



# 中华人民共和国建筑工业行业标准

JG/T 313—2014  
代替 JG/T 313—2011

## 额定电压 0.6/1 kV 及以下 金属护套无机矿物绝缘电缆及终端

**Metal sheath inorganic mineral insulated cables and their terminations  
with a rated voltage not exceeding 0.6/1 kV**

(IEC 60702-1:2002 Mineral insulated cables and their terminations  
with a rated voltage not exceeding 750 V—Part 1:Cables,NEQ  
IEC 60702-2:2002 Mineral insulated cables and their terminations  
with a rated voltage not exceeding 750 V—Part 2:Terminations,NEQ)

2014-09-11 发布

2015-02-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 分类、代号、规格和标记 .....	2
5 一般规定 .....	6
6 要求 .....	7
7 电缆试验方法 .....	10
8 检验规则 .....	13
9 标志和标签 .....	15
10 包装、运输和贮存 .....	16
附录 A (规范性附录) 电缆综合数据 .....	17
附录 B (资料性附录) 电缆安装时的最小弯曲半径 .....	21
附录 C (资料性附录) 电缆终端示意图 .....	22

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 JG/T 313—2011《额定电压 750 V 及以下金属护套无机矿物绝缘电缆及终端》。

本标准与 JG/T 313—2011 相比,除编辑性修改外主要技术变化如下:

- 将额定电压 750 V 及以下改为额定电压 0.6/1 kV 及以下,并修改了成品电缆试验电压值(见 6.4,2011 年版 5.5);
- 修改了规范性引用文件有关内容(见第 2 章,2011 年版第 2 章);
- 修改了耐火试验中的燃烧时间(见 6.4.4,2011 年版 5.5.5);
- 修改了绝缘厚度测量有关内容(见 6.2.1、6.2.2,2011 年版 6.3.1);
- 增加了绝缘电阻型式检验的要求(见表 11 中序号 2);
- 修改了检验分类中的检验类别(见表 11);
- 增加了附录 C 中的电缆终端示意图,取消了电缆结构和直连接头示意图。

本标准参考 IEC 60702-1:2002《额定电压 750 V 及以下矿物绝缘电缆及终端 第 1 部分:电缆》(英文版)、IEC 60702-2:2002《额定电压 750 V 及以下矿物绝缘电缆及终端 第 2 部分:终端》(英文版),与 IEC 60702-1:2002、IEC 60702-2:2002 的一致性程度为非等效。

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部建筑电气标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位:上海胜武电缆有限公司。

本标准参加起草单位:中国建筑标准设计研究院、国家电线电缆质量监督检验中心、华南理工大学建筑设计研究院、悉地(北京)国际建筑设计顾问有限公司、北京城建二机电设备安装公司。

本标准主要起草人:董国民、吴长顺、张荣生、汪浩、陈新民、徐学民、刘成俊、高永华。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- JG/T 313—2011。

## 额定电压 0.6/1 kV 及以下 金属护套无机矿物绝缘电缆及终端

### 1 范围

本标准规定了额定电压 0.6/1 kV 及以下金属护套无机矿物绝缘电缆及终端的术语和定义、分类、代号、规格和标记、一般规定、要求、试验方法、检验规则、标志和标签、包装、运输和贮存。

本标准适用于额定电压 0.6/1 kV 及以下布线用金属护套无机矿物绝缘电缆及终端。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2059—2008 铜及铜合金带材

GB/T 2900.10—2013 电工术语 电缆(IEC 60050-461:2008, IDT)

GB/T 3048.4—2007 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—2007 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—2007 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 3956—2008 电缆的导体(IEC 60288:2004, IDT)

GB/T 5019.10—2009 以云母为基的绝缘材料 第 10 部分:耐火安全电缆用云母带(IEC 60371-3-8:1995 MOD)

GB/T 6995.3—2008 电线电缆识别标志方法 第 3 部分:电线电缆识别标志

GB/T 6995.5—2008 电线电缆识别标志方法 第 5 部分:电力电缆绝缘线芯识别标志

GB/T 12706.1—2008 额定电压 1 kV( $U_m=1.2$  kV)到 35 kV( $U_m=40.5$  kV)挤包绝缘电力电缆及附件 第 1 部分:额定电压 1 kV( $U_m=1.2$  kV)和 3 kV( $U_m=3.6$  kV)电缆(IEC 60502-1:2004 MOD)

GB/T 13033.1—2007 额定电压 750 V 及以下矿物绝缘电缆及终端 第 1 部分 电缆(IEC 60702-1:2002, IDT)

GB/T 19216.21—2003 在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验 第 21 部分:试验步骤和要求-额定电压 0.6/1 kV 及以下电缆(IEC 60331-21:1999, IDT)

JB/T 8137 电线电缆交货盘

YS/T 649 铜及铜合金挤制棒

BS 6387:1994 在火灾条件下保持电路完整性的电缆的性能要求(Performance requirements for cables required to maintain circuit integrity under fire conditions)

### 3 术语和定义

GB/T 2900.10—2013 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**金属护套无机矿物绝缘电缆 metal sheath inorganic mineral insulated cables**

在同一金属护套内,由无机矿物带作绝缘层的单根或多根绞合的软铜线芯组成的电缆。

3.2

**终端 termination**

安装在电缆末端,以保证与该系统其他部分的电气连接并保持绝缘至连接点的装置,包括一个紧固在电缆末端的密闭金属套与专用接地端子。

[GB/T 2900.10—2013, 461-10-01]

3.3

**标称值 nominal value**

指定的量值并经常用于表格之中。

在本文件中,通常标称值引申出的量值在考虑规定公差下通过测量进行检验。

[GB/T 12706.1—2008,3.1.1]

3.4

**假设值 fictitious value**

按 GB/T 12706.1—2008 附录 A 计算方法所得的值。

[GB/T 12706.1—2008,3.1.4]

4 分类、代号、规格和标记

4.1 电压等级分类

电缆的额定电压应符合下列规定:

