

ICS 71.120;83.140
G 94

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 3690~3691—2001

工业用钢骨架

聚乙烯塑料复合管、管件

2002-01-24 发布

2002-07-01 实施

国家经济贸易委员会 发布

目 录

HG/T 3690—2001	工业用钢骨架聚乙烯塑料复合管	3
HG/T 3691—2001	工业用钢骨架聚乙烯塑料复合管件	15

备案号:10168—2002

HG/T 3690—2001

前 言

本标准是结合我国国情制定的。

本标准由原国家石油和化学工业局政策法规司提出。

本标准由全国非金属化工设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:化学工业部标准化研究所、华创天元实业发展有限责任公司、星河实业有限公司。

本标准主要起草人:李鹏、牛铭昌、王晓兵、王俊良、梅健、马小明、孙利华、周玮。

工业用钢骨架聚乙烯塑料复合管

Steel framed polyethylene plastic pipes for industry

1 范围

本标准规定了工业用钢骨架聚乙烯塑料复合管(以下简称管材)的基本性能、产品分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于以聚乙烯为基体,钢丝焊接而成的网状钢骨架为增强体,经连续挤出成型的复合管材,可用于石油、化工、医药、冶金、采矿以及船舶、市政建设、食品等行业。管材输送介质温度范围为0~70℃。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 343—1994 一般用途低碳钢丝
- GB/T 1033—1986 塑料密度和相对密度试验方法
- GB/T 2828—1987 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
- GB/T 3681—1983 塑料自然气候曝露试验方法
- GB/T 6111—1985 长期恒定内压下热塑性塑料管材耐破坏时间的测定方法
- GB/T 6283—1986 化工产品中水分含量的测定 卡尔·费休法(通用方法)
- GB/T 6671.2—1986 聚乙烯(PE)管材纵向尺寸回缩率的测定
- GB/T 8805—1988 硬质塑料管材弯曲度测量方法
- GB/T 8806—1988 塑料管材尺寸测量方法
- GB/T 13021—1991 聚乙烯管材和管件炭黑含量的测定(热失重法)
- GB 15558.1—1995 燃气用埋地聚乙烯管材

3 定义

本标准采用下列定义:

公称压力

管材在20℃条件下输水时允许使用的最大压力。

4 原料和要求

4.1 聚乙烯

4.1.1 聚乙烯专用料

成型管材的聚乙烯必须是经过预混合的管材专用料,其基本性能应满足表1的规定。

表1 聚乙烯原料基本性能

项 目		性能要求
密度, kg/m ³	≥	930
水分含量, mg/kg	<	300
挥发分含量, mg/kg	<	350
炭黑含量, %		2.0~2.6
热稳定性, (200℃)min	>	20
耐环境应力开裂, h(100℃, 100%, F ₀)	≥	1000
耐气体组分, h(80℃, 2MPa)	≥	30
长期静液压强度, MPa(20℃, 50年, 95%)	≥	8.0
注: 炭黑含量仅适用于黑色管。		

4.1.2 聚乙烯回用料

按本标准生产管材时所产生的洁净余料、调试及切削工艺下脚料,能生产出符合本标准要求的管材,可在破碎或重新造粒后按不大于5%的比例掺入新料中回用。

4.2 钢丝

φ3.0以下钢丝(含φ3.0)不允许有半径小于30mm的弯曲,φ3.0以上钢丝不允许有半径小于60mm的弯曲。

4.2.1 规格尺寸、尺寸偏差及性能

钢骨架钢丝采用一般用途低碳钢丝,交货状态为SZ镀锌(或镀铜)钢丝,纬线抗拉强度400~500MPa,其他尺寸及性能应符合GB/T 343的规定。

4.2.2 表面镀层

低碳钢丝表面需镀防锈且可焊性好的金属,镀层应均匀、不脱落,无漏镀。镀层表面应光滑、平整,不得有油污、灰垢等污物。

4.2.3 钢丝的网格

网格密度及钢丝直径见表2。生产厂也可根据工艺需要进行设计调整,但是调整后管材的爆破强度不得低于表14的规定。

表2 普通管网格密度及钢丝直径

mm

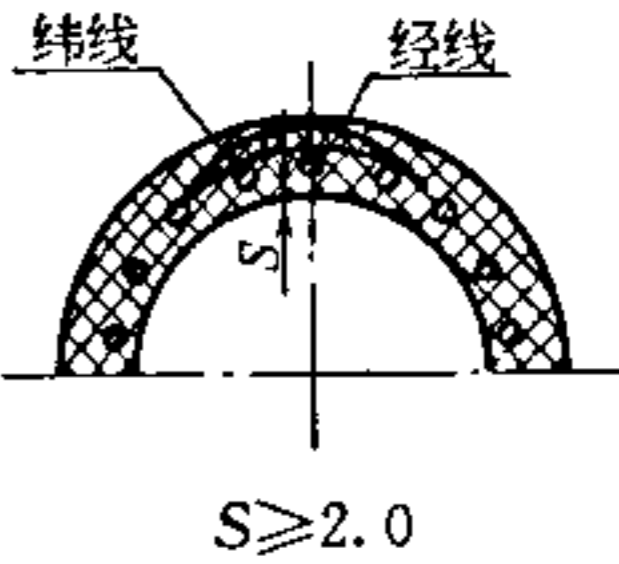
公称内径 <i>d</i>	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	
网格密度 ≤	9×9	9×9	9×9	9×9	9×9	9×9	9×9	9×9	9×9	12×12	12×12	12×12	12×12	
钢丝直径 <i>d</i>	经线	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	3.0	3.0	3.5	3.5
	纬线	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.5	3.5	4.0	4.0
注: 薄壁管经、纬线钢丝直径不小于2.0mm。														

