

附件 4

承办院校提供的设备和场地信息清单

承办院校 (盖章)	临沂电力学校					
赛道	能源动力赛道		组别 (中职/高职)	中职组		
类别	名称	型号	主要技术参数	台套数	设备厂商	备注
硬件	新型电力系统综合实训平台	RHNPS-01	一、可再生能源发电中心 (一) 组件装调模块 1. 光伏支架 (1 材质: C 型钢; (2) 支架角度可调范围: 10° -25° ; 2. 光伏组件尺寸: 1000X500X250mm; (2) 数量: 不少于 4 块。 (二) 多能互补调节模块 1. 采用可拆卸式模块化设计; 2. 有汇流箱、风光互补控制器、模拟输出模块组成; 3. 汇流箱内置熔断器、防反二极管、断路器、浪涌保护器等模块; 4. 支持汇流箱装调实训, 包括元器件安装、标识标志粘贴、整机调试等; 5. 支持通讯装调实训, 包括通讯	4		

			<p>参数设置和调试等； 6. 支持风光互补装调实训，包括风力旋转测试、风光互补实验等； 7. 输入路数：不小于 4 路。</p> <p>(三) 风力装配模块 1. 可拆卸式模块化设计； 2. 由风轮、发电装置、调向器、塔架组成； 3. 叶片数量：不少于 3 片； 调速方式：自动调整迎风角度。</p> <p>二、储能运行管理中心</p> <p>(一) 工位 1. 尺寸：≤ 1900×700×700mm，需采用可移动式柜体模块化设计； 2. 光洁平整，去除毛刺、锐边，无变形； 3. 喷涂无挂滴、条纹、起泡、桔皮、剥落、划伤等缺陷； 4. 无任何裸露焊接点； 5. 保证元器件不会互相干扰；</p> <p>(二) 智能监控模块该模块采集电池管理系统、IO 控制盒、智能电表、单相多功能电力仪表等数据，并以实时数据、图表的形式呈现。 1. 内存：板载 4GDDR3 内存； 2. 接口：支持 4 个串口； 键盘/鼠标多功能接口； 3. LAN: 提供不少于 2 个 10/100/1000Mbps 网络； 4. 串口屏分辨率：不低于 800×600； 5. 串口屏尺寸：≥12.1 寸； 6. 串口屏通讯：支持</p>	
--	--	--	---	--

			<p>TTL/COMS, RS485。(三) 并网配电模块 1. 尺寸: $\leq 600 \times 500 \times 150\text{mm}$, 采用可拆卸式模块化设计; 2. 内置并网专用断路器、隔离刀闸、漏电保护器、双向智能电表等模块; 3. 支持并网箱装调实训, 包括设备安装、设备接线、整机调试; 4. 有正向、反向有功电能量计量功能, 并可以据此设置组合有功电能量。(四) 变流器模块 1. 具备电池浮充及过充保护功能; 2. 工作温度: $-10^{\circ}\text{C}-50^{\circ}\text{C}$; 3. 支持 RS485 监控功能。(五) 数据采集模块 1. 具备 RS485 通讯功能; 2. 具备液晶显示功能。(六) 通讯模块该模块主要由串口服务器组成, 分别采集 BMS、单相多功能电力仪表、PCS、IO 控制盒的数据。1. 网口规格: 支持 RJ45、10/100Mbps; 2. 串口规格: 支持 RS485, 3 线 (A+, B-, GND); 3. 配置方式: 支持软件配置及网页配置。(七) 储能模块 1. 储能电池 1) 持续充放电电流: 16A; 2) 最大充放电电流: 32A; 3) 数量: 8 块。2. 电池管理系统 1) 待机功耗: $\leq 3\text{W}$; 2) 均衡方式为主</p>	
--	--	--	---	--

			<p>动均衡; 3) 组端电压采集范围: 0V-200V; 4) 组端电流采集采用分流器采集; 5) 支持不少于 2 路通讯方式; 6) DOUT 输出: 不少于 2 路; 7) DIN 输入: 不少于 2 路。</p> <p>(八) 储能运行管理实训软件本软件能够实时采集储能运行管理平台的状态信息、保护信息、开关信息, 通过能量管理策略对该平台进行管控, 以保证系统的安全、稳定、有效运行。软件主要分为实时监控和地址设置两部分, 监控部分通过与电表、IO 控制器、变流器、电池管理系统通讯实现对整体电路状态、各个节点关键数据和器件运行模式的监视, 以及对整体电路通断和运行模式控制; 地址设置主要是设置工控机与上位机的通讯地址。</p> <p>三、负载及控制中心</p> <p>(一) 信息处理模块</p> <p>1. PLC1)</p> <p>CPU: 1215CDC/DC/R1y;</p> <p>2) 不少于 2 个 PROFINET 端口; 2. 触摸屏 1) 分辨率: 800×480; 2) 色度: 256K 色 (彩色); 3) 背光灯: LED; 4) 项目文件大小: ≥30MB; 5) Flash 存储: ≥2GB; 3. 拓展模块 1) 含 IO 拓展模块; 2)</p>	
--	--	--	---	--

