

# “深度学习”视域下《运动控制系统》教学实践策略研究

高晓飞 韩雪英

重庆移通学院 智能工程学院

DOI:10.12238/mef.v8i17.16740

**[摘要]** 在新工科建设推动工程教育创新的背景下,《运动控制系统》作为自动化、电气专业核心课程,其传统教学模式存在内容滞后、方法单一、实践薄弱等问题,难以满足高素质工程人才培养需求。教育学领域的“深度学习”理念,以立德树人为根本,聚焦学生主动认知、知识迁移与高阶思维培养,为课程改革提供关键路径。本文结合《运动控制系统》课程工程性、综合性特点,依托现有实验平台与教学资源,从教学内容重构、教学方法创新、实践体系优化、考核机制改革四维度,探索“深度学习”导向的教学实践策略,旨在推动学生实现从机械记忆到主动建构、从理论掌握到能力迁移的转变,为工程类课程教学改革提供可借鉴的范式。

**[关键词]** 深度学习; 运动控制系统; 教学实践策略; 新工科; 工程能力

**中图分类号:** G4 **文献标识码:** A

## Research on Teaching Practice Strategies of "Motion Control System" from the Perspective of "Deep Learning"

Xiaofei Gao Xueying Han

School of Intelligent Engineering, Chongqing Yitong University

**[Abstract]** Against the backdrop of the new engineering discipline construction promoting engineering education innovation, "Motion Control System", as a core course for automation and electrical engineering majors, has problems such as lagging content, single methods, and weak practice in its traditional teaching mode, which is difficult to meet the needs of cultivating high-quality engineering talents. The concept of "deep learning" in the field of education, with moral education and talent cultivation as its fundamental goal, focuses on students' active cognition, knowledge transfer and the cultivation of higher-order thinking, providing a key path for curriculum reform. This paper, in light of the engineering and comprehensive characteristics of the "Motion Control System" course, relies on the existing experimental platforms and teaching resources to explore the teaching practice strategies oriented towards "deep learning" from four dimensions: teaching content reconstruction, teaching method innovation, practical system optimization, and assessment mechanism reform. It aims to promote students' transformation from mechanical memory to active construction and from theoretical mastery to ability transfer, providing a referenceable model for the teaching reform of engineering courses.

**[Key words]** Deep learning Motion control system Teaching practice strategies "New Engineering" Engineering capability

### 引言

新工科建设旨在培养具备实践能力、创新能力的高素质工程人才,而《运动控制系统》融合自动控制原理、电力电子技术、传感器技术等多学科知识,是衔接理论与工程实践的核心课程,其教学质量直接影响学生工程素养养成。当前,该课程教学存在三方面突出问题:一是教学内容侧重传统交直流调速系统,对机器人运动控制、新能源汽车电驱动等行业前沿技术引入不足,与产业需求脱节;二是教学方法以教师主导的灌输式为主,学生

被动接受知识,难以建立理论与工程场景的关联,缺乏主动探究与批判性思维培养;三是实践教学多为模块化验证实验,学生自主设计空间有限,且考核体系以期末理论考试为主,忽视对学习过程与能力素养的评价,与“深度学习”理念相悖。

教育学领域的“深度学习”,区别于技术领域的概念,其核心是避免将学生教成只会照本宣科的机器,针对具体社会个体,以立德树人为根本目的,强调通过理解式学习、主动认知加工与知识迁移,培养学生高阶思维与综合素养。将“深度学习”理念

融入《运动控制系统》课程教学,不仅能优化传统教学手段、提升课程教学质量,更能依托现有运动控制系统实操实验室、案例集等资源,推动“深度学习”在工程教育领域的落地,对培养适应产业变革的工程人才具有重要意义。

