ICS 83.140.30
G 33

中华人民共和国国家标准

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 system for underground usage
Part 2: Polyethylene spirally enwound structure-wall pipes

2004-03-15 发布　　2004-10-01 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

前　言

GB/T 19472—2004《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。

本部分参考了欧洲标准(草案)prEN 13476-1:2001《无压埋地排水排污用热塑性塑料管道系统　硬聚氯乙烯(PVC-U)，聚丙烯(PP)和聚乙烯(PE)的结构壁管系统　第一部分：管材，管件和系统的规范》中关于聚乙烯结构壁管系统的要求。

本部分的附录A、附录B、附录C为资料性附录，附录D和附录E为规范性附录。

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塑料管材、管件及阀门分技术委员会(TC48/SC3)归口。

本部分由石家庄宝石克拉大径塑管有限公司负责起草，江苏联兴塑胶管业有限公司、杭州韩益塑料管材有限公司、大连东高新型管材股份有限公司参加起草。

本部分主要起草人：牛建英、倪士民、鲍岳祥、裴廷春、刘志芬、谢丽然。

标准下载网(www.bzxzw.com)

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定义、符号和缩略语、原料、管材分类和标记、结构型式和连接方式、技术要求、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)为主要原料,以相同或不同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)。

该管材、管件适用于长期温度在45℃以下的埋地排水、埋地农田排水等工程。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过GB/T 19472的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 1033—1986 塑料密度和相对密度试验方法 (eqv ISO/DIS 1183:1984)

GB/T 2828—1992 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)

GB/T 2918—1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境(idt ISO 291:1997)

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(idt ISO 1133:1997)

GB/T 6111—2003 流体输送用热塑性塑料管材 耐内压试验方法(idt ISO 1167:1996)

GB/T 6671—2001 热塑性塑料管材纵向回缩率的测定(eqv ISO 2505:1994)

GB/T 8804.3—2003 热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第3部分:聚烯烃类管材(idt ISO 6259-3:1997)

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(eqv ISO 3127:1994)

GB/T 17391—1998 聚乙烯管材与管件热稳定性试验方法(eqv ISO/TR 10837:1991)

GB/T 18042—2000 热塑性塑料管材蠕变比率的试验方法(eqv ISO 9967:1994)

GB/T 9647—2003 热塑性塑料管材 环刚度的试验方法(idt ISO 9969:1996)

ISO 13968:1997 塑料管道及输送系统 热塑性塑料管材环柔性的测定

HG/T 3091—2000 橡胶密封件 给排水和污水管道接口密封圈 材料规范

3 定义、符号和缩略语

本部分采用下列定义、符号和缩略语。

3.1 定义

3.1.1 缠绕结构壁管材

为达到本部分要求的物理、力学和其他性能要求,以相同或不同材料作为辅助支撑结构,采用缠绕成型工艺,经加工制成的管材。

3.1.2 管件

用热成型部件和(或)几个管材段(可用实壁管)经二次加工制成的管件。

3.1.3 几何尺寸的定义

3.1.3.1 公称尺寸DN/ID

标准下载网(www.bzxzw.com)

与内径相关的公称尺寸，单位为毫米(mm)。

3.1.3.2 **外径(d_e)**

在管材或插口上任一处横断面外径的测量值，单位为毫米(mm)。

3.1.3.3 **平均外径(d_{em})**

在管材、管件的插口上任一处横断面测量的外圆周长除以 π(≈3.142)所得的值，向上圆整到0.1 mm。

3.1.3.4 **内径(d_i)**

在管材、管件的任一处垂直轴向横断面的内径测量值，单位为毫米(mm)。

3.1.3.5 **平均内径(d_{im})**

在管材、管件的同一横断面处，每转动 45°测量一次内径，取四次测量结果的算术平均值，单位为毫米(mm)。

3.1.3.6 **壁厚(e)**

在管材、管件周长上任一处测量的壁厚，单位为毫米(mm)。

3.1.3.7 **结构高度(e_c)**

A 型管壁内外表面之间，或 B 型管壁内表面到肋顶端之间的径向距离，单位为毫米(mm)。参见图 1、图 2 和图 3。

3.1.3.8 **内层壁厚(e_4)**

B 型管材、管件的管壁环肋之间任意点的壁厚，单位为毫米(mm)。参见图 3。

3.1.3.9 **空腔部分下内层壁厚(e_5)**

A 型管材、管件任一处的空腔内壁与内表面之间的壁厚，单位为毫米(mm)。参见图 1、图 2。

3.1.3.10 **公称环刚度(SN)**

经过圆整的管材、管件的环刚度数值，表明管材环刚度或管件环刚度要求的最小值。

3.2 符号

本部分采用的符号见表 1。

表 1 符号

符 号	名 称	符 号	名 称
A	接合长度	e_2	承口壁厚
A_{min}	最小接合长度	$e_{2,min}$	最小承口壁厚
DN/ID	公称尺寸	e_3	承口密封件槽部分任一处的壁厚
d_e	外径	e_4	内层壁厚
d_{em}	平均外径	$e_{4,min}$	最小内层壁厚
d_i	内径	e_5	空腔部分下内层壁厚
d_{im}	平均内径	$e_{5,min}$	空腔部分下最小内层壁厚
$d_{im,min}$	最小平均内径	L	管材有效长度
d_n	管件公称内径	$L_{1,min}$	电熔连接最小熔接件长度
$d_{n,1}$	管件主管直径	Z_1	管件的设计长度
$d_{n,2}$	管件支管直径	Z_2	管件的设计长度
e	壁厚	Z_3	管件的设计长度
e_c	结构高度	β	管件的公称角度
e_{min}	管材、管件插口的最小壁厚		

注：本部分中采用的符号，仅作为其对应定义的推荐符号。在不致引起误解时，也可采用其他符号。

标准下载网(www.bzxzw.com)

3.3 缩略语

本部分采用的缩略语见表 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	SN	公称环刚度
OIT	氧化诱导时间	TIR	真实冲击率
PE	聚乙烯		

