

普通高等学校本科专业设置申请表

校长签字：

学校名称（盖章）：西华大学

学校主管部门：四川省

专业名称：低空技术与工程

专业代码：140003TK

所属学科门类及专业类：交叉学科 交叉学科类

学位授予门类：工学

修业年限：四年

申请时间：2026-08-06

专业负责人：杜海

联系电话：15196686983

教育部制

1. 学校基本情况

学校名称	西华大学	学校代码	10623		
主管部门	四川省	学校网址	http://www.xhu.edu.cn		
学校所在省市区	四川成都郫都区红光大道9999号	邮政编码	610039		
学校办学基本类型	☐ 教育部直属院校 ☐ 其他部委所属院校 ☒ 地方院校				
	☒ 公办 ☐ 民办 ☐ 中外合作办学机构				
已有专业学科门类	☐ 哲学 ☒ 经济学 ☒ 法学 ☒ 教育学 ☒ 文学 ☐ 历史学 ☒ 理学 ☒ 工学 ☒ 农学 ☐ 医学 ☒ 管理学 ☒ 艺术学 ☒ 交叉学科				
学校性质	☒ 综合 ☐ 理工 ☐ 农业 ☐ 林业 ☐ 医药 ☐ 师范 ☐ 语言 ☐ 财经 ☐ 政法 ☐ 体育 ☐ 艺术 ☐ 民族				
曾用名	四川工业学院				
建校时间	1960	首次举办本科教育年份	1960年		
通过教育部本科教学评估类型	审核评估	通过时间	2024年11月		
专任教师总数	2371	专任教师中副教授及以上职称教师数	1348		
现有本科专业数	103	上一年度全校本科招生人数	7054		
上一年度全校本科毕业生人数	9052				
学校简要历史沿革	学校始建于1960年，时名四川农业机械学院。1983年更名为四川工业学院，2003年与成都师范高等专科学校合并组建西华大学，2008年四川经济管理学院整体并入西华大学。学校坚持以本科教育为主，积极发展研究生教育和国际教育，坚持多学科协调发展。现有21个学科型学院，75个本科专业2026年招生。				
学校近五年专业增设、停招、撤并情况	2021年增设纳米材料与技术、新能源汽车工程、应急技术与管理3个专业；停招表演、测控技术与仪器、交通运输等15个专业。2022年增设应急管理、流行舞蹈2个专业；停招测控技术与仪器、酿酒工程等18个专业。2023年增设消防工程、增材制造工程、小学教育3个专业；停招医学信息工程、焊接技术与工程等21个专业。2024年申请新增智能制造工程、安全工程2个专				

	业（2025年获批）；停招物流管理、工业设计等23个专业。2025年申请新增人工智能、储能科学与工程2个专业（2026年获批）；停招学前教育等24个专业。
--	---

2. 申报专业基本情况

申报类型	新增国控专业		
专业代码	140003TK	专业名称	低空技术与工程
学位授予门类	工学	修业年限	四年
专业类	交叉学科类	专业类代码	1400
门类	交叉学科	门类代码	14
所在院系名称	航空航天与智能装备学院		
学校现有相近专业情况			
相近专业1专业名称	无人驾驶航空器系统工程	开设年份	2019年
相近专业2专业名称	飞行器动力工程	开设年份	2019年
相近专业3专业名称	农业机械化及其自动化	开设年份	2014年

3. 申报专业人才需求情况

申报专业主要就业领域	低空技术与工程专业毕业生具备飞行器总体设计基础，掌握低空飞行控制、导航与通信、地空协同感知、低空农机运载、空域管理及运行保障等核心能力，可在多个新兴与传统行业实现高质量就业。主要方向包括： （1）通用航空企业，如公务飞行、丘陵农林作业、空中巡检等； （2）无人机系统研发与应用企业，涉及整机研发、系统集成、算法开发、运维与监管； （3）低空交通管理与飞行服务机构，包括民航管理局下属运行支持单位、智慧空管企业及低空载具平台运营商； （4）军民融合单位与科研院所，从事低空安全与空天协同技术研究及系统设计； （5）航空制造、电子信息、智能装备等行业，参与低空飞行器部件研制、感知导航系统开发等工作。 随着国家对“低空经济”与“新质生产力”的政策推进，未来还将涌现面向城市空中交通、eVTOL载人飞行器、低空物流等新兴产业的创新岗位。毕业
------------	--

	生亦可继续攻读飞行器设计、导航制导、空域管理、航空电子等方向的研究 生学位，拓展职业发展路径。	
人才需求情况	近年来，随着低空空域逐步开放和低空经济加快布局，国家已将“低空技术”列为新质生产力重点发展方向。据中国民用航空局、工业和信息化部等机构预测，到2030年我国低空经济总体规模将突破4万亿元，相关岗位需求超200万个，对具备低空飞行器系统集成、智能控制、运行维护、空域管理等专业能力的工程技术人才已形成迫切需求。 （1）无人机系统研发与应用方向：该方向主要面向无人机整机企业、智能感知与飞控系统供应商及行业应用运营商。调研显示，深圳大疆创新科技有限公司预计未来5年新增研发与测试岗位超3000人，其中1000人以上需具备低空飞行控制、嵌入式系统、导航制导与协同编队控制背景。中航（成都）无人机系统股份有限公司表示，随着军民融合加深，每年需新增工程技术岗位约200人，涵盖飞行平台设计、雷达/光电载荷集成、系统仿真等领域。广州亿航智能技术有限公司预测，未来3年将扩招不少于500名复合型技术人才，尤其亟需具备eVTOL设计与低空安全管控能力的毕业生。 （2）低空空域运行管理与交通服务方向：该方向以空域规划、动态管理、低空航图绘制、运行监控与预警服务为核心。中国民用航空西南空管局表示，预计2025年前将建设多个低空运行管理服务站点，年新增岗位不少于300人，需求集中在低空航迹分析、无人机管控、数据融合与空地协同技术支持等方面。中国电子科技集团公司第十研究所作为低空感知设备核心研发单位，提出每年约需50名具备“飞控+信号处理+雷达融合”交叉背景的工程师。 （3）四川丘陵地区地形复杂、地块破碎，传统农机作业与运输面临效率低、成本高、通行难等挑战，低空技术在农业领域潜力巨大，对低空技术与工程专业人才需求尤为迫切。系统研发与适配方面，亟需能够针对丘陵小地块、大高差地形，研发适用于农药喷洒、肥料运输、农产品短途转运等场景的专用低空运载平台的工程师，须精通飞行器设计、智能控制、载荷集成，并深刻理解农业作业需求；应用场景落地方面，需要具备交叉学科知识的技术人才，能将低空运载技术与具体农事结合，规划设计高效、经济的低空物流解决方案，破解“最后一公里”运输难题。	
申报专业人才需求调研 情况	年度招生人数	60
	预计升学人数	18
	预计就业人数	42
	四川省农业机械供应有 限责任公司	3

	四川川龙拖拉机制造有限公司	3
	成都航新航空装备科技有限公司	3
	四川天立时代航空科技有限责任公司	3
	四川海特高新技术股份有限公司	3
	中国航发四川燃气涡轮研究院	3
	四川成飞集成科技股份有限公司	3
	成都航利航空科技有限责任公司	3
	四川省交通建设集团有限责任公司	3
	四川省天域航通科技有限公司	3
	四川国际航空发动机维修有限公司	3
	成都裕鸢航空智能制造股份有限公司	3
	成都姜业光电科技有限公司	3
	成都绛溪未来光电科技有限公司	3

4. 产业调研报告

一、四川省低空经济发展现状与人才需求

1.1 四川省引领全国低空空域改革

四川省作为全国首批低空空域协同管理改革试点省份，承担着为全国低空开放探路先行的重要使命。2017 年 12 月，四川省获批成为全国首个开展低空空域协同管理改革试点省份。经过持续改革探索，四川已首创“提前 1 小时报备起飞”模式，率先成立省级低空空域运行服务平台，8 万平方公里试点空域实现“报备即飞”。全省已建成 20 个通用机场、17 个民用运输机场和 327 个临时起降点，开辟通航载客载货、无人机物流、低空观光旅游等航线近 200 条。

在发展能级上，四川低空经济发展指数已跃居全国第 4 位，通航有人机保有量全国第一。全省拥有 82 个国省低空领域创新平台，集聚低空经济企业超 500 家，2024 年四川低空经济产业营收已突破 200 亿元。四川正在加快建设成都、自贡、绵阳 3 个无人机战略性新兴产业集群，力争到 2027 年建成 20 个通用机场和 100 个以上垂直起降点。

四川发展低空经济的不可替代性体现在三个方面：一是空域改革先行者，8 万平方公里“报备即飞”空域为全国最大规模的实战化运行试验场；二是复杂地形应用标杆，青藏高原东缘的复杂地形为低空飞行器高原性能验证、山区物流等提供了不可复制的测试环境；三是产业应用场景丰富，从川渝低空文旅走廊到无人机物流配送，从电力巡检到应急救援，多元场景亟需专业人才。

1.2 四川企业对低空技术人才的需求

四川拥有通航企业 69 家、无人机运营企业 1419 家。仅成都金堂一个产业承载区，就已形成覆盖“创新研发—测试验证—生产制造—运营服务—飞行保障”的完整产业生态。根据对 30 余家低空技术相关企业和机构的调研，四川省内企业的岗位需求覆盖低空产业链四大核心环节，部分具体岗位如表 4.1 所示：

