

T/GDC

团 体 标 准

T/GDC 19—2024

代替 T/GDC 19-2019

埋地用双高筋增强聚乙烯（HDPE）缠绕管

Double-high-rib reinforced polyethylene (HDPE) winding pipes for underground
usage

2024 - 04 - 18 发布

2024 - 04 - 25 实施

广东省产品认证服务协会

发 布

全国团体标准信息平台

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、缩略语 1

4 原料 4

5 管材分级和标记 4

6 管材结构型式和连接方式 5

7 技术要求 8

8 试验方法 11

9 检验规则 14

10 标志、运输和贮存 16

附录 A（资料性）管材连接方式示意图 17

附录 B（资料性）环刚度试样的制备 20

附录 C（资料性）剥离强度试验样品制备方法 21

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。

本文件代替T/GDC 19-2019《埋地用双高筋增强聚乙烯（HDPE）缠绕管》，与T/GDC 19-2019相比，除编辑性改动外，主要变化如下：

- 范围，修改主要原材料工艺要求和管材的适用范围；
- 规范性引用文件的标准查新；
- 修改了定义（3.1.1）；
- 增加了管材按结构型式分级（5.1.1）；
- 增加了公称压力等级（5.1.3 表6）；
- 修改了管材标记方法（5.2）；
- 修改了管材的结构型式并增加了玻纤增强型、钢纤增强型结构型式（6.1）；
- 增加了热熔对接焊连接方式、电热熔连接方式（6.2）和连接描述（A3、A4）、示意图（图A.3、图A.4）；
- 修改了颜色的要求（7.1）；
- 修改了最小内层壁厚的要求（7.3.2 表7）；
- 增加了玻纤增强型、钢纤增强型结构壁管的耐液压性能及力学性能（7.5 表10、表11）；
- 修改了灰分取样的试验方法；
- 增加了静液压强度及爆破压力、受压开裂稳定性、剥离强度的试验方法（8.14、8.15、8.16）；
- 修改了出厂检验和型式检验项目（9.3）；
- 增加了剥离强试验样品制备方法（附录C）；

本文件由广东建通管道制品有限公司提出。

本文件由广东省产品认证服务协会归口。

本文件起草单位：广东建通管道制品有限公司、广东深联实业有限公司、佛山炜烨成塑业有限公司、安徽信邦塑业有限公司、江苏赛尔超高压特种管业有限公司、安徽跃鑫管业有限公司、四川汉隆管业有限公司、云南煌盛管业有限公司、华南理工大学、广东工业大学、广州城建职业学院。

本文件主要起草人：戴爱清、钟炼古、龙发、马汉生、舒红伟、吴俊杰、梁明、吴河山、柳曹、戴子长、张玉霞。

本文件及其所代替或废止的文件的历次版本发布情况：

- T/GDC 19-2019。

埋地用双高筋增强聚乙烯（HDPE）缠绕管

1 范围

本文件规定了埋地用双高筋增强聚乙烯（HDPE）缠绕管的术语和定义、符号、缩略语、原料、管材分级和标记、管材结构型式和连接方式、技术要求、试验方法、检验规则和标志、运输和贮存。

本文件规定的管材适用于工作压力小于或等于1.6MPa压力，输送介质温度在45℃以下的埋地输水、排污、水利、农田灌溉等工程。

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文件必不可少的条件。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 1033.1-2008 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 1040.2-2022 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 2791-1995 胶粘剂T剥离强度试验方法 挠性材料对挠性材料
GB/T 2828.1-2012 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 2918-2018 塑料 试样状态调节和试验的标准环境
GB/T 3682.1-2018 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 6111-2018 流体输送用热塑性塑料管道系统 耐内压性能的测定
GB/T 8804.3-2003 热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第3部分：聚烯烃管材
GB/T 8806-2008 塑料管道系统 塑料部件 尺寸的测定
GB/T 9341-2008 塑料 弯曲性能的测定
GB/T 9345.1-2008 塑料 灰分的测定 第1部分：通用方法
GB/T 9647-2015 热塑性塑料管材 环刚度的测定
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
GB/T 15560-1995 流体输送用塑料管材液压瞬时爆破和耐压试验方法
GB/T 18042-2000 热塑性塑料管材蠕变比率的试验方法
GB/T 19278-2018 热塑性塑料管材、管件及阀门 通用术语及其定义
GB/T 19466.6-2009 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 19472.2-2017 埋地用聚乙烯(PE)结构壁管道系统 第2部分：聚乙烯缠绕结构壁管材
GB/T 21873-2008 橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范

3 术语和定义、符号、缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 19278-2018界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

双高筋增强聚乙烯（HDPE）缠绕管 Double-high-rib reinforced polyethylene (HDPE) winding pipes

管材是以高密度聚乙烯（HDPE）为主要原料，内含两条相对称并熔合成一体的聚丙烯（PP）定向弯曲波纹管作为辅助支撑。两条相对称类似直角腰梯形的聚丙烯（PP）定向弯曲波纹管直边经熔合形成含直立内肋的异形中空加强筋，用熔融状态下的高密度聚乙烯对异形加强筋进行包覆，并缠绕熔合在由同样熔融状态下的高密度聚乙烯缠绕形成的管材本体外壁上，本体内可含玻纤、钢纤作为增强层，而制成的一种管材。

3.1.2

公称尺寸（DN/ID）

管材内径尺寸的名义数值。

3.1.3

外径（ d_o ）

在管材上任一处横断面外径的测量值。

3.1.4

平均外径（ d_{em} ）

管材任一横断面的外圆周长除以3.142（圆周率）并向上圆整到0.1mm得到的值。

3.1.5

内径（ d_i ）

在管材的任一处垂直轴向横断面的内径测量值。

3.1.6

平均内径（ d_{im} ）

相互垂直的两个或多个内径测量值的算术平均值。

3.1.7

壁厚（ e ）

在管材圆周上任一点测量的管壁厚度。

3.1.8

结构高度（ e_o ）

管壁内表面到肋顶端之间的径向距离。

3.1.9

内层壁厚 (e_4)

