AI 时代高职无人机应用技术专业产教融合的实践探索

——基于成都阿木实验室入企实践的案例分析

聂家洪

四川航天职业技术学院 四川 广汉 618300

【摘　要】：低空经济上升为国家战略性新兴产业，人工智能正在深刻重塑无人机产业的技术研发模式与岗位结构，职业教育的人才供给与产业需求之间出现结构性错位。本文基于供需匹配视角，以成都铂贝科技有限公司（阿木实验室）教师暑期入企实践为案例，系统分析 AI 时代无人机科技型企业在研发模式、标准合规、岗位结构等方面的变革需求，剖析高职无人机应用技术专业在产教融合中面临的“校热企冷”、课程滞后、师资与教材短板等现实困境，进而从人才供需、课程教材共建、实训平台、师资建设等维度剖析校企双方需求的契合点，提出以教师入企实践为纽带、以培训课程与数字教材共同开发为抓手的产教融合实施路径。研究表明，AI 时代高职无人机专业产教融合的关键在于实现产业需求侧与教育供给侧的有效匹配，教师入企实践与课程、教材等教学要素的共建共研是可持续的合作支点。

【关键词】：产教融合；校企合作；无人机应用技术；人工智能；教师企业实践；数字教材

DOI:10.12417/2705-1358.26.16.030

1 引言

低空经济作为战略性新兴产业，已连续多年写入国务院政府工作报告。据中国民航局数据，2025 年我国低空经济市场规模已达 1.5 万亿元，预计 2030 年突破 2 万亿元、2035 年有望达 3.5 万亿元。无人机是低空经济的核心应用载体，产业正从“消费级爆发”转向“行业级深耕”，物流配送、电力巡检、农业植保等应用加速落地。与此同时，人工智能（AI）技术对产业的影响已从“辅助工具”跃升为“研发范式变革”：以 AI 辅助编程为代表的大模型工具将嵌入式软硬件开发效率提升了数倍乃至一个数量级，企业研发模式、工作内容与岗位能力要求均发生深刻变化。

2026 年暑期，笔者作为四川航天职业技术学院飞行器制造学院无人机应用技术专业专任教师，赴成都铂贝科技有限公司（阿木实验室）开展了为期 35 天的企业顶岗实践，深度参与了 4G RemoteID 国标适配模块测试开发、P450 改款产品 SOP 编写与生产导入、飞行机器人 AI 开发训练营等项目，并同企业商定了培训课程与数字教材共同开发等后续合作项目。本文以此次入企实践为案例，从供需匹配视角分析 AI 时代无人机产业的人才需求变革与高职教育的供给困境，剖析校企双方合作的利益契合点，探索产教融合的实施路径，以期为高职无人机应用技术专业应对 AI 时代产业变革提供参考。

2 产业需求侧：AI 时代无人机科技型企业的人才需求变革

以本次实践企业阿木实验室为例，该公司是国内自主无人机开源软件平台 Prometheus 的运营方，核心项目在 GitHub 上获得超过 3200 个 Star，合作高校及科研院所超过 500 家。在研发环节，AI 工具已从“可选”变为“标配”。以企业为应对 GB 46750-2025 强制国标而开发的 4G RemoteID 网络运行识别模块为例，传统开发流程从需求文件分析、方案设计到代码编写移植大约需要一周时间，而借助 Trae、Cursor、Claude Code 等 AI 辅助工具，全部工作被压缩至不足 5 小时，开发效率提升 8—10 倍。这一案例表明，AI 辅助编程正在将大量重复性、模式化的开发工作自动化，企业的产品开发范式正从“人工编码”转向“人机协同”。

值得注意的是，AI 带来的并非岗位的简单替代，而是工作内涵的升级。正如笔者在企业实践中的感悟：“AI 做的事超出了我们的认知，而恰好我们也不知道它做得对不对，这是一个很麻烦的事情。“当 AI 可以高效生成代码时，测试工作反而需要更高的专业要求和严谨程度——工程师必须能够审查 AI 的产出、设计覆盖全面的测试用例、识别并定位缺陷。这说明 AI 时代企业对人才的需求正从“技能重复”转向“智能决策”。

课题项目：四川航天职业技术学院 2026 年教育科研课题成果。

3 教育供给侧：高职无人机专业产教融合的现实困境

3.1“校热企冷”：主体协同失衡

产教融合中“校热企冷”是长期困扰高职院校的难题。调研表明，约 70%的企业认为接收学生实习会增加设备折旧、耗材损耗与安全管理成本，且面临“辛苦培养、人才流失”的风险。对于阿木实验室这类中小微企业而言，其规模小、资金有限，参与合作的资源投入与风险承受能力均受限，若缺乏明确的利益回报，合作往往停留在“挂牌子、签协议”的浅层状态。校企双方的目标差异是根本原因：学校承担社会公共服务角色，以人才培养为首要目标；企业以利润最大化为导向，对投入产出比高度敏感。

