

ICS

# 团 体 标 准

T/SHPPTA

## 电线电缆用软聚氯乙烯阻燃护套料

Flame retardant sheathing polyvinyl chloride (PVC) compounds for wire and cable

(征求意见稿/送审稿/报批稿)

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。

202×-××-×× 发布

202×-××-×× 实施

上海市塑料工程技术学会 发布

## 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 命名和型号 .....	2
4 外形和颜色 .....	3
5 要求 .....	3
6 试验方法 .....	4
7 检验规则 .....	5
8 标志、包装、运输、贮存 .....	6
附 录 A (规范性) 成品成束阻燃性试验样品结构 .....	7
附 录 B (资料性) 不同牌号粒子推荐的成品护套类型 .....	8
参考文献 .....	9

## 前　　言

本文件按照 GB/T 1.1-2020 给出的规则起草。本文件由上海市塑料工程技术学会提出。

本文件由上海市塑料工程技术学会标准化委员会归口。

本文件起草单位：远东新材料有限公司、苏州银禧科技有限公司、宜兴百通塑业有限公司、惠州市志海新威科技有限公司、无锡市华美电缆有限公司、常州爱特恩新材料科技有限公司、广州番禹电缆集团有限公司、江苏宝源高新电工有限公司、陕西北元化工集团股份有限公司、国网天津市电力公司电力科学研究院、杭州以勒橡塑有限公司、山东三义集团股份有限公司、浙江晨光电缆股份有限公司、扬州兰都塑料科技有限公司。

本文件主要起草人：田维生、黄敏建、李登宇、何继志、周国庆、程斌、王炳、卢广业、解洪俊、叶鹏云、朱晓辉、施一民、蒋建林、钱朝辉、王志勇。

本文件为首次发布。

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。

本文件文本可登录全国团体标准信息平台 (<http://www.ttbz.org.cn>) 下载。

本文件版权归上海市塑料工程技术学会所有。未经事先书面许可，本文件的任何部分不得以任何形式或任何手段进行复制、发行、改编、翻译、汇编或将本文件用于其他任何商业目的。

# 电线电缆用软聚氯乙烯阻燃护套料

## 1 范围

本标准规定了电线电缆用软聚氯乙烯阻燃护套料（以下简称聚氯乙烯阻燃护套料）的命名和型号、外形和颜色、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于以聚氯乙烯树脂为主要原料，加入增塑剂、稳定剂、阻燃剂等助剂，经混合、塑化、成粒而制得的电线电缆用软聚氯乙烯阻燃护套料。

## 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 1033.1—2008 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 1040.3—2006 塑料 拉伸性能的测定 第3部分：薄膜和薄片的试验条件（ISO 527-3: 1995, IDT）
- GB/T 1408.1—2016 绝缘材料电气强度试验方法 第1部分：工频下试验（IEC 60243-1: 1998, IDT）
- GB/T 1410—2006 固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法（IEC 60093: 1980, IDT）
- GB/T 2406.1—2008 塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第1部分：导则
- GB/T 2406.2—2009 塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第2部分：室温试验
- GB/T 2951.32—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第32部分：聚氯乙烯混合料专用试验方法——失重试验——热稳定性试验
- GB/T 3956—2008 电缆的导体
- GB/T 5023—2008 额定电压450/750V及以下聚氯乙烯绝缘电缆
- GB/T 5470—2008 塑料 冲击法脆化温度的测定
- GB/T 6040—2019 红外光谱分析方法通则
- GB/T 8815—2008 电线电缆用软聚氯乙烯塑料
- GB/T 9330—2020 塑料绝缘控制电缆
- GB/T 12706.1—2020 额定电压1 kV（Um=1.2 kV）到35 kV（Um=40.5 kV）挤包绝缘电力电缆及附件 第1部分：额定电压1 kV（Um=1.2 kV）和3 kV（Um=3.6 kV）电缆
- GB/T 12706.2—2020 额定电压1 kV（Um=1.2 kV）到35 kV（Um=40.5 kV）挤包绝缘电力电缆及附件 第2部分：额定电压6 kV（Um=7.2 kV）到30 kV（Um=36 kV）电缆
- GB/T 12706.3—2020 额定电压1 kV（Um=1.2 kV）到35 kV（Um=40.5 kV）挤包绝缘电力电缆及附件 第3部分：额定电压35kV（Um=40.5kV）电缆
- GB/T 18380.33—2008 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第33部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 A类
- GB/T 18380.34—2008 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第34部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 B类
- GB/T 18380.35—2008 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第35部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 C类

GB/T 18380.36—2008 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第36部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 D类

