

低空物流配送在高校物流管理专业教学中的创新实践研究

杨天旭¹, 李正广¹, 刘然^{2*}, 周璇¹, 闫燕¹, 姜玮¹

1. 石家庄铁路职业技术学院, 河北 石家庄 050041

2. 河北城乡建设学校, 河北 石家庄 050031

DOI:10.61369/ER.2025030007

摘 要 : 随着无人机、无人驾驶航空器等技术的成熟, 低空物流配送作为智慧物流的重要组成部分, 正加速重构物流行业生态。高校物流管理专业作为输送物流人才的核心阵地, 其教学体系却普遍滞后于低空物流产业发展需求。本文基于产业升级与教育改革双重背景, 剖析低空物流配送的技术特征与人才需求结构, 结合高校物流管理专业教学现状, 从课程体系重构、实践平台搭建、师资队伍建设及评价机制创新四个维度, 提出低空物流配送融入专业教学的创新实践路径, 为高校培养适应低空物流发展的复合型人才提供理论参考与实践范式。

关 键 词 : 低空物流配送; 物流管理专业; 教学创新; 实践路径; 人才培养

Innovative Practices of Low-Altitude Logistics Delivery in Logistics Management Education at Higher Education Institutions

Yang Tianxu¹, Li Zhengguang¹, Liu Ran^{2*}, Zhou Xuan¹, Yan Yan¹, Jiang Wei¹

1. Shijiazhuang Railway Vocational and Technical College, Shijiazhuang, Hebei 050041

2. Hebei Urban and Rural Construction School, Shijiazhuang, Hebei 050031

Abstract : With the maturation of technologies such as drones and unmanned aerial vehicles, low-altitude logistics delivery—a vital component of smart logistics—is accelerating the restructuring of the logistics industry ecosystem. As the primary training ground for logistics professionals, university logistics management programs generally lag behind the evolving demands of low-altitude logistics development. Against the dual backdrop of industrial upgrading and educational reform, this paper analyzes the technical characteristics and talent demand structure of low-altitude logistics delivery. Integrating the current state of logistics management programs in higher education, it proposes an innovative practical pathway for incorporating low-altitude logistics delivery into professional teaching across four dimensions: curriculum restructuring, practical platform development, faculty team building, and evaluation mechanism innovation. This provides theoretical reference and practical paradigms for universities to cultivate interdisciplinary talents adaptable to low-altitude logistics development.

Keywords : low-altitude logistics delivery; logistics management program; teaching innovation; practical pathways; talent cultivation

引言

低空物流配送以“低空空域+智能装备”为核心, 实现了“最后一公里”配送的高效化、智能化与低成本化, 已在生鲜配送、应急物资运输、校园后勤服务等场景实现规模化应用。产业的快速发展催生了对低空物流规划、操作、运维及管理人才的迫切需求。然而, 当前高校物流管理专业教学仍以传统仓储、运输、配送等内容为主, 对低空物流等新兴领域的覆盖不足, 导致人才培养与市场需求出现“断层”^[1]。因此, 探索低空物流配送在高校物流管理专业教学中的创新实践模式, 既是响应智慧物流产业发展的必然要求, 也是高校物流管理专业实现内涵式发展的关键路径。

一、低空物流配送的产业特征与人才需求分析

（一）低空物流配送的核心技术与产业特征

低空物流配送是多技术融合的产物，其核心技术体系涵盖无人驾驶航空器（无人机、无人车）技术、低空导航与空域管理技术、智能调度与路径规划技术、末端起降与装卸技术四大板块。从产业特征来看，低空物流配送呈现出三个显著特点：一是场景多元化，已从最初的城市快递配送延伸至校园、乡村、工业园区等多场景，其中高校校园因封闭性强、配送需求集中，成为低空物流的重点应用场景；二是运营规范化，随着《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》等政策出台，低空物流运营从“野蛮生长”转向“合规化发展”，对从业者的政策解读与合规操作能力提出更高要求；三是链条协同化，低空物流并非独立环节，而是与上游仓储、中游运输、下游末端服务深度协同的有机整体，要求从业者具备全链条系统思维^[2]。

（二）低空物流领域的人才需求结构

基于产业特征分析，低空物流领域的人才需求可划分为技术操作型、运营管理型、系统设计型三类。技术操作型人才聚焦低空物流末端执行环节，承担无人机与无人车的日常起降操作、货物精准装卸、设备常规巡检及基础维护等工作，需熟练掌握不同型号智能装备的操作规范，能快速识别设备常见故障并执行基础维修，同时具备应对恶劣天气、信号干扰等突发状况的应急处理能力，是保障低空物流高效运转的基础力量。运营管理型人才贯穿低空物流全流程运作，负责校园、乡村等不同场景的配送网络规划，结合货量波动与空域限制开展路线动态优化，通过成本拆解与数据测算实现运营成本控制，且需精准解读空域管理政策与飞行许可要求，完成合规审核与风险预判，其核心能力涵盖政策解读、数据分析与跨部门资源协调，是衔接技术执行与战略规划的关键纽带^[3]。系统设计型人才侧重低空物流生态构建，主导低空物流与传统仓储、运输环节的协同方案设计，参与智能调度系统的算法优化与功能迭代，需融合物流管理、航空技术、计算机科学等跨学科知识，具备从技术可行性到商业价值的全链条创新思维，属于低空物流领域的高端复合型人才。其中，运营管理型人才因适配产业规模化发展阶段的核心需求，成为当前市场缺口最大的群体，也自然成为高校物流管理专业对接低空物流产业的核心培养目标。

