

团 体 标 准

T/GDC 25-2019

全国团体标准信息平台

节流式标准件连接高密度聚乙烯（HDPE）缠绕 增强管

全国团体标准信息平台

2019-06-06 发布

2019-07-06 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..... 1

4 原料..... 3

5 管材分级和标记..... 4

6 管材结构型式和连接方式..... 4

7 技术要求..... 5

8 试验方法..... 8

9 检验规则..... 9

10 标志、运输和贮存..... 11

附录 A （资料性附录） 管材连接方式示意图..... 12

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由江西汇丰管业有限公司提出。

本标准由广东省产品认证服务协会归口。

本标准主要起草单位：江西汇丰管业有限公司、深圳瑞奇德管业科技有限公司、深圳水务工程检测有限公司、江西强发科技有限公司、中山市东风检测技术有限公司、中国检验认证集团吉林有限公司、华南理工大学、中华人民共和国黄埔海关、广州城建职业学院、广东工业大学。

本标准主要起草人：晏田古、胡定红、殷莉、刘本新、吴灿培、于会来、余炎威、曹振杰、黄子明、詹泽波、张南峰、王鑫、徐浩荣。

全国团体标准信息平台

节流式标准件连接高密度聚乙烯（HDPE）缠绕增强管

1 范围

本标准规定了节流式标准件连接高密度聚乙烯（HDPE）缠绕增强管的术语和定义、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。

本标准适用于以高密度聚乙烯（HDPE）为主要原材料，以节流承插弹性密封圈连接方式，采用缠绕成型工艺，经加工制成的结构壁管材。

本标准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

下列文件对于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 1040.2-2006 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 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

节流式标准件连接高密度聚乙烯（HDPE）缠绕增强管

以聚乙烯（HDPE）为主要原料，采用缠绕工艺生产成型的特殊结构壁管，其节流式标准件接口一次成型，内壁光滑，外壁为螺旋形肋的管材。

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

本标准采用的符号见表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_{cm}	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	$e_{2,min}$	节流式标准件连接最小承口壁厚
e	壁厚	L	管材有效长度
e_c	结构高度	L_1	节流式标准件连接插口长度
$e_{c,min}$	最小结构高度	L_2	节流式标准件连接承口长度
e_1	胶圈连接插口壁厚	$L_{1,min}$	接头与管身最小熔接长度
$e_{1,min}$	胶圈连接最小插口壁厚	$L_{2,min}$	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

表 2 中的缩略语适用于本标准。

表2 缩略语

缩 略 语	名 称
MFR	熔体质量流动速率
OIT	氧化诱导时间
PE	聚乙烯
SN	公称环刚度
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。

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/T 6111-2018 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		≥30	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 1040.2-2006
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。			

