



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 4219.1—2008  
代替 GB/T 4219—1996

## 工业用硬聚氯乙烯(PVC-U)管道系统 第1部分:管材

Unplasticized poly(vinyl chloride)(PVC-U)  
piping system for industrial applications—Part 1:Pipes

2008-03-24 发布

2008-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

GB/T 4219《工业用硬聚氯乙烯(PVC-U)管道系统》预计分为以下部分：

- 第1部分：管材；
- 第2部分：管件；
- .....

本部分为 GB/T 4219 的第1部分，对应于 ISO 15493:2003《工业用塑料管道系统 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)、硬聚氯乙烯(PVC-U)、氯化聚氯乙烯(PVC-C) 组件及系统规范 公制系列》中硬聚氯乙烯管材部分。

本部分修改采用 ISO 15493:2003 中 PVC-U 部分，本部分与 ISO 15493 中 PVC-U 部分主要技术内容相同，主要差异有：

- 取消对非 PVC-U 生产的部件材料要求；
- 取消原料密度要求；
- 取消公称外径 12 mm 规格；
- 调整了液压试验的环应力；
- 落锤冲击试验增加试验温度-5℃级别；
- 增加了附录 A(资料性附录) PVC-U 管材材料预测强度，附录 B(资料性附录)管系列 S、标准尺寸比 SDR 与公称压力 PN 对照表。

本部分代替 GB/T 4219—1996《化工用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材》。

本部分与 GB/T 4219—1996 主要技术差异有：

- 将表 1 温度与压力关系作为资料性附录；
- 管材规格由 20 mm~710 mm 改为 16 mm~400 mm；
- 物理力学性能增加二氯甲烷浸渍试验和落锤冲击试验，取消弯曲度、腐蚀度、丙酮浸泡和拉伸试验、扁平试验；
- 增加系统的适用性试验；
- 增加了附录 A(资料性附录) PVC-U 管材材料预测强度，附录 B(资料性附录)管系列 S、标准尺寸比 SDR 与公称压力 PN 对照表，附录 C(资料性附录) 组件材料温度对压力的折减系数。

本部分的附录 A、附录 B、附录 C 为资料性附录。

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。

本部分起草单位：佑利控股集团有限公司、福建亚通新材料科技股份有限公司、浙江中财管道科技股份有限公司、重庆顾地塑胶电器有限公司、河北宝硕管材有限公司、上海乔治费歇尔管路系统有限公司。

本部分主要起草人：胡旭苍、林华义、魏作友、丁良玉、吴晓芬、高长全、柯锦玲、肖玉刚。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 4219—1996。

# 工业用硬聚氯乙烯(PVC-U)管道系统

## 第1部分:管材

### 1 范围

GB/T 4219 的本部分规定了以聚氯乙烯(PVC)树脂为主要原料,经挤出成型的工业用硬聚氯乙烯(PVC-U)压力管材(以下简称“管材”)的材料、产品分类、要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本部分适用于工业用硬聚氯乙烯管道系统,也适用于承压给排水输送以及污水处理、水处理、石油、化工、电力电子、冶金、电镀、造纸、食品饮料、医药、中央空调、建筑等领域的粉体、液体的输送。

注1:当用于输送易燃易爆介质时,应符合防火、防爆的有关规定。

注2:设计时应考虑输送介质随温度变化对管材的影响,应考虑管材的低温脆性和高温蠕变,建议使用温度范围为 $-5^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ 。

注3:当用于输送饮用水、食品饮料、医药时,其卫生性能应符合有关规定。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 4219 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 2828.1—2003 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(ISO 2859-1:1999, IDT)

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 6111—2003 流体输送用热塑性塑料管材耐内压试验方法(ISO 1167:1996, IDT)

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 8802—2001 热塑性塑料管材、管件 维卡软化温度的测定(eqv ISO 2507:1995)

