

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 实心或绞合导体聚氯乙烯绝缘屏蔽型 设备用电缆电线

YD/T 531—92

本标准参照采用国际电工委员会 IEC 189—5《聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套低频通信电缆电线》第 5 部分“实心或绞合导体聚氯乙烯绝缘屏蔽型设备用电缆电线(单芯的或单对线组的)”(1980 年版)。

1 主题内容与适用范围

1.1 本标准适用于实心或绞合导体聚氯乙烯绝缘屏蔽型设备用电缆电线(单芯的或单对线组的),此种产品用于下列内部布线:

- 传输设备;
- 电话和电报设备;
- 数据处理设备。

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 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:电线电缆鉴别标志

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

本标准规定的电缆电线采用下列型式代号:

HNVP——实心或绞合导体聚氯乙烯绝缘屏蔽型设备用电线;

HNVP——实心或绞合导体聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套屏蔽型设备用电线。

3.2 规格

中华人民共和国邮电部 1992-04-18 批准

1992-12-01 实施

电缆电线的规格如表 1 规定。

表 1

型式	HNVP 电线		HNVVP 电缆	
	单芯的	单对线组的	单芯的	单对线组的
实心导体 标称直径 mm	0.4	0.4	0.4	0.4
	0.5	0.5	0.5	0.5
	0.6	0.6	0.6	0.6
	0.8	0.8	0.8	0.8
绞合导体标称 截面积 mm ² (单线根数×单 线最大直径)	0.124(7×0.16)	0.124(7×0.16)	0.124(7×0.16)	0.124(7×0.16)
	0.22(7×0.21)	0.22(7×0.21)	0.22(7×0.21)	0.22(7×0.21)
	0.30(16×0.16)	0.30(16×0.16)	0.30(16×0.16)	0.30(16×0.16)
	0.40(24×0.16)	0.40(24×0.16)	0.40(24×0.16)	0.40(24×0.16)
	0.40(14×0.21)	0.40(14×0.21)	0.40(14×0.21)	0.40(14×0.21)
	0.50(28×0.16)	0.50(28×0.16)	0.50(28×0.16)	0.50(28×0.16)
	0.50(16×0.21)	0.50(16×0.21)	0.50(16×0.21)	0.50(16×0.21)
	0.75(42×0.16)		0.75(42×0.16)	
	0.75(24×0.21)		0.75(24×0.21)	
	1.50(30×0.26)		1.50(30×0.26)	

3.3 产品标记

3.3.1 实心导体电缆电线的标记用下列字母、数字序列表示：

型式代号 绝缘导体数×线径 颜色 本标准号

举例如下：

实心导体聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套屏蔽型电缆(单对线组的)，线径 0.8 mm，白、橙色，表示为 HNVVP 2×0.8 白、橙 YD/T 531—92。

3.3.2 绞合导体标记用下列字母、数字序列表示：

型式代号 绝缘导体数×标称截面积(单线根数×单线最大直径) 颜色 本标准号

举例如下：

绞合导体聚氯乙烯绝缘屏蔽型电线(单芯的)，标称截面积 0.75 mm²，单线 24 根，单线最大直径为 0.21 mm，蓝色，表示为：

HNVP 1×0.75(24×0.21) 蓝 YD/T 531—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

导体可以是实心的，也可以是绞合的。

实心导体应由单根圆形截面铜线制成，绞合导体应由若干根圆截面单线经同心层式绞合或束绞制成，各单线间不得绝缘。

实心导体由它的标称直径表示，绞合导体由它的标称截面积、单线根数、单线最大直径表示。导体尺寸规定在附录 A 中。

导体可以是不镀锡的也可以是镀锡的。镀锡圆铜线可参考附录 G 的规定。

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%。

成品绞合导体不允许接头。

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,绝缘的最小厚度不得小于附录 A 的规定值。

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。

应根据 GB 11327.1 中的第 5.4.1 条规定检查绝缘的可剥离性。

应能从导体上容易地把绝缘剥下来,但不得损伤绝缘、导体或镀锡层。

在特殊情况下,如芯线接续要使用绕接技术,或使用机械剥线器情况下,应采用 GB 11327.1 的第 5.4.2 条规定检查绝缘的可剥离性。

4.2.4 绝缘的颜色

每根绝缘导体仅使用一种颜色或两种不同颜色着色,颜色应与 GB 6995.2 规定颜色一致。

当使用两种不同颜色着色时,应满足下列条件:

- 标志应是环或螺旋线,若是螺旋线,最好使用单螺旋线,但也允许使用双螺旋线;
- 标志可以用螺旋双色挤出技术制作;
- 印或涂在绝缘上的标志应粘着良好;
- 在任何一段 15 mm 长的绝缘导体上,标志应易识别;
- 平行于绝缘导体轴线从标志中心到中心测量,标志的重复距离不得小于 4 mm;
- 平行于绝缘导体轴线测量,环或螺旋线的宽度及它们的间隔宽度应近似于常数,且不得小于

1.5 mm;

——环或螺旋线的宽度不必与它们的间隔宽度相同。

注:对于用环标志识别的绝缘导体,允许两个半环不完全对齐,也允许环不完全围绕绝缘导体一周。

4.2.5 绝缘导体应根据附录 B 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 F 试验。

4.3 绝缘导体的绞合及识别

4.3.1 绝缘导体的绞合

两根分别标定为 a 线、b 线的绝缘导体应均匀地绞合在一起,最大绞合节距不得超过 100 mm。

绞合节距的测量应在至少 10 个节距长度试样上进行,取其平均值。

4.3.2 绝缘导体的识别

4.3.2.1 单芯电缆及电线

单芯电缆及电线绝缘导体的识别规定在表 2 中。

表 2

电缆或电 线序号	绝缘颜色	电缆或电 线序号	绝缘颜色	电缆或电 线序号	绝缘颜色
1	蓝	11	红—黑	21	绿—黑
2	橙	12	红—蓝	22	绿—红
3	绿	13	橙—绿	23	蓝—黑
4	棕	14	橙—蓝	24	灰—红
5	灰	15	橙—紫	25	灰—蓝
6	白	16	黄—黑	26	白—黑
7	红	17	黄—红	27	白—红
8	黑	18	黄—绿	28	白—绿
9	黄	19	黄—蓝	29	白—蓝
10	紫	20	黄—紫	30	白—紫

注：除双色挤出外，以黑体字表示的颜色为“基色”（挤出的颜色），黑体字后面小字表示的颜色为绝缘导体上环或螺旋线的颜色。

4.3.2.2 单对线组电缆及电线

单对线组电缆及电线绝缘导体的识别规定在附录 C 中。

4.4 电缆及电线结构示意图

电缆及电线结构示意图绘于图 1。

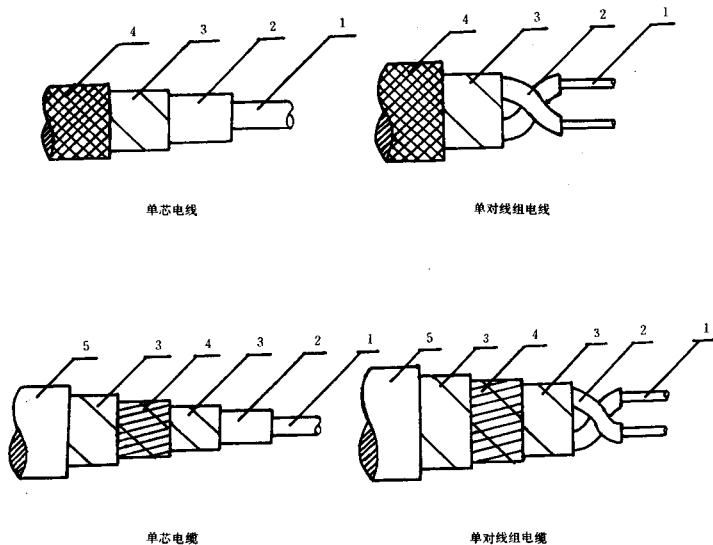


图 1 电缆及电线结构示意图

1—导体；2—聚氯乙烯绝缘；3—包带；4—编织或绕包屏蔽；
5—聚氯乙烯护套

4.5 包带层

4.5.1 单芯电缆及电线

绝缘导体可用一根或二根非吸湿性材料带子重叠绕包或纵包,或者用软聚氯乙烯挤包一层薄护套。

4.5.2 单对线组电缆及电线

绞合的对线组可用一根或二根非吸湿性材料带子重叠绕包或纵包,或者用软聚氯乙烯挤包一层薄护套。

4.6 屏蔽

4.6.1 电线的屏蔽

电线的屏蔽层应由直径为 0.1 mm 至 0.2 mm 的镀锡圆铜线编织而成。

编织屏蔽的编织角按下式计算:

$$\theta = \arctg(\pi D/L)$$

式中: D —— 编织层的平均直径,它等于 $D_i + 2d$;

