

附件一:

编号: _____



西華大學
XIHUA UNIVERSITY

更新置换先进设备中长期贷款 项目立项申报书

项 目 名 称: 变电站综合自动化实验室建设

申 报 单 位: 电气与电子信息学院

申报单位负责人: 陈永强

项 目 负 责 人: 任 晓

申 报 日 期: 2022 年 9 月 30 日

联 系 电 话: 15982162409

西华大学国有资产与实验室管理处

一、项目基本信息

项目名称	变电站综合自动化实验室建设			
项目类别	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改(扩)建 <input type="checkbox"/> 更新			
项目归口 管理部门	<input checked="" type="checkbox"/> 教务处 <input type="checkbox"/> 科技处 <input type="checkbox"/> 网管中心 <input type="checkbox"/> 基建处			
项目负责人	姓名	任 晓	职务职称	实验师
	办公电话	028-87720528	移动电话	15982162409
	Email 信箱	15982162409@163.com		
项目总预算	155 (万元)			
<p>项目简介:</p> <p>变电站综合自动化实验室以仿真一次系统为基础,继电保护测试仪将仿真数据转换为实际二次数据,真实保护测控设备还原变电站。拟建以 110kV 进线 2 回,2 台模拟 110/10kV 主变,10kV 出线 3 回的变电站为蓝本的模拟模型(利用购置的设备可自由搭建不同类型的变电站模型)。对变电站仿真建模,包括电源、线路、变压器、负荷、断路器、故障元件等;具备丰富的变电站主接线模板;能够模拟电力系统一次设备系统的运行,对历史运行方式、当前运行方式、规划运行方式下的变电站进行实时仿真,任意调整所处电网的运行方式、不同接线形式、检修等各种不同场景。同时兼顾供配电系统设计选型和电力负荷计算。</p> <p>项目定位为电气工程及其自动化专业专业课实验教学、综合设计、认识/生产实习、课程设计为基础的综合性实验室,以满足工程教育认证课程体系持续改进,让实验课程向综合性发展,该实验室建成后基本上囊括了电力系统所有环节的实验、仿真和设计。主要针对供配电技术、电力系统分析、电力系统继电保护、变电站综合自动化技术等课程。</p> <p>实验系统自由度大、任意性强、开放程度高,可满足电气工程及其自动化专业课程的实验、设计、实训。能够适应不同的使用场景,从规划设计到设备调试,从技术研究到系统测试,从教育培训到工程实施,易于深刻理解智能变电站体系结构与知识框架,帮助学生由浅入深地掌握相关知识与技能。</p>				

二、立项论证

项目建设必要性:

西华大学电气与电子信息学院拥有电气工程国家一流专业，是四川省电力能力人才培养的重要输出地。西华大学电气与电气信息学院十四五规划明确，到 2025 年，学院建设成为整体实力较强，在国内具有一定影响的教学研究型学院。电气工程及其自动化是国家级综合改革专业和卓越工程师计划专业，2019 年电气工程及其自动化获批国家一流专业该专业，即将面临第二次工程教育认证，但传统电力系统实验室的原有设备年代久远、故障率高、可靠性较差，难以较好地支撑实验教学开展，本项目主要目的更换新陈旧设备，以满足工程教育认证持续改进的要求，本项目的实施，完全符合学院是十四五发展规划的需要，意义重大。

本项目建设目的是创建一个集教学、实践、科研、培训多位一体的电气工程综合实验室，重点提高学生解决复杂工程问题的能力。变电站综合自动化实验室面向所有电气工程及其自动化专业学生，教学上可满足《变电站综合自动化技术》、《供配电技术》、《电力系统分析》、《电力系统继电保护》《电力系统仿真》等课程的实践环节。同时满足课程设计、认识实习、生产实习、毕业实习及毕业设计的需求。也可在科研方面，利用开放性的实验设备，开展变电站综合自动化系统、微机保护装置、电力负荷计算、供配电系统设计等新课题的研究。

总体目标：打造成为西南地区，面向新工科的先进变电站综合自动化实验室。提供原始创新、基础研究、应用基础研究、综合实践、应用技术创新的综合平台。重点提高学生素质、动手操作能力和设计思考能力。培养适应地方建设和经济发展需要的，具备电气工程专业的理论知识、工程实践能力和科学研究能力，具有良好的人文科学素养、社会责任感和工程职业道德，以及一定的项目管理能力，通过自主学习，不断提升创新能力，能有效解决复杂工程问题，在电气行业能胜任工程/产品设计、制造、运行、检测、控制、管理等方面工作的高级工程技术人才。

