

新工科背景下 机械原理课程思政教学探究与实施

闽江学院物理与电子信息工程学院 林秀芳
宁德师范学院信息与机电工程学院 林蔚青

摘要：课程思政是新时代落实立德树人根本任务的重要途径。机械原理是机械类和近机类专业学生的一门必修的专业基础课。因此，分析机械原理课程思政教育过程中存在的不足，从师风师德建设、信息化多样化教学方法、思政相关课程资源、课程思政元素等方面出发，对机械原理课程思政的教学实施进行探索和尝试。

关键词：机械原理 课程思政 思政案例 思政元素

文章编号：2095-6711-11-2023-14-0042

在2020年6月教育部印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知，教育部长陈宝生指出全面推进高校课程思政建设是落实立德树人根本任务的必然要求，是全面提高人才培养质量的重要任务，广大专业课教师应当协同推进专业教育与思政教育，才能实现知识传授、能力培养、价值引领的融合统一。

机械原理是机械类和近机类专业学生的一门必修的主干专业基础课，它是研究机械共性问题的一门课程，起到连接专业基础课与专业核心课的桥梁作用。这门课程在培养面向新工科建设，适应智能制造2035装备制造等行业发展的复合型人才中起到重要的作用。因此分析目前机械原理课程思政教学中存在的不足，探究课程思政的实施策略，挖掘课程思政的思政元素及其思政案例。

一、机械原理课程思政教学的现状

1. 教师思政观念薄弱

在传统的机械原理教学模式中，部分教师往往更注重机械原理理论及设计方法的讲述，在育人育德方面的意识比较薄弱，片面地认为专业课程只需传授专业知识和技能，缺乏课程思政育人主动性，甚至认为思政是政工队伍的任务，和专业教育无关。此类教学模式将思政教育与专业课教学完全分离，仅由思想政治理论课独担大学生灵魂塑造的使命，大大削弱了大学生对不良价值观及负面信息的辨识力和抵抗力。

2. 思政教学资源建设不足

传统机械原理课程教学大纲往往只规定了专业知识传授和能力素质培养等方面的教学目标，缺乏对相关思政育人目标的统一规定，致使课程教学过程中缺乏开展思政教育的方向性的指导和保障。同时，市面上与课程思政教改相关的机械原理教材、相关的网络教学资源也极为稀少，这都限制了教师思政教育思路的拓展。

3. 思政与专业教育融合性差

部分任课教师虽具有课程思政的主动性和自觉性，但是由于大都处于初步探索阶段，实践性不足，缺乏挖掘机械原

理专业知识背后蕴含的丰富思政元素的能力，导致思想政治教育与专业教育大多呈“两张皮”现象，二者难以有机融合，制约了课堂教学育人功能的发挥和教学效果的提升。

二、机械原理课程思政建设思路与举措

1. 重视教师的师德师风建设

除了需要扎实的教学专业素养，课程思政的开展质量与效果还离不开教师自身的思想政治素养和育人能力。正所谓育人先育己，因此教师应该加强自身思政和育人能力方面的学习，并在教学实践中起到引领示范作用。例如，在课堂上应呈现出用心的教学设计、饱满的精神状态、富有感染力的语言，使学生感受到教师对工作的敬业精神，激发学生的学习热情。此外，要努力成为学生健康成长的指导者和领路人。例如，基于课上学习互动的观察，在课余时间有针对性地主动找学生沟通，了解他们的困惑和遇到的问题，适时给予帮助和指导，尤其对于学业预警生，一定要秉持不抛弃、不放弃的原则，及时给予心理上的疏导和鼓励，提供适用的学习资料，并为其开设辅导课进行答疑解惑等。

