

## 附件 1

# 政府采购项目 采购需求

项目名称: 智能微电网管理平台建设

采购单位: 平顶山学院

编制单位: 信息工程学院

编制时间: 2025 年 6 月



## 编制说明

一、采购单位可以自行组织编制采购需求，也可以委托采购代理机构或者其他第三方机构编制。

二、编制的采购需求应当符合《财政部关于印发政府采购需求管理办法的通知》（财库〔2021〕22号）要求及政府采购的相关规定。

三、下划线部分属于提醒内容，编制时应删除。

四、对不适用的内容应删除，并调整相应序号。

## 一、需求调查情况

教育部《高等学校碳中和科技创新行动计划》中，明确要推进碳中和未来技术学院和示范性能源学院建设，加强与人工智能、互联网、量子科技等前沿方向深度融合，推动碳中和相关交叉学科与专业建设。同时，根据省教育厅《关于做好“十四五”时期示范性应用技术类型本科高校建设工作的通知》，重点支持产业学院建设项目。

根据学校“十四五”期间学科专业群建设需要，为了支持能源电子信息特色行业学院建设需要，我校到2025年，要在新能源与网联汽车、尼龙新材料、文化创意、医疗健康等产业领域，建成3个以上省内领先、国内有一定影响力学科专业群，学校办学特色和优势更加突出。

目前，能源电子信息特色行业学院虽然有一定的基础设施和设备，但专业性和创新性的设施设备较少，不利于开展相应的教学和科研工作。

智能微电网管理平台项目的建设，利用华为等国产自主可控电子信息技术，解决“微电网设计建模、电网多源异构数据融合、电力信息通信规约规划、能源调度智能控制”关键问题，打造能够服务于能源电子信息行业的人才培养基地、能够解决能源电子行业关键技术的科研成果转化基地、兼具生产、教学、研发、创新创业功能的融合平台，最终建成区域性能源电子信息行业人才、技术、成果、转化、孵化的重要集聚中心，为地方经济和社会发展提供强有力的人才保障。

在本建设项目中，主要建设智能微电网管理平台创新实验室。

通过咨询、论证等开展需求调查。

通过了解各子项目均有三家及以上供应商有类似产品：智能微电网创新实验室设备有上海顶邦，珈凌新能源，博众通，北京京工等供应商有类似产品。

## ● 需求调查结果

### 1. 相关产业发展情况

相关高校和科研机构已投入使用类似产品

### 2. 市场供给情况

市场有成熟单个设备供给，总体满足需要系统集成

### 3. 同类采购项目历史成交信息

中国矿业大学：智慧矿山微电网 SCADA 电力能源监控系统采购，96.8 万元，成交时间，2024.12；西安科技大学：风光储微电网实验室建设项目，73.6 万元，中标时间，2024.10；云南能源职业技术学院：生产性光伏发电实训储能项目，93.6735 万，2025.2；邵阳学院：基于源-网-荷-储分布式新能源电力系统采购项目，100 万元，2024.11；河南城建学院：智能微电网实验室建设项目，91.9 万元，2021.11。

## 二、需求清单

### （一）项目概况

项目对接河南省能源电子信息特色行业学院，在能源电子信息领域开展风力发电、太阳能光伏并网发电、可再生能源智能微电网系统等方向的研究工作，面向能源电子信息

行业中的光伏电站、风力发电站、电网等特定工作环境开展科研服务。能够有力支撑电子信息学科建设和发展，助推能源电子信息特色行业学院“高水平、特色化、示范性”建设。同时，也为物联网工程、通信工程、电子信息工程、飞行器控制与信息工程等专业实验教学提供一定的实训资源，促进实验教学整体水平的提高。

(二) 采购项目预（概）算

总 预 算： 50 万元

预算： 50 万元

(三) 采购标的汇总表

包号	序号	标的名称	品目 分类编码	计量 单位	数量	是否 进口
	1	智能微电网 管理平台		套	1	否

(四) 技术商务要求

(1) 技术要求

序号	设备名称	技术要求
1	智能微电网管理平台	<p>一、系统总体要求</p> <p>1.系统满足实现智慧电网“源网荷储一体化”架构，包含发电单元、储能单元、变网单元、载荷单元四大核心功能模块。</p> <p>2.支持工业互联网技术，满足分布式能源接入、智能调控、数据采集与分析功能。</p> <p>3.硬件层满足模块化设计，支持 Modbus 协议，配套 PLC 控制系统及智能节点数据采集。</p> <p>4.软件层满足提供 Web 操作系统、数据处理模块及云平台功能，支持实时监控、策略优化和远程控制。</p> <p>5.在线硬件仿真软件：各种感知、控制、安防等产业设备的功能模拟，内置规则、文件数据、自定义函数等多种数据产生方式。能够支持≥6 种不同无线通信设备的模拟，</p>