4 原料

4.1 概述

生产管材、管件所用原料以聚乙烯(PE)为主，其中仅可加入为提高其性能所必需的添加剂。原料性能应满足表 3 的要求，当对原料的弹性模量有要求时参见附录 A。

4.2 管材、管件原料性能见表 3。

表 3 管材、管件原料性能

项目	要求	试验方法
内压试验[a](80℃，3.9 MPa，165 h)	无破坏、无渗漏	GB/T 6111—2003 采用 a 型密封接头
内压试验[a](80℃，2.8 MPa，1 000 h)	无破坏、无渗漏	
熔体质量流动速率(190℃，5kg)	MFR≤1.6 g/10 min	GB/T 3682—2000
热稳定性(200℃)	OIT≥20 min	GB/T 17391—1998
密度	≥930 kg/m³(基础树脂)	GB/T 1033—1986

[a] 用该原料挤出的实壁管材进行试验。

4.3 回用料

允许使用来自本厂的生产同种管材、管件产生的清洁的符合本部分要求的回用料。

4.4 弹性密封件性能

弹性密封件性能应符合 HG/T 3091—2000 规定的要求。

5 管材分类和标记

5.1 管材分类

5.1.1 管材按环刚度等级分类

管材的环刚度分为 6 个等级，见表 4。

标准下载网(www.bzxzw.com)

表 4　环刚度等级

等级	SN2	SN4	(SN6.3)	SN8	(SN12.5)	SN16
环刚度/(kN/m²)	2	4	(6.3)	8	(12.5)	16

注 1：括号内数值为非首选等级。

注 2：管材 DN/ID≥500 mm 时允许有 SN2 等级；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。

5.1.2　管材按结构型式分类

管材按结构型式分为 A 型和 B 型，见 6.1。

5.2　管材标记

缠绕结构壁管材 □ □ □ □ □

- 本部分号
- 环刚度等级
- 公称尺寸
- 结构型式
- 材料代号

示例：公称尺寸为 800 mm，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/ID800 SN4 GB/T 19472.2—2004

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

具有平整的内外表面，在内外壁之间由内部的螺旋形肋连接的管材(典型示例 1)；或内表面光滑，外表面平整，管壁中埋螺旋型中空管的管材(典型示例 2)。典型的 A 型结构壁管如图 1、图 2 所示。

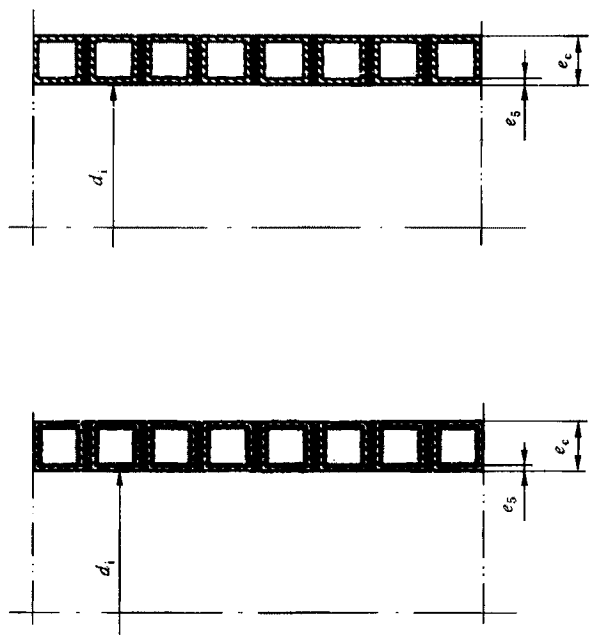
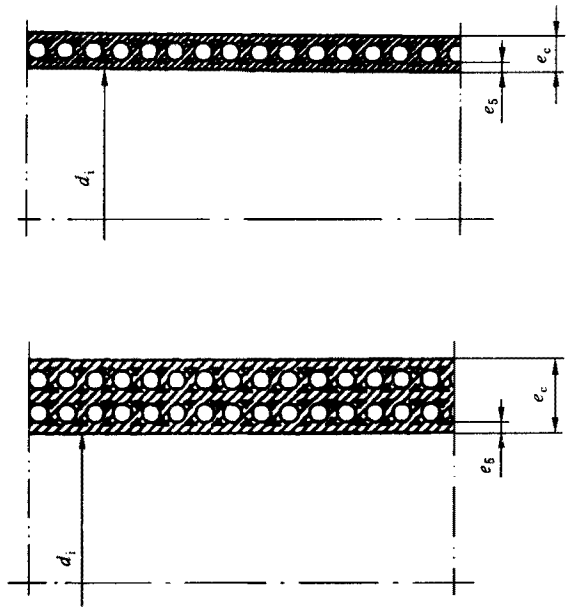


