

机器学习课程“三阶四融”思政教学模式研究

胡慧婷, 郑建华*

仲恺农业工程学院人工智能学院, 广东 广州

收稿日期: 2025年6月13日; 录用日期: 2025年8月4日; 发布日期: 2025年8月14日

摘要

农科院校机器学习课程存在算法教学与价值引领融合缺失、实践育人与情感认同断裂、伦理教育与技术应用错位等问题。通过构建技术隐喻机制, 建立算法原理与农业智慧的深度映射关系; 形成涵盖家国情怀、协作精神、工匠精神、生态伦理的四维农业价值观融合体系; 设计知识传授、实践体验、价值内化的“三阶四融”渐进式教学模式。从教学内容重构、实践模式创新、评价体系构建三个维度构建实施策略, 形成“案例导入→原理映射→前沿拓展”的内容体系和“田间-云端”协同育人路径。实践表明, 该教学体系有效解决了工科课程“价值悬浮”问题, 实现了专业教育与思政教育的有机统一。

关键词

农科院校, 机器学习, 课程思政, 价值映射, 实践育人

Research on the “Three-Stage Four-Integration” Ideological and Political Teaching Model for Machine Learning

Huiting Hu, Jianhua Zheng*

Department of Artificial Intelligence, Zhongkai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou Guangdong

Received: Jun. 13th, 2025; accepted: Aug. 4th, 2025; published: Aug. 14th, 2025

Abstract

Machine learning education in agricultural universities confronts significant challenges: algorithmic instruction lacks value-oriented guidance, practical education is disconnected from emotional

*通讯作者。

engagement, and ethical considerations are misaligned with technical applications. To address these issues, this study develops technical metaphor mechanisms that establish profound connections between algorithmic principles and agricultural wisdom, creates a four-dimensional value integration framework encompassing patriotism, collaboration, craftsmanship, and ecological ethics, and implements a “three-stage four-integration” progressive pedagogical model that integrates knowledge delivery, experiential learning, and value internalization. The implementation approach encompasses three key dimensions: curriculum redesign, innovative practice models, and comprehensive assessment systems, resulting in a structured learning pathway from “case studies → principle mapping → cutting-edge applications” alongside a “field-to-cloud” collaborative educational framework. Empirical evidence demonstrates that this pedagogical approach effectively resolves the “value detachment” issue prevalent in engineering education while achieving seamless integration between technical training and ideological development.

Keywords

Agricultural Universities, Machine Learning, Curriculum Ideological and Political Education, Value Mapping, Practical Education

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着国家“加快建设农业强国”战略深入实施及2025年中央一号文件[1]首次提出“发展农业新质生产力”，以科技创新驱动农业现代化成为核心任务。中央强调要“发挥思政引领力的导航仪作用”[2]，结合农业农村部《关于做好2025年高素质农民培育工作的通知》[3]对复合型人才的要求，以及《乡村全面振兴规划(2024~2027年)》[4]将农业智能化人才培养上升为国家战略，共同确立了农科教育改革的政治坐标。机器学习技术作为人工智能核心技术，已成为推动农业现代化的重要引擎[5]。农科院校作为培养农业现代化人才的主阵地，承担着将先进技术与农业实践深度融合的重要使命。

为进一步推进农科特色的机器学习课程思政建设，本研究聚焦农科院校机器学习课程这一关键载体，构建课程思政创新体系。该体系通过建立算法原理与农业智慧的深度映射机制、构建四维农业价值观融合框架、设计“三阶四融”渐进式教学模式，实现技术理性与农业价值观的有机融合。在实施策略上，系统推进教学内容重构、实践模式创新、评价体系构建的协同改革，形成从理论到实践的完整闭环。本研究以集成学习算法为典型案例，探索“协作强农”理念的思政融入机制，旨在培养既具备扎实技术能力又具有深厚“三农”情怀的复合型人才，为破解农业院校工科课程“价值悬浮”问题提供系统性的解决方案。

2. 农科院校机器学习课程思政教学现状分析

当前农科院校机器学习课程思政教学面临的核心挑战在于“技术理性”与“价值引领”的融合难题，具体表现为三重困境：

1) 算法教学与农业价值挖掘脱节：课程内容过度聚焦技术细节，未能深挖算法原理中蕴含的思政元素及与农业文化智慧、价值理念的深层关联。教学案例多依赖通用数据集，缺乏面向真实农业场景的价值教育载体，导致学生难以形成服务农业现代化的使命担当与“科技报国”的价值认同。