		<p>支持设备类型、设备 IEEE 地址、设备网络拓扑等数据的仿真。</p> <p>6.在线图形组态应用软件：提供拖拉拽智慧产业组态开发软件，支持各种传感器、执行器、摄像头设备的数据接入，支持自动控制，支持 AI 视觉算法的调用和识别，可快速进行智慧电网产业应用开发。</p> <p>7.无线调试工具：支持无线节点参数配置、数据调试、数据解析等服务，支持节点固件通过无线更新。</p> <p>二、硬件技术要求</p> <p>所有硬件提供相关的硬件原理图和相关源码便于学校的拓展及应用开发。</p> <p>1. 发电单元</p> <p>(1)风电组件</p> <p>1) 水平轴风力发电机，额定功率<math>\geq 300\text{W}</math>，输出电压 DC 24V。</p> <p>2) 配置风速风向测量系统，可控轴流风机，功率<math>\geq 500\text{W}</math>，支持 0-25m/s 风速模拟。</p> <p>3) 配置变频调速风机模拟系统，可带动风力发电机发电，转速<math>\geq 1000\text{r/m}</math>。</p> <p>(2)光伏发电模块</p> <p>1) 4<math>\times</math>工业级单晶硅太阳能电池板，单板功率<math>\geq 25\text{W}</math>，输出电压范围约 17.2V-21.4V。</p> <p>2) 双轴跟踪系统，支持晨日、午日、夕日光源模拟（高亮白炽灯组，功率<math>\geq 300\text{W}</math>），光照强度调节精度<math>\pm 5\%</math>。</p> <p>3) 传感器：光照强度传感器约（0-2000Lux）、温度传感器约（-10<math>^{\circ}\text{C}</math>-80<math>^{\circ}\text{C}</math>）。</p> <p>(3)火力发电模拟</p> <p>1) 高精度数控直流降压电源，输出电压范围 DC0-30V，电流 0-5A，支持编程控制。</p> <p>2) 电压和电流输出可以在线调节。</p> <p>2. 储能单元</p> <p>(1)铅酸免维护蓄电池组（12V/12AH，2 组），风光互补控制器支持充放电管理，充放电电流 0-10A，过压/过流保护。</p> <p>(2)储能状态监测：实时采集电压、电流、温度、容量参数，采集误差<math>\leq 1\%</math>。</p> <p>3. 变网单元</p> <p>(1)并网逆变器：输入约 DC10.8V-28V，输出约 AC176V-265V/50Hz，额定功率<math>\geq 300\text{VA}</math>，转换效率<math>\geq 85\%</math>。</p> <p>(2)离网逆变器：输入约 DC12V，输出约 AC220V<math>\pm 5\%</math>正弦波，具备 MPPT 及电网同步功能。</p> <p>(3)智能电表监测参数：输入/输出电流、电压、功率因数、频率、电能，支持远程调控。</p> <p>4. 载荷单元</p>
--	--	---