5 产品分类

5.1 产品系列、规格尺寸及公称压力

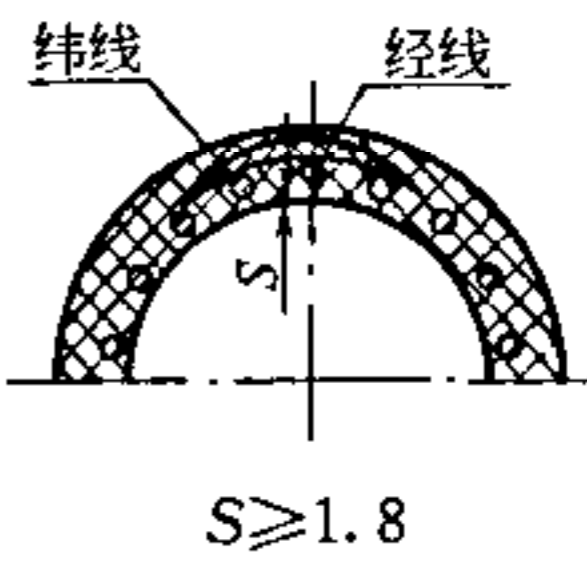
管材分为普通与薄壁两个系列,其公称内径、壁厚及允许偏差、公称压力应符合表3和表4的规定。

表3 普通管规格尺寸及公称压力

公称内径 d , mm		公称壁厚 e , mm		公称压力 MPa	内壁到经线距离 S mm
基本尺寸	平均极限偏差	基本尺寸	极限偏差		
50	± 0.4	10.6	$\begin{matrix} +1.3 \\ 0 \end{matrix}$	4.0	
65	± 0.4	10.6	$\begin{matrix} +1.3 \\ 0 \end{matrix}$	4.0	
80	± 0.6	11.7	$\begin{matrix} +1.4 \\ 0 \end{matrix}$	3.5	
100	± 0.6	11.7	$\begin{matrix} +1.4 \\ 0 \end{matrix}$	3.0	
125	± 0.6	11.8	$\begin{matrix} +1.4 \\ 0 \end{matrix}$	2.5	
150	± 0.8	12.0	$\begin{matrix} +1.4 \\ 0 \end{matrix}$	2.0	
200	± 1.0	12.5	$\begin{matrix} +1.5 \\ 0 \end{matrix}$	1.6	
250	± 1.2	12.5	$\begin{matrix} +1.8 \\ 0 \end{matrix}$	1.25	
300	± 1.2	12.5	$\begin{matrix} +1.8 \\ 0 \end{matrix}$	1.0	
350	± 1.6	15.0	$\begin{matrix} +2.0 \\ 0 \end{matrix}$	1.0	$S \geq 3.0$
400	± 1.6	15.0	$\begin{matrix} +2.3 \\ 0 \end{matrix}$	1.0	
450	± 1.8	16.0	$\begin{matrix} +2.6 \\ 0 \end{matrix}$	1.0	
500	± 2.0	16.0	$\begin{matrix} +2.6 \\ 0 \end{matrix}$	1.0	

注：输送介质的温度高于 20℃ 时，公称压力应按表 5 修正，下表同。

表4 薄壁管规格尺寸及公称压力

公称内径 d , mm		公称壁厚 e , mm		公称压力 MPa	内壁到经线距离 S mm
基本尺寸	平均极限偏差	基本尺寸	极限偏差		
50	± 0.5	9.0	$\begin{matrix} +1.1 \\ 0 \end{matrix}$	2.5	
65	± 0.5	9.0	$\begin{matrix} +1.1 \\ 0 \end{matrix}$	2.5	
80	± 0.6	9.0	$\begin{matrix} +1.1 \\ 0 \end{matrix}$	2.5	
100	± 0.6	9.0	$\begin{matrix} +1.1 \\ 0 \end{matrix}$	1.6	
125	± 0.8	10.0	$\begin{matrix} +1.2 \\ 0 \end{matrix}$	1.6	

5.1.1 公称压力修正系数

管材在输送 20℃ 以上介质时，其公称压力应进行修正，修正方法以表 3 和表 4 所示公称压力乘以

表 5 所示修正系数。

表 5 公称压力修正系数

温度 $t, ^\circ\text{C}$	$0 < t \leq 20$	$20 < t \leq 30$	$30 < t \leq 40$	$40 < t \leq 50$	$50 < t \leq 60$	$60 < t \leq 70$
公称压力修正系数	1.00	0.95	0.90	0.86	0.81	0.76

5.1.2 在输送特殊危险介质时公称压力的修正系数

管材在输送特殊危险性介质时,应将修正后的公称压力再乘以 0.8 的折减系数,或者由供需双方协定。

5.2 管材的连接方式

5.2.1 法兰连接式管材

法兰连接式管材接头分为普通管 I 型、II 型和薄壁管型(结构同普通管 II 型)三种,如图 1 和图 2 所示,其规格尺寸见表 6、表 7、表 8。

表 6 普通管 I 型法兰连接式管材接头规格尺寸

mm

公称内径 D_n	d	d_1	d_3	d_4	l	h	b
50	50	91	97	79.6	35	4.15 ± 0.10	7.10 ± 0.15
65	65	107	113	90.6	35	4.15 ± 0.10	7.10 ± 0.15
80	80	122	128	105.6	35	4.15 ± 0.10	7.10 ± 0.15
100	100	146	152	125.6	35	4.15 ± 0.10	7.10 ± 0.15
125	125	173	179	155.6	35	4.15 ± 0.10	7.10 ± 0.15
150	150	199	205	175.6	35	4.15 ± 0.10	7.10 ± 0.15
200	200	250	256	228.6	35	4.15 ± 0.10	7.10 ± 0.15
250	250	305	311	286	41	5.45 ± 0.10	9.45 ± 0.20
300	300	355	361	334 ± 1.2	41	5.45 ± 0.10	9.45 ± 0.20

