

ICS 83.140.30

CCS G 33

团 体 标 准

T/GDC 220-2023

埋地用筋增强聚乙烯（HDPE）缠绕管

Exterior rib reinforced polyethylene (HDPE) winding pipes for underground usage

(2023 年第 1 号修改单)

2023-07-31 发布

2023-08-05 实施

广东省产品认证服务协会 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、缩略语	2
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	15
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	19

前 言

本文件按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。

本文件主要起草单位：广东建通管道制品有限公司、四川汉隆管业有限公司、四川遂兴科技有限公司、安徽信邦塑业有限公司、安徽跃鑫管业有限公司、安徽亚中环保科技有限公司、威海誉邦管道科技有限公司、江苏赛尔超高压特种管业有限公司、中裕软管科技股份有限公司、安徽优耐德管道技术有限公司、吉林省荣亿工程管道有限公司、福建益峰科技有限公司、广东省建筑材料研究院、广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司、中国市政工程西南设计研究总院有限公司、中国建筑西南设计研究院有限公司、四川省建筑设计研究院有限公司、中国华西工程设计建设有限公司、信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司、苏交科集团股份有限公司、精佳建设工程集团有限公司、广东怀庆建筑工程有限公司、江门市江海规划建筑设计院有限公司。

本文件主要起草人：戴爱清、钟炼古、倪端、柳曹曹、李学文、汤家符、吴河山、黄裕中、顾生锐、蒋丰亮、魏小悌、陈秀娉、邹水明、刘衡、沈斌、樊长刚、李波、靳雨欣、谭春、丁亮、李航、蒲云松、路健、吴海堂、丘红球、黄帝华、温斌强、吴皓辉。

埋地用筋增强聚乙烯（HDPE）缠绕管

1 范围

本文件规定了埋地用筋增强聚乙烯（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。

本文件适用于以聚乙烯（PE）、聚丙烯（PP）树脂为主要原材料，以可定向弯曲聚丙烯（PP）异形波纹管单个或多个经熔胶粘合所构成的结构作为辅助支撑，采用热态缠绕成型工艺，经加工制成的结构壁管材。

本文件规定的管材适用于长期输送介质温度在45℃以下的埋地排水、排污等工程。

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 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 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 6671-2001 热塑性塑料管材 纵向回缩率的测定
- 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 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

筋增强聚乙烯 (HDPE) 缠绕管

管材是以高密度聚乙烯 (HDPE)、聚丙烯 (PP) 为主要原料, 以可定向弯曲聚丙烯 (PP) 异形波纹管单个或多个经熔胶粘合所构成的结构作为辅助支撑。用熔融状态下的高密度聚乙烯对聚丙烯异形波纹管构成的支撑结构进行包覆并熔合成一体, 同时缠绕在熔融状态下的高密度聚乙烯管本体外壁制成的一种全塑管材。

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_c)

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_c	外径	e_3	胶圈密封件部位的壁厚
$d_{m,min}$	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
$d_{im,min}$	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_1	胶圈连接插口壁厚	$L_{3,min}$	电热熔连接最小熔接长度
$e_{1,min}$	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

4 原料

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

4.2 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/T9341-2008
^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)	≤2.5	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/T9341-2008

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文件的要求。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

