

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2022.06.013

欢迎按以下格式引用:车伟,杨震柏,孙俊利.基于基因植入式的钢结构基本原理课程思政一体化教学设计与实践[J].高等建筑教育,2022,31(6):104-109.

基于基因植入式的钢结构基本原理课程思政一体化教学设计与实践

车伟,杨震柏,孙俊利

(中国地质大学(北京)工程技术学院,北京 100083)

摘要:在“新工科”建设背景下,如何突出高等教育的“育人导向”,把隐性的思政教育有机融入工科学生的专业课程教学中,实现理论知识教育同社会价值观教育水乳交融、同频共振,是近年来高校课程教学改革面临的主要难题。以土木工程专业的钢结构基本原理课程为例,通过“基因植入”方式将红色基因、爱国基因、工匠精神、工程伦理等课程蕴含的思政元素和承载的思政功能“润物细无声”地植入课程教学内容、教学方法、教学设计和教学评价等各个环节。全过程、多角度、多维度引导推进,促进思政教育与课程教学目标、教学要素与教学过程的深度融合,构建课程思政一体化教学新模式。

关键词:基因植入;课程思政;教学设计;钢结构基本原理

中图分类号:G642.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2022)06-0104-06

“蒙以养正,圣功也”。立德树人是高等教育的根本任务,高校的思想政治教育工作是落实这一根本任务的核心阶段,是引导处于“拔节孕穗期”的青年大学生树立正确社会价值观、走正路的关键^[1]。大学课堂教学作为开展思政教育的主渠道、主阵地,是提升学生思政教育实效和专业人才培养质量的关键抓手。其中,“思政课程”是思政教育的主动脉,是起引领作用的显性课程。“课程思政”是微循环的毛细血管,是一种潜移默化的隐性课程。如何在畅通主动脉的同时,有效激活课程思政教育的微循环,创新推动思政课程、课程思政与“新工科”建设同向同行,全过程、全方位协同育人,已经成为高校课程思政教学改革的热点^[2-3]。

任何一门专业课程都担负着专业教育和思政教育的双重使命和责任,其内容也都蕴含着丰富的思政资源^[4]。钢结构基本原理是土木工程专业的一门专业主干课,主要以阐述钢结构的基本概念、基本原理为宗旨,从力学角度使学生对钢结构材料、构件及连接节点的工作性能与设计方法有

修回日期:2021-01-15

基金项目:中国地质大学(北京)教学研究与教学改革专项经费资助(JGYB201603)

作者简介:车伟(1979—),男,中国地质大学(北京)工程技术学院讲师,博士,主要从事工程地震与结构抗震研究,(E-mail) chawei@cugb.edu.cn。

全面深入的理解和把握,它是一门理论性与实践性、科学性与工程性并重的综合技术型课程^[5]。现如今,充满个性的“00后”大学生已成为该课程的教学主体,他们有着相对优越的生活条件,爱好广泛,思想开放活跃,易于接受并尝试新鲜事物,但是过度依赖网络,抗压能力较差,是非辨别能力较弱,对社会、国家、家庭及个人的责任担当意识较淡化,世界观、人生观和价值观尚处于模糊的不确定形成状态^[6]。

从专业课程体系角度看,钢结构基本原理是一门承前启后的课程,既是前修房屋建筑学、材料力学和结构力学等课程的综合运用,又是后续建筑结构抗震、高层建筑结构、地下结构等课程的有效衔接。因此,有必要将有温情的思政教育以“润物细无声”或“如盐入水”的方式自然和谐地融入课程教学全过程,让学生入脑入心的同时,逐步提升个人的科学素养、职业认同和创新意识,培养学生的家国情怀、工匠精神和使命担当,使其逐渐树立深厚的专业情感、正确的专业价值观和坚定的专业信念^[7-8]。本文以中国地质大学(北京)土木工程专业钢结构基本原理课程作为课程思政教学试点,通过“基因植入”方式将红色基因、爱国基因、工匠精神、工程伦理等课程蕴含的思政元素和承载的思政功能有机融入课程的教学内容、教学方法、教学设计与评价等各个环节,促进思政教育与课程教学目标、教学要素及教学过程的深度、系统融合,构建钢结构课程思政一体化建设新模式。