GB/T 8806 塑料管材尺寸测量方法(GB/T 8806—1988, eqv ISO 3126:1974)

GB/T 13526 硬聚氯乙烯(PVC-U)管材 二氯甲烷浸渍试验方法(GB/T 13526—2007)

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 14152—2001, eqv ISO 3127:1994)

GB/T 18252 塑料管道系统 用外推法对热塑性塑料管材长期静液压强度的测定(GB/T 18252—2000, neq ISO/DIS 9080:1997)

GB/T 19278—2003 热塑性塑料管材、管件及阀门通用术语及其定义

QB/T 2568—2002 硬聚氯乙烯(PVC-U)塑料管道系统用溶剂型胶粘剂

ISO 4433-1:1997 热塑性塑料管材 耐化学流体 分类 第1部分:浸渍试验方法

ISO/TR 10358:1993 塑料管材和管件 耐化学性 综合分类表

### 3 术语和定义、符号

GB/T 19278—2003 中给出的以及下列术语和定义、符号适用于 GB/T 4219 的本部分。

## GB/T 4219.1—2008

### 3.1

**20℃、50年置信下限 lower confidence limit at 20℃ and 50 years( $\sigma_{LCL}$ )**

一个用于评价材料性能的应力值,该材料制造管材在 20℃、50 年的内水压下,置信度为 97.5%时,预测的长期强度的置信下限,单位为 MPa。

### 3.2

**最小要求强度 minimum required strength(MRS)**

将 20℃、50 年置信下限  $\sigma_{LCL}$  的值按 R10 或 R20 系列向下圆整到最接近的一个优先数得到的应力值,单位为 MPa。当  $\sigma_{LCL}$  小于 10 MPa 时,按 R10 系列圆整,当  $\sigma_{LCL}$  大于等于 10 MPa 时按 R20 系列圆整。

### 3.3

**总体使用(设计)系数 overall service (design) coefficient(C)**

一个大于 1 的数值,它的大小考虑了使用条件和管路其他附件的特性对管系的影响,是在置信下限所包含因素之外考虑的管系的安全裕度。

### 3.4

**设计应力 design stress ( $\sigma_d$ )**

规定条件下的允许应力。等于最小要求强度(单位 MPa)除以总体使用(设计)系数。

### 3.5

**公称压力 nominal pressure(PN)**

与管道系统部件耐压能力有关的参考数值,为便于使用,通常取 R10 系列的优先数。

## 4 材料

4.1 制造管材的材料以聚氯乙烯(PVC)树脂为主,其中仅加入为提高其物理、力学性能及加工性能所需的添加剂组成的混配料,添加剂应分散均匀。

4.2 原料制成管材,按 GB/T 18252 规定进行试验,最小要求强度(MRS)不小于 5 MPa,此数据应由混配料供应部门提供,总体使用(设计)系数 C 最小值为 2.0。

