



中华人民共和国国家标准

GB/T 19472.1—2019
代替 GB/T 19472.1—2004

埋地用聚乙烯(PE)结构壁管道系统 第1部分:聚乙烯双壁波纹管材

Polyethylene structure wall pipeline system for underground usage—
Part 1: Polyethylene double wall corrugated pipes

2019-08-30 发布

2020-03-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

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1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 19472.1—2004《埋地用聚乙烯(PE)结构壁管道系统 第1部分:聚乙烯双壁波纹管材》,与GB/T 19472.1—2004相比,主要技术变化如下:

- 修改了范围(见第1章,2004年版的第1章);
- 修改了氧化诱导时间的检验方法(见4.2,2004年版的4.2);
- 修改了弹性密封圈的要求(见4.4,2004年版的4.4);
- 删除了SN2的环刚度等级,增加了SN10的环刚度等级(见2004年版的5.1);
- 删除了哈夫外固连接示意图(见2004年版的6.2);
- 增加了最小外层壁厚的要求(见7.3.2.1);
- 增加了最小外层壁厚的要求(见7.3.2.2);
- 修改了承口壁厚的要求[见7.3.2.3,2004年版的7.3.2 c)];
- 增加了管材的物理力学性能中密度的要求(见7.4);
- 修改了管材的物理力学性能中环柔性的要求(见7.4,2004年版的7.4);
- 修改了管材的物理力学性能中烘箱试验的要求(见7.4,2004年版的7.4);
- 增加了管材的物理力学性能中氧化诱导时间的要求(见7.4)。

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:国机通用机械科技股份有限公司、永高股份有限公司、江苏星河集团有限公司、宝路七星管业有限公司、广东联塑科技实业有限公司、浙江中财管道科技股份有限公司、江苏河马井股份有限公司、广西五一管业股份有限公司、成都川路塑胶集团有限公司、浙江枫叶管业科技股份有限公司。

本部分主要起草人:吴文利、黄剑、匡红卫、徐红越、李统一、陈建春、周佰兴、扈廷勇、贾立蓉、杨科杰。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 19472.1—2004。

埋地用聚乙烯(PE)结构壁管道系统

第1部分:聚乙烯双壁波纹管材

1 范围

GB/T 19472 的本部分规定了埋地用聚乙烯(PE)双壁波纹管材(以下简称管材)的术语和定义、符号和缩略语、材料、产品分类与标记、管材结构与连接方式、要求、试验方法、检验规则和标志、运输、贮存。

本部分适用于长期使用温度在 45℃ 以下的埋地排水、排污和通讯护套管用管材。在对材料的耐化学性和耐温性评价后也可用于埋地工业排水排污管材。

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—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 8806—2008 塑料管道系统 塑料部件尺寸的测定

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 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

ISO 13968:2008 塑料管道及输送系统 热塑性塑料管材 环柔性的测定(Plastics piping and ducting systems—Thermoplastics pipes—Determination of ring flexibility)

3 术语和定义、符号和缩略语

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

公称尺寸 **nominal size**

DN

尺寸规格的名义值,通常是便于使用的圆整值。

[GB/T 19278—2018, 定义 2.3.4]

3.1.2

公称尺寸 DN/OD nominal size DN/OD

DN/OD

与外径相关的公称尺寸。

[GB/T 19278—2018, 定义 2.3.5]

3.1.3

公称尺寸 DN/ID nominal size DN/ID

DN/ID

与内径相关的公称尺寸。

[GB/T 19278—2018, 定义 2.3.6]

3.1.4

外径 outside diameter

d_e

在管材上(不包括承口、插口)任一波峰最大截面测量的外直径数据。

3.1.5

平均外径 mean outside diameter

d_{em}

在管材上(不包括承口、插口)任一波峰最大截面测量的外圆周长除以 3.142(圆周率)所得的值。

[GB/T 19278—2018, 定义 2.3.11]

3.1.6

平均内径 mean inside diameter

d_{im}

在管材(不包括承口)的同一截面处相互垂直的两个或多个内径测量值的算术平均值。

[GB/T 19278—2018, 定义 2.3.15]

3.1.7

承口最小平均内径 minimum mean inside diameter of a socket

$D_{im,min}$

在承口的同一截面处平均内径的最小允许值。

[GB/T 19278—2018, 定义 2.3.16]

3.1.8

层压壁厚 wall thickness of the inside layer (waterway wall thickness)

e

在管材的波纹之间管壁任一处的厚度(见图 1)。

3.1.9

内层壁厚 wall thickness of the inside layer under a hollow section

e_1

管材波纹处内壁任一处的厚度(见图 1)。

3.1.10

承口壁厚 wall thickness of a socket

e_2

管材承口任一处的厚度(见图 1)。



3.1.11

外层壁厚 wall thickness of the outside layer under a hollow section

e_3

管材外壁任一处的厚度(见图 1)。

3.1.12

承口最小接合长度 minimum length of engagement of the socket

$A_{\min}$

连接密封处与承口内壁圆柱端接合长度(见图 2)的最小允许值。

3.1.13

公称环刚度 nominal ring stiffness

SN

环刚度的名义值,通常是一个便于使用的圆整数,表示环刚度的最小规定值。

[GB/T 19278—2018,定义 2.4.3]

