项目

交流电缆

技术规范书

二零二零年 月

**目录**

[1 总则 2](#_Toc43419814)

[1.1 一般规定 2](#_Toc43419815)

[1.2 随货物提供的文件 2](#_Toc43419816)

[1.3 货物所包含的内容和范围 2](#_Toc43419817)

[1.4 对说明书和试验报告的要求 2](#_Toc43419818)

[1.5 标准和规范 3](#_Toc43419819)

[1.6 专用工具和仪器仪表 4](#_Toc43419820)

[1.7 电缆选型原则 4](#_Toc43419821)

[1.8电缆盘 4](#_Toc43419822)

[2 结构及其它要求 4](#_Toc43419823)

[2.1 电缆结构 4](#_Toc43419824)

[2.2 密封 6](#_Toc43419825)

[3 技术数据 6](#_Toc43419826)

[3.1 使用环境条件 6](#_Toc43419827)

[3.2 敷设条件、安装位置及环境 6](#_Toc43419828)

[3.3 使用技术条件 7](#_Toc43419829)

[3.4 供货范围一览表 11](#_Toc43419830)

[3.5 货物技术资料要求 11](#_Toc43419831)

[3.6 资料提交的要求 12](#_Toc43419832)

[3.7 货物其他资料 13](#_Toc43419833)

[4 试验 13](#_Toc43419834)

[4.1 试验条件 13](#_Toc43419835)

[4.2 例行试验 13](#_Toc43419836)

[4.3 抽样试验 14](#_Toc43419837)

[4.4 型式试验 17](#_Toc43419838)

[4.5电缆复试 17](#_Toc43419839)

[4.6 安装后的电气试验 17](#_Toc43419840)

[4.7 现场试验 17](#_Toc43419841)

[5 验收 17](#_Toc43419842)

[6 产品标志、包装、运输和保管 17](#_Toc43419843)

# 1 总则

## 1.1 一般规定

1.1.1 **项目**地址位于 ，站址坐标东经 北纬 。本规范书它提出了交流电缆的功能设计、使用条件、主要技术参数、结构、性能、试验及所需技术资料等方面技术要求。

1.1.2货物应符合本技术规范所规定的要求。

1.1.3本技术规范提出了对货物的技术参数、性能、结构、试验等方面的技术要求。

1.1.4本技术规范提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，货物应满足本技术规范引用标准的最新版本标准和本技术规范技术要求的全新产品，如果所引用的标准之间不一致或本技术规范所使用的标准与货物所执行的标准不一致时，按要求较高的标准执行。

1.1.5本技术规范为最低限度的技术要求，报价人应提供符合行业标准和本规范的优质产品。

## 1.2 随货物提供的文件

1.2.1相同/相近的光伏专用电缆的型式试验报告，型式试验报告中电缆的截面不得小于供货电缆的截面，报告应由具有资质的第三方权威检测机构出具。

1.2.2专业认证机构颁发的产品认证证书（如:PCCC产品认证证书等）

## 1.3 货物所包含的内容和范围

 包括符合本技术规范要求的直流电缆、相应的试验、工厂检验、的技术服务。

## 1.4 对说明书和试验报告的要求

1.4.1 技术资料和图纸的要求

 所有经批准的文件都应有对修改内容加标注的专栏，经修改的文件应用红色箭头或其他清楚的形式指出修改的地方。文件的尺寸一般应为210mm×297mm（A4纸型）。

1.4.2 产品说明书

1.4.2.1 电缆的结构型式的简要概述及照片；

1.4.2.2 说明书应包括下列各项：型号、结构尺寸（附结构图）、技术参数、适用范围、使用环境、安装、维护、运输、保管及其他需注意的事项等。

1.4.3 试验报告

1.4.3.1 电缆的出厂试验报告；

1.4.3.2 提供与型号相同/相近的电力电缆的型式试验报告；

1.4.3.3 需要时提供特殊试验报告，如低烟无卤燃烧试验、阻燃试验、防白蚁试验等。

## 1.5 标准和规范

1.5.1 除本技术规范特别规定外，电缆均应按下列标准和规范进行设计、制造、检验和安装。所用的标准必须是其最新版本。如果这些标准内容矛盾时，应按最高标准的条款执行。

