

河南城建学院政府采购合同

项目名称：河南城建学院材料与化工课程群实验教学平台建设项目

甲方（采购人）：河南城建学院

乙方（供应商）：河南麦瑞克电子科技有限公司

甲、乙双方根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》及其他相关法律法规之规定，本着平等、自愿、互利的原则，就项目货物供应及相关服务的要求，经双方协议一致，签订本合同。

1.词语定义

本合同中的下列术语应解释为：

1.1“甲方”指购买设备（产品）的采购单位。

1.2“乙方”指根据合同规定提供货物和服务的具有法人资格的公司或实体。

1.3“合同”指买卖双方签署的、合同内载明的买卖双方所达成的协议，包括所有的附件、附录和构成合同的其它文件。

1.4“合同总价”指根据合同规定，在乙方完全履行合同义务后，甲方应付给乙方的款项。

1.5“货物”指乙方根据合同规定须向甲方提供的设备或产品。

1.6“服务”指根据合同规定乙方承担与供货有关的服务，如运输、保险、安装调试、提供技术协助、培训等。

1.7“现场”指甲方使用货物的地点。

1.8“验收”指合同双方依据规定的程序和条件确认合同项下(符合招标文件的内容)的设备符合技术规范的要求,若技术规范中无相应说明,则以国家有关部门最新颁布的相应标准及规范为准。

2.货物标准及要求

供货安装期：合同签订后 10 个工作日内完成设备供货、安装调试及技术培训服务

质量要求：合格

交货方式：按照采购人要求供货、安装、调试

3.中标产品的品牌、型号、技术规格、数量、保修期及价格

产品名称	品牌	型号	数量	保修期	单价 (元)	合计总价 (元)
电力电子开发设计与实训系统	固纬	PTS-3000 系列	1	自验收合格之日起 3 年	175220	175220
新能源发电技术开发设计与实训系统	固纬	PTS-5000 系列	1		212560	212560
实验室线路改造	麦瑞克	定制	1		6800	6800
总计：	大写：叁拾玖万肆仟伍佰捌拾元整 (小写：394580 元) 价格含乙方将货物运抵交货地点并履行完其他安装、调试等合同义务所需的全部费用，甲方无需支付其他费用。					

产品详细技术规格见合同附件 1。

4.专利权

乙方应保护甲方在使用中标设备或其任何一部分时不受第三方提出侵犯专利权、商标权或工业设计权等知识产权的指控。如果任何



第三方提出侵权指控，乙方须与第三方交涉并承担可能发生的一切法律责任和费用。

5.安装、调试、培训及验收

5.1 乙方应在合同规定的时间内将中标设备送达甲方指定地点并做好安装、调试、培训等相关工作。

5.2 乙方提供设备时，应同时提供设备的品牌、名称、数量以及供货验收单和正式的税务发票。设备运抵现场后，甲方将根据情况对设备的品牌、名称、数量等资料进行查验。查验不合格的，乙方须无条件调换或退货，造成的损失应由乙方负责。设备安装调试完毕后，由甲方组织验收，验收合格后在验收单上签字。

6.质量保证及履约保证金

6.1 乙方提供的设备必须是品正质优、且全新未拆封的，符合国家质量检测标准及生产厂商的出厂标准，符合乙方中标设备的技术要求。详细技术要求见合同附件 1。

6.2 乙方应对提供的设备原装性、完整性、出厂原始包装完整性负全责,并遵守《设备质量法》和《消费者权益保护法》的有关规定。

7.付款方式

待项目实施完毕并验收合格后，1 个月内支付至合同总额 100%。

8.售后服务

8.1 售后服务基本要求：乙方对提供设备的所有硬件 3 年免费保修，所有软件 3 年免费保修升级；电话报修后 12 小时内响应，

24 小时内上门服务，48 小时内排除故障。所有硬件过 3 年免费保修期后按成本价维修（按投标货物价格数量表所列价格，更换零部件的按合同签订时的零部件价格）、所有软件过 3 年免费保修升级期后按成本价的 10%进行维修升级，响应速度同保修期响应速度。

