赵希庆,李国亮,吴菲.高校农业人工智能人才队伍建设:现状、挑战与政策路径[J].华中农业大学学报,2026,45(3):173-181.
DOI:10.13300/j.cnki.hnlkxb.2026.03.015

高校农业人工智能人才队伍建设:现状、挑战与政策路径

赵希庆[1],李国亮[2],吴菲[1]

1.华中农业大学人力资源部,武汉 430070; 2.华中农业大学信息学院,武汉 430070

摘要 作为推动传统农业向现代化转型的关键技术支撑,农业人工智能的发展亟需建立一支具备多学科背景的人才队伍。本文借助CiteSpace文献计量软件,以Web of Science数据库中的5 638条文献为样本进行纵向梳理,发现农业人工智能领域的研究主要经历3个发展阶段:早期以专家系统为主导的研究时期(1990—2017年),近期大数据及智能化技术广泛应用下的快速发展时期(2018—2024年),以及目前形成完整的智能农业技术链的起步阶段(2025年至今),从中找出未来人才队伍精准引育重点领域方向。同时,本研究通过对全国26所农林类高校师资数据进行了系统收集与统计,发现当前信息与人工智能相关学科专任教师约2 700余人,其中正高职称教师435人,仅学历教育培养44万农业人工智能从业人员所需师资缺口较大。基于上述分析,本文从顶层战略画像、精准引才与体系化育才、多元分类评价激励、高能级交叉平台建设4个维度,提出了系统性的政策创新路径,以期为涉农高校破解师资瓶颈、构筑农业人工智能人才高地提供实践参考。

关键词 农业人工智能; 人才队伍建设; CiteSpace; 政策创新

中图分类号 S126; G64 **文献标识码** A **文章编号** 1000-2421(2026)03-0173-09

人工智能是推进农业现代化、实现农业强国的关键力量[1]。《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》(https://www.gov.cn/zhengce/202510/content_7046050.htm)中强调,“十五五”要全面实施“人工智能+”行动,以人工智能引领科研范式变革,加强人工智能同产业发展、文化建设、民生保障、社会治理相结合,抢占人工智能产业应用制高点,全方位赋能千行百业。《国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见》(https://www.gov.cn/zhengce/content/202508/content_7037861.htm.)进一步部署了农业领域人工智能实施路径,要加快农业数智化转型升级,以人工智能驱动育种体系创新,支持种植、养殖等农业领域智能应用,大力发展智能装备,提高农业生产和加工工具的智能化能力。传统农业面临的劳动密集、资源约束等诸多痛点亟待破解。在此背景下,农业人工智能学科应运而生,其核心使命在于解决传统农业在资源利用、生产决策与效率等方面的长期瓶颈,被视为驱动农业向数字化、智能化转型的核心技术支撑[1]。因此,聚焦并深耕农业人工智能交叉学科领域,既是响应国家战略需求的现实紧迫任务,也具有引领农业科技前沿发展的长远科学意义。

人才是第一资源,是引领发展的核心动力。高校农业人工智能人才队伍建设是贯彻落实党中央关于“推进教育、科技、人才一体化发展”战略部署的关键实践,直接响应了“发展新质生产力”和“实施‘人工智能+’行动”的国家号召,为“端牢中国饭碗”、实现“农业强国”目标提供战略性人才支撑。农业人工智能领域人才涉及到人工智能、智能系统与工程、生物信息与计算、智能装备与制造以及新兴技术与装备等多个关键方向,同时需兼具农学、信息科学与工程技能等跨学科知识[1]。这类复合型人才将制约关键技术的研发与产业应用。因此,在涉农林高校中,加强农业人工智能等前沿交叉学科的人才队伍建设已成为一项战略重点。以华中农业大学为例,学校在第十一次党代会上明确提出,要坚持以现代生物科技、信息科技、工程科技改造提升学科专业,要将“信息科技与智慧农业”等交叉学科作为增长点,并

收稿日期:2025-12-18
赵希庆,E-mail:zhaoxiqing@mail.hzau.edu.cn
通信作者:吴菲,E-mail:feiwu0613@mail.hzau.edu.cn

通过“卓越硕彦强师行动”等举措，着力引育“高精尖新缺”人才，以支撑学科创新和服务国家重大需求能力[2]。基于此，本文运用CiteSpace文献计量工具与描述性统计分析，系统梳理农业人工智能领域发展脉络与研究热点及涉农林高校师资现状，旨在为该交叉学科的人才队伍建设提供实证依据与决策参考。

1 数据来源与分析方法

1.1 数据来源

本研究选取Web of Science数据库核心合集的科学引文索引扩展板（science citation index expanded，SCIE）作为文献源，采用分层次检索方式，以主题词（TS）为检索途径，构建农业领域、人工智能技术与应用场景3组概念，组内以“OR”连接同义词或相关词，组间以“AND”进行组合；文献发表时间为1900—2025年；文献类型为研究论文（Article）与综述（Review）；语言为英语；检索时间为2026年1月25日（表1）。最终检索到5 638篇文献作为本研究的数据源。

表1 农业人工智能检索式构建

Table 1 Construction of the artificial intelligence for agriculture search stiring

