ICS 83.140.30
G 33

中华人民共和国国家标准

GB/T 19472.2—2017
代替 GB/T 19472.2—2004

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

Polyethylene structure-wall piping systems for underground usage—Part 2:Polyethylene spirally enwound structure-wall pipes

2017-12-29 发布　　2018-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

目　次

前　言

GB/T 19472《埋地用聚乙烯(PE)结构壁管道系统》分为两个部分：

——第 1 部分：聚乙烯双壁波纹管材；

——第 2 部分：聚乙烯缠绕结构壁管材。

本部分为 GB/T 19472 的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 19472.2—2004《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》，与 GB/T 19472.2—2004 相比，主要要求变化如下：

——修改了范围；

——修改了氧化诱导时间(原热稳定性)的要求(4.1 表 1)；

——修改了环刚度等级(5.1.1 表 2)；

——修改了 A 型结构壁管、B 型结构壁管的描述(6.1.1、6.1.2)；

——删除了原标准 A 型结构壁管图 1 中第 2 个图、图 2 中第 2 个图(6.1.1)；

——增加了 C 型结构壁管(6.1.3)；

——增加了 B 型、C 型结构壁管材的弹性密封连接示意图(6.4 图 6 b))；

——修改了外观的要求(7.2)；

——修改了 A 型结构壁管、B 型结构壁管最小壁厚的要求(7.3.2 表 3)；

——增加了 C 型结构壁管最小壁厚的要求(7.3.2 表 3)；

——增加了 B 型缠绕结构壁管的公称尺寸(DN/ID 3100、DN/ID 3200、DN/ID 3300、DN/ID 3400、DN/ID 3500)、最小平均内径尺寸、最小壁厚(7.3.2 表 3)；

——修改了弹性密封件连接的最小接合长度的要求(7.3.3.1 表 4)；

——增加了管材的物理性能(灰分、氧化诱导时间、密度)的要求(7.4.1)；

——修改了管材的力学性能(环柔性、熔接处的拉伸力)的要求(7.4.2)；

——增加了管件的物理性能(灰分、氧化诱导时间、密度)的要求(7.4.3)；

——修改了尺寸(8.3)；

——修改了冲击性能的试验(8.7)；

——增加了灰分、氧化诱导时间、密度的试验方法(8.6、8.7、8.8)；

——修改了出厂检验(9.3)；

——修改了原料的其他特性(附录 A)；

——删除了原标准附录 C 中图 C.2 中第二个图、图 C.3 和图 C.5；

——其他编辑性修改。

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这些专利的责任。

本部分由中国轻工业联合会提出。

本部分由全国塑料制品标准化技术委员会(SAC/TC 48)归口。

本部分起草单位：河北有容管业有限公司、福建纳川管材科技股份有限公司、哈尔滨东高新型管材有限公司、杭州联通管业有限公司、宝路七星管业有限公司、飞跃(台州)新型管业科技有限公司、浙江东管管业有限公司、广东联塑科技实业有限公司、中国航空规划设计研究总院有限公司。

本部分主要起草人：牛建英、魏作友、郝建忠、徐红越、陈毅明、冯平、楼红尧、李统一、赵洁、顾红。

本部分所代替标准的历次版本发布情况：

——GB/T 19472.2—2004。

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

1 范围

GB/T 19472 的本部分规定了埋地用聚乙烯缠绕结构壁管材及管件的术语和定义、符号、缩略语、原料、管材分类和标记、结构型式和连接方式、要求、试验方法、检验规则、标志、运输和贮存。

本部分适用于以聚乙烯(PE)树脂为主要原料,以聚烯烃材料作为辅助支撑结构,采用缠绕成型工艺,经加工制成的结构壁管材、管件(或实壁管件)。

本部分规定的管材、管件适用于长期工作温度在 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 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—1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 3682—2000 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—2003 流体输送用热塑性塑料管材 耐内压试验方法

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 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—2003 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 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—2003 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

缠绕结构壁管材 spirally enwound structure-wall pipes

采用缠绕成型工艺,以聚烯烃材料作为辅助支撑结构,经加工制成的管材。

3.1.2

管件 pipe fittings

用热成型部件和(或)几个管材段(可用实壁管)经二次加工制成的制品。

3.1.3

公称尺寸 DN/ID nominal size DN/ID

DN/ID

管材、管件内径尺寸的名义数值。

3.1.4

外径 outside diameter

d_e

在管材或管材插口上任一处横断面外径的测量值。

3.1.5

平均外径 mean outside diameter

d_{em}

管材或管材插口端任一横断面的外圆周长除以 3.142(圆周率)并向上圆整到 0.1 mm 得到的值。

3.1.6

内径 inside diameter

d_i

在管材、管件(不包括承口)的任一处垂直轴向横断面的内径测量值。

3.1.7

平均内径 mean inside diameter

d_{im}

相互垂直的两个或多个内径测量值的算术平均值。

注:改写 GB/T 19278—2003 中定义 3.11。

3.1.8

壁厚 wall thickness

e

在管材、管件圆周上任一点测量的管壁厚度。

3.1.9

结构高度 structure height

e_c

管壁内外表面之间(A 型结构壁管),或管壁内表面到肋顶端之间(B 型、C 型结构壁管)的径向距离。

3.1.10

内层壁厚 inner wall thickness

e_4

B 型、C 型管材、管件的螺旋"○"型肋之间任意点的壁厚。

3.1.11

空腔部位下内层壁厚 inner wall of the cavity part thickness

e_5

A 型管材、管件任一处的空腔部位下方内壁与内表面之间的壁厚。

3.1.12

公称环刚度 nominal ring stiffness

SN

管材或管件环刚度的公称值，通常是一个便于使用的圆整数。

[GB/T 19278—2003，定义 6.6]

3.1.13

有效长度 effective length

L

管材总长度与其承口插入深度的差。

[GB/T 19278—2003，定义 3.21]

3.2 符号

下列符号适用于本文件。

DN/ID	公称尺寸
d_e	外径
d_{em}	平均外径
d_i	内径
d_{im}	平均内径
$d_{im,min}$	最小平均内径
d_{i1}	管件主管直径
d_{i2}	管件支管直径
e	壁厚
e_c	结构高度
e_1	插口壁厚
$e_{1,min}$	最小插口壁厚
e_2	承口壁厚
$e_{2,min}$	最小承口壁厚
e_3	密封件部位的壁厚
$e_{3,min}$	密封件部位的最小壁厚
e_4	内层壁厚
$e_{4,min}$	最小内层壁厚
e_5	空腔部位下内层壁厚
$e_{5,min}$	空腔部位下最小内层壁厚
L	管材有效长度
$L_{1,min}$	电熔连接最小熔接长度
$L_{2,min}$	弹性密封件连接最小接合长度
Z_1	管件的设计长度
Z_2	管件的设计长度
Z_3	管件的设计长度
β	管件的公称角度
ρ	密度

3.3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

MFR	熔体质量流动速率(Melt mass-flow rate)
OIT	氧化诱导时间(Oxidation induction time)
PE	聚乙烯(Polyethylene)
SN	公称环刚度(Nominal ring stiffness)
TIR	真实冲击率(True impact rate)

