

SJG20-2017

深圳市工程建设技术规程

深圳市中低压燃气管道工程建设 技术规程

Code for construction of
City middle and low pressure gas engineering

2017-08-14 发布

2017-09-01实施

深圳市住房和建设局 发布

前言

根据《深圳市燃气条例》的规定和相关文件的要求，深圳市住房和建设局会同有关单位对《深圳市中低压燃气管道建设技术规程》SGJ20-2011进行了修订，经广泛调查、研究，认真总结深圳市中低压燃气工程建设经验，并参考国内其他城市先进经验和标准，充分考虑深圳市实际情况，在广泛征求意见的基础上审查定稿。

在编制过程中，编制组对国内中低压燃气管道建设工程的设计、施工和验收现状进行了充分调研，结合深圳市的地域、气候特点和现行供气系统的工艺特点，在规程中涵盖了现行国家标准《城镇燃气技术规范》GB50494-2009、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006和行业标准《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ 33-2005、《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ 63-2008、《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ 94-2009等标准中的重点内容，细化了对水平定向钻施工技术的要求，增加了输配管道工程完整性管理的要求。

本规程分为5章和附录。内容包括：总则、输配管道工程设计、用户管道工程设计、输配管道工程施工及验收、用户管道工程施工及验收和附录。

本规程由深圳市住房和建设局提出并归口管理，由深圳市燃气工程设计有限公司（联系电话：13692244480；电子邮箱：13692244480@139.com）负责具体技术内容的解释。请各单位在执行过程中认真总结经验，积累资料，随时反馈意见和建议。

主编单位：深圳市燃气工程设计有限公司

参编单位：深圳市燃气工程监理有限公司

深圳市燃气集团有限公司

主要起草人：邢中礼 张琳 袁冶 肖平华 陆飞 凌鑫 邓红宇 孟瓚 陈延林

沈清波 尤英俊 梁瑛 章美娟 陈广明 谢安明

主要审查人：李霞 林贵华 张彩霞 杨飞 黄承珂 王鸿鹏 王健

目次

| | |
|--|-----------|
| 1 总 则 | 1 |
| 2 输配管道工程设计 | 2 |
| 2.1 一般规定..... | 2 |
| 2.2 输配管道工程..... | 2 |
| 2.3 调压设施..... | 5 |
| 3 用户管道工程设计 | 8 |
| 3.1 一般规定..... | 8 |
| 3.2 居民用户..... | 10 |
| 3.3 工业、商业用户..... | 11 |
| 4 输配管道工程施工及验收 | 14 |
| 4.1 一般规定..... | 14 |
| 4.2 施工安装..... | 14 |
| 4.3 试验及验收..... | 19 |
| 5 用户管道工程施工及验收 | 22 |
| 5.1 一般规定..... | 22 |
| 5.2 管道安装..... | 22 |
| 5.3 试验及验收..... | 25 |
| 附录 A.1 聚乙烯（PE）燃气管道全自动热熔对接连接技术指引 | 27 |
| 附录 A.2 聚乙烯（PE）燃气管道清管球吹扫作业技术指引 | 32 |
| 附录 A.3 聚乙烯（PE）燃气管道电子标识器及保护板敷设技术指引 | 35 |
| 附录 A.4 管道完整性数据采集表 | 40 |
| 附录 A.5 燃气管道设施安全色及警示标志设置技术指引 | 47 |
| 主要引用标准名录 | 49 |
| 《深圳市中低压燃气管道工程建设技术规程》条文说明..... | 50 |

1 总 则

1.1 为规范深圳市中、低压燃气管道工程建设的设计、施工及验收工作，提高工程质量，确保安全供气，制定本规程。

1.2 本规程适用于深圳市新建、改建及扩建的中、低压燃气管道工程建设，包括燃气输配管道工程和用户管道工程。不适用于管廊管道建设工程。

1.3 燃气输配管道工程与用户工程以引入管为分界，引入管总阀门以前（含该阀门）的管道及设备工程为输配管道工程，引入管总阀门以后的燃气管道及设备工程为用户管道工程。

1.4 燃气管道的设计使用年限应符合《城镇燃气技术规范》GB50494 的规定。

1.5 燃气管道工程建设鼓励积极采用先进技术、工艺、设备及材料；设备材料产品选型和施工工艺必须满足深圳市现行中低压燃气管道系统安全供气要求后方可采用。

1.6 液化石油气管道工程建设的设备材料产品选型应满足天然气转换后调压和计量等运行管理要求。

1.7 建设单位在委托燃气管道工程施工图设计文件审查时，需提供供气单位出具的已闭合的供气方案意见。

1.8 深圳市中、低压燃气管道工程设计、施工和验收除应符合本规程规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 输配管道工程设计

2.1 一般规定

2.1.1 燃气输配管道系统一般由门站、燃气输配管网、储气设施、调压设施、管理设施、监控系统等组成。本章适用于压力不大于 0.3MPa（表压）的燃气输配管网和调压设施的设计。

2.1.2 燃气输配管道工程的中压设计压力为 0.3MPa，低压设计压力小于 10KPa。

2.2 输配管道工程

2.2.1 埋地燃气管道应使用聚乙烯（PE）管，沿桥敷设管段等国家现行标准规范要求必须采用钢管的特殊管段应采用加厚的无缝钢管或焊接钢管。

聚乙烯燃气管道应符合现行的国家标准《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统 第 1 部分：管材》GB15558.1-2015、《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统 第 2 部分：管件》GB15558.2-2005 和《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统 第 3 部分：阀门》GB15558.3-2008 的要求。

钢管采用焊接钢管或无缝钢管。焊接钢管应符合现行的国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091-2015 的规定，钢管内外表面镀锌层单位面积总重量不小于 500g/m²；无缝钢管应符合现行的国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163-2008 的规定。

2.2.2 聚乙烯管材应采用 PE100 级高耐慢速裂纹增长性能的聚乙烯混配料制造，颜色为橙色。聚乙烯管件、球阀应采用 PE100 级混配料制造。

2.2.3 公称外径 $d_n \leq 110\text{mm}$ 的管道应采用 SDR11 系列管材， $d_n > 110\text{mm}$ 的管道应采用 SDR17 系列管材；

聚乙烯管道定向钻施工技术穿越，不设套管时应选用 SDR11 系列管道；设套管时管道可选用 SDR17 系列管道，套管可选用 SDR11 系列聚乙烯套管。

2.2.4 公称外径 $d_n \leq 90\text{mm}$ 的管道应采用全自动电熔连接， $d_n > 90\text{mm}$ 的管道应采用全自动热熔或电熔连接。SDR11 与 SDR17 两种不同系列管材连接时，应采用电熔连接。

聚乙烯管与钢管的连接采用钢塑转换接头，钢塑转换接头钢制端应采用牛油胶布和 PVC 外带进行防腐。

2.2.5 燃气管道穿越公路时，宜选择在非桥梁结构的公路路基地段。受地理条件或客观条件限制，必须与公路桥梁交叉的，可采用埋地方式从桥梁地面以下空间通过。不得利用地面以上的公路桥梁下空间架设燃气管道。

2.2.6 燃气管道从公路桥梁下自然地面下空间穿越时，应符合以下规定：

- 1 不得影响桥下空间的正常使用功能；
- 2 燃气管道与两侧桥墩（台）的水平净距不应小于 5 米；
- 3 管道宜垂直穿越。必须斜交时，偏转角度不应超过 30 度；

4 管道采用开挖埋设方式从桥下通过时，管顶覆土深度应不小于 1 米，管顶上方应铺设钢筋混凝土保护盖板，盖板长度应超出公路用地范围外 3 米。

2.2.7 燃气管道穿越铁路、高速公路应采用钢管或钢筋混凝土管作套管保护，穿越有轨电车、主要干道时宜设套管保护。钢套管应采用三层 PE 防腐或同等级防腐。

采用定向钻施工技术穿越，征得铁路或高速公路管理部门同意后可不加套管。

套管内管道支架最大间距见下表：

| 公称直径(mm) | Dn63 | Dn90~110 | Dn160 | Dn200-300 | Dn400 |
|----------|------|----------|-------|-----------|-------|
| 支架间距(m) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

2.2.8 当燃气管道随既有市政桥梁敷设时，可架设在桥墩、牛腿、桥梁侧壁、桥板底等处，并应征得管理部门的同意。

2.2.9 当桥梁设计，考虑预留燃气管沟时，管沟两侧应采用隔墙与其他管线隔开，沟内宜填中性沙，并应设置活动盖板。燃气管道、管沟盖板及回填材料等应满足

桥梁设计荷载，且应便于检修。

2.2.10 燃气管道随桥梁敷设，燃气管道及附属设施的荷载，应满足桥梁设计荷载，应有必要的补偿和减振措施。

2.2.11 聚乙烯引入管与钢管的转换应采用钢塑转换接头，并安装在套管内。套管采用镀锌钢管或三层 PE 防腐钢管。套管内的钢管采用聚乙烯热收缩套进行防腐，且防腐层伸出套管端头外 100mm；转换接头钢制端采用牛油胶布和 PVC 外带进行防腐，套管内的间隙用中性沙填实，套管地上端面 50mm 内用建筑用中性密封胶封口。

2.2.12 埋地钢质管道应采用外防腐辅以阴极保护系统的腐蚀控制措施，防腐工程应符合现行的国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T 21447-2008 和《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ95-2013 的规定，其中外防腐层采用三层 PE 或环氧防腐漆涂覆的特加强级防腐。

2.2.13 地下燃气管道埋设的最小覆土厚度（路面至管顶）应符合下列要求：

1 埋在机动车道下时，不应小于 1.0 米；

2 埋在人行道、绿化带下，不应小于 0.8 米；

当不能满足上述规定时，应采取有效的安全防护措施。

2.2.14 穿越建成的高速公路、铁路、河流和交通繁忙的市政道路宜采用定向钻穿越方式。定向钻穿越应满足下列要求：

1 应进行详勘，掌握地下各种障碍的详细资料以及地质情况，制定合理的穿越方案；

2 燃气管道与其他专业管线交叉时，净距不宜小于 1.0m；

3 非开挖穿越河流时宜与水域垂直穿越，入出土点应避开河流护坡选在岸坡稳定地段，距离桥梁冲刷坑边缘不宜小于 10m，并不影响桥梁墩台安全；

燃气管道至河床的覆土厚度，应根据水流冲刷条件及规划河床确定。覆土不应小于 3.0m，还应考虑疏浚和投锚深度，并应符合河道主管部门的规定。

2.2.15 阀门设置应满足下列要求：

1 公称直径dn110及以下的阀门采用聚乙烯球阀，dn110以上的阀门采用PE接头的钢制闸板阀和法兰连接阀门。聚乙烯管与聚乙烯阀门、PE接头的钢制闸板阀连接应采用电熔连接。法兰连接阀门通过聚乙烯法兰套筒与管道连接，聚乙烯法兰套筒与聚乙烯管道的连接采用电熔连接；

2 市政管道应设置分段阀。分段阀间隔不宜超过1km；

3 庭院管道起点附近应设置阀门，大型住宅社区还应合理设置分段控制阀门；

4 阀门采用直埋方式，阀门及两端放散阀设操作井。操作井采用球墨铸铁井盖，井盖质量应符合《检查井盖》GB/T 23858-2009 的要求。阀门或放散阀操作井在车行道下时，井盖的荷载等级不低于相应道路标准；

5 阀门两侧应设放散阀，当两阀门间距小于 400m 时，两阀之间可只设一个放散阀。

2.2.16 管道上方应埋设聚乙烯保护板，聚乙烯保护板厚度不小于5mm。当管道埋设的最小覆土厚度不能满足要求时，应采取有效的安全防护措施，并采用厚度12mm的聚乙烯保护板。

2.2.17 在管道的节点如起点、弯头、三通、末端、拐点、非开挖技术敷设的管道两端等处应设置电子标识器，直管段每 50m 设置电子标识器。

2.2.18 管道平面转向、三通、起（终）点、钢塑转换接头处应设置相应地面标志桩；管道直线段应每隔 20m 设置标志桩。路口两端应设置标志桩明确过路方向。

2.3 调压设施

2.3.1 调压方式可选区域调压、楼栋调压、立管调压等，应根据建筑物和室外管道等的具体状况，经技术经济比较后合理选用。

1 优先采用区域调压方式，根据小区总平面布置及市政管网情况，宜将区域调压柜设置在供气范围中间区域或用气量集中区域；

2 楼栋调压的方式，应根据用户规模、用户类型等条件，结合楼栋调压箱最大流量的选用要求合理选用；

3 立管调压的方式宜在商业用户中选用。

2.3.2 供气系统的选择应根据使用燃气的建筑物高度、用户类型、庭院管网敷设条件、经济性分析等，各类建筑适用供气方式需结合现场情况确定；供气系统宜按照锅炉用气、普通商业用气、民用气分别独立设置。采用区域调压方式的小型商业用气可与民用气共用调压设施。

