

中华人民共和国城镇建设行业标准

CJ/T 270—2007

聚乙烯塑钢缠绕排水管

Steel reinforced spirally wound Polyethylene(PE) drainage pipe

2007-12-21 发布

2008-05-01 实施

中华人民共和国建设部 发布

目 次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 定义和符号.....	1
4 原料.....	2
5 产品结构、分类和连接方式.....	3
6 要求.....	4
7 试验方法.....	6
8 检验规则.....	8
9 标志、运输、贮存.....	9
附 录 A（规范性附录） 缝的拉伸强度和电热熔带焊缝的拉伸强度试验样品的制备方法.....	10
附 录 B（规范性附录） 卡箍式弹性的密封试验方法	12

前 言

本标准为首次发布。

本标准的附录A、附录B为规范性附录。

本标准由建设部标准定额研究所提出。

本标准由建设部给水排水产品标准化技术委员会归口。

本标准由华瀚科技有限公司主要负责起草。

聚乙烯塑钢缠绕排水管

1 范围

本标准规定了用钢带与聚乙烯（中密度或高密度）通过挤出方式成型的塑钢复合带材，经缠绕焊接制成的塑钢缠绕管的定义、符号和缩略语，材料，产品结构，分类和连接方式，要求，试验方法，检验规则，标志、运输、贮存。

该管材适用于长期输送介质温度在45℃以下的无压埋地城镇排水、工业排水以及农田排水等工程。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法

GB/T 716 碳素结构钢冷轧钢带

GB/T 1033 塑料密度和相对密度试验方法（eqv ISO/DIS 1183: 1984）

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接受质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2918 塑料试验状态调节和实验的标准环境（idt ISO 291: 1997）

GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板

GB/T 3682 热塑性塑料熔体质量流动速率和熔体体积流动速率的测定（idt ISO 1133: 1997）

GB/T 6111 流体输送用热塑性塑料管材 耐压试验方法（idt ISO 1167: 1996）

GB/T 6671—2001 热塑性塑料管材纵向回缩率的测定（eqv ISO 2505: 1994）

GB/T 8804.3 热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第3部分：聚烯烃类管材（idt ISO 6259-3: 1997）

GB/T 9647 热塑性塑料管材环刚度的测定（idt ISO 9969: 1996）

GB/T 14152—2001 热塑性塑料管材耐外冲击性能试验方法 时针旋转法（eqv ISO 3127: 1994）

GB/T 17391 聚乙烯管材与管件热稳定性试验方法（eqv ISO/TR 10837: 1991）

GB/T 18042 热塑性塑料管材蠕变比率的试验方法（eqv ISO 9967: 1994）

HG/T 3091 橡胶密封件 给排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范

ISO 13968 塑料管道及输送系统 热塑性塑料管材环柔性的测定

3 定义、符号和缩略语

本标准采用下面的定义、符号和缩略语。

3.1 定义

3.1.1 公称尺寸 DN/ID

与内径相关的公称尺寸。

3.1.2 内径 (d_i)

在管材任一处垂直轴向横断面上从管内壁任一点到管内壁另外一点的最大距离。

3.1.3 平均内径 (d_{im})

在管材的同一横断面处，每转动 45° 测量一次内径，取四次测量结果的算术平均值，向上圆整到 0.1mm。

3.1.4 外径 (d_e)

管材加强筋端部外圆轮廓的直径数值。

3.1.5 结构高度 (e_c)

管材内表面到加强筋顶端之间的径向距离。

3.1.6 壁厚 (e)

在管材相邻加强筋之间管壁任一处的厚度。

3.1.7 螺距 (p)

管材任一相邻两加强筋之间的距离。

3.1.8 公称环刚度 (SN)

管材经过圆整的环刚度数值，表明管材环刚度要求的最小值。

3.2 符号

DN/ID 以内径表示的公称尺寸 (mm)

d_i 内径 (mm)

d_{im} 平均内径 (mm)

d_e 外径 (mm)

e_c 结构高度 (mm)

e 壁厚 (mm)

p 螺距 (mm)

