

源源不断培养高素质人工智能人才

今年4月，习近平总书记在主持中央政治局第二十次集体学习时强调，要推进人工智能全学段教育和全社会通识教育，源源不断培养高素质人才。人工智能作为引领新一轮科技革命和产业变革的战略性新兴产业，其发展质效一定程度上取决于是否具有适配的人才数量和质量。因此，学习时报高端智库版围绕人工智能人才培养问题展开深入探讨。

坚持“通识、通智、通用”育人理念培养 AI 人才

□ 朱松纯 马修军

治理之道

当前，世界百年未有之大变局加速演进，全球 AI 领域的竞争日益白热化。在此背景下，培养具有全球竞争力的复合型 AI 人才已成为推动教育强国、科技强国、人才强国建设的战略支点，更是落实教育科技人才一体化发展的重要抓手。这类人才的培养不仅能够促进产业生态和教育范式的革新，更能为国家在 AI 领域的可持续发展提供坚实支撑。然而，当前我国 AI 产业发展面临严峻的人才短缺问题，尤其是高端复合型人才匮乏，这与 AI 技术迭代加速、产业需求日益多元分化的趋势形成了突出矛盾。复合型 AI 人才需要具备扎实的理论基础、跨学科知识体系、卓越的创新能力和国际视野，这对现有的人才培养模式提出了全新挑战。

高校作为我国推进 AI 发展的重要阵地，肩负着该领域的人才培养、科技创新和社会服务等主要职责。截至目前，全国有 600 多所高校开设人工智能专业，超过本科院校的 50%，有 200 余所高校开设智能科学与技术专业，还有更多高校开设与 AI 相关的交叉学科或学科方向，形成了多层次、多类型的 AI 人才培养体系。2022 年 9 月，国务院学位委员会、教育部发布《研究生教育学科专业目录（2022 年）》，“智能科学与技术”成为交叉学科门类新增的一级学科，与数学、物理学、化学、计算机科学与技术等学科平行。当前，很多高校智能学科和 AI 人才的培养大多分散在计算机、大数据等专业之内，开设了 AI 通识以及一些 AI 技术热点类的课程，如大模型、自然语言处理、机器学习、计算机视觉等，但普遍缺乏根据智能学科内涵打造的完整课程体系和人才培养方案。整体来说，目前 AI 人才培养主要存在创新不足问题，主要体现在：技术更新速度快与高校课程更新缓慢的矛盾日益突出，教学内容难以跟上技术发展步伐，也出现了追热点的类似技术培训类课程居多的情况；高校人才培养与产业需求脱节，师资力量不足、算力资源匮乏导致实践教学薄弱，出现“理论旧、实践少”的现象，很多高校甚至出现了退课的情况。

智能学科作为交叉门类的一级学科，

与其他众多学科的交叉融合具有巨大的科学意义和重要的赋能价值。复合型 AI 人才培养的核心是立足智能学科特点和技术前沿，建立科学的育人理念。基于北京大学智能学科人才培养的实践，我们提出了复合型 AI 人才培养的“通识、通智、通用”育人理念。“通识”是指具备智能多学科交叉融合的科学素养，特别是与人文社科，如哲学、美学、文学、艺术、经济学、社会学等多领域交叉，具备 AI 伦理、价值观和 AI 安全意识等通识；“通智”融会贯通 AI 的 6 个核心领域，即计算机视觉、自然语言处理、认知与推理、机器学习、机器人学和多智能体的核心理论算法和前沿技术，具备实现通用人工智能系统的创新能力；“通用”是指具备掌握智能科学技术解决行业应用问题的能力。