4 原料

4.1 生产管材、管件所用原料以聚乙烯(PE)树脂为主，其中仅可加入必要的添加剂。原料性能应满足表1的要求。原料的其他特性参见附录A。

表1 管材、管件原料性能

项目		要求	试验方法
内压试验[a]	80 ℃,4.0 MPa(环应力),165 h	无破坏、无渗漏	GB/T 6111—2003 采用A型密封接头
	80 ℃,2.8 MPa(环应力),1 000 h		
熔体质量流动速率 MFR(190 ℃,5 kg)/(g/10 min)		≤1.6	GB/T 3682—2000
氧化诱导时间 OIT(200 ℃/铝皿)/min		≥40	GB/T 19466.6—2009
密度 ρ/(kg/m³)		≥930(基础树脂)	GB/T 1033.1—2008
[a] 用该原料挤出的实壁管材进行试验。			

4.2 弹性密封件的材料应符合GB/T 21873—2008规定的要求。

4.3 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、管件应符合本部分的要求。不应使用外部回收料。

5 管材分类和标记

5.1 管材分类

5.1.1 管材按公称环刚度等级分类

管材的公称环刚度分为6个等级，见表2。

表2 公称环刚度等级

等级	SN2 [a]	SN4	SN6.3	SN8	SN12.5	SN16
公称环刚度/(kN/m²)	2	4	6.3	8	12.5	16
注：管材DN/ID≥1 200 mm时，可按工程条件选用环刚度低于SN2等级的产品。						
[a] 仅适用于DN/ID≥500 mm管材。						

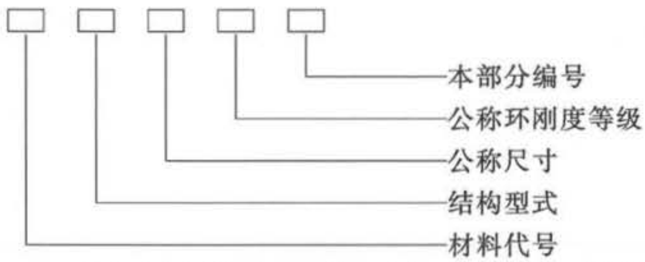
5.1.2 管材按结构型式分类

管材按结构型式分为A型、B型和C型，见6.1。

5.2 管材标记

管材标记如下：

缠绕结构壁管材



示例：公称尺寸为 800 mm，公称环刚度等级为 SN4 的 B 型聚乙烯缠绕结构壁管材的标记为：

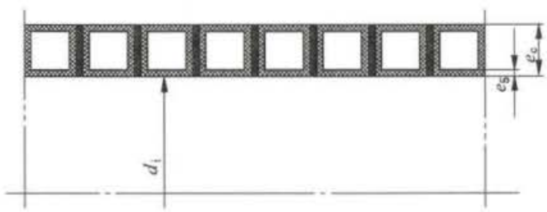
缠绕结构壁管材 PE B DN/ID 800 SN4 GB/T 19472.2—2017

6 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

6.1.1.1 具有平整的内外表面，在预成型的聚乙烯方形管之间通过聚乙烯材料螺旋焊接成的管材。典型示例 1 如图 1 所示。



说明：

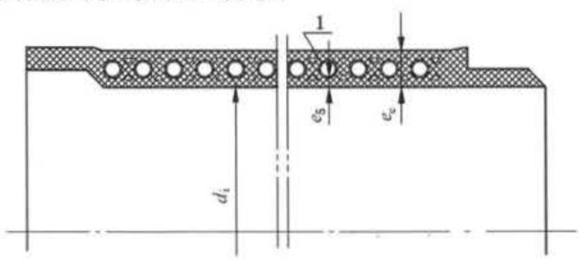
d_i——内径；

e_c——结构高度；

e_5——空腔部位下内层壁厚。

图 1 A 型结构壁管的典型示例 1

6.1.1.2 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，外表面平整，管壁中埋螺旋缠绕“○”型聚烯烃材料（一般为聚丙烯）作为辅助支撑中空管的管材。管材承插口应一次缠绕成型，不应二次焊接。典型示例 2 如图 2 所示。



说明：

d_i——内径；

e_c——结构高度；

e_5——空腔部位下内层壁厚；

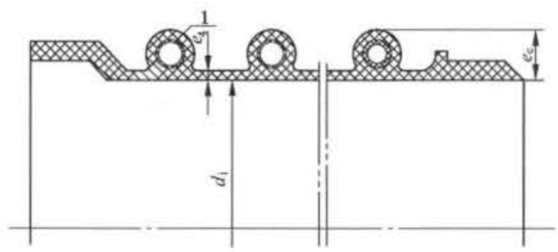
1 ——“○”型辅助支撑中空管。

注：此类型结构壁的中空管可为多层。

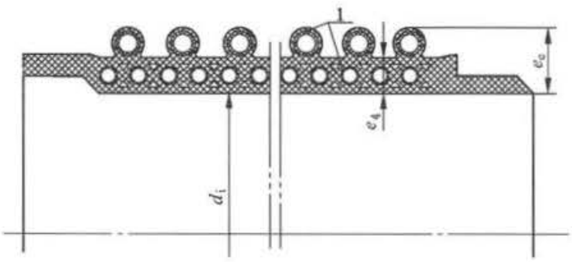
图 2 A 型结构壁管的典型示例 2

6.1.2 B型结构壁管

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"○"型肋的管材。且管材"○"型肋内应具有以聚烯烃材料(一般为聚丙烯)作为辅助支撑的中空管。管材承插口应一次缠绕成型，不应二次焊接。典型的B型结构壁管如图3所示。



a) B型结构壁管



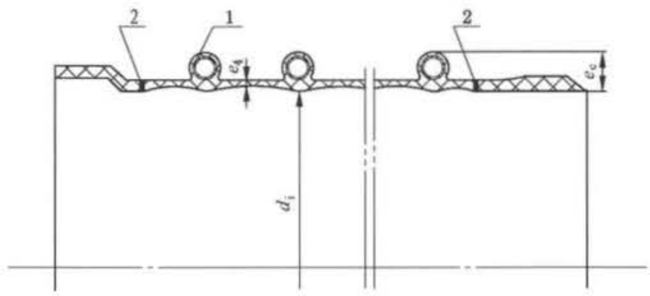
b) 内壁中埋"○"型辅助支撑中空管的B型结构壁管

说明：
d_i——内径；
e_c——结构高度；
e_4——内层壁厚；
1 ——"○"型辅助支撑中空管。
注：图3b)中 e_4 部分的中空管可为多层。

图3 B型结构壁管的典型示意图

6.1.3 C型结构壁管

在冷态的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"○"型肋的管材。且"○"型肋应具有以聚烯烃材料(一般为聚丙烯)作为辅助支撑的中空管，管材与承、插口的连接处需二次加工成型。典型的C型结构壁管如图4所示。



