

ICS 33.120.20

M 42

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2320-2011

通信用铜包铝电源线

Copper clad aluminum power wires for communications

2011-06-01 发布

2011-06-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 分类与命名	2
4 要求	3
5 试验方法	9
6 检验规则	11
7 标志	14
8 包装、运输和贮存	14
附录A（规范性附录） 电缆组成材料禁用物质含量要求	16

前 言

本标准参考了SJ/T 11223-2000《铜包铝线》、ASTM B566:1993《铜包铝线》、GB/T 5023-2008《额定电压450/750V及以下聚氯乙烯绝缘电缆》、YD/T 1173-2001《通信电源用阻燃耐火软电缆》等。

本标准按照GB/T1.1-2009给出的规则进行起草。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：华为技术有限公司、中利科技集团股份有限公司、北京通和实益电信科学技术研究所有限公司、江苏亨通光电股份有限公司、广东省广州番禺电缆厂有限公司。

本标准主要起草人：邓庆龙、钱 俊、宋志佗、吴重阳、涂修宇、杨祖民、钱丽萍、卢广业。

通信用铜包铝电源线

1 范围

本标准规定了交流额定电压600/1000V及以下通信用铜包铝电源线（以下简称电缆）的分类与命名、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于通信局（站）、建筑物等电源输、配电系统中的通信用铜包铝电源线。

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 2406 塑料燃烧性能试验方法 氧指数法

GB/T 2951.11 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第11部分：通用试验方法—厚度和外形尺寸测量—机械性能试验（IEC 60811-1-1:2001,IDT）

GB/T 2951.12 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第12部分：通用试验方法—热老化试验方法（IEC 60811-1-2:1985,IDT）

GB/T 2951.14 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第14部分：通用试验方法—低温试验（IEC 60811-1-4:1985,IDT）

GB/T 2951.31 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第31部分：聚氯乙烯混合料专用试验方法—高温压力试验—抗开裂试验（IEC 60811-3-1:1985,IDT）

GB/T 2951.32 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（IEC 60811-3-2:1985,IDT）

GB/T 3048.4 电线电缆电性能试验方法 第4部分：导体直流电阻试验

GB/T 3048.5 电线电缆电性能试验方法 第5部分：绝缘电阻试验

GB/T 3048.8 电线电缆电性能试验方法 第8部分：交流电压试验（IEC 60060-1:1989,NEQ）

GB/T 3048.9 电线电缆电性能试验方法 第9部分：绝缘线芯火花试验

GB/T 4909.2 裸电线试验方法 尺寸测量

GB/T 6995.1 电线电缆识别标志方法 第1部分：一般规定

GB/T 6995.3 电线电缆识别标志方法 第3部分：电线电缆识别标志

GB/T 17650.1-1998 取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法 第1部分：卤酸气体总量的测定（idt IEC 60754-1：1991）

GB/T 17650.2-1998 取自电缆或光缆的材料燃烧时释放气体的试验方法 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）

GB/T 17651.2-1998 电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定 第2部分：试验步骤和要求（idt IEC 61034-2：1997）

GB/T 18380.33 电缆和光缆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

YD/T 1113 光缆护套用低烟无卤阻燃材料特性

JB/T 8137 电线电缆交货盘

SJ/T 11223-2000 铜包铝线

SJ/T 11363-2006 电子信息产品中有毒有害物质的限量要求

SJ/T 11365-2006 电子信息产品中有毒有害物质的检测方法

3 分类与命名

3.1 电缆型号

电缆型号由型式代号和规格代号两部分组成。

3.2 电缆型式代号及含义

电缆型式代号规定如图1所示。

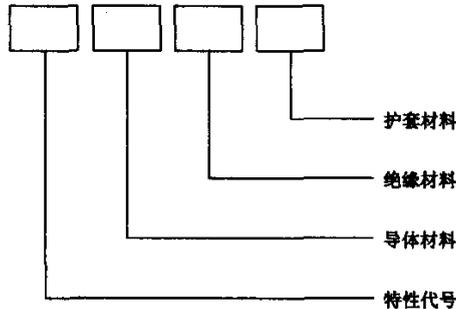


图 1 电缆型式代号

电缆型式代号中各代号及含义见表1。

表1 电缆型式代号及含义

特性代号		导体材料		绝缘材料		护套材料	
代号	含义	代号	含义	代号	含义	代号	含义
ZR	阻燃软电缆	CA	铜包铝	V	聚氯乙烯	V	聚氯乙烯
				Y	聚乙烯	Y	聚乙烯

