



团 体 标 准

T/CPPIA xxxx —XXXX

建筑用外棱硬聚氯乙烯（PVC-U）绝缘电工 套管及配件

Electrical insulation conduits and fittings with external ribs of unplasticized
poly(vinyl chloride) (PVC-U) inside buildings

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 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归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

建筑用外棱硬聚氯乙烯（PVC-U）绝缘电工套管及配件

1 范围

本文件规定了用于建筑物内的外棱硬聚氯乙烯（PVC-U）电工套管及配件（以下简称“套管”、“配件”）的材料、分类及标记、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于以硬聚氯乙烯（PVC-U）材料制成，用于建筑物内的外表面带棱的圆形电工套管及配件。

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 192 普通螺纹 基本牙型
- GB/T 196 普通螺纹 基本尺寸
- 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 2406.2 塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第2部分：室温试验
- 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 8806 塑料管道系统 塑料部件 尺寸的测定
- GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
- GB/T 19278 热塑性塑料管材、管件与阀门 通用术语及其定义
- GB/T 39560.5 电子电气产品中某些物质的测定 第5部分：AAS、AFS、ICP-OES和ICP-MS法测定聚合物和电子件中镉、铅、铬以及金属中镉、铅的含量
- GB/T 43815—2024 建筑用硬聚氯乙烯（PVC-U）绝缘电工套管及配件

3 术语和定义

GB/T 19278和GB/T 43815—2024界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

外棱 external ribs

套管外表面沿管材轴向呈螺旋纹状或直条纹状的凸棱。

3.2

外棱高度 height of external ribs

h

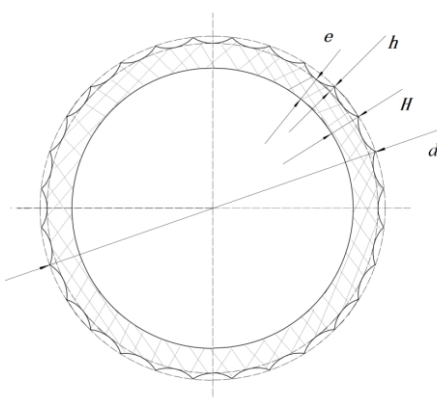
外棱顶端到管材外壁的径向距离。外棱高度示意图见图1，由式（1）计算得出：

$$h = H - e \dots \dots \dots (1)$$

式中：

H ——外棱顶端到管材内壁的径向距离，单位为毫米（mm）；

e ——壁厚，单位为毫米（mm）。



标引序号说明:

d ——外径;

e ——壁厚;

h ——外棱高度;

H ——外棱顶端到管材内壁的径向距离。

注: 本示意图仅作为结构示意图, 各制造商可根据实际情况进行适当调整。

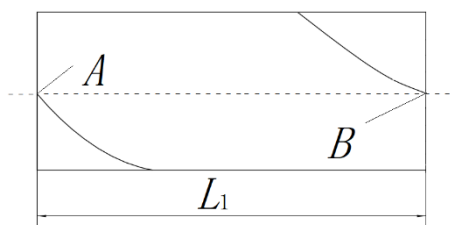
图1 套管横截面示意图

3.3

螺棱距 screw pitch of helix ridge

L_1

螺旋纹套管同一螺棱旋转一周的轴向距离, 即任一螺棱从起点A到终点B的轴向距离。螺棱距示意图见图2。



标引序号说明:

A ——螺棱测量起点;

B ——螺棱测量终点;

L_1 ——螺棱距。

图2 螺棱距示意图

3.4

电磁屏蔽 electromagnetic shielding

利用导电材料制成的屏蔽体, 将套管内部电磁能量限制在特定区域, 或防止套管外部电磁能量进入特定区域的技术措施。

[来源: GB/T 4365-2024, 3.3.26, 有修改]

4 材料

4.1 生产套管及配件的材料应以聚氯乙烯 (PVC) 树脂为主, 加入必要的助剂, 助剂应分散均匀, 不应使用含铅类助剂。

4.2 电磁屏蔽套管的外层应为 PVC 绝缘材料, 内层应为具有电磁屏蔽功能的导电材料。

4.3 PVC 树脂应符合 GB/T 5761 的要求, 且生产套管所用 PVC 树脂的 K 值应不小于 66, 生产配件所用 PVC 树脂的 K 值应不小于 55。

4.4 可少量使用本厂生产同种产品的清洁回用料。

5 分类及标记

5.1 分类

5.1.1 按外棱结构分为螺旋纹套管和直条纹套管。

5.1.2 按套管功能分为电磁屏蔽套管和非电磁屏蔽套管。

5.1.3 按力学性能分为：

- 低机械应力型（以下简称轻型），轻型套管与配件代号为2；
- 中机械应力型（以下简称中型），中型套管与配件代号为3；
- 高机械应力型（以下简称重型），重型套管与配件代号为4。