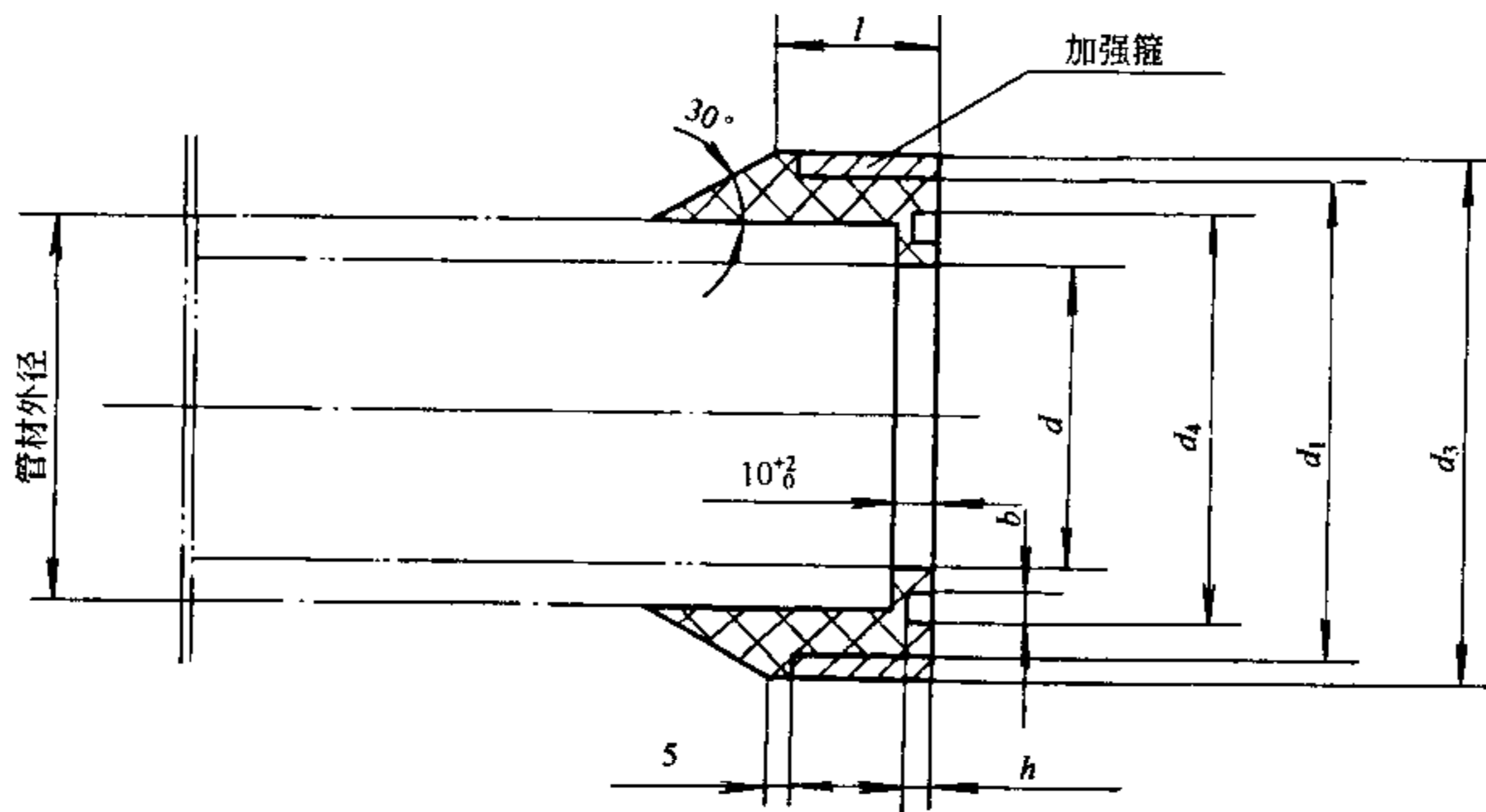


图 1 普通管法兰接头(I型)结构及尺寸

表 7 普通管 II 型法兰连接式管材接头规格尺寸

mm

公称内径 D_n	d	d_1	d_3	d_4	d_5	L	l	l_1	h	b
150	150	202	208	175.6	182	90	35	30	4.15 ± 0.10	7.10 ± 0.15
200	200	256	262	228.6	233	100	41	36	4.15 ± 0.10	7.10 ± 0.15

表 7(完)

公称内径 D_n	d	d_1	d_3	d_4	d_5	L	l	l_1	h	b
250	250	307	313	286.0	284	110	41	36	5.45 ± 0.10	7.10 ± 0.15
300	300	357	363	329.0	334	120	45	40	5.45 ± 0.10	9.45 ± 0.20
350	350	414	422	389.0	390	125	50	45	5.45 ± 0.10	9.45 ± 0.20
400	400	464	472	439.0	440	130	55	50	5.45 ± 0.10	9.45 ± 0.20
450	450	520	528	489.0	493	135	60	55	5.45 ± 0.10	9.45 ± 0.20
500	500	572	580	544.0	543	140	65	60	5.45 ± 0.10	9.45 ± 0.20

