

# 团 体 标 准

T/CPPIA 03—2022

## 埋地排水排污用抗冲改性聚氯乙烯（PVC-M）双 壁波纹管材

Modified impact resistance poly (vinyl chloride (PVC-M) double wall corrugated  
pipes for underground soil waste and drainage

2022-04-25 发布

2022-05-01 实施

中国塑料加工工业协会发布



## 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。

本文件代替T/CPPIA 3—2020《埋地排水排污用抗冲改性聚氯乙烯（PVC-M）双壁波纹管材》，与T/CPPIA 3—2020相比，主要技术变化如下：

- 修改了标准的范围（见第1章）；
- 修改了管材按照环刚度等级的分类（见5.1.1）
- 增加了管材按照公称压力的分类（见5.1.2）；
- 增加了管材公称压力的标记（见5.2）；
- 增加了管材结构及管材连接方式（见6.1及6.2中的b）；
- 修改了管材的颜色要求（见7.1）；
- 修改了环刚度要求（见7.4）；
- 增加了低压灌溉管材的耐内压性能要求（见7.4）；
- 系统适用性中增加了连接密封性要求（见7.5）；
- 增加了低压灌溉管材的耐内压试验方法（见8.10）；
- 修改了系统适用性试验方法（见8.11）；

本文件由中国塑料加工工业协会提出。

本文件由中国塑料加工工业协会团体标准化技术委员会塑料管道制品分技术委员会归口。

本文件起草单位：公元股份有限公司，公元管道（上海）有限公司，上海市市政规划设计研究院有限公司、日丰企业集团有限公司，国家化学建筑材料测试中心（建工测试部），公元管道（安徽）有限公司。

本文件主要起草人：黄剑、孙华丽、徐亦炯、刘良斌、孙勇、王磊、李岩，朱建华。



# 埋地排水排污用抗冲改性聚氯乙烯（PVC-M）双壁波纹管材

## 1 范围

本文件规定了埋地排水排污用抗冲改性聚氯乙烯（PVC-M）双壁波纹管材(以下简称管材)的术语、定义和符号、材料、产品分类与标记、管材结构与连接方式、技术要求、试验方法、检验规则、标志、运输、贮存。

本文件适用于以聚氯乙烯树脂为主要原料，通过共混等方法物理改性挤出成型的双壁波纹管材。

本文件适用于无压市政埋地排水排污、建筑物外排水排污、农田排水用管材以及公称压力小于等于0.4 MPa的低压灌溉用管材，也可用于通讯电缆穿线用套管。考虑到材料的耐化学性和耐温性后亦可用于无压埋地工业排污管道。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 1033.1 塑料非泡沫塑料密度的测定 第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法

GB/T 1040.2 塑料 拉伸性能的测定 第2部分：模塑和挤塑塑料的试验条件

GB/T 1633 热塑性塑料维卡软化温度（VST）的测定

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 5761 悬浮法通用型聚氯乙烯树脂

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 8806 塑料管道系统塑料部件尺寸的测定

GB/T 9647 热塑性塑料管材 环刚度的测定

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 18042 热塑性塑料管材蠕变比率的试验方法

GB/T 19278—2018 热塑性塑料管材、管件及阀门通用术语及其定义

GB/T 19471.1 塑料管道系统 硬聚氯乙烯（PVC-U）管材弹性密封圈式承口接头 偏角密封试验方法

GB/T 19471.2 塑料管道系统 硬聚氯乙烯（PVC-U）管材弹性密封圈式承口接头 负压密封试验方法

GB/T 21873 橡胶密封件 给、排水及污水管道用接口密封圈 材料规范

GB/T 26125—2011 电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定

ISO 13259 无压埋地用热塑性塑料管道系统 弹性密封圈型接头的密封试验方法

GB/T 39385 塑料管道系统 热塑性塑料管材 环柔性的测定

## 3 定义、符号和缩略语

GB/T 19278—2018界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 定义

3.1.1

公称尺寸 DN nominal size DN

DN

尺寸规格的名义值，通常是便于使用的圆整值。

[GB/T 19278-2018，定义 2.3.4]

