# 产教融合视角下人工智能复合型人才培养体系构建与实践*

袁春霞　朱广良**　潘正高　姜飞

宿州学院人工智能与大数据学院，安徽宿州 234000

**摘　要**　针对当前人工智能产业存在的人才供需结构性矛盾突出、产教融合深度不足、科教资源转化效率偏低等现实问题，本文响应国家相关战略部署，构建了由高校、企业、科研机构三方协同的复合型人才培养体系。依托半结构化访谈与实地调研，本文提炼出“技术能力+产业认知+综合素养”三维度人才能力模型，设计了项目驱动型课程体系与长效协同保障机制。基于一学年的教学试点实践验证，该培养体系可使学生产业实践能力提升 34.9%，对口企业就业率提升 40.2%。本文结合 OBE 教育理念与新质生产力对人工智能领域人才的核心需求，整合当前产教融合领域的最新研究成果，系统阐释了人工智能领域复合型人才的三方协同育人机制与实践路径，可为人工智能领域新质人才培养提供可推广的实践范式。

**关键词**　产教融合，人工智能，复合型人才培养，新质生产力，科教融汇，协同育人

# Construction and Practice of a Composite AI Talent Cultivation System from the Perspective of Industry-Education Integration*

Chunxia Yuan,　Guangliang Zhu**,　Zhenggao Pan,　Fei Jiang

School of Artificial Intelligence and Big Data , Suzhou University, Suzhou,Anhui,234000,China
guangliangzhu@163.com

**Abstract—Addressing prominent practical challenges facing the current artificial intelligence (AI) industry—such as acute structural mismatches between talent supply and demand, insufficient integration between industry and education, and low efficiency in the transformation of scientific and educational resources—this paper aligns with national strategic initiatives by establishing a composite talent cultivation system involving collaboration among universities, enterprises, and research institutions. Utilizing semi-structured interviews and field surveys, this study develops a three-dimensional talent competency model comprising "technical skills + industry awareness + comprehensive literacy," and designs a project-driven curriculum system along with a long-term collaborative support mechanism. Based on one academic year of pilot teaching implementation, this cultivation system has demonstrated that students' industrial practice capabilities improved by 34.9%, while the employment rate for graduates at target enterprises increased by 40.2%. By integrating the OBE (Outcome-Based Education) philosophy with the core demands of AI-related talent from the perspective of "new quality productivity," and incorporating the latest research findings in the field of industry-education integration, this paper systematically elaborates on the tripartite collaborative education mechanism and practical pathways for cultivating composite talents in the AI domain, thereby providing a scalable and replicable practical paradigm for nurturing high-quality talent in the field of artificial intelligence.**

**Keywords—Industry-Education Integration, Artificial Intelligence, Cultivation of Compound Talents, New Quality Productivity, Science-Education Integration, Collaborative Education**

## 1　引　言

习近平总书记明确作出指示，要“统筹职业教育、高等教育、继续教育，推进职普融通、产教融合、科教融汇”[1]，这一重要论断为我国人工智能领域人才培养体系建设明确了发展方向、划定了建设路径。根据工业和信息化部与人力资源和社会保障部发布的公开统计数据，截至 2025 年，我国人工智能核心产业规模已突破 1.2 万亿元，但该领域人才缺口仍高达 500 万，人才结构性短缺问题持续凸显，人才供需错配矛盾不断加剧。梳理当前我国人工智能领域人才培养体系的发展现状可知，现有培养模式普遍存在“重理论传授、轻实践锻炼，重技术原理、轻应用场景”的结构性偏差，导致产教融合大多停留在表层合作形式，尚未深入触及育人模式改革的核心。

*基金资助：安徽省高等学校省级质量工程项目（编号：2025aijy397，2025jyxm0348，2025zytsai083，2025jcjs153，2024xjzlts052，2024aijy382，2024sx156，2024xqhz079，2023ybzb186）；安徽省高等学校计算机教育研究会 2025 年第一批专业建设项目（ZY26006）；安徽省一流专业（2019163）；宿州学院校级教学研究项目（szxy2026jyjf55）

