

ICS 29.035.20

K 15

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10436—2004

电线电缆用可交联阻燃聚烯烃料

Cross-linkable flame-retardant polyolefin compounds for wire and cable

2004-03-12 发布

2004-08-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 使用特性	1
4 产品表示方法	1
4.1 代号	1
4.2 产品表示方法	2
5 技术要求	2
5.1 外观	2
5.2 机械物理性能和电气性能	2
6 试验方法	3
6.1 外观检查	3
6.2 试样制备	3
6.3 拉伸强度和断裂伸长率试验	4
6.4 空气热老化试验	4
6.5 脆化温度试验	4
6.6 热延伸试验	4
6.7 体积电阻率试验	4
6.8 介电强度试验	4
6.9 氧指数试验	4
6.10 烟密度试验	4
6.11 pH值和电导率试验	5
7 检验规则	5
7.1 检验分类	5
7.2 组批和抽样规则	5
7.3 合格判定	5
8 包装、标志、运输和贮存	5

前 言

本标准为首次制定。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国电线电缆标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：上海电缆研究所、无锡爱邦高聚物有限公司、江苏三角洲塑化集团有限公司、河北中联化工有限公司、临海市亚东特种电缆料厂。

本标准主要起草人：张贤灵。

电线电缆用可交联阻燃聚烯烃料

1 范围

本标准规定了额定电压1kV及以下阻燃交联聚烯烃绝缘电线电缆绝缘或护套用可交联阻燃聚烯烃料(以下简称绝缘料或护套料)的技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输和贮存。

本标准适用于以聚乙烯或乙烯共聚物为基料、加入阻燃剂、交联剂及其他助剂混合而成的电线电缆用可交联阻燃聚烯烃绝缘料或护套料。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 1040 塑料拉伸性能试验方法

GB/T 1408.1—1999 固体绝缘材料电气强度试验方法 工频下的试验(eqv IEC 60243-1:1988)

GB/T 1410 固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法(GB/T 1410—1989, eqv IEC 60093:1980)

GB/T 2406 塑料燃烧性能试验方法 氧指数法(GB/T 2406—1993, neq ISO 4589: 1984)

GB/T 2951.2—1997 电缆绝缘和护套材料通用试验方法 第1部分:通用试验方法 第2节:热老化试验方法(idt IEC 60811-1-2:1985, No.1 (1989)第1次修正)

GB/T 2951.5—1997 电缆绝缘和护套材料通用试验方法 第2部分:弹性体混合料专用试验方法 第1节:耐臭氧试验—热延伸试验—浸矿物油试验(idt IEC 60811-2-1:1986, No.1 (1992)第1次修正, No.2 (1993)第2次修正)

GB/T 5470 塑料冲击脆化温度试验方法

GB/T 8323 塑料燃烧性能试验方法 烟密度法(GB/T 8323—1987, eqvASTM E662: 1983)

GB/T 17650.2—1998 取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法 第2部分:用测量pH值和电导率来测定气体的酸度(idt IEC 60754-2:1991)

