

通信技术标准汇编

通信电缆卷

中国标准出版社 编
信息产业部电信传输研究所

中华人民共和国通信行业标准

聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套低频通信电缆电线 实心导体聚氯乙烯绝缘聚酰胺 外皮局用配线

YD/T 533—92

本标准参照采用国际电工委员会 IEC 189—7《聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套低频通信电缆电线》第 7 部分“实心导体聚氯乙烯绝缘聚酰胺外皮配线(单芯或对线组或三线组或四线组或五线组的)”(1982 年版)。

1 主题内容与适用范围

1.1 本标准适用于实心导体聚氯乙烯绝缘聚酰胺外皮配线,此种配线主要用于建筑物内比较严酷的环境下,连接下列设备:

- 将设备架端子或通信装置端子连接到另一设备架或通信装置上,或者连接到配线架上;
- 将用户线连接到电话、电报局的交换设备上;
- 临时安装,用于连接通信设备。

1.2 本标准与 GB 11327.1《聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套低频通信电缆电线 一般试验和测量方法》一起使用。

2 引用标准

本标准引用下列国家标准有效版本。

- GB 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)
- GB 2829 周期检查计数抽样程序及抽样表(适用于生产过程稳定性的检查)
- GB 2951 电线电缆机械物理性能试验方法
- GB 3953 电工圆铜线
- GB 4004.1 电线电缆机用线盘 型式尺寸
- GB 4004.2 电线电缆机用线盘 技术要求
- GB 4909.1 裸电线试验方法 总则
- GB 4909.2 裸电线试验方法 尺寸测量
- GB 6995.2 电线电缆识别标志 第 2 部分:标准颜色
- GB 6995.3 电线电缆识别标志 第 3 部分:电线电缆识别标志
- GB 8815 电线电缆用软聚氯乙烯塑料
- GB 11327.1 聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套低频通信电缆电线 一般试验和测量方法

3 型号

3.1 型式

实心导体聚氯乙烯绝缘聚酰胺外皮局用配线的型式代号为 HJVN。

3.2 规格

中华人民共和国邮电部 1992-04-18 批准

1992-12-01 实施

实心导体聚氯乙烯绝缘聚酰胺外皮局用配线的规格如表 1 规定。

表 1

型 式	导体标称直径,mm																			
	0.4					0.5					0.6					0.8				
HJVN	单 芯 线	对 线 组	三 线 组	四 线 组	五 线 组	单 芯 线	对 线 组	三 线 组	四 线 组	五 线 组	单 芯 线	对 线 组	三 线 组	四 线 组	五 线 组	单 芯 线	对 线 组	三 线 组	四 线 组	五 线 组

3.3 产品标记

本产品标记用下列字母数字序列表示：

型式代号 绝缘导体数×线径 本标准号

举例如下：

实心导体聚氯乙烯绝缘聚酰胺外皮局用配线，四线组，线径为 0.5 mm，表示为：

HJVN 4×0.5 YD/T 533—92。

4 技术要求

4.1 导体

4.1.1 导体材料

导体应由质量均匀、无缺陷的退火铜线制成，应符合 GB 3953 规定的 TR 型软铜线性能要求。

4.1.2 导体形式和表面加工

导体应由单根圆形截面铜线制成，导体可以是不镀锡的也可以是镀锡的。镀锡铜线可参考附录 F 的规定。导体均由它的标称直径来表示，其尺寸分别为 0.4、0.5、0.6、0.8 mm。

4.1.3 导体连续性

通常导体应拉制成完整的一根，在必要情况下允许导体接头。但接头的抗张强度不得小于相邻无接头导体抗张强度的 85%。

4.2 绝缘

4.2.1 绝缘材料

绝缘应由聚氯乙烯制成。“聚氯乙烯”是指聚氯乙烯或氯乙烯-醋酸乙烯共聚物的增塑型混合物，其性能应符合 GB 8815 规定。

4.2.2 绝缘厚度

绝缘应完整连续，无缺陷，表面光滑平整，其厚度应尽可能均匀，对于 0.4、0.5、0.6 mm 导体，其绝缘最小厚度不得小于 0.15 mm；对 0.8 mm 导体，其绝缘最小厚度不得小于 0.25 mm。