GB/T 19666—2019 阻燃和耐火电线电缆或光缆通则

JB/T 8734.1—2016 额定电压450 / 750V及以下聚氯乙烯绝缘电缆电线和软线 第1部分：一般规定

ISO 4589-3:2017 塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第3部分：高温试验

### 3 命名和型号

#### 3.1 命名

根据导体的工作温度等级和使用用途，由汉语拼音字头和数字组成不同的型号。

汉语拼音字头和数字含义如下：

——H：护套；

——Z：阻燃；

——R：柔软；

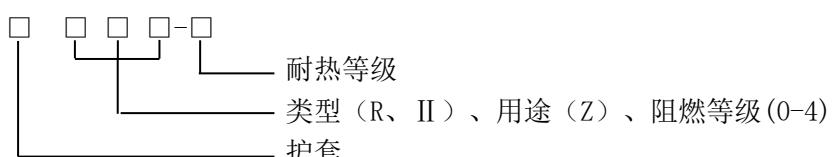
——I：I型（通常省略）；

——II：II型；

——0级、1级、2级、3级、4级：阻燃等级；

——70、90：耐热等级。

型号编制及示例如下：



示例：HRZ0-70 70℃软聚氯乙烯阻燃0级护套料

#### 3.2 聚氯乙烯阻燃护套料各品种的型号及名称

聚氯乙烯阻燃护套料各品种的型号及名称见表 1。

表 1 聚氯乙烯阻燃护套料各品种的型号及名称

型号	电缆产品标准中对应型号	名称
HZ (0、1、2、3、4) -70	PVC/ST1、PVC/ST4	70℃软聚氯乙烯阻燃护套料
HRZ (0、1、2、3、4) -70	PVC/ST5	70℃柔软聚氯乙烯阻燃护套料
HZ (0、1、2、3、4) -90	PVC/ST2	I型90℃软聚氯乙烯阻燃护套料
HIIZ (0、1、2、3、4) -90	PVC/ST10	II型90℃软聚氯乙烯阻燃护套料

备注1：阻燃等级可分0-4级，其中，0级阻燃性能等级最高，4级阻燃性能等级最低；  
 备注2：电缆产品标准中对应型号PVC/ST1、PVC/ST2、PVC/ST4、PVC/ST5、PVC/ST10仅供选用时参考，具体性能考核指标以相关产品标准中要求为准。

#### 3.3 聚氯乙烯阻燃护套料各品种的主要用途

聚氯乙烯阻燃护套料各品种的主要用途见表2。

表 2 聚氯乙烯电缆料各品种的主要用途

型号	电缆产品标准中 对应型号	导体线芯最高 允许工作温度/℃	主要用途
HZ (0、1、2、3、4) -70	PVC/ST4	70	450/750 V及以下电线电缆的护层
	PVC/ST1	80	26/35 kV及以下电力电缆的护层
HRZ (0、1、2、3、4) -70	PVC/ST5	70	450/750 V及以下柔软电线电缆的护层
HZ (0、1、2、3、4) -90	PVC/ST2	90	26/35 kV及以下电力电缆及其他类似电缆护层
HIZ (0、1、2、3、4) -90	PVC/ST10	90	450/750 V及以下电线电缆的护层

## 4 外形和颜色

### 4.1 外形

聚氯乙烯阻燃护套料约为4 mm×4 mm×3 mm的方形粒状物或具有相当大小的圆柱形粒状物。

### 4.2 颜色

聚氯乙烯阻燃护套料的颜色为黑色、白色、灰色等。

其他颜色由用户与生产厂双方协商确定。

## 5 要求

### 5.1 外观

聚氯乙烯阻燃护套料应塑化良好、色泽均匀，不应有明显的杂质。

### 5.2 性能

#### 5.2.1 聚氯乙烯阻燃护套料的常规性能应符合表 3 的规定。

表 3 聚氯乙烯阻燃护套料的常规性能

项目		HZ (0、1、 2、3、4) -70	HRZ (0、1、 2、3、4) -70	HZ (0、1、 2、3、4) -90	HIZ (0、1、 2、3、4) -90
拉伸强度/MPa	≥	15.0	12.5	16.0	16.0
断裂拉伸应变/%	≥	180	200	180	180
热变形	≤	50	65	40	40
冲击脆化性能	试验温度/℃	-20	-25	-20	-20
	冲击脆化性能	通过	通过	通过	通过
200℃时热稳定时间/min	≥	50	60	80	180
20℃时体积电阻率/Ω·m	≥	$1.0 \times 10^8$	$1.0 \times 10^8$	$1.0 \times 10^9$	$1.0 \times 10^9$
介电强度/(MV/m)	≥	18	18	18	18
老化试验温度/℃		100±2	100±2	100±2	135±2
老化试验时间/h		168	168	240	240
老化后试样外观(否决项)		表面不能有肉眼可见的油蜡霜等析出现象			
老化后拉伸强度/MPa	≥	15.0	12.5	16.0	16.0

表3 聚氯乙烯阻燃护套料的常规性能 (续)

