



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 18477—2001

## 埋地排水用硬聚氯乙烯(PVC-U) 双壁波纹管材

Unplasticized polyvinyl chloride(PVC-U)  
double wall corrugated pipes  
for underground soil, waste and drainage

2001-10-24 发布

2002-05-01 实施



中华人民共和国  
国家质量监督检验检疫总局 发布



## 前 言

本标准的制定参考了欧洲标准 CEN 155N 1296E《埋地无压排污排水塑料管道系统——硬聚氯乙烯(PVC-U)结构壁管系统——第一部分:结构和功能要求》,与其中有关硬聚氯乙烯(PVC-U)双壁波纹管材部分的技术要求基本相同:

- a) 尺寸系列、规格和尺寸极限偏差相同;
- b) 物理力学性能要求相同。

与其主要的区别:

- a) 标准正文中取消最小壁厚的规定,将其规定在参考的附录中;
- b) 在材料一章中未要求长期强度等;
- c) 增加“检验规则”一章。

本标准的附录 A 为提示的附录。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国塑料制品标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:轻工业塑料加工应用研究所。

本标准主要起草人:陈家琪、钱汉英、刘秋凝。



# 中华人民共和国国家标准

## 埋地排水用硬聚氯乙烯(PVC-U) 双壁波纹管材

GB/T 18477—2001

Unplasticized polyvinyl chloride(PVC-U)  
double wall corrugated pipes  
for underground soil, waste and drainage

### 1 范围

本标准规定了以聚氯乙烯树脂为主要原料,经挤出成型的埋地排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)双壁波纹管材(以下简称“管材”)的产品分类、材料、技术要求、试验方法、检验规则和标志、运输、贮存。

本标准适用于市政排水、埋地无压农田排水和建筑物外排水用管材。在考虑到材料的耐化学性和耐温性后亦可用于工业排污管材。

### 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(idt ISO 291:1997)
- GB/T 8802—1988 硬聚氯乙烯(PVC-U)管材及管件维卡软化温度测定方法  
(eqv ISO 2507:1982)
- GB/T 8806—1988 塑料管材尺寸测量方法(eqv ISO 3126:1974)
- GB/T 9647—1988 塑料管材耐外负荷试验方法(neq ASTM D2412:1977)
- GB/T 13526—1992 硬聚氯乙烯(PVC-U)管材 二氯甲烷浸渍试验方法(neq ISO/DIS 7676)
- GB/T 14152—1993 热塑性塑料管材耐外冲击性能试验方法 真实冲击率法  
(neq NF T54-097:1986)
- GB/T 18042—2000 热塑性塑料管材蠕变比率的试验方法(eqv ISO 9967:1994)

### 3 材料

3.1 生产管材所用的材料应以聚氯乙烯(PVC)树脂为主,其中可含有利于管材性能的添加剂。聚氯乙烯(PVC)树脂含量应符合 3.1.1 或 3.1.2 的规定。

3.1.1 聚氯乙烯(PVC)树脂含量在 80%(m/m)以上。

3.1.2 在使用符合下列条件的碳酸钙时,PVC 含量应在 75%以上:

a) 碳酸钙含量在 95%以上,碳酸镁在 2%以下,碳酸钙与碳酸镁总量在 96%以上;

b) 碳酸钙颗粒:

|                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| 平均颗粒尺寸                  | $\leq 3 \mu\text{m}$  |
| 最大颗粒尺寸                  | $\leq 45 \mu\text{m}$ |
| 小于 $10 \mu\text{m}$ 的含量 | $\geq 90\%$           |