3.3 电缆规格代号

3.3.1 单芯电缆

3.3.1.1 单芯电缆规格代号由电缆芯数和线芯标称截面积表示：1×线芯标称截面积。

3.3.1.2 单芯电缆线芯标称截面积宜为 1.5mm²~500mm²。

3.3.2 多芯电缆

3.3.2.1 多芯电缆分为等截面和不等截面两种结构。

3.3.2.2 等截面多芯电缆规格代号由主线芯芯数和主线芯标称截面积表示：主线芯芯数×主线芯标称截面积。等截面多芯电缆的芯数和标称截面积见表 2。

表2 等截面多芯电缆芯数和标称截面积

芯 数	标称截面积
2、3、4	10mm ² ~400mm ²
注：线芯截面积规格划分同表4	

3.3.2.3 不等截面多芯电缆的主线芯芯数和辅助线芯芯数的对应关系见表3。

表3 不等截面多芯电缆的芯数对应关系

主线芯芯数	辅助线芯芯数
3	1、2
4	1

3.3.2.4 不等截面多芯电缆的主线芯标称截面积和辅助线芯标称截面积的对应关系见表4。

表4 不等截面多芯电缆的标称截面积对应关系

主线芯截面积 (mm ²)	辅助线芯截面积 (mm ²)
10	6
16	10
25	16
35	16
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	240
500	240

3.4 电缆适用场合

电缆适用于管道、室内、电缆沟或槽、设备内安装。

3.5 产品标记

电缆标记由电缆型号、额定电压和本标准号组成。

示例：

铜包铝导体聚烯烃绝缘聚烯烃护套阻燃软电源线，额定电压600/1000V，3+1芯，主线芯标称截面积240mm²，辅助线芯标称截面积120mm²，其产品标记为：ZRCAYY 3×240+1×120 600/1000V YD/T 2320-2011。

4 要求

4.1 导体

4.1.1 导体应采用符合 SJ/T 11223-2000 规定的铜层体积比为 15% 的铜包铝线。

4.1.2 导体应进行绞合，不允许整股接头，股线中的单线允许接头，但相邻两个接头的间距应不小于 300mm。

4.1.3 导体中单线的最大直径应符合表5规定。

4.1.4 导体 20℃时的直流电阻应不大于表 5 中规定的最大值。

表5 电缆导体结构

标称截面积 (mm ²)	导体单线最大直径 (mm)	20℃时导体最大直流电阻 (Ω/km)
1.5	0.511	18.6400
2.5		10.8800
4		6.8700
6		4.5000
10		2.6620
16		1.6940
25		1.0970
35		0.7770
50		0.5430
70		0.3883
95		0.2862
120		0.2216
150		0.1790
185		0.1465
240		0.1138
300		0.0904
400		0.0678
500	0.0542	

4.2 隔离层

电缆导体表面允许有非吸湿性材料的隔离层。

4.3 绝缘

4.3.1 绝缘材料应采用聚氯乙烯或聚烯烃材料。

4.3.2 绝缘的标称厚度应符合表 6 规定，绝缘层的平均厚度应不小于标称厚度，最薄处厚度应不小于标称厚度的 85%。

4.3.3 绝缘应连续紧密地挤包在导体上，并与导体具有良好的可剥离性能。绝缘的横断面上应无目力可见的气孔或砂眼等缺陷。

4.3.4 绝缘应经受 GB/T 3048.9 规定的工频火花试验，所用试验电压符合表 7 规定。

表6 绝缘标称厚度及绝缘电阻

标称截面积 (mm ²)	标称厚度 (mm)		70℃最小绝缘电阻 (MΩ·km)
	无护套电缆	有护套电缆	
1.5	0.7	0.8	0.0100
2.5	0.8	0.8	0.0090
4	0.8	1.0	0.0070
6	0.8	1.0	0.0060
10	1.0	1.0	0.0056
16	1.0	1.0	0.0046

