

面向智能装备产业人才培养的智能信息处理技术课程“三维进阶”教学体系构建

王骏骋, 夏景演

浙江理工大学机械工程学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2025年12月2日; 录用日期: 2025年12月31日; 发布日期: 2026年1月8日

摘 要

针对《智能信息处理技术》传统教学中知识碎片化、能力断层化、价值引领缺位的突出问题, 结合新工科建设与智能装备产业人才需求, 构建“知识-能力-素质”三维进阶教学框架与“知识重构-实践淬炼-价值塑造”三位一体育人模式。课程以机械设计、控制理论为知识基底, 对接智能网联汽车环境感知、ABS防抱死控制等产业场景, 重构神经网络、进化计算、模糊计算核心知识体系; 依托“算法开发-系统仿真-硬件在环实验”全流程项目训练, 提升学生复杂系统建模与智能算法工程化能力; 融入华为MDC智能驾驶平台等“中国智造”案例及工程伦理、绿色制造理念, 培育学生技术自信与产业使命感。30名学生的教学实践表明, 29人熟练掌握算法仿真与硬件实验技能, 100%建立国产技术自信, 有效破解教学与产业需求脱节难题, 为智能装备产业培养复合型人才, 也为同类课程改革提供可复制范式。

关键词

新工科, 智能装备产业, 智能信息处理技术, 三维进阶, 教学体系重构

Establishing a “Three-Dimensional Progression” Teaching System for Intelligent Information Processing Technology Courses Aimed at Cultivating Talent for the Intelligent Equipment Industry

Juncheng Wang, Jingyan Xia

School of Mechanical Engineering, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou Zhejiang

文章引用: 王骏骋, 夏景演. 面向智能装备产业人才培养的智能信息处理技术课程“三维进阶”教学体系构建[J]. 教育进展, 2026, 16(1): 557-563. DOI: 10.12677/ae.2026.161078

Abstract

To address fragmented knowledge, disconnected competencies and lack of value guidance in traditional teaching of “Intelligent Information Processing Technology”, this paper constructs a three-dimensional “knowledge-competence-quality” progressive teaching framework and a trinity “knowledge reconstruction-practice refinement-value shaping” education model, in line with emerging engineering construction and talent demands of intelligent equipment industry. Based on mechanical design and control theory, the course reconstructs core knowledge of neural networks, evolutionary computation and fuzzy computation by linking industrial scenarios like intelligent connected vehicles’ environmental perception and ABS control. Through full-process project training of “algorithm development-system simulation-hardware-in-the-loop experiments”, it enhances students’ abilities in complex system modeling and intelligent algorithm engineering; integrating “Intelligent Manufacturing in China” cases (e.g., Huawei MDC) and concepts of engineering ethics and green manufacturing, it fosters students’ technological confidence and industrial mission. Practice with 30 students shows 29 mastered algorithm simulation and hardware experiment skills, 100% established domestic technology confidence. This solves the disconnection between teaching and industrial needs, cultivates interdisciplinary talents for intelligent equipment industry, and provides a replicable paradigm for similar course reforms.

Keywords

Emerging Engineering, Intelligent Equipment Industry, Intelligent Information Processing Technology, Three-Dimensional Progression, Teaching System Reconstruction

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

在全球科技革命与产业变革纵深推进、我国“新工科”建设提质增效的双重背景下，工程人才培养已从单一知识传授转向“理论基础－实践能力－价值认同”的复合能力培育[1]。智能装备产业作为制造业数字化转型的核心载体，其核心竞争力高度依赖智能信息处理技术的突破与应用——该技术作为机械工程、计算机科学、控制科学的交叉融合领域，直接决定智能网联汽车、工业机器人等装备的性能上限，成为制造业智能化升级的关键支撑[2] [3]。