		<p>(1)工业负载：三相异步电机（AC220V，转速<math>\leq 1000\text{r/m}</math>）。</p> <p>(2)仓储负载：直流减速电机（DC12V，转速可调）。</p> <p>(3)商业负载：照明阵列（AC220V，功率 0-100W）。</p> <p>(4)用户负载：可变电阻箱（0-1000 <math>\Omega</math> 可调，功率 0-100W）。</p> <p>5. 智能通信节点</p> <p>(1)PLC 控制器 4 套：S7-200 系列，支持 Modbus 协议。</p> <p>(2)智能节点 11 套：</p> <p>1) 铝合金外壳防护，主控制器：核心<math>\geq</math>Cortex-M4，<math>\geq 8</math> MB Flash，RT-Thread 操作系统。</p> <p>2) 标配 ZigBee 无线模组，面板集成信号指示灯：电源、网络、数据，两路功能按键。</p> <p>3) 内置低功耗 Wi-Fi，同时支持 Windows 系统和 Linux 系统的节点调试工具，支持对设备进行传感网配置、Wi-Fi 参数配置、固件升级、数据调试和 AT 命令操作。</p> <p>4) 内置采样姿态检测设计，在设备倒伏时，主动发出信息。</p> <p>5) 开放源代码和电路图，提供教学实验 PPT。</p> <p>6.边缘计算网关</p> <p>1) 网关配置不低于 8 核 Cortex-A76&amp;A55 异构处理器，不低于 4 核 Mali-G610 GPU，不低于 6T 算力 NPU，不低于 16GB RAM，不低于 128GB EMMC。</p> <p>2) 网关集成 Wi-Fi6、BT5.0、LoRa、ZigBee、千兆网卡，支持传感网设备的接入，能够显示异构网络拓扑图。数据能够接入到至少一种行业云平台（比如：学生毕业设计用到的阿里物联网云平台、OneNet 云平台等）进行数据交互应用。</p> <p>3) 支持操作系统，内置 Python、OpenCV、TensorFlow、PyTorch、ncnn、rknn、JieBa、HanLP、PocketSphinx、Py Audio 等软件，具备人工智能机器视觉、语音处理、自然语言、边缘计算等教学软件环境。</p> <p>4) 提供 VGG、ResNet、SSD、YOLOv3 等深度学习图像识别模型，具备图像采集、图像转换、特征提取、目标检测、目标识别等图像处理功能。提供边缘主机侧深度学习模型的推理、部署和应用能力。</p> <p>5) 网关可以通过 web 域名远程访问进行设备信息配置，包括但不限于：网络配置、传感网配置、云平台配置等。</p> <p>三、软件功能要求</p> <p>集成安装部署 AI 中间件框架软件平台和应用功能展示软件，其中 AI 中间件框架软件平台能够为智慧电网“源网荷储一体化”提供 AI 的扩展和应用接入，支持后期的应用扩展和平台调用。</p> <p>1.AI 中间件框架软件平台</p> <p>(1)软件采用 B/S 架构，C++、Python、JavaScript 混合编程架构，通过浏览器即可访问前端应用。</p>
--	--	--



		<p>(2)软件支持边缘计算平台运行，包括但不限于：X86、GPU、ARM、NPU、TPU 平台。</p> <p>(3)软件集成边缘计算平台可运行的模型库、算法库、硬件库和应用案例，开放源代码。</p> <p>(4)软件支持多用户同时登录访问，并可同时调用<math>\geq 6</math>个不同的算法进行应用交互。</p> <p>(5)同时支持<math>\geq 6</math>路摄像头实时视频采集，能够为每个摄像头配置 AI 算法,通过浏览器访问实时的多路 AI 监控页面并标识异常结果。</p> <p>2.平台功能</p> <p>(1)资源调度系统</p> <p>1) 采用多线程管理，支持多用户多任务访问和运行，通过浏览器可以进行多个 AI 实时视频数据分析和展示。</p> <p>2) 支持 GPU 资源切片管理，能够支持单卡进行多个模型的实时推理计算。</p> <p>3) 支持资源自动回收，当应用接口关闭后自动注销资源。</p> <p>4) 轻量化的调用接口，通过指定算法名、摄像头编号、接口类型即可调度资源进行实时计算。</p> <p>(2)视频推流系统</p> <p>1) 支持多种视频源硬件，包括边缘计算平台集成的内置摄像头、工业网络摄像头、工业录像机、普通 USB 摄像头、RTSP 视频流摄像头。</p> <p>2) 视频图像数据采用 Base64 进行实时视频编码，基于 EventSource 实现服务端推送。</p> <p>3) 为摄像头数据流分配唯一的二级域名，实现远程异地互联网 Web 应用访问。</p> <p>4) 通过边缘计算平台模型算法计算后的数据流延迟<math>\leq 3s</math>，帧率<math>\geq 10fps</math>。</p> <p>(3)模型推理系统</p> <p>1) 支持混合异构计算，可选择 CPU、GPU、FPGA、NPU、TPU 等多种处理器进行计算。</p> <p>2) 支持 ncnn、tensorrt、rknn、bmodel、paddlelite 模型推理，提供模型推理源代码。</p> <p>(4)智慧物联系统</p> <p>1) 异构网关服务：同时支持 ZigBee、LoRa、Wi-Fi 等物联网硬件设备的网络配置、数据解析和数据转发服务。</p> <p>2) 云平台接入服务：数据能够接入到至少一种行业云平台（阿里物联网云平台、OneNet 云平台）进行数据交互应用。</p> <p>3) 异构网络融合：同时支持 ZigBee、LoRa、Wi-Fi、NB-IoT、LTE 等传感网接入，实时显示混合网络拓扑图和 JSON 数据包。</p> <p>4) 唯一帐号认证：提供跟平台硬件绑定的唯一账号密钥认证，可生成二维码方便应用扫描获取访问。</p>
--	--	--



