5.9.1 农村燃气输配系统,宜设置监控及数据采集系统,至少应建设遥讯、遥测设施,可分步实施。
- 5.9.2 农村燃气自动化系统的建设应符合安全性、可靠性、实时性、通用性、扩展性、经济性的原则。
- 5.9.3 监控及数据采集系统应采用电子计算机系统为基础的装备和技术,应由中心站、通信网络和本地站组成。
- 5.9.4 农村燃气自动化关键设备、应用软件和网络宜采用冗余措施。
- 5.9.5 中心站和本地站的系统设计、配置应符合 CJJ/T 259-2016 的要求。
- 5.9.6 农村燃气自动化系统的施工应符合设计文件、合同文件的要求。
- 5.9.7 施工结束后,应对外观和数量检查后逐级调试,调试的内容应符合设计文件、合同文件的要求,调试结果应有调试记录,调试记录应符合 CJJ/T 259-2016 的要求。
- 5.9.8 调试应符合现行国家标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093、《过程工业自动化系统出厂验收测试(FAT)、现场验收测试(SAT)、现场综合测试(SIT)规范》GB/T 25928 的规定。

## 6 调压设备安装

- 6.1 调压设备进场前应进行检验,调压设备的性能、规格、进出口压力应符合设计文件的要求。调压设备应有出厂合格证、质量保证书,规格型号、设计压力、公称流量、进出口压力、关闭压力、燃气种类、制造日期、出厂编号和制造单位。
- 6.2 调压设备的安装位置应符合设计文件的要求。调压设备应按设计文件和产品说明书进行安装,安装时应核对调压设备进出口方向。
- 6.3 调压设备可以采用悬挂式,也可以采用落地式安装,禁止安装在土胚墙上或危墙上。落地式安装时需采取防护措施。楼栋调压箱要求与建筑物门、窗洞口的净距不小于 1.5 m。
- 6.4 采用调压柜供气时,调压柜与建筑物的间距按照 GB 50028 的要求执行,并结合现场环境情况设置,要便于检修维护,宜设防护设施。
- 6.5 调压设备的其他安装要求应满足 GB 50028 的规定。

## 7 计量设备安装

### 7.1 公用计量设备安装

#### 7.1.1 设置原则

公用计量设备设置原则如下：

- a) 采用调压箱供气方式时，宜分村计量，当无条件进行分村计量时可采用分区计量；
- b) 采用调压柜供气方式时，流量计宜设置于调压柜内；
- c) 流量计宜设置数据远传接口；

#### 7.1.2 安装要求

公用计量设备安装要求如下：

a) 燃气表进场前应进行检验，燃气表的性能、规格、适用压力应符合设计文件的要求。燃气表应有出厂合格证、质量保证书，标牌上应有 CMC 标志、最大流量、生产日期、编号和制造单位。燃气表应有法定计量检定机构出具的检定合格证书，并应在有效期内；

b) 燃气表的安装位置应符合设计文件的要求。燃气表应按设计文件和产品说明书进行安装，安装时应核对燃气表外壳的流向指示与气体的流动方向一致；

c) 应设置在通风良好和便于安装、检修的场所，不得设置在密闭空间内；

d) 当设置在调压柜内时，应与调压柜内其他设施一并安装，且柜门应向外开，柜体上应有通风孔；

e) 当采用落地安装时，应设置单独的设备基础，并高出周围地面至少 0.20 m；

f) 当安装在不燃或难燃材料的建、构筑物外墙上时，与门窗洞口的间距不宜小于 0.50 m；

g) 当设置在专用计量表箱或柜内时，应符合下列规定：

1) 箱体应坚固、防雨水、设通风孔，并根据实际情况增设下端排水孔；

2) 金属表箱应采取腐蚀控制措施，非金属表箱应具有阻燃、抗老化特性，使用年限不应低于流量计的使用年限；

3) 箱体上应注有“燃气设施，注意保护或严禁烟火”等警示语；

4) 燃气表箱设置在建筑物外墙时，表箱宜设不燃烧材料支架。

### 7.2 家用计量设备安装

#### 7.2.1 设置原则

a) 家用计量设备的设置原则应满足 GB 50028 的相关要求；

b) 家用燃气表可安装在室内或室外。当安装在室外时，应配置表箱，表箱应有防雨插卡窗口，如需安装低低压调压器，应集成在表箱内。当燃气表的工作环境低于其适用温度时，应安装在室内。