5.1.4 按温度等级分为-25型套管、-15型套管、-5型套管、90型套管和90/-25型套管，套管的温度等级见表1。

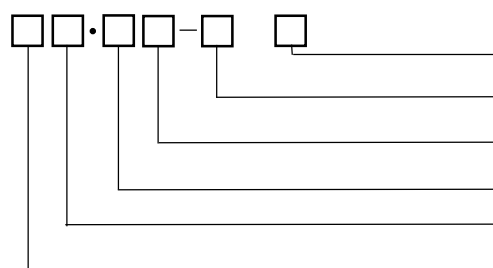
表1 套管的温度等级

温度等级	代号	环境温度不高于 ℃		长期使用温度范围 ℃
		运输及贮存	安装及使用	
-25型	25	-25	-15	-15~60
-15型	15	-15	-15	-15~60
-5型	05	-5	-5	-5~60
90型 ^a	90	-5	-5	-5~60
90/-25型 ^a	95	-25	-15	-15~60

^a 此类套管在混凝土凝结硬化过程中可承受90℃温度作用。

5.2 标记

套管标记如下：



适用时，冷弯

公称尺寸：单位为毫米（mm）

温度等级：25，15，05，90，95

力学性能：轻型为2，中型为3，重型为4

套管结构形式：螺旋纹套管为S，直条纹套管为L

产品代号：套管，G

示例：

冷弯型外螺旋纹电工套管，力学性能为中型，温度等级为-5型，公称尺寸为20mm，标记为：GS•305-20冷弯。

6 要求

6.1 外观

6.1.1 套管内外表面不应有明显划痕、色泽不均、气泡、杂质等缺陷。套管端面应切割平整并与轴线垂直。外棱应完整、光滑，无断棱、变形等缺陷。螺旋纹套管的螺棱旋转方向应为顺时针方向。

注：顺时针方向是指从管材近端口观察，螺棱是沿顺时针旋转至远端口的方向。

6.1.2 配件内外表面不应有裂纹、气泡、脱皮、明显的杂质、色泽不均等缺陷。外棱应完整、光滑，无断棱、变形等缺陷。

6.2 颜色

套管及配件颜色一般为红色或蓝色，其他颜色由供需双方协商确定。

6.3 规格尺寸

6.3.1 套管规格尺寸

6.3.1.1 套管规格尺寸应符合表 2 的规定，套管横截面示意图见图 1。带承口的套管，其承口尺寸应符合表 4 的规定，承口平均壁厚应不小于套管壁厚规定值的 90 %。

表2 套管规格尺寸

单位为毫米

公称尺寸 DN	平均外径 d_m	最小壁厚 e_{min}		
		轻型	中型	重型
16	15.7~16.0	0.90	1.20	1.50
18	17.7~18.0	0.95	1.25	1.60
20	19.7~20.0	1.00	1.30	1.70
25	24.6~25.0	1.20	1.50	1.80
32	31.6~32.0	1.40	1.70	2.00
40	39.6~40.0	1.70	1.90	2.10

6.3.1.2 套管外棱数量、外棱高度、螺旋纹套管的螺棱距见表 3。

表3 套管外棱数量、外棱高度与螺棱距

公称尺寸DN mm	外棱数量 条	外棱高度 (h) mm	螺旋纹套管的螺棱距 mm
16~40	≥ 20	≥ 0.1	$\leq 1\ 000$

6.3.1.3 套管长度一般为 3 m、4 m，其它长度可由供需双方商定。套管长度不应有负偏差。

6.3.2 配件规格尺寸

6.3.2.1 配件的主体壁厚应不小于同规格、相同力学性能分类套管的壁厚，承口平均壁厚不小于主体壁厚规定值的 90 %。

6.3.2.2 承插连接的配件和套管应配合紧密，尺寸应符合表 4 要求。

表4 配件规格尺寸

单位为毫米

公称尺寸 DN	承口深度 \geq	承口口部平均内径	
		\geq	\leq
16	16	16.0	16.3
18	18	18.0	18.3
20	20	20.0	20.3
25	25	25.0	25.4
32	28	32.0	32.4
40	32	40.0	40.4