L 管材有效长度 (m)

t 钢带厚度

e_1 钢带两侧塑料厚度

3.3 代号

SN: 公称环刚度

MFR: 熔体质量流动速率

OIT: 氧化诱导时间

TIR: 实际冲击率

4 材料

4.1 聚乙烯

4.1.1 生产管材所用塑料以聚乙烯 (PE) 树脂为主，其中仅可加入为提高其性能所必需的添加剂。原料性能应满足表 1 的要求。

4.1.2 卡箍式弹性连接方式中塑料密封块性能应满足表 1 的要求。

表1 聚乙烯 (PE) 原料性能

项目	要求	试验方法
内压试验 ^a (80℃, 3.9MPa, 165h)	无破坏、无渗漏	GB/T6111 采用a型密封接头
内压试验 ^a (80℃, 2.8MPa, 1000h)	无破坏、无渗漏	
熔体质量流动速率 (190℃, 5kg)	MFR≤1.6g/10min	GB/T3682
热稳定性 (200℃)	OIT≥20min	GB/T17391
密度	≥930kg/m ³ (基础树脂)	GB/T1033
注: a 用该原料挤出的实壁管材进行试验。		

4.2 回用料

允许使用来自本厂的生产同种管材产生的清洁的符合本标准要求聚乙烯回用料，回用料加入比

例不大于 10%，并应分散均匀。

4.3 生产管材所用钢带性能应符合 GB/T 716 的规定。其物理性能应符合表 2 的要求，外观应无油、无锈、无飞边毛刺。

表2 钢带物理性能

序号	项目	要求	试验方法
1	屈服强度（MPa）	195~235	GB/T 228
2	抗拉伸强度（MPa）	300~440	
3	伸长率（%）	≥23	

4.4 连接用橡胶套、发泡橡胶板应符合 HG/T3091 的要求。

4.5 连接用不锈钢卡套应符合 GB/T3280 的要求，其物理性能应符合表 3 的要求。

表3

序号	项目	要求	试验方法
1	屈服强度 $\sigma_{0.2}$ （MPa）	205~245	GB/T 228
2	抗拉伸强度（MPa）	520~590	

5 产品结构、分类和连接方式

5.1 产品结构

产品结构如图 1。

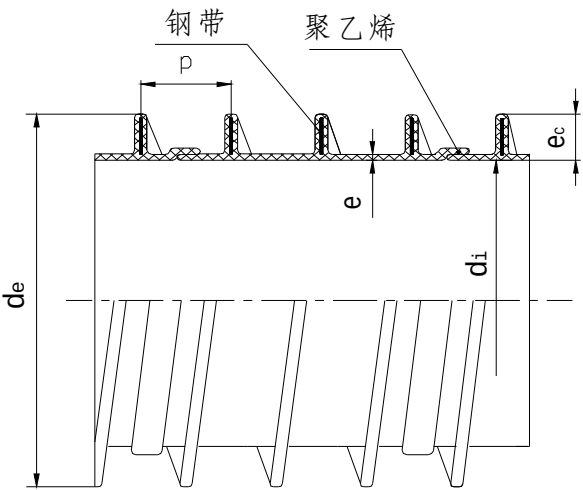


图1 产品结构

5.2 分类

管材按环刚度分为四个等级，见表 4。

表4 环刚度等级

等级	SN4	SN8	SN10	SN12.5
环刚度(kN/m ²)	4	8	10	12.5

5.3 连接方式

管材可采用卡箍式弹性连接方式，也可采用电热熔带连接方式（如图 2，图 3）

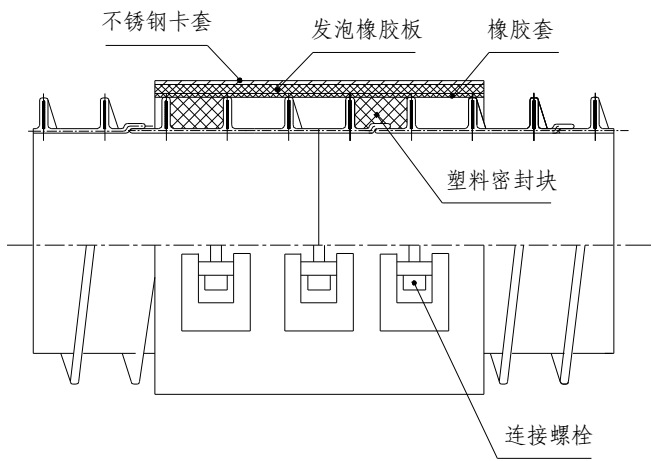


图2 卡箍式弹性连接方式

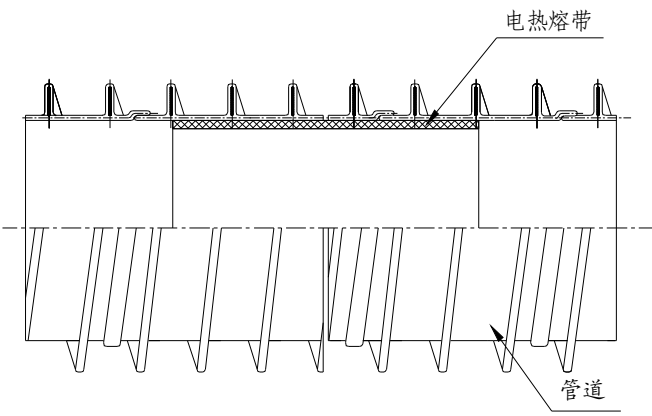


图3 电热熔带连接方式

5.3.1 卡箍式弹性连接

卡箍式弹性连接方式适用于规格 DN/ID200~DN/ID1200 的管材。采用这种连接方式的管材，管端连接部位的螺旋槽内在密封区域要有不少于两个焊接的塑料密封块，密封块的高度与加强筋的高度相同。

5.3.2 电热熔带连接

电热熔带连接方式适用于规格 DN/ID1200~DN/ID2600 的管材。

6 要求

6.1 颜色

管材颜色一般为黑色，其它颜色可由供需双方商定，颜色应色泽均匀。

6.2 外观

6.2.1 管材内表面应平整，内外壁应无气泡和可见杂质，管壁焊缝无脱开，加强筋应规整，无钢带裸露。

6.2.2 管材切割后的断面应补焊修整，无毛刺，无钢带裸露。

6.3 规格尺寸

6.3.1 管材的有效长度 L 一般为 6m、8m、10m，其它长度由供需双方商定。管材的实际长度不允许有负偏差。

6.3.2 管材规格尺寸应符合表 5 的规定。

表5 规格尺寸

单位为毫米