因此，基于“通识、通智、通用”的育人理念，要着力打造跨界融合的 AI 产教融合创新联合体，构建起贯通学科链、创新链与产业链的复合型 AI 人才培养体系，有效破解 AI 领域面临的人才不足难题。这种创新模式立足智能学科前沿，充分发挥 AI 多学科交叉属性，打破传统学科壁垒和办学机制限制，既注重增强人才的理论功底又提高实践能力。而且，依托很多地方现有的科教优势，通过“全域布局—区域试点”的协同推进，深化职普融通、产教融合、科教融汇机制，形成可复制推广的实践经验，为培养多层次复合型 AI 人才提供系统解决方案。

打破壁垒，创新协同育人体系。AI 产教融合创新联合体的优势，在于能够打破学校围墙、学科壁垒与校企隔阂，也能有效聚集一批典型行业应用场景资源。如我们依托北京大学智能学科优势、国家重点实验室科技资源以及国家产教融合平台资源，形成了涵盖学科建设、科研创新、区域协同、产业对接和高端培养的“五位一体”协同育人体系。一是依托北京大学智能学科，组建北京大学通用人工智能实验班，并联合清华大学自动化系，将有志于在 AI 相关领域发展的两校本科生，引入通用人工智能领域，培养“通识、通智、通用”的世界顶尖复合型人才。二是依托北京通用人工智能研究院设立的“跨媒体通用人工智能全国重点实验室”，支撑教育部“通用人工智能协同攻关合作体人才培养计划”，贯通“学科链—创新链—产业链”，为高端复合型 AI 人才培养提供从理论研究、前沿技术研发到产业应用的全流

程支持。三是依托北京大学武汉人工智能研究院，打造区域人才培养生态，构建人工智能区域教育共同体。四是依托湖北人工智能学院，构建“高校+企业+研究院”产教深度融合的教育创新联合体。学院主要发挥北京大学武汉人工智能研究院的科研优势，联合湖北省内 50 所高校高职及 30 余家 AI 龙头企业共同建设。通过开设 AI 微专业、职业教育以及“1+X”证书培养体系，精准对接市场对于 AI 应用开发与实用技能人才的迫切需求，特别是有效填补本科及以下技术人才的缺口。五是依托湖北莲花山人工智能研究院。研究院的前身是朱松纯等一批人工智能科学家于 2004 年创办的莲花山计算机视觉和信息科学研究院，2024 年更现名。研究院于 2005 年提出全球首个图像解译标注标准并建立数据基，开启了大数据驱动统计建模与机器学习的 AI 研究范式。研究院聚焦国内 AI 领域高端人才培养，高标准建设 AI 公共实训基地与行业应用场景，对接产业前沿技术，使学生能够参与实际项目，既提升其 AI 技术研发和应用能力又增强解决复杂问题的综合素质，服务产业创新发展，最终形成基础研究与应用培养互补、高端人才与技能人才并重的协同育人格局。

创新课程体系，满足不同学习者的教育需求。AI 产教融合创新联合体的核心在于构建多层次、全链条的课程体系。应基于“通识、通智、通用”的 AI 人才培养理念，立足智能学科理论基础和技术前沿，对课程体系和教育模式进行全面革新。在课程设计上，打破以往的学历壁垒，构建覆盖全教育阶段的 AI 人才培养体系，包括面向 AI 专业学生的本硕博贯通课程、面向非 AI 专业学生开设的微专业和研究生双导师项目制培养、职业院校的“1+X”证书课程、基础教育阶段的 AI 通识课程，以及面向社会大众的继续教育课程。AI 产教融合创新联合体的课程体系，旨在真正实现 AI 教育的纵向贯通，尤其是回应当前全球 AI 教育面临的共同难题，即如何为不同教育阶段的学习者提供适配的 AI 素养提升路径。

具体来说，面向智能科学技术和 AI 专业学生，北京大学重塑本硕博贯通的课程体系，打造“通班”“智班”等人才培养品牌，将 148 学分 AI 本科课程体系向社会尤其是向全国成立人工智能学院的高校开放共享。面向非 AI 和计算机等专业学生，推出“1+4+N”AI 微专业课程矩阵：“1”