使用 500 V 时,导体和导体之间的电压不应超过交流电压 500 V(有效值)。

使用 0.6/1 kV 时,导体和铜护套及导体之间的电压不应超过交流电压 0.6/1 kV(有效值)。

4.2 代号

4.2.1 系列代号

金属护套无机矿物绝缘电缆 Y

金属护套无机矿物绝缘电缆终端 YA

4.2.2 导体材料代号

铜导体 T

4.2.3 护套材料代号

铜护套 T

注:本标准适用铜护套。

4.2.4 绝缘材料代号

无机矿物绝缘 W

4.2.5 护套外表面形式代号

光面 G

轧纹 ZW(可省略)

#### 4.2.6 外护套材料代号

聚氯乙烯外套 V

聚烯烃外套 Y

#### 4.2.7 外护套燃烧特性代号

无卤低烟 WD

#### 4.2.8 终端使用特性代号

具有防火性 F

带保护导体 J

### 4.3 规格和标记

#### 4.3.1 电缆规格

电缆规格示例应符合表 1 规定。

表 1 电缆规格<sup>a</sup>

型 号	额定电压/kV	芯 数	标称截面/mm <sup>2</sup>
YTTWG-500 V	0.5	1	1~4
		2	1~4
		3	1~2.5
		4	1~2.5
		7	1~2.5
		12	1~2.5
		19	1~1.5
YTTW-0.6/1 kV	0.6/1	1	1~630
		2	1~240
		3	1~150
		4	1~120
		3+1	3×25+1×16 3×35+1×16 3×50+1×25 3×70+1×35 3×95+1×50 3×120+1×70 3×150+1×70 3×185+1×95 3×240+1×120

表 1 (续)

型 号	额定电压/kV	芯 数	标称截面/mm <sup>2</sup>
YTTW-0.6/1 kV	0.6/1	3+2	3×25+2×16
			3×35+2×16
			3×50+2×25
			3×70+2×35
		4+1	4×16+1×16
			4×25+1×16
			4×35+1×16
			4×50+1×25
			4×70+1×35
<sup>a</sup> 表 1 中给出的规格是优先选用规格,客户可以根据设计要求另行选择。但控制电缆导体截面不超过 4 mm <sup>2</sup> 。			

## 4.3.2 终端规格

电缆终端示例应符合表 2 规定。

表 2 终端规格

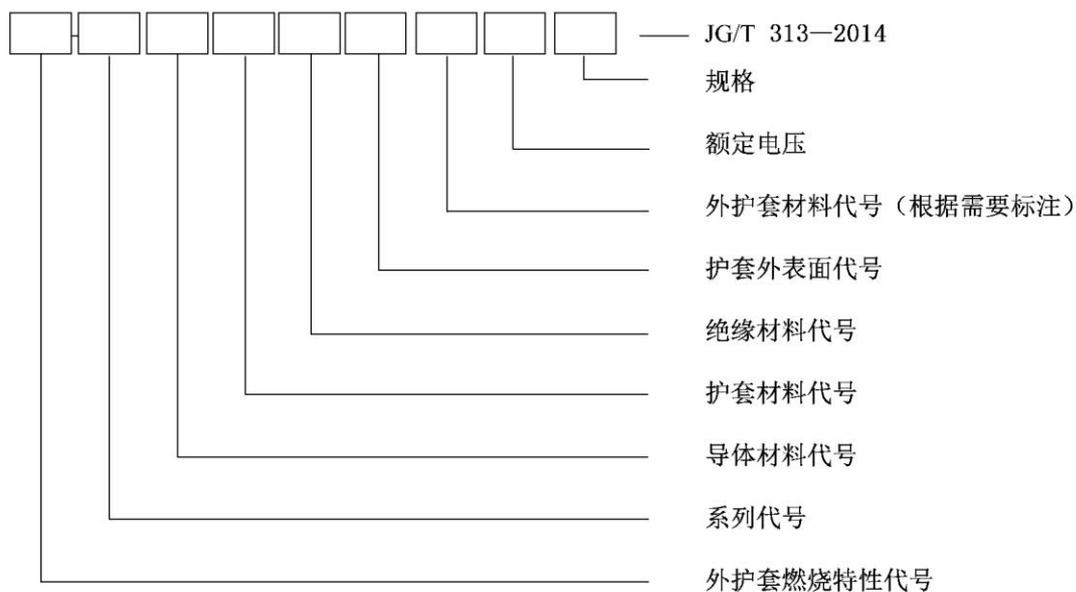
型 号	额定电压/kV	适用电缆 芯数	适用电缆 截面/mm <sup>2</sup>	适用电缆 外径/mm
YAJ-500 V YAF-500 V	0.5	1	1~4	3.53~5.26
		2	1~4	5.66~9.30
		3	1~2.5	5.96~10.20
		4	1~-2.5	6.46~11.00
		7	1~2.5	7.59~10.54
		12	1~2.5	10.02~14.71
		19	1~1.5	11.85~14.90
YAJ-0.6/1 kV YAF-0.6/1 kV	0.6/1	3+1	3×25+1×16	19.40~21.60
			3×35+1×16	21.50~23.70
			3×50+1×25	22.30~24.30
			3×70+1×35	26.60~28.20
			3×95+1×50	30.6~32.80
			3×120+1×70	34.80~37.20
			3×150+1×70	35.60~38.40
			3×185+1×95	38.50~41.30
3×240+1×120	43.40~46.20			

表 2 (续)

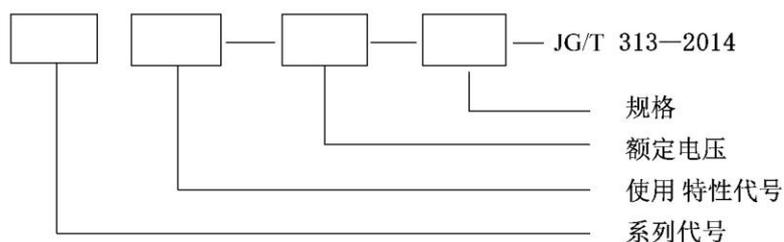
型 号	额定电压/kV	适用电缆 芯数	适用电缆 截面/mm <sup>2</sup>	适用电缆 外径/mm
YAJ-0.6/1 kV YAF-0.6/1 kV	0.6/1	3+2	3×25+2×16	21.60~23.80
			3×35+2×16	23.80~26.30
			3×50+2×25	24.60~27.00
			3×70+2×35	28.40~31.00
		4+1	4×16+1×16	18.92~21.32
			4×25+1×16	22.30~24.50
			4×35+1×16	25.00~27.40
			4×50+1×25	25.00~27.40
4×70+1×35	28.50~31.10			