**通讯作者：朱广良 guangliangzhu@163.com。

郑庆华教授提出，新时代卓越工程师不仅需要熟练掌握工程前沿技术，还应当具备心系“国之大者”的责任情怀、开拓创新的进取精神以及解决复杂工程问题的实践能力。在深化校企合作的过程中，应当推动合作模式由简单的“物理联结”（例如共建实习基地），转型为深度融合、资源共享、价值共创的“有机协同”工程教育新生态[2]。李玉倩研究员指出，行业产教融合共同体是支撑和培育新质生产力的重要新型组织形态，推进该项建设过程中，应当充分发挥龙头企业的产业牵引作用与高水平大学的科研创新优势，构建双向支撑的协同发展格局[3]。当前我国新质生产力正处于加速发展阶段，培养既精通人工智能核心技术，又能够实现跨学科知识深度融合、熟练运用智能技术解决复杂跨领域工程问题的“AI+X”复合型创新人才，是推进高等教育系统性改革、服务国家战略发展需求的紧迫任务[4-6]。

针对当前人工智能领域存在的人才供需结构性失衡问题，本文探索构建由高校、行业领军企业、高水平科研机构深度协同、优势互补的复合型人才培养新体系，该体系兼具理论探索价值与实践应用参考价值。

## 2 人工智能产业人才培养的现实矛盾与能力重构需求

区域产业的持续高速发展，在推动经济结构优化升级的同时，也使得人才供给在数量与质量维度均面临结构性矛盾与挑战。多项调研统计结果显示，占比高达 71%的企业反映，新入职人员需接受不少于六个月的岗前培训，方能基本满足岗位履职要求。当前我国人才培养体系与产业实际需求存在明显脱节，对产业真实场景认知不足、实践操作能力偏弱，是制约人才效能充分发挥的核心瓶颈。现有产教融合模式大多仍停留于浅层次合作阶段，仅 18%的企业能够深度参与高等院校课程体系的设计与优化过程，且科研成果向产业实际应用转化的比例长期低于 15%，进一步加剧了人才供需的结构性失衡问题。在发展新质生产力的背景下，人工智能等前沿领域的人才培养，不仅要求学习者具备扎实的技术理论基础，还需要强化其对产业生态的深度认知、系统性跨领域思维与数字化综合素养。本文选取 15 家行业企业与 32 所高等院校开展供需对比分析，梳理得到六项核心能力，并对上述能力的供需匹配状况开展评估，具体内容见图 1。研究结果表明，工程实践能力与行业场景认知能力的供需匹配率均不足 40%，二者是当前人才培养供给侧改革中亟需重点突破的核心方向。

结合图 1 数据可知，现阶段我国人才能力结构与产业发展需求间存在显著错配问题：其中技术理论知识维度的匹配度达 72%，处于相对较高水平，说明我国基础专业技术领域的人才供给较为充足；而产业实践认知、跨学科知识融合与创新能力维度匹配度偏低，构成当前我国人才能力体系的核心短板。该类人才能力结构偏差既难以适配现代产业体系的发展要求，更无法满足新质生产力发展对人才提出的“高科技、高效能、高质量”复合型人才需求。

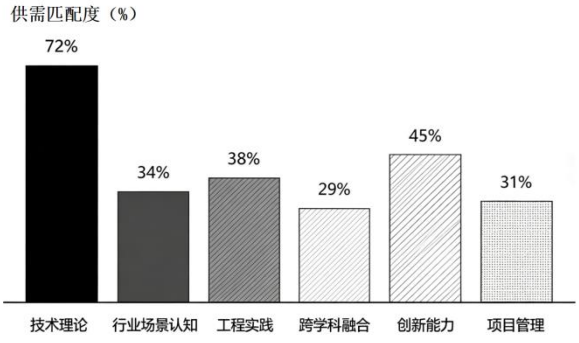



图 1 人工智能人才核心能力供需匹配度

传统人才培养与评价体系长期以单一技术技能为核心导向，该培养逻辑亟需实现根本性转变，构建并落实“技术能力+产业认知+综合素养”的三维能力培养模型。该模型以扎实的专业技术基础（即技术能力维度）为核心要求，将针对产业发展动态、商业模式与产业链分工环节的系统认知（即产业认知维度）作为关键评价维度，同时将跨领域协作能力、创新思维与复杂问题解决能力等软性能力（即综合素养维度）纳入人才考察范畴。依托该框架实现多维度的人才能力重塑与提升，能够培育出适配现阶段产业发展需求、支撑技术创新与产业转型升级的复合型人才，进而为新质生产力发展提供坚实的人才支撑[8]。