《智能信息处理技术》作为智能制造工程等新工科专业的核心课程之一，承担着衔接基础学科与产业应用、培育学生智能算法工程化能力的重要使命[4]。该课程以机械设计、控制理论、计算机编程等课程为知识基底，聚焦智能信息处理的核心概念、原理及算法工程化实现，通过“算法开发－系统仿真－案例验证”的实践链路，将理论知识转化为工程应用能力，将工程创新能力的培养作为人才培养的关键环节[5]。然而传统教学中，该课程存在三大痛点：一是知识碎片化，聚焦单一算法讲授，缺乏“感知－决策－执行”全链路整合；二是能力断层化，实践依赖仿真平台，与企业真实工程场景脱节；三是价值引领缺位，缺乏技术伦理与产业情怀培育。上述问题导致学生难以适配智能装备产业对“系统思维＋工程能力＋责任担当”的复合型人才需求。

相关研究针对上述问题做出了改革,黄等人[6]基于智能信息处理课程群的关联性和重要性,从教学工作安排、知识点衔接、教学团队建设、实验教学设置和课程群教学网站建设等方面提出了具体的改革对策,旨在为该课程群教学工作的改革提供理论参考和实践依据。郭等人[7]将人才培养作为首要目标,基于交叉学科开展协同创新,面向应用、基础、案例,明确“智能信息处理”课程的教学目标,进行教学要求和学科交叉的建设。但上述改革均未有效解决智能信息处理技术课程知识、能力、素质培育的核心痛点。

为此,本文以智能装备产业真实需求为牵引,构建“知识-能力-素质”三维进阶教学体系,通过“产业场景化知识重构”“全流程项目化实践淬炼”以及“深度化价值塑造”三大创新路径,实现理论教学、工程实践与价值引领的协同育人。具体而言:通过产业场景对接夯实知识底座,通过全流程项目训练提升学生复杂系统建模、智能算法工程化的核心能力,通过思政元素浸润塑造学生的技术自信与工程伦理意识,最终实现学生工程素养与价值认同的协同提升,为新工科背景下同类交叉学科课程改革提供参考。

2. 《智能信息处理技术》课程内容分析

目前《智能信息处理技术》课程教学方式主要以课堂讲授为主,学生实践机会偏少,难以将所学知识用于实际,教学效果有待提升。从教学内容上分析,主要原因如下:

(1) **知识体系碎片化**。课程内容以单一算法(如神经网络、模糊控制)为单元,缺乏对“传感器数据采集-特征工程-算法部署-硬件驱动”全流程技术整合,学生难以构建系统性知识图谱,无法理解技术在产业场景中的协同逻辑。

(2) **实践能力断层化**。实践环节局限于 MATLAB/Simulink 仿真,未提供“仿真-实战”衔接平台,学生缺乏智能控制系统搭建、算法工程化部署等实战经验,与企业对应届毕业生“实战落地能力”的需求存在较大差距。

(3) **价值引领缺位化**。教学中未深度挖掘技术背后的工程伦理、绿色制造理念,缺乏“中国智造”案例赋能,学生对技术的产业价值、家国使命认知不足,服务地方产业的使命感未被有效激发。

基于对上述问题的深度反思,核心优化路径聚焦于以下三方面:一是突破单一算法的碎片化教学模式,围绕智能装备的信息处理全流程,重构课程内容体系,并以典型产业案例为串联主线,贯通核心技术环节,助力学生构建系统化知识图谱;二是构建“虚实融合”一体化实践平台,深度对接企业级开发环境与产业课题,弥合仿真训练与工程实战的能力断层,强化学生工程化思维与系统集成核心能力;三是有机融入课程思政元素与产业情怀培育,借助技术伦理研讨、绿色技术实践等多元载体,引导学生确立正确的产业责任使命,实现价值引领与身份认同。上述优化路径具体汇总如图1所示。

