

项目需求书填写说明：

1、项目需求书包括项目背景、商务需求、具体服务需求（技术需求）三部分。

（1）项目背景包括项目的立项目的、应用环境等相关内容；

（2）商务需求包括对供应商的资格、勘察现场、服务、付款方式等要求；

（3）具体服务需求包括需要采购的服务的详细技术要求及验收标准；

（4）实质性需求是供应商投标的准入条件，采购人提出实质性需求必须说明原因。

①实质性技术条款（加注“★”号条款）不得出现负偏离，发生负偏离即做无效标处理。

②如果需要以附件形式表示，可写“见附件”，同时将附件按顺序附后。

③★号条款（实质性技术条款）需要填写原因说明。

④如无★号条款（实质性技术条款）可不填写。

2、根据《关于规范政府采购文件实质性要求和条件设置有关事项的通知》津财采〔2012〕12号中第一条第二项“供应商的特定条件仅指与采购项目实质关联且法律、行政法规等有明确规定的强制性资质要求或认证要求。”的规定，商务需求中不得对厂商授权或其他厂商出具的证明材料、注册资金、业绩、国外相关认证等进行要求。

3、根据《关于规范政府采购文件实质性要求和条件设置有关事项的通知》津财采〔2012〕12号中第二条“其他实质性要求是指采购人根据项目特点设定的关于项目技术、商务、服务等方面的实质性要求，如技术参数要求、供货时间要求、付款方式和期限要求等。其他实质性要求的设置应具有合理性和竞争性，不能限制排斥潜在供应商。”的规定，技术需求中不得要求或者标明特定服务的供应商，不得含有倾向性或排斥潜在供应商的内容。

天津轻工职业技术学院新能源电力监控系统开发与应用实训中心项目需求书

项目预算：115 万元 服务类项目

[本项目仅面向中小微企业（中小微企业/小微企业）]（非面向中小/小微企业则可省略此描述。）

一、项目背景

为贯彻落实《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》，按照《2030 年前碳达峰行动方案》统一部署，有序推动以新能源数据中心、5G 为代表的微网监控技术高质量发展，以新能源高职教育岗位要求为出发点，发挥我院已有大赛设备装置，使大赛设备更好的融入专业群广大学生的教育教学工作，为实现“国家碳达峰碳中和”目标，培育更多的新能源技术技能人才。

新能源电力监控系统开发与应用实训中心，结合 4 台全国职业院校技能大赛“光伏发电系统安装与调试”赛项设备，将其升级改造适合实训教学。基于原有的采集控制器、智能仪表、嵌入式系统，根据现有新能源光伏发电系统中的常见智能控制设备、智能采集设备补充到现有系统，增加控制终端及工业控制终端，并结合现行技术对其进行升级，使竞赛设备更好服务教学的功能。同时，新能源智慧校园电力监控系统开发与应用实训中心基于新能源智慧校园建设基础，建设多逆变平台监控系统，设计各主流并网逆变器的安调及信号采集教学功能，满足学生新能源电力监控技术与工程实践场景地衔接。

项目建成后，《光伏监控软件》《风电监控系统软件》《光伏系统安装与调试》《风光互补发电系统安装与调试》等课程的可在此实训平台完成大部分实训教学工作，将解决原有大赛控制终端严重不足的情况，学生可以进行新能源监控系统中逆变器、工控机、电流电压表等设备安调、通讯线缆焊接等监控系统硬件技能的训练，也可以有充裕的时间完成新能源监控软件环节中地画面制作、通讯测试、变量采集、组态控制编程等技能训练。

二、商务需求

序号	需求条款	具体要求	是否 为 实 质性条款	原因说明（实质性 条款需列明原因）
1	实质性资格要求	投标人须具有独立法人资格，提供经年检合格的营业执照副本原件及复印件，复印件加盖公章；	是	基本要求
		（1）提交响应文件截止日期为上半年的，提供近两个年度任一年度经第三方会计师事务所审计的企业财务报告或开标前近 3 个月银行出具的资信证明。 （2）提交响应文件截止日期为下半年的，提供上一个年度经第三方会计师事务所审计的企业财务报告或开标前近 3 个月银行出具的资信证明。	是	基本要求
		投标人须提供近三个月的依法缴纳税收和社会保障资金证明的复印件加盖公章。	是	基本要求
2	是否需要勘察现场	实训室环境等情况。	是	保证服务要求
3	服务要求	设备现场安装调试及培训。	是	保证服务要求
4	服务期限	从签订合同之日起，3 个月内完成，质保期为两年（特殊情况以合同为准）（特殊情况以合同为准）	是	保证按期使用
5	服务地点	天津轻工职业技术学院	是	保证按期使用

