

ICS 45.020

CCS K 13

# 团体标准

T/JSCTS 43—2024

## 城市轨道交通信号电缆

Urban rail transit signal cable

2024-02-01发布

2024-04-01实施

江苏省综合交通运输学会 发布

T/J SCTS 43-2024

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 使用特性 .....	2
5 型号、规格及产品的表示方法 .....	2
5.1 型号 .....	2
5.2 规格 .....	3
5.3 产品表示方法 .....	3
6 技术要求 .....	3
6.1 电缆的导体及绝缘、线组、缆芯 .....	3
6.2 屏蔽层 .....	4
6.3 理想屏蔽系数 .....	5
6.4 外护层 .....	5
6.5 电气性能 .....	6
6.6 防白蚁电缆的防白蚁性能 .....	6
6.7 阻燃型电缆的燃烧性能 .....	6
6.8 环保性能 .....	6
6.9 电缆的交货长度 .....	6
7 试验方法 .....	6
7.1 电缆的导体及绝缘、线组、缆芯 .....	7
7.2 屏蔽层 .....	7
7.3 理想屏蔽系数 .....	7
7.4 外护层 .....	7
7.5 电气性能 .....	8
7.6 防白蚁电缆的防白蚁性能 .....	7
7.7 阻燃型电缆的燃烧性能 .....	7
7.8 环保性能 .....	8
7.9 电缆的交货长度 .....	8
8 电缆结构 .....	8
9 检验规则 .....	8
9.1 总则 .....	8
9.2 出厂检验 .....	8
9.3 型式检验 .....	9
10 标志、包装、运输、贮存 .....	10
10.1 标志 .....	10
10.2 包装 .....	10

10.3 运输、贮存 .....	10
附录A（规范性） 星形四线组A端线序及电缆A端组序排列示意图 .....	11
附录B（规范性） 电缆结构示意图 .....	14

T/JSCTS 43-2024

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由江苏通鼎光电科技有限公司提出。

本文件由江苏省综合交通运输学会归口。

本文件起草单位：江苏通鼎光电科技有限公司、苏州市轨道交通集团有限公司、通鼎互联信息股份有限公司、国家通信光缆产品质量检验检测中心、江苏中利集团股份有限公司、北京全路通信信号研究设计院集团有限公司、中铁上海设计院集团有限公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司。

本文件主要起草人：杨力、周江、南防修、沈兆兵、王占生、钱曙杰、朱宁、王庆亮、谭琼亮、梅震琨、乔立国、许常宜、陈津龙、夏从东、凌松涛、张跃宗、梁君、李新、朱华、林建、刘建、周昊、孙瑶、张宏强。

## 引 言

城市轨道交通信号电缆一直没有统一的国标或行标，为规范轨道交通信号电缆的设计、生产、检验及使用，经有关单位共同协商，研究编制《城市轨道交通信号电缆》团体标准，能为供需双方关注的产品性能进行规定，以达到规范产品市场、保障供需双方利益的目的，使城市轨道交通信号电缆的设计、生产、检验、命名等更加规范，质量更加稳定可靠，对推动行业的技术进步具有重要意义。

T/JSCTS 43-2024

# 城市轨道交通信号电缆

## 1 范围

本文件规定了城市轨道交通信号电缆（以下简称电缆）的使用特性、型号、规格及产品的表示方法、技术要求、试验方法、电缆结构、检验规则、标志、包装、运输、贮存的要求。

本文件适用于额定电压交流500V或直流1000V及以下的城市轨道交通信号电缆的设计、生产、检验和使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 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（60811-1-2:1985, IDT）

GB/T 2951.13 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第13部分：通用试验方法 密度测定方法 吸水试验 收缩试验（IEC 60811-1-3:2001, 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 2951.42 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第42部分：聚乙烯和聚丙烯混合料专用试验方法 高温处理后抗张强度和断裂伸长率试验 高温处理后卷绕试验 空气热老化后的卷绕试验 测定质量的增加 长期热稳定性试验 铜催化氧化降解试验方法（IEC 60811-4-2:2004, IDT）

GB/T 2952.2 电缆外护层 第2部分：金属套电缆外护层

GB/T 2952.3 电缆外护层 第3部分：非金属套电缆通用外护层

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

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 3048.10 电线电缆电性能试验方法第10部分：挤出护套火花试验

GB/T 3953 电工圆铜线

GB/T 4909.2 裸电线试验方法第2部分：尺寸测量

GB/T 4909.3 裸电线试验方法第3部分：拉力试验

GB/T 4909.7 裸电线试验方法第7部分：卷绕试验

GB/T 5441 通信电缆试验方法

GB/T 11091 电缆用铜带

GB/T 19666 阻燃和耐火电线电缆通则

GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定

GB/T 26572 电子电气产品限用物质的限量要求

GB 31247 电缆及光缆燃烧性能分级

JB/T 8137.1 电线电缆交货盘第1部分：一般规定

JB/T 8137.4 电线电缆交货盘第4部分：型钢复合结构交货盘

JB/T 10696.3 电线电缆机械和理化性能试验方法第3部分：弯曲试验

JB/T 10696.9-2011 电线电缆机械和理化性能试验方法第9部分：白蚁试验

TB/T 2476.3-2017 铁路信号电缆 第3部分 综合护套铁路信号电缆

TB/T 2476.4 铁路信号电缆第4部分 铝护套铁路信号电缆

YB/T 024 铠装电缆用钢带

YD/T 837.5 铜芯聚烯烃绝缘铝塑综合护套市内通信电缆试验方法 第5部分:电缆结构试验方法

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**理想屏蔽系数** ideal shielding factor