2) 实践教学与“三农”情感培育割裂：实践环节多停留在实验室环境的算法验证阶段，学生缺乏深入农业生产现场、在真实农业情境中体验“三农”情怀的机会。这种实践教学与农业生产实际的深度接

触缺失, 阻碍了学生专业认同感和社会责任感的培养, 技术学习向价值认同的转化路径不畅。

3) 伦理教育滞后与评价机制单一: 面对智能农业快速发展伴生的算法偏见、数据隐私等伦理风险[6], 课程体系普遍缺乏系统性 AI 伦理探讨。同时, 传统评价机制重技术轻价值、重结果轻过程, 缺乏对学生价值观形成过程的有效监测与多维度考核, 难以支撑具备技术伦理素养的复合型人才培养需求。

针对以上三重矛盾, 亟需构建农科院校机器学习课程思政的理论框架与设计体系, 明确“技术-农业-价值”三元融合的内在机制和实现路径, 指导具体的教学设计与实践。

3. 农科院校机器学习课程思政教学设计理论与框架

构建科学有效的理论框架是确保机器学习课程思政教学质量的关键所在。农科院校机器学习课程为思政教育提供了独特的载体优势, 基于教育学、心理学和农业哲学的交叉视角, 构建了面向农科院校的课程思政理论框架体系。该框架以立德树人为根本任务, 以培养知农爱农新型人才为目标导向, 通过创新价值传导机制、构建四维价值观融合体系、设计渐进式教学模式, 实现专业教育与思政教育的有机统一, 为农科院校机器学习课程思政改革提供系统性理论指导。

3.1. 价值映射机制: 算法原理与农业智慧的深度关联

技术理性与价值理性的有机融合是课程思政成功实施的关键[7]。技术理性强调基于数据和逻辑的理性分析, 价值理性关注技术应用的社会意义和伦理考量。传统的内容叠加模式往往生硬嵌入思政元素, 效果有限。认知科学的意义建构理论指出, 学习者通过将新知识与已有认知结构建立联系实现深层理解[8]; 隐喻认知理论进一步揭示, 技术概念与生活经验的隐喻映射是促进价值认同的关键机制[9]。当算法原理与农业智慧形成概念隐喻(源域: 农业智慧→目标域: 算法原理), 并通过维果茨基社会文化理论的文化中介作用[10], 将价值观内化于技术认知时, 学习者更易实现从“外在嵌入”向“内生融合”的转变。

基于上述机制, 算法原理与农业智慧具有深层关联。监督学习中带标注数据指导模型训练映射了“师傅带徒弟”的传承模式; 无监督学习从数据中发现规律体现了观察自然、总结经验的科学态度; 强化学习的“试错-反馈-优化”机制恰如农业从“靠天吃饭”到“科学种田”的演进历程。大语言模型的海量参数训练映射农业“积土成山”的厚积薄发智慧; 多模态融合技术契合“因地制宜”的系统思维。这些映射关系体现了系统论的整体性原理和马克思主义认识论的实践-认识螺旋上升规律, 为技术理性与价值理性的“映射-融合-内化”传导机制提供实证基础, 更构成农业价值观融合框架的认知基石。

3.2. 目标体系构建: 四维农业价值观融合框架

基于农科院校人才培养特色和机器学习课程特点, 在深度映射机制基础上构建涵盖家国情怀、协作精神、工匠精神、生态伦理四个维度的农业价值观融合体系, 实现思政元素在整个课程体系中的有机融入。该体系以家国情怀为价值引领, 围绕科技报国使命培养学生的目标导向意识和严谨治学精神; 以协作精神为纽带桥梁, 通过团结互助传统强化学生的合作共赢理念和跨领域协作能力; 以工匠精神为品质追求, 在追求卓越的过程中培养学生精益求精的专业素养和坚持不懈的品格; 以生态伦理为发展边界, 融入绿色发展和可持续发展思想, 培养学生的生态智慧和社会责任意识。四个维度相互支撑、有机统一, 形成了具有农科特色的价值观教育体系(如图 1), 为后续教学模式设计和具体实施策略制定提供了系统性的指导。