应根据 GB 11327.1 中的第 4.2.1 条规定测量绝缘的最小厚度。

4.2.3 挤包绝缘

绝缘应紧密地包覆在导体上，但不得粘着在导体上。

4.2.4 绝缘的颜色

每根绝缘导体仅使用一种颜色着色，颜色应与 GB 6995.2 规定颜色一致。

4.2.5 绝缘导体应根据附录 A 进行色迁移试验。在白色聚氯乙烯绝缘导体上应不沾色。

4.2.6 绝缘导体耐日光色牢度不宜低于 GB 730 规定的蓝色羊毛标准 7 级的色牢度，可参考附录 G 试验。

4.3 绝缘的外皮

4.3.1 外皮材料

绝缘的外皮应由无色透明、热稳定性好的不氧化聚酰胺制成，其性能可参考附录 H 的规定。

4.3.2 外皮厚度

外皮应完整连续、无缺陷,表面光滑平整,厚度应尽可能均匀。其最小厚度不得小于 0.06 mm。

应根据 GB 11327.1 中的第 4.2.1 条规定测量外皮的最小厚度。

4.3.3 挤包外皮

聚酰胺外皮应紧密地包覆在绝缘上。

应根据 GB 11327.1 中的第 5.4.1 条规定检查带聚酰胺外皮绝缘的可剥离性。

应能从导体上容易的把带聚酰胺外皮绝缘剥下来,但不得损伤绝缘、导体或镀锡层。

4.3.4 绝缘导体的最大外径

绝缘导体的最大外径如表 2 规定。

表 2

mm

导体标称直径	0.4	0.5	0.6	0.8
绝缘导体最大外径	1.25	1.35	1.45	1.95

单根绝缘导体最大外径测量,应在 2 m 长的试样上,按 GB 2951.4 均匀地测量 6 点,取其中最大值作为单根绝缘导体最大外径。

4.4 配线

4.4.1 结构

实心导体聚氯乙烯绝缘聚酰胺外皮局用配线结构绘于图 1,分为下列 5 种:

- 单芯配线——单根绝缘导体构成;
 - 对线组配线——两根绝缘导体绞合在一起,并分别标定为 a 线、b 线;
 - 三线组配线——三根绝缘导体绞合在一起,并分别标定为 a 线、b 线和 c 线;
 - 四线组配线——四根绝缘导体绞合在一起,并分别标定为 a 线、b 线、c 线和 d 线;
 - 五线组配线——五根绝缘导体绞合在一起,并分别标定为 a 线、b 线、c 线、d 线和 e 线。
- 绞合四线组和五线组配线时,应使用非吸湿性的中心填充物。

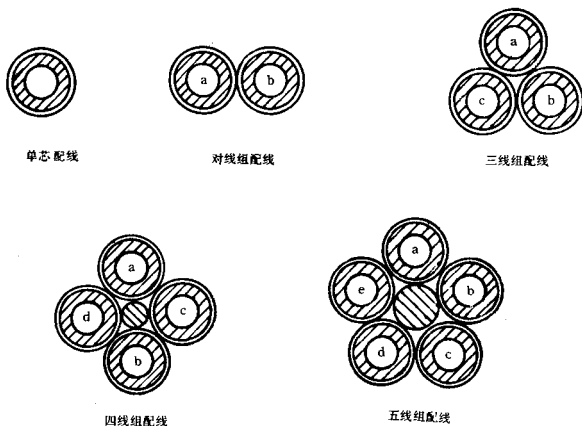


图 1 实心导体聚氯乙烯绝缘聚酰胺外皮局用配线结构

4.4.2 绞合节距

实心导体聚氯乙烯绝缘聚酰胺外皮局用配线的最大绞合节距规定在表 3 中。

绞合节距测量应在至少 10 个节距长度试样上进行,取其平均值。

表 3

mm

配 线	导体标称直径			
	0.4	0.5	0.6	0.8
	最大绞合节距			
对线组配线	40	50	60	80
三线组配线	47	58	70	93
四线组配线	57	71	85	113
五线组配线	67	83	100	133

4.4.3 配线中绝缘导体的识别

配线中绝缘导体的颜色规定在表 4 中。

表 4

绝缘导体名称	a 线	b 线	c 线	d 线	e 线
绝缘导体颜色	白	蓝	橙	绿	棕

4.5 交货长度

4.5.1 配线的交货长度应不小于 100 m。计长偏差不大于 1%。

4.5.2 根据双方协议,允许以任何长度的配线交货。

4.6 配线的性能要求

4.6.1 机械性能要求

配线的机械性能应符合表 5 的规定。

表 5

序号	项 目	性能指标	测试方法
1	导体的断裂伸长率	$\geq 15\%$	GB 11327.1 5.1 条
2	镀锡导体的可焊接性	光滑明亮的焊锡层	GB 11327.1 附录 A
3	绝缘 50% 伸长时的抗张应力	≥ 15 MPa	本标准附录 B
4	聚酰胺外皮的屈服强度	≥ 18 MPa	本标准附录 B
5	绝缘的可剥离性	不损伤绝缘、导体或镀锡层	GB 11327.1 5.4.1 条

4.6.2 热稳定性和耐气候性要求

绝缘的热稳定性和耐气候性要求应符合表 6 的规定。

表 6

序号	项 目	性能指标	测试方法
1	导体过热后绝缘的收缩率	$\leq 4\%$	GB 11327.1 6.6 条
2	电线的不延燃性	喷灯移开后,30 s 内熄灭	本标准附录 C
3	绝缘的冷弯曲	不开裂	GB 11327.1 6.4 条
4	绝缘的热冲击	不开裂	GB 11327.1 6.5 条
5	加速老化后耐卷绕性	不开裂	本标准附录 D