管材螺旋型肋之间任意点的壁厚。

3.1.10

公称环刚度 (SN)

管材环刚度的公称值，通常是一个便于使用的圆整数。

3.1.11

有效长度 (L)

管材总长度与其承口插入深度的差。

3.2 符号

本文件采用的符号见表1。

表1 符号

符 号	名 称	符 号	名 称
DN/ID	公称尺寸	$e_{2,min}$	胶圈连接最小承口壁厚
d_e	外径	e_3	胶圈密封件部位的壁厚
$d_{e,min}$	最小平均外径	$e_{3,min}$	胶圈密封件部位的最小壁厚
d_i	内径	e_4	内层壁厚
d_{im}	平均内径	$e_{4,min}$	最小内层壁厚
$d_{i,min}$	最小平均内径	$e_{5,min}$	电热熔连接最小承口壁厚
e	壁厚	L	管材有效长度
e_c	结构高度	$L_{1,min}$	电热熔连接最小插口长度
$e_{c,min}$	最小结构高度	$L_{2,min}$	电热熔连接最小承口长度
e_i	胶圈连接插口壁厚	$L_{3,min}$	电热熔连接最小熔接长度
$e_{i,min}$	胶圈连接最小插口壁厚	$L_{4,min}$	胶圈连接最小接合长度
e_2	胶圈连接承口壁厚	ρ	密度

3.3 缩略语

本文件采用的缩略语见表2。

表2 缩略语

缩 略 语	名 称	缩 略 语	名 称
MFR	熔体质量流动速率	PP	聚丙烯
OIT	氧化诱导时间	SN	公称环刚度
PE	聚乙烯	TIR	真实冲击率
PN	公称压力		

4 原料

4.1 原料要求

生产管材所用原料以聚乙烯（PE）树脂、聚丙烯（PP）树脂、玻纤带、钢纤带为主，其中仅可加入提高性能所必要的添加剂。

4.2 原料性能要求

聚乙烯(PE)原料性能应满足表3的要求，聚丙烯(PP)原料性能应满足表4的要求。

表 3 聚乙烯(PE)原料性能

项 目		要 求	检 验 方 法
内压试验 ^a	80℃, 4.0MPa(环应力), 165h	无破坏、无渗漏	GB/T6111-2018 采用 A 型密封接头
	80℃, 2.8MPa(环应力), 1000h		
熔体质量流动速率 MFR (190℃,5kg) /(g/10min)		≤1.6	GB/T 3682.1-2018
氧化诱导时间 OIT (200℃/铝皿) /min		≥40	GB/T 19466.6-2009
密度 ρ (kg/m ³)		≥930 (基础树脂)	GB/T 1033.1-2008
拉伸强度/MPa		≥21	GB /T 1040.2-2022
弹性模量/MPa		≥900	GB/T 9341-2008
^a 用该原料挤出的实壁管材进行试验。			

表 4 聚丙烯(PP)原料性能

项 目	要 求	检 验 方 法
熔体质量流动速率 MFR (230℃,2.16kg) /(g/10min)	≤1.5	GB/T 3682.1-2018
氧化诱导时间 OIT (200℃/铝皿) /min	≥20	GB/T 19466.6-2009
密度 ρ (kg/m ³)	895≤ρ≤920	GB/T 1033.1-2008
拉伸强度/MPa	≥25	GB /T 1040.2-2022
弹性模量/MPa	≥1500	GB/T 9341-2008

4.3 回用料

允许少量使用来自本厂的生产同种产品的清洁回用料，所生产的管材应符合本标准的要求。不应使用外部回收料。

4.4 弹性密封件性能

弹性密封件性能应符合GB/T 21873-2008规定的要求。

5 管材分级和标记

5.1 管材分级

5.1.1 管材按结构型式分为基础型、玻纤增强型、钢纤增强型，见 6.1。

5.1.2 管材按公称环刚度分级，共分为 4 个等级，见表 5。

表 5 公称环刚度等级

等级	SN8	SN10	SN12.5	SN16
公称环刚度/(kN/m ²)	8	10	12.5	16

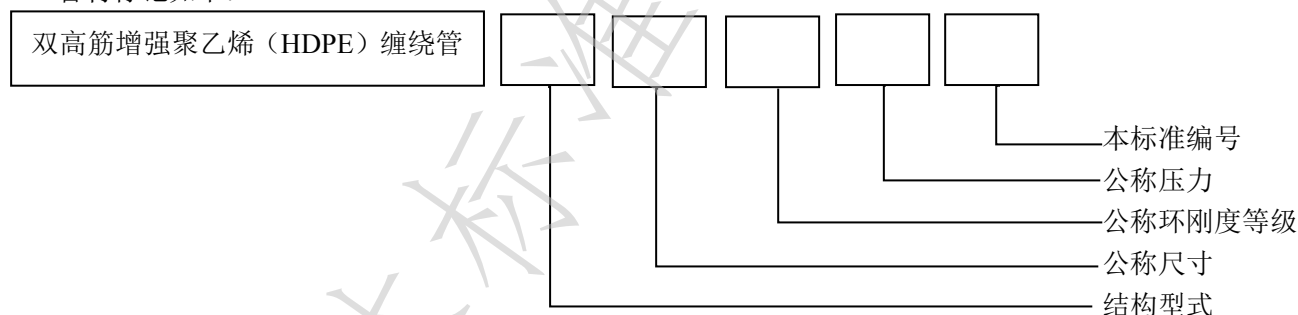
5.1.3 管材按承压能力，分成有压管和无压管，有压管按公称压力分级，共分为 5 个等级，见表 6。

