

ICS 91.140.90
CCS Q 78



中 国 电 梯 协 会 标 准

T/CEA 0038—2024

电梯固定安装用电缆

Fixed cable for lifts

2024-02-05 发布

2024-07-01 实施

中国电梯协会 发布

目次

| | |
|---------------------------------|-----|
| 前 言 | II |
| 引 言 | III |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 使用特性 | 2 |
| 4 产品分类 | 2 |
| 5 技术要求 | 5 |
| 6 试验方法和要求 | 10 |
| 7 检验 | 14 |
| 8 检验规则 | 16 |
| 9 标志、包装，运输、贮存 | 17 |
| 附录 A（资料性）常用导体截面积对照表 | 18 |
| 附录 B（资料性）保护性接地线导体截面积的计算公式 | 19 |
| 附录 C（资料性）机械电气设备中导线和电缆载流量 | 20 |

前 言

本文件按 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。
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。

本文件由中国电梯协会提出。

本文件由中国电梯协会归口。

本文件由中国电梯协会负责解释。

本文件负责起草单位：苏州汇川技术有限公司。

本文件参加起草单位：上海缆慧检测技术有限公司、上海长顺电梯电缆有限公司、蒂升电梯（中国）有限公司、常州凯联检测技术有限公司、杭州临安森源电缆有限公司、奥的斯科技发展(上海)有限公司、通力电梯有限公司、迅达（中国）电梯有限公司、江苏艾立可电子科技有限公司、江苏鑫牛线缆有限公司；上海峰峰电线电缆有限公司、江苏河阳线缆有限公司、康力电梯股份有限公司、杭州西奥电梯有限公司、上海三菱电梯有限公司、重庆迈高电梯有限公司、广州广日电梯工业有限公司、日立电梯(中国)有限公司、南通中尧特雷卡电梯产品有限公司、东芝电梯（中国）有限公司、上海新时达线缆科技有限公司、蒂升电梯（上海）有限公司、西子电梯科技有限公司、建研机械检验检测（北京）有限公司、依合斯电梯扶手（上海）有限公司、快意电梯股份有限公司。

本文件主要起草人：袁余健、胡孔忠、刘雄伟、谭惠欢、陈慧娟、黄显谋、潘国平、张俊、王诚、彭振、秦川、张军华、顾友明、张思斌、朱森峰、耿鹏鹏、张磊、汪航、王成华、伍克林、陶小山、李吴达、官维凌、李春勇、陈平、王成、傅鹏飞、陈俊、董明昊、李亚飞、吴开斌。

本文件为首次发布。

引 言

本文件规定了电梯固定安装用电缆的技术要求。

本文件包含了无卤低烟阻燃电梯固定安装用电缆的技术要求。

本文件包含了 GB/T 5023.3、4、5、7-2008 的部分相关产品要求。

本文件包含了 JB/T 8734.3、4、5-2016 的相关产品要求。

本文件部分参考了 EN 50525: 2006 标准。

全国团体标准信息平台

电梯固定安装用电缆

1 范围

本文件规定了额定电压 450/750V 及以下电梯固定安装用电缆的使用特性、产品分类、技术要求、试验方法和要求、检验、检验规则、标志、包装、运输、贮存。

本文件适用于电梯固定安装用电缆。

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）适用本文件。

GB/T 2951.11—2008 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

GB/T 2951.12—2008 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

GB/T 2951.14—2008 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

GB/T 2951.31—2008 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 — 高温压力试验 — 抗开裂试验

GB/T 2951.32—2008 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

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 3048.8—2007 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—2007 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 3956—2008 电缆的导体

GB/T 5023.2—2008 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第 2 部分：试验方法

GB/T 5023.3—2008 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第 3 部分：固定布线用无护套电缆

GB/T 5023.4—2008 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第 4 部分：固定布线用护套电缆

GB/T 5023.5—2008 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第 5 部分：软电缆（软线）

GB/T 5023.6—2006 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第 6 部分：电梯电缆和挠性连接用电缆

GB/T 5023.7—2008 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第 7 部分：二芯或多芯屏蔽和非屏蔽软电缆

GB/T 17650.2—2021 取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法 第 2 部分：酸度（用 pH 值测量）和电导率的测定

GB/T 17651.2—2021 电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定 第 2 部分：试验程序和要求

GB/T 18380.12—2008 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 12 部分：单根绝缘电线电缆火焰垂直蔓延试验 1kW 预混合型火焰试验方法

GB/T 18380.35—2008 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 35 部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 C 类

GB/T 19666—2019 阻燃和耐火电线电缆或通则

JB/T 8734.1—2016 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆电线和软线 第 1 部分：一般规定

JB/T 8734.3—2016 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆电线和软线 第 3 部分：连接用软电线和软电缆

JB/T 8734.4—2016 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆电线和软线 第 4 部分：安装用电缆

JB/T 8734.5—2016 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆电线和软线 第 5 部分：屏蔽电缆

3 使用特性

- 3.1 额定电压：导体标称截面 0.5mm^2 及以下的电缆额定电压为 300/300V；导体标称截面 0.75mm^2 至 1mm^2 及以下电缆额定电压为 300/500V； 1.5mm^2 至 6mm^2 及以下电缆宜适用额定电压为 450/750V；复合导体标称截面的绝缘线芯的电缆，额定电压按主绝缘线芯确定。
- 3.2 形状：不做规定。
- 3.3 所有型号电缆的导体长期允许工作温度不应超过 70°C 。

4 产品分类

4.1 代号

4.1.1 用途及系列特征代号

热塑性无卤低烟混合物电梯固定安装用电缆..... TRYY/TBYY/TRY/TBY
聚氯乙烯及其混合物的电梯固定安装用电缆..... TRVV/TBVV/TRV/TBV

4.1.2 材料特征代号

铜导体..... T（可省略）
聚氯乙烯混合物绝缘..... V
无卤低烟混合物绝缘..... Y
聚氯乙烯混合物护套..... V
无卤低烟混合物护套..... Y

4.1.3 燃烧特征代号

无卤..... W
低烟..... D
单根阻燃..... ZR
C 类成束阻燃..... ZC
B 类成束阻燃..... ZB
A 类成束阻燃..... ZA

4.1.4 结构特征代号

圆型..... R（可省略）
对绞..... S
铜丝编织屏蔽型..... P
铝带（或铝塑复合带）屏蔽型..... P3
半导电屏蔽型..... P4
承拉元件..... G

4.1.5 通信单元特征代号

| | |
|-------------|-----|
| 同轴单元..... | C |
| 数据通信单元..... | Cat |
| 双绞线单元..... | TP |
| 光缆单元..... | F |