2.3.3 采用区域调压的方式，应合理设置庭院管道的管径，庭院管道的阻力损失宜控制在 300Pa 以内，最高不应超过 500Pa。

2.3.4 调压装置的选择

应根据使用燃气类别及压力波动范围、流量波动幅度、安装条件、工作压力和用户要求等因素确定。

调压装置的选择应符合下列规定：

1 调压装置的进出口压力及最大、最小流量应满足使用要求；所选调压器应能满足最大进口压力时通过最小流量且进口压力最小时能通过最大流量；

2 调压器的稳压精度应满足供气工艺的要求；

3 调压装置应有超压防护装置，其性能和设置应符合相关标准的规定。

4 不可间断用户的调压设备应有备用调压系统；

5 当采用中低压一级调压系统时，调压器进口压力不低于0.3MPa，运行压力0.08~0.3MPa。

2.3.5 调压柜（箱）的工艺布置

调压柜（箱）内部的布置，要便于管理和维修，设备布置要紧凑，管道及辅助管线力求简短。

2.3.6 区域调压柜的工艺配置应符合以下规定：

1 通常布置成一字形，有时也可布置成Π形及L形；

2 为保证不间断供气，需在调压柜内设置备用调压路；

3 调压器前后均应设置压力表。过滤器应设差压计；

4 调压柜内应预留压力远传设施接口，宜预留流量、温度远传设施接口。

2.3.7 调压箱的工艺配置应符合以下规定：

1 楼栋或立管调压时可选用壁挂式调压箱。调压箱原则上采用单路调压，不

设置备用调压路或旁通；

- 2 应采用带超压切断装置的调压器；
- 3 调压器后应设置压力表。

3 用户管道工程设计

3.1 一般规定

3.1.1 用户燃气管道的最高压力应符合以下规定：

- 1 工业用户 0.4MPa；
- 2 商业用户 0.4MPa；
- 3 居民用户小于 0.01MPa；
- 4 管道井内管道宜小于 0.01MPa，必要时可为中压，但不应大于 0.2MPa。

3.1.2 用户管道选用钢管、不锈钢波纹管及经试用、论证符合国家规范及供气要求的新型管材。

3.1.3 管道选用钢管时，应符合以下规定：

1 低压管道应选用热镀锌钢管或带防腐层成品管道，其质量应符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 规定；

2 中压管道宜选用无缝钢管，其质量应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 规定。也可选用热镀锌钢管；

3 地下室和密闭空间等特殊场所敷设的管道应选用无缝钢管；

4 中压管道采用热镀锌钢管时，应采用加厚管；

5 高层建筑沿外墙敷设的管道壁厚不得小于 4mm。

3.1.4 钢管的连接方式应符合以下规定：

1 室内低压管道（地下室、半地下室、地上密闭空间等部位除外）、室外压力小于或等于 0.2 MPa 的管道，可采用螺纹连接或焊接；管道公称直径大于或等于 DN80 时应采用焊接连接；

2 螺纹连接的密封填料，宜采用聚四氟乙烯生料带；

3 钢管焊接或法兰连接可用于中低压管道（螺纹连接的阀门、仪表处除外），并应符合有关标准规定；

4 在建筑高度大于 50m 的建筑物，沿外墙敷设的立管应采用焊接，宜减少焊缝数量，不得采用螺纹连接；

5 既有建筑之间的架空敷设管道应采用焊接连接。

3.1.5 选用不锈钢波纹管时，应符合下列规定：

1 不锈钢波纹管分为定长、非定长两类，定长不锈钢波纹管主要用于连接燃气用具，非定长不锈钢波纹管仅适用于居民用户室内低压燃气管道维修改造工程；

2 不锈钢波纹管的壁厚不得小于 0.2mm，定长不锈钢波纹管质量应符合现行标准《燃气用具连接用不锈钢波纹软管》CJ/T197-2010 的规定，非定长不锈钢波纹管质量应符合现行标准《燃气输送用不锈钢波纹软管及管件》GB/T 26002-2010 规定；

3 不锈钢波纹管的接头应符合现行国家标准《55° 非密封管螺纹》GB/T7307-2001 的规定，并采用橡胶圈进行密封。

3.1.6 楼栋总阀上下两侧应设 DN25 放散管及球阀。

3.1.7 安装在室外或走廊等公共空间的阀门应设置阀门保护箱，阀门箱安装高度应不影响人行安全。

3.1.8 流量计等燃气设施应安装在通风良好，不受雨淋的位置，如有淋雨，则应安装保护箱。

3.1.9 室内外管道均应设置安全警示标志，应按附录A.5《燃气管道设施安全色及警示标志设置技术指引》执行。

3.1.10 用户管道应明设。

3.1.11 敷设在地下室、半地下室、设备层和地上密闭房间及竖井、住宅汽车库（不使用燃气、并能设置在钢套管的除外）的燃气管道应符合下列要求：

1 管材、管件及阀门、阀件的公称压力应提高一个压力等级；

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

3 除阀门、仪表等部位和采用加厚管的低压管道外，均应焊接和法兰连接；应尽量减少焊缝数量，钢管道固定焊口应进行 100%射线照相检验，活动焊口应进行 10%射线照相检验，其质量不得低于现行国家标准《承压设备无损检测 第 2 部分：射线检测》NB/T 47013.2-2015 中的 III 级；其他金属管材的焊接质量应符合相关标准的规定；

4 地下室、半地下室、设备层和地上密闭房间的结构和净高、通风设施、照明设施和燃气监控设施应符合相关规范要求。

3.1.12 沿建筑物屋面和外墙布置的管道应在避雷网保护范围内，一、二类防雷建筑物外墙敷设的立管应尽量隐蔽，并满足防雷要求。

3.1.13 管道穿墙、楼板处用硬聚氯乙烯管材做套管保护。套管质量应符合《建筑排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》GB/T 5836.1-2006 的规定。穿墙处套管两端与墙平齐，穿楼板处高出楼板 50mm。套管内钢管用聚乙烯热收缩套防腐，热收缩套与套管之间间隙用建筑密封胶封堵。

常用管道热收缩套及 UPVC 套管的规格如下表：

| 管道 | 热收缩套 | UPVC 套管 | 管道 | 热收缩套 | UPVC 套管 |
|-------|-----------|---------|------|----------|---------|
| DN100 | FRG160/75 | DN160 | DN40 | FRG75/27 | DN75 |
| DN80 | FRG140/70 | DN125 | DN32 | FRG75/27 | DN75 |
| DN65 | FRG130/60 | DN110 | DN25 | FRG55/15 | DN50 |
| DN50 | FRG110/45 | DN90 | DN15 | FRG30/13 | DN32 |

3.2 居民用户

3.2.1 供气工艺应按以下要求确定：

根据各类建筑高度不同，结合水力计算、用气环境、用气量、安全要求等，选择适用的低压供气工艺。

- 1 应优先选用下环上行、一次调压供气的方式；
- 2 采用一次调压、上环下行的供气方式时，建筑楼层不应超过 15 层；
- 3 为保证高楼层用户用气压力的稳定，应在超过 100 米以上的户内加装低低

压调压器；

4 特殊情况下需选用上环下行的供气方式（楼层超过 15 层）或供气需求特殊的住宅，可采用整体户内加装低低压调压器的二次调压供气方式。

3.2.2 室外立管宜明设。为建筑的整体美观，可设置在凹槽等部位。当设置在幕墙或其他装饰材料与墙体之间时，应保证管道的检修条件和通风良好，每 2-3 层开百叶。

3.2.3 高层建筑用气时，上升立管应考虑建筑不均匀沉降、温度变形等因素，采取补偿措施，宜采用自然补偿。上升立管在底层应设承重支撑。

3.2.4 居民用户生活用气设备严禁设置在卧室内。

3.2.5 居民用户燃气设备应满足下列要求：

1 中低压调压器应采用具有超压切断安全保护功能的设备；

2 居民用户流量表宜采用具有切断功能和智能抄表功能的设备，供应商应确保抄表系统寿命不低于流量表使用寿命，抄表系统应与深圳现有系统相兼容；

3 流量表宜采用高位安装的方式，表底距地面不宜小于 1.4 米，当流量表安装在燃气灶具上方时，流量表与灶具的水平间距不得小于 30cm。

3.3 工业、商业用户

3.3.1 工业和商业用户燃气设备应满足下列要求：

1 流量表的选型应与用气压力、用气量和量程匹配；

2 凡使用锅炉、燃气空调或其他燃气使用量较大的设备，应在单台设备前安装独立的流量表；

3 流量表应采用具有智能抄表功能的设备，抄表系统应与深圳现有系统相兼容；

4 商业和工业企业的流量表宜集中布置在单独房间内，当设有专用调压室时可与调压器同室布置。

3.3.2 工业和商业用户燃气泄漏报警器应满足下列要求：

1 工业和商业用户应设计安装可燃气体报警器，报警器应符合现行的国家标准《可燃气体探测器》GB15322-2003的规定，应具备报警信号远传功能并可接入统一的管理平台，报警器系统寿命不低于3年；

2 当检测比空气轻的燃气时，可燃气体报警器与燃具或阀门的水平距离不得大于8m，安装高度应距顶棚0.3m以内，且不得设在燃具正上方；当检测比空气重的燃气时，检测报警器与燃具或阀门的水平距离不得大于4m，安装高度应距地面0.3m以内；

3 可燃气体报警器系统宜与机械通风、自动切断等装置连锁控制，宜集中管理监视，并应有备用电源。

3.3.3 燃气锅炉房宜设置在建筑外的专用房间内；确需贴邻民用建筑布置时，应采用防火墙与所邻近的建筑分隔，且不应贴邻人员密集场所，该专用房间的耐火等级不应低于二级；确需布置在民用建筑内时，不应布置在人员密集场所的上一层、下一层或贴邻，并应符合《建筑设计防火规范》GB 50016-2014 的规定。

3.3.4 设置在民用建筑内的锅炉房，其进气管道应设置自动和手动切断阀。

3.3.5 工业用管道宜架空敷设。若架空敷设困难，也可采取管沟埋设或暗封方式敷设，应符合相应规范要求。

3.3.6 架空管道应符合以下规定：

- 1 应敷设在非燃烧体的墙体、支柱或栈桥上；
- 2 不应在存放易燃易爆物品的堆场和仓库区内敷设；
- 3 不应穿过不用气的建筑物、进风道、配电室、变电所及通风不良的地点；
- 4 架空管道靠近高温热源敷设时，应采取隔热措施；

3.3.7 工业和商业用户放散管的设置应符合相关规范要求。放散管阀门应设保护箱，箱体应喷涂警示标识。

3.3.8 城市商业综合体管道应符合以下要求：

1 综合体供气系统应采用低压供气模式，综合体建筑内管道应为低压管道(供气总管除外)；供气总管宜沿建筑外墙明装；

2 管道应采用无缝钢管；管件及阀门的公称压力应提高一个压力等级进行设计；

3 除阀门、仪表、设备等部位连接采用丝扣或者法兰连接外，均应焊接连接；应尽量减少焊缝数量，钢管道的固定焊口应进行 100%射线照相检验，活动焊口应进行 10%射线照相检验。其质量不得低于现行国家标准《承压设备无损检测 第 2 部分：射线检测》NB/T 47013.2-2015 中的 III 级；其他金属管材的焊接质量应符合相关标准的规定。

4 管道（含放散管）安装位置应具备安全操作、通风良好和检修方便的条件，供气干管宜明设，可设置在外墙或公共区域内。管道不得穿过易燃易爆品仓库、配电间、变电室、电缆沟、烟道、进风道和电梯井等；当建筑设计有特殊美观要求时可敷设在独立分隔的 n 型管槽或管道井内，管槽底宜采用可卸式活动百叶或带孔板；

