

低空经济背景下无人机应用技术人才培育路径与策略

刘平 孙剑

南充科技职业学院 四川南充 637000

摘要: 在低空经济加快布局与战略落地的时代背景下, 无人机应用技术人才作为产业高质量发展的核心支撑力量, 其能力结构与培育机制面临深度重构的现实诉求。本文系统分析低空经济发展对无人机技术人才在作业技能、智能化操作、任务系统集成、行业法规遵循等方面的综合能力要求, 深入研判低空经济背景下技术人才培养面临的结构性机遇与系统性挑战, 进而从技能证书培训体系重构、人才供需精准对接机制构建以及实践教学模式系统创新等维度提出路径策略, 旨在构建多元协同、校企联动、标准融合的复合型技术人才培养体系, 为推动低空经济产业集群化发展与区域人才高地建设提供理论支撑与实践路径。

关键词: 低空经济; 无人机应用; 技术人才培育

引言

低空经济作为新质生产力的重要组成部分, 正逐步推动以无人机为代表的低空航空装备广泛应用于农业植保、电力巡检、测绘遥感、应急救援、物流运输等关键领域, 带动新一轮产业升级与区域经济结构优化。在此背景下, 无人机应用技术人才的数量供给、能力结构、职业素养与岗位适配度成为制约产业发展的核心瓶颈。当前技术更迭迅速、应用场景日趋复杂化, 对无人机技术人才提出了高素质、复合型、实践导向的人才标准, 亟需重构人才培养体系, 优化育人机制, 强化证书融合、能力导向与产业对接的系统协同, 提升人才培养的适应性、前瞻性与高端化水平。

1 低空经济发展对无人机技术人才能力的需求

在低空经济蓬勃发展的宏观背景下, 无人机产业正快速迈向“智能化、集群化、规模化”深度演进阶段, 对应用技术型人才的能力结构提出了显著的新要求。首先, 面向低空经济运行环境下的多元化应用场景, 无人机技术人才需具备系统集成、跨平台适配、场景感知与任务重构等复合型技术能力, 能够胜任城市空中物流、低空遥感测绘、电力巡检、应急救援等细分领域的复杂作业需求。其次, 受益于低空空域精细化管理改革与数字空域调度平台建设的驱动, 技术人才必须具备较强的无人机航空法规理解力、低空空域管控能力与飞行数据安全意识, 能够在合法合规框架下精准执行空域申请、路径规划、动态监控与空管协

同等操作流程。再次, 随着智能无人机向自主控制、群体协同、AI 识图识别等高技术层级发展, 从业人员还应具备嵌入式系统开发、飞控算法调试、任务仿真演练及 AI 模型部署的综合研发素养, 实现软硬件一体化运维支撑。最后, 面对低空经济下多元利益主体协作与政产学研用融合趋势, 无人机技术人才还需掌握产业链上下游协同机制、项目制组织管理流程、技术标准制定参与机制等工程化实践能力, 全面胜任“多领域通识 + 一领域精通 + 跨领域整合”的新型复合型能力模型, 以适应无人机从传统飞行器操作向空天地一体化系统运营的战略转型需要。

2 低空经济背景下无人机应用技术人才培育面临的机遇和挑战

2.1 机遇

在低空经济快速发展的大背景下, 无人机应用技术人才培养面临着前所未有的战略机遇。首先, 政策支持力度持续加大, 为无人机产业发展和技术技能人才培养提供了坚实的制度保障与战略导向。国家先后出台《“十四五”通用航空发展专项规划》《低空空域管理改革实施方案》等重要文件, 明确提出要推动低空空域资源有序开放、低空产业生态体系构建以及新型基础设施协同布局, 为无人机应用提供广阔的空间资源和政策红利。其次, 低空经济应用场景日益丰富, 涵盖农业植保、物流配送、电力巡检、应急救援、测绘遥感、交通管理等多个领域, 催生出大量对高素质无人机应用技术人才的刚性需求, 尤其是具备任

务感知、场景识别、智能决策与协同控制能力的复合型技术人才，更成为行业转型升级的重要支撑力量。再次，智能化、集群化技术演进趋势推动无人机系统从传统飞行平台向空地一体化、多机协同智能系统跃升，倒逼高校与职业教育机构加快课程体系重构、实训体系升级、产教融合机制创新，构建面向未来产业形态的新型人才培养生态体系。此外，地方政府对低空经济发展高度重视，在全国多个省市加速设立低空产业园区、无人机产业集群、低空飞行服务平台等基础设施，带动区域高校与企业共建技术研发中心、人才实训基地与创新孵化平台，拓宽了校企合作路径与应用场景实践空间，进一步夯实了无人机应用技术人才培养的现实土壤。在数字中国、智能制造、交通强国等国家战略引领下，无人机作为战略性新兴产业的重要组成部分，其技术人才培养已不仅是教育体系内部的任务，更是国家战略实施与地方产业振兴的重要组成，未来在低空经济助力下必将迎来跨越式发展机遇。

