

中华人民共和国国家标准

额定电压 35 kV 及以下 铜芯、铝芯纸绝缘电力电缆 第1部分：一般规定

GB 12976.1—91

Copper or aluminium conductor paper-insulated power cables
with rated voltages up to 35 kV Part 1: General

1 主题内容与适用范围

1.1 主题内容

本标准规定了额定电压 35 kV 及以下铜芯、铝芯纸绝缘电力电缆的材料、技术要求、验收规则、包装及贮运。

1.2 适用范围

1.2.1 本标准适用于交流额定电压 35 kV 及以下铜芯或铝芯油浸纸绝缘金属套电力电缆。

1.2.2 本标准的油浸纸绝缘金属套电力电缆包括不滴流电缆和粘性油浸纸绝缘电缆两个系列产品。

1.2.3 电缆的额定电压应适合使用电缆系统的运行情况,用 $U_0/U(U_m)$ 表示,均为有效值,单位为 kV。

U_0 ——电缆设计用的导体与屏蔽或金属套之间的额定工频电压。

U ——电缆设计用的导体之间的额定工频电压。

U_m ——设备最高电压(使用设备的系统最高电压的最大值)。

三相系统用电缆的额定电压如表 1 规定。

表 1

kV

U	U_m	U_0	
		第 1 类电缆	第 2 类电缆
1	1.2	0.6	0.6
3	3.6	1.8	3.6
6	7.2	3.6	6
10	12	6	8.7
15	17.5	8.7	12
20	24	12	18
35	42	21	26

注： U_0 按系统接地故障持续时间不同分为两类,具体分类如下：

第 1 类电缆——用于单相接地故障时间每次一般不大于 1 min 的系统,亦可用于最长不超过 8 h,每年累计不超过 125 h 的系统。

第 2 类电缆——用于接地故障时间更长的系统。对电缆绝缘性能要求较高的场合,也应采用第 2 类。

1.2.4 本标准必须与 GB 12976.2、GB 12976.3 等一起使用。

国家技术监督局 1991-06-06 批准

1992-03-01 实施

2 引用标准

- GB 469 铅锭
 GB 1196 重熔用铝锭技术条件
 GB 2951 电线电缆 机械物理性能试验方法
 GB 2952 电缆外护套
 GB 3048 电线电缆 电性能试验方法
 GB 3953 电工圆铜线
 GB 3955 电工圆铝线
 GB 3957 电力电缆铜、铝导电线芯
 GB 4005 电线电缆交货盘
 GB 6995 电线电缆识别标志
 GB 7969 电力电缆纸
 GB 8170 数值修约规则

3 术语

3.1 标称值

制造厂必须保证的规定值,且都具有规定公差。

3.2 假定直径

为确定电缆护层各组成部分的厚度而规定的值。

3.3 测量值

用规定方法测量或试验所获得的数值。

4 产品命名和代号

4.1 代号

铜导体	(T)省略
铝导体	L
纸绝缘	Z
铅套	Q
铝套	L
分相电缆	F
不滴流电缆	D
粘性电缆	省略
外护层代号	按 GB 2952 规定

4.2 产品表示方法

4.2.1 产品用型号、规格(额定电压、芯数、标称截面)及标准编号表示。

4.2.2 举例

a. 铝芯不滴流油浸纸绝缘分相铅套钢带铠装聚氯乙烯套电力电缆,额定电压 21/35 kV,三芯,标称截面 150 mm²,表示为:

ZLQFD22-21/35 3×150 GB 12976.2

b. 铝芯粘性油浸纸绝缘铝套聚乙烯套电力电缆,额定电压 0.6/1 kV,三个主线芯,标称截面 150 mm²,中性线芯标称截面 70 mm²,表示为:

ZLL03-0.6/1 3×150+1×70 GB 12976.3

5 材料

- 5.1 导体铜铝见 GB 3953、GB 3955。
 5.2 电力电缆纸见 GB 7969。
 5.3 护套铅见 GB 469, 不低于 2 号铅。
 5.4 护套铝见 GB 1196。
 5.5 外护层材料见 GB 2952。

6 导体

- 6.1 导体应符合 GB 3957 的要求。
 6.2 导体表面应光洁, 无油污, 无损伤绝缘的毛刺、锐边以及凸起或断裂的单线。
 6.3 导体结构应符合表 2 规定, 单线最少根数应符合表 3 规定。