5 管道井内管道应满足以下要求：

立管不得与电线、电气设备或氧气管、进风管、回风管、排气管、排烟管、垃圾道等共用一个竖井；

管道井内宜采用自然通风措施保证井道通风良好，无法满足时应设置事故排风系统；应根据井道条件设置泄漏报警检测探头，与紧急切断阀及事故通风系统联动；

管道井尺寸应满足抢维修及维护需求，净尺寸不宜小于 0.8 米 X1.0 米，管道井耐火等级应与楼板相同，宜每层设置防火等级为甲级防火门的检修门；

引入管应设置手动切断阀，必要时还应设置紧急切断阀（紧急切断阀断电时应关闭）；供气干管分支管上应设置控制阀门，减少突发事件影响范围。综合体商业用气部分应设置控制阀门与居民用户有效隔离。引入管及阀门应明装或设置在燃气专用阀室内，阀室应靠外墙设置并加装向外打开的百叶门，室内设置的电气设备应满足防爆要求。阀室内应设泄漏报警器。当设有紧急切断阀时，泄漏报警装置应与紧急切断阀联动；

6 报警系统、事故排风系统、紧急切断系统设置宜由消防控制中心统一管理。

4 输配管道工程施工及验收

4.1 一般规定

4.1.1 输配管道工程的施工必须由持有相应资质证书的单位承担，特种作业人员必须取得相应的资格证书。

4.1.2 施工应按工程设计文件及工艺设备的产品使用说明书进行，如需修改设计或材料代用，应征得原设计单位的同意。重大设计变更应报原审图单位审查。

4.1.3 燃气输配工程使用的管材、管件、设备及材料，除应符合国家现行有关标准及设计文件规定外，还应符合供气单位运行维护、抢险抢修需要，并应有出厂合格文件。

除应符合国家现行有关标准规定外，还应符合下列规定：

- 1 材料、设备等均应有清晰的产品标记或铭牌，产品说明书与出厂合格证；
- 2 在施工安装前需要送检的设备材料应按规定送检；
- 3 进口产品应有相关部门的检验证书。

4.1.4 庭院管道不宜穿越用户红线范围进入其他区域。当必须穿越时应征求穿越区域业主的同意方可施工。

4.2 施工安装

4.2.1 管材、设备装卸时，严禁抛摔、拖拽和剧烈撞击。

4.2.2 管材、管件和阀门的贮存过程中应符合下列规定：

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。

- 1 严禁与油类或化学品混合存放，库区应有防火措施；
- 2 管材应水平堆放在平整的支撑物或地面上。当直管采用三角形式堆放和两侧加支撑保护的矩形堆放时，堆放高度不宜超过 1.5m；当直管采用分层货架存

放时，每层货架高度不宜超过 1m，堆放总高度不宜超过 3m。管端应有保护管盖；

3 原厂捆扎的直管堆叠不应超过两捆。盘管应贮存在盘卷架上或平放贮存，平放贮存时堆叠不宜超过二捆；

4 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；

5 管材在户外临时存放时，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 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。

4.2.3 聚乙烯管道现场施工时，应配置全自动聚乙烯管道焊机、管道对口器、旋转刮削器等专用工具。

4.2.4 电熔连接和热熔连接的设备应定期校准和检验，周期不应超过一年。

4.2.5 测量单位应配备全站仪、北斗 RTK 测量设备，以及数据采集的平板电脑等设备，以满足完整性管理施工数据的采集要求。

4.2.6 聚乙烯管道施工前应逐根/逐个检查管道、管件、阀门的外观，管材表面应颜色均匀、清洁、光滑，不应有杂质、气孔、凹陷、变形，管材表面划伤深度符合相关规范要求。管件、阀门包装应完整，其外表面应无明显变形和缺陷。电熔管件焊接信息识别条形码应完好无损。

4.2.7 阀门安装前应逐个检验，并应符合下列要求：

1 材质、公称压力、公称尺寸、型号等应符合设计要求；

2 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；

3 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，试验结果纳入工程竣工资料。

4.2.8 聚乙烯燃气管道连接前应对管道、管件及附属设备按设计要求进行核对，并在施工现场进行外观检查，将管道、管件及阀门内部清理干净。

4.2.9 聚乙烯燃气管道连接宜在沟边上进行，并对管段端头进行有效保护，严禁水及污物等进入管内。

4.2.10 管道下沟时应避免擦伤扭曲或过大的拉力和弯力。

4.2.11 钢塑转换接头安装时先进行与钢管的对焊连接,待焊缝冷却后再进行聚乙烯管的连接。

4.2.12 管沟底必须是平整的实土层，若是虚土层必须进行夯实平整处理，并不低于原地基天然土密实度。对局部超挖 0.15m 以上的用石灰土或干河砂处理，密实度应符合《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ33-2005 中有关要求，并在沟底填充 100mm 厚干河砂。

4.2.13 钢套管对接焊接时可只进行外层焊接，钢套管之间的对接焊缝应采用聚乙烯热收缩套进行防腐，套管内的聚乙烯管应设专用管架等措施避免聚乙烯管体及外表面损伤。

套管内管道支架最大间距见下表：

套管内管道支架间距表

| 公称直径(mm) | Dn63 | Dn90-110 | Dn160 | Dn200-300 | Dn400 |
|----------|------|----------|-------|-----------|-------|
| 支架间距 (m) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

4.2.14 定向钻施工技术穿越时应满足下列要求：

1 施工前应进行详勘，掌握地下各种障碍的详细资料以及地质情况，制定合理的施工方案，按有关规程报审；

2 应根据现场情况、管道入出土点位置等安排钻机安装场地、工作坑、泥浆池、管道预制与回拖场地；

3 预制管道宜根据设计长度全线焊接，当场地局限时，也可分段焊接，在回拖过程中连接；

4 管道连接后应进行强度试验，试验合格后方可进行回拖施工；

5 回拖时应保持连续作业。当采取两段或多段管段接力回拖时，中途停止回

拖的时间不宜超过4h;

6 管道回拖时要注意保护管道不受损伤, 管道两端距出入土点各余2-3m;

7 穿越施工后应检查管材表面划伤深度, 划伤不应超过管材壁厚的10%, 符合要求方可使用;

8 回拖结束后, 应将管道放置24h以上, 待管道在穿越过程中的拉伸应力充分释放后, 方可与两端管道进行连接;

9 施工中控制管道拖拉力, 管道不宜过长或受拉力过大。管道的最大拖拉力应符合《聚乙烯燃气管道技术规程》的规定;

10 施工中应严格控制导进轨迹、管道深度, 并作好记录, 确保竣工资料准确完整;

11 穿越铁路、高速公路、重要道路施工时, 应进行地表沉降监测, 并应做好记录。

4.2.15 钢质燃气管道或聚乙烯燃气管道用钢质套管采用定向钻施工时, 应符合《油气输送管道穿越工程施工规范》GB50424-2015的规定。

4.2.16 当穿越段燃气管道采用钢质管道时, 宜设置阴极保护测试装置, 并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》CJJ95-2013的有关规定。

4.2.17 阀门安装应符合下列要求:

1 阀门应在管道吹扫完成后安装, 阀门应在开启状态下安装;

2 阀门安装在车行道或人行道下时, 操作井面与周围路面平齐。安装在绿化带下时, 操作井面高出周围地面50mm;

3 阀门及混凝土基础板必须座落在实土层上, 若为虚土层必须进行分层夯实, 最后一层用7: 3碎石砂垫层夯实, 有地下水的地方在碎石砂层下面垫不小于100mm厚卵石层;

4 阀门安装后, 套管导筒内填砂, 其余空间用石粉渣回填, 并以木夯分层夯

实，每层厚度为0.1-0.2m，其密实度不应低于90%，夯实后在安放混凝土固定板并砌筑操作井。

5 操作井盖内侧、井座刷沥青油一道。井盖表面涂刷安全色，具体要求见本规程附录A.5“燃气管道设施安全色及警示标志设置技术指引”。

4.2.18 回填应满足下列要求：

- 1 回填时必须在上道工序完成并验收合格后，方可进行；
- 2 管沟回填土施工时，应清除沟内杂物，排净沟内积水，方可进行回填；
- 3 沟槽的回填，应同时投填管道两侧，不可只在管道一侧投填；

4 管道上方 0.1m 及两侧用砂填实，再回填到管顶上方 50cm。回填土不得含有渣石、砖头、垃圾、腐植土等杂物，管底和两侧及管顶 50cm 以内的回填土宜填过筛土或砂土，在管顶 50cm 以上的部分，可允许有 10%的直径不大于 10cm 的块土，石块等。回填土不得破坏管道外表面或防腐层；

5 回填土必须分层夯实，人工夯实松土厚度不宜超过 15cm，机械夯实松土厚度不宜超过 30cm；

6 地下管道各种井室的四周等局部位置的回填土应为砂土。在城市主要道路下的燃气管道沟槽的回填土宜用中砂或石粉渣，填至道路的结构层的基础处；

7 回填土压实后应分层检查密实度。管道上方 0.5m 范围及管道两侧的密实度不应小于 90%，管道上方 0.5m 以上部位，密实度应符合相应地面度密实度的要求。

4.2.19 管道上方应埋设聚乙烯保护板，且应满足下列要求：

- 1 保护板上应标注醒目的提示字样；
- 2 保护板距管顶的距离宜为 0.3-0.5m。

聚乙烯保护板安装方法详见本规程附录 A.3《聚乙烯（PE）燃气管道电子标识器及保护板敷设技术指引》。

4.2.20 电子标识器应固定在管道的正上方，标识器印有标志的一面向上敷设。管

道回填中应确保电子标识器的位置不会受到外力影响而变动，防止受到剧烈外力的挤压和碰撞如石块等。不同类型电子标识器有不同的安装方法和不同的探测深度，施工工艺按本规程附录 A.3《聚乙烯（PE）燃气管道电子标识器及保护板敷设技术指引》。

4.2.21 管道应根据敷设位置设置相应的标志桩。当管道敷设在人行道、车行道时，标志桩应与路面平齐；管道敷设在绿化带时，标志桩应根据绿化种类高出周围地面 100-500mm。标志桩宜选用复合材料产品。

4.3 试验及验收

4.3.1 聚乙烯管道焊接质量检验应满足下列要求：

1 聚乙烯管电熔连接或热熔连接时，应对所有接头进行外观检验，做好焊接施工记录。焊接施工记录内容应包括电子数据自动打印记录、焊工编号、焊缝位置（示意图）、焊接效果等，并纳入竣工资料；

2 热熔连接完成后，应对接头进行 100%的翻边对称性、接头对正性检验和不少于 10%的翻边切除检验，且每个焊工不少于一个焊缝。施工工艺按附录 A.1《聚乙烯燃气管道全自动热熔对接连接技术指引》执行；

3 应根据焊接工艺要求，至少抽取 1 个接头进行焊接工艺评定检验。

4.3.2 钢质管道焊缝内部质量应符合下列要求：

1 对内部质量进行抽检的焊缝，焊缝内部质量射线照相检验不得低于现行行业标准《承压设备无损检测 第2部分：射线检测》NB/T 47013.2-2015中的III级质量要求；超声波检验不得低于现行行业标准《承压设备无损检测 第3部分：超声检测》NB/T 47013.3-2015中的II级质量要求；

2 设计要求进行100%内部质量检验的焊缝，焊缝内部质量射线照相检验不得低于现行行业标准《承压设备无损检测 第2部分：射线检测》NB/T 47013.2-2015中的II级质量要求；超声波检验不得低于现行行业标准《承压设备无损检测 第3部分：超声检测》NB/T 47013.3-2015中的I级质量要求。当采用100%射线照相或超声波检测时，还应按设计要求进行超声波或射线照相复查。

4.3.3 钢质管道焊缝内部质量的抽样检验应符合下列要求:

1 管道内部质量的射线照相检验数量不应少于焊缝总数的15%，且每个焊工不应少于一个焊缝。抽查时应侧重抽查固定焊口；

2 对穿越或跨越铁路、公路、河流、桥梁、有轨电车及敷设在套管内的管道环向焊缝，必须进行100%的射线照相检验；

3 抽样检验出现不合格焊缝，对该焊工所焊的同一批焊缝加倍检验。如第二次抽检仍出现不合格焊缝，则对该焊工所焊的同一批焊缝全部检验。检验中出现的不合格焊缝返修后重新检验，同一焊缝的返修次数不应超过2次；

管道焊接施工及质量检验应符合《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ33-2005的规定。

4.3.4 吹扫应满足下列要求:

1 管道试压前应进行吹扫，吹扫介质宜采用压缩空气，严禁采用氧气和可燃性气体。压缩空气压力不得大于 0.3MPa，温度不宜超过 40℃。压缩机出口应安装油水分离器和过滤器。以吹出的气流无污物为合格。条件具备时宜采用海绵球进行吹扫，每次吹扫管道的长度不宜超过 500m。施工工艺按附件 A.2《聚乙烯燃气管道清管球吹扫作业技术指引》执行；

2 阀门等设备不应参与吹扫，待吹扫合格后再安装复位。

4.3.5 强度试验在吹扫合格后进行。试验介质为压缩空气或氮气等惰性气体，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：

1 SDR11 聚乙烯管道不应小于 0.4MPa；

2 SDR17 聚乙烯管道不应小于 0.2MPa。

4.3.6 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，稳压时间保持在 30 分钟，如无泄漏、异常后，继续升至试验压力后稳压 1 小时，然后仔细进行外观检查，且观察压力表时间不少于 30 分钟，目测无变形、无压力降为合格。

4.3.7 严密性试验应满足下列要求：

1 应在强度试验合格、管线全线回填后进行。试验介质为压缩空气或氮气等惰性气体，试验压力为设计压力的1.15倍且不小于0.1 MPa；

2 达到试验压力后应保持一定时间，达到温度、压力稳定。严密性试验持续时间为 24 小时，应使用自动压力记录仪，每小时至少记录 1 次，以无泄漏为合格。

4.3.8 建设单位应委托具有法定资质的测绘机构进行竣工测绘，不得由施工单位进行或者委托开展测量工作（施工单位有法定测量资质的除外）。

4.3.9 建设单位应当在地下管线覆土前及时组织隐蔽工程验收，实施地下管线竣工测绘。分段建设的地下管线工程，竣工测绘工作应当相应分段完成。水平定向钻敷设的燃气管道的竣工测量宜采用管内直接测量法进行数据复核。竣工测量工作应满足中低压管道完整性管理的要求（数据采集表详见附件）

4.3.10 输配工程在竣工后 3 个月内向规划国土部门申请规划验收。

4.3.11 输配工程在竣工验收前，应通过供气单位对于竣工图的测量复核验收；在竣工验收合格、工程移交后方可投入使用。

4.3.12 输配工程竣工后，应向深圳市城建档案馆和供气单位提交符合要求的工程竣工资料（含竣工图）。

5 用户管道工程施工及验收

5.1 一般规定

5.1.1 用户管道工程的施工必须由持有相应资质证书的单位承担，特种作业人员必须取得相应的资格证书。

5.1.2 施工应按工程设计文件及工艺设备的产品使用说明书进行，如需修改设计或材料代用，应征得原设计单位的同意。重大设计变更应报原审图单位审查。

5.1.3 用户工程使用的管材、管件、设备及材料，除应符合国家现行有关标准及设计文件规定外，还应有出厂合格文件；在施工安装前需要送检的设备材料应按规定送检；燃具、用气设备和计量装置等必须选用经国家主管部门认可的检测机构检测合格的产品。

5.1.4 验收合格后的室内燃气管道工程超过六个月未通气使用时，应由供气单位组织复验，复验合格后，方可通气使用。

5.2 管道安装

5.2.1 管道安装前，应检查管道是否平直、有无砂眼、裂缝等瑕疵。

5.2.2 管道安装前应对管材、管道附件和阀门等进行内部清扫，保持内部清洁，检查管端及管件连接部位，清洁无污物方可安装。

5.2.3 镀锌钢管在切割或攻制螺纹时要采用专用工具，管道加工过程出现焊缝开裂的管道严禁使用，螺纹应光滑端正，无斜丝、乱丝、断丝或脱落，螺纹缺损长度不应超过螺纹数的 10%。现场攻制的螺纹数应符合《城镇燃气室内工程施工与验收规范》CJJ94-2009 的要求。

5.2.4 螺纹连接处用聚四氟乙烯生料带（QB/T4008-2010）密封。管道连接时不应将密封材料挤入管道内。凡螺纹连接两端都受约束的设备需在一端加活接头。

5.2.5 无缝钢管和镀锌钢管宜采取机械方法切割，切口质量应符合下列要求：

1 切口表面平整，不得有裂纹、重皮、毛刺、凹凸、缩口、熔渣、氧化渣、铁屑等；

2 切口表面倾斜性偏差不应大于管道外径的 1%，且不得大于 3mm。

5.2.6 无缝钢管除必要的设备连接外均采用焊接，焊条选用 E4303。管道、管件的焊接坡口尺寸及质量应符合《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB50236-2011 的要求。管径 DN40 及以上管道可开 DN15 接管孔，不得在 DN40 以下管道上直接开孔，必须采用机制管件。法兰连接时，法兰垫片应采用厚度为 3mm 的耐油橡胶石棉垫片。

5.2.7 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。

5.2.8 管道对接焊缝质量应符合以下规定：

1 焊后应将焊缝表面及附近的药皮、飞溅物等清理干净，然后进行焊缝外观质量检查；

2 管道明设时，焊缝外观质量应 100%检查，其质量不低于《现场设备、工业金属管道焊接工程施工质量验收规范》GB50683-2011 中的Ⅲ级焊缝质量标准。焊缝内部质量采取射线探伤检验，检查比例不少于 5%且不少于 1 个连接部位。焊缝内部质量应不低于《无损检测 金属管道熔化焊环向对接接头射线照相检测方法》GB/T 12605-2008 中的Ⅲ级焊缝质量标准；

3 地下室、半地下室、密闭空间内管道及暗封管道，焊缝外观质量应 100%检查，其质量不低于Ⅲ级焊缝质量标准。焊缝内部质量采取射线探伤检验，检查比例固定焊口 100%，活动焊口不少于 10%且不少于 1 个连接部位。焊缝内部质量应不低于Ⅲ级焊缝质量标准；

4 管道暗埋时，焊缝外观质量应 100%检查，其质量不低于 I 级焊缝质量标准。焊缝内部质量采取射线探伤检验，检查比例 100%。焊缝内部质量应不低于 II 级焊缝质量标准。

5.2.9 钢管焊接质量检验不合格的部位必须返修至合格。无损检测检验出现的不合格焊缝，应按《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ 94-2009 规定进行检验与评定。

5.2.10 管道穿墙、楼板处用聚乙烯热收缩套防腐并设套管保护。热收缩套与套管之间间隙用建筑用中性密封胶封堵。穿墙处套管两端与墙平齐，热收缩套与已装修内墙平齐，比毛坯内墙长 10mm，比外墙长 20mm；穿楼板处套管高出楼板 80mm。套管内的管道不得有焊缝（管材的纵向焊缝除外）。

5.2.11 管道安装需设支架。钢管水平敷设支架最大间距见下表：

| | | | | | | | | | |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 管径 (mm) | DN15 | DN20 | DN25 | DN32 | DN40 | DN50 | DN65 | DN80 | DN100 |
| 间距 (m) | 2.5 | 3 | 3.5 | 4 | 4.5 | 5 | 6 | 6.5 | 7 |

钢管水平转弯处转角 1 米范围内设支架。立管每层设角钢支架。不锈钢波纹管每米设一支架。钢管支架材料为 Q235，镀锌防腐，不锈钢波纹管支架采用不锈钢制作。

5.2.12 不锈钢波纹管的安装应满足下列要求：

1 居民用户室内工程用非定长不锈钢波纹管的公称直径 $DN \leq 32\text{mm}$ ，可采用明设或暗封的敷设方式，安装时应考虑流量表的支撑与固定；

2 非定长不锈钢波纹管与管接头等应采用同一制造商提供或经试用认可的配套产品，严禁将不同品牌的非定长不锈钢波纹管与管接头混合使用；

3 非定长不锈钢波纹管应通过支架、管夹等配件固定支撑在墙壁、地面或其它固定的构筑物上，固定支撑间距不应大于1.8m，弯曲部位两侧0.3m范围内应分别设置固定支撑各一个；

4 不锈钢波纹管弯曲时，弯曲起止点与不锈钢波纹管接头处应有不小于5倍公称直径的直管段；弯曲半径应不小于2倍的管道内径；

5 施工过程应注意保护不锈钢波纹管，不得划伤包覆层，或压扁、损坏管材。

5.2.13 燃气具与燃气管道的连接应符合以下规定：

1 嵌入式家用燃气灶具应当使用符合CJ/T 197规定的燃气用具连接用不锈钢波纹管；

2 家用台式燃气灶可使用燃气用橡胶软管，燃气用橡胶软管表面每间隔300mm处应当印有“燃气胶管”字样及制造企业名称、生产日期和使用年限。软管两端应当配置能有效防止胶管脱落的卡箍；

3 家用燃气快速热水器和燃气容积式热水器应当使用符合CJ/T 197规定的燃气用具连接用不锈钢波纹管或硬管连接；

4 商用燃气燃烧器具进气管与外部燃气供气管应当采用硬管连接，且应当采用管螺纹连接方式。

5.2.14 管道施工完毕应分段反复进行吹扫，吹扫前把调压器、流量表断开，以吹出的气流无铁锈，无污物为合格，并做好记录。下降立管末端不得有铁锈等污物。

5.3 试验及验收

5.3.1 强度试验范围应符合下列规定：

1 明设的居民用户管道应为引入管阀门至流量表前阀门之间的管道系统；暗设的居民用户管道为引入管阀门至燃具接入管阀门（含阀门）之间的管道；

2 商业及工业用户为引入管阀门至燃具接入管阀门（含阀门）之间的管道。

5.3.2 强度和严密性试验介质应为压缩空气或氮气，不得用燃气或氧气。

5.3.3 强度试验应满足下列要求：

1 强度试验压力为 1.5 倍设计压力且不得低于 0.1MPa；

2 中压管道系统达到试验压力时，稳压 1h 后，应用发泡剂检查所有接头，以无渗漏，压力计量装置无压力降为合格；

3 低压管道系统达到试验压力时，稳压 0.5h 后，应用发泡剂检查所有接头，以无渗漏，压力计量装置无压力降为合格。

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

5.3.5 严密性试验应满足下列要求：

1 严密性试验应在强度试验合格之后进行；

2 中压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得少于 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；

3 低压管道系统试验压力为设计压力且不得低于 5KPa，用发泡剂检查全部连接点，无泄漏后居民用户稳压 15 分钟，工商业用户稳压 30 分钟，用 U 型水柱压力计观察，压力计读数不下降为合格。

5.3.6 燃气用户工程在竣工验收合格、工程移交后方可投入使用，并按规定向有关单位提交符合要求的工程竣工资料。

附录 A.1 聚乙烯（PE）燃气管道全自动热熔对接连接技术指引

1 范围

本标准规定了PE管全自动热熔对接操作规程以及热熔对接接口质量检验的有关技术要求。

本标准适用于公称外径 $d_n > 90\text{mm}$ 的PE燃气管道工程。

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（包括所有的修改版）适用于本文件。

《聚乙烯燃气管道工程技术规程》 CJJ63-2008

3 一般规定

3.1 热熔对接应采用全自动热熔对接焊机。

3.2 焊工必须经过培训并取得合格证。

3.3 热熔对接连接设备应定期校准和检定，周期不宜超过1年。

3.4 只有材质相同（同为PE100，并且原料牌号相同）、外径相同、SDR相同的管道方可允许进行热熔对接。

3.5 管道连接前，应对管材、管件及附属设备按设计要求进行核对，并进行外观检查，管材表面划伤深度不超过管材壁厚的10%，符合要求方可使用。

3.6 管道热熔对接连接前，环境温度宜在 $-5\text{—}45\text{°C}$ 范围内方可进行作业。当环境温度低于 -5°C 或风力大于5级的条件下作业，应采取保温、防风等防护措施，并调整焊接工艺；在炎热的夏季进行作业时，应采取遮阳措施。

3.7 管道连接施工时，每次收工，管口应采取临时封堵措施。

4 操作规程

4.1 为清除发热板表面附着的微尘，每天进行第一次热熔对接前、转换不同直径管子焊接前、使用其他方法清洁发热板之后均必须以翻边形成清洁法对发热板进行清洁，即以管端接触发热板面以形成翻边但不进行熔合。

