

ICS ##.###.##

P ##

CGAS

团体标准

T/CGAS ###-20##

燃气用外覆硬聚氯乙烯钢管及管件 应用技术规程

Technical Specification for application with Polyvinyl chloride pre-coated of
steel gas pipe and fittings

（征求意见稿）

9月02日

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

####-##-## 发布

####-##-## 实施

中国城市燃气协会发布

目 次

1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义	5
4 性能要求	5
4.1 产品结构	5
4.2 性能要求	7
5 检验和试验	10
5.1 包覆钢管	10
5.2 包覆管件	12
6 标志与包装	12
7 安装及运行维护	13
7.1 一般规定	13
7.2 包覆管道安装	13
7.3 螺纹连接	14
7.4 试验与验收	15
7.5 运行维护	15
附录 A（规范性）包覆管件型式尺寸	16
附录 B（规范性）包覆钢管性能检查方法	24
附录 C（规范性）包覆管件质量、性能检查	27
附录 D（资料性）包覆管道安装专用工具及机具介绍	28
附录 E（规范性）包覆管道螺纹连接方法及相关要求	29
附录 F（规范性）包覆管道破损的修复	30
附录 G（资料性）相关标准对应参考	32
参考文献	

前 言

为规范燃气用外覆硬聚氯乙烯钢管及管件的应用，提高燃气用户管道系统安全性，制定本规程。

本规程参照T/CGAS 1000-2021《中国城市燃气协会标准起草规则》的规定起草。

本规程的内容包括范围、规范性引用文件、术语和定义、性能要求、试验检验、标志、标记和包装、安装及运行维护及附录。

请注意本规程的某些内容可能涉及专利。本规程的发布机构不承担识别专利的责任。本规程由中国城市燃气协会标准工作委员会归口。

本规程起草单位：由杭州奇龙科技有限公司、xxxxx

本规程主要起草人：xxxx

标准适用过程中如有建议或意见请联系中国城市燃气协会标准工作委员会秘书处和负责起草单位。负责起草单位：杭州奇龙科技有限公司（地址：杭州市余杭区闲林街道嘉企路15号东南侧1层103室，邮政编码：311122，e-mail: qilongkeji@hzlfgy.com）。

本标准为首次发布。

本标准由中国城市燃气协会制定，其版权为中国城市燃气协会所有。除了用于国家法律或事先得到中国城市燃气协会书面许可，规则的任何部分不得以任何形式和任何手段进行复制、发行、改编、翻译和汇编。如需申请版权许可，请联系中国城市燃气协会标准工作委员会秘书处。

联系地址：北京市西城区金融大街27号投资广场B座6层

邮政编码：100032

电子邮箱：cgas@chinagas.org.cn

电话：010-66020179

燃气用外覆硬聚氯乙烯钢管及管件应用技术规程

1 范围

本规程规定了燃气用外覆硬聚氯乙烯钢管及管件的术语和定义、性能要求、试验检验、标记、包装、运输、安装及运行维护等要求。

本规程适用于供气压力不大于0.1MPa(表压)、管道公称直径不大于DN100,且工作温度范围为-20℃~60℃的非埋地用户燃气管道。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本规程必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本规程。

GB/T 3091 低压流体输送用焊接钢管

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 2102 钢管的验收、包装、标志和质量证明书

GB/T 3287 可锻铸铁管路连接件

GB/T 9440 可锻铸铁件

GB/T 7306-2 55° 密封螺纹 第 2 部分:圆锥内螺纹与圆锥外螺纹

GB 50236 现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范

GB/T 12605 无损检测金属管道熔化焊环向对接接头射线照相检测

GB/T 3402-1 塑料-氯乙烯均聚物和聚合物 第 1 部分 命名体系和规范基础

GB/T 3402-2 塑料-氯乙烯均聚物和聚合物 第 2 部分 试样制备及性能测定

GB/T 12001-1 塑料-未增塑聚氯乙烯膜塑和挤出材料 第 1 部分 命名系统和分类基础

GB/T 16422.1 塑料实验室光源暴露试验方法 第 1 部分:总则

GB/T 16422.2 塑料实验室光源暴露试验方法 第 2 部分:氙弧灯

GB/T 16422.3 塑料实验室光源暴露试验方法 第 3 部分:荧光紫外灯

GB/T 16422.4 塑料实验室光源暴露试验方法 第 4 部分:开放式碳弧灯

GB/T 15596 塑料在玻璃下日光、自然气候或实验室光源暴露后颜色和性能变化的测定

GB/T 23658 弹性体密封圈 输送气体燃料和烃类液体的管道和配件用密封圈的材料要求

GB 50028 城镇燃气设计规范

CJJ 94 城镇燃气室内工程施工与质量验收规范

CJJ 51 城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规程。

3.1 基管 base tube

用于生产外覆硬聚氯乙烯钢管的原料钢管。

3.2 外覆硬聚氯乙烯钢管 with Polyvinyl chloride pre-coated of steel gas pipe

在经过预处理的基管外表面，用适当的方法使用粘结剂，用挤压法将硬聚氯乙烯包覆在基管外部而成的包覆管材（以下简称包覆钢管）。

3.3 外覆硬聚氯乙烯螺纹管件 with Polyvinyl chloride pre-coated of steel gas pipe and fittings

通过注塑成形或其他方法将硬聚氯乙烯包覆在螺纹管件的外表面，并在管件的端部配置连续注塑成形的套筒的包覆管件（以下简称包覆管件）。

3.4 包覆管道 the system of pipeline with Polyvinyl chloride pre-coated of steel gas pipe and fittings etc.

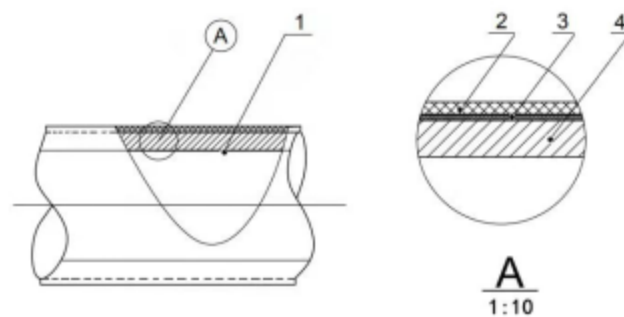
由包覆钢管、包覆管件、惰性材料连接构成的管道系统。

4 要求

4.1 结构

4.1.1 包覆钢管

包覆钢管由基管（内镀锌管），粘结剂和硬聚氯乙烯包覆层三层结构组成，结构示意见图 1。



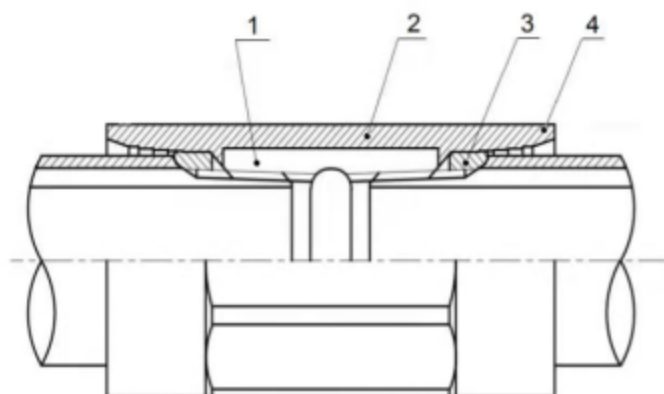
说明:

- 1——内镀锌
- 2——硬聚氯乙烯包覆层
- 3——粘结剂
- 4——基管

图 1 包覆钢管结构示意图

4.1.2 包覆管件

包覆管件由可锻铸铁螺纹管件、粘结剂和硬聚氯乙烯包覆层三层结构组成，结构示意图见图2。



说明:

- 1——可锻铸铁螺纹管件
- 2——硬聚氯乙烯包覆层
- 3——密封圈
- 4——套筒（硬聚氯乙烯）

图 2 包覆管件结构示意图

4.2 一般要求

4.2.1 基管

4.2.1.1 基管选用的钢材牌号和化学成分（熔炼分析）应符合 GB/T 700 中牌号 Q195、Q215A、Q215B、Q235A、Q235B、Q275A、Q275B 的规定。根据包覆钢管制造商依据的相关标准和包覆工艺要求，在保证订单质量规定情况下可选用同类的其它国内、国外钢材牌号。

4.2.1.2 基管的尺寸规格应符合表1的规定。

表 1 基管尺寸及规格

单位为毫米

公称直径 (DN)	A系列				B系列			
	外径		壁厚		外径		壁厚	
	基准值	允许偏差	基准值	允许偏差	基准值	允许偏差	基准值	允许偏差
15	21.7	±0.5	2.8	—10%	21.3	±0.5	2.8	±10%
20	27.2	±0.5	2.8	—10%	26.9	±0.5	2.8	±10%
25	34.0	±0.5	3.2	—10%	33.7	±0.5	3.2	±10%
32	42.7	±0.5	3.5	—10%	42.4	±0.5	3.5	±10%
40	48.6	±0.5	3.5	—10%	48.3	±0.5	3.5	±10%
50	60.5	±0.5	3.8	—10%	60.3	±1%	3.8	±10%
65	76.3	±0.7	4.2	—12.5%	76.1	±1%	4.0	±10%
80	89.1	±0.8	4.2	—12.5%	88.9	±1%	4.0	±10%
100	114.3	±0.8	4.5	—12.5%	114.3	±1%	4.0	±10%

4.2.1.3 基管的质量性能应符合GB/T 3091的规定，选用依据其它同类国外、国内标准生产的管材，其相关规定应等同或高于此标准。质量性能要求应符合表2的规定。

表 2 基管质量性能要求

检验项目	质量性能要求(合格判定基准)
外观	钢管内外表面应光滑，无折叠、分层、裂纹、烧穿等缺陷。管端面应与其轴线垂直，并去除切口毛刺且机械平头。
尺寸	符合表 1 规定。
抗拉强度	$R_m \geq 315 \text{ N/mm}^2$
压扁试验	当受压扁平至外径的三分之二时，无裂纹产生。
化学成分	S ≤ 0.040%；P ≤ 0.040%
水压试验或无损检测	在压力为2.5Mpa下，无泄漏。超声波检测应符合 SY/T6423.2标准 U3 等级规定；涡流检测应符合 GB/T7735 标准A 级规定。
镀锌层	管材的内面镀锌层应完整、均匀，不允许有未镀上的黑斑和气泡。在硫酸铜溶液中连续浸泡五次应不变色发红。

4.2.1.4 制造商应提供符合订货合同和产品技术标准规定的质量证明书。

4.2.2 硬聚氯乙烯外包覆层

4.2.2.1 硬聚氯乙烯外包覆层质量性能要求应符合GB/T 3402-1、GB/T 3402-2的相关规定，依据其它同类国外、国内标准选用的硬聚氯乙烯外包覆层，其相关规定应等同或高于此标准。检验项目及质量性能要求应符合表3的规定。

表 3 硬聚氯乙烯外包覆层质量性能要求

检验项目	质量性能要求
表观密度	0.45g/ml~0.65g/ml
拉伸强度	≥45MPa
维卡软化温度	≥80℃
耐化学药品性	进行耐化学药品性试验时,重量变化率在0.2mg/cm ² 以内
冲击强度	≥7.0KJ/m ²
安全及卫生健康	确认不含危害组分

4.2.3 包覆钢管要求

4.2.3.1 包覆钢管尺寸规格应符合表4的规定。

表 4 包覆钢管尺寸规格

单位为毫米

公称直径 (DN)	长度	外覆硬聚氯乙烯钢管		包覆层		未包覆部位 长度		
		外径 (D)		壁厚 (δ)	厚度 (δ ₁)			
		规定值	允许误差	规定值	规定值		允许误差	
15	3000、 6000	25.7	±0.9	4.8	2	-0.2	15 以下	
20		31		4.7	1.9			
25		37.8		5.1				
32		46.3		5.3	1.8			
40		52		5.2	1.7			
50		63.7		5.4	1.6			
65		79.5	±1.1	5.8				
80		92.3	±1.2					
100		118.3	±1.4	6.5				2

4.2.3.2 包覆钢管质量性能要求应符合表5的规定。

表 5 包覆钢管质量性能要求

序号	检验项目	质量性能要求(合格判定基准)
1	针孔	不能有产生火花的缺陷
2	粘结强度	≥2MPa
3	螺纹切割	包覆层的剥离、无空转地进行两端螺纹加工,加工后的包覆层不能有有害的损伤等异常。
4	抗扭曲性	使用外覆硬聚氯乙烯钢管专用管道扳手添加扭矩时,包覆层不能有有害损伤等异常。
5	耐化学药品性	被洗涤剂、食用油、高温食用油、食醋、肥皂液、氯漂白剂、酸、碱、防腐剂浸泡时,包覆层不能有有害异常和变色。因杂酚油产生的变色除外。
6	阻燃性	包覆层具有自熄灭性,超过5s时不能有火苗燃烧。
7	冷热循环	包覆层没有有害异常,包覆层的附着力应大于2MPa。
8	耐气候性	不能发生对包覆层有害的异常或针孔。
9	抗冲击性	不能发生损害包覆层防腐效果的损伤。

10	浸透性（包覆层粘结强度）	螺纹切割后对包覆钢管进行渗透性检验时，渗透液不能渗透。
11	剥离	包覆层容易剥离，钢管上不残留粘接剂。

4.2.3.3 每批交货的包覆钢管应按GB/T 2102的相关规定提供符合订货合同和产品技术标准规定的质量证明书。

4.2.4 包覆管件

4.2.4.1 包覆管件本体使用可锻铸铁材料，应符合GB/T9440，所用材料按下列牌号选取：

- a) KTB 400-05 (FCMW40-05) 或 KTB 350-04 (FCMW34-04) ；
- b) KTH 350-10 (FCMB35-10) 或 KTH 300-06 (FCMB27-05) 。

4.2.4.2 使用机械性能不低于4.2.4.1规定的其它黑色金属时，允许用于规格不大于G3/8” 的直形管件，但不包括活接头在内。

4.2.4.3 管件本体产品分类和技术性能要求应符合GB/T 3287和 GB/T 9440的相关规定，依据其它同类国外、国内标准选用的产品，其相关规定应等同或高于此标准。检测项目和质量性能要求应符合表6的规定。

