采购需求

一、项目概况

光伏电站太阳能组串式 EL 检测仪：完善我院光伏智慧巡检教学科研实验室的建设，用于电气工程及其自动化专业、新能源科学与工程专业和储能科学与工程专业学科人才培养。主要用于光伏电站中光伏组件内部缺陷与质量便携、快速、精准、高效检测，满足能源动力、电气工程学科科研与教学发展需求，以及大学生创新实践等第二课堂的开展。

光伏与氢能设备：储能科学与工程专业是适应新兴战略产业发展需求的“新工科”专业，旨在培养掌握储能原理、设计与应用等方面的基础理论、基本方法和应用技术的人才。教学实验室是学生进入专业课程学习后巩固理论知识、训练基本操作和综合技能、培养综合素质和工程实践能力的重要基地。“光伏与氢能设备”参照光伏发电、锂电储能、绿电制备绿氢、氢燃料电池等目前产业界广泛应用或高速发展的储能发电端、应用端典型模型设计，提供 20 学时专业教学实验，是电化学储能系列实验在系统应用端的重要组成。学生通过系列实验教学，联系储能专业教学中所学的相关理论知识，能够拓展电化学储能在光伏、氢能领域的应用知识，为学生后续的课程设计、毕业论文及就业提供基础知识和动手能力的培养。综合所上，“光伏与氢能设备”是具有良好的性价比，且功能完全符合我院对本科生教学培养需求的专业教学设备。

二、商务需求

(1) ★验收标准：设备到货后，学校将组织相关专业教师和技术人员组成验收小组。供应商需提供设备的详细技术资料、使用说明书、保修卡等文件，将发票原件、质保卡、设备总装配图、出厂检验报告、质量合格证、随机配件等交甲方签收。按照合同约定的技术规格和参数进行验收，测试其软件的兼容性、可操作性、稳定性（长时间运行无闪退、卡顿等现象），以及硬件电路的性能（各项电气参数符合标准，功能模块正常工作）。如任何一部门发现指出设备（货物）与约定的设备（货物）不符，乙方应当予以修正或更换设备（货物），如设备（货物）本身存在重大隐患或交付设备

(货物)与约定设备(货物)存在实质性变更,甲方有权要求乙方重新更换设备(货物),由此产生的费用由乙方自行承担。设备应能正常运行,各项功能指标符合要求,方可验收合格。设备安装调试完毕经验收机构验收,仪器设备验收由本专业技术人员组成验收组,依据合同对仪器设备的外观、规格型号、数量、技术指标等逐项验收,并出具验收意见。

(2)★质保期:合同签订之日起,设备硬件免费质量保证一年;设备所含软件或为单独软件的,教学软件免费终身升级。

(3)★售后服务:在质保期内,提供一切服务;质保期满后,乙方对本合同项下货物提供终身维修服务,且维修时只收取所修维修部件的成本费,服务内容与质保期内的要求相一致。收到通知后48小时内安排专业人员解决。在免费质保期内,出现质量问题,采购单位提出后,供应商应当在24小时内响应,72小时内解决故障,如未能按时解决故障,供应商须免费提供替代设备。供应商需定期对设备进行回访,了解设备的使用情况,提供必要的技术支持和维护建议。同时,免费为学校提供设备的操作培训和技术指导,确保教师和学生能够熟练、正确地使用设备。2) 供应商不能按约定期限派人保修的,采购单位在技术允许的范围内自行修理,费用由供应商承担。3) 因设计、制造缺陷导致仪器设备质量问题或存在质量隐患的,供应商应当免费提供包修、包换、包退服务,因此导致的损失,采购单位有权向供应商追偿。4) 重大问题或其他无法迅速解决的问题将在一周内解决或提出明确解决方案,否则赔偿相应损失。质保期以外对设备终身维护,所有配件、备件质保期外可长期按成本价及时提供。且供方应每年进行设备巡检。

(4)付款方式:甲方应在合同生效后支付给乙方合同中所有设备(货物)价款的30%作为合同预付款,乙方应当在收到预付款7个工作日内依法开具相应的收据并交付给甲方。乙方将设备在约定的交付期限内全部运至甲方指定地点安装调试完毕后,支付给乙方合同中所有设备(货物)价款的50%,乙方应当在收到该进度款7个工作日内依法开具相应的收据并交付给甲方。乙方所供设备经甲方或甲方指定(或委托)的第三方机构检测验收合格,乙方依法开

