



中华人民共和国城镇建设行业标准

CJ/T 205—2000

建筑给水交联聚乙烯(PE-X)管材

Crosslinked polyethylene(PE-X) pipes
for water supply in buildings

2000-12-07 发布

2001-06-01 实施

中华人民共和国建设部 发布

前 言

本标准在管材技术要求和试验方法上等效采用了德国标准 **DIN I6892:1997**《交联聚乙烯(PE-X)管材质量要求和测试方法》;在规格尺寸上等效采用了德国标准 **DIN I6893:1997**《交联聚乙烯(PE-X)管材尺寸标准》的规定。

本标准的附录 A 是提示的附录。

本标准由建设部标准定额研究所提出。

本标准由建设部给水排水产品标准化技术委员会归口。

本标准由河北省建设厅负责起草。

本标准参加编写单位:河北省唐山冀油惠达管业有限公司、亚大塑料制品有限公司、秦皇岛住友新型建材有限公司、上海东理科技发展有限公司、广东省万家通交联管厂、宁波金帆集团、河北昊龙管业有限公司。

本标准主要起草人:冯晓峰、李同泽、赵占明、王步森。

本标准于 2000 年 12 月 07 日首次发布。

1 范围

本标准规定了以高密度聚乙烯为主要原料,加入必要助剂,经化学交联挤出成型的建筑给水交联聚乙烯(PE-X)管材(以下简称管材)的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于工作温度不超过 95℃(瞬间不大于 110℃)的建筑给水用管材。

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/T 2828—1987 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)

GB/T 2918—1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 6111—1985 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/T 6671.2—1986 聚乙烯(PE)管材纵向尺寸收缩率的测定

GB/T 8804.2—1988 热塑性塑料管材拉伸性能试验方法
聚乙烯管材

GB/T 8805—1988 硬质塑料管材弯曲度测量方法

GB/T 8806—1988 塑料管材尺寸测量方法

GB/T 17219—1998 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准

3 产品分类

3.1 管材规格

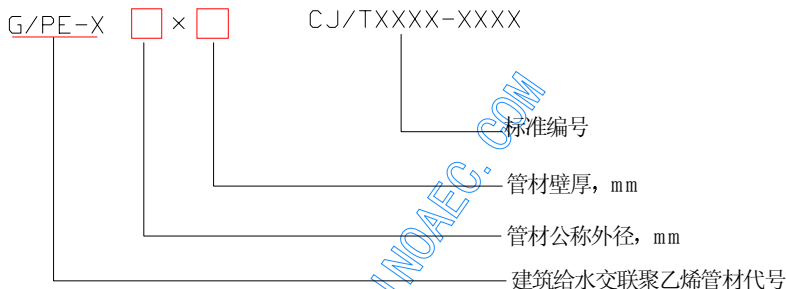
管材规格见表1。

表1 管材规格

公称外径 d_e mm	标准尺寸比 SDR 系列							
	13.6		11		9		7.3	
	管 材 系 列 s							
	6.3		5		4		3.15	
	壁厚 e mm	理论质量 kg/m	壁厚 e mm	理论质量 kg/m	壁厚 e mm	理论质量 kg/m	壁厚 e mm	理论质量 kg/m
10	1.3	0.037	1.3	0.037	1.3	0.037	1.4	0.047
12	1.3	0.045	1.3	0.045	1.4	0.049	1.7	0.059
16	1.3	0.064	1.5	0.083	2.0	0.083	2.2	0.098
20	1.5	0.091	2.0	0.111	2.3	0.131	2.8	0.153
25	1.9	0.142	2.3	0.169	2.8	0.197	3.5	0.238
32	2.4	0.23	2.9	0.268	3.6	0.323	4.4	0.382
40	3.0	0.352	3.7	0.425	4.5	0.503	5.5	0.594
50	3.7	0.543	4.6	0.659	5.6	0.780	6.9	0.926
63	4.7	0.864	5.8	1.04	7.1	1.24	8.7	1.46
75	5.6	1.22	6.8	1.45	8.4	1.74	10.3	2.07
90	6.7	1.75	6.2	2.10	10.1	2.51	12.3	2.96
110	8.1	2.58	10.0	3.11	12.3	3.27	15.1	4.44
125	9.2	3.33	11.4	4.03	14.0	4.81	17.1	5.71
140	10.3	4.17	12.7	5.02	15.7	6.05	19.2	7.17
160	11.8	5.44	14.64	6.60	17.9	7.87	21.9	9.33
180	13.3	6.9	16.3	8.3	20	9.90	24.7	11.84
200	14.7	8.74	18.1	10.22	22.4	12.31	27.4	14.60
225	16.6	10.75	20.4	12.94	25	15.45	30.9	18.50
250	18.4	13.24	22.7	15.98	27.9	19.15	34.3	22.83

