

低空经济背景下无人机应用人才培养模式探索与实践

赖友源

广东工程职业技术学院, 广东 广州 510520

DOI: 10.61369/ETR.2025430008

摘要 : 随着低空开放政策的出台和实施以及数字技术的高速发展, 低空经济已成为推动经济高质量发展的重要领域。无人机作为低空经济的核心载体, 广泛渗透于物流配送、农林植保、电力巡检等多个领域, 市场对高素质无人机应用人才的需求也呈现出爆发式增长的趋势。而目前我国无人机应用人才培养存在专业设置滞后、课程体系与行业需求脱节等问题, 难以满足低空经济发展的需求。基于此, 本文立足于低空经济的发展趋势, 结合无人机应用岗位的能力要求, 构建一体化的无人机应用人才培养模式, 为高职院校教育工作的开展提供参考。

关键词 : 低空经济; 无人机应用; 人才培养

Exploration and Practice of Talent Training Mode for UAV Application under the Background of Low-Altitude Economy

Lai Youyuan

Guangdong Engineering Polytechnic, Guangzhou, Guangdong 510520

Abstract : With the introduction and implementation of low-altitude opening policies and the rapid development of digital technology, the low-altitude economy has become an important field driving high-quality economic development. As the core carrier of the low-altitude economy, UAVs (Unmanned Aerial Vehicles) have been widely penetrated into multiple fields such as logistics and distribution, agricultural and forestry plant protection, and power inspection. The market demand for high-quality UAV application talents has also shown an explosive growth trend. However, at present, the training of UAV application talents in China has problems such as lagging professional settings and disconnection between curriculum systems and industry needs, which makes it difficult to meet the needs of the development of the low-altitude economy. Based on this, this paper, relying on the development trend of the low-altitude economy and combined with the competency requirements of UAV application positions, constructs an integrated talent training mode for UAV application, aiming to provide reference for the development of education work in higher vocational colleges.

Keywords : low-altitude economy; UAV application; talent training

前言

低空经济是以各种低空飞行活动为核心, 包括低空飞行、低空制造、低空服务等多领域的经济形态, 其发展离不开无人机、低空飞行器等技术作为支撑。近年来, 国家高度重视低空经济的发展, 先后出台《关于促进低空经济高质量发展的指导意见》等政策文件, 并且明确提出要加快建设低空经济行业, 强化人才支撑体系。无人机作为低空经济中最具代表性的应用装备, 应景在国民经济的多个领域实现了规模化的发展。在物流领域解决了农村偏远地区配送问题, 在应急领域有助于更好地进行指挥救援, 第一时间发现问题。

一、低空经济背景下无人机应用人才培养的重要性

(一) 破解产业发展瓶颈

现阶段, 我国低空经济正处于快速扩张的时期, 市场规模逐步攀升。据统计, 2024年我国低空经济市场规模可达6702.5亿元。其中, 无人机产业的发展规模也不断壮大。然而, 与之形成鲜明对比的是无人机应用人才缺口持续扩大, 随着低空物流、智

能巡检、无人机运维等新兴业态的涌现, 使人才的需求不断增长。在此背景下, 开展无人机应用人才培养工作, 有助于填补市场缺口, 进而为低空经济产业链各环节的发展提供稳定的人才供给, 推动无人机应用产业转型升级, 为低空经济持续发展筑牢人才基础^[1]。

(二) 保障行业规范发展

低空经济的健康发展, 与安全有序的低空飞行环境息息相关。

作者简介: 赖友源 (1970.02—), 男, 广东饶平人, 广东工程职业技术学院 电子科学与技术副教授, 从事嵌入式应用, 无人机等智能产品的教学研究。

关。无人机飞行涉及到空域管理、通信导航、应急处置等多领域的要素，对于操作人员的专业能力和安全意识提出更高的要求。近年来，无人机操作不规范事故频繁发生，不仅威胁着公共安全，也给低空经济的开展带来负面的影响。专业的无人机应用人才不仅需要掌握飞行操作的技能，还需要熟悉低空飞行管理规定等法律法规，具备空域申请等综合能力^[2]。只有系统性地培训，才能推动人才培养工作，进而规范飞行的操作流程，保障低空飞行活动的有效开展。