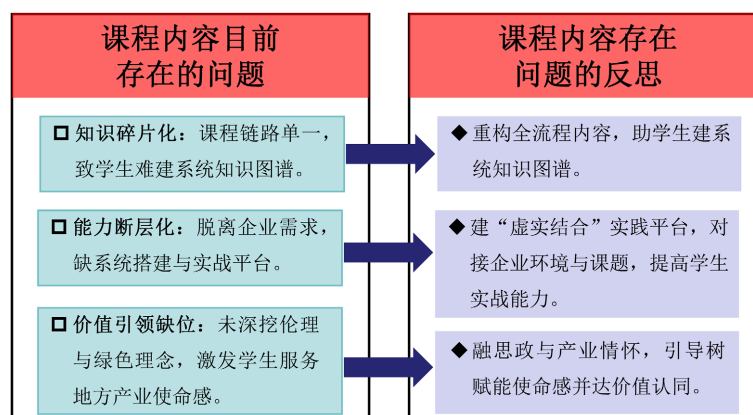


Figure 1. Issues and reflections on the course

图 1. 课程存在问题及反思

3. 课程学情分析

结合《智能信息处理技术》课程的具体学情, 智能制造工程专业大三学生作为本课程的授课对象, 尽管已掌握机械设计、控制理论、计算机编程等基础知识, 但是仍存在以下认知短板: 一是对智能信息处理全流程技术的整合认知不足; 二是难以把握理论算法与产业场景的适配逻辑; 三是对技术伦理与产业使命的关联性理解薄弱。

基于此, 课程改革需兼顾知识密度与学习时效, 实现“理论奠基 - 实践赋能 - 价值引领”的立体化培育, 以实际案例为基础, 构建“知识 - 能力 - 素质”三维进阶体系, 形成“理论奠基 - 实践赋能 - 价值引领”立体化范式: 知识维度追踪产业前沿, 融合理论与应用场景, 构建复合知识结构; 能力维度引入工程教育理念, 培育系统思维、协同创新与产业化能力, 形成完整工程能力链; 素质维度创新双轨模式, 将思政融入技术实践, 塑造家国情怀与伦理意识。课程改革相关内容汇总在图 2 中。

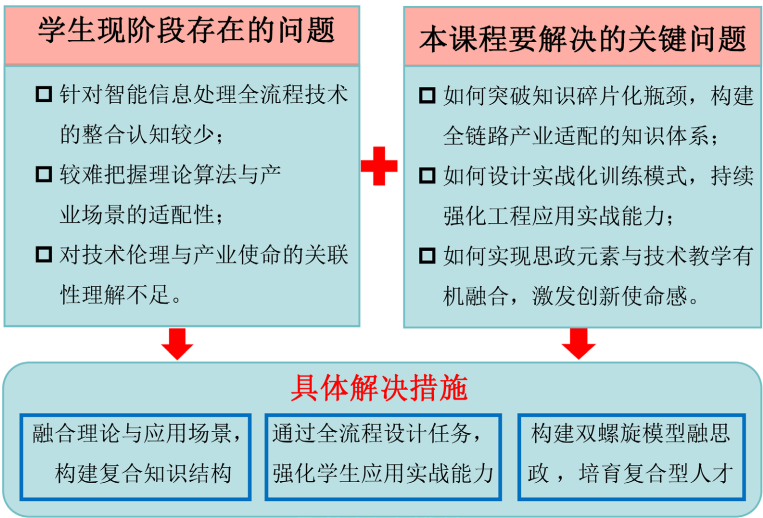


Figure 2. Components of the course reform
图 2. 课程改革内容

4. 课程教学设计探索思路

针对当前课程知识碎片化、实践与产业脱节、思政与技术融合不深的核心问题, 亟需对《智能信息处理技术》课程进行系统性教学改革设计, 旨在培养“技术能力 + 系统思维 + 责任担当”的复合型人才, 构建“理论奠基 - 实践赋能 - 价值引领”的教学新范式, 实现理论学习、工程实践与价值塑造的深度协同。

