

低空经济背景下民办职业教育低空物流人才培养模式创新研究

于文玲，邢潇敏

上海中侨职业技术大学，上海 201514

DOI: 10.61369/TACS.2026040024

摘 要：低空物流作为低空经济的典型应用场景，正面临百万级人才缺口。本文结合低空物流产业发展现状分析了低空物流岗位能力需求，系统梳理了当前民办院校在低空物流人才培养方面的经验做法。针对目前民办职业院校人才培养目标模糊、体系不完善等问题，本文提出构建“低空物流技术与运营”专业体系、打造“岗课赛证”融通课程体系、完善“政一行一企一校”协同育人机制、推进“三全育人”培养模式改革、探索“虚实结合、产训一体”的多元化实践路径等对策建议。

关 键 词：民办职业教育；低空物流；人才培养模式

Innovative Research on the Training Model of Low-altitude Logistics Talents in Private Vocational Education under the Background of Low-altitude Economy

Yu Wenling, Xing Xiaomin

Shanghai Zhongqiao Vocational and Technical University, Shanghai 201514

Abstract：As a typical application scenario of the low-altitude economy, low-altitude logistics is facing a talent shortage of millions. This article analyzes the job competency requirements for low-altitude logistics based on the current development status of the low-altitude logistics industry, and systematically reviews the experience and practices of private colleges and universities in cultivating talents for low-altitude logistics. In response to the current issues of vague talent cultivation goals and imperfect systems in private vocational colleges, this paper proposes countermeasures and suggestions such as constructing a "Low-altitude Logistics Technology and Operation" professional system, developing a "position-course-competition-certificate" integrated curriculum system, improving the "government-industry-enterprise-school" collaborative education mechanism, advancing the reform of the "holistic education" cultivation model, and exploring diversified practical paths that combine virtual and real environments and integrate production and training.

Keywords：private vocational education; low-altitude logistics; talent cultivation model

引言

作为新兴经济形态低空经济正成为推动中国经济高质量发展的重要引擎。低空物流作为低空经济最具应用价值的赛道之一，已广泛渗透到电商配送、医疗急救、乡村振兴、应急救援等领域，市场规模已达万亿级。然而，产业高速发展的背后，人才短缺问题日趋突出。行业相关数据显示，我国低空物流领域人才缺口已达百万级，无人机操控员、无人机物流调度、设备运维等岗位缺口尤为突出。民办职业院校作为技术技能人才供给的主阵地，目前尚未设立独立的低空物流技术与运营专业，只是在物流相关专业中零星开设低空物流课程，培养目标模糊、课程体系碎片化、实操训练薄弱，不能切实满足企业对无人机操控、运维、调度、合规、运营一体化复合型人才

一、低空物流人才需求分析

（一）低空物流人才需求现状

人才是低空物流发展的核心要素^[1]。近年来中国低空经济以空前的速度发展，2025年低空经济规模达1.5万亿元。据国家民航局

预测，到2035年低空经济规模将达3.5万亿元。低空物流作为低空经济的核心应用场景之一，正面临严峻的人才短缺挑战。仅无人机操控员岗位，2025年缺口高达100万。这仅仅是冰山一角，低空物流产业链各环节存在巨大的人才缺口。根据产业发展预测和企业调研，中国未来5年低空经济各领域的人才总需求见下表1。

项目信息：中国民办教育协会2025年度规划课题，课题编号：CANQN250887。

表1 中国低空经济人才总需求量预测

类别	预测需求	覆盖岗位
无人机操控员	200 万	各类专业操控员
研发技术人员	50 万	全产业链技术岗位
运营管理人员	30 万	各类运营和管理岗位
维修保障人员	40 万	维修技师和保障人员
培训教育人员	10 万	培训师和教育工作者
监管服务人员	20 万	空管、通航、安全监管等

（二）低空物流人才能力要求

低空物流作为融合无人机技术与现代物流管理的新业态，对人才能力结构提出了新的要求^[2]。通过对低空物流相关企业调研发现，企业在用人过程中不仅关注单一技能掌握情况，更强调多种能力的协同发展，如下图1所示。