拉伸强度最大变化率/%		±20	±20	±20	±20
老化后断裂拉伸应变/% $\geq$		180	200	180	180
断裂拉伸应变最大变化率/%		±20	±20	±20	±20
热老化质量损失	试验条件	100°C±2°C	100°C±2°C	100°C±2°C	115°C±2°C
		168h	168h	240h	240h
	老化后试样外观(否决项)	表面不能有肉眼可见的油蜡霜等析出现象			
	热老化质量损失	23	25	15	20
增塑剂析出性(否决项)		采用红外光谱快速测试(GB/T 6040-2002), 在1710-1750 (cm <sup>-1</sup> ) 范围内, 当仅在1730-1750 (cm <sup>-1</sup> ) 有较明显的吸收峰时, 被认为在使用特定环境下有增塑剂析出风险, 不可接收。			

5.2.2 聚氯乙烯阻燃护套料在符合表3相应型号性能指标的基础上, 密度、氧指数等特性还应符合表4的规定。

表4 聚氯乙烯阻燃护套料的特征性能

项目	0级	1级	2级	3级	4级
室温氧指数/% $\geq$	38.0	35.0	32.0	29.0	26.0
工作温度下氧指数/% $\geq$	33.0	30.0	27.0	24.0	21.0
密度/g/cm <sup>3</sup> (仅作参考)	1.48	1.45	1.43	1.41	1.39

5.2.3 聚氯乙烯阻燃护套料, 应进行成品成束阻燃性能验证试验。

## 6 试验方法

### 6.1 外观检查

在自然光线下, 用肉眼观察。

### 6.2 试验准备

将粒料混合后在温度为(165±5) °C的塑炼机上炼塑5 min-10 min, 再在温度为(165±5) °C的液压机中按不加压预热、恒温加压、加压冷却的顺序压制15 min-20 min, 出模。

试片厚度应符合各试验项目的规定。

试样在温度为(23±2) °C, 相对湿度为45%-55%的环境状态调节不少于16 h。

### 6.3 拉伸强度和断裂拉伸应变的测定

按GB/T 1040.3-2006的规定进行, 试样为5型, 厚度为(1.0±0.1) mm, 拉伸速度为250 mm/min。

### 6.4 热变形的测定

按GB/T 8815进行。

### 6.5 冲击脆化性能的测定

按GB/T 5470—2008以断裂根数不大于50%为通过。

## 6.6 200°C热稳定时间的测定

按GB/T 8815进行。

## 6.7 体积电阻率的测定

按GB/T 8815进行。

## 6.8 介电强度的测定

按GB/T 1408.1—2016的规定进行。试样厚度为(1.0±0.1)mm。电极选用Φ25mm的对称电极。由零开始,以2kV/s均匀的速率上升直至击穿发生。在进行试验时,变压器油要求清洁、新鲜。

## 6.9 相对密度

按GB/T 1033.1—2008中浸渍法进行。试样制备按6.2进行。

## 6.10 室温氧指数

按GB/T 2406.1—2008、GB/T 2406.2—2009进行。

## 6.11 工作温度下氧指数

按ISO 4589-3: 2017进行。

## 6.12 增塑剂析出性

采用红外光谱快速测试(GB/T 6040—2019)。

## 6.13 热老化性能的测定

按GB/T 8815进行。

## 6.14 成品成束阻燃性能验证试验

应将聚氯乙烯阻燃护套料挤包在导体或是缆芯上, 制成成品电缆样品再进行成品成束阻燃试验。当需方有成品结构要求时, 样品应符合需方成品结构的要求; 当需方未提出成品结构要求时, 样品应符合附录A的结构要求。

样品的成束阻燃试验应按GB/T 18380相关部分进行, 其结果应符合GB/T 19666对成束阻燃性能的要求。

## 7 检验规则

### 7.1 组批

聚氯乙烯阻燃护套料检验以批为单位。连续生产的同一工艺、同一品种、同一颜色的聚氯乙烯阻燃护套料为一批, 每批质量不超过20t; 若班产量超过20t, 则以班产量为一批。

### 7.2 取样

每批随机抽取3包, 从3包中各抽取1kg样品, 先检查外观, 判为合格后再进行混合, 以备其他项目的测试。

### 7.3 检验规则

### 7.3.1 出厂检验

每批聚氯乙烯阻燃护套料出厂时应进行出厂检验。检验项目应包括：  
拉伸强度、断裂拉伸应变、冲击脆化性能、室温氧指数。

### 7.3.2 型式检验

型式检验为技术要求中规定的全部项目。有下列情况之一者，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) 正式生产后，当原料、配方或工艺条件改变时；
- c) 正常生产时，每一年进行一次；
- d) 产品长期停产后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与正常生产检验结果有较大差异时；
- f) 国家质量监督检验机构提出时。
- g) 当用户需求时