1.5.2本条件中标明的参数数值是作为特殊强调的条款。

1.5.3 引用标准

这些标准应是现行的有效版本，同时在与下述标准各方达成协议的基础上鼓励研究采用下述最新版本的可能性。

GB/T12706 额定电压1kV（Um=1.2kV）到35kV（Um=40.5kV）挤包绝缘电力电缆及附件

GB11033 额定电压26/35 kV及以下电缆附件的基本技术要求

IEC60502 额定电压1kV（Um=1.2kV）至30kV（Um=36kV）挤包绝缘电力电缆及其附件

AEIC CS5 额定电压5—46kV热塑聚乙烯和交联聚乙烯绝缘屏蔽电力电缆技术条件（第8版）

IEC60840 额定电压30kV（Um=36kV）至150kV（Um=170kV）挤包固体绝缘电力电缆及其附件的试验方法和要求

DL/T 401 高压电缆选用导则

GB2952 电缆外护层

GB/T 3956 电缆的导体

GB/T3953 电工圆铜线

GB3957 电力电缆铜、铝导电线芯

JB7829 额定电压26/35kV及以下电力电缆户内型户外型热收缩终端

JB/T 8144.3 额定电压26/35kV 及以下电力电缆附件基本技术要求电缆接头

GB6995 电线电缆识别标志

GB6995.3 电力电缆识别标志 第三部分：电力电缆识别标志

GB6995.5 电力电缆识别标志 第五部分：电力电缆绝缘线芯识别标志

GB8170 数值修约规则

GB4005 电力电缆交货盘

GB50217 电力工程电缆设计规范

GB/T 3048 电线电缆电性能试验方法

GB9237 电缆导体压缩和机械连接接头试验方法

GB/T2951 电缆绝缘和护套材料通用试验方法

## 1.6电缆选型原则

优先选用的电缆型号及规格见技术数据表中所列型号及规格。产品技术性能及技术参数符合IEC60502.1的相关规定。同一项目中，工况相同或相近的线路应选择同种型号、规格电缆。

光伏专用电缆应符合国标及IEC标准有关规定，必须具备TUV或CE认证，且须满足国家电网公司的有关规范要求；设备须具有完整的测试报告。

本项目为水面光伏项目，响应人所供设备均应满足环境要求。

## 1.7电缆盘

投标方应将电缆绕在不回收的电缆盘上，电缆盘应采用铁木结构，应能承受在运输、现场搬运中可能遭受的外力作用，在能够遮雨，避免风吹，日晒，避免外力碰撞，避免酸碱，避免油渍，干燥的室内仓库储存两年。电缆盘应能承受在安装或处理电缆时可能遭受的外力作用，且不会损伤电缆及盘体。电缆盘桶体最小直径应符合电缆最小弯曲半径。每盘电缆的端头应采用密封头密封。

# 2 结构及其它要求

## 2.1 电缆结构

电缆使用寿命不低于25年，电缆结构除符合GB/T 12706.1的规定外，还应满足以下要求。

2.1.1 导体

导体表面应光洁、无油污、无损伤绝缘的毛刺、锐边，无凸起或断裂的单线；导体应符合IEC 60228的要求。

2.1.2 绝缘

绝缘采用交联聚乙烯（XLPE）。绝缘应紧密挤包在导体上，绝缘表面应平整，色泽均匀。

绝缘线芯的标称厚度见IEC 60502.1或者GB/T12706.1，绝缘平均厚度不小于标称值，最薄点测量值不小于标称值的90%-0.1mm。

交联工艺采用硅烷交联、温水交联或蒸汽交联工艺，不接受自交联工艺。

2.1.3 内衬层及填充

1）缆芯间紧密填充非吸湿性材料，成缆后缆身应外形圆整，并用无纺布搭盖绕包。电缆若要求阻燃性能，则根据要求的阻燃等级，采用合适材料的填充物和绕包带。

2）内衬层应为挤包黑色聚乙烯（HDPE）护套料。其标称厚度应符合IEC 60502.1或者GB/T12706.1的规定。电缆若要求阻燃性能，则根据要求的阻燃等级，采用合适的衬层材料。

