**中铁二局集团有限公司2019-2020年度土工材料、防水材料、 电线电缆物资框架协议采购招标公告**

**招标编号:** **ZTEJ-KJ2019-14**

**1．****招标依据**

1.1《中华人民共和国招标投标法》（中华人民共和国主席令第21号）；

1.2《中华人民共和国招标投标实施条例》（中华人民共和国国务院令第613号）；

1.3《评标委员会和评标办法暂行规定》（国家发展改革委等七部委第12号令）；

1.4《工程建设项目货物招标投标办法》（国家发展改革委等七部委第27号令）；

1.5其它相关法律、法规、规章。

**2．项目概况与招标内容**

2.1项目概况：

中铁二局成立于1950年6月12日，是邓小平、贺龙等老一辈革命家亲手缔造并授予“开路先锋”大旗的新中国第一家铁路施工企业。1998年成功改制，1999年设立股份公司，2001年5月28日“中铁二局”股票上市（股票代码600528），是第一家建立现代企业制度和股票上市的铁路施工企业，也是世界500强企业——中国中铁系统内规模和实力最大的成员企业。

60多年来，中铁二局始终践行“干一项工程，树一座丰碑”的诺言，转战南北，东进西移，从修建新中国第一条铁路成渝铁路开始，先后参加宝成、成昆、南昆、京九、青藏、京广、京津、京沪、哈大等300多条重点铁路建设，累计里程15000余公里，占全国铁路总里程的1/6，构筑起共和国铁路网络骨架。同时，参建200多条高速公路、20余项水利水电、10多个机场港口、数千项市政以及国内所有城市轨道交通等工程，足迹遍布全国除港、澳、台的所有省市自治区及40多个国家和地区。

经过几代二局人的奋勇开拓，公司已从单一的铁路施工劲旅，发展成为拥有各类人才1.2万人，全资及控股子公司26个。总资产719亿元、年营业额800多亿元、年综合生产能力1000亿元以上。先后荣获鲁班奖24项、詹天佑土木工程奖15项，创中国企业新纪录19项。荣膺“全国抗震救灾英雄集体”、“全国五一劳动奖状”、“全国优秀施工企业”等称号。公司进入“上市公司投资者管理关系百强”企业,位居“中国国有上市企业社会责任榜”第52位；同时被中国企业联合会评为全国20家“最具影响力企业”之一。

2.2招标内容：

2.2.1框架协议供应商：为更好的合作、提高工作效率，现决定对中铁二局2019-2020年度可能采购的部分防水材料、电线电缆实行框架协议招标确定中标供应商，签订年度采购框架协议，确定基本价格，有效期一年。框架协议有效期内，中铁二局系统内所有子公司采购框架协议所涵盖的防水材料、电线电缆，均与中铁二局签署框架采购协议的中标供应商通过中国中铁采购电子商务平台（以下简称电商平台）采购或竞争性谈判确定最终合约方，框架采购内容详见附件一。

2.2.2本次招标的物资数量见招标公告附件四，包件划分见附件一。

2.3交货时间、地点：详见附件四。

2.4技术规格书：详见附件五。

**3．投标人资格要求**

3.1 投标人资格条件要求：见附件一。

3.2 本次招标不接受联合体投标。

**4．资格审查方式**

本次招标采用资格后审方式。

**5．招标文件的获取**

5.1本次招标文件仅采用电子版方式发售，潜在投标人购买招标文件务必先在中国中铁采购电子商务平台（www.crecgec.com）进行供应商注册。凡有意参加投标的潜在投标人，请于2019年12月6日至2019年12月12日17:00前将投标申请表（附件二）、营业执照副本（加盖公章）、投标联系人身份证扫描件（加盖公章）、汇款单扫描件发至招标联系人电子邮箱，并根据所购招标文件包件售价，将购招标文件款足额现金转入招标人帐号，在汇款单上注明“标书款、中铁二局框架采购(招标编号、包件号)包”，汇款单位名称与投标人名称须完全一致。付款后投标人登陆中国中铁采购电子商务平台获取电子版招标文件。

5.2招标文件每套售价（见附件一）。投标人必须从投标单位银行基本账户汇出，汇款单位名称与投标人名称须完全一致，违者后果自负。

5.3 本次招标的招标文件将不采用邮购方式发售

**5.4 已参与过中铁二局集团有限公司2019年度土工材料、防水材料、电线电缆物资框架协议采购（招标编号：ZTEJ-KJ2019-03、ZTEJ-KJ2019-07）的投标人，参与本次投标相同包件的不再缴纳标书款和投标保证金，但参与不同包件仍然需要缴纳相关费用（投标保证金已申请退还的仍需缴纳），报名时需在鲁班网上响应，后将上次缴纳的标书款凭证和本次的投标报名表发送至招标人邮箱，核查无误后方可开通权限下载标书。**

**6．投标文件的递交**

6.1投标文件递交的时间为：2020年1月2日8时30分至10时00分，递交投标文件的截止时间（投标截止时间，下同）为2020年1月2日10时00分，地点为：中国中铁二局采购管理中心。成都市金牛区马家花园路10号，请投标人法定代表人或其委托代理人届时参加。

6.2 逾期送达的或者未送达指定地点的投标文件，招标人不予受理。

**7．开标**

①时间：2020年1月2日10时00分。

②地点：中国中铁二局采购管理中心。成都市金牛区马家花园路10号。届时请投标人法定代表人或其委托代理人参加。

上述安排如有变化，招标人将通过发布公告的媒介发布通知。

**8．发布公告的媒介**

本次招标公告在中国采购与招标网（http：//www.chinabidding.com.cn）和中国中铁采购电子商务平台(http://www.crecgec.com/)网站上发布。

**9．招标人信息**

招标单位:中铁二局集团有限公司

物资类别：土工材料、防水材料、电线电缆

联 系 人：税臣

电　　话：19983159886 028-87646773

邮 箱：87366697@qq.com

开户单位：中铁二局集团有限公司采购管理中心

开户银行：建行成都沙湾支行

账 号：51050188513600000025

地 址：四川省成都市马家花园路10号

**10．附件**

附件一、招标内容、投标保证金、投标人资格条件清单、物资需求明细

附件二、投标申请表

附件三、中国中铁电线电缆供应商准入名录

附件四、物资明细表

附件五、技术规格书

**附件一：招标内容、投标保证金、投标人资格条件清单**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **物资名称** | **规格型号** | **包件** | **计量单位** | **包件数量** | **项目所属区域** | **招标人名称** | **包件售价（元）** | **投标保证金（万元）** | **最高限价（万元）** | **投标人资格条件** |
| 1 | 土工材料 | 详见技术规格书 | TG-01（土工布类） | ㎡ | 4500000 | 全国项目 | 中铁二局集团有限公司 | 2000 | 10 | 3149 | 1.营业范围要求：在中华人民共和国境内依法注册，具有独立法人资格、具有招标物资生产和供应经验的生产厂（大部分投标产品必须为生产厂家，个别产品允许厂家代理），具备增值税一般纳税人资格且注册成立两年以上（含两年），并且具有合法、有效的营业执照、税务登记证书、组织机构代码证书。  2.生产能力要求：生产厂须具备投标物资年产100万平方米以上的生产能力。 3．财务能力要求：具有良好的资金财务状况，生产厂注册资金不低于2000万元人民币；投标人须提供近两年经会计师事务所审计的财务报告及报表。  4．质量保证能力要求：投标产品生产厂已获得ISO9000质量体系认证。投标产品生产厂具有近两年省、部级或以上检验、检测机构出具的投标物资质量检验报告。若国家有最新认证要求的，需按最新要求提供相关资料。  5．供货业绩要求：生产厂2018年相关土工材料类物资销售业绩不得低于5000万元（含5000万元）。  6．履约信用要求：具有良好的社会信誉，近期没有在其他项目物资投标中提供虚假材料或违规违纪处于被取消投标资格状态的投标人；最近两年内没有与骗取合同有关的犯罪或严重违法行为而引起的诉讼和仲裁；财产未被接管或冻结，企业未处于禁止或取消投标状态；同时，要求企业开户银行出具的投标人信贷证明或资信证明，至少三家同类投标物资已供买方或使用单位出具的投标人履约情况证明；不接受在铁路总公司（原铁道部）、中国中铁或中铁二局处罚期内的投标单位。  **7.投标人报价不得超招标人制定的最高限价，否则投标无效。**  **8.本次招标完成后中标人在参加具体项目框架询价时，若需要提供CRCC认证的，需具备该项认证方可参与框架询价，同时询价报价不得高于本次框架招标时所中标的相关物资价格。** |
| TG-02（土工格栅类） | 2900000 | 2000 | 10 | 2643 |
| TG-03（土工网垫类） | 250000 | 2000 | 10 | 167 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **物资名称** | **规格型号** | **包件** | **计量单位** | **包件数量** | **项目所属区域** | **招标人名称** | **包件售价（元）** | **投标保证金（万元）** | **最高限价（万元）** | **投标人资格条件** |
| 2 | 防水材料 | 详见技术规格书 | FS-01（防水板类） | KG/ ㎡ | 30000/935000 | 全国项目 | 中铁二局集团有限公司 | 2000 | 10 | 2505 | 1.营业范围要求：在中华人民共和国境内依法注册，具有独立法人资格、具有招标物资生产和供应经验的生产厂（主要投标产品必须为生产厂家，个别产品允许厂家代理），具备增值税一般纳税人资格且注册成立两年以上（含两年），并且具有合法、有效的营业执照、税务登记证书、组织机构代码证书。  2．生产能力要求：生产厂须具备投标物资相应的生产能力。  3．财务能力要求：具有良好的资金财务状况，生产厂注册资金不低于2000万元人民币；投标人须提供近两年经会计师事务所审计的财务报告及报表。  4．质量保证能力要求：投标产品生产商已获得ISO9000质量体系认证。投标产品生产厂具有近两年的省部级或以上检验、检测机构出具的投标物资质量检验报告。  5．供货业绩要求：参与FS-01(防水板类)包件投标人2018年防水板材料类物资销售业绩不得低于1亿元（含1亿元）；参与FS-02(止水带类)包件投标人2018年止水带材料类物资销售业绩不得低于3000万元（含3000万元）。  6．履约信用要求：具有良好的社会信誉，近期没有在其他项目物资投标中提供虚假材料或违规违纪处于被取消投标资格状态的投标人；不接受在中国中铁或中铁二局、建设单位处罚期的投标单位；不接受被列为失信被执行人。最近两年内没有与骗取合同有关的犯罪或严重违法行为而引起的诉讼和仲裁；财产未被接管或冻结，企业未处于禁止或取消投标状态；同时，要求企业开户银行出具的投标人信贷证明或资信证明，至少三家同类投标物资已供买方或使用单位出具的投标人履约情况证明。  **7.投标人报价不得超招标人制定的最高限价，否则投标无效。**  **8.本次招标完成后中标人在参加具体项目框架询价时，若需要提供CRCC认证的，需具备该项认证方可参与框架询价，同时询价报价不得高于本次框架招标时所中标的相关物资价格。** |
| FS-02（止水带类） | m | 240000 | 全国项目 | 2000 | 10 | 1242 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **物资名称** | **规格型号** | **包件** | **计量单位** | **包件数量** | **项目所属区域** | **招标人名称** | **包件售价（元）** | **投标保证金（万元）** | **最高限价（万元）** | **投标人资格条件** |
| 3 | 电线电缆 | 详见技术规格书 | TXDL-01 | m | 105000 | 全国项目 | 中铁二局集团有限公司 | 1000 | 5 | 181 | 投标人必须为《中国中铁 2019-2021 年度电线电缆准入供应商名录》，目录内入围对应产品的厂家，详见附件三《中国中铁 2019-2021 年度电线电缆准入供应商名录》。**投标人报价不得超招标人制定的最高限价，否则投标无效。** |
| TXGL-01 | 958000 | 1000 | 5 | 943 |
| XHDL-01 | 1187000 | 1000 | 5 | 2955 |
| GYDL-01 | 10000 | 1000 | 5 | 280 |
| GYDL-02 | 626000 | 1000 | 5 | 14557 |
| GYDL-03 | 438000 | 1000 | 5 | 4036 |
| ZLDL-01 | 237000 | 1000 | 5 | 3643 |

附件二：

**投标申请表**

招标编号：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 投标项目名称 |  | | |
| 投标人名称 |  | | |
| 投标人联系地址 |  | | |
| 法定代表人 |  | 法人委托人 |  |
| 投标联系人 |  | 联系电话 |  |
| 传真 |  | 电子邮箱 （必填） |  |
| 1.购买招标文件方式：电子版  2.申请投标包件：  3.其它说明：  投标人（公章）  年 月 日 | | | |

附件三：

中国中铁 2019-2021 年度电线电缆准入供应商名录

一、通信电缆

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **供应商名称** | **业务负责人** | **联系电话** | **生产地址** | **备注** |
| 1 | 江苏亨鑫科技有限公 司 | 王维 | 17706153366 | 江苏省宜兴市丁蜀镇陶都路  138 号 |  |
| 2 | 通鼎互联信息股份有 限公司 | 冯磊 | 18901558822 | 苏州市吴江区震泽镇八都经 济开发区小平大道 8 号 |  |
| 3 | 中天射频电缆有限公 司 | 曹小红 | 18051669660 | 江苏省南通市开发区齐心路  105 号 |  |
| 4 | 江苏东强股份有限公 司 | 缪汉兵 | 13851021920 | 江苏省东台市头灶镇政 |  |
| 5 | 浙江汉维通信器材有 限公司 | 胡强 | 18302872743 | 浙江省长兴县经济技术开发 区内 |  |
| 6 | 宝胜科技创新股份有 限公司 | 葛翔 | 15852861909 | 江苏省宝应县安宜镇苏中路  1 号 |  |
| 7 | 西安西电光电缆有限 责任公司 | 陆立鹏 | 18966762709 | 西安市大庆路 12 号 |  |
| 8 | 安徽华菱电缆集团有 限公司 | 何力 | 15705537766 | 安徽省芜湖市无为县龙庵工 业区华菱大道一号 |  |
| 9 | 焦作铁路电缆有限责 任公司 | 李正兵 | 18603916196  17703916703 | 河南省焦作市站前路 8 号 |  |
| 10 | 江苏通鼎光电科技有 限公司 | 冯磊 | 051263873676 | 江苏省苏州市吴江区震泽镇 八都工业区小平大道 18 号 |  |
| 11 | 武汉长飞通用电缆有 限公司 | 李德 | 13507135535 | 武汉市东湖新技术开发区光 谷创业街 65 号 |  |
| 12 | 江苏中利集团股份有 限公司 | 阎丰收 | 18210069858 | 江苏省常熟东南经济开发区 |  |
| 13 | 天水铁路电缆有限责 任公司 | 纪兵 | 13911761175 | 甘肃省天水市秦州区坚家河  4 号 |  |
| 14 | 天津市万博线缆有限 公司 | 张纳辉 | 13920080133 | 天津市北辰科技园区景顺路  2 号 |  |
| 15 | 济南瑞通铁路电务有 限责任公司 | 熊士东 | 15963111568 | 济南市历下区解放路 84 号 |  |
| 16 | 江苏联通智能控制技 术股份有限公司 | 曾森 | 18952535352  15380382288 | 扬州市广陵产业园沙湾南路  3 号 |  |
| 17 | 普天线缆集团有限公 司 | 赵保华 | 18979150598 | 江西省南昌市高新技术开发 区昌东大道 8899 号 |  |
| 18 | 安徽新科电缆集团股 份有限公司 | 艾凯凡 | 15056573115 | 安徽省芜湖市无为县高沟工 业区 |  |

二、通信光缆

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **供应商名称** | **业务负责人** | **联系电话** | **生产地址** | **备注** |
| 1 | 通鼎互联信息股份有 限公司 | 冯磊 | 18901558822 | 苏州市吴江区震泽镇八都经 济开发区小平大道 8 号 |  |
| 2 | 长飞光纤光缆股份有 限公司 | 王鑫 | 13840347835 | 武汉市东湖新技术开发区光 谷三路 196 号 |  |
| 3 | 杭州富通通信技术股 份有限公司 | 陈冠华 | 18658153571 | 浙江省杭州市富阳区银湖开 发区 |  |
| 4 | 江苏亨通光电股份有 限公司 | 沈言 | 15151728072 | 江苏省吴江区七都镇亨通大 道 88 号 |  |
| 5 | 烽火通信科技股份有 限公司 | 曹夏志 | 17720598710 | 武汉市洪山区光谷创业街 |  |
| 6 | 江苏中天科技股份有 限公司 | 王晓辉 | 18361809900 | 江苏省南通市如东县河口镇 |  |
| 7 | 南京华信藤仓光通信 有限公司 | 马冬冬 | 18013006387 | 南京经济技术开发区新港大 道 76 号 |  |
| 8 | 西安西古光通信有限 公司 | 李鹏 | 18010047165 | 西安市高新区新型工业园信 息大道 18 号 |  |
| 9 | 江苏通光信息有限公 司 | 江忠华 | 18252838755 | 江苏省海门市包场镇闽海路  606 号 |  |
| 10 | 深圳市特发信息股份 有限公司 | 阮海琴 | 13552955412 | 深圳市南山区高新区中区科 丰路 2 号特发信息港大厦 B 栋 18 楼 |  |
| 11 | 江苏中利集团股份有 限公司 | 阎丰收 | 18210069858 | 江苏省常熟东南经济开发区 |  |
| 12 | 浙江汉维通信器材有 限公司 | 胡强 | 18302872743 | 浙江省长兴县经济技术开发 区内 |  |
| 13 | 天津富通鑫茂科技股 份有限公司 | 吕本静 | 18602262296 | 天津市滨海高新区华苑产业 区梅苑路 6 号海泰大厦 16 层 |  |
| 14 | 深圳金信诺高新技术 股份有限公司 | 张亚东 | 15951325175 | 江西省赣州市赣州开发区黄 金大道西侧，金凤路南侧（工 厂地址） |  |
| 15 | 山东太平洋光纤光缆 有限公司 | 王辉涛 | 18106356687 | 山东省阳谷县西湖 14 号 |  |
| 16 | 山东泉兴银桥光电缆 科技发展有限公司 | 李雪阳 | 13884781121 | 山东省枣庄市高新区光源路  333 号 |  |
| 17 | 江苏宏图高科技股份 有限公司 | 张成 | 15052298685 | 江苏省无锡市滨湖区马山湖 山路 58 号 |  |
| 18 | 南京华脉科技股份有 限公司 | 郭家灿 | 15652965529 | 南京市江宁区东山街道工业 集中区润发路 11 号 |  |
| 19 | 普天线缆集团有限公 司 | 赵保华 | 18979150598 | 江西省南昌市高新技术开发 区昌东大道 8899 号 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 20 | 天津市万博线缆有限 公司 | 张纳辉 | 13920080133 | 天津市北辰科技园区景顺路  2 号 |  |
| 21 | 广州市奥康通信设备 有限公司 | 马少英 | 18820773957 | 广州市番禺区新造镇北约村 新北工业园 F 区 3 号 |  |
| 22 | 苏州胜信光电科技有 限公司 | 方宇峰 | 18606252178 | 江苏省苏州市吴江区胜信路  28 号 |  |
| 23 | 江苏万华通信科技有 限公司 | 万克群 | 18501551666 | 吴江经济技术开发区潘龙路 北侧 |  |
| 24 | 普天法尔胜光通信有 限公司 | 任强 | 13861602500 | 江苏省江阴市澄江中路 165  号 |  |
| 25 | 浙江富春江光电科技 有限公司 | 徐训荣 | 18901555388 | 浙江省杭州市富阳区东洲街 道高尔夫路 608 号 |  |
| **三、信号电缆** | | | | | |
| **序号** | **供应商名称** | **业务负责人** | **联系电话** | **生产地址** | **备注** |
| 1 | 安徽华菱电缆集团有 限公司 | 何力 | 15705537766 | 安徽省芜湖市无为县龙庵工 业区华菱大道一号 |  |
| 2 | 宝胜科技创新股份有 限公司 | 葛翔 | 15852861909 | 江苏省宝应县安宜镇苏中路  1 号 |  |
| 3 | 西安西电光电缆有限 责任公司 | 陆立鹏 | 18966762709 | 西安市大庆路 12 号 |  |
| 4 | 江苏亨通线缆科技有 限公司 | 张健、 朱恩泽 | 18583275003、  15850064031 | 吴江市七都镇心田湾 |  |
| 5 | 焦作铁路电缆有限责 任公司 | 李正兵 | 18603916196  17703916703 | 河南省焦作市站前路 8 号 |  |
| 6 | 江苏东强股份有限公 司 | 缪汉兵 | 13851021920 | 江苏省东台市头灶镇政 |  |
| 7 | 中天射频电缆有限公 司 | 曹小红 | 18051669660 | 江苏省南通市开发区齐心路  105 号 |  |
| 8 | 天水铁路电缆有限责 任公司 | 纪兵 | 13911761175 | 甘肃省天水市秦州区坚家河  4 号 |  |
| 9 | 江苏通鼎光电科技有 限公司 | 冯磊 | 051263873676 | 江苏省苏州市吴江区震泽镇 八都工业区小平大道 18 号 |  |
| 10 | 安徽新科电缆集团股 份有限公司 | 艾凯凡 | 15056573115 | 安徽省芜湖市无为县高沟工 业区 |  |
| 11 | 安徽太平洋电缆股份 有限公司 | 李进喜 | 13911337588 | 安徽省芜湖市无为县渡江工 业集中区高新大道西侧 |  |
| 12 | 江苏中利集团股份有 限公司 | 阎丰收 | 18210069858 | 江苏省常熟东南经济开发区 |  |
| 13 | 湖北洪乐电缆股份有 限公司 | 王勇 | 13683016017 | 湖北省洪湖市府场镇中华路  3 号 |  |
| 14 | 济南瑞通铁路电务有 | 熊士东 | 15963111568 | 济南市历下区解放路 84 号 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 限责任公司 |  |  |  |  |
| 15 | 吴江市通号线缆有限 公司 | 陆春风 | 13806251262 | 江苏省苏州市吴江区松陵镇 八坼开发区 |  |
| 16 | 天津市万博线缆有限 公司 | 张纳辉 | 13920080133 | 天津市北辰科技园区景顺路  2 号 |  |
| **四、27.5kV 铁路专用电缆** | | | | | |
| **序号** | **供应商名称** | **业务负责人** | **联系电话** | **生产地址** | **备注** |
| 1 | 远东电缆有限公司 | 肖征 | 18861779588 | 江苏省宜兴市高塍镇远东大 道 8 号 |  |
| 2 | 山东华能线缆有限公 司 | 孔涛 | 13969430677 | 山东省滕州市平行南路 |  |
| 3 | 浙江万马股份有限公 司 | 张凡 | 18506587912 | 浙江省杭州市临安区青山湖 街道鹤亭街 896 号 |  |
| 4 | 西安西电光电缆有限 责任公司 | 袁荣飞 | 18966762632 | 西安市大庆路 12 号 |  |
| 5 | 无锡江南电缆有限公 司 | 张铁成 | 15190398080 | 江苏省宜兴市官林镇新官东 路 53 号 |  |
| 6 | 江苏亨通电力电缆有 限公司 | 吴建良 | 15862580113 | 江苏省苏州市吴江区七都工 业区 |  |
| 7 | 江苏东峰电缆有限公 司 | 朱韩龙 | 13961516771 | 江苏省宜兴市官林镇环镇路 西 |  |
| 8 | 江苏中煤电缆有限公 司 | 汤磊 | 0510-8721901  1 | 江苏省宜兴市官林镇工业 C  区 |  |
| 9 | 河北晶辉电工有限公 司 | 韩素芳 | 18503278265 | 河北省邢台市大曹庄管理区 婴泊路 |  |
| 10 | 信承瑞技术有限公司 | 汪勇 | 13806123276 | 江苏省常州市东方东路 128  号 |  |
| 11 | 焦作铁路电缆有限责 任公司 | 马红卫 | 18639168574 | 河南省焦作市站前路 8 号 |  |
| 12 | 江苏东强股份有限公 司 | 缪汉兵 | 13851021920 | 江苏省东台市头灶镇政府街  18 号 |  |
| 13 | 河北邢台电缆有限责 任公司 | 徐现峰 | 13032605815 | 邢台市团结东大街 1 号 |  |
| **五、35kV 高压电缆** | | | | | |
| **序号** | **供应商名称** | **业务负责人** | **联系电话** | **生产地址** | **备注** |
| 1 | 杭州电缆股份有限公 司 | 喻颖泓 | 13817583717 | 杭州市富阳区东洲街道高尔 夫路 602 号 杭州市富阳区东洲街道学校 沙村 |  |
| 2 | 宝胜科技创新股份有 限公司 | 葛翔 | 15852861909 | 江苏省宝应县安宜镇苏中路  1 号 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3 | 江苏上上电缆集团有 限公司 | 陈琪 | 13915882075 | 江苏省溧阳市上上路 68 号 |  |
| 4 | 无锡江南电缆有限公 司 | 李绍唐 | 13057226678 | 江苏省宜兴市官林镇新官东 路 53 号 |  |
| 5 | 远东电缆有限公司 | 肖征 | 18861779588 | 江苏省宜兴市高塍镇远东大 道 8 号 |  |
| 6 | 浙江万马股份有限公 司 | 张凡 | 18506587912 | 浙江省杭州市临安区青山湖 街道鹤亭街 896 号 |  |
| 7 | 江苏亨通电力电缆有 限公司 | 李峰 | 13951129200 | 江苏省苏州市吴江区七都镇 心田湾 |  |
| 8 | 宁波东方电缆股份有 限公司 | 戴兴权 | 13777112475 | 浙江省宁波市北仑区江南 东路 968 号 |  |
| 9 | 西安西电光电缆有限 责任公司 | 陆立鹏 | 18966762709 | 西安市大庆路 12 号 |  |
| 10 | 特变电工(德阳)电缆 股份有限公司 | 支军年 | 18583808918 | 四川省德阳市旌阳区东海路 东段 2 号 |  |
| 11 | 湖南华菱线缆股份有 限公司 | 金纪伟 | 13467428577 | 湖南省湘潭市建设南路 1 号 |  |
| 12 | 特变电工股份有限公 司 | 林展鹏 | 18699477015 | 新疆昌吉 |  |
| 13 | 恒飞电缆股份有限公 司 | 罗佩魁 | 13077307555 | 衡阳市雁峰区黄白路 121 号 |  |
| 14 | 航天电工集团有限公 司 | 胡索敏 | 13995552598 | 湖北省武汉市硚口区古田一 路 2 号 |  |
| 15 | 青岛汉缆股份有限公 司 | 宋向前 | 18562569567 | 青岛市崂山区九水东路 628  号 |  |
| 16 | 江苏中煤电缆有限公 司 | 汤磊 | 13584232494 | 江苏省宜兴市官林镇工业 C  区 |  |
| 17 | 天马远东电缆有限公 司 | 陈双永 | 13366666899 | 河北省雄县米南庄村 |  |
| 18 | 上海浦东电线电缆  （集团）有限公司 | 郑武 | 15800770177 | 上海市奉贤区青伟路 233 号 |  |
| 19 | 常丰线缆有限公司 | 闫影梅 | 13333179317 | 河间市沙河桥镇工业区 |  |
| 20 | 特变电工山东鲁能泰 山电缆有限公司 | 王学林 | 18661355139 | 山东省新泰市翟良路 6 号 |  |
| 21 | 山东泉兴银桥光电缆 科技发展有限公司 | 李雪阳 | 138-8478-112  1 | 山东省枣庄市高新区光源路  333 号 |  |
| 22 | 西隆电缆有限公司 | 刘晓东 | 15028858857 | 河北省邢台市宁晋县苏家庄 镇司马村 |  |
| 23 | 宁波球冠电缆股份有 限公司 | 赵辉 | 18868926111 | 宁波市北仑区小港街道陈山 东路 99 号 |  |
| 24 | 金世纪电缆集团有限 公司 | 郑子召 | 13068753666 | 河北省宁晋县司马开发区 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 25 | 乐星红旗电缆（湖北） 有限公司 | 杨春凤 | 13972568338 | 湖北省宜昌市点军区谭家河 路 1 号 |  |
| 26 | 上海南大集团有限公 司 | 丁计社 | 13701905292 | 上海市中春路 500 号 |  |
| 27 | 江苏亨通高压海缆有 限公司 | 吴建良 | 15862580113 | 江苏省常熟市经济开发区通 达路 8 号 |  |
| 28 | 尚纬股份有限公司 | 杨超 | 13931510758 | 四川省乐山高新区迎宾大道  18 号 |  |
| 29 | 江苏东强股份有限公 司 | 缪汉兵 | 13851021920 | 江苏省东台市头灶镇政府街  18 号 |  |
| 30 | 众鑫电缆有限公司 | 纪文涛 | 13911511980 | 任丘市雁翎工业园区北区北 京道 |  |
| 31 | 金杯电工衡阳电缆有 限公司 | 廖新元 | 13807343002 | 衡阳市雁峰区白沙洲塑电村 6 号（雁峰区工业项目集聚 区） |  |
| 32 | 京缆电缆有限公司 | 翟兴贺 | 18903298888 | 河北省宁晋县小河庄村 |  |
| 33 | 江苏中天科技股份有 限公司 | 陈小亮 | 15862719671 | 江苏南通 |  |
| 34 | 河北弘飞线缆集团有 限公司 | 安保全 | 13932186968、  13363339969 | 河北省枣强县唐林工业区 |  |
| 35 | 山西榆次长城电缆厂 | 刘晓峰 | 13835490954 | 山西晋中开发区纺机工业园 |  |
| 36 | 新疆新易线缆有限公 司 | 冯广强 | 13619943593 | 新疆乌鲁木齐市米东区林泉 西路 770 号 |  |
| 37 | 焦作铁路电缆有限责 任公司 | 李正兵 | 18603916196  17703916703 | 河南省焦作市站前路 8 号 |  |
| 38 | 建业电缆集团有限公 司 | 李晓松 | 15811189059 | 晋州市营里工业园区 |  |
| 39 | 昆明电缆集团股份有 限公司 | 郭洪周 | 13708886336 | 云南省昆明新城高新技术产 业基地魁星街 1766 号 |  |
| 40 | 锐洋集团东北电缆有 限公司 | 孙莹莹 | 18802460306 | 辽宁省沈抚新区中兴东一街  17 号 |  |
| 41 | 江苏宝安电缆有限公 司 | 唐军 | 13961545509 | 江苏省宜兴新街街道环科园 茶泉路西侧 |  |
| 42 | 中国人民解放军第六 四零九工厂抚顺电缆 厂 | 郑伟 | 13998895669 | 辽宁省抚顺市东洲区浑河南 路东段 6 号 |  |
| 43 | 鲁能泰山曲阜电缆有 限公司 | 李会超 | 13583777222 | 曲阜市经济开发区电缆路 1  号 |  |
| 44 | 河北晶辉电工有限公 司 | 韩素芳 | 18503278265 | 河北省邢台市大曹庄管理区 婴泊路 |  |
| 45 | 盛新线缆有限公司 | 虞路江 | 18030640667 | 河北省河间市行别营乡西张 村 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 46 | 山东阳谷电缆集团有 限公司 | 王海涛 | 19806081799 | 山东省阳谷县西湖 14 号 |  |
| **六、10kV 高压电缆** | | | | | |
| **序号** | **供应商名称** | **业务负责人** | **联系电话** | **生产地址** | **备注** |
| 1 | 杭州电缆股份有限公 司 | 喻颖泓 | 13817583717 | 杭州市富阳区东洲街道高尔 夫路 602 号 杭州市富阳区东洲街道学校 沙村 |  |
| 2 | 无锡江南电缆有限公 司 | 李绍唐 | 13057226678 | 江苏省宜兴市官林镇新官东 路 53 号 |  |
| 3 | 宝胜科技创新股份有 限公司 | 葛翔 | 15852861909 | 江苏省宝应县安宜镇苏中路  1 号 |  |
| 4 | 远东电缆有限公司 | 肖征 | 18861779588 | 江苏省宜兴市高塍镇远东大 道 8 号 |  |
| 5 | 西隆电缆有限公司 | 刘晓东 | 15028858857 | 河北省邢台市宁晋县苏家庄 镇司马村 |  |
| 6 | 浙江万马股份有限公 司 | 张凡 | 18506587912 | 浙江省杭州市临安区青山湖 街道鹤亭街 896 号 |  |
| 7 | 金杯电工衡阳电缆有 限公司 | 廖新元 | 13807343002 | 衡阳市雁峰区白沙洲塑电村 6 号（雁峰区工业项目集聚 区） |  |
| 8 | 山东泉兴银桥光电缆 科技发展有限公司 | 李雪阳 | 13884781121 | 山东省枣庄市高新区光源路  333 号 |  |
| 9 | 江苏亨通电力电缆有 限公司 | 李峰 | 13951129200 | 江苏省苏州市吴江区七都镇 心田湾 |  |
| 10 | 上海南大集团有限公 司 | 丁计社 | 13701905292 | 上海市中春路 500 号 |  |
| 11 | 山东华能线缆有限公 司 | 孔涛 | 13969430677 | 山东省滕州市平行南路 |  |
| 12 | 江苏中煤电缆有限公 司 | 汤磊 | 13584232494 | 江苏省宜兴市官林镇工业 C  区 |  |
| 13 | 上海起帆电缆股份有 限公司 | 余丰君 | 13603840968 | 上海市金山区张堰镇振康路  238 号 |  |
| 14 | 江苏上上电缆集团有 限公司 | 陈琪 | 13915882075 | 江苏省溧阳市上上路 68 号 |  |
| 15 | 特变电工股份有限公 司 | 林展鹏 | 18699477015 | 新疆昌吉 |  |
| 16 | 航天电工集团有限公 司 | 胡索敏 | 13995552598 | 湖北省武汉市硚口区古田一 路 2 号 |  |
| 17 | 恒飞电缆股份有限公 司 | 罗佩魁 | 13077307555 | 衡阳市雁峰区黄白路 121 号 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 18 | 河北金力电缆有限公 司 | 葛林优 | 13808080854 | 河北省石家庄市晋州市营里 |  |
| 19 | 鲁能泰山曲阜电缆有 限公司 | 李会超 | 13583777222 | 曲阜市经济开发区电缆路 1  号 |  |
| 20 | 西安西电光电缆有限 责任公司 | 陆立鹏 | 18966762709 | 西安市大庆路 12 号 |  |
| 21 | 特变电工山东鲁能泰 山电缆有限公司 | 王学林 | 18661355139 | 山东省新泰市翟良路 6 号 |  |
| 22 | 无锡市明珠电缆有限 公司 | 王安祥 | 13572455310 | 江苏省宜兴市官林镇工业 A  区 18 号 |  |
| 23 | 源鑫线缆有限公司 | 罗浩 | 13784907999 | 河北省宁晋县司马工业开发 区 |  |
| 24 | 焦作铁路电缆有限责 任公司 | 李正兵 | 18603916196  17703916703 | 河南省焦作市站前路 8 号 |  |
| 25 | 中国人民解放军第六 四零九工厂抚顺电缆 厂 | 郑伟 | 13998895669 | 辽宁省抚顺市东洲区浑河南 路东段 6 号 |  |
| 26 | 明达线缆集团有限公 司 | 刘立超 | 18932999618 | 河北省宁晋县宁营路西营工 业区 |  |
| 27 | 尚纬股份有限公司 | 杨超 | 13931510758 | 四川省乐山高新区迎宾大道  18 号 |  |
| 28 | 常丰线缆有限公司 | 闫影梅 | 13333179317 | 河间市沙河桥镇工业区 |  |
| 29 | 京缆电缆有限公司 | 翟兴贺 | 18903298888 | 河北省宁晋县小河庄村 |  |
| 30 | 特变电工(德阳)电缆 股份有限公司 | 支军年 | 18583808918 | 四川省德阳市旌阳区东海路 东段 2 号 |  |
| 31 | 广东新亚光电缆实业 有限公司 | 李玉平 | 13415264268 | 广东省清远市清城区沙田工 业区 |  |
| 32 | 浙江正泰电缆有限公 司 | 张昱 | 15157445866 | 浙江嘉兴南湖工业区（大桥） 江南路 1 号 |  |
| 33 | 湖南华菱线缆股份有 限公司 | 金纪伟 | 13467428577 | 湖南省湘潭市建设南路 1 号 |  |
| 34 | 江苏双登电力科技有 限公司 | 王永奇 | 13681519098 | 江苏省泰州市姜堰区梁徐镇 双登科工园 |  |
| 35 | 安徽华菱电缆集团有 限公司 | 何力 | 15705537766 | 安徽省芜湖市无为县龙庵工 业区华菱大道一号 |  |
| 36 | 锐洋集团东北电缆有 限公司 | 孙莹莹 | 18802460306 | 辽宁省沈抚新区中兴东一街  17 号 |  |
| 37 | 超达电线电缆有限公 司 | 赵亮 | 18233965777 | 河北省宁晋县贾家口镇小河 庄村 |  |
| 38 | 江苏东峰电缆有限公 司 | 朱韩龙 | 0510-8720313  9 | 江苏省宜兴市官林镇环镇西 路 |  |
| 39 | 北京天成瑞源电缆有 | 何恩剑 | 18612097551 | 北京市大兴区榆垡镇榆顺路 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 限公司 |  |  | 3 号 |  |
| 40 | 新疆新易线缆有限公 司 | 冯广强 | 13619943593 | 新疆乌鲁木齐市米东区林泉 西路 770 号 |  |
| 41 | 焦作汉河电缆有限公 司 | 张立萌 | 13808950638 | 河南省焦作市建设东路 228  号 |  |
| 42 | 兰州众邦电线电缆集 团有限公司 | 赵有旺 | 13519642899 | 兰州国家级经济技术开发区 众邦大道 |  |
| 43 | 山东阳谷电缆集团有 限公司 | 王海涛 | 19806081799 | 山东省阳谷县西湖 14 号 |  |
| 44 | 湖北洪乐电缆股份有 限公司 | 王勇 | 13683016017 | 湖北省洪湖市府场镇中华路  3 号 |  |
| 45 | 上海朗达电缆(集团) 有限公司 | 占益 | 18516098478 | 上海市青浦区练塘工业园区 芦潼路 297 号 |  |
| 46 | 江苏江扬电缆有限公 司 | 杨玉田 | 13852710022 | 江苏省扬州市荷叶西路 88  号 |  |
| 47 | 河北弘飞线缆集团有 限公司 | 安保全 | 13932186968  13363339969 | 河北省枣强县唐林工业区 |  |
| 48 | 亚星线缆集团有限公 司 | 李豪冲 | 18832934567 | 河北省宁晋县黄儿营工业区 |  |
| 49 | 金世纪电缆集团有限 公司 | 郑子召 | 13068753666 | 河北省宁晋县司马开发区 |  |
| 50 | 飞洲集团有限公司 | 齐利锋 | 13736670000 | 浙江省台州市海昌路 2988  号 |  |
| 51 | 安徽新科电缆集团股 份有限公司 | 艾凯凡 | 17775296789 | 安徽省芜湖市无为县高沟工 业区 |  |
| 52 | 江苏东强股份有限公 司 | 缪汉兵 | 13851021920 | 江苏省东台市头灶镇政府街  18 号 |  |
| 53 | 扬州曙光电缆股份有 限公司 | 张怀军 | 13944111033 | 江苏省高邮市菱塘镇 |  |
| 54 | 盛新线缆有限公司 | 虞路江 | 18030640667 | 河北省河间市行别营乡西张 村 |  |
| 55 | 天环线缆集团有限公 司 | 颜立鹏 | 13231168990 | 河北省宁晋洨口开发区 |  |
| 56 | 远程电缆股份有限公 司 | 韩昆鹏 | 15806159077 | 江苏省宜兴市官林镇远程路  8 号 |  |
| 57 | 建业电缆集团有限公 司 | 李晓松 | 15811189059 | 晋州市营里工业园区 |  |
| 58 | 天马远东电缆有限公 司 | 陈双永 | 13366666899 | 河北省雄县米南庄村 |  |
| 59 | 河北金桥线缆有限公 司 | 秦连生 | 18610079836 | 河北省河间市沙河桥 |  |
| 60 | 河南通达电缆股份有 限公司 | 曲保龙 | 13703791790 | 河南省偃师市史家湾工业区 |  |