表 6 管件本体质量性能要求

序号	检验项目	质量性能要求(合格判定基准)
1	机械性能	管件本体可锻铸铁材料抗拉强度大于 275N/mm^2 、屈服强度大于 165N/mm^2 、伸长率 5%以上
2	螺纹	管件主体上的螺纹符合 GB/T 7306-2（圆锥内螺纹与圆锥外螺纹）的规定
3	螺纹轴线的偏离	相对于 300mm 的距离设定为 2mm 以下
4	严密性	0.5MPa 气压时，无泄漏
5	耐压	2.5MPa 水压时无断裂或其他异常
6	外观	① 铸造部位光滑，无裂缝、有害损伤、铸造、夹砂等缺陷
		② 管件的完全螺纹部分无螺纹牙破损等缺陷

4.2.4.4 管件包覆硬聚氯乙烯应符合 GB/T 12001-1 相关规定，依据其它同类国外、国内标准选用的包覆硬聚氯乙烯，其相关规定应等同或高于此标准。管件外包覆部分结构尺寸应符合图3、表7的规定。

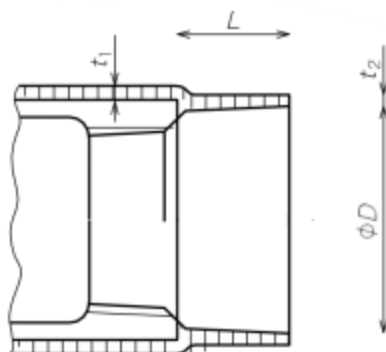


图 3 管件外包覆部分结构示意图

表 7 管件外包覆部分结构尺寸

单位为毫米

管件规格 (DN)	套筒入口内径	套筒长度	包覆层厚度	套筒厚度
	D (最小)	L (最小)	t ₁ (最小)	t ₂ (最小)
15	26.5	14	2.0	1.0
20	32.0	14	2.0	1.0
25	39.0	19	2.0	1.5
32	47.7	19	2.0	1.5
40	53.6	19	2.0	1.5
50	65.5	20	2.0	2.0
65	81.5	22	2.0	2.0
80	94.4	22	2.0	2.0
100	120.0	22	2.0	2.0

4.2.4.5 包覆管件型式尺寸见附录A.

4.2.4.6 包覆管件成品的质量性能要求应符合表8的要求。

表 8 包覆管件质量性能要求

序号	检验项目	质量性能要求 (合格判定基准)
1	外观	包覆层外表均匀光滑, 无裂纹、损伤、异物粘附以及明显的熔接痕迹
2	针孔	不能有产生火花的缺陷
3	抗冲击性	无破损和残缺
4	耐扭曲性	管件本体和包覆层无裂纹和剥离
5	轴向偏离	管件螺纹和包覆层的轴向偏离应不对管道连接后密封性造成影响, 不会造成连接时外包覆层受损

4.2.5 密封圈

4.2.5.1 选用丁晴橡胶密封圈作为惰性填料的其质量性能要求应符合GB/T 23658 的相关规定。选用其它惰性材料应通过其质量性能的试验、检测文件证明其具有同样的效能。

4.2.5.2 密封圈的规格、形状尺寸与包覆管道的工作性能及接口结构密切相关 (见图2), 应由包覆管道或管件供应商提出要求或直接作为产品配件提供。

5 检验

5.1 包覆钢管

5.1.1 包覆钢管外观应逐根目测检查, 包覆层表面应平滑, 无麻点、无皱褶、无裂纹, 色泽均匀。

5.1.2 尺寸、规格及包覆层厚度应采用符合精度要求的量具或仪器检查测量, 符合表4要求。

5.1.3 包覆钢管其它各项性能检验的检验频次、取样数量、取样方法和试验方法及合格判定应符合表9的规定。

表 9 包覆钢管质量性能检验

序号	检验项目	检验频次	取样数量	试验方法	合格判定基准
1	针孔	每个生产批次	逐根	见附录 B.1	符合表 5
2	粘结强度	每个生产批次	3处/1根	见附录 B.2	符合表 5
3	螺纹切割	每个生产批次	3处/1根 (23℃)	见附录 B.3	符合表 5
4	抗扭曲性	材料变更时	3处/1根 (5℃,40℃)	见附录 B.4	符合表 5
5	耐化学药品性	每个生产批次	3处/1根 (23℃)	见附录 B.5	符合表 5
6	阻燃性	材料变更时	3处/1根 (5℃,40℃)	见附录 B.6	符合表 5
7	冷热循环	材料变更时	3处/1根 (注)	见附录 A.7	符合表 5
8	耐气候性	材料变更时	3处/1根 (注)	见附录 A.8	符合表 5
9	抗冲击性	材料变更时	3处/1根	见附录 A.9	符合表 5
10	浸透性 (包 覆层粘结强度)	材料变更时	3处/1根 (注)	见附录 A.10	符合表 5
11	剥离	每个生产批次	3处/1根 (注)	见附录 A.11	符合表 5
		材料变更时	3处/1根		

注：如果用相同条件下（相同条件下制造，是指使用相同品牌的树脂，用同样的制造过程生产）生产的最小口径的包覆钢管进行检验的话，则其他口径包覆钢管的检验可以免除。

5.1.4 在下列情况之一时，应按表5规定进行型式检验：

- a) 产品定型鉴定时；
- b) 产品主要原材料及用量或生产工艺有重大变更时；
- c) 停产半年以上恢复生产时；
- d) 国家质量监督机构提出进行型式试验的要求时。

5.1.5 包覆钢管的型式试验应按表5所列检测项目逐项进行，检查和试验方法见附录B。

5.2 包覆管件

5.2.1 管件外包覆层形状尺寸应用符合精度要求的仪器和量具进行测量，测量数据应符合表7要求。

5.2.2 包覆管件成品的检查项目和试验方法应根据相关标准和订货合同约定进行，并在交付时提供相应文件，详见附录B。

5.2.3 包覆管件检验频次、取样数量、试验方法及合格判定应符合表10的规定。

表10 包覆管件质量性能检验

项目	检验项目	检验频次	取样数量	试验方法	合格判定基准
1	外观	每个生产批次	逐件	见附录 C.1	符合表 8
2	针孔	每个生产批次	逐件	见附录 C.2	符合表 8
3	抗冲击性	材料变更时	3件/每种规格尺寸	见附录 C.3	符合表 8
4	耐扭曲性	材料变更时	3件/每种规格尺寸 (5℃,40℃)	见附录 C.4	符合表 8

5	轴向偏离	每个生产批次	逐件	见附录 C.5	符合表 8
---	------	--------	----	---------	-------

6 标志与包装

- 6.1 每批交货的包覆管件或包覆钢管都应提供产品技术标准规定的质量证明书。
- 6.2 每捆包覆钢管包装上应挂上两个标记或吊牌，标记或吊牌上应至少注明：产品名称、注册商标或供方印记、产品规格、产品标准号、厂名、厂址、数量、生产日期、生产批号、扎号、级别、班别及组批检验代码，并由质检员加盖合格印章。
- 6.3 应按照 GB/T 2102的规定，打包成圆形并进行全封闭包装，打包带位置应放置防护垫。管端应带防护塞进行端面保护。
- 6.4 每根包覆钢管上的标志应不少于2处；标志内容至少包括：注册商标、产品规格、执行标准代号、生产批号并注明“燃气专用”字样；标志应耐久、易识别。可采用模印、喷印等方法制成。
- 6.5 每件包覆管件应单独包装，并附带合格证，包覆管件包装标记应包括以下内容：
- a) 管件名称；
 - b) 产品标记；
 - c) 数量；
 - d) 生产商名称、厂址；
 - e) 出厂日期；
 - f) 净重、毛重；
 - g) 外形尺寸（箱体包装类）；
 - h) 合格证（包括厂名、检验员代号、检验日期等）。

