

ICS 29.060.20

CCS K 13

# 团 体 标 准

T/CTBA 006.6—2026

## 电线电缆采购技术规范 第 6 部分：高压电力电缆（110kV）

Technical specifications for procurement of wire and cable —  
Part 6: High voltage cables (110kV)

(送审稿)

(在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上)

2026-XX-XX 发布

2026-XX-XX 实施

中国招标投标协会 发布

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	VI
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 总体要求 .....	3
5 通用技术规范 .....	4
5.1 通用要求 .....	4
5.2 产品结构和性能要求 .....	7
5.3 检测和试验 .....	9
5.4 现场服务、工厂检验、监造及验收 .....	11
5.5 产品标志、包装、运输和保管 .....	14
5.6 投标时应提供的其他资料 .....	16
6 专用技术规范 .....	17
6.1 工程概况及使用条件 .....	17
6.2 项目需求部分 .....	19
6.3 技术参数和性能要求 .....	20
6.4 供应商响应部分 .....	26
附录 A (资料性) 110 kV 电缆常用型号 .....	28
表 1 电缆的非金属外护套混合料 .....	9
表 2 例行试验 .....	10

表 3	抽样试验 .....	10
表 4	卖方现场技术服务承诺表 .....	12
表 5	卖方现场技术服务人员基本情况表 .....	12
表 6	工艺控制表 .....	16
表 7	主要生产设备清单 .....	16
表 8	主要试验设备清单 .....	16
表 9	工程概况表 .....	17
表 10	使用环境条件表 .....	17
表 11	电缆使用技术条件（使用特性）表 .....	18
表 12	货物需求及供货范围一览表 .....	19
表 13	必备备品备件供货表 .....	19
表 14	必备专用工具供货表 .....	19
表 15	必备仪器仪表供货表 .....	20
表 16	供应商应提供的设计图样及资料一览表 .....	20
表 17	电缆结构参数表 .....	21
表 18	电缆电气及其他技术参数表 .....	23
表 19	电缆非电气技术参数表 .....	24
表 20	技术偏差表 .....	26
表 21	主要原材料产地清单 .....	26
表 22	推荐的备品备件、专用工具和仪器仪表供货表 .....	27
表 A.1	110 kV 电缆常用型号 .....	28

## 前 言

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

本文件是 T/CTBA 006《电线电缆采购技术规范》的第 6 部分。T/CTBA 006 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分 光伏发电系统用直流电缆；
- 第 2 部分 塑料绝缘控制电缆；
- 第 3 部分 低压电力电缆（0.6/1kV、1.8/3kV）；
- 第 4 部分 中压电力电缆（6kV~35kV）；
- 第 5 部分 高压电力电缆（66kV）；
- 第 6 部分 高压电力电缆（110kV）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国招标投标协会企业物资采购技术标准与碳标签工作部提出。

本文件由中国招标投标协会归口。

本文件主要起草单位：中国水利电力物资集团有限公司、中国华电集团物资有限公司、华能能源交通产业控股有限公司（中国华能集团有限公司物资供应中心）、中国电能成套设备有限公司、国家能源集团物资有限公司、中国水利电力物资上海有限公司、华能招标有限公司、电能（北京）认证中心有限公司、华能能源交通产业控股有限公司北京分公司、华能泰山电力有限公司、华电海南物资有限公司、国能诚信招标有限公司、北京国电工程招标有限公司。

本文件参与起草的招标采购单位：国网物资有限公司、南方电网供应链集团有限公司、内蒙古电力（集团）有限责任公司、中核（上海）供应链管理有限公司、三峡物资招标管理有限公司、中投咨询有限公司、华润电力投资有限公司、中国节能环保集团有限公司绿色供应链管理服务分公司、中国广核集团有限公司、中国广核新能源控股有限公司、南方电网供应链科技（广东）有限公司、长江三峡（成都）电子商务有限公司、中国能源建设集团电子商务有限公司、中国电建集团河南工程有限公司、焦作市宏亮电力技术咨询有限公司、中国安能建设集团有限公司、安能应急救援产业发展（北京）有限公司、中国石油物资有限公司、中石化国际事业北京有限公司、中国海洋石油集团有限公司、国家石油天然气管

网集团有限公司、中国联合网络通信集团有限公司、上海宝华国际招标有限公司、鞍钢招标有限公司、五矿国际招标有限责任公司、中色国际贸易有限公司、中煤能源供应链管理（北京）有限责任公司、中煤招标有限责任公司、煤炭工业规划设计研究院有限公司（中国煤炭科工集团招标代理服务中心）、中煤一局集团有限公司、中国兵工物资集团有限公司、中技国际招标有限公司、中建电子商务有限责任公司、中国交通进出口有限公司、中国盐业集团有限公司物资分公司、中建材卓材科技（北京）有限公司（中国建材集团采购交易中心）、中交（厦门）电子商务有限公司、中交机电局工程有限公司、内蒙古能源集团有限公司、北京京能招标集采中心有限责任公司、山东能源集团有限公司、江苏省国信集团有限公司、安徽省新能创业投资有限责任公司、北京城市轨道交通咨询有限公司、包头市必得招标有限公司、淮北矿业股份有限公司物资分公司、江苏省招标中心有限公司、安徽省招标集团股份有限公司。（更多采购单位参编征集中）

本文件主要参与起草的设计咨询单位：中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司、中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司、中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司、中国能源建设集团安徽省电力设计院有限公司、中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司、中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司、中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司、中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司、中国电建集团河南省电力勘测设计院有限公司、四川电力设计咨询有限责任公司、国核电力规划设计研究院有限公司、龙源（北京）新能源工程设计研究院有限公司、上海勘测设计研究院有限公司、中水东北勘测设计研究有限责任公司、深圳市建筑设计研究总院有限公司、安徽省城建设计研究总院股份有限公司、合肥工业大学设计院（集团）有限公司、华信咨询设计研究院有限公司。（更多设计咨询单位参编征集中）

本文件主要参与起草的检测、认证及相关技术服务机构：国信云联数据科技股份有限公司、中国质量认证中心有限公司、武汉检验检测认证发展集团有限公司[国家电线电缆产品质量检验检测中心（武汉）]、安徽宇测技术有限公司[国家特种电线电缆产品质量检验检测中心（安徽）]、中正智信检验认证股份有限公司、莱茵检测认证服务（中国）有限公司、北京佰策邦信息科技有限公司。（更多检测、认证及相关技术服务机构参编征集中）

本文件主要参与起草的产品生产经营单位：。（更多产品生产经营单位参编征集中）

本文件主要起草人：。

本文件主要审查人：。

本文件为首次发布。

本文件著作权、专利权等知识产权和相关数据成果归中国招标投标协会所有。中国招标投标协会会员单位可以无偿引用和自行使用本文件。其他单位使用本文件，须向中国招标投标协会提交遵守协会章程、技术标准和相关行为自律规范的承诺书。任何单位和个人基于本文件研发和推广应用相关技术和服务的数字化产品，应当与中国招标投标协会共同商定研制和共享数字化产品的技术实施方案以及专有或专利技术成果。

本文件修订意见与建议请反馈至邮箱：[biaozhun@wuzi.cn](mailto:biaozhun@wuzi.cn)、[ctba2005@163.com](mailto:ctba2005@163.com)。为方便会员单位编辑使用，本文件免费提供 WORD、PDF 等电子文档，欢迎联系获取，联系邮箱：[18901103663@189.cn](mailto:18901103663@189.cn)。

## 引 言

本文件为 T/CTBA 006《电线电缆采购技术规范》的第 6 部分。T/CTBA 006《电线电缆采购技术规范》是中国招标投标协会为解决企业电线电缆采购共性需求，推动构建全国统一大市场和高标准市场体系而组织产业链相关单位编制的关于电线电缆产品采购一般性技术要求的文件，拟由以下 24 个部分构成：