公称尺寸 DN/ID	最小平均内径 $d_{im,min}$	最小壁厚 e_{min}	钢带截面参数及加强筋结构高度									最大螺距 p_{max}	钢带两侧塑料最小厚度 $e_{1,min}$
			SN4/SN8			SN10			SN12.5				
			钢带最小厚度 t_{min}	钢带最小高度 h_{min}	最小结构高度 $e_{c,min}$	钢带最小厚度 t_{min}	钢带最小高度 h_{min}	最小结构高度 $e_{c,min}$	钢带最小厚度 t_{min}	钢带最小高度 h_{min}	最小结构高度 $e_{c,min}$		
200	195	1.5	1.1	8.5	12.0	1.1	8.5	12.0	—	—	—	38	1.5
300	294	2.0	1.1	8.5	12.5	1.4	8.5	12.5	—	—	—	38	1.5
400	392	2.5	1.1	14.5	19.0	1.1	14.5	19.0	—	—	—	38	1.5
500	490	3.0	1.1	14.5	19.5	1.4	14.5	19.5	—	—	—	38	1.5
600	588	3.5	1.4	16.5	22.0	1.7	16.5	22.0	1.8	16.5	22.0	38	1.5
700	685	4.0	1.8	16.5	22.5	1.8	19.5	25.5	1.8	19.5	25.5	38	1.5
800	785	4.5	1.8	19.5	26.0	2.2	19.5	26.0	1.4	24.5	31.0	38	1.5
900	885	5	1.4	24.5	31.5	1.7	24.5	31.5	1.8	24.5	31.5	38	1.5
1000	985	5	1.8	24.5	31.5	2.2	24.5	31.5	2.2	24.5	31.5	38	1.5
1100	1085	5	1.8	29.5	36.5	2.0	29.5	36.5	2.2	29.5	36.5	38	1.5
1200	1185	5	1.8	29.5	36.5	2.0	29.5	36.5	2.2	29.5	36.5	38	1.5
1300	1285	5	1.4	35.5	42.5	1.7	35.5	42.5	1.8	35.5	42.5	38	1.5
1400	1385	5	1.8	35.5	42.5	1.8	35.5	42.5	2.8	35.5	42.5	38	2
1500	1485	5	1.8	35.5	42.5	2.2	35.5	42.5	2.8	35.5	42.5	38	2
1600	1585	5	1.8	39.5	46.5	2.0	39.5	46.5	2.2	39.5	46.5	38	2
1700	1685	5	2.2	39.5	46.5	2.2	39.5	46.5	2.8	39.5	46.5	38	2
1800	1785	5	2.2	39.5	46.5	2.8	39.5	46.5	2.8	44.5	51.5	38	2
1900	1885	5	2.2	44.5	51.5	2.2	44.5	51.5	2.8	44.5	51.5	38	2
2000	1985	6	2.2	44.5	52.5	2.8	44.5	52.5	2.2	52.5	60.5	38	2
2100	2085	6	2.8	44.5	52.5	2.8	44.5	52.5	2.8	44.5	52.5	38	2
2200	2185	7	2.8	44.5	53.5	2.2	52.5	61.5	2.8	52.5	61.5	38	2
2400	2385	9	2.2	52.5	63.5	2.8	52.5	63.5	2.8	55.5	66.5	38	2
2600	2585	10	2.8	52.5	64.5	2.8	55.5	67.5	2.8	59.5	71.5	38	2