图 1　A 型结构壁管的典型示例 1

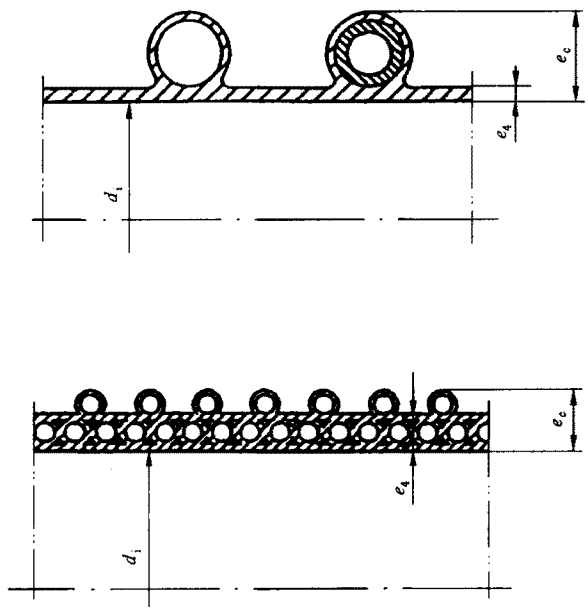


注：此类型结构壁管的中空管可为多层。

图 2　A 型结构壁管的典型示例 2

6.1.2　B 型结构壁管

内表面光滑，外表面为中空螺旋形肋的管材。典型的 B 型结构壁管如图 3 所示。



注：此类型结构壁管 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

6.2　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　典型连接方式

管材、管件可采用弹性密封件连接方式、承插口电熔焊接连接方式，也可采用其他连接方式，其他连

接方式参见附录 C。

6.3.1 弹性密封件连接方式如图 4 所示。

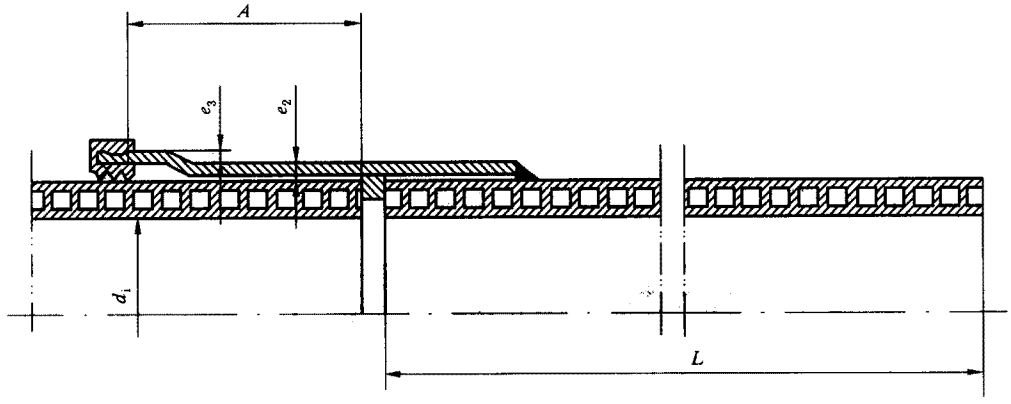


图 4 典型弹性密封件连接示意图

6.3.2 承插口电熔焊接连接方式如图 5 所示。

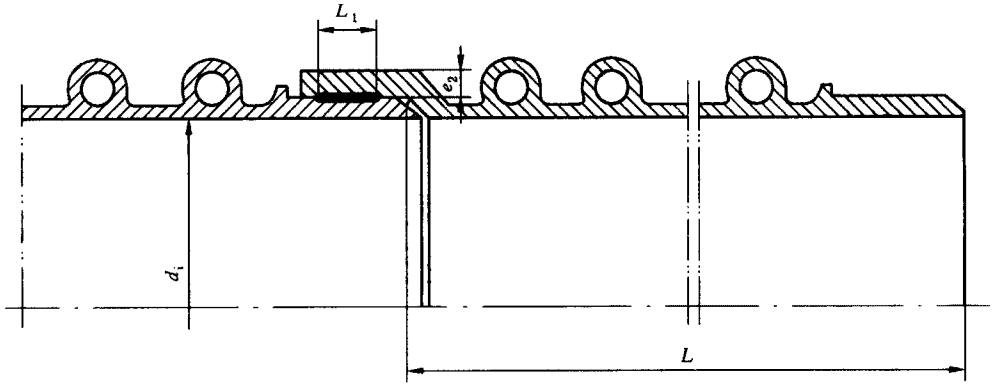


图 5 典型承插口电熔焊接连接示意图

7 技术要求

7.1 颜色

7.1.1 管材、管件的颜色应为黑色。

7.1.2 管材、管件的颜色应色泽均匀。

7.2 外观

a) 管材、管件的内表面应平整，外部肋应规整；管材、管件内外壁应无气泡和可见杂质，熔缝无脱开。

b) 管材、管件在切割后的断面应修整，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。管材的有效长度不允许有负偏差。

管件长度 Z_1、Z_2、Z_3（见图 B.1、图 B.2）由供需双方商定。

7.3.2 内径和壁厚

A 型和 B 型管材、管件的最小平均内径 $d_{im,min}$，A 型管材、管件空腔部分下最小内层壁厚 $e_{5,min}$（见图 1、图 2），B 型管材、管件最小内层壁厚 $e_{4,min}$（见图 3）均应符合表 5 规定。管材、管件的平均外径 d_{em} 和结

构高度 e_c 由生产商确定。

表 5　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	
		A 型 $e_{5,min}$	B 型 $e_{4,min}$
150	145	1.0	1.3
200	195	1.1	1.5
(250)[a]	245	1.5	1.8
300	294	1.7	2.0
400	392	2.3	2.5
(450)[a]	441	2.8	2.8
500	490	3.0	3.0
600	588	3.5	3.5
700	673	4.1	4.0
800	785	4.5	4.5
900	885	5.0	5.0
1 000	985	5.0	5.0
1 100	1 085	5.0	5.0
1 200	1 185	5.0	5.0
1 300	1 285	6.0	5.0
1 400	1 385	6.0	5.0
1 500	1 485	6.0	5.0
1 600	1 585	6.0	5.0
1 700	1 685	6.0	5.0
1 800	1 785	6.0	5.0
1 900	1 885	6.0	5.0
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	10.0
2 700	2 685	12.0	12.0
2 800	2 785	12.0	12.0
2 900	2 885	14.0	14.0
3 000	2 985	14.0	14.0

[a] 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、管件弹性密封件连接的最小接合长度 A_{min}(见图 4)和承插口电熔焊接连接的最小熔接件长度 $L_{1,min}$(见图 5)应符合表 6 规定。

表 6 承口和插口尺寸

单位为毫米

公称尺寸 DN/ID	弹性密封件连接最小接合长度 A_{min}	电熔连接最小熔接件长度 $L_{1,min}$
150	51	59
200	66	59
(250)[a]	76	59
300	84	59
400	106	59
(450)[a]	118	59
500	128	59
600	146	59
700	157	59
800	168	59
900	174	59
1 000	180	59
1 100	196	59
1 200	212	59
≥1 300	238	59

[a] 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_{min}、$e_{2,min}$ 和 $e_{3,min}$ 应符合表 7 规定。

表 7 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_{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	$d_e/33$	$(d_e/33)\times0.9$	$(d_e/33)\times0.75$
DN/ID>500	15.2	13.7	11.4