七、DC750V、DC1500V 直流电力电缆

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **供应商名称** | **业务负责人** | **联系电话** | | **生产地址** | **备注** |
| 1 | 杭州电缆股份有限公 司 | 喻颖泓 | 13817583717 | | 杭州经济技术开发区 6 号  大街 68-1 号 |  |
| 2 | 宝胜科技创新股份有 限公司 | 葛翔 | 15852861909 | | 江苏省宝应县安宜镇苏中 路 1 号 |  |
| 3 | 恒飞电缆股份有限公 司 | 彭伟 | 15616001777 | | 湖南省长沙市望城区普瑞 西路一段 888 号 |  |
| 4 | 青岛汉缆股份有限公 司 | 宋向前 | 18562569567 | | 山东省青岛市崂山区九水 东路 628 号 |  |
| 5 | 浙江万马股份有限公 司 | 张凡 | 18506587912 | | 浙江省杭州市临安区青山 湖街道鹤亭街 896 号 |  |
| 6 | 上海南大集团有限公 司 | 丁计社 | 13701905292 | | 上海市中春路 500 号 |  |
| 7 | 无锡江南电缆有限公 司 | 张铁成 | 15190398080 | | 江苏省宜兴市官林镇新官 东路 53 号 |  |
| 8 | 金杯电工衡阳电缆有 限公司 | 廖新元 | 13807343002 |  | 南省衡阳市雁峰区白沙洲 塑电村 6 号（雁峰区工业 项目集聚区） |  |
| 9 | 上海浦东电线电缆  （集团）有限公司 | 郑武 | 15800770177 | | 上海市奉贤区青伟路 233  号 |  |
| 10 | 常丰线缆有限公司 | 闫颖梅 | 13333179317 | | 河北省河间市沙河桥镇工 业区 |  |
| 11 | 江苏中煤电缆有限公 司 | 汤磊 | 0510-87219011 | | 江苏省宜兴市官林镇工业  C 区 |  |
| 12 | 安徽太平洋电缆股份 有限公司 | 李进喜 | 13911337588 | | 安徽省芜湖市无为县高沟 高新科技园 |  |
| 13 | 乐星红旗电缆（湖北） 有限公司 | 杨春凤 | 18608608338 | | 湖北省宜昌市点军区谭家 河路 1 号 |  |
| 14 | 西安西电光电缆有限 责任公司 | 袁荣飞 | 18966762632 | | 西安市大庆路 12 号 |  |
| 15 | 湖南华菱线缆股份有 限公司 | 金纪伟 | 13467428577 | | 湘潭市高新区建设南路 1  号 |  |
| 16 | 特变电工股份有限公 司 | 林展鹏 耿强 | 18699477015  （林）  18599333393  （耿） | | 新疆昌吉州昌吉市北京南 路 189 号 |  |
| 17 | 江苏亨通电力电缆有 限公司 | 吴建良 | 15862580113 | | 江苏省苏州市吴江区七都 工业区 |  |
| 18 | 江苏上上电缆集团有 限公司 | 陈琪 | 13915882075 | | 江苏省溧阳市上上路 68  号 |  |
| 19 | 北京天成瑞源电缆有 限公司 | 何恩剑 | 010-87613634  18612097551 | | 北京市大兴区榆垡镇榆顺 路 3 号 |  |
| 20 | 焦作铁路电缆有限责 任公司 | 马红卫 | 18639168574 | | 河南省焦作市站前路 8 号 |  |
| 21 | 新宝丰电线电缆有限 公司 | 陈同同 | 13366555136 | | 北京市平谷区平顺路杨桥 路口西 |  |
| 22 | 河北晶辉电工有限公 司 | 韩素芳 | 18503278265 | | 河北省邢台市大曹庄管理 区婴泊路 |  |
| 23 | 远程电缆股份有限公 司 | 王国兴 | 13606157696 | | 江苏省宜兴市官林镇远程 路 8 号 |  |

**附件四、物资明细表**

**资需求明细表1**

招标人名称：中铁二局集团有限公司 招标编号: ZTEJ-KJ2019-14 包件号：TG-01

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程项目所在区域** | **标的名称** | **规格型号** | **定货要求** | **质量标准技术要求** | **采购主数量** | **计量单位** | **详细地址** | **交货期** | **备注** |
| 全国项目 | 土工布 | 长丝100g/m² | 车板交货 | 详见技术规格书 | 250000 | ㎡ | 以实际项目所在地为准 | 2019年 |  |
| 土工布 | 短丝100g/m² | 250000 |  |
| 土工布 | 长丝150g/m² | 250000 |  |
| 土工布 | 短丝150g/m² | 250000 |  |
| 土工布 | 长丝300g/m² | 50000 |  |
| 土工布 | 短丝300g/m² | 50000 |  |
| 土工布 | 长丝400g/m² | 750000 |  |
| 土工布 | 短丝400g/m² | 750000 |  |
| 土工布 | 长丝500g/m² | 50000 |  |
| 土工布 | 短丝500g/m² | 50000 |  |
| 土工布 | 长丝350g/m² | 100000 |  |
| 土工布 | 短丝350g/m² | 100000 |  |
| 复合土工膜 | 两布一膜，重量≥800g/m2 | 1000000 |  |
| 复合土工膜 | 400g/㎡ | 400000 |  |
| 复合土工膜 | 600g/㎡ | 200000 |  |
| 合计： | | |  |  | 4500000 |  |  |  |  |

注：1、表中为初步设计规格数量，最终规格数量以施工图为准，使用单位可根据施工图对以上规格数量进行调整。

2、交货时间及地点具体以使用单位的书面传真通知为准。

3、具体规格型号与电商平台不一致的，以标书文件为准。

**资需求明细表2**

招标人名称：中铁二局集团有限公司 招标编号: ZTEJ-KJ2019-14 包件号：TG-02

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程项目所在区域** | **标的名称** | **规格型号** | **定货要求** | **质量标准技术要求** | **采购主数量** | **计量单位** | **详细地址** | **交货期** | **备注** |
| 全国项目 | 双向塑料土工格栅 | TGSG25-25 | 车板交货 | 详见技术规格书 | 500000 | ㎡ | 以实际项目所在地为准 | 2019年 |  |
| 双向塑料土工格栅 | TGSG 30-30 PP | 500000 |  |
| 双向塑料土工格栅 | TGSG35-35 | 500000 |  |
| 双向塑料土工格栅 | TGSG80-80 | 900000 |  |
| 双向塑料土工格栅 | TGSG110-110 | 500000 |  |
| 合计： | | |  |  | 2900000 |  |  |  |  |

注：1、表中为初步设计规格数量，最终规格数量以施工图为准，使用单位可根据施工图对以上规格数量进行调整。

2、交货时间及地点具体以使用单位的书面传真通知为准。

3、具体规格型号与电商平台不一致的，以标书文件为准。

**资需求明细表3**

招标人名称：中铁二局集团有限公司 招标编号: ZTEJ-KJ2019-14 包件号：TG-03

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程项目所在区域** | **标的名称** | **规格型号** | **定货要求** | **质量标准技术要求** | **采购主数量** | **计量单位** | **详细地址** | **交货期** | **备注** |
| 全国项目 | 塑料排水板(带) | SPB B型 厚1 | 车板交货 | 详见技术规格书 | 30000 | ㎡ | 以实际项目所在地为准 | 2019年 |  |
| SPB B型 厚2 | 30000 |  |
| SPB B型 厚3 | 40000 |  |
| 塑料三维土工网垫 | 150g/㎡ 2-4kN/m | 30000 |  |
| 200g/㎡ 2-4kN/m | 30000 |  |
| 300g/㎡ 2-4kN/m | 30000 |  |
| 400g/㎡ 2-4kN/m | 30000 |  |
| 500g/㎡ 2-4kN/m | 30000 |  |
| 合计： | | |  |  | 250000 |  |  |  |  |

注：1、表中为初步设计规格数量，最终规格数量以施工图为准，使用单位可根据施工图对以上规格数量进行调整。

2、交货时间及地点具体以使用单位的书面传真通知为准。

3、具体规格型号与电商平台不一致的，以标书文件为准。

**资需求明细表4**

招标人名称：中铁二局集团有限公司 招标编号: ZTEJ-KJ2019-14 包件号：FS-01

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程项目所在区域** | **标的名称** | **规格型号** | **定货要求** | **质量标准技术要求** | **采购主数量** | **计量单位** | **详细地址** | **交货期** | **备注** |
| 全国项目 | 聚氨酯防水涂料 | 单组份聚氨酯防水涂料 （2.5mm厚）I型 | 车板交货 | 详见技术规格书 | 15000 | kg | 以实际项目所在地为准 | 2019年最终以具体项目实际交货期为准 |  |
| 单组份聚氨酯防水涂料 （2.5mm厚）II型 | 15000 |  |
| 高分子自粘胶膜防水卷材 | 非沥青基高分子自粘膜防水卷材P 2.0 | 60000 | ㎡ |  |
| 反应粘结型高分子复合防水板 | 1.2mm，含无纺布 | 10000 |  |
| 氯化聚乙烯防水卷材(L类) | 桥面防水 1.8mm 科技基(2007)56号 | 10000 |  |
| 预铺高分子防水卷材 | P类 1.5mm | 90000 |  |
| 高分子防水卷材 | ZJS1 1m 1.2mm | 15000 |  |
| 防水板 | EVA均质片 基材厚度1.2mm | 200000 |  |
| 防水板 | EVA均质片 基材厚度1.5mm | 200000 |  |
| 防水板 | EVA均质片 基材厚度2mm | 200000 |  |
| 防水卷材 | 4mm厚SBS-I改性沥青卷材 | 50000 |  |
| 弹性体改性沥青防水卷材 | Ⅰ PY PE 4 | 50000 |  |
| 高分子防水卷材 | JL2 1.2m×1.5mm | 50000 |  |
| 合计： | | |  |  | 965000 |  |  |  |  |

注：1、表中为初步设计规格数量，最终规格数量以施工图为准，使用单位可根据施工图对以上规格数量进行调整。

2、交货时间及地点具体以使用单位的书面传真通知为准。

3、具体规格型号与电商平台不一致的，以标书文件为准。

**资需求明细表5**

招标人名称：中铁二局集团有限公司 招标编号: ZTEJ-KJ2019-14 包件号：FS-02

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程项目所在区域** | **标的名称** | **规格型号** | **定货要求** | **质量标准技术要求** | **采购主数量** | **计量单位** | **详细地址** | **交货期** | **备注** |
| 全国项目 | 隧道用止水带 | 变形缝用中埋式钢边止水带 350mm×10mm | 车板交货 | 详见技术规格书 | 10000 | m | 以实际项目所在地为准 | 2019年最终以具体项目实际交货期为准 |  |
| 隧道用止水带 | 变形缝用中埋式钢边止水带 B-G-300mm×8mm | 10000 |  |
| 隧道用止水带 | 施工缝用橡胶中埋式止水带 300mm×7mm | 10000 |  |
| 隧道用止水带 | 施工缝用橡胶中埋式止水带 300mm×8mm | 10000 |  |
| 隧道用止水带 | 变形缝用橡胶背贴式止水带 B-R-T-300mm×8mm×35mm | 15000 |  |
| 隧道用止水带 | 施工缝用橡胶中埋式止水带 300mm×8mm | 10000 |  |
| 中埋式橡胶止水带 | 300mm\*6mm\*30mm | 20000 |  |
| 镀锌钢板止水带 | Q235B 300mm×3mm | 10000 |  |
| 隧道用止水带 | 变形缝用塑料背贴式止水带 B-P-T-300mm×4mm×30mm | 5000 |  |
| 背贴式止水带 | 300mm×6-12mm | 20000 |  |
| 钢边止水带 | 350mm×6-12mm | 20000 |  |
| 遇水膨胀橡胶止水条 | 20×30 | 50000 |  |
| 遇水膨胀橡胶止水条 | 制品型50mm\*30mmm | 50000 |  |
| 合计： | | |  |  | 240000 |  |  |  |  |

注：1、表中为初步设计规格数量，最终规格数量以施工图为准，使用单位可根据施工图对以上规格数量进行调整。

2、交货时间及地点具体以使用单位的书面传真通知为准。

3、具体规格型号与电商平台不一致的，以标书文件为准。

**资需求明细表6**

招标人名称：中铁二局集团有限公司 招标编号: ZTEJ-KJ2019-14 包件号：TXDL-01

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程项目所在区域** | **标的名称** | **规格型号** | **定货要求** | **质量标准技术要求** | **采购主数量** | **计量单位** | **详细地址** | **交货期** | **备注** |
| 全国项目 | 市话电缆 | HPYY-ZR 20×2×0.5 | 车板交货 | 详见技术规格书 | 10000 | m | 以实际项目所在地为准 | 2019年最终以具体项目实际交货期为准 |  |
| 市话电缆 | HPYY-ZR 30×2×0.5 | 10000 |  |
| 市话电缆 | HYAT23 20×2×0.6 | 34000 |  |
| 市话电缆 | WDZB-HYAT53 20×2×0.5 | 10000 |  |
| 市话电缆 | WDZB-HYAT53 20×2×0.7 | 41000 |  |
| 合计： | | |  |  | 105000 |  |  |  |  |

注：1、表中为初步设计规格数量，最终规格数量以施工图为准，使用单位可根据施工图对以上规格数量进行调整。

2、交货时间及地点具体以使用单位的书面传真通知为准。

3、具体规格型号与电商平台不一致的，以标书文件为准。

**资需求明细表7**

招标人名称：中铁二局集团有限公司 招标编号: ZTEJ-KJ2019-14 包件号：TXGL-01

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程项目所在区域** | **标的名称** | **规格型号** | **定货要求** | **质量标准技术要求** | **采购主数量** | **计量单位** | **详细地址** | **交货期** | **备注** |
| 全国项目 | 光缆 | GYTZA53- 6B1 | 车板交货 | 详见技术规格书 | 79000 | m | 以实际项目所在地为准 | 2019年最终以具体项目实际交货期为准 |  |
| 光缆 | GYTZA53- 8B1 | 31000 |  |
| 光缆 | GYTZA53-12B1 | 10000 |  |
| 光缆 | GYTZA53-24B1 | 38000 |  |
| 光缆 | GYTZA53-48B1 | 39000 |  |
| 光缆 | GYTZA53-120B1.3(1.5mm内护套) | 45000 |  |
| 光缆 | WDZB-GYTZA53- 4B1 | 240000 |  |
| 光缆 | WDZB-GYTZA53- 6B1 | 113000 |  |
| 光缆 | WDZB-GYTZA53- 8B1 | 10000 |  |
| 光缆 | WDZB-GYTZA53-12B1 | 30000 |  |
| 光缆 | WDZB-GYTZA53-24B1 | 35000 |  |
| 光缆 | WDZB-GYTZA53-36B1 | 26000 |  |
| 光缆 | WDZB-GYTZA53-48B1 | 33000 |  |
| 光缆 | WDZB-GYTZA53-72B1 | 33000 |  |
| 光缆 | WDZB-GYTZA53-96B1 | 51000 |  |
| 光缆 | WDZB-GYTY53- 4A1b | 47000 |  |
| 光缆 | WDZB-GYTY53- 8A1b | 23000 |  |
| 光缆 | GJBFJH-6A1b | 10000 |  |
| 光缆 | GYTZA53-4A1b | 10000 |  |
| 光缆 | GYXTZW-6B1.3 | 55000 |  |
| 合计： | | |  |  | 958000 |  |  |  |  |

注：1、表中为初步设计规格数量，最终规格数量以施工图为准，使用单位可根据施工图对以上规格数量进行调整。

2、交货时间及地点具体以使用单位的书面传真通知为准。

3、具体规格型号与电商平台不一致的，以标书文件为准。

**资需求明细表8**

招标人名称：中铁二局集团有限公司 招标编号: ZTEJ-KJ2019-14 包件号：XHDL-01

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程项目所在区域** | **标的名称** | **规格型号** | **定货要求** | **质量标准技术要求** | **采购主数量** | **计量单位** | **详细地址** | **交货期** | **备注** |
| 全国项目 | 计轴电缆 | （对绞）DWZR-GJYA23-2×2×1.0mm2 | 车板  交货 | 详见技术规格书 | 122000 | m | 以实际项目所在地为准 | 2019年最终以具体项目实际交货期为准 |  |
| 计轴电缆 | （对绞）DWZR-GJYA23-2×2×2.5mm2 | 174000 |  |
| 计轴电缆 | WDZB-PJZYL23-6芯×0.785mm2 | 188000 |  |
| 计轴电缆 | WDZB-PJZYL23-6芯×1.5mm2 | 14000 |  |
| 计轴电缆 | WDZR-GJYL23 48\*1.0 | 10000 |  |
| 计轴电缆 | WDZR-GJYL23 8\*1.0 | 10000 |  |
| 信标电缆 | ET 2PI795 (RG22)-2芯×0.88mm2 | 196000 |  |
| 信号电缆 | PTYA23 4芯 | 32000 |  |
| 信号电缆 | PTYA23 6芯 | 11000 |  |
| 信号电缆 | PTYA23 8芯 | 10000 |  |
| 信号电缆 | PTYA23 12芯 | 10000 |  |
| 信号电缆 | PTYA23 14芯 | 10000 |  |
| 信号电缆 | PTYA23 16芯 | 10000 |  |
| 信号电缆 | PTYA23 19芯 | 10000 |  |
| 信号电缆 | PTYL23 4芯 | 10000 |  |
| 信号电缆 | PTYL23 6芯 | 10000 |  |
| 信号电缆 | PTYL23 8芯 | 10000 |  |
| 信号电缆 | PTYL23 9芯 | 10000 |  |
| 信号电缆 | PTYL23 12芯 | 10000 |  |
| 信号电缆 | PTYL23 14芯 | 10000 |  |
| 信号电缆 | PTYL23 16芯 | 11000 |  |
| 信号电缆 | PTYL23 19芯 | 10000 |  |
| 信号电缆 | PTYL23 24芯 | 10000 |  |
| 信号电缆 | PTYL23 28芯 | 10000 |  |
| 信号电缆 | PTYL23 33芯 | 10000 |  |
| 信号电缆 | PTYL23 37芯 | 10000 |  |
| 信号电缆 | PTYL23 42芯 | 12000 |  |
| 信号电缆 | SPTYWPL23 8B | 11000 |  |
| 信号电缆 | SPTYWPL23 12B | 15000 |  |
| 信号电缆 | SPTYWPL23 16B | 15000 |  |
| 信号电缆 | SPTYWPL23 21B | 10000 |  |
| 信号电缆 | SPTYWPL23 24B | 10000 |  |
| 信号电缆 | WDZR-SPTYWPL23 16B | 10000 |  |
| 信号电缆 | WDZR-SPTYWPL23 21B | 10000 |  |
| 信号电缆 | WDZR-SPTYWPL23 24B | 10000 |  |
| 信号电缆 | WDZR-SPTYWPL23 28B | 10000 |  |
| 信号电缆 | WDZB-PTYA23-4×0.785mm² | 10000 |  |
| 信号电缆 | WDZB-PTYA23-6×0.785mm² | 10000 |  |
| 信号电缆 | WDZB-PTYA23-9×0.785mm² | 62000 |  |
| 信号电缆 | WDZB-PTYA23-12×0.785mm² | 53000 |  |
| 信号电缆 | WDZB-PTYA23-28×0.785mm² | 11000 |  |
| 合计： | | |  |  | 1187000 |  |  |  |  |

注：1、表中为初步设计规格数量，最终规格数量以施工图为准，使用单位可根据施工图对以上规格数量进行调整。

2、交货时间及地点具体以使用单位的书面传真通知为准。

3、具体规格型号与电商平台不一致的，以标书文件为准。

**资需求明细表9**

招标人名称：中铁二局集团有限公司 招标编号: ZTEJ-KJ2019-14 包件号：GYDL-01

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程项目所在区域** | **标的名称** | **规格型号** | **定货要求** | **质量标准技术要求** | **采购主数量** | **计量单位** | **详细地址** | **交货期** | **备注** |
| 全国项目 | 27.5KV交流电缆 | TDWD-YJY73 27.5KV-1\*300 | 车板  交货 | 详见技术规格书 | 10000 | m | 以实际项目所在地为准 | 2019年最终以具体项目实际交货期为准 |  |
| 合计： | | |  |  | 10000 |  |  |  |  |

注：1、表中为初步设计规格数量，最终规格数量以施工图为准，使用单位可根据施工图对以上规格数量进行调整。

2、交货时间及地点具体以使用单位的书面传真通知为准。

3、具体规格型号与电商平台不一致的，以标书文件为准。

**资需求明细表10**

招标人名称：中铁二局集团有限公司 招标编号: ZTEJ-KJ2019-14 包件号：GYDL-02

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程项目所在区域** | **标的名称** | **规格型号** | **定货要求** | **质量标准技术要求** | **采购主数量** | **计量单位** | **详细地址** | **交货期** | **备注** |
| 全国项目 | 低烟无卤A类阻燃防水交联聚乙烯绝缘电力电缆 | DWZA-FSY-YJY63-26/35KV 1\*300mm2 | 车板交货 | 详见技术规格书 | 100000 | m | 以实际项目所在地为准 | 2019年最终以具体项目实际交货期为准 |  |
| 低烟无卤A类阻燃防水交联聚乙烯绝缘电力电缆 | DWZA-FSY-YJY63-26/35KV 1\*150mm2 | 100000 |  |
| 低烟无卤A类阻燃防水交联聚乙烯绝缘电力电缆 | DWZA-FSY-YJY63-26/35KV 1\*95mm2 | 100000 |  |
| 电力电缆 | ZS-WDZA-YJAP2 26/35KV 1\*150 | 100000 |  |
| 电力电缆 | ZS-WDZA-YJAP2 26/35KV 1\*300 | 22000 |  |
| 35kV电力电缆 | WDZA-YJY63-26/35 1×300mm2 | 63000 |  |
| 35kV电力电缆 | WDZA-YJY63-26/35 1×400mm2 | 37000 |  |
| 35kV电力电缆 | WDZA-YJY63-26/35 1×95mm2 | 10000 |  |
| 35kV电力电缆 | WDZA-YJY63-26/35 1×185mm2 | 27000 |  |
| 33kV交流电力电缆 | FS/FY/FZ-DDZA-YJAV62-21/35kV-1×300 | 67000 |  |
| 合计： | | |  |  | 626000 |  |  |  |  |

注：1、表中为初步设计规格数量，最终规格数量以施工图为准，使用单位可根据施工图对以上规格数量进行调整。

2、交货时间及地点具体以使用单位的书面传真通知为准。

3、具体规格型号与电商平台不一致的，以标书文件为准。

**资需求明细表11**

招标人名称：中铁二局集团有限公司 招标编号: ZTEJ-KJ2019-14 包件号：GYDL-03

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程项目所在区域** | **标的名称** | **规格型号** | **定货要求** | **质量标准技术要求** | **采购主数量** | **计量单位** | **详细地址** | **交货期** | **备注** |
| 全国项目 | 高压电缆 | HD-YJY43-10 3×70 | 车板交货 | 详见技术规格书 | 10000 | m | 以实际项目所在地为准 | 2019年最终以具体项目实际交货期为准 |  |
| 高压电缆 | HD-YJLY43-10 3×70 | 10000 |  |
| 高压电缆 | HD-YJLY43-10 3×120 | 10000 |  |
| 高压电缆 | HD-YJLY43-10 3×150 | 10000 |  |
| 高压电缆 | HD-YJLY43-10 3×70 | 12000 |  |
| 高压电缆 | YJLY22-10 3×70 | 10000 |  |
| 高压电缆 | YJLV22-10 3×120 | 10000 |  |
| 高压电缆 | YJV22-8.7/10 3×50 | 10000 |  |
| 高压电缆 | YJV22-8.7/10 3×95 | 68000 |  |
| 高压电缆 | YJV22-8.7/10 3×70 | 58000 |  |
| 高压电缆 | YJV22-8.7/15 3×120 | 10000 |  |
| 10kV架空绝缘导线 | JKLGYJ-10-70/10 | 10000 |  |
| 10kV架空绝缘导线 | JKLGYJ-10-95/15 | 10000 |  |
| 10kV架空绝缘导线 | JKLGYJ-10-120/20 | 10000 |  |
| 10kV架空绝缘导线 | JKLGYJ-10-185/30 | 80000 |  |
| 10kV架空绝缘导线 | JKLGYJ-10-240/40 | 100000 |  |
| 10kV架空绝缘导线 | JKLGYJ-185 | 10000 |  |
| 合计： | | |  |  | 438000 |  |  |  |  |

注：1、表中为初步设计规格数量，最终规格数量以施工图为准，使用单位可根据施工图对以上规格数量进行调整。

2、交货时间及地点具体以使用单位的书面传真通知为准。

3、具体规格型号与电商平台不一致的，以标书文件为准。

**资需求明细表12**

招标人名称：中铁二局集团有限公司 招标编号: ZTEJ-KJ2019-14 包件号：ZLDL-01

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程项目所在区域** | **标的名称** | **规格型号** | **定货要求** | **质量标准技术要求** | **采购主数量** | **计量单位** | **详细地址** | **交货期** | **备注** |
| 全国项目 | 直流电缆 | DC1500V-FS/FSY-WDZA-YJY03-1X150mm2 | 车板交货 | 详见技术规格书 | 25000 | m | 以实际项目所在地为准 | 2019年最终以具体项目实际交货期为准 |  |
| 直流电缆 | WDZA-YJY03-1X150mm2 | 32000 |  |
| 直流电缆 | WDZA-YJY03-1X400mm2 | 22000 |  |
| 直流电缆 | DC1500V-FS/FSY-WDZA-YJY03-1X95mm2 | 23000 |  |
| 低烟、无卤、A类阻燃电力电缆 | FS-WDZA-TZXEER-DC1500V-1×150 | 17000 |  |
| 低烟、低卤、防水、防紫外线、B类阻燃电力电缆 | FS/FZ-DDZB-TZXEVR-DC1500V-1×150 | 10000 |  |
| 电缆 | FYS-WDZB-GEA3-DC1500V 1\*400mm² | 50000 |  |
| 电缆 | FYS-WDZB-GEA3-DC1500V 1\*150mm² | 12000 |  |
| 1500V电力电缆 | GJ-DC-WDZB-EY-1500V 1×150mm2 | 46000 |  |
| 合计： | | |  |  | 237000 |  |  |  |  |

注：1、表中为初步设计规格数量，最终规格数量以施工图为准，使用单位可根据施工图对以上规格数量进行调整。

2、交货时间及地点具体以使用单位的书面传真通知为准。

3、具体规格型号与电商平台不一致的，以标书文件为准。

**附件五、技术规格书**

一、土工材料

1.复合土工膜

1.1招标物资名称：复合土工膜

1.2技术要求：

⑴复合土工膜为两布一膜重量≥800g/㎡、400g/㎡、600g/㎡。

⑵执行技术标准：GB/T17643-2011国家标准及其引用标准。

2.塑料排水板

2.1招标物资名称：塑料排水板

2.2技术要求：

塑料排水板为SPB B型 厚≥4.0塑料排水板所有指标必须满足JTS206-1-2009国家标准。

3. 塑料三维土工网垫

31招标物资名称：塑料三维土工网垫

32技术要求：

（1）塑料三维土工网垫为≥350g 抗拉强度≥2.0KN/m

（2）执行技术标准：指标必须满足TB 10118-2006《铁路土工合成材料应用技术规范》国家标准。

4.土工布

4.1招标物资名称：土工布

4.2技术要求：

（1）聚酯长丝土工布及土工合成材料短纤针刺非织造土工布（单位面积质量不允许克重偏差）。

（2）聚酯长丝土工布技术标准：须满足国家标准GB/T17639-2008，及TB 10118-2006《铁路土工合成材料应用技术规范》并达到使用时施工图纸标准。

（3）GB T17638-1998土工合成材料短纤针刺非织造土工布。

5.无纺布

5.1招标物资名称：无纺布

5.2技术要求：

⑴无纺布为350g/m²。

⑵执行技术标准：GB/T17639-1998。”