总体教学思路以“智能装备产业真实需求”为核心牵引, 打破单一算法讲授的传统模式, 聚集智能网联汽车产业, 将智能汽车环境感知、线控制动防抱死控制等产业前沿场景作为贯穿全程的核心案例, 以“知识 - 能力 - 素质”三维进阶为框架, 围绕“产业场景化重构”“项目实战化训练”以及“思政元素深度融入”三大核心策略, 构建闭环式教学改革体系: 知识重构环节则围绕智能信息处理“感知 - 决策 - 执行”全流程, 拆解模块化知识点, 搭建“理论内核 + 产业外延”的系统化知识图谱, 解决知识碎片化问题; 实践淬炼环节, 则通过打造“虚实结合”实战平台, 对接企业级开发环境与真实课题, 设计“数据预处理 - 算法开发 - 实时部署”全流程闭环任务, 让学生在全流程实践中锤炼工程化与系统集成能力; 价值塑造环节, 通过建立“技术探索 - 价值塑造”双螺旋机制, 将工程伦理、绿色制造理念、家国情怀融入教学, 通过前沿技术伦理研讨、中国智造案例分析、地方产业需求调研等活动, 解决“价值引领缺位”问题, 培养兼具技术自信与社会责任的复合型人才。具体改革思路详见图 3。

