

数字化转型背景下家禽生产智慧课程改革路径探析

陈兴勇 张成 郭立平 于海亮 原培强

安徽农业大学 动物科技学院, 中国·安徽 合肥 230036

摘要: 本文探讨了数字化转型背景下家禽生产智慧课程改革的改革路径。针对当前家禽产业智慧化转型与教学内容滞后的矛盾,分析了课程建设中存在的技术断层、知识结构单一、产教脱节等问题。提出从理论模块、数字化教学实施至评价体系创新的系统性改革方案。通过案例验证,改革可显著缩短毕业生对工作岗位的适应周期。未来还需要借助数字化的教学手段,构建出知识传递、技能训练、质量评价和师资结构“四维融合”的教育新体系。

关键词: 家禽生产学; 数字化转型; 智慧课程; 四维融合

Analysis of the Reform Path of Smart Courses in Poultry Production under the Background of Digital Transformation

Chen Xingyong, Zhang Cheng, Guo Liping, Yu Hailiang, Yuan Peiqiang

College of Animal Science and Technology, Anhui Agricultural University, China Anhui Hefei 230036

Abstract: This paper explores the reform path of smart courses in poultry production under the background of digital transformation. In response to the contradiction between the current intelligent transformation of the poultry industry and the lagging teaching content, it analyzes the problems existing in course construction, such as technological gaps, single knowledge structure, and disconnection between industry and education. It proposes a systematic reform plan from theoretical modules, digital teaching implementation to evaluation system innovation. Through case verification, the reform can significantly shorten the adaptation period of graduates to their jobs. In the future, it is necessary to rely on digital teaching methods to build a new education system that integrates knowledge transmission, skill training, quality evaluation, and teacher structure in a four-dimensional way.

Keywords: Poultry production; Digital transformation; Smart course; Four-dimensional integration

0 引言

随着数字化转型对全球农业的影响,家禽产业正经历以智能育种、物联网调控为核心的技术革新。家禽产业的技术进步以及智慧化社会对当前大学生学习的影响,必然要求家禽生产学课程从传统教学内容滞后、产教脱节等问题中走出,以匹配复合型畜牧人才的需求。

本文立足数字化转型背景,系统探讨家禽生产智慧课程的改革路径。通过重构“理论-技术-能力”三维框架,提出模块化知识体系、虚实结合的实训体系以及校企协同的评价机制。改革依托数智化教学沙盘、VR 技术等创新手段,实现从静态知识传授到动态能力培养的转变。未来,课程将向数字孪生推演、AI 交互辅导等方向深化,构建“知识传递-技术训练-质量评价-师资结构”四维融合的教育新体系。

1 家禽生产智慧课程建设的现状与挑战

1.1 产业数字化转型与教学内容滞后矛盾

我国家禽产业正经历以智能育种、物联网调控为核心的第四次技术革命。据 2025 年行业数据显示,85% 规模化家禽养殖企业已部署较完善的环境传感器网络,73% 采用自动化饲喂系统,而高校课程无法直接将现代化养殖理论与技术深度融合,导致学生对家禽专业存在传统思维认知。这种断层主要体现在以下三方面。

技术迭代断层:基因组选择技术使白羽肉鸡出栏周期缩短至 35 天,但多数院校《家禽生产学》教材仍停留在常规杂交育种章节;智能化控制技术已普遍使用,但教学仅停留在理论部分,教学案例尚未得到更新,控制精度和理论参数的计算与实际应用仍存在较大差距。机器人巡检系统等现代化技术亟需纳入课程教学内容。

知识结构单一化：现有课程体系呈现“三多三少”特征：传统饲养流程内容占比达 68%，而智能设备运维（如传感器校准、数据分析平台操作）仅占 4%；疫病防治偏重临床症状识别，缺乏基于声纹分析、红外热成像的早期预警技术教学。种鸡智慧养殖方案显示，家禽现代化管理人员需同时掌握 PLC 控制系统调试与饲养理论知识架构，但高校培养方案尚未建立此类复合能力模型^[1]。

产教更新脱节：当前家禽养殖企业的智慧化技术升级周期已压缩至 6-12 个月，因教材的修订周期长（通常在 5 年以上），通常仅列原理性知识，导致学生对新事物的认识滞后。例如某公司的智能饲喂系统每季度更新算法模型，但相关计算原理在家禽生产学教学中的讲解率不足 10%。这种滞后性导致毕业生在接受企业二次培训过程中对教学的认可度极大下降，而用人单位的试错成本无形增加。某集团 2024 年校招数据显示，新员工适应智慧养殖岗位的平均成本达 1.2 万元 / 人。