D_i —— 包带层外径;

d —— 编织用镀锡圆铜线直径;

L —— 编织节距。

编织角不得大于 45° 。

编织填充系数按下式计算:

$$K_t = mW/2L\sin\theta$$

式中: m —— 编织用的总锭数;

$$W = nd$$

n —— 每个锭合股时所用镀锡圆铜线根数;

d —— 编织用镀锡圆铜线直径;

L —— 编织节距;

θ —— 编织角。

编织填充系数不得小于 0.5。

编织屏蔽层应当紧密地包覆在绝缘或包带层上,但当切断电线时,屏蔽的端部可用手推回。

4.6.2 电缆的屏蔽

电缆的屏蔽层可以是编织的屏蔽层,也可以是绕包的屏蔽层。下面规定的5种型式中任何一种均可:

a. 镀锡圆铜线编织屏蔽层与本标准 4.6.1 条规定相同;

b. 镀锡圆铜线绕包屏蔽层,用直径为 0.1 mm 至 0.2 mm 的镀锡圆铜线紧密、连续地绕包构成;

c. 绕包带屏蔽层,用最小厚度为 0.04 mm 的铜带或铝带重迭绕包构成;

d. 组合屏蔽层,用最小厚度为 0.008 mm 铜带或铝带的单面塑料复合带重迭绕包或纵包在包带层上,然后用直径为 0.1 mm 至 0.2 mm 的镀锡圆铜线紧密、连续地绕包构成;

e. 复合带屏蔽层,用最小厚度为 0.008 mm 铜带或铝带的单面塑料复合带重迭绕包或纵包在包带层上,并放置一根镀锡铜线与复合带金属层连续接触,镀锡铜线的截面可以是圆形的,也可以是扁平的,但其截面积不得小于 0.125 mm^2 。