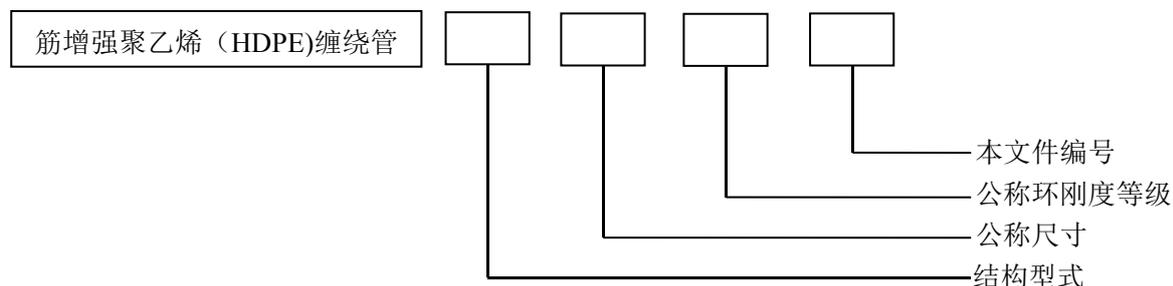
管材按公称环刚度分级，共分为4个等级，见表5。

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

5.2 管材标记

管材标记如下：



示例：公称尺寸为500mm，公称环刚度等级为SN8的A型筋增强聚乙烯（HDPE）缠绕管的标记为：

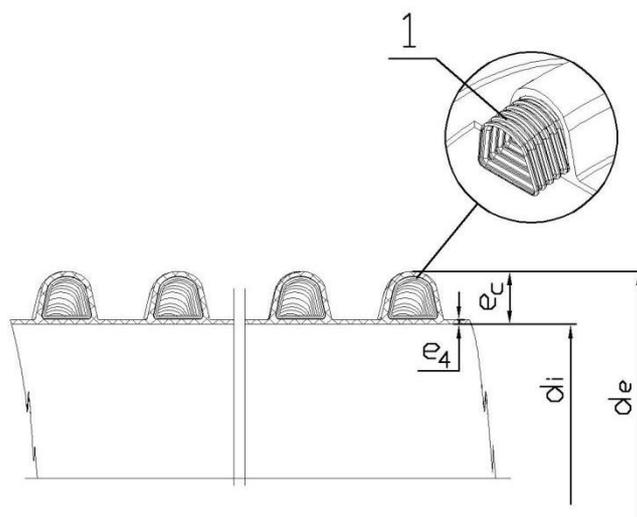
筋增强聚乙烯（HDPE）缠绕管 A型 DN/ID 500 SN8 T/GDC220-2023

6 管材结构型式和连接方式

6.1 管材的结构型式

6.1.1 A型结构壁管

在多个滚轴上采用连续缠绕成型，经加工制成内表面微有波峰波谷的轮廓，外波纹截面为螺旋“”型筋的管材。且“”型筋是以类似等腰梯形的聚丙烯（PP）定向弯曲的异形波纹管作为辅助支撑结构。管材与承口、插口的连接处可一次缠绕成型或二次加工成型。A型结构壁管如图1所示。



说明:

e_t ——内层壁厚

e_c ——结构高度

d_t ——内径

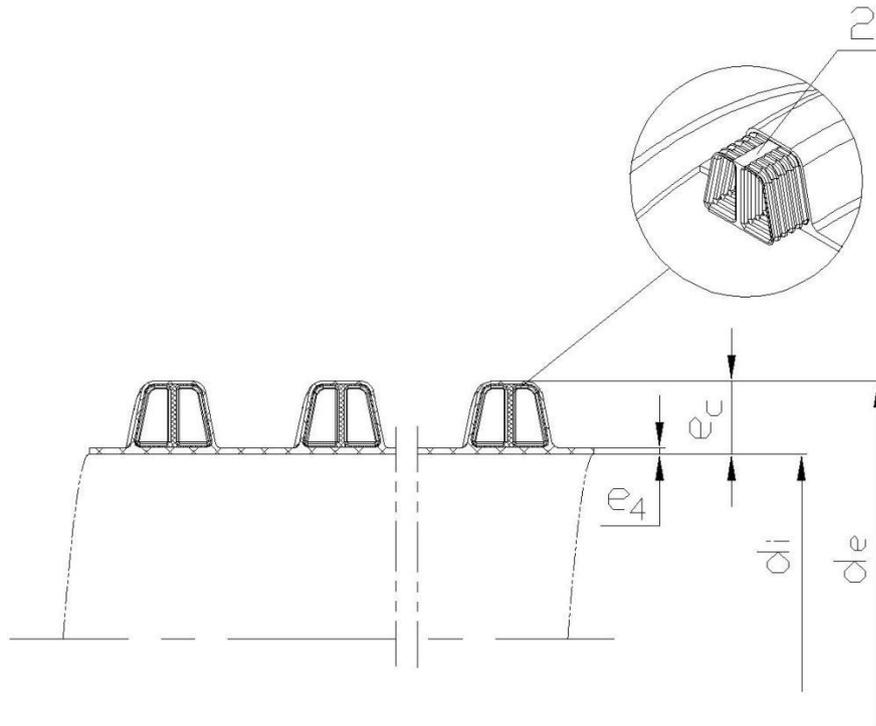
d_e ——外径

1——辅助支撑的类等腰梯形的聚丙烯（PP）定向弯曲的异形波纹管

图1 A型结构壁管示意图

6.1.2 B型结构壁管

在多个滚轴上采用连续缠绕成型，经加工制成内表面微有波峰波谷的轮廓，外表面为螺旋“”型筋的管材。且“”型筋是以两条相对称的聚丙烯（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结构作为辅助支撑。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。B型结构壁管如图2所示。



说明:

e_t ——内层壁厚

e_c ——结构高度

d_t ——内径

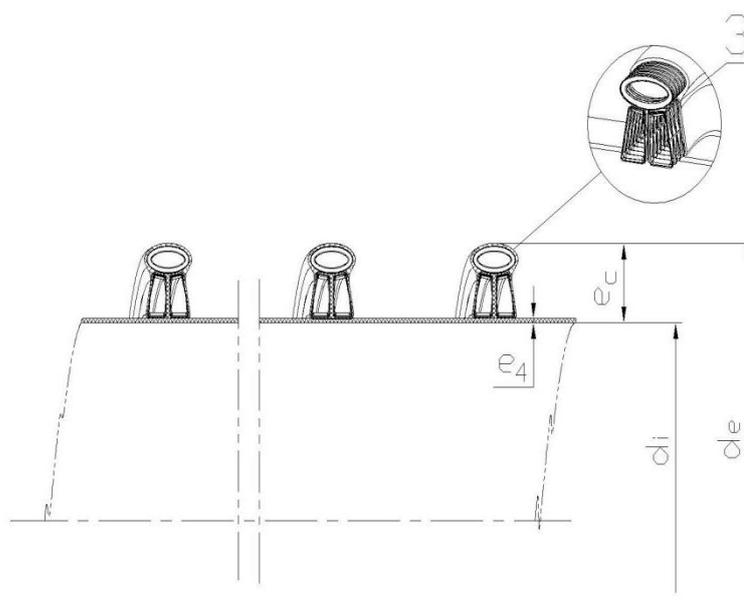
d_e ——外径

2——辅助支撑的聚丙烯（PP）异形中空加强筋

图2 B型结构壁管的结构示意图

6.1.3 C型结构壁管（俗称“嵌壤式品形筋增强聚乙烯缠绕管”）

在多个滚轴上采用连续缠绕成型，经加工制成内表面微有波峰波谷的轮廓，外波纹截面为螺旋“”型筋的管材。且“”型筋是以两条相对称的聚丙烯（PP）定向弯曲波纹管直边经熔合后再以类似圆形的聚丙烯（PP）定向弯曲的异形波纹管熔合成异形中空加强筋结构作为辅助支撑。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。C型结构壁管（嵌壤式品形筋增强聚乙烯缠绕管）如图3所示。