4.2 型号表示方法

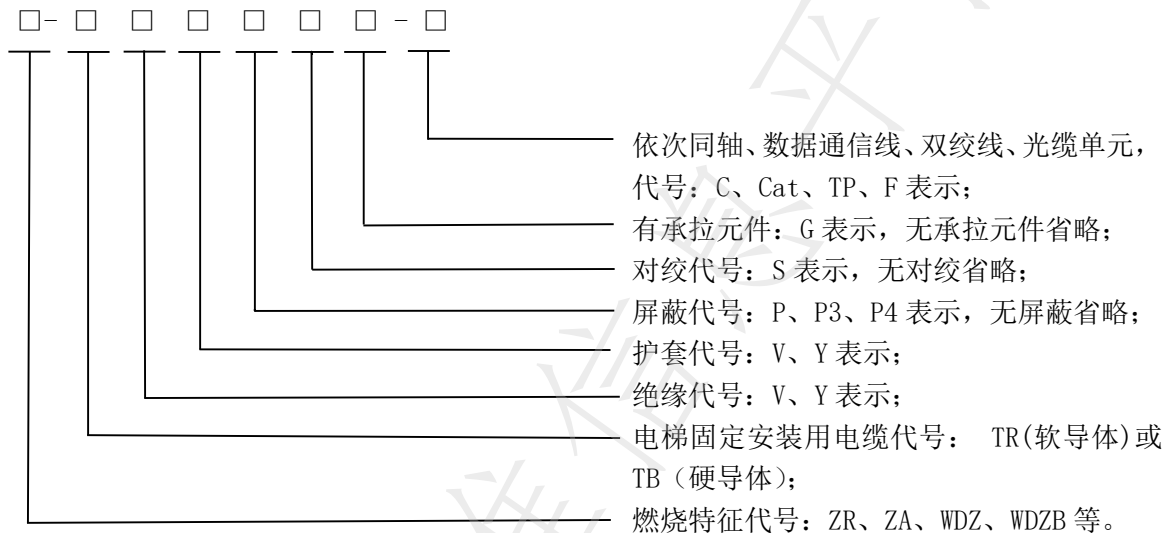


表 1 型号和名称（举例）

| 型 号 | 名 称 |
|--|---|
| WDZC-TBYY | 铜芯无卤低烟混合物绝缘无卤低烟混合物护套，电梯用第 2 类导体固定安装阻燃 C 类电缆 |
| TRVVP-C | 铜芯聚氯乙烯混合物绝缘聚氯乙烯混合物护套，铜丝编织屏蔽型带同轴单元，电梯用第 5 类导体固定安装电缆 |
| WDZ-TBY | 铜芯无卤低烟阻燃混合物绝缘，电梯用第 2 类导体固定安装电缆 |
| ZR-TBV | 铜芯阻燃聚氯乙烯混合物绝缘，电梯用第 2 类导体固定安装电缆 |
| ZR-TRV | 铜芯阻燃聚氯乙烯混合物绝缘，电梯用第 5 类导体固定安装电缆 |
| TRVVR-Cat/F | 铜芯聚氯乙烯混合物绝缘聚氯乙烯混合物护套，非屏蔽数据通信线及光缆单元，电梯用第 5 类导体固定安装电缆 |
| TRVVPSG-Cat | 铜芯聚氯乙烯混合物绝缘聚氯乙烯混合物护套，对绞铜丝编织屏蔽及承拉元件、双层屏蔽数据通信线单元，电梯用第 5 类导体固定安装电缆 |
| TRVVRP3G-F | 铜芯聚氯乙烯混合物绝缘聚氯乙烯混合物护套，铝箔屏蔽型及承拉元件、光缆单元，电梯用第 5 类导体固定安装电缆 |
| 说明： 1) 上表为举例产品型号，根据客户要求可有不同的型号及名称（绝缘、护套材料由客户需求，由供需双方协商确定，可采用聚氯乙烯混合物、无卤低烟混合物材料；功能性及通信单元由供需双方确定）。 2) 带屏蔽的依次为：P、P3、P4；对绞：屏蔽的与非屏蔽的在规格中区分；带通信单元的依次为：C、Cat、TP、F。 | |

4.3 规格表示方法

4.3.1 主线芯表示方法

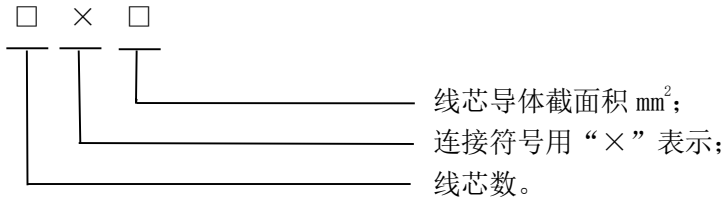
4.3.1.1 一般线芯的表示方法

芯数×导体标称截面积+芯数×导体标称截面积。

当一根电缆内有多种组合时，分组表示后用“+”号相连。

注：仅有主线芯、接地线芯（没有对绞绞合线芯、屏蔽单元）。

4.3.1.2 绞合线芯、屏蔽单元表示方法



当采用对绞时，用（对绞组数×对绞芯数）表示；

当对绞或成缆后屏蔽时，用（对绞组数×对绞芯数）P表示，其中P表示屏蔽；

当对绞屏蔽后成缆时，用（对绞组数×对绞芯数P），其中P表示屏蔽；

当一根电缆内有多种组合时，分组表示后用“+”号相连。

注：屏蔽分别为P、P3、P4。

4.3.2 同轴单元规格表示方法

规格：芯数×特性阻抗值（如 75Ω 或 50Ω ）

4.3.3 数据通信线单元规格表示方法

当采用对绞时，用“组数（N1）×（对绞对数（N2）×2）×导体标称截面积”表示；

当对绞总屏蔽时，用“组数（N1）×（对绞对数（N2）×2）P×导体标称截面积”表示；

当对绞分屏蔽时，用“组数（N1）×（对绞对数（N2）×2P）×导体标称截面积”表示。

注：N1—组数（当N1=1时可省略）、N2—对绞对数、P—双层屏蔽、P3—铝箔屏蔽。

4.3.4 光缆单元规格表示方法

芯数×50/125（多模）、芯数×62.5/125（多模）、芯数×9/125（单模）。

4.4 其它要求

在电缆的任一单元中可以放置以下元件：

——同轴单元；

——数据通信线单元；

——双绞线单元；

——光缆单元；

任一通信单元可挤包一层合适的非金属包覆层或缠绕扎带。

4.5 截面和芯数

电缆的标称截面和芯数应符合表2规定。

表2 电缆标称截面积和芯数

| 型号 | 额定电压 V | 导体标称截面 (mm^2) | 芯数 |
|-------------|---------|--------------------------|------|
| 见产品 分类要求 | 300/300 | 0.5 及以下 | 1~61 |
| | 300/500 | 0.75、1 | 1~61 |
| | 450/750 | 1.5、2、2.5 | 1~24 |
| | | 4、6 | 1~5 |
| | | 10、16、25、35、50 | 1~5 |

注1：允许选用其他芯数或更多芯数的电缆结构，也可以有其他不同功能的线芯组合，但均应符合电缆的基本结构，并满足使用要求。

4.6 电缆表示方法举例

a) 铜芯无卤低烟混合物绝缘无卤低烟混合物护套,同轴单元,电梯用第5类导体固定安装电缆: 36芯导体标称截面为 0.75mm^2 ,1芯同轴单元。

表示为: WDZ-TRY-300/500V 36 \times 0.75 mm^2 +1 \times 75 Ω

b) 铜芯聚氯乙烯混合物绝缘聚氯乙烯混合物护套,承拉元件,非屏蔽数据通信线单元及通信屏蔽双绞线单元,电梯固定安装用电缆: 44芯导体标称截面为 0.75mm^2 绝缘线芯,1芯导体标称截面为 2mm^2 的接地线;1组4对导体标称截面为 0.2mm^2 的非屏蔽数据通信线单元;1组2对导体标称截面为 0.75mm^2 的通信屏蔽双绞线单元。

表示为: TRVVG-Cat/TP 300/500V 44 \times 0.75 mm^2 +1 \times 2 mm^2 + (4 \times 2) \times 0.2 mm^2 + (2 \times 2P) \times 0.75 mm^2

5 技术要求

5.1 总则

电梯固定安装用电缆应符合本文件规定技术要求,还应符合 GB/T 5023、JB/T 8734、GB/T 12706.1 的规定。

5.2 导体

20 $^{\circ}\text{C}$ 时导体直流电阻最大值应符合表3中的规定。

表3 电缆用铜导体

| 导体标称截面 mm^2 | 第5类软铜导体中最大单线直径 mm | 第2类绞合铜导体最少的单根数量 | 20 $^{\circ}\text{C}$ 导体直流电阻不大于 Ω/km | | | |
|-------------------------|----------------------|-----------------|--|-------|----------|-------|
| | | | 第5类软铜导体 | | 第2类绞合铜导体 | |
| | | | 无镀层 | 有镀层 | 无镀层 | 有镀层 |
| 0.12 | 0.15 | - | 158.0 | 163.0 | - | - |
| 0.2 | 0.16 | - | 92.3 | 95.0 | - | - |
| 0.25 | 0.16 | - | 77.5 | 79.9 | - | - |
| 0.3 | 0.16 | - | 69.2 | 71.2 | - | - |
| 0.34 | 0.16 | - | 61.1 | 62.8 | - | - |
| 0.4 | 0.16 | - | 48.2 | 49.6 | - | - |
| 0.5 | 0.21 | 7 | 39.0 | 40.1 | 36.0 | 36.7 |
| 0.75 | 0.21 | 7 | 26.0 | 26.7 | 24.5 | 24.8 |
| 1.0 | 0.21 | 7 | 19.5 | 20.0 | 18.1 | 18.2 |
| 1.5 | 0.26 | 7 | 13.3 | 13.7 | 12.1 | 12.2 |
| 2.0 | 0.26 | 7 | 9.79 | 10.20 | 9.09 | 9.47 |
| 2.5 | 0.26 | 7 | 7.98 | 8.21 | 7.41 | 7.56 |
| 4 | 0.31 | 7 | 4.95 | 5.09 | 4.61 | 4.70 |
| 6 | 0.31 | 7 | 3.30 | 3.39 | 3.08 | 3.11 |
| 10 | 0.41 | 7 | 1.91 | 1.95 | 1.83 | 1.84 |
| 16 | 0.41 | 7 | 1.21 | 1.24 | 1.15 | 1.16 |
| 25 | 0.41 | 7 | 0.780 | 0.795 | 0.727 | 0.734 |
| 35 | 0.41 | 7 | 0.554 | 0.565 | 0.524 | 0.529 |
| 50 | 0.41 | 19 | 0.386 | 0.393 | 0.387 | 0.391 |