电缆屏蔽层外可用一根或二根非吸湿性材料带子重迭绕包或纵包保护层。

4.7 撕裂线

可以在护套内放置一条撕裂线。撕裂线应具有足够的机械强度,以保证撕裂护套时,撕裂线不得断裂。撕裂线应由非吸湿性的非金属材料制成。

4.8 护套

4.8.1 护套材料与厚度

护套应由聚氯乙烯护套料制成,其性能应符合 GB 8815 的规定。

护套应完整连续、光滑平整无缺陷,其厚度尽可能均匀,且不得小于附录 A 的规定值。

应根据 GB 11327.1 中的第 4.2.1 条规定测量护套的最小厚度。

4.8.2 护套的挤包

应紧贴缆芯挤包护套,护套不得粘着在缆芯上。

4.8.3 护套的颜色

护套的颜色最好是灰色的,也可以根据用户要求制造其他颜色的护套。

4.9 成品电缆电线

4.9.1 成品电缆电线的外径

成品电缆电线的外径不得超过本标准附录 A 的规定值。应根据 GB 11327.1 中的第 4.2.3 条测量电缆电线外径。

4.9.2 封头

成品电缆的两端都应密封良好,以防潮气侵入,最好使用试管状塑料热缩制品密封。

密封端头应在交收检验或型式检验后立即进行。

4.10 交货长度

4.10.1 电缆电线的交货长度应不小于 100 m。计长偏差不大于 1%。

4.10.2 根据双方协议,允许以任何长度的电缆电线交货。

4.11 电缆电线的性能要求

4.11.1 机械性能要求

电缆电线的机械性能要求规定在表 3 中。

表 3

序号	项 目	性能指标	测试方法
1	导体的断裂伸长率 ——0.4 mm 以下实心导体 ——0.4 mm 及以上实心导体	$\geq 10\%$ $\geq 15\%$	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	绝缘抗张强度(中间值) ——老化前 ——老化后 TS	≥ 12.5 MPa $\leq 20\%$	GB 11327.1 5.2 条 GB 11327.1 6.1 条
4	绝缘断裂伸长率(中间值) ——老化前 ——老化后 EB	$\geq 125\%$ (单色) $\geq 100\%$ (挤出双色) $\leq 20\%$	GB 11327.1 5.2 条 GB 11327.1 6.1 条
5	护套的抗张强度(中间值) ——老化前 ——老化后 TS	≥ 12.5 MPa $\leq 20\%$	GB 11327.1 5.3 条 GB 11327.1 6.1 条
6	护套的断裂伸长率(中间值) ——老化前 ——老化后 EB	$\geq 125\%$ $\leq 20\%$	GB 11327.1 5.3 条 GB 11327.1 6.1 条
7	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

4.11.2 热稳定性和耐气候性要求

绝缘、护套的热稳定性和耐气候性要求应符合表 4 的规定。

表 4

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	绝缘的冷弯曲	不开裂	GB 11327.1 6.4 条
3	绝缘的抗热冲击	不开裂	GB 11327.1 6.5 条
4	护套在高温下的压力试验	压痕点的厚度 \geq 护套 平均厚度的 40%	GB 11327.1 6.5 条
5	护套的冷弯曲	不开裂	GB 11327.1 6.4 条
6	护套的抗热冲击	不开裂	GB 11327.1 6.5 条
7	电线的不延燃性	喷灯移开后, 30 s 内熄灭	本标准附录 D
8	电缆的不延燃性		

4.11.3 电性能要求

电缆电线的电性能要求应符合表 5 的规定。

表 5

序号	项 目	性能指标	测试方法
1	导体的直流电阻	见附录 A	GB 11327.1 7.1 条
2	绝缘的介电强度	见附录 A	GB 11327.1 7.2 条
3	绝缘电阻	见附录 A	GB 11327.1 7.3 条
4	导体断线、混线	不断线、不混线	指示灯、万用表
5	屏蔽连续性	连续	指示灯、万用表

5 检验规则

5.1 总则

电缆电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, 屏蔽连续性、护套外观、绝缘的介电强度等 6 项, 应在成品的电缆电线检验中实施 100% 检查。

5.2.2 以制造长度电缆电线为单位产品的逐批检查

凡交检查批, 均按 GB 2828 的规定进行检查。检查方案和顺序规定在表 6 中, 抽样表见附录 E。

表 6

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	4.2.2	目测	一般检查 水平 1	一次抽样 正常检查	1.0
2	绝缘最小厚度	4.2.2	4.2.2			
3	导体直流电阻	表 5 序号 1	表 5 序号 1			
4	绝缘电阻	表 5 序号 3	表 5 序号 3			

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——同型号的制造长度电缆电线;

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Ⅲ,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 7 中。

表 7

序号	项 目	要求条款	方法条款
1	实心导体标称直径	附录 A	GB 4909.2
2	绞合导体的根数和单线直径	附录 A	GB 4909.2
3	导体的断裂伸长率	表 3 序号 1	表 3 序号 1
4	实心导体接头的抗张强度	4.1.3	GB 4909.3
5	导体的可焊性	表 3 序号 2	表 3 序号 2
6	绝缘颜色	4.2.4、4.3.2	4.2.4、4.3.2
7	标志环或螺旋线宽度、间隔	4.2.4	钢皮尺
8	绝缘导体的色迁移	4.2.5	4.2.5
9	绝缘导体耐日光色牢度	4.2.6	4.2.6
10	绝缘的抗张强度	表 3 序号 3	表 3 序号 3
11	绝缘的断裂伸长率	表 3 序号 4	表 3 序号 4
12	绝缘的可剥离性	表 3 序号 7	表 3 序号 7
13	导体过热后绝缘收缩率	表 4 序号 1	表 4 序号 1
14	绝缘的冷弯曲	表 4 序号 2	表 4 序号 2
15	绝缘的抗热冲击	表 4 序号 3	表 4 序号 3
16	护套的抗张强度	表 3 序号 5	表 3 序号 5
17	护套的断裂伸长率	表 3 序号 6	表 3 序号 6
18	护套在高温下压力试验	表 4 序号 4	表 4 序号 4
19	护套的冷弯曲	表 4 序号 5	表 4 序号 5
20	护套的抗热冲击	表 4 序号 6	表 4 序号 6
21	电线的不延燃性	表 4 序号 7	表 4 序号 7
22	电缆的不延燃性	表 4 序号 8	表 4 序号 8

