

合 同 书

合同编号: ZFCG-G2025058-1

供方: 河南诚航仪器设备有限公司

需方: 许昌电气职业学院

供需双方根据项目编号: ZFCG-G2025058-1号 项目名称: 许昌电气职业学院可再生能源系统安装与调试实验平台项目 中标通知书和招投标文件, 并经双方协商一致, 在平等互利的基础上, 达成以下合同条款:

一、招标文件、投标文件、澄清文件及材料(如果有的话)、成交通知书、合同条款、补充协议(如果有的话)均为合同不可分割的部分。如本合同与招标文件存在不一致的情况, 以最有利于需方的内容为准。

二、货物名称、数量、规格、型号、金额及交货期

序号	名称	规格型号	单位	数量	单价	总价	厂家
1	风力发电实训设备	SH-EE22R1-J1T	套	4	155000 元	620000 元	河南盛世恒信科技有限公司
2	分布式光伏发电实训平台	SH-EE21R1-J1T	套	1	279800 元	279800 元	河南盛世恒信科技有限公司
3	电力通信调试系统	SH-EE01R1-J1T	套	5	6000 元	30000 元	河南盛世恒信科技有限公司
合计		大写: 玖拾贰万玖仟捌佰元整 小写: 929800元(含税)					
交货期		自合同生效之日起30天内。					

三、设备质量要求及供方对质量负责的条件和期限

1、供方提供的货物须是全新的且保证不是库存或积压品(包括零部件), 符合国家、部委或地方相关标准以及该产品的出厂标准, 如前述各项标准存在不一致的, 以标准最高者为准。供方保证对其提供的产品享有完全的知识产权, 不侵害第三方权利, 同时不因知识产权内容向需方主张额外价款, 否则需方有权无条件解除合同。若第三方就供方提供的设备主张知识产权侵权, 供方应在收到需方通知后 3 个工作日内提供书面说明, 并承担全部维权责任(包括但不限于参与诉讼、提供证据、支付维权费用等), 确保需

方正常使用设备。若因侵权导致需方无法使用设备的，供方应按本合同第十条第 3 款约定承担违约责任。

2、供方应在质保期内，承担所提供的货物因自身质量原因产生的责任。

3、质保期内，如设备出现不符合约定的质量或使用问题，供方需按照需方要求进行整改，并免费提供维修、更换甚至退货。由此产生的费用及损失，由供方承担。质保期外，需方若需技术支持或维修的，供方应给予最优惠政策服务。

四、交货时间、地点、方式：合同生效后15个工作日内，供方负责将货物按需方规定的地点许昌电气职业学院一期实训楼一楼交货，货物到货后 5 个工作日内启动安装；安装完成后 10个工作日内完成调试具备验收条件。任一节点逾期，均视为供方违约，按本合同第十条第 2 款约定支付违约金。

五、货物标志、包装、运输：按招标文件办理。供方在安装、调试过程中，应遵守许昌电气职业学院的校园安全管理规定，承担施工人员的人身安全责任，负责施工区域的安全防护。因供方原因造成校园设施损坏、人员伤亡的，供方应承担全部赔偿责任（包括但不限于维修费用、医疗费用、赔偿金等）。

六、技术资料及技术服务：供方在交货时应执行招标文件中有关技术资料、技术服务的规定，向需方交付技术资料并按照需方要求进行技术培训，使设备系统达到正常运行状态。

1、培训时长：总时长5天，每天培训时长8小时。

2、培训对象人数：根据需方要求。

3、培训内容：包含不限于精通设备操作与全流程维护，能独立处理常见故障。

4、培训效果验收标准：培训后进行实操考核，确保参训人员能独立完成设备操作及基础维护。若考核不合格，供方免费提供二次培训，直至考核合格。

七、货物验收：由需方成立验收小组：需方在收到供方项目验收建议之日起7个工作日内，由需方成立验收小组，严格按照本合同、招标文件、投标文件及附件《货物技术参数》中规定的技术、服务、安全等所有标准进行逐项验收。任何一项不符合要求，均视为验收不合格。验收结束后，出具验收书，列明各项标准的验收情况及项目总体评价，由验收双方共同签署。若验收不合格，供方应按照需方要求进行整改，收到整改通知后10个工作日内完成整改，若整改逾期，每逾期 1 日，按合同总价千分之一支付违约金，因整改导致合同逾期的，供方应按照本合同约定承担违约责任。

八、售后服务：按招标文件及投标文件相应条款执行。

1、供方对所有产品提供6年的免费质保，其中软件产品终身免费升级服务。质保期自设备安装调试验收签署书面验收书之日起算。

2、质保期内，需方报修后，供方应在响应后 2 小时内出具书面响应记录；故障处理完毕后 3 个工作日内，向需方提供书面处理报告，列明故障原因、处理过程、处理结果，由双方签字确认。该报告作为质保期服务的凭证。

3、供方提供7*24小时免费技术支持服务。

4、响应时间：供方在接到需方报修后，1.5小时内响应，6小时到达现场，解决问题时间为20小时内；供方在接到需方报修后，1.5 小时内未响应的，每逾期 1 小时支付合同总价万分之五的违约金；6 小时内未到达现场的，支付合同总价 1% 的违约金；20 小时内未解决问题且未提供备机的，每逾期 1 日支付合同总价千分之一的违约金。因供方维修不及时导致需方实训中断的，供方赔偿需方实际损失（包括但不限于实训替代成本、教学调整费用等）

