

《结构动力学》在土木水利专业硕士培养中的课程思政探索

刘 劲, 郭 赞, 郭 佳, 王文君

湖南城市学院产教融合应用型人才培养研究基地, 湖南 益阳

收稿日期: 2026年4月15日; 录用日期: 2026年5月13日; 发布日期: 2026年5月20日

摘 要

在当前新工科建设与三全育人综合改革背景下, 土木水利专业硕士培养需兼顾专业理论、工程实践与价值引领。《结构动力学》作为土木水利专业硕士培养的核心专业课程, 兼具强理论性、工程实践性与前沿探索性的特征, 是课程思政融入的重要载体。本文结合课程特点与土木水利专业硕士培养定位, 剖析课程知识体系与思政育人的契合性, 构建考虑知识、能力、价值三维度的课程思政框架, 提出教学内容重构、教学方法创新、考核体系完善的实施路径, 为实现“知识传授、能力培养、价值塑造”三位一体的土木水利专业硕士人才培养提供借鉴。

关键词

结构动力学, 土木水利硕士, 课程思政, 新工科

Exploration of Curriculum Ideological and Political Education in the Master's Program of Civil and Hydraulic Engineering: "Structural Dynamics"

Jing Liu, Zan Guo, Jia Guo, Wenjun Wang

Research Base for Industry-Academia Integration and Applied Talent Cultivation, Hunan City University, Yiyang Hunan

Received: April 15, 2026; accepted: May 13, 2026; published: May 20, 2026

文章引用: 刘劲, 郭赞, 郭佳, 王文君. 《结构动力学》在土木水利专业硕士培养中的课程思政探索[J]. 教育进展, 2026, 16(5): 988-993. DOI: 10.12677/ae.2026.165947

Abstract

Against the backdrop of the current new engineering discipline construction and the comprehensive reform of “all-round education”, the cultivation of master’s degree students in civil and water conservancy engineering should take into account professional theory, engineering practice, and value guidance. As a core professional course for the cultivation of master of civil and hydraulic engineering, “Structural Dynamics” features strong theoretical, engineering practical, and cutting-edge exploratory characteristics, making it an important carrier for integrating ideological and political education into the curriculum. This paper, in light of the course’s characteristics and the positioning of master of civil and hydraulic engineering, analyzes the compatibility between the course’s knowledge system and ideological and political education, constructs a curriculum ideological and political framework considering knowledge, ability, and value dimensions, and proposes implementation paths including the reconstruction of teaching content, innovation in teaching methods, and improvement of the assessment system, providing a reference for achieving the cultivation of master of civil and hydraulic engineering with a trinity of “knowledge imparting, ability fostering, and value shaping”.

Keywords

Structural Dynamics, Master of Civil and Hydraulic Engineering, Curriculum Ideological and Political Education, New Engineering Discipline

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

土木水利专业硕士点是支撑我国基础设施建设、保障重大工程实施的核心学科,人才培养对接国家“交通强国”、“双碳”战略等重大需求。《结构动力学》作为研究结构在动力荷载下响应规律与振动控制的课程,是土木水利专业硕士开展桥梁抗震、风电塔筒动力学设计等研究的理论基础,课程涵盖单自由度体系振动、多自由度体系振动等内容,具备数理知识严谨性、工程应用实践性与学科前沿创新性[1][2]。

当前,我国高校针对《结构动力学》课程教学展开了多元化改革探索,如完善考核方式改革策略、基于 OBE 理念重构课程目标与考核体系、研究生课程中融入辩证思想与工匠精神等[3]-[6]。但针对土木水利专业硕士培养的特殊性,现仍存在不足:一是未充分衔接硕士阶段科研教学融合的培养模式,思政元素与科研实践结合不紧密[7][8];二是未充分挖掘重大工程案例的思政元素,价值引领与专业能力培养存在脱节[9][10]。

因此,本文以湖南城市学院土木水利硕士《结构动力学》课程教学实践为依托,结合学科特点与硕士培养定位,探索课程思政的融入与实施,力争实现专业教学与思政育人的有机统一,为土木水利专业硕士培养提供可复制的课程思政范式[11]-[14]。