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,必须在周期内表7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 实心导体或绞合导体聚氯乙烯绝缘屏蔽型设备用电缆电线可以成盘包装,也可以成圈包装。成圈包装长度应不超过200m。

6.1.1 电缆或电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。电缆或电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 成圈包装的电缆或电线,必须排列整齐,捆扎牢固,并加以适当保护。

6.1.3 成品电缆或电线标志应符合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. 电缆或电线型式、规格、产品商标;
- c. 制造长度;
- d. 毛重;
- e. 出厂盘号;
- f. 制造日期;
- g. 本标准编号 YD/T 531—92。

附录 A

实心或绞合导体聚氯乙烯绝缘屏蔽型设备用电线
结构尺寸和电性能要求
(补充件)

A1 HNVP 型单芯电线结构尺寸和电性能要求

见表 A1。

表 A1

项目	结构尺寸					电性能					
	实心导体	绞合导体			绝缘最小 厚度,mm	屏蔽层 最大外 径,mm	直流电阻 $\Omega/\text{km}, 20^\circ\text{C}$		介电强度	绝缘电阻 $\text{M}\Omega \cdot \text{km}$	
	标称直径,mm	标称截面 积, mm^2	单线根数	单线最大 直径,mm			最大值 (不大于)	平均值 (不大于)		20℃	70℃
序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
要求		0.124	7	0.16	0.25	2.20	155.0	149.0	1 000 V a.c. 或 1 500 V d.c. 1 min 不击穿	≥ 200	≥ 0.3
	0.4					2.10	148.0	142.1			
	0.5					2.20	95.0	91.2			
		0.22	7	0.21		2.35	89.9	86.3			
	0.6					2.35	65.8	63.3			
		0.30	16	0.16	0.30	2.40	67.8	65.1	1 500 V a.c. 或 2 250 V d.c. 1 min 不击穿		
		0.40	24	0.16		2.70	45.2	43.4			
			14	0.21			43.6	41.9			
		0.50	28	0.16		2.90	39.5	37.9			
			16	0.21			38.9	37.3			
	0.8					2.70	36.7	35.2			
		0.75	42	0.16		3.10	26.4	25.3			
			24	0.21			26.0	25.0			
		1.50	30	0.26		0.40	3.80	13.3			

A2 HNVP 型单对线组电线结构尺寸和电性能要求

见表 A2。

表 A2

	结构尺寸					电性能					
项目	实心导体	绞合导体			绝缘最小 厚度,mm	屏蔽层 最大外 径,mm	直流电阻 $\Omega/\text{km}, 20^{\circ}\text{C}$		介电强度	绝缘电阻 $\text{M}\Omega \cdot \text{km}$	
		标称截面 积, mm^2	单线根数	单线最大 直径,mm			最大值 (不大于)	平均值 (不大于)		20℃	70℃
序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
要求		0.124	7	0.16	0.25	3.50	161.0	155.0	1 000 V a.c. 或 1 500 V d.c. 1 min 不击穿	≥ 200	≥ 0.3
	0.4					3.40	148.0	142.1			
	0.5					3.50	97.8	93.9			
		0.22	7	0.21		3.70	92.5	88.8			
	0.6				0.30	3.70	67.9	65.2	1 500 V a.c. 或 2 250 V d.c. 1 min 不击穿		
		0.30	16	0.16		4.00	70.5	67.7			
		0.40	24	0.16		4.50	47.0	45.0			
			14	0.21			45.8	44.0			
		0.50	28	0.16		4.80	40.3	38.7			
			16	0.21			39.7	38.1			
						4.50	37.5	36.0			
	0.8										