表 4.1 四川省低空技术与工程相关岗位需求（部分）

产业链环节	用人单位名称	岗位方向	岗位类型
低空飞行器制造	大疆创新科技有限公司	飞控算法工程师、嵌入式开发	研发类
低空飞行	亿航智能装备有限公司	eVTOL 系统集成与测试	系统工程师

器制造			
低空飞行保障	中国民用航空局空管局	低空空域建模与系统监控	空管数据分析类
低空基础设施	中国电信数字城市事业部	低空网联通信与监管平台开发	通信与平台开发类
低空运营服务	国家电网智慧巡检中心	无人机巡检系统运维工程师	运维技术岗
低空运营服务	顺丰科技与航空运营中心	低空物流调度系统优化	调度算法岗
低空基础设施	航天宏图信息技术股份公司	空域数字建模与仿真	空域建模岗

综合来看，四川企业的人才需求呈现以下特征：岗位类型覆盖全产业链，复合型能力要求突出，需同时掌握飞控集成、数据通信、法规政策等综合能力；智能化转型趋势明确，AI 算法、路径规划等核心技术能力需求激增；创新能力与实践力为核心指标，企业更青睐拥有项目实操和系统集成经验的毕业生。

1.3 四川省低空技术人才缺口巨大

四川省低空经济的高速发展与人才培养滞后的矛盾日益突出。当前，四川省内高校设置传统航空类专业较多，但针对“低空载具”、“智能飞控与调度”、“eVTOL 开发与集成”等方向的专业设置明显不足。根据教育部 2023 年本科专业备案数据，全国开设“无人驾驶航空器系统工程”专业的高校不足 40 所，西南地区分布极少。截至目前，四川省低空技术人才缺口已达数万人级别，企业大量岗位需求无法得到本地化满足，严重制约了四川省低空经济产业的快速发展。

1.4 西华大学在四川省低空运行管理试点中的核心角色

2025 年 2 月，中共四川省委军民融合发展委员会办公室正式启动低空运行管理试点申报工作。经严格遴选，省融办确定了 8 家国内低空前沿研究机构作为第一批支持机构——西华大学位列其中，且是四川省属高校中唯一入选单位。

西华大学作为四川省属重点综合性大学，早在 2019 年即成立航空航天学院，是首批设立无人驾驶航空器系统工程专业的普通高等院校之一。学院现拥有长江学者、国家级领军人才等高层次人才 40 余人，建有“智能空地融合载具及管控教育部工程研究中心”等多个省部级科研平台。学校低空运行与智能管控团队在空域安全评估、空地网络融合、飞行器避撞、航路网规划及协同管控等领域形成核心技术，成果已应用于四川低空空域协同运行中心及迅蚁网络、沃飞长空等企

业，并深度参与国家低空标准制定及成都、珠海等地低空经济规划。

西华大学凭借上述在低空空域领域的长期积累和突出成果，成为四川省低空运行管理改革的核心技术支撑力量之一。这一特殊地位意味着：西华大学不仅是四川省低空经济发展的理论研究者 and 政策建议者，更是深度参与全省低空运行管理改革实践的核心机构。

二、西南区域低空经济人才需求

2.1 西南地区低空经济发展态势

以四川为龙头，西南地区正形成低空经济协同发展格局。贵州省依托大数据产业优势推动低空智联网建设；云南省凭借丰富旅游资源和复杂地形，在低空观光、高原无人机应用等领域具有独特优势；重庆市正加速布局低空物流和城市空中交通。西南地区整体已成为全国低空经济产业版图中不可忽视的重要板块。

西南地区发展低空经济具有以下不可替代的优势：复杂地形天然试验场——为低空飞行器高原性能验证、山区物流提供不可复制的测试环境；应用场景丰富多元——从川渝低空文旅走廊到高原无人机物流配送，从丘陵山区农业植保到森林防火应急救援；战略地位突出——作为国家战略大后方，在军民融合、国防科技工业体系中占据重要地位。

2.2 西南地区对低空技术人才的特色需求

西南地区对低空技术人才的需求，除具备全国共性需求外，还具有以下区域特色：

1. 高原/山区运行能力：西南地区海拔落差大、气候复杂，要求人才具备高原性能评估与验证能力；
2. 农业植保特色需求：丘陵山区农业亟待低空飞行农业装备补短板；
3. 应急救援专业能力：地震、泥石流、森林火灾等自然灾害频发，实战化培养需求迫切；
4. 军民融合技术交叉：高端航空装备技术创新中心在川布局，低空技术与国防科技工业交叉融合需求突出。

2.3 西南地区人才供需矛盾突出

综合猎聘《2026 低空经济领域人才供需趋势洞察》等数据，近一年全国低

空经济领域新发职位同比增长 67.64%，而同期活跃人才数量仅增长 14.13%，需求增速明显快于供给。在西南地区，由于高校资源相对东部沿海地区薄弱，这一矛盾更为突出。仅成都金堂县低空经济产业园区内企业年均招聘低空技术岗位即超千个，但因本地人才培养不足，大量岗位需从省外引进，极大制约了产业发展。

三、国家低空经济战略布局与人才缺口

3.1 低空经济上升为国家战略

2023 年全球低空经济核心产业市场规模已达 2.08 万亿元，预计 2030 年有望突破 4 万亿元。根据赛迪研究院测算，2023 年我国低空经济规模已突破 5000 亿元，2025 年预计将达到 1 万亿元，年均复合增长率超 20%。

低空经济岗位覆盖低空产业链四大核心环节——低空飞行器制造、低空基础设施、低空运营服务、低空飞行保障。综合相关数据，仅 2022 年至 2024 年，低空经济产业招聘量累计突破 75 万人次。以年均 25% 增长率计算，预计到 2028 年底，全国技术人员需求将超过 150 万，人才缺口将达到 100 万以上。

根据猎聘数据，近一年低空经济领域新发职位同比增长 67.64%，招聘平均年薪达 29.09 万元；年薪 50 万元以上岗位同比增长 105.18%。低空基础建设与服务业新发职位同比增长 90.06%，低空运营业增长 72.71%，低空配套业增长 73.07%，均超过制造业 60.34% 的增速。这表明低空经济正从“造飞机”的单品竞争，转向涵盖基础设施、运营服务、维护保障的完整产业生态竞争——企业不再只需要“造飞机的人”，更急需“让飞行系统持续运行起来的人”。

3.2 当前专业布局的竞争态势

2025 年 4 月，教育部发布《普通高等学校本科专业目录（2025 年）》，“低空技术与工程”作为新增专业正式亮相，首批仅有北京航空航天大学、北京理工大学、北京邮电大学、南京航空航天大学、华南理工大学和西北工业大学 6 所高校获批开设。其中，西北工业大学是西部唯一获批高校，位于陕西西安。

从区域分布看，首批 6 所高校集中在京津冀、长三角、粤港澳大湾区和西北地区，西南地区尚无高校获批。低空技术与工程专业作为国家布点控制专业，名额稀缺、竞争激烈。西南地区若不能在下一批申报中实现突破，将在低空经济人才储备上进一步落后于其他区域。

四、专业设置的战略影响

4.1 人才供给的区域失衡

当前全国“低空技术与工程”本科专业布点中，西南地区尚属起步阶段。作为全国低空经济第四大发展极，该地区在人才培养上面临严峻挑战：

一是人才流失。西南地区生源需远赴省外就读相关专业，毕业后多选择留在当地就业，导致“本地人才外流、外地人才难引”的困局。

二是培养与需求脱节。其他地区高校的培养方案多以当地产业环境和运行场景为背景，难以针对高原山区复杂地形、农业植保、应急救援等西南特色需求进行定制化培养。

三是产业配套能力不足。缺乏本地化人才供给，西南地区低空经济企业面临更高招聘成本和技术攻关难度，制约了区域产业生态的完善。

4.2 四川的差异化战略价值与西华大学的独特优势

四川在国家低空经济版图中的战略定位具有不可替代性，决定了四川必须建立具有西南特色的本土化人才培养体系。在上述背景下，西华大学作为西南地区设置“低空技术与工程”本科专业的优势单位，具有以下独特条件：

一、深度参与四川省低空运行管理改革实践。作为四川省低空运行管理试点8家核心支持机构中唯一的省属高校，西华大学已深度融入四川省低空经济发展的核心圈层，能够将最前沿的试点实践经验直接转化为教学资源。

二、先发布局优势显著。学校早在2019年即设立无人驾驶航空器系统工程专业，是四川省首批开设该专业的高校之一，在课程体系、师资队伍和实验室建设方面已积累扎实基础，无需从零起步。

三、高端科研平台支撑。“智能空地融合载具及管控教育部工程研究中心”等省部级平台，以及深度参与四川低空空域协同运行中心、沃飞长空、迅蚁网络等企业和机构的合作实践经验，为专业建设提供了坚实的科研转化和产教融合基础。

四、行业标准制定话语权。学校参与国家低空标准制定及成都、珠海等地低空经济规划，使人才培养能够紧密对接国家行业标准前沿。

西华大学在四川省低空运行管理试点中的核心角色和先发积累，使其成为西南地区申报“低空技术与工程”本科专业的最具条件、最富优势的高校之一。

五、设立“低空技术与工程”专业的必要性与价值

5.1 服务四川省产业发展急需

四川省拥有全国第四的低空经济发展指数、500 余家低空经济企业、8 万平方公里试点空域，对低空技术人才的需求处于全国前列，数万人级人才缺口亟待填补。设立本专业是直接服务于四川低空经济发展大局的迫切需求。

5.2 精准服务四川、西南与国家战略

第一层次——服务四川省产业发展急需：为四川“西部低空经济创新示范区”建设、成都自贡绵阳三大无人机产业集群发展、丘陵山区低空飞行农业装备补短板等提供本地化人才支撑，直接解决四川数万人级人才缺口。