8.2 如果乙方在收到通知后 3 天内没有弥补缺陷，甲方可采取必要的补救措施，但风险和费用将由乙方承担（除甲方因人为因素造成的损坏）。

8.3 乙方必须在设备的右侧粘贴公司标签（标明公司名称、服务电话、供货时间：年月日等）。并向采购人提供设备说明书、质量保证书、保修卡等相关资料 and 原配的附件。

8.4 乙方需负责对所投设备进行安装调试合格，所投设备必须为正规行货设备，如发现提供水货、假货等非正规渠道的设备，如核实后其情况属实，报政府采购办依法处理。

8.5 乙方还应履行在投标过程中所承诺的其他售后服务承诺。

9.追加产品处理

如有追加采购，以签订的补充协议约定为准。

10.延期交货

10.1 在履行合同过程中，如果乙方遇到不能按时交货和提供服务的情况，应及时以书面形式将不能按时交货的理由、延误时间通知甲方。甲方收到乙方的通知后，应进行分析，如果同意，可通过修改合同，酌情延长交货时间。

10.2 如果乙方无正当理由拖延交货或不按时提供服务，将受到以

下制裁：(1)没收履约保证金；(2)支付违约损失赔偿。

11.违约责任

11.1 货物安装超过规定期限时,每延期一日,乙方须支付未交付货物部分货款的 5‰作为赔偿,赔偿费用从质量保证金扣除,延期赔偿额最高不超过货物总价 5%。如超过安装期 15 日还未能全部安装完毕,甲方有权终止合同。乙方须承担由此造成的一切损失。

11.2 甲方无正当理由拒收乙方按约提供的设备,应向乙方支付该设备总金额 3%的违约金。

11.3 甲方未按合同规定的时间向乙方支付合同款,每超过一天按未交付货款部分的 5‰向乙方支付违约金,违约金最高不超过货物总价 5%。

11.4 若由于甲方的原因致使乙方不能按期安装调试完毕的,乙方不承担相应的违约责任。

11.5 经甲乙双方友好协商同意,延期交货、退货、延期支付资金且无须罚款者可不受上述 11.1、11.2、11.3 款约束。

11.6 在诉讼期间,除正在进行诉讼的部分外,本合同其它部分可继续执行。

12.索赔

12.1 乙方提供设备时,如发现设备的品牌、名称、数量等资料与合同不符,或未按规定提供设备的,甲方有权并向乙方提出索赔。

12.2 如果产品在质保期内证实设备是有缺陷的,包括潜在的缺陷,甲方将有权向乙方提出索赔。

12.3 凡属乙方应承担的责任,乙方应按照甲方同意的下列一种或多种方式解决索赔事宜。

(1)乙方同意退货,并按合同规定的同种货币将货款退还给甲方,并承担由此发生的一切损失和费用,包括利息、银行手续费、运费、以及为保护退回设备所需的其它必要费用。

(2)根据设备低劣程度、损坏程度以及甲方所遭受损失的数额,经甲乙双方商定降低设备的价格。

(3)用符合标准的设备来更换有缺陷的部分或修补缺陷部分,乙方应承担一切费用和 risk,并负担甲方所发生的一切费用。同时乙方应延长售后服务期限及其它承诺。

12.4 如果在甲方发出索赔通知后 30 天内,乙方未作答复,上述索赔应视为已被乙方接受。甲方将从乙方开具的质量保证金中扣回索赔金额。如果这些金额不足以满足索赔金额,甲方有权向乙方提出不足部分的赔偿要求。

13.合同的履约监督

甲乙双方应自觉接受监督部门对合同履行的监督与检查。

14.争议的解决

甲乙双方应通过友好协商,解决在执行本合同中所发生的或与本合同有关的一切争端,如果协商得不到解决,任何一方均可按《中华人民共和国民事诉讼法》相关规定向甲方所在地法院诉讼。

