



中华人民共和国国家标准

GB/T 35451.2—2018

埋地排水排污用聚丙烯(PP)结构壁管道系统 第2部分:聚丙烯缠绕结构壁管材

Polypropylene(PP) structure-wall piping systems for underground drainage and sewerage—Part 2: Polypropylene spirally enwound structure-wall pipes

2018-12-28 发布

2019-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义、符号和缩略语..... 1

4 材料 3

5 管材分类 5

6 结构型式和连接方式 5

7 要求 7

8 试验方法..... 11

9 检验规则..... 13

10 标志、运输和贮存..... 15

附录 A（资料性附录） 聚丙烯(PP)材料特性 16

附录 B（资料性附录） 管件性能与典型结构 17

附录 C（规范性附录） 熔接处的拉伸力和焊接或熔接连接接头的拉伸力试验样品的制备方法 19

附录 D（规范性附录） 弹性密封圈接头的密封试验方法 21

参考文献 27

惠 风

前 言

GB/T 35451《埋地排水排污用聚丙烯(PP)结构壁管道系统》分为 2 个部分：

- 第 1 部分：聚丙烯双壁波纹管材；
- 第 2 部分：聚丙烯缠绕结构壁管材。

本部分为 GB/T 35451 的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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：亚大集团公司、福建纳川管业科技有限责任公司、永高股份有限公司、杭州联通管业有限公司、河北有容管业有限公司、广东保库智能管网系统有限公司、顾地科技股份有限公司、江苏河马井股份有限公司、宏升塑胶(杭州)有限公司。

本部分主要起草人：李瑜、魏作友、黄剑、陈毅明、牛建英、司元、李贤梅、周敏伟、陈晓林、郁世超。

埋地排水排污用聚丙烯(PP)结构壁管道系统 第2部分:聚丙烯缠绕结构壁管材

1 范围

GB/T 35451的本部分规定了埋地排水排污用聚丙烯(PP)缠绕结构壁管材(以下简称“管材”)的术语和定义、符号和缩略语、材料、管材分类、结构型式和连接方式、要求、试验方法、检验规则和标志、运输和贮存。

本部分适用于以聚丙烯(PP)树脂为主要原料,以聚合物材料(一般为聚丙烯)作为辅助支撑结构,采用缠绕成型,经加工制成的结构壁管材、管件(或实壁管件)。

本部分适用于长期使用温度不超过45℃的无压埋地排水排污用聚丙烯缠绕结构壁管道系统。考虑到材料的耐化学性和耐温性后亦可用于无压埋地工业排水排污管道。

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—1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 3682—2018(所有部分) 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

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 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

缠绕结构壁管材 **spirally enwound structured-wall pipes**

采用缠绕工艺制成的结构壁管材。

注：不同缠绕工艺制得的管壁结构各异。例如：A 型结构壁管（图 2 所示）、B 型结构壁管（图 3 所示）通常在预热的整体式芯模上缠绕而成，内壁较光滑。

3.1.2

管件 **fitting**

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

与内径相关的公称尺寸。

3.1.4

任一点外径 **outside diameter(at any point)**

d_o

通过管材任一点横断面测量的外径。

注：对于结构壁管材，横断面的外轮廓可能不是圆形（例如螺旋缠绕管）、或者不是等同大小的圆形（例如双壁波纹管或带有环肋的结构壁管），此时管材的外径理论上定义为能够容纳管体（不包括承插口）的最小圆柱面的直径。为便于使用，也可以从技术上定义为内径与两倍结构高度之和。

3.1.5

任一点内径 **inside diameter(at any point)**

d_i

在管道部件垂直于轴向的横截面上，过圆心的直线与截面内表面的两个交点之间的距离。

3.1.6

平均内径 **mean inside diameter**

d_{im}

同一截面上相互垂直的两个或多个内径测量值的算术平均值。

3.1.7

任一点壁厚 **wall thickness(at any point)**

e

管材或管件上任一点处内外壁间的距离。

注：对于多层管或结构壁管，各层或不同部位的壁厚可能具有不同的设计值，可增加限定词以便明确测量的位置，如总体壁厚、内层壁厚、外层壁厚、芯层壁厚、增强层壁厚等。

3.1.8

结构高度 **construction 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 型结构壁管）的径向距离。

3.1.9

内层壁厚 **wall thickness of the inside layer**

e_4

B 型管材的管壁环肋之间任一点壁厚。

3.1.10

空腔部分下内层壁厚 **wall thickness of the inside layer under a hollow section**

e_5

A 型管材任一处的空腔部位下方内壁与内表面之间的壁厚。

3.1.11

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,或保持密封状态下的最大拉拔长度 D_i 承口内径 $D_{im,min}$ 承口最小平均内径 d_e 外径 d_{em} 平均外径 d_i 内径 d_{im} 平均内径 e 管材壁厚(不包含结构高度) e_c 结构高度 e_1 插口壁厚 e_2 承口壁厚 e_3 承口密封环槽处的壁厚 e_4 内层壁厚 e_5 空腔部分下内层壁厚 F 插口末端与有效焊接点之间的距离 L 管材有效长度 $L_{1,min}$ 电熔连接的最小熔接长度 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 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)

PP 聚丙烯(polypropylene)

SN 公称环刚度(nominal ring stiffness)

TIR 真实冲击率(true impact rate)

4 材料

4.1 原料

原料以共聚聚丙烯(PP-B)基础树脂为主,其中仅可添加为提高其性能所必需的添加剂。聚丙烯树脂含量(质量分数)应在 95%以上。

4.2 原料性能

原料应符合表 1 的要求,其他要求参见附录 A。

表 1 原料性能

序号	项目	要求		试验参数		试验方法
		基础树脂	材料			
1	密度 ρ /(kg/m ³)	$895 \leq \rho \leq 915$	$895 \leq \rho \leq 920$	试验温度	23 ℃	GB/T 1033.1—2008, A 法
2	灰分/%	≤ 1.0	≤ 3.0	试验温度	(850±50) ℃	GB/T 9345.1—2008
3	弯曲模量/MPa	$\geq 1\,500$	$\geq 1\,500$	试验温度	23 ℃	GB/T 9341—2008
4	拉伸强度/MPa	≥ 25	≥ 25	—	—	GB/T 1040.2—2006
5	静液压强度 ^a (80 ℃、140 h)	无破坏、无渗漏		试验温度环应力 试验时间	80 ℃ 4.2 MPa 140 h	GB/T 6111—2018 采用 A 型密封接头
6	静液压强度 ^a (95 ℃、1 000 h)	无破坏、无渗漏		试验温度环应力 试验时间	95 ℃ 2.5 MPa 1 000 h	GB/T 6111—2018 采用 A 型密封接头
7	熔体质量流动速率/ (g/10 min)	≤ 1.5	≤ 1.5	试验温度 负荷质量	230 ℃ 2.16 kg	GB/T 3682—2018 (所有部分)
8	氧化诱导时间/min	≥ 20	≥ 20	试验温度	200 ℃	GB/T 19466.6—2009
注:根据不同材质与环刚度,弯曲模量一般在 1 500 MPa~1 900 MPa 之间。						
^a 应以相同材料制成的实壁管进行测试。						

4.3 熔体质量流动速率分级

用于电熔焊接或挤出焊连接的管材材料熔体质量流动速率分级如下:

- A 级:MFR ≤ 0.3 g/10 min;
- B 级: 0.3 g/10 min<MFR ≤ 0.6 g/10 min;
- C 级: 0.6 g/10 min<MFR ≤ 0.9 g/10 min;
- D 级: 0.9 g/10 min<MFR ≤ 1.5 g/10 min。

仅当原料熔体质量流动速率(MFR)级别相同或相邻时,所制造的管材可进行电熔焊接或挤出焊连接。

4.4 回用料

仅允许使用来自本厂符合本部分规定的管材、管件所产生的清洁回用料。回用料添加量(质量分数)不应超过 5%。

不应使用外部回用料、回收料。

4.5 弹性密封圈

弹性密封圈应符合 GB/T 21873—2008 的要求。

注:若需密封圈固定组件,其组件可由聚烯烃材料制成。

5 管材分类

管材按公称环刚度可分为 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/m ²)	2	4	6.3	8	12.5	16
^a 仅适用于 DN/ID≥500 mm 管材。						

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，内、外壁间为连续的螺旋肋分隔成的螺旋空腔结构(典型示意图见图 1)；或内、外壁间埋设螺旋中空管状结构(典型示意图见图 2)。典型的 A 型结构壁管如图 1、图 2 所示。

