

# 中华人民共和国建筑工业行业标准

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

Metal sheath inorganic mineral insulated cables and their  
terminations with a rated voltage not exceeding 750 V

2011-02-17 发布

2011-08-01 实施

---

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

## 目 次

前言 .....	Ⅲ
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 技术要求 .....	6
6 试验方法 .....	15
7 检验规则 .....	19
8 标志和标签 .....	21
9 包装、运输和贮存 .....	21
附录 A (资料性附录) 电缆结构和直通接头示意图 .....	23
附录 B (资料性附录) 20 ℃时铜导体电阻 .....	25

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准对应于 IEC 60702-1:2002-02《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 60702-2:2002-02《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 60702-1:2002-1、IEC 60702-2:2002-2 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制品与构配件产品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:中国建筑标准设计院、华南理工大学建筑设计院、中建国际设计顾问有限公司、北京城建安装工程有限公司。

本标准主要起草人:董国民、李雪佩、张荣生、戚永兴、陈新民、徐学民、刘成俊、马景运、宏育同、高永华。

# 额定电压 750 V 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 750 V 及以下金属护套无机矿物绝缘电缆及终端术语和定义、分类、代号、规格和标记、技术要求、试验方法、检验规则、标志和标签、包装、运输和贮存。

本标准适用于电力布线用金属护套无机矿物绝缘电缆、终端及外套。

## 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 铜及铜合金带材

GB/T 2900.10 电工术语 电缆

GB/T 2951.2 电缆绝缘和护套材料通用试验方法

GB/T 3048 电线电缆电性能试验方法

GB/T 3953 电工圆铜线

GB/T 3956 电缆的导体

GB/T 4909.2 裸电线试验方法 尺寸测量

GB/T 13033.1—2007 额定电压 750 V 及以下矿物电缆及终端 第 1 部分:电缆

GB/T 17650.2 取自电缆或光缆材料燃烧时释放出气体的试验方法 第 2 部分:用测量 pH 值和电导率来测量气体的酸度

GB/T 17651.2 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

GB/T 18380.1—2001 电缆在火焰条件下的燃烧试验 第 1 部分:单根绝缘电线或电缆的垂直燃烧试验方法

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 0.6/1.0 kV 及以下电缆

YS/T 649 铜及铜合金挤制棒

## 3 术语和定义

GB/T 2900.10 确立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、纤维和纤维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

安装在金属护套无机矿物绝缘电缆的末端装置,包括一个紧固在电缆端部金属护套外的密闭金属套与专用接地端子。

### 3.3

#### 标称值 nominal value

指定的量值并且常用于表格中。在本标准中,标称值引伸出的量值通常考虑规定公差,通过测量进行检验。

## 4 分类、代号、规格和标记

### 4.1 分类

#### 4.1.1 电压等级分类

电缆的额定电压规定应符合下列规定:

a) 500 V 电缆

使用时导体和铜护套及导体之间的电压应不超过交流电压 500 V(有效值)或直流电压 500 V;

b) 750 V 电缆

使用时导体和铜护套及导体之间的电压应不超过交流电压 750 V(有效值)或直流电压 750 V。

### 4.2 代号

#### 4.2.1 系列代号

a) 布线用金属护套无机矿物绝缘电缆 Y

b) 布线用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

铜合金护套 TH

#### 4.2.4 绝缘材料代号

无机矿物 W

#### 4.2.5 外套形式代号

聚氯乙烯外套 V

聚烯烃外套 Y

#### 4.2.6 护套外表面代号

光面 G

轧纹 ZW(可省去)

#### 4.2.7 阻燃特性代号

低烟无卤 DW

#### 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 电缆规格表

型 号	额定电压/V	芯 数	标称截面/mm <sup>2</sup>
YTTWG-500 V	500	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-750 V	750	1	1~630
		2	1~240
		3	1~150
		4	1~120
		3+1	3×16+1×10
			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+2	3×25+2×16
			3×35+2×16
			3×50+2×25
			3×70+2×35
		4+1	4×16+1×10
4×16+1×16			
4×25+1×16			
4×35+1×16			
4×50+1×25			
4×70+1×35			

4.3.2 终端规格

电缆终端示例应符合表 2 规定。

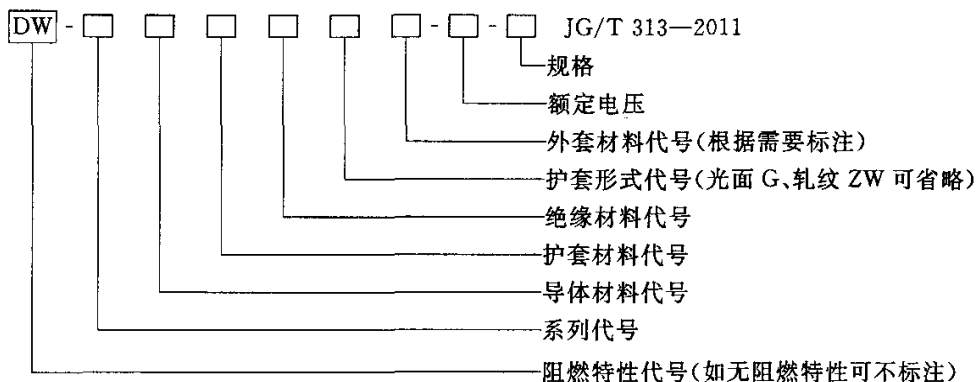
表 2 终端规格表

型 号	额定电压/V	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	500	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
YAJ-750 V YAF-750 V	750	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
YAJ-750 V YAF-750 V	750	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
YAJ-750 V YAF-750 V	750	4+1	4×16+1×10	18.70~21.10
			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

