Advances in Education 教育进展, 2026, 16(11), 80-86
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ae
https://doi.org/10.12677/ae.2026.16112360

Hans汉斯

面向新工科的机械电气控制课程思政教学改革与实践

——以《机械电气控制及自动化》为例

殷毅超[1*]，邓晓刚[2]，李　良[2]，杨永刚[2]，喻晓莉[2]

[1]重庆科技大学安全科学与工程学院，重庆
[2]重庆科技大学机械与智能制造学院，重庆

收稿日期：2026年9月30日；录用日期：2026年10月26日；发布日期：2026年11月3日

摘　要

新工科建设对机械类专业人才的工程实践能力、协同创新能力以及职业责任有了更高的要求。《机械电气控制及自动化》课程包含常用低压电器元件的选择、安全联锁、程序设计及系统调试等工程实践活动，具有开展课程思政的基础。针对专业教学与价值教育衔接不够紧密、考核侧重终结性技能等现象，课程团队以岗位任务为基础，重新构建起知识、能力、价值三者相融合的课程目标，把教学内容分成四个逐步深入的模块，用典型控制项目贯穿整个过程，从方案设计到接线编程，再到调试验收和复盘改进。课堂教学、学科竞赛、企业实践相互衔接，数字平台保存过程证据，教师、学生、企业导师共同评价。教学实践中发现，学生在参与项目、规范操作、质量意识、专业认同等方面都有了提升。课程思政融入具体的工程任务和评价标准之后，与专业能力的培养建立了比较稳定的关系。

关键词

新工科，机械电气控制，课程思政，教学改革，工程伦理

Ideological and Political Education Reform and Practice in Mechanical and Electrical Control Courses for Emerging Engineering Disciplines

—A Case Study for “Mechanical Electrical Control and Automation”

Yichao Yin[1*], Xiaogang Deng[2], Liang Li[2], Yonggang Yang[2], Xiaoli Yu[2]

[*]通讯作者。

文章引用: 殷毅超, 邓晓刚, 李良, 杨永刚, 喻晓莉. 面向新工科的机械电气控制课程思政教学改革与实践[J]. 教育进展, 2026, 16(11): 80-86. DOI: 10.12677/ae.2026.16112360

[1]School of Safety Science and Engineering, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing
[2]School of Mechanical and Intelligent Manufacturing, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing

Received: September 30, 2026; accepted: October 26, 2026; published: November 3, 2026

Abstract

Emerging engineering education places higher demands on engineering practice, collaborative innovation, and professional responsibility for mechanical engineering students. "Mechanical Electrical Control and Automation" involves engineering activities such as selecting common low-voltage electrical components, implementing safety interlocks, programming, and system commissioning, which provide a practical basis for curriculum ideological and political education. To address the weak connection between professional teaching and value education and the overemphasis on summative skill assessment, the course team reconstructed integrated knowledge, ability, and value objectives around job tasks, reorganized the content into four progressive modules, and used typical control projects to connect scheme design, wiring and programming, commissioning and acceptance, and reflective improvement. Classroom teaching, discipline competitions, and enterprise practice were linked, while digital platforms preserved process evidence and teachers, students, and enterprise mentors participated in evaluation. Two rounds of teaching practice showed improvements in project participation, standardized operation, quality awareness, and professional identity. Embedding value requirements in concrete engineering tasks and evaluation criteria established a more stable connection between ideological and political education and professional competence development.

Keywords

Emerging Engineering Education, Mechanical Electrical Control, Curriculum Ideological and Political Education, Teaching Reform, Engineering Ethics

Copyright © 2026 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

新一轮科技革命与产业变革正重塑装备制造业的技术体系和生产组织形式。教育部开展新工科研究与实践，要求工程教育积极服务于产业转型升级，培养解决复杂工程问题的创新型工程技术人才。新工科建设不再只是简单地对专业目录进行调整或者增加新的技术知识，而是需要对课程目标、教学组织以及质量评价进行全面改造[1]-[3]。机械电气控制贯穿于机械系统、电气技术、自动控制和生产管理之中，它是培养学生机电系统观和工程实践能力的关键课程领域。

《机械电气控制与自动化》的知识跨度大，实践环节多，工程约束清晰。传统的教学大多是从低压电器开始，然后是基本控制线路、PLC 编程，最后到系统设计，学生可以完成一个单项的接线或者程序练习，但是忽视了标准的选择、危险的识别、质量的可追踪性以及团队的责任划分。把思政的内容当成案例或者结论附带在知识点后面也无法改变学生的工程判断。所以课程改革要将价值要求转化为专业任务中的行为准则，并以项目过程为依据检验其落实情况。