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

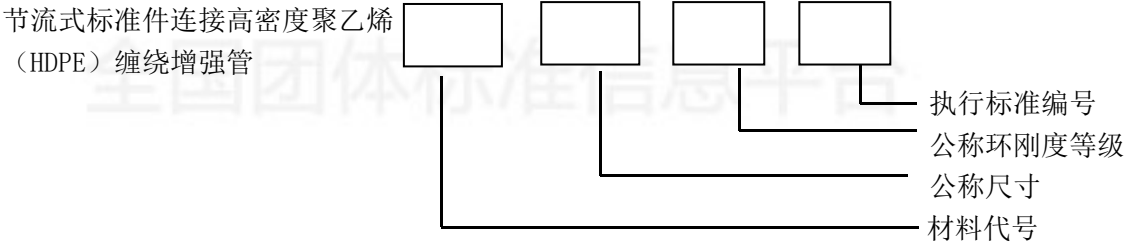
管材按公称环刚度分级，共分为6个等级，见表4。

表4 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：

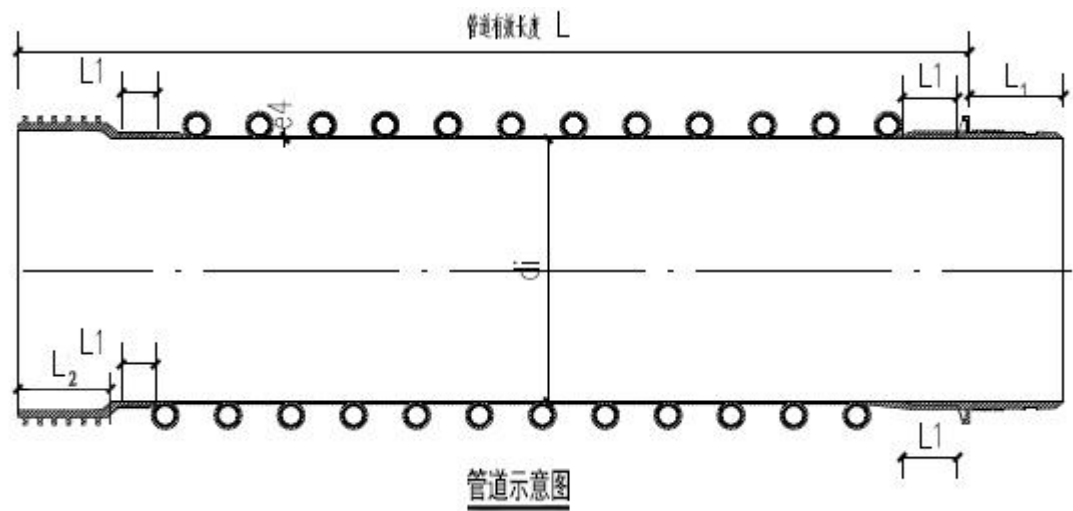


示例：公称尺寸为500mm，公称环刚度等级为SN8的节流式标准件连接高密度聚乙烯（HDPE）缠绕增强管的标记为：
节流式标准件连接高密度聚乙烯（HDPE）缠绕增强管 DN/ID 500 SN8 T/GDC XXXXXXX

6 管材结构型式和连接方式

6.1 管材的结构型式

在预热的整体钢制滚筒模具上采用缠绕成型，经加工制成的内表面光滑平整，外表面为螺旋“0”型肋的管材。管材承插口应一次缠绕成型，不应二次焊接。结构图如图1所示。



说明：

e_i ——内层壁厚

d_i ——内径

图1 节流式标准件连接高密度聚乙烯（HDPE）缠绕增强管的结构示意图

6.2 连接方式

管道注塑标准件接口接头与管身熔为一体，管体一体化成型，采用橡胶圈承插连接。参见附录 A。

7 技术要求

7.1 颜色

管材的颜色一般为黑色，其他颜色由供需双方协商确定。

7.2 外观

7.2.1 管材、管件内表面应光滑平整。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 $d_{i,min}$ 、最小壁厚 $e_{i,min}$ (见图1)、及最小结构高度 $e_{c,min}$ (见图1)、均应符合表5规定，管材的平均外径 d_{em} 由生产商确定。

表 5 内径、壁厚和接头与管身最小熔接长度

单位为毫米

公称尺寸 DN/ID	接头与管身最小熔接长度	最小平均内径 $d_{im,min}$	最小内层壁厚 $e_{4,min}$
200	100	195	1.95
300	100	294	2.6
400	110	392	3.25
500	120	490	3.9
600	130	588	4.2
800	160	785	5.4
1000	160	985	5.5
1200	160	1185	5.5

7.3.3 承口和插口尺寸

承口和插口尺寸应符合表6的规定。

表 6 承口和插口尺寸

单位为毫米

公称尺寸DN/ID	弹性密封连接最小接合长度 L2, min
	B 型
200	54
300	64
400	74
500	85
600	96
800	118
1000	140
1200	162

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℃ (铝皿)	≥30
密度 ρ /(kg/m ³)	试验温度: 23℃ ±0.5℃	930 ≤ ρ ≤ 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 0.075DN/ID 或 75 mm(取较小值)
蠕变比率		≤4
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°	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

	温度：23℃±2℃		
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 2918-2018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 8806-2008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 壁厚

按GB/T 19472.2-2017中的8.3.3规定进行试验。

8.3.4 结构高度

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）。

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。

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 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
$150 < \text{DN/ID} \leq 200$	10.0	500
$\text{DN/ID} > 200$	12.5	500

8.9.2 管材试样内径DN/ID $\leq$ 500mm时，按GB/T 14152-2001规定。管材DN/ID $>$ 500mm时，可切块进行试验。试块尺寸为：长度200mm $\pm$ 10mm，内弦长300mm $\pm$ 10mm。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20%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，用算法外推至两年的蠕变比率。

8.12 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。

8.13 系统适用性

8.13.1 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8。

8.13.2 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 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 $\leq$ 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

单位为毫米

尺寸组号	公称尺寸 DN/ID
1	<1000
2	≥ 1000

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 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

9.4.3 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目的复验，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
(资料性附录)
管材连接方式示意图

A.1 承插连接 (图A.1)