3.1.2

公称尺寸 DN/OD nominal size DN/OD

DN/OD

与外径相关的公称尺寸。

3.1.3

公称尺寸 DN/ID nominal size DN/ID

DN/ID

与内径相关的公称尺寸。

[GB/T 19278-2018，定义 2.3.6]

3.1.4

承口最小平均内径 minimum mean inside diameter of socket

$D_{im, min}$

在承口的任一截面平均内径的最小允许值，单位为毫米（mm）。

3.1.5

层压壁厚 wall thickness of the inside layer (waterway wall thickness)

$e$

在管材的波纹之间管壁任一处的厚度（参见图1），单位为毫米（mm）。

3.1.6

内层壁厚 wall thickness of the inside layer under a hollow section

$e_1$

管材内壁任一处的壁厚（参见图1），单位为毫米（mm）。

3.1.7

承口最小接合长度 minimum length of engagement

$A_{min}$

连接密封处与承口内壁圆柱端接合长度的最小允许值（参见图3及图4），单位为毫米（mm）。

### 3.1.8

公称环刚度 nominal ring stiffness

SN

环刚度的名义值，通常是一个便于使用的圆整数，表示环刚度的最小规定值。

[GB/T 19278-2018, 定义2.4.3]

### 3.1.9

抗冲改性聚氯乙烯（PVC-M）双壁波纹管材 Modified impact resistance poly (vinyl chloride) (PVC-M) double wall corrugated pipes

以硬聚氯乙烯树脂为主要原料，通过共混等方法物理改性，挤出成型的符合本文件要求的一种高韧性的抗冲改性聚氯乙烯双壁波纹管材。

## 3.2 符号

$A$	接合长度
DN	公称尺寸
DN/OD	以外径表示的公称尺寸
DN/ID	以内径表示的公称尺寸
$D$	承口内径
$D_{im, min}$	承口最小平均内径
$d$	管材内径
$d_e$	管材外径
$e$	层压壁厚
$e_1$	内层壁厚
$e_2$	承口壁厚
$L$	管材长度
PN	公称压力
SN	公称环刚度

## 4 材料

### 4.1 原料

4.1.1 生产管材的材料应为冲击改性氯乙烯(PVC-M)混配料。混配料应以聚氯乙烯(PVC)树脂为主，加入必要的助剂，助剂应分散均匀。混配料的性能应符合表1的要求。

表 1 混配料性能要求

序号	项目	试验条件	试样类型 / mm	要求	试验方法
1	密度/(kg/m <sup>3</sup> )	-	-	1 350~1 460	GB/T 1033.1浸渍法
2	拉伸屈服强度/MPa	5 mm/min	1A/1B, h=4.0 mm	≥42	GB/T 1040.2
3	拉伸弹性模量/MPa	1 mm/min		≥2 000	
4	维卡软化温度/°C	50°C/h, 负载50 N	10 mm×10 mm×4 mm	≥80	GB/T 1633