4.2 应对管道管端表面及内外壁进行处理，用有机溶剂将油污清洗干净，若有粉尘泥土则用非人造纤维布或纸巾擦净，擦洗时应向同一方向进行擦洗，保证清洁度。

4.3 根据管材或管件的规格，选用相应的管夹，完全张开机身管夹，将管子放在管夹上，将连接件的连接端伸出管夹，自由长度不应小于公称直径的10%，用管道承拖滑轮将管子对正及平放（错边不应大于壁厚的10%），最后将管夹固定（为保证焊机的拖动拉力能将管子拖动，应按同一方向逐条管子连续焊接。已焊好的较长管段应在不可移动的管夹上固定，待对接的管子应在可移动的管夹上固定）。

4.4 将铣刀装在机身上进行铣削，铣削过程中应留意两边管端是否出现连续丝带状的塑料。铣削完毕铣刀停顿后将铣刀移去，从管子下边清除管内外的碎屑，切勿接触管子已铣削的表层。以视觉检查管子铣削面的质量，切削平均厚度不宜大于0.2mm，切削后的熔接面应防止污染。

4.5 将管夹会合，使两边管子已铣削的表面连接在一起，以视觉检查管子是否对准（最大允许错边偏差为1.5mm），以及管端两表面是否平齐（管端两表面之间最大允许间隙为0.5mm），否则应进行调整并重新铣削。

4.6 按照焊机显示的指引进行操作，加热发热板，当发热板温度达到焊机指定温度时（PE100 为 $225 \pm 10^{\circ}\text{C}$.），按下发热板并紧锁在适当位置（如温度未达到指定温度，发热板则无法按下）。

4.7 管子接触发热板开始吸热，达到规定的时间后，发热板自动弹出，管子在保压状态下进行熔合，管子移开至发热板弹出再至管子闭合的总时间不得大于4秒。以上过程焊机将会自动完成。

4.8 管子在保压状态下自然冷却十分钟后，方可从机架上拆离。在保压冷却期间不得移动连接件或在连接件上施加任何外力。

4.9 热熔对接连接的焊接工艺应符合图 1 的规定,焊接参数应符合表 1 和表 2 的规定。

P_1 ----总的焊接压力 (表压, MPa), $P_1=P_2+P_{拖}$;

P_2 ----焊接规定的压力 (表压, MPa)

$P_{拖}$ ----拖动压力 (表压, MPa)

t_1 ----卷边达到规定高度的时间;

t_2 ----焊接所需要的吸热时间, $t_2=管材壁厚 \times 10$;

t_3 ----切换所规定的时间 (s);

t_4 ----调整压力到 P_1 所规定的时间 (s)

t_5 ----冷却时间 (min)。

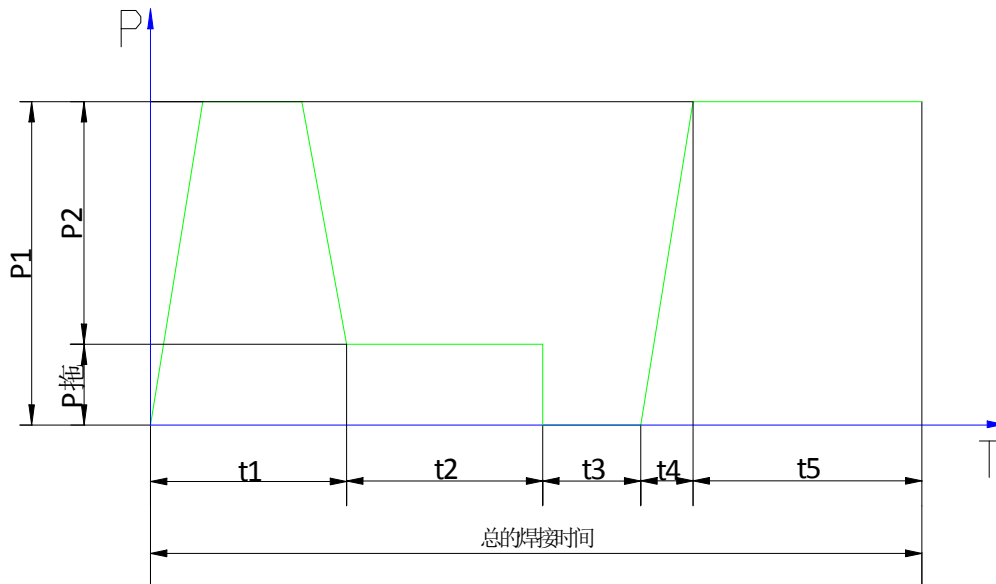


图 1

表 1 SDR11 管材热熔对接参数

| 公称直径 DN (mm) | 管材壁厚 e (mm) | P_2 (MPa) | 压力= P_1 凸起高度 h (mm) | 压力 $\approx P$ 热 吸热时间 t_2 (s) | 切换时 间 t_3 (s) | 增压时 间 t_4 (s) | 压力= P_1 冷却时 间 t_5 (min) |
|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|---|
| 75 | 6.8 | 219/S ₂ | 1.0 | 68 | ≤ 5 | < 6 | ≥ 10 |
| 90 | 8.2 | 315/S ₂ | 1.5 | 82 | ≤ 6 | < 7 | ≥ 11 |
| 110 | 10.0 | 471/S ₂ | 1.5 | 100 | ≤ 6 | < 7 | ≥ 14 |
| 125 | 11.4 | 608/S ₂ | 1.5 | 114 | ≤ 6 | < 8 | ≥ 15 |
| 140 | 12.7 | 763/S ₂ | 2.0 | 127 | ≤ 8 | < 8 | ≥ 17 |

| | | | | | | | |
|-----|------|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 160 | 14.5 | 996/S ₂ | 2.0 | 145 | ≤8 | <9 | ≥19 |
| 180 | 18.4 | 1261/S ₂ | 2.0 | 164 | ≤8 | <10 | ≥21 |
| 200 | 18.2 | 1557/S ₂ | 2.0 | 182 | ≤8 | <11 | ≥23 |
| 225 | 20.5 | 1971/S ₂ | 2.5 | 205 | ≤10 | <12 | ≥26 |
| 250 | 22.7 | 2433/S ₂ | 2.5 | 227 | ≤10 | <13 | ≥28 |
| 280 | 25.5 | 3052/S ₂ | 2.5 | 255 | ≤12 | <14 | ≥31 |
| 315 | 28.6 | 3862/S ₂ | 3.0 | 286 | ≤12 | <15 | ≥35 |
| 355 | 32.3 | 4906/S ₂ | 3.0 | 323 | ≤12 | <17 | ≥39 |
| 400 | 36.4 | 6228/S ₂ | 3.0 | 364 | ≤12 | <19 | ≥44 |
| 450 | 40.9 | 7882/S ₂ | 3.5 | 409 | ≤12 | <21 | ≥50 |
| 500 | 45.5 | 9731/S ₂ | 3.5 | 455 | ≤12 | <23 | ≥55 |
| 560 | 50.9 | 12207/S ₂ | 4.0 | 509 | ≤12 | <25 | ≥61 |
| 630 | 57.3 | 15450/S ₂ | 4.0 | 573 | ≤12 | <29 | ≥67 |

注：1. 以上参数基于环境温度为 20℃；

2. 热板表面温度：PE80 为 210±10℃，PE100 为 225±10℃；

3. S₂为焊机液压缸中活塞的总有效面积（mm²），由焊机生产厂家提供。

表 2 SDR17 管材热熔对接参数

| 公称直径 DN (mm) | 管材壁厚 e (mm) | P ₂ (MPa) | 压力=P ₁ 凸起高度 h (mm) | 压力≈P _热 吸热时间 t ₂ (s) | 切换时间 t ₃ (s) | 增压时间 t ₄ (s) | 压力=P ₁ 冷却时间 t ₅ (min) |
|--------------------|-------------------|-------------------------|--|--|-------------------------------|-------------------------------|--|
| 110 | 6.3 | 305 | 1.0 | 63 | ≤5 | <6 | 9 |
| 125 | 7.1 | 394 | 1.5 | 71 | ≤6 | <6 | 10 |
| 140 | 8.0 | 495 | 1.5 | 80 | ≤6 | <6 | 11 |
| 160 | 9.1 | 646 | 1.5 | 91 | ≤6 | <7 | 13 |
| 180 | 10.2 | 818 | 1.5 | 102 | ≤6 | <7 | 14 |
| 200 | 11.4 | 1010 | 1.5 | 114 | ≤6 | <8 | 15 |
| 225 | 12.8 | 1278 | 2.0 | 128 | ≤8 | <8 | 17 |
| 250 | 14.2 | 1578 | 2.0 | 142 | ≤8 | <9 | 19 |
| 280 | 15.9 | 1979 | 2.0 | 159 | ≤8 | <10 | 20 |
| 315 | 17.9 | 2505 | 2.0 | 179 | ≤8 | <11 | 23 |
| 355 | 20.2 | 3181 | 2.5 | 202 | ≤10 | <12 | 25 |
| 400 | 22.7 | 4039 | 2.5 | 227 | ≤10 | <13 | 28 |
| 450 | 25.6 | 5111 | 2.5 | 256 | ≤10 | <14 | 32 |
| 500 | 28.4 | 6310 | 3.0 | 284 | ≤12 | <15 | 35 |
| 560 | 31.8 | 7916 | 3.0 | 318 | ≤12 | <17 | 39 |
| 630 | 35.8 | 10018 | 3.0 | 358 | ≤12 | <18 | 44 |

5 质量检验

热熔对接连接接头质量检验应符合下列规定：

5.1 连接完成后，应对接头进行100%的翻边对称性、接头对正性检验和不少于10%的翻边切除检验；

5.2 翻边对称性检验。接头应具有沿管材整个圆周平滑对称的翻边，翻边最低处的深度不应低于管材表面；

5.3 接头对正性检验。焊缝两侧紧邻翻边的外圆周的任何一处错边量不应超过管材壁厚的10%；

5.4 使用量尺检查翻边宽度，翻边宽度应符合厂家推荐值。

5.5 翻边切除检验。使用专用工具，在不损伤管材和接头的情况下，切除外部的焊接翻边进行检查，翻边切除检验应符合下列要求：

1 翻边应是实心 and 圆滑的，根部较宽；翻边下侧不应有杂质、小孔、扭曲和损坏，反向（后）弯曲不应有细小裂纹，焊接处肉眼看不到连接线；

2 每隔50mm进行180°的背弯试验，不应有开裂、裂缝，接缝处不得露出熔合线；

3 抽查数量应包括第一道热熔对接接口在内，不少于接口总数的10%，且每个焊工不少于一个焊缝。

5.6 当抽样检验的焊缝全部合格时，则此次抽样所代表的该批焊缝应认为全部合格；若出现与上述条款要求不符合的情况，则判定本焊缝不合格，并按下列规定加倍抽样检验：

1 每出现一道不合格焊缝，则应加倍抽检该焊工所焊的同一批焊缝，按本规程进行检验。

2 如第二次抽检仍出现不合格焊缝，则应对该焊工所焊的同批全部焊缝进行检验。

6 竣工资料

对每个全自动热熔接口进行编号，将全自动热熔接口的自动打印记录、焊工编号、焊缝位置、翻边切除检查记录等纳入竣工资料。

附录 A.2 聚乙烯（PE）燃气管道清管球吹扫作业技术指引

1 范围

本指引规定了 PE 燃气管道通球、爆破吹扫的方法。

本指引适用于对公称外径 $d_n \geq 160\text{mm}$ 的 PE 燃气管道进行通球、爆破吹扫。

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（包括所有的修改版）适用于本文件。

《城镇燃气输配工程施工及验收规范》 CJJ 33-2005

《聚乙烯燃气管道工程技术规程》 CJJ63-2008

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 **空压机**：用于进行 PE 管清管球吹扫时的打压工作，一般吹扫压力不高于 0.04MPa。

3.2 **油水净化器**：用于将气体中的油、水分离出来，避免油类进入管道系统，一般大型空压机均自带有油水净化器，若没有，需加设油水净化器。

3.3 **PE 管清管球**：海绵制作成类似于圆柱体的形状的清管球，任意一端修改成为容易进入管道的圆锥状，另一端喷涂密封胶（因海绵具有透气性，涂胶后可以有效减小透气性）。圆柱体直径为管径的 1.2~1.6 倍。长度设置为被吹扫管道管径的 3~5 倍左右。