表 2

额定电压 U kV	标称截面 S mm^2	材 料	按 GB 3957 结构种类
>3	全部规格	铜或铝	第 2 种
≤ 3	全部规格	铝	第 1 种或第 2 种
	≤ 25	铜	
	>25	铜	第 2 种

表 3

标称 截面 mm^2	第 1 种 实心导体		第 2 种绞合导体						20℃时直流电阻 Ω/km 不大于	
			非紧压圆形		紧压圆形		紧压扇形		铜	铝
	铜	铝	铜	铝	铜	铝	铜	铝		
16	1	1	7	7	6	6	—	—	1.15	1.91
25	1	1	7	7	6	6	6	6	0.727	1.20
35	—	1	7	7	6	6	6	6	0.524	0.868
50	—	1	19	19	6	6	6	6	0.387	0.641
70	—	1	19	19	12	12	12	12	0.268	0.443
95	—	1	19	19	15	15	15	15	0.193	0.320
120	—	1	37	37	18	15	18	15	0.153	0.253
150	—	1	37	37	18	15	18	15	0.124	0.206
185	—	1	37	37	30	30	30	30	0.099 1	0.164
240	—	1	61	61	34	30	34	30	0.075 4	0.125
300	—	1	61	61	34	30	34	30	0.060 1	0.100
400	—	—	61	61	53	53	53	53	0.047 0	0.077 8
500	—	—	61	61	53	53	—	—	0.036 66	0.060 5
630	—	—	91	91	53	53	—	—	0.028 3	0.046 9
800	—	—	91	91	53	53	—	—	0.022 1	0.036 7
1 000	—	—	91	91	53	53	—	—	0.017 6	0.029 1

注: 25 mm^2 及以上者可以是扇形导体。

6.4 扇形导体的最小截面应符合表 4 规定。实心扇形导体的圆角半径应不小于 0.5 mm。

表 4

额定电压 U_0/U kV	0.6/1, 1.8/3, 3.6/3, 3.6/6, 6/6	6/10, 8.7/10
最小截面, mm ²	25	35

6.5 圆形绞合导体可以是紧压的或非紧压的; 扇形或半圆形绞合导体应紧压。

6.6 四芯电缆的截面有等截面和不等截面(3+1 芯)两种, 不等截面的第四芯截面应符合表 5 规定, 非等截面时, 中性线芯可制成三角形、圆形或扇形。

表 5

mm²

主线芯	中性线芯	主线芯	中性线芯	主线芯	中性线芯
25	16	95	50	240	120
35	16	120	70	300	150
50	25	150	70	400	185
70	35	185	95		

7 绝缘

7.1 纸带应无明显折皱。

7.2 额定电压 3.6/6 kV 及以上电缆绝缘纸带的重合次数应符合表 6 规定。

表 6

额定电压 U_0/U kV	芯对金属套或芯对芯之间绝缘纸带重合数 不大于	
	单芯及分相铅套电缆	带绝缘电缆
3.6/6, 6/6	3	3
6/10, 8.7/10	3	4
8.7/15, 12/15, 12/20, 18/20	5	—
21/35, 26/35	6(7)	—

注: 括号中数值适用于标称截面小于 120 mm² 的电缆。

7.3 带绝缘电缆的绝缘厚度应符合表 7 规定。单芯电缆及分相铅套电缆的绝缘厚度应符合表 8 规定。半导电层不包括在绝缘厚度内。

表 7

额定电压 U_0/U kV	标称截面 mm^2	芯绝缘, mm		带绝缘, mm	
		最 小	标 称	最 小	标 称
0.6/1	16	0.6(0.6)	0.7(0.7)	0.4	0.5
	25~120	0.7(0.7)	0.8(0.8)	0.5	0.6
	150~185	0.9(1.0)	1.0(1.1)	0.5	0.6
	240~400	1.0	1.1	0.6	0.7
1.8/3	25~400	1.2	1.3	0.6	0.7
3.6/3	25~400	1.2	1.3	0.9	1.0
3.6/6	25~400	2.1	2.2	0.6	0.7
6/6	25~400	2.1	2.2	1.0	1.1
6/10	25~400	2.7	2.9	0.4	0.5
8.7/10	25~400	2.7	2.9	1.2	1.3

