

附件一：

编号：\_\_\_\_\_



西华大学  
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：无人驾驶航空器信息综合应用实  
验系统

申 报 单 位：航空航天学院

申报单位负责人：张学军

项 目 负 责 人：叶勉

申 报 日 期：2022.11.01

联 系 电 话：15321871230

西华大学国有资产与实验室管理处制

## 一、项目基本信息

<b>项目名称</b>	无人驾驶航空器信息综合应用实验系统			
<b>项目类别</b>	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改(扩)建 <input type="checkbox"/> 更新			
<b>项目归口管理部门</b>	<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			
<b>项目负责人</b>	姓名	叶勉	职务职称	系主任/高级工程师
	办公电话		移动电话	15321871230
	Email 信箱	yipyami@163.com		
<b>项目总预算</b>	500 (万元)			
<b>项目简介:</b>				
<p>无人驾驶航空器系统工程专业作为学院建设初期就设立并大力发展的重点专业，主要以培养面向空天领域应用型复合型高级专门人才为培养目标，以无人机设计技术与无人机管控技能为培养重点，以理论先行、实践并重的培养方式，组织专家制定了有针对性的本科生培养方案。</p> <p>无人驾驶航空器信息综合应用实验系统项目根据学校“十四五”发展目标、学院发展规划以及专业发展特色和发展理念，面向本专业人才培养需求和教学培养计划，其主要包括线上线下空天地智慧教学实验平台、航空器 CNS 实验平台、无人机集群实验平台、无人机组装调试实验平台等教学实验设施，涉及无人驾驶航空器相关的通信、导航、监视、飞行控制、管控等领域，契合无人机设计技术与无人机管</p>				

控技能培养方向。本项目支撑无人驾驶航空器系统工程专业课程体系，通过本项目涉及的实验设施所开展的利用理论和实验相结合的教学方法，能够让学生们有的放矢，培养航空航天领域的专业技能，提升学生的专业素养，最终促进学院相关学科的建设与完善以及学校争取博士学位授予权和双一流高校建设的目标。

## 二、立项论证

### 建设项目必要性：

《西华大学“十四五”事业发展规划》要求，学校将在“十四五”期间达到“人才培养质量取得新成效”、“办学条件支撑得到新改善”等目标。《规划》中指出，在人才培养方面，通过强化课程建设、深化教学改革等举措，切实提升本科人才培养能力，最终实现全面提高人才培养质量的目标；通过重点建强优势学科、发展特色学科和新兴交叉学科等途径，打造学科优势特色，为重点打造优势特色学科奠定基础。

无人驾驶航空器系统工程专业作为具有鲜明航空航天特色的新兴专业，一直是从航空航天学院建院以来的重点发展学科。随着课程培养体系和教学配套基础设施建设逐步完善，整体教学质量有所提升。目前，新一轮教学培养计划修订后，专业教学内容逐步完善和不断深化，实验实践类课时数量大幅增加，本科教学工作对专业教学实验的需求显著提升。学院初期建设的“先进飞行器控制本科教学实验室”基础设施已有

少量涉及通信、控制的教学实验设施，但随着教学需求和人才培养需求的增加，现有实验设备条件已无法完全满足本专业本科教学实验的需求，部分教学工作中涉及的实验实践培养环节开展从简甚至无法开展，难以完全达到教学目的和人才培养目标。

无人驾驶航空器信息综合应用实验系统项目根据学校“十四五”发展目标、学院发展规划以及专业发展特色和发展理念，针对本专业人才培养需求和教学培养计划，在“先进飞行器控制本科教学实验室”原有教学实验设备基础上，计划有针对性地扩充包括线上线下空天地智慧教学实验平台、航空器 CNS 实验平台、无人机集群实验平台、无人机组装调试实验平台等教学实验设施，完善教学培养需求、满足教学目的的同时，支撑包括专业本科人才培养方案中的《通信原理》、《自动控制原理》、《无人机载设备》、《导航技术基础》、《无人机应用实践》、《无人机综合实验》、《无人驾驶航空器系统工程毕业设计（论文）》等在内的无人驾驶航空器系统工程专业课程体系，利用理论和实验相结合的教学方法，可以使学生在具有扎实的理论基础的同时，初步掌握无人机设计、制造、装配、测试、控制、通信和数据分析等方面的专业知识，具备一定的工程实践创新能力和解决工程实际问题的能力，培养学生航空航天领域的专业技能，提升学生的专业素养，最终促进学院相关学科的建设与完善，达到学校“十四五”规划中所提及的人才培养质量取得新成效、办学条件支撑得到新改善等目标，并助力学校争取博士学位授予权和双一流高校建设的长远目标。