主题 Topics	检索思路 Search strategy
农业领域 Agricultural sector	TS=("agriculture"* OR "farm"* OR crop* OR livestock OR horticulture* OR forestry OR aquaculture)
智能技术 Artificial intelligence technologies	TS=("artificial intelligence" OR AI OR "machine learning" OR "deep learning" OR "neural network*" OR "computer vision")
应用场景 Application contexts	TS= ("precision agriculture*" OR "smart farm*" OR "robot*"OR "smart agriculture*")
本文检索式 Search stiring in this study	TS=((agriculture* OR farm* OR crop* OR livestock OR horticulture* OR forestry OR aquaculture) AND ("artificial intelligence" OR AI OR "machine learning" OR "deep learning" OR "neural network*" OR "computer vision") AND ("precision agriculture*" OR "smart farm*" OR "robot*"OR "smart agriculture*"))AND DT=(Article OR Review) AND LA=(English) AND PY=(1900－2025)

1.2 分析方法

1）CiteSpace可视化分析。利用CiteSpace 6.4.R1可视化分析软件对农业人工智能领域的文献进行可视化分析与梳理，以揭示该领域近年来的发展趋势以及研究热点等[3]。整理文献前先去除文献重复项，保证分析准确度，文献计量学分析结果成图方法为合并剪枝方法（pathfinder and pruning the merged network），文中的聚类分析采取软件中的潜在语义索引（latent semantic indexing，LSl）、对数似然率算法（log maximum likelihood ratio，LLR）对被引文献的关键词合并聚类，反映引文的研究主题演变规律。聚类结果是否可信由模块值（modularity，Q；Q>0.3）和平均模块值（silhouette，S；S>0.7）来指征[3]。

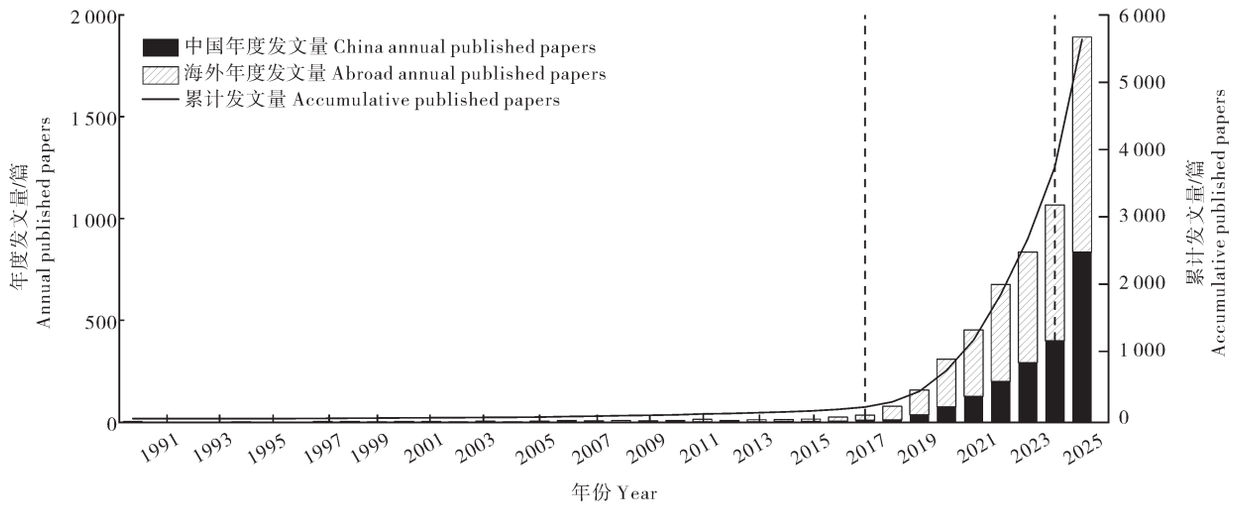
2）描述性统计分析。针对26所全国农林类高校中人工智能及信息科技相关学科师资情况进行描述性统计分析，为探讨该学科领域人才队伍建设发展方向提供依据。

2 农业人工智能发展历程

本研究利用自然断点法，将农业人工智能领域研究历程划分为3个阶段（图1）。

第一阶段（1990—2017年）。在Web of Science中检索到最早的文献出现在1990年，是由加拿大学者Kourtz[4]在*Canadian Journal of Forest Research*期刊上发表的关于人工智能作为森林资源管理新工具的文章，他详细介绍了人工智能特别是专家系统在森林资源管理中的知识表示、推理机制、开发方法及其在资源调度、病虫害诊断、遥感等领域的应用前景与战略价值。该阶段发文主要集中在遥感（remote sensing，如：环境减灾卫星HJ1A/B遥感）、数字图像处理技术（image processing）、精准农业（precision agriculture）等方面（图2A）。