- 第 1 部分 光伏发电系统用直流电缆；
- 第 2 部分 塑料绝缘控制电缆；
- 第 3 部分 低压电力电缆（0.6/1kV、1.8/3kV）；
- 第 4 部分 中压电力电缆（6kV~35kV）；
- 第 5 部分 高压电力电缆（66kV）；
- 第 6 部分 高压电力电缆（110kV）；
- 第 7 部分 高压电力电缆（220kV）；
- 第 8 部分 计算机与仪表屏蔽电缆；
- 第 9 部分 热电偶用补偿导线与电缆；
- 第 10 部分 通信电缆（市话、射频）；
- 第 11 部分 塑料绝缘电线和软线；
- 第 12 部分 输电线路导线、地线；
- 第 13 部分 风力发电用耐扭曲软电缆（35kV 及以下）；
- 第 14 部分 光纤光缆；
- 第 15 部分 海底电力电缆（6kV~35kV）；
- 第 16 部分 海底电力电缆（66kV）；
- 第 17 部分 海底电力电缆（110kV）；
- 第 18 部分 海底电力电缆（220kV）；
- 第 19 部分 采煤机用电缆；
- 第 20 部分 煤矿用移动软电缆；
- 第 21 部分 煤矿用移动金属屏蔽监视型橡套软电缆；
- 第 22 部分 煤矿用控制电缆；

——第 23 部分 煤矿固定敷设用电力电缆；

——第 24 部分 煤矿用通信电缆。

本文件对当前国内高压电力电缆（110kV）产品的采购需求进行了规范，并协调了相关产品标准中的技术要求和评价方法，给出了统一的产品结构和性能要求，为高压电力电缆（110kV）招标采购前的技术规范书编制和合同履行期间的产品质量验收提供了科学参考依据。

本文件建议使用方式如下。

(1) 全文引用。如应用场景完全趋同或基本趋同，经招标采购人结合项目具体特点和实际需求科学论证一致后，可作为招标采购技术规范以及采购合同之附件全文引用。

(2) 修改引用。如应用场景稍有区别，招标采购人可根据项目具体特点和实际需求自行修订、论证使用。

(3) 选择引用。招标采购人可根据项目具体特点和实际需求，参考或选择性采用本文件相关内容，自行编制项目采购需求。

本文件为通用性采购技术指引，仅供招标采购人参考使用。招标采购人编制项目采购需求时，宜充分履行采购主体责任，联合设计、咨询、检测、认证等专业机构，根据项目技术特征、应用场景及履约要求，结合材料设备选型参数、技术性能指标及现场实际条件进行系统化论证和适应性调整。本文件所含技术条款不具有法定约束力，任何单位或个人因引用、采纳、调整或不当使用本文件内容引发技术争议、法律纠纷及经济损失等均自行承担。

# 电线电缆采购技术规范

## 第 6 部分：高压电力电缆（110kV）

### 1 范围

本文件规定了高压电力电缆（110kV）招标采购的总体要求、通用技术规范（通用要求，产品结构和性能要求，检测和试验，现场服务、工厂检验、监造及验收，产品标志、包装、运输和保管，投标时应提供的其他材料）和专用技术规范（工程概况及使用条件、项目需求部分、技术参数和性能要求、供应商响应部分）等内容。

本文件适用于额定电压 110kV ( $U_m=126kV$ ) 高压电力电缆招标采购活动，供招标采购人和供应商参考使用。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 3956 电缆的导体

GB/T 11017.1 额定电压 66kV ( $U_m=72.5kV$ ) 和 110kV ( $U_m=126kV$ ) 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 1 部分：试验方法和要求

GB/T 11017.2 额定电压 66kV ( $U_m=72.5kV$ ) 和 110kV ( $U_m=126kV$ ) 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 2 部分：电缆

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

GB/T 18380.13 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 13 部分：单根绝缘电线电缆火焰垂直蔓延试验 测定燃烧的滴落（物）/微粒的试验方法

GB/T 18380.33 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 33 部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 A 类

GB/T 18380.34 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 34 部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 B 类

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

GB/T 42397 考虑非绝热效应时允许短路电流的计算

JB/T 8137 电线电缆交货盘

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**招标采购人** procuring entity

提出招标采购项目，使用招标方式或非招标方式进行采购的法人或非法人组织。

#### 3.2

**供应商（投标时）** supplier

响应招标采购、参加项目标的招标采购竞争的法人或者非法人组织。

#### 3.3

**卖方** seller

出售货物和提供技术服务的法人或非法人组织。

#### 3.4

**买方** buyer

购买货物和技术服务的法人或非法人组织。

#### 3.5

**例行试验** routine test

R

由制造方在成品电缆的所有制造长度上进行的试验，以检验电缆是否符合规定的要求。

注：在本文件中，例行试验由制造商自行组织，必要时根据买方要求进行。

### 3.6

#### 抽样试验 sample test

##### S

由制造方按照规定的频次在成品电缆试样上或取自成品电缆的元件上进行的试验，以检验电缆是否符合规定的要求。

注：在本文件中，抽样试验由制造方自行组织，必要时由买方组织或委托第三方进行。

### 3.7

#### 型式试验 type test

##### T

在一般工业生产基础上供应电缆之前进行的试验，以证明电缆具有满足预期使用条件的满意性能。

### 3.8

#### 额定电压 rated voltage

电缆设计、使用和进行电性能试验用的基准电压。

注：用  $U_0/U$  ( $U_m$ ) 表示，单位为千伏 (kV)。 $U_0$  为电缆设计用的导体与金属屏蔽或金属套之间的额定电压有效值； $U$  为电缆设计用的导体之间的额定电压有效值； $U_m$  为设备最高工作电压有效值。

### 3.9

#### 高压电力电缆 (110kV)

一种按GB/T 11017.2标准制造、适用于固定安装的、额定电压为110kV ( $U_m=126kV$ ) 的单芯交联聚乙烯绝缘电力电缆，其设计、制造和检验均须符合该标准的相关要求。

## 4 总体要求

4.1 招标采购人应明确通用技术规范和专用技术规范要求。

4.2 通用技术规范和专用技术规范内容宜明确实现项目目标的所有技术要求，功能和质量指标的设置宜充分考虑可能影响供应商报价和项目实施风险的因素。

4.3 通用技术规范宜包括通用要求，产品型号和相关要求，检测和试验，现场服务，工厂检验，监造及验收，产品标志、包装、运输和保管等内容；专用技术规范宜包括工程概况及使用条件、项目需求部分、技术参数和性能要求、供应商响应部分等内容。

4.4 本文件尚未提出绿色低碳采购技术要求，鼓励招标采购人对产品碳排放、碳足迹和碳标签等绿色低碳提出要求，确保产品遵循全生命周期绿色低碳管理，满足国家“双碳”目标。对绿色低碳的技术要求建议包括但不限于原材料、生产制造工艺、包装、物流、销售、服务、回收和再利用等环节。

## 5 通用技术规范

### 5.1 通用要求

#### 5.1.1 一般规定

通用要求宜明确工作范围，进度要求，对技术资料、图样、产品说明书和试验报告的要求，供应商应提交的技术参数和信息，应执行的标准，备品备件，专用工具和仪器仪表，安装、调试、试运行和验收，售后服务及培训。

#### 5.1.2 工作范围

工作范围应包括但不限于符合本文件规定的各类试验、工厂检验、运输、安装、调试、试运行、验收和质保等。

#### 5.1.3 进度要求

5.1.3.1 采购需求中，应要求供应商提供进度计划，进度计划应包括生产计划和生产进度表。

5.1.3.2 生产进度表应包括说明设计、试验、材料采购、制造、工厂检验、抽样检验及装运等内容。

5.1.3.3 采购需求中，宜约定生产计划和生产进度表的提交时间与提交方式。如无特别约定，卖方应在合同签订后将生产计划和生产进度表以书面或电子形式通知买方，并得到买方确认。合同电缆数量较大或合同电缆用于买方认为重要的项目时，应在双方签约时确认生产计划和生产进度表。