说明：

d_i——内径；

e_c——结构高度；

e_4——内层壁厚；

1 ——“○”型辅助支撑中空管；

2 ——管材与承、插口二次加工成型的连接处。

图 4　C 型结构壁管的典型示意图

6.2　管件

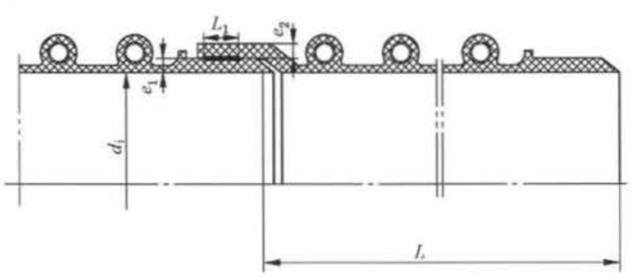
管件采用符合本部分要求的相应类型的管材或实壁管二次加工成型，主要有各种连接方式的弯头、三通和管堵等。典型管件示意图参见附录 B。

6.3　连接方式

管材、管件一般采用承插口电熔焊接连接方式，也可采用弹性密封连接方式。其他连接方式参见附录 C。

6.4　典型连接方式

6.4.1　承插口电熔焊接连接方式如图 5 所示。



说明：

d_i——内径；

e_1——插口壁厚；

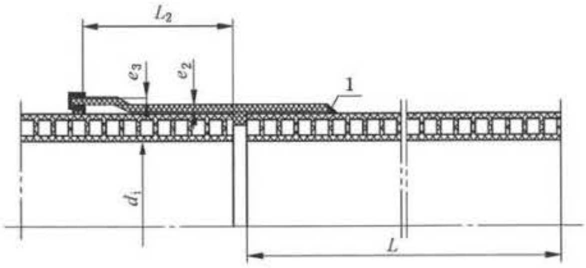
e_2——承口壁厚；

L ——管材有效长度；

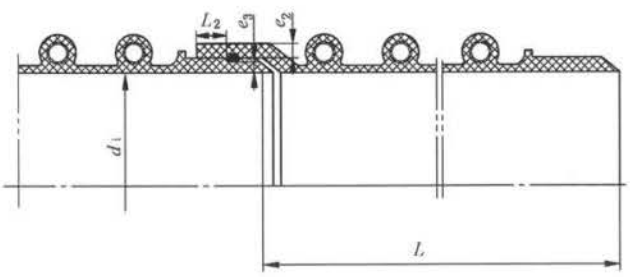
L_1——电熔连接熔接长度。

图 5　典型承插口电熔焊接连接示意图

6.4.2　弹性密封连接方式如图 6 所示。



a) 弹性密封件位于承口的连接方式



b) 弹性密封件位于插口的连接方式

说明：

d_i——内径；

e_2——承口壁厚；

e_3——密封件部位的壁厚；

L ——管材有效长度；

L_2——弹性密封连接接合长度；

1 ——管材与承口二次加工成型的连接处。

图 6 典型弹性密封连接示意图

7 要求

7.1 颜色

管材、管件颜色一般为黑色，其他颜色由供需双方协商确定。

7.2 外观

7.2.1 A 型结构壁管典型示例 1 的管材、管件内外表面应平整。

7.2.2 A 型结构壁管典型示例 2、B 型结构壁管的管材、管件内表面应光滑平整。外表面或外部肋应规整。

7.2.3 C 型结构壁管的管材、管件内表面微有波峰波谷的轮廓。外表面或外部肋应规整。

7.2.4 管材、管件应色泽均匀。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 6 m，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

A 型、B 型和 C 型管材、管件的最小平均内径 $d_{im,min}$，A 型管材、管件空腔部位下最小内层壁厚 $e_{5,min}$（见图 1、图 2），B 型、C 型管材、管件最小内层壁厚 $e_{4,min}$（见图 3）均应符合表 3 规定。管材、管件的平均外径 d_{em} 和结构高度 e_c 由生产厂商确定。

表 3 内径和壁厚尺寸

单位为毫米

公称尺寸 DN/ID	最小平均内径 $d_{im,min}$	最小壁厚		
		空腔部位下最小内层壁厚(A 型) $e_{5,min}$	最小内层壁厚(B 型) $e_{4,min}$	最小内层壁厚(C 型) $e_{4,min}$
150	145	1.0	1.3	1.3
200	195	1.1	1.5	1.5
(250)	245	1.5	1.8	1.8
300	294	1.7	2.0	2.0
400	392	2.3	2.5	2.5
(450)	441	2.8	2.8	2.8
500	490	3.0	3.0	3.0
600	588	3.5	3.5	3.5
700	673	4.1	4.0	4.0
800	785	4.5	4.5	4.5
900	885	5.0	5.0	5.0
1 000	985	5.0	5.0	5.0
1 100	1 085	5.0	5.0	5.0
1 200	1 185	5.0	5.0	5.0
1 300	1 285	6.0	5.0	5.0
1 400	1 385	6.0	5.0	5.0
1 500	1 485	6.0	5.0	—
1 600	1 585	6.0	5.5	—
1 700	1 685	6.0	5.5	—
1 800	1 785	6.0	6.0	—
1 900	1 885	6.0	6.0	—
2 000	1 985	6.0	6.0	—
2 100	2 085	6.0	6.0	—
2 200	2 185	7.0	7.0	—
2 300	2 285	8.0	8.0	—
2 400	2 385	9.0	9.0	—
2 500	2 485	10.0	10.0	—
2 600	2 585	—	10.0	—

表 3（续） 单位为毫米

公称尺寸 DN/ID	最小平均内径 $d_{im,min}$	最小壁厚		
		空腔部位下最小内层壁厚(A 型) $e_{5,min}$	最小内层壁厚(B 型) $e_{4,min}$	最小内层壁厚(C 型) $e_{4,min}$
2 700	2 685	—	10.0	—
2 800	2 785	—	10.0	—
2 900	2 885	—	10.0	—
3 000	2 985	—	10.0	—
3 100	3 085	—	10.0	—
3 200	3 185	—	10.0	—
3 300	3 285	—	10.0	—
3 400	3 385	—	10.0	—
3 500	3 485	—	10.0	—
注：加( )的为非首选尺寸。				

7.3.3 承口和插口尺寸

7.3.3.1 承口和插口连接尺寸

管材、管件承插口电熔焊接连接的最小熔接长度 $L_{1,min}$（见图 5）和弹性密封连接的最小接合长度 $L_{2,min}$（见图 6）应符合表 4 规定。

表 4 承口和插口尺寸 单位为毫米

公称尺寸 DN/ID	电熔连接最小熔接长度 $L_{1,min}$	弹性密封连接最小接合长度 $L_{2,min}$		
		A 型	B 型	C 型
150	59	51	43	43
200	59	66	54	54
(250)	59	76	59	59
300	59	84	64	64
400	59	106	74	74
(450)	59	118	80	80
500	59	128	85	85
600	59	146	96	96
700	59	157	108	108
800	59	168	118	118
900	59	174	125	125
1 000	59	180	140	140
1 100	59	196	152	152
1 200	59	212	162	162
≥1 300	59	—	—	—
注：加( )的为非首选尺寸。				