（三）推动教育改革创新

无人机应用人才培养作为职业教育、应用型本科教育对接产业需求的突破。传统的教育模式下，专业设置滞后、课程体系与行业脱节的问题较为明显，这也会带来人才培养与市场需求存在不符的情况。而以低空经济需求为导向的无人机应用人才培养，有助于推动教育体系的创新发展。一方面，推动院校精准定位教学目标，根据低空经济岗位群的能力要求，构建完善的课程体系，将行业标准、职业技能认证内容融入到教学之中，实现教育和行业之间的有效对接。另一方面，加速产教融合、校企协同育人机制的完善，促进院校与企业和行业之间的融合，共建实训基地，进一步提升人才培养的成效^[3]。

二、低空经济背景下无人机应用人才培养的现状与困境

（一）培养定位于市场需求脱节

现阶段，部分院校在设置无人机有关专业时，缺乏对低空经济产业链的深度调研，这就导致了人才培养的定位较为宽泛，没能精准对接具体的岗位要求。例如，部分院校的无人机专业的教学内容仍然是传统的航拍、测绘的知识，而没有低空物流、智能巡检、无人机运维这类新兴岗位。除此之外，低空经济的发展对无人机应用人才的综合素质提出更高的要求，不仅需要掌握无人机飞行操作、设备维护的基础技能，还需要具备数据分析、智能管控的综合能力。然而，现有的培养方案更加侧重于单一的技能培训，忽视了学生的综合素质发展，这也导致学生难以适应当前的岗位需要。

（二）课程体系与行业标准脱节

课程体系作为人才培养的重要载体，具有重要的导向性作用。然而，现阶段无人机专业课程存在滞后性的特点。一方面，课程内容的更新速度相对较慢，仍然以传统的无人机原理、飞行操作等基础课程为主，缺乏针对低空物流规划、低空安全监管领域的课程内容。另一方面，课程设置没能充分对接行业的标准以及职业资格认证的要求，没能将《无人机驾驶职业技能标准》等行业规范融入到课程教学中，这就导致了学生在实践学习的过程中存在技能与行业要求脱节的问题^[4]。除此之外，跨学科课程的融合性不足，也导致学生的智能技术应用能力无法得到提升。

（三）实践教学资源同质化严重

无人机应用人才培养具有较强的实践性，这就需要充足的实训基地、设备和真实的项目作为支撑。然而，现阶段大多数院校

存在实践教学短缺的问题，实训设备数量不足，难以满足学生的分组实训需求。部分院校仍然使用入门级无人机进行教学，这也与企业使用的工业级无人机存在一定的差异。另外，实践教学内容存在同质化的问题，教师设置的实训主要是简单的飞行操作和航拍测绘，缺乏针对具体行业场景的项目化实训，这也导致学生的实践能力无法得到提升^[5]。

三、低空经济背景下无人机应用人才培养模式探索

（一）精准定位目标，对接岗位需求

在教学工作开展前，教师应深入调研低空经济产业链的核心环节，明确无人机应用的主要岗位群，包括无人机飞行操作员、设备运维工程师、低空物流规划师、智能巡检技术员、应急救援无人机操作员等。在此基础上，深入调研岗位对于人才的核心要求，构建相应的能力框架，深入分析学生需要掌握的基本能力^[6]。随后，根据不同院校的办学定位，细化相应的人才培养方向。高职院校侧重于培养技能型人才，聚焦具体岗位的操作技能和运维能力。应用型本科院校应注重对复合型人才的培养，强化学生的系统设计、项目管理以及技术创新能力。与此同时，结合区域低空经济的发展特点，针对性地设置培养方向。例如，在物流发达的地区侧重低空物流人才的培养，在林业产区侧重于植保无人机人才的培养，从而保障人才培养工作与区域产业的有效协同^[7]。

（二）重构课程体系，深化岗课赛证

以岗位能力需求为导向，依托于低空制造、低空飞行、低空保障、综合服务这四方面，构建模块化、跨学科、动态性的课程体系尤为关键。这就需要强化一流学科建设，开设公共基础课程，包括数学、英语、计算机基础类的学科。开设核心模块的课程，涵盖无人机原理与结构飞行控制技术等课程，培养学生的专业能力。开设跨学科专业选修课程，设置低空物流规划、电力巡检技术等课程，确保课程教学符合学生的学习需求，并提高学生的实践能力。其中，可以增设人工智能、大数据分析、智能调度算法等课程，培养学生运用新兴技术解决无人机应用问题的能力。建立课程动态更新机制，定期邀请行业的专家前来进行研讨，及时调整课程教学的内容，保障课程体系的合理性^[8]。