3.3. 教学模式设计: 面向前沿的“三阶四融”渐进式教学

基于认知规律和价值内化过程, 设计适用于整个机器学习课程的“三阶四融”渐进式教学模式。该模式紧跟人工智能技术发展前沿, 通过知识传授、实践体验、价值内化三个渐进阶段, 以及显性教育与

隐性教育的全程融合, 构建面向未来的教学框架。

第一阶段: 知识传授——算法原理与农业智慧融合。算法原理与农业智慧融合。采用“案例导入→原理映射→前沿拓展”的教学路径, 通过农业科技史案例导入, 建立算法思想与农业实践的深层映射, 同时融入前沿技术理念, 培养学生的技术敏感度和前瞻性思维。

第二阶段: 实践体验——真实场景与技术应用融合。通过多样化实践形式深入农业生产实际, 以农业生产中的实际问题为导向, 通过项目驱动的方式, 在解决真实农业问题的过程中提升技术应用能力, 体验三农情怀。

第三阶段: 价值内化——个人成长与社会责任融合。通过反思总结引导学生形成稳定的价值观念和职业理想, 重点培养技术伦理意识和社会责任感。

全程融合: 显性教育与隐性教育有机融合。既通过明确的思政目标设置和直接的价值引导实现显性教育, 又通过项目环境熏陶、农业文化感化、教师言行示范等方式实现隐性教育, 确保价值观教育的全方位渗透。该教学模式体现了循序渐进的教育规律, 为具体的教学实施提供了系统性的理论指导。

