

土木工程专业课程与课程思政的融合探索 ——以《结构力学》教学为例

付晓茜

武昌首义学院, 湖北 武汉 430064

DOI: 10.61369/ETR.2026170001

摘 要 : 在立德树人根本任务的指引下, 高校专业课程与思政教育的融合已成为教育改革的核心议题。结构力学作为土木工程专业的核心基础课程, 其教学内容不仅涵盖复杂的力学原理与工程应用, 更蕴含着丰富的思政教育资源。本文以结构力学课程为研究对象, 系统挖掘课程中的科学精神、工匠精神、家国情怀等思政元素, 结合具体教学实践提出“理论溯源—案例剖析—价值引领”的三阶融合路径, 并通过真实工程案例与权威文献佐证思政元素的融入实效, 为土木专业课程思政建设提供可操作的实践方案。

关 键 词 : 结构力学; 课程思政; 土木专业; 思政元素; 融合路径; 工程案例

Exploration of the Integration of Civil Engineering Courses with Ideological and Political Education—Taking the Teaching of “Structural Mechanics” as an Example

Fu Xiaoxi

Wuchang ShouYi University, Wuhan, Hubei 430064

Abstract : Under the guidance of the fundamental task of fostering virtue and nurturing talent, the integration of professional courses and ideological-political education in universities has become a core issue in educational reform. As a core foundational course in civil engineering, Structural Mechanics not only covers complex mechanical principles and engineering applications but also embodies abundant ideological-political educational resources. Taking Structural Mechanics as the research subject, this paper systematically explores ideological-political elements such as scientific spirit, craftsmanship, and patriotic sentiment. Combining specific teaching practices, it proposes a three-stage integration pathway of "theoretical Origins—case analysis—value guidance," and substantiates the effectiveness of ideological-political element integration through real-world engineering cases and authoritative literature, providing actionable practical solutions for ideological-political education in civil engineering courses.

Keywords : structural mechanics; ideological and political education; civil engineering; ideological and political elements; integration pathways; engineering case

绪论

课程思政推动高校教育从“单纯知识传授”转向“价值塑造”, 对土木工程专业意义重大。该专业人才直接参与国家基建, 职业素养与价值取向关乎工程质量安全与社会公共利益。结构力学是土木专业核心课程, 既是专业知识体系基石, 也是培育工程伦理与责任意识的重要载体。

当前专业课程思政实施中, 教师普遍存在课程思政功底薄弱、实操培训不足等问题^[1]。土木工程专业教学存在两大突出问题: 一是教学内容与工程实践脱节, 学生难以理解抽象理论的现实意义; 二是价值引领缺失, 未建立力学原理与工程师责任担当的关联。在新工科建设背景下, 探索专业课程与思政教育深度融合路径尤为迫切^[2]。基于此, 本文以结构力学为依托, 梳理知识体系与思政元素的内在关联, 结合真实工程案例与权威文献, 构建可复制的融合模式, 为实现“知识传授与价值引领同频共振”提供实践参考。

一、结构力学课程思政元素的系统性挖掘

结构力学的理论发展与工程应用史，是人类探索自然规律、改造生存环境的奋斗史，蕴含鲜明专业特质与时代价值的思政元素。

（一）严谨求实的科学精神：从理论推导到真理验证

结构力学中的每一个公式、每一种解法都经历了严苛的科学验证。在讲解“力法”时，可追溯其发展脉络：19世纪末，德国工程师本迪克森首次提出超静定结构的力法基本原理，但因未考虑温度应力影响导致早期应用出现偏差；直到20世纪30年代，苏联力学家别辽耶夫通过127组钢桁架实验，完善了力法的温度修正系数，才使该方法在桥梁工程中广泛应用。这一历程生动展现了科学研究“提出假设—实验验证—修正完善”的严谨逻辑，可引导学生认识到：任何工程理论的应用都必须以实证为基础，正如龙驭球院士^[3]在《结构力学》教材中强调的“计算简图的简化必须建立在对实际结构的精准认知之上”。

在“压杆稳定性”教学中，可引入著名的“欧拉临界荷载公式”的验证过程。1744年欧拉推导出理想轴心压杆的临界荷载公式后，法国工程师拉梅在1823年的铸铁柱实验中发现，实际临界荷载比理论值低37%，这一矛盾促使学者们意识到“材料缺陷与初始偏心”的重要性，最终催生了切线模量理论。通过对比理论推导与实验数据的差异，能让学生深刻理解：工程科学的进步离不开“大胆假设、小心求证”的科学态度，这种态度在混凝土结构设计中体现为对“安全系数”的严格遵循——《混凝土结构设计规范》^[4]中规定的受弯构件挠度限值，正是基于3000余组长期荷载实验数据确定的。