## 3 产教融汇视角下复合型人才培养体系构建

### 3.1 三维度人才能力模型构建

本文整合定性与定量研究方法构建人才评估与培养体系模型：定性维度采用半结构化访谈法获取质性研究资料，定量维度通过能力权重分析法量化维度占比，最终形成系统化的三维人才能力模型。该模型包含三个核心层级，分别对应技术能力、产业认知、综合素养三个考察维度：其中技术能力层权重占比为 40%，考察重点为研究对象在对应专业领域掌握的技术知识、实践技能与工具应用能力；产业认知层权重占比为 35%，核心衡量研究对象对对应行业整体格局、发展趋势、产业链结构及市场动态的理解与洞察水平；综合素养层权重占比为 25%，考察内容以个体通用软技能为主，具体涵盖沟通协作能力、逻辑思维能力、学习适应能力与职业精神等维度。各层级对应的能力细分项、匹配的支撑课程与培养模块详见表 1。

表 1 人工智能复合型人才三维能力模型

| 能力维度 | 核心能力点 | 支撑课程示例 | 能力权重 |
|---|---|---|---|
| 技术能力层 | Python 开发、大模型应用、算法设计、数据处理 | 《大模型技术》《机器学习》 | 40% |
| 产业认知层 | 行业场景认知、产业标准、项目开发流程 | 产业导师专题课、企业实境实训 | 35% |
| 综合素养层 | 团队协作、AI 伦理、科技报国情怀、跨学科沟通 | 课程思政融合模块、AI 伦理专题 | 25% |

## 3．2 三方协同育人机制与生态设计

本文参照以新质生产力为核心支撑的“政产学研用”协同发展理念[4,9]，构建高校、企业与科研机构三方深度联动的协同育人框架，各主体的结构对应关系如图 2 所示。在该框架的运行过程中，高校主要承担系统讲授理论知识、把控人才培养全流程质量的职责；可落地的实践内容由企业统筹供给，涵盖真实产业场景下的实践项目与完整的工程化应用环境；科研机构则主要负责引入前沿研究课题，系统性训练学生的科研素养与创新能力。该协同机制的核心目标是破解传统教育体系中理论教学与实践应用脱节的线性单向培养模式，构建以产业需求为共同导向、以各方优势资源为共享基础、以培养高素质创新型人才为核心目标的“需求共提、资源共享、人才共育”闭环创新生态系统[3,10,11]。