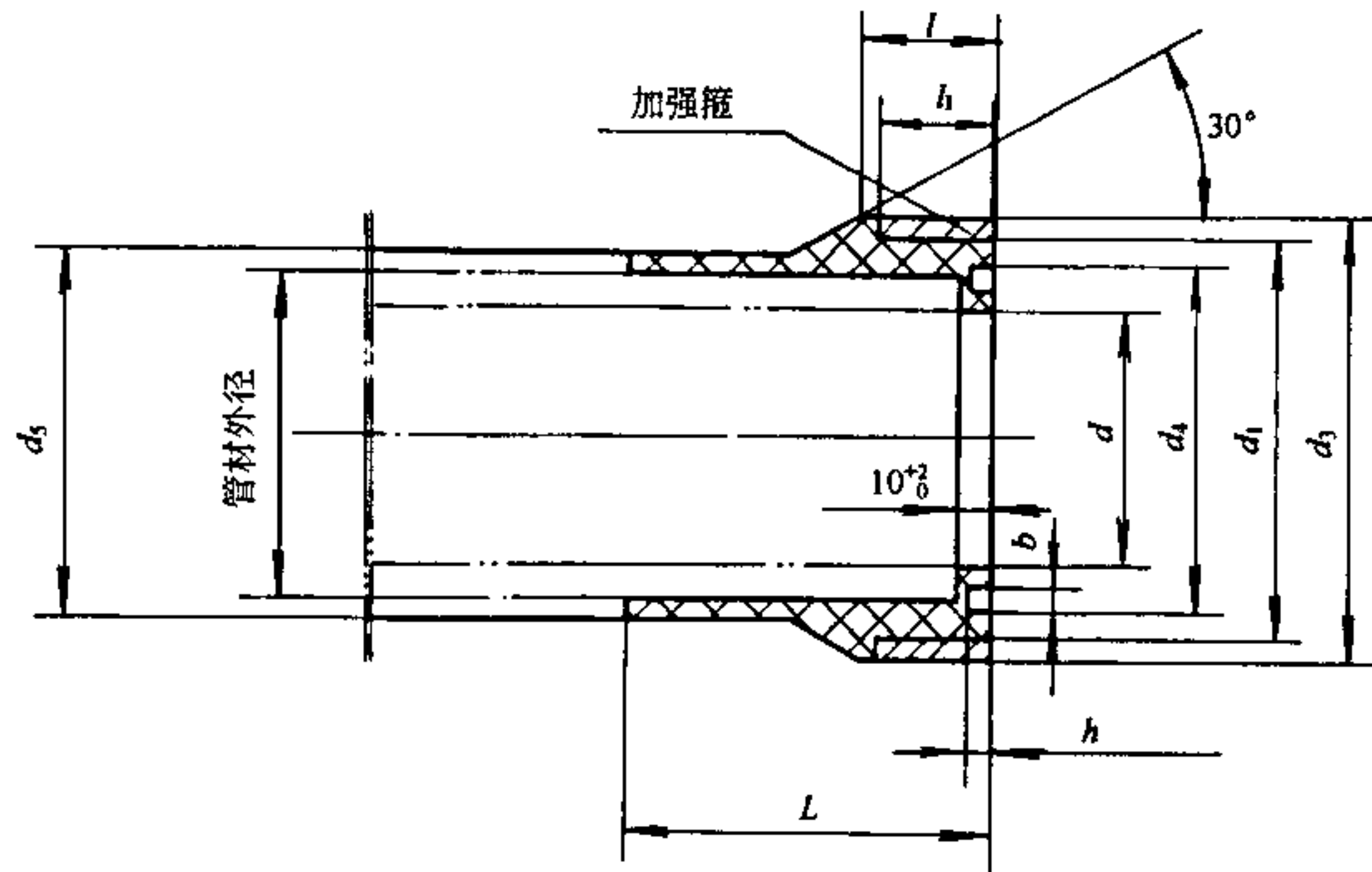


图 2 普通管法兰接头(Ⅱ型)结构及尺寸

表 8 薄壁管法兰连接式管材接头规格尺寸

mm

公称内径 D_n	d	d_1	d_3	d_4	d_5	L	l	l_1	h	b
50	50	91	97	79.6	75	80	35	30	4.15 ± 0.10	7.10 ± 0.15
65	65	107	113	90.6	90	80	35	30	4.15 ± 0.10	7.10 ± 0.15
80	80	122	128	105.6	105	80	35	30	4.15 ± 0.10	7.10 ± 0.15
100	100	146	152	125.6	126	85	35	30	4.15 ± 0.10	7.10 ± 0.15
125	125	173	179	155.6	153	90	35	30	4.15 ± 0.10	7.10 ± 0.15

5.2.1.1 输送介质温度高于 45℃ 或压力高于表 9 或表 10 所示对应值时,法兰接头需加加强箍。

5.2.1.2 公称内径 D_n 大于 350 mm 的法兰接头一般加加强箍。但对于无压管线(例如自流排污管)或工作压力较低的管线,可在设计部门认可的前提下,省去加强箍。

表 9 普通管法兰连接接头不带加强箍时的公称压力

MPa

D_n50	D_n65	D_n80	D_n100	D_n125	D_n150	D_n200	D_n250	D_n300
2.5	2.0	1.8	1.6	1.35	1.2	0.9	0.8	0.7