3.2 管标标记

3.2.1 管材标记表示方法



3.2.2 示例

公称外径为 32 mm, 壁厚为 2.9 mm 的交联聚乙烯(PE-X)管材:

G/PE-X32×2.9 CJ/T 205—2000

4 要求

4.1 管材应符合本标准规定,并应按规定程序批准的图样和技术文件制造。

4.2 颜色

通用型管材一般为白色,其他颜色可根据使用功能,由供需双方商定。

4.3 外观

4.3.1 管材内外壁应光滑,不允许有气泡、裂口和明显划痕、凹陷、色差及分解变色。

4.3.2 管材两端应切割平整,并与管材轴线垂直。

4.4 尺寸极限偏差及形位公差

4.4.1 管材平均外径极限偏差见表 2。

4.4.2 管材壁厚尺寸极限偏差见表 3。

表 2 管材平均外径极限偏差

mm

公称外径 d_e	平均外径 极限偏差	公称外径 d_e	平均外径 极限偏差
10~32	+0.3 0	125	+1.2 0
40	+0.4 0	140	+1.3 0
50	+0.5 0	160	+1.5 0
63	+0.5 0	180	+1.7 0
75	+0.7 0	200	+1.8 0
90	+0.9 0	225	+2.1 0
110	+1.0 0	250	+2.3 0

表 3 管材壁厚极限偏差

mm

公称壁厚 e	壁厚极限偏差	公称壁厚 e	壁厚极限偏差
≤ 2	+0.4 0	$>18\sim19$	+2.1 0
$>2\sim3$	+0.5 0	$>19\sim20$	+2.2 0
$>3\sim4$	+0.6 0	$>20\sim21$	+2.3 0
$>4\sim5$	+0.7 0	$>21\sim22$	+2.4 0
$>5\sim6$	+0.8 0	$>22\sim23$	+2.5 0
$>6\sim7$	+0.9 0	$>23\sim24$	+2.6 0
$>7\sim8$	+1.0 0	$>24\sim25$	+2.7 0
$>8\sim9$	+1.1 0	$>25\sim26$	+2.8 0
$>9\sim10$	+1.2 0	$>26\sim27$	+2.9 0

表 3 完

公称壁厚 e	壁厚极限偏差	公称壁厚 e	壁厚极限偏差
$>10\sim11$	$+1.3$ 0	$>27\sim28$	$+3.0$ 0
$>11\sim12$	$+1.4$ 0	$>28\sim29$	$+3.1$ 0
$>12\sim13$	$+1.5$ 0	$>29\sim30$	$+3.2$ 0
$>13\sim14$	$+1.6$ 0	$>30\sim31$	$+3.3$ 0
$>14\sim15$	$+1.7$ 0	$>31\sim32$	$+3.4$ 0
$>15\sim16$	$+1.8$ 0	$>32\sim33$	$+3.5$ 0
$>16\sim17$	$+1.9$ 0	$>33\sim34$	$+3.6$ 0
$>17\sim18$	$+2.0$ 0	$>34\sim35$	$+3.7$ 0

4.4.3 管材同一截面壁厚偏差率不得超过 14%。

4.4.4 管材同一截面外径圆度,直管不应大于 $0.024 de$ (计算结果不足 1 mm 时取 1 mm),盘管不应大于 $0.06 de$ 。

4.4.5 管材长度尺寸极限偏差见表 4。

表 4 管材长度尺寸极限偏差

类 型	管材长度	极限偏差
直管	4 m、6 m	$+20$ 0 mm
盘管	60 mm~400 mm	$\geq$ 公称长度

注

1 $\phi 25$ (含 $\phi 25$)以下管材可做直管或盘管, $\phi 32$ (含 $\phi 32$)以上管材全部为直管。

2 管材长度也可根据用户要求确定

4.5 物理性能

管材物理性能应符合表 5 规定。

表 5 管材物理性能

项 目		单位	技术指标	
纵向回缩率 (120℃)		%	≤3	
交联度		%	≥65	
耐液压性能	短期		20℃环应力 12 MPa,1 h 不破裂,不渗漏	
			95℃	环应力 4.8 MPa,1 h 不破裂,不渗漏
	长期		95℃	环应力 4.6 MPa,165 h,不破裂,不渗漏
				环应力 4.4 MPa,1000 h,不破裂,不渗漏 ¹⁾
1) 此项可做 165 h 替换试验				

4.6 卫生标准

管材卫生指标应符合 GB/T 17219 的规定。

4.7 管材允许工作压力。

管材按不同系列、不同使用温度和寿命下的允许工作压力参照附录 A(提示的附录)。

5 试验方法

5.1 试样状态调节和试验的标准环境

按 GB/T 2918 规定进行, 环境温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, 状态调节时间不少于 24 h, 并在此条件下进行试验。

