**首都机场线智慧车站示范应用系统集成及设备采购安装项目、超大城市轨道交通研发项目及加装行车提示牌项目技术规格书**

**低压电缆**

**2023年3月 北京**

目录

低压电缆技术规格书 3

1 低压电缆技术规格书 3

1.1 产品型号及数量 3

1.2 低压电缆 3

1.2.1 采用规范与标准 3

1.2.2 导体的直流电阻 3

1.2.3 低压电缆技术参数 3

1.2.4 低压电力电缆 4

1.2.4.1 结构 4

1.2.4.2 出厂检验 4

1.2.4.3 产品标示 4

1.2.4.4 电缆标志 5

1.2.4.5 包装、运输和存储 5

1.2.4.6 规格尺寸 5

1.2.4.7 电气性能 5

1.2.4.8 电缆结构图 6

1.2.5 控制电缆 6

1.2.5.1 结构 6

1.2.5.2 产品标示 7

1.2.5.3 电缆标志 7

1.2.5.4 包装、运输和存储要求 7

1.2.5.5 规格尺寸 7

1.2.5.6 主要性能 7

1.2.5.7 产品结构示意图 8

1.2.6 DWZAN-RYYP型屏蔽软电缆技术规范 8

1.2.6.1 适用范围 8

1.2.6.2 使用特性 8

1.2.6.3 型号及规格 8

1.2.6.4 技术要求 8

1.2.6.5 结构 8

1.2.6.6 燃烧性能 9

1.2.6.7 电缆的交货长度 9

1.2.6.8 检验规则 9

1.2.6.9 标志 10

1.2.6.10 包装、运输和贮存 10

1.2.6.11 包装 10

1.2.6.12 运输和贮存 10

1.2.7 接地电缆 10

1.2.7.1 概述 10

1.2.7.2 制造工艺控制及性能指标 10

1.3 试验、检验与验收 11

1.3.1 试验 11

1.3.1.1 出厂试验 11

1.3.1.2 抽样试验 12

1.3.1.3 型式试验 12

1.3.1.4 现场试验 12

1.3.2 现场检查验收 13

## 低压电缆技术规格书

### 低压电缆技术规格书

#### 产品型号及数量

电缆的型号和数量以施工图为准。

说明：供货范围中的数量仅为供货参考数量，在施工图设计阶段数量有可能发生变化。

#### 低压电缆

##### 采用规范与标准

产品的制造、试验和验收除了满足本技术规格书的要求外，还符合如下标准：

GB/T 12706-2020 额定电压1kV(Um =1.2kV)和35kV(Um=40.5kV)挤包绝缘电力电缆及附件

GB/T 12706.1-2020第1部分：额定电压1kV(Um =1.2kV)和3kV(Um=3.6kV)电缆

GB/T 12706.2-2020第2部分：额定电压6kV(Um =7.2kV)和30kV(Um=36kV)电缆

GB/T 12706.3-2020第3部分：额定电压35kV(Um =40.5kV)电缆

GB/T 12706.4-2020第4部分：额定电压1kV(Um =1.2kV)和35kV(Um=40.5kV)电缆附件实验要求

##### 导体的直流电阻

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 标称截面（mm2） | 20℃时导体最大直流电阻（Ω/km） | 标称截面（mm2） | 20℃时导体最大直流电阻（Ω/km） | 标称截面（mm2） | 20℃时导体最大直流电阻（Ω/km） |
| Cu | Al | Cu | Al | Cu | Al |
| 1.5 | 12.1 | -- | 35 | 0.524 | 0.868 | 240 | 0.0754 | 0.125 |
| 2.5 | 7.41 | 12.1 | 50 | 0.387 | 0.641 | 300 | 0.0601 | 0.100 |
| 4 | 4.61 | 7.41 | 70 | 0.268 | 0.443 | 400 | 0.0470 | 0.0778 |
| 6 | 3.08 | 4.61 | 95 | 0.193 | 0.320 | 500 | 0.0366 | 0.0605 |
| 10 | 1.83 | 3.08 | 120 | 0.153 | 0.253 | 630 | 0.0283 | 0.0469 |
| 16 | 1.15 | 1.91 | 150 | 0.124 | 0.206 | 800 | 0.0221 | 0.0367 |
| 25 | 0.727 | 1.20 | 185 | 0.0991 | 0.164 | 1000 | 0.0176 | 0.0291 |

