|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **器材名称** | **主要技术参数** | **数量** | **单位** | **备注** |
| **1** | **工程环境模拟平台** | 可全面呈现并整合多种新能源部署环境，可自由组合型模拟平台，尺寸1550mm\*800mm\*1360mm（±5mm）。支持自由搭建地面光伏发电模块、屋顶光伏发电模块、风力发电模块等三种新能源。  1.需模拟真实太阳东升西落照射轨道，可调节光照强度，并能模拟夜间，自动复轨；  2.需模拟南北半球不同纬度，不同安装倾角，切合实际工程；  3.需具备至少两种模拟的光伏安装方式；  4.平台需内嵌高清显控屏，要求能直观显示光照、温湿度等数据，并对光源轨道，光照强度，光源运轨进行实时调控。  **1、太阳能模块**  至少提供8块可自由安装拆卸，并完成列阵安装使用的单晶硅太阳电池板。  1套光伏支架，能保证在露天环境下长期使用，耐高低温、耐老化，机械强度高；安装方便快捷；可不同倾角安装。  设备属性要求：  1.要求17%以上转换率、高效率输出；  2.具备卓越的弱光效应；采高透光率的钢化玻璃；  3.铝合金工艺，坚固抗刮擦，安装方便。  **2、永磁垂直发电机**  自动迎风护罩式相结合技术。低风速启动，并能适应不同风向。安全可靠，防止叶片脱落、断裂和叶片飞出。  发电机类型：三相交流永磁。  满足以下参数：  1.额定功率：10W；  2.最大功率：15W；  4.额定转速：400转/分；  5.安全风速：35m/s；  6.启动风速：≤2m/s；  7.工作风速：3-20米。  **3、风速仪**  要求高灵敏度，高精度，量程宽，符合国际气象组织标准。可记录、导出数据。  1.主轴机构：双轴承旋转副；  2.测量精度：0-70M/S；  3.测量精度：±(0.3+0.03V)M/S(V：风速)；  4.启动风速：≤0.3M/S；  5.输入电压：24V；  6.输出信号：485，Modbus。 | 1 | **套** |  |
| 2 | **电子中心管控平台** | 以数据采集、集中控制、能源负载、人机界面等组件为实现载体，通过各类高精度工业级元器件部署而成的具有光伏发电控制、风力发电控制、能源转化储存、电能控制调度、存储逆变等功能的智能控制平台。  1.整体工位可拆卸、可折叠，节约设备占地空间；  2.采用钢结构和铝合金型材为基础材质；  3.无缝衔接实际工程项目；  4.套件式组件提供。   1. **直流电压表**   高精度测量直流电压表。  1.提供数字显示，具备本地数据查询；  2.电流变比可编程设置；  3.支持RS-485通讯，Modbus-RTU协议；  4.支持开关量输入、开关量输出、模拟量输出。  满足以下参数：  1.量程：DC450V  2.过负：1.2倍(持续),10倍/5秒(瞬时)；  3.功耗：<1VA/相；  4.阻抗：>300KΩ；  5.频率：45~65Hz；  6.通讯接口：1路RS-485通讯，Modbus-RTU协议；  7.波特率：1200~9600bps，默认2400bps。  环境：  1.工作温度：-10℃~+55℃；  2.存储温度：-25℃~+70℃。  安全:  1.交流耐压：AC2KV。  电磁兼容性能：  1.静电放电：4级；  2.电快速瞬变脉群：4级；  3.浪涌(冲击)：4级。   1. **直流电流表**   高精度测量直流电流表。  1.提供数字显示，具备本地数据查询；  2.电流变比可编程设置；  3.支持RS-485通讯，Modbus-RTU协议；  4.支持开关量输入、开关量输出、模拟量输出。  满足以下参数：  1.量程：DC5A  2.过负：1.2倍(持续),10倍/5秒(瞬时)；  3.功耗：<1VA/相；  4.阻抗：<20mΩ；  5.频率：45~65Hz。  功能模块：  1.通讯接口：1路RS-485通讯，Modbus-RTU协议；  2.波特率：1200~9600bps，默认2400bps。  环境：  1.工作温度：-10℃~+55℃；  2.存储温度：-25℃~+70℃。  安全：  1.交流耐压：AC2KV。  电磁兼容性能：  1.静电放电：4级；  2.电快速瞬变脉群：4级；  3.浪涌(冲击)：4级。  **3、交流电压表**  高精度测量单相交流电压表。  1.提供数字显示，具备本地数据查询；  2.电流变比可编程设置；  3.支持RS-485通讯，Modbus-RTU协议；  4.支持开关量输入、开关量输出、模拟量输出。  满足以下参数：  1.接线方式：单相；  2.额定电压：AC450V；  3.过负：1.2倍(持续),10倍/5秒(瞬时)；  4.功耗：<1VA/相；  5.频率：45~65Hz。  功能模块：  1.通讯接口：1路RS-485通讯，Modbus-RTU协议；  2.波特率：1200~9600bps，默认2400bps。  环境：  1.工作温度：-10℃~+55℃；  2.存储温度：-25℃~+70℃。  安全：  1.绝缘放电：>100MΩ；  2.交流耐压：AC2KV。  电磁兼容性能：  1.静电放电：4级；  2.电快速瞬变脉群：4级；  3.浪涌(冲击)：4级。  **4、交流电流表**  高精度测量单相交流电流表。  1.提供数字显示，具备本地数据查询；  2.电流变比可编程设置；  3.支持RS-485通讯，Modbus-RTU协议；  4.支持开关量输入、开关量输出、模拟量输出。  满足以下参数：  1.接线方式：单相；  2.量程AC5A  3.过负：1.2倍(持续),10倍/5秒(瞬时)；  4.功耗：<1VA/相；  5.频率：45~65Hz。  功能模块：  1.通讯接口：1路RS-485通讯，Modbus-RTU协议；  2.波特率：1200~9600bps，默认2400bps。  环境：  1.工作温度：-10℃~+55℃；  2.存储温度：-25℃~+70℃。  安全：  1.绝缘放电：>100MΩ；  2.交流耐压：AC2KV。  电磁兼容性能：  1.静电放电：4级；  2.电快速瞬变脉群：4级；  3.浪涌(冲击)：4级。  **5、直流电流电压组合表**  高精度测量单相直流电压电流表。  1.提供数字显示，具备本地数据查询；  2.电流变比可编程设置；  3.支持RS-485通讯，Modbus-RTU协议；  4.支持开关量输入、开关量输出、模拟量输出。  满足以下参数：  1.接线方式：单相；  2.量程：DC5A 220V  3.过负：1.2倍(持续),10倍/5秒(瞬时)；  4.功耗：<1VA/相；  5.频率：45~65Hz。  功能模块：  1.通讯接口：1路RS-485通讯，Modbus-RTU协议；  2.波特率：1200~9600bps，默认2400bps。  环境：  1.工作温度：-10℃~+55℃；  2.存储温度：-25℃~+70℃。  安全：  1.绝缘放电：>100MΩ；  2.交流耐压：AC2KV。  **6、三相电流电压频率组合表**  高精度测量单相直流电压电流表。  1.提供数字显示，具备本地数据查询；  2.电流变比可编程设置；  3.支持RS-485通讯，Modbus-RTU协议；  4.支持开关量输入、开关量输出、模拟量输出。  满足以下参数：  1.接线方式：三相；  2.通讯速度：1200-9600；  3.电压：量程 380V/100V；  功耗 <1VA；  4.量程：AC5A 450V  功耗 <1VA；  5.频率：45~65Hz；  6.电源：AC220V  功能模块：  1.通讯：1路RS-485通讯，Modbus-RTU协议；  2.波特率：1200~9600bps，默认2400bps。  环境：  1.工作温度：-10℃~+55℃；  2.存储温度：-25℃~+70℃。  安全：  1.绝缘放电：>100MΩ；  2.交流耐压：AC2KV。   1. **PLC组件**   18点NPN型输入，14点继电器（R）或晶体管（T）或继电器晶体管混合（RT）输出。AC220V（E）要求可外接扩展模块和BD板，可带时钟并对数据进行掉电保持，支持基本的逻辑控制和数据运算，支持高速计数、脉冲输出、外部中断、C语言编辑功能块、I/O点的自由切换、自由格式通讯、MODBUS通讯等功能。  满足以下参数：  1.绝缘电压：DC500V,2MΩ以上；  2.抗噪声：1000V 1uS 脉冲1分钟；  3.环境温度：0℃~60℃；  4.环境湿度：5%~95%；  5.通讯口1：RS-232，连接上位机、人机界面编程或调试；  6.通讯口2：RS-232/RS-485，联网或连接智能仪表、变频器等；  7.