二、高校物流管理专业教学与低空物流人才需求的适配性问题

（一）传统内容主导，新兴模块缺失

当前高校物流管理专业课程体系仍以《物流管理学》《仓储管理》《运输经济学》等传统课程为核心，关于低空物流的内容多以“案例补充”形式零散存在于课程中，缺乏系统性、体系化的课程模块。具体表现为：一是技术基础薄弱，多数专业未开设无人机技术、低空导航等相关课程，学生对低空物流核心装备的工作原理认知空白；二是政策与合规内容缺失，课程中未涉及低空空

域管理政策、飞行许可办理等合规知识，导致学生对产业政策环境认知不足；三是协同思维培养不足，课程仍以单一环节教学为主，缺乏低空物流与传统物流链条协同的综合性课程，难以培养学生的系统思维。

（二）实践教学形式单一固化，与产业脱节严重

实践教学是物流管理专业的核心环节，但在低空物流领域的实践环节几乎处于空白状态。一方面，实践平台匮乏，高校因资金、场地、政策等限制，极少建设低空物流专属实践基地，学生难以接触真实的无人机配送设备与运营场景；另一方面，实践形式单一，现有实践多以模拟软件操作、案例分析为主，缺乏“设备实操+场景运营”的沉浸式实践，导致学生“懂理论、不会操作”；此外，校企合作深度不足，多数合作仅停留在企业专家讲座层面，未形成“订单式培养”“联合实践”等深度合作模式，学生难以参与企业真实运营项目。

（三）师资队伍知识结构滞后，产业经验不足

师资队伍是教学质量的核心保障，而当前物流管理专业教师普遍存在知识结构滞后于产业发展的问题。一是跨学科知识储备不足，多数教师为物流管理或工商管理专业背景，缺乏无人机技术、航空管理等相关学科知识，难以承担低空物流相关课程教学；二是产业实践经验欠缺，教师多从“校门到校门”，未参与过低空物流企业的实际运营，对产业痛点、操作规范的认知停留在理论层面；三是教研能力不足，缺乏将低空物流产业经验转化为教学内容的教研能力，难以开发出适配专业教学的课程资源与实践项目^[4]。

（四）评价机制标准传统固化，忽视创新能力

现有教学评价机制难以适应低空物流人才培养需求，主要存在两个问题：一是评价内容片面，评价重点仍放在传统物流知识的记忆与应用上，对低空物流相关的技术操作能力、政策解读能力、协同创新能力缺乏评价；二是评价方式单一，以期末考试、课程论文等终结性评价为主，缺乏对学生实践过程、创新成果的过程性评价，难以全面反映学生的综合能力。

三、低空物流配送融入高校物流管理专业教学的创新实践路径

（一）构建“基础+核心+拓展”的模块化课程群

针对课程体系滞后问题，需以低空物流人才需求为导向，构建“基础+核心+拓展”的模块化课程群。在基础模块中，增设《无人驾驶航空器基础》《低空物流技术导论》等课程，帮助学生掌握低空物流核心技术原理；在核心模块中，开发《低空物流运营管理》《空域政策与合规管理》《低空物流路径规划》等课程，聚焦运营管理型人才的核心能力培养，其中《低空物流运营管理》需重点讲解校园、乡村等典型场景的运营方案设计；在拓展模块中，设置《低空物流与供应链协同》《智能调度系统应用》等交叉课程，并开设“低空物流案例分析”“政策解读工作坊”等特色选修课，培养学生的系统思维与创新能力。同时，需将低空物流内容融入传统课程，如在《配送管理》中增加“无人机末端配