4.3 允许少量使用来自本厂的生产同种管材的清洁回用料。

4.4 连接用粘合剂应符合 QB/T 2568—2002,并由生产方推荐使用。粘合剂不应使组件性能产生不利影响,同时不应致使组合件难以符合本标准的相关要求。

## 5 原料制成的管材耐化学性

### 5.1 对组件材料的影响

如果输送非水流体,流体对组件材料的影响可向生产方咨询或参考 ISO/TR 10358:1993。

### 5.2 对流体的影响

如果输送非水流体,对流体的影响可向生产方咨询。

## 6 产品分类

6.1 管材按尺寸分为:S20、S16、S12.5、S10、S8、S6.3、S5 共七个系列。

6.2 管系列 S、标准尺寸比 SDR 及管材规格尺寸,见表 1。

根据管材所输送的介质及应用条件,从表 1 中选择合理的管系列。附录 B 中列出了管系列与公称压力 PN 的对照表。

表 1 管材规格尺寸、壁厚及其偏差

单位为毫米

公称外径 $d_n$	壁厚 $e$ 及其偏差													
	管系列 S 和标准尺寸比 SDR													
	S20 SDR41		S16 SDR33		S12.5 SDR26		S10 SDR21		S8 SDR17		S6.3 SDR13.6		S5 SDR11	
	$e_{min}$	偏差	$e_{min}$	偏差	$e_{min}$	偏差	$e_{min}$	偏差	$e_{min}$	偏差	$e_{min}$	偏差	$e_{min}$	偏差
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	+0.4
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	+0.4
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	+0.4	2.3	+0.5
32	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	+0.4	2.4	+0.5	2.9	+0.5
40	—	—	—	—	—	—	2.0	+0.4	2.4	+0.5	3.0	+0.5	3.7	+0.6
50	—	—	—	—	2.0	+0.4	2.4	+0.5	3.0	+0.5	3.7	+0.6	4.6	+0.7
63	—	—	2.0	+0.4	2.5	+0.5	3.0	+0.5	3.8	+0.6	4.7	+0.7	5.8	+0.8
75	—	—	2.3	+0.5	2.9	+0.5	3.6	+0.6	4.5	+0.7	5.6	+0.8	6.8	+0.9
90	—	—	2.8	+0.5	3.5	+0.6	4.3	+0.7	5.4	+0.8	6.7	+0.9	8.2	+1.1
110	—	—	3.4	+0.6	4.2	+0.7	5.3	+0.8	6.6	+0.9	8.1	+1.1	10.0	+1.2
125	—	—	3.9	+0.6	4.8	+0.7	6.0	+0.8	7.4	+1.0	9.2	+1.2	11.4	+1.4
140	—	—	4.3	+0.7	5.4	+0.8	6.7	+0.9	8.3	+1.1	10.3	+1.3	12.7	+1.5
160	4.0	+0.6	4.9	+0.7	6.2	+0.9	7.7	+1.0	9.5	+1.2	11.8	+1.4	14.6	+1.7
180	4.4	+0.7	5.5	+0.8	6.9	+0.9	8.6	+1.1	10.7	+1.3	13.3	+1.6	16.4	+1.9
200	4.9	+0.7	6.2	+0.9	7.7	+1.0	9.6	+1.2	11.9	+1.4	14.7	+1.7	18.2	+2.1
225	5.5	+0.8	6.9	+0.9	8.6	+1.1	10.8	+1.3	13.4	+1.6	16.6	+1.9	—	—
250	6.2	+0.9	7.7	+1.0	9.6	+1.2	11.9	+1.4	14.8	+1.7	18.4	+2.1	—	—
280	6.9	+0.9	8.6	+1.1	10.7	+1.3	13.4	+1.6	16.6	+1.9	20.6	+2.3	—	—
315	7.7	+1.0	9.7	+1.2	12.1	+1.5	15.0	+1.7	18.7	+2.1	23.2	+2.6	—	—
355	8.7	+1.1	10.9	+1.3	13.6	+1.6	16.9	+1.9	21.1	+2.4	26.1	+2.9	—	—
400	9.8	+1.2	12.3	+1.5	15.3	+1.8	19.1	+2.2	23.7	+2.6	29.4	+3.2	—	—

注 1: 考虑到安全性,最小壁厚应不小于 2.0 mm。  
注 2: 除了有其他规定之外,尺寸应与 GB/T 10798 一致。

7 要求

7.1 颜色

一般为灰色,也可由供需双方协商确定。

7.2 外观

管材的内外表面应光滑平整、清洁,不应有气泡、划伤、凹陷、明显杂质及颜色不均等缺陷。管端应切割平整,并与管轴线垂直。

7.3 管材尺寸

7.3.1 管材长度一般为 4 m、6 m 或 8 m,也可由供需双方协商确定。管材长度( $L$ )、有效长度( $L_1$ )、最小承口深度( $L_{min}$ )见图 1 所示。长度不允许负偏差。