注: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 管材的物理力学性能

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	要 求
纵向回缩率[a]	≤3%，管材应无分层、无开裂
烘箱试验[b]	管材熔缝处应无分层、无开裂
[a] 用于 A 型管材。 [b] 用于 B 型管材。	

7.4.2 管材力学性能

管材的力学性能应符合表 9 的规定。

表 9 管材力学性能

项 目	要 求
环刚度[a]/(kN/m²)	
SN2	≥2
SN4	≥4
(SN6.3)	≥6.3
SN8	≥8
(SN12.5)	≥12.5
SN16	≥16
冲击性能	TIR≤10%
环柔性	应符合 7.4.3 要求
蠕变比率	≤4
缝的拉伸强度/N	管材能承受的最小拉伸力
DN/ID≤300	380
400≤DN/ID≤500	510
600≤DN/ID≤700	760
DN/ID≥800	1 020
[a] 加( )的为非首选环刚度等级。	

当按 8.8 规定的试验方法和指定参数进行试验时，试验后试样应符合下列要求：

a) 无分层；

b) 无破裂；

c) 管材壁结构的任何部分在任何方向不发生永久性的屈曲变形，包括凹陷和突起。

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 10 的规定。

表 10 管件物理力学性能

项 目	要 求
烘箱试验	加工管件所用管材应符合 7.4.1 中表 8 要求。
环刚度	管件应不低于与其配合使用的管材的环刚度级别。
注：用管材二次加工制成的管件视为与使用管材具有相同的环刚度等级。	

7.5 系统的适用性

进行系统适用性试验时应符合表 11 规定。

表 11 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 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(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
焊接或熔接连接的拉伸强度	最小拉伸力应符合表 9 中缝的拉伸强度要求。	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 外观和颜色

目测,内部可用光源照射。

8.3 尺寸

8.3.1 长度

用最小刻度不低于 1 mm 的卷尺测量,精确到 1 mm。

8.3.2 平均内径

在管材的同一处横断面,用最小刻度不低于 1 mm 的量具测量管材的内径,每转动 45°测量一次,取四次测量结果的算术平均值,结果保留 1 位小数。

8.3.3 壁厚

将管材、管件沿圆周进行四等份的均分,用最小刻度不低于 0.02 mm 的量具测量壁厚,读取最小值,精确到 0.05 mm。

8.3.4 接合长度和熔接件长度

按图 4、图 5 中标示测量点,用最小刻度不低于 1 mm 的量具测量,精确到 1 mm。

8.4 纵向回缩率

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 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,可沿轴向切成四块(或多块)大小相同的试块。

8.4.2 试验步骤

按 GB/T 6671—2001 规定方法 B 进行试验,试验参数如下:

试验温度： 110℃±2℃

试验时间： $e \leqslant 8$ mm 30 min

$e > 8$ mm 60 min

注：e 是管材测量的最大壁厚，不包括结构高度。

8.5 烘箱试验

8.5.1 试样

从一根管材上不同部位切取三段试样，试样长度为 300 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，可沿轴向切成四块（或多块）大小相同的试块。

8.5.2 试验步骤

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 8.4.2 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，检查试样有无开裂和分层及其他缺陷。

8.6 环刚度

按 GB/T 9647—2003 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，取三次试验的算术平均值。

8.7 冲击性能

8.7.1 试样

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。试验时试块应外表面圆弧向上，两端水平放置在底板上，B 型管材应保证冲击点为肋的顶端。

8.7.2 试验步骤

按 GB/T 14152—2001 的规定进行，试验温度 0℃±1℃，冲锤型号 $d90$，冲锤的质量和冲击高度见表 12。（当管材使用地区在－10℃以下进行安装铺设时，落锤质量和冲击高度见表 13，这种管材应标记一个冰晶[*]符号）。

表 12 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	1.6	2 000
150<DN/ID≤200	2.0	2 000
200<DN/ID≤250	2.5	2 000
DN/ID>250	3.2	2 000

表 13 寒冷条件下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

8.7.3 观察试样，经冲击后产生裂纹、裂缝或试样破碎判为试样破坏，根据试样破坏数按GB/T 14152—2001中图2或表5进行判定TIR值。

8.8 环柔性

试样按GB/T 9647—2003规定。按ISO 13968:1997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。试验时管材壁结构的任何部分无开裂，试样沿肋切割处开始的撕裂允许小于0.075 d_{em}或75 mm(取较小值)。

8.9 蠕变比率

按GB/T 18042—2000规定进行，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。

8.10 缝的拉伸强度

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

8.11 系统的适用性

8.11.1 弹性密封件连接的密封性

按附录E规定进行。试验参数见表11。

8.11.2 熔接或焊接连接的拉伸强度

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。按GB/T 8804.3—2003规定进行试验，拉伸速率15 mm/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、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天仍不足60 t，则以7天产量为一批；管材、管件DN/ID>500 mm时，每批数量不超过300 t。如生产30天仍不足300 t，则以30天产量为一批。

9.3 尺寸分组

按公称尺寸分组，在表14中给出二个尺寸分组的规定。

表14 尺寸分组

单位为毫米

尺寸组号	公称尺寸DN/ID
1	DN/ID<1 200
2	DN/ID≥1 200

9.4 出厂检验

9.4.1 出厂检验项目为7.1～7.3条中规定的项目，和7.4条中纵向回缩率、烘箱试验、环刚度、环柔性和缝的拉伸强度试验。

9.4.2 7.1～7.3条的项目检验按GB/T 2828—1987正常检验一次抽样方案，一般检验水平Ⅰ，合格质量水平为6.5，其N、n、A_c、R_e值见表15。

表 15 抽样方案

单位为根

批量范围 N	样本大小 n	合格判定数 A_c	不合格判定数 R_e
≤25	3	0	1
26～50	5	1	2
51～90	5	1	2
91～150	8	1	2
151～280	13	2	3
281～500	20	3	4
501～1 200	32	5	6
1 201～3 200	50	7	8
3 201～10 000	80	10	11