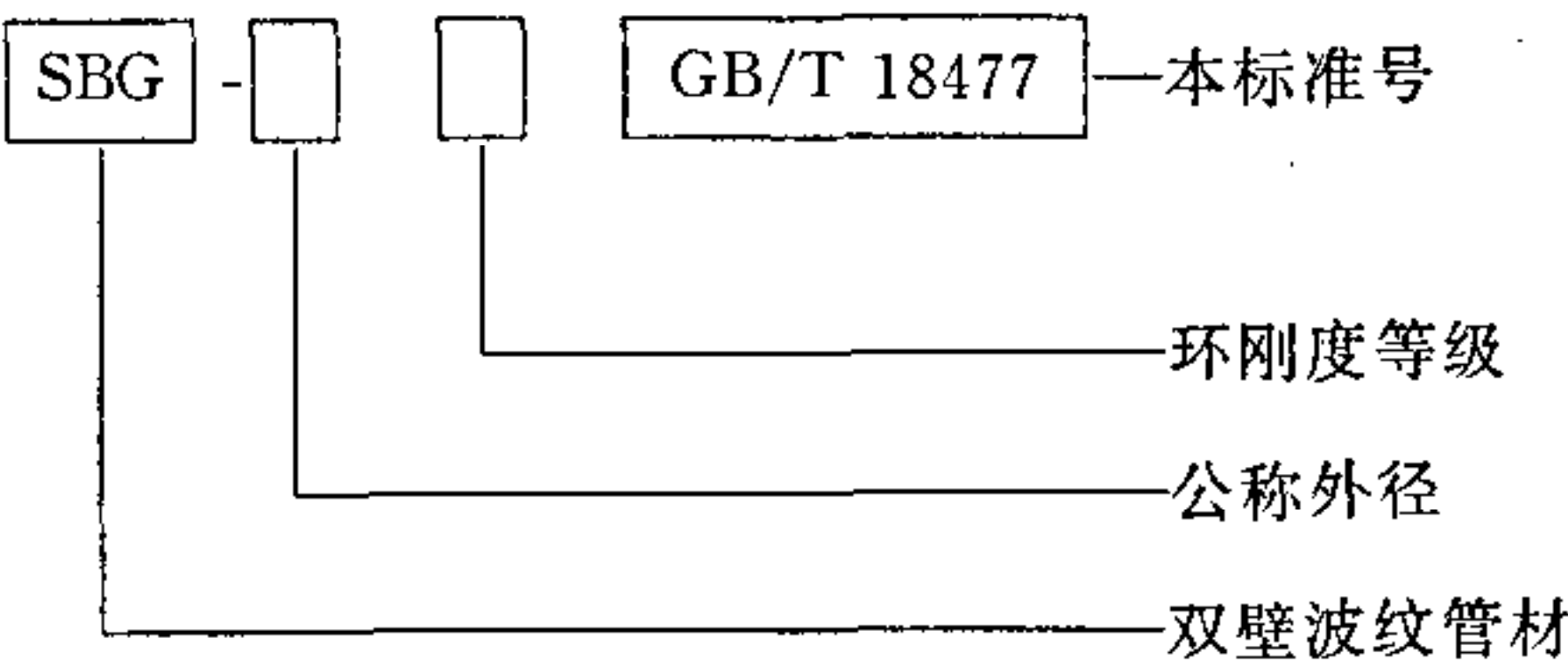


小于 20 μm 的含量 ≥98%。

- 3.2 允许使用本厂符合本标准的清洁回收料。
- 3.3 按照 GB/T 8802 试验时,材料的维卡软化温度应不低于 79℃。

4 产品分类

4.1 标记



4.2 标记示例

公称外径为 110 mm、环刚度等级为 S1 的管材：  
SBG-110 S1 GB/T 18477。

4.3 管材按环刚度分级,见表 1。

表 1 环刚度分级 kN/m<sup>2</sup>

| 级别  | S0 | S1 | S2 | S3 |
|-----|----|----|----|----|
| 环刚度 | 2  | 4  | 8  | 16 |

