

人工智能驱动的教育变革：
技术冲击下中国高校学科布局的实证研究

雷晓燕 张子哲 方丹吟 沈 艳

目 录

附录 I 人工智能专业的识别与筛选.....	1
附录 II 人工智能专利的识别与筛选.....	29
附录 III 变量描述性统计	31
附录 IV 人工智能技术与高等学校本科专业调整变迁	32
附录 V 工具变量的外生性讨论	35
附录 VI 稳健性检验	37
参 考 文 献	39

附录 I 人工智能专业的识别与筛选

目前,国内外文献对于人工智能专业的划分尚未形成统一的标准。斯坦福大学发布的《人工智能指数报告(2025)》通过统计计算机专业毕业生数量来衡量高等教育培育的人工智能人才规模。《中国人工智能人才培养报告(2022)》指出,我国高校人工智能人才的培养主要依托计算机技术应用类专业,侧重于通用知识基础的构建和人工智能技术的具体应用。王春超等(2024)进一步构建了人工智能领域专业划分的三类层级:核心层级为计算机类专业,第二层级扩展至计算机类与电子信息类专业,第三层级则进一步纳入自动化类、数学类与统计学类专业。基于上述划分,本文将计算机类和电子信息类的 39 个专业定义为人工智能核心技术专业。

本文还从其余专业中识别出人工智能交叉融合专业,筛选逻辑主要包括以下三类情形:其一,专业名称中包含“数字”、“数据”、“智能”、“智慧”、“机器人”等关键词;其二,专业培养目标中明确提出“培养能够将信息技术与本专业有机融合的复合型人才”;其三,课程体系中大量包含计算机科学基础课程(如 C++、Python、Java)、数据挖掘、机器学习等人工智能相关内容。在筛选过程中,本文从“专业介绍—教学内容—人才输出”三个维度对专业是否与人工智能交叉进行综合判断^①。各个专业的专业介绍、课程体系和就业方向信息来源于“百度百科”或“中国教育在线”,具体筛选标准如下:

(1) 若专业介绍文本满足以下任意一条,则判定其在培养目标层面与人工智能交叉: 1. 明确将人工智能、智能化、大数据、数据科学、机器学习等作为核心培养目标或关键技术; 2. 明确表述为“AI+X”或“智能技术与某领域融合”的交叉学科定位; 3. 对以“智慧××”命名的专业,若专业介绍明确强调其运行依赖数字化、智能化或算法驱动的系统(而非仅为管理或信息化概念)。

(2) 若课程体系满足以下任意一条,则判定其在教学内容层面与人工智能交叉: 1. 至少包含一门明确的人工智能或数据智能相关课程,如“人工智能导论”、“机器学习”、“深度学习”、“数据挖掘”、“计算智能”等; 2. 对以“智慧××”命名的专业,若其课程体系本质上以信息、数据或算法驱动为核心(而非仅为传统专业的数字化展示)。

(3) 若就业去向满足以下任意一条,则判定其在人才输出层面与人工智能交叉: 1. 岗位核心内容直接涉及人工智能系统、智慧化系统、数据分析、智能控制、智能决策或大数据平台; 2. 就业岗位名称或职责中明确出现“人工智能工程师、智能系统工程师、数据分析师、智慧化工程师”等表述。

在基准定义下,若专业在任一维度上满足人工智能交叉融合的判定条件,则将该专业认定为人工智能交叉融合专业。依据上述标准,本文从教育部《专业目录》中所列的 816 个专业中,筛选出 62 个符合条件的人工智能交叉融合专业。

此外,我们在稳健性分析中还构造了严口径的人工智能交叉融合专业指标。在该定义下,只有当某一专业在以下三个维度同时满足人工智能交叉融合标准时,才被认定为人工智能交叉专业,最终筛选出 51 个严口径人工智能交叉专业。

^① 各个专业的专业介绍、课程体系和就业方向信息来源于“百度百科”或“中国教育在线”。

表 11 人工智能交叉融合专业名单及筛选依据

专业类	专业名称	专业介绍	理由	赋分	课程体系	理由	赋分	未来就业	理由	赋分	严口径	宽口径
动物生产类	智慧牧业科学与工程	培养学生掌握软件工程和人工智能相关知识，具备应用智慧牧业软件开发能力和嵌入式应用系统开发能力，具有较强学习能力与创新能力，能从事智慧牧业工程系统的规划、设计、开发、部署、运行或维护等方面工作的高素质应用型专门人才。	专业介绍写明“掌握软件工程和人工智能相关知识”，AI 是核心培养内容	1	包含《智慧牧场设计》《智慧牧场管理》《智慧牧场环境监测》《智能畜牧机械》	课程包含《智慧牧场设计》《智慧牧场管理》《智慧牧场环境监测》等信息/数据/算法驱动课程	1	面向软件开发+人工智能+畜牧行业领域从事智慧牧业系统的规划设计、技术研发，系统集成、运行、维护和管理等工作。	就业方向涉及“人工智能 + 畜牧业系统开发、系统集成与运维”，核心内容为智能系统	1	1	1
林学类	智慧林业	智慧林业是充分利用云计算、物联网、大数据、移动互联网等新一代信息技术，通过感知化、物联化、智能化的手段，形成林业立体感知、管理协同高效、生态价值凸显、服务内外一体的林业发展新模式。本专业旨在将云计算、物联网、大数据、移动互联网、虚拟现实和 3S 北斗导航等技术融入林业人才的培养，构建智慧林业知识结构新体系，探索一条学科交叉融合的现代林业人才培养新模式。	专业介绍强调“云计算、物联网、大数据”，智慧林业依赖智数技术	1	包含《数据库应用技术》、《计算智能》、《物联网技术》、《人工智能》	课程包含《计算智能》《物联网技术》《人工智能》等	1	毕业生可在企业事业单位从事现代林业智慧育种、森林精准培育、森林资源监测与智能化决策、森林健康及质量监测、生态环境保护与综合治理、数字化城市绿地管理等工作；也可到林业、生物信息及软件公司等从事与智慧林业相关的应用研究、技术开发、生产及管理等工作。	就业方向涉及“智能监测、智慧林业管理与决策”等工作，直接涉及智能系统与数据分析	1	1	1

植物生产类	智慧农业	智慧农业专业致力于培养服务国家和区域农业农村现代化发展战略需求，能将信息技术、生物技术、现代工程装备技术、现代经营管理知识与农学有机融合的高素质创新型复合人才。智慧农业专业有注重跨学院、跨专业的学科深度交叉、着力培养复合型复合型人才以及着眼未来前沿的高精尖等特点。	专业介绍为 AI + 农业交叉，强调智能化农业系统	1	包含《神经网络与深度学习》、《大数据框架与模式》、《Python 语言程序设计》、《机器学习》等	课程包含《机器学习》《神经网络》《大数据框架》等 AI 课程	1	可在国内大型农场、现代涉农企业、政府农业管理部门、现代农业科研部门从事作物精细智能管理、智慧植保方案制定与实施、农业大数据分析 with 挖掘、农机装备智能管理与应用等方面的工作。	就业方向包含“农业大数据分析、智慧植保、智能农业管理”，属于智能决策与数据分析	1	1	1
医学技术类	智能影像工程	智能影像工程是医学影像学与计算机科学密切结合的学科。随着计算机和软件技术的发展，人工智能和大数据分析 with 医学影像学的结合有着广阔的发展前景。本专业致力于培养具备临床医学基础知识，掌握医学影像诊断学、医学影像技术、医学影像工程和人工智能领域的医工高度交叉复合型创新人才，主要服务于高端医学影像设备的智能化研究、开发、管理与使用。	明确写到“人工智能和大数据分析 with 医学影像结合”	1	包含《计算机视觉》《模式识别与机器学习》《数字图像处理》等	课程包含《计算机视觉》《模式识别》《机器学习》，属于 AI 系统课程	1	可以去医学影像设备的生产或经营单位；可以去医学影像设备的技术培训机构等。做人工智能辅助诊断、智能成像设备开发、医疗机器人开发、智能检查、智能质控和智能优化流程等方面的辅助研发、技术培训、临床应用培训等岗位工作。	就业涉及智能诊疗、智能数据处理、医疗 AI 系统，属智能系统主导岗位	1	1	1

医学技术类	智能医学工程	智能医学工程是医、理、工高度交叉的学科，其研究内容包括智能药物研发、医疗机器人、智能诊疗、智能影像识别、智能健康数据管理等。旨在建立一个跨学科、多元化的教学和科研平台，促进各学科交叉融合，进而培养出适应时代发展的综合性高素质人才。例如：电子技术、计算机技术、人工智能技术，应用于医疗信息大数据的智能采集、智能分析、智能诊疗、临床实践等各个环节。 关键词： 人工智能 智能诊疗 临床医学	强调“人工智能在医学数据采集、分析中的应用”，典型 AI+ 医疗	1	包含《智能药物研发》《智能诊疗》《智能影像识别》《智能健康数据管理》等	课程为《智能药物研发》《智能诊疗》《智能影像识别》	1	在大型综合性医院中从事医疗方向的临床和研究工作。在高校、科研院所、人工智能以及智能医疗相关企业中从事研发及管理工作。	就业方向包括人工智能以及智能医疗相关企业。	1	1	1
医学技术类	生物医药数据科学	本专业培养具有较好的生物医药知识，掌握面向数据科学的数学、统计学、计算机科学基础理论和方法，具备较强的数据挖掘与统计分析、应用大数据方法解决实际问题的能力，能够胜任大数据分析挖掘、大数据系统开发等技术领域以及大数据生物信息、大数据药学、大数据医疗与公共卫生管理等各类应用领域工作的专业型人才。	专业介绍强调数据智能、人工智能技术在医药数据中的应用	1	《人工智能技术》《医学数据学导论》《健康大数据安全计算》《健康大数据人工智能技术》《健康大数据治理技术》《生物信息大数据技术》《跨组学大数据分析技术》《大数据临床试验技术》《大数据现实世界研究技术》《大数据流行病学技术》《数据结构与算法》	课程包含《人工智能技术》《健康大数据 AI 技术》等	1	本专业为紧缺型新医科交叉学科，人才奇缺，需求量巨大，毕业生发展潜力巨大，发展及就业空间广阔。在生物医学、制药、健康服务等行业从事数据挖掘及统计分析工作；在医疗信息服务、计算机软件、互联网技术等机构从事信息系统开发、培训及技术支持等工作；在医疗卫生机构从事信息管理系统维护工作。	就业方向含“医药大数据分析、AI 辅助临床决策”	1	1	1

交叉工程类	未来机器人	专业以机械工程、控制科学、计算机科学等多学科交叉为基础,构建“建模-设计-制造-控制-应用”课程体系,融合机器学习、计算机视觉等人工智能技术,强调理论与实践结合。培养模式采用跨学院师资协作、小班化项目制教学,设置贯穿四年的课题学分制,覆盖工业、服务及特种机器人领域,并建立产学研结合的创新试错机制。	专业介绍明确写明“融合机器学习、计算机视觉等人工智能技术”,属于典型AI+机器人交叉领域	1	《人工智能原理与技术》、《机器人运动学》、《智能机器人技术》	核心课程包含《人工智能原理与技术》《智能机器人技术》,均为AI核心课程	1	可进入与人工智能、电子信息、自动化、机械等相关的高新技术行业,可从事产品研发、设计、销售等工作。如工业机器人整机制造企业,服务机器人研发制造企业,特种机器人研发制造企业,以及相关产品和服务的销售公司等。	就业方向进入工业机器人、服务机器人、特种机器人等研发制造企业,这些岗位核心内容包含智能控制和人工智能系统的应用	1	1	1
交通运输类	智能运输工程	该专业以适应交通运输行业自动化、信息化、智能化所需基础理论和工程素质教育为重点,培养具有社会主义核心价值观,具备公民意识、健全人格、丰富个性和国际化视野,具有综合交通运输背景,具有良好人文、科学与工程素养的高级工程技术人员和经营管理人才。	专业介绍虽然出现“自动化、信息化、智能化”,但其表述侧重行业趋势与背景要求,而非将人工智能或数据科学作为培养核心;	0	包含《人工智能基础及应用》、《信号与系统》、《自动控制原理》、《智能运输感知技术》、《智能运输系统设计与集成》、《计算智能基础》、《交通大数据与分布式计算技术》等。	课程体系包含《人工智能基础及应用》《计算智能基础》《交通大数据与分布式计算技术》等明确AI/数据智能课程	1	铁道运输、城市轨道交通以及道路交通领域的国有交通运输企业、政府交通管理部门、设计研究院、智能交通建设和咨询公司等单位工作。	就业方向主要为铁路运输、轨道交通、交通管理部门等传统交通运输岗位,岗位核心任务不涉及人工智能系统或数据智能应用,也未出现AI岗位名称	0	0	1

