

ICS 83.140.30
CCS G33

T/CPPIA

中国塑料加工工业协会团体标准

T/CPPIA 42—2024

低压排水用多重增强钢塑复合管及连接件

Multi-reinforced steel-plastic composite pipes and connectors for low-pressure
drainage

2024 - 05 - 16 发布

2024 - 05 - 30 实施

中国塑料加工工业协会 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	2
4 产品分类和连接方式	4
5 材料	4
6 要求	6
7 试验方法	11
8 检验规则	14
9 标志、包装、运输和贮存	17
附录 A（资料性） 管材和连接件连接方式	18
参考文献	20

中国塑料加工工业协会
China Plastics Processing Industry Association

ppia

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国塑料加工工业协会提出。

本文件由中国塑料加工工业协会团体标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：湖北兴欣科技股份有限公司、湖北斯达维管道连接科技有限公司、武汉理工大学、武汉工程大学、中国市政工程中南设计研究总院有限公司、中信建筑设计研究总院有限公司、武汉市给排水工程设计院有限公司、南京市市政设计研究院有限责任公司、鄂州市城市规划勘测设计研究院、广东建通管道制品有限公司、上海邦中高分子材料股份有限公司、柳州市自来水管道设备安装工程有限公司。

本文件主要起草人：刘文俊、袁蓓、张超灿、师俊、程胜、张碧波、刘伟、冯志、秦宏志、夏恒、戴爱清、杨少辉、韦寒清。

本文件为首次发布。



低压排水用多重增强钢塑复合管及连接件

1 范围

本文件规定了低压排水用多重增强钢塑复合管（以下简称“管材”）及连接件的产品分类及连接方式、材料、要求、检验规则、标志、包装、运输和贮存，描述相应试验方法。

本文件适用于长期输送介质温度在0℃~40℃、最大工作压力（MOP）不超过0.3 MPa城镇排水排污、工业排污以及农田灌溉等管材及连接件。

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文件必不可少的条款。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 708 冷轧钢板和钢带尺寸、外形、重量和允许偏差
- GB/T 1033.1 塑料 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 1033.2 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第2部分：密度梯度柱法
- GB/T 1040.2 塑料 拉伸性能的测定 第2部分：模塑和挤塑塑料的试验条件
- GB/T 2791 胶粘剂 T 剥离强度试验方法—挠性材料对挠性材料
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境
- GB/T 3682.1 塑料热塑性塑料熔体质量流动速率（MFR）和熔体体积流动速率（MVR）的测定第1部分：标准方法
- GB/T 3880.1 一般工业用铝及铝合金板、带材 第1部分：一般要求
- GB/T 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 6111 流体输送用热塑性塑料管道系统 耐内压性能的测定
- 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 8806 塑料管道系统 塑料部件 尺寸的测定
- GB/T 9345.1 塑料 灰分的测定 第1部分：通用方法
- GB/T 9647 热塑性塑料管材 环刚度的测定
- GB/T 10002.1-2023 给水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材
- GB/T 13021 聚乙烯管材和管件炭黑含量的测定（热失重法）
- GB/T 13663.1-2018 给水用聚乙烯(PE)管道系统 第1部分：总则
- GB/T 14152 热塑性塑料管材耐外冲击性能试验方法 时针旋转法
- GB/T 15560 液体输送用热塑性塑料管材液压瞬时爆破和耐压试验方法
- GB/T 18042 热塑性塑料管材蠕变比率的试验方法
- GB/T 18476 流体输送用聚烯烃管材耐裂纹扩展的测定 慢速裂纹增长的试验方法（切口试验）
- GB/T 19278 热塑性塑料管材、管件及阀门通用术语及其定义
- GB/T 19466.6 塑料 差示扫描量热法（DSC）第6部分：氧化诱导时间（等温 OIT）和氧化诱导温度（动态 OIT）的测定

- GB/T 19808 塑料管材和管件 公称外径大于和等于 90mm 的聚乙烯电熔组件的拉伸剥离试验
GB/T 39385 塑料管道系统 热塑性塑料管材 环柔性的测定
SH/T 1770 塑料 聚乙烯水分含量的测定
T/CPPIA 4 钢塑复合增强电热熔带
YB/T 4190 工程用机编钢丝网及组合体

3 术语和定义、符号

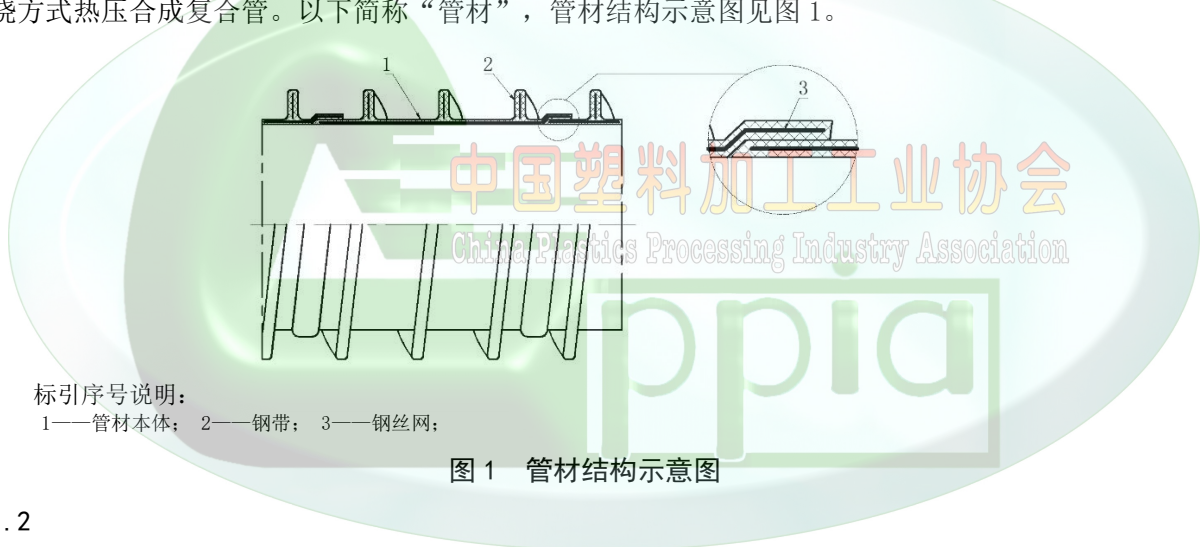
GB/T 19278界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 术语和定义