2.2 挑战

尽管低空经济为无人机应用技术人才培养提供了广阔的发展前景，但当前在育人机制、课程内容、师资队伍、资源支撑等方面仍面临多重挑战，亟需从系统层面开展全方位优化。首先，现有无人机技术人才培养体系与低空经济多样化、复合化、智能化发展趋势存在适配不足，传统教学内容仍以飞行器操作与基础飞控为主，缺乏面向空域管控、任务识图识别、人工智能辅助决策、数据链管理与行业系统集成等关键技术模块的系统设置，导致培养成果与产业前沿需求存在结构性错位。其次，师资队伍专业结构不合理，具备行业背景、工程实操与智能算法开发能力的“双师型”教师数量有限，难以支撑高水平、跨领域教学任务的系统推进。再次，实训教学资源严重不足，部分高校或职业院校因资金、空间、政策等限制，缺乏满足复杂环境飞行、场景式任务推演、低空空域管理与仿真协同操作的实训平台，学生难以通过任务驱动、项目实战等方式积累应用型与工程型能力。最后，学生的专业认知与职业素养有待强化，部分学生缺乏系统工程意识、安全规程意识与团队协作能力，难以在未来多场景、多主体协同的低空运营体系中胜任关键岗位职责。综上所述，低空经济背景下的无人机应用技术人才培养虽潜力巨大，但其实现路径必须面对上述挑战，通过机制创新、体系重构与资源

优化，破解制约瓶颈，确保培养质量与行业需求深度契合。

3 低空经济背景下无人机应用技术人才培养路径与策略

低空经济背景下培育无人机应用技术人才，应持续关注低空经济的发展动态和无人机技术的创新趋势，及时调整和优化人才培养模式，以培养出更多符合市场需求的创新型、复合型技术技能人才，推动无人机应用技术专业的持续发展和低空经济的快速崛起。人才培养路径与策略路线如图 1 所示。

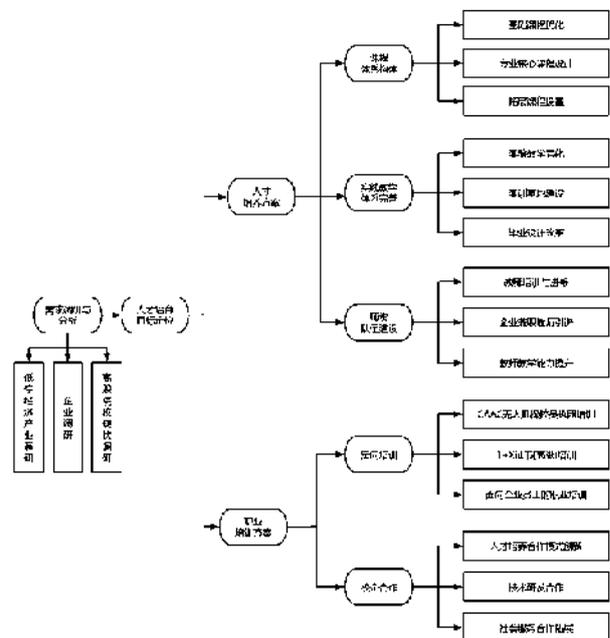


图 1 人才培养路径与策略路线如图

3.1 技能证书培训创新

在低空经济战略背景推动下，无人机应用技术人才的专业化、规范化与标准化能力认证需求显著增强，亟需构建以技能证书为核心的多元化培训认证体系，以实现教育与岗位能力的有机衔接。一方面，应对接《无人机驾驶员训练规范》《民用无人驾驶航空器从业人员管理规定》等政策文件，系统构建涵盖初级、中级、高级职业技能等级证书的课程模块体系，精准对接植保飞控、电力巡检、遥感测绘、物流运输、应急救援等行业技术标准与岗位技能需求，形成以任务驱动为核心、能力本位为导向的证书课程结构。另一方面，应创新教学资源形态，开发基于行业真实任务的任务式、模块化、场景化培训教材，融合三维建模、虚拟仿真、AI 演练系统，实现理论教学与实操演练的协同育人。此外，应探索“校内学习 + 校外认证 + 平