			<p>含 485 拓展模块。4. 手持式数据模拟终端 1) 可模拟时间、天气、人口密度、压力、温度、湿度、数字信号等 18 个常规参数; 2) 具有自定义参数设置空间 6 个; 3) 通讯输出支持 Modbus-RTU 通讯协议; 4) 可支持双通道通讯。</p> <p>(二) 数据采集模块 1. 单相多功能电力仪表 1) 等级: 0.5; 2) 具备 RS485 通讯功能; 3) 具备液晶显示功能。2. LORA 带电源、天线 1) 工作温度: $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$; 2) 相对湿度: 95% 无凝结 3) 具备 RS485 通讯功能。3. 光照温湿度传感器 1) 湿度精度: $\pm 3\% \text{RH}$ ($60\% \text{RH}$, 25°C); 2) 温度精度: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ (25°C); 3) 光照强度精度: $\pm 7\%$ (25°C); 4) 输出信号: RS485。4. 温振变送器 1) 频率范围: $10 \sim 1600 \text{Hz}$; 2) 振动速度测量范围 (mm/s): $0 \sim 50$。5. 空气质量变送器 1) $\text{PM}_{2.5}/\text{PM}_{10}/\text{PM}_{1.0}$ 分辨率: $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 2) $\text{PM}_{2.5}$ 测量范围: $0 \sim 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$; 3) 温度范围: $-40^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$; 4) 湿度范围: $0\% \text{RH} \sim 100\% \text{RH}$; 5) 预热时间: $\leq 2 \text{min}$; 6) 响应速度: $\leq 90 \text{s}$。(三) 集</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>中控制模块1.接触器1)额定工作电流:12A。2)额定工作电压:220V。</p> <p>2.继电器1)最大开关电流:3A;2)最大开关电压:250VAC/30VDC;3)触点数量:≥4路。</p> <p>四、用能模块1.充电桩1)输出电压:220V;2)充电桩负载额定功率:200W~300W。2.五色灯(带蜂鸣)1)灯珠类型:2835灯珠。2)灯珠数量:12珠/条。3)电压:220V。</p> <p>3.风扇1)电压220V。2)频率:50/60Hz。4.变频器1)宽输入电压波动范围(±20%)。2)内置RS485通讯,支持MODBUS-RTU通讯协议。</p> <p>3)多路可编程输入输出端子。4)控制方式多样:V/F控制、无PG矢量控制、V/F分离控制V/F控制。5)转矩响应:<20ms。5.三相电机电压:3PH220。6.执行器1)角行程:0-90°;2)运行时间:80~130s;3)工作电压:AC220V;4)控制类型:模拟量。</p>			
软件	新型电力系统仿真规划设计软件	V1.0.4	<p>1.总体功能</p> <p>(1)软件使用C#作为开发语言,MySql作为数据库并具有智慧新能源仿真规划软件著作权;</p>	4		

(2) 与数据库的通讯方式为 FTP 模式;

(3) 软件使用者通过对区域用能及可再生能源(包括风能、光能、生物质能及浅层地热能)的分析,在本软件中设计符合区域产耗能平衡设计方案,可进行风力电站的器件选型,光伏电站、浅层地热及生物质电站的容量计算等设计及布局,同时满足区域可再生能源供能的稳定性。

2. 气象数据获取

软件数据库中保存有多种类型的气象数据作为区域能源模拟的气象凭据,并有所选地区的精确到每月的平均风速、等效风速、气温、湿度、大气压、本月太阳辐射平均值、每日太阳辐射时长等气象学关联数据。

建模仿真

(1) 内置 3 种岛屿地图,支持区域模型参数设置;

(2) 区域模型中,可显示不通过等高线的地形,可显示每方格区域的日照、风力、温度等修正参数;

(3) 可模拟农业、工业、商业、住宅、公共事业用地、荒地等用地类型;

