

面向“科技自立自强”的算法课程思政体系建设

付瑞, 韩姣*, 张玉涛, 范长英, 孙昊
潍坊科技学院计算机学院, 山东潍坊

摘要: 在国家“科技自立自强”战略背景下, 算法课程思政建设正经历从单一知识与技术传授到价值引领的范式升级。本研究立足“战略导向与育人载体辩证统一”的核心逻辑, 提出以国家战略为引领、算法课程为载体的创新融合路径, 通过“双向映射共荣+三极协同共生”教学模式, 实现专业知识传授与战略价值引领的有机统一。将科技自立自强战略要素解构为算法课程的内生培养指标, 将思政理念转化为学科育人的价值内核, 构建“目标-内涵-方案-评价”四维理论框架, 创新“聚融共生-智构赋能-硬核护航”三极实践维度, 形成兼具战略穿透力与专业适配性的算法课程思政体系。该体系为新工科背景下专业课程思政提供了“战略-思政-专业”深度融合的方法论范式, 为培养兼具技术攻坚能力与战略报国情怀的算法人才提供系统化解解决方案。

关键词: 科技自立自强; 算法课程思政; 双向同频共振; 三极实践维度; 战略育人

Construction of an Ideological and Political Education System for Algorithm Courses Oriented toward “Self-Reliance and Self-Strengthening”

Rui Fu, Jiao Han*, Yutao Zhang, Changying Fan, Hao Sun

School of Computer Science, Weifang University of Science and Technology, Weifang, Shandong

Abstract: Against the backdrop of China’s national strategy of “self-reliance and self-strengthening in science and technology”, the ideological and political construction of algorithm courses is undergoing a paradigmatic upgrade from mere knowledge and technology transmission to value guidance. Rooted in the core logic of “the dialectical unity of strategic orientation and educational carriers”, this study proposes an innovative integration path that takes national strategies as the guide and algorithm courses as the carrier. Through the teaching model of “two-way mapping and co-prosperity + tri-polar collaborative symbiosis”, it realizes the organic unity of professional knowledge impartation and strategic value guidance. The strategic elements of scientific and technological self-reliance and self-strengthening are deconstructed into endogenous training indicators of algorithm courses, and ideological and political concepts are transformed into the value core of discipline-based education. A four-dimensional theoretical framework of “goal-connotation-scheme-evaluation” is constructed, and three practical dimensions of “convergent symbiosis - intelligent empowerment - hardcore escort” are innovated, forming an ideological and political system for algorithm courses that boasts both strategic penetration and professional adaptability. This system provides a methodological paradigm for the in-depth integration of “strategy-ideological and political education-specialty” in the ideological and political education of professional courses under the background of emerging engineering, and

offers a systematic solution for cultivating algorithm talents with both technical tackling capabilities and strategic patriotic sentiments.

Keywords: Self-Reliance and Self-Strengthening in Science and Technology; Ideological and Political Education in Algorithm Courses; Two-Way Resonance at The Same Frequency; Three-Polar Practical Dimensions; Strategic Education

1 引言

在全球科技竞争格局深刻变革、我国加快建设科技强国的时代背景下，教育部发布《高校思政工作质量提升实施纲要》明确提出，要大力推进以课程思政为核心的课堂教学改革。[1]一方面，教育改革的核​​心是课程改革，算法作为数字时代的核心技术载体，其课程思政建设不仅关乎技术人才培养质量，更直接影响国家科技自立自强战略的人才支撑能力。科技自立自强与思政课目标一致、理念契合、路径相通。[2]另一方面，思政理念贯穿育人体系，发挥德育在学校育人全面发展的灵魂、统率，起到保持动力、保证方向的作用。