具相应全部合同价款金额的发票交付给甲方后7个工作日内，甲方向乙方支付合同剩余价款。乙方在签订本合同之日，按合同合计金额10%比例向甲方提交履约保证金。乙方将设备在约定的交付期限内全部运至甲方指定地点安装调试完毕，并经甲方或者甲方指定（或委托）的第三方机构检测验收合格后，乙方依约履行全部义务，没有发生违约行为的，甲方应当在7个工作日内将履约保证金无息退还给乙方。

(5) 交货期：签订合同后30天。

(6) 交货地点：石河子大学新南校区或按采购人要求。

(7) 供电等点位已完成或预留，采购的设备需要考虑从已完成或预留的点位接入。请各单位自行进行踏勘现场，已参加投标的单位，视为已踏勘和了解现场情况，投标报价视为包括全部的对接和衔接报价。

【注】如为实质性条款，请在每项条款前以“★”注明，并写明实质性条款理由。（实质性条款为必须响应项，如不满足将导致投标人废标）

三、技术需求

(1) 采购明细名称、数量

序号	设备名称 / 支出项目	单位	数量	产地、厂商
1	光伏电站太阳能组串式 EL 检测仪	套	1	国产
2	光伏与氢能设备	套	12	国产

本项目本标包为非单一产品采购项目，其中核心产品为：光伏与氢能设备

(2) 拟购仪器设备类明细表

序号	仪器设备名称	技术参数	数量	进口\国产
1	光伏电站太阳能组串式 EL 检测仪	<p>一、仪器设备技术参数</p> <p>(一) 便携式 EL 测试仪光学模块</p> <p>1、相机像素：≥ 3600 万</p> <p>2、分辨率：$\geq 7360*4912$</p> <p>3、相机类型：工业级红外探测器</p> <p>4、感光芯片：CMOS 科研级高感</p> <p>5、感光尺寸：$\geq 35.9*24$mm</p> <p>6、红外芯片：锗芯片$\geq 99.5\%$红外折射率</p> <p>7、红外镜头：≥ 500 万像素；高感高透红外滤片；EL 成像色散率低于 1%；</p> <p>8、成像范围：有效高清隐裂成像 0~6000 x 4000mm（1~12 块组件）</p> <p>9、有效混档衰减成像 0~30000x7000mm（1~26 块组件）</p> <p>10、对焦模式：内置全时暗光自动对焦传感器模块</p> <p>11、对焦点位：≥ 90 点全平面对焦系统。</p> <p>12、对焦距离：≤ 7m 全自动对焦；达到 0 秒免对焦能力，在暗光环境下可呈现精细的 EL 图像</p> <p>13、弱光拍摄：≤ 300W/m² 辐照度</p> <p>14、红外线处理波段：屏蔽≤ 600um 以下光线对检测造成影响</p> <p>15、锁相解析：同步 EL 相机与 EL 电源检测频率</p> <p>16、光学屏蔽：灯光、月光、星光 凌晨傍晚低辐照太阳光对测试无影响；≥ 400 辐照以上需防红外模块、≤ 400 辐照以下可直接测试。</p> <p>17、检测速度：0.1~60s 可调</p> <p>18、检测时效：≤ 3min/1 组串</p> <p>19、感光精度：0.1A~1A 弱电流下可进行高清内部缺陷成像</p>	1	国产