6.3.2.3 配件的螺纹基本尺寸应符合 GB/T 196 的要求，基本牙型应符合 GB/T 192 的要求。

6.4 物理力学性能

6.4.1 套管物理力学性能

套管的物理力学性能应符合表 5 的规定。

表5 套管的物理力学性能

序号	项目	要求
1	密度	$\leq 1580 \text{ kg/m}^3$
2	抗压性能	持荷 1 min 时 $D \leq 25 \%$ 卸荷 1 min 时 $D \leq 10 \%$
3	冲击性能	试样 10/12 及以上无破坏
4	弯曲性能	无可见裂纹
5	弯扁性能	量规自重通过
6	耐热性能	量规自重通过

6.4.2 配件物理力学性能

配件的物理力学性能应符合表 6 的规定。

表6 配件的物理力学性能

序号	项目	要求
1	密度	$\leq 1580 \text{ kg/m}^3$
2	跌落性能	无破坏、无裂纹
3	耐热性能	$D \leq 2 \text{ mm}$

6.5 阻燃性能

套管及配件的阻燃性能应符合表 7 的规定。

表7 阻燃性能

序号	项目	要求
1	自熄时间 t_e	$\leq 30 \text{ s}$
2	氧指数 (OI)	≥ 32

6.6 电气性能

套管及配件的电气性能应符合表 8 的规定。

表8 电气性能

序号	项目	要求
1	绝缘强度	15 min 内不击穿
2	绝缘电阻	$\geq 100 \text{ M}\Omega$

6.7 铅限量

套管及配件的铅限量应不大于 0.02 %（质量分数）。

6.8 电磁屏蔽性能

电磁屏蔽套管的电磁屏蔽性能应符合表 9 的规定。

表9 电磁屏蔽性能

序号	项目	要求
1	静电放电抗扰度	不低于判据 b
2	射频电磁场辐射抗扰度	不低于判据 a
3	工频磁场辐射抗扰度	不低于判据 a

7 试验方法

7.1 状态调节及试验的标准环境

除非另有规定，试样应按 GB/T 2918 的规定，在 (23 ± 2) °C 条件下进行状态调节至少 24 h，并在同样条件下进行试验。

7.2 外观和颜色

目测。

7.3 规格尺寸

7.3.1 尺寸

按 GB/T 8806 规定测量。外棱高度沿横截面上环向均匀间隔测量 4 个数值，按式（1）计算算术平均值。

7.3.2 外棱数量

目测。数出沿横截面一周的螺棱数量。

7.3.3 螺棱距

用精度不低于 1 mm 的卷尺测量。

7.4 密度

按 GB/T 1033.1 中浸渍法试验。

7.5 套管抗压性能

按 GB/T 43815—2024 附录 B 的规定试验。

7.6 套管冲击性能

按 GB/T 43815—2024 附录 C 的规定试验。

7.7 套管弯曲性能

按 GB/T 43815—2024 附录 D 的规定试验。

7.8 套管弯扁性能

按 GB/T 43815—2024 附录 E 的规定试验。

7.9 耐热性能

按 GB/T 43815—2024 附录 F 的规定试验。

7.10 配件跌落性能

按GB/T 43815—2024中7.9试验。

7.11 阻燃性能

7.11.1 自熄时间

按GB/T 43815—2024中7.11.1的规定试验。

7.11.2 氧指数

按GB/T 2406.2的规定试验。

7.12 电气性能

按GB/T 43815—2024附录G的规定试验。

7.13 铅限量

按GB/T 39560.5规定试验。

7.14 套管电磁屏蔽性能

7.14.1 从套管上截取一根长度为 $1\ 000\ \text{mm} \pm 10\ \text{mm}$ 的管段。

7.14.2 状态调节后，在套管管段内插入信号线，在信号线的两端施加5 V直流电压和精密度等级为0.5级电压表，并依次按7.14.3、7.14.4、7.14.5进行电磁屏蔽性能的测定，并按7.14.6进行判定。

