电阻型高温超导限流器采购需求

**一、采购标的需实现的功能或者目标，以及为落实政府采购政策需满足的要求：**

**（一）采购标的需实现的功能或者目标**

本项目采购1台电阻型交流高温超导限流器，电阻型高温超导限流器为单相，额定电压为12 kV（AC有效值），额定电流为630 A（AC有效值），限流器制作完成后需联合超导线圈进行额定通流实验、短路耐受实验以及雷电冲击实验（中标方支付测试相关费用），限流器满足10kV交流系统相电压下预期耐受故障电流值≥35 kA（AC有效值），短路通流10 ms时限流阻抗≥1 Ω，雷电冲击耐压电压峰值≥75 kV。电阻型高温超导限流器应具有合理的结构设计，以实现高散热效率，同时便于维修和故障更换。

**（二）为落实政府采购政策需满足的要求**

根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库【2020】46号）规定，本项目采购标的为中小型企业制造、承建或承接的，投标人应提供办法规定的《中小企业声明函》，否则不得享受相关中小企业扶持政策。投标人应对提交的中小企业声明函的真实性负责，提交的中小企业声明函不真实的，应承担相应的法律责任。

本项目采购标的对应的《中小企业划型标准规定》所属行业为： 工业 。

**二、采购标的需执行的国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范：**

采购项目中所含的投标产品及制造商应符合国家有关部门规定的相应技术、计量、节能、安全和环保法规及标准，如国家有关部门对投标产品或其制造商有强制性规定或要求的，投标产品或其制造商必须符合相应规定或要求，投标人须提供相关证明文件的复印件。

**（一）电阻型高温超导限流器需满足以下标准及规范要求**

GB/T 11022-2020《高压交流开关设备和控制设备标准的共用技术要求》

GB/T 16927.1-2011《高电压试验技术 第1部分：一般定义及试验要求》

GB/T 762-2002《标准电流等级》

GB/T 31780-2015《临界温度测量 电阻法测复合超导体临界温度》

GB/T 33655-2017《超导供电装置 超导装置供电电流引线特性测试的一般要求》

**（二）杜瓦需满足以下标准及规范要求**

GB/T 150-2011《压力容器设计、制造、检验与验收标准》

GB/T 14174-2012《大口径液氮容器》

TSG R0004-2009《固定式压力容器安全技术监察规程》

受压元件用钢板标准/供货状态 GB/T24511-2017《承压设备用不锈钢和耐热钢钢板和钢带》

锻件材料标准 NB/T47010-2017《承压设备用不锈钢和耐热钢锻件》

焊接工艺评定 NB/T47014-2011《承压设备焊接工艺评定》

焊接规程 NB/T47015-2011《压力容器焊接规程》

焊接材料订货技术条件NB/T47018-2017《承压设备用焊接材料订货技术条件》

压力容器无损检测标准 NB/T47013《承压设备无损检测》

参考标准不局限于以上所列标准规范要求。

**三、采购标的概况**

（一）采购项目名称：电阻型高温超导限流器

（二）采购数量及计量单位： 1台

（三）最高限价：人民币 1950,000 元。

（四）交付时间：合同签订后 180 天内。

（五）交付地点：西安交通大学指定地点。

（六）付款进度安排：货到验收合格后付款91%，设备安装完成并正常运行一年后支付9%，且首次以及二次搬运费用由本合同中标方提供。

**四、采购标的需满足的质量、安全、技术规格、物理特性等要求：**

**（一）使用条件**

场地：室内实验室环境；

安装：立式安装；

适应能力：环境温度-20℃~50℃，湿度<80%。

**（二）质量、安全、技术规格、物理特性等要求**

（1）电阻型高温超导限流器参数要求

**表1电阻型高温超导限流器参数要求**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 参数名称 | 参数值 | 参数名称 | 参数值 |
| 工作温度 (K) | 65-77 | 超导线圈 | 已有YBCO高温超导线圈 |
| 罐体长期耐受压力 (MPa) | ≥0.3 | 额定电流有效值 (A) | 630 |
| 额定电压有效值 (kV) | 12 | 电流引线 | 4个，供应商设计 |
| 雷电冲击耐压电压峰值 (kV) | ≥75 | 制冷机 | 预留制冷机接口，并提供制冷机选型参数 |
| 短路故障10ms时限流阻抗 (Ω) | ≥1 | 杜瓦 | 供应商设计 |