3.1.1

多重增强钢塑复合管 **multi-reinforced steel-plastic composite pipes**

以钢带、钢丝网及其组合结构为增强体，通过挤出工艺用粘接树脂将聚乙烯与增强体连续复合成带材（带材中钢带呈立式结构，钢网包裹在带材中起加强作用），再用带材采用熔融热粘接工艺，以螺旋缠绕方式热压合成复合管。以下简称“管材”，管材结构示意图见图 1。



标引序号说明：

1——管材本体； 2——钢带； 3——钢丝网；

图 1 管材结构示意图

3.1.2

连接件 **connectors**

用于连接多重增强钢塑复合管的部件，包括电热熔带、PE 电熔套筒等。

3.1.3

公称直径 **nominal diameter**

DN

管材直径的名义值，本文件特指与管材插口外径对应的标称值。

3.1.4

插口外径 **outer diameter of spigot**

d_e

管材插口端外圆轮廓的任一点直径数值。

3.1.5

插口壁厚 **spigot thickness**

e_s

通过管材插口端圆周上任一点测量的内外壁距离。

3.1.6

壁厚 **wall thickness**

e

除管端连接段之外，管壁断面上无加强筋部位的内外壁距离。

3.1.7

结构高度 **structure height**

h_c

管材内表面到加强筋顶端之间的径向距离。

3.1.8

公称环刚度 **nominal ring stiffness**

SN

管材环刚度的公称值，通常是便于使用的圆整数。

3.1.9

多重增强钢塑复合管

MRSCP multi-reinforced steel-plastic composite pipes

3.2 符号

下列符号适用于本文件。

DN: 管材公称直径

d_e : 管材插口外径

d_i : 管材内径

d_{im} : 管材平均内径

e : 管材壁厚

e_1 : 管材钢网到内壁 PE 厚度

e_2 : 管材钢带顶部 PE 厚度

e_3 : 管材钢带两侧 PE 厚度

e_4 : 管材端面 PE 厚度

e_s : 管材插口壁厚

e_h : PE 电熔套筒厚度

h_c : 管材结构高度

L : 管材插口长度

L_1 : PE 电熔套筒承插嵌入深度

- L_2 : PE 电熔套筒熔融段长度
 L_3 : PE 电熔套筒承口未加热段长度
 L_4 : PE 电熔套筒限位圈长度
 L_p : 电热熔带长度
 P : 管材肋间距
 T : 电热熔带厚度
 t_1 : 电热熔带熔焊面至钢丝网距离
 t_2 : 电热熔带非熔焊面至钢丝网距离
 W : 电热熔带宽度

4 产品分类和连接方式

4.1 产品分类

4.1.1 管材分类

管材按公称环刚度分为四个等级 SN8、SN10、SN12.5、SN16。

4.1.2 连接件分类

连接件分为电热熔带、PE 电熔套筒。

4.2 连接方式

管材、连接件一般采用电热熔带、PE 电熔套筒连接方式，根据需要也可以采用弹性密封圈连接等方式，具体连接示意方式见资料性附录 A。

5 材料

5.1 管材材料

5.1.1 聚乙烯材料

生产管材应使用 PE80 或以上有定级报告聚乙烯材料，其基础性能应符合表 1 的规定。生产时仅可添加着色剂。

表 1 聚乙烯原料性能

序号	性能	单位	要求	试验参数	试验方法
1	密度 ^a	kg/m ³	930~965	23 ℃	GB/T 1033.1、 GB/T 1033.2
2	氧化诱导时间	min	≥20	210 ℃	GB/T 19466.6
3	熔体质量流动速率 (MFR)	g/10 min	0.2~1.0, 且最大 偏差不应超过标称值 的±20%	190 ℃, 5 kg	GB/T 3682.1
4	水分含量	mg/kg	≤300	—	SH/T 1770
5	灰分	%	≤0.1 (质量分数)	(850±50) ℃	GB/T 9345.1 直接煅烧法
6	挥发分含量	mg/kg	≤350	—	GB/T 13663.1-2018 附录 E

表1 聚乙烯原料性能（续）

序号	性能	单位	要求	试验参数	试验方法
7	耐慢速裂纹增长 ($e_n > 5\text{mm}$)	—	无破坏、无渗漏	试验温度: 80℃; 内部试验压力: SDR11 0.8MPa 试验时间 $\geq 500\text{h}$ 试验类型: 水-水	GB/T 18476
* 仲裁时, 应采用 GB/T 1033.2 试验方法					

5.1.2 钢带

5.1.2.1 表面质量

钢带表面应光滑、平整, 无油污、锈迹、灰垢等污物, 不应有飞边和毛刺。

5.1.2.2 物理力学性能

生产管材用钢带尺寸、外形、重量和允许偏差应符合GB/T 708的规定, 具体物理力学性能要求见表2。

表2 钢带的物理力学性能

序号	项目	单位	要求	试验方法
1	上屈服强度	MPa	≥ 210	GB/T 228.1
2	抗拉强度	MPa	310-460	
3	断裂总延伸率	%	≥ 5	
4	维氏硬度	HV	110-145	GB/T 4340.1

5.1.3 钢丝网

5.1.3.1 表面质量

钢丝网应孔径均匀, 经纬线交织紧致, 表面平整、无油污、锈迹、灰垢等污物, 切边应平直、整齐, 不应有飞边和毛刺。

5.1.3.2 丝径和网格

生产管材用的钢丝网, 单丝直径不应小于 0.35mm, 孔距在经纬方向均不应大于 2.5mm, 且网格尺寸均匀。

5.1.3.3 物理力学性能

生产管材用钢丝网性能应符合 YB/T 4190 的规定, 单丝物理性能应符合表3的要求。

表3 钢丝物理力学性能

序号	项目	单位	要求		试验方法
			编网前	编网后	
1	上屈服强度	MPa	≥ 900	—	GB/T 228.1
2	抗拉强度	MPa	$\geq 1\ 500$	$\geq 1\ 100$	
3	断裂总延伸率	%	≥ 5	—	