#### 5.1.4 对技术资料、图样、产品说明书和试验报告的要求

5.1.4.1 采购需求中，应要求供应商提供技术资料、图样、产品说明书和试验报告。技术资料、图样、产品说明书和试验报告应符合 5.1.4.2~5.1.4.5 的要求。

5.1.4.2 技术资料 and 图样宜在生产开始之前提交。

5.1.4.3 对于买方为满足要求直接作出的修改，卖方应重新提交修改的文件。所有经确认的文件都应对修改内容加标注的专栏，经修改的文件应用红色箭头或其他清楚的形式指出修改的地方（注明更改前和更改后），应在文件的适当地方写上买方的名称、标题、卖方的专责工程师的签名、批准日期和相应的文件编号。图样和文件的尺寸宜为210mm×297mm（A4纸），同时应将修改的图样和文件提交给买方。

5.1.4.4 产品说明书应包括但不限于下列各项：

- a) 简要概述；
- b) 结构图；
- c) 型号；
- d) 结构尺寸；
- e) 技术参数；
- f) 适用范围、使用环境；
- g) 安装；
- h) 维护；
- i) 运输；
- j) 贮存。

5.1.4.5 试验报告应包括型式试验报告，必要时提供特殊试验报告。型式试验报告应由具有资质的第三方专业检验机构出具。型式试验报告认可范围参照 GB/T 11017.1 的规定。

### 5.1.5 供应商应提交的技术参数和信息

5.1.5.1 采购需求中，应要求供应商按本文件专用技术规范部分列举的项目逐项提供技术参数，供应商提供的技术参数应为产品的性能保证参数，可作为合同的一部分。如与招标采购人所要求的技术参数有差异，还应写入技术偏差表中。

5.1.5.2 采购需求中，可要求供应商提供电缆的特性参数和其他需要提供的信息。

### 5.1.6 应执行的标准

采购需求中，应明确产品执行标准。如无特别约定，可要求卖方按本文件和/或 GB/T 11017.2 提供

产品和技术服务。

#### 5.1.7 备品备件

5.1.7.1 采购需求中，应要求卖方提供运行维修时必需的备品备件和推荐的备品备件（如需要）。备品备件应符合 5.1.7.2 和 5.1.7.3 的规定。

5.1.7.2 所有备品备件应为全新产品，与已安装材料及设备的相应部件应能够互换，且具有相同的技术规范和相同的规格、材质和制造工艺。

5.1.7.3 所有备品备件应采取防尘、防潮和防止损坏等措施，并应与中标产品一并发运，同时标注“备品备件”。

#### 5.1.8 专用工具和仪器仪表

5.1.8.1 采购需求中，应要求卖方提供安装时必需的专用工具和仪器仪表（如需要）、运行维修时必需的专用工具和仪器仪表（如需要）和可能使用的专用工具和仪器仪表（如需要）。专用工具和仪器仪表应符合 5.1.8.2 和 5.1.8.3 的规定。

5.1.8.2 所有专用工具和仪器仪表（如有）应是全新的、先进的，且应附完整、详细的使用说明资料。

5.1.8.3 专用工具和仪器仪表（如有）应装于专用的包装箱内，注明“专用工具”“仪器”“仪表”，并标明“防潮”“防尘”“易碎”“向上”“勿倒置”等字样，同中标产品一并发运。

#### 5.1.9 安装、调试、试运行和验收

5.1.9.1 采购需求中，应要求卖方提供合同产品安装、调试、试运行和验收服务。合同产品安装、调试的技术文件和安装使用说明书应符合 5.1.9.2 的规定，试运行和验收的规程应符合 5.1.9.3 的规定。

5.1.9.2 技术文件和安装使用说明书应由卖方提供。

5.1.9.3 验收宜在安装、调试和试运行并稳定运行72h（该时长也可由双方根据工程情况协商而定）后进行。

#### 5.1.10 售后服务

5.1.10.1 采购需求中，应要求卖方提供售后服务，如无特别约定，售后服务应符合 5.1.10.2 的规定。

5.1.10.2 售后服务应包括提供安装、验收和使用过程中的技术服务支持。卖方应在合同签订后指定负责本工程的项目经理，以协调工程进度、设计制造、图样文件、包装运输、现场调试验收和服务及培训

等。电缆在安装、验收和使用过程中出现问题，卖方应派专业技术人员赶往现场进行勘察了解具体情况，分析原因，解决问题。如确属卖方质量问题，应实行包修、包换、包退。

## 5.2 产品结构和性能要求

### 5.2.1 一般规定

采购需求中，应要求卖方提供符合标准规定的电缆，电缆常用型号和常用规格见表 A.1。如无特别约定，产品结构和性能要求应符合 5.2.2~5.2.11，以及 GB/T 11017.2 的规定。

### 5.2.2 导体

5.2.2.1 导体表面应光滑、圆整、无油污、无损伤屏蔽及绝缘的毛刺、无锐边以及凸起或断裂的单线。

5.2.2.2 导体应采用符合 GB/T 3956 规定的第 2 种导体：800 mm<sup>2</sup> 以下导体应采用紧压绞合圆形结构，800 mm<sup>2</sup> 以上导体应采用分割导体结构，800 mm<sup>2</sup> 导体可采用紧压绞合圆形结构或分割导体结构。分割导体中的单线不应少于 170 根。

5.2.2.3 分割导体的圆度应采用卡尺和周长带两种方法沿着导体轴向相互间隔约 0.3m 的 5 个位置进行测量。卡尺测得的 5 个最大直径的平均值不应超过周长带测得的 5 个直径的平均值 2%；在任一位置卡尺测得的最大直径不应超过周长带测得的直径 3%。

5.2.2.4 各种绞合导体和分割导体不允许整芯或整股焊接。绞合导体中的单线允许焊接，但在同一层内相邻两个接头之间的距离不应小于 300mm。

5.2.2.5 20℃时的导体直流电阻应符合 GB/T 3956 的规定。

### 5.2.3 绝缘

5.2.3.1 主绝缘选用超净交联聚乙烯料。

5.2.3.2 绝缘标称厚度、最薄处厚度以及绝缘偏心度应符合表 17 的规定。

5.2.3.3 绝缘线芯电性能应符合表 18 的规定。

5.2.3.4 绝缘的机械物理性能要求应符合表 19 的规定。

5.2.3.5 绝缘中的微孔和杂质应按照 GB/T 11017.1 进行取样和试验，结果应符合表 19 的要求。

### 5.2.4 半导电屏蔽

5.2.4.1 挤包半导电屏蔽应采用与其直接接触材料相兼容、耐温等级与绝缘相适配的交联型半导电屏蔽

塑料。

5.2.4.2 导体屏蔽应由挤包的半导体层或先绕包半导体带再在其上挤包半导体层组成，厚度和最薄点厚度应符合表 17 的规定。

5.2.4.3 绝缘屏蔽应为与绝缘层同时挤出的半导体层，厚度和最薄点厚度应符合表 17 的规定。

5.2.4.4 半导体屏蔽层与绝缘界面的微孔与突起应按照 GB/T 11017.1 进行取样和试验，结果应符合表 19 的要求。

5.2.4.5 半导体屏蔽电阻率应符合表 18 的规定。

### 5.2.5 缓冲层或纵向阻水层

5.2.5.1 挤包的绝缘半导体屏蔽层外应有半导体弹性材料或具有纵向阻水功能的半导体弹性阻水材料组成的缓冲层。缓冲层的厚度应能满足补偿电缆运行中热膨胀的要求。缓冲层含水率不大于 5%。

5.2.5.2 如电缆有纵向阻水要求时，绝缘屏蔽层与径向金属防水层之间应有纵向阻水层。纵向阻水层应由导电性的阻水膨胀带绕包而成。阻水膨胀带应绕包紧密、平整，其可膨胀面应面向铜丝屏蔽（如果有）。如对电缆导体也有纵向阻水要求时，导体绞合时应加入阻水材料。