##### 低压电缆技术参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 参数 |
| 额定电压 | kV | 0.6/1 |
| 额定频率 | Hz | 50 |
| 电缆芯数 | 芯 | 1~5 |
| 电压试验 | kV | 3.5kV/5min |
| 4h交流电压试验 | kV | 2.4kV/4h |
| 导体直流电阻试验 | Ω/km | GB/T 3956 |
| 交联聚乙烯绝缘热延伸试验 | ％ | 载荷下最大伸长率175 |
| 冷却后最大永久伸长率15 |
| 正常运行时导体最高温度 | ℃ | 90 |
| 90°C时体积电阻率≥ | Ω·cm | 1×1012 |
| 90℃时绝缘电阻常数≥ | Ω·cm | 3.67 |

##### 低压电力电缆

###### 结构

（1）导体：采用标准规定的第一类或者第二类导体，表面光滑、无油污、毛刺，其组成、性能和外观应符合GB/T3956-2008标准的规定。导体直流电阻符合相关国家标准要求。

（2）绝缘：绝缘应采用交联聚乙烯材料(XLPE型)，挤包紧密，表面平整，其性能应符合IEC 60502-1标准。绝缘标称厚度符合GB/T 12706-2020标准的要求，绝缘平均值应不小于标称厚度。绝缘最薄点的厚度应不小于其标称值的90%-0.1 mm；绝缘偏心度不大于10％。

（3）包带层及填充：采用非吸湿性、耐温等级与绝缘相匹配的材料，扎紧缆芯。采用非吸湿性材料填充，确保电缆圆整。

（4）内衬层：内衬层采用挤包型，根据产品不同，可选用聚氯乙烯护套料或聚乙烯护套料，其标称厚度符合GB/T 12706-2020标准的要求。

（5）铠装层：金属铠装采用钢带铠装，材料宽度、厚度或者钢丝直径符合YB/T 024-2008的要求。用于交流系统的单芯电缆采用非磁性的带材（不锈钢带、铝带或铜带）铠装。

（6）外护套：非金属外护套按电缆类型选用低烟无卤聚烯烃护套料，其标称厚度符合GB/T 12706-2020标准的要求，护套平均厚度应不小于标称值，最薄点应不小于标称值的85-0.2％。

（7）电缆阻燃、耐火要求：采用阻燃、耐火电缆时，电缆的阻燃特性、耐火特性和技术参数要求需符合GB/T 19666-2019的相关规定。

（8）低烟无卤电缆性能：低烟无卤电缆的无卤性能符合IEC60754《取自电缆或光缆的材料燃烧时释放出气体的试验方法》电缆燃烧时气体逸出试验。低烟无卤的低烟性能符合IEC61034《在规定条件下燃烧的电缆的烟密度的测量》电缆燃烧燃烧烟密度试验。成品电缆燃烧时绝缘和护套材料的PH值和电导率符合下表的规定：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 燃烧气体的腐蚀性 | 单位 | 指标 |
| PH值 | — | ≥4.3 |
| 电导率 | μs/(mm) | ≤10 |
| 烟密度试验（透光率）% | — | ＞60 |

######  出厂检验

导体尺寸检查：符合GB/T 12706.1-2020规定要求。

导体直流电阻试验：导体直流电阻值不大于GB/T 3956-2008的规定值。

交流电压试验：0.6/1kV电缆试验电压为3.5kV，5min绝缘不击穿。

###### 产品标示

每个电缆盘应在其两侧作以下永久性标志：

电缆盘号；

订货单序号／供货单序号和合同项目号；

电缆电压、芯数、截面；

电缆长度；

电缆盘滚动方向；

重量；

生产厂家名称；

###### 电缆标志

电缆应在外层表面上印有以下标记，标记应清晰、耐磨擦，并具有连续性，两个完整标志之间最大距离不得超过550mm。成品电缆标志应符合GB/T 6995.3-2008规定：

生产厂家名称；

型号；

芯数；

导体截面；

额定电压；

每米长度标志；

###### 包装、运输和存储

每个电缆盘上只能卷绕一根电缆。电缆的两端应采用防潮帽密封并牢靠地固定在电缆盘上；电缆应避免在露天存放，电缆盘不允许平放；运输中严禁从高处扔下装有电缆的电缆盘，严禁机械损伤电缆；吊装包装件时，严禁几盘同时吊装。在车辆、船舶等运输工具上，电缆盘应放稳，并用合适方法固定，防止互撞或翻倒。