5.1.4 粘接树脂

生产管材所用粘接树脂应为乙烯共聚物, 其性能应符合表4的规定。

表4 粘接树脂性能

序号	性能	单位	要求	试验参数	试验方法
1	密度 ^a	kg/m ³	920~960	23 ℃	GB/T 1033.1、 GB/T 1033.2
2	熔体质量流动速率 (MFR)	g/10 min	0.5~3.0, 且最大偏差不 应超过标称值的±20%	190 ℃, 2.16 kg	GB/T 3682.1
3	水分含量	mg/kg	≤500	—	SH/T 1770
4	拉伸强度	MPa	≥18	—	GB/T 1040.2
5	断裂标称应变	%	≥500	—	GB/T 1040.2
6	氧化诱导时间	min	≥20	210 ℃	GB/T 19466.6
7	T剥离强度 ^b	N	≥150	23 ℃, 25 mm	GB/T 2791

^a 仲裁时, 应采用 GB/T 1033.2 试验方法;

^b 粘接树脂与铝箔之间的剥离力。铝箔牌号 8011A, 性能满足 GB/T 3880.1 要求, 厚度不大于 0.25 mm。

5.2 电热熔带材料

电热熔带所用材料应符合 T/CPPIA 4 材料要求。

5.3 PE 电熔套筒材料

PE 电熔套筒应使用 PE80 或 PE100 混配料, 混配料应符合 GB/T 13663.1 的要求。

5.4 密封圈材料

管道连接用密封圈材料性能要求应符合 GB/T 10002.1-2023 附录 C 的规定。

6 要求

6.1 颜色

管材及连接件颜色宜为黑色, 也可以根据用途由供需双方确定。

6.2 外观

6.2.1 管材外观

6.2.1.1 管材内表面应平整, 内外壁应无气泡和可见杂质, 加强肋应规整、无钢带裸露。

6.2.1.2 管材切割后的断面应补焊修整、应无毛刺、无钢带裸露。

6.2.1.3 管材外表面应呈自然收缩状态, 无明显的划痕、气泡、杂质、颜色不均等缺陷。

6.2.1.4 管材螺旋钢肋应排列均匀、规则, 无钢塑分离、开裂、应力发白(银纹)或倒伏现象。

6.2.1.5 管材端面与轴线应垂直, 二次成型的管端无分层、开裂或气孔等缺陷。

6.2.1.6 管材螺旋熔缝焊料应连续、均匀, 焊料与管材内表面的高差不应超过 2.5mm。

6.2.2 电热熔带外观

6.2.2.1 电热熔带内外表面应光滑、平整, 不应有影响使用的凹陷、杂质、气泡、孔洞等缺陷。端面应规则平整, 无脱层、飞边现象。

6.2.2.2 电热熔带增强钢网应完全包覆于聚乙烯基材中, 除电热熔带端面切口处外不应有钢丝网外漏; 电热丝与聚乙烯基材应结合紧密、无脱层; 电极与电热丝应安装牢固。

6.2.3 PE 电熔套筒外观

PE 电熔套筒内外表面应清洁、平滑，不应有气泡、明显的划伤、凹陷、杂质、颜色不均等缺陷。

6.3 规格尺寸

6.3.1 管材规格尺寸

6.3.1.1 管材的长度一般为 6 m、9 m、12 m，也可由供需双方商定。管材的长度不应有负偏差。

6.3.1.2 管材端部连接区结构见图 2，连接区规格尺寸应符合表 5 的规定。

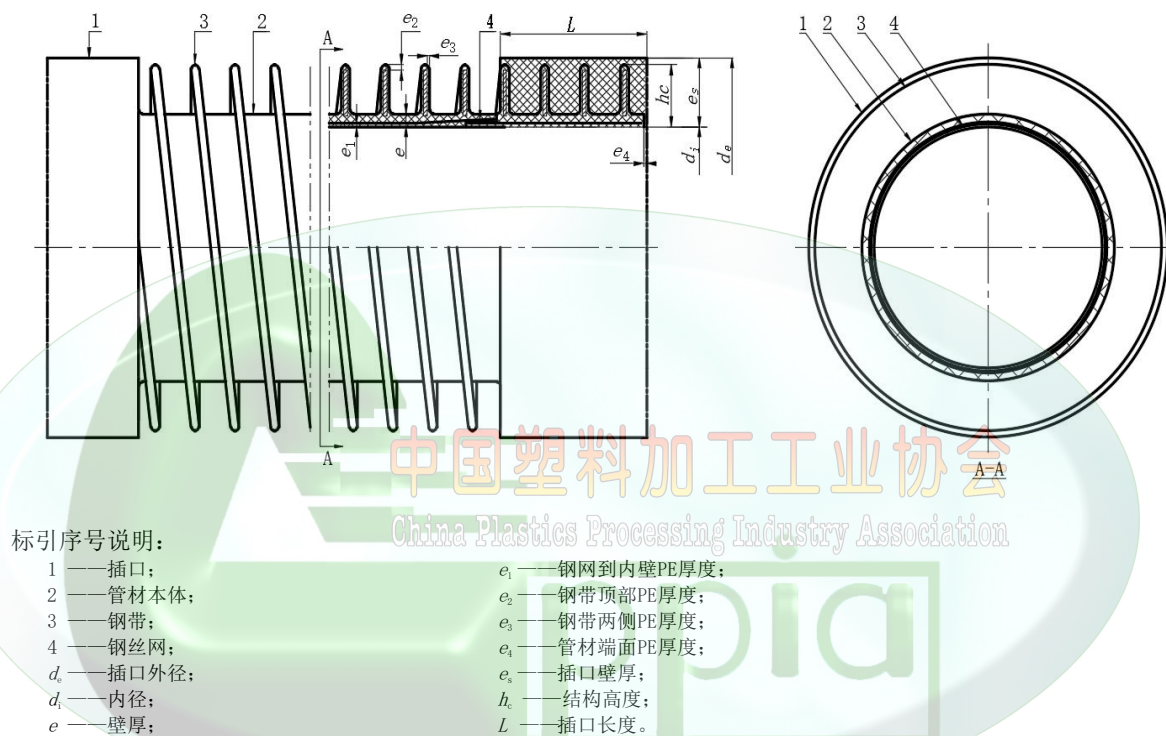


图 2 管材结构示意图

表 5 管材端部连接区规格尺寸

单位为毫米

公称直径 DN	插口外径 d_e		插口长度 $L \geq$	插口壁厚 $e_s \geq$
	\geq	\leq		
300	300.0	303.0	100	15
400	400.0	403.6	100	17
500	500.0	504.5	100	17
600	630.0	635.7	100	20
700	710.0	716.4	100	23
800	800.0	807.2	100	23
1 000	1 000.0	1 009.0	150	37
1 200	1 200.0	1 210.0	150	37

