华能北京热电厂燃机烟气余热利用项目

补偿及屏蔽电缆采购

技术规范书

编制：

审核：

批准：

工程管理办公室

2022年07月

1. **总体原则：**

确保烟气余热利用工程项目安全稳定准时投产。

二、**工程总体概况**

本工程是利用烟气余热深度回收系统，深度回收烟气中的余热，减少烟气的热损失，以大幅度提高电厂的供热量，同时也可以减少各类污染物排放。

2.1 厂用电接线

本工程厂用电电压考虑采用6.3kV和400/230V两级电压。低压厂用变压器和容量大于等于200kW的电动机负荷由6kV供电，容量小于200kW的电动机、照明和检修等低电压负荷由0.4kV供电。

高压厂用电系统采用低电阻接地方式，低压厂用电系统采用直接接地方式。

电气接线设计安全合理，考虑厂用电部分失电故障时系统能够安全切换。

华能北京热电厂余热利用工程施工电源采用6kV厂用电供电方式。

**三、规范和标准**

投标方提供的所有电缆除满足各类电缆的标准、规范外，还满足下列标准和规范，当下列规范和标准之间不一致或与投标方所执行的标准不相同时，按各标准中较严格的条歀执行（如有新版本号，投标时予以替换并注明）：

* IEC228 绝缘电缆的导体
* IEC230 电缆及其附件的冲击试验
* IEC322-1 电力电缆在火焰条件下的试验第一部分 单根绝缘电线电缆垂直燃烧试验
* GB／T12666.2电力电缆在火焰条件下的试验第一部分 单根绝缘电线电缆垂直燃烧试验
* GB／T18380.1～3电缆在火焰条件下的燃烧试验
* IEC502 挤压成型固体介质绝缘电力电缆
* IEC840 挤压成型绝缘电力电缆试验
* GB/T 12706.2-2008 额定电压1kV（Um=1.2kV）到35kV（Um=40.5kV）挤包绝缘电力电缆及附件 第2部分：额定电压10kV（Um=7.2kV）到30kV（Um=310kV）电缆
* GB／T3956电力电缆的导体
* GB／T12666.5－中关于阻燃型电缆燃烧特性的要求
* GB／T2951电缆绝缘和护套材料通用试验方法
* GB2952电缆外护套
* GB／T3048电线电缆电性能试验方法
* GB／T17650电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法
* GB／T17651电缆或光缆特定条件下材料燃烧的烟密度测定
* GB3952电工圆导线
* GB6995电线电缆识别标志方法
* GB4005电线电缆交货盘
* GB26666.5－电线电缆燃烧试验方法
* GB50217 电力工程电缆设计规范
* SDJ26 发电厂、变电所电缆选择与敷设设计规程
* GB191 包装贮运标志

除此以外，各元件还应符合相应的国标或IEC等标准(各执行标准如有类似条款，则以高要求者为准)。

**四、电缆运行和设计条件**

4.1 设备运行的环境要求

4.1.1 本条的目的在于强调设备应遵照的环境条件要求，因为这会影响投标方的设备的寿命、结构和运行可靠性。

4.1.2下列环境条件适用按合同提供的所有设备和结构，特别是对于控制和仪表及电气设备的设计和选择尤其重要。

4.1.1.3投标方应保证提供的所有材料、设备、精加工件、装置和系统在运输、卸货、搬运、储存、安装和运行中能经得起环境的条件，并且没有损坏和失灵，能长期满容量连续运行。