阶段建设目标：项目建设期约 1 年，计划在 2023 年中完成建设内容。为保证项目进展顺利，按照中央财政、四川省财政厅和学校的有关要求，建立学校、学院两级项目负责人制，强化管理，统筹兼顾，有机运行，确保项目按时、高标准完成。

本项目拟采用国内技术过硬、实力雄厚、诚信度高，售后服务良好的厂商所提供的产品，参与构建并完善专业综合设计实验室方案，使本实验室既能满足实验教学，又能开展科研和社会技术服务的功能和特点。

如项目获得批准后,在原有工作基础上,用一年的时间内完成实验项目的开发及相应实践教学准备工作,在2023年中完成设备招标采购、安装调试、验收及人员培训等工作,具体进度如下:

第一阶段(2022年9月-10月),进行项目的申报、论证,并对不同厂商产品进行考察,编制项目规划文本并按要求上报;

第二阶段(2022年11月-2023年1月),进行设备招标和采购;

第三阶段(2023年2月-3月),设备到位后进行安装调试和验收,保证每台设备都能正常运转;

第四阶段(2023年3月底),安排教师及工作人员的培训,培训后实验室投入正常运行,逐步开展实验项目,实现预期目标。

本项目建设的拟购设备对人才培养、学科建设、科学研究、社会服务方面将发挥重要作用,为电气行业的发展提供基础测试和研究能力,致力于从人力和技术上促进可持续发展,提高本科人才培养规格,极大促进我校电气工程专业建设的全面发展。

(1) 面向新工科的人才培养质量进一步提高

本项目的实施,发挥实验室的“理论+实践+产业”一体化功能,结合具体实践操作,突出与实践的结合,面向产业发展设计实例,体现电气专业发展相结合的特点。学生通过在本实验系统上的实践,能够很快熟知电力系统等行业关键技术,并建立起进行应用系统设计的能力。

(2) 完成专业能力提升,办学层次得到进一步提升

项目实施后,为电气类专业的学生工程应用能力提升做出了很大贡献,同时也为专业进一步发展奠定了科研和教学基础。

(3) 师资队伍的建设得到加强

本项目的实施,将为我校电气工程专业的相关教师提供良好的技术支撑平台和教学科研工作环境,将有助于提高整体师资队伍的建设质量,使得学科的师资队伍在本科专业教学、学术水平上跨上一个新的台阶。

(4) 实现资源共享,效益最大化。

通过多种方式实现资源共享,为我校电气工程相关专业实验室的进一步的提升奠定基础,为科学研究提供支持。同时,本项目具有良好的社会效益、经济效益和持久的环境效益。

建设项目可行性：（需明确拟购仪器设备郫都校区、彭州校区存放地点）

从项目的建设可行性来看，本项目建设需要提供约 100m² 的实验场地和单相电源即可实施。2#通用厂房现有条件：有三相动力配电柜和闲置场地，满足本项目顺利实施的基本条件。

该实验室计划设在 2#通用厂房，利用实验大厅一角 100m² 的空闲场地；实验室电力容量满足要求：≥10kVA。

建设项目科学性：

我院已完成 500kV 电压等级的输变电站的全景虚拟仿真实验室的建设，目前欲建的是 110kV 及以下虚实结合的供配电变电站（含 10kV 系统），建成后将形成从 500kV 到 10kV 电压等级全覆盖输配电系统的实验室。110kV 变电站综合自动化实验室建成后，可以在本试验平台完成电力系统方向学生所有专业课程的实验、实践教学。

以前试验平台均是针对某一门或两门单一课程来建设的，本项目建设按本专业的系统、综合性来建设的，弥补了以前实验室过于单一性的缺点。

建设项目利用率：

本项目设备可利用情况如下表

序号	课程名称	学期	面向对象	实验学时	人数	人时数	合计人时数
1	电力系统分析 1	1	电气工程及其自动化	4	250	1000	2200
2	供配电技术	1	电力电子方向	8	150	1200	
3	电力系统分析 2	2	电力系统方向	8	150	1200	
4	电力系统继电保护	2	电力系统方向	8	150	1200	3000
5	电气工程综合实验 A	2	电力系统方向	8	75	600	
6	电气工程及其自动化专业认识实习	2	电气工程及其自动化		400		1 天 (参观)
7	电气工程及其自动化专业生产实习	1	电力系统方向		250		2 周 (实操)
8	电气应用系统综合设计	1	电力系统方向		20		3 周
9	毕业设计	2	电力系统方向				13 周