说明：

e_4 ——内层壁厚

e_c ——结构高度

d_i ——内径

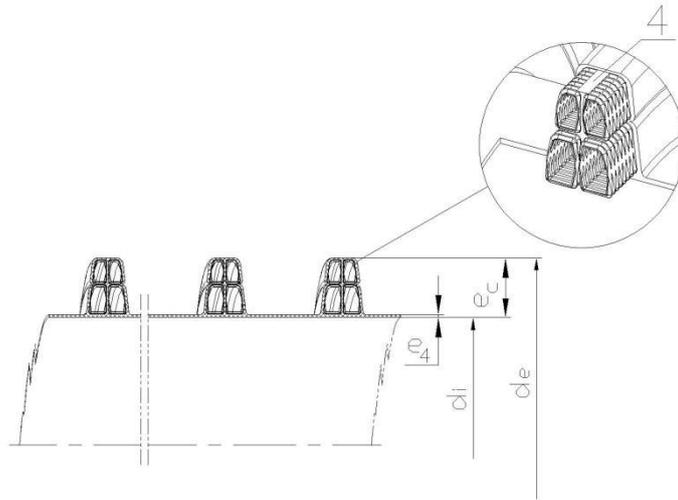
d_e ——外径

3——辅助支撑的聚丙烯（PP）异形中空加强筋

图3 C型结构壁管（嵌壤式品形筋增强聚乙烯缠绕管）的结构示意图

6.1.4 D型结构壁管

在多个滚轴上采用连续缠绕成型，经加工制成内表面微有波峰波谷的轮廓，外波纹截面为螺旋“”型筋的管材。且“”型筋包括四条聚丙烯（PP）定向弯曲波纹管，其中分两组，每组以两条相对称的聚丙烯（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后再包覆聚乙烯，再以包覆了聚乙烯的另一组含直立内肋的异形中空加强筋上下叠加熔合形成辅助支撑。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。D型结构壁管如图4所示。



说明:

e_i ——内层壁厚

e_c ——结构高度

d_i ——内径

d_e ——外径

4——辅助支撑的聚丙烯（PP）异形中空加强筋

图4 D型结构壁管的结构示意图

6.2 连接方式

管道连接方式分为承插电热熔连接方式和承插式胶圈密封柔性连接方式。参见附录 A。

7 技术要求

7.1 颜色

管材的颜色为黑色，其他颜色由供需双方协商确定。

7.2 外观

7.2.1 管材内表面微有波峰波谷的轮廓。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 内径和内层壁厚、结构高度

管材最小平均内径 $d_{i, min}$ 、最小内层壁厚 $e_{s, min}$ 及最小结构高度 $e_{c, min}$ 均应符合表6规定。

表6 内径、壁厚和结构高度尺寸

单位: mm

公称尺寸 DN/ID	最小平均内 径 $d_{i, min}$	最小内层壁厚 $e_{s, min}$				最小结构高度 $e_{c, min}$			
		最小内层 壁厚 (A 型)	最小内层 壁厚 (B 型)	最小内层 壁厚 (C 型)	最小内层 壁厚 (D 型)	最小结构高 度 (A 型)	最小结构高 度 (B 型)	最小结构高 度 (C 型)	最小结构高 度 (D 型)
150	145	1.9	—	—	—	16.5	—	—	—
200	195	2.1	—	—	—	22.0	—	—	—
250	245	2.3	—	—	—	27.5	—	—	—
300	294	2.5	2.5	2.5	—	33.0	36.0	36.0	—
400	392	2.7	2.7	2.7	—	44.0	48.0	48.0	—
500	490	3.0	3.0	3.0	—	55.0	55.0	60.0	—
600	588	3.6	3.6	3.6	3.6	60.0	60.0	72.0	72.0
700	680	4.2	4.2	4.2	4.2	70.0	70.0	77.0	84.0
800	785	4.8	4.8	4.8	4.8	80.0	80.0	88.0	96.0
900	885	5.0	5.0	5.0	5.0	90.0	90.0	99.0	108.0
1000	985	5.2	5.2	5.2	5.2	100.0	100.0	110.0	120.0
1100	1085	5.2	5.2	5.2	5.2	110.0	110.0	121.0	132.0
1200	1185	5.4	5.4	5.4	5.4	120.0	120.0	132.0	144.0
1300	1285	5.4	5.4	5.4	5.4	130.0	130.0	143.0	146.0
1400	1385	5.6	5.6	5.6	5.6	132.0	132.0	154.0	148.0
1500	1485	6.0	6.0	6.0	6.0	135.0	135.0	165.0	150.0
1600	1585	6.4	6.4	6.4	6.4	144.0	144.0	176.0	160.0
1700	1685	—	—	6.8	6.8	—	—	178.0	170.0
1800	1785	—	—	7.2	7.2	—	—	180.0	180.0
1900	1885	—	—	7.6	7.6	—	—	190.0	190.0
2000	1985	—	—	8.0	8.0	—	—	200.0	200.0
2100	2085	—	—	8.4	8.4	—	—	210.0	210.0
2200	2185	—	—	8.8	8.8	—	—	220.0	220.0
2300	2285	—	—	9.2	9.2	—	—	230.0	230.0
2400	2385	—	—	9.6	9.6	—	—	240.0	240.0
2500	2485	—	—	—	10.0	—	—	—	242.0
2600	2585	—	—	—	10.4	—	—	—	244.0
2700	2685	—	—	—	10.8	—	—	—	246.0
2800	2785	—	—	—	11.2	—	—	—	248.0
2900	2885	—	—	—	11.6	—	—	—	250.0
3000	2985	—	—	—	12.0	—	—	—	252.0
3100	3085	—	—	—	12.4	—	—	—	254.0
3200	3185	—	—	—	12.8	—	—	—	256.0