是 AI 通识课；“4”是 AI 的编程、数据、算法和实践 4 大基础课；“N”是 40 到 50 门“AI+学科”交叉课程，如“AI+法律”“AI+艺术”“AI+化工”“AI+合成生物”等，涵盖人文社科与理工医等学科。这种体系化的课程体系和培养方案，既保留了 AI 技术前沿，又与专业学科知识融合，培养兼具 AI 技术与专业领域能力的复合型人才。在职业教育领域，开发人工智能“1+X”系列岗位证书课程。联合 AI 龙头企业和最新开源技术平台，面向未来 AI 产业链和高端 AI 实训课程，搭建终身学习平台。AI 教育的未来不在于技术的堆砌，而在于培养通识、通智、通用的复合型人才，既懂 AI 算法模型，又懂产业痛点；既掌握 AI 技术，又具备人文关怀的复合型人才，真正实现 AI 教育的普惠化和可持续发展。

完善评价导向，开创 AI 教育新格局。面对 AI 技术迭代加速与产业需求多元化的挑战，必须树立职普融通、产教融合、科教融汇的人才培养理念，构建协同育人新体系。AI 产教融合创新联合体的核心在于打破学科壁垒与校企隔阂，整合算力、算法、数据及典型行业场景资源，打造教育链—产业链—创新链闭环生态。为此，需创新人才评价机制，减少对论文专利数量的指标依赖，突出实际贡献，探索建立分类别、分周期、分层次的多元化评价体系，并依托 AI 面试与人才评估平台，动态跟踪毕业生发展，重点考察企业满意度、岗位适配度与技术转化效率等产业指标，确保人才培养与市场需求精准对接。

同时，AI 产教融合创新联合体通过贯通“基础研究—技术创新—产业应用—社会治理”全链条，不仅能够培养一批兼具技术突破能力与社会责任意识的复合型人才，为应对 AI 伦理挑战与技术普惠提供支撑，而且能够构建涵盖高端领军人才与应用技术人才的多层次培养体系，助力我国在 AI 领域实现“换道超车”。随着模式的深化推广，AI 将加速成为驱动各领域创新的通用技术，为数字经济高质量发展与智能社会建设注入强劲动力。

（作者单位：北京大学智能学院，北京通用人工智能研究院）

近年来，人工智能的大爆发被称为“第四次工业革命”，它对人类生产生活方式的改变和影响将是长远且颠覆性的。2025 年春，我国国产大模型 DeepSeek 横空出世，不仅点燃了社会大众对 AI 的热情，更反映出当前产业爆发与人才供给间的潜在矛盾。

当前，我国 AI 核心产业规模已近 6000 亿元，企业数量超 4700 家。机构预计，2025 至 2029 年中国 AI 产业将保持 32.1% 的年均复合增长率。随着“AI+”嵌入各行各业，AI 人才需求大幅激增。相关数据显示，今年一季度，算法工程师、机器学习岗位招聘需求同比分别增长 44%、18%；当前我国 AI 人才缺口超过 500 万，供求比例达 1:10；算法研究、语音识别、自然语言处理、深度学习、计算机视觉等技术人才缺口最大。然而，2024 年我国 AI 专业在校生仅 4 万余人，供需之间的巨大差距，为 AI 产业发展带来挑战的同时，也孕育着创新发展的重要机遇。

AI 领域对于人才的专业性、可塑性、敏感性和自主学习性要求较高，在教育要求方面强调硬科技专业背景，以硕博为主。但当前高校“学科建设”导向和“院系制”组织模式难以适应 AI 领域深度前沿探索、交叉融合创新的发展趋势。与此同时，校企共建实验室多集中于通用领域，先进制造设备及核心算法资源较少向高校开放，也加剧了人才培养环节与产业创新实践的脱节。这些问题的存在不仅导致院校 AI 人才培养能力远远落后于产业发展要求，更将影响到未来 AI 领域的人才竞争，构建产业链教育链人才链协同育人生态方是破局之道。