15.不可抗力的处理

15.1 在合同有效期内,任何一方因不可抗力事件导致不能履行合

同，则合同履行期可延长，其延长期与不可抗力影响期相同。

15.2 不可抗力的事故发生后尽快通知另一方，将有关部门出具的证明文件用挂号信邮寄或派人送达另一方。

15.3 如果不可抗力影响时间延续 120 天以上的，双方应通过友好协商，在合理的时间内达成进一步履行合同的协议。

16.合同修改

合同条款的任何改动，均须由合同签署双方签署合同修改书或合同补充协议。该合同修改或补充被视为本合同的组成部分，具有与本合同同等法律效力。

17.合同鉴证及生效

本合同经甲乙双方法定代表人签字之日起并加盖单位公章后生效。

本合同一式六份，甲、乙双方各执三份。

甲方（盖章）



代表人签字：

开户银行：

乙方（盖章）



代表人签字：

开户银行：中国银行股份有限公司

郑州淮河路支行

帐号：

帐号：262416306369

联系电话：

联系电话：0371-56781073

签约日期：2025年5月30日

签约日期：2025年5月30日

中标产品技术指标和功能要求

序号	设备名称	技术指标和功能要求	单位	数量	备注
1	电力电子 开发设计 与实训系 统	一、用途要求： 提供电力电子方向（含电子信息技术，电气工程，电力系统，电工制造，电机拖动，能源科学等）的电力转换器数字控制学习平台，提供学生通过仿真应用软件（PSIM），采用仿真方式学习电力转换器的原理、分析及设计外，也可透过 PSIM 的 SimCoder 工具将控制电路转换为数字控制程序，仿真验证过的控制程序下载到电力电子模块中，通过多种测量仪器来验证学习模块的电气特性，还可以通过 DSP 作控制及通讯，以验证所设计的电路及控制器的正确性。 二、系统功能要求： 1.提供电力电子理论分析、设计、仿真到实做验证完整的教学设计模式； 2.在 PSIM 下以建立硬件电路的方式完成程序编写并烧录程序； 3.DSP 数字控制技术（透过 SimCoder 辅助学习软件编写）； 4.硬件与软件的规划及整合能力； 5.按步完成电路制作与验证能力；	套	1	

		6.提供完整的实验教材，包括 SimCoder 使用，以建立硬件方式撰写程序的方法、详细说明教具各部份电路，详尽的实验电路原理与设计，PSIM 电路仿真文件，DSP 硬件规划及设定，程序刻录方法等； 7.提供完整实验教学指导书； 8.提供教学模组各部分电路图档； 9.提供详细的教学模组实验电路原理与设计方案； 10.提供 DSP 硬件规划，设定以及程序烧录方法。 三、电力电子开发与实训系统模组配置要求： （一）、三相逆变器开发模组可完成实训项目包含： 1.三相正弦脉宽调变逆变:学习三相 SPWM,SVPWM 及零序注入原理,通过实验模组了解电压以及电流量测方法，同时学习 TI F28335 DSP IC 脚位设定，PWM 以及 A/D 模组设定、并了解如何利用 RS232 进行 DSP 内部信号之控制及量测。 2.三相独立式逆变:学习三相逆变器建模方法,并学习电流回路以及电压回路控制器设计、针对硬件设计后透过 SimCoder 进行程序撰写。 3.三相并网变流:了解三相并网逆变器基本原理及结构,学习三相并网逆变器的锁相回路设计方法、并学习电流回路以及电压回路控制器设计、针对并网逆变器进行规划后透过 SimCoder 进行程序撰写，关键是透过观测逆变器输出功率、模拟交流电源输出功率和电阻负载消耗功率，能清晰理解能量平衡关系和模拟交流电源的工作状态。		
--	--	--	--	--

