

ICS 83.140.30  
CCS G 33

# T/CPPIA

## 团 体 标 准

T/CPPIA 15—2022

### 冷热水用交联聚乙烯(PE-X)管材

Cross-linked polyethylene (PE-X) pipes for hot and cold water installation

2022-03-07 发布

2022-03-15 实施

中国塑料加工工业协会 发布



## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义、符号、缩略语.....	2
4 使用条件级别.....	6
5 材料 .....	7
6 产品分类 .....	7
6.1 按交联工艺分.....	7
6.2 按尺寸分 .....	8
7 管系列 S 的选择.....	8
8 要求 .....	8
8.1 颜色 .....	8
8.2 外观 .....	8
8.3 规格及尺寸.....	8
8.4 静液压强度.....	2
8.5 物理和化学性能.....	2
8.6 卫生性能 .....	3
9 系统适用性 .....	3
9.1 总则 .....	3
9.2 耐内压试验.....	3
9.3 弯曲试验 .....	3
9.4 耐拉拔试验.....	4
9.5 热循环试验.....	4
9.6 压力循环试验.....	5
9.7 真空试验 .....	5
10 试验方法 .....	5
10.1 一般要求 .....	5
10.2 颜色及外观检查.....	5
10.3 尺寸测量 .....	5
10.4 静液压强度.....	6
10.5 纵向回缩率.....	6
10.6 静液压状态下热稳定性试验.....	6
10.7 氧化诱导时间.....	6
10.8 透光率 .....	6
10.9 透氧率 .....	6
10.10 交联度 .....	6
10.11 卫生性能.....	6
10.12 弯曲试验.....	6

10.13	耐拉拔试验.....	6
10.14	热循环试验.....	6
10.15	压力循环试验.....	7
10.16	真空试验.....	7
11	检验规则.....	7
11.1	检验分类.....	7
11.2	组批和分组.....	7
11.3	定型检验.....	7
11.4	出厂检验.....	7
11.5	型式检验.....	8
11.6	判定规则.....	8
12	标志、包装、运输和贮存.....	8
12.1	标志.....	8
12.2	包装.....	9
12.3	运输.....	9
12.4	贮存.....	9
附录 A (资料性)	本文件与 ISO 15875、ASTM F876 及 AS 2492 的技术性差异.....	10
附录 B (规范性)	预测强度参照曲线.....	20
附录 C (资料性)	管系列 $S$ 和公称压力 $R$ 的关系.....	22
附录 D (资料性)	管材 $S_{CALC, MAX}$ 值的推导.....	23
参考文献	.....	25



## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件参考GB/T 18992.1—2003《冷热水用交联聚乙烯(PE-X)管道系统 第1部分：总则》、GB/T 18992.2—2003《冷热水用交联聚乙烯(PE-X)管道系统 第2部分：管材》编制，同时参考了ISO 15875-1《冷热水用交联聚乙烯(PE-X)管道系统 第1部分：总则》、ISO 15875-2《冷热水用交联聚乙烯(PE-X)管道系统 第2部分：管材》、ISO 15875-5《冷热水用交联聚乙烯(PE-X)管道系统 第5部分：系统适用性》、ASTM F876-20a《交联聚乙烯(PE-X)管材标准规范》及AS/NZS 2492-2007《耐压交联聚乙烯(PE-X)管材》。

本文件与GB/T 18992.2—2003的主要技术差别如下：

- 将GB/T 18992.1总则与GB/T 18992.2管材合并；
- 更改了“规范性引用文件”（见第2章）；
- 增加了“术语和定义、符号、缩略语”（见第3章）；
- 增加了“阻隔性管材所用阻隔层及粘合剂层材料不应应对管材性能产生不利影响”（见第5章）；
- 增加了“阻隔层和粘接层颜色要求”（见第8章）；
- 更改了管材的外径尺寸范围，调整后管材的尺寸范围为8 mm~160 mm（见第8章，表3）；
- 增加了“管材氧化诱导时间”（见第8章）；
- 增加了“管材透氧率”（见第8章）；
- 更改了“管材透光率”（见第8章）；
- 增加了“管材物理和化学性能”等测试方法（见第8章）；
- 更改了“管材弯曲性能”测试条件（见第9章）；
- 更改了“管材不透光率”测试方法（见第9章）；
- 更改了“标志”（见第12章）。

本文件与ISO 15875、ASTM F876及AS 2492的主要技术差别，见附录A。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国塑料加工工业协会团体标准化技术委员会管道制品分技术委员会提出。

本文件由中国塑料加工工业协会归口。

本文件起草单位：宏岳塑胶集团股份有限公司、宁波臻朋水暖管件有限公司、湖北同广和新材料有限公司。

本文件起草人：祖国富、陈鹏、李云岩、王倩、于海华、马钢、孙忠学、张楨。

本文件为首次发布。





# 冷热水用交联聚乙烯（PE-X）管材

## 1 范围

本文件规定了冷热水用交联聚乙烯（PE-X）管材的使用条件级别、材料、产品分类、要求、检验规则及标志、包装、运输、贮存，描述了相应的试验方法，并界定了相关的术语和定义、符号、缩略语。

本文件适用于建筑冷热水管道系统（包括工业及民用冷热水、饮用水和采暖系统）冷热水用交联聚乙烯（PE-X）管材（以下简称“管材”）的设计、生产、检验、销售和组装。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成对本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 2828.1 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
- GB/T 2918 塑料 试样状态调节和试验的标准环境
- GB/T 6111 流体输送用热塑性塑料管道系统 耐内压性能的测定
- GB/T 6671 热塑性塑料管材 纵向回缩率的测定
- GB/T 8806 塑料管道系统 塑料部件尺寸的测定
- GB/T 15820 聚乙烯压力管材与管件连接的耐拉拔试验
- GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准
- GB/T 18252 塑料管道系统 用外推法确定热塑性塑料材料以管材形式的长期静液压强度
- GB/T 18474 交联聚乙烯（PE-X）管材与管件 交联度的试验方法
- GB/T 18991 冷热水系统用热塑性塑料管材和管件
- GB/T 19278 热塑性塑料管材、管件及阀门 通用术语及其定义
- GB/T 19466.6 塑料 差示扫描量热法（DSC） 第6部分：氧化诱导时间（等温OIT）和氧化诱导温度（动态OIT）的测定
- GB/T 19993 冷热水用热塑性塑料管道系统 管材管件组合系统热循环试验方法
- GB/T 21300 塑料管材和管件 不透光性的测定
- GB/T 34437 多层复合塑料管材氧气渗透性能测试方法
- T/CPPIA 16—2022 交联聚乙烯（PE-X）管用加强环冷扩式管件
- ISO 3503 塑料管道系统 压力管道机械连接接头 弯曲时承受内压的密封性试验方法（Plastics piping systems-Mechanical joints between fittings and pressure pipes-Test method for leaktightness under internal pressure of assemblies subjected to bending）
- ISO 13056 塑料管道系统 冷热水压力系统 真空密封性试验方法（Plastics piping systems-Pressure systems for hot and cold water-Test method for leaktightness under vacuum）
- ISO 13760 流体输送用塑料压力管材 Miner's规则累积破坏的计算方法（Plastics pipes for the conveyance of fluids under pressure—Miner's rule—Calculation method for cumulative damage）
- ISO 15820 聚乙烯压力管材与管件连接的耐拉拔试验（Test of resistance to pull out of joints between polyethylene（PE）pressure pipes and fittings）
- ISO 15875-5 冷热水用交联聚乙烯（PE-X）管道系统—第5部分：系统适用性（Plastics piping systems for hot and cold water installations— Crosslinked polyethylene（PE-X）—Part 5: Fitness for purpose of the

system)