注：① 括号中数值为有一小截面线芯的四芯带绝缘电缆中性线绝缘厚度。

② 芯绝缘是二相导体间绝缘厚度(不包括半导体层厚度)的一半。

③ 带绝缘是导体和金属套间绝缘厚度减去芯绝缘厚度(不包括半导体层厚度)。

表 8

额定电压 U_0/U kV	标称截面 mm^2	绝缘厚度, mm	
		最 小	标 称
0.6/1	25~70	1.2	1.4
	95~120	1.3	1.5
	150~185	1.4	1.6
	240	1.6	1.8
	300	1.7	1.9
	400	1.8	2.0
	500~1 000	2.0	2.2
1.8/3	50~300	1.8	2.0
	400	1.9	2.1
	500~1 000	2.0	2.2
3.6/3, 3.6/6	50~1 000	2.4	2.6
6/6, 6/10	50~1 000	2.8	2.9
8.7/10, 8.7/15	25~1 000	3.6	3.8
12/15, 12/20	25~1 000	4.7	5.0
18/20	35	7.5	7.9
	50	7.0	7.4
	70~1 000	6.7	7.1

续表 8

额定电压 U_0/U kV	标称截面 mm^2	绝缘厚度, mm	
		最 小	标 称
21/35	50	8.7	9.1
	70	8.2	8.6
	95~1 000	8.1	8.5
26/35	50	11.0	11.4
	70	10.1	10.5
	95	9.9	10.3
	120~1 000	9.7	10.1

8 屏蔽

8.1 额定电压 U_0 等于或高于 8.7 kV 的所有电缆,在每一导体上都应有半导体层或金属化纸层。

8.2 额定电压 U_0 等于或高于 8.7 kV 的单芯或分相铅包电缆,在绝缘表面都应有半导体层或金属化纸层。

8.3 导体表面半导体层厚度不小于 0.2 mm,绝缘表面的半导体层厚度不小于 0.1 mm。

9 缆芯

9.1 带绝缘多芯电缆的绝缘线芯应绞合成圆形。

9.2 带绝缘电缆缆芯空隙处应用绝缘纸绳或类似的纤维材料填充。

9.3 分相铅套电缆绝缘线芯的铅套表面应涂一层沥青,绕包两层塑料带,然后绞合成缆芯,缆芯的空隙处应用浸渍电缆麻或合成纤维材料填充,钢带铠装电缆也可以绞合成三角形。

9.4 绝缘线芯的标志应符合 GB 6995.5 的规定。

10 金属套

10.1 铅套

10.1.1 铅套由铅合金挤包制成,铅合金应含有 0.4%~0.8% 铋和 0.08% 及以下铜,余量为铅,也可采用与此性能相当或较优的铅合金。

10.1.2 铅套应为致密的无缝管,且应无缺陷。

10.1.3 铅套的标称厚度数值按下述公式计算确定,也可按附录 A 规定选定。

a. 分相铅套电缆:

$$\Delta = 0.03D + 0.7 \text{ (最小标称厚度 1.2)}$$

b. 裸铅套及粗钢丝铠装电缆:

$$\Delta = 0.03D + 1.1 \text{ (最小标称厚度 1.4)}$$

c. 其他(带绝缘或分相屏蔽)电缆:

$$\Delta = 0.02D + 0.8 \text{ (最小标称厚度 1.2)}$$

式中: Δ ——铅套标称厚度,mm。计算值取舍至小数后一位,小数后第二位按 GB 8170 取舍;

D ——铅套前假定直径,mm。按 GB 2952.2 规定计算。

按照第 14.2.4 条测量时,铅套的最小厚度不得小于所规定标称值的 95% 减去 0.1 mm。

10.2 铝套

10.2.1 铝套应采用符合本标准第 5.5 条规定的铝压制。

10.2.2 铝套厚度应符合表 9 规定。

表 9

mm

铝套前直径	铝 套 厚 度	
	最 小	标 称
12.00~20.00	1.00	1.20
20.01~25.00	1.10	1.30
25.01~30.00	1.20	1.40
30.01~35.00	1.30	1.50
35.01~40.00	1.40	1.60
40.01~45.00	1.50	1.70
45.01~50.00	1.60	1.80
50.01~55.00	1.70	1.90
≥55.01	1.80	2.00