### 5.2.6 金属屏蔽

5.2.6.1 金属屏蔽由铜丝屏蔽组成，屏蔽铜丝的标称直径和平均间隙应符合表 17 的规定。

5.2.6.2 电缆采用铅套或铝套时，金属套可作为金属屏蔽。

5.2.6.3 金属屏蔽应能满足电缆线路短路容量（短路电流及持续时间）的要求。验证金属屏蔽短路电流有效值的计算见 GB/T 42397。当铅套或铝套的厚度不能满足短路容量的要求时，应采取增加铜丝屏蔽或增加金属套厚度的措施。

5.2.6.4 适用时，铜丝屏蔽电阻的测量值应符合 GB/T 3956 要求，或者不大于制造商申明值（当铜丝屏蔽的截面积与 GB/T 3956 推荐的系列截面积不同时）。

### 5.2.7 金属套

5.2.7.1 采用铝套、铅或铅合金套、铜套。

5.2.7.2 金属套的标称厚度应符合表 17 的规定。

5.2.7.3 铅或铅合金套、非皱纹铜套和平铝套、皱纹铜套和皱纹铝套的最小厚度应符合表 17 的规定。

5.2.7.4 金属套表面应有沥青或热熔胶或沥青漆等防蚀层。铅套上可绕包自黏性橡胶带作为防蚀层。

## 5.2.8 外护套

5.2.8.1 外护套材料应为表 1 所列之一种。

5.2.8.2 外护套标称厚度、最薄点厚度应符合表 17 的规定。

5.2.8.3 外护套材料的机械物理性能要求应符合表 19 的规定。

5.2.8.4 外护套的表面应施以均匀牢固的导电层。如果采用挤塑半导体层，且与电缆外护套黏结牢固，其厚度可构成外护套总厚度的一部分，但挤塑半导体层不应超过外护套标称厚度的 20%。

表 1 电缆的非金属外护套混合物

非金属外护套混合物	代号	正常运行时导体最高温度/°C
聚氯乙烯 (PVC)	ST <sub>2</sub>	90
聚乙烯 (PE)	ST <sub>7</sub>	90
无卤低烟阻燃材料	ST <sub>12</sub>	90

## 5.2.9 成品电缆阻燃、耐火要求

5.2.9.1 采用 ST<sub>12</sub> 外护套时，同时应申明成品电缆适用的燃烧类别。

5.2.9.2 单根阻燃燃烧试验按 GB/T 18380.12 和 GB/T 18380.13 的规定进行，阻燃 A 类、阻燃 B 类、阻燃 C 类电缆成束阻燃燃烧试验分别按 GB/T 18380.33、GB/T 18380.34 和 GB/T 18380.35 的规定进行，试验结果应符合表 18 的要求。

5.2.9.3 电缆燃烧的烟密度试验、电缆中非金属材料燃烧时气体的酸气含量和电导率试验、电缆中非金属材料燃烧时气体的卤素含量试验应按 GB/T 11017.1 的要求进行，试验结果应符合表 18 的要求。

## 5.2.10 密封和牵引头

牵引头与线芯采用围压的连接方式，牵引头与金属护套应焊接牢固，牵引头与金属护套连接部位用防水密封套密封，牵引头的热缩套对牵引头和电缆的重叠长度分别不小于 200mm，在运输、储存、敷设过程中保证电缆密封不失效。电缆尾端应参考牵引头侧的密封方式进行密封。

## 5.3 检测和试验

### 5.3.1 一般规定

采购需求中，应规定检测和试验的项目、类别、方法和要求，试验项目、类别、方法和要求应符合 5.3.2~5.3.6 的规定。

### 5.3.2 试验条件

5.3.2.1 除个别试验另有规定外，其余试验应在  $(20 \pm 15)^\circ\text{C}$  时进行。

5.3.2.2 交流电压试验的频率是 49Hz~61Hz，电压波形基本上应是正弦波形。

5.3.2.3 标准雷电冲击电压波形规定的波前时间为  $1\mu\text{s}\sim 5\mu\text{s}$ ，半波峰时间为  $40\mu\text{s}\sim 60\mu\text{s}$ 。

### 5.3.3 例行试验

每批电缆出厂前，制造厂必须对每盘电缆进行表 2 规定的例行试验项目，试验结果应符合表 2 的规定。

表 2 例行试验

序号	试验项目	试验方法	要求
1	局部放电试验	GB/T 11017.1	表 18
2	电压试验		表 18
3	非金属外护套的电气试验		表 18

### 5.3.4 抽样试验

抽样试验应按表 3 或买方要求进行。抽样频度应符合 GB/T 11017.2 的规定。

表 3 抽样试验

序号	试验项目	试验方法	试验要求
1	导体检验	GB/T 11017.1	表 17
2	导体和金属屏蔽电阻测量		表 18
3	绝缘厚度测量		表 17
4	铜丝屏蔽的检查 (适用时)		表 18
5	金属套厚度测量		表 17
6	非金属外护套厚度测量		表 17
7	直径测量 (要求时进行)		表 17
8	绝缘热延伸试验		表 19
9	电容测量		表 18
10	雷电冲击电压试验 (适用时, 导体屏蔽上标称电场强度大于 $8.0\text{kV/mm}$ 时)		表 18
11	透水试验 (适用时)		表 18
12	缓冲层含水率检测		表 19

### 5.3.5 型式试验

如卖方已对相同或相近型号规格的电缆按同一标准进行过型式试验，并且符合 5.1.4.5 条的规定，则可用检测报告代替。如不符合，买方有权要求卖方到买方认可的具有资质的第三方专业检测机构重做型式试验。重做的型式试验应符合 GB/T 11017.2 及本文件的规定。

### 5.3.6 安装后的电气试验

#### 5.3.6.1 试验条件

安装后的电气试验为现场试验，环境温度和湿度由供需双方协商而定，应充分考虑设备和试验装置外绝缘不受大气和其他外部条件（如污染，湿度，害虫等）的影响，高海拔地区需要做海拔修正。

#### 5.3.6.2 外护套直流电压试验

电缆金属套或金属屏蔽对地间施加负极性直流电压10kV，持续时间1min，外护套不应击穿。

#### 5.3.6.3 主绝缘交流电压试验

在导体和金属屏蔽间施加20Hz~300Hz交流电压128kV，持续时间60min，绝缘不应击穿。

## 5.4 现场服务、工厂检验、监造及验收

### 5.4.1 现场服务

5.4.1.1 采购需求中，应要求卖方提供工程现场服务。现场服务应符合 5.4.1.2~5.4.1.6 的规定。

5.4.1.2 卖方在工程现场的服务人员称为卖方现场代表。在产品进行安装前，卖方应提供现场代表名单、资质，并得到买方确认。

5.4.1.3 卖方现场代表应具备督导安装、负责调试、投运等工作的相应资质和经验。卖方应指定一名本工程的现场首席代表作为卖方的全权代表，首席代表应具有整个工程的代表权和决定权，买方与首席代表的一切联系均应视为是与卖方的直接联系。在现场安装调试及验收期间，应至少有一名现场代表留在现场。

5.4.1.4 在买方认为现场代表的服务不能满足工程需要时，可要求卖方及时提出替代的现场代表，卖方承担由此引起的一切费用。因下列原因而使现场服务的时间和人员数量增加，所引起的一切费用应由卖方承担：

- a) 产品质量原因；

b) 现场代表的健康原因;

c) 卖方自行要求增加人、日数。

5.4.1.5 卖方应提供现场技术服务承诺表, 见表 4。

表 4 卖方现场技术服务承诺表

序号	技术服务内容	总计划天数 d	派出人员构成		备注
			职称	人数	
1	到货时, 对产品外观及数量进行检验				
2	对使用单位的技术人员、设备操作人员和维护人员进行技术培训				
3	设备安装期间, 进行现场安装指导				
4	设备投运后, 保证售后服务响应时间				