3.4 **吹扫增压临时封堵装置**：用于通球吹扫工作时进行增压以及临时封堵，一般分为三种类型：

- 1 临时封堵装置：用于管道的临时封堵；
- 2 临时增压封堵装置：自带增压接口的临时封堵装置，可进行增压工作；
- 3 临时爆破吹扫封堵装置：带有法兰结构，可进行爆破吹扫工作的临时

封堵装置。

3.5 清管球接收装置：在吹扫出口放置塑料雨篷布进行污物及清管球接收，并在通球吹扫出口处的管沟上方采用木板遮挡，防止管道内的污物和清管球飞溅出来导致安全事故。（因 PE 管清管球工作压力较低，故清管球移动速度较慢，吹扫出口的污物及清管球被吹出时一般不会发生安全事故。）

4 吹扫施工方法

4.1 将海绵清管球采用人工方法塞入 PE 管吹扫起始端，如果海绵清管球比较干燥，不易压缩，可在海绵清管球内注入少量自来水，方便进行挤压。

4.2 将海绵清管球完全塞入 PE 管吹扫起始端后，在 PE 管吹扫起始端安装临时打压封堵装置，并将空压机与临时打压封堵装置连接，进行吹扫工作。

4.3 通过观察压力表上所显示的压力大小判断清管球位置，清管球处于直线段时吹扫压力较平稳，处于转弯点时吹扫压力略大于直线段。

4.4 吹扫完毕后，观察清管球推出的污物情况，清管球表面所附的污物，以及清管球的吸水情况，当清管球吹出无污物、清管球表面无粘附污物和清管球没有水分时为合格，若不合格，则重新进行吹扫。一般的吹扫次数在 3~5 次。

4.5 若清管球在吹扫过程中被管件卡住，则在吹扫出口端装设临时打压封堵装置调往，反向打压，将清管球反向吹出。

4.6 若将吹扫起始端与吹扫出口端掉换后打压仍然不能将清管球吹出，则需要判断清管球被卡在何处，并在相应位置进行开挖，切开管道，将清管球取出。

4.7 如果管道内存在已经干燥的泥浆土，则可以将水灌入管道，将泥浆土泡松之后再进行清管球吹扫。

4.8 经过 PE 管清管球吹扫合格之后，在吹扫出口端安装带法兰接口的临时爆破吹扫封堵装置，再进行 2~3 次爆破吹扫，确保管道内污物被吹扫出。

5 验收标准

5.1 海绵清管球通球吹扫：

- 1 海绵清管球吹出时无污物；
- 2 清管球表面未粘附污物；
- 3 清管球内无水分存在。

5.2 爆破吹扫：

- 5.2.1 吹扫以吹出气流无污物为合格。

6 注意事项

6.1 在进行 PE 管施工安装中应采取有效的保护封堵措施，如采用安装管道临时封堵装置、抬高管道端口等方法，避免水及污物进入未完工管道，这样能够给后期的吹扫工作带来方便。

6.2 采用海绵清管球进行通球吹扫时，吹扫压力不可过大，一般吹扫压力为 0.04MPa 左右。因吹扫压力过大，海绵清管球运动速度将过快，不利于海绵清管球擦除管道内壁的污物和推动管道内的污物前进。

6.3 进行吹扫打压时，温度不宜超过 40℃。

6.4 为避免海绵清管球进入支管，支管与主管应该在给清管球进行了通球、爆破吹扫之后才能连接。

6.5 条件允许时，可在海绵清管球中心装设一个微型追踪器，可以随时监测清管球的运行位置，以判断清管球的工作状态。

6.6 最后一次进行通球吹扫时应采用表面干净、内部无水分存在的海绵清管球，以检查吹扫情况。

附录 A.3 聚乙烯（PE）燃气管道电子标识器及保护板敷设技术指引

1 范围

本标准规定了埋地 PE 燃气管道电子标识器及塑料保护板的敷设规程及技术要求。

本标准适用于采用管沟开挖方法敷设的埋地 PE 燃气管道安装工程和碰口接驳作业。

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（包括所有的修改版）适用于本文件。

《城镇燃气输配工程施工及验收规范》 CJJ 33-2005

《聚乙烯燃气管道工程技术规程》 CJJ63-2008

3 定义

3.1 电子标识器

用于准确探测埋地 PE 燃气管道节点位置的可探性标识器，对于具有信息读写功能的，还可以指示管道的基本信息。

3.2 保护板

指埋设于燃气管道正上方，标有燃气警示标识的，用于保护埋地燃气管道的塑料板。

4 内容与要求

4.1 电子标识器安装

1 PE 燃气管道的三通、转向点、末端、变径、接驳点等节点处均应设置电子标识器，直管段每 50m 设置一个电子标识器；

2 电子标识器应使用扎带、胶带或固定卡套等固定在燃气管道上，确保与管道位置一致；

3 方向盘形电子标识器应在管道上方水平敷设，严禁倾斜安装，标识器印有标志一面向上敷设；特殊情况无法上置敷设的，可放置在管道底部；

4 近地电子标识器可直接敷设在覆土层或在覆土完工后通过钻孔直埋方式进行安装，但必须保持与地表垂直方向直立安装；

5 非近地电子标识器必须在工程覆土前完成安装，对于有信息读写功能的电子标识器，应在施工安装前或同步写入预置信息，没有信息读写功能的电子标识器，应在施工时同步进行位置信息的采集，并记录，覆土后进行数据信息读取验收，并且记录归档；

6 管道验收时，在验收确认数据信息与现场一致的情况下，在施工图纸上相应位置，用电子信息标识器附带的条形码或手工填写的条形码编号进行标注，并按规定与图纸一同归档；

7 管网改造、抢修、检修施工时，应同步安装电子标识器，并写入或记录相应维修记录；

8 当施工现场条件限制，无法进行联结固定，可采用与燃气管道直接埋设或其它方式进行安装（如嵌入人井内壁等）；

9 电子标识器敷设完成后，应进行自检，自检合格后提交供气单位复核。

4.2 保护板安装

1 以管沟开挖方法敷设的埋地聚乙烯（PE）燃气管道，应设塑料保护板进行保护，保护板敷设在管道正上方 300~500mm，塑料板印有警示标识的一面向上敷设；

2 保护板宽度应大于被保护管道直径，当保护板宽度不足时，可采用搭接的方式进行连接，搭接宽度应不小于板宽的三分之一，保护板搭接采用打孔捆扎的方式进行固定；

3 管道改变敷设方向、三通分支时，保护板应改变方向，板状保护板采用

塑料接驳栓直接进行转向或三通接驳（参照图 1）；

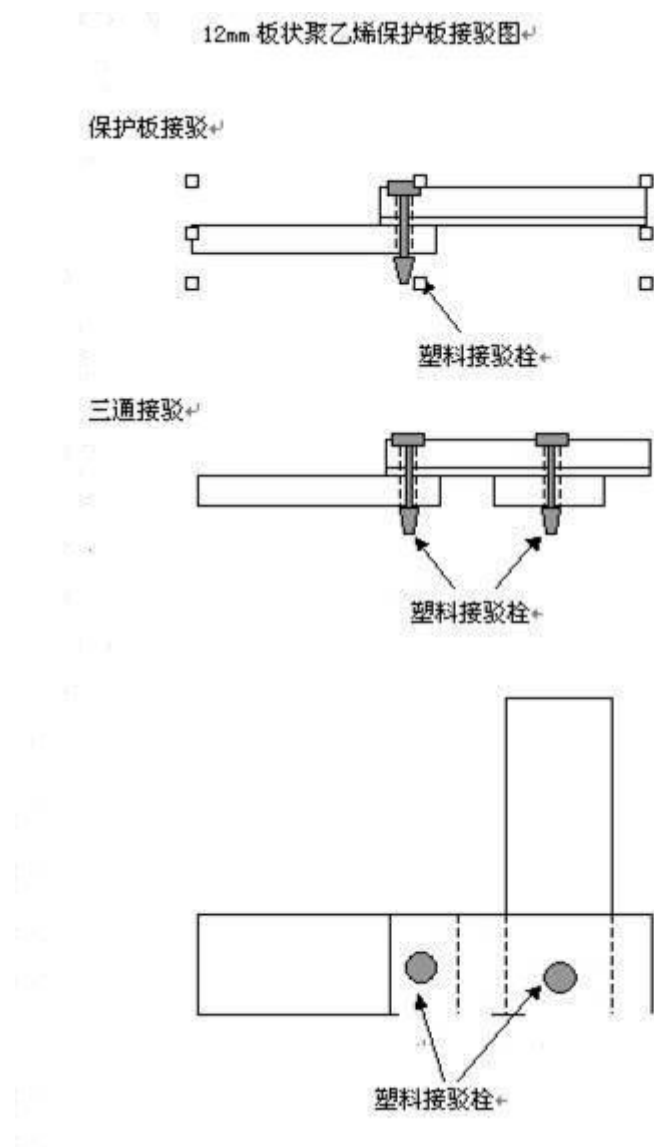
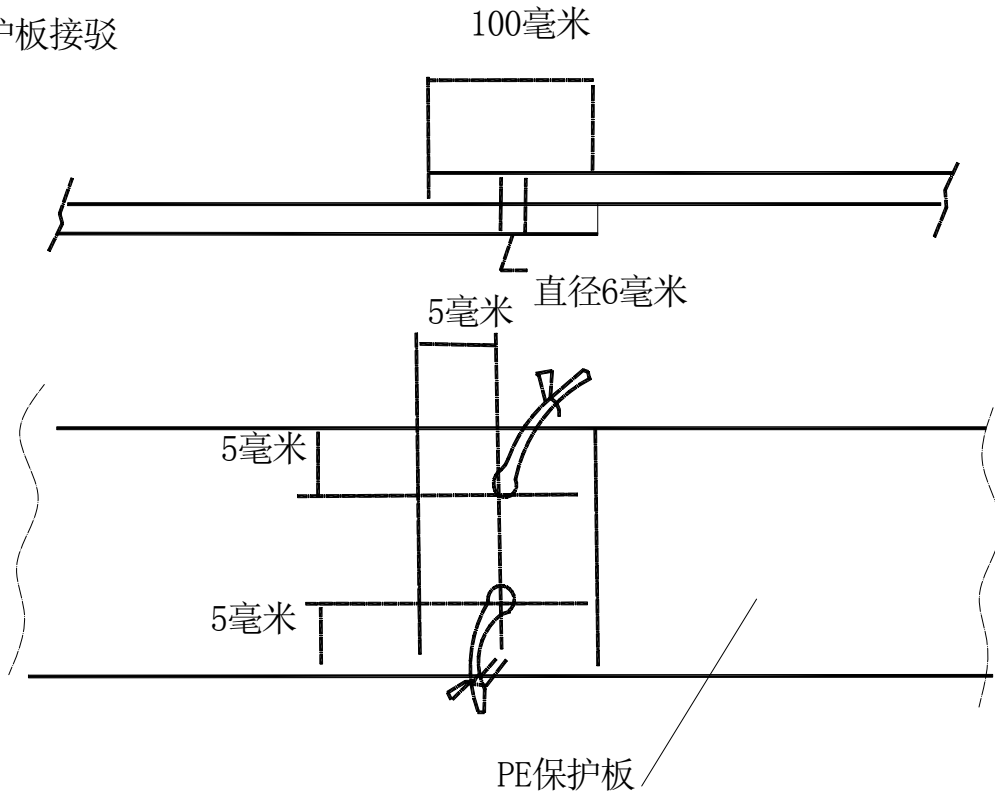