交通运输类	智慧交通	智慧交通专业,通过汇聚土木工程(城市地下空间工程、交通方向)、数学、计算机科学与技术、控制科学与工程、机械制造等跨学科协同育人优势,培养“以建造和交通为基,以信息和智能为翼的新时代新工科人才,培育具备更高的融合创新创业能力和跨界整合能力的复合型人才。	专业介绍明确提出“以信息和智能为翼”,属于典型的“智慧××”专业,并且智慧交通需要依赖信息化、感知与智能技术	1	《智能施工与装备》 《工程传感器与物联网》 《大数据挖掘与区块链技术》	课程中包含《大数据挖掘与区块链技术》,属于明确的数据智能课程; 《智能施工与装备》也涉及智能化系统应用,	1	毕业生就业围绕交通大数据和智慧信控两大方向,主要从事智慧交通行业的规划设计、数据分析、应用实施和运营管理等。	就业方向围绕“交通大数据”“智慧信控”,岗位核心内容涉及数据分析、智能化交通控制系统等	1	1	1
仪器类	智能感知工程	智能感知工程专业培养具备良好思想道德与文化素养、身心素质、敬业精神和责任感创新型人才。同时培养能够解决互联网、智能制造、智能健康、智能交通、航空航天、国防军工等行业复杂工程问题的复合型高级工程技术人才。	专业介绍强调“智能制造、智能健康、智能交通”等应用场景,属于典型“智能××”方向,依赖人工智能感知与智能化系统	1	《计算机科学与技术》 《物联网概论》、《信号与系统》、《传感器原理》、《嵌入式系统设计》、《无线通信原理》、《无线传感器网络》等。	课程中包含《计算机科学与技术》 《物联网概论》 《信号与系统》 《无线传感器网络》等,这些课程本质依赖数据采集、信息处理、算法推理等智能化技术	1	可从事信息感知技术、信息转换技术、分布式传感技术、数据采集与前端存储及处理技术、数据无线传输技术、可见光信息传输技术、数据与网络接口技术、传感网与物联网技术、数字化、网络化与智能化技术等领域的技术研发、工程设计和工程应用等工作。	就业岗位涉及“信息感知技术、分布式传感、数据采集与处理、数字化与智能化技术”,岗位核心内容涉及智能化系统与数据智能应用	1	1	1
公安技术类	数据警务技术	主要为公安机关培养从事公安信息化平台架构与运维、警务大数据分析预测、警务大数据管理与决策的高素质复合型警务人才。	专业介绍明确写出“警务大数据分析预测”“警务大数据管理与决策”,属于将大数据与数据智能作为培养核心	1	《警务大数据导论》 《数据采集与清洗》 《数据挖掘技术》 《Hadoop基础》 《自然语言处理》等。	课程包含《数据挖掘技术》 《Hadoop基础》 《自然语言处理》 《警务大数据导论》等 AI/数据智能课程	1	可以在公安机关、司法机关、互联网企业等多个领域从事数据分析、网络安全、信息技术咨询等工作,前景广阔且薪资水平较高	就业方向涉及数据分析,岗位核心内容属于数据分析与智能决策	1	1	1

兵器类	智能无人系统技术	智能无人系统技术专业主要培养掌握现代电子技术、单片机与接口技术、虚拟仪器技术、传感及测控技术、电气控制技术、PLC 应用技术等基本知识，具备智能控制系统安装、调试、维护和技术服务等能力的专业人才。	专业介绍多次出现“智能控制”“智能无人系统”等表述，属于典型的智能化系统方向，依赖人工智能感知、控制与决策技术。	1	包含《智能无人系统总体设计》、《机器学习》、《智能感知与信息处理》等	课程包含《机器学习》《智能感知与信息处理》《智能无人系统总体设计》，其中《机器学习》为明确的 AI 技术课程	1	本专业毕业生可在兵器、航空航天等相关国防领域的生产制造单位、科研院所、大专院校等单位 and 部门，从事智能无人系统相关的系统设计、技术研发、产品制造、试验测试、技术管理等工作。	就业方向从事“智能无人系统设计、技术研发、试验测试”等工作，核心内容涉及智能控制与智能系统研发	1	1	1
农业工程类	农业机械化及其自动化	该专业主要学习机械设计、农业机械学、精准农业、农业机器人等课程，培养具备农业机械装备研发、生产管理、及农机推广能力的复合型工程技术人才。核心实践环节包括机械制造工艺实习、农业机械化生产实习及智能农机课程设计等内容，注重数字化设计与智能装备技术融合。	专业介绍提到“精准农业、农业机器人、智能装备技术融合”，属于智能化系统	1	《C 语言与嵌入式系统》、《农业机器人》	课程含《农业机器人》，属于智能系统课程；但缺乏明确 AI 技术课（如机器学习/人工智能导论）。然而农业机器人课程本质依赖智能感知与控制，可视为 AI 驱动的“智慧 xx”课程	1	毕业生可在工业生产部门及相关科研单位，农业生产部门、农业行政管理部门、科研院所、农业教育机构以及有关的企事业单位从事机械产品设计制造和机械装备研制开发工作、农业机械及相关装备性能设计、农业机械化规划与管理、机械产品质量检验及管理营销和教学科研等方面的工作	就业方向侧重机械设计制造、装备研发、农机性能设计、质量检验与管理等，并未涉及智能系统/AI 系统研发、智能控制岗位，	0	0	1
农业工程类	农业智能装备	培养善于运用创新的工程思维在相关的农业智能装备工程领域中发现和解决问题，从事农业智能装备工程领域的教学、科研、工程技术和管理方面的工作，具备多领域交叉融合知识结构的应用型、创新型人才。	专业介绍明确以“农业智能装备工程”为核心，并强调“智能装备”“创新工程思维”解决智能装备领域问	1	《智能制造技术》、《智能传感与检测技术》、《C 语言与嵌入式系统》、《无线传感与物联网技术》、《数字图像处理与计算机视	课程体系包含《人工智能概论》《计算机视觉》《智慧农业》《农业机器人与作业系统》《智能制造技术》	1	可以参与农业智能化装备的设计、研发、生产、销售与市场拓展；也可以参与农业生产自动化、智能农业监测与管理系统的建设和维护	就业内容包括农业智能化装备设计、智能监测系统、农业自动化系统建设等，直接	1	1	1

	工程		题，属于以智能化系统为核心的人才培养方向		觉》、《智慧农业》、《人工智能概论》、《农业机器人与作业系统》	《智能传感》，多门课程直接属于AI 或智能系统课程			对应人工智能 / 智慧化系统工程岗位			
土木类	智能建造与智慧交通	智能建造与智慧交通专业重点在基础设施“智能”和“智慧”两大领域,根据新工科建设要求,面向国家新型基础设施建设、运维和社会经济发展需要,培养德智体美劳全面发展,具有良好的人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德;具有扎实的数学和自然科学基础、系统的交通土木类专业知识,突出的跨学科交叉创新能力;具有优秀的工程实践能力,了解未来技术和产业发展趋势,能胜任国家基础设施的智能建造与智慧运维及相关领域的规划设计、建造与施工、管理与运维、科教等工作,具备跨界发展从事计算机、人工智能、信息技术、投资管理等工作的潜力;具有国际化视野、自主学习和自主创新意识、团队合作与沟通等综合素养的应用研究型领军人才。	专业介绍出现明确的“智能建造”“智慧交通”,并强调面向国家新型基础设施智能化需求,属于典型“智慧 xx”方向,依赖智能系统和 AI 技术	1	《工程智能机器人》、《智能施工与装备》、《大数据挖掘与区块链技术》	课程包括《工程智能机器人》《智能施工与装备》《大数据挖掘与区块链技术》,其中含AI 机器人课程与大数据挖掘课程	1	可到国家与省、市的发展规划部门、市政、建筑等行政主管部门,交通规划与设计部门、交通管理部门、交通工程公司等单位从事交通运输规划、交通工程设计、交通控制系统开发等方面的工作,也可在高等院校、科研院所从事教学和科学研究工作。	就业岗位包含“交通控制系统开发、智慧交通系统规划设计”等,直接对应智能系统 / 智能控制类岗位	1	1	1

土木类	建筑电气与智能化	建筑电气与智能化主要研究建筑物理环境和环境控制系统的基本知识,进行建筑设备系统的设计、调试和运行管理等方面的技能训练,实现室内环境设备和公共设施系统智能化。	专业介绍中出现“智能化”,但其用途仅限于室内环境控制、建筑设备自动化,并未出现人工智能、大数据、物联网、AI 算法等关键技术词汇	0	《楼宇综合自动化》、《计算机软硬件基础》、《建筑智能环境学》、《建筑物联网与大数据》	课程包含《建筑物联网与大数据》《楼宇综合自动化》属于智能系统 / 数据智能课程	1	建筑电气与智能化专业毕业生适应能力强,可到设计院、工程公司等企、事业单位从事建筑设备智能化、建筑智能环境、电气工程的工程设计、系统集成、工程管理、科学研究和教学等方面的工作。	就业方向包括建筑设备智能化、建筑智能环境、工程设计,包含人工智能系统岗位	1	0	1
土木类	智能建造	本专业适应国家建设需要,培养学生德、智、体、美全面发展,具有较好的数学和力学基础,能熟练掌握土木工程专业的知识,精通工程结构智能设计原理、构件生产和施工技术,能够应用相关计算机开发语言和工程建造的一般机械和控制工程原理,完成现代土木工程的智能设计、智能生产、智能施工和全过程运行维护管理,并具备终身学习能力、创新能力和国际视野的行业人才。例如:可从事土木工程项目的智能规划与设计、智能装备与施工、智能设施与防灾、智能运维与管理等工作 关键词:智能制造 智能设计 工程建造	专业介绍明确表述“智能设计、智能生产、智能施工、智能运维”等核心培养目标,并强调工程结构智能设计原理、智能化机械与控制工程原理,属于典型“智能××”工程体系	1	《计算机语言》、《大数据》、《物联网和人工智能》、《PYTHON 程序设计》、《智能测绘》、《装配式结构设计》与智能化设计》	课程体系包含《大数据》《物联网和人工智能》《PYTHON 程序设计》《智能测绘》等多门 AI / 数据智能类课程	1	毕业生可以选择勘察、设计、施工、房地产、监理公司等传统建筑工程行业,也适合进入 BIM 全过程应用管理及智能建造设计生产等高新技术单位	就业方向包括“智能规划与设计、智能装备与施工、智能设施与防灾、智能运维与管理”等岗位,核心内容涉及智能系统应用与智能决策	1	1	1
地质	智能	本专业以物理学、地球科学为基础,以人工智能、计算科学、大数据为抓手,	专业介绍明确提出“人工智能、计	1	《数字信号处理等课程;人工智能与机	课程体系包含《人工智能与机器学习	1	能够在油气能源、矿产资源、自然资源、海洋与航	岗位涉及地震探测、监测、航	1	1	1

类	地球探测	系统学习地球探测智能数据采集、信息处理和分析解释相关理论和技术,开展交叉专业的实践创新教学。该专业立足人工智能、大数据等新技术,实现“人工智能+地球探测”创新教育,为地球探测领域培养新型复合型人才。	算科学、大数据为抓手”,并强调“智能数据采集、信息处理与解释”“人工智能+地球探测”		器学习》《智能感知》、《数据结构与算法》《智能数据处理》	习》《智能感知》《智能数据处理》《数据结构与算法》等多门直接属于 AI/数据智能课程		空、地球(行星)科学、地震科学探测或监测等领域,以及环保、国防、基础设施建设等工程领域从事科研和技术工作。	空遥感等智能感知与智能数据处理系统的应用,核心内容依赖智能探测与智能监测系统			
地质类	资源环境大数据工程	资源环境大数据工程专业主要培养系统掌握地球科学、地质资源和地质环境、地学信息技术、地学大数据与人工智能等方面的基本理论、基本方法和基本技能;具有较强的创新意识、国际视野,能在资源、能源、环境及相关行业从事大数据技术研究、设计、应用于管理的复合型工程技术人才。									1	1
建筑类	智慧建筑与建造	本专业旨在培养兼具智慧建筑与建造相关自然科学知识与人文精神素养,掌握智慧建筑与建造基础与前沿理论方法和技术工具,能够解决建筑全生命周期内复杂工程问题,引领智慧建筑设计与建造及其相关领域未来发展的创新型工程科技人才。	专业介绍强调“智慧建筑设计与建造”,核心培养目标包含智能系统理念,属于智能化方向	1	《人工智能与算法设计》、《建筑力学与建筑结构》、《建筑构造》、《建筑环境交互原理》、《智慧建筑设计与建造》、《外国建筑史》、《中国建筑史》、《建筑设备》等	课程含《人工智能与算法设计》《智慧建筑设计与建造》等 AI/智能系统课程	1	从事智慧建筑方案设计、BIM 建模、参数化设计及绿色建筑评估,结合物联网、大数据技术优化建筑性能;负责楼宇自控系统、智能安防、能源管理系统等设备的研发、调试与运维,推动建筑智能化升级。	就业方向涉及物联网、大数据技术,属于人工智能核心技术岗位	1	1	1