5、维修站点：河南省郑州市高新区瑞达路创业中心1号楼D420号

联系人：马艳阳 电话：15038211799

九、结算方式：验收合格后10个工作日内，由需方一次全额支付合同资金。需方付款前，供方应开具与付款金额相等的税票，否则需方有权拒绝付款，供方不能以此为由不履行合同。需方的开票信息为：

需方的开票信息为：

户名：许昌电气职业学院 统一社会信用代码：12411000418026072D

十、违约责任

1、供方所交的货物品种、品牌、型号、规格、质量不符合招、投标文件及本合同规定，需方有权拒收，供方应在本合同规定的交货期内负责更换并承担因更换而支付的费用。因更换而造成的逾期交货，则按逾期交货处理。

2、供方逾期交付货物，应向需方每日支付逾期交货部分货款总值千分之一的违约金；在合同规定的交货期满15日仍未全部交货，按不能交货处理。

3、供方在本合同规定的交货期内不能交货，应向需方支付全部合同金额25%的违约金，且需方有权终止合同，供方应退回已支付的合同价款。

4、需方无正当理由拒收设备，应向供方支付无正当理由拒收设备金额千分之五的违约金。

5、因供方原因造成逾期付款，需方不承担责任。

6、如需方无正当理由逾期付款，则供方有权要求需方从逾期之日，按同期贷款市场报价利率，承担未付款部分的利息，直至需方付清拖欠货款时止。

7、供方未按需方要求的期限完成整改的，每逾期 1 日，按合同总价千分之一向需方支付违约金；逾期超过 15 日的，需方有权解除合同，供方应按本合同第十条第 3 款约定承担责任。

8、供方未按本合同约定完成技术培训或培训效果未达到验收标准的，应在需方通知后 5 个工作日内重新提供培训；若拒绝重新培训或重新培训仍不合格，应向需方支付合同总价 5% 的违约金，且需方有权委托第三方提供培训，费用由供方承担。

十一、质量鉴定：因质量问题发生争议，由许昌市市场监督管理局或其指定的机构进行质量鉴定，该鉴定结论是终局的，供需双方均应当接受鉴定结论。

十二、解决争议的方法：供、需双方协商解决。若协商解决不成，由需方所在地法院诉讼管辖解决（解决争议产生的仲裁费、公证费、鉴定费等由败诉方承担）。

十三、合同生效及其它

1、本合同经双方授权代表签字并加盖公章后生效。本合同一式陆份，供需双方各壹份、相关部门肆份。未尽事宜，双方另行签订补充协议。

2、合同解除后，供方应在 10 个工作日内返还需方已支付的全部款项；需方已收到的货物，由供方在 15 个工作日内自行拆除并运回，拆除及运输费用由供方承担，若供方逾期未运回，需方有权自行处置，处置费用由供方承担，且不承担任何保管责任。

十四、本合同记载的双方信息均为本合同履行期间双方书面材料对接往来的有效信息，如一方发生变更，应提前书面通知，否则视为未变更。

十五、合同期限内，供方保证在需方按招标文件表明正常使用情形下，不因任何技术和供方单方原因终止本合同。供方人员应对本协议条款保密，应对在本协议招投标过程中及履行过程中知悉对方尚未公开的信息予以保密，不得向双方以外的组织或个人泄露，否则应承担本协议价款10%的违约赔偿，若该违约金不足以弥补需方实际损失的，供方还应予以补足。

十六、增加因不可抗力导致合同无法履行的，双方可协商解决。

本合同所称不可抗力，是指不能预见、不能避免并不能克服的客观情况，包括但不限于地震、洪水、台风等自然灾害，以及国家法律、法规重大调整导致合同无法履行的情形。发生不可抗力的一方，应在事件发生后 24 小时内以书面形式通知对方，并在事件发生后 7 个工作日内提供相关证明文件（如政府部门出具的灾害证明、政策文件等）。

双方应在收到通知后 5 个工作日内协商解决方案，因不可抗力导致合同无法继续履行的，双方互不承担违约责任，但供方应返还需方已支付的未履行部分款项。

供方(盖章): 河南诚航仪器设备有限公司

司

地址: 河南省郑州市高新区瑞达路创业中心1号楼D420号

法定代表人: 马艳阳

委托代理人: 马艳阳

电话: 15038211799

开户银行: 中信银行 郑州高新区支行

帐号: 8111101014401018713

税务登记证号: 91410100MA476AU36B

签订时间: 2026年1月29日

需方(盖章): 许昌电气职业学院

地址: 许昌市魏文路与永昌大道交汇处

项目责任人: 付伟

项目负责人:

电话: 0374-3189805

开户银行: 工商银行许昌魏文路支行

帐号: 1708422009201089573

签订时间: 2026年1月29日

附件：货物技术参数

序号	货物 服务 名称	厂家、品牌 规格、型号	投标技术 参数
1	风力发电 实训设备	厂家：河南盛世 恒信科技有限 公司 品牌：盛世恒信 规格： 2000*900*1900 mm（长*宽*高） 型号： SH-EE22R1-J1T	一、系统外观 实训设备整体采用框架式结构；底部带有万向轮。 设备整体尺寸：2000*900*1900mm（长*宽*高）。 二、电气绝缘性能 各独立电路与地（即金属框架）之间，绝缘电阻 550M 欧姆，电气上无联系的各带电的导电电路之间绝缘电阻 550M 欧姆。 三、变速单元 能将低速高扭矩输入转化为高速低扭矩输出，匹配发电机转速需求，实现对风力发电工况精准模拟。 1. 速比 5；扭矩 80N.m； 2. 安装方式：扭力臂安装空心轴带紧缩盘输出； 四、动力单元 提供动力并带动发电机运行，风机所需转速与扭矩和电机固有输出特性存在差异，减速电机借助内部齿轮系，以特定传动比降低电机输出转速，同步成比例提升扭矩，传动装置作为连接减速电机与主轴的纽带，负责动力传递。主轴作为动力传递核心枢纽，一端连接传动装置，另一端与风机机头相连。 减速电机： 1. 额定电压 380V； 2. 额定功率 0.2KW； 3. 额定频率 50~60HZ； 4. 转速 30r/min； 5. 扭矩 90N.m； 主轴： 1. 直径 45mm 2. 长度 650mm 五、发电单元 将风机动力单元传递的机械能转化为电能。通过发电单元的运作，模拟风力发电机有效模拟真实发电场景，保障整个模拟系统的稳定运行。 发电机： 1. 额定电压 20V； 2. 额定功率 0.2KW； 3. 额定频率 50~60HZ； 4. 额定转速 100r/min； 六、变桨单元 旋转导电滑环负责传输电能与信号，在叶片转动时保持与机头电器元件及电控柜的稳定连接，确保控制指令及时传达与反馈数据准确传输，模拟优化风能捕获效率。

			电动机： 1. 额定电压 10V； 2. 额定功率 12W； 3. 额定转速 300r/min； 4. 出轴直径 8mm 减速机： 1. 速比：1：50。 2. 额定输出扭矩 8Nm 叶片： 1. 长 210mm； 2. 底部直径 35mm。 机头转盘： 1. 最大厚度（含轴毂）42mm； 2. 直径 430mm； 3. 带转速检测传感器，用来检测轮毂整体的转速。 七、电箱控制模块 用于控制各个单元电器元件的运行状态，并对发电机发出电能进行整流和并网控制。 （1）各带电的导电电路对地之间、电气上无联系的各带点的导电电路之间，绝缘电阻$>550M$ 欧姆。 （2）保护联结阻抗（保护导体端子和被试部件之间）的电阻不超过 0.014 欧姆。 （3）可编程逻辑控制器 1. 供电电压：直流 20.4 - 28.8V； 2. 电源功率：12W； 3. 模拟量输入：有 2 个模拟量输入通道，输入范围 为 0 - 10V； 4. 以太网接口：集成 1 个以太网接口（支持 TCP/IP native、ISO-on-TCP 等协议）； 5. 脉冲输出：具有 2 点脉冲输出(PTO)，频率最高 100kHz；以及脉宽调制输出（PWM），频率最高 100kHz。 （4）其他电气元件 微型断路器（4 个）、交流接触器（2 个）、安全继电器（1 个）、交换机（1 个）、熔断器（1 个）、隔离开关（1 个）。 （5）HMI 触摸屏 显示屏规格：12 英寸；1400 万色；工业以太网接口 1 个。 （6）整流器 输入 20V AC；输出 20V DC。 （7）微型逆变器 输入电压 DC 10~96V；输出电压 AC 60~300V；额定功率 300W。 八、其他结构 （1）链传动：由链条、链轮组成，进行机构间的传递动力与运动，主动链轮转动，带动链条，链条通过链节与链轮齿的啮合，驱使从动链轮转动，实现动力传递与变速。
--	--	--	---

			(2) 液压系统：包含手动泵、液压阀组、电磁阀、压力继电器、压力表、管路过滤器、储能器、2 个制动器、接油盘。 液压阀组包含主阀组、偏航制动阀组、高速轴制动阀组、手动泵阀组，集成截止阀、换向阀、单向阀，可控制各类液压动作；电磁阀控制油路通断。阀组采用平面式快速接头。 1. 主阀组：尺寸 235mm×220mm（长×宽）；配有 0.7L 蓄能器、两位两通电磁球阀 2 个、两位四通电磁换向阀 1 个、单向阀 1 个、溢流阀 1 个、压力变送器 1 个； 2. 偏航制动阀组：尺寸 100mm×100mm（长×宽）；配有电磁阀 2 个、压力变送器 1 个。 3. 高速轴制动阀组：尺寸 185mm×220mm（长×宽）；配有两位两通电磁球阀 2 个、压力继电器 1 个。 (3) 机舱偏航单元 主要包含：偏航塔筒、偏航回转支撑、偏航机舱，完成偏航模拟。 1. 偏航塔筒 直径 500mm；高度 150mm； 2. 偏航回转支承 外齿形；内径 200mm；厚度 70mm 3. 偏航机舱 外径：590mm；厚度 5mm；高度 50mm 九、控制交互系统 1. 通过智能监控与数据分析管理模块，对设备整体运行状态及运行参数的监控，并可切换手动、自动控制操作，包含变桨系统，桨叶位置参数，运行状态指示，主轴变速系统变速箱的实时速度、温度、震动数据显示，和制动器的工作状态指示，可查看发电机运行参数和并网状态。 2. 风模拟功能 通过主界面下方的“风模拟”虚拟按钮，可进入风模拟界面，该界面可对风环境进行设置，通过所设置的风环境实现该环境下风力发电设备运行状态的模拟。 3. 设置界面 可对控制系统的界面语言类型、变桨系统、液压系统的参数设置和状态显示，可通过界面的虚拟按钮切换至对应的控制界面。语言设置可以进行中文/英文切换、可通过界面的指示灯（虚拟）查看设备安全门的状态。 十、配套工具 1. 内六方扳手：1 套 公制、长款球头套装（规格包含 5mm、6mm、8mm、10mm） 2. 活动扳手：1 个 10 英寸，最大开口 33mm。 3. 橡皮锤：1 个，锤头尺寸 35mm； 4. 磁性表座：1 个，长度 350mm； 5. 指针式百分表：1 个，量程 0-10mm，精度：0.02mm；
--	--	--	--