4.6.3 电性能要求

配线的电性能要求应符合表 7 的规定。

表 7

序号	项 目	性能指标		测试方法
1	单芯配线导体的直流电阻 $\Omega/\text{km}, 20^{\circ}\text{C}$	最大值 (不大于)	平均值 (不大于)	GB 11327.1 7.1 条
	—— 0.4 mm 导体	144.0	138.2	
	—— 0.5 mm 导体	92.2	88.5	
	—— 0.6 mm 导体	64.0	61.4	
	—— 0.8 mm 导体	36.0	34.6	
2	对线组、三线组、四线组、 五线组配线导体直流电阻 $\Omega/\text{km}, 20^{\circ}\text{C}$			GB 11327.1 7.1 条
	—— 0.4 mm 导体	148.0	142.1	
	—— 0.5 mm 导体	95.0	91.2	
	—— 0.6 mm 导体	65.9	63.3	
	—— 0.8 mm 导体	36.7	35.2	
3	绝缘的介电强度	1 000 V a.c. 或 1 500 V d.c. 1 min 不击穿		GB 11327.1 7.2 条
	—— 0.4 mm 导体			
	—— 0.5 mm 导体			
	—— 0.6 mm 导体			
	—— 0.8 mm 导体	1 500 V a.c. 或 2 250 V d.c. 1 min 不击穿		
4	绝缘电阻, $\text{M}\Omega \cdot \text{km}$, 20°C	≥ 200		GB 11327.1 7.3 条
	70°C	≥ 0.3		
5	导体断线、混线	不断线、不混线		指示灯、万用表

5 检验规则

5.1 总则

实心导体聚氯乙烯绝缘聚酰胺外皮局用配线成品应经检验部门检验, 检验分交收检验和型式检验, 交收检验和型式检验分别与逐批检查和周期检查相对应。

5.2 逐批检查

5.2.1 对绝缘的颜色、导体断线和混线、绝缘的介电强度等 4 项, 应在成品的配线检验中实施 100% 检查。

5.2.2 以制造长度配线为单位产品的逐批检查

凡交检查批成品配线应按 GB 2828 的规定进行检查。检查方案和顺序规定在表 8 中, 抽样见附录 E。

表 8

序号	项 目	要求条款	方法条款	检查水平	抽样方案	合格 质量水平 (AQL)
1	绝缘外观	4.3.2	目测	一般检查 水平 I	一次抽样 正常检查	1.0
2	聚氯乙烯绝缘最小厚度	4.2.2	4.2.2			
3	聚酰胺外皮最小厚度	4.3.2	4.3.2			
4	绝缘导体最大外径	4.3.4	4.3.4			
5	导体直流电阻	表 7 序号 1、2	表 7 序号 1、2			
6	绝缘电阻	表 7 序号 4	表 7 序号 4			

5.2.3 对批不合格的处理

若逐批检查不合格,应将整批产品按不合格项目进行 100% 检查,剔除不合格品后,可再次提交重验,重验应采用加严检查。若重验仍不合格,则允许整批退货。

5.2.4 逐批检查报告

根据用户的要求,生产厂家应向用户提供逐批检查报告。

5.3 周期检查

5.3.1 总则

应根据 GB 2829 规定检查。从逐批检查合格的某个批或若干批中,随机抽取样本进行检查,以判断生产过程的稳定性是否符合本标准的技术要求。

注:① 单位产品——同型号的制造长度配线;

② 批量——本周期检查的周期内,单位产品的总和。

在没有特殊要求的情况下,应使用判别水平 II,一次抽样,样本大小 6,不合格质量水平 30,判定数组 [0 1]。

5.3.2 周期检查项目

周期检查项目和顺序规定在表 9 中。

表 9

序号	项 目	要求条款	方法条款
1	导体标称直径	4.1.2	GB 4909.2
2	导体的断裂伸长率	表 5 序号 1	表 5 序号 1
3	导体接头的抗张强度	4.1.3	GB 4909.3
4	镀锡导体的可焊接性	表 5 序号 2	表 5 序号 2
5	绞合节距	4.4.2	钢皮尺
6	绝缘颜色	4.2.4、4.4.3	4.2.4、4.4.3
7	绝缘导体的色迁移	4.2.5	4.2.5
8	绝缘导体耐日光色牢度	4.2.6	4.2.6
9	绝缘的可剥离性	表 5 序号 5	表 5 序号 5
10	绝缘 50% 伸长时的抗张应力	表 5 序号 3	表 5 序号 3
11	聚酰胺外皮的屈服强度	表 5 序号 4	表 5 序号 4
12	导体过热后绝缘收缩率	表 6 序号 1	表 6 序号 1
13	电线的不延燃性	表 6 序号 2	表 6 序号 2

续表 9

序号	项 目	要求条款	方法条款
14	绝缘的冷弯曲	表 6 序号 3	表 6 序号 3
15	绝缘的热冲击	表 6 序号 4	表 6 序号 4
16	加速老化后的耐卷绕性	表 6 序号 5	表 6 序号 5