电缆金属护层的接地电阻等于零(理想接地条件)时的屏蔽系数。

#### 3.2

**感应电压** induced voltage

金属导体处于电场中受到电场作用并被绝缘与地隔开时所重新分布呈现出的电压,即由强电场感应而生的电压。

#### 3.3

**对外来地电容不平衡** unbalanced capacitance to external ground

四线组中对称的两根传输线芯对屏蔽层电容的绝对值。

### 4 使用特性

4.1 电缆的使用环境温度为 $-40^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ 。

4.2 电缆导体的长期工作温度应不超过 $70^{\circ}\text{C}$ 。

4.3 电缆的敷设环境温度应不低于 $-10^{\circ}\text{C}$ 。

4.4 电缆的允许弯曲半径:综合护套屏蔽型、铜带屏蔽型及铝护套屏蔽型电缆弯曲半径应不小于电缆外径的15倍。

4.5 电缆敷设方式为直埋、管道、悬挂。

### 5 型号、规格及产品的表示方法

#### 5.1 型号

5.1.1 型号由以下部分组成,各部分用代号表示,见图1。

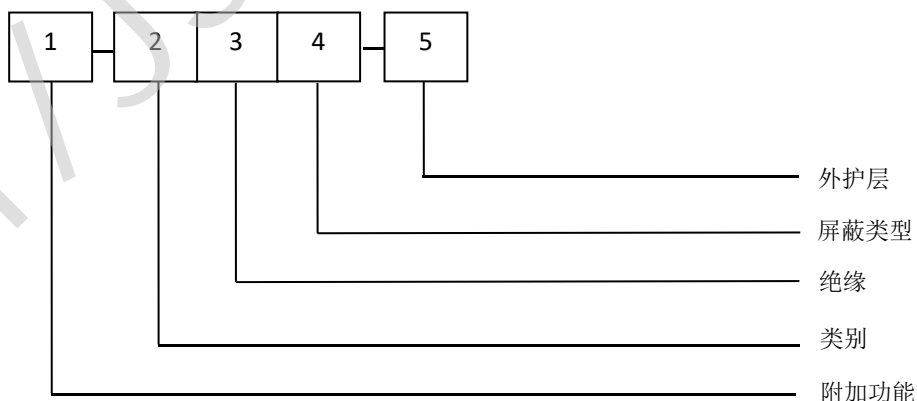


图1 型号表示方法

5.1.2 各部分代号及代号含义应符合表1规定。



表1 型号代号中各代号的含义

序号	型号组成	代号	含义
1	附加功能	WDZC/WDZB/WDZA	无卤低烟阻燃C类/无卤低烟阻燃B类/无卤低烟阻燃A类
		FBY	防白蚁
2	类别	PT	信号电缆
3	绝缘	Y	聚乙烯绝缘
4	屏蔽类型	A	综合护套
		L	铝护套
		T	铜带屏蔽
5	外护层	Y	聚乙烯或聚烯烃外护套
		23	双钢带绕包铠装聚乙烯或聚烯烃外护套

注：防紫外线等其它附加功能可根据实际需求，供需双方自行制定技术条件。

## 5.2 规格

电缆的规格由缆芯芯数及导体标称截面积组成。缆芯芯数为4芯、6芯、8芯、9芯、12芯、14芯、16芯、19芯、21芯、24芯、28芯、30芯、33芯、37芯、42芯、44芯、48芯、52芯、56芯、61芯。导体标称截面积及对应的导体标称直径见表2。

表2 导体标称截面积及标称直径

序号	1	2	3	4	5	6	7
导体标称截面积 mm <sup>2</sup>	0.636	0.785	0.9	1.0	1.5	1.54	2.5
导体标称直径 <sup>a</sup> mm	0.900	1.000	1.05	1.13	1.38	1.40	1.78