3.2 课程体系滞后于产业变革

对照 AI 时代企业的人才需求，当前高职无人机专业的课程体系存在明显滞后：一是 AI 技能培养缺失，企业已将 AI 工具作为研发标配，而课程体系中几乎没有 AI 辅助开发相关内容；二是标准法规教育薄弱，2026 年 5 月已实施的强制性国标尚未系统纳入课程；三是技术文档能力培养不足，教学重操作、轻文档，而企业恰恰以文档能力作为衡量工程师水平的重要标尺；四是工程化思维欠缺，学生习惯于“按图索骥”，缺乏独立分析、系统设计的能力。

3.3 师资与教学资源短板

“双师型”教师队伍建设不足是制约产教融合质量的关键因素。数据显示，仅约 35%的无人机专业教师参与过企业项目，具备全链条工程经验的比例不足 30%。多数教师缺乏企业真实项目支撑，教学案例多来源于教材与网络，真实性与时效性不足。在教学资源方面，现有教材多偏重基础性与科普性内容，与产业前沿技术（如开源飞控、AI 辅助开发、国标合规）存在明显代差，校企合作开发的活页式、工作手册式、数字教材等新形态教材建设仍处于起步阶段。

4 校企合作需求匹配分析

4.1 学校侧需求

从教育供给侧看，高职院校对校企合作的核心需求集中在四个方面：一是人才培养对标，需要通过企业真实岗位需求反哺专业建设，提升毕业生就业竞争力；二是“双师型”教师培养，需要依托企业实践提升教师的工程实践与 AI 应用能力；三是课程与教材建设，需要将企业真实项目转化为教学案例、开发新形态教材；四是实训平台建设，需要借助企业开源平台与软硬件资源改善实训条件。

4.2 企业侧需求

从产业需求侧看，企业（特别是科技型中小企业）对校企合作的需求包括：一是技能人才储备，稳定获得测试、售后、技术支持等岗位的合格人才；二是课程与内容生产，借助教师力量开发面向高校市场的培训课程与数字教材；三是开源生态与品牌建设，扩大开发者社区影响；四是技术协同与项目支持，在标准适配、产品测试等环节获得院校智力支持。

4.3 双方需求契合点分析

校企合作能否持续深化，关键在于双方需求能否形成有效的利益对接。基于本次实践调研，笔者将校企双方的需求契合点归纳如下（见表 1）。

表 1 校企双方产教融合需求契合点分析

需求维度	学校侧需求	企业侧需求	契合点
人才供需	提升学生就业竞争力、拓宽就业渠道	获取稳定、低成本、动手能力强的技能人才	实习实训基地、订单班、定向培养
课程与教材	更新课程内容、开发新形态数字教材	生产面向高校市场的培训课程与教学内容	课程共建、数字教材共研、教学案例转化
师资建设	提升教师工程实践与 AI 应用能力	借助教师开展课程研发、技术培训	教师入企实践、企业导师互聘
技术资源	改善实训条件、引入前沿技术平台	扩大开源生态影响力、获得院校应用反馈	共建实训室、开源平台引入、训练营
标准对接	将强制性国标纳入课程、培养学生合规能力	标准解读、适配开发与测试的人力支撑	标准进课堂、合规项目教学化

5 基于入企实践的产教融合实施路径

5.1 以教师入企实践为纽带，夯实合作信任基础

笔者于 2026 年 7 月 20 日至 8 月 23 日赴阿木实验室开展顶岗实践，历时 35 天、累计超过 200 小时，岗位为测试工程师。实践期间完成了 P450 无人机从 0 到 1 的拆装调试、4G RemoteID 模块国标适配测试（设计 35 条测试用例、发现并记录缺陷 8 项）、P450 改款产品 SOP 编写与首批 10 台套试产导入（一次合格率 90%）、飞行机器人 AI 开发训练营参训等任务。通过真实岗位的深度参与，笔者不仅提升了工程实践能力，更与企业建立了基于共同工作的信任关系，为后续合作奠定了坚实基础。这一实践充分说明，教师入企实践是连接“产业需求侧”与“教育供给侧”的关键桥梁，是“双师型”教师培养和校企合作启动的有效切入点。