5.3.3 周期检查的周期

5.3.3.1 周期检查应每年进行一次。

5.3.3.2 不经常生产的产品,再次生产应进行周期检查。

5.3.3.3 当主要生产工艺和原材料有重大改变时应进行周期检查。

5.3.3.4 试制的新产品应进行周期检查。

5.3.4 周期检查合格与不合格

周期检查合格,必须在本周期内表 9 规定的项目都合格,否则应认为周期检查不合格。

周期检查不合格时,则应停止验收,同时分析原因,采取措施,消除不合格原因,直至新的周期检查合格后,才能恢复验收。

5.3.5 试验报告

根据用户要求,可提供周期检查报告。

6 包装及标志

6.1 实心导体聚氯乙烯绝缘聚酰胺外皮局用配线可以成盘包装也可以成圈包装。成圈包装长度应不超过 200 m。

6.1.1 配线应整齐地绕在线盘上,线盘应符合 GB 4004.1 及 GB 4004.2 规定。也可根据供需双方协议采用适当盘具包装。配线两端应固定在线盘上,线盘应加适当保护,防止储存和运输中受到损伤。

6.1.2 成圈包装的配线,必须排列整齐,捆扎牢固,并加以适当保护。

6.1.3 成品配线标志应符合 GB 6995.3 规定。

6.2 线盘上或成圈包装的卡片上应标明:

- a. 制造厂名称;
- b. 配线型式、规格、产品商标;
- c. 配线长度;
- d. 毛重;
- e. 出厂盘号;
- f. 制造日期;
- g. 本标准编号 YD/T 533—92。

附录 A
聚氯乙烯绝缘色迁移试验方法
(补充件)

A1 适用范围

本试验方法适用于测定聚氯乙烯绝缘色迁移性能。

A2 设备

自然通风的电热烘箱。

A3 试样及制备**A3.1 试样种类****A3.1.1 白色聚氯乙烯绝缘导体****A3.1.2 蓝、橙、绿、棕、灰、红、黑、黄、紫及各种双色聚氯乙烯绝缘导体。****A3.2 试样制备**

将白色聚氯乙烯绝缘导体分别与其他各色及双色聚氯乙烯绝缘导体相绞合,在 150 mm 长上不得少于 20 个扭绞点。

A4 试验步骤**A4.1 将 A3.2 的试样放入 $80 \pm 2^\circ\text{C}$ 的烘箱内保持 24 h,然后取出。****A4.2 本标准规定对每种颜色及每种双色聚氯乙烯绝缘导体做三个试样。****A5 试验结果**

用正常视力检查,在白色聚氯乙烯绝缘导体上不得沾上颜色。

附录 B
聚氯乙烯绝缘抗张应力和聚酰胺外皮屈服强度试验方法
(补充件)

B1 主题内容和适用范围

本方法参照采用国际电工委员会 IEC 189—7(1982)附录 A 规定。

本方法适用于测定聚氯乙烯绝缘抗张应力和聚酰胺外皮屈服强度。

B2 试验设备**B2.1 拉力试验机——负荷范围 0~200 N,两级度盘,示值精度从各级度盘十分之一量程以上为 10%,最大行程为 800 mm。****B2.2 测厚仪——精度为 0.01 mm。****B3 试样制备****B3.1 从配线两端分别截取足够长度的试样,每端试样各制取 3 个试件,共制取 6 个试件,每个试件长**

约 180 mm。

B3.2 试件应放在相对湿度为 45% 至 75%，温度为 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 环境下预处理 24 h。

B3.3 从预处理好的试件两端剥去等长度的聚氯乙烯绝缘和聚酰胺外皮使试件上留下的聚氯乙烯绝缘长 140 mm，聚酰胺外皮长为 100 mm。

B3.4 从试件中抽出导体，注意不要损伤绝缘和外皮。

B4 试验步骤和结果

B4.1 根据 GB 11327.1 中的第 5.2.3 条测定绝缘和外皮的截面积。

B4.2 将试件逐个置于拉力试验机内试验，聚氯乙烯绝缘两端夹在夹具里，使两夹具间的距离为 100 mm。

B4.3 拉力试验机两夹具的分离速度应在 250 mm/min 至 350 mm/min 之间。当其伸长达到 50% 时应测量拉伸力，并记录。然后把绝缘拉断，并从聚酰胺外皮内取出，将聚酰胺外皮留做下述试验。

B4.4 根据 B4.3 测得拉伸力和 B4.1 条测得的截面积计算出每个绝缘试件的 50% 伸长时的抗张应力。聚氯乙烯绝缘 50% 伸长时的抗张应力取各个试件抗张应力的算术平均值。

B4.5 将聚酰胺外皮试件逐个置于拉力试验机内试验，两夹具之间的距离为 60 mm，两夹具的分离速度应在 250 mm/min 至 350 mm/min 之间，当达到弹性极限，即拉伸力不再增加时，测量拉伸力，并记录。