当前算法课程思政改革面临的核心矛盾本质上是“战略引领与专业育人脱节”的深层问题：

(1) 教育理念层面，对“科技自立自强”战略要求与算法课程育人目标的耦合机制认知模糊，未能建立“国家战略需求-学科培养指标-课堂教学行为”的传导链路；

(2) 教育目标层面，技术能力培养与战略素养培育呈现二元割裂，功利主义导向下的教学实践难以回应“技术为谁服务”的根本命题；

(3) 教育内容层面，科技自立自强战略要素与算法知识体系的嵌入方式简单化，缺乏基于学科逻辑的深度解构与有机融合；

(4) 教学范式层面，数字化工具仅用于技术教学辅助，未能成为连接“算法原理-战略意义-伦理责任”的认知桥梁；

(5) 评价体系层面，缺乏兼顾技术能力与战略素养的整合性评估工具，难以衡量课程思政对科技自立自强人才培养的实际贡献。

鉴于此，亟需构建一套将科技自立自强战略意志转化为算法课程育人实践的系统化方案。研究探索“战略引领-专业承载-价值内化”的融合路径，这不仅是高等工程教育服务国家战略的必然要求，也是算法课程实现内涵式发展的核心突破口。

1.1 课程思政核心概念

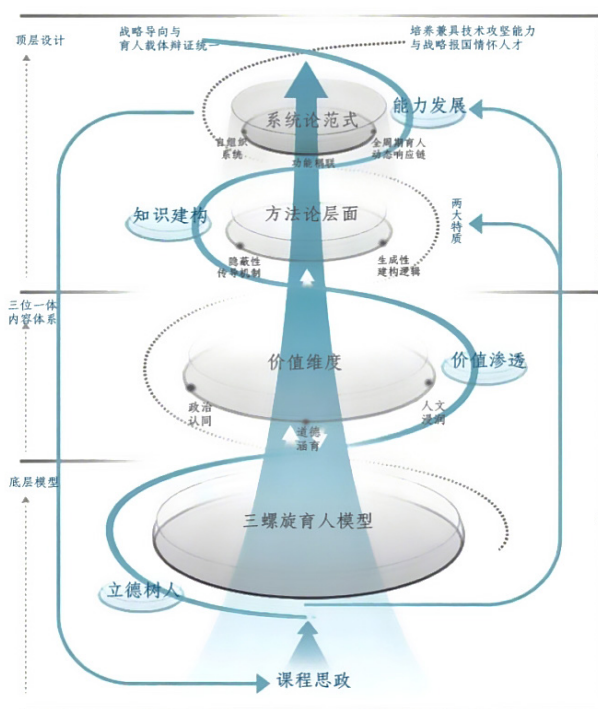


图1. 课程思政螺旋育人图

2022年，教育部、财政部、国家发展改革委联合印发《关于深入推进世界一流大学和一流学科建设的若干意见》，提出造就一流的自立自强人才方阵，不断加强思政课程与课程思政的协同育人机制建设，努力培养爱国爱民、实学实干、能堪大任的

时代新人。[3]课程思政是以立德树人为价值核心、以专业课程为载体的教育范式变革，研究创新构建“价值渗透-知识建构-能力发展”的三螺旋育人模型，其核心架构体现为：

在价值维度构建“政治认同-道德涵育-人文浸润”三位一体的内容体系——以政治引领性锚定“为党育人、为国育才”使命，将社会主义核心价值观深度转化为课程政治基因；以伦理奠基性融入专业伦理与社会公德要素，确立德性成长对专业能力的统领地位；以人文共生性激活学科内蕴的人类价值关怀，推动技术理性与人文精神的互嵌共生。

在方法论层面形成两大特质：通过隐蔽性传导机制超越显性课程形态，依托教学全要素浸润式设计实现“润物细无声”的价值内化；基于生成性建构逻辑以学生主体能动性为中心，在知识交互中动态生成价值认知；

在系统论范式中架构多层级治理结构：由教师（教育施动元）、学生（学习建构元）、课程（价值传导介）、制度（环境场域环）构成自组织系统，并于共时性维度形成“施动-传导-场域”功能耦联的空间拓扑，在历时性维度延伸为全周期育人的动态响应链。