###### 规格尺寸

 规格尺寸不限于如下表所示

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号规格 | 导 体 结 构 | 绝缘标称厚度mm | 护套标称厚度mm | 电缆近似外径mm |
| 根数/单线直径mm |
| WDZB-YJY23 3\*6 | 1/2.76 | 0.7 | 1.8 | 17.4 |
| WDZB-YJY23 5\*16 | 7/1.70 | 0.7 | 1.8 | 23.8 |
| WDZB1-YJY23 4\*70+1\*35 | 14/2.52，7/2.52 | 1.1/0.9 | 2.0 | 41.5 |
| WDZB1-YJY23 5\*10 | 7/1.35 | 0.7 | 1.8 | 20.9 |
| WDZB1-YJY23 5\*16 | 7/1.70 | 0.7 | 1.8 | 23.8 |
| WDZB1-YJY23 4\*25+1\*16 | 7/2.14,7/1.70 | 0.9/0.7 | 1.8 | 27.5 |

###### 电气性能

电气性能如下表所示

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标称截面mm2 | 20℃时导体最大直流电阻Ω/km | 载流量（A） |
| 6 | 3.08 | 42 |
| 10 | 1.83 | 57 |
| 16 | 1.15 | 76 |
| 25 | 0.727 | 99 |
| 35 | 0.524 | 121 |
| 50 | 0.387 | 145 |
| 70 | 0.268 | 177 |
| 95 | 0.193 | 215 |
| 120 | 0.153 | 250 |

###### 电缆结构图





##### 控制电缆

###### 结构

（1）导体：采用标准规定的第一类或者第二类导体，表面光滑、无油污、毛刺，其组成、性能和外观应符合GB/T3956-2008标准的规定。导体直流电阻符合相关国家标准要求。

（2）耐火层：耐火粉云母带技术指标应符合JB/T6488.5的规定；云母带应平整、无脱落、无擦伤等现象。云母带交叉重迭绕包，6mm2以下为一层；10mm2以上不少于两层，搭盖率不得低于带宽的30%。绕包均匀平整，断带搭接的接头处不允许用带有挥发性质的材料粘接。

（3）绝缘

绝缘层应采用聚乙烯材料，绝缘应紧密挤包在导体上，且应容易剥离而不损伤绝缘体、导体层绝缘表面应平整、色泽均匀。

绝缘厚度的标称值应符合相关国家标准及企业标准中的规定。

绝缘厚度的平均值应不小于标称值，其最薄处厚度应不小于标称值的90%-0.1mm。

绝缘性能

绝缘的机械物理和电性能应满足相关国家标准及企业标准中规定。

绝缘线芯应能经受GB/T3048.9《电线电缆电性能试验方法 第9部分：绝缘线芯火花试验》规定的交流50Hz火花试验作为中间检查。

绝缘线芯识别

绝缘线芯应采用颜色标志或数字标志以示识别，并应符合[GB/T 6995.3 《电线电缆识别标志方法 第3部分：电线电缆识别标志](http://www.3dportal.cn/discuz/viewthread.php?tid=602017&highlight=6995" \t "_blank)》的规定。

电缆的绝缘线采用数字标志。采用数字标志的绝缘线芯，其绝缘颜色与数字标志颜色应有明显不同,其优先选用颜色,绝缘为黑色,数字为白色。

绝缘电阻应符合相关国家标准及企业标准中的规定。

（4）包带层及填充：采用非吸湿性、耐温等级与绝缘相匹配的材料，扎紧缆芯。采用非吸湿性材料填充，确保电缆圆整。

（5）护套：外护套按电缆类型选用聚乙烯护套料，护套厚度的标称值应符合相关国家标准及企业标准中的规定；护套厚度的平均值应不小于标称值，其薄处的厚度应不小于标称值的 85%mm-0.2；外护套表面光洁，其横断面无肉眼可见的砂眼、杂质和气泡等现象。

###### 产品标示

每个电缆盘应在其两侧作以下永久性标志：

电缆盘号；

订货单序号／供货单序号和合同项目号；

电缆电压、芯数、截面；

电缆长度；

电缆盘滚动方向；

重量；

生产厂家名称；

###### 电缆标志

电缆应在外层表面上印有以下标记，标记应清晰、耐磨擦，并具有连续性，两个完整标志之间最大距离不得超过550mm。成品电缆标志应符合GB/T 6995.3规定：

生产厂家名称；

型号；

芯数；

导体截面；

额定电压；

每米长度标志；

###### 包装、运输和存储要求

每个电缆盘上只能卷绕一根电缆。电缆的两端应采用防潮帽密封并牢靠地固定在电缆盘上；电缆应避免在露天存放，电缆盘不允许平放；运输中严禁从高处扔下装有电缆的电缆盘，严禁机械损伤电缆；吊装包装件时，严禁几盘同时吊装。在车辆、船舶等运输工具上，电缆盘应放稳，并用合适方法固定，防止互撞或翻倒。