3.2 符号

下列符号适用于本文件。

A :接合长度。

$D_{\text{in,min}}$:承口最小平均内径。

DN:公称尺寸。

DN/ID:以内径表示的公称尺寸。

DN/OD:以外径表示的公称尺寸。

d_o :外径。

d_{om} :平均外径。

d_i :内径。

d_{im} :平均内径。

e :层压壁厚。

e_1 :内层壁厚。

e_2 :承口壁厚。

e_3 :外层壁厚。

L :管材有效长度。

SN:公称环刚度。

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)

PE:聚乙烯(polyethylene)

TIR:真实冲击率(true impact rate)

4 材料

4.1 概述

生产管材所用的材料应以聚乙烯(PE)树脂为主,可加入为提高管材加工性能或其他性能所需的材

料,聚乙烯(PE)树脂含量(质量分数)应在80%以上。

4.2 聚乙烯(PE)树脂

聚乙烯(PE)树脂的性能应符合表1的规定。

表1 聚乙烯(PE)树脂的性能

项 目		要 求	试 验 方 法
耐内压 ^a	(80 ℃,环应力 3.9 MPa,165 h)	无破坏,无渗漏	GB/T 6111—2018 采用 A 型密封头
	(80 ℃,环应力 2.8 MPa,1 000 h)		
熔体质量流动速率(5 kg,190 ℃)		≤1.6 g/10 min	GB/T 3682.1—2018
氧化诱导时间(200 ℃)		≥20 min	GB/T 19466.6—2009
密度		≥930 kg/m ³	GB/T 1033.1—2008
注:聚乙烯(PE)树脂的弹性模量和抗拉强度性能指标参见附录 A。			
^a 用相应的挤出料加工的实壁管进行试验。			

4.3 回用料

仅允许使用来自本厂生产的同种管材的清洁回用料。

4.4 弹性密封圈

弹性密封圈应符合 GB/T 21873—2008 的要求。

5 产品分类与标记

5.1 分类

5.1.1 管材按环刚度进行等级分类,见表2。

表2 公称环刚度等级

等级	SN4	(SN6.3)	SN8	(SN10)	SN12.5	SN16
环刚度/(kN/m ²)	4	(6.3)	8	(10)	12.5	16
注:括号内数值为非首选等级。						

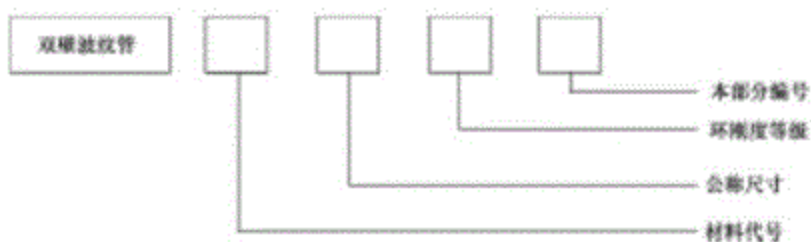
5.1.2 管材按尺寸分为内径系列和外径系列,内径系列的管材尺寸用公称内径 DN/ID 表示,外径系列的管材尺寸用公称外径 DN/OD 表示。

5.2 标记

标记如下:

示例:公称内径为 500 mm,环刚度等级为 SN8 的 PE 双壁波纹管材的标记为:

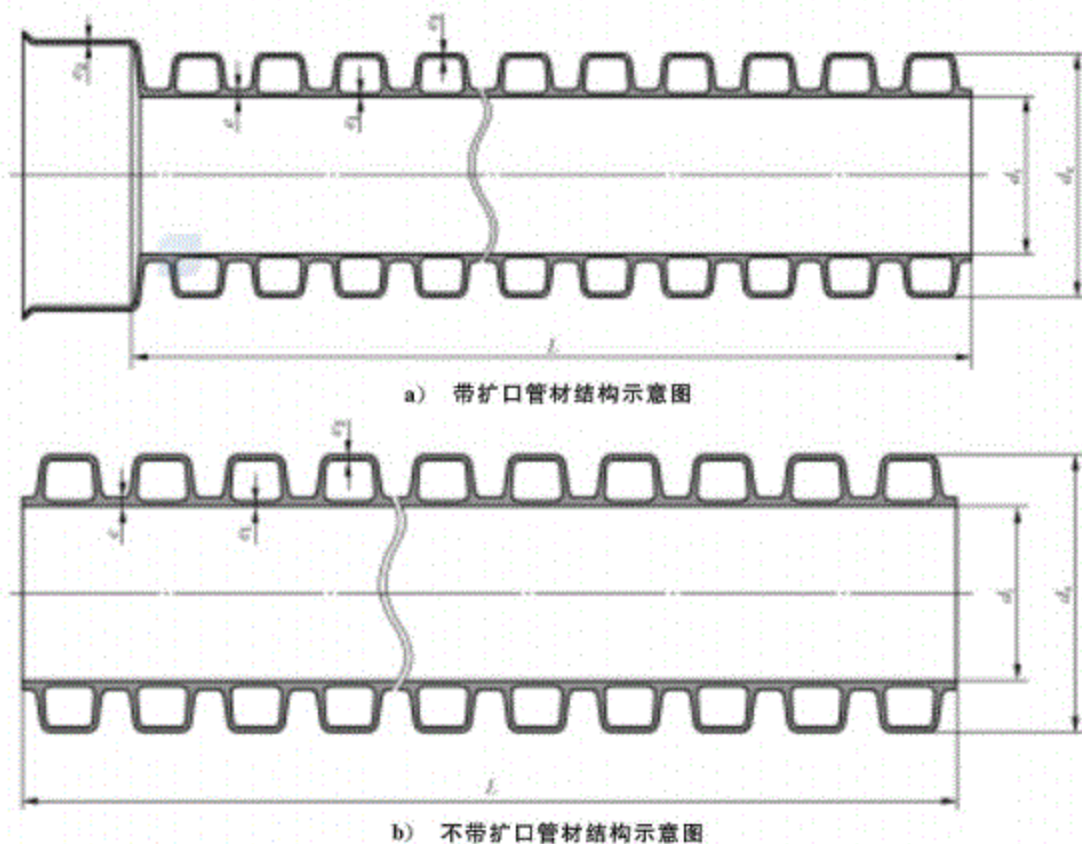
双壁波纹管 PE DN/ID 500 SN8 GB/T 19472.1—2019