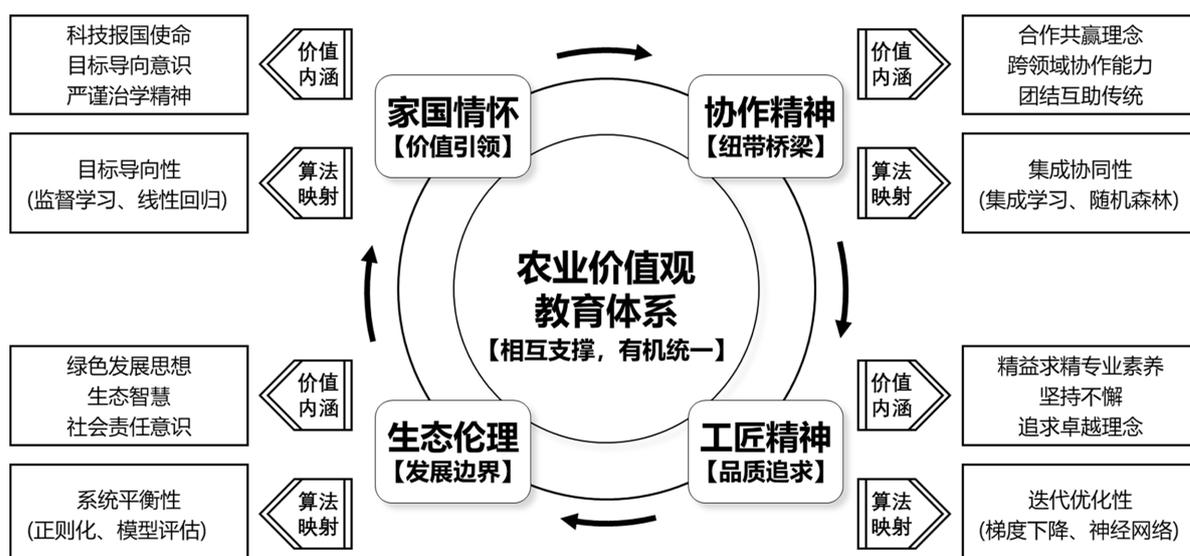


Figure 1. Four-dimensional agricultural values integration framework

图 1. 四维农业价值观融合体系

4. 农科院校机器学习课程思政教学实施策略

围绕“三阶四融”理论框架, 从教学内容重构、实践模式创新、评价体系构建三个维度, 系统构建课程思政实施策略, 确保理论框架在教学实践中的有效落地。

4.1. 重构教学内容: 深度挖掘融合点, 建立技术 - 价值联结

针对算法教学与价值引领融合薄弱的问题, 对核心教学内容进行深度重构。围绕深度挖掘算法原理、技术思想与农业智慧、科技伦理、家国情怀之间的价值契合点, 通过精心设计将抽象模型与技术流程转化为生动的价值载体, 构建技术理性与价值理念的有机联结。重构强调将前沿技术理念融入经典内容, 并引导伦理反思。以集成学习算法为例, 摒弃传统聚焦技术细节(Bootstrap 采样、决策树构建、投票机制)的路径, 采用问题导向的案例教学法, 基于“案例导入→原理映射→前沿拓展”三层递进模式的思政融合重构路径如图 2 所示。

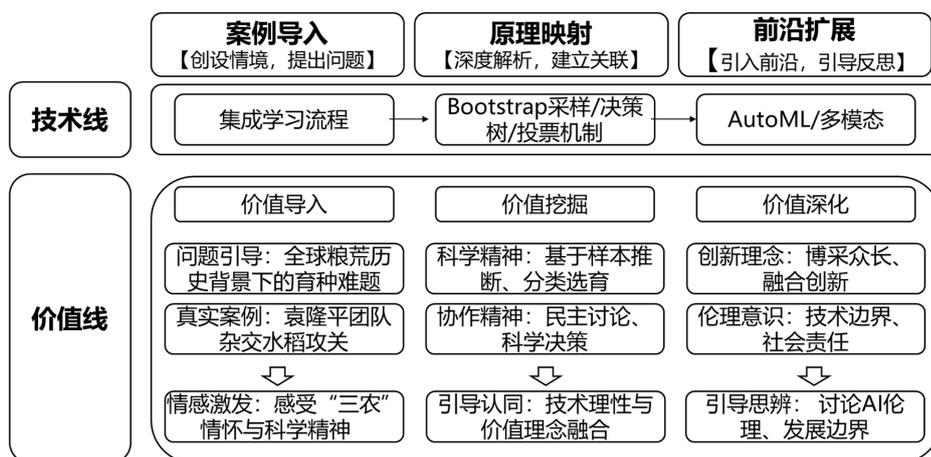


Figure 2. Pathway map for integrating ideological education with ensemble learning algorithms
图 2. 集成学习算法思政融合重构路径图

在案例导入环节,以我国杂交水稻育种攻关的历史实践[11]创设教学情境,将抽象的技术问题置于具体的时代背景和价值语境中,激发学生的学习兴趣和三农情怀,为后续技术学习奠定价值基础。在原理映射环节,运用技术隐喻机制建立算法核心要素与农业科研实践的精准对应关系: Bootstrap 采样映射科学推断方法,决策树分支对应分类选育路径,投票机制体现集体决策智慧。通过这种深层映射,实现技术原理学习与科学精神、协作理念认知的同步推进。最后在前沿拓展环节,融入 AutoML 自动机器学习、多模态数据融合等前沿技术理念,以“作物病害智能诊断系统”等应用案例引导学生思考技术创新的伦理边界和社会责任,促进价值观念的内化升华。类似的深度挖掘与重构方法可应用于课程其他核心算法模块。表 1 展示了基于重构后的教学内容和“三阶四融”模式,在多个价值维度上形成的系统性教学设计方案。

Table 1. “Three-stage four-integration” instructional design matrix for ensemble learning
表 1. 集成学习“三阶四融”教学设计矩阵

| 价值维度 | 教学阶段 | 知识传授 | 实践体验 | 价值内化 |
|------|------|--|---------------------------|----------------------------|
| 家国情怀 | 核心内容 | 随机森林“多品种布局”体现国家粮食安全战略 Bagging“风险分担”类比农业保险制度 | 病害诊断系统开发 产量预测模型构建 | 开展科技报国使命主题讨论 强化乡村振兴责任担当 |
| | 前沿拓展 | 大语言模型与战略数据融合 | 农技问答惠农实践 | 讨论涉农数据应用规范 |
| 协作精神 | 核心内容 | 特征选择蕴含分工合作智慧 模型融合类比统一战线思想 | 协作开发集成学习项目 促进跨学科专业知识融合 | 反思总结团队协作经验 强化协作共赢发展理念 |
| | 前沿拓展 | 联邦学习中跨机构协作机制 | 智能系统协作优化 | 探讨跨学科共同体建设 |
| 工匠精神 | 核心内容 | 算法优化中的精益思维 | 反复优化算法系统性能 持续改进系统功能与交互 | 培养技术精湛的工匠品格 养成持续学习专业习惯 |
| | 前沿拓展 | AutoML 自动化流程 | 生成式 AI 模型精调实践 | 探讨技术依赖风险 |
| 生态伦理 | 核心内容 | 避免过拟合与适度发展原则 模型泛化体现可持续理念 | 实践绿色节能算法设计 | 开展技术伦理思辨 内化可持续发展理念 |
| | 前沿拓展 | 绿色 AI 计算优化技术 | 农业生态知识图谱构建 | 确立技术向善的价值追求 |