6.4 管材的物理力学性能要求

管材的物理力学性能应符合表6的规定。

表6 管材的物理力学性能

项 目	要 求	
环刚度/(kN/m ²)	SN4	≥4
	SN8	≥8
	SN10	≥10
	SN12.5	≥12.5
冲击性能(TIR)	≤10%	
环柔性	试样圆滑、无反向弯曲、无破裂、加强筋与基体无脱开	
烘箱试验	管材熔缝处应无分层、无开裂	
蠕变比率	≤2	
缝的拉伸强度/(N)	管材能承受的最小拉伸力	
200≤DN/ID≤300	380	
400≤DN/ID≤500	600	
600≤DN/ID≤800	840	
900≤DN/ID≤1900	1200	
2000≤DN/ID≤2600	1440	

6.5 系统的适用性

进行系统适用性试验时，应符合表7的规定。

表7 系统的性能要求

项目	试验条件	要 求	
卡箍式弹性连接的密封性	条件 B: 径向变形 管材变形 10% 不锈钢卡套 5% 温度: 23℃±2℃	较低的内部静液压 (15mim) 0.005MPa	无泄漏
		较高的内部静液压 (15mim) 0.05 MPa	无泄漏
		内部气压 (15mim) -0.03 MPa	≤-0.027 MPa
	条件 C: 角度偏转 DN/ID≤300:2° 400≤DN/ID≤600:1.5° DN/ID >600:1° 温度: 23℃±2℃	较低的内部静液压 (15mim) 0.005 MPa	不泄漏
		较高的内部静液压 (15mim) 0.05 MPa	不泄漏
		内部气压 (15mim) -0.03MPa	≤-0.027 MPa
电热熔带连接的焊缝拉伸强度	最小拉伸力应符合表6中缝的拉伸强度要求	连接不破坏	

7 试验方法

7.1 试样的预处理

除另有规定外，试样应按 GB/T2918 的规定，在 23℃±2℃条件下，对试样进行状态调节和试验，状态调节时间不应少于 24h；当管材 DN/ID>600mm 时状态调节时间不应少于 48h。

7.2 外观和颜色

目测，内部可用光源照射。

7.3 尺寸

7.3.1 长度

用最小刻度不低于 1mm 的卷尺测量，精确到 1mm。

7.3.2 平均内径

在管材的同一处横断面，用刻度不低于1mm的量具测量管材的内径，每转动45°测量一次，取四次测量结果的算术平均值，结果保留1位小数。

7.3.3 壁厚

将管材、管件沿圆周进行四等份的均分，用最小刻度不低于 0.02mm 的量具测量壁厚，读取最小值，精确到 0.05mm。

7.3.4 螺距

用最小刻度不低于0.1mm的量具测量螺距，精确到0.5mm。

7.3.5 钢带厚度

用最小刻度不低于0.02mm的量具测量钢带厚度，读取最小值，精确到0.05mm。

7.3.6 钢带高度

用最小刻度不低于0.1mm的量具测量钢带高度，读取最小值，精确到0.5mm。

7.4 烘箱试验

7.4.1 试样

从一根管材上不同部位切取三段试样，试样长度为 300mm±20mm。管材 DN/ID<400mm 时，可沿轴向切成两块大小相同的试块；管材 DN/ID≥400mm 时，可沿轴向切成四块（或多块）大小相同的试块。