1.2 理论基础

1.2.1 系统论

系统观念是马克思主义认识论和方法论的重要组成部分，也是习近平新时代中国特色社会主义思想的重要方法论基础。[4]系统论为算法课程思政体系提供了整体观照框架。将“科技自立自强战略-算法课程-思政要素”视为动态系统，其中战略要素是引导系统演化的参照物，算法课程是系统运行的物质载体，思政要素是系统耦合的黏合剂。通过分析三者的关联强度与互动规律，构建“战略目标-专业内容-价值要素”的协同机制，实现系统整体功能大于各部分之和的育人效能。

1.2.2 认知建构主义理论

新工科建设要求工科学生在具备本领域的专业能力之外，学习更多的跨学科知识，养成批判和创

新思维，树立工程责任和伦理意识，提升沟通与团队协作能力。[5]认知建构主义理论认为，学习是学习者主动建构知识和意义的过程。在算法课程思政教学中，基于该理论构建认知建构型德育范式，通过创设跨学科情境、引导元认知等方式，激发学生主动参与价值认知建构，使学生在专业实践中自主形成德育素养，实现从外部知识灌输到内部价值建构的转变。

2 课程思政双向同频共振机制

现代化强国不仅包括“硬实力”的强，还包括“软实力”的强，[6]面向“科技自立自强”的算法课程改革正是适应“强起来”的要求。建立协同性生态网络，构建“课程思政与算法课程”、“课程思政与课程德育”的双向同频共振机制，达成显性教育与隐性渗透的功能耦合。该机制以知识传授与价值塑造的辩证统一为逻辑起点，在认知层面形成“专业知识-思政要素”的双向映射，在实践层面达成“教学实施-德育养成”的共振效应，推动教育目标从单向传递向双向建构升级。

2.1 课程思政与算法课程的显性耦合机制：嵌入式协同教学范式

基于复杂系统理论，构建“课程思政-算法知识”的双向映射系统，通过教学资源的语义关联与结构嵌入，形成“专业概念-思政内涵”的对偶知识单元。该机制以算法课程的技术体系为显性载体，将思政要素转化为可传导的知识节点，实现“技术原理讲授-价值理念渗透”的同频共振。

通过NLP技术构建算法知识图谱与思政元素库的语义关联网络，例如将“分治算法的问题拆解逻辑”与“辩证唯物主义矛盾分析法”建立语义链接，形成“算法复杂度分析-工匠精神培育”的对偶教学单元，使每个技术知识点自然承载思政教育功能。利用生成式AI技术，基于实时社会热点自动生成“技术场景-思政议题”融合案例。通过算法参数调试直观呈现技术选择的社会影响，实现显性教育的具象化。在元宇宙虚拟实验室中设计“技术-伦理”双目标实验任务，使技术实践与价值渗透形成

显性联动。

在此机制下促使学习者在思政战略牵引的思辨中不断升华思想意识，从课堂教育中不断培育起创新逻辑和思考能力。打破理工科与人文社科的学科藩篱，使学生在算法设计中自然融入社会责任意识，契合新工科建设中“跨界整合”的教育改革方向。

2.2 课程思政与课程德育的隐性渗透机制：
认知建构型德育范式

突破传统“知识灌输”模式，构建“现实问题-价值思辨-行为养成”的隐性德育链条。该机制以算法课程的问题解决过程为认知载体，通过跨学科情境创设与元认知引导，使学生在专业实践中潜移默化形成德育素养，实现“技术能力培养-道德认知发展”的隐性共振。

在课程思政双向同频共振机制下，显性机制响应“知识整合”要求，隐性机制契合“价值塑造”目标，通过虚实结合的问题解决场景，使德育要素从“外部植入”转化为“内部建构”，与新工科“跨界整合、创新引领”的改革方向形成理论呼应。