5.2 以培训课程共同开发为突破，实现教学要素共建

实践结束后，笔者与企业商定了首个校企合作项目——"AI 辅助产品开发实战课程（基于 4G Remote ID）”的开发，由企业委托教师个人研发，2026 年 8 月 21 日至 10 月 21 日实施。课程以 4G Remote ID 网络运行识别模块为载体，围绕“AI 辅助需求分析—方案设计—代码生成—测试验证”四环节方法论展开，设置 3—6 个课时，课程成果知识产权由校企双方共有，企业享有商业运营与发行权，教师享有署名权并可于校内非商业性使用。该合作的价值在于：对企业而言，获得了面向高校市场的高质量课程内容，拓展了教育业务；对学校而言，教师将企业实践成果直接转化为教学资源，实现了“实践—反思—转化”的闭环；对教师而言，获得了真实项目参与机会与合理的知识报酬，形成了可持续的激励机制。这一模式为“AI+无人机”类课程建设提供了可复制的范式。

5.3 以数字教材共同开发为抓手，推动新形态教材建设

教育部《关于深化职业教育教学关键要素改革的意见》明确提出，健全学校、企业、行业共同开发教材的组织机制，建立企业技术专家、学校专业带头人、行业权威专家“三主编”教材开发机制，探索开发数字教材，实现生产装备、技能、工艺和场景的数字化提取与呈现。2025 年教育部推进的“高技能人才集群培养计划”中，首批 7 本数字教材即由头部企业、高水平学校与行业组织协同开发，覆盖 28 个专业。在此背景下，双方将在前期培训课程合作顺利开展的基础上，进一步深化合作，联合开发《AI 算法与无人机应用》数字教材，依托阿木实验室在开源飞控、AI 辅助开发等领域的技术积累，将企业的真实算法案例与项目开发经验转化为数字化的活页式、工作手册式教材资源。数字教材建设既是教学资源供给侧改革的必然要求，也是校企合作从“点状项目”走向“体系共建”的重要抓手。

5.4 以实训平台与训练营为延伸，构建产教协同生态

在课程与教材共建的基础上，校企合作可进一步向实训平台与育人生态延伸。一是引入企业级研发平台，将 FlyCore 融控系统、ProSim 仿真平台等引入校内实训，建设“AI 赋能无人机”虚实融合实训基地；二是组织学生参加企业训练营与挑战赛，如阿木实验室面向国内外高校开展的飞行机器人 AI 开发训练营，让学生在真实的前沿技术环境中锤炼能力、开拓视野；三是面向测试、售后等紧缺岗位开展订单班、定向培养，实现“入学即入职、毕业即上岗”的精准育人；四是共建企业导师库，邀请企业技术骨干进课堂，推动“工程师驻校”与“教师入企”双向流动。

6 结论

本文基于教师入企实践的案例分析，从供需匹配视角探讨了 AI 时代高职无人机应用技术专业产教融合的实现路径，得出以下结论：

第一，AI 正在深刻重塑无人机产业的研发模式与岗位结构，企业人才需求从“技能重复”转向“智能决策”，标准合规能力、AI 应用能力、技术文档能力成为岗位胜任力的关键要素，高职人才培养必须与产业变革同频共振。

第二，当前高职无人机专业产教融合面临“校热企冷”、课程滞后、师资与教材短板等结构性困境，其根源在于校企双方需求未能实现有效对接，中小微企业缺乏可感知的利益回报。

第三，校企双方在人才供需、课程教材、师资建设、技术资源、标准对接五个维度存在高度的需求契合点，关键在于建立信任机制、利益共享机制与项目载体机制。

第四，教师入企实践是连接供需两侧的有效纽带，以培训课程、数字教材等教学要素共建为抓手的合作模式，能够实现“企业获利、教师成长、学校受益、学生受惠”的多方共赢，是 AI 时代高职无人机专业产教融合可持续推进的现实路径。

参考文献：

[1] 中国民航局.低空经济市场规模与产业发展数据[R].2026.

[2] Burke P.利用生成式 AI 为无人机自主编程“大脑”的实验研究[EB/OL].加利福尼亚大学欧文分校,2025.

[3] 教育部等.职业教育产教融合赋能提升行动实施方案(2023—2025 年)[Z].2023.

[4] 第二届全国低空经济人才培养与专业建设研讨会.低空经济人才需求分析报告[R].2026.

[5] 徐平利.工学结合、校企合作和产教融合:现代职业教育运行机制的历史社会学考察[J].职业技术教育,2024.

[6] 彭晓语.德国双元制教育制度对中国高校人才培养模式的启示[J].教育进展,2025,15(5):1521-1525.