

DB44

广东省地方标准

DB44/T 1293—2014

中空壁塑钢缠绕聚乙烯管道

Spirally wound steel-reinforced polyethylene pipes with hollow wall

2014-1-28 发布

2014-5-1 实施

广东省质量技术监督局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义、符号、代号	1
4 材料	2
5 产品结构、分类及连接方式	3
6 要求	4
7 试验方法	6
8 检验规则	7
9 标志、运输和贮存	8
附录 A（资料性附录） 连接方式	10

前 言

本标准依照 GB/T1.1—2000《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写规则》编写。

本标准由广东省技术监督局提出并归口。

本标准附录 A 为资料性附录。

本标准负责起草单位：广东深圳市双喜管业有限公司。

本标准参加起草单位：广东省建筑材料研究院、中国市政工程西南设计研究总院、广州建设工程质量安全检测中心有限公司、深圳市能人科技有限公司。

本标准主要起草人：赵忠富、李玉波、李学文、杨永栩、杨爱娣、张勇、周鑫辉。

本标准为首次发布。

中空壁塑钢缠绕聚乙烯管道

1 范围

本标准规定了中空壁塑钢缠绕聚乙烯管道的术语和定义、分类、原材料要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、贮存和运输。

本标准规定的中空壁塑钢缠绕聚乙烯管道适用于长期输送介质温度在45℃以下的无压埋地城镇雨、污水排水、工业废水排水以及农田排灌等工程用管道。

2 规范性引用文件

下列文件对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（包括所有修改单）适用于本文件。

- GB/T 228.1 金属材料拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- GB/T 1033.1 非泡沫塑料密度的测定 第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法
- GB/T 2518 连续热镀锌钢板及钢带
- 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
- GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带
- 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
- GB/T 6111 流体输送用热塑性塑料管材 耐压试验方法
- GB/T 6671 热塑性塑料管材纵向回缩率的测定
- GB/T 8804.3 热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第3部分：聚烯烃管材
- GB/T 9647 热塑性塑料管材环刚度的测定
- GB/T 17391 聚乙烯管材与管件热稳定性试验方法
- GB/T 18042 热塑性塑料管材蠕变比率的试验方法
- CJ/T 225 埋地排水用钢带增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管
- CJ/T 329 埋地双壁钢塑复合缠绕管道

3 术语和定义、符号、代号

本标准采用下列术语和定义、符号、代号。

3.1 术语和定义

3.1.1 中空壁塑钢缠绕聚乙烯管道 *Spirally wound steelreinforced polyethylene pipes with hollow wall*

以中空聚乙烯（PE）板带为基体，用“Ω”形状钢骨架为主要支撑结构，采用缠绕成型工艺，经加工制成内壁平直光滑，外壁呈波纹状的中空壁塑钢缠绕聚乙烯管道（简称：“HWSP”管道）。

3.1.2 公称直径 *nominal diameter*

与内径相关的公称尺寸。

3.1.3 内层壁厚 inner wall thickness

管道内壁聚乙烯（PE）部分任一处的厚度。

3.1.4 外层壁厚 outer wall thickness

管道外壁聚乙烯（PE）部分任一处的厚度。

3.1.5 环刚度 ring stiffness class

管道经过圆整的环刚度数值，表明管道环刚度要求的最小值。

3.1.6 螺距 pitch

管道任意两相邻波峰之间的轴向距离。

3.2 符号

DN/ID：以内径表示的公称直径

d_i ：内径

d_{im} ：平均内径

d_e ：外径

e_1 ：内层壁厚

e_2 ：外层壁厚

3.3 代号

SN—环刚度

MFR—熔体质量流动速率

OIT—氧化诱导时间

TIR—真实冲击率

4 材料

4.1 聚乙烯

生产中空壁塑钢缠绕聚乙烯管道所用塑料以聚乙烯（PE）树脂为主，其中仅可加入为提高其性能所必需的添加剂，聚乙烯（PE）树脂含量不应低于 80%。按本标准生产管道时可掺入本厂同牌号的清洁回用料。回用料掺入比例不应大于 10%，并应分布均匀。