3 使用特性

适用的电缆导体长期允许最高工作温度为:90℃、105℃、125℃、150℃。

4 产品表示方法

4.1 代号

4.1.1 系列代号

可交联阻燃聚烯烃绝缘料 ——YJZ

可交联阻燃聚烯烃护套料 ——HYJZ

4.1.2 耐热特性代号

90℃——90

105℃——105

125℃——125

150℃——150

4.1.3 无卤低烟特性代号

无卤低烟——D

4.1.4 交联特性代号

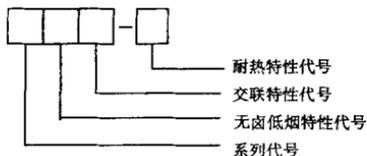
过氧化物交联——省略

硅烷交联——G

辐照交联——F

4.2 产品表示方法

产品用型号表示。产品型号组成如下：



示例：

耐热 90℃ 过氧化物交联阻燃聚烯烃绝缘料 YJZ-90

耐热 105℃ 硅烷交联阻燃聚烯烃护套料 HYJZG-105

耐热 125℃ 辐照交联无卤低烟阻燃聚烯烃绝缘料 YJZDF-125

5 技术要求

5.1 外观

绝缘料或护套料应为大小和色泽均匀，尺寸约为直径4mm、高3mm的颗粒。颗粒间不应有明显粉末状物质。

5.2 机械物理性能和电气性能

5.2.1 绝缘料的机械物理和电气性能应符合表1的规定。

表 1

序号	项 目	单 位	要 求						
			YJZ-90	YJZD-90	YJZ-105	YJZD-105	YJZ-125	YJZD-125	YJZ-150
			YJZG-90 YJZF-90	YJZDG-90 YJZDF-90	YJZG-105 YJZF-105	YJZDG-105 YJZDF-105	YJZG-125 YJZF-125		
1	拉伸强度	MPa	≥12.5	≥10.0	≥12.5	≥10.0	≥12.5	≥10.0	≥12.5
2	断裂伸长率	%	≥250	≥150	≥250	≥150	≥250	≥150	≥250
3	空气热老化： 试验条件：热老化温度	℃	121±2	121±2	136±2	136±2	158±2	158±2	180±2
	持续时间	h	168	168	168	168	168	168	168
3.1	拉伸强度变化率 ≤	%	±20	±25	±20	±25	±20	±20	±20
3.2	断裂伸长率变化率 ≤	%	±20	±25	±20	±25	±20	±20	±20
4	冲击脆化温度	℃	-40	-25	-40	-25	-40	-25	-40
	冲击脆化性能	失效数	≤15/30	≤15/30	≤15/30	≤15/30	≤15/30	≤15/30	≤15/30
5	热延伸 试验条件： 200℃,0.2MPa,15min								
	负荷下伸长率	%	≤175	≤175	≤175	≤175	≤175	≤175	≤175
	冷却后永久变形	%	≤15	≤15	≤15	≤15	≤15	≤15	≤15
6	体积电阻率(20℃)	Ω·m	≥1×10 ¹²	≥1×10 ¹²	≥1×10 ¹²	≥1×10 ¹²	≥1×10 ¹²	≥1×10 ¹²	≥1×10 ¹²
7	介电强度	MV/m	≥20	≥20	≥20	≥20	≥20	≥20	≥20
8	燃烧试验								
8.1	氧指数	%	≥27	≥30	≥27	≥30	≥27	≥30	≥27

表 1 (续)

序号	项 目	单 位	要 求						
			YJZ-90	YJZD-90	YJZ-105	YJZD-105	YJZ-125	YJZD-125	YJZ-150
			YJZG-90 YJZF-90	YJZDG-90 YJZDF-90	YJZG-105 YJZF-105	YJZDG-105 YJZDF-105	YJZG-125 YJZF-125	YJZDG-125 YJZDF-125	YJZG-150 YJZF-150
8.2	烟密度: 无焰 D_{mw} 有焰 D_{my}	—	—	≤200	—	≤200	—	≤200	—
8.3	pH 值	—	—	≤100	—	≤100	—	≤100	—
8.4	电导率	μs/mm	—	≥4.3	—	≥4.3	—	≥4.3	—
			—	≤10	—	≤10	—	≤10	—