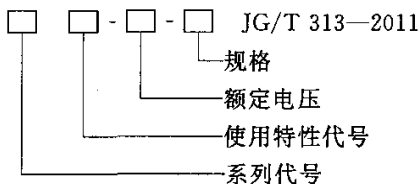
4.3.3 标记方法

产品用型号、额定电压、规格及标准号表示。

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

电缆标记示例应符合表 3 规定。

表 3 电缆标记示例

示 例	名 称
YTTWG-500 V-(7×1.5)-JG/T 313—2011	铜芯光面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>
YTTWV-750 V-(4×95)-JG/T 313—2011	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 750 V, 规格(4×95)mm <sup>2</sup>
DW-YTTWY-750 V-(3×70+1×35)-JG/T 313—2011	铜芯轧纹铜护套无机矿物绝缘低烟无卤聚烯烃外套电缆, 额定电压 750 V, 规格(3×70+1×35)mm <sup>2</sup>

4.3.5 终端标记

电缆终端示例应符合表 4 规定。

表 4 终端标记示例

示 例	名 称
YAJ-750 V-4×16-JG/T 313—2011	布线用金属护套无机矿物绝缘电缆终端, 额定电压 750 V, 适用于(4×16)mm <sup>2</sup> 电缆, 带保护导体
YAF-750 V×150-JG/T 313—2011	布线用金属护套无机矿物绝缘电缆终端, 额定电压 750 V, 适用于(4×150)mm <sup>2</sup> 电缆, 具有防火型



5 技术要求

5.1 电缆导体

- 5.1.1 导体应是单根或多根绞合的软铜线芯。电缆结构示意图参见附录 A。
- 5.1.2 圆铜线应符合 GB/T 3953 的规定,绞合软铜线芯应符合 GB/T 3956 的规定。
- 5.1.3 导体的标称截面和标称直径应符合表 5~表 10 规定。
- 5.1.4 20 ℃时铜导体电阻参见附录 B。

5.2 电缆绝缘

5.2.1 组成

绝缘应由无机矿物带、纤维和纤维带组成,组成物应具有高、低温化学稳定性,对铜无腐蚀作用。其绝缘的电气性能应能使成品电缆符合本标准相应规定的技术要求。

5.2.2 厚度

- a) 导体之间及每根导体与铜护套之间的绝缘标称厚度应符合表 5~表 10 规定;
- b) 电缆绝缘最小厚度不应小于规定标称值的 80%减去 0.1 mm。

5.2.3 绝缘电阻

电缆的绝缘电阻(MΩ)与电缆长度(km)的积不应小于 100 MΩ·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。

表 5 1 芯~19 芯轧纹护套电缆结构尺寸

导体标称截面/mm <sup>2</sup>	导体结构 根数×直径/mm	导体标称直径/mm	绝缘标称厚度/mm	铜护套厚度/mm					电缆外径/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	1×1.13	1.13	0.80	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	1×1.38	1.38	0.80	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	1×1.78	1.78	0.80	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	4.98	7.96	8.80	9.90	10.54	14.71	—
4	1×2.25	2.25	0.80	0.4	0.4	0.4	0.4	—	5.26	9.30	10.20	11.00	—	—	—
6	1×2.76	2.76	0.80	0.4	0.4	0.4	0.4	—	5.96	10.70	11.30	12.60	—	—	—
10	7×1.34	4.02	1.00	0.4	0.4	0.4	0.4	—	7.80	14.20	14.80	16.90	—	—	—
16	7×1.68	5.04	1.00	0.4	0.4	0.4	0.5	—	8.80	16.80	17.70	19.20	—	—	—
25	7×2.12	6.36	1.00	0.4	0.5	0.5	0.5	—	10.50	19.30	20.40	22.20	—	—	—
35	7×2.50	7.50	1.10	0.4	0.5	0.5	0.5	—	11.50	21.55	22.70	24.90	—	—	—
50	19×1.76	8.80	1.20	0.5	0.5	0.5	0.5	—	13.60	21.70 <sup>a</sup>	22.80 <sup>a</sup>	25.00 <sup>a</sup>	—	—	—
70	19×2.12	10.60	1.20	0.5	0.5	0.6	0.6	—	15.30	21.90 <sup>a</sup>	25.60 <sup>a</sup>	28.20 <sup>a</sup>	—	—	—
95	19×2.50	12.50	1.20	0.5	0.5	0.6	0.6	—	18.30	24.10 <sup>a</sup>	28.50 <sup>a</sup>	32.20 <sup>a</sup>	—	—	—
120	37×2.02	14.14	1.20	0.5	0.5	0.6	0.6	—	19.80	25.00 <sup>a</sup>	31.30 <sup>a</sup>	35.00 <sup>a</sup>	—	—	—

表 5 (续)

导体标称截面/ mm <sup>2</sup>	导体结构 根数× 直径/mm	导体标称直径/ mm	绝缘标称厚度/ mm	铜护套厚度/mm					电缆外径/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
150	37×2.25	15.75	1.40	0.5	0.6	0.6	—	—	21.80	28.50*	33.90*	—	—	—	—
185	37×2.50	17.50	1.40	0.5	0.6	—	—	—	23.40	30.80*	—	—	—	—	—
240	37×2.87	20.09	1.40	0.6	0.6	—	—	—	26.10	34.20*	—	—	—	—	—
300	61×2.50	22.50	1.60	0.6	—	—	—	—	28.80	—	—	—	—	—	—
400	61×2.80	25.20	1.60	0.6	—	—	—	—	31.70	—	—	—	—	—	—
500	61×3.20	28.80	1.80	0.6	—	—	—	—	36.20	—	—	—	—	—	—
630	61×3.60	32.40	2.00	0.6	—	—	—	—	40.00	—	—	—	—	—	—