表5 管材端部连接区规格尺寸(续)

公称直径 DN	插口外径 d_e		插口长度 $L \geq$	插口壁厚 $e_s \geq$
	\geq	\leq		
1 400	1 425.0	1 450.0	150	37
1 500	1 525.0	1 550.0	150	37
1 600	1 625.0	1 650.0	150	37
1 800	1 825.0	1 870.0	150	37
2 000	2 025.0	2 070.0	150	40

6.3.1.3 管材结构示意图见图2,规格尺寸符合表6规定;

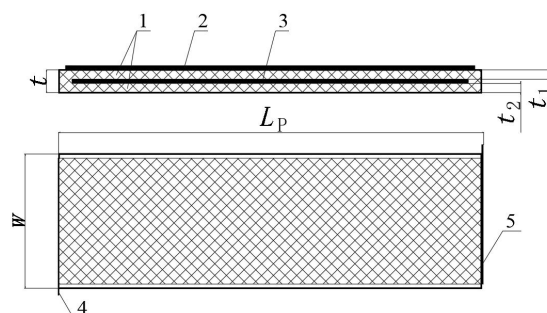
表6 管材规格尺寸

单位为毫米

公称直径 DN	平均内径 $d_{in} \geq$	SN8		SN10		SN12.5		SN16		钢网到内壁PE厚度 $e_1 \geq$	钢带顶部PE厚度 $e_2 \geq$	钢带两侧PE厚度 $e_3 \geq$	管材端面PE厚度 $e_4 \geq$
		壁厚 $e \geq$	结构高度 $h_c \geq$	壁厚 $e \geq$	结构高度 $h_c \geq$	壁厚 $e \geq$	结构高度 $h_c \geq$	壁厚 $e \geq$	结构高度 $h_c \geq$				
300	260	3.0	10.0	3.0	10.0	3.0	10.0	3.0	10.0	1.8	2.3	1.0	5.0
400	350	3.5	15.0	3.5	15.0	3.5	15.0	3.5	15.0				
500	445	3.5	15.0	3.5	15.0	3.5	15.0	3.5	15.0				
600	565	4.0	18.0	4.0	18.0	4.0	18.0	4.0	18.0				
700	645	4.0	18.0	4.0	18.0	4.0	18.0	4.0	18.0				
800	715	4.0	21.0	4.0	21.0	4.0	21.0	4.0	21.0				
1 000	900	4.5	30.0	4.5	30.0	4.5	30.0	4.5	30.0				
1 200	1 100	4.5	30.0	4.5	30.0	4.5	30.0	4.5	30.0				
1 400	1 310	4.5	30.0	4.5	30.0	4.5	42.0	4.5	42.0	2.3	2.3	1.0	5.0
1 500	1 410	4.5	30.0	4.5	30.0	4.5	42.0	4.5	42.0				
1 600	1 510	4.5	42.0	4.5	42.0	4.5	42.0	4.5	42.0				
1 800	1 710	4.5	42.0	4.5	42.0	4.5	42.0	4.5	42.0				
2 000	1 910	5.0	45.0	5.0	45.0	5.0	45.0	5.0	45.0				

6.3.1.4 管材插口外径的不圆度不应超过公称直径的5%。

6.3.2 电热熔带结构见图3,尺寸应符合表7的规定。



标引序号说明:

1——聚乙烯；2——钢丝网；3——电热丝网；4——电极；5——电极； W ——电热熔带宽度；

L_p ——连接电热熔带长度； t ——电热熔带厚度； t_1 ——熔焊面至钢丝网距离； t_2 ——非熔焊面至钢丝网距离；

图 3 电热熔带结构示意图

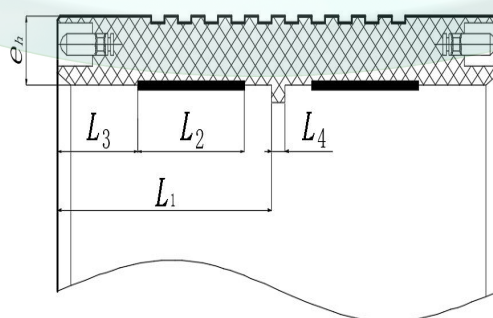
表 7 电热熔带基本尺寸表

单位为毫米

管材公称直径 DN	宽度 W	壁厚 $t \geq$	熔焊面至钢丝网最小距离 $t_1 \geq$	非熔焊面至钢丝网最小距离 $t_2 \geq$
300~400	200 ± 5	9	4	3
500~800	200 ± 5	10	5	3
1 000~2 000	300 ± 5	11	5	3

长度 L_p 根据规格及使用要求确定。

6.3.3 PE 电熔套筒结构示意图见图 4，规格尺寸应符合表 8 的规定。



标引序号说明:

L_1 ——承插嵌入深度； L_2 ——熔融段长度； L_3 ——承口未加热段长度；

L_4 ——限位圈长度； e_n ——套筒厚度。

图 4 PE 电熔套筒示意图

表 8 PE 电熔套筒规格尺寸表

单位为毫米

公称直径 DN	套筒内径 d_e	电熔套筒承插嵌入深度 $L_1 \geq$	电熔套筒熔融段长度 $L_2 \geq$	电熔套筒承口未加热段长度 $L_3 \geq$	电熔套筒厚度 $e_h \geq$	电熔套筒限位圈长度 $L_4 \geq$
300	302~303	70	30	25	7.7	3
400	402~404	80	35	25	9.8	3
500	502~504	80	35	25	12.3	3
600	633~635	80	35	25	15.4	3
700	713~716	80	35	27	17.4	4
800	804~807	80	35	30	19.6	5