（2）电阻型高温超导限流器技术要求

**表2电阻型高温超导限流器技术要求与设备清单**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 技术要求名称 | 具体内容 | 数量清单 |
| 设计寿命 | 10年以上。 |  |
| 超导线圈 | 超导线圈由甲方提供。在测试过程中如果超导线圈特性衰减或损坏（例如临界电流降低超过1%，认为特性衰减），由本合同中标方负责维修更换。 |  |
| 温度传感器 | 测试范围不小于55-400 K，误差不大于±0.3 K。 | 3个 |
| 压力传感器 | 测试范围0-0.6 MPa，误差不大于±0.01 MPa，需能在65 K~300K的温度长期正常工作。 | 3个 |
| 液位检测装置 | 杜瓦内设置液位检测装置，实时检测并显示杜瓦内部液氮液位。 | 2个 |
| 电流引线 | 包括一个电流进线和两个电流出线总共3个电流引线，电流引线通流电流能力≥630A。同时需额外提供一个备用电流引线。  电流引线应按照相关标准完成工频42 kV和雷电75 kV冲击耐压实验，并出具相应报告。 | 4个 |
| 液氮口 | 杜瓦上方预留液氮进口，罐体下方预留排液氮口 | 1个 |
| 充氮气口 | 杜瓦有充氮气口 | 1个 |
| 液氮储罐/瓶接口 | 杜瓦应有液氮储罐/瓶接口，连接有一个存储加压500L的自增压液氮罐/杜瓦罐，在短路限流后补充液氮。 | 1个 |
| 自动泄压阀（不锈钢材质） | 在杜瓦内部压力过大时如≥0.4 MPa自动泄压。3个大气压液氮的液化温度-185.2 ℃。 | 3个 |
| 观察窗 | 杜瓦罐体外壁应设置两个正对的观察窗口，直径15-20 cm，位置处于杜瓦罐正对超导线圈装配位置的底部。 | 1个 |
| 制冷机选型参数 | 电阻型高温超导限流器应进行漏热计算，并根据计算结果提供制冷机选型参数。 |  |
| 警示装置 | 电阻型高温超导限流器应配置警示装置，监测液位和压力实时状态信息，当监测值达到警示值时发出预警，提示操作人员采取相应的措施。  报警状态根据异常情况进行划分，通过声光电报警装置等进行现场提示。 | 1组 |
| 超导限流器1h长期通流能力测试 | 超导线圈浸泡液氮中，测试电流为交流有效值630 A或直流900 A，此时线圈应维持超导态，随后继续增大电流到线圈电压达到0.1 µV/cm为止。测试过程中超导带材电压应该≤0.1 µV/cm。 |  |
| 冷热循环测试 | 开展五次冷热循环试验与测试，每次循环试验内容包括：室温下进行直流电阻和电感测试、绝缘电阻测试和电容和介质损耗测试。注入液氮，静置8小时后进行运行电流测试（交流有效值630 A或直流900 A）、临界电流测试（升压到0.1 µV/cm止）、直流电阻和电感测试、绝缘电阻测试及电容和介质损耗测试。试验结束后限流器回温至室温，进行下一轮循环试验。试验完成后提供包含试验数据的测试报告。测试费用由中标方支付，试验过程补液和放液由中标方负责。 |  |
| 短路电流耐受测试 | 超导线圈浸泡液氮中，10kV交流系统相电压下进行额定至最大预期电流有效值35 kA的短路电流的限流测试（每个电流等级5次实验），短路耐受持续时间50 ms，获得限流器的限流阻抗值，在短路电流下（10倍额定电流以上），限流器阻抗在短路故障10 ms时应大于1 Ω。测试后临界电流测试值与实验前相比，下降应低于1%。本项目实验结果需包含在提供的第三方检测报告中。测试费用由中标方支付。 |  |
| 绝缘测试 | 电阻型高温超导限流器应进行75 kV雷电冲击耐压试验和12kV额定电压耐压测试，实验中应不出现击穿现象，且试验后限流器自身的仪器和设备功能正常工作。本项实验结果需包含在提供的第三方检测报告中。测试费用由中标方支付。 |  |