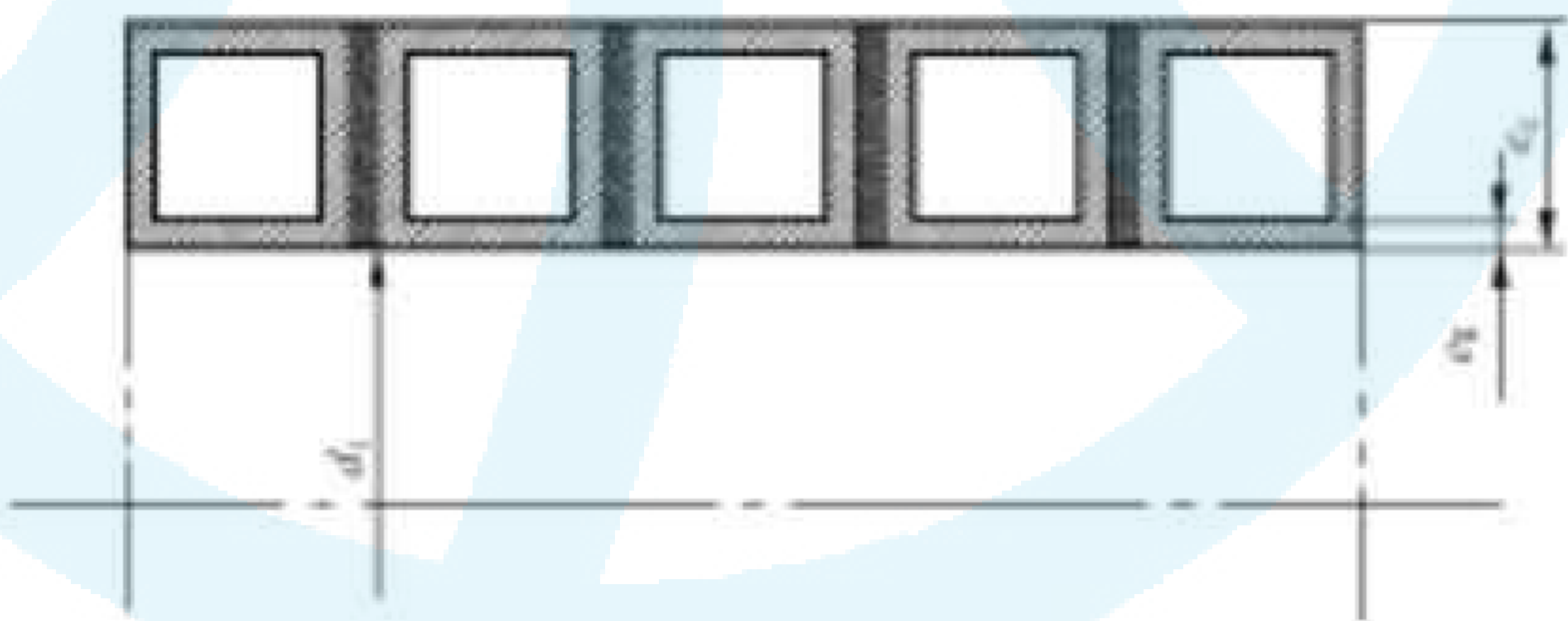
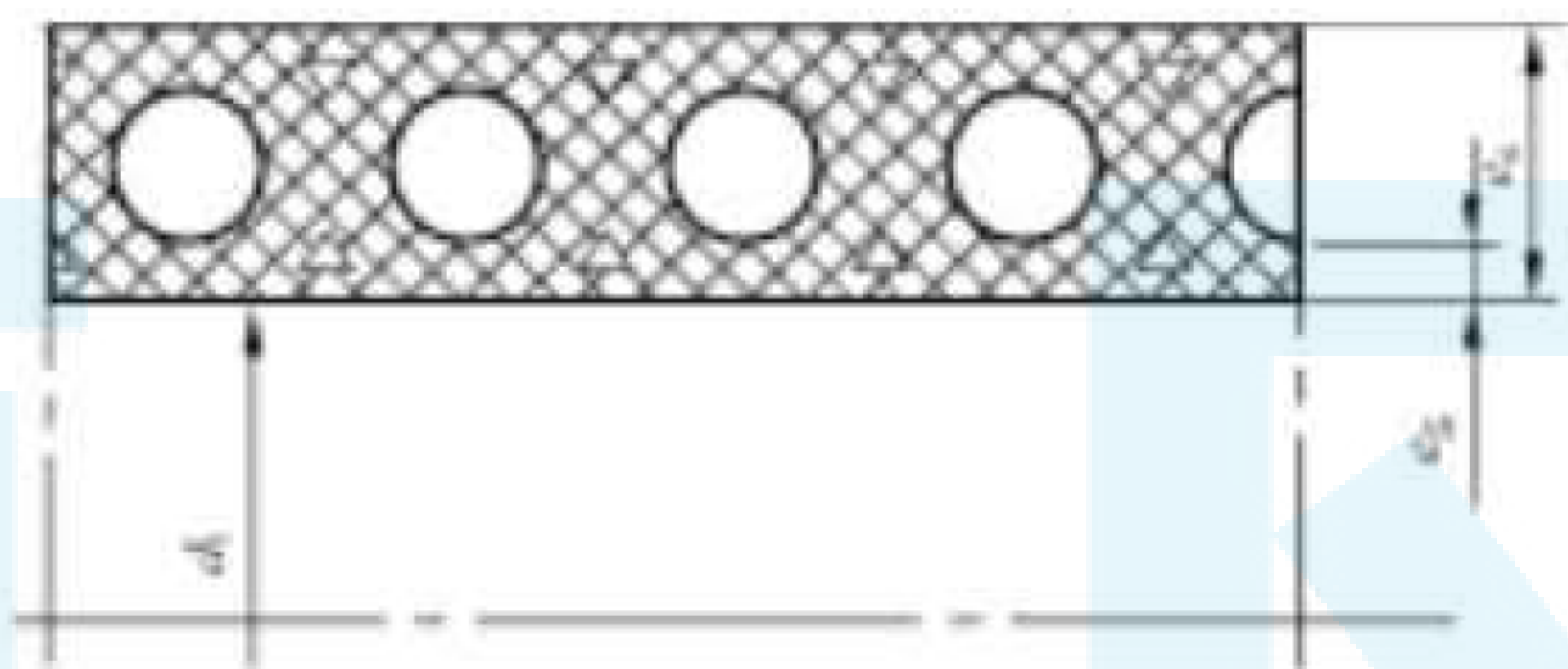
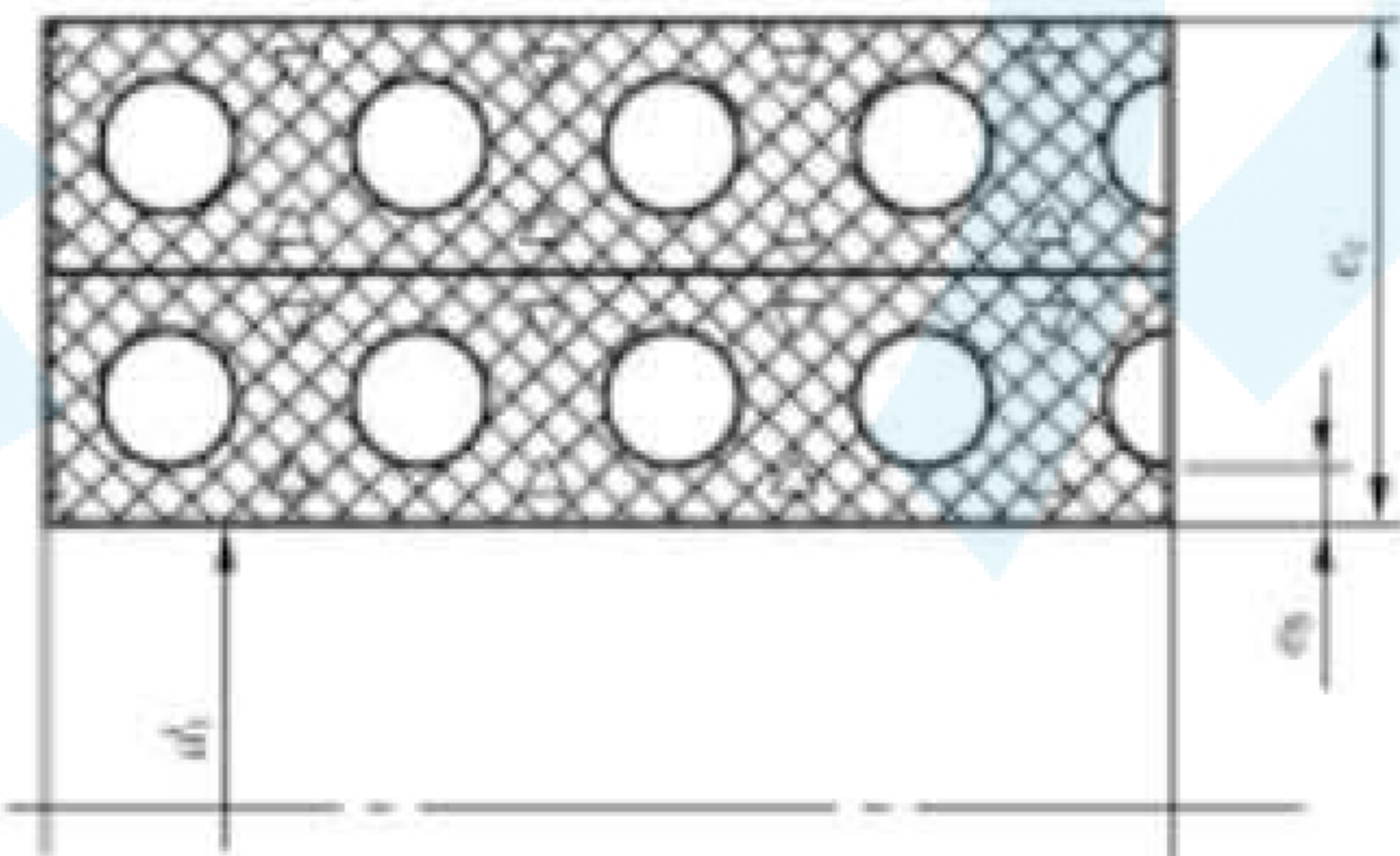