注: 接地线的导体标称截面宜采用 0.75mm^2 、 1.0mm^2 、 1.5mm^2 、 2mm^2 、 2.5mm^2 、 4mm^2 、 6mm^2 、 10mm^2 、 16mm^2 。

5.3.2 绝缘材料

5.3 绝缘

5.3.1 绝缘应紧密挤包在导体上,应易剥离而不损伤绝缘体和导体,绝缘表面应平整色泽均匀。绝

缘平均厚度应不小于表 4 的规定值，任一点的厚度应不小于规定值的 90%-0.1mm。

电梯固定安装用电缆的绝缘可采用聚氯乙烯混合物或无卤低烟混合物材料，绝缘材料的机械物理性能应符合表 5 的规定，无卤低烟混合物特性应符合表 6 的规定。

表 4 电缆绝缘厚度和绝缘电阻

| 标称截面积 mm ² | 绝缘厚度标称值 mm | 70℃最小绝缘电阻 MΩ·km |
|-----------------------|------------|-----------------|
| 0.5 | 0.4 | 0.012 |
| 0.75 | 0.4 | 0.010 |
| 1 | 0.5 | 0.010 |
| 1.5 | 0.6 | 0.010 |
| 2 | 0.6 | 0.009 |
| 2.5 | 0.7 | 0.009 |
| 4 | 0.8 | 0.007 |
| 6 | 0.8 | 0.006 |
| 10 | 1.0 | 0.0056 |
| 16 | 1.0 | 0.0046 |
| 25 | 1.2 | 0.0044 |
| 35 | 1.2 | 0.0038 |
| 50 | 1.4 | 0.0037 |

注：0.75mm²、1.0 mm²、1.5 mm²、2 mm²、2.5mm²作为接地线使用时，绝缘厚度标称值可为 0.4mm；4 mm²、6 mm²、10mm²、16mm²作为接地线使用时，绝缘厚度标称值可为 0.8mm。

表 5 绝缘和护套机械物理性能

| 序号 | 项目 | 单位 | 聚氯乙烯混合物 | 无卤低烟混合物 | |
|----|------------------|--------------------|---------|---------|-----|
| | | | | 绝缘 | 护套 |
| 1 | 老化前性能 | | | | |
| | 抗张强度，最小中间值 | N/mm ² | 10.0 | 9.0 | 8.0 |
| | 断裂伸长率，最小中间值 | % | 150 | 150 | 200 |
| | 空气箱老化后性能 | | | | |
| 2 | 老化条件 | | | 80±2 | |
| | ——试验温度 | ℃ | 80±2 | 80±2 | |
| | ——处理时间 | h | 7x24 | 7x24 | |
| | 抗张强度，最小中间值 | N/mm ² | 10.0 | 9.0 | 8.0 |
| | 断裂伸长率，最小中间值 | % | 150 | 150 | |
| | 老化前后抗张强度变化率，不超出 | % | ±20 | ±30 | |
| | 老化前后断裂伸长率变化率，不超出 | % | ±20 | ±30 | |
| | 非污染试验 | | | | |
| 3 | 老化条件 | | | 80±2 | |
| | ——试验温度 | ℃ | 80±2 | 80±2 | |
| | ——处理时间 | h | 7x24 | 7x24 | |
| | 抗张强度，最小 | N/mm ² | 10.0 | 9.0 | 8.0 |
| | 断裂伸长率，最小 | % | 150 | 150 | 200 |
| | 老化前后抗张强度变化率，不超出 | % | ±20 | ±30 | |
| | 老化前后断裂伸长率变化率，不超出 | % | ±20 | ±30 | |
| | 失重试验 | | | | |
| 4 | 试验条件 | | | — | |
| | ——试验温度 | ℃ | 80±2 | — | |
| | ——处理时间 | h | 7x24 | — | |
| | 允许失重量，最大 | mg/cm ² | 2.0 | — | |

| 序号 | 项目 | 单位 | 聚氯乙烯混合物 | 无卤低烟混合物 | |
|-----|----------------|----|---------|---------|----|
| | | | | 绝缘 | 护套 |
| 5 | 低温性能 | | | | |
| 5.1 | 低温弯曲试验 试验温度 | ℃ | -15±2 | -15±2 | |
| | 试验结果 | | 无裂纹 | 无裂纹 | |
| 5.2 | 低温拉伸试验 试验温度 | ℃ | -15±2 | -15±2 | |
| | 断裂伸长率, 最小中间值 | % | 20 | 20 | |
| 5.3 | 低温冲击试验 试验温度 | ℃ | -15±2 | -15±2 | |
| | 试验结果 | | 无裂纹 | 无裂纹 | |
| 6 | 热冲击试验 试验条件 | | | | |
| | ——试验温度 | ℃ | 150 | 130 | |
| | ——持续时间 | h | 1 | 1 | |
| | 试验结果 | | 无裂纹 | 无裂纹 | |
| 7 | 高温压力试验 试验条件 | | | | |
| | ——试验温度 | ℃ | 70±2 | 70±2 | |
| | 压痕深度, 最大 | % | 50 | 50 | |

表 6 绝缘和护套无卤性能

| 序号 | 项目 | 单位 | 要求 |
|----|------------|--------|-----|
| 1 | 无卤性能 | | |
| | pH 值, 最小 | | 4.3 |
| | 电导率, 最大 | μ S/mm | 10 |
| | 氟含量, 最大 | % | 0.1 |
| | HCL 含量, 最大 | % | 0.5 |

5.3.3 绝缘线芯识别

绝缘线芯识别应符合 JB/T 8734.1-2016 中 5.2.5 绝缘线芯识别的规定。

组合色应为黄/绿。黄/绿组合色对每一段长 15 mm 的双色绝缘线芯上, 其中一种颜色应至少覆盖绝缘线芯表面的 30%, 且不大于 70%, 而另一种颜色则覆盖绝缘线芯的其余部份。

5.3.4 绝缘线芯火花试验

绝缘线芯应能经受 GB/T 3048.9-2007 规定的 50Hz 绝缘线芯火花。

5.4 屏蔽(如果有)

线芯应包含屏蔽结构, 屏蔽的结构形式应由供需双方协商而定。

5.4.1 铝箔屏蔽

绞合线芯最外层放置一根镀锡束合铜导体, 其截面不小于 0.5mm², 导体结构应符合表 3 的规定。对于屏蔽双绞线的导体应符合表 12 的规定。

镀锡束合铜导体与铝箔金属面接触, 在成缆芯上铝箔搭盖宽度至少为带宽的 20%, 允许聚脂带放置在铝箔外层绕包。

5.4.2 编织屏蔽

金属丝编织屏蔽其密度不应小于 80%, 或屏蔽效率应通过测量转移阻抗确定, 在 30M 时的测量值应不超过 250 Ω/km。

5.4.3 半导体屏蔽

半导体混合物作为屏蔽时, 绞合线芯最外层放置一根束合导体, 束合导体应符合表 2 的规定。对于屏蔽双绞线的屏蔽, 束合导体应和双绞线导体截面一致并符合表 12 的规定。在绞合线芯外挤