第二层次——辐射西南区域协同发展：为成渝地区双城经济圈建设、川渝低空文旅走廊、西南地区低空应急救援体系建设等提供区域人才辐射，带动西南地区低空经济整体发展。

第三层次——响应国家低空经济战略布局：为国家空域开放与低空治理贡献“四川经验”的人才支撑，为全国低空经济全面均衡发展补上西南板块的人才培养短板。

六、结论

低空经济已成为我国战略性新兴产业，未来将催生万亿级市场规模和百万级就业岗位。四川省作为全国低空空域改革先行者，拥有全国第四的低空经济发展指数、500 余家低空经济企业、8 万平方公里试点空域，对低空技术人才的需求处于全国前列，数万人级人才缺口亟待填补。以四川为龙头的西南地区，更因其复杂地形、多元场景和战略后方地位，对低空技术人才具有全国不可替代的特殊需求。

设立“低空技术与工程”本科专业，首先是满足四川省产业发展急需，其次是服务西南区域协同发展，进而响应国家低空经济战略布局——三个层次层层递进，由近及远。西华大学作为四川省低空运行管理试点首批 8 家支持机构中唯一的省属高校，拥有教育部工程研究中心等高端平台、国家级高层次人才师资、深度参与四川低空空域协同运行中心及国家低空标准制定的实践经验，以及自

2019 年即开设无人驾驶航空器系统工程专业的先发积累。这些独特优势，使西华大学具备申报“低空技术与工程”本科专业的充分条件，更能确保该专业从设立之初即具备“立足四川实践、服务西南需求、对接国家标准”的鲜明特色和不可替代性。

5. 申请增设专业人才培养方案

专业代码：140003TK 专业名称：低空技术与工程

英文专业名称：Low-Altitude Technology and Engineering

一、专业基本信息

学科门类：交叉学科

专 业 类：交叉学科类

专业代码：140003TK

授予学位：工学学士

学 制：四年

主干学科：航空宇航科学与技术

相关学科：动力工程及工程热物理、信息与通信工程、控制科学与工程、计算机科学与技术

大类名称：航空航天类

专业概况：低空技术与工程专业紧密对接国家低空经济战略，特别是西南地区丘陵山区农机装备补短板等重大需求，培养德智体美劳全面发展，具备扎实的自然科学基础和工程技术素养，系统掌握低空飞行载运装备系统设计、空域感知与运行管控、智能控制与导航、低空通信与安全等核心知识，具有较强的工程实践能力、创新能力和国际视野。毕业生将成为能在科研院所、领军企业、行业管理机构中胜任低空整机系统研发、先进运维保障、行业标准制定与政策研究的核心骨干，直接服务于我国低空经济自主可控产业链构建和高质量发展。

二、培养目标

培养目标：本专业以立德树人为根本，培养德智体美劳全面发展，践行社会主义核心价值观，掌握低空技术与工程专业基础知识和基本技能、具备较强工程实践能力，能在低空飞行载运装备研发、低空交通运行、低空空域监管等岗位上具备独立承担工程任务的能力；在企事业单位或研究机构中胜任跨学科团队合作、项目管理与技术创新；具有良好职业素养和工程伦理意识，能够适应低空技术持续发展的挑战；具备继续深造与终身学习能力，能够在技术迭代与行业变革中持续提升专业能力与综合素质。

本专业培养的学生在毕业后 5 年左右能达到下列要求：

1. 具备较强的低空飞行装备设计和开发能力，作为技术骨干，能够综合应用航空、通信、电子、控制、机械、交通、人工智能、管理等多学科的专业知识，并能综合考虑法律、环境与可持续性发展等因素的影响，解决低空经济活动所需的技术研发和系统设计的复杂工程问题。

2. 具备跟踪低空技术与工程及相关领域的前沿技术和适应工程技术发展的能力，具备一定的工程创新能力，能将新技术、新方法以及现代工具等应用于本专业领域相关产品的设计、开发和生产。

3. 具备社会责任感及工程科学素养，能坚守职业道德规范，理解工程实践对社会、安全、法律、文化、环境以及可持续发展的影响，具备在多学科背景下的团队合作、有效的沟通和表达能力。

4. 具备较好的工程项目管理能力、全球化意识和国际视野，能够积极主动适应国内外形势、行业和产业等的变化，拥有自主和终生学习的习惯和能力。能够成为单位优秀技术人才或管理人才，并具备向高级技术或管理人才发展的潜力。

三、毕业要求

本专业毕业生应在知识、能力和素质等方面满足如下要求：

1. 工程知识

具备航空、通信、电子、控制、机械、交通、人工智能等多学科的专业知识，掌握低空载运装备设计、安全飞行、智能管控的基本理论、方法和技术，并能解决低空飞行场景打造与作业的复杂工程问题。

2. 问题分析

能够应用数学、自然科学和工程科学的第一性原理，识别、表达并通过文献研究分析低空技术领域复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案

能够针对低空技术领域复杂工程问题开发和设计创新性解决方案，设计满足特定需求的系统、单元，并从公共健康与安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑方案的可行性。

4. 研究

能够基于科学原理并用科学方法对低空技术领域复杂工程问题进行研究，包括设计研究

方案、科学分析与解释数据、并通过综合科学和工程信息分析得到合理有效结论。

5. 使用现代工具

能够针对低空技术领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的科学工程技术、资源、现代工程工具和信息技术工具进行预测、模拟和实验观察，并能够理解其应用的局限性。

6. 工程与可持续发展

在解决低空技术领域复杂工程问题时，能够基于科学和工程的相关背景知识，分析和评价低空技术领域科学研究和工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

7. 伦理和职业规范

有空天报国的家国情怀，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和应用工程伦理，在低空技术领域的科学研究和工程实践中遵守学术和工程的职业道德、规范和相关 法律，并履行相关责任。

8. 个人和团队

能够在多样化、多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色，能够组织、协调和领导团队开展低空技术领域工程实践。

9. 沟通

能够就低空技术领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达和回复问题；能够在跨学科和跨文化背景下进行良好的沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。

10. 项目管理

明晰低空技术领域的工程管理与经济决策问题，理解并掌握工程实践相关的管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

11. 终身学习

具备自主学习和终身学习的意识和能力，坚持意识形态学习和自我能力提升，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革，具有批判性思维能力。

四、培养目标、课程体系与毕业要求的对应关系

表 5.1 培养目标对毕业要求的支撑矩阵

培养目标		培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4
毕业要求					
毕业要求 1	工程知识	√			
毕业要求 2	问题分析	√			
毕业要求 3	设计/开发解决方案	√			
毕业要求 4	研究		√		
毕业要求 5	使用现代工具		√		
毕业要求 6	工程与可持续发展	√			
毕业要求 7	伦理和职业规范			√	
毕业要求 8	个人和团队			√	
毕业要求 9	沟通			√	
毕业要求 10	项目管理				√
毕业要求 11	终身学习				√

表 5.2 课程体系对毕业要求的支撑矩阵

课程名称	毕业要求	工程知识	问题分析	设计/开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与可持续发展	伦理和职业规范	个人和团队	沟通	项目管理	终身学习
思想道德与法治							M	H	H			H
中国近现代史纲要							H		M			H
马克思主义基本原理							M	H	H			H
习近平新时代中国特色社会主义思想概论							M	H	H			H
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论							M	H	H			H

思想政治理论课社会实践						M	H	H			H
形势与政策 1-4						H	H	H			H
军事理论课								L			H
国家安全教育								H			H
体育 1-6								M			H
大学英语 1-3				M	L						H
英语应用类课程(理工类)				M	H						
四史课程						M	H	H			H
大学生创新创业基础与实务		M	H	H					M	H	
职业生涯规划与就业实践						M	H				
大学生心理健康						H		M	M		H
工程制图 C	H	H	M		M						
普通化学	H	H		M							
高等数学(1-2)	H	H		M							
大学物理 B	H	H		M							
大学物理实验	H	H	H	M	M						
线性代数 A	H	H		M							
概率论与数理统计	H	H		M							
电子电工技术 1-2	H	H		M							
电工电子技术实验 1-2	H	H	H	M	M						
理论力学 B	H	H		M							
材料力学 B	H	H		M							
材料力学实验	H	H	H	M	M						
工程材料 A	H	H		M							
复变函数 B	H	H		M							
信号与系统	H	H	M								M
数字信号处理 B	H	H	H	M	M						M
人工智能与机器学习基础	H	H		M							
单片机原理及应用	H	H	H	H	M	L					
航空专业英语	H			M							
低空飞行农业装备概论			H	H			H	H		M	M
低空交通管理	H	H	H	H		L					
低空飞行力学	H	H	M	M				L			
机械设计基础 B	H	H		M							
自动控制原理 A	H	H	M	M				M			
空气动力学基础	H	H	M	M							
通信原理及低空通	H	H	M	M							