\* 表示导电线芯采用半圆形或扇形。

表 6 (3+1)芯轧纹护套电缆结构尺寸

导体标称截面/mm <sup>2</sup>	导体结构 芯数×根数×直径/mm	导体标称直径/mm		绝缘标称厚度/mm	铜护套厚度/mm	电缆外径/mm
		3芯	1芯			
3×16+1×10	3×7×1.68+1×7×1.34	5.04	4.02	1.00	0.5	18.80
3×25+1×16	3×7×2.12+1×7×1.68	6.36	5.04	1.00	0.5	21.60
3×35+1×16	3×7×2.50+1×7×1.68	7.50	5.04	1.10	0.5	23.70
3×50+1×25*	3×19×1.76+1×7×2.12	8.80	6.36	1.20	0.5	24.30
3×70+1×35*	3×19×2.12+1×7×2.50	10.60	7.50	1.20	0.6	28.20
3×95+1×50*	3×19×2.50+1×19×1.76	12.50	8.80	1.20	0.6	32.80
3×120+1×70*	3×37×2.02+1×19×2.12	14.14	10.60	1.20	0.6	37.20
3×150+1×70*	3×37×2.25+1×19×2.12	15.75	10.60	1.40	0.6	38.40
3×185+1×95*	3×37×2.50+1×19×2.50	17.50	12.50	1.40	0.6	41.30
3×240+1×120*	3×37×2.87+1×37×2.02	20.09	14.14	1.40	0.6	46.20

\* 表示主线芯导体采用扇形,第四芯导体芯采用圆形紧压。

表 7 (3+2)芯、(4+1)芯轧纹护套电缆结构尺寸

导体标称截面/mm <sup>2</sup>	导体结构 芯数×根数×直径/mm	导体标称直径/mm		绝缘标称厚度/mm	铜护套厚度/mm	电缆外径/mm
		3~4芯	1~2芯			
3×25+2×16	3×7×2.12+2×7×1.68	6.36	5.04	1.00	0.5	23.80
3×35+2×16	3×7×2.50+2×7×1.68	7.50	5.04	1.10	0.6	26.30
3×50+2×25*	3×19×1.76+2×7×2.12	8.80	6.36	1.20	0.6	27.00
3×70+2×35*	3×19×2.12+2×7×2.50	10.60	7.50	1.20	0.6	31.00

表 7 (续)

导体标称 截面/mm <sup>2</sup>	导体结构 芯数×根数×直径/mm	导体标称直径/mm		绝缘标称 厚度/mm	铜护套 厚度/mm	电缆外径/ mm
		3~4 芯	1~2 芯			
4×16+1×10	4×7×1.68+1×7×1.34	5.04	4.02	1.00	0.5	21.10
4×16+1×16	4×7×1.68+1×7×1.68	5.04	5.04	1.00	0.5	21.32
4×25+1×16	4×7×2.12+1×7×1.68	6.36	5.04	1.00	0.5	24.50
4×35+1×16	4×7×2.50+1×7×1.68	7.50	5.04	1.10	0.6	27.40
4×50+1×25*	4×19×1.76+1×7+2.12	8.80	5.04	1.20	0.6	27.40
4×70+1×35*	4×19×2.12+1×7×2.50	10.60	7.50	1.20	0.6	31.10

\* 表示主线芯导体采用扇形,其余导体采用圆形紧压。

表 8 1 芯~19 芯光面护套电缆结构尺寸

导体 标称 截面/ mm <sup>2</sup>	导体结构 根数×直 径/mm	导体 标称 直径/ mm	绝缘 标称 厚度/ mm	铜护套厚度/mm							电缆外径/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	1×1.13	1.13	0.80	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	1×1.38	1.38	0.80	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	1×1.78	1.78	0.80	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	1×2.25	2.25	0.80	0.5	0.6	0.6	0.6	—	—	—	4.85	8.10	8.57	9.36	—	—	—
6	1×2.76	2.76	0.80	0.5	0.6	0.6	0.6	—	—	—	5.36	9.12	9.67	10.59	—	—	—
10	7×1.34	4.02	1.00	0.5	0.7	0.7	0.7	—	—	—	6.82	12.04	12.80	14.04	—	—	—
16	7×1.68	5.04	1.00	0.6	0.7	0.7	0.8	—	—	—	7.99	13.98	14.88	16.37	—	—	—
25	7×2.12	6.36	1.00	0.6	0.8	0.8	0.9	—	—	—	9.24	16.68	16.79	19.80	—	—	—
35	7×2.50	7.50	1.10	0.6	0.8	0.9	1.0	—	—	—	10.33	19.15	20.65	22.96	—	—	—
50	19×1.76	8.80	1.20	0.7	0.9	0.9	1.1	—	—	—	12.16	17.50*	20.60*	23.20*	—	—	—
70	19×2.12	10.60	1.20	0.7	1.0	1.0	1.2	—	—	—	13.87	19.90*	23.60*	26.60*	—	—	—
95	19×2.50	12.50	1.20	0.8	1.0	1.1	1.2	—	—	—	15.88	22.10*	26.50*	30.00*	—	—	—
120	37×2.02	14.14	1.20	0.8	1.0	1.2	1.2	—	—	—	17.43	22.80*	29.10*	32.80*	—	—	—
150	37×2.25	15.75	1.40	0.8	1.1	1.2	—	—	—	—	19.36	26.70*	31.70*	—	—	—	—
185	37×2.50	17.50	1.40	0.9	1.2	—	—	—	—	—	21.22	29.00*	—	—	—	—	—
240	37×2.87	20.09	1.40	0.9	1.2	—	—	—	—	—	23.69	32.00*	—	—	—	—	—
240	61×2.25	20.25	1.40	0.9	—	—	—	—	—	—	23.84	—	—	—	—	—	—
300	61×2.50	22.50	1.60	1.0	—	—	—	—	—	—	26.58	—	—	—	—	—	—

表 8 (续)

导体 标称 截面/ mm <sup>2</sup>	导体结构 根数×直 径/mm	导体 标称 直径/ mm	绝缘 标称 厚度/ mm	铜护套厚度/mm							电缆外径/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
400	61×2.80	25.20	1.60	1.0	—	—	—	—	—	—	29.14	—	—	—	—	—	
500	61×3.20	28.80	1.80	1.1	—	—	—	—	—	—	33.16	—	—	—	—	—	
630	61×3.60	32.40	2.00	1.2	—	—	—	—	—	—	37.18	—	—	—	—	—	

