前　言

本标准非等效采用国际标准 ISO 4422:1990《供水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材和管件——规范》和国际标准 ISO 4422.2:1996《供水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材和管件——规范——第 2 部分:管材(带承口和不带承口)》,对原国家标准 GB 10002.1—88 进行修订,自本标准实施之日起,原国家标准 GB 10002.1—88作废。

本标准的主要修订内容有:

1. 参照国际标准,结合我国国情,增加了管材的规格系列和压力等级系列。对各尺寸系列管材设计环应力的选用进行了修订。修订后的部分管材壁厚有所减薄。考虑到我国目前企业管理状况,仅参照国际标准对部分压力级别较高的大口径管材使用了 12.5 MPa 的设计环应力(取代原标准规定的 10 MPa 设计环应力)。同时参照国际标准,提高了管材 60℃下的耐液压试验环应力要求,以确保管壁减薄后管材的长期使用性能。
2. 参照国际标准,增加了"材料"一章
3. 参照国际标准修改了平均外径偏差、壁厚偏差,增加了不圆度偏差要求和平均壁厚偏差要求。
4. 参照国际标准,提高了对维卡软化温度的要求。
5. 参照国际标准,取消了丙酮浸泡试验、吸水性试验、拉伸屈服应力和扁平试验要求,增加了二氯甲烷浸渍试验和密封性试验。

本标准由中国轻工总会提出。

本标准由全国塑料制品标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位:中国建筑标准设计研究所、中国轻工总会塑料加工应用研究所、沈阳久利塑料管材有限公司、江阴化工塑料厂。

本标准主要起草人:宋为茹、刘秋凝、李贺新、陶正和。

本标准首次发布于 1988 年,于 1996 年进行第一次修订。

中华人民共和国国家标准

GB/T 10002.1—1996
neq ISO 4422:1990
ISO 4422.2:1996
代替 GB 10002.1 88

给水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材

Unplasticized polyvinyl chloride (PVC-U)pipe for water supply

1 范围

本标准规定了以聚氯乙烯树脂为主要原料,经挤出成型的给水用硬聚氯乙烯管材(以下简称管材)的材料、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于建筑物内外(架空或埋地)给水用管材。

本标准规定的管材适用于压力下输送温度不超过 45℃的水,包括一般用途和饮用水的输送。

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 1033—86 塑料密度和相对密度试验方法

GB 4615—84 聚氯乙烯树脂中残留氯乙烯单体含量测定方法

GB 5749—85 生活饮用水卫生标准

GB 6111—85 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 6671.1—86 硬聚氯乙烯(PVC)管材纵向回缩率的测定