2.1.4 铠装

铠装采用双层镀锌钢带，螺旋绕包两层，外层钢带的中间大致在内层钢带间隙上方，包带间隙应不大于钢带宽度的50%，绕包应平整光滑。

镀锌钢带的尺寸应符合IEC 60502.1或者GB12706.1的规定。

单芯电缆如使用于交流系统铠装应采用非磁性材料。

2.1.5 外护套

除非另有要求，外护套应采用聚氯乙烯或聚乙烯料挤包。

外护套任一点最小厚度应符合IEC 60502.1或者GB12706.1的规定。

外护套通常为黑色，但也可以按照制造方和买方协议采用黑色以外的其它颜色，以适应电缆使用的特定环境。

如电缆要求具有如阻燃性能、耐火性能、防水性能、耐溶剂性能、耐油性能、耐化工腐蚀性气体及耐环境应力性能等，应作特别说明。

2.1.6 电缆不圆度

电缆不圆度应不大于15%。

电缆不圆度=×100%。

## 2.2 密封

电缆两端应用防水密封套密封，密封套和电缆的重叠长度50mm，在运输、储存、敷设过程中保证电缆密封不失效。

# 3技术数据

## 3.1 使用环境条件

**表1 使用环境条件**

|  |  |
| --- | --- |
| 安装场所 | 室外 |
| 额定频率 | 50Hz |
| 站址海拔高度（m） | ≤1000 |
| 累年平均气温（℃） |  |
| 累年最高气温（℃） |  |
| 累年最低气温（℃） |  |
| 累年平均降水量（mm） |  |
| 年相对湿度平均值 |  |
| 年均辐射量 |  |
| 污秽等级 | IV |
| 最大风速（50年一遇） |  |
| 地震地面加速度 |  |

## 3.2 敷设条件、安装位置及环境

a 电缆直接敷设在室外。

b 敷设电缆时，电缆允许敷设最低温度在敷设前24h内的平均温度以及敷设现场的温度不低于0℃。

c 敷设方式为机械牵引敷设/人工敷设。

## 3.3 使用技术条件

投标方在投标时必须提供电缆的长期载流量。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 投标方提供值 | 备注 |
| 一 | 电缆的基本技术参数 |  |  |
| 1 | 导体 |  |  |
| 1.1 | 技术规范 |  |  |
| 1.2 | 材料标准 |  |  |
| 1.3 | 设计形状和制造工艺 |  |  |
| 1.4 | 绞线层数和每层根数 |  |  |
| 1.5 | 单线直径(mm) |  |  |
| 1.6 | 绞和方向 |  |  |
| 1.7 | 绞合导体直径(mm) |  |  |
| 1.8 | 在20℃时导体的最大直流电阻（Ω/km） |  |  |
| 1.9 | 在90℃时导体的最大交流电阻（Ω/km） |  |  |
| 2 | 绝缘 |  |  |
| 2.1 | 技术规范 |  |  |
| 2.2 | 材料 |  |  |
| 2.2.1 | 材料名称 |  |  |
|  | 颜色 |  |  |
| 2.2.2 | 比重 (g/cm3) |  |  |
| 2.2.3 | 体积电阻率大于(20℃) (Ω.m) |  |  |
| 2.2.4 | 平均最小耐工频电压强度 (kV/mm) |  |  |
| 2.2.5 | 平均最小击穿电压强度 (kV/mm) |  |  |
| 2.2.6 | 热阻系数(℃.cm/W) |  |  |
| 2.2.7 | 介电常数 |  |  |
| 2.3 | 绝缘厚度 |  |  |
| 2.3.1 | AC电压下计算结果 (mm) |  |  |
| 2.3.2 | 冲击电压下计算结果（mm） |  |  |
| 2.4 | 确定绝缘厚度（mm） |  |  |
| 2.5 | 设计绝缘厚度（mm） |  |  |
| 2.6 | 绝缘外径（mm） |  |  |
| 3 | 非金属护套 |  |  |
| 3.1 | 技术规范 |  |  |
| 3.2 | 材料 |  |  |
|  | 颜色 |  |  |
| 3.3 | 厚度 |  |  |
| 3.3.1 | 标称厚度（mm） |  |  |
| 3.3.2 | 任一点的最小厚度（mm） |  |  |
| 4 | 金属铠装 |  |  |
| 4.1 | 技术规范 |  |  |
| 4.2 | 材料 |  |  |
| 4.3 | 厚度 |  |  |
| 4.3.1 | 标称厚度（mm） |  |  |
| 5 | 非金属护套 |  |  |
| 5.1 | 技术规范 |  |  |
| 5.2 | 材料 |  |  |
|  | 颜色 |  |  |
| 5.3 | 厚度 |  |  |
| 5.3.1 | 标称厚度（mm） |  |  |
| 5.3.2 | 任一点的最小厚度（mm） |  |  |
| 5.4 | 外径（mm） |  |  |
| 5.5 | 阻燃性 |  |  |
| 5.6 | 防水性 |  |  |
| 5.7 | 防腐性 |  |  |
| 5.8 | 防油性 |  |  |
| 5.9 | 石墨涂层附着性 |  |  |
|  |  |  |  |
| 二 | 技术参数 |  |  |
| 1 | 电缆导体的芯数 |  |  |
| 2 | 电缆导体的截面积 (mm2) |  |  |
| 3 | 电缆总外径(mm)  |  |  |
| 4 | 电缆重量 (kg/km) |  |  |
| 5 | 标称电压 (kV) |  |  |
| 6 | 允许最高持续运行电压 (kV) |  |  |
| 7 | 耐冲击电压峰值 (kV) |  |  |
| 8 | 导体额定温度 |  |  |
| 8.1 | 正常运行时（℃) |  |  |
| 8.2 | 短路时（℃) |  |  |
| 9 | 容许最大电流 |  |  |
| 9.1 | 要求敷设条件下导体温度90℃时最大载流量 (kA) |  |  |
| 9.2 | 导体初始温度90℃温升至导体温度250℃时允许载流量(kA) |  |  |
| 10 | 导体允许3秒的最大短路电流(kA) |  |  |
| 11 | 电缆的设计使用年限 (年) |  |  |
| 12 | 允许的最大使用张力 (kN) |  |  |
| 13 | 瞬时破坏张力 (kN) |  |  |
| 14 | 允许最大侧压力 (N/m) |  |  |
| 15 | 最小允许弯曲半径 |  |  |
| 15.1 | 施工中最小允许弯曲半径 (mm) |  |  |
| 15.2 | 运行中最小允许弯曲半径(mm) |  |  |
| 16 | 运行中最低允许温度（℃) |  |  |
| 17 | 敷设时最低允许温度（℃) |  |  |
|  | ... |  |  |
|  |  |  |  |