通讯口3：BD板扩展通讯口RS-232/RS-485。  性能规格：  1.程序执行方式：循环扫描方式、定时扫描方式；  2.编程方式：指令、梯形图并用；  3.处理速度：0.5us；  4.停电保持：使用FlashROM及锂电池；  5.I/O点数：输入≥18点，输出≥14点；  6.输出形式：R：继电器；T：晶体管；RT：继电器晶体管混合；  7.供电电源：E：AC220V；  8.内部线圈点数(M)：8512点；  9.定时器（T）：点数：640点  规格：100mS定时器：设置时间0.1~3276.7秒，  10mS定时器： 设置时间0.01~327.67秒，  1mS定时器： 设置时间0.001~32.767秒；  10.计数器（C）：点数：640点  规格：16位计数器：设置值K0~32767，  32位计数器：设置值，-2147483648~+2147483647；  11.数据寄存器(D)：8512字；  12.FlashROM寄存器(FD)：2048字；  13.高速处理功能：高速计数、脉冲输出、外部中断；  14.口令保护：6位长度ASCII；  15.自诊断功能：上电自检、监控定时器、语法检查。  **8、逆变器**  输出正弦波，要求具有高可靠性，低故障率的特点，与国家电网质量匹配，不损坏电气设备。  满足以下参数：  1.额定功率：240W；  2.峰值功率：400W；  3.持续输出功率：270W；  4.额定输入电压：DC24V±1.5V；  5.额定输出电压：AC220V±5%；  6.频率：50Hz±0.05Hz/60Hz±0.05Hz；  7.转化率：86%；  8.输入过压保护：28V±1V；  9.输入欠压保护：20V±1V；  10.输入保险丝规格：50A；  11.工作环境温度：0℃~+55℃；  12.电气特性：前级升压，后级逆变，主控检测三者完全电气隔离；  13.板载形态：PCB模块划分，功能注解，电气安全警告提醒标志；  14.安全保护：前级输入过欠压，过流硬件智能保护；后级母线过欠压硬件智能保护；后级逆变过压欠压，过流，过温软件件智能保护；  15.整机显示：逆变电压电流波形显示，前后级主功率电路故障报警显示；  16.逆变状态：逆变输出电压频率支持软件可调，输出电压也支持硬件可调；  17.数据计算：逆变电压有效值计算显示；电流有效值计算显示，视在功率计算显示。  **9、风光互补控制器**  风光互补系统，适用于智能微电网系统。可同时控制风力发电机、太阳能电池板将风能和太阳能转化为电能供直流负载使用，并将多余电能存储到蓄电池中。选用优质的工业级元器件确保产品的稳定性；完善的保护功能，使得系统的可靠性更高。  满足以下参数：  1.整机最大输出功率达240W；  2.模块化设计，单个功能模块与底板对插来实现通信；  3.具有9个功能模块：汇流模块、MPPT模块、市电补偿电源模块、液晶显示模块、单片机主控电路模块、通信模块、蓄电池充放电模块、辅助模块、风能模块；可根据使用的需求进行模块自由组合；  4.支持6路太阳能输入，单路可支持48V/2A；  5.采用MPPT技术，提高产品能源的利用率；  6.采用了三段智能充电方式（电池端过压保护，恒流、恒压充电模式，自动再充电，充电与结束状态指示），增加了用电时间，使系统有更长的使用寿命；  7.采用真彩色电容式触摸液晶屏，可自由查看和设置各种运行参数；  8.多种通讯方式可供选择，有RS232通讯，RS485通讯，以太网通讯，Wifi；  9.可实现多种能源智能调配，能根据负载自动调配能源；  10.各个模块具备测试点，可以方便用户更好的进行测试；  具有过充，过放，过载保护以及电子短路保护与蓄电池防反接保护。  **10、航空插头**  31芯工业级航空插头，数据传输快速保真。要求防水防漏电插头,耐260度高温。满足以下参数：  1.工作电压：500V；  2.额定电流：10A；  3.插拔次数：＞500次；  4.工作温度范围：-25℃-85℃；  5.耐压：1500V；  6.接触电阻：2.5mΩ；  7.绝缘电阻：2000MΩ。  **11、继电器**  要求采用铝合金材质的多触点继电器，控制信号达到某一定值时，可以按触点组的不同形式，同时换接、开断、接通多路电路，能扩大控制范围。起着自动调节、安全保护、转换电路等作用。要求体积小,灵敏度高，结构合理，使用广，配插座换装方便；  满足以下参数：  1.