GB 8802—88 硬聚氯乙烯(PVC-U)管材及管件维卡软化温度测定方法

GB 8805—88 硬质塑料管材弯曲度测量方法

GB 8806—88 塑料管材尺寸测量方法

GB 9644—88 硬聚氯乙烯(PVC-U)饮水管材和管件 铅、锡、镉、汞的萃取方法及允许值

GB/T 13526—92 硬聚氯乙烯(PVC-U)管材 二氯甲烷浸渍试验方法

GB/T 14152—93 热塑性塑料管材耐外冲击性能试验方法 真实冲击率法

3 材料

3.1 生产管材的材料应以 PVC 树脂为主,加入为生产符合本标准的管材所必要的添加剂组成的混合料。混合料中不允许加入增塑剂。

3.2 允许使用满足本标准的本厂的回头料。不得使用其他再加工材料。

4 产品分类

4.1 产品按连接形式分为弹性密封圈连接型和溶剂粘接型,见图 1 和图 2。

国家技术监督局1996-12-17批准 1997-05-01实施

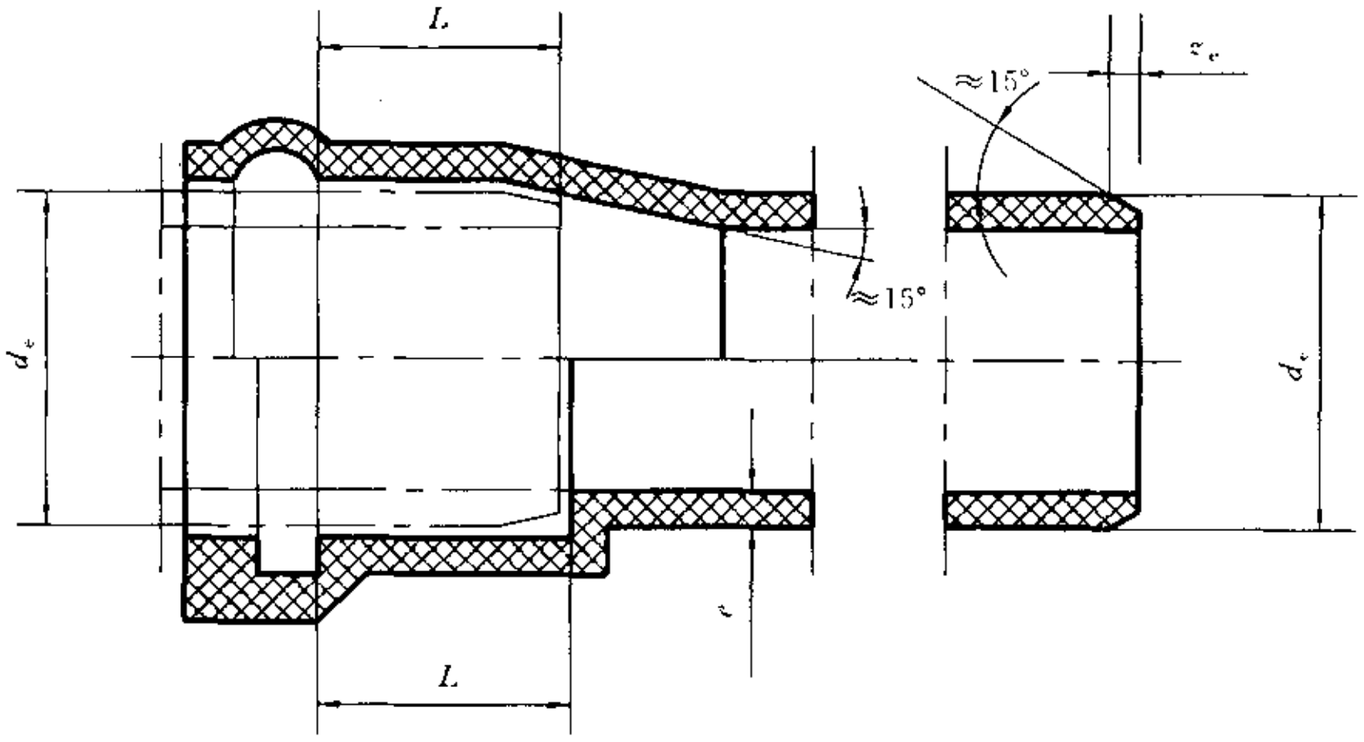


图 1　弹性密封圈连接型承插口

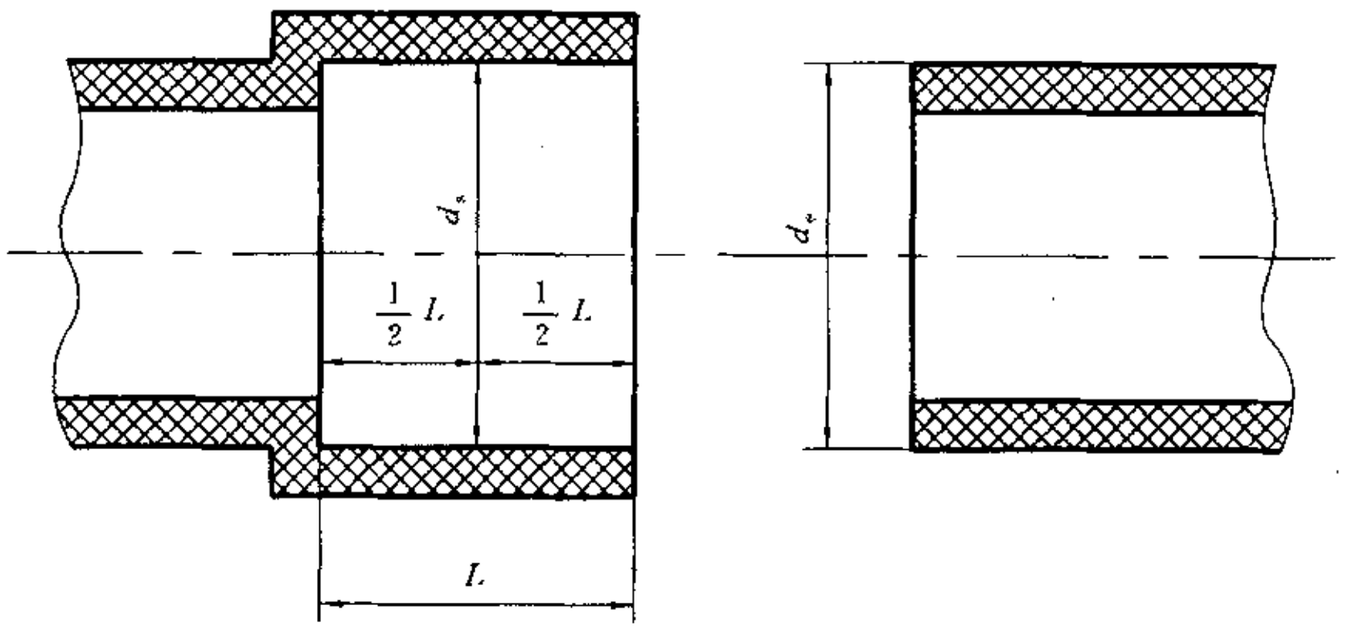


图 2　溶剂粘接型承插口

4.2　公称压力(p_N)和管材规格尺寸按表 1 规定。

表 1　管材公称压力和规格尺寸　　mm

公称外径 d_n	壁厚 e				
	公称压力 p_N				
	0.6 MPa	0.8 MPa	1.0 MPa	1.25 MPa	1.6 MPa
20					2.0
25					2.0
32				2.0	2.4
40			2.0	2.4	3.0
50		2.0	2.4	3.0	3.7
63	2.0	2.5	3.0	3.8	4.7