4.2电气设备的环境设计条件（见工程主要原始资料）

4.2.1 厂用电系统概况

1、系统电压： 高压6kV、低压380/220V

2、系统频率： 50Hz

3、高低压厂用系统中性点接地方式：

6kV系统中性点低电阻接地

380V系统：中性点直接接地

4、安装地点： 室内、室外

5、电缆敷设方式：架空电缆托架、电缆沟托架或穿管敷设 局部电缆采用直埋（选择钢带铠装电缆）

4.3 1kV铜芯电力电缆额定参数

1 额定工作电压: Uo/U 0.6/1kV

2 最高工作电压：Uom/Um 0.6/1.2kV

3 额定频率： 50Hz

4 绝缘水平(包括电缆及附件)：

a.导体与屏蔽或护套之间的额定电压（有效值） 0.6kV

b. 任意两根导体间的最大工作电压 1.2kV

c. 导体与屏蔽或护套之间的5min工频耐受电压 3.5kV

5 外护套感应电压 <50V

6弯曲半径：不大于电缆外径15倍。

**五、电缆详细技术要求**

5.l 电缆的设计、制造应保证在电厂寿命期30年内连续不断地运行，无论机组启动、运行以及紧急停机都能令人满意地工作，同时还应考虑适应各种安装条件，如潮湿、干燥、室内、室外等。所有电缆导线中间不得有连接接头，电缆的导电能力应符合现行的国家标准。  
5.2 电缆应可靠地承受正常及异常电压，适应各种环境，具有满足运行要求的载流量，并符合每回电路运行条件。  
5.3 电缆结构和材料

5.3.1 概述

电缆采用类型：阻燃C型交联聚乙烯绝缘和聚氯乙烯护套铜芯电缆。

投标时应详细说明电缆的结构形式、各层结构的材料及其特性。单芯结构或多芯结构、防火性能、过载保护能力（主要考核绝缘老化或击穿等）、载流能力、最高工作温度、防水、防腐、防爆、屏蔽性能、使用寿命、是否环保产品、机械性能和弯曲性能等，是本次电缆招标需考虑的重点因素，请在投标时予以重视，并提交相关的型式试验报告。

5.3.2 电缆主要层的材质要求  
 用于电缆的所有材料应根据使用条件考虑强度、耐用性和其它化学、物理性能，选用最适用的、新的、优质的、无损伤和无缺陷的材料。

5.3.2.1 导体

导体为高导电多股铜绞线,导体的组成、性能及外观应符合GB12706.1规定，最高运行温度聚氯乙烯绝缘电缆为 ℃，，交联聚乙烯绝缘电缆为 ℃，，短路时最高温度聚氯乙烯绝缘电缆为 ℃，，交联聚乙烯绝缘电缆为 ℃，。电缆导体的材料为铜，型号 ，生产厂家 。(空白处请投标商填写)

5.3.2.2 绝缘  
 绝缘应是阻燃C类PVC-II、XLPE型。挤包在导体上的绝缘性能应符合GB12706.1的规定。绝缘层的横断面上应无目力可见的气泡和砂眼等缺陷。

5.3.2.3 填充料

填充料具有阻燃或耐火和阻水性能，且满足现行的ICEA和国家标准中规定的物理要求。

5.3.2.4 外护套

外护套应采用阻燃PVC型。其标称厚度和性能应符合GB12706.1的规定。

铠装电缆要求符合GB2952的规定，为内镀锌钢带铠装。  
5.3.2.5 缆芯及内衬层

缆芯及内衬层应符合GB 12706.1 的规定。

5.4 缆芯选择要求  
 线芯截面：电缆线芯截面根据回路载流量、敷设方式、环境条件、短路热稳定要求、回路压降等进行选择。  
 电缆芯数：2、3、4、3+l、3+2

5.5 电缆盘  
 投标方应将电缆绕在回收的电缆盘上，电缆盘应采用铁木结构，电缆盘应能承受在运输、现场搬运中可能遭受的外力作用。应能在任何气象条件下在户外至少储存5年期间可能遭受的外力作用。并且电缆盘应能承受在安装或处理电缆时所可能遭受的外力作用不会损伤电缆及盘体。电缆盘桶体最小直径应符合电缆最小弯曲半径。每盘电缆的端头应采用密封头密封。

5.6 无铠装电缆允许弯曲半径不小于电缆外径的12倍；铠装电缆允许弯曲半径不小于电缆外径的15倍。  
5.7 电缆线芯应以颜色或数字来识别，识别标志应清晰、耐摩擦并具有连续性，应符合有关国标。  
5.8 电缆不圆度  
 电缆不圆度不应大于10％