9.4.3 在按 9.4.2 规定检验合格的管材、管件中，随机抽取一根样品，进行 7.4 条中的纵向回缩率、烘箱试验、环刚度、环柔性和缝的拉伸强度试验。

9.5 型式检验

型式检验项目为第 7 章中技术要求的全部项目。

按 9.3 规定的尺寸分组中各选取任一规格管材、管件，按 9.4.2 规定对 7.1～7.3 条项目进行检验，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 条中各项试验。一般情况下每两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) 因任何原因停产时间较长，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) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

9.6 判定规则

项目 7.1～7.3 条按表 15 进行判定。物理力学性能有一项达不到规定指标时，在按 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 条规定的标记；

b) 生产厂名和(或)商标；

c) −10℃下安装铺设的管材应标记一个冰晶(*)的符号。

10.1.2 产品上应有生产日期。

10.2 运输

10.2.1 管材、管件在装卸运输过程中，不得受剧烈撞击、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，需用机械装卸。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，不得接触尖锐锋利物体，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。直径小于 2 m 的管材、管件，堆放高度应在 2 m 以下；直径超过 2 m 的管材、管件，其堆放高度不得超过其外径。

附 录 A
（资料性附录）
PE 管材及管件的特性

A.1 原料特性

PE 原材料弹性模量、弯曲强度和拉伸强度的测试方法有以下几种。

弹性模量和弯曲强度的测试方法为：ISO 899-2（DIN 16961-2：2000），GB/T 9341—2000，ASTMD790：1984，ISO 178：1993（5.5min）。

拉伸强度的测试方法为：ISO 527-2：1993（secant 1%）GB/T 1040—1992，ASTMD 638：1997。

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。

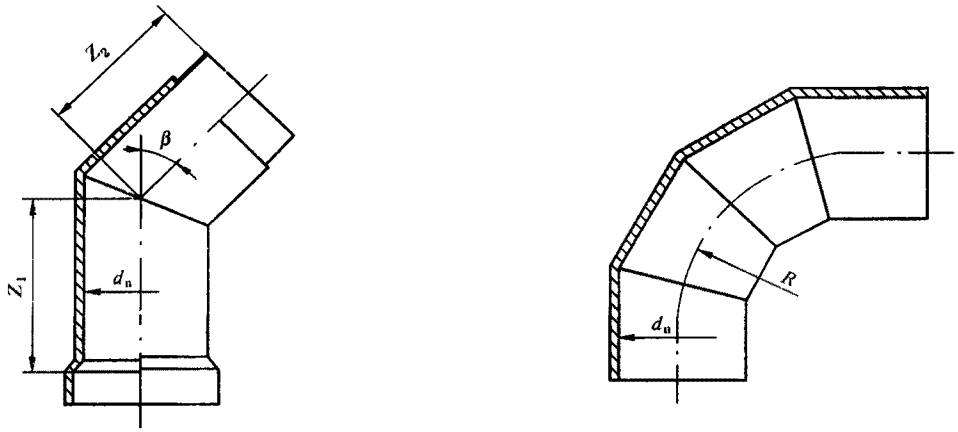
如果符合本部分的管道系统应用于含化学物质的废水，如工业排水，应考虑其耐化学性能和耐温性能。

ISO/TR 10358《塑料管材和管件　耐化学性能分类报告》给出 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。

