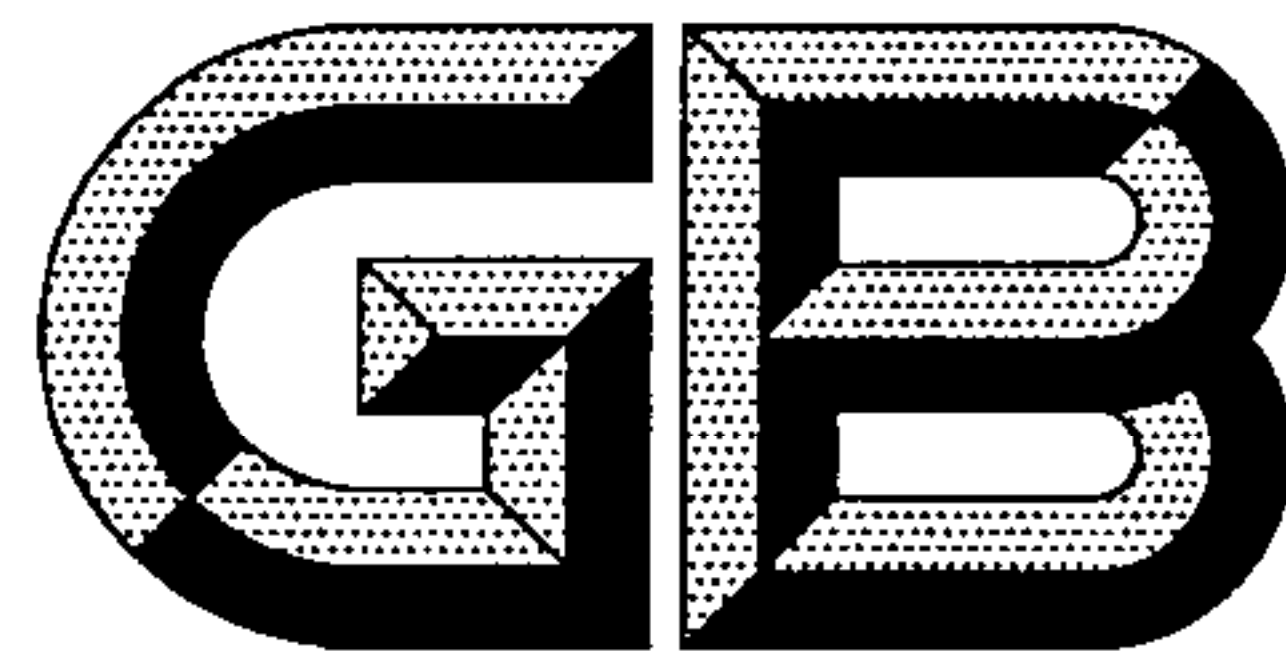




中华人民共和国国家标准

GB/T 21238—2007

玻璃纤维增强塑料夹砂管

Glass fiber reinforced plastics mortar pipes

(ISO 10639:2004(E), Plastics piping systems for pressure and non-pressure water supply—Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) systems based on unsaturated polyester (UP) resin, NEQ)

2007-10-21 发布

2008-04-01 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 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类和标记 2

5 原材料 3

6 要求 4

7 卫生性能..... 10

8 试验方法..... 10

9 检验规则..... 12

10 标志、包装、运输和贮存 14

附录 A（规范性附录） 初始环向拉伸强力试样 15

附录 B（规范性附录） 长期静水压性能试验及确定方法 16

附录 C（规范性附录） 长期弯曲应变 S_b 试验及确定方法 17

附录 D（资料性附录） 接头技术要求 20

附录 E（资料性附录） 管件技术要求 23

前 言

本标准对应于 ISO 10639:2004《压力和非压力给水塑料管系统——玻璃纤维增强热固性塑料(不饱和聚酯树脂)管》(英文版),与 ISO 10639 的一致性程度为非等效。

本标准自实施之日起,CJ/T 3079—1998《玻璃纤维增强塑料夹砂管》、JC/T 838—1998《玻璃纤维缠绕增强热固性树脂夹砂压力管》、JC/T 695—1998《离心浇铸玻璃纤维增强不饱和聚酯树脂夹砂管》废止。

本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 为规范性附录,附录 D 和附录 E 为资料性附录。

本标准由中国建筑材料工业协会提出。

本标准由全国纤维增强塑料标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位:同济大学、北京玻璃钢研究设计院。

本标准参加起草单位:武汉理工大学、哈尔滨玻璃钢研究院、中国玻璃钢工业协会、上海耀华玻璃钢有限公司、中复连众复合材料集团有限公司、辽宁水业玻璃钢管道有限公司、昊华中意玻璃钢有限公司、浙江东方豪博管业有限公司、惠州天联实业有限公司、新疆永昌积水复合材料股份有限公司。

本标准主要起草人:周仕刚、薛元德、胡中永、李卓球、刘在阳、沈碧霞、吕琴。

本标准为首次发布。

玻璃纤维增强塑料夹砂管

1 范围

本标准规定了玻璃纤维增强塑料夹砂管(以下简称 FRPM 管)的分类和标记、原材料、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于公称直径为 100 mm~4 000 mm,压力等级为 0.1 MPa~2.5 MPa,环刚度等级为 1 250 N/m²~10 000 N/m² 地下和地面用给排水、水利、农田灌溉等管道工程用 FRPM 管,介质最高温度不超过 50℃。

非夹砂玻璃纤维增强塑料管及公称直径、压力等级、环刚度等级不在本标准规定范围内的 FRPM 管也可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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)或修订版不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否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标准。

GB/T 1447 纤维增强塑料拉伸性能试验方法
GB/T 1449 纤维增强塑料弯曲性能试验方法
GB/T 1458 纤维缠绕增强塑料环形试样拉伸试验方法
GB/T 1634.2—2004 塑料 负荷变形温度的测定 第 2 部分:塑料、硬橡胶和长纤维增强复合材料
GB/T 2576 纤维增强塑料树脂不可溶分含量试验方法
GB/T 2577 玻璃纤维增强塑料树脂含量试验方法
GB/T 3854 增强塑料巴柯尔硬度试验方法
GB/T 5349 纤维增强热固性塑料管轴向拉伸性能试验方法
GB/T 5351 纤维增强热固性塑料管短时水压失效压力试验方法
GB/T 5352 纤维增强热固性塑料管平行板外载性能试验方法
GB 5749 生活饮用水卫生标准
GB/T 8237 纤维增强塑料用液体不饱和聚酯树脂
GB 13115 食品容器及包装材料用不饱和聚酯树脂及其玻璃钢制品卫生标准
GB/T 18369 玻璃纤维无捻粗纱
ISO 8483:2003 玻璃纤维增强热固性塑料管和管件 证实法兰螺栓连接设计的试验方法
ISO 8533:2003 玻璃纤维增强热固性塑料管和管件 证实粘接或包缠连接设计的试验方法
ISO 8639:2000 玻璃纤维增强热固性塑料管和管件 柔性接头密封性试验方法
ISO 10928:1997 塑料管系统 玻璃纤维增强热固性塑料管和管件 回归分析方法及其应用

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

玻璃纤维增强塑料夹砂管 glass fiber reinforced plastics mortar pipes

以玻璃纤维及其制品为增强材料,以不饱和聚酯树脂等为基体材料,以石英砂及碳酸钙等无机非金属颗粒材料为填料,采用定长缠绕工艺、离心浇铸工艺、连续缠绕工艺方法制成的管道。

3.2

环刚度 ring stiffness

指单位长度的管环在外压作用下,在一定径向变形下所承受的荷载大小。它表征管环抵抗外荷载能力。以下式计算: $S=EI/D^3$,通常以 N/m^2 作单位。其中 EI 为沿管轴方向单位长度内管壁环向弯曲刚度, D 为管道计算直径。

3.3

定长缠绕工艺 filament winding process

在长度一定的管模上,采用螺旋缠绕和/或环向缠绕工艺在管模长度内由内至外逐层制造管材的一种生产方法。

3.4

离心浇铸工艺 centrifugal casting process

用喂料机把玻璃纤维、树脂、石英砂等按一定要求浇铸到旋转着的模具内,固化后形成管材的一种生产方法。

3.5

连续缠绕工艺 continuous advancing mandrel method

在连续输出的模具上,把树脂、连续纤维、短切纤维和石英砂按一定要求采用环向缠绕方法连续铺层,并经固化后切割成一定长度的管材产品的一种生产方法。

3.6

长期静水压设计压力基准 HDP long-term hydrostatic design pressure basis

对一组规格相同的 FRPM 管试样分别施加不同的静水内压,测出每个试样的失效时间,再由回归曲线外推至 50 年(4.38×10^5 h)后管能承受的静水内压值即为长期静水压设计压力基准。

3.7

长期静水压设计应力基准 HDB long-term hydrostatic design stress basis

对一组规格相同的 FRPM 管试样分别施加不同的静水内压,测出每个试样的失效时间,再由回归曲线外推至 50 年(4.38×10^5 h)后管壁所能承受的应力值即为长期静水压设计应力基准。

3.8

长期弯曲应变 S_b long-term ring-bending strain

对一组规格相同的 FRPM 管试样,通过平行板施加不同的恒定外载荷,或通过平行板施加外载荷并保持不同的恒定直径变化值,测出每个试样的破坏时间,换算出相应的弯曲应变,再由回归曲线外推至 50 年(4.38×10^5 h)后管弯曲应变即为长期弯曲应变。

4 分类和标记

4.1 分类

产品按工艺方法、公称直径、压力等级和环刚度等级进行分类。

4.1.1 工艺方法

I——定长缠绕工艺;II——离心浇铸工艺;III——连续缠绕工艺。

4.1.2 公称直径 DN

公称直径见表 2。

4.1.3 压力等级 PN

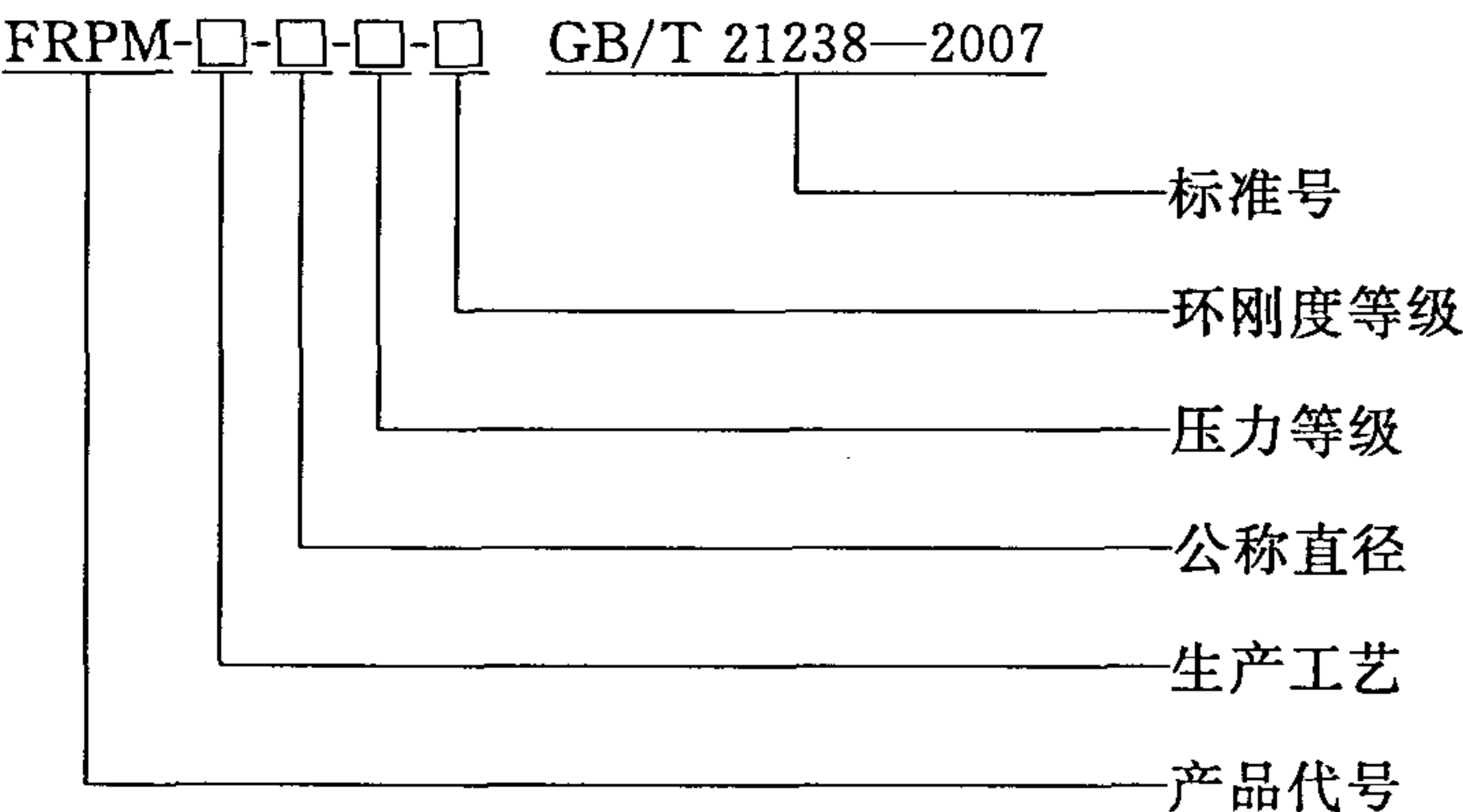
压力等级(MPa):0.1、0.25、0.4、0.6、0.8、1.0、1.2、1.4、1.6、2.0、2.5。

4.1.4 环刚度等级 SN

环刚度等级(N/m²):1 250、2 500、5 000、10 000。

4.2 标记

FRPM 管的标记方法如下:



示例:采用定长缠绕工艺生产、公称直径为 1 200 mm、压力等级为 0.6 MPa、环刚度等级为 5 000 N/m²,按本标准生产的 FRPM 管标记为:

FRPM-I-1200-0.6-5000 GB/T 21238—2007。

5 原材料

5.1 增强材料

应采用无碱玻璃纤维及其制品制造 FRPM 管。所采用的无碱无捻玻璃纤维纱应符合 GB/T 18369 的规定。无碱玻璃纤维制品应符合相应的国家标准或行业标准的规定。

注:在需要输送特定介质的场合,经供需双方商定后,可采用性能能满足要求的其他增强材料。

5.2 树脂

5.2.1 所采用的不饱和聚酯树脂应符合 GB/T 8237 的规定。其他树脂应符合相应的国家标准或行业标准的规定。

5.2.2 内衬层树脂应采用间苯型不饱和聚酯树脂或乙烯基酯树脂或双酚 A 型树脂。

5.2.3 给水工程用 FRPM 管的内衬层树脂的卫生指标必须满足 GB 13115 的规定。

5.2.4 树脂浇铸体的性能应达到下列要求:

a) 内衬层树脂

对于定长缠绕工艺和连续缠绕工艺:

- 拉伸强度:≥60 MPa;
- 拉伸弹性模量:≥2.50 GPa;
- 断裂伸长率:≥3.5%。

对于离心浇铸工艺:

- 拉伸强度:≥10 MPa;
- 断裂伸长率:≥15%。

b) 结构层树脂

- 拉伸强度:≥60 MPa;
- 拉伸弹性模量:≥3.0 GPa;
- 断裂伸长率:≥2.5%;
- 热变形温度:≥70℃。

热变形温度按 GB/T 1634.2—2004 中 A 法进行测试。

5.3 颗粒材料

颗粒材料的最大粒径不得大于 2.5 mm 和五分之一管壁厚度之间的较小值。其中石英砂的 SiO₂ 含量应大于 95%，含水量应不大于 0.2%；碳酸钙的 CaCO₃ 含量应大于 98%，含水量应不大于 0.2%。

6 要求

6.1 外观质量

FRPM 管的内表面应光滑平整，无对使用性能有影响的龟裂、分层、针孔、杂质、贫胶区、气泡和纤维浸润不良等现象；管端面应平齐；边棱应无毛刺；外表面无明显缺陷。

6.2 尺寸

6.2.1 直径

外径系列的应符合表 1 的规定，内径系列的应符合表 2 的规定。为方便与其他材质管道的连接，经供需双方协商确定，可套用其他材质管道的尺寸并满足相应要求。

表 1 外径系列 FRPM 管的尺寸和偏差 单位为毫米

公称直径 DN	外直径	偏 差
200	208.0	+1.0, -1.0
250	259.0	+1.0, -1.0
300	310.0	+1.0, -1.0
350	361.0	+1.0, -1.2
400	412.0	+1.0, -1.4
450	463.0	+1.0, -1.6
500	514.0	+1.0, -1.8
600	616.0	+1.0, -2.0
700	718.0	+1.0, -2.2
800	820.0	+1.0, -2.4
900	924.0	+1.0, -2.6
1 000	1 026.0	+2.0, -2.6
1 200	1 229.0	+2.0, -2.6
1 400	1 434.0	+2.0, -2.8
1 600	1 638.0	+2.0, -2.8
1 800	1 842.0	+2.0, -3.0
2 000	2 046.0	+2.0, -3.0
2 200	2 250.0	+2.0, -3.2
2 400	2 453.0	+2.0, -3.4
2 600	2 658.0	+2.0, -3.6
2 800	2 861.0	+2.0, -3.8
3 000	3 066.0	+2.0, -4.0
3 200	3 270.0	+2.0, -4.2
3 400	3 474.0	+2.0, -4.4
3 600	3 678.0	+2.0, -4.6
3 800	3 882.0	+2.0, -4.8
4 000	4 086.0	+2.0, -5.0

注 1：可根据实际情况采用其他外径系列尺寸，但其外径偏差应满足相应要求。
注 2：对于 DN 300 的 FRPM 管，外直径也可采用 323.8 mm，对于 DN 400 的 FRPM 管，外直径也可采用 426.6 mm，该两种规格的正偏差为 1.5 mm，负偏差为 0.3 mm。

表 2 内径系列 FRPM 管的尺寸和偏差 单位为毫米

公称直径 DN	内直径范围		偏 差
	最小	最大	
100	97	103	±1.5
125	122	128	±1.5
150	147	153	±1.5
200	196	204	±1.5
250	246	255	±1.5
300	296	306	±1.8
350	346	357	±2.1
400	396	408	±2.4
450	446	459	±2.7
500	496	510	±3.0
600	595	612	±3.6
700	659	714	±4.2
800	795	816	±4.2
900	895	918	±4.2
1 000	995	1 020	±4.2
1 200	1 195	1 220	±5.0
1 400	1 395	1 420	±5.0
1 600	1 595	1 620	±5.0
1 800	1 795	1 820	±5.0
2 000	1 995	2 020	±5.0
2 200	2 195	2 220	±5.0
2 400	2 395	2 420	±6.0
2 600	2 595	2 620	±6.0
2 800	2 795	2 820	±6.0
3 000	2 995	3 020	±6.0
3 200	3 195	3 220	±6.0
3 400	3 395	3 420	±6.0
3 600	3 595	3 620	±6.0
3 800	3 795	3 820	±7.0
4 000	3 995	4 020	±7.0
注：管两端内直径的设计值应在本表的内直径范围内，两端内直径的偏差应在本表规定的偏差范围之内。			

6.2.2 长度

- a) FRPM 管的有效长度为 3 m、4 m、5 m、6 m、9 m、10 m、12 m。如果需要特殊长度的管,在订货时由供需双方商定。
- b) FRPM 管的长度偏差:有效长度的±0.5%。

6.2.3 管壁厚度

任一截面的管壁平均厚度应不小于规定的设计厚度,其中最小管壁厚度应不小于设计厚度的 90%。

6.2.4 管壁结构

管壁通常由内衬层、结构层和外表层组成。内衬层的厚度应不小于 1.2 mm。

6.2.5 管端面垂直度

管端面垂直度应符合表 3 的规定。

表 3 管端面垂直度要求 单位为毫米

公称直径 DN	管端面垂直度偏差
DN<600	4
600≤DN<1 000	6
DN≥1 000	8

6.3 巴氏硬度

FRPM 管外表面的巴氏硬度应不小于 40。

6.4 树脂不可溶分含量

管壁中树脂的不可溶分含量应不小于 90%。

6.5 直管段管壁组分含量

直管段管壁中玻璃纤维、树脂和颗粒材料的含量由管材设计确定,并应在相关技术文件中明确给出。

6.6 初始力学性能

6.6.1 初始环刚度 S_0

初始环刚度 S_0 应不小于相应的环刚度等级值 SN。

6.6.2 初始环向拉伸强力 F_{th}

a) 初始环向拉伸强力 F_{th} 应根据工程设计来确定,但其最小值根据式(1)确定:

$$F_{th} = C_1 \cdot PN \cdot DN/2 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

F_{th} ——管的初始环向拉伸强力,单位为千牛每米(kN/m);

C_1 ——系数,见表 4;

PN——压力等级,单位为兆帕(MPa);

DN——公称直径,单位为毫米(mm)。

表 4 系数 C_1

压力等级 PN/MPa	α				
	1.5	1.75	2.0	2.5	3.0
0.1	4	4	4.2	5.3	6.3
0.25	4	4	4.2	5.3	6.3
0.4	4	4	4.1	5.1	6.2
0.6	4	4	4	5.0	6.0
0.8	4	4	4	4.9	5.9
1.0	4	4	4	4.8	5.7
1.2	4	4	4	4.7	5.6
1.4	4	4	4	4.6	5.5
1.6	4	4	4	4.5	5.4
2.0	4	4	4	4.3	5.1
2.5	4	4	4	4	4.8

注 1: $\alpha=P_0/HDP$;其中: P_0 为短时失效水压;HDP 为长期静水压设计压力基准。
注 2: 当管的环向拉伸强力值的离散系数 $C_v>9.0\%$ 时, C_1 应取为表中值乘以 $0.823\ 6/(1-1.96C_v)$ 。

b) 当无长期静水压设计压力基准试验(HDP)结果时取 $C_1=6.3$,取 $C_1=6.3$ 时初始环向拉伸强力的最小值见表 5。

表 5 无 HDP 时初始环向拉伸强力 F_h 的最小值 单位为千牛每米

公称直径 DN/mm	压力等级/MPa										
	0.1	0.25	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	2.5
100	32	79	126	189	252	315	378	441	504	630	788
125	39	98	158	236	315	394	473	551	630	788	984
150	47	118	189	284	378	473	567	662	756	945	1 181
200	63	158	252	378	504	630	756	882	1 008	1 260	1 575
250	79	197	315	473	630	788	945	1 103	1 260	1 575	1 969
300	95	236	378	540	756	900	1 134	1 323	1 440	1 800	2 250
350	110	276	441	662	882	1 103	1 323	1 544	1 764	2 205	2 756
400	126	315	504	756	1 008	1 260	1 512	1 764	2 160	2 520	3 150
450	142	354	567	851	1 134	1 418	1 701	1 985	2 268	2 835	3 544
500	158	394	630	945	1 260	1 575	1 890	2 205	2 520	3 150	3 938
600	189	473	756	1 134	1 512	1 890	2 268	2 646	3 024	3 780	4 725
700	221	551	882	1 323	1 764	2 205	2 646	3 087	3 528	4 410	5 513
800	252	630	1 008	1 512	2 016	2 520	3 024	3 528	4 032	5 040	6 300
900	284	709	1 134	1 701	2 268	2 835	3 402	3 969	4 536	5 670	7 088
1 000	315	788	1 260	1 890	2 520	3 150	3 780	4 410	5 040	6 300	7 875
1 200	378	945	1 512	2 268	3 024	3 780	4 536	5 292	6 048	7 560	9 450
1 400	441	1 103	1 764	2 646	3 528	4 410	5 292	6 174	7 056	8 820	11 025
1 600	504	1 260	2 016	3 024	4 032	5 040	6 048	7 056	8 064	10 080	12 600
1 800	567	1 418	2 268	3 402	4 536	5 670	6 804	7 938	9 072	11 340	14 175
2 000	630	1 575	2 520	3 780	5 040	6 300	7 560	8 820	10 080	12 600	15 750
2 200	693	1 733	2 772	4 158	5 544	6 930	8 316	9 702	11 088	13 860	17 325
2 400	756	1 890	3 024	4 536	6 048	7 560	9 072	10 584	12 096	15 120	18 900
2 600	819	2 048	3 276	4 914	6 552	8 190	9 828	11 466	13 104	16 380	20 475
2 800	882	2 205	3 528	5 292	7 056	8 820	10 584	12 348	14 112	17 640	22 050
3 000	945	2 363	3 780	5 670	7 560	9 450	11 340	13 230	15 120	18 900	23 625
3 200	1 008	2 520	4 032	6 048	8 064	10 080	12 096	14 112	16 128	20 160	25 200
3 400	1 071	2 678	4 284	6 426	8 568	10 710	12 852	14 994	17 136	21 420	26 775
3 600	1 134	2 835	4 536	6 804	9 072	11 340	13 608	15 876	18 144	22 680	28 350
3 800	1 197	2 993	4 788	7 182	9 576	11 970	14 364	16 758	19 152	23 940	29 925
4 000	1 260	3 150	5 040	7 560	10 080	12 600	15 120	17 640	20 160	25 200	31 500

6.6.3 初始轴向拉伸强力及拉伸断裂应变

- a) 当管道不承受由管内压直接产生的轴向力或未受到特殊轴向力时,其管壁初始轴向拉伸强力 F_{ax} 应不小于表 6 的规定值;管壁轴向拉伸断裂应变应不小于 0.25%。
- b) 当管道承受由管内压产生的轴向力时,其管壁初始轴向拉伸强力 F_{ax} 应满足式(2)的要求。

$F_{\text{L}} \geq C_1 \cdot \text{PN} \cdot \text{DN}/4 \dots\dots\dots (2)$

式中：
 F_{L} ——管的初始轴向拉伸强力，单位为千牛每米(kN/m)；
 C_1 ——系数，见表 4，当无长期静水压设计压力基准试验结果时取 $C_1=6.3$ ；
PN、DN——同式(1)。

注：承受由管内压产生轴向力的管主要有一端与阀门、盲堵等连接而又没有设置可靠的支墩的管。

表 6 初始轴向拉伸强力最小值 F_{L} 单位为千牛每米

公称直径 DN/mm	压 力 等 级/MPa								
	≤0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	2.5
100	70	75	78	80	83	87	90	100	110
125	75	80	85	90	93	97	100	110	120
150	80	85	93	100	103	107	110	120	130
200	85	95	103	110	113	117	120	130	140
250	90	105	115	125	128	132	135	150	165
300	95	115	128	140	143	147	150	170	190
350	100	123	137	150	156	162	168	192	215
400	105	130	145	160	168	177	185	213	240
450	110	140	158	175	184	194	203	234	265
500	115	150	170	190	200	210	220	255	290
600	125	165	193	220	232	244	255	300	345
700	135	180	215	250	263	277	290	343	395
800	150	200	240	280	295	310	325	378	450
900	165	215	263	310	325	340	355	430	505
1 000	185	230	285	340	357	373	390	473	555
1 200	205	260	320	380	407	433	460	558	655
1 400	225	290	355	420	457	493	530	643	755
1 600	250	320	390	460	507	553	600	728	855
1 800	275	350	425	500	557	613	670	813	955
2 000	300	380	460	540	607	673	740	898	1 055
2 200	325	410	495	580	657	733	810	983	1 155
2 400	350	440	530	620	707	793	880	1 068	1 255
2 600	375	470	565	660	757	853	950	1 153	1 355
2 800	400	505	605	705	810	915	1 020	1 238	1 455
3 000	430	540	645	750	863	977	1 090	1 323	1 555
3 200	460	575	685	795	917	1 038	1 160	1 408	1 655
3 400	490	610	725	840	970	1 100	1 230	1 493	1 755
3 600	520	645	765	885	1 023	1 162	1 300	1 578	1 855
3 800	550	680	805	930	1 077	1 223	1 370	1 663	1 955
4 000	580	715	845	975	1 130	1 285	1 440	1 748	2 055

6.6.4 水压渗漏

对整管或带有接头连接好的整管施加该管压力等级 1.5 倍的静水内压，保持 2 min，管体及连接部位应不渗漏。

6.6.5 短时失效水压

短时失效水压应不小于管的压力等级 C_1 倍(C_1 按表 4 取值)，当无长期静水压设计基准试验结果时，取 $C_1=6.3$ 。

6.6.6 初始挠曲性

每个试样初始挠曲水平 A 和挠曲水平 B 应满足表 7 要求。

注：表 7 的规定是建立在安装后长期使用的现场最大挠度为 5% 的基础上。如果样品管在满足其中的一项或两项要求(即水平 A 和水平 B)下失效,样品管代表的同批管材的长期许用挠曲值必须将规定值按比例降低。

表 7 初始挠曲性的径向变形率及要求

挠曲水平	环刚度等级/(N/m ²)				要 求
	1 250	2 500	5 000	10 000	
A/%	18	15	12	9	管内壁无裂纹
B/%	30	25	20	15	管壁结构无分层、无纤维断裂及屈曲
注：对于其他环刚度管的初始挠曲性的径向变形率按下述要求执行： a) 对于环刚度 S_0 在标准等级之间的管,挠曲水平 A 和 B 对应的径向变形率分别按线性插值的方法确定； b) 对于环刚度 $S_0 \leq 1\,250\text{ N/m}^2$ 或 $\geq 10\,000\text{ N/m}^2$ 的管,挠曲水平 A 和 B 按下式计算确定： 挠曲水平 A 对应的径向变形率 $= 18 \times (1\,250/S_0)^{1/3}$ 挠曲水平 B 对应的径向变形率 $= 30 \times (1\,250/S_0)^{1/3}$。					

