

“双一流”建设背景下计算机专业课程与 思政教育协同育人机制研究

——以《高级计算机系统结构》课程为例

邓晓军, 肖满生, 袁海军, 袁 义*

湖南工业大学计算机与人工智能学院, 湖南 株洲

收稿日期: 2025年7月15日; 录用日期: 2025年8月14日; 发布日期: 2025年8月22日

摘 要

本文以《高级计算机系统结构》为例展开研究。通过学情分析明确学生特点与难点, 构建“基础理论 - 核心技术 - 前沿探索”三阶课程架构, 采用“理论知识案例化、案例内容思政化”策略, 融入长江存储、神威超算等中国科技案例, 运用案例驱动、伦理讨论等方法教学, 并建立“双线四维”评价体系。研究发现, 分模块融合策略提升了思政与专业契合度, 如各模块分别强化科技自信、渗透工程伦理与产业安全、聚焦科技伦理与国家安全等, 动态调度算法等知识点实现技术与伦理同频教学。该研究为计算机专业课程思政提供路径, 助力培养高素质人才, 推动“三全育人”落地, 服务高等教育内涵式发展。

关键词

双一流建设, 计算机专业, 课程思政, 协同育人, 高级计算机系统结构

Research on the Collaborative Education Mechanism between Computer Professional Courses and Ideological and Political Education under the Background of “Double First Class” Construction

—Taking the Course of “Advanced Computer System Architecture”
as an Example

Xiaojun Deng, Mansheng Xiao, Haijun Yuan, Yi Yuan*

*通讯作者。

文章引用: 邓晓军, 肖满生, 袁海军, 袁义. “双一流”建设背景下计算机专业课程与思政教育协同育人机制研究[J]. 教育进展, 2025, 15(8): 1368-1376. DOI: 10.12677/ae.2025.1581587

Abstract

This article takes “Advanced Computer System Architecture” as an example to conduct research. By analyzing the learning situation, we clarify the characteristics and difficulties of students, construct a three-level curriculum structure of “basic theory—core technology—frontier exploration”, adopt the strategy of “case-based theoretical knowledge, ideological and political content of case studies”, integrate Chinese science and technology cases such as Changjiang Storage and Shenwei Supercomputing, use case driven and ethical discussion methods for teaching, and establish a “dual line four-dimensional” evaluation system. Research has found that the modular integration strategy enhances the alignment between ideological and professional education. For example, each module strengthens technological confidence, permeates engineering ethics and industrial safety, focuses on technological ethics and national security, and dynamically schedules knowledge points such as algorithms to achieve simultaneous teaching of technology and ethics. This study provides a path for the ideological and political education of computer science courses, helps cultivate high-quality talents, promotes the implementation of the “three pronged education”, and serves the connotative development of higher education.

Keywords

Double First Class Construction, Computer Science Major, Course Ideology and Politics, Collaborative Education, Advanced Computer System Architecture

Copyright © 2025 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

“双一流”建设是国家高等教育发展的重要战略举措，旨在提升高校的综合实力和人才培养质量，推动高等教育内涵式发展[1]。计算机专业课程作为培养高素质计算机人才的核心载体，其课程思政建设不仅是专业课程教学的内在要求，更是实现“立德树人”根本任务的必然选择[2]。当前高校计算机专业课程思政建设仍面临诸多挑战，如教师思政素养不足、课程思政内容渗透较浅、教学方法单一、评价体系不完善等问题[3]，构建科学、系统的课程思政育人机制，是推动计算机专业课程教学改革、提升育人质量的重要路径。通过“三全育人”理念的指导，实现全员、全过程、全方位育人，将思想政治教育内化到教学各环节之中，有助于提升学生的综合素质和创新能力[4]“双一流”建设背景下计算机专业课程思政育人机制的研究，不仅符合国家高等教育发展战略，也是推动高校教育改革、提升人才培养质量的重要举措。本文以研究生《高级计算机系统结构》课程为例，探讨如何在课程教学中融入思政教育。通过构建系统化的课程思政育人机制，可以实现专业知识与思想政治教育的有机融合，为培养德才兼备、具有社会责任感 and 创新精神的高素质计算机人才提供有力支撑。