工作电压：DC24V；  2.输出控制：4组12脚5A，每组有常开，常闭；  3.主功能：开关；输入给电时，触头通或断；  4.线圈参数:1)额定功耗：0.9W、1.8VA；  2)吸合电压：DC：≤75%额定电压；AC：≤80%额定电压；  3)释放电压：DC：≥10%额定电压；AC：≥20%额定电压。  **12、接线端子**  要求采用工程接线端子，韧性好，不易折断，卡位牢固，端子垂直度好，不滑丝，导轨式安装，方便快捷。  满足以下参数：  1.额定电压：660V；  2.电流：15A；  3.连接符合标准：IEC 60947-7-1；  4.接线数：0.5-2.5平方。  **13、直流频闪警示灯**  高亮度LED，圆形底盘固定，方便安装，采用高科技电子原理发光，模拟交通信号灯。  满足以下参数：  1.工作电压：12V；  2.工作电流：0.1A；  3.功率：1W；  4.主要材质：灯罩：PC，灯座：ABS；  5.技术认证：CE；  6.保护等级：IP30；  7.颜色：红黄绿。  **14、可调变阻器**  可滑动调节电阻大小，以满足电路负载需求。  满足以下参数：  1.功率：100W；  2.电阻：1000Ω；  **15、交流LED灯**  采用精工航天铝材，要求具有优良的抗腐蚀和裂开的能力，散热效果好。要求阳极氧化处理，不易变色，采用晶元芯片灯珠，光衰小，寿命长。  满足以下参数：  1.功率：1W；  2.输入电压：220V；  3.光色：红、黄、蓝；  4.使用寿命：30000-35000H。  5.尺寸：灯头厚度2CM，灯头直径7CM，底座直径7.4CM,灯体高度10CM；  **16、交流异步电动机**  可在交流供电下转动的电动机。  满足以下参数：  1.电压：220V；  2.额定频率：50Hz；  3.功率：6W；  4.转速：1400转/分。  **17.追日系统**  又称太阳能追日系统是光热和光伏发电过程中，最优化太阳光使用，达到提高光电转换效率的机械及电控单元系统。保持太阳能电池板随时正对光源，让光线随时垂直照射太阳能电池板的动力装置，采用本系统能显著提高光伏组件的发电效率。  1.额定功率：15W；  2.额定输入电压：24V；  3.舵机扭矩：15kg.cm；  4.可控角度范围：0-180°；  5.信号死区2us；  6.太阳能电池板规格：63mm\*63mm；  7.太阳能电池板额定功率：4V/90mA。 | 1 | **套** |  |
| 3 | **能源互联网仿真规划平台** | 通过高清红外触摸显示屏，以交互式仿真场景沙盘为实训载体，融合仿真建模、空间数据处理、信息通信、分布计算及显示控制领域的核心技术，模拟再现多元化的能源供需网络系统情景。实训者可根据区域整体环境状况，根据对于多种能源的不同需求，规划设计匹配的能源系统，并对其进行协同优化，以能源利用效率最大化和能效的最优化作为综合实训的评估依据之一。  1.触摸屏类型：电容式10点；  2.分辨率：1920x1080。 | 1 | 套 |  |
| **4**  **5** | **集中式环境管控软件**  **电子中心管控软件** | 以7寸高清显控屏为载体，基于arm平台开发，能直观显示光照、温湿度、风速等数据，并对光源轨道，光照强度，风速进行调控；配套人机界面组态软件HMImaker。  1.支持各单片机通讯；  2.支持modbus通讯协议；  3.I2C协议,自由协议。  通过对环境模拟平台产能模块的控制，产能数据的采集，以及就此真实数据与互联网仿真规划软件产生的模拟数据比对、调适等的互动操作，实现对于全网的电气参数采集、监视，处理报警，数据存储、分析、报表，远程控制，对于微网电源、负荷平衡计算以及新能源发电、储能、负荷综合调度管理。  1.测量记录的主要数据包括实训柜的输出电流电压波形图、外设示波器、逆变器电流波形图，可查看实时状态下输出电流，输出电压，互联网仿真规划软件数据的基本波形图，通过管控软件计算机将检测信号存贮到实时数据库中，需要实时数据库对用户应用程序的支持，该系统必须包括利用PLC系统、环境采集模块、风能发电机、太阳能发电板、逆变器、蓄电池等完成实时数据的采集和控制，并且具备查看实时监控数据与各设备的实时运行状态，为整个管控平台提供最基本的管控依据。  2.