表 10 薄壁管法兰连接接头不带加强箍时的公称压力

MPa

D_n50	D_n65	D_n80	D_n100	D_n125
2.5	2.0	1.8	1.6	1.35

5.2.1.3 经供需双方协商,管端法兰接头也可采取车削水线加垫片的密封方式。

5.2.2 电熔连接式管材

普通管电熔连接式管材按插入方式其端头分为平口和锥形口两种结构,如图 3 和图 4 所示,其规格尺寸见表 11 和表 12,薄壁管锥形口(结构同普通管锥形口)尺寸见表 13。

表 11 普通管电熔连接式管材平口规格尺寸

mm

公称内径 d, D_n	电熔区外径 D_1 (可二次加工)	电熔区长度 L	封口厚度 l
50	71.00±0.20	75±5	6~10
65	86.00±0.20	75±5	
80	103.00±0.25	85±5	
100	123.00±0.25	90±5	
125	148.30±0.30	100±5	
150	173.10±0.30	110±5	
200	224.40±0.40	115±5	
250	273.80±0.40	130±5	
300	324.00±0.50	150±5	

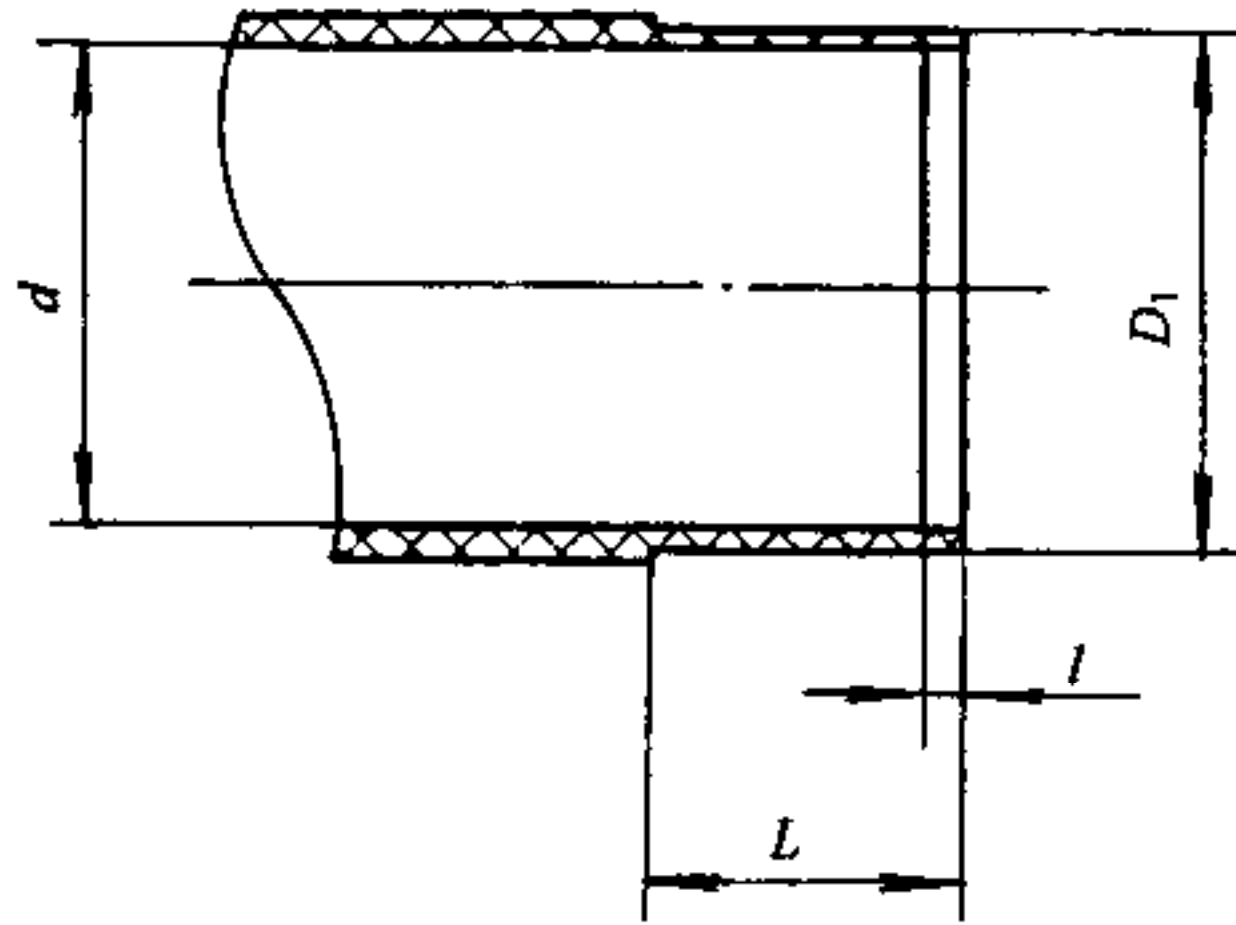


图 3 普通管电熔连接式管端平口结构

表 12 普通管电熔连接式管材锥形口规格尺寸

mm

公称内径 d, D_n	锥形口(小端)外径 D	锥形口长度 L	α
150	182±0.5	110	30'
200	234±0.5	120	30'
250	284±0.5	130	30'
300	334±0.5	150	30'
350	390±0.5	160	1°
400	440±0.5	170	1°
450	492±0.5	180	1°
500	542±0.5	190	1°