管材连接方式如图A.1所示，节流式承插口尺寸及性能参数见表A.1。

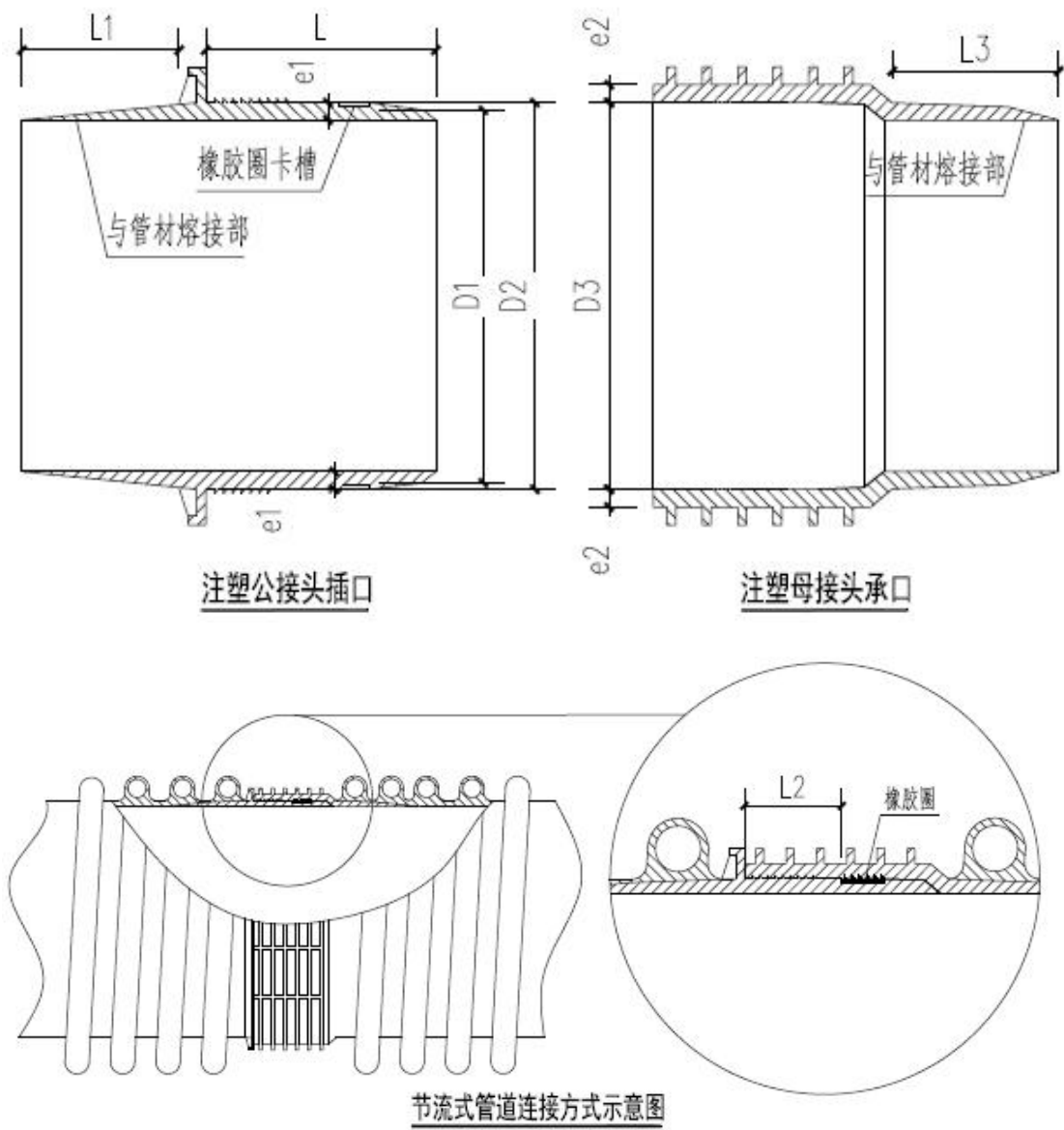


图 A.1 承插连接示意图

表 A.1 管材承插连接尺寸表

规格	直径尺寸规格			最小壁厚规格		插口 长度 L ±5 (mm)	插口 缠绕 长度 L1 (mm)	承口 缠绕 长度 L3 (mm)	承口 插口 大小 差 (mm)	弹性 密封 连接 最小 接合 长度 L2 (mm)	节流 式接 头承 插后 环刚 度 (kN /m ²)	节流 式接 头承 插后 环柔 度	节流 式接 头零 度冲 击 (TI R%)	三元 乙丙 蓝色 橡胶 圈
	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	e1 (mm)	e2 (mm)									
Dn200	225. 5	227. 1	227. 5	6.6	6.0	90.0	130	130	0.4	54	≥10	≥30	≤10	硬度 (邵尔 A)度 70± 5 拉伸 强度 MPa ≥9 拉断 伸长 率% ≥ 200 压缩 永久 变形 70℃ , 24h, ≤ 20%
Dn300	330. 4	332. 3	332. 7	9.2	8.3	119. 5	132	132	0.4	64				
Dn400	436. 0	438. 3	438. 6	12.5	11.0	146. 0	142	142	0.3	74				
Dn500	544. 0	546. 8	547. 5	15.3	13.8	180. 0	145	145	0.7	85				
Dn600	645. 7	648. 5	649. 6	15.3	13.8	202. 0	145	145	1.1	96	≥8	≥30	≤10	拉断 伸长 率% ≥ 200 压缩 永久 变形 70℃ , 24h, ≤ 20%
Dn800	851. 9	859. 4	861. 0	15.9	14.8	222. 0	182	203	1.6	118				
Dn1000	1054. 9	1063. 4	1065. 2	16.4	15.3	236. 0	190	205	1.8	140				
Dn1200	1258. 7	1268. 3	1270. 3	16.5	17.0	275	195	205	2.0	162	≥6	≥30	≤10	拉断 伸长 率% ≥ 200 压缩 永久 变形 70℃ , 24h, ≤ 20%