2. 计算机专业课程思政教育的问题与挑战

在“双一流”建设背景下，计算机专业研究生课程思政教育的实施面临诸多问题与挑战，主要体现

在以下三个方面。

(一) 认识度不足，理解度不够

部分专业教师对课程思政的认识不足，认为思想政治教育是思政课程的任务，与专业课程无关，针对研究生层次的人才培养更多的是强调专业教育。这种观念导致在专业课程教学中，教师往往只注重专业知识的传授，而忽略了学生价值观的引导和塑造。部分教师对课程思政的内涵理解不深，未能将其有效融入课程设计和教学实践。例如，部分教师仍停留在“填鸭式”教学模式，缺乏对课程思政的系统性认识和教学方法的创新[5]。

(二) 实施主体不明，协同引导意识不强

当前，计算机专业课程思政教育的实施主体较为单一，主要依赖于专业课教师，而辅导员、思政课教师、行政管理人员等其他教育主体参与度不高。课程思政的实施需要专业课教师与思政课教师、辅导员、行政管理人员等多方协同合作，形成“全员育人”的格局。这种“单兵作战”的模式导致课程思政建设缺乏系统性和协同性，难以形成合力[6]。例如，部分教师认为课程思政是思政课教师的责任，专业课教师只需关注专业知识的传授，从而忽视了课程思政在专业课程中的有机融合[7]。此外，部分教师对课程思政的协同育人理念理解不深，未能将思政教育与专业课程教学有机结合，导致“两张皮”现象依然存在。这种现象不仅影响了课程思政的实效性，也削弱了立德树人的整体效果。

(三) 知识更新快，评价体系不全

计算机专业作为一门高度依赖技术进步的学科，其知识更新速度远超其他传统学科。这种快速迭代的特性对课程思政教育提出了新的挑战。由于计算机技术发展迅速，课程内容往往需要频繁更新，而课程思政的融入需要一定的时间和深度。如果课程内容更新频繁，而思政元素的挖掘和融合未能同步跟进，可能导致课程思政内容滞后、形式化，难以真正发挥育人功能。在快速更新的课程体系中，教师可能更关注技术前沿和教学进度，而忽视了课程思政的系统性设计。例如，《高级计算机系统结构》课程虽然涉及计算机系统的整体架构和设计方法，但若缺乏对技术伦理、社会责任、国家政策等方面的系统性引导，就难以实现课程思政的育人目标。

目前，课程思政的评价多依赖于传统的知识考核方式，如期末考试、作业评分等，未能全面反映学生在课程思政中的成长和变化。例如，学生在课程思政中的参与度、思政意识的提升、社会责任感的增强等，往往难以通过量化指标准确评估。课程思政的评价应注重过程性与增值性，即关注学生在学习过程中的表现和成长。然而，当前评价体系多为终结性评价，缺乏对学生在课程思政中的持续发展和进步的跟踪评估。课程思政的评价应由教师、学生、辅导员、行业专家等多方参与，形成多元评价机制。然而，目前评价主体多为教师，缺乏学生、行业专家等的参与，导致评价结果不够全面和客观。

“双一流”建设对高校人才培养提出了德才兼备的更高要求，计算机专业作为推动科技进步的关键领域，其课程思政建设的必要性日益凸显。当前该专业课程思政教育面临多重挑战：部分教师对课程思政认识不足、理解不深，存在“重专业轻思政”倾向，教学中忽视价值观引导；实施主体单一，专业课教师与辅导员等协同育人机制缺失，难以形成育人合力；计算机技术知识更新快，课程思政元素挖掘与融合易滞后，且传统评价体系难以全面评估学生思政素养的提升。这些问题制约了专业教育与思政教育的深度融合，凸显了在“双一流”建设背景下，深入研究计算机专业课程与思政教育协同育人机制、构建系统化育人体系的紧迫性。