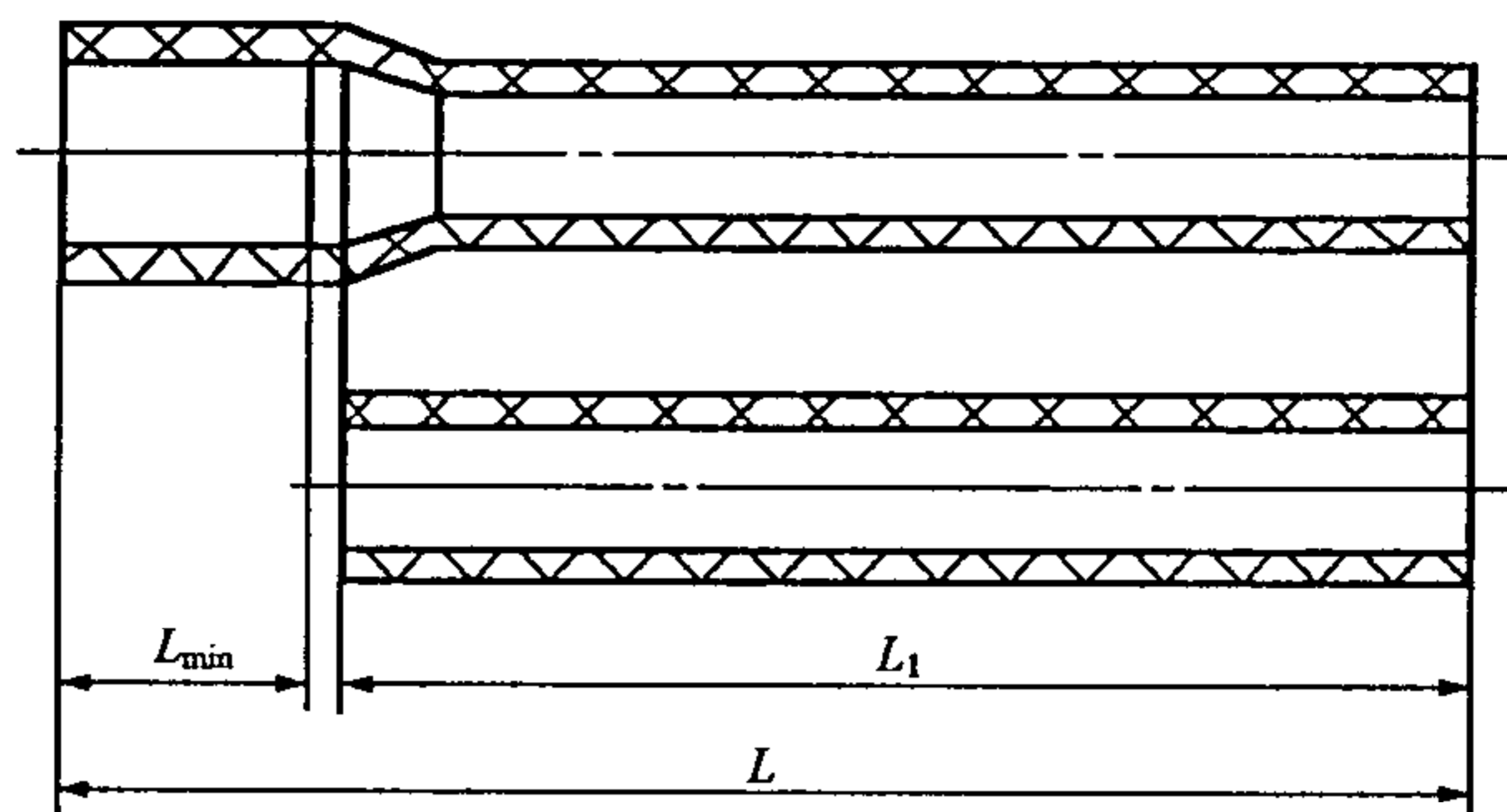


图 1 管材长度示意图

7.3.2 管材的平均外径  $d_{em}$  及平均外径公差和不圆度的最大值,应符合表 2 的规定。

表 2 平均外径及平均外径偏差和不圆度

单位为毫米

公称外径 $d_n$	平均外径 $d_{em, min}$	平均外径公差	不圆度 max (S20~S16)	不圆度 max (S12.5~S5)	承口最小深度 $L_{min}$
16	16.0	+0.2	—	0.5	13.0
20	20.0	+0.2	—	0.5	15.0
25	25.0	+0.2	—	0.5	17.5
32	32.0	+0.2	—	0.5	21.0
40	40.0	+0.2	1.4	0.5	25.0
50	50.0	+0.2	1.4	0.6	30.0
63	63.0	+0.3	1.5	0.8	36.5
75	75.0	+0.3	1.6	0.9	42.5
90	90.0	+0.3	1.8	1.1	50.0
110	110.0	+0.4	2.2	1.4	60.0
125	125.0	+0.4	2.5	1.5	67.5
140	140.0	+0.5	2.8	1.7	75.0
160	160.0	+0.5	3.2	2.0	85.0
180	180.0	+0.6	3.6	2.2	95.0
200	200.0	+0.6	4.0	2.4	105.0
225	225.0	+0.7	4.5	2.7	117.5
250	250.0	+0.8	5.0	3.0	130.0
280	280.0	+0.9	6.8	3.4	145.0
315	315.0	+1.0	7.6	3.8	162.5
355	355.0	+1.1	8.6	4.3	182.5
400	400.0	+1.2	9.6	4.8	205.0

7.3.3 管材的壁厚及壁厚偏差应符合表 1 的规定。

7.4 物理性能

管材物理性能应符合表 3 的规定。

表 3 物理性能

项 目	要 求
密度 $\rho$ /(kg/m <sup>3</sup> )	1 330~1 460
维卡软化温度(VST)/℃	≥80