聚乙烯树脂性能应符合表 1 的要求。

表 1 聚乙烯（PE）原料性能

项目	要求	试验方法
耐压试验（80℃，3.9MPa，165h）	无破坏、无渗漏	GB/T 6111 采用 a 型密封接头
耐压试验（80℃，2.8MPa，1000h）	无破坏、无渗漏	
熔体质量流动速率（190℃，5kg） g/10min	MFR≤1.0	GB/T 3682
热稳定性（200℃） min	OIT≥20	GB/T 17391
密度 kg/m ³	≥930（基础树脂）	GB/T 1033

注：耐压试验用该原料挤出的实壁管道进行试验。

4.2 钢带

生产管道钢骨架原材料为镀锌钢带。钢带表面应无油、无锈、无飞边毛刺。钢带主要力学性能应符合表2的要求。

表2 钢带的主要力学性能

项 目	屈服强度 MPa	抗拉伸强度 MPa	伸长率 %	试验方法
要 求	190~280	290~400	≥26	GB/T 228.1

4.3 粘结树脂

5 产品结构、分类及连接方式

5.1 管道结构

管道结构内壁平直光滑，外壁呈波纹状，见图1。

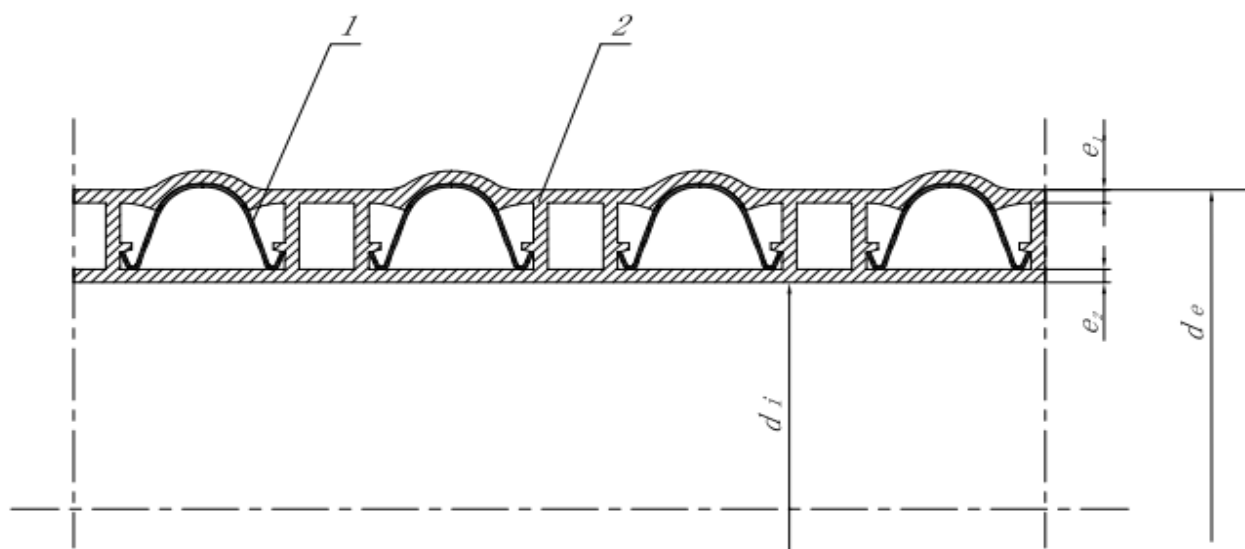


图1 结构壁管的典型示意图

- 1— Ω 形钢骨架
2—聚乙烯 (PE)