### 4.3.3 标记方法

#### 4.3.3.1 铜护套电缆的型号组成应符合下列的排列要求：



#### 4.3.3.2 终端的型号组成应符合下列的排列要求：



### 4.3.4 电缆标记

电缆标记示例见表 3。

表 3 电缆标记示例

名 称	示 例
铜芯光滑铜护套无机矿物绝缘电缆,额定电压 500 V, 规格(7×1.5)mm <sup>2</sup>	YTTWG-500 V-(7×1.5)-JG/T 313—2014
铜芯轧纹铜护套无机矿物绝缘聚氯乙烯外套电缆, 额定电压 0.6/1 kV,规格(4×95)mm <sup>2</sup>	YTTWV-0.6/1 kV-(4×95)-JG/T 313—2014
铜芯轧纹铜护套无机矿物绝缘无卤低烟聚烯烃外套电缆, 额定电压 0.6/1 kV,规格(3×70+1×35)mm <sup>2</sup>	WD-YTTWY-0.6/1 kV-(3×70+1×35)-JG/T 313—2014

#### 4.3.5 终端标记

电缆终端示例见表 4。

表 4 终端标记示例

名 称	示 例
金属护套无机矿物绝缘电缆终端,额定电压 0.6/1 kV, 适用于(4×16)mm <sup>2</sup> 电缆,带保护导体	YAJ-0.6/1 kV-4×16-JG/T 313—2014
金属护套无机矿物绝缘电缆终端,额定电压 0.6/1 kV, 适用于(4×150)mm <sup>2</sup> 电缆,具有防火性	YAF-0.6/1 kV-4×150-JG/T 313—2014

## 5 一般规定

### 5.1 导体

导体应符合 GB/T 3956—2008 中第 1 种和第 2 种导体的规定。

### 5.2 绝缘

绝缘由无机矿物合成云母带组成,应符合 GB/T 5019.10—2009 中表 4 的规定。

### 5.3 填充物和带绝缘

为了使电缆圆整,在缆芯间的间隙被密实填充时,采用带绝缘绕包。填充物和带绝缘的材料应适合电缆的运行温度,并和电缆绝缘材料相容。

### 5.4 金属护套

材料应为普通退火铜或铜合金,护套应符合 GB/T 2059—2008 中 T2 或 TU2 牌号带材的规定。

### 5.5 外护套

通常不具有外护套,需要时可在金属护套外挤包一层外护套,外护套材料特性要求及试验方法应符合 GB/T 13033.1—2007 中 8.1 的规定。

## 5.6 电缆安装时的最小弯曲半径

电缆安装时的最小允许弯曲半径参见表 B.1。

## 5.7 终端

终端本体与接地连接片,应采用铜或铜合金材质制成,并符合 YS/T 649 的规定。电缆终端示意图见图 C.1。

# 6 要求

## 6.1 导体

6.1.1 第 2 种导体的最少单线根数量应符合 GB/T 3956 的要求。

6.1.2 第 1 种和第 2 种导体 20 °C 时导体最大电阻应符合 GB/T 3956 的要求。

## 6.2 绝缘

### 6.2.1 芯绝缘厚度

每根导体上应绕包无机矿物合成云母带,其平均厚度不应小于表 A.1~表 A.6 规定的绝缘标称厚度的 90%。

### 6.2.2 带绝缘厚度

在缆芯和铜护套之间应绕包带绝缘,其平均厚度不应小于表 A.1~表 A.6 规定的带绝缘标称厚度的 90%。

### 6.2.3 绝缘电阻

电缆的绝缘电阻(MΩ)与电缆长度的乘积不应小于 100 Ω·km。当电缆长度小于 100 m 时,测量的绝缘电阻不应低于 1 000 MΩ。

## 6.3 金属护套

### 6.3.1 厚度

护套的平均厚度不应小于表 A.1~表 A.6 规定的标称厚度。

### 6.3.2 外径

护套外径的平均值应符合表 A.1~表 A.6 规定的电缆标称外径,外径的公差为电缆标称外径的 ±5%。

### 6.3.3 直流电阻

铜护套在 20 °C 的直流电阻不应大于表 5~表 8 中 20 °C 铜护套计算电阻的 110%。

表 5 1 芯~19 芯轧纹护套电缆在 20 ℃ 时铜护套的计算电阻

导体标称截面/mm <sup>2</sup>	20 ℃ 铜护套计算电阻/(Ω/km)						
	1 芯	2 芯	3 芯	4 芯	7 芯	12 芯	19 芯
1	4.03	2.50	2.38	2.23	1.87	1.44	1.26
1.5	3.77	2.31	2.22	2.00	1.71	1.27	1.13
2.5	3.28	2.02	1.82	1.64	1.54	1.15	—
4	3.12	1.72	1.59	1.47	—	—	—
6	2.73	1.51	1.43	1.30	—	—	—
10	2.07	1.17	1.14	1.01	—	—	—
16	1.82	1.02	0.966	0.709	—	—	—
25	1.54	0.705	0.666	0.606	—	—	—
35	1.40	0.630	0.592	0.539	—	—	—
50	0.986	0.691	0.589	0.536	—	—	—
70	0.888	0.620	0.434	0.390	—	—	—
95	0.751	0.557	0.386	0.335	—	—	—
120	0.687	0.537	0.345	0.305	—	—	—
150	0.622	0.386	0.315	—	—	—	—
185	0.574	0.350	—	—	—	—	—
240	0.426	0.312	—	—	—	—	—
300	0.382	—	—	—	—	—	—
400	0.340	—	—	—	—	—	—
500	0.294	—	—	—	—	—	—
630	0.264	—	—	—	—	—	—