<sup>a</sup>：根据客户需求，可调整导体直径。

## 5.3 产品表示方法

产品表示用型号、规格及标准号组成。

示例1：1.5mm<sup>2</sup>37芯铜芯聚乙烯绝缘综合护套双钢带绕包铠装聚乙烯外护套城市轨道交通信号电缆

表示为：PTYA23 37×1.5 mm<sup>2</sup> T/JSCTS 43—2024

示例2：2.5mm<sup>2</sup>37芯铜芯聚乙烯绝缘铜带屏蔽双钢带绕包铠装聚乙烯外护套城市轨道交通信号电缆

表示为：PTYT23 37×2.5 mm<sup>2</sup> T/JSCTS 43—2024

示例3：1.0 mm<sup>2</sup> 28芯铜芯聚乙烯绝缘铝护套双钢带绕包铠装聚烯烃外护套无卤低烟阻燃C类城市轨道交通信号电缆

表示为：WDZC-PTYL23 28×1.0 mm<sup>2</sup> T/JSCTS 43—2024

## 6 技术要求

### 6.1 电缆的导体及绝缘、线组、缆芯

#### 6.1.1 导体

6.1.1.1 导体应采用符合 GB/T 3953 规定的 TR 型软圆铜线。

6.1.1.2 导体接头，允许每根芯线每公里接头数量应不大于 2 个，电缆所有芯线相邻接头间的距离应大于 300mm，接头处的抗拉强度应不小于同一根导体相邻段相同长度无接头导体抗拉强度的 90%。无接头导体断裂伸长率应不小于 20%，有接头导体断裂伸长率应不小于 15%。

6.1.1.3 导体的卷绕试验，卷绕方法为一次卷绕。试棒直径等于试件的标称直径，每个导体试件的试验结果，试件试验部分的表面无裂纹。

#### 6.1.2 绝缘

6.1.2.1 绝缘层为实心聚乙烯绝缘结构，并制成红、绿、白、蓝四种颜色紧密地挤包在导体外。

6.1.2.2 绝缘厚度应满足电气性能要求，绝缘应具有完整性。

6.1.2.3 成品电缆的绝缘机械物理性能应符合表 3 的规定。

表3 绝缘的机械物理性能

序号	项目	单位	指标
1	绝缘抗张强度中值	MPa	$\geq 16$
2	绝缘断裂伸长率中值	—	$\geq 300\%$
3	绝缘热收缩率标距200mm 每种颜色取3根 (100℃ $\pm$ 2℃, 1h)	—	$\leq 5\%$
4	绝缘热老化后的耐卷绕性能 热老化处理温度 (100℃ $\pm$ 2℃) 热老化处理时间 14 $\times$ 24h 再次老化温度 70℃ $\pm$ 2℃处理时间 24h	—	不开裂
5	绝缘低温卷绕试验 (-55℃ $\pm$ 1℃, 1h)	失效数/试样数	0/10

### 6.1.3 线组

- 6.1.3.1 对线组由两根不同颜色的绝缘线芯绞合而成。
- 6.1.3.2 星形四线组由四根不同颜色的绝缘线芯绞合而成，不同绞合节距的星形四线组应疏绕不同颜色的非吸湿性丝或带。
- 6.1.3.3 对线组和星形四线组均为左向绞合，绞合节距不应大于 300mm。
- 6.1.3.4 星形四线组 A 端线序排列应符合附录 A 的规定。

### 6.1.4 缆芯

- 6.1.4.1 除四芯电缆外，其它规格的缆芯外层绞合方向为右向，相邻层绞向相反。
- 6.1.4.2 缆芯外应包覆非吸湿性绝缘材料带或挤包聚乙烯套，其厚度应能满足电缆对地绝缘性能的要求。
- 6.1.4.3 电缆 A 端组序排列应符合附录 A 的规定。

## 6.2 屏蔽层

### 6.2.1 屏蔽层分类

电缆屏蔽层采用综合护套、铜带或铝护套的屏蔽形式。

### 6.2.2 综合护套屏蔽

- 6.2.2.1 综合护套屏蔽由纵包成形的铝塑复合带与挤包其上的护套层组成。
- 6.2.2.2 综合护套屏蔽用铝带的厚度应不小于 0.18mm。铝带应双面涂覆聚合物薄膜，铝带纵包重叠部分宽度不小于 6mm，直径 10mm 及以下电缆的纵包重叠部分宽度应不小于铝带圆周的 20%，铝带应连续。
- 6.2.2.3 护套层应粘附在铝带的聚合物薄膜上，铝带与护套层之间的剥离强度应不小于 0.8N/mm。
- 6.2.2.4 允许护套层作为铠装钢带的内衬层一次性挤出，其标称厚度为 1.5mm，最薄处厚度应不小于 1.0 mm。
- 6.2.2.5 护套层应具备完整性。

### 6.2.3 铜带屏蔽

- 6.2.3.1 铜带屏蔽由纵包成形的铜带与挤包其上的护套层组成。
- 6.2.3.2 铜带屏蔽层应采用厚度不小于 0.09mm 的软铜带。铜带应符合 GB/T 11091 的规定，铜带应连续。
- 6.2.3.3 铜带纵包重叠部分宽度不小于 6mm，直径 10mm 及以下电缆的纵包重叠部分宽度应不小于铜带圆周的 20%，铜带应连续。紧贴铜带内侧应顺放一根标称直径为 0.4mm 的铜线作泄流线，泄流线与铜带间的接触电阻应不大于 0.01 $\Omega$  (20℃)。
- 6.2.3.4 允许护套层作为铠装钢带的内衬层一次性挤出，其标称厚度为 1.5 mm，最薄处厚度应不小于 1.0mm。
- 6.2.3.5 护套层应具备完整性。

