

中华人民共和国行业标准

聚乙烯燃气管道工程技术规程

**Technical specification for polyethylene(PE)
fuel gas pipeline engineering**

CJJ 63 — 95

主编单位:中国建设建筑技术研究院
批准部门:中华人民共和国建设部
施行日期:1995年11月1日

中国建筑工业出版社

1995 北 京

关于发布行业标准《聚乙烯燃气管道工程技术规程》的通知

建标〔1995〕189号

各省、自治区、直辖市建委(建设厅),计划单列市建委,国务院有关部门:

根据建设部建标〔1992〕732号文的要求,由中国建筑技术研究院主编的《聚乙烯燃气管道工程技术规程》,业经审查,现批准为强制性行业标准,编号CJJ63—95,自1995年11月1日起施行。

本标准由建设部城镇燃气标准技术归口单位中国市政工程华北设计院归口管理,其具体解释工作由中国建筑技术研究院负责。

本标准由建设部标准定额研究所组织出版。

中华人民共和国建设部

1995年4月6日

1 总 则

1.0.1 为统一埋地聚乙烯燃气管道工程设计、施工和验收的技术要求,确保工程质量和安全供气,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于最大允许工作压力不大于 0.4MPa(表压),工作温度在— 20 ~ 40 的埋地聚乙烯燃气管道新建、改建、扩建工程的设计、施工和验收。

1.0.3 聚乙烯燃气管道严禁用作室内地上管道,只作埋地管道使用。

1.0.4 聚乙烯燃气管道中的管材、管件应符合现行国家标准《燃气用埋地聚乙烯管材》和《燃气用埋地聚乙烯管件》的规定。

1.0.5 承接聚乙烯燃气管道工程设计、施工的单位,必须具有建设主管部门批准或认可的相应资质。

1.0.6 埋地聚乙烯燃气管道工程设计、施工和验收除执行本规程外,尚应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》、现行行业标准《城镇燃气输配工程施工及验收规范》和有关标准的规定。

2 管道设计

2.1 一般规定

2.1.1 聚乙烯燃气管道分 SDR11 和 SDR17.6 两系列。SDR11 系列宜用于输送人工煤气、天然气、液化石油气(气态);SDR17.6 系列宜用于输送天然气。所输送燃气质量应符合国家现行标准的规定。

2.1.2 输送不同种类燃气的最大允许工作压力应符合表 2.1.2 的规定:

不同种类燃气的最大允许工作压力 表 2.1.2

燃气种类	最大允许工作压力(MPa)	
	SDR11	SDR17.6
天然气	0.400	0.200
液化石油气(气态)	0.100	—
人工煤气	0.005	—

注:SDR 为标准尺寸比,即:公称外径与壁厚之比。

2.1.3 聚乙烯燃气管道在输送其他成分组成的燃气时,必须经过充分论证,并在安全性能得到保证后,可参考以上相似的气种确定允许工作压力。聚乙烯燃气管道在验送不含冷凝液的人工煤气时,工作压力可适当提高,但不宜超过 0.2MPa;聚乙烯燃气管道在输送不含冷凝液的气态液化石油气时,工作压力可适当提高,但不宜超过 0.3MPa。

2.1.4 聚乙烯燃气管道最大允许工作压力,除应符合本规程第 2.1.2 条规定外,在不同温度下的允许工作压力还应符合表 2.1.4 的规定:

不同温度下的允许工作压力 表 2.1.4

工作温度 t()	允许工作压力(MPa)	
	SDR11	SDR17.6
-20 < t 0	0.1	0.0075
0 < t 20	0.4	0.2
20 < t 30	0.2	0.1
30 < t 40	0.1	0.0075

2.2 管道计算

2.2.1 聚乙烯燃气管道计算流量的确定应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》(GB50028—93)第 5.2.1 条和第 5.2.2 条的规定。

2.2.2 低、中压聚乙烯燃气管道单位长度摩擦阻力损失的计算应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》(GB50028—93)第 5.2.4 条和第 5.2.5 条的规定,其摩擦阻力系数宜按公式 2.2.2-1、2.2.2-2 和 2.2.2-3 确定:

(1)层流状态:Re 2100

$$=64/Re \quad (2.2.2-1)$$

$$Re = \frac{dv}{\nu}$$

(2)临界状态: $2100 < Re < 3500$

$$\lambda = 0.3 + \frac{Re - 2100}{65Re - 10^5}$$

(3)紊流状态: $Re > 3500$ (2.2.2-3)

$$\lambda = 0.11 \left(\frac{K}{d} + \frac{68}{Re} \right)^{0.25}$$

式中 λ ——聚乙烯燃气管道的摩擦阻力系数;

d ——聚乙烯燃气管道内径(mm);

K ——聚乙烯燃气管道内表面的当量绝对粗糙度(mm),可取 0.01;

Re ——雷诺数;

v ——聚乙烯燃气管道计算流速(m/s);

ν ——0 和 101.32kPa 时燃气的运动粘度(m^2/s);

2.2.3 中压管道的允许压力降可由该级管道的入口压力至次级管网调压器允许的最低入口压力之差确定,流速不宜大于 5m/s。

2.2.4 聚乙烯燃气管道局部阻力损失和低压管道从调压站到最远燃具的管道允许阻力损失应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》(GB50028 — 93)第 5.2.6 条和第 5.2.7 条的规定。

2.3 管道布置

2.3.1 聚乙烯燃气管道不得从建筑物和大型构筑物的下面穿越,不得在堆积易燃、易爆材料和具有腐蚀性液体的场地下面穿越;不得与其他管道或电缆同沟敷设。

2.3.2 聚乙烯燃气管道与供热管之间水平净距不应小于表 2.3.2 的规定。与其他建筑物、构筑物的基础或相邻管道之间的水平净距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》(GB50028 — 93)表 5.3.2 — 1 的规定。

聚乙烯燃气管道与工供热管之间水平净距

表 2.3.2

供热管种类	净距 (m)	注
$t < 150$ 直埋供热管道 供热管 回水管	3.0 2.0	燃气管埋深小于 2m
$t < 150$ 热水供热管沟 蒸气供热管沟	1.5	
$t < 280$ 蒸气供热管沟	3.0	聚乙烯工作压力不超过 0.1MPa 燃气管埋深小于 2m

2.3.3 聚乙烯燃气管道与各类地下管道或设施的垂直净距不应小于表 2.3.3 的规定

聚乙烯燃气管道与各类地下管道或设施的垂直净距

表 2.3.3

名 称		净 距(m)	
		聚乙烯管道在该设施上方	聚乙烯管道在该设施下方
给水管	—	0.15	0.15
燃气管	—	0.15	0.15
排水管	—	0.15	0.20 加套管
电 缆	直埋	0.50	0.50
	在导管内	0.20	0.20
供热管道	t < 150 直埋供热管	0.50 加套管	1.30 加套管
	t < 150 热水供热管沟 蒸气供热管沟	0.20 加套管或 0.40	0.30 加套管
	t < 280 蒸气供热管沟	1.00 加套管,套管有降温措施可缩小	不允许
铁路轨底	—	—	1.20 加套管

2.3.4 聚乙烯燃气管道埋设的最小管顶覆土厚度应符合下列规定:

- (1)埋设在车行道下时,不宜小于 0.8m;
- (2)埋设在非车行道下时,不宜小于 0.6m;
- (3)埋设在水田下时,不宜小于 0.8m。

当采取行之有效的防护措施后,上述规定可适当降低。

2.3.5 聚乙烯燃气管道的地基宜为无尖硬土石和无盐类的原土层,当原土层有尖硬土石和盐类时,应铺垫细沙或细土。凡可能引起管道不均匀沉降的地段,其地基应进行处理或采取其他防沉降措施。