表 6 (3+1)芯、(3+2)芯、(4+1)芯轧纹护套电缆在 20 ℃ 时铜护套的计算电阻

导体标称截面/mm <sup>2</sup>	20 ℃ 铜护套计算电阻/(Ω/km)	导体标称截面/mm <sup>2</sup>	20 ℃ 铜护套计算电阻/(Ω/km)
3×25+1×16	0.628	3×35+2×16	0.423
3×35+1×16	0.567	3×50+2×25*	0.411
3×50+1×25*	0.552	3×70+2×35*	0.348
3×70+1×35*	0.390	4×16+1×10	0.644
3×95+1×50*	0.328	4×16+1×16	0.637
3×120+1×70*	0.284	4×25+1×16	0.548
3×150+1×70*	0.275	4×35+1×16	0.405
3×185+1×95*	0.253	4×50+1×25*	0.405
3×240+1×120*	0.224	4×70+1×35*	0.347

注：\* 表示主导体采用扇形，第四芯导体采用圆形紧压。

表 7 1 芯~19 芯光面护套电缆在 20 ℃ 时铜护套的计算电阻

导体标称截面/mm <sup>2</sup>	20 ℃ 铜护套计算电阻/(Ω/km)						
	1 芯	2 芯	3 芯	4 芯	7 芯	12 芯	19 芯
1	4.53	2.20	2.08	1.90	1.60	1.00	0.726
1.5	4.19	2.00	1.89	1.73	1.45	0.886	0.653
2.5	3.75	1.75	1.36	1.24	1.03	0.780	—
4	2.61	1.26	1.18	1.08	—	—	—
6	2.33	1.11	1.04	0.945	—	—	—
10	1.79	0.713	0.669	0.620	—	—	—
16	1.28	0.610	0.571	0.455	—	—	—
25	1.09	0.446	0.443	0.333	—	—	—
35	0.971	0.386	0.319	0.258	—	—	—
50	0.706	0.379	0.320	0.233	—	—	—
70	0.615	0.300	0.251	0.186	—	—	—
95	0.470	0.269	0.203	0.164	—	—	—
120	0.426	0.260	0.169	0.149	—	—	—
150	0.382	0.201	0.155	—	—	—	—
185	0.310	0.170	—	—	—	—	—
240	0.276	0.153	—	—	—	—	—
240	0.274	—	—	—	—	—	—
300	0.221	—	—	—	—	—	—
400	0.201	—	—	—	—	—	—
500	0.161	—	—	—	—	—	—
630	0.131	—	—	—	—	—	—

注：\* 表示主线芯导体采用扇形,其余导体采用圆形紧压。

表 8 (3+1)芯、(3+2)芯、(4+1)芯光面护套电缆在 20 ℃ 时铜护套的计算电阻

导体标称截面/mm <sup>2</sup>	20 ℃ 铜护套计算电阻/(Ω/km)	导体标称截面/mm <sup>2</sup>	20 ℃ 铜护套计算电阻/(Ω/km)
3×25+1×16	0.340	3×35+2×16	0.319
3×35+1×16	0.306	3×50+2×25*	0.308
3×50+1×25*	0.266	3×70+2×35*	0.236
3×70+1×35*	0.221	4×16+1×10	0.467
3×95+1×50*	0.161	4×16+1×16	0.461
3×120+1×70*	0.141	4×25+1×16	0.341
3×150+1×70*	0.137	4×35+1×16	0.303
3×185+1×95*	0.127	4×50+1×25*	0.303
3×240+1×120*	0.112	4×70+1×35*	0.235

注：\* 表示主导体采用扇形,第四芯导体采用圆形紧压。

## 6.4 成品电缆

### 6.4.1 电压试验

500 V 电缆施加交流电压 2 000 V,0.6/1 kV 电缆施加交流电压 3 500 V,施加交流电压持续时间 15 min 不应击穿,整盘(圈)施加交流电压持续时间 5 min 不应击穿。

### 6.4.2 弯曲性能

电缆按 7.5.2 规定的弯曲试验后,金属护套应无裂纹。500 V 电缆施加交流电压 750 V,0.6/1 kV 电缆施加交流电压 1 500 V,持续时间 15 min 不应被击穿。

### 6.4.3 压扁性能

电缆按 7.5.3 规定的压扁试验后,金属护套应无裂纹。500 V 电缆施加交流电压 750 V,0.6/1 kV 电缆施加交流电压 1 500 V,试验持续时间 15 min 不应被击穿。

### 6.4.4 耐火性能

电缆应符合 GB/T 19216.21—2003 第 6 章规定的耐火试验步骤要求,试验时选用火焰温度为 950 ℃~1 000 ℃,燃烧时间为 180 min,同时应符合 BS 6387:1994 第 11 章耐火性能规定的单纯耐火、耐火加水、耐火加机械振动在同一根试样上按 C、W、Z 的顺序进行试验后,线路应保持完整。

### 6.4.5 铜护套完整性

每根成品电缆在两端密封情况下,电缆应充入 50 kPa~100 kPa 的干燥空气或氮气,在气压均衡后 3 h,电缆任一端气压应不下降。

## 6.5 终端

### 6.5.1 电压试验

电缆安装终端后,500 V 电缆施加交流电压 2 000 V,0.6/1 kV 电缆施加交流电压 3 500 V,施加交流电压持续时间 5 min 不应击穿。

### 6.5.2 绝缘电阻

电缆安装终端后,每根导体之间和每根导体与终端之间,绝缘电阻不应小于 100 MΩ。

### 6.5.3 接地连续性

终端的裸露导电部分与接地连接片应有可靠的电气连接,之间的电阻值不应大于 0.1 Ω。

## 7 电缆试验方法

### 7.1 一般规定

#### 7.1.1 环境温度

试验环境温度应为(20±15)℃。

#### 7.1.2 试验电压

试验电压应为频率在 49 Hz~61 Hz 的近似正弦波的交流电压,引用值为有效值。

## 7.2 导体

### 7.2.1 导体结构根数

用目测检测导体的结构和线芯根数,应符合 6.1.1 的要求。

### 7.2.2 直流电阻

按 GB/T 3048.4—2007 第 5 章规定的方法测量每根电缆所有导体的电阻,应符合 6.1.2 的要求。

## 7.3 绝缘

### 7.3.1 芯绝缘厚度测量

带绝缘厚度测量结束后,小心取出绝缘线芯,用纸带测量绝缘线芯的外径和导体外径,然后计算芯绝缘平均厚度,三芯及以下每芯都测,超过三芯只要测任意三芯。以 mm 为单位,精确到小数点后一位,应符合 6.2.1 的要求。