机械类	智能制造工程	智能制造工程专业立足“新工科”培养理念，该专业主要研究智能产品设计制造、智能装备故障诊断、维护维修，智能工厂系统运行、管理及系统集成等，培养能够胜任智能制造系统分析、设计、集成、运营的学科知识交叉融合型工程技术人才及复合型、应用型工程技术人才。例如：安装、调试、维护和维修工业机器人。 关键词：智能制造 智能产品 智能工厂系统	专业介绍包含“智能制造系统、智能装备、智能工厂”等典型智能工程内容	1	《人工智能技术》、《工业机器人技术》、《计算机程序设计(Python、Java)》、《智能制造信息系》、《工业互联网》、《数据库技术》、《机械设计基础》、《物联网技术与应用》等	课程含《人工智能技术》《工业机器人技术》《工业互联网》等 AI/智能技术课程	1	智能制造行业：智能产品设计与制造、智能制造产品开发、智能产品管理、系统架构规划	就业方向覆盖智能制造、智能产品开发与系统规划等智能技术岗位	1	1	1
机械类	智能交互设计	智能交互设计专业面向智能互联、虚实结合的新时代，面向新兴智能产业和互联网行业，培养“人工智能+交互设计”的跨学科复合型精英人才。	专业介绍提出“人工智能 + 交互设计”，核心培养目标即为 AI 赋能的智能交互，属于典型 AI×设计 跨学科专业	1	《人机工程》《数据统计与分析》《程序设计基础》《计算机图形学》《应用机器学习》《信息可视化》《web 交互设计》《移动交互设计》《AR/VR 交互》《AI 游戏交互》《AI 与创新设计》《智能交互综合实践》	课程体系包含《应用机器学习》《AI 游戏交互》《AI 与创新设计》《智能交互综合实践》等多门 AI 相关课程	1	学生毕业后可在互联网行业、娱乐游戏业以及新兴智能产业（智能汽车、机器人等）等领域从事交互设计、体验设计、用户研究、产品经理、大数据可视分析，以及 AR/VR、语音交互等多模态自然交互技术开发与设计等工作。	就业方向涵盖交互设计、智能产品研发、AR/VR、语音交互等智能系统开发岗位	1	1	1
机械类	机械设计制造	机械设计制造及其自动化主要研究各种工业机械装备及机电产品的设计、制造、运行控制、生产的基本知识和技能，融合计算机、自动控制等多学科技术实现机械产品的智能化设计与制造。	专业介绍虽出现“智能化设计”，但核心仍为传统机械工程，不以 AI 为主要培养目标	0	《C/C++程序设计》《计算机应用技术》，部分院校选修课中包含《机器人技术与人工智能关键基础》《人工智能关键基础》《制造工程数字	部分课程涉及《机器人技术与人工智能关键基础》《人工智能基础》，但非系统化 AI 课程	1	机械、技术类企业：自动化设备研发与生产、机械设计、机械制造、控制设备的维护维修、数控机床的编程及操作、工艺工装的设计制造、机械	就业方向主要是机械制造、设备维护、数控加工等传统岗位，与 AI 系统开发关联	0	0	1

	及其自动化				化技术》《工程机械自动化与智能化》			CAD/CAM 技术、现场技术管理。	弱			
机械类	农林智能装备工程	该专业聚焦农林装备数字化、智能化发展需求,培养掌握机电工程、控制科学、人工智能等跨学科知识的复合型人才,核心课程包括农林机器人技术、智能传感与检测技术等。毕业生可在农业机械制造企业、农林科研院所等单位从事智能装备研发及管理工作	专业介绍明确强调“智能装备、智能化发展需求”,属于 AI 融合型工程专业	1	《机器人工程学》、《人工智能引论》、《农业智能生产系统》、《智慧农业》、《模式识别与机器学习》	课程体系含《人工智能引论》《模式识别与机器学习》《智慧农业》《农业智能生产系统》等多门 AI 课程	1	毕业生可以在农业机械装备制造企业以及农业和林业生产单位、科研院所等单位就业	就业方向包括智能装备研发、智能系统管理及农业自动化相关岗位	1	1	1
机械类	机械电子工程	机械电子工程涉及机械、电子、信息、计算机、人工智能等诸多领域,主要研习机械工业自动化、电力电子和计算机应用等技术,包括基础理论知识和机械设计制造方法、计算机软硬件应用能力等,从而进行各类机电产品和系统的设计、制造、试验和开发。例如:智能机器人的研发、电子词典等电子产品的功能设计、自动售票机的制造等。关键词:人工智能 机器人 电子产品 机电一体化	专业介绍涉及人工智能、机器人、机电一体化等内容,强调智能产品与系统开发,符合 AI 融合型工程专业	1	《机器人技术与应用》部分高校按以下专业方向培养:机器人技术、先进制造与工业机器人。	课程包含《机器人技术与应用》,部分高校设置“机器人技术/工业机器人方向”,具有明确 AI 知识结构	1	毕业生可到各类机电与智能企业、电子及电器企业及其它生产部门、公司、科研与教学部门从事机电产品的设计、制造、管理、教育教学、开发、销售及技术服务等工作	机电与智能企业可视为面向智能系统与智能装备的就业方向	1	1	1

机械类	智能车辆工程	智能车辆工程专业主要培养从事车辆智能管理研究和智能车辆设计、制造、实验研究以及经营管理等工作的复合型高级专门人才。 关键词：智能车辆车辆工程	专业介绍明确强调“车辆智能管理”“智能车辆设计”，属于典型AI驱动的车辆工程专业	1	《图像处理与模式识别》、《智能车辆应用技术》、《车联网 V2X》、《车辆智能控制》、《智能车工程设计》、《汽车无人驾驶技术》等	课程包含《图像处理与模式识别》《车联网 V2X》《车辆智能控制》《无人驾驶技术》等大量智能系统课程	1	汽车行业：车辆智能管理研究和智能车辆设计、制造、实验研究以及经营管理等	就业方向直接进入智能车辆、无人驾驶、智能控制系统研发，是典型AI应用岗位	1	1	1
材料类	材料智能技术	该专业定位为材料科学与工程和人工智能的交叉学科，聚焦材料研发的数字化与智能化，课程涵盖通识课、人工智能基础、计算材料学及智能控制理论等，培养学生运用数理工程知识解决材料领域复杂问题的能力	专业介绍明确提出“材料科学 × 人工智能”“材料研发的智能化”，属于AI交叉专业	1	该专业主要课程包括理论力学、微积分、线性代数等通识课程；人工智能基础、材料科学基础、电工电子技术等学科平台课程；材料数据科学基础、计算材料学、材料热力学与动力学、材料分析方法等专业核心课程；智能控制理论基础、智能计算等专业拓展课程。	课程体系包含《人工智能基础》《智能控制理论》《智能计算》《材料数据科学》等，AI课程体系完备	1	该专业毕业生可在航空航天、能源动力、电子信息等领域从事材料数字化智能化研发与制造及经营管理工作，或在高等学校及科研院所从事教学科研工作。	就业方向包括材料数字化智能化研发、智能制造，是典型AI应用场景	1	1	1

材料类	智能材料与结构	本专业培养具备材料、力学、控制等方面扎实基础理论，系统掌握智能材料的设计原理、工艺开发、性能测试、及其在智能制造领域中应用的专业知识和实践技能，能够综合运用所学知识解决与智能制造相关的复杂问题，能够胜任智能制造相关的科学研究、工程开发及管理等方面工作，能在智能材料领域引领未来的复合型拔尖创新人才。	专业介绍明确包含智能材料设计、智能制造应用、智能系统集成等内容，核心培养目标围绕智能材料与智能结构体系，属于典型“智能+材料/结构”交叉领域	1	《智能驱动材料与结构》《智能复合材料结构力学》、《智能器件系统集成》、《智能材料结构设计》、《智能系统设计基础》	课程虽含“智能材料/智能结构”，但均为材料力学/结构控制类课程，不含 AI、机器学习、算法类课程	0	毕业生可从事智能制造、智能装备、人工智能及智能控制等领域中材料、结构与智能系统方面的基础理论研究、产品设计和系统集成，具备主持智能材料与结构的设计、工艺开发、生产制备和智能系统集成的统筹能力，能够开展本领域相关技术与管理方面的工作。	就业方向包含智能制造、智能装备、智能控制系统研发等，涉及人工智能控制应用场景	1	0	1
水利类	智慧水利	智慧水利本科专业致力于培养能将云计算、物联网、大数据、移动互联网和人工智能等新一代信息技术应用于水利行业中的水文预报、水资源开发利用、水工设计、工程施工、安全监控、水利调度等方向的高级专门人才。	专业介绍直接说明运用云计算、物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术服务水利行业，属于 AI 与水利工程交叉方向	1	《智慧水利概论》、《物联网技术及其应用》、《水工智能建造》、《智能灌溉排水装备》、《智慧灌区设计与管理》	课程包含《智慧水利概论》《水工智能建造》《智能灌溉排水装备》《智慧灌区设计与管理》等，多门课程属于智能系统课程，且有 AI 核心课程《物联网技术及其应用》	1	毕业后能在水利、土木、能源、交通、计算机等行业从事智慧水利的信息感知、系统研发、数据挖掘、智能应用等方面的技术、管理与科研工作，就业领域涉及水利、水务、土木、交通、能源、国土资源与应急管理。	就业方向包括智慧水利信息感知、系统研发、数据挖掘、智能应用等，岗位核心涉及智能系统运行与智能决策	1	1	1

海洋工程类	智慧海洋技术	本专业培养适应现代化建设和未来社会发展需要,具备海洋智能感知、海洋大数据、海洋智能系统等交叉融合领域基础知识与应用能力、自主学习和创新能力、组织协调能力,能在海洋科学研究、海洋信息技术应用、海洋智能系统及相关领域从事科学研究、工程设计、应用研究、运行管理等方面工作的高级复合型技术人才。	专业介绍强调“海洋智能感知、海洋大数据、海洋智能系统”等核心培养内容,学科定位即为智能化海洋工程	1	《智能算法与应用》、《海洋信息大数据技术》	课程包含《智能算法与应用》《海洋信息大数据技术》,直接属于 AI / 数据智能课程	1	可从事海洋及其他领域各类信息系统、智能系统的设计、研发、应用工作。就业主要面向海洋、船舶等行业,人工智能、自动化、电子技术等领域的教学、科研、设计、制造等相关企事业单位。	就业方向涉及海洋智能系统设计、智能系统研发、海洋信息技术应用等,核心岗位均为智能系统类工作	1	1	1
海洋工程类	海洋机器人	海洋机器人是一门将水动力分析、控制技术、传感器技术、人工智能、计算机仿真等高科技手段综合运用于海洋领域的新兴交叉学科。主要研究智能水下机器人、遥控水下机器人、水面无人艇等海中无人平台的基础理论和应用技术。例如:海洋机器人操作,水下考古挖掘、水下探险,水下科研等。关键词:机器人 海洋机器人 人工智能控制技术	专业介绍明确指出该专业融合人工智能、控制技术、传感器技术等构建海洋机器人系统,是典型“AI+ 机器人”专业	1	《数字信号处理》、《数字图像处理》、《图像理解》、《机器人控制工程》、《工业机器人》、《机器人视觉测量与控制》	课程包含《机器人控制工程》《工业机器人》《机器人视觉测量与控制》《数字图像处理》等多门 AI / 视觉识别 / 机器人控制类课程	1	水下安全检查、海洋工程、科学考察以及军事海洋机器人等领域,以及围绕海洋机器人智能部件的开发、测试与生产技术人员	就业方向包括海洋智能机器人开发、智能部件研发、机器人测控等均为智能系统与机器人方向	1	1	1
海洋工程类	智能海洋装备	该专业培养具有坚实的海洋工程专业知识基础,掌握人工智能、大数据、机电控制一体化、智能制造等多学科交叉知识体系,能够综合运用各方面能力、科学原理和科学方法对复杂的智能海洋装备问题提出有效解决方案的专业人才。	专业介绍明确包含人工智能、大数据、智能制造等跨学科内容	1	《人工智能导论》、《人工智能技术与应用》、《数控技术与智能制造》、《海洋云计算与大数据平台》、《海洋数字孪生技术》、《海洋人工智能系统综合	课程体系包含《人工智能导论》《人工智能技术与应用》《海洋云计算与大数据平台》《海洋数字孪生技术》等多门 AI/	1	学生毕业后可以在相关学科领域继续深造,也能够在大能源企业、新型高端制造企业、互联网、人工智能行业、大型国际公司从事相关工作。	就业方向包括人工智能行业、互联网企业、高端智能制造、新型能源企业等,涉及大量智能系	1	1	1