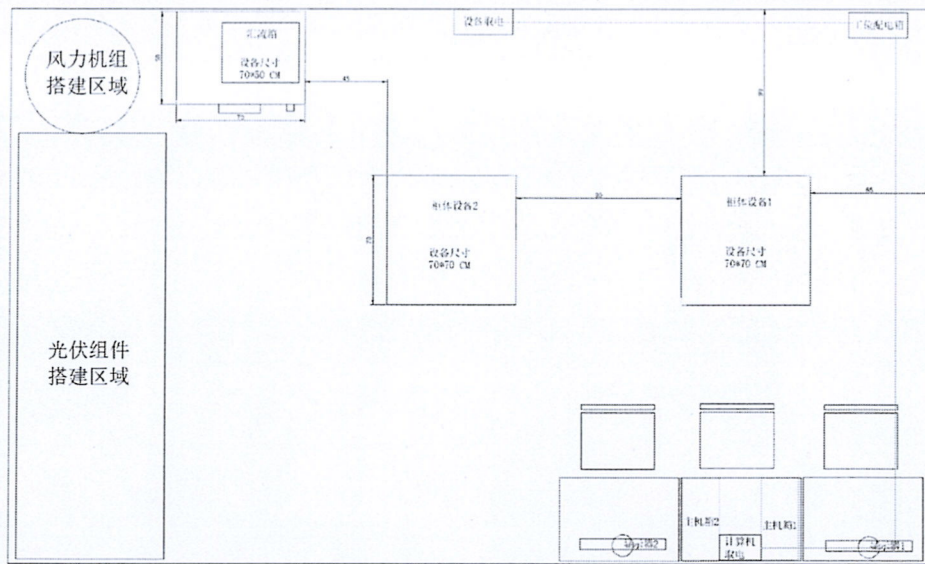
			<p>(4) 内置光伏、风力、浅层地热、生物质发电 4 种发电设施的模型，通过产耗能的分析、电站的器件选型、参数设置、容量计算、合理的布局实现产能规划。</p> <p>3. 负载的模拟</p> <p>(1) 本软件可设计低层住宅、小高层住宅、高层住宅、高耗能工业、一般耗能工业、低耗能工业、写字楼、商场、酒店政府公建、交通枢纽、农居点、其它等建筑，可模拟。</p> <p>(2) 可对每种建筑类型进行建筑容积率、日用电时长、建筑面积、单位面积用电指标、每单位面积用电功率、每单位面积用能等参数设置。</p> <p>4. 发电量计算</p> <p>(1) 可实现光伏、风力、浅层地热、生物质产能模拟。</p> <p>(2) 根据光伏电站的有效面积占比、转换效率、发电系统整机转换效率、每日太阳辐射时长的变化，模拟光伏发电曲线。</p> <p>(3) 可根据风机的额定功率、每月风速变化、发电系统整机转化效率，模拟风力发电曲线。</p> <p>(4) 可根据模拟气候时</p>			
--	--	--	--	--	--	--

			<p>段的温度的变化，模拟空调制冷制热需求，每天单位面积能够产生的地热能，模拟浅层地热功能。</p> <p>(5) 根据每年可提供的生物质、每天单位面积产生的能量计算生物质的总产能。</p> <p>5. 方案评价</p> <p>(1) 能够从光伏电站的安装倾角、太阳能选址、太阳能偏差、太阳能容量偏差等方面对光伏电站设计合理性进行评价。</p> <p>(2) 从风力发电方案的风机选型、风能选址偏差、风能容量偏差等方面评价风力发电部分设计的合理性。</p> <p>(3) 从浅层地热方案的地热选址、地热利用率方面评价浅层地热部分的合理性。</p> <p>(4) 从生物质方案的选址、生物质电站容量偏差安方面评价生物质发电部分设计的合理性。</p> <p>(5) 从供电不足天数、弃电天数综合评价整体区域能源平衡方案设计的合理性；</p> <p>(6) 从储能的波动率方面评价对储能电站的利用率；</p> <p>(7) 从风力电站与光伏电站的总容量比值来评</p>	
--	--	--	---	--

			<p>价可再生能源的合理利用； (8) 从占地数量来评价可再生能源对土地的合理利用。</p>			
	<p>新型电力系统能源场站仿真运维软件</p>	<p>Vesta-VR20</p>	<p>(1) 基于 VeryEngine 引擎虚拟仿真软件平台开发，基于 Unity3D 引擎构建的，专门针对教学仿真软件进行优化的仿真软件快速开发平台； (2) 基于 VR 虚拟现实技术的系统，依托电脑，实现电站运维实训效果； (3) 支持三维仿真演示，结合文字、语音，进行示范教学； (4) 支持人性化的操作方式，简便、快捷、明了。有充分的提示引导信息，如高亮物体结合说明文字提示下一步操作； (5) 支持智能考核，案例中包含物品选择等多种交互方式，并对学生的每一步操作的正确性、规范性、安全性进行自动计分； (6) 支持加密方式可选，提供注册文件、加密狗、网络三种可选解密方式，由用户任意选择其中一种； (7) 支持自主开发：所</p>	<p>4</p>		