5.2 环刚度

管道环刚度分为三个等级，见表3。

表3 环刚度

等 级	SN8	SN12.5	SN16
环刚度 kN/m^2	≥8	≥12.5	≥16

5.3 连接方式

管道按连接方式分为卡箍式弹性连接方式、PE 热收缩管（带）连接方式、电热熔带连接方式和 F 型承插式橡胶圈柔性连接方式。参见附录 A。

6 要求

6.1 颜色

管道颜色应均匀一致。

6.2 外观

6.2.1 管道内壁表面应平整，内外壁应无气泡和可见杂质，管壁焊缝无脱开。

6.2.2 管道切割后的端面应补焊修整，无毛刺，无钢骨架裸露。

6.3 规格尺寸

6.3.1 管道的有效长度一般为 6m，其他长度由供需双方商定。管道的实际长度不应有负偏差。

6.3.2 管道其它规格尺寸应符合表 4 的要求。

表4 规格尺寸

单位为毫米

公称 直径 DN/ID	最小 平均 内径 $d_{im, \min}$	最小 内层 壁厚 e_1, \min	最小 外层 壁厚 e_2, \min	环刚度与钢骨架参数						钢骨架 螺距
				SN8		SN12.5		SN16		
				钢带最 小厚度	钢骨架最 小高度	钢带最 小厚度	钢骨架最 小高度	钢带最 小厚度	钢骨架最 小高度	
200	185	2	2	0.4	8	0.6	8	0.7	8	20
300	285	2.5	2	0.5	10	0.8	14	1.0	20	
400	385	2.5	2	0.5	10	0.8	14	1.0	20	
500	485	2.5	2	0.6	14	0.8	20	1.0	20	25
600	585	3.0	2.5	0.7	14	1.0	20	1.0	25	
700	685	3.0	2.5	0.8	20	1.0	20	1.2	25	30
800	785	3.0	3	1.0	20	1.2	20	1.2	30	
900	885	3.5	3	1.0	25	1.2	25	1.2	30	40
1000	985	3.5	3	1.0	30	1.2	30	1.2	40	
1200	1185	4.0	3	1.0	30	1.2	30	1.2	40	
1400	1385	4.0	4	1.0	40	1.2	40	1.2	50	50
1500	1485	4.0	4	1.0	40	1.2	40	1.2	50	
1600	1585	5.0	4	1.0	50	1.2	50	1.2	60	
1800	1785	5.0	4	1.0	50	1.2	50	1.5	60	60
2000	1985	6.0	4	1.2	50	1.5	50	1.5	60	
2200	2185	6.0	4	1.2	60	1.5	60	1.5	70	80
2400	2385	6.0	5	1.2	60	1.5	60	1.5	70	
2600	2585	8.0	5	1.2	70	1.5	70	1.5	70	115

2800	2785	8.0	5	1.2	80	1.5	80	1.8	80
3000	2985	8.0	5	1.2	100	1.5	100	1.8	100

6.4 管道的物理力学性能

管道的物理力学性能应符合表 5 的要求。

表 5 管道的物理力学性能

项 目	要 求	
环刚度 kN/m ²	SN8	≥8
	SN12.5	≥12.5
	SN16	≥16
冲击性能(TIR) %	≤10	
环柔性	试样圆滑、无反向弯曲、无破裂	
烘箱试验	管道熔缝处应无分层、无开裂	
缝的拉伸强度	公称直径 mm	管道能承受的最小拉伸屈服应力 N
	200≤DN/ID≤500	600
	600≤DN/ID≤800	840
	900≤DN/ID≤1200	1020
	1300≤DN/ID≤2000	1460
	DN/ID>2000	1600
蠕变比率	≤2	

6.5 系统的适用性能

进行系统适用性试验时，应符合表 6 的要求。

表 6 系统的适用性性能

项 目	试验和条件		要求
卡箍式弹性连接和 F 型承插式橡胶圈柔性连接的密封性	条件 b: 径向变形 管道变形 10% 不锈钢卡箍 5% 温度: 23℃±2℃	较低的内部静液压 (15mim) 0.005 MPa	无泄漏
		较高的内部静液压 (15mim) 0.10 MPa	无泄漏
		内部气压 (15mim) -0.03 MPa	注
	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) 0.10 MPa	不泄漏
		内部气压 (15mim) -0.03 MPa	注
PE热收缩管(带)连接的密封性	条件 a: 没有任何附加的变形 或角度偏差	较低的内部静液压 (15mim) 0.005 MPa	无泄漏
		较高的内部静液压 (15mim) 0.10 MPa	无泄漏
		内部气压 (15mim) -0.03 MPa	注
电热熔带连接的焊缝拉伸强度	最小拉伸强度应符合表 5 中缝的拉伸强度要求		连接不破坏
注: 真空损失值不应大于真空值的 10%。			