			6. 塞尺：1 个，量程 0.02-1mm； 7. 钢直尺：1 个，量程 0-500mm； 8. 螺丝刀套装：1 套，含 PH2 一字头和十字头； 9. 截链器：1 个，适用于 530、630 节距链条。 10. 操作台：1 个，桌面尺寸：1500mm*750mm（长*宽）； 板材厚度：45mm；桌面材质：防静电垫；框架材质：钢材。 十一、储物柜 规格 1000*500*1800，冷轧钢板 1.5mm 1. 双开全钢门； 2. 内含 4 层冷轧钢隔板，每层载重 50kg； 3. 门内壁和后背壁配方孔挂板，含配套挂钩，放置多种工具。
2	分布式光伏发电实训平台	厂家：河南盛世恒信科技有限公司 品牌：盛世恒信 规格：1600*1540*740mm（高*宽*深） 型号：SH-EE21R1-J1T	一、功能概述 分布式光伏电力综合控制实训平台，融合了光伏阵列、逆变器、电力并网控制系统等。仪表完善，有多种调节与保护装置，多回路模型支持多种阻抗连接。 二、电力综合调控设备 2.1 直流电机 额定功率：3.0kW； 额定转速：1500r/min； 额定电压：220V； 额定电流：18A。 2.2 交流发电机 额定电压：380V； 电流：4A； 功率：2.5kW； 转速：2800r/min 2.3 可调节稳压器 额定容量：7kVA； 电压输入：380V AC； 电压输出范围：0 至 400V AC。 2.4 主操作台 1) 实验台外形尺寸（高*宽*深）： 1600*1540*740(mm)； 2) 系统安全：电压、电流双套保护； 3) 电压互感器：380/100V； 4) 电流互感器：5A/5A； 5) 工作电源：三相四线 AC380V，50Hz； 6) 整机容量：13kVA。 7) 操作台采用抽屉式模块化线路设计，按功能划分抽屉内容，抽屉式模块数量 4 个。 2.5 控制面板 1) 可通过 11 种回路实现不同的电网组合，每个回路的电抗不同，可以组合成不同的电抗值来模拟不同的输电距离。 2) 发电侧有光伏、风力、储能 3 种形式的发电系统单元，

		可通过接线进行转换。 3) 具有负载/短路功能,可选择对应的电路进行相关实训内容,支持三相短路设置。 4) 具有远方/就地旋钮,支持远端控制。 5) 具有安全保护空气开关。 6) 交流电压表: 类型: 指针式; 测量范围: 0-500V; 测量精度: 1.5 级; 7) 交流电流表: 类型: 指针式; 测量范围: 0-5A; 测量精度: 1.5 级; 8) 频率表: 测量精度: 2.5Hz; 测量范围: 45-55HZ。 9) 无功功率表 测量范围: $\pm 2.5\text{Kvar}$ 10) 有功功率表 测量范围: 3KW 11) 功率因数表 测量范围: 超前 0.5-1, 滞后 1-0.5 12) 同期指示表 电压差指示的指针进入平衡标线上时,电压的差值不超过额定电压的$\pm 2\%$; 频率差指示的指针进入平衡标线上时,频率的差值不超过额定频率的$\pm 1.0\%$; 同期指示的指针,在相同电压和频率下,其偏离同步标线不超过$\pm 2.5\%$(几何度); 电压差指示听指针每偏转 1 分格,其电压差值额定电压$\pm 5\%$; 频率差指示听指针每偏转 1 分格,其频率差值额定电压$\pm 1.5\%$。 进入同期的性能: 当待并联发电机的电压和频率电网的电压和频率时,电压差、频率差指示的指针应向“+”方向偏转,如果小于电网的电压和频率时,电压差、频率差指示的指针应向“-”方向偏转。 如果当待并联发电机的频率大于电网频率时,同期指示的指针应作顺时针方向旋转小于电网的频率时,应作逆时针方向旋转。 当待并联发电机的频率与电网的频率相差 0.25~0.7HZ 范围内时,且电压相同,则同期指示应能合闸成功。 2.6 励磁调节器 1) 可以显示电网电压、机端电压、定子电流、励磁电流、励磁电压、机端频率、控制角度、有功功率、无功功率、
--	--	---