（二）精益求精的工匠精神：从计算精度到工程安全

土木工程的特殊性在于，结构计算的微小误差可能引发灾难性后果。1994年韩国汉城三丰百货大楼坍塌事故中，施工方擅自将四、五层楼板的支撑柱间距从6.1米扩大到8.5米，虽经结构力学验算“满足承载力要求”，但忽略了梁柱节点的塑性变形累积效应，最终导致1500吨楼板瞬间坍塌，造成502人死亡^[5]。这一案例在“结构的极限状态分析”章节教学中引用时，可结合《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB50068-2018）中失效概率不得超过 1×10^{-5} 的规定，让学生直观感受“小数点后第三位数字的意义”——这不仅是计算精度问题，更是对生命安全的敬畏。

与之形成对比的是港珠澳大桥青州航道桥的设计过程^[6]。该桥为双塔双索面钢箱梁斜拉桥，主跨458米，在进行索塔锚固区应力分析时，工程师采用精细化有限元模型，将混凝土网格尺寸控制在5mm以内，对每一个预应力孔道的局部应力进行了76轮迭代计算，最终使锚固区最大压应力控制在16.8MPa（规范限值为18MPa）。这种“锱铢必较”的态度，正是工匠精神在工程实践中的生动体现。在“结构动力学”教学中，可将该案例与教材中“振动响应分析”的简化方法对比，引导学生思考：何时可采用简化计算，何时必须进行精细化分析？答案的核心在于“工程师的责任判断”。

（三）家国情怀与创新担当：从技术突破到国家建设

结构力学的理论创新往往与国家重大工程需求紧密相连。20

世纪60年代，我国在修建成昆铁路时，面临“地质条件复杂、桥梁跨度受限”的难题。传统简支梁桥无法适应深沟峡谷地形，而当时国际上的连续梁设计方法存在支座沉降敏感的缺陷。西南交通大学的范立础院士团队通过13年研究，提出“弹性支承连续梁”计算理论，创造性地将结构力学中的“位移法”与山区地形特点结合，解决了250余座桥梁的设计难题，使成昆铁路成为“人类征服自然的奇迹”。这一案例在“连续梁内力分析”教学中引用，既能讲解“支座沉降的内力影响线”知识点，又能展现我国工程师“自力更生、攻坚克难”的创新精神。

在“大跨度结构受力分析”章节，可聚焦雄安新区高铁站的屋盖设计。该屋盖采用“双向正交空腹钢桁架”体系，跨度达150米，传统计算方法难以准确模拟节点刚性对整体受力的影响。中国建筑科学研究院团队自主研发了“考虑节点半刚性的桁架分析程序”，其计算结果与1:10模型试验数据的误差仅2.3%，这一技术突破使屋盖用钢量减少18%。通过对比该项目与国外同类工程的技术指标，可激发学生的民族自豪感。

二、结构力学课程思政的三阶融合路径

（一）理论溯源阶段：在知识生成中渗透价值理念

重构教学大纲，将思政元素与知识点形成“一一对应”的映射关系。例如：

在“静定结构内力分析”章节，结合伽利略1638年《关于两门新科学的对话》中梁理论的雏形，对比19世纪圣维南的弹性力学解答，通过“从近似到精确”的演进史，培养学生的历史思维与科学精神；

在“影响线”教学中，引入1866年英国工程师克拉克在泰恩河大桥垮塌后提出的“移动荷载最不利位置”概念，说明结构力学理论的发展往往始于对工程事故的反思，强化学生的责任意识。

为确保理论溯源的准确性，需建立“思政素材库”，收录与结构力学相关的科学史事件、工程案例及人物事迹，每条素材均标注原始文献来源。如关于“虚功原理”的发展，需同时引用拉格朗日1788年的《分析力学》原著摘要、铁木辛柯1937年《结构力学》中的应用阐述，以及我国学者徐芝纶1956年《弹性力学》中的本土化解读，形成完整的历史链条。

（二）案例剖析阶段：在正反对比中强化价值判断

采用“双案例对比教学法”，尽量让每个重要知识点配套1个正面案例与1个反面案例。

在案例讨论环节，采用“角色扮演法”：让学生分组扮演设计师、施工方、监理工程师，围绕“某商场加建夹层的结构安全性”问题展开辩论。提供该商场的原始结构图与加建方案的力学计算书，要求各组从结构力学原理出发，结合《建设工程质量管理条例》中的责任条款，分析各方的伦理责任。