1.2 传统教学手段对数字化能力培养的制约

针对发展迅速的智慧化家禽产业，现有教学模式在衔接智慧养殖过程中面临着“三重困境”。

实训条件局限：有调研显示，72% 农业院校仍采用“教室理论 + 养殖场观摩”的二元模式。VR 孵化模拟、环境调控决策沙盘等数字化教具覆盖率不足 20%，且多处于演示级应用阶段^[2]。而学生在传统教学中需 3 个月以上才能掌握鸡舍通风逻辑和计算方法，而 VR 实训系统可将学习周期压缩至 16 课时，操作失误率降低 42%。

教师数字素养缺口：畜牧专业中，能熟练使用 Python 分析养殖数据的教师不足 20%，掌握物联网设备调试技术的不足 10%。80% 以上教师仍采用 PPT 静态展示教学过程，无法动态演示家禽生产学的各种机制。这种能力缺失直接导致教学深度不足，学生对课堂的兴趣不浓、专注度下降。

资源建设碎片化：智慧养殖教学资源呈现“三缺乏”的特征，缺乏覆盖育种 - 饲养 - 销售全链条的虚拟仿真系统；缺乏对接企业实时数据的动态案例库；缺乏标准化的数字技能评价工具。对比全球发达国家的农业院校，家禽生产学教学全过程贯穿企业真实数据，案例库源于企业数据更新比例高达 60%，而我国家禽生产学案例库数据更新比例不足 20%^[3]。

1.3 考核体系与家禽现代化发展的岗位需求脱节

家禽生产学注重记忆性测试的考察，而缺乏对家禽生产综合判断和评估能力的考察，以致学生毕业后无法适应

现代化家禽生产企业的岗位需求，主要体现在现行评价机制存在的三个维度失配。

能力评价片面化：期末考试中，记忆型试题占比达 65%，而生产问题的综合诊断、生产数据分析等实践考核占比偏低。另外，成绩考核以单次或两次测试作为考核依据，缺少综合素质能力评价标准。

行业参与度低下：国内仅少数院校引入企业专家参与学生毕业设计评审，家禽产业各方面的研究的可行性评估、成本效益分析等核心能力未被纳入考核指标，学科交叉关联的能力体现未纳入考核。

过程性评价缺失：传统考核多聚焦终端成果，对家禽生产学课堂学习、问题讨论、方案分析、课后实践、综合研判等过程要素关注不足，也缺少合理的指标评价。

1.4 国内外智慧农业教育发展对比分析

荷兰瓦赫宁根大学设立“数字养殖创新工作室”，学生可直接操作企业级家禽生产养殖用调控系统。日本广畜产大学将“机器人巡检”“声纹诊断”纳入必修模块。反观国内，仅有不足 10% 的院校开始探索“三阶递进”实践体系（虚拟仿真 - 虚实结合 - 真境实操），且操作标准仍低于生产实际。

可见，与发达国家相比，我国家禽生产学教学和评价体系仍存在较大差距（表 1），与生产实际应用距离较远，教学主要传递原理性知识。

表1 家禽生产学国内教学现状及与发达国家差距分析

维度	发达国家模式	国内现状	差距分析
课程更新机制	企业技术顾问参与年度课程修订	平均3-5年大纲调整	迭代速度差达4-6倍
教学手段	MR混合现实实训占比40%以上	VR演示级应用为主	沉浸式体验不足
评价体系	区块链技术记录技能微认证	纸质考试占比超70%	过程性考核缺乏
师资结构	企业工程师授课占比30%	行业教师占比不足10%	实践经验断层

2 家禽生产学智慧课程体系重构：理论 - 技术 - 能力三维框架

家禽生产学的迭代更新，促使课程需要从理论、技术和能力三个维度重新架构，以适应当代大学生学习和现代家禽产业对人才的需求。

2.1 基于产业需求的理论知识模块化重构策略

当前家禽产业已形成“智能育种 - 精准饲喂 - 环境调控 - 疫病防控 - 数据决策”五大核心技术链条。据此需针对产业技术构建课程的理论模块，主要包括三大核心理论教学模块（表 2）。

表2 产业技术引导下的家禽生产学课程模块建设

产业技术需求	理论教学模块	对应课程应用	知识转化路径
基因组选择技术	家禽育种原理	智能育种模块	SNP 芯片选育案例
物联网环控系统	家禽阶段性生理发育特征	环境工程模块	智能通风算法解析
养殖大数据分析	家禽行为学、营养消化吸收	数字决策模块	AI 预警系统应用