（1）专业技术能力

低空经济背景下，无人机物流技术呈现多模态融合特征。从业人员应掌握无人机飞行控制技术，清楚不同场景下的飞行策略及操作要点；具备智能调度能力，能进行路径规划与任务分配，提高物流运行效率；理解低空空域协同机制，掌握空域管理规则与通信协调技术，实现多机协同与合规运行^[3]。

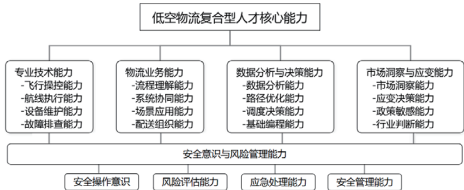


图1 低空物流复合型人才能力结构图

（2）物流业务能力

低空物流的高效运作需与仓储、分拣、订单处理及末端配送等环节紧密衔接，因此要求从业人员既要建立系统化的物流管理认知，把握整体运作逻辑，又要具备将无人机配送嵌入现有业务体系的整合能力。例如，面对生鲜、医药、城市末端等不同应用场景，需依据时效约束与货物属性差异，对运输任务进行合理组织与动态调度。

（3）数据分析与决策能力

面对飞行数据、路径轨迹数据及设备运行数据等海量信息，低空物流从业人员应具备数据建模与系统分析能力，掌握基础统计分析方法与数据可视化技术，能开展需求预测、路径优化与调度决策，实现精细化运营与预测性维护。同时，从业人员应具备Python或R语言等编程基础，能参与简单算法开发与系统优化，不断提升低空物流运行决策的科学性^[4]。

（4）市场洞察与应变能力

低空经济处于快速演进之中，这要求从业人员必须保持对行业动态的持续关注，主动、及时地掌握行业发展动向、技术进步情况、政策变化信息，同时注意观察用户需求变化，分析政策环境及竞争态势，由此在复杂多变的市场中做出科学合理的判断，从而增强企业在低空物流领域的适应能力。

（5）安全意识与风险管理能力

低空物流运行对安全有极高的要求，从业人员必须具备牢固的安全意识和较强的风险管理能力，掌握空域申报流程的合规操

作、飞行风险的量化评估方法以及应急预案编制等核心技能。同时，面对设备突发故障、气象条件骤变及外部信号干扰等典型不确定因素，应具备风险识别、评估与应急处置能力^[5]。

二、民办职业教育人才培养现状分析

“低空物流”作为新兴交叉学科，需融合无人机技术、低空飞行管理、物流组织、安全合规等多方面内容，对专业建设的系统性及实践条件都提出了更高的要求。目前我国民办职业院校在低空物流专业设置上尚处在探索、试点阶段，还没有形成真正规模化、体系化的独立专业布局，各院校都在以渐进式路径进行相关人才培养的探索。

（一）依托原有专业延伸开展低空物流方向培养

这是目前民办职业院校开展低空物流人才培养最常见、最成熟的模式。多数院校以现有现代物流管理、无人机应用技术、智能制造技术等专业为基础，在原有课程体系内设置低空物流方向课程或专题教学模块^[6]。浙江广厦建设职业技术大学设置了“无人机物流应用技术”和“低空安全技术”微专业，从技术应用、运行安全两个维度设计低空物流课程。广州华立学院开设的“低空经济管理”微专业，则侧重培养低空运行规划及物流调度复合型人才。二者都是以原专业培养目标为主，低空物流多为补充性、拓展性内容，系统性、完整性仍有提升空间。

（二）以产业学院为载体推进低空物流专业探索

依托产业学院推进产教融合，是民办职业院校探索低空物流人才培养的重要途径。广州华商职业学院与企业共建低空经济产业学院，把行业资源实质性地引入课程开发、实训基地建设、项目教学诸多环节，很好地补充了院校在设备、实践条件上的短板。上海中侨职业技术大学利用区域产业优势，联合政府、行业组织、企业共建协同育人基地，将低空物流能力直接、有机地嵌入无人机应用技术专业体系之中。目前产业学院模式大都以试点或项目化形式展开，扩大覆盖面、实现规模化仍需继续努力。