信技术											
低空飞行器控制技术	H	H	M	M							
低空通感遥智能信息处理	H	H	M	M							
导航与定位技术	H	H	M	M							
新能源动力技术	H	H		M							
低空飞行器总体设计	H	H	M	M							
军训							M	H	M		H
工程制图课程设计	H	H		M							
航空航天类专业认识实习	H	H					M	M	M		
工程训练 B	H	H			M						
专业应用软件基础	H	H		M	H						
低空飞行农业装备集成与运行实验	H	H	H	M	H	M	M	M	L		
通信、导航与控制系列实验	H	H	H	M	H	M	M	M	L		
低空飞行智能规划实验	H	H	H	M	H	M	M	M	L		
低空技术与工程专业生产实习	H	H	M			H			H		
计算机能力课程	H	H	L		H						
劳动教育实践								H	H		H
低空技术与工程专业科技创新实践活动	H	H	H			M		M	M	H	
低空技术与工程专业毕业设计（论文）	H	H	H	H	M	H	L	M	H	M	H
科技信息检索与论文写作实训					H						
计算机制图实践	H	H	H	M	M						
人工智能算法基础	H	H	L	H	L						
最优化理论	H	H	M	H				L			
航空发动机原理 B	H	H		M		L					
先进控制理论	H	H	M	H	M			L		L	M
航空器系统	H	H		H		L					
航空器系统安全性设计与评估	H	H		H		L					

注：（1）课程体系包括：课程、实践教学环节、训练等；（2）课程体系与各项毕业要求相关度的高低分别用 H（高）、M（中）、L（低）表示。

五、毕业条件

毕业学分要求：本专业学生必须修满 161 学分，其中公共教育课程 42.5 学分，学科基础课程 46.5 学分，专业教育课程 25 学分，实践环节 41 学分，个性化发展课程 6 学分。

六、课程体系

表 5.3 课程体系

课程类别 Course Category	课程性质 Course Type	课程代码 Course Code	课程中文名称 Chinese Name of the Course	课程英文名称 English Name of the Course	总学时 Total Course Hours	课内学时分配 Course Hours Distribution				课外学时分配 Extracurricular Hours Distribution	学分 Credit	开课学期 Semester	备 注 Notes
						理论 Lecture	实践 Practical						
							实 验 Lab	上机 Lab	实践周 Practical Week				

公共教育课程 public course	公共教育必修课程 Public Education Compulsory Courses	192299139	思想道德与法治	Moral Education and Fundamentals of Law	40	40					2.5	2	
		192299029	中国近现代史纲要	Outline of Modern & Contemporary Chinese History	40	40					2.5	1	
		232299039	马克思主义基本原理	Basic Principles of Marxism	40	40					2.5	3	
		222299019	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics For a New Era	48	48					3	6	
		222299029	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	Introduction to Mao Zedong Thought and the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	40	40					2.5	5	
		192299059	思想政治理论课社会实践	Social Practice of Ideological and Political Theory Courses	32						32	2	3

192299069	形势与政策 1(上)	Current Foreign & Domestic Issues and Policy I	8	8					0.25	1	
192299079	形势与政策 1(下)	Current Foreign & Domestic Issues and Policy I	8	8					0.25	2	
192299089	形势与政策 2(上)	Current Foreign & Domestic Issues and Policy II	8	8					0.25	3	
192299099	形势与政策 2(下)	Current Foreign & Domestic Issues and Policy II	8	8					0.25	4	
192299109	形势与政策 3(上)	Current Foreign & Domestic Issues and Policy III	8	8					0.25	5	
192299119	形势与政策 3(下)	Current Foreign & Domestic Issues and Policy III	8	8					0.25	6	
192299129	形势与政策 4	Current Foreign & Domestic Issues and Policy IV	16	16					0.5	7	
192099039	军事理论课	Military Theory	36	36					2	1	
252099049	国家安全教育	National security education	16	16					1	1	
231599019	体育-1	Physical Education I	28	28					1	1	俱乐部 模式 Club model
231599029	体育-2	Physical Education II	28	28					1	2	
231599039	体育-3	Physical Education III	28	28					1	3	
231599049	体育-4	Physical Education IV	28	28					1	4	
231599059	体育-5	Physical Education V	16	16					0.25	5	
231599069	体育-6	Physical Education VI	16	16					0.25	7	
191099019	大学英语(1)	College English I	32	32					2	1	
191099029	大学英语(2)	College English II	32	32					2	2	
191099039	大学英语(3)	College English III	32	32					2	3	
	英语应用类课 程（理工 类）	English Application Courses (Science and Engineering)	48	48					3	4	

学科基础课程 Academic Fundamental Courses	公共教育选修课 Public Education Optional Courses		四史课程	Four-History Courses	16	16					1	4	
		194199019	大学生创新创业基础与实务	Foundations & Practices of Innovation & Entrepreneurship for College Students	16	16					1	4	
		253899019	职业生涯规划与就业实践	Career Planning and Practices	24	16				8	1	3	
		233699019	大学生心理健康	Mental Health Education for College Students	32	32					2	1	
		小计 Subtotal									38.5		
		其他选修课程	Other Elective Courses							2	《计算机应用类课程》（2 学分）等选修课程 《Computer Application Courses》		
		公共艺术课程	Public Art Courses							2			
	小计 Subtotal									4			
	合计 Total									42.5			
	学科基础必修课 Academic Fundamental Compulsory Courses	230199049	工程制图 C	Engineering Drawing C	56	40		16			3	1	
192100019		普通化学	General Chemistry	48	40	8				3	1		
252199019		高等数学(1)	Higher Mathematics (1)	80	80					5	1		
192199079		高等数学 A(2)	Higher Mathematics A (2)	96	96					6	2		
192199049		大学物理 B	College Physics B	72	72					4.5	2		
192199039		大学物理实验	College Physics Experiment	32		32				1	2		
192199129		线性代数 A	Linear Algebra A	40	40					2.5	2		
192199169		概率论与数理统计	Probability Theory and Mathematical Statistics	48	48					3	3		
190899019		电子电工技术 (1)	Electrician and Electronic	48	48					3	3		

学科基础选修课 Academic Fundamental Optional Courses			Technology (1)								
	190899049	电工电子技术实验(1)	Experiment of Electrician and Electronic Technology (1)	16		16				0.5	3
	230699029	理论力学 B	Theoretical Mechanics B	48	48					3	3
	190899029	电子电工技术(2)	Electrician and Electronic Technology (2)	48	48					3	4
	190899059	电工电子技术实验(2)	Experiment of Electrician and Electronic Technology (2)	16		16				0.5	4
	230699059	材料力学 B	Mechanics of Materials B	48	48					3	4
	190699049	材料力学实验	Mechanics Experiment of Materials	16		16				0.5	4
	小计 Subtotal									41.5	
	190200019	工程材料 A	Engineering Materials A	32	28	4				2	3
	192100029	复变函数 B	Complex Variable Function B	32	32					2	3
	234802789	信号与系统	Signals and Systems	16	16					1	3
	234802779	数字信号处理 B	Digital Signal Processing B	32	24	8				2	4
	234802769	人工智能与机器学习基础	Fundamentals of Artificial Intelligence and Machine Learning	32	24		8			2	4
	234802799	单片机原理及应用 A	SCM Principle and Application A	32	24	8				2	5
	194801339	航空专业英语	Aviation English	32	32					2	5
	小计 Subtotal									5	
	合计 Total									46.5	

选修 5 学分
Optional 5 Credit

专业教育课程 Professional Education Courses														
专业教育核心课 Professional Education Core Courses														
			通信原理及低空通信技术	Communication Principles and Low-altitude Communication Technology	48	32	16					3	5	高阶课程
			低空飞行器控制技术	Low-altitude Aircraft Control Technology	48	32	16					3	5	高阶课程
			低空飞行器总体设计	Overall Design of Low-Altitude Aircraft	48	40	8					3	6	高阶课程
			低空交通管理	Low-altitude Air Traffic Management	48	40	8					3	6	高阶课程
			小计 Subtotal									12		
专业教育必修课 Professional Education Compulsory Courses														
			低空飞行农业装备概论	Introduction to Low-Altitude Flying Agricultural Equipment	32	32						2	4	
			低空飞行力学	Low-altitude Flight Mechanics	48	40	8					3	5	
			空气动力学基础	Fundamentals of Aerodynamics	32	32						2	5	
			低空通感遥智能信息处理	Low-altitude Perception Remote Intelligent Information Processing	32	32						2	5	
			新能源动力技术	New Energy Power Technology	32	32						2	5	
			导航与定位技术	Navigation and Positioning Technology	32	32						2	6	
			小计 Subtotal									13		
			合计 Total									25		
实践教育课程 Practical Education														
实践教育必修课程 Practical Education Compulsory Courses	192099029	军训	Military Training						3			2	1	
	190192029	工程制图课程设计	Course Design of Engineering Drawing						1			1	2	

194801649	航空航天类专业认识实习	Cognition Practice of Aeronautics and Astronautics Major					1		1	3	
230199089	工程训练 B	Engineering Training B					3		3	3	
234802319	专业应用软件基础	Foundation of Professional Application Software					2		2	5	
	低空飞行农业装备集成与运行实验	Low-altitude Flight Integrated Agricultural Equipment and Operation Experiment	64		64				4	7	
	通信、导航与控制系列实验	Communication, Navigation and Control Series Experiments	64		64				4	7	
	低空飞行智能规划实验	Low-altitude Flight Intelligent Planning Experiment	64		64				4	7	
	低空技术与工程专业生产实习	Production Internship in Low-altitude Technology and Engineering					2		2	7	
232599019	计算机能力课程	Computer Ability Courses					1		1	7	
191039019	劳动教育实践	Labour Education in Practice	24					24	0	7	
	低空技术与工程专业科技创新实践活动	Scientific and Technological Innovation Practice Activities of Low-altitude Technology and Engineering					1		1	8	
	低空技术与工程专业毕业设计（论文）	Low-altitude Technology and Engineering Graduation Project (Thesis)					15		15	8	