		<p>3.核心框架</p> <p>(1)模型组件</p> <p>1) 全栈模型开发组件，支持从数据采集、数据标注、数据处理、模型训练、模型推理、模型接口、模型算法全流程开发课程和实验。</p> <p>2) 提供全开源的数据采集工具和数据标注工具，自动调用摄像头进行视频采集和数据集切片。</p> <p>3) 提供基于主流深度学习框架的目标检测、分类预训练模型，开放训练脚本和程序源代码，提供 GPU 和 CPU 模型训练环境。</p> <p>4) 提供 ncnn、tensorrt、rknn 模型转换脚本和程序源代码，支持 C++、Python 模型推理。</p> <p>5) 采用统一的模型调用接口，开放程序源代码，基于 JSON 数据接口输出，包括：返回码、返回消息、返回结果、返回内容、目标数量、目标名称、目标坐标、置信度、推理时间、关键点坐标等信息。</p> <p>(2)算法组件</p> <p>1) 基于 Python 的算法组件，支持各种数据源的实时算法计算推理，包括图像、视频、音频、文本等数据。</p> <p>2) 支持实时视频流推理和单次计算推理两种接口，满足实时计算和单次计算两种不同的任务需求。</p> <p>3) 标准轻量化架构，统一的 JSON 数据返回，实现模型的调用、推理、结果解析、结果标注、结果返回等功能。</p> <p>(3)硬件组件</p> <p>1) 支持物联网硬件的设备接入、数据解析和硬件控制，包括但不限于传感器、执行器等设备。</p> <p>2) 提供实时数据接口：通过 mqtt 消息推送服务与硬件建立实时网络连接，接收实时的硬件数据和实时的硬件控制下发。</p> <p>3) 提供历史数据接口：通过 http 请求获取云平台时序数据库任意时间的历史数据，包括：1 小时、1 天、2 周、1 月、1 年。</p> <p>4) 提供摄像监控接口：提供 http 的接口获取摄像头实时的视频流数据，同时支持云台摄像头的上下左右控制。</p> <p>5) 提供用户数据接口：通过用户数据库接口，支持在该项目下存取用户数据，以 key-value 键值对的形式保存到数据中心服务器，同时支持通过 key 获取到其对应的 value 数值。</p> <p>(4)应用组件</p> <p>1) 提供 html5、JavaScript、css 的应用开发组件，应用案例全部开放源代码。</p> <p>2) 提供 EventSource 交互的实时视频流算法调用接口，实时返回结果图片流和结果 JSON 数据。</p> <p>3) 提供 Ajax 交互的单次数据（包括图像、视频、音频、</p>
--	--	---

		<p>文本等数据) 算法调用接口, 支持 JSON 参数的交互。</p> <p>4) 提供物联网硬件对象的实时数据接口、历史数据接口、摄像监控接口、用户数据接口等 JSON 调用。</p> <p>5) 提供可视化的实验交互页面, 包括: 实验内容、实验列表、实验交互、实验结果等内容。</p> <p>(5) 开发工具</p> <p>1) 算法调试工具: 提供平台算法的调用和交互, 实现实时视频流算法推理调用和单次数据 (包括图像、视频、音频、文本) 的算法推理调用, 支持参数的传递、结果数据的展示 (包括图像、视频、音频、文本)、结果 JSON 数据的解析, 同时支持截图、数据清除、数据停止、数据复制的工具操作。</p> <p>2) 硬件模拟工具: 提供在线的硬件物元仿真软件, 各种物联网感知、控制、安防等传感器设备的功能模拟, 内置规则、文件数据、自定义函数等多种数据产生方式。能够支持 ZigBee、Wi-Fi、BLE、LoRa、NB-IoT、LTE 等六种物联网通信设备的模拟, 支持节点类型、节点 IEEE 地址、节点网络拓扑等数据的仿真。</p> <p>3) 硬件调试工具: 包括数据分析、网络拓扑、历史数据、摄像头等功能, 支持实时 JSON 数据分析、异构网络拓扑图、历史数据及曲线展示、摄像头数据采集及控制等。</p> <p>4. 功能软件展示平台</p> <p>(1) Web 监控界面: 实时显示发电、储能、变网、负载数据 (电压、电流、功率、温度等)。</p> <p>(2) 数据分析模块: 支持历史数据存储、动态曲线绘制及碳排放计算。</p> <p>(3) 控制指令下发: 远程控制设备开关 (光源启停、风机调速、负载切换)。</p> <p>(4) 能够对发电单元的火力发电、光伏发电、风力发电进行实时监管, 并通过控件可视化的方式显示。</p> <p>(5) 能够对储能单元的储能输入、储能状态、储能控制进行实时监管, 并通过控件可视化的方式显示。</p> <p>(6) 能够对变网单元的变网输入、并网逆变、离网逆变进行实时监管, 并通过控件可视化的方式显示。</p> <p>(7) 能够对载荷单元的载荷状态、载荷控制进行实时监管, 并通过控件可视化的方式显示。</p> <p>四、实训课程要求</p> <p>1. 提供课程配套的仿真资源包、实验案例源码、硬件驱动、硬件电路图等实验文档。</p> <p>2. 支持智慧电网应用实训课程, 实训内容包括以下内容:</p> <p>(1) 课程资源覆盖智云平台基础、发电单元管控、储能单元管控、变网单元管控、载荷单元管控等:</p> <p>1) 智云平台基础: 智云平台概述, 智云通信协议, 硬件物元仿真平台, 图形组态应用平台, 智云 Web 应用开发。</p>
--	--	--