**若国家有最新标准，按最新标准执行。**

二、防水材料

1.防水卷材

1.1招标物资名称：防水卷材

1.2技术要求：

⑴防水卷材为SBS改性沥青防水卷材。

⑵执行技术标准：GB18242-2008 弹性体改性沥青防水卷材。

2.遇水膨胀止水条

2.1招标物资名称：遇水膨胀止水条

2.2技术要求：

⑴遇水膨胀止水条为20×30、制品型50mm×30mm。

⑵执行技术标准：GB T18173.3-2002。

3.EVA防水板

3.1招标物资名称：EVA防水板

3.2技术要求：

⑴EVA防水板为EVA均质片 基材厚度1.2-2mm。

⑵执行技术标准：GB/T18173.1-2012。

4.背贴式止水带

4.1招标物资名称：背贴式止水带

4.2技术要求：

⑴背贴式止水带为300mm×6-12mm。

⑵执行技术标准：GB 18173.2-2014。

5.钢边止水带

5.1招标物资名称：钢边止水带

5.2技术要求：

⑴钢边止水带为350mm×6-12mm。

⑵执行技术标准：GB 18173.2-2014。

7.高分子防水卷材

7.1招标物资名称：高分子防水卷材

7.2技术要求：

⑴防水卷材为JL 1.2m×1.5mm、ZJS1 1m 1.2mm、py自粘式 2.0mm、P类 1.5mm。

⑵执行技术标准：GB T23260-2009带自粘层的防水卷材、GB18173-2006。

8. 聚氨酯防水涂料

8.1招标物资名称：聚氨酯防水涂料

8.2技术要求：

⑴聚氨酯防水涂料为单组份聚氨酯防水涂料 （2.5mm厚）。

⑵执行技术标准：GB/T 19250-2013。

9. 粘结型高分子复合防水板

9.1招标物资名称：粘结型高分子复合防水板

9.2技术要求：

⑴粘结型高分子复合防水板为1.2mm，含无纺布。

⑵执行技术标准：GB 18173.1—2006。

10.氯化聚乙烯防水卷材(L类)

10.1招标物资名称：氯化聚乙烯防水卷材(L类)

10.2技术要求：

⑴氯化聚乙烯防水卷材(L类)为桥面防水 1.8mm。

⑵执行技术标准：TB/T2965-2011。

11.中埋式橡胶止水带

11.1招标物资名称：中埋式橡胶止水带

11.2技术要求：

⑴中埋式橡胶止水带为300mm×6mm×30mm。

⑵执行技术标准：GB 18173.2-2014。

12.施工缝用外贴式橡胶止水带

12.1招标物资名称：施工缝用外贴式橡胶止水带

12.2技术要求：

⑴施工缝用外贴式橡胶止水带为300mm×7mm、300mm×8mm。

⑵执行技术标准：GB 18173-2014 高分子防水材料。

13.变形缝用止水带

13.1招标物资名称：变形缝用止水带

13.2技术要求：

⑴变形缝用止水带为变形缝用中埋式钢边止水带 350mm×10mm、变形缝用中埋式钢边止水带 B-G-300mm×8mm、变形缝用橡胶背贴式止水带 B-R-T-300mm×8mm×35mm、变形缝用塑料背贴式止水带 B-P-T-300mm×4mm×30mm。

⑵执行技术标准GB 18173-2014 高分子防水材料。

14. 预铺高分子防水卷材

14.1招标物资名称：预铺高分子防水卷材

14.2技术要求：

⑴预铺高分子防水卷材为P类 1.5mm。

⑵执行技术标准：GB T23457-2009。

15. 镀锌钢板止水带

15.1招标物资名称：镀锌钢板止水带

15.2技术要求：

⑴镀锌钢板止水带为Q235B 300mm×3mm。

⑵执行技术标准：GB 18173.2-2014。

16. 改性沥青防水卷材

16.1招标物资名称：改性沥青防水卷材

16.2技术要求：

⑴改性沥青防水卷材为4mm厚SBS-I改性沥青卷材、Ⅰ PY PE 4。

⑵执行技术标准：GB18242-2008。

**若国家有最新标准，按最新标准执行。**

三、电线电缆

一、通信电缆

（1） WDZ-HPYY型通信电缆

本技术要求适用于型号规格WDZ-HPYY 2×2×0.6mm 铜芯阻燃聚烯烃绝缘低烟无卤阻燃聚烯烃护套低频通信电缆。本技术要求参照执行GB/T 13849,性能等同或优于国标规定值。

电缆特性

敷设方式：适用于管道敷设；

使用寿命：大于25年；

使用特性：电缆允许工作环境温度范围：-25℃~+65℃；

电缆最小弯曲半径：不小于电缆外径的15倍。

电缆具备低烟无卤阻燃性能。

技术要求

1导体

1.1导体应采用优质韧炼圆铜线，质量均匀，不含任何缺陷，符合GB/T3953规定的TR型软圆铜线性能要求。

1.2 导体由单根圆铜线构成，导体可以是不镀锡的也可以是镀锡的。通常导体应拉制成完整的一根，在必要的情况下允许导体接头，但接头的抗张强度不得小于无接头导体抗张强度的85％。

2 绝缘

2.1导体绝缘采用聚乙烯绝缘料。

2.2绝缘应完整、无缺陷，表面光滑平整，其厚度应当尽可能均匀，其最小绝缘厚度不得小于0.15mm以保证电缆具有高强度、高绝缘电阻的优点。

2.3绝缘应紧密地包覆在导体上，绝缘颜色应与GB 6995.2规定的颜色一致。

3 缆芯结构

线对绞合：两根不同颜色的绝缘导线应均匀地绞合在一起组成线对，两线对右向绞合而成，且不应超过120mm。

4.缆芯的组成

缆芯外应绕包一层非吸湿性带子，要求包紧。

5.屏蔽层

在缆芯外面应重叠绕包一层0.04mm的铝塑复合膜作为屏蔽层，重叠宽度至少为带宽的20％，此外在电缆中应放置一根镀锡铜线，且与金属带表面连续接触。

6．撕裂线

可以在护套内放置一条撕裂线。撕裂线具有足够的机械强度，以保证撕裂护套时，撕裂线不得断裂。

7.外护套

7.1护套应完整连续、光滑平整无缺陷，其厚度尽可能均匀。

7.2护套应紧贴在缆芯上，护套的颜色最好是黑色，也可以按客户要求为其他颜色。

7.3 低烟无卤聚烯烃护套满足低烟、无卤、阻燃性能。

8电缆外径及绝缘护套的标最薄厚度见表2：

表2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 型号规格mm | 聚乙烯绝缘最薄厚度mm | 低烟无卤聚烯烃护套最小厚度mm | 电缆参考外径mm |
| WDZ-HPYY 2×2×0.6 | 0.15 | 1.4 | 7.6 |

1. 电缆性能

9.1电气性能（见表3）

电气性能参数表3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | | 单位 | 指 标 |
| 1 | 20℃单根导线直流电阻最大值 | | Ω/km | 65.8 |
| 2 | 20℃时绝缘电阻最小值 | | MΩ·km | 500 |
| 3 | 绝缘电气强度 DC  1min | | kV | 3.0 |
| 4 | 工作电容最大值 | | nF/km | 120 |
| 5 | 电容不平衡 | | pF/km | ≤ 800 |
| 6 | | 导体断线、混线 | － | 不混线，断线 |
| 7 | | 屏蔽连续性 | - | 连续 |

9.2燃烧性能

9.2.1电缆燃烧时的阻燃性能能通过GB/T19666-2005规定的单根垂直燃烧试验。

9.2.2电缆燃烧时的低烟性能能满足GB/T19666-2005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%。

9.2.3电缆燃烧时逸出气体的PH值和导电率测试按GB/T19666-2005规定，PH值不小于4.5，导电率不大于9.5μs/mm。

10.标志

电缆外表面上须印有制造厂名、制造年份、电缆型号。成品电缆标志须符合GB 6995.3规定。

电缆护套外表面上须印有白色能永久辨认的清晰长度标志、长度标志以米为单位，标志间距不大于1米，标志误差不超过±1%。

11．包装

电缆须整齐地绕在电缆盘上交货，电缆盘须符合JB/T 8137-1999规定，电缆盘的筒体直径不小于电缆外径的15倍。电缆两端必须牢固地固定在侧板上，使得在电性能测试时易于取到。

电缆盘上应标明：

制造厂名称

电缆型号、规格

电缆长度 m

毛重kg

出厂盘号

制造日期： 年 月

表示电缆盘正确旋转方向的箭头

标准编号

12．检验

产品检验规则应符合GB/T 13849和GB/T19666-2005的规定。

（2）WDZ-HYAT23型通信电缆

本技术规范适用于型号为WDZ-HYAT23铜芯实心聚乙烯绝缘油膏填充铝塑综合护套钢带铠装低烟无卤阻燃外护套通信电缆。本技术规范参照执行GB/T13849-93、YD/T322-1996及GB/T19666-2005。

1.电缆特性：

敷设方式：适用于管道及隧道直埋敷设；

维护方式：不用充气维护；

制造长度：盘长2000m或根据实际需要调整；

使用寿命：大于30年；

使用特性：电缆允许工作环境温度范围：-25℃~+70℃；

电缆最小弯曲半径：应不小于电缆外径的15倍。

电缆具备低烟无卤阻燃防白蚁性能。

2.技术要求

2.1导体

2.1.1导体采用符合GB 3953规定的TR型软圆铜线，标称直径为0.8mm，质量均匀，不含任何缺陷，导体直流电阻符合标准。

2.1.2导线接头尽量少，接头不允许采用银焊或电焊，以免导致接头处两边铜抗拉强度不可避免的降低，要求接头必须用冷焊，且接头处的抗拉强度不低于相邻无接头导线抗拉强度的90%。

2.2 绝缘

2.2.1导体绝缘采用高密度聚乙烯，以保证充油电缆具有高强度、高绝缘电阻的优点。

2.2.2 绝缘连续地挤包在导线上，表面光滑平整，其厚度满足成品电缆的电气性能指标。

2.2.3绝缘颜色采用高浓度PE色母料，要求颜色清晰鲜艳，易于区别，且绝缘芯线颜色应不迁移。

2.2.4绝缘材料的性能指标符合GB/T13849.1中附录L的规定要求。

2.3 缆芯结构

2.3.1线对绞合

2.3.1.1两根不同颜色的绝缘导线应均匀地绞合在一起组成线对，各线对绞合节距互不相同，且任意线对的绞合节距在3m长度上测得的算术平均值不大于155mm。

2.3.1.2绝缘芯线色谱和序号的对应关系按照YD/T322-1999表6规定要求执行，具体要求见表1。

表1 线对色谱

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 线对  颜色 | a | 白 | 白 | 白 | 白 | 白 | 红 | 红 | 红 | 红 | 红 | 黑 | 黑 | 黑 | 黑 | 黑 | 黄 | 黄 | 黄 | 黄 | 黄 | 紫 | 紫 | 紫 | 紫 | 紫 |
| b | 蓝 | 桔 | 绿 | 棕 | 灰 | 蓝 | 桔 | 绿 | 棕 | 灰 | 蓝 | 桔 | 绿 | 棕 | 灰 | 蓝 | 桔 | 绿 | 棕 | 灰 | 蓝 | 桔 | 绿 | 棕 | 灰 |

2.3.2线对同心式或交叉式绞合在一起构成缆芯，缆芯结构符合YD/T322-1999中附录表C的规定。

2.3.3 缆芯结构20对见结构示意图。

2.4.缆芯的组成

2.4.1电缆在缆芯间隙、缆芯与包带间隙均匀地填充满石油膏，石油膏符合YD/T839-2000的规定要求，石油膏应与绝缘芯线包带相容，其中，填充复合物是均质的，且不含有灰尘、金属颗粒和其他杂质，且应具有高阻水、高绝缘电阻的特点，采用新工艺、新材料，以确保电缆有优异的抗渗水性能（不渗漏、不滴流）。

2.4.2 缆芯外应重叠绕包非吸湿性包带，并间隙绕包两根阻水纱。

2.5 挡潮层

2.5.1缆芯包带外纵包一层符合YD/T723.2-94规定的聚乙烯型双面涂塑铝带，铝带应完全包住缆芯，重叠宽度不小于6mm。

2.5.2涂塑铝带的标称厚度为0.2mm，双面涂塑，塑料层标称厚度0.05mm。

2.5.3在整个电缆上，铝带应具有电气连续性。

2.5.4铝塑复合带可扎纹，由于扎纹等加工过程而使铝塑复合带中铝带厚度的减薄在任意点都不应超过10％。

2.5.5铝塑复合带外紧密挤包一层粘结的聚乙烯内衬层。

2.5.6聚乙烯内衬层外表面光滑、平整、无孔洞、无裂缝、无气泡和凹陷等缺陷。

2.6铠装及外护套

2.6.1 钢带铠装层：采用双层镀锌钢带铠装，符合GB2952要求。

2.6.2 外护套：钢带铠装层外挤包一层黑色防白蚁型低烟无卤阻燃外护套，护套标称厚度符合GB2952的规定要求,最薄厚度为标称厚度的85％-0.1mm；护套表面光滑圆整无针孔、裂缝、麻点等缺陷。

2.6.3低烟无卤护套机械物理性能符合表2要求。

表2 护套材料机械物理性能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 单位 | 指标 |
| 无卤低烟阻燃护套 |
| 热老化前   1. 抗张强度 最小中间值 2. 断裂伸长率 最小中间值 | | N/mm2  % | 9  125 |
| 热老化后（100℃、168h）   1. 抗张强度变化率 最大 2. 断裂伸长率变化率 最大 | | %  % | ±20  ±20 |
| HCL气体逸出量 不大于 | | mg/g | 2.5 |
| 氧指数 不小于 | | % | 30 |
| PH值 | |  | 4.3 |
| 电导率 | | μS/mm | 10 |
| 烟密度Dm(NBS) 不大于 | |  | 120 |
| 炭黑含量 | | % | 2.60±0.25 |
| 炭黑分散性 | 分散度 | 分 | ≥6 |
| 吸收系数 |  | ≥400 |

2.7电缆外径及主要结构参数如表3：

表3 电缆结构参数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号规格 | 镀锌钢带 厚度 | 铠装层直径  mm | 成品参考外径mm | 成品参考重量kg/km |
| WDZ-HYAT23 10×2×0.8 | 0.2 | 15.4 | 19.2 | 448 |
| WDZ-HYAT23 50×2×0.8 | 0.2 | 28.3 | 32.1 | 1311 |

3.电缆的技术指标

3.1电缆电气性能（见表4）

电缆电气性能参数 表4

| 序号 | 项 目 名 称 | | | 单位 | 技术性能指标 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 导线直流电阻（20℃） | | | Ω/km | ≤36.6 |
| 2 | 导线电阻不平衡 | | 平均值 | % | ≤1.5 |
| 最大值 | ≤4 |
| 3 | 绝缘强度(直流电压) | | 导线间 3s/60s | V | 2000/1000 |
| 导线与屏蔽间3s/60s | 6000/3000 |
| 4 | 芯线间绝缘电阻（20℃ DC100～500V） | | | MΩ.km | ≥3000 |
| 5 | 工作电容  (0.8kHz或1kHz) | 平均值 | | nF/km | 52±2 |
| 最大值 | | 57 |
| 6 | 电容不平衡  (0.8kHz或1kHz) | 线对之间 | | pF/km | ≤220 |
| 线对对地 | | ≤490 |
| 最大个别值 | | 2630 |
| 7 | 固有衰减(20℃) | 标称值(150kHz) | | dB/km | 4.5 |
| 平均值与标称值(1024kHz) | | 11.7 |
| 8 | 远端串音防卫度(150kHz) | 功率平均值 | | dB/km | ≥68 |
| 任意线对组合 | | ≥58 |
| 9 | 近端串音衰减(长度大300m)1024kHz  线对间全部组合(不小于) | | | dB | ≥58 |
| 10 | 电气参数变异 | | | 对 | 1 |
| 11 | 绝缘线芯混线、断线 | | |  | 不混线、断线 |
| 12 | 屏蔽铝带电气连续性 | | |  | 全长电气导通 |
| 13 | 屏蔽系数 | | |  | ≤0.6 |

3.2电缆的机械物理性与环境性能

表5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 单位 | 指标 |
| 1 | 抗渗水性能  有外护层填充式电缆  试验温度  气压  试验时间 | ℃  kPa  h | 试验后无水渗出  L型水密套管  20±5  86-100  24 |
| 2 | 滴流性能  处理温度  处理时间 | ℃  h | 无填充复合物从缆芯及缆芯与护套的界面中流出  65±1  24 |
| 3 | 电缆低温弯曲性能  处理温度  处理时间  电缆外径 | ℃  h | 试验后弯曲区无目力可见的护套裂纹和铝带裂纹  -20±2  4  芯轴直径＝电缆外径的15倍 |

3.3 阻燃性能

3.3.1 阻燃特性

地下段阻燃特性符合GB/T19666-2005中成束燃烧B类要求：高架段阻燃特性符合GB/T19666-2005中成束燃烧C类要求：

3.3.2 无卤特性要求

无卤特性要求符合表6 的规定，其测试方法符合GB/T 17650.2-1998的要求。

表6无卤特性要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 代号 | 无卤(低腐蚀性) | | 试验方法 |
| PH加权值 | 电导率加权值  μS/mm |
| W | ≥4.3 | ≤10 | GB/T17650.2 |

3.3.3 低烟特性要求

低烟特性必须符合GB/T17651-1998的规定，具体要求见表7

表7 低烟特性要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 代号 | 最小透光率 | 试验方法 |
| D | ≥60% | GB/T17651.2 |

4.标志

电缆外表面上应印有制造厂名、电缆型号、规格。成品电缆标志应符合GB 6995.3规定。

电缆护套外表面上应印有白色能永久辨认的清晰长度标志、长度标志以米为单位，标志间距不大于1米，标志误差不超过±1%，总长度误差为0~+1%。

5.包装

电缆应整齐地绕在电缆盘上交货，电缆盘应符合JB/T 8137-1999规定，电缆盘的筒体直径不小于电缆外径的15倍。电缆两端必须牢固地固定在侧板上，使得在电性能测试时易于取到。

电缆盘上应标明：

制造厂名称

电缆型号、规格

电缆长度 m

毛重kg

出厂盘号

制造日期： 年 月

表示电缆盘正确旋转方向的箭头

标准编号

电缆两端应加封头帽进行密封并在电缆轴侧板标记好A端和B端。

6. 检验

电缆检验项目、检验类型和试验方法符合GB/T 13849.3-93要求。

产品检验规则应符合GB/T 13849.1第18条的规定。

7、电缆结构简图：

绝缘线芯

石油膏填充

铝塑复合带

低烟无卤内衬层

钢带铠装

低烟无卤外护套

WDZ-HYAT23 20×2×0.8

（3）WDZB-HYAT53型通信电缆

本技术规范适用于型号规格WDZB-HYAT53 20×2×0.7铜芯实心聚乙烯绝缘油膏填充铝塑综合护套扎纹涂塑钢带铠装低烟无卤阻燃护套通信电缆；本技术规范书参照执行GB/T 13849-93，性能等同或优于国标规定值。

电缆特性

敷设方式：适用于管道敷设（或直埋）；

维护方式：不用充气维护；

制造长度：盘长2000m或根据实际需要调整；

使用寿命：大于25年；

使用特性：电缆允许工作环境温度范围：-25℃~+60℃；

电缆最小弯曲半径：须不小于电缆外径的25倍。

技术要求

1导体

1.1导体应采用优质韧炼圆铜线，质量均匀，不含任何缺陷，且要求20℃时导体直流电阻不大于表5规定。

1.2导线接头尽量少，接头不允许采用银焊或电焊，以免导致接头处两边铜抗拉强度不可避免的降低，要求接头必须用冷焊，且接头处的抗拉强度不低于相邻无接头导线抗拉强度的90%。

2 绝缘

2.1导体绝缘采用高密度聚乙烯，以保证充油电缆具有高强度、高绝缘电阻的优点。

2.2 绝缘颜色采用高浓度PE色母料，要求颜色清晰鲜艳，易于区别，且绝缘芯线颜色应不迁移。

3 缆芯结构

3.1线对绞合：两根不同颜色的绝缘导线应均匀地绞合在一起组成线对，各线对绞合节距互不相同，且不应超过150mm。

3.2各线对的给绞合节距各不相同，线对色谱符合表1。

表1 25对基本单位线对色谱

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | a线 | b线 | 序号 | a线 | b线 |
| 1 | 白 | 蓝 | 11 | 黑 | 蓝 |
| 2 | 白 | 桔 | 12 | 黑 | 桔 |
| 3 | 白 | 绿 | 13 | 黑 | 绿 |
| 4 | 白 | 棕 | 14 | 黑 | 棕 |
| 5 | 白 | 灰 | 15 | 黑 | 灰 |
| 6 | 红 | 蓝 | 16 | 黄 | 蓝 |
| 7 | 红 | 桔 | 17 | 黄 | 桔 |
| 8 | 红 | 绿 | 18 | 黄 | 绿 |
| 9 | 红 | 棕 | 19 | 黄 | 棕 |
| 10 | 红 | 灰 | 20 | 黄 | 灰 |

3.3若干个线对绞合在一起构成缆芯。缆芯结构见表2及附图3。

表2 缆芯结构

|  |  |
| --- | --- |
| 对数 | 绞合方式 |
| 20 | 同心绞合 |

4.缆芯的组成

4.1充油电缆缆芯间隙、缆芯与包带间隙均匀地填充满石油膏，石油膏应与绝缘芯线包带相容，且应具有高阻水、高绝缘电阻的特点，采用新工艺、新材料，以确保电缆有优异的抗渗水性能（不渗漏、不滴流）。

4.2 缆芯外应包聚酯带，要求包紧。

5.挡潮层

5.1缆芯包带外重叠纵包一层双面涂塑铝带，铝带应完全包住缆芯，重叠宽度不小于6mm，小直径（缆芯直径9.5mm以下）电缆的纵包重叠部分应不小于铝带中心线圆周长的20%。

5.2在整个电缆上，铝箔应具有电气连续性。

5.3 在铝塑复合带外面挤制一层黑色低烟无卤阻燃内护套，护套表面光滑圆整无针孔、裂缝、麻点等缺陷。

5.4内护套标称厚度1.4mm,允许有20%的负偏差。

6外护层

6.1在内护套外纵包一层扎纹涂塑钢带,重叠宽度不小于3mm，

6.2在扎纹钢带外挤制一层黑色低烟无卤阻燃聚烯烃护套,表面光滑圆整无针孔、裂缝、麻点等缺陷。

7电缆外径及低烟无卤阻燃外护套标称厚度如表4：

表4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 型号规格 | 外护套标称厚度  mm | 成品参考外径mm | 电缆概重kg/km |
| WDZB-HYAT53 20×2×0.7 | 1.8 | 21.5 | 553 |

1. 电缆电气性能（见表5）

表5 电缆电气性能参数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 单 位 | 指 标 |
| 1 | 单根导电线芯直流电阻 | Ω/km | ≤48 |
| 2 | 工作线对两线直流电阻差 | Ω | 不大于环阻的1.0% |
| 3 | 线对工作电容（0.8～1.0kHz）  平均值  最大值 | nF/km | ≤45±2  ≤48 |
| 4 | 绝缘电阻  每根线芯对其他线芯（与屏蔽、金属套相连） | MΩ·km | ≥10000 |
| 5 | 电容耦系数（0.8～1.0kHz）  （a）K1 平均值  最大值  （b）K9～K12 平均值  最大值 | pF/km | ≤81  ≤330  ≤168  ≤472 |
| 6 | 对地电容不平衡（0.8～1.0kHz）  e1、e2 平均值  最大值 | pF/km | ≤330  ≤1294 |
| 7 | 绝缘介质强度（50Hz2min）  （a）线芯间 不击穿  （b）所有线芯连接在一起对屏蔽与金属套 不击穿 | 有效值V | 1000  1800 |

（L为被测电缆长度、单位为km）

9．燃烧性能

9.1电缆燃烧时的阻燃性能能通过GB/T19666-2005规定的B类成束燃烧试验。

9.2电缆燃烧时的低烟性能能满足GB/T19666-2005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%。

9.3电缆燃烧时逸出气体的PH值和导电率测试按GB/T19666-2005规定，PH值不小于4.5，导电率不大于10μs/mm。

10.标志

电缆外表面上须印有制造厂名、制造年份、电缆型号。成品电缆标志须符合GB 6995.3规定。

电缆护套外表面上须印有白色能永久辨认的清晰长度标志、长度标志以米为单位，标志间距不大于1米，标志误差不超过±1%。

11. 包装

电缆须整齐地绕在电缆盘上交货，电缆盘须符合JB/T8137规定，电缆盘的筒体直径不小于电缆外径的30倍。电缆两端必须牢固地固定在侧板上，使得在电性能测试时易于取到。

电缆盘上应标明：

制造厂名称

电缆型号、规格

电缆长度 m

毛重kg

出厂盘号

制造日期： 年 月

表示电缆盘正确旋转方向的箭头

标准编号

电缆两端须加封头帽进行密封并在电缆轴侧板标记好A端和B端。(大于20对)

12 检验

电缆检验项目、检验类型和试验方法符合GB/T 13849.3-93要求。

产品检验规则应符合GB/T 13849.1第18条规定。

二、通信光缆

（1）GYTZA53型阻燃通信光缆

1.范围

本技术条件规定了阻燃通信光缆的结构、技术要求、标志、包装等。

2.执行标准

GB/T2951.1 电缆绝缘和护套材料通用试验方法 第一部分: 通用试验方

法 第一节: 厚度和外形尺寸测量---机械性能试验

GB 2952 电缆外护层

GB 6995.2 电线电缆识别标志 第2部分：标准颜色

GB/T13993.3 通信光缆系列 第3部分：综合布线用室内光缆

GB/T15972 光纤总规范

GB/T15065 电线电缆用黑色聚乙烯塑料

GB/T17650 取自电缆或光缆的材料燃烧时释放气体的试验方法（ideIEC60754:1991）

GB/T17651 电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定（ideIEC61034）

GB/T19666 阻燃和耐火电线电缆通则

GB/T7424.1 光缆 第一部分: 总规范(eqv IEC794-1:1996)

GB/T7424.2 光缆总规范

GB/T9771.1 通信用单模光纤系列 第1部分：非色散位移单模光纤特性

JB/T8137 电线电缆交货盘

YD/T629 光纤传输衰减变化的监测方法

YD/T723 通信电缆光缆用金属塑料复合带

YD/T839.1～4 通信电缆光缆用填充和涂覆复合物

YD/T901 核心网用光缆 层绞式通信用室外光缆

YD/T1115 光缆用阻水材料

YD/T1118.1 光纤用二次被覆材料 第1部分：聚对苯二甲酸丁二醇酯

YD/T1113 光缆护套用低烟无卤阻燃材料特性

3 光缆的使用特性

3.1 光缆使用温度符合国家C级标准：-20℃～+70℃；

3.2 光缆纤芯的长期工作温度不超过+70℃；

3.3 光缆敷设环境温度不低于-10℃；

3.4 光缆允许弯曲半径短期不小于12.5倍光缆直径，长期不小于25倍光缆直径；

3.5 光缆使用寿命大于30年；

3.6 光缆具有阻燃性能。

4 产品分类与命名

4.1 光缆的基本型式及名称

地铁中使用通信光缆(GYTZA53)

金属加强构件松套层绞填充式铝-聚乙烯粘结护套纵包双面涂塑皱纹钢带铠装阻燃聚乙烯外护套通信室外光缆；

4.2光缆中光纤芯数的要求符合表1规定。

表1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 型号 | 规格 | 名称 |
| GYTZA53 | 4(B1.1)、6(B1.1) 、8(B1.1) 、12(B1.1) 、24(B1.1) 、32(B1.1) 、48(B1.1) 、96(B1.1) 、4(A1b) 、8(A1b) | 金属加强构件松套层绞填充式铝-聚乙烯粘结护套纵包双面涂塑皱纹钢带铠装阻燃聚乙烯外护套通信室外光缆 |

5 要求

5.1 结构

光缆由层绞式结构的缆芯和护层两大部分构成，如图1所示。

1

7

2

8

3

9

4

10

5

11

6

图1 阻燃通信光缆结构示意图

（1）金属中心加强构件; (2) 光纤;(3) 纤膏; (4) 松套管; (5) 缆膏;(6) 填充绳；（7）无纺布；（8）铝塑复合带;（9）聚烯烃内衬层 (10) 皱纹涂塑钢带铠装;(11) 阻燃聚乙烯护套

5.2 缆芯

缆芯包括金属加强构件、松套光纤绞层、填充绳、包带及扎纱等，中心为金属加强构件采用磷化钢丝，松套管与填充绳以加强构件为中心进行绞合，同时填充缆膏并绕包聚酯纱，并纵包一层无纺布，再交叉方向绕两根聚酯纱。

5.2.1光纤

5.2.1.1光纤性能符合下表要求.

单模光纤结构尺寸及性能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 技术指标 |
| B1.1 |
| 芯直径 | μm | (8.6～9.5)±0.6 |
| 包层直径 | μm | 125±1 |
| 涂覆层直径 | μm | 250±15 |
| 1310nm衰减系数 | dB/km | ≤0.36 |
| 1380nm衰减系数 | dB/km | — |
| 1550nm衰减系数 | dB/km | ≤0.22 |
| 1625nm衰减系数 | dB/km | ≤0.26 |
| 零色散波长范围 | nm | 1300～1324 |
| 零色散斜率 | ps/(nm2·km) | ≤0.092 |
| 1550nm色散系数 | ps/(nm2·km) | ≤18 |
| 截止波长 | λCC | ≤1260 |

多模光纤结构尺寸及性能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 技术指标 | |
| A1a | A1b |
| 芯直径 | μm | 50.0±2.5 | 62.5±2.5 |
| 包层直径 | μm | 125±2 | 125±2 |
| 涂覆层直径 | μm | 250±15 | 250±15 |
| 850nm衰减系数 | dB/km | 2.4～3.5 | 2.8～3.5 |
| 1300nm衰减系数 | dB/km | 0.55～1.5 | 0.6～1.5 |
| 850nm模式带宽 | MHz·km | 200～800 | 160～800 |
| 1300nm模式带宽 | MHz·km | 200～1200 | 200～1000 |
| 零色散波长λ0 | nm | 1295≤λ0≤1365 | 1295≤λ0≤1365 |
| 零色散斜率S0  1295nm≤λ0≤1300nm  1300nm≤λ0≤1348nm  1348nm≤λ0≤1365nm | ps/(nm2·km) | ≤0.105+0.01\*(λ0-1295）  ≤0.11  ≤0.001\*（1458-λ0） | |

5.2.1.2、光缆全部经过PMD检测，在出场时提供其测试数据。依据GB/T18900-2002单模光纤偏振色散的试验方法

5.2.1.3、弯曲特性

光纤在37.5mm半径的轴上松绕100圈，1550nm波长的附加衰减≤0.05dB ，1625nm波长的附加衰减≤0.05dB。

5.2.1.4、筛选试验

成缆前的一次涂覆光纤全部经过拉力筛选试验，试验拉力≥7N（0.69GPa 100kpsi，光纤应变约为1.0％），持续时间≥1秒。

5.2.1.5、光纤动态疲劳参数

光纤动态疲劳参数nd不小于20。

5.2.1.6、光纤翘曲特性参数

光纤翘曲特性参数R大于4m。

5.2.1.7、着色

光纤采用UV法着色，其颜色不迁染、不褪色（用丙酮或酒精擦拭也如此）。光纤色谱及排序如表2。套管中光纤不足12根时，按顺序取其排在前面的颜色。在不影响识别的情况下，允许使用本色。

表2 光纤识别用全色谱

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 颜色 | 蓝 | 桔 | 绿 | 棕 | 灰 | 白 | 红 | 黑 | 黄 | 紫 | 粉红 | 青绿 |

5.2.1.8、光纤涂覆层

光纤涂覆层采用UV处理法。其颜色应不迁染、不褪色（用丙酮或酒精擦试也应如此）。光纤涂覆层所需的剥离力宜在1.3～8.9N范围之内。

5.2.1.9、光纤接头损耗

5.2.1.9.1、光缆中任意两根光纤在工厂条件下1310nm或1550nm波长的熔接损耗满足：平均值≤0.03dB，最大值≤0.06dB；

5.2.1.9.2、测试方法按照ITU-T中G.652和IEC 793-1-B1规定的方法测试。

5.2.1.10、光纤衰减温度特性

6.16.1在-40℃～+80℃范围内，光纤相对于20℃允许的附加衰减不大于0.05dB/km，温度循环试验结束后，温度恢复到20℃，无残余附加衰减。

5.2.1.10.2浸水性能

光纤试样在20℃±2℃温度下，浸泡在水中30天后，在1550nm波长允许的附加衰减不大于0.05dB/km。

5.2.1.11、热老化性能

光纤试样在温度为80℃±2℃和湿度为85％的条件下，放置30天后，在1550nm波长允许的附加衰减不大于0.05dB/km。

5.2.2 松套管及纤膏

5.2.2.1 光缆中光纤有一个热塑性材料构成的松套管, 它对涂覆光纤起机械缓冲保护作用。松套管内各涂敷光纤的颜色应不相同, 其颜色应选自表2规定的各种颜色, 在不影响识别的情况下允许使用本色。

表2 识别用色谱

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 颜色 | 蓝 | 橙 | 绿 | 棕 | 灰 | 白 | 红 | 黑 | 黄 | 紫 | 粉红 | 青绿 |

5.2.2.2 松套管有识别色标, 其颜色符合GB6995.2-2008规定, 并且不退色不迁移。这些色标宜为全色色标。

5.2.2.3 光纤在松套管中的余长均匀稳定, 以使光缆的拉伸性能和衰减温度特性符合YD/T901-2001标准的规定。

5.2.2.4 松套管材料可用聚对苯二甲酸丁二醇酯(简称PBT)塑料, PBT应符合YD/T1118.1-2001规定。

5.2.2.5 在松套管内的间隙连续填充石油膏。

5.2.2.6 石油膏不损害光纤传输特性和使用寿命, 并符合YD/T839.3-2000《通信电缆光缆用填充和涂敷复合物 第三部分:冷应用型填充复合物》规定。

5.2.3 填充绳

填充绳用于在松套光纤绞层中填补空位, 其外径使缆芯圆整。填充绳是圆形实心塑料绳，它的表面圆整光滑。所用塑料与填充复合物相容。

5.2.4 加强构件

5.2.4.1此光缆采用金属加强构件，加强构件在光缆的中心位置，加强构件具有较高的强度，用以增强光缆抗拉性能，不允许有接头。

5.2.4.2金属加强构件采用磷化钢丝，标称直径见表4， 其杨氏模量不低于190GPa。

5.2.5 层绞

5.2.5.1 绞层有外径相同的管松套光纤和填充绳以适当的节距层绞在中心加强构件四周构成。层绞方式都采用是SZ绞。缆芯结构按表3

表3 缆芯结构

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 规格 | 松套管数目×管中光纤数 | 规格 | 松套管数目×管中光纤数 |
| 4 | 1×4 | 24 | 4×6 |
| 6 | 1×6 | 32 | 5×6+1×2 |
| 8 | 1×6+1×2 | 48 | 4×12 |
| 12 | 2×6 | 96 | 8×12 |