注：仅在  $d_e \geq 500$  mm 的管材中允许有 S0 级。

- 4.4 管材形状见图 1,其规格尺寸应符合表 2 的规定。
- 4.5 管材有效长度由供需双方协商确定,一般为 4 m,6 m,8 m。

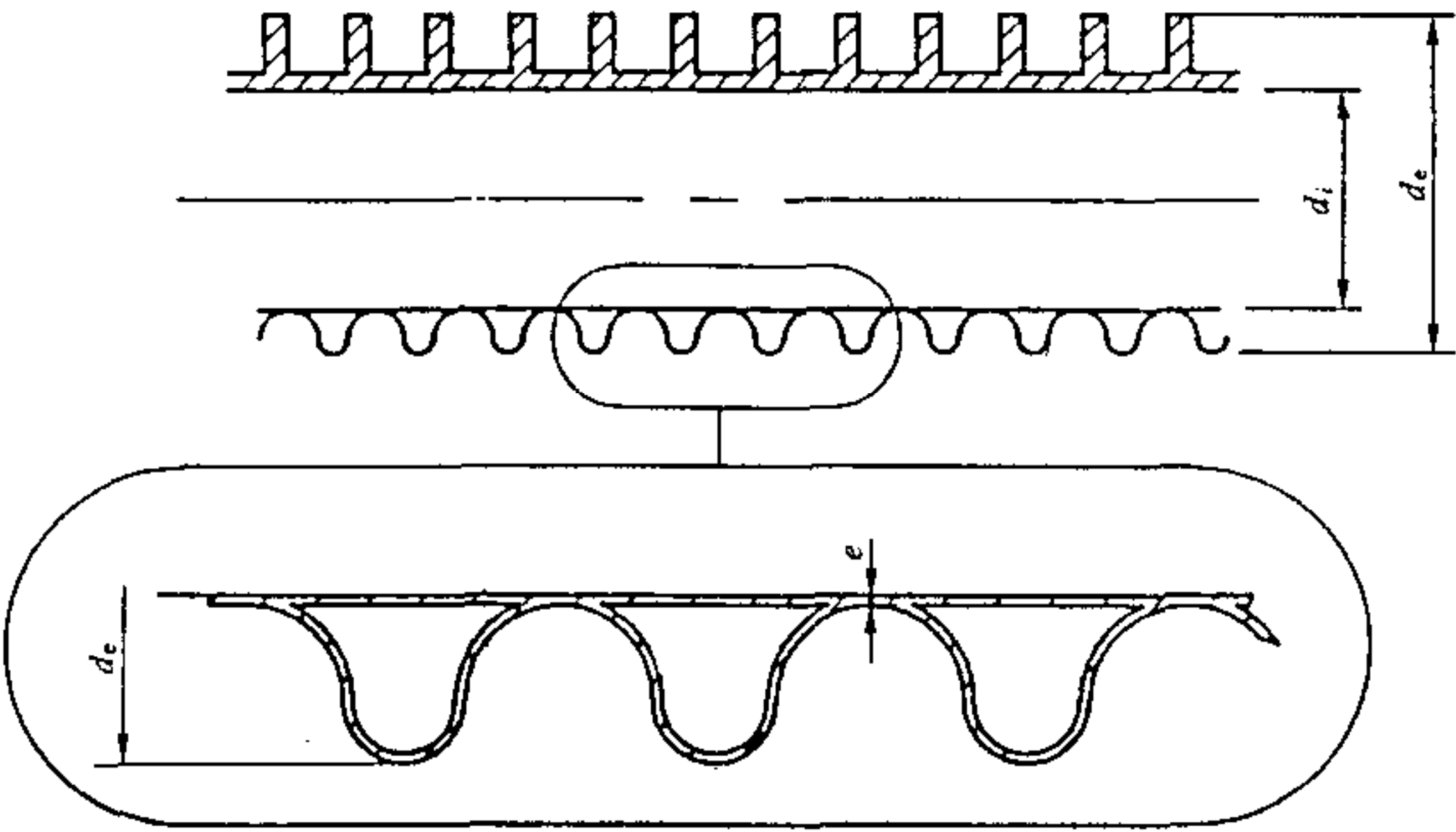


图 1 管材形状示例

表 2 管材规格尺寸 mm

| 公称外径 | 最小平均外径<br>$d_{e \min}$ | 最大平均外径<br>$d_{e \max}$ | 最小平均内径<br>$d_{i \min}$ |
|------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 110  | 109.4                  | 110.4                  | 97                     |
| 125  | 124.3                  | 125.4                  | 107                    |
| 140  | 139.2                  | 140.5                  | 118                    |
| 160  | 159.1                  | 160.5                  | 135                    |



表 2(完)

mm

| 公称外径  | 最小平均外径<br>$d_{e \min}$ | 最大平均外径<br>$d_{e \max}$ | 最小平均内径<br>$d_{i \min}$ |
|-------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 180   | 179.0                  | 180.6                  | 155                    |
| 200   | 198.8                  | 200.6                  | 172                    |
| 225   | 223.7                  | 225.7                  | 194                    |
| 250   | 248.5                  | 250.8                  | 216                    |
| 280   | 278.4                  | 280.9                  | 243                    |
| 315   | 313.2                  | 316.0                  | 270                    |
| 355   | 352.9                  | 356.1                  | 310                    |
| 400   | 397.6                  | 401.2                  | 340                    |
| 450   | 447.3                  | 451.4                  | 383                    |
| 500   | 497.0                  | 501.5                  | 432                    |
| 560   | 556.7                  | 561.7                  | 486                    |
| 630   | 626.3                  | 631.9                  | 540                    |
| 710   | 705.8                  | 712.1                  | 614                    |
| 800   | 795.2                  | 802.4                  | 680                    |
| 900   | 894.6                  | 902.7                  | 766                    |
| 1 000 | 994.0                  | 1 003.0                | 864                    |
| 1 100 | 1 093.4                | 1 103.3                | 951                    |
| 1 200 | 1 192.8                | 1 203.6                | 1 037                  |