		<p>2) 发电单元管控：火力发电管控系统，光伏发电管控系统，风力发电管控系统。</p> <p>3) 储能单元管控：储能输入管控系统，储能状态管控系统，储能控制管控系统。</p> <p>4) 变网单元管控：变网输入管控系统，并网逆变管控系统，离网逆变管控系统。</p> <p>5) 载荷单元管控：载荷状态管控系统，载荷控制管控系统。</p> <p>(2)至少包括 10 个综合实训项目：包括太阳能电池板特性实验、风力发电机特性实验、双轴跟踪系统实验、风光互补控制器实验、太阳能应用实验、直流负载实验、单相离、并网逆变器实验、风光互补传感器通讯实验、风光互补云平台页面搭建实验。</p>
--	--	--

## (2) 商务要求

1. 现场演示及测试：项目中标后、签订采购合同之前，提供主要设备厂方针对本项目的授权、产品原厂售后服务承诺函、产品授权等材料；业主对任何响应内容存疑时，可随时（原则上为中标通知书生效后的一周内、合同签订之前）要求对所提供的方案的任意功能在项目实施现场进行功能演示与测试，投标方必须无条件配合。如果与投标响应文件存在不符、功能不能实现、不能按要求对接现有系统、要求改变现有系统状态（如整体或部分替换、拆除、改变使用方式、改变配置等）、无法满足设计规范、不符合系统实施方案的要求等，任何一种情况均以虚假应标处理，采购人有权终止合同签订流程，追究投标方违约责任，由此所产生的一切费用及项目延误造成的一切损失由投标人全部承担，并可以由后续中标候选人顺序中标。

2. 除明确说明内容外，所有响应细节中有关“支持”等响应描述，当用户方对“支持”等内容有具体需求时，中标方均应当无条件免费提供满足用户方相应需求的服务。

3. 质保服务：本项目须提供 5 年免费质保服务（主要设备及核心软件原则上为原厂质保）。质保期内，中标人负责对软件系统进行维护和迁移，并且保证每学期上门维护一次，不再向用户收取任何费用。质保期后中标人提供的产品，采购人有权永久免费使用、迁移、安装。软件版本、各种升级库终身免费更新；系统漏洞和各种 BUG 终身免费修补。须提供产品原厂使用授权函和售后服务承诺函。

4. 故障处置：一般系统故障（包括漏洞修复）须在 2 小时内做出有效响应，24 小时内解决；特殊复杂的系统故障（包括漏洞修复）须 48 小时内解决；若需现场解决故障的，服务人员必须在 5 小时内到达学校。

5. 技术及使用培训：免费提供所购软件中文版的操作说明书、相关技术资料

及培训资料。免费提供每年不少于 2 次的现场培训或集中培训，并提供各种类型培训与个性化指导。

6. 费用范围：本项目为交钥匙工程，项目预算已包含项目实施过程中的所有费用。投标方应充分考虑项目实施过程中各环节的费用，并包含在投标总报价中，项目实施中不得以任何理由增加费用。

7. 交货期：原则上合同签订后 30 天内到货并安装调试完毕。