### 7.4 结果判定

检验结果如有任何一项性能不合格，需重复试验。从两倍数量的包装件中随机抽取粒料，对不合格项目进行复验。经复验合格后该批为合格批，如仍不合格，该批为不合格批。

## 8 标志、包装、运输、贮存

### 8.1 标志

包装袋上应标明：生产厂名称、产品品种及型号、批号、颜色、制造日期、净重、本标准编号，并加帖颜色标志。

### 8.2 包装

聚氯乙烯阻燃护套料0级-1级，应该采用防潮包装袋；2级-4级可以装在塑料内衬袋中，外用编织复合袋或经供需双方同意的其他包装方式。每袋净重（ $25.0 \pm 0.2$ ）kg，或者其他经供需双方协商的包装质（重）量。

### 8.3 运输

聚氯乙烯阻燃护套料在运输过程中不应受日晒雨淋。

### 8.4 贮存

聚氯乙烯阻燃护套料应贮存在清洁、阴凉、干燥、通风的库房内。贮存期限从生产日期起为3个月。

**附录 A**  
(规范性)  
**成品成束阻燃性试验样品结构**

**A.1** 适用材料牌号: HZ (0、1、2、3、4) -70、HRZ (0、1、2、3、4) -70、HZ (0、1、2、3、4) -90、HIIHZ (0、1、2、3、4) -90。

**A.2** 样品结构应符合表A.1。

**表A.1 样品结构**

项目	ZA级	ZB级	ZC级	ZA级	ZB级	ZC级	
型号规格 <sup>b</sup>	YJV 4*50	YJV 1*185	YJV 1*50	YJV 3*1.5	YJV 3*1.5	RVV 2*1.5	
电压等级	0.6/1kV	0.6/1kV	0.6/1kV	0.6/1kV	0.6/1kV	300/500V	
导体类型	2类圆形紧压导体(符合GB/T 3956)			单根导体(符合GB/T 3956)			
绝缘类型	XLPE(符合GB/T 12706.1)				PVC(符合GB/T 8815)		
绝缘厚度	1.0mm~1.1mm (GB/T12706.1)	1.6mm~1.7mm (GB/T12706.1)	1.0mm~1.1mm (GB/T12706.1)	0.65mm~0.75mm (GB/T 12706.1)	0.65mm~0.75mm (GB/T 5023)		
缆芯填充	无卤阻燃 填充绳 (OI≥35)	—	—	无卤阻燃 填充绳 (OI≥35)	PP填充绳		
包带类型	无卤低烟阻燃玻璃布带(OI≥70)					改性PP带	
包带层数	4	1	1	2	2	1	
护套阻燃等级	0级	1级	3级	1级	0级	2级	
护套厚度	1.9mm以上	1.8mm以上	1.8mm以上	1.8mm以上	1.8mm以上	1.2mm以上	
样品外径	30.6mm~32.1mm	22.9mm~24.4mm	13.9mm~15.4mm	10.1mm~11.6mm	10.1mm~11.6mm	8.0mm~8.4mm	

备注1: 此6个规格为不容易通过成束阻燃试验的典型规格;  
 备注2: ZD级成束与单根垂直燃烧, 可选用护套阻燃等级为4级;  
 备注3: YJV22钢带铠装类护套料的阻燃等级, 一般情况下, 可比同等级阻燃低压YJV类的护套料低一个阻燃级别, 不同的大小规格会有差别, 以实际验证为准。

附录 B  
(资料性)  
不同牌号粒子推荐的成品护套类型

粒子推荐用于生产的成品护套类型见表B.1。

表B.1 粒子推荐用于生产的成品护套类型

型号	推荐用于生产的成品护套类型
HZ (0、1、2、3、4) -70	PVC/ST4 (GB/T 5023)
	PVC/ST1 (GB/T 9330、GB/T 12706.1)
HRZ (0、1、2、3、4) -70	PVC/ST5 (GB/T 5023、GB/T 9330)
HIZ (0、1、2、3、4) -90	PVC/ST2 (GB/T 9330、GB/T 12706.1)
HIIZ (0、1、2、3、4) -90	PVC/ST10 (GB/T 5023)

### 参考文献

- [1] IEC 60227-1:2007 额定电压450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆
- [2] IEC 60502-1:2021 额定电压1 kV~30 kV 挤包绝缘电力电缆及附件 第1部分：  
额定电压 1 kV 和3 kV 电缆

---

上海市塑料工程学会

团体标准

## 电线电缆用软聚氯乙烯阻燃护套料

T/SHBX ×××—20××

※

上海市塑料工程学会标准化委员会编印

上海市闵行区浦星公路1969号40幢923室（200020）

电话：021-53828605

邮箱：shsuliaoxuehui@126.com

版权专有 侵权必究