表6 (续)

标称截面积 (mm ²)	标称厚度 (mm)		70℃最小绝缘电阻 (MΩ·km)
	无护套电缆	有护套电缆	
25	1.2	1.2	0.0044
35	1.2	1.2	0.0038
50	1.4	1.4	0.0037
70	1.4	1.4	0.0032
95	1.6	1.6	0.0032
120	1.6	1.6	0.0029
150	1.8	1.8	0.0029
185	2.0	2.0	0.0029
240	2.2	2.2	0.0028
300	2.4	2.4	0.0028
400	2.6	2.6	0.0026
500	2.8	2.8	0.0026

表7 绝缘工频火花试验电压

绝缘标称厚度 δ (mm)	试验电压 (kV)
$0.5 < \delta \leq 1.0$	6
$1.0 < \delta \leq 1.5$	10
$1.5 < \delta \leq 2.0$	15
$2.0 < \delta \leq 2.5$	20
$2.5 < \delta$	25

4.3.5 绝缘线芯应采用颜色识别标志, 优选颜色标志应符合表8规定。

表8 绝缘线芯优选颜色标志

芯数	绝缘线芯颜色标志	
	主线芯	辅助线芯
1	黑	—
2	红、浅蓝	—
3	红、黄、绿	—
3+1	红、黄、绿	浅蓝
4	红、黄、绿、浅蓝	—
4+1	红、黄、绿、浅蓝	黑
3+2	红、黄、绿	浅蓝、黑

4.3.6 从成品电缆上取下的绝缘的机械物理性能应符合表9规定。

表9 绝缘机械物理性能

序号	项目	单位	性能要求	
			聚氯乙烯	聚乙烯
1	抗拉强度和断裂伸长率	MPa	≥12.5	≥8.0
	老化前性能			
	抗张强度			
	断裂伸长率	%	≥150	≥125

表 9 (续)

序号	项 目	单 位	性能要求	
			聚氯乙烯	聚烯烃
1	老化后性能			
	老化温度	℃	100±2	100±2
	老化时间	h	168	168
	抗张强度	MPa	≥12.5	≥8.0
	抗张强度变化率	%	≤±30	≤±30
	断裂伸长率	%	≥150	≥125
	断裂伸长率变化率	%	≤±30	≤±30
2	热失重试验			
	处理温度	℃	100±2	
	处理时间	h	168	
	试验结果	mg/cm ²	≤2	
3	高温压力试验			
	处理温度	℃	80±2	
	压痕深度		≤50%	
4	抗开裂试验			
	处理温度	℃	150±2	
	持续时间	h	1	
	试验结果		不开裂	
5	低温卷绕试验			
	处理温度	℃	-20±2	
	持续时间	h	1	
	试验结果		不开裂	
6	低温冲击试验			
	处理温度	℃	-20±2	
	试验结果		不开裂	
7	低温拉伸试验			
	处理温度	℃	-20±2	
	试验结果		≥20%	
8	热稳定性试验			
	处理温度	℃	200±0.5	
	热稳定时间	min	80	
9	氧指数			≥30