#### 7.2.2 安装要求

家用计量设备安装要求如下：

a) 燃气表进场前应进行检验，燃气表的性能、规格、适用压力应符合设计文件的要求。燃气表应

有出厂合格证、质量保证书，标牌上应有 CMC 标志、最大流量、生产日期、编号和制造单位；

- b) 燃气表应有法定计量检定机构出具的检定合格证书，并应在有效期内；
- c) 燃气表的安装位置应符合设计文件的要求。燃气表应按设计文件和产品说明书进行安装，安装时应核对燃气表外壳的流向指示与气体的流动方向一致；
- d) 应设置在通风良好和便于安装、查表的地方，不得设置在储物间等密闭空间内；
- e) 当设置在橱柜内时，柜门应向外开，柜体上应有通气格栅；
- f) 燃气表的设置高度应符合 GB 50028 的要求；
- g) 燃气表与燃具、电气设施的最小水平净距应符合 CJJ 94 的要求；
- h) 燃气表安装后的允许偏差和检验方法应符合 CJJ 94 的规定；
- i) 当设置在室外时，应设置在专用表箱内，并符合下列规定：
  - 1) 箱体应安装在便于操作、查表和检修的场所，宜设在不燃或难燃材料的建、构筑物外墙上；
  - 2) 箱体应坚固、防雨水，并设透明观察窗，并根据实际情况增设下端排水孔；
  - 3) 金属表箱应采取腐蚀控制措施，非金属表箱应具有阻燃、抗老化特性，使用年限不应低于燃气表的使用年限；
  - 4) 表箱应通风良好；
  - 5) 箱体上应注有“燃气设施，注意保护”等警示语；
  - 6) 燃气表箱应设不燃烧材料支架。

## 8 管材及设备选型

### 8.1 管材选用

8.1.1 中压燃气管道可采用聚乙烯管、焊接钢管、无缝钢管、螺旋缝管，并应符合下列要求：

- a) 聚乙烯管道的质量应符合 GB/T 15558.1 的规定；
- b) 焊接钢管的质量应符合 GB/T 3091 的规定；
- c) 无缝钢管的质量应符合 GB/T 8163 的规定；
- d) 螺旋缝埋弧焊钢管的质量应符合 GB/T 9711 或 SY/T 5037 的规定；
- e) 或符合不低于上述标准相应技术要求的其他管材。

8.1.2 室外低压燃气管道可采用聚乙烯管（限于埋地）、镀锌钢管、焊接钢管、无缝钢管和薄壁不锈钢管，并应符合下列要求：

- a) 聚乙烯管道的质量应符合 GB/T 15558.1 的规定；
- b) 镀锌钢管及焊接钢管的质量应符合 GB/T 3091 的规定；
- c) 无缝钢管的质量应符合 GB/T 8163 的规定；
- d) 薄壁不锈钢管的质量应符合 GB/T 12771 的规定；
- e) 或符合不低于上述标准相应技术要求的其他管材。

8.1.3 室内燃气管道可采用镀锌钢管、焊接钢管、无缝钢管、铜管、不锈钢波纹软管、铝塑复合管，并应符合下列要求：

- a) 镀锌钢管及焊接钢管的质量应符合 GB/T 3091 的规定；
- b) 无缝钢管的质量应符合 GB/T 8163 的规定；
- c) 铜管的质量应符合 GB/T 18033 的规定；
- d) 不锈钢波纹软管的质量应符合 GB/T 26002 和 CJ/T 197 的规定；
- e) 铝塑复合管的质量应符合 GB/T 18997.1 和 GB/T 18997.2 的规定；
- f) 或符合不低于上述标准相应技术要求的其他管材。