4.6 管材承插口尺寸(用于密封圈连接)应符合图 2 和表 3 的规定。

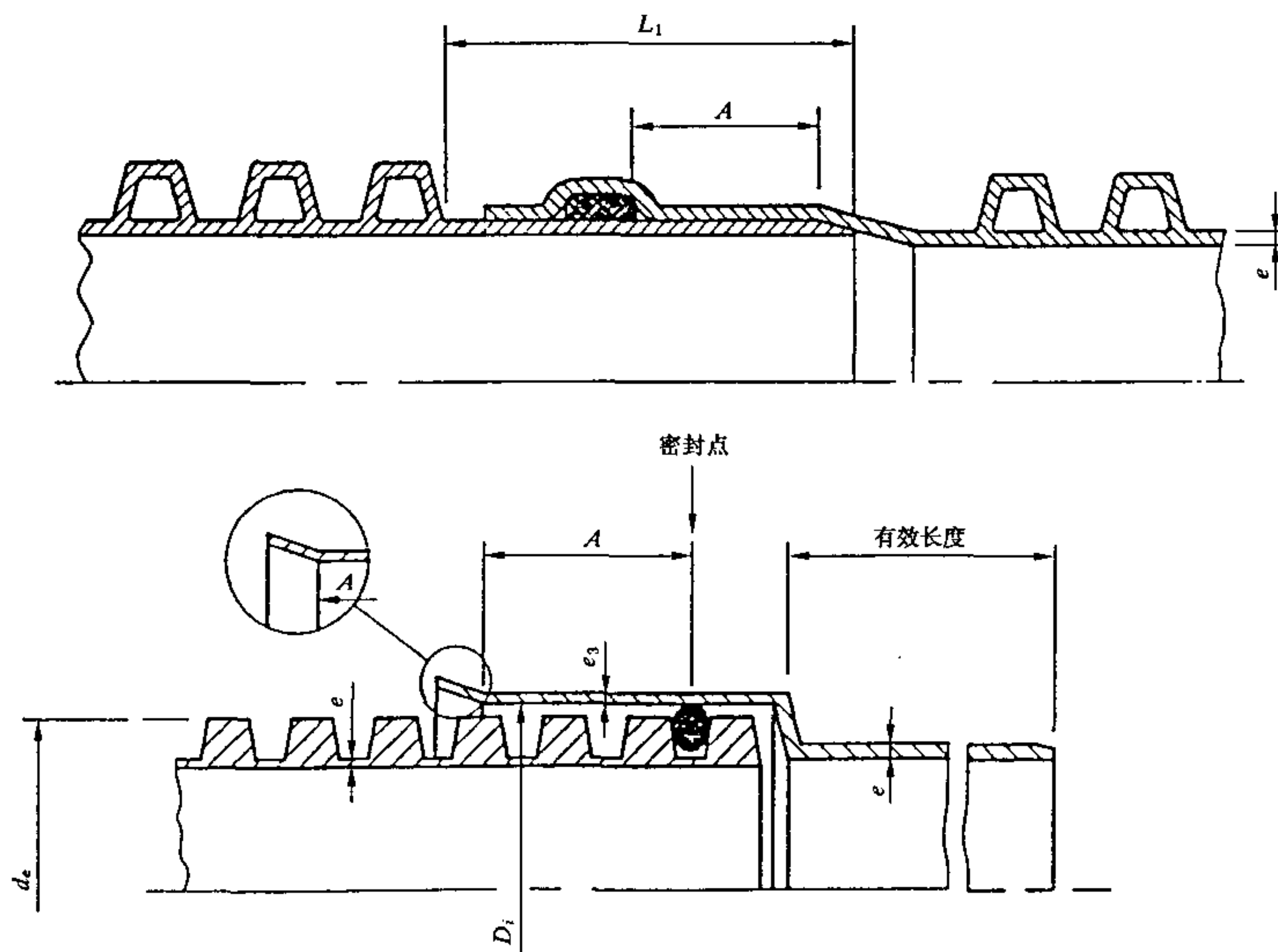


图 2 管材承插口示例



表 3 管材承插口尺寸

mm

| 公称外径  | 最小承口平均内径<br>$D_{i \min}$ | 最小承口深度<br>$A_{\min}$ | 最小插口长度<br>$L_{1 \min}$ | 最小承口壁厚<br>$e_{3 \min}$ |
|-------|--------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| 110   | 110.4                    | 32                   | 60                     | 2.2                    |
| 125   | 125.4                    | 35                   | 67                     | 2.2                    |
| 140   | 140.5                    | 39                   | 73                     | 2.4                    |
| 160   | 160.5                    | 42                   | 81                     | 2.4                    |
| 180   | 180.6                    | 46                   | 93                     | 2.7                    |
| 200   | 200.6                    | 50                   | 99                     | 3.0                    |
| 225   | 225.7                    | 53                   | 112                    | 3.4                    |
| 250   | 250.8                    | 55                   | 125                    | 3.7                    |
| 280   | 280.9                    | 58                   | 128                    | 4.2                    |
| 315   | 316.0                    | 62                   | 132                    | 4.7                    |
| 355   | 356.1                    | 66                   | 136                    | 5.2                    |
| 400   | 401.2                    | 70                   | 150                    | 5.9                    |
| 450   | 451.4                    | 75                   | 155                    | 6.7                    |
| 500   | 501.5                    | 80                   | —                      | 7.4                    |