7 安装及运行维护

7.1 一般规定

- 7.1.1 承担包覆管道安装单位应具有国家相关行政管理部门批准的与承包范围相应的资质。
- 7.1.2 从事包覆管道安装人员应经专业技术培训合格，方可上岗操作。
- 7.1.3 包覆管道安装工程所用的管道组成件、设备及有关材料的规格、性能等应符合本规程第4章的要求，并应有出厂合格文件。
- 7.1.4 包覆管道安装工程采用的材料、设备及管道组成件进场时，安装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合格文件为主。
- 7.1.5 包覆管不得抛、摔、滚、拖等，需使用钢索吊移时，应使用橡胶板保护管道，以保证钢管外覆层不被损坏。
- 7.1.6 管道及管件应存放在通风良好的库房或棚内；不应与油品、腐蚀性物品或有毒物品混合堆放；管道应水平堆放，包覆管件应原箱堆放。

7.2 包覆管道安装

7.2.1 当包覆管道穿越管沟、建筑物基础、墙和楼板时应符合下列规定：

- a) 应设置于套管中，且宜与套管同轴；
- b) 套管内的包覆管道不得设有任何形式的连接接头（不含经无损检测合格的焊接接头）；
- c) 套管与墙体、楼板或管沟等之间的间隙应填实；
- d) 套管与管道之间的间隙应采用不对外包覆层产生腐蚀的材料密封。

7.2.2 室内敷设时，包覆管道与装饰后墙面的净距、管道与电气设备、相邻管道、设备平行或交叉敷设时的净距以及管道支架、托架、吊架的安装应符合CJJ94 的规定。

7.2.3 包覆管道与其他管道、管道组成件的连接宜采用螺纹连接，连接部位宜采用螺纹转换管件，并应使用防腐胶带进行包覆。

7.2.4 管道安装时不应对管道进行弯折。

7.3 螺纹连接

7.3.1 螺纹加工和连接操作时环境温度应在 $-5^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 。

7.3.2 对包覆钢管的切割、螺纹加工应采用专用工具。不应采用气焊切割或电弧切割等易产生高温的切割方式。切割工具见附录D。

7.3.3 包覆钢管切口应符合下列规定：

- a) 切口表面应平整，无裂纹、重皮、毛刺、凹凸、缩口、熔渣等缺陷；
- b) 切口端面倾斜偏差不应大于管道外径的1%，且不应超过3mm，凹凸误差不应超过1mm。

7.3.4 螺纹加工尺寸及质量要求应符合 GB/T 7306.2及设计文件的相关要求。

7.3.5 管道螺纹连接应符合下列规定：

- a) 钢管的螺纹应光滑端正，无斜丝、乱丝、断丝或脱落，缺损长度不得超过螺纹数的10%；
- b) 清除加工过程中产生的毛刺、铁屑、油脂或水等；
- c) 防水橡胶圈套至管道包覆层末端斜切面处；
- d) 在管道螺纹处均匀涂覆密封材料，密封材料宜采用专用密封胶或聚四氟乙烯胶带；
- e) 使用包覆管道专用管钳，管钳设定的扭矩值应符合表13的规定；

表 13 管钳及扭矩

管道公称 尺寸(DN)	管钳及扭矩	
	扭矩(N·m)	管钳尺寸(mm)×力值(N)
DN15	40	300×200
DN20	60	300×290
DN25	100	450×290
DN32	120	450×350

DN40	150	600×320
DN50	200	600×420
DN65	250	900×350
DN80	300	900×430
DN100	400	950×530

f) 拧紧管件时，不应将密封材料挤入管道内，拧紧后螺纹应无外露，并应将多余的密封材料清理干净，管道螺纹连接过程参见附录E。

7.4 验收

7.4.1 管道安装完成后，目视检查管道包覆表面应无破损，明显划痕和变色。管件螺纹保护防护功能正常，无外观破损。

7.4.2 安装工程完成后，应对管道进行吹扫、强度试验和严密性试验，试验及验收的要求应符合 CJJ94 有关规定。

7.5 运行维护

7.5.1 投入运行的包覆管道应定期进行运行维护，并要求做好相关记录。

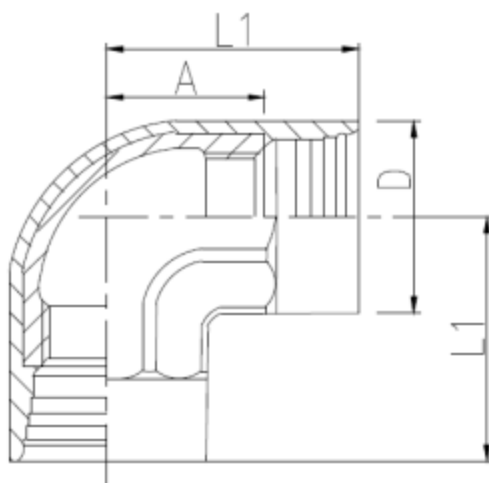
7.5.2 运行和维护除应依据 CJJ 51中4.2条的相关要求和巡检内容外，还应包括下列内容：

- a) 管道外覆层无明显变色，无裂纹、损伤等痕迹，支架等应完好无损；
- b) 外覆钢管及管件连接处防护无破损和其它造成防护失效的损伤；使用密封圈和防腐胶带缠绕方式进行管道接口处防腐和防护处理的部位应无明显变色，裂纹、损伤等痕迹；
- c) 外覆管道应无电线搭接、树枝压管等现象；
- d) 沿外墙敷设管道防攀爬设施及标志应无丢失或损坏，否则应及时增补和修复。

7.5.3 运行中发现的管道包覆层破损应及时修复。修复方法及质量控制应按照附录F的方法进行。

附录 A
(规范性)
包覆管件型式尺寸

A.1 90° 弯头的结构尺寸按图A.1、表A.1的规定。



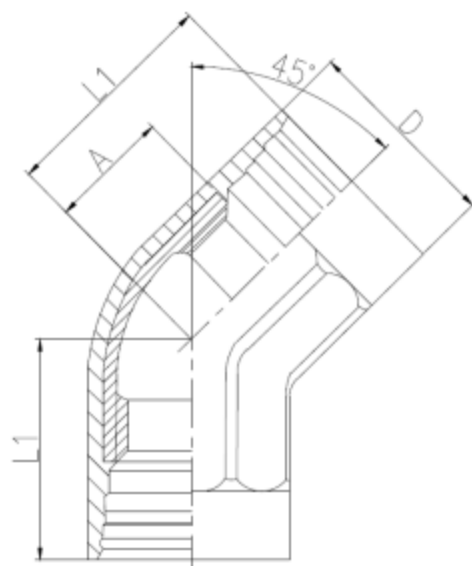
图A.1 90° 弯头结构图

表A.1 90° 弯头结构尺寸

单位为毫米

公称尺寸	L_1	A	D
DN15	47	27	34
DN20	52	32	40
DN25	62	38	48
DN32	70	46	57
DN40	72	48	63
DN50	82	57	76
DN65	95	69	92
DN80	105	78	106
DN100	125	97	132