7.4.2 试验步骤

将烘箱温度升到 110℃时放入试样，试样放置时不得相互接触且不与烘箱壁接触。待烘箱温度回升到 110℃时开始计时，维持烘箱温度 110℃±2℃，试样在烘箱内加热时间按 GB/T6671-2001 规定方法 B 进行试验，试验参数如下：

试验温度：110℃±2℃，

试验时间： $e \leq 8\text{mm}$ 30min

$e > 8\text{mm}$ 60min

注： e 是管材测量的最大壁厚，不包括结构高度。

加热到规定时间后，从烘箱内将试样取出，冷却至室温，检查试样有无开裂和分层及其他缺陷。

7.5 环刚度

按 GB/T9647 规定进行试验。管材 DN/ID>500mm 时，从管材上截取一个试样，旋转 120°试验一次，取三次试验的算术平均值。

7.6 冲击性能

7.6.1 试样

DN/ID≤500mm 时，按 GB/T14152—2001 规定。DN/ID>500mm 时，可切块进行试验。试块尺寸为：长度 200mm±10mm，内弦长 300mm±10mm。试验时试块应外表面圆弧向上，两端水平放置在底板上，冲击点应保证为肋的顶端。

7.6.2 试验步骤

按 GB/T14152—2001 的规定进行，试验温度 0℃±1℃，冲锤型号 $d 90$ ，冲锤的质量和冲击高度见表 8。（当管材使用地区在 -10℃以下进行安装铺设时，落锤质量和冲击高度见表 9，这种管材应标记一个冰晶[*]符号）。

表8 冲锤质量和冲击高度

公称尺寸 DN/ID	冲锤质量 (kg)	冲击高度 (mm)
DN/ID=200	2.0	2000
200<DN/ID≤250	2.5	2000
DN/ID>250	3.2	2000

表9 寒冷条件下冲锤质量和冲击高度

公称尺寸 DN/ID	冲锤质量 (kg)	冲击高度 (mm)
DN/ID=200	10.0	500
DN/ID>200	12.5	500

7.6.3 观察试样，经冲击后产生裂纹、裂缝或试样破碎判为试样破坏，根据试样破坏数按 GB/T 14152-2001 中图 2 或表 5 进行判定 TIR 值。

7.7 环柔性

试样按 GB/T9647 规定。按 ISO 13968 规定进行试验。试验力应连续增加，当试样在垂直方向外径 d_e 变形量为原外径的 30% 时立即卸载。试验时管材壁结构的任何部分无开裂，试样沿肋切割处开始的撕裂允许小于 $0.075d_{im}$ 或 75mm（取较小值）。

7.8 蠕变比率

按 GB/T 18042 规定进行，试验温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，根据试验结果，用计算法外推至两年的蠕变比率。

7.9 缝的拉伸强度

按附录 A 中图 A.1 制备试样，按 GB/T 8804.3 规定进行试验，拉伸速率 15mm/min。

7.10 系统的适用性

7.10.1 电热熔带焊接连接的拉伸强度

按附录 A 中图 A.2 制备试样，试样应在熔接处纵向切出，试样应该包括连接处，在试样两端有足够的长度可以保证在拉伸试验时能夹持住。按 GB/T 8804.3 规定进行试验，拉伸速率 15mm/min。

7.10.2 卡箍式弹性连接的密封性

按附录 B 规定进行。试验参数见表 7。

8 检验规则

8.1 产品需经生产厂质量检验部门检验合格并附有合格证方可出厂。

8.2 组批

同一原料、配方和工艺情况下生产的同一规格管材为一批，每批数量不超过 300t。如生产 30d 仍不足 300t，则以 30d 产量为一批。

8.3 尺寸分组

按公称尺寸分组，在表 10 中给出二个尺寸分组的规定。

表10 尺寸分组

尺寸组号	公称尺寸 DN/ID
1	DN/ID<1200
2	DN/ID≥1200

8.4 出厂检验

8.4.1 出厂检验项目为 6.1~6.3 条中规定的项目，和 6.4 条烘箱试验、环刚度、环柔性和缝的拉伸强度试验。

8.4.2 6.1~6.3 条的项目检验按 GB/T 2828.1 正常检验一次抽样方案，一般检验水平 I，合格质量水平为 6.5，其 N 、 n 、 A_c 、 R_e 值见表 11。