8.1.4 管件应符合下列要求：

- a) 聚乙烯管件的质量应符合 GB/T 15558.2 的规定；
- b) 焊接管件的质量应符合 GB/T 12459 和 GB/T 13401 的规定；
- c) 螺纹管件的质量应符合 GB/T 3287 的规定；
- d) 铜管管件的质量应符合 GB/T 11618 的规定；
- e) 铝塑复合管管件的质量应符合 CJ/T 111 和 CJ/T 190 的规定；
- f) 或符合不低于上述标准相应技术要求的其他管件。

## 8.2 设备选型

### 8.2.1 调压设备的选型

- a) 调压设备的选型应根据供气方式、供气压力、流量、介质、温度、经济等要求综合对比后确定。
- b) 调压器的质量应满足 GB 27790 的要求，调压箱的质量应满足 GB 27791 的要求。

### 8.2.2 计量设备的选型

#### 8.2.2.1 公用计量设备

根据村庄的集中或分散程度，宜设置公用计量设备进行分村或分片区计量，公用计量设备宜选用燃气流量计，流量计精度等级不低于 1.5 级。公用计量设备的选型应根据用气负荷、介质、温度、经济等要求综合对比后确定。

#### 8.2.2.2 家用计量设备

a) 应根据用户的用气负荷考虑计量设备的规格。用气负荷应考虑家用双眼灶、壁挂炉/热水器的总用气量，计量设备应采用温压补偿式燃气表。当总用气量 $\leq 4 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ，可选用 G2.5 IC 卡智能燃气表或物联表；当  $4 \text{ Nm}^3/\text{h} < \text{总用气量} \leq 6 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ，可选用 G4 IC 卡智能燃气表或物联表；当  $6 \text{ Nm}^3/\text{h} < \text{总用气量} \leq 10 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ，可选用 G6 IC 卡智能燃气表或物联表。

- b) 燃气表的质量应满足 GB/T 6968 和 CJ/T 112 的要求。

## 9 用气设施的安装要求

### 9.1 一般规定

9.1.1 用气设施应安装在通风良好的厨房间，当厨房为暗厨房且无法改造时，应按照 GB 50028 的要

求设置燃气浓度检测报警器、紧急自动切断阀、机械通风设施，并进行可靠联动。

9.1.2 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的源。

9.1.3 燃气燃烧产生的烟气应直接排至室外。燃具或用气设备不应与使用固体燃料的设备共用一个烟道或一套排烟设施。

9.1.4 燃具应有自动熄火保护装置，且严禁设置在卧室内。安装通气后，不应随意改变用气场所功能。禁止在室内使用直排式采暖炉和直排式热水器。

9.1.5 燃具与可燃材料、难燃材料装修的建筑物部位的最小间距应符合 CJJ12 的规定。

9.1.6 用气房间宜设置燃气浓度检测报警器，安装后应与排风扇等排气设备连锁。当用气房间净高不超过 4.5m 时，报警器安装高度宜为用气房间屋顶下 0.30m；当用气房间净高超过 4.5m，应在屋顶下 0.30m 和用气设施上方 2.5m 处同时设置报警器。具体安装要求应符合 CJJ/T 146 的相关规定。报警器的质量应符合 GB/T 34004 的要求。

9.1.7 燃具的能效指标及限值应符合 CJJ 12 的相关规定。

## 9.2 燃气灶的安装要求

9.2.1 燃气灶应安装在自然通风和自然采光的厨房内，严禁设置在住人房间内。

9.2.2 设置燃气灶的厨房应设置不燃烧材料的门与卧室、起居室等其他非用气房间隔开。

9.2.3 厨房应符合农村建筑的相关建设要求，房间净高应不低于 2.20 m，当顶棚和屋面采用可燃材料时，其层高不应小于 2.80 m。

9.2.4 燃气灶与墙面的净距不应小于 10cm，燃气灶的灶面边缘距木质家具的净距不得小于 20 cm。燃气灶与高位安装的燃气表的水平投影净距不得小于 30cm，当达不到以上间距要求时，应加防火隔热板。