6 管材结构与连接方式

6.1 管材结构

典型的结构如图 1 所示。



说明:

d_e —— 管材的外径;

d_i —— 管材的内径;

e —— 层压壁厚;

e_1 —— 内层壁厚;

e_2 —— 承口壁厚;

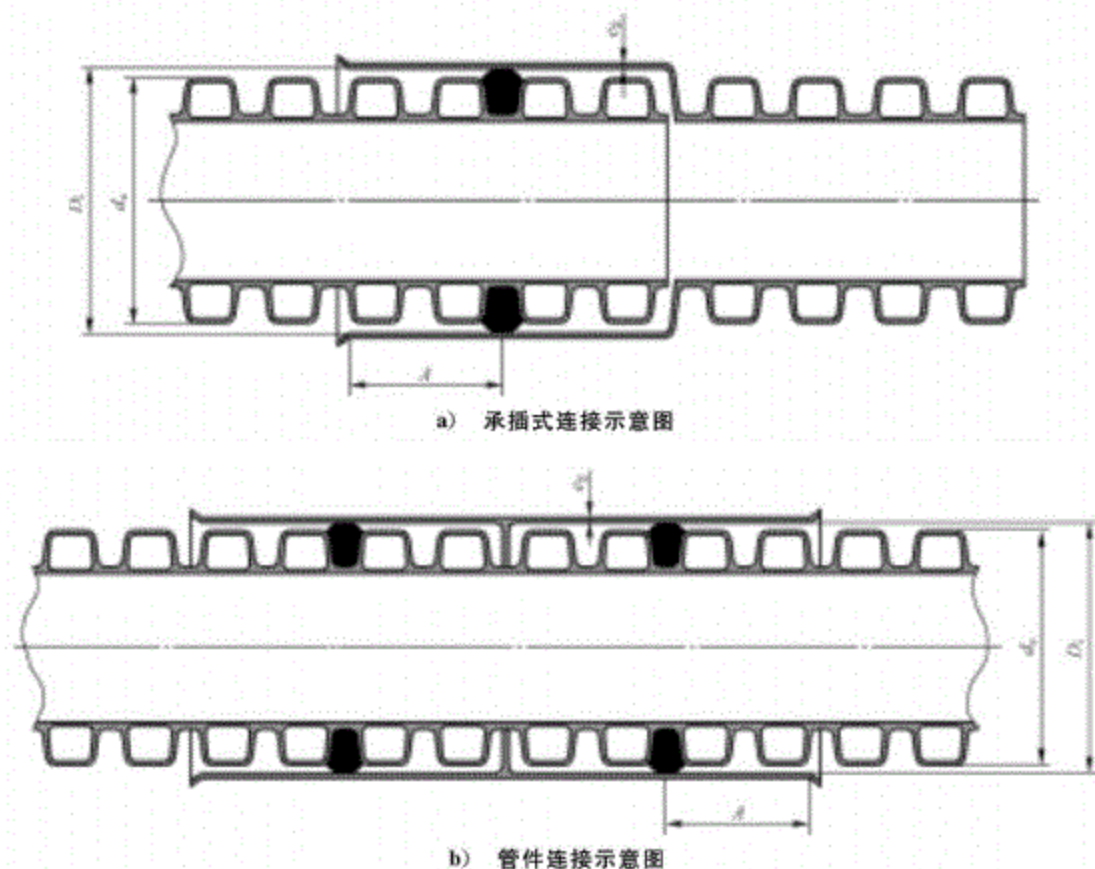
e_3 —— 外层壁厚;

L —— 管材有效长度。

图 1 管材结构示意图

6.2 连接方式

管材可使用弹性密封圈连接方式,也可使用其他连接形式。典型的弹性密封圈连接方式有管材间的承插连接[见图 2a)]及借助套筒式管件的承插连接[见图 2b)]两种。



说明:

A —— 接合长度;

D_i —— 承口内径。

图 2 管材连接示意图

7 要求

7.1 颜色

管材的内外层各自的颜色应均匀一致,外层一般为黑色,其他颜色可由供需双方商定。

7.2 外观

管材内外壁不准许有气泡、凹陷、明显的杂质和不规则波纹等其他明显缺陷。管材的两端应平整并与轴线垂直,插口端位于波谷区。管材波谷区内外壁应紧密熔接,不应出现脱开现象。

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协商确定。长度不准许有负偏差。

7.3.2 尺寸

7.3.2.1 外径系列管材的尺寸应符合表3的规定,且承口的最小平均内径 $D_{\text{in},\text{min}}$ 应不小于管材插入端的最大平均外径。

表3 外径系列管材的尺寸

单位为毫米

公称 外径 DN/OD	最小平均 外径 $d_{\text{em},\text{min}}$	最大平均 外径 $d_{\text{em},\text{max}}$	最小平均 内径 $d_{\text{in},\text{min}}$	最小层压 壁厚 e_{min}	最小内层 壁厚 $e_{1,\text{min}}$	最小外层 壁厚 $e_{2,\text{min}}$	最小接合 长度 A_{min}
110	109.4	110.4	90	1.0	0.8	0.7	32
125	124.3	125.4	105	1.1	1.0	0.8	35
160	159.1	160.5	134	1.2	1.0	0.8	42
200	198.8	200.6	167	1.4	1.1	0.9	50
250	248.5	250.8	209	1.7	1.4	0.9	55
315	313.2	316.0	263	1.9	1.6	1.0	62
400	397.6	401.2	335	2.3	2.0	1.2	70
500	497.0	501.5	418	2.8	2.8	1.7	80
630	626.3	631.9	527	3.3	3.3	2.0	93
800	795.2	802.4	669	4.1	4.1	2.5	110
1 000	994.0	1 003.0	837	5.0	5.0	3.0	130
1 200	1 192.8	1 203.6	1 005	5.0	5.0	3.0	150

7.3.2.2 内径系列管材的尺寸应符合表4的规定,且承口的最小平均内径 $D_{\text{in},\text{min}}$ 应不小于管材插入端的最大平均外径。

表4 内径系列管材的尺寸

单位为毫米

公称内径 DN/ID	最小平均内径 $d_{\text{in},\text{min}}$	最小层压壁厚 e_{min}	最小内层壁厚 $e_{1,\text{min}}$	最小外层壁厚 $e_{2,\text{min}}$	最小接合长度 A_{min}
100	95	1.0	0.8	0.7	32
125	120	1.2	1.0	0.8	38
150	145	1.3	1.0	0.8	43
200	195	1.5	1.1	0.9	54
225	220	1.7	1.4	0.9	55
250	245	1.8	1.5	1.0	59
300	294	2.0	1.7	1.0	64
400	392	2.5	2.3	1.4	74
500	490	3.0	3.0	1.8	85
600	588	3.5	3.5	2.1	96
800	785	4.5	4.5	2.7	118
1 000	985	5.0	5.0	3.0	140
1 200	1 185	5.0	5.0	3.0	162

管材外径的公差应符合下列公式计算的数值：

$$d_{\text{ex},\text{min}} \geq 0.994 \times d_e;$$

$$d_{\text{ex},\text{max}} \leq 1.003 \times d_e。$$

其中, d_e 为管材生产商规定的外径, 计算结果保留一位小数。

7.3.2.3 管材的最小承口壁厚 $e_{2,\text{min}}$ 应不小于管材最小层压壁厚 e_{min} 的 1.5 倍。

7.3.2.4 管件的承口壁厚应符合表 5 的规定。

表 5 管件的最小承口壁厚

单位为毫米

管材外径	最小承口壁厚 $e_{2,\text{min}}$
$d_e \leq 500$	$(d_e/33) \times 0.75$
$d_e > 500$	11.4

7.4 物理力学性能

管材的物理力学性能应符合表 6 的规定。

表 6 管材的物理力学性能

项 目		要 求	试 验 方 法
环刚度/(kN/m ²)	SN4	≥ 4	GB/T 9647—2015
	SN6.3 ^a	≥ 6.3	
	SN8	≥ 8	
	SN10 ^a	≥ 10	
	SN12.5	≥ 12.5	
	SN16	≥ 16	
冲击性能(TIR)/%		≤ 10	GB/T 14152—2001
环柔性		管材无破裂, 两壁无脱开, 内壁无反向弯曲	ISO 13968:2008
烘箱试验		无分层, 无开裂	8.7
密度/(kg/m ³)		$\leq 1\,180$	GB/T 1033.1—2008
氧化诱导时间(200℃)/min		≥ 20	GB/T 19466.6—2009
蠕变比率		≤ 4	GB/T 18042—2000
注: 管材的弯曲模量和拉伸屈服应力性能参见附录 B。			
^a 为非首选等级。			