| 560   | 561.7                    | 86                   | —                      | 8.3                    |
| 630   | 631.9                    | 93                   | —                      | 9.3                    |
| 710   | 712.1                    | 101                  | —                      | 10.5                   |
| 800   | 802.4                    | 110                  | —                      | 11.7                   |
| 900   | 902.7                    | 120                  | —                      | 13.3                   |
| 1 000 | 1 003.0                  | 130                  | —                      | 14.8                   |
| 1 100 | 1 103.3                  | 140                  | —                      | 16.2                   |
| 1 200 | 1 203.6                  | 150                  | —                      | 17.7                   |

注：插口长度  $L_1$  仅适用于图 2 中所示连接方式的管材。

## 5 技术要求

### 5.1 外观

管材内外壁不允许有气泡、砂眼、明显的杂质和不规则波纹。内壁应光滑平整，不应有明显的波纹。管材的两端应平整并与轴线垂直。

管材颜色由供需双方协商确定，但色泽应均匀一致。

管材凹部内外壁应紧密熔接，不应出现脱开现象。

### 5.2 尺寸

5.2.1 管材的平均外径、平均内径和壁厚应符合表 2 的规定。

5.2.2 管材的承口平均内径、承口深度、插口长度和承口壁厚应符合表 3 的规定。

5.2.3 管材有效长度不允许负偏差。

5.3 管材的物理力学性能应符合表 4 的规定。



表 4 管材物理力学性能

| 项 目    | 指 标                      | 检验方法 |
|--------|--------------------------|------|
| 环刚度 S0 | $\geq 2 \text{ kN/m}^2$  | 6.4  |
| S1     | $\geq 4 \text{ kN/m}^2$  |      |
| S2     | $\geq 8 \text{ kN/m}^2$  |      |
| S3     | $\geq 16 \text{ kN/m}^2$ |      |
| 冲击强度   | $\text{TIR} \leq 10\%$   | 6.5  |
| 环柔性    | 试样圆滑,无反向弯曲,无破裂,两壁无脱开     | 6.6  |
| 二氯甲烷浸泡 | 内、外壁无分离,内、外表面变化不劣于 4 L   | 6.7  |
| 烘箱试验   | 无分层,无开裂                  | 6.8  |
| 蠕变率    | $\leq 2.5$               | 6.9  |

## 6 试验方法

### 6.1 状态调节和试验的环境

除另有规定外,试样应按 GB/T 2918 的规定在  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  环境中进行状态调节和试验,状态调节时间应不少于 24 h。