5.4.1.6 卖方应提供现场服务人员基本情况表, 见表 5。

表 5 卖方现场技术服务人员基本情况表

姓名		性别		年龄	
学历		岗位		职称	
工作年限		擅长领域			
工作经历					
荣誉奖项					
主要服务项目					
供应商签章	我公司郑重承诺上述内容属实。 供应商名称 (盖章) :				
<b>注:</b> 如有多名服务人员, 按照本表要求填写并依次提交。					

## 5.4.2 工厂检验和监造

5.4.2.1 采购需求中，应要求卖方为工厂检验和监造提供支持和服务，其提供的服务应符合 5.4.2.2~5.4.2.10 的要求。

5.4.2.2 卖方应在工厂生产开始前用信件、电传或电子邮件通知买方，并经买方书面确认。必要时，买方应派遣监造工程师或代表对电缆全生产周期质量进行监控，对各工艺阶段的检验和测试以及包装运输等进行过程监督，卖方应提供充分的便利条件。派遣代表身份应以书面形式通知卖方。

5.4.2.3 在产品制造过程的开始和各阶段之前，卖方应随时向买方进行报告以便能安排监造和检验。

5.4.2.4 买方代表将根据本文件的要求对工艺过程、抽样检验和例行试验等过程进行监督，若发现合同电缆不符合本文件的要求，可拒收，卖方应及时安排重新生产等事宜，并按双方协商的时间供货。对于买方代表提出的意见和建议，卖方应采取必要措施。买方代表自始至终应有权进入制造产品的工厂和现场，卖方应向买方代表提供充分方便，以使其不受限制地检查卖方所应进行的检验和在生产过程中进行质量监造。买方的检查和监造并不代替或减轻卖方对检验结果和生产质量应担负的责任。

5.4.2.5 除非买方用书面通知免于检验，否则不应有从制造厂发出未经检查和检验的货物，在任何情况下都只能在全完成本文件中所规定的所有检验之后，才能发运这些货物。

5.4.2.6 若买方不派代表参加上述试验，卖方应在接到买方的通知后，或买方未按时派遣人员参加的情况下，自行组织检验。

5.4.2.7 货物装运之前，应向买方提交 6 份检验报告，其中应有 1 份为原件；或相关要求由供需双方协商确定。

5.4.2.8 合同电缆在发货状态或者电缆在运到买方指定仓库或敷设现场后，买方应有权进行抽查检验，卖方不应因为该电缆已由买方代表监造或者发货前已由买方代表通过验收作为理由而受到限制。买方代表参加工厂试验，包括会签任何试验结果，既不应免除卖方按合同规定应负的责任，也不应代替电缆到达现场后买方对其进行的检验。

5.4.2.9 每盘电缆都应附有产品质量验收合格证，合格证的序列号应具有生产过程记录的可追溯性。

5.4.2.10 每批次电缆都应附有出厂报告。

## 5.4.3 交付与验收

5.4.3.1 采购需求中，应明确卖方交付与验收时提供的文件内容及相关服务。卖方提供的文件内容应符合 5.4.3.2 的规定；卖方提供的相关服务应符合 5.4.3.3~5.4.3.7 的规定。

5.4.3.2 电缆交付时卖方提供的文件内容应包括但不限于：

- a) 整批电缆附有发货清单（电缆盘数和每盘电缆长度等）；
- b) 每批次电缆附有产品出厂规定的试验报告单；
- c) 每盘电缆附有卖方提供的产品质量检验出厂合格证；
- d) 符合本文件要求的产品说明书；
- e) 符合本文件要求的型式试验报告；
- f) 若适用，提供产品满足在特殊环境下使用的相关证明。

5.4.3.3 在货物到达目的地以后，买卖双方应在目的地按提货单对所收到货物的数量进行核对，并检查货物在装运和卸货时是否受损坏。若货物的数量和外观情况与合同不符，卖方应按买方要求免费改正或替换货物。

5.4.3.4 买卖双方应联合进行到货后的包装及外观检查，如目测包装破损、挤压情况及破损、挤压部位电缆的机械损伤等情况。当外观检查有怀疑时，应进行受潮判断或试验。有异常时，双方应根据实际情况协商处理。

5.4.3.5 买卖双方应联合进行产品结构尺寸检查验收。

5.4.3.6 如有可能，买卖双方应联合按有关规定进行抽样试验。

5.4.3.7 合同货物的交货数量不允许出现负公差。

#### 5.4.4 现场抽检

5.4.4.1 采购需求中，应要求卖方提供现场抽检服务。现场抽检应符合 5.4.4.2 的规定。

5.4.4.2 到货后，买卖双方应确定抽检项目和抽检比例，样品长度不应小于检测项目所需最小长度。样品委托第三方的独立检测机构检验时，检验项目应为本文件所涉及内容。当抽样试验结果不合格时，应在同一批次电缆中取双倍数量的试样，对不合格项目进行第二次试验，仍不合格时，则应认定该批次电缆不合格。

#### 5.5 产品标志、包装、运输和保管

5.5.1 采购需求中，应要求卖方提供产品标识、包装、运输和保管等服务，其技术要求应符合 5.5.2~5.5.12 的规定。

5.5.2 成品电缆的护套表面上应有制造厂名、产品型号、额定电压、芯数及规格、连续计米印字和制造年、月的连续标志，标志应字迹清楚，清晰耐磨。电缆长度序列编号（以 1m 为基本单位的有效长度）

的标记应连续,不应跳码。护套表面一个完整标志的末端与下一个标志的始端之间距离不应超过 500mm。

5.5.3 除非另有规定,电缆应卷绕在符合 JB/T 8137 规定要求的电缆盘上交货,电缆卷绕应整齐,妥善包装;每个电缆盘上只能卷绕一根电缆(可由买卖双方协商每个盘具上的最多分段数)。电缆的两端应采用合适的密封处理,并牢靠地固定在电缆盘上。对于质量不超过 80kg 的短段电缆,可成圈包装。

5.5.4 卖方应满足买方提供的分段长度要求。如买方提供的分段要求需要合并为整段的情况,卖方应在整根电缆上按照买方的分段要求进行分段标记,并在合格证上注明该根电缆的分段顺序及长度。

5.5.5 在每盘电缆的外侧端应装有敷设电缆时用的牵引头。牵引头与电缆导体的连接,应能满足敷设电缆时的牵引方式和牵引该长度的电缆所需的机械强度。对机械强度的要求应由买方与卖方协商确定。

5.5.6 电缆盘的结构应牢固,宜选择钢盘,筒体部分应采用钢质结构。每个电缆所卷绕的盘具内筒径不应小于电缆最小弯曲直径。电缆卷绕在电缆盘上后,外层用适宜的缓冲材料保护,以防运输或搬运过程中损伤电缆外护层,如采用竹帘、木护板,在其外表面还应用塑钢打包带或金属带扎紧。电缆盘应能承受所有在运输、现场搬运中可能遭受的外力作用或在任何气象条件下在户外储存 2 年以上。

5.5.7 电缆应避免露天存放,电缆盘不宜平放。

5.5.8 在运输电缆时,卖方应采取必要的防滚动、挤压和撞击措施,例如将电缆盘固定在木托盘上。卖方应对由于未将电缆或电缆盘正确地扣紧、密封、包装和固定而造成的电缆损伤负责。

5.5.9 电缆盘在装卸时应采用合适的装卸方式与专门的吊装工具以避免损坏电缆。

5.5.10 在电缆盘上应有但不限于下列文字和符号标志:

- a) 制造厂名称、产品名称、电缆盘号;
- b) 收货单位;
- c) 电缆的额定电压、型号和规格;
- d) 标准编号;
- e) 电缆长度(以 m 计);
- f) 表示搬运电缆盘正确滚动方向的箭头和起吊点的符号;
- g) 必要的警告文字和符号;
- h) 制造日期;
- i) 外形尺寸、毛重和净重(以 kg 计)。