纵向回缩率/%	≤5
二氯甲烷浸渍试验	试样表面无破坏

7.5 力学性能

管材力学性能应符合表 4 的规定。

表 4 力学性能

项 目	试验参数			要 求
	温度/℃	环应力/MPa	时间/h	
静液压试验	20	40.0	1	无破裂、无渗漏
	20	34.0	100	
	20	30.0	1 000	
	60	10.0	1 000	
落锤冲击性能	0℃(-5℃)			TIR≤10%

7.6 适用性

管材连接后应通过液压试验,试验条件按表 5 规定。

表 5 系统适用性

项 目	试验参数			要 求
	温度/℃	环应力/MPa	时间/h	
系统液压试验	20	16.8	1 000	无破裂、无渗漏
	60	5.8	1 000	

7.7 卫生要求

当用于输送饮用水、食品饮料、医药时,其卫生性能应按相关标准执行。

8 试验方法

8.1 试验环境

除另有规定外,按照 GB/T 2918—1998 中的规定,在温度为(23±2)℃条件下进行状态调节,状态调节时间不少于 24 h,并在此环境下进行试验。

8.2 颜色与外观

在自然光线下,用肉眼观察。

8.3 尺寸测量

8.3.1 长度

用精度不低于 1 mm 的量具测量。

8.3.2 平均外径  $d_m$  及偏差和不圆度

按 GB/T 8806 规定测量,数值精确至 0.1 mm。不圆度测量应在管材出厂前进行。

8.3.3 壁厚

按 GB/T 8806 规定,对所抽取的试样沿圆周测量壁厚最大值和最小值,数值精确至 0.1 mm。

GB/T 4219.1—2008

8.4 密度

按 GB/T 1033—1986 方法 A 进行测试。

8.5 维卡软化温度

按 GB/T 8802—2001 方法 A1 规定测试。

8.6 二氯甲烷浸渍试验

按 GB/T 13526 规定测试,从管材上截取长度为 160 mm 管段试样,切割时应垂直于管材轴线,切割时应尽可能避免产生热量,为便于试验大口径管材,可将管段沿轴向切割成片条作为试样。将试样放于(15±0.5)℃浸渍液内,保持(30±1)min,在通风情况下放置 15 min 后,检查试样。