10.3 整根电缆上的金属套应密封,其上应无铅渣或铝渣夹杂物。

11 外护层

电缆外护层应符合 GB 2952 的规定。

12 试验条件

12.1 除非另有规定,试验的环境温度为 5~35℃。

12.2 交流电压试验的频率为 49~61 Hz,电压波形基本上应是正弦波。

12.3 冲击电压试验波形规定波首为 1~5 μs,波尾为 40~60 μs。

13 例行试验

13.1 导体直流电阻试验

13.1.1 导体直流电阻应符合表 3 规定。

13.1.2 多芯电缆的导体直流电阻试验应在成盘电缆的所有导体上进行。

13.2 绝缘电阻试验

成品电缆的绝缘电阻,换算到长度 1 km 和温度 +20℃时应符合表 10 规定。

表 10

额定电压 U_0/U kV	绝缘电阻, MΩ 不小于	
	不滴流电缆	粘性电缆
0.6/1	100	50
>0.6/1	200	100

13.3 交流电压试验

13.3.1 试验应在成盘电缆上进行,电缆按 13.3.2 规定施加电压,电压逐步上升到规定值,持续 5 min,绝缘应不击穿。

13.3.2 试验电压可按下述规定确定。

13.3.2.1 单芯及分相铅套电缆试验电压:

额定电压 6/6 kV 及以下电缆 $2.5 U_0 + 2 \text{ kV}$

额定电压 6/10 kV 及以上电缆 $2.5 U_0$

试验也可用直流电压进行,施加电压为交流试验电压的 2.4 倍。

13.3.2.2 带绝缘电力电缆试验电压:

a. 三相试验(仅对三芯电缆):

三相试验的试验电压由三相试验变压器施加于导体上,同时,变压器的中性点连接在金属套上。相间试验电压规定如下:

额定电压 6/6 kV 及以下电缆 $2.5 U + 2 \text{ kV}$

额定电压 6/10 kV 及以上电缆 $2.5 U$

额定电压 3.6/3,6/6 及 8.7/10 kV 的电缆进行三相试验时,还应进行附加试验。按表 11 规定,在三个连在一起的导体和金属套之间施加单相试验电压,持续时间 5 min。

b. 单相试验:

额定电压 6/6 kV 及以下电缆 $2.5 \times \frac{U_0 + U}{2} + 2 \text{ kV}$

额定电压 6/10 kV 及以上电缆 $2.5 \times \frac{U_0 + U}{2}$

试验也可用直流电压进行,施加电压为交流试验电压的 2.4 倍。

13.3.2.3 各额定电压电缆的试验电压如表 11 所示。

表 11

kV

电缆型式		额定电压 U_0/U												
		0.6/1, 1.8/3, 3.6/3, 3.6/6, 6/6, 6/10, 8.7/10, 8.7/15, 12/15, 12/20, 18/20, 21/35, 26/35												
单芯或分相铅套		3.5	6.5	—	11	15	15	22	22	30	30	45	53	65
带绝缘	单相试验	4	8	10.3	14	17	20	24	—	—	—	—	—	—
	三相试验	4.5	9.5	9.5	17	17	25	25	—	—	—	—	—	—

13.4 介质损失角正切($\text{tg}\delta$)试验

13.4.1 额定电压 8.7/10 kV 及以上单芯或分相铅套电缆应进行介质损失角正切试验。对于不滴流电缆,此项试验应在第 13.3 条交流电压试验前进行。

13.4.2 试验应在成盘电缆上进行,在室温下,0.5 U_0 时测得的 $\text{tg}\delta$ 值应不大于 0.006, $\text{tg}\delta$ 的增值($\Delta\text{tg}\delta$)应符合表 12 规定。

表 12

试验电压	$\Delta\text{tg}\delta$			
	粘性电缆		不滴流电缆	
	$U \leq 15 \text{ kV}$	$U > 15 \text{ kV}$	$U \leq 15 \text{ kV}$	$U > 15 \text{ kV}$
在 0.5 U_0 与 1.25 U_0 之间	0.001 0	0.000 8	0.005 0	0.004 0
在 1.25 U_0 与 2.0 U_0 之间	0.002 5	0.001 6	0.010 0	0.008 0

13.4.3 试验温度低于 20℃ 时,可按式(1)校正,也可以根据协议按校正曲线校正。

$$\text{tg}\delta_{20} = \text{tg}\delta_t - \text{tg}\delta_t(20 - t) \times 2\% \dots\dots\dots(1)$$

式中: $\text{tg}\delta_t$ ——试验温度 t (℃)时的 $\text{tg}\delta$ 值;

