

互换性与测量技术课程思政育人实践探索

张静静¹ 刘军强¹ 蒋新广¹ 王东¹ 闫正虎¹ 于忠凯²

1. 西安工业大学机电工程学院, 中国·陕西 西安 710021

2. 山东交通职业学院航海系, 中国·山东 潍坊 261000

摘要: 课程思政建设是落实立德树人根本任务的战略举措, 论文针对工科类课程的课程思政教育的精细化实施问题, 详细介绍了课程团队的互换性与测量技术课程思政教育研究与实践。课程教学团队构建了以职业素养为核心目标的课程思政目标体系, 多角度精选并持续优化课程思政案例, 并对课程思政育人的课堂教学实践方案进行了探索。论文以课程绪论中“标准与标准化”部分的课程思政教学过程为例, 详细说明教学团队在课堂教学中思政育人与知识能力培养的有机融合。通过对课程思政育人效果进行多元化评价, 为课程的思政教学创新提供持续改进的依据, 同时也为其他工科类课程的课程思政改革提供重要参考。

关键词: 互换性与测量技术; 课程思政教育; 课堂教学实践; 多元评价

Exploration and Practice in Ideological and Political Education of Interchangeability and Measurement Technology

Jingjing Zhang¹ Junqiang Liu¹ Xinguang Jiang¹ Dong Wang¹ Zhenghu Yan¹ Zhongkai Yu²

1. School of Mechatronics Engineering, Xi'an Technological University, Xi'an, Shaanxi, 710021, China

2. School of Navigation Department, Shandong Transportation Vocational College, Weifang, Shandong, 261000, China

Abstract: The curriculum ideology and politics construction is a strategic measure to implement the fundamental task of foster virtue through education. Focused on the fine implementation of the ideological and political education in engineering courses, this paper provides a detailed introduction to the investigation and practice of the ideological and political education in the course of interchangeability and measurement technology of our teaching group. An ideological and political goal system with professional literacy as the core goal has been constructed. Cases closely related to the course have been selected from multiple perspectives, accumulated, and continuously optimized. Based on the goal system and selected cases, we explored the classroom teaching of curriculum ideological and political education. To show the integration of ideological and political education into cultivation of knowledge and ability in our classroom teaching, this paper provides a detailed demonstration of the classroom teaching process of the “standards and standardization” section in the introduction to the course. A diversified evaluation of the curriculum ideological and political education in the course has been carried out, to provide a basis for continuous improvement in our innovation of ideological and political education, and to provide important reference for the curriculum ideological and political construction in other engineering courses.

Keywords: interchangeability and measurement technology; curriculum ideological and political education; classroom teaching practice; diversified evaluations

0 前言

培养什么人, 是教育的首要问题。从党的十七大确立“坚持育人为本、德育为先”, 到党的十八大提出“把立德树人作为教育的根本任务”, 再到党的十九大强调“落实立德树人根本任务”, 立德树人的重要地位不断凸显^[1]。作为落实立德树人根本任务的战略举措, 课程思政建设得到全面推进。曾经以知识和能力的培养为主要目标的高校专业课, 已经成为全员全程全方位育人的重要阵地, 在高等教育界已经形成共识^[2-3]。2020年5月28日教育部印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》, 对课程思政建设作了全面的部署和要求。这意味着课程思政建设已经从谋篇布局的“大

意”迈入精耕细作的“工笔画”阶段。

互换性与测量技术是高等院校机械类专业的一门专业基础课。课程内容主要包含互换性和测量技术两大模块。互换性是现代化生产中普遍遵守的原则, 标准化是实现互换性的应用基础, 而测量技术是实现互换性的技术保证。课程主要解决机械设计中的精度设计问题, 培养学生根据职业规范、技术标准、经济成本、加工工艺、检测水平等因素, 综合分析零部件的精度, 正确理解设计图纸的精度要求, 合理设计产品质量检测方案和分析处理测量数据的能力。论文从课程思政目标的构建、课程思政案例的选取及融入方式、课程思政育人效果评价等方面介绍本教学团队在互换性与测

量技术课程思政教育的精细化实施过程中的研究和实践。

1 课程思政目标体系的构建

课程教学过程有了明确的思政目标，课程思政才能有的放矢。标准化是实现互换性生产的应用基础，互换性与测量技术课程内容涉及大量术语、符号和国家标准表格，表现形式单调枯燥。如果缺少思政目标的引导，课程教学中教师往往片面追求将单调抽象的表格公式讲清楚，难以唤起学生的兴趣和专业认同，难以达到理想的育人效果。根据教育部《高等学校课程思政建设指导纲要》的部署和要求，结合专业人才培养目标、毕业要求和课程特点，课程教学团队构建了以职业素养为核心目标、同时包含时代责任、文化自信、

创新精神、世界观方法论等目标的重点突出、层次分明的互换性与测量技术课程思政目标体系，详细描述见表 1。其中，核心目标职业素养又细分为四个目标：专业认同、遵守工程规范、职业责任与担当、有可持续发展理念。