注 1: 电缆采用紧压线芯时, 电缆外径约减少 5%, 增加绝缘厚度时, 电缆外径约增加 5%。  
注 2: 特殊大截面 2 芯或 3 芯电缆, 为减少电缆外径, 导体线芯可采用半圆形或扇形, 电缆外径约减少 10%。  
注 3: 芯与芯, 芯与外护套的绝缘层相同。

\* 表示主线芯导体采用扇形, 其余导体采用圆形紧压。

表 9 (3+1) 芯光面护套电缆结构尺寸

导体标称 截面/mm <sup>2</sup>	导体结构 芯数×根数×直径/mm	导体标称直径/mm		绝缘标称 厚度/mm	铜护套 厚度/mm	电缆外径/ mm
		3 芯	1 芯			
3×16+1×10	3×7×1.68+1×7×1.34	5.04	4.02	1.00	0.8	16.40
3×25+1×16	3×7×2.12+1×7×1.68	6.36	5.04	1.00	0.9	19.40
3×35+1×16	3×7×2.50+1×7×1.68	7.50	5.04	1.10	0.9	21.50
3×50+1×25*	3×19×1.76+1×7×2.12	8.80	6.36	1.20	1.0	22.30
3×70+1×35*	3×19×2.12+1×7×2.50	10.60	7.50	1.20	1.0	26.60
3×95+1×50*	3×19×2.50+1×19×1.75	12.50	8.80	1.20	1.2	30.6
3×120+1×70*	3×37×2.02+1×19×2.12	14.14	10.60	1.20	1.2	34.80
3×150+1×70*	3×37×2.25+1×19×2.12	15.75	10.60	1.40	1.2	35.60
3×185+1×95*	3×37×2.50+1×19×2.50	17.50	12.50	1.40	1.2	38.50
3×240+1×120*	3×37×2.87+1×37×2.02	20.09	14.14	1.40	1.2	43.40

\* 表示主线芯导体采用扇形, 第四芯导体芯采用圆形紧压。

表 10 (3+2) 芯、(4+1) 芯光面护套电缆结构尺寸

导体标称 截面/mm <sup>2</sup>	导体结构 芯数×根数×直径/mm	导体标称直径/mm		绝缘标称 厚度/mm	铜护套 厚度/mm	电缆外径/ mm
		3~4 芯	1~2 芯			
3×25+2×16	3×7×2.12+2×7×1.68	6.36	5.04	1.00	0.9	21.60
3×35+2×16	3×7×2.50+2×7×1.68	7.50	5.04	1.10	0.9	23.80
3×50+2×25*	3×19×1.76+2×7×2.12	8.80	6.36	1.20	0.9	24.60
3×70+2×35*	3×19×2.12+2×7×2.50	10.60	7.50	1.20	1.0	28.40
4×16+1×10	4×7×1.68+1×7×1.34	5.04	4.02	1.00	0.8	18.70

表 10 (续)

导体标称 截面/mm <sup>2</sup>	导体结构 芯数×根数×直径/mm	导体标称直径/mm		绝缘标称 厚度/mm	铜护套 厚度/mm	电缆外径/ mm
		3~4 芯	1~2 芯			
4×16+1×16	4×7×1.68+1×7×1.68	5.04	5.04	1.00	0.8	18.92
4×25+1×16	4×7×2.12+1×7×1.68	6.36	5.04	1.00	0.9	22.30
4×35+1×16	4×7×2.50+1×7×1.68	7.50	5.04	1.10	0.9	25.00
4×50+1×25*	4×19×1.76+1×7×2.12	8.80	5.04	1.20	0.9	25.00
4×70+1×35*	4×19×2.12+1×7×2.50	10.60	7.50	1.20	1.0	28.50

\* 表示主线芯导体采用扇形,其余导体采用圆形紧压。

5.3 电缆金属护套

5.3.1 材料

材料应为普通退火铜或铜合金,护套应符合 GB/T 2059 铜及铜合金带材的要求。护套有光面和轧纹二种形式,当没有特别说明时护套为轧纹形式。

5.3.2 护套厚度

铜护套的平均厚度不应小于表 5~表 10 规定,护套任一处的厚度不应小于平均厚度的 90%。

5.3.3 护套外径

铜护套外径应符合表 5~表 10 规定的允许范围。公差为直径的±5%,椭圆度不应大于电缆标准直径的 5%。

5.3.4 护套直流电阻

铜护套在 20℃的直流电阻不应大于表 11~表 14 计算值的 110%。

表 11 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>	导体结构根 数×直径/mm	导体计算 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	1×1.13	1.003	4.03	2.50	2.38	2.23	1.87	1.44	1.26
1.5	1×1.38	1.496	3.77	2.31	2.22	2.00	1.71	1.27	1.13
2.5	1×1.78	2.488	3.28	2.02	1.82	1.64	1.54	1.15	—
4	1×2.25	3.976	3.12	1.72	1.59	1.47	—	—	—
6	1×2.76	5.983	2.73	1.51	1.43	1.30	—	—	—
10	7×1.34	9.872	2.07	1.17	1.14	1.01	—	—	—
16	7×1.68	15.52	1.82	1.02	0.966	0.709	—	—	—
25	7×2.12	24.71	1.54	0.705	0.666	0.606	—	—	—
35	7×2.50	34.36	1.40	0.630	0.592	0.539	—	—	—

表 11 (续)

导体标称 截面/mm <sup>2</sup>	导体结构根 数×直径/mm	导体计算 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
50	19×1.76	46.22	0.986	0.691	0.589	0.536	—	—	—
70	19×2.12	67.07	0.888	0.620	0.434	0.390	—	—	—
95	19×2.50	93.27	0.751	0.557	0.386	0.335	—	—	—
120	37×2.02	118.6	0.687	0.537	0.345	0.305	—	—	—
150	37×2.25	147.1	0.622	0.386	0.315	—	—	—	—
185	37×2.50	181.6	0.574	0.350	—	—	—	—	—
240	37×2.87	239.4	0.426	0.312	—	—	—	—	—
300	61×2.50	299.4	0.382	—	—	—	—	—	—
400	61×2.80	375.6	0.340	—	—	—	—	—	—
500	61×3.20	490.6	0.294	—	—	—	—	—	—
630	61×3.60	620.9	0.264	—	—	—	—	—	—