	<p>20、检测精度：电池片级 $\leq 0.1\text{mm/pixel}$；组件级 $\leq 0.3\text{mm/pixel}$</p> <p>21、4K EL-视频扫描：红外感光视频镜头；可实现手持视频隐裂动态扫描式检测</p> <p>22、相机电池：$\geq 1900\text{mAh}$</p> <p>23、相机内存卡：$\geq 64\text{G}$，存储速度 $\geq 100\text{MB/S}$</p> <p>（二）EL 检测处理模块</p> <p>24、平板电脑：≥ 10.2 英寸、$\geq 128\text{G}$</p> <p>25、通讯协议：无线图传 $\geq 10\text{MB/S}$；可调节红外相机检测参数；可调节 EL 检测电源参数</p> <p>26、APP 软件支持在 Android、iOS 和 Windows 系统上使用</p> <p>27、Ai 缺陷识别：EL 图像缺陷自动识别、EL 图像自动分析并自动标记、EL 图像 Ai 识别后批量生成图像插入式检测报告与组件定位报告</p> <p>28、WI-FI 频率：$\geq 5\text{GHz}$，抗电磁干扰</p> <p>29、传输距离：50~200 米</p> <p>30、传输速度：$\leq 5\text{s}$</p> <p>31、图片查看：平板软件内显示为无损精细原图，显示尺寸 $\geq 10\text{MB}$</p> <p>32、画质调节：高精品品质 $\geq 10\text{MB}$；标准品质 5~10MB；压缩品质 $\leq 5\text{MB}$；</p> <p>33、相机参数调节：相机曝光时间；ISO 增益；光圈等参数控制调节</p> <p>34、相机参数场景模式：一键设置隐裂、破碎片、低效率片等不同检测场景参数</p> <p>35、EL 电源参数调节：EL 移动电源参数调节，通断电控制，上电时间设置</p> <p>36、EL 一键联控检测：一键检测，同步操作相机拍照与 EL 电源上电。</p>		
--	---	--	--

	<p>37、视频扫描功能：软件切换视频扫描与拍照模式，并进行 EL 视频扫描检测</p> <p>38、条码录入功能：手动录入、调用平板摄像头扫码录入；条码自动匹配为图片名称</p> <p>39、水印功能：检测日期与时间均可以选择性显示在 EL 测试图上</p> <p>40、图片加密功能：所有检测数据均默认自动保存在软件内，并同时备份 SD 卡与平板相册</p> <p>41、缺陷分类：EL 图片缺陷多点标记，并按照缺陷类型进行分类保存</p> <p>42、Ai 正摄：Ai 识别 EL 图像，并去除背景自动矫正图像至方正图像</p> <p>43、Ai 测量：Ai 计算隐裂长度与面积</p> <p>44、项目管理：手动/自动生成项目文件夹，并按照电站名称与日期分类管理 EL 检测图片</p> <p>45、检测报告预览：Ai 自动生成检测报告在线预览，并可在线编辑修改报告</p> <p>46、图像报告 Ai 生成：Ai 按项目管理自动生成 EL 图像检测报告</p> <p>47、定位报告 Ai 生成：Ai 按项目管理自动生成 EL 图像电站定位报告，便于溯源消缺</p> <p>48、相册管理：软件可分类分别管理：SD 卡图片、软件图片、平板相册图片</p> <p>49、云平台上传：EL 检测图像可上传至 云平台进行图像存储；并拓展电站管理功能</p> <p>50、其他功能：相机电池电量预览；中英文双界面切换；设备培训在线视频</p> <p>（三）便携式 IV 测试模块</p> <p>51、电压测量范围：10V~2000V</p>		
--	---	--	--

	<p>52、电压测量精度：$\geq 0.1V$</p> <p>53、电压测试准确度：$\leq \pm 0.5\% \pm 0.2V$</p> <p>54、电流测量范围：$0.01A \sim 40A$</p> <p>55、电流测量精度：$\leq 0.001A$</p> <p>56、电流测试准确度：$\leq \pm 0.5\% \pm 0.02A$</p> <p>57、最大功率测试重复性精度：$\leq \pm 0.5\% \pm 3W$</p> <p>58、最大功率测试范围：$50W \sim 80KW$</p> <p>59、转换到 STC 下最大功率精准度：$\leq \pm 3\%$</p> <p>60、温度环境温度测量范围：$-30^{\circ}C \sim 100^{\circ}C$</p> <p>61、电池温度测量范围：$-30^{\circ}C \sim 100^{\circ}C$</p> <p>62、温度测试精准度：$\leq \pm 1^{\circ}C$</p> <p>63、PR 值累计发电量监测：连续性组件与组串发电量监测并生成曲线</p> <p>64、连续性测试：可设置 $\leq 30s$ 的间隔自动测试</p> <p>65、辐照度监测：辐照度连续性监测并记录生成曲线</p> <p>66、PR 值：自动生成 PR 值并生产 PR 曲线</p> <p>67、辐照度测量范围：$0 \sim 2000W/m^2$</p> <p>68、辐照度测量精度：$\leq \pm 3\%$</p> <p>69、辐照计扩容-双面测试：正面 1 个，背面 1 个</p> <p>70、温度量程：$-10^{\circ}C \sim 50^{\circ}C$ 或 $-14^{\circ}F \sim 122^{\circ}F$</p> <p>71、辐照计连接：可扩容 ≥ 3 个同步连接，自动识别所连接辐照计并校准参数，无需设置</p> <p>72、单面测试模式 IV 数值：正面/反面组件，单面测试 IV 曲线显示与电性能数值显示，并可转换 STC 数值</p> <p>73、双面测试模式 IV 数值：正反面同步测试，采用双面辐照度，可转换得到正面 STC 数值</p> <p>（四）云台相机模块</p> <p>74、云台架构：X-Y 轴专用云台</p> <p>75、无线模块：长频 5G 无线模块</p>		
--	---	--	--