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)

本项目拟采购设备存放场地位于西华大学郫都校区 8 教 531 室、8 教 503 室、工程中心 101 室。根据实验设备的存放以及实施需求，前期建设过程中已完成对上述存放场地的水、电、气以及网络等基础设施的适应性改造，具备项目实施的场地及必要条件。

为确保项目顺利完成，学院专门成立项目组，由系主任牵头，学科带头人和学院相关领导担任项目顾问并抓总，专业一线教师充分参与项目论证，从顶层决策到项目论证、再到项目落实，每一个环节都确认到具体责任人员，项目组群策群力，认真组织实施各实验系统的建设任务，同时加强问题闭环、场地和设施管理、实施过程监督以及项目各阶段考核，最终确保项目进度，完成项目目标。同时，学院实验中心将积极参与设备管理等工作。

建设项目科学性：

根据学校“十四五”规划、学院建设目标以及专业人才培养目标的要求，无人驾驶航空器系统工程专业围绕实验教学重点、从培养学生工程能力出发，持续跟踪无人驾驶航空器系统工程教师的教学需求，长期收集教师提出的设备采购申请，建立仪器采购备选库，精心选择实验仪器设备，保证仪器设备选型的科学性。在实施设备采购前，根据项目预算精选采购设备，对选出的待采购设备进行再调研，再论证，并进一步通过深入市场调研、以往业绩查询、专家论证、学院党政联席会决议等

途径，修改完善项目方案及相关材料，确保所需仪器设备的种类、规格参数、更新换代周期、实验室配套和环境改造等，充分满足教学和项目建设需求，保证项目建设符合人才培养需求。

从专业人才培养方案出发，充分结合本科人才培养方案实验实践类课时数达到总课时 30%以上的培养要求，基于无人驾驶航空器系统工程专业人才培养目标，将无人机设计与无人机管控技能作为人才培养重点，确保课程设置更贴近工程实际需求，同时培养学生实践动手能力和创新思维，将培养航空航天领域发展急需的应用型复合型高级专门人才作为项目目标，充分明确无人驾驶航空器系统工程专业本科人才培养全周期教学实验设施需求，以确保项目建设的科学性。

根据项目目标及课程体系设置，秉承可扩展、可持续发展的理念，咨询了北航等高校无人机专业相关教授、专家，并会同相关专家进行充分论证，并不断汲取兄弟院校相关实验项目建设经验，通过学院内部评审、西华大学校评等多轮专家评审和项目论证迭代，确保项目建设的科学性。

建设项目利用率:

本项目将建设 4 个实验实践教学平台, 可为无人驾驶航空器系统工程专业的实验实践教学提供全面保障和支持。根据新一轮教学培养计划的更新, 本专业新增实验实践类课时为 80 学时, 本项目可对新增的专业实验、实践教学课程实现全面覆盖, 并为机械、电子等专业的实验、实践教学提供航空航天领域的教学条件。此外, 本项目具有一定开放性, 相关实验设备还可支持学院本科生导师制工作、学生参加学科竞赛等需求。

根据 2022 年无人驾驶航空器系统工程专业招生人数统计, 本项目建设每年为不少于 120 名本科生提供教学服务。不仅可满足本专业现有年级教学计划中所涉及的实验实践类课程, 同时可以完全覆盖新教学计划下无人驾驶航空器系统工程专业本科期间全部实验实践类课程, 并为航空航天学院交通运输工程专业的研究生教学提供一定的支持。

项目所涉及的教学平台内容具体如下:

#### (1) 线上线下空天地智慧教学实验平台

结合航空航天专业特色, 引入线上线下空天地智慧教学实验平台, 建立线上线下有机结合实验教学模式, 推动实验教学模式转型, 确保线上线下实验教学模式得以实施, 保证课程培养目的。该实验平台为可定制化实验平台, 允许支撑包括通信、控制在内的多种课程线上基础实验教学工作。该实验平台将支持《数字信号处理》课程、《单片机原理及应用》课程开展相关课程实验, 并在未来可支持《通信原理》课程、《导航

技术基础》课程扩展相关课程实验，同时为《无人驾驶航空器系统工程毕业设计（论文）》提供实验条件。该平台可支持实践教学内容如下：

实验名称	实验学时	实验人时	备注
数字信号逻辑搭建与实现	8	640	
单片机实现多路开关状态指示	8	640	
集成电路中的数字信号处理	8	640	可扩展
通信信号载波传输与处理	8	640	可扩展
组合导航信号研究	8	640	可扩展