8.7 纵向回缩率

按 GB/T 6671—2001 规定的方法 B——烘箱试验测定。

8.8 落锤冲击试验

按 GB/T 14152—2001 规定,在温度为 0℃ 下,管系列 S5~S10 的管材应按中等级别 M 试验,管系列 S12.5~S20 的管材应按高级别 H 试验。

当使用温度在 0℃ 以下时,试验温度为(-5±1)℃,落锤质量和冲击高度与 0℃ 时相同,这种管材应标记冰晶(\*)符号。

考虑实际应用需要,本试验不适用于  $d_n$  小于 20 mm 的管材。落锤质量和冲击高度见表 6。

表 6 落锤冲击试验的落锤质量和冲击高度

公称外径 $d_n$ / mm	中等级别 M 试验		高级别 H 试验	
	落锤质量/kg	冲击高度/m	落锤质量/kg	冲击高度/m
20	0.5	0.4	0.5	0.4
25	0.5	0.5	0.5	0.5
32	0.5	0.6	0.5	0.6
40	0.5	0.8	0.5	0.8
50	0.5	1.0	0.5	1.0
63	0.8	1.0	0.8	1.0
75	0.8	1.0	0.8	1.2
90	0.8	1.2	1.0	2.0
110	1.0	1.6	1.6	2.0
125	1.25	2.0	2.5	2.0
140	1.6	1.8	3.2	1.8
160	1.6	2.0	3.2	2.0
180	2.0	1.8	4.0	1.8
200	2.0	2.0	4.0	2.0
225	2.5	1.8	5.0	1.8
250	2.5	2.0	5.0	2.0
280	3.2	1.8	6.3	1.8
≥315	3.2	2.0	6.3	2.0

8.9 静液压试验

试验方法按 GB/T 6111—2003 规定的方法,选用 a 型封头,试验介质为水。



8.10 适用性

按 GB/T 6111—2003 规定的方法,在管材连接后进行静液压试验,试验介质为水。试验条件按表 5 规定。

8.11 卫生性能试验

卫生性能应按相关标准执行。

9 检验规则

9.1 产品需经生产厂质量检验部门检验合格并附有合格标志,方可出厂。

9.2 组批

同一批原料、配方,同一工艺连续生产的同一规格管材为一批,每批数量不超过 50 t,如果生产 7 d 仍不足 50 t,则以 7 d 产量为一批。

9.3 出厂检验

9.3.1 出厂检验项目为 7.1、7.2、7.3、7.4 中纵向回缩率、7.5 中落锤冲击性能、20℃、1 h 静液压试验。

9.3.2 项目 7.1、7.2、7.3 按 GB/T 2828.1—2003 中的规定(可使用 GB/T 2828.1 的转移规则),采用一般检验水平 I、接收质量限(AQL)为 6.5 的正常检验一次抽样,其抽样方案见表 7。

表 7 抽样及判定

单位为根

批量范围 N	样本量 n	接收数 Ac	拒收数 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

9.3.3 在计数抽样合格的产品中,随机抽取足够数量的样品进行纵向回缩率,落锤冲击试验、20℃、1 h 静液压试验。

9.4 判定规则

项目 7.1、7.2、7.3 按表 7 进行判定。其他指标有一项达不到规定时,则随机抽取双倍样品进行该项复检(如落锤冲击试验达不到规定,则直接判定为不合格批);如仍不合格,则判定为不合格批。