75	2.2	2.9	3.6	4.5	5.6
90	2.7	3.5	4.3	5.4	6.7
110	3.2	3.9	4.8	5.7	7.2
125	3.7	4.4	5.4	6.0	7.4
140	4.1	4.9	6.1	6.7	8.3
160	4.7	5.6	7.0	7.7	9.5
180	5.3	6.3	7.8	8.6	10.7
200	5.9	7.3	8.7	9.6	11.9

表 1 （完）

mm

公称外径 d_e	壁厚 e				
	公称压力 p_N				
	0.6 MPa	0.8 MPa	1.0 MPa	1.25 MPa	1.6 MPa
225	6.6	7.9	9.8	10.8	13.4
250	7.3	8.8	10.9	11.9	14.8
280	8.2	9.8	12.2	13.4	16.6
315	9.2	11.0	13.7	15.0	18.7
355	9.4	12.5	14.8	16.9	21.1
400	10.6	14.0	15.3	19.1	23.7
450	12.0	15.8	17.2	21.5	26.7
500	13.3	16.8	19.1	23.9	29.7
560	14.9	17.2	21.4	26.7	
630	16.7	19.3	24.1	30.0	
710	18.9	22.0	27.2		
800	21.2	24.8	30.6		
900	23.9	27.9			
1 000	26.6	31.0			

4.3 公称压力系指管材在 20 C 条件下输送水的工作压力。若水温在 25～45 C 之间时，应按表 2 不同温度的下降系数(f_t)修正工作压力。用下降系数乘以公称压力(p_N)得到最大允许工作压力。