A3 HNVVP 型单芯电缆结构尺寸和电性能要求

见表 A3。

表 A3

项目	结构尺寸					电性能						
	实心导体	绞合导体			绝缘最小 厚度,mm	护套		直流电阻 Ω/km, 20℃		介电强度	绝缘电阻 MΩ·km	
	标称直径,mm	标称截面 积,mm²	单线根数	单线最大 直径,mm		最小厚 度,mm	最大外 径,mm	最大值 (不大于)	平均值 (不大于)		20℃	70℃
序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
要求		0.124	7	0.16	0.25	0.30	3.60	155.0	149.0	1 000 V a.c. 或 1 500 V d.c. 1 min 不击穿	≥200	≥0.3
	0.4						3.50	148.0	142.1			
	0.5						3.60	95.0	91.2			
		0.22	7	0.21			3.70	89.9	86.3			
	0.6				0.30	0.30	3.70	65.9	63.3	1 500 V a.c. 或 2 250 V d.c. 1 min 不击穿		
		0.30	16	0.16			3.90	67.8	65.1			
			24	0.16			4.10	45.2	43.4			
		0.40	14	0.21			4.20	43.6	41.9			
			28	0.16				39.5	37.9			
		0.50	16	0.21				38.9	37.3			
							4.10	36.7	35.2			
	0.8							26.4	25.3			
		0.75	42	0.16		0.45	4.70	26.0	25.0			
			24	0.21								
					0.40	0.45	5.50	13.3	12.8	2 000 V a.c. 或 3 000 V d.c. 1 min 不击穿		
		1.50	30	0.26								

A4 HNVVP 型单对线组电缆结构尺寸和电性能要求

见表 A4。

表 A4

项目	结构尺寸					电性能						
	实心导体	绞合导体			绝缘最小 厚度,mm	护套		直流电阻 Ω/km, 20℃		介电强度	绝缘电阻 MΩ·km	
	标称直径,mm	标称截面 积,mm²	单线根数	单线最大 直径,mm		最小厚度,mm	最大外 径,mm	最大值 (不大于)	平均值 (不大于)		20℃	70℃
序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
要求	0.4	0.124	7	0.16	0.25	0.35	4.90	161.0	155.0	1 000 V a.c. 或 1 500 V d.c. 1 min 不击穿	≥200	≥0.3
	0.5						4.50	148.0	142.1			
	0.6	0.22	7	0.21			4.90	97.8	93.9			
							5.50	92.5	88.8			
					5.50	67.9	65.2	2 250 V d.c. 1 min 不击穿				
		0.30	16	0.16	6.00	70.5	67.7					
	0.40	24	0.16	6.20	47.0	45.1						
		14	0.21		45.8	44.0						
	0.50	28	0.16	6.50	40.3	38.7						
		16	0.21		39.7	38.1						
	0.8				6.00	37.5	36.0					

附录 B

聚氯乙烯绝缘色迁移试验方法

(补充件)

B1 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。

B2 设备

自然通风的电热烘箱。

B3 试样及制备

B3.1 试样种类

B3.1.1 白色聚氯乙烯绝缘导体

B3.1.2 蓝、橙、绿、棕、灰、红、黑、黄、紫及各种双色聚氯乙烯绝缘导体。

B3.2 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。

B4 试验步骤

B4.1 将 B3.2 的试样放入 80±2℃ 的烘箱内保持 24 h,然后取出。

B4.2 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。

B5 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 C
单对线组电缆及电线绝缘导体的识别
(补充件)