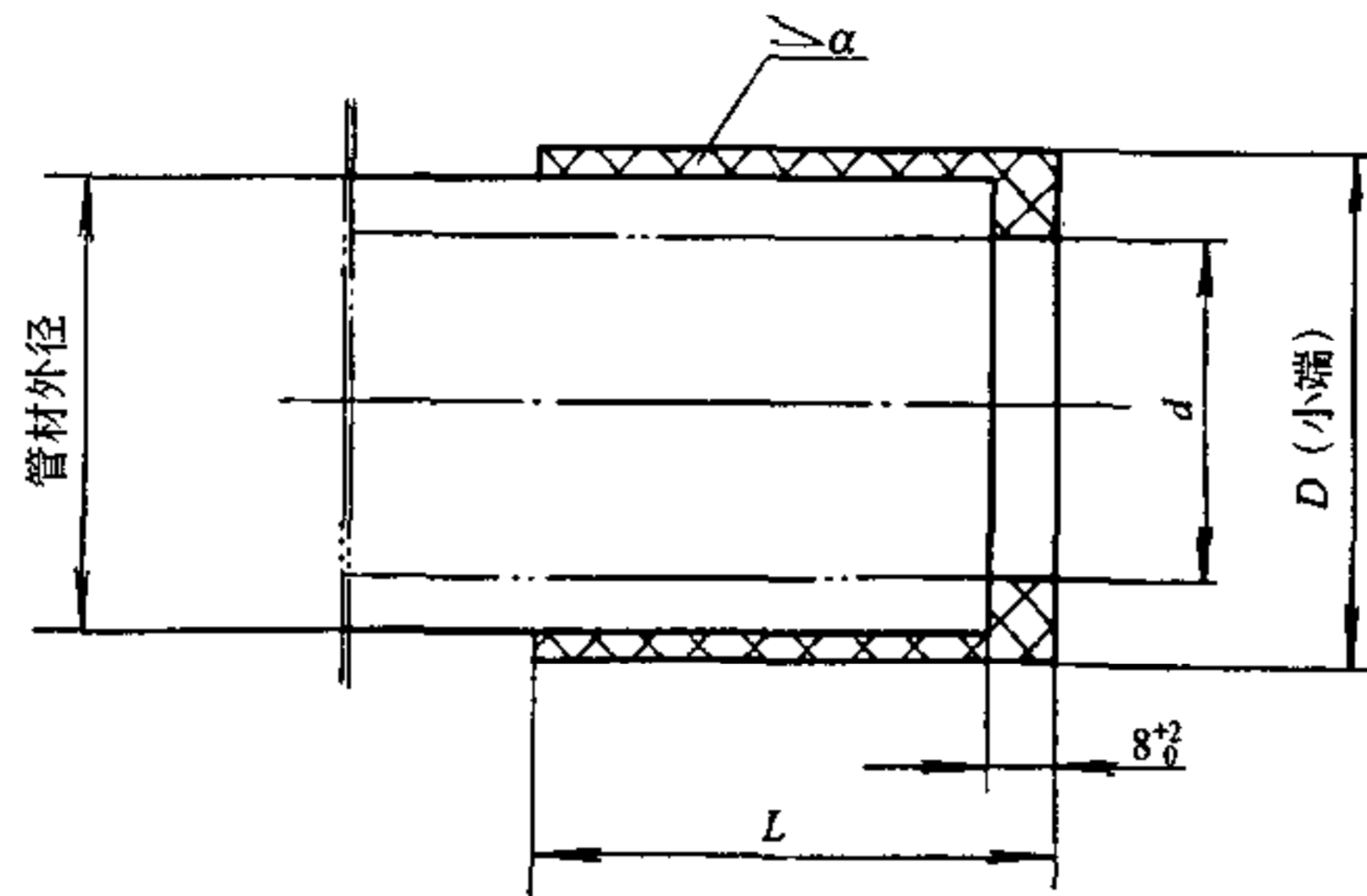


图4 普通管电熔连接式管端锥形口结构

表13 薄壁管电熔连接式管材锥形口规格尺寸

mm

公称内径 d, D_n	锥形口(小端)外径 D	锥形口长度 L	α
50	$75 \begin{smallmatrix} -0.3 \\ -1.3 \end{smallmatrix}$	100	30'
65	$80 \begin{smallmatrix} -0.3 \\ -1.3 \end{smallmatrix}$	100	30'
80	$104 \begin{smallmatrix} -0.3 \\ -1.3 \end{smallmatrix}$	100	30'
100	$125 \begin{smallmatrix} -0.3 \\ -1.3 \end{smallmatrix}$	100	30'
125	$152 \begin{smallmatrix} -0.3 \\ -1.3 \end{smallmatrix}$	100	30'