《高等学校课程思政建设指导纲要》要求将价值塑造贯穿课程目标、课堂授课、实验实训和考核评价[4]。有关研究认为课程思政应该利用好课程本身具有的育人功能，把专业课知识、教学活动以及学生成长三者形成内在关联[5] [6]。机械电气控制包含的安全联锁、技术标准、故障诊断、节能控制和项目协作都有责任边界。以这些工程约束组织教学，学生就能在完成技术任务的过程中领会设计选型给安全、质量、生产运行带来的影响。

本文以《机械电气控制及自动化》课程的两轮教学实践为对象，依照目标重构、内容映射、项目开展以及评价回馈来推动改革。岗位能力需求被分解进课程目的和四个教学模块，典型工程项目贯穿课堂学习、比赛操练以及企业操作，通过课程平台纪录，项目成果和问卷反应用来检查执行成效。研究着重于价值要求在专门任务中的显现情况，探寻专业技能和职业职责共同培育的操作途径。

2. 课程思政教学改革的顶层设计

2.1. 确立知识、能力、价值三位一体的课程目标

课程目标根据人才培养方案、课程标准以及机械电气控制岗位任务进行分解。知识目标包括常用低压电器、电气控制线路、PLC 控制系统及综合自动化系统的设计；能力目标包括图样识读、控制方案设计、程序编写、系统调试及故障排除；价值目标包括遵循技术标准、承担安全职责、注重产品质量、尊重协作规范、节约资源等。三种目标在同一个项目任务里出现，避免将价值目标单列为与专业学习无关的附加要求。

目标设计是从工程任务中期望的行为倒推教学活动与评价证据。设计电动机正反转控制线路时，学生要完成控制逻辑的说明，还要查对互锁情况和保护部件。PLC 程序编辑时，需保留变量命名、注释、版本和调试记录。设计自动化系统方案时，需要比对安全性、能耗、保养方便性、成本限制等因素。通过以上设计，标准意识、责任意识和质量观念落实为可观察的专业行为。

课程目标、教学任务与评价证据应形成对应关系。课堂上讲解基本概念与方法，实训项目考察规范操作，项目报告体现设计依据与反思过程，企业导师评价补充岗位标准审视视角。以上对应关系覆盖课前备课、教学实施及课后评价全过程，让育人目标进入课程质量改进闭环过程。

2.2. 打造项目带动、价值融入的融合方式

课程项目选择典型性、综合性、可实施性的项目，同时覆盖核心知识和需要权衡的工程场境。设备选型、联锁保护、程序调试、故障处理、节能运行等都需要学生阐述方案依据并承担相应职责。企业案例、技术标准、事故分析布置在方案讨论或者调试环节，用于分析具体决策结果。

项目按任务认识、方案论证、执行调试、成果检验及反思展开。教师先给出技术指标、规范要求和安全界限，学生分组完成电路规划设计，程序编写和设备调试，记录故障情况，查找途径和更改理由。验收时检查功能、接线、文档与岗位履责情况，学生要结合测试结果复盘设计选择和风险分析。

课程思政通过项目带动方式落实到工程决策与操作行为中。规范接线是规则意识的外显，故障追踪是求实态度的检验，通过质量追溯优化版本管理，节能方案体现绿色设计意识，岗位分工形成团队契约。任务标准，学习过程，评价要求联合承载起价值教育的功能，无须另设游离于专业内容之外的教学环节。

3. 教学内容重构与思政元素挖掘

根据机械电气控制岗位工作过程，课程内容重新组织为常用低压电器及安全规范、基本电气控制电路、PLC 控制系统编程设计、综合自动化系统应用四个模块。模块按由元件到线路、由单机到系统的逻辑递进，思政内容从标准执行、安全责任扩展至质量把控、技术革新和工程道德。专业知识点及融合方式如下表 1 所示。

Table 1. Curriculum content modules, professional knowledge points, and integration methods of ideological and political education
表 1. 课程内容模块、专业知识点与思政融合方式

课程内容模块	专业知识点	思政融合方式
常用低压电器与安全规范	低压电器的结构与选用，电气图形符号，安全用电与接线规范。	结合国家标准和设备技术文件识读电气图样，说明元件选型依据，实训前完成风险辨识和安全检查。接线、工具归位和现场清理纳入过程记录，培养标准意识、安全责任和规范操作习惯。
基本电气控制电路	异步电动机起停、正反转、星三角降压起动与制动控制。	分析互锁、联锁和保护失效可能造成的设备与人身风险。故障排查依次记录现象、提出假设、测量验证并复核结果，训练学生依据证据定位问题。
PLC 控制系统编程设计	PLC 工作原理，梯形图编程，顺序功能图，通信与人机交互。	结合工业控制技术发展讨论自主创新与知识产权，比较不同方案的适用条件。编程任务统一变量命名、注释和版本记录，采用一题多解与交叉测试改进控制逻辑。
综合自动化系统应用	控制系统方案设计，电气装置设计步骤，系统集成、调试与验收。	综合比较安全、能耗、成本和维护便利性，明确设计、编程、装调与验收责任。学生依据测试数据修正方案，提交技术文档，并说明系统运行的资源消耗和潜在风险。