台监督”一体化证书考核评价机制，整合民航管理机构、行业协会、用人单位、职业院校等多元主体力量，共建权威性、标准统一、内容更新及时的无人机技能评价体系，并推动技能证书与职业晋升、岗位聘用、薪酬激励深度挂钩，从而实现职业教育培训成果的高效转化与持续迭代更新，切实提升人才培养的适应性与实战性。

3.2 构建人才培养与产业需求精准对接机制

构建以产业导向为核心的无人机应用技术人才培养机制，是提升育人效能、强化就业导向、推动教育链与产业链深度融合的关键路径。在低空经济快速发展背景下，需以“标准对接、项目对接、岗位对接、评价对接”为导向，构建全链条、多维度、高契合度的人才培养与产业需求精准对接机制。一方面，应基于行业分类标准与岗位能力图谱，系统梳理各类无人机岗位所需核心能力模块，明确作业技能、数据处理、设备维护、任务规划、团队协作、法规遵循等关键能力指标，推动高校及职业院校构建覆盖“专业核心课程+行业通用技能+岗位专项模块”的多层次课程体系，从课程目标、教学内容到考核方式实现对接产业岗位需求。另一方面，应充分引入行业龙头企业、科研院所、行业协会等资源力量，协同制定人才培养标准与专业建设规划，共建“校企共编教材、共建实训基地、共育实战人才”的多元育人平台，强化校企联合育人机制中的“共商、共建、共管、共评、共享”五位一体运行模式。

3.3 实践教学模式创新

在低空经济产业体系日益多元化、智能化与高技术密集化的发展趋势下，无人机应用技术人才的实践能力培养成为关键环节，必须系统推进实践教学模式的深层创新，构建以真实任务场景为导向、跨专业协同为基础、智能化工具支持为手段的复合型教学体系。一方面，应打破传统实训教学碎片化、重复化、低效化的问题，推动基于真实作业环境的“场景嵌入式实践教学”模式，依托农业飞防区、电力巡检带、地理测绘区等真实作业场景，构建任务链、技能链、知识链高度融合的实训模块，强化学生在动态场景中任务流程、应急处置、协同控制等综合能力的掌握。另一方面，应探索“项目导向+任务驱动+能力考核”三位一体的全过程实践教学机制，围绕测绘任务规划、航线设计与调整、目标识别与跟踪、图像采集与后处理、飞行安全管理等关键环节设置任务包，贯穿教学全过程，引导

学生在项目推进中掌握核心技能、形成系统认知。此外，应积极引入智能仿真平台与虚拟现实系统，构建“虚实结合”的多维实践教学空间，利用无人机飞行仿真系统、地理信息可视化平台与AI数据分析系统，实现复杂地形、极端气象、多机协同等高危场景的沉浸式演练，有效降低实践教学风险，提升训练覆盖面与灵活性。同时，应建立校企共建的实训基地与创新工坊，引导学生围绕企业实际项目开展课题研究、流程优化与技术攻关，提升工程思维与创新能力。

4 结语

在低空经济高速发展的推动下，无人机应用技术人才的专业能力、岗位适配性与工程实践水平成为产业链高质量运行的关键变量。应充分立足低空经济发展格局与区域技术需求，深化技能证书培训体系的标准化与多样化改革，构建以行业标准为导向的人才供需精准对接机制，全面提升技术人才的岗位胜任力、系统融合力与持续发展能力。通过教育链、人才链与产业链的高效贯通，系统打造契合低空经济发展需求的无人机应用技术人才高地，为我国低空经济可持续发展注入坚实的人才动能与智力支撑。

参考文献：

- [1] 贾政霖,李波.低空经济赋能乡村振兴:价值意蕴、现实梗阻及优化路径[J].新疆农垦经济,2025,(08):48-59.
- [2] 赵艺璇.为低空经济插上“人才之翼”[N].农民日报,2025-08-08(008).
- [3] 江博成,华国庆.财税法视野下低空经济高质量发展的困境与破局[J].理论与改革,2025,(02):157-172.
- [4] 施展华.珠海低空智联应用测试基地启用[N].珠海特区报,2025-03-11(004).
- [5] 蔺聪聪,张岩.“轨道+低空”融合发展机制实践与探索[J].铁路通信信号工程技术,2025,22(05):9-15.

作者简介：

刘平(1997—)，女，汉族，四川泸州，本科，助教，研究方向：无人机应用职业教育。

孙剑(1995—)，男，汉族，四川广元，硕士，助教，研究方向：无人机应用职业教育。

基金项目：南充市社会科学研究“十四五”规划2025年度项目“低空经济背景下无人机应用技术人才培养路径与策略”(NC25C097)。