表 12 (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)
3×16+1×10	0.731	3×25+2×16	0.564
3×25+1×16	0.628	3×35+2×16	0.423
3×35+1×16	0.567	3×50+2×25 <sup>a</sup>	0.411
3×50+1×25 <sup>a</sup>	0.552	3×70+2×35 <sup>a</sup>	0.348
3×70+1×35 <sup>a</sup>	0.390	4×16+1×10	0.644
3×95+1×50 <sup>a</sup>	0.328	4×16+1×16	0.637
3×120+1×70 <sup>a</sup>	0.284	4×25+1×16	0.548
3×150+1×70 <sup>a</sup>	0.275	4×35+1×16	0.405
3×185+1×95 <sup>a</sup>	0.253	4×50+1×25 <sup>a</sup>	0.405
3×240+1×120 <sup>a</sup>	0.224	4×70+1×35 <sup>a</sup>	0.347

<sup>a</sup> 表示主导体采用扇形,第四芯导体采用圆形紧压。

表 13 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>	导体结构 根×直径/mm	导体计算 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	1×1.13	1.003	4.53	2.20	2.08	1.90	1.60	1.00	0.726
1.5	1×1.38	1.496	4.19	2.00	1.89	1.73	1.45	0.886	0.653
2.5	1×1.78	2.488	3.75	1.75	1.36	1.24	1.03	0.780	—
4	1×2.25	3.976	2.61	1.26	1.18	1.08	—	—	—
6	1×2.76	5.983	2.33	1.11	1.04	0.945	—	—	—

表 13 (续)

导体标称 截面/mm <sup>2</sup>	导体结构 根×直径/mm	导体计算 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
10	7×1.34	9.872	1.79	0.713	0.669	0.620	—	—	—
16	7×1.68	15.52	1.28	0.610	0.571	0.455	—	—	—
25	7×2.12	24.71	1.09	0.446	0.443	0.333	—	—	—
35	7×2.50	34.36	0.971	0.386	0.319	0.258	—	—	—
50	19×1.76	46.22	0.706	0.379	0.320	0.233	—	—	—
70	19×2.12	67.07	0.615	0.300	0.251	0.186	—	—	—
95	19×2.50	93.27	0.470	0.269	0.203	0.164	—	—	—
120	37×2.02	118.6	0.426	0.260	0.169	0.149	—	—	—
150	37×2.25	147.1	0.382	0.201	0.155	—	—	—	—
185	37×2.50	181.6	0.310	0.170	—	—	—	—	—
240	37×2.87	239.4	0.276	0.153	—	—	—	—	—
240	61×2.25	242.5	0.274	—	—	—	—	—	—
300	61×2.50	299.4	0.221	—	—	—	—	—	—
400	61×2.80	375.6	0.201	—	—	—	—	—	—
500	61×3.20	490.6	0.161	—	—	—	—	—	—
630	61×3.60	620.9	0.131	—	—	—	—	—	—

\* 表示主线芯导体采用扇形,其余导体采用圆形紧压。

表 14 (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)
3×16+1×10	0.454	3×25+2×16	0.356
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

\* 表示主导体采用扇形,第四芯导体采用圆形紧压。

5.4 可供选择的电缆外套

5.4.1 一般规定

当有防腐、辨认或美观要求时,可挤制一层外套,外套应进行火花试验和阻燃试验。外套的颜色应符合国家规定,一般为黑色。

## 5.4.2 材料

外套材料应符合下列要求：

- a) 低温冲击：电缆外套在 $-15\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度下进行低温冲击试验时，样品不应开裂；
- b) 热冲击：电缆外套在 $150\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度下进行热冲击试验时，样品不应开裂。

## 5.4.3 外套厚度

按 6.5.2 测量，外套平均厚度不应小于表 15 规定的标称值。任意一处的厚度可小于标称值，其差值不应超过规定标称值的 $15\%+0.1\text{ mm}$ 。

表 15 外套厚度

铜护套外径/(D/mm)	外套标称厚度/mm
$D\leq 7$	0.65
$7<D\leq 15$	0.75
$15<D\leq 20$	1.00
$20<D$	1.25

## 5.4.4 外套完整性

电缆外套经火花试验时不应显示任何缺陷。

## 5.4.5 酸性和腐蚀性气体的释出

电缆低烟无卤外套的 pH 值不应小于 4.3，电导率不应大于 $10\text{ }\mu\text{s}/\text{mm}$ 。

## 5.4.6 烟密度

电缆低烟无卤外套应通过在特定条件下的燃烧试验，结果应符合表 16 的规定。

表 16 烟密度

电缆外径 $D^a$ /mm	样 品 数		透光率 <sup>b</sup> /%
	电缆	缆束数 <sup>c</sup>	
$20<D\leq 40$	2	—	60
$10<D\leq 20$	3	—	60
$5<D\leq 10$	$N_1^{d,f}$	—	60
$2<D\leq 5$	—	$N_2^{e,f}$	60

<sup>a</sup>  $D$  = 电缆外径，为铜护套外径加两倍的外套标称厚度的和。  
<sup>b</sup> 这些为暂定值。  
<sup>c</sup> 每一束缆应由 7 根电缆并直放在一起，然后用直径约为 0.5 mm 的金属线从中心部位开始，每隔 100 mm 绕两圈扎紧而成。  
<sup>d</sup>  $N_1 = 45/D$  根电缆。  
<sup>e</sup>  $N_2 = 45/3D$  束。  
<sup>f</sup>  $N_1$  和  $N_2$  值应舍去小数修正成接近的整数，得出电缆根数或缆束数。