		功率因数等主要的运行参数。 2) 具有同步信号、脉冲、灭磁、低频、V/F、欠励、过励、强励、失磁等工作状态指示。 3) 可现实灭磁开关、并网指示的状态，显示控制方式、给定电压、当前电压等信息。 4) 具有增励、减励、模式选择、功能键盘、灭磁功能按钮。 5) 采样频率：1 次/周波；脉冲输出：一次/周波； 6) 移相触发范围：三相单相半控桥为 0~160 度；单相、三相全控桥为 0~135 度； 7) 自动调压范围：20%~130%；手动调压范围：20%~120%； 8) 10%阶跃响应：超调量 5%，调节时间 3 秒； 9) 调压精度：1%； 10) 调差率整定范围±10%内均匀无级差调整； 11) 电压响应时间：上升 0.08 秒，下降 0.15 秒； 12) 触摸屏： 支持 RS232/RS485/RS422 的两个串口；电源电压 24V (12V~28V)；防护等级 IP65；触摸屏四线电阻式；冷却方式自然风冷；显示类型 TFT 真彩； 以太网接口 10/100M 自适应。 13) 所有功能由软件实现，没有电位器、拨位开关等机械元件； 14) 数字调差环节。用数字电路及软件构成调差环节，直接用数字给定调差率； 15) 采用变结构与变参数的自适应控制及改进型 PID 控制算法； 16) 正常运行时具有恒压，恒励，恒 COS 的调节方式。 2.7 电动机调速控制装置 核心功能可以依托软件实现，运行参数通过数字化方式设定。运用在线变增益 PID 自适应控制策略，实现精准调速。控制器会生成两个频率为 50HZ 且相位差 180 度的脉冲信号，以此调控可控硅整流桥模块的输出。借助精密直流电压变送器模块，将输出的直流电压反馈至单片机，单片机依据此反馈数值，对输出脉冲进行实时调整，直至输出电压与预设电压相符。 1) 参数可以显示转速、电网频率、电压、给定电压等参数信息； 2) 状态指示：“电源”、“运行”、“并网”； 3) 可选择恒转速、恒功率、恒电压模式； 4) 调压范围：0~285V； 5) 调压精度：0.8%； 6) 参数显示误差：2V； 7) 最小开大减小步伐：2V； 8) 可控硅控制角分辨率：0.04 度； 9) 超调量 6%，开机时间 5~8 秒。
--	--	---

		2.8 微机准同期并列装置 1) 高精度的时标计算频差、相位差, 以毫秒级的精度实现合闸提前时间; 2) 自动调频、调压, 可实现快速无冲击合闸; 3) 具有待并两侧 PT 电压和频率的数字显示功能, 具有模拟整步指示灯, 可以取代同期屏; 4) 可以设定频差、压差和自动调节功能; 5) 微机准同期调节器: 工作电源: 采用系统 PT 电压, 85VAC~130VAC; 输出触点容量: 25A, 28VDC / 240VAC; 整机功耗: 8W; 频率判断误差: 0.02Hz; 频差整定范围: 0.2Hz~0.5Hz; 压差整定范围: 10%; 合闸提前时间整定范围: 0.10s~0.30s。 2.9 线路综合保护测控装置 可实现中低压线路的保护和测控功能, 主要用于 35kV 及以下电压等级的线路及馈出线。 1) 额定直流电压: 220V, 允许范围: 80%~115%; 2) 额定交流电压: 相电压 100/ 3 V; 3) 额定交流电流: 5A; 4) 零序电流: 1A; 5) 额定频率: 50Hz; 6) 保护定值误差: 电流定值误差: $\pm 5\%$ 或 $\pm 0.01I_n$, 电压定值误差: $\pm 5\%$ 或 $\pm 0.25V$, 时间定值误差: $\pm 2\%$ 或 $\pm 40ms$; 7) 测量精度: 电流、电压误差: $\pm 0.5\%$, 功率误差: $\pm 0.5\%$, 开关量输入分辨率: 1ms, 有功、无功电度: $\pm 1\%$; 8) 保护功能配置: 过流 III 段保护, 过流加速保护, 零序过流 II 段保护, 三相一次重合闸, 9) 采用嵌入式微机处理器; 10) 以太网和 RS485 通讯模式; 11) 中文图标式菜单设计。 12) 过载性能: 交流电压回路: 长期运行 1.2Un; 交流电流回路: 长期运行 2In, 1s: 40In; 零序电流回路: 长期运行 1A, 1s: 40A; 13) 稳定性: 半周波: 100In; 交流电压回路: 每相 1VA; 交流电流回路: In=5A 时每相 1VA; In=1A 时每相 0.5VA;
--	--	--

		零序电流回路：0.5VA； 保护电源回路：正常工作，12W；保护动作时，15W。 14) 功率消耗 交流电流回路：每相 1VA (5A)； 每相 0.3VA (1A)； 交流电压回路：每相 0.5VA； 保护电源回路：正常工作 12W、保护动作 15W。 三、分布式能源并网系统 整合了太阳能/风能可再生能源设备，通过操作和组装新能源设备，如太阳能电池板/风力发电机/储能装置等，便于理解新能源系统的工作原理，运行特性和控制方法。 3.1 柜体 1) 柜体部分包括外壳、框架、层板和门等部件，金属材料， 柜体尺寸：800*600*1800mm (L*W*H)； 2) 柜体采用焊接式框架结构，底部配装四个高承重福马轮；柜门采用带阻尼气弹簧的内嵌式钢化玻璃门；柜门为带阻尼器弹簧的内卧式钢化玻璃前门和对开式冷轧钢后门。 3) 系统的控制装置、逆变器、储能电池、触摸屏完成通信和电力监测功能。 3.2 逆变器 1) 直流输出功率：3000W； 2) 直流启动电压：60V； 3) 直流 MPPT 路数：1； 4) 交流输出功率：3000W； 5) 电池电压 48V； 3.3 多功能仪表 1) 外型尺寸：96*96*80mm； 2) 接线：三相四线/三相三线； 3) 电压： 量程：AC400V/100V 过载：持续:1.2 倍，瞬时:2 倍/1S 功耗：0.3VA 阻抗：1.8MΩ 精度：RSM 测量，精度 0.2 级 0.5 级，1.0 级 4) 电流： 量程：AC5A/1A 过载：持续:1.2 倍，瞬时:10 倍/5S 功耗:0.4VA 阻抗：15mΩ 精度：RSM 测量，精度 0.2 级 0.5 级，1.0 级 5) 频率：45-65HZ，精度$\pm$0.02HZ； 6) 功率：有功功率 0.5 级、1.0 级 无功功率 2.0 级、功率因数 0.5 级； 7) 通讯：RS485 通讯接口， MODBUS-RTU 协议，通讯波
--	--	---