一、课程思政一体化教学设计方案

钢结构基本原理是钢结构工程专业人才培养的起点课程,与工程规范和工程实践密切相关。本文依据专业培养目标,结合学情分析及课程特点,通过“基因植入”的方式将思政元素有针对性地融入课程教学的各个环节^[9-10],达到知识-能力-素质-思政互融一体化教学,全方位、多维度贴心育人。

(一) 课程教学目标

教学目标制定是课程教学计划的顶层设计,本着“夯实专业基础,激发专业兴趣,匠心育人”的教学宗旨,从知识、能力、素质、思政四个层面重塑课程教学目标,如表1所示。

表1 钢结构基本原理课程教学目标

目标层面	目标内容
知识目标	全面掌握钢结构材料、构件和连接节点的基础知识,理解钢结构分析、设计的基本原理;熟悉钢结构设计相关规范,建立正确的钢结构设计理念;了解钢结构技术应用研究的前沿进展及发展趋势
能力目标	培养掌握科学工程思维方法和持续创新的分析能力;初步具备运用钢结构理论知识独立思考、分析、设计和解决复杂工程问题的能力
素质目标	培养正视工程问题、直面困难、拿出勇气和专业智慧战胜困难的坚定信心;树立科学严谨、认真细致的工作态度;培养多学科多角色的团队合作意识,提高表达与沟通能力;与时俱进培养高素质创新型钢结构专业人才
思政目标	坚定“四个自信”,传承大国工匠精神,厚植家国情怀;培养乐于奉献的正确价值观、高度的社会责任感和强烈的工程伦理道德意识;提升个人的专业素养、人文素养、职业认同和创新意识;培养批判性思维和勇于探索自主学习的优良品质

(二) 课程教学内容及实施方法

教学目标解决了“为何学”,教学内容和实施方法将解决“学什么、如何学”的问题。钢结构基本原理课程思政一体化教学设计方案紧紧围绕上述教学目标,依据各章节专业知识的特点,挖掘其蕴含的思政教育元素。同时,找准切入时机,采用讲、看、做、查等灵活多样的基因植入方式融入并实