7.3.3.2 承口和插口壁厚

管材、管件在实壁插口和(或)承口的情况下,壁厚 $e_{1,\min}$、$e_{2,\min}$和 $e_{3,\min}$应符合表 5 规定。

表 5 实壁平承口和插口的最小壁厚

单位为毫米

公称尺寸 DN/ID	最小插口壁厚 $e_{1,\min}$	最小承口壁厚 $e_{2,\min}$	密封件部位最小壁厚 $e_{3,\min}$
DN/ID≤500	DN/ID /33[a]	(DN/ID /33)×0.9[a]	(DN/ID /33)×0.75[a]
DN/ID>500	15.2	13.7	11.4
[a] 数值计算到小数点后两位,再向上圆整到 0.1 mm。			

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 6 的要求。

表 6 管材的物理性能

项　目	试验参数	要　求
纵向回缩率[a,c]	试验温度:110 ℃±2 ℃ 试验时间:e≤8 mm,30 min e>8 mm,60 min	≤3%,管材应无分层、无开裂
烘箱试验[b,c]	试验温度:110 ℃±2 ℃ 试验时间:e≤8 mm,30 min e>8 mm,60 min	熔接处应无分层、无开裂
灰分/%	试验温度:850 ℃±50 ℃	≤3
氧化诱导时间 OIT/min	试验温度:200 ℃(铝皿)	≥30
密度 ρ/(kg/m³)	试验温度:23 ℃±0.5 ℃	≥930
注:A 型结构壁管材典型示例 1、C 型结构壁管材与承、插口的二次加工成型连接处的物理性能由需方自行验证。		
[a] 用于 A 型管材。 [b] 用于 B 型、C 型管材。 [c] e 是管材测量的最大壁厚,不包括结构高度。		

7.4.2 管材力学性能

管材的力学性能应符合表 7 的规定。

表 7 管材力学性能

项　目		要　求
环刚度/(kN/m²)	SN2 SN4 SN6.3 SN8 SN12.5 SN16	≥2 ≥4 ≥6.3 ≥8 ≥12.5 ≥16

表 7（续）

项目		要求
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 DN/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≤1 700	≥1 020
	1 800≤DN/ID≤2 400	≥1 428
	DN/ID≥2 500	≥2 040
注：A 型结构壁管材典型示例 1、C 型结构壁管材与承、插口的二次加工成型连接处的力学性能由需方自行验证。		

7.4.3 管件的物理力学性能

管件的物理力学性能应符合表 8 的规定。

表 8 管件物理力学性能

项目[a]	试验参数	要求
烘箱试验	试验温度：110 ℃±2 ℃ 试验时间：e≤8 mm，30 min e>8 mm，60 min	熔接处应无分层、无开裂
灰分/%	试验温度：850 ℃±50 ℃	≤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
环刚度/(kN/m^2)	试验温度：23 ℃±2 ℃	管件应不低于与其配合使用的管材的环刚度级别
[a] 二次加工制成的管件，应在同批次的管材中取样，进行试验。		

7.5 系统适用性

系统适用性要求应符合表 9 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	条件 B：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(15 min)0.005 MPa	无泄漏
		较高的内部静液压(15 min)0.05 MPa	无泄漏
		内部气压(15 min) −0.03 MPa	≤−0.027 MPa
	条件 C：角度偏转	较低的内部静液压(15 min)0.005 MPa	无泄漏

表 9（续）

项目	试验参数	要　求	
	DN/ID≤300：2° 400≤DN/ID≤600：1.5° DN/ID>600：1° 温度：23 ℃±2 ℃	较高的内部静液压(15 min)0.05 MPa	无泄漏
		内部气压(15 min)　−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 7 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—1998 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 24 h，当管材 DN/ID>600 mm 时状态调节时间应不少于 48 h。

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

在管材的同一处横断面，用精度不低于 1 mm 的量具测量管材的内径，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。

8.3.3　壁厚

将管材、管件沿圆周进行四等份的均分，用精度不低于 0.02 mm 的量具测量壁厚，读取最小值，精确到 0.1 mm。

8.3.4　熔接长度和接合长度

按图 5、图 6 中标示的测量点 L_1、L_2 进行测量，量具精度不低于 0.02 mm。

8.4　纵向回缩率

按 GB/T 6671—2001 规定方法 B 进行试验。从一根管材上不同部位切取 3 段试样，试样长度为 200 mm±20 mm。管材 DN/ID<400 mm 时，可沿轴向切成两块大小相同的试块；管材 DN/ID≥400 mm 时，可沿轴向切成 4 块(或多块)大小相同的试块。

8.5　烘箱试验

8.5.1　从一根管材上不同部位切取 3 段试样，试样长度为 300 mm±20 mm。管材 DN/ID<400 mm

时，可沿轴向切成两块大小相同的试块；管材 DN/ID≥400 mm 时，可沿轴向切成 4 块（或多块）大小相同的试块。

8.5.2 将烘箱温度升到 110 ℃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 ℃时开始计时，维持烘箱温度 110 ℃±2 ℃，试样在烘箱内加热时间按表 6、表 8 中试验参数规定。加热到规定时间后，从烘箱内将试样取出，冷却至室温。

8.6 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、外壁或承插口端任一处（不包括辅助支撑结构）。

8.7 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。

8.8 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、外壁或承插口端任一处（不包括辅助支撑结构）。

8.9 环刚度

按 GB/T 9647—2015 规定进行试验。管材 DN/ID＞500 mm 时，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。

8.10 冲击性能

8.10.1 按 GB/T 14152—2001 规定进行试验。试验温度 0 ℃±1 ℃，冲锤型号 d 90，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
DN/ID≤150	8.0	500
150＜DN/ID≤200	10.0	500
DN/ID＞200	12.5	500

8.10.2 管材试样内径 DN/ID≤500 mm 时，按 GB/T 14152—2001 规定。管材 DN/ID＞500 mm 时，可切块进行试验。试块尺寸为：长度 200 mm±10 mm，内弦长 300 mm±10 mm，B 型、C 型管材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。B 型、C 型管材应保证冲击点为肋的顶端。

8.11 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。

8.12 蠕变比率

按 GB/T 18042—2000 规定进行试验。试验温度 23 ℃±2 ℃，根据试验结果，用计算法外推至两

年的蠕变比率。

8.13 熔接处的拉伸力

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

8.14 系统适用性

8.14.1 弹性密封连接的密封性

按附录 E 规定进行。试验参数见表 9。

8.14.2 熔接或焊接连接的拉伸力

按 GB/T 8804.3—2003 规定进行试验。按附录 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 15 mm/min。

9 检验规则

9.1 组批

同一原料、配方和工艺情况下生产的同一规格管材、管件为一批。管材、管件 DN/ID≤500 mm 时,每批数量不超过 60 t。如生产 7 d 仍不足 60 t,则以 7 d 产量为一批;管材、管件 DN/ID>500 mm 时,每批数量不超过 300 t。如生产 30 d 仍不足 300 t,则以 30 d 产量为一批。

9.2 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	<1 200
2	≥1 200

9.3 出厂检验

9.3.1 出厂检验项目为 7.1~7.3 中规定的项目,和 7.4 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。