5.2.5.2 绞层中各松套管的识别采用领式色方式。

光缆套管采用红、绿管领示色,面向光缆端看:红、绿管顺时针方向为A端,包装时用红色封头帽封缆头; 红、绿管逆时针方向为B端,包装时用绿色封头帽封缆头. 红色松套管序号为1，绿色松套管序号为2，依次是3,4,5,6,7,8。缆芯中有填芯时，填芯靠近红色套管。



5.2.6 扎纱

5.2.6.1采用SZ绞，绞层上有短节距扎纱，以使绞层结构稳定。

5.2.6.2 扎纱是强度足够的非吸湿性和非吸油性塑料纱束，符合YD/T1115的规定。

5.2.7 包带层

5.2.7.1 缆芯的绞层外有纵包的包带层，纵包层外有扎纱。

5.2.7.2 包带材料采用强度足够的无纺布，并具有足够的隔热和耐电压性能。

5.2.8 组水结构

包带以内的所有间隙采用填充复合物连续充满，填充复合物应符合YD/T 839-2000的规定要求。

5.3 外护层

5.3.1地铁敷设用阻燃通信光缆的外护层由铝－聚乙烯粘结内护套、皱纹涂塑钢带铠装层和阻燃聚乙烯外护套组成。

5.3.2 铝-聚乙烯粘结护套

5.3.2.1 A护套光缆在缆芯外施加一层纵包搭接的铝塑复合带挡潮层，并同时挤包一层黑色聚乙烯内护套，使聚乙烯套和复合带之间以及复合带两边缘搭接处的带子之间相互粘结为一体，缆芯直径大于9.5mm时，铝塑复合带重叠宽度不小于6mm；缆芯小于等于9.5mm时，铝塑复合带重叠宽度不小于缆芯周长的20%。

5.3.2.2采用的聚乙烯的表面应圆整光滑，任何端面上均无目力可见的气泡、砂眼和裂纹，聚乙烯内护套的标称厚度为1.0mm。

5.3.3外护层

5.3.3.1.1地铁敷设用光缆在聚乙烯内护层外施加一层纵包搭接的皱纹钢塑复合带铠装层，并同时挤包一层阻燃聚乙烯外护套，使聚烯烃套与复合带之间以及复合带两边缘接触的带子之间相互粘结为一体，必要时可在搭结处施加粘接剂来提高粘结强度。钢塑复合带纵包搭接的重迭宽度应不小于6mm。

5.3.3.1.2钢塑复合带符合YD/T723.3《通信电缆光缆用金属塑料复合带 第三部分：钢塑复合带》的规定的双面复合粘结剂薄膜的钢带，其中钢带厚度不小于0.15mm，单面涂塑层厚度不小于0.05mm。

5.3.3.1.3在光缆制造长度上允许有少量的复合带接头，接头间距大于350m，接头处保证电气导通，含接头的复合带强度不低于不含接头的相邻段强度的90％。

5.3.3.2采用阻燃聚乙烯护套料挤包在皱纹钢塑复合带铠装层外。

5.3.3.2.1 外护套紧密挤包在铠装层上。外护套表面光滑平整，色泽均匀，无裂缝、气孔，夹杂或其它机械损伤。

5.3.3.2.2 外护套的标称厚度为2.0mm，其最薄厚度不小于1.6mm，任何横端面的平均值不小于1.8mm。

5.4 光缆的结构尺寸见表4：

表4 光缆结构尺寸数据

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号及规格 | 结构尺寸 | | | | 光缆成品参考外径mm |
| 松套管直径mm | 金属加强构件mm | 缆芯外径mm | 铝粘接护套外径mm |
| GYTZA53-4B1 | 2.1 | 1.6 | 6.2 | 9.2 | 14.4 |
| GYTZA53-6B1 | 2.1 | 1.6 | 6.2 | 9.2 | 14.4 |
| GYTZA53-8B1 | 2.1 | 1.6 | 6.2 | 9.2 | 14.4 |
| GYTZA53-12B1 | 2.1 | 1.6 | 6.2 | 9.2 | 14.4 |
| GYTZA53-24B1 | 2.1 | 1.6 | 6.2 | 9.2 | 14.4 |
| GYTZA53-32B1 | 2.0 | 2.0 | 6.4 | 9.4 | 14.6 |
| GYTZA53-48B1 | 2.6 | 1.8 | 7.4 | 10.4 | 15.6 |
| GYTZA53-96B1 | 2.6 | 2.0 | 9.8 | 12.8 | 18.0 |
| GYTZA53-4A1b | 2.1 | 1.6 | 6.2 | 9.2 | 14.4 |
| GYTZA53-6A1b | 2.1 | 1.6 | 6.2 | 9.2 | 14.4 |

6. 交货长度

光缆的标准制造长度标称值应为2000米、或3000米，容差为0~100米。光缆交货长度是标准制造长度。经买方同意，可以任意长度交货。

7. 光缆性能要求

7.1光缆中的单模光纤特性

此型号光缆中的单模光纤特性见本技术规范5.2.1.3～5.2.1.9。

7.2 护层性能

钢带在光缆纵向保持电气导通。

7.3 光缆的机械性能

光缆的机械性能包括光缆的拉伸、压扁、反复弯曲、扭转项目。

7.3.1 拉伸性能

7.3.1.1光缆允许承受的拉伸力和压扁力符合表6规定。

表6光缆的允许拉伸力和压扁力

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 允许拉伸力（最小值） | | 允许压扁力（最小值） | |
| FST  (N) | FLT  (N) | FSC  (N/100mm) | FLC  (N/100mm) |
| 3000 | 1000 | 3000 | 1000 |
| 注：FST-短暂拉伸力；FLT-长期拉伸力；FSC短暂压扁力；FLC-长期压扁力。 | | | |

7.3.2压扁性能

7.3.2.1 光缆的允许压扁力符合表6规定。

7.3.2.2光缆在允许的短暂压扁力下光纤不断裂，护套不开裂，短暂压扁力去处后光纤无明显附加衰减（小于0.1dB）；光缆在允许的长期压扁力下光纤无明显附加衰减。

7.3.3允许弯曲半径

7.3.3.1 光缆的允许最小弯曲半径为：静态弯曲半径不大于12.5倍光缆外径，动态弯曲半径不大于25倍光缆外径。

7.3.3.2 光缆在受到动态弯曲时光纤不断裂，护套不开裂，动态弯曲消除后光纤应无残余附加衰减；光缆在受到静态弯曲时光纤无附加衰减，护套不开裂。

7.4 光缆的环境性能

光缆的环境性能包括衰减的温度特性、滴流性能，阻燃性能，渗水性能。

7.4.1光纤衰减温度特性

光缆的适用温度范围及其光纤相对于20℃时的允许温度附加衰减符合表7规定。

表7 光缆的适用温度和允许温度附加衰减

|  |  |
| --- | --- |
| 适用温度℃ | 单模光纤允许附加衰减dB/km |
| -20～+60 | 光纤无明显附加衰减 |
| -30～+70 | ≤0.10 |

7.4.2 滴流性能

在温度为70℃的环境下，24h后，光缆无填充复合物和涂覆复合物等滴出。

7.4.3 阻燃性能

阻燃特性符合GB/T18380.35-2005中成束燃烧C类：

7.4.4 护套完整、绝缘及耐电压性能

7.4.4.1 光缆塑料护层的完整性采用火花试验检验，其试验电压为交流15kV。

7.4.4.2 光缆外护套的绝缘电阻，在光缆浸水24小时后测试，不小于2000 MΩ\*km(500V DC下测试)。

7.4.4.3 光缆外护套的耐压强度，在光缆浸水24小时后测试，在直流15kV下2min不击穿。

7.5 光缆的渗水性能：在20±5℃温度条件下，1m高水头加到缆芯24小时后，水不渗过于3m缆长。

7.6低温下弯曲性能

光缆具有在－20℃低温下承受弯曲半径为15倍缆径的U形弯曲的能力。

7.7低温下冲击性能

光缆具有在－20℃低温下耐冲击的能力。

8 标志

8.1光缆护套表面喷吗印字，标志清晰易于辨认，经过擦拭试验后仍可辩认。

8.2 产品标志包括如下内容：

1. 制造厂名称；
2. 光缆型号及规格；
3. 计米长度；
4. 制造年份；
5. 工程名称缩写（不多于8个字符）。

8.3 一个完整标志的末端与下一个标志的始端之间的距离应不超过1000mm。

8.4 计米长度的误差在0~1%范围,以保证其实际长度不小于计米长度。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

9.1.1 光缆成轴包装，成轴的光缆应卷绕整齐、妥善包装。每个光缆盘上只允许绕一个交货长度的光缆。

9.1.2 光缆交货盘应符合JB/T 8137的规定，光缆盘筒体直径不小于光缆外径的40倍，光缆盘的直径不大于2.4m,宽度不得大于1.6m，中心孔的直径不得大于110mm。

9.1.3 光缆的端头可靠密封，并固定好，外端固定在光缆盘侧板内，其内端头预留可移出长度不少于3m的光缆。光缆两端有端别标志，红色表示A端，绿色表示B端，其端别标志要贴牢。

9.1.4 每个光缆包装件上，附有产品合格证，将合格证书热压密封后放在光缆盘的证书槽内，并固定牢固，在光缆轴的外侧板注明：

1. 制造厂名称；
2. 标准编号；
3. 光缆型号及规格；
4. 光缆长度：m ；
5. 生产日期：年 月；
6. 质量检验专用章；
7. 光缆盘正确旋转方向的箭头。

9.2 运输和贮存

光缆能适应水、陆、空一切交通运输工具。在运输和贮存过程中应注意：

9.2.1 防止水分潮气侵入光缆；

9.2.2 防止严重弯曲及其它机械损伤；

9.2.3 防止高温及在阳光下曝晒。

（2）WDZB-GYFTZA53无卤低烟阻燃通信光缆

1. 范围

本技术条件规定了阻燃通信光缆的结构、技术要求、标志、包装等。

1. 执行标准

GB/T2951.1 电缆绝缘和护套材料通用试验方法 第一部分: 通用试验方

法 第一节: 厚度和外形尺寸测量---机械性能试验

GB 2952 电缆外护层

GB 6995.2 电线电缆识别标志 第2部分：标准颜色

GB/T13993.3 通信光缆系列 第3部分：综合布线用室内光缆

GB/T15972 光纤总规范

GB/T15065 电线电缆用黑色聚乙烯塑料

GB/T17650 取自电缆或光缆的材料燃烧时释放气体的试验方法（ideIEC60754:1991）

GB/T17651 电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定（ideIEC61034）

GB/T19666 阻燃和耐火电线电缆通则

GB/T7424.1 光缆 第一部分: 总规范(eqv IEC794-1:1996)

GB/T7424.2 光缆总规范

GB/T9771.1 通信用单模光纤系列 第1部分：非色散位移单模光纤特性

JB/T8137 电线电缆交货盘

YD/T629 光纤传输衰减变化的监测方法

YD/T723 通信电缆光缆用金属塑料复合带

YD/T839.1～4 通信电缆光缆用填充和涂覆复合物

YD/T901 核心网用光缆 层绞式通信用室外光缆

YD/T1115 光缆用阻水材料

YD/T1118.1 光纤用二次被覆材料 第1部分：聚对苯二甲酸丁二醇酯

YD/T1113 光缆护套用低烟无卤阻燃材料特性

3 光缆的使用特性

3.1 光缆使用温度符合国家C级标准：-20℃～+60℃；

3.2 光缆纤芯的长期工作温度不超过+70℃；

3.3 光缆敷设环境温度不低于-10℃；

3.4 光缆允许弯曲半径短期不小于10倍光缆直径，长期不小于20倍光缆直径；

3.5 光缆使用寿命大于30年；

3.6 光缆具有低烟无卤、阻燃性能。

4 产品分类与命名

4.1 光缆的基本型式及名称

地铁中使用通信光缆(WDZR-GYTA53)

非金属加强构件松套层绞填充式铝-聚乙烯粘结护套纵包双面涂塑皱纹钢带铠装无卤低烟阻燃聚烯烃外护套通信室外光缆；

4.2光缆中光纤芯数的要求符合表1规定。

表1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 型号 | 规格 | 名称 |
| WDZB-GYFTZA53 | 24(B1.1) | 非金属加强构件松套层绞填充式铝-聚乙烯粘结护套纵包双面涂塑皱纹钢带铠装无卤低烟阻燃聚烯烃外护套通信室外光缆 |

5 要求

5.1 结构

低烟无卤阻燃通信光缆由层绞式结构的缆芯和护层两大部分构成，如图1所示。

1

7

2

8

3

9

4

10

5

11

6

WDZB-GYFTZA53

图1 阻燃通信光缆结构示意图

（1）非金属中心加强构件; (2) 光纤;(3) 纤膏; (4) 松套管; (5) 缆膏;(6) 填充绳；（7）聚酯纱；（8）铝塑复合带;（9）阻燃聚烯烃内衬层 (10) 皱纹涂塑钢带铠装;(11)低烟无卤阻燃聚烯烃护套

5.2 缆芯

缆芯包括非金属加强构件、松套光纤绞层、填充绳、及扎纱等，中心为非金属加强构件采用FRP，松套管与填充绳以加强构件为中心进行绞合，同时填充缆膏，纵一层聚酯纱，再交叉方向绕两根阻水纱。

5.2.1 光纤

5.2.1.1光缆中由同一类型的有涂覆层的二氧化硅系光纤组成，单模光纤纤芯材料为沉积的SiO2+GeO2。其芯数应符合光缆规格的要求。同批光缆产品应使用同一设计、相同材料和相同工艺制造出来的光纤。其中，此地铁系统所设单模光缆采用G.652光纤，符合GB/T9771.1-2000的B1.1光纤。

5.2.1.2单模光纤在1310nm波长模场直径为（8.6～9.5）±0.7μm，包层材料采用SiO2，包层直径为125.0±1.0μm，纤芯与包层同心度误差不大于0.8μm，一次涂层与二次涂层都采用UV固化丙烯酸树脂，未着色涂层直径为245±5μm，着色后涂层直径为250±15μm，包层与涂覆层同心度不大于12.5μm。

5.2.1.3光纤翘曲度：曲率半径不小于4.0m；单模光纤的截止波长符合GB/T9771.1规定，光纤截止波长不大于1250nm，光缆截止波长不大于1260nm。

5.2.1.4 光纤涂覆层表面有全色色标, 其颜色符合GB6995.2规定, 并且不退色不迁移，光纤涂覆层所需的剥离力宜在1.3～6.5N范围内。

5.2.1.5光纤动态疲劳系数都不小于20。

5.2.1.6 G652光纤的色散特性

5.2.1.6.1在1288~1339nm波长范围内色散系数不大于3.5ps/（km.nm），在1271~1360 nm波长范围内色散系数不大于5.3ps/（km.nm），在1550nm波长范围内色散系数不大于18ps/（km.nm）。

5.2.1.6.2单模光纤零色散斜率不大于0.093 ps/（nm2. km）。

5.2.1.6.3单模光纤零色散波长范围为1300~1324nm范围内。

5.2.1.7偏振模色散（PDM）系数小于0.3 ps/（km）1/2

5.2.1.8 G652单模光纤以37.5mm的半径松绕100圈，在1550nm测得的宏弯损耗不超过0.5dB，当光纤应用在大于1550nm的其他波长时，该光纤在该波长上应具有与1550nm同样的弯曲性能。

5.2.1.9光纤衰减波长特性

单模光纤在1310nm波长上的最大衰减系数为0.36dB/km；在1550nm波长上的最大衰减系数为0.22 dB/km；在1285～1330nm波长范围内的衰减值，相对于1310nm波长的衰减值，应不超过0.05 dB/km；在1525～1575nm波长范围内的衰减值，相对于1550nm波长的衰减值，其差值应不超过0.05 dB/km。

5.2.1.10 筛选试验水平

涂覆光纤机械强度要经过拉力筛选试验，试验拉力不小于0.69GPa,光纤筛选应变不小于1.0％，加力时间约1秒。

5.2.1.11光纤的环境性能

5.2.1.11.1衰减温度特性

在－40℃～+80℃范围内，在1310nm和1550nm波长，单模光纤涂覆光纤相对于室温允许的附加损耗应不大于0.05dB/km。温度循环试验结束后，温度恢复到20℃，无残余附加衰减。

5.2.1.11.2浸水性能

光纤试样在20℃±2℃温度下，浸泡在水中30天后，单模光纤在1310nm和1550nm波长允许的附加衰减不大于0.05 dB/km。

5.2.1.11.3热老化性能85℃±2℃条件下，放置30天后，单模光纤在1310nm和1550nm波长允许的附加衰减应不大于0.05 dB/km。

5.2.2 松套管及纤膏

5.2.2.1 光缆中光纤有一个热塑性材料构成的松套管, 它对涂覆光纤起机械缓冲保护作用。松套管内各涂敷光纤的颜色应不相同, 其颜色应选自表2规定的各种颜色, 在不影响识别的情况下允许使用本色。

表2 识别用色谱

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 颜色 | 蓝 | 橙 | 绿 | 棕 | 灰 | 白 | 红 | 黑 | 黄 | 紫 | 粉红 | 青绿 |

5.2.2.2 松套管的尺寸规定外径和管壁厚度，光缆的松套管的外径标称值为2.1mm；容差不超出±0.1mm；壁厚标称值为0.3mm, 容差不超出±0.05mm。

5.2.2.3 松套管有识别色标, 其颜色符合GB/T6995.2-2008规定, 并且不退色不迁移。这些色标宜为全色色标。

5.2.2.4 光纤在松套管中的余长均匀稳定, 以使光缆的拉伸性能和衰减温度特性符合YD/T901-2001标准的规定。

5.2.2.5 松套管材料可用聚对苯二甲酸丁二醇酯(简称PBT)塑料, PBT应符合YD/T1118.1-2001规定。

5.2.2.6 在松套管内的间隙连续填充一种进口的石油膏。

5.2.2.7 石油膏不损害光纤传输特性和使用寿命, 并符合YD/T839.3-2000《通信电缆光缆用填充和涂敷复合物 第三部分:冷应用型填充复合物》规定。

5.2.3 填充绳

填充绳用于在松套光纤绞层中填补空位, 其外径使缆芯圆整。填充绳是圆形实心塑料绳，它的表面圆整光滑。所用塑料与填充复合物相容。

5.2.4 加强构件

5.2.4.1此光缆采用非金属加强构件，加强构件在光缆的中心位置，加强构件具有较高的强度，用以增强光缆抗拉性能，不允许有接头。

5.2.4.2非金属加强构件采用FRP，标称直径见表4， 其杨氏模量不低于50GPa。

5.2.5 层绞

5.2.5.1 绞层有外径相同的管松套光纤和填充绳以适当的节距层绞在中心加强构件四周构成。层绞方式都采用是SZ绞。缆芯结构符合表3的要求。

表3 缆芯结构

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 规格 | 松套管数目×管中光纤数 | / | / |
| 24 | 4×6 | / | / |

5.2.5.2 绞层中各松套管的识别采用领式色方式。

光缆套管采用红、绿管领示色,面向光缆端看:红、绿管顺时针方向为A端,包装时用红色封头帽封缆头; 红、绿管逆时针方向为B端,包装时用绿色封头帽封缆头. 红色松套管序号为1，绿色松套管序号为2，依次是3,4,5,6,7,8。缆芯中有填芯时，填芯靠近红色套管。



5.2.6 扎纱

5.2.6.1采用SZ绞，绞层上有短节距扎纱，以使绞层结构稳定。

5.2.6.2 扎纱是强度足够的非吸湿性和非吸油性塑料纱束，符合YD/T1115的规定。

5.2.7 组水结构

包带以内的所有间隙采用填充复合物连续充满，填充复合物应符合YD/T 839-2000的规定要求。

5.3 外护层

5.3.1地铁敷设用阻燃通信光缆的外护层由铝-阻燃聚烯烃粘结内护套、皱纹涂塑钢带铠装层和低烟无卤阻燃聚烯烃外护套组成。

5.3.2 铝-阻燃聚烯烃粘结护套

5.3.2.1 A护套光缆在缆芯外施加一层纵包搭接的铝塑复合带挡潮层，并同时挤包一层黑色低烟无卤阻燃聚烯烃内护套，使聚烯烃套和复合带之间以及复合带两边缘搭接处的带子之间相互粘结为一体，复合带搭接的重迭宽度不小于6mm。

5.3.2.2采用的黑色低烟无卤阻燃聚烯烃的表面应圆整光滑，任何端面上均无目力可见的气泡、砂眼和裂纹，聚乙烯内护套的标称厚度为1.0mm，最小值不小于0.8 mm。

5.3.3外护层

5.3.3.1.1地铁敷设用光缆在低烟无卤阻燃聚烯烃内护层外施加一层纵包搭接的皱纹钢塑复合带铠装层，并同时挤包一层黑色低烟无卤阻燃聚烯烃外护套，使聚烯烃套与复合带之间以及复合带两边缘接触的带子之间相互粘结为一体，必要时可在搭结处施加粘接剂来提高粘结强度。钢塑复合带纵包搭接的重迭宽度应不小于6mm。

5.3.3.1.2钢塑复合带符合YD/T723.3《通信电缆光缆用金属塑料复合带 第三部分：钢塑复合带》的规定的双面复合粘结剂薄膜的钢带，其中钢带厚度不小于0.15mm，单面涂塑层厚度不小于0.05mm。

5.3.3.1.3在光缆制造长度上允许有少量的复合带接头，接头间距大于350m，接头处保证电气导通，含接头的复合带强度不低于不含接头的相邻段强度的90％。

5.3.3.2地铁敷设用光缆采用低烟无卤阻燃聚烯烃材料挤包在皱纹钢塑复合带铠装层外。

5.3.3.2.1 外护套紧密挤包在铠装层上。外护套表面光滑平整，色泽均匀，无裂缝、气孔，夹杂或其它机械损伤。

5.3.3.2.2 外护套的标称厚度为2.0mm，其最薄厚度不小于1.8mm，任何横端面的平均值不小于1.9mm。

5.4 光缆的结构尺寸见表4：

表4 光缆结构尺寸数据

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号及规格 | 结构尺寸 | | | | | 光缆成品参考外径  mm |
| 松套管直径mm | 加强构件mm | 缆芯外径  mm | 内护层外径  mm | 钢带铠装层外径  mm |
| WDZB-GYFTZA53-24B1.1 | 2.0 | 2.0 | 6.0 | 8.8 | 10.0 | 14.0 |

6. 交货长度

光缆的标准制造长度标称值应为2000米、或3000米，容差为0~100米。光缆交货长度是标准制造长度。经买方同意，可以任意长度交货。

7. 光缆性能要求

7.1光缆中的单模光纤特性

此型号光缆中的单模光纤特性见本技术规范5.2.1.3～5.2.1.9。

7.2 护层性能

7.2.1 钢带在光缆纵向保持电气导通。

7.2.2 低烟无卤聚烯烃护套满足低烟、无卤、阻燃等性能。

7.2.3 低烟无卤聚烯烃护套材料机械物理性能满足表5要求

表5 护套材料机械物理性能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 指标 |
| 无卤低烟阻燃护套 |
| 热老化前   1. 抗张强度 最小中间值 2. 断裂伸长率 最小中间值 | N/mm2  % | 9  150 |
| 热老化后（100℃、168h）   1. 抗张强度变化率 最大 2. 断裂伸长率变化率 最大 | %  % | ±25  ±25 |
| HCL气体逸出量 不大于 | mg/g | 2.5 |
| 氧指数 不小于 | % | 30 |
| PH值 |  | 4.3 |
| 电导率 | μS/mm | 10 |
| 烟密度Dm(NBS) 不大于 |  | 120 |

7.3 光缆的机械性能

光缆的机械性能包括光缆的拉伸、压扁、反复弯曲、扭转项目。

7.3.1 拉伸性能

7.3.1.1光缆允许承受的拉伸力和压扁力符合表6规定。

表6光缆的允许拉伸力和压扁力

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 允许拉伸力（最小值） | | 允许压扁力（最小值） | |
| 地铁敷设用低烟无卤阻燃通信光缆 | | FSC  (N/100mm) | FLC  (N/100mm) |
| FST (N) | FLT (N) |
| 1500 | 600 | 3000 | 1000 |
| 注：FST-短暂拉伸力；FLT-长期拉伸力；FSC短暂压扁力；FLC-长期压扁力。 | | | |

7.3.2压扁性能

7.3.2.1 光缆的允许压扁力符合表6规定。

7.3.2.2光缆在允许的短暂压扁力下光纤不断裂，护套不开裂，短暂压扁力去处后光纤无明显附加衰减（小于0.1dB）；光缆在允许的长期压扁力下光纤无明显附加衰减。

7.3.3允许弯曲半径

7.3.3.1 光缆的允许最小弯曲半径为：静态弯曲半径不大于12.5倍光缆外径，动态弯曲半径不大于25倍光缆外径。

7.3.3.2 光缆在受到动态弯曲时光纤不断裂，护套不开裂，动态弯曲消除后光纤应无残余附加衰减；光缆在受到静态弯曲时光纤无附加衰减，护套不开裂。

7.4 光缆的环境性能

光缆的环境性能包括衰减的温度特性、滴流性能，阻燃性能，渗水性能。

7.4.1光纤衰减温度特性

光缆的适用温度范围及其光纤相对于20℃时的允许温度附加衰减符合表7规定。

表7 光缆的适用温度和允许温度附加衰减

|  |  |
| --- | --- |
| 适用温度℃ | 单模光纤允许附加衰减dB/km |
| -20～+60 | 光纤无明显附加衰减 |
| -30～+70 | ≤0.10 |

7.4.2 滴流性能

在温度为70℃的环境下，24h后，光缆无填充复合物和涂覆复合物等滴出。

7.4.3 阻燃性能

7.4.3.1 阻燃特性

阻燃特性符合GB/T19666-2005中成束燃烧B类要求.

7.4.3.2 无卤特性要求

无卤特性要求符合表9 的规定，其测试方法符合GB/T 17650.2-1998的要求。

表9无卤特性要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 代号 | 无卤(低腐蚀性) | | 试验方法 |
| PH加权值 | 电导率加权值  μS/mm |
| W | ≥4.3 | ≤10 | GB/T17650.2 |

7.4.3.3 低烟特性要求

低烟特性必须符合GB/T17651-1998的规定，具体要求见表10

表10 低烟特性要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 代号 | 最小透光率 | 试验方法 |
| D | ≥60% | GB/T17651.2 |

7.4.4 护套完整、绝缘及耐电压性能

7.4.4.1 光缆塑料护层的完整性采用火花试验检验，其试验电压为交流15kV。

7.4.4.2 光缆外护套的绝缘电阻，在光缆浸水24小时后测试，不小于2000 MΩ\*km(500V DC下测试)。

7.4.4.3 光缆外护套的耐压强度，在光缆浸水24小时后测试，在直流15kV下2min不击穿。

7.5 光缆的渗水性能：在20±5℃温度条件下，1m高水头加到缆芯24小时后，水不渗过于3m缆长。

7.6低温下弯曲性能

光缆具有在－20℃低温下承受弯曲半径为15倍缆径的U形弯曲的能力。

7.7低温下冲击性能

光缆具有在－20℃低温下耐冲击的能力。

8 标志

8.1光缆护套表面喷吗印字，标志清晰易于辨认，经过擦拭试验后仍可辩认。

8.2 产品标志包括如下内容：

1. 制造厂名称；
2. 光缆型号及规格；
3. 计米长度；
4. 制造年份；
5. 工程名称缩写（不多于8个字符）。

8.3 一个完整标志的末端与下一个标志的始端之间的距离应不超过1000mm。

8.4 计米长度的误差在0~1%范围,以保证其实际长度不小于计米长度。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

9.1.1 光缆成轴包装，成轴的光缆应卷绕整齐、妥善包装。每个光缆盘上只允许绕一个交货长度的光缆。

9.1.2 光缆交货盘应符合JB/T 8137的规定，光缆盘筒体直径不小于光缆外径的40倍，光缆盘的直径不大于2.4m,宽度不得大于1.6m，中心孔的直径不得大于110mm。

9.1.3 光缆的端头可靠密封，并固定好，外端固定在光缆盘侧板内，其内端头预留可移出长度不少于3m的光缆。光缆两端有端别标志，红色表示A端，绿色表示B端，其端别标志要贴牢。

9.1.4 每个光缆包装件上，附有产品合格证，将合格证书热压密封后放在光缆盘的证书槽内，并固定牢固，在光缆轴的外侧板注明：

1. 制造厂名称；
2. 标准编号；
3. 光缆型号及规格；
4. 光缆长度：m ；
5. 生产日期：年 月；
6. 质量检验专用章；
7. 光缆盘正确旋转方向的箭头。

9.2 运输和贮存

光缆能适应水、陆、空一切交通运输工具。在运输和贮存过程中应注意：

9.2.1 防止水分潮气侵入光缆；

9.2.2 防止严重弯曲及其它机械损伤；

* + 1. 防止高温及在阳光下曝晒。

（3）WDZB-GYTY型低烟无卤阻燃通信光缆

1.范围

本技术条件规定了阻燃通信光缆的结构、技术要求、标志、包装等。

2.执行标准

GB/T2951.1 电缆绝缘和护套材料通用试验方法 第一部分: 通用试验方

法 第一节: 厚度和外形尺寸测量---机械性能试验

GB 2952 电缆外护层

GB 6995.2 电线电缆识别标志 第2部分：标准颜色

GB/T13993.3 通信光缆系列 第3部分：综合布线用室内光缆

GB/T15972 光纤总规范

GB/T15065 电线电缆用黑色聚乙烯塑料

GB/T17650 取自电缆或光缆的材料燃烧时释放气体的试验方法（ideIEC60754:1991）

GB/T17651 电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定（ideIEC61034）

GB/T19666 阻燃和耐火电线电缆通则

GB/T7424.1 光缆 第一部分: 总规范(eqv IEC794-1:1996)

GB/T9771.1~ 5 通信用单模光纤系列

JB/T8137 电线电缆交货盘

YD/T629 光纤传输衰减变化的监测方法

YD/T723 通信电缆光缆用金属塑料复合带

YD/T839.1～4 通信电缆光缆用填充和涂覆复合物

YD/T901 核心网用光缆 层绞式通信用室外光缆

YD/T908 光缆型号命名方法

YD/T1115 光缆用阻水材料

YD/T1118.1 光纤用二次被覆材料 第1部分：聚对苯二甲酸丁二醇酯

YD/T1113 光缆护套用低烟无卤阻燃材料特性

3 光缆的使用特性

3.1 光缆使用温度符合国家C级标准：-20℃～+60℃；

3.2 光缆纤芯的长期工作温度不超过+70℃；

3.3 光缆敷设环境温度不低于-10℃；

3.4 光缆允许弯曲半径短期不小于10倍光缆直径，长期不小于20倍光缆直径；

3.5 光缆使用寿命大于25年；

3.6 光缆具有低烟无卤阻燃性能。

4 产品分类与命名

4.1 光缆的基本型式及名称

地铁中使用通信光缆 (WDZB-GYTY)

金属加强构件低烟无卤阻燃聚烯烃护套通信单模光缆。

4.2光缆中光纤芯数的要求符合表1规定。

表1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 型号 | 规格 | 名称 |
| WDZB-GYTY | 8A1b | 金属加强构件低烟无卤阻燃聚烯烃外护套室外单模光缆 |

5 要求

5.1 结构

低烟无卤阻燃通信光缆由层绞式结构的缆芯和护层两大部分构成，如图1所示。

7

1

8

2

3

4

5

6

WDZB-GYTY

图1 阻燃通信光缆结构示意图

（1）金属中心加强构件; (2) 光纤;(3) 纤膏; (4) 松套管; (5) 缆膏;(6) 填充绳；（7）无纺布；

（8）低烟无卤阻燃聚烯烃护套

5.2 缆芯

5.2 缆芯

缆芯包括金属加强构件、松套光纤绞层、填充绳、包带及扎纱等，中心为金属加强构件采用磷化钢丝，松套管与填充绳以加强构件为中心进行绞合。

5.2.1 光纤

5.2.1.1光缆中由同一类型的有涂覆层的二氧化硅系光纤组成，光纤纤芯材料为沉积的SiO2+GeO2。其芯数应符合光缆规格的要求。同批光缆产品应使用同一设计、相同材料和相同工艺制造出来的光纤。所用多模光缆采用A1b类光纤，符合GB/T 12357.1-2004的A1b光纤。符合下表要求。

多模光纤结构尺寸及性能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 技术指标 |
| A1b |
| 芯直径 | μm | 62.5±2.5 |
| 包层直径 | μm | 125±2 |
| 涂覆层直径 | μm | 250±15 |
| 850nm衰减系数 | dB/km | 2.8～3.5 |
| 1300nm衰减系数 | dB/km | 0.6～1.5 |
| 850nm模式带宽 | MHz·km | 160～800 |
| 1300nm模式带宽 | MHz·km | 200～1000 |
| 零色散波长λ0 | nm | 1295≤λ0≤1365 |
| 零色散斜率S0  1295nm≤λ0≤1300nm  1300nm≤λ0≤1348nm  1348nm≤λ0≤1365nm | ps/(nm2·km) | ≤0.105+0.01\*(λ0-1295）  ≤0.11  ≤0.001\*（1458-λ0） |