9.2.5 放置燃气灶的灶台应采用不燃性材料，当采用难燃性材料时，应加防火隔热板。与燃具相邻的墙面应采用不燃材料，当为可燃或难燃材料时，应设防火隔热板。

9.2.6 接燃气灶下垂管宜位于灶具的外侧，与燃气灶水平投影不小于 15 cm，用软管连接灶具时，下垂管下端应低于灶面 5cm~10 cm。

9.2.7 燃气灶的上方不应有明装电线或专用电器设备，当使用两台及以上灶具时，灶与灶之间的水平净距不应小于 50cm，燃气灶与燃气热水器的水平投影净距不应小于 30 cm。

## 9.3 燃气采暖炉的安装要求

9.3.1 安装燃气采暖炉应具备符合其使用要求的水源和水压。

9.3.2 采暖炉应安装在自然通风良好的非居住房间内，宜安装在厨房内，不得安装在卧室、浴室和卫生间内。安装采暖炉的房间与居住房间之间应设置不燃烧材料的门与居住房间隔开，且该房间应设置良好的通风措施。

9.3.3 采暖炉间净高不应低于 2.40m，当顶棚和屋面采用可燃材料时，层高不得小于 2.80 m。

9.3.4 安装采暖炉的房间不得安装其他采用明火的采暖设备。

- 9.3.5 采暖炉两侧应有不小于 15 cm 的空间。
- 9.3.6 采暖炉排烟装置应直接与室外连通，不得穿过无关房间。
- 9.3.7 燃气阀门与采暖炉的间距应不大于 1.5 m。
- 9.3.8 采暖炉的上方不应有明装电线、电器设备和易燃物。壁挂炉与电器设备的水平距离应大于 30 cm。
- 9.3.9 采暖炉与燃气灶的水平净距不应小于 30 cm。
- 9.3.10 严禁将壁挂炉隐蔽包裹。
- 9.3.11 安装落地式采暖炉的地面和安装壁挂式采暖炉的墙面应为不燃材料，严禁使用易燃材料；当地面和墙面为可燃或难燃材料时，应设防火隔热板。
- 9.3.12 采暖炉给排气管应明装，吸气、排气口应直接与室外相通，并有防鸟、防鼠、防蛇等防堵塞设置。

#### 9.4 燃气热水器的安装要求

- 9.4.1 燃气热水器应安装在自然通风良好(直通室外)的非居住房间、过道或阳台内，且应方便操作、检修、观察火焰，并不宜被碰撞，当设置在室外或未封闭的阳台时，应选用室外型热水器，室外型热水器的排气筒不得穿过室内。室外型热水器的冷水管应根据环境温度设置保温设施。
- 9.4.2 安装燃气热水器的房间净高宜大于 2.40m，当顶棚和屋面采用可燃材料时，层高不得小于 2.80m。
- 9.4.3 可燃或难燃的墙壁上安装热水器时，应采取有效的防火隔热措施且安装热水器的墙面或地面应能承受所安装热水器的荷重。
- 9.4.4 设置容积式热水器的地面应做防水层，近处应设置地漏，地漏及连接的排水管道应能承受 90℃ 的热水。
- 9.4.5 热水器的上方不应有明敷的电线、电器设备及易燃物，下部不应设置灶具等燃具。
- 9.4.6 热水器与燃气灶的水平净距不应小于 30 cm，与其他部位的防火间距可按 CJJ 12 的规定执行。

#### 9.5 燃具间距要求

燃具与电气设备、相邻管道之间的水平净距按照 CJJ 94 中的要求执行。

### 10 试验与验收

#### 10.1 一般规定

- 10.1.1 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。
- 10.1.2 管道穿越（跨越）大中型河流、铁路、二级以上公路、高速公路时，应单独进行试压。
- 10.1.3 室外管道（含引入管）试验应按照 CJJ 33 的要求进行。
- 10.1.4 室内管道（自引入管阀门起至燃具之间的管道）试验应按照 CJJ 94 的要求进行。
- 10.1.5 家用燃具的试验与验收应符合 CJJ 12 的有关规定。