5.3 管材长度

管材标准长度 a (如图5) 为 6 m、8 m、10 m 和 12 m, 长度允许偏差为 ± 20 mm。也可由供需双方商定。

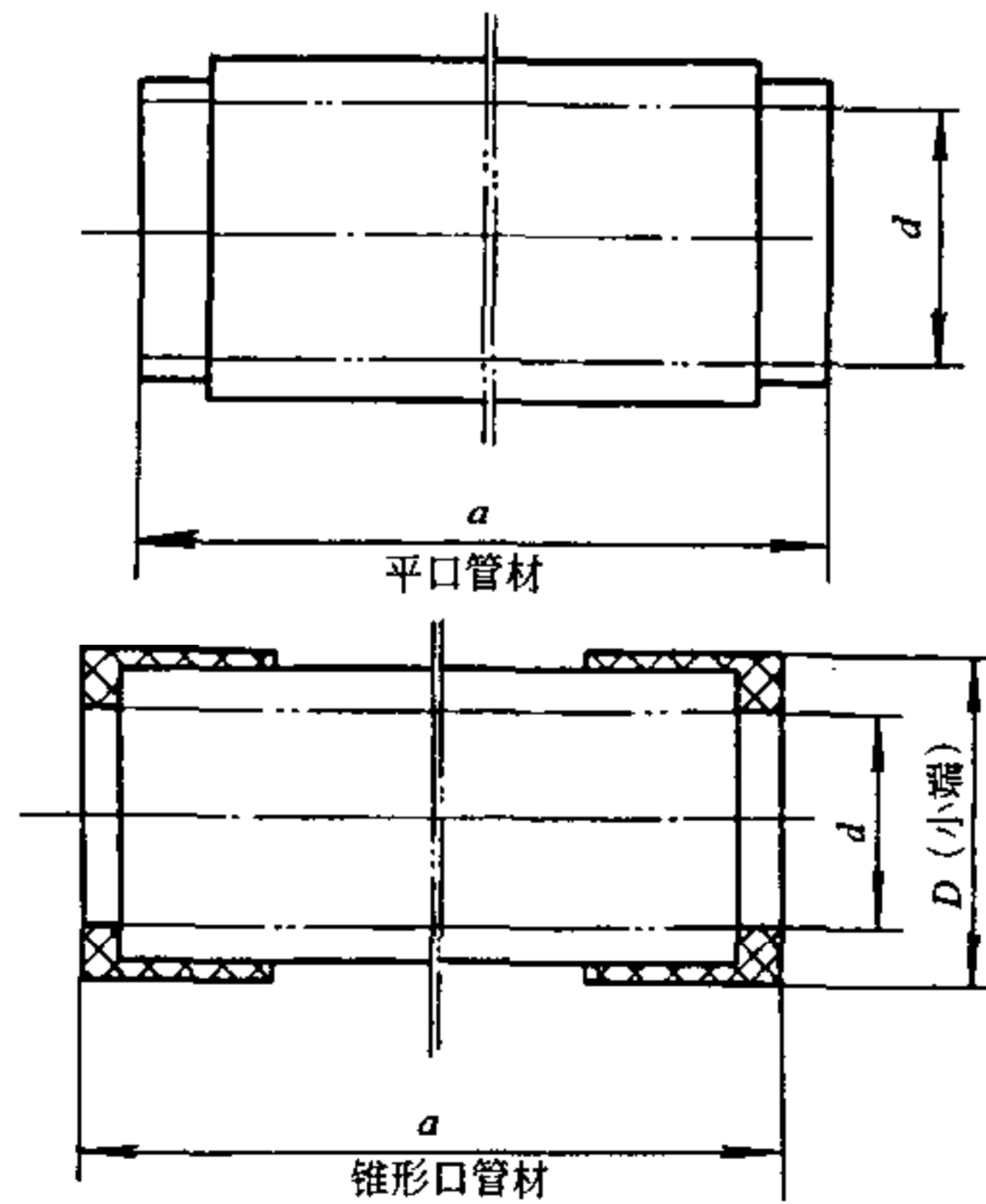


图5 标准长度管材

6 要求

6.1 颜色

管材一般为黑色, 也可根据管材用途由供需双方协商确定其他颜色。

6.2 外观

6.2.1 管材内表面应光滑、平整, 无明显划伤或分解变色线。管材外表面允许呈螺纹状自然收缩状态, 允许有少量局部轻微的自然收缩造成的小的凹凸。不允许有明显的划痕、气泡、杂质、颜色不均等缺陷。

管材两端应切割平整,并与管轴线垂直。

6.2.2 管端法兰连接接头及电熔连接锥形口或平口的成型部分表面应平整、光滑,无凹坑、划伤、毛刺等缺陷。

6.3 规格尺寸及尺寸偏差

6.3.1 管材的规格、尺寸公差及公称压力应符合表 3 和表 4 的规定。

6.3.2 法兰连接式管材接头的规格及尺寸偏差应符合表 6、表 7 或表 8,以及图 1 和图 2 的规定。

6.3.3 电熔连接式管材端口的规格及尺寸偏差应符合表 11、表 12 或表 13,以及图 3 和图 4 的规定。

6.4 不圆度

管材不圆度应不大于 5%。

6.5 物理机械性能

物理机械性能应符合表 14 的规定。

表 14 物理机械性能

序号	项 目	性 能 要 求	试验方法	
1	受压开裂稳定性	无裂纹现象	7.12.1	
2	纵向尺寸回缩率(110℃,保持 1h)	≤0.4%	7.12.2	
3	短期静液压强 度试验	温度:20℃;时间:1h;压力:公称压力×1.5	不破裂、不渗漏	7.12.3
		温度:70℃;时间:165h;压力:公称压力×1.5×0.76	不破裂、不渗漏	7.12.3
4	爆破强度试验	温度:20℃;在 60~70s 内升压至管材爆破	爆破压力≥公称压力×3	7.12.3
5	耐候性试验(管材积累接受≥3.5kJ/m ² 老化能量后)	仍能满足本表中第 3 项性能要求,并保持良好的焊接性能	7.12.4	

6.6 弯曲度

管材的弯曲度应符合表 15 的规定。

表 15 管材的弯曲度

管材公称内径 <i>d</i> ,mm	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500
弯曲度,%	≤2.00		≤1.20			≤1.00		≤0.80		≤0.60			
注:弯曲度指同方向弯曲,不允许呈 S 形弯曲。													