		特率 1200~9600; 8) 环境: 工作温度:-10-55℃, 储存温度:-20-85℃ 安全: 绝缘:信号、电源、输出端子对壳电阻 5MΩ 耐压:信号输入、电源、输出间 2KV。 3.4 储能电池 1) 尺寸(宽×深×高): 200mm×300mm×80mm; 2) 额定电压: 48V DC; 3) 蓄电单元: 锂离子可充电电芯; 3.5 可编程逻辑控制器 1) 供电电压: 直流 20.4 - 28.8V; 2) 电源功耗: 12W; 3) 数字量输入: 14 个 24V DC 数字输入点; 4) 数字量输出: 10 个 24V DC 数字输出点; 5) 模拟量输入: 有 2 个模拟量输入通道, 输入范围为 0 - 10V; 6) 以太网接口: 集成 1 个以太网接口(支持 TCP/IP native、ISO-on-TCP 等协议); 7) 程序 / 数据存储器: 存储容量为 100KB; 8) 高速计数器: 拥有 6 个快速计数器, 其中 3 个最大频率为 100kHz, 3 个最大频率为 30kHz; 9) 脉冲输出: 具有 2 点脉冲输出(PTO), 频率最高 100kHz; 以及脉宽调制输出(PWM), 频率最高 100kHz。 3.6 触摸屏 1) 屏幕尺寸: 7 英寸; 2) 分辨率: 800×480; 3) 显示颜色: 6.5 万色; 4) 显示屏类型: TFT; 四、多功能负载系统 教师可以根据教学需求设计不同的实验项目, 利用负载柜进行教学演示和实验操作。 4.1 柜体 1) 柜体部分包括外壳、框架、层板和门等部件, 金属材料, 柜体尺寸: 800*600*1800mm (L*W*H); 2) 柜体采用焊接式框架结构, 底部配装四个高承重福马轮; 柜门采用带阻尼气弹簧的内嵌式钢化玻璃门; 柜门为带阻尼器弹簧的内卧式钢化玻璃前门和对开式冷轧钢后门。 3) 负载柜具有温度监控报警功能。 4.2 多功能电表 1) 外型尺寸: 96*96*80mm; 2) 接线: 三相四线/三相三线; 3) 电压: 量程: AC400V/100V; 过载: 持续:1.2 倍, 瞬时:2 倍/1S; 功耗: 0.3VA; 阻抗: 1.8MΩ;
--	--	---

		精度: RSM 测量, 精度 0.2 级 0.5 级, 1.0 级; 4) 电流: 量程: AC5A/1A; 过载: 持续:1.2 倍, 瞬时:10 倍/5S; 功耗: 0.4VA; 阻抗: 15mΩ; 精度: RSM 测量, 精度 0.2 级 0.5 级, 1.0 级; 5) 频率: 45-65HZ, 精度±0.02HZ; 6) 通讯: RS485 通讯接口, MODBUS-RTU 协议, 通讯波特率 1200~9600; 7) 环境: 工作温度:-10-55℃, 储存温度:-20-85℃; 8) 安全: 绝缘:信号、电源、输出端子对壳电阻 5MΩ; 耐压:信号输入、电源、输出间 2KV; 4.3 电流互感器 1) 额定电流比: 5A/5A; 2) 精度: 0.5 级; 3) 频率: 50HZ。 4.4 负载 1) 负载种类多样, 支持 4 种负载。 2) 照明灯: 1 个, 功率 5W; 3) 三色灯: 1 个, 常亮有声可折叠短杆; 4) 瓷盘滑变电阻 1 个, 1000 欧姆, 500W; 5) 瓷盘滑变电阻 1 个, 500 欧姆, 500W; 4.5 温控器 1) 供电电压: 100~240VAC, 50/60 Hz ; 2) 工作电压范围: 额定电压的 85~110%; 3) 功率消耗: 最大 3.1VA (24VAC) /最大 1.6W (24 VDC); 所有其它规格:最大 6.5VA (100~240 VAC); 最大 4.1VA (24VAC) /最大 2.3W (24 VDC); 4.6 电气控制电路元件 1) 4P 微型断路器: 3 个; 2) 中间继电器: 1 个; 3) 交流接触器: 3 个; 4) 报警蜂鸣器: 1 个; 5) 三档扭子开关: 1 个; 6) 指示灯: 4 个; 7) 熔断器: 6 个 8) 铝壳保护电阻: 6 个。 五、综合能源管理系统 1) 通过电力系统微机监控实验台控制系统, 可对该设备进行全面管理与检测, 实时采集系统的综合能源消耗量。通过数据分析与处理, 实现对电力系统运行状态的精准监测, 及时发现潜在故障与异常, 显示电池模组的健康状态、储能运行状态。 2) 可基于数据优化系统设置, 展示电力系统的数
--	--	--