一是建立分层分类培养体系。聚焦应用型人才培养，推动学位论文替代试点，允许以原创算法、产品开发、场景应用方案等替代，推动“基于问题解决”的人才培养创新，实现学术价值与产业价值的统一。围绕研发型人才培养，推动领军企业与高校院所共建 AI 人才协同培育机制，以行业需求为引导，按照基础研究、技术开发、系统集成等环节定制人才方案，开发跨学科课程模块，实施基于“研发创新”的嵌入式人才开发。面向基础型人才培养，强化高中与高校衔接，在“强基计划”中扩大 AI 比例和覆盖面，建立本硕博直通机制，产学研结合编制教材，缩短人才培养周期，支持青年人才在 20—30 岁黄金期投入产业创新实践。

二是打造“双师型”师资队伍。打通企业与高校院所人才流动和职业发展贯通通道，使企业高水平专家“讲台”常态化，试点头部企业技术骨干入校授课占比专业课时达到 50% 左右。实施专业教师入企实训与项目参与计划，推动青年教师带薪加入头部企业开展 1 年左右的实训实践或项目参与。重构教师价值标准体系，推动构建“教学能力—工程能力”双维度专业教师人才评价体系，将新产品新技术新服务开发、技术转化成果纳入教师职称评价体系，并实施高水平成果“一票晋级”制。推动教师将掌握 AI 工具作为必备技能，积极开展 AI 伦理判断、价值选择等问题研究。

三是搭建产学研协同创新实践平台。鼓励企业与地方共建产业开放实验室，推动相关软件及算力资源共享，实施基于问题导向的联合研发项目。支持高校建设产教融合实验室，并采用有偿机制引入企业核心资源，助力高校相关模型训练及项目开发。充分发挥产业联盟作用，推动产业学院建设，实现“入学即入职”。以 AI 赛事驱动人才发展和自由涌现，设立国家级 AI 创新大赛，开设产业、企业命题赛道，推动“以赛鉴人，以赛引人”，通过专业竞赛识别早期“天才少年”，进而贯通大中小学培养链条，实施人才定制化培养。在智能制造、智慧医疗等新兴领域，靠近产业应用场景建设校企联合实验室及创新孵化器，让学生直面产业需求，开展应用化“钻研性”学习。

四是创新人才发展激励机制。围绕构建 AI 领域人才、场景与商业价值之间的高效闭环，推动科技、人才与产业政策创新。建立 AI 专利授权绿色通道，推动校企合作项目专利授权周期缩短至半年以内，加快建设快速审查、快速确权、快速维权一体的 AI“一站式”知识产权服务体系。聚焦 AI 领域重点企业事业单位，推动重点人才工程计划配额制试点。面向重点产业链“链主”企业、重点研究机构等下放高层次人才认定权。实施超级 AI 人才项目，对来自海外高水平大学的 STEM 专业博士，给予具有竞争力的经费及生活保障支持。推动扩大自然基金企业联合项目，探索建立“企业出题、协同攻关、市场验收、政府补助”的科研项目形式与支持机制。建立 AI 领域“人才投”与“人才贷”“人才板”等联动机制，组建“投资保”联盟，发挥 AI 人才投资基金的引导集聚效应。

（作者系中国人事科学研究院研究室主任）

尤其需要打通产学研链条

□ 孙锐

观而思

全球 AI 人才培养从规模扩张转向质量提升

□ 高 懿

人工智能作为引领未来的战略性技术，其人才培养质量直接关系一个国家的科技竞争力和产业发展水平。当前，AI 人才培养的全球图景呈现出多元化、跨学科、重实践、多主体协同的鲜明特征。全球 AI 人才培养已进入快速发展阶段，各国纷纷出台国家战略，加大资源投入，构建多元化培养体系。各国根据自身教育传统和产业需求，通过政策支持、高校教育、产业合作和多层次培训体系推动 AI 人才储备，形成了各具特色的人才培养模式。