B4.6 根据 B4.5 测得的拉伸力和 B4.1 条测得的聚酰胺外皮的截面积计算出各个试件的屈服强度，聚酰胺外皮的屈服强度取各个试件屈服强度的算术平均值。

B4.7 上述拉伸试验应在 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 环境进行。

附录 C

单根铜导体细电缆电线垂直燃烧试验方法

(补充件)

本试验方法参照采用 IEC 332—2(1986)《电缆在火焰条件下的试验 第 2 部分：单根铜导体细电缆或电线垂直燃烧试验方法》。

C1 适用范围

C1.1 本试验方法适用于检验单根铜导体细电缆电线在垂直状态下用规定火焰直接燃烧的不燃性能。单根细电缆电线实心铜导体的范围为 0.10 mm 至 1.5 mm；绞合铜导体的范围为 0.030 mm^2 至 1.5 mm^2 。

C1.2 本试验方法不适用于评定在各种敷设条件下的电缆电线，如集束敷设场合电缆电线防火蔓延的危险性。

C2 试验设备

C2.1 丙烷喷灯

丙烷喷灯绘于图 C1。喷管内径为 $9.5 \pm 0.5 \text{ mm}$ ，喷口直径为 $8.0 \pm 0.5 \text{ mm}$ ，喷射孔直径为 $0.4 \pm 0.05 \text{ mm}$ ，喷管长为 90 mm，喷管和卡套上均有两个通气孔。

C2.2 丙烷气瓶

丙烷气瓶需带有压力调节器和压力表。

C2.3 金属罩

金属罩的三面和顶部用金属板制成，底部用非金属材料制成，正面敞开。金属罩的高为 $1200 \pm$

25 mm, 宽为 300 ± 25 mm, 深为 450 ± 25 mm。

C2.4 试样夹具

在金属罩中设置上、下试样夹具, 夹具宽约 25 mm。固定试样时应使上夹具的下缘至下夹具的上缘间的距离为 550 ± 25 mm。并使试样垂直地固定在金属罩正中。

C2.5 秒表

秒表的精度为 ± 0.1 s。

C2.6 电热烘箱

电热烘箱的控温范围宜在 $30 \sim 200^\circ\text{C}$, 温度波动宜为 $\pm 2^\circ\text{C}$ 。

C3 试样制备

从成品电缆电线的端头截取 2 根试样, 每根试样长为 600 ± 25 mm, 分别标定为试样 1 和试样 2。若试样表面有涂料或油漆涂层, 试样应在试验前置于控温在 $60 \pm 2^\circ\text{C}$ 的电热烘箱里保持 4 h, 随后冷却至环境温度。

C4 试验程序

C4.1 将丙烷喷灯接到丙烷气瓶上, 关闭空气入口, 调节气流量使发亮的火焰长度为 125 ± 25 mm, 图 C2 所示。为产生上述火焰, 建议气压表的读数调节到 100 kPa。

C4.2 试样应弄直, 将试样 1 垂直地夹持在金属罩的中心, 试样应承受按导体截面积计 5 N/mm^2 的负荷, 负荷连接到试样的下端, 使上、下夹具间的距离为 550 ± 25 mm。

C4.3 按图 C3 安装喷灯, 使喷灯中心线和试样中心线交角为 45° , 沿喷灯中心线喷口到试样表面的距离应为 10 ± 1 mm, 喷灯中心线与试样中心线相交点到连结负荷点的距离为 100 ± 10 mm, 喷灯中心线与试样中心线相交点到上夹具下缘的距离为 465 mm。

C4.4 用喷灯燃烧试样, 火焰应包围试样。给试样 1 供火的最长时间为 20 ± 1 s。若导体没有熔断, 则将火焰移开, 同时用秒表测量从火焰移开到试样火焰完全熄灭所需的时间 t 。若试样导体过早地熔断, 则应记录导体熔断时间 T , 并用试样 2 重新作试验, 供火时间为 $(T-2)$ 秒, 到时将火焰移开, 同时用秒表测量从火焰移开到试样火焰完全熄灭所需的时间 t 。