电缆或 电线 序 号	绝缘的颜色		电缆或 电线 序 号	绝缘的颜色		电缆或 电线 序 号	绝缘的颜色	
	a 线	b 线		a 线	b 线		a 线	b 线
1	白	蓝	41	白—橙	蓝	81	白—棕	蓝
2	白	橙	42	白—橙	橙	82	白—棕	橙
3	白	绿	43	白—橙	绿	83	白—棕	绿
4	白	棕	44	白—橙	棕	84	白—棕	棕
5	白	灰	45	白—橙	灰	85	白—棕	灰
6	红	蓝	46	红—橙	蓝	86	红—棕	蓝
7	红	橙	47	红—橙	橙	87	红—棕	橙
8	红	绿	48	红—橙	绿	88	红—棕	绿
9	红	棕	49	红—橙	棕	89	红—棕	棕
10	红	灰	50	红—橙	灰	90	红—棕	灰
11	黑	蓝	51	黑—橙	蓝	91	黑—棕	蓝
12	黑	橙	52	黑—橙	橙	92	黑—棕	橙
13	黑	绿	53	黑—橙	绿	93	黑—棕	绿
14	黑	棕	54	黑—橙	棕	94	黑—棕	棕
15	黑	灰	55	黑—橙	灰	95	黑—棕	灰
16	黄	蓝	56	黄—橙	蓝	96	黄—棕	蓝
17	黄	橙	57	黄—橙	橙	97	黄—棕	橙
18	黄	绿	58	黄—橙	绿	98	黄—棕	绿
19	黄	棕	59	黄—橙	棕	99	黄—棕	棕
20	黄	灰	60	黄—橙	灰	100	黄—棕	灰
21	白—兰	蓝	61	白—绿	蓝	101	白—灰	蓝
22	白—兰	橙	62	白—绿	橙	102	白—灰	橙
23	白—兰	绿	63	白—绿	绿	103	白—灰	绿
24	白—兰	棕	64	白—绿	棕	104	白—灰	棕
25	白—兰	灰	65	白—绿	灰	105	白—灰	灰
26	红—蓝	蓝	66	红—绿	蓝	106	红—灰	蓝
27	红—蓝	橙	67	红—绿	橙	107	红—灰	橙
28	红—蓝	绿	68	红—绿	绿	108	红—灰	绿
29	红—蓝	棕	69	红—绿	棕	109	红—灰	棕
30	红—蓝	灰	70	红—绿	灰	110	红—灰	灰
31	黑—蓝	蓝	71	黑—绿	蓝	111	黑—灰	蓝
32	黑—蓝	橙	72	黑—绿	橙	112	黑—灰	橙
33	黑—蓝	绿	73	黑—绿	绿	113	黑—灰	绿
34	黑—蓝	棕	74	黑—绿	棕	114	黑—灰	棕
35	黑—蓝	灰	75	黑—绿	灰	115	黑—灰	灰
36	黄—蓝	蓝	76	黄—绿	蓝	116	黄—灰	蓝
37	黄—蓝	橙	77	黄—绿	橙	117	黄—灰	橙
38	黄—蓝	绿	78	黄—绿	绿	118	黄—灰	绿
39	黄—蓝	棕	79	黄—绿	棕	119	黄—灰	棕
40	黄—蓝	灰	80	黄—绿	灰	120	黄—灰	灰

注：除双色挤出外，以黑体字表示的颜色为“基色”（挤出的颜色），黑体字后面或前面的小字表示的颜色为绝缘导体

上环或螺旋线的颜色。

附录 D

单根铜导体细电缆垂直燃烧试验方法

(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》。

D1 适用范围

D1.1 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延燃性能。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 mm² 至 1.5 mm²。

D1.2 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灾蔓延的危险性。

D2 试验设备

D2.1 丙烷喷灯

丙烷喷灯绘于图 D1。喷管内径为 9.5 ± 0.5 mm, 喷口直径为 8.0 ± 0.5 mm, 喷射孔直径为 0.4 ± 0.05 mm, 喷管长为 90 mm, 喷管和卡套上均有两个通气孔。

D2.2 丙烷气瓶

丙烷气瓶需带有压力调节器和压力表。

D2.3 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 ± 25 mm, 宽为 300 ± 25 mm, 深为 450 ± 25 mm。

D2.4 试样夹具

在金属罩中设备上、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。

D2.5 秒表

秒表的精度为 ± 0.1 s。

D2.6 电热烘箱

电热烘箱的控温范围宜在 30~200℃,温度波动宜为 ± 2 ℃。

D3 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 ± 2 ℃ 的电热烘箱里保持 4 h,随后冷却至环境温度。

D4 试验程序

D4.1 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 D2 所示。为产生上述火焰,建议气压表的读数调节到 100 kPa。

D4.2 试样应弄直,将试样 1 垂直地夹持在金属罩的中心,试样应承担按导体截面积计 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。

