

## 前 言

GB/T 18998《工业用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管道系统》分为三个部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：管材；
- 第3部分：管件。

本部分为 GB/T 18998 的第2部分。

本部分是在紧密跟踪国际标准化组织(ISO/TC 138)“流体输送用塑料管材、管件和阀门技术委员会”正在制定中的 ISO/DIS 15493-1《工业用塑料管道系统——ABS、PVC-U、PVC-C》系列标准最新动态与吸收其最新技术基础上，综合我国氯化聚氯乙烯管材生产、使用的实际情况而制定的。

本部分与 ISO/DIS 15493-1 标准中 PVC-C 工业用塑料管道系统中管材的主要技术内容相同，主要差异有：

- 增加了定型检验一节；
- 增加了附录 A。

本部分的附录 A 为规范性附录。

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(TC 48)归口。

本部分起草单位：中国·佑利管道有限公司、北京化工大学、中山环宇实业有限公司、福建亚通塑胶有限公司。

本部分主要起草人：胡旭苍、祝升锋、贾梦秋、张慰峰、魏作友。

# 工业用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管道系统

## 第2部分:管材

### 1 范围

GB/T 18998的本部分规定了以氯化聚氯乙烯(PVC-C)树脂为主要原料,经济成型的工业用管材(以下简称管材)的材料、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本部分与GB/T 18998.1和GB/T 18998.3一起,根据材料的耐化学性,可用于在压力下输送适宜的工业用固体、液体和气体等化学物质的管道系统。

本部分适用于石油、化工、污水处理与水处理、电力电子、冶金、采矿、电镀、造纸、食品饮料、医药等工业领域。

注:当用于输送易燃易爆介质时,应符合防火、防爆的有关规定。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过GB/T 18998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 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用连续批的检查)

GB/T 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境(GB/T 2918—1998, idt ISO 291:1997)

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 7139 氯乙烯均聚物和共聚物中氯的测定(GB/T 7139—1986, eqv ISO 1158:1984)

GB/T 8802 热塑性塑料管材、管件 维卡软化温度的测定(GB/T 8802—2001, 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 14152 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 18998.1—2003 工业用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管道系统 第1部分:总则

GB/T 18998.3 工业用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管道系统 第3部分:管件

ISO 1167:1996 流体输送用热塑性塑料管材耐内压试验方法

ISO 4433.1:1997 热塑性塑料管材——耐液体化学物质——分类

ISO 4433.3:1997 热塑性塑料管材——耐液体化学物质——分类(PVC-U、PVC-HI、PVC-C)

### 3 定义、符号和缩略语

本部分采用GB/T 18998.1—2003给出的定义、符号和缩略语。

## 4 材料

制造管材所用原材料应符合 GB/T 18998.1 的规定。

## 5 产品分类

5.1 管材按尺寸分为：S10、S6.3、S5、S4 四个管系列。

管材规格用  $S \times \times$  公称外径  $d_n \times$  公称壁厚  $e_n$  表示，例：S5  $d_n 50 \times e_n 5.6$ 。

5.2 管系列 S、标准尺寸比 SDR 及管材规格尺寸，见表 1。

依据 ISO 4433-1:1997 和 ISO 4433-3:1997 的试验方法将耐化学性分为“耐化学性 S 级”、“耐化学性 L 级”、“耐化学性 NS 级”，耐化学腐蚀分类见附录 A。根据管材所输送的化学介质及应用条件，从表 1 中合理的选择管系列。

表 1 管材规格尺寸

单位为毫米

公称外径 $d_n$	公称壁厚 $e_n$			
	管系列 S			
	S10	S6.3	S5	S4
	标准尺寸比 SDR			
	SDR21	SDR13.6	SDR11	SDR9
20	2.0(0.96)*	2.0(1.5)*	2.0(1.9)*	2.3
25	2.0(1.2)*	2.0(1.9)*	2.3	2.8
32	2.0(1.6)*	2.4	2.9	3.6
40	2.0(1.9)*	3.0	3.7	4.5
50	2.4	3.7	4.6	5.6
63	3.0	4.7	5.8	7.1
75	3.6	5.6	6.8	8.4
90	4.3	6.7	8.2	10.1
110	5.3	8.1	10.0	12.3
125	6.0	9.2	11.4	14.0
140	6.7	10.3	12.7	15.7
160	7.7	11.8	14.6	17.9
180	8.6	13.3	—	—
200	9.6	14.7	—	—
225	10.8	16.6	—	—