###### 规格尺寸

规格尺寸不限于如下表所示尺寸

**表1**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号规格 | 导 体 结 构 | 绝缘标称厚度mm | 护套标称厚度mm | 电缆近似外径mm |
| 根数/单线直径mm |
| WDZAN -RYS- 2\*0.5 | 1/0.5 | 0.7 | 1.5 | 9.2 |

###### 主要性能

导体电阻绝缘电阻如下表所示

|  |  |
| --- | --- |
| 标称截面mm2 | 20℃直流电阻不大于 Ω/km |
| 0.5 | 17.5 |

成品电缆应经受下列耐压试验如下表所示

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 额定电压V | 测试电压V | 时间min |
| 450/750 | 3000 | 5 |

###### 产品结构示意图



导体

护套

绕包层

绝缘

耐火层

##### DWZAN-RYYP型屏蔽软电缆技术规范

###### 适用范围

本技术规范适用于额定电压交流300/300V及以下控制系统中信号及电源传输用电缆。参照执行标准JB/T8734.5-2016。

###### 使用特性

电缆使用温度范围：-40℃～+70℃；

电缆导体长期工作温度不超过70℃；

电缆的敷设温度不低于-10℃；

电缆允许弯曲半径不小于电缆外径的6倍;

电缆具有低烟、无卤、阻燃特性。

###### 型号及规格

电缆的型号为:DWZAN-RYYP

###### 技术要求

###### 结构

(1)结构尺寸不限于符合下表

 单位: mm

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格mm2 | 导体结构 | 绝缘标称厚度 | 屏蔽单线标称直径 | 护套标称厚度 | 电缆参考外径 |
| 2×1.5 | 30/0.25 | 0.6 | 0.2 | 0.8 | 8.4 |
| 2×1.0 | 30/0.25 | 0.6 | 0.2 | 0.8 | 8 |

(2)导体

导体采用符合GB/T3956-2008规定的束绞铜导体，导体规格符合表1。

(3)绝缘

绝缘采用低烟无卤阻燃聚烯烃绝缘料，应紧密挤包在导电线芯上，绝缘色泽均匀，表面应光滑圆整。

(4)缆芯

电缆线芯由绝缘线芯右向绞合而成。缆芯间隙处允许采用非吸湿性材料填充。

(5)缆芯包带

缆芯外至少绕包一层塑料带。

(6)屏蔽

圆铜线编织屏蔽用软圆铜线构成，其编织密度应不小于80%。

(7)塑料外护套

塑料外护套应采用无卤低烟阻燃聚烯烃护套料。护套标称厚度见表1。

###### 燃烧性能

(1)电缆燃烧时的阻燃性能符合GB/T18380.12规定的单根垂直燃烧要求。

(2)电缆燃烧时的低烟性能能满足IEC 61034(1997)规定的条件下，燃烧时产生的烟密度其最小透光率不小于60%。

(3)电缆燃烧时逸出气体的PH值和导电率测试按IEC 754-2(1991)规定，PH值不小于4.3，导电率不大于10μs/mm。

###### 电缆的交货长度

(1)电缆成圈或成盘交货,成圈长度为200m,允许长度不小于30米的短段交货,但其数量不超过总交货长度的15%。

(2)电缆的长度计量误差不超过±5‰。

(3)根据双方协议，允许以任意长度交货。

###### 检验规则

 产品由制造厂的质量检验部门检验合格后方能出厂。出厂的产品附有产品合格证。

###### 标志

电缆护套表面印有制造厂名称、电缆型号及规格等标记。

###### 包装、运输和贮存

###### 包装

(1)成圈或成轴的电缆卷绕整齐、妥善包装。

(2)每个电缆包装件上，应附有产品合格证。并应注明：

制造厂名称；

电缆型号及规格；

电缆长度：m ；

生产日期：年 月；

质量检验专用章。

###### 运输和贮存

电缆应能适应水、陆、空一切交通运输工具。在运输和贮存过程中应注意：

(1)防止水分潮气侵入电缆；

(2)防止严重弯曲及其他机械损伤；

(3)防止高温及在阳光下曝晒。

##### 接地电缆

###### 概述

1. 规格型号: DWZAN-BY 4mm²、16 mm²

（2）使用特性:

 额定电压：500V

 电缆导体的最高额定温度为70℃。

（3）适用标准:GB5023

###### 制造工艺控制及性能指标

（1）导体

导体符合GB/T 3956的规定，直流电阻符合GB/T5023标准规定,导体标称直径见表1。

（2）绝缘

绝缘材料选用低烟无卤聚烯烃材料,颜色为黄绿双色，紧密挤包在导体上，标称厚度见下表所示。

| 型号规格mm2 | 导体结构n/d | 绝缘标称厚度mm | 电缆最大外径mm | 电缆概重kg/km |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1×4 | 1/4 | 1.0 | 2025 | 45.6 |
| 1×16 | 7/1.7 | 1.0 | 7.0 | 184.1 |