（三）参与行业共同体与试点项目积累建设经验

部分民办职业院校选择以加入低空物流产教融合共同体、行业联盟或区域试点项目等形式，主动、系统地介入低空物流专业建设的前期论证工作，参加行业标准研讨、岗位能力分析、人才培养方案论证等活动，逐渐积累低空物流专业建设的理论与实践经验，为之后专业申报及专业建设做好充分准备。该路径采取“先调研、再论证、后建设”的稳步推进思路，能切实降低专业建设的风险，但短期内对学生培养的直接支撑作用有限。

三、民办职业教育低空物流人才培养优化建议

结合职业教育发展规律和低空物流产业特点，应从专业定位、培养目标、课程体系、实践教学和校企合作等多个维度，系统推进低空物流人才培养模式优化。

（一）构建“低空物流技术与运营”专业体系

在低空经济持续推进和政策环境逐步明朗的背景下，职业院

校应以“低空物流技术与运营”为核心方向，逐步推动低空物流由“专业方向探索”向“独立专业建设”转型。在专业定位上，应明确以服务低空物流一线技术技能岗位和运行管理岗位为主要目标，突出技术应用与物流运营协同培养的特色，避免培养目标泛化或定位模糊。低空物流人才培养应围绕“能操作、懂流程、会调度、守安全”进行系统设计，将无人机操作能力、物流业务理解能力、数据分析与编程能力、市场洞察与应变能力以及安全合规与风险防控能力作为核心能力模块，明确不同能力在培养过程中的侧重点和递进关系。

（二）打造“岗课赛证”融通课程体系

民办职业院校应围绕低空物流典型岗位能力需求，以“专业技术能力—物流业务能力—数据分析与决策能力”为主线，打造“岗课赛证”融通的课程体系，做到课程内容与岗位能力的精准匹配^[7]，见表2。

表2 低空物流“岗课赛证”融通课程体系

能力模块	核心课程	对应岗位	技能证书	竞赛
专业技术能力	无人机原理与构造、空域管理与飞行规则、低空无人机操控技术、无人机检测与维护、低空飞行安全与应急处置、无人机通信与导航技术	无人机驾驶员、无人机运维工程师等	民用无人机驾驶员执照（CAAC）、无人机装调检修工（中級/高級）	智能飞行器应用技术
物流业务能力	低空经济与物流发展概论、物流无人机系统应用、低空物流运营管理、智慧供应链运营管理	物流运营工程师、调度专员等	供应链管理师（三級）	供应链管理
数据分析与决策能力	大数据分析技术、大数据分析与应用、低空物流航线规划与设计、低空物流场站规划与管理	数据分析专员、智慧物流平台主管等	商务数据分析师（三級）	大数据应用开发

（三）构建“政—行—企—校”低空物流协同育人机制

民办职业院校应充分发挥机制灵活优势，构建政府引导、行业指导、企业深度参与、学校主体实施的四位一体育人格局^[8]。民办院校应主动对接民航管理部门与地方政府，争取低空空域开放、产业学院建设补贴及校企合作税收优惠等政策支持，并积极参与区域低空经济发展规划，将人才培养纳入产业生态体系。民办院校应鼓励教师积极加入相关行业协会，强化行业协会的指导功能，结合低空物流产业特点制定专属职教标准，开发产学研用课程，组织行业技能竞赛，依托大师工作室等开展订单式培养，丰富育人内涵。民办院校应与顺丰、美团、京东等头部企业建立稳定的合作关系，与企业共建产教联合体和双创基地，推动教学过程与生产过程衔接，引入真实项目与业务场景，推动“教学做一体化”。同时，民办高校应立足主体地位，整合各方资源组建专兼职教师队伍，将低空物流前沿技术与标准融入课程，推进专业与产业岗位精准对接，汇聚协同育人合力，培养适配低空物流产业发展的技能型、创新型人才。