在掌握家禽生产学理论知识的同时，需要建立实时更新的教学案例库和模块化微课等动态化知识更新机制。

2.2 智能化生产技术体系设计引入教学过程

家禽生产学中各种理论知识和产业技术需求方面的内容，根据教学模块分别设计课程内容。针对智能育种模块，可采用“基础理论－技术实操－商业转化”三级培养体系。在基础理论上，教学过程涵盖全基因组选择、分子标记辅助育种等，在生产技术上，引入国内外全基因组研究和成果应用案例。针对环境控制技术，构建“传感器－算法－执行器”教学闭环，通过温度、湿度、通风参数等算法模型引导学生动态调整；基于生长阶段的营养需求动态调整指导学生了解精准饲喂技术。

2.3 多维度设计与计算过程化培养学生家禽生产管理能力

在缺少现实场景时，可通过搭建虚实结合的阶梯式实训体系，通过虚拟仿真、虚实联动再到真境实操，锻炼学生在家禽生产管理中的能力（表 3）。

在虚拟场景中，学生可通过 VR 模拟常见故障，并通过故障排查等实现异常情况的诊断能力。通过实训基地实践操作，实现家禽生产周期性管理能力^[4]。

表3 虚实联动实现家禽生产能力目标培养

阶段	训练内容	技术支撑	能力目标
虚拟仿真	设备拆装/参数设置	Unity3D虚拟鸡舍	掌握标准化操作流程
虚实联动	真实数据驱动虚拟场景	物联网数据接口	培养异常诊断能力
真境实操	企业驻场项目	智能养殖基地	完成生产周期管理

3 家禽生产学数字化教学实施：从平台建设到校企协同

面临数字化时代对学生的思想冲击，传统的二维教学手段已不能激发学生的学习兴趣 and 热情。因此，需要构建三维教学体系，以数字化、场景化教学手段引导学生对家禽生产的认识和理解。

3.1 数智趋动的家禽生产学教学沙盘的技术架构与功能实现

数智趋动的家禽生产学教学沙盘采用“感知层－平台

层－应用层”三层架构（见图 1），实现从数据采集到教学决策的全流程数字化。感知层部署温湿度、氨气浓度等环境传感器，以及鸡群行为监测摄像头，数据采集频率达 10 秒/次，精度误差控制在 ±0.5% 以内。平台层通过 5G 边缘计算网关实现数据实时传输，采用分布式存储技术处理日均 9 亿条数据量，支持 200 人并发操作。应用层包含三个核心模块，包括环境调控模拟系统、生产决策分析系统和设备运维训练系统。



图1 数智趋动的家禽生产学教学沙盘三层架构示意图

在环境调控模拟系统中，学生可通过智能通风算法，调整 26 项参数观察虚拟鸡群反应。例如：当设定温度超过 28℃时，系统自动触发湿帘降温模块，并同步显示鸡群饮水量增加 15%–20% 的关联数据。在生产决策分析系统中，内置 Python 数据分析工具包，提供产蛋率预测、饲料转化率计算等 12 种算法模型。同时借助真实生产数据，通过调整日粮配方参数，即时生成经济效益对比雷达图。在设备运维训练系统，学生可模拟智能饲喂器、集蛋带等 6 类设备的 3D 拆装流程，包含 156 种常见故障代码库。实训中若操作错误（如传感器安装角度偏差 > 5°），系统通过 VR 触觉反馈手套发出振动警示。

3.2 VR 实训项目开发与教学应用（以巡检机器人为例）

在教学过程中，为了培养学生分析和解决问题的能力，将能力分为四个等级，学习完成相应等级即可获得过程评价分。以某蛋鸡养殖场“木鸡郎 4”机器人技术文档需求分析为例，根据能力等级提炼出“设备认知－基础操作－故障诊断－决策优化”四阶能力矩阵（表 4），并根据等级设置相应实训内容、技术指标和考核标准。

表4 学生实训过程的能力等级评价标准

能力等级	训练内容	技术指标	考核标准
L1	设备结构与原理认知	掌握6大核心组件功能	理论测试正确率≥90%
L2	标准巡检流程操作	完成10万羽鸡舍全覆盖扫描	操作时间≤3小时
L3	异常情况诊断与处置	识别准确率≥95%	误报率≤5%
L4	巡检策略优化	能耗降低15%以上	方案通过企业专家评审

作为家禽生产学中的生产教学任务，学生需完成“晨间巡检－数据解读－异常处置”完整流程。在此过程中，学生首先要通过养殖设备认知实训，其次需要故障模拟训练，即当系统随机生成故障时，学生需结合数据和场景进行交叉验证，做出正确判断。最后经历决策分析考核，根据历史数据预测做出生产计划和规划。优秀的方案可直接作为合作企业的生产指导。

