

# 智慧农业背景下“电工学”实验课程的教学设计与实施

徐将, 姚明印, 陈雄飞, 刘兆朋, 欧阳静怡, 杨小玲  
江西农业大学工学院, 江西南昌

**摘要:** 在新农科人才培养要求的推动下, “电工学”在农业机械化专业建设中的分量越来越重要。为了让农机类专业学生更好地掌握“电工学”知识, 分析了传统实验教学模式存在的问题, 建立了科学的教学效果分析方法和评价体系, 全面评估了农机专业“电工学”实验课程的教学效果, 为课程的持续改进提供数据支持和完善方向。新的实验教学模式可以培养学生的主体能动性和实践操作能力, 提升学生解决农业工程问题的创新力, 培养更多具备跨专业知识和技能 of 农机工程师, 以推动农业科技进步和发展。

**关键词:** 智慧农业; 电工学; 实验课程; 教学设计

---

## Teaching Design and Implementation of “Electrical Engineering” Experimental Course under the Background of Smart Agriculture

Jiang Xu, Mingyin Yao, Xiongfei Chen, Zhaopeng Liu, Jingyi Ouyang, Xiaoling Yang  
College of Engineering, Jiangxi Agricultural University, Nanchang, Jiangxi

**Abstract:** Driven by the requirements for talent cultivation in the new agricultural science, the importance of “electrical engineering” in the construction of agricultural mechanization majors is becoming increasingly significant. In order to enable students majoring in agricultural machinery to better master the knowledge of “electrical engineering”, the problems existing in the traditional experimental teaching mode were analyzed, and a scientific teaching effect analysis method and evaluation system were established. The teaching effect of the “electrical engineering” experimental course in agricultural machinery was comprehensively evaluated, providing data support and improvement direction for the continuous improvement of the course. The new experimental teaching mode can cultivate students’ initiative and practical operation ability, enhance their innovative ability to solve agricultural engineering problems, cultivate more agricultural machinery engineers with cross disciplinary knowledge and skills, and promote the progress and development of agricultural science and technology.

**Keywords:** Smart Agriculture; Electrical Engineering; Experimental Courses; Instructional Design

## 1 引言

“电工学”实验课程主要实践电能的产生、传输和利用，是农机类专业人才培养工程领域的重要组成部分[1-3]。随着智能制造工艺的发展，它们的联系越来越密切。农机装备中机械臂的运动和操作都需要电力驱动，对电能消耗进行精确控制。同时，在农机设备控制系统中，电气控制系统通常负责设备的启动、停止、速度调节等控制功能，辅助农机设备完成各种运动和操作。因此，在农机设备的设计和制造过程中，机械工程师需要具备扎实的“电工学”知识，以确保设备在整体上协调一致。为了适应教育改革的新形势，多所高校开展了线上线下混合式实验课程建设，利用雨课堂智慧教学平台合理设计了教学实践过程中的教学内容，制作实验视频教程辅助课堂教学，提升了学生学习效率[4, 5]。

实验教学模式的改革虽然完成了与理论知识相匹配的实验内容，但是在教学效果上存在学生的主体能动性较差、重理论轻实践、考核标准单一等不足[6, 7]。因此，将专业背景引入“电工学”实验的教学过程中，结合专业课程与实验教学，改革传统教学方法，使得教学内容更加贴近专业工程实际，开拓学生的知识视野，有效地调动学生完成实验课程的主观能动性。

## 2 “电工学”实验课程教学现状

“电工学”实验教学模式的步骤如图1所示。

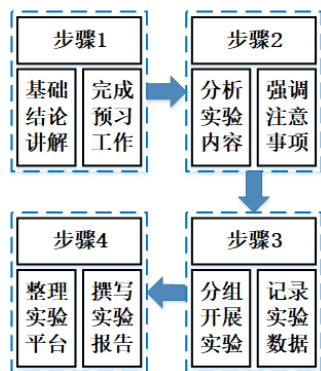


图1. 传统“电工学”实验教学模式的步骤

首先基于实验内容，教师在理论教学课堂上详细讲解基础理论，并安排学生做好实验前的预习工

作；其次利用实验平台，教师在实验课题上进一步分析实验内容所涉及到的理论知识，并强调实验过程中需要注意的问题和事项；然后，指导学生分组开展实验工作，相互配合记录实验数据；最后，等待实验完成后，要求学生整理实验平台，按时完成本次实验的实验报告。

## 3 智慧农业背景下课程教学方法的设计

农机类专业本科生的“电工学”实验课程教学方法的改革可以从以下几个方面入手，以提升教学效果和学生的实际操作能力。

### 3.1 课程内容与实际应用结合

调整实验内容：将实验内容与农机专业的实际应用紧密结合，设计与农业机械相关的电工实验，如电机驱动控制、自动化控制系统的设计与调试。案例分析：引入真实的农业机械电气系统案例进行分析，帮助学生理解电工学在实际工程中的应用。