ISO 19892 塑料管道系统 冷热水用热塑性塑料管材和管件 接头压力循环试验方法 (Plastics piping systems- Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water- Test method for the resistance of joints to pressure cycling)

### 3 术语和定义、符号、缩略语

#### 3.1 术语和定义

GB/T 19278界定的以及下列术语和定义适应于本文件。

##### 3.1.1 与几何尺寸相关的术语和定义

###### 3.1.1.1

公称外径 **nominal outside diameter**

$d_n$

管材插口部位外径的名义值。

[来源: GB/T 19278—2018, 2.3.8, 有修改]

###### 3.1.1.2

平均外径 **mean outside diameter**

$d_{em}$

管道部件任一横截面的外圆周长除以3.142 (圆周率) 并向大圆整到0.1 mm得到的值。

[来源: GB/T 19278—2018, 2.3.11]

###### 3.1.1.3

最小平均外径 **minimum mean outside diameter**

$d_{em,min}$

平均外径 (3.1.1.2) 的最小允许值。

[来源: GB/T 19278—2018, 2.3.12]

###### 3.1.1.4

最大平均外径 **maximum mean outside diameter**

$d_{em,max}$

平均外径 (3.1.1.2) 的最大允许值。

[来源: GB/T 19278—2018, 2.3.13]

###### 3.1.1.5

公称壁厚 **nominal wall thickness**

$e_n$

部件壁厚的名义值, 近似等于以毫米为单位的制造尺寸。

注: 实壁管的公称壁厚等于规定的最小壁厚。

[来源: GB/T 19278—2018, 2.3.20]

###### 3.1.1.6



(任一点) 壁厚 **wall thickness (at any point)**

$e_y$

管道部件上任一点处内外壁间的径向距离。

注1: 对于多层管或结构壁管, 各层或不同部位的壁厚可能具有不同的设计值。可增加限定词, 以便明确测量的位置, 如总体壁厚、内层壁厚、外层壁厚、芯层壁厚、增强层壁厚等。

注2: 有时也用无下标的符号  $e$  表示。

注3: 壁厚的最大值(或最小)规定值, 称为最大(或最小)壁厚, 用  $e_{\max}$  (或  $e_{\min}$ ) 表示。

[来源: GB/T 19278—2018, 2.3.21]

### 3.1.1.7

管系列 **pipe series**

$S$

与公称外径(3.1.1.1)和公称壁厚(3.1.1.5)有关的无量纲数值, 按公式(1)或公式(2)计算并按一定规则圆整:

$$S = \frac{(d_n - e_n)}{2e_n} \dots\dots\dots (1)$$

$$S = \frac{\text{SDR} - 1}{2} \dots\dots\dots (2)$$

注: 对均质材料的压力管材, 存在以下公式(3)关系:

$$S = \frac{\sigma}{P} \dots\dots\dots (3)$$

其中  $P$  是内压,  $\sigma$  是内压在管壁内引起的[平均]环向应力(3.2.1.3)。

[来源: GB/T 19278—2018, 2.3.29]

### 3.1.1.8

管系列计算值 **calculated pipe value**

$S_{\text{calc}}$

特定管道的管系列(3.1.1.7)值。可按公式(4)计算并向上圆整至最接近的0.1 mm;

$$S_{\text{calc}} = \frac{d_{\text{em}} - e}{2e} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$e$  —— 特定管道的部件的壁厚, 单位为毫米(mm);

$d_{\text{em}}$  —— 特定管道的部件的平均外径(3.1.1.2), 单位为毫米(mm)。

[来源: GB/T 19473.1—2020, 3.1.1.11]

## 3.1.2 与使用条件有关的定义

### 3.1.2.1

设计压力 **design pressure**

$P_D$

管道系统设计时考虑的最大可能内压, 包括残余水锤压力, 即: 管道系统设计压力=最大(允许)工作压力+残余水锤压力。

[来源: GB/T 19278—2018, 2.5.1.7, 有修改]

### 3.1.2.2

公称压力 **nominal pressure**

**PN**

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

注 1：公称压力是管道部件在特定条件下耐压能力的指标或参考值，未考虑实际应用因素的影响。对于输水用塑料管道系统，公称压力相当于在 20 °C 条件下、预期寿命为 50 年时，基于最小总体使用（设计）系数计算得出的管道能够承受的最大（允许）工作压力。

注 2：部件的公称压力常用“PN+数字”的组合代码形式命名。为了简便，命名中的“数值”对应于管道部件以 bar（1 bar=10<sup>5</sup> Pa）为单位的 nominal 耐压能力，例如 PN16，表示公称压力为 1.6 MPa；以前也有写做 PN 1.6 MPa 的。

[来源：GB/T 19278—2018，2.4.1]

3.1.2.3

静液压应力 **hydrostatic stress**

[平均]环向应力 **hoop stress**

$\sigma$

在内部静液压作用下管壁产生的沿圆周方向的平均应力，也称环应力。

注 1：可按公式（5）近似计算：

$$\sigma = P \times \frac{(d_{em} - e_{min})}{2e_{min}} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- $P$  ——管道所受内压，单位为兆帕（MPa）；
- $d_{em}$  ——管的平均外径（3.1.1.2），单位为毫米（mm）；
- $e_{min}$  ——管的最小壁厚，单位为毫米（mm）。

注 2：有时也使用带下标的符号  $\sigma_h$ 。

[来源：GB/T 19278—2018，2.5.1.2]

3.1.2.4

设计温度 **design temperature**

$T_D$

管道系统设计时，预期在正常工作状态下承受的温度或温度-时间组合。

注：管道系统的最大（允许）工作压力 MOP 与设计温度有关。

[来源：GB/T 19278—2018，2.5.1.8]

3.1.2.5

最高设计温度 **maximum design temperature**

$T_{max}$

正常操作期间（包括启动/关闭操作）管道预期承受的最高温度，通常是仅在短时间内出现的可以接受的最高温度，即设计温度的最高值。不包括异常情况，例如故障温度（3.1.2.6）。

[来源：GB/T 19278—2018，2.5.1.9]