**（三）供货范围及交付清单**

**表3 电阻型高温超导限流器交付清单**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 交货内容 | 具体细节 | 数量 |
| 电阻型高温超导限流器 | 电阻型高温超导限流器，线圈、电流引线及相应的仪器仪表应安装调试完毕 | 1套 |
| 电气以及设备PID图 | 详细给出电阻型高温超导限流器包含设备、仪表、管道及其规格 | 1套 |
| 易损件易耗品 | 螺柱、螺母、螺钉等紧固件 | 按照10%的余量配备 |
| 温度传感器所带的温度表（室温中，能实时显示） | 2个 |
| 温度传感器（提供3年温度校准标定质保服务）以及压力传感器 | 共3套（附带温度标定曲线） |
| 盲法兰 | 1套 |
| 密封圈及垫圈等 | 2套 |
| 设备清单（含电子版） | 包括12 kV/630 A电阻型高温超导限流器及全部附件的型号、数量、技术参数、尺寸及重量等 | 1份 |
| 设备图册（含电子版） | 包括12 kV/630 A电阻型高温超导限流器及全部附件定位图，电气接线图； | 1套 |
| 设备出厂测试报告（含pdf和word电子版及实验csv波形、测试现场照片和原始数据） | 包括电阻型高温超导限流器测试（通流能力、短路耐受能力、绝缘等测试）的测试报告（包含实验电路图、实验接线图、测试现场照片及相关的实验csv波形和原始数据）； | 1份 |
| 12 kV/630 A电阻型超导限流器第三方检测报告 | 包括电阻型高温超导限流器的通流能力、短路耐受能力和绝缘测试； | 1份 |
| 12 kV/630 A电阻型高温超导限流器安全使用、维护保养说明书（含电子版及电子培训视频） | 包括设备使用安全注意事项、维护保养方法及周期； | 1套 |
| 产品合格证 | 正本和副本 | 1份正本，2份副本，共3份 |

**（四）其他**

投标方需提供不少于1份以往高温超导电力设备或高温超导材料相关的交易合同作为投标资质的补充；

**五、采购标的需满足的服务标准、期限、效率等要求**

1. 质保期： ≥ 3 年，质保期内免费维保≥2次/年，免人工服务费。质保期满后，仍需提供专业维修服务，投标人在投标文件中需注明维修服务单项报价。
2. 服务响应时间：接到维修电话后4小时内给予明确答复，24小时内到达现场维修。维修人员到现场后若问题特殊无法现场修复的，供货方需在24小时内给出合理解决方案。
3. 培训要求：提供培训电子资料及视频；供方免费为用户培训至少 5 名操作人员进行为期至少 2 天的现场操作培训以及应用培训，保证用户掌握有关设备的使用、维护、管理和应用等工作要求。不定期的免费提供相关设备应用方面的技术咨询等。

**六、采购标的的履约验收标准**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 现场的检验指标及方法 | | | |
| 序号 | 功能或指标 | 验收或测试方法 | |
| **项目建设单位验收要求：** | | | |
| 1 | 货物外包装与外观无损伤 | 现场核查 | |
| 2 | 货物配置、包括备品备件、耗品耗材等提供齐全，货物实物品牌、规格、型号、配置数量与采购结果、合同约定相符。 | 依据《合同》及其附件（包括但不限于《采购需求》《供应商投标（响应）文件》《投标澄清函》《技术协议》等）约定，现场核查。 | |
| 3 | 所有功能和指标参数（包括边界极限值）达到采购结果合同约定要求。 | 依据《合同》及其附件（包括但不限于《采购需求》《供应商投标（响应）文件》《投标澄清函》《技术协议》等）约定，现场测试，供应商应提供《产品出厂检测报告》《产品合格证书》和根据合同约定提供《第三方检测报告》。由供应商提供测试仪器及样品。 | |
| 4 | 提供《培训视频》影像资料 | 现场核查 | |
| 5 | 验证测试设备的运行稳定性 | 试运行验证测试设备运行稳定达标 | |
| 6 | 《供应商货物类项目完工报告》《项目建设单位货物类项目完工自验收报告》《项目建设单位货物类项目完工自验收报告》《第三方检测报告》等与验收相关的材料由项目建设单位妥善保管存档。 | | |
| 7 | 电阻型高温超导限流器 | 现场验收，应包含技术要求中的所有仪器、设备和接口。 | |
| 8 | 易损件易耗品 | 现场验收 | |
| 9 | 设备清单（含电子版） | 现场验收 | |
| 10 | 设备图册（含电子版） | 现场验收 | |
| 11 | 设备出厂测试报告（含pdf电子版及实验csv波形、测试现场照片和原始数据） | 现场验收 | |
| 12 | 12 kV/630 A电阻型超导限流器第三方检测报告 | 现场验收 | |
| 13 | 电阻型高温超导限流器安全使用、维护保养说明书（含电子版及培训视频） | 现场验收 | |
| **学校验收复核要求：** | | | |
| 1 | 项目建设单位填写《学校采购货物类项目验收复核申请表》 | | |
| 2 | 提供《供应商货物类项目完工报告》 | | |
| 3 | 提供《项目建设单位货物类项目完工自验收报告》 | | |
| 4 | 学校组织验收专家组现场复核供应商与项目建设单位货物到货完工验收完成情况 | | |
| 验收时是否需要供应商提供样品 | | 是☑ | 否□ |
| 验收时是否需供应商提供必要的其他设备 | | 是☑温度传感器的温度标定曲线 | 否□ |
| 除现场验收外，需提供的其他验收要求 | | | |
| 除现场验收外，是☑否□需提供第三方检测报告 | | 对于检测机构的要求：国家正规检测机构，出具的检测报告由验收复核专家认可之后作为验收复核通过的主要依据。  对于检测执行标准的要求：各项检测项目标准以检测机构按照行业相关要求最新适用并执行的标准为准。 | |