国外 AI 人才培养主要呈现出几个特征。一是政策驱动与国家战略主导。多数国家将 AI 人才培养上升至国家战略层面，通过专项基金、税收优惠和立法保障推动，如欧盟《人工智能法案》、美国《芯片与科学法案》追加 AI 领域投资，而且人才培养的量化目标明确。二是多层次教育体系覆盖。如美国强调将基础知识、专业知识和跨学科知识有机结合，中小学到高等教育再到职业培训全学段覆盖 AI 人才培

养链条。教育体系的多层次覆盖体现在高等教育专业化，如顶尖高校（麻省理工学院、斯坦福大学）开设本科至博士阶段的 AI 专项学位，课程细分至 AI 医疗、自动驾驶等垂直领域；基础教育普及化，如日本、英国将 AI 通识教育纳入中小学课程；职业教育灵活化，通过在线平台、企业培训 and 微学位项目填补技能缺口。三是产业深度参与人才培养过程。如英国实施“宽口径+跨学科”与“理论+实践”并重，强调人才链与产业链的深度融合；日本突出应用导向，打造政府、产业界、学术界与研究机构协作网络；加拿大推进 AI 企业与高校联合授课，共建实验室，提供数据、算力和实战项目。企业主导培训计划，如谷歌、微软等企业设立研究院并与高校联合培养，设置奖学金和实习通道。四是跨学科与伦理教育并重。“AI+X”交叉培养强调 AI 与生物、气候、社会科学等领域的结合，如美国麻省理工学院“气候与人工智能”双学位；德国构建涵盖基本能力、

数据能力、应用能力和跨学科能力的模块化培养体系。伦理课程必修化，如欧盟《人工智能法案》强调将 AI 伦理、数据隐私和合规性纳入高校核心课程。五是国际化竞争与人才争夺。具体体现在签证政策倾斜，如加拿大设置快速签证通道；跨国公司进行全球资源整合，如英伟达设立全球奖学金，从而吸引全球 AI 人才。六是充足的经费支持。如欧盟委员会发布“人工智能大陆行动计划”，划拨 50 亿欧元用于人才培养，推出 AI 学位课程等培训项目，2026 年前将 AI 基础课纳入义务教育，以培养下一代 AI 专家；优化人才引进政策，通过“欧盟人才库”和科研基金吸引 AI 领域人才。英国宣布启动“科技优先”全国科技技能培训计划，预计投资 1.87 亿英镑，为学生提供数字技能学习机会，其中 AI 技术是一项重要内容，使其为未来就业做好准备。

总体来说，全球 AI 人才培养正呈现分层分类的明显趋势，各国纷纷针对不同层

次需求设计差异化培养方案。发达国家通过政策、教育、产业协同构建 AI 生态，新兴经济体（如印度、东南亚）加速追赶。同时也面临共同挑战，如技术快速迭代与课程内容滞后的矛盾、伦理风险与创新需求的平衡、区域发展不平衡导致的数字鸿沟、高端人才短缺与结构失衡等。全球 AI 初级从业者过剩，但具备算法创新和跨领域整合能力的高端人才稀缺。对此，各国需加强国际合作，推动动态课程更新、深化产学研协同、强化伦理教育，并优化资源分配，以应对 AI 时代的全球人才竞争。

当前，AI 人才培养呈现“政策引领、多元协同、伦理嵌入、全球竞争”的格局，核心矛盾从规模扩张转向质量提升与生态构建。未来竞争将聚焦高端研发人才与跨领域应用能力，同时伦理与普惠性教育成为新焦点，将更注重跨学科能力、伦理合规意识和产学研闭环效率。

（作者单位：中国科学技术发展战略研究院）