A.2 45° 弯头的结构尺寸按图A.2、表A.2的规定。



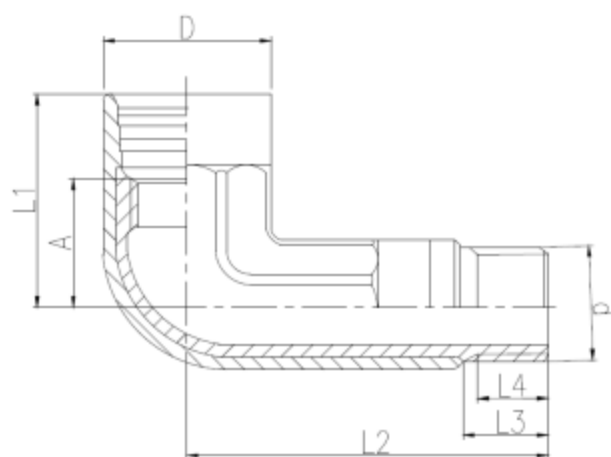
图A.2 45° 弯头结构图

表A.2 45° 弯头结构尺寸

单位为毫米

公称尺寸	L ₁	A	D
DN20	45	25	40
DN25	53	29	48
DN32	58	34	57
DN40	61	37	63
DN50	67	42	76
DN65	75	49	92
DN80	81	54	106
DN100	93	65	132

A.3 内外丝弯头的结构尺寸按图A.3、表A.3的规定。



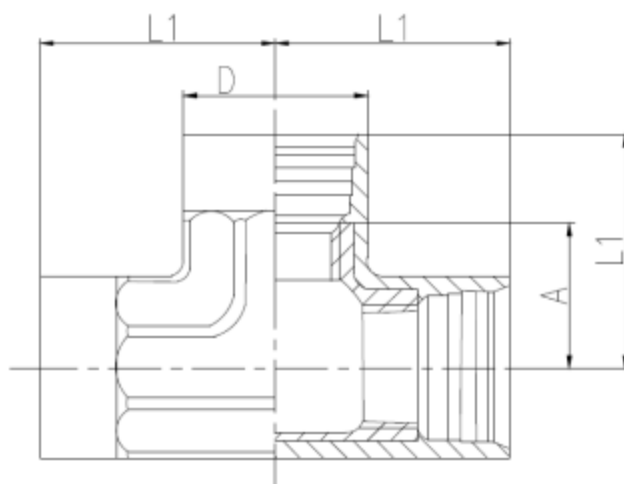
图A.3 内外丝弯头结构图

表A.3 内外丝弯头结构尺寸

单位为毫米

公称尺寸	L ₁	A	L ₂	L ₃	L ₄	D	d	R	R _c
DN15	47	27	90	21.5	17	34	21.7	1/2"	1/2"
DN20	52	32	95	23.5	19	40	27.2	3/4"	3/4"
DN25	62	38	105	26.0	21	48	34.0	1"	1"
DN32	70	46	112	29.0	24	57	42.7	1 1/4"	1 1/4"
DN40	72	48	120	29.0	24	63	48.6	1 1/2"	1 1/2"
DN50	82	57	131	33.0	28	76	60.5	2"	2"

A.4 三通的结构尺寸按图A.4、表A.4的规定。



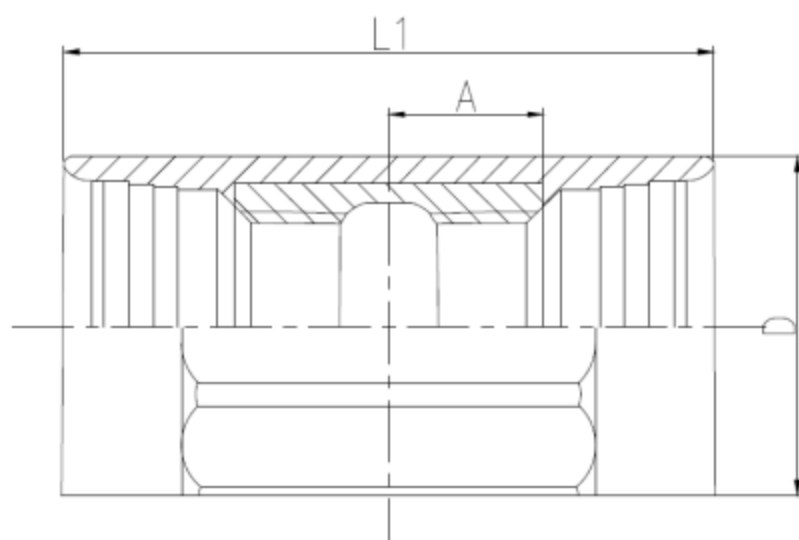
图A.4 三通结构图

表A.4 三通结构尺寸

单位为毫米

公称尺寸	L ₁	A	D
DN15	47	27	34
DN20	52	32	40
DN25	62	38	48
DN32	70	46	57
DN40	72	48	63
DN50	82	57	76
DN65	95	69	92
DN80	105	78	106
DN100	125	97	132

A.5 外接头的结构尺寸按图A.5、表A.5的规定。



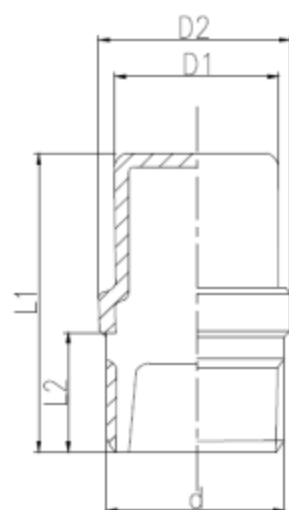
图A.5 外接头结构图

表A.5 外接头结构尺寸

单位为毫米

公称尺寸	L_1	A	D
DN15	75	17.5	34
DN20	77	18.5	40
DN25	92	22.0	48
DN32	96	24.0	57
DN40	101	26.5	63
DN50	113	31.5	76
DN65	122	35.0	92
DN80	129	37.5	106
DN100	141	42.5	132

A.6 管堵的结构尺寸按图A.6、表A.6的规定。



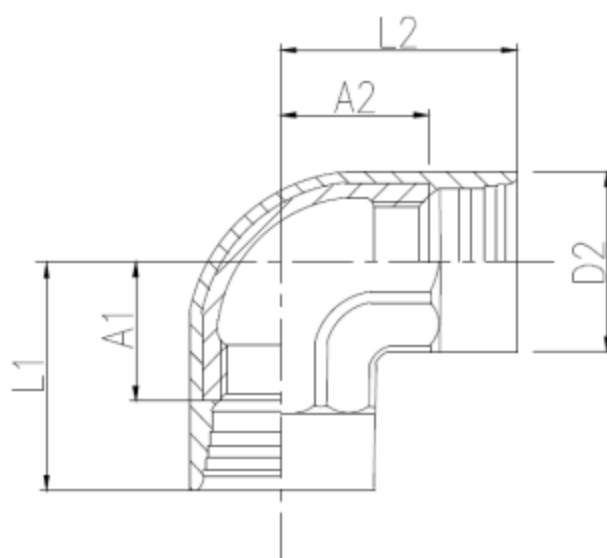
图A.6 管堵结构图

表A.6 管堵结构尺寸

单位为毫米

公称尺寸	L_1	L_2	D_1	D_2	d	R
DN15	66.5	22.5	23	25.7	21.7	1/2"
DN20	69.5	25.0	29	31.2	27.2	3/4"
DN25	77.5	31.0	34	37.8	34.0	1"
DN32	81.5	33.0	40	46.3	42.7	1 1/4"
DN40	83.5	33.0	44	52.3	48.6	1 1/2"
DN50	86.5	35.0	56	64.7	60.5	2"
DN80	107.5	43.0	85	93.0	89.1	3"