					设计》	数据智能课程			统应用岗位			
电气类	智慧能源工程	智慧能源工程专业服务国家“双碳”战略需求,引领能源领域科技发展,以数字赋能培养智慧能源、电气工程及能源动力等交叉学科领域胜任科学研究、工程设计、系统运行、技术开发和项目管理等工作的宽口径复合型人才。	专业定位服务数字化、智慧化能源体系, 包含人工智能	1	《智慧能源及其应用》 《数字电子技术》《计算机基础》《人工智能导论》《数据科学基础》	课程中出现《人工智能导论》《数据科学基础》	1	可从事能源行业中有关电力系统智慧化、智能化、数字化的研究、设计、运维领域等工作, 服务国家能源行业的智慧化转型。主要就业单位有五大发电集团、国家电网公司、南方电网公司、各类各级设计院、相关企事业单位、科研院所、高等学校等。	就业面向能源智慧化、数字化、智能化方向	1	1	1
电气类	电气工程与智能控制	该专业是电气、电子信息与控制相结合的宽口径专业, 主要针对工业生产过程及产品的智能化、无人化技术快速发展对相应人才的大量需求, 培养能够在工业企业运动控制、过程控制、供电技术、检测与自动化仪表、信息处理等领域从事系统分析、系统设计、系统运行维护、科技开发等方面工作的具有实践动手能力和创新精神的复合型工程技术人才	专业针对工业生产过程及产品的智能化、无人化技术快速发展对相应人才的大量需求, 属于人工智能	1	《计算机技术基础》、《数字电子技术》、《智能化控制系统》, 部分院校开设《智能电网技术》、《机器人技术》和《大数据分析》	课程仅包含工程控制类“智能化”课程, 不属于 AI 算法课程	0	毕业生可从事新能源(风、光、水、潮汐、低热、生物质等)高效利用技术、输变电技术、微电网技术、电机与运动控制、电动汽车、电源与电力电子装置、电能存储与网络智能优化调度等方面装置研发、系统集成与维护等工作, 或相应的科学研究与教学工作。	就业方向含智能优化调度等应用侧 AI 场景	1	0	1

电 气 类	智 能 电 网 信 息 工 程	智能电网信息工程主要研究电力系统通信技术、信息采集和处理等方面的基本知识和技能，包含新能源发电与智能接入技术、电网智能调度与控制技术、智能电网信息通信技术。	电网智能调度与控制技术通过 AI 技术分析电力需求、天气变化、设备状态等多个变量，能够准确预测电力负荷的变化趋势。符合与人工智能交叉的特点	1	《软件技术基础》、《信号与系统》、《控制理论》、《智能电网信息技术》、《智能变电站》、《微网及其控制》、《智能电网先进传感技术》、《新能源发电技术》	《智能电网信息技术》、《智能变电站》涉及大量数据分析，属于人工智能范畴	1	电力类企业：电力产品设计、产品研发、生产制造、技术支持、电力信息系统运维、系统分析、生产管理。	尚未提到人工智能相关岗位	0	0	1
电 气 类	电 机 电 器 智 能 化	该专业聚焦智能制造与自动化技术趋势，培养具备电机电器智能化设计、制造及控制系统开发能力的应用型人才。通过融合微电子技术、计算机控制技术与传统电气工程，重点解决电机电器领域智能化升级的关键技术问题	专业介绍仅涉及智能制造与自动化，不包含 AI 或算法相关内容	0	《软件技术基础》、《智能电网信息技术》、《智能变电站》、《智能电网先进传感技术》、《数字电子技术》	包含《智能电网信息技术》、《智能变电站》、《智能电网先进传感技术》等智能数据类课程	1	智能制造领域（工业机器人控制系统开发）、新能源与电动汽车领域、智能硬件领域	就业方向包含智能硬件、机器人等智能系统开发	1	0	1
电 气 类	电 气 工 程 及 其 自 动 化	电气工程及其自动化主要研究电力电子技术、自动化控制技术、计算机技术等相关领域的基本知识和技能，进行电力设备的设计制造、自动控制技术的开发、电力系统的维护等工作。	专业介绍以传统电气工程、自动化、计算机技术为主，未包含人工智能相关核心内容	0	《计算机技术基础》、《数字电子技术基础》、《自动控制原理》、《计算机控制系统》，部分院校开设《人工智能基础》	《计算机技术基础》是 CS 领域重要课程，且《人工智能基础课程》已经开始融入培养方案，符合人工智能交叉	1	电力类企业：电力工程、电气工程、硬件工程、电气设计、自动化技术、电力系统开发、技术开发、设备制造、设备维护、生产管理	自动化技术、电力系统开发、技术开发过程中需要人工智能技术的参与。	1	0	1

电气类	能源互联网工程	能源互联网工程专业主要培养具有综合能源观的高素质复合型专门人才，不仅要掌握将能源与互联网深度融合的关键知识与技能，还要具备解决能源领域复杂工程问题的能力。在掌握与传统电能产生、传输、分配、使用等相关的一系列关键科学技术知识和技能的基础上，还应具有将电力、热力、天然气等多种能源综合考虑的大能源观，掌握能源互联网工程的关键知识与技能	专业介绍未出现人工智能、智能化、大数据、数据科学、机器学习等关键词；虽提到“互联网”，但未表述为信息/数据/算法驱动，也未说明为智慧系统	0	《智能传感器技术》、《计算机网络原理》《能源互联网信息通信技术》	课程包含《智能传感器技术》——属于智能感知/智能类课程	1	主要在能源与电力系统企业、互联网企业、国防工业、科研院所、能源设备制造业和国家机关等领域和行业就业。能源互联网工程专业毕业后从事能源互联网工程的工程设计、研究开发、系统运行、试验分析、工程管理工作	就业方向包括能源、电力系统、传统工程设计、运维等，没有出现人工智能/智能系统/数据分析岗位描述	0	0	1
矿业类	智能采矿工程	智能采矿工程专业,是在国家能源技术革命和教育部新工科建设的背景下,利用人工智能、大数据、云计算、物联网等高新技术,对传统采矿工程专业进行改造升级,培养并造就大批掌握智能采矿技术的高级矿业人才，智能采矿追求的是提高机械自动化,发展无人化或者无人化作业,这将极大地解决未来采矿在发展中的问题,提高作业的效率,保证矿山的安全生产	专业介绍明确出现“人工智能、大数据、云计算、物联网”等核心字样，且作为关键技术进行培养	1	《智能采掘》《矿山数据管理》《矿业大数据与互联网》《未来采矿》《测试与控制技术基础》《物联网与人工智能》《大数据与云计算》	课程中包含《物联网与人工智能》《智能采掘》《大数据与云计算》等多门 AI/数据智能课程	1	能源与矿业、智能制造、机器人、机械制造、电子信息等相关领域	就业方向包含“智能制造、机器人、电子信息”等领域，属于智能系统相关行业	1	1	1

自动化类	自动化	培养具有国际视野的卓越工程师与系统科学家。聚焦智能机器人、自主导航、群体智能等核心技术,强化智能感知、运动控制、系统集成等工程实践能力。通过“理论-设计-验证”三位一体培养体系,使学生掌握智能体协同控制、复杂系统建模与优化等核心技能,具备在无人机集群、智能网联汽车、空间机器人等领域的创新研发能力,成为能突破智能无人系统“卡脖子”技术、引领未来智能装备发展的总师型人才。	多次出现明确人工智能相关关键技术,如“智能机器人、自主导航、群体智能、智能感知、智能体协同控制、智能网联汽车、智能无人系统”等,属于典型 AI 领域术语。所有应用场景(智能无人系统、无人机集群、智能网联汽车)均依赖智能化/数字化系统。	1	《自动控制基础》、《Visual Basic 语言》、《自动化系统工程设计》、部分高校开设《智能科学与技术》、《人工智能基础》、《物联网》、《信号处理与智能感知》、《机器学习》、《机器人学》、《智能自主机器人与系统》、《图像处理与机器视觉》	课程中部分高校开设《人工智能基础》《机器学习》《智能感知》《智能自主机器人》等明确 AI / 数据智能课程	1	自动化专业学生毕业后可在国民经济、国防、科研各部门中从事运动控制、过程控制、制造系统自动化、自动化仪表和设备、新型传感器、人工智能与机器人控制、信息处理、智能建筑、复杂网络与计算机应用系统等领域的科学研究、技术开发、工程设计、系统运行管理与维护、教育和管理决策等工作。	就业方向中明确提到“人工智能与机器人控制”,属于直接涉及智能系统岗位	1	1	1
自动化类	智能装备与系统	智能装备与系统专业为满足国家发展智能制造需求而设立,专业定位为培养国家现代制造业迫切需求的复合型人才,使人才具备复杂控制、智能感知、人工智能、数据科学及优化决策方面的理论基础,能够设计、研制智能装备系统,从而服务我国现代制造业和国家智能制造发展战略。	介绍中明确出现“人工智能、智能感知、数据科学、优化决策”等核心 AI/智能化关键词	1	《工业机器人技术》、《智能设备故障诊断与维修》、《人工智能技术》、《机器视觉技术及应用》、《物联网技术与应用》	课程包含《人工智能技术》《机器视觉技术》《物联网技术》等多门 AI/数据智能课程	1	可从事智能装备的设计制造和检测,包括工业机器人、机床和自动化生产线等智能装备的故障诊断、维护维修,以及智能系统的开发,运行、管理及装备与系统集成等方面的复合型、应用型技能人才。	就业方向包括“智能装备设计、智能系统开发、智能系统集成”等,属于智能系统/智能控制范畴	1	1	1

自动化类	智能工程与创意设计	培养适应智能工程行业发展需要，具有扎实的工程基础理论知识和设计功底，又有专业审美能力，旨在培养学生科技与艺术的融合能力，以智能工程为中心的创新设计能力，以及结合现代信息技术和社会需求设计与开发智能产品的创新能力，能在智能工程和相关领域从事以智能产品创新设计、先进装备创新设计为重点的设计、研究、管理工作等方面工作的德智体美劳全面发展的高素质应用型人才。	专业名含“智能工程”，介绍中多次出现“智能产品创新设计、智能工程、智能设备设计”等，属以智能系统为中心的专业定位	1	《计算机语言及程序设计》《数据结构》《人工智能导论》	课程包含《人工智能导论》等多门AI/数据智能类课程	1	该专业毕业生可以就职于需要创意设计、产品设计、交互设计、智能方案设计、视觉传达设计技术的跨领域创新性设计企业，担任智能设备、电子产品、智能家居、机器人、工业产品的设计和生产管理等职务。	就业明确包含“智能设备、智能家居、机器人”等涉及智能系统设计的岗位	1	1	1
自动化类	工业智能	工业智能是融合了当下人工智能与工业自动化最前沿研究理论与技术的典型多学科交叉专业，涉及到控制论、自动化、计算机、数学等，以强化学生实践能力和创新意识为特色，目标是培养工业发展所需要的从人工经验到数据智能、从大批量流水线生产到以客户为中心的智能生产转变的创新应用型人才。	专业介绍明确写出“人工智能与工业自动化”“数据智能”等核心AI概念	1	《工业数据建模》、《工业大数据分析》、《智能检测技术》、《智能传感技术》、《数字信号处理》、《图像处理基础》、《工业物联网技术》等。	课程包含《工业大数据分析》《智能检测技术》《智能传感技术》《图像处理》等多门AI/数据智能课程	1	主要在工业类、机器制造类、科技类企业从事数控机床应用、机械研究、智能工作站调试运转、机器人生产制造等工作。	就业方向涉及“智能工作站调试、机器人制造”等智能系统应用岗位	1	1	1

自动化类	机器人工程	机器人工程专业是以控制科学与工程、机械工程、计算机科学与技术、材料科学与工程、生物医学工程和认知科学等学科中涉及的机器人科学技术问题为研究对象，综合应用自然科学、工程技术、社会科学、人文科学等相关学科的理论、方法和技术，研究机器人的智能感知、优化控制与系统设计、人机交互模式等学术问题的一个多领域交叉的前沿专业	专业介绍明确包含“智能感知、优化控制、系统设计、深度学习、人机交互模式”等智能化/AI 相关内容，属于典型“AI+ 机器人”交叉领域	1	《高级语言程序设计》、《工业机器人控制系统》、《工业机器人计算机编程》、《智能算法》、《深度学习与模式识别技术》、《机器学习》、《人工智能概论》	课程中出现《智能算法》《深度学习与模式识别技术》《机器学习》《人工智能概论》，属于明确 AI/数据智能课程	1	机器人工程专业属于交叉学科，就业面广，可以进入汽车、机械生产、科研、人工智能、航空航天、新能源、无人驾驶等领域的生产企业和经营单位，从事机器人工程、智能制造、人工智能相关技术开发、设计、生产管理以及各种机器人及智能装备的装配、调试、检测、应用及维修技术工作；在企事业单位从事系统集成、软件开发及管理等工作	就业方向包括“人工智能相关技术开发”“智能制造”“无人驾驶”等，岗位工作涉及智能系统研发与应用，属于人工智能交叉领域	1	1	1
航空航天类	空天智能电推进技术	与飞行器动力工程相比，空天智能电推进技术更聚焦于以电为能源的推进系统，强调智能化控制和能源的高效利用；和飞行器设计与工程相比，它不侧重飞行器的整体设计，而是专注于电推进这一关键子系统的研发与应用，为飞行器提供更高效、智能的动力支持。	专业介绍强调“智能化控制”“智能的动力支持”，明确将智能控制写入专业特征，满足 AI/智能化定义	1	专业课程体系包含智能技术模块：设置机器学习、智能控制系统等人工智能课程	文本明确写出课程体系包含“机器学习、智能控制系统”等人工智能课程	1	毕业生可从事航天器电推进系统研发、无人机动力系统设计与开发、新能源飞行器开发等领域工作。专业建设规划显示，未来将重点发展：空间电推进智能控制技术、高功率密度电机设计理论、电推进系统数字孪生技术、新型电离加速机理研究	就业方向包括“航天器电推进系统智能控制技术”“电推进系统数字孪生技术”等，岗位内容直接涉及智能控制/数字孪生，满足 AI 相关就业条件	1	1	1