个性化发展课程 Individualized Development Courses		小计 Subtotal									40		
	实践教育选修课 Practical Education Optional Courses	234801339	科技信息检索 与论文写作实训	Science and Technology Information Retrieval and Paper Writing Training					1		1	4	选修 1 学分 Optional 1 Credit
		234801329	计算机制图实 践	Computer Graphics Practice					1		1	4	
		小计 Subtotal									1		
	合计 Total										41		
跨专业教育课 Interdisciplinary Education Courses	专业(direction)选修课 Major(direction) optional courses	194802239	飞行器结构设 计	Aircraft Structure Design	32	32					2	6	选修 4 学分 Optional 4 Credit
		194802209	航空发动机原 理 B	Aeroengine Principle B	40	40					2.5	6	
		254802639	先进控制理论	Advanced Control Theory	32	32					2	6	
		小计 Subtotal									4		
	跨专业教育课 Interdisciplinary Education Courses		航空器系统	Aircraft System	32	32					2	6	选修 2 学分 Optional 2 Credit
		234802639	航空器系统安 全性设计与评 估	Aircraft system safety design and evaluation	32	32					2	7	
		小计 Subtotal									2		
合计 Total										6			
最低毕业学分总计 Total minimum graduation credits					161								

七、学分分配及课程结构比例

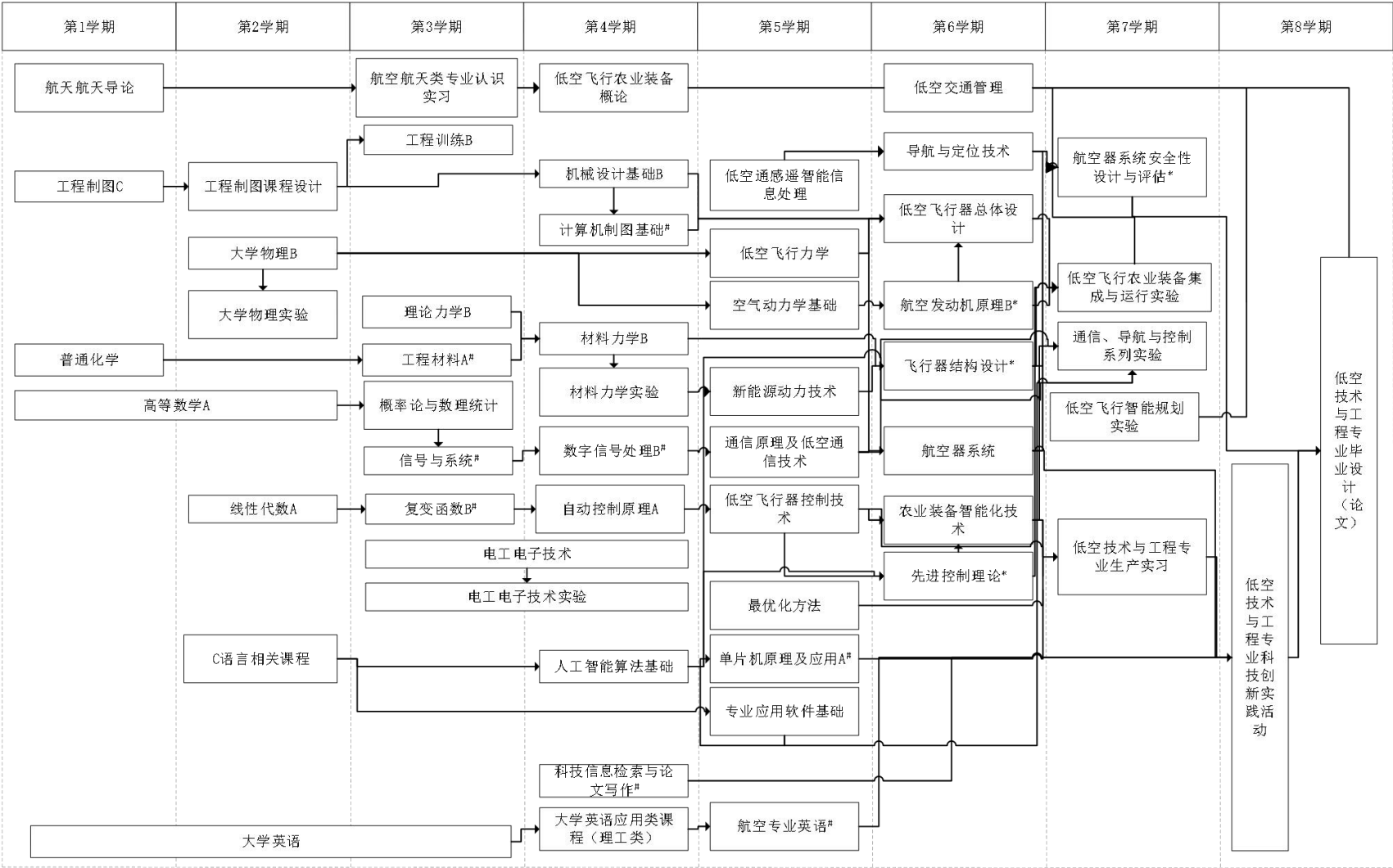
表 5.4 学分分配及课程结构比例

课程平台	课程性质	最低毕业学分数	最低毕业学分占总学分比例	实践学分数	实践学分比例
公共教育课程	公共教育必修课	38.5	23.91%	2	5.19%
	公共教育选修课	4	2.48%	0	0.00%
学科基础课程	学科基础必修课	41.5	25.77%	4	9.63%
	学科基础选修课	5	3.10%	1	20.00%
专业教育课程	专业教育核心课	12	7.45%	3	25.00%
	专业教育必修课	13	8.07%	0.5	3.84%
实践教育课程	实践教育必修课	40	24.84%	40	100.00%
	实践教育选修课	1	0.62%	1	100.00%
个性化发展课程	专业(方向)选修课	4	2.48%	0.5	12.50%
	跨专业教育课	2	1.24%	0	0.00%
最低毕业学分总计		161	100.00%	44.75	27.45%
		国标要求（比例）	本方案（比例）	是否满足标准（是/否）	
对标情况*	数学与自然科学类课程学分(比例)	不低于 15%	15.34%	是	
	人文社会科学类课程学分(比例)	不低于 15%	24.23%	是	
	学科基础和专业课程学分(比例)	不低于 30%	44.40%	是	
	选修课程学分比例	无	9.82%	是	

院长签字：



低空技术与工程专业课程配置流程图（总图）



6. 教师及课程基本情况表

6.1专业核心课程情况表

课程名称	课程总学时	课程周学时	拟授课教师	授课学期
低空飞行智能规划实验	64	16	杜鹏飞、叶勉、赵津晨	7
人工智能算法基础	32	4	杜鹏飞、徐江	4
低空飞行农业装备概论	32	4	江启峰、杜海	4
通信原理及低空通信技术	48	4	李敏、廖小芳	5
低空通感遥智能信息处理	32	4	杨伟、涂彭越	5
低空飞行器控制技术	48	4	赵永鹏、徐琳惜	5
低空飞行力学	48	4	吴永亮、李小龙、秦琅	5
空气动力学基础	32	4	李秋实、陆庆飞	5
新能源动力技术	32	4	张琼、李尚俊、王磊	5
单片机原理及应用	32	4	赵智亮、杨承擘	5
低空飞行器总体设计	48	4	汤广富、张庆	6
导航与定位技术	32	4	叶勉、李彦樨	6
低空交通管理	32	4	叶勉、赵津晨	6
低空飞行农业装备集成与运行实验	64	16	王昊飞、徐晨、申力鑫	7
通信、导航与控制系列实验	64	16	熊召龙、刘子悦、杨承擘	7

6.2本专业授课教师基本情况表

姓名	性别	出生年月	拟授课程	专业技术 职务	学历	最后学历 毕业学校	最后学历 毕业专业	最后学历 毕业学位	研究领域	专职 /兼 职
李秋实	男	1970-09	空气动力学基础	教授	研究生	北京航空航天大学	流体机械及工程	博士	航空发动机气动力学、流动稳定性、仿生飞行器、微小型航空发动机	专职
江启峰	男	1979-03	低空飞行农业装备	教授	研究生	法国里尔科技大学	力学、能源、材料	博士	复杂多相流动、流	专职

			概论						体机械设 计、飞行 器飞行与 大气环境	
杜海	男	1985-06	低空飞行 农业装备 概论	教授	研究生	南京航空 航天大学	空气动力 学	博士	流体机械 工程、流 动测量/流 动控制、 新概念飞 行器设计	专职
杨伟	男	1979-07	低空通感 遥智能信 息处理	教授	研究生	中国科学 院研究生 院	信号与信 息处理	博士	信号与信 息处理、 智能传感 与高速图 像处理	专职
赵智亮	男	1974-09	计算机网 络、单片 机原理及 应用	教授	研究生	中国科学 院院上海 光学精密 机械研究 所	光学工程	博士	航空航天 光学测控 技术及精 密光学检 测技术研 究与装备 研制，激 光技术与 光束控制 技术研究	专职
杜鹏飞	男	1988-03	人工智能 算法基础	副教授	研究生	西安电子 科技大学	信息与通 信 工程	博士	无人机通 信感知 ；黑飞无 人机探测 ；无人机 巡检；大 模型和多 智能体深 度强化学 习算法及 应用	专职
潘率诚	女	1987-07	航空发动	副教授	研究生	北京航空	航空宇航	硕士	燃气涡轮	专职