注：考虑到刚度的要求，带“\*”号规格的管材壁厚增加到 2.0 mm，进行液压试验时用括号内的壁厚计算试验压力。

## 6 技术要求

## 6.1 颜色

一般为灰色，也可根据用户要求，由供需双方协商确定。

## 6.2 外观

管材的内外表面应光滑平整、清洁，不允许有气泡、划伤、凹陷、明显杂质及颜色不均的缺陷。管端

应切割平整,并与管轴线垂直。

### 6.3 不透光性

管材应不透光。

### 6.4 管材尺寸

6.4.1 管材的长度一般为4 m或6 m,也可根据用户要求,由供需双方协商确定。长度允许偏差值为长度的 $^{+0.4}_{0}\%$ 。

6.4.2 管材的平均外径 $d_{em}$ 及偏差和不圆度的最大值应符合表2的规定。

表2 平均外径及偏差和不圆度的最大值

单位为毫米

平均外径 $d_{em}$		不圆度的最大值	平均外径 $d_{em}$		不圆度的最大值
公称外径 $d_n$	允许偏差		公称外径 $d_n$	允许偏差	
20	$^{+0.2}_{0}$	0.5	110	$^{+0.4}_{0}$	1.4
25	$^{+0.2}_{0}$	0.5	125	$^{+0.4}_{0}$	1.5
32	$^{+0.2}_{0}$	0.5	140	$^{+0.5}_{0}$	1.7
40	$^{+0.2}_{0}$	0.5	160	$^{+0.5}_{0}$	2.0
50	$^{+0.2}_{0}$	0.6	180	$^{+0.6}_{0}$	2.2
63	$^{+0.3}_{0}$	0.8	200	$^{+0.6}_{0}$	2.4
75	$^{+0.3}_{0}$	0.9	225	$^{+0.7}_{0}$	2.7
90	$^{+0.3}_{0}$	1.1	—	—	—

6.4.3 管材的壁厚应符合表1的规定,管材任一点的壁厚偏差应符合表3的规定。

表3 壁厚偏差

单位为毫米

公称壁厚 $e_n$	允许偏差
2.0	$^{+0.4}_{0}$
$2.0 < e_n \leq 3.0$	$^{+0.5}_{0}$
$3.0 < e_n \leq 4.0$	$^{+0.6}_{0}$
$4.0 < e_n \leq 5.0$	$^{+0.7}_{0}$
$5.0 < e_n \leq 6.0$	$^{+0.8}_{0}$
$6.0 < e_n \leq 7.0$	$^{+0.9}_{0}$
$7.0 < e_n \leq 8.0$	$^{+1.0}_{0}$

表 3(续)

单位为毫米

公称壁厚 $e_n$	允许偏差
$8.0 < e_n \leq 9.0$	+1.1 0
$9.0 < e_n \leq 10.0$	+1.2 0
$10.0 < e_n \leq 11.0$	+1.3 0
$11.0 < e_n \leq 12.0$	+1.4 0
$12.0 < e_n \leq 13.0$	+1.5 0
$13.0 < e_n \leq 14.0$	+1.6 0
$14.0 < e_n \leq 15.0$	+1.7 0
$15.0 < e_n \leq 16.0$	+1.8 0
$16.0 < e_n \leq 17.0$	+1.9 0
$17.0 < e_n \leq 18.0$	+2.0 0

## 6.5 物理性能

管材物理性能应符合表 4 的规定。

表 4 物理性能

项 目	要 求
密度/(kg/m <sup>3</sup> )	1 450~1 650
维卡软化温度/℃	≥110
纵向回缩率/(%)	≤5
氯含量(质量百分比)/(%)	≥60

## 6.6 力学性能

管材力学性能应符合表 5 的规定。

表 5 力学性能

项 目	试验参数			要 求
	温度/℃	静液压应力/MPa	时间/h	
静液压试验	20	43	≥1	无破裂,无渗漏
	95	5.6	≥165	
	95	4.6	≥1 000	
静液压状态下热稳定性试验	95	3.6	≥8 760	
落锤冲击试验	试验温度(0±1)℃ 落锤质量与高度见表 8			TIR≤10%

## 6.7 系统适用性

管材与符合 GB/T 18998.3 规定的管件连接后应通过液压试验,试验条件按表 6 规定。

表 6 液压试验

项 目	试验参数			要 求
	温度/℃	静液压应力/MPa	时间/h	
液压试验	20	17	≥1 000	无破裂,无渗漏
	80	4.8	≥1 000	

## 7 试验方法

## 7.1 试验条件

按照 GB/T 2918 规定,在温度为 $(23\pm 2)$ ℃状态条件下进行状态调节,并在此条件下进行试验。

## 7.2 颜色与外观

用肉眼观察。

## 7.3 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,以不见手遮挡光源的影子为合格。

## 7.4 尺寸测量

7.4.1 长度:用精度为 1 mm 的钢卷尺测量。

7.4.2 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。

7.4.3 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,小数点后第二位非零数进位。

## 7.5 密度

按 GB/T 1033—1986 方法 A 进行测试。

## 7.6 氯含量

按 GB/T 7139 进行测试。

## 7.7 维卡软化温度

按 GB/T 8802 进行测试。

## 7.8 纵向回缩率

按 GB/T 6671—2001 方法 B——烘箱试验测定,烘箱温度 $(150\pm 2)$ ℃,试样恒温时间见表 7。

表 7 试样恒温时间

公称壁厚 $e_n$ /mm	恒温时间/min
$e_n \leq 4$	30±1
$4 < e_n \leq 16$	60±1
$e_n > 16$	120±1