7 试验方法

7.1 试样的预处理

除另有规定外，试样应按 GB/T 2918 的规定，在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 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；当管道 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

在管道的同一处横断面，用刻度不低于 1mm 的量具测量管道的内径，每转动 45° 测量一次，取四次测量结果的算术平均值，结果精确至 0.1mm。

7.3.3 壁厚

将管道、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 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。

7.3.5 钢骨架高度

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

7.3.6 钢骨架螺距

用最小刻度不低于 0.1mm 的量具测量钢骨架螺距，读取最小值，精确到 0.5mm。

7.4 烘箱试验

按 CJ/T 329 规定进行试验。

7.5 环刚度

按 GB/T 9647 规定进行试验。管道 DN/ID > 500mm 时，从管道上截取一个试样，旋转 120° 试验一次，取三次试验的算术平均值。

7.6 冲击性能

按 CJ/T 225 8.4.2 的规定进行试验。

表 7 冲锤质量和冲击高度

公称直径 mm	冲锤质量 kg	冲击高度 mm
DN/ID ≥ 200	3.2	2000

7.7 环柔性

试样按 GB/T 9647 规定进行试验。载荷应连续增加，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。试验时管道壁结构的任何部分无开裂，试样沿切割处开始的撕裂允许小于 $0.075 d_m$ 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, 用算法外推至两年的蠕变比率。

7.9 缝的拉伸强度

按 CJ/T 329 中附录 B 中图 B.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 CJ/T 329 中附录 B 中图 B.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 卡箍式弹性连接和 F 型承插式橡胶圈柔性连接的密封性

按 CJ/T 329 中附录 C 规定进行。试验参数应符合表 6 的要求。

7.10.3 PE 热收缩管(带)连接的密封性

按 CJ/T 329 中附录 D 规定进行, 试验参数应符合表 6 的要求。

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 批次

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

8.3 出厂检验

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

8.3.2 6.1~6.3 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_c 值见表 8。

表 8 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_c
≤ 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

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

8.4 型式检验

型式检验项目为 6.1~6.5 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道, 按 8.4.2 规定对 6.1~6.3 条项目进行检验, 在检验合格的管道中, 随机抽取一件样品, 进行 6.4~6.5 中各项试验。每两年应进行一次型式检验。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，可能影响管道性能时；
- 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。

8.5 判定规则

项目 6.1~6.3 按表 8 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，仍不合格时，则判该批为不合格。