2.3.6 聚乙烯燃气管道在输送含有冷凝液的燃气时,应埋设在土壤冰冻线以下,并应设置凝水缸。管道坡向凝水缸的坡度不宜小于 0.003。

2.3.7 中压聚乙烯燃气管道干管上,应设置分段阀门,并应在阀门两侧设置放散管。中压聚乙烯燃气支管起点处也应设置阀门。低压聚乙烯燃气管道可不设置阀门。阀门宜设置在阀井内。

2.3.8 聚乙烯燃气管道不宜直接引入建筑物内或直接引入附属在建筑物墙上的调压箱内。当直接用聚乙烯燃气管道引入时,穿越基础或外墙以及地上部分的聚乙烯燃气管道必须采取硬质套管保护。

2.3.9 聚乙烯燃气管道不宜直接穿越河底。在加设套管或采取其他保护措施后,穿越河底时,应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》(GB50028—93)第 5.3.4 条和第 5.3.10 条(2)、(3)、(4)款的规定。

3 材料验收、存放、搬运和运输

3.1 一般规定

3.1.1 管材、管件应具有质量检验部门的产品质量检验报告和生产厂的合格证。

3.1.2 管材存放、搬运和运输时,应用非金属绳捆扎,管材端头应封堵。

3.1.3 管材、管件存放、搬运和运输时,不得抛摔和受剧烈撞击。

3.1.4 管材、管件存放、搬运和运输时,不得曝晒和雨淋,不得与油类、酸、碱、盐等其他化学物质接触。

3.1.5 管材、管件从生产到使用之间的存放期不宜超过一年。

3.2 材料验收

3.2.1 接收管材、管件必须进行验收。先验收产品使用说明书、产品合格证、质量保证书和各项性能检验报告等有关资料。

3.2.2 验收管材、管件时,应在同一批中抽样,并按现行国家标准《燃气用埋地聚乙烯管材》和《燃气用埋地聚乙烯管件》进行规格尺寸和外观性能检查,必要时宜进行全面测试。

3.3 存 放

3.3.1 管材、管件应存放在通风良好、温度不超过 40 的库房或简易棚内。

3.3.2 管材应水平堆放在平整的支撑物上或地面上。堆放高度不宜超过 1.5m,当管材捆扎成 1m × 1m 的方捆,并且两侧加支撑保护时,堆放高度可适当提高,但不宜超过 3m。管件应逐层叠放整齐,应确保不倒塌,并宜便于拿取和管理。

3.3.3 管材、管件在户外临时堆放时,应有遮盖物。

3.3.4 管材存放时,应将不同直径和不同壁厚的管材分别堆放。受条件限制不能实现时,应将较大的直径和较大壁厚的管材放在底部,并做好标志。

3.4 搬 运

3.4.1 管材搬运时,必须用非金属绳吊装。

3.4.2 管材、管件搬运时,应小心轻放,排列整齐。不得抛摔和沿地拖拽。

3.4.3 寒冷天搬运管材、管件时,严禁剧烈撞击。

3.5 运 输

3.5.1 车辆运输管材时,应放置在平底车上;船运时,应放置在平坦的船舱内。运输时,直管全长应设有支撑,盘管应叠放整齐。直管和盘管均应捆扎、固定,避免相互碰撞。堆放处不应有可能损伤管材的尖凸物。

3.5.2 管件运输时,应按箱逐层叠放整齐,并固定牢靠。

3.5.3 管材、管件运输途中,应有遮盖物,避免曝晒和雨淋。

4 管道连接

4.1 一般规定

4.1.1 聚乙烯燃气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,并应在施工现场进行外观检查,符合要求方准使用。

4.1.2 聚乙烯燃气管道连接应采用电熔连接(电熔承插连接、电熔鞍形连接)或热熔连接(热熔承插连接、热熔对接连接、热熔鞍形连接),不得采用螺纹连接和粘接。聚乙烯管道与金属管道连接,必须采用钢塑过渡接头连接。

4.1.3 聚乙烯燃气管道不同连接形式应采用对应的专用连接工具。连接时,不得使用明火加热。

4.1.4 聚乙烯燃气管道连接宜采用同种牌号、材质的管材和管件。对性能相似的不同牌号、材质的管材与管材或管材与管件之间的连接,应经过试验,判定连接质量能得到保证后,方可进行。

4.1.5 聚乙烯燃气管道连接的操作工人上岗前,应经过专门培训,经考试和技术评定合格后,方可上岗操作。

4.1.6 在寒冷气候(-5 以下)和大风环境条件下进行连接操作时,应采取保护措施,或调整连接工艺。

4.1.7 聚乙烯燃气管材、管件存放处与施工现场温差较大时,连接前,应将管材和管件在施工现场放置一定时间,使其温度接近施工现场温度。

4.1.8 聚乙烯燃气管道连接时,管端应洁净。每次收工时,管口应临时封堵。

4.1.9 聚乙烯燃气管道连接结束后,应进行接头外观质量检查。不合格者必须返工,返工后重新进行接头外观质量检查。

4.2 电熔连接

4.2.1 电熔连接机具与电熔管件应正确连通,连接时,通电加热的电压和加热时间应符合电熔连接机具和电熔管件生产厂的规定。

4.2.2 电熔连接冷却期间,不得移动连接件或在连接件上施加任何外力。

4.2.3 电熔承插连接还应符合下列规定:

(1)电熔承插连接管材的连接端应切割垂直,并应用洁净棉布擦净管材和管件连接面上的污物,并应标出插入深度,刮除其表皮。

(2)电熔承插连接前,应校直两对应的待连接件,使其在同一轴线上。

4.2.4 电熔鞍形连接还应符合下列规定:

(1)干管连接部位的管段下部应采用专用托架支撑,并固定、吻合。

(2)电熔鞍形连接前,应用洁净棉布擦净连接面上污物,并应用刮刀刮除干管连接部位外表面。

4.3 热熔连接

4.3.1 热熔连接前、后,连接工具加热面上的污物应用洁净棉布擦净。

4.3.2 热熔连接加热时间和加热温度应符合热熔连接工具生产厂和管材、管件生产厂的规定。

4.3.3 热熔连接保压、冷却时间,应符合热熔连接工具生产厂和管材、管件生产厂的规定,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。

4.3.4 热熔承插连接应符合下列规定:

(1)承插连接管材的连接端应切割垂直,并应用洁净棉布擦净管材和管件连接面上的污物,标出插入深度,刮除其表皮。

(2)承插连接前,应校直两对应的待连接件,使其在同一轴线上。

(3)插口外表面和承口内表面应用热熔承插连接工具加热。

(4)加热完毕,待连接件应迅速脱离承插连接加热工具,并应用均匀外力插至标记深度,形成均匀凸缘。

4.3.5 热熔对接连接应符合下列规定:

(1)对接连接前,两管段应各伸出夹具一定自由长度,并应校直两对应的连接件,使其在同一轴线上,错边不宜大于壁厚的10%。

(2)管材或管件连接面上的污物应用洁净棉布擦净,应铣削连接面,使其与轴线垂直,并使其与对应的待连接断面吻合。

(3)待连接的端面应用对接连接工具加热。

(4)加热完毕,待连接件应迅速脱离对接连接加热工具,并应用均匀外力使其完全接触,形成均匀凸缘。

4.3.6 热熔鞍形连接应符合下列规定:

(1)干管连接部位的管段下部应采用专用托架支撑,并固定、吻合。

(2)鞍形连接前,应用洁净棉布擦净连接面上污物,并应用刮切刮除干管连接部位外表面。

(3)待连接面应用鞍形连接加热工具加热。

(4)加热完毕,加热工具应迅速脱离待连接件,并应用均匀外力将鞍形管件压到干管连接部位,形成均匀凸缘。

4.4 钢塑过渡接头连接

4.4.1 钢塑过渡接头的聚乙烯管端与聚乙烯管道连接应符合本规程相应的电熔连接(电熔承插连接)或热熔连接(热熔承插连接、热熔对接连接)的规定。

4.4.2 钢塑过渡接头钢管端与金属管道连接应符合相应的钢管焊接、法兰连接或机械连接的规定。

4.4.3 钢塑过渡接头钢管端与钢管焊接时,应采取降温措施。

5 管道敷设

5.1 一般规定

5.1.1 聚乙烯燃气管道土方工程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》(CJJ33—89)第二章的规定。

5.1.2 聚乙烯燃气管道沟槽的沟底宽度可按下列公式确定:

(1)单管沟边组装敷设:

$$=D+0.3 \quad (5.1.2-1)$$

(2)双管同沟敷设:

$$=D_1 + D_2 + S + 0.3 \quad (5.1.2-2)$$

式中 ——沟底宽度(m);

D ——管道公称外径(m);

D_1 ——第一条管道公称外径(m);

D_2 ——第二条管道公称外径(m);

S ——两管之间设计净距(m)。

5.1.3 聚乙烯燃气管道敷设时,管道允许弯曲半径应符合下列规定:

(1)管段上无承插接头时,应符合表 5.1.3 的规定:

管道允许弯曲半径 表 5.1.3

管道公称外径 D(mm)	允许弯曲半径(mm)
D ≤ 50	30D
50 < D ≤ 160	50D
160 < D ≤ 250	75D

(2)管段上有承插接头时,不应小于 125D。

5.2 干管、支管敷设

5.2.1 聚乙烯燃气管道应在沟底标高和管基质量检查合格后,方可敷设。

5.2.2 聚乙烯燃气管道宜蜿蜒状敷设,并可随地形弯曲敷设,其允许弯曲半径应符合本规程第 5.1.3 条的规定。

5.2.3 聚乙烯燃气管道埋设的最小管顶覆土厚度应符合本规程第 2.3.4 条的规定。

5.2.4 聚乙烯燃气管道敷设时,宜随管走向埋设金属示踪线;距管顶不小于 300mm 处应埋设警示带,警示带上应标出醒目的提示字样。

5.2.5 聚乙烯燃气管道下管时,应防止划伤、扭曲或过大的拉伸和弯曲。

5.2.6 盘管敷设采用拖管法施工时,拉力不得大于管材屈服拉伸强度的 50%。

5.2.7 盘管敷设采用喂管法施工时,管道允许弯曲半径应符合本规程第 5.1.3 条的规定。

5.3 插入管敷设

5.3.1 聚乙烯燃气管道插入管敷设,插入起始段应挖出一段工作坑,其长度应满足施工要求,并应保证管道允许弯曲半径符合本规程第 5.1.3 条的规定。

5.3.2 聚乙烯燃气管道插入施工前,应使用清管设备清除旧管内壁沉积物、锐凸缘和其他杂物,并应用压缩空气吹净管内杂物。

5.3.3 聚乙烯燃气管道插入施工前,应对已连接好的聚乙烯燃气管道进行气密性试验,试验合格后,方可插入施工。插入后,应对插入管进行强度试验。

5.3.4 插入施工时,必须在旧管插入端加上一个硬度比插入管小的漏斗形导滑口。

5.3.5 插入管采用拖管法施工时,拉力不得大于管材屈服拉伸强度的 50%。

5.3.6 插入管各管段端口环形空间应用 O 形橡胶密封圈,塑料密封套或填封材料密封。

5.3.7 在两插入段之间,必须留出冷缩余量和管道不均匀沉降余量,并在每段适当长度加以铆固或固定。

5.4 管道穿越敷设

5.4.1 聚乙烯燃气管道穿越铁路、道路和河流的敷设期限、程序以及施工组织方案,应征得有关管理部门的同意。

5.4.2 聚乙烯燃气管道穿越工程采用打洞机械施工时,必须保证穿越段周围建筑物、构筑物不发生沉陷、位移和破坏。

6 试验与验收

6.0.1 聚乙烯燃气管道试验和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》(CJJ33—89)第七章第一节的规定。

6.0.2 聚乙烯燃气管道系统安装完毕,在外观检查合格后,应对全系统进行分段吹扫。吹扫合格后,方可进行强度试验和气密性试验。在强度试验时,使用洗涤剂或肥皂液检查接头是否漏气,应在检验完毕后,及时用水冲去检漏的洗涤剂或肥皂液。

6.0.3 吹扫与试验介质宜用压缩空气,其温度不宜超过 40 。

6.0.4 压缩机出口端应安装分离器和过滤器,防止有害物质进入聚乙烯燃气管道。

6.0.5 聚乙烯燃气管道的强度试验压力应为管道设计压力的 1.5 倍。中压管道最低不得小于 0.30MPa;低压管道最低不得小于 0.05MPa。

6.0.6 聚乙烯燃气管道进行强度试验时,应缓慢升压,达到试验压力后,应稳压 1h,不降压为合格。

6.0.7 聚乙烯燃气管道气密性试验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—89)第七章第三节的规定。

附录 A 本规程用词说明

A.0.1 为便于在执行本规程条文时区别对待,对于要求严格程度不同的用词说明如下:

(1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”;

反面词采用:“严禁”。

(2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”;

反面词采用“不应”或“不得”,

(3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”或“可”;

反面词采用“不宜”。

A.0.2 条文中指明必须按其他有关标准执行时的写法为“应按……执行”或“应符合……要求(或规定)”,

附加说明

本规程主编单位、参加单位和主要起草人名单

主编单位：中国建筑技术研究院

参加单位：北京市煤气热力工程设计院

上海市煤气公司

哈尔滨市气化工程建设指挥部

中国市政工程华北设计院

北京市公用事业科学研究所

主要起草人：高立新 曹永根 朱韵维 陈俊伦 张为民
王俊昌 方育瑜 张福麟 章林伟 张榕林

中华人民共和国行业标准
聚乙烯燃气管道工程技术规程

CJJ 63 — 95

条 文 说 明

主编单位:中国建筑技术研究院

前 言

根据建设部建标〔1992〕732号文的要求,由中国建筑技术研究院主编,北京市煤气热力工程设计院等单位参加共同编制的《聚乙烯燃气管道工程技术规程》(CJJ63—95),经建设部1995年4月6日以建标〔1995〕189号文批准,业已发布。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位的有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定,《聚乙烯燃气管道工程技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,供国内使用者参考。在使用中如发现本条文说明有欠妥之处,请将意见函寄中国建筑技术研究院。

本《条文说明》由建设部标准定额研究所组织出版。

1 总 则

1.0.1 聚乙烯燃气管与钢管、铸铁管相比,在耐压强度、水力学性能以及连接(焊接)、敷设等方面有不同的特点,因此,为指导聚乙烯燃气管道工程设计、施工和验收工作,确保工程质量和安全供气,制定本规程。

1.0.2 本条是针对燃气输配工程的特点和聚乙烯管道的特性,规定了本规程的适用范围。

工作温度为 $-20 \sim 40$ 。是考虑到聚乙烯燃气管道受温度影响较大,温度过高会导致其变软,耐压强度降低;温度过低将导致其变脆,在受第三者撞击时、容易产生裂纹。过高和过低温度,使其承压能力和使用寿命均要降低。美国规定为: $-29(-20F) \sim 38(100F)$,英国、法国、ISO等为: $-20 \sim 40$ 。