包一层半导电屏蔽层。半导电屏蔽层材料的技术指标宜参考《电梯用随行电缆》中表 E.1。

5.5 成缆

所有绝缘线芯应符合正规绞要求，绞合成缆中心允许放置合适材料的填充物。填充物材料应符合 GB/T 5023.1-2008 中 5.3.1 规定要求。

5.6 护套（如果有）

护套紧密挤在绞合的线芯单元、通信单元、承拉元件上，表面光洁、平整、色泽均匀。护套应容易剥离不损伤绝缘和相关部件。

护套厚度的标称值由下列的公式确定，任一处的厚度不应小于标称值的 85%-0.2mm。

$$t=0.08d+0.4\text{mm} \text{ , 且 } t\leq 2.4\text{mm}.$$

式中：

d 挤包护套前成缆后或屏蔽后的外径值，单位为毫米（mm）。

电梯固定安装用电缆的护套应采用聚氯乙烯混合物或无卤低烟混合物护套材料，护套材料的机械物理性能应符合表 5 的规定，无卤低烟混合物特性应符合表 6 的规定。

5.7 承拉元件（如果有）

承拉元件采用合适材料构成。承拉元件的抗拉强度应符合 6.4.2 条的规定，承拉元件的粘附试验应符合 6.4.3 条的规定。

5.8 通信单元（如果有）

电梯固定安装用电缆中通信单元包括同轴单元、数据通信线单元、双绞线单元和光缆单元。

5.8.1 同轴单元（如果有）

同轴单元性能应满足表 8 的要求。

表 8 同轴单元性能

| 序号 | 项目 | 单位 | 要求 |
|----|-----------------------|---------|---------|
| 1 | 耐压试验 (AC 2000V, 5min) | / | 不击穿 |
| 2 | 20℃绝缘电阻 (DC 500V), 最小 | MΩ · km | 5000 |
| 3 | 特性阻抗 (30~200MHz) | Ω | (标称值±3) |
| 4 | 衰减 (200MHz), 最大 | dB/m | 0.220 |

5.8.2 数据通信线单元（若有）

数据通信线单元可采用非屏蔽数据通信线单元或屏蔽数据通信线单元，其结构、性能应符合 IEC61156-6 的规定。

表 9 数据通信线单元的结构

| 结构参数 | | 单位 | 要求 | |
|-------------|---------------|------|--------|--------|
| 导体 | 铜导体根数/标称直径 | 根/mm | 7/0.16 | 7/0.20 |
| | 20℃时最大导体直流电阻, | Ω/km | 145 | 93.8 |
| 绝缘 | 最薄处厚度 | mm | ≥0.15 | |
| 内护套 (若有) | 平均厚度 | mm | ≥0.5 | |
| | 最薄处厚度 | mm | ≥0.3 | |

表 10 数据通信线单元的性能指标

| 序号 | 项目 | 单位 | 要求 |
|----|----------------------------|--------------------|--------|
| 1 | 特性阻抗 | Ω | 100±15 |
| 2 | 20℃绝缘电阻, 最小 (DC500V) | $M\Omega \cdot km$ | 5000 |
| 3 | 工作电容 (1kHz), 最大 | nf/100m | 5.6 |
| 4 | 耐电压试验 (导体间 AC 1.0kV, 1min) | / | 不击穿 |

表 11 数据通信线单元性能的性能指标

| 频率 (MHz) | 衰减 最大, (dB/100m) | | 近端串音 衰减 最小, (dB) | 近端串音功 率和 最小, (dB) | 等电平远端 串音衰减 最小, (dB) | 等电平远端 串音功率和 最小, (dB) | 回波 损耗 最小, (dB) |
|-------------|---------------------|--------|------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------|
| | 7/0.20 | 7/0.16 | | | | | |
| 4 | 4.9 | 6.0 | 56.3 | 53.3 | 51.8 | 48.8 | 23.0 |
| 8 | 6.9 | 8.5 | 51.8 | 48.8 | 45.7 | 42.7 | 24.5 |
| 10 | 7.8 | 9.5 | 50.3 | 47.3 | 43.8 | 40.8 | 25.0 |
| 16 | 9.9 | 12.1 | 47.2 | 44.2 | 39.7 | 36.7 | 25.0 |
| 20 | 11.1 | 13.5 | 45.8 | 42.8 | 37.8 | 34.8 | 25.0 |
| 25 | 12.5 | 15.2 | 44.3 | 41.3 | 35.8 | 32.8 | 24.2 |
| 31.25 | 14.1 | 17.1 | 42.9 | 39.9 | 33.9 | 30.9 | 23.3 |
| 62.5 | 20.4 | 24.8 | 38.4 | 35.4 | 27.9 | 24.9 | 20.7 |
| 100 | 26.4 | 32.0 | 35.3 | 32.3 | 23.8 | 20.8 | 19.0 |

5.8.3 双绞线单元 (如果有)

双绞线单元采用非屏蔽双绞线单元或屏蔽双绞线单元。

5.8.3.1 导体

导体应采用软圆铜线, 其性能应符合表 12 的规定。

表 12 双绞线单元结构要求

| 铜导体标称截面 mm^2 | 铜导体中最大单线直径 mm | 导体最大电阻 $\Omega/km (20^\circ C)$ | 绝缘标称厚度 mm |
|-------------------|---------------|------------------------------------|--------------|
| 0.21 | 0.16 | 90 | 0.15 |
| 0.34 | 0.16 | 60 | 0.2 |
| 0.5 | 0.21 | 39.0 | 0.3 |
| 0.75 | 0.21 | 26.0 | 0.3 |
| 1 | 0.26 | 19.5 | 0.4 |
| 1.5 | 0.26 | 13.3 | 0.5 |

注: 双绞线单元的导体规格及其参数也可由双方协商。

5.8.3.2 绝缘材料

绝缘应紧密挤包在导体上, 绝缘表面应光滑圆整。绝缘最薄处厚度应不小于表 12 的规定。

绝缘材料的性能应符合表 13 的规定。

双绞线单元的屏蔽应符合 5.4 条的要求。

注: 绝缘材料若采用聚氯乙烯混合物材料, 可按主线芯考虑。

表 13 绝缘材料性能

| 序号 | 项目 | 单位 | 性能指标 |
|----|--------------|-------------------|-------|
| 1 | 老化前性能 | | |
| | 抗张强度, 最小中间值 | N/mm ² | 10 |
| | 断裂伸长率, 最小中间值 | % | 300 |
| 2 | 绝缘收缩试验 | | |
| | 试验条件 | | |
| | ——试验温度 | °C | 100±2 |
| | ——处理时间 | h | 1 |
| | 收缩率, 最大 | % | 5 |

5.8.3.3 内护层（如果有）

内护层应与绝缘线芯易于分离。

内护层材料和绝缘材料相匹配，其机械物理性能应符合表 5 的规定，无卤低烟混合物特性应符合表 6 的规定。

内护层的厚度标称值由下列的公式确定。

$$t_0=0.01d+0.2\text{mm}, \quad \text{且 } t_0 \leq 1.0\text{mm}。$$

式中：

d 挤包内护套前成缆后或屏蔽后的外径值，单位为毫米（mm）。

5.8.3.4 双绞线性能

双绞线电气性能应符合表 14 的规定。

表 14 双绞线单元主要性能指标

| 序号 | 项目 | 单位 | 要求 |
|----|---------------------------|---------|------------|
| 1 | 20℃时导体直流电阻 | Ω | 符合表 12 的规定 |
| 2 | 特性阻抗（1MHz） | Ω | 标称值±15 |
| 3 | 线芯间电容（800Hz） | pf/m | ≤100 |
| 4 | 衰减（1MHz） | dB/100m | ≤5.0 |
| 5 | 耐电压试验（导体间 AC 1.0kV, 1min） | / | 不击穿 |