$\text{tg}\delta_{20}$ ——温度 20℃ 时的 $\text{tg}\delta$ 值。

14 抽样试验

14.1 抽样数量以表 13 的规定为基础,由用户与制造厂协商规定。如用户不提出要求时,由制造厂规定。

表 13

电缆交货长度 L km		试 样 数	
多芯电缆	单芯电缆	额定电压 8.7/10 kV 以下	额定电压 8.7/10 kV 及以上
$2 < L \leq 10$	$4 < L \leq 20$	0	1
$10 < L \leq 20$	$20 < L \leq 40$	1	2
$20 < L \leq 30$	$40 < L \leq 60$	2	3
余类推		余类推	

14.2 结构检查

14.2.1 导体结构尺寸检查

导体结构尺寸应符合本标准第 6 条的规定。

14.2.2 绝缘结构检查

在 300 mm 长的电缆段上绝缘纸带的重合数应符合表 6 规定。

纸带重合检查,判定方法:

取 300 mm 长的电缆段,剥除所有护层,然后逐层对纸带进行检查,相邻两层纸带间,长度不超过一个绕包节距间隙,如不被它上面的一层纸带完全遮住,即为重合。同一层纸带即使有多处重合也算作一次重合。

相邻三层纸带的重合应算作二次重合,相邻二层纸带间,长度超过 50 mm 的纵向裂纹的重合,也算作一次重合。

14.2.3 绝缘厚度测量

绝缘厚度应不小于表 7、表 8 规定的最小值。可用直径带尺或厚度测微计测量,有争议时采用厚度测微计法。

a. 直径带尺测量法

将试样剥去护套及绝缘屏蔽带,直到露出绝缘线芯为止,用直尺测量带尺在离绝缘线芯端部 50 mm 与 100 mm 处测量绝缘线芯直径。然后,剥去绝缘直到露出导体屏蔽(如果有时)或导体(如果没有屏蔽)用测量带尺测量原测量位置上的导体屏蔽外径或导体外径。

每个测量点的绝缘厚度用该处绝缘芯直径和导体屏蔽外径或导体外径测量值之差的一半来计算。

测量带尺的分度应不大于 0.5 mm。

b. 厚度测微计法

将从试样上剥下纸带叠在一起,不必除去多余的浸渍剂,用厚度测微计测出总厚度。必要时,可将绝缘分成几个小部分测量。

测微计的精度不小于 ± 0.006 mm。压杆直径应不小于 6 mm 和不超过 8 mm,施加压力应 $350 \text{ kPa} \pm 5\%$,压杆和压座两端面应平直,同心,在行程范围内的平行度误差应在 0.003 mm 以内。

14.2.4 金属套厚度测量

金属套厚度用圆环法或窄条法测量,有争议时采用圆环法,金属套厚度应符合本标准第 10.1.3 条或第 10.2.2 条规定。

a. 窄条法

从成品电缆上切取 50 mm 长的金属套试样,沿纵向剖开,并仔细弄平,擦拭干净。沿金属套圆周离

试样边缘不小于 10 mm 处进行多点测量,确保测出最小厚度。

测微计的精度不小于 ± 0.01 mm,压杆直径为 4~8 mm。

b. 圆环法

从试样上仔细切取金属套圆环,沿圆环周围进行多点测量,确保测出最小厚度。测微计的精度应不低于 ± 0.01 mm,具有一个端面压座和球面压杆或者具有一端面压座和一个宽 0.8 mm,长 2.4 mm 的平矩形面压杆。

14.2.5 外护层各组成部分厚度测量

外护层各组成部分厚度测量按 GB 2952 规定进行。

14.3 机械性能试验

电缆的机械性能试验由弯曲试验和交流电压试验组成。

14.3.1 弯曲试验

试验应在 10~25℃ 下,按 GB 2951.23 规定进行,试验用圆柱体直径应符合表 14 规定。

表 14

额定电压 U_0/U kV	圆 柱 体 直 径 $\pm 5\%$, mm				
	铅套电缆			铝套电缆	
	单芯	多芯	分相三芯	单芯	多芯
8.7/10 及以下	$18(D+d)$	$15(D+d)$	-	$25(D+d)$	$25(D+d)$
8.7/15~12/20	$21(D+d)$	—	$15(2.15D+d)$	$25(D+d)$	—
18/20~26/35	$25(D+d)$	—	$18(2.15D+d)$	$30(D+d)$	—