### 3.2 实验教学方法创新

项目驱动学习：采用项目驱动的教学方法，学生以小组形式完成实际项目，如设计和实现一个简单的电气控制系统或自动化装置。这种方法可以增强学生的综合实践能力和团队合作精神。问题导向学习：通过提出实际问题或挑战，让学生在实验过程中自主解决问题，培养他们的解决问题能力和创新思维。

### 3.3 实验设备与技术升级

现代化设备：引入先进的实验设备和仪器，如PLC控制系统、电气仿真软件等，使实验设备和技术更贴近实际工程需求。虚拟仿真实验：使用虚拟仿真技术开展实验，使学生能够在没有实际设备的情况下进行电气系统设计和调试，特别是在设备不足或昂贵的情况下非常有效。

### 3.4 教学方式与评价方法改进

翻转课堂：采用翻转课堂的教学方式，学生在课前通过在线学习平台或自主学习掌握理论知识，

课堂上进行实践操作和问题讨论，提高课堂效率。  
分层次评价：根据学生的实验操作能力、解决问题的能力

### 3.5 强化实验安全教育

安全培训：在实验课程开始前，进行详细的实验安全培训，包括电气安全知识、操作规程和应急处理措施，确保学生在实验过程中安全操作。安全检查：设立安全检查环节，确保学生在进行实验操作前对实验设备和环境进行检查，消除潜在的安全隐患。

### 3.6 校企合作与实践基地

实习与实践：与相关企业合作，安排学生到企业实习，了解实际工作中的电气系统应用，并在企业实践中进行指导和学习。企业导师：邀请企业工程师或专家参与实验课程的指导，为学生提供行业前沿的技术支持和实际经验分享。

### 3.7 跨学科整合

跨学科项目：结合电工学与其他学科，如机械设计、自动化控制等，进行综合性实验项目，培养学生的综合工程能力。多学科团队合作：鼓励学生与其他专业的同学合作完成实验项目，增加跨学科合作的机会和经验。

通过这些改革措施，可以有效提升“电工学”实验课程的教学效果，增强学生的实践能力和解决实际工程问题的能力，使他们能够更好地适应未来的职业需求。

## 4 教学评价体系及效果分析

为了有效地评估农机类专业“电工学”实验课程的教学效果，需要结合科学的分析方法建立一个综合的教学评价体系。

### 4.1 效果分析方法

#### (1) 定量分析

首先，对学生的实验操作能力、报告质量、团

队合作等进行量化评分，并进行统计分析，找出各方面的优劣势。其次，通过实验课程中的考核或考试成绩，分析学生对实验理论和实践知识的掌握情况。最后，以问卷方式调查学生对实验课程的满意度、对教学内容和方法的反馈，进行定量统计分析。

#### (2) 定性分析

分析学生在“电工学”实验中处理复杂问题的案例，评估其解决难题和创新的能力。深入分析学生的实验报告，评估其对实验过程、数据分析和结论解释的能力。

#### (3) 对比分析

基于实验操作能力、理论知识掌握和实践技能等方面，对比分析实验课程改革前后学生的表现，判定是否得到提升。同时，分析不同学期、不同班级的学生在实验课程中的表现差异，识别可能的改进点。

#### (4) 反馈整合

汇总行业专家对“电工学”实验课程改革的反馈意见，分析教学方法和内容的有效性。及时整合学生对课程内容、教学方法和实验环境的反馈，发现需要改进的方面。

#### (5) 持续改进

根据“电工学”实验课程效果分析改革结果，制定并实施调整实验内容、更新设备、优化教学方法等改进措施。同时，跟踪改进措施的实施效果，定期评估其对教学质量的提升情况，确保教学改革的有效性。

### 4.2 教学评价体系

#### (1) 学生评价

加强学生在实验操作过程中对设备使用、实验执行步骤准确性的评估。考察学生在实验过程中遇到困难时的策略效果。评价学生对基础理论与实践能力结合的情况。通过对提交实验报告的分析评估学生对实验过程、结论准确性所掌握的情况。同时，对实验小组的实验结论进行打分，评估学生的团队合作和沟通能力。

#### (2) 教师评价

对教师在实验课程前的实验设计、设备准备和材

料准备工作进行评价。基于对问题的解答、实验操作的解释和指导的及时性，评价教师在实验课堂上的指导效果。最后根据实验安排的合理性和课堂互动的有效性，评价教师对实验课程的组织和管理能力。

### (3) 实验设备与环境评价

检查实验设备平台的完好性和电子元器件的性能，确保“电工学”实验课程正常工作。基于实验室的设施、环境卫生和安全管理等事项，评估课程实验环境的安全性、舒适性和适宜性。

### (4) 课程目标达成度

根据“电工学”实验课程中的实践能力评估学生对理论知识的掌握程度和应用能力，评价学生在实际操作中掌握的技能，结合综合水平填写课程目标达成度报告，做好查漏补缺工作。

### (5) 外部评价

邀请行业专家对“电工学”实验课程的设计和教学效果进行评价，提供专业意见和改进建议。同时，收集与企业合作的反馈，评估实验课程对学生实际工作能力的提升效果。

通过建立完善的科学的效果分析方法和教学评价体系，可以全面评估农机专业“电工学”实验课程的教学效果，并为课程的持续改进提供数据支持和改进方向。这将有助于提升学生的实践能力和综合素质，确保实验课程的高效教学和学生的全面发展。