2. 借力信息化多样化教学方法

在课堂教学过程中，采用多种教学方法无痕渗透德育元素。可以通过雨课堂开展课堂考勤、随堂练习，提醒学生签到和作业不要弄虚作假，务必实事求是，增强学生诚实守信乃为人之本的意识。通过翻转课堂、项目驱动式、引导式感知教学等教学方法融合更新教学内容，设置探究性学习环节，培养学生主动思考的习惯和团队合作精神，引导学生积极主动参与讨论和展示环节，为学生提供自我锻炼和自我实现的平台，培养学生旨在以学生发展为中心，并尽可能关注到每一个学生的动态。借助课程平台，利用线上线下混合式教学方式，培养学生自主学习和自我约束的习惯。

3. 研讨更新思政相关课程资源

教研室课程组内应设立课程思政建设研讨小组，进行集体研讨备课，借鉴其他课程思政经验，明确机械原理课程思政育人目标。机械原理课程在建设过程中，应该注重培养学

生的科学素养、创新精神、工匠精神、工程伦理精神等，并通过介绍我国在全球智能制造领域中的重要地位和存在的差距，增强学生的民族自豪感和科技报国的热情。基于课程思政育人目标，课程组应及时修订相关的人才培养方案和教学大纲，积极建设相关的课程思政教材，并将相关的思政元素和案例及时更新到教学设计和教学课件中，以形成较为系统的课程思政课程资源。

4. 重视挖掘课程思政元素

专业课程的思政教育其属于隐性式思政教育，需要基于具体的专业知识点，从多个角度多个层面深入挖掘思政元素，精选课程思政教学案例，从而最终达到知识传授、能力培养和价值塑造“三位一体”的教学效果。下面针对机械原理课程几个重点的章节，探讨课程中如何将思政元素与专业知识点有机结合。

(1) 绪论的思政元素与案例

在介绍机械学科的发展历史时，列举水运仪象台、指南车等中国古代机械发明的工作原理和历史地位，如水运仪象台是集天文观测、天文演示和报时系统为一体的大型自动化天文仪器。水运仪象台中首创的擒纵机构是后世钟表的关键部件，因此它是钟表的祖先。著名的英国科技史学家李约瑟曾经评价指南车为“人类历史上迈向控制论机器的第一步”。通过让学生了解中国古代机械的巧妙构思和中国古人的聪明才智，激发学生学习兴趣、民族自豪感和自信心。在介绍机械学科新发展时，通过引入大国重器和前沿科技，介绍研发科技成果的艰辛历程，展示我国自主创新能力的突飞猛进以及我国科技人员艰苦卓绝的不懈奋斗精神，培养学生的创新意识和爱国主义情怀。

在介绍机械动力学仿真分析时，讲到机械行业的Ansys、Adams等主流工程分析软件都是国外软件，分析需要对这些软件实现国产化的必要性和紧迫性，激发学生为突破技术瓶颈、掌握核心科技而努力学习的使命感和责任感。在讲解机构和机构的概念时，以单缸发动机为例介绍其主运动机构中的曲轴是核心部件，而我国的大型船用曲轴的研制曾经长期处于“卡脖子”状态，严重依赖于国外进口，如今在我国相关技术人员坚持不懈地攻坚克难之下，彻底打破了这个局面，以此再次激发学生科技报国的使命担当。得益于该曲轴技术的突破，使我国自主研制的高速柴油机走出国门，远销海外。以此引导学生意识到我国正在加速地由制造大国迈向制造强国，再次激励学生的民族自豪感。

(2) 平面机构的结构分析的思政案例

在讲授“机构的自由度计算”时，将运动副象征性地比作法律法规、道德规范、自律能力等，从运动副对机构自由度的约束作用折射出规则法度与个人自由的关系，增强学生他律和自律的意识。在以发动机为例计算机构的自由度时，介绍配气机构中的阀门是高精密组件，尤其是作为火箭心脏的火箭发动机的阀门。如果其加工精度达不到要求，可能导致火箭发射失败。而火箭阀门的有些工序，例如在阀门组件的铜丝上钻直径仅为0.3mm的孔，除了需要技术人员精湛