表 6 内径、壁厚和结构高度尺寸 (续)

单位: mm

公称尺寸 DN/ID	最小平均内 径 $d_{i, min}$	最小内层壁厚 $e_{i, min}$				最小结构高度 $e_{c, min}$			
		最小内层 壁厚 (A 型)	最小内层 壁厚 (B 型)	最小内层 壁厚 (C 型)	最小内层 壁厚 (D 型)	最小结构高 度 (A 型)	最小结构高 度 (B 型)	最小结构高 度 (C 型)	最小结构高 度 (D 型)
3300	3285	—	—	—	13.2	—	—	—	264.0
3400	3385	—	—	—	13.6	—	—	—	272.0
3500	3485	—	—	—	14.0	—	—	—	280.0

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 7 的要求。

表 7 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: $850^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$	≤ 3
氧化诱导时间 OIT/ min	试验温度: 200°C (铝皿)	≥ 30
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 8 的规定。

表 8 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 75mm (取较小值)
蠕变比率	≤ 4
残余环向应力	经 8.12 试验后, 管材切口收紧或张开尺寸应小于 $0.07\text{DN}/\text{ID}$

表 8 管材的力学性能（续）

项 目		要 求
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 系统适用性

系统适用性要求应符合表9的规定。

表 9 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 8 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，状态调节时间应不少于24h，当管材DN/ID>600mm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进行测量。

8.3.2 平均内径

按GB/T 8806 进行测量, 在管材的同一横断面上, 用最小精度不低于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, 结果保留一位小数。

8.3.3 平均外径

按 GB/T 8806 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)。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 8806 进行测量, 将管材沿圆周进行四等份的均分, 用精度不低于0.02mm的量具测量壁厚, 读取最小值, 精确到0.1mm。

8.3.5 结构高度

按GB/T 8806 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

8.4.1 试样

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

8.4.2 试验步骤

将烘箱温度升到 110°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, 应平放于垫有一层滑石粉的平板上, 切片试样, 应使凸面朝上放置。待烘箱温度回升到 110°C 时开始计时, 维持烘箱温度 $110^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$, 试样在烘箱内加热时间按试验时间: $e_f \leq 8\text{mm}$ 30min; $e_f > 8\text{mm}$ 60min。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它缺陷。

8.5 灰分

按GB/T 9345.1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)。

8.6 氧化诱导时间

按GB/T 19466.6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 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 10。

表10 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
$150 \leq \text{DN/ID} \leq 200$	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 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_o 变形量为原外径的 30% 时立即卸载。

8.11 蠕变比率

按 GB /T 18042 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，用算法外推至两年的蠕变比率。

8.12 残余环向应力测试

如图2所示，按 GB/T 8806 进行测量，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 8 的规定。