## 6.2.4 铝护套屏蔽

6.2.4.1 铝护套屏蔽层的厚度应不小于 1.2mm。

6.2.4.2 铝护套屏蔽层应密封，不漏气。

6.2.4.3 铝护套屏蔽层外应均匀涂覆热熔胶或其它防腐材料，并挤包最小厚度为 1.0mm 的内衬层。允许采用其他满足性能的非吸湿性材料包覆。

6.2.4.4 铝护套屏蔽层经弯曲试验后应不开裂。

## 6.3 理想屏蔽系数

6.3.1 综合护套屏蔽型电缆和铜带屏蔽型电缆的理想屏蔽系数应不大于 0.8；铝护套屏蔽型电缆的理想屏蔽系数应不大于 0.3。

6.3.2 9 芯及以下电缆护套上的感应电压为 50V/km~200V/km，9 芯以上电缆护套上的感应电压为 35V/km~200V/km。

## 6.4 外护层

6.4.1 在铠装层外挤包一层聚乙烯或聚烯烃护套作为电缆外护层，保护内部缆芯免受外界影响和机械损伤。非阻燃型电缆外护层的机械物理性能应符合表 4 的规定；阻燃型电缆外护层的机械物理性能应符合表 5 的规定。

6.4.2 电缆内衬层、铠装层及外护层的结构尺寸应符合 GB/T 2952.2、GB/T 2952.3 的规定。铠装层材料采用镀锌钢带进行包覆，其中，镀锌钢带材料应符合 YB/T 024 的规定。

表4 非阻燃外护层的机械物理性能

序号	项目	单位	指标
1	护套抗张强度，中值 (100℃±2℃ 10×24h)	MPa	≥13
	热老化前 热老化后 变化率		±25%
2	护套断裂伸长率，中值 (100℃±2℃ 10×24h)	—	≥500%
	热老化前 热老化后	—	≥375%
3	护套耐环境应力开裂性能 浸泡时间96h	失效数/试样数	0/10
4	护套热收缩率 (100℃±2℃, 4h)	—	≤5%
5	低温性能 (-15℃±2℃)	—	≥20%
	低温拉伸伸长率 (电缆外径>12.5mm)	—	≥20%
	低温卷绕 (电缆外径≤12.5mm)	—	无目力可见的裂纹

表5 阻燃外护层的机械物理性能

序号	项目	单位	指标
1	护套抗张强度，中值 (100℃±2℃ 168 h)	MPa	≥9.0
	热老化前 热老化后		≥7.0
	热老化后 变化率	—	±25%
2	护套断裂伸长率，中值 (100℃±2℃ 168h)	—	≥125%
	热老化前 热老化后	—	≥110%
	热老化后 变化率	—	±25%
3	高温压力试验 (80℃±2℃ ) 电缆外径≤12.5mm, 4h 电缆外径>12.5mm, 6h	—	≤50%
	压痕中间值		
4	抗开裂试验 (130℃±3℃, 1h)	—	无开裂
5	低温冲击试验 (-15℃±2℃)	—	无开裂

## 6.5 电气性能

电缆的电气性能及试验方法应符合表6的规定。

表6 电缆的电气性能及试验方法

序号	项目		单位	指标	换算公式
1	直流电阻				
1.1	单根导体直流电阻 20℃	导体标称截面积	导体标称直径	—	实测值/L <sup>b</sup>
		0.636mm <sup>2</sup>	0.900mm	≤28.5	
		0.785mm <sup>2</sup>	1.000mm	≤23.5	
		0.9mm <sup>2</sup>	1.05mm	≤20.9	
		1.0mm <sup>2</sup>	1.13mm	≤18.1	
		1.5mm <sup>2</sup>	1.38mm	≤12.1	
		1.54mm <sup>2</sup>	1.40mm	≤11.8	
		2.5mm <sup>2</sup>	1.78mm	≤7.41	
1.2	工作线对导体电阻不平衡 <sup>a</sup>		—	≤2%	
2	绝缘电阻 DC 500V 20℃ 每根绝缘线芯对其他绝缘线芯（与屏蔽及金属套连接）		MΩ·km	≥5000	实测值×L
3	绝缘介质强度 50Hz 2min				
3.1	线芯间 1200V			不击穿	
3.2	所有线芯连在一起（或每根线芯）对屏蔽与金属套 2000 V		—	不击穿	—
4	工作电容 0.8kHz~1.0kHz				
4.1	星形四线组工作电容		nF/km	≤50	实测值/L
4.2	对线组工作电容			≤70	
4.3	每根绝缘线芯对连接到地的其他绝缘线芯间电容			≤100	
5	电容耦合系数 0.8kHz~1.0kHz				
5.1	k <sub>1</sub>	平均值	pF/km	≤141	实测值×√1/L
		最大值		660	
5.2	k <sub>9</sub> ~k <sub>12</sub>	平均值		≤170	实测值×√1/L
		最大值		460	
	四芯电缆k <sub>1</sub> 指标为最大值				
6	对外来地电容不平衡 0.8kHz~1.0kHz				
6.1	e <sub>a1</sub> 、e <sub>a2</sub>	平均值	pF/km	≤660	实测值/L
		最大值		2600	
	四芯电缆e <sub>a1</sub> 、e <sub>a2</sub> 指标为最大值				
<sup>a</sup> : 导体电阻不平衡, 即工作线对两根导体的电阻之差与其电阻之和的比值。 <sup>b</sup> : L表示被测电缆长度, 单位为km。					