四个模块形成连续的项目链，前一个模块产生的元件选型、图样格式以及安全操作要求成为后一个模块线路设计及系统调试的限制条件，综合项目将程序、硬件、文档和团队管理都汇集到同一个任务中，工程质量由设计依据、实施规范和过程记录共同形成。

思政元素的选择坚持专业相关性、情境真实性以及行为可见性原则。集体备课时着重检查案例是否对应知识点，剔除牵强的比喻或无关任务的材料，再根据项目中的高频问题调整案例位置，可实现育人要求在不同教学模块中反复体现。

4. 教学实施路径与方法创新

4.1. 衔接三个课堂，拓展工程学习情境

第一课堂的课程以项目任务为线索，按需求分析、方案讨论、接线编程、联调测试、结果复盘来安排学习过程。学生各自负责设计、编程、装调及质量检验工作，凡有重大改动都要记入项目记载书里，讲明缘由。教师用追问设计根据和危险后果的办法促使学生把技术和规范、安全与质量的责任联系在一起。

第二课堂通过智能制造与工业自动化类竞赛以及学生社团进行拓展训练。训练中包含需求分解、进度把控、交叉检查、赛后复盘，学生根据测试记录不断调整方案。而竞赛时间的限制、技术指标和现场规则等条件也可对合作、应对突发状况以及规范执行进行检验。

第三课堂借助重庆当地装备制造业企业的资源进行认知实习及岗位实训。企业导师从生产线控制系统的角度讲授设备保养、操作规范、质量追查以及岗位职责等内容，学生依据这些内容重新思考课堂方案，通过观察记录、问题剖析与方案修改，使学生体会生产安全、运行成本和维护条件等评价控制系统的现实约束。

三个课堂围绕同一个能力目标进行衔接，第一课堂是基础的方法和规范训练，第二课堂是提高综合

的应用和协作强度，第三课堂是检验课程任务和岗位要求的衔接情况。课堂项目、竞赛训练、企业反馈使用相同的任务记录和评价语言，使工程准则能够在不同情境中反复运用。

4.2. 利用数字平台支持过程教学

通过超星学习通、雨课堂等平台进行资源发放、学习诊断和过程记录。课前推送设备标准、工程案例、短视频，设置跟项目任务有关问题，帮助教师了解学生的知识储备；课中借助即时测验和讨论记录找出共性问题；课后把程序版本、调试情况以及项目思考提交教师审查，形成可追溯学习档案。让数字工具服务于教学判断，不以观看时长或点击次数直接替代学习质量评价。

数字资源按照具体的任务进行组织。元件选型、线路分析、PLC 编程、故障诊断以及系统调试都设置了相应案例、常见错误以及自检清单，学生可以根据自己的项目进度需求调用。教师根据平台记录和平时的表现调整教学内容，对接线规范、程序注释、调试步骤等经常出现的问题可以及时给予反馈。

课程团队会依据提交质量、修订次数以及共性错误来检验教学需求与项目的难易程度，据此修订项目任务和评价标准，平台数据由此成为课程改进的过程证据。

5. 考核评价体系改革

考核评价以课程目标为导向，关注知识掌握、工程实践与职业行为，在方案论证、接线编程、系统调试、团队协作、项目复盘时观察学生操作规范、应对风险，并要求学生阐述技术选择。理论考试、实操考核、项目文件、企业专家意见联合形成评价依据。

评价标准在项目开始时前对学生公布。功能实现是基础要求，安全检查、接线质量、程序规范、故障记录、文档完整性和岗位履责共同影响项目评价。即使设计的系统可以运行，但没有必要保护措施或者调试记录都需要继续整改，使质量与责任要求落实到整个完成过程中。

5.1. 评价主体多元化

教师评价：根据课程目标对知识掌握、方案是否合理、操作是否规范、解决问题的过程等情况进行检查，主要记录学生在关键任务节点上的表现及改进情况。

学生自评与互评：从任务完成情况，协作贡献度，交流质量，规范履行等方面展开评价，并以项目记录、版本修改和实际工作量作为说明依据。

企业/行业评价：企业导师根据岗位标准对综合项目进行评价，从方案是否安全、可行、易于维护、技术文档的质量等方面进行评价。

三类评价各有侧重，教师判定课程目标是否达成，学生评价体现团队过程状况，企业导师考察项目与岗位标准契合度。遇到分歧时，课程团队结合任务记录复核原因，并将共性问题反馈到教学内容和项目要求中。