5.5.11 凡由于卖方包装不当、包装不充分或保管不善致使货物遭到损坏或丢失时,不论在何时何地发现,一经证实,卖方均应负责及时修理、更换或赔偿。在运输中如发生货物损坏和丢失时,卖方负责与

承运部门及保险公司交涉，同时卖方应及时向买方补供货物。

5.5.12 卖方应在货物装运前以适当方式将每批待交货电缆的型号、规格、数量、质量、交货方式及地点通知买方。

## 5.6 投标时应提供的其他资料

采购需求中，应要求供应商提供电缆工艺控制表（表6）、主要生产设备清单（表7）和主要试验设备清单（表8）。

**表 6 工艺控制表**

工艺环节	控制点	控制目标	控制措施
导体绞合			
绝缘工艺			
护套工艺			
不限于上述项目			

**表 7 主要生产设备清单**

序号	设备名称	型号	台数	安装投运时间	用途
1					
2					
3					

**表 8 主要试验设备清单**

序号	设备名称	型号	台数	安装投运时间	用途
1					
2					
3					

## 6 专用技术规范

### 6.1 工程概况及使用条件

#### 6.1.1 工程概况

采购需求中，应提供工程概况，包含：

- a) 项目名称；
- b) 项目单位；
- c) 项目地址；
- d) 项目设计单位；
- e) 电缆敷设位置；
- f) 交通运输情况。

具体格式见表 9。

表 9 工程概况表

序号	类别	买方提供
1	项目名称	(项目单位填写)
2	项目单位	(项目单位填写)
3	项目地址	(项目单位填写)
4	项目设计单位	(项目单位填写)
5	电缆敷设位置	(项目单位填写)
6	交通运输情况	(项目单位填写)

#### 6.1.2 使用条件

6.1.2.1 采购需求中，应提供使用环境条件表（表 10）。

表 10 使用环境条件表

序号	名称		单位	标准参考值	工程要求值
1	周围空气温度	极端最高温度	℃	+50	(项目单位填写)
		极端最低温度	℃	-40	(项目单位填写)
		最大日温差	K	70	(项目单位填写)
2	海拔		m	≤2000	(项目单位填写)
3	太阳辐射强度 (户外)		W/cm <sup>2</sup>	0.1	(项目单位填写)

序号	名称		单位	标准参考值	工程要求值
4	电气污秽等级		级	D	(项目单位填写)
5	覆冰厚度		mm	0~20	(项目单位填写)
6	最大风速/最大风压 (户外)		(m/s) /Pa	≤34/700	(项目单位填写)
7	湿度	日相对湿度平均值	%	≤95	(项目单位填写)
		月相对湿度平均值	%	≤90	(项目单位填写)
8	耐受地震能力 (水平加速度)		g	0.2	(项目单位填写)

6.1.2.2 采购需求中, 应提供敷设条件、安装位置及环境。敷设条件、安装位置及环境应符合以下要求:

- a) 电缆直接敷设在室外/室内;
- b) 敷设前 24h 内的电缆允许敷设最低温度的平均温度以及敷设现场的温度不低于 0℃; 对厂家如有特殊要求应详细说明;
- c) 敷设方式为机械牵引敷设或人工敷设。

6.1.2.3 采购需求中, 应提供电缆使用技术条件表 (表 11) 。

表 11 电缆使用技术条件 (使用特性) 表

名称	通用参考值	工程要求参数值
a) 电缆额定工作电压		(项目单位填写)
b) 最小弯曲半径		
1) 敷设安装时	铅套电缆: 18 倍电缆平均外径 皱纹铝套和金属复合塑料护套电缆: 20 倍电缆平均外径 平铝套电缆: 25 倍电缆平均外径	(项目单位填写)
2) 电缆运行时		(项目单位填写)
c) 运行温度		
1) 长期正常运行	90℃	(项目单位填写)
2) 短路 (最长时间 5s)	250℃	(项目单位填写)
d) 电缆使用寿命	不低于 30 年	(项目单位填写)

## 6.2 项目需求部分

### 6.2.1 货物需求及供货范围一览表

采购需求中，应提供货物需求及供货范围表（表 12）。

表 12 货物需求及供货范围一览表

序号	材料名称	单位	项目单位需求		供应商响应		备注
			型号和规格	数量	型号和规格	数量	
1							
2							
3							
4							

### 6.2.2 必备的备品备件、专用工具和仪器仪表供货表

6.2.2.1 采购需求中，应提供必备备品备件供货表（如需要），见表 13。

表 13 必备备品备件供货表

序号	名称	单位	项目单位要求		供应商响应		备注
			型号和规格	数量	型号和规格	数量	
1							
2							
3							
4							

6.2.2.2 采购需求中，应提供必备专用工具供货表（如需要），见表 14。

表 14 必备专用工具供货表

序号	名称	单位	项目单位要求		供应商响应		备注
			型号和规格	数量	型号和规格	数量	
1							
2							
3							
4							

6.2.2.3 采购需求中，应提供必备仪器仪表供货表（如需要），见表 15。

表 15 必备仪器仪表供货表

序号	名称	单位	项目单位要求		供应商响应		备注
			型号和规格	数量	型号和规格	数量	
1							
2							
3							
4							

### 6.2.3 供应商应提供的有关资料

采购需求中，应提供设计图样及资料表。设计图样及资料应符合表 16 的规定。

表 16 供应商应提供的设计图样及资料一览表

文件资料名称	提交份数		交付时间
	纸质版	电子版	
a) 有关设计资料			
• 电缆结构图及说明	6	1	交货前
• 电缆盘结构图	6	1	交货前
• 牵引头和封帽的结构图（如果有约定）	6	1	交货前
• 线盘包装图	6	1	交货前
• 线盘起吊尺寸图	6	1	交货前
b) 电缆放线说明	6	1	交货前
c) 型式试验报告及出厂试验报告			
• 根据电缆的不同要求提供不同的型式试验报告	6	1	交货前
注：要求为中文版本。			

## 6.3 技术参数和性能要求

### 6.3.1 通则

采购需求中，应要求供应商勾选和填写表 17~ 表 19 中供应商保证值，不允许改动标准参数值。如有偏差，应填写表 20 技术偏差表；如无偏差，应在技术偏差表中填写“无偏差”。

### 6.3.2 电缆结构参数

110kV 电缆结构参数见表 17。

表 17 电缆结构参数表

序号	项目		单位	标准参数值		供应商保证 值	备注	
1	电缆型号			表 A.1		<input type="checkbox"/>		
2	导体	材料		铜导体		<input type="checkbox"/>		
				铝导体		<input type="checkbox"/>		
		结构		紧压圆形		<input type="checkbox"/>	对应截面 <800 mm <sup>2</sup>	
				分割导体		<input type="checkbox"/>	对应截面 >800 mm <sup>2</sup>	
				紧压圆形或分割导体		<input type="checkbox"/>	截面 800 mm <sup>2</sup>	
		标称截面积	mm <sup>2</sup>		240		<input type="checkbox"/>	
					300		<input type="checkbox"/>	
					400		<input type="checkbox"/>	
					500		<input type="checkbox"/>	
					630		<input type="checkbox"/>	
					800		<input type="checkbox"/>	
					1000		<input type="checkbox"/>	
				1200		<input type="checkbox"/>		
				1400		<input type="checkbox"/>		
				1600		<input type="checkbox"/>		
	最少单线根数	根		铜导体: 34 铝导体: 30		<input type="checkbox"/>	截面 240、300 mm <sup>2</sup>	
				53		<input type="checkbox"/>	截面 400、500、 630 mm <sup>2</sup>	
				53 或 170			截面 800 mm <sup>2</sup>	
				170		<input type="checkbox"/>	截面 ≥1000 mm <sup>2</sup>	
	单线直径	mm		对应截面 /mm <sup>2</sup>	铜导体/铝导体	<input type="checkbox"/>		
				240	(供应商填写)			
			300	(供应商填写)	<input type="checkbox"/>			
			400	(供应商填写)	<input type="checkbox"/>			
			500	(供应商填写)	<input type="checkbox"/>			
			630	(供应商填写)	<input type="checkbox"/>			
			800	(供应商填写)	<input type="checkbox"/>			
			1000	(供应商填写)	<input type="checkbox"/>			