			4.三相主动式电力滤波:学习谐波电流及虚功补偿方法,并学习补偿电流计算电路及电流控制器之控制方法,透过 SimCoder 进行程序编写. 5.单相三桥臂式整流-逆变:了解学习 UPS 之工作模式,学习逆变器电流回路以及电压回路控制器设计,学习整流器直流电压控制回路设计,透过 SimCoder 进行程序编写. 6.教材配置 (电子档): PSIM 实验仿真电路文档 5 个, 使用手册, 实验教学 PPT 文档 7.设备配置: 控制模组 1 个,主要技术规格: 7.1 直流输入电压 V_{in} 100V typ, 90V min, 110V max; 直流输入电流 I_{in} 3A max; 7.2 交流输出电压 V_{out} 50V typ; 交流输出电流 I_{out} 2.9A max; 交流输出功率 P_{out} 250W max; 7.3 模组参考尺寸 (L×W×H): 285mm×170mm×110mm; (二)、DC-DC 降压转换器模组可完成实训项目包含: 1.脉波宽度调变 (PWM) 降压转换:学习脉波宽度调变(PWM)的原理、Buck DC-DC 模块的导通模式、开回路电压及电流量测方法, TI F28335 DSP IC 脚位设定、DSP 之 PWM 及 A/D 模块设定、RS232 监控 DSP 内部信号之方法等。 2.电压模式控制降压转换:学习 Buck converter 的小信号模型推导方法、AC sweep 扫波德图方法, 电压回路控制器设计方法、硬件规划及 SimCoder 程序撰写等。 3.平均电流模式控制降压转换:学习 Buck converter 的平均电流模式控制方法, 包括电流回路及电压回路之模型推导, 控制器设计、硬件规划及 SimCoder 程序撰写等。		
--	--	--	---	--	--

			4.光伏系统的最大功率点追踪转换:学习光伏模块的最大功率点追踪控制方法、包括扰动观察法、增量电导法等常用之 MPPT 控制方法、硬件规划及其控制程序之撰写等。 5.光伏电池充电器:学习 PV 充电器之控制方法、包括电池三阶段充电控制方法、MPPT 控制与充电控制方法之结合、硬件规划及其控制程序之撰写等; 6.教材配置 (电子档): PSIM 实验仿真电路文档 5 个, 使用手册, 实验教学 PPT 文档 7.设备配置: 控制模块 1 个; 主要技术规格: 7.1 直流输入电压 V_{in} 50V typ, 30V min, 70Vmax; 直流输入电流 I_{in} 3A typ; 7.2 直流输出电压 V_{out} 24V typ; 直流输出电流 I_{out} 0A min, 5Amax; 直流输出功率 P_{out} 120W max; 7.3 模组参考尺寸 (L×W×H): 220mm×150mm×110mm 四、系统硬件部分要求: (一) 采用 4 轮式标准机柜, 不小于 25U 高度; 提供安全锁抽屉; (二) 包含如下测试设备: 一)、波形采集器 1.4 通道可同时采集波形,且每通道不低于 10M 记录长度; 屏幕显示: ≥ 8 英寸 WVGA (800×480, 16:9) ; 2.电压测试范围: 1mV~80V; 时间测试可调节范围: 1ns~100s; 3.信号获取方式: 采样、平均、峰值; 25,000 组分段内存可根据触发条件提高有效波形捕获效率及		
--	--	--	---	--	--

		搜索；波形抓取率：≥580,000 次/s； 4.具有先进数字滤波器功能（低通或高通，通道独立选择），有效滤干扰波形；具备数据记录功能，最多可录 100 小时波形图像或数据； 5.具有数学运算功能：加、减、乘、除、FFT、FFTrms、微分、积分、开方、对数、指数、正弦、余弦、正切、反三角函数运算，以及用户自定义函数； 6.自动测量：≥36 项，总体分为三种重要的参数类别：幅度、时间/频率和延迟。可测两路波形的相位差。设置存储 20 组，波形存储 24 组，都可存于 U 盘；存储波形图片提供预览功能，可放大至全屏预览； 二）、可编程直流电模拟器 1.输出电压：0~160V 可调节；输出电流：0~7.2A 可调节；额定输出功率不小于 360W；输出纹波 & 噪声，CV 电压 12mVrms，CC 电流 15mA rms；具有定电压，定电流输出功能；电压/电流上升时间和下降时间可以自主设定； 2.提供可设置过电压/过电流保护，以及过温度保护功能：过电压(OVP)保护设置范围 10%~110% 额定输出电压；过电流(OCp)保护设置范围 10%~110%额定输出电流；过温度(OTP)保护； 3.具有多种外部模拟量控制：外部电压控制输出电压；外部电压控制输出电流；外部电阻控制输出电压；外部电阻控制输出电流； 4.提供 Excel 快速序列编程功能，提供 999 步电压/电流输出控制；标配接口：LAN，USB，模拟控	