4.4 成缆

4.4.1 两芯及以上电缆的绝缘线芯应进行绞合成缆。

4.4.2 缆芯表面应有挤包或绕包的加固层。当采用绕包时，应采用阻燃带重叠绕包。缆芯间隙应用阻燃材料填充完整。

4.5 护套

4.5.1 护套材料应采用聚氯乙烯或聚烯烃材料。

4.5.2 护套标称厚度应符合表 10 规定，任一最薄处的厚度应不小于标称厚度的 85%。

表10 护套厚度

标称截面积 (mm ²)	有护套电缆 (mm)						
	1 芯	2 芯	3 芯	4 芯	3+1 芯	4+1 芯	3+2 芯
10	1.2	1.4	1.6	1.8	1.8	2.0	2.0
16	1.2	1.4	1.6	1.8	1.8	2.0	2.0
25	1.2	1.4	1.6	1.8	1.8	2.0	2.0
35	1.4	1.6	1.8	2.0	2.0	2.2	2.2
50	1.4	1.6	1.8	2.0	2.0	2.2	2.2
70	1.4	1.6	1.8	2.0	2.0	2.2	2.2
95	1.6	1.8	2.0	2.2	2.2	2.4	2.4
120	1.6	1.8	2.0	2.2	2.2	2.4	2.4
150	1.6	1.8	2.0	2.2	2.2	2.4	2.6
185	1.8	2.0	2.2	2.4	2.4	2.6	2.6
240	2.0	2.0	2.2	2.4	2.4	2.6	2.6
300	2.2	2.0	2.2	2.4	2.4	2.6	2.6
400	2.4	2.2	2.4	2.6	2.6	2.8	2.8

4.5.3 护套颜色为黑色。根据用户需要也可采用其他颜色。

4.5.4 护套的机械物理性能应符合表 11 规定。

表11 护套机械物理性能

序 号	项 目	单 位	性能要求	
			聚氯乙烯	聚乙烯
1	抗拉强度和断裂伸长率			
	老化前性能			
	抗张强度	MPa	≥12.5	≥8.0
	断裂伸长率	%	≥150	≥125
	老化后性能			
	老化温度	℃	100±2	100±2
	老化时间	h	168	168
	抗张强度	MPa	≥12.5	≥8.0
	抗张强度变化率	%	≤±30	≤±30
断裂伸长率	%	≥150	≥125	
断裂伸长率变化率	%	≤±30	≤±30	
2	热失重试验			
	处理温度	℃	100±2	
	处理时间	h	168	
	试验结果	mg/cm ²	≤2	
3	高温压力试验			
	处理温度	℃	80±2	
	压痕深度		≤50%	
4	抗开裂试验			
	处理温度	℃	150±2	
	持续时间	h	1	
	试验结果		不开裂	

表 11 (续)

序 号	项 目	单 位	性能要求	
			聚氯乙烯	聚乙烯
5	低温卷绕试验 处理温度 持续时间 试验结果	℃ h	-20±2 1 不开裂	
6	低温冲击试验 处理温度 试验结果	℃	-20±2 不开裂	
7	低温拉伸试验 处理温度 试验结果	℃	-20±2 ≥20%	
8	热稳定性试验 处理温度 热稳定时间	℃ min	200±0.5 80	
9	高温卷绕试验 (一) 处理温度 持续时间 试验结果	℃ h	130±2 1 不开裂	
10	高温卷绕试验 (二) 处理温度 持续时间 试验结果	℃ h	70±2 5 不开裂	
11	氧指数			≥30

注: 高温卷绕试验 (一) 和高温卷绕试验 (二) 两者均需要做

4.6 长度误差

电缆长度计量标志误差应在±0.5%范围内, 并按式 (1) 验证:

$$\delta = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100\% \tag{1}$$

式中:

- δ 表示电缆长度标志误差。
- L_1 表示电缆标志长度, 单位为毫米。
- L_0 表示电缆测量长度, 单位为毫米。

4.7 成品电缆

4.7.1 工作特性

4.7.1.1 单芯电缆额定工作电压为:

- 无护套电缆为 450/750V;
- 有护套电缆为 600/1000V。

4.7.1.2 多芯电缆额定工作电压为 600/1000V。

4.7.1.3 电缆导体最高长期工作温度为 70℃。

4.7.1.4 电缆敷设时环境温度应不低于 -10°C 。

4.7.1.5 电缆最小弯曲半径应不大于电缆外径的6倍。

4.7.2 电气性能

4.7.2.1 成品电缆应能经受表12规定的电压而不击穿。

表12 耐电压

电缆芯数	试验方法	试样长度	电压 (V)		持续时间 (min)
			额定电压	试验电压	
单芯	浸水 1h	制造长度	450/750	2500	5
多芯	相间	制造长度	600/1000	3500	