3. 《高级计算机系统结构》学情分析及课程目标

(一) 学情特征及学习难点预判

《高级计算机系统结构》是计算机专业硕士研究生的核心专业课程之一，是计算机专业一门重要的

专业课，它是在学生学习完计算机系统软硬件基础课程之后，让学生从整体系统、总体设计的角度来理解和研究计算机系统，学习如何根据各种实际应用的需要，综合考虑软硬件，设计和构建合理的计算机系统结构。学生基础特征及学习难点预判如表 1 所示。

Table 1. Predicts the basic characteristics and learning difficulties of students in “Advanced Computer System Architecture”
表 1. 《高级计算机系统结构》学生基础特征及学习难点预判

维度	具体表现	学习难点预判
知识储备	前序课程《计算机组成原理》《操作系统》等	从分立知识点到系统架构思维的转换困难
	对冯诺依曼体系、流水线等概念有基本认知	难以理解超标量、多发射等高级流水线技术
能力特点	部分学生硬件描述语言(Verilog/VHDL)基础薄弱	架构设计实践环节可能遇到实现障碍
	具备 C/Python 编程能力但硬件建模经验不足	软硬件协同设计能力需要重点培养
学习动机	算法优化能力较强但缺乏体系结构级优化实践	难以将算法特性映射到硬件加速方案
	文献阅读能力存在两极分化	英文论文阅读可能成为部分学生的障碍
认知转换	60%就业导向, 30%科研意向, 10%兴趣较弱	统一教学目标与个性化需求的平衡难题
	软件开发者视角转向系统设计者视角	理解“应用-架构-工艺”协同关系的困难
实践条件	量化分析方法掌握不足	CPI 分解、存储墙建模等分析工具运用生疏
	缺少 FPGA 开发板等硬件平台	先进架构的实践接触有限
	对产业最新动态认知不足	Chiplet 等新技术理解停留在概念层面

(二) 《高级计算机系统结构》课程内容

《高级计算机系统结构》系统性地构建了计算机体系架构的知识体系，采用“基础理论-核心技术-前沿探索”三阶递进架构，共 32 课时。课程从计算机系统结构的量化分析方法入手，深入讲解存储器层次、流水线并行、多核架构等核心技术，并延伸至存算一体、安全架构等前沿领域。大纲以四列表格清晰呈现，包含 9 个核心章节，每个章节均细分为 3~4 个关键知识点，课时分配科学合理。内容既涵盖经典的 Amdahl 定律、Cache 一致性协议等理论基础，又融合了 RISC-V、GPU 并行等现代架构技术，完整覆盖从传统系统设计到新型计算范式的研究生培养需求。具体的课程内容如表 2 所示。

Table 2. Key points and class hour arrangement of the “Advanced Computer System Architecture” course
表 2. 《高级计算机系统结构》课程知识点及课时安排

序号	课程章节	具体知识点	课时
第一部分：基础理论与方法论(12 课时)			
1	课程导论与量化方法	• 计算机系统结构定义与发展 • 量化研究方法论框架 • 成本/性能/功耗权衡分析	4
2	性能评价体系	• CPI/IPC/加速比指标 • Amdahl 定律与 Gustafson 定律 • SPEC 基准测试方法论	4
3	指令集架构设计	• CISC 与 RISC 技术演进 • ARM/x86/RISC-V 架构对比 • 指令集扩展设计原则	4
第二部分：核心技术模块(16 课时)			
4	存储器层次结构	• Cache 一致性协议实现 • 虚拟内存系统优化 • 非易失性存储器应用	4
5	流水线与 ILP	• 动态调度算法(Tomasulo) • 分支预测高级技术 • 超标量处理器设计实例	4
6	多核与并行计算	• 缓存一致性协议(MESI/MOESI) • GPU SIMT 执行模型 • 异构计算架构设计	4
7	数据中心架构	• 服务器处理器微架构 • 能效优化技术(DVFS 等) • 大规模互连网络设计	4

续表

第三部分：前沿探索(4课时)			
8	新型计算架构	• 存算一体技术原理 • 可重构计算架构 • 近似计算设计方法	2
9	安全架构设计	• 侧信道攻击防护技术 • 可信执行环境(TEE) • RISC-V 安全扩展机制	2
总课时			32