10.1.6 试验介质应采用空气或氮气，严禁采用可燃气体和氧气进行试验。

10.1.7 管道吹扫、强度试验、严密性试验前应编制施工方案，制定安全措施，确保施工人员及附近民众与设施的安全。

## 10.2 管道吹扫

10.2.1 公称直径小于等于 100mm 的中低压管道，可采用气体吹扫，公称直径大于 100mm 的管道宜采用清管球进行清扫，清管球宜采用成品设施。

10.2.2 吹扫介质宜采用压缩空气。

10.2.3 吹扫压力不得大于管道的设计压力，且不应大于 0.3 MPa。

10.2.4 吹扫气体流速不宜小于 20 m/s，PE 管的吹扫气体流速不应大于 40 m/s。

10.2.5 吹扫时应按照中压干管、中压支管、村内低压管、户内管的顺序依次进行吹扫，吹扫出的脏物不得进入已吹扫合格的管道。

10.2.6 钢管的吹扫长度不宜超过 500 m，PE 管不宜超过 1000m，否则应分段吹扫。

### 10.2.7 吹扫合格要求

当目测排气无烟尘时，应在排气口设置白布或涂白漆的木靶板检验，5 min 内靶板上无铁锈、尘土等其他杂物为合格。

### 10.2.8 清管球清扫要求

管道直径必须是同一规格，不同管径的管道应分段清扫，对影响清管球通过的管件、设施，应在清管前采取必要的措施。

## 10.3 强度试验

10.3.1 室外管道和室内管道应分别进行强度试验。

10.3.2 室外管道强度试验长度不应超过 1000 m，试验介质宜为压缩空气。

10.3.3 室外钢质管道的试验压力为 1.25PN（设计压力）且  $\geq 0.4\text{MPa}$ ，室外聚乙烯管道的试验压力为 1.5PN（设计压力）且  $\geq 0.2\text{MPa}$ 。

10.3.4 室外管道进行强度试验时，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，然后应稳压 1h 后，观察压力计不应少于 30 min，无压力降为合格。

10.3.5 室内管道强度试验压力为 1.5PN（设计压力）且  $\geq 0.1\text{MPa}$ ，试验介质应采用空气或氮气。

10.3.6 室内管道进行强度试验时应符合下列要求：

a) 在低压燃气管道系统达到试验压力时，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；

b) 在中压燃气管道系统达到试验压力时，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；或稳压不少于 1h，观察压力计量装置，无压力降为合格。

#### 10.4 严密性试验

10.4.1 室外管道的严密性试验应在强度试验合格、管线全线回填（留出焊口）后进行。

10.4.2 室内管道的严密性试验应在强度试验合格之后进行。

10.4.3 室外管道和室内管道的严密性试验介质均采用空气。

10.4.4 室外管道的严密性试验应符合下列要求：

a) 设计压力 $<5$  kPa 时，试验压力应为 20 kPa；

b) 设计压力 $\geq 5$  kPa 时，试验压力应为设计压力的 1.15 倍，且不得小于 0.1 MPa；

c) 严密性试验稳压的时间应为 24 h，每小时记录不应小于 1 次，当修正压力降小于 133 Pa 为合格。

d) 所有未参加严密性试验的设备、仪表、管件，应在严密性试验合格后进行复位，然后按设计压力对系统升压，应采用发泡剂检查设备、仪表、管件及其与管道的连接处，无渗漏为合格。

10.4.5 室内管道的严密性试验应符合下列要求：

a) 试验压力应为设计压力且不得低于 5 kPa。在试验压力下，稳压不少于 15 min，用发泡剂检查全部连接点，无渗漏、压力计无压力降为合格；

b) 当试验系统中有不锈钢波纹管、覆塑铜管、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 1 h，除对各密封点检查外，还应对外包覆层端面是否有渗漏现象进行检查。

#### 10.5 验收

10.5.1 施工完毕后，建设单位应按照市政基础设施工程有关建设程序组织有关参建单位进行竣工验收，未通过验收的工程，不得交付使用。应在通过验收 30 个工作日内将竣工验收报告报送县级或以上地方燃气管理部门备案。