3.1.2.6

故障温度 **malfunction temperature**

$T_{mal}$

管道系统超出控制极限时出现的最高温度。

[来源：GB/T 19278—2018，2.5.1.10]

### 3.1.3 与材料性能有关的定义

#### 3.1.3.1

##### 静液压强度 **hydrostatic strength**

管道部件在稳定的温度和内液压作用下破坏时，管壁截面上的[平均]环向应力（3.2.1.3）。

[来源：GB/T 19278—2018，2.1.5]

#### 3.1.3.2

##### 预测静液压强度的置信下限 **lower confidence limit of predicated hydrostatic strength**

##### 静液压强度预测下限

$\sigma_{LPL}$

一个与应力有相同量纲的量，是在置信度为 97.5% 时，与温度  $T$  和时间  $t$  对应的预测静液压强度（3.1.3.1）的置信下限，可表示为  $\sigma_{LPL} = \sigma(T, t, 0.975)$ 。

注 1：在某些语境中，可进一步简称为“预测下限”。

注 2：需要指明特定条件时，常将条件作为限定词，例如“20 °C、50 年静液压强度预测下限”。

注 3：一些文献曾使用  $\sigma_{LPL}$ （置信下限）的符号和概念。

[来源：GB/T 19278—2018，2.1.7]

#### 3.1.3.3

##### 总体使用（设计）系数 **oversall service(design) coefficient**

$C$

一个大于 1 的数值，它取值应考虑使用条件的影响以及管道部件在系统的特性，是在材料置信下限所包含因素之外考虑的安全裕度。

[来源：GB/T 19278—2018，2.5.1.3]

#### 3.1.3.4

##### 设计应力 **design stress**

$\sigma_D$

规定条件下的允许应力。

注：在塑料管材强度设计中，与设计温度  $T$ 、设计寿命  $t$  对应的的设计应力  $\sigma_D = CRS_{T,t}/C = CRS_{T,t}/C$ ， $CRS_{T,t}$  是与  $T$ 、 $t$  对应的分级要求强度， $C$  是总体使用（设计）系数（3.1.3.3）。特别地，对于 20 °C、50 年寿命的设计， $\sigma_D = MRS/C$ ， $MRS$  是材料的最小要求强度。有时还将计算值向 R20 优先数圆整。

[来源：GB/T 19278—2018，2.5.1.4]

#### 3.1.3.5

##### 阻隔性管材 **pipe with barrier layer**

为了阻止或减少介质或光线透过管壁，在管壁中增加特殊阻隔材料层的管材。阻隔层（及其粘合剂层）的厚度一般不超过 0.4 mm，管材设计时不考虑其强度贡献。

[来源：GB/T 19278—2018，2.2.10]

#### 3.1.3.6

##### 回用料 **reprocessible material; rework material**

## T/CPPIA 15—2022

由生产过程中的边角余料、样品或检验拒收但未使用过的清洁制品，经处理制成的具有确知配方或性能的材料。

注：由原生产者处理制成的回用料称为本厂回用料，区别于其他外来回用料。

[来源：GB/T 19278—2018，2.1.3]

### 3.2 符号

下列符号适用于本文件。

$C$ : 总体使用（设计）系数

$d_{em}$ : 平均外径

$d_{em,min}$ : 最小平均外径

$d_{em,max}$ : 最大平均外径

$d_n$ : 公称外径

$e_n$ : 公称壁厚

$e_y$ : （任一点）壁厚

$P$ : 管道所受内压

$P_D$ : 设计压力

$P_N$ : 公称压力

$p$ : 试验压力

$S$ : 管系列

$S_{calc}$ : 管系列计算值

$S_{calc,max}$ : 管系列最大计算值

$T$ : 温度

$T_{cold}$ : 冷水温度

$T_D$ : 设计温度

$T_{mal}$ : 故障温度

$T_{max}$ : 最高设计温度

$t$ : 时间

$t_y$ : 允许偏差

$\sigma$ : 静液压应力

$\sigma_D$ : 设计应力

$\sigma_{LPL}$ : 预测静液压强度的置信下限

### 3.3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

LCL: 置信下限 (lower confidence limit)

PE-X: 交联聚乙烯 (crosslinked polyethylene)

PE-Xa: 过氧化物交联聚乙烯 (Peroxide crosslinked polyethylene)

PE-Xb: 硅烷交联聚乙烯 (Silane crosslinked polyethylene)

PE-Xc: 电子束交联聚乙烯 (Electron beam crosslinked polyethylene)

## 4 使用条件级别



4.1 交联聚乙烯（PE-X）管道系统按照 GB/T 18991 的规定，使用条件分为 5 个级别，见表 1。每个级别均对应特定的应用范围及 50 年设计使用寿命，在实际应用时，还应考虑 0.4 MPa、0.6 MPa、0.8 MPa 和 1.0 MPa 等不同的设计压力。

表 1 使用条件级别

使用条件级别	$T_D$ °C	$T_D$ 下的使用时间 $t^a$ 分布 年	$T_{max}$ °C	$T_{max}$ 下的使用时间 $t$ 分布 年	$T_{mal}$ °C	$T_{mal}$ 下的使用时间 $t$ 分布 h	典型应用范围
1	60	49	80	1	95	100	供热水（60 °C）
2	70	49	80	1	95	100	供热水（70 °C）
3	20	0.5	50	4.5	65	100	低温 地板/辐射采暖
	30	20					
	40	25					
4	20	2.5	70	2.5	100	100	地板/辐射采暖 或 低温散热器采暖
	40	20					
	60	25					
5	20	14	90	1	100	100	高温散热器采暖
	60	25					
	80	10					
当 $T_D$ 、 $T_{max}$ 和 $T_{mal}$ 超出本表所给出的值时，不宜使用本表规定的级别。							
注：相关内容见 GB/T 18991。							
° 对任何一个级别，当设计温度不止一个时，时间应累加处理。							

4.2 表 1 中所列各种使用条件级别的管道系统也应同时满足在 20 °C 和 1.0 MPa 条件下输送冷水，达到 50 年设计使用寿命。所有管道系统所输送的介质只能是水或者经处理的水。

塑料管材和管件生产厂家宜提供水处理的类型和有关使用要求，如许用透氧率等性能的指导。

## 5 材料

5.1 管材生产的主体材料为高密度聚乙烯，聚乙烯在管材成型过程中或成型后进行交联。管材的交联工艺，可采用过氧化物交联、硅烷交联、电子束交联，交联的目的是使聚乙烯的分子链间形成化学键，获得网状结构。

5.2 管材生产的混配料经交联后应按 GB/T 18252 进行定级。将定级所得长期预测静液压强度曲线（蠕变破坏曲线）与附录 B 给出的预测强度参照曲线进行比对，混配料的预测静液压强度的置信下限（ $\sigma_{L,PL}$ ）在全部温度以及时间范围内均不应小于预测强度参照曲线上的对应值。