9 标志、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 管道上应有下列永久性标志：

- a) 环刚度等级；
- b) 公称直径；
- c) 生产厂名和（或）商标。
- d) 产品执行标准的代号、编号、名称；
- e) 应注明生产日期。

9.2 运输

9.2.1 管道在装卸运输过程中，不得受剧烈撞击、摔碰和重压。

9.2.2 当采用机械装卸管道时，应采用柔性的吊带或绳（尼龙绳等），管道上两吊点应在距离管两端约 1/4 管长处。

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

9.3 贮存

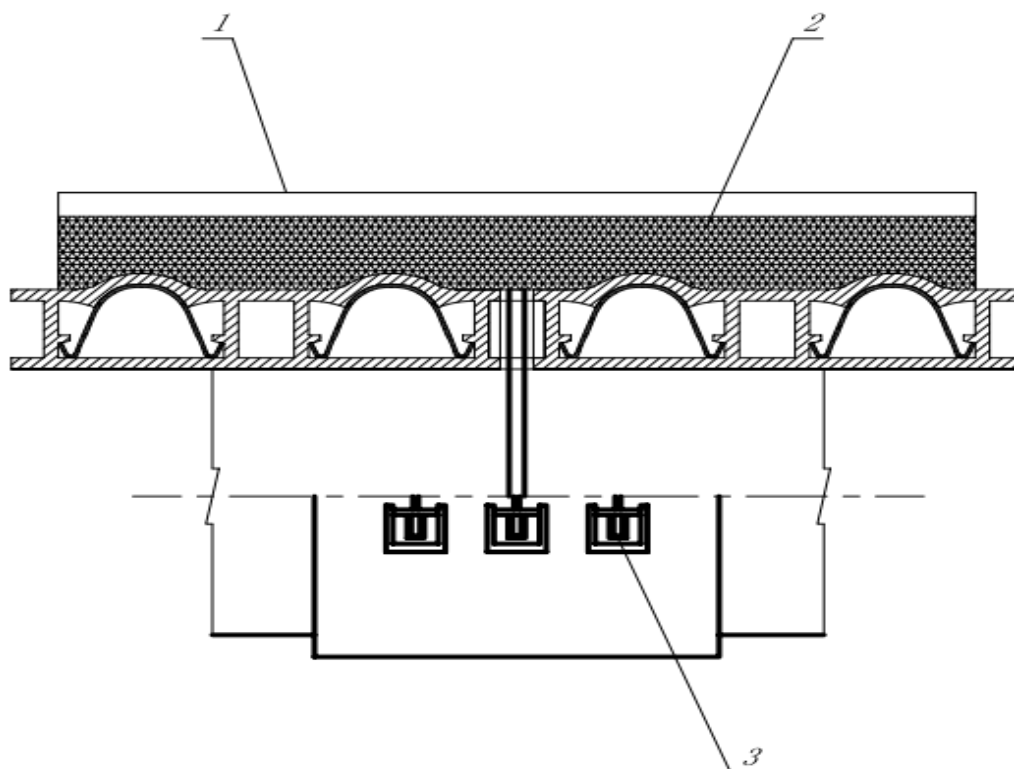
管材应贮存在远离热源及化学品污染地，地面平整，通风良好的库房内。如室外堆放应有遮蔽物。管材应水平整体堆放。

附录 A
(资料性附录)

连接方式

A.1 管道卡箍式弹性连接方式

A.1.1 管道卡箍式弹性连接方式，见图A.1。



- 1—不锈钢卡箍；
2—发泡橡胶板；
3—不锈钢螺栓。

图 A.1 卡箍式弹性连接方式示意图

A.1.2 卡箍式弹性连接方式适用于DN/ID200~DN/ID1200的管道。

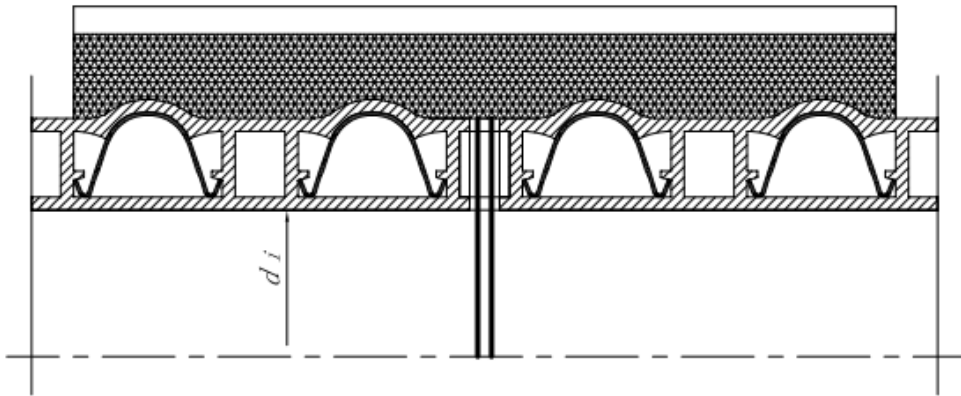
A.1.3 连接用不锈钢卡箍材料应符合GB/T 3280的要求，其物理性能应符合表A.1的要求。