9.5 型式检验

9.5.1 型式检验项目为第 7 章规定的全部要求。

9.5.2 按本标准要求,抽取足够样品进行检验,一般为每两年进行一次型式检验。

若有下列情况之一时,也应进行型式检验:

- a) 结构、材料、工艺有较大变动,可能影响产品性能时;
- b) 产品长期停产后恢复生产时;
- c) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- d) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

10 标志、包装、运输、贮存

10.1 标志

每根管至少应有一处完整的永久性标志,每两处标志的间隔不应超过 2 m。

## GB/T 4219.1—2008

标志至少应包括下列内容:

- a) 本部分标准编号和相关卫生标准编号等(适用时);
- b) 生产厂名或商标;
- c) 产品名称:工业用 PVC-U 管材;
- d) 规格及尺寸:管系列 S 公称外径×公称壁厚,例:S5 50×4.6;
- e) 冰晶(\*)符号:0℃以下使用时;
- f) 生产日期。

### 10.2 包装

管材应妥善包装,并标明用途,也可根据用户要求协商确定。

### 10.3 运输

管材在运输与装卸时,不得抛摔、曝晒、玷污、重压和损伤。

### 10.4 贮存

管材应合理堆放,不得露天曝晒。堆放时应远离热源,堆放高度不超过 2 m。

**附录 A**  
**(资料性附录)**  
**PVC-U 管材材料预测强度**

10℃~60℃温度范围内硬聚氯乙烯管材材料 MRS 为 25.0 MPa 最小要求静液压强度的值(见图 A.1 的参照曲线)用式(A.1)计算:

$$\log t = -164.461 - 29\,349.493 \times \frac{\log \sigma}{T} + 60\,126.534 \times \frac{1}{T} + 75.079 \times \log \sigma \dots\dots (A.1)$$