			机原理			航天大学	推进理论与工程		发动机总体性能	
陆庆飞	男	1977-06	空气动力学基础	副教授	研究生	军事医学科学院	热能与动力工程	硕士	航空发动机	专职
张琼	女	1983-07	新能源动力技术	副教授	研究生	沈阳航空航天大学	航空宇航推进理论与工程	硕士	航空发动机结构强度、振动与可靠性；飞行器适航安全性；疲劳试验及断口分析	专职
汤广富	男	1980-03	低空飞行器总体设计	副教授	研究生	国防科技大学	信息与通信工程	博士	无人机雷达传感器，感知避让，指挥控制	专职
叶勉	男	1987-12	导航与定位技术、低空交通管理	副教授	研究生	北京航空航天大学	航空航天类	硕士	低空安全运行规划（运行风险评估、低空航路网规划、无人机协同任务分配等）	专职
李敏	女	1981-10	通信原理及低空通信技术	副教授	研究生	中国科学院研究生院	光学工程	博士	相干激光雷达系统设计、光电探测与感知技术、自适应光学技术	专职
吴永亮	男	1983-08	低空飞行力学	副教授	研究生	北京航空航天大学	航空宇航科学与技术	博士	智能感知与控制	专职

王昊飞	男	1990-02	低空飞行器系统集成实验	讲师	研究生	北京理工大学	信号与信息处理	博士	雷达信号处理，毫米波雷达生命体征信号监测	专职
刘子悦	女	1987-12	通信、导航与控制系列实验	讲师	研究生	西南交通大学	软件工程、通信与信息系统	博士	无人机通信，无线通信中的移动性管理	专职
廖小芳	女	1982-10	通信原理及低空通信技术	讲师	研究生	成都理工大学	地球探测与信息技术专业	博士	智能信号处理与信息技术、机器学习、地球物理信号处理	专职
徐江	男	1987-03	人工智能算法基础	讲师	研究生	西南交通大学	工程力学	博士	飞行器结构设计、结构动力学与控制、气动弹性力学分析与试验、结构动力学试验、工程结构分析与优化设计、数值分析软件开发	专职
赵津晨	男	1985-01	低空交通管理	讲师	研究生	浙江大学	电路与系统	博士	无人机感知避撞、路径优化	专职
熊召龙	男	1991-04	通信、导航与控制	讲师	研究生	四川大学	光学工程	博士	计算机视觉，航空	专职

			系列实验						成像及处理系统	
赵永鹏	男	1992-01	低空飞行器控制技术	讲师	研究生	电子科技大学	电磁场与微波技术	博士	多物理场耦合，电磁勘探，合成孔径雷达成像	专职
李尚俊	女	1989-01	新能源动力技术	讲师	研究生	四川大学	应用化学	博士	航空发动机燃烧室设计	专职
张庆	女	1989-08	低空飞行器总体设计	讲师	研究生	香港理工大学	交通运输规划与管理	博士	空中交通管理，飞机路径规划，低空无人机任务协同分配	专职
李小龙	男	1988-10	低空飞行力学、飞行器结构设计	讲师	研究生	香港理工大学	声学	博士	飞机噪声控制，螺旋桨低噪声结构设计	专职
李俊威	男	1996-05	飞行器动力工程专业毕业实习	讲师	研究生	中国科学院大学	光学工程	博士	激光雷达、空间激光通信、被动光电成像	专职
徐琳惜	女	1992-04	低空飞行器控制技术	讲师	研究生	电子科技大学	导航、制导与控制	博士	飞行器干扰估计与控制	专职
杨承擘	男	1993-08	单片机原理及应用	讲师	研究生	中国工程物理研究院	光学工程	博士	光谱分析技术、人工智能、超高精密测量、超高精密加	专职

									工、半导体加工	
徐晨	男	1994-10	低空飞行 农业装备 集成与运 行实验	讲师	研究生	中国科学院大学	光学工程	博士	相干激光 雷达系统 优化设计 ，新体制 主动光电 感知，计 算成像	专职
申力鑫	男	1989-07	低空飞行 农业装备 集成与运 行实验	讲师	研究生	厦门大学	航空航天 工程	博士	航空发动 机整机测 试，航空 燃气涡轮 混合动力	专职
秦琅	男	1990-12	低空飞行 力学	讲师	研究生	西安交通 大学	机械	博士	仿生微型 飞行器设 计与复杂 流场下仿 生结构的 减阻机理 研究	专职
王磊	男	1994-04	新能源动 力技术	讲师	研究生	北京航空 航天大学	流体机械 及工程	博士	无人机空 气动力学 、实验流 体力学、 人工智能	专职
李彦樨	女	1996-07	导航与定 位技术	讲师	研究生	电子科技 大学	信息与通 信工程	博士	植被参数 遥感定量 反演、机 器学习、 森林火险 监测	专职
涂彭越	男	1993-02	低空通感 遥智能信 息处理	讲师	研究生	同济大学	交通运输 工程	博士	交通流建 模分析、 空地协同 交通设计 、低空交	专职

									通管控	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--

6.3教师及开课情况汇总表

专任教师总数	32		
具有教授（含其他正高级）职称教师数	5	比例	15.62%
具有副教授及以上（含其他副高级）职称教师数	13	比例	40.62%
具有硕士及以上学位教师数	32	比例	100.00%
具有博士学位教师数	28	比例	87.50%
35岁及以下青年教师数	10	比例	31.25%
36-55岁教师数	22	比例	68.75%
兼职/专职教师比例	0:32		
专业核心课程门数	15		
专业核心课程任课教师数	32		

7. 专业主要带头人简介

姓名	李秋实	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	西华大学党委副书记、校长
拟承担课程	空气动力学基础			现在所在单位	西华大学		
最后学历毕业时间、学校、专业		2000年博士毕业于北京航空航天大学流体机械及工程专业					
主要研究方向		航空发动机气动力学、流动稳定性、仿生飞行器、微小型航空发动机					
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）		教育部“长江学者奖励计划”特聘教授获得者，主持教育部新工科项目1项、教育部教改项目1项；主研教育部新农科项目1项，四川省教育教学改革项目3项；获四川省教学成果奖一等奖1项；获四川省教书育人名师等称号。					
从事科学研究及获奖情况		承担国家科技重大专项基础研究重大项目、973重大项目、国防重点项目、自然科学基金重点项目10余项，发表SCI高水平学术论文50余篇，授权国家发明专利近20项，获国家技术发明二等奖、国防技术发明奖、省发明一等奖等。					
近三年获得教学研究经费（万元）	20.0			近三年获得科学研究经费（万元）	1932.0		
近三年给本科生授课课程及学时数	授课气体动力学基础A课程32学时			近三年指导本科毕业设计（人次）	0		
姓名	江启峰	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	政办公室（机关党委、保密办公室）主任（书记）、航空航天与智能装备学院院长
拟承担课程	低空技术与系统概论			现在所在单	西华大学		

				位			
最后学历毕业时间、学校、专业		2011年博士毕业于法国里尔科技大学力学、能源、材料专业					
主要研究方向		复杂多相流动、流体机械设计、飞行器飞行与大气环境					
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）		编写教材、词典3部、省教改项目1项、获四川省教学成果奖二等奖1项					
从事科学研究及获奖情况		主持和参研了科工局重点实验室和省军民融合重点项目“BLI风扇在机身和进气道边界层影响下的推力特性及转速匹配律”、“超绿色多元矢量分布式推进无人飞行器”等项目10余项，经费总额1000万元。针对流体机械内部复杂多相流动的世界性难题，建立了流体机械内部流动数学模型和Eulerian-Lagrangian湍流混合数值计算方法，许唯临院士、钮新强院士等组成的评价委员会认定成果达到国际先进水平。获2022年度四川省科技进步二等奖、机械工业科技进步二等奖。在European Journal of Mechanics-B/Fluids, Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials, International Journal of Damage Mechanics等国际期刊上发表30余篇论文，授权和申请发明专利20余项。					
近三年获得教学研究经费（万元）	10.0			近三年获得科学研究经费（万元）	698.0		
近三年给本科生授课课程及学时数	授课流体力学A课程64学时			近三年指导本科毕业设计（人次）	5		
姓名	杜海	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	航空航天与智能装备学院副院长
拟承担课程	低空技术与系统概论			现在所在单位	西华大学		
最后学历毕业时间、学校、专业		2017年博士毕业于南京航空航天大学空气动力学专业					
主要研究方向		流体机械工程、流动测量/流动控制、新概念飞行器设计					
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目		出版教材2部					

、研究论文、慕课、教材等)			
从事科学研究及获奖情况		先后主持国家自然科学基金面上项目、青年科学基金项目、民用飞机专项科研项目专题、装备预研基金、中央引导地方科技发展专项、四川省国际科技创新合作项目等项目50余项。参研国家863、国防973、国家自然科学基金重大项目、国防基础科研及其他横向课题等20余项。获航空学会科技进步奖三等奖1项、中航工业集团科技进步三等奖1项。在Aerospace Science and Technology、Physics of Fluids、Appl. Phys. Lett. 等期刊发表论文50余篇。	
近三年获得教学研究经费（万元）	50.0	近三年获得科学研究经费（万元）	1200.0
近三年给本科生授课课程及学时数	授课航空航天概论课程96学时	近三年指导本科毕业设计（人次）	18