			<p>有能够由用户自定义的参数均应向用户开放，如说明文字等，均采用EXCEL表驱动；</p> <p>(8) 支持虚拟场景：以真实10MW_p集中式地面光伏电站为蓝本，模拟真实电站的运行环境，包括天气、地形、道路、树木等环境背景，以及电站发电区、电站升压区、电站综合楼（监控室、工具室）等设备设施；</p> <p>(9) 模型要求精致，其中关键设备要求精度达到零件级，如光伏组件、直流汇流箱、逆变器、箱变等；</p> <p>(10) 支持软件实训，内容包括：光伏支架、光伏组件、逆变器、直流配电柜、箱式变电站巡检、检修等训练；</p> <p>(11) 支持通过放大、缩小、旋转等操作，多层面、多视角、观察设备结构，支持场景漫游模式，通过键盘鼠标以第一人称模式完成。</p>			
	博图 V15	TIA Portal		4		
	力控 V7.1	ForceControl		4		

	触摸屏 编程软 件	MagicWorks HMI		4		
技术支持	<p>(1) 竞赛设备及物料：按照赛项要求进行赛场准备工作。</p> <p>(2) 赛场供电保障：对接赛场用电的需求，确保赛场交流 220V 用电电压稳定，且在国标的偏差范围内。向当地的电网供电公司进行报备，赛场提供备用电源，采用临时发电车进行备用电源保障。</p> <p>(3) 消防设施：入场前对消防设施进行专项对接检查。</p> <p>(4) 照明系统：对赛场及配套区域的照明系统进行检查，主赛场的照明强度可满足国标对室内照明强度的范围，确保功能正常。</p> <p>(5) 弱电、安防系统：对赛场用摄像头、摄像设备进行检查，确保功能正常，显示清晰，并配有大于 14 天的连续记录功能。</p> <p>(6) 竞赛工作人员、志愿者、医疗工作组支持：明确各工作人员的岗位分工及职责，赛前进行应急演练。</p> <p>(7) 赛后技术支持：协助选手完成赛后设备及器件清点，按照竞赛要求恢复承办校提供的竞赛设备。</p>					
场地及 环境	<p>一、赛场公共设施及功能</p> <p>(一) 赛场设施：竞赛区设置竞赛设备工位（给使用承办校设备的参赛队）、备用工位（给自带设备的参赛队）；</p> <p>(二) 赛场设施：裁判及统分区；</p> <p>(三) 赛场设施：耗材备件区；</p> <p>(四) 赛场设施：仲裁监督室；</p> <p>(五) 赛场设施：裁判工作室等</p> <p>(六) 赛场设施：现场布置视频监控网络，具备对赛场全部角度的监控；</p> <p>二、工位设施及功能（详见附图）</p>					



(一) 工位面积: 单个工位 7.5*7m; (二) 工位隔断: 工位之间有隔板; (三) 选手桌椅: 工作桌 3 张, 凳子 4 张; (四) 供电电压及功率: 提供 220V 电压, 负荷保证满足每个工位 5kW; (五) 配电: 每个工位设有 1 个配电箱 (含漏保 1 个、16A 空开 2 个), 两处取电点 (设备取电点 1 个、计算机取电点 1 个), 插排共计 6 个。附图 (竞赛设备工位及备用工位) (六) 网络: 场地明显位置设置机柜, 放置服务器, 服务器可接入互联网; 赛场内设有布置完整的局域网 (架设交换及路由), 每个工位有两路网线引出, 分别接入两台电脑主机, 百兆带宽, 每个工位分配 5 个固定 IP; 赛场的服务器给每个工位的网口划分一个 vlan, 防止工位之间网络通讯; 做好网络限制, 只允许访问场站运维及仿真规划服务器; (七) 电脑: 每工位配置 PC 机两台, PC 机配置参考; CPU 主频 >=3.5GHZ, =四核心八线程; 内存 >=16G; 独立显卡 GTX960 以上; 硬盘 >=1T; 支持硬件虚拟化; 含 win7 旗舰版 64 位操作系统或 Win10 专业版 64 位操作系统并预装竞赛使用软件; 显卡支持 DP、HDMI 两种输出, 显示器使用 DP 端口, 预留 HDMI 端口外接展示大屏; (八) 显示大屏: 显示大屏 2 台; (九) 监控录像设备: 摄像头及录像设备; (十) 其他物料: 中性笔*3 支、扫把*1、簸箕*1、垃圾桶*1、A4 纸若干、安全帽*4 个。

其他