序号	项目		单位	标准参数值			供应商保证 值	备注
				1200	(供应商填写)		<input type="checkbox"/>	
				1600	(供应商填写)		<input type="checkbox"/>	
				2000	(供应商填写)		<input type="checkbox"/>	
3	导体半 导电屏 蔽	绕包半导电带	层×mm	(供应商填写)			<input type="checkbox"/>	
		挤包半导电层最薄点 厚度	mm	≥0.5			<input type="checkbox"/>	
4	绝缘	材料		(供应商填写)			<input type="checkbox"/>	
		材料生产厂及牌号		(供应商填写)			<input type="checkbox"/>	
		标称厚度	mm	19.0	<input type="checkbox"/>	对应 240 mm <sup>2</sup>		
				18.5	<input type="checkbox"/>	对应 300 mm <sup>2</sup>		
				17.5	<input type="checkbox"/>	对应 400 mm <sup>2</sup>		
				17.0	<input type="checkbox"/>	对应 500 mm <sup>2</sup>		
				16.5	<input type="checkbox"/>	对应 630 mm <sup>2</sup>		
				16.0	<input type="checkbox"/>	对应 800~2000 mm <sup>2</sup>		
最薄点厚度	mm	≥标称厚度×90%			<input type="checkbox"/>			
偏心度	%	≤10			<input type="checkbox"/>			
5	绝缘半 导电屏 蔽	挤包半导电层最薄点 厚度	mm	≥0.5			<input type="checkbox"/>	
6	缓冲层	半导电弹性材料	层×mm	(供应商填写)			<input type="checkbox"/>	
		具有纵向阻水功能的 半导电阻水材料	层×mm	(供应商填写)			<input type="checkbox"/>	
7	金属套	材料		铅套、铝套、铜套			<input type="checkbox"/>	
		标称厚度	mm	铅套	皱纹铝套	平铝套		
				2.6	2.0	1.8	<input type="checkbox"/>	对应 240 mm <sup>2</sup>
				2.6	2.0	1.8	<input type="checkbox"/>	对应 300 mm <sup>2</sup>
				2.7	2.0	1.8	<input type="checkbox"/>	对应 400 mm <sup>2</sup>
				2.7	2.0	1.8	<input type="checkbox"/>	对应 500 mm <sup>2</sup>
				2.8	2.0	1.8	<input type="checkbox"/>	对应 630 mm <sup>2</sup>
				2.9	2.0	1.8	<input type="checkbox"/>	对应 800 mm <sup>2</sup>
				3.0	2.3	1.8	<input type="checkbox"/>	对应 1000 mm <sup>2</sup>
				3.1	2.3	1.8	<input type="checkbox"/>	对应 1200 mm <sup>2</sup>
				3.3	2.3	1.8	<input type="checkbox"/>	对应 1600 mm <sup>2</sup>
		3.3	2.3	1.8	<input type="checkbox"/>	对应 2000 mm <sup>2</sup>		
		铅套最薄点厚度	mm	≥标称厚度×95%-0.1			<input type="checkbox"/>	
		非皱纹铜套、铝套最 薄点厚度	mm	≥标称厚度×90%-0.1			<input type="checkbox"/>	
皱纹铜套、铝套最薄 点厚度	mm	≥标称厚度×85%-0.1			<input type="checkbox"/>			

序号	项目		单位	标准参数值	供应商保证值	备注
8	防腐层	材料		沥青、热熔胶、沥青漆	<input type="checkbox"/>	
9	外护套	材料		聚氯乙烯/聚乙烯/无卤低烟阻燃材料	<input type="checkbox"/>	
		标称厚度	mm	4.0	<input type="checkbox"/>	对应 240 mm <sup>2</sup> ~500 mm <sup>2</sup>
				4.5	<input type="checkbox"/>	对应 630 mm <sup>2</sup> ~1000 mm <sup>2</sup>
				5.0	<input type="checkbox"/>	对应 1200 mm <sup>2</sup> ~2000 mm <sup>2</sup>
最薄处厚度	mm	≥标称厚度×85%-0.1	<input type="checkbox"/>			
10	外导电层	石墨涂层	mm	(供应商填写)	<input type="checkbox"/>	
		挤包半导电层	mm	(供应商填写)	<input type="checkbox"/>	
注 1: 铜套标称厚度由制造商和用户协商确定。 注 2: 制造商和用户协商一致时, 平铝套可采用其他标称厚度。						

### 6.3.3 电缆电气及其他技术参数

110kV 电缆电气及其他技术参数见表 18。

表 18 电缆电气及其他技术参数表

序号	项目	单位	标准参数值			供应商保证值	备注
1	电缆型号		表 A.1			<input type="checkbox"/>	
2	20℃时导体最大直流电阻	Ω/km	对应截面 mm <sup>2</sup>	铜导体	铝导体		
			240	0.0754	0.125	<input type="checkbox"/>	
			300	0.0601	0.100	<input type="checkbox"/>	
			400	0.0470	0.0778	<input type="checkbox"/>	
			500	0.0366	0.0605	<input type="checkbox"/>	
			630	0.0283	0.0469	<input type="checkbox"/>	
			800	0.0221	0.0367	<input type="checkbox"/>	
			1000	0.0176	0.0291	<input type="checkbox"/>	
			1200	0.0151	0.0247	<input type="checkbox"/>	
			1600	0.0113	0.0186	<input type="checkbox"/>	
2000	0.0090	0.0149	<input type="checkbox"/>				
3	90℃时导体最大交流电阻	Ω/km	(供应商填写)			<input type="checkbox"/>	
4	20℃时金属套最大直流电阻	Ω/km	(供应商填写)			<input type="checkbox"/>	
5	导体半导电屏蔽层老化前和老化后 90℃时电阻率	Ω·m	≤1000			<input type="checkbox"/>	
	绝缘半导电屏蔽层老化前和老化后 90℃时电阻率	Ω·m	≤500			<input type="checkbox"/>	
6	局部放电 (灵敏度5pC或更优, 1.5U <sub>0</sub> 下)	pC	无可检测出的放电			<input type="checkbox"/>	

序号	项目	单位	标准参数值	供应商保证值	备注
7	$\tan\delta$ (导体温度95℃~100℃, $U_0$ 下)		$\leq 10 \times 10^{-4}$	<input type="checkbox"/>	
8	雷电冲击试验 (导体温度95℃~100℃, 正负极性各10次)	kV	550	<input type="checkbox"/>	
9	透水试验, 10次加热循环		电缆两端无水分渗出	<input type="checkbox"/>	
10	电缆电容	$\mu\text{F}/\text{km}$	(供应商填写)	<input type="checkbox"/>	
11	工频电压试验 (30 min)	kV	160	<input type="checkbox"/>	
12	外护套负极性直流试验 (1 min)	kV	25	<input type="checkbox"/>	
	外护套的绝缘电阻	$\text{M}\Omega \cdot \text{km}$	(供应商填写)	<input type="checkbox"/>	
13	安装后外护套直流电压试验 (1 min)	kV	10	<input type="checkbox"/>	
	安装后绝缘交流电压试验 (1 h)	kV	128	<input type="checkbox"/>	
14	导体短路电流 (250℃)	kA, s	(供应商填写)	<input type="checkbox"/>	
15	金属套短路电流 (PE180℃, PVC200℃)	kA, s	(供应商填写)	<input type="checkbox"/>	
16	电缆燃烧类别		(供应商填写)	<input type="checkbox"/>	
17	单根阻燃试验 ——上夹具下缘与上炭化起始点之间的距离	mm	>50	<input type="checkbox"/>	采用ST <sub>12</sub> 外护套时
	——下夹具上缘与下炭化起始点之间的距离	mm	$\leq 540$		
	——试验过程中燃烧滴落物是否引燃试样下方的滤纸		否		
18	成束阻燃试验, 试样上的炭化范围超过喷灯底边	m	$\leq 2.5$	<input type="checkbox"/>	
19	电缆烟密度, 透光率	%	$\geq 60$	<input type="checkbox"/>	
20	电缆酸气含量和电导率试验 ——pH值	—	$\geq 4.3$	<input type="checkbox"/>	
	——电导率	$\mu\text{S}/\text{mm}$	$\leq 10$		
21	电缆卤素含量 —— (F、Cl、Br、I) 单个要求值	mg/g	$\leq 2$	<input type="checkbox"/>	
	—— (F、Cl、Br、I) 总和	mg/g	$\leq 5$		
23	电缆敷设时的最大牵引力	$\text{N}/\text{mm}^2$	(供应商填写)	<input type="checkbox"/>	
24	电缆敷设时的最大侧压力	N/m	(供应商填写)	<input type="checkbox"/>	
25	电缆最大盘长	m	(供应商填写)	<input type="checkbox"/>	
26	电缆盘尺寸	mm	(供应商填写)	<input type="checkbox"/>	
27	电缆质量	kg/m	(供应商填写)	<input type="checkbox"/>	