**备注：本工程所需电缆型号、规格及长度应以施工图确定的参数为准。**

## 3.4供货范围一览表

**表4 供货范围一览表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **电缆型号及规格** | **单位** | **数量** | **计划交货时间** | **备注** |
| 1 | 交流电缆ZRC-YJV22-1.8/3 3x70mm2  | km |  |  | **1000米/轴** |
|  | 交流电缆ZRC-YJV22-1.8/3 3x10mm2  | km |  |  | **1000米/轴** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**备注：本工程所需电缆型号、规格及长度应以施工图确定的参数为准。**

**备品备件：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **电缆型号及规格** | **单位** | **数量** | **计划交货时间** | **备注** |
| 1 |  |  |  |  |  |

## 3.5货物技术资料要求

3.5.1 供方提供的资料使用国际单位制，语言为中英文对照。

3.5.2资料的组织结构清晰、逻辑性强。资料内容要正确、准确、一致、清晰完整，满足工程要求。

3.5.3供方资料的提交及时充分，满足工程进度要求。在合同签定后2周内给出全部技术资料清单和交付进度，并经需方确认。

3.5.4供方提供的技术资料一般可分为配合工程设计阶段，设备监造检验，施工调试试运、性能验收试验和运行维护等四个方面。供方须满足以上四个方面的具体要求。

3.5.5对于其它没有列入合同技术资料清单，却是工程所必需的文件和资料，一经发现，供方也及时免费提供。

3.5.6供方要及时提供与合同设备设计制造有关的资料。供方在接到合同草签后两周内内，向设计院提供满足初步设计要求的资料二套,同时提供电子文档。

3.5.7工程施工图设计所需资料在以后的设计联络会上双方逐一明确。

3.5.8施工图设计完成后，供方提供的随机技术资料为每台设备14套(设计二套，久盛2套)。并附电子文档二套。

## 3.6资料提交的要求

3.6.1卖方在草签合同后供方应在技术协议签定后5天内提供如下正式资料及图纸（并附电子文档）。

电缆的技术数据、结构图

电缆储存的技术要求

电缆敷设要求

设备设计、制造、试验的主要标准

电缆的总重量、最大运输尺寸

投标方认为必须提供的其它资料

3.6.2设备监造检验所需要的技术资料，尽可能提供电子文档。

卖方提供满足合同设备监造检验/见证所需的全部技术资料。

3.6.3买方须提供的其它技术资料（买方提出具体清单，供方细化，买方确认）包括以下但不限于：

检验记录、试验报告及质量合格证等出厂报告。

买方提供在设计、制造时所遵循的规范、标准和规定清单。

设备和备品管理资料文件，包括设备和备品发运和装箱的详细资料（各种清单），设备和备品存放与保管技术要求，运输超重和超大件的明细表和外形图。

详细的产品质量文件，包括材质、材质检验、焊接、热处理，加工质量，外形尺寸。

## 3.7 货物其他资料

**表6 主要原材料产地清单**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **材料名称** | **厂家** |
| 1 | 铜杆 |  |
| 2 | 钢带 |  |
| 3 | 硅烷交联绝缘 |  |
| 4 | 高密度聚乙烯电缆料（HDPE） |  |