表 2 不同温度的下降系数

温度，C	下降系数 f_t
$0<t\leqslant25$	1
$25<t\leqslant35$	0.8
$35<t\leqslant45$	0.63

5 技术要求

5.1 外观

管材内外表面应光滑、平整，无凹陷、分解变色线和其他影响性能的表面缺陷。管材不应含有可见杂质。管材端面应切割平整并与轴线垂直。检查方法按 6.1 规定。

5.2 不透光性

管材应不透光，按 6.2 规定检验。

5.3 管材尺寸

5.3.1 长度

管材的长度一般为 4 m、6 m、8 m、12 m，也可由供需双方商定。长度极限偏差为长度的 +0.4%，−0.2%。按 6.3.1 规定测量，管材长度不包括承口深度，长度测量位置见图 3。

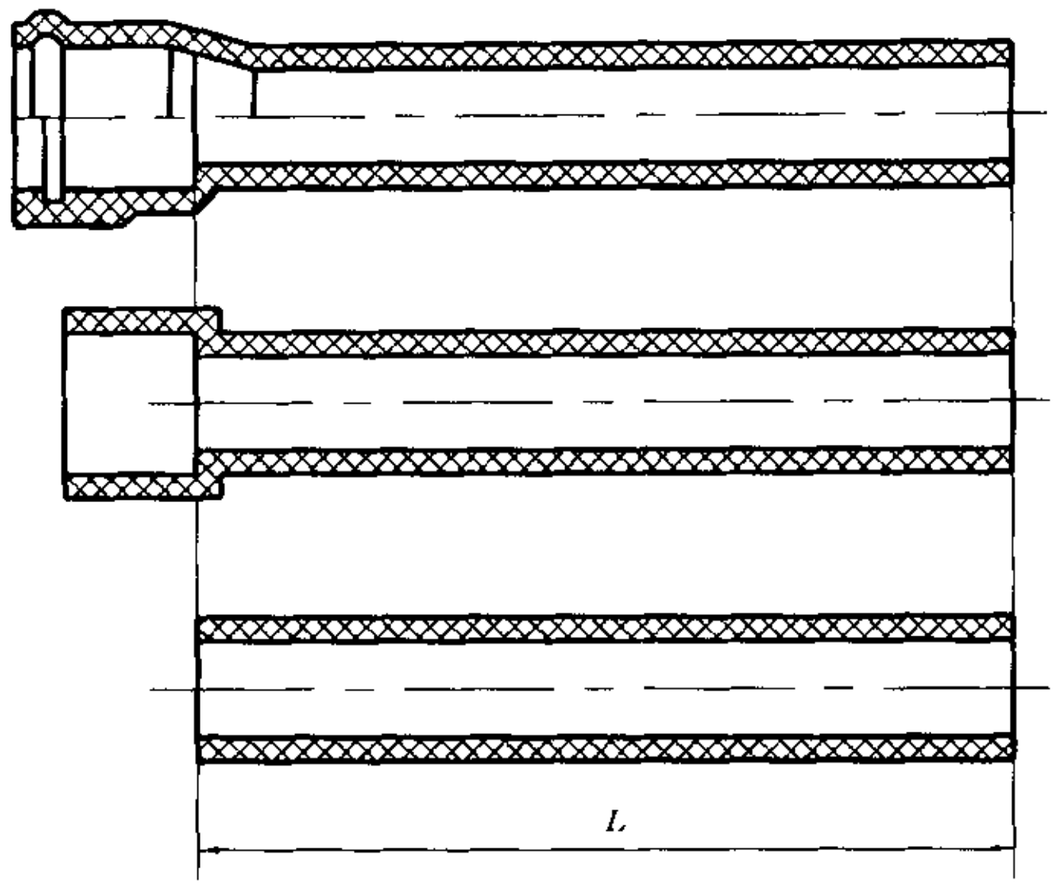


图 3　管材长度

5.3.2　管材弯曲度应符合表 3 的规定。按 6.3.2 规定测量。

表 3　管材的弯曲度　　mm

公称外径 d_e	≤32	40～200	≥225
弯曲度，%	不规定	≤1.0	≤0.5

5.3.3　平均外径及偏差和不圆度应符合表 4 规定，0.6 MPa 的管材不要求不圆度。按 6.3.3 规定测量。

表 4　平均外径及偏差、不圆度　　mm

平均外径		不圆度	平均外径		不圆度
公称外径	允许偏差		公称外径	允许偏差	
20	$^{+0.3}_{0}$	1.2	110	$^{+0.4}_{0}$	2.2
25	$^{+0.3}_{0}$	1.2	125	$^{+0.4}_{0}$	2.5
32	$^{+0.3}_{0}$	1.3	140	$^{+0.5}_{0}$	2.8
40	$^{+0.3}_{0}$	1.4	160	$^{+0.5}_{0}$	3.2
50	$^{+0.3}_{0}$	1.4	180	$^{+0.6}_{0}$	3.6
63	$^{+0.3}_{0}$	1.5	200	$^{+0.6}_{0}$	4.0
75	$^{+0.3}_{0}$	1.6	225	$^{+0.7}_{0}$	4.5
90	$^{+0.3}_{0}$	1.8	250	$^{+0.8}_{0}$	5.0

表 4 （完）

mm

平均外径		不圆度	平均外径		不圆度