表11 抽样方案

批量 N	样本大小 n	合格判定数 A_c	不合格判定数 R_e
≤150	8	1	2
151~280	13	2	3

281~500	20	3	4
501~1200	32	5	6
1201~3200	50	7	8
3201~10000	80	10	11

8.4.3 在按 8.4.2 规定检验合格的管材中, 随机抽取一根样品, 进行 6.4 条中的烘箱试验、环刚度、环柔性和缝的拉伸强度试验。

8.5 型式检验

型式检验项目为 6.1~6.5 条中规定的项目。

按 8.3 规定的尺寸分组中各选取任一规格管材, 按 8.4.2 规定对 6.1~6.3 条项目进行检验, 在检验合格的管材、管件中, 随机抽取一根样品, 进行 6.4~6.5 条中各项试验。一般情况下每两年进行一次型式检验。若有以下情况之一, 应进行型式检验。

- a) 结构、材料、工艺有较大改变, 可能影响产品性能时;
- b) 因任何原因停产时间较长, 恢复生产时;
- c) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- d) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

8.6 判定规则

项目 6.1~6.3 条按表 11 进行判定。物理力学性能有一项达不到规定指标时, 在按 8.4.2 检验合格的样品中再随机抽取双倍样品进行该项的复验, 如仍不合格, 则判该批为不合格批。

9 标志、运输、贮存

9.1 标志

9.1.1 产品上应有下列永久性标志:

- a) 环刚度等级。
- b) 公称尺寸。
- c) 生产厂名和(或)商标。

9.1.2 产品上应注明生产日期。

9.2 运输

9.2.1 管材在装卸运输过程中, 不得受剧烈撞击、摔碰和重压。

9.2.2 管径较小, 且重量轻的管材, 可由人工装卸。管径较大的管材, 需用机械装卸。当采用机械装卸管材时, 应采用柔性的吊带或绳(尼龙绳等), 管材上两吊点应在距离管两端约 1/4 管长处。

9.2.3 车、船底部与管材接触处应尽量平坦, 并应有防止滚动和互相碰撞的措施, 不得接触尖锐锋利物体, 以免划伤管材。

9.3 贮存

管材存放场地应平整, 远离热源。堆放高度不得超过 3m。

附录 A
(规范性附录)