图 1 典型的 A 型结构壁管示意图 I



a) 具有中空结构的 A 型管



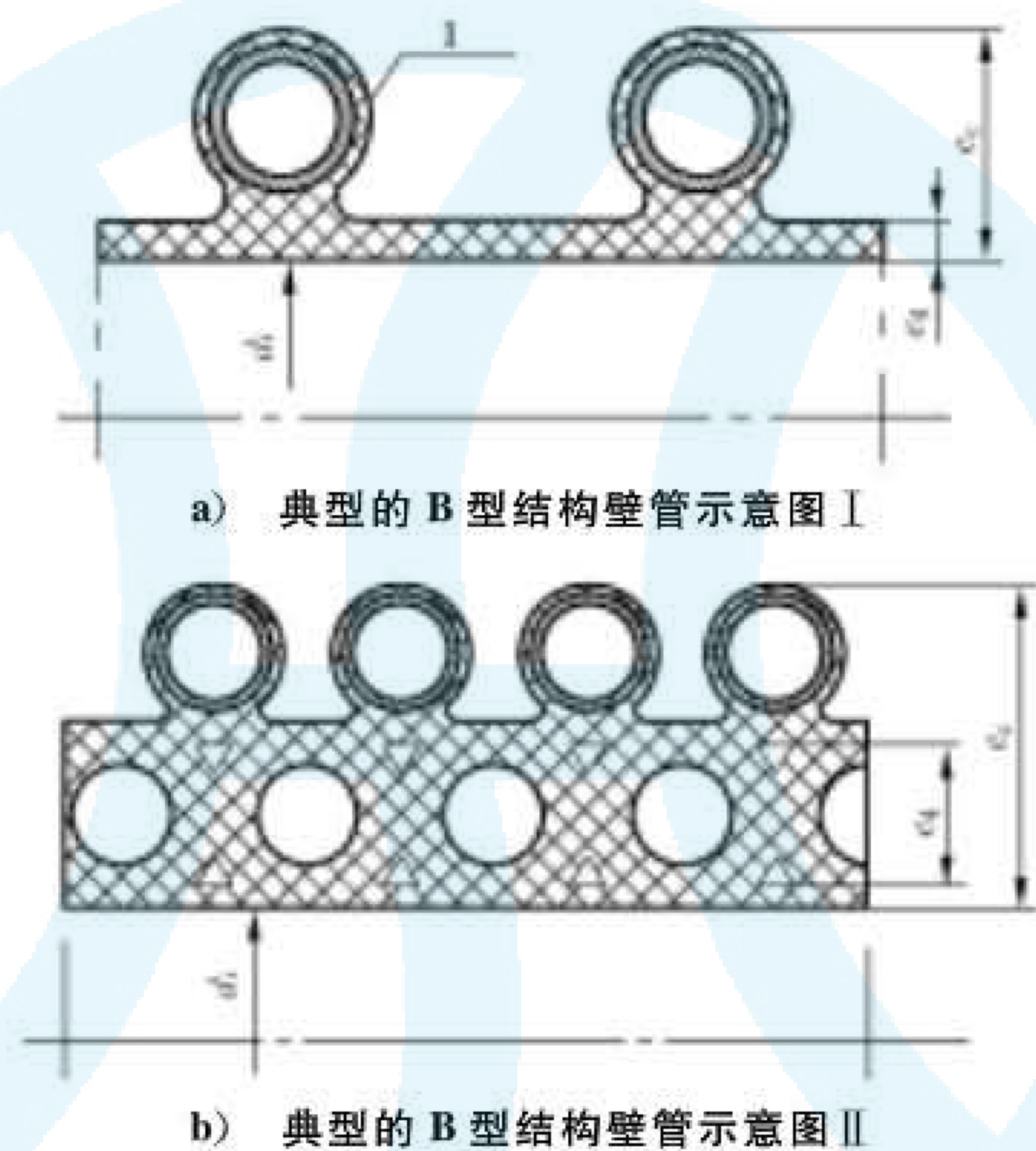
b) 具有多层中空结构的 A 型管

注：A 型结构壁管的中空管可为多层。

图 2 典型的 A 型结构壁管示意图 II

6.1.2 B 型结构壁管

内表面光滑,外表面为螺旋中空形肋的管材,管材的承插口宜一次缠绕成型。典型的 B 型结构壁管如图 3 所示。



说明:
1——支撑结构。
注: B 型结构壁管 e_1 部分的中空管可为多层。

图 3 典型的 B 型结构壁管示意图

6.2 管件

管件采用符合本部分要求的管材或实壁管经二次加工制成,包括各种连接方式的弯头、三通和管堵等。典型管件性能及示意图参见附录 B。

6.3 典型连接方式

管材可采用弹性密封圈连接方式、承插口电熔焊接方式或挤出焊连接方式。也可采用其他连接方式。

弹性密封圈连接方式如图 4 所示。

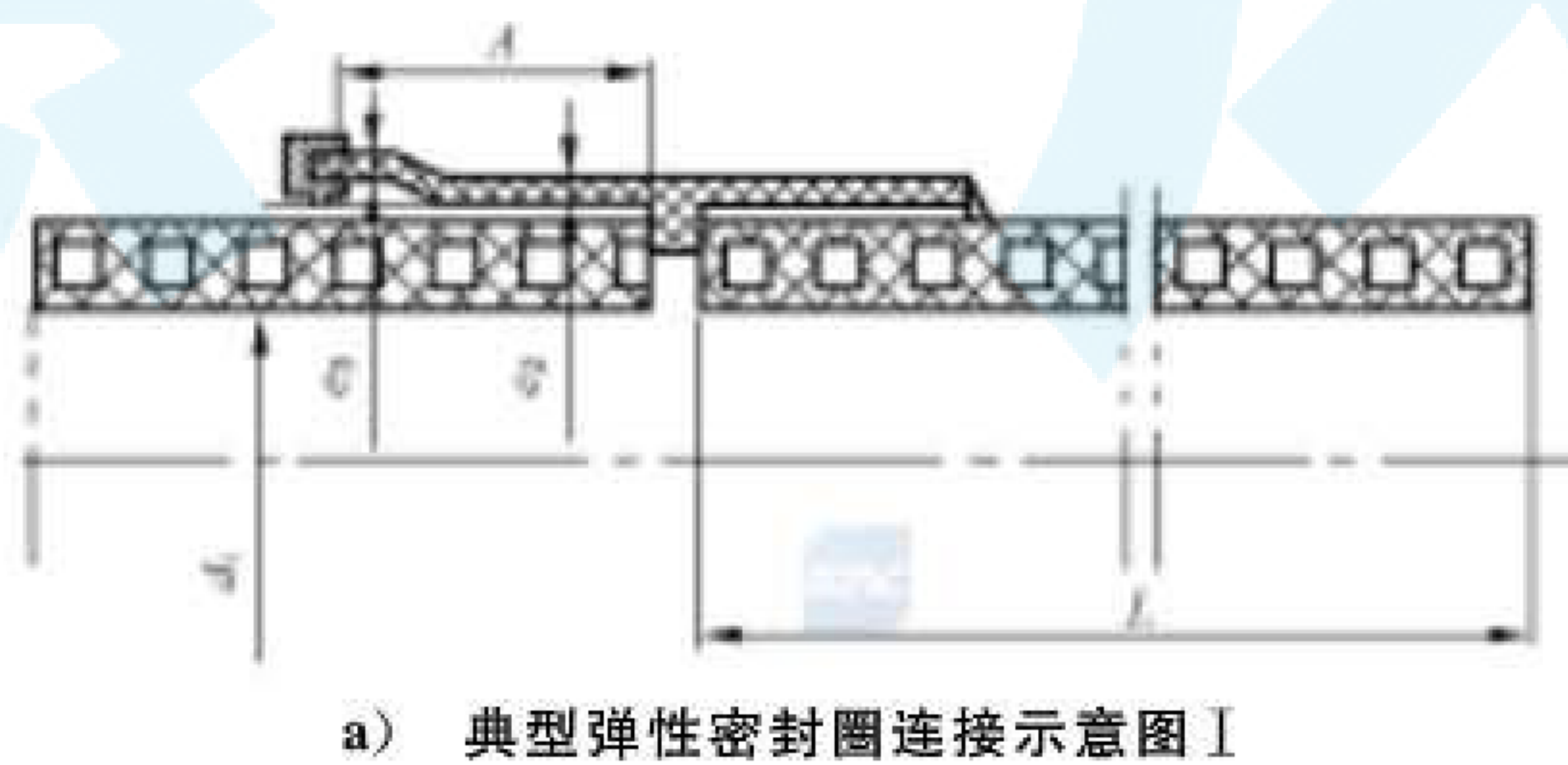
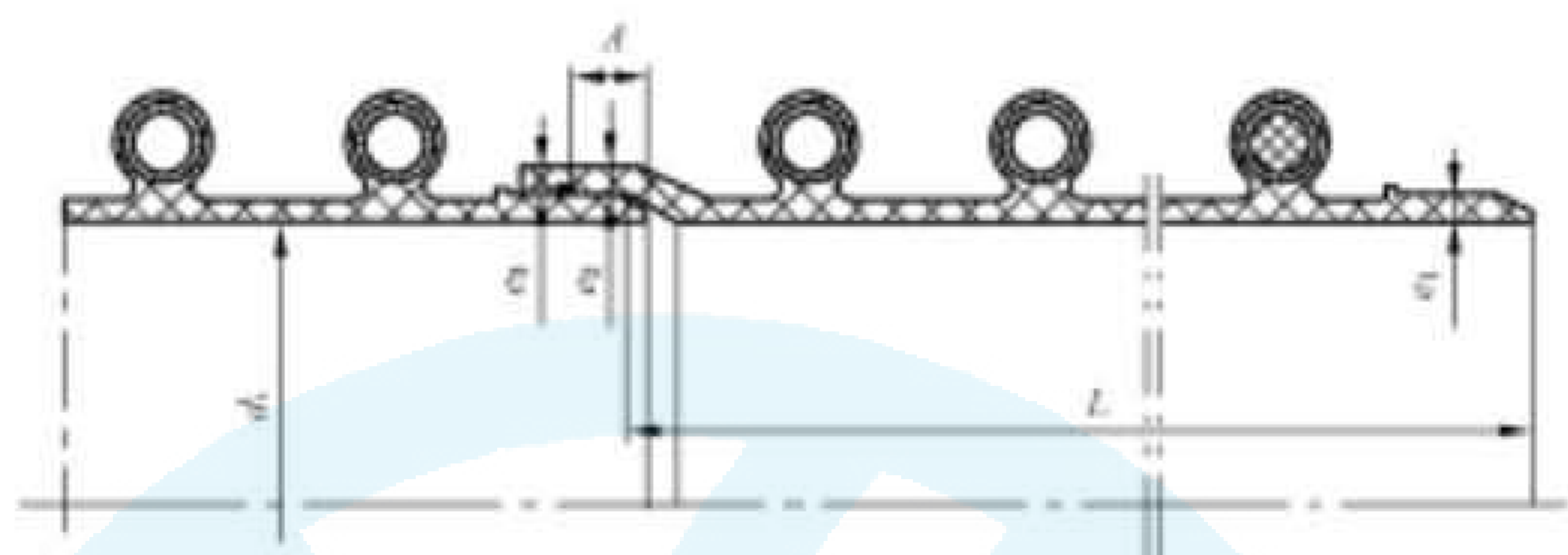


图 4 典型弹性密封圈连接示意图



b) 典型弹性密封圈连接示意图 II

图 4 (续)