公称外径	允许偏差		公称外径	允许偏差	
280	$^{+0.9}_{0}$	6.8	560	$^{+1.7}_{0}$	13.5
315	$^{+1.0}_{0}$	7.6	630	$^{+1.9}_{0}$	15.2
355	$^{+1.1}_{0}$	8.6	710	$^{+2.0}_{0}$	17.1
400	$^{+1.2}_{0}$	9.6	800	$^{+2.0}_{0}$	19.2
450	$^{+1.4}_{0}$	10.8	900	$^{+2.0}_{0}$	21.6
500	$^{+1.5}_{0}$	12.0	1 000	$^{+2.0}_{0}$	24.0

5.3.4 壁厚

5.3.4.1 管材任一点壁厚及偏差应符合表 1、表 5 的规定，按 6.3.4 规定测量。

表 5 壁厚及偏差

mm

壁厚 e		允许偏差	壁厚 e		允许偏差
>	≤		>	≤	
	2.0	$^{+0.4}_{0}$	10.6	11.3	$^{+1.7}_{0}$
2.0	3.0	$^{+0.5}_{0}$	11.3	12.0	$^{+1.8}_{0}$
3.0	4.0	$^{+0.6}_{0}$	12.0	12.6	$^{+1.9}_{0}$
4.0	4.6	$^{+0.7}_{0}$	12.6	13.3	$^{+2.0}_{0}$
4.6	5.3	$^{+0.8}_{0}$	13.3	14.0	$^{+2.1}_{0}$
5.3	6.0	$^{+0.9}_{0}$	14.0	14.6	$^{+2.2}_{0}$
6.0	6.6	$^{+1.0}_{0}$	14.6	15.3	$^{+2.3}_{0}$
6.6	7.3	$^{+1.1}_{0}$	15.3	16.0	$^{+2.4}_{0}$
7.3	8.0	$^{+1.2}_{0}$	16.0	16.6	$^{+2.5}_{0}$
8.0	8.6	$^{+1.3}_{0}$	16.6	17.3	$^{+2.6}_{0}$
8.6	9.3	$^{+1.4}_{0}$	17.3	18.0	$^{+2.7}_{0}$
9.3	10.0	$^{+1.5}_{0}$	18.0	18.6	$^{+2.8}_{0}$
10.0	10.6	$^{+1.6}_{0}$	18.6	19.3	$^{+2.9}_{0}$