最大允许工作压力不大于0.4MPa,是考虑到聚乙烯燃气管道承压能力比钢管差。国际上对聚乙烯燃气管道承压能力一般按下式计算:

$$P=2\sigma/F_d(\text{SDR}-1)$$

式中 P ——工作压力(MPa);

——最小要求的长期静液压强度(MPa),即:在 20 下,使用寿命50年时的环向应力,国际标准和我国的《燃气用埋地聚乙烯管材》和《燃气用埋地聚乙烯管件》国家标准规定:

8.0MPa;

F_d ——设计系数(安全系数)。燃气管选取范围为 $2 \sim 5$,一般选 $F_d=4.0$;

SDR ——标准尺寸比,即公称外径与壁厚之比,国家标准中规定有 $\text{SDR}11$ 和 $\text{SDR}17.6$ 。因此,最大允许工作压力可由此获得:

对于 $\text{SDR}11$ 系列管道: $p=2 \times 8.0/4 \times (11-1)=0.4\text{MPa}$

对于 $\text{SDR}17.6$ 系列管道: $p=2 \times 8.0/4 \times (17.6-1)=0.24\text{MPa}$

因此,最大允许工作压力为0.4MPa。国际上对聚乙烯燃气管道最大允许工作压力一般都规定为0.4MPa,如美国,英国,法国等。

1.0.3 聚乙烯管道机械强度较低,作明管容易受碰撞破损导致漏气,同时受大气中紫外线与氧气的影响,会加速老化。气温的变化及油烟或其它化学剂的侵蚀,对聚乙烯管道也不利。因此作为易燃易爆的燃气输送管道,不应使用聚乙烯管道作室内地上管道。国际上一般也规定只作埋地管使用。

1.0.4 规定此条目的是为了强调在聚乙烯燃气管道工程中使用的材料,即管材、管件要符合现行国家标准《燃气用埋地聚乙烯管材》和《燃气用埋地聚乙烯管件》的要求,从而才能保证工程质量和安全供气。

1.0.5 城镇燃气具有易燃,易爆和有毒(人工煤气)等特性,而且,聚乙烯燃气管道与金属管道相比,又有一些独有的特性。因此,为了确保工程质量和安全供气,就必须要求工程设计合理,施工质量优良、这就要求从事聚乙烯管道工程设计、施工单位具有一定的技术实力才行。当这种能力获得上级主管部门及有关部门认可后,方可从事聚乙烯燃气管道工程设计、施工工作。

1.0.6 此条是强调埋地聚乙烯燃气管道工程设计、施工及验收要与现行国家标准《城镇燃气设计规范》(GB50028 — 93)和现行行业标准《城镇燃气输配工程施工及验收规范》(CJJ33 — 89)配合使用,使其相互协调配合,同时还应符合有关标准的规定,从而确保完成工程建设任务。

2 管道设计

2.1 一般规定

2.1.1 ~ 2.1.3 SDR 为公称外径与壁厚之比。SDR 相同系列的管材可以承受相同的内压级别。对于 PE80 级别的聚乙烯管道, SDR11 系列管材最高使用压力可达 0.4MPa; SDR17.6 系列管材最高使用压力可达 0.24MPa, 见本规程第 1.0.2 条。ISO4437:1988(E)A1 规定: “如在管材的全部使用期间要与液态烃(冷凝液, 加臭剂或芳香烃)接触, 则对于 50 年寿命推荐使用 SDR11(或 S5)的管材”。其他国家的规定基本相同, 我国人工煤气和液化石油气中一般均含有液态烃, 因此, 本规程规定 SDR11 系列适用于输送天然气、人工煤气和液化石油气, SDR17.6 系列仅适用于输送天然气。

(1) 聚乙烯管道输送纯天然气或代用天然气, 国外的长期使用已经证明是十分安全的。根据第 1.0.2 条规定的最大使用压力 SDR11 可以达到 0.4MPa; SDR17.6 可以达到 0.24MPa。由于我国压力级制中中压 B 的最高压力为 0.2MPa, 所以我们规定 SDR17.6 的最大工作压力为 0.2MPa。

(2) 聚乙烯管道输送气态液化石油气是允许的, 美国 ASTM F678-82 《燃气用聚乙烯压力管材、管件标准》对输送液化石油气作了具体规定:

100000h 的长期静液压强度试验介质为专门的液化石油气(丙烷、丁烷等)。

用于输送液化石油气的聚乙烯燃气管道, 其运行压力, 根据设计系数 0.2(即: $F_d=5$) 确定 PE80 级的 SDR11 管道为 0.32MPa。

对偶尔暴露冷凝液的液化石油气, 其运行压力, 根据计算值确定, 但不超过 30 磅/英寸² (0.207MPa)。

我国的液化石油气是按现行国家标准《液化石油气》(GB11174 — 89)和《油田液化石油气》(GB9052.1 — 89)生产的, 而以上两个国家标准均允许 C₅ 及 C₅ 以上组分存在(不大于 3%), 因此在常温输送时不可避免会有冷凝液。由于我国对聚乙烯管道输送液化石油气没有做过以液化石油气为介质的长期液压强度试验, 因此在使用压力规定上, 是在美国标准的基础上再打一倍的安全系数, 即最高使用压力为 0.1MPa。深圳等地的试点工程中输送液化石油气的聚乙烯管道使用压力不超过 0.075MPa, 因此压力限制对于常规使用条件是足够的。深圳试点工程自 1991 年 9 月运行至今, 经测试: 表观拉伸强度下降 3.8%; 耐气体组分试验能通过; 光谱结构分析没有明显变化。

(3) 聚乙烯管道输送人工煤气(煤制气、重油制气), 在国外没有成熟的经验, 而目前我国人工煤气占燃气供应的 60%左右、聚乙烯管道能否使用, 关系到聚乙烯管的应用前途。我国人工煤气普遍含有冷凝液, 其成分有苯及其他芳香烃成分, 总浓度在实际管网中约为冷凝液的 0.1%, 芳香烃类物质对聚乙烯的影响, 其表现主要有两个方面:

聚乙烯会吸收以苯为主的芳香烃族化合物, 产生溶胀现象, 使聚乙烯管材强度降低, 一般聚乙烯在苯溶液中的饱和吸收量在 9%左右, 屈服强度降低 17% ~ 19%, 但吸入成分放出后, 能恢复原有的物理性能, 结构无变化。

聚乙烯管道在应力的作用下, 表面活性剂、溶剂等都会加速脆性破坏。

日本煤气协会编写的《煤气用聚乙烯管》手册中认为: 聚乙烯管道用于输送低压煤气时, 煤气中气态芳香族成分对聚乙烯管道的影响可以不考虑; 聚乙烯管道用于与凝结的芳香族成分经常接触的场所, 即使在低压下, 在安全性能未证实前也应避免使用。此外, 加拿大国家标准中规定: “以气体状态存在的芳香烃含量不大于 1%的燃气可以使用聚乙烯管”。上

海 1982 年曾铺设一条 GM5010H 牌号的聚乙烯管道输送低压人工煤气,经过 10 年实际运行后,挖出重新进行性能测试,得出:“使用 10 年的 GM5010H 管材力学性能、耐化学性和短期静水压性能与新管材相比性能变化不大,其有关指标仍满足 ISO4437-87 对新管材的要求。在现阶段可以认为:GM5010H 适于输送城市煤气”。

由于以煤气冷凝液为内部介质的长期静水压试验,无法维持 0.1% 的芳香烃浓度,因而该试验方法不可行,至今还不能获得直接的试验结果,国际上一般认为若管材使用 3 年后,性能没有明显下降,可以认为该管材适于输送该介质。因此本规程提出:聚乙烯管道输送人工煤气时,允许工作压力为 0.05MPa。