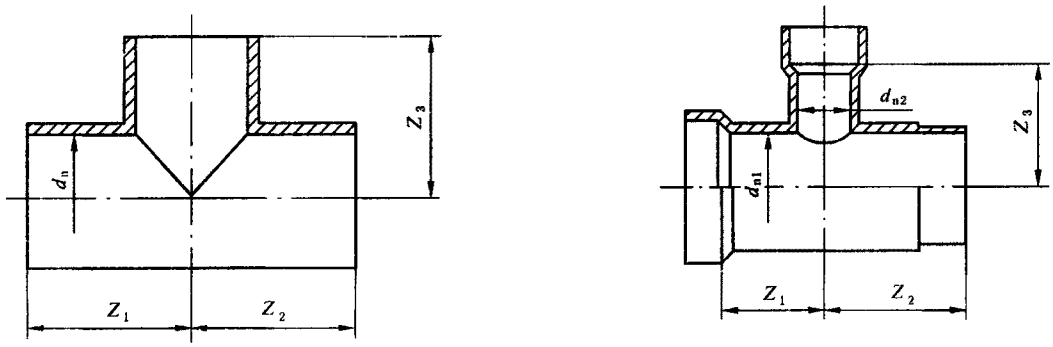
B.1 典型的弯头如图 B.1 所示



a） 45°弯头　　b） 90°弯头

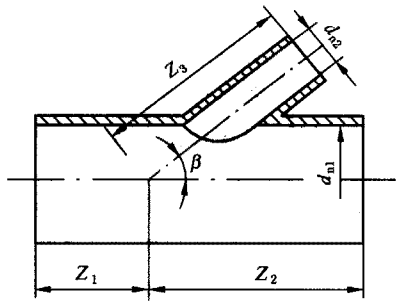
图 B.1 典型的弯头示意图

B.2 典型的三通如图 B.2 所示



a） 三通　　b） 异径直三通

图 B.2 典型三通示意图



c) 异径斜三通

图 B.2（续）

B.3 典型管堵

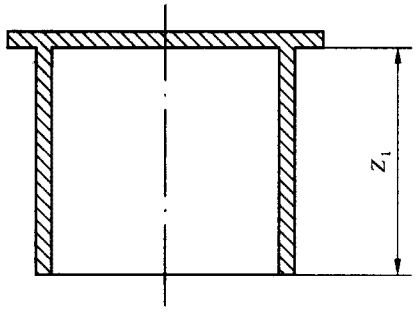


图 B.3 典型管堵示意图

附 录 C
（资料性附录）
管材、管件的连接方法示意图

管材、管件除 6.3.1 弹性密封件连接和 6.3.2 承插口电熔焊接连接方式外，还可用下列连接方式或其他方式。

C.1 双向承插弹性密封件连接方式

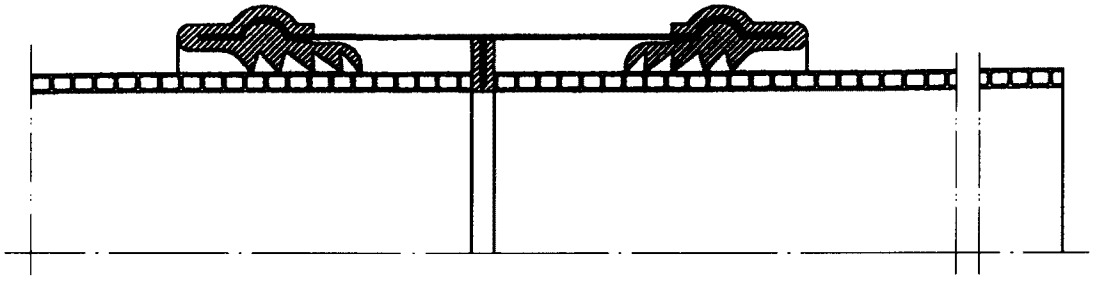


图 C.1 双向承插弹性密封件连接示意图

C.2 位于插口的密封件连接方式

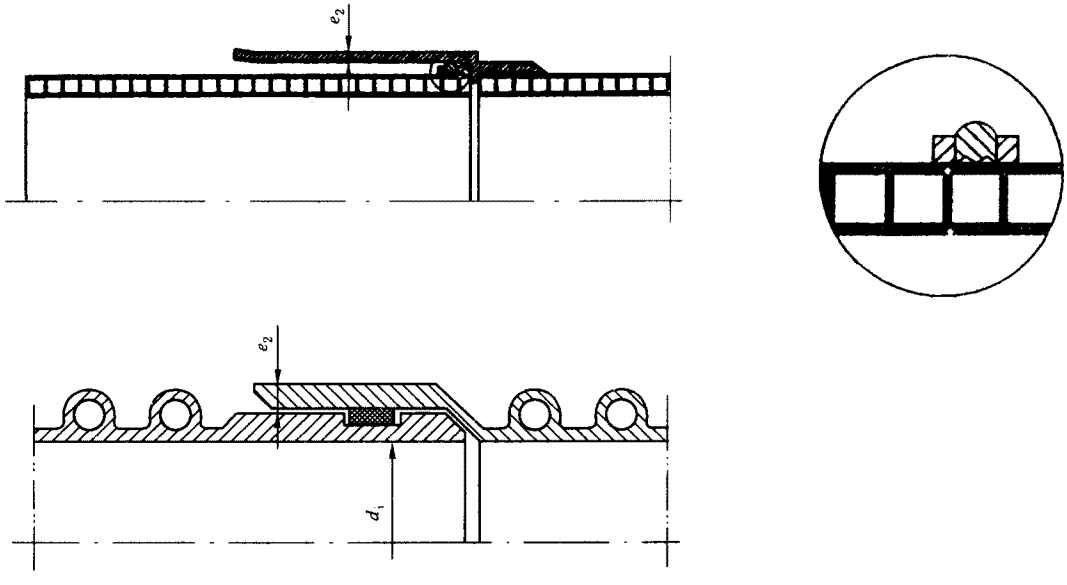


图 C.2 位于插口的密封件连接示意图

C.3 承插口焊接连接方式

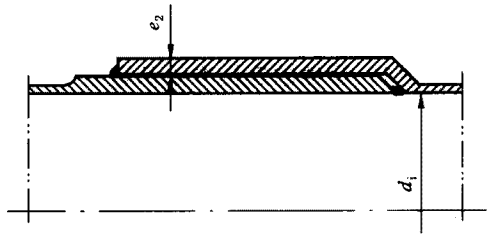


图 C.3 承插口焊接连接示意图

C.4 热熔对焊连接方式

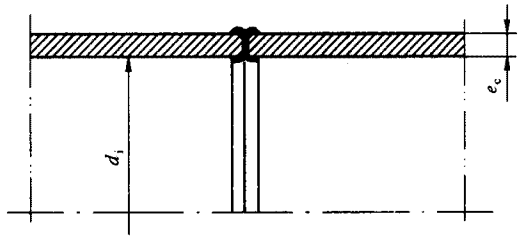


图 C.4 热熔对焊连接示意图

C.5 V 型焊接连接方式

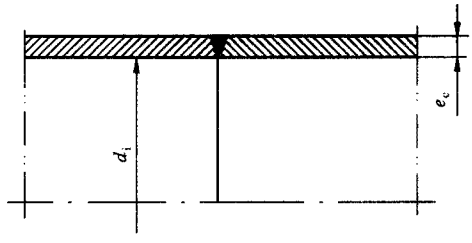


图 C.5 V 型焊接连接示意图

C.6 热收缩套连接方式

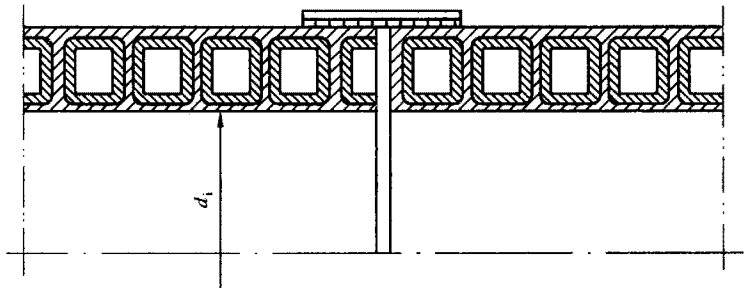


图 C.6 热收缩套连接示意图

C.7 电热熔带连接方式

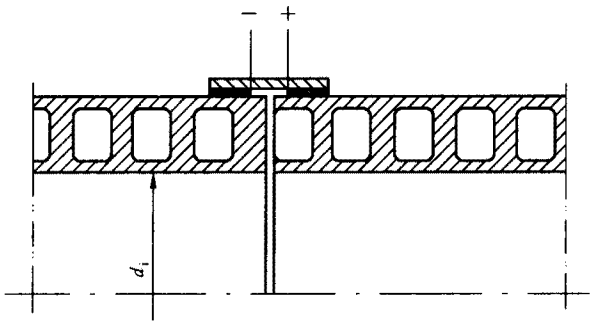


图 C.7 电热熔带连接示意图

C.8 法兰连接

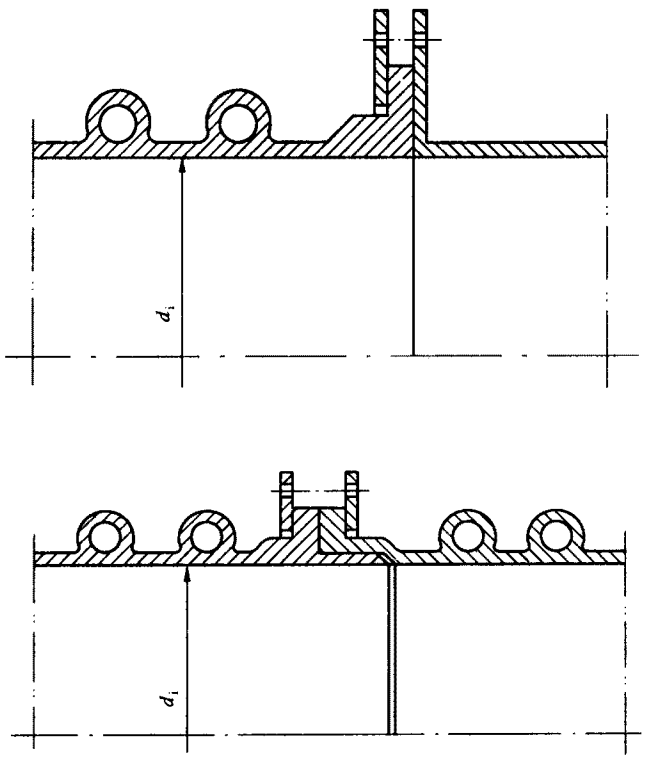
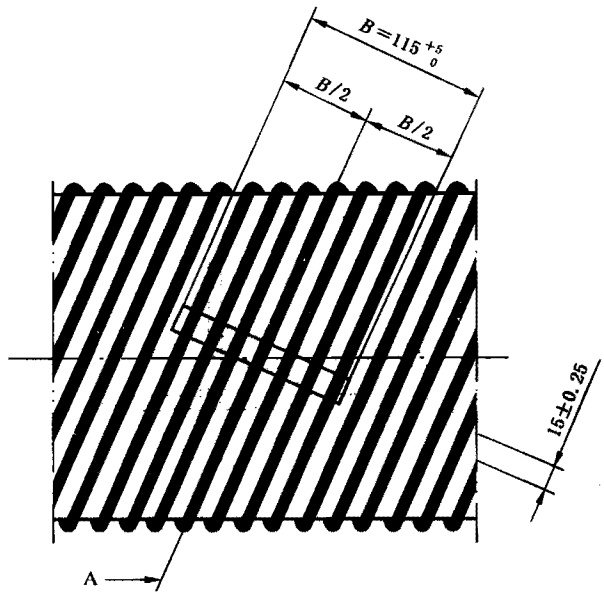


图 C.8 法兰连接示意图

附 录 D
（规范性附录）
缝的拉伸强度和焊缝或熔缝的拉伸强度试验样品的制备方法

D.1 试样的形状和尺寸

缝的拉伸强度试样的形状和尺寸如图 D.1 所示，焊缝或熔缝的拉伸强度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）。