2. 《结构动力学》课程特点与土木水利硕士思政育人的契合性

2.1. 《结构动力学》课程的核心特征

一是严谨的理论体系。课程以理论力学、材料力学、高等数学为前置课程基础,内容涉及微分方程

求解、振型正交性等复杂数理推导，要求学生具备扎实的数理知识，例如多自由度体系动力响应的振型叠加法，需通过矩阵运算实现复杂方程的解耦，具有一定的学习深度。

二是工程应用实践性。课程理论服务于土木水利工程实践，研究涵盖地震、风荷载、车辆荷载等动力作用下的结构响应分析，与桥梁工程、岩土工程、水利枢纽工程等方向的工程高度关联。如虎门大桥涡激振动、港珠澳大桥抗震设计等工程，均是课程理论服务工程实践的典型场景。

三是学科前沿交叉性。现代结构动力学已突破传统线性振动范畴，向随机有限元动力分析、主动振动控制等方向拓展，且与人工智能、大数据、智能监测等技术深度交叉。例如无人机与计算机视觉结合的结构模态识别，充分体现了学科跨领域融合特征。

2.2. 土木水利硕士的培养定位

土木水利硕士培养核心要求包括：一是具备开展复杂工程动力问题研究的能力，能够将课程理论转化为工程解决方案；二是树立工程安全至上的职业伦理，在结构抗震、抗风等设计中坚守质量底线；三是强化服务国家重大工程的家国情怀，主动对接土木工程建设的国家需求。

2.3. 课程知识与思政育人的契合点

一是课程理论体系蕴含丰富的辩证思维。静力学与动力学的对立统一，如将动力问题转化为惯性力作用下的静力平衡，复杂系统与简化模型的辩证关系，如将连续体结构离散为多自由度体系，振型分解中的抓主要矛盾思维，如通过主振型简化动力响应分析，均可作为引入辩证思维的切入点。

二是工程伦理与职业责任的培育场景。教学中介绍如汶川地震桥梁垮塌、塔科马大桥风毁等结构动力失效引发的工程灾害，港珠澳大桥抗震体系、大兴机场风振控制等重大工程成就，强化学生对工程质量的认知。

三是家国情怀与科学精神的激发纽带。我国在结构动力学领域的科研突破，如冯康院士创立有限元方法、白鹤滩水电站等重大工程实践成就、翟婉明院士攻克高铁车桥耦合振动难题等事迹，激发学生的民族自豪感与科研报国的使命感。

3. 《结构动力学》课程思政融入的核心维度

3.1. 知识维度：思政元素与专业知识点的精准对接

知识维度的核心是将思政元素嵌入课程知识体系，表 1 所示针对课程内容，梳理部分核心思政融入点。

Table 1. Curriculum knowledge system and ideological and political elements

表 1. 课程知识体系与思政元素

序号	章节	核心知识点	思政融入点	思政育人目标
1	绪论	结构动力学发展历程、工程动力问题范畴	我国抗震规范发展历程、冯康院士有限元研究贡献、港珠澳大桥动力设计成就	激发家国情怀，树立科技自信
2	单自由度体系振动	自由振动、强迫振动、共振原理	神舟五号载人飞船发射阶段低频共振案例、建筑抗震“避开共振频率”设计原则	培育严谨科研态度与工程安全意识
3	多自由度体系振动	振型分解法、动力响应叠加原理	虎门大桥涡振事件的工程反思	强化辩证思维与工程责任伦理
4	连续体结构振动	梁/杆的固有频率、振型函数	风电塔筒动力学设计中的轻量化与安全性平衡、桥梁工程中的生态保护考量	树立绿色工程与系统工程思维

3.2. 能力维度：工程实践与思政素养的协同培育

一是培育责任伦理。选取典型工程案例开展教学，如汶川地震中部分桥梁因地震动力响应不足导致落梁垮塌、虎门大桥涡激振动事件，引导学生分析灾害成因中的动力设计缺陷，反思土木工程师的安全责任，港珠澳大桥的抗震与抗风动力设计等，让学生体会重大工程背后的工程师的使命担当。介绍中国古代工程(如赵州桥)时，不仅激发自豪感，更要分析其结构动力学上的巧思与局限，培养历史唯物主义的科学观。

二是塑造科学精神。依托导师的科研课题，将课程前沿内容与研究生科研实践结合。如在随机振动教学中，引入桥梁结构风振响应监测课题，让学生参与现场数据采集、模态参数识别与分析，在科研实践中培养大国工匠精神，激发科研创新内生动力，可以深入探讨“确定性与不确定性”的哲学关系，并结合工程中如何基于概率进行风险决策，培养学生的系统思维和敬畏之心。