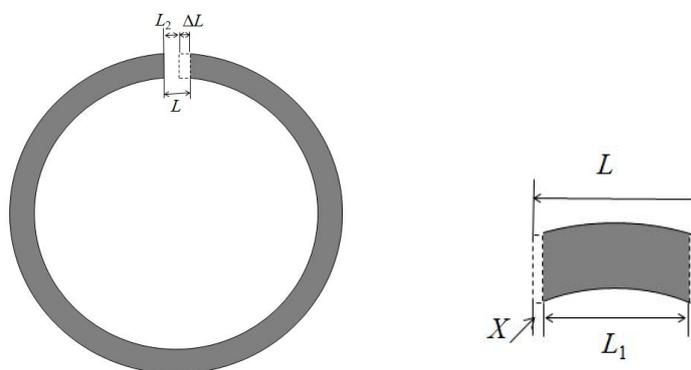


图4 管材横切面及切块示意图

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

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 系统适用性

8.14.1 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9。

8.14.2 焊接或熔接连接的拉伸力

按照GB/T 19472.2-2017附录D中图D.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 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 尺寸分组

按公称尺寸分组，在表11中给出两个尺寸分组的规定。

表 11 尺寸分组

单位：mm

尺寸组号	公称尺寸 DN/ID
1	<1200
2	≥1200

9.4 出厂检验

9.4.1 出厂检验项目为7.1~7.3中规定的项目，和7.4条中灰分、氧化诱导时间、密度、环刚度、环柔性和熔接处的拉伸力试验。

9.4.2 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12。

表12 抽样方案

单位为根

批量范围 N	样本量 n	接收数 A_c	拒收数 R_e
≤ 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

9.4.3 在按9.4.2规定检验合格的管材中，随机抽取足够样品，进行7.4条中的灰分、氧化诱导时间、密度、环刚度、环柔性和熔接处的拉伸力试验。

9.5 型式检验

9.5.1 型式检验项目为第7章中技术要求的全部项目。

9.5.2 按9.3规定的尺寸分组中各选取任一规格管材，按9.4.2规定对7.1~7.3项目进行检验，在检验合格的管材中，随机抽取一根样品，进行7.4~7.5条中各项试验。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：

- 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别时；
- d) 项目竣工投产时。

9.6 判定规则

项目7.1~7.3条按表12进行判定。7.4中有一项达不到规定指标时，按9.4.2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。