# 4 试验

光伏电缆、电力电缆须具有TUV认证的电缆检测中心的检验报告；EPC单位须向发包人提供以下电缆试验参数和试验报告，需要第三方参与的实验，由第三方出具试验报告。

对于电缆的试验及检验要按照相关标准及技术规范书进行试验。

## 4.1 试验条件

 试验条件应符合IEC60502.1或者GB12706.1的规定。

## 4.2 例行试验

在成品电缆的所有制造长度上进行的试验，以检验所有电缆是否符合规定的要求，具体项目如下：

导体直流电阻测量；

电压试验，可采用工频交流电压或直流电压。

## 4.3 抽样试验

应符合IEC60502.1或者GB12706.1的规定。

选取第三方测试机构，在成品电缆试样上或取自成品电缆的某些部件上进行的试验，以检验电缆是否符合规定要求。

**电缆的试验项目和试验方法**

应符合并参照IEC60502.1或者GB12706.1的规定，

## 4.4 型式试验

应由具有资质的第三方权威检测机构出具的型式试验报告，其检测项目应包括“IEC60502.1或者GB12706.1”规定的所有型式试验项目（同一项目按较高标准要求进行）。进行型式试验的产品型号应与所供产品相同或相近（即所检测项目与招标产品需进行的型式试验项目一致）。

## 4.5安装后的电气试验

对新安装电缆加4U0直流电压持续15min完成试验。

## 4.6现场试验

现场试验执行GB/T50150《电气装置安装工程电气设备交接试验》标准。

# 5 验收

每盘电缆都应附有产品质量验收合格证和出厂试验报告。电缆合格证书应标示出生产该电缆的绝缘挤出机的开机顺序号和绝缘挤出顺序号。

 应进行到样后的包装外观检查、产品结构尺寸检查验收。如有可能，按有关规定进行抽样试验。

# 6 产品标志、包装、运输和保管

6.1 成品电缆的护套表面上应有制造厂名、产品型号、额定电压、连续计米印字和制造年、月的连续标志，标志应字迹清楚，清晰耐磨。

6.2 除非另有规定，电缆应卷绕在符合JB/T 8137的电缆盘上交货，每个电缆盘上只能卷绕一根电缆(每个规格剩余10盘的尾数可绕两根)。电缆的两端应采用防潮帽密封并牢靠地固定在电缆盘上。

6.3 电缆盘应用铁木结构。电缆盘应能承受所有在运输、现场搬运中可能遭受的外力作用，在能够遮雨，避免风吹日晒，避免外力碰撞，避免酸碱，避免油渍，干燥，整洁的室内仓库储存两年。电缆盘应承受在安装或处理电缆时可能遭受的外力作用并不会损伤电缆及盘本身。

6.4 在运输电缆时，供方应采取防止电缆盘滚动的措施，例如将电缆盘放在托盘上。供方应对由于未将电缆或电缆盘正确地扣紧、密封、包装和固定而造成的电缆损伤负责。

6.5 电缆盘在装卸时应采用专门的吊装工具以避免损坏电缆。

6.6 在电缆盘上应有下列文字和符号标志：

（1）合同号、电缆盘号；

（2）收货单位；

（3）目的口岸或到站；

（4）产品名称和型号规格；

（5）电缆的额定电压；

（6）电缆长度；

（7）表示搬运电缆盘正确滚动方向的箭头和起吊点的符号；

（8）必要的警告文字和符号；

（9）供方名称和制造日期；

（10）外形尺寸、毛重和净重。

6.7 凡由于包装不当、包装不充分或保管不善致使货物遭到损坏或丢失时，应及时修理、更换或赔偿。在运输中如发生货物损坏和丢失时，应与承运部门及保险公司交涉，同时应尽快向买方补供货物以满足工程建设进度需要。

注：上述技术要求如与产品型号对应的IEC60502.1或者GB12706.1标准矛盾或不一致的，均按产品型号对应的IEC60502.1或者GB12706.1标准执行。