3.3. 价值维度：家国情怀与职业理想的深度塑造

一是培养学生学科自信。在绪论教学中，对比国内外结构动力学发展历程，介绍本课程国外经典著作，同时重点讲述我国学者在结构动力学领域的种种作为，以及我国抗震规范从借鉴国外到自主编制的发展历程，让学生认识到我国科研人员的自主创新能力，增强学生科技自信。

二是引领学生职业理想。结合学院每学期开展的学术讲座，邀请行业内资深工程师、科研工作者开展专题讲座，分享其参与重大工程的经历。如邀请港珠澳大桥设计团队成员讲解攻坚结构动力设计难题，结合课程内容介绍翟婉明、陈政清等院士的科研事迹，让学生在榜样引领中明确职业方向，树立崇高的职业理想。

4. 《结构动力学》课程思政的具体实施路径

4.1. 重构教学内容，构建“专业知识 + 思政元素”的课程体系

一是挖掘思政资源重构教学内容。按照基础理论、工程应用、前沿探索等三大模块，基础理论模块侧重辩证思维与科学精神渗透，如在振型正交性教学中讲解特殊与一般的辩证关系，工程应用模块侧重培育工程伦理，如结合桥梁风毁案例开展结构设计底线专题讨论，前沿探索模块侧重激发创新意识，如对比国内外智能振动控制技术的发展差距，引导学生思考科研攻关方向。

二是梳理编制思政导向的教学讲义。在传统教材基础上，补充本土化思政案例，如收录我国重大土木水利工程的动力设计案例，包括白鹤滩水电站大坝的抗震分析、深中通道的动力响应设计，让课程成为专业知识与思政元素的融合载体。总课时设计中，专业理论占 85%，课程思政占 15%，不单独设思政学时，而是将思政元素嵌入关键知识点、案例研讨、仿真实践与考核环节。

4.2. 创新教学方法，实现思政元素的多维度渗透

一是开发案例 - 研讨 - 仿真三位一体教学法。以多自由度体系动力响应教学为例，首先播放虎门大桥涡激振动视频，引发学生对桥梁风振控制的思考，其次组织研讨大型桥梁的风振控制方案，分析振型分解法在工程中的应用，最后利用 ABAQUS 等有限元软件开展桥梁振动仿真实验，让学生体会现代科学技术的便利。

二是打造研教融合的课堂模式。将学生按导师研究方向分为桥梁抗震、风电塔筒动力学等小组，每组选取一个与结构动力学相关的科研课题，要求学生在课堂上讲解课题中的动力问题，挖掘其中思政元素。课程教师则从专业理论与思政价值双维度进行点评，实现教学相长与思政渗透的统一。

三是虚拟仿真与现场实践结合的沉浸式教学。依托学校土木水利虚拟仿真平台，学习桥梁抗震动力响应、风电塔筒涡激振动等虚拟仿真项目，培育工程安全意识，组织学生赴当地桥梁工程、水利枢纽开

展现场实践，邀请一线工程师讲解动力监测与维护的工作流程，让学生在实地调研中感悟行业责任。

4.3. 完善考核体系，保障课程思政的育人成效

一是过程考核。课堂表现考核学生在专题研讨中的参与度，案例分析报告要求学生选取土木水利工程动力案例，完成动力响应的理论分析，同时撰写案例中的思政感悟，实现专业能力与思政素养的同步评价。为客观评价学生课程思政达成效果，项目构建评分量规，从工程责任感、科学精神、家国情怀、价值认同等维度进行评分，总分占课程成绩的15%。

二是实践考核。以课程项目为载体，要求学生结合导师科研课题完成结构动力学问题分析与解决方案报告，考核指标包括理论掌握、工程创新性与思政体现度。

三是综合考核。期末采用专业理论 + 思政综合的命题模式。除传统的动力方程求解、振型分析等题目外，增设综合论述题，如结合我国抗震规范发展历程，谈谈结构动力学理论对保障民生安全的意义，考核学生对专业知识与思政元素的融理解。

5. 实践成效与反思

5.1. 初步实践成效

湖南城市学院土木水利硕士《结构动力学》课程自2023年实施上述课程思政方案以来，已完成两届研究生的教学实践，取得了显著成效：一是学生的价值认知显著提升，课程问卷调查显示，92%的学生表示通过课程增强了科技报国的信念，88%的学生对土木工程师的职业责任有了更深刻的理解；二是专业能力与科研素养同步提高，学生在课程项目中完成的桥梁风振控制方案等成果，有40%的同学参与了动力学相关的科研课题；三是课程满意度持续上升，学生对课程的综合满意度达到95%。