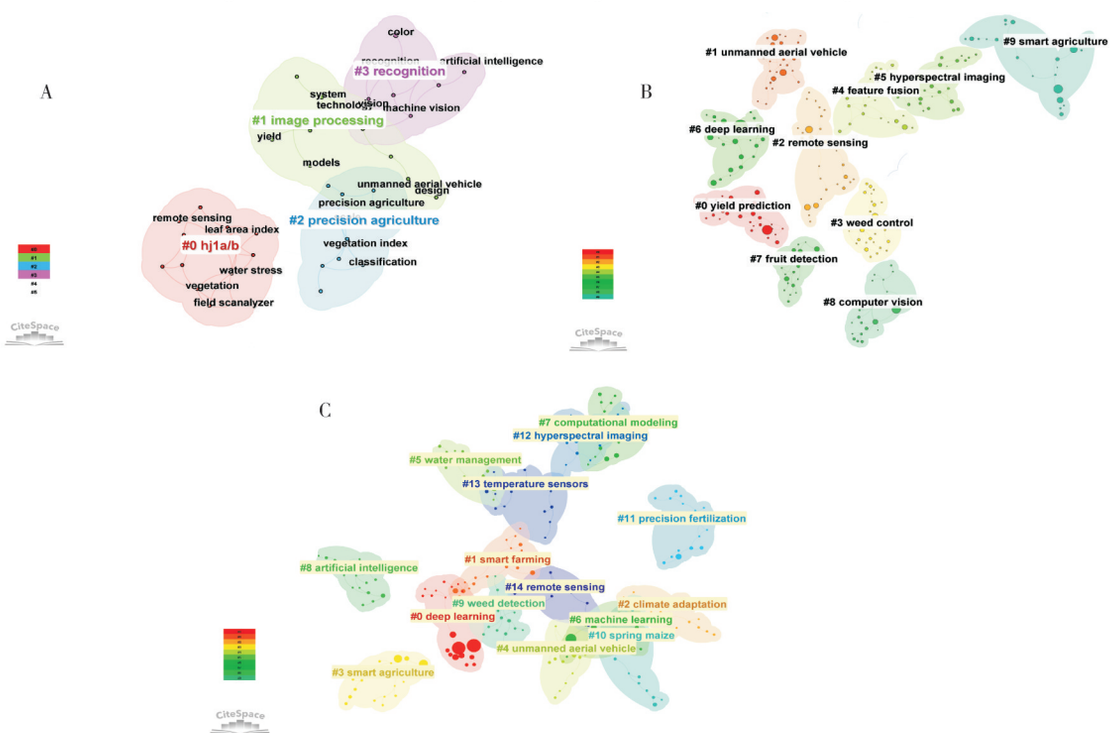
第二阶段（2018—2024年）。如图2B所示，农业人工智能领域在该阶段涌现出了一批新的研究热点：无人驾驶飞行器（unmanned aerial vehicle，UAV）、计算机视觉（computer vision）、智慧农业（smart agriculture）等，而第一阶段的图像处理则衍生出更加细分领域：高光谱成像（hyperspectral imaging）和特征融合（feature fusion）等。研究对象则更为广泛，涉及作物估产、果实检测、杂草防控等各个方面。这一阶段农业人工智能领域呈现从概念走向系统性实证研究的趋势。Xing等[5]通过整合遥感与机器学习，系统揭示了精准水肥管理对作物品质与土壤微生物群落结构的显著提升效果。为实现精准感知，Samadzadegan等[6]分析了多平台多传感器遥感数据融合的现状，强调特征融合的主导作用，并指出跨平台数据融合在时间同步、空间分辨率等方面的关键挑战。加拿大学者Guebsi及其团队[7]全面解构了无



中国年度发文量指第一作者所属单位来自中国(含中国台湾)的论文;海外年度发文量指第一作者所属单位来自中国(含中国台湾)以外的所有海外国家。China annual published papers refers to those with the first author's affiliation from China, including the Taiwan region, China; abroad annual published papers refers to those with the first author's affiliation from other countries outside China, excluding the Taiwan region, China.

图 1　农业人工智能领域研究文献年度分布图

Fig.1　Annual number of papers of agricultural artificial intelligence



图中的圆圈节点代表关键词;色块代表关键词中的同一聚类,聚类重叠部分具有空间意义,圆圈的大小代表关键词的频次,圆圈越大则关键词频次越高。Circular nodes represent keywords. Colored patches represent clusters of keywords, where overlapping areas indicate spatial relationships. A:1990—2017(Q=0.678 4;S=0.905 8);B:2018—2024(Q=0.808 5;S=0.930 4);C:2025(Q=0.831 8;S=0.934 5)

图 2　1990—2025 年分阶段关键词聚类图谱

Fig.2　Keywords cluster graph from 1990—2025

人机在精准农业中的应用,重点验证了多光谱与热成像在作物早期胁迫诊断以及 AI 驱动的精准喷洒系统中减少化学品用量的突出贡献。美国学者 Ghazal 等[8]梳理了计算机视觉在数字农业全流程中的应用;Sapkota 等[9]实证比较了 2 个深度学习模型(YOLOv8 和 Mask R-CNN)在果园实例分割中的表现。