7.14.3 按GB/T 17626.2进行静电放电抗扰度试验，施加接触放电 $\pm 4\ \text{kV}$ ，空气放电 $\pm 4\ \text{kV}$ ，间隔时间1 s，放电次数：10次，极性：+/-。

7.14.4 按GB/T 17626.3进行射频电磁场抗扰度试验，施加射率电磁场辐频率为80 MHz~1 GHz，调制频率为1 kHz，调制深度80%，场强10 V/m。

7.14.5 按GB/T 17626.8进行工频磁场抗扰度试验，施加工频磁场场强30 A/m，频率50 Hz，方向为X，Y，Z三向，试验时间为每方向5 min。

7.14.6 判定依据

判据a：按规定的试验条件下性能正常，即电压读数变化率不超过 $\pm 1\%$ ；

判据b：功能或性能暂时丧失或降低，撤消干扰后能自行恢复，不需要人工干预；

判据c：功能或性能暂时丧失或降低，需要人工干预后恢复；

判据d：因设备硬件或软件损坏，或数据丢失造成不能恢复的功能丧失或性能降低。

8 检验规则

8.1 组批

8.1.1 套管组批

同一批原料、同一工艺生产的同一规格型号的套管为一批，每批数量不超过300 t，如果生产7 d仍不足300 t，则以7 d产量为一批。

8.1.2 配件组批

同一批原料、同一工艺生产的同规格尺寸同种类型的配件为一批，每批数量不超过300 000件，如果生产7 d仍不足300 000件，则以7 d产量为一批。

8.2 出厂检验

8.2.1 套管的出厂检验项目为外观、颜色、规格尺寸及6.4中的密度、抗压性能、冲击性能、弯曲性能，配件出厂检验项目为外观、颜色、规格尺寸及6.4中的密度、跌落性能。

8.2.2 外观、颜色、规格尺寸按 GB/T 2828.1 规定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 10。

表10 抽样方案

批量范围 N	样本大小 n	接收数 A_c	拒收数 R_e
≤ 90	3	0	1
91~280	13	1	2
281~500	20	2	3
501~1200	32	3	4
1201~3200	50	5	6
3201~10000	80	7	8
10001~35000	125	10	11
35001~150000	200	14	15

单位为根或件

8.2.3 在外观、颜色、规格尺寸抽样合格的产品中，随机抽取足够样品，套管进行 6.4 中的密度、抗压性能、冲击性能、弯曲性能试验，配件进行 6.4 中的密度、跌落性能试验。

8.3 型式检验

8.3.1 型式检验项目为第 6 章（除长度以外）的全部技术要求。

8.3.2 按 8.2.2 规定对外观、颜色和尺寸进行检验，在检验合格的样品中随机抽取足够的样品，进行其他项目的检验。

8.3.3 一般情况下，两次型式检验间隔应不超过三年。若有以下情况之一，应进行型式试验：

- 正式生产后，若结构、材料、工艺有较大变化，可能影响产品性能时；
- 停产一年以上恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式试验结果有较大差异时；
- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时。

8.4 判定规则

外观、颜色和尺寸按表 10 判定。铅限量不符合要求时，则判定为不合格批。其他要求有一项或多项不合格时，随机抽取两组样品进行不合格项的复验，如仍有不合格项，则判定为不合格批。

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 标志

9.1.1 套管标志

套管每根应至少有一处完整永久性标志。标志至少应包括以下内容：

- 厂名或厂名简称、商标；
- 产品名称；
- 按 5.2 规定的标记；
- 电磁屏蔽套管应注明“电磁屏蔽”；
- 本文件编号；
- 生产日期。

9.1.2 配件标志

9.1.2.1 配件上至少应有下列永久性标志：

- a) 商标;
 - b) 规格: 应注明公称尺寸;
- 9.1.2.2 配件包装上应有下列标志:
- a) 生产厂名, 厂址;
 - b) 产品名称、规格、型号;
 - c) 商标;
 - d) 本文件编号;
 - e) 生产日期或产品批号。

9.2 包装

套管及配件按类型和规格分别包装, 可由供需双方协商确定。

9.3 运输

运输应避免暴晒、雨淋及机械损伤。

9.4 贮存

套管及配件不应露天存放, 放入库房中堆放高度不宜超过 2 m, 且距热源不小于 1 m。

参 考 文 献

- [1] GB/T 4365-2024 电工术语 电磁兼容
-