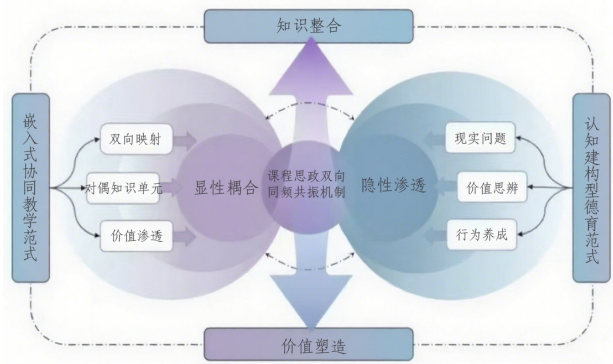


图2. 课程思政双向同频共振图

3 课程思政三极实践维度

3.1 聚融共生：“党建-学科-产业”协同的生态化实践维度

使社会成员凝聚“社会共识”，形成统一的价值追求，是思想政治教育的任务。[7]聚融共生维度的核心在于打破传统高等教育中育人主体分散化、

育人资源碎片化的桎梏，通过建立多主体协同、多要素融合的生态系统，实现科技自立自强战略意向算法课程思政实践的有效传导。研究并非简单移植校企合作的表层模式，而是构建了基于“战略传导-学科解码-产业反哺”逻辑链条的动态协同机制。

3.1.1 党建引领的战略传导机制

由院系“党委领导层-各专业教研室组长-博士生导师群”实施“带头人培育工程”，形成“党的宏观政策-学科发展规划-课程教学目标”的垂直传导链路。这一机制的创新性体现在政策话语向教学语言的转化能力上：针对党的二十届三中全会关于“健全新型举国体制”的部署，通过三级解码过程将宏观战略转化为微观教学内容：例如首先提炼“新型举国体制”的核心要素为“集中力量办大事的协同精神”；其次将其映射到算法学科能力维度，形成“分布式算法的协同优化能力”等培养指标；最后将指标分解为《算法分析与设计》课程中“分布式计算中的资源调度策略”等具体教学模块。

3.1.2 学科逻辑主导的知识转化机制

挖掘课程中的思政元素，寻求有效的教学策略将专业课程教育内容与思政教育有机融合，提升教学效果。[8]构建“《算法分析与设计》知识树-思政基因链”双螺旋体系，通过“概念关联-原理映射-案例嵌入”实现深度耦合。以“动态规划算法”教学单元为例：将“子问题最优解”与“科技攻关中的底线思维”关联，对比我国自主研发的动态规划优化算法与国际算法的技术差异，阐释“自主创新与开放合作”的辩证关系，嵌入“嫦娥探月工程中轨道规划算法的自主研发”案例，展示技术自主可控的战略意义。

3.1.3 产业需求驱动的实践反哺机制

其创新突破在于构建了“产业实际问题-课程教学课题-学生能力素养”的转化通道，使产业实践不仅成为检验教学效果的场所，更成为生成课程思政内容的源头。

该机制的运行包含三个关键环节：一是建立“算法伦理场景库”，由企业提供算法应用中遇到的真实伦理困境，如“智慧农业监测算法中的数据隐私保护”场景经学科团队提炼后转化为教学案例；二是实施“双导师项目制”，企业导师与校内教师共同指导学生完成具有产业背景的算法项目，在项目开发过程中强化“技术服务产业”的价值导向；三是开展“技术伦理工作坊”，定期组织师生与企业技术骨干就算法应用的社会影响进行研讨，培养学生的责任意识。

3.2 智构赋能：数字化工具支撑的精准化教学维度

智构赋能维度以数字化工具为支撑，构建“技术-思政”双轮驱动的精准化教学体系，通过智能技术赋能课程思政模式创新，实现思政教育的智能化升级。

在教学创新层面，开发算法课程思政智能辅助系统，基于知识图谱与自然语言处理技术实现“技术知识点-思政要素”的智能匹配与推荐。系统可根据教学进度自动生成“分治算法-系统思维”“贪心算法-优化决策伦理”等对偶教学单元，并针对国家战略需求加强伦理规范理念，在讲解加密算法时，同步融入国家网络安全战略解读与数据隐私保护伦理讨论，使技术知识点成为承载国家意识与伦理责任的双重载体。利用元宇宙技术搭建虚拟仿真教学场景，在“算法攻防演练”虚拟项目中，设置“技术最优解”与“社会伦理影响”双评估指标，引导学生在沉浸式实践中权衡技术选择的价值维度。