这一时期，农业人工智能领域的研究主题已从技术基础逐渐步入农业场景的具体应用中，即从确立专家思路到集成多源数据、精准诊断决策，最终落地为高效运行的自动化作业模型。

第三阶段：2025年至今。相较于前期，当前的农业人工智能领域研究前沿主要集中在“感知-决策-执行”的全链条智能化技术路径（图2C）。首先，感知层的研究核心是构建全面的农田信息网络。Mansoor等[10]系统综述了智能传感器与物联网的集成应用，详细分析了土壤湿度、pH、养分等各类传感器如何通过实时数据采集支撑精准灌溉与病虫害管理，同时指出高成本和数据安全仍是主要瓶颈。其次，在决策环节的研究更多关注的是让机器学会看懂作物病虫害，从而替代人工观察：Wang等[11]和Upadhyay等[12]共同描绘出该领域的技术演进图景，即研究主流已从早期卷积神经网络（convolutional neural network，CNN）进阶到Vision Transformer（ViT）新架构，通过图像分类与目标检测等手段识别病害；Upadhyay等[14]还特别指出，引入生成对抗网络和迁移学习，正是为了解决实际应用中标注数据稀缺和模型泛化能力不足的难题，但目前模型的可靠性尚不够完善，有待改进。最后，执行环节致力于让机器实现精准自主的田间作业。Nahavandi等[13]全面回顾了自主导航的三大基石：路径规划、SLAM与传感器融合，解答了农业机器人“如何走得好”的问题。Wang等[14]则展示了机器人“如何干得巧”，其提出的Fca3d-lychee模型，通过融合多视角点云，在复杂的荔枝种植园中也能将采摘点的三维定位误差控制在±1.5 cm内，成功验证了从算法到精准物理操作的巨大潜力。

综上，农业人工智能领域三十余年的发展脉络呈现出从思考到感知、再到行动的清晰逻辑。以近期采摘机器人在田间实现厘米级定位为例[14]，这标志着“感知-判断-执行”一体化的闭环已初步形成，然而这种操控精度所依赖的技术积累，却可以追溯到更早阶段。在第一阶段初期，学者关注点主要是如何把人类专家的知识规则化，用专家系统做出初步的决策辅助。研究方向的真正转变发生在2018年前后，传感器与深度学习趋于成熟，原本分散的多源数据开始被整合，无人机遥感、计算机视觉被大规模用于作物监测、病害识别和精准水肥管理，研究重心迅速移向“感知-决策”任务。当前阶段（2025年至今）则将这一链条继续向前推进，让决策与机器人自主作业深度融合，使之不再止步于诊断和建议，而是直接产生物理动作。也正因为技术正在走完“思考-感知-行动”的完整回路，该领域潜在的研究空间才如此巨大。要真正把这些成果从实验室/试验田推向到广袤的农业生产一线，就需要大量上述研究领域方向人才，加速推动成果的落地转化，最终为全球粮食安全与可持续农业发展提供强有力的科技支撑。

3 农业人工智能领域人才队伍的现状与挑战

农业人工智能作为一个深度融合信息技术与农学的新兴交叉领域，其未来的人才需求规模会越来越大。世界经济论坛在《2025年未来就业报告》中，将农业专业人员列为未来5 a全球增长最快的职业门类之一，预估到2030年仅农业领域的就业岗位就将净增3 500万个，预示着智能化转型对一线从业者与技术推广人才的迫切需求（https://cn.weforum.org/stories/2025/06/shi-jie-po-qie-xu-yao-geng-duo-de-nian-qing-nong-min/.）。麦肯锡全球研究院的报告同样直指核心AI技术人才的供需缺口：预计到2030年，中国对高技能AI专业人才的需求总量将增至600万人，是当前水平的6倍；而国内大学及现有人才储备仅能供给约200万，人才缺口将高达约400万（https://www.mckinsey.com.cn/）；其中，在农业人工智能领域的缺口为44万人左右（https://www.ujs.edu.cn/info/1063/193802.htm.）。面对如此庞大的人才缺口，其根本解决路径在于大力加强复合型人才培养，造就一批既精通农业科学又掌握人工智能技术的“农业＋AI”专业人才。

然而，人才培养体系的构建首先面临师资力量的严峻挑战。若以5 a为周期、完成44万农业人工智能领域从业人员的培养目标，年均需培养8.8万人。依据教育部《普通高等学校基本办学条件指标（试行）》（教发〔2004〕2号）规定的师生比合格标准（http://www.moe.gov.cn/srcsite/A03/s7050/200402/t20040206_180515.html.），仅学历教育模式一项，所需师资存在较大缺口。当前全国农林类高校的人工智能及信息科技相关学科师资储备不容乐观。据不完全统计，在已收集的26所全国农林类高校中，信息与人工智能等相关学院的在职专任教师约2 742人，其中具备正高职称的教师仅435人（图3）。这一短板指征了人才队伍的大规模扩充与提质，将是打通农业人工智能人才培养瓶颈的首要任务。