8. 教学条件情况表

可用于该专业的教学实验设备总价值（万元）	5377.0	可用于该专业的教学实验设备数量（千元以上）	515（台/件）
开办经费及来源	在低空技术与工程专业建设中，除依靠学校每年的经费支持外，还将争取国内无人机公司的经费支持。同时，通过多渠道、多形式积极增加专业建设经费，包括相关科研经费、企业投资、校友捐赠、培训咨询收益、股权收益、技术转让收益、学校自筹及科研项目经费等，保持社会捐赠长期可持续增长，扩大教育服务、科研成果转化收入等。此外，还将积极拓展其他行使方式节约专业建设费用，如与与华为、京东物流、艾默生科技等低空技术企业积极开展合作，以学校出地、出人，企业出设备的形式共建实验室和科研平台，缓解专业建设经费压力。在未来3-5年内，争取国家、省财政资金支持200万元，共建单位给予本专业建设经费600万元，企业投资、校友捐赠、技术转让收益等600万元，合计经费1400万元。相关资金将按照“分类管理、动态调整，单独核算，专款专用”原则，主要用于高层次创新人才的培养、师资队伍及科研平台的建设、国际合作交流等。在资金使用过程中，将严格遵守经费管理办法，明确经费使用范围，强化预算管理与执行，加强审计监督，切实保障建设经费的合理高效使用。		
生均年教学日常运行支出（元）	3367.92		
实践教学基地（个）	9		
教学条件建设规划及保障措施	学院现拥有智能空地融合载具及管控教育部工程研究中心、民航无人驾驶航空器系统民航重点实验室、先进飞行器与动力四川省高校重点实验室、低空空域运行安全管控技术四川省高校重点实验室等行业重要研发平台，仪器设备总值5377万元，实验室总面积5000m²，能够充分满足学生培养所需的各类教学与科研条件。同时，学生奖助学金体系健全，培养体系与内部质量保障机制完善，制定了涵盖招生、导师管理、学籍管理、教学运行与质量监控、考试管理、毕业论文等环节的全过程质量监控制度。 作为四川省高等学校“双一流”建设贡嘎计划建设学科的重要支撑力量，学院每年投入100万元专项经费，用于支持学生参加各类学术竞赛及高水平学术会议，持续提升学生的创新实践能力与学术竞争力。未来，学院还将进一步优化教学资源配置，完善质量保障长效机制，深化产教融合协同育人，不断提升人才培养质量，为低空技术与工程领域输送高素质专业人才。		

9. 申请增设专业的理由和基础

西华大学申请设立“低空技术与工程”专业，紧密对接国家低空经济战略需求，聚焦低空智能装备研发、运行管控与场景应用三大核心领域，旨在服务国家低空经济战略需求，填补成渝世界级低空产业生态圈人才缺口。依托智能空地融合载具及管控教育部工程研究中心、民航无人驾驶航空器系统重点实验室在内的多个省部级高水平科研平台重点实验室，聚焦空天地融合、空域智能管控、应急物流等前沿领域，为抢占低空技术制高点提供核心人才支撑。

一、申报单位优势与增设背景：厚植根基，乘势而上

西华大学始建于 1960 年，肩负农业机械化国家使命而生，具有深厚的红色基因与报国情怀（首任校长杨诚同志曾担任国家航空工业局副局长、420 厂首任厂长，为新中国航空事业奠基做出重要贡献）。历经 65 年本科和 40 年研究生教育积淀，学校已发展成为学科实力雄厚的高水平综合性大学：拥有 3 个四川省“双一流”贡嘎计划建设学科、8 个省级重点学科，43 个硕士学位授权点；获批 16 个国家一流专业建设点、4 个国家级特色专业、8 个工程教育认证专业及众多省级优质专业。专业设置精准锚定国家低空经济发展战略和四川省作为改革先行区、产业聚集区的核心定位，深刻理解丘陵地貌对低空技术的独特应用需求（如农业、应急、物流等）。旨在解决低空领域关键技术瓶颈与巨大人才缺口难题，直接服务于国家空天强国建设和区域经济转型升级。学校正着力构建以“现代农机”为牵引、以“大机械”“大食品”为基础，并向航空航天等前沿领域拓展的跨学科融合发展新格局。

深刻把握国家战略与区域需求，西华大学在低空经济领域布局早、基础牢、优势显。

其一，战略合作奠定高端起点。紧抓四川省大力发展航空与燃机产业的战略机遇，学校于 2016 年 8 月与北京航空航天大学（北航）签署《合作框架协议》，深度融入四川省与北航的战略合作大局。以北航成都创新研究院建设为契机，双方在师资、科研、人才培养、学科建设等方面开展全方位、多元化合作，显著提升了学校在航空航天领域的综合实力与国际视野。

其二，学院建设构筑核心平台。在北航等行业领域顶尖院校的鼎力支持下，学校于 2017 年筹建、2019 年正式成立航空航天学院。学院发展迅速，已建成包括智能空地融合载具及管控教育部工程研究中心、民航无人驾驶航空器系统重点

实验室在内的多个省部级高水平科研平台，汇聚了国家级、省级教学科研团队。其“无人驾驶航空器系统工程”专业在中国校友会排名中位列全国前三，已成为我国西部地区重要的航空航天产业创新引擎和高端人才培养基地。

其三，区位优势提供强劲支撑。西华大学所在的成都市郫都区，是成都“低空经济创新走廊”的核心承载区，聚集了中航无人机、腾盾科技、纵横股份等 30 余家无人机龙头企业。这为专业建设提供了得天独厚的产业生态和实习就业保障。

二、新增“低空技术与工程”专业的必要性与紧迫性：响应国策，破解瓶颈

(一) 国家战略驱动与产业爆发，人才供给迫在眉睫

政策密集出台，已上升为国家战略。党的二十届三中全会明确将发展通用航空和低空经济写入国家战略。国务院《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》正式施行，工信部等部委联合发布《通用航空装备创新应用实施方案(2024-2030 年)》，教育部于 2024 年 12 月 23 日专门公示《低空经济相关本科专业申报材料》，国家层面政策体系加速完善，对低空经济领域高层次人才培养提出了刚性要求与明确时间表。

产业高速增长，人才缺口巨大。《2024 年低空经济发展白皮书》显示，以低空通航、无人机应用、航空动力为核心的产业集群年均增速高达 28%，预计 2025 年市场规模将突破 8000 亿元。四川省作为全国首个全域低空空域管理改革试点省，已形成以成都为核心的低空经济产业带，相关企业超 300 家（含纵横、腾盾等头部企业），产值突破 1500 亿元，然而，结构性矛盾异常突出：2024 年仅四川在低空无人机开发、运维、空域管理等技术领域人才缺口即达 4.2 万人，eVTOL、无人机物流等领域技术岗年缺口超 5000 人，当前 80%核心工程师依赖跨省引进，尤其缺乏具备“航空技术+数字赋能+法规素养”的复合型人才，占比不足 15%。

高校布局加速，抢占先机刻不容缓。教育部 2025 新版专业目录正式增设该专业，北京航空航天大学、南京航空航天大学、西北工业大学等 6 顶尖航空院校已首批申报，标志着低空人才培养进入国家快车道。成渝作为国家批复的首个跨省域低空经济示范区（2024 年产值破 2000 亿），却面临专业布点空白，本土人

才供给断层将严重制约空域开放试点进程，北航等校专业建成后，将形成"北上广宁"人才磁场，西部产业面临"技术空心化"风险。

(二) 西华大学：使命担当与优势集成，破解低空人才瓶颈的担当者

深度融入区域战略。西华大学是首批国家级市域产教联合体“成都市航空航天产教联合体”常务理事单位、四川省国防动员专业力量无人机分队成员、中国科协航空发动机产学研联合体成员，是支撑国家“大飞机”、“两机”专项及“低空经济”战略在西部的重要支点，也是支撑国家在西部建设首个国家实验室（TH实验室）的重要学科和引才基地。

学科专业基础扎实。依托已有的“无人驾驶航空器系统工程”（全国校友会排名前三）、“飞行器动力工程”等优势本科专业及“航空宇航科学与技术”硕士点，学校已在低空飞行农业装备、丘陵山区农机装备补短板、低空场景应用示范等国家重大战略任务中发挥引领作用，形成了“科教融汇、产教融合”的示范样板。

科研实力与关键技术突破。学校相关科研团队在智能飞行控制、空地载具融合设计、航空混合动力等低空领域核心技术上取得重大突破，自主研发了大载重飞行器、空地融合载具、中小型航空发动机等型号并完成试飞验证，攻克了小排量重油燃烧、极低温高空快速启动等 10 余项关键技术。近三年获省部级科技奖励 10 余项（含四川省技术发明一等奖 1 项），授权发明专利 40 余项，承担国家级项目 35 项，经费超 8650 万元。

人才培养体系成熟。近五年培养相关专业本硕学生近 1000 人，近 50%进入航空航天重点单位，就业质量高。针对“低空技术与工程”专业，已开展密集论证（2024 年起每月 2-3 次专题会议），完成了多轮人才需求调研与培养方案设计，构建了融合国家战略、学科交叉、产业支撑的成熟人才培养体系，实施条件完全成熟。

三、新增专业的建设目标及预期成效：精准定位，服务大局

(一) 总体定位

西华大学航空航天学院，依托深厚的航空宇航学科积淀、显著的产学研合作

优势（特别是与北航的战略合作）以及省部级科研平台，面向国家低空经济战略的紧迫需求，立足四川省作为全国改革试点和产业高地的核心地位，在学校“立足四川、支撑西部、贡献全国”的办学定位下，开设“低空技术与工程”专业。本专业将深度融合飞行器设计、航空动力、智能控制、空域管理等学科方向，整合校内外顶尖资源（北航合作、区域产业群），致力于突破低空领域关键技术瓶颈和巨大人才缺口难题，培养“航空技术+数字赋能+法规素养”的复合型拔尖创新人才。