## （2）航空器 CNS 实验平台

通信、导航、监视（CNS）技术是航空器机载航电系统研制的重要设计技术，无人驾驶航空器的 CNS 技术一直是航空航天领域研究的重要内容之一，CNS 能力是各类飞行器管控的重要手段。CNS 技术是航空航天领域多研究方向的融合，是本专业人才培养重点内容。通过相关课程实验，使学生对典型航空监视信号处理、典型航空通讯信号处理、典型航空导航信号处理、飞行器航电人机交互等内容得以充分认识，深入认知无人机通信导航监视等航空航天专业应用信息处理方法和过程，为未来应用型复合型高级专门人才培养奠定基础。该实验平台将支持《无人机综合实验》课程开展相关实验课程，并将支持《无人机载设备》课程扩展相关课程实验，同时为《无人驾驶航空器系统工程毕业设计（论文）》提供实验条件。该平台可支持实践教学内容如下：

实验名称	实验学时	实验人时	备注
典型航空监视信号处理	2	160	
典型航空通讯信号处理	2	160	
典型航空导航信号处理	2	160	
飞行器航电人机交互	2	160	
机载航电系统结构认知与信号处理	8	640	可扩展

### (3) 无人机集群实验平台

无人机集群训练作为无人机管控的重要内容，培养学生在无人机全面知识掌握的情况下，以及通过无人机飞行控制掌握无人机操控相关要领的前提下，将理论联系实际的能力。在无人驾驶航空器领域，控制技术已从单机控制向集群控制发展。开展无人机飞行控制与集群管控实验，能够使学生在控制理论知识学习过程中，逐步加深对控制理论的理解，并学会如何使用控制理论解决实际问题。从知识体系构建，到技术类课程实验，再到无人机实物飞行控制与编队训练，从而达到无人机管控的培养目的。该实验平台将支持《无人机应用实践》课程开展相关实验，并将支持《飞行控制系统》课程扩展相关课程实验，同时为《无人驾驶航空器系统工程毕业设计（论文）》提供实验条件。该平台可支持实践教学内容如下：

实验名称	实验学时	实验人时	备注
无人机飞行实验	8	640	

无人机定位控制实验	8	640	
无人机编队实验	8	640	
无人机集群定位控制实验	8	640	
无人机任务执行与定位	8	640	
无人机任务规划实验	8	640	
无人机飞行与控制分析	8	640	可扩展

#### (4) 无人机组装调试实验平台

无人机结构是无人机总体设计的重要组成部分。对无人机结构及组成的深入认知，能够提升学生对无人驾驶航空器的整体理解，同时从机械结构层面认识无人机系统架构及各部分功能含义，从而促进学生建立系统思维能力，并通过无人机组装调试实验平台所提供的组装调试实验，增强学生动手能力与敏捷思维能力。该实验平台将支持《无人机系统总体设计》课程开展相关课程实验，同时为《无人驾驶航空器系统工程毕业设计（论文）》提供实验条件。该平台可支持实践教学内容如下：

实验名称	实验学时	实验人时	备注
无人机结构认知实验	4	320	
无人机拆装实验	4	320	

建设项目使用效益：

本项目建成后，将为无人驾驶航空器系统工程专业相关课程提供全面完整的教学实验实践保障。

本项目面向无人驾驶航空器系统工程专业的人才培养目标，涵盖基础课程、专业必修课程、专业核心课程、专业选修课程和专业课程设计的主要实验实践内容，可以为学科建设与专业发展提供有力支撑，完全投入使用后可每年服务本科生达到 6400 人时，并培养研究生人数不少于 10 人。项目契合专业本科人才培养方案具体教学内容和教学实验需求，支撑专业课程体系，培养本科生及硕士研究生航空航天领域的专业技能，提升学生的专业素养，培养航空航天领域发展急需的应用型复合型高级专门人才，实现产学研合作企业不少于 3 个。此外，项目能够为校内其他相关专业及社团提供服务。

项目建设 进度安排	2022.09-2022.10 项目需求梳理，项目申报及论证 2022.11-2023.03 项目方案及目标确定，项目招标 2023.04-2023.09 项目招标完成后，确定项目各项指标，各实验平台、系统定制 2023.10-2023.12 项目设备到位，项目测试及验收  设备到位后 6 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 (元)	金额 (元)	主要技术参数
线上线下空 地智慧教 学实验平台	非标定制		15	8	120	主机： 600mm×400mm×250mm 显示延迟小于 200ms 配套辅助设备： 带宽：100MHZ 采样率：200MSa/s 测量速率：DCV 最快速率 123 读数/秒 瞬态响应时间：<50μs 全幅度精度：< 0.8 dB
航空器 CNS 实验 平台	非标定制		4	50	200	显示延迟小于 250ms 开放接口支持自定义实验模 块、模块 ID 录入、新增元器 件功能 支持 AFTN 报文解析、 CAT021 协议解析 支持工作席位 3-5 个