9.3.2 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/个

批量 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

表 12（续） 单位为根/个

批量 N	样本量 n	接收数 Ac	拒收数 Re
91～150	8	1	2
151～280	13	1	2
281～500	20	2	3
501～1 200	32	3	4
1 201～3 200	50	5	6
3 201～10 000	80	7	8

9.3.3 在按 9.3.2 规定检验合格的管材、管件中，随机抽取足够的样品，进行 7.4 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。

9.4 型式检验

9.4.1 型式检验项目为第 7 章中技术要求的全部项目。

9.4.2 按 9.2 规定的尺寸分组中各选取任一规格管材、管件，按 9.3.2 规定对 7.1～7.3 项目进行检验，在检验合格的管材、管件中，随机抽取一根样品，进行 7.4～7.5 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。

9.5 判定规则

项目 7.1～7.3 按表 12 进行判定。7.4 中有一项达不到规定指标时，再按 9.3.2 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

产品上至少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。

10.2 运输

10.2.1 管材、管件在装卸运输过程中，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、管件，可由人工装卸。管径较大的管材、管件，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约 1/4 管长处。

10.2.3 车、船底部与管材、管件接触处应尽量平坦，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、管件。

10.3 贮存

管材、管件存放场地应平整，远离热源。公称尺寸小于 2 m 的管材、管件，堆放高度应在 2 m 以下；公称尺寸大于等于 2 m 的管材、管件，其堆放高度不应超过其外径。

附 录 A
（资料性附录）
PE管材及管件原料的其他特性

A.1 原料其他特性

PE原料其他性能的试验方法参见表A.1。

表 A.1 PE原料其他性能的试验方法

项目	试验方法
弹性模量/MPa	GB/T 9341
拉伸强度/MPa	GB/T 1040.2

A.2 耐化学性能

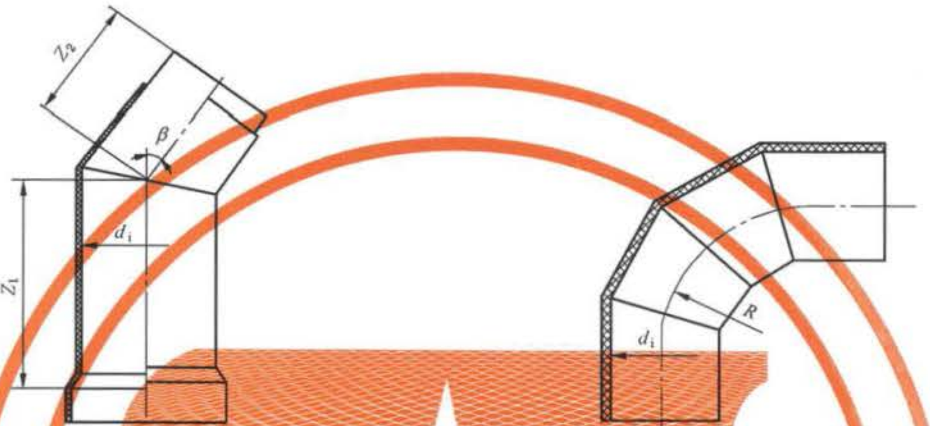
符合本部分的PE管道系统可以耐宽范围pH值的水的腐蚀，适用于生活污水、雨水、地表水和地下水。

如果符合本部分的管道系统应用于含化学物质的废水，如工业排水，应考虑其耐化学性能和耐温性能。

ISO/TR 10358给出了PE材料的耐化学性能资料。

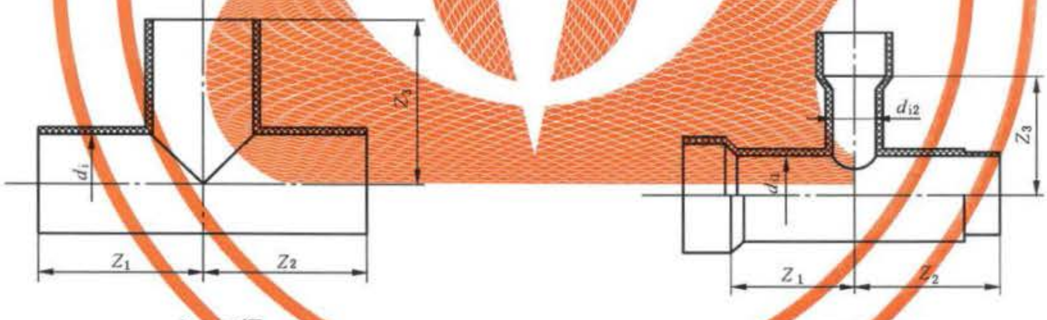
附 录 B
（资料性附录）
典型管件示意图

管件采用符合本部分的结构壁管材或实壁管二次加工成型，主要有弯头、三通和管堵等。典型管件示意图见图 B.1～图 B.3。

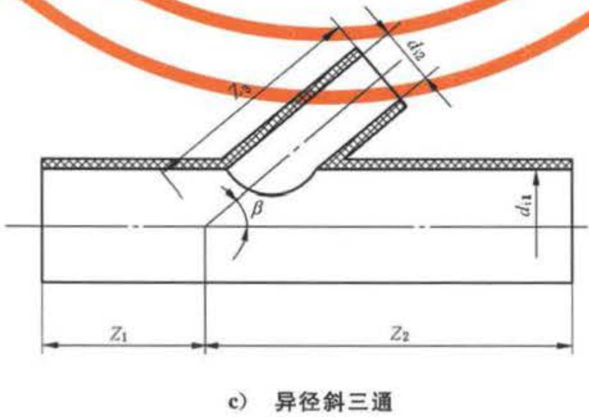


a） 45°弯头　　　　b） 90°弯头

图 B.1　典型的弯头示意图



a） 三通　　　　b） 异径直三通



c） 异径斜三通

图 B.2　典型三通示意图

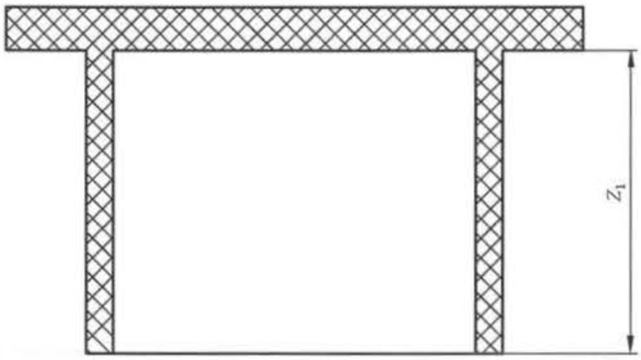


图 B.3 典型管堵示意图

附 录 C
(资料性附录)
管材、管件的连接方式示意图

管材、管件除 6.4.1 承插口电熔焊接连接方式和 6.4.2 弹性密封连接方式外,还可用下列连接方式或其他方式:

a) 双向承插弹性密封连接方式,见图 C.1。

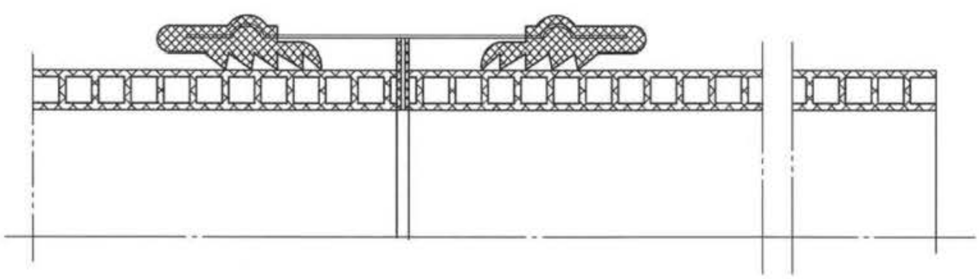


图 C.1 双向承插弹性密封连接示意图

b) 密封件位于插口的连接方式,见图 C.2。

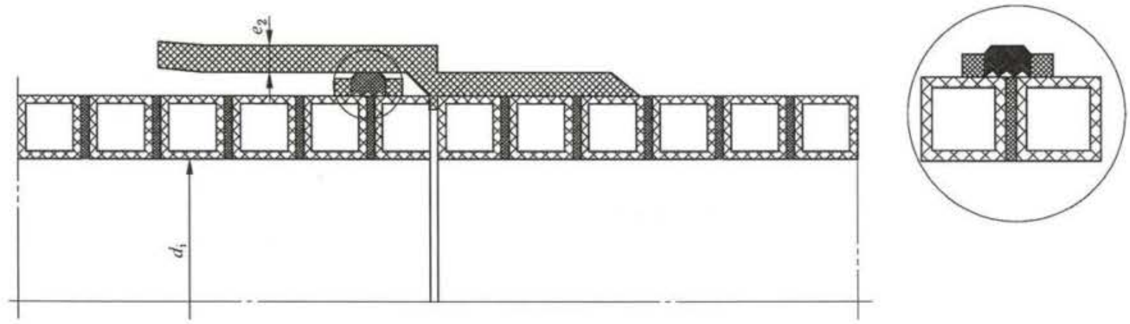


图 C.2 密封件位于插口的连接示意图

c) 热熔对焊连接方式,见图 C.3。

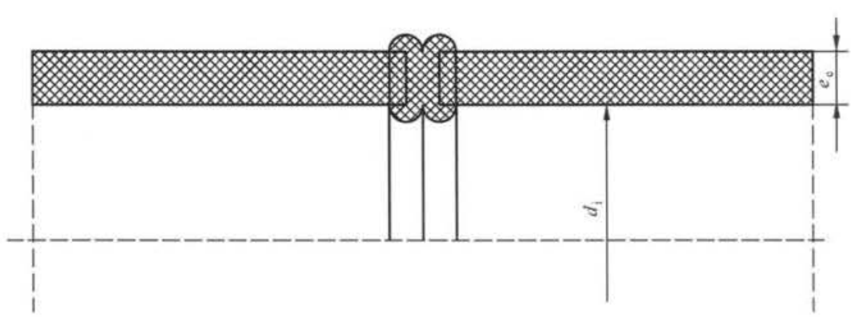


图 C.3 热熔对焊连接示意图

d) 热收缩套连接方式,见图 C.4。

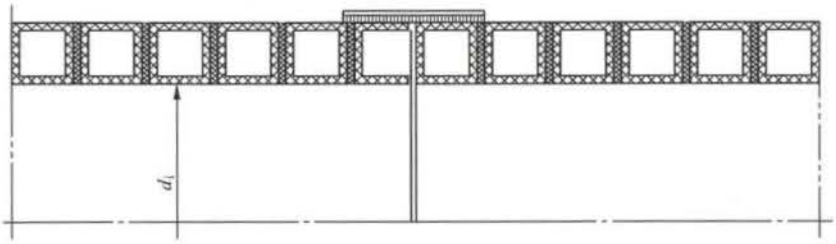


图 C.4 热收缩套连接示意图

e) 电热熔带连接方式,见图 C.5。

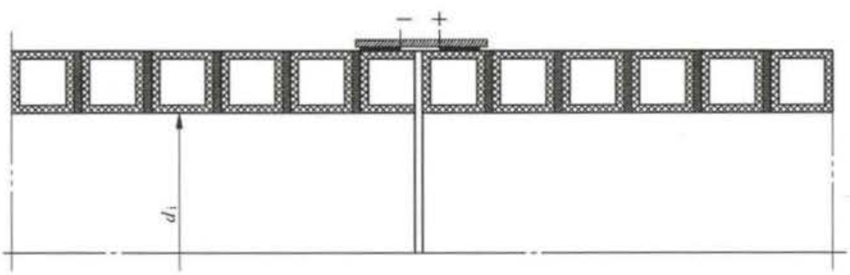
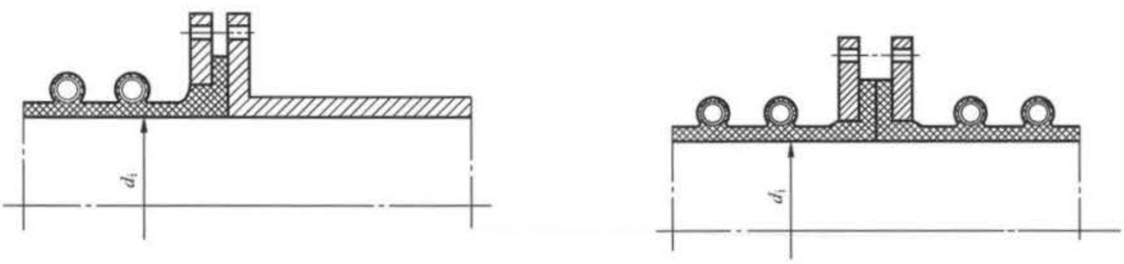