（三）价值引领阶段：在实践环节中内化价值理念

改革课程设计环节，增设“红色工程复刻”任务。要求学生基于结构力学原理，还原某座具有历史意义的工程结构，如赵州

桥的拱结构受力分析、钱塘江大桥的抗剪设计等。建立“思政 + 专业”的双维度考核体系：

知识维度：考察结构计算的准确性，如某简支梁的跨中弯矩计算；

思政维度：设置“开放性论述题”，如“在预算有限的情况下，如何平衡结构安全与经济性？”要求学生结合《工程师职业道德准则》阐述观点。

三、课程思政实施中的对策

（一）构建“三维素材库”

按科学精神、工匠精神、家国情怀分类整理素材，每条标注对应知识点、融入方式、参考文献。例如，在科学精神板块，可收录牛顿发现万有引力定律的故事，标注对应知识点为“经典力学原理”，融入方式为“课堂导入”，参考文献为《牛顿传》；在工匠精神板块，记录瑞士钟表匠世代传承精湛技艺的案例，标注对应知识点为“精密制造工艺”，融入方式为“小组讨论”，参考文献为相关工艺学文献；在家国情怀板块，整理钱学森冲破重重阻碍回国投身航天事业的事迹，标注对应知识点为“航空航天概论”，融入方式为“主题演讲”，参考文献为《钱学森传》。通过这样的分类整理，教师能够快速找到与教学内容相契合的素材，为课程思政的开展提供坚实基础。

（二）开展“情景化教学培训”

教师是课程思政的关键执行者，因此我们将开展针对性的情景化教学培训，着重培养教师将知识点与思政点自然衔接的能力。以工科课程为例，在讲解“超静定结构的多余约束”这一力学概念时，教师可巧妙类比“团队中的协作冗余”，深入阐述“适当的冗余是系统稳定的保障”，在讲清力学原理的同时，传递团队协作精神的重要性。通过此类培训，教师能够掌握更多类似的

情景化教学方法，使课程思政不再是生硬的说教，而是自然融入专业知识讲解之中，让学生在潜移默化中接受思政教育，提升课程思政的实效性。

（三）建立“过程性评价档案”

记录学生在课程设计、案例讨论中的表现，重点关注学生是否主动考虑工程伦理、是否严谨对待计算误差等关键行为。例如，在土木工程课程设计中，记录学生在设计桥梁时是否考虑到对周边环境的影响，是否遵循工程伦理规范；在数学课程的案例讨论中，观察学生对待复杂计算的态度，是否有严谨的求知精神。同时，参考《高等教育课程思政评价指南》，制定科学合理的量化指标，如将学生在工程伦理方面的表现分为“优秀、良好、合格、不合格”四个等级，分别赋予不同的分值，通过定期评价与分析，为学生提供及时反馈，助力其全面发展，也为课程思政的持续优化提供数据支持。

四、结论与展望

结构力学课程思政的核心是实现“工程理性”与“价值理性”有机融合，通过挖掘理论中的科学精神、案例中的责任担当、国家工程中的创新情怀，让学生在掌握专业技能的同时，明确“为谁计算、为何设计”，坚守工程安全底线、服务国家发展，落实土木工程专业立德树人根本任务。

未来研究可向三方面深化：一是开发结构力学思政教学 AI 辅助系统，实现知识点与思政素材智能匹配；二是建立跨校课程思政案例库，推动优质资源共享；三是开展长期追踪研究，分析课程思政对学生职业发展的长期影响。依据《高等学校课程思政建设指导纲要》要求，课程思政建设需久久为功、持续改进，不断提升专业育人与思政育人的融合质量。

参考文献

- [1] 罗仲尤,段丽,陈辉.高校专业课教师推进课程思政的实践逻辑[J].思想理论教育导刊,2019,(11):138-143.
- [2] 陈嘉祺,邹金锋,杨漪.基于工科专业课程链的本科贯通式课程思政一体化建设探索[J].高教学刊,2025,11(20):193-196.
- [3] 龙驭球,包世华.结构力学(第6版)[M].北京:高等教育出版社,2018:45-47.
- [4] 中华人民共和国住房和城乡建设部.混凝土结构设计规范:GB 50010-2010(2015年版)[S].北京:中国建筑工业出版社,2016.
- [5] LEEM S, PARK H. Lessons from Structural Failures: The Sampoong Department Store Collapse[J].*Journal of Performance of Constructed Facilities*, 1997, 11(4): 160 - 167.
- [6] 刘明虎,孟凡超,李国亮,等.港珠澳大桥青州航道桥设计[J].公路,2014,59(01):44-51.