承插口电熔焊接连接方式如图 5 所示。

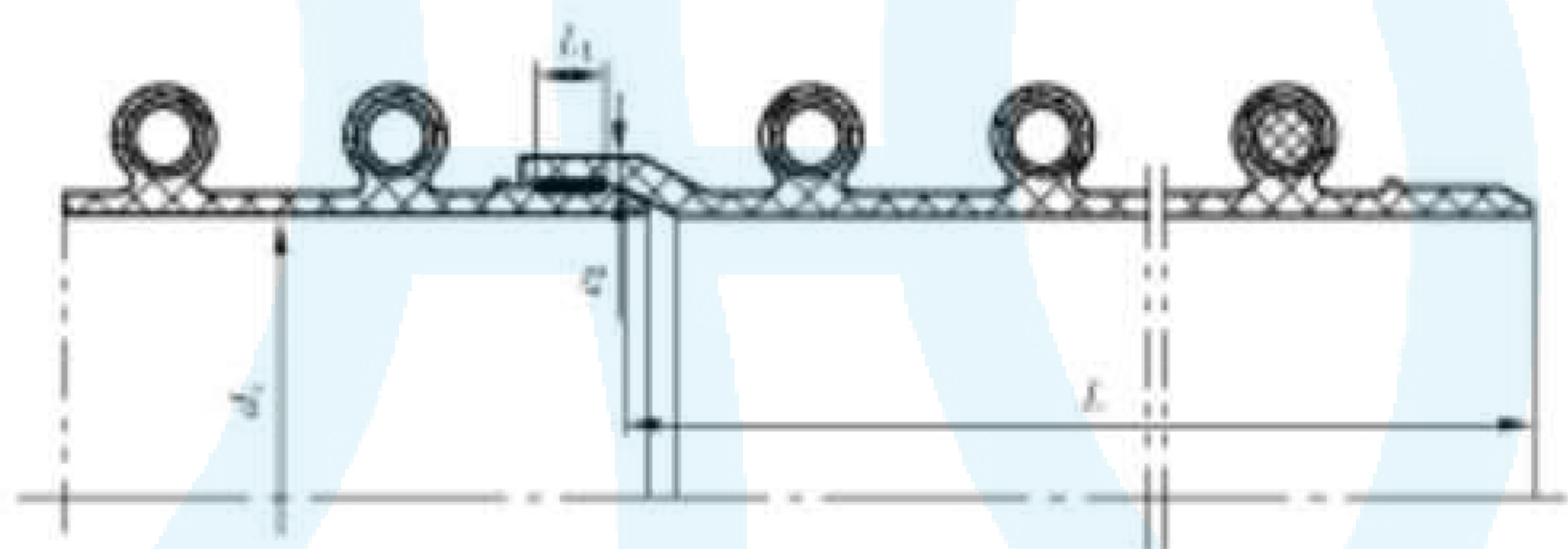


图 5 典型承插口电熔焊接连接示意图

挤出焊连接方式如图 6 所示。

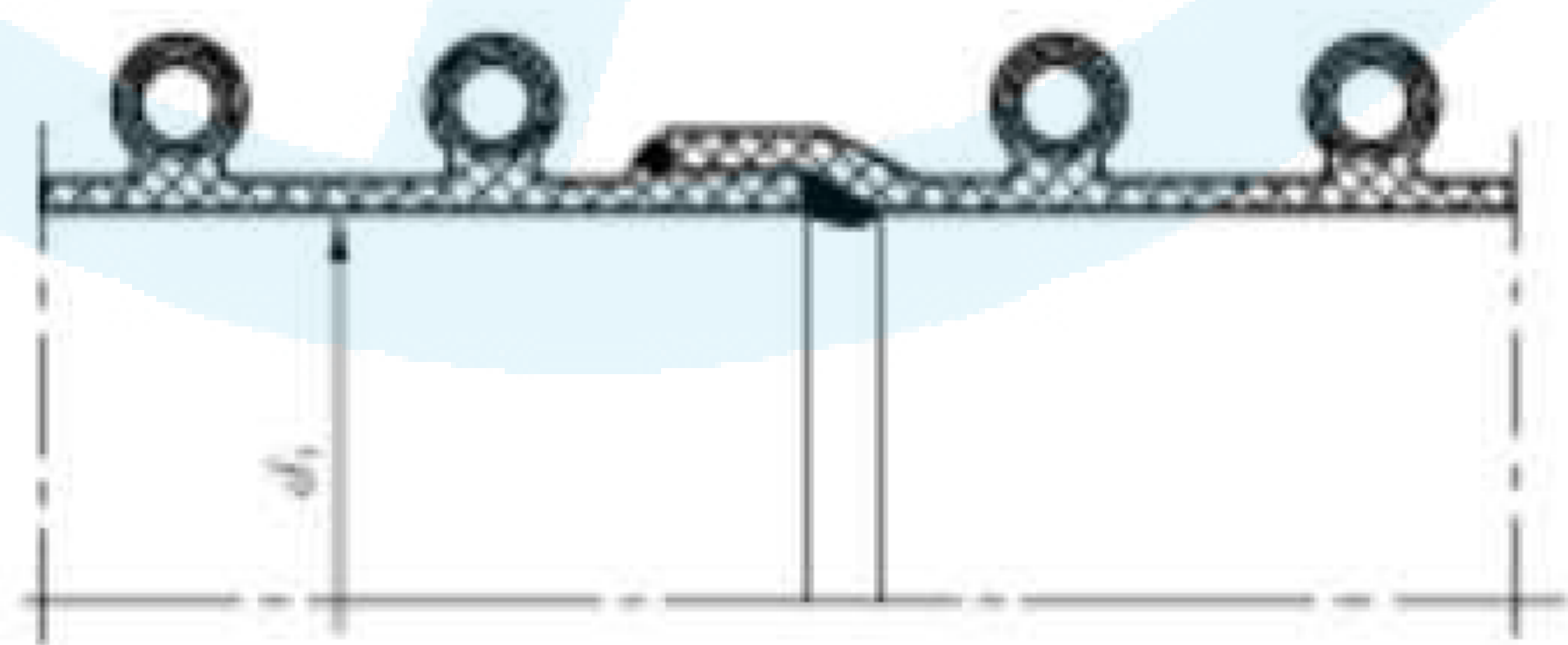


图 6 典型挤出焊连接示意图

7 要求

7.1 颜色

管材颜色一般为灰色,其他颜色由供需双方商定。
管材表面颜色应均匀一致。

7.2 外观

A 型结构壁管材内外表面应平整,B 型结构壁管材内表面应光滑,不应凹凸不平。管材外表面或外部肋应规整。内外壁应无气泡和可见杂质、熔接处无脱开。
管材切割后的端面应修整,无毛刺。

7.3 几何尺寸

7.3.1 长度

管材的有效长度(L)一般为 6 m,其他长度由供需双方商定。长度不允许有负偏差。

7.3.2 内径和壁厚

A型和B型管材的最小平均内径 $d_{im,min}$ 、A型管材空腔部分下最小内层壁厚 $e_{5,min}$ (见图1、图2)、B型管材最小内层壁厚 $e_{4,min}$ (见图3)、密封圈最小接合长度 A_{min} (见图4) 均应符合表3的要求。电熔连接的熔接长度(L_1)应不小于45 mm。

表3 内径、壁厚和接合长度 单位为毫米

公称尺寸 DN/ID	最小平均内径 $d_{im,min}$	壁厚		最小接合长度 ^a A_{min}
		A型 $e_{5,min}$	B型 $e_{4,min}$	
200	195	1.1	1.5	54
300	294	1.7	2.0	64
400	392	2.3	2.5	74
500	490	3.0	3.0	85
600	588	3.5	3.5	96
800	785	4.5	4.5	118
1 000	985	5.0	5.0	140
1 200	1 185	5.0	5.0	162
1 300	1 285	5.0	6.5	—
1 400	1 385	5.0	7.0	—
1 500	1 485	5.0	7.5	—
1 600	1 585	5.0	8.0	—
1 700	1 685	5.0	8.5	—
1 800	1 785	5.0	9.0	—
1 900	1 885	5.0	9.5	—
2 000	1 985	5.0	10.0	—
2 100	2 085	5.0	10.0	—
2 200	2 185	5.0	10.0	—
2 300	2 285	5.0	10.0	—
2 400	2 385	5.0	10.0	—
2 500	2 485	5.0	10.0	—
2 600	2 585	5.0	10.0	—
2 700	2 685	5.0	10.0	—
2 800	2 785	5.0	10.0	—
2 900	2 885	5.0	10.0	—
3 000	2 985	5.0	10.0	—
3 100	2 085	5.0	10.0	—
3 200	3 185	5.0	10.0	—

表 3 (续) 单位为毫米

公称尺寸 DN/ID	最小平均内径 $d_{\text{in,min}}$	壁厚		最小接合长度 ^a A_{min}
		A 型 $e_{5,\text{min}}$	B 型 $e_{4,\text{min}}$	
3 300	3 285	5.0	10.0	—
3 400	3 385	5.0	10.0	—
3 500	3 485	5.0	10.0	—
3 600	3 585	5.0	10.0	—
^a 当 DN/ID≥600 时,最小接合长度可小于表 3 中要求,但最低不应小于 85 mm,并在管材上标识“短承口”。				

7.3.3 承口和插口壁厚

管材在实壁插口和(或)承口的情况下,壁厚 $e_{1,\text{min}}$ 、 $e_{2,\text{min}}$ 和 $e_{3,\text{min}}$ 应符合表 4 的要求。

表 4 实壁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 $e_{1,\text{min}}$	最小承口壁厚 $e_{2,\text{min}}$	密封件部位最小壁厚 $e_{3,\text{min}}$
DN/ID≤500	$d_e/41$,且≥3.4	$(d_e/41) \times 0.9$	$(d_e/41) \times 0.75$
DN/ID>500	12.2	10.4	9.2

7.4 物理性能

管材的物理性能应符合表 5 的要求。

表 5 管材的物理性能

序号	项目	要求	试验参数		试验方法
1	密度 $\rho/(\text{kg}/\text{m}^3)$	$895 \leq \rho \leq 920$	试验温度	23 ℃	见 8.4
2	灰分/%	≤3	试验温度	(850±50)℃	见 8.5
3	氧化诱导时间/min	≥20	试验温度	200 ℃	见 8.6
4	纵向回缩率 ^a /%	≤2,无分层、无开裂	试验温度	(150±2)℃	见 8.7
5	烘箱试验 ^b	熔接处无分层、无开裂	试验温度	(150±2)℃	见 8.8
^a 仅用于 A 型管材。 ^b 仅用于 B 型管材。					

7.5 力学性能

管材的力学性能应符合表 6 的要求。

表 6 管材的力学性能

序号	项目		要求	试验参数		试验方法
1	环刚度/ (kN/m ²)	SN2 SN4 SN6.3 SN8 SN12.5 SN16	≥ 2 ≥ 4 ≥ 6.3 ≥ 8 ≥ 12.5 ≥ 16	—		见 8.9
2	冲击性能/%		TIR ≤ 10	—		见 8.10
3	环柔性		试样无分层、无反向弯曲、无破裂,试样沿肋切割处开始的撕裂长度应小于 0.075DN/ID 或 75 mm(取较小值)	变形量	30 %	见 8.11
4	蠕变比率/%		≤ 4	—	—	见 8.12
5	熔接处的拉伸力/N		DN/ID<400 mm 400 mm $\leq$ DN/ID<600 mm 600 mm $\leq$ DN/ID<800 mm 800 mm $\leq$ DN/ID<2 000 mm 2 000 mm $\leq$ DN/ID<2 500 mm DN/ID>2 500 mm	最小拉伸力: 380 510 760 1 020 1 428 2 040	拉伸速率 15 mm/min	见 8.13

7.6 系统适用性

管材与管材或管件连接后按表 7 进行系统适用性试验。

表 7 系统适用性要求

序号	项目	试验参数		要求	试验方法
1	弹性密封圈连接的密封性	条件 B 连接密封处变形:5% 管材形变:10% 温度:(23±2)℃	较低的内部静液压 5×10^{-3} MPa	无泄漏	见 8.14.1
			较高的内部静液压 5×10^{-2} MPa	无泄漏	
			内部负压 -3×10^{-2} MPa	$\leq -2.7\times 10^{-2}$ MPa	
		条件 C DN/ID ≤ 300 mm,2° 400 mm $\leq$ DN/ID $\leq$ 600 mm,1.5° DN/ID>600 mm,1°	较低的内部静液压 5×10^{-3} MPa	无泄漏	
			较高的内部静液压 5×10^{-2} MPa	无泄漏	
			内部负压 -3×10^{-2} MPa	$\leq -2.7\times 10^{-2}$ MPa	
2	焊接或熔接接头拉伸力 ^a	拉伸速率	15 mm/min	最小拉伸力应符合表 6 中序号 5 的要求	见 8.14.2
^a 适用于所有通过电熔焊接或挤出焊连接的管材。					

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—1998 的规定,在 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 环境中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 >500 mm 时,其状态调节时间应不小于 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 测定。

8.3.2 平均内径

按 GB/T 8806—2008 测定,在管材的同一横截面上,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,取至少 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

按 GB/T 8806—2008 测定,沿管材圆周选择至少 4 个均布的点,用精度不低于 0.02 mm 的量具测量壁厚。

8.3.4 接合长度和熔接长度

按 GB/T 8806—2008 测定。

8.4 密度

按 GB/T 1033.1—2008 中方法 A 进行。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)。

8.5 灰分

按 GB/T 9345.1—2008 中方法 A 的规定进行。

8.6 氧化诱导时间

按 GB/T 19466.6—2009 试验,应从管材内壁取样。

8.7 纵向回缩率

8.7.1 试样

按 GB/T 6671—2001 规定的方法 B 进行试验。从一根管材上不同部位切取三段试样,试样长度为 (200 ± 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。

8.7.2 试验

将烘箱温度升至 150 ℃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 150 ℃时开始计时,维持烘箱温度 (150 ± 2) ℃,试样在烘箱内加热时间如下:

- $e_c\leq 8$ mm 时,30 min;
- $e_c>8$ mm 时,60 min。

8.8 烘箱试验

8.8.1 试样

从一根管材上不同部位切取三段试样,试样长度为 (300 ± 20) mm。管材 DN/ID <400 mm 时,可沿轴向切成两个大小相同的试样;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。