5.3 管材生产不应添加回用料。

5.4 阻隔性管材所用阻隔层及粘合剂层材料不应影响管材性能产生不利影响。

## 6 产品分类

### 6.1 按交联工艺分

管材按交联工艺的不同分为过氧化物交联聚乙烯（PE-Xa）管材、硅烷交联聚乙烯（PE-Xb）管材、电子束交联聚乙烯（PE-Xc）管材。

## 6.2 按尺寸分

管材按尺寸分为 S6.3、S5、S4、S3.2 四个管系列，管系列 S 与公称压力  $P_N$  的关系见附录 C。

## 7 管系列 S 的选择

管材按不同的材料、使用条件级别和设计压力选择对应的 S 值，见表 2。管材也可根据不同地域的气候条件以及相关的设计的要求选用其他的温度-时间的组合，在考虑外推时间极限的前提下，按 ISO 13760 的规定，用 Miner's 规则计算出该温度-时间组合的设计应力  $\sigma_D$ ，进而得到对应的管系列 S。

管系列 S 和  $S_{\text{calc,max}}$  的推导见附录 D。

表 2 管系列 S 的选择

设计压力 MPa	级别 1 $\sigma_D=3.85$ MPa	级别 2 $\sigma_D=3.54$ MPa	级别 3 $\sigma_D=5.03$ MPa	级别 4 $\sigma_D=4.00$ MPa	级别 5 $\sigma_D=3.24$ MPa
	管系列 S				
0.4	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3
0.6	6.3	5	6.3	6.3	5
0.8	4	4	6.3	5	4
1.0	3.2	3.2	5	4	3.2

## 8 要求

## 8.1 颜色

管材颜色一般为本色，其他颜色可由供需双方协商确定。对于阻隔性管材，阻隔层和粘合剂的颜色宜与 PE-X 材料有明显区分。阻隔层和粘接层如添加色母，不应影响阻隔层和粘合剂层性能。

## 8.2 外观

管材表面颜色应均匀一致，不应有明显色差。管材的内外表面应光滑、平整、清洁，不应有明显划痕、凹陷、气泡、杂质以及其他影响产品性能的表面缺陷。管材端面应切割平整，并与轴线垂直。

## 8.3 规格及尺寸

8.3.1 管材规格用管系列 S、公称外径  $d_n$ ×公称壁厚  $e_n$  表示。

示例：

管系列 S5、公称外径 32 mm、公称壁厚为 2.9 mm

表示为：S5  $d_n$  32 ×  $e_n$  2.9

## 8.3.2 管材的公称外径、平均外径以及管系列 S 对应的公称壁厚（不包括阻隔性管材的阻隔层和粘合剂层厚度）见表 3。

表3 管材规格尺寸

单位为毫米

公称外径 $d_n$	平均外径		公称壁厚 $e_n$			
	$d_{em,min}$	$d_{em,max}$	管系列			
			S6.3	S5	S4	S3.2
8	8.0	8.3	1.0	1.0	1.0	1.1
10	10.0	10.3	1.0	1.0	1.2	1.4
12	12.0	12.3	1.0	1.3	1.4	1.7
16	16.0	16.3	1.8	1.8	1.8	2.2
20	20.0	20.3	1.9	1.9	2.3	2.8
25	25.0	25.3	1.9	2.3	2.8	3.5
32	32.0	32.3	2.4	2.9	3.6	4.4
40	40.0	40.4	3.0	3.7	4.5	5.5
50	50.0	50.5	3.7	4.6	5.6	6.9
63	63.0	63.6	4.7	5.8	7.1	8.6
75	75.0	75.7	5.6	6.8	8.4	10.3
90	90.0	90.9	6.7	8.2	10.1	12.3
110	110.0	111.0	8.1	10.0	12.3	15.1
125	125.0	126.2	9.2	11.4	14.0	17.1
140	140.0	141.3	10.3	12.7	15.7	19.2
160	160.0	161.5	11.8	14.6	17.9	21.9

8.3.3 管材（任一点）壁厚 $e_y$ 应符合表4的偏差要求。

8.3.4 直管长度一般为4 m或6 m，盘管长度一般为100 m、200 m或300 m，也可由供需双方协商确定。管材长度不应有负偏差。

盘管的最小盘卷内径不宜小于 $18d_n$ ，且不宜小于360 mm。

表4 管材（任一点）壁厚允许偏差

单位为毫米

公称壁厚 $e_n$	允许偏差 $t_y$
$\leq 1.0$	0.2
$> 1.0 \sim 2.0$	0.3
$> 2.0 \sim 3.0$	0.4
$> 3.0 \sim 4.0$	0.5
$> 4.0 \sim 5.0$	0.6
$> 5.0 \sim 6.0$	0.7
$> 6.0 \sim 7.0$	0.8
$> 7.0 \sim 8.0$	0.9
$> 8.0 \sim 9.0$	1.0
$> 9.0 \sim 10.0$	1.1
$> 10.0 \sim 11.0$	1.2



表 4 (续)

单位为毫米

公称壁厚 $e_n$	允许偏差 $t_y$
>11.0~12.0	1.3
>12.0~13.0	1.4
>13.0~14.0	1.5
>14.0~15.0	1.6
>15.0~16.0	1.7
>16.0~17.0	1.8
>17.0~18.0	1.9
>18.0~19.0	2.0
>19.0~20.0	2.1
>20.0~21.0	2.2
>21.0~22.0	2.3
$e_n \leq e_y \leq e_n + t_y$	

## 8.4 静液压强度

管材的静液压强度应符合表 5 的规定。

表 5 静液压强度

项目	试验参数			要求	试样数量 个	试验方法
	试验温度 °C	试验时间 h	静液压应力 MPa			
静液压强度	20	1	12.0	无渗漏 无破裂	3	GB/T 6111 A型密封接头 试验介质：水-水
	95	1	4.8			
		22	4.7			
		165	4.6			
		1 000	4.4			

## 8.5 物理和化学性能

管材的物理和化学性能应符合表 6 的规定。

表 6 管材的物理和化学性能

项目	试验参数		要求	试样数量 个	试验方法
	参数	数值			
氧化诱导时间	试验温度	200 °C	≥20 min	3	GB/T 19466.6
纵向回缩率	温度	(120±2) °C	≤3%	—	GB/T 6671
静液压状态下 热稳定性	静液压应力	2.5 MPa	无破裂 无渗漏	1	GB/T 6111 A型密封接头 试验类型：水-空气
	试验温度	110 °C			
	试验时间	8 760 h			
透光率 <sup>a</sup>	—		≤0.2%	—	GB/T 21300
透氧率 <sup>b</sup>	试验温度	40 °C	≤0.32 mg/(m <sup>2</sup> ·d)	—	GB/T 34437



表 6 (续)

项 目	试验参数		要 求	试样数量 个	试验方法
	参 数	数 值			
交联度	PE-Xa	—	$\geq 70\%$	—	GB/T 18474
	PE-Xb	—	$\geq 65\%$	—	
	PE-Xc	—	$\geq 60\%$	—	