深化岗课赛证融通的教学改革，将行业标准、职业技能竞赛内容和职业资格认证要求融入到课程教学中，对接《无人机驾驶员》《无人机系统运维工程师》等职业技能标准，不断调整课程内容和实训项目，保障教学内容与岗位需求相一致。全国无人机创新设计大赛、低空经济应用技能竞赛等赛事的竞赛内容转化为课程教学案例，从而让学生在实践中得到练习，进一步提高自身的创新实践能力。推行1+X证书制度，鼓励学生在获得毕业证书的同时，考取无人机驾驶员职业资格证书等，进一步提高个人的就业竞争力^[9]。

（三）创新教学模式，强化实战能力

构建基础实训+专项实训+综合实训+顶岗实习的一体化实践教学体系，进一步强化学生的实践能力。基础实训一般在校园实训基地开展，更加侧重于无人机组装调试、基础飞行操作等技

能训练。专项实训应结合专业方向，在仿真场景以及校企实训基地中进行。其中，包括模拟低空物流配送、电力巡检等任务。综合实训主要以真实项目为载体，组织学生积极参与到企业的实际项目之中，培养项目的执行能力。顶岗实习则需要安排学生进入到企业岗位之中，沉浸式地体验工作流程，实现从校园到职场的有效衔接。

加强实训基地建设，构建校内实训基地 + 校外实训基地 + 虚拟仿真平台的实训机制。校内实训基地重点建设无人机飞行训练场、设备调试实验室、数据处理中心等。校外与无人机企业、物流企业和电力企业建立合作关系，为学生提供真实的岗位实践环境。利用虚拟仿真技术，开发低空飞行模拟系统、复杂场景任务仿真平台，模拟恶劣天气、复杂地形下的无人机操作场景，确保降低成本，提升实训的成效^[10]。

在实践教学中引入项目式教学模式，将真实的项目融入到课堂教学中。为此，这就需要学校和企业双方进行指导，让学生以

小组的方式共同完成项目实践，让他们从前期的设计规划、设备调试到后期的任务执行、数据分析，解决项目中遇到的问题，进而形成较强的素质能力。例如，组织学生参与当地农业生产取得无人机植保作业项目、电力部门线路检修项目之中，让学生掌握专业技能，增强问题解决能力。

四、结语

综上所述，低空经济已站到时代的风口，而人才作为推动产业发展的力量，其质量关乎着整个低空经济的产业链发展。高小英承担起重要的责任。现阶段，无人机人才培养中存在产业契合度差、学生能力滞后于产业发展的情况，这难以满足产业的实际需求。为此，这就需要高职院校强化教学工作，深化教学改革，加强跨学科融合，推进人工智能、大数据等新兴技术与无人机应用专业的融合，培养更多具备复合型能力的人才。

参考文献

- [1] 刘艺涛,蒋军.广东省无人机产业高素质应用型人才培养研究[J].特区经济,2024,(09):42-45.
- [2] 李艳,何先定,许云飞,等.产教融合背景下无人机系统应用技术专业人才培养研究[J].成都航空职业技术学院学报,2024,40(03):17-19+37.
- [3] 朱莉凯,李笑瑜,李红燕,等.基于产业学院的无人机应用技术人才培养对策分析[J].南方农机,2024,55(07):180-182.
- [4] 岳鹏,易艳明,高月辉.基于行企校协同育人的无人机应用技术专业人才培养模式研究[J].高教学刊,2024,10(06):158-161.
- [5] 王卉,王力登.校企合作模式下无人机应用技术专业人才培养的探讨[J].科学咨询,2023,(19):188-190.
- [6] 王卉,王力登,王吉常,等.无人机应用技能大赛与无人机应用技术专业人才培养模式探索[J].科学咨询,2023,(15):204-206.
- [7] 李奕辰,李娜.无人机应用技术专业现代学徒制人才培养体系的构建[J].百科知识,2023,(15):69-70.
- [8] 卓宏明,苗炳迪."产学研用"协同创新人才培养研究与实践:以无人机应用技术专业为例[J].科技与创新,2022,(22):147-149.
- [9] 张建,于晓燕,孙杰,等.无人机应用技术专业人才培养模式的探究与实践——以昌吉学院为例[J].山西青年,2022,(15):148-150.
- [10] 徐幸超,李文浩,薛九天.无人机应用技术专业创新创业人才培养模式探究[J].无线互联科技,2021,18(21):150-151.