表 6 公称压力等级

等级	PN0.4	PN0.6	PN0.8	PN1.0	PN1.6
公称压力 PN/(MPa)	0.4	0.6	0.8	1.0	1.6

5.2 管材标记

管材标记如下：



示例 1：公称尺寸为 500mm，公称环刚度为 SN8 无压的双高筋增强聚乙烯（HDPE）缠绕管基础型标为：双高筋增强聚乙烯（HDPE）缠绕管 基础型 DN/ID 500 SN8 T/GDC 19-2024

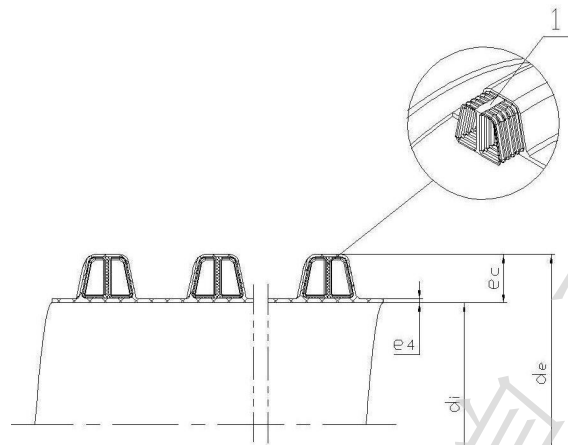
示例 2：公称尺寸为 500mm，公称环刚度为 SN8 公称压力为 0.6MPa 的双高筋增强聚乙烯（HDPE）缠绕管玻纤增强型的标为：双高筋增强聚乙烯（HDPE）缠绕管 玻纤增强型 DN/ID 500 SN8 0.6MPa T/GDC 19-2024

6 管材结构型式和连接方式

6.1 管材的结构型式

6.1.1 基础型结构壁管

在多个滚轴上采用连续缠绕成型，经加工制成内表面平整，外表面为螺旋“”型筋的管材。且“”型筋是以两条相对称类似直角梯的聚丙烯（PP）定向弯曲波纹管直边经熔合形成含直立内肋的异形中空加强筋作为辅助支撑结构。管材与承口、插口的连接处应一次缠绕成型或二次加工成型，主要适用于无压输送管道。基础型结构壁管如图1所示。



说明:

e_i ——内层壁厚

e_c ——结构高度

d_i ——内径

d_e ——外径

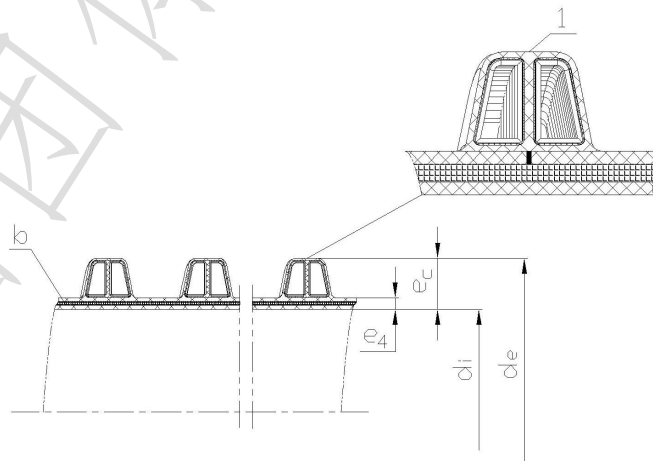
1——辅助支撑的双高筋异形中空加强筋

注: 图1) 中1部分的中空加强筋可为多层。

图 1 基础型结构壁管的示意图

6.1.2 玻纤增强型结构壁管

在多个滚轴上采用连续缠绕成型, 经加工制成管材本体含玻纤增强层, 内表面平整, 外表面为螺旋“”型筋的管材。且“”型筋是以两条相对称类似直角梯的聚丙烯 (PP) 定向弯曲波纹管直边经熔合形成含直立内肋的异形中空加强筋作为辅助支撑结构。管材连接端口应一次缠绕成型或二次加工成型, 主要适用于有压输送管道。玻纤增强型结构壁管如图2所示。



说明:

e_i ——内层壁厚

e_c ——结构高度

d_i ——内径

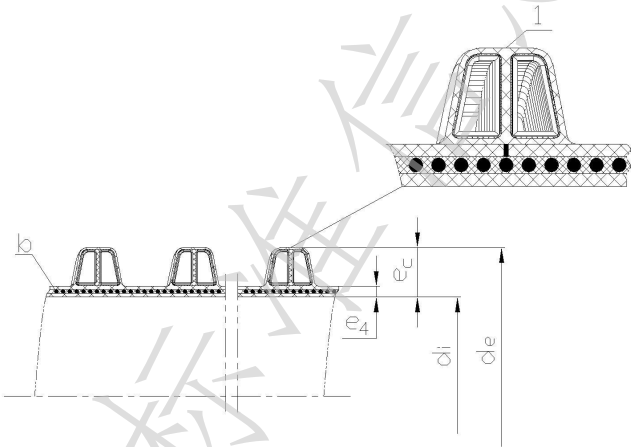
d_e ——外径

b ——玻纤增强层
2——辅助支撑的双高筋异形中空加强筋
注：图2）中1部分的中空加强筋可为多层。

图 2 玻纤增强型结构壁管的示意图

6.1.3 钢纤增强型结构壁管

在多个滚轴上采用连续缠绕成型，经加工制成管材本体含钢纤增强层，内表面平整，外表面为螺旋“”型筋的管材。且“”型筋是以两条相对称类似直角梯的聚丙烯（PP）定向弯曲波纹管直边经熔合形成含直立内肋的异形中空加强筋作为辅助支撑结构。管材连接端口应一次缠绕成型或二次加工成型，主要适用于有压输送管道。钢纤增强型结构壁管如图3所示。