### 7.3.2 带绝缘厚度测量

截取长约 500 mm 的成品电缆,小心去除外护套(如果有的话)和铜护套和绕包纤维层(如果有的话),注意不要松散带绝缘层,用纸带测量带绝缘外径,去除带绝缘,再测量缆芯外径,然后计算带绝缘平均厚度。以 mm 为单位,精确到小数点后一位,应符合 6.2.2 的要求。

### 7.3.3 绝缘电阻测量

按 GB/T 3048.5—2007 第 6 章规定的方法进行检测。注意当电缆端头剥除铜护套露出导体后,应采用热收缩塑料封头帽密封,测量值应符合 6.2.3 的要求。

## 7.4 金属护套

### 7.4.1 厚度测量

从电缆一端垂直电缆轴线截取试样,试样长度不应大于 100 mm。在展开的金属铜护套上,用一端为平面,另一端为球形的厚度测量仪进行测量。沿金属铜护套一周共测 3 点,3 点间隔尽可能相等,取平均值作为护套的厚度,以 mm 为单位,测量到小数点后 3 位,并修约到小数点后 2 位作为护套平均厚度测量值,应符合 6.3.1 的要求。

### 7.4.2 外径测量

护套外径(不包括外护套)检测应在电缆批量产品的抽样品上进行。测量时应在电缆至少间隔 1 m 左右的 3 个凸部垂直电缆轴线位置上进行,每个位置应在两个相互垂直的方向测量。平均外径测量结果取 6 个测量值的平均值。检测量具应使用带平测头的千分尺或等效的方法进行,测量值应符合 6.3.2 的要求。

轧纹金属护套无机矿物绝缘电缆的轧纹节距和深度不作考核。

### 7.4.3 直流电阻测量

按 GB/T 3048.4—2007 第 5 章规定的方法测量电缆的护套直流电阻,并校正为 20 ℃ 时的电阻数值,应符合 6.3.3 的要求。

7.5 成品电缆

7.5.1 电压试验

按 GB/T 3048.8—2007 第 6 章的规定进行试验,试验结果应符合 6.4.1 的要求。

7.5.2 弯曲试验

7.5.2.1 试样长度 1 m,试验在专用弯曲试验机上进行。试验弯曲轮直径应符合表 9 规定,将试样电缆绕着相应的弯曲轮弯曲 180°,为第一次弯曲,然后向反方向弯曲 180°为第二次。对于电缆外径 14 mm 及以下的反复弯曲二次;对于电缆外径 14 mm 以上的反复弯曲一次。试样经弯曲试验后目测检查,试样的金属护套应无裂纹。

表 9 试验弯曲轮直径

导体标称截面/mm <sup>2</sup>	弯曲轮直径/mm						
	1 芯	2 芯	3 芯	4 芯	7 芯	12 芯	19 芯
1	60	80	80	80	100	130	160
1.5	60	80	100	100	100	160	200
2.5	60	100	100	100	100	160	—
4	60	100	130	130	—	—	—
6	80	130	130	160	—	—	—
10	80	160	160	160	—	—	—
16	100	160	200	200	—	—	—
25	120	200	200	250	—	—	—
35	130	250	300	300	—	—	—
50	160	300	300	300	—	—	—
70	160	400	400	400	—	—	—
95	200	400	400	500	—	—	—
120	200	400	500	500	—	—	—
150	200	400	500	—	—	—	—
185	300	500	500	—	—	—	—
240	300	500	—	—	—	—	—
300	400	—	—	—	—	—	—
400	400	—	—	—	—	—	—
500	500	—	—	—	—	—	—
630	500	—	—	—	—	—	—

7.5.2.2 将经弯曲试验后的试样端部密封后,弯曲部分浸入水中 1 h 后取出,在导体之间及全部导体和铜护套之间分别施加试验电压。试验结果应符合 6.4.2 的要求。

### 7.5.3 压扁试验

7.5.3.1 剥去外护套的电缆试样长度 1 m 放在铁砧间压扁,每个铁砧应有一个不小于 75 mm×25 mm 的平面,铁砧的边缘应是一个不小于 10 mm 的圆角。试样的轴线应与铁砧平面较长的一边平行。压扁后试样的厚度应等于试样铜护套标称外径与压扁系数的乘积,压扁系数应符合表 10 的规定。试样经压扁试验后目测检查,金属护套应无裂纹。

表 10 压扁系数

铜护套标称外径 $D$ /mm	压扁系数
$D \leq 20.00$	0.92
$D > 20.00$	0.90

7.5.3.2 将经压扁试验后的试样端部密封,压扁部分浸入水中 1 h 后,在导体之间及全部导体和铜护套之间分别施加试验电压。试验结果应符合 6.4.3 的要求。

### 7.5.4 耐火试验

成品电缆按 GB/T 19216.21—2003 第 6 章进行耐火试验,试验条件和结果应符合 6.4.4 的要求。

成品电缆按 BS 6387:1994 第 11 章耐火性能规定在一根试样上进行 C、W、Z 三项试验,试验结果应符合 6.4.4 的要求。

### 7.5.5 铜护套完整性检查

每根成品电缆两端施加带压力表的收缩帽或类似的密封套,在任一端充入干燥空气或氮气,保持 3 h,观察两端压力表的状况,应符合 6.4.5 的要求。

## 7.6 终端

### 7.6.1 电压试验

按 GB/T 3048.8—2007 第 6 章进行电压试验,试验结果应符合 6.5.1 的要求。

### 7.6.2 绝缘电阻测量

用 1 000 V 兆欧表,在电缆每根导体之间和每根导体与终端之间检测绝缘电阻,应符合 6.5.2 的要求。

### 7.6.3 接地连续性试验

从成品电缆取试样(300±50)mm,两端与终端连接后放入炉中加热,试样加热至制造厂规定的最高温度高 5℃~10℃时取出,冷却到室温后测量金属护套与终端接触长度上的电流和电压降,然后换算成电阻,应符合 6.5.3 的要求。