6.4 物理力学性能

6.4.1 管材的物理力学性能

管材的物理力学性能应符合表 9 的规定。

表 9 管材物理力学性能要求

序号	项目	试验参数	试样数量	要求	试验方法
1	环刚度	$(23 \pm 2)^\circ\text{C}$	3	SN8 $\geq 8 \text{ kN/m}^2$	7.4
				SN10 $\geq 10 \text{ kN/m}^2$	
				SN12.5 $\geq 12.5 \text{ kN/m}^2$	
				SN16 $\geq 16 \text{ kN/m}^2$	
2	环柔性	压缩至内径的 30 %	2	试样圆滑、无破裂、加强筋与基体无脱开。	7.5
3	烘箱试验	$(110 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，保持 30 min	2	管材熔缝处应无分层、无开裂。	7.6
4	蠕变比率	$(23 \pm 2)^\circ\text{C}$	3	≤ 2	7.7
5	冲击性能	$(0 \pm 1)^\circ\text{C}$	-	TIR $\leq 10\%$	7.8
6	氧化诱导时间	210°C	2	$\geq 20 \text{ min}$	7.9
7	螺旋熔缝耐拉拔性能	$(23 \pm 2)^\circ\text{C}$	3	$\geq (0.08 \times \text{DN}) \text{ N/mm}$	7.10
8	螺旋熔缝耐剥离性能	$(23 \pm 2)^\circ\text{C}$	2	不剥离或脆性剥离比例 $\leq 20\%$	7.11
9	静液压强度	温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，时间 1h，压力 0.5 MPa	1	无破裂、无渗漏	7.12

表9 管材物理力学性能要求（续）

序号	项目	试验参数	试样数量	要求	试验方法
10	爆破压力	温度（23±2）℃，连续升压至爆破	1	≥0.9 MPa	7.13

6.4.2 电热熔带的物理力学性能

电热熔带物理力学性能应符合表 10 的规定。

表 10 电热熔带物理力学性能要求

序号	项目	试验参数	试验数量	要求	试验方法
1	电阻值	23 ℃	—	偏差不得超过标称值±10%	7.14
2	炭黑含量	-	3	2.0%~2.5%	7.15
3	氧化诱导时间	210 ℃	3	≥20 min	7.9
4	电热熔带熔焊面剥离性能	(23±2) ℃	3	不剥离或脆性剥离比例≤20%	7.17

6.4.3 PE 电熔套筒物理力学性能

PE 电熔套筒物理力学性能应符合表 11 的要求。

表 11 PE 电熔套筒物理力学性能要求

序号	项目	试验参数	试验数量	要求	试验方法
1	熔体质量流动速率	190 ℃、5 kg	3	加工前后变化不大于 20%	7.16
2	氧化诱导时间	210 ℃	3	≥20 min	7.9
3	电阻值	23 ℃	—	偏差不得超过标称值±10%	7.14
4	PE 电熔套筒熔焊面剥离性能	(23±2) ℃	3	不剥离或脆性剥离比例≤20%	7.18

6.5 系统的适用性

管材与连接件连接成管道系统进行系统适用性试验，试验应符合表 12 的规定。

表 12 系统适用性要求

项目	试验参数	要求	试验方法
静液压试验	温度：（23±2）℃；时间：60min；压力：0.4MPa，水	不破裂、不渗漏	7.12
熔接连接处的最小拉伸力/N	≥1 020	连接不破坏	7.19

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 ±2）℃条件下，对试样进行状态调节和试验，当管材 DN<600 mm 时，状态调节时间不少于 24 h；当管材 DN≥600 mm 时，状态调节时间应不小于

48 h。

7.2 外观和颜色

目测，内部可用光源照射。

7.3 尺寸测量

7.3.1 长度、管材内径应采用精度不低于 1 mm 的量具测量。

7.3.2 插口外径、管材壁厚应按 GB/T 8806 的规定测量。

7.3.3 插口外径不圆度可采用精度不低于 1 mm 的量具，测量同一截面上最大、最小直径，其差值为不圆度。

7.3.4 其他尺寸应用精度不低于 0.02 mm 的量具测量。

7.4 环刚度

按 GB/T 9647 规定进行试验。管材 $DN > 500\text{mm}$ ，从管材上截取一个试样，旋转 120° 试验一次，取三次试验算术平均值。

7.5 环柔性

试样按 GB/T 39385 规定进行试验。试验力应逐渐增加，当试样在垂直方向外径变形量为原外径 30% 时立即卸载。

7.6 烘箱试验

7.6.1 试样

从一根管材上不同部位切取三段试样，试样长度为 $300\text{ mm} \pm 20\text{ mm}$ ，管材 DN 小于 400 mm 时，可沿轴向切成两块大小相同的试块；管材 DN 大于或等于 400 mm 时，可沿轴向切成四块（或多块）大小相同的试块。

7.6.2 试验步骤

将烘箱温度升到 $110\text{ }^\circ\text{C}$ 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 $110\text{ }^\circ\text{C}$ 时开始计时，维持烘箱温度 $(110 \pm 2)\text{ }^\circ\text{C}$ 保持 30 min 。加热到规定时间后，从烘箱内取出试样，冷却至室温，检查试样有无开裂、分层及其它缺陷。

7.7 蠕变比率

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

7.8 冲击性能

7.8.1 试样

DN 不大于 500 mm 时，按 GB/T 14152 规定制作试样。 DN 大于 500 mm 时，可切块进行试验。试块尺寸为：长度 $200\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ ，内弦长 $300\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ 。试验时试块应外表面圆弧向上，两端水平放置在底板上，冲击点应为肋的顶端。

7.8.2 试验步骤

按 GB/T 14152 的规定进行，试验温度 $0\text{ }^\circ\text{C} \pm 1\text{ }^\circ\text{C}$ ，冲锤的质量和冲击高度见表 13。

