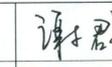
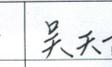
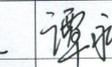


项目结题验收单

专家验收表（主持人所在单位组织 3-5 名专家对项目进行验收、自评。）

项目名称	知识服务助力智慧农业新兴交叉学科建设研究				
主持人	郑倩	职务/职称	馆员		
所在单位	华中农业大学图书馆（加盖单位公章）				
专 家 意 见	<p>该项目紧扣国家乡村振兴和农业农村现代化的战略需求，及时响应了政策导向，并聚焦于智慧农业这一新兴交叉学科的建设与发展。运用文献计量学方法，分析了 SCIE 数据库收录的全球智慧农业领域的相关文献，对智慧农业的核心知识元素、研究主题和前沿热点进行了深入分析。明确了智慧农业融合现代信息技术、农业机械装备和生物技术，是现代农业的发展趋势。从政策制定、人才培养和核心技术等方面对智慧农业的未来发展进行了讨论，提出通过布局重点领域、培养新型应用型人才和开发原创性成果等方面实现我国农业转型升级。该研究不仅具有高度的现实意义，还具备前瞻性和战略性，能够为智慧农业学科的发展提供有价值的决策依据。</p> <p>该项目组具有扎实的工作基础，研究思路清晰，从服务对象调研、智慧农业态势分析和交叉学科分析三个维度展开，体现了系统性和全面性的研究视角。熟练掌握文献数据库和学科分析工具的使用，严格按照项目申请书的研究内容高质量地进行了研究工作，完成了两篇研究报告的撰写，并公开发表 1 篇核心期刊论文，论文在中国知网已被下载超过 1200 次，引用 4 次，对同行业研究具有重要的参考意义。建议继续深化研究，加强实践应用，为推动智慧农业学科的快速发展和乡村振兴战略的深入实施做出更大贡献。</p> <p>项目结题材料完备，格式规范，数据翔实，达到了结题要求，专家组一致同意结题。</p> <p style="text-align: right;">（如需要可增加页数）</p>				
专家签字					
职务/职称	副研究馆员	副研究馆员	副研究馆员	副研究馆员	副研究馆员



项目编号:2023028

注:项目编号请查看立项
通知,也可缺省

CALIS 全国农学文献信息中心研究项目 结题报告

项目名称: 知识服务助力智慧农业新兴交叉学科建设研究

项目关键词: 知识服务 智慧农业 交叉学科建设

项目单位(盖章): 华中农业大学图书馆

通信地址: 武汉市洪山区狮子山街1号 430070

项目主持人: 郑倩

联系电话: 15623461573

电子邮件: qianzheng@mail.hzau.edu.cn

提交日期: 2024年5月13日

题目：知识服务助力智慧农业新兴交叉学科建设研究

关键词：知识服务；智慧农业；交叉学科建设

1 研究背景、目的及意义

智慧农业是“以信息和知识为核心要素，通过现代信息技术和智能装备等与农业深度跨界融合，实现农业生产全过程的信息感知、定量决策、智能控制、精准投入、个性化服务的全新农业生产方式，是农业信息化发展从数字化到网络化再到智能化的高级阶段”。近年来，2021年中央一号文件《中共中央 国务院关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的意见》提出，“发展智慧农业，建立农业农村大数据体系，推动新一代信息技术与农业生产经营深度融合”。2022年中央一号文件进一步提出“推进种业领域国家重大创新平台建设”，“启动农业生物育种重大项目”，“加快实施农业关键核心技术攻关工程”。发展智慧农业是全面乡村振兴的战略方向，也是加快农业农村现代化的重要措施。

2022年教育部组织全国新农科建设中心制定了《新农科人才培养引导性专业指南》，设置包括智慧农业专业在内的12个新农科人才培养引导性专业。为适应国家战略发展需要，不少高校开始创建智慧农业专业。华中农业大学智慧农业专业于2019年首批申报，并于2020年正式获教育部批准，致力培养作物学、信息技术与农业工程技术等多学科交叉融合的创新型和复合型人才。如何培养好智慧农业人才，如何进行相关课程设置和新学科建设，是适应乡村振兴发展战略迫在眉睫的事情。

本研究目的是依托图书馆文献信息服务平台，围绕高校决策人员和科研人员对智慧农业学科发展现状和态势、机构竞争力、人才培养等方面的需求，利用文献计量学、统计学、计算机科学等多学科方法和工具，将相关信息进行比较分析，并根据分析结果为智慧农业学科发展提供前瞻性、战略性和针对性的决策依据。本研究的意义在于促进智慧农业学科的发展、推进学术交流、增加学科影响力，为交叉学科人才培养方案提供参考。