5.8.4 光缆单元（如果有）

光缆单元应由单模或多模光缆组成，其性能应符合 YD/T 1258.2-2009 的规定。

6 试验方法和要求

6.1 成品电缆结构尺寸

成品电缆结构应符合第 5 章的规定。

6.1.1 导体检查

导体检查应按应符合第 5 章的规定。

6.1.2 绝缘厚度测量

绝缘厚度应按 GB/T 2951.11-2008 规定的方法测量。

5 芯及以下的等截面积电缆应从每一根绝缘线芯上各取一个试样；

多于 5 芯且不多于 60 芯的等截面积电缆，抽取的绝缘线芯数应不少于 5 芯；

多于 60 芯的等截面积电缆，抽取的绝缘线芯数应不少于总芯数的 10%；

不等截面积电缆，每个规格的绝缘线芯应按上述方式取样测量。

6.1.3 编织密度

截取一段 500mm 的试样，测量编织层的节圆直径、编织线直径、编织层同一方向的锭数、每锭的编织线根数和编织节距，按以下公式计算编织密度。

$$P = (2p - p^2) \times 100$$

$$p = \frac{m \times n \times d}{\pi \times D} \sqrt{1 + \frac{\pi^2 \times D^2}{L^2}}$$

式中：

- P 编织密度, 单位为 %;
- D 编织层节圆直径, 单位为毫米 (mm);
- d 编织线直径, 单位为毫米 (mm);
- m 编织同一方向的锭数;
- n 每锭的编织线根数;
- L 编织节距, 单位为毫米 (mm)。

6.1.4 护套厚度测量

护套厚度应按 GB/T 2951.11-2008 规定的方法测量。

6.2 电气性能

6.2.1 电缆导体通断试验

电缆线芯单元应逐一导通。

6.2.2 导体直流电阻

导体直流电阻试验应按 GB/T 3048.4 的规定进行。

6.2.3 绝缘线芯耐压试验

绝缘线芯耐压试验应按 GB/T 3048.8 的规定进行, 试验前浸入环境温度的水中至少 1h, 300/300V 的绝缘线芯在导体和水之间施加 1000V 的工频电压, 300/500V 的绝缘线芯在导体和水之间施加 1500V 的工频电压, 450/750V 的绝缘线芯在导体和水之间施加 2000V 的工频电压试验时间为 5min, 电缆绝缘应不击穿。

6.2.4 成品电缆耐压试验

成品电缆耐压试验采用不浸水耐压试验, 在室温下整盘或成圈电缆按 GB/T 3048.8 的规定进行耐压试验, 标称截面 1mm² 及以下电缆的工频试验电压为 2000V、标称截面大于 1mm² 的电缆工频试验电压为 2500V, 试验时间为 5min, 电缆应不击穿。

6.2.5 绝缘电阻试验

绝缘电阻试验应按 GB/T 3048.5 的规定进行。70℃ 绝缘电阻测试时, 绝缘线芯在试验前应浸在 70℃ 的水中至少 1h, 直流测试电压应为 250V, 测量应在导体和水之间进行。绝缘电阻测试结果应不小于表 4 的规定值。

6.3 绝缘机械物理性能

6.3.1 绝缘老化前后拉力试验

绝缘老化前后拉力试验应按 GB/T 2951.11-2008 和 GB/T 2951.12-2008 的规定进行。

线芯单元绝缘老化前和老化后的试验结果应符合表 5 的规定。通信单元绝缘机械性能应符合表

13 的规定。

6.3.2 护套老化前后拉力试验

护套老化前后拉力试验应按 GB/T 2951.11-2008 和 GB/T 2951.12-2008 的规定进行。

护套老化前和老化后的试验结果应符合表 5 的规定。

6.3.3 聚氯乙烯混合物的绝缘和护套失重试验

聚氯乙烯混合物的绝缘和护套失重试验应按 GB/T 2951.32-2008 的规定进行，绝缘和护套失重试验结果应符合表 5 的规定。

6.3.4 低温性能试验

低温弯曲试验、低温拉伸试验和低温冲击试验应按 GB/T 2951.14-2008 的规定，绝缘和护套低温性能应符合表 5 的规定。

6.3.5 热冲击试验

热冲击试验应按 GB/T2951.31-2008 的规定进行，绝缘和护套热冲击试验结果应符合表 5 的规定。

6.3.6 高温压力试验

高温压力试验应按 GB/T2951.31-2008 的规定进行，绝缘和护套热冲击试验结果应符合表 5 的规定。

6.4 成品电缆机械强度试验

6.4.1 静态弯曲试验

电缆静态弯曲按 GB/T 5023.2-2008 中 3.5 条款进行试验。电梯固定安装用电缆的静态弯曲最小半径，若电缆导体为第 5 类的非屏蔽聚氯乙烯混合物电缆，应不大于电缆自身外径 6 倍。若电缆导体为第 2 类的非屏蔽电缆或屏蔽聚烯炔混合物电缆应不大于电缆自身外径 12 倍。

6.4.2 承拉元件抗拉强度

从成品电缆上取一根 1m 长的试样并称重。在试样两端约 0.20m 处，剥去所有覆盖物，成品电缆试样的承拉元件应承受相当 150 米的电缆自身重量的拉力。

成品电缆试样的每一承拉元件可分开试验，拉力应施加 1min。

可以使用一个自由悬挂的重锤或一个合适的能施加一个恒定拉力的拉力试验机进行试验。承拉元件在试验期间不应断裂。

6.4.3 绝缘附着试验

从成品电缆上截取一段长度为 1m 的试样，从中取样 100mm 的完整绝缘芯线并校正成直线，不大于 5 芯电缆，每芯均取。超过 5 芯的电缆，抽样取 5 根不同标识的绝缘线芯。被测试样若是实心导体，试样总长约 85mm，BC 段长度为 50mm，保留绝缘不受损。若被测试样是绞合导体，试样总长约 55mm，BC 段长度为 20mm，保留绝缘不受损。AB 段、CD 段依图示剥离且不可伤导体。如图 2 所示。

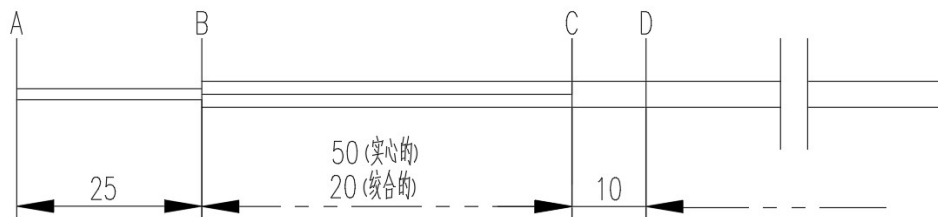


图 2 试样处理图

将绝缘线芯的导体穿过带有一个孔的固定装置，孔径比导体标称直径大 10%，并将试样安装在拉力机上，在试样和固定装置之间以 100mm/min 速度施加一定的力，直到导体和绝缘层发生滑移，在试验过程中，电缆应保持垂直。

记录导体和绝缘层发生滑移的力值，每个试样的粘附力应不小于(1m 完整电缆的重量除以芯数)。

6.4.4 芯线与护套剥离试验

从成品电缆上取一根长度 250mm 的试样，上端去除 50mm 的被测绝缘线芯，中间 100mm 电缆保持完整，下端去除 100mm 的护套，仅保留被测线芯，如图 3 所示。

将试样安装到拉力机，上下夹具分别固定在试样上下两端，夹具之间的距离保持 160mm，以 100mm/min 的速度拉出线芯，记录最大力值。

每根线芯的剥离力应大于 3N，或每组单元的线芯的剥离力应大于 10N，绝缘与护套应不产生粘连。

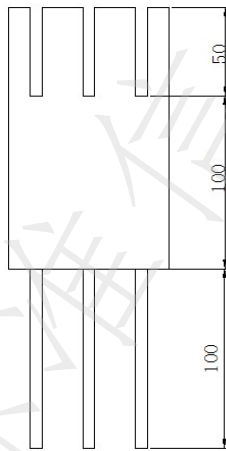


图 3 芯线和护套剥离试验

6.5 燃烧特性

6.5.1 单根电缆火焰垂直蔓延试验

所有类型的电缆应进行单根电缆火焰垂直蔓延试验，试验方法和要求应符合 GB/T 18380.12-2008 的规定。

6.5.2 成束电缆垂直蔓延试验

阻燃固定安装电缆应进行成束电缆垂直蔓延试验，电缆试样的根数应按照实际需求，安装方式按照实际需求(叠放、平行放置、混合放置)安装在钢梯的中央，电缆试样段间的间隔应为 20mm，其它的试验方法和要求应符合 GB/T 18380.35-2008 的规定。