表 13 冲锤质量和冲击高度

公称尺寸 DN mm	冲锤质量 kg	冲击高度 mm
≤1 200	2.5	2 000
>1 200	3.2	2 000

7.8.3 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 判定 TIR 值。

7.9 氧化诱导时间

应按 GB/T 19466.6 规定进行检测。试样应取自管材内外壁（不包括辅助支撑机构），将原始表面向上进行试验，试样为三个，试验结果取最小值。

7.10 螺旋熔缝耐拉拔性能

沿与螺旋熔缝垂直方向切割矩形样条（见图 5），长度不应少于 6 个肋间距，宽度不小于 20mm，并保证其带有 1 个位于样条长度中间位置的熔缝，去除样条两侧面上切断的钢丝并打磨平整，必要时可去除试样两端的加强肋以便夹持，按 GB/T 8804.3 的规定进行试验，用试验拉断时的拉力值 F (N) 除以试验宽度 B (mm)，换算为 N/mm 为单位的值即为测试结果，试验结果取算术平均值。

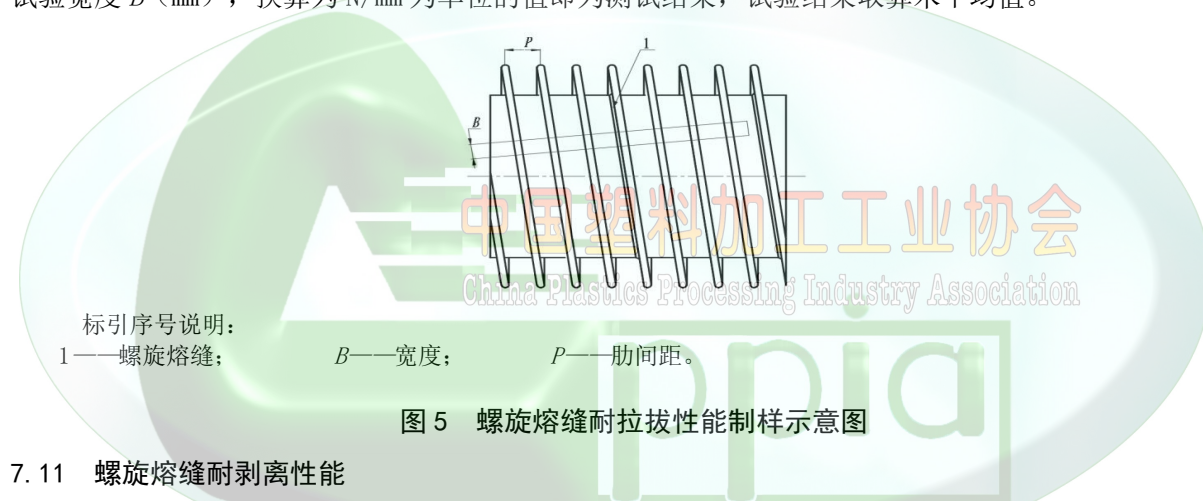


图 5 螺旋熔缝耐拉拔性能制样示意图

7.11 螺旋熔缝耐剥离性能

在切割平整的管材端部，从延伸至管材端口的螺旋熔缝末端，将搭接于外层的带材边缘揭开，用适当工具夹紧，并沿与螺旋熔缝相反的方向撕拉（或卷绕），将外层带材边缘连续剥离，直至剥离宽度达到搭接面宽度（或断裂），观察剥离表面的脆性破坏比例，见图 6，试验结果取算术平均值。