注：图中 A 为熔缝。

图 D.1 缝的拉伸强度制备试样的位置和尺寸（单位：mm）

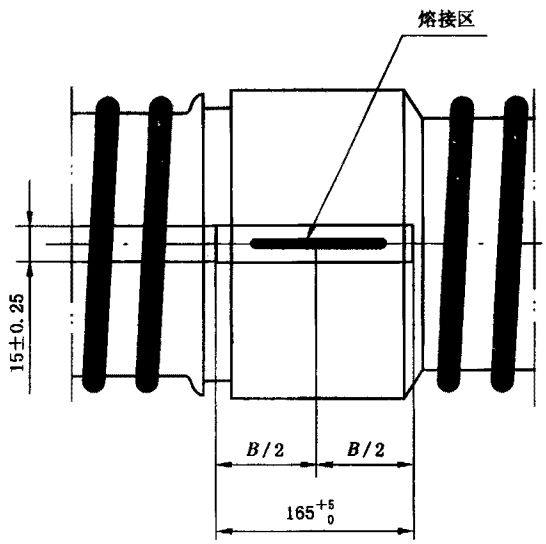


图 D.2 焊缝或熔缝的拉伸强度制备试样的位置和尺寸（单位：mm）

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，在每等分上未受热、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) 试样修整中避免发热。

b) 试样表面不可损伤，诸如刮伤，裂痕或其他使表面品质降低的可见缺陷。

注 1：任何偏差都会影响拉伸结果。

注 2：如果试样上有多个熔缝，那么必须有一个熔缝位于试样的中间。

注 3：在拉伸范围内至少有一个熔缝，否则可以加长，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

本试验方法参考了欧洲标准 EN 1277:1996《塑料管道系统 无压埋地用热塑性塑料管道系统 弹性密封圈型接头的密封试验方法》。规定了三种基本试验方法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。

E.2 试验方法

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（局部真空）。

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（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较高的内部静液压 p_2（方法 2）来评定其密封性能（参见 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（参见 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可以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。

被试验的接头必需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 按以下方法选择适用的试验压力：

——方法 1：较低内部静液压试验压力 p_1 为（0.005±10%）MPa；

——方法 2：较高内部静液压试验压力 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 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。