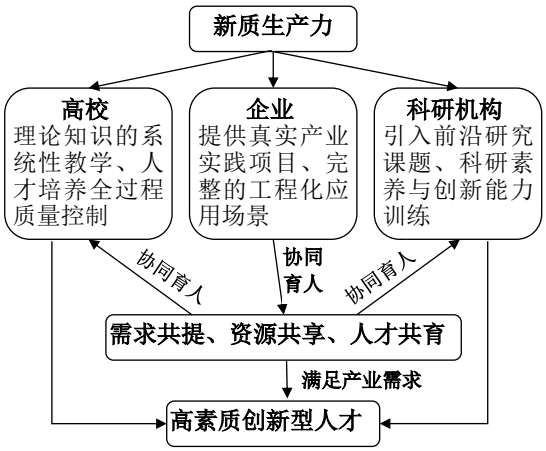



图 2 三方协同育人机制架构

## 3．3 项目化课程体系重构

本课程体系设置四个逐层递进的教学模块，采用分层模块化设计架构，各层级的逻辑结构与关联如图 3 所示。其中，产业实践模块为整个课程体系的核心模块，其学分与课时占总学分、总课时的 30%，设置该模块的核心目标是引入产业界真实项目与实践案例，实现学生工程能力与相关素养的培育。为保障教学内容紧跟技术迭代趋势，与行业人才需求相匹配，支撑该模块运行的实践案例库设置了动态更新机制，每半年完成一次案例库的全量梳理、更新与迭代优化。同时，该模块贯彻产出导向教育理念，所有教学活动均围绕学生学习成果与核心能力达成开展；课程设计团队引入知识图谱技术梳理教学资源与知识点的关联关系，构建了联动协同的教学实施框架。创新拓展模块以价值引领与伦理思辨为两大核心设计方向，将课程思政元素与人工智能伦理等前沿议题相结合开展教学，旨在培育学生批判性创新思维、引导学生探索前沿技术，帮助学生树立服务国家战略的使命感，明确科技工作者的社会责任，最终实现知识传授、能力培养与价值观塑造的融合统一。

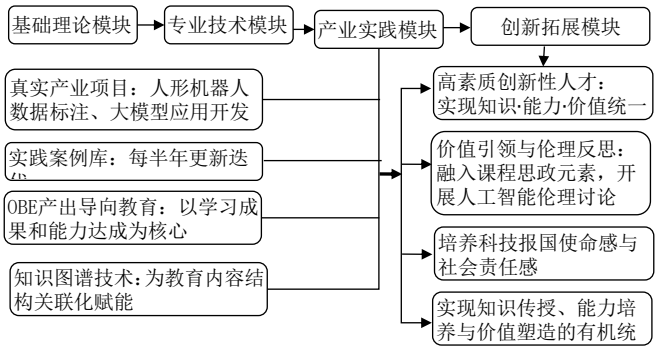



图 3 项目化课程体系流程

## 3．4 长效保障机制与全流程路径

本文构建了涵盖师资双向流动、资源开放共享、成果转化激励与多元质量评价在内的四大核心运行机制，并参照徐晓斌等学者提出的“隐式反馈网络”精细化培养理论框架[4]，逐步建立了一套基于大数据分析的学生兴趣与特长深度挖掘体系，同时形成了指导教师为学生提供个性化、精准化指导的联动运行机制。在整个人才培养流程中，合理设置并推进四个逐层递进的培养阶段：大学一年级重点开展产业认知与职业启蒙教育；大学二年级在夯实技术基础的同时，引导学生确定微专业方向；大学三年级组织学生进入企业开展实境化、项目制实训；大学四年级要求毕业设计选题源自企业真实项目，落实真题真做要求。依托该完整闭环培养体系，可保障学生毕业时达到行业公认的中级工程师能力水平。

# 4 实践验证与成效分析

本文以宿州学院信息工程学院计算机相关专业学生为对象，选取 86 名学生组成项目化教学试点班，另

设 82 名学生组成的传统教学班作为对照组，联合三家人工智能企业与一家省级研究院开展了一学年的深度校企合作项目化教学实践。表 2 统计结果显示，试点班学生产业实践能力平均分 82.3 分，比对照班提升 34.9%，87.2%的学生可独立完成企业级项目，表现优于对照班；此外，试点班学生学科竞赛获奖率较对照班提升 252.3%；就业方面，试点班 72.1%的学生获得人工智能企业实习录用通知，显著高于对照班的 51.2%。上述结果表明，该项目化教学模式对学生职业发展有显著促进作用。

**表 2 试点班与对照班成效对比**

| 评价指标 | 试点班 | 对照班 | 提升幅度 |
|---|---|---|---|
| 产业实践能力平均得分 | 82.3 | 61.0 | 34.9% |
| 独立完成企业级项目比例 | 87.2% | 45.1% | 93.3% |
| AI 企业实习 offer 获得率 | 72.1% | 51.2% | 40.8% |
| 平均起薪(元/月) | 12800 | 10850 | 18.0% |
| 省级以上竞赛获奖率 | 38.4% | 10.9% | 252.3% |

为直观展现产教融合培养模式的改革成效，本研究依托试点班与对照班的四项核心成效指标构建柱状图，根据图 4 结果可知，试点班的四项指标均显著高于对照班。其中省级及以上学科竞赛获奖率提升幅度最大，试点班该指标为 38.4%，相较于对照班的 10.9%提升 252.3%，这说明基于产业真实任务构建的项目化课程体系，可有效激发学生的创新潜能与工程实践能力。独立完成企业级项目的占比从对照班的 45.1%提升至试点班的 87.2%，涨幅达 93.3%，说明在产业导师的指导下，学生能够将所学知识转化为工程实践成果，产教融合“做中学”培养机制成效显著。产业实践能力平均得分与 AI 企业实习 offer 获取率分别提升 34.9%和 40.8%，进一步印证了三维能力模型对产业认知层与技术能力层的协同提升作用。