7.5 系统的适用性

管材采用弹性密封圈连接时, 应进行系统适用性的试验并符合表 7 的要求。

表7 系统的适用性要求

试验条件	项 目	要 求
条件 B: 径向变形 连接密封处变形 5% 管材变形 10% 温度 $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$	内部静液压(15 min) 0.005 MPa	不泄漏
	内部静液压(15 min) 0.05 MPa	不泄漏
	内部负气压(15 min) -0.03 MPa	$\leq -0.027 \text{ MPa}$
条件 C: 角度偏差 $d_s \leq 315 \text{ mm}, 2^\circ$ $315 \text{ mm} < d_s \leq 630 \text{ mm}, 1.5^\circ$ $630 \text{ mm} < d_s, 1^\circ$ 温度 $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$	内部静液压(15 min) 0.005 MPa	不泄漏
	内部静液压(15 min) 0.05 MPa	不泄漏
	内部负气压(15 min) -0.03 MPa	$\leq -0.027 \text{ MPa}$

8 试验方法

8.1 状态调节和试验环境

除另有规定外,试样应按 GB/T 2918—2018 于 630 mm 的管材试样,状态调节时间应不少于 48 h。

8.2 外观检查

目测。

8.3 尺寸的测量

8.3.1 长度

按图 1 所示位置,按 GB/T 8806—2008 的规定进行。

8.3.2 平均外径

按 GB/T 8806—2008 的规定,垂直于管材轴线绕外壁(任一波峰的最高点)一周,紧密贴合后,读数。

8.3.3 平均内径

按 GB/T 8806—2008 的规定,分别测量管材同一断面相互垂直的两内径,以两内径的算术平均值作为管材的平均内径。

8.3.4 壁厚

按 GB/T 8806—2008 的规定,将管材沿圆周进行不少于四等份的切割,测量层压壁厚、内层壁厚及外层壁厚,读取最小值。

8.3.5 承口平均内径

按图 2 所示,按 GB/T 8806—2008 的规定,测量承口相互垂直的两内径,以两内径的算术平均值作为测量结果。

8.3.6 接合长度

按图 2 所示,用最小刻度不低于 0.02 mm 的量具测量接合长度。

8.3.7 承口壁厚

按 GB/T 8806—2008 的规定测量承口壁厚,读取最小值。

8.4 环刚度

按 GB/T 9647—2015 的规定进行试验,取样时切割点应在波谷的中间。

8.5 冲击性能

8.5.1 试样

管材公称尺寸 ≤ 500 mm 时,按 GB/T 14152—2001 的规定取样;公称尺寸 > 500 mm 时,可切块进行试验。试块尺寸为:长度 (200 ± 10) mm,内弦长 (300 ± 10) mm,试验时试样块应外表面圆弧向上,两端水平放置在底板上,冲击点应保证为波纹的顶端。

8.5.2 试验步骤

试验按 GB/T 14152—2001 的规定进行。实验温度为 $(0 \pm 1)^\circ\text{C}$,用 V 型托板,落锤质量和冲击高度见表 8。当计划使用地区通常要在 -10°C 下进行安装铺设时,落锤质量和冲击高度见表 9。

表 8 落锤质量和冲击高度

公称尺寸/mm	落锤质量/kg	冲击高度/mm
DN ≤ 110	0.5	1 600
110<DN ≤ 125	0.8	2 000
125<DN ≤ 160	1.0	2 000
160<DN ≤ 200	1.6	2 000
200<DN ≤ 250	2.0	2 000
250<DN ≤ 315	2.5	2 000
DN > 315	3.2	2 000

表 9 落锤质量和冲击高度(适用于 -10°C 下进行安装铺设的管材)

公称尺寸/mm	落锤质量/kg	冲击高度/mm
DN ≤ 110	4.0	500
110<DN ≤ 125	5.0	
125<DN ≤ 160	6.25	500
160<DN ≤ 200	8.0	
200<DN ≤ 225	10.0	
DN > 225	12.5	

8.5.3 判定

目测,试样经冲击产生裂纹、裂缝或试样破碎为试样破坏。根据试样破坏数对照 GB/T 14152—2001 的图 2 或表 5 判定 TIR 值。

8.6 环柔性

8.6.1 试样

从一根管子上取 $(300 \pm 20 \pm B/2)$ mm 长度试样三段(其中 $B = B_1 + B_2$, B_1 为波峰宽度, B_2 为波谷宽度),两端应与轴线垂直切平,取样时切割点应在波谷的中间。

8.6.2 试验步骤

试验按 ISO 13968:2008 进行,试验力应连续增加。当试样在垂直方向外径变形量为原外径的 30% 时立即卸荷,观察管材试样有无破裂,内外壁有无脱开,内壁有无反向弯曲。

8.7 烘箱试验

8.7.1 试样

取 (300 ± 20) mm 长的管材 3 段。公称尺寸 ≤ 400 mm 的管材,沿轴向切成两个大小相同的试样;公称尺寸 > 400 mm 的管材,沿轴向切成四个大小相同的试样。

8.7.2 试验步骤

将烘箱温度设定为 (110 ± 2) °C,温度达到后,将试样放置在烘箱内,使其不相互接触且不与烘箱四壁相接触。当层压壁厚 $e \leq 8$ mm 时,在 (110 ± 2) °C 下放置 30 min;当层压壁厚 $e > 8$ mm 时,在同样温度下放置 60 min,取出时不可使其变形或损坏,冷却至室温后观察,试样出现分层、开裂或起泡为试样不合格。