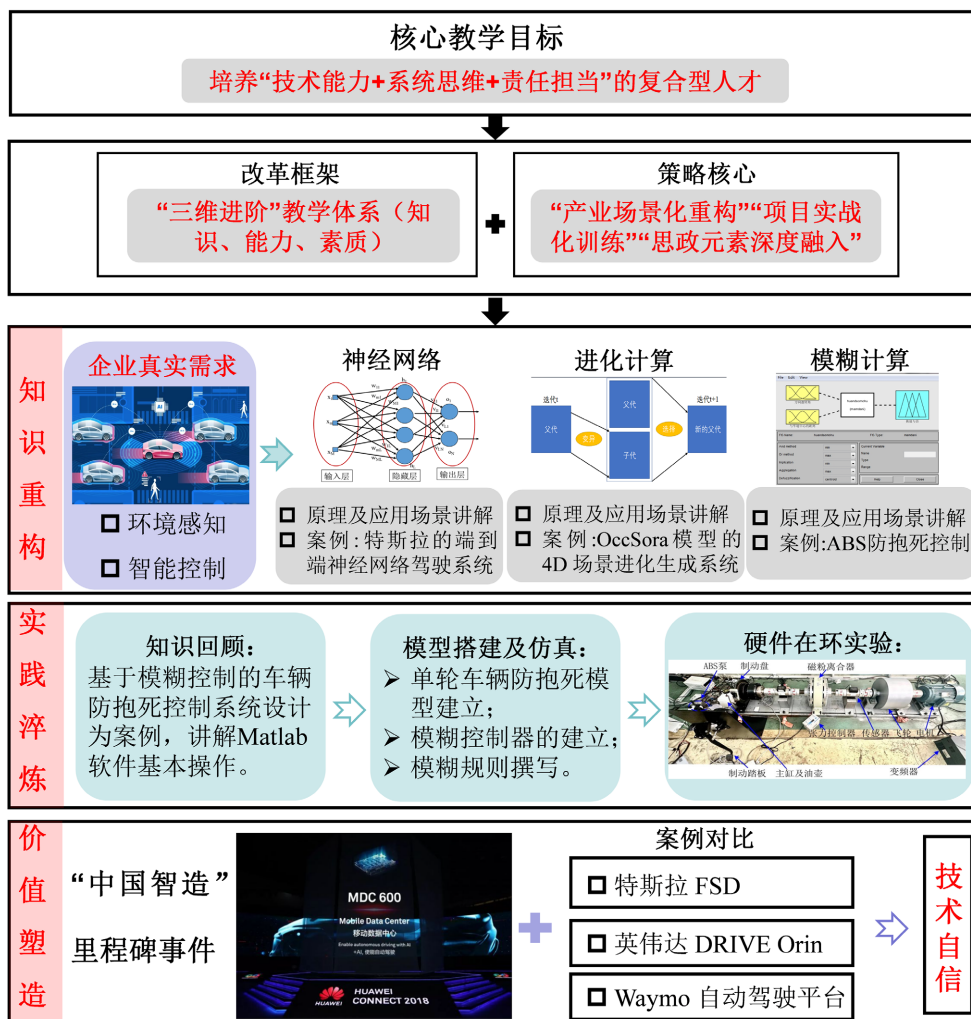


Figure 3. Thoughts of the course reform
图 3. 课程改革思路

4.1. 知识重构：产业场景驱动的系统化知识图谱搭建

打破单一算法讲授模式，围绕智能装备“感知-决策-执行”全流程，以产业真实场景为线索，重构三大核心算法知识体系，实现“理论内核+产业外延”的深度耦合：

(1) **神经网络知识体系**：紧扣自动驾驶感知决策需求，以特斯拉端到端驾驶系统为案例，拆解多传感器数据融合(摄像头、激光雷达)-特征提取-控制指令输出的全流程，结合深圳暴雨、城市复杂路口等产业场景，分析神经网络如何自主学习人类驾驶经验，实现无高精地图下的路况识别与决策，帮助学生理解技术对“环境感知、智能控制”企业需求的适配性。

(2) **进化计算知识体系**：聚焦自动驾驶路径规划痛点，以 OccSora 4D 场景进化生成系统为案例，讲解种群进化、基因重组等机制如何动态生成极端天气、异形障碍物等虚拟测试场景，解决实车测试成本高、场景覆盖不足的行业难题，让学生理解技术产业价值。

(3) **模糊计算知识体系**：瞄准非线性时变系统控制挑战，以线控制动防抱死控制为核心案例，解析模糊规则在冰雪路面、紧急变道等工况下的滑移率精准调节逻辑，结合 MATLAB 软件仿真演示控制器设计与参数优化，突出技术在强干扰、高动态场景下的应用优势。

4.2. 实践淬炼：虚实结合的全流程工程能力培育

构建“算法开发-系统仿真-硬件在环实验”三级实践链路，依托“虚实结合”平台实现仿真与实战的无缝衔接，锤炼学生工程化与系统集成能力：

(1) 基础铺垫阶段：以“基于模糊控制的车辆防抱死控制系统设计”为案例，系统讲解 MATLAB/Simulink 操作规范，包括模块库调用、仿真环境搭建、数据可视化分析，夯实工具应用与理论基础。

(2) 仿真建模阶段：分三步开展实践，首先是构建单轮车辆动力学模型，明确轮速、滑移率等核心参数的数学关系；其次是设计模糊控制器，完成输入输出模糊化、模糊子集划分与规则库构建；然后是开展仿真验证与参数优化，撰写实验报告，强化逻辑建模能力。

(3) 硬件实战阶段：利用制动踏板、磁粉离合器、变频器等组成的硬件平台，实现仿真模型与物理硬件的实时对接，模拟真实车辆的制动场景，采集硬件运行数据并反馈优化，完成“理论设计-仿真验证-硬件落地”的闭环训练，提升算法工程化部署能力。

4.3. 价值塑造：技术赋能与使命引领的双螺旋培育

建立“技术教学-价值塑造”深度融合机制，将思政元素、产业情怀与伦理意识融入教学全过程：

(1) 中国智造自信培育：嵌入华为 MDC 智能驾驶平台等标杆案例，从算力性能、技术生态、国产化率等维度，与特斯拉 FSD、英伟达 DRIVE Orin 进行对比分析，凸显我国在智能汽车核心技术领域的自主突破，打破“国外技术不可超越”的认知误区，在情感上唤起对国产技术的自豪感，进而在行动上以自主创新为方向，积极投身国产技术迭代升级，为“中国智造”的持续突破注入动力。

(2) 工程伦理实践：围绕自动驾驶数据安全、算法决策公平性、绿色制造技术应用等主题开展研讨，引导学生思考技术创新与社会责任平衡，树立“科技向善”的职业理念。

(3) 产业使命激发：组织地方智能装备企业调研、产业需求分析报告撰写等活动，让学生直观感受技术对制造业转型升级的支撑作用，强化服务地方产业的使命感。

通过以上教学方案，结合与本教学设计相关的知识点，完成学生在知识、能力、素质三方面的提高。将学生对三方面的掌握情况进行了汇总统计(图 4)，从图中可以看出，30 名学生中 29 人熟练掌握仿真及实验技能，100% 建立技术自信认知。

