

Construction of Teaching Model for Solving Contradictions in Mechanical Parts Design Driven by Traditional Dialectical Thinking in China

Xuejie Zhang Bin Yuan Yubin Peng Xuehui Chen*

Department of Mechanical Engineering, School of Mechanical and Electrical Engineering, Anhui Jianzhu University, Hefei, Anhui, 230009, China

Abstract

This paper addresses the issue of the lack of dialectical thinking in current mechanical part design education by innovatively proposing to integrate the theoretical framework and practical path of traditional Chinese dialectical thinking into engineering education. Through systematically deconstructing the theoretical dimensions of traditional Chinese dialectical thinking—“holistic relevance, dynamic equilibrium, and contradiction transformation”—the paper innovatively constructs a three-stage teaching model for mechanical part design contradiction resolution: “identification, transformation, and transcendence.” This model achieves a complete transformation from philosophical concepts to an engineering teaching paradigm. The study shows that the dialectical thinking-driven teaching model not only effectively bridges the gap between technical training and cognitive cultivation but also provides an operational practical paradigm for the modern transformation of traditional cultural wisdom. It offers theoretical basis and practical solutions for cultivating new-era engineering talents with systematic thinking and cultural confidence.

Keywords

dialectical thinking; mechanical design; contradiction resolution; teaching model; traditional culture

中国传统辩证思维驱动下的机械零件设计矛盾求解教学模式构建

张雪洁 袁彬 彭玉斌 陈雪辉*

安徽建筑大学机械与电气工程学院机械工程系, 中国·安徽 合肥 230009

摘要

本文针对当前机械零件设计教学中存在的矛盾求解思维缺失问题, 创新性地提出将中国传统辩证思维融入工程教育的理论框架与实践路径。本文通过系统解构中国传统辩证思维“整体关联-动态平衡-矛盾转化”的理论维度, 创新构建了“辨识-转化-超越”三阶段机械零件设计矛盾求解教学模式, 实现了从哲学理念到工程教学范式的完整转化。研究表明, 辩证思维驱动的教学模式不仅有效弥合了技术训练与思维培养的断层, 更为传统文化智慧的现代转化提供了可操作的实践范式, 为培养具有系统思维和文化自信的新时代工程人才提供了理论依据与实践方案。

关键词

辩证思维; 机械设计; 矛盾求解; 教学模式; 传统文化

1 引言

机械零件设计作为工程实践的核心环节, 本质上是多目标、多约束条件下的复杂决策过程。在这一过程中, 设计者常面临多重技术矛盾, 例如结构强度与轻量化需求之间的

权衡、制造精度与成本控制之间的冲突、功能实现与可制造性之间的张力等^[1]。这些矛盾往往具有动态性、耦合性与系统性特征, 单一学科视角或线性的设计思维难以有效解决。当前, 我国高等工程教育在机械设计课程教学中, 主要借鉴西方基于系统分析、优化理论与标准化流程的设计方法^[2]。这类方法虽具逻辑严密性与可操作性, 但在面对非结构化、悖论式工程问题时, 往往侧重于技术参数的局部优化, 缺乏对矛盾本质的哲学反思与思维转换层面的引导, 导致学生常陷入“顾此失彼”或“妥协折衷”的思维局限。

在此背景下, 重新审视并挖掘中华优秀传统文化中的思想资源, 成为推动工程教育内涵发展与思维模式创新的重

【作者简介】张雪洁(1991-), 女, 中国安徽宿州人, 博士, 讲师, 从事机械工程研究。

【通讯作者】陈雪辉(1977-), 男, 中国安徽合肥人, 博士, 教授, 从事机电装备智能化传动、激光先进制造研究。

要路径^[3]。中国传统辩证思维源远流长，其思想精髓贯穿于《周易》“阴阳相推”的变易哲学、道家“有无相生”的生成观、儒家“执两用中”的中和智慧以及兵家“奇正相合”的策略思维之中^[4]。这种思维模式强调整体关联而非孤立分析、动态平衡而非静态对立、矛盾转化而非僵化取舍，为理解和处理工程系统中的对立统一关系提供了深厚的理论滋养。将这一具有鲜明中国特色的认知范式引入机械设计教学，不仅有助于拓展学生的思维边界，提升其在复杂情境下的创新求解能力，亦可增强文化自觉与理论自信，推动工程教育实现价值引领与能力塑造的深度融合^[5]。

因此，本研究立足于工程教育改革的时代需求与中国传统智慧的当代转化，尝试构建一种以辩证思维为驱动、以矛盾求解为主线的机械零件设计教学模式。该模式旨在通过系统化的教学设计与实践载体，引导学生从哲学高度辨识矛盾、在动态过程中转化矛盾、在系统整合中超越矛盾，从而在技术能力训练与思维素养培育之间建立有机联系，为培养具有系统思维、创新意识与文化底蕴的新时代工程人才提供一种可操作、可推广的教学范式。