A.7 异径90°弯头的结构尺寸按图A.7、表A.7的规定。



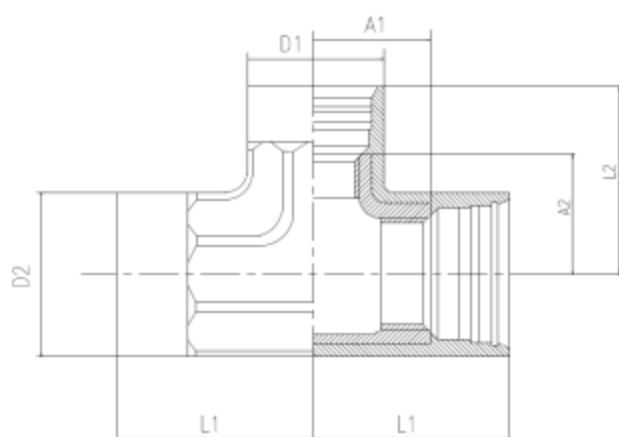
图A.7 异径90°弯头结构图

表A.7 异径90°弯头结构尺寸

单位为毫米

公称尺寸	L_1	L_2	A_1	A_2	D_1	D_2
DN20-DN15	49	50	29	30	40	34
DN25-DN20	58	55	34	35	48	40
DN32-DN25	64	66	40	42	57	48
DN50-DN40	77	79	52	55	76	63
DN100-DN80	111	118	83	91	132	106

A.8 异径三通的结构尺寸按图A.8、表A.8的规定。



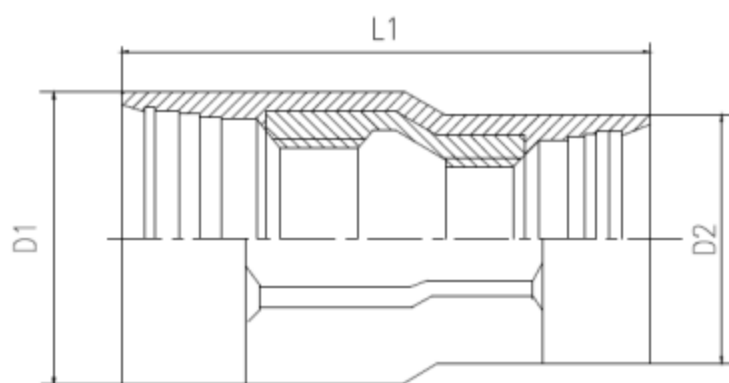
图A.8 异径三通结构图

表A.8 异径三通结构尺寸

单位为毫米

公称尺寸	L_1	L_2	A_1	A_2	D_1	D_2
DN20-DN15	49	50	29	30	40	34
DN25-DN15	56	53	32	33	48	34
DN25-DN20	58	55	34	35	48	40
DN32-DN15	58	58	34	38	57	34
DN32-DN20	62	60	38	40	57	40
DN32-DN25	64	66	40	42	57	48
DN40-DN20	62	63	38	43	63	40
DN40-DN25	65	69	41	45	63	48
DN40-DN32	69	72	45	48	63	57
DN50-DN20	66	69	41	49	76	40
DN50-DN25	69	75	44	51	76	48
DN50-DN32	73	78	48	54	76	57
DN50-DN40	77	79	52	55	76	63
DN65-DN20	70	78	44	58	92	40
DN65-DN25	74	84	48	60	92	48
DN65-DN50	86	90	60	65	92	76
DN80-DN20	73	86	46	66	106	40
DN80-DN25	77	92	50	68	106	48
DN80-DN50	89	97	62	72	106	76
DN100-DN50	97	112	69	87	132	76
DN100-DN80	111	118	83	91	132	106

A.9 异径外接头的结构尺寸按图A.9、表A.9的规定。



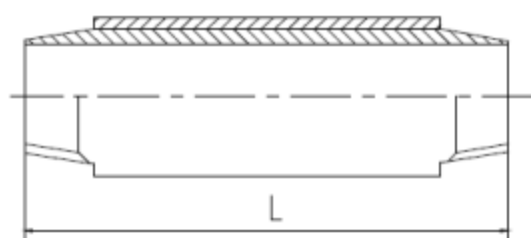
图A.9 异径外接头结构图

表A.9 异径外接头结构尺寸

单位为毫米

公称尺寸	L_1	B	D_1	D_2
DN20-DN15	77	38	40	34
DN25-DN15	86	42	48	34
DN25-DN20	86	42	48	40
DN32-DN20	92	48	57	40
DN32-DN25	96	48	57	48
DN40-DN25	100	52	63	48
DN40-DN32	100	52	63	57
DN50-DN32	107	58	76	57
DN50-DN40	107	58	76	63
DN65-DN50	116	65	92	76
DN80-DN50	124	72	106	76
DN80-DN65	125	72	106	92
DN100-DN80	140	85	132	106

A.10 短接结构尺寸按图A.10、表A.10的规定。



图A.10 短接结构图

表A.10 短接结构尺寸

单位为毫米

公称尺寸	L
DN20	90
DN25	100
DN32	100

DN40	100
DN50	125
DN65	150
DN80	150
DN100	180

附录 B
(规范性)
包覆钢管性能检查方法

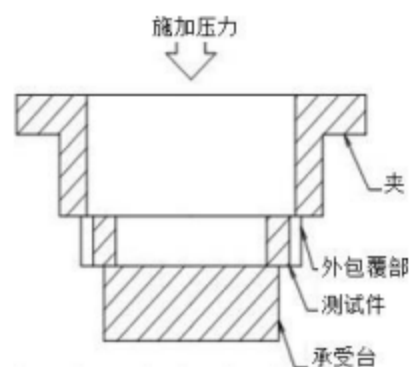
B.1 针孔检查

使用“电火花检漏仪”检查针孔是否存在（接触式检漏，加电压10000V~12000V；非接触式检漏，加电压20000V~40000V）。

该检查对每根包覆管材的整个表面实施，应无电火花现象出现。

B.2 粘结强度检查

按图B.1所示，在室温下用压缩检验机或类似方法以5mm/min的速度挤出包覆层，按粘结强度计算公式计算出的粘结强度应大于2MPa。



图B.1 粘结强度检验示意图

粘结强度计算公式： $F=W \div S$

$$S=3.14 \times d \times l$$

式中：

F—粘结强度 (MPa)

W—粘结面的剥离加重 (N)

S—粘结面积 (mm^2)

d—原材管的平均外径 (mm)

l—测试件的长度:20mm

B.3 螺纹切割检查

对于表B.1所示测试件长度的包覆钢管，两端进行螺纹加工，对包覆层部分和夹头部分进行外观检查。

表 B.1 包覆钢管测试长度及温度

公称直径(DN)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
试件长度 (mm)	180		200			220		240	250		
检查温度(℃)	-5、+23、+40										