4. 《高级计算机系统结构》课程协同育人机制的构建与实施

“双一流”建设背景下计算机专业课程与思政教育协同育人机制的研究内容围绕以下四个方面展开细致、深入的研究，同时把握“双一流”建设的实际需求，落实教育部门相应政策和要求。研究内容如图1所示。

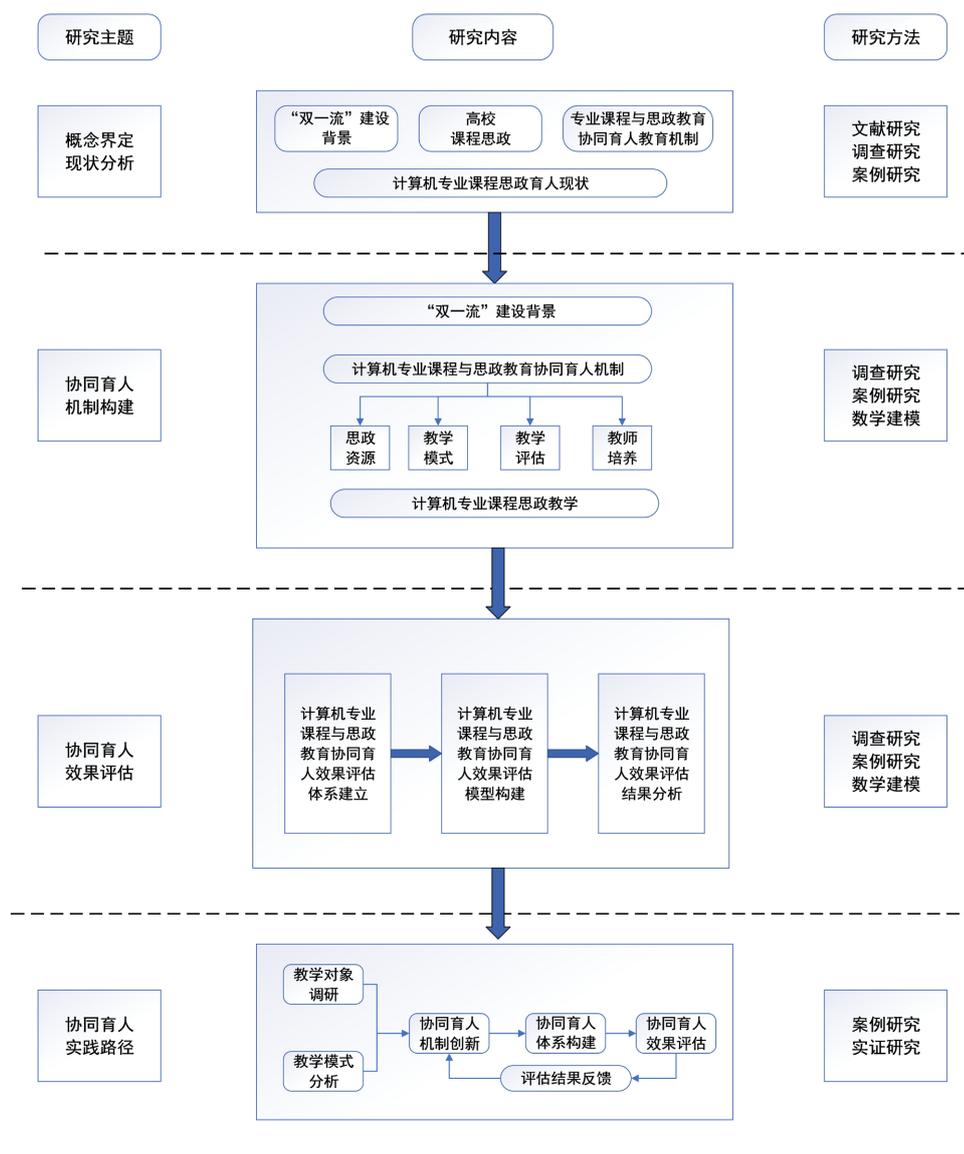


Figure 1. Specific content of the research on collaborative education in courses
图 1. 课程协同育人研究具体内容