航空航天类	无人驾驶航空器系统工程	本专业培养适应社会主义现代化建设需要，德、智、体、美全面发展，具有良好的科学素养和创新精神，能系统掌握无人机的系统结构和工作原理、系统设计和研发、系统操控与组装调试等专业知识和应用技能，能够从事无人机的产品设计、研发、应用和管理等相关工作的高素质技术技能人才。例如：航拍、低空无人机操作、关键词：无人驾驶 航空器 无人机	专业围绕“无人驾驶航空器系统”“系统设计与操控”“系统研发”等信息化/智能化系统展开，本质依赖智能控制与数据系统	1	《无人机通信与导航技术》、《无人机地面站系统》、《无人机控制系统》	无人机课程本质上属于信息/数据/算法驱动的课程，属于人工智能课程范畴	1	无人驾驶航空器系统工程专业毕业生主要就业方向包括航空航天院所，从事无人机以及其他航空器、航天器的研发设计；无人机设计制造企业，从事无人机的设计、制造、测试工作；	无人机设计制造设计为人工智能系统和智能化系统，涉及智能控制	1	1	1
航空航天类	智能飞行器技术	该专业融合航空航天工程、信息科学与人工智能等领域，课程涵盖数学、力学、控制技术、计算机科学及人工智能基础理论，重点培养智能飞行器系统设计、动力学控制、智能载荷开发等实践能力	专业介绍明确写出“融合……人工智能”“培养智能飞行器系统设计、动力学控制、智能载荷开发能力”，AI 直接出现且作为关键能力培养目标	1	主要学习数学、力学、控制与信息技术、计算机与电子技术、人工智能技术等方面的基础理论、基本知识，掌握信息化飞行器平台总体设计、动力学与控制、通信与测控网络、载荷系统与智能应用等领域的专业知识和技能	课程体系中出现“人工智能技术”等明确 AI 内容，同时“信息化飞行器平台总体设计”“智能应用”属于智能系统类课程	1	毕业生可进入人工智能、5G 通信、新能源等行业，结合智能飞行器技术开展低空物流、城市空中交通（UAM）、灾害监测等跨界应用，或从事智能算法、传感器融合等底层技术研发。	就业方向明确包含“人工智能”“智能算法”“传感器融合”等 AI 核心岗位，属于典型人工智能相关就业	1	1	1
体育学类	智能体育	智能体育工程利用人工智能、虚拟现实、物联网等技术，与体育深度融合，依托运动人体科学、运动训练学研究成果，构建体育大数据，研究体育运动	专业介绍明确写出“利用人工智能、虚拟现实、物联网等技术，与	1	《数字逻辑与数字系统》、《算法设计与分析》、《数据结构》、《人工智能基础》、《机	课程中出现《人工智能基础》《机器学习导论》《智能信息处理》《机器	1	专业对口岗位涵盖体育工程师、运动数据分析师、智能场馆系统工程师等方向	就业方向包括“运动数据分析师”“智能场馆系统工程	1	1	1

	工程	中人类智能活动规律，构造智能化系统，为提高运动员竞技能力、促进大众科学健身提供新的高科技手段。	体 育 深 度 融 合”“构建体育大数据”“智能化系统”等，AI 为核心技术来源		器学习导论》、《智能信息处理》、《机器视觉》《动作捕捉与虚拟现实》、《数字体育概论》等。	视觉》《动作捕捉与虚拟现实》等 AI / 数据智能课程			师”等直接需要数据智能、智能系统开发的岗位，符合 AI 就业定义			
教育学类	认知科学与技术	认知科学与技术主要研究认知科学基础理论、专业知识与技能，人工智能，文化与认知等，培养未来的心理学家、语言学家、逻辑学家和认知科学家。例如，在科研机构从事脑与认知训练、人工智能与人机交互等应用型工作。	专业介绍明确写出“人工智能”“人工智能与人机交互”等，并将 AI 作为专业应用场景	1	《计算机科学导论》、《人工智能》等	课程出现《人工智能》，属于明确的 AI 课程	1	学校、科研机构、社会管理机构：科学研究、人力资源测评、用户体验、脑与认知训练、人工智能与人机交互	就业方向中出现“人工智能与人机交互”等岗位，核心任务涉及智能系统与交互设计，符合 AI 就业定义	1	1	1
中国语言文学类	数字人文	本专业是计算机学科和人文学科深度融合所衍生的一个新领域，它以数字方法与各类文化的交叉领域为研究对象，系统地研究数字方法与人文相结合的普遍规律和应用方法。主要研究内容包括：学科史、批判研究、在各学科中的应用、学术网络、协同创新、教育体系、课程建设等方面。	专业介绍文本明确包含“计算机学科”和“数字方法”，并开设“人工智能导论”，属于计算方法与人文领域的交叉，满足人工智能交叉判定标准	1	《人工智能导论》、《数据库技术应用》、《python 语言》、《数字人文研究方法》、《数字美学》、《数字化开放平台应用》、《数据分析与可视化》	课程中包含《人工智能导论》《数据分析与可视化》《python 语言》等数据智能类课程，满足“至少一门 AI 或数据智能课程”的条件	1	数字人文专业的毕业生可以在政府机关、教育领域、图书馆、博物馆、媒体机构或文化创意相关领域从事数字管理、数字化文化遗产保护、数字产品开发、数字化传播以及数字人文的教学科研等工作	就业方向中出现数字化文化遗产保护、数字化传播，涉及智慧化和大数据平台	1	1	1
数学类	数据计算	数据计算及应用专业是数学、统计学和信息科学多学科交叉融合的应用理科专业，主要培养能运用所学知识与技能解决数据分析、信息处理、科学与	专业介绍强调“数据分析、信息处理、大数据处理能力”，学科定位	1	《高级语言程序设计》、《数据库原理》、《数据结构》、《统计预测与决策》、《数据	课程中包含《机器学习》《数据挖掘》《Hadoop 大数据分析》《数据算法	1	企事业单位：大数据相关的实际应用、教学、设计、开发和管理等	就业方向为“大数据实际应用、开发、管理”，属于智能	1	1	1

	及应用	工程计算等领域实际问题的复合型应用理科专业人才。例如：掌握信息科学和统计学的基本理论、方法与技能，受到科学研究的初步训练，具备一定的数据建模、高性能计算、大数据处理以及程序设计能力。 关键词：数据计算 统计学 大数据	为统计学、数学、信息科学的交叉，明确属于数据智能驱动的复合型专业		建模》、《数值最优化方法》、《数据算法与分析》、《数据挖掘基础》、《机器学习》、《R语言与数据分析》、《Hadoop 大数据分析》、《数据可视化分析》等	与分析》等典型 AI / 数据智能课程			数据处理与分析类岗位，满足 AI 就业定义			
统计学类	数据科学	该专业以大数据分析为中心、多学科交叉融合为特色，依托统计学、数学、计算机科学与技术 and 人工智能等学科，培养复合应用型人才，重点培养学生的数据采集、挖掘、清洗、处理、存储与分析等应用能力。	专业介绍明确提及“大数据分析为中心”“依托统计学、数学、计算机科学与技术 and 人工智能等学科”，属于典型数据智能驱动专业	1	《统计机器学习》、《神经网络与深度学习》、《数据采集技术》等	课程包含《统计机器学习》《神经网络与深度学习》均为典型 AI/数据智能课程	1	在企业、事业和行政管理等单位从事与数据科学或大数据技术及其交叉领域的研究、设计、开发、管理、维护和教育等方面工作。	就业内容涉及数据科研、大数据技术开发管理，属于智能数据系统类岗位	1	1	1
电子商务类	跨境电子商务	本专业培养具有国际视野和创新意识，系统掌握跨境电子商务相关理论、运行规则和技能，熟悉跨境电子商务前沿趋势，能够充分整合经贸、管理、大数据分析、跨文化沟通、法律等多种国际商务知识与技能并运用于实践工作，且能够在多元文化环境中灵活自如运用外语从事跨境电子商务、数据分析与决策、国际商务谈判等的人才。	专业介绍虽强调经贸、管理、跨文化沟通与法律，但提到了大数据分析，符合人工智能特征	1	《跨境电子商务数据分析与应用》、《跨境电子商务视觉设计》，课程设置结合人工智能等技术实施课程教学的数字化转型，部分院校设置《人工智能导论》	课程中包含《人工智能导论》，属于至少一门 AI 课程	1	在政府机关从事电子政务、政府采购相关工作，网络营销策划、外贸电子商务、网络营销、网站推广、论坛社区营销、网站建设、国际商务、论坛社区营销、企业信息化管理等工作。	网络营销需要大数据分析技术，符合人工智能岗位要求	1	1	1

电子商务类	电子商务及法律	电子商务及法律主要研究计算机科学、管理学、经济学、法学等方面的基本知识和技能，进行电子商务行业各种法律问题和纠纷的处理、仲裁等。例如：买家隐私泄露、卖家仿冒品牌、无照经营、出售假货、不予退款等电商纠纷的法律处理等。	专业介绍强调计算机、经济、管理、法律知识，但未出现 AI/智能化/数据科学相关表述	0	《高级网络程序设计》、《互联网数据库》、《数据库管理技术》、《网络应用技术》	其中数据库、网络程序、数据管理等课程属于数据驱动的课程，构成数据智能系统的基础课程链条，属于严格意义上 AI/数据科学的技术底座，因此满足“至少一门 AI 或数据智能课程”的严口径标准。	1	电商类企业：网络营销、电商平台维护、电子商务技术、电子商务法务、知识产权保护。	就业方向包括“网络营销、电商平台维护、电子商务技术”，这些岗位涉及数据处理、系统维护、信息技术驱动运营，属于面向数据系统与技术平台的岗位，符合“岗位涉及数据分析/智能化系统”的标准。	1	0	1
电子商务类	电子商务	电子商务主要研究计算机科学、市场营销学、管理学、经济学、现代物流等方面的基本知识和技能，利用互联网进行各种商务活动，培养既具有互联网商务运营知识，又具备 AIGC 等前沿技术应用技能，能够从事互联网与电子商务系统分析、设计、规划、运营和开发的高层次交叉复合型精英人才。	专业介绍明确写出“具备 AIGC 等前沿技术应用技能”“高层次交叉复合型人才”，直接出现人工智能相关技术关键词，满足“专业介绍明确包含 AI/智能化/数据科学”判定标准。	1	《WEB 技术应用与开发》、《电子商务开发技术》、《商务智能》，部分院校采用“AI+ 商务运营”跨学科教学模式，在该专业下开设数智商务实验班，	课程含《商务智能》，部分院校采用“AI+商务运营”教学模式，并设数智商务实验班，满足“至少一门 AI/数据智能课程”标准。	1	电商类企业：数字营销、商务大数据分析、网站策划、网站推广、网站运营、电商运营、数据运营。	就业涉及“商务大数据分析、数据运营”等，属于数据智能驱动岗位，满足“岗位核心内容涉及智能系统/数据分析”的标准。	1	1	1

管理科学与工程类	计算金融	专业与大数据及互联网+的背景紧密结合,主要研究方向包括数据分析、数据挖掘理论与方法、商务智能、电子健康、信息系统开发与管理、基于信息技术的业务流程优化等。	专业介绍已将大数据、数据挖掘、商务智能作为核心研究内容,满足“专业介绍将大数据/数据科学等作为关键技术”的标准。	1	《数理基础和计算机基础》《大数据技术》、《人工智能与机器学习》	课程中包含《大数据技术》《人工智能与机器学习》,属于典型的大数据与 AI 课程,满足“至少一门明确的 AI 或数据智能课程”的标准。	1	就业行业包括航空航天、互联网、金融、通信等。毕业生可以在相关部门从事信息管理、数据分析、业务流程优化、商务智能决策和互联网智能化等工作。	就业方向包括“信息管理、数据分析、业务流程优化、商务智能决策和互联网智能化等工作”,其中“数据分析、商务智能决策、互联网智能化”均属于数据智能驱动或智能化系统相关岗位,满足“岗位核心内容涉及数据分析/智能化”的标准。	1	1	1
管理科学与工程类	大数据管理与应用	以互联网+和大数据时代为背景,主要研究大数据分析理论和方法在经济管理中的应用以及大数据管理与治理方法。例如:商务数据分析、商务智能、电子健康、大数据金融、数据挖掘、大数据管理与治理等。 关键词:航空航天、互联网、金融、通信	专业介绍中多次出现“大数据分析、数据挖掘、商务智能”等,属于典型数据智能技术;满足“人工智能/大数据作为关键技术”的定义。	1	《数据结构》《数据科学导论》《程序设计实践》《算法分析与设计》《数据计算智能数据库系统概论》《计算机系统基础》《并行体系结构与编程》《非结构化大数据分析》	课程包含《数据结构》《数据科学导论》《程序设计实践》《算法分析与设计》《非结构化大数据分析》等,均为数据智能课程。	1	企事业单位:大数据系统架构师、Java 大数据分布式程序开发师、大数据平台运维师、数据可视化、大数据挖掘师等。	满足“岗位核心内容直接涉及数据分析、智能系统、智能决策、大数据平台”。	1	1	1