C5 要求

单根铜导体细电缆、电线的垂直燃烧应缓慢, 且不明显传火, 当喷灯移开后, 电缆、电线上的火焰应在 30 s 内熄灭。

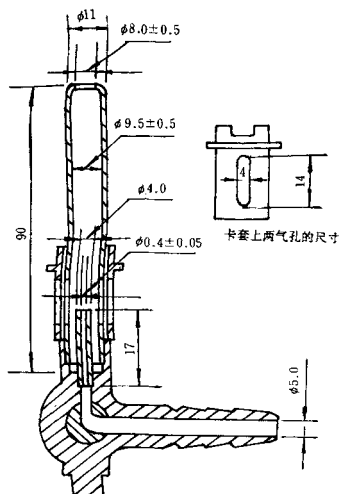


图 C1 丙烷喷灯

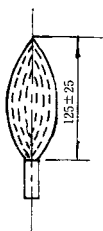


图 C2 火焰长度

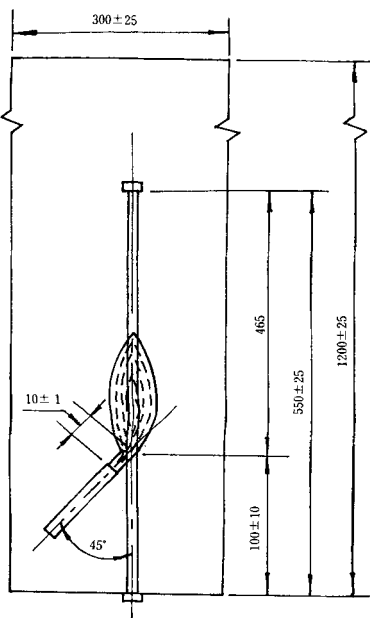


图 C3 试验装置

附录 D
加速老化后的卷绕试验方法
(补充件)

D1 主题内容和适用范围

本方法参照采用国际电工委员会 IEC 189—7(1982)附录 B 和 IEC 811—4—1(1985)的规定。
本方法适用测定聚氯乙烯绝缘聚酰胺外皮组合绝缘在空气中热老化后的耐卷绕性能。

D2 试验设备

D2.1 自然通风电热烘箱。

D2.2 金属圆棒——表面应抛光,其直径应为实心导体聚氯乙烯绝缘聚酰胺外皮单芯配线平均外径的 3 倍,并以 mm 为单位取整。

D2.3 卷绕装置——机械驱动装置或人工手动装置。

D2.4 砝码。

D3 试样制备

D3.1 从配线两端分别截取足够长度的试样,每端试样各制取 3 个试件,共制取 6 个试件,每个试件的长度约 180 mm。

D3.2 从试件两端等长度地剥去绝缘层,使试件中部保留长约 100 mm 的绝缘层(带外皮)。

D4 试验步骤和结果

D4.1 将试件垂直悬挂在自然通风电热烘箱里。试件离箱壁不得小于 80 mm,试件之间的距离也不得小于 20 mm。试件占据烘箱容积不得超过 2%。烘箱的温度应控制在 $100 \pm 2^\circ\text{C}$,试件在这种环境下保持 72 h。到时立即取出。

D4.2 从烘箱里取出的试件应在温度为 $20 \pm 5^\circ\text{C}$,相对湿度为 45% 至 75% 的环境下保持至少 24 h,且应避免阳光直接照射。

D4.3 试件的一端固定在卷绕装置的夹具上,另一端挂上负荷。以保证卷绕试件时试件与金属圆棒紧密接触,负荷应按导体截面积计算,使导体的应力在 $12 \sim 18 \text{ N/mm}^2$ 之间。

D4.4 在 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 下卷绕试件,以大约每秒一圈的速度将试件螺旋状卷绕在金属圆棒上,共绕三圈。

D4.5 用正常视力检查仍然卷绕在金属圆棒上的试件,6 个试件应不开裂。若仅有一个试件开裂,允许重做一次试验。

附录 E
制造长度配线为单位产品逐批检查抽样表
(补充件)

批量范围 (配线条数)	一次抽样、正常检查、水平 I、AQL=1.0	
	绝缘外观、聚氯乙烯绝缘最小厚度、聚酯胺外皮最小厚度、 绝缘导体最大外径、导体直流电阻、绝缘电阻	
	样本大小(配线条数)	判定数组
1~8	1~8	[0 1]
9~15	9~13	[0 1]
16~25	13	[0 1]
26~50	13	[0 1]
51~90	13	[0 1]
91~150	13	[0 1]
151~280	13	[0 1]
281~500	13	[0 1]
501~1 200	50	[1 2]
1 201~3 200	50	[1 2]
3 201~10 000	80	[2 3]
10 001~35 000	125	[3 4]

附录 F
电解镀锡圆铜线
(参考件)

F1 适用范围

本附录适用于制造电缆电线的电解镀锡圆铜线(以下简称镀锡铜线)。

F2 材料

F2.1 镀锡铜线所用的铜线应符合 GB 3953 规定的 TR 型圆铜线的要求。

F2.2 镀锡层用的锡应符合 GB 728《锡锭》的规定,锡的化学纯度应不小于 99.75%。

F3 表面状况

F3.1 镀锡铜线表面应当光滑圆整,无锡疙瘩和裂纹等缺陷。

F3.2 在全长上镀锡层与铜线应真正附着成一体,形成光亮的镀锡层。不允许有氧化变色。

F4 标称直径及偏差

镀锡铜线的标称直径范围及偏差规定在表 F1 中。

表 F1

mm

标称直径 d 的范围	偏 差	测试方法
$0.05 < d \leq 0.125$	$+0.006$ -0.0025	GB 4909.2
$0.125 < d \leq 0.400$	$+0.006$ -0.003	
$0.400 < d \leq 4.00$	$+3\% d$ $-1\% d$	