## 8 检验规则

### 8.1 检验分类

检验分例行检验、抽样检验和型式检验。检验项目应符合表 11 的规定,如有外护套,根据其材料特性,依据 GB/T 13033.1—2007 第 8 章的规定进行检测。

表 11 检验项目

序号	检验项目		检验类型			技术要求	试验方法
			例行检验	抽样检验	型式检验		
1	电缆	导体： 结构根数			√	6.1	7.2.1
		电阻测量	√	√	√	6.1	7.2.2
绝缘：							
芯绝缘厚度测量			√	√	6.2.1	7.3.1	
带绝缘厚度测量			√	√	6.2.2	7.3.2	
绝缘电阻测量		√	√	√	6.2.3	7.3.3	
金属护套：							
厚度测量			√	√	6.3.1	7.4.1	
外径测量		√	√		6.3.2	7.4.2	
直流电阻测量				√	6.3.3	7.4.3	
4	成品电缆：						
	电压试验	√			6.4.1	7.5.1	
	弯曲试验			√	6.4.2	7.5.2	
	压扁试验			√	6.4.3	7.5.3	
	耐火试验		√	√	6.4.4	7.5.4	
铜护套完整性			√	6.4.5	7.5.5		
5	终端	电压试验			√	6.5.1	7.6.1
	绝缘电阻			√	6.5.2	7.6.2	
	接地连续性试验			√	6.5.3	7.6.3	

## 8.2 例行检验

### 8.2.1 组批和抽样规则

#### 8.2.1.1 组批

以每天生产的产品所有制造长度为一个例行检验组批。

#### 8.2.1.2 抽样规则

应在每一个例行检验组批中进行检验。如有特殊要求,按双方协议规定。

### 8.2.2 判定和复验规则

抽检产品检验项目全部符合表 11 规定的要求,则判定该批产品为合格。

抽检产品的检验项目若有一项不合格时,应从该批产品中加倍取样。对不合格项进行复检,仍不合格时,则判定该批产品为不合格。

## 8.3 抽样检验

### 8.3.1 组批和抽样规则

#### 8.3.1.1 组批

以每天生产的产品所有制造长度为一个抽样检验组批。

### 8.3.1.2 抽样规则

应在每一个抽样检验组批中同一型号规格的制造长度电缆上随机抽取 10% 进行检验。如有特殊要求按双方协议规定。

### 8.3.2 判定和复验规则

抽检产品检验项目全部符合表 11 规定的要求,则判定该批产品为合格。

抽检产品的检验项目若有一项不合格时,应从该批产品中加倍取样。对不合格项进行复检,仍不合格时,则判定该批产品为不合格。

## 8.4 型式检验

### 8.4.1 检验规则

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品投产或产品转厂生产时;
- b) 产品的原材料、构造或生产工艺有改变时;
- c) 停产一年以上恢复生产时;
- d) 出厂检验与上次型式检验有较大差异时;
- e) 正常生产满 4 年或累积产量(长度)达到 1 000 km 时;
- f) 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

### 8.4.2 抽样规则

型式检验应在供货之前,选取本标准所包含的一种类型电缆进行试验,检验样品应在出厂检验的合格批中抽取。

### 8.4.3 取样方法

型式检验应抽取同一类型型号中的电缆进行检验。

### 8.4.4 判定和复验规则

全部检验项目符合表 11 规定的要求,则判定该批产品为合格。

若有一项不合格时,应从该批产品中加倍取样,对不合格项进行复检,若仍不合格时,则判定该类型号产品为不合格。

## 9 标志和标签

### 9.1 成品电缆标志

9.1.1 电缆护套(外护套)上应有制造厂商名称,产品型号规格及额定电压的连续标志。标志可采用印刷标志,也可采用压痕标志。标志应字迹清楚、容易辨认、耐擦。

9.1.2 成品电缆标志应符合 GB/T 6995.3—2008 第 5 章的规定。

9.1.3 电缆绝缘线芯标志应符合 GB/T 6995.5—2008 第 4 章和第 5 章的规定。

### 9.2 终端标志

终端标志应有制造厂商名称、产品型号和规格、额定电压标志及适用电缆规格。

### 9.3 成品电缆附加标签

成盘电缆的电缆盘外侧及成圈电缆的附加标签应注明下列内容：

- a) 制造厂商名称和商标；
- b) 产品的型号及规格；
- c) 长度： m；
- d) 毛重： kg；
- e) 制造日期： 年 月 日；
- f) 表示电缆盘正确旋转方向的符号；
- g) 标准编号。