2 课程思政案例库的建设及持续更新

课程思政案例应该紧扣课程的思政目标，与课程内容紧密结合。基于互换性与测量技术课程思政目标体系，课程教学团队从学科前沿、大国工匠、重大安全事故、工程实践、时事热点、历史事件等多个角度精选案例，目前已建成图文与影像并茂、科技与历史融合、引领与警示并重的互换性与测量技术课程思政案例库，如图 1 所示。

表 1 互换性与测量技术课程思政目标体系

课程思政目标	描述
专业认同	在了解专业现状和发展趋势的基础上，对专业产生情感认同，具有“知专业、爱专业”的精神动力
遵守工程规范	处理机械精度问题过程中，严格遵守国家标准等工程规范，具有标准化意识
职业责任与担当	处理机械精度问题过程中，清楚自身应具备的职业责任，具有投身制造行业为国家发展贡献力量的情怀
有可持续发展理念	处理机械精度问题过程中，考虑对环境资源的影响，具有可持续发展的理念
时代责任	作为新时代机械专业的学生，清楚自身在制造强国的历史进程中所担负的使命与责任
文化自信	加深学生对中国文化内涵和价值的理解、增强自豪感和自信心，引导学生在全球化背景下理解和尊重其他文化，形成开放包容的国际视野
创新精神	处理机械精度问题过程中，不拘泥于传统思路，能够勇于多角度思考，寻找解决方案
世界观方法论	处理机械精度问题过程中，能够正确认识精度和误差的关系，遵循并利用误差规律，用于提高精度

职业素养	专业认同	我校复合材料活塞在坦克上的应用	配合的选用	山东舰万发炮的威力	互换性的作用
	遵守工程规范	吉姆利滑行事件	计量单位换算	德国艾雪德列车出轨事故	过盈配合
		炮弹外径尺寸的验收	验收原则	“失之毫厘谬以千里”	极限偏差量纲
	职业责任与担当	白鹤滩水电站的“中国心”	平面度误差	大国工匠胡胜：温度造成的加工误差	误差处理
		物勒工名：吕不韦戈上的铭文、城墙砖上的签名	验收原则		
	有可持续发展理念	从光刻机难题看精度设计原则	公差设计原则	北京精雕的“严丝合缝”	最大实体尺寸
	时代责任	我国标准化起步晚，从追赶、跟随逐渐到多个领域参与国际标准的制定	标准化的发展		
	文化自信	秦俑坑出土兵器的几何参数高度一致性	互换性的概念	秦朝统一度量衡制度	标准化的发展
		活字印刷术中的互换性思想	互换性的作用		
	创新精神	查尔斯·雷诺简化气球绳索规格	优先数系	我国使用数千年的木楔紧固法	螺母防松
	世界观 方法论	随着技术进步，加工误差逐步减小但不能消除	加工误差		
		被测尺寸的真值存在但测不出来	测量误差	突出重要尺寸，抓主要矛盾	未注公差

图 1 课程思政案例库中的部分案例

课程教学团队多角度挖掘、深入解读案例，建立思政案例与思政目标、课程内容之间的关系，目的在于不仅保证每个主要知识点有更多的思政案例可供选用，而且每个思政案例都能在多个知识点中应用。例如，“几何公差”的课堂教学过程中，可采用“白鹤滩发电机组磁轭钢片平面度误差 1mm”的案例，也可采用“港珠澳大桥沉管安装误差”的案例。两个案例都可以体现减小几何误差对行业的重大意义，培养学生的职业责任与担当，还可以用于说明，几何误差的减小、精度的提高意味着制造成本的增加，进行精度设计既要考虑

功能要求，又要考虑制造成本，培养学生的可持续发展理念。“测量技术”部分的课堂教学过程中，可用“一丝不苟”中的“一丝”举例说明测量的分度值，强化学生遵守工程规范的职业素养，还可以用大国工匠胡胜的事迹说明系统误差对精度的影响，激发学生的职业责任与担当。我校研发的金属基复合材料活塞已经应用于新型主战坦克这一案例，既可以从活塞直径与油缸内径的尺寸关系的角度讲解间隙配合的应用场合，还可以从活塞销与连杆孔、活塞孔的不同配合的角度说明基准制的选用原则，从不同的角度与课程内容结

合,更好地激发了学生的专业认同。

课程思政案例库的建设不能一蹴而就,也不是一劳永逸。课程思政案例不仅需要持续积累,还需要不断更新。对于可能在学生的多门课程中多次出现的思政素材,学生容易产生厌烦心理,失去参与课堂的热情,不仅影响学生知识积累和能力提升,也容易导致学生对课程思政教育产生抵触心理,难以实现育人效果。因此,教师需要对学生的其他课程中可能出现的思政素材有所了解,尽量避免与其他课程中使用同一类甚至同一个素材,同时关注行业内时事热点,确保课程思政案例与时俱进。

3 课程思政灵活融入课堂教学

课程思政强调润物无声和潜移默化,教师在润物无声中施教,学生在潜移默化中受教。在精选课程思政案例的基础上,还需要结合课程内容,对思政案例的课堂教学融入方式进行精心设计,才能引发学生兴趣,唤起学生共鸣,实现思政育人。论文以互换性与测量技术课程中“标准与标准化”部分的课堂教学过程为例来详细说明本团队在课程思政案例融入课