2 中国传统辩证思维的理论体系及其工程适用性分析

2.1 中国传统辩证思维的理论架构

中国传统辩证思维是一个完整而系统的思维方法论体系，其核心架构建立在整体观与系统思维、动态平衡观、转化发展观三大相互关联的理念之上，并由此衍生出一系列具体的方法论工具。相较于西方主流的分析性思维范式，它在认识论上强调“天人合一”“万物一体”的整体关联性，在方法论上注重“阴阳平衡”“刚柔并济”的动态调和与“物极必反”“否极泰来”的矛盾转化。这些特征使其能够为机械零件设计中的矛盾求解提供超越局部优化的系统视角与创新路径。在工程语境下，整体观引导设计者关注参数间的系统关联与整体性能；动态平衡观主张在对立统一中寻求随条件变化的适应性平衡；转化发展观则致力于将约束条件转化为创新机遇。相应地，阴阳分析法、五行生克模型、中庸方法论等具体工具，为设计过程中处理如强度与轻量化等多目标矛盾提供了可操作的分析框架与平衡策略。

2.2 工程适用性与转化机制

为推动中国传统辩证思维与机械工程设计实践的深度融合，需构建一套层次清晰、可操作性强的工程转化机制。该机制以对比分析为基础，阐明辩证思维相较于主流西方分析思维的差异性与互补性：在认知范式上，前者强调整体关联，后者侧重分解还原；在矛盾处理上，前者追求动态平衡，后者倾向优化妥协；在创新逻辑上，前者注重循环转化，后者遵循线性推进；在评价取向上，前者重视系统和谐，后者偏向量化最优。此外，为实现从哲学理念到工程方法的有效转化，还需建立多层级的系统转化路径：在概念层面，通过

语义映射机制将“阴阳”“中庸”等核心哲学范畴转化为“对立设计参数”“多目标平衡域”等工程表述；在方法层面，开发包括矛盾关联矩阵、动态平衡决策框架与转化启发式函数在内的结构化设计工具；在流程层面，将整体观、平衡观与转化观系统嵌入概念生成、方案演进与优化迭代等设计关键阶段，形成闭环的方法论体系。该转化机制不仅实现了理论话语向工程语言的转换，更为辩证思维在具体设计情境中的实践应用提供了系统化、结构化的操作框架。

2.3 对机械设计矛盾的适切性分析

机械零件设计中的矛盾具有不可避免性、系统关联性、动态演化性与创新驱动性等核心特征，这与辩证思维的内在逻辑高度契合。首先，矛盾源于物理定律与工程约束的固有张力，其普遍存在性呼应了辩证思维对矛盾必然性的哲学认知；其次，设计参数间形成的复杂关联网络，要求采用辩证思维所倡导的整体性视角进行系统性把握；再者，矛盾的主次关系随工况、材料与工艺条件动态演变，需借助辩证思维的动态平衡观实现适应性调控；最终，深刻矛盾的解决往往成为设计创新的突破口，而辩证思维的矛盾转化观恰为此提供了方法论指引。这种特征层面的内在一致性，为辩证思维应用于机械设计矛盾求解奠定了根本的逻辑基础。

3 矛盾求解教学模式的构建框架

3.1 三阶段教学模式的理论逻辑与结构设计

基于中国传统辩证思维的整体关联、动态平衡与矛盾转化三大核心维度，构建起“系统辨识—动态转化—整体超越”的三阶段教学模式。第一阶段依托整体关联视角，引导学生运用阴阳分析框架与五行生克图谱，系统解构设计矛盾的内在结构，建立参数关联网络与矛盾映射矩阵，实现对工程问题多维度、系统化的认知建模。第二阶段以动态平衡理念为核心，通过“刚柔相济”“奇正相合”等辩证转化方法的训练，培养学生在对立统一中寻求动态平衡与创新突破的能力，推动矛盾从认知层面向解决方案的创造性转化。第三阶段立足于矛盾转化的哲学高度，引导学生在系统整合与迭代优化中实现设计范式的超越，完成从技术参数优化向辩证思维内化的认知跃迁。三阶段遵循“认知建构—方法习得—思维升华”的螺旋递进逻辑，形成理论指导、工具支撑与实践深化的教学闭环，最终实现工程能力培养与哲学思维养成的有机统一。

3.2 教学内容与方法的系统化实施方案

本教学模式采用“项目为体、模块为用”的实施框架，构建三大结构化教学模块：辩证思维基础训练模块系统阐释辩证思维的哲学渊源与核心范畴，通过经典工程案例的解构分析，引导学生掌握阴阳分析法等基本工具的操作方法；矛盾求解方法深化模块聚焦“刚柔互济”“奇正相生”等六类辩证转化策略的机制解析与情境应用，在仿真与实验相结合的平台完成方法迁移训练；综合创新设计整合模块则依托