施思政教育,积极拓展线上思政教学时空,达到“大音希声,大象无形”的思政内化教学效果。表2给出了课程各章节具体的教学内容及思政元素的实施路径。

表2 钢结构基本原理课程的教学内容及实施方法

章节	主要专业教学内容	思政教育点	思政实施方法
绪论	钢结构的特点 钢结构的应用和发展方向 钢结构的设计原理与方法	传承红色基因;弘扬家国情怀,树立服务国家、服务社会的意识;引导学生坚定“四个自信”	观看“武汉火神山医院建设过程”视频,以冰冷的建筑,温暖的真情,向学生讲述战疫中钢结构建设者攻坚克难、逆行而上、与疫情赛跑的精神,让学生看到很多同龄人正成为这一代最勇敢的红色基因传承者,从而引发思考“我能为国家、为自己的青春做些什么?” 选取为我国钢结构领域做出杰出贡献的代表人物,如李国豪、陈绍蕃、沈祖炎等,分享其个人成长故事,激发学生爱国、爱党的情感,引导学生将个人的发展与国家民族复兴同向同行、同频共振 展示北京大兴国际机场、中国“天眼”等典型钢结构工程,介绍钢结构建设的飞速发展和赶超西方发达国家的巨大成就,了解钢结构在当前国家基础建设中的积极作用,播撒“四个自信、四个意识”的种子
钢结构材料	钢结构对钢材性能的要求 钢材的主要力学性能及影响因素 钢材的主要破坏形式 钢材的种类及规格	塑造百炼成钢的意志;强化科学认识的辩证思维;培养社会责任感	以我国钢材生产七十多年的奋斗史为例,讲述钢产量如何从世界第26位到连续25年世界第一,从钢铁大国到钢铁强国的光辉历程,让学生领会到千锤百炼、刻苦勤奋是成功及自身强大的基础 钢材包含的元素及对钢材性能的影响均存在利害辩证关系,如碳含量对强度、塑性和韧性影响的辩证关系,易切结构钢中通过提高硫、锰的含量,形成较多的硫化锰,可以改善钢材的切削加工性能,硫元素由害转益。通过这种辩证思维关系,使学生辩证地看待对与错、益与害、得与失 从结构用钢的要求引入社会需求与高性能钢材研究的社会责任,从航母甲板、特高压电工钢和嫦娥钻杆取样等事例中,激发学生勇于承担社会责任,勇于开拓创新的精神
钢结构的可能破坏形式	钢结构破坏的类型及原因 钢结构整体失稳的概念、分类及特点 钢结构局部失稳的特点和截面分类 钢结构疲劳破坏的特点 防止钢结构破坏的总体思路	撒下工程伦理的种子;树立严谨求实的职业态度;培育和践行社会主义核心价值观	通过纽约世贸中心、加拿大魁北克大桥、重庆綦江彩虹大桥等钢结构重大工程坍塌事故案例分析,让学生在理解事故诱因的同时牢记土木工程师保“工程安全”的核心担当,严谨求实,吸取工程教训,从内心深处建立职业敬畏感,提升自己的职业道德规范和工程伦理意识,培养和践行爱岗敬业的社会主义核心价值观
轴心受拉构件及索	轴心受力构件的类型和应用 轴心受拉构件的强度、刚度 验算与设计 索的力学性能和分析方法	刚柔并济,塑造充满韧性的,高尚人格,提升人文素养	控制结构的强度、刚度和稳定性是保证结构安全的三大法宝,蕴含着“以柔克刚、刚柔并济”的辩证控制关系,在满足足够强度的基础上充分发挥结构的塑性和韧性。培养学生适应学校硬制度约束的同时,从文化、价值观和情感等软控制方面约束自己,逐步塑造充满韧性的高尚人格,提升人文素养
轴心受压构件	轴心受压构件的强度、刚度 验算 轴心受压构件的整体稳定 验算 轴心受压构件的局部稳定 验算 实腹式和格构式轴压构件的设计方法	牢记初心,砥砺前行;树立正确的价值观、人生观;培养凝心聚力、敢于担当、通力协作的精神;文理交融,增强工科学生的职业素养	在描述实腹式压杆稳定中,带领学生诵读郑板桥的《竹石》:“咬定青山不放松,立根原在破岩中。千磨万击还坚劲,任尔东西南北风”,引导学生体会竹石哲学和竹子的极端承载韧劲,比较竹子和其他树种的截面形状、尺寸与抗压能力的关系差异,分析竹子的空心截面和间隔式竹节布置对提高压杆稳定的积极作用 在分析格构式压杆稳定时,以宁波保国寺大殿的“拼装”八瓣瓜棱立柱和“竹桶原理”为例,分析拼装式截面强劲的抗弯、抗扭能力,使学生深刻体会到大家的紧密相连、团结一心是实现中华民族伟大复兴的核心,增强文化自信,坚持志向,永葆赤子之心,为热爱的事业鞠躬尽瘁,死而后已 在构件的局部失稳学习中,培养学生树立正确的价值观、人生观,培养凝心聚力、团结互助、合作共赢的意识,要像格构柱中的分肢一样勇担重任