表 5 （完）

mm

壁厚 e		允许偏差	壁厚 e		允许偏差
>	≤		>	≤	
19.3	20.0	$^{+3.0}_{0}$	29.3	30.0	$^{+4.5}_{0}$
20.0	20.6	$^{+3.1}_{0}$	30.0	30.6	$^{+4.6}_{0}$
20.6	21.3	$^{+3.2}_{0}$	30.6	31.3	$^{+4.7}_{0}$
21.3	22.0	$^{+3.3}_{0}$	31.3	32.0	$^{+4.8}_{0}$
22.0	22.6	$^{+3.4}_{0}$	32.0	32.6	$^{+4.9}_{0}$
22.6	23.3	$^{+3.5}_{0}$	32.6	33.3	$^{+5.0}_{0}$
23.3	24.0	$^{+3.6}_{0}$	33.3	34.0	$^{+5.1}_{0}$
24.0	24.6	$^{+3.7}_{0}$	34.0	34.6	$^{+5.2}_{0}$
24.6	25.3	$^{+3.8}_{0}$	34.6	35.3	$^{+5.3}_{0}$
25.3	26.0	$^{+3.9}_{0}$	35.3	36.0	$^{+5.4}_{0}$
26.0	26.6	$^{+4.0}_{0}$	36.0	36.6	$^{+5.5}_{0}$
26.6	27.3	$^{+4.1}_{0}$	36.6	37.3	$^{+5.6}_{0}$
27.3	28.0	$^{+4.2}_{0}$	37.3	38.0	$^{+5.7}_{0}$
28.0	28.6	$^{+4.3}_{0}$	38.0	38.6	$^{+5.8}_{0}$
28.6	29.3	$^{+4.4}_{0}$			

5.3.4.2 管材平均壁厚及允许偏差应符合表 6 的规定，按 6.3.4 规定测量。

表 6　平均壁厚及允许偏差　　mm

平均壁厚 e_0		允许偏差	平均壁厚 e_0		允许偏差
>	≤		>	≤	
	2.0	$^{+0.4}_{0}$	20.0	21.0	$^{+2.3}_{0}$
2.0	3.0	$^{+0.5}_{0}$	21.0	22.0	$^{+2.4}_{0}$
3.0	4.0	$^{+0.6}_{0}$	22.0	23.0	$^{+2.5}_{0}$
4.0	5.0	$^{+0.7}_{0}$	23.0	24.0	$^{+2.6}_{0}$
5.0	6.0	$^{+0.8}_{0}$	24.0	25.0	$^{+2.7}_{0}$
6.0	7.0	$^{+0.9}_{0}$	25.0	26.0	$^{+2.8}_{0}$
7.0	8.0	$^{+1.0}_{0}$	26.0	27.0	$^{+2.9}_{0}$
8.0	9.0	$^{+1.1}_{0}$	27.0	28.0	$^{+3.0}_{0}$
9.0	10.0	$^{+1.2}_{0}$	28.0	29.0	$^{+3.1}_{0}$
10.0	11.0	$^{+1.3}_{0}$	29.0	30.0	$^{+3.2}_{0}$
11.0	12.0	$^{+1.4}_{0}$	30.0	31.0	$^{+3.3}_{0}$
12.0	13.0	$^{+1.5}_{0}$	31.0	32.0	$^{+3.4}_{0}$
13.0	14.0	$^{+1.6}_{0}$	32.0	33.0	$^{+3.5}_{0}$
14.0	15.0	$^{+1.7}_{0}$	33.0	34.0	$^{+3.6}_{0}$
15.0	16.0	$^{+1.8}_{0}$	34.0	35.0	$^{+3.7}_{0}$
16.0	17.0	$^{+1.9}_{0}$	35.0	36.0	$^{+3.8}_{0}$
17.0	18.0	$^{+2.0}_{0}$	36.0	37.0	$^{+3.9}_{0}$
18.0	19.0	$^{+2.1}_{0}$	37.0	38.0	$^{+4.0}_{0}$
19.0	20.0	$^{+2.2}_{0}$	38.0	39.0	$^{+4.1}_{0}$

5.3.5　承口

橡胶密封圈式连接的承口最小深度应符合图 1 和表 7 规定。

溶剂粘接型承口的最小深度、承口中部内径尺寸应符合图 2 和表 7 规定。

溶剂粘接型承口壁厚不得低于管材公称壁厚的 75%，即 0.75e。

承口尺寸按 6.3.5 规定测量。

表 7　承口尺寸

mm

公称外径 d_e	橡胶密封圈式承口深度 L	溶剂粘接式承口深度 L'_{min}	溶剂粘接式承口中部平均内径	
			最小 $d_{s\,min}$	最大 $d_{s\,max}$
20		16.0	20.1	20.3
25		18.5	25.1	25.3
32		22.0	32.1	32.3
40		26.0	40.1	40.3
50		31.0	50.1	50.3
63	64	37.5	63.1	63.3
75	67	43.5	75.1	75.3
90	70	51.0	90.1	90.3
110	75	61.0	110.1	110.4
125	78	68.5	125.1	125.4
140	81	76.0	140.2	140.5
160	86	86.0	160.2	160.5
180	90	96.0	180.3	180.6
200	94	106.0	200.3	200.6
225	100	118.5	225.3	225.6
250	105			
280	112			
315	118			
355	124			
400	130			
450	138			
500	145			
560	154			
630	165			