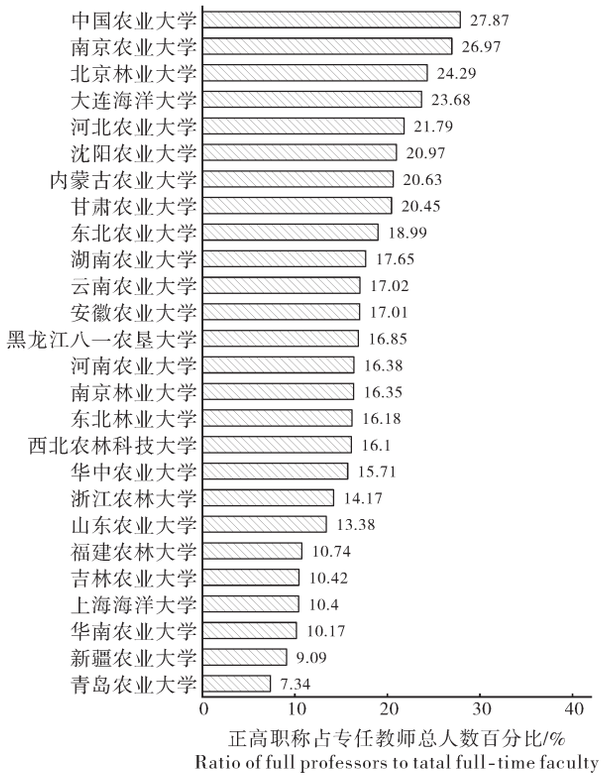


图3　26所农林类高校人工智能及信息科技相关学科专任教师正高职称占比概况

Fig.3　Proportion of full professors in AI/IT-related fields at 26 agricultural and forestry institutions

4　农业人工智能人才队伍建设的政策创新与路径探索

为有效应对前述挑战，将战略目标转化为现实生产力，农林高校必须进行一场系统性、深层次的制度重构与路径创新，形成从顶层目标设计到具体实施路径的完整改革框架。首先，明确未来人才队伍的核心特征与战略画像，以此为基础，借鉴全球顶尖高校的成功范式，从人才集聚机制、评价激励体系、创新平台搭建以及资源服务保障4个维度，开展相互协同的改革与实践。

4.1　顶层设计：未来人才队伍的战略画像

农业人工智能人才队伍建设的远景是锻造一支能够引领学术前沿、驱动产业变革、支撑国家战略的创新集群。这不仅是高等院校实现发展战略目标的关键支点，更是服务农业新质生产力发展的核心引擎。其具体“画像”包含3个相互关联的层面：

1)在结构上具有层级协作的分工模式。一个稳定的人才结构往往呈现为正三角形分布，由战略导向层、能力引领层与潜力发展层共同构成[15]。不同能级的人才各自承担相应职责、相互配合发挥作用，这样才能让系统整体效能达到最优，即多层级、多功能有机融合的生态系统。顶端是由战略科学家与领军人才构成的“灯塔层”，具备前瞻性视野、跨学科领导力与重大资源整合能力，负责定义前沿方向与组织重大科学计划。中坚是由杰出青年学者与高水平骨干人才组成的“攻坚层”，在人工智能算法、智能装备工程、农业应用科学等细分领域深度专精，是技术突破与创新实践的核心执行者。基座是由优秀博士后、工程师及硕博研究生构成的“活力层”，是持续创新的源泉与未来领导者的摇篮。这三层人员并非简单叠加，而是围绕“农学机制-人工智能-工程实现”这一核心链条，形成紧密的知识互补与任务协同关系。

2)在能力上兼具深层次交叉与全链条产出。人才队伍中的个体与团队需具备“T”型的知识结构，既在自身专业领域有扎实的深度，又拥有宽广的跨学科视野和沟通协作能力。计算机科学家要理解作物生长的基本规律与限制，农学家需掌握机器学习模型的核心原理和数据要求，他们的贡献应体现在多个维度，而非单一方向。评价标准需同时涵盖以下4个方面：一是在国际顶级期刊或人工智能国际顶会上发表基础理论成果；二是获得高价值发明专利、参与制定行业标准、开发应用广泛的开源工具或数据集；三是研发可落地应用的智能装备原型与系统解决方案；四是通过技术转让或孵化衍生企业实现显著经济社会效益。这种“论文-专利-产品-标准-效益”的全链条创新能力是衡量其成功的关键。

3)在组织上构建灵活合作的创新生态网络。队伍的组织形态需突破传统院系的形式，向基于任务和项目的动态、网络化结构改进。同时，组织队伍也应该深度嵌入全球创新网络，如，与美国加州大学戴维斯分校、荷兰瓦赫宁根大学等世界顶尖机构保持紧密合作。在校内，则需构建一个有力的支持体系，具体包括明确的战略方向引导、充分的资源保障、专业的平台支持、高效的行政服务保障，以及鼓励探索、宽容失败的制度氛围。该生态系统的核心作用在于着力减少交叉协作的障碍与额外负担，让不同层次的人才集中精力开展高价值创新活动。

4.2　构建精准引才与体系化育才双轮驱动的人才集聚机制

农业人工智能领域人才引育应更加“有组织”，

做好顶层谋划，参照“两弹一星”举国体制做到精准引、精心育，以新型举国体制引育双轮驱动集聚农业人工智能人才。

1）实施基于战略需求地图的“精准靶向引才”，变被动接收申请为主动全球寻访。学校应绘制“农业人工智能关键领域全球人才地图”，聚焦计算机视觉、核心算法与创新应用、自然语言处理、深度学习、大模型研发与应用、智能装备与制造、智能农机装备，农业机器人等研究领域方向的一线研究团队与个人。例如，较早开始实施“集群招聘”（cluster hiring）策略的美国威斯康辛大学和密歇根大学，围绕“气候智能型农业”等主题，一次性跨学院设立多个相关联的职位，同时招聘精通遥感技术、作物模型与社会经济分析的学者，旨在快速形成能解决复杂系统问题的研究集群[16]。国内涉农高校可推行类似的“主题式打包引才”：针对“智慧育种”主题，整体引进一名计算生物学家、一名智能表型组工程师和一名育种学家，以配套的跨学科团队编制、共享平台与启动经费来吸引人才。对于顶尖领军人才实行“一人一策”的超常规支持，在科研自主权、团队组建权、长期稳定经费及具有全球竞争力的薪酬福利包等方面，提供全方位、强有力的支持条件。