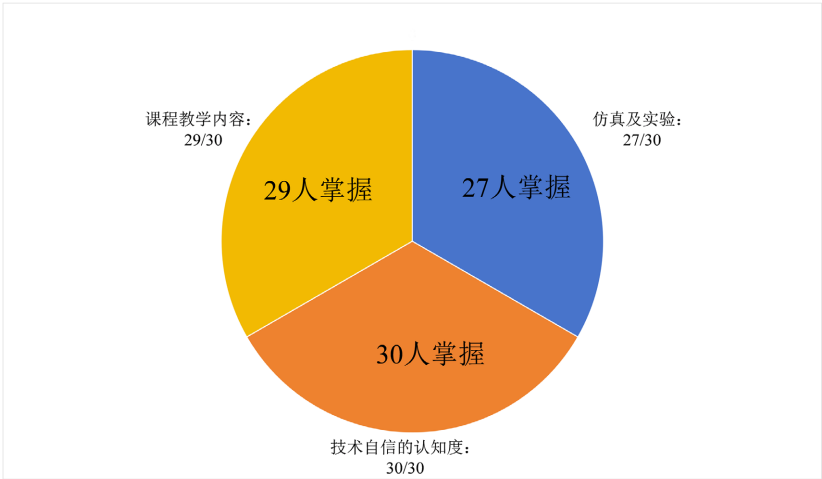


Figure 4. Statistical results of students' mastery in knowledge, ability and quality
图 4. 学生在知识、能力、素质三方面掌握情况统计结果

此外,课程实践中仍需优化两方面:一是可扩大产业案例覆盖范围(如工业机器人、数字化生产线),适配更多智能装备细分领域;二是可引入校企联合考核机制,进一步提升评价的产业适配性。未来将持续跟踪智能装备产业技术迭代,动态更新知识体系与实践项目,完善“产学研用”协同育人闭环。

5. 结论

针对《智能信息处理技术》传统教学痛点,本文立足新工科建设与智能装备产业需求,构建“知识-能力-素质”三维进阶教学体系与“知识重构-实践淬炼-价值塑造”三位一体育人模式。通过产业场景化知识整合、全流程项目化实践、深度化价值引领,有效提升了学生的理论基础、工程能力与价值认同,为智能装备产业培养了“懂理论、善实践、有担当”的复合型人才。该体系的构建逻辑与实施路径,可为同类交叉学科课程改革提供可复制、可推广的参考范式。

基金项目

本文系浙江理工大学校级教改项目(项目编号:jgybxy202510)的阶段性研究成果。

参考文献

- [1] 王芳,许小奎.新工科背景下机械类专业建设与实践探索[J].模具制造,2025,25(11):108-110.
- [2] “新一轮全球科技革命和产业变革”课题组,睦纪刚,李瑞,等.新一轮科技革命与产业变革研究动态与展望[J].科研管理,2025,46(8):1-12.
- [3] 傅翠晓,庄珺.新一轮科技革命和产业变革背景下科技创新范式演变分析[J].创新科技,2024,24(11):32-41.
- [4] 赵韡.人工智能在信息技术课程教学中的应用[J].电子技术,2025,54(1):218-219.
- [5] 胡良斌,唐德文,李必文,等.新工科背景下机械类专业工程创新能力培养体系构建[J].中国现代教育装备,2025(19):74-76.
- [6] 黄社安,张亚须.智能信息化教学改革模式探析——以智能信息处理课程群为例[J].教育信息化论坛,2022(9):33-35.
- [7] 郭爱煌,宋春林,尹学锋,等.基于学科协同的“智能信息处理”课程建设研究[J].工业和信息化教育,2020(9):45-49.