8.8.2 试验步骤

将烘箱温度升至 150 ℃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 150 ℃时开始计时,维持烘箱温度 (150 ± 2) ℃,试样在烘箱内加热时间如下:

- $e_4\leq 8$ mm 时,30 min;
- $e_4>8$ mm 时,60 min。

- 注 1: 试样水平放置时,可在试样下铺垫一层滑石粉、细沙或小玻璃球。
- 注 2: 放入试样后,烘箱温度在 15 min 内重新回到试验温度范围,即 (150 ± 2) ℃。
- 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。
- 注 3: 允许试样在空气中冷却,直至可用手触摸为宜。
- 注 4: 试验方法参见 GB/T 8803—2001。

8.9 环刚度

按 GB/T 9647—2015 规定进行试验。当管材 DN/ID >500 mm 时,从管材上截取一个试样,旋转 120°试验一次,取三次试验结果的算术平均值。

8.10 冲击性能

对于管材 DN/ID ≤ 500 mm 的试样,按 GB/T 14152—2001 试验。管材 DN/ID >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,B 型管材至少保持一个完整的肋。试验时试验样块应外表面圆弧向上,两端水平放置在底板上,B 型管材保证冲击点为肋的顶端。

按 GB/T 14152—2001 的规定进行,试验温度 (0 ± 1) ℃,落锤型号 d 90,冲锤的质量和冲击高度见表 8。(若管材安装敷设温度在 -10 ℃以下时,落锤质量和冲击高度见表 9,该管材应标记一个冰晶[*]符号)。

表 8 冲锤质量和冲击高度

公称尺寸 DN/ID DN/ID	冲锤质量 kg	冲击高度 mm
150 mm<DN/ID $\leq$ 200 mm	2.0	2 000
200 mm<DN/ID $\leq$ 250 mm	2.5	2 000
250 mm<DN/ID $\leq$ 1 200 mm	3.2	2 000
DN/ID >1 200 mm	4.0	2 000

表 9 寒冷条件下冲锤质量和冲击高度

公称尺寸 DN/ID DN/ID	冲锤质量 kg	冲击高度 mm
150 mm<DN/ID≤200 mm	10.0	500
200 mm<DN/ID≤1 200 mm	12.5	500
DN/ID>1 200 mm	16.0	500

观察管材试样,经冲击后产生裂纹,裂缝或试样破裂判为试样破坏,根据试样破坏数对照 GB/T 14152—2001 中图 2 和表 5 判定 TIR 值。

8.11 环柔性

按 GB/T 9647—2015 规定进行试验。

8.12 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。

8.13 熔接处的拉伸力

按附录 C 中图 C.1 制备试样,按 GB/T 8804.3—2003 规定试验,拉伸速率为 15 mm/min。

8.14 系统适用性

8.14.1 弹性密封圈连接的密封性

按附录 D 规定进行。试验参数见表 7。

8.14.2 焊接或熔接接头拉伸力

按附录 C 中 C.2 制备试样,试样应在熔接处纵向切取,试样应包括连接处,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 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≤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 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。

9.2 尺寸分组

按公称尺寸分组,表 10 给出了三个尺寸分组的规定。

表 10 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	1 200 ≤DN/ID≤2 000
3	DN/ID>2 000

9.3 出厂检验

9.3.1 出厂检验项目为 7.1~7.4 中规定的项目和 7.5 中环刚度、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 规定采用正常检验一次抽样方案,取一般检验水平 I,接收质量限(AQL)4.0。抽样方案见表 11。

表 11 抽样方案 单位为根

批量范围 N	样本大小 n	合格判定数 Ac	不合格判定数 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
501~1 200	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中,随机抽取一根样品,进行 7.4 中密度、灰分、氧化诱导时间、纵向回缩率(A 型管材)或烘箱试验(B 型管材)、7.5 环刚度、环柔性和熔接处的拉伸力试验。

9.4 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。
按 9.2 规定的尺寸分组中各选取任一规格管材,按 9.3.2 规定对 7.1~7.3 项目进行检验,在检验合格的管材中,随机抽取足够数量的样品,进行 7.4~7.6 中各项试验。一般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) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 结构、材料、工艺有较大变动可能影响产品性能时;
- c) 产品停产一年以上恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

9.5 判定规则

7.1、7.2、7.3 中,任一项不符合表 11 规定时,判该批为不合格。其他项目有一项达不到指标时,按 9.3.2 抽取的合格样品中再随机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。

10 标志、运输和贮存

10.1 标志

产品上应有永久性标志,标志应至少包括表 12 所列内容,并清晰可见。

表 12 最少的标志内容

内容	标志或符号
制造商或商标	名称或符号
材料名称	如:PP
公称尺寸	如:DN/ID 800
环刚度等级	如:SN2
结构型式	如: B
MFR 分级 ^a	如:MFR A
低温安装 ^b	(冰晶)
生产日期	
本标准编号	GB/T 35451.2
短承口 ^c	短承口
^a 仅适用于熔接或挤出焊连接时。 ^b 适用于安装敷设温度在-10℃以下时。 ^c 本标志仅适用当 DN/ID≥600 mm,用于密封件连接的 A _{min} 长度小于表 3 规定的长度要求时。	

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 管径较小且质量轻的管材,可由人工装卸。管径较大的管材,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。

10.3 贮存

管材存放场地应平整,堆放应整齐,堆放高度不超 4 m,远离热源,不宜曝晒。长时间在户外存放时,应增加相应防护措施。

附 录 A
(资料性附录)
聚丙烯(PP)材料特性

A.1 聚丙烯材料特性

本附录给出了 PP 材料的一般特性,见表 A.1。

注:表 A.1 中给出了满足一般设计需求的参考值。实际中,若需要更精准的参考值,由管材制造商提供相关参考资料。

表 A.1 管材和管件材料一般性能

性能	试验方法	典型值	单位
线性热膨胀系数	ISO 11359-2	1.4×10^{-4}	$\text{mm} \cdot \text{mm}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
热传导性	GB/T 10295—2008	0.2	$\text{W} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$
比热容	GB/T 19466.4—2016	2 000	$\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
表面电阻	GB/T 1410—2006	$>10^{12}$	Ω
泊松比	GB/T 1040.2—2006	0.4	—
熔点区间	GB/T 19466.3—2004	160~170	$^{\circ}\text{C}$

A.2 耐化学性能

PP 材料的耐化学性能参见 ISO/TR 10358。

附录 B
(资料性附录)
管件性能与典型结构

B.1 物理力学性能

符合本部分管件一般具有表 B.1 性能。

表 B.1 管件物理力学性能

序号	项目	要求	试验参数	试验方法
1	环刚度	管件应不低于与其配合使用的管材环刚度等级	—	见 8.9
2	烘箱试验	加工管件所用管材应符合表 5 要求	—	见 8.8