				制接口； 5.提供太阳能最大功率点跟踪模拟输出； 三）、交/直流功率测量仪 1.提供不少于 19 种测量功能：电压 3 种($V_{rms}/V+pk/V-pk$)、电流 3 种($I_{rms}/I+pk/I-pk$)、频率 2 种(VHz/IHz)、功率 3 种($P/P+pk/P-pk$)、波峰因素 2 种(CFV/CFI)、视在功率(VA)、无效功率(VAR)、功率因子(PF)、相位角(DEG)、总谐波失真率 2 种($THDV/THDI$)； 2.显示：不小于 4 寸 TFT LCD，提供 8 种测量参数显示； 3.电压/电流测试带宽 $DC\sim 6kHz$，频率测量最高 $9.9999kHz$； 4.功率测量分辨率：$\geq 1\mu W$，电流分辨率：$\geq 0.1\mu A$；提供积分测量功能，积分时间最大 9999 时分； 5.标配 USB，RS-232，LAN 接口； 四）、可编程三相交流电模拟器 1.可提供单相两线 ($600VA$)，单相三线 ($400VA$)，三相四线 ($600VA$) 三种输出模式； 2.输出电压 $0\sim 60.0V_{rms}$，设定分辨率 $0.01V$；输出频率 $45.00\sim 500.00Hz$；4、总谐波失真 (THD)，$\leq 0.5\%$在 $40\sim 70Hz$(电阻性负载)； 3.输出起始相位角可调 ($0\sim 359.9^\circ$)；提供电压斜率可调，频率扫描控制功能； 4.可显示测量功能：电压、电流、功率(W)、功率因数；具有 OCP/OPP/OHP 保护；
--	--	--	--	---

		5.提供面板锁功能；标配接口：USB； 五)、可编程直流负载模拟器 1.功率 300W，最高拉载电流 60A，最高拉载电压 150V； 2.提供 CV/CC/CR/CP/CC+CV/CR+CV/CP+CV 7 种工作模式，提供静态功能，动态功能，序列功能； 最快电流拉载速度 2.5A/us； 3.具备过电流保护(OCP)，过电压保护(OVP)，过功率保护（OPP），反向电压保护（RVP），低压保护（UVP）； 4.提供序列编程功能，1000 个序列步骤，运行速率最高 25us 每步； 5.提供电池放电测试功能，可设置放电时间，放电电流上升/下降转换速率； 6.提供 USB，模拟控制接口； 7.提供厂商售后服务承诺书。 六）、被动式三相负载模拟器 1.提供单相三线，三相四线 2 种输入模式； 2.提供整流性负载与电阻性负载自主切换； 3.三相输入模式可设定三相不平衡； 4.可拉载直流/交流电压； 五、控制软件功能要求	
--	--	---	--

		1.软件包含常用的机电模型、机械负载模型、以及控制模块(至少包括最大扭矩-电流控制以及弱磁控制模块), 能够进行电机控制回路稳定性分析; 2.能够快速实现微控制器/DSP 数字控制器验证, 支持将 S 域控制器转换为 Z 域的数字控制器; 3.*软件具备简单易用的器件数据库编辑器, 能够根据制造商器件手册快速计算器件功率损耗; 4.软件具备锂电池模型、MPPT 模型、风力涡轮机模型、带温度和光电效应的太阳能模型以及完备的风电系统仿真示例; 5.软件支持与 Matlab/Simulink 进行协同仿真; 6.*支持 HEV 动力系统的多种工作模式及工作模式组合, 包括充电模式, 电池驱动模式, 发动机和电机驱动模式, 发动机驱动及充电模式, 全动力模式, 制动能源回收模式等; 7.支持从控制原理框图一键式生成产品级 C 代码, 直接运行在 F2833x、F2803x、F2806x、F2802x 的 DSP 处理器上; 8.提供 DSP 示波器功能, 允许实时显示 DSP 波形和更改参数。 9.软件能够进行系统级仿真、算法仿真, 同时具备通过模块扩展支持 SPICE 电路仿真的能力, 能够接受来自其他软件的标准 SPICE 网络列表并进行仿真求解。 10.软件支持 SiC 和 GaN 设备。 11.支持 TI 的 InstaSPIN 电机控制算法 12.支持通过扩展模块实现与 ModelSim 协同仿真, 支持 Verilog/VHDL 代码;		
--	--	--	--	--