缝的拉伸强度和电热熔带焊缝的拉伸强度试验样品的制备方法

A.1 试样的形状和尺寸

缝的拉伸强度试样的形状和尺寸如图 A.1 所示，焊缝的拉伸强度试样的形状和尺寸如图 A.2 所示，试样应包括整个管材壁厚（结构壁高度）。

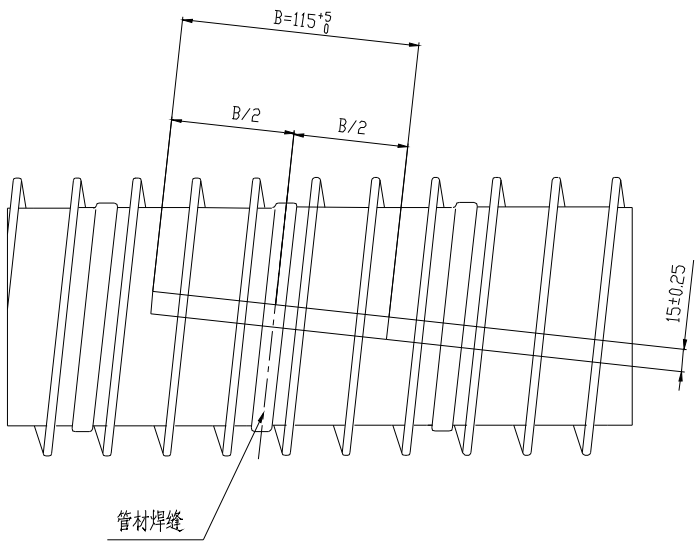


图 A.1 缝的拉伸强度制备试样的位置和尺寸（单位：mm）

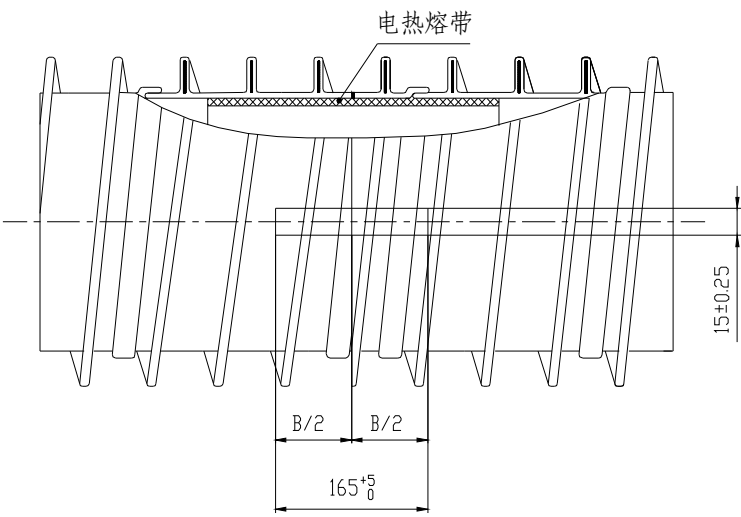


图 A.2 电热熔带焊缝的拉伸强度制备试样的位置和尺寸（单位：mm）

A.2 试样制备

A.2.1 取样

管材生产至少 15 h 后方可取样，将管材圆周五等分，在每等分上未受热、没有冲击损伤的部分，垂直于焊缝方向切下一个长方形样条，从每一个样条中制取一个试样。

A.2.2 试样尺寸的修整

如果切割下的试样的尺寸与 A.1、A.2 不符，试样的尺寸可以修整，修整中应注意：

- a) 试样修整中避免发热。
- b) 试样表面不可损伤，诸如刮伤，裂痕或其他使表面品质降低的可见缺陷。

注 1：任何偏差都会影响拉伸结果。

2：如果试样上有多个焊缝，那么必须有一个焊缝位于试样的中间。

3：在拉伸范围内至少有一个焊缝，否则可以加长，如果必要，夹具夹持面上的焊缝可以去掉，或用专用夹具夹持。

附 录 B

（规范性附录）

卡箍式弹性的密封试验方法

B.1 概述

本试验方法规定了按两种基本试验方法在所选择的试验条件下，评定埋地用塑钢缠绕管道系统中卡箍式弹性的密封性能。

B.2 试验

方法 1：用较低的内部静液压评定密封性能。

方法 2：用较高的内部静液压评定密封性能。

方法 3：内部负气压（局部真空）。

B.2.1 内部静液压试验

B.2.1.1 原理

将管材的试样，加上规定的一个内部静液压 p_1 （方法 1）来评定其密封性能。如果可以，接着再加上规定的一个较高的内部静液压 p_2 （方法 2）来评定其密封性能（参见 B.2.1.4.4）。

每次加压要维持一个规定的时间，在此时间应检查接头是否泄漏（参见 B.2.1.4.5）。

B.2.1.2 设备

B.2.1.2.1 端密封装置

有适当的尺寸和使用适当的密封方法把试样的非连接端密封。该装置的固定方式不可以在接头上产生轴向力。

B.2.1.2.2 静液压源

连接到一头的密封装置上，并能够施加和维持规定的压力（见 B.2.1.4.5）。

B.2.1.2.3 排气阀

能够排放试样中的气体。

B.2.1.2.4 压力测量装置

能够检查试验压力是否符合规定的要求（见 B.2.1.4）。

注：为减少所用水的总量，可在试样内放置一根密封管或芯棒。

B.2.1.3 试样

试样由一节或几节管材组装成，至少含一个卡箍式弹性密封接头。

被试验的接头必需按照制造厂家的要求进行装配。

B.2.1.4 步骤

B.2.1.4.1 下列步骤在室温下，用 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的水进行。

B.2.1.4.2 将试样安装在试验设备上。

B.2.1.4.3 根据 B.2.1.4.4 和 B.2.1.4.5 进行试验时，观察试样是否泄漏。并在试验过程中和结束时记下任何泄漏或不泄漏的情况。

B.2.1.4.4 按以下方法选择适用的试验压力：

方法 1：较低内部静液压试验压力 p_1 为 $0.005 \text{ MPa} \pm 0.0005 \text{ MPa}$ ；

方法 2：较高内部静液压试验压力 p_2 为 $0.05 \text{ MPa} + 0.005 \text{ MPa}$ 。

B.2.1.4.5 在试样中装满水，并排放掉空气。为保证温度的一致性，DN/ID < 400mm 的管应将其放置至少 5min，DN/ID ≥ 400mm 的管放置至少 15min。在不少于 5min 的期间逐渐将静液压力增加到规定试验压力 p_1 或 p_2 ，并保持该压力至少 15min，或者到因泄漏而提前中止。