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。

B.2 系统适用性

符合本部分的管件一般具有表 B.2 性能。

表 B.2 系统适用性要求

序号	项目	要求	试验参数		试验方法
1	密封性 ^a	无渗漏	持续水压 试验时间	0.05 MPa ≥1 min	EN 1053

^a仅适用于多部件形成的组件。密封圈固定组件不作为试样。

B.3 管件典型示意图

B.3.1 弯头

典型的弯头如图 B.1 所示。

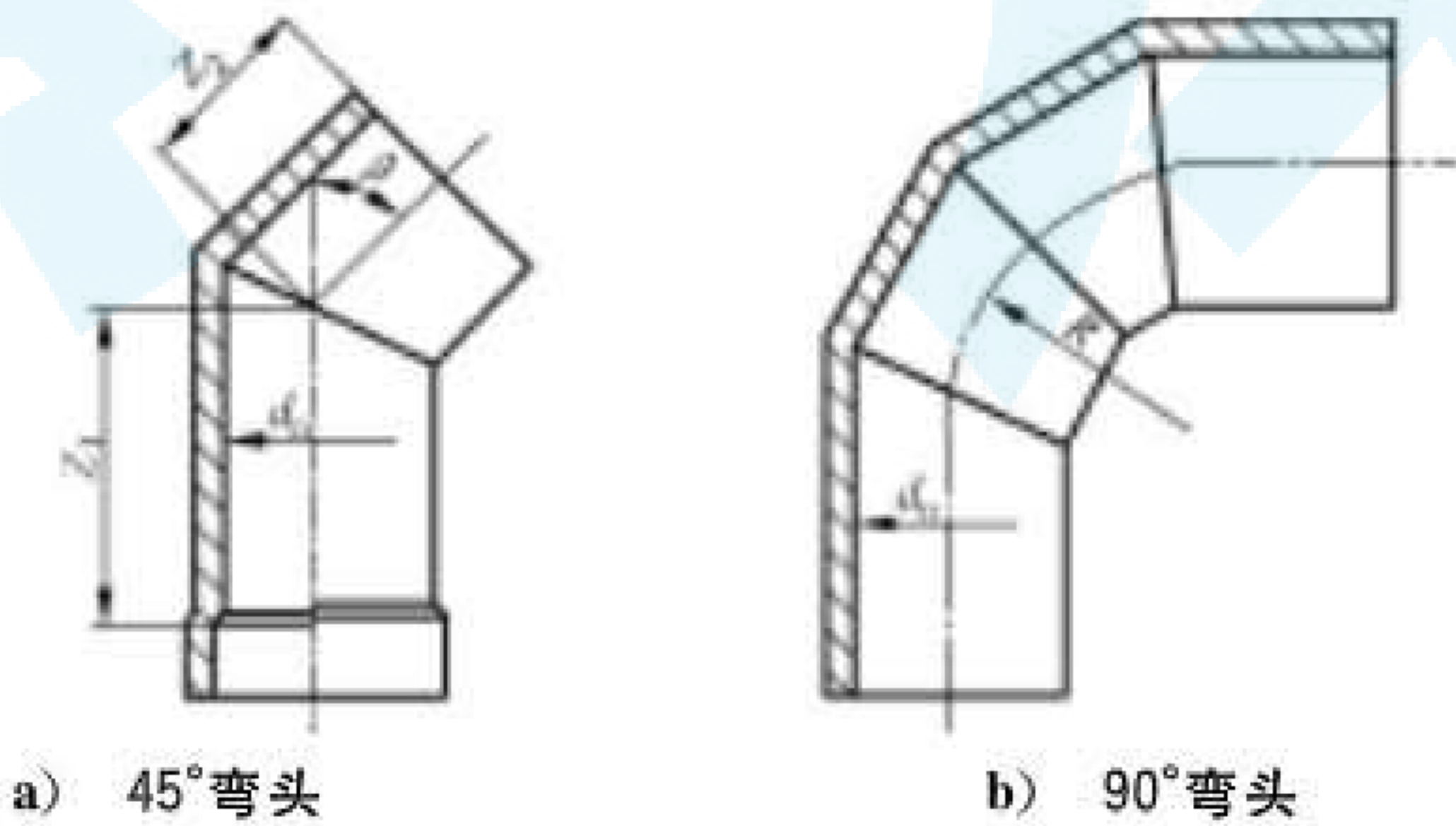


图 B.1 典型的弯头示意图

B.3.2 三通

典型的三通如图 B.2 所示。

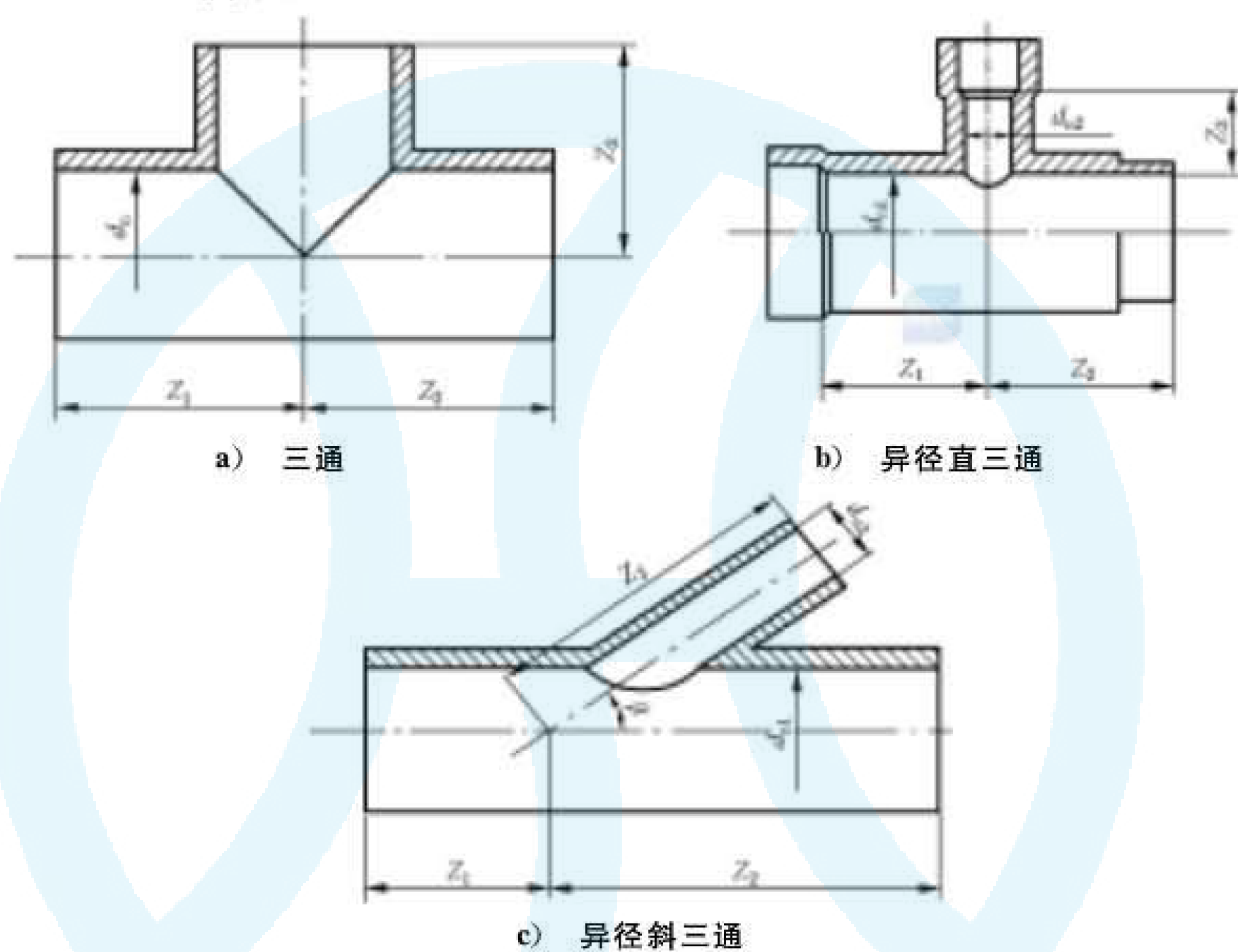


图 B.2 典型三通示意图

B.3.3 管堵

典型的管堵如图 B.3 所示。

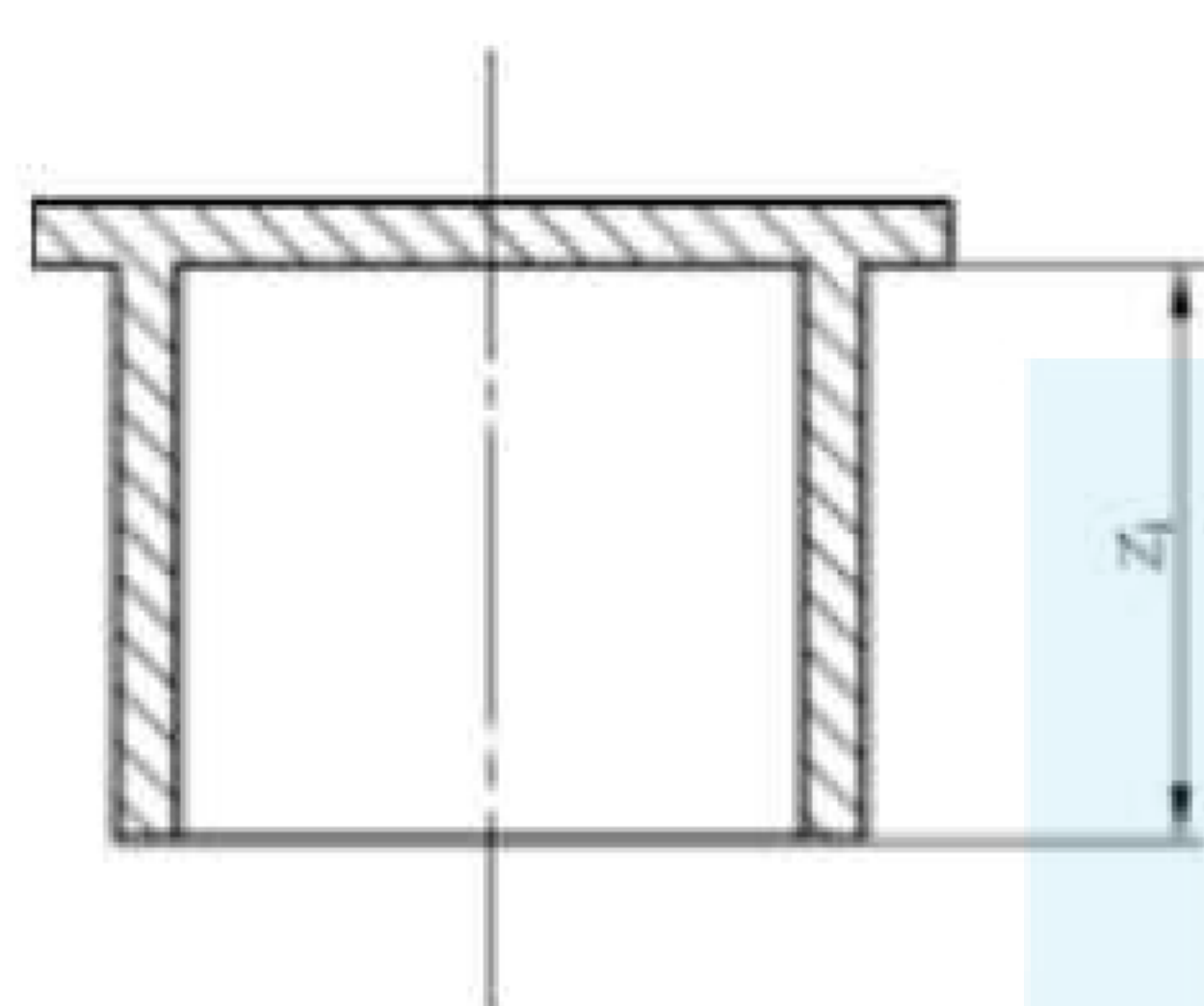


图 B.3 典型管堵示意图

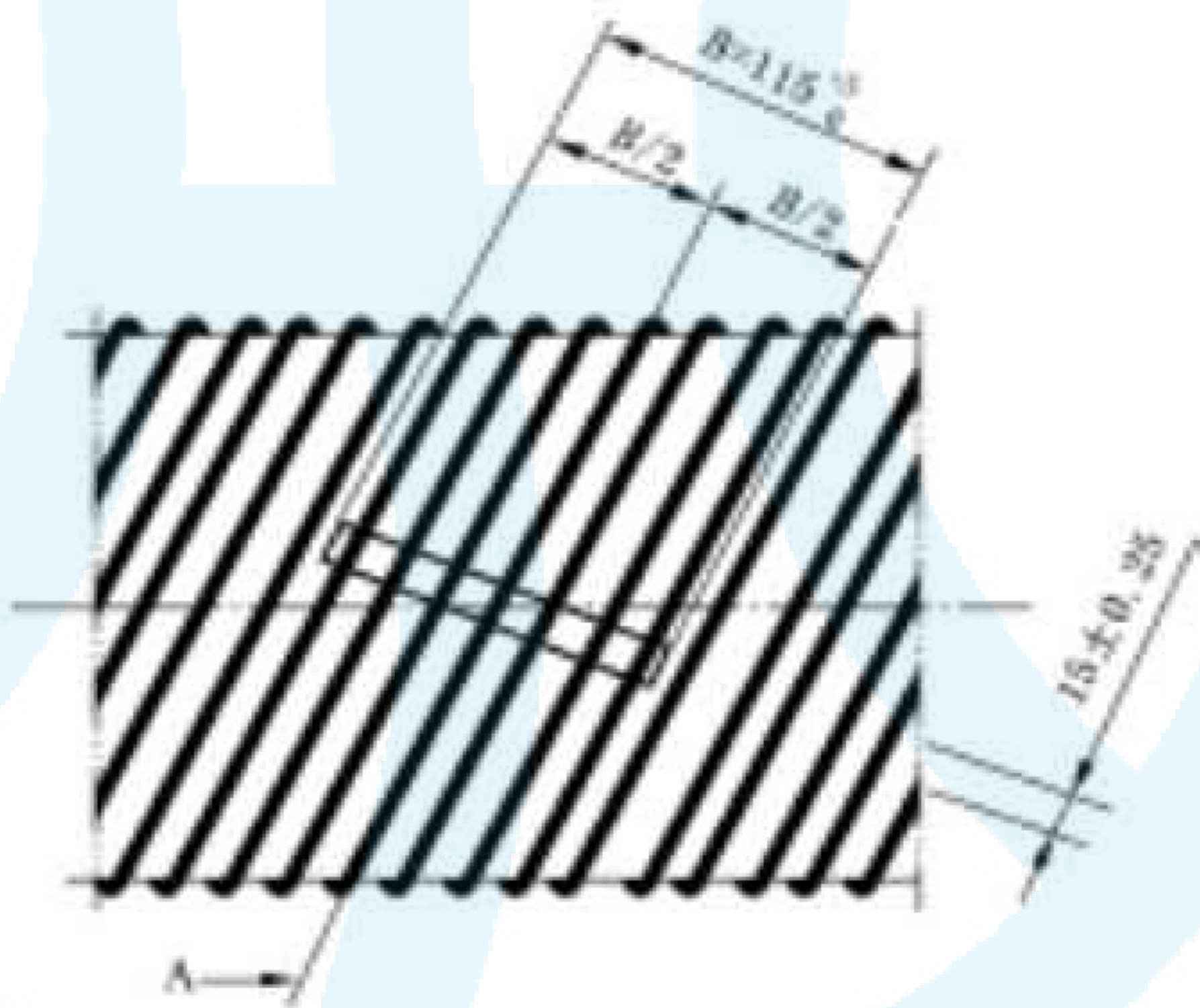
附录 C
(规范性附录)