2 研究内容及方法（思路、方法、具体内容）

2.1 研究思路

学科知识服务旨在深入研究某一学科的基本概念、内涵、理论、方法和应用，以便更好地理解该学科的本质特征和发展趋势，并为该学科的发展提供指导性意见和建议。本研究从服务对象调研、智慧农业态势和交叉学科分析三个方面展开研究。

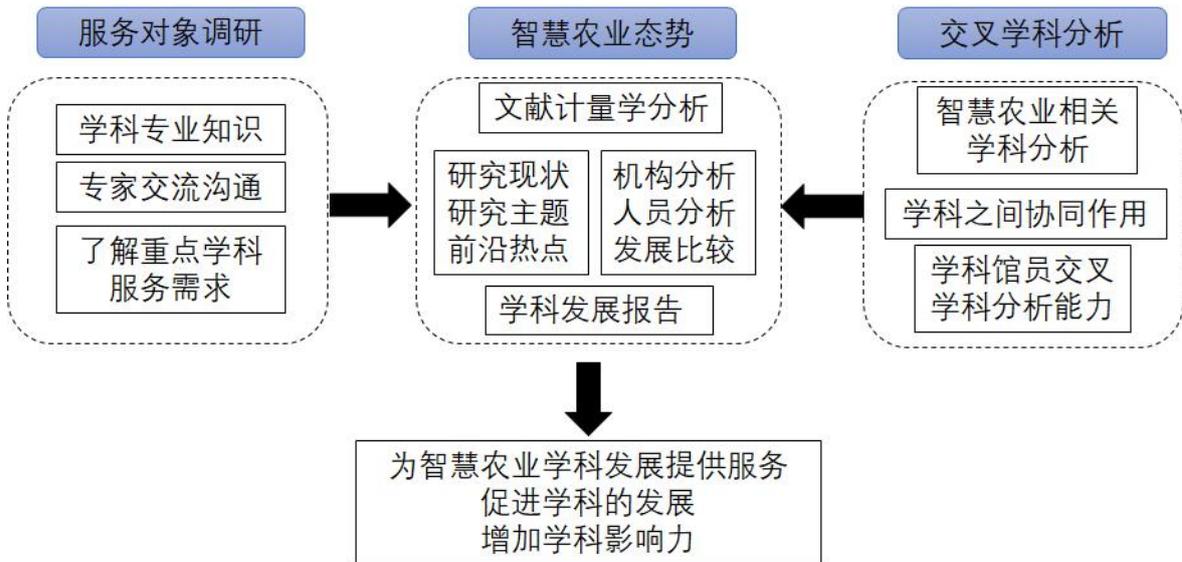


图 1 研究思路

2.2 研究方法

本研究文献数据来源于 Web of Science (WoS) 核心合集数据库，引文索引数据库选取科学引文索引 (Science Citation Index Expanded (SCIE))，检索年限为 1960-2022，文献类型限定为论文和综述，语种限定为英语（本研究用于检索的关键词以赵春江^[1]关于智慧农业的概念和特征为依据，参考教育部《新农科人才培养引导性专业指南》中智慧农业新农科人才培养目标：“通过互联网、物联网、大数据、云计算、人工智能等现代信息技术与农业深度融合，注重农业智慧生产、作物信息学、智能装备、农业产业链经营与管理等知识能力的训练，培养具有‘三农’情怀、良好的理学基础和人文素养、能够将现代生物技术、信息技术、现代工程技术、现代农业管理知识与农学有机融合，能胜任现代农业及相关领域的教学科研、产业规划、经营管理、技术服务等工作的拔尖创新型、复合型人才”，采用智慧农业关键技术组合不同农业领域（如作物、畜禽、水产、果蔬、园艺、植物保护、育种等）的检索方法，检索得到的文献用于发文量和贡献度分析。

高被引论文数据来自基本科学指标，ESI 数据库所标注的高被引论文是指近十年来累计被引频次进入各学术领域前 1% 的优秀论文，能够反映学科研究热点与前沿。在 WoS-SCIE 检索结果页面对文献进一步精炼，选择“高被引论文”，人工去除不相关文献和作者关键词信息缺失的文献后，得到的高被引论文用于知识图谱分析。

使用 WoS 数据库平台中自带的分析功能和 Excel 软件对年度发文量、国家/区域、研究机构、学者的贡献度和影响力进行分析。使用可视化软件 VOSviewer 1.6.17 对关键词进行共现网络分析。先对作者关键词进行人工清洗，合并同义关键词，如：将“internet of things (iot)”、“internet-of-things”和“iot”合并成“internet of things”(物联网)，去除数字等无义关键词。将高被引论文数据集导入 VOSviewer 后，计数方法设置为 full counting，分析单元选择 author keywords，对符合阈值条件的关键词绘制可视化知识图谱。