注: 表中规定的技术指标应为按制造厂提供的交联参数进行交联后所得的数值。

5.2.2 护套料的机械物理和电气性能应符合表 2 的规定。

表 2

序号	项 目	单 位	要 求					
			HYJZ-90	HYJZD-90	HYJZ-105	HYJZD-105	HYJZ-125	HYJZD-125
			HYJZG-90 HYJZDF-90	HYJZDG-90 HYJZDF-90	HYJZG-105 HYJZDF-105	HYJZDG-105 HYJZDF-105	HYJZG-125 HYJZDF-125	HYJZDG-125 HYJZDF-125
1	拉伸强度	MPa	≥10.5	≥9.0	≥10.5	≥9.0	≥10.5	≥9.0
2	断裂伸长率	%	≥250	≥150	≥250	≥150	≥250	≥150
3	空气热老化:							
	试验条件: 热老化温度	℃	121±2	121±2	136±2	136±2	158±2	158±2
	持续时间	h	168	168	168	168	168	168
3.1	拉伸强度变化率 不超过	%	±20	±25	±20	±25	±20	±20
3.2	断裂伸长率变化率 不超过	%	±20	±25	±20	±25	±20	±20
4	冲击脆化温度							
	试验温度	℃	-40	-25	-40	-25	-40	-25
	冲击脆化性能	失效数	≤15/30	≤15/30	≤15/30	≤15/30	≤15/30	≤15/30
5	热延伸							
	试验条件: 200℃, 0.2MPa, 15min							
	负荷下伸长率	%	≤175	≤175	≤175	≤175	≤175	≤175
	冷却后永久变形	%	≤15	≤15	≤15	≤15	≤15	≤15
6	体积电阻率(20℃)	Ω·m	≥1×10 ¹⁰	≥1×10 ¹⁰	≥1×10 ¹⁰	≥1×10 ¹⁰	≥1×10 ¹⁰	≥1×10 ¹⁰
7	介电强度	MV/m	≥18	≥18	≥18	≥18	≥18	≥18
8	燃烧试验							
8.1	氧指数	%	≥29	≥32	≥29	≥32	≥29	≥32
8.2	烟密度: 无焰 D_{mw} 有焰 D_{m3}	—	—	≤150	—	≤150	—	≤150
		—	—	≤100	—	≤100	—	≤100
8.3	pH 值	—	—	≥4.3	—	≥4.3	—	≥4.3
8.4	电导率	μs/mm	—	≤10	—	≤10	—	≤10

注: 表中规定的技术指标应为按制造厂提供的交联参数进行交联后所得的数值。

6 试验方法

6.1 外观检查

应在自然光线下用正常目力检查绝缘料或护套料外观。

6.2 试样制备

6.2.1 过氧化物交联聚烯烃绝缘料或护套料试样制备

过氧化物交联聚烯烃绝缘料或护套料试样应采用模压法制备。将绝缘料或护套料颗粒在(80~115)℃的炼塑机上塑化、出片, 再在(115~120)℃的液压机中不加压预热10min。试样的交联条件为在(180±2)℃温度下加压15min。液压机的压强应大于15MPa, 然后加压冷却至室温。试样应平整光洁、厚度均匀、无气泡。

6.2.2 硅烷交联聚烯烃绝缘料或护套料试样制备

硅烷交联聚烯烃绝缘料或护套料试样制备方法如下:

- a) 硅烷交联聚烯烃绝缘料或护套料试样应采用挤压法制备。可在挤出模口采用压辊轧光试样。试样应平整光滑、厚度均匀。然后浸入温度为(90~95)℃的水浴内(6~8)h。温水交联后试样仍应保持平整;
- b) 硅烷交联聚烯烃绝缘料或护套料试样也可采用模压法制备。将配制的绝缘料或护套料颗粒在(150~155)℃的炼塑机上塑化、出片,再在(165±5)℃的液压机中不加压预热6min。加压加热成形4min,液压机的压力应大于15MPa,然后加压冷却至室温。试样应平整光洁、厚度均匀、无气泡。最后浸入温度为(90~95)℃的水浴内(6~8)h。温水交联后试样仍应保持平整。

挤压法应作为制备硅烷交联聚烯烃绝缘料或护套料试样的基准方法。

6.2.3 辐照交联聚烯烃绝缘料或护套料试样制备

辐照交联聚烯烃绝缘料或护套料试样应采用模压法制备。将绝缘料或护套料颗粒在(80~160)℃的炼塑机上塑化、出片,再在(160±5)℃的液压机中不加压预热6min。加压加热4min,液压机的压强应大于15MPa,然后加压冷却至室温。试样应平整光洁、厚度均匀、无气泡。最后对试样进行辐照交联处理(辐照剂量应由制造厂推荐)。辐照交联后试样仍应保持平整。

6.2.4 试样厚度

试样厚度应符合各试验项目的规定。

6.3 拉伸强度和断裂伸长率试验

拉伸强度和断裂伸长率试验应按GB/T 1040规定进行,试样为II型哑铃片,厚度为(1.0±0.1)mm,拉伸速度为(200±50)mm/min。

6.4 空气热老化试验

进行空气热老化试验的有效试片应不少于5片,在表1规定的老化条件下,按GB/T 2951.2—1997中8.1规定进行老化处理,然后按6.3规定进行拉伸强度和断裂伸长率试验。