5.2 外观和颜色

用肉眼直接观察, 内壁可用光源照射。

5.3 管材尺寸检查

5.3.1 管材平均外径按 GB/T 8806 规定进行。

5.3.2 管材壁厚按 GB/T 8806 规定进行。

5.3.3 管材同一截面壁厚偏差率按式(1)计算:

$$e' = \frac{e_1 - e_2}{e_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中： e' ——管材同一截面壁厚偏差率，%；

e_1 ——管材同一截面的最大壁厚，mm；

e_2 ——管材同一截面的最小壁厚，mm。

5.3.4 管材同一截面外径圆度按式(2)计算：

$$de' = de_{\max} - de_{\min} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中： de' ——圆度，mm；

$de_{\max}$ ——管材同一截面最大外径，mm；

$de_{\min}$ ——管材同一截面最小外径，mm。

5.3.5 管材长度：用精度为 10 mm 的量具测量。

5.4 物理性能试验

5.4.1 管材纵向回缩率的测定

从测试样品管材上切割三根长约 200 mm 的样品，从中间做出两个标记，保持跨距 $100 \text{ mm} \pm 0.25 \text{ mm}$ 。将样品放在喷洒滑石粉的玻璃板上，然后将此置于恒温箱内，测试条件见表 6。

表 6 管材回缩率测试条件

管材壁厚 mm	测试温度 ℃	测试时间 min
<8	120±2	60±2
8~16		120±2
>16		240±5

达到测试条件后，将样品连同玻璃一起移出烘箱，在空气中冷却至 $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ，测试两标记之间的最短距离 $L_{\min}$ ，然后按式(3)计算管材回缩 ε ，以百分率表示。

$$\varepsilon = \frac{L_0 - L_{\min}}{L_0} \times 100\% = \frac{\Delta L}{L_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中： ε ——管材回缩率，%；

L_0 ——加热处理前两标记间的距离,mm;

$L_{\min}$ ——加热处理后两标记间的最短距离,mm。

管材回缩率 ε 应取三根样品的算术平均值。

5.4.2 管材交联度的测定

5.4.2.1 交联度表示方法

交联度应按照在二甲苯溶液中 VPE 的不溶物比例(%)来表示。

5.4.2.2 试样制备

从管端切取厚度为 $0.2\text{ mm} \pm 0.02\text{ mm}$ 的薄片若干个作为试样,样片宽度等于管材壁厚,长度等于管材周长。

5.4.2.3 试验步骤

称取样片 m_1 ,精确到 1 mg ,装入一个用孔径为 0.125 mm 金属网制成的小容器内,然后放入蒸馏瓶中,再加入二甲苯(分析纯)和 1%的抗氧化剂(2,2-亚甲基双 4-甲基 6-叔丁基苯酚),沸腾回流 $8\text{ h} \pm 5\text{ min}$,取出残留试样,待冷却至室温、干燥后,放入 140°C 的烘箱内干燥 3 h ,取出冷却至室温,并称量残余试样质量 m_2 ,精确至 1 mg 。

5.4.2.4 计算方法

管材交联度的计算方法按式(4)进行。

$$G = \frac{m_1}{m_2} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中: G ——交联度,%;

m_1 ——二甲苯萃取前的质量,g;

m_2 ——二甲苯萃取后的质量,g。

5.4.3 液压试验

试验温度、环应力和试验时间按表 6,试验方法按 GB/T 6111 规定进行。

5.5 卫生指标测试

管材卫生指标的测试按 GB/T 17219 的规定进行。

6 检验规则

6.1 管材需经生产厂质量检验部门检验合格并附有产品合格证方可出厂。

6.2 组批

同一原料、配方和工艺情况下生产的同一规格的管材为一批。每批数量不超过 10 t。如生产数量少,生产期 6 d 不足 10 t,则以 6 d 产量为一批。

6.3 出厂检验

6.3.1 出厂检验应在型式检验合格的有效期内进行方可有效。

6.3.2 出厂检验项目

出厂检验项目为 4.2~4.4 及 4.5 中的纵向回缩率、交联度、液压短期试验。

6.3.3 抽样方案与判定规则

对 4.2~4.4 检验按 GB/T 2828 正常检查一次抽样方案,取一般检查水平 I,合格质量水平 6.5,见表 7。

表 7 抽样方案 根

指量范围 N	样本大小 n	合格判定数 Ac	不合格判定数 Re
≤ 150	8	1	2
151~500	13	2	3
281~500	20	3	4
501~1 200	32	5	6
1 201~3 200	50	7	8
3 201~1 000	80	10	11