6	付款方式	签订合同后 15 个工作日内支付合同总额的 30%，服务完成并验收合格后 15 个工作日内支付合同总额的 70%。（特殊情况以合同为准）	是	保证按期使用
7	其它要求	采购人其他一些要求。	是	确保项目实施安全合法。

注：红色字体为示例，请根据本项目实际情况填写

三、具体服务需求

序号	服务名称	技术要求（具体服务要求）	单位	数量	预算分项价格（元）	实质性技术条款原因说明
1	智能仪表	1. 仪表工作电压 DC24V； 2. 真有效值测量，4 位显示，测量精度不低于 0.5%FS±2 Digit； 3. 具备多种通讯方式可选 （1）变送方式：4-20mA/0-10mA/0-10V； （2）RS485 通讯，Modbus-RTU 通讯协议； 4. 上下限报警功能，可设定报警值； 5. 输入输出方式：仪表输入与输出光电隔离； 6. 环境条件：0-50℃ 35-85%RH(不结冰)； 7. 具备按键操作功能； 完成智能仪表与原有设备的电气及通信接入改造，接入后实现当地数据采集，并通过通讯采集，完成数据远传监控，学生可通过参数配置，通讯线缆头制作、焊接，通讯测试，完成电力数据采集。 配有 RS485/2325 等标准的通信接口，可以很方便地与 PC 机和其它仪器一起组成多种功能的自动测量系统，来完成更复杂的任务。	台	60	23100	

2	多终端监控管理平台 (学生工控系统)	1. 系统功能 本系统具备自主开发的多协议管理平台，基于学生监控管理主机对系统中的可编程逻辑控制器、开发板、智能模块信息采集和控制； 系统兼备底层设备的信息采集及控制功能，支持以太网，其联网功能也很强大，支持了 ProfiNet 网络，可以挂载 I/O 站点、传动设备，可以满足学生编程需求、串口通讯和以太网通讯实训要求； 核心主机和可编程逻辑控制器可以对数据实时的监测，并通过屏幕将每个步骤的实时情况展现，出现任何异常或故障时还可及时通过电脑系统进行警示，便于及时制止或进行调整改善避免造成不良或损失； 在操作上智能化程序高并能帮助学生完成多功能性的使用需求，通过电脑的控制程序进行信息的发布，实现自动化全程的操作； 2 系统配置 (1) 控制平台核心主机要求 自主开发的多协议管理平台支持核心主机与开发控制模块通讯，可以满足多种串口的扩展；内存不低于 16GB；硬盘不低于 1T；能够抗冲击、正当，能够在高温环境下保持稳定工作；可支持 AT 工控板；安全保护：具有漏电压和漏电流保护、过载保护等合国家相关标准； (2) 可编程逻辑控制器： 具备以太网通讯串口；可外接扩展 I/O 模块、模拟量输入输出模块、信号模块 (RS232/RS485) 等；串口隔离，支持 Modbus-RTU、USS、自由口通信；使用编程软件，界面友好，操作简单，全面支持 Windows 10 操作系统； 3. 要求 完成控制系统与原有设备的电气改造，满足 16 个工位学生的使用。	套	16	334000	
3	多终端监控管理平台 (教师工	1. 系统功能 本系统具备自主开发的多协议管理平台，基于教师监控管理主机对系统中的可编程逻辑控制器、开发板、智能模块信息采集和控制； 系统兼备底层设备的控制及管理控制器，支持以太网，其联网功能也很强大，支持了 ProfiNet 网络，可以挂载 I/O 站点、传动设	套	4	85000	