本项目完成后只实验可服务学生约 5200 人时数，其第 1 学期为 2200 人时数、第 2 期为 3000 人时数。该实验室建成后不仅可为我院提供 8 门课程的实验教学约 36 个学时的实验，还可以解决我院电气工程及其自动化专业认识实习和生产实习实践课程实

施困难的问题，假设全年设备利用率为 100%，其中第 1 学期设备的利用率为 42.3%，第 2 学期的利用率为 57.7%。认识实习目前是在成都市内相关公司参观 2 天，如果建成后可在校内进行 1 天的参观实习；生产实习目前是在校外电站实习 1 周左右，如果建成后可完全在校内完成，也避免受突发状况而中断实习的情况发生。

建设项目使用效益：

依托本实验室，学院可开设电气工程及其自动化专业必修课实验 6 门和实习 2 门课程，每年实验教学选课学生人数约在 700 人以上，通过实践教学，可以帮助学生把学到的理论知识通过自主实验和综合设计型实验展现出来，能够很快取得课程建设的辐射效果和示范效应。让有专业特长的学生在实践教学中提高自主学习和探究能力。

实验室更新完成后将在每学年的第 1 学期承接 12 个学时、2200 人时数的专业实践教学，250 人专业生产实习的实操训练；每学年第 2 学期将承接 24 个学时、3000 人时数专业课程的实践教学，400 人的专业认识实习，部分学生的电气应用系统综合设计；还可对部分学生为毕业设计而开放。实验室设备更新完成后每学年试验台的预计使用效益超 8000 人时数。

项目建 设进 度 安 排

2022 年 10 月进行项目的申报、论证；
2022 年 11 月对不同供应商产品进行考察；
2022 年 12 月-2023 年 1 月，进行设备招标和采购；
2023 年 2 月-2023 年 3 月，设备到位、安装调试；
2023 年 3 月，安排教师及工作人员的培训，培训后实验室投入正常运行，逐步开展实验项目，实现预期目标。

设备到位后 1 月完成验收前的全部工作。

三、项目采购清单及采购资金预算

主 要 仪 器 设 备						
仪器设备名称	型号	规格	数量	参考单价 (万元)	金 额 (万元)	主要技术参数
系统控制服务器	定制	台	1	22000	22000	双 CPU 至强银牌 4310 12 核 24 线程、主频 2.1GHz、缓存 18MB；集成双口千兆；集显；主板芯片组、Intel；内存 4*32GB；硬盘 2*2T SAS；芯片组 C612，DDR4 代内存槽不少于 8 个；2U8 盘位机架式热插拔机箱；配带多串口通讯模块。
智能变电站仿真软件	V2.1	套	1	88000	88000	电力系统设计及组态、潮流、短路计算和故障计算等模块
电力负荷计算软件	V1.1	套	1	33000	33000	可计算电力负荷，可对不同组数的用电设备进行计算。
虚拟变电站实训系统软件	V1.0	套	1	98000	98000	构建高度仿真的虚拟实验环境和实验对象，逼真再现变电站综合自动化实验系统各环节操作过程和运行状态
变电站后台监控系统	V2.4	套	1	98000	98000	拼接屏显示系统；监控观摩平台；变电站后台操控软件。
通信管理屏	YZFTX-II	台	1	26000	26000	布线整齐、清晰、美观，导线绝缘良好，无损伤，电流回路截面不小于 2.5mm ² 和 1000V 耐压绝缘绞线，其它回路截面不小于 1.0mm ² 和 1000V 耐压绝缘绞线。
进线 110kV 线路保护测控屏	YZFDX-II	台	2	99000	198000	用于 110kV 进线保护测控；配备安装二次辅助设备（按钮、转换开关、压板、指示灯）；电源开关：配备工作电源开关；一次接线图：模拟一次线路构成；三相模拟断路器：用三相交流接触器模拟实现；模拟断路器及隔离开关；监控功能要求如下：三相相电压，零序电压，同期电压；三相电流，零序电流；频率、线路侧同期电压频率。
变压器保护测控屏	YZFDC-II	台	2	97000	194000	用于变压器 T1 保护测控；配备安装二次辅助设备（按钮、转换开关、压板、指示灯）；电源开关：配备工作电源开关；一次接线图：模拟一次线路构成；三相模拟断路器；用三相交流接触器模拟实现；模拟断路器及隔离开关；变压器主保护装置具有变压器电流速断、差动速断、轻瓦斯保护、重瓦斯保护、超温保护、过温保护等功能。
10kV 出线保护测控屏	YZFDX-I	台	2	87000	174000	配备安装二次辅助设备（按钮、转换开关、压板、指示灯）；电源开关：配备工作电源开关；一次接线图：模拟一次线路构成；三相模拟断路器；用三相交流接触器模拟实现；模拟断路器及隔离开关；10KV 线路保护装置至少含过流 I/II/III 段、反时限过流、加速段、过流电压闭锁、过流方向闭锁、零序过流 I/II/III 段、零序反时限、过负荷、低频减载、低压减载、TV 断线、零序过压、低电压、高周、过电压、重合闸。