(二) 专业培养目标

紧密对接国家低空经济战略，特别是西南地区丘陵山区农机装备补短板等重大需求，聚焦低空飞行器及动力设计、低空飞行农业装备、低空运行场景建设与运维等特色方向。培养具备扎实理论基础、卓越工程实践能力和开阔国际视野的高素质复合型人才。毕业生将成为能在科研院所、领军企业、行业管理机构中胜任低空整机系统研发、先进运维保障、行业标准制定与政策研究的核心骨干，直接服务于我国低空经济自主可控产业链构建和高质量发展。

(三) 就业与深造前景

精准对接，需求旺盛。专业设置直指国家战略与四川产业核心痛点，毕业生将面向航空航天科研院所、国防军工、民航管理部门、无人机头部企业、低空经济运营服务商等广阔领域，就业前景极其广阔，职业发展空间巨大。

培养联动，保障有力。深入实施“就业—招生—培养”联动机制，构建“学院领导+学术导师+辅导员+学生”四级就业与发展促进体系，提供“一人一策”精准指导。依托与北航的战略合作、智能空地融合载具及管控教育部工程研究中心、民航无人驾驶航空器系统民航重点实验室等平台，学生将优先获得参与国家级重大项目、头部企业实习、国际交流等宝贵机会。

升学通道优势明显。西华大学拥有航空宇航科学与技术硕士点，并与北航等顶尖院校建立深度合作关系，为学生国内外深造提供优质通道。学院现有本科生深造率已达 28%，研究生就业率 100%，为毕业生持续发展奠定坚实基础。

四、保障措施有力，新增专业可行

(一) 教师队伍

在学校“人才强校”战略引领下，学院构建了以长江学者特聘教授为带头人，国家“万人计划”科技创新领军人才、四川省“千人计划”专家、国家空管专家等为骨干的高水平师资队伍。现有专兼职教师 60 余人，近年来持续引进来自北京大学、浙江大学、北京航空航天大学、西北工业大学、南京航空航天大学、国防科大等顶尖学府的优秀博士，队伍结构合理、创新能力强、工程经验丰富。

(二) 平台支持

依托单位现有智能空地融合载具及管控教育部工程研究中心、民航无人驾驶航空器系统民航重点实验室、先进飞行器与动力四川省高校重点实验室、低空空域运行安全管控技术四川省高校重点实验室等行业重要的研发平台，现有仪器设备总值 5377 万元，实验室总面积 5000 m²。能保障学生培养所需的各类教学及科研条件。学生奖助学金体系完备，具有较为完备的培养体系和内部质量保证体系，制定有涉及招生、导师、学籍、教学运行与质量、考试管理、毕业论文等多项培养过程质量监控制度。此外，作为四川省高等学校“双一流”建设贡嘎计划建设学科的重要力量，每年投入 100 万元支持学生参加各类学术竞赛和高水平学术会议。

(三) 低空经济人才培养基础坚实

在人才培养方面，专业所在学院西华大学航空航天学院建有校级一流课程 5 门，3 项省级教改项目，发表教改论文 10 余篇，出版教材 1 部，本科生、研究生校外实习实践基地和产学研合作平台 13 个。指导学生参加挑战杯、互联网+创新创业大赛、中国通用航空创新创业大赛等学科竞赛，获国家级奖项 49 项，省级奖项 242 项。

在科学研究方面，近三年学院承担国家重点研发计划项目/课题、军委科技委基础加强计划重点基础研究项目、国防科工局基础研究与前沿技术重点项目、国家重大科技专项、国家自然科学基金等国家级项目共 35 项，项目

总经费 8651 万元。在这些科研经费的支撑下，科学研究取得显著成效，以第一作者或者通讯作者在国际国内学术刊物发表相关学术论文 200 余篇，其中 Applied Energy、Chinese Journal of Aeronautics 等 SCI 收录论文 68 篇；出版专著 4 部；成果转化 8 项；制定国家、行业和地方标准和规范 1 项；授权国家发明专利 40 余项；获得省部级科技奖励 10 项。

在国际交流方面，学院每年度教师出国（境）学习、工作、访学（3 个月及以上）的人数占专任教师人数比例达到 10%以上，每年度教师出国（境）开展短期交流（3 个月以内）的人数占专任教师人数比例达到 41%以上。每年邀请国际专家、学者来学院开展学术交流、参加会议、举行讲座等达到 5 名及以上。

在主办会议促进学术交流方面，学院于 2024 年 10 月份举办了 2024 年中国航空科学技术大会首届智能载具与低空空域管控论坛；2024 年 11 月份承办了 2024 年中国工程热物理学会热机气动热力学和流体机械学术会议暨内流流体力学领域国家自然科学基金项目进展交流会，为学校 and 学科的发展扩大了影响力。组织开展各类学科竞赛和创新创业活动，激发学生创新思维 and 实践能力。

五、与现有专业的区分度

区别于无人驾驶航空器系统工程、飞行器动力工程专业，低空技术与工程专业以国家丘陵山区农机装备补短板重大战略为牵引，在“先载货，后载人”，“先隔离，后融合”，“先远郊，后城区”的低空经济框架下，重点面向低空载运装备、低空安全飞行与控制、低空空域运行、地空感知与信息融合等方面培养人才。其突出特征体现在以下几点：

1.应用场景下沉：面向低空农业、应急等场景，聚焦于 3000 米以下的低空空域，强调飞行器在复杂空域、近地环境中的自主飞行、安全避障与协同管理。

2.技术融合导向：强调飞行平台设计与通信导航、AI 算法、雷达图像处理等多学科融合，培养具备工程综合能力的复合型人才。

3.运行与服务能力突出：不仅关注平台研发，还重视运行管理、航线规划、飞行监管与信息服务的系统性训练，拓展传统航空工程人才培养范式。

因此，低空技术与工程专业在人才培养目标、课程体系与能力导向等方面与

传统航空航天类专业实现有效区分与延伸，体现了新兴产业与新工科教育深度融合的趋势。

六、专业名称的规范性与前瞻性

低空技术与工程专业名称符合《普通高等学校本科专业目录（2025 年版）》中对工学类新兴交叉专业命名的规范路径，体现出明确的工程导向、空域应用范围与技术融合特征。该名称已被多所试点高校（如中国民航大学、西北工业大学等）作为新工科方向专业名称进行课程体系建设，具备一定的行业接受度与命名前瞻性。

同时，低空技术作为航空领域细分的国家战略方向，涵盖低空飞行器、空域感知、运行调度、通信导航、系统集成等关键技术，是国家推动空天技术产业化、城市空中交通商业化的核心抓手。使用“低空技术与工程”名称，不仅可准确反映专业内涵，也有助于增强专业吸引力与就业导向，便于用人单位与学生识别与匹配。

10. 校内专业设置评议专家组意见表

总体判断拟开设专业是否可行		☒ 是	☐ 否
理由： 西华大学召开了新增专业论证方案专家评审会，评审专家听取了西华大学的论证方案汇报，经质询、讨论，形成意见如下： 西华大学申请增设的“低空技术与工程”专业，紧密对接国家低空经济发展战略，精准契合四川省作为低空经济改革先行区与产业聚集区的核心定位，深刻把握丘陵地貌对低空技术在智慧农业、应急救援、城市物流等领域的独特应用需求，旨在破解低空领域关键技术瓶颈与专业人才短缺难题，直接服务于国家空天强国建设和区域经济转型升级。该专业的设置，是西华大学审时度势、主动响应国家重大战略需求的重要举措，具有高度的战略前瞻性与现实必要性。 学校在低空技术领域布局起步早、积累深厚，依托“智能空地融合载具及管控教育部工程研究中心”、“先进飞行器与动力四川省高校重点实验室”、“低空空域运行安全管控技术四川省高校重点实验室”等一批高水平省部级科研平台，以及农业农村部大豆玉米带状复合种植（西南）全程机械化科研基地试验田等标志性实践平台，构建了特色鲜明的教学科研支撑体系。专业建设深度整合飞行器设计、航空动力、智能控制、空域管理、数字技术等前沿方向，突出“空天地融合”与“工农交叉”的独特优势，形成了以“现代农机”为牵引、融合“大机械”、“大食品”的跨学科发展格局，与低空飞行农业装备、丘陵山区作业补短板、低空场景应用示范等重大战略任务高度契合，特色鲜明。同时，学校与北京航空航天大学等顶尖高校建立了深度战略合作，并与区域产业群形成了紧密的协同创新网络，为专业建设提供了强大的外部支撑。 专业依托的航空航天与智能装备学院，汇聚了以长江学者特聘教授为学术带头人、国家“万人计划”科技创新领军人才、四川省“千人计划”专家、国家空管专家等为骨干的高水平结构化师资队伍，为本科人才培养提供了坚实保障。专业培养方案目标明确、课程体系科学合理、实践环节设置充分，突出“产教融合、科教融汇”的人才培养新模式，创新性突出。学校在师资配备、实验条件、经费投入及政策保障等方面均给予了充分支持，确保专业建设的可持续性。 经专家组审议，一致认为西华大学设置“低空技术与工程”专业建设目标清晰、定位准确、特色鲜明，培养方案切实可行，师资与平台条件保障充分，符合教育部相关专业设置要求。专家组一致同意推荐西华大学申报增设“低空技术与工程”专业。			
拟招生人数与人才需求预测是否匹配		☒ 是	☐ 否
本专业开设的基本条件是否符合教学质量国家标准	教师队伍	☒ 是	☐ 否
	实践条件	☒ 是	☐ 否
	经费保障	☒ 是	☐ 否
签字： 董昊 杨鹏 邵永波 蒋珍菊 赵中友 杨守富			