续表 2

章节	主要专业教学内容	思政教育点	思政实施方法
受弯构件	受弯构件的类型和应用 受弯构件的强度、刚度验算 受弯构件的整体和局部稳定验算及保证措施 受弯构件的设计方法	体验职业岗位角色;培养批判思维和勇于探索创新的科学精神	利用钢梁抗弯试验,让学生通过构件设计、试验方案设计、试验准备与实施、试验结果分析等实践活动,亲身体会职业岗位的角色及责任要求,培养去伪存真的批判思维和勇于探索创新的科学精神
拉弯、压弯构件	压弯构件的类型和截面形式 拉弯与压弯构件的强度、刚度验算 压弯构件的整体稳定验算 压弯构件的局部稳定验算及保证措施 拉弯与压弯构件设计方法	培养主动学习、自主创新和终身学习的能力	拉弯是轴心受拉和受弯的共同作用,压弯是轴心受压和受弯的共同作用,课前布置“如何利用前面章节学习的知识解决本章问题”任务,调动学生查阅、整理文献资料,积极主动思考问题,提出解决问题的思路和方法,培养学生主动学习、自主创新和终身学习的能力
钢结构的连接	钢结构的连接方法 对接焊缝的构造和计算 角焊缝的构造和计算 焊接残余应力和残余变形 普通螺栓的构造和计算 摩擦型和承压型高强度螺栓的构造和计算	弘扬精益求精的工匠精神	起连接作用的钢结构节点具有小而精、构造复杂的特点;通过旁引古建筑连接中的榫卯咬合,形成结构精确、扣合严密、富有弹性,历经千年而不脱落的“家中国粹”,引导学生要像“榫卯之美”一样弘扬精益求精的工匠精神,做到敬业、精益、专注和创新

(三) 课程教学评价

工科课程的思政教学具有很强的隐性化、立体化、多样化特点^[11]。在课程教学质量评价中,废除单一的“理论知识”评价方式,实施“知识-能力-素质-思政”四位一体综合评价^[12]。以理论知识的掌握为明线,以知识技能和综合素质的提升为暗线,引入诊断性评价、过程性评价和总结性评价。知识、能力、素质和思政评价在课程总成绩中所占比例及各自的考核方式如图 1 所示。

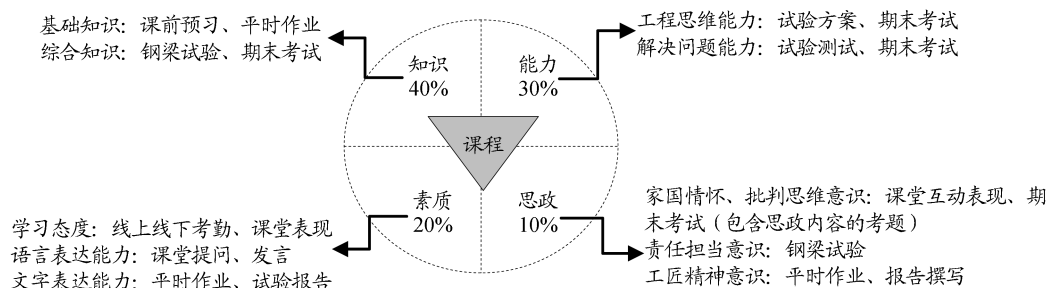


图 1 “知识-能力-素质-思政”四位一体综合评价考核方式图

必须强调的是,课程思政教学评价的目的不是约束学生通过或不通过考试,而是让学生在过程中体会精神上的愉悦、情感上的共鸣,产生态度和行为方面的转变。同时,课程思政教学评价也是教师对思政情境代入方式及产生效果的反思,其目的是及时改进课程思政的教学方案。

二、课程思政一体化教学实践应用案例

(一) 具体案例设计

本案例选取第二章钢结构材料中的“钢材的主要力学性能及影响因素”知识单元进行思政一体化教学活动设计及效果评价。思政目标:塑造百炼成钢的意志,强化科学认识的辩证思维及责任担当。主要在钢材生产过程、钢材化学成分和钢材性能指标三个知识点处恰当引入思政元素。