说明：
 e_t ——内层壁厚
 e_c ——结构高度
 d_i ——内径
 d_e ——外径
 b ——钢纤增强层
1——辅助支撑的双高筋异形中空加强筋
注：图3）中1部分的中空加强筋可为多层。

图 3 钢纤增强型结构壁管的示意图

6.2 连接方式

管道连接方式分为承插电热熔连接方式、承插胶圈密封柔性连接方式和热熔对接焊连接方式、电热熔连接方式。参见附录A。

7 技术要求

7.1 颜色

管材的颜色外壁为黑色，内壁颜色按用户要求着色。

7.2 外观

7.2.1 管材内表面平整。外表面或外部肋应规整。

7.2.2 管材应色泽均匀。内外壁应无气泡和可见杂质，熔缝无脱开。切割后的断面应平整，无毛刺。

7.3 规格尺寸

7.3.1 长度

管材有效长度L一般为6m, 其他长度由供需双方商定，管材的有效长度不应有负偏差。

7.3.2 内径和壁厚、结构高度

管材最小平均内径 $d_{i, min}$ 、最小平均外径 $d_{e, min}$ 、最小内层壁厚 $e_{4, min}$ 及最小结构高度 $e_{c, min}$ （见图1、图2、图3）均应符合表7规定。

表7 内径、外径、壁厚和结构高度尺寸

单位为 mm

公称尺寸 DN/ID	最小平均内径 $d_{i, min}$	最小平均外径 $d_{e, min}$	最小内层壁厚 $e_{4, min}$			最小结构高度 $e_{c, min}$
			基础型	玻纤增强型	钢纤增强型	
200	195	235.0	2.1	2.5	2.5	20.0
250	245	295.0	2.3	2.8	2.8	25.0
300	294	354.0	2.5	3.0	3.0	30.0
400	392	472.0	2.7	3.2	3.2	40.0
500	490	590.0	3.0	3.6	3.6	50.0
600	588	708.0	3.6	4.3	4.3	60.0
700	680	820.0	4.2	5.0	5.0	70.0
800	785	945.0	4.8	5.8	5.8	80.0
900	885	1065.0	5.0	6.0	6.0	90.0
1000	985	1185.0	5.2	6.2	6.2	100.0
1100	1085	1305.0	5.2	6.2	6.2	110.0
1200	1185	1425.0	5.4	6.5	6.5	120.0
1300	1285	1545.0	5.4	6.5	6.5	130.0
1400	1385	1665.0	5.6	6.7	6.7	140.0
1500	1485	1785.0	6.0	7.2	7.2	150.0
1600	1585	1905.0	6.4	7.7	7.7	160.0
1700	1685	2025.0	6.8	8.2	8.2	170.0
1800	1785	2145.0	7.2	8.6	8.6	180.0
1900	1885	2265.0	7.6	9.1	9.1	190.0
2000	1985	2385.0	8.0	9.6	9.6	200.0
2100	2085	2505.0	8.4	10.1	10.1	210.0
2200	2185	2625.0	8.8	10.6	10.6	220.0
2300	2285	2745.0	9.2	11.0	11.0	230.0

2400	2385	2865.0	9.6	11.5	11.5	240.0
2500	2485	2985.0	10.0	12.0	12.0	250.0
2600	2585	3105.0	10.4	12.5	12.5	260.0
2700	2685	3225.0	10.8	13.0	13.0	270.0
2800	2785	3345.0	11.2	13.5	13.5	280.0
2900	2885	3465.0	11.6	13.9	13.9	290.0
3000	2985	3585.0	12.0	14.5	14.5	300.0

7.4 物理力学性能

7.4.1 管材的物理性能

管材的物理性能应符合表8的要求。

表 8 管材的物理性能

项 目	试验参数	要 求
烘箱试验	试验温度: $110^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 试验时间: $e \leq 8\text{mm}$, 30min $e > 8\text{mm}$, 60min	熔接处应无分层、无开裂
灰分/%	试验温度: $850^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$	≤ 2
氧化诱导时间 OIT/ min	试验温度: 200°C (铝皿)	≥ 35
密度 $\rho /(\text{kg}/\text{m}^3)$	试验温度: $23^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$	$930 \leq \rho \leq 980$
e 是管材测量的最大壁厚, 不包括结构高度。		

7.4.2 管材的力学性能

管材的力学性能应符合表9的规定。

表 9 管材的力学性能

项 目	要 求
环刚度/(kN/m^2)	SN8 ≥ 8 SN10 ≥ 10 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, 试样沿肋切割处开始的撕裂允许小于 $0.075\text{DN}/\text{ID}$ 或 75 mm (取较小值)
蠕变比率	≤ 4
环向应力破坏测试	经 8.12 试验后, 管材切口收紧或张开尺寸应小于 $0.07\text{DN}/\text{ID}$

熔接处的拉伸力/N	DN/ID≤300	≥380
	400≤DN/ID≤500	≥510
	600≤DN/ID≤700	≥760
	800≤DN/ID≤1700	≥1020
	1800≤DN/ID≤2400	≥1428
	DN/ID≥2500	≥2040

7.5 耐液压性能及力学性能

玻纤增强结构壁管、钢纤增强型结构壁管用于输送压力介质时，静液压强度要求应符合表10的规定，力学性能应符合表11的规定。

表 10 静液压强度要求

试验项目	试验温度/℃	试验压力/MPa	试验时间/h	要求	试验方法
静液压试验	20	公称压力×2	1	不破裂、不渗漏	8.14
爆破压力	20	连续升压直至试样爆破		≥公称压力×3	8.14

表 11 力学性能要求

序号	试验项目	试验条件	要求	试验方法
1	受压开裂稳定性	100mm/min	无裂纹、脱层和开裂现象。	8.15
2	剥离强度	100mm/min	平均剥离强度≥15N/mm，单个试样剥离强度≥12N/mm，且剥离界面为韧性破坏，表面呈絮状。	8.16