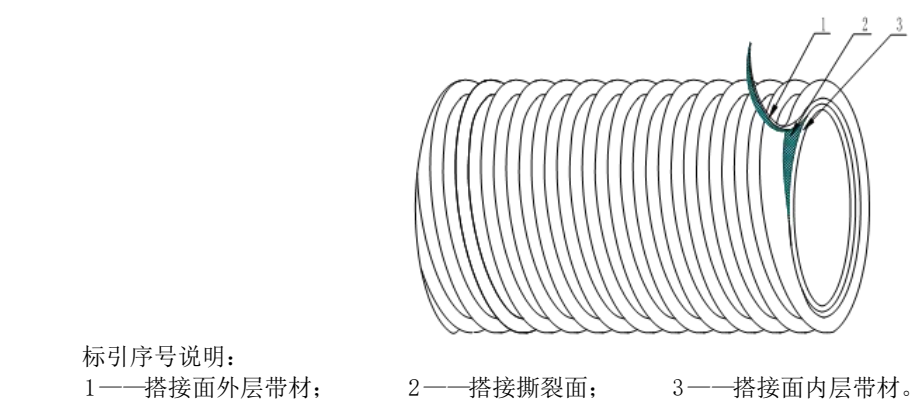


图 6 螺旋熔缝耐剥离性能试验示意图

7.12 静液压强度

静液压强度试验应按 GB/T 6111 的规定试验，采用 B 型密封头。

7.13 爆破压力

爆破压力试验应按 GB/T 15560 的规定试验，密封头采用 GB/T 6111 规定 B 型密封头。

7.14 电阻值

电热熔带和 PE 电熔套筒电阻值应使用分辨率不低于 10 mΩ，精度不低于读数的 2.5% 的电阻仪器进行测量。

7.15 炭黑含量

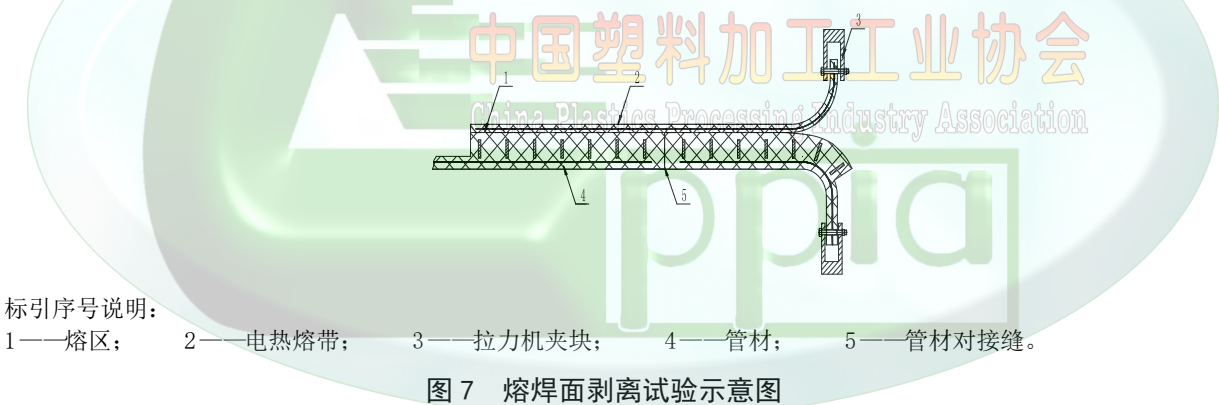
炭黑含量试验应按 GB/T 13021 的规定试验。

7.16 熔体质量流动速率

熔体质量流动速率试验应按 GB/T 3682.1 规定试验。

7.17 电热熔带熔焊面剥离性能

将电热熔带焊接的组件沿纵向切成宽度为 20 mm~30 mm 的矩形样条，并将管材对接缝位于样条中间，使用适当的工具，将样条沿熔接面斜切，形成深度为 30 mm~40 mm 的切口，并将切口处的电热熔带与管材本体彼此反向弯折，分别装夹在拉力机的上下夹具上，以 10 mm/min 的速率将电热熔带与管材间的熔合面撕裂剥离，观测剥离表面的脆性破坏比例，剥离试验示意图见图 7，试验结果取算术平均值。



7.18 PE 电熔套筒熔焊面剥离性能

PE 电熔套筒熔焊面剥离性能试验应按 GB/T 19808 规定试验。

7.19 系统适用性

系统适用性静液压试验应按 GB/T 6111 的规定试验，试验温度、时间和试验压力应符合表 12 的规定。

熔接处拉伸力试验应按 GB/T 8804.3 的规定试验，拉伸速率 15mm/min，最小拉伸力应符合表 12 规定。

8 检验规则

8.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

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 300 t。当生产 30 d

仍不足 300 t 时，应以 30 d 产量为一批。

电热熔带、PE 电熔套筒每批应由同一牌号、同一规格和同一类别材料组成，每一批数量不超过 500 套。当生产 30 d 仍不足 500 套时，应以 30 d 产量为一批。

8.3 尺寸分组

应按公称尺寸分组见表 14。

表 14 尺寸分组

尺寸组号	公称直径 DN
1	300 mm ≤ DN ≤ 800 mm
2	800 mm < DN ≤ 1 200 mm
3	1 200 mm < DN ≤ 2 000 mm

8.4 出厂检验

8.4.1 抽样方案

管材、电热熔带、PE 电熔套筒颜色、外观、几何尺寸检验按 GB/T 2828.1 规定，采用正常检验一次抽样方案，一般检验水平 I，接收质量限（AQL）4.0，抽样方案见表 15。

表 15 抽样方案

批量 N	样本量 n	接收数		拒收数	
		Ac	Re	Ac	Re
≤90	3	0	1	0	1
91~280	13	1	2	1	2
281~500	20	2	3	2	3
501~1 200	32	3	4	3	4
1 201~3 200	50	5	6	5	6
3 201~10 000	80	7	8	7	8

单位为根

8.4.2 管材

8.4.2.1 管材出厂检验项目见表 16。

表 16 管材出厂检验项目

检验项目	本文件条款	
	要求	试验方法
外观	6.2	7.2
几何尺寸	6.3	7.3
环刚度	6.4.1	7.4
螺旋熔缝耐拉拔性能	6.4.1	7.10
静液压强度	6.4.1	7.12

8.4.2.2 在颜色、外观和几何尺寸检验合格的管材中，随机抽取一根样品，进行环刚度、螺旋熔缝耐拉拔性能和静液压强度检验。

8.4.3 电热熔带

8.4.3.1 电热熔带出厂检验项目见表 17。

表 17 电热熔带出厂检验项目

检验项目	本文件条款	
	要求	试验方法
颜色	6.1	7.2
外观	6.2	7.2
几何尺寸	6.3	7.3
电阻值	6.4.2	7.14

8.4.3.2 颜色、外观、几何尺寸按表 17 规定进行检验。

8.4.3.3 颜色、外观、几何尺寸检验合格的电热熔带电阻值进行全检。

8.4.4 PE 电熔套筒

8.4.4.1 PE 电熔套筒出厂检验项目见表 18。

表 18 PE 电熔套筒出厂检验项目

检验项目	本文件条款	
	要求	试验方法
颜色	6.1	7.2
外观	6.2	7.2
几何尺寸	6.3	7.3
电阻值	6.4.3	7.14

8.4.4.2 颜色、外观、几何尺寸按表 18 规定进行检验。

8.4.4.3 颜色、外观、几何尺寸检验合格的 PE 电熔套筒电阻值进行全检。

8.5 型式检验

8.5.1 按表 14 尺寸分组，选取每组中任一规格的环刚度等级管材及连接件进行检验，每次型式检验的规格在尺寸组内轮换。

8.5.2 管材型式检验项目为 6.1、6.2、6.3 以及 6.4.1 中规定的项目。

8.5.3 电热熔带型式检验项目为 6.1、6.2、6.3 以及 6.4.2 中规定的项目。

8.5.4 PE 电熔套筒型式检验项目为 6.1、6.2、6.3 以及 6.4.3 中规定的项目。

8.5.5 颜色、外观和几何尺寸检验合格的管材和连接件中，随机抽取试样，管材进行 6.4.1 中各项性能检验，电热熔带进行 6.4.2 中规定的各项性能检验，PE 电熔套筒进行 6.4.3 中规定的各项性能检验。

8.5.6 型式检验宜每三年进行一次。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超过一年，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。

8.6 判定规则

出厂检验和型式检验中，颜色、外观和几何尺寸按 8.4.1 抽样方案表 15 进行判定。电阻值不符合要求则判定该产品不合格；其他指标有一项不符合要求时，则从原批次中随机抽取双倍样品进行该项的复验。如复检仍不合格，则判该批产品不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 管材出厂时应有下列标志：

- a) 产品名称（或 MRSCP）；
- b) 公称直径；
- c) 环刚度等级；
- d) 本文件编号；
- e) 生产厂名和（或）商标；
- f) 生产日期或生产批号。