6.3.4 在计数抽样合格的样品中,随机抽取不少于三根的样品,进行 4.5 中的纵向回缩率和交联度试验,试验结果必须全部合格。

6.4 型式检验

6.4.1 在下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正常生产时，每年检验一次；
- c) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- d) 停产三个月以上又恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

6.4.2 型式检验项目：

型式检验项目为本标准中技术要求中的全部项目。

6.4.3 抽样方案与判定规则。

6.4.3.1 抽样方案

从出厂检验合格的样品中随机抽取不少于三根的样品进行型式检验。

6.4.3.2 判定规则

项目 4.2~4.4 按表 7 进行判定。物理机械性能中有一项达不到规定指标时，可随机抽取双倍样品对不合格项进行复验，如仍不合格，则判型式检验为不合格。卫生指标有一项不合格，则判型式检验为不合格。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

每根管材应有明显标志，标志至少包括下列内容：

- a) 生产厂名或商标；
- b) 产品名称；
- c) 规格尺寸：公称压力、公称外径和壁厚；
- d) 本标准编号；
- e) 生产日期。

7.2 包装

管材应用纸箱或遮光塑料薄膜包装，包装箱上应注明产品名称或商标、规格尺寸、产品批号、执行标准编号、厂名、厂址、电话，并附有产品质量合格证。

7.3 运输

管材运输时不得曝晒、沾污、重压和损伤。不得与有毒有害物质共运。

7.4 贮存

管材应存放在清洁、干燥、通风的仓库内。远离热源，避免曝晒。

附录 A

(提示的附录)

管材按不同系列使用不同温度和寿命下的允许工作压力参照表

表 A1 管材允许工作压力

温度 ℃	使用寿命 年	标准尺寸比 SDR			
		13.6	11	9	7.3
		管材系列 s			
		6.3	5	4	3.15
		允许工作压力,MPa			
10	1	1.42	1.79	2.25	2.83
	5	1.39	1.76	2.22	2.78
	10	1.38	1.74	2.19	2.76
	25	1.37	1.72	2.17	2.73
	50	1.36	1.71	2.15	2.71
	100	1.35	1.70	2.14	2.69
20	1	1.26	1.58	1.99	2.51
	5	1.23	1.55	1.96	2.46
	10	1.22	1.54	1.94	2.44
	25	1.21	1.52	1.92	2.42
	50	1.20	1.51	1.91	2.40
	100	1.19	1.50	1.89	2.38
30	1	1.12	1.41	1.77	2.23
	5	1.10	1.38	1.74	2.19
	10	1.09	1.37	1.72	2.17
	25	1.07	1.35	1.71	2.15
	50	1.07	1.34	1.69	2.13
	100	1.06	1.33	1.68	2.11

表 A1(续)

温度 ℃	使用寿命 年	标准尺寸比 SDR			
		13.6	11	9	7.3
		管材系列 s			
		6.3	5	4	3.15
		允许工作压力,MPa			
40	1	0.9	1.25	1.58	1.99
	5	0.97	1.23	1.55	1.95
	10	0.96	1.22	1.53	1.93
	25	0.95	1.20	1.51	1.91
	50	0.95	1.19	1.50	1.89
	100	0.94	1.18	1.49	1.88
50	1	0.89	1.12	1.41	1.77
	5	0.87	1.10	1.38	1.74
	10	0.86	1.09	1.37	1.72
	25	0.85	1.07	1.35	1.70
	50	0.85	1.07	1.34	1.69
	100	0.84	1.06	1.33	1.67
60	1	0.79	1.00	1.26	1.58
	5	0.78	0.98	1.23	1.55
	10	0.77	0.97	1.22	1.54
	25	0.76	0.96	1.21	1.52
	50	0.75	0.95	1.20	1.51
70	1	0.75	0.89	1.13	1.42
	5	0.70	0.88	1.10	1.39
	10	0.69	0.87	1.09	1.38
	25	0.68	0.86	1.08	1.36
	50	0.67	0.85	1.07	1.35

表 A1(完)

温度 ℃	使用寿命 年	标准尺寸比 SDR			
		13.6	11	9	7.3
		管材系列 s			
		6.3	5	4	3.15
		允许工作压力,MPa			
80	1	0.64	0.80	1.01	1.27
	5	0.63	0.79	0.99	1.24
	10	0.62	0.78	0.98	1.23
	25	0.61	0.77	0.97	1.22
	50	0.61	0.76	0.96	1.21
90	1	0.57	0.72	0.91	1.14
	5	0.56	0.71	0.89	1.12
	10	0.55	0.70	0.88	1.11
	25	0.55	0.69	0.87	1.10
95	1	0.54	0.68	0.86	1.08
	5	0.53	0.67	0.84	1.06
	10	0.53	0.66	0.83	1.05
	25	0.52	0.56	0.82	1.04