7.6 系统适用性

基础型结构壁管系统适用性要求应符合表 12 的规定。

表 12 基础型结构壁管系统适用性要求

项 目	试 验 参 数	要 求	
弹性密封件连接的密封性	径向变形 管材变形 10% 承口变形 5% 温度：23℃±2℃	较低的内部静液压（15min）0.005MPa	无泄漏
		较高的内部静液压（15min）0.05MPa	无泄漏
		内部气压（15min）-0.03 MPa	≤-0.027 MPa
	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（15min）0.005MPa	无泄漏
		较高的内部静液压（15min）0.05MPa	无泄漏
		内部气压（15min）-0.03 MPa	≤-0.027 MPa
焊接或熔接连接的拉伸力/N	最小拉伸力应符合表 9 中熔接处的拉伸力要求	连接不破坏	

8 试验方法

8.1 试样的预处理

除另有规定外,试样应按GB/T 2918-2018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,状态调节时间应不少于24h,当管材DN/ID $>600\text{mm}$ 时状态调节时间应不少于48h。

8.2 颜色和外观

目测,内部可用光源照射。

8.3 尺寸

8.3.1 长度

按GB/T 8806-2008进行测量。

8.3.2 平均内径

按GB/T 19472.2-2017中的8.3.2规定进行试验。

8.3.3 平均外径

按GB/T 8806-2008进行测量,用精度不低于被测值0.1%的量具测量(测量位置参见图1、图2、图3)。以同一截面相互垂直的两外径的算术平均值作为管材的平均外径。

8.3.4 壁厚

按GB/T 19472.2-2017中的8.3.3规定进行试验。

8.3.5 结构高度

按GB/T 8806-2008进行测量,在管材的同一处横断面,用精度不低于1mm的量具测量管材的管壁内表面到肋顶端之间的径向距离,每转动 45° 测量一次,取4次测量结果的算术平均值,结果保留一位小数。

8.4 烘箱试验

按GB/T 19472.2-2017中的8.5规定进行试验。

8.5 灰分

按GB/T 9345.1-2008规定进行试验。采用直接煅烧法。取样位置为管材内、外壁(不包括辅助支撑结构、玻纤增强层、钢纤增强层)。

8.6 氧化诱导时间

按GB/T 19466.6-2009规定进行试验。试样应取自管材内、外壁(不包括辅助支撑结构),将原始表面朝上进行试验。试样数量为3个,试验结果取最小值。

8.7 密度

按GB/T 1033.1-2008规定进行试验。采用浸渍法。取样位置为管材内、外壁(不包括辅助支撑结构)。

8.8 环刚度

按GB/T 9647-2015规定进行试验。从管材上截取一个试样，旋转120°试验一次，取3次试验的算术平均值。试样制备及预处理见附录B

8.9 冲击性能

8.9.1 按 GB/T 14152-2001 规定进行试验。试验温度 $0^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ，冲锤型号 d90，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/ID	冲锤质量/kg	冲击高度/mm
$150 < \text{DN/ID} \leq 200$	10.0	500
$\text{DN/ID} > 200$	12.5	500

8.9.2 管材试样内径 $\text{DN/ID} \leq 500\text{mm}$ 时，按 GB/T 14152-2001 规定。管材 $\text{DN/ID} > 500\text{mm}$ 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 $300\text{mm} \pm 10\text{mm}$ 。至少保持一个完整的肋。试验时试块应外表面圆弧向上，两端水平放置在底板上，应保证冲击点为肋的顶端。

8.10 环柔性

试样按GB/T 9647-2015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。

8.11 蠕变比率

按GB /T 18042-2000规定进行试验。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。

8.12 环向应力破坏测试

如图4所示，从管材任意部位截取一个约300mm长的试样，用锯片纵向切约0.07 DN/ID宽的开口，用精度不低于0.02mm的量具在管材切块中间部位测量弦长 L_1 及测量锯片厚度 X ，在温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境中放置3天后，用精度不低于0.1mm的量具在切口中间部位测量收紧或张开切口尺寸 L_2 的长度，按公式（1）、公式（2）计算 ΔL ，精确到0.1mm，结果应符合表9的规定。

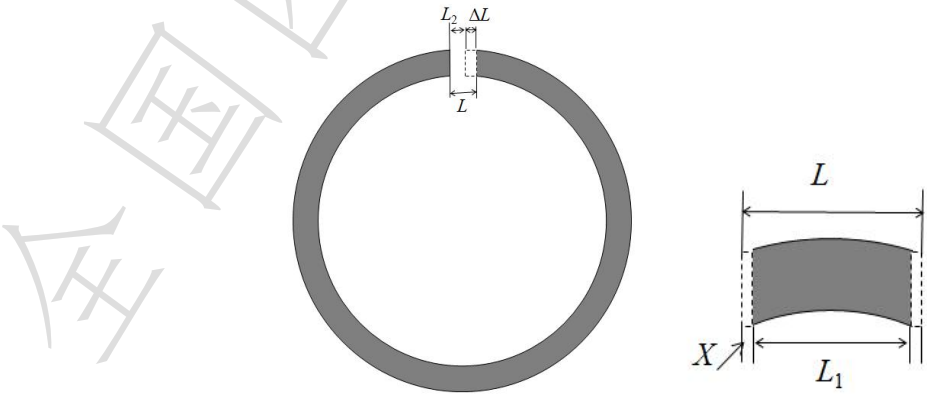


图 4 管材横切面及切块示意图

$$\Delta L = |L - L_2| \dots\dots\dots (1)$$

式中：

ΔL ——收紧或张开尺寸，单位为毫米（mm）；

L ——收紧或张开前切口的尺寸，单位为毫米（mm）；

L_2 ——收紧或张开后切口的尺寸，单位为毫米（mm）。

其中：

$$L = L_1 + 2X \dots\dots\dots (2)$$

式中：

L_1 ——切块弦长，单位为毫米（mm）；

X ——锯片厚度，单位为毫米（mm）。

8.13 熔接处的拉伸力

按GB/T 8804.3-2003规定进行试验。按照GB/T 19472.2-2017附录D中图D.1制备试样，拉伸速率15mm/min。

8.14 静液压强度及爆破压力

静液压按GB/T 6111-2018的规定进行试验。爆破试验按GB/T 15560-1995的规定进行试验。

8.15 受压开裂稳定性

随机取长度为 (100 ± 10) mm的管材试样三个进行试验，试样置于试验机两压板间进行下压，每块压板的长度至少应等于试样的长度，在承受负荷时，压板的宽度应至少比所接触试样最大表面宽25mm，以100mm/min的速度下压至管材试样公称外径的50%。