5.2.2 松套管及纤膏

5.2.2.1 光缆中光纤有一个热塑性材料构成的松套管, 它对涂覆光纤起机械缓冲保护作用。松套管内各涂敷光纤的颜色应不相同, 其颜色应选自表2规定的各种颜色, 在不影响识别的情况下允许使用本色。

表2 识别用色谱

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 颜色 | 蓝 | 橙 | 绿 | 棕 | 灰 | 白 | 红 | 黑 | 黄 | 紫 | 粉红 | 青绿 |

5.2.2.2 松套管的尺寸规定外径和管壁厚度，容差不超出±0.1mm；壁厚标称值为0.3mm, 容差不超出±0.05mm。

5.2.2.3 松套管有识别色标, 其颜色符合GB6995.2-1986规定, 并且不退色不迁移。5.2.2.4 光纤在松套管中的余长均匀稳定, 以使光缆的拉伸性能和衰减温度特性符合YD/T901-2001标准的规定。

5.2.2.5 松套管材料可用聚对苯二甲酸丁二醇酯(简称PBT)塑料, PBT应符合YD/T1118.1-2001规定。

5.2.2.6 在松套管内的间隙连续填充一种进口的石油膏。

5.2.2.7 石油膏不损害光纤传输特性和使用寿命, 并符合YD/T839.3-2000《通信电缆光缆用填充和涂敷复合物 第三部分:冷应用型填充复合物》规定。

5.2.3 填充绳

填充绳用于在松套光纤绞层中填补空位, 其外径使缆芯圆整。填充绳是圆形实心塑料绳，它的表面圆整光滑。所用塑料与填充复合物相容。

5.2.4 加强构件

5.2.4.1此光缆采用金属加强构件，加强构件在光缆的中心位置，加强构件具有较高的强度，用以增强光缆抗拉性能，不允许有接头。

5.2.4.2金属加强构件采用磷化钢丝，标称直径见表4， 其杨氏模量不低于190GPa。

5.2.5 层绞

5.2.5.1 绞层有外径相同的管松套光纤和填充绳以适当的节距层绞在中心加强构件四周构成。层绞方式都采用是SZ绞。缆芯结构符合表3的要求。

表3 缆芯结构

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 规格 | 松套管数目×管中光纤数 | / | / |
| 8 | 1×6+1×2 | / | / |

5.2.5.2 绞层中各松套管的识别采用领式色方式。

光缆套管采用红、绿管领示色,面向光缆端看:红、绿管顺时针方向为A端,包装时用红色封头帽封缆头; 红、绿管逆时针方向为B端,包装时用绿色封头帽封缆头. 红色松套管序号为1，绿色松套管序号为2，依次是3,4,5,6,7,8。缆芯中有填芯时，填芯靠近红色套管。



5.2.6 扎纱

5.2.6.1采用SZ绞，绞层上有短节距扎纱，以使绞层结构稳定。

5.2.6.2 扎纱是强度足够的非吸湿性和非吸油性塑料纱束，符合YD/T1115的规定。

5.2.7 包带层

5.2.7.1 缆芯的绞层外有纵包的包带层，纵包层外有扎纱。

5.2.7.2 包带材料采用强度足够的无纺布，并具有足够的隔热和耐电压性能。

5.3外护层

光缆采用低烟无卤阻燃聚烯烃材料挤包在缆芯外外。

外护套紧密挤包在铠装层上。外护套表面光滑平整，色泽均匀，无裂缝、气孔，夹杂或其它机械损伤。

外护套的标称厚度为2.0mm，其最薄厚度不小于1.8mm，任何横端面的平均值不小于1.9mm。

5.4 光缆的结构尺寸见表5：

表5 光缆结构尺寸数据

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号及规格 | 结构尺寸 | | | | | 光缆成品参考外径  mm |
| 松套管直径mm | 金属加强构件mm | 缆芯外径  mm | 聚乙烯内护层外径  Mm | 钢带铠装层外径 mm |
| WDZB-GYTY-8A1b | 1.7 | 1.4 | 5.3 | 7.1 | 8.3 | 12.3 |

6. 交货长度

光缆的标准制造长度标称值应为2000米、或3000米，容差为0~100米。光缆交货长度是标准制造长度。经买方同意，可以任意长度交货。

7. 光缆性能要求

7.1光缆中的单模光纤特性

此型号光缆中的单模光纤特性符合GB/T9771.1。

7.2 护层性能

7.2.1 钢带在光缆纵向保持电气导通。

7.2.2 低烟无卤聚烯烃护套满足低烟、无卤、阻燃等性能。

7.2.3 低烟无卤聚烯烃护套材料机械物理性能满足表6要求

表6 护套材料机械物理性能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 指标 |
| 无卤低烟阻燃护套 |
| 热老化前   1. 抗张强度 最小中间值 2. 断裂伸长率 最小中间值 | N/mm2  % | 9  150 |
| 热老化后（100℃、168h）   1. 抗张强度变化率 最大 2. 断裂伸长率变化率 最大 | %  % | ±20  ±20 |
| HCL气体逸出量 不大于 | mg/g | 2.5 |
| 氧指数 不小于 | % | 30 |
| PH值 |  | 4.3 |
| 电导率 | μS/mm | 10 |
| 烟密度Dm(NBS) 不大于 |  | 120 |

7.3 光缆的机械性能

光缆的机械性能包括光缆的拉伸、压扁、反复弯曲、扭转项目。

7.3.1 拉伸性能

7.3.1.1光缆允许承受的拉伸力和压扁力符合表7规定。

表7光缆的允许拉伸力和压扁力

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 允许拉伸力（最小值） | | 允许压扁力（最小值） | |
| 地铁敷设用低烟无卤阻燃通信光缆 | | FSC  (N/100mm) | FLC  (N/100mm) |
| FST (N) | FLT (N) |
| 1500 | 600 | 1000 | 300 |
| 注：FST-短暂拉伸力；FLT-长期拉伸力；FSC短暂压扁力；FLC-长期压扁力。 | | | |

7.3.2压扁性能

7.3.2.1 光缆的允许压扁力符合表7规定。

7.3.2.2光缆在允许的短暂压扁力下光纤不断裂，护套不开裂，短暂压扁力去处后光纤无明显附加衰减（小于0.1dB）；光缆在允许的长期压扁力下光纤无明显附加衰减。

7.3.3允许弯曲半径

7.3.3.1 光缆的允许最小弯曲半径为：静态弯曲半径不大于12.5倍光缆外径，动态弯曲半径不大于25倍光缆外径。

7.3.3.2 光缆在受到动态弯曲时光纤不断裂，护套不开裂，动态弯曲消除后光纤应无残余附加衰减；光缆在受到静态弯曲时光纤无附加衰减，护套不开裂。

7.4 光缆的环境性能

光缆的环境性能包括衰减的温度特性、滴流性能，阻燃性能，渗水性能。

7.4.1光纤衰减温度特性

光缆的适用温度范围及其光纤相对于20℃时的允许温度附加衰减符合表8规定。

表8 光缆的适用温度和允许温度附加衰减

|  |  |
| --- | --- |
| 适用温度℃ | 单模光纤允许附加衰减dB/km |
| -20～+60 | 光纤无明显附加衰减 |
| -30～+70 | ≤0.10 |

7.4.2 滴流性能

在温度为70℃的环境下，24h后，光缆无填充复合物和涂覆复合物等滴出。

7.4.3 阻燃性能

7.4.3.1 阻燃特性

阻燃特性符合GB/T19666-2005中成束燃烧B类要求：

7.4.3.2 无卤特性要求

无卤特性要求符合表10 的规定，其测试方法符合GB/T 17650.2-1998的要求。

表10无卤特性要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 代号 | 无卤(低腐蚀性) | | 试验方法 |
| PH加权值 | 电导率加权值  μS/mm |
| W | ≥4.3 | ≤10 | GB/T17650.2 |

7.4.3.3 低烟特性要求

低烟特性必须符合GB/T17651-1998的规定，具体要求见表10

表10 低烟特性要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 代号 | 最小透光率 | 试验方法 |
| D | ≥60% | GB/T17651.2 |

7.4.4 护套完整、绝缘及耐电压性能

7.4.4.1 光缆塑料护层的完整性采用火花试验检验，其试验电压为交流15kV。

7.4.4.2 光缆外护套的绝缘电阻，在光缆浸水24小时后测试，不小于2000 MΩ\*km(500V DC下测试)。

7.4.4.3 光缆外护套的耐压强度，在光缆浸水24小时后测试，在直流15kV下2min不击穿。

7.5 光缆的渗水性能：在20±5℃温度条件下，1m高水头加到缆芯24小时后，水不渗过于3m缆长。

7.6低温下弯曲性能

光缆具有在－20℃低温下承受弯曲半径为15倍缆径的U形弯曲的能力。

7.7低温下冲击性能

光缆具有在－20℃低温下耐冲击的能力。

8 标志

8.1光缆护套表面喷吗印字，标志清晰易于辨认，经过擦拭试验后仍可辩认。

8.2 产品标志包括如下内容：

1. 制造厂名称；
2. 光缆型号及规格；
3. 计米长度；
4. 制造年份；
5. 工程名称缩写（不多于8个字符）。

8.3 一个完整标志的末端与下一个标志的始端之间的距离应不超过1000mm。

8.4 计米长度的误差在0~1%范围,以保证其实际长度不小于计米长度。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

9.1.1 光缆成轴包装，成轴的光缆应卷绕整齐、妥善包装。每个光缆盘上只允许绕一个交货长度的光缆。

9.1.2 光缆交货盘应符合JB/T 8137的规定，光缆盘筒体直径不小于光缆外径的40倍，光缆盘的直径不大于2.4m,宽度不得大于1.6m，中心孔的直径不得大于110mm。

9.1.3 光缆的端头可靠密封，并固定好，外端固定在光缆盘侧板内，其内端头预留可移出长度不少于3m的光缆。光缆两端有端别标志，红色表示A端，绿色表示B端，其端别标志要贴牢。

9.1.4 每个光缆包装件上，附有产品合格证，将合格证书热压密封后放在光缆盘的证书槽内，并固定牢固，在光缆轴的外侧板注明：

1. 制造厂名称；
2. 标准编号；
3. 光缆型号及规格；
4. 光缆长度：m ；
5. 生产日期：年 月；
6. 质量检验专用章；
7. 光缆盘正确旋转方向的箭头。

9.2 运输和贮存

光缆能适应水、陆、空一切交通运输工具。在运输和贮存过程中应注意：

9.2.1 防止水分潮气侵入光缆；

9.2.2 防止严重弯曲及其它机械损伤；

9.2.3 防止高温及在阳光下曝晒。

（4）其它光缆

* 所有电缆（线）和光缆应采用低烟、无卤、阻燃、耐火型产品；室外敷设的电缆和光缆采用低烟、无卤、阻燃、耐火型、铠装产品，耐火型性能选用A类。具有国家权威机构的检验报告或型式试验报告。
* 电缆（线）和光缆生产厂家须为长期从事电缆（线）和光缆生产的大型专业生产厂家，注册资金雄厚，应有5年以上生产经验，通过ISO9000系列质量体系认证，企业信用等级良好。
* 单模光缆具有护带、阻燃，防湿防潮性能等，为低烟无卤阻燃钢带铠装直埋型光缆。
* 提供的产品需含所有配件
* 供应商应提供所供产品的质量证明文件和由业主指定的第三方检测机构检验报告，原件一式三份。检测内容包括但不限于以上所要求的检测项目。
* 供应商在施工及质保期内，由业主、监理、设计、施工等第三方检测机构因为抽检发现产品质量问题，由供货商负全责，并全部承担因产品质量引发的各相关单位的进度、信誉等方面的直接损失和间接损失。

出厂检验

* 1）供货商应按工业标准进行常规的检验，设备和系统的出厂检验应在供货商工厂或分包商制造地进行，须有发包人代表到场参加，发包人参加出厂检验的人员、时间及次数在设计联络阶段确定。
* 2）供货商应提供乙供设备及材料的质量证书。
* 3）供货商所供设备及材料应被证实满足功能，被发现的故障及功能失效应在出厂前得以纠正。
* 4）供货商须负责对所有所供设备及材料准备出厂检验的实验和测试项目及程序，并按规定的程序报送发包人批准。供货商对所供设备及材料进行的出厂检验与测试的项目应符合行业规范及工业标准。
* 5）出厂检验所涉及的产品全部性能的内容和测试方法应符合合同的相关规定，使用抽样测试法进行，按国际标准或生产厂商抽测标准确定被检产品数量。
* 6）在抽样检查中，若有任何一台设备不合格，则扩大抽样数量，加倍再测（不含已测数量）。如仍有一台不合格，则认为该批产品不合格。供货商应将全部产品进行工艺上的改造，然后重新进行逐个检查。
* 7）在正常的出厂检验过程中，各方发生的差旅费、住宿费、往来目的地的交通费由各参与方自行承担，其它费用由供货商承担。若发包人检验人员已到供货商的生产场地，而检验无法按计划进行时，由此产生的包括发包人人员在内的所有费用及成本由供货商负责。

质保期

1）从正式投入运营之日算起，质量保证期为 24 个月。

2）供货商对本项目的质量以及系统功能的实现从设计联络到最终验收投入使用期间负全面的责任，对期间所设计的系统 /设备技术性能、进度保证和质量保证等方面出现的问题，供货商应无偿负责处理，并为因此而引起的工程中附加的经济损失和进度拖延负全部责任。

3） 在质保期内，采购方、监理工程师、供货商将不定期的抽测各种测试项目，检查系统的可靠性和稳定性。

4） 在质保期内，供货商应协助采购方对系统的维护和管理，并负责维修更换零部件，供货商人员的差旅费自负。

5） 在质保期结束前30天，供货商应向采购方提交一份质保期后服务建议书，供采购方确认。

6） 供货商应保证其产品在正常使用条件（正确安装、合理操作和维护保养）下，在寿命期内运转良好和达到供货商投标文件所规定的使用年限，不得因不再生产为由拒绝更换。

7） 为保证在系统寿命期内备品备件的供应，供货商应承诺在系统寿命期内以不高于合同的价格协助采购方解决备品备件。供货商还应提供完善系统所需的全部器件、部件、专用工具和设备的优惠价格。

8） 供货商在投标文件中应向采购方提出有关的质量保证证明文件和售后服务承诺。

三、通信电缆

（1）PTYA23型铁路信号电缆

1. 适用范围

本技术条件规定了铁路信号电缆的使用特性、型号规格、技术要求、检验规则、标志、包装、运输、贮存等。本技术条件参照执行TB/T2476-93。

本技术条件书适用于额定电压交流500V或直流1000V及以下地铁及城市轻型轨道运行系统和指挥系统间信号机转辙机用电缆。

1. 使用特性

电缆使用温度范围：-30℃～+60℃；

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15倍。

3、使用标准

GB 2952 -电缆外护套

GB 3953 -电工圆铜线

GB 4175-84 -电缆用钢带

GB 5441 -通信电缆试验方法

GB/T 2951 -电线电缆通用试验方法

GB/T 3048 -电线电缆电性能试验方法

JB/T 8137 -电缆交货盘

TB/T 2476-93 -铁路信号电缆

1. 型号及规格

电缆的型号为 PTYA23，-23型为钢带铠装聚乙烯护套电缆。

1. 技术要求

5.1 结构

5.1.1 结构尺寸符合表1。

5.1.2 导电线芯

导电线芯采用符合GB/T3953规定的TR型韧炼单根圆铜单线，标称直径为1.0mm。

5.1.3 绝缘

绝缘采用聚乙烯塑料，应紧密挤包在导电线芯上，绝缘色泽均匀，表面应光滑圆

整。

5.1.4线组

5.1.4.1 对线组由两根不同颜色的绝缘线芯绞合而成，绞合方向为左向。

5.1.4.2星型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带或丝，绞合方向为左向,四芯电缆除外。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 规格 | 缆芯结构 | 规格 | 缆芯结构 |
| 4×1.0 | 1×4 | 21×1.0 | 4×4+5 |
| 6×1.0 | 3×2 | 24×1.0 | 5×4+1×2+2 |
| 8×1.0 | 4×2 | 28×1.0 | 7×4 |
| 9×1.0 | 4×2+1 | 30×1.0 | 7×4+2 |
| 12×1.0 | 3×4 | 33×1.0 | 7×4+5 |
| 14×1.0 | 3×4+2 | 37×1.0 | 7×4+3×2+3 |
| 16×1.0 | 4×4 | 42×1.0 | 7×4+4×2+6 |
| 19×1.0 | 4×4+3 | 44×1.0 | 7×4+4×2+8 |
| 20×1.0 | 4×4+4 | 48×1.0 | 12×4 |

　　　　　　　　　　　表1 结构表 单位：㎜

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规 格 | 导体  直径 | 绝缘厚度 | 铝带厚度 | 内衬层厚度 | 钢带  铠装 | 护套  厚度 | 成品参考外径 |
| 2×1.0 | 1/1.0 | 0.6 | 0.2 | 1.5 | 0.2 | 1.8 | 12.9 |
| 4×1.0 | 1/1.0 | 0.6 | 0.2 | 1.8 | 0.2 | 1.8 | 14.4 |
| 6×1.0 | 1/1.0 | 0.6 | 0.2 | 1.8 | 0.2 | 1.8 | 17.3 |
| 8×1.0 | 1/1.0 | 0.6 | 0.2 | 1.8 | 0.2 | 1.8 | 18.3 |
| 9×1.0 | 1/1.0 | 0.6 | 0.2 | 1.8 | 0.2 | 1.8 | 18.7 |
| 12×1.0 | 1/1.0 | 0.6 | 0.2 | 1.8 | 0.2 | 1.8 | 19.4 |
| 14×1.0 | 1/1.0 | 0.6 | 0.2 | 1.8 | 0.2 | 1.8 | 19.4 |
| 16×1.0 | 1/1.0 | 0.6 | 0.2 | 1.8 | 0.2 | 1.8 | 20.6 |
| 19×1.0 | 1/1.0 | 0.6 | 0.2 | 1.8 | 0.2 | 1.8 | 20.6 |
| 21×1.0 | 1/1.0 | 0.6 | 0.2 | 1.8 | 0.2 | 1.8 | 20.6 |
| 24×1.0 | 1/1.0 | 0.6 | 0.2 | 1.8 | 0.2 | 1.8 | 22.0 |
| 28×1.0 | 1/1.0 | 0.6 | 0.2 | 1.8 | 0.2 | 1.8 | 23.4 |
| 30×1.0 | 1/1.0 | 0.6 | 0.2 | 1.8 | 0.2 | 1.8 | 23.4 |
| 33×1.0 | 1/1.0 | 0.6 | 0.2 | 1.8 | 0.2 | 1.8 | 23.4 |
| 37×1.0 | 1/1.0 | 0.6 | 0.2 | 1.8 | 0.2 | 1.8 | 26.7 |
| 42×1.0 | 1/1.0 | 0.6 | 0.2 | 1.8 | 0.2 | 1.8 | 27.6 |
| 44×1.0 | 1/1.0 | 0.6 | 0.2 | 1.8 | 0.2 | 1.9 | 28.5 |
| 48×1.0 | 1/1.0 | 0.6 | 0.2 | 1.8 | 0.2 | 1.9 | 29.2 |
| 52×1.0 | 1/1.0 | 0.6 | 0.2 | 1.8 | 0.2 | 1.9 | 29.2 |
| 56×1.0 | 1/1.0 | 0.6 | 0.2 | 1.8 | 0.5 | 2.0 | 31.6 |
| 61×1.0 | 1/1.0 | 0.6 | 0.2 | 1.8 | 0.5 | 2.0 | 31.6 |

5.1.5 缆芯

总成缆时最外层绞向为右向，且相邻层间绞向应不同，缆芯间隙处允许采用非吸湿性材料填充。

5.1.6 缆芯包带

缆芯外应至少绕包一层塑料带。

5.1.7 铝带

5.1.7.1 综合护套用铝带的标称厚度为0.2mm。铝带至少有一面涂复聚合物薄膜，铝带纵包重叠部分宽度不小于6mm,小直径（9.5mm及以下）电缆的纵包重叠部分宽度不小于铝带圆周的20％。

5.1.7.2铝带应连续。铝带连续性的试验方法采用电铃或指示灯进行导通试验。

5.1.8 聚乙烯内衬层

5.1.8.1聚乙烯内衬层也采用聚乙烯护套料，聚乙烯套应粘附在铝带的聚合物薄膜上。

5.1.8.2 聚乙烯内衬层的标称厚度满足表1要求。

5.1.9 铠装层

电缆铠装采用间隙绕包双层镀锌钢带，钢带应符合GB 4175-84的规定。

5.1.10 外护层

外护层采用聚乙烯护套料。

5.2 电缆的电气性能及试验方法见表2

5.3 电缆的交货长度

5.3.1 电缆的长度计量误差应不超过±0.5%。

5.3.2 根据双方协议，允许以任意长度交货。

表 2 电气性能

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 单位 | 指标 | 试验方法 |
| 1 | 20℃时导体直流电阻 不大于  工作线对导体电阻不平衡 不大于 | Ω/km | 23.5  环阻的0.02 | GB/T3048.4 |
| 2 | 工作电容 不大于  四线组  对绞组 | nF/km | 50  70 | GB 5441.2 |
| 3 | 分布电容 | nF/km | 100 | GB 5441.2 |
| 4 | 线芯对其余线芯接地绝缘电阻 不小于 | MΩ·km | 5000 | GB/T3048.6 |
| 5 | 绝缘耐压 50Hz 2min  线芯间  线芯对屏蔽 | V | 1000  1800 | GB/T3048.8  GB/T3048.8 |
| 6 | 电容耦合K1 不大于  平均值  最大值 | pF/500m | 100  330 | GB 5441.3 |
| 7 | 对地电容不平衡不大于 e1、e2  平均值  最大值 | pF/500m | 330  1300 | GB 5441.3 |
| 8 | 电容不平衡 不大于 K9-K12  平均值  最大值 | pF | 100  230 | GB 5441.3 |
| 9 | 屏蔽系数 |  | 0.8 | GB 5441.7 |

5.4 标志

5.4.1 电缆护套表面应印有如下标记：

a 制造厂名称；

b 电缆型号及规格。

1. 检验规则

产品应由制造厂的质量检验部门检验合格后方能出厂。出厂的产品应附有产品合格证。

7 包装、运输和贮存

7.1 包装

7.1.1 成圈或成盘的电缆应卷绕整齐、妥善包装。电缆的交货盘应符合JB/T 8137的规定。电缆端头应可靠密封，伸出电缆盘外的电缆头应长度适宜，应固定好。

7.1.2 每个电缆包装件上，应附有产品合格证。在电缆轴的外侧板应注明：

a 制造厂名称；

b 标准编号；

c 电缆型号及规格；

d 电缆长度：m ；

e 生产日期：年 月；

f 质量检验专用章；

g 电缆盘正确旋转方向。

7.2 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：

7.2.1 防止水分潮气侵入电缆；

7.2.2 防止严重弯曲及其他机械损伤；

7.2.3 防止高温及在阳光下曝晒。

（2）PTYL23型铁路信号电缆

1. 适用范围

本技术规范书规定了铁路信号电缆的使用特性、型号规格、技术要求、检验规则、标志、包装、运输、贮存等。

本技术规范书适用于额定电压交流500V或直流1000V及以下地铁及城市轻型轨道运行系统和指挥系统间信号机转辙机用电缆。

1. 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0℃；

电缆允许弯曲半径不小于电缆外径的15倍；

3、适用标准

GB/T 3953 -电工圆铜线

GB 4175-84 -电缆用钢带

GB/T 3048 -电线电缆电性能试验方法

GB/T 2951 -电线电缆通用试验方法

GB5441 -通信电缆试验方法

JB/T 8137 -电缆交货盘

1. 型号

电缆的型号为 PTYL23

技术要求

5.1 结构

5.1.1 结构尺寸符合表1。

5.1.2 导电线芯

导电线芯采用符合GB/T3953规定的TR型韧炼单根无氧圆铜单线，导体标称直径见表1所示。

5.1.3 绝缘

绝缘采用聚乙烯塑料，应紧密挤包在导电线芯上，绝缘色泽均匀，表面应光滑圆整。

5.1.4线组

对线组由两根不同颜色的绝缘线芯绞合而成。四线组由红、绿、白、蓝四种颜色的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。对线组和星形四线组均为左向绞合，其绞合节距应不大于300mm。除四芯电缆外，其它规格的缆芯外层绞合方向均为右向，相邻层绞合相反。

表1 结构表 单位：㎜

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规格  mm | 导体  直径 | 内护套标称厚度 | 铝护套标称厚度 | 内衬层标称厚度 | 钢带  铠装标称厚度 | 护套标称厚度 | 成品参考外径 |
| 4×1.0 | 1/1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.2 | 1.5 | 16.8 |
| 6×1.0 | 1/1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.2 | 1.6 | 19.9 |
| 8×1.0 | 1/1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.2 | 1.6 | 20.9 |
| 9×1.0 | 1/1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.2 | 1.6 | 21.3 |
| 12×1.0 | 1/1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.2 | 1.6 | 22.0 |
| 14×1.0 | 1/1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.2 | 1.6 | 22.0 |
| 16×1.0 | 1/1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.2 | 1.7 | 23.4 |
| 19×1.0 | 1/1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.2 | 1.7 | 23.4 |
| 21×1.0 | 1/1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.2 | 1.7 | 23.4 |
| 24×1.0 | 1/1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.2 | 1.7 | 24.8 |
| 28×1.0 | 1/1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.2 | 1.7 | 26.2 |
| 30×1.0 | 1/1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.2 | 1.7 | 26.2 |
| 33×1.0 | 1/1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.2 | 1.7 | 26.2 |
| 37×1.0 | 1/1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.2 | 1.8 | 29.6 |
| 42×1.0 | 1/1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.5 | 1.9 | 31.7 |
| 44×1.0 | 1/1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.5 | 1.9 | 32.4 |
| 48×1.0 | 1/1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.5 | 1.9 | 33.1 |
| 52×1.0 | 1/1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.5 | 1.9 | 33.1 |
| 56×1.0 | 1/1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.5 | 1.9 | 34.3 |
| 61×1.0 | 1/1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 0.5 | 1.9 | 34.3 |

5.1.5 缆芯包带

缆芯外应至少绕包一层塑料带。

5.1.6 内护套

缆芯外挤包1.0mm厚的聚乙烯塑料套。

5.1.7 铝套

5.1.7.1 铝套的标称厚度为1.2mm,允许有±10%的偏差。

5.1.7.2铝套应密封不漏气,其试验方法为：在铝护套内充入压力不低于0.4Mpa的干燥空气或氮气,气压稳定后6h内压力不应降低。

5.1.8 外护层

外护套材料采用聚乙烯护套料，厚度符合表1的规定。

5.3 电缆的电气性能及试验方法见表2

5.4 电缆的交货长度

5.4.1 电缆的长度计量误差应不超过±0.5%。

5.4.2 根据双方协议，允许以任意长度交货。

表 2 电气性能

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 单位 | 指标 | 试验方法 |
| 1 | 20℃时导体直流电阻 不大于 | Ω/km | 23.5 | GB/T3048.4 |
| 2 | 工作线对导体电阻不平衡 不大于 |  | 0.02 | GB/T3048.4 |
| 3 | 工作电容 0.8～1.0kHz 不大于  四线组工作电容  对线组工作电容  每根绝缘线芯对连接到地的其他绝缘线芯间电容 | nF/km | 50  70  100 | GB/T 5441.2 |
| 4 | 线芯对其余线芯接地绝缘电阻 不小于 | MΩ·km | 3000 | GB/T3048.6 |
| 5 | 绝缘耐压 50Hz 2min  线芯间  线芯对屏蔽 | V | 1000  1800 | GB/T3048.8  GB/T3048.8 |
| 6 | 电容耦合系数0.8～1.0kHz K1 最大值  K9～K12 最大值 | pF/250m | 330  230 | GB 5441.3 |
| 7 | 屏蔽系数 不大于 |  | 0.3 | GB5441.9 |

5.5 标志

5.5.1 电缆护套表面应印有如下标记：

a 制造厂名称；

b 电缆型号及规格。

6检验规则

产品应由制造厂的质量检验部门检验合格后方能出厂。出厂的产品应附有产品合格证。

7 包装、运输和贮存

7.1 包装

7.1.1 成圈或成盘的电缆应卷绕整齐、妥善包装。电缆的交货盘应符合JB/T 8137的规定。电缆端头应可靠密封，伸出电缆盘外的电缆头应长度适宜，应固定好。

7.1.2 每个电缆包装件上，应附有产品合格证。在电缆轴的外侧板应注明：

a 制造厂名称；

b 标准编号；

c 电缆型号及规格；

d 电缆长度：m ；

e 生产日期：年 月；

f 质量检验专用章；

g 电缆盘正确旋转方向。

7.2 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：

7.2.1 防止水分潮气侵入电缆；

7.2.2 防止严重弯曲及其他机械损伤；

7.2.3 防止高温及在阳光下曝晒。

（3）其它信号电缆

※3.1引用标准

本技术规格书中引用的标准或规范，如在实施期间颁布新的版本，实施时是否采用新版本的规定，由建设单位、设计单位和制造厂共同协商，并报铁路总局确定。

3.1.1电缆应符合铁路总局及有关标准

a）TB/T3100.1-2004

b）TB/T3100.3-2004

c）TB/T3100.4-2004

d）TB/T3100.5-2004

《铁路光（电）缆传输工程设计规范》（TB 10026-2000）。

未列明的部分，按照国家及铁道部有关规范标准执行。

3.2技术规格

★3.2.1总则

3.2.1.1电缆应机械强度高，绝缘性能好，弯曲能力及抗冲击能力强，防腐、防水、防虫鼠害、防电磁干扰。

3.2.1.2电缆应适合于震动较为剧烈、使用条件较为恶劣的铁路运输环境。

3.2.1.3内屏蔽电缆屏蔽线组具有良好的屏蔽性能，可提高线组间的抗干扰能力。

3.2.2基本功能要求:

3.2.2.1电缆型号：SPTYWA23、SPTYWL23、SPTYWPA23、SPTYWPL23、PJZA23、PJZL23等型号。

3.2.2.2电缆规格

（1）SPTYWA23、SPTYWL23型

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 芯径 | 芯 数 规 格 | |
| 1.0（mm） | 4 (1×4） | 28 (7×4） |
| 6 (3×2) | 30 (7×4+2) |
| 8 (4×2） | 33 (7×4+5) |
| 9 (4×2+1) | 37 (7×4+3×2+3) |
| 12 (4×3) | 42 (7×4+4×2+6) |
| 14 (3×4+2) | 44 (7×4+4×2+8) |
| 16 (4×4） | 48 (12×4） |
| 19 (4×4+3) | 52 (12×4+4) |
| 21 (4×4+5) | 56 (14×4） |
| 24 (5×4+1×2+2) | 61 (14×4+5) |

（2）SPTYWPA23、SPTYWPL23型

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 芯数 | 缆芯结构 | | |  | 芯数 | 缆芯结构 | | |
| 屏蔽  四线组数 | 非屏蔽  四线组数 | 绝 缘单 线 | 屏蔽  四线组数 | 非屏蔽  四线组数 | 绝 缘单 线 |
| 8B | 2 | - | - | 24A | 4 | 2 | - |
| 12A | 2 | 1 | - | 24B | 6 | - | - |
| 12B | 3 | - | - | 28A | 4 | 3 | - |
| 14A | 2 | 1 | 2 | 28B | 7 | - | - |
| 14B | 3 | - | 2 | 30A | 4 | 3 | 2 |
| 16A | 2 | 2 | - | 30B | 7 | - | 2 |
| 16B | 4 | - | - | 33A | 4 | 4 | 1 |
| 19A | 3 | 1 | 3 | 37A | 4 | 5 | 1 |
| 19B | 4 | - | 3 | 42A | 5 | 5 | 2 |
| 21A | 3 | 2 | 1 | 44A | 6 | 5 | - |
| 21B | 5 | - | 1 | 48A | 6 | 6 | - |

（3）PJZA23、PJZL23型

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规格  芯数 | 缆芯结构 | | | |  | 规格  芯数 | 缆芯结构 | | | |
| 低频  四线组 | 信号  四线组 | 信号对线组 | 信号  单线 | 低频  四线组 | 信号  四线组 | 信号对线组 | 信号  单线 |
| 8 | 1 | 1 | — | — | 34 | 2 | 5 | 3 | — |
| 12 | 2 | 1 | — | — | 36 | 2 | 5 | 3 | 2 |
| 14 | 2 | 1 | — | 2 | 38 | 2 | 6 | 3 | — |
| 16 | 2 | 2 | — | — | 40 | 2 | 6 | 4 | — |
| 18 | 2 | 2 | — | 2 | 42 | 2 | 6 | 4 | 2 |
| 22 | 2 | 3 | 1 | — | 44 | 2 | 8 | 2 | — |
| 24 | 2 | 3 | 1 | 2 | 46 | 2 | 8 | 2 | 2 |
| 26 | 2 | 3 | 1 | 4 | 48 | 2 | 10 | — | — |
| 28 | 2 | 5 | — | — | 50 | 2 | 10 | — | 2 |
| 30 | 2 | 5 | — | 2 | 56 | 2 | 12 | — | — |
| 32 | 2 | 5 | — | 4 |  |  |  |  |  |  |