	<p>76、组件类型：硅晶组件/薄膜组件 CIGS / N 型组件 / 钙钛矿</p> <p>77、探测器分辨率：≥4K</p> <p>78、红外分辨率：≥4000×2500 pixel</p> <p>79、清晰度：≥4K 清晰度</p> <p>80、检测模式：无人机挂载检测/方阵多组件高清检测</p> <p>81、GPS 定位：EL 检测图像自带 GPS 定位，便于溯源消缺</p> <p>82、GPS 建模：可通过 GPS 完成 EL 图像拼接建模</p> <p>83、EL 工作距离：≥5Km</p> <p>84、对焦方式：全时自动对焦</p> <p>85、空间精度：≤0.1mm/pixel</p> <p>86、空间分辨率：≥1.3mRad</p> <p>87、EL 续航：云台接电无人机端口</p> <p>88、扫描效率：≤3h / 1MW</p> <p>89、拍照效率：≥1min / 1 组串 (≥25 块组件)；</p> <p>90、最大检测范围：≥4 组件扫描/12 组件成像</p> <p>91、视场角：≥45° × 45°</p> <p>92、精度：≤1mm</p> <p>93、红外测控技术：用户可直接通过实时画面，扫描组件整体或局部内部缺陷</p> <p>94、红外成像技术：可通过 APP 软件实现更多拓展检测功能</p> <p>95、流视频输出：USB 至 PC，HDMI 至兼容 HDMI 显示器，≥6000 分辨率</p> <p>96、视频格式输出：MOV</p> <p>97、图片格式输出：JPEG</p> <p>98、操作界面：中文/英文</p> <p>99、夜视仪功能：有</p> <p>100 搭载设备：手机/平板/电脑</p> <p>101、WIFI 连接：可实现手机/平板无线 APP 操作</p> <p>102、数据线连接：可实现 PC 操作拓展更多功能</p>		
--	--	--	--

		<p>103、使用环境：太阳光（≤300 辐照度）/夜晚</p> <p>二、仪器设备配置清单</p> <p>1、便携式 EL 测试仪光学模块</p> <p>2、EL 检测处理模块</p> <p>3、便携式配套 IV 测试模块</p> <p>4、云台相机模块</p>		
2	光伏与氢能设备	<p>1、移动式光伏实验台架：≤1200*800*800mm(长*宽*高)，钢木结构、带减震万向脚轮，支持室内/外实验场景；</p> <p>2、模拟光源：≥2000W，光伏板表面辐照强度 0-1000W/m² 功率可调，辐照强度均匀度≥80%，</p> <p>3、光伏板组件：输出功率≤50W，开路电压≥23V，工作电压≤19V，工作电流≤1A，短路电流≥1.09A，尺寸≥410*300mm，含支架，光伏板角度与位置可调设计；</p> <p>4、光伏控制模块：12-48V 宽电压输入，工作电流≤30A，充电效率≥99%，MPPT 追踪效率≥99%，恒压、恒流、浮充三段式充电，短路保护、温度保护、过压保护、过流保护、过充保护、过放保护、防反保护、过载保护等，RS485；</p> <p>5、开放式电池模块：4 串，磷酸铁锂，≥12V，电池可拆卸；含 BMS 系统，具有过充保护、过流保护，过放保护、过压保护、短路保护、反接保护、高温保护、过载保护、电芯保护等功能，BMS 具备通讯功能，协议开发，参数可远程设定；含主动均衡模块，均衡电流 0-0.5A，均衡参数可远程通讯设定，包括均衡开关，均衡电流、均衡开启电压等，含 4 寸液晶显示屏，实时显示电池组各项参数，带 RS485；</p> <p>6、氢能综合实验台：≤600*600*1000mm(长*宽*高)，钢木结构、丝网印刷面板，标准化安全插接设计；</p> <p>7、数控可编程电流模块：恒压/恒流输出模式，0-60V，0-12A，带 32 位微处理器，可以精确设定和显示输出电压、电流，1.8 寸彩色液晶显示，可以实时显示输入电压、输出电压、</p>	12	国产