4.7.2.2 成品电缆按表13要求进行试验后，其绝缘电阻测试值经换算后应符合表6规定。

表13 绝缘电阻

试样长度	浸水时间	水温
5m	1h	70°C

4.7.2.3 成品电缆的导体直流电阻应符合本标准中4.1.4条规定。

4.7.3 燃烧性能

4.7.3.1 阻燃性能

成品电缆应经受GB/T 18380.33中A类成束燃烧试验。

4.7.3.2 PH值和电导率

聚烯烃绝缘和/或护套的成品电缆经试验后的PH值应不小于4.3，电导率应不大于 $10\mu\text{s}/\text{mm}$ 。

4.7.3.3 烟密度

聚烯烃绝缘和/或护套的成品电缆经烟密度试验的透光率应不小于60%。

4.7.3.4 酸性气体总量

聚烯烃绝缘和/或护套的成品电缆经试验后的酸性气体总量应不大于 $5\text{mg}/\text{g}$ 。

4.7.4 环保性能

环保性能应符合附录A要求。

5 试验方法

5.1 一般说明

除非另有规定，所有试验应在下述条件下进行：

- a) 温度： $(15\sim 35)^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度： $(45\sim 75)\%$ 。

5.2 结构尺寸

5.2.1 导体结构

按GB/T 4909.2的规定进行测量。

5.2.2 绝缘厚度

按GB/T 2951.11的规定进行测量。

5.2.3 护套厚度

按GB/T 2951.11的规定进行测量。

5.3 绝缘机械物理性能

5.3.1 老化前后抗张强度和断裂伸长率

按GB/T 2951.12的规定进行试验。

5.3.2 热失重试验

按GB/T 2951.32的规定进行试验。

5.3.3 高温压力试验

按GB/T 2951.31的规定进行试验。

5.3.4 抗开裂试验

按GB/T 2951.31的规定进行试验。

5.3.5 低温卷然试验

按GB/T 2951.14的规定进行试验。

5.3.6 低温冲击试验

按GB/T 2951.14的规定进行试验。

5.3.7 低温拉伸试验

按GB/T 2951.14的规定进行试验。

5.3.8 热稳定性试验

按GB/T 2951.32的规定进行试验。

5.3.9 氧指数

按GB/T 2406的规定进行试验。

5.4 护套机械物理性能

5.4.1 老化前后抗张强度和断裂伸长率

按GB/T 2951.12的规定进行试验。

5.4.2 热失重试验

按GB/T 2951.32的规定进行试验。

5.4.3 高温压力试验

按GB/T 2951.31的规定进行试验。

5.4.4 抗开裂试验

按GB/T 2951.31的规定进行试验。

5.4.5 低温卷然试验

按GB/T 2951.14的规定进行试验。

5.4.6 低温冲击试验

按GB/T 2951.14的规定进行试验。

5.4.7 低温拉伸试验

按GB/T 2951.14的规定进行试验。

5.4.8 热稳定性试验

按GB/T 2951.32的规定进行试验。

5.4.9 氧指数

按GB/T 2406的规定进行试验。

5.4.10 高温卷绕试验（一）

将被测电缆一端固定，紧密卷绕在3倍被测电缆外径的芯轴（或铁棒）上，卷绕圈数至少6圈，固定被测电缆另一端。然后将卷绕有被测电缆的芯轴放在温度为 $130^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的烘箱中放置1h后，取出，目视被测电缆护套表面有无裂纹。

5.4.11 高温卷绕试验（二）

将被测电缆一端固定，紧密卷绕在3倍被测电缆外径的芯轴（或铁棒）上，卷绕圈数至少6圈，固定被测电缆另一端。然后将卷绕有被测电缆的芯轴放在温度为 $70^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的烘箱中放置5h后，取出，目视被测电缆护套表面有无裂纹。