8.16 剥离强度

按GB/T 2791-1995进行，制样方法见附录C。

注：如试样未剥离开就发生断裂，则取试样断裂时的最大力值计算其剥离强度值。

8.17 系统适用性

8.17.1 弹性密封连接的密封性

按照GB/T 19472.2-2017附录E规定进行。试验参数见表12。

8.17.2 焊接或熔接连接的拉伸力

按照GB/T 19472.2-2017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。拉伸速率15mm/min。

9 检验规则

9.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验，产品需经生产厂家质量检验部门检验合格并附有合格证后方可出厂。

9.2 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，管材DN/ID≤500mm时，每批数量不超过60t。如生产7天仍不足60t，则以7天产量为一批；管材DN/ID>500mm时，每批数量不超过300t。如生产30天仍不足300t，则以30天产量为一批。

9.3 出厂检验和型式检验项目

9.3.1 基础型结构壁管出厂检验和型式检验项目见表 14。

表 14 基础型结构壁管出厂检验和型式检验项目

检验项目	出厂检验	型式检验	要求	试验方法
颜色和外观	√	√	7.1	8.2
规格尺寸	√	√	7.2、7.3	8.3
烘箱试验	√	√	7.4.1	8.4
灰分	√	√	7.4.1	8.5
氧化诱导时间	√	√	7.4.1	8.6
密度	—	√	7.4.1	8.7
环刚度	√	√	7.4.1	8.8
冲击性能	√	√	7.4.2	8.9
环柔性	√	√	7.4.2	8.10
蠕变比率	—	√	7.4.2	8.11
环向应力破坏测试	√	√	7.4.2	8.12
熔接处的拉伸力	√	√	7.4.2	8.13
系统适用性	—	√	7.6.1	8.17

9.3.2 玻纤增强型结构壁管、钢纤增强型结构壁管出厂检验和型式检验项目见表 15。

表 15 玻纤增强型结构壁管、钢纤增强型结构壁管出厂检验和型式检验项目

检验项目	出厂检验	型式检验	要求	试验方法
颜色和外观	√	√	7.1	8.2
规格尺寸	√	√	7.2、7.3	8.3
烘箱试验	√	√	7.4.1	8.4
灰分	√	√	7.4.1	8.5
氧化诱导时间	√	√	7.4.1	8.6
密度	—	√	7.4.1	8.7
环刚度	√	√	7.4.1	8.8
冲击性能	√	√	7.4.2	8.9
蠕变比率	—	√	7.4.2	8.10
静液压试验	√	√	7.5	8.14
爆破试验	√	√	7.5	8.14
受压开裂稳定性	—	√	7.5	8.15
剥离强度	√	√	7.5	8.16

9.4 尺寸分组

按公称尺寸分组，在表16中给出两个尺寸分组的规定。

表 16 尺寸分组

单位为 mm

尺寸组号	公称尺寸 DN/ID
1	<1200
2	≥1200

9.5 出厂检验

9.5.1 出厂检验项目为表 14 和表 15 规定的项目。

9.5.2 7.1~7.3 的项目检验按 GB/T 2828.1-2012 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 17。

表 17 抽样方案

单位为根

批量范围 N	样本量 n	接收数 Ac	拒收数 Re
≤15	2	0	1
16~25	3	0	1
26~90	5	0	1
91~150	8	1	2
151~280	13	1	2
281~500	20	2	3
501~1200	32	3	4
1201~3200	50	5	6
3201~10000	80	7	8

9.5.3 在按 10.2.2 规定检验合格的管材中，随机抽取足够样品，进行表 14 和表 15 中其他项目的试验。

9.6 型式检验

9.6.1 型式检验项目见表 14 和表 15。

9.6.2 一般情况下每三年进行一次型式检验。若有以下情况之一，应进行型式检验：

- 结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 因任何原因停产一年，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差别时；
- 项目竣工投产时。

9.7 判定规则

项目 7.1~7.3 条按表 17 进行判定。7.4 中有一项达不到规定指标时，按 10.2.2 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。

10 标志、运输和贮存

10.1 标志

10.1.1 产品上应有下列永久性标志：

- a) 按 5.2 规定的标记；
- b) 生产厂名和（或）商标；
- c) 生产日期。

10.1.2 标志大小应适当，并应在贮存、搬运和安装后仍清晰易读。

10.2 运输

10.2.1 管材在装卸运输过程中，不应受剧烈撞击、摔碰和重压。

10.2.2 管径较小，且重量轻的管材，可由人工装卸。管径较大的管材，应用机械装卸。当采用机械装卸管材时，管材上两吊点应在距离管两端 1/4 管长处。

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

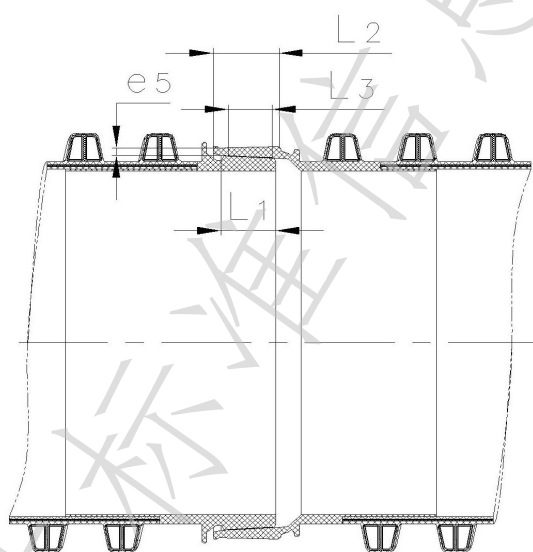
10.3 贮存

管材存放场地应平整，堆放应整齐，远离热源。室外堆放应注意遮挡阳光。公称尺寸小于2m的管材，堆放高度应在2m以下；公称尺寸大于2m的管材，其堆放高度不应超过其外径。