6.5.3 电缆的烟密度试验

无卤低烟混合物的固定安装电缆应进行电缆的烟密度试验，试验方法和要求应符合 GB/T 17651.2-2021 的规定。

6.5.4 pH 值和电导率试验

试验应按 GB/T 17650.2-2021 的规定进行，电缆所有无卤低烟材料应符合表 6 的规定。

6.5.5 氟、氯含量试验

试验应按 IEC 60684-2 的规定进行，电缆所有无卤材料应符合表 6 的规定。

6.6 通信单元试验方法和要求

6.6.1 同轴单元

固定安装用电缆中同轴单元性能应按照 GB/T 14864-2013 的要求进行，试验结果符合 5.8.1 条的规定。

6.6.2 数据通信线单元

数据通信线单元结构和电气性能应按照 YD/T 1019-2013 要求进行，试验结果符合 5.8.2 条的规定。

6.6.3 双绞线

双绞线结构、绝缘机械性能和电气性能应按照 IEC 60189-2007 要求进行，试验结果符合 5.8.3 条的规定。

6.6.4 光缆单元

固定安装用电缆中光缆单元应是连续的。采用一个合适的装置在光缆单元的一端输入一个光信号，检查光缆单元的另一端，所有光缆的光信号应是连续的。

7 检验

电梯固定安装用电缆按表 15、表 16 的要求进行试验。

表 15 电梯固定安装用电缆试验项目

| 序号 | 试验项目 | 试验类别 | 试验方法 | |
|-----|---------------|------|--------------------|------------|
| | | | 标准编号 | 本文件条款号 |
| 1 | 结构尺寸检查 | | | |
| 1.1 | 结构检查 | T, S | 目力检查 | |
| 1.2 | 导体结构 | T, S | GB/T 3956 | 6.1.1 |
| 1.3 | 绝缘厚度 | T, S | GB/T 2951.11 | 6.1.2 |
| 1.4 | 屏蔽 | T, S | | 5.4, 6.1.3 |
| 1.5 | 护套厚度 | T, S | GB/T 2951.11 | 6.1.4 |
| 2 | 电气性能 | | | |
| 2.1 | 电缆导体通断试验 | R, T | | 6.2.1 |
| 2.2 | 导体直流电阻 | T, S | GB/T 3048.4 | 6.2.2 |
| 2.3 | 绝缘线芯电压试验 | T, S | GB/T 3048.8 | 6.2.3 |
| 2.4 | 成品电缆电压试验 | R, T | GB/T 3048.8 | 6.2.4 |
| 2.5 | 70℃绝缘电阻试验 | T, S | GB/T 3048.5 | 6.2.5 |
| 3 | 绝缘机械物理性能 | | | |
| 3.1 | 老化前拉力试验 | T | GB/T 2951.11-2008 | 6.3.1 |
| 3.2 | 老化后拉力试验 | T | GB/T 2951.12-2008 | 6.3.1 |
| 3.3 | 失重试验 | T | GB/T 2951.32-2008 | 6.3.4 |
| 3.4 | 低温性能 | T | GB/T 2951.14-2008 | 6.3.5 |
| 3.5 | 热冲击试验 | T | GB/T 2951.31-2008 | 6.3.6 |
| 3.6 | 高温压力试验 | T | GB/T 2951.31-2008 | 6.3.7 |
| 4 | 护套机械物理性能 | | | |
| 4.1 | 老化前拉力试验 | T | GB/T 2951.11-2008 | 6.3.2 |
| 4.2 | 老化后拉力试验 | T | GB/T 2951.12-2008 | 6.3.2 |
| 4.3 | 失重试验 | T | GB/T 2951.32-2008 | 6.3.4 |
| 4.4 | 低温性能 | T | GB/T 2951.14-2008 | 6.3.5 |
| 4.5 | 热冲击试验 | T | GB/T 2951.31-2008 | 6.3.6 |
| 4.6 | 高温压力试验 | T | GB/T 2951.31-2008 | 6.3.7 |
| 5 | 成品电缆机械强度试验 | | | |
| 5.1 | 静态弯曲试验 | T | GB/T 5023.2-2008 | 6.4.1 |
| 5.2 | 承拉元件的抗拉强度（若有） | T | | 6.4.2 |
| 5.3 | 导体附着力试验 | T | | 6.4.3 |
| 5.4 | 芯线与护套剥离试验 | T | | 6.4.4 |
| 6 | 燃烧特性 | | | |
| 6.1 | 单根燃烧试验 | T | GB/T 18380.12-2008 | 6.5.1 |

| 序号 | 试验项目 | 试验类别 | 试验方法 | |
|-------|-----------|------|--------------------|--------|
| | | | 标准编号 | 本文件条款号 |
| 6.2 | 成束燃烧试验 | T | GB/T 18380.35-2008 | 6.5.2 |
| 6.3 | 烟密度试验 | T | GB/T 17651.2-2021 | 6.5.3 |
| 6.4 | 无卤性能 | | | |
| 6.4.1 | pH值和电导率试验 | T | GB/T 17650.2-2021 | 6.5.4 |
| 6.4.2 | 氟、氯含量试验 | T | IEC60684-2 | 6.5.5 |

注：T-型式试验、R-例行试验、S-抽样试验

表 16 电梯固定安装用电缆中通信单元试验项目

| 序号 | 试验项目 | 试验种类 | 试验方法 | | | |
|--------|------------|---------|-----------------|--------|-------------------|-------|
| | | | 标准编号 | 本文件条款号 | | |
| 1. | 同轴单元试验 | | | | | |
| 1.1 | 耐压试验 | R, T, S | GB/T 14864-2013 | 6.6.1 | | |
| 1.2 | 20℃绝缘电阻 | T | | | | |
| 1.3 | 特性阻抗 | T, S | | | | |
| 1.4 | 衰减 | T, S | | | | |
| 2 | 数据通信线单元试验 | | | | | |
| 2.1 | 结构尺寸 | T | YD/T 1019-2013 | 6.6.2 | | |
| 2.1.1 | 导体结构 | T | | | | |
| 2.1.2 | 绝缘厚度 | T | | | | |
| 2.1.3 | 护套厚度 | T | | | | |
| 2.1.4 | 屏蔽层检查 | T | | | | |
| 2.2 | 电气性能 | | | | | |
| 2.2.1 | 导体直流电阻 | T, S | | | | |
| 2.2.2 | 特性阻抗 | T, S | | | | |
| 2.2.3 | 20℃绝缘电阻 | T, S | | | | |
| 2.2.4 | 工作电容 | T, S | | | | |
| 2.2.5 | 衰减 | T, S | | | | |
| 2.2.6 | 近端串音 | T, S | | | | |
| 2.2.7 | 近端串音功率和 | T, S | | | | |
| 2.2.8 | 等电平远端串音 | T, S | | | | |
| 2.2.9 | 等电平远端串音功率和 | T, S | | | | |
| 2.2.10 | 回波损耗 | T, S | | | | |
| 3 | 双绞线单元试验 | | | | | |
| 3.1 | 结构尺寸 | T, S | IEC 60189-2007 | 6.6.3 | | |
| 3.1.1 | 导体结构 | T, S | | | | |
| 3.1.2 | 绝缘厚度 | T, S | | | | |
| 3.1.3 | 绞合节距 | T, S | | | | |
| 3.1.4 | 护套厚度 | T, S | | | | |
| 3.1.5 | 屏蔽层检查 | T, S | | | | |
| 3.2 | 电气性能 | | | | | |
| 3.2.1 | 导体直流电阻 | T | | | | |
| 3.2.2 | 特性阻抗 | T | | | | |
| 3.2.3 | 电容 | T | | | | |
| 3.2.4 | 衰减 | T | | | | |
| 3.3 | 绝缘机械物理性能 | | | | | |
| 3.3.1 | 老化前拉力试验 | T | | | | |
| 3.3.2 | 热收缩试验 | T | | | | |
| 3.4 | 护套无卤性能 | | | | | |
| 3.4.1 | pH值和电导率试验 | T | | | GB/T 17650.2-2021 | |
| 3.4.2 | 氟含量试验 | T | | | IEC 60684-2 | |
| 4 | 光缆单元试验 | | | | | |
| 4.1 | 光缆单元结构 | T | | | YD/T 1258.2-2009 | 6.6.4 |
| 4.2 | 光缆通断试验 | R, T | | | | |