2）以“应用贯穿”和“场景沉浸”为核心理念的内部培养体系破解复合型人才短缺问题。将“农业人工智能＋”拔尖创新人才培养项目从试点阶段推进至常态化、规模化实施的校级战略工程。（1）构建贯通式学制。建立覆盖本科“强基计划”、硕士至博士阶段的贯通培养通道。例如，美国康奈尔大学农业与生命科学学院与工程学院（https://cornell.catalog.acalog.com/preview_program.php?catoid=36&poid=17529.）联合开设“生物与环境工程”等跨学科专业，该校允许学生跨学院灵活选课，并由双学院导师联合指导[17]。（2）重构模块化课程体系。课程由三部分构成：核心基础课（如机器学习、遗传学）、交叉桥梁课（如农业机器人、农业计算机视觉）及项目实践课。（3）落实双导师制。为每名学生配备农科与信息双导师，要求双方共同制定培养方案、指导科研工作并评价成果。学校需设立专项经费激励双导师协作，并将育人成效纳入教师职称评价体系。

3）拓展“柔性引智”的开放协作网络。采用“不求所有、但为所用”的灵活策略，丰富人才资源。大力推广“校企双聘”，吸引头部科技企业与农机企业的首席科学家、高级工程师担任兼职教授或产业导师，在不改变原人事关系前提下，实质性参与学校教学、科研及成果转化。例如，荷兰瓦赫宁根大学与众多农业食品企业建立了深厚的“公私合作伙伴关系”，企业研发人员常驻校园实验室，确保了科研与产业需求的无缝对接[18]。学校同样也可与企业共建“联合实验室”，企业派驻研发骨干，学校提供研究生助力，共同攻关。

3）在真实的产业实践场景中培育人才。依托生产一线，融合农业生产实际和智能系统应用开发两端，培育复合型农业智能人才。例如，华中农业大学与广西扬翔集团深度合作，选派师生在扬翔集团一线参与育种、健康养殖、智能装备等方面的研发工作，建设“FPF数智畜牧实训中心”，师生在真实生产环境条件下掌握了智能饲喂、环境感知和数据分析等研发技能（https://baijiahao.baidu.com/s?id=1844667313110116908&wfr=spider&for=pc.）。面向未来，双方共建了“AI＋高蛋白玉米饲用节粮工程研究院”，联合攻关智能养殖、动态营养配方等产业难题，形成了以产业贡献为导向的新型人才评价机制（https://mp.weixin.qq.com/s/ljULxcuD-KzSS51h8aTfr3Q.）。可以看出，畜牧智能化需要全链条的感知与决策能力，植物精准育种则需要打通基因分析、遥感监测和AI算法三大核心环节，这是涉农高校引才育才时需要重点瞄准的方向，“主题式打包引才”“应用贯穿式”等人才培养体系，最终要与产业需求对接，才能真正发挥作用。

4.3 构建科学灵活的评价激励机制，以一流机制吸引人才

破除以“唯论文”等为核心的“五唯”评价，建立尊重农业交叉研究规律、能识别多元贡献的现代科研治理体系，是释放人才活力的关键。

1）推行以“实质贡献度”为核心的多元分类评价。应出台专项评价指南，为农业人工智能等交叉学科人才开辟单独评审通道。评价指标由四维“贡献矩阵”构成：（1）学术创新维度。重视成果的原创性与引领性。（2）技术创新维度。将高价值专利、软件著作权、行业标准、核心算法库视为重要的产出。（3）产业贡献维度。重点评估技术转让合同额、衍生企业价值、技术推广规模及带来的经济社会效益。（4）社会服务维度。考量承担国家重大任务、头部企业关键发展升级和提供政策咨询并被采纳的情况。如瑞士苏黎世联邦理工学院对其工程学科教师的评

价显著侧重技术转化与创业成就，苏黎世联邦理工学院技术转移机构（ETH Transfer）全力支持教授创业，并将此纳入学术生涯评估，形成了强大的创新导向（https://ethz.ch/en.html.）。

2）构建具有外部竞争力的全面激励保障体系。定期开展薪酬市场调查，确保关键岗位的总体薪酬与国内顶尖工科院校及一线城市科技企业具有可比性。对特殊人才实行“协议年薪制”。强化绩效奖励的导向作用，设立“重大技术突破奖”“成果转化杰出贡献奖”等，奖金数额需达到足够的激励强度。全面落实科技成果转化收益分配政策，确保研发团队获得丰厚的净收益，并简化分配流程。在生活保障上，提供“一站式”服务，系统解决住房、子女教育等后顾之忧，营造安心舒心的生活环境。