	控系统) 备,可以满足学生编程需求、串口通讯和以太网通讯实训要求; 对原有可编程逻辑控制器进行模块扩展,可以满足多种仪器仪表的数据采集,对其功能性改装,保证核心主机可以更加安全,高效运转; 核心主机和可编程逻辑控制器扩展模块可以对数据实时的监测,并通过屏幕将每个步骤的实时情况展现,出现任何异常或故障时还可及时通过电脑系统进行警示,便于及时制止或进行调整改善避免造成不良或损失; 在操作上智能化程序高并能帮助学生完成多功能性的使用需求,通过电脑的控制程序进行信息的发布,实现自动化全程的操作; 2 系统配置 (1) 控制平台核心主机要求 自主开发的多协议管理平台支持核心主机与开发控制模块通讯,可以满足多种串口的扩展;内存不低于 16GB;硬盘不低于 1T;能够抗冲击、正当,能够在高温环境下保持稳定工作;可支持 AT 工控板;安全保护:具有漏电压和漏电流保护、过载保护等合国家相关标准; (2) 可编程逻辑控制器 模拟量采集模块 模拟量输入点位不低于 4 个;支持电流和电压模式; 3. 要求 完成控制系统与原有设备的电气改造,可以满足 4 个工位教师演示或学生的使用。				
4	监控软件 1. 系统能够高效稳定地运行,具备数据备份和恢复功能; 2. 具备串口、以太网等方式与远程现场设备进行通讯,实现对设备数据的采集; 3. 具备对采集来的数据进行一些运算处理,并提供报警、历史数据存储、统计等功能; 4. 能提供丰富的二次开发工具,可组态的配置环境,通过与实时数据库的交互,实现对现场设备的监控; 5. 具备强大的编译及运算引擎,应用程序、数据改变、条件、自定义函数等多事件脚本; 6. 高度同步的 Web 网络发布,无需二次开发快速实现网络访问; 7. 便捷的国际化应用,多语言资源在线切换,支持中、英等多种语言资源包;	套	1	50000	

		8. 支持使用环境, 支持 Window XP、Window 10 等主流操作系统上运行; 监控软件可以用于快速构造和生成上位机监控系统的组态软件系统。通过对现场数据的采集处理, 以动画显示、报警处理、流程控制、报表输出等和多种方式向用户提供解决实际工程问题的开发平台。它可提供近百种绘图工具和基本图符, 快速构造图形界面, 此外还提供上千个精美的图库元件及渐进色等多种。动画方式可以快速的构建精美的动画, 它还支持温控曲、计划曲线、时实曲线、历史曲线、XY 等多种工控曲线。				
5	新能源电力监控系统开发与 应用实训中心 监控教学资源	1. 完成可编程逻辑控制器程序、上位监控界面的开发等相关指导文件; 2. 系统的设备说明及新能源电力监控开发应用核心技术教学 PPT, 提供不少于 5 个, 单个 PPT 页数不低于 15 页; 3. 提供实训室建设项目实例视频, 提供不少于 5 个, 单个视频时长 5-10min; 4. 所有实验部分提供全部程序和参数, 方便学生修改或重新编写实验程序; 5. 就开发的实训项目形成活页教材;	套	1	60000	
6	新能源电力工 程案例教学资 源	1. 40W 电力系统设计图纸及相关项目工程实训指导文件; 2. 40W 电力系统设计及电力监控工程实践教学教学 PPT, 提供不少于 5 个, 单个 PPT 页数不低于 20 页; 3. 提供实训室建设项目及工程实例视频, 提供不少于 5 个, 单个视频时长 5-10min; 4. 就开发的实训项目形成活页教材;	套	1	60000	
7	监控系统线路 制作及连接头 制作工具箱	主要技术参数和技术指标 1. 专用工具箱: 3*100mm 一字螺丝刀、6*100mm 一字螺丝刀、3*100mm 十字螺丝刀、6*100mm 十字螺丝刀、验电笔、尖嘴钳、电工刀、0.5-2.5mm 剥线钳、4 寸活动板手、九件套内六角扳手及 60W 可调温电烙铁等; 2. 通讯接口配件; 3. 网络通讯检测工具; 4. 数字万用表: 具有电压、电流和电阻、电容量、电感量及半导体参数测量功能。直流电压量程: 200mV/2V/20V/200V/500V; 交流电	套	20	18000	

		压量程:200V/500V; 电流量程: 2mA/20mA/200mA/10A; 电阻量程: 200Q/2kQ/20kQ/200k2/2MQ 及通断功能档;				
8	配线柜及实操平台	一、产品要求 装置可完成实训课程、通讯线路、电子产品工艺焊接组装调试等实训项目, 可以开展相关专业开展课程设计。 配置多种实用的测量测试仪表, 台架所配置电源、测量仪表输出端以接线柱和接线端子两种方式引出, 实训操作方便。 1、技术性能 输入电源: 单相~220V±10% 50Hz; 工作环境: 温度-10℃~+40℃; 相对湿度: ≤85% (25℃); 安全保护: 具有漏电压和漏电流保护、过载保护等功能, 安全符合国家相关标准; 2、基本配置及功能 实训装置由实训台、电源控制模块、实训工具等组成。 实训台采用金属框架结构, 桌面为防火、防水、耐磨高密度板, 结构坚固, 在电源控制箱上方可挂放实训工具箱, 实训台下方设有四个带刹车的万向轮, 便于移动和固定。 通过实操平台可以使学生掌握各种工具的用途及使用方法, 熟悉电气安全操作规程, 锻炼学生上电调试排故技能, 熟悉电气安全操作规程及各种走线工艺。 3、要求 4组 20 台, 可以满足 20 个工位学生的使用;	组	4	90000	
9	多逆变教学演示系统	一、演示系统搭建 教学演示系统由逆变电气系统、多逆变控制器系统、多逆变控制程序、4 台 3kW 以上不同品类光伏离网逆变器、大功率可调稳压电源、2 台带网孔安装展示台组成, 用大功率可调式直流电源模拟光伏输入, 模拟光伏电站直流输入到交流输出的全过程, 过程中可拟定输入参数、输入状态及模拟故障点, 采集电压、电流、参数等。 二、系统组成: 1. 电气系统设计	套	1	70000	