### 6.2 外观检查

用肉眼直接观察,内壁可用光源照看。

### 6.3 尺寸的测量

#### 6.3.1 有效长度

按图 2 所示位置,用精度为 5 mm 的卷尺测量有效长度。

#### 6.3.2 平均外径

按 GB/T 8806—1988 第 5 章的规定,用精度 0.02 mm 的游标卡尺分别测量管材同一断面相互垂直的两外径,以两外径的算术平均值作为管材的平均外径。

#### 6.3.3 平均内径

用精度 0.02 mm 的游标卡尺分别测量管材同一断面相互垂直的两内径,以两内径的算术平均值作为管材的平均内径。

#### 6.3.4 壁厚

按 GB/T 8806 的规定,用精度 0.02 mm 的测厚仪测量。

#### 6.3.5 承口平均内径

按图 2 所示位置,用精度 0.02 mm 的游标卡尺测量承口相互垂直的两内径,以两内径的算术平均值为测量结果。

#### 6.3.6 承口深度

按图 2 所示位置,用精度 0.02 mm 的游标卡尺测量承口深度 A。

#### 6.3.7 插口长度

对图 2 所示连接方式的管材,按图 2 所示位置,用精度 0.02 mm 的游标卡尺测量插口长度  $L_1$ 。

### 6.4 环刚度

#### 6.4.1 试样

从三根管子上各取 200 mm 长试样一段,两端应与轴线垂直切平。

#### 6.4.2 试验步骤

按 GB/T 9647 进行。上压板下降速度按表 5 规定,当试样在垂直方向的内径变形量为原内径的 3% 时,记录此时试样所受的负荷。



表 5 环刚度试验速度

|           |      |              |                |        |
|-----------|------|--------------|----------------|--------|
| 公称外径,mm   | ≤200 | >200<br>≤400 | >400<br>≤1 000 | >1 000 |
| 速度,mm/min | 5±1  | 10±2         | 20±2           | 50±5   |

6.4.3 结果计算

试验结果按式(1)计算:

$$S = \left( 0.018\,6 + 0.025 \times \frac{\Delta Y}{d_i} \right) \frac{F}{\Delta Y \times L} \dots\dots\dots(1)$$

式中: S——试样的环刚度,kN/m<sup>2</sup>;  
ΔY——试样内径垂直方向 3%变形量,m;  
F——试样内径垂直方向 3%变形时的负荷,kN;  
d<sub>i</sub>——试样内径,m;  
L——试样长度,m。  
试验取三个试验结果的算术平均值,保留两位有效数字。

6.5 冲击强度

6.5.1 试验按 GB/T 14152 规定进行。冲头球面曲率半径为 50 mm,冲头柱直径为 90 mm,用 V 型托板,落锤质量和冲击高度见表 6。试样长度(200±10)mm,按 GB/T 14152—1993 中表 1 的规定画出等距离标线并编号,在(0±1)℃下按编号顺序冲击。  
6.5.2 观察冲击后的试样,以管内壁破裂为试样冲击破坏。根据试样破坏数查 GB/T 14152—1993 的图 2(或表 4)判定 TIR 值。

表 6 落锤质量和冲击高度

| 公称外径,mm | 落锤质量,kg | 冲击高度,mm |
|---------|---------|---------|
| 110     | 0.5     | 1 600   |
| 125     | 0.8     | 2 000   |
| 160     | 1.0     | 2 000   |
| 200     | 1.6     | 2 000   |
| 250     | 2.5     | 2 000   |
| ≥315    | 3.2     | 2 000   |

6.6 环柔性

6.6.1 试样

与 6.4.1 要求相同的试样三根。

6.6.2 试验步骤

试验按 GB/T 9647 进行,试验力应连续增加,试验速度按表 5 的规定。当试样在垂直方向外径变形量为原外径的 30%时立即卸荷。试验时观察试样是否保持圆滑弯曲,有无反向弯曲,是否破裂,两壁是否脱开。

6.7 二氯甲烷浸泡

6.7.1 试样

在管材圆周均匀取面积不小于 4 cm<sup>2</sup> 的试样 3 块,试样应包括至少一个完整的波纹,加工切割处应在波峰,而不是波谷,即两层管壁结合处。

6.7.2 试验步骤

试验按 GB/T 13526 进行,在(20±0.5)℃下浸泡 30 min,用清水冲洗后立即观察,任一试样内外壁



出现分离或内、外表面变化劣于 4 L 时为样品不合格。

6.8 烘箱试验

6.8.1 试样

取(300±20)mm 长的管材 3 段,对公称外径<400 mm 的管材,沿轴向切成两个大小相同的试样;对公称外径≥400 mm 的管材,沿轴向切成四个大小相同的试样。