2.3 研究内容

1) 调研智慧农业学科服务对象及服务内容。为了更好地了解智慧农业学科的现状和趋势，以及存在的问题和瓶颈，为该学科的发展提供指导性意见和建议，通过文献资料调查、专家访谈、实地调查、网络调查等方式，收集、整理、分析和评估智慧农业学科信息和数据，全面了解该学科的基本特点、发展状况、热点问题、研究成果、学科交叉融合等方面的情况。

2) 运用文献计量学方法分析国内外智慧农业研究态势。(a) 检索 Web of Science 数据库收录的全球智慧农业领域的相关文献，分析国内外智慧农业研究情况，包括发展趋势、国内外机构和个人的学术产出及相关竞争力。(b) 利用 Citespace、VOSviewer 等文献可视化工具绘制知识图谱，对智慧农业的核心知识元素、研究主题、前沿热点、未来发展趋势进行可视化分析，了解全球智慧农业领域的学术研究态势。

3) 以智慧农业为例，对涉及智慧农业的相关学科，包括生物学、农学、工学、计算机科学等进行学科分析，了解智慧农业对传统学科发展的作用，探索和研究适合智慧农业学科发展的学科服务模式，培养学科馆员学科分析的能力，进而为多学科交叉融合和新型农业人才培养提供精准服务。

3 结论与建议

3.1 结论

从科研文献产出的时间来看，中国在智慧农业领域研究起步要比欧美发达国家晚至少 20 年。然而，中国是全球在该领域发展最为迅速的国家。近年来，我国智慧农业相关研究发文量增长迅速，2017 年年度发文量超过欧美国家，目前是全球在该领域发文最多的国家，但科研影响力还有待提高。基于知识图谱分析，智慧农业的核心知识元素可概括为：遥感、人工智能、无人机、物联网和大数据。根据智慧农业的三大生产力要素——农业生物技术、信息技术和工程技术，以及 VOSviewer 生成的关键词共现聚类视图，智慧农业领域未来 5 年仍将聚焦三大研究主题：以生物大数据为代表的现代生物技术，以物联网、人工智能和遥感为代表的信息技术，以无人机和农业机器人为代表的智能农机装备。

1) 现代生物技术融合生物大数据加速生物育种。农业遥感和作物高通量表型提供了大量作物生长发育、产量、抗病性、非生物胁迫等不同性状的表型数据，结合基因组、转录组、代谢组、表观基因组等多组学数据，利用生物信息学分析方法，加速了大量未知基因的克隆和功能解析。基于大量表型和基因型数据，优化深度学习模型用于性状预测，提高了全基因组选择的精确度。全基因组选择与基因组编辑、转基因等技术结合，使作物育种更加快速和精确，是未来农业技术发展的重要方向之一。

2) 信息技术为智慧农业提供了系统支撑。以农业物联网、人工智能和遥感为代表的信息技术大量应用在农业生产过程中，实现农业的数字化、精准化、智慧化发展。信息技术的快速发展对农业物联网感知技术提出了更高要求，亟需提高传感器的敏感性、精确性、实用性。面对终端设备类型和数据的不断增加，云端物联网出现数据安全和延迟等问题，计算范式正在从集中式云计算转向分布式边缘计算。透明计算、移动边缘计算、雾计算和微云等新的计算范式已经出现，以满足实时、快速处理数据的要求。构建区块链和农产品质量监管体系，对农业生产和供应进行跟踪和追溯，提高了整个产业链的信息透明度。

3) 智能农机装备为智慧农业提供基础保障。

以无人机和农业机器人为代表的智能农机装备将物联网、大数据、人工智能等

信息技术引入农业生产，实现智能感知、自动导航、精准作业和智慧管理。利用无人机或农业机器人搭载多种成像装置或多光谱传感器，结合数字图像处理技术和深度学习算法，提高智慧农机装备的工作效率和准确性，是目前智慧农业的一个主要研究趋势。

3.2 建议

目前，我国智慧农业进入了快速发展时期，也是追赶国际领先技术的关键时期。基于文献计量学分析和我国农业发展特点，对我国以智慧农业为技术特征的农业强国建设，提出以下 3 点建议：

1) 加强政府支持和智慧农业相关政策制定。农业是国之根本，是我国的第一产业，是国家长治久安和人们丰衣足食的重要保障。自 2016 年以来，党中央国务院、农业部、科技部等部门陆续发布一系列措施，促进农业生产向智能化转型，加快生物育种产业化步伐。在国家政策大力引领下，我国农业智能装备、无人机、无人农场、智能管理等智慧农业科技取得了巨大的进步。建议在重点领域，包括生物育种、智能算法、智能装备等智慧农业核心技术，加强政府支持，布局和实施一批智慧农业重点项目。对智慧农业技术产品提供政策性补贴，加强引导和示范，鼓励农户和企业向智慧农业转变。加快农村信息化基础设施建设和信息传输，推进智能化作业和规模化生产。