无人机集群 实验平台	ZY-SWAR M (定制)		2	67.5	135	<p>定位方式: 光学相机定位</p> <p>定位范围: ≤ 5m*4m*3m</p> <p>捕捉定位精度误差: ≤ 1cm</p> <p>四旋翼无人机</p> <p>对称轴距: 150mm 续航时间 (空载): 10min</p> <p>具有光流增稳、激光定高功能</p> <p>支持工作席位 10-15 个</p>
无人机组装 调试实验平台	ZY-WRCZ/ ZY-ZTSJ/ ZY-KFPT		15	3	45	<p>接口: 应包含有 5 个 UART, 1 个高功率、2 个硬件流量控制、2 个 CAN; 支持 SpektrumDSM/DSM2/DSM-X®Satellite 与 DX8 兼容输入; 支持 S.BUS 输入和输出; 支持 PPM 输入; 支持 RSSI(PWM 或电压)输入; 支持 I2C; 支持 SPI; 3.3和 6.6vADC 输入。</p> <p>支持工作席位 1-3 个</p>
<b>项目建设总预算: 500 (万元)</b>						

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
叶勉	系主任/高级工程师	航空航天大学	项目总体负责与项目规划
张学军	特聘院长/教授	航空航天大学	项目顾问, 负责项目总体把控、进度总体监督和指导工作
陈金良	特聘副主任/教授	航空航天大学	实验教学顾问, 负责项目进度把控、沟通协调与实验教学工作开展监督工作
张琼	实验中心主任/副教授	航空航天大学	实验中心设备管理主要负责人, 负责设备验收、日常管理等工作
杜鹏飞	讲师	航空航天大学	系统安装与调试
汤广富	讲师	航空航天大学	系统安装与调试
付元华	讲师	航空航天大学	系统安装与调试
刘子悦	讲师	航空航天大学	系统安装与调试
林杰	讲师	航空航天大学	系统安装与调试
廖小芳	讲师	航空航天大学	系统安装与调试

#### 五、支出绩效目标申报表

预算执行率权重 (%):	10%			
整体目标:	本项目用于无人驾驶航空器系统工程专业基本实践教学条件改善建设, 利用理论和实验相结合的教学方法, 培养学生在具有扎实的理论基础的同时, 初步掌握无人驾驶航空器设计、装配、测试、数据分析、飞行控制与集群操控等方面的专业知识, 同时培养学生在导航、通信、控制等方面的认知与动手能力, 具备一定的工程实践创新能力和解决工程实际问题的能力。			
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	指标 1: 支持的专业数量	≥1	10

		指标 2: 实验设备数量	≥30 套	10
	质量指标	指标 1: 实验设备验收合格率	100%	10
		指标 2: 实验设备无故障时间	≥300 天/年	10
	时效指标	指标 1: 设备验收时间	不晚于 2023 年 12 月 31 日	10
效益指标	社会效益指标	指标 1: 促进学科专业发展	有效促进学科专业发展, 支持专业教学	10
		指标 2: 培养硕士研究生	≥10 人	10
		指标 3: 产学研合作企业	≥3 个	10
满意度指标	服务对象满意度指标	指标 1: 学生对实验教学的满意度	≥90%	5
		指标 2: 教师对实验设备的满意度	≥90%	5

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

航空航天学院对中长期贷款实验室建设项目“无人驾驶航空器信息综合应用实验系统”的评审会，参加评审会的专家有张学军、杜海、蒋云帆、潘率诚、唐立，专家们认真听取了项目负责人叶勉对该实验室建设项目的申报汇报，审查了项目申报的相关材料，经过讨论一致认为该项目的建设对学院无人驾驶航空器系统工程专业的建设具有非常重要的意义，建设思路清晰，建设目标明确，建设计划具有较强的可行性，建议立项申报。

论证组专家(签字):

## 八、审批意见

项目归 口管理 部门 意见	
基建 处 意见	

<p style="text-align: center;">国 资 处 意 见</p>	<p style="text-align: right;">国资处负责人：                      (签章)   年   月   日</p>
<p style="text-align: center;">学 校 分 管 领 导 意 见</p>	<p style="text-align: right;">项目归口管理部门分管校领导：                      年   月   日</p> <hr/> <p style="text-align: right;">国资管理部门分管校领导：                      年   月   日</p>