管控系统与光伏充、放电控制器，风能充、放电控制器，逆变控制器、仪表、PLC、变频器通信主要通过232/485接口与PLC进行连接，进行数据采集,环境控制和负载控制等。  同时与互联网仿真规划软件采用SOAP协议互动，通过Web Server进行数据共享。  3.收集记录历史数据，由管控平台报表系统，实现动态数据变化演示，可根据自己的需求定制报表数据，设置模拟时间（天、周、月、年）的方式回放数据内容，了解管控平台各项指标并进行数据分析。  4.采用SQL Server数据库系统建立数据结构，建立数据间的内在联系，便于[数据修改](http://baike.baidu.com/view/702991.htm)、更新与扩充，同时保证数据的独立性、可靠、安全性与完整性，减少[数据冗余](http://baike.baidu.com/view/575274.htm)，提高[数据共享](http://baike.baidu.com/view/125982.htm)程度及数据管理效率。  5.采用与PLC系统的实时通信功能，对环境平台上的风机、光源控制器、太阳运轨、风能发电组、光伏发电组、以及蓄电池进行实时控制。  6.基于dotNet（C#）技术。  7.拥有至少10项监控内容；  8.拥有至少15项操控对象；  9.内含至少40项配套实训教学内容。 | 1  1 | 套  套 |  |
| **6** | **能源互联网仿真规划软件** | 基于Eclipse的IDE进行开发，采用SQL Sever作为后台数据库，通过soap协议与管控软件进行通信,供使用者用地图属性进行修正、部署供能设备，从而模拟区域用能数据。**（▲要求具有一种互联网仿真规划软件著作权）**  除此之外，软件可：   1. 根据项目不同需要导入相应的地形模块，将地形模块按照需要进行网格化，同时初始化地形参数。 2. 可选择全国任意地区（精确到省市区））作为区域能源模拟的目标区域，并得出当地经纬度、光伏组件最高最低工作温度； 3. 加载在区域模块之上的是应包含真实的地形地貌，包含设计成虚拟的地形地貌和3D地图模型。   ★4.设计区域内的各种工商业模型，设置各种土地类型，各种用能模块的用能情况，年平均，月平均，最高用能，最高用能时段，最低用能，最低用能时段等参数。  5.设置主要参数为日照参数、湿度参数、风力参数、面积参数。  ★6.在平面地图上点击拖曳“光伏发电”、“风力发电”，“生物质能发电”等多种新能源用能模块，以及相对于的“储能装置”部署到相应区域，设置各种用能模块的用能情况，设定天气模块的各种参数，部署管道，完成区域能源的初始规划。  7.在初始化和部署完成后，展示整个区域能源状态，并根据预设值进行计算和输出，根据输出结果形成各类报表。通过模拟时间过程，可以动态调控各种能源的产能情况。  8.可以根据家庭成员数量、工厂产量、小区户数、商场面积产出标准能耗参数；  9.根据用能模块预设的用能参数，在设定范围内模拟计算出用能情况实时曲线，并同步图表显示。  10.可以根据供冷度日数、供暖度日数及制冷制热能耗占比合理划分区域内的一般能耗与制冷制热能耗；  ★11.根据设定模拟的间隔将天气模块加到能源模块，同步将能源模块计算产生的能源量和用能模块产生的能源量进行比较分析。  12.拥有至少4种不同图层修正，拥有4种环境参数；  ★13.可以进行至少5种不同种类的能源模拟； 14.拥有至少7种不同能源方案报表参数； 15.精确到每一天的模拟地图气象数据，气候数据库涵盖全国多数城市2013-2016年的气候数据；  16.拥有市面上大多数逆变器与光伏组件的实际参数，并可依据逆变器对光伏组件串并联数量进行设计；  17.可以根据设施地区经纬度与气候参数计算单位面积内逆变器最佳数量；  18.可以自行比较同一模型不同能源规划方案的优劣；  软件运行环境：  1.客户端操作系统：win7，需接入互联网；  2.服务器端操作系统：Windows8/Windows7/WindowsXP； | 1 | 套 |  |
| **7** | **耗材** | 螺丝、压铆螺母柱、铜柱、铜鼻子；  接线端子、接线端子连接条、电线电缆；  号码管、缠绕管、警示标志。  工具：万能表；  电烙铁、电工胶布；  剥线钳、斜口钳、冷压压线钳；  螺丝刀、工具刀、活动扳手。  作为教学及实验设备，设备生产商应提供作为配套教学的相关实训指导书。  有供应商设备配套专属教材可加分。 | 1 | 套 |  |