8 检验规则

8.1 成品电缆标志

成品电缆的护套表面应有制造厂名称、产品型号及额定电压的连接标志，标志应字迹清楚、容易辨认、耐擦。

8.2 检验要求

产品应经检验部门检验合格后方能出厂，出厂产品应附有产品质量检验合格证；产品的出厂检

验项目、试验方法应符合表 15~表 17 的规定。

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 标志

9.1.1 标识

产品上应有型号、规格(包括额定电压、芯数、导体标准截面)、生产厂名称。

9.1.2 每圈或每盘上应附有产品合格证, 合格证应标明

- a) 制造厂名称;
- b) 型号、规格(导体结构), mm²;
- c) 额定电压 V;
- d) 长度: m(重量, kg);
- e) 制造日期, 年 月 日;
- f) 产品执行的标准编号。

9.2 包装

9.2.1 包装要求

成圈或成盘电缆应卷绕整齐, 妥善包装, 并应有适当防护。电缆盘上应标有滚动方向。电缆盘应符合 JB/T 8137-2013 的规定。

9.2.2 电缆防护

成品电缆应两端密封, 电缆外层要有防雨、防晒、防碰撞的保护层进行防护。

9.3 运输和贮存

- a) 电缆应避免长期露天存放, 存放温度在-5℃至 45℃之间;
- b) 运输中应有防护损伤电缆的固定装置;
- c) 吊装电缆时应有防撞、防吊装脱落、摆放不当而损伤电缆盘或包装物措施。

附录 A

(资料性)

此表提供美国线规 (AWG) 与以平方毫米、平方英寸和圆密耳表示的导线截面积对照。

表 A.1 常用导体截面积对照表

| 导线尺寸 | 线规号 (AWG) | 截面积 | | 20℃时铜导线的 直流电阻 Ω/km | 圆密耳 |
|------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------------|-------|
| | | mm ² | in ² | | |
| 0.2 | | 0.196 | 0.000 304 | 91.62 | 387 |
| | 24 | 0.205 | 0.000 317 | 87.60 | 404 |
| 0.3 | | 0.283 | 0.000 438 | 63.46 | 558 |
| | 22 | 0.324 | 0.000 504 | 55.44 | 640 |
| 0.5 | | 0.500 | 0.000 775 | 36.70 | 987 |
| | 20 | 0.519 | 0.000 802 | 34.45 | 1020 |
| 0.75 | | 0.750 | 0.001 162 | 24.80 | 1480 |
| | 18 | 0.823 | 0.001 272 | 20.95 | 1620 |
| 1.0 | | 1.000 | 0.001 550 | 18.20 | 1973 |
| | 16 | 1.31 | 0.002 026 | 13.19 | 2580 |
| 1.5 | | 1.500 | 0.002 325 | 12.20 | 2960 |
| | 14 | 2.08 | 0.003 228 | 8.442 | 4110 |
| 2.5 | | 2.500 | 0.003 875 | 7.56 | 4934 |
| | 12 | 3.31 | 0.005 129 | 5.315 | 6530 |
| 4 | | 4.000 | 0.006 200 | 4.700 | 7894 |
| | 10 | 5.26 | 0.008 152 | 3.335 | 10380 |
| 6 | | 6.000 | 0.009 300 | 3.110 | 11841 |
| | 8 | 8.37 | 0.012 967 | 2.093 | 16510 |
| 10 | | 10.000 | 0.001 550 | 1.840 | 19735 |
| | 6 | 13.3 | 0.020 610 | 1.320 | 26240 |
| 16 | | 16.000 | 0.024 800 | 1.160 | 31576 |
| | 4 | 21.1 | 0.032 780 | 0.8295 | 41740 |
| 25 | | 25.000 | 0.038 800 | 0.7340 | 49338 |
| | 2 | 33.6 | 0.052 100 | 0.5211 | 66360 |
| 35 | | 35.000 | 0.054 200 | 0.5290 | 69073 |
| | 1 | 42.4 | 0.065 700 | 0.4139 | 83690 |
| 50 | | 47.000 | 0.072 800 | 0.3910 | 92756 |

温度不是 20℃时, 可用下式计算:

$$R=R_1[1+0.00393(t-20)]$$

式中:

R 20℃时电阻;

R₁ 温度为 t℃时电阻。

附录 B

(资料性)

保护性接地线导体截面的计算公式

在带有直接接地或中性点低阻抗接地的电源系统中，因为在短时接地故障期间间接接触保护性导体而烧灼的可能性很小，截面积的大小按 160℃ 的温度设计。使用下列公式计算。可以满足用于在长达 5s 的时间内传导接地故障电流，而导体温度不超过 160℃ 的要求。假设绝热的裸露导体的截面积的大小：

$$S=(I_e/K)\sqrt{t}$$

式中：

- S 为所要求的截面积，单位为毫米 (mm²)；
- I_e 为有效的接地故障电流，表示交流方均根值，单位为安培 (A)；
- t 为故障电流的时间，单位为秒 (s)；
- k 为因子，对于裸露导体最大允许温度为 160℃，基于初始温度 40℃。铜为 153；铝为 99；电镀钢为 56。

附录 C

(资料性)

机械电气设备中导线和电缆载流量

C.1 概述

本附录的目的在于提供选择导线尺寸的附加信息，在这里应对表 1-6 给定的条件给予修正。

C.2 电缆使用的环境温度下载流量的修正系数，见表 C.1。

表 C.1 电缆使用的环境温度下载流量的修正系数

| 环境温度℃ | 修正系数 |
|-------|------|
| 30 | 1.15 |
| 35 | 1.08 |
| 40 | 1.00 |
| 45 | 0.91 |
| 50 | 0.82 |
| 55 | 0.71 |
| 60 | 0.58 |

注：修正系数来源于 IEC 60364-5-52。对 PVC，正常条件下最高温度为 70℃。

C.3 电缆安装方法导致载流量变化的系数，见表 C.2、C.3、C.4、C.5、C.6，安装图示，见图 C.1。

表 C.2 聚集安装的电流减额系数

| 安装方法 (见图.1)(见注3) | 负载电缆/线对数 | | | |
|--|----------|------|------|------|
| | 2 | 4 | 6 | 9 |
| B1(导线或单芯电缆)和B2(多芯电缆) | 0.80 | 0.65 | 0.57 | 0.50 |
| C 单层安装, 电缆之间无间隙 | 0.85 | 0.75 | 0.72 | 0.70 |
| E 单层安装, 在一个穿孔托架上, 电缆之间无间隙 | 0.88 | 0.77 | 0.73 | 0.72 |
| E 同上, 但有 2 个~3 个托架垂直放置, 各托架之间相距 300mm(见注4) | 0.86 | 0.76 | 0.71 | 0.66 |
| 控制电路线对 $\leq 0.5\text{mm}^2$ (与安装方法无关) | 0.76 | 0.57 | 0.48 | 0.40 |

注 1: 系数适用于:
——电缆, 负载相同, 电路加平衡负载;
——绝缘电线或电缆电路的分组, 允许的最高工作温度相同。

注 2: 同一系数适用于:
——2 组或 3 组单芯电缆
——多芯电缆

注 3: 系数来源于 GB/T 16895.6-2014

注 4: 穿孔电缆托架其孔占基底面积的 30%(来源于 GB/T 16895.6-2014)

表 C.3 10mm²及以下多芯电缆电流减额系数

| 负载导线或线对数 | 导线 (>1mm ²)(见注3) | 线对 (0.25mm ² ~0.75mm ²) |
|----------|------------------------------|--|
| 1 | - | 1.0 |
| 3 | 1.0 | - |
| 5 | 0.75 | 0.39 |
| 7 | 0.65 | 0.3 |
| 10 | 0.55 | 0.29 |
| 24 | 0.40 | 0.21 |