## 8.6 卫生性能

用于输送饮用水的管材应符合 GB/T 17219 的规定。

## 9 系统适用性

### 9.1 总则

9.1.1 管材与符合 T/CPPIA 16—2022 规定的管件或其他管配件连接后,应通过耐内压试验、弯曲试验、耐拉拔试验、热循环试验、压力循环试验、真空试验六种系统适用性试验。

9.1.2 系统制造商或系统供应商应按照工程应用实际,提供与连接方式相对应的系统适用性证明文件。

9.1.3 当管材、管件由不同制造商或供应商提供时,选购方应进行系统适用性验证。

9.1.4 在全部的使用条件级别中,管系列 S 对应的设计压力最大值按表 7 的确定。

表 7 管系列 S 对应的设计压力最大值

单位为兆帕

管系列	S6.3	S5	S4	S3.2
设计压力最大值 $P_{D,max}$	0.8	1.0	1.0	1.0

### 9.2 耐内压试验

系统的耐内压试验应符合表8的规定。

表 8 耐内压试验

管系列	试验温度 °C	试验压力 MPa	试验时间 h	试样数量 个	要 求
S6.3	20	$1.5 P_D$	1	3	无破裂、无渗漏
	95	0.70	1 000		
S5	20	$1.5 P_D$	1		
	95	0.88	1 000		
S4	20	$1.5 P_D$	1		
	95	1.10	1 000		
S3.2	20	$1.5 P_D$	1		
	95	1.38	1 000		

### 9.3 弯曲试验

当管材公称外径大于等于32 mm时,按表9的规定条件进行弯曲试验。

表9 弯曲试验

管系列	试验压力 MPa	试验温度 °C	试验时间 h	试样数量 个	要 求
S6.3	1.80	20	1	3	连接处、无渗漏
S5	2.40				
S4	3.00				
S3.2	3.71				
也可按ISO 15875-5, 选择与实际使用条件相对应的试验条件, 其试验结果仅对该使用条件适用					

## 9.4 耐拉拔试验

系统的耐拉拔试验应符合表10的规定。

表10 耐拉拔试验

试验温度 <sup>a</sup> °C	拉拔力 $F^b$ N	试验时间 h	试样数量 个	要 求
23	$1.5 \times F_0$	1	3	连接不松脱
95	$F_0$			
<sup>a</sup> 也可根据实际的设计温度来确定试验温度, 其中: 冷水系统仅做 23 °C 试验; 热水和采暖系统的高温试验温度按 $(T_{\max}+10)$ °C 计算, 但最高不超过 95 °C, 其结果仅对该使用条件适用。				
<sup>b</sup> 当系统的设计压力高于表 7 的规定时, 应按实际的设计压力来确定试验拉拔力, 其试验结果仅对该使用条件适用。				

表 10 中的  $F_0$  按公式 (6) 计算:

$$F_0 = \frac{\pi}{4} \times d_n^2 \times P_{D,\max} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

- $F_0$  —— 计算拉力, 单位为牛顿 (N);  
 $d_n$  —— 管材的公称外径, 单位为毫米 (mm);  
 $P_{D,\max}$  —— 与管系列对应的设计压力最大值, 单位为兆帕 (MPa), 按表7确定。

## 9.5 热循环试验

系统的热循环试验应符合表11的规定。

表11 热循环试验

试验温度 <sup>a</sup> /°C		试验压力 <sup>b</sup> MPa	循环次数 <sup>c</sup> 个	预应力 MPa	试样数量 个	要 求
最高	最低					
95	20	$P_{D,\max}$	5 000	$\sigma_t$	1	连接处无渗漏
<sup>a</sup> 也可根据实际的设计温度, 按 $(T_{\max}+10)$ °C 来确定最高试验温度, 但最高不超过95 °C, 其结果仅对该使用条件适用。						
<sup>b</sup> 也可根据实际的设计压力来确定试验压力, 其试验结果仅对该使用条件适用。						
<sup>c</sup> 一个循环的时间为 30+2 0min, 包括15+1 0min 最高试验温度和15+1 0min 最低试验温度。						

表 11 中的  $\sigma_t$  按公式 (7) 计算:

$$\sigma_t = \alpha \times \Delta T \times E \quad \dots\dots\dots (7)$$

- $\sigma_t$  —— 拉伸应力，单位为兆帕（MPa）；  
 $\alpha$  —— 热膨胀系数，单位为每开尔文（K<sup>-1</sup>）；  
 $\Delta T$  —— 温差，单位为开尔文（K）；  
 $E$  —— 弹性模量，单位为兆帕（MPa）。

式中：

对应本文件， $\alpha=1.4\times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ ； $\Delta T=20 \text{ K}$ ； $E$ 为试样所用材料的弹性模量标称值，也可使用典型值：PE-X为450 MPa。

## 9.6 压力循环试验

系统的压力循环试验应符合表12的规定。其中， $P_{D,max}$ 按表7确定。

表12 压力循环试验

试验压力 <sup>a</sup> /MPa		试验温度 °C	循环次数 个	循环频率 次/min ≥	试样数量 个	要 求
最 高	最 低					
$1.5\times P_{D,max}$	0.05	23±2	10 000	30	1	连接处无渗漏

<sup>a</sup> 当系统的设计压力高于表2的规定值时，应按实际的设计压力来确定试验压力，其试验结果仅对该使用条件适用。

## 9.7 真空试验

系统的真空试验应符合表13的规定。

表13 真空试验

试验温度 °C	试验时间 h	试验压力 MPa	试样数量 个	要 求
23	1	-0.08	1	真空压力变化≤0.005 MPa

## 10 试验方法

### 10.1 一般要求

10.1.1 试验应在管材生产24 h后进行。除非另有规定，试样应按GB/T 2918规定，在温度为(23±2)°C的条件下进行状态调节，时间不少于24 h，并在此温度下进行试验。

10.1.2 阻隔性管材在进行灰分试验、氧化诱导时间试验、熔体质量流动速率试验时，试样不应包含阻隔层和粘接层。除非另有规定，连接后的组件应在温度为(23±2)°C条件下进行状态调节至少24 h，并在此条件下进行试验。

### 10.2 颜色及外观检查

目测。

### 10.3 尺寸测量

按GB/T 8806进行测量，量具精度的选择应符合GB/T 8806的要求。

其中：

——管材平均外径在距离管材端口100 mm~150 mm处测量；



## T/CPPIA 15—2022

——盘管长度测量记米标识间的距离；

——阻隔性管材测量阻隔层和粘合剂层的壁厚时，在管材的同一横截面上平均切取 4 段弧状试样，用切片机切取厚度为 20  $\mu\text{m}$  的样品并用盖玻片平整盖好，在倍率不低于 100 倍的显微镜下进行测量，计算 4 段阻隔层和粘合剂层的厚度，取算术平均值为阻隔层和粘合剂层的壁厚，精确到 0.01 mm。