6.7 当管材用于食品、医药工业时,应符合国家有关法律法规的规定。

7 试验方法

7.1 试样状态调节和试验的标准环境

试样状态调节和试验的标准环境符合 GB/T 2918 的规定,温度为(23±2)℃,试样状态调节时间不少于 24 h。

7.2 外观检查

目测,内壁可用光源在逆光下观察。

7.3 几何尺寸的测定

7.3.1 管材长度

用精度不低于 10 mm 的通用量具测量。

7.3.2 内、外径

按 GB/T 8806 规定测量。

7.3.3 壁厚

按 GB/T 8806 规定测量。

7.3.4 其他尺寸

用精度不低于 0.02 mm 的量具测量。

7.4 不圆度测定

按 GB 15558.1—1995 中 5.4 规定进行。

7.5 弯曲度测定

按 GB/T 8805 规定进行。

7.6 密度测定

按 GB/T 1033 规定进行。

7.7 水分含量测定

按 GB/T 6283 规定测定,试样不进行状态调节。

7.8 挥发分含量测定

按 GB 15558.1—1995 中 5.7 规定测定。

7.9 炭黑含量测定

按 GB/T 13021 规定测定。

7.10 热稳定性测定

按 GB 15558.1—1995 中 5.9 规定测定。

7.11 耐气体组分测定

按 GB 15558.1—1995 中 5.11 规定测定。

7.12 管材物理机械性能测定**7.12.1 受压开裂稳定性试验**

取长度为 (100 ± 10) mm 的管材样品进行试验,样品置于液压机压板间进行缓慢下压,10~15 s 压至管材直径的 50% 时管材未发现裂纹,则认为合格。

7.12.2 纵向尺寸回缩率的测定

按 GB/T 6671.2 规定进行。

7.12.3 短期静液压强度试验及爆破强度试验

按 GB/T 6111 规定进行。试验温度、时间和试验压力应符合表 14 的规定。试验工装参照图 6。

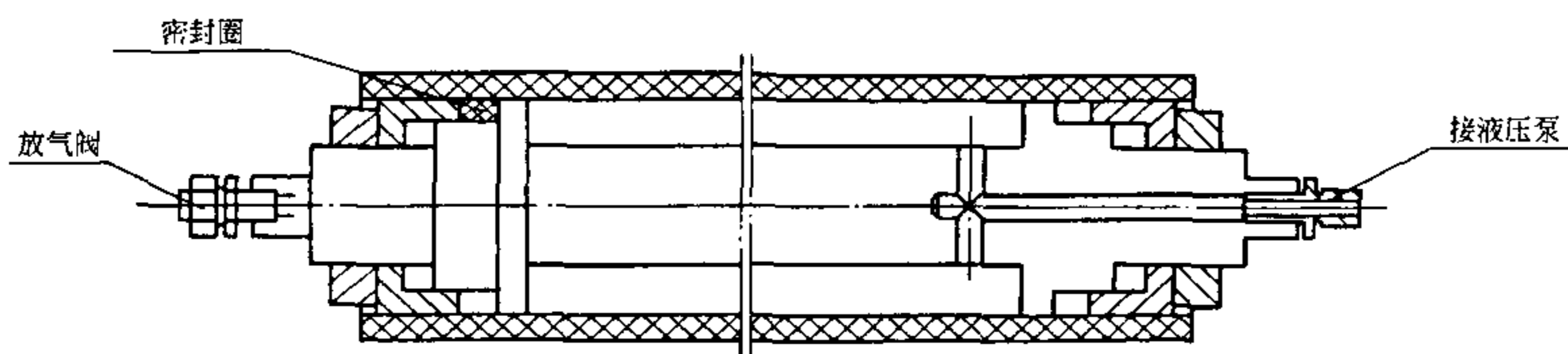


图 6 静液压强度试验方法

7.12.4 耐候性试验

按 GB/T 3681 规定进行试验。

8 检验规则

产品需经生产厂质量检验部门检验合格并附有合格证方可出厂。

8.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 管材出厂检验项目为 6.1、6.2、6.3、6.4、6.6 和 6.5 中纵向尺寸回缩率、短期静液压强度试验。

8.2.2 产品以同一原料、配方和工艺情况下生产的同一规格管材为一批，抽样按 GB/T 2828 规定进行。采用正常检验一次抽样方案，取一般检验水平 $IL=I$ ，合格质量水平 $AQL=6.5$ ，抽样方案见表 16。

表 16 抽样方案

批量范围 N	样本大小 n	合格判定数 Ac	不合格判定数 Re
≤ 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

8.2.3 在计数抽样合格的产品中，随机抽取足够样品，进行 6.5 中的短期静液压强度、纵向尺寸回缩率检验。当出现不合格时，应重新抽取双倍产品进行第二次试验，如仍不合格，则判定该批为不合格批。

8.3 型式检验

8.3.1 型式检验项目为本标准要求中的全部项目。

8.3.2 有下列情况之一时应进行型式检验

- a. 原料、工艺有较大变动可能影响产品性能时；
- b. 正常生产时，每年不少于一次；
- c. 停产六个月以上恢复生产时；
- d. 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e. 国家质量监督机构提出进行型式检验时。

8.3.3 6.2、6.3、6.4、6.6 按表 16 进行判定，6.5 中有一项达不到规定时，可随机抽取双倍样品进行该项复检。如仍有一项不合格，则判定该批为不合格批。

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 标志

管材出厂时应有下列标志：

- a. 公称内径、长度；
- b. 公称压力；
- c. 连接方式(F 为法兰连接，D 为电熔连接)；
- d. 生产厂名或商标；
- e. 本标准号；
- f. 生产日期或生产批号。

9.2 包装

管端平口及锥形口加保护帽。

9.3 运输

管材运输时不得受剧烈撞击和锐物划伤，不得抛摔。

9.4 贮存

管材应贮存在远离热源，温度一般不超过 40℃ 的地方。避免长期露天曝晒，存放场地应干净平整，室外堆放应有遮盖物。堆放高度不宜超过 1.5 m。