### 9.4 终端附加标签

终端包装箱外的附加标签应标明下列内容：

- a) 制造厂商名称；
- b) 产品的型号和规格；
- c) 数量；
- d) 毛重： kg；
- e) 制造日期： 年 月 日；
- f) 标准编号。

## 10 包装、运输和贮存

### 10.1 包装

10.1.1 电缆应妥善包装在符合 JB/T 8137 规定要求的电缆盘上交货。

10.1.2 电缆的两个端头应进行可靠密封，伸出盘外的电缆端头应加保护罩，伸出的长度不应小于 300 mm。

10.1.3 电缆应整齐卷绕并用适当的方法牢固地固定在电缆盘上。

10.1.4 重量不超过 80 kg 的短段电缆允许成圈包装。

10.1.5 终端应在木箱或纸箱内整齐排列包装，箱体捆扎牢固。

10.1.6 允许由制造厂商和用户双方协商确定其他的包装方法。

### 10.2 运输

10.2.1 电缆运输中严禁从高处抛扔装有电缆的电缆盘，严禁机械损伤电缆。

10.2.2 严禁将几盘电缆盘同时吊装。在车辆、船舶等运输工具上，电缆盘必须置平放稳，并用适当的方法固定，防止碰撞或翻倒。

10.2.3 终端的包装箱体，装卸运输中应防水，严禁掷抛。

### 10.3 贮存

成品电缆和终端应存放在通风和无有害气体的场所，不应露天存放，电缆盘不应平放。

附 录 A  
(规范性附录)  
电缆综合数据

各种电缆综合数据见表 A.1~表 A.6。

表 A.1 1 芯~19 芯轧纹护套电缆综合数据

导体标称截面/ mm <sup>2</sup>	芯绝缘标称厚度/ mm		带绝缘标称厚度/ mm	铜护套标称厚度/ mm					电缆标称外径/ mm						
				1 芯	2 芯	3 芯	4 芯	7、12、 19 芯	1 芯	2 芯	3 芯	4 芯	7 芯	12 芯	19 芯
1	0.8	(0.4)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	4.13	6.46	6.76	7.26	8.59	11.22	13.25
1.5	0.8	(0.4)		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	4.38	6.96	7.30	8.06	9.34	12.86	14.90
2.5	0.8	(0.4)		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	4.98	7.96	8.80	9.90	10.54	14.71	—
4	0.8	(0.4)		0.4	0.4	0.4	0.4	—	5.26	9.30	10.20	11.00	—	—	—
6	0.8	(0.4)		0.4	0.4	0.4	0.4	—	5.96	10.70	11.30	12.60	—	—	—
10	1.0	(0.5)		0.4	0.4	0.4	0.4	—	7.80	14.20	14.80	16.90	—	—	—
16	1.0	(0.5)		0.4	0.4	0.4	0.5	—	8.80	16.80	17.70	19.20	—	—	—
25	1.0	(0.5)		0.4	0.5	0.5	0.5	—	10.50	19.30	20.40	22.20	—	—	—
35	1.1	(0.55)		0.4	0.5	0.5	0.5	—	11.50	21.55	22.70	24.90	—	—	—
50	1.2	(0.6)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	—	13.60	19.70*	22.80*	25.00*	—	—	—
70	1.2	(0.6)		0.5	0.5	0.6	0.6	—	15.30	21.90*	25.60*	28.20*	—	—	—
95	1.2	(0.6)		0.5	0.5	0.6	0.6	—	18.30	24.10*	28.50*	32.20*	—	—	—
120	1.2	(0.6)		0.5	0.5	0.6	0.6	—	19.80	25.00*	31.30*	35.00*	—	—	—
150	1.4	(0.7)	0.6	0.5	0.6	0.6	—	—	21.80	28.50*	33.90*	—	—	—	—
185	1.4	(0.7)		0.5	0.6	—	—	—	23.40	30.80*	—	—	—	—	—
240	1.4	(0.7)		0.6	0.6	—	—	—	26.10	34.20*	—	—	—	—	—
300	1.6	(0.8)		0.6	—	—	—	—	28.80	—	—	—	—	—	—
400	1.6	(0.8)		0.6	—	—	—	—	31.70	—	—	—	—	—	—
500	1.8	(0.9)		0.6	—	—	—	—	36.20	—	—	—	—	—	—
630	2.0	(1.0)		0.6	—	—	—	—	40.00	—	—	—	—	—	—

注 1: \* 表示导电线芯采用半圆形或扇形。  
注 2: 括号内的数字为 2 芯~19 芯电缆的芯绝缘标称厚度。

表 A.2 (3+1)芯轧纹护套电缆综合数据

导体标称 截面/mm <sup>2</sup>	芯绝缘标称 厚度/mm	带绝缘标称 厚度/mm	铜护套标称 厚度/mm	电缆标称 外径/mm
3×25+1×16	0.50	0.50	0.5	21.60
3×35+1×16	0.55	0.55	0.5	23.70
3×50+1×25*	0.60	0.60	0.5	24.30
3×70+1×35*	0.60	0.60	0.6	28.20
3×95+1×50*	0.60	0.60	0.6	32.80
3×120+1×70*	0.60	0.60	0.6	37.20
3×150+1×70*	0.70	0.70	0.6	38.40
3×185+1×95*	0.70	0.70	0.6	41.30
3×240+1×120*	0.70	0.70	0.6	46.20
注：*表示导电线芯采用半圆形或扇形。				

表 A.3 (3+2)和(4+1)的五芯轧纹护套电缆综合数据

导体标称 截面/mm <sup>2</sup>	芯绝缘标称 厚度/mm	带绝缘标称 厚度/mm	铜护套标称 厚度/mm	电缆标称 外径/mm
3×25+2×16	0.50	0.50	0.5	23.80
3×35+2×16	0.55	0.55	0.6	26.30
3×50+2×25*	0.60	0.60	0.6	27.00
3×70+2×35*	0.60	0.60	0.6	31.00
4×16+1×16	0.50	0.50	0.5	21.32
4×25+1×16	0.50	0.50	0.5	24.50
4×35+1×16	0.55	0.55	0.6	27.40
4×50+1×25*	0.60	0.60	0.6	27.40
4×70+1×35*	0.60	0.60	0.6	31.10
注：*表示导电线芯采用半圆形或扇形。				