		13.支持通过扩展模块实现与有限元分析软件 JMAG 协同仿真; 14.支持通过扩展模块实现在 TI DSP 硬件上运行代码的处理器在环仿真; 15.提供电机控制系统设计套件, 支持面向 PMSM 和感应电机驱动系统的内部电流环、外部速度环的自动控制器设计。 *16.系统具有基于云服务的电源状态监测及售后支持系统。 16.1 云平台软件实现 PC 及移动端的状态在线监测; 设备上电状态自动云上传, 运行设备实时功率数值, 通电时长自动统计, 断电状态自动云上传; 实验台学期末、学年末的使用情况、每台设备使用率的自动统计, 历史记录查询等功能, 柱状图、曲线图、圆周图等多种展示方式; 16.2 提供 Web 浏览器客户端登陆和访问服务器功能, 教师登陆后可以上传实验文档、实验过程录像指导, 学生可以通过账户登陆或二维码扫描方式实现实验文档和实验录像的即时查看; 16.3 教师和学生可以通过账户或二维码扫描的方式, 实现实验台的故障在线报修, 报修方式可以是文字、图片、录像等方式在线上传, 支持厂家客服云平台 24 小时在线, 可以即时得到报修信息, 以便得到即时便捷的售后保证。			
2	新能源发电技术开发设计与实训系统	(一)、实训系统具有如下功能 1.提供电力电子理论分析、设计、仿真到实做验证完整的教学设计模式在 PSIM 下以建立硬件电路的方式完成程序编写并烧录程序 2.用于监控实验数据, 模拟电池特性, 模拟光伏板特性输出等的专业软件	套	1	

			3.DSP 数字控制技术学习(硬件与软件的设计及整合能力,按设计要求完成电路制作与验证能力),提供完整的实验教材,包括 SimCoder 使用,以建立硬件方式撰写程序的方法、详细说明教具各部份电路,详尽的实验电路原理与设计, PSIM 电路仿真文件, DSP 硬件规划及设定, 程序刻录方法等。 *4.完整实验教学指导书(依据功能要求),教学模组各部分电路图档及详细的教学模组实验电路原理与设计方案 *5.提供设备控制软件:可用于控制设备进行测量、记录、查看测量结果,软件支持导出波形与曲线采样点数据,保存截图与测试数值参数,导出数据文件兼容通用的办公软件 Excel 和 Word 格式。 (二)、实训系统教学模组要求 A.单相光伏逆变器开发模组,可完成实训项目包含:升压式转换器,升压式转换器之输入电压控制,升压式转换器之最大功率点追踪,独立型单相逆变器,单相并网逆变器,光伏并网逆变器,逆变器的孤岛保护,光伏逆变器 P-Q 控制法攻八个实验项目,教材配置(电子档):实验仿真电路文档 8 个;操作实验教学 PPT 文档 B.三相光伏逆变器开发模组,可完成实训项目包含:三相 SVPWM 逆变器,三相双闭环电压控制逆变器,三相并网逆变器,光伏阵列最大功率点跟踪控制,三相逆变器的孤岛保护,双级式光伏并网逆变器系统控制六个试验项目,教材配置(电子档):实验仿真电路文档 6 个,操作,实验教学 PPT 文档 (三)、实训系统硬件部分要求 1.4 轮式标准机柜, 25U 高度,提供安全锁抽屉		
--	--	--	--	--	--