## 5.5 成品电缆

### 5.5.1 电压试验

750 V 电缆交流电压为 2 500 V,500 V 电缆交流电压为 2 000 V,试样段持续时间为 15 min 不应被击穿,整盘(圈)持续时间为 5 min 不应被击穿。试验电压施加部位:

- a) 导体之间;
- b) 每一根导体与铜护套之间。

### 5.5.2 弯曲试验

电缆按 6.6.2 规定的弯曲试验后,金属护套应无裂纹。500 V 电缆试验电压为 750 V,750 V 电缆试验电压 1 250 V,试验时间持续 15 min 不应被击穿。

### 5.5.3 压扁试验

电缆按 6.6.3 规定的压扁试验后,金属护套应无裂纹。500 V 电缆试验电压为 750 V,750 V 电缆试验电压为 1 250 V,试验时间持续 15 min 不应被击穿。

### 5.5.4 阻燃试验

对有外套的电缆按 6.6.4 规定的阻燃试验时,碳化或受损的部分上端与上夹头顶端的距离应大于 50 mm。

### 5.5.5 耐火试验

电缆应符合 GB/T 19216.21—2003 规定的耐火试验要求,试验时选用火焰温度为 950 °C~1 000 °C,燃烧时间为 90 min。

## 5.6 终端

### 5.6.1 材料

终端密闭金属套与专用接地端子,应采用铜或铜合金材质制成,并符合 YS/T 649 的要求。

### 5.6.2 绝缘电阻

电缆每根导体与终端之间,绝缘电阻不应小于 100 MΩ。

### 5.6.3 耐压试验

电缆每根导体(包括中性线 N)与终端之间的耐压试验应符合下列条件:

- a) 500 V 电缆施以 2 000 V(有效值);
- b) 750 V 电缆施以 2 500 V(有效值);
- c) 持续时间 5 min,试样不应被击穿。

### 5.6.4 接地连续性

起始电位差不应超过 10 mV。重复进行温度循环和电位差测量,直到连续 3 次电压测量值的变化低于 2%,或进行 10 次循环。最终读数不应大于初始值的 10%。

## 6 试验方法

电缆及终端试验方法应按表 20 规定检验项目进行。

### 6.1 一般规定

#### 6.1.1 电缆

- a) 试验环境温度应为  $5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- b) 试验电压为频率  $49\text{ Hz}\sim 61\text{ Hz}$  的近似正弦波的交流电压,峰值与有效值之比为 $\sqrt{2}$ ,偏差为 $\pm 7\%$ ;或是交流电压有效值 1.5 倍的直流电压。

#### 6.1.2 终端

- a) 试验环境温度应为  $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- b) 试验电压为频率  $49\text{ Hz}\sim 61\text{ Hz}$  的近似正弦波的交流电压,也可以采用等于交流电压峰值的直流电压。试验时试验电压应逐步提升,停止试验时应逐步降压。

### 6.2 电缆导体

#### 6.2.1 导体尺寸和截面积

从电缆一端截取试样,试样长度不应大于 100 mm,取出线芯剥离绝缘层后,测量裸露导体的直径并计算出导体截面积。

#### 6.2.2 导体电阻测量

按照 GB/T 3048 规定方法测量每根电缆所有导体的直流电阻,并校正为  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  时的电阻数值。

### 6.3 电缆绝缘

#### 6.3.1 绝缘厚度测量

从电缆一端垂直电缆轴线截取试样,试样长度约 10 mm。磨平抛光端面后,在读数显微镜下测量导体之间、导体与金属铜护套之间最小绝缘层厚度。取 3 点测量平均值作为绝缘层厚度,计算到小数点后 3 位,并修约到小数点后 2 位作为绝缘层厚度测量值。

#### 6.3.2 绝缘电阻测量

- a) 每根电缆,绝缘电阻应在导体之间、全部导体和铜护套之间分别施加直流电压进行测量。外施直流电压不应低于 80 V,绝缘电阻的测量值,应在通电 1 min 后进行读取,如果显示数值稳定也可在 1 min 前读取;
- b) 电缆端头应采用热收缩塑料封头帽密封;当电缆意外受潮绝缘下降时,可采用端部加热去潮方法来恢复绝缘电阻。

### 6.4 电缆金属护套

#### 6.4.1 护套厚度测量

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,计算到小数点后 3 位,并修约到小数点后 2 位作为护套厚度测量值。

#### 6.4.2 护套的外径测量

电缆的外径(不包括外套)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 的三个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。

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。

#### 6.4.3 护套直流电阻测量

按照 GB/T 3048 规定方法测量电缆的护套直流电阻,并校正为 20 °C 时的电阻数值。

### 6.5 可供选择的电缆外套

#### 6.5.1 材料

##### 6.5.1.1 低温冲击

对带外套的电缆样品应按 GB/T 2951.2 规定在 $(-15\pm 2)$ °C 温度下进行低温冲击试验。

##### 6.5.1.2 热冲击

对带外套的电缆样品应按 GB/T 2951.2 规定在 $(150\pm 3)$ °C 温度下进行热冲击试验。

#### 6.5.2 外套厚度

- a) 从电缆一端垂直电缆轴线取长度不小于 400 mm 的试样,电缆外套长度约 350 mm。按 GB/T 2951.2 规定在距离不小于 100 mm 的 3 个横截面上测量外套厚度,每个截面间隔 60°角作 6 个测量点;
- b) 外套平均厚度取 18 个测量点的测量结果平均值,并修约到小数点后两位作为外套厚度标称值;
- c) 所有测量值中的最小值为塑料外套的最小厚度。

#### 6.5.3 外套的完整性

##### 6.5.3.1 外套的完整性,应按下列火花试验规定进行测量:

- a) 电极由适合的金属珠帘组成,应与电缆的塑料外护套表面保持紧密接触;
- b) 电缆通过电极的速度应使电缆上每一点与电极接触的时间不小于 0.05 s;
- c) 电极上的试验电压应符合表 17 规定,频率为 49 Hz~61 Hz 的交流电压,电缆的铜护套应接地。