经济学类	数字经济	数字经济主要研究数字经济的运行规律,测度数字经济的规模,促进数字产业化与产业数字化发展,实现数字技术与工业、农业、服务业等行业的深度融合。例如:数字化识别货架上的商品缺货率等进行运营分析,对企事业单位的数字化转型进行规划和实施等。关键词:数字化 大数据 经济 分析	专业介绍中强调“数字技术与产业深度融合”“数字化识别与运营分析”“大数据分析”,属于“数字化/智能化系统驱动”。	1	《区块链原理及应用》、《数据库原理及应用》、《互联网+运营管理》、《Python 大数据分析》	课程包含《Python 大数据分析》《区块链原理及应用》《互联网+运营管理》,其中大数据分析属于明确的数据智能课程。	1	经济类企业:产业数字化规划与建设、数据分析、数字化管理; 事业单位:数据分析与挖掘、数字化转型建设。	就业包括“数据分析与挖掘、数字化建设”,属于智能决策与数据驱动岗位。	1	1	1
金融学类	互联网金融	互联网金融主要研究现代金融理论、金融科技及互联网金融、管理理论与电子商务技术,进行金融数据分析、金融信息系统分析和设计等。例如:余额宝等投资理财类产品的设计、金融建模,对金融产品进行数据收集于分析管理。关键词:互联网 数据 金融 支付宝	专业介绍涉及“金融数据分析、金融信息系统分析、金融建模”,属于数据智能驱动场景,满足 AI 交叉要求。	1	《计算机网络与通信技术》、《移动通信与智能终端》、《物联网与传感技术》、《数据挖掘与大数据分析》	课程包含《数据挖掘与大数据分析》《物联网与传感技术》《移动通信与智能终端》,其中“数据挖掘”属于明确 AI/数据智能课程。	1	“互联网+”行业:产品研发、金融产品设计、金融建模、信息系统分析与设计、商业模式设计产品运营。	就业包括“金融产品设计、金融建模、信息系统分析”,均涉及智能分析与模型设计。	1	1	1
金融学类	金融科技	金融科技主要研究金融学、投资学、互联网金融等,将相关商业场景下计量分析原理及方法与大数据分析技术有机结合,进行金融产品设计、运营、金融大数据分析与管理。例如:在网络信贷、智能投顾、数字货币中进行产品设计、量化分析、风险控制、运营管理等。关键词:金融 科技 设计 数据	专业介绍明确提出“将计量分析方法与大数据分析技术结合”,并包含“智能投顾”等典型 AI 场景,符合“人工智能/智能化/大数据作为关键技术”标准。	1	《金融科技概论》、《金融学》、《投资学》、《互联网金融风险管理》、《互联网金融运营管理》、《金融大数据》、《新消费金融模式与实践》、《数据仓库与数据挖掘》、《可视化数据处理技术》、《数据科学基础与	课程体系包含《数据仓库与数据挖掘》《可视化数据处理技术》《数据科学基础与 Python 语言》,属于数据智能核心课程。	1	金融机构:金融科技产品开发、数据挖掘、数据分析,金融产品运营和管理。	就业去向包括“数据挖掘、数据分析”,属于典型的数据智能岗位。	1	1	1

					Python 语言》							
设计学类	艺术与科技	艺术与科技主要研究设计学、艺术学、计算机技术等方面的基本知识和技能,将艺术设计与科学技术相结合,进行设计和技术研发等。例如:VR 体感游戏的设计研发,数字影像的合成,软件界面的设计,未来建筑的虚拟呈现等。 关键词:VR 界面 影像合成 体感游戏	专业介绍要求将艺术设计与科学技术结合,涉及VR、体感、数字影像合成,本质依赖数字算法和感知技术,属于“智慧 ×× 依赖数字化/智能化系统”。	1	《数字影像合成》	课程包含《数字影像合成》,属于数字媒体计算与算法驱动的典型课程,满足“智慧×× 且是信息/数据/算法驱动”。	1	环境设计类企业:空间环境设计、展示设计、动漫、游戏类企业:VR 全景技术、数字影像合成。	就 业 指 向VR、数字影像合成、展示技术等,属于算法/视觉技术驱动的行业,与 AI 交叉的技术应用深度吻合。	1	1	1
设计学类	数字媒体艺术	数字媒体艺术主要研究设计学、艺术学、数字媒体、计算机技术等方面的基本知识和技能,涉及造型艺术、艺术设计、交互设计、计算机语言、计算机图形学等,进行虚拟场景、角色动画、游戏CG 等的设计。例如:动漫、游戏人物造型和动画的设计,游戏虚拟场景和剧情 CG 的设计,企业网页的设计制作等。 关键词:游戏 动画 CG 网页	专业介绍涉及“虚拟场景、角色动画、游戏CG、交互设计、计算机图形学”等,本质依赖计算机视觉与图形渲染算法,属于数字化/智能系统驱动。	1	《3D 影像基础》、《立体影像制作》、《网页设计与网页脚本程序》	课程包含《3D 影像基础》《立体影像制作》《网页脚本程序》,属于图形与数字内容生成课程,本质依赖计算机视觉/渲染算法。	1	动漫、游戏类企业:造型设计、虚拟场景设计、动画设计、CG 设计、网页设计; 影视、广告类企业:广告设计、多媒体设计。	就业去向包括动画设计、CG 设计、虚拟场景设计等,是典型的数字技术驱动岗位,满足智能视觉/内容生成定义。	1	1	1

附录 II 人工智能专利的识别与筛选

本文采用“词典法+大语言模型”的两阶段识别框架识别人工智能专利。(流程图见图 II 1)。

首先,本文参考中华人民共和国国家标准信息技术人工智能术语(2022)、WIPO(2019)、姚加权(2024)、Van Roy et al. (2020),通过人工翻译和双向校对,构建包含 164 个条目的人工智能关键词词典(以下简称词典)。随后,从国家知识产权局获取 2010-2023 年间申请人地址位于中国且专利类型为非外观设计类的所有专利数据,经申请号去重处理后,筛选出摘要中包含上述词典中任意关键词的专利,构成“AI 专利初筛集”。需要说明的是,本文构建的词典条目数远大于现有研究,这是因为本文所用的词典法其目的并非直接精准识别 AI 专利,而是旨在缩小检索范围,为后续借助 DeepSeek 大模型进行高精度判别节约计算成本,因此采用宽口径词表以最大限度降低遗漏风险。

其次,本文利用 DeepSeek-R1 模型对初筛集中的每条专利进行是否属于人工智能专利的判定,模型输出包含判定标签(是/否)及对应的概率(见表 II 1)。在界定人工智能专利范围时,本文主要参考了 Acemoglu et al. (2022)、国家标准公开系统以及国际标准化组织和国际电工委员会对人工智能概念的定义(ISO/IEC 22989)(见表 II 2)。具体而言,人工智能是指能够基于既定目标,对环境信息进行识别、处理并生成预测、推荐或决策输出的算法与工程系统。据此,人工智能专利主要涵盖两类技术:第一类涉及人工智能核心特征,如内容生成、自我学习、多模态数据处理、预测、决策或建议提供;第二类属于人工智能辅助技术,如大数据存储、算法优化等相关专利。

最后,为验证 DeepSeek 输出的可靠性,我们招募了两位从事人工智能研究的博士生,在确保他们充分理解本文框定的人工智能范围后,随机抽取 500 条专利进行人工复核。结果显示,人机一致率达到 90.2%,组内相关系数(ICC 系数)为 0.75,说明人机判断的结果具有很好的一致性(Shrout and Fleiss, 1979; Malo et al., 2013),验证了本文方法的可行性和准确性。

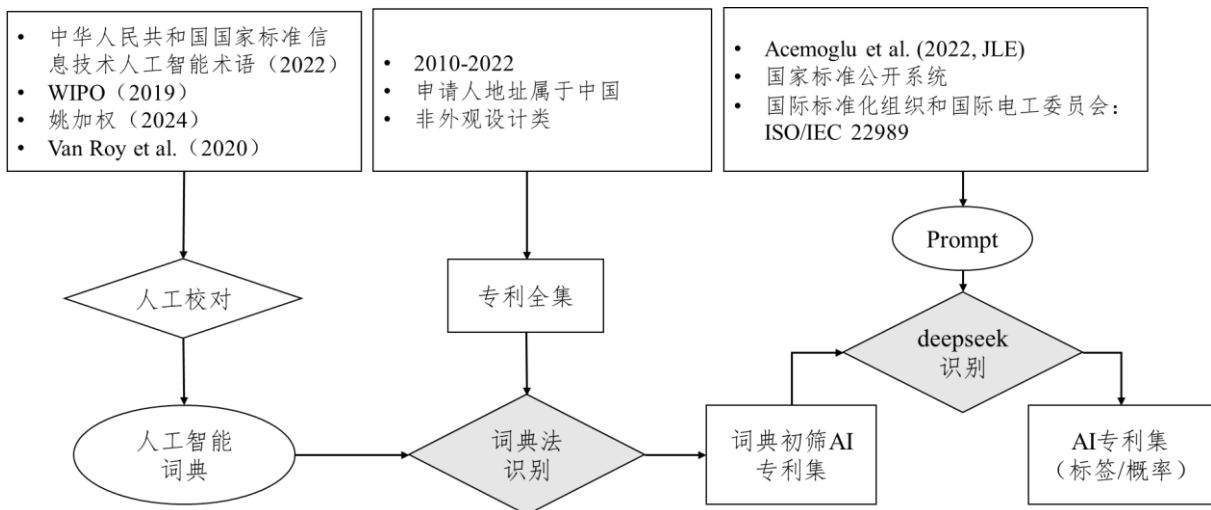


图 II 1 人工智能专利识别流程

表 II1 国际标准与学术文献对人工智能的定义

范围	内容
国家标准与 ISO/IEC 对人工智能的定义	人工智能指人工智能系统相关机制和应用的研究和开发。人工智能系统是针对人类定义的给定目标，产生诸如内容、预测、推荐或决策等输出的一类工程系统。
Acemoglu et al. (2022) 对人工智能的定义	AI is a collection of algorithms that act intelligently by recognizing and responding to the environment to achieve specified goals. AI algorithms process, identify, and act on patterns in unstructured data (e.g., speech data, text, or images) to achieve. (人工智能 (AI) 是一组通过识别和响应环境以实现既定目标而表现出智能行为的算法集合。人工智能算法通过处理、识别并利用非结构化数据 (例如语音数据、文本或图像) 中的模式来实现相关目标。)

表 II2 生成式人工智能识别人工智能专利的命令

【任务】请按以下双标准根据摘要文本判断专利是否属于人工智能并按输出规则输出： 【严格标准】 1.满足以下任一核心特征初步判断为 AI 专利： 具备感知、推理、行动能力的计算系统，支持数据学习、不确定推理、自主行为或自然交互 针对人类定义目标生成内容 / 预测 / 建议 / 决策的工程化系统 通过算法处理非结构化数据（语音 / 文本 / 图像）识别模式并智能响应环境 2.特别注意： 机器人需具备环境交互 / 推理 / 行为调整能力 排除纯自动化/规则系统/传统算法 3. 属于 AI 的明确特征： 使用神经网络/深度学习等模型名称、数据训练系统、NLP/语音识别/NLP/语音识别/图像生成等功能、解决复杂问题的 AI 【宽松标准】满足任一行为特征即成立： 在严格标准下属于 AI 专利 涉及智能场景，如人机交互/环境感知/自主决策（含传统算法） 支持 AI 系统运行（大数据存储/算法优化/辅助 AI 系统效率提升的技术）

附录 III 变量描述性统计

本文主要变量的描述性统计如下表所示^①。2016-2022 年间，我国普通高等学校人工智能技术类专业、人工智能交叉类专业及其他专业每年净增长的平均数量分别为 0.24 个、0.26 个和 0.69 个，标准差分别为 0.57 个、0.59 个和 1.83 个；每年计划招收人工智能技术类专业、人工智能交叉类专业及其他专业学生的平均人数分别为 382 人、241 人和 2137 人，标准差分别为 387 人、253 人和 1294 人。这表明高校在学科设置和人才培养方向上存在较大差异。