（四）实施“三全育人”培养模式改革

全过程推行工学交替，构建“1+1+1”分段递进培养模式。第一年在校学习基础知识、基本技能，第二年在企业真实环境做项目实践，第三年在企业顶岗实习并完成毕业设计，实践教学课时占总课时比例不少于60%。全面推进全方位评价改革，建立以能力为导向的多元评价体系，综合使用企业导师评价、真实工作任务评价、职业技能等级认定等评价形式。全员协同育人，真正形成学校、企业、行业、第三方机构四方联动的育人共同体，整合

校内教师、企业导师、行业专家各方之力，组建专兼结合、校企混编的教学团队，对专业建设、课程实施、实习管理各环节进行全过程监控、持续改进，切实保障人才培养质量^[9]。

（五）探索多元化实践教学新路径

低空物流实践教学受到空域、设备、经费等多种因素的制约，民办职业院校应有计划地构建“虚实结合、产训一体”的多元化实践教学模式，以数字孪生技术为基础建设低空物流仿真实训平台，开发城市、山区、海岛等不同场景的运行系统，再借助VR/AR技术模拟复杂气象、设备故障等多种情境，强化学生对低空物流全流程及应急处置的认知^[10]。校企协同共建校外飞行训练基地，共享空域资源及飞行设备，组织无人机实飞训练，同时在校内建设集智能仓储、无人机配送于一体的综合实训中心，实行“仿真训练+实飞操作”的分段式教学。引入企业真实业务，在校内打造“低空物流配送中心”，承接校园快递、文件传输、应急物资配送等真实任务，让学生在真实运营环境中直接参与岗位实践，切实提升职业适应能力。

四、总结

低空物流作为低空经济十分重要的支撑领域，正在快速扩张、高速发展，对复合技术技能型人才的需求也在持续增长。民办职业院校机制灵活、产教融合优势明显，在低空物流人才培养上已有良好基础，但目前整体尚处在探索期。因此本文从能力需求出发，提出以“专业建设为引领、课程体系为核心、协同育人为保障、实践教学为支撑”的整体优化路径，有助于推动低空物流人才培养从“探索型”向“体系化、规模化、规范化”发展，为低空经济高质量发展夯实人才基础。

参考文献

[1] 张军, 宗超, 魏愚凡. 低空物流的发展现状与前景分析——以安徽省为例 [J]. 全国流通经济, 2025(22): 13-16.

[2] 范仁军, 魏进. 数字经济时代下我国低空物流发展现状及创新发展策略研究 [J]. 物流科技, 2025(17): 67-69.

[3] 梁冲. 低空经济崛起对高职航空物流人才培养的挑战与对策 [J]. 中国航务周刊, 2025(24): 98-100.

[4] 卜伟娜. 低空经济背景下物流人才培养路径研究 [J]. 商场现代化, 2025(19): 74-76.

[5] 王玫. 低空经济视域下高职航空物流专业人才培养模式构建与实践路径 [J]. 成都航空职业技术学院学报, 2025, 41(04): 44-48+71.

[6] 庞婧. 低空物流人才培养模式探究——以烟台职业学院为例 [J]. 理论园地, 2025(15): 87-89.

[7] 刘雪梅. “岗课赛证”融通背景下高取现代物流管理专业课程教学改革研究 [J]. 中国储运, 2025(11): 63-64.

[8] 张丹. “政企校”多元协同育人路径构建研究 [J]. 辽宁经济职业技术学院. 辽宁经济管理干部学院学报, 2025(04): 172-174.

[9] 胡枫, 王林. “三全育人”视域下高校物流管理专业人才培养路径探析 [J]. 物流科技, 2024(07): 171-173.

[10] 杨云飞. “人工智能+物流”驱动人才培养范式变革——全国大学生物流设计大赛引领产教融合新篇 [J]. 中国物流与采购, 2025, (18): 28-29. DOI: 10.16079/j.cnki.issn1671-6663.2025.18.049.