的手工技能以外，也离不开他们精益求精的工匠精神，以此鼓励学生学习这种工匠精神。在“平面机构运动简图绘制”中，引入遵守标准和规范、严谨认真工作作风的教育内容，强调国家标准的严肃性和科学性及遵守行业规范的重要性，强化学生的遵纪守法意识，培养学生关注细节和一丝不苟的工匠精神，以及良好的职业品德及职业责任心，在潜移默化中提高了学生对未来岗位的适应能力。

在“机构的组成原理和结构分析”中，以海滩风力兽为例，介绍机构的组成原理，激发学生进行机构创新设计的兴趣，并介绍海滩风力兽的发明者Theo Jason艰辛的发明历程，虽然海滩风力兽的步行姿态具有非常好的地形适应性，为此还被用于美国NASA资助的金星车项目中，但是实际上它的设计者花了二十八年的时间反复试验，不断摸索，才完成这个发明。因为设计过程中基本杆组的连接方式以及各杆的杆长之间都需要协调优化，才能实现最佳的行走步态。从中使学生体会到创新无法一蹴而就，乃是需要脚踏实地、持之以恒地一步步去实现，并鼓励学生积极参与科创活动，以提升创新能力，积累工程经验。

(3) 平面连杆机构及其设计的思政案例

在讲授“连杆机构的基本类型和演化类型”时，将理论联系实际，引入搅拌机、鹤式起重机、公交车开门机构、雷达天线俯仰机构等，增强学生对机械运动原理的感性认识，为机械设计工作积累经验；并通过融入并联机构、仿生机构、变胞机构、航天装备等新科技成果和学科前沿，提升学生的学习兴趣和专业认同感。在学习“连杆机构的急回特性”时，以牛头刨床急回机构的设计为例，介绍急回特性可以提高机床的工作效率，从而延伸到平日学习也需要快慢有节，劝勉学生不应在奋斗的年华选择安逸躺平。此外，通过故意设错牛头刨床急回机构的曲柄的转向，启发学生发现原本想要的急回特性变成了慢回特性，这将导致严重的生产设备设计问题，甚至可能产生机械共振，从而提醒学生作为未来的机械工程师，在设计机构时务必认真严谨，熟悉工作原理，切忌麻痹大意。

在学习“连杆机构的死点”时，以我们首起民航飞机紧急迫降事件为例，介绍飞机起落架机构的死点位置，以及如何利用死点实现机构工作的可靠性。通过分析事故的原因，发现仅仅因为一个螺栓的断裂导致起落架无法展开，更别提展开到死点位置了，从而强调工程设计和检验严谨性的重要性。此外，通过分析机构死点的两面性，即有些机构需要利用进行可靠工作，而有些机构必要克服死点才能可靠工作，从中引导学生辩证地看待事物的两面性，在遇到新事物时，不钻牛角尖，能够全面地看待和分析问题。

(4) 齿轮机构及其设计的思政案例

在讲授“齿轮机构的作用”时，介绍国徽上的齿轮代表工人阶级，意味着齿轮之于民族工业的重要性，以此强化学生工业强国工业兴国的意识以及专业认同感。接着，介绍齿轮是车辆变速箱中的关键零件，其精度对变速箱的性能影响至关重要，尤其是高速变速箱。例如，中国高铁上用的自主

研发的高速变速箱中的齿轮表面精度高达微米级，相当于头发丝的五十分之一。正是技术人员这种精益求精的工匠精神，促使中国高铁齿轮箱打破了国际垄断，以此鼓励学生认真学习这种大国工匠精神。

在介绍“齿轮传动特性”时，向学生介绍“中国制造2025”的国家发展战略。该战略实施以来我国在高端装备的研制中取得了突破性的进展，并引入王世龙教授研发齿轮加工机床的故事，讲述其带队研发国内首台全数控高效大型滚齿机，打破了国外垄断，将齿轮转出世界一流，不断提升我国齿轮研发制造水平，提升大型机械等“国之重器”的核心竞争力，激发学生科技报国的情怀。此外，由于齿轮通常是成对使用，相互啮合实现传动。通过介绍一对齿轮的啮合工作原理、主从动齿轮的运动关系，以此将“个人与团队关系”联系起来，隐喻团队合作的重要性，强化学生的团队意识、协作精神和集体荣誉感。