电阻型高温超导限流器评分标准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **评分项目及评分说明** | | | **满分** |
| 价格分  （30分） | 投标价格 | 满足招标文件需求且投标价格最低的投标报价为评标基准价，其价格为满分。其他合格投标人的价格分统一按照下列公式计算：价格分＝（评标基准价/投标报价）×30。  注：1、投标报价得分四舍五入后，小数点后保留两位有效数；  2、评标小组认定投标人报价明显低于市场行情时，本项计0分。 | 30 |
| 商务分  （40分） | 资质及  授权 | 1.投标人能够提供ISO质量管理体系证书、环境管理体系认证证书、职业健康安全管理体系认证证书，高新技术企业、专精特新企业资质，每个2分，最高得10分 | 10 |
| 业务水平及实力 | 1.投标人提供2015年以来的同类项目，每提供1份，得2.5分，最高得5分。  注：需提供合同（内容包含超导限流器/超导电缆）或中标通知书复印件。 | 5 |
| 2.投标人制定的超导限流器关键技术工艺方案，根据其合理、完善、可行程度，最多得5分，最少0分。 | 5 |
| 3.投标人能够提供电阻型超导限流器/超导电缆检测报告每份得2.5分，最高5分，无检测报告的计0分。 | 5 |
| 4.投标人能够提供供货清单，根据其完成度、详细程度，最多得5分，最少0分。 | 5 |
| 售后服务 | 1、投标人售后服务根据服务方案全面程度、服务响应时间快慢，最多得5分；售后服务方案和响应时间不满足招标文件要求的，本项计0分。 | 5 |
| 2、质保期3年，得3分，每增加1年，加1分，每减少1年，减1分，最多得5分。需提供对应年限的联保售后服务承诺书，否则计0分。 | 5 |
| 技术分  （30分） | 投标文件质量 | 1、投标文件的目录索引、编页、排版，根据规范程度最多得2分，最少0分。投标文件根据逐项响应、清晰准确程度，最多得1分，最少0分。投标文件、设计图纸必须完整规范，不满足扣0-1分。 | 3 |
| 项目整体设计方案 | 1、投标人自行提供项目相关资料，完整包括所有技术参数的得7分。 | 7 |
| 2、投标人能提供额外的相关资料，包括但不限于设备选型、非标设备的参数选型计算说明书等内容，根据额外资料的丰富和详细程度，最多得8分，最少得0分。  注：不提供技术资料的或资料提供无针对性的，本项计0分； | 8 |
| 技术参数响应 | 1、技术参数满足所有的指标得6分。  2、优于指标的每项加3分，最多6分。  注：投标文件中须包含以上对比结果及详细分项对比结果。如有任意一项技术指标低于采购要求的本项得0分。 | 12 |
| 满分 |  |  | 100 |