送优化”章节,实现传统课程与新兴内容的有机融合。

(二) 搭建“校内基地+校企合作+竞赛驱动”的三维实践平台

实践教学的核心是解决“理论与实践脱节”问题,需搭建“校内+校外+竞赛”三维实践平台。利用校园封闭场景优势建设“低空物流校园实训基地”,划分装备存储、模拟起降、调度操作、场景模拟四大功能区,配备小型多旋翼配送无人机、末端无人车、智能调度沙盘、天气模拟设备等,搭建宿舍区、教学楼等微缩场景模型,开展无人机起降训练、电池维护、校园配送路线规划与模拟调度、设备故障排查等基础实践^[4]。同步开发低空物流虚拟仿真系统,内置校园、乡村、城市三类场景模型及设备选型、应急处置等实训模块,支持单人与团队协同训练,弥补真实设备与场地不足。与顺丰、京东等布局低空物流的企业共建“校外实训基地”,企业提供实训设备、运营数据与技术指导,高校承担人才培养与项目辅助研究,按基础认知、岗位实操、项目参与三个层次组织实践,安排学生参观运营中心、参与校园站点实操及企业项目调研测算,建立“双导师制”实现实践与教学同步。建立“校级选拔-省级参赛-国家级冲刺”的竞赛培育体系,举办校级校园低空物流方案设计大赛,组织参与全国大学生物流设计大赛、无人机物流配送挑战赛,配备指导教师与集训课程,将竞赛成果纳入案例库与实践教学,以赛促学培养实践创新能力。

(三) 通过“内培+外引+共建”提升师资综合能力

师资队伍建设需从“内培、外引、共建”三个维度发力。内部培养实施“教师产业研修计划”,明确选拔标准:优先选派物流管理专业背景、有实践教学经验的教师。组织骨干教师定期到合作企业挂职锻炼,挂职岗位为运营管理、调度优化、设备维护等,参加企业真实项目;组织教师参加专项培训,包括无人机操作培训、低空政策解读培训、智能调度系统应用培训,定期组织校内专项研修会,分享研修成果与教学转化思路。建立教师技能提升档案,记录培训经历,资格证书与实践成果,作为职称评定与评优的参考依据。外部引进制定专项人才引进计划,兼职教师,引进低空物流企业的资深运营专家、技术骨干,承担相关课程的教学,同时指导学生实践与竞赛;客座教授,聘请民航管理部门政策研究人员、科研机构低空物流领域研究员,定期开设政策动态、技术前沿与产业趋势的专题讲座。建立外部师资管理机制,明确授课要求、考核标准与报酬体系,定期开展教学质量评

估。三方投入资源:高校提供场地与教研团队,企业提供技术与资金支持,科研机构提供理论与政策支撑,与企业、科研机构联合成立“低空物流教研中心”。教研中心核心任务:联合开发课程资源,包括课程大纲、讲义、实训手册与案例库,确保内容贴合产业实际;开展教学研究,聚焦相关课题,形成教研成果;组织师资培训,由企业专家与科研人员授课,定期举办师资研修班;承接校企合作项目,组织教师与企业人员联合开展研究,将研究成果转化为教学内容。建立教研成果共享机制,向同类高校开放课程资源与培训服务。

(四) 建立“过程+能力+创新”的多元化评价体系

评价机制优化需打破传统固化模式,建立“过程+能力+创新”的多元化评价体系。在评价内容上,增加低空物流技术操作(如无人机模拟起降)、运营方案设计(如校园低空配送方案)、政策解读等能力指标,占比不低于课程总成绩的40%;在评价方式上,采用“过程性评价+终结性评价”相结合的方式,过程性评价包括课堂讨论、实践报告、企业实习表现等,终结性评价采用“方案设计+答辩”形式,要求学生结合真实场景设计低空物流运营方案;在评价主体上,引入企业评价维度,由合作企业对学生的实习表现、实践成果进行打分,实现“学校评价+企业评价”的双向协同。

四、结论

低空物流配送的快速发展为高校物流管理专业教学改革提供了新机遇与新挑战。目前高校物流管理专业在课程体系、实践教学、师资队伍、评价机制等方面都与低空物流人才需求有明显的匹配性。通过模块化课程群建设、三维实践平台建设、师资队伍建设、多元化评价体系优化的创新实践路径,就能有效破解上述问题,实现人才培养与产业需求的精准对接。未来随着低空物流技术的不断迭代和空域管理政策的不断完善,高校物流管理专业教学还需要进一步深化改革:在课程上增加低空物流与人工智能、大数据的融合;在实践上探索“校园低空物流创业项目”,鼓励学生参与真实运营;在合作上推动校企共建低空物流产业学院,产教深度融合。只有不断地动态调整教学体系,才可以始终保持人才培养的前瞻性与实用性,为低空物流产业发展提供坚实的人才支撑。

参考文献

- [1] 刘红亚,路亚静.高校物流管理专业教学模式改革与创新研究[J].物流工程与管理,2023,45(12):160-162.
- [2] 于琳瑶,宋承霖.智慧物流时代我国高校物流管理专业教学改革探索[J].中国储运,2023,(12):89-90.
- [3] 刘君.高校物流管理专业的教学改革思考——基于物流企业社会责任视角[J].池州学院学报,2022,36(06):134-136.
- [4] 舒秘.“互联网+”视域下应用型高校物流管理专业课程“跨界课堂”教学模式改革研究[J].物流科技,2022,45(15):164-167.
- [5] 冯佳.高校物流管理专业课程思政教学设计与探索——以农产品物流配送运营管理课程为例[J].高教学刊,2022,8(14):160-163+168.