F5 断裂伸长率

镀锡层应不改变铜线的断裂伸长率,镀锡铜线的断裂伸长率规定在表 F2 中。

表 F2

标称直径 d 的范围, mm	断裂伸长率, %	测试方法
$d \leq 0.100$	10	GB 4909.3
$0.100 < d \leq 0.300$	15	
$0.300 < d \leq 0.570$	20	
$0.570 < d \leq 3.000$	25	
$d > 3.000$	30	

F6 直流电阻率

镀锡铜线的直流电阻率应根据 GB 3048.2《电线电缆 金属导体材料电阻率试验方法》测试,测试值的平均值应不大于 $0.017241 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ 。

F7 镀锡层厚度

镀锡层的厚度应不小于 $0.5 \mu\text{m}$, 相当于 $3.75 \text{ g}/\text{m}^2$ 。

镀锡层厚度测量应按下述方法进行:

a. 测试环路

用圆柱形铜容器作阴极,并与毫安计、直流电源、电流调节器、镀锡铜线试样串联。

b. 电解液

将 $10 \sim 15 \text{ g}$ 的 $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 和 100 mL $\text{HCl}(12\text{N})$ 加入适当的蒸馏水配制成 500 mL 的溶液,作为电解液。

配制电解液应在通风橱里进行,将 HCl 倒入 $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 里加热搅拌,直到溶液呈现清彻透明时,停止加热。然后加蒸馏水至 500 mL 。

c. 用一根与试样相同的镀锡铜线插入电解液中,将电流调节到 $80 \sim 90 \text{ mA}$ 。

d. 将试样串联到测试电路里,插入电解液里,用秒表记录试样插入至电流突然跌落的时间 t 。

e. 镀锡层的厚度按下式计算:

$$\delta = \frac{I \times t}{d \times L} \times 26.7 \times 10^{-3}$$

式中: I —— 插入试样后试验回路里的电流, mA ;

t —— 插入试样至电流突然跌落的时间, s ;

d —— 试样直径, mm ;

L ——试样长度, mm;

δ ——镀锡层厚度, μm 。

f. 含锡量 G 可按下式计算, 以 g/m^2 为单位:

$$G = 7.28 \times \delta$$

F8 镀锡层的连续性

镀锡层的连续性应根据 GB 4909.11《裸电线试验方法 镀锡附着性试验》检查。但卷绕试样用心轴应为试样直径的 4 倍, 最小应不小于 1.6 mm; 试样卷绕圈数至少 20 圈。

经试验后, 试样螺旋卷绕的外侧表面应不变黑, 镀锡层应不开裂。

F9 可焊接性

镀锡铜线可焊接性应根据 GB 11327.1 附录 A 规定检查。

经试验后, 试样浸没部分表面应覆盖一层光滑明亮的焊锡, 允许有少量分散缺陷, 如小孔等, 但这些缺陷应不集中在一个区域。

可焊接性试验应在成品和经 155℃、16 h 老化后的成品镀锡圆铜线上进行。

附录 G

PVC、PO 绝缘或护套耐日光色牢度试验方法

(参考件)

本试验方法参照采用国际标准化组织 ISO 105(1984)的规定。

G1 适用范围

本试验方法适用于测定 PVC、PO 绝缘或护套耐日光色牢度等级。

G2 引用标准

GB 250 评定变色用灰色样卡

GB 730 耐光和耐气候色牢度蓝色羊毛标准

GB 8424 纺织品颜色和色差的测定方法

GB 8426 纺织品耐日光色牢度试验方法 日光

G3 试验设备

G3.1 曝晒架: 见 GB 8426 第 4.1 条。

G3.2 遮盖物: 见 GB 8426 第 4.2 条。

G3.3 评定变色用灰色样卡: 见 GB 250。

G3.4 蓝色羊毛标准: 见 GB 730。

G4 试样

G4.1 直径小于 3.5 mm 的绝缘导体, 应将其绕在 20 mm 长, 100 mm 宽的 1.0~2.0 mm 厚的酚醛板上, 绝缘导体构成 10 mm×100 mm 的长条状。

G4.2 直径大于等于 3.5 mm 的绝缘导体和电缆护套, 应将绝缘或护套剥下来, 切成 100 mm 长, 并压

平后固定在 20 mm×100 mm×2 mm 的酚醛板上。

G4.3 蓝色羊毛标准固定在硬卡上,其尺寸为 10 mm×100 mm。

G5 试验步骤

G5.1 试样和蓝色羊毛标准按 GB 8426 图 2 所示排列,放置在 G3.1 条规定的曝晒架上。

G5.2 曝晒架放置试样和蓝色羊毛标准的平面应面南,且与水平面夹角等于试验所在地的纬度。

G5.3 曝晒步骤和周期按 GB 8426 第 6.1.2 条规定的方法 2。

G5.3.1 本方法的特点是用检查蓝色羊毛标准来控制曝晒周期。

G5.3.2 参照 GB 8426 图 2,用遮盖物 AB、A'B' 分别遮盖试样和蓝色羊毛标准的总长度的五分之一。每天暴露 24 h。

G5.3.3 第一阶段:晒至蓝色羊毛标准 4 的变色相当于灰色样卡 4~5 级,即 $\Delta E_{Lab}=0.8\pm 0.2$,然后用遮盖物 CD 遮盖第一阶段。