典型复杂工况下的机械零件设计任务，推动学生在多约束条件下实现辩证思维与工程方法的有机融合与创新应用。

在实施路径上，建立“理论阐释-工具支撑-项目实践”的循环强化机制，配套开发三级递进式案例资源体系：基础认知案例侧重于辩证范畴的工程映射，方法训练案例聚焦转化策略的情境应用，综合创新案例强调系统思维的整合体现。同时构建矛盾识别矩阵、方案生成启发式、多目标平衡决策树等结构化工具包，形成方法论与工具链的协同支撑。

教学评价体系采用发展性评估理念，构建“技术实现度-创新突破性-系统协调性-思维辩证性”四维评价框架，通过设计过程档案、方案对比分析、多维度答辩等多元评估方式，实现形成性评价与总结性评价的辩证统一，全面反映学生从工具应用到思维养成的渐进发展轨迹。

3.3 教学支持体系与持续优化机制

为确保教学模式的有效实施与持续发展，构建包含师资建设、资源平台和制度保障的协同支持体系，并通过“设计-实施-评估-优化”的动态机制实现持续改进。在师资建设层面，建立哲学与工程学深度融合的教师发展机制，通过理论研修、案例工作坊与工程实践的系统训练，提升教师对辩证思维的诠释能力及其向设计方法的转化能力。在资源建设层面，打造集成多级案例库、方法论工具包及校企合作资源的数字化平台，构建支持辩证思维可视化与协作探究的教学环境。在制度保障层面，完善跨学科教学组织机制、教学成果认定体系及资源更新标准，形成制度化的质量保障闭环。该体系通过能力建设、资源供给与制度规范的三维联动，确保教学模式在思维显性化、文化工程化与方法融合化等维度保持持续的创新活力与实践效能。

4 关键挑战与对策

本教学模式在实施中面临方法论、实践操作、文化传承、体制机制及持续发展五个维度的系统挑战。在方法论层面，需构建“哲学原理-思维模型-工程方法-设计工具”的层级转化框架，建立跨学科整合机制与双向话语转换系统，以化解哲学抽象性与工程具象性之间的张力。在实践层面，通过“三阶递进”师资培养、“认知冲突-重构”学习路径及多维动态评估体系，应对教学能力、思维定势与效果评价等现实问题。在文化维度，建立“批判性继承-创造性转化”

机制，实施“双轨并进”案例教学，并开发文化基因识别与转化工具，平衡传统传承与当代创新。在体制层面，构建矩阵式教学组织、推动评价体系改革、建立共建共享资源平台，破除专业壁垒与制度障碍。面向未来发展，建立内容动态更新机制、开发融合智能技术的适应性工具，并拓展国际化对话空间，以保持教学模式的前沿性与生命力。这些对策相互关联、系统协同，共同形成支撑教学模式有效实施与可持续发展的完整解决方案体系。

5 总结与展望

本研究通过系统解构中国传统辩证思维“整体关联-动态平衡-矛盾转化”的理论维度，创新构建了“辨识-转化-超越”三阶段机械零件设计矛盾求解教学模式，实现了从哲学理念到工程教学范式的完整转化。该模式有效弥合了传统工程教育中技术训练与思维培养的断层，能够显著提升学生在矛盾系统性识别、创新方案生成及多参数协调优化等方面的综合能力，为传统文化智慧在现代工程教育中的创造性转化提供了实证支撑与实施路径。

面向未来发展，进一步提出三阶深化路径：在方法论层面，推动辩证思维与智能生成设计、数字孪生仿真等前沿技术的深度融合，构建人机协同的辩证设计新范式；在实施层面，建立跨学科师资发展的长效机制与开放共享的资源生态，促进教学模式在更广工程领域的适应性移植；在价值层面，通过国际比较研究与跨文化对话，将文化自觉有机融入工程人才培养全过程，构建兼具中国特色与普遍意义的工程教育新体系，为培养具备系统思维、创新能力和文化自信的新时代卓越工程师提供持续的理论与实践支撑。

参考文献

- [1] 邹慧君, 郭为忠. 现代机械设计的理论、方法与技术进展[J]. 机械设计与研究, 2019, 35(2): 1-8.
- [2] 朱高峰. 中国工程教育的现状与展望[J]. 高等工程教育研究, 2023, 41(1): 7-12.
- [3] 李伯聪. 工程哲学与工程教育[J]. 高等工程教育研究, 2018(3): 1-7.
- [4] 王玉新, 郭为忠. 基于辩证思维的机构创新设计方法研究[J]. 机械工程学报, 2015, 51(13): 30-38.
- [5] 耿俊浩, 周计明, 刘书暖, 等. 机械类专业课程思政案例集[M]. 北京: 清华大学出版社, 2024.