		系统电气系统设计，满足多逆变教学演示系统的控制设备的要求，学生可以进行直接控制，可以让学生了解一般电气控制系统设计过程、设计要求、应完成的工作内容和具体设计方法。通过设计也有助于复习、巩固以往所学的知识达到灵活应用的目的。 2. 控制器 控制器具备以太网通讯串口；可外接扩展 I/O 模块、模拟量输入输出模块、信号模块(RS232/RS485)等；串口隔离，支持 Modbus-RTU、USS、自由口通信；使用编程软件，界面友好，操作简单，全面支持 Windows 10 操作系统； 3. 控制器程序设计 完成多逆变教学演示系统设计程序开发，学生通过熟悉和掌握控制器控制系统的程序设计，掌握编程技术，提高编程技巧，从而可以提高控制器技术综合应用设计能力，培养独立分析问题和解决问题的能力。 4. 逆变器系统 采用主流逆变器 4 台，单台逆变器功率不低于 3KW。 技术要求 ★（1）逆变器最大效率不低于 95%； （2）能提供第三方机构出具的相关认证报告； （3）输出电压：需提供并网逆变器单相交流输出的电压； ★（4） 逆变器的 MPPT 电压范围不应小于在 200V DC~500V DC； （5）并网逆变器具备保护功能 ● 电网异常保护 电网异常时，投标逆变器应按照标准和技术规范中的相关要求进行动作和保护。 ● 极性接反保护 当光伏方阵的极性反接时，并网逆变器应能可靠保护而不会损坏。极性正接后，并网逆变器应能正常工作。 ● 过压、过流保护 投标并网逆变器必须具备完备的过压、过流保护功能。 ● 浪涌保护				
--	--	--	--	--	--	--

		(6) 光伏并网逆变器应提供标准的隔离型 RS485 标准通信接口； (7) 光伏并网逆变器内的所有导线、电缆、线槽、线号套管等应使用阻燃型产品。 三、完成多逆变教学演示系统的功能开发 1. 通可以模拟直流侧不同输入电流逆变器的转化效率(模拟出不同光照条件下逆变器的转化效率)； 2. 两种输出电流的直流电源接入同台逆变器的一路 MPPT 输入端和分别接入不同 MPPT 输入端逆变器的转化效率(模拟倾角不同、或部分有阴影的情况下多路 MPPT 逆变器的优势)； 3. 相同功率不同电压输出的直流电压接入不同逆变器查看逆变器的转化效率(模拟在逆变器输入电压范围内，电压对效率的影响)； 4. 可测试逆变器直流反接保护功能(在多路正常接入、一路反接逆变器的状态)锻炼学生后期运维能力； 5. 可测试逆变器防孤岛保护功能，锻炼学生运维能力； 6. 测试逆变器交流测缺相状态，锻炼学生运维能力； 通过实际的逆变器系统能够让学生更加直观的了解到并网逆变器的运行参数、状态、故障信息、历史发电量和瞬时发电量等所有运行和历史信息。通过实际的逆变器系统能够让学生更加直观的了解到并网逆变器的运行参数、状态、故障信息、历史发电量和瞬时发电量等所有运行和历史信息。				
10	多逆变教学实操系统	一、实操系统搭建 实操系统包含：多逆变平台教学电气系统设计 1 套、逆变系统监控系统 1 套，光伏组串接线实操台及工具箱、4 台 3kW 以上不同品类光伏离网逆变器、2 台带网孔实操实训台组成，完成并网光伏发电系统，逆变器电气接线、安调的实物练习。 通过搭建多逆变教学实操系统，学生可以自行设计电路，进行线路与电气器件的安装与调试训练，操作的过程当中掌握系统知识，增强动手能力。 二、系统组成 1. 外部电路设计 外部电路包括光伏系统电源模拟电路、逆变系统电路，监控系统			70000	