3.2.3信号电缆的电气特性及试验方法

3.2.3.1SPTYWA23、SPTYWL23型

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 单 位 | 指 标 | 试验方法 | 换算公式 |
| 1  1.1  1.2 | 直流电阻 20℃  每根导体直流电阻  工作线对导体电阻不平衡(1) | Ω/km  % | 22.5±1.0  ≤1 | GB/T 3048.4 | L/1000  － |
| 2 | 绝缘电阻 DC 500V 20℃  每根绝缘线芯对其它绝缘线芯接屏蔽及金属套 | MΩ·km | ≥10000 | GB/T 3048.6 | 1000/L |
| 3  3.1  3.2 | 绝缘介质强度 50Hz 2min  线芯间  所有线芯连在一起（或每根线芯）对屏蔽与金属套 | V | 1000  2000 | GB/T 3048.8 | － |
| 4  4.1  4.2  4.3 | 电容 (0.8～1.0)kHz  四线组工作电容  对线组工作电容  每根绝缘线芯对连接到地的其它绝缘线芯间电容 | nF/km | 28±3  35±4  ≤70 | GB/T 5441.2 | L/1000 |
| 5  5.1  5.2  5.3 | 电容耦合系数 (0.8～1.0)kHz  k1 平均值  最大值  k9～k12 平均值  最大值  四芯电缆k1指标为最大值 | pF/km | ≤81  330  ≤119  230 | GB/T 5441.3 | L/1000    L/1000 |
| 6  6.1  6.2  6.3 | 对外来地电容不平衡  ea1、ea2 平均值  最大值  四芯电缆ea1、ea2指标为最大值  允许有10%盘数的ea1、ea2≤1294 pF/km | pF/km | ≤330  800 | GB/T 5441.3 | L/1000 |
| 7 | 1000kHz回路间近端串音衰减（2）300m及以上  组内  组间 | dB | ≥37  ≥42 | GB/T 5441.6 | － |
| 8 | 回路间远端串音防卫度  1000kHz 组内  组间 | dB/km | ≥39  ≥49 | GB/T 5441.6 | -10lg(L/ 1000) |
| 9 | 特性阻抗（3） 20℃  1.7 kHz  2.0 kHz  2.3 kHz  2.6 kHz  1000kHz | Ω | 396±24  367±22  343±21  325±20  155±16 | GB/T 5441.7 | － |
| 10 | 线对衰减（4） 20℃  1.7 kHz  2.0 kHz  2.3 kHz  2.6 kHz  1000kHz | dB/km | ≤0.70  ≤0.75  ≤0.80  ≤0.83  ≤9.0 | GB/T 5441.7 | L/1000 |
| 11 | 相角  1.7 kHz  2.0 kHz  2.3 kHz  2.6 kHz | （º） | -39±3.9  -38±3.8  -37±3.7  -36±3.6 | GB/T 5441.7 | － |
| (1) 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。  (2) 当长度小于300m时，近端串音换算公式为-10lg{[1-10-(α×L/5)]/[1-10-(α×0.3/0.5)]}，式中，α为线对衰减，dB/km.  (3) 20℃时的特性阻抗温度系数在1.7kHz～2.6kHz时为0.002 1/℃。  (4) 20℃时的衰减温度系数为0.002 1/℃. | | | | | |

3.2.3.2SPTYWPA23、SPTYWPL23型

a）电缆非屏蔽四线组电气性能及试验方法

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 单 位 | 指 标 | 试验方法 | 换算公式 |
| 1  1.1  1.2 | 直流电阻 20℃  每根导体直流电阻  工作线对导体电阻不平衡(1) | Ω/km  % | 22.5±1.0  ≤1 | GB/T 3048.4 | L/1000  － |
| 2 | 绝缘电阻 DC 500V 20℃  每根绝缘线芯对其它绝缘线芯（与屏蔽及金属套连接） | MΩ·km | ≥10000 | GB/T 3048.6 | 1000/L |
| 3  3.1  3.2 | 绝缘介质强度 50Hz 2min  线芯间  所有线芯连在一起（或每根线芯）对屏蔽与金属套 | V | 1000  2000 | GB/T 3048.8 | － |
| 4  4.1  4.2  4.3 | 电容 0.8～1.0 kHz  四线组工作电容  对线组工作电容  每根绝缘线芯对连接到地的其它绝缘线芯间电容 | nF/km | 28±3  35±4  ≤70 | GB/T 5441.2 | L/1000 |
| 5  5.1  5.2  5.3 | 电容耦合系数 0.8～1.0 kHz  k1 平均值  最大值  k9～k12 平均值  最大值  四芯电缆k1指标为最大值 | pF/km | ≤81  330  ≤119  230 | GB/T 5441.3 | L/1000    L/1000 |
| 6  6.1  6.2  6.3 | 对外来地电容不平衡  ea1、ea2 平均值  最大值  四芯电缆ea1、ea2指标为最大值  允许有10%盘数的ea1、ea2≤1294 pF/km | pF/km | ≤330  800 | GB/T 5441.3 | L/1000 |
| 7 | 1000kHz回路间近端串音衰减（2） 300m及以上  组内  组间 | dB | ≥37  ≥42 | GB/T 5441.6 | － |
| 8 | 回路间远端串音防卫度  1000kHz 组内  组间 | dB/km | ≥39  ≥49 | GB/T 5441.6 | -10lg(L/1000) |
| 9 | 特 特性阻抗（3） 20℃  1.7 kHz  2.0 kHz  2.3 kHz  2.6 kHz  1000kHz | Ω | 396±24  367±22  343±21  325±20  155±16 | GB/T 5441.7 | － |
| 10 | 线 线对衰减（4） 20℃  1.7 kHz  2.0 kHz  2.3 kHz  2.6 kHz  1000kHz | dB/km | ≤0.70  ≤0.75  ≤0.80  ≤0.83  ≤9.0 | GB/T 5441.7 | L/1000 |
| 11 | 相 相角  1.7 kHz  2.0 kHz  2.3 kHz  2.6 kHz | （º） | -39±3.9  -38±3.8  -37±3.7  -36±3.6 | GB/T 5441.7 | － |
| (1) 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。  (2) 当长度小于300m时，近端串音换算公式为-10lg{[1-10-(α×L/5)]/[1-10-(α×0.3/0.5)]}，式中，α为线对衰减，dB/km.  (3) 20℃时的特性阻抗温度系数在1.7kHz～2.6kHz时为0.002 1/℃。  (4) 20℃时的衰减温度系数为0.002 1/℃. | | | | | |

b）电缆屏蔽四线组电气性能及试验方法

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 单 位 | 指 标 | 试验方法 | 换算公式 |
| 1  1.1 | 电容 0.8～1.0 kHz  屏蔽四线组工作电容 | nF/km | 28±2 | GB/T 5441.2 | L/1000 |
| 2 | 1000kHz屏蔽组回路间近端串音衰减（1） (300m及以上)  组内  组间 | dB | ≥37  ≥54 | GB/T 5441.6 | － |
| 3 | 屏蔽组回路间远端串音防卫度  1000kHz 组内  组间 | dB/km | ≥39  ≥59 | GB/T 5441.6 | -10lg(L  /1000) |
| 4 | 屏蔽组特性阻抗（2） 20℃    1.7 kHz  2.0 kHz  2.3 kHz  2.6 kHz  1000kHz | Ω | 396±16  367±15  343±14  325±13  155±16 | GB/T 5441.7 | － |
| 5 | 相角  1.7 kHz  2.0 kHz  2.3 kHz  2.6 kHz | （º） | -39±1.2  -38±1.1  -37±1.1  -36±1.1 | GB/T 5441.7 | － |
| 6 | 屏蔽组间线芯接地近端串音衰减 2.6kHz 最小300m两屏蔽四线组内，各有一线对的一线芯接地，此两线对间的近端串音衰减  近端阻抗55Ω，远端阻抗325Ω | dB | ≥89 | 本部分附录A | － |
| 7 | 屏蔽铜带与泄流线间直流电阻 20℃ | Ω | ≤0.01 | GB/T 3048.4 | － |
| (1) 当长度小于300m时，近端串音换算公式为-10lg{[1-10-(α×L/5)]/[1-10-(α×0.3/0.5)]}，式中，α为线对衰减，dB/km.  (2) 20℃时的特性阻抗温度系数在1.7kHz～2.6kHz时为0.002 1/℃。  (3)屏蔽四线组的其它低频性能指标按表4执行。 | | | | | |

3.2.3.3PJZA23、PJZL23型

a）低频四线组的电气性能及试验方法

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 单 位 | 指 标 | 试验方法 | 换算公式 |
| 1  1.1  1.2 | 直流电阻 20℃  每根导线直流电阻  工作线对导体电阻不平衡⑴ | Ω/km  % | ≤28.5  ≤1 | GB/T3048.4 | L/1000  — |
| 2 | 绝缘电阻 DC 500V 20℃  每根绝缘线芯对其他绝缘线芯（与金属套连接） | MΩ•km | ≥5000 | GB/T3048.6 | 1000/L |
| 3  3.1  3.2 | 绝缘介质强度 50Hz 2min  线芯间  所有线芯连在一起（或每根线芯）对金属套 | V | 1000不击穿  1800不击穿 | GB/T3048.8 | — |
| 4 | 工作电容 0.8kHz～1.0kHz | nF/km | ≤40 | GB/T5441.2 | L/1000 |
| 5  5.1  5.2 | 电容耦合系数 0.8kHz～1.0kHz  k1 最大值  k9～k12 最大值 | pF/km | 330  472 | GB/T5441.3 | L/1000  L/1000 |
| 6  6.1  6.2 | 对地电容不平衡0.8kHz～1.0kHz  e1、e2 最大值  其中允许10%的盘数的e1、e2值≤1294 pF/km | pF/km | 800 | GB/T5441.3 | L/1000 |
| 7 | 绝缘线芯断线、混线 | — | 不断线、不混线 | 万用表或电池灯 | － |
| 注：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。 | | | | | |

b）信号四线组、信号对线、信号单线的电气性能及试验方法

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 单 位 | 指 标 | 试验方法 | 换算公式 |
| 1  1.1  1.2 | 直流电阻 20℃  每根导体直流电阻  工作线对导体电阻不平衡⑴ | Ω/km  % | ≤23.5  ≤1 | GB/T3048.4 | L/1000  — |
| 2 | 绝缘电阻 DC 500V 20℃  每根绝缘线芯对其他绝缘线芯（与金属套连接） | MΩ•km | ≥5000 | GB/T3048.6 | 1000/L |
| 3  3.1  3.2 | 绝缘介质强度 50Hz 2min  线芯间  所有线芯连在一起（或每根线芯）对金属套 | V | 1000不击穿  1800不击穿 | GB/T3048.8 | — |
| 4  4.1  4.2  4.3 | 电容 0.8kHz～1.0kHz  四线组工作电容  对线组工作电容  每根绝缘线芯对连接到地的其他绝缘线芯间电容 | nF/km | ≤50  ≤70  ≤100 | GB/T5441.2 | L/1000 |
| 5  5.1  5.2  5.3 | 电容耦合系数 0.8kHz～1.0kHz  k1 平均值  最大值  k9～k12 平均值  最大值  12芯电缆k1指标为最大值 | pF/500m | ≤100  330  ≤120  230 | GB/T5441.3 | √L/500  L/500  √L/500  L/500 |
| 6  6.1  6.2 | 对地电容不平衡0.8kHz～1.0kHz  e1、e2 平均值  最大值  12芯电缆e1、e2 指标为最大值 | pF/500m | ≤330  1300 | GB/T5441.3 | L/500 |
| 7 | 绝缘线芯断线、混线 | — | 不断线、不混线 | 万用表或电池灯 | － |
| 注：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。 | | | | | |

3.3使用环境

3.3.1适用于交流（AC）500V，直流（DC）1000V及以下的室内外固定敷设。

3.3.2使用环境温度为-400C +600C，敷设的环境温度不低于-10℃。

3.3.3电缆的长期允许工作温度不大于700C。

3.3.4敷设环境温度：聚氯乙烯外护套电缆应不低于00C；聚乙烯外护套电缆应不低于-200C。

3.3.5电缆敷设时的弯曲半径：非铠装电缆应不小于电缆外径的10倍；铠装电缆应不小于电缆外径的15倍，内屏蔽电缆应不小于电缆外径的20倍。

（四）27.5kV高压电缆

1.1 敷设条件

电缆在高架桥电缆槽、隧道内电缆槽、铁路坡角电缆槽、直埋管槽或直埋等方式敷设。在电缆沟槽、直埋、管槽中敷设时有可能长时间浸泡在水中。

1.2 采用标准

设备的制造、试验和验收除了满足本用户需求书的要求外，还应符合如下标准：

GB／T28427-2012  电气化铁路27.5kV单相交流交联聚乙烯绝缘电缆及附件

GB/T12706－2002《额定电压1kV（Um=1.2kV）到35kV（Um=40.5kV）挤包绝缘电力电缆及附件》

GB/T3956－1997《电缆的导体》

GB/T2952－1989《电缆外护层》

GB6995－1986《电线电缆标识标志》

JB/T8137－1999《电线电缆交货盘》

GB/T2951－1997《电缆绝缘和护套材料通用试验方法》

GB/T3048－1994《电线电缆电性能试验方法》

GB12666－1990《电线电缆燃烧试验方法》

电缆及其组成部件应满足上述国内、国际标准的要求，若投标人采用除上述之外的其它被承认的相关国内、国际标准，应明确提出并提供相应标准复印件，经招标人批准后方可采用。

1.3 主要技术参数

表一 主要技术参数表

| 项目 | | 型号 | | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 结构参数 | 导体标称截面（mm2） |  | 185mm2 |  |
| 电缆芯数 |  | 1 |  |
| 导体直径(mm) |  | 厂家提供 |  |
| 电缆近似外径(mm) |  | 厂家提供 |  |
| 电缆近似弯曲半径(mm) |  | 厂家提供 |  |
| 电缆参考重量(kg/km) |  | 厂家提供 |  |
| 电气参数 | 额定电压（kV） |  | 27.5 | U0 |
| 直流电阻(Ω/km) |  | ≤0.0991 | 环境温度20°C |
| 导体电感(mH/km) |  | 厂家提供 |  |
| 工作电容(uF/km) |  | 厂家提供 |  |
| 电缆载流量(A) |  | ≥565 | 导体工作温度90°C，环境温度40°C，空气中一字形敷设，金属屏蔽，单点接地。 |
| 导体短路电流 (kA 1s) |  | ≥26.4 | 环境温度40°C，空气中敷设，电缆一字形排列，导体最高温度250°C |
| 工频耐受电压(kV) |  | 69 | 30min |
| 4h交流电压(kV) |  | 110 | 4h |
| 冲击耐受电压(kV) |  | 250 | 正负极性各10次 |
| 局部放电(pc) |  | ≤5 |  |
| 介质损耗tgδ |  | ≤10×10-4 | 导体温度95～100°C |

注：卖方应提供电缆结构图、电缆载流量及短路电流的计算书、电缆接地要求。

1.3.1 导体

电缆用铜芯导体应符合GB/T3956-2008中绞合紧压圆形导体（第2种）的规定。导体表面应光洁、无油污，无损伤屏蔽及绝缘的毛刺、锐边，以及凸起或断裂的单线。

1.3.2 绝缘

1.3.2.1 绝缘为交联聚乙烯（XLPE）绝缘材料，其机械、电气性能应符合表二的规定，电缆标称绝缘厚度不小于11mm。

1.3.2.2 绝缘厚度的平均值应不小于标称值，绝缘任意一处的最薄点的厚度应不小于标称值的90%-0.1mm，厚度测量结果应修约到0.1mm。

1.3.2.3 绝缘的偏芯度应不大于10%。

1.3.3 屏蔽

1.3.3.1单芯电缆绝缘线芯的屏蔽，应由导体屏蔽和绝缘屏蔽组成。

1.3.3.2导体屏蔽采用挤包交联粘结型半导电料，其机械、电气性能应符合表二的规定。

1.3.3.3半导电屏蔽层应均匀地包覆在导体上，表面应光滑，无明显绞线凸纹、尖角、颗粒、烧焦和擦伤的痕迹。

1.3.3.4 绝缘屏蔽应由非金属半导电层与金属屏蔽层组合而成。

a )非金属半导电层

非金属半导电层采用挤包交联粘结型半导电料，其机械、电气性能应符合表二的规定。绝缘屏蔽应均匀地包覆在绝缘上，并与绝缘牢固地粘结。半导电层与绝缘层的界面应光滑，无明显尖角、颗粒、烧焦和擦伤的痕迹。

b)金属屏蔽层

电缆应有金属屏蔽层，金属屏蔽采用铜丝屏蔽。

铜丝屏蔽由疏绕的软铜线组成，其表面应用反向绕包的铜丝或铜带扎紧。相邻铜线的平均间隙应不大于4mm，任何两根相邻铜线间隙应不大于8mm，铜丝屏蔽的标称截面可根据故障电流容量要求选用。

金属屏蔽层中铜线的电阻要求应符合GB/T3956的规定。

1.3.3.5挤包导体屏蔽、绝缘、绝缘屏蔽应采用“干法三层共挤”工艺。

表二 XLPE交联聚乙烯绝缘材料、导体屏蔽、绝缘屏蔽材料性能

| 序号 | 试验项名称 | 单位 | 技术指标 | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 绝缘料 | 导体屏蔽交联粘合型半导电料 | 绝缘屏蔽交联粘合型半导电料 |
| 1 | 抗拉强度 | N/mm2 | ≥13.5 | ≥12.5 | ≥12.5 |
| 2 | 断裂伸长率 | % | ≥350 | ≥200 | ≥200 |
| 3 | 冲击脆化温度（℃）  试验温度  冲击脆化性能 | ℃  失效数 | ≤-76  ≤15/30 | ≤-40 | ≤-40 |
| 4 | 空气热老化（135±2℃），168h:  抗拉强度变化率 最大  断裂伸长率变化率 最大 | %  % | ±20  ±20 | ±40  ±40 | ±40  ±40 |
| 5 | 热延伸200℃，0.2MPa，15min:  负荷下伸长率  冷却后永久变形 | %  % | ≤80  ≤5 | ≤175  ≤15 | ≤175  ≤15 |
| 6 | 凝胶率 | % | ≥80 | － | － |
| 7 | 介质损耗角正切50Hz,20℃ |  | ≤0.0005 | － | － |
| 8 | 体积电阻率20℃，  测试电压为DC 1kV | Ω·m | ≥1×1014 | （90±2℃）  ≤1000 | （90±2℃）  ≤500 |
| 9 | 介电强度50HZ，20℃ | kV/mm | ≥25 | － | － |
| 10 | 相对介电常数 50Hz，20℃ | — | ≤2.35 | － | － |
| 11 | 空气热老化100℃，168h:  体积电阻率90±2℃ | Ω·m | -- | ≤1000 | ≤500 |

1.3.4隔离层

1.3.4.1在金属屏蔽层和铠装层之间应设有挤包型隔离层。

1.3.4.2材料应采用聚乙烯材料，其厚度不小于2.0mm。

1.3.4.3隔离套外应叠包0.2mm厚的无卤低烟阻燃玻璃纤维带。

1.3.5 铠装

1.3.5.1铠装应为非铁磁性材料。应采用圆金属丝或扁金属丝。材质宜采用铝材质。

应优先采用下列标称尺寸：

圆金属丝：直径2.0mm，2.5 mm；

扁金属丝：厚度0.8mm；

圆铠装金属丝的标称直径应不小于表三规定的数值。

表三 圆铠装金属丝标称直径

|  |  |
| --- | --- |
| 铠装前假设直径d （mm） | 铠装金属丝标称直径 （mm） |
| 25＜d≤35  35＜d≤60 | 2.0  2.5 |

1.3.6 外护套

1.3.6.1概述

外护套为黑色。若制造方和购买方达成协议，可采用黑色以外的其他颜色。

1.3.6.2材料

外护套为热塑性无卤低烟（WD）材料。

外护套材料应与表四中规定的电缆运行温度相适应。

在特殊条件下（例如为了防白蚁）使用的外护套，可在配方中加入化学添加剂。但这些添加剂应对人类及环境无害。

外护套材料性能应符合表五的规定

表四 外护套混合料及电缆导体最高温度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 外护套混合料 | 代号 | 正常运行条件电缆导体最高温度（℃） |
| 低卤低烟阻燃护套料 | DD-ST2 | 90 |
| 无卤低烟阻燃护套料 | WD-ST7 | 90 |

表五

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 性能指数 | 试验方法 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 无卤低烟（WD） |
| 1 | 老化前物理性能试验 | | | GB/T2951.1-1997 |
| 1.1 | 抗拉强度 最小 | N/mm2 | 10 |
| 1.2 | 断裂伸长率 最小 | % | 130 |
| 2 | 空气热老化后物理性能试验 |  |  | GB/T2952.2-1989 |
|  | 老化温度 | ℃ | 100±2 |
| 老化持续时间 | h | 168 |
| 2.1 | 抗拉强度 | | |
| a） | 最小 | N/mm2 | 8 |
| b） | 变化率 最大 | ％ | ±20 |
| 2.2 | 断裂伸长率 | | |
| a） | 最小 | ％ | 120 |
| b） | 变化率 最大 | ％ | ±20 |
| 3 | 高温压力试验 | | | GB/T2951.6-1997 |
| 3.1 | 试验温度 | ℃ | 80±2 |
| 载荷下持续时间 | h | 6 |
| 允许最大变形 | ％ | 40 |
| 4 | 抗开裂试验 | | | GB/T2951.6-1997 |
|  | 试验温度 | ℃ | 130±3 |
| 持续时间 | h | 1 |
| 5 | 低温冲击试验 | | | GB/T2951.4-1997 |
|  | 试验温度 | ℃ | -15±2 |
| 6 | 腐蚀性试验 | | | GB/T17650-1998 |
| 6.1 | PH值 最小 |  | 4.3 |
| 6.2 | 电导率 | µs/mm | 10 |
| 6.3 | HCl释放量 最大 | mg/g | --- |
| 7 | 烟密度最小透光率 | ％ | ≥60 | GB/T17651-1998 |
| 8 | 氧指数 |  | ≥32 | GB/T2406-1993 |

1.3.6.3厚度

外护套厚度按GB/T2952.3—1989。

外护套厚度的平均值应不小于标称值，最薄点厚度应不小于标称厚度的85%-0.1mm。

※1.4 电缆的使用特性及条件：

电缆导体的最高工作温度为90℃。短路时（最长持续时间不超过5s），电缆导体允许的最高温度为250℃。

电缆不允许敷设在铁磁质管道中，允许在非磁性管道中敷设。

1.4.1电缆短路性能

电缆金属护套（金属屏蔽层和铠装层）进行单端接地，一端直接接地，另一端接电缆护层绝缘保护器（若投标人对接地有特殊要求，应在此提出建议）。

1.4.2电缆的阻燃、烟密度、卤素含量性能

电缆采用在金属屏蔽下和防水隔离套（内衬层）外分别采用1层和2层无卤阻燃包带，外护套采用低烟低卤阻燃材料，能保证电缆燃烧时的ZC类阻燃性能，能满足GB18380.3-2001规定的燃烧试验。

电缆燃烧时能满足GB12666.7-1990规定的试验条件下，燃烧时产生的烟浓度，其最小透光率不小于30%。

电缆燃烧时逸出气体的PH值和导电率测试能满足GB/T17650.2-1998规定，PH值不小于2.5，导电率不大于30µS/mm。

电缆能满足在IEC60754-1规定的试验条件下，燃烧时产生的卤酸气体逸出量不大于100mg/g.

1.4.3电缆的防水、防潮性能

电缆采用聚乙烯隔离套（内衬层）具有径向的防水功能，能有效保证电缆在水中浸泡72小时后，取出绝缘层外面的复合层后，用肉眼观察，绝缘层外表面是干燥的。

1.4.4电缆的弯曲半径要求

电缆弯曲半径大于15D。（注：D为电缆外径）

1.4.5成品盘电缆端头的密封

成品盘电缆端头采用热收缩塑料罩可靠密封，并采用钢制护罩保护措施，以防止潮气侵入及端头受损。

2、检验和验收

2.1 电缆的例行试验

2.1.1概述

下列试验应在每根制造长度电缆上进行，以检查每根电缆是否都符合要求。

a）导体电阻测量；

b）局部放电试验；

c）5min交流电压试验；

d）电缆外护套的电气试验；

2.1.2导体电阻测量

应对例行试验中的每一根电缆长度所有导体进行测量。

成品电缆或从成品电缆上取下的试样，应在保持适当温度的试验室内至少存放24h后测量。也可采用另一种方法，即将导体试样浸在温度可以控制的液体槽内，至少浸入1h后测量电阻。

电阻测量值应按照GB/T3956-1997规定的公式和系数校正到20℃下1km长度的数值。

每一根导体20℃时的直流电阻应不超过GB/T3956-1997规定的相应的最大值。

2.1.3局部放电试验

局部放电试验应按GB/T 3048.12-2007进行，检测灵敏度应不大于10pC。

应在1.73U0（48kV）电压下测量局部放电量，测量值应不大于10pC。

2.1.4 5min交流电压试验

5min交流电压试验应使用工频交流电压在环境温度下进行。

试验电压应施加在导体和金属屏蔽间逐渐地升到97kV，然后保持5min，绝缘应不击穿。

2.1.5电缆外护套的电气试验

按附录I进行工频交流火花试验，试验电压为15kV，电缆通过电极的时间应足以检查缺陷。电缆外护套的工频交流火花试验范围应达到电缆圆周方向上的100%。

2.2电缆的抽样试验

2.2.1一般规定

本标准要求的抽样试验包括如下：

a）导体检查；

b）绝缘和外护套厚度测量；

c）铠装金属丝的测量；

d）直径测量；

e）XLPE绝缘的热延伸试验；

f）4h电压试验。

2.2.2试验频度

2.2.2.1导体检查和尺寸检查

导体检查、绝缘和护套厚度测量以及电缆外径的测量应在每批同一型号和规格的电缆中的一根制造长度的电缆上进行，但应限制不超过合同长度数量的10%。

2.2.2.2电气和物理试验

按商定的质量控制协议，在制造长度电缆上取样进行试验。若无协议，可按表2进行试验。

表2 抽样试验样品数量

|  |  |
| --- | --- |
| 电缆长度L km | 样 品 数 |
| L≤20  20＜L≤40  40＜L≤60  余类推 | 1  2  3  余类推 |

2.2.3复试

如果任一试样，未通过第11章规定的任何一项试验，则应从同一批电缆中再取两根试样，对未通过的项目进行试验。假如这两根加试电缆都通过了试验，则该批其它电缆应认为符合本标准要求。如任一根加试电缆未通过试验，则该批电缆应认为不符合要求。

2.2.4导体检查

2.2.4.1导体外观的要求

导体应规整，表面光洁、无氧化、无油污、无损伤绝缘的毛刺、锐边以及凸起或断裂的单线等缺陷。

2.2.4.2导体的电阻测量

导体20℃时的直流电阻应符合GB/T3956-1997的规定。

2.2.4.3导体的结构要求

第2种导体中的单线根数应不小于GB/T3956-1997中表2规定的相应最少根数。

2.2.5绝缘和外护套厚度测量

2.2.5.1概述

试验方法应按GB/T2951.1－1997第8章规定。

从被试电缆一端取下一段电缆试样，必要时，先截除已受损的部分再行取样。

2.2.5.2对绝缘的要求

每一段绝缘线芯，其绝缘厚度测量值的平均值按附录J修约到0.1mm后，应不小于规定的标称厚度；最小测量值应不低于规定标称值的90％－0.1mm，即：





同时绝缘偏芯度应符合：

式中：tmax——最大厚度，mm；

tmin——最小厚度，mm；

tn——标称厚度，mm。

2.2.5.3对外护套要求

外护套厚度测量值的平均值，按附录J修约到0.1mm，应不小于规定的标称厚度，其最小测量值应不低于规定标称值的85％－0.1mm。即：



式中：tmin——最小厚度，mm；

tn——标称厚度，mm。

2.2.6铠装金属丝的测量

2.2.6.1铠装金属丝的测量

使用具有两个平测头精度为±0.01mm的千分尺来测量圆铠装金属丝的直径和扁铠装金属丝的厚度，圆金属丝测量应在同一截面上两个互成直角的位置上各测一次，取其平均值作为金属丝的直径。

2.2.6.2要求

铠装金属丝的尺寸低于5.5规定的标称尺寸的量值应不超过：

——圆金属丝： 5%；

——扁金属丝： 8%。

2.2.7直径测量

如买方要求，应测量电缆绝缘芯直径和（或）电缆外径。测量应按GB/T2951.1－1997中8.3规定进行。

2.2.8 XLPE绝缘的热延伸试验

2.2.8.1步骤

取样和试验步骤应按照GB/T2951.5－1997第9章进行。

试片应取自所用交联工艺中通常交联度最低处的绝缘内层、中层或外层。

2.2.8.2要求

试验结果应符合表3要求。

表3 电缆XLPE绝缘混合料特殊性能试验要求

| 序号 | 试 验 项 目  （混合料代号见4.2） | 单 位 | XLPE |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 热延伸试验  （GB/T 2951.5-1997中第9章） |  |  |
| 1.1 | 处理条件 |  |  |
|  | －空气温度（偏差±3℃） | ℃ | 200 |
|  | －负荷时间 | Min | 15 |
|  | －机械应力 | N/cm2 | 20 |
| 1.2 | 载荷下最大伸长率 | % | 175 |
| 1.3 | 冷却后最大永久伸长率 | % | 15 |
| 2 | 吸水试验（GB/T 2951.3-1997中9.2）  重量分析法 |  |  |
| 2.1 | 温度（偏差±2℃） | ℃ | 85 |
| 2.2 | 持续时间 | D | 14 |
| 2.3 | 重量最大变化率 | mg/cm2 | 11） |
| 3 | 收缩试验  （GB/T 2951.3-1997中第10章） |  |  |
| 3.1 | 标志间长度L | Mm | 200 |
| 3.2 | 温度（偏差±3℃） | ℃ | 130 |
| 3.3 | 持续时间 | H | 1 |
| 3.4 | 最大允许收缩率 | % | 4 |
| 1) 对于密度大于1 g/cm3的XLPE要考虑吸水量增加大于1 mg/cm2； | | | |

2.2.9 4h电压试验

2.2.9.1取样

试验终端之间的一根成品电缆长度应至少为5m。

2.2.9.2步骤及要求

试验应在室温下进行，在试样的每一导体与金属屏蔽或护套间应施加工频交流电压4h。

试验电压为4U0，即110kV。试验电压应逐渐升高到规定值，并持续4h。

2.2.9.3要求

绝缘应不发生击穿。

3出厂试验检测

3.1 电缆应满足GB12706.3-2008标准中规定试验要求，未规定部分应满足TB/T 2822规定的项目和方法进行。

3.2 电气型式试验

1）局放试验；

2）弯曲试验及随后的局放试验；

3）介质损耗测试；

4）加热循环试验及随后的局放试验；

5）冲击电压试验及随后的工频电压试验；

6）4h电压试验；

7）tanδ测量；

3.3 非电气型式试验

1） 绝缘和护套厚度测量 ；

2） 老化前和老化后绝缘机械性能试验 ；

3） 老化前和老化后护套机械性能试验 ；

4） 成品电缆段的附加老化试验；

5） 护套的高温压力试验；

6） 交联聚乙烯绝缘吸水试验；

7） 交联聚乙烯绝缘收缩试验；

8） 交联聚乙烯绝缘热延伸试验；

9） 成束电缆燃烧试验；

10）电缆烟密度试验；

11）护套材料燃烧时卤酸气体逸出量试验；

3.4 出厂试验

1）导体电阻测量 ；

2）局部放电试验 ；

3）电压试验 。

4．联络及技术服务

4.1设计联络一般由招标人组织，产品生产之前，中标单位根据招标人的安排进行设计联络，设计联络的时间、地点、次数根据工程设计情况确定，经过设计联络对产品的相关技术参数确认无误后方可生产。

4.2在产品安装和试运行期间，投标人宜派技术熟练、称职的人员到产品安装现场进行技术服务。投标人应派遣技术服务的内容包括：

· 现场安装的技术服务。

· 现场培训。

· 质保期内的服务。

4.4 投标人应根据产品安装时有无特殊要求，提出现场安装（现场技术服务）所需的服务时间和人员，由投标人报出单价和总价。如投标人认为自己的产品无需进行现场服务，必须在投标书中说明。凡声明提供免费服务的投标人，将被理解为其免费完成招标人的全部服务要求。

4.5投标人投标时，应保证在产品安装期间，在招标人发出通知7天内提供维护服务，免费调整或替换不合格的产品以保证正常运转。

4.6投标人视使用方需要，可在工地安排现场免费技术培训，且应提供培训手册，使使用方掌握维护有关的技术

4.7服务需求表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 计划  名称 | 地点 | 数量  （人×天） | 单价 | 总价 |
| 1 | 工厂培训 | 工厂 | 7 |  |  |
| 2 | 现场培训 | 现场 | 7 |  |  |
| 3 | 设计联络 | 招标人确定 | 10 |  |  |

注：投标人应按此报价

5．质量保证

5.1投标人应保证产品质量，各项性能指标应完全达到本技术规格书中所规定的条件。投标方提供产品的质量保证期为验收合格开通运营后十二个月。

5.2在质量保证期内，若发现中标方未遵循本招标技术规格书的要求，造成招标人的损失及产品质量缺陷，招标人有权进行索赔。收到招标人索赔通知后，投标人应在双方协商的期限内确认并免费更换与技术规范书要求不符的产品，并运到现场。如果使用方能自己消除产品缺陷，投标人应承担由此引起的费用。

5.3 在质保期内，投标人应按使用方的要求派出技术人员到现场对使用方人员的日常维护给予技术指导

5.4招标人在质量保证期满后的30天内签发的索赔文件均为有效件。

6、包装、运输和储存

6.1成品电缆的护套表面应有生产厂家、电缆型号、额定电压、米标和生产年份等连续标记，标记应字迹清楚、容易辨认、耐擦。每盘电缆均应附有合格证。电缆盘上清楚标明厂家、电缆型号规格、电压等级、毛重、生产日期、长度、到货地点以及正确的滚动方向。 包装应牢固可靠，应考虑到运输过程中，可能受到的最大加速度所产生的冲击，产品不松动。不损坏、不变形。

6.2 产品装运前，投标人必须与买方联系同意后发运。装运后投标人应立即将装货通知用特快专递邮寄给招标人。

6.3 投标人应负责将产品运至指定的施工现场卸车落地。

6.4 产品在达到目的地后，招标人将进行初步检查，根据提货单校对包装数量，检查产品包装情况，在装运中是否有损坏。

6.5 开箱验收将在现场进行，若产品的质量和规格与合同不符或发现明显的或隐藏的损坏，招标人将立即通知投标人，投标人应立即修复或更换损坏的产品，所需费用由投标人承担。