## 6.6 防白蚁电缆的防白蚁性能

防白蚁电缆的防白蚁性能应符合JB/T 10696.9-2011的规定。

## 6.7 阻燃型电缆的燃烧性能

电缆的阻燃性能应符合GB/T 19666的规定；燃烧特性应符合GB 31247的规定。

## 6.8 环保性能

环保性能应符合GB/T 26572的要求。

## 6.9 电缆的交货长度

电缆交货长度由供需双方自行约定，电缆交货长度的计米误差应不超过0.5%。

## 7 试验方法

## 7.1 电缆的导体及绝缘、线组、缆芯

- 7.1.1 导体直径的试验方法应符合GB/T 4909.2的规定。
- 7.1.2 导体抗张强度和断裂伸长率的试验方法应符合GB/T 4909.3的规定。
- 7.1.3 导体的卷绕试验方法应符合GB/T 4909.7的规定。
- 7.1.4 绝缘完整性的试验方法应符合GB/T 3048.9的规定。
- 7.1.5 绝缘抗张强度和断裂伸长率的试验方法应符合GB/T 2951.11的规定。
- 7.1.6 绝缘热收缩率的试验方法应符合GB/T 2951.13的规定。
- 7.1.7 绝缘热老化后的卷绕性能的试验方法应符合GB/T 2951.42的规定。
- 7.1.8 绝缘低温卷绕试验的试验方法应符合GB/T 2951.14的规定。

## 7.2 屏蔽层

- 7.2.1 综合护套屏蔽型电缆铝带厚度和纵包重叠部分宽度的试验方法应用分度不低于0.02mm的游标卡尺沿铝带长度方向均匀分布的6个位置进行测量，结果为测量各点的计算平均值。
- 7.2.2 综合护套屏蔽型电缆铝带与护套层之间的剥离强度试验方法应符合TB/T 2476.3-2017附录B的规定。
- 7.2.3 综合护套屏蔽型电缆铝带连续性的试验方法应采用电铃或指示灯进行导通试验进行。
- 7.2.4 综合护套屏蔽型电缆护套层与内衬层厚度的试验方法应符合GB/T 2951.11的规定。
- 7.2.5 综合护套屏蔽型电缆护套层完整性的试验方法应符合GB/T 3048.10的规定。
- 7.2.6 铜带屏蔽型电缆铜带厚度应采用精度不低于0.002mm的杠杆千分尺沿铜带长度方向均匀分布的6个位置进行测量，结果为测量各点的计算平均值。铜带纵包重叠部分宽度的试验方法应用分度不低于0.02mm的游标卡尺沿铜带长度方向均匀分布的6个位置进行测量，结果为测量各点的计算平均值。
- 7.2.7 铜带屏蔽型电缆铜带连续性的试验方法应采用电铃或指示灯进行导通试验进行。
- 7.2.8 铜带屏蔽型电缆泄流线与铜带间20℃时的接触电阻试验方法应符合GB/T 3048.4的规定。
- 7.2.9 铜带屏蔽型电缆护套层完整性的试验方法应符合GB/T 3048.10的规定。
- 7.2.10 铜带屏蔽型电缆护套层与内衬层厚度的试验方法应符合GB/T 2951.11的规定。
- 7.2.11 铝护套屏蔽型电缆铝护套厚度试验方法应符合GB/T 2951.11的规定。
- 7.2.12 铝护套屏蔽型电缆气密封性试验方法应符合TB/T 2476.4第6.1.2的规定。
- 7.2.13 铝护套屏蔽型电缆挤包内衬层最小厚度的试验方法应符合GB/T 2951.11的规定。
- 7.2.14 铝护套屏蔽层弯曲试验方法应符合JB/T 10696.3的规定。

## 7.3 理想屏蔽系数

电缆的理想屏蔽系数试验方法应符合GB/T 5441的规定。

## 7.4 外护层

- 7.4.1 外护层抗张强度和断裂伸长率的试验方法应符合GB/T 2951.11的规定。
- 7.4.2 外护层热老化后抗张强度和断裂伸长率的试验方法应符合GB/T 2951.12的规定。
- 7.4.3 外护层低温冲击的试验方法应符合GB/T 2951.14的规定。
- 7.4.4 外护层高温压力试验和抗开裂试验的试验方法应符合GB/T 2951.31的规定。
- 7.4.5 电缆内衬层、铠装层及外护层结构尺寸的试验方法应符合GB/T 2952.2、GB/T 2952.3的规定。

## 7.5 电气性能

- 7.5.1 导体直流电阻的试验方法应符合GB/T 3048.4的规定。
- 7.5.2 绝缘电阻的试验方法应符合GB/T 3048.5的规定。
- 7.5.3 绝缘介质强度的试验方法应符合GB/T 3048.8的规定。
- 7.5.4 工作电容、电容耦合系数和对外来地电容不平衡的试验方法应符合GB/T 5441的规定。