5.5 电气性能

5.5.1 导体直流电阻

按GB/T 3048.4的规定进行试验。

5.5.2 绝缘电阻

按GB/T 3048.5的规定进行试验。

5.5.3 耐电压

按GB/T 3048.8的规定进行试验。

5.6 燃烧性能

5.6.1 阻燃性能

按GB/T 18380.33的规定进行试验。

5.6.2 PH值和电导率

按GB/T 17650.2-1998的规定进行试验。

5.6.3 烟密度

按GB/T 17651.2-1998的规定进行试验。

5.6.4 酸性气体总量

按GB/T 17650.1-1998的规定进行试验。

5.7 标志

5.7.1 产品标志

按GB/T 6995.1的规定进行试验。

5.7.2 包装标志

目视。

5.8 包装

目视。

6 检验规则

6.1 总则

电缆出厂前应经质量检验部门进行检验，合格后方可出厂。出厂电缆成品应附有制造厂的产品质量合格证。如用户有要求时，制造厂应提供电缆的其他有关试验数据。

电缆检验分为出厂检验和型式检验。检验项目和检验类别符合表14规定。

表14 检验项目和检验类别

序号	检验项目		检验类别		
			出厂检验		型式检验
			全 检	抽 检	
1	结构尺寸	导体结构	—	√	√
		绝缘平均厚度	—	√	√
		绝缘最薄处厚度	—	√	√
		护套最薄处厚度	—	√	√
2	绝缘机械物理性能	老化前后抗张强度	—	—	√
		老化前后断裂伸长率	—	—	√
		热失重试验	—	—	√
		高温压力试验	—	—	√
		抗开裂试验	—	—	√
		低温卷绕试验	—	—	√
		低温冲击试验	—	—	√
		低温拉伸试验	—	—	√
		热稳定性试验	—	—	√
		氧指数	—	—	√
3	护套机械物理性能	老化前后抗张强度	—	—	√
		老化前后断裂伸长率	—	—	√
		热失重试验	—	—	√
		高温压力试验	—	—	√
		抗开裂试验	—	—	√
		低温卷绕试验	—	—	√
		低温冲击试验	—	—	√
		低温拉伸试验	—	—	√
		热稳定性试验	—	—	√
		氧指数	—	—	√
		高温卷绕试验(一)	—	—	√
		高温卷绕试验(二)	—	—	√
4	电气性能	导体直流电阻	√	—	√
		绝缘电阻	—	—	√
		耐电压	√	—	√
5	燃烧性能	阻燃性能	—	—	√
		PH值和电导率	—	—	√
		烟密度	—	—	√
		酸性气体总量	—	—	√
6	标志	产品标志	√	—	√
		包装标志	√	—	√
7	包装	外观检查	√	—	√
8	环保性能	环保性能	—	—	√

注1：“—”表示该项可以不测，“√”表示该项为必测项。

注2：聚氯乙烯绝缘和/或护套的成品电缆不做PH值和电导率、烟密度和酸性气体总量等型式检验

检验批应由同时提交检验的若干相同型号的单位产品组成，这些单位产品应是在同一连续生产期内（例如1天或1周）、采用相同的材料和工艺制造出来的产品。

一个样本单位是从检验批中随机抽取的一个单位产品。

6.2 出厂检验

6.2.1 检验项目

出厂检验项目分为全检和抽检两种。全检项目应在每批同一型号及规格的每盘制造长度的成品电缆上进行，抽检项目应在一个检验批的制造长度电缆中随机抽取，检验项目符合表14规定。

6.2.2 检验频次

6.2.2.1 每批电缆交货中单芯电缆总长度超过 4km 时，多芯电缆总长度超过 2km，可根据表 15 确定抽取的试样数。

表15 抽取试样数确定

电缆交货长度 L (km)		试样数 N 个
单芯电缆	多芯电缆	
$4 < L \leq 20$	$2 < L \leq 10$	1
$20 < L \leq 40$	$10 < L \leq 20$	2
$40 < L \leq 60$	$20 < L \leq 30$	3
$N \geq L/20$	$N \geq L/10$	N 取满足条件最小整数

6.2.2.2 进行导体结构和导体直流电阻试验时，多芯等截面电缆可任意抽取一芯进行检验，不等截面电缆应各抽取一芯进行检验。

6.2.2.3 对于绝缘厚度的试样抽取，多芯等截面电缆可取任意 3 个绝缘线芯进行检验，不等截面电缆应增加辅助线芯的检验。

6.2.3 判定规则

出厂检验不合格时，应加倍抽样进行第二次检验，仍不合格时，应对该批的电缆进行全检。

6.2.4 不合格品处理

不合格产品如果有可能修复或去除缺陷部分后，仍然符合制造长度要求时，可重新单独提交检验。重新检验时应和新的检验批分开，并作上标记。重新检验项目应包括原不合格项目和其他有关项目。