注 1: 适用有相等负载导线/线对的多芯电缆。

注 2: 对于多芯电缆的聚集安装, 见表 2 的减额系数。

注 3: 系数来源于 GB/T 16895.6-2014

表 C.4 稳态条件环境温度 40℃，采用不同敷设方法的 PVC 绝缘铜导线或电缆的载流量

| 截面 mm ² | 敷设方法 | | | |
|---|------------|------|------|------|
| | B1 | B2 | C | D |
| | 三相电路用载流量 I | | | |
| | A | | | |
| 0.75 | 8.6 | 8.5 | 9.8 | 10.4 |
| 1.0 | 10.3 | 10.1 | 11.7 | 12.4 |
| 1.5 | 13.5 | 13.1 | 15.2 | 16.1 |
| 2.5 | 18.3 | 17.4 | 21 | 22 |
| 4 | 24 | 23 | 28 | 30 |
| 6 | 31 | 30 | 36 | 37 |
| 10 | 44 | 40 | 50 | 52 |
| 16 | 59 | 54 | 66 | 70 |
| 25 | 77 | 70 | 84 | 88 |
| 35 | 96 | 86 | 104 | 110 |
| 50 | 117 | 103 | 125 | 133 |
| 70 | 149 | 130 | 160 | 171 |
| 95 | 180 | 156 | 194 | 207 |
| 120 | 208 | 179 | 225 | 240 |
| | 控制电路线对 | | | |
| 0.2 | 4.5 | 4.3 | 4.4 | 4.4 |
| 0.5 | 7.9 | 7.5 | 7.5 | 7.8 |
| 0.75 | 9.5 | 9.0 | 9.5 | 10 |
| <p>注 1: 表 6 载流量的值基于： ——平衡三相电路适用截面积应大于或等于 0.75mm²； ——控制电路线对适用截面积 0.2mm² 和 0.75mm² 之间。 安装更多电缆/线对，参考表 2 或 3 降低表 6 值。</p> <p>注 2: 环境温度不是 40℃ 时，参考表 1 给出的数据进行修正。</p> <p>注 3: 这些值不适合绕在电缆盘上的软电缆。</p> <p>注 4: 其他电缆用载流量见 GB/T 16895.6。</p> | | | | |

表 C.5 绕在电缆盘上用电缆的减额系数

| 电缆盘型式 | 电缆层数 | | | | |
|--|------|------|------|------|------|
| | 任一层数 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 圆柱形通风 | - | 0.85 | 0.65 | 0.45 | 0.35 |
| 径向通风 | 0.85 | - | - | - | - |
| 径向不通风 | 0.75 | - | - | - | - |
| <p>使用减额系数，宜与电缆和电缆盘制造厂讨论。这可能涉及正在使用的其他因素。</p> <p>注 1: 径向电缆盘是在靠近的法兰之间调节电缆的螺旋层；如果电缆盘装有实心法兰被称作非通风式的，如果法兰有合适的孔则是通风式的。</p> <p>注 2: 圆柱形通风电缆盘是在大间距法兰之间调节电缆层，电缆盘和法兰端面有通风孔。</p> | | | | | |

表 C.6 PVC 和 XLPE 绝缘的电缆载流量对照表

| 安装方式 | 带负荷导体数和绝缘类型 | | | | | | | | | | | |
|--------------------|-------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| | | | | 3PVC | 2PVC | | 3XLPE | | 2XLPE | | | |
| B1 | | | | 3PVC | 2PVC | | 3XLPE | | 2XLPE | | | |
| B2 | | | 3PVC | 2PVC | | 3XLPE | 2XLPE | | | | | |
| C | | | | | 3PVC | | 2PVC | 3XLPE | | 2XLPE | | |
| D | | | | | | 3PVC | | 2PVC | 3XLPE | | 2XLPE | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 截面/mm ² | | | | | | | | | | | | |
| 铜 | | | | | | | | | | | | |
| 1.5 | 13 | 13.5 | 14.5 | 15.5 | 17 | 18.5 | 19.5 | 22 | 23 | 24 | 26 | - |
| 2.5 | 17.5 | 18 | 19.5 | 21 | 23 | 25 | 27 | 30 | 31 | 33 | 36 | - |
| 4 | 23 | 24 | 26 | 28 | 31 | 34 | 36 | 40 | 42 | 45 | 49 | - |
| 6 | 29 | 31 | 34 | 36 | 40 | 43 | 46 | 51 | 54 | 58 | 63 | - |
| 10 | 39 | 42 | 46 | 50 | 54 | 60 | 63 | 70 | 75 | 80 | 86 | - |
| 16 | 52 | 56 | 61 | 68 | 73 | 80 | 85 | 94 | 100 | 107 | 115 | - |
| 25 | 68 | 73 | 80 | 89 | 95 | 101 | 110 | 119 | 127 | 135 | 149 | 161 |
| 35 | - | - | - | 110 | 117 | 126 | 137 | 147 | 158 | 169 | 185 | 200 |
| 50 | - | - | - | 134 | 141 | 153 | 167 | 179 | 192 | 207 | 225 | 242 |
| 70 | - | - | - | 171 | 179 | 196 | 213 | 229 | 246 | 268 | 289 | 310 |
| 95 | - | - | - | 207 | 216 | 238 | 258 | 278 | 298 | 328 | 352 | 377 |
| 120 | - | - | - | 239 | 249 | 276 | 299 | 322 | 346 | 382 | 410 | 437 |
| 150 | - | - | - | - | 285 | 318 | 344 | 371 | 395 | 441 | 473 | 504 |
| 185 | - | - | - | - | 324 | 362 | 392 | 424 | 450 | 506 | 542 | 575 |
| 240 | - | - | - | - | 380 | 424 | 461 | 500 | 538 | 599 | 641 | 679 |

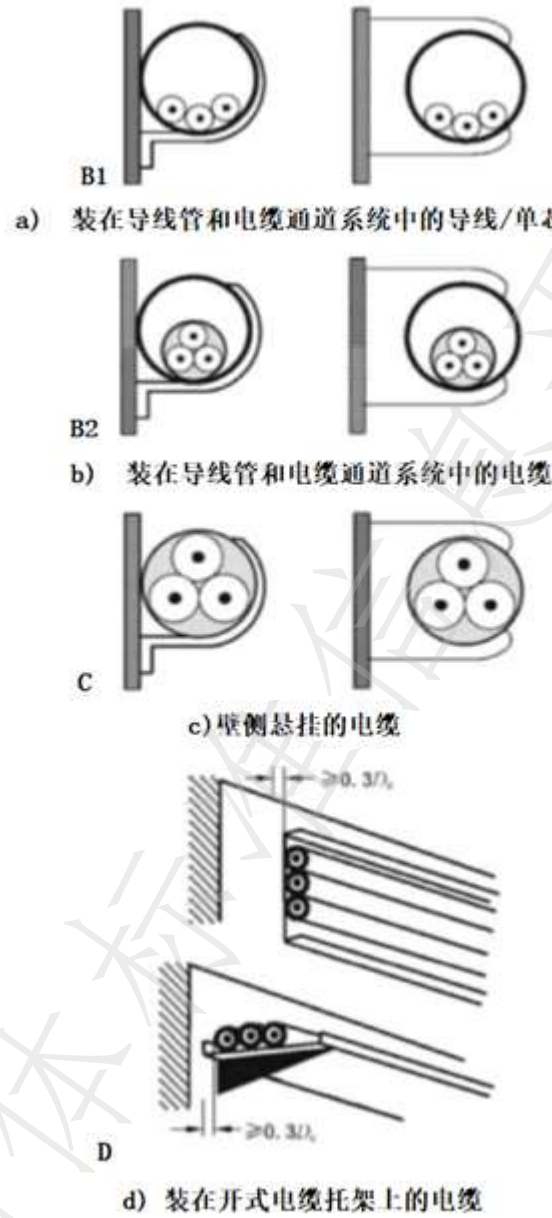


图 C.1 不受导线/电缆数量限制的安裝方法

中国电梯协会标准
电梯固定安装用电缆
T/CEA 0038—2024

*

中国电梯协会
地址：065000 河北省廊坊市金光道 61 号
Add: 61 Jin-Guang Ave., Langfang, Hebei 065000, P.R. China
电话/Tel: (0316) 2311426, 2012957
传真/Fax: (0316) 2311427
电子邮箱/Email: info@cea-net.org
网址/URL: http://www.elevator.org.cn