B.2.1.4.6 在完成了所要求的受压时间后，减压并排放掉试样中的水。

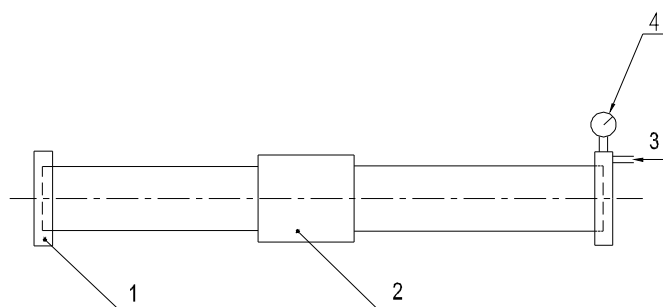
B.2.2 内部负气压试验（局部真空）

B.2.2.1 原理

使几段管材组装成的试样承受规定的内部负气压（局部真空）经过一段规定的时间，在此时间内通过检测压力的变化来评定接头的密封性能。

B.2.2.2 设备

设备（见图 B.1）必需至少符合 B.2.1.2.1 和 B.2.1.2.4 中规定的设备要求，并包含一个负气压源和可以对规定的内部负气压测定的压力测量装置（参见 B.2.2.4.3 和 B.2.2.4.6）。



1-----端密封装置；2-----试验状态下的接头；3-----负气压；4-----压力表；

图 B.1 内部负气压试验的典型示例

B.2.2.3 试样

试样由一节或几节管材组装成，至少含一个卡箍式弹性密封接头。

被试验的接头必须按照制造厂家的要求进行装配。

B.2.2.4 步骤

B.2.2.4.1 下列步骤在环境温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的范围内进行，在按照B.2.2.4.5试验时温度的变化不可超过 2°C 。

B.2.2.4.2 将试样安装在试验设备上。

B.2.2.4.3 方法3选择适用的试验压力如下：

-----方法 3：内部负气压（局部真空）试验压力 p_3 为 -0.03MPa （ $1\% \pm 5\%$ ）。

B.2.2.4.4 按照B.2.2.4.3的规定使试样承受一个初始的内部负气压 p_3 。

B.2.2.4.5 将负气压源与试样隔离。测量内部负压，15min 后确定并记下局部真空的损失。

B.2.2.4.6 记录局部真空的损失是否超出 p_3 的规定要求。

B.3 试验条件

- a) 没有任何的附加变形或角度偏差；
- b) 存在径向变形；
- c) 存在角度偏差。

B.3.1 条件A：没有任何附加的变形或角度偏差

由一节或几节管材组装成的试样在试验时，不存在由于变形或偏差分别作用到接头上的任何应力。

B.3.2 条件B：径向变形

B.3.2.1 原理

在进行所要求的压力试验前，组装成的管材试样已受到规定的径向变形。

B.3.2.2 设备

设备应该能够同时在管材上和连接密封处产生一个恒定的径向变形，并增加内部静液压力，它应符合B.2.1.2和B.2.2.2的要求。

B.3.2.3 步骤

使用机械式或液压式装置，对管材和连接密封处的不锈钢卡套施加必需的压缩力，从而形成管材变形 $10\% \pm 1\%$ ，不锈钢卡套处变形 $5\% \pm 0.5\%$ ，造成最小相差是管材外径的5%的变形。

B.3.3 条件C：角度偏差

B.3.3.1 原理

在进行所要求的压力试验前，由管材组装成的试样已受到规定的角度的偏差。

B.3.3.2 设备

设备应符合 B.2.1.2 和 B.2.2.2 的要求。另外它还必须能够使组装成的管材接头达到规定的角度偏差（参见 B.3.3.3）。

B.3.3.3 步骤

角度偏差 α 如下：

DN/ID $\leq 300\text{mm}$ 时，	$\alpha = 2^\circ$
$300\text{mm} < \text{DN/ID} \leq 600\text{mm}$ 时，	$\alpha = 1.5^\circ$
DN/ID $> 600\text{mm}$ 时，	$\alpha = 1^\circ$

如果设计连接允许有角度偏差 β ，则试验角度偏差 β 是设计允许偏差 β 和角度偏差 α 的总和。