6.3 型式检验

6.3.1 检验项目

型式检验是对产品进行全面考核，检验项目应包括表14所列全部项目，并且应在抽取的检验批经出厂检验合格后，再进行其他项目的检验。

6.3.2 检验周期

电缆产品在下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 电缆产品试制定型鉴定时；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时应每年进行一次；
- d) 停产半年以上，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

6.3.3 抽样方案

每次检验应从合格检验批中随机抽取每种型式1个样本单位进行试验，但是，在定型鉴定和主管质量监督机构要求进行型式检验时，抽样方案可由主管部门决定。

6.3.4 判定规则

型式检验中有一项不合格，则该产品为不合格品，出现不合格品的，则型式检验未通过。但是，允许重新抽取双倍样本单位就不合格项目进行试验，如果都能通过试验，则可判定为型式检验合格；如果仍有任一个不能通过试验，则应判定为型式检验不合格。

6.3.5 重新试验

如果型式检验不合格，制造厂应根据不合格原因，对全部产品进行改正处理。在采取可接受的改进措施以前，应停止产品鉴定或验收。在采取改进措施之后，应重新抽样进行型式检验，对新的检验批重做全部试验，但是，经主管部门决定或经交收双方商定，可酌情减少部分已合格的试验项目。

6.3.6 样本单位处理

已经通过型式检验的样本单位，如果长度不能满足用户要求，则不能作成品交货。

7 标志

7.1 产品标志

电缆表面应有制造厂名或商标、产品型号、燃烧试验方法标准号（及采标标准号）和计米长度的连续标志，标志应清晰、耐擦。

7.1.1 标志连续性

一个完整标志的始端与下一个标志的始端间距为1m。

7.1.2 标志耐擦性

油墨、色带印字应耐擦，按GB/T 6995.1中第4章的规定，用浸过水的脱脂棉布轻擦10次，目力检查不褪色。所印标志应清晰，符合GB/T 6995.3中的规定。

7.2 包装标志

每一电缆盘（圈）上应附所有标签，标明：

- a) 制造厂名、厂址和商标；
- b) 型号规格；
- c) 长度：m；
- d) 毛重：kg；
- e) 制造日期：年、月、日；
- f) 执行标准。

8 包装、运输和贮存

8.1 包装

8.1.1 电缆成品可用盘装或成圈包装，盘装用电缆盘应符合 JB/T 8137 的规定，为防止储运中损坏，盘装产品还应附加适当的保护。

8.1.2 盘装电缆的最外层与电缆盘侧板边缘的距离应不小于 60mm，电缆两端应密封，并应固定在电缆盘上。

8.1.3 成圈产品应用一定强度的带状材料多层包覆，并捆扎牢固。

8.2 运输

电缆运输时应符合下列要求：

- a) 不得使电缆盘处于平放位置；
- b) 不得作长距离滚动；
- c) 不得遭受冲撞、挤压和机械损伤；
- d) 不得受潮，长途运输时应防止长时间暴晒。

8.3 贮存

电缆贮存时应符合下列要求：

- a) 不得使电缆盘处于平放位置；
- b) 防潮、防雨淋、防暴晒；
- c) 防止挤压变形和机械损伤。

8.4 电缆运输/贮存时环境温度

电缆运输/贮存时的环境温度范围为 $-30^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。

附录 A
(规范性附录)

电缆组成材料禁用物质含量要求

A.1 电缆组成材料禁用物质含量要求

电缆组成材料应根据SJ/T 11363-2006中的规定进行分类，其均一材料（EIP-A类）中有毒有害物质含量应符合表A.1的规定。

表A.1 电缆组成材料禁用物质含量要求

种类	物质	极限含量×10 ⁻⁶
重金属	铅及其化合物	≤800
	镉及其化合物	≤70
	汞及其化合物	≤100
	6价铬的化合物	≤800
有机溴化物	多溴联苯（PBB）	两类物质含量之和≤800
	多溴二苯醚（PBDE）	
注：此表中极限含量均指通过材料所允许含物质的最大重量与其本身重量之比换算为×10 ⁻⁶ 的值来表示		

A.2 电缆中有毒有害物质的含量测量方法

电缆中有毒有害物质含量的详细检测方法依照SJ/T 11365-2006中的规定进行。