10.5.2 工程质量监督应由燃气主管部门牵头组织行业专家参与。

10.5.3 室外管道的竣工验收应按照 CJJ 33 的相关要求执行。

10.5.4 室内管道的竣工验收应按照 CJJ 94 的相关要求执行。

10.5.5 用气设施（家用燃气灶、壁挂炉、热水器）的安装验收应按照 CJJ 12 的相关要求执行。

10.5.6 农村燃气自动化系统的验收应符合 CJJ/T 259-2016 的要求。

## 附录 A

(规范性)

## 农村用户的燃具同时工作系数

A.1 农村用户的燃具同时工作系数按照表 A.1 选取。

表 A.1 农村用户的燃具同时工作系数

| 同类型燃具数目 N | 燃气双眼灶 | 燃气双眼灶和快速热水器 | 同类型燃具数目 N | 燃气双眼灶 | 燃气双眼灶和快速热水器 |
|-----------|-------|-------------|-----------|-------|-------------|
| 1         | 1.000 | 1.000       | 40        | 0.390 | 0.180       |
| 2         | 1.000 | 0.560       | 50        | 0.380 | 0.178       |
| 3         | 0.850 | 0.440       | 60        | 0.370 | 0.176       |
| 4         | 0.750 | 0.380       | 70        | 0.360 | 0.174       |
| 5         | 0.680 | 0.350       | 80        | 0.350 | 0.172       |
| 6         | 0.640 | 0.310       | 90        | 0.345 | 0.171       |
| 7         | 0.600 | 0.290       | 100       | 0.340 | 0.170       |
| 8         | 0.580 | 0.270       | 200       | 0.310 | 0.160       |
| 9         | 0.560 | 0.260       | 300       | 0.300 | 0.150       |
| 10        | 0.540 | 0.250       | 400       | 0.290 | 0.140       |
| 15        | 0.480 | 0.220       | 500       | 0.280 | 0.138       |
| 20        | 0.450 | 0.210       | 700       | 0.260 | 0.134       |
| 25        | 0.430 | 0.200       | 1000      | 0.250 | 0.130       |
| 30        | 0.400 | 0.190       | 2000      | 0.240 | 0.120       |

注：1 表中“燃气双眼灶”是指一户居民装设一台双眼灶的同时工作系数；当每一户居民装设两台单眼灶时，也可参照本表计算。

2 表中“燃气双眼灶和快速热水器”是指一户居民装设一台双眼灶和一台快速热水器的同时工作系数。

## 附录 B

(规范性)

## 热熔对接超声检测质量分级

## B.1 缺陷质量分级的划分

根据接头中存在的缺陷性质,数量和大小,其质量等级可划分为I级、II级、III级。I、II级热熔接头内不允许有裂纹和未熔合缺陷。

## B.2 熔合面夹杂的质量分级

熔合面夹杂缺陷按照表 B.2 进行分级评定。

表 B.2 热熔对接熔合面夹杂的质量分级

| 级别  | 与内外壁贯通的熔接面夹杂           | 在接头熔合面中间的熔合面夹杂                                   |
|-----|------------------------|--|
| I   | $X < 5\%T, Y < 10\%T$  | $X < 10\%T$ ,且在任何连续 300mm 的焊缝长度中当 Y 累计长度不超过 20mm |
| II  | $X < 10\%T, Y < 20\%T$ | $X < 15\%T$ ,且在任何连续 300mm 的焊缝长度中当 Y 累计长度不超过 50mm |
| III | 大于II级者                 |  |

注: X 为缺陷矩形的轴向方向上的边长, Y 为缺陷矩形的周向方向上的边长, T 为管材壁厚。

## B.3 孔洞的质量分级

I、II级热熔接头中不允许尖锐端角的孔洞缺陷,孔洞缺陷按表 B.3 的规定进行分级评定。

表 B.3 热熔对接孔洞缺陷的质量分级

| 级别  | 单个孔洞                   | 组合孔洞   |
|-----|------------------------|--|
| I   | $X < 5\%T, Y < 10\%T$  | $X < 5\%T$ ,且在任何连续 300mm 的焊缝长度中当 Y 累计长度不超过 20mm  |
| II  | $X < 10\%T, Y < 20\%T$ | $X < 10\%T$ ,且在任何连续 300mm 的焊缝长度中当 Y 累计长度不超过 50mm |
| III | 大于II级者                 |  |