4.1.2 PVC 树脂应符合 GB/T 5761 的要求, 且 K 值应不小于 64。

#### 4.2 回用料

仅允许使用符合本文件原料要求的本厂清洁回用料。

#### 4.3 弹性密封圈

弹性密封圈应符合 GB/T 21873 的要求。

### 5 产品分类与标记

#### 5.1 产品分类

5.1.1 管材按环刚度分级, 见表 2。

中国塑料加工工业协会  
China Plastics Processing Industry Association

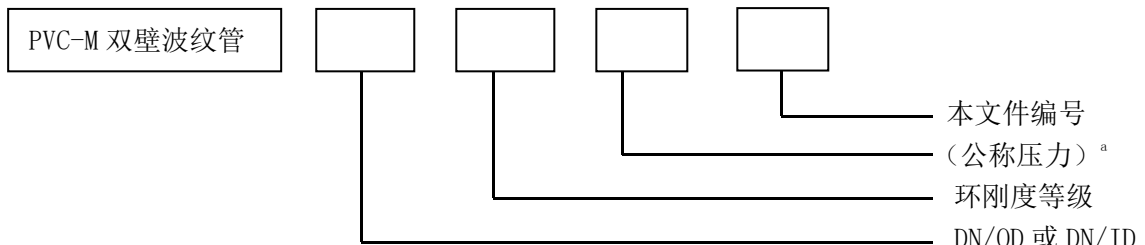
表 2 公称环刚度等级

级 别	SN4	SN8	SN10	(SN12.5) <sup>a</sup>	SN16	SN24
环刚度/(kN/m <sup>2</sup> )	4	8	10	(12.5)	16	24

<sup>a</sup> 括号内为非首选环刚度。

5.1.2 按公称压力, 分为 PN0.2MPa、PN0.25MPa、PN0.32MPa 及 PN0.4MPa 管材。

#### 5.2 标记



<sup>a</sup> 括号内表示用于低压灌溉时标记的公称压力等级

标记示例如下:

公称尺寸 DN/ID 为 400mm, 公称压力为 0.2MPa, 环刚度等级为 SN10 的 PVC-M 双壁波纹管材:

PVC-M 双壁波纹管 DN/ID400 SN10 0.2 T/CPPIA 03-XXXX



## 6 管材结构与连接方法

### 6.1 管材结构

典型的管材结构如图1所示。

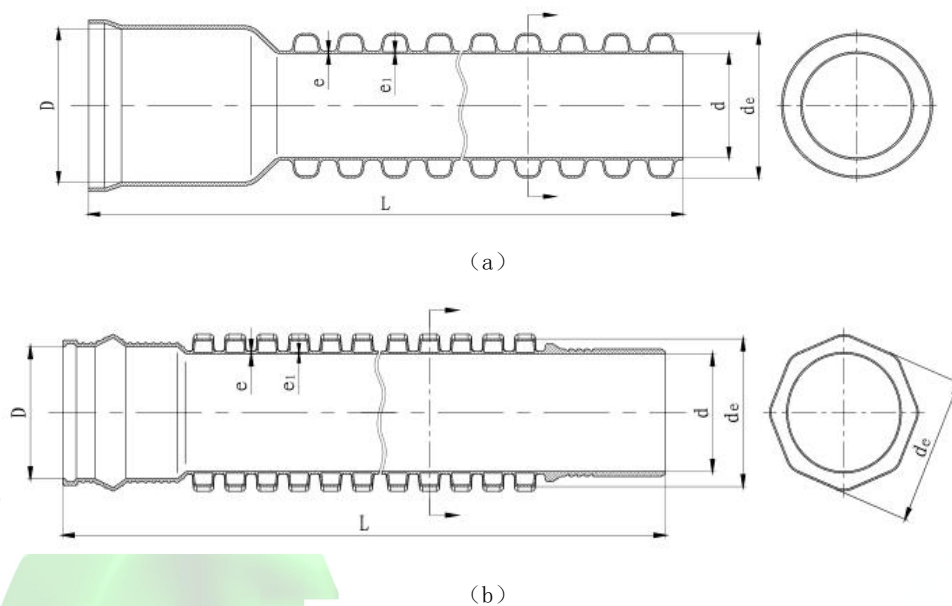


图1 管材结构示意图

### 6.2 连接方式

管材可使用弹性密封圈连接方式，其他连接方式由供需双方协商确定，典型的弹性密封圈连接方式如图2所示。

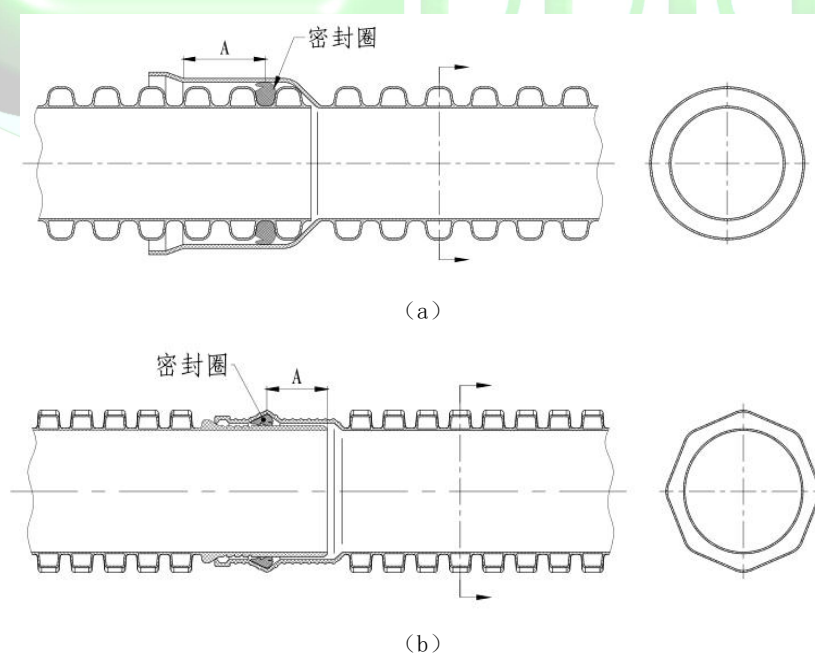


图2 典型的弹性密封圈连接示意图

## 7 技术要求

### 7.1 颜色

管材内外层应色泽均匀，颜色一般为蓝色或白色，其他颜色可由供需双方协商确定。

### 7.2 外观

管材内外壁不允许有气泡、裂口、分解变色线及明显的杂质和不规则波纹。管材内壁应光滑，管材端面应平整并与轴线垂直。

管材波谷区内外壁应紧密熔接，不应出现脱开现象。

### 7.3 规格尺寸

管材规格可用公称尺寸DN/ID（内径系列）或者公称尺寸DN/OD（外径系列）表示（见表3、表4）。

#### 7.3.1 长度

管材长度一般为6 m，其他长度由供需双方协商确定。

#### 7.3.2 管材尺寸

内径系列管材的尺寸应符合表3的要求，且承口最小平均内径 $D_{i, \min}$ 应不小于管材的最大平均外径。表3中管材外径的最大值和最小值应符合下列公式计算的数值：

$$d_{e, \min} \geq 0.994 \times d_e \quad (1)$$

$$d_{e, \max} \leq 1.003 \times d_e \quad (2)$$

其中 $d_e$ 为管材生产商规定的外径，计算结果保留一位小数。

外径系列管材的尺寸应符合表4的要求，且承口的最小平均内径应不小于管材的最大平均外径。

承口壁厚 $e_2$ 应不小于层压壁厚 $e$ 的75 %。

表3 内径系列管材的尺寸

单位为毫米

公称尺寸 DN/ID	最小平均内径 $d_{m, \min}$	最小层压壁厚 $e_{\min}$	最小内层壁厚 $e_{1, \min}$	最小承口接合长度 $A_{\min}$
100	95	1.0	—	32
125	120	1.2	1.0	38
150	145	1.3	1.0	43
200	195	1.5	1.1	54
225	220	1.7	1.2	55
250	245	1.8	1.4	59
300	294	2.0	1.4	64
400	392	2.5	2.0	74
500	490	3.0	2.2	85
600	588	3.5	2.5	96
800	785	4.5	3.0	118
1 000	985	5.0	4.0	140