(二) 课程思政融合策略及具体内容

以计算机专业硕士培养为核心,紧扣《高级计算机系统结构》课程知识体系,深度挖掘思政元素,将思政教育与专业教学从“浅融合”推向“深嵌入”。以计算思维培养为导向,遵循“理论知识案例化-案例内容思政化-思政教学体系化”路径,构建“知识传授+价值引领+能力塑造”三位一体教学模式,解决思政与专业教育融合瓶颈,培育兼具硬核技术实力与家国担当的计算机高端人才。根据课程思政融入教学策略,制定课程思政教学具体内容,通过9个教学模块实现专业知识与价值引领的有机融合。表格采用四栏结构清晰呈现教学内容与思政要素的对应关系,每个技术知识点(如Cache设计、流水线技术)均配有中国科技案例(长江存储、神威超算)和思政目标(产业链安全、工程伦理)。课程设置三大特色模块:基础理论部分强调科技自立,核心技术模块突出责任意识,前沿探索环节注重伦理思维。32课时覆盖从芯片级创新到系统级设计的全过程,通过案例驱动、伦理讨论、实践调研等方式,培养兼具专业能力和家国情怀的高素质人才。课程思政内容及思政目标如表3所示。

Table 3. Course content and ideological and political objectives of the “Advanced Computer System Architecture” course
表 3. 《高级计算机系统结构》课程内容及课程思政目标

序号	教学内容	课程思政内容	思政目标
第一部分：基础理论与方法论(12 课时)			
1	课程导论 • 计算机系统结构定义与发展 • 量化研究方法	• 中国计算机发展史(银河系列、神威·太湖之光) • 科技自立自强战略解读	• 增强科技自信 • 树立自主创新意识
2	性能评价 • CPI/加速比指标 • Amdahl 定律	• 学术造假案例警示(汉芯事件) • 科研数据真实性讨论	• 培养科学精神 • 强化学术诚信
3	指令集架构: • CISC/RISC 对比 • RISC-V 架构特点	• 中国 RISC-V 产业联盟发展、 • 技术标准话语权案例	• 认识标准制定重要性 • 培养产业全局观
第二部分：核心技术模块(16 课时)			
4	存储器层次 • Cache 设计原理 • 非易失性存储器	• 长江存储技术突破 • 半导体产业链安全分析	• 增强产业链安全意识 • 培养技术攻关毅力
5	流水线技术 • 动态调度算法 • 分支预测	• 波音 737MAX 设计缺陷案例 • 工程伦理准则讨论	• 强化工程责任意识 • 培养严谨作风
6	多核架构 • 一致性协议 • GPU 并行模型	• 中美超算研发模式对比 • 神威团队协作案例	• 培养团队协作精神 • 认识集体创新价值
7	数据中心 • 能效优化技术 • 液冷方案	• “双碳”政策解读 • 华为绿色数据中心实践	• 树立绿色发展观 • 培养社会责任意识
第三部分：前沿探索(4 课时)			
8	新型架构 • 存算一体技术 • 类脑芯片	• AI 伦理准则讨论 • 跨学科创新案例	• 培养科技伦理意识 • 激发交叉创新思维
9	安全设计 • 侧信道防护 • 容错机制	• 网络安全法解读 • 数据主权案例	• 强化国家安全意识 • 培养法治观念