D4.3 按图 D3 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。

D4.4 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 。

D5 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。

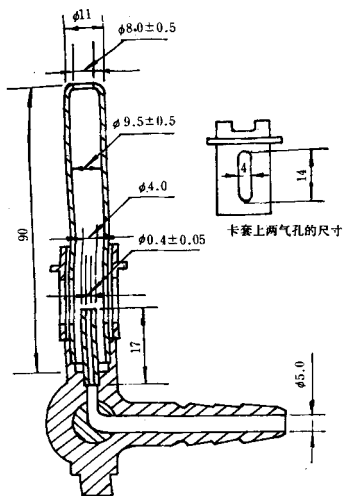


图 D1 丙烷喷灯

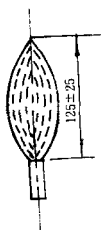


图 D2 火焰长度

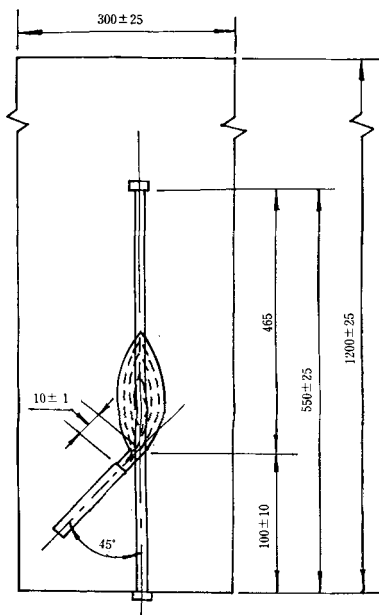


图 D3 试验装置

附 录 E
制造长度电缆电线为单位产品逐批检查抽样表
 (补充件)

批量范围 (电缆、电线条数)	一次抽样、正常检查、水平 I、AQL=1.0	
	绝缘外观、绝缘最小厚度、导体直流电阻、绝缘电阻	
	样本大小(电缆、电线条数)	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
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。

F1 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。

F2 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 纺织品耐光色牢度试验方法 日光

F3 试验设备

- F3.1 曝晒架:见 GB 8426 第 4.1 条。
 F3.2 遮盖物:见 GB 8426 第 4.2 条。
 F3.3 评定变色用灰色样卡:见 GB 250。
 F3.4 蓝色羊毛标准:见 GB 730。

F4 试样

- F4.1 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。
 F4.2 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。
 F4.3 蓝色羊毛标准固定在硬卡上,其尺寸为 10 mm×100 mm。

F5 试验步骤

- F5.1 试样和蓝色羊毛标准按 GB 8426 图 2 所示排列,放置在 F3.1 条规定的曝晒架上。
 F5.2 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。
 F5.3 曝晒步骤和周期按 GB 8426 第 6.1.2 条规定的方法 2。
 F5.3.1 本方法的特点是用检查蓝色羊毛标准来控制曝晒周期。
 F5.3.2 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。
 F5.3.3 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。
 F5.3.4 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。
 F5.3.5 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 $\Delta E_{Lab} = 1.7 \pm 0.3$ 。
 F5.3.6 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。
 F5.3.7 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} 。

F6 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。

F7 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 G
电解镀锡圆铜线
(参考件)

G1 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)。

G2 材料

G2.1 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。

G2.2 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%。

G3 表面状况

G3.1 镀锡铜线表面应当光滑圆整,无锡疙瘩和裂纹等缺陷。

G3.2 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。

G4 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 G1 中。

表 G1

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	
$0.400 < d \leq 4.00$	$+3\%d$ $-1\%d$	

G5 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 G2 中。

表 G2

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	

G6 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 $0.017241\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ 。

G7 镀锡层厚度

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

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 $100\ \text{mL}$ $\text{HCl}(12\text{N})$ 加入适当的蒸馏水配制成 $500\ \text{mL}$ 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, 直到溶液呈现清澈透明时, 停止加热。然后加蒸馏水至 $500\ \text{mL}$ 。

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. 将试样串联到测试回路里, 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:

$$G = 7.28 \times \delta$$

G8 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 $1.6\ \text{mm}$; 试样卷绕圈数至少 20 圈。

经试验后, 试样螺旋卷绕的外表面应不变黑, 镀锡层应不开裂。

G9 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°C 、 $16\ \text{h}$ 老化后的成品镀锡圆铜线上进行。

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、周霄山。