2) 加强智慧农业学科建设和人才培养。作为多学科交叉合作的研究领域，智慧农业整合生物学、信息学、计算机科学和工程学等多学科和交叉学科人才的共同协作。这对仅具有单向知识背景的研究者是一个巨大的挑战，不少科研单位探索创建智慧农业相关专业和研学平台。建议在高校开设智慧农业相关课程，大量开展智慧农业实践课程，培养符合智慧农业需求的人员；鼓励信息、工程、人工智能等领域人才进入农业领域开展相关科学研究与应用推广。华中农业大学于 2020 年正式获批智慧农业本科生专业，是全国第一批设立智慧农业专业的学校。2022 年，智慧农业书院在华中农业大学成立，为培养具有创新型、复合型的智慧农业领域人才创造了条件。未来研究需要构建跨学科背景下的智慧农业知识体系、培训模式和跨学科合作机制，加强生物技术、信息技术、工程技术专家的交流和合作，充分利用多方面的师资力量，打造多学科交叉融合的创新型复合人才队伍。

3) 加强智慧农业关键核心技术攻关。近年来，我国智慧农业在取得了大量成

果的同时，还应该明确，我国智慧农业仍缺乏基础研究和核心技术积累。当今热点领域包括农业传感器、高性能芯片、智能终端、农业机器人、农业专用卫星，农业人工智能等需要加强研发，并鼓励原创性成果，开辟智能农业新赛道。建议联合科研单位和企业，优化现有传感器的准确性、稳定性，研发高精度农业传感器，并逐步降低其成本，打破国外技术垄断；加强智能农机装备的研发、专利布局和生产，建设无人农场，推进智慧生产的示范作用；开发人工智能算法，深度融合人工智能与农业大数据，建立高精度的农业模型；通过对人、机、物等的全面连接，对农业产品从生产到销售进行全流程跟踪式监测和管理，构建起覆盖农业全产业链、全价值链的全新农业生产和服务体系；健全农业大数据安全管理制度，完善网络安全技术手段，保障农业网络和信息安全。

4 项目成果（发表的文章、开发的软件、取得的实践效果等）

1) 完成报告《国内外智慧农业研究进展报告——基于 Web of Science 和 CSCD 的文献分析》。

2) 完成报告《2013-2022 年智慧农业领域文献分析报告》。

3) 发表论文 1 篇

郑倩, 李鹏云, 周迪. 基于文献计量学的智慧农业研究现状及趋势分析[J]. 华中农业大学学报, 2023, 42(03):29-38.

5 参考文献

- [1] 赵春江. 智慧农业的发展现状与未来展望[J]. 华南农业大学学报, 2021, 42(6):1-7.
- [2] 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(01):1-7.
- [3] 罗锡文, 廖娟, 臧英, 等. 我国农业生产的发展方向: 从机械化到智慧化[J]. 中国工程科学, 2022, 24(01):46-54.
- [4] YANG X, SHU L, CHEN J N, et al. A survey on smart agriculture: development modes, technologies, and security and privacy challenges[J]. IEEE-CAA journal of automatica sinica, 2021, 8(2): 273-302.
- [5] 汪懋华. 助力乡村振兴 推进“智慧农业”创新发展[J]. 智慧农业, 2019, 1(01):3.
- [6] JAYARAMAN P P, YAVARI A, GEORGAKOPOULOS D, et al. Internet of things platform for smart farming: experiences and lessons learnt[J]. Sensors, 2016, 16(11): 1884.
- [7] 李道亮. 物联网与智慧农业[J]. 农业工程, 2012, 2(01):1-7. LI D L. Internet of things and wisdom agriculture[J]. Agricultural engineering, 2012, 2(01):1-7 (in Chinese with English abstract).
- [8] 罗锡文, 廖娟, 胡炼, 等. 我国智能农机的研究进展与无人农场的实践[J]. 华南农业大学学

报,2021,42(06):8-17.

- [9] 胡静涛,高雷,白晓平,等.农业机械自动驾驶技术研究进展[J].农业工程学报,2015(10):1-10.
- [10] 邱均平.文献计量学的定义及其研究对象[J].图书馆学通讯,1986(2):71-71.
- [11] 任妮,郭婷,孙艺伟,等.全球智慧农业领域研究态势分析[J].农业图书情报学报,2021,33(9):48-63.
- [12] 杨道邦,林婕虹,邓杰,等.基于 CiteSpace 的国内外智慧农业研究进展[J].广东农业科学,2021,48(4):140-150.
- [13] 洪帅,王天尊,符晓艺.中国智慧农业研究演进脉络梳理及前沿趋势分析[J].江苏农业科学,2023,51(04):28-38.
- [14] 郑倩,李鹏云,周迪.基于文献计量学的智慧农业研究现状及趋势分析[J].华中农业大学学报,2023,42(03):29-38.