		升设备利用效率，具备光伏、风电、储能的实时监控功能，依据数据和实时信息自动生成运行曲线，预估电力需求，可以模拟电力规划，让使用者深入了解电力系统安全和高效率的运行方式。 3) 系统总览 可显示系统总体的状态信息，系统的发电端构成，显示报警类型和占比分布，储能系统的运行状态，电池健康状态和比例分布。 4) 实时监控 可显示发电系统和周围环境的具体信息，如光照强度、环境温度、输出功率、输出电压、输出电流、运行曲线。 5) 报警记录 显示报警总数、报警设备、报警统计信息。 6) 系统配置 包含系统设置和通信设置，系统设置可控制发电端和储能的投入与断开，设置发电类型的优先级，通信设置包含以太网的 IP 地址、默认网关、子网掩码，Modbus 信息，串口信息。 六、光伏阵列 主要由斜面式的模拟拆装组件、导轨及安装配件、光伏板、线缆组成，进行光伏组件的拆装与调节。 (1) 安装支架： 包含后立柱（2 个）、前立柱（2 个）、横梁（2 个）、斜梁（2 个）、纵向地梁（2 个）、横向地梁（2 个）、斜撑（2 个）、地脚（4 个）、万向角（8 个）、T 型底座（4 个）。 后立柱长度 600mm，材质：Q235 碳钢（热镀锌）； 前立柱长度 350mm，材质：Q235 碳钢（热镀锌）； 横梁长度 1500mm，材质：Q235 碳钢（热镀锌）； 斜梁长度 800mm，材质：Q235 碳钢（热镀锌）； 纵向地梁长度 800mm，材质：Q235 碳钢（热镀锌）； 横向地梁长度 1000mm，材质：Q235 碳钢（热镀锌）； 斜撑长度 260mm，材质：Q235 碳钢（热镀锌）； 地脚 50mm。 (2) 光伏板： 数量 2 个； 最大功率：90W； 最大电压：19.5V； 最大电流：4.61A； 开路电压：23.3V； 短路电流：5.07A； 尺寸：820*580*30mm。 (3) 压块 材质：常规通用型铝合金， 中压块：长 50mm，厚 3mm，数量 2 个； 边压块：长 50mm，高 30mm，厚 3mm，数量 4 个。
--	--	--

			(4) 螺栓 1 套 圆柱头内六角型，表面镀锌处理，包含 M8 螺栓、M10 螺栓、M10 平垫片，配套塑翼螺母、法兰螺母。 (5) 内六角扳手 1 套： 公制长款球头套装（规格包含 2mm、3mm、4mm、5mm、6mm、8mm、10mm） (6) 活动扳手 1 个：10 英寸，最大开口 33mm。
3	电力通信调试系统	厂家：河南盛世恒信科技有限公司 品牌：盛世恒信 规格：V1.0 型号：SH-EE01R1-J1T	一、调试系统 1. 通过设备远程监控权限控制系统可提供完善的项目管理功能，包括项目文件的创建、保存、打开、另存为的基本操作，以及版本控制、协作开发功能。 2. 可创建、编辑和管理数据表、数据块、变量等，支持多种数据类型和存储方式，确保数据完整性和安全性，还支持数据备份和恢复。 3. 可在无硬件设备时模拟逻辑控制单元的运行环境，对编写的程序进行测试和验证。 4. 支持 Modbus、OPC、以太网等多种通信协议，可与上位机、触摸屏、变频器、伺服驱动器等外部设备通信。 5. 可实时监控可编程逻辑控制单元的运行状态，查看输入输出点的状态变化、变量值的实时数据，能跟踪特定变量在程序运行中的数值变化，了解变量的变化趋势和逻辑关系，可在程序中设置断点，使程序运行到断点处暂停，方便检查程序在此处的状态和数据。 二、学习资源： 1. WEB 端我的课堂： 支持创建课堂，课堂老师可以赋予课堂角色，组成以课堂为单位的课程团队； 2. WEB 端素材资源库： 以素材为单位，提供全局素材检索功能，支持按照适用教育层次、用户类型、专业分类、适用专业多种条件检索。 3. APP 端课程资源库： 提供多种课程形式，支持系统化和碎片化学习，提供课程检索功能，支持按照专业分类、适用专业等条件检索； 4. APP 端具有课程介绍、课程大纲模块，用户可以在加入课程后进行学习，可以对课程进行评价，给后来者选择该课程时做意见参考； 5. APP 端提供笔记社交功能，学习过程支持记录笔记，支持发送笔记到课程讨论模块，可以在个人中心查看自己的全部笔记列表。 三、编程工作站： 1. CPU：I7 -13700 处理器（主频 2.1 GHz 、睿频：5.2 GHz,核心数 16 核，缓存 30M 缓存）； 2. 内存：内存配置容量：16GB，内存类型：DDR5，内存条配置：1 条，支持扩展 4 条内存，单内存插槽最大可支持容量：32G，内存插槽满配时提供的最高内存总容量：128GB，内存读写速率 3200MT/s