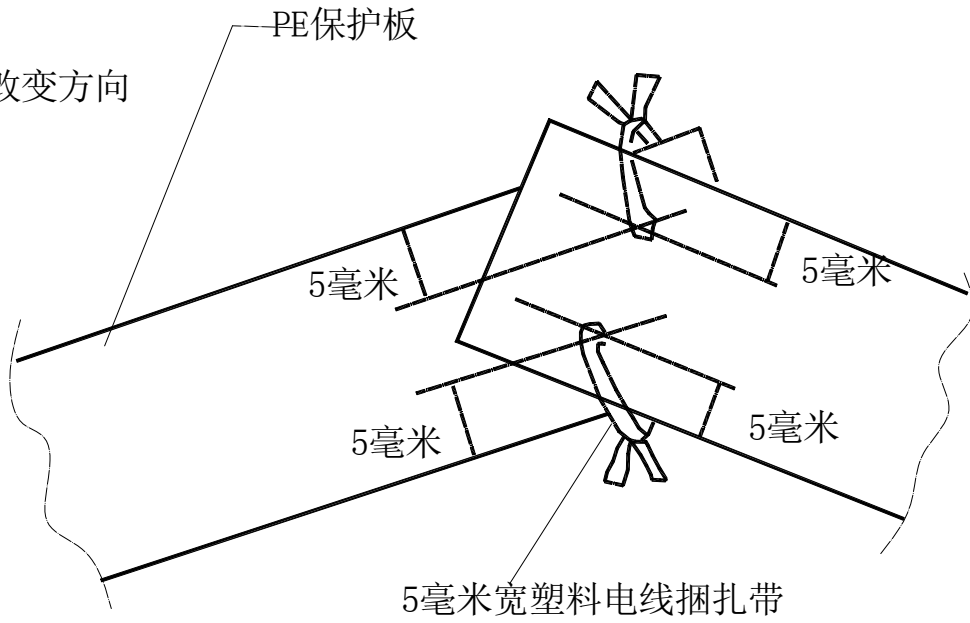
图 1：板状 PE 保护板接驳图

4 卷状保护板敷设时可剪断转向后再连接，并用塑料捆扎带将保护板有效连接（参照图 2）。

保护板接驳



保护板改变方向



三通接驳

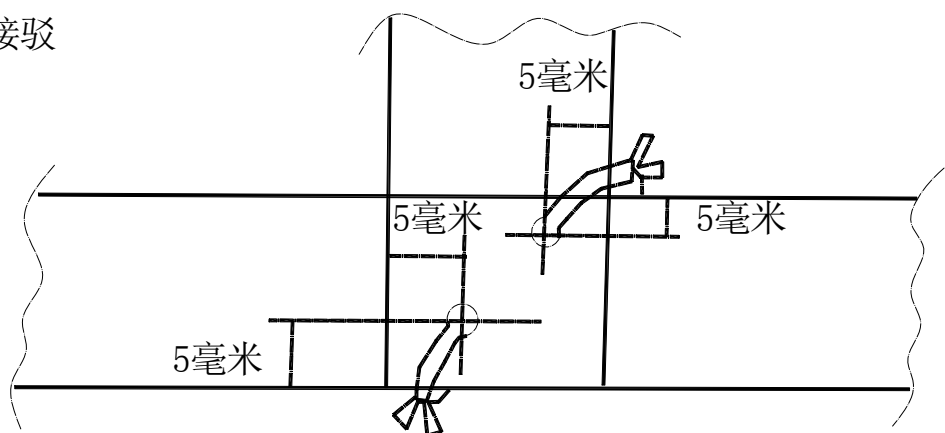


图 2：卷状 PE 保护板接驳图

5 管沟回填

5.1 管沟回填时回填土应符合规范要求，并注意保护电子标识器。

5.2 回填时安装电子标识器处不得采用强力夯实，避免电子标识器受到冲击应力损坏。

5.3 敷设塑料保护板时，应对板底的回填土进行夯实。

6 检验

6.1 使用电子标识器探测仪，对电子标识器逐个进行可探性检测，以确定电子标识器的信号质量，并复核管线节点位置、埋深数据以及管道的基本信息是否准确。

6.2 检验中如电子标识器敷设中存在问题，应开挖重新敷设直至合格，并详细记录检验测试结果。

附录 A.4 管道完整性数据采集表

1、管道节点管段信息记录表：

| 节点——字段名称 | | | 是否必填 | 值域 |
|----------|--------------|---|-----------------|---|
| 1. | 序号 | | | |
| 2. | 节点编号 | | 是 | |
| 3. | 点类型 | | 是 | 拐点, 直通, 直线段焊缝, 出地点, 阀门, 变径点, 变坡点, 变材点, 三通, 四通, 盲板, 直线段电子标签, 穿越入土连接点, 穿越出土连接点, 跨越起点, 跨越终点, 上升立阀, 应急橇(应急车接入点), 调压箱, 凝液缸 |
| 4. | 规格 | | | |
| 5. | 生产厂家 | | | |
| 6. | 出厂编号 | | 节点类型为“阀门”时必填 | |
| 7. | 点坐标 | X | 是 | |
| 8. | | Y | 是 | |
| 9. | 管顶高程 (m) | | 是 | |
| 10. | 埋深 (m) | | 是 | |
| 11. | 用户楼宇 | | 节点类型为“出地点”时必填 | |
| 12. | 是否设置 电子标签 | | 是 | 是, 否 |
| 13. | 电子标签 类型 | | 是否设置电子标签为“是”时必填 | 深标签(大于 1.5m), 浅标签(浅于 1.5m) |

| 节点——字段名称 | | | 是否必填 | 值域 | |
|----------|----|---------------------|------|----------------------|--|
| 14. | 阀门 | 阀门类型 | | 球阀, 截止阀, 闸阀, 放散阀, 其它 | |
| 15. | | 公称直径 (mm) | | | |
| 16. | | 公称压力 (MPa) | | | |
| 17. | | 井盖类型 | | | |
| 18. | | 井盖材质 | | | |
| 19. | | 井盖尺寸 | 长 | | |
| 20. | | | 宽 | | |
| 21. | | | 半径 | | |
| 22. | | 阀门连接 方式 | | 焊接, 法兰连接 | |
| 23. | | 阀门放散 管信息(描 述) | | 阀门类型为非放 散阀时, 填写 | |
| 24. | | 放散管管 径 | | 阀门类型为放散 阀时, 填写 | |
| 25. | | 数据采集 人员 | | 是 | |
| 26. | | 数据采集 日期 | | 是 | |
| 27. | | 备注 | | | |

*节点编号为整个工程的顺序号, 新开工程重新编号; 节点为“阀门”的节点编号前加“F”标识。

| 管段——字段名称 | 是否必填 | 值域 |
|----------|------|----|
|----------|------|----|

| 管段——字段名称 | | | 是否必填 | 值域 |
|----------|---------------|------------|------|----------------------------------|
| 1. | 管段编号 | | | |
| 2. | 起始节点 编号 | | 是 | |
| 3. | 终止节点 编号 | | 是 | |
| 4. | 管径(mm) | | 是 | |
| 5. | 壁厚(mm) | | 是 | |
| 6. | 材质 | | 是 | PE, 钢质 |
| 7. | 规格 | | 是 | SDR11, SDR17, 镀锌钢管, 镀锌 钢管(加厚) |
| 8. | 管道设计 年限(年) | | 是 | 50, 30 |
| 9. | | 管道外防 腐 | | |
| 10. | 防腐方式 | 防腐登记 | | |
| 11. | | 阴极保护 方式 | | |
| 12. | 埋设方式 | | 是 | 埋地管, 明管 |
| 13. | 管段类别 | | 是 | 市政管, 庭院管 |
| 14. | 施工方式 | | 是 | 直埋, 穿越, 跨越 |
| 15. | | 穿越方式 | | 大开挖, 顶管, 定向钻, 综合管 廊 |
| 16. | 穿越工程 信息 | 穿越对象 名称 | | |
| 17. | | 穿越对象 类型 | | 水域, 公路, 铁路, 涵洞, 其它 |
| 18. | | 穿越焊口 数量 | | |

| 管段——字段名称 | | | 是否必填 | 值域 | | |
|----------|---------------|--------------|---------------|-------------|----------------|------|
| 19. | | 入土连接 点至谷底 | X | | | |
| 20. | | | Y | | | |
| 21. | | | 埋深(m) | | | |
| 22. | | 谷底 | | X | | |
| 23. | | | | Y | | |
| 24. | | | | 埋深(m) | | |
| 25. | | | | 管顶高 程(m) | | |
| 26. | | 谷底至出 土连接点 | | X | | |
| 27. | | | | Y | | |
| 28. | | | | 埋深(m) | | |
| 29. | | | 穿越管道 长度(m) | | | |
| 30. | | 跨越工程 信息 | 跨越方式 | | | 桁架跨越 |
| 31. | 跨越对象 类型 | | | | 水域,公路,铁路,涵洞,其它 | |
| 32. | 跨越对象 名称 | | | | | |
| 33. | 跨越管道 长度(m) | | | | | |
| 34. | 特征描述 | | | 是 | | |
| 35. | 数据采集 人员 | | | 是 | | |
| 36. | 数据采集 日期 | | | | | |
| 37. | 备注 | | | | | |

2、套管信息记录表；

| 字段名称 | | 是否必填 | 值域 |
|------|----------|--------|-------------|
| 1. | 序号 | | |
| 2. | 材质 | 是 | 钢质, 混凝土, PE |
| 3. | 规格 | 是 | |
| 4. | 起点 | X | 是 |
| 5. | | Y | 是 |
| 6. | | Z | 是 |
| 7. | | 埋深 (m) | 是 |
| 8. | 终点 | X | 是 |
| 9. | | Y | 是 |
| 10. | | Z | 是 |
| 11. | | 埋深 (m) | 是 |
| 12. | 是否设置检漏装置 | | 是, 否 |
| 13. | 数据采集人员 | 是 | |
| 14. | 数据采集时间 | 是 | |
| 15. | 备注 | | |

3、管沟保护信息记录表：

| 字段名称 | | 是否必填 | 值域 |
|------|----------|------|----|
| 1. | 序号 | | |
| 2. | 起点坐标(顶部) | X | 是 |
| 3. | | Y | 是 |
| 4. | | Z | 是 |
| 5. | 终点坐标(顶部) | X | 是 |
| 6. | | Y | 是 |
| 7. | | Z | 是 |
| 8. | 管沟内长 (m) | 是 | |
| 9. | 管沟内宽 (m) | 是 | |

| | | | | |
|-----|----------|--|---|--|
| 10. | 管沟内高 (m) | | 是 | |
| 11. | 数据采集人员 | | 是 | |
| 12. | 数据采集日期 | | 是 | |
| 13. | 备注 | | | |

4、标志桩信息记录表；

| 字段名称 | | | 是否必填 | 值域 |
|------|--------|---|------|------------------|
| 1. | 序号 | | | |
| 2. | 编号 | | 是 | |
| 3. | 标志桩类型 | | 是 | 平面桩, 三角桩(混凝土高桩) |
| 4. | 材质 | | 是 | 铸铁, 混凝土, 聚乙烯复合材料 |
| 5. | 坐标 | X | 是 | |
| 6. | | Y | 是 | |
| 7. | | Z | 是 | |
| 8. | 埋设日期 | | | |
| 9. | 数据采集人员 | | 是 | |
| 10. | 数据采集日期 | | 是 | |
| 11. | 备注 | | | |

5、标志桩信息记录表；

| 字段名称 | | | 是否必填 | 值域 |
|------|----|---|------|------------|
| 1. | 序号 | | | |
| 2. | 编号 | | 是 | |
| 3. | 用途 | | 是 | 信号源井、阴保检测井 |
| 4. | 坐标 | X | 是 | |
| 5. | | Y | 是 | |
| 6. | | Z | 是 | |

| 字段名称 | | 是否必填 | 值域 |
|------|--------|--------|--|
| 7. | 阴保监测井 | 材料 | 镀铂阳极, 磁性氧化铁, 混合金属氧化物, 高纯镁, 镁合金, 铂, 高硅铸铁, 石墨, 废钢铁, 碳, 铝合金, 高纯锌, 锌合金 |
| 8. | | 数量 | |
| 9. | | 单重(kg) | |
| 10. | | 总重(kg) | |
| 11. | | 投用日期 | |
| 12. | 数据采集人员 | | 是 |
| 13. | 数据采集日期 | | 是 |
| 14. | 备注 | | |