			2.信号采集单元配备 8 英寸 WVGA 高分辨率 TFT LCD 屏幕显示,可以显示存储波形图片信息,并可放大至全屏预览,具备数据记录器功能,可录不低于 96 小时的波形图像或数据,频宽 0-150MHz, 数据采集通道数不少于 4, 采样率不低于 1GSa/s, 点记录长度不低于 10M, 持内存分段记忆,且不少于 28000 组, 波形信号更新不小于 560000wfms/s, 底噪不低于 1mV, 可以自由选择高低通滤波器对采集信号做过滤, 具有 USB 和 LAN 接口。 3.可编程能源模拟器的电压 0~160V 可调, 电压精度 0.1%+100mV, 电流 0~7A 可调, 电流精度 0.1%+5mA, 电压/电流上升时间和下降时间可以自主设定,有 OVP、OCP、OTP 等保护功能,有文本编程和序列编程功能,配合专业软件可以模拟太阳能最大功率输出功能,配备 LAN、USB、GPIB 接口。 *4.功率检测单元配备 4" TFT LCD 显示, 提供 8 种测量参数显示,测量分辨率 1uW, 电流分辨率 0.1uA,提供 19 种测量功能: 电压 3 种(Vrms/ V+pk / V-pk)、电流 3 种(Irms/ I+pk / I-pk)、频率 2 种(VHz/ IHz)、功率 3 种(P/ P+pk / P-pk)、波峰因素 2 种(CFV/ CFI)、视在功率(VA)、无效功率(VAR)、功率因子(PF)、相位角(DEG) 、总谐波失真率 2 种(THDV/ THDI),电压/电流测试带宽 DC~6kHz, 频率测量最高 9.9999kHz,提供积分测量功能, 积分时间最大不少于 9999 小时,标配 USB, RS-232, LAN 接口 5.可编程三相交流电网模拟器, 可以模拟电网环境, 提供并网功能,可显示测量功能: 电压、电流、功率(W)、功率因数,可提供单相两线 (600VA), 单相三线 (400VA), 三相四线 (600VA) 三种输出模式,输出电压 0~60.0Vrms, 设定分辨率 0.01V,输出频率 45.00~500.00Hz,总谐波失真 (THD), ≤0.5%在 40~70Hz(电阻性负载),输出起始相位角可调 (0~359.9°),电压斜率可调, 频率扫描控制功能,具有 OCP /		
--	--	--	--	--	--

	OPP/OHP 保护、有面板锁功能			
	6.可编程直流负载模拟器的最高拉载电流 60A，最高拉载电压 150V，电流拉载速度不小于 2.5A/us，自动执行速率不小于 25us 每步，可编程直流负载模拟器具有 CV/CC/CR 等不少于 7 种工作模式，具有静态、动态以及 OCP、OVP、OPP、RVP、UVP 等保护和序列编程等功能，具有 USB、GPIB 接口。 7.多功能被动负载模拟器,同时提供单相二线及三相四线输入能力,具纯电阻模式及整流性负载模式、单相二线可提供电感-电容负载,提供多段负载切换能力 *8.三相电感-电容性负载模拟器,有三相四线输入能力,提供三相四线电感-电容负载，可进行孤岛测试,5 段电容负载切换能力（20uF/10uF/10uF/5uF/5uF）,LCS 开关切换（70mH~90mH）(60uF)			
3	实验室线路改造	根据实验设备实际情况改造	批	1

二、其他要求

1.技术培训服务：设备安装调试完成后 1 个月内，提供不少于 2 次现场培训，培训内容包括设备操作、系统维护、常见故障排除等，确保使用人员熟练掌握设备使用方法；

2.包装和运输：设备应采用专业包装，确保在运输过程中不受损坏；运输费用由供应商承担，运输过程中的风险也由供应商负责；

- 3.服务标准/售后服务要求：所有硬件3年免费保修，所有软件3年免费保修升级；电话报修后12小时内响应，24小时内上门服务，48小时内排除故障。所有硬件过3年免费保修期后按成本价维修（按投标货物价格数量表所列价格，更换零部件的按合同签订的零部件价格）、所有软件过3年免费保修升级期后按成本的10%进行维修升级，响应速度同保修期响应速度；
- 4.培训要求：提供现场培训，培训人数不少于5人；培训教材应包括设备操作手册、实验指导书等；
- 5.保险：供应商应购买货物运输保险，确保货物在运输过程中的安全；
- 6.其他：供应商应提供设备的详细技术资料，包括产品说明书、电路图、安装图纸等；在设备安装调试过程中，应遵守学校的相关规章制度，确保施工安全和环境整洁。