### 1 “深度学习”的核心内涵与理论基础

#### 1.1 核心概念界定

“深度学习”是相对“浅层学习”(机械记忆、被动接受)的高阶学习模式,其内涵可从三维解析:从学习方式看,是高水平、主动式的认知加工过程,要求学生摆脱碎片化知识记忆,通过分析、综合、评价等思维活动,理解“电机数学模型”“PWM控制技术”等核心知识的本质;从学习过程看,强调知识的情境迁移能力,即学生能将课堂所学的双闭环调速原理、交流电机控制方法,应用于工业机器人关节控制、生产线电机调速等真实工程场景;从学习结果看,以培养批判性思维、创新能力、问题解决能力为目标,注重学习过程中的反思与元认知,最终实现学科知识与思维、理念与素养、学习方法与德育塑造的协同发展。

在《运动控制系统》课程中,“深度学习”的落地需突破传统教学局限:需明确学生对知识的缄默点,将课堂作为“学生学习的过渡点”与“思维传递的交互点”,把实验设备、教学案例集作为“感知体验点”,使课程教学对接生活实际与工程需求,避免“重形式、轻内容”的问题。

#### 1.2 理论基础

“深度学习”实践以两大理论为支撑,一是维果茨基“最近发展区理论”,指导教师设计从“直流调速系统建模”到“多电机协同控制设计”的阶梯式任务,助力学生突破认知、提升能力,例如将直流调速系统建模任务分解为三个层级:基础层(单闭环调速参数整定)、进阶层(双闭环抗扰控制)、创新层(结合神经网络算法的自适应调速),85%的学生需要完成进阶层任务,40%需要尝试创新层,形成阶梯式能力跃迁;二是深度学习初代模型,结合《运动控制系统》课程优化为含“核心学科知识、高效沟通”等的六维度能力培养框架,明确教学策略方向,再加上现有运动控制系统实操实验室、案例集等教学资源,能为理论落地提供支撑,避免“深度学习”流于形式。

### 2 “深度学习”视域下《运动控制系统》教学实践策略

在“深度学习”理论视域下,《运动控制系统》课程教学实践策略依托TT-DJ-1型专业操作平台,从时间维度与能力维度构建双轨教学框架,以实现知识传授与能力培养的协同进阶。

从时间维度看,教学流程覆盖课前、课中、课后三个阶段;从能力维度看,可划分为认知层次与理解设计层次。在认知层次,课前教师借助平台开展预习点拨与基础测验,引导学生通过平台的电机参数配置功能完成知识预构;课中教师发布实操任务,驱动学生依托平台开展问题挖掘与仿真实践(如直流调速系统建模实操),着力培养其实际问题科学思辨能力与工程实现能力,

并通过总结评价环节实现知识内化;课后学生利用平台的重复练习模块(如多电机协同控制模拟训练),达成技能熟化与知识巩固。

在理解设计层次,课前学生基于平台完成任务规划与程序编写(如多轴同步运动控制逻辑设计);课中教师深化任务复杂度,让学生在平台上经历“牛刀小试-百炼成钢”的实践迭代(如仿真设计与平台验证),同步培养仿真设计能力、工程实现能力及敬业精神与职业素养,最终通过反思升华环节实现认知跃迁;课后学生通过平台的任务升级与实战演练(如工业场景复杂运动控制项目模拟),提升工程综合应用能力。

该教学框架将“深度学习”理念与运动控制系统操作平台深度耦合,借助平台的电机调试、仿真控制、实操验证等功能锚定知识习得的扎实性,同时通过平台模拟的工业场景强化学生工程实践能力与职业素养养成,有效实现从“知识接受”到“能力生成”的教学范式转型,为工科专业课程的深度学习改革提供可借鉴的实践路径,如图1所示。