3.3 校企数据互通与“双工单”教学模式创新

一是实现企业部分生产数据（饲喂记录、环境参数等）同步至教学平台，促进教学案例的动态生成教学工单，当企业的生产数据出现异常，教师可带领学生实时讨论分析，并要求学生 48 小时内提交解决方案。

课堂上，教师根据生产管理需求发布标准化任务清单，如“设计 10 万羽蛋鸡舍的夏季通风方案”“设计年销售 100 万只父母代种鸡的扩繁计划”等。学生使用沙盘模拟不同参数组合，系统自动记录操作轨迹并生成效能评估报告，作为学生过程性考核和结论性考核的依据。

合作企业可发布实际需求，例如“高产期蛋鸡光照程序优化”。学生方案经校内导师初审后，由企业技术团队进行可行性评分。通过带领学生参与生产管理以促进学生学习的积极性。

通过校企双向互通，构建“学生－教师－企业”三维评分体系（表 5）。企业专家通过视频会议参与答辩评审，重点考察方案的经济性（如每万羽节本效益）与可操作性（如饲料配方的合理性）。

表5 家禽生产学三维评分体系的组成

评价维度	考核要点	权重	评分方
技术合理性	参数设置科学性	30%	教师
经济效益	投入产出比测算准确性	25%	企业
创新性	解决方案的独创性	20%	校企共评
呈现质量	报告逻辑性与可视化水平	15%	教师
响应速度	工单完成时效性	10%	系统自动

3.4 教师数字能力提升的“三阶培训”方案

数智化转型背景下的家禽生产学教学对教师的教学能

力提出了更高的要求，这就需要教师需要在数智化管理上具备基础应用能力，更要求教师在数据分析上具备敏锐的洞察力。能通过实时数据共享，快速分析出企业的生产管理水平。教师需要接受周期性培训，增强数字化教学资源开发，让课件的 VR 化率不断提升。通过“培训－认证－实践－反思”四步法锤炼，促进所培养的学生学习和分析解决问题的能力不断增强。

4 改革成效评估与未来展望

通过课程体系重构和教学实施过程改革，学生在数据分析、方案设计以及操作能力等方面的获得显著提升。家禽生产学教学改革不仅促进了学生对家禽生产的理解和掌握，更重要的是带领学生学会了综合分析问题的能力，学生的综合素质得到大幅提高。

通过对多家用人单位的跟踪调查显示，毕业生岗位适应周期从平均 4.3 个月缩短至 1.8 个月。接受 VR 培训的学生故障处理效率较传统培养模式提升 40%，误操作率降低 62%。参与“双工单”教学模式的学生在智能管控系统优化方案采纳率高达 43%，显著高于社会招聘员工的 12%。

未来家禽生产学将面临两大挑战。一是数字孪生体，鸡舍数字孪生体可实现 72 小时未来状态推演；二是 AI 养殖助手，自然语言交互系统能解答 90% 的实操问题，减少教师重复指导工作量。面对智慧化生产管理，教师需要转型教学范式，构建“四维融合”新体系（表 6），提升学生的学习和综合应用能力。

表6 教育“四维融合”新体系

维度	传统模式	未来模式	转型支撑技术
知识传递	教师讲授为主	算法推荐个性化学习路径	教育大模型+学习分析
技能训练	固定实训设备	云化虚拟仿真资源池	5G+边缘计算
质量评价	期末统考	全过程能力画像	多模态感知+区块链存证
师资结构	专职教师	企业工程师占比≥30%	数字孪生协作平台

参考文献：

[1] 程璞, 刘卫东, 席磊等. 家禽环境控制与禽蛋安全生产的人才培养新体系构建[J]. 中国畜禽种业, 2021,17(10): 11-12.

[2] 闵育娜, 王哲鹏, 刘福柱等. 基于智慧课堂的禽生产学本科课堂教学质量提升策略探讨[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2019,24:156-158.

[3] 王哲鹏. 智慧鸡舍建造虚拟仿真实验的开发与实践[J]. 中国家禽, 2025,47(07):147-152.

[4] 洪林君, 罗文. “五维一体”教学创新模式在《养

禽学》课程中的实践[J]. 中国家禽, 2022,44(10):121-124.

基金项目: 安徽省教育厅禽生产学 “AI+ 教育” 课程
(课题编号: 2024aijy095)。

作者简介: 陈兴勇 (1979-), 女, 汉族, 安徽省宣城市人, 教授, 博士研究生, 研究方向: 从事家禽遗传育种与生产方面教学和科研工作。