表 A.4 1 芯~19 芯光面护套电缆综合数据

导体 标称 截面/ mm <sup>2</sup>	芯绝缘标称 厚度/ mm		带绝 缘标 称厚 度/ mm	铜护套标称厚度/mm							电缆标称外径/mm						
				1 芯	2 芯	3 芯	4 芯	7 芯	12 芯	19 芯	1 芯	2 芯	3 芯	4 芯	7 芯	12 芯	19 芯
1	0.8	(0.4)	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	3.53	5.66	5.96	6.46	7.59	10.02	11.85
1.5	0.8	(0.4)		0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	3.78	6.16	6.50	7.06	8.34	11.26	13.10
2.5	0.8	(0.4)		0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	—	4.18	6.96	7.56	8.23	9.74	12.71	—
4	0.8	(0.4)		0.5	0.6	0.6	0.6	—	—	—	4.85	8.10	8.57	9.36	—	—	—
6	0.8	(0.4)		0.5	0.6	0.6	0.6	—	—	—	5.36	9.12	9.67	10.59	—	—	—
10	1.0	(0.5)		0.5	0.7	0.7	0.7	—	—	—	6.82	12.04	12.80	14.04	—	—	—
16	1.0	(0.5)		0.6	0.7	0.7	0.8	—	—	—	7.99	13.98	14.88	16.37	—	—	—
25	1.0	(0.5)		0.6	0.8	0.8	0.9	—	—	—	9.24	16.68	16.79	19.80	—	—	—
35	1.1	(0.55)		0.6	0.8	0.9	1.0	—	—	—	10.33	19.15	20.65	22.96	—	—	—
50	1.2	(0.6)	0.5	0.7	0.9	0.9	1.1	—	—	—	12.16	17.50*	20.60*	23.20*	—	—	—
70	1.2	(0.6)		0.7	1.0	1.0	1.2	—	—	—	13.87	19.90*	23.60*	26.60*	—	—	—
95	1.2	(0.6)		0.8	1.0	1.1	1.2	—	—	—	15.88	22.1*	26.50*	30.00*	—	—	—
120	1.2	(0.6)		0.8	1.0	1.2	1.2	—	—	—	17.43	22.80*	29.10*	32.8*	—	—	—
150	1.4	(0.7)	0.6	0.8	1.1	1.2	—	—	—	—	19.36	26.70*	31.70*	—	—	—	—
185	1.4	(0.7)		0.9	1.2	—	—	—	—	—	21.22	29.00*	—	—	—	—	—
240	1.4	(0.7)		0.9	1.2	—	—	—	—	—	23.69	32.00*	—	—	—	—	—
240	1.4	(0.7)		0.9	—	—	—	—	—	—	23.84	—	—	—	—	—	—
300	1.6	(0.8)		1.0	—	—	—	—	—	—	26.58	—	—	—	—	—	—
400	1.6	(0.8)		1.0	—	—	—	—	—	—	29.14	—	—	—	—	—	—
500	1.8	(0.9)		1.1	—	—	—	—	—	—	33.16	—	—	—	—	—	—
630	2.0	(1.0)		1.2	—	—	—	—	—	—	37.18	—	—	—	—	—	—

注 1: \* 表示导电线芯采用半圆形或扇形。  
注 2: 括号内的数字为 2 芯~19 芯电缆的芯绝缘标称厚度。

表 A.5 (3+1)芯光面护套电缆综合数据

导体标称 截面/mm <sup>2</sup>	芯绝缘标称 厚度/mm	带绝缘标称 厚度/mm	铜护套标称 厚度/mm	电缆标称外径/mm
3×25+1×16	0.50	0.50	0.9	19.40
3×35+1×16	0.55	0.55	0.9	21.50
3×50+1×25*	0.60	0.60	1.0	22.30
3×70+1×35*	0.60	0.60	1.0	26.60
3×95+1×50*	0.60	0.60	1.2	30.6
3×120+1×70*	0.60	0.60	1.2	34.80
3×150+1×70*	0.70	0.70	1.2	35.60
3×185+1×95*	0.70	0.70	1.2	38.50
3×240+1×120*	0.70	0.70	1.2	43.40
注：*表示导电线芯采用半圆形或扇形。				

表 A.6 (3+2)芯、(4+1)芯光面护套电缆综合数据

导体标称 截面/mm <sup>2</sup>	芯绝缘标称 厚度/mm	带绝缘标称 厚度/mm	铜护套标称 厚度/mm	电缆标称 外径/mm
3×25+2×16	0.50	0.50	0.9	21.60
3×35+2×16	0.55	0.55	0.9	23.80
3×50+2×25*	0.60	0.60	0.9	24.60
3×70+2×35*	0.60	0.60	1.0	28.40
4×16+1×16	0.50	0.50	0.8	18.92
4×25+1×16	0.50	0.50	0.9	22.30
4×35+1×16	0.55	0.55	0.9	25.00
4×50+1×25*	0.60	0.60	0.9	25.00
4×70+1×35*	0.60	0.60	1.0	28.50
注：*表示导电线芯采用半圆形或扇形。				

## 附 录 B

(资料性附录)

## 电缆安装时的最小弯曲半径

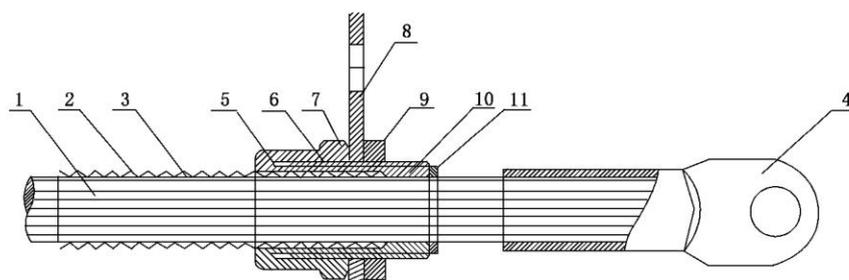
电缆安装时的最小弯曲半径见表 B.1。

表 B.1 电缆安装时的最小弯曲半径

电缆外径/mm	$D \leq 12$	$12 < D \leq 20$	$20 < D \leq 40$	$D > 40$
电缆最小弯曲半径	$6D$	$10D$	$15D$	$20D$
注： $D$ 为电缆外径。				

附录 C  
(资料性附录)  
电缆终端示意图

电缆终端示意图见图 C.1。



说明：

- 1——导体；
- 2——铜护套；
- 3——绝缘；
- 4——接线端子；
- 5——压缩环；
- 6——终端本体；
- 7——封套螺母；
- 8——接地连接片；
- 9——锁紧螺母；
- 10——密封胶；
- 11——陶瓷圈。

图 C.1 电缆终端示意图