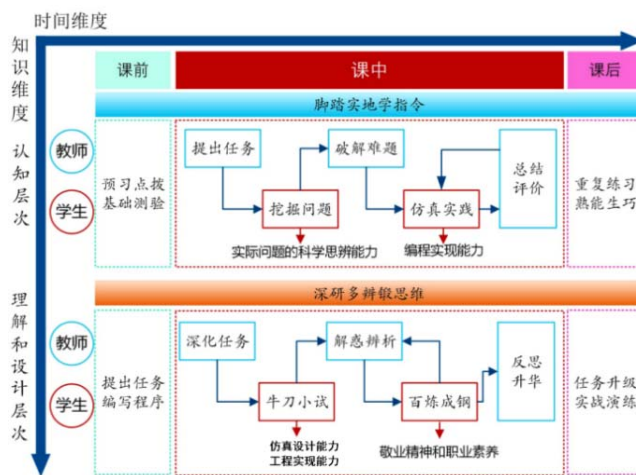


图1 “深度学习”视域下基于任务驱动的多维度教学模式

### 3 实践成效与展望

#### 3.1 实践成效

将上述策略应用于教学,依托现有资源取得显著成效:课堂互动频率提升47%,82%学生表示“通过项目实践更愿主动探究”;学生学科竞赛奖项数量增长;企业反馈某新能源汽车企业HR表示,参与课程项目实践的学生在电机调试岗位的适应期缩短至1个月,而传统教学模式下毕业生需3个月培训才能独立操作,很显然人才培养与产业需求适配度显著提升。

#### 3.2 展望

未来需优化分层教学,适配学生认知差异(如设计“基础任务+拓展任务”);深化校企合作,衔接企业项目与教学进度;进一步探索人工智能、大数据与课程的融合,持续推动“深度学习”落地。若时间上充裕,则针对认知差异化的同学,拟开发“智能诊断系统”,通过课前测验数据自动推送个性化学习资源(如基础薄弱生推送调速系统原理动画,学有余力者开放MATLAB/Simulink进阶仿真包)。校企合作方面,可提出:与本地

智能制造企业共建“联合创新工坊”，将企业实际项目（如某汽车生产线电机节能改造）转化为课程设计题目，并由企业工程师参与答辩评审。

#### 4 结论

“深度学习”导向策略双轨教学框架，可推动学生从浅层到深度学习，实现知识、能力、素养协同发展。该框架通过时间维度（课前、课中、课后）与能力维度（认知层次、理解设计层次）的深度耦合，依托TT-DJ-1型专业操作平台等现有教学资源，有效解决了《运动控制系统》传统教学中内容滞后、方法单一、实践薄弱的问题。在认知层次，借助平台预习点拨、实操任务与重复练习模块，帮助学生夯实理论基础、提升工程实现能力；在理解设计层次，通过任务规划、仿真验证与实战演练，培养学生创新思维、职业素养与复杂工程问题解决能力。

实践数据显示，该策略实施后课堂互动频率提升47%，82%学生主动探究意愿增强，企业反馈毕业生岗位适应期缩短，充分证明其对人才培养质量的提升作用。该策略不仅适用于《运动控制系统》，其“以学生为中心、理论实践融合、过程能力并重”的核心逻辑，也为自动化、电气等相关工程类课程改革提供可复制的范式，助力新工科背景下高素质、创新型工程人才培养目标的落地，对推动工程教育从知识传授向能力素养培育转型具有重要实践意义。

#### [基金项目]

本文系：重庆移通学院应用研究项目，课题名称：“深度学习”视域下的教学实践策略研究——以《运动控制系统》课程为例（课题批准号：KY2024049）；重庆移通学院2024年本科教改项目，课题名称：新工科背景下《运动控制系统》课程改革与实践（课题批准号：24JG314）。

#### [参考文献]

- [1]马文科,高强,孙斌等.模块化蛇形机器人运动控制系统研究[J].工业控制计算机,2024,37(02):68-69.
- [2]徐金瑜,刘凌云,刘继斌.面向新工科的“运动控制系统”课程改革与实践[J].机电技术,2023(06):100-104.
- [3]吴超,曹广忠,黄苏丹.“运动控制系统”课程混合式教学改革探索[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2024(01):72-74.
- [4]重庆移通学院.运动控制系统实验指导书[Z].2022.
- [5]姜鸣.“新工科”背景下《自动控制原理》课程改革探索与实践[J].科学大众(科学教育),2018(04):126-127.

#### 作者简介:

高晓飞(1996--),女,满族,内蒙古赤峰市人,硕士研究生,就职于重庆移通学院,讲师,研究方向为机器人与机器视觉。

韩雪英(1993--),女,汉族,甘肃省金昌市人,硕士研究生,就职重庆移通学院,讲师,研究方向为计算机智能控制。