(二) 教学方法的创新与实践

创新教学方法，提高课程思政的实施效果。在课程教学过程中采用案例教学、项目驱动、小组讨论等多种教学方法，激发学生的学习兴趣 and 参与热情。例如，动态调度算法作为计算机体系结构中的核心难点，其教学方法创新采用“三维案例驱动 + 双轨思政融合”模式，构建了理论与实践、技术与伦理深度融合的教学新范式。在技术教学层面，选取波音 737MAX 飞控系统事故这一典型工程案例，通过仿真还原其 MCAS 系统因动态调度缺陷导致的优先级反转问题，引导学生深入理解 Tomasulo 算法的寄存器重命名、保留站机制等技术细节。案例教学特别设置“事故回溯 - 缺陷分析 - 方案重构”三阶段探究流程，学生需使用 Gem5 模拟器对比安全方案与原始方案的 IPC、分支预测准确率等量化指标差异。课程思政融入采用“中西案例对照法”，在解析西方工程失败案例后，引入中国航天五院星载计算机调度系统设计案例，通过分组研讨其三重冗余校验机制，培养学生“性能服从安全”的工程伦理观。教学过程中创新设计“红蓝对抗”实践环节：将学生分为芯片设计组(红方)与安全评估组(蓝方)，红方需在龙芯 LA464 核的仿真环境中设计调度方案，蓝方则从《航天器电子系统可靠性设计规范》角度查找潜在风险。这种对抗式实训使学生在掌握动态调度技术的同时，深刻理解“把关键核心技术掌握在自己手中”的战略意义。

具体的教学流程如图 2 所示。

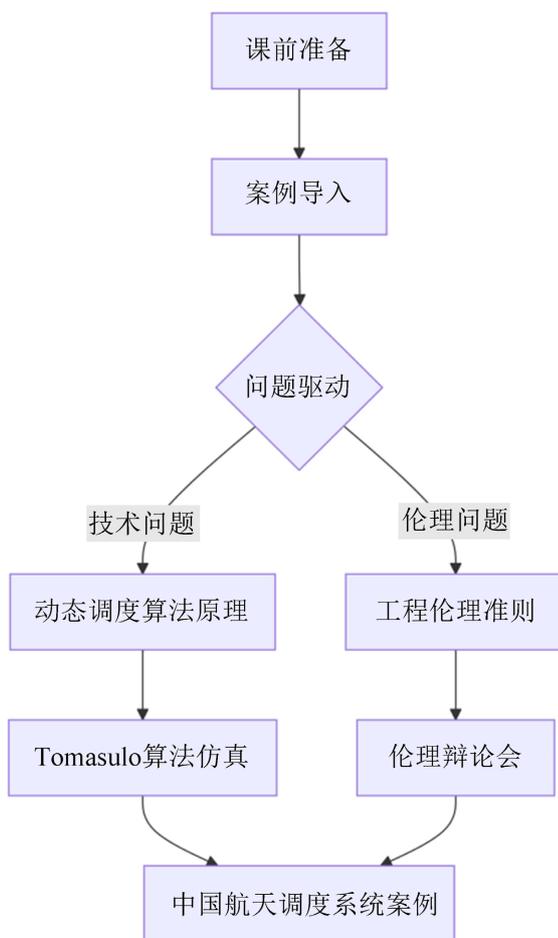


Figure 2. Teaching process of the knowledge point “Dynamic Algorithm Scheduling”
 图 2. 《动态算法调度》知识点教学流程

(三) 评价体系的构建与实施

《高级计算机系统结构》本课程构建了“双线四维”的思政教育评价体系，实现过程性与终结性评价的有机结合。过程性评价(60%)重点关注学生在算法实现、伦理分析、团队协作等方面的日常表现，通过课堂观察、实验报告、红蓝对抗等形式实时采集数据；终结性评价(40%)则综合考察期末项目、学术成果和职业发展等长期表现。体系创新性地将技术能力与思政素养评价指标深度融合，如将“国产化改进方案可行性”(5%)与“安全冗余设计合理性”(15%)同时纳入评分标准。评价维度覆盖专业知识掌握、创新思维培养、工程伦理认知和团队协作能力等关键素养，并建立毕业生3~5年的职业发展追踪机制。数据采集采用智能化手段，包括代码版本分析、课堂行为识别、企业反馈系统等，确保评价客观准确。权重设计体现“技术为基、德育为先”的理念，如伦理评估(15%)权重高于纯技术指标(10%)。通过年度案例库更新和评价标准迭代，形成“教学-评价-改进”的良性循环，有效促进专业技术教育与价值观教育的同频共振。具体的评分体系及细则如表4所示。