注：承口接合长度仅作为参考值。

表4 外径系列管材的尺寸

单位为毫米

公称尺寸 DN/OD	最小平均外径 $d_{em, min}$	最大平均外径 $d_{em, max}$	最小平均内径 $d_{im, min}$	最小层压壁厚 $e_{min}$	最小内层壁厚 $e_{1, min}$	最小承口接合 长度 $A_{min}$
(100)	99.4	100.4	93	0.8	—	32
110	109.4	110.4	97	1.0	—	32
125	124.3	125.4	107	1.1	1.0	35
160	159.1	160.5	135	1.2	1.0	42
200	198.8	200.6	172	1.4	1.1	50
250	248.5	250.8	216	1.7	1.4	55
280	278.3	280.9	243	1.8	1.4	58
315	313.2	316.0	270	1.9	1.4	62
400	397.6	401.2	340	2.3	2.0	70
450	447.3	451.4	383	2.5	2.0	75
500	497.0	501.5	432	2.8	2.2	80
630	626.3	631.9	540	3.3	2.5	93
710	705.7	712.2	614	3.8	3.0	101
800	795.2	802.4	680	4.1	3.0	110
1 000	994.0	1 003.0	854	5.0	4.0	130

注：承口接合长度仅作为参考值。

## 7.4 物理力学性能要求

管材（不含承口部分）的物理力学性能应符合表5的规定。

表5 管材的物理力学性能

项 目	要 求	试验方法	
密度/( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	1 350~1 460	8.4	
环刚度/ ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )	SN4	$\geq 4$	8.5
	SN8	$\geq 8$	
	SN10	$\geq 10$	
	SN12.5	$\geq 12.5$	
	SN16	$\geq 16$	
	SN24	$\geq 24$	
冲击性能 (TIR) /%	0℃	$\leq 10$	8.6
	-10℃	$\leq 10$	
环柔性	DN $\leq$ 400	试样圆滑, 无破裂, 两壁无脱开, 内外壁均无反向弯曲	8.7
	DN $>$ 400	试样圆滑, 无破裂, 两壁无脱开, 波峰处不得出现超过波峰高度 10% 的反向弯曲	
烘箱试验	无分层, 无开裂	8.8	
蠕变比率	$\leq 2.5$	8.9	
耐内压 <sup>a</sup> (20℃, 1h)	试样无破裂、无渗透	8.10	

<sup>a</sup> 仅适用于低压灌溉用管材。

## 7.5 系统适用性（弹性密封圈连接的密封性）

管材连接后，应进行表6规定的密封性试验。

表6 系统适用性

项目	试验参数	要求		试验方法
弹性密封圈连接的密封性	条件 B: 径向变形 管材插口变形 10 % 承口变形 5 % 温度: (20±2) °C	较低的内部静液压 (15 min) 0.005 MPa	无泄漏	8.11
		较高的内部静液压 (15 min) 0.05 MPa	无泄漏	
		内部气压 (15 min) -0.03 MPa	≤-0.027 MPa	
弹性密封圈连接的密封性	条件 C: 角度偏转 $d_e \leq 315$ : 2° $315 < d_e \leq 630$ : 1.5° $d_e > 630$ : 1° 温度: (20±2) °C	较低的内部静液压 (15 min) 0.005 MPa	无泄漏	8.11
		较高的内部静液压 (15 min) 0.05 MPa	无泄漏	
		内部气压 (15min) -0.03 MPa	≤-0.027 MPa	
连接密封性 <sup>a</sup>	试验温度: 20°C 试验时间: 1h 试验压力: 1×PN	试样无破裂、无渗透		8.11

<sup>a</sup> 仅适用于低压灌溉用管材。

## 7.6 铅限量

管材的铅限量值应不大于200 mg/kg。

## 8 试验方法

## 8.1 状态调节和试验环境

除另有规定外，试样应按GB/T 2918的规定，在(23±3) °C环境中进行状态调节和试验，状态调节时间不应少于24 h；平均外径大于630 mm的管材，状态调节时间不少于48 h。