注

1 承口部分的平均内径，系指在承口深度 1/2 处所测定的相互垂直的两直径的算术平均值。承口深的最大倾角应不超过 0°30′。

2 弹性密封圈式承口深度是按管材长度达 12 m 的规定尺寸。

5.3.6　橡胶密封圈式管材的插口端应按图 1 加工倒角。

5.4　物理性能应符合表 8 的规定。

表 8　物理性能

项目	技术指标	试验方法
密度	1 350～1 460 kg/m³	见 6.4
维卡软化温度	≥80 C	见 6.5
纵向回缩率	≤5%	见 6.6
二氯甲烷浸渍试验(15 C 15 min)	表面无变化	见 6.7

5.5　力学性能应符合表 9 的规定。

表 9　力学性能

项目	技术指标	试验方法
落锤冲击试验(0 C)TIR	≤5%	见 6.8
液压试验	无破裂,无渗漏	见 6.9
连接密封试验	无破裂,无渗漏	见 6.10

5.6　卫生指标

为使管材达到 GB 5749 的 2.1 条规定,饮用水管材的卫生指标应符合表 10 的规定。

表 10　卫生指标

项目	技术指标	试验方法
铅的萃取值	第一次萃取≤1.0 mg/L 第三次萃取≤0.3 mg/L	见 6.11
锡的萃取值	第三次≤0.02 mg/L	见 6.11
镉的萃取值	三次萃取,每次≤ 0.01 mg/L	见 6.11
汞的萃取值	三次萃取,每次≤0.001 mg/L	见 6.11
氯乙烯单体含量	≤1.0 mg/kg	见 6.12

6　试验方法

6.1　外观

在光源下用肉眼观察。

6.2　不透光性

取 400 mm 管段,将一端用不透光材料封严,在管子侧面有自然光的条件下,用手握住有光源方向的管壁,从管子开口端用肉眼观察试样的内表面,不见手遮挡光源的影子为合格。

6.3　尺寸测量

6.3.1　长度

用精度为 1 mm 的钢卷尺测量。

6.3.2　弯曲度

按 GB 8805 规定测量。

6.3.3　平均外径及偏差和不圆度

按 GB 8806 规定测量平均外径和平均外径偏差。

按 GB 8806 规定测量同一断面的最大外径和最小外径,用最大外径减最小外径为不圆度。

6.3.4　壁厚偏差及平均壁厚偏差

按 GB 8806 规定,沿圆周测量最大壁厚和最小壁厚,不足 0.1 mm 者,进至 0.1 mm,计算壁厚偏差。

在管材同一截面沿圆周均匀测量八个点的壁厚,计算其算术平均值,为平均壁厚,不足 0.1 mm 者,进至 0.1 mm,平均壁厚与公称壁厚的差为平均壁厚偏差。

6.3.5　承口深度和内径

用精度为 0.02 mm 的游标卡尺按图 1 和图 2 规定的部位测量承口深度;用精度为 0.001 mm 的内径量表测量承口中部两个相互垂直的内径,计算它们的算术平均值,为平均内径。

6.4　密度

按 GB 1033 规定测试。

6.5　维卡软化温度

按 GB 8802 规定测试。

6.6 纵向回缩率

按 GB 6671.1 规定测试。

6.7 二氯甲烷浸渍试验

按 GB/T 13526 规定测试，试验条件为 15 C15 min，表面无变化为合格。

6.8 落锤冲击试验

按 GB/T 14152 规定，0 C 条件下试验。落锤冲击试验的冲击锤头值径为 25 mm，锤质址和冲击高度见表 11。

表 11 冲击重量和高度(0 C时试验)