在个性化培育层面，运用学习分析技术构建学生“能力-品格”双维度画像。通过追踪学生在算法作业、伦理辩论、项目实践中的表现数据，精准识别其在科技认知、家国情怀、伦理判断等方面的发展短板，生成个性化的思政培育方案。针对算法创新能力强但战略意识薄弱的学生，系统自动推送我国算法领域自主创新历程的学习资源，并匹配科研导师进行专项引导；针对伦理认知模糊的学生，智能推荐相关的法律案例与伦理研讨话题，促进其价

值观念的主动建构。

3.3 硬核护航：算法课程思政的数智评价与迭代引擎

课程思政建设保障机制作为实现可持续发展的长效支撑，为课程思政协同机制与施教机制提供刚性保障。其核心在于构建“评价-反馈-迭代”的PDCA循环体系，以教学过程数字孪生建模所定位的“思政断层点”和多模态评价数据上链所获取的评价结果为输入，在PDCA循环的“处理（Act）”阶段，通过智能分析算法生成针对性的迭代优化方案。以此突破传统思政评价的模糊性局限，打造“可量化、可追溯、可优化”的算法课程思政评价体系，完成从“经验判断”到“数据驱动”的范式转型。

3.3.1 教学过程的数字孪生建模

为《算法分析与设计》课程构建虚拟孪生体，实现三大核心要素的实时映射：第一，教师思政要素植入轨迹通过对课堂教学过程的动态捕捉与分析，精准记录教师在讲解动态规划等算法知识点时，引入思政案例的具体时间节点、讲解时长占比及与算法原理的关联深度，形成可视化的轨迹图谱，为评估教师思政融入能力提供客观依据。第二，针对学生价值认知演化曲线，依托自然语言处理技术对课堂互动文本进行情感分析与主题提取，量化“家国情怀”、“伦理责任”等价值维度的认知程度，构建动态演化曲线，直观呈现学生价值认知的发展变化趋势，为个性化思政引导提供数据支撑。第三，课程资源思政适配度指数，从时效性、关联性、覆盖面等维度构建评价模型，对自主算法案例等课程资源进行量化评分，生成“思政适配度指数”，精准衡量课程资源与思政教育目标的匹配程度，为资源优化更新提供决策参考。

借助多维度数据的镜像映射，该虚拟孪生体能够精准定位教学中的“思政断层点”，为PDCA循环中“计划（Plan）”阶段的决策制定提供坚实的数据支撑。

3.3.2 多模态评价数据上链

设计“算法思政评价链”，将三类核心数据写入区块：一是代码层数据，通过静态分析工具提取学生算法注释中的“伦理关键词频次”、“国家战略关联度”等特征值（如加密算法代码中“国家安全”词汇出现密度）；二是行为层数据，记录元宇宙虚拟实验中“算法决策伦理偏向”；三是社会层数据，对接企业实习平台，将“算法方案的社会价值转化率”（如智慧农业算法的实际增收数据）实时上链。

通过多模态评价数据上链，为 PDCA 循环中“执行（Do）”与“检查（Check）”阶段提供可靠的评价依据，确保评价结果的客观性与公正性，推动算法课程思政评价体系的科学化与精准化。

4 结论

新工科人才培养与探究的背景源于科技创新

和经济发展的需要变化，以及教育创新和改革的要求。[9]此研究针对算法课程思政中“战略引领与专业育人脱节”的核心矛盾，基于系统论与认知建构主义，构建“目标-内涵-方案-评价”四维理论框架，创新“双向映射共荣+三极协同共生”范式。实践层面通过“聚融共生”实现战略要素向教学内容的三级解码，“智构赋能”达成“技术-思政”要素的智能匹配与精准传导，“硬核护航”依托数字孪生与多模态数据上链技术构建闭环评价体系。

其价值在于，突破算法教学中技术理性与价值理性的二元对立，将科技自立自强战略内化为算法人才培养的核心素养指标，形成“战略穿透-专业解构-价值重构”的育人闭环，为新工科课程思政提供“战略-专业-思政”深度耦合的方法论。可深化跨学科课程思政的协同演化机制，拓展智能评价系统的多模态数据维度，强化体系对科技革命与产业变革的动态响应能力，持续提升战略育人的精准度

