

## 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1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范围、术语和定义及附录 C 的技术内容基本相同，主要差异有：

- 增加了氯化聚氯乙烯树脂的氯含量 $\geq 67\%$ (质量百分比)。
- 增加了耐化学性。

本部分的附录 A 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(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、高金平、张慰峰、魏作友。

# 工业用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管道系统

## 第1部分:总则

### 1 范围

GB/T 18998的本部分规定了工业用氯化聚氯乙烯管道系统标准所用的定义、符号和缩略语,以及对工业用氯化聚氯乙烯管道系统材料的要求。

本部分与GB/T 18998.2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 1844.1—1995 塑料及树脂缩写代号 第1部分:基础聚合物及其特征性能(neq ISO 1043-1:1987)

GB/T 2035—1996 塑料术语及其定义(eqv ISO 472:1988)

GB/T 18252—2000 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(neq ISO/DIS 9080:1997)

GB/T 18998.2 工业用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管道系统 第2部分:管材

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)

ISO/TR 10358:1993 塑料管材和管件——耐化学药品分类表

### 3 定义、符号和缩略语

下列定义、符号和缩略语适用于GB/T 18998的本部分。

#### 3.1 定义

GB/T 18998的本部分采用GB/T 1844.1—1995、GB/T 2035—1996中给出的定义以及下述定义。

##### 3.1.1 几何定义

###### 3.1.1.1

公称外径( $d_n$ )

规定的外径,单位为毫米。

3.1.1.2

任一点外径( $d_n$ )

在管材或管件插口端任一点通过横截面的外径测量值,精确到 0.1 mm,小数点后第二位非零数字进位,单位为毫米。

3.1.1.3

平均外径( $d_m$ )

管材或管件插口端的任一横截面外圆周长的测量值除以  $\pi(\approx 3.142)$  所得的值,精确到 0.1 mm,小数点后第二位非零数字进位,单位为毫米。

3.1.1.4

最小平均外径( $d_{m, min}$ )

平均外径的最小值,它等于公称外径,单位为毫米。

3.1.1.5

最大平均外径( $d_{m, max}$ )

平均外径的最大值,单位为毫米。

3.1.1.6

承口的平均内径( $d_m$ )

承口长度中点,互相垂直的两个内径测量值的算术平均值,单位为毫米。

3.1.1.7

不圆度

管材或管件插口端同一横截面测量最大外径与最小外径的差值,或者承口端同一横截面测量最大内径与最小内径的差值。

3.1.1.8

公称壁厚( $e_n$ )

管材或管件壁厚的规定值,单位为毫米。

3.1.1.9

任一点壁厚( $e$ )

管材或管件圆周上任一点壁厚的测量值,精确到 0.1 mm,小数点后第二位非零数字进位。

3.1.1.10

最小壁厚( $e_{min}$ )

管材或管件圆周上任一点壁厚的最小值,它等于公称壁厚,单位为毫米。

3.1.1.11

最大壁厚( $e_{max}$ )

管材或管件圆周上任一点壁厚的最大值,单位为毫米。

3.1.1.12

标准尺寸比(SDR)

管材的公称外径与公称壁厚的比值,用式(1)计算。

$$SDR = d_n / e_n \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$d_n$ ——公称外径,单位为毫米(mm);

$e_n$ ——公称壁厚,单位为毫米(mm)。

3.1.1.13

管系列(S)

一个与公称外径和公称壁厚有关的无量纲数值,S值用式(2)计算。

$$S = \frac{d_n - e_n}{2e_n} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$d_n$ ——公称外径,单位为毫米(mm);

$e_n$ ——公称壁厚,单位为毫米(mm)。

### 3.1.2 与使用条件有关的定义

#### 3.1.2.1

##### 设计压力( $p_D$ )

管道系统压力的最大设计值,单位为兆帕。

#### 3.1.2.2

##### 静液压应力( $\sigma$ )

以水为介质,管道受内压时管壁内的环向应力,用式(3)计算,单位为兆帕。

$$\sigma = p \times \frac{d_{em} - e_{min}}{2e_{min}} \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$p$ ——管材所受内压,单位为兆帕(MPa);

$d_{em}$ ——管材的平均外径,单位为毫米(mm);

$e_{min}$ ——管材的最小壁厚,单位为毫米(mm)。

### 3.1.3 与材料性能有关的定义

#### 3.1.3.1

##### 预期的长期静液压强度的置信下限( $\sigma_{LPL}$ )

在温度  $T$ 、时间  $t$  和 97.5% 置信下限情况下,预测的静液压强度,单位为兆帕。

#### 3.1.3.2

##### 设计应力( $\sigma_D$ )

在规定的使用条件下所允许的应力,单位为兆帕,对管材材料为  $\sigma_{DF}$ ,对塑料管件材料为  $\sigma_{DF}$ 。

#### 3.1.3.3

##### 总体使用(设计)系数( $C$ )

一个大于 1 的系数,考虑了未在置信下限 LPL 体现出的管道系统的性能和使用条件。

#### 3.1.3.4

##### 最小要求强度(MRS)

水温 20℃,使用 50 年置信下限  $\sigma_{LPL}$  的值,按 R10 或 R20 系列向下圆整,单位为兆帕。

#### 3.1.3.5

##### 自有回用料

制造厂在生产 and 检验过程中,产生的废品及边角料。其材料组成与性能应符合本部分要求。

## 3.2 符号及量纲

GB/T 18998 的本部分中所使用的符号按英文字母的顺序排列如下:

$C$ : 总体使用(设计)系数;

$d_e$ : 外径(任一点),单位为毫米(mm);

$d_{em}$ : 平均外径,单位为毫米(mm);

$d_{em,min}$ : 最小平均外径,单位为毫米(mm);

$d_{em,max}$ : 最大平均外径,单位为毫米(mm);

$d_n$ : 公称外径,单位为毫米(mm);

$d_{sn}$ : 承口的平均内径,单位为毫米(mm);

- $e$ :任一点的壁厚,单位为毫米(mm);  
 $e_{\max}$ :任一点的最大壁厚,单位为毫米(mm);  
 $e_{\min}$ :任一点的最小壁厚,单位为毫米(mm);  
 $e_n$ :公称壁厚,单位为毫米(mm);  
 $p$ :内部静液压力,单位为兆帕(MPa);  
 $p_D$ :设计压力,单位为兆帕(MPa);  
 $T$ :温度,单位为开尔文(K)或摄氏度(°C);  
 $t$ :时间,单位为小时(h);  
 $\sigma$ :静液压力,单位为兆帕(MPa);  
 $\sigma_D$ :设计应力,单位为兆帕(MPa);  
 $\sigma_{DF}$ :塑料管件材料的设计应力,单位为兆帕(MPa);  
 $\sigma_{DP}$ :塑料管材材料的设计应力,单位为兆帕(MPa);  
 $\sigma_F$ :塑料管件材料的静液压力,单位为兆帕(MPa);  
 $\sigma_P$ :塑料管材材料的静液压力,单位为兆帕(MPa);  
 $\sigma_{LPL}$ :预期的长期静液压强度的置信下限,单位为兆帕(MPa)。

### 3.3 缩略语

- LPL:置信下限;  
 MRS:最小要求强度;  
 PVC-C:氯化聚氯乙烯;  
 S:管系列;  
 SDR:标准尺寸比;  
 TIR:真实冲击率。

## 4 材料

- 4.1 制造管材与管件的材料为氯化聚氯乙烯(PVC-C)树脂,以及为提高其性能及加工性能所加入的添加剂组成,添加剂应分散均匀。  
 4.2 氯化聚氯乙烯树脂的氯含量 $\geq 67\%$ (质量百分比);制造管材、管件用氯化聚氯乙烯混合配料的氯含量 $\geq 60\%$ (质量百分比)。  
 4.3 耐化学性按 ISO/TR 10358:1993 中选择“耐化学性 S 级”可使用的化学介质,对 ISO/TR 10358 中未给出的化学介质,按 ISO 4433.1 和 ISO 4433.3 进行试验确定其适用性。  
 4.4 管材、管件用管材料应制成管材,按 ISO 1167:1996 试验方法和 GB/T 18252 的要求在至少四个不同温度下作长期静液压试验。

试验数据按 GB/T 18252 方法计算得到不同温度、不同时间的  $\sigma_{LPL}$  值,并作出材料蠕变破坏曲线,将材料的蠕变破坏曲线与本部分附录 A 中给出的预测强度参照曲线相比较,试验结果的  $\sigma_{LPL}$  值在全部分时间及温度范围内均应高于参照曲线上的对应值。

管材材料的最小要求强度 MRS 值应不小于 25 MPa。

管件材料的最小要求强度 MRS 值应不小于 20 MPa。

- 4.5 允许使用符合本部分的本厂回用料。

**附 录 A**  
**(资料性附录)**  
**预测强度曲线**

氯化聚氯乙烯管材材料的预测强度参照曲线参见图 A. 1, 氯化聚氯乙烯管件材料预测强度参照曲线参见图 A. 2。

图 A. 1、图 A. 2 中 10℃~95℃范围内的参照曲线分别由式(A. 1)和式(A. 2)计算得出:

PVC-C 管材材料:

$$\lg t = -109.95 - 21\,897.4 \times \frac{\lg \sigma}{T} + 43\,702.87 \times \frac{1}{T} + 50.742\,02 \times \lg \sigma \dots\dots\dots (A. 1)$$

PVC-C 管件材料:

$$\lg t = -121.699 - 25\,985 \times \frac{\lg \sigma}{T} + 47\,143.18 \times \frac{1}{T} + 63.035\,11 \times \lg \sigma \dots\dots\dots (A. 2)$$

式中:

- T——绝对温度,单位为开尔文(K);
- t——破坏时间,单位为小时(h);
- $\sigma$ ——静液压应力。

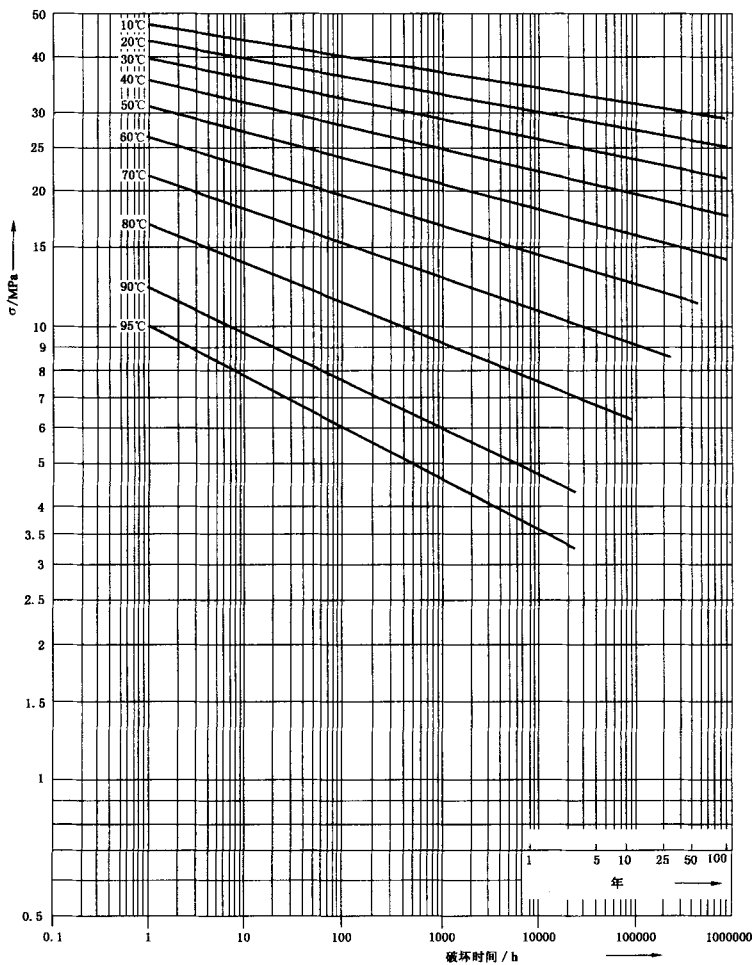


图 A.1 PVC-C 管材材料预测强度参照曲线

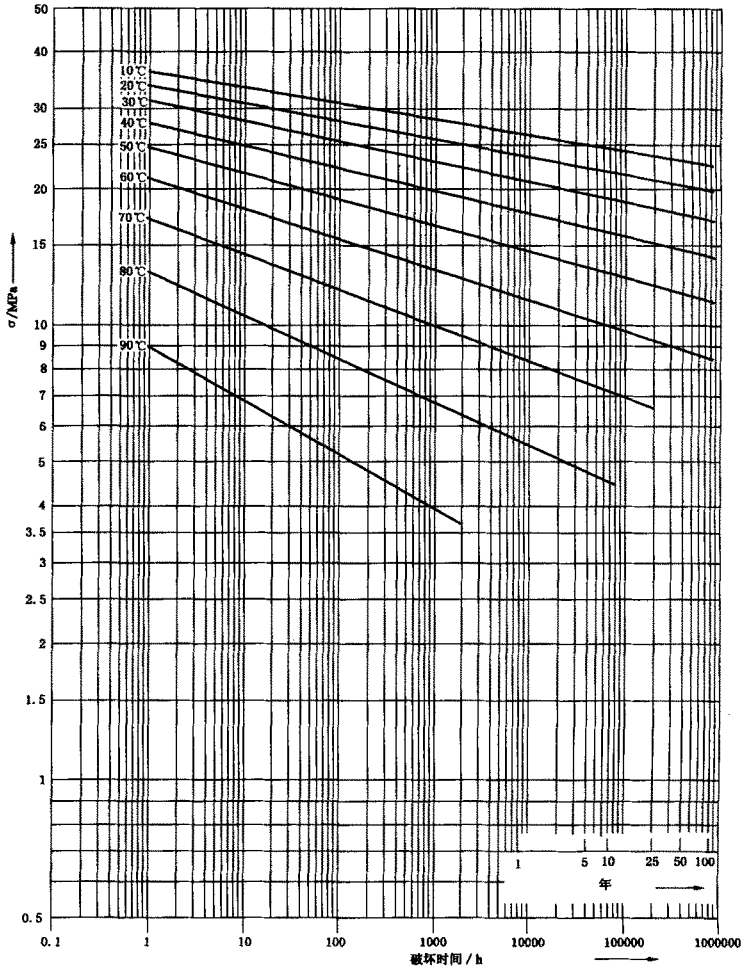


图 A.2 PVC-C 管件材料预测强度参照曲线