表中: D ——金属套实测外径, mm;

d ——导体实测外径, mm, 非圆形导体的 d 等于实测周长的 1/3.14 倍。

14.3.2 交流电压试验

弯曲后的试样应按本标准第 13.3 条规定进行交流电压试验,试验电压应符合表 15 规定。在交流电压试验后,从试样中部取下 300 mm 样品进行检查,外护层或护套不应有裂缝,铠装不应有显著移位,金属护套不应有裂纹。

表 15

额定电压 U_0/U kV	试验电压 kV	加压时间 min
$U_0/U \leq 3.6/6$	等于表 11 规定值	5
$U_0/U > 3.6/6$	等于表 11 规定值的 1.6 倍	

14.4 铅套扩张试验

内径 15 mm 以上的铅套应能经受扩张试验。铅套在圆锥体上扩张至铅套前电缆直径的 1.3 倍时不应破裂。

14.5 滴流试验(仅适用于不滴流电缆)

试样长 290~300 mm,两端敞开,垂直悬挂在烘箱中,其温度等于电缆最高允许连续工作温度,误差为 $\pm 2^\circ\text{C}$ 。8 h 后,浸渍剂的滴出量应不超过试样金属套内部体积的 1.5%。

15 型式试验

15.1 $\text{tg}\delta$ 与温度关系试验

15.1.1 额定电压 8.7/10 kV 及以上的单芯或分相铅套电缆应进行介质损失角正切与温度关系试验。

15.1.2 试验在长度不小于 4 m 的试样上进行,电缆的 $\text{tg}\delta$ 应在额定电压 U_0 时在不少于四种温度下测出:

- a. 室温；
- b. 约 40℃；
- c. 约 60℃；
- d. 高于最高允许连续工作温度约 10℃。

测得的 $\tan\delta$ 值应符合表 16 规定。在表列温度之间的介质损失角正切值用线性内插法求得。

表 16

试样温度,℃	$\tan\delta$ 值 不大于	试样温度,℃	$\tan\delta$ 值 不大于
20~60	0.006 0	80	0.019 0
70	0.013 0	85	0.023 0
75	0.016 0		

15.1.3 试验时应小心确保沿试样轴向及径向的温度均匀。

15.2 绝缘安全性试验

额定电压 8.7/10 kV 及以上单芯或分相铅套电缆应进行绝缘安全性试验,试验由交流电压试验和冲击电压试验组成。

15.2.1 4 h 交流电压试验

取长度不小于 5 m 的试样,在室温下按表 17 规定施加交流电压,持续 4 h,试验过程中绝缘应不发生击穿。试验电压应连续施加,如果在 4 h 内出现不可避免的试验中断时,应补上中断的时间,但中断时间的总和应不超过 1 h,否则试验应重新进行。

表 17

kV

额定电压 U_0	8.7	12	18	21	26
试验电压	35	48	72	84	104

15.2.2 冲击电压试验

在除终端以外长度不小于 5 m 的电缆试样上按下列顺序进行试验。

- a. 弯曲试验:按本标准第 14.3.1 条规定进行。
- b. 冲击电压试验:将导体加热到最高允许连续工作温度,偏差+5℃。按表 18 规定施加冲击电压,正负极性各 10 次,绝缘应不击穿。
- c. 交流电压试验:按本标准第 13.3 条规定进行。

表 18

kV

额定电压 U_0	8.7	12	18	21	26
冲击试验电压峰值	95	125	170	200	250

15.3 滴流试验(仅适用于不滴流电缆)

从挤有护套的电缆上截取不短于 1 m 的试样,在不加热的情况下将试样两端密封,下部密封端内应留有收集试验时从试样内滴流出的浸渍剂的空间位置。

将试样垂直悬挂在烘箱中,烘箱温度为电缆最高允许连续工作温度 $\pm 2^\circ\text{C}$,168 h 后测量浸渍剂的滴出量,应符合下列规定:

- 6/6 kV 及以下电缆,不超过试样金属套内部体积的 3%;
- 6/10 kV 及以上电缆,不超过试样金属套内部体积的 2.5%。

15.4 非金属外护套的非电性试验

塑料护套的非电性能试验应按 GB 2952 规定进行。

16 验收规则

16.1 产品应由制造厂的技术检验部门检验合格后方能出厂,每个出厂的包装件上应附有产品质量检验合格证明。

根据用户要求,制造厂应提供产品试验记录。

16.2 产品应按 GB 12976.2、GB 12976.3 等规定试验项目进行检验验收。

16.3 产品应按第 14 条规定进行抽检项目的试验,如果试验结果不符合第 14 条规定的任何一项试验要求,应从同一批产品中再取 2 个试样就不合格项目进行第二次试验,如 2 个试样均合格,则该批电缆符合本标准要求,否则,该批电缆判为不合格。