4.2. 创新实践模式：“田间 - 云端”双场景协同育人

针对实践育人与情感认同断裂的问题, 构建“现场连线 + 数据实操”的一体化教学模式, 通过校企合作实现从感性认知到理性实践的完整闭环。依托与广东省水稻智慧种植基地的深度合作, 建立“云端田间 - 算法实战”的协同实践机制: 学生首先通过在线直播平台实时观察水稻病虫害监测生产现场, 与一线农技专家远程互动, 在数字化体验中培养知农爱农的专业情怀; 随即基于合作基地提供的真实生产数据集, 开展集成学习算法建模训练, 通过在模拟平台上的虚拟部署与验证解决产量预测、病害识别等真实农业问题。这种“观农情 - 用算法 - 解农题”的实践路径, 使学生在技术攻关中体验科技服务农业的价值, 例如在 2024 年第一学期实践中, 学生基于给定数据集开发的稻瘟病识别模型在测试集上达到 92.3% 准确率, 有效强化科技兴农的使命担当和专业自信。

4.3. 构建评价体系: 多维融合的全过程质量监控

构建与三阶段教学相对应的“技术 - 农业 - 思政”三维融合评价体系, 将抽象的价值教育目标转化为具体可操作的量化指标, 形成贯穿课前 - 课中 - 课后的全过程质量监控机制。

在时间维度上, 课前准备阶段通过在线预习测试和农业背景知识调研, 评价学生的学习准备度和问题意识萌发情况; 课中实施阶段结合三个价值发展阶段, 价值启蒙环节重点评价学生对算法原理的掌握程度和对农业场景的初步认知, 通过课堂讨论和理论测试考查基础理解; 技能强化环节采用项目导向的综合评价, 考查学生运用算法分析农业数据、构建预测模型的实际能力; 价值内化环节通过反思总结和小组汇报评价学生专业认同感的形成效果; 课后延伸阶段通过学习档案袋和跟踪调研, 考查学生价值观念的持续内化和实践应用能力。

在评价主体上, 建立自评 + 互评 + 师评三方协同的立体化评价机制。学生自评注重学习反思和价值认知的自我审视, 通过学习日志和成长记录促进内在动力激发; 同伴互评强化团队协作和相互促进, 通过小组讨论和项目评议培养批判思维和沟通能力; 教师评价综合课堂观察和作业反馈, 关注学生的全面发展和个性特长。三方评价相互补充、相互印证, 形成多元化的评价视角。

Table 2. Three-dimensional integrated assessment framework: technology, agriculture, and values education

表 2. “技术 - 农业 - 思政”三维融合评价体系

| 评价维度 | 评价阶段 | 具体指标 | 评价方法 | 评价主体 | 权重(%) |
|---------------|--------|---------|-----------------|--------------|-------|
| 技术维度 (40%) | 算法原理理解 | 课中实施 | 理论测试 + 案例分析 | 师评 | 20% |
| | 编程实现能力 | 课中 + 课后 | 上机实验 + 项目代码 | 师评 + 互评 | 20% |
| 农业维度 (30%) | 数据理解分析 | 课中实施 | 数据分析报告 | 师评 + 互评 | 15% |
| | 模型应用效果 | 课后延伸 | 项目成果评估 | 师评 | 15% |
| 思政维度 (30%) | 课堂参与表现 | 课中实施 | 智慧教室互动统计 + 发言记录 | 师评 | 10% |
| | 团队协作能力 | 课中 + 课后 | 小组项目互评 | 互评 + 师评 | 10% |
| | 价值认同程度 | 课后延伸 | 在线问卷调查 + 师生互评 | 自评 + 师评 + 互评 | 10% |