6.6 在包装箱外应标明招标人的订货号、投标人发货号、产品到站名。

6.7 随产品提供的技术资料应完整无缺，提供份额符合要求。每件产品应至少附有下列出厂文件：

6.7.1· 产品合格证；

6.7.2· 出厂试验记录；

6.7.3· 安装使用说明书（包括产品外形尺寸图及组件安装使用说明等）；

7其它

7.1产品需求规格、数量仅供招标用，实际规格、数量以施工定测为准。

#### （五）35KV交流电力电缆技术规格书

#### 1 概述

##### 1.1 环境条件

地区环境温度：-15 ～ +43°C

地下变电所运行环境温度：+5 ～ +40°C

地面变电所运行环境温度：-15 ～ +43°C

相对湿度：日平均值不大于 95%；月平均值不大于 90%（25°C），有凝露

海拔高度：≤1000m

地震烈度：7 度

雷暴级别：多雷区

污秽等级：重污区

敷设条件：敷设地点分为穿管、地面电缆沟、地下隧道、变电所电缆夹层或局部露天敷设等。

##### 1.2采用标准

35kV 交流电力电缆的制造、试验和验收应满足如下标准：

GB/T12706-2008《额定电压 1kV(Um=1.2kV)到 35kV(Um=40.5kV)挤包绝缘电力电缆及附件》

GB/T 3956-2008《电缆的导体》

GB/T 18380-2008《电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验》

GB/T 2951-2008《电缆绝缘和护套材料通用试验方法》

GB/T 3048-2007《电线电缆电性能试验方法》

GB/T 17651-1998《电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定》

GB/T 17650.2-1998《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：用测量 pH 值 和电导率来测定气体的酸度》

JB/T 8137-1999《电线电缆交货盘》

JB/T 10696.3-2007《电线电缆机械和理化性能试验方法第 3 部分：弯曲试验》

GB/T 2952-2008《电缆外护层》

所采用的标准均应为项目执行时的最新有效版本。若卖方采用除上述之外的其它被承认的相关国内、国际标准，应明确提出并提供相应标准复印件，经买方批准后方可采用。

##### 1.3系统参数

系统标称电压：35kV

系统最高电压：40.5kV

额定频率：50Hz

接地方式：中性点经小电阻接地

接地电流：≤1000A

系统最大短路电流：10kA

##### 1.4技术性能及要求

1.4.1电缆规格

交流 26/35kV，单芯，铜导体，交联聚乙烯绝缘，防水、低烟、无卤、A 类阻燃电力电缆，截面为1×300mm2、1×150mm2、1×120mm2、1×95mm2。

1.4.2电气参数

电缆电气参数不应低于下表数值

| 项目 | | 型号 | 型号 | 型号 | 型号 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 结 构 参 数 | 导体标称截面（mm2） | 300 | 150 | 120 | 95 |  |  |
| 电缆芯数 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
| 导体直径（mm） | 卖方提供 | 卖方提供 | 卖方提供 | 卖方提供 |  |
| 电缆近似外径（mm） | 卖方提供 | 卖方提供 | 卖方提供 | 卖方提供 |  |
| 电缆近似弯曲半径  （mm） | ≤15d | ≤15d | ≤15d | ≤15d |  |
| 电缆参考重量（kg/km） | 卖方提供 | 卖方提供 | 卖方提供 | 卖方提供 |  |
| 电 气 参 数 | 额定电压（kV） | 26/35 | 26/35 | 26/35 | 26/35 | U0/U |
| 直流电阻（Ω/km） | 0.0601 | 0.124 | 0.153 | 0.193 | 环境温度 20℃ |
| 电缆载流量（A） | ≥650 | ≥425 | ≥375 | ≥330 | 导体工作温度 90℃，环  境温度 40℃，空气中三 角形敷设 |
| 导体短路电流（kA 1s） | 卖方提供 | 卖方提供 | 卖方提供 | 卖方提供 | 环境温度 40℃，空气中  敷设，电缆三角形相互 接触排列，导体最高温 度 250℃（最长持续时间 5s） |
| 工频耐受电压（kV） | 104 | 104 | 104 | 104 | 4U0/4h |
| 冲击耐受电压（kV） | 200 | 200 | 200 | 200 | 正负极性各 10 次 |
| 局部放电（pc） | 5 | 5 | 5 | 5 | 1.73 U0 |
| 绝缘电阻（20℃） | 卖方提供 | 卖方提供 | 卖方提供 | 卖方提供 |  |
| 介质损耗 tg | 卖方提供 | 卖方提供 | 卖方提供 | 卖方提供 |  |

注：卖方应提供电缆载流量及短路电流的计算书。

#### 1.5.1性能及要求

#### 1）电缆燃烧特性要求

#### （1）阻燃特性要求

#### 燃烧时的阻燃性能应能满足 GB/T 18380-2008《电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验》规定的A类成束电缆垂直燃烧试验。

#### （2）无卤特性要求

#### 燃烧时逸出气体的 PH 值和电导率测试按 GB/T17650.2-1998《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：用测量 pH 值和电导率来测定气体的酸度》规定，PH 加权值不小于4.3，电 导率加权值不大于 10µs/mm。

#### （3）低烟特性要求

#### 燃烧时的低烟性能应能满足在 GB/T 17651-1998《电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定》规 定的试验条件下，燃烧时产生的烟浓度其最小透光率不小于60％。

#### 2）电缆防水、防潮性能

#### 电缆应具有径向的阻水功能。

#### 电缆样品在水中浸泡72小时后，去除绝缘层外面的复合层后，用肉眼观察，绝缘层外表面应是干燥的。

#### 3）电缆弯曲半径

#### 电缆最小弯曲半径不大于 15d。

#### 4）成品盘电缆端头应可靠密封，并采取相应的保护措施，以防止潮气侵入及端头受损。

#### 5）电缆盘的最大直径应不大于 2.8m，盘厚应不大于 1.5m。

#### 说明：卖方在投标文件中应提供实现 1）～3）项要求所采取的具体措施。

#### 1.6结构要求

#### 1）导体

#### 导体材料应满足多股圆形铜线绞合紧压成导体的要求，其组成、性能和外观应满足 GB/T 3956-2008《电缆的导体》，紧压系数不小于0.90。导体结构应符合 GB/T 3956-2008《电缆的导体》第二种导体结构形式。导体表面应光洁、无油污、无可损伤屏蔽及绝缘的毛刺、锐边，以及凸起或断裂的单线。铜含 量必须大于 99.9%，不得采用再生材料。

#### 2）导体屏蔽

#### 导体表面应有均匀挤包的交联型半导电层作为导体屏蔽层。半导电层表面应光滑，无明显绞线凸纹，不应有尖角、颗粒、烧焦和擦伤的痕迹。

#### 3）绝缘

#### 绝缘应采用交联聚乙烯（XLPE）材料，其性能应满足 GB/T12706-2002《额定电压 1kV（Um＝1.2kV） 到 35kV（Um＝40.5kV）挤包绝缘电力电缆及附件》。绝缘标称厚度为 10.5mm，最薄点厚度应不小于标 称值的 90%－0.1mm。

#### 导体或绝缘外面的任何隔离层或半导电屏蔽层的厚度不包括在绝缘厚度内。

#### 为保证交联聚乙烯绝缘的电气性能，应采取如下或相关措施：

#### ●采用全干式交联工艺；

#### ●采用进口绝缘料；

#### ●对绝缘层厚度进行在线监测；

#### ●对绝缘线芯的绝缘纯净度进行检测；

#### 卖方应提供绝缘层微孔及杂质的控制措施描述。

#### 4）绝缘屏蔽

#### 在导体表面应有均匀挤包的交联型半导电层作为导体屏蔽层。半导电层表面应光滑，不应有尖角、颗粒、烧焦和擦伤的痕迹。

#### 导体屏蔽、绝缘、绝缘屏蔽应采用全干式、三层共挤的方式生产，绝缘偏心度应不大于10%。

#### 5）防水层

#### 电缆应具有径向阻水的防水层。

#### 6）金属屏蔽

#### 金属屏蔽由疏绕的软铜线组成，其表面用反向间隙绕包铜带扎紧。铜带标称厚度不小于 0.12 mm。金属屏蔽层的载流量应满足系统运行要求。铜带标称厚度由卖方提供。

#### 7）内衬层

#### 在铠装层里面要有挤包内衬层，其标称厚度不小于 1.5mm，任一点的最小厚度应不低于标称值的85%－0.1mm。

#### 内衬层及填充物应与电缆的工作温度相适应，并对绝缘材料无有害影响。

#### 在金属屏蔽上应挤包不透水的内衬层，材料应具有高阻燃性能；内衬层采用挤包形式，其厚度应满足 GB/T 2952-2008《电缆外护层》。

#### 8）防鼠铠装

#### 采用铜带，铜带的结构尺寸应满足 GB/T 2952-2008《电缆外护层》。

#### 9）护套

#### 采用低烟、无卤、阻燃护套材料，其标称厚度应符合 GB/T 2952-2008《电缆外护层》的规定，最薄点厚度应不小于标称值的80％-0.2mm。挤包后的外护套表面光洁，无杂质、擦伤等缺陷。

#### 在护套中添加环保型防白蚁剂，满足防白蚁性能。

#### 10）电缆结构图

#### 以上结构形式要求仅供参考，卖方应根据以往工程经验，提供符合要求的电缆结构图。

#### 1.7工艺要求

#### 卖方在投标文件中应详细描述如下内容：

#### 1）生产工艺（如交联工艺方案、去气工艺方案）及生产设备。

#### 2）工艺加工的风格和方式，在生产过程中要保持一致。

#### 3）卖方应提供本项目所供产品的试验检验设备清单及测试调试方法。

#### 1.8可靠性、可维护性

#### 1.8.1可靠性

#### 产品在设计时必须采用高可靠性措施，这些措施应通过利用如下的技术以降低系统故障概率和有关 影响正常运行的随机性。

#### 1）使用已证明具有高可靠性的材料。

#### 2）采用适当的工艺流程。

#### 3）制定严格的检验制度。

#### 4）虫害。

#### 所提供产品，应采用适当的措施以预防虫害。

#### 1.8.2可维护性

#### 产品应设计成只需最少的调整和预防性维护，以及运行维护。产品设计应包括故障隔离及诊断措施，以减少修复时间、维护材料和人工成本。

#### 应通过制定合理的维修/更换策略、在线维修措施及维修支持产品的最佳运用来缩短事故恢复时间。

#### 1.9铭牌及标识

#### 成品电缆的护套表面应有生产厂家、电缆型号、额定电压、米标和生产年份、批号的连续标记，标志应字迹清楚、容易辨认、耐擦。

#### 每盘电缆均应附有合格证。电缆盘上清楚标明卖方、电缆型号规格、电压等级、毛重、生产日期、长度、到货地点（包括工程名、站名、区间名）以及正确的滚动方向。

#### 1.10包装及运输

#### 1）电缆

#### 电缆应避免露天存放，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，严禁数盘电缆同时吊装。在车辆、船舶等运输工具上，电缆必须放稳，并用 合适方法固定，防止互撞或翻倒。

#### 电缆应包装在满足相关规范要求的电缆盘上交货。电缆端头应采用热缩套可靠密封，伸出盘外的 电缆端头应钉保护罩，伸出的长度应不小于300mm。

#### 厂家提供各种电缆每盘长度规格。每盘电缆的供货长度、电缆盘的最大直径、盘厚在设计联络中确定。

#### 在每个出厂的电缆盘上，应附有产品检验合格证，此证应放在不透水的塑料袋内，该袋固定在电 缆盘的侧板上。每个电缆盘均应标明：1.厂家名或商标 2.电缆型号及规格 3.长度4.毛重 5.生产日期 6.表示电缆盘正确旋转方向的符号 7.标准编号

（六）10KV高压电力电缆

1.物资名称：10KV高压电力电缆

2.1使用条件

2.1.1运行条件

系统标称电压和频率：10kV，50HZ。

系统最高运行电压：11.5kV。

2.1.2环境条件

环境温度：-10℃~+45。

2.1.3敷设条件

敷设环境有直埋、沟槽、排 管、沟道、隧道、桥架、竖井等多种方式。电缆局部可以长时间完全浸于水中。

敷设时的环境温度不宜低于0℃。

2.1.4运行要求

电缆导体的额定运行温度为90℃。

短路时电缆导体的最高温度不超过250℃,短路时间不超过5S。

2.1.5 电缆弯曲半径：安装时不小于20倍电缆实际外径，安装以后不小于15倍电缆实际外径。

2.1.6电缆设计使用年限：30年。

※2.2技术规格

本次投标电缆设备除符合GB12706的要求外，还满足招标书规定的全部要求。

2.2.1导体

导体表面光洁、无油污、屏蔽无损伤及绝缘毛刺、锐边，无凸起或断裂的单线。导体为圆形并绞合紧压，紧压系数不小于0.9。

2.2.2挤出交联工艺

导体屏蔽、绝缘、绝缘屏蔽采用三层共挤工艺，全封闭化学交联。

2.2.3导体屏蔽

导体屏蔽为挤包的交联半导电层,半导电层均匀地包覆在导体上，表面光滑，无明显绞线凸起，没有尖角、颗粒、烧焦或擦伤的痕迹。在剥离导体屏蔽时，半导电层没有卡留在导体绞股之间的现象。

2.2.4绝缘

绝缘标称厚度为符合GB12706-2002，绝缘最薄点的厚度不小于4.2mm，最大测量厚度不大于4.8mm。

2.2.5绝缘屏蔽

绝缘屏蔽为挤包的交联半导电层,半导电层均匀地包覆在绝缘表面，表面光滑，没有尖角、颗粒、烧焦和擦伤的痕迹。

绝缘屏蔽为可剥离型，标称厚度为0.8mm。

2.2.6金属屏蔽

金属屏蔽完全按GB12706.2的规定选择。金属屏蔽由重叠绕包的软铜带组成，铜带连接采用焊接方式，并满足短路温度要求。

2.2.7填充及隔离套

线芯采用非吸湿性材料填充，紧密无间隙，线芯中间也填充，三芯成缆后外型圆整.

隔离套厚度完全符合GB12706.2的规定。

2.2.8铠装

钢带铠装采用双层镀锌钢带，绕包圆整光滑。

2.2.9外护套

采用PVC护套料，厚度完全符合GB12706.2的规定。

阻燃电缆阻燃外护套采用阻燃PVC，阻燃PVC含氧指数≥30。

2.2.10电缆不圆度

电缆不圆度不大于10%

电缆不圆度= 

2.2.11成品电缆标志

成品电缆的外护套表面连续凸印或印刷厂名、型号、电压、导体截面、制造年份和计米长度标志，连续500mm内不会没有标志。

2.2.12电缆盘

使用铁木结构电缆盘。电缆盘能承受所有在运输，现场搬运中可能遭受的外力作用或在任何气象条件下在户外储存10年以上，电缆盘能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。电缆盘筒体最小直径不小于电缆最小弯曲半径。

2.3交联聚乙烯绝缘电力电缆技术数据

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号 | 额定电压  U0/U(kV) | 芯数 | 导体标称截面（mm2 ） | 绝缘厚度(mm) | 外护套厚度(mm) | 电缆外径(mm) | 电缆质量（近似，kg/km） |
| YJV22 | 8.7/10 | 3 | 50 | 4.5 | 2.7 | 59.0 | 3748 |
| 70 | 4.5 | 2.8 | 62.0 | 4107 |
| 95 | 4.5 | 2.9 | 66.0 | 4799 |
| 120 | 4.5 | 3.0 | 69.5 | 5308 |
| 150 | 4.5 | 3.1 | 72.5 | 5883 |
| 185 | 4.5 | 3.2 | 76.5 | 6549 |

2.4试验

2.4.1 出厂试验

电缆出厂前,均对每盘电缆按GB12706以及招标书要求进行出厂试验。出厂试验报告除附在电缆盘上以外，还另外汇总三份原件送达买方。

出厂试验项目

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 试验项目 | 试验方法标准 |
| 1 | 导体直流电阻试验 | GB3048.4 |
| 2 | 局部放电试验(1) | GB3048.12 |
| 3 | 交流电压试验(2) | GB3048.8 |
| (1)局部放电试验在1.73U0时,放电量小于5pC。  (2)交流电压试验在3.5U0下持续5min绝缘不击穿。 | | |

2.4.2 抽样试验

抽样试验按GB12706及下表要求进行。并将试验报告提交需方。

抽样试验项目

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 试验项目 | 试验方法标准 |
| 1 | 结构检查 | GB12706.3表4 |
| 2 | 局部放电试验 | GB3048.12 |
| 3 | 4h交流电压试验 | GB3048.8 |
| 4 | 热延伸试验 | GB2951.18 |
| 5 | 外半导电层剥离试验 | GB12706.1 |

2.4.3 型式试验

对相同型号的电缆按同一标准进行型式试验,并且符合招标书规定则用用检测报告代替。如不符合,买方有权要求卖方到国家电力公司认可的电气设备质量检测试验中心重做试验,费用由卖方负担,型式试验按GB12706及本技术规范要求进行。

（七）低压电线/电缆/控制电缆

（1）低压电缆

保护/控制及低压电源电线电缆

1. 满足低烟低卤阻燃B类要求，电缆燃烧时的卤素气体释放试验，PH值＜4.3，绝缘电导率≤20μs/mm，烟气透光率﹥30%；
2. 满足配套电缆载流量及短路电流通过能力的要求；
3. 电缆附件的接地线截面应和电缆屏蔽层结构相适应；
4. 满足GB11033《额定电压26/35kV及以下电力电缆附件基本技术要求》中的试验要求；
5. 配套提供热缩套管。采用柔软阻燃管(ST)，材质为聚稀烃。
6. 阻燃电缆规格使用及安装条件。
7. 电缆规格

* 电缆正常工作电压为0.6kV/1kV。
* 电缆正常工作频率为50HZ。

1. 类型：
2. 控制电缆

|  |  |
| --- | --- |
| 芯数（铜芯） | 标称截面mm2 |
| 2~37 | 1.0 、1.5、2.5 |

1. 电力电缆

|  |  |
| --- | --- |
| 芯数（铜芯） | 标称截面mm2 |
| 3、4、5 | 2.5、4、6、10、16、25、35、50、70、95、120、150、185、240 |

* 阻燃电缆主要技术参数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | 指 标 | 项 目 | 指 标 |
| 额定电压U0/U | 0.45kV/0.75kV | 老化前后抗张强度 | >10.0N/ mm2 |
| 长期允许工作温度 | 70℃ | 老化前后断裂伸长率 | >150% |
| 20℃时直流电 | <18.1Ω• mm2/Km | 阻燃等级 | B级 |
| 70℃时最小绝缘电阻 | 与GB9330中间规格电缆规定值相同 | 耐电压 | 工频3000伏电压5分钟试验不击穿 |

* 阻燃电线主要技术参数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | 指 标 | 项 目 | 指 标 |
| 额定电压U0 | 500V | 老化前后断裂伸长率 | >125% |
| 耐电压 | 工频2500伏电压5分钟试验不击穿 | 阻燃等级 | B级 |

1. 耐火电线电缆：
2. 电缆规格

* 电缆正常工作电压为0.4kV/0.23kV。
* 电缆正常工作频率为50HZ。

1. 类型

* 控制电缆

|  |  |
| --- | --- |
| 芯数  （铜芯） | 标称截面mm2 |
| 2~37 | 1.0 、1.5、2.5 |

* 电力电缆

|  |  |
| --- | --- |
| 芯数  （铜芯） | 标称截面mm2 |
| 3、4、5 | 2.5、4、6、10、16、25、35、50、70、95、120、150、185、240 |

1. 耐火电缆主要技术参数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | 指 标 | 项 目 | 指 标 |
| 额定电压U0/U | 0.45kV/0.75kV | 老化前后抗张强度 | >10.0N/ mm2 |
| 长期允许工作温度 | 180℃ | 老化前后断裂伸长率 | >150% |
| 20℃时直流电阻 | <18.1Ω• mm2/Km | 氯化氢气体释放量 | <125mg/g |
| 70℃时最小绝缘电阻 | 与GB9330中间规格电缆规定值相同 | 在火焰下（>800℃） | 不引燃、不燃烧 |
| 耐电压 | 工频3500伏电压5分钟试验不击穿 | 在火焰下（>800℃） | 正常运行3.5小时 |
| 阻燃等级 | B级 |  |  |

1. 耐火电线

* 导线材料规格使用及安装条件。
* 导线正常工作电压为0.4kV/0.23kV。
* 导线正常工作频率为50Hz。
* 耐火导线主要技术参数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | 指 标 | 项 目 | 指 标 |
| 额定电压U0 | 500V | 老化前后断裂伸长率 | >125% |
| 氯化氢气体释放量 | <125mg/g | 阻燃等级 | B1级 |
| 耐电压 | 工频2500伏电压5分钟试验不击穿 | 在火焰下  （>800℃） | 正常运行2小时 |
| 在火焰下（>800℃） | 不引燃、不燃烧 |  |  |

1. 含所有配件
2. 供应商应提供所供产品的质量证明文件和由业主指定的第三方检测机构检验报告，原件一式三份。检测内容包括但不限于以上所要求的检测项目。
3. 供应商在施工及质保期内，由业主、监理、设计、施工等第三方检测机构因为抽检发现产品质量问题，由供货商负全责，并全部承担因产品质量引发的各相关单位的进度、信誉等方面的直接损失和间接损失。

出厂检验

* 供货商应按工业标准进行常规的检验，设备和系统的出厂检验应在供货商工厂或分包商制造地进行，须有发包人等代表到场参加，发包人参加出厂检验的人员、时间及次数在设计联络阶段确定。
* 供货商应提供所供设备及材料的质量证书。
* 所供设备及材料应被证实满足功能，被发现的故障及功能失效应在出厂前得以纠正。
* 供货商须负责对所有所供设备及材料准备出厂检验的实验和测试项目及程序，并按规定的程序报送发包人批准。供货商对所供设备及材料进行的出厂检验与测试的项目应符合行业规范及工业标准。
* 出厂检验所涉及的产品全部性能的内容和测试方法应符合合同的相关规定，使用抽样测试法进行，按国际标准或生产厂商抽测标准确定被检产品数量。
* 在抽样检查中，若有任何一台设备不合格，则扩大抽样数量，加倍再测（不含已测数量）。如仍有一台不合格，则认为该批产品不合格。供货商应将全部产品进行工艺上的改造，然后重新进行逐个检查。
* 在正常的出厂检验过程中，各方发生的差旅费、住宿费、往来目的地的交通费由各参与方自行承担，其它费用由供货商承担。若发包人检验人员已到供货商的生产场地，而检验无法按计划进行时，由此产生的包括发包人人员在内的所有费用及成本由供货商负责。

质保期

1）从正式投入运营之日算起，质量保证期为 24 个月。

2）供货商对本项目的质量以及系统功能的实现从设计联络到最终验收投入使用期间负全面的责任，对期间所设计的系统 /设备技术性能、进度保证和质量保证等方面出现的问题，供货商应无偿负责处理，并为因此而引起的工程中附加的经济损失和进度拖延负全部责任。

3） 在质保期内，采购方、监理工程师、供货商将不定期的抽测各种测试项目，检查系统的可靠性和稳定性。

4） 在质保期内，供货商应协助采购方对系统的维护和管理，并负责维修更换零部件，供货商人员的差旅费自负。

5） 在质保期结束前30天，供货商应向采购方提交一份质保期后服务建议书，供采购方确认。

6） 供货商应保证其产品在正常使用条件（正确安装、合理操作和维护保养）下，在寿命期内运转良好和达到供货商投标文件所规定的使用年限，不得因不再生产为由拒绝更换。

7） 为保证在系统寿命期内备品备件的供应，供货商应承诺在系统寿命期内以不高于合同的价格协助采购方解决备品备件。供货商还应提供完善系统所需的全部器件、部件、专用工具和设备的优惠价格。

8） 供货商在投标文件中应向采购方提出有关的质量保证证明文件和售后服务承诺。

（2）低烟无卤阻燃及阻燃耐火电缆

1.1 基本要求

本技术规范为 0.6/1kV 低烟无卤交联聚乙烯绝缘聚烯烃护套电力电缆和450/750V 低烟无卤交联聚乙烯绝缘聚烯烃护套控制电缆而作的规定。

本规范规定了供货商遵循的标准、电缆的技术要求、试验、包装及储运。

供货商提供的电缆，均通过型式试验和鉴定，并经长期实践运行证明产品质量优良、安全可靠，电缆正常使用寿命 30 年。

1.2 采用标准

应该符合但不限于以下标准：

GA 306-2007 《阻燃及耐火电缆:塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求》公安部的行业标准

GB/T18380-2008 《电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验》

GB/T19216 《在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验》

GB/T17650-1998 《取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法》

GB/T17651-1998 《电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定》

GB/T2951-2008 《电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法》

GB/T3048-2007 《电线电缆电性能试验方法》

GB/T2952-2008 《电缆外护层》

GB/T3956-2008 《电缆的导体》

GB/T6995-2008 《电线电缆识别标志方法》

GB/T19666-2005 《阻燃和耐火电线电缆通则》

GB/T12706-2008 《额定电压 1kV(Um=1.2kV)到 35kV(Um=40.5kV)挤包绝缘电力电缆及附件》

GB50217-2007 《电力电缆工程设计规范》

GB50168-2006 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》

JB/T10491-2004 《额定电压 450/750V 及以下交联聚烯烃绝缘电线和电缆》

DGJ 08-93-2002 《民用建筑电线电缆防火设计规程》

1.3 技术条件

1.3.1 运行条件

系统标称电压 U0/U 电力电缆为 0.6/1kV，控制电缆为 0.45/0.75kV

系统最高运行电压 Um 1.2kV

系统频率 50Hz

系统接地方式 中性点直接接地

1.3.2 运行要求

电缆导体的额定运行温度 90℃

短路时电缆导体的最高温度 250℃

短路时间不超过 5s

1.3.4 敷设条件

敷设环境有直埋、沟槽、排管、沟道、桥架等多种方式。

1.3.5 导体

导体采用软铜线绞合紧压而成，其组成、性能符合 GB/T3956 的规定。

导体表面光洁、无油污、无损伤屏蔽及绝缘的毛刺、锐边,无凸起或断裂的单线。

1.3.6 耐火绕包层

导电线芯外绕包耐火云母绝缘层。

耐火层采用两层耐火云母带在导体上重叠绕包。

耐火层绕包平整、紧密、节距均匀。

绕包后的耐火层满足工频电压 2000V 的火花检验（中间检查）的要求。

1.3.7 绝缘

绝缘为 XLPE 型材料，采用一步法硅烷交联方式，挤包在导体上的绝缘性能符合 GB/T12706 的规定。

绝缘标称厚度符合 GB/T12706 的要求， 绝缘厚度平均值不小于规定的标称值，绝缘任一点最薄点的测量厚度不小于标称值的 90%减去 0.1mm。

1.3.8 成缆

电缆成缆的填充材料采用阻燃非吸湿性材料，紧密无空隙,成缆后缆身外形圆整。

缆芯外采用高阻燃非吸湿性包带轧紧，电缆外形圆整。

1.3.9 内衬层

内衬层采用低烟无卤聚烯烃护套料挤包，其厚度应符合 GB/T 2952 的规定。

1.3.10 铠装

电缆铠装应符合 GB/T12706 的规定。

1.3.11 非金属外护套

护套采用低烟无卤聚烯烃护套料（且应具有无毒防白蚁特性） ，表面光洁、圆整，其标称厚度和性能应符合 GB/T12706 的规定，任一点最小厚度不小于标称值的 80%减去 0.2mm。

外护套表面紧密，其横断面无肉眼可见的砂眼、杂质和气泡以及未塑化好和焦化等现象。

1.3.12 电缆标志

电缆绝缘线芯识别标志应符合 GB6995 的规定。

成品电缆的护套上应有供货商名、产品型号和额定电压的连续标志，前后两个完整连续标志间的距离应小于 500mm，标志应字迹清楚,容易辨认、耐擦。

1.4 技术参数

1.4.1 低烟无卤阻燃 B 类：

1） 阻燃性能应能通过 GB/T18380 的成束电缆燃烧试验 B 类,试验后电缆烧焦或受影响部分达到的高度应不超过火焰作用点以上 2.5m.或单根垂直燃烧试验。

2）卤酸气体释放量试验应能通过 GB/T17650。

3）烟密度试验应能通过 GB/T1765。

4）导体直流电阻符合 GB/T3956 的规定。

5）工频耐压试验：电力电缆应经受 3500V、5min 不击穿。控制电缆应经受3000V，5min 不击穿。

6）应经受-15℃的低温卷绕试验或低温冲击试验.试验后试样表面应无目力可见的裂纹。

1.4.2 低烟无卤阻燃耐火：

除满足阻燃低烟无卤型的阻燃 B 类性能以外，其耐火试验应能通过GB/T19216 在火焰条件下或光缆的线路完整性实验中的规定。

1.5 其它

1.5.1 试验

电缆在制造、处理、试验、检验过程中，招标人有权监造和见证，供货商不得拒绝，招标人的此行为不免除供货商对产品质量的责任。

在出厂和抽样试验前 30 天，供货商通知招标人见证，招标人应在 10 天内予以答复，如招标人放弃见证，则供货商把所做的试验以试验报告的形式提交给招标人。

出厂试验：每批电缆出厂前,按本技术规范要求进行出厂试验。出厂试验报告除附在电缆盘上以外，并送三份原件给招标人。

导体直流电阻试验： 导体直流电阻试验在每一电缆长度所有导体上进行测量，符合 GB/T3956 的规定。

交流电压试验：在每一导体和金属屏蔽之间施加工频电压 3.5kV，时间为 5分钟，不发生击穿。

型式试验： 供货商提供的产品系列均已通过国家相关质量检测部门的型式试验和主管部门的产品鉴定。

1.5.2 包装储运

产品由供货商的检查部门检查合格后方可出厂， 每个出厂的包装件上附有产品质量合格证和质保书，产品试验报告和安装使用说明书。

电缆包装在符合 GB4005 规定要求的电缆盘上交货，电缆盘能经受所有在运输、现场搬运中可能遭受的外力作用。电缆盘能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。电缆端头可靠密封。

每一交货盘上将标明：厂名或商标、电缆型号及规格、长度、毛重、正确旋转方向及制造年月和标准编号。

交货长度：电线的交货长度不小于 100mm，允许长度不小于 50m 的短段电缆交货，其数量不超过交货长度的 5%。允许根据双方协议长度交货。长度计量误差应不超过 0.5%。

（3）FAS及气灭电缆控制线

一 运行和设计条件

1. 供方所供电缆在下列运行和设计条件下运行寿命应不少于30年。
2. 控制电缆：交流220V（R），直流220V和110V（R）（额定运行）交流250V（M），直流242V和121V（M）（最高运行）
3. 运行温度：

导体的最高持续运行温度为90℃。事故过负荷温度130℃以及短路温度250℃所允许的持续时间和次数参照ICEA标准规定。

环境温度：空气最高温度40℃；最低温度-40℃；土壤最高温度25℃。

安装

供方提供的电缆应能适用于户内和户外安装：空气中明敷，电缆托架内，导管内，地下混凝土钢管或塑料管排管内，地下沟道和直埋。

二、 总的技术要求

1.电缆在各种情况下敷设、尤其在电缆隧道、电缆沟中敷设时应能经受住标准规定的弯曲半径下，敷设时作用于电缆的拉力和侧压力。

2．电缆结构

电缆按规定为单芯或多芯组合。

3.导体（缆芯）

导体表面光洁、无油污、无损伤屏蔽及绝缘的毛刺、锐边，无突起或断裂的单线。导体采用不低于GB5231规定的TU2级或T2级的退火铜材料，含铜量不小于99.99％，且具有近似圆形的实芯截面。

4.绝缘

绝缘材料按型号；绝缘平均厚度不小于标称值，最薄点厚度应不小于标称值90%-0.1mm，任一断面的偏心率{（最大测量厚度-最小测量厚度）/最大测量厚度}应不大于10%。

5.屏蔽

导体屏蔽为挤包的可交联半导电层，半导电层均匀地包覆在导体上，表面光滑。无明显绞线凸纹，无尖角、颗粒、烧焦或擦伤的痕迹。在剥离导体屏蔽时，半导电层无卡留在导体绞股之间的现象。

1. 衬垫（内部覆盖和填充） 多芯电缆应有衬垫，衬垫适用于规定运行温度和绝缘材料。衬垫采用耐高温材料。

7.铠装电缆要求提供不渗透的，封闭接合镀锌钢带铠装。

8.外护套

所有电缆应提供阻燃和耐低酸、透气性能好的外护套。护套是适用于不良工作环境。

阻燃和有关试验的细目随投标书提供。

所有电缆的永久标记用永久表面打字或压印（不超过外护套厚度的15%），其内容如下： 制造厂厂名 回路电压额定值 芯线截面 芯数 绝缘材料 护套材料

长度标记（按米标记） 制造年月

一个完整的标记的末端与下一个完整标记的始端之间的距离不应超过500㎜。所有标记应可识别标记的颜色与外护套颜色不同

1.控制电缆额定电压应为0.6～1KV。

2.芯线标识：彩色芯线；黑色芯线白色数字编号，黄绿地线。

3.外护套为黑色。

交流额定电压：Uo/U；450/750V 耐压试验3000V，5分钟完好。 工作温度：－15℃ ～＋105℃ 耐高温控制电缆－40℃～＋200℃。 绝缘电阻：在20℃下温度不低于105MΩm。 导体线芯直流电阻（20℃）符合GB3956－83规定。

电缆铜丝编织屏蔽要求覆盖密度大于80%,其编织线直径应大于0.1mm。

无铠装电缆允许弯曲半径不小于电缆外径的6倍，铠装电缆允许弯曲半径不小于电缆外径的12倍。 所有控制电缆都应有屏蔽措施 。

1.密封和装盘技术要求

出厂试验之后，每根电缆两端应立即密封，以防止潮气、灰尘和昆虫进入。绕在电缆盘

上的电缆末端应充分保护，以防止在起吊和运输期间机械损坏。电缆盘上应清楚地表示

出电缆的特性，即电压、长度、导线截面、芯数、毛重及净重等。滚动方向应用箭头明

显地表示出。每盘电缆中不应有任何形式的中间接头。

2.存放和运输

电缆应包装在电缆交货盘上交货。电缆伸出侧板的长度不大于300㎜。电缆端头应密封。

 电缆在吊装和运输过程中，严禁电缆的机械损坏和有害介质侵蚀。 电缆装盘直径不大于米。

3.性能试验及保证

 3.1电缆试验和试验报告  应完成试验和提交试验报告，以证实符合规范和标准  按规定试验应包括工厂试验（定期和型式试验）和现场安装试验  承包商应提交同一电压的同类型电缆的型式试验证明。当不能承受标准内任一规定时，需方有权接受或拒绝接受这些证明。

3.2阻燃型式试验

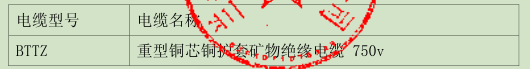
垂直托架上用气体燃烧器进行的阻燃试验应按照IEC 332—3A进行。供方应保证本协议要提供的电缆（包括工厂拼接和修复）是第一流的材料和工艺，

它们应按照本协议和规定的标准进行试验，在下述情况下，与要求不符合时，应同意更换（例如提供新电缆）在安装时，发现在材料或工艺上存在缺陷。在服务保证期内正常和正当使用时，由于材料和工艺缺陷引起的电缆故障。质量保证供方应向需方提供其质量保证证书。按适用的规程标准要求应在装运之前或同时向需方提交三份完整文件供需方审核验

（4）矿物绝缘电缆

1.0 基本要求

1.1 本节电缆型号的含义及使用的主要材料见下表：



1.2 供货商提供的每一盘或每一卷电缆应附有合格证，注明厂家、电缆尺寸、芯线数目、长度以及根据要求的技术规范所进行的试验结果和试验日期。

交货时距生产日期已超过 12 月的电缆，将被拒收。

所有电缆交付时，其两端应可靠密封。当从切割电缆后，二端应立即密封，以防潮气侵入。

供货商提供的矿物绝缘电缆，均通过型式试验和鉴定。

电缆不得以松散的卷状运输到工地上，必须成圈包装.