		3. 主板: 1) 主板集成模块: 集成 Q670 芯片组及以上; 2) 主板支持的 CPU 和内存情况: 支持 1 个第 13 代智能英特尔酷睿 cpu 处理器; 支持最低 DDR4 2666 内存和 DDR4 3200 内存; 3) 主板内置 PCIe 插槽数量: PCI-E4 接口 2 个, PCI-E16 1 个; 4) 特殊孔位及后置接口: 后置 1 个 RJ45, 4 个 USB 2.0 接口、3 个音频接口, 集成 VGA+HDMI+DP 三输出接口(VGA 非转接); 5) 内存扩展接口(板载内存不涉及) 4 个; 6) 主板 USB 瞬间过流保护: 支持有瞬间过流保护功能; 7) 主板防静电保护: 支持防静电保护功能; 8) I/O 接口功能: 提供基于标准 USB 接口外设连接功能、基于音频输入输出接口的音频扩展功能、基于 PCIe 接口板卡扩展功能、基于 HDMI 或 VGA 或 Type-C 或 DP 等接口外接显示器扩展功能、基于存储接口对产品进行扩容功能等; 4. 存储设备: 1) 固态硬盘数量 1; 2) 固态存储容量 512G ; 3) 固态存储接口协议: NVMe 接口协议; 4) 固态存储形态: 主板板载 M.2 扩展接口 ; 5) 存储功能: 通过 PCIe 固态存储部件提供存储功能; 6) 存储设备其他参数: 固态硬盘符合 SJ/T 11654 相关规定; 侧面固定螺丝孔数量为 4 孔; 工作状态环境温度满足 5℃~55℃。 5. 显卡: 集成显卡。 6. 显示设备: 1) 显示屏屏占比 80%; 2) 显示屏分辨率: 1920x1080; 3) 显示屏尺寸: 24.5 英寸; 4) 显示屏屏幕比例: 16:9; 5) 显示器外观颜色: 黑色商务色系; 6) 显示屏防蓝光: 支持防蓝光模式; 7) 显示屏刷新率 60Hz; 8) 显示屏对比度: 3000: 1; 7. 外部接口: 1) 前置 USB 接口数量: 前置 USB 3.2 Gen1 接口 2 个、USB 3.2 Gen2 接口 2 个、USB 3.2 Gen1 type-c 接口 1 个; 2) 视频接口数量: 2 个 3) 音频接口数量: 3 个 4) 整机外观: 产品表面无凹痕、无划伤、无裂缝、无变形和无污染等。表面涂层均匀, 不起泡、不龟裂、不脱落和无磨损, 金属零部件无锈蚀及其它机械损伤; 产品表面
--	--	--

		说明功能的文字、符号、标志，清晰、端正、牢固。 5) 状态指示灯：在产品显著位置提供状态指示功能，如运行状态等。 8. 外设： 1) 鼠标数量：1； 2) 键盘数量：1； 3) 键盘按键数目：104 键； 4) 键盘连接方式：USB 有线连接； 5) 键盘键程：2.3mm -4.0mm； 6) 键盘按键压力：0.54 N±0.14N； 7) 有线键盘连接线：1.5 米； 8) 键盘颜色：黑色商务系； 9) 鼠标连接方式：USB 有线连接； 10) 有线鼠标连接线：1.5 米； 11) 鼠标 DPI 分辨率：800-1600； 12) 鼠标颜色：黑色商务系； 13) 键盘按键寿命：1000 万次； 14) 鼠标按键寿命：500 万次； 15) 键盘鼠标线材寿命键盘鼠标所用线材经±60°弯折5000 次，功能、外观完好； 16) 风扇寿命：4 万小时。 9. 网络设备： 1) 有线网卡数量 1； 2) 有线网卡速率：集成 10/100/1000M 千兆以太网卡； 3) 网络功能：支持网络连接、网络开启/关闭功能；支持访问网络和数据交换功能； 4) 数据传输：支持数据传输能力，并提供数据流量和异常日志记录功能； 5) 有线网卡接口类型：支持 RJ45 接口。 10. 整机： 1) 整机结构：产品内部结构符合通用部件的安装需求；产品零部件紧固无松动，可插拔部件可靠连接，开关、按钮和其它控制部件灵活可靠，布局方便使用；所有 I/O 连接器及需插接线缆的部位预留采购人操作空间，方便插拔解锁与插拔线缆；可插拔板卡插槽部位预留安装、拆卸或更换板卡空间；拆装可能接触到的金属剪口或金属尖角部位做防划伤处理，以保证安全；整机内部走线规整，固线结构和位置要合理可靠并做防割线处理，便于理线和插拔操作，走线不影响系统各主要部件组装和拆卸；如需通过孔走线，过线孔做防割线处理；各插头位置和插拔方向合理，做到插拔无障碍设计，具备防呆设计，有效避免误操作；各主要部件拆装无障碍，使用常规工具拆装，无特殊拆装工具需求；各主要部件拆装步骤少，各自拆装避免相互干扰；对于整机或零部件外表面为高亮面的，粘贴保护膜，保护膜粘贴牢固，运输、组装等过程不易脱落，撕下无残留；
--	--	---

		2) 整机噪音: 产品工作在空闲状态下, 产品的声功率级不超过 4.5 Bel; 3) 整机散热: 在环境温度 25° C 及处理器满载情况下, 产品表面温度符合如下要求: 出风口在机箱后面板情况下, 出风口温度不高于 55° C; 可触及面温度不高于 45° C; 显示器表面温度: 显示屏不高于 38° C, 显示屏上下灯带位置温度(如涉及)不高于 40° C, 出风口温度不高于 45° C; 4) 机身材质: 金属; 5) 机身颜色: 黑色商务色系; 6) 机箱尺寸容量: 机箱 13.6L; 7) 音频接口类型: 支持 3.5mm 孔径; 8) 视频接口类型: 支持 VGA、HDMI、DP 三种显示接口; 9) HDMI、DP、Type-C 显示接口要求: 提供 HDMI、DP 作为显示接口, 支持音频和视频同步输出; 10) 电源线适配能力: 260W 电源, 可拆线的插头和连接器;
--	--	---