## 7.6 防白蚁电缆的防白蚁性能

防白蚁型电缆的防白蚁性能试验方法应符合JB/T 10696.9-2011第4章击倒法的规定。

## 7.7 阻燃型电缆的燃烧性能

电缆的阻燃性能应符合GB/T 19666的规定；燃烧特性应符合GB 31247的规定。

## 7.8 环保性能

环保性能检测试验方法应按GB/T 26125的要求进行。

## 7.9 电缆的交货长度

成品电缆的交货长度标志误差检验应按YD/T 837.5的规定进行。

## 8 电缆结构

电缆的结构示意图按附录B。

## 9 检验规则

### 9.1 总则

电缆经检验合格后方可出厂，每盘出厂的电缆应附有产品质量检验合格证。检验分为出厂检验和型式检验。

### 9.2 出厂检验

#### 9.2.1 检验批的确定

一个检验批指在同一段时间内，用相同原材料和相同工艺连续生产的同型号的所有单位产品。单位产品指每一条制造长度的电缆。

#### 9.2.2 出厂检验项目和抽样比例

除非在订单合同中另有规定，出厂检验项目和抽样比例应符合表7的规定，但每个检验批中至少要对一根电缆进行全部出厂检验项目的检验。

表7 出厂检验的检验项目、要求、试验方法和抽样比例

序号	检验项目	要求	试验方法	抽样比例
1	结构尺寸			100%
1.1	铝带厚度	6.2.2.2	7.2.1	
1.2	铝带纵包重叠部分宽度	6.2.2.2	7.2.1	
1.3	铜带屏蔽层厚度	6.2.3.2	7.2.6	
1.4	铜带纵包重叠部分宽度	6.2.3.3	7.2.6	
1.5	铝护套屏蔽层厚度	6.2.4.1	7.2.11	
1.6	外护层结构尺寸	6.4.2	7.4.5	
1.7	电缆交货长度	6.9	7.9	
2	综合护套屏蔽			
2.1	铝塑复合带连续性	6.2.2.2	7.2.3	
3	铜带屏蔽			
3.1	铜带连续性	6.2.3.2	7.2.7	
3.2	泄流线与铜带间的接触电阻	6.2.3.3	7.2.8	
4	铝护套屏蔽			
4.1	铝护套的密封性能	6.2.4.2	7.2.12	
5	电缆电气性能			
5.1	导体直流电阻	6.5	7.5.1	
5.2	绝缘电阻	6.5	7.5.2	
5.3	工作电容	6.5	7.5.4	
5.4	电容耦合系数	6.5	7.5.4	
5.5	对外来地电容不平衡	6.5	7.5.4	
5.6	绝缘介质强度	6.5	7.5.3	

### 9.2.3 判定规则

当测试样本有不合格时，应重新抽取双倍数量的单位产品就不合格项目进行检验，如仍有不合格，则对该批余下的全部电缆的这一项目进行检验。

任何单位产品在检验中有一个检验项目不合格，则该单位产品应判为不合格。在剔除不合格产品后，该检验批应判为合格。

### 9.2.4 不合格单位产品的处理

不合格单位产品经返修后去除缺陷部分后，可重新单独提交检验。重新检验时应和新的检验批分开。重新检验项目应包括原不合格项目和其他有关项目。

## 9.3 型式检验

### 9.3.1 型式检验样本

型式检验用样本电缆应在出厂检验合格的电缆中随机抽取。型式检验样本大小为1个，当试验方法要求测试多个试样时，应在所抽取的检验样本的长度方向上不同位置取得试样。

### 9.3.2 型式检验项目

型式检验项目包括表7和表8的全部项目。

表8 型式检验的部分检验项目、要求和试验方法

序号	检验项目	要求	试验方法
1	导体		
1.1	导体直径	6.1.1	7.1.1
1.2	导体性能	6.1.1.2、6.1.1.3	7.1.2、7.1.3
2	绝缘		
2.1	绝缘的机械物理性能	6.1.2.3	7.1.4、7.1.5、7.1.6、7.1.7、7.1.8
3	综合护套屏蔽		
3.1	铝带与护套层之间剥离强度	6.2.2.3	7.2.2
3.2	综合护套屏蔽护套层与内衬层一次挤出厚度	6.2.2.4	7.2.4
4	铜带屏蔽		
4.1	铜带屏蔽护套层与内衬层一次挤出厚度	6.2.3.4	7.2.10
5	铝护套屏蔽		
5.1	铝护套屏蔽层弯曲试验	6.2.4.4	7.2.14
5.2	铝护套屏蔽内衬层厚度	6.2.4.3	7.2.13
6	理想屏蔽系数	6.3	7.3
7	外护套机械物理性能	6.4.1	7.4
8	防白蚁电缆的防白蚁性能	6.6	7.6
9	阻燃型电缆的燃烧性能	6.7	7.7
10	环保性能	6.8	7.8