### 10.4 静液压强度

按 GB/T 6111 进行试验。试样的内外介质均为水，采用 A 型密封接头。根据测量尺寸计算试验压力。带阻隔层管材计算试验压力时，计算公式中的壁厚不应包含阻隔层和粘合剂层的厚度。

### 10.5 纵向回缩率

按 GB/T 6671 进行试验，采用烘箱试验方法。

### 10.6 静液压状态下热稳定性试验

按 GB/T 6111 进行试验。采用 A 型密封接头。按表 6 的规定，试验温度允许偏差为  $^{+4}_{-2}$  °C。试样内的介质为水，试样外为空气。

根据测量尺寸计算试验压力。带阻隔层管材计算试验压力时，其中壁厚不应包含阻隔层和粘接层的厚度。

### 10.7 氧化诱导时间

按 GB/T 19466.6 进行试验，采用铝皿。试样取自管材内层，试验结果取最小值。

### 10.8 透光率

按 GB/T 23100 进行试验。

### 10.9 透氧率

按 GB/T 34437 进行试验。

### 10.10 交联度

按 GB/T 18474 进行试验。

### 10.11 卫生性能

按 GB/T 17219 进行试验。

### 10.12 弯曲试验

按 ISO 3503 进行试验。

### 10.13 耐拉拔试验

按 GB/T 15820 进行试验。

### 10.14 热循环试验

按 GB/T 19993 进行试验。



### 10.15 压力循环试验

按 ISO 19892 进行试验。

### 10.16 真空试验

按 ISO 13056 进行试验。

## 11 检验规则

### 11.1 检验分类

检验分为定型检验、出厂检验和型式检验。

### 11.2 组批和分组

#### 11.2.1 组批

同一原料、配方和工艺且连续生产的同一规格管材为一批，每批数量不超过 30 t。如果生产 7 天仍不足 30 t，则以 7 天产量为一批。

#### 11.2.2 分组

同类型管材按表14规定进行尺寸分组。检验时，在每一尺寸组中任选一个规格的管材，即代表该尺寸组内所有管材。

表 14 管材尺寸分组

尺寸组	公称外径范围/mm
1	$8 \leq d_n \leq 63$
2	$63 < d_n \leq 160$

### 11.3 定型检验

定型检验的项目为第8章规定的所有项目。同一管材制造商同一生产地点首次投产以及改变设备种类、改变混配料类型时应进行定型检验。

### 11.4 出厂检验

11.4.1 出厂检验项目为颜色、外观、尺寸、静液压强度及纵向回缩率、氧化诱导时间、交联度。其中静液压强度试验为 20 °C/1 h 和 95 °C/22 h（或 165 h）。

11.4.2 管材颜色、外观、尺寸按 GB/T 2828.1 采用正常检验一次抽样方案，取一般检验水平I，接收质量限（AQL）4.0，抽样方案见表 15。

表 15 抽样方案

单位为根（盘）

批量范围 $N$	样本量 $n$	接收数 $Ac$	拒收数 $Re$
$\leq 15$	2	0	1
16~25	3	0	1

表 15 (续)

单位为根(盘)

批量范围 N	样本量 n	接收数 Ac	拒收数 Re
26~90	5	0	1
91~150	8	1	2
151~280	13	1	2
281~500	20	2	3
501~1 200	32	3	4
1 201~3 200	50	5	6
3 201~10 000	80	7	8
10 001~35 000	125	10	11
35 001~150 000	200	14	15
150 001~500 000	315	21	22
≥500 001	500	21	22

11.4.3 在计数抽样合格的产品中,随机抽取足够的样品,进行静液压强度、纵向回缩率、氧化诱导时间和交联度的检验。

### 11.5 型式检验

11.5.1 型式检验按表 14 的规定分组进行。

11.5.2 型式检验的项目为第 8 章除表 6 中静液压状态下热稳定性以外的所有项目。

11.5.3 按 11.4.2 规定的抽样和判定要求对颜色、外观、尺寸进行检验,在检验合格的样品中随机抽取规定数量的样品,进行其他规定项目的检验。

11.5.4 一般情况下,每 3 年进行 1 次型式检验:

- a) 若有下列情况之一,也应进行型式检验:
- b) 正式生产后,若材料、工艺有较大变化,可能影响产品性能时;
- c) 因任何原因停产半年以上恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次定型检验结果有较大差异时。

### 11.6 判定规则

颜色、外观、尺寸按表 15 进行判定。卫生要求不合格则判定为不合格批。其他要求有 1 项或多项不合格时,则随机抽取两组样品进行不合格项的复检,若仍有不合格项,则判定为不合格批。

## 12 标志、包装、运输和贮存

### 12.1 标志

12.1.1 产品至少应有下列永久性标志:

- a) 生产厂名和/或商标;
- b) 产品名称:应按交联类型标明 PE-Xa、PE-Xb 或 PE-Xc;
- c) 规格及尺寸:应包含管系列 S、公称外径和公称壁厚;
- d) 本文件编号;
- e) 生产批号和/或生产日期;

- f) 制造商声明为“不透光”的管材，应标注“不透光”；
- g) 若带有阻隔层，应标注，例如：阻氧；
- h) 盘管应有计米标识。

12.1.2 管材标志应打印或直接成型在管材上，间隔不超过2 m。直管应包含1个及以上的完整标志。标志不应造成管材出现裂痕或其他形式的损伤。如果是打印的标志，标志的颜色应不同于管材本体颜色。

## 12.2 包装

管材宜包装，包装方式可由供需双方协商确定。

## 12.3 运输

管材在装卸和运输时，不应抛掷、曝晒、沾污、重压，以避免对管材造成损伤。

## 12.4 贮存

管材应堆放于库房内，远离热源、防止阳光照射。管材堆放高度不宜超过1.5 m。



## 附录 A

(资料性)