附 录 A
(资料性)
管材连接方式示意图

A.1 承插电热熔连接 (图A.1)

承插电热熔连接是将管材两端的连接构件分别加工成锥形承口和插口,插口部分的插入端敷设有电热网,插入端插入承口端后,通过对电热网通电,使得电热网发热,致承、插口接触部分融熔达到密封效果。



说明:

L_1 ——插口长度

L_2 ——承口长度

L_3 ——熔接长度

e_5 ——承口厚度

图 A.1 承插电热熔连接示意图

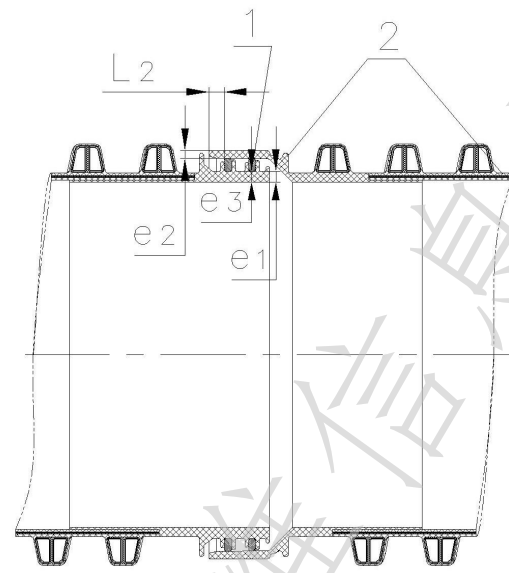
表 A.1 管材承插电热熔连接尺寸表

单位为毫米

公称尺寸	电热熔连接 最小插口长度	电热熔连接 最小熔接长度	电热熔连接 最小承口长度	电热熔连接 最小承口壁厚
DN/ID	$L_{1,min}$	$L_{3,min}$	$L_{2,min}$	$e_{5,min}$
$300 \leq \text{DN/ID} < 700$	120	59	80	9
$700 \leq \text{DN/ID} < 1300$	137	59	90	12
$1300 \leq \text{DN/ID} < 2000$	150	59	100	15
$2000 \leq \text{DN/ID}$	160	79	120	20

A.2 承插胶圈密封柔性连接（图A.2）

承插胶圈密封柔性连接是将管材两端的连接构件分别加工（注塑）成承口和插口，当套有橡胶圈的插入端插入承口端后，橡胶圈受到挤压产生弹性变形达到密封效果。



说明：
 L_d ——胶圈连接接合长度
 e_i ——胶圈连接插口壁厚
 e_2 ——胶圈连接承口壁厚
 e_3 ——胶圈密封件部位的壁厚

图 A.2 承插式胶圈密封柔性连接示意图

表 A.2 管材承插式胶圈密封柔性连接尺寸表 单位为毫米

公称尺寸	胶圈连接 最小接合长度	胶圈连接 最小插口壁厚	胶圈连接 最小承口壁厚	胶圈密封件 部位的最小壁厚
DN/ID	$L_{d,min}$	$e_{1,min}$	$e_{2,min}$	$e_{3,min}$
200	54	6.1	5.5	4.5
300	64	9.1	8.2	6.8
400	74	12.1	10.9	9.1
500	85	15.2	13.7	11.4
600	96	15.2	13.7	11.4
700	108	15.2	13.7	11.4
800	118	15.2	13.7	11.4
900	125	15.2	13.7	11.4
1000	140	15.2	13.7	11.4
1100	152	15.2	13.7	11.4
1200	162	15.2	13.7	11.4

A.3 热熔对接焊连接（图A.3）

热熔对接焊连接是将管材两端铸造或缠绕并车出一个特制聚乙烯接头，采用电热熔板使得管材两端发热后进行热熔对接达到密封效果。

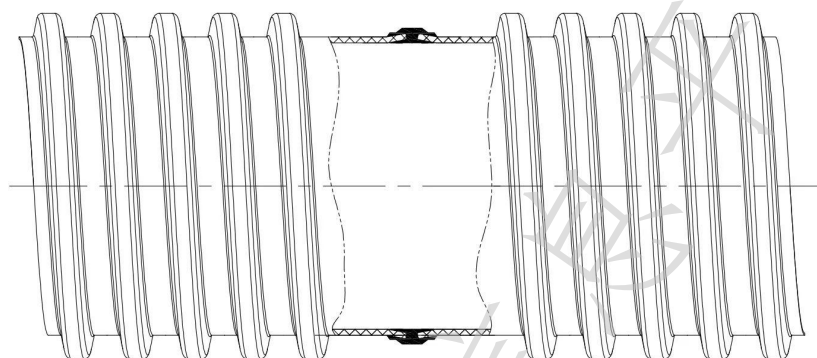


图 A.3 热熔对接焊连接示意图

A.4 电热熔连接（图A.4）

电热熔连接是将管材两端铸造或缠绕并车出一个特制聚乙烯接头，采用带有电热丝的直通，把管材两端特制聚乙烯接头连接起来，再通对电热丝通电发热，使得直通与端口PE熔融后冷却熔接在一起达到连接密封效果。