5.9 设备标示

5.9.1 电缆盘标志

每个电缆盘应在其两侧作以下永久性标志：

1. 电缆盘号
2. 订货单序号／供货单序号和合同项目号
3. 电缆型号、电压、芯数、截面
4. 电缆长度
5. 电缆盘滚动方向
6. 重量
7. 生产厂家名称

5.9.2 电缆标志

电缆应在外层表面上印上以下标志以示识别，标记应清晰、耐磨擦并具有连续性：

1. 生产厂家名称
2. 芯数
3. 导体截面
4. 额定电压
5. 并在每米处印上长度标志

5.10 包装、运输和存储要求

5.10.1 设备制造完成并通过试验后及时包装，否则应得到切实的保护，确保不受污损。

5.10.2 所有部件经妥善包装或装箱后，在运输过程中尚应采取其它防护措施，以免散失、损坏或被盗。

5.10.3 电缆的包装、运输应符合“GB191－73”包装储运指示标志的规定，且含装箱单、合格证。包装箱上应有明显的包装储运图示标志。

5.10.4 在包装箱外应标明需方的订货号、发货号。

5.10.5 各种包装应能确保零部件在运输过程中不致遭到损坏、丢失、变形、受潮和腐蚀。

5.10.6 整体产品或分别运输的部件都要适合运输和装载的要求。

5.10.7 随产品提供的技术资料应完整无缺，提供的文件包括但不限于以下：

1. 装箱单
2. 产品说明书
3. 产品检验合格证书
4. 安装指示图

5.10.8 同批电缆和附件应统一编号运输。

5.11 投标商投标时应列表提供以下参数及要求：  
 （1）绝缘材料的型号、平均厚度、最薄处厚度及生产厂家；  
 （2）导体材料的型号及生产厂家；  
 （3）外护套材料的型号、平均厚度、最薄处厚度及生产厂家；  
 （4）电缆屏蔽层材料的型号、厚度及生产厂家；  
 （5）短路时最长持续时间，短路时导体的最高允许温度；  
 （6）各种规格电缆的载流能力，各种规格电缆导体的每公里电阻。  
 （7）绝缘层和外护套的耐受电压。  
 （8）非可燃之充填材料生产厂家、材质。  
5.12 投标商在投标书中应提供所供电缆的主要机械物理性能。

**六、电缆性能试验**

6.1 型式试验

电缆应进行标准的型式试验,试验项目和程序应按照IEC和国家标准的有关规范.

6.1.1电气型式试验

(1) 弯曲加局部放电试验

(2) tgδ测量

(3) 热循环电压试验

6.1.2 非电气型式试验

(1) 电缆结构检查

(2) 绝缘和非金属护套老化前后的机械性能

(3) 绝缘和护套的高温性能

(4) 绝缘和护套的低温性能

(5) 绝缘吸水试验

(6) 燃烧试验

(7) 成品电缆的相容性试验

(8) 水分渗透试验

投标方可以提供在相同电缆上进行的各种型式试验证书,对于那些低于标准的试验,业主有权决定是否接受证书而取代指定的试验。

如果证书无效或不接受,投标方将负责以上型式试验的试验费用.

6.2 材料试验  
 所有的材料都应按国际和国家材料规范进行试验。  
6.3 出厂试验  
6.3.1 投标方应通过试验保证所提供的设备性能符合GB12706的要求。  
6.3.2 在出厂时应按照适用的规范和标准，对每一盘电缆进行试验，试验项目至少包括以下几项：  
 （1）导体直流电阻试验  
 （2）耐压试验  
 （3）阻燃性能的试验（对每一种规格电缆）  
6.4 抽样试验  
 抽样试验一般由买方（包括监造）或买方授权投标方进行，抽样试验按GB12706及以下要求进行，并将试验报告提交买方。  
                        抽样试验项目