6.6.7 初始环向弯曲强度

管壁的初始环向弯曲强度 F_m 应根据工程设计确定,但其最小值根据式(3)确定。

$$F_m = 4.28 \frac{E_p t \Delta}{(D + \Delta/2)^2} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- F_m ——管壁环向初始弯曲强度,单位为兆帕(MPa)；
- t ——管壁实际测试厚度,单位为毫米(mm)；
- D ——管的计算直径,单位为毫米(mm), $D = D_n + t$ ；
- D_n ——管的内直径,单位为毫米(mm)；
- Δ ——管材初始挠曲性检验达到挠曲水平 B 时的径向压缩变形量,单位为毫米(mm)；
- E_p ——管壁环向弯曲弹性模量,单位为兆帕(MPa)；由式(4)确定。

$$E_p = 12 \times 10^{-6} S_0 D^3 / t^3 \dots\dots\dots (4)$$

其中, S_0 ——实测的环刚度,单位为牛每平方米(N/m²)；
 D 、 t ——同式(3)。

注 1：对于离心浇铸工艺生产的 FRPM 管,在计算 E_p 时,其中 S_0 采用挠曲性检验时变形量达到挠曲水平 A 时对应的荷载值计算得到的环刚度值。

注 2：当通过试验得到了长期弯曲应变 S_0 后,同规格产品检验时可不进行初始环向弯曲强度的检验。

6.7 长期性能

6.7.1 长期静水压设计压力基准 HDP

长期静水压设计压力基准 HDP 应满足下列要求：

$$HDP \geq C_3 \cdot PN \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- HDP——长期静水压设计压力基准,单位为兆帕(MPa)；
- PN——同式(1)；
- C_3 ——系数,见表 8。

表 8 系数 C₃

压力等级/MPa	系数 C ₃
≤0.25	2.1
0.4	2.05
0.6	2.0
0.8	1.95
1.0	1.9
1.2	1.87
1.4	1.84
1.6	1.8
2.0	1.7
2.5	1.6

6.7.2 长期弯曲应变 S_b

长期弯曲应变 S_b 值应满足式(6)的要求。

$$S_b \geq 4.28 \frac{\Delta_s \cdot t}{(D + \Delta_s/2)^2} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- S_b——长期弯曲应变；
- Δ_s——管材初始挠曲性检验达到挠曲水平 B 时的径向压缩变形量 Δ 的 60%，单位为毫米(mm)；
- D、t——同式(3)。

注：在没有长期弯曲应变 S_b 值时，在管道工程结构设计中，建议按式(6)计算确定 S_b 值，其中对于供水管道 Δ_s 取 Δ/2；对于污水管取 Δ/3；Δ 为管材初始挠曲性检验达到挠曲水平 B 时的径向压缩变形量。

7 卫生性能

用于给水的管应符合 GB 5749 的要求，并按国家卫生部门要求进行定期检测。

8 试验方法

8.1 外观质量

目测 FRPM 管的内、外表面及两端面情况。

8.2 尺寸测量

8.2.1 FRPM 管的直径

8.2.1.1 FRPM 管的外直径

在 FRPM 管两端处用精度为 1 mm 的 π 尺或钢卷尺(尺面应为平面)绕管一周(确保其垂直于管轴线)测出管的周长，计算出外直径。对于直径较小的管，可采用精度为 0.02 mm 的游标卡尺直接测出同一截面相互垂直的两个方向的外直径，取 2 次测量结果的算术平均值。

8.2.1.2 FRPM 管的内直径

用精度为 0.1 mm 的内径测量尺测出同一截面的垂直和水平方向的内直径，取 2 次测量结果的算术平均值。也可采用游标卡尺按上述要求测量。

8.2.2 有效长度

将 FRPM 管放在平面上，用精度为 1 mm 的钢卷尺沿管的母线测量其长度，取 4 条母线长度的算术平均值作为管材长度(含接头)，减去插入长度为有效长度。

8.2.3 管壁厚度和内衬厚度

8.2.3.1 管壁厚度

- a) 对于离心浇铸工艺和连续缠绕工艺生产的 FRPM 管,垂直切割管的端部,用精度为 0.02 mm 的游标卡尺沿圆周测量 7 次,测点均布,取 7 次测量结果的算术平均值。
- b) 对于定长缠绕工艺生产的 FRPM 管,可采用 8.2.1 的方法测出同一截面的内、外直径,然后计算出该截面的管壁厚度作平均厚度,每根管至少测 3 个截面。环刚度检测时测出的管壁厚度应首选作为管壁厚度的测试结果。

8.2.3.2 内衬厚度

垂直切割管的端部。用砂细度为 0.074 mm(或更细)的砂纸把切断口打磨平滑,用水除去粉尘,将扎磨处完全洗净后,用精度 0.02 mm 的游标卡尺测量内衬层的厚度,至少测量 4 次,测点均布,取每次测量结果的算术平均值。

8.2.4 管端面垂直度

用直角尺和精度为 1 mm 的钢板尺测定管端面垂直度。

8.3 巴氏硬度

按 GB/T 3854 的规定进行。

8.4 树脂不可溶分含量

按 GB/T 2576 的规定进行。

8.5 直管段管壁组分含量

按 GB/T 2577 的规定进行。

8.6 初始力学性能

8.6.1 初始环刚度

测试设备、测试环境及试样按照 GB/T 5352 的规定,加载速度按式(7)确定。初始环刚度 S_0 按式(8)进行计算,取 3 个试样环刚度的算术平均值作为测试结果。

$$V = 3.50 \times 10^{-4} D^2 / t \dots\dots\dots (7)$$

式中:

V——加载速度,取整数,管径大于 500 mm 时可修约到个位数为 0 或 5,单位为毫米每分钟(mm/min);
D、t——同式(3)。

$$S_0 = 0.019\ 35F / \Delta_r \dots\dots\dots (8)$$

式中:

S_0 ——初始环刚度,单位为牛每平方米(N/m²);
 Δ_r ——管直径变化量,取试样计算直径的 3%,单位为米(m);
F——与 Δ_r 相对应的线载荷,单位为牛每米(N/m)。

8.6.2 初始环向拉伸强力

8.6.2.1 初始环向拉伸强力按下述方法之一进行:

- a) 方法 A:按 GB/T 1458 进行测试,其中试样厚度为管壁厚度,试样直径为管环直径,试样宽度为 20 mm,并且在水平直径的两端试样两侧各开一个直径为 10 mm 的半圆。每根管的有效试样不少于 5 个,所有有效试样测试结果的算术平均值作为测试结果。
- b) 方法 B:按 GB/T 1447 进行测试,试样型式和试样尺寸见附录 A,加载速度取(2~5)mm/min。每根管的有效试样不少于 5 个,所有有效试样测试结果的算术平均值作为测试结果。
- c) 方法 C:按 GB/T 5351 进行测试。有效试样不少于 5 个,所有有效试样测试结果的算术平均值作为测试结果。

8.6.2.2 仲裁试验:

当公称直径不大于 2 000 mm 时,按方法 A;

当公称直径大于 2 000 mm 时,按方法 B。

8.6.3 初始轴向拉伸强力及拉伸断裂应力

8.6.3.1 初始轴向拉伸强力及拉伸断裂应力按下列方法之一进行:

- a) 方法 A:按 GB/T 5349 进行测试,试样数量 1 个。
- b) 方法 B:按 GB/T 1447 进行测试,试样为直条状,其宽度取 20 mm。每根管的有效试样不少于 5 个,所有有效试样测试结果的算术平均值作为测试结果。

8.6.3.2 仲裁试验按方法 B。

8.6.4 水压渗漏

按 GB/T 5351 进行试验,试样为 1 根整管。如果管道在使用中不承受由内压产生的轴向力时,其密封型式应采用约束端密封;若承受由内压产生的轴向力,则其密封型式应采用自由端密封。试验压力为压力等级的 1.5 倍,保压 2 min。

8.6.5 短时失效水压

按 GB/T 5351 进行试验,试样数量(1~2)个,如果管道在使用中不承受由内压产生的轴向力时,其密封型式应采用约束端密封;若承受由内压产生的轴向力,则其密封型式应采用自由端密封。当管材直径较大时,可采用(2~5):1 缩比试样进行短时失效水压检验,但缩比试样公称直径不宜小于 500 mm。

8.6.6 初始挠曲性

测试设备、测试环境及试样按 GB/T 5352 的规定,加载速度同 8.6.1。当加载至挠曲水平 A 后保持 2 min,观察试样情况,然后继续加载至挠曲水平 B 保持 2 min,观察试样情况。

注:根据环刚度实测值 S_0 按表 7 确定挠曲水平 A 和挠曲水平 B。

8.6.7 初始环向弯曲强度

8.6.7.1 初始环向弯曲强度按下述方法之一进行:

- a) 方法 A:按 GB/T 1449 进行测试,试样宽度取 20 mm,当管壁厚度超过 20 mm 时,试样宽度取为管壁厚度(个位数取约为 0 或 5 的整数)。试验时试样的凹面向下放置在支座上,支承跨距为 20 倍的管壁厚度。每根管的有效试样不少于 5 个,所有有效试样测试结果的算术平均值作为测试结果。
- b) 方法 B:按 GB/T 5352 进行测试,加载速度同 8.6.1。每根管的有效试样不少于 3 个,弯曲强度可按式(9)计算,所有有效试样测试结果的算术平均值作为测试结果。

$$F_m = \frac{3F_1 D}{\pi \cdot t^2} \dots\dots\dots (9)$$

式中:

F_m ——管壁环向初始弯曲强度,单位为兆帕(MPa);
 F_1 ——管环沿轴向单位长度所承受的最大线荷载,单位为千牛每米(kN/m);
 $D、t$ ——同式(3)。

8.6.7.2 仲裁试验按方法 B。

8.7 长期性能

8.7.1 长期静水压设计压力基准 HDP

按附录 B 的规定进行。

8.7.2 长期弯曲应变 S_b

按附录 C 的规定进行。

9 检验规则

9.1 检验类型

检验类型分为出厂检验和型式检验。

9.2 出厂检验

9.2.1 检验项目

外观质量、尺寸、巴氏硬度、树脂不可溶分含量、直管段管壁组分含量、水压渗漏、初始环刚度、初始环向拉伸强力、初始轴向拉伸强力、初始挠曲性、初始环向弯曲强度。

9.2.2 检验方案

9.2.2.1 每一根 FRPM 管均应进行外观质量、尺寸(除内衬层厚度)、巴氏硬度的检验。

9.2.2.2 以相同材料、相同工艺、相同规格的 100 根 FRPM 管为一批(不足 100 根的也作一批),随机抽取 1 根,进行内衬层厚度、树脂不可溶分含量、直管段管壁组分含量、初始环刚度、初始环向拉伸强力、初始轴向拉伸强力、初始挠曲性及初始环向弯曲强度检验。

9.2.2.3 水压渗漏的检验数量,由供需双方商量确定,但应不少于 1%。

9.2.3 判定规则

9.2.3.1 外观质量、尺寸(除内衬层厚度)、巴氏硬度均应达到相应的要求,否则判该根管不合格。

9.2.3.2 内衬层厚度、树脂不可溶分含量、直管段管壁组分含量、初始环刚度、初始环向拉伸强力、初始轴向拉伸强力、初始挠曲性、初始环向弯曲强度检验及水压渗漏均达到相应的要求,判该批产品合格;如水压渗漏检验不合格,则该批管逐根进行水压渗漏检验,通过的判该根管该项目合格;如内衬层厚度、树脂不可溶分含量、直管段管壁组分含量、初始环刚度、初始环向拉伸强力、初始轴向拉伸强力、初始挠曲性、初始环向弯曲强度检验中不合格项超过 2 项,判该批产品不合格;如不合格项不多于 2 项,可对不合格项加倍抽样、复检,复检项目应全部达到要求,否则,判该批产品不合格。

9.3 型式检验

9.3.1 检验条件

有下列情况之一时应进行型式检验:

- 新产品或老产品的转产试制定型鉴定;
- 正式投产后,当产品的材料、结构、工艺有较大改变可能影响产品性能时;
- 正常生产时,应每年进行一次检验;
- 产品长期停产(3 个月以上)再恢复生产时;
- 出厂检验结果与最近一次型式检验结果有较大差异时;
- 国家质量监督机构提出进行检验的要求时。

9.3.2 检验项目

第 6 章要求中除长期性能外的所有项目。

9.3.3 检验方案

9.3.3.1 外观质量、尺寸(除内衬层厚度)、巴氏硬度

以相同材料、相同工艺、相同规格的 100 根 FRPM 管为一批(不足 100 根的也作为一批),随机抽样 6 根,进行外观质量、尺寸、巴氏硬度检验。

9.3.3.2 水压渗漏、内衬层厚度、树脂不可溶分含量、直管段管壁组分含量、初始力学性能

以相同材料、相同工艺、相同规格的 100 根 FRPM 管为一批(不足 100 根的也作为一批),采用两次抽样法,样本均为 2,其中缩比法制样进行短时失效水压检验的试样数量可取(1~2)个。

9.3.4 判定规则

9.3.4.1 所抽样本的外观质量、尺寸(除内衬层厚度)、巴氏硬度和水压渗漏均达到相应的要求,判相应项的型式检验合格,否则判型式检验不合格。

9.3.4.2 第一次所抽检的水压渗漏、内衬层厚度、树脂不可溶分含量、直管段管壁组分含量、初始力学性能均达到相应的要求,判型式检验合格;2 根均不符合要求判型式检验不合格;如有 1 根不合格且不合格项不超过 2 项时,可对不合格项进行第二次抽样检验,第二次抽样检验仍有不合格,判型式检验不合格。

9.3.5 长期性能试验

各 FRPM 管生产厂应在投产后 3 年内完成长期性能试验。

10 标志、包装、运输和贮存

10.1 标志

每根 FRPM 管至少应在一处做上耐久标志。标志不应损伤管壁,在正常装卸和安装中字迹仍应保持清楚。标志应包括下列内容:

- a) 生产厂名称(或商标);
- b) 产品标记;
- c) 批号及产品编号;
- d) 生产日期。

10.2 包装

10.2.1 FRPM 管发运前应用发泡塑料膜等柔性包装物对管道两端的管端面和外侧连接面进行包装。

10.2.2 包装宽度应比管道外侧连接面宽度大 100 mm。

10.3 运输及起吊

10.3.1 FRPM 管的起吊宜用柔性绳索,若用铁链或钢索起吊,必须在吊索与管道棱角处衬填橡胶或其他柔性物。

10.3.2 FRPM 管起吊时必须采用双点起吊,严禁单点起吊。

10.3.3 FRPM 管起吊及装卸时,应轻起轻放,严禁抛掷。

10.3.4 FRPM 管运输时应固定牢靠,应采用卧式堆放。

10.3.5 在运输和装卸过程中应不受到剧烈的撞击。

10.4 贮存

10.4.1 FRPM 管应按类型、规格、等级分类堆放。

10.4.2 堆放场地应平整。管的叠层堆放应满足表 9 的要求。堆放处应远离热源,不宜长期露天存放。

表 9 FRPM 管的最大堆放层数

公称直径/mm	200	250	300	400	500	600~700	800~1 200	≥1 400
最大层数	8	7	6	5	4	3	2	1

10.4.3 FRPM 管堆放时应设置管座,层与层之间应用垫木隔开。

10.5 出厂证明书

每批 FRPM 管出厂时应附有出厂证明书。出厂证明书应包括下列内容:

- a) 生产厂名称;
- b) 产品规格;
- c) 生产日期;
- d) 产品出厂检验证明书。

附录 A
(规范性附录)
初始环向拉伸强力试样

- A.1 FRPM 管的初始环向拉伸强力试样如图 A.1 所示,试样尺寸见表 A.1。
- A.2 首先沿管的环向切割出符合规定宽度的板条,然后在其两侧的中间部位开半椭圆形槽。试验时夹持面为试样的侧面。
- 注:若需提高试样夹持段的强度,可对试样夹持面进行加强。

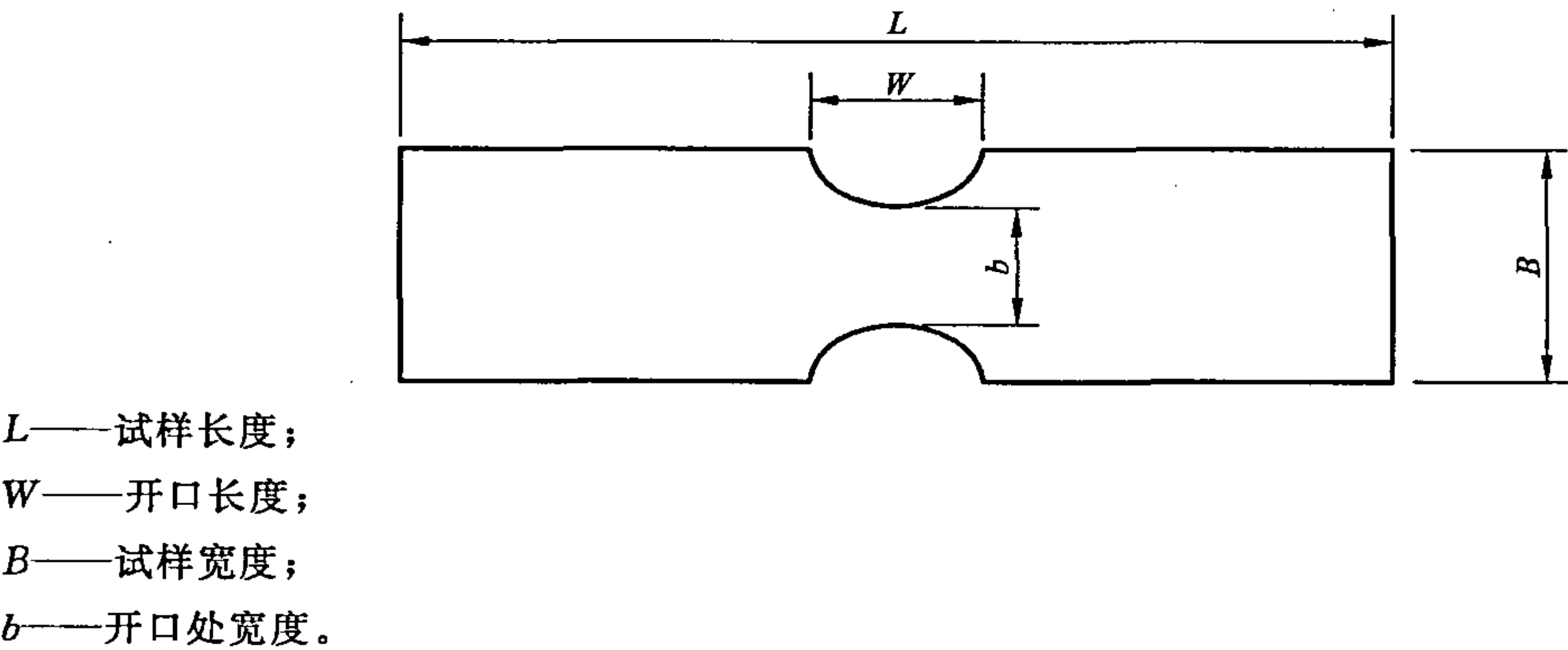


图 A.1 初始环向拉伸强力试样
表 A.1 初始环向拉伸强力试样尺寸

单位为毫米

公称直径 DN	试样长度 L	试样宽度 B	开口长度 W	开口处宽度 b
$DN \leq 600$	110~130	15	10	6
$600 < DN \leq 1\,200$	120~140	20	15	8
$DN > 1\,200$	140~160	20	20	10

附录 B
(规范性附录)
长期静水压性能试验及确定方法

B.1 试样

- B.1.1 按照 GB/T 5351 要求进行取样。
B.1.2 试样数量不少于 18 个,并选择静水内压值能确保获得如表 B.1 所注失效点分布要求。

表 B.1 失效点分布要求

失效时间/h	失效点数
10~1 000	至少 4 个
1 000~6 000	至少 3 个
6 000~10 000	至少 3 个
10 000 以上	至少 1 个
总计	至少 18 个

B.2 试验条件及设备

- B.2.1 按照 GB/T 5351 要求进行试样状态调节。试验所用的水应保持清洁,水温应保持在 23℃~65℃,可将试样置于实验室空气环境中试验。
B.2.2 试样端部密封方式按照 GB/T 5351 的规定,宜采用约束端密封方式。
B.2.3 试验所采用的设备应符合 GB/T 5351 的规定。

B.3 加压

- B.3.1 均匀连续加压至预先确定的静水内压值,加压时间应控制在 0.1 h 内。
B.3.2 每个试样内的压力值必须保持在(1±1%)预先确定的静水内压值以内,失效时间测至±3%以内或 40 h,取其中较小者。
B.3.3 管试样的失效表现为管内的水以任何形式通过管体渗流出。

B.4 HDP 值和 HDB 值的确定

- B.4.1 以失效时的静水内压值 P (MPa)的常用对数值为纵轴,以失效时间 t (h)的常用对数为横轴,假定 $\log P$ 和 $\log t$ 间成线性关系,采用 ISO 10928:1997 中 A 法对试验结果进行回归计算,得到相应参数,最后可外推至 50 年(4.38×10^5 h)后管能承受的静水内压值即为 HDP 值。
B.4.2 HDB 按式(B.1)确定。

$$HDB = \frac{HDP \cdot D}{2t} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:
HDB——长期静水压设计应力基准,单位为兆帕(MPa);
HDP——长期静水压设计压力基准,单位为兆帕(MPa);
 t ——管壁实际测试厚度,单位为毫米(mm);
 D ——管的计算直径,单位为毫米(mm), $D = D_n + t$;
 D_n ——管的内直径,单位为毫米(mm)。

附 录 C
(规范性附录)
长期弯曲应变 S_b 试验及确定方法

C.1 试样

C.1.1 按照 GB/T 5352 要求进行取样。

C.1.2 试样数量

A 法:需要 2 组试样,每组试样不少于 18 个;

B 法:需要 1 组试样,不少于 18 个。

选择一定的恒定荷载或一定的恒定直径变化值应确保获得如表 C.1 所注失效点分布要求。

表 C.1 失效点分布要求

失效时间/h	失效点数
10~1 000	至少 4 个
1 000~6 000	至少 3 个
6 000~10 000	至少 3 个
10 000 以上	至少 1 个
总计	至少 18 个

C.2 试验条件及设备

C.2.1 试验温度

A 法:(23±5)℃;

B 法:(23±2)℃。

C.2.2 试验用溶液

A 法:1 组为 pH 值=5 的水溶液,另 1 组为 pH 值=9 的水溶液;在整个试验过程中应保持水溶液的 pH 值在±5%的范围内。

B 法:0.5 mol/L H₂SO₄,在整个试验过程中应保持溶液浓度在±5%的范围内。

C.2.3 试验设备及加载板、加载形式、加载速度、变形测量等应符合 GB/T 5352 的要求。

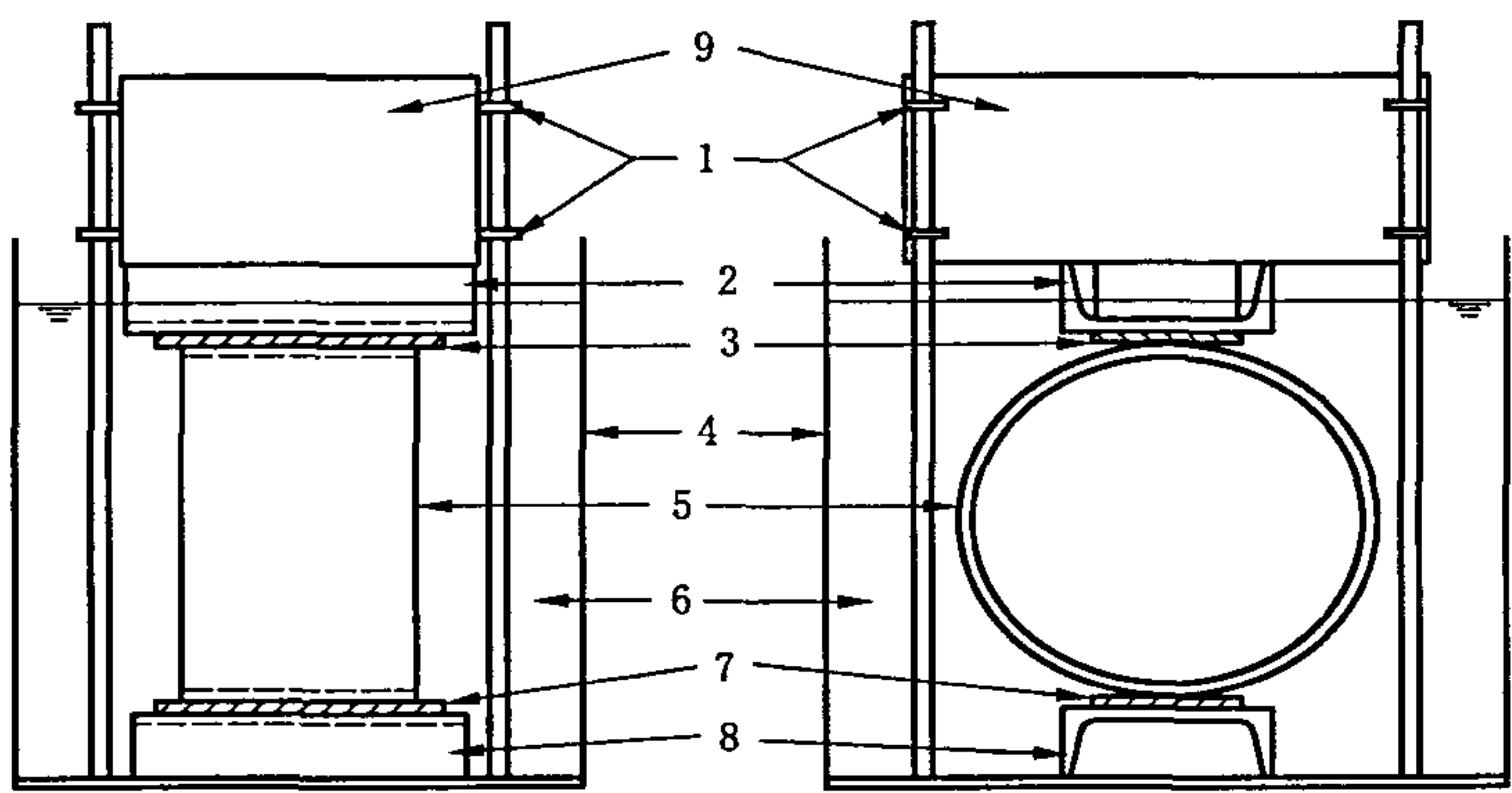
C.3 试验步骤

C.3.1 按 C.1 要求取样,试样两端面进行封边处理,进行状态调节,对合格试样编号,测量壁厚,壁厚精度到 0.02 mm,测量加载方向及其垂直方向的内直径,准确到 0.1 mm。

C.3.2 加载方法

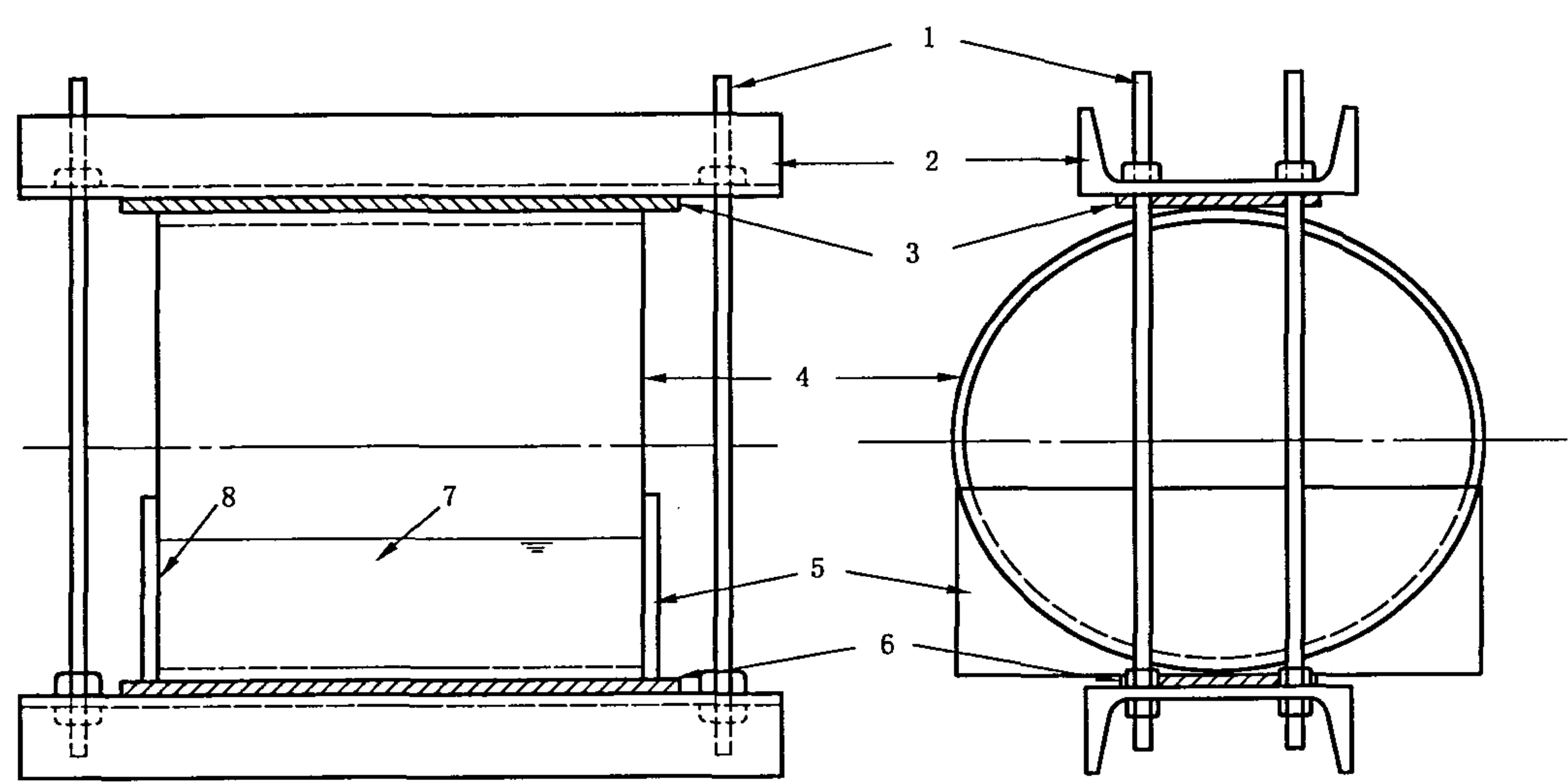
A 法:将试样置于加载板中心位置并进行加载至预先规划好的恒载值,如图 C.1 所示,然后在 30 min 内加入试验用水溶液。在整个试验过程中,应确保试样浸泡在溶液中。