Table 4. Evaluation system and scoring criteria for ideological and political education in courses

表4. 课程思政评价体系及评分细则

评价阶段	评价维度	评价指标	具体内容	权重
过程性评价(60%)	专业知识	算法实现能力	• 动态调度算法仿真完成度 • 性能优化方案有效性	15%
		技术分析深度	• 调度缺陷定位准确性 • 量化分析严谨性	10%
		创新设计	• 国产化改进方案可行性 • 创新性思维体现	5%
	思政素养	伦理评估	• 安全冗余设计合理性 • 风险分析报告质量	15%
		团队协作	• 红蓝对抗参与度 • 跨组技术共享	10%
		课堂表现	• 伦理辩论贡献度 • 案例研讨发言质量	5%
	过程反馈	• 阶段性问卷调查 • 师生座谈会记录	5%	
终结性评价(40%)	综合答辩	课程成果	期末项目 • 系统设计方案完整性 • 技术文档规范性	15%
			• 技术问题回答准确性 • 伦理思考深度	10%
	学术发展	科研成果	• 体系结构相关论文发表 • 专利/软著申请	5%
		竞赛实践	• 全国大学生芯片设计大赛 • 龙芯杯等专业竞赛	5%
	职业发展	岗位胜任力	• 企业技术考核结果 • 项目领导能力	3%
		职业道德	• 工程伦理事件记录 • 行业认证通过率	2%
总权重				100%

5. 结论

本文聚焦“双一流”建设背景下计算机专业课程思政育人机制，以《高级计算机系统结构》为例展开研究。针对当前计算机专业课程思政存在的认识不足、协同性弱、评价体系不全等问题，通过学情分析，构建“基础理论-核心技术-前沿探索”三阶课程架构，采用“理论知识案例化、案例内容思政化”策略，融入长江存储、神威超算等中国科技案例，运用案例驱动、伦理讨论、“红蓝对抗”实践等方法，将思政元素(科技自立、工程伦理、产业安全、科技伦理等)深度融入9个教学模块。同时构建“双线四维”评价体系，过程性评价占比60%、终结性评价占比40%，覆盖专业知识、思政素养等多维度。研究表明，分模块融合策略有效提升思政与专业契合度，动态调度算法等知识点实现技术与伦理同频教学。该研究为计算机专业课程思政提供可借鉴路径，助力培养德才兼备的高素质人才，但研究样本限于单一

课程，未来可扩大至课程群并加强毕业生长期追踪。

基金项目

2023 年湖南省学位与研究生教学改革研究项目(2023JGSZ097)；2023 年湖南工业大学学位与研究生教育教改研究课题(JGYB23029)；2024 年度湖南省普通本科高校教学改革项目(202401001891)；2024 年湖南工业大学教学改革研究项目(2024WT01)。

参考文献

- [1] 邓晓军, 袁义, 唐黎黎. “双一流”建设背景下计算机专业课程思政探索与研究[J]. 创新教育研究, 2023, 11(9): 2875-2881.
- [2] Zou, X.R. (2024) Exploration of Integrating Ideological and Political Education into Computer Science Courses in Teaching. *Education Reform and Development*, 6, 113-118.
<https://doi.org/10.26689/erd.v6i8.8033>
- [3] 薛蓓. “课程思政”理念下高校计算机专业课程育人机制创新思考[J]. 才智, 2023(25): 33-36.
- [4] 顾岑, 陈云亮, 张良波. “三全育人”理念下高校计算机专业课程思政教学探索[J]. 大学(思政教研), 202(8): 112-115.
- [5] Bin, L.H. (2020) Study on the Countermeasures of Ideological and Political Teaching Reform. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 435, 52-54.
- [6] 周淑芳, 孙维丽, 刘纪新. “三全育人”视域下工科专业课程思政育人体系研究与实践[J]. 教育进展, 2024, 14(7): 223-229.
- [7] 谢海, 史秀波, 刘志宏, 罗梦卓, 张琼芬. 信息与计算科学专业基础课程群课程思政教学改革与实践[J]. 教育进展, 2023, 13(4): 1554-1561.