B.4 抗扭曲性检查

在螺纹切割检验后,用外包覆管专用扳手,对测试件按表B.2所示的扭矩拧入管件,通过外观检验和针孔检验确认这时包覆层的损伤状态。

表 B.2 检验扭矩

公称直径(DN)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
检验扭矩 (N·m)	80	120	200	240		300		450	600	700	800
扳手规格(mm)	250	300	350	450		600	900			链条管钳	

B.5 耐化学药品性检查

在表A.3所示的检验条件下,将包覆管材试件浸入液体后取出,通过外观检验和针孔检验,确认包覆层无损伤,无变色(因杂酚油产生的变色除外)。

表 B.3 检验项目及检验条件

检验项目	检验条件		
	浸泡液	检验温度(℃)	浸泡时间
耐洗涤剂性	2%四聚丙烯基苯磺酸钠溶液	40±5	168h
耐食用油性	大豆油	25±5	24h
耐高温食用油性	大豆油	155±5	10s
耐食醋性	4.5%醋酸水溶液	25±5	24h
耐肥皂性	2%四聚丙烯酸钠溶液	40±5	24h
耐氯系漂白剂	0.2%次氯酸钠溶液	40±5	168h
耐酸性	5%氯	40±5	168h
耐碱性	5%氢氧化钠	25±5	168h
耐防食剂性	杂酚油	25±5	10s

B.6 阻燃性检查

使用火口内径为10mm的本生灯,使火焰长度达到40mm,将包覆管材试件的包覆层表面放置在距内焰上端约10mm的外焰(火焰温度约800℃)中5s后取出,确认包覆管材的包覆层表面不再燃烧或者5s过后不再燃烧。

B.7 冷热循环检查

包覆管材试件以-5℃,2h、20℃(或室温),2h以上、70℃,2h为1个循环,5次循环后,在室温下放置24h。然后,进行外观检验和粘结强度检查。

B.8 耐气候性检查

基于GB/T16442及GB/T15596相关要求,参照日本JIS A 1415(聚合物建筑材料暴露于试验室光源的方法)中关于日光碳弧灯的规定方法(WS-A),将紫外线照射到包覆钢管试样2000小时后,进行目测和针孔检查符合表4相关规定。

B.9 抗冲击性检查

对经过耐气候性检验的包覆钢管平直放置于坚硬的平面上，在距离平面0.3m处用引导装置落下的钢球（钢球半径27mm，重量1.3kg）作用于钢管试样中央，试验后对钢管进行针孔检验应符合表5的规定。

B.10 浸透性检查

对进行过螺纹切割检验后的测试件的包覆层端部，用染色渗透探伤剂（渗透液）涂抹，20min~30min后，擦去多余的溶液。然后，喷涂显像剂，通过目视观察，确认包覆层端部没有渗透。

B.11 剥离检验

用一字螺丝刀和锤子从包覆管端部进行剥离。包覆层应容易剥离且钢管表面不残留粘接剂。（检查温度设置为-5℃，23℃，40℃的3类）。

附录 C

(规范性)

包覆管件质量、性能检查

C.1 外观检查

外观检查目测判定，包覆层外表应均匀光滑，无裂纹、损伤、异物粘附以及明显的熔接痕迹

C.2 针孔检查

使用“电火花检漏仪”检查针孔是否存在（接触式检漏，加电压10000V~12000V；非接触式检漏，加电压20000V~40000V）。

C.3 抗冲击性

在温度为-10℃和50℃的试验条件下，通过使用落重检验机器，使落下体掉落在树脂包覆层上的同一位置。落下次数5次。试验后目测外表面无由此产生的破损和残缺

C.4 耐扭曲性

螺纹管件在-10℃和50℃ 的温度条件下各保持 10h后，用包覆钢管专用扳手，按照表C.1 所示的紧固扭矩拧紧时，管件主体和包覆层无剥离、破损等。

表C.1 检验扭矩值

公称直径(DN)		15	20	25	32	40	50	65	80	100
检验扭矩 (N·m)	塞头以外	80	120	200	240	300	400	500	600	800
	塞头	60	90	150	180	225	300	—	450	—

附录 D

(资料性)

包覆管道安装专用工具及机具介绍

D.1 管材切割

管材切割可采用带锯盘或自动圆锯机，分别见图D.1和图D.2。

带锯盘特点：带齿为环状，切断面与管轴线垂直且不伤及包覆层，可高速切割钢管。

自动圆锯机特点：自动圆锯机装设在切牙机上，同时转动包覆管和切断机而完成铜管切断，不会产生包覆层裂伤或钢管的卷曲。



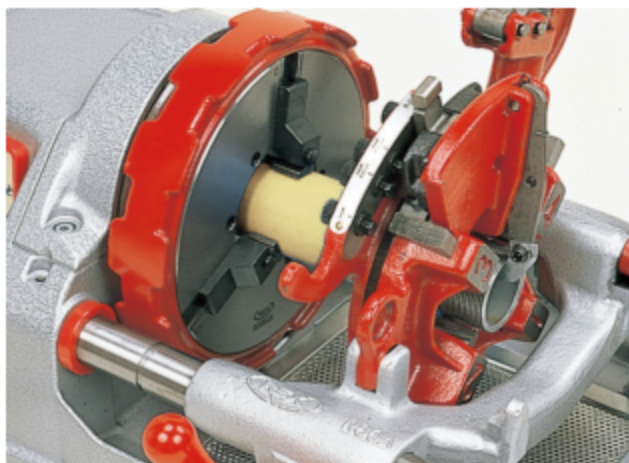
图D.1 带锯盘



图D.2 自动圆锯机

D.2 螺纹加工

螺纹加工可采用螺纹专用套丝机，见图D.3。现场可根据管径更换不同的刀具，实现螺纹的套丝和滚丝，螺纹加工精度高、安全可靠。



图D.3 螺纹专用套丝机

附录 E

(规范性)

包覆管道螺纹连接方法及相关要求

1. 切断外包覆钢管

使用外包覆管材专用的切断设备或套丝机上的专用切管刀具及包覆管固定爪，切断钢管。

2. 螺纹加工

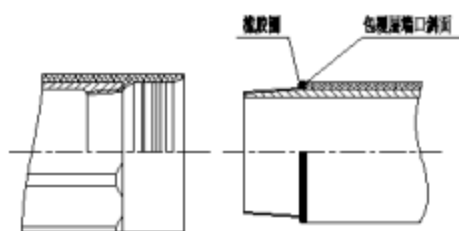
- 1) 应使用外包覆管专用固定爪和螺纹刀具加工螺纹。
- 2) 外包覆管可直接加工，无需剥除包覆层。