B 法:将试样置于加载板中心位置并进行加载(若用应变计测量应变,应预先在下加载点管环试样内壁的 1/4、2/4 及 3/4 宽度处分别沿环向粘贴三个量程不小于 1.5%的应变片),使直径变化量达到预定值(可用一简易加载装置,如图 C.2 所示,当直径变化达到预定值时,固定螺栓)。然后在 30 min 内,在下加载点试样两侧粘上两块柔性挡板,并把预先调配好的溶液倒入。在整个试验过程中,溶液深度不应小于 25 mm。



- 1——荷载导向环；
- 2、8——加载板；
- 3、7——6 mm 厚橡胶片；
- 4——容器；
- 5——试样；
- 6——水溶液；
- 9——恒载。

图 C.1 A 法试验装置图



- 1——拉杆；
- 2——槽钢；
- 3、6——6 mm 厚橡胶片；
- 4——试样；
- 5、8——柔性挡板；
- 7——溶液。

图 C.2 B 法试验装置图

C.3.3 加入溶液后开始记时并观察试样，观察间隔时间见表 C.2。

表 C.2 观察间隔时间

试验时间/h	观察间隔时间/h
10~20	1
20~40	2
40~60	4
60~100	8
100~600	24
600~6 000	48
6 000 以上	168(一星期)

若观察试样时，试样已破坏，则把上次观察时的试验时间作为试样破坏时间，记录该时间点及相应的直径变化值 Δ。

C.4 长期弯曲应变值 S_b 的确定

C.4.1 以试样破坏时间 $t(h)$ 的常用对数值为横轴，以相应的应变 $\epsilon_t(\%)$ 的常用对数为纵轴，假定 $\log t$ 和 $\log \epsilon_t$ 间成线性关系，采用 ISO 10928:1997 中 A 法对试验结果进行回归计算，得到相应参数，最后可外推至 50 年 ($4.38 \times 10^5 h$) 后的应变值即为 S_b 值。

C.4.2 试样的应变值可通过应变计直接测出，也可由式(C.1)计算得到：

$$\epsilon_t = \frac{4.28t_1 \cdot \Delta}{(D + \Delta/2)^2} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

- ϵ_t ——应变，%；
- t_1 ——下加载点处的平均壁厚，单位为毫米(mm)；
- Δ ——直径变化量，单位为毫米(mm)；
- D ——管的计算直径，单位为毫米(mm)， $D=D_n+t$ ；
- t ——管壁实际测试厚度，单位为毫米(mm)；
- D_n ——管的内直径，单位为毫米(mm)。

同时采用应变计及式(C.1)确定应变时，两值相差不应超过 10%。

附录 D
(资料性附录)
接头技术要求

D.1 基本要求

D.1.1 必须对管与管之间连接用的接头进行设计并通过相应的检验。接头的技术要求应不低于管体的相应技术要求。

D.1.2 在需要与其他管道进行连接时,生产厂商应能提供尺寸相容的管或配件,并根据使用情况确定合理的性能指标要求。

D.2 柔性接头

D.2.1 基本要求

D.2.1.1 接头允许偏转角应满足表 D.1 的要求。

表 D.1 接头允许偏转角

公称直径 DN/mm	接头允许偏转角 δ
≤ 500	3°
$500 < \text{DN} \leq 900$	2°
$900 < \text{DN} \leq 1\,800$	1°
$> 1\,800$	0.5°

注:当压力等级超过 1.6 MPa 时,宜经供需双方商定,减小表中的接头允许偏转角 δ 。

D.2.1.2 接头最大允许平移量 D ,对于压力管,不得小于管材有效长度的 0.3%;对无压管,则为 0.2%。

注:平移量是指管道安装到设计位置后,管接口内插口端面沿管轴向滑出的量。

D.2.2 柔性接头的性能检验

D.2.2.1 接头的测试项目和性能要求见表 D.2。

表 D.2 柔性接头测试项目和性能要求

项 目	安装要求	压力类型	测试压力	性能要求
密封性 (ISO 8639:2000,7.2)	正常安装	初始压力	$1.5 \times \text{PN}$	保持 15 min,无渗漏
外部压力变化 (ISO 8639:2000,7.3)	插口端面处于最大允许平移位置	负压	-0.08 MPa	保持 1 h,负压降不超过 0.008 MPa
极限状态的密封性 (ISO 8639:2000,7.5)	最大允许平移量和最大允许偏转角同时发生	持续压力	$2.0 \times \text{PN}$	保持 24 h,接头无破坏、无渗漏
拉伸载荷试验 (ISO 8639:2000,7.6)	最大允许平移量,同时接口处承受 20 DN 的拉伸载荷	循环压力	从 0 增加到 $1.5 \times \text{PN}$,再返回到 0	10 个循环,每个循环持续 (1.5~3) min,接头无破坏、无渗漏
偏转时拉伸载荷试验 (ISO 8639:2000,7.4)	最大允许偏转角,同时接口处承受 20 DN 的拉伸载荷	预备压力	$1.5 \times \text{PN}$	保持 15 min,接头无破坏、无渗漏
		持续压力	$2.0 \times \text{PN}$	保持 24 h,接头无破坏、无渗漏

注 1:公称直径 DN 以 mm 为单位;拉伸载荷以 N 为单位。

注 2:在试样安装时,接头处应设鞍形支座,圆心角宜取为 120° 。若管的有效长度较大时,可在管的中间设置支座,但支座间距不得小于 2 m。

注 3:正常安装时,管接口两侧的管轴线应一致(无偏转),插口端面应处在接口内的设计位置。

- D.2.2.2 每种规格的接头定型前均应通过 D.2.2.1 的性能测试。
- D.2.2.3 每次测试的试样数量为 1 个,同一个试样可多次用于表 D.2 所描述的测试。试样由一个接头和两段管子组成,试样总长度不得小于各项测试所要求的最小长度。
- D.3 刚性接头
- D.3.1 对接接头
- D.3.1.1 接头的测试项目和性能要求见表 D.3。

表 D.3 对接接头测试项目和性能要求

项目	压力种类	测试压力	持续时间	性能要求
初始渗漏 (ISO 8533:2003,7.3)	初始压力	1.5×PN	15 min	无渗漏或泄漏,不得出现任何其他形式的失效
外部压力变化 (ISO 8533:2003,7.2)	负压	−0.08 MPa	1 h	接头不得出现任何可见的失效,且压力的变化值不得大于 0.008 MPa/h
弯曲下内压 (ISO 8533:2003,7.4)	预备压力	1.5×PN	15 min	无渗漏或泄漏,不得出现任何其他形式的失效
	持续压力	1.5×PN	24 h	无渗漏或泄漏,不得出现任何其他形式的失效
循环压力 (ISO 8533:2003,7.5.1~7.5.6)	持续压力	1.5×PN	24 h	无渗漏或泄漏,不得出现任何其他形式的失效
	循环压力	从大气压变化到 1.5×PN,再返回到大气压	10 个循环,每个循环持续 (1.5 ~ 3)min	无渗漏或泄漏,不得出现任何其他形式的失效
短期水压 (ISO 8533:2003,7.5.7~7.5.9)	持续压力	3.0×PN	6 min	无渗漏或泄漏,不得出现任何其他形式的失效
注:对于承受端部荷载的接头,上面的测试是在接头加端部荷载的条件下进行的;对于非承受端部荷载的接头,在测试时不加端部荷载,并且压力传到测试配件的其他部分。				

- D.3.1.2 每种规格的接头定型前均应通过 D.3.1.1 的性能测试。
- D.3.1.3 每次测试的试样数量为 1 个,同一个试样可多次用于表 D.3 所描述的测试。试样由一个接头和两段管子组成,试样总长度不得小于各项测试所要求的最小长度。
- D.3.2 法兰接头
- D.3.2.1 接头的测试项目和性能要求见表 D.4。

表 D.4 法兰接头测试项目和性能要求

测试	压力种类	测试压力	持续时间	要 求
初始渗漏 (ISO 8483:2003,7.3)	初始压力	1.5×PN	15 min	无渗漏或泄漏,不得出现任何其他形式的失效
外部压力变化 (ISO 8483:2003,7.2)	负压	0.08 MPa	1 h	接头不得出现任何可见的失效,且压力的变化值不得大于 0.008 MPa/h

表 D. 4(续)

测试	压力种类	测试压力	持续时间	要 求
循环压力 (ISO 8483:2003,7.4)	顶备压力	1.5×PN	15 min	无渗漏或泄漏,不得出现任何其他形式的失效
	循环压力	从大气压变化到 1.5×PN,再返回到大气压	10 个循环,每个循环持续 (1.5~3)min	无渗漏或泄漏,不得出现任何其他形式的失效
弯曲下内压 (ISO 8483:2003,7.5)	顶备压力	1.5×PN	15 min	无渗漏或泄漏,不得出现任何其他形式的失效
	持续压力	1.5×PN	24 h	无渗漏或泄漏,不得出现任何其他形式的失效
短期水压 6 min	持续压力	2.5×PN	100 h	无渗漏或泄漏,不得出现任何其他形式的失效
		3.0×PN	6 min	无渗漏或泄漏,不得出现任何其他形式的失效
注 1: 对于承受端部正荷载的接头,在测试时将荷载直接作用于接头端部;对于非承受端部荷载的接头,在测试时不承受端部荷载; 注 2: 对于用于与金属的法兰连接的接头,在测试时应与金属法兰连接;对于用于与玻璃钢法兰连接的接头,在测试时应与玻璃钢法兰连接。				

- D. 3. 2. 2 每个规格的接头定型前均应通过 D. 3. 2. 1 的性能测试。
- D. 3. 2. 3 每次测试的试样数量为 1 个,同一个试样可多次用于表 D. 4 所描述的测试。试样由一个接头和两段管子组成,试样总长度不得小于各项测试所要求的最小长度。
- D. 3. 2. 4 接头连接过程中拧紧螺栓时,应无任何可见的破坏。
- D. 3. 2. 5 接头制造者必须提供所有信息,包括法兰、垫圈、螺栓扭矩、螺栓润滑剂的种类以及螺栓紧绷顺序。

附录 E
(资料性附录)
管件技术要求

E.1 范围

本附录适用于以无碱玻璃纤维及其制品为增强材料,以不饱和聚酯树脂、环氧树脂等为基体材料,采用模制方法或接缝方法制造的给水排水用玻璃纤维增强塑料管件。在满足基本技术要求的条件下,可以采用含有石英砂及碳酸钙等无机非金属颗粒为填料的直管段作为部件进行管件制造。

E.2 一般规定

E.2.1 概述

所有管件除了要满足各自的特定要求之外,还必须符合 E.2.2~E.2.8 中的一般要求。

E.2.2 直径系列

管件的直径系列应采用管道系统中与其所连接的直管段相同的直径系列。

E.2.3 压力等级(PN)

管件的压力等级(PN)可以根据本标准 4.1.3 给出的管道的压力等级值中选取,并且不得小于与其所连接的直管段的压力等级。

E.2.4 刚度等级(SN)

管件的刚度等级(SN)可以根据本标准 4.1.4 给出的刚度等级值中选取。

注:由于管件的壁厚和铺层与直管相同,因此管件的刚度值不会低于管道的刚度值,所以管件可以不进行刚度测试。

E.2.5 接头类型

接头分为柔性接头和刚性接头两种类型,在这两类接头中又可按能否承受端部荷载分为两种:一种能承受端部荷载,一种不能承受端部荷载。

E.2.5.1 柔性接头

柔性接头是指在相连接的部件之间允许发生位移的接头。这类接头的形式有:

- a) 承插型接头(包括套筒式双插口型式);
- b) 锁件承插型接头(包括套筒式双插口型式)。

E.2.5.2 承受端部荷载的柔性接头

承受端部荷载的柔性接头的形式有:

- a) 带高弹性密封材料的承插型接头(包括套筒式双插口型式);
- b) 带高弹性密封材料的锁件承插型接头(包括套筒式双插口型式);
- c) 机械加压型接头,例如,包括采用有别于玻璃纤维增强塑料在内的材料制成的螺栓联结器。

E.2.5.3 刚性接头

刚性接头是指在相连接的部件之间不允许发生位移的接头。这类接头的形式有:

- a) 法兰型接头;
- b) 粘接固定接头。

E.2.5.4 承受端部荷载的刚性接头

承受端部荷载的刚性接头的形式有:

- a) 安装盲板等的法兰接头；
- b) 安装盲板等的粘接固定接头。

E.2.6 管件的力学特征

当管件应用于管道系统时,必须按照相关的设计规范进行设计和制造,使得它的力学性能等于或者优于具有相同压力和刚度等级的玻璃钢直管。尤其对于端部承受载荷的管件,不仅要求其管件的环向强度等于或者优于具有相同压力和刚度等级的玻璃钢夹砂直管,而且其轴向强度有更高的要求。例如:对于带盲板的管件等,其轴向强度应不小于玻璃钢夹砂直管环向强度的二分之一;对于承受不均匀沉降引起的弯曲荷载的管件,其轴向强度应满足结构设计要求。