电容器保护测控屏	YZFCA-I	台	1	87000	87000	配备安装二次辅助设备（按钮、转换开关、压板、指示灯）；电源开关：配备工作电源开关；一次接线图：模拟一次线路构成；三相模拟断路器：用三相交流接触器模拟实现；模拟断路器及隔离开关：至少过流 I/II 段、反时限过流、零序过流 I/II 段、零序反时限、不平衡电压 I/II/III 段、不平衡电流、低电压、过电压、超温；监控功能如下：三相相电压，零序电压，同期电压；三相电流，零序电流；频率、线路侧同期电压频率。
中央信号模拟装置		台	1	8000	8000	装设中央信号模拟模块，将中央信号回路原理图印制于面板，并将各回路关键点设置为灵活接线，可实现事故音响信号回路故障、预告音响信号回路故障、事故音响信号回路故障的模拟
控件回路模拟装置		台	1	8000	8000	按照断路器、隔离开关原理及控制回路分解布置虚拟断路器合虚拟隔离开关。模拟对断路器、隔离开关进行控制，完成分合闸操作。由指令单元、闭锁单元、连锁单元、中间传送放大单元、执行单元组成。指令单元一般包括控制开关、转换开关、按钮、保护出口继电器和自动装置等，其作用是发出断路器、隔离开关分、合闸命令。闭锁单元一般由闭锁继电器接点、断路器的辅助接点构成，其作用是当开关电器及其操动机构存在故障时，闭锁（切断）分合闸回路，防止事故的发生或事故范围扩大。当断路器与隔离开关实行联动操作时，通过联锁单元，能有效地保证断路器与隔离开关操作顺序上的正确性。中间传送、放大单元由继电器、接触器组成，其作用是将指令单元发出的命令脉冲放大，并按一定程序送给执行单元。执行单元即断路器、隔离开关的操动机构，其作用是按命令驱动断路器分闸和合闸。
操作员站	联想	套	40	6500	260000	处 理 器：不低于 Intel 酷睿 i5 12 代；内存容量：不低于 8GB DDR4 2400MHz；硬盘容量：不低于 128GB SSD+1TB 7200 转；显示器：不低于 23 吋；键盘鼠标：防水键盘鼠标；双人电脑桌：不小于 1200mm*600mm*750mm（每两台操作员计算机配置一张双人电脑桌）
软件电子狗	V2.0	套	40	6400	256000	加密模块使用了第二代安全加密引擎，采用了大量先进的加密算法，可以有效防止黑客进行静态分析和动态跟踪；内置实验虚拟仿真软件解密算法；内置电力负荷计算软件解密算法；系统支持：Windows 9x/2000/XP/Server2003/Vista/Windows 7/Windows 8/Windows 10/Linux。
项目建设总预算： 155（万元）						