6.5 脆化温度试验

脆化温度试验应按GB/T 5470规定进行,试样厚度为(1.6±0.1)mm,每组取不切口试片30个,试片破裂个数应不大于15个。

6.6 热延伸试验

热延伸试验应按GB/T 2951.5—1997中第9章规定进行,试验温度为200℃,试样为II型哑铃片,厚度为(1.0±0.1)mm,试样的负荷为0.2MPa。

6.7 体积电阻率试验

体积电阻率试验应按GB/T 1410规定进行,试片厚度为(1.0±0.1)mm,测试电压为1kV。试样应在(20±2)℃的蒸馏水中浸泡24h,擦干后立即进行试验。

6.8 介电强度试验

介电强度试验应按GB/T 1408.1—1999规定在(20±2)℃环境温度下进行,应采用对称电极,电极直径为25mm,电极边缘的圆弧半径为2.5mm。试片厚度为(1.0±0.1)mm,试验用绝缘油的介电常数应接近2.3,并有足够的介电强度。起始试验电压为零,从0到6kV可用较快的速率升压,从6kV起直至击穿,升压速率应不大于3kV/s。

6.9 氧指数试验

氧指数试验应按GB/T 2406规定进行,试样采用IV型式。

6.10 烟密度试验

烟密度试验应按GB/T 8323规定进行。

6.11 pH值和电导率试验

pH值和电导率试验应按GB/T 17650.2—1998规定进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

本标准规定的检验分为出厂检验和型式检验。

7.1.1 每一批量产品交货时必须进行出厂检验，出厂检验为抽样试验（代号S）。每一批量产品应由生产厂检验部门进行抽样试验合格方可出厂。

7.1.2 型式检验对产品质量进行全面考核，即对本标准规定的技术要求全部项目进行型式试验（代号T）。

有下列情况之一时，应进行型式试验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 正式生产后，如材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 正常生产时，一般每隔六个月；
- 产品长期停产后，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.1.3 试验项目和试验类别应符合表3规定。

表 3

序号	试验项目	试验类别		序号	试验项目	试验类别	
1	外观检验	S	T	8	介电强度	S	T
2	拉伸强度	S	T	9	烟密度（无焰）	—	T
3	断裂伸长率	S	T	10	烟密度（有焰）	—	T
4	低温冲击脆化温度	—	T	11	pH值	S	T
5	空气热老化	—	T	12	电导率	S	T
6	热延伸	S	T	13	氧指数	S	T
7	体积电阻率	S	T				

7.2 组批和抽样规则

产品的每一生产批量为一检验单位，每一生产批量为20t，不足20t仍作为一个批量。

试验样品应从每批量产品的三个包装单位中随机抽取，经混合后制备试样。

7.3 合格判定

表3中所有试验项目的试验结果均应符合第5章的规定。

出厂检验有任一项不合格时，应对不合格试验项目进行加倍抽样试验，如仍不合格，则判定该批量产品为不合格品。

8 包装、标志、运输和贮存

8.1 过氧化物交联绝缘料或护套料和辐照交联绝缘料或护套料应采用防潮包装，内袋用增强型聚乙烯薄膜袋，外袋用聚丙烯编织物/聚乙烯/牛皮纸复合袋。

硅烷交联聚丙烯绝缘料或护套料应采用不透潮包装，内袋用铝箔/聚乙烯复合膜袋，外袋用聚丙烯编织物/聚乙烯/牛皮纸复合袋。

每袋绝缘料或护套料净重应为 (25 ± 0.2) kg。每吨绝缘料或护套料不应有负公差。也可采用制造方和

用户双方同意的其他包装方式。

- 8.2 包装表面应标明生产厂名、厂址、产品名称、型号、批号、制造日期、有效使用期及防潮标志。包装袋上应附有产品合格证；每批产品应附有出厂检验报告。
- 8.3 绝缘料或护套料运输过程中不应受到日晒雨淋和浸水等不正常条件的损害。
- 8.4 绝缘料或护套料应储存在清洁、干燥、通风的库房内，贮存温度应不低于0℃。绝缘料或护套料自生产之日起贮存期应不超过六个月。
-