9.1.2 电热熔带出厂时应有下列标志

- a) 产品简称，连接电热熔带用LJ表示，补强电热熔带用BQ表示；
- b) 产品尺寸：长度×宽度×厚度；
- c) 用于连接管材公称直径；
- d) 本文件编号；
- e) 生产厂名和（或）商标；
- f) 生产日期或生产批号。

9.1.3 PE 电熔套筒出厂时应有下列标志：

- a) 公称直径；
- b) 本文件编号；
- c) 生产厂名和（或）商标；
- d) 生产日期或生产批号。

9.2 包装

电热熔带应使用编织袋、纸箱等包装，电熔套筒包装可按供需双方商定要求进行；在外包装、标签或标志上应标明厂名、厂址；管材一般不需要包装。

9.3 运输

9.3.1 管材在装卸运输过程中，不应受剧烈撞击、摔碰和重压。

9.3.2 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。

9.3.3 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，不应接触尖锐锋利物体，以免划伤管材。

9.4 贮存

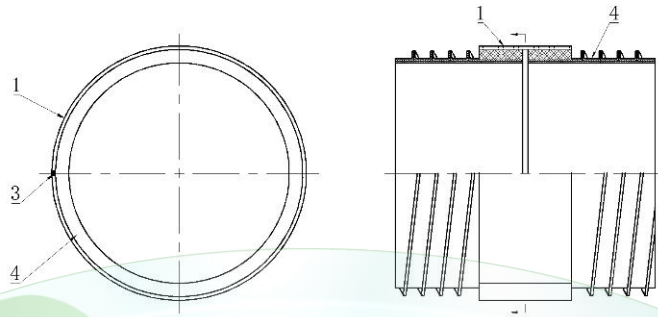
9.4.1 管材应贮存在远离热源，地面平整、通风良好区域。电热熔带和 PE 电熔套筒贮存温度一般不超过 40℃，应在室内存放。

9.4.2 管材贮存时，应采取适当的保护措施保证管材产品质量，管材贮存高度应在 3m 以下；电热熔带和 PE 电熔套筒贮存高度应在 1.5m 以下。

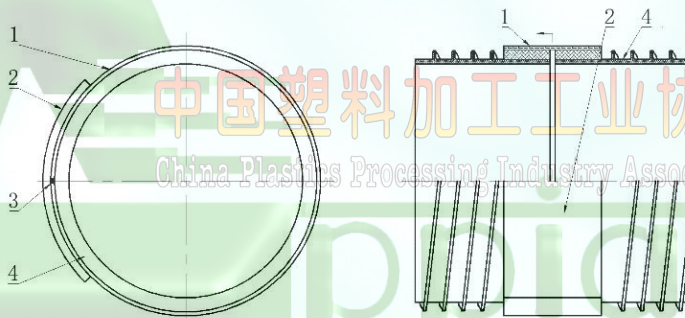
附录 A
(资料性)
管材和连接件连接方式

A.1 电热熔带连接

电热熔带连接时，管端应加工成圆柱状插口结构，连接方式如图 A.1 所示。



(a) 无压自排水电热熔带连接方式



(b) 低压排水电热熔带连接方式

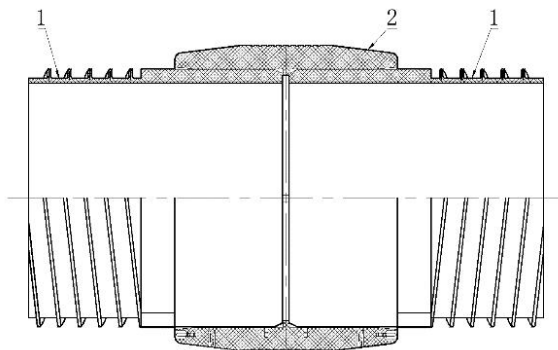
标引序号说明：

1——连接电热熔带； 2——补强电热熔带； 3——PE堆焊料； 4——管材。

图 A.1 电热熔带连接方式示意图

A.2 电熔套筒连接

管材与 PE 电熔套筒连接时，管端应加工成圆柱状插口结构，连接如图 A.2 所示。



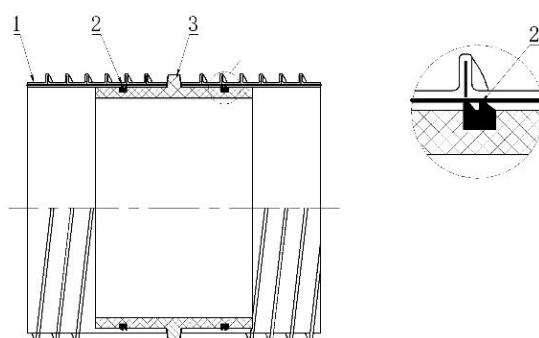
标引序号说明：

1——管材； 2——PE电熔套筒。

图 A.2 管材 PE 电熔套筒 (DN300 mm~DN800 mm) 连接方式示意图

A.3 典型弹性密封圈连接

典型管材弹性密封圈连接方式见图 A.3。



标引序号说明：

1——管材； 2——弹性密封圈； 3——连接直接；

图 A.3 典型弹性密封圈连接方式示意图



参 考 文 献

- [1] CJ/T 270-2017 聚乙烯塑钢缠绕排水管及连接件
- [2] GB/T 23241-2009 灌溉用塑料管材和管件基本参数及技术条件
- [3] GB/T 13663.3-2018 给水用聚乙烯(PE)管道系统 第3部分:管件
- [4] QB/T 5401-2019 多重增强钢塑复合管及管件
- [5] T/CPPIA 4-2020 钢塑复合增强电热熔带
- [6] T/HBAS 050-2021 多重增强钢塑复合管道技术规范



T/CPPIA 42-2024

中国塑料加工工业协会
团体标准

低压排水用多重增强钢塑复合管及连接件

T/CPPIA 42-2024

中国塑料加工工业协会印发

地址：北京市朝阳区东三环南路98号

高和蓝峰大厦918室

邮政编码：100021

电话：010-65126978

网址：www.cppia.com.cn

电子邮件：cppiattbz@163.com

版权所有 侵权必究

打印日期：2024年5月30日