附录 A.5 燃气管道设施安全色及警示标志设置技术指引

1 范围

本标准规定了中、低压燃气管道、设施使用安全色及安全警示标志要求。

本标准适用于中、低压燃气管道、设施安全色及安全警示标志的使用与管理。

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（包括所有的修改版）适用于本文件。

《城镇燃气技术规范》GB50494

《城镇燃气设计规范》GB50028-2006

3 燃气管道设施要求

3.1 庭院立管出地面至阀门（表）箱段、楼栋立管 5 米以下、楼栋天面管、裙楼环管，涂刷黄色警示环组，也可整管涂黄色；

3.2 庭院立管出地面至阀门（表）箱段管道，警示环组间距应不大于 1 米，其它地上燃气管道警示环组间距应不大于 3 米；

3.3 警示环为黄色圆环，环宽不小于 5cm；警示环组为 3 道色环，环间距 3~5cm；

3.4 居民用户户内管道在入户支管、燃具接口前（旋塞阀处），粘贴“燃气”安全警示标志，涂刷或粘贴宽度不小于 2cm 的黄色警示环（若整管涂黄色，可不设警示环）；

3.5 工业、商业用户室内燃气管道均为黄色；

3.6 正常视线范围内的地上燃气设施，应粘贴或涂刷“燃气”安全警示标志；

3.7 阀门箱、调压箱、流量表箱正面应粘贴或涂刷“燃气”安全警示标志；

3.8 中压、低压燃气管道阀门井盖、检测桩盖及标志桩表面漆涂黄色外环，并设置“中压燃气”、“低压燃气”、“方向”等标志。

3.9 燃气管道设施安全色及警示标志设置还应符合《城镇燃气标志标准》及其他相关标准的要求。

主要引用标准名录

- 1 《城镇燃气技术规范》 GB 50494-2009
- 2 《城镇燃气设计规范》 GB 50028-2006
- 3 《城镇燃气输配工程施工及验收规范》 CJJ 33-2005
- 4 《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》 CJJ 94-2009
- 5 《聚乙烯燃气管道工程技术规程》 CJJ 63-2008
- 6 《建筑机电工程抗震设计规范》 GB 50981-2014
- 7 《燃气用埋地聚乙烯管道系统 第1部分：管材》 GB 15558.1-2015
《燃气用埋地聚乙烯管道系统 第2部分：管件》 GB 15558.2-2005
《燃气用埋地聚乙烯管道系统 第3部分：阀门》 GB 15558.3-2008
- 8 《低压流体输送用焊接钢管》 GB/T 3091-2015
- 9 《流体输送用无缝钢管》 GB/T 8163-2008
- 10 《钢质管道外腐蚀控制规范》 GB/T 21447-2008
- 11 《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》 CJJ 95-2013
- 12 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》 GB 50236-2011
- 13 《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》 GB 50683-2011
- 14 《城镇燃气管道穿跨越工程技术规程》 CJJ /T 250-2016

《深圳市中低压燃气管道工程建设技术规程》条文说明

1 总则

1.3 参考《城镇燃气工程基本术语标准》GB/T 50680-2012，并结合深圳市管道燃气供应工艺特点，提出以引入管总阀为分界点，划分输配管道工程和用户管道工程。

1.4 原规程燃气管道的设计使用年限是地上钢质管道不小于 30 年，埋地聚乙烯管道不小于 50 年，是依据《城镇燃气技术规范》GB50494-2009 确定的。该规范正在修订，为与规范一致，本次修订为设计年限应符合该规范的规定。

1.5 为满足系统可靠性和安全供气要求，新的设备材料产品和施工工艺应与深圳市现行中低压燃气管道系统相匹配并满足安全供气的要求。

1.7 建设工程中经常有符合规范要求但不满足供气单位运营管理要求的问题。故要求在建设单位在委托施工图审查前，先取得供气方案意见，供气单位所提意见由供气单位负责沟通闭合。

1.8 本规程是在国家规范和行业标准的基础上，结合深圳市燃气工程的特点，对现有规范和规程的补充。燃气行业现有的《城镇燃气技术规范》GB50494-2009、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006、《城镇燃气输配工程施工及验收规范》、《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ94-2009、《城镇燃气标志标准》CJJ/T 153-2010、《城镇燃气管道穿跨越工程技术规程》CJJ/T250-2016、《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ63-2008、《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ95-2013、《城镇燃气管道非开挖修复更新工程技术规程》CJJ/T147-2010 以及燃气工程可能涉及的其他国家现行标准均应执行。其中《城镇燃气技术规范》GB50494-2009 为全文强制性标准，要求严格执行。

2 输配管道工程设计

2.1.2 按《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 规定，中压输配管道最高压力为 0.4 MPa。因深圳市各级燃气专项规划确定本市中压管网设计压力为 0.3 MPa，因此本规程规定中压输配管道输配设计压力为 0.3 MPa。随着一些新型用户如“分布

式能源”等类用户的出现，可能需要较高的供气压力或较大的用气量。如果具备专线供气的条件，采取更高的输气压力则更为经济、合理。特殊用户需更高的供气压力时，应针对具体条件采取有效的安全措施，并组织专家进行专题技术论证。

2.2.1 按现行的国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091-2015 的规定，镀锌钢管的内外表面镀锌层单位面积总重量不小于 300g/m^2 ；经供需双方协商，供方可提供内外表面镀锌层单位面积总重量不小于 500g/m^2 的镀锌钢管。为提高钢管的防腐能力，故规定镀锌钢管内外表面镀锌层单位面积总重量不小于 500g/m^2 。

2.2.2 聚乙烯管道使用到现在，管道材料已发展到第四阶段，2001 年起，欧洲国家开始使用 PE100 级高耐慢速裂纹增长性能的聚乙烯混配料（PE100-RC）制造的 PE 管道。该管道具有优异的耐慢速裂纹增长性能（慢速裂纹增长是 PE 管材固有的特性，特征是在较低的管道压力作用下经历较长的时间，裂纹缓慢扩散，导致管材壁厚持续减薄，最终管材破坏，是决定管材使用寿命重要因素），在有外部划伤和点载荷的作用下，仍可保证管道的使用寿命。目前国内已有河北亚大、广东联塑、深圳南塑、浙江中财等厂家可生产 PE100-RC 管材。PE100-RC 管材深圳市已全面使用，情况良好。

2.2.6 本条文根据交通运输部、国家能源局、国家安全监管总局文件《关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》交公路发[2015]36 号的规定编制。该规定用于燃气管道与公路桥梁交叉工程，对于燃气管道与市政道路交叉工程不适用。

2.2.14 深圳市河流基本为不通航河流，按《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 要求，穿越不通航和通航河流的最小覆土深度分别为 0.5 和 1 米，按《城镇燃气管道穿跨越工程技术规程》CJJ/T250-2016 规定，定向钻穿越河流时覆土深度不宜小于 3 米。为防止出现施工时冒浆或管道上浮现象，本规程规定定向钻施工穿越河道时最小覆土深度为 3 米。

2.2.16 原规程规定聚乙烯保护板厚度分别为 12mm 和 3mm。工程实践表明，厚度为 12mm 的聚乙烯保护板在保护埋地管道，减少第三方施工对管道的破坏频次方面效果良好，3mm 的保护板保护效果不理想。

目前各生产厂家均有生产厚度为 3mm、5mm、8mm、10mm、12mm 等不同规格的产品，其中 3mm、5mm 产品生产销售量较大，主要用于市政和庭院地下燃气管道保护，10mm、12mm 等规格的产品多用于高压、次高压燃气管道保护。

3mm 厚塑料保护板具有一定抵御手动工具和风镐类动力设备破坏的性能，破坏时能被击穿但可被感知，从而阻止进一步施工破坏；但对小型挖掘机械的破坏基本起不到保护作用，仅能起警示作用。5mm 厚塑料保护板抵御手动工具和风镐类动力设备破坏的性能好于 3mm 厚塑料保护板，对小型挖掘机械破坏具有一定保护的保护作用，破坏时能被挖穿但可被感知，从而阻止进一步施工破坏。12、5mm 厚塑料保护板抵御手动工具和风镐类动力设备破坏的性能良好。现场测试需风镐振动 5—6 下将 PE 保护板破坏。

综合 PE 保护板的保护性能和施工条件，PE 保护板厚度调整为不小于 5mm。

2.3.3 采用一级调压，区域调压柜供气时，为保证用户燃具前压力处于允许的波动范围，需控制调压柜后输配管网的阻力损失，根据上海、九江等城市的运行经验及水力计算分析，在合理设定调压柜出口压力情况下，庭院管网阻力控制 500Pa 以下，合理配置用户管道系统，可保证用户燃具前压力处于允许的波动范围。在采取中低压集中调压、户内低低压稳压的二次调压方式供气时，庭院管道的阻力损失可适当放大。

2.3.4 本规定根据现行规范和深圳市供气特点制定。深圳市中压输配管网的设计压力为 0.3MPa，目前运行压力 0.2 MPa，高峰用气时管网最低压力略高于 0.08 MPa。因此规定调压器进口压力 0.08~0.3MPa。

3 用户管道工程设计

3.1.1 为满足城市燃气需求，深圳市原有中压管网运行压力将由 0.2MPa 提高至 0.3MPa，按现行《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 规定，居民用户入户压力不得大于 0.2MPa。为满足规范要求，结合本市具体情况，推行低压入户供气工艺。对于已供气的中压入户居民用户，维持现有供气工艺系统。

按《城镇燃气设计规范》规定，独立、单层工业用户最高压力不应大于 0.8MPa。本规程仅适用于中低压燃气工程，用气压力超过 0.4MPa 的燃气工程不适用本规程。

3.1.3 深圳市 2015 年起开始推广低压入户供气工艺。室外管道材料为普通壁厚的镀锌钢管。按现行国家规范《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981-2014 规定，高层建筑沿外墙敷设的燃气管道应采用焊接或无缝钢管，壁厚不得小于 4 mm。《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006 规定，住宅室外中压燃气管道，可采用无缝钢管或焊接钢管，当采用镀锌钢管时，应选用厚壁管。

3.1.4 根据《城镇燃气设计规范》GB50028-2006，管道公称直径大于 DN100 时宜采用焊接连接。考虑本市施工单位的施工水平，DN80 及以上的管道螺纹加工困难，因此规定管道公称直径大于或等于 DN80 时采用焊接连接。

3.1.13 原规程要求穿墙套管采用的标准为英国标准《热塑性塑料废水管及配件规范》BS5255、《未增塑聚氯乙烯污水管和通风管、配件和附件规范》BS4514。因该标准材料在市场上难以购买，本次修订套管改为采用 GB/T 5836.1-2006 管材。

3.2.1 天然气供气时，采取下环上行供气的方式，因高程引起的附加压力可与管道阻力损失互相抵消，有利于供气压力稳定，因此应优先采用下环上行的供气方式。

3.2.5 原规程规定末端旋塞阀应采用具有过流切断保护功能的设备，因设备选型的原因，实际使用的是不带过流切断保护功能的旋塞阀。本次修编删除此要求。

3.3.2 按《建筑设计防火规范》GB 50016-2014 的规定，除居民用气外，建筑内可能散发可燃气体的场所应设置可燃气体报警装置。

3.3.4 该条款为《建筑设计防火规范》GB 50016-2014 的规定。为防止建筑内燃气泄漏时可燃气体扩散，要求燃气管道设自动和手动切断阀，以便火灾时可迅速切断燃气供应，防止火灾扩大。

3.3.5 为防止误操作导致供气安全事故，放散管设保护箱并加锁。

4 输配管道工程施工及验收

4.1.3 使用质量合格的设备和材料是保证工程质量的前提，不合格的设备和材料不但降低工程质量，给运行维护造成隐患。《建设工程勘察设计管理条例》中规定：“设计文件中选用的材料、构配件、设备，应当注明其规格、型号、性能等

技术指标，其质量要求必须符合国家规定的标准”。此外，设备和材料的选型还应考虑供气单位运行维护、抢险抢修需要，过多的不同品牌的设备材料，给运行维护、抢险抢修带来不便。

4.1.4 目前在别墅社区中，由于管道设计穿越用户的庭院，而导致被第三方损坏的事件较多，为避免用户的施工工程对庭院管的损坏，要求庭院管道不得穿越用户红线范围。

4.2.14 定向钻施工时可能造成地面沉降，穿越铁路、高速公路和重要道路时进行地表沉降监测的目的在于能够及时发现定向钻施工对道路及建筑物的影响，当发现地表沉降时，可及时采取注浆、反方向取土等措施。

5 用户管道工程施工及验收

5.1.3 施工安装前对工程中使用的管材、管件、设备及材料按规定送检，是保证工程中使用的管材、管件、设备及材料质量的重要手段，是保证工程质量的基础。

5.2.8 暗封和暗埋管道检查维护困难，因此提高其焊缝检查比例。按《现场设备、工业金属管道焊接工程施工质量验收规范》GB50683-2011 的规定，100%射线检验的焊缝外观质量不应低于 I 级，内部质量不应低于 II 级。

5.2.13 根据多家燃气供气企业统计，居民燃气管道安全事故中，胶管方面占有相当大的比例，规范燃具与燃气管道间的连接，对安全供气非常重要。本条根据《深圳市燃气器具安全和环保技术规范》SJG21-2013 编制。