带外套的电缆经火花试验时不应显示有任何缺陷。

##### 6.5.3.2 缺陷检测装置的功能和技术条件应满足下列要求:

- a) 缺陷检测装置应具有缺陷离开电极后,仍有记忆信号指示的功能;
- b) 当火花隙串联一个电容组成的人工缺陷检测装置与电极和地接触时,火花试验机最小灵敏度应确保指示器可靠动作。电极电压有效值为 6 kV,电容器的电容为 350 PE;
- c) 火花隙是由一个金属板以 0.02 s 时间移动通过一针尖组成,且该时刻两者之间的距离为 5.0 mm。

表 17 试验电压

铜护套外径 $D$ /mm	试验电压(有效值)/kV
$D \leq 7$	4
$7 < D \leq 15$	5
$15 < D \leq 20$	6
$20 < D$	8

#### 6.5.4 酸性和腐蚀性气体的释出

低烟无卤外套酸性和腐蚀性气体的释出检测试验,按 GB/T 17650.2 的规定进行测试。

#### 6.5.5 烟密度

配有低烟无卤外套的电缆样品烟密度检测试验,按 GB/T 17651.2 的规定进行测试时,外套厚度应符合表 15 的要求。产生烟的透光率和样品要求应符合表 16 的规定。

### 6.6 成品电缆

#### 6.6.1 电压试验

##### 6.6.1.1 试样段电缆

试样长度为 1.4 m,750 V 电缆施加交流电压 2 500 V,500 V 电缆施加交流电压 2 000 V,持续 15 min 不应被击穿。

##### 6.6.1.2 整盘(圈)电缆

整盘(圈)电缆:750 V 电缆施加交流电压 2 500 V,500 V 电缆施加交流电压 2 000 V,持续 5 min 不应被击穿。

#### 6.6.2 弯曲试验

6.6.2.1 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 18 规定,将试样电缆绕着相应的弯曲轮弯曲  $180^\circ$ ,为第一次弯曲,然后向反方向弯曲  $180^\circ$ 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 18 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	—	—	—

表 18 (续)

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
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	—	—	—	—	—	—

6.6.2.2 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:500 V 电缆试验电压为 750 V,750 V 电缆试验电压为 1 250 V,试验时间持续 15 min,试样不应被击穿。

### 6.6.3 压扁试验

6.6.3.1 试样长度 1 m,试样应放在铁砧间压扁,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外径与压扁系数的乘积,压扁系数应符合表 19 的规定。试样经压扁试验后目测检查,金属护套应无裂纹。

表 19 压扁系数

铜护套外径 $D$ /mm	压扁系数
$D \leq 20$	0.92
$D > 20$	0.90

6.6.3.2 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:500 V 电缆试验电压为 750 V,750 V 电缆试验电压为 1 250 V,试验时间持续 15 min,试样不应被击穿。

### 6.6.4 阻燃试验

配有外套的电缆按 GB/T 18380.1—2001 的规定进行阻燃试验。

### 6.6.5 耐火试验

配有外套的电缆按 GB/T 19216.21—2003 的规定进行耐火试验。

## 6.7 终端试验

### 6.7.1 材料

终端材料应按 YS/T 649 的规定进行检验。

### 6.7.2 绝缘电阻试验

用 1 000 V 兆欧表,在电缆每根导体与终端之间检测绝缘电阻。

### 6.7.3 耐压试验

电缆每根导体与终端之间耐压试验,应按下列要求测试:

- a) 500 V 电缆施以 2 000 V 交流电压;
- b) 750 V 电缆施以 2 500 V 交流电压。

### 6.7.4 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,冷却到室温后在金属护套与终端之间通以 25 A 直流或交流电流,在护套与终端连接处相距不大于 1.5 mm 之间测电位差。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

检验分出厂检验和型式检验。检验项目应符合表 20 的规定。

表 20 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	检验类型	
				出厂检验	型式检验
1	导体:				
	导体尺寸和截面积	5.1.3	GB/T 4909.2 及 6.2.1		√
	导体直流电阻	5.1.4	GB/T 3048 及 6.2.2	√	√
2	绝缘:				
	厚度	5.2.2	GB/T 2951.2 及 6.3.1		√
	绝缘电阻	5.2.3	GB/T 3048 或 GB/T 3048 及 6.3.2	√	
3	铜护套:				
	厚度	5.3.2	GB/T 4909.2 及 6.4.1		√
	护套外径和椭圆度	5.3.3	6.4.2	√	
	护套直流电阻	5.3.4	GB/T 3048 及本标准 6.4.3	√	√
4	外套:				
	材料特性	5.4.2	6.5.1		√
	厚度	5.4.3	6.5.2		√
	外套的完整性	5.4.4	6.5.3	√	
	酸性和腐蚀性气体的释出	5.4.5	GB/T 17650.2 及 6.5.4		√
	烟密度	5.4.6	GB/T 17651.2 及 6.5.5		√

表 20 (续)

序号	检验项目	技术要求	试验方法	检验类型	
				出厂检验	型式检验
5	电压试验： 试样段电缆电压试验 成盘(圈)电缆电压试验	5.5.1	GB/T 3048 及 6.6.1.1	√	√
		5.5.1	GB/T 3048 及 6.6.1.2		
6	电 缆	5.5.2	6.6.2(GB/T 13033.1—2007)	—	√
7		5.5.3	6.6.3(GB/T 13033.1—2007)	—	√
8		5.5.4	6.6.4(GB/T 18380.1—2001)	—	√
9		5.5.5	6.6.5(GB/T 19216.21—2003)	—	√
10		5.6.1	6.7.1(YS/T 649)	—	√
11	终 端	5.6.2	6.7.2	—	√
12		5.6.3	6.7.3	—	√
13		5.6.4	6.7.4	—	√