（3）电气性能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项 目 | 单 位 | 指 标 |
| 4 | 16 | 35 | 50 | 70 | 95 |
| 20℃导体直流电阻≤ | Ω/km | 1.15 | 1.15 | 0.524 | 0.387 | 0.268 | 0.193 |
| 耐电压 | kV/min | 2.5/5 |
| 70℃绝缘电阻≥ | MΩ·km | 0.0050 | 0.0050 | 0.0045 | 0.0040 | 0.0035 | 0.0035 |

#### 试验、检验与验收

##### 试验

电缆满足以下试验要求，本技术规格书中未规定部分满足GB/T12706规定。供应商按GB及IEC有关标准要求，提供型式试验报告，产品出厂前进行出厂试验，供应商提出现场试验标准与方法并征得总包方认可。

###### 出厂试验

每批电缆在出厂前，供应商必将对每盘电缆进行出厂试验。出厂试验报告除附在电缆内以外，还汇总三份送达总包方。

(1)导体直流电阻试验

导体直流电阻试验在每一电缆所有导体上进行测量，符合GB/T3956的规定；

(2)耐压试验

低烟无毒阻燃电力电缆耐压试验在芯与芯之间施加工频电压3500V,5min进行测量，符合GB/12706.3规定；

电缆在B类火焰强度下受火90 min，3A熔丝不熔断试样段电压试验2500V，不发生击穿。

(3)阻燃耐火试验

电缆燃烧时的阻燃性能满足GB/T18380.3-2008规定的B类成束电缆垂直燃烧试验

(4)烟密度试验

电缆燃烧时的低烟性能满足GB/T17651.2-2021的规定的试验条件下，燃烧时产生的烟浓度其最小透光率满足规范的要求，透光率不小于60%

(5)卤素含量试验

按GB/T17650.2规定的燃烧气体的腐蚀性试验，pH值不小于4.3,电导率不大于10μS/mm, 卤酸气体逸出量不大于5mg/g。按GB/T 20285-2006规定，电缆毒性指数要求不大于3。

(6)绝缘试验：

电缆的绝缘电阻满足GB/T12706-2020的规定，绝缘电阻常数ki不小于3.67MΩ.km

(8)阻燃试验

阻燃电缆在GB/T18380.31~36（电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验）规定的试验条件下进行阻燃试验并满足规范要求。

(7)耐火试验

耐火电缆在GB/T19216.11~31 （在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验）规定的试验条件下进行阻燃试验并满足规范要求。

###### 抽样试验

抽样试验按GB13033相关规定进行，并将试验报告提交总包方。

结构检查符合GB12706.3中相关规定；

交流电压试验符合GB/T3048中相关规定。

###### 型式试验

型式试验包括但不限于以下内容：

(1)电气性能试验：

环境温度下的绝缘电阻测量

正常运行时导体最高温度下绝缘电阻测量

4h工频电压试验

冲击电压试验

弯曲试验

(2)机械物理性能试验：

绝缘厚度测量

护套厚度测量

老化前和老化后绝缘机械性能试验

老化前和老化后护套机械性能试验

成品电缆段的附加老化试验

护套失重试验

绝缘和护套高温压力试验

低温下绝缘和护套的性能试验

绝缘和护套抗开裂试验（热冲击）

绝缘和护套热延伸试验

绝缘吸水试验

绝缘的收缩试验

护套碳黑含量测定

护套耐候试验

印刷标志耐擦试验

成束电缆燃烧试验

电缆防水试验

电缆烟密度试验

护套材料燃烧时卤酸气体逸出量试验

对于成熟的系列生产的产品和标准产品，供应商提供该产品有效的或近五年内国家权威部门的检验报告。

###### 现场试验

现场试验由总包方执行。供应商按照业主的总工期、试验计划和现场试验规格书的要求提供技术支持。试验验收报告由总包方有关人员、供应商督导人员签字。供应商有责任协助总包方解决试验中发生的技术问题。

现场试验包括以下试验内容：

(1)绝缘电阻

(2)直流绝缘耐压

##### 现场检查验收

(1)检查内容

按照合同供货范围的产品数量；

产品外观；

附件（含相关试验报告及技术文件等）。

(2)检查要求

除非另行商定，开箱检验在到达后的3个月内进行。具体日期双方商议确定。

货物清点的工作由总包方负责。