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。

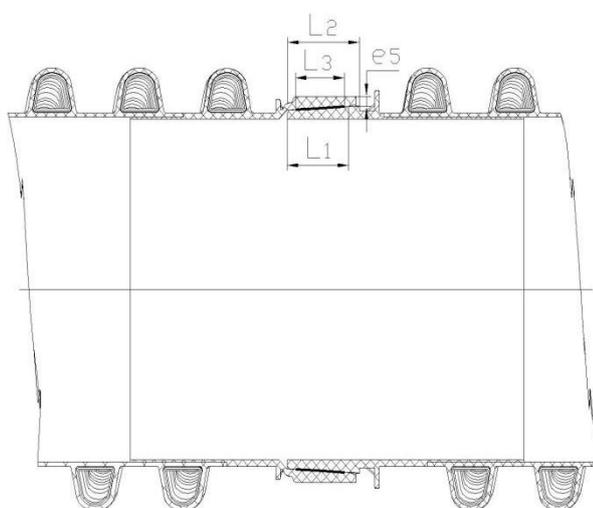
10.3 贮存

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

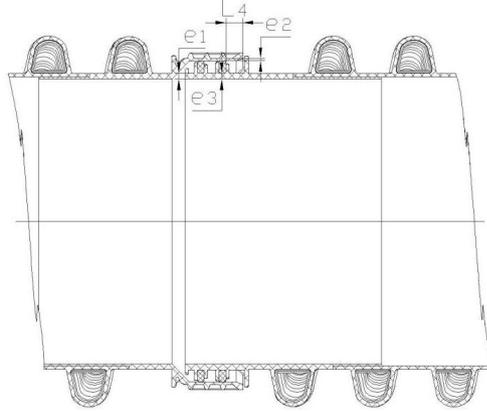
表 A.1 管材承插电热熔连接尺寸表

单位: mm

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	$L_{1,min}$	$L_{3,min}$	$L_{2,min}$	$e_{5,min}$
$150 \leq \text{DN/ID} < 300$	80	59	50	8
$300 \leq \text{DN/ID} < 700$	90	59	75	10
$700 \leq \text{DN/ID} < 1200$	100	59	90	12
$1200 \leq \text{DN/ID} < 1800$	110	79	100	25
$1800 \leq \text{DN/ID}$	130	89	115	35

A.2 承插式胶圈密封柔性连接（图A.2）

承插式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_4 ——胶圈连接接合长度

e_1 ——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：mm

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	$L_{4, min}$	$e_{1, min}$	$e_{2, min}$	$e_{3, min}$
150	50	5.0	4.5	4.5
200	54	6.1	5.5	5.5
250	60	7.5	6.8	6.8
300	64	9.1	8.2	8.2
400	74	12.1	10.9	10.9
500	85	15.2	13.7	13.7
600	96	15.2	13.7	13.7
700	108	15.2	13.7	13.7
800	118	15.2	13.7	13.7
900	125	15.2	13.7	13.7
1000	140	15.2	13.7	13.7
1100	152	15.2	13.7	13.7
1200	162	15.2	13.7	13.7

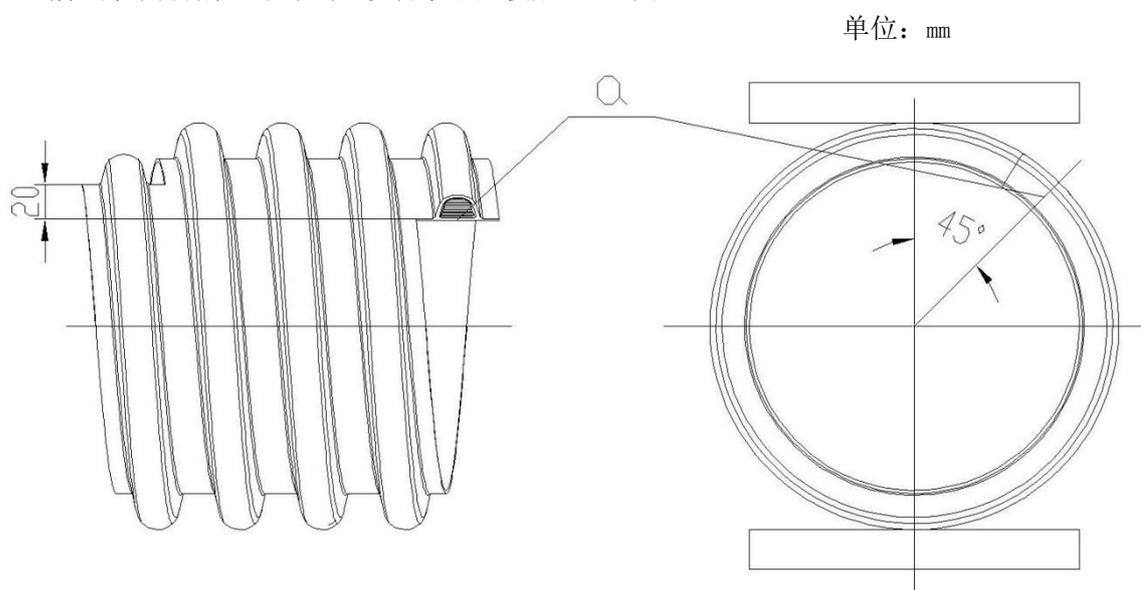
附录 B
(资料性)
环刚度试样的制备

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°（图B.2）。



Q—表示切口

图B.1 环刚度试样的形状

图B.2 环刚度试样的放置位置