7.2 出厂检验

7.2.1 组批和抽样规则

7.2.1.1 组批

以同一规格型号每天生产的产品为一个检验组批。

7.2.1.2 抽样规则

每批抽样数目按该出厂检验组批中的规格随机抽取 10% 进行检验。如有特殊要求,按双方协议规定。

7.2.2 判定和复验规则

抽检产品检验项目全部符合表 20 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。

7.3 型式检验

7.3.1 检验规则

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品投产或老产品转厂生产时;
- b) 产品的原材料、构造或生产工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 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) 正常生产满四年或累积产量(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。

### 7.3.2 抽样规则

型式检验应选取各种用途、类型、型号中常用规格，样品应在出厂检验的合格批中抽取。

### 7.3.3 取样方法

型式检验应抽取同一类型、型号中常用的规格，按该组批产品的10%进行检验。

### 7.3.4 判定和复验规则

全部检验项目符合表20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，则判定该批产品为不合格。

## 8 标志和标签

### 8.1 成品电缆标志

电缆护套上应有制造厂商名称，产品型号规格及电压标志。标志可以是印刷标志，也可以是压痕标志。

### 8.2 终端标志

终端标志应有制造厂商名称、型号、电压标志及规格。

### 8.3 成品电缆标签

成盘电缆的电缆盘外侧及成圈电缆，应附加标注下列内容的标签：

- 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) 电缆盘正确旋转方向的符号；
- g) 标准编号。

### 8.4 终端附加标签

终端包装箱外应附加标注如下内容的标签：

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

## 9 包装、运输和贮存

### 9.1 包装

9.1.1 电缆的两个端头均应进行临时性密封。



9.1.2 电缆应整齐卷绕并用适当的方法牢固地固定在电缆盘上。

9.1.3 短段电缆允许成圈包装。

9.1.4 终端应在木箱或纸箱内整齐排列包装,箱体捆扎牢固。

9.1.5 允许由制造厂商和用户双方协商确定其他的包装方法。

## 9.2 运输

9.2.1 严禁电缆运输中从高处抛扔装有电缆的电缆盘或机械损伤电缆。

9.2.2 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。

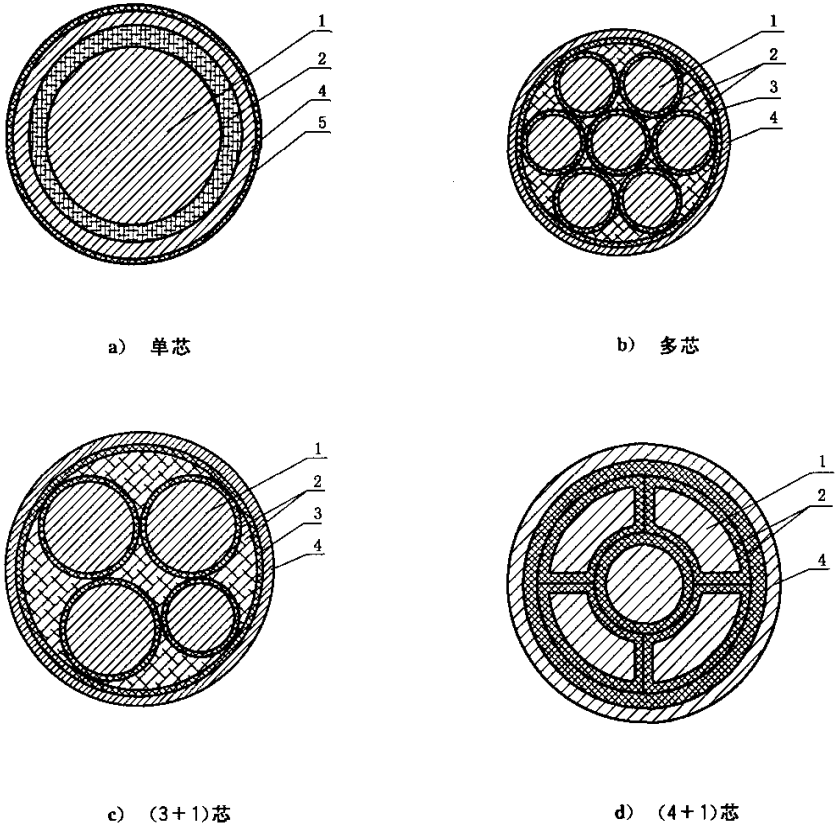
9.2.3 终端的包装箱体,装卸运输中应防水,严禁从高处掷抛。

## 9.3 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  
 (资料性附录)  
 电缆结构和直通接头示意图

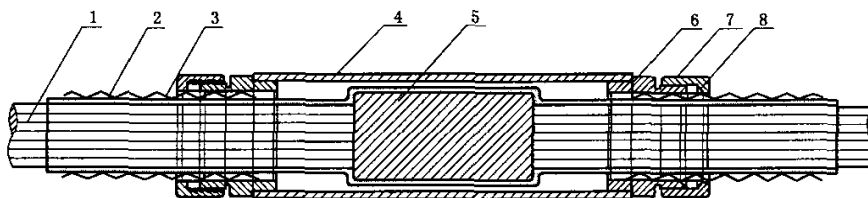
电缆结构和直通接头见图 A.1 和图 A.2。



说明:

- 1——铜导体;
- 2——绝缘;
- 3——填充料;
- 4——铜护套;
- 5——外套。

图 A.1 电缆结构示意图



说明：

- 1——导体；
- 2——绝缘层；
- 3——波纹形金属护套；
- 4——铜管；
- 5——导体联接管；
- 6——端螺栓；
- 7——压缩环；
- 8——端螺母。

图 A. 2 直通接头示意图

附 录 B  
(资料性附录)  
20 ℃时铜导体电阻

表 B.1 铜导体电阻

导体标称截面/mm <sup>2</sup>	20 ℃时导体电阻最大值/(Ω/km)
1	18.1
1.5	12.1
2.5	7.41
4	4.61
6	3.08
10	1.83
16	1.15
25	0.727
35	0.524
50	0.387
70	0.268
95	0.193
120	0.153
150	0.124
185	0.099 1
240	0.075 4
300	0.060 1
400	0.047 0
500	0.036 6
630	0.028 3