6.8.2 试验步骤

在(150±2)℃下加热 30 min,冷却至室温后观察,任一试样出现分层和开裂为样品不合格。

6.9 蠕变率

试验按 GB/T 18042,在(23±2)℃下进行,计算外推至两年的蠕变率。

7 检验规则

7.1 产品须经生产厂质量检验部门检验合格并附有合格证方可出厂。

7.2 组批

同一批原料,同一配方和工艺情况下生产的同一规格管材为一批,每批数量不超过 30 t。如生产数量少,生产期 6 天尚不足 30 t,则以 6 天产量为一批。

7.3 出厂检验

7.3.1 出厂检验项目为 5.1~5.2 规定项目和表 4 中规定的烘箱试验和环柔性试验。

7.3.2 5.1~5.2 按 GB/T 2828 进行抽样,采用一次正常抽样方案,取一般检验水平 I,合格质量水平(AQL)6.5,参见表 7。

表 7 抽样方案 单位:根

| 批量           | 样本大小 | 合格判定数 | 不合格判定数 |
|--------------|------|-------|--------|
| $N$          | $n$  | $A_c$ | $R_c$  |
| ≤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     |

7.3.3 在按 7.3.2 抽样检查合格的样品中,随机抽取足够的样品,进行表 4 中的烘箱试验和环柔性试验。

7.4 型式检验

型式检验项目为第 5 章规定的全部技术要求项目。

按本标准第 5 章,并按 7.3.2 规定对 5.1~5.2 进行检验,在检验合格的样品中随机抽取足够的样品,进行 5.3 中各项性能的检验。一般情况下每一年至少一次。若有以下情况之一,亦应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 结构、材料、工艺有较大变动可能影响产品性能时;
- c) 产品长期停产后恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

7.5 判定规则

项目 5.1~5.2 中任一条不符合表 7 规定时,判该批为不合格。物理力学性能中有一项达不到指标时,按 7.3.2 抽取的合格样品中再随机抽取双倍样品进行该项的复验。若仍不合格,判该批为不合格批。



## 8 标志、运输、贮存

### 8.1 标志

8.1.1 管材长度小于 2 m 时每根管材至少有一标记,管材长度不小于 2 m 时标记间距不得大于 2 m。

8.1.2 标志的大小应适当并应在贮存、搬运和安装后仍清晰易读。

8.1.3 产品上应至少有下列明显标志:产品标记、生产厂名厂址和生产日期。

### 8.2 运输

产品在装卸运输时,不得受剧烈撞击、抛摔和重压。

### 8.3 贮存

管材存放场地应平整,堆放应整齐,堆放高度不得超过 2 m,距热源不少于 1 m,不得露天曝晒。存放期自生产之日起,一般不得超过两年。



附 录 A  
(提示的附录)  
管材最小壁厚

表 A1 管材最小壁厚

mm

| 公称外径 | 最小壁厚<br>$e_{\min}$ | 公称外径  | 最小壁厚<br>$e_{\min}$ |
|------|--------------------|-------|--------------------|
| 110  | 1.0                | 400   | 2.3                |
| 125  | 1.1                | 450   | 2.5                |
| 140  | 1.2                | 500   | 2.8                |
| 160  | 1.2                | 560   | 3.0                |
| 180  | 1.3                | 630   | 3.3                |
| 200  | 1.4                | 710   | 3.8                |
| 225  | 1.5                | 800   | 4.1                |
| 250  | 1.7                | 900   | 4.5                |
| 280  | 1.8                | 1 000 | 5.0                |
| 315  | 1.9                | 1 100 | 5.0                |
| 355  | 2.1                | 1 200 | 5.0                |



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
埋地排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)  
双壁波纹管材  
GB/T 18477—2001

\*

中国标准出版社出版  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 17 千字  
2002年2月第一版 2002年2月第一次印刷  
印数 1—2 000

\*

书号: 155066·1-18103

网址 [www.bzcb.com](http://www.bzcb.com)

\*

科 目 595—559

版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB/T 18477-2001