熔接处的拉伸力和焊接或熔接连接接头的拉伸力试验样品的制备方法

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

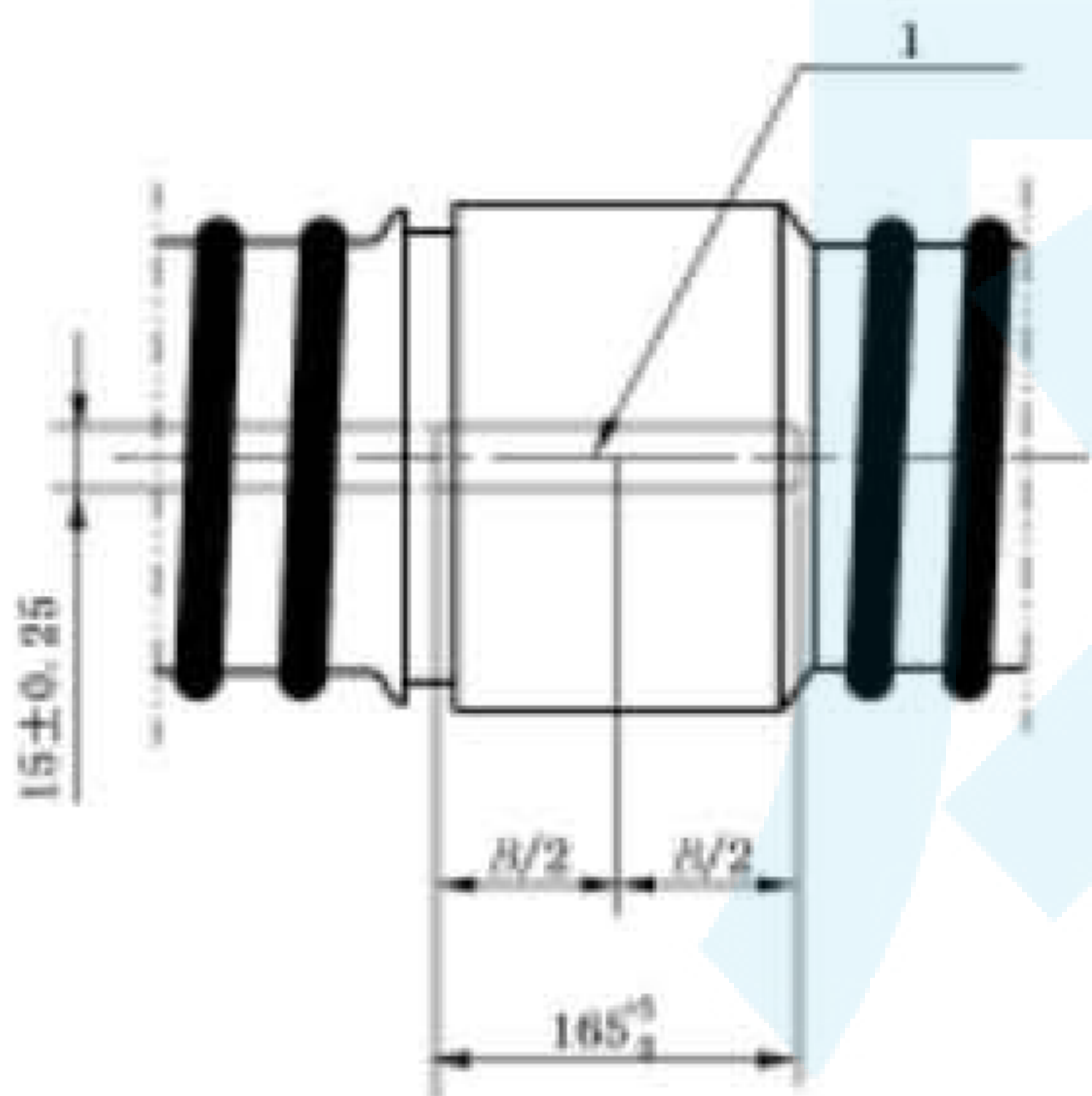
单位为毫米



说明:
A —— 熔缝;
B —— 样条长度。

图 C.1 熔接处的拉伸力制备试样的尺寸和取样位置

单位为毫米



说明:
1 —— 熔接区;
B —— 样条长度。

图 C.2 焊接或熔接连接的拉伸力制备试样的尺寸和取样位置

C.2 试样制备

C.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,在每等分上切取一个矩形样条,加工至试样要求尺寸。试样不应因加工造成熔融或遭受冲击损伤。

C.2.2 试样尺寸的修整

如果切割下的试样的尺寸与图 C.1 不符,试样的尺寸可进行修整,修整中应注意:

- a) 避免试样熔融或过度发热;
- b) 试样表面不应有损伤,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: 如果试样上有许多熔缝,那么有一个熔缝宜位于试样的中间。

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,夹具夹持表面上的熔缝可以去掉,或用专用夹具夹持。

附录 D (规范性附录)

弹性密封圈接头的密封试验方法

D.1 概述

本试验方法规定了 3 种基本试验方法和试验条件,用以评定埋地用热塑性塑料管道系统弹性密封接头的密封性能。

D.2 试验方法分类

D.2.1 总则

试验方法分为以下三类:

- 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:内部负压(局部真空)。

D.2.2 内部静液压试验

D.2.2.1 原理

将管材和(或)管件组装起来的试样,对试样施加较低的内部静液压 P_1 (方法 1)来评定其密封性能。需要时,在完成上述试验后,接着再施加较高的内部静液压 P_2 (方法 2)来评定其密封性能(见 D.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 D.2.2.4.5)。

D.2.2.2 设备

D.2.2.2.1 端密封装置

具备合适的结构与尺寸,能可靠密封组合试样的非连接端。

D.2.2.2.2 静液压源

连接到一端的密封装置上,并能够施加和维持规定的压力(见 D.2.2.4.5)。

D.2.2.2.3 排气阀

能够排放组装试样中的气体。

D.2.2.2.4 压力测量装置

能够检查试样压力是否符合规定的要求(见 D.2.2.4)。

注:为减少用水总量,可在试样内放置一根密封管或芯棒。

D.2.2.3 试样

试样由一节或几段管材和(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。

D.2.2.4 试验

D.2.2.4.1 水温

试验水温为 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。

D.2.2.4.2 安装

将试样安装在试验设备上。

D.2.2.4.3 试验记录

根据 D.2.2.4.4 和 D.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漏的情况。

D.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 $0.005\times(1\pm 10\%) \text{MPa}$;
- 方法 2: 较高的内部静液压试验压力 P_2 为 $0.05\times(1^{+10\%}_0) \text{MPa}$ 。

D.2.2.4.5 试验方法

在组装试样中装满水,并排放掉空气,为保证温度均匀,直径 d_e 小于 400 mm 的管应将其放置至少 5 min,更大口径的管放置至少 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 ,并保持压力至少 15 min,或者到因泄漏而提前中止。

D.2.2.4.6 后处理

在完成了所要求的承压时间后,减压并排放掉试样中的水。

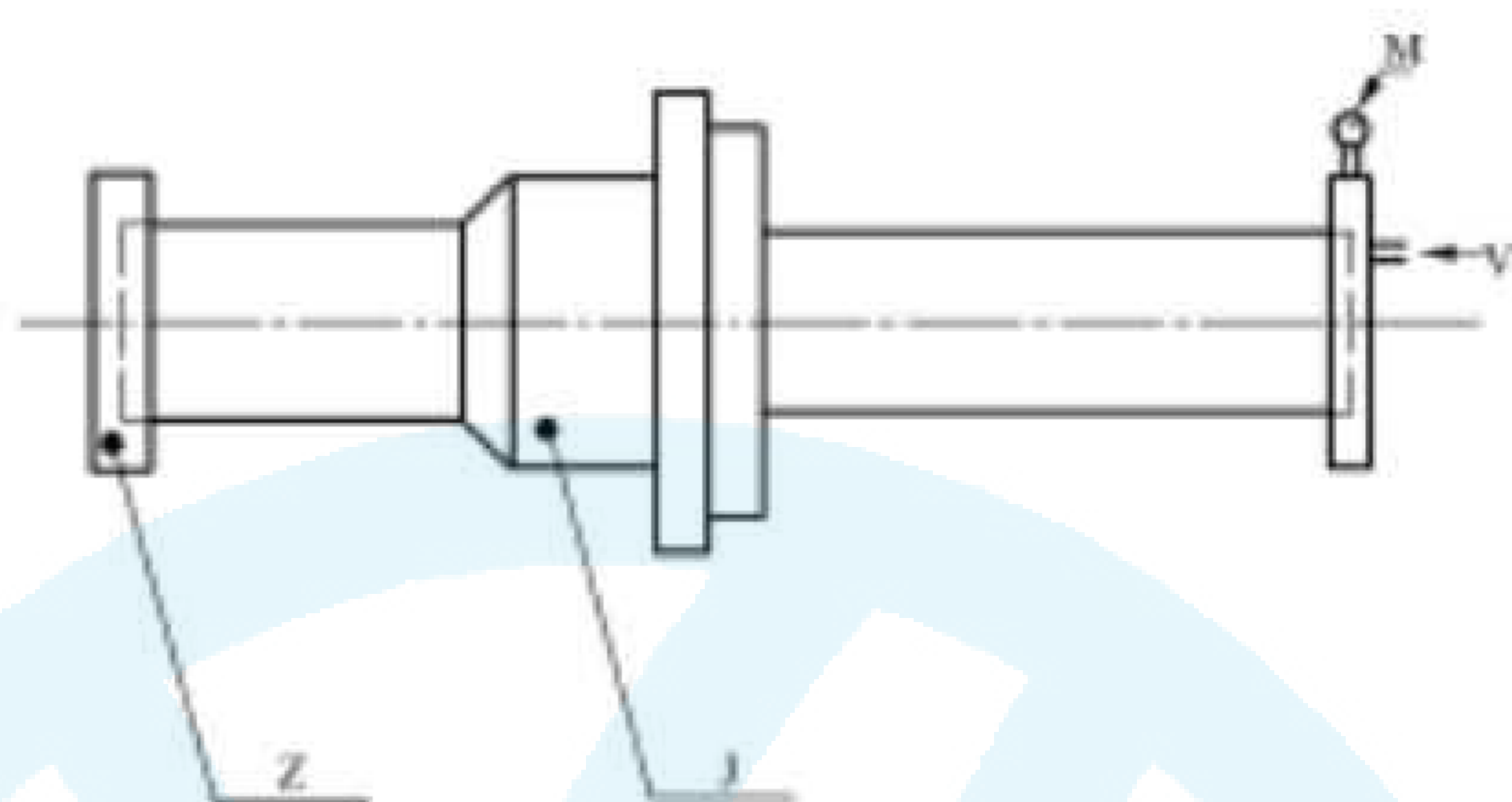
D.2.3 内部负压试验(局部真空)