本文件与 ISO 15875、ASTM F876 及 AS 2492 的技术性差异

表A.1 给出了本文件与ISO 15875、ASTM F876 及AS 2492 的技术性差异。

表 A.1 本文件与 ISO 15875、ASTM F876 及 AS 2492 的技术性差异

项目	本文件	ISO 15875	ASTM F876	AS/NZS 2492
外观	本色, 阻氧管需协商决定	无明确要求	管材颜色依照协商决定	蓝色饮用水管, 紫色循环水管
规格	8 mm~160 mm	12 mm~160 mm	1/8"~6"	16 mm~1 000 mm
使用条件级别	1, 2, 3, 4, 5 共五级	1, 2, 4, 5 共四级	SDR9	PN8, PN10, PN12.5, PN16, PN20, PN25
管材静液压强度	20 °C, 12 MPa, 1 h, 无渗漏, 无破裂; 95 °C, 4.8 MPa, 1 h, 无渗漏, 无破裂; 95 °C, 4.7 MPa, 22 h, 无渗漏, 无破裂; 95 °C, 4.6 MPa, 165 h, 无渗漏, 无破裂; 95 °C, 4.4 MPa, 1 000 h, 无渗漏, 无破裂;		按照管材尺寸, 以 1/8"、1/4"、3/8"、1/2"、5/8"及以上尺寸, 对其静液压测试强度进行了不同划分, 以 1/2"为例对其静液压测试条件进行阐述: 23 °C, 2.28 MPa, 1000 h; 82 °C, 1.34 MPa, 1 000 h; 93 °C, 1.14 MPa, 1 000 h	饮用水管材属于 PEX-80, 按照 PEX-80 的测试要求进行测试, 测试要求如下: 20 °C, 8.3 MPa, 1 000 h; 95 °C, 4.8 MPa, 1 h; 95 °C, 4.6 MPa, 165 h; 95 °C, 4.4 MPa, 1 000 h
氧化诱导	≥20 min	无要求	无要求	≥20 min
纵向回缩率	在 120 °C 的测试温度下, 管材的纵向回缩率≤3%		无要求	在 110 °C 的测试温度下, 管材的纵向回缩率≤3 %
静液压状态下热稳定性	110 °C, 2.5 MPa, 8 760 h		无要求	110 °C, 2.5 MPa, 8 760 h
透光率	阻氧管材, 透光率≤0.2%	无要求	无要求	无要求
透氧率	带阻氧层管材, 40 °C透氧率≤0.32 mg/(m <sup>2</sup> ·d)	无要求	无要求	无要求
交联度	过氧化物交联≥70 %; 硅烷交联≥65 %; 电子束交联≥60 %		过氧化物交联≥70 %; 硅烷交联≥65 %; 电子束交联≥65 %; 但其交联度最大不超过 89%	由制造商决定, 其交联度范围为 60 %~90 %



表 A.1 (续)

项目	本文件	ISO 15875	ASTM F876	AS/NZS 2492
爆破压力	无要求		与静液压强度相同, 对不同尺寸进行了测试划分, 以 1/2" 为例阐述测试条件: 23 °C, 3.31 MPa; 82 °C, 1.48 MPa; 93 °C, 1.28 MPa	无要求
耐风化	无要求		无要求	$E \geq 3.5 \text{ GJ/m}^2$
卫生性能	符合 GB/T 17219 的要求	无要求	满足当地卫生要求, 无具体指标	无要求
系统适用性	要求系统连接后应进行耐内压试验、弯曲试验、耐拉拔试验、热循环试验、压力循环试验、真空试验六种系统适用性试验。其中耐拉拔试验、热循环试验、压力循环试验、真空试验 4 种试验, 团标与 ISO 标准测试方法和试验条件相同。		无要求	无要求
耐内压试验	根据管系列进行分类, 对应不同的试验温度、试验压力和试验时间。	根据使用级别及设计压力进行分类, 计算对应的试验压力。	根据管材尺寸, 以 1/8"、1/4"、3/8"、1/2"、5/8" 及以上尺寸, 对其静液压测试强度进行了不同划分, 以 1/2" 为例对其静液压测试条件进行阐述, 其测试条件为: 82.2 °C, 1.34 MPa	无要求
弯曲试验	根据管系列进行分类, 在 20°C, 1h 情况下, 对应不同的试验压力。	根据使用级别及设计压力进行分类, 计算 20°C, 1h 情况下对应的试验压力。	无要求	无要求
热循环试验	在最低 20°C、最高 95°C 条件下, 对应管系列设计压力最大值, 进行 5 000 次循环测试。		16±82 °C, 氮气或空气冲压到 0.69 MPa, 反复水浴	无要求

附录 B  
(规范性)  
预测强度参照曲线

在 10 °C~95 °C 温度范围内的最小预测静液压强度参照曲线见图 B.1，可以公式 (B.1) 求出：

$$\lg t = -105.8618 - 18506.15/T \times \lg \sigma + 57895.49/T - 24.7997 \times \lg \sigma \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- $t$  —— 时间，单位为小时 (h)；
- $T$  —— 温度，单位为热力学温度 (K)；
- $\sigma$  —— 静液压强度 (环应力)，单位为兆帕 (MPa)。

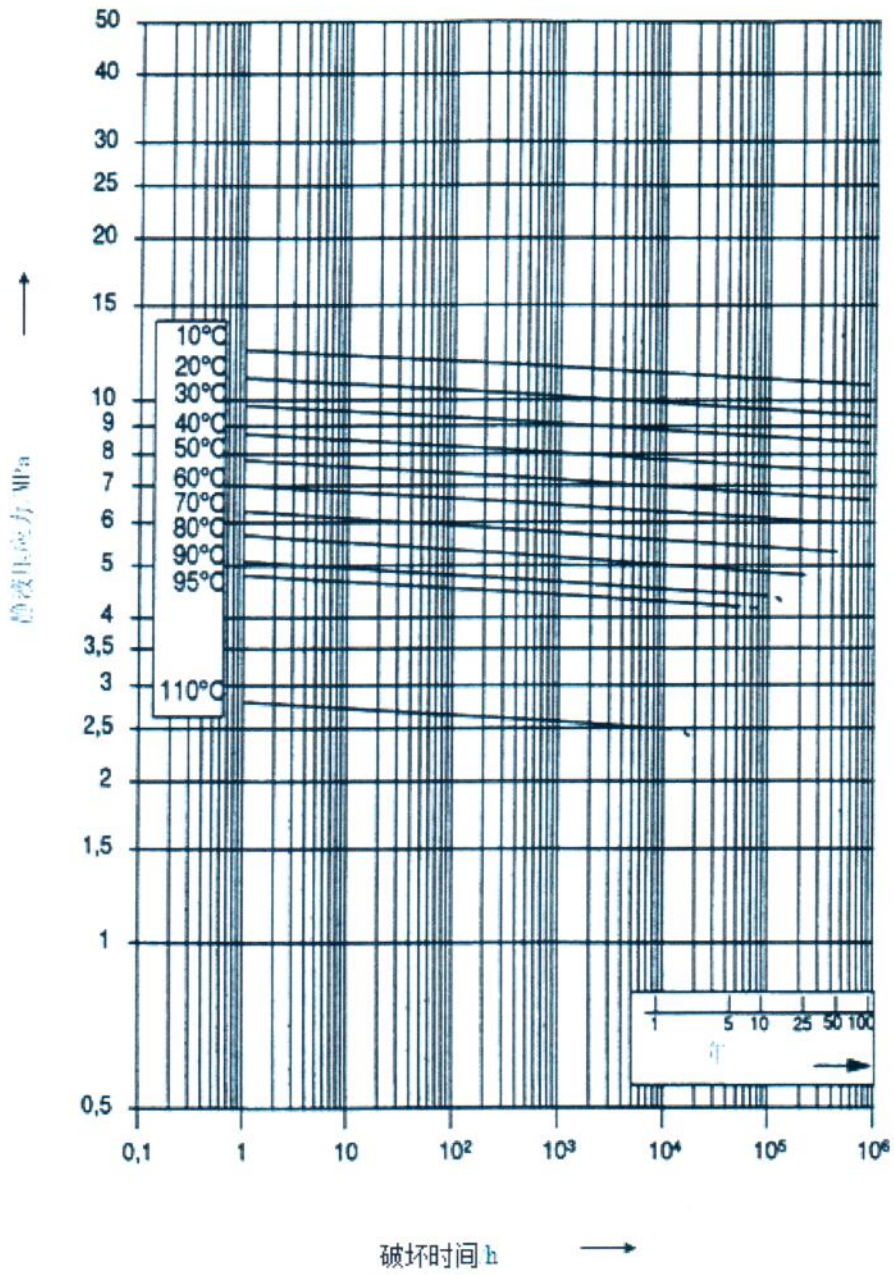


图 B.1 PE-X 预测强度参照曲线

## 附录 C

(资料性)