## 5 农机专业“电工学”实验课程优化作用

随着电子技术和智能控制技术的不断发展，农机类专业“电工学”实验课程的优化可以实现跨专业的创新、提升设备的性能和可靠性、缩短产品的研发周期等目标。

首先，通过将“电工学”中的电能高效传输技术和农机类专业中的精密机械传动技术相结合，开发出更加高效节能的传动系统，促进跨专业的创新。其次，实验课程可以通过数据分析和AI技术，对农机中的电气系统进行精确建模和仿真，从而在设备设计和制造阶段就及早发现和解决潜在的问题，提高设备的性能和可靠性。最后，通过将“电工学”和农机类专业中的各种工程技术进行有机融

合，在更短的时间内完成产品的研发和测试，从而更快地将新产品推向市场，缩短产品的研发周期。

综上所述，“电工学”和农机类专业之间的联系在现代化的工程项目中越来越明显。因此，我们需要更加重视“电工学”和农机类专业的交叉学科教育，培养更多具备跨专业知识和技能工程师，以推动科技进步和社会发展。

## 6 教学改革效果说明

以江西农业大学工学院农机专业开设的“电工学”实验课程为例，其评价情况及教学目标达成度情况如表1和图2所示。

表1. 教学评价情况

| 满意度等级 | 教学态度 | 教学内容 | 教学方法 | 教学效果 |
|-------|------|------|------|------|
| 非常满意  | 90%  | 95%  | 85%  | 90%  |
| 满意    | 5%   | 0%   | 10%  | 5%   |
| 基本满意  | 5%   | 5%   | 5%   | 5%   |
| 不满意   | 0%   | 0%   | 0%   | 0%   |

根据表1可知，学生对实验课程的满意度普遍提高，认为课程内容与实际应用更紧密，教学方法更具吸引力。教学过程中的互动性和有效性增强，实验课程的组织和管理也得到了改善。

如图2所示，“电工学”实验课程共定义了五个目标：掌握基本概念、熟练分析电路、具备工程能力、解决工程问题、获得正确结论，且达成值期望值为0.70。通过对全体学生的5个课程目标做图比较可知，除了课程目标4的达成值为0.55外，本课程课程目标评价价值全部高于或等于期望值。结果表明：学生的实验报告质量和实验结果分析更加准确，课程目标的达成度明显提高。学生在技能掌握和应用方面表现优异，能够胜任更高水平的实验任务和项目。

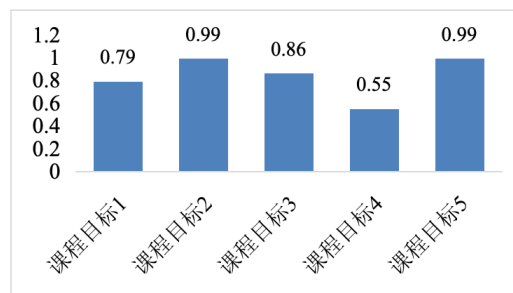


图2. 课程目标达成度结果分析图

## 7 小结

农机专业“电工学”实验课程教学改革后，学生在实验操作中表现出更高的技术水平和操作熟练度，能够独立完成复杂的电气系统设计和调试。在面对实际问题时能有效地应用所学知识，可以提出合理的解决方案。此外，课程改革得到了持续调整和改进，确保了教学效果的持续提升，课程内容和教学方法不断优化，进一步提升了教学质量和学生的实践能力。

## 致谢

本文由以下基金项目资助：江西农业大学教学改革研究课题（项目编号：2023B2ZZ24）；江西省学位与研究生教育教学改革研究项目（项目编号：0432300349）。

## 参考文献

- [1] 庞涛, 王尔申, 丁俊军. “电工学”实验建设的实践研究[J]. 工业和信息化教育, 2024 (05): 86-89.
- [2] 黎红梅, 曲萍萍, 王璐, 等. 电工学实验虚拟仿真教学案例设计——以555定时器的应用为例[J]. 工业和信息化教育, 2022(10): 72-75.
- [3] 王佩, 周洁琼. “电工学”的线上线下混合教学模式研究[J]. 教师, 2020 (32): 110-111.
- [4] 韩茜茜, 朱小培, 但永平, 等. 基于OBE理念的电工学实验教学模式探究[J]. 教育信息化论坛, 2023 (02): 99-101.
- [5] 付兴兰, 赵士林, 曹亮, 等. 基于Android Studio的电工学实验教学辅助平台开发与应用[J]. 科技与创新, 2023 (23): 86-89.
- [6] 厉茜, 詹迪妮, 吴微, 等. 基于新工科人才培养的电工学实验教学改革研究[J]. 吉林省教育学院学报, 2022 38(05): 57-60.
- [7] 元红妍, 刘江霞, 于波, 等. 电工学远程实验教学平台的建设与实践[J]. 科教文汇(上旬刊), 2021 (31): 90-93.