聚乙烯燃气管道输送本规程指明的国家标准中规定的燃气外,还可能输送其他成分的燃气,如:高压气化煤制气,石脑油制气、纯丙烷、纯丁烷气化气或液化石油气混合气等,因此,可根据输送气体是否含有芳香族化合物,是否形成冷凝液等,经论证。确信安全性能得到保证后,可参考国家标准中相似的气种确定允许工作压力。在输送不含冷凝液的人工煤气时,鉴于气态芳香族化合物还可能被聚乙烯燃气管道吸收,而降低聚乙烯管强度,因此,输送压力不宜超过 0.2MPa;聚乙烯燃气管道在输送不含冷凝液的气态液化石油气时,根据美国 ASTM F678 — 82 的规定,不宜超过 0.3MPa。

表 2.1.2 中的允许工作压力值,是按现行国家标准《燃气用埋地聚乙烯管材》和《燃气用埋地聚乙烯管件》中的四个条件确定的,即:工作温度 20℃,使用寿命 50 年,管道环向应力为 8.0MPa,安全系数取不小于 4 而确定。在安全性能得到保证前提下,改变以上四个条件中任何一个,按本条文说明第 1.0.2 条计算公式计算,最大允许工作压力可提高。如:聚乙烯管道在输送含有冷凝液的人工煤气时,在保证安全性能前提下,降低其使用年限,并经技术经济比较认为合理后,可适当提高其允许工作压力;用聚乙烯燃气管做插入管输送含有冷凝液的人工煤气时,在保证安全性能前提下,降低其使用年限,并经技术经济比较认为合理后,也可使用 SDR17.6 系列管材。

2.1.4 聚乙烯燃气管道使用压力确定是根据管材在 20℃ (或 23℃) 时长期强度确定,由于聚乙烯管道对温度较为敏感,在较高温度下其耐压强度就要降低,为了保证聚乙烯管道使用的安全性就要降低使用压力;在较低的温度下使用时,管材的脆性破坏可能性提高,而裂纹扩展速度是与管材使用时的应力成正比的,因此也应降压使用。表 2.1.2 是参照英国煤气管公司的标准 BGC/PS/PL2 表 1 确定,同时根据我国南方地区燃气管道工作温度在 28℃ 左右这一情况,增加工作温度 20 ~ 30℃ 这一范围,其允许工作压力数值是根据中国建筑工业出版社出版的《塑料管道工程设计与施工》介绍的在 30℃ 工作温度下,允许工作压力为 20 的 65% 确定,因此分别取值 SDR11 为 0.2MPa,SDR17.6 为 0.1MPa。

2.2 管道计算

2.2.2 低压、中压燃气管道单位长度摩擦阻力损失公式是按现行国家标准《城镇燃气设计规范》(GB50028 — 93)第 5.2.4 条和第 5.2.5 条确定。

燃气在聚乙烯燃气管道中的运动状态是根据同济大学流体力学教研室“聚乙烯燃气管道摩阻特性试验研究及分析”成果确定,该成果指出:聚乙烯管道“绝大多数试验点均在湍流过渡区,少数试验点在光滑管区段上,若用粗糙雷诺数 Re 判别,绝大多数试验点的值均在湍流过渡区,极少数试验点在阻力平方区”。“对于 $d=32\text{mm}$ 的聚乙烯管试验点均在湍流过渡区;对于 $d=63\text{mm}$ 的聚乙烯管大多数试验点在湍流过渡区”。 λ 值计算公式采用阿里特苏里公式即可,该公式为综合公式,适用于湍流三个区。

2.2.3 中压管道压力降可由管道系统入口压力至次级管网调压器允许的最低入口压

力差来决定,但对管道流速应有限制:国内外对气体管道流速的规定如下:

炼油装置压力管线	=15 ~ 30m/s
美国《化工装置》中乙烯与天然气管道	30.5m/s
液化石油气气相管	=8 ~ 15m/s
焦炉气管	=4 ~ 18m/s

由于塑料管电阻率较高,管内介质流动时所产生的静电荷会积聚起来,当气流夹带粉尘时,在节流点、弯头、压管点及泄漏点等处更易造成静电积聚,因此流速也不宜太高。

2.3 管道布置

2.3.2 聚乙烯燃气管道与建筑物,构筑物基础或相临管道之间的净距(除供热管道),应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》(GB50028—93)表 5.3.2—1 的规定。

聚乙烯燃气管道与供热管道的净距,取决于供热管道在其周围的土壤温度场,净距应保证聚乙烯管处于 20℃ 以下的土壤环境中使用,或在 20 ~ 40℃ 的土壤环境中采取措施使用。

本规程规定的聚乙烯管道与供热管道的净距是根据热源在土壤中的温度场分布,用《传热学》中的源汇法导出,经电子计算机计算后,画出各种供热管道的温度场分布图,确定:根据直埋热水管冬期土壤温度场(供水管 $DN=630$, $t=150$ ℃,回水管 $DN=630$, $t=70$ ℃,两管中心距 1.11m,管中心埋深 1.7m),对照直埋管保温标准图,由图得出,与供水管相距 3.00m,与回水管相距 2.00m,在埋深小于 2m 条件下可保持土壤温度在 20℃ 左右。

根据 $t < 150$ ℃ 蒸汽或热水供热管管沟冬期温度场(供热管 $t=150$ ℃,回水管 $t=70$ ℃,沟外部尺寸为 2.68m × 1.45m,管沟内空气温度为 47.5℃),对照标准图,由图得出,与管沟相距 1.00m 处土壤温度在 20℃ 左右。为与现行国家标准《城镇燃气设计规范》(GB50028—93)表 5.3.2-1 中压燃气管与在管沟内的热力管水平净距 1.5m 保持一致,故取 1.5m。

根据 $t < 280$ ℃ 蒸汽供热管管沟夏季温度场,这类供热管道一般供工厂热源时,夏季也使用,而温度场夏季比冬季不利,因此采用夏季温度场,供热管 $t=280$ ℃,凝水管 $t=95$ ℃,沟外部尺寸为 2.68m × 1.70m,管沟内空气温度为 87.1℃。对照标准图,由图得出,与管沟相距 3.00m 且深度在 2m 以内土壤温度在 40℃ 左右,因此聚乙烯燃气管工作压力不应超过 0.1MPa。

2.3.3 聚乙烯燃气管与排水管道的垂直净距是参照现行国家标准《城镇燃气设计规范》(GB50028—93)第 5.3.2-2 表的规定而确定。与排水管交叉,聚乙烯燃气管在下方时,为避免渗漏的污水损害聚乙烯管道,要求加设套管。

根据直埋热水管冬季土壤温度场,聚乙烯管与直埋热水管交叉时,在上方需大于 0.5m,在下方须大于 1.30m,才能保证土壤环境在 40℃ 左右,因此若加套管加以保护,或直接使用金属管。

根据 $t < 150$ ℃ 蒸汽或热水供热管管沟冬季温度场,聚乙烯管与 $t < 150$ ℃ 供热管交叉时,在上方需大于 0.4m 才能保证土壤环境在 20℃ 左右,否则要加套管加以保护;在下方需大于 0.3m 才能保证土壤环境在 40℃ 左右,因此需要加套管加以保护,或直接使用金属管。

根据 $t < 280$ ℃ 蒸气供热管管沟夏季温度场,聚乙烯管与 $t < 280$ ℃ 的蒸气管交叉时,在上方需大于 1.00m 才能保证土壤环境在 40℃ 左右,因此应加套管保护或直接使用金属管,在下方不允许使用聚乙烯管。

其余各类地下管道按现行国家标准《城镇燃气设计规范》(GB50028—93)第 5.3.2—2 表的规定。

2.3.4 管道埋设最小覆土厚度引自现行国家标准《城镇燃气设计规范》(GB50028 — 93)第 5.3.3 条。该条规定埋设在庭院内时,不得小于 0.3m,因聚乙烯管不宜执行而未引入。