5.2. 教学实践困难

课程思政实施过程中面临三方面现实困难：一是课时紧张，理论推导与思政融入难以兼顾，易出现重知识、轻育人现象；二是学生参与度不均，部分研究生更关注科研论文，对思政内容重视不足、互动积极性不高；三是思政融入深度不足，易停留在案例讲述层面，与专业知识点结合不够自然。

5.3. 改进优化方向

课程团队及所有学院将从三方面优化：一是组建跨学科课程思政教研团队，联合其他学院思政背景教师共同梳理各章节的思政融入点；二是建立导师课题思政审核机制，要求导师在研究生课题中明确思政培育目标，实现科研与思政的精准对接；三是引入多元化评价主体，邀请行业工程师参与课程项目评审，从工程实践视角评价学生的思政素养，完善思政考核评价体系。

6. 结语

土木水利专业硕士《结构动力学》课程思政的探索，是新工科背景下高素质工程人才培养的必然要求，核心在于把握课程的学科特点与硕士培养定位，实现知识传授、能力培养、价值塑造的有机统一。课程团队通过重构教学内容、创新教学方法、完善考核体系，将辩证思维、工程伦理、家国情怀等思政元素嵌入课程教学，夯实研究生的专业理论基础，培育其服务国家重大需求的使命担当。未来持续深化研教融合的思政模式，完善思政评价体系，让课程思政成为土木水利硕士人才培养的重要抓手。

参考文献

- [1] 刘晶波, 杜修力. 结构动力学[M]. 北京: 机械工业出版社, 2021.

-
- [2] 张大朋, 严谨. 结合船舶与海洋工程专业特点的“结构动力学”课程教学[J]. 科学咨询(教育科研), 2023(12): 59-61.
- [3] 吴晓笛, 查若思, 黄硕. 结构动力学在船舶与海洋工程学科的教学探索[J]. 教育教学论坛, 2024(39): 1-4.
- [4] 狄方殿. 高校土木工程专业“结构动力学”课程教学现状分析与对策[J]. 教育教学论坛, 2024(13): 17-20.
- [5] 刘林, 向宏军, 张楠, 等. 研究生“结构动力学”课程建设及实践研究[J]. 教育教学论坛, 2024(18): 61-64.
- [6] 郝文乾, 韩彩霞, 张鹏, 等. 基于 OBE 理念的结构动力学课程即时评价教学模式研究[J]. 创新创业理论研究与实践, 2024, 7(3): 118-121.
- [7] 鲁军凯, 李明宝, 贾永峰, 等. 基于 OBE 理念的“结构动力学”课程教学改革与实践[J]. 教育教学论坛, 2024(23): 61-64.
- [8] 贺文宇, 王佐才, 扈惠敏. 结构动力学课程思政教学实践探索[J]. 高教学刊, 2024, 10(8): 25-29.
- [9] 马瑞贤, 李全坤, 王四季, 等. 基于“四维一体”的风力发电机结构动力学教学案例设计[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2025(1): 98-101.
- [10] 冯玉龙, 蒋庆, 种迅, 等. 以史促教式地震工程学课程教学研究[J]. 高教学刊, 2025, 11(30): 116-119.
- [11] 张景峰, 周勇军, 韩万水, 等. 新工科背景下高阶课程闭环式教学改革——以结构振动与稳定课程为例[J]. 高教学刊, 2025, 11(21): 154-157.
- [12] 白瑜光, 周文雅, 李元慧, 等. 基于“总体牵引、综合应用”的航空航天工程软件类课程教学探索[J]. 高教学刊, 2025, 11(25): 16-19.
- [13] 王林娟, 刘丰睿. 面向新工科的“飞行器结构动力学”教学改革探索[C]//教育部高等学校航空航天类专业教学指导委员会. 第六届全国高等学校航空航天类专业教育教学研讨会论文集. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2025: 416-419.
- [14] 陈保国, 焦玉勇, 任一青, 等. 课程思政视域下新时代高校育人路径的思考和实践——以工程职业资质导论课程教学为例[J]. 高等建筑教育, 2025, 34(6): 175-181.