管系列  $S$  和公称压力  $R_n$  的关系

C.1 当管道系统的总体使用（设计）系数  $C$  为 1.25 时，管系列  $S$  与公称压力  $P_N$  的关系见表 C.1。

表 C.1 管系列  $S$  与公称压力  $R_n$  的关系 ( $C = 1.25$ )

管系列	S6.3	S5	S4	S3.2
公称压力 $P_N$ /MPa	1.0	1.25	1.6	2.0

C.2 当管道系统的总体使用（设计）系数  $C$  为 1.5 时，管系列  $S$  与公称压力  $P_N$  的关系见表 C.2。

表 C.2 管系列  $S$  与公称压力  $R_n$  的关系 ( $C = 1.5$ )

管系列	S6.3	S5	S4	S3.2
公称压力 $P_N$ /MPa	1.0	1.25	1.25	1.6



附 录 D  
(资料性)  
管材  $S_{\text{calc, max}}$  值的推导

### D.1 总则

本附录给出了根据使用条件级别和设计压力 $P_D$ 来确定管材的管系列最大计算值 $S_{\text{calc, max}}$ 以及计算壁厚的方法。

### D.2 设计应力

不同使用条件级别对应的设计应力 $\sigma_D$ ，依据 ISO 13760 规定的 Miner's 规则和表 D.1 给出的总体使用系数确定，结果见表 D.2。

表D.1 总体使用（设计）系数

温度/°C	总体使用（设计）系数C
$T_D$	1.5
$T_{\text{max}}$	1.3
$T_{\text{mal}}$	1.0
$T_{\text{cold}}$	1.35

表D.2 设计应力

使用条件级别	设计应力 $\sigma_D^a$ /MPa
1	3.85
2	3.54
3	5.03
4	4.00
5	3.24
20 °C/50年	7.60

<sup>a</sup> 设计应力值 $\sigma_D$ 精确到0.01 MPa。

### D.3 $S_{\text{calc}}$ ( $S_{\text{calc, max}}$ ) 的推导

$S_{\text{calc, max}}$ 取 $\sigma_D/P_D$ 和 $\sigma_{\text{cold}}/P_{D, \text{cold}}$ 中的较小值。

其中：

$\sigma_D$ 为表 D.2 给定的设计应力，单位为兆帕（MPa）；

$P_D$ 为设计压力，单位为兆帕（MPa）。如 0.4 MPa、0.6 MPa 或 1.0 MPa；

$\sigma_{\text{cold}}$ 为20 °C，50年的设计应力，单位为兆帕（MPa）；

$P_{D, \text{cold}}$ 为输送冷水时的设计压力，规定取 1.0 MPa。

相对于每种使用条件级别的  $S_{\text{calc,max}}$  值由表 D.3 给出。

表D.3  $S_{\text{calc,max}}$  值

设计压力 $P_D$ MPa	级别1	级别2	级别3	级别4	级别5
	$S_{\text{calc,max}}^a$				
0.4	7.6 <sup>b</sup>	7.6 <sup>b</sup>	7.6 <sup>b</sup>	7.6 <sup>b</sup>	7.6 <sup>b</sup>
0.6	6.4	5.9	7.6 <sup>b</sup>	6.6	5.4
0.8	4.8	4.4	6.5	5.0	4.0
1.0	3.8	3.5	5.0	4.0	3.2

<sup>a</sup> 表中的  $S_{\text{calc,max}}$  值修约到小数点后第1位。  
<sup>b</sup> 由 20 °C、1.0 MPa 和 50 年条件确定的值。

#### D.4 使用 $S_{\text{calc,max}}$ 确定壁厚

D.4.1 由表 D.3 给出的  $S_{\text{calc,max}}$  值向下圆整至最近的管系列  $S$ ，见表 2；再由管系列计算得公称壁厚  $e_n$ ，见表 3。

D.4.2 对于阻隔性管材，当阻隔层和粘合剂层的总厚度小于 0.4 mm，且 PE-X 材质部分的实际壁厚不小于由表 D.3 的  $S_{\text{calc,max}}$  值计算得到的壁厚  $e_{\text{min}}$  时，则表 3 的外径和壁厚可包含阻隔层和粘合剂层。壁厚  $e_{\text{min}}$  按公式 (D.1) 计算：

$$e_{\text{min}} = \frac{d_{\text{em,max}}}{2S_{\text{calc,max}} + 1} \dots\dots\dots (D.1)$$

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 18992.1—2003 冷热水用交联聚乙烯 (PE-X) 管道系统 第1部分: 总则
- [2] GB/T 18992.2—2003 冷热水用交联聚乙烯 (PE-X) 管道系统 第2部分: 管材
- [3] GB/T 19278—2018 热塑性塑料管材、管件与阀门 通用术语及其定义
- [4] GB/T 19473.1—2020 冷热水用聚丁烯 (PB) 管道系统 第1部分: 总则
- [5] ISO 13760-2009 Plastics pipes for the conveyance of fluids under pressure—Miner's rule—Calculation method for cumulative damage
- [6] ISO 15820-1995 Test of resistance to pull out of joints between polyethylene (PE) pressure pipes and fittings
- [7] ISO 15875-5-2003 Plastics piping systems for hot and cold water installations—Crosslinked polyethylene (PE-X) —Part 5: Fitness for purpose of the system
- [8] ASTM F876-20a Standard Specification for Crosslinked Polyethylene (PE-X) Tubing
- [9] AS/NZS 2492-2007 Cross-linked polyethylene (PE-X) pipes for pressure applications
-

# T/CPPIA 15-2022

中国塑料加工工业协会

团体标准

冷热水用交联聚乙烯(PE-X)管材

T/CPPIA 15-2022

中国塑料加工工业协会印发

地址：北京市朝阳区东三环南路 19 号

联合国际大厦 910 室

邮政编码：100021

电话：010-65126978

网址：[www.cppia.com.cn](http://www.cppia.com.cn)

电子邮件：[cppeatbz@163.com](mailto:cppeatbz@163.com)

版权所有 侵权必究

打印日期：2022 年 3 月 7 日