公称外径，mm	落锤重量，kg		冲击高度，mm	
20	0.25	±0.005	500	±10
25	0.25		500	
32	0.25		1 000	
40	0.25		1 000	
50	0.25		1 000	
63	0.25		2 000	
75	0.25		2 000	
90	0.5		2 000	
110	0.5		2 000	
≥125	1.0		2 000	

6.9 液压试验

按 GB 6111 规定试验，试验温度和诱导应力见表 12，管材在表 12 规定的条件内不出现渗漏或破坏为合格。

表 12 液压试验

试验温度，C	诱导应力，MPa	试验时间，h
20	42	1
	35	100
60	12.5	1 000
	(15)	(100)

注

1 括号内为选择试验条件，可取代 60℃ 1 000 h 12.5 MPa 的试验。

2 表 1 中公称外径＜63 mm 的未标明壁厚的管材，试验条件为 20℃ 1 h，试验压力为公称压力的 4.2 倍。

6.10 承插口密封试验

将连接后的试样按 GB 6111 规定试验，试验压力和温度见表 13，试样不应发生渗漏或破坏。

表 13 密封试验

直径范围	试验温度，C	试验压力	时间，h
d_n＞90	20	3.36×p_N	1
d_n≤90	20	4.2×p_N	1

6.11 按 GB 9644 规定测定铅、锡、镉、汞的含量。

6.12 按 GB 4615 规定测定氯乙烯单体含量。

7 检验规则

7.1 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。

7.2 组批

同一批原料，同一配方和工艺情况下生产的同一规格管材为一批，每批数量不超过 100 t。如生产数量少，生产期 7 天尚不足 100 t，则以 7 天产量为一批。

7.3 出厂检验

7.3.1 出厂检验项目为 5.1～5.3 和 5.4 中规定的纵向回缩率和二氯甲烷浸渍试验，5.5 中的环应力 42 MPa 20 C 1 h 液压试验。

7.3.2 5.1～5.4 按表 14 规定，采用一般检验水平 I，合格质量水平 6.5 检验。也可按合同双方协议规定检验。

表 14 抽样方案

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
≤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

7.3.3 在计数抽样合格的样品中，随机抽取足够的样品，进行 5.4 中规定的纵向回缩率和二氯甲烷浸渍试验，5.5 中的环应力 42 MPa 20 C 1 h 液压试验。

7.4 型式检验

型式检验项目为全部技术要求项目。

按本标准技术要求，并按 7.3.2 规定对 5.1～5.3 项进行检验，在检验合格的样品中随机抽取足够的样品，进行 5.4、5.5 和 5.6 中各项性能的检验。一般情况下每一年至少一次。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) 产品长期停产后恢复生产时；

d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；

e) 国家质量监督机构提出进行型式检验时。

7.5 判定规则

项目 5.1～5.3 中任一条不符合表 14 规定时，则判该批为不合格。物理力学性能中有一项达不到指标时，则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。卫生指标有一项不合格判为不合格批。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 每根管材不得少于两处永久性标志。

标记至少应包括下列内容：

a) 生产厂名、厂址；

b) 产品名称：应注明(PVC-U)饮用水或(PVC-U)非饮用水；

c) 规格尺寸：公称压力、公称外径和壁厚；

d) 本标准号；

e) 生产日期。

8.2 包装

按用户要求进行。

8.3 运输

管材在运输时，不得暴晒、沾污、重压和损伤。

8.4 贮存

管材应合理堆放，远离热源。堆放高度不超过 1.5 m。扩口部位应交错放置，避免挤压变形。当露天存放时，必须遮盖，防止暴晒。

GB/T 10002.1—1996《给水用硬聚氯乙烯管材》第 1 号修改单

本修改单经国家质量技术监督局于 1999 年 11 月 1 日以质技监标函〔1999〕164 号文批准，自 2000 年 3 月 1 日起实施。

第 6.8 条中“冲头半径为 25 mm”更改为“冲头直径为 25 mm”。