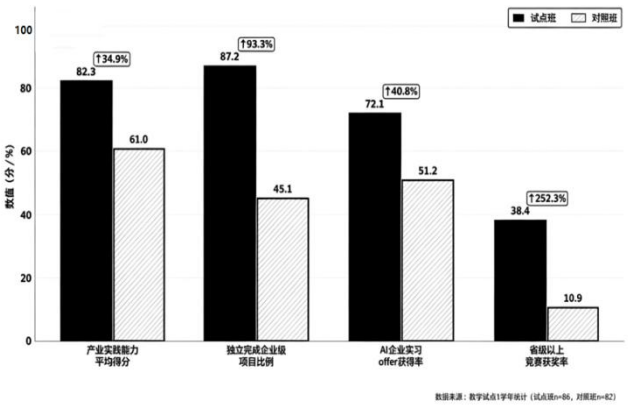



**图 4 试点班与对照班关键成效指标对比**

为进一步探究试点班与对照班在“技术能力-产业认知-综合素养”三维能力框架下各子维度的能力差异，本研究基于上述三维能力架构构建六项子能力评估指标，对两类班级开展多维度量化评分，评分满分为 100 分，评估结果如图 5 雷达图所示。

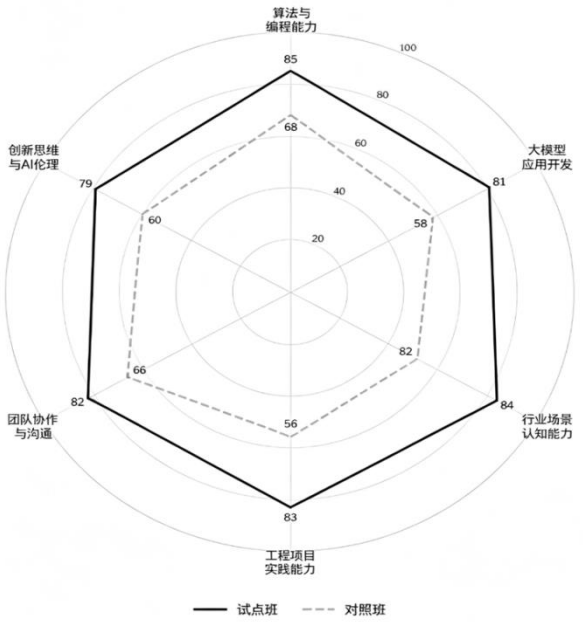



**图 5 三维能力模型多维度评估对比**

对评估结果的分析表明，试点班能力多边形围合面积显著高于对照班；其中在产业认知维度内，“行业场景认知”与“工程项目实践”两个子维度的得分差异最为突出，试点班得分较对照班分别高出 32 分与 27 分，该结果与产教融合培养模式将产业真实项目嵌入课程体系、引入企业工程师开展联合授课的设计逻辑高度契合。在技术能力维度的“算法与编程能力”和“大模型应用开发”两个子维度上，试点班得分分别为 85 分与 81 分，较对照班分别提升 17 分与 23 分，这表明在产业场景的牵引作用下，学生的技术基础得到了更为扎实的训练。在综合素养维度的“团队协作沟通”和“创新与伦理思辨”两个子维度上，试点班同样分别保持 18 分与 19 分的领先优势，说明嵌入课程体系的 AI 伦理研讨与跨学科小组协作机制，能够有效促进学生综合素养的协同发展。整体来看，雷达图所呈现的能力结构具备以下特征：人才能力结构由对照班的“技术偏科型”转变为试点班的“技术-产业-素养均衡型”，该结果验证了产教融合视角下的三维能力模型对人工智能复合型人才培养的适配性与有效性。