## 8.2 颜色及外观

目测。

## 8.3 尺寸测量

## 8.3.1 长度

按图1所示位置，用精度不低于1 mm的量具测量管材的长度。

## 8.3.2 平均外径

按GB/T 8806的规定，用精度不低于1 mm的量具测量（测量位置见图1）。以同一截面相互垂直的两外径的算术平均值作为管材的平均外径。

## 8.3.3 平均内径

按GB/T 8806的规定，用精度不低于1 mm的量具测量（测量位置见图1）。以同一截面相互垂直的两内径的算术平均值作为管材的平均内径。

### 8.3.4 壁厚

将管材沿圆周进行不少于四等分的切割，按GB/T 8806的规定测量壁厚，读取最小值。

### 8.3.5 承口平均内径

按图2所示，按GB/T 8806的规定，用精度不低于1 mm的量具测量承口相互垂直的两内径，以两内径的算术平均值作为测量结果。

### 8.3.6 承口接合长度

按图2所示，用精度不低于0.5 mm的量具测量承口接合长度。

## 8.4 密度

按GB/T 1033.1中浸渍法规定进行。

## 8.5 环刚度

按GB/T 9647的规定进行试验，压缩速度由管材的外径确定。

## 8.6 冲击性能

### 8.6.1 试验

公称尺寸 $\leq 630$  mm时，按GB/T 14152规定取样；公称尺寸 $> 630$  mm时，可切块进行试验。试块尺寸：长度 $(200 \pm 10)$  mm，内弦长 $(300 \pm 10)$  mm，试验时试块应外表面圆弧向上，两端水平放置在底板上，冲击点应保证为圆弧的顶端。落锤质量和冲击高度见表7。当预计使用地区通常要在 $-10$  °C以下进行安装铺设时，落锤质量和冲击高度见表8，落锤的锤头为d90型，试验温度为 $(-10 \pm 1)$  °C，这种管材应标记一个冰晶(\*)的符号。

表7  $(0 \pm 1)$  °C试验的落锤质量和冲击高度

公称尺寸DN/mm	落锤质量/kg	冲击高度/mm
$d_e \leq 110$	2.0	800
$110 < d_e \leq 125$	2.0	1 600
$125 < d_e \leq 160$	2.0	2 000
$160 < d_e \leq 300$	3.2	2 000
$d_e > 300$	4.0	2 000

表8  $(-10 \pm 1)$  °C试验的落锤质量和冲击高度

公称尺寸DN/mm	落锤质量/kg	冲击高度/mm
$d_e \leq 110$	4.0	500
$110 < d_e \leq 125$	5.0	
$125 < d_e \leq 160$	6.25	
$160 < d_e \leq 300$	8.0	
$d_e > 300$	10.0	

8.6.2 观察冲击后的试样内、外层有无破裂。

### 8.7 环柔性

按GB/T 39385的规定进行。试验速度按管材的外径确定，压缩使试样在垂直方向外径变形量为原外径的30%时立即卸载，观察试样是否保持圆滑，有无反向弯曲，是否破裂，两壁是否脱开。

### 8.8 烘箱试验

#### 8.8.1 试样

取(300±20)mm长的管材三段，对公称尺寸≤400mm的管材，沿轴向切成两个大小相同的试样；对公称尺寸>400mm的管材，沿轴向切成四个大小相同的试样。

#### 8.8.2 试验步骤

将烘箱温度设定为(150±2)℃，温度达到后，将试样放置于烘箱内，使其不相互接触且不与烘箱壁接触。在(150±2)℃下放置30min后取出试样，取出时不应使其变形或损坏，试样冷却至室温后观察有无分层或开裂。

### 8.9 蠕变比率

试验按GB/T 18042的规定进行。

### 8.10 耐内压

按GB/T 6111测定，样品数量为3个，进行内径密封的试验。试验温度为(20±2)℃，试验介质为水，试验压力按2.5倍公称压力，见表9，观察试样有无破裂、渗漏。

表9 管材环刚度等级和公称压力、试验压力对照表

环刚度等级, kN/m <sup>2</sup>	SN8	SN10	SN12.5	SN16	SN24
公称压力, MPa	0.2	0.2	0.25	0.32	0.4
试验压力, MPa	0.5	0.5	0.625	0.8	1.0