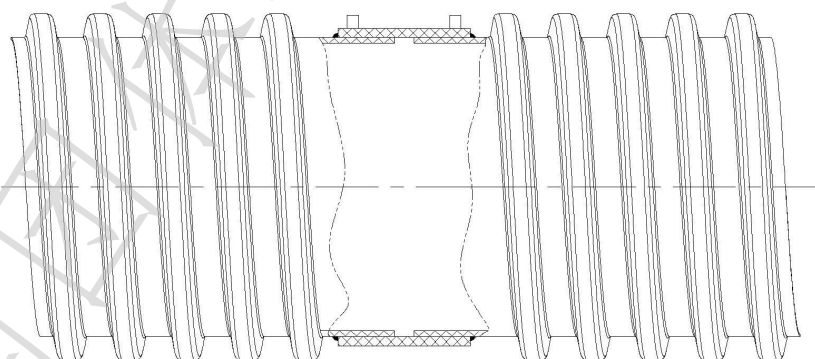


图 A.4 电热熔连接示意图

附录 B
(资料性)
环刚度试样的制备

B.1 试样的形状

试样应包括几个（公称内径300~1200mm为三个以上，1300mm以上为二个）完整波形的管材截面（图 B.1）

B.2 试样放置位置

试样的轴向切割边缘与试验设备水平压板成45°。

单位：mm

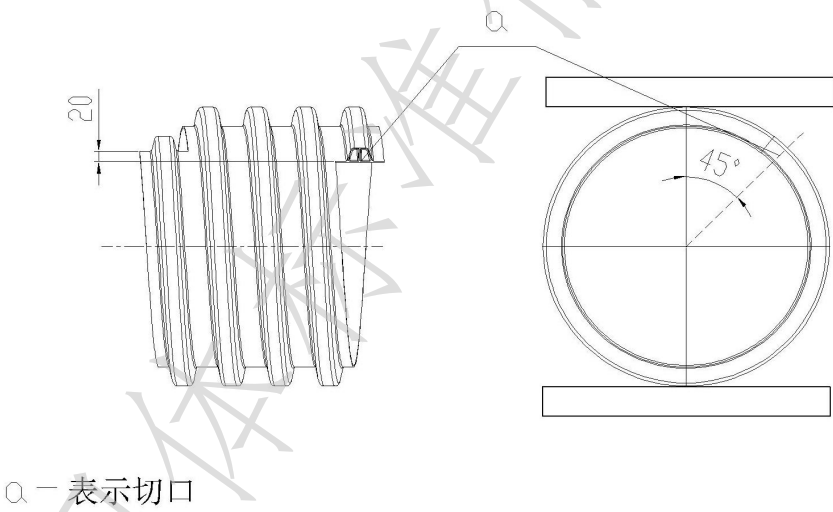


图 B.1 环刚度试样的形状及其放置

附 录 C
(资料性)
剥离强度试验样品制备方法

按表C.1及图C.1规定，沿管材轴向方向切取样条，并从样条的一端沿增强层中间切开,并均向外弯曲90°形成如图C.2所示的试验样品。

C. 1 试样尺寸表

规格 dn (mm)	宽度 B (mm)	长度 L (mm)	切开弯曲长度 L_1 (mm)	样条数量 (条)	备注
$50 \leq dn \leq 200$	18 ± 2	200 ± 2	60 ± 2	4	沿圆周方向 90° 切取
$200 < dn \leq 500$	25 ± 2	220 ± 2	70 ± 2	6	沿圆周方向 60° 切取
$500 < dn \leq 800$	25 ± 2	220 ± 2	80 ± 2	8	沿圆周方向 45° 切取

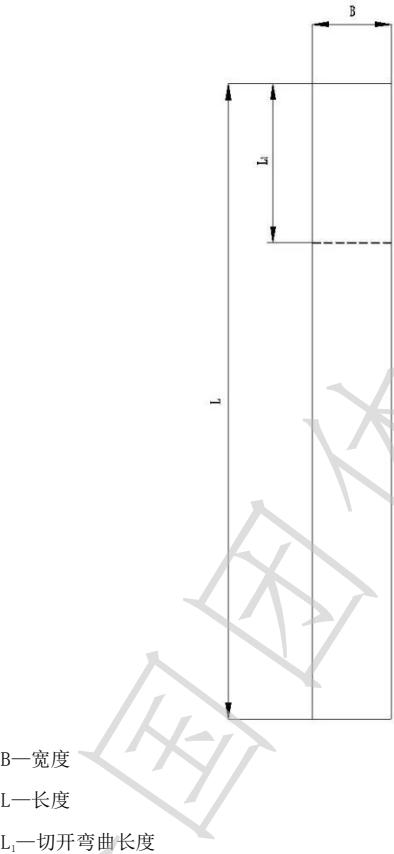


图 C. 1 试样尺寸示意图

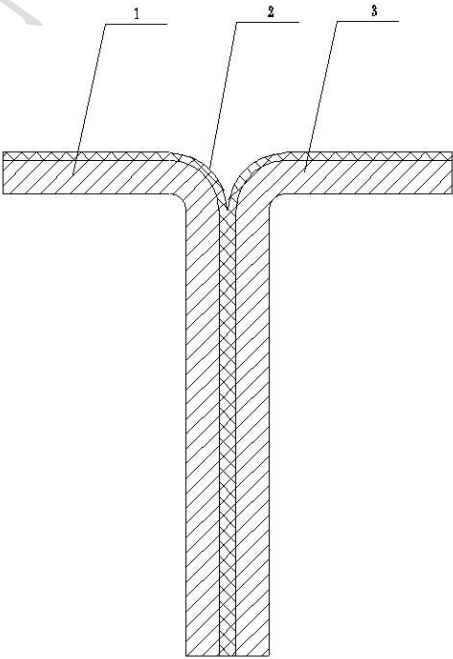


图 C. 2 试样结构示意图