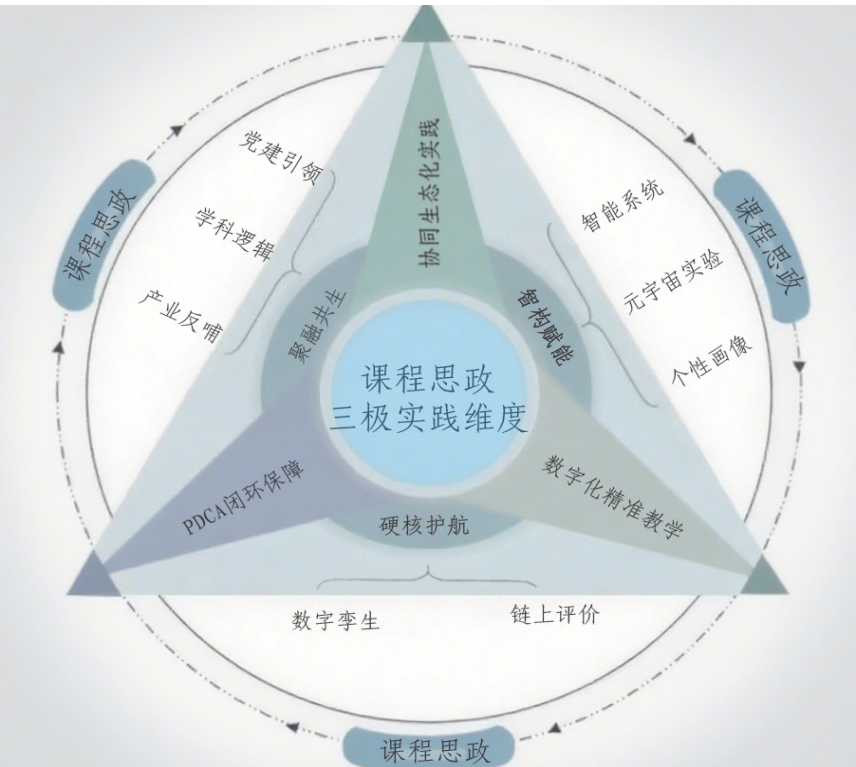


图3. 课程思政三极实践维度图

与穿透力。

致谢

本文由以下基金项目资助：中国博士后科学基金（2024M752301）；山东省自然科学基金（ZR2023MF048）；山东省社会科学规划（2023JCXK017）；潍坊科技学院A类博士科研基金（KJRC2024006）。

参考文献

- [1] 戚静. 高校课程思政协同创新研究[D]. 上海师范大学, 2020.
- [2] 苏艳婷. 科技自立自强融入思政课的内在逻辑与实现路径[J]. 甘肃教育研究, 2025, (10): 89-93.
- [3] 杜鹃. 高校课程思政的协同、施教及保障机制研究[D]. 河

北大学, 2022.

- [4] 宋冠澎, 黄佳伟. 系统论视角下大中小学思想政治教育一体化的实践探赜[J]. 思想政治教育研究, 2025, 41(03): 119-124.
- [5] 李雪威, 王文俊, 鄢海霞, 等. 新工科项目式教学多元融合评价方法研究——以“智慧社会与大数据智能”课程为例 [J]. 高等工程教育研究, 2023(6): 27-33.
- [6] 焦立涛. 人工智能赋能大学生思想政治教育研究[D]. 山东师范大学, 2023.
- [7] 吴轲威. 高校线上课程思政的实践研究[D]. 南京师范大学, 2021.
- [8] 张瑞杰, 魏福山, 郭渊博, 等. 人工智能与算法课程思政设计与实践[J]. 计算机教育, 2023, (06): 64-71.
- [9] 刘雨航, 方淑敏. 教育数字化转型中的注意力治理：机制、风险及其应对[J]. 中国电化教育, 2024(12): 31-38.