## 7.9 落锤冲击试验

按 GB/T 14152 规定,0℃条件下,冲击锤头半径为 25 mm,落锤质量和冲击高度见表 8。

表 8 落锤冲击试验的落锤质量和冲击高度

公称外径 $d_n$ /mm	落锤质量/kg	冲击高度/m
20	0.5	0.4
25	0.5	0.5
32	0.5	0.6
40	0.5	0.8

表 8(续)

公称外径 $d_n$ /mm	落锤质量/kg	冲击高度/m
50	0.5	1.0
63	0.8	1.0
75	0.8	1.0
90	0.8	1.2
110	1.0	1.6
125	1.25	2.0
140	1.6	1.8
160	1.6	2.0
180	2.0	1.8
200	2.0	2.0
225	2.5	1.8

### 7.10 静液压试验

7.10.1 试验条件按表 5 的规定,试验用介质为水,试样取三个。

7.10.2 试验方法按 ISO 1167:1996 规定选用 a 型封头。

### 7.11 静液压状态下的热稳定性试验

7.11.1 试验设备:循环控温烘箱。

7.11.2 试验条件按表 5 规定。循环控温烘箱的温度偏差为 $\pm 2^\circ\text{C}$ 。试验介质:内部为水,外部为空气。

7.11.3 试验方法:取三个试样经状态调整后,安装在循环控温烘箱内,按 ISO 1167 进行试验,用 a 型封头。

### 7.12 系统适用性

管材与管件连接后,按 ISO 1167 规定进行内压试验,试验介质为水。试验条件按表 6 规定。

## 8 检验、判定规则

产品应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。

### 8.1 组批

同一批原料,同一工艺生产的同一规格管材为一批,每批数量不超过 50 t,如果生产七天仍不足 50 t,则以七天产量为一批。

### 8.2 定型检验

项目为技术要求的全部项目。首次投产或原料、工艺、配方发生重大改变时应进行定型试验。

### 8.3 出厂检验

8.3.1 出厂检验项目为 6.1、6.2、6.3、6.4、6.5 的纵向回缩率,6.6 的落锤冲击试验及 20℃、1 h 静液压试验及 95℃、165 h 静液压试验。

8.3.2 项目 6.1、6.2、6.3、6.4 按 GB/T 2828 规定,采用正常检验一次抽样方案,取一般检验水平 I,合格质量水平为 6.5,抽样方案见表 9。

表 9 抽样及判定

批量范围 $N$	样本大小 $n$	合格判定数 $A_c$	不合格判定数 $R_c$
$\leq 150$	8	1	2
151~280	13	2	3

表 9(续)

批量范围 $N$	样本大小 $n$	合格判定数 $A_c$	不合格判定数 $R_c$
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

8.3.3 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和落锤冲击试验,20℃、1 h静液压试验和 95℃、165 h 静液压试验。

#### 8.4 型式检验

8.4.1 型式检验项目为除 6.6 的静液压状态下热稳定性试验和 6.7 系统适用性试验之外规定的全部技术要求。

8.4.2 按本部分技术要求,并按 8.3.2 规定对外观及尺寸进行检验,在检验合格的产品中抽取足够样品进行 8.4.1 所规定的项目检验,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。

#### 8.5 判定规则

项目 6.1、6.2、6.3、6.4 按表 9 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;如仍不合格,则判定为不合格批。

### 9 标志、包装、运输、贮存

#### 9.1 标志

9.1.1 每根管应至少有两处完整的永久性标志。

9.1.2 标志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-C 工业用”;
- c) 商标;
- d) 规格及尺寸;
- e) GB/T 18998 的本部分编号;
- f) 生产日期。

#### 9.2 包装

管材应妥善包装,也可根据用户要求协商确定。

#### 9.3 运输

管材在运输与装卸时,不得抛摔、曝晒、沾污、重压和损伤。

#### 9.4 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 1.5 m。

## 附录 A

(规范性附录)

## 耐化学腐蚀分类(经 112 天化学介质浸泡后)

A.1 经 112 天化学介质浸泡后,根据质量百分比平均值判断管材的耐腐蚀性种类,见表 A.1。

表 A.1 根据浸入 112 天后质量变化百分比平均值  $\Delta m$  判断管材的耐腐蚀性种类

管 材	$\Delta m$ 的允许范围(%)		
	耐腐蚀 S	有限的耐腐蚀 L	不耐腐蚀 NS
PVC-C	$-0.8 \leq \overline{\Delta m} \leq 3.6$	$3.6 < \overline{\Delta m} \leq 10$ $-0.8 > \overline{\Delta m} \geq -2$	$\overline{\Delta m} > 10$ $\overline{\Delta m} < -2$

A.2 经 112 天化学介质浸泡后,根据断裂伸长率变化百分比平均值判断管材的耐腐蚀性种类,见表 A.2。

表 A.2 根据浸入 112 天的断裂伸长率变化百分比平均值  $Q_{th}$  判断管材的耐腐蚀性种类

管 材	$Q_{th}$ 的允许范围(%)		
	耐腐蚀 S	有限的耐腐蚀 L	不耐腐蚀 NS
PVC-C	$50 \leq Q_{th} \leq 125$	$50 > Q_{th} \geq 30$ $125 < Q_{th} \leq 150$	$Q_{th} < 30$ $Q_{th} > 150$