在具体指标设计上, 技术维度包括算法原理理解和编程实现能力两个方面, 重点考查集成学习等核心算法的掌握情况; 农业维度涵盖数据理解分析和模型应用效果, 评价学生能否正确解读农业数据特征、理解变量间关系及模型在实际问题中的有效性; 思政维度设置课堂参与表现、团队协作能力和价值认同程度三项指标, 其中课堂参与表现通过智慧教室互动统计客观记录学生的发言次数和参与度, 团队协作

能力通过项目合作中的责任担当进行评定, 价值认同程度则采用师生互评机制全面评估学生对科技兴农理念的认知态度和思政教学效果。基于上述设计理念, 构建的具体评价指标体系如表 2 所示, 该体系覆盖全过程多维度, 采用多主体协同机制, 并适度运用数字化教学辅助工具提升评价的客观性, 实现了从单一知识考核向多元能力评价的转变, 确保了专业教育与思政教育协同发展的质量保障。

5. 结语

本研究针对农科院校机器学习课程思政建设面临的挑战, 构建了“技术 - 农业 - 思政”三维融合教学模式。通过建立算法原理与农业智慧的深度映射机制、设计“三阶四融”渐进式教学路径、创新“田间 - 云端”协同实践模式, 有效破解了算法教学与价值引领脱节、实践教学与三农情感培育割裂等问题。教学实践表明, 该模式取得了显著成效: 课程评教分数从 88.72 分提升至 92.87 分, 学生报告中“三农情怀”“协作意识”等关键词频次提升 65% 以上, 课堂思政评价达到 91.2 分。该模式在提升学生专业技能的同时, 有效增强了学生的三农情怀和社会责任感, 实现了专业教育与思政教育的有机统一, 为培养既具备扎实技术能力又具有深厚农业情怀的复合型人才提供了有益探索。

基金项目

教育部产学合作协同育人项目(230805211030058); 广东省一流本科课程: 机器学习(202312266); 仲恺农业工程学院 2024 年度校级课程思政示范项目(编号: 49)。

参考文献

- [1] 中共中央, 国务院. 中共中央国务院关于进一步深化农村改革扎实推进乡村全面振兴的意见[EB/OL]. 2025-02-23. https://www.gov.cn/zhengce/202502/content_7005158.htm, 2025-06-13.
- [2] 李晓华. 发挥好思政引领力的“导航仪”作用[N]. 光明日报, 2025-05-03(03). <http://theory.people.com.cn/n1/2025/0503/c40531-40472774.html>
- [3] 农业农村部办公厅. 关于做好 2025 年高素质农民培育工作的通知[EB/OL]. 2025-06-03. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202506/content_7026209.htm, 2025-06-13.
- [4] 中共中央, 国务院. 乡村全面振兴规划(2024-2027 年)[EB/OL]. 2025-01-22. https://www.gov.cn/zhengce/202501/content_7000493.htm, 2025-06-13.
- [5] 张楠. 农业信息化背景下玉米增产栽培技术的应用[J]. 农业工程技术, 2024, 44(26): 94-95.
- [6] 阳镇, 陈劲. 数智化时代下企业社会责任的创新与治理[J]. 上海财经大学学报, 2020, 22(6): 33-51.
- [7] 陆道坤. 新时代课程思政的研究进展、难点焦点及未来走向[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版), 2022, 43(3): 43-58.
- [8] Bransford, J. D., Brown, A. L., Cocking, R. R. 人是如何学习的: 大脑、心理、经验及学校[M]. 程可拉, 译. 上海: 华东师范大学出版社, 2013: 15-18.
- [9] Lakoff, G., Johnson, M. 我们赖以生存的隐喻[M]. 何文忠, 译. 杭州: 浙江大学出版社, 2015: 56-60.
- [10] 维果茨基. 思维与语言[M]. 李维, 译. 北京: 北京大学出版社, 2010: 102-105.
- [11] 胡兴明, 钱前. 我国杂交粳稻研究的回顾与思考[J]. 中国稻米, 2021, 27(4): 9-11.