G5.3.4 继续曝晒,直至蓝色羊毛标准 6 的变色相当于灰色样卡 4~5 级,即 $\Delta E_{Lab}=0.8\pm 0.2$,然后用遮盖物 EF 遮盖第二阶段。

G5.3.5 继续曝晒,直至蓝色羊毛标准 7 的变色相当于灰色样卡 4 级,即 $\Delta E_{Lab}=1.7\pm 0.3$ 。

G5.3.6 上述色差 ΔE_{Lab} 应根据 GB 8424 规定测量。并按 GB 8424 附录 A 进行计算。

G5.3.7 根据 GB 8424 测量未曝晒试样与曝晒试样的三刺激值 x 、 y 、 z ,和未曝晒蓝色羊毛标准与曝晒蓝色羊毛标准的三刺激值 x 、 y 、 z ,然后根据 GB 8424 附录 A 计算出各自的色差 ΔE_{Lab} 。

G6 色牢度评定

根据试样曝晒前后的色差与同时曝晒的 8 块蓝色羊毛标准的色差相比较,以评定试样的耐日光色牢度等级。试样的色差如果与某一级蓝色羊毛标准的色差一致时,其耐日光色牢度等级即以该蓝色羊毛标准的等级表示。

G7 要求

PVC、PO 绝缘或护套的耐日光色牢度等级要求应在相应的电缆电线产品标准中规定。

附录 H

HJVN 局用配线聚酰胺外皮原材料一般要求

(参考件)

H1 主题内容与适用范围

H1.1 本参考件适用于密度低、吸水量小、结晶熔点低、硬度低、断裂伸长率较高、电性能优良的各种聚酰胺树脂。

H1.2 本参考件规定的聚酰胺适合制作电线绝缘涂复层或电缆护套。

H2 技术要求

H2.1 外观

用做绝缘涂复层的聚酰胺应为透明均匀的颗粒或半透明乳白色颗粒,颗粒度每克应不少于 30 粒。带黑点的颗粒含量应不大于 2%。为获得优良的耐候性可加适量的紫外线吸收剂。

用做电缆护套的聚酰胺的炭黑含量应不小于 2%,颗粒度每克应不少于 30 粒。

H2.2 聚酰胺树脂的性能应符合表 H1 的要求。

表 H1

序号	项 目	性能要求
1	密度, g/cm ³	0.95~1.05
2	结晶熔点, °C	155~190
3	吸水量, %	≤1.5
4	抗张强度, MPa	25~50
5	断裂伸长率, %	≥150
6	球压痕硬度, MPa	≤80
7	相对介电常数, (1 MHz, 23°C)	≤3.5
8	损耗角正切, (1 MHz, 23°C)	≤0.05
9	体积电阻率, Ω·cm (500 V d. c. 23°C)	≥1×10 ¹³
10	击穿强度, kV/mm	≥10

H2.3 试验方法

H2.3.1 外观: 目测树脂的透明度、色泽和黑点的大小, 供需双方可协商选定样品, 分别保管, 作为标准, 标准样品应定期更换。

H2.3.2 颗粒度的测定: 称取 2 g (精确至 0.1 g) 树脂, 数其颗粒数目, 计算出每克树脂的颗粒度。

H2.3.3 带黑点颗粒的测定: 称取 50 g (精确至 0.1 g) 树脂, 用目测拣出带黑点的颗粒, 称其重量, 计算出百分含量。

H2.3.4 密度: 按 GB 1033《塑料比重试验方法》测量。

H2.3.5 结晶熔点: 按 GB 4608《部分结晶聚合物熔点试验方法》测试。

H2.3.6 吸水量: 按 GB 1034《塑料吸水性试验方法》测试。

H2.3.7 抗张强度与断裂伸长率: 按 GB 1040《塑料拉伸试验方法》测试。

H2.3.8 球压痕硬度: 按 GB 3398《塑料球压痕硬度试验方法》测试。

H2.3.9 相对介电常数与损耗角正切: 按 GB 1409《固体绝缘材料在工频、音频、高频(包括米波长在内)下相对介电常数和介质损耗角正切试验方法》测试。

H2.3.10 体积电阻率: 按 GB 1410《固体绝缘材料、体积电阻率和表面电阻率试验方法》测试。

H2.3.11 击穿强度: 按 GB 1408《固体绝缘材料工频电气强度试验方法》测试。

附加说明:

本标准由中华人民共和国邮电部提出。

本标准由邮电部电信传输研究所归口。

本标准由邮电部第五研究所负责起草。

本标准主要起草人孙强熙。