2.3.5 管道地基要求按现行国家标准《城镇燃气设计规范》(GB50028 — 93)第 5.3.5 条。由于聚乙烯管材硬度比金属管低,不宜与尖硬物品碰撞、摩擦和埋于高矿物盐类的土层中,一般碰到岩石、硬质土层或砾石时,沟底应填以细粒土壤。

2.3.6 管道坡度要求是参照现行国家标准《城镇燃气设计规范》(GB50028 — 93)第 5.3.4 条确定。

2.3.7 阀门设置要求是参考现行国家标准《城镇燃气设计规范》(GB50028 — 93)第 5.3.13 条确定。

2.3.8 由于聚乙烯燃气管道一般只作埋地使用,见本规程第 1.0.3 条,因此不宜直接引入建筑物内或直接引入附属在建筑物墙上的调压箱内。当必须要直接引入时,必须采取套管保护,防止碰撞、受压,避免空气中紫外线、氧气和其他气分对聚乙烯燃气管道的不利影响。

2.3.9 聚乙烯燃气管道穿越河底时,河水中可能含有对聚乙烯燃气管道不利的化学成分,而且由于聚乙烯燃气管道比较轻,埋于河底必须有稳固措施。一般可加套管或加覆保护层,在抗腐稳固的同时还应防止河水直接侵蚀。设计时应遵守现行国家标准《城镇燃气设计规范》(GB50028 — 93)第 5.3.10 条除第 1 款以外的规定。

3 材料验收、存放、搬运和运输

3.1 一般规定

3.1.1 规定此条目的是强调聚乙烯燃气管道生产厂必须具有一定生产能力和生产条件、生产该产品必须要得到有关部门认可,生产出的产品投放市场前必须要经过国家承认的检测部门检验,每批产品出厂前生产厂还要进行出厂检验,合格产品才能投放市场,同时还要附带出厂合格证,从而确保工程质量和安全供气。

3.1.2 对管材进行捆扎是为了防止管材在存放、搬运和运输时相互间滑动而受到损坏。用非金属绳捆扎是考虑到聚乙烯管道比较柔软,金属绳容易损伤管材;管材端头封堵是为了防止其他杂物进入管内。

3.1.3 制定此条目的是为了防止在存放、搬运和运输时野蛮装卸而损伤管材、管件。

3.1.4 酸、碱、盐及油类等化学物质对聚乙烯管道的腐蚀作用,以及太阳光中紫外线和雨水中的杂质对聚乙烯管道的老化和氧化作用将会降低聚乙烯燃气管道的使用寿命。

3.1.5 聚乙烯燃气管道长期存放,紫外线使空气中氧气要对其发生老化和氧化作用,尤其在户外存放损害更为严重,将使聚乙烯燃气管道使用寿命大为降低。

3.2 材料验收

3.2.1 规定此条目的是为了强调用户在进行材料验收时,应向聚乙烯燃气管材、管件主产厂索取产品使用说明书、产品合格证,产品质量保证书和各项性能检验报告,以便考察该生产厂质保体系是否健全,以及便于和用户验收时的检验结果进行比较。

3.2.2 规定此条目的是为了强调用户在接收聚乙烯燃气管材、管件时要对其质量进行检验、核对,根据本规程第 1.0.4 条,符合现行国家标准《燃气用埋地聚乙烯管材》和《燃气用埋地聚乙烯管件》方可接受,否则拒收。用户(施工单位)在材料验收检查时,采取抽样检查。由于一般施工单位不具备更多的测试仪器和测试手段,故根据这种实际情况,提出进行尺寸及外观检查,必要时要请检测部门进行全面测试。

3.3 存放

3.3.1 本条规定聚乙烯燃气管材、管件的存放条件,聚乙烯燃气管长期受热会出现热变形以及产生热老化;放在室外,受太阳光曝晒时,紫外线将使聚乙烯产生光老化。从而导致聚乙烯燃气管道使用寿命的降低。

3.3.2 由于聚乙烯管道刚性相对金属管较差,因此堆放处,应尽可能平整,连续支撑为最佳。堆放过高,由于重量作用,可能导致下层管材出现变形(椭圆),对施工中连接不利,以及堆放过高,易倒塌。在场地受到限制时,要在两侧加支撑保护后,堆放高度可适当提高,本条规定的自由堆放高度为 1.5m 和两侧加支撑保护时不超过 3.0m,两项指标,是根据 ISO/TC138/SC4419E 《聚乙烯管道敷设推荐性规范》制定。管件逐层码放,不宜叠置过高,是为了便于拿取和库房管理,而且叠置过高容易倒塌,摔坏管件。

3.3.3 在施工期间,施工现场远离库房时,管材、管件可能要在户外临时堆放,为了防止风吹、日晒、雨淋和其他污染,管材、管件在户外临时堆放时应有遮盖物。

3.3.4 规定本条目的是为了管材拿取方便和便于管理,避免施工期间使用时拿错,影响

施工进度和工程质量。

3.4 搬 运

3.4.1 管材在搬运时,必须用非金属绳吊装,考虑因素同本规程第 3.1.2 条。

3.4.2 规定本条目的是为了为了防止在搬运过程中管材、管件受到损伤,如抛摔的剧烈撞击的硬创伤,管材沿地拖拽的划伤等。

3.4.3 聚乙烯燃气管材、管件在寒冷的冬天搬运时,低温状态下管材、管件受剧烈撞击容易使其在碰撞处产生裂纹,影响管材、管件的使用。

3.5 运 输

3.5.1 由于聚乙烯燃气管材刚性相对金属管较差,因此在运输途中应放置在尽可能平整的地方。管材在运输途中捆扎、固定是为了避免其相互移动的搓伤。堆放处不允许有尖凸物是防止在运输途中管材相对移动,尖凸物划伤、扎伤管材。

3.5.2 规定本条的目的是为了防止装箱的管件在运输途中丢落。

3.5.3 规定本条的目的是为了防止日晒,雨淋造成的光老化和化学物质侵蚀。

4 管道连接

4.1 一般规定

4.1.1 制定本条目的是为了核对工程上使用的聚乙烯管材、管件及附属设备与设计要求的规格尺寸及形式是否相符,核对聚乙烯管材、管件外观是否符合现行的《燃气用埋地聚乙烯管材》和《燃气用埋地聚乙烯管件》国家标准的要求,符合要求方准使用,防止不合格管材、管件混入工程中使用。

4.1.2 本条规定了聚乙烯燃气管道的几种连接方式,不允许采用本条规定以外的连接方式,制定本条目的是为了**保证聚乙烯燃气管道接头质量。**

聚乙烯燃气管道的使用效果如何,在很大程度上是与所选用的接头结构和装配工艺过程的参数有关(除外来损坏)。国内外使用经验表明,接头是聚乙烯燃气管道最易损坏的部位。目前国际上聚乙烯燃气管道普遍采用不可拆卸的焊接接头,即本条规定的几种连接方式,它被认为是最经济并能保证聚乙烯燃气管道长期使用(50年)。一般来说,采用本条规定的几种连接方式连接的聚乙烯燃气管接头的强度都高于管材自身强度。

螺纹连接许多国家不推荐使用,由于聚乙烯燃气管道对切口极为敏感,导致管壁截面减弱和应力集中,因此使螺纹连接应用于聚乙烯管道受到很大限制。至于粘接,因为聚乙烯是一种高度结晶性的非极性材料,而且在一般条件下,其粘接性能较差,一般来说粘接的聚乙烯管道接头强度要低于管材本身强度,故这种方法在聚乙烯燃气管道中未得到应用。