图 C.5 电热熔带连接示意图

f) 法兰连接方式,见图 C.6。



a) B 型结构壁管与钢管的连接

b) B 型结构壁管的连接

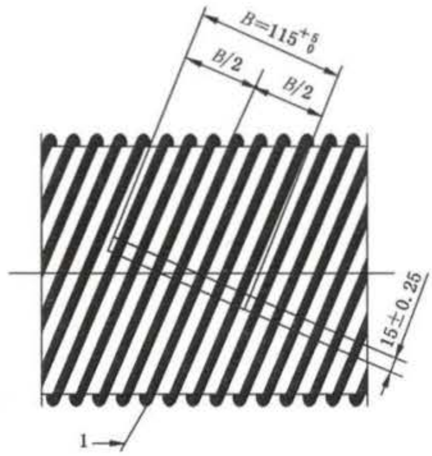
图 C.6 法兰连接示意图

附 录 D
（规范性附录）
拉伸试验样品的制备方法

D.1 试样的形状和尺寸

熔接处的拉伸力试样的形状和尺寸如图 D.1 所示，焊接或熔接连接的拉伸力试样的形状和尺寸如图 D.2 所示，试样应包括整个管材壁厚(结构壁高度)。

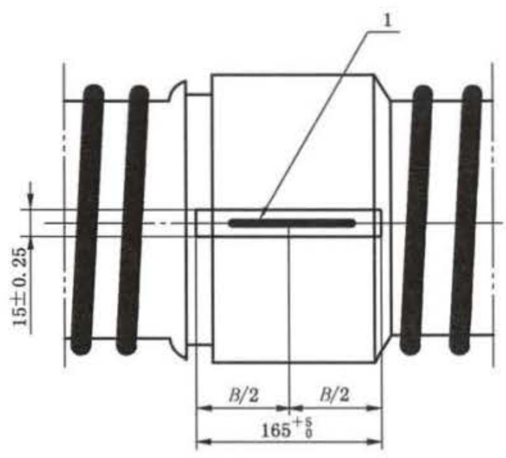
单位为毫米



说明：
1——熔缝。

图 D.1 熔接处的拉伸力制备试样的位置和尺寸

单位为毫米



说明：
1——熔接区。

图 D.2 焊接或熔接连接的拉伸力制备试样的位置和尺寸

D.2 试样制备

D.2.1 取样

管材生产至少 15 h 后方可取样，将管材圆周五等分，在每等份上未受热、没有冲击损伤的部分，垂直于熔缝方向切下一个长方形样条，从每一个样条中制取一个试样。

D.2.2 试样尺寸的修整

如果切割下的试样的尺寸与图 D.1 不符，试样的尺寸可以被修整，修整中应注意：

a) 修整中避免试样发热；

b) 试样表面不应损伤、裂痕或其他使表面品质降低的可见缺陷；

c) 如果试样上有多个熔缝，应有一个熔缝位于试样的中间；

d) 在拉伸范围内至少应有一个熔缝。

注 1：任何偏差都会影响拉伸结果。

注 2：为保证拉伸范围内的熔缝，试样可以加长，如果必要，夹具夹持面上的熔缝可以去掉，或用专用夹具夹持。

附 录 E
（规范性附录）
弹性密封圈接头的密封试验方法

E.1 概述

本附录规定了基本试验方法，评定埋地用热塑性塑料管道系统中弹性密封圈型接头的密封性能。

E.2 试验方法

E.2.1 内部静液压试验

E.2.1.1 原理

将管材和(或)管件组装起来的试样，加上规定的一个内部静液压 P_1 来评定其密封性能。如果可以，接着再加上规定的一个较高的内部静液压 P_2 来评定其密封性能(见 E.2.1.4.4)。

每次加压要维持一个规定的时间，在此时间应检查接头是否泄漏(见 E.2.1.4.5)。

E.2.1.2 设备

E.2.1.2.1 端密封装置

有适当的尺寸和使用适当的密封方法把组装试样的非连接端密封。该装置的固定方式不应在接头上产生轴向力。

E.2.1.2.2 静液压源

连接到一头的密封装置上，并能够施加和维持规定的压力(见 E.2.1.4.5)。

E.2.1.2.3 排气阀

能够排放组装试样中的气体。

E.2.1.2.4 压力测量装置

能够检查试验压力是否符合规定的要求(见 E.2.1.4)。

注：为减少所用水的总量，可在试样内放置一根密封管或芯棒。

E.2.1.3 试样

试样由一段或几段管材和(或)一个或几个管件组装成，至少含一个弹性密封圈接头。

被试验的接头应按照制造厂家的要求进行装配。

E.2.1.4 步骤

E.2.1.4.1 下列步骤在室温下，用 23 ℃±2 ℃的水进行。

E.2.1.4.2 将试样安装在试验设备上。

E.2.1.4.3 根据 E.2.1.4.4 和 E.2.1.4.5 进行试验时，观察试样是否泄漏。并在试验过程中和结束时记下

任何泄漏或不泄漏的情况。

E.2.1.4.4　试验压力：P_1 为 0.005×(1±10%)MPa；P_2 为 $0.05^{+10\%}_{0}$ MPa。

E.2.1.4.5　在组装试样中装满水，并排放掉空气。为保证温度的一致性，直径 E_i 小于 400 mm 的管应将其放置至少 5 min，大于或等于 400 mm 的管放置至少 15 min。在不小于 5 min 的期间逐渐将静液压力增加到规定试验压力 P_1 或 P_2，并保持该压力至少 15 min，或者到因泄漏而提前中止。

E.2.1.4.6　在完成了所要求的受压时间后，减压并排放掉试样中的水。

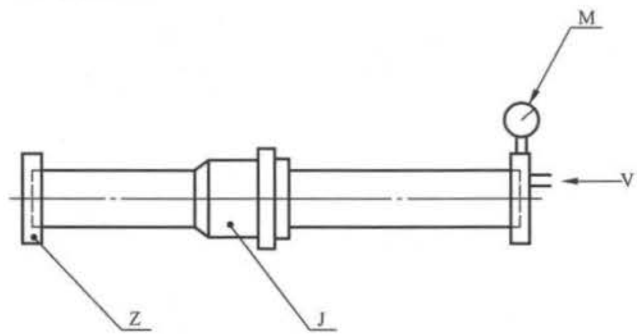
E.2.2　内部负气压试验(部分真空)

E.2.2.1　原理

使几段管材和(或)几个管件组装成的试样承受规定的内部负气压(部分真空)经过一段规定的时间，在此时间内通过检测压力的变化来评定接头的密封性能。

E.2.2.2　设备

设备(见图 E.1)应至少符合 E.2.1.2.1 和 E.2.1.2.4 中规定的设备要求，并包含一个负气压源和可以对规定的内部负气压测定的压力测量装置(见 E.2.2.4.3 和 E.2.2.4.6)。



说明：

J ——试验状态下的接头；

M——压力表；

V——负气压；

Z ——终端密封装置。

图 E.1　内部负气压试验的典型示意图

E.2.2.3　试样

试样由一节或几节管材和(或)一个或几个管件组装成，至少含一个弹性密封圈接头。

被试验的接头应按照制造厂家的要求进行装配。

E.2.2.4　步骤

E.2.2.4.1　下列步骤在环境温度为 23 ℃±5 ℃的范围内进行，在按照 E.2.2.4.5 试验时温度的变化不可超过 2 ℃。

E.2.2.4.2　将试样安装在试验设备上。

E.2.2.4.3　内部负气压(部分真空)试验压力 P_3 为 −0.03×(1±5%)MPa。

E.2.2.4.4　按照 E.2.2.4.3 的规定使试样承受一个初始的内部负气压 P_3。

E.2.2.4.5　将负气压源与试样隔离。测量内部负压，15 min 后确定并记下局部真空的损失。

E.2.2.4.6　记录局部真空的损失是否超出 P_3 的规定要求。

E.3 试验条件

E.3.1 条件 A:没有任何附加的变形或角度偏差

由一节或几节管材和(或)一个或几个管件组装成的试样在试验时,不存在由于变形或偏差分别作用到接头上的任何应力。

E.3.2 条件 B:径向变形

E.3.2.1 原理

在进行所要求的压力试验前,管材和(或)管件组装成的试样已受到规定的径向变形。

E.3.2.2 设备

E.3.2.2.1 设备应能够同时在管材上和另外在连接密封处产生一个恒定的径向变形,并增加内部静液压(见图 E.2)。它应符合 E.2.1.2 和 E.2.2.2。具体如下:

a) 机械式或液压式装置,作用于沿垂直于管材轴线的垂直面自由移动的压块,能够使管材产生必需的径向变形(见 E.3.2.3)。装置应符合以下条件:
   1) 对于直径大于或等于 400 mm 管材,每一对压块应该是椭圆形的,以适合管材变形到所要求的值时预期的形状,或者配备能够适合变形管材形状的柔性带或橡胶垫。
   2) 压块宽度 b_1 应符合表 E.1 规定。