8.8 密度

试验按 GB/T 1033.1—2008 中 A 法的规定进行,内外壁分别测定,取最大值。

8.9 氧化诱导时间

试验按 GB/T 19466.6—2009 的规定进行,内外壁分别测定,取最小值。

8.10 蠕变比率

试验按 GB/T 18042—2000 的规定进行。试验条件为 (23 ± 2) °C,计算并外推至两年的蠕变比率。

8.11 系统的适用性

按附录 C 的规定进行。

9 检验规则

9.1 组批

同一批原料,同一配方和工艺情况下生产的同一规格管材为一批,管材公称尺寸 ≤ 500 mm 时,每批

数量不超过 60 t,如生产数量少,生产期 7 天尚不足 60 t,则以 7 天产量为一批;管材公称尺寸 >500 mm 时,每批数量不超过 300 t,如生产数量少,生产期 30 天产量尚不足 300 t,则 30 天产量为一批。

9.2 出厂检验

9.2.1 出厂检验项目为 7.1、7.2、7.3 和表 6 中的环刚度、环柔性、烘箱试验和氧化诱导时间。

9.2.2 7.1、7.2 和 7.3 中除层压壁厚、内层壁厚和外层壁厚外检验按 GB/T 2828.1—2012 进行抽样,采用一次正常抽样方案,取一般检验水平 I,接收质量限(AQL)4.0,抽样方案见表 10。

表 10 抽样方案

单位为根

批量 N	样本大小 n	接收数 A_c	拒收数 R_e
2~15	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
501~1 200	32	3	4
1 201~3 200	50	5	6
3 201~10 000	80	7	8

9.2.3 在按 9.2.2 抽样检查合格的样品中,随机抽取样品,进行 7.4 中的环刚度、环柔性和烘箱试验;并按 8.3.4 要求分别不少于三次对 7.3 中的层压壁厚、内层壁厚和外层壁厚进行测量,取最小值。

9.3 型式检验

型式检验项目为第 7 章规定的全部技术要求项目。一般情况下每两年进行一次型式检验。若有以下情况之一时,应进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 结构、材料、工艺有较大变动可能影响产品性能时;
- 产品停产一年以上后恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

9.4 判定规则

7.1、7.2 和 7.3 中除层压壁厚、内层壁厚和外层壁厚外,任一项不符合表 10 的规定时,判该批为不合格。7.3 中的层压壁厚、内层壁厚和外层壁厚,7.4 中的环刚度、环柔性和烘箱试验有一项达不到指标时,在按 9.2.2 抽取方案抽取的合格样品中再抽取双倍样品进行该项的复验,如仍不合格,判该批为不合格批。

10 标志、运输、贮存

10.1 标志

10.1.1 产品上应有下列永久性标志:

- 按 5.2 规定的标记;

b) 生产厂名和商标;

c) 可在 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下安装铺设的管材应标记一个冰晶(*)的符号。

10.1.2 产品上应注明生产日期。

10.2 运输

产品在装卸运输时,不应受剧烈撞击、抛摔和重压。

10.3 贮存

管材存放场地应平整,堆放应整齐,堆放高度不应超过4 m,远离热源,不应曝晒。

附 录 A
(资料性附录)

原材料的弹性模量和抗拉强度性能要求

符合本部分 PE 原材料的弯曲模量和拉伸强度性能要求见表 A.1。

表 A.1 PE 原材料的弯曲模量和拉伸强度

性能	单位	参考值	试验方法
弯曲模量	MPa	≥ 800	GB/T 9341—2008
拉伸强度	MPa	≥ 20.7	GB/T 1040.2—2006

附 录 B
(资料性附录)

管材的弯曲模量和拉伸屈服应变性能

符合本部分的管材的弯曲模量和拉伸屈服应力性能见表 B.1。

表 B.1 管材的弯曲模量和拉伸屈服应力

性能	单位	推荐值	试验方法
弯曲模量	MPa	$>1\,000$	GB/T 9341—2008
拉伸屈服应力	MPa	>20	GB/T 1040.2—2006

附 录 C
(规范性附录)
弹性密封圈的密封试验方法

C.1 概述

本附录规定了三种基本试验方法,用于在所选择的试验条件下,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。

C.2 试验方法分类

C.2.1 总则

试验方法分为下列三种:

- 方法 1:用较低的内部静液压评定密封性能;
- 方法 2:用较高的内部静液压评定密封性能;
- 方法 3:内部负气压(部分真空)。

C.2.2 内部静液压试验

C.2.2.1 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压 p_1 (方法 1)来评定其密封性能。如果可以,接着再加上规定的一个内部静压 p_2 (方法 2)来评定其密封性能(见 C.2.2.4.4)。