对于聚乙烯管道与金属管道连接一般都采用钢塑过渡接头。钢塑过渡接头的聚乙烯端与聚乙烯燃气管连接一般采用本条规定连接方式,钢塑过渡接头的钢管端与金属管连接一般采用焊接,法兰连接和机械连接。

4.1.3 规定本条目的是为了强调对于聚乙烯燃气管道不同的连接方式,要采用其对应的焊接设备。如对接熔接采用对接设备,电熔连接采用电熔连接专用设备等,从而保证接头质量,实现安全供气。

4.1.4 在机械性能无甚差别的情况下,对于不同牌号、材质的聚乙烯燃气管道其熔体流动速率一般都不同,密度一般也不同,因而熔接条件也不同。

当密度差异较大的两连接件进行连接时,接头处会出现残余应力等不良影响。

在实际施工时,不同牌号、材质(即熔体流动速率或密度相差较大时)的聚乙烯燃气管道连接,不仅会经常弄错,而且事实上不可能获得稳定的连接质量,所以应尽量避免不同树脂的聚乙烯管相互熔接。

对于熔体流动速率和密度相近的聚乙烯燃气管道连接,据国外资料介绍,在满足熔接条件下,能获得质量良好的接头,国内实验也证明焊接效果良好。因此本规程规定性能相近的两待连接件,在施工前应经过试验判定,熔接质量得到保证后,方可连接。

4.1.5 聚乙烯燃气管道与金属管道性能不同,而且连接方式不同,主要是通过加热工具熔化聚乙烯管材或管件,达到连接目的。接头质量与操作步骤和参数有直接关系,如:熔接温度、熔接时间、施压大小、保压冷却时间、连接件对直度等,因此,本规程规定操作工人上岗前要经过专门培训。

4.1.6 在寒冷气候下进行熔接操作,达到熔接温度的时间比正常情况下要长,连接后冷却时间也要缩短。因此,此时应对正常情况下焊接参数进行修正。而且在低于 -5°C 时,进行熔接操作,工人工作环境恶劣,操作精度很难保证。故要采取保护措施或调整熔接工艺。

4.1.7 由于聚乙烯燃气管道是采用熔化连接,熔接条件(温度、时间)是根据施工现场调

节的,若管材、管件从存放处运到施工现场,其温度高于现场温度时,会产生加热时间过长,反之加热时间不足,两者都会影响接头质量。同时,如果待连接的管材或管件,从不同温度存放处运来,两者温度不同,而产生的热胀冷缩不同也会影响接头质量。

4.1.8 聚乙烯燃气管道连接时,管端不洁,会使杂质留在接头中,影响接头耐压强度。每次收工时管口封堵,是为了防止杂物进入管道,对管道吹扫工作不利。

4.1.9 规定此条目的是为了为了防止不合格的熔接接头,混入工程中使用。

4.2 电熔连接

电熔连接是先将电熔管件套在管材、管件上,然后通电,通过电熔管件内电阻丝发热,使塑料管连接部位熔化,达到连接的目的。

电熔连接的特点是连接方便、迅速、接头质量好,外界因素干扰小,电熔连接在口径较小的管道上应用是比较经济的。

4.2.1 规定此条的目的是为了在最佳供给电压、最佳加热时间下,获得最佳熔接接头。

4.2.2 冷却期间不得移动连接件和在连接件上施加任何外力,是因为聚乙烯燃气管连接接头,只有在全冷却到环境温度后,才能达到其最大耐压强度,因此,冷却期间其他外力会使管材、管件不能保持在同一轴线上和不能形成均匀的凸缘,从而影响接头质量。

4.2.3 管材端头切割垂直是为了保证管材插入端有足够的熔融区;刮除表皮是为了去除表皮氧化层,消除连接面上污物。从而实现保证承插连接接头质量。

校直待连接的管材、管件使其在同一轴线上是为了防止其偏心,造成接头熔接不牢固,气密性不好。

4.2.4 拉直管材连接部位并固定,是为了保证两连接面能完全接合。刮除管材连接部位表皮是为了去除管材待连接面的氧化层,并使连接面打毛,以便获得更佳连接效果。

4.3 热熔连接

4.3.1 塑料加热时易粘附于热熔工具上,因此,连接工具上一般预先都涂有聚四氟乙烯,尽量消除这现象,但实际施工中,有时仍会有一些塑料残留在加热工具上,若不清除,反复加热会使这些塑料碳化,影响加热面温度均匀和加热工具的效率,同时影响接头质量。

4.3.2 同本规程第 4.2.1 条。

4.3.3 同本规程第 4.2.2 条。

4.3.4 热熔承插连接。

热熔承插连接是将管材外表面和管件内表面同时加热至材料的熔化温度,然后撤去承插加热工具,将熔化的管材插口插入熔化的管件承口,保压、冷却直至冷却到环境温度。一般来说,管径大于 50mm 的管道承插连接应采用机械设备,以保证连接质量,承插熔接一般常用于小口径管道连接。

管材端头切割垂直是为了保证管材插入端有足够的熔融区;刮除表皮是为了去除表皮氧化层,清除连接面上污物。从而保证承插连接接头质量。

校直待连接的管材、管件使其在同一轴线上是为了防止其偏心,造成接头熔接不牢固,气密性不好。

专用加热工具加热可获得最佳加热效果。用均匀外力将插口插入承口,是为了保证管材和管件在同一轴线上,使接头上能够形成均匀一致的凸缘,从而保证接头质量。插口插入深度应在规定的范围内,插入过深容易在管件内部形成过大的凸缘,增大管道局部阻力;插

入过浅,接头不牢固,耐压强度达不到要求。

4.3.5 热熔对接连接.

热熔对接连接是将与管轴线垂直的两对应端面与加热板接触,加热至熔化,然后撤去加热板,将熔化端压紧,保压、冷却,直至冷却至环境温度。热熔对接连接应采用机械设备,以保证接头质量。

热熔对接连接均是用机械设备辅助进行、因此,对接连接件要留有夹具工作宽度。校正两对应连接件,是为了防止两连接件偏心,导致接触面过少,不能形成均匀的凸缘而影响接头质量。

铣削连接面使其与管轴线垂直,是为了保证管材连接接头能与加热板紧密接触。擦净管材、管件连接面上杂物是为了防止杂物进入接头,影响接头质量。

专用加热工具加热可获得最佳加热效果。

规定此条目的是为了保证连接件在同一轴线上,并能形成均匀一致的凸缘,凸缘高度要符合有关规定的要求。

4.3.6 热熔鞍形连接

热熔鞍形连接又称侧壁熔接或分支熔接。热熔鞍形连接是将管材连接部位外表面和鞍形管件内表面加热熔化。然后,撤去鞍形加热工具,将鞍形管件压到管材连接部位。保压,直至冷却到环境温度。热熔鞍形连接一般用于管道分支连接,它可在带气情况下操作。

拉直管材连接部位并固定是为了保证两连接面能完全接合。刮除管材连接两部位表皮是为了去除管材待连接面的氧化层,并使连接面打毛,以便获得最佳连接效果。专用加热工具加热可获得最佳加热效果。规定此条目的是为了使鞍形管件能准确地压到管材上,使之形成均匀一致的三个凸缘。

4.4 钢塑过渡接头连接

4.4.1 规定此条目的是强调钢塑过渡接头聚乙烯管端与聚乙烯管道连接,应按本规程规定的聚乙烯管道连接步骤和要求进行。

4.4.2 规定此条目的是强调钢塑过渡接头钢管端与金属管连接,可采用焊接、法兰连接和机械连接,其操作步骤和要求应符合这些连接的要求。

4.4.3 规定此条目的是提醒操作人员注意钢管焊接的高温对聚乙烯管道有不良影响,因为聚乙烯燃气管道熔点一般在 210 左右,过高温度会使聚乙烯管与其接合部位熔化,达不到密封作用。