表 E.1 测量管材径向变形时的压块宽度

单位为毫米

外径 d_e	宽度 b_1
$d_e \leqslant 710$	100
$710 < d_e \leqslant 1\,000$	150
$d_e > 1\,000$	200

   3) 承口端与压块之间的距离 L 应为 0.5 d_e 或者 100 mm,取其中的较大值。
   4) 对于有外部肋的结构壁管材,压块应至少覆盖两条肋。

b) 机械式或液压式装置,作用于沿垂直于管材轴线的垂直面自由移动的压块,能够使连接密封处产生必需的径向变形(见 E.3.2.3)。压块宽度 b_2 应符合表 E.2 规定。

表 E.2 测量管材连接密封处径向变形时的压块宽度

单位为毫米

外径 d_e	宽度 b_2
$d_e \leqslant 110$	30
$110 < d_e \leqslant 315$	40
$d_e > 315$	60

c) 试验设备不可支撑接头抵抗内部试验压力产生的端部推力。

E.3.2.2.2 图 E.2 所示为允许有角度偏差(E.3.3)的典型装置。

E.3.2.2.3 对于密封圈(一个或几个)放置在管材插口上的接头,使连接密封处径向变形的装置应该放置得使压块轴线与密封圈(一个或几个)的中线对齐,除非密封圈的定位使装置的边缘与承口的端部近

到不足 25 mm，如图 E.3 所示。在这种情况下，压块的边缘应该放置到使 L_1 至少为 25 mm，如果可能(例如，承口长于 80 mm)，L_2 至少也为 25 mm(见图 E.3)。

E.3.2.3 步骤

使用机械式或液压式装置，对管材和连接密封处施加必需的压缩力，F_1 和 F_2(见图 E.2)，从而形成管材变形(10±1)%、承口变形(5±0.5)%，造成最小相差是管材公称外径的 5 %的变形。

E.3.3 条件 C：角度偏差

E.3.3.1 原理

在进行所要求的压力试验前，由管材和(或)管件组装成的试样已受到规定的角度的偏差。

E.3.3.2 设备

设备应符合 E.2.1.2 和 E.2.2.2 的要求。另外它还应能够使组装成的管材接头达到规定的角度偏差(见 E.3.3.3)，图 E.2 所示为典型示例。

E.3.3.3 步骤

E.3.3.3.1 角度偏差 α 如下：

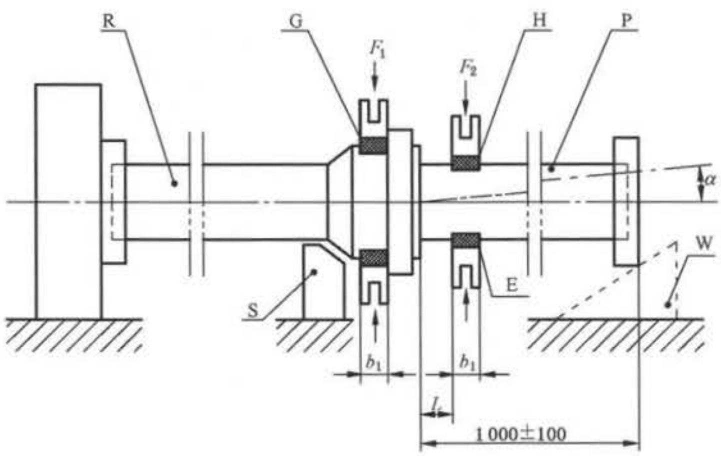
a) $d_e \leqslant 315$ mm 时，$\alpha = 2°$；

b) 315 mm $< d_e \leqslant 630$ mm 时，$\alpha = 1.5°$；

c) $d_e > 630$ mm 时，$\alpha = 1°$。

E.3.3.3.2 如果设计连接允许有角度偏差 β，则试验角度偏差是设计允许角度偏差 β 和角度偏差 α 的总和。

单位为毫米



说明：

E——柔性带或椭圆形压块；

G——承口变形的测量点；

H——管材变形的测量点；

P——管材；

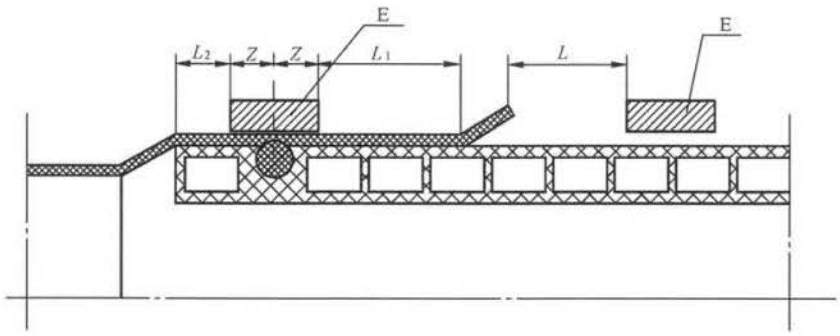
R——管材或管件；

S——承口支撑；

W——可调支撑；

α——总的角度偏差。

图 E.2 产生径向变形和角度偏差的典型示意图



说明：
E——压块。

图 E.3 在连接密封处压块的定位

E.4 试验报告

试验报告应包含下列内容：
a) 本试验方法及参照的标准；
b) 选择的试验方法及试验条件；
c) 管件、管材、密封圈包括接头的名称；
d) 以摄氏度标注的室温 T；
e) 在试验条件 B 下：
——管材和承口的径向变形；
——从承口嘴部到压块的端面之间的距离 L，以 mm 标注。
f) 在测试条件 C 下：
——受压的时间，以 min 标注；
——设计连接允许有角度偏差 β 和角度 α，以度标注。
g) 试验压力，以 MPa 标注；
h) 受压的时间，以 min 标注；
i) 如果有泄漏，报告泄漏的情况以及泄漏发生时的压力值；或者是接头没有出现泄漏的报告；
j) 可能会影响测试结果的任何因素，比如本试验方法中未规定的意外或任意操作细节；
k) 试验日期。

参 考 文 献

[1] 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
[2] GB/T 9341 塑料 弯曲性能的测定
[3] ISO/TR 10358 塑料管材和管件—耐化学性能分类报告

GB/T 19472.2—2017

中华人民共和国
国家标准
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 19472.2—2017
*
中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销三月
*
开本 880×1230 1/16 印张 2.25 字数 60 千字
2018年1月第一版 2018年1月第一次印刷
*
书号:155066·1-59599 定价 33.00 元

GB/T 19472.2-2017

打印日期:2018年1月24日 D272A