3. 管端面的倒角

螺纹加工后，用铰刀等工具去除并修整管端口毛刺。

4. 装配防水橡胶圈

- 1) 确认管的螺纹及包覆斜切面无任何缺陷，清洗并擦净螺纹连接处的铁屑及附着物。
- 2) 将防水橡胶圈插至包覆末端斜切面。



5. 涂抹密封胶

螺纹部分需涂抹专用的密封胶。



6. 涂抹润滑液

为使防水密封圈能顺利嵌入，需在防水密封圈或管件袖管处涂抹专用的肥皂水（润滑液）。



7. 管件的装配连接

管与管件用手拧紧后，请参考下表数值以管钳锁紧即可。



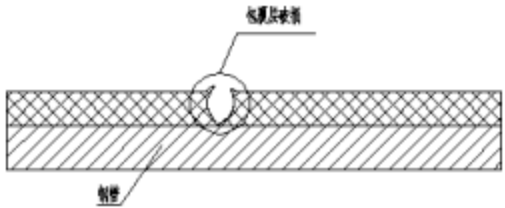
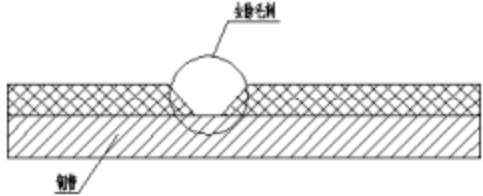
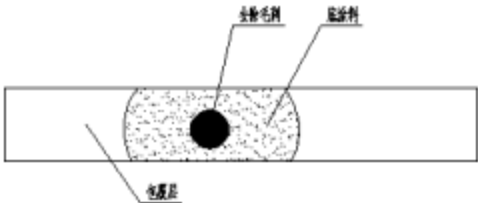
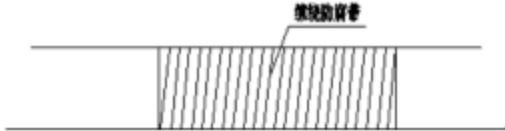
注：1) 应使用包覆管专用的管钳。

2) 使用生料带时，按以下步骤进行

- a. 旋入后将多余的生料带压实抹平在管件袖管部。
- b. 目视确认是否填满没有间隙。
- c. 如有螺纹裸露，需重缠绕生料带并再次确认锁紧。

通径	标准锁紧扭力值	
	扭力值 (N·m)	管钳尺寸(mm)×力量值(N)
15	40	300×200
20	60	300×290
25	100	450×290
32	120	450×350
40	150	600×320
50	200	600×420
65	250	900×350
80	300	900×430
100	400	950×530

附录 F
(规范性)
包覆管道破损的修复

1. 若出现到达钢管表面的损伤（毛刺等），按照以下步骤进行修复。	
2. 用刀去掉包覆层损伤部分的毛刺，使表面平滑后，用尼龙刷等去除附着在损伤部分的泥浆、液体等污垢。	
3. 在损伤处周围75mm以上的范围内涂上专用底涂料。	
4. 损伤处较大时，先填充凝固涂料，再缠绕防腐带，缠绕时应平整无褶皱。	

附录 G

(资料性)

相关标准对应参考

表G.1给出了本规程所涉及主要技术内容的国内标准、ISO标准以及JIS标准的对比。

应用项目	国内标准	本规程 国标应用 条目	ISO 标准	JIS标准
基管 管材	GB/T 3091 低压流体输送用焊接钢管	4.2.1	ISO 559:1991, NEQ	JIS G3452
	GB/T 700 碳素结构钢	4.2.1,	ISO 630:1995, NEQ	JIS G3101
	GB/T 2102 钢管的验收、包装、标志和质量证明书	4.2.3, 5.2.7, 6.1.3		
螺纹 管件	GB/T 3287 可锻铸铁管路连接件	4.2.4, 5.2.1, 5.2.2	ISO 49:1994, MOD	JIS B2301
	GB/T 9440 可锻铸铁件	4.2.4, 5.2.2	ISO 5922:2005, MOD	JIS G5705
	GB/T 7306.2 55° 密封管螺纹 第2部分:圆锥外螺纹与圆锥内螺纹	7.3.3	ISO 7-1:1994, MOD	JIS B0203
包覆 层材 料	GB/T 3402.1 塑料-氯乙烯均聚物和聚合物 第1部分 命名体系和规范基础	4.2.2	ISO 1060-1:1998, MOD	JIS K6720-1
	GB/T 3402.2 塑料-氯乙烯均聚物和聚合物 第2部分 试样制备及性能测定	4.2.2	ISO 1060-2:1998, MOD	JIS K6720-2
	GB/T 12001.1 塑料 未增塑聚氯乙烯膜塑和挤出材料 第1部分 命名系统和分类基础	4.2.4	ISO 1163-1:1995, IDT	JIS K6740-1
	GB/T 12001.2 塑料 未增塑聚氯乙烯膜塑和挤出材料 第2部分 试样制备和性能测定		ISO 1163-2:1995, IDT	JIS K6740-2
	GB/T 16422 塑料 实验室光源暴露试验方法	A8	ISO 4892:2016, IDT	JIS K7350 JIS A1415
	GB/T 1636 塑料 能从规定漏斗流出的材料表观密度的测定	5.1.3	ISO 60:1977, MOD	JIS K7365
	GB/T 1040.1 塑料 拉伸性能的测定 第一部分总则	5.1.3	ISO 527-1:2012, IDT	JIS K7161-1
	GB/T 8804.2 热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第2部分:硬聚氯乙烯(PVC-U)、氯化聚氯乙烯(PVC-C)和高抗冲击聚氯乙烯(PVC-HI)管材	5.1.3	ISO 6259-2:1997, IDT	JIS K6815-2
	GB/T 1633 热塑性塑料维卡软化温度(VST)的测定	5.1.3	ISO 306:1994, IDT	JIS K7206
	GB/T 11547 塑料 耐液体化学试剂性能的测定	5.1.3	ISO 175:1999, MOD	JIS K7114
	GB/T 1043-1 塑料 简支梁冲击性能的测定 第1部分:非仪器化冲击试验	5.1.3	ISO 179-1:2000, IDT	JIS K7111-1
密封 圈	GB/T 23658 弹性体密封圈 输送气体燃料和烃类液体的管道和配件用密封圈的材料要求	4.2.5	ISO 16010:2005, MOD	

参考文献

- [1] JIS A1415 高分子建筑材料实验室光源 暴露试验方法
- [2] JIS B0203 钢管用锥形螺纹
- [3] JIS B2301 螺纹式可锻铸铁管件连接件
- [4] JIS K6720-1 塑料-氯乙烯同聚物和共聚物(PVC)-第1部分:命名系统及规格标志的基础
- [5] JIS K6720-2 塑料-氯乙烯同聚物和共聚物(PVC)-第2部分:试样的制备及性能测定
- [6] JIS K6740-1 塑料-硬质聚氯乙烯(PVC-U)模塑及挤压用材料-第1部分:命名系统和规格标志
- [7] JIS K6740-2 塑料-硬质聚氯乙烯(PVC-U)模塑及挤压用材料-第2部分:试件的制备和性能测定
- [8] JIS K6815-2 热塑性塑料管-求取拉伸特性的方法-第2部分:硬质聚氯乙烯(PVC-U)管-耐热性聚氯乙烯(PVC-C)管及耐冲击性硬质聚氯乙烯(PVC-HI)管
- [9] JIS K7111-1 塑料-摆式冲击性能的测定.第1部分:非仪器装备的冲击试验
- [10] JIS K7114 塑料 - 塑料浸入液体化学物质中对其影响的测定方法
- [11] JIS K7161-1 塑料.拉伸特性的测定.第1部分:一般原则
- [12] JIS K7206 塑料 - 热塑性材料 维卡软化温度(VST)的测定方法
- [13] JIS K7350 用实验室进行暴露试验方法
- [14] JIS K7365 塑料 - 可由专用浇口中注入的材料表观密度的测定
- [15] JIS G3101 一般结构用轧制钢材料
- [16] JIS G3452 一般钢管用碳素钢钢管
- [17] JIS G5705 可锻铸铁件