### 9.3.3 型式检验的周期

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 电缆首批生产；
- 当产品设计、工艺或所使用的原材料的改变可能影响产品的性能时；
- 停产超过两年，恢复生产时；
- 经常生产的产品，每五年进行一次；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 质量监督机构提出型式检验要求时。

#### 9.3.4 型式检验的判定准则

如果样本单位未能通过任一项目的检验时，允许重新抽取双倍样本单位就不合格项目进行重新检验，如仍有不合格时，则判定为型式检验不合格。

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，对新的样本单位重做全部试验；但是，经主管部门决定或经供需双方商定，可酌情减少上次型式检验已合格的检验项目。

#### 9.3.5 样本单位的处理

已通过型式检验的样本单位，如果是在端部进行试验的大长度电缆，去除由于进行试验产生缺陷的部分后，只要不小于允许的交货长度，可作为成品交货。

### 10 标志、包装、运输、贮存

#### 10.1 标志

10.1.1 在电缆制造长度上每米应印有如下标记：

- a) 制造厂名称或代号；
- b) 电缆型号、规格、制造年份；
- c) 连续长度标记。

10.1.2 电缆盘上应注明以下内容：

- a) 制造厂名称；
- b) 电缆型号、规格；
- c) 长度 m
- d) 毛重 kg
- e) 出厂编号
- f) 制造日期 年 月；
- g) 表示电缆盘正确旋转方向箭头。

#### 10.2 包装

10.2.1 电缆应整齐的卷绕在电缆盘上交货，每盘只允许卷绕相同型号规格的电缆。最多不超过两根，电缆盘应符合JB/T 8137.1、JB/T 8137.4的规定。

10.2.2 电缆两端应采用专用套封头，电缆A端应为包装外端，允许B端为外端发货，但应在电缆盘上标明“外B”字样。

10.2.3 每盘电缆应附带产品合格证。

#### 10.3 运输、贮存

10.3.1 在运输过程中应使电缆端部保持密封，防止潮气损害电缆。

10.3.2 电缆运输时内应码放整齐，电缆盘不能平放、堆放并防止滚动或翻倒。

10.3.3 在运输过程中应避免电缆碰撞、挤压或机械损伤。

10.3.4 铝护套电缆在运输过程中应带气运输，开盘时电缆内应有气体。

10.3.5 在电缆的装卸过程中，应不垂直推落电缆盘。

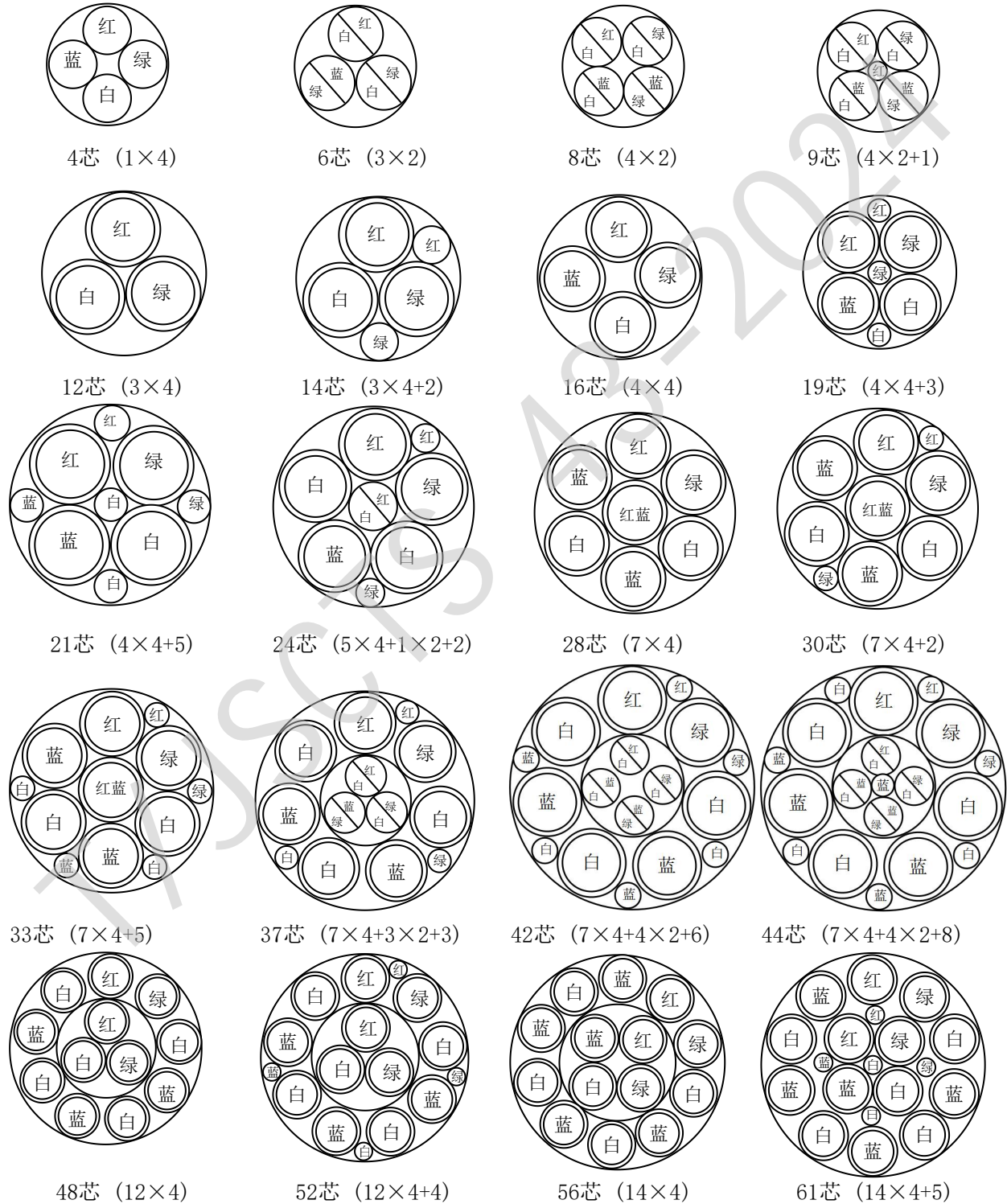
10.3.6 电缆应储存在通风、干燥的地方，应避免长时间阳光曝晒，避免酸、碱、盐等溶液玷污电缆。应将电缆放在平稳地段，用三角木等防滑物品将其固定。