注：单台（套）设备需按设备名称填写。

四、项目技术和管理人员配置计划

姓名	职务职称	所属单位	项目建设中承担的主要任务
任 晓	实验师	电气与电子信息学院	项目总体规划、协调及变电站综合自动化实验室建设
罗 彦	讲 师	电气与电子信息学院	负责产品功能技术对接、供配电技术相关的实验室建设
方 勇	讲 师	电气与电子信息学院	负责产品功能技术对接、电力系统分析相关实验室建设
郑 敏	副教授	电气与电子信息学院	负责产品功能技术对接、电力系统分析相关实验室建设
王埭生	讲 师	电气与电子信息学院	负责实验室规划及协调
张 力	副教授	电气与电子信息学院	负责产品功能技术对接、供配电技术相关的实验室建设
詹红霞	副教授	电气与电子信息学院	负责产品功能技术对接、继保相关实验室建设
王冰川	讲 师	电气与电子信息学院	负责产品功能技术对接、电力系统分析相关实验室建设
张 涛	讲 师	电气与电子信息学院	电力继电保护实验
王 涛	副教授	电气与电子信息学院	项目协调
陈永强	教 授	电气与电子信息学院	项目协调
余建华	讲 师	电气与电子信息学院	设备验收


五、支出绩效目标申报表



预算执行率权重(%):		10%		
整体目标:		打造成为西南地区,面向新工科的先进变电站综合自动化实验室。提供原始创新、基础研究、应用基础研究、综合实践、应用技术创新的综合平台。重点提高学生素质、动手操作能力和设计思考能力。培养适应地方建设和经济发展需要的,具备电气工程专业的理论知识、工程实践能力和科学研究能力,具有良好的人文科学素养、社会责任感和工程职业道德,以及一定的项目管理能力,通过自主学习,不断提升创新能力,能有效解决复杂工程问题,在电气行业能胜任工程/产品设计、制造、运行、检测、控制、管理等方面工作的高级工程技术人才。		
一级指标	二级指标	三级指标	指标值	权重(%)
产出指标	数量指标	设备台套数	1	50
		可同时参与学生实验人数	40	
		每年可支持学生实验人数	800人以上	
	质量指标	项目验收合格率	100%	
		设备使用率	100%	
		本专业学生就业率	95%	
		学生平均课程合格率	95%	
	时效指标	项目完成截止时间	2023年3月	
		质保期限	3年	
		项目执行率	90%	
效益指标	社会效益指标	维护社会稳定、服务学生	正面影响	30
	生态效益指标	生态环境成本	无负面影响	
	可持续影响指标	促进专业更好发展	正面影响	
满意度指标	服务对象满意度指标	项目覆盖教师满意度	≥95%	10
		项目覆盖学生满意度	≥90%	
		毕业生就业单位满意度	≥90%	

填报说明: 1. 绩效指标由各单位(部门)结合项目具体情况增删, 其中产出指标中至少选填数量指标、质量指标两项指标, 效益指标中至少选填一项; 批复后的绩效目标为绩效考评的主要依据; 设定指标时可参考学校“十四五”发展规划纲要。

六、承诺

我单位填报的立项论证申报材料真实可行。若有不实，我单位愿承担一切责任。

项目负责人(签字): 

立项申报单位负责人(签字、盖章):  

七、立项论证意见


2022年9月22日，在6A301会议室，电气与电子信息学院组织召开学院专家论证会。专家组听取了项目负责人关于项目建设方案的介绍，查阅了相关资料，经质询讨论，形成认证意见如下：

- 1、提供的论证资料齐全、规范，符合论证要求；
 - 2、该方案针对现状和需求，建设变电站综合自动化实验系统，系统建设目标明确；
 - 3、该实验系统采用虚拟现实技术，提供典型的变电站综合自动化实验资源，构建高度仿真的虚拟实验环境和实验对象，逼真再现变电站综合自动化实验系统各环节操作过程和运行状态，让学生了解实验系统的原理、构成，在虚拟平台进行实验操作完成实验预习、虚拟仿真实验，技术路线合理可行；
 - 4、项目经费安排基本合理。
- 专家组一致同意该方案通过论证，建议组织实施。

论证组专家(签字)：

张世成 方春恩 邵晓初

八、审批意见

项目归口管理部门意见	<p>经费预算 155万</p> <p>项目归口管理部门负责人:  (签章) 2022 年 11 月 10 日</p>
基建处意见	<p>基建处负责人: (签章) 年 月 日</p>
国资处意见	<p>国资处负责人: (签章) 年 月 日</p>
学校 分管 领导 意见	<p>项目归口管理部门分管校领导: 年 月 日</p>
	<p>国资管理部门分管校领导: 年 月 日</p>