（5）轮系及其设计的思政案例

在讲授“定轴轮系传动比计算”时，以中国古代发明之记里鼓车的定轴轮系为例，讲解其为何能够实现“车行一里，上平轮转一圈”，从而解释为何记里鼓车被誉为减速器和现代里程表的鼻祖。介绍记里鼓车的发明标志着我国在两千多年前对齿轮系统的应用达到了世界领先水平，为此它还登上了以“伟大的祖国”为系列主题的邮票中。

在分析记里鼓车定轴轮系传动比的过程中自然融入其功用与历史地位，增强学生的文化自信和民族自豪感。在讲授“复合轮系传动比计算”时，以风力发电机的齿轮箱为例，介绍它是由定轴轮系和周转轮系组合而成的复合轮系，强化学生节能减排的绿色环保意识。并引入中国著名企业“南高齿”工于风电齿轮箱制造，仅用短短十余年升级为全球风电传动领域领导品牌的故事。成绩的背后，是这家企业数十年的坚守与创新，即便历经市场的风云变幻，仍坚持技术立身，践行着大国工匠精神，激励学生自强不息、求实创新，强化学生的国家和民族品牌意识。

在讲授“轮系的功用”中的大传动比优点时，通过举例讲解轮系相较于单个齿轮机构的优势，强调良好的创新意识和工程素养之于机械系统技术方案设计合理性的重要性。并通过比较周转轮系和定轴轮系在机构尺寸、功率以及传动比方面的优劣，再次激发学生绿色制造和环境保护意识。

三、结束语

在新工科建设背景下，迫切需要在机械类专业课程中开展课程思政教育。机械原理课程作为本专业的核心必修课程，培养目标不仅是使学生掌握相关的专业基础知识和技能，还需要培养学生具备良好的职业素养、爱国情怀和科技兴国的担当等品质。为此，任课教师自身必须真正做到“学高为师，身正为范”，善于借力信息化多样化教学方法，积极研讨更新思政相关课程资源，深入挖掘机械原理课程的思政元素，并规范化思政案例。结合机械发展史、生活生产中的机械、学科前沿进展、大国重器的研发等开展思政教育，培养学生爱国情怀、科创兴趣、工匠精神和科技报国的使命担当等。

参考文献：

- [1]郭丽华, 伯洁, 蒋全胜, 等.机械专业课程思政探讨与教学实施——以“机械原理”为例[J].科教导刊, 2021
- [2]沈伟, 沈超, 钱炜.课程思政背景下的流体力学及液压气动技术课程教学模式改革探索[J].液压与气动, 2021
- [3]张英, 房海蓉, 郭盛, 等.立德树人视域下机械原理课程思政建设的实践探索[J].高教学刊, 2022
- [4]钟明灯, 郑森伟, 王淑坤, 等.应用型本科高校《机械原理》课程思政建设探究[J].化学工程与装备, 2022
- [5]郁志纯.专业课程实施思政教育的途径与方法——以机械基础课程为例[J].高教学刊, 2021
- [6]彭飞, 刘丹, 刘玉德, 赵果.课程思政融入《机械原理》课堂教学的探索[J].装备制造技术, 2021
- [7]邹晓阳, 陈乃超.基于知识—案例联系的机械原理课程思政建设研究[J].科教文汇, 2022

（本文系福建省本科高校教育教学改革研究项目，项目编号：FBJG20200221；福建省自然科学基金项目，项目编号：2022J011125；闽江学院教育教学改革重点项目，项目编号：MJUJG2021A011；闽江学院人才引进项目，项目编号：MJY20029）

作者简介：林秀芳（1983—），女，汉族，福建闽侯人，博士，副教授，研究方向：机构学与优化设计、振动工程

通讯作者：林蔚青（1979—），男，汉族，福建屏南人，硕士，IET工程师，高级工程师，研究方向：为智能制造装备研发、智能优化算法