5 管道敷设

5.1 一般规定

5.1.1 聚乙烯燃气管道工程的土方工程,即开槽和回填,基本上与钢管所要求的相同。因此,土方工程应符合国家现行的《城镇燃气输配工程施工及验收规范》(CJJ33—89)第二章土方工程的要求。

5.1.2 由于聚乙烯燃气管道比重轻,是金属管 1/8 倍,而且柔软,搬运及向沟槽中下管较方便,适宜在沟上进行连接,故沟槽的沟底宽度按现行的《城镇燃气输配工程施工及验收规范》第二章钢管沟上焊接要求设定。

5.1.3 由于高分子材料进行一定的连续变形时,随着时间的推移,会出现最初发生的初期应力减小的现象,亦称为应力松弛,应力松弛系由于分子间滑动,局部粘性流动,微小的分子链断裂而发生,材料变型超过一定限度时,就开始出现微小的蠕变,发生破坏,温度、表面活性剂浓度对应力松弛起加速作用,因此国外一般都对聚乙烯燃气管允许弯曲半径作出明确规定。

日本燃气协会编写的《聚乙烯煤气管》中规定:

管段上无承插接头时:外径 20 倍以上。

管段上有承插接头时:外径 125 倍以上。

同时还注明:实际埋设条件为 20 倍外径的弯曲管线经实验并外推可使用 100 年。

有承插接头时,由于刚性不连续部分的应力集中,应尽量避免在弯曲段上使用承插管件。

ISO/TC138/SC4N419E 《聚乙烯管道敷设推荐性规范》中规定:

外径 D(mm)	允许弯曲半径 R(mm)
D ≤ 50	30D
50 < D ≤ 160	50D
160 < D ≤ 250	75D

5.2 干管、支管敷设

5.2.1 此条是参照国家现行标准《城镇燃气输配工程施工及验收规范》(CJJ33—89)第 4.1.1 条而制定。

5.2.2 聚乙烯燃气管道的热胀冷缩比钢管大得多,其线性膨胀系数为钢管的 10 倍以上,因此,可利用聚乙烯管道柔性,蜿蜒状敷设和随地形弯曲敷设。但弯曲半径应符合本规程第 5.1.3 条规定。

5.2.3 管顶覆土厚度和埋深应符合设计规定的要求,亦即应符合本规程第 2.3.4 条的规定。

5.2.4 埋设示踪线是为了管道测位方便,精确地描绘出聚乙烯燃气管道的走线。目前国际上常用的示踪线有两种,一种是裸露金属线,另一种是带有塑料绝缘层的金属导线,但它们的工作原理均是通过电流脉冲感应,探测系统进行检测。示踪线安放位置,日本规定用胶带固定在聚乙烯燃气管上方,但美国煤气协会编写的《塑料煤气管手册》中指出:有些煤气公司发现脉冲电流对聚乙烯燃气管道有危害,但危害量有多大没有报导,建议金属示踪线

与聚乙烯管道之间距离分开 2 ~ 6in(5.08 ~ 15.24cm)。因此本规程不具体规定金属示踪线位置。

警示带是为了提醒第三者施工时,挖到此警示带时要注意,下面有聚乙烯燃气管道,小心开挖,避免损坏聚乙烯燃气管道。

5.2.5 聚乙烯燃气管道硬度较金属管道软,因此下管时要防止划伤,划伤的聚乙烯管道在运行中,受外应力作用,再遇表面活性剂(如:洗涤剂),会加速伤痕的扩展,最终导致管道破坏。聚乙烯燃气管道扭曲、过大拉力和弯曲都会产生附加应力,对聚乙烯燃气管道安全运行不利。

5.2.6 拖管法施工,是用机动车带动犁沟刀,车上装有掘进机,犁出沟槽,盘卷的聚乙烯管道,或已焊接好的聚乙烯管道,在掘进机后部被拖带进入沟槽随后即可回填土。拖管法一般用于支管或较短管段的聚乙烯燃气管敷设。拉力过大会拉坏聚乙烯管道,本条规定的拉力不得大于管材屈服拉伸强度的 50%,是根据美国煤气协会编写的《塑料煤气管手册》确定的。

5.2.7 喂管法施工是将固定在掘进机上的盘卷的聚乙烯管道,通过装在掘进机上的犁沟刀后部的滑槽喂入管沟,犁沟刀可同时与另外的滑槽连接,喂入聚乙烯燃气管道警示带。

聚乙烯燃气管道喂入沟槽时,不可避免要弯曲,但其弯曲半径要符合本规程第 5.1.3 条规定。

5.3 插入管敷设

5.3.1 规定此条目的是为了便于插入管敷设,并保证管道弯曲半径不超过其允许弯曲半径。

5.3.2 规定此条目的是要求被插入的旧管道(金属管)内壁上的沉积物要清除,防止拉管时沉积物划伤聚乙烯管道。

吹净清除旧管内杂物,是为了防止被清除的杂物堵塞管道,同时施工操作人员通过检查吹出的杂物量来判定旧管内沉积物清除程度。

5.3.3 插入前对已连接好的聚乙烯燃气管道进行气密性试验,是为了检查已连接好的管道是否漏气,避免插入后又要返工。插入后进行强度试验是检查插入过程中是否有损伤,有新的漏气点出现,从而保证工程质量,实现安全供气。

5.3.4 规定此条目的是防止插入施工时,金属旧管端口毛刺损坏聚乙烯燃气管道。

5.3.6 规定此条目的是为了支撑聚乙烯管道,防止旧管口部锐凸缘对聚乙烯管道损伤。

5.3.7 由于聚乙烯管道热胀冷缩比钢管大得多,留出冷缩余量,是防止温度下降时,拉脱或产生过大拉应力。

在每段适当长度加以铆固或固定是防止地基不均匀,下降外部荷载挤压聚乙烯管道,以及产生剪切应力损坏聚乙烯管道。

5.4 管道穿越敷设

5.4.1 规定此条目的是为了为了使聚乙烯燃气管道穿越铁路、道路和河流敷设时能顺利进行。

5.4.2 参照现行行业标准《城镇燃气输配工程施工及验收规范》(CJJ33—89)第4.1.1条制定。

6 试验与验收

6.0.2 规定此条目的是为了吹除施工过程中带入聚乙烯燃气管道内的杂物,保证下道工序——强度试验和气密性试验能顺利进行。

在对钢管做强度试验时,一般用肥皂液或洗涤剂做检漏液。聚乙烯燃气管道在其内部变形达到某一临界值或与外部介质(洗涤剂等表面活性剂)接触时,聚乙烯燃气管道就会出现应力龟裂。

6.0.3 吹扫及试验介质推荐用压缩空气,是因为空气来源方便,国外也有用天然气、水或惰性气体。由于用天然气不安全,且浪费燃料,惰性气体价格贵,水在冬天容易结冰,而且残留在聚乙烯燃气管道中对运行不利。故本规程推荐用压缩空气。

由于在夏天气温较高,尤其是南方地区,气温达30~40℃,此时吹扫要特别注意压缩空气的温度,尽量不要超过40℃,否则要采取保护措施,避免聚乙烯燃气管道受到损害。

6.0.4 由于压缩空气是由压缩机提供,压缩机使用的油和寒冷冬天使用的防冻剂容易随压缩空气流入聚乙烯燃气管道内,油和防冻剂会对聚乙烯管道产生不良影响,故本条规定要在压缩机出口端安装分离和过滤器,防止有害物质进入聚乙烯燃气管道。