注: X 为缺陷矩形的轴向方向上的边长, Y 为缺陷矩形的周向方向上的边长, T 为管材壁厚。

## 附 录 C

(规范性)

## 电熔连接超声检测质量分级

## C.1 缺陷质量分级的划分

根据接头中存在的缺陷性质，数量和大小，其质量等级可划分为I级、II级、III级。

## C.2 熔合面夹杂的质量分级

熔合面夹杂缺陷按照表 C.2 进行分级评定。

表 C.2 电熔连接熔合面夹杂的质量分级

| 级别            | 与内冷焊区贯通的熔接面夹杂的缺陷长度 | 与内冷焊区不贯通的熔接面夹杂的缺陷长度 |
|---------------|--------------------|---------------------|
| I             | —                  | 不大于标称熔合区长度 L/10     |
| II            | 不大于标称熔合区长度 L/10    | 不大于标称熔合区长度 L/5      |
| III           | 大于II级者             |                     |
| 注：L 为标称熔合区长度。 |                    |                     |

## C.3 孔洞的质量分级

I、II级电熔接头中不允许存在相邻电阻丝间有连贯性孔洞、与内冷焊区贯通的孔洞。孔洞缺陷按照表 C.3 的规定进行分级评定。

表 C.3 电熔连接孔洞缺陷的质量分级

| 级别  | 单个孔洞                         | 组合孔洞                              |
|---|------------------------------|-----------------------------------|
| I   | $X/L < 5\%$ , 且 $h < 5\%T$   | 累计尺寸 $X/L < 10\%$ , 且 $h < 5\%T$  |
| II  | $X/L < 10\%$ , 且 $h < 10\%T$ | 累计尺寸 $X/L < 15\%$ , 且 $h < 10\%T$ |
| III   | 大于II级者                       |                                   |
| 注：X 为该缺陷在熔合面轴向方向上尺寸，L 为标称熔合区长度，T 为电熔接头管材壁厚，h 为孔洞自身高度。 |                              |                                   |

## C.4 电阻丝错位

I、II级电熔接头中不允许存在相邻电阻丝相互接触的缺陷。电阻丝错位缺陷按照表 C.4 的规定进行分级评定。

表 C.4 电阻丝错位缺陷的质量分级

| 级别  | 电阻丝错位量           |
|-----|------------------|
| I   | 无明显错位            |
| II  | 错位量小于电阻丝间距       |
| III | 大于II级者或相邻电阻丝相互接触 |

## C.5 冷焊

冷焊缺陷按照表 C.5 的规定进行分级评定。

表 C.5 冷焊缺陷的质量分级

| 级别  | 冷焊程度 H |
|-----|--------|
| I   | 小于 10% |
| II  | 小于 30% |
| III | 大于II级者 |

## C.6 过焊

C.6.1 过焊引起孔洞缺陷时，按表 C.3 评定。

C.6.2 过焊引起电阻丝错位时，按表 C.4 评定。

C.6.3 过焊缺陷按过焊程度进行分级评定时，按表 C.6 的规定进行分级评定。

表 C.6 过焊缺陷的质量分级

| 级别  | 过焊程度 H' |
|-----|---------|
| I   | 小于 20%  |
| II  | 小于 40%  |
| III | 大于II级者  |

## C.7 承插不到位

I、II级电熔接头中不允许存在承插不到位缺陷。

### 参考文献

- [1] DB11/T 1632-2019 农村家庭用户天然气管道工程技术规范
- [2] DB13(J)/T 256-2018 农村气代煤工程技术规程
- [3] DB15/T 1819.2-2020 燃气用埋地聚乙烯管道焊接接头超声相控阵检测技术规范 第2部分：电熔接头检测
- [4] DB15/T 1819.3-2020 燃气用埋地聚乙烯管道焊接接头超声相控阵检测技术规范 第3部分：热熔接头检测
-