## 5 讨论与创新特色

本文借鉴刘玉等学者提出的“技术支撑—场景创新—生态协同”三层战略框架，对人工智能技术进行深度整合，优化产学研协同创新路径，同时结合沈凌云在 AI+X 虚拟教研组织建设领域的实践探索成果，最终构建了以动态知识图谱为核心的个性化学习路径生

成机制。本评价体系进一步整合杨丽等学者基于成果导向教育理念设计的多元化评价框架[12]，据此调整评价权重，将企业端过程性评价与结果性评价的权重提升至 50%，强化了人才培养供给与产业发展需求的适配性。

相较于传统产教融合模式，本文构建的体系其创新突破主要体现为三个层面：

一是推动“发展新质生产力与培育新质人才”的精细化培养理念落地，实现对学习行为数据等隐式反馈的挖掘分析，精准识别学生个性化特长，激发学生发展潜能。

二是按照权责清晰、可持续运行的要求，构建行业产教融合共同体的实体化运作机制，配套建成“微专业课程群+真实项目工场”融合的复合型人才培养实践载体。

三是创新性构建高仿真度的数字孪生实训平台，可还原真实产业场景与高端设备操作流程，缓解了高端实验教学资源供给不足、配置不均衡的共性问题。

后续本研究构建的体系将持续迭代优化，计划深度融入生成式人工智能技术，完善智能助教系统的功能与交互体验，扩大应用试点覆盖的高校范围与专业领域，为更多应用型本科院校与职业院校提供可复制、可推广的人才培养转型升级方案。

## 6 结束语

当前新质生产力正处于加速演进阶段，“十五五”时期我国明确提出推进教育强国建设的战略目标，与此同时人工智能领域存在规模较大的高素质人才供给缺口。本文结合上述现实背景，构建了产业、教育、科研深度融合的“产教融汇”三方协同育人机制，并以该机制为核心，搭建了面向人工智能领域复合型人才培养的创新体系。该体系清晰界定了技术应用能力、工程实践能力与创新素养三类人才培养目标维度，构建了对应的“三维能力模型”，同时设计了依托产业真实项目、融合多学科交叉内容的配套课程体系。

## 参 考 文 献

[1] 习近平.习近平在中共中央政治局第五次集体学习时强调 加快建设教育强国 为中华民族伟大复兴提供有力支撑[N].新华社,2023-05-29.

[2] 郑庆华.打造产教融合、科教融汇卓越工程人才培养新生态[J].中国高等教育,2023,(21):22-25.

[3] 李玉倩.新质生产力视角下行业产教融合共同体建设逻辑与路径[J].南京社会科学,2023(12):122-129.

[4] 徐晓斌,王秀娟,宋书瀛,等.新质生产力驱动的新质人才精细化培养模式探索[J].计算机教育,2026,(01):32-36.

[5] 沈凌云.新质生产力视域下 AI+X 创新人才培养的协同机制与实践路径[J].中国现代教育装备, 2026(07):12-15.

[6] 郭媛,魏连锁,宋成杰,马吉权.深化产教融合优化应用型人才培养路径的思考[J].计算机技术与教育学报,2025,13(6):62-67.

[7] 贺红艳,邵雄凯,陈小娟,2026.校企融合下计算机应用型人才培养模式创新与实践[J].计算机技术与教育学报,14(03):27-31.

[8] 刘玉,姜启波.新质生产力视域下 AI 赋能高校人才协同培养探究[J].江苏高教,2026,(02):58-63.

[9] 方昕,沈澜,屈靖雅.新质生产力视域下立足产教融合的创新型人才培养研究与实践[J].中国科技产业,2026(3): 26-30.

[10] 张静,童莉莉,陈光巨.人工智能驱动科教产融合的创新路径与生态构建——2025 全球智慧教育大会“科教融汇与产教融合”平行会议综述[J].中国教育信息化,2025,31(10):81-89.

[11] 金澈清,钱卫宁,周烜,周傲英.“应用驱动创新”培养“硬核”数据科技创新人才的探索与实践[J].计算机技术与教育学报,2026,14(2):75-81.

[12] 杨丽,段海龙.基于 OBE 理念的新工科人工智能专业人才培养探索[J].黑龙江教育(理论与实践),2026,80(3): 9-12.