切入点 1: 钢材生产过程——百炼成钢

每个人的个性化成长过程与钢材的生产过程极其相似,都需要经历脱掉稚嫩(冶炼环节)、去除

杂质(脱氧环节)、调整个性形状(铸造和轧制环节)、破镜练级(热处理环节)的过程,最终实现不断成长与蜕变。我们要珍惜生命价值,在青年时期萌生职业理想,孕育高尚的品德情操,培养坚忍不拔、吃苦耐劳的毅力品质,追求积极向上的生活。中国钢材产量从弱到强的奋斗历程,激励我们“接过前辈的接力棒,跑好当代青年的这一棒”,充分展现自己的价值,时刻铭记“宝剑锋从磨砺出,梅花香自苦寒来”。

切入点2:钢材化学成分——辩证思维

钢材的化学成分复杂,包含很多有益元素和有害元素,这些元素对钢材的强度、塑性、韧性及可焊性的性能影响显著。碳在钢材中的含量和钢材强度随温度的变化均存在辩证关系。当含碳量在0.8%以下时,随着含碳量的增加,钢材的强度提高,而塑性和韧性降低;当含碳量在1.0%以上时,随着含碳量的增加,钢材的强度不升反降。钢材的强度在温度低于250℃以下时,随着温度的升高,强度增大;当温度高于250℃时,强度急速降低。

硫在钢材中多数情况下被作为会产生“热脆”现象的有害元素,但在某些条件下,可以转害为益,成功逆袭。如在含硫易切钢材中,适当提高硫、锰的含量,形成较多的硫化锰,可以改善钢材的切削加工性能。这种辩证关系让我们悟出做人的道理——碰到问题时要辩证地看待对与错、益与害、得与失^[13]。

切入点3:钢材性能指标——责任担当

与砌体和混凝土材料相比,钢材具有较高的强度、良好的塑性和韧性,其抗震性能最优。以“汶川抗震精神”故事,通过对比灾前灾后建筑物的情况,让学生真切感受自然灾害的巨大破坏力,引出土木人的责任担当,有义务和责任在未来的职业生涯中设计施工出更安全、更可靠的钢结构建筑。

(二)教学效果评价

为了检验课程思政四位一体化教学方案的实施效果,笔者灵活运用多种方式对学生进行课程思政目标考核。

(1)试题课堂表现,观察每个学生对思政元素嵌入的兴趣程度,从互动讨论交流中考核学生的批判辩证思维意识。

(2)通过期末考试。紧扣钢结构课程的工程特点,开发设置融入思政元素的开放性考题。例如:从工程技术、工程伦理等方面综合分析钢结构事故案例,从而引导学生在钢结构设计(施工)中考虑环保和可持续发展因素、刚柔并济的斗拱节点,体现古人的工匠智慧等。

(3)从学生的平时作业、试验过程及试验报告的细节处挖掘学生勇于探索的创新精神及“工匠”意识。

通过对所在学校土木工程专业2018级钢结构基本原理课程的初步思政教学改革实践发现:有88%的学生对思政元素融入课程及融入方式给予了积极响应,课堂互动气氛比2017级学生明显活跃;有65%的学生能较全面地从多角度、全方位分析融入思政元素的开放性考题,促进了对专业知识的全面、深入理解。有90%的学生能自主学习、主动搜集文献资料、完成作业、撰写报告,部分学生的报告、作业具有一定的创新性。整个教学实践基本达到了预期教学效果。

三、结语

在“新工科”建设背景下,如何突出高等教育的“育人导向”,把隐性的思政教育有机融入工科学生的专业课程教学中,实现理论知识教育同社会价值观教育水乳交融、同频共振至关重要。以土木工程专业的钢结构基本原理课程为例,结合“00后”大学生的学情分析及课程特点,构建了一种基

于“基因植入式”的课程思政一体化教学方案,并进行了具体案例设计和教学效果评价,得到以下结论:

(1)通过“基因植入”方式将课程蕴含的思政元素和承载的思政功能一体化融入课程教学的各个环节,能有效促进学生对专业理论知识深入全面理解,也有利于青年大学生形成科学正确的世界观和健康的价值观。

(2)采用情境创设等灵活多样的思政切入方式是有效激发学生入脑入心,让有料、有趣、有意义的课程思政教育真正“活”起来的关键。

(3)每个学生由于其成长环境及个人性格等方面存在较大差异,在当下开放式教育环境下会形成不同的意识形态,如何利用大数据和丰富的线上资源为学生提供针对性、个性化的思政教学将是进一步探索的方向。

参考文献:

- [1] 习近平. 思政课是落实立德树人根本任务的关键课程[J]. 求是, 2020(17):4-16.
- [2] 陆道坤. 思政推行中若干核心问题及解决思路——基于专业课程思政的探讨[J]. 思想理论教育, 2018(3):64-69.
- [3] 林健. 面向未来的中国新工科建设[J]. 清华大学教育研究, 2017, 38(2):26-35.
- [4] 胡大柱, 彭亚萍, 朱柳娟. 《建筑结构抗震》课程思政教学设计与实践[J]. 高教学刊, 2020(22):158-160.
- [5] 车伟, 崔玥. 土木工程 BIM 教育“四位一体”全过程融合教学体系研究[J]. 高等建筑教育, 2019, 28(4):126-133.
- [6] 李晓东. 基于“00后”大学生特点的“钢结构设计”课程教学实践探索[J]. 中国建设教育, 2019, 132(4):126-127.
- [7] 夏嵩, 王艺霖, 肖平, 富海鹰. 土木工程专业教育中工程伦理因素的融入——“课程思政”的新形式[J]. 高等工程教育研究, 2020(1):172-176.
- [8] 鲁正, 林嘉丽. 土木工程专业课程思政建设路径探讨——以建设工程法规课程为例[J]. 高等建筑教育, 2020, 29(3):136-144.
- [9] 黄炯. 高等数学课程思政“基因植入式”教学改革实践与思考[J]. 教育教学论坛, 2020(39):61-62.
- [10] 安立华, 李洋, 刘琳, 董景峰. 思政理念基因式融入物流工程专业课教学的探索与实践——以《物流信息系统》课程为例[J]. 物流技术, 2019, 38(12):132-136.
- [11] 杜震宇, 张美玲, 乔芳. 理工科课程思政的教学评价原则、标准与操作策略[J]. 思想理论教育, 2020(7):70-74.
- [12] 谢伟宁, 李卫东. 高职“课程思政”中“思政教育元素”融入方法与效果探析[J]. 广西教育, 2019(23):81-83.
- [13] 薛庆国, 臧勇. 北京科技大学“课程思政”案例选编——颂扬篮志, 铸钢铁魂[M]. 北京:冶金工业出版社, 2020.

Integrated teaching design and practice of ideological and political education of basic principles of steel structure based on gene implantation

CHE Wei, YANG Zhenbo, SUN Junli

(School of Engineering and Technology, China University of Geosciences (Beijing), Beijing 100083, P. R. China)

Abstract: Under the background of the construction of emerging engineering education, how to highlighting the educating orientation of higher education, merging the implicit ideological and political education with the professional course teaching of engineering students organically, and realizing the integration and resonance of theoretical knowledge education and social values education, are the main issues facing in the course teaching reform of higher education in recent years. In this paper, the course of basic principle of steel structure of civil engineering major as an example. The ideological and political elements, such as red gene, patriotic gene, craftsman spirit and engineering ethics, are integrated into teaching content, method, design and evaluation links through the way of gene implantation in moisten things silently. The whole process, multi-angle and multi-dimensional guidance is carried out and promotes the deep integration of ideological and political education with curriculum teaching objectives, elements and process. A new integrated teaching mode of curriculum ideological and political education is constructed.

Key words: gene implantation; curriculum ideological and political education; teaching design; basic principles of steel structure

(责任编辑 梁远华)