### 6.3.4 电缆非电气技术参数

110kV 电缆非电气技术参数见表 19。

表 19 电缆非电气技术参数表

序号	项目	单位	标准参数值	供应商保证值	备注
----	----	----	-------	--------	----

序号	项目		单位	标准参数值			供应商保证值	备注
1	电缆型号			表 A.1			<input type="checkbox"/>	
2	绝缘	老化前						
		抗张强度最小值	N/mm <sup>2</sup>	12.5			<input type="checkbox"/>	
		断裂伸长率最小值	%	200				
		空气箱老化试验						
		抗张强度老化后最大变化率	%	±25			<input type="checkbox"/>	
		断裂伸长率老化后最大变化率	%	±25				
		电缆段老化后						
		抗张强度最大变化率	%	±25			<input type="checkbox"/>	
		断裂伸长率最大变化率	%	±25				
		收缩试验, 不大于	%	4.5			<input type="checkbox"/>	
3	半导电屏蔽层与绝缘层的截面的微孔与突起实验	热延伸试验						
		载荷下伸长率, 最大	%	175			<input type="checkbox"/>	
		冷却后永久伸长率, 最大	%	15				
		微孔杂质试验						
		大于 0.05 mm 的微孔	个	0				
		大于 0.025 mm 的微孔在每 16.4 cm <sup>3</sup> 绝缘中不应多于	个	30				
4	外护套	大于 0.125 mm 的不透明杂质	个	0			<input type="checkbox"/>	
		大于 0.05 mm 并小于等于 0.125 mm 的不透明杂质在每 16.4 cm <sup>3</sup> 绝缘中不应多于	个	10				
		大于 0.25 mm 的半透明棕色 (琥珀状) 杂质	个	0				
		绝缘层与半导电层界面上大于 0.05 mm 的微孔	个	0			<input type="checkbox"/>	
		导体半导电屏蔽层与绝缘界面上进入绝缘层和半导电层的大于 0.125 mm 的突起	个	0			<input type="checkbox"/>	
		绝缘半导电屏蔽层与绝缘界面上进入绝缘层和半导电层的大于 0.125 mm 的突起	个	0			<input type="checkbox"/>	
		护套材料		ST <sub>2</sub>	ST <sub>7</sub>	ST <sub>12</sub>		
		老化前						
		抗张强度最小值	N/mm <sup>2</sup>	12.5	12.5	12.5	<input type="checkbox"/>	
断裂伸长率最小值	%	150	300	300				
4	外护套	空气箱老化试验						
		抗张强度老化后最小值	N/mm <sup>2</sup>	12.5	—	10.0		
		抗张强度老化后最大变化率 <sup>a</sup>	%	±25	—	±30	<input type="checkbox"/>	
		断裂伸长率老化后最小值	%	150	300	300		
		断裂伸长率老化后最大变化率 <sup>a</sup>	%	±25	—	—		
		电缆段老化后						
		抗张强度最大变化率 <sup>a</sup>	%	±25	—	±30	<input type="checkbox"/>	
		断裂伸长率最大变化率 <sup>a</sup>	%	±25	—	—		
高温压力试验, 压痕中间值不大于外护套平均厚度	%	50	50	50	<input type="checkbox"/>			
收缩试验, 最大收缩率	%	—	3	3				
热失重, 最大允许失重	mg/cm <sup>2</sup>	1.5	—	—	<input type="checkbox"/>			
低温拉伸试验, 断裂伸长率不小于	%	20	20	20				

序号	项目		单位	标准参数值			供应商保证值	备注
		低温冲击试验		无裂纹			<input type="checkbox"/>	
		热冲击试验		无裂纹	—	—	<input type="checkbox"/>	
		吸水试验, 最大增加重量	mg/cm <sup>3</sup>	—	1.5	1.5		
		炭黑含量 <sup>b</sup>	%	2.0~3.0			<input type="checkbox"/>	
		刮磨试验, 作用力	N	65	<input type="checkbox"/>	30 ≤ D < 40		
				106		40 ≤ D < 50		
				155		50 ≤ D < 60		
				210		60 ≤ D < 70		
				270		70 ≤ D < 80		
				340		80 ≤ D < 90		
420	90 ≤ D < 100							
550	100 ≤ D < 110							
550	110 ≤ D							
5	缓冲层	含水率不大于	%	5			<input type="checkbox"/>	
6	金属套	腐蚀扩展, 腐蚀范围不大于	mm	10			<input type="checkbox"/>	
		气密性试验 <sup>c</sup> , (0.4 ± 0.05) MPa		2h 无泄漏			<input type="checkbox"/>	
<sup>a</sup> 老化前后得出的中间值之差值除以老化前中间值, 以百分数表示。 <sup>b</sup> 仅适用于黑色 PE 非阻燃外护套。 <sup>c</sup> 仅适用于焊接型金属套。								
注 1: D 为电缆实测外径。								

## 6.4 供应商响应部分

6.4.1 技术偏差表 (如需要) 见表 20。

表 20 技术偏差表

序号	项目	对应条款编号	本文件要求	偏差	备注
1					
2					
3					

6.4.2 应要求供应商在表 21 中列明主要原材料产地清单。

表 21 主要原材料产地清单

序号	材料名称	型号规格	特性/指标	厂家	备注
1					
2					
3					

6.4.3 应要求供应商在表 22 中列明推荐的备品备件、专用工具和仪器仪表（如有）。

**表 22 推荐的备品备件、专用工具和仪器仪表供货表**

序号	名称	型号和规格	单位	数量	备注
1					
2					
3					

## 附录 A

(资料性)

## 110kV 电缆常用型号

110kV 电缆常用型号见表 A.1。

表 A.1 110 kV 电缆常用型号

型号		名称
铜芯	铝芯	
YJLW02	YJLLW02	交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚氯乙烯护套电力电缆
YJLW03	YJLLW03	交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚乙烯护套电力电缆
YJLP03	YJLLP03	交联聚乙烯绝缘平铝套聚乙烯护套电力电缆
ZB-YJLW02	ZB-YJLLW02	交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚氯乙烯护套阻燃 B 类电力电缆
ZC-YJLW03	ZC-YJLLW03	交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚乙烯护套阻燃 C 类电力电缆
WDZC-YJLW03	WDZC-YJLLW03	交联聚乙烯绝缘皱纹铝套无卤低烟阻燃护套阻燃 C 类电力电缆
ZC-YJQ03	ZC-YJLQ03	交联聚乙烯绝缘铝套聚乙烯护套阻燃 C 类电力电缆

注 1: 铝套包括挤包铝套和焊接铝套, 要求时在产品名称中明确。  
注 2: 制造商和用户协商一致时, 可采用 L 作为平铝套代号。