表 A.1 不锈钢物理性能

项目	屈服强度 MPa	抗拉伸强度 MPa	试验方法
要求	205~245	520~590	GB/T 228.1

A.2 管道PE热收缩管（带）连接方式

A.2.1 管道PE热收缩管（带）连接方式，见图A.2。

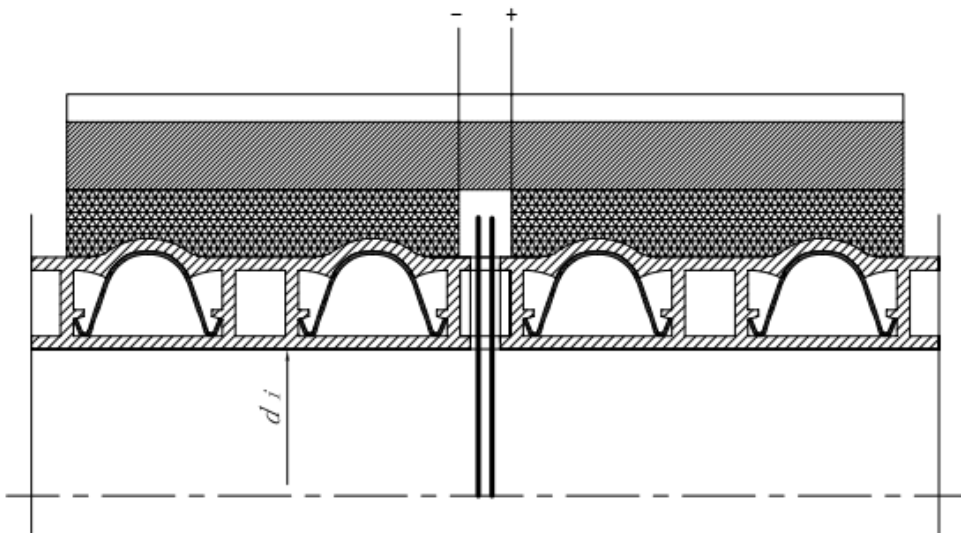


图A. 2 热收缩管（带）连接方式示意图

A. 2. 2 PE热收缩管（带）连接方式适用于DN/ID200~DN/ID3000的管道。

A. 3 管道电热熔带连接方式

A. 3. 1 管道电热熔带连接方式, 见图A. 3。

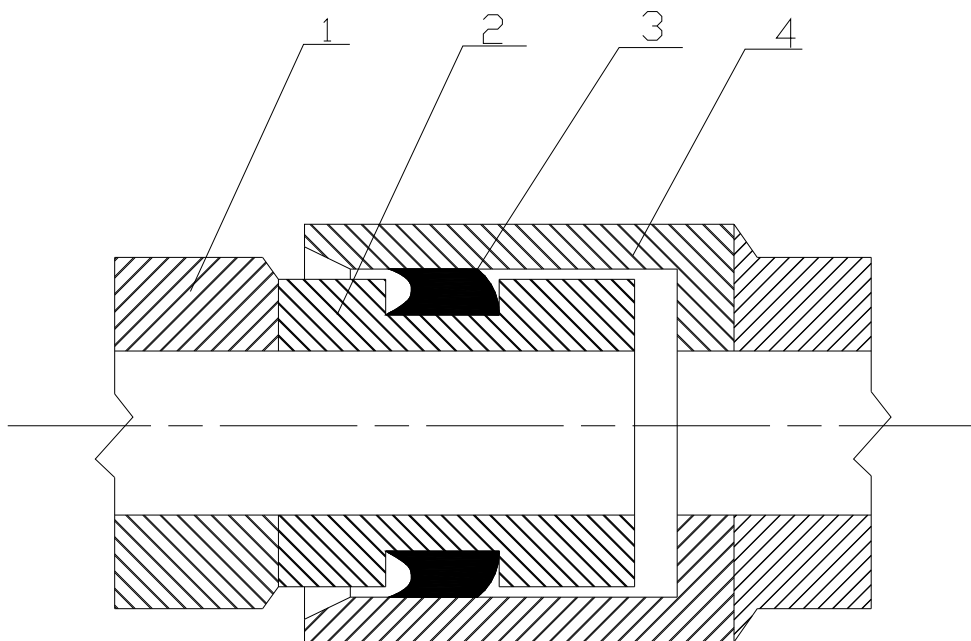


图A. 3 电热熔带连接示意图

A. 3. 2 电热熔带连接方式适用于DN/ID200~DN/ID3000的管道。

A.4 管道F型承插式橡胶圈柔性连接方式

A.4.1 管道F型承插式橡胶圈柔性连接方式，见图A.4。



- 1—中空壁塑钢缠绕管；
- 2—插口接头；
- 3—橡胶密封圈；
- 4—承口接头。

图A.4 F型承插式橡胶圈柔性连接方式示意图

A.4.2 F型承插式橡胶圈柔性连接方式适用于DN/ID200~DN/ID3000的管道。