17 电缆标志

在电缆绝缘表面的绝缘带或标志带上应印上制造厂名称;挤包塑料外护套电缆在护套上应有制造厂名、型号、电压等标志。

电缆标志应符合 GB 6995.3 的规定。

18 包装及运输、保管

18.1 电缆的交货长度应符合下列规定:

- a. 额定电压 8.7/10 kV 及以下的电缆:
截面为 70 mm² 及以下者不小于 300 m
截面为 95~120 mm² 者不小于 250 m
- b. 其余电缆不小于 200 m。

允许长度不小于 50 m 的短段电缆交货,但其数量应不超过交货总长度的 10%(其中 0.6/1 kV 电缆允许有 5%不短于 25 m)。

粗钢丝铠装电缆,不允许有短电缆交货。

根据双方协议,允许有任何长度电缆交货。

18.2 电缆应包装在符合 GB 4005 规定要求的电缆盘上交货。盘芯直径应不小于:

- a. 铝套电缆 30 *D*
- b. 铅套电缆:
单芯电缆 25 *D*
多芯电缆中:非铠装电缆 20 *D*
 铠装电缆 15 *D*

D——电缆外径,mm。

电缆的端头必须焊封严密,伸出在电缆盘外的电缆端头应钉保护罩,避免撞坏。伸出长度应不小于 300 mm。

18.3 在每个电缆盘上,应附有质量证明单,证明单应放在不透水的袋内,并固定在电缆盘侧板的内侧上。每个电缆盘上应标明:

- a. 制造厂名称或商标;
- b. 电缆型号及规格;
- c. 长度,m;
- d. 毛重,kg;
- e. 制造日期,年,月;
- f. 表示电缆盘正确旋转方向的箭头;

g. 标准编号。

18.4 裸铝套电缆应贮放在不致被雨水浸湿的场所,其他电缆允许露天存放。电缆盘不许平放。

18.5 在运输过程中严禁从高处扔下装有电缆的电缆盘,严禁机械损伤,并防止有害介质侵蚀。

吊装时,禁止将几盘电缆盘同时吊装。在车辆、船舶等运输工具上,电缆盘必须放稳并用三角楔塞牢。防止互撞和翻倒。

附录 A
铅套标称厚度
(补充件)

A1 铅套的标称厚度可按表 A1 规定选定。

表 A1

mm

铅套前假定直径	一般电缆 (护层型号: Q02, Q03, Q20, Q22, Q23, Q30, Q32, Q33)	铅套前假定直径	分相铅套电缆 (护层型号: QF20, QF22, QF23)	裸铅套及粗钢丝 铠装电缆 (护层型号: Q40, Q41, QF40, QF41)
	铅套标称厚度		铅套标称厚度	铅套标称厚度
~22.4	1.2	~11.6	1.2	1.4
22.5~27.4	1.3	11.7~14.9	1.2	1.5
27.5~32.4	1.4	15.0~18.3	1.2	1.6
32.5~37.4	1.5	18.4~21.6	1.3	1.7
37.5~42.4	1.6	21.7~24.9	1.4	1.8
42.5~47.4	1.7	25.0~28.3	1.5	1.9
47.5~52.4	1.8	28.4~31.6	1.6	2.0
52.5~57.4	1.9	31.7~34.9	1.7	2.1
57.5~62.4	2.0	35.0~38.3	1.8	2.2
		38.4~41.6	1.9	2.3
		41.7~44.9	2.0	2.4
		45.0~48.3	2.1	2.5
		48.4~51.6	2.2	2.6
		51.7~54.9	2.3	2.7
		55.0~58.3	2.4	2.8
		58.4~61.6	2.5	2.9

注: ① 铅套的最小厚度为 95% 标称厚度减去 0.1 mm。

② 假定直径如大于表列数值, 铅套厚度应递增。

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械电子工业部提出。

本标准由机械电子工业部上海电缆研究所归口。

本标准由机械电子工业部上海电缆研究所负责起草。

本标准主要起草人钱耀新。