接缝管件的粘接部分材料的环向与轴向拉伸强度均不得小于 80 MPa。可通过检验与管件同炉的板材的力学性能来代替管件的力学性能检验。

管件的制造者应将管件的设计和制造程序整理成文件的形式。

E.2.7 管件安装的密封性

当购买者单独或与制造商经协商共同提出进行特定的现场安装测试时,管件和其接头必须能够承受测试而不会出现渗漏情况。

E.2.8 可选尺寸

E.3~E.7 中规定的管件尺寸和偏差的限制是一般性的要求。由于玻璃纤维增强塑料材料设计和加工的灵活性,可以选择其他的尺寸和偏差,并通过购买者和制造商之间的约定加以规定。

E.3 弯头

E.3.1 弯头分类

E.3.1.1 概述

弯头设计时应考虑公称尺寸、直径系列、压力等级、刚度等级、接头类型、弯头角度、弯头成型工艺和管道类型。

E.3.1.2 公称尺寸(DN)

弯头的公称尺寸(DN)应该是管道系统中弯头所连接的直管段的公称尺寸,并符合本标准表 1 或表 2 的要求。

E.3.1.3 弯头类型

弯头的类型包括模制弯头和接缝弯头,分别如图 E.1 和图 E.2 所示。模制弯头是在弯头模具上采用玻璃纤维及其制品直接糊制或缠绕而成;接缝弯头是从直管上裁剪具有斜截面的若干段短管,采用玻璃纤维及其制品和树脂粘接固定而成。

E.3.2 弯头的尺寸和偏差

E.3.2.1 直径的偏差

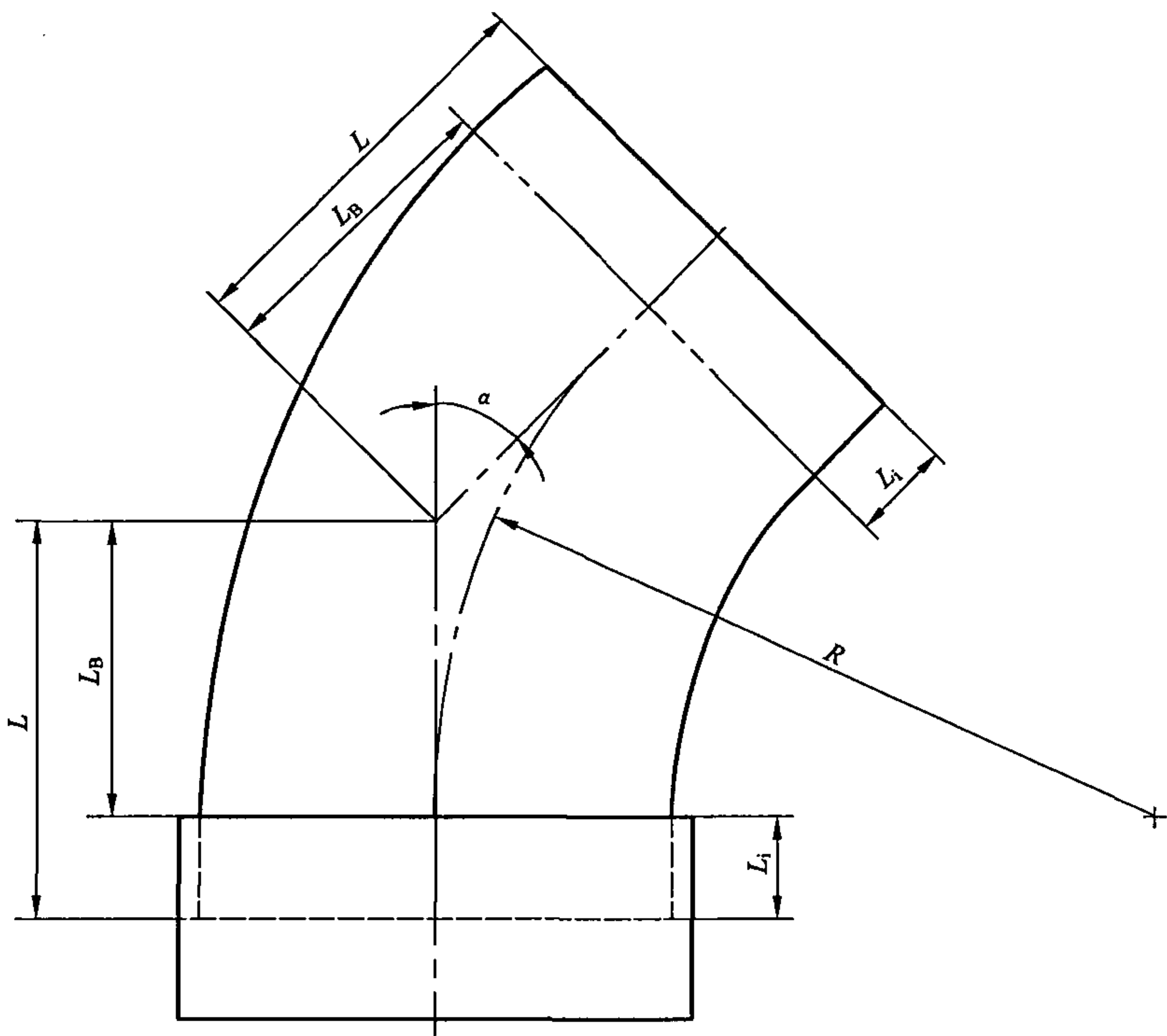
弯头在插口处的直径偏差应符合本标准表 1 或表 2 的偏差要求。

E.3.2.2 弯头角度和角度误差

弯头角度 α ,是指弯头部分轴线的偏转角(见图 E.1 和图 E.2)。

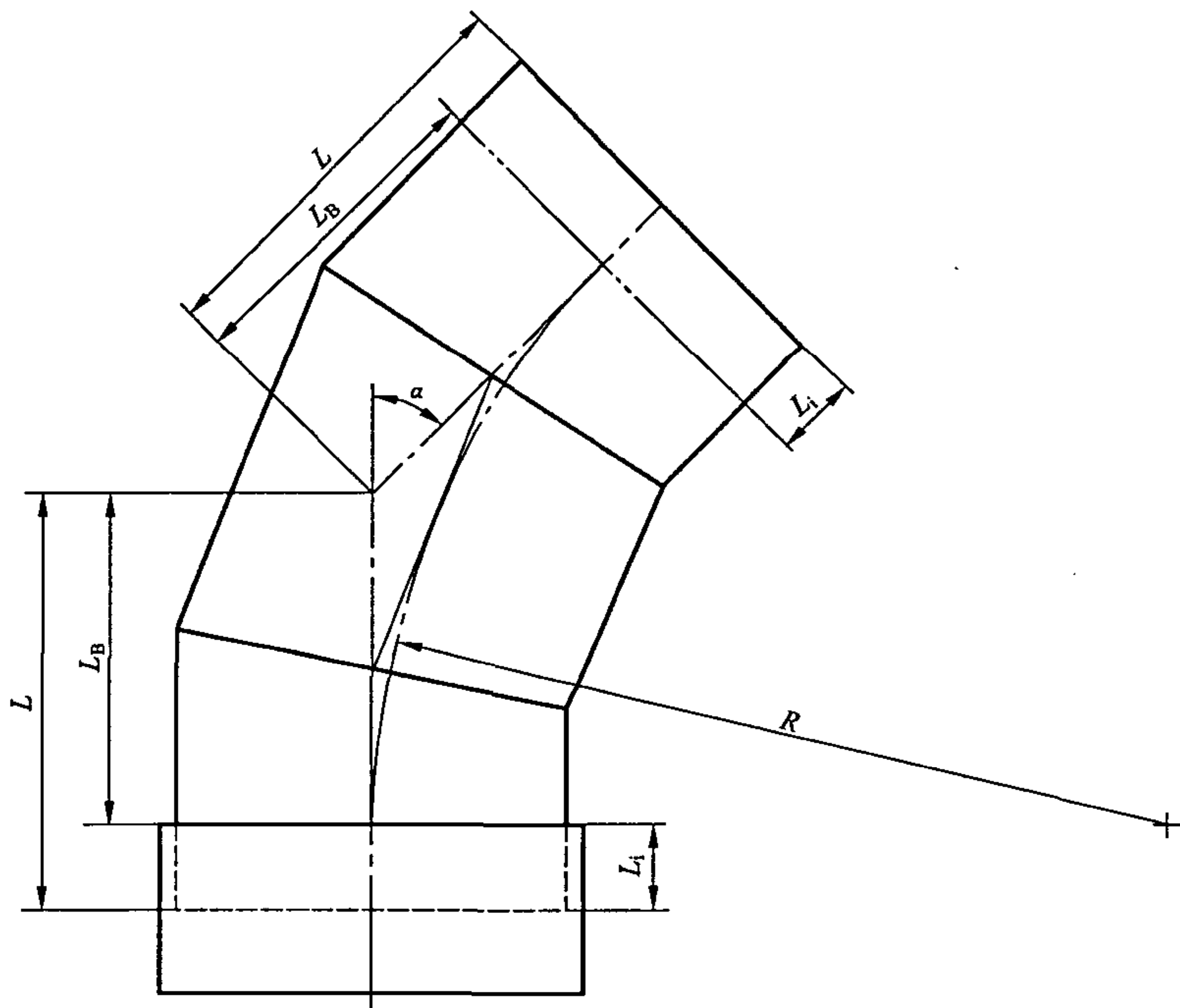
如果接头处为法兰连接,则弯头部分实际改变的方向角的偏差不得超过 $\pm 0.5^\circ$;如果是其他类型则为 $\pm 1^\circ$ 。

注:一般而言,弯头角度值通常取为 $11.25^\circ, 15^\circ, 22.5^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ 和 90° ,通过购买者与制造商之间的约定可以提供其他的弯头角度值。



L_B ——主体长度；
 L ——铺设长度；
 L_i ——连接长度；
 α ——弯头角度；
 R ——曲率半径。

图 E.1 典型的模制弯头



L_B ——主体长度；
 L ——铺设长度；
 L_i ——插入长度；
 α ——弯头角度；
 R ——曲率半径。

图 E.2 典型的接缝弯头

E.3.2.3 弯头曲率半径

a) 模制弯头

模制弯头(见图 E.1)的曲率半径 R 应不小于在管件系统中弯头所连接的管道的公称尺寸(DN),推荐的曲率半径为 1.5 DN。

b) 接缝弯头

接缝弯头的曲率半径 R 应不小于管道系统中弯头所连接的管道的公称尺寸(DN),推荐的曲率半径为 1.5 DN。

应根据弯头角度确定弯头部件数和接缝数。表 E.1 列举了不同弯头角度下的弯头部件数和接缝数。当采用直管段进行加工制造接缝弯头时,组成弯头的各部分之间的角度改变值不能超过 30° 。

弯头各部件都必须有足够的长度,使之能彼此连接,并确保外部的增强材料能够方便的粘接固定。弯头的各部件的切口不得裸露,必须包裹厚度大于 1.5 mm 的树脂胶泥;所有接缝的缝口必须填满树脂胶泥后方可进行粘接加固。

表 E.1 不同弯头角度下的弯头部件数和接缝数

弯头角度 α	$0^\circ < \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha \leq 60^\circ$	$60^\circ < \alpha \leq 90^\circ$
弯头部件数	2	3	4
弯头接缝数	1	2	3

E.3.2.4 长度及偏差

a) 概述

弯头的长度取决于设计角度、曲率半径和为了提供连接或其他目的的附加长度,声明的或者确定的铺设长度 L 偏差必须满足 E.3.2.4 中 d) 的要求。

主体长度(见图 E.1 和图 E.2)的最小值见表 E.2,或采用购买者与制造商之间的约定值。

表 E.2 弯头构件的最小主体长度 L_B 单位为毫米

公称直径 DN	弯 头 角 度 α						
	90°	60°	45°	30°	22.5°	15°	11.25°
	最小主体长度 L_B						
100	155	90	65	45	35	25	20
125	190	110	80	55	40	30	20
150	230	135	95	65	50	35	25
200	305	180	130	85	65	45	35
250	380	225	160	105	80	55	45
300	455	265	190	125	95	65	50
350	530	310	225	145	110	75	60
400	605	350	255	165	125	85	65
450	680	395	285	185	140	95	70
500	755	440	315	205	155	105	80

表 E. 2(续) 单位为毫米

公称直径 DN	弯 头 角 度 α						
	90°	60°	45°	30°	22.5°	15°	11.25°
	最小主体长度 L_B						
600	905	525	380	245	185	125	95
700	1 055	615	440	290	215	145	105
800	1 205	700	505	330	245	165	125
900	1 355	785	565	370	275	185	140
1 000	1 505	875	670	410	305	200	155

b) 铺设长度

弯头的铺设长度 L , 起点是弯头的一个端面形心, 如果有承口, 则起点不包括插入长度; 沿着弯头的这个端面的轴线方向, 终点则是该轴线与弯头另一个端面轴线的交点。如果弯头另一端有插口, 则铺设长度 L , 等于主体长度 L_B 加上插入长度 L_i (见图 E. 1 或图 E. 2)。

c) 主体长度

弯头的主体长度 L_B 起点是弯头两端面的轴线的交点, 终点为其中一条轴线的起点 (即为弯头一端面的中心) 的轴线长度, 其长度等于铺设长度 L 减去连接长度 L_i ; 表 E2 提供的是最小长度, 它们是由构件的几何尺寸决定的。在实际安装施工中, 有可能需要进一步增加主体长度, 以提供足够的长度用于斜接面和接头处的外部缠绕。

d) 铺设长度的误差

对于模制弯头, 声明的铺设长度的允许偏差值为 $\pm 25\text{ mm}$, 对于接缝弯头, 声明的铺设长度的允许偏差值为 $\pm (15 \times \text{弯头中接缝数})$ 。