附录 A


(规范性)

星形四线组A端线序及电缆A端组序排列示意图



T/JSCTS 43-2024

注1:  表示色标为红、绿、白、蓝的绝缘线芯;

注2:  表示色标为红/白、绿/白、蓝/绿、蓝/白的对线组;

注3:  表示色标为红、绿、白、蓝、红/蓝的星形四线组。

T/JSCTS 43-2024

## 附录 B

(规范性)

## 城市轨道交通信号电缆结构示意图

综合护套屏蔽城市轨道交通信号电缆结构示意图见图B.1。

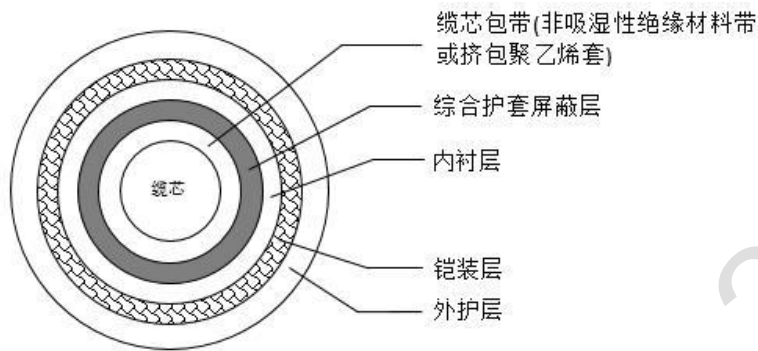
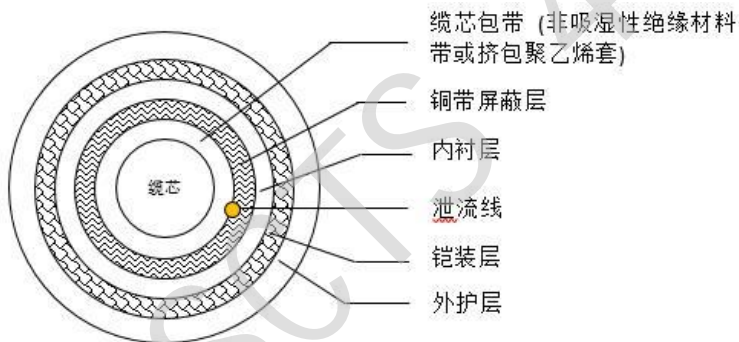


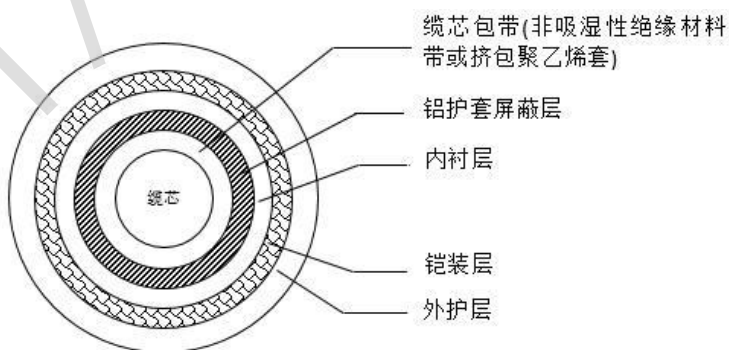
图 B.1 综合护套屏蔽城市轨道交通信号电缆结构示意图

铜带屏蔽城市轨道交通信号电缆结构示意图见图B.2。



图B.2 铜带屏蔽城市轨道交通信号电缆结构示意图

铝护套屏蔽城市轨道交通信号电缆结构示意图见图B.3。



图B.3 铝护套屏蔽城市轨道交通信号电缆结构示意图