5.2. 评价维度立体化

知识与技能方面：借助理论考试，实操考核以及项目作品来考查学生对于控制原理、程序设计及系统调试的掌握情况，把重点放在方案依循、功能达成以及复杂难题解决上。

职业素养方面：依靠过程观察以及《职业素养评价量表》，针对标准执行情况，安全责任，质量意识，团队合作以及工程伦理进行考察。每个指标都有相对应的行为表现，避免仅凭印象给分。

课程思政评价注重学生在实践任务中所做选择及行动，教师根据评价发现问题，学生改正并加以说明，复核结果存入项目档案，形成评价、反馈与再实践的循环。

课程目标达成分析把知识、能力、价值三个目标的证据分别进行汇总。技术考试成绩较好而项目中

仍有保护设置遗漏或记录缺失时，下一轮教学相应增加风险分析和过程检查；团队协作评价分歧较大时，则调整组内岗位分工和过程评价规则。

6. 实施成效与反思

课程团队进行了两次连续的教学实践，通过课堂记录、作业和项目作品、竞赛表现、平台数据以及课程问卷进行分析，实施结果反映出以下变化。

1. 学习投入与项目质量有好转：课堂讨论，项目调试的参与度变高，作业中控制逻辑，接线规范，调试记录等方面相较改革前有所改善，学生在技能竞赛中获得的成绩增加，竞赛准备过程中形成的分工、复核和版本管理方法也能回馈于课程项目。

2. 专业认同与责任意识加强：从课程结束后的调查问卷反馈显示，90%以上的学生表示通过本门课的学习，加深了对自己所从事专业的认知，也更加认同自己的职业，更具责任感与家国意识。项目复盘材料中，学生对于电气控制电路以及安全联锁、操作规范和团队责任的描述更具体，能够结合技术方案来阐述相应的后果。

3. 教学资源及团队协作逐步完善：本课程已形成按任务组织的数字资源、案例材料和项目评价工具，集体备课从单靠思政案例搜集深化为对项目任务实施进程展开核查，教师共同探讨知识难点，工程限制并考量评价依据，改进了各个教学环节间的一致性。

课程教学实践结果说明，价值认识是通过不断的工程活动累积形成的。项目中反复出现的设计选择、规范执行、故障排除以及结果复盘都在不断地考验着学生对于安全、质量和责任的认识。所以竞赛成绩和问卷反馈应结合学习过程、项目作品、行为记录等综合考虑。

本次教学实践中仍存在需改善之处。少部分案例与专业任务结合不够紧密，企业兼职教师参与课程设计及过程评价的程度也存在差异。下一轮改革会依照项目中出现频率较高的问题来增减案例数量，优化企业导师介入方式，修改职业素养评价指标，保证评价表述同可观测行为相匹配。现有结果来自同一课程连续两轮实施，主要用于判断教学过程的变化与改进方向。今后可在课程任务基本稳定的条件下积累更多届次数据，加强项目作品、过程记录与问卷反馈的相互印证。

7. 结语

机械电气控制课程思政的核心是把价值要求变成学生解决实际工程问题时必须遵循的规则。本文以《机械电气控制及自动化》课程为例，构建起知识、能力与价值相融合的目标体系，按照岗位工作过程重新组织教学内容，用典型控制项目连接课堂学习、技能比赛以及企业场景，并利用多元评价收集学生在规范执行、安全责任、质量控制与团队协作方面的过程证据。

两轮教学实践表明，项目任务是课程思政的专业载体，过程评价使育人要求落实到可观察、可反馈的学习行为。课程建设还需围绕实际工程约束持续完善项目设计，协调统一校内教师与企业导师的评价标准，并通过连续数据检验改革效果，促进专业能力、责任意识和职业素养同步发展。

基金项目

本文在重庆科技大学本科教育教学改革研究项目融合思政要素的机电控制类课程建设与教学实践探索——以“机械电气控制及自动化”为例(项目编号：202329)资助下完成。

参考文献

[1] 刘立, 胡德鑫, 孙雨晗. 我国新工科建设的成效、挑战与未来进路——基于第二批新工科研究与实践项目的分析[J]. 清华大学教育研究, 2025, 46(3): 119-128.

[2] 吕汝金, 王海舰, 赵雪梅, 等. 产业牵引智造为核: 新工科背景下工程教育范式研究与实践[J]. 高教学刊, 2025, 11(12): 1-4.

[3] 黄博妍, 王闰金, 张诗铭, 等. 新工科背景下基于 MWORKS 的电类课程思政教学改革与创新[J]. 高教学刊, 2025, 11(12): 138-141.

[4] 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html, 2020-06-01.

[5] 逄淑杰, 杨旭东. 数智赋能新工科课程思政育人体系构建[N]. 青海日报, 2025-09-25(007).

[6] 潘运丹. “电气控制与 PLC”课程“1123”模式教学改革[J]. 电气电子教学学报, 2026, 48(1): 106-109.