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 试验项目 | 试验方法标准 |
| 1 | 结构检查 | GB12706表4 |
| 2 | 4h交流电压试验 | GB3048.8 |
| 3 | 热延伸试验 | GB2951.18 |
| 4 | 外半导体剥离试验 | GB12706.1 |
| 5 | 隔离套工频耐压15kV/1min | GB2952.1 |

6.5 安装后电气试验  
 电缆在准备敷设前，买方有权提出全部或部分已交产品送国家认可的电气设备质量测试中心进行试验。如果有不合格,所有的电缆将被退货,影响工期的,将被罚款。  
 电缆在准备敷设前，应在投标方技术人员在场或指导下完成以下试验：  
 （1）工频耐压2U0/lmin试验或者直流耐压4U0/15min试验  
 （2）外护套直流耐压试验  
 对以上试验不合格产品实行退换。  
6.6 投标方在保证产品质量的前提下，必须满足招标方对供货周期的要求。  
6.7 产品质保期定为机组经168小时试运行投入生产后壹年。  
6.8 投标方给出所投品牌产品的最短保证使用寿命。  
6.9 招标方派人参加电缆原材料的检验、电缆加工及出厂试验等的监造，投标方投标时应提出监造的工序、内容及标准的明细。无论招标方是否参与电缆的监造，投标方均应对电缆的质量负责。**七、质量保证**  
 电缆设计、制造等方面应遵照相关的国际和国家的规范和标准。  
7.1 投标方应在开始投料制造之前，向招标方提供一份质量管理和质量保证文件及准备正式使用的有关标准和规定的目录清单；并提供一份制作加工进度表（包括检查和试验项目）。  
7.2 投标方应采取措施确保产品符合本技术条件书的要求。  
7.3 在图纸设计和材料选择方面应准确无误，加工工艺无任何缺陷和差错，技术文件及图纸要清晰、正确、完整，能满足安装、起停、正常运行和维护的要求。

7.4 凡与规定不符之处,都必须记录进行处理。

7.5 质量保证/质量控制文件应包括但不限于:

(1) 鉴别偏差和偏差认可的文件

(2) 性能试验报告

(3) 电气试验报告

(4) 所有采用的规定和标准要求的其他文件.

**八、技术文件**

8.1 投标方在投标时应提供的技术文件：  
（1）工厂质量认证材料、工厂概况和业绩表。  
（2）投标方应提供投标电缆的产品样本、型号与电缆规范的对应关系、有关图纸和资料。  
（3）投运产品曾发生过的问题、解决办法及效果，本次拟采取哪些完善措施？  
（4）同类产品的检测报告。

（5）铜网屏蔽的性能、铜带屏蔽的性能及其对比的检测报告。

8.2 投标方在中标后，应在5天内向招标方的设计单位提供下列技术文件贰份：  
（1）中标产品的电缆的产品样本、型号与电缆规范的对应关系。  
（2）各项试验和检验报告文件。

（3） 投标方应提供所有设备的保证性能及结构型式，投标方应负责上述资料的准确性，并应与招标书指定的性能要求一致。  
8.3 投标方在产品完成后，向招标方提供以下随机技术文件拾份：  
 （l）质量证明文件（包括原材料合格证和各种检验合格证等）；  
 （2）8.2中的文件；  
 （3）其它必须的文件。

**九、设备清单**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名 称 | 电缆型号代码 | 单位 | 合计 | 备注 |
|
| 1 | 阻燃总屏分屏热电偶补偿电缆（K分度）：阻燃C、铜芯、氟塑料绝缘、氟塑料护套、单股导体、铜网编织屏蔽、对绞对屏、总屏，K分度号热电偶延长型补偿电缆 | ZRKX-1x2x1.5 | 米 | 500 |  |
| ZRKX-2x2x1.5 | 米 | 700 |  |
| ZRKX-6X2X1.5 | 米 | 1700 |  |
| 2 | 屏蔽铜芯电线 | BVJ-2X1 | 米 | 500 |  |
| BVJ-3X1 | 米 | 300 |  |