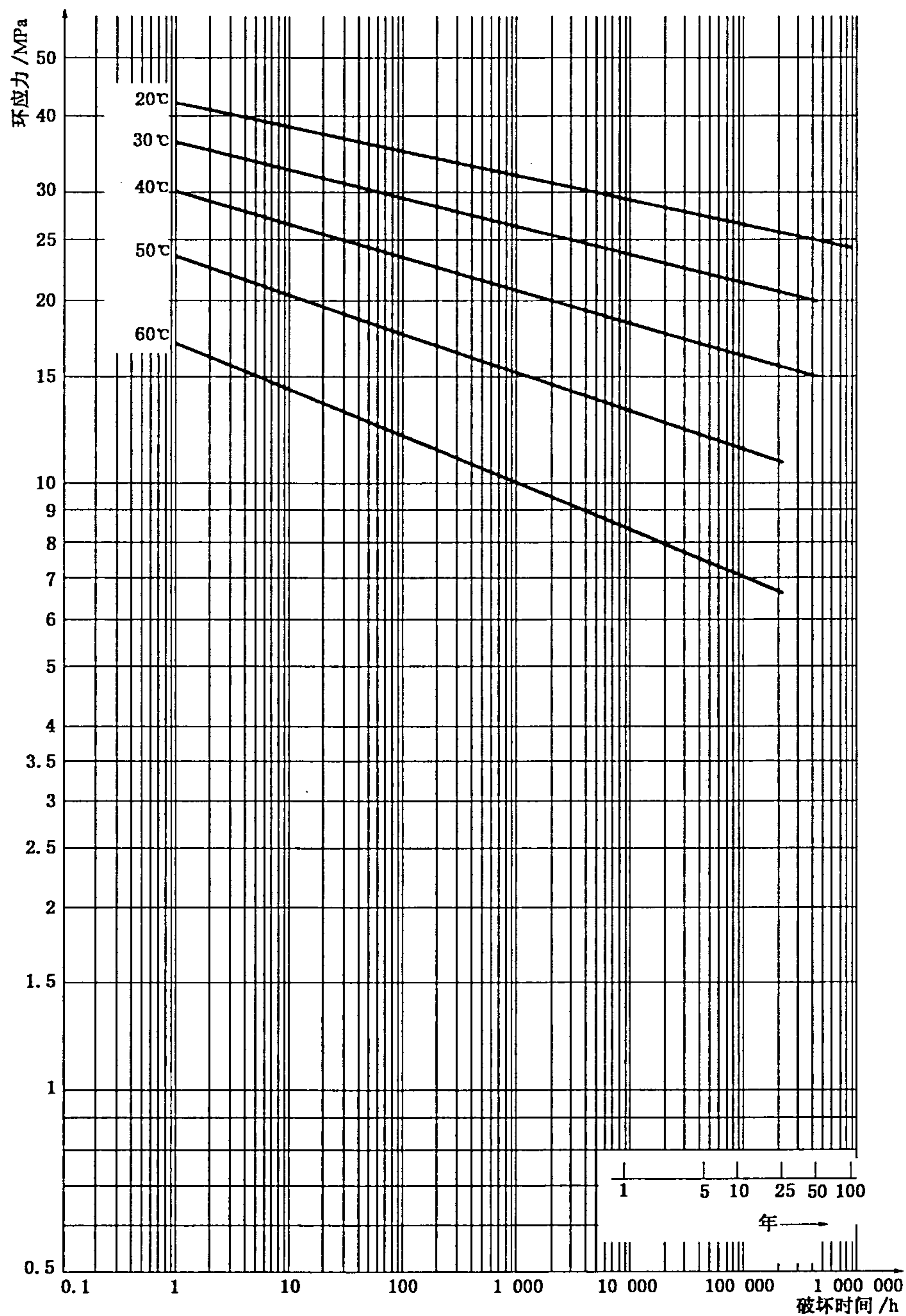


图 A.1 PVC-U 预测静液压强度参照曲线

附录 B

(资料性附录)

管系列 S、标准尺寸比 SDR 与公称压力 PN 对照

管系列 S、标准尺寸比 SDR 与公称压力 PN 对照见表 B.1。

表 B.1

C 值	管系列 S、标准尺寸比 SDR 与公称压力 PN 对照						
2.0	S20 SDR41	S16 SDR33	S12.5 SDR26	S10 SDR21	S8 SDR17	S6.3 SDR13.6	S5 SDR11
	PN0.63MPa	PN0.8MPa	PN1.0MPa	PN1.25MPa	PN1.6MPa	PN2.0MPa	PN2.5MPa
2.5	S20 SDR41	S16 SDR33	S12.5 SDR26	S10 SDR21	S8 SDR17	S6.3 SDR13.6	S5 SDR11
	PN0.5MPa	PN0.63MPa	PN0.8MPa	PN1.0MPa	PN1.25MPa	PN1.6MPa	PN2.0MPa
注：以上数据基于 MRS 值为 25 MPa。							

附录 C

(资料性附录)

组件材料温度对压力的折减系数

公称压力(PN)指管材输送 20℃水的最大工作压力。当输水温度不同时,应按表 C.1 给出的不同温度对压力的折减系数( $f_t$ )修正工作压力。用折减系数乘以公称压力得到最大允许工作压力。

表 C.1 组件材料温度对压力的折减系数

温度 $t/^\circ\text{C}$	折减系数 $f_t$
$0 < t \leq 25$	1
$25 < t \leq 35$	0.8
$35 < t \leq 45$	0.63

GB/T 4219.1—2008

参 考 文 献

- [1] GB/T 10798—2001 热塑性塑料管材通用壁厚表
-

中 华 人 民 共 和 国  
 国 家 标 准  
 工业用硬聚氯乙烯(PVC-U)管道系统  
 第 1 部分:管材  
 GB/T 4219.1—2008

\*

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](http://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 1 字数 22 千字  
 2008年6月第一版 2008年6月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-31927

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