表 III1 变量描述性统计

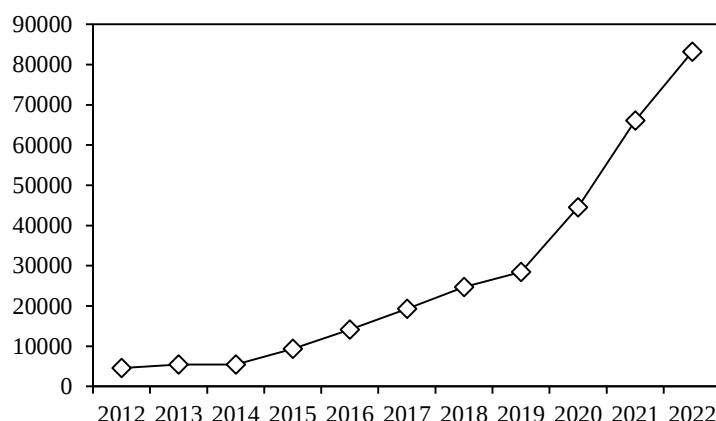
变量	观测值	平均数	标准差	最小值	最大值
Panel A: 学校层面					
人工智能技术专业净增长数量	8932	0.238	0.565	-3	4
人工智能交叉专业净增长数量	8932	0.264	0.588	-2	6
其他专业净增长数量	8932	0.688	1.830	-18	20
生均教育经费支出（元）	8932	35763	34171	3971	323805
在校生规模（人）	8932	22178	17050	934	101799
人工智能技术专业计划招生（人）	8147	382	387	0	4017
人工智能交叉专业计划招生（人）	8147	241	253	0	1837
其他专业招生（人）	8147	2135	1295	30	8203
Panel B: 城市层面					
人工智能技术	2030	3.346	1.378	0	8.104
美国人工智能技术	2030	5.108	1.398	0	8.781
人均地区生产总值（元）	2030	60673	34007	10987	218118
年末单位从业人员数（人）	2030	589365	861680	25830	9868700
职工平均工资（元）	2030	71727	19519	4958	201504
第三产业增加值比重（%）	2030	46.006	8.931	24.170	83.870
高等学校数（个）	2030	9	15	1	93
新增人工智能企业数（个）	2030	566	842	2	3156
新增人工智能应用型岗位数（个）	1550	51	88	0	276

^① 为避免极端值干扰估计结果，对相关变量进行了 5%分位数缩尾处理。

附录 IV 人工智能技术与高等学校本科专业调整变迁

（一）人工智能技术发展情况

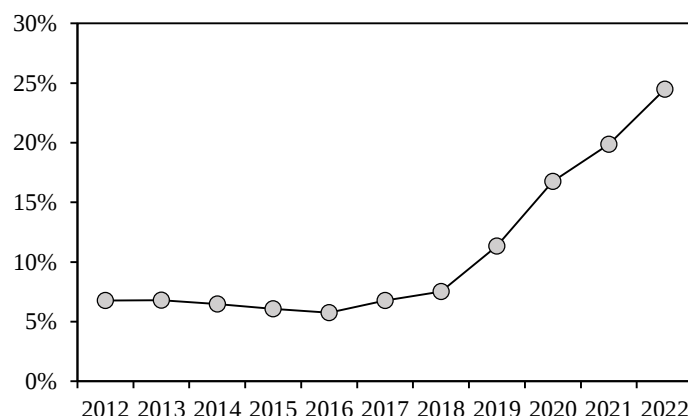
本文绘制了 2012-2022 年我国人工智能专利授权数量的变动趋势。图 IV1 显示，2012-2014 年我国人工智能专利授权数量增长相对平缓，其后呈加速上升态势，特别是 2020 年之后，人工智能专利数量快速攀升，2022 年已突破 8 万件。这表明，过去十年间我国人工智能技术进入了由探索阶段向快速扩张阶段的转型期，技术积累和创新活跃度显著提升。



注：作者基于“词典法 + 大语言模型”识别的人工智能专利数据整理。

图 IV1 2012-2022 年全国人工智能专利授权数量

在图 IV2 中，本文统计了各年份人工智能核心专利与辅助技术专利占比，发现人工智能核心专利占比呈现逐年递增趋势，从 2012 年的 6.76% 上升至 2022 年的 24.49%，增速拐点出现在 2018 年左右，与深度学习技术突破的时期吻合。这一趋势表明：中国人工智能的研发在早期以底层硬件、基础算法为主，但研究重心向智能生成、预测与决策等技术方向转移。



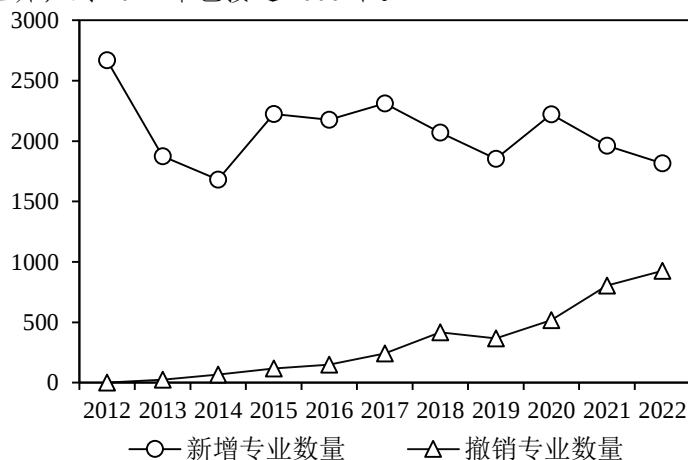
注：作者基于“词典法 + 大语言模型”识别的人工智能专利数据整理。

图 IV2 2012-2022 年全国人工智能核心专利占比

（二）高等教育本科专业调整情况

为了探究高校教育学科体系如何回应这一技术浪潮，本文进一步梳理了高等学校本科专业调整情况。遵循《目录》的总体框架，教育部每年统一组织高校对本科专业进行动态调整

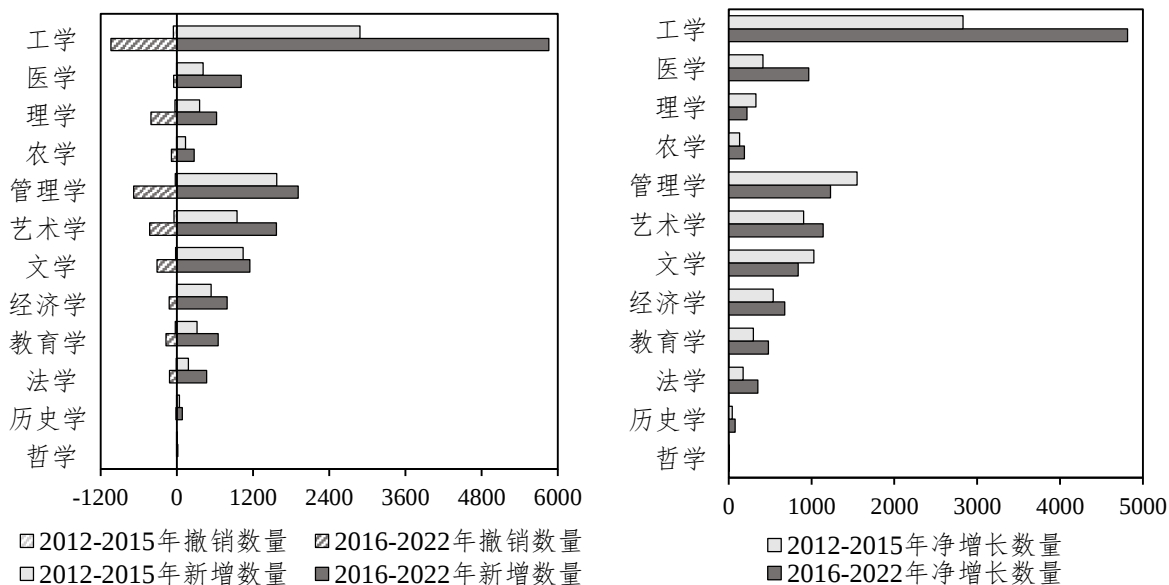
与结构优化。图 IV3 展示了 2012-2022 年全国高校普通本科专业新增与撤销的总体趋势^①。自 2012 年以来，本科专业新增数量呈现波动变化，每年新增数量维持在 2000 个左右，专业撤销数量则持续上升，到 2022 年已接近 1000 个。



注：数据来源于 2012-2022 年教育部《普通高等学校本科专业备案和审批结果》，图中结果由作者整理与测算。

图 IV3 2012-2022 年全国高校新增与撤销专业数量

为理解自然科学与社会科学学科调整的分化趋势，我们按学科门类来进一步划分为 12 个学科门类。图 IV4 (a) 展示了 2012-2022 年各学科门类新增与撤销的专业数量^②。在所有学科中，工学门类新增专业数量始终居于首位，且在 2016 年后进一步拉大与其他门类的差距。在社会科学领域，管理学、艺术学、文学分列新增专业数量的前三位。然而，大规模新增并不必然等同于学科扩张，因为同一门类内部也存在一定比例的撤销现象。我们计算了各学科门类的专业净增长数量（见图 IV4 (b)）。在考虑撤销因素后，工学门类依然保持显著的扩张优势，而理学、管理学和文学在 2016-2022 年的净增长合计值明显低于 2012-2015 年，净增量趋于放缓。



(a) 各学科门类专业新增与撤销数量

(b) 各学科门类专业净增长数量

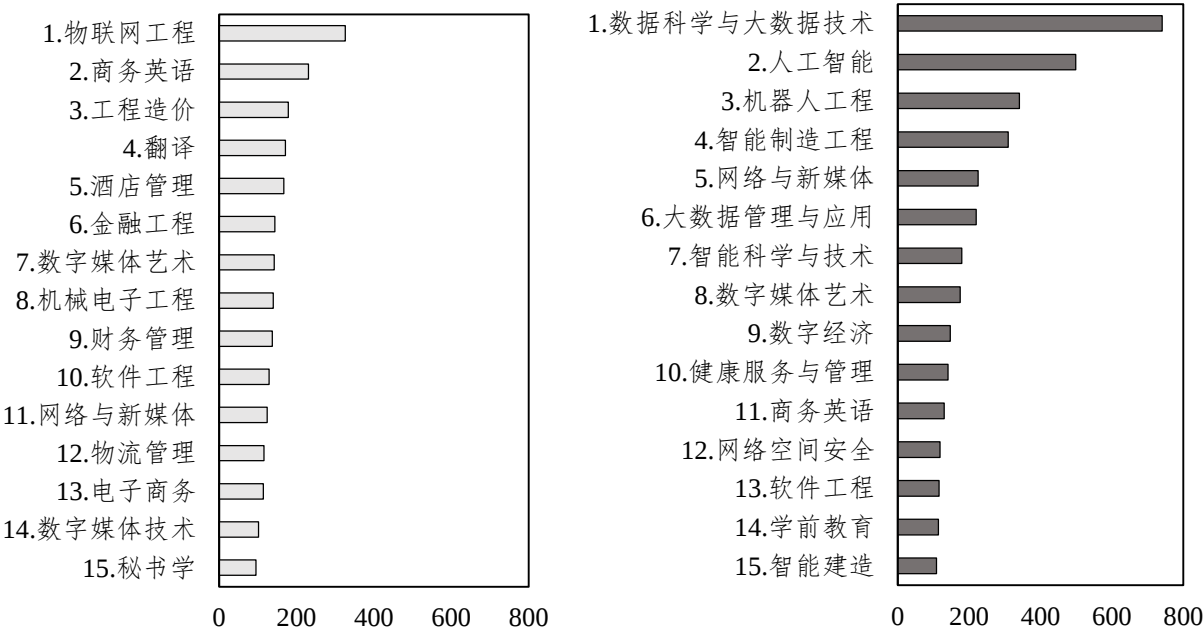
^① 新增专业含新增备案本科专业和新增审批本科专业。

^② 零轴左右两侧分别为同一门类内撤销与新增专业的数量分布，浅色条形图与深色条形图分别为 2012-2015 年、2016-2022 年的专业变动情况。为了保证与实证分析的一致性，我们将专业调整数据划分为 2012-2015 年和 2016-2022 年两个阶段进行分析。

注：数据来源于 2012-2022 年教育部《普通高等学校本科专业备案和审批结果》，图中结果由作者整理与测算。

图 IV4 2012-2022 年各学科门类专业变动数量

最后，我们聚焦于新兴专业领域，基于最细化的专业维度统计了 2012—2015 年（图 IV5（a））和 2016—2022 年（图 IV5（b））高校专业净增长的前 15 名。图 IV5 显示，2012—2015 年高校专业净增长排行榜主要包含“物联网工程”、“商务英语”等专业，其中不乏“商务英语”、“翻译”、等传统社会科学类专业。而在 2016—2022 年期间，新增专业更多聚焦于新兴技术与产业应用深度融合方向，呈现出显著的交叉融合特征。“数据科学与大数据技术”、“人工智能”等面向数字产业链的专业快速扩张；新增较多的社会科学类专业，也主要集中在与数字化、智能化技术深度融合的方向，如“网络与新媒体”、“大数据管理与应用”等。