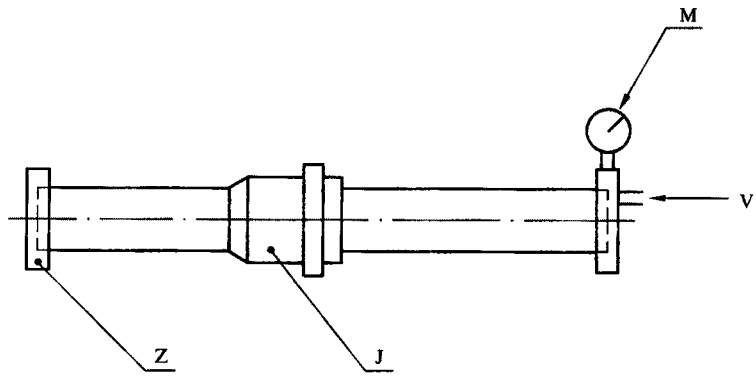
E.2.2 内部负气压试验(局部真空)

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(局部真空)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)必需至少符合 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(参见 E.2.2.4.3 和 E.2.2.4.6)。



M——压力表；

V——负气压；

J——试验状态下的接头；

Z——端密封装置。

图 E.1 内部负气压试验的典型示例

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。

被试验的接头必须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 方法 3 选择适用的试验压力如下：

——方法 3：内部负气压(局部真空)试验压力 p_3 为 −0.03MPa(1±5%)。

E.2.2.4.4 按照 D.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

a) 没有任何的附加变形或角度偏差；

b) 存在径向变形；

c) 存在角度偏差。

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

设备应该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(参见图E.2)。它应符合E.2.1.2和E.2.2.2。

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(参看E.3.2.3),对于直径等于或大于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。

宽度 b_1,根据管材的公称直径 d_e,规定如下:

$d_e \leqslant 710$ mm时, $b_1 = 100$ mm

710 mm $< d_e \leqslant 1\ 000$ 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 必须为 $0.5\ d_e$ 或者100 mm,取其中的较大值。

对于有外部肋的结构壁管材,压块必须至少覆盖两条肋。

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须的径向变形(参看E.3.2.3)。

宽度 b_2,应该根据管材的公称直径 d_e,规定如下:

$d_e \leqslant 110$ mm时, $b_2 = 30$ mm

110 mm $< d_e \leqslant 315$ mm时, $b_2 = 40$ mm

$d_e > 315$ mm时, $b_2 = 60$ mm

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。

图E.2所示为允许有角度偏差(E.3.3)的典型装置。

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。另外它还必须能够使组装成的管材接头达到规定的角度偏差(参见E.3.3.3),图E.2所示为典型示例。

E.3.3.3 步骤

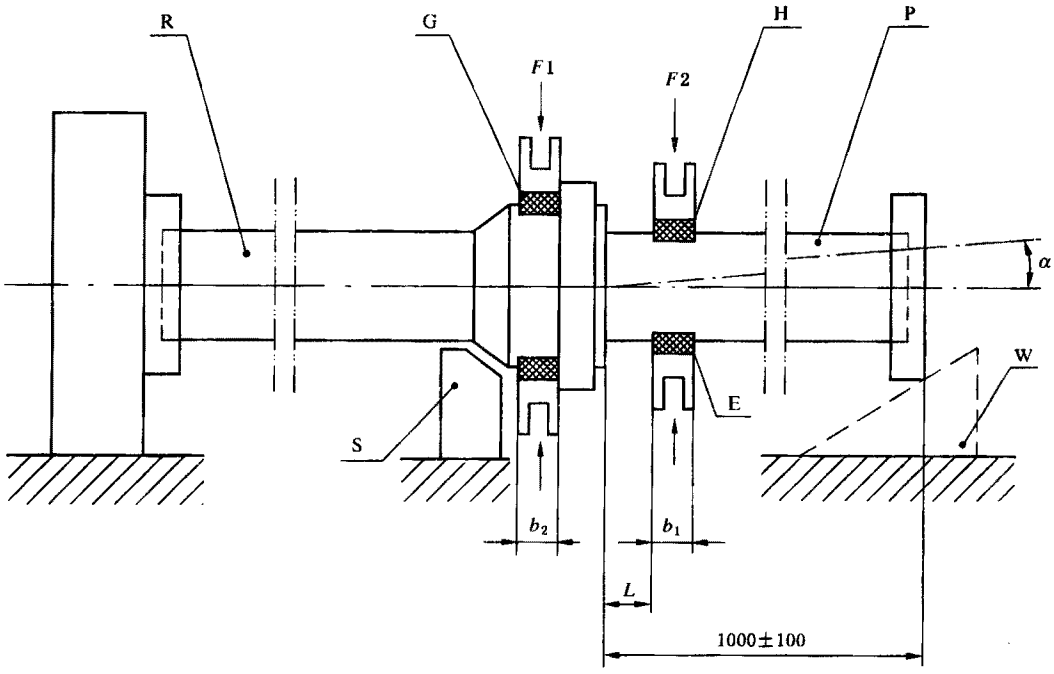
角度偏差 α 如下:

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

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

d_e>630 mm 时，　　$\alpha=1°$

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偏差 β 和角度偏差 α 的总和。



G——承口变形的测量点；

H——管材变形的测量点；

E——柔性带或椭圆形压块；

W——可调支撑；

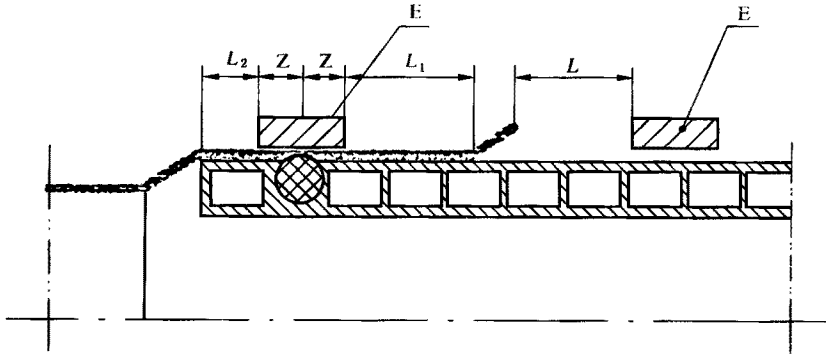
P——管材；

R——管材或管件；

S——承口支撑；

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例



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) GB/T 19472.2 本附录及参照的标准；

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，比如本附录试验方法中未规定的意外或任意操作细节；

k) 试验日期。