试验加压要维持一个规定时间,在此时间应检查接头是否泄漏(见 C.2.2.4.5)。

C.2.2.2 设备

C.2.2.2.1 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可在接头上产生轴向力。

C.2.2.2.2 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 C.2.2.4.5)。

C.2.2.2.3 排气阀

能够排放组装试样中的气体。

C.2.2.2.4 压力测量装置

能够检查试验压力是否符合规定的要求(见 C.2.2.4)。

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。

C.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。

C.2.2.4 步骤

C.2.2.4.1 水温

试验水温为 $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ 。

C.2.2.4.2 安装

将试样安装在试验设备上。

C.2.2.4.3 试验记录

根据 C.2.2.4.4 和 C.2.2.4.5 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露的情况。

C.2.2.4.4 试验压力

按以下方法选择试验压力:

- 方法 1: 较低的内部静液压试验压力 p_1 为 $0.005 \text{ MPa}(1 \pm 10\%)$;
- 方法 2: 较高的内部静液压试验压力 p_2 为 $0.05 \text{ MPa}(1^{+10}_{-6}\%)$ 。

C.2.2.4.5 试验方法

在组装试样中装满水,并排放掉空气,为保证温度的一致性,外径 d_e 小于 400 mm 的管应将其放置至少 5 min,更粗的管放置至少 15 min。在不少于 5 min 的期间逐渐将静液压力增加到规定的试验压力 p_1 或 p_2 ,并保持压力至少 15 min,或到因泄漏而提前中止。

C.2.2.4.6 后处理

在完成所要求的承压时间后,减压并排放掉试样中的水。

C.2.3 内部负气压试验(部分真空)

C.2.3.1 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。

C.2.3.2 设备

设备(见图 C.1)应至少符合 C.2.2.2.1 和 C.2.2.2.4 中规定的设备要求,并包含一个负气压源和可对规定的内部负气压测定的压力测量装置(见 C.2.3.4.3 和 C.2.3.4.6)。

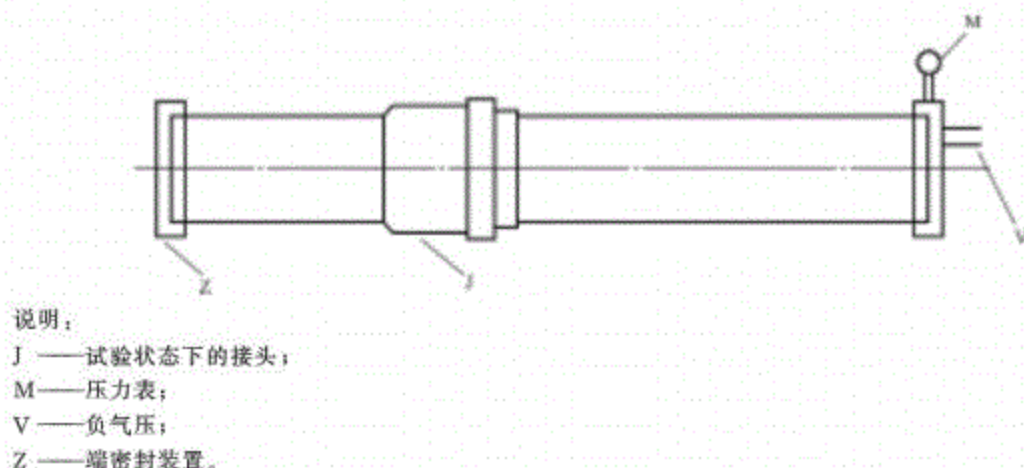


图 C.1 内部负气压试验的典型示例

C.2.3.3 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厂家的要求进行装配。

C.2.3.4 步骤

C.2.3.4.1 水温

下列步骤在环境温度为 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的范围内进行,在按照 C.2.3.4.5 实验时,温度的变化不可超过 2°C 。

C.2.3.4.2 安装

将试样安装在试验设备上。

C.2.3.4.3 试验压力

选择以下方法试验压力:

——方法 3:内部负气压(部分真空)试验压力 p_s 为 $-0.03\text{ MPa}(1 \pm 5\%)$ 。

C.2.3.4.4 初始气压

按照 C.2.3.4.3 的规定使试样承受一个初始负气压 p_s 。

C.2.3.4.5 试验方法

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

C.2.3.4.6 试验记录

记录局部真空的损失是否超出内部负气压 p_s 的规定要求。

C.3 试验条件

C.3.1 总则

试验条件分下列三种:

- 条件 A: 没有任何附加的变形或角度偏差;
- 条件 B: 存在径向变形;
- 条件 C: 存在角度偏差。

C.3.2 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。

C.3.3 条件 B: 径向变形

C.3.3.1 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。

C.3.3.2 设备

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 C.2),它应符合 C.2.2.2 和 C.2.3.2:

- 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 C.3.3.3)。对于直径等于或大于 400 mm 的管材,每一对压块应是椭圆形的,以适合管材变形到所要求的值时预期的形状,或配备能够适合变形管材形状的柔性带或橡胶垫。

压块宽度为 b_1 ,根据管材外径,规定如下:

- $d_e \leq 710$ mm 时, $b_1 = 100$ mm;
- 710 mm $< d_e \leq 1\,000$ mm 时, $b_1 = 150$ mm;
- $d_e > 1\,000$ mm 时, $b_1 = 200$ mm。