D.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。

D.2.3.2 设备

设备(见图 D.1)应至少符合 D.2.2.2.1 和 D.2.2.2.4 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压测定的压力测量装置(见 D.2.3.4.3 和 D.2.3.4.6)。



说明：

J —— 试验状态下的接头；

M —— 压力表；

V —— 负气压；

Z —— 端密封装置。

图 D.1 内部负压试验的典型示意图

D.2.3.3 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。

D.2.3.4 步骤

D.2.3.4.1 水温

下列步骤在环境温度为 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的范围内进行,在按照 D.2.3.4.5 试验时温度的变化不可超过 2°C 。

D.2.3.4.2 安装

将试样安装在试验设备上。

D.2.3.4.3 试验压力

试验压力采用方法 3:内部负压(局部真空)试验压力 P_s 为 $-0.03 \times (1 \pm 5\%) \text{ MPa}$ 。

D.2.3.4.4 初始气压

按照 D.2.3.4.3 的规定使试样承受一个初始负压 P_s 。

D.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。

D.2.3.4.6 试验记录

记录局部真空的损失是否超出内部负压 P_s 的规定要求。

D.3 试验条件

D.3.1 条件分类

试验条件分类如下：

- 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。

D.3.2 条件 A:没有任何附加的变形或角度偏差

由一段或几段管材和(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角分别作用到接头上的任何应力。

D.3.3 条件 B:径向变形

D.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。

D.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 D.2)。设备应符合 D.2.2.2 和 D.2.3.2。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 D.3.3.3),对于直径大于或等于 400 mm 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,或者配备能够适合变形管材形状的柔性带或橡胶垫。

压块宽度 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为 $0.5d_e$ 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 D.3.3.3)。

压块宽度 b_2 ,根据管材外径,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 D.2 所示为允许有角度偏差(D.3.4)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,承口长于 80 mm), L_2 至少也为 25 mm(见图 D.3)。

D.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 D.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% 的变形。

D.3.4 条件 C:角度偏差

D.3.4.1 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。

D.3.4.2 设备

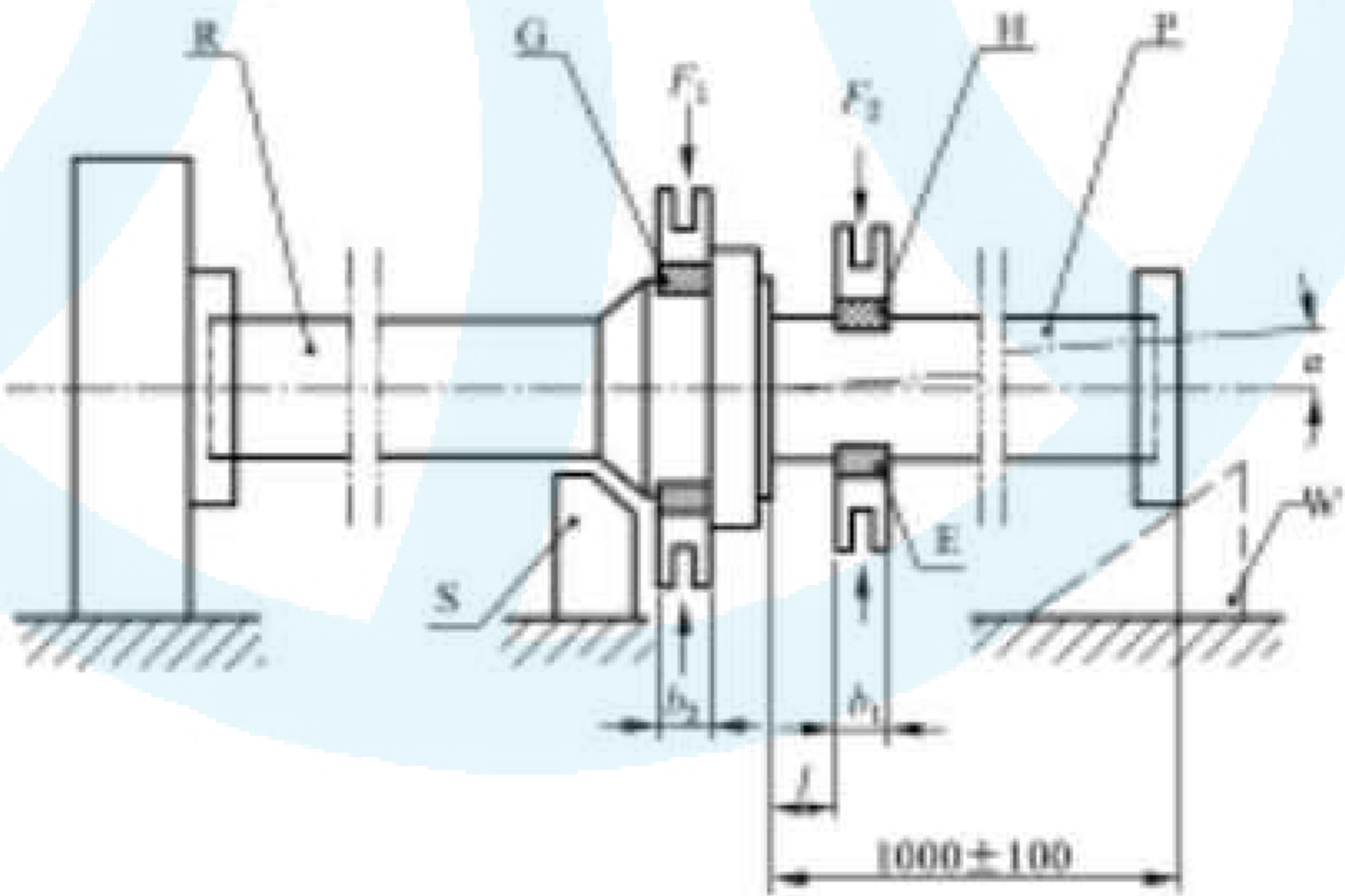
设备应符合 D.2.2.2 和 D.2.3.2 的要求。另外它还应能够使组装成的接头达到规定的角度偏差(见 D.3.4.3),图 D.2 所示为典型示意图。

D.3.4.3 步骤

角度偏角 α 如下:

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

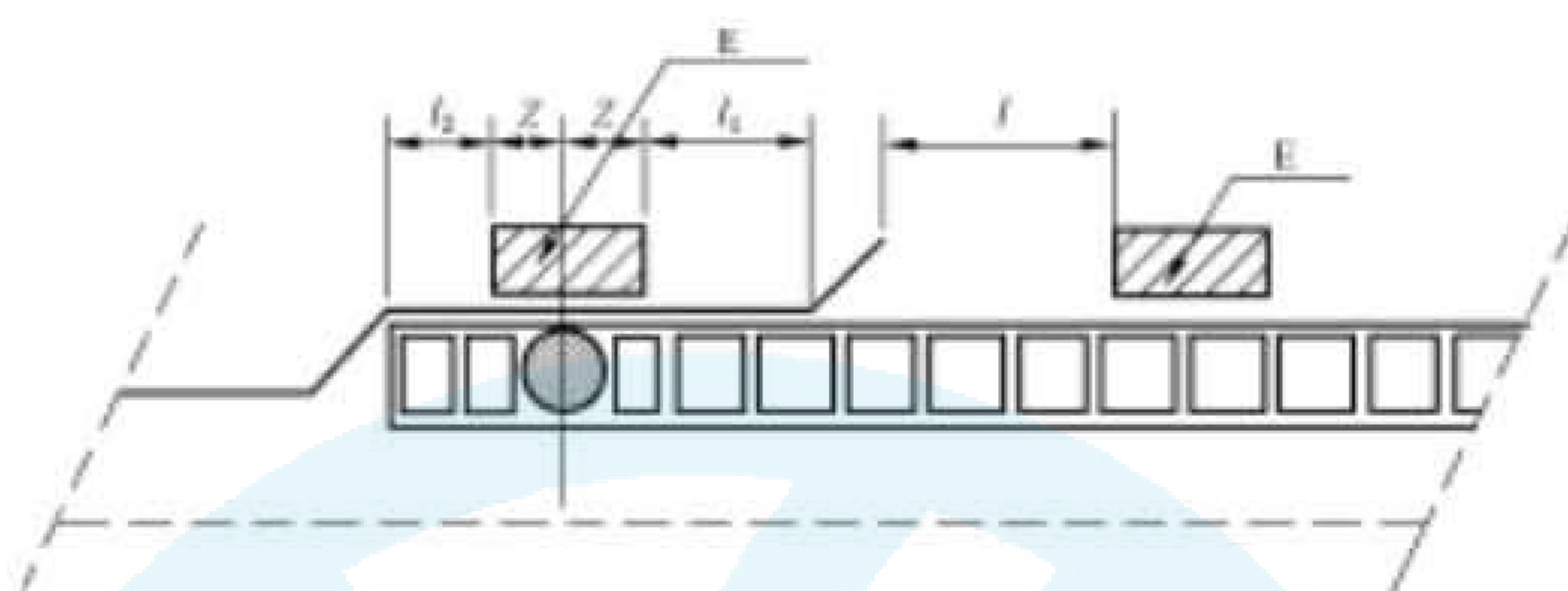
如果设计连接允许有角度偏差 β ,则试验角度偏转是设计允许角度偏差 β 和角度偏差 α 的总和。



说明:

- E —— 柔性带或椭圆形压块;
- 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;
- F_1, F_2 —— 压缩力;
- b_1, b_2 —— 夹块宽度。

图 D.2 产生径向变形和角度偏差的典型示意图



说明:

E——柔性带或椭圆形压块。

图 D.3 在连接密封处压块的定位

D.4 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) GB/T 35451.2—2018 的本附录。
- b) 选择的试验方法及试验条件。
- c) 管件、管材、密封圈以及接头的名称。
- 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 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 $(^\circ)$ 标注。
- g) 试验压力, 以 MPa 标注。
- h) 受压的时间, 以 min 标注。
- i) 如有泄漏, 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 1410 固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法
- [2] GB/T 8803—2001 注射成型硬质聚氯乙烯(PVC-U)、氯化聚氯乙烯(PVC-C)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯三元共聚物(ABS)和丙烯腈-苯乙烯-丙烯酸盐三元共聚物(ASA)管件 热烘箱试验方法
- [3] GB/T 10295—2008 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法
- [4] GB/T 19466.3—2004 塑料 差示扫描量热法(DSC) 第3部分:熔融和结晶温度及热焓的测定(ISO 11357-3:1999,IDT)
- [5] GB/T 19466.4—2016 塑料 差示扫描量热法(DSC) 第4部分:比热容的测定
- [6] ISO/TR 10359 Plastics pipes and fittings—Combined chemical-resistance classification table
- [7] ISO 11359-2 Plastics—Thermomechanical analysis(TMA)—Part 2:Determination of coefficient of linear thermal expansion and glass transition temperature
- [8] EN 1053 Plastics piping systems—Thermoplastics piping systems for non-pressure applications—Test method for watertightness
-

惠 风