		<p>输出电流、功率、容量、时间、温度和电源的工作状态，带过压保护（OVP），过流保护（OCP），过功率保护（OPP），过温度保护（OTP），输入欠压保护（LVP），带串口通讯，支持二次开发；</p> <p>8、DCDC 稳压模块：输出电压 3.5V，输出电流$\leq 25A$，输出功率$\leq 100W$，9-36V 宽电压输入，输出电压精度$\leq 1\%$，纹波噪声$\leq 1\%$；</p> <p>9、DCDC 稳压模块：输出电压 24V，输出电流$\leq 4.16A$，输出功率$\leq 100W$，9-18V 宽电压输入，输出电压精度$\leq 1\%$，纹波噪声$\leq 1\%$；</p> <p>10、PEM 电解水模块：工作电压 3.5V，工作电流$\leq 20A$，产氢量$\leq 160ml/min$，输出压力 0-0.8MPa，电池有效面积$\geq 8cm^2$，电流密度$\geq 1A/cm$，配套水箱，水泵，树脂过滤器，水气分离器及控制系统等；</p> <p>11、燃料电池电堆：输出功率$\leq 20W$，工作电压$\leq 12V$，工作电流$\leq 1.67A$，工作温度$\leq 53^\circ C$，含风扇控温系统，电堆片数 20 片，电堆效率$\geq 50\%$，含电堆控制系统；</p> <p>12、主控模块：≥ 8 路 DO，≥ 8 路 DI，RS485；</p> <p>13、氢气泄漏报警系统：氢气泄漏传感器，防爆型声光报警，报警系统可与设备主控系统、实验室排风系统联动控制，确保设备安全；</p> <p>★14、极化曲线自动测量功能：具备 PEM 电解槽极化曲线自动测量功能，恒流 0-20A 可调节，电流设定精度$\leq 10mA$，电压采样范围 0-30V，电流采样范围 0-20A，电压电流采样精度$\leq 0.1\%$，采样及数据记录周期$\leq 100ms$；软件界面可自主设定 LIST 自动测量程序，含起始电流，步长电流、步长时间等设定，LIST 总步数≥ 150；软件界面自动实时绘制极化曲线及 Tafel 图；具备实验数据（txt 格式）及图表（bmp 格式）导出功能。</p>		
--	--	---	--	--

	<p>15、实验室排风系统：万向集气罩，口径$\geq 375\text{mm}$，管径$\geq 110\text{mm}$，活动半径$\geq 1650\text{mm}$，PP 材质，1 套；每 4 个集气罩合并配套排风管道、防爆风机，控制盒、配电等（含安装）；</p> <p>★16、实验教学方案：含≥ 6 个（24 学时）完整专业实验教学方案与讲义、PPT 等配套材料，包括但不限于光伏伏安特性、光伏系统与 MPPT、PEM 极化曲线、PEM 效率与动态响应、氢燃料电池伏安特性、氢燃料电池效率与动态响应等光伏/氢能领域关键指标测量/估算实验；</p> <p>★17、实验教学软件：配套全部实验教学方案的实验教学软件（含永久授权 KEY），软件界面直接显示实验示意图与操作步骤指引，具备系统安全监控、图表及实验数据导出功能；软件具备高频采样功能，实验数据采样及记录周期$\leq 100\text{ms}$，以确保实验数据的准确性和有效性；在硬件许可的条件下，软件终身免费升级。</p>		
--	--	--	--