承口端与压块之间的距离 l 应为 $0.5d_e$ 或 100 mm,取其中的较大值。

对于双壁波纹管材,压块应至少覆盖两条波纹。

- 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 C.3.3.3)。

压块宽度 b_2 ,应根据管材的外径 d_e ,规定如下:

- $d_e \leq 110$ mm 时, $b_2 = 30$ mm;
- 110 mm $< d_e \leq 315$ mm 时, $b_2 = 40$ mm;
- $d_e > 315$ mm 时, $b_2 = 60$ mm。

- c) 夹具,必要时,试验设备可用夹具固定端密封装置,抵抗内部试验压力产生的端部推力。在其他情况下,设备不可支撑接头抵抗内部的测试压力。图 C.2 所示为允许有角度偏差(见 C.3.3)的典型设置。

对于密封圈(一个或几个)放置在管材端部的接头,连接密封处径向变形装置的压块位置应使得压块轴线与密封圈(一个或几个)的中线对齐,除非密封圈位置使装置的压块边缘与承口端部不足 25 mm,在这种情况下,压块的边缘应放置到使 l_1 至少为 25 mm,如果可能(例如,承口长度大于 80 mm), l_2 至少也为 25 mm(见图 C.3)。

C.3.3.3 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 C.2),从而形成管材变形 $(10 \pm 1)\%$,连接密封处变形 $(5 \pm 0.5)\%$,造成最小相差是管材公称外径的 5% 变形。

C.3.4 条件 C: 角度偏差

C.3.4.1 原理

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

C.3.4.2 设备

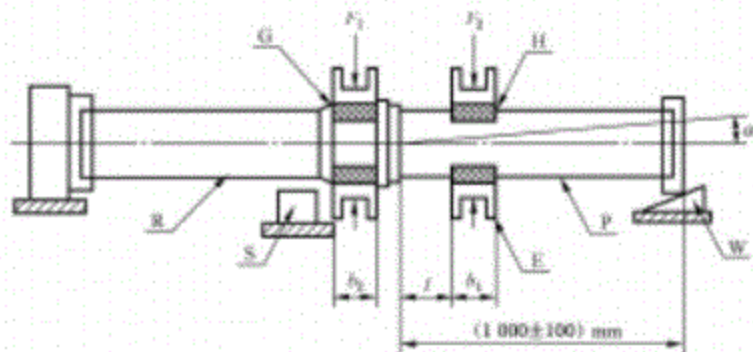
设备应符合 C.2.2.2 和 C.2.3.2 的要求。另外它还应能使组装成的接头达到规定角度偏差(见 C.3.3.2)。图 C.2 所示为典型示例。

C.3.4.3 步骤

角度偏差 α 如下:

- $d_e \leq 315$ mm 时, $\alpha = 2^\circ$;
- $315 \text{ mm} < d_e \leq 630$ mm 时, $\alpha = 1.5^\circ$;
- $d_e > 630$ mm 时, $\alpha = 1^\circ$ 。

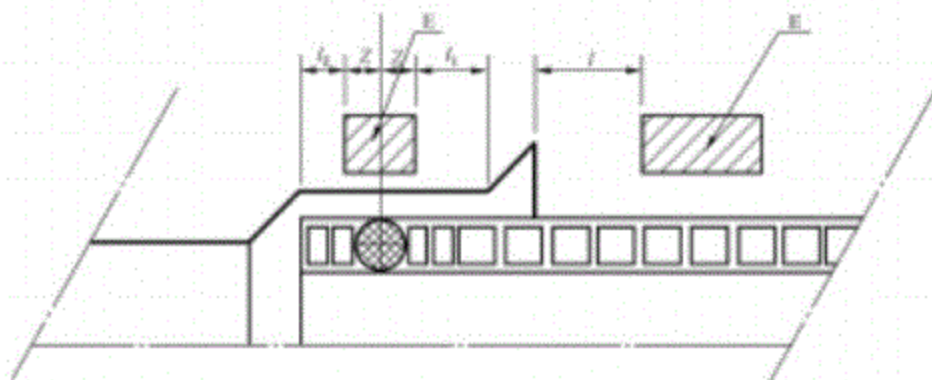
如果设计连接允许有角度偏差 β ,则试验角度偏差是设计允许角度偏差 β 和角度偏差 α 的总和。



说明:

- G——连接密封处变形的测量点;
- 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 ——角度偏差。

图 C.2 产生径向变形和角度偏差的典型示例



说明:

E——柔性带或椭圆形压块。

图 C.3 在连接密封处压块的定位

C.4 试验报告

试验报告应包含下列内容:

- a) GB/T 19472.1—2019 的本附录及参考的标准;
- b) 选择的试验方法及试验条件;
- c) 管材、管件、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;
 - 从承口端部到压块的端面之间的距离 l , 以 mm 表示;
- f) 在测试条件 C 下:
 - 受压的时间, 以分(min)表示;
 - 设计连接允许有角度偏差 β 和角度 α , 以度($^{\circ}$)表示;
- g) 试验压力, 以兆帕(MPa)表示;
- h) 受压的时间, 以分(min)表示;
- 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, 比如本附录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—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
 - [2] GB/T 9341—2008 塑料 弯曲性能的测定
-