(a) 2012-2015 年净增长前 15 名的专业

(b) 2016-2022 年净增长前 15 名的专业

注：数据来源于 2012-2022 年教育部《普通高等学校本科专业备案和审批结果》，图中结果由作者整理与测算。

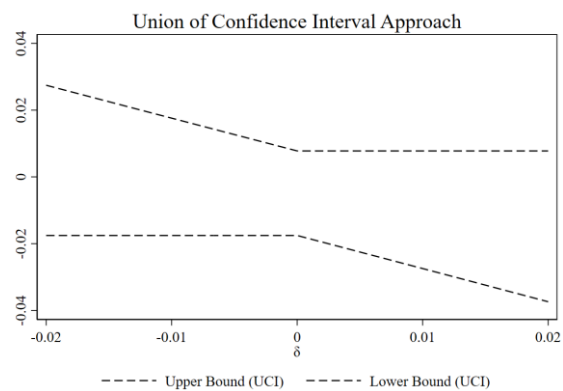
图 IV5 2012-2022 年净增长前 15 名的专业

附录 V 工具变量的外生性讨论

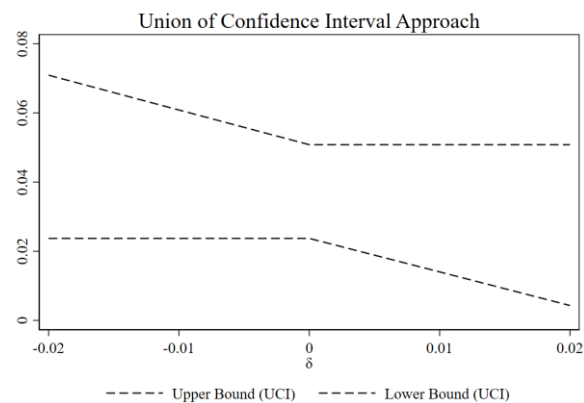
工具变量的使用前提是要满足相关性和外生性假定,此前我们已经证实了工具变量的相关性,在本部分,我们重点围绕工具变量的外生性进行讨论。表 1 的估计结果是建立在工具变量排他性约束之上的,即美国的人工智能技术仅能通过带动中国的人工智能技术发展影响中国的教育系统,很难通过其他的渠道或影响路径,此时式 (V-1) 中 $\gamma_2 = 0$ 。然而,存在一种潜在的顾虑是美国人工智能技术的发展可能直接对中国高校的学科布局产生影响,此时, $\gamma_2 \neq 0$, 工具变量的外生性假定并不完全成立。Conley et al. (2012) 提出了一种工具变量近似外生 (plausibly exogenous) 的检验方法,其原理是通过放松工具变量外生性的假定,设定 γ_2 的置信区间集合 (UCI, union of confidence intervals), 获得 γ_1 的点估计和置信区间,进而验证工具变量估计的有效性。

$$Major_{ict} = \alpha_0 + \gamma_1 Altech_{c,t-1} + \gamma_2 Altech_US_{c,t-1} + X'_{ic,t-1} \lambda + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{ict}. \quad (V-1)$$

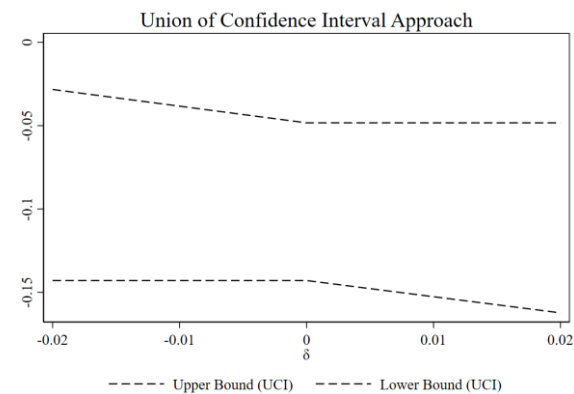
我们在 Conley et al. (2012) 的框架下估计工具变量近似外生条件下人工智能技术对高校各类专业布局影响的稳健置信区间,并在附录图 V1 中提供了显著性水平为 90% 的稳健置信区间分布图。结果显示,在工具变量的排他性约束不断放松的情况下,人工智能技术对于高等学校交叉专业净增长数量、核心专业和交叉专业招生数量的影响依然稳健显著为正。此外,其他专业净增长数量的估计系数落入负区间,但该结果并未动摇人工智能技术驱动教育部门加强人工智能人才培养的基本发现。综上,即使承认美国人工智能技术作为工具变量不是完全外生的,我们的结论还是较为稳健的。



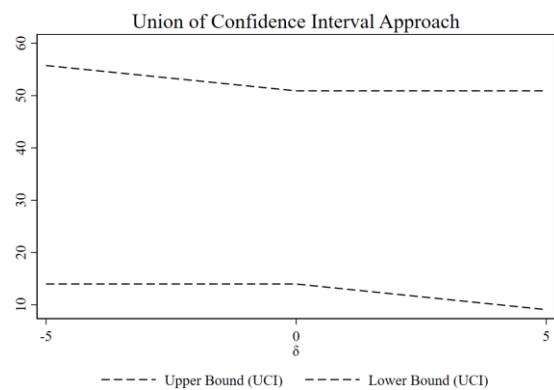
(i) 人工智能核心专业净增长数量



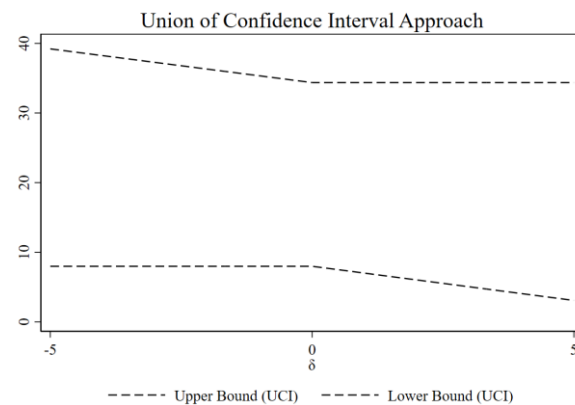
(ii) 人工智能交叉专业净增长数量



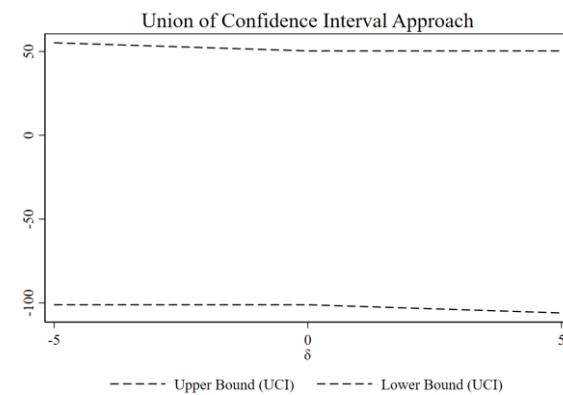
(iii) 其他专业净增长数量



(iv) 人工智能核心专业招生数量



(v) 人工智能交叉专业招生数量



(vi) 其他专业招生数量

图 V1 稳健置信区间的分布图

附录 VI 稳健性检验

首先，为保持样本观测期的一致性，基准回归统一使用了 2016 年及之后的学科变动与招生计划数据。在稳健性检验中，我们将学科变动的样本期扩展至 2012 年，考察了 2012–2022 年人工智能技术发展对高校学科调整的影响。表 VI1 结果显示，过去十年间，伴随人工智能技术的持续突破与扩散，高校设立的人工智能核心技术相关专业显著增加^①。

其次，替换人工智能的测度方式。第一，采用窄口径的人工智能技术指标进行稳健性检验。在基准回归中，人工智能技术的界定既涵盖了具备核心特征的技术，也包括了一些与人工智能相关的辅助性技术，后者可能与其他数字化技术存在交叉，影响测度的准确性。为提升识别的精度，我们进一步剔除辅助性技术，仅保留具有人工智能核心特征的专利，构建窄口径的技术测度指标进行回归。结果如表 VI2 的 Panel A 所示，使用窄口径指标的估计结果与宽口径的结果保持一致，验证了结论的稳健性。第二，直接采用城市层面滞后一期的人工智能专利申请数量（取对数）作为核心解释变量进行回归，以避免移动份额构造法可能产生的测量误差^②。表 VI2 的 Panel B 显示，这一测度方式获得的结论与采用移动份额变量的研究结果基本一致。

最后，我们还完善了人工智能交叉专业的筛选标准。第一，在基准回归中，只要专业的专业介绍、课程内容、人才输出任一维度满足标准，我们就将其归入人工智能交叉专业。而在稳健性检验中，我们仅保留同时满足全部筛选标准的专业，最终筛选出 51 个人工智能交叉专业^③。表 VI3 的 Panel A 显示，在这一更为严格的定义框架下，人工智能交叉专业的增设数量和计划招生数量仍显著增长。第二，考虑到部分专业在人工智能技术尚未普及之前就已设立，我们进一步结合政策界定进行补充判断。《新一代人工智能发展规划》(2017)提出，“鼓励高校在原有基础上拓展人工智能专业教育内容，形成‘人工智能 + X’的复合专业培养新模式”。基于此，我们仅保留 2017 年后新设的交叉专业，并重新统计高校的专业增设情况作为稳健性检验。表 VI3 的 Panel B 表明，结果依然稳健。

表 VI1 2012-2022 年人工智能技术对高校专业变动的影响

	人工智能技术专业	人工智能交叉专业	其他专业
	(1)	(2)	(3)
人工智能技术	0.175**	0.195***	0.417
	(0.071)	(0.064)	(0.437)
观测值	14036	14036	14036
第一阶段 F 值	95.266	95.266	95.266

注：表中为 IV-2SLS 估计结果。回归中控制了学校固定效应、年份固定效应与控制变量。标准误聚类在城市层面。***、**和*表示在 1%、5%和 10%的水平上显著。

^① 结合表 1 结果可以看出，技术进步推动的人工智能交叉融合专业增设主要集中于 2016 年之后，其时间分布与人工智能技术突破与应用加速的阶段契合（图 IV2）。
^② 感谢匿名评审人提出的宝贵建议。
^③ 名单详见附录表 II。

表 VI2 替换人工智能测度方式的稳健性检验

	专业净增长数量			专业计划招生数量		
	技术专业	交叉专业	其他专业	技术专业	交叉专业	其他专业
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Panel A: 窄口径的人工智能技术测度指标						
人工智能技术	0.233	0.287*	0.789	152.115***	143.317***	245.078
	(0.153)	(0.154)	(0.658)	(53.128)	(40.533)	(157.396)
观测值	8932	8932	8932	8147	8147	8147
第一阶段 F 值	42.214	42.214	42.214	40.367	40.367	40.367
Panel B: 城市层面的人工智能测度指标						
人工智能技术	0.180	0.235**	1.228*	112.871***	113.427***	-95.111
	(0.132)	(0.114)	(0.627)	(38.891)	(38.414)	(137.408)
观测值	8932	8932	8932	8147	8147	8147
第一阶段 F 值	11.339	11.339	11.339	14.014	14.014	14.014

注：表中为 IV-2SLS 估计结果。回归中控制了学校固定效应、年份固定效应与控制变量。标准误聚类在城市层面。***、**和*表示在 1%、5%和 10%的水平上显著。Panel B 所用的工具变量为采用美国人工智能专利申请数量构造的城市-行业的份额移动变量。

表 VI3 更换人工智能交叉专业筛选标准的稳健性检验

	交叉专业净增长数量	交叉专业计划招生数量
	(1)	(2)
Panel A: 严口径人工智能交叉专业		
人工智能技术	0.301*	125.209***
	(0.170)	(39.916)
观测值	8932	8147
第一阶段 F 值	108.075	94.191
Panel B: 新一代人工智能规划后出现的人工智能交叉专业		
人工智能技术	0.272*	65.051**
	(0.159)	(26.682)
观测值	8932	8147
第一阶段 F 值	108.075	94.191

注：表中为 IV-2SLS 估计结果。回归中控制了学校固定效应、年份固定效应与控制变量。标准误聚类在城市层面。***、**和*表示在 1%、5%和 10%的水平上显著。

参 考 文 献

- [1] Acemoglu, D., D. Autor, J. Hazell, and P. Restrepo, “Artificial Intelligence and Jobs: Evidence from Online Vacancies”, *Journal of Labor Economics*, 2022, 40(S1), S293-S340.
- [2] Conley, T. G., C. B. Hansen, and P. E. Rossi, “Plausibly Exogenous”, *Review of Economics and Statistics*, 2012, 94(1), 260-272.
- [3] Malo, P., A. Sinha, P. Korhonen, J. Wallenius, and P. Takala, “Good Debt or Bad Debt: Detecting Semantic Orientations in Economic Texts”, *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 2014, 65(4), 782-796.
- [4] Shrout, P. E., and J. L. Fleiss, “Intraclass Correlations: Uses in Assessing Rater Reliability.”, *Psychological Bulletin*, 1979, 86(2), 420-428.
- [5] Van Roy, V., D. Vertesy, and G. Damioli, “AI and Robotics Innovation”, in K. F. Zimmermann, ed., *Handbook of Labor, Human Resources and Population Economics*. Cham: Springer International Publishing, 2020.
- [6] 王春超、郑筱婷、王爽心、王子成，人工智能背景下的高质量充分就业。中国发展出版社，2024
- [7] 姚加权、张锬澎、郭李鹏、冯绪，“人工智能如何提升企业生产效率？——基于劳动力技能结构调整的视角”，《管理世界》，2024年第2期，第101—116页

注：该附录是期刊所发表论文的组成部分，同样视为作者公开发表的内容。如研究中使用该附录中的内容，请务必在研究成果上注明附录下载出处。