3）建立多方投入保障和灵活考核机制。人工智能赋能农业产业发展，同时农业产业要反哺人工智能技术迭代升级，引导龙头企业设立冠名教职岗位，通过立项科研课题和发放冠名教职津贴等形式，让研究人员“名利双收”，实现激励创新的良性循环。考核以解决应用需求问题为导向，探索建立团队为主型考核制或者目标任务为主型考核制，由高校、企业以及用户联合进行评价，强化过程把控，淡化年度考核。

4.4　打造高能级、开放共享的交叉创新平台，以一流平台吸引人才

一流的平台是汇聚人才的强磁场与催化创新的孵化器。农林院校需建设能够支撑从0到1原始创新和从1到N产业转化的硬软件一体化的生态体系。

1）建设赋予高度自主权的“实体化交叉创新特区”。改变现有以传统学科来划分的人员隶属关系，打破单位与单位、单位内部二级机构（学院）之间的组织壁垒，实行人员互聘、成果共享、学科共用，甚或联合人工智能领域的国家战略科技力量等优势单位，整合力量组建实体化运行的“创新研究院”或类似机构。该机构应被赋予在人员双聘、资源分配、研究生招生、成果评价等方面的特殊政策与自主权，成为攻坚克难的前沿阵地和制度创新的试验田。例如，英国剑桥大学设立跨学科研究中心（Interdisciplinary Research Centre）的模式，其“生存风险研究中心”汇聚了来自计算机科学、哲学、生物学等多领域的学者[18]；又如，华中农业大学联合崖州湾国家实验室成立人工智能学院，互聘院长和研究人员，组建农业机器人人才培养创新班，享受高校和实验室双重发展资源，推进人工智能与生物育种领域创新要素深度融合，跨单位、跨学科培养懂AI、懂农业的复合型领军人才（https://news.hzau.edu.cn/info/1004/69808.htm.）。

2）部署支撑前沿攻关的“硬核”科研基础设施集群。有计划地建设若干标志性共享平台：农业人工智能算力与数据中心，针对农业多模态数据特点优化配置的高性能计算集群与专业数据治理团队；农业机器人及智能装备综合测试场，模拟真实农业环境的标准化验证基地；智慧农场全链路集成验证基地，实现技术闭环演示与示范的实体场景。这些平台应由学校统一建设、专业化管理、面向全校交叉学科团队开放共享。

3）营造活跃、包容的学术与产业创新社区。定期举办有影响力的“农业人工智能学术论坛”，打造学术品牌。常态化组织小规模、跨学科的创新工作坊。与行业龙头企业共建创新联盟，形成“企业出题、共同解题、市场验题”的协同机制。在创新文化中，积极宣传交叉创新的成功案例，表彰典型团队，并建立对探索性研究的宽容失败机制，在资源评估上给予一定弹性，鼓励科研人员挑战真正艰巨的长期问题。

农业人工智能是驱动农业现代化建设、服务国家“人工智能＋”战略的核心技术引擎，其可持续发展高度依赖一支结构优化、能力卓越的交叉学科人才队伍。本文运用CiteSpace文献计量工具，系统梳理了该领域从专家系统启蒙到多源数据融合感知，再到当前“感知-决策-执行”全链条智能化发展的演进脉络，揭示了其日益广阔的科研前景与巨大的人才需求空间。然而，通过对全国26所农林类高校师资信息的描述性统计分析发现，当前信息与人工智能相关学科的专任教师约2 700余人，正高职称教师仅435人，无论与44万农业人工智能人才培养需求相比，还是对照国家战略目标，均存在较大缺口。师资瓶颈已成为制约农业人工智能领域人才培养的首要问题。为此，本研究提出应以“战略画像”为牵引，从精准引才与体系化育才双轮驱动、多元分类评价激励机制改革、高能级交叉创新平台建设4个维度协同施策，构建系统化的高校人才治理体系。未来，唯有持续深化改革、突破制度壁垒、汇聚全球智力资源，方能将农业人工智能的师资短板转化为人才高地，为端牢中国饭碗、实现农业强国目标提供坚实支撑。

参考文献 References

[1] 赵春江.智慧农业发展现状及战略目标研究[J].智慧农业,2019,1(1):1-7.ZHAO C J.State-of-the-art and recommended developmental strategic objectivs of smart agriculture[J].Smart agriculture,2019,1(1):1-7 (in Chinese with English abstract).

[2] 朱正宁,赵希庆,周熙,等.农业战略科学家精神特质与培育路径探析:以华中农业大学为例[J].农业经济,2023(4):125-126.ZHU Z N,ZHAO X Q,ZHOU X,et al.Analysis on the spiritual characteristics and cultivation path of agricultural strategic scientists:taking Huazhong Agricultural University as an example[J].Agricultural economy,2023(4):125-126 (in Chinese).

[3] CHEN C M,LEYDESDORFF L.Patterns of connections and movements in dual-map overlays:a new method of publication portfolio analysis[J].Journal of the association for information science and technology,2014,65(2):334-351.

[4] KOURTZ P.Artificial intelligence:a new tool for forest management[J].Canadian journal of forest research,1990,20(4):428-437.

[5] XING Y Y,WANG X K.Precise application of water and fertilizer to crops:challenges and opportunities[J/OL].Frontiers in plant science,2024,15:1444560[2025-12-18].https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1444560.