### 8.11 系统适用性(弹性密封圈连接的密封性)

弹性密封圈型接头的偏角试验按GB/T 19471.1测定，弹性密封圈型接头的负压试验按GB/T 19471.2测定；对于灌溉用管材，连接密封试验按GB/T 6111测定。

### 8.12 铅限量

按GB/T 26125—2011第8章规定试验。应采用密闭酸消解系统进行样品前处理，通过电感耦合等离子体发射光谱法(ICP-OES)、电感耦合等离子体质谱法(ICP-MS)或原子吸收光谱法(AAS)进行铅含量的测定。如有争议，以电感耦合等离子体质谱法(ICP-MS)试验结果为最终判定依据。

## 9 检验规则

### 9.1 组批

同一原料、配方和工艺连续生产的同一规格管材为一批，每批数量不超过60t，如生产7d尚不足60t，则以7d产量为一批。

## 9.2 出厂检验

9.2.1 出厂检验项目为7.1、7.2、7.3和7.4中表5规定的环刚度、冲击性能、环柔性和烘箱试验。对于灌溉用管材，还应包含耐内压试验。

9.2.2 7.1、7.2和7.3检验按GB/T 2828.1进行抽样，采用正常检验一次抽样方案，取一般检验水平I，接受质量限（AQL）6.5，其N、n、Ac、Re值见表10。

表10 抽样方案

单位为根

批量 $N$	样本大小 $n$	合格判定数 $Ac$	不合格判定数 $Re$
$\leq 150$	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
3 201~5 000	80	10	11

9.2.3 在按9.2.2抽样检验合格的样品中，随机抽取样品，进行7.4中的环刚度、冲击性能、环柔性、烘箱试验和耐内压试验。

## 9.3 型式检验

### 9.3.1 型式检验项目

型式检验项目为第7章规定的全部技术要求项目。按9.2.2规定对样品进行7.1~7.3中各项检验，在检验合格的样品中随机抽取足够的样品，进行7.4~7.6中的各项检验。

### 9.3.2 检验

一般情况下每两年进行一次型式检验。若有以下情况之一，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的定型鉴定；
- 正式生产后，若结构、材料、工艺有较大变动可能影响产品性能时；
- 停产一年后恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

## 9.4 判定规则

9.4.1 7.1、7.2和7.3中，任一条不符合表9规定时，判该批为不合格。7.4、7.5中任一项达不到指标时，按9.2.2抽取的合格样品中抽取双倍样品进行该项的复验，试验样品均合格，则判定该批为合格批。

9.4.2 若7.6不符合要求，则判该批管材不合格。

本文件6.1、6.2、6.3按表5规定进行判定。物理力学性能中有一项达不到指标时，则随机抽取双倍样品进行该项的复验。如仍不合格，则判该批为不合格批。

## 10 标志、运输和贮存

### 10.1 标志

产品上应有下列标志，且标志不得对管材造成任何形式的损伤。标志至少应包括下列内容：

- a) 按5.2规定的标记；
- b) 生产厂名和/或商标；
- c) 生产日期；
- d) 可在-10℃以下安装铺设的管材应标记一个冰晶(\*)的符号。

### 10.2 运输

产品在装卸运输时，不得受剧烈撞击，抛掷和重压。

### 10.3 贮存

管材存放场地应平整，管材承口应交错放置，堆放应整齐，堆放高度不得超过4 m，远离热源，并防止阳光直接照射。











# T/CPPIA 3-2022

中国塑料加工工业协会

团体标准

**埋地排水排污用抗冲改性聚氯乙烯**

**(PVC - M) 双壁波纹管材**

**T/CPPIA 3-2022**

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：[cppiattbz@163.com](mailto:cppiattbz@163.com)

版权所有 侵权必究

打印日期：2022 年 4 月 25 日