1.3 供货商应提供制造参数

电缆交货长度：供货商需提供最大的交货长度清单

电缆允许的弯曲半径

电缆附件的图纸资料

电缆终端的密封材料的描述，密封材料必须是进口材料并附相关进口证明。

1.4 投标产品供货能力

供货商必须是国家高新技术企业，提供的产品需通过省部级的鉴定，产品的接头施工技术必须经过鉴定，并提供相关工程的应用业绩。

投标企业的产品必须在地铁工程中有过应用业绩。

1.5 质保及售后服务

质保资质：

CQC 自愿性安全认证证书

ISO9001-2008 质量管理体系认证证书

ISO14001-2004 环境管理体系认证证书

GB/T28001-2001 职业健康安全管理体系认证

公安部消防研究所的型式试验报告

国家电线电缆检测中心出具的电缆、终端的检测报告

电缆和中间联接通过公安部消防检测机构出具的 BS6387 的检验报告

防爆认证检测报告

相关项目的用户意见证明

国家电线电缆检测报告必须是符合 GB/T13033 的检验报告.

1.6 采用标准

应符合但不限于以下标准：

GB/T 13033-2007 《额定电压 750V 及以下矿物绝缘电缆及终端》

GB/T18380-2008 《电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验》

GB/T19216 《在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验》

GB/T17650-1998 《取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法》

GB/T17651-1998 《电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定》

GB/T2951-2008 《电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法》

GB/T3048-2007 《电线电缆电性能试验方法》

GB/T3956-2008 《电缆的导体》

GB/T6995-2008 《电线电缆识别标志方法》

GB/T19666-2005 《阻燃和耐火电线电缆通则》

GB50168-2006 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》

DGJ 08-93-2002 《民用建筑电线电缆防火设计规程》

GB/T 5231-2001 《加工铜及铜合金化学成分和产品形状》

JGJ 232-2011 《矿物绝缘电缆敷设技术规程》

GB 4208-2008 《外壳防护等级(IP 代码)》

1.7 技术条件

1.8 使用特性：

在 250℃高温下，电缆正常工作。

在 950℃时，电缆维持正常运行 180 分钟。

电缆弯曲半径应不小于 6 倍电缆的实际外径。

1.9 导体

导体采用不低于 GB5231 规定的 TU2 级或 T2 级的退火铜材料， 含铜量不小于99.99％，且具有近似圆形的实芯截面。

1.10绝缘

绝缘应由压缩氧化镁等粉状矿物组成，其电性能符合 GB/T13033 的要求，粉状矿物应具有高、低温化学稳定性，对铜无腐蚀作用。

成品电缆应确保绝缘粉紧密、均匀。

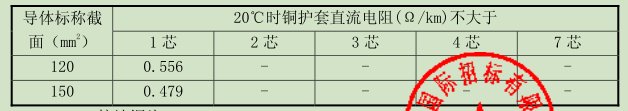
绝缘标称厚度符合 GB/T13033 的要求， 绝缘厚度平均值不小于规定的标称值，电缆绝缘最薄点的厚度应不小于规定标称值的 80%减去 0.1mm。

1.11护套

铜护套应采用不低于 GB5231 规定的 TP 级磷脱氧铜管或 T2 级铜管材料。

铜护套标称厚度和性能应符合 GB/T13033 的规定， 铜护套最薄点的厚度不小于平均厚度的 90%。



1.12接地铜片

供货商必须提供按照建设部标准图集《矿物绝缘电缆敷设》中，所规定的接地铜片，并提供详细的零件图。

1.13 分线箱

分线箱是用于连接主干线与分支线的装置。 连接箱的材料为优质敷铝锌钢板，外壳厚度不小于 2mm，其防护等级不低于 GB 4208-2008 的要求。箱内连接排的载流量需大于主干导体的载流量。铜排表面需镀锡处理。铜排与箱体之间需有绝缘子进行绝缘。

1.14 中间连接器

当电缆长度不够长时， 需采用中间连接器附件。 中间连接器附件是能将两种相同规格的电缆连接起来成为一根电缆的装置，包括但不限于中间封套、中间连接铜管、两套终端密封罐、热缩套管、中间连接端子。

1.15 所有电缆应满足 GB/T 13033 标准，可直接安装在管道、支架或直接用夹子固定。

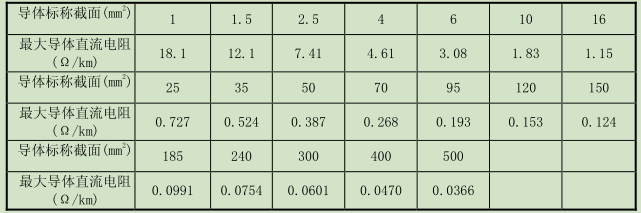
1.16基本技术参数

1.17 电压

额定工频电压 750V，最高运行电压 1kV。

1.18 直流电阻

电缆导体的直流电阻 20℃时应不大于下列数值：



短路后直流电阻比率的变化率不大于 0.2。

1.19短路电流



1.20其它

1.21试验

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/T3048 的规定。

耐压试验

耐压试验在每一导体和护套之间和芯与芯之间施加工频电压进行测量，符合 GB/T13033 的规定：

试样段电压试验（2500V 持续 15min） ，不击穿。

弯曲后电压试验（1250V 持续 15min） ，不击穿。

压扁后电压试验（1250V 持续 15min） ，不击穿。

3）保持线路完整性试验

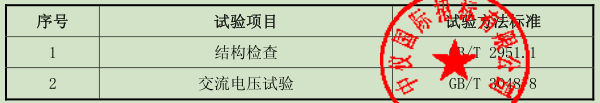
保持线路完整性试验需满足 GB/T 19216.21 的规定。

4）绝缘试验

绝缘试验在每一导体和护套之间进行测量，符合 GB/T13033 规定。

5）抽样试验按 GB/T13033-2007 及下表要求进行，并将试验报告提交业主。

抽样试验项目



6）检验报告

供货商须提供国家电线电缆质量监督检验中心颁发的矿物绝缘电缆的检验报告。

安装后的电气试验

电缆线路工频耐压交流 2500V/1min。

1.22 封端

1）封端由一种隔潮密封的部件构成。

用任意一适当的方法（如熔接、铜焊、压接或钎焊）把保护导体连接到一金属密封罐上，或把它连接到能在电缆护套上直接使用的其它形式的金属配件上（如夹子或接线端子） 。若提供机械保护时，保护导体的截面应不小于 2.5mm2；若不提供机械保护时，保护导体的截面应不小于 4mm2；同时配件应满足GB/T13033.2 电气连续性试验的要求。

封端应按 GB/T13033.2 规定进行相关试验。

2）填料

固定在电缆护套上的密封罐或外壳应用类似于电缆护套的材料， 或能确保无电化学腐蚀的材料制成，并符合 GB/T13033.2 机械性能试验的要求。

3）密封料

终端密封料， 密封完后应能符合 GB/T13033.2 电压试验和绝缘电阻试验的要求。

4）导体外露部分绝缘套管

导体外露绝缘套管材料的最高工作温度应不低于封端的最高工作温度。

5）封端试验

电压试验：电缆封端经受 2500V 电压，试验持续时间 5min，不击穿。

绝缘电阻试验：用 80～500V 的直流电压施加到导体间及全部导体束在一起与护套间测得的绝缘电阻不少于 100MΩ。

绝缘完整型试验：经 GB/T13033.3 绝缘电阻试验的封端，在 GB/T13033.3规定的环境试验后，进行本项绝缘完整性试验。在试样导体及全部导体束在一起与地之间施加相当电缆额定电压 5min，绝缘应不击穿。

最高工作温度试验：试样加热到比供货商规定的最高温度高 5~10℃，在此温度下，通过 GB/T13033.3 规定的试验。

温度循环试验：试样应加热到比供货商规定的最高工作温度高 5~10℃，并在该温度下，保持 16±1h，然后移至冷冻箱，并在供货商规定的最低工作温度下 （±5℃） ， 保持 8±1h， 该循环重复 20 次。 20 次循环后应使试样恢复到室温，然后放入 25℃，相对湿度 95±5％的潮湿箱中 16h，从潮湿箱取出后，除去表面水分，试样通过 GB/T13033.3 规定的试验。

（5）WDZB-KYJYP型低烟无卤阻燃控制电缆

1.适用范围

本技术规范适用于交流额定电压450/750V及以下控制、监控回路及保护线路等场合使用的交联聚乙烯绝缘低烟无卤阻燃聚烯烃护套控制电缆。本技术规范参照执行GB/T9330-2008及GB/T19666-2005的要求。

2.使用特性

2.1 额定电压U0/U为450/750V。

2.2 电缆导体的长期允许工作温度为90℃。

2.3电缆的敷设温度应不低于0℃，允许弯曲半径不小于电缆外径的12倍。

2.4电缆具有低烟、无卤、阻燃特性。

3.型号及规格

表1

|  |  |
| --- | --- |
| 型号 | 产品名称 |
| WDZB-KYJYP | 铜芯交联聚乙烯绝缘屏蔽型低烟无卤阻燃护套控制电缆 |

4.技术要求

4.1 导体

4.1.1导体的组成、性能及外观应符合GB/T3956-2008规定。

4.1.2导体表面应光洁，无油污、无损伤绝缘的毛刺、锐边以及凸起或断裂的单线。

4.2 绝缘

4.2.1 绝缘材料采用交联聚乙烯材料。其性能符合GB/T9330-2008的规定。

4.2.2 交联聚乙烯绝缘的标称厚度应符合表2的规定，交联聚乙烯绝缘厚度的平均值应不小于标称值，其最薄点的厚度应不小于标称值的90%-0.1mm。

4.2.3 绝缘线芯的识别标志应符合GB/T9330的规定。

4.2.4 交联聚乙烯绝缘层的横断面上应无目力可见的气泡和砂眼等缺陷。

4.2.5 绝缘层应达到GB/T9330规定的电气和机械物理性能指标。

4.3 缆芯及填充物

4.3.1 填充物材料采用非吸湿性材料。

低烟无卤阻燃电缆应采用低烟无卤阻燃填充材料。

4.3.2 缆芯及填充物应符合GB/T9330的规定。

4.4屏蔽

圆铜线编织屏蔽允许用软圆铜线构成，其编织密度应不小于80%。

4.5 隔氧层

在缆芯外挤出低烟无卤阻燃内衬层，低烟无卤阻燃内衬层采用高氧指数低烟无卤阻燃隔氧层料，挤包内衬层厚度符GB/T9330.1-2008的规定。

4.6 外护套

挤出低烟无卤阻燃外护套，护套材料采用满足电缆阻燃级别要求的低烟无卤聚烯烃烯材料，其厚度应符合表2规定。

表2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规格  mm2 | 导体规格mm | 绝缘标  称厚度mm | 铜丝屏蔽单丝直径mm | 隔氧层标称厚度mm | 护套标称厚度mm | 电缆参考外径mm |
| 3×1.5 | 1/1.38 | 0.6 | 0.15 | 0.8 | 1.2 | 10.3 |
| 5×1.5 | 1/1.38 | 0.6 | 0.15 | 0.8 | 1.2 | 11.7 |
| 8×1.5 | 1/1.38 | 0.6 | 0.15 | 0.8 | 1.2 | 13.2 |
| 12×1.5 | 1/1.38 | 0.6 | 0.15 | 0.8 | 1.5 | 16.2 |

5 成品电缆

5.1电缆的燃烧特性要求

5.2 阻燃特性

阻燃特性符合GB/T18380.34-2008中规定的B类成束燃烧要求。

5.3 无卤特性要求

电缆燃烧时逸出气体的PH值和电导率测试按IEC754-2(1991)规定，PH值不小于4.5，电导率不大于9.5μS/mm。

5.4低烟特性要求

低烟特性能应能满足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%。

6.电缆电气性能要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标称截面  mm2 | 20℃时导体直流电阻不大于Ω/km | 70℃时绝缘电阻不小于MΩ·km | 交流耐电缆试验  kV/min |
| 1.5 | 12.1 | 1.1 | 3.0/5 |

7.验收规则

产品应由制造厂质量检查部门检验合格后方能出厂，出厂产品应附有质量检验合格证。

8.交货长度

成品电缆的交货长度应符合GB/T9330的规定及用户协议。

9.标志、包装、运输

9.1 标志

成品电缆的标志应符合GB/T6995的规定。电缆表面印有制造厂名、型号、电压等级等连续标志。

9.2 包装

成品电缆的包装应符合GB/T9330的规定。

9.3 运输

成品电缆的运输应符合GB/T9330规定。

（6）WDNH-KYJY型低烟无卤阻燃耐火控制电缆

1.适用范围

本技术规范适用于交流额定电压450/750V及以下控制、监控回路及保护线路等场合使用的交联聚乙烯绝缘低烟无卤聚烯烃护套耐火控制电缆。

2.使用特性

2.1 额定电压U0/U为450/750V。

2.2 电缆导体的长期允许工作温度为90℃。

2.3电缆的敷设温度应不低于0℃，允许弯曲半径不小于电缆外径的12倍。

3.型号及规格

表1 型号及产品名称

|  |  |
| --- | --- |
| 型号 | 产品名称 |
| WDNH-KYJY | 铜芯交联聚乙烯绝缘低烟无卤聚烯烃护套耐火控制电缆 |

4.技术要求

4.1 导体

4.1.1导体采用优质无氧铜，其性能及外观应符合GB/T3956-2008规定。

4.1.2导体表面应光洁，无油污、无损伤绝缘的毛刺、锐边以及凸起或断裂的单线。

4.2 耐火层

4.2.1耐火电缆的耐火层重叠绕包两层耐火云母带，云母带压边不小于55%。绕包平整，无褶皱。耐火层的性能符合附录A的规定。

4.3 绝缘

4.3.1 绝缘材料采用交联聚乙烯材料。其性能符合GB/T9330.3-2008的规定。

4.3.2 交联聚乙烯绝缘的标称厚度应符合表2的规定。

交联聚乙烯绝缘厚度的平均值应不小于标称值，其最薄点的厚度应不小于标称值的90%-0.1mm。

4.3.3 绝缘线芯的识别标志应符合GB/T9330.3-2008的规定。

4.3.4 交联聚乙烯绝缘层的横断面上应无目力可见的气泡和砂眼等缺陷。

4.3.5 绝缘层应达到GB/T9330.3-2008规定的电气和机械物理性能指标。

4.4 填充物

低烟无卤阻燃电缆应采用低烟无卤阻燃填充材料。

4.5 外护套

在缆芯外挤出低烟无卤阻燃外护套，护套材料采用低烟无卤聚烯烃烯材料，其厚度应符合表2规定。

表2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规格 | 导体规格 | 耐火材料 | 绝缘标称厚度mm | 护套标称厚度mm | 电缆参考外径mm |
| 3×1.5 | 1/1.38 | 金云母 | 0.7 | 1.5 | 12.4 |
| 5×1.5 | 1/1.38 | 金云母 | 0.7 | 1.5 | 14.5 |
| 12×1.5 | 1/1.38 | 金云母 | 0.6 | 1.7 | 21.1 |

5 成品电缆

5.1电缆的燃烧特性要求

5.2 阻燃特性

阻燃特性符合GB/T18380.35-2008中规定的成束燃烧要求。

5.3耐火性能要求

耐火性能要求符合GB/T19666-2005标准的规定要求，性能要求见表3

表3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 代号 | 适用范围 | 供火时间+冷却时间 min | 试验电压  V | 合格指标 | 试验方法 |
| NH | 0.6/1kV及以下电缆 | 90+15 | 1000 | 1）2A熔断器不断；  2）指示灯不熄 | GB/T19216.21 |
| 注：供火温度为7500+50℃ | | | | | |

5.4 无卤特性要求

无卤特性要求符合表4 的规定，燃烧时卤酸气体释放量不大于5mg/g.

表4无卤特性要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 代号 | 无卤(低腐蚀性) | | 试验方法 |
| PH加权值 | 电导率加权值  μS/mm |
| W | ≥4.3 | ≤10 | GB/T17650.2 |

5.5低烟特性要求

低烟特性能应能满足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%。

6.电缆电气性能要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 截面 | 20℃时导体直流电阻不大于Ω/km | 70℃时绝缘电阻不小于MΩ·km | 成品交流耐电缆试验kV/min |
| 1.5 | 12.1 | 1.1 | 3/5 |

7.验收规则

产品应由制造厂质量检查部门检验合格后方能出厂，出厂产品应附有质量检验合格证。

8.交货长度

成品电缆的交货长度应符合GB/T9330-2008的规定及用户协议。

9.标志、包装、运输

9.1 标志

成品电缆的标志应符合GB/T6995-2008的规定。电缆表面印有制造厂名、型号、电压等级等连续标志。

9.2 包装

成品电缆的包装应符合GB/T9330-2008的规定。

9.3 运输

成品电缆的运输应符合GB/T9330-2008规定。

附录A

耐火云母带技术指标

|  |  |
| --- | --- |
| 标称厚度 | 0.11±0.03mm |
| 云母含量 | ≥55％ |
| 胶粘剂含量 | 5～15％ |
| 挥发物含量 | ≤ 1％ |
| 拉伸强度 | 60N/10mm |
| 介电强度 | ≥ 10MV/m |

（7）WDZBN-RYY型软电缆

1.适用范围

本技术规范适用于铜芯低烟无卤阻燃聚烯烃绝缘低烟无卤阻燃聚烯烃护套软电缆。

2.使用特性

电缆使用温度范围：-20℃～+70℃；

电缆的敷设温度不低于-0℃；

电缆具有低烟、无卤、阻燃特性。

额定电压U0/U：300/500V

3.型号及规格

电缆的型号、规格为:WDZBN-RYY 3×1.5 mm2

4.技术要求

4.1 结构

4.1.1 结构尺寸符合表1。

表1结构表 单位: mm

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号规格mm2 | 导体结构 | 绝缘标称厚度 | 护套标称厚度 | 电缆参考外径 |
| 3×1.5 | 7/0.52 | 0.7 | 1.2 | 12.8 |

4.1.2 导电线芯

导电线芯采用符合GB/T3956-2008规定的绞合导体。

4.1.3 耐火层

4.1.3.1耐火电缆的耐火层重叠绕包两层耐火云母带，云母带压边不小于55%。绕包平整，无褶皱。耐火层的性能符合附录A的规定。

4.1.4 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。

4.1.5 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。

4.1.6 缆芯包带

缆芯外至少绕包一层聚酯薄膜。

4.1.7 塑料外护套

塑料外护套应采用低烟无卤阻燃聚烯烃护套料。护套标称厚度见表1。

4.2 电性能

表2电气性能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 规格 | 20℃时导体直流电阻最大值（Ω/km） | 20℃时绝缘电阻最小值（MΩ·km） | 耐电压试验 |
| 1.5 | 12.1 | 20 | 能经受交流2000V电压5min不击穿 |

4.3 燃烧性能

4.3.1电缆燃烧时的阻燃性能能通过GB/T18350.34-2008中B类成束燃烧要求。

4.3.2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%。

4.3.3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。

4.3.4耐火性能要求

耐火性能要求符合GB/T19666-2005标准的规定要求，性能要求见表3

表3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 代号 | 适用范围 | 供火时间+冷却时间 min | 试验电压V | 合格指标 | 试验方法 |
| NH | 0.6/1kV及以下电缆 | 90+15 | 1000 | 1）2A熔断器不断；  2）指示灯不熄 | GB/T19216.21 |
| 注：供火温度为7500+50℃ | | | | | |

4.4 电缆的交货长度

4.4.1 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%。

4.4.2 电缆的长度计量误差不超过±5‰。

4.4.3 根据双方协议，允许以任意长度交货。

5. 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。

6 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。

7. 包装、运输和贮存

7.1 包装

7.1.1 成圈或成轴的电缆卷绕整齐、妥善包装。

7.1.2 每个电缆包装件上，应附有产品合格证。并应注明：

a 制造厂名称；

b 电缆型号及规格；

c 电缆长度：m ；

d 生产日期：年 月；

e 质量检验专用章。

7.2 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：

7.2.1 防止水分潮气侵入电缆；

7.2.2 防止严重弯曲及其他机械损伤；

7.2.3 防止高温及在阳光下曝晒。

附录A

耐火云母带技术指标

|  |  |
| --- | --- |
| 标称厚度 | 0.11±0.03mm |
| 云母含量 | ≥55％ |
| 胶粘剂含量 | 5～15％ |
| 挥发物含量 | ≤ 1％ |
| 拉伸强度 | 60N/10mm |
| 介电强度 | ≥ 10MV/m |

（8）WDZB-RYY型软电缆

本技术规范适用于WDZB-RYY铜芯低烟无卤阻燃聚烯烃绝缘低烟无卤阻燃聚烯烃护套软电缆。

1 电缆型号

型号：WDZB-RYY

2 电缆特性

额定电压U0/U： 300/500V

电缆导体的最高额定温度为70℃。

3 技术要求

3.1导体

电缆的导体为束绞韧铜线，直流电阻符合 GB/T3956-2008标准规定。

3.2绝缘

电缆绝缘材料采用低烟无卤阻燃聚烯烃绝缘料，标称厚度见表1。

3.3 护套

电缆护套材料采用低烟无卤阻燃聚烯烃护套料，其标称厚度见表1。

3.4 电缆主要结构参数见表1

表1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 型 号  规 格mm2 | 导体根数/直径 mm | 绝缘标称厚度mm | 护套标称厚度mm | 电缆参考外径mm |
| WDZB-RYY 3×1.5 | 30/0.25 | 0.7 | 0.9 | 8.5 |

3.6 电气性能见表2

表2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标称截面mm2 | 20℃时导体直流电阻不大于Ω/km | 70℃时绝缘电阻不小于  MΩ·km | 耐电压试验kV/min |
| 1.5 | 13.3 | 0.010 | 2.0/5 |

3.7阻燃性能

3.7.1电缆燃烧时的阻燃性能能通过GB/T 19666-2005规定的成束燃烧试验。

3.7.2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%。

3.7.3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。

4 标志、包装

4.1标志

成品电缆的护套表面上应有制造厂名、产品型号及额定电压的连续标志、标志应字迹清楚，并且容易辨认、不易擦除。

成品电缆标志应符合GB/T 6995.3规定。

4.2包装

电线一般成圈包装，根据用户要求也可成轴包装。

成圈包装，标准长度为200m；

成轴包装在200~2000m范围内，可按用户要求的任意长度交货。

成盘电缆的电缆盘外侧及成圈电缆的附加标签应注明：

制造厂名称

电缆型号、规格

电缆长度 m

毛重kg

制造日期： 年 月

表示电缆盘正确旋转方向的符号

标准编号。

八、DC750/DC1500直流电缆

（1）直流1500V电缆

产品的制造、试验和验收除了满足本用户需求书的要求外，还应符合如下标准：

GB/T12706-2008《额定电压 1kV（Um=1.2kV）到 35kV（Um=40.5kV）挤包绝缘电力电缆及附件》

GB/T3956-2008 《电缆的导体》

GB/T2952-2008 《电缆外护层》

GB/T2951-2008 《电缆绝缘和护套材料通用试验方法》

GB/T3048-2007 《电线电缆电性能试验方法》

GB/T17650-98 《取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法》

GB/T17651-98 《电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度的测定》

GB/T18380-2008 《电缆在火焰条件下燃烧试验》

GB 19666-2005 《阻燃和耐火电线电缆通则》

GB 6995-2008 《电线电缆标识标志》

GB 14049-2008 《额定电压 10kV、35kV 架空绝缘电缆》

JB/T8137-99 《电线电缆交货盘》

JB/T 10696.3-2007 《电线电缆机械物理性能试验方法 第 3 部分：弯曲试验》

所采用的标准均应为项目执行时的最新有效版本。若卖方采用除上述之外的其它被承认的相关国内、国际标准，应明确提出并提供相应标准复印件，经买方批准后方可采用。

1.4 系统参数

系统额定电压：DC1500V；

系统最高电压：DC1800V。

1.5 技术要求及性能

1.5.1 电缆规格

地下敷设

直流 1500V，单芯，镀锡铜导体，乙丙橡胶绝缘，低烟、无卤、A 类阻燃电力电缆，导体截面为 1×150mm2、1×400mm2。

1.5.2 电缆参数

各种截面的 1500V 直流电力电缆参数如下：

| 项目 | | 型号 | 型号 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 结构参数 | 导体标称截面（mm2） | 400mm2 | 150 mm2 |  |
| 电缆芯数 | 1 | 1 |  |
| 导体直径(mm) | 卖方提供 | 卖方提供 |  |
| 导体中单线根数 | 卖方提供 | 卖方提供 |  |
| 单线直径 | 卖方提供 | 卖方提供 |  |
| 电缆近似外径(mm) | 卖方提供 | 卖方提供 |  |
| 电缆最小允许弯曲半径 | 卖方提供 | 卖方提供 |  |
| 电缆参考重量(kg/km) | 卖方提供 | 卖方提供 |  |
| 电气参数 | 直流电阻(Ω/km) | ≤0.047 | ≤0.124 | 环境温度20°C |
| 电缆载流量(A) | ≥800 | ≥500 | 环境温度55°C，空气中敷设，导体允许工作温度90°C，电缆支架上扁平接触、两层无间距布置。 |
| 导体短路电流 (kA 1s) | ≥50 | ≥20 | 短路允许的最高温度250°C（短路最长持续5s） |
| 工频耐受电压(kV) | 6.5 | 6.5 | 5min |
| 6 | 6 | 4h |
| 冲击耐受电压(kV) | 40 | 40 | 正负极性各10次 |
| 绝缘电阻（MΩ•km） | 卖方提供 | 卖方提供 |  |

注：卖方应根据设计的电缆结构方案，在投标文件中提供电缆载流量及短路电流的详细计算书。

1.5.3 技术要求

1）电缆燃烧特性要求

（1）阻燃特性要求

电缆燃烧时的阻燃性能应能满足 GB/T18380-2008《电缆和光缆在火焰条件下燃烧试验》规定的 A类成束电缆垂直燃烧试验。

（2）无卤特性要求

燃烧时逸出气体的 PH 值和电导率测试按 GB/T17650.2-1998《取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气 体的试验方法》规定，PH 加权值不小于 4.3，电导率加权值不大于 10µS/mm。

（3）低烟特性要求

电缆燃烧时的低烟性能应能满足在 GB/T17651-1998《电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度的测 定》规定的试验条件下，燃烧时产生的烟浓度其最小透光率不小于 60%。

2）电缆防水、防潮性能

电缆防水、防潮性能应满足：电缆样品在水中浸泡 72 小时后，去除绝缘层外面的复合层后，用肉 眼观察，绝缘层外表面应是干燥的。

3）电缆阻水性能要求

电缆纵向阻水性能应满足 GB12706.3-2008《额定电压 1kV（Um=1.2kV）到 35kV（Um=40.5kV） 挤包绝缘电力电缆及附件》规定的透水试验的要求。

4）电缆防白蚁和防鼠咬性能要求 电缆具有防白蚁和防鼠咬性能，其采取措施应是成熟、可靠的，并应满足环保、对人体无害及不影响电缆其它性能的要求。

5）DC1500V 电力电缆的最小弯曲半径不大于 10D（D 为电缆外径）。

6）包装及运输要求 成品盘电缆端头应可靠密封，并采取相应的保护措施，以防止潮气侵入及端头受损。卖方应对所有电缆进行有效的包装和运输。

7）电缆盘的要求

电缆盘的最大直径应不大于 2.5m，盘厚应不大于 1.5m。

说明：卖方在投标书中应提供实现 1）～4）项要求所采取的具体措施和相关试验报告。

1.6 结构要求

1）导体

采用多股圆形镀锡退火铜线（第5种导体）紧压绞合成圆形导体，其组成、性能和外观应符合 GB/T3956《电缆的导体》标准的规定，电缆芯线横截面积不小于标称面积。导体表面应光洁、无损伤绝缘的毛刺、锐边以及凸起或断裂的单线。铜含量必须大于99.9%，不得采用再生材料。

2）绝缘

绝缘应采用乙丙橡胶（EPR）材料，其性能应符合 GB12706.1-2008《额定电压 1kV（Um=1.2kV） 到 35kV（Um=40.5kV）挤包绝缘电力电缆及附件》标准。绝缘层应紧密挤包在导体上，1×400 mm2 直 流电缆绝缘标称厚度为 2.6mm，1×150 mm2 直流电缆绝缘标称厚度为 2.4mm，且各种截面直流电缆绝 缘厚度最薄点应不小于标称值的 90%-0.1mm。

为保证乙丙橡胶绝缘的电气性能，应采取不低于以下要求的相关措施：

1)采用进口绝缘料；

2)在成缆过程中，对绝缘层厚度进行在线监测；

3)在成缆过程中，对绝缘线芯的绝缘纯净度进行检测。

4）阻水层

电缆绝缘外应有阻水层，阻水层应与电缆无不良相互作用。

5）防水层

电缆绝缘层外应有防水层，防水层应与电缆无不良相互作用。

6）内衬层

内衬层采用挤包形式，材料具有高阻燃性能，厚度应满足 GB12706.1－2008《额定电压 1kV（Um=1.2kV）到 35kV（Um=40.5kV）挤包绝缘电力电缆及附件》的规定。

7）护套

采用低烟、无卤、阻燃、防白蚁、防鼠护套材料，标称厚度应符合 GB12706－2008《额定电压 1kV（Um=1.2kV）到 35kV（Um=40.5kV）挤包绝缘电力电缆及附件》的规定，最薄点厚度应不小于标称值 的 85%-0.1mm。挤包后的外护套表面光洁，无杂质、擦伤等缺陷。

8）电缆结构图

卖方应提供电缆结构图，并说明电缆各层结构所采用的材料及材料的原产地。

1.7工艺要求

1）卖方应提供 DC1500V 电力电缆主要生产工艺流程。

2）工艺加工的风格和方式，在生产过程中要保持一致。

3）卖方应提供本项目所供产品的试验检验设备清单及测试调试方法。

1.8 可靠性、可维护性

1.8.1 可靠性

产品在设计时必须采用高可靠性措施，这些措施应通过利用如下的技术以降低系统故障概率和有关影响正常运行的随机性。

1)冗余措施。

2)使用已证明具有高可靠性的元件。

3)对系统安全，所选的不论是硬件还是软件的冗余方式，均要求任何一个导致非安全条件的故障 或故障组合，其表现出的发生概率应小于 10-11/工作小时。

4)检测校验过程要有足够的频度，使类似或等同故障在二次检测之间不会发生。

5)平均无故障时间(MTBF)

卖方应在投标文件中对每一独立的子系统和整个系统提供 MTBF 值和可用性数值以及详细计算过程。

全线系统可用性，应在工程的 144 小时连续运行测试、试运行、保证期内测试。

6)电磁辐射及兼容 对于电子设备应考虑防电磁干扰措施。任何子系统的运行都不应受其它子系统产生之电磁辐射的影响，或城市电磁环境及地铁环境的影响。卖方应提交 EM 兼容计划。并应采取措施，解决电磁干扰/兼容的问题以及允许辐射电平和对电磁辐射灵敏性的问题。

7)虫害所提供产品，应采用适当的措施以预防虫害。

1.8.2 可维护性

产品应设计成只需最少的调整和预防性维护，以及运行维护。产品设计应包括故障隔离及诊断措施，以减少设备修复时间、维护材料和人工成本。

应通过制定合理的维修/更换策略、在线维修措施及维修支持设备的最佳运用来缩短事故恢复时间。

1.9 铭牌及标识

成品电缆的护套表面应有生产厂家、电缆型号、额定电压、米标和生产年份等连续标记，标记应字迹清楚、容易辨认、耐擦。

每盘电缆均应附有合格证。电缆盘上清楚标明厂家、电缆型号规格、电压等级、毛重、生产日期、长度、到货地点（包括工程名、站名、区间名）以及正确的滚动方向。

1.10 包装及运输

1）电缆 电缆应避免露天存放，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，严禁数盘电缆同时吊装。在车辆、船舶等运输工具上，电缆必须放稳，并用 合适方法固定，防止互撞或翻倒。

电缆应包装在满足相关规范要求的电缆盘上交货。电缆端头应采用热缩套可靠密封，伸出盘外的 电缆端头应钉保护罩，伸出的长度应不小于 300mm。

厂家提供各种电缆每盘长度规格。每盘电缆的供货长度、电缆盘的最大直径、盘厚在设计联络中确定。

在每个出厂的电缆盘上，应附有产品检验合格证，此证应放在不透水的塑料袋内，该袋固定在电缆盘的侧板上。每个电缆盘均应标明：

厂家名或商标

电缆型号及规格

长度

毛重

生产日期

表示电缆盘正确旋转方向的符号

标准编号

**若国家有最新标准，按最新标准执行。**