E. 4 三通

E. 4. 1 三通的分类

E. 4. 1. 1 概述

三通设计时应考虑公称尺寸、直径系列、压力等级、刚度等级、接头类型、三通角度、三通类型和管道类型。

E. 4. 1. 2 公称尺寸(DN)

三通的公称尺寸(DN)是管道系统中三通所连接的直管的公称尺寸, 并符合本标准表 1 或表 2 的要求。

E. 4. 1. 3 三通角度

如图 E. 3 所示, 三通角度 α 为三通的轴线方向的改变值, 对于压力管, α 取 90° 。

注: $\alpha=90^\circ$ 的三通称为 T 形三通。

E. 4. 2 三通的尺寸及容许偏差

E. 4. 2. 1 直径偏差

在插口位置的三通的直径的偏差应符合本标准表 1 或表 2 的要求。

E. 4. 2. 2 角度允许偏差

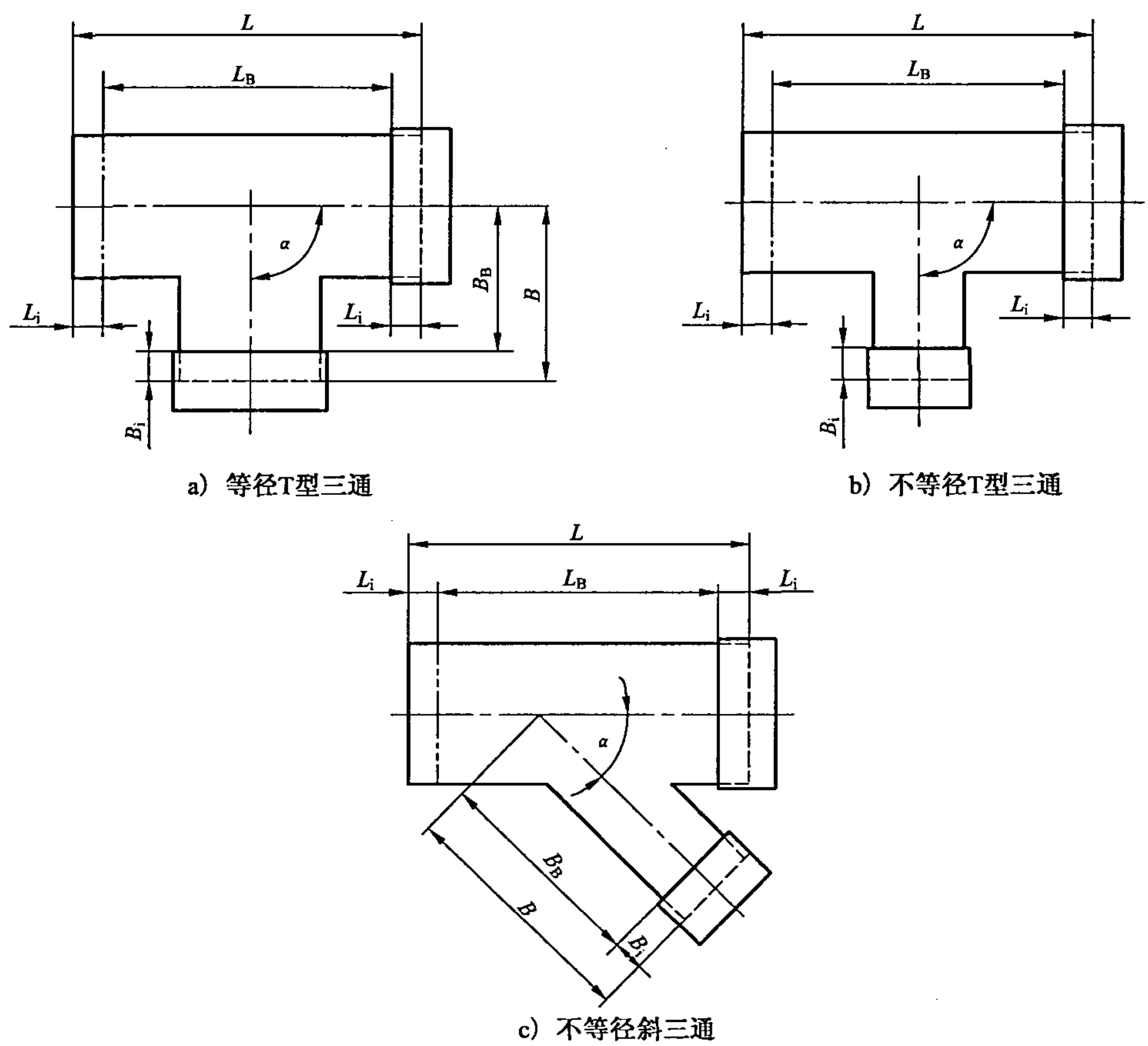
三通角度的允许偏差, 当采用法兰接头时, 不得超过 $\pm 0.5^\circ$; 采用其他接头类型时, 不得超过 $\pm 1^\circ$ 。

E. 4. 2. 3 长度及偏差

本标准中仅涉及 T 型三通的尺寸要求, 其他型式三通由购买者与制造商之间协商确定。

E. 4. 2. 3. 1 模制 T 型三通

模制 T 型三通的主体长度不得小于表 E. 3 所给出的最小值。



α ——三通角度；
 B ——三通支管铺设长度；
 B_B ——三通支管长度；
 B_i ——三通支管连接长度；
 L ——三通主管铺设长度；
 L_B ——三通主管主体长度；
 L_i ——三通主管连接长度。

图 E.3 典型的三通

表 E.3 模制 T 型三通的最小主体长度 L_B

单位为毫米

公称直径 DN	L_B	公称直径 DN	L_B
100	200	450	650
125	220	500	700
150	290	600	800
200	360	700	900
250	430	800	1 000
300	510	900	1 120
350	540	1 000	1 220

E.4.2.3.2 装配 T 型三通

对装配 T 型三通,最小主体长度 L_B 应满足表 E.4 的要求。

表 E.4 装配 T 型三通的最小主体长度 L_B 单位为毫米

公称直径 DN	L_B
$DN \leq 250$	750
$250 < DN \leq 600$	1 250
$600 < DN \leq 1\,000$	1 750

E.4.2.3.3 支管长度

三通支管长度 B_B (见图 E.3)为三通支管的端面形心(如有承口,插入深度不包括在内)到三通主管轴线与支管轴线交点的长度。T 型三通的支管长度 B_B ,应取为主体长度的 50%。

E.4.2.3.4 铺设长度

对于包含一个插口和一个承口的三通其主管的铺设长度 L ,等于主体长度 L_B 加上插口处的插入长度(见图 E.3);对于双插口的三通,其主管的铺设长度 L 等于主体长度 L_B 加上两倍的插于深度 L_i 。

E.4.2.3.5 长度的允许偏差

a) 刚性接头的三通

刚性接头的三通,主体长度和支管长度的允许偏差在表 E.5 中给出。

表 E.5 带刚性接头的三通的长度的允许偏差 单位为毫米

公称尺寸 DN	允许偏差
$100 \leq DN < 300$	± 1.5
$300 \leq DN < 600$	± 2.5
$600 \leq DN \leq 1\,000$	± 4.0

b) 柔性接头的三通

柔性接头的三通,主体长度和支管长度的允许偏差为 $\pm 25\text{ mm}$ 和铺设长度的 $\pm 1\%$ 中较大者。

E.5 变径管

E.5.1 变径管的分类

E.5.1.1 概述

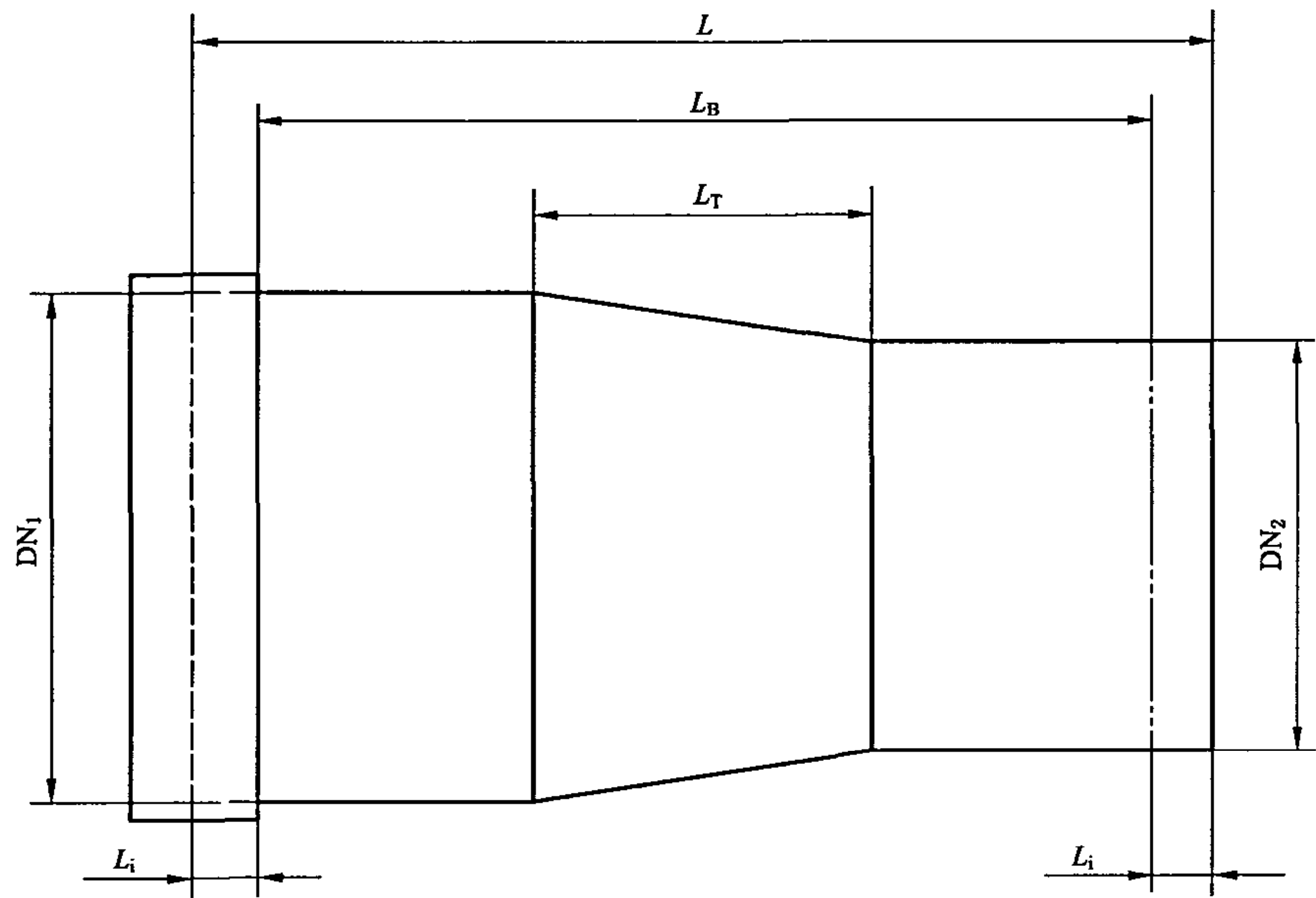
变径管设计时应考虑公称尺寸、直径系列、压力等级、刚度等级、接头类型、变径管类型和管道类型。

E.5.1.2 公称尺寸(DN)

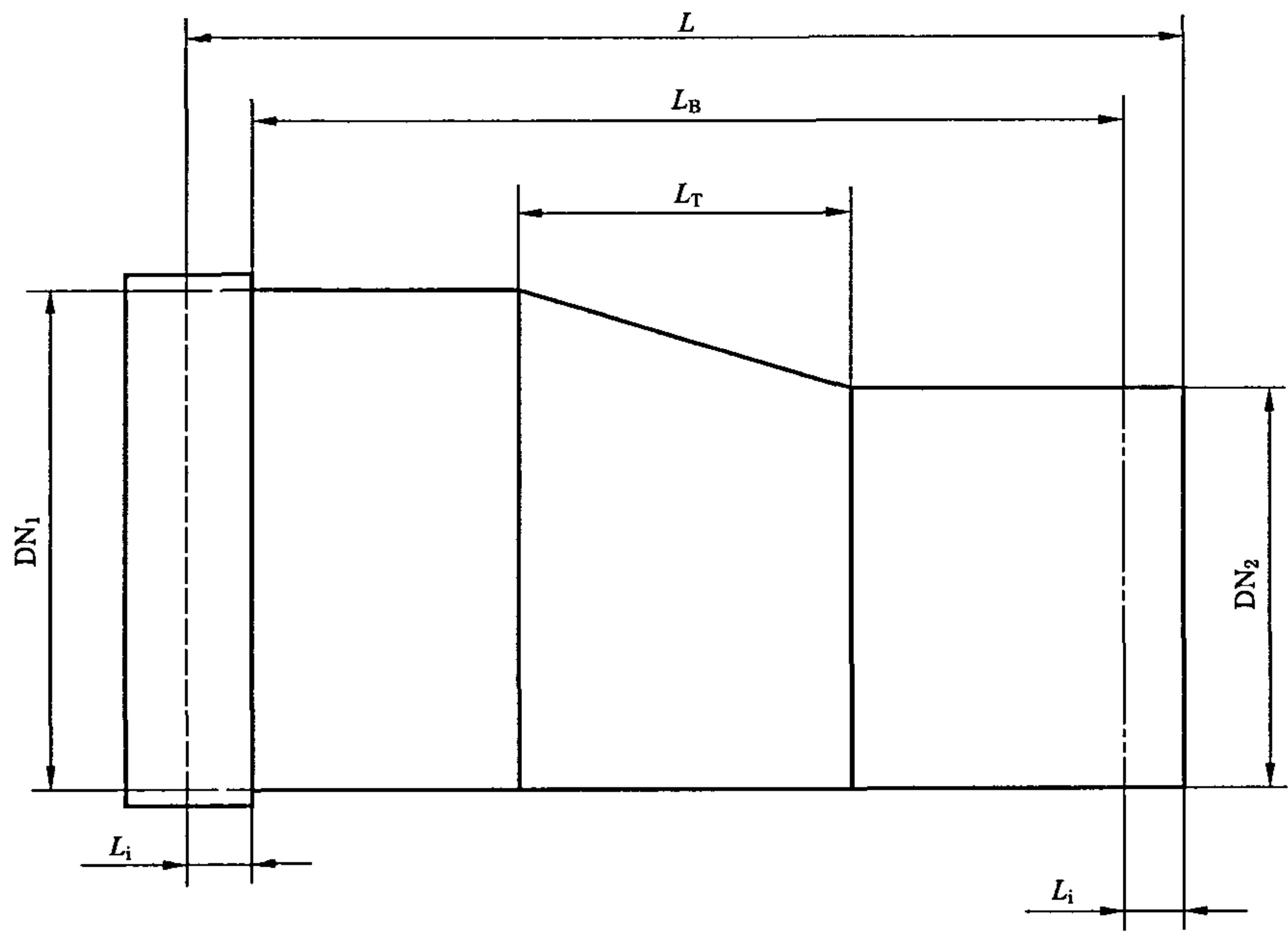
变径管的公称尺寸 DN_1 和 DN_2 ,应与其所连接的直管的公称尺寸相同,并符合本标准表 1 或表 2 的要求。

E.5.1.3 变径管的类型

变径管包括同心变径管和偏心变径管(见图 E.4)。



a) 同心变径管



b) 偏心变径管

L ——铺设长度；
 L_B ——主体长度；
 L_T ——渐缩段长度；
 L_i ——插口插入深度；
 DN_1 ——大头公称尺寸；
 DN_2 ——小头公称尺寸。

图 E. 4 同心和偏心变径管

E.5.2 变径管的尺寸及容许偏差

E.5.2.1 直径的容许偏差

变径管在插口处直径的容许偏差应符合本标准表 1 或表 2 中的要求。

E.5.2.2 管壁厚度

E.5.2.2.1 除非满足 E.5.2.2.2 所给出的要求,变径管的变径段的管壁厚度应不小于下列各值中的较大者:

a) 径大的一端(见图 E.4 的 DN_1)直管部分的管壁厚度,不同公称直径(DN)对应的管壁厚度在表 E.6 中给出。

b) 用式(E.1)确定的最小管壁厚度。

$$e_{min}=6\times\frac{Pd_i}{2\sigma_t}\dots\dots\dots (E.1)$$

式中:

- e_{min} ——变径段的最小管壁厚度,单位为毫米(mm);
- 6——安全系数;
- P ——压力等级值,单位为兆帕(MPa);
- d_i ——直径大的一端直管段(DN_1 ,见图 E.4)的内直径,单位为毫米(mm);
- σ_t ——变径段的初始环向拉伸强度,单位为兆帕(MPa)。

E.5.2.2.2 如果制造商使用的值小于 E.5.2.2.1 所给出的管壁厚度值,那么他必须证明该层合板的初始环向拉伸强度大于 80 MPa。

E.5.2.3 长度及偏差

E.5.2.3.1 概述

图 E.4 中的长度 L, L_B 和 L_T 由制造者给出,并符合 E.5.2.3.5 所给出的容许偏差要求。

E.5.2.3.2 铺设长度

变径管的铺设长度视作总长度,不包括承口端的插口插入深度。

E.5.2.3.3 主体长度

变径管的主体长度 L_B ,等于铺设长度 L 减去 2 倍的插口插入深度 L_i 。

表 E.6 变径管的最小管壁厚度 单位为毫米

公称直径 DN	最小管壁厚度
300 或更小	2.8
350	3.3
400	3.8
450	4.2
500	4.7
600	5.6
700	6.6
800	7.5
900	8.4
1 000	9.4
1 100	10.4
1 200	11.3

表 E. 6(续) 单位为毫米

公称直径 DN	最小管壁厚度
1 300	12.2
1 400	13.1
1 500	14.1
1 600	15.0
1 700	15.9
1 800	16.9
1 900	17.8
2 000	18.8
2 100	19.7
2 200	20.6
2 300	21.6
2 400	22.5
2 500	23.4
2 600	24.4
2 700	25.3
2 800	26.3
2 900	27.2
3 000	28.1
注 1: 以上的最小管壁厚度适用于压力等级不超过 0.25 MPa 的情况。如果压力超过 0.25 MPa,使用公式(E. 1)确定最小管壁厚度。	
注 2: 以上的厚度均假设初始环向抗拉强度 σ_t 为 80 MPa。	
注 3: 以上的厚度并不能确保设计所需要的刚度。	

E. 5. 2. 3. 4 变径段的长度

变径段的长度 L_T (见图 E. 4), 不得小于 $1.5 \times (DN_1 - DN_2)$ 。

注: 由于水压性能方面的原因, 无压偏心变径管的 L_T 比同种条件下的同心变径管小一些是可行的。

E. 5. 2. 3. 5 铺设长度的容许偏差

1) 刚性接头的变径管

对于变径管, 铺设长度 L 的允许偏差, 不得大于表 E. 5 中所给出的三通的铺设长度容许偏差。

2) 柔性接头的变径管

变径管中铺设长度的容许偏差, 为 $\pm 50\text{ mm}$ 或者 $\pm 1\%L$ 中的较大者。

E. 6 鞍形三通

E. 6. 1 鞍形三通的分类

E. 6. 1. 1 概述

鞍形三通设计时应考虑公称尺寸、直径系列、压力等级、接头类型、管件的角度和管道类型。

E. 6. 1. 2 公称尺寸(DN)

鞍形三通的公称尺寸, 由 2 个公称尺寸合在一起组成, 一个是在管线上起连接作用的主管的公称尺寸, 另一个则是支管的公称尺寸。鞍形三通的公称尺寸应符合本标准表 1 或表 2 的要求。

注: DN 600/150 是鞍形管件的尺寸, 其中 DN 150 为支管的尺寸, DN 600 则为主管的尺寸。

E. 6. 1. 3 鞍形三通角度

鞍形三通角度 α , 是鞍形三通主管和支管轴线的夹角(见图 E. 5)。

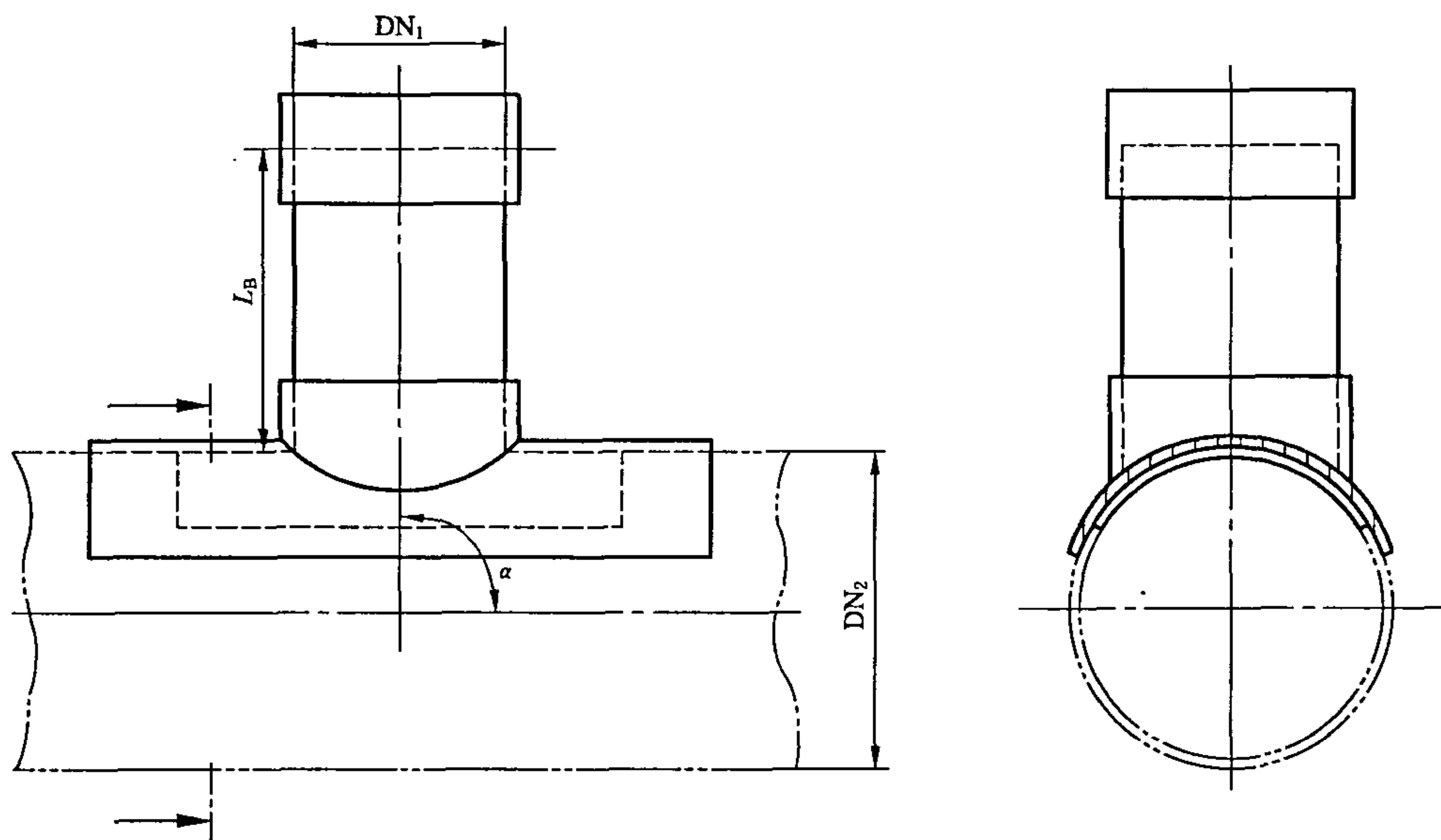
E. 6. 2 鞍形三通的尺寸及容许偏差

E. 6. 2. 1 直径的容许偏差

三通在插口位置直径的容许偏差, 应符合表 1 或表 2 的要求。

E. 6. 2. 2 长度

三通长度 L_B , 取决于管件角度 α 和为提供连接或其他目的所需的长度。三通长度 L_B 通常不小于 300 mm, 或根据供需双方协商确定。



DN₁——三通公称尺寸;
DN₂——主管公称尺寸;
 L_B ——三通长度;
 α ——管件角度。

图 E. 5 典型的无压鞍形三通

E. 7 法兰

E. 7. 1 法兰的分类

E. 7. 1. 1 概述

法兰设计时应考虑公称尺寸、直径系列、压力等级、刚度等级、接头类型、法兰钻孔和管道类型。

E. 7. 1. 2 公称尺寸(DN)

法兰的公称尺寸(DN)是管道系统中法兰所连接的直管的公称尺寸, 并符合本标准表 1 或表 2 的要求。

E. 7. 1. 3 法兰设计

法兰须根据购买者的要求, 对例如螺栓位置, 螺栓孔直径, 平的或者凸的端面, 法兰外径, 以及垫圈直径等进行设计。

接头制造者应提供全部的信息, 包括法兰、垫圈、螺栓拧紧扭矩、螺栓润滑剂的类型, 以及螺栓拧紧次序。

E.7.2 法兰尺寸以及容许偏差

E.7.2.1 直径的容许偏差

法兰直径的容许偏差,应符合本标准表 1 或表 2 的偏差要求。

E.7.2.2 管壁厚度

制造法兰的管的最小管壁厚度,不得小于与其所连接的管道的最小厚度。在粘接补强部分的壁厚以及法兰根部厚度要依据压力等级增加厚度,且不得小于管壁的 2 倍。

E.7.2.3 法兰盘的厚度

制造商须标明满足长期使用要求的法兰盘的实际厚度。

注:法兰盘必须采用树脂、无碱玻璃纤维毡和无碱玻璃纤维布交替进行制作,不能含有夹砂层,与其同炉的标准试样的拉伸强度应不小于 100 MPa。

E.7.2.4 基本尺寸

法兰的基本尺寸见图 E.6,法兰长度不得小于表 E.7 给出的值。制造商必须标明实际长度。

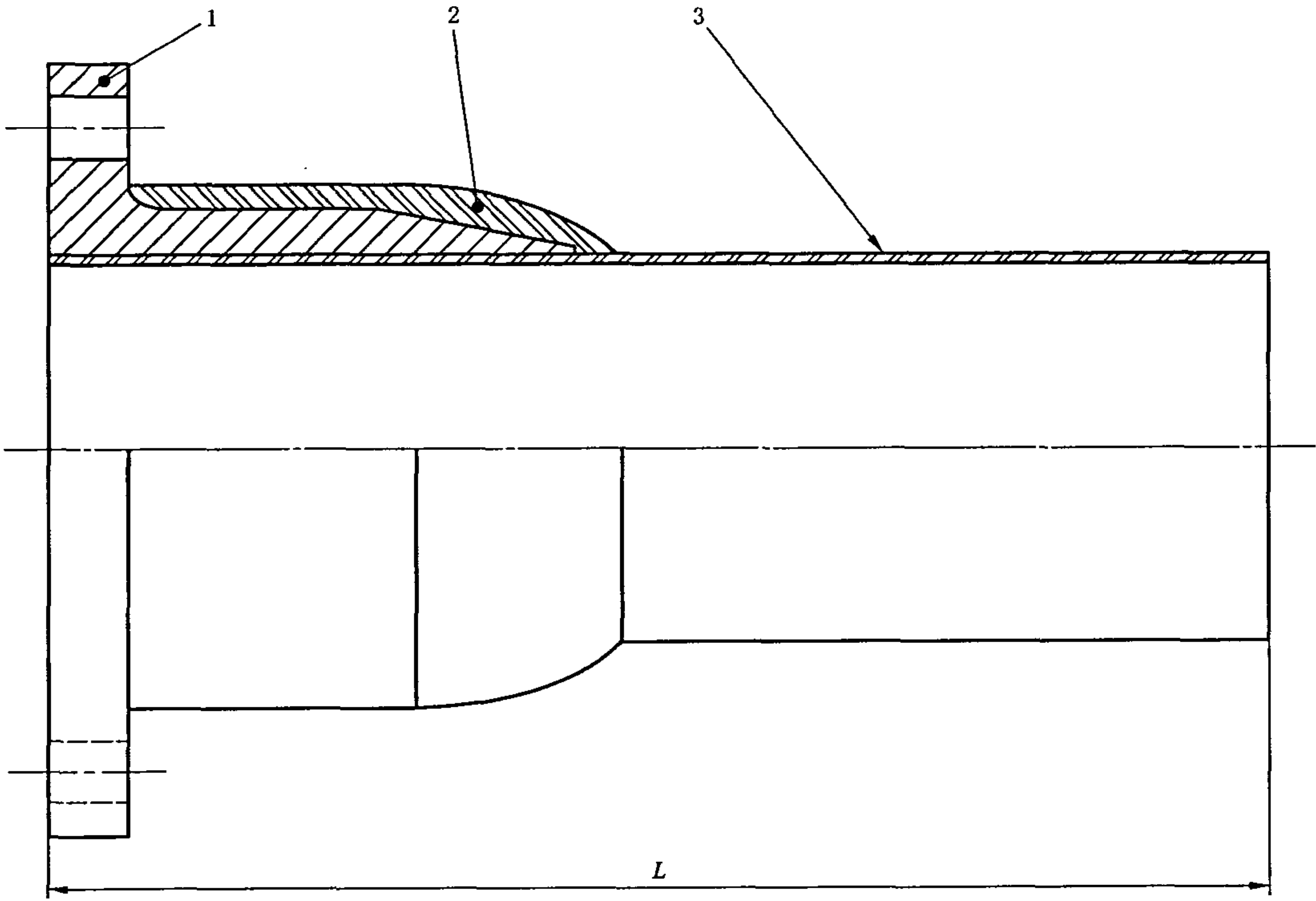
E.7.2.5 长度的容许偏差

E.7.2.5.1 刚性接头的法兰

刚性接头的法兰长度 L 的容许偏差值由表 E.8 给出。

E.7.2.5.2 柔性接头的法兰

柔性接头的法兰长度的容许偏差为 ± 25 mm。



- 1——法兰;
- 2——GRP 外缠绕;
- 3——插口;
- L ——连接器长度。

图 E.6 法兰连接

表 E.7 法兰基本尺寸 单位为毫米

公称直径 DN	法兰长度 L
100	100
125	150
150	150
200	200
250	200
300	250
350	250
400	300
450	300
500	350
600	350
700	400
800	400
900	450
1 000	500

表 E.8 刚性连接法兰长度的容许偏差值 单位为毫米

公称直径 DN	法兰长度的容许偏差值
DN≤400	±2
400<DN≤600	±5
600<DN	±10

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
玻璃纤维增强塑料夹砂管
GB/T 21238—2007

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 2.5 字数 70 千字
2008年3月第一版 2008年3月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-30777

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 21238-2007