		统电路，通过模拟组串，模拟光伏电站直流输入到交流输出的全过程，各功能部分通过通讯电缆和连接电缆进行连接，形成一套能够展示并动手设计、安装、调试的多逆变教学实操系统。 2. 实训台 实训台采用网孔板结构组成，可自行设计线路，进行安装、接线、调试等实训操作； (1) 实训台不少于两台。 采用金属框架结构，需具备防火、防水、耐磨功能，在电源控制箱上方可挂放实训工具箱。 (2) 实训台上需装实训活动操作网板，光伏逆变器安装挂装，可取下安装，方便布线调试。 网孔板需孔径统一，可在上面安装的元器件包括各类低压电气、PLC、单片机、变频器、触摸屏等。需根据逆变器实训项目按照该平台实训电气设计做好布线及控制板、接入板安装，满足学生对电器的安装、接线工艺、电路分析、熟悉机械电气控制线路的实验、故障分析等技能训练的需要。 3. 逆变器系统 采用主流逆变器 4 台，单台逆变器功率不低于 3KW。 技术要求 ★ (1) 逆变器最大效率不低于 95%； (2) 能提供第三方机构出具的相关认证报告； (3) 输出电压：需提供并网逆变器单相交流输出的电压； ★ (4) 逆变器的 MPPT 电压范围不应小于在 200V DC~500V DC； (5) 并网逆变器具备保护功能 ● 电网异常保护 电网异常时，投标逆变器应按照标准和技术规范中的相关要求进行动作和保护。 ● 极性接反保护 当光伏方阵的极性反接时，并网逆变器应能可靠保护而不会损坏。极性正接后，并网逆变器应能正常工作。 ● 过压、过流保护 投标并网逆变器必须具备完备的过压、过流保护功能。				
--	--	---	--	--	--	--

		● 浪涌保护 (6) 光伏并网逆变器应提供标准的隔离型 RS485 标准通信接口； (7) 光伏并网逆变器内的所有导线、电缆、线槽、线号套管等应使用阻燃型产品。				
11	多逆变器监控 管理平台	一、多逆变监控管理平台监测 1. 可监测逆变器和并网逆变器的发电量、输入输出电压、输入输出电流、输入输出功率、累计发电等数据； 2. 多逆变监控管理平台数据采集 (1) 模拟太阳能电池组件的现场参数，采集并传送给监控平台； (2) 逆变器两侧的重要直流和交流电量参数，需要采集并传送给监控平台； (3) 本地数据采集终端具备工业级的可靠性和灵活的通信能力，可以通过无线或者有线网络，将逆变器的实时数据送给监控平台； 3. 数据分析 系统会统计各种数据，用户可查询每日、每月、每年的发电累计情况。多逆变平台可通过 PC 端监控平台进行控制，并网逆变器可以下载光伏监控 APP。在手机客户端查看网站的运行数据，实现远程试试检测。 4. 故障运维 实现光伏设备的报警通知，远程接收设备告警消息，及时处理故障。还可以统计告警数量和告警内容，分析并提前预防设备发生故障。 支持透明传输等标准通信模式，提供丰富的软件功能接口，可根据需求快速定义逆变器交互协议等个性化功能。 多逆变器监控管理平台可以通过控制平台监测逆变器状态量，如输出功率、累计发电、逆变器温度及逆变器状态等，可监视每区各逆变器运行状态、发电量。	套	1	150000	
12	40kW 光伏并网监控管理平台	平台包含：40kW 光伏并网监控系统 1 套（电能及控制信号监控管理平台），工业控制主机 1 台，支持串口通讯的电信号采集模块、支持多串口通讯的工控显示屏幕（2*2 拼接展示屏幕）1 套、400 米外并网迁点入实训室的电力综合布线及电柜改造。 1. BIPV 屋顶光伏系统经远程综合布线接入，监控管理平台可全面反映 BIPV 光伏系统的运行情况，可实现设备故障报警显示，控制器应具有开放的通信协议、标准通信接口，能进行集中监控并实现故障			139900	

		自动记录； 2. 能够动态显示系统的运行情况，通过工业监控可实现发电数据及系统运行情况的分析，完成对 BIPV 屋顶光伏系统监测与控制； 3. 工控机：标准 4U 工控机；可以满足多种串口的扩展；内存：16GB；硬盘：1T；DVD 光驱；能抗冲击，振荡，并且能在高温下稳定工作；可支持 AT 工控板； 4. 工控显示器： 系统包含：55 寸工控拼接屏，可以满足多种串口的扩展； 分辨率：1920*1080dpi； 外形：2 块*2 块； 系统可在 windows 系列系统下运行；				
13						

验收标准（项目验收费用由中标供应商承担）：【请具体提出验收标准】