[6] SAMADZADEGAN F,TOOSI A,DADRASS JAVAN F.A critical review on multi-sensor and multi-platform remote sensing data fusion approaches:current status and prospects[J].International journal of remote sensing,2025,46(3):1327-1402.

[7] GUEBSI R,MAMI S,CHOKMANI K.Drones in precision agriculture:a comprehensive review of applications,technologies,and challenges[J/OL].Drones,2024,8(11):686[2025-12-18].https://doi.org/10.3390/drones8110686.

[8] GHAZAL S,MUNIR A,QURESHI W S.Computer vision in smart agriculture and precision farming:techniques and applications[J].Artificial intelligence in agriculture,2024,13:64-83.

[9] SAPKOTA R,AHMED D,KARKEE M.Comparing YOLOv8 and Mask R-CNN for instance segmentation in complex orchard environments[J].Artificial intelligence in agriculture,2024,13:84-99.

[10] MANSOOR S,IQBAL S,POPESCU S M,et al.Integration of smart sensors and IOT in precision agriculture:trends,challenges and future prospectives[J/OL].Frontiers in plant science,2025,16:1587869[2025-12-18].https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1587869.

[11] WANG S H,XU D C,LIANG H J,et al.Advances in deep learning applications for plant disease and pest detection:a review[J/OL].Remote sensing,2025,17(4):698[2025-12-18].https://doi.org/10.3390/rs17040698.

[12] UPADHYAY A,CHANDEL N S,SINGH K P,et al.Deep learning and computer vision in plant disease detection:a comprehensive review of techniques,models,and trends in precision agriculture[J/OL].Artificial intelligence review,2025,58(3):92[2025-12-18].https://doi.org/10.1007/s10462-024-11100-x.pdf.

[13] NAHAVANDI S,ALIZADEHSANI R,NAHAVANDI D,et al.A comprehensive review on autonomous navigation[J].ACM computing surveys,2025,57(9):1-67.

[14] WANG H J,ZHANG G M,CAO H,et al.Geometry-aware 3D point cloud learning for precise cutting-point detection in unstructured field environments[J].Journal of field robotics,2025,42(7):3063-3076.

[15] 文姝曼.浅析能级理论在高校人才队伍建设中的应用[J].大学教育,2013(11):76-77.WEN S M.Analysis on the application of energy level theory in the construction of talent team in colleges and universities[J].University education,2013(11):76-77 (in Chinese).

[16] 林成华,周红坊,张维佳.世界一流大学学科交叉研究人力资源配置的行动路径与启示:基于美国10所大学集群招聘计划的案例研究[J].教育发展研究,2022,42(7):27-33.LIN C H,ZHOU H F,ZHANG W J.Action routine and enlightenment of human resource allocation of cross-disciplinary research in world-class universities:cases study based on the cluster hiring plan of 10 universities in the U.S.A[J].Research in educational development,2022,42(7):27-33 (in Chinese).

[17] 相博文,储祖旺.跨学科视域下美国高校教师校内联合聘任制的演进、模式及启示[J].中国高教研究,2024(6):85-92.XIANG B W,CHU Z W.The evolution,patterns,and implications of the internal joint appointment system for faculty in American universities in the interdisciplinary perspective[J].China higher education research,2024(6):85-92 (in Chinese with English abstract).

[18] 张晓报,余欢.我国世界一流大学建设的国际维度与中国立场[J].高校教育管理,2026(1):26-35.ZHANG X B,YU H.The international dimensions and Chinese stance in the development of world-class universities in China[J].Journal of higher education management,2026(1):26-35 (in Chinese with English abstract).

Construction of talent team with artificial intelligence for agriculture at universities: status, challenges, and policy

ZHAO Xiqing[1], LI Guoliang[2], WU Fei[1]

1.*Department of Human Resources, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China;*
2.*College of Informatics, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China*

Abstract The development of artificial intelligence (AI) for agriculture as a key technological support for transforming traditional agriculture into modern agriculture urgently requires the establishment of a talent team with multidisciplinary expertise. CiteSpace bibliometric software was used to vertically sort 5 638 articles publications from the Web of Science database. The results showed that the studies in the field of AI for agriculture mainly went through three stages of development including the early stage dominated by expert systems (1990—2017), the rapid stage of development under the widespread application of big data and intelligent technologies (2018—2024), and the initial stage of forming a complete chain of intelligent technology in agriculture (2025 onward), from which the key areas and directions for targeted talent recruitment and training in the future were identified. The results of systematic collection and statistics of teaching staff data from 26 agricultural and forestry universities across the country showed that there are currently more than 2 700 full-time teachers in information and AI-related disciplines, of which only 435 hold senior professional titles. There is a significant shortage of teaching staff required to train 440 000 practitioners of AI for agriculture with only degree programs. A systematic path with policy innovation based on the above analysis was proposed from four dimensions including top-level strategic planning, precision recruitment paired with systematic talent training, diversified evaluation and incentive mechanisms, and the construction of high-level interdisciplinary platforms to provide theoretical basis and practical reference for agricultural and forestry universities to break through the bottleneck of teaching staff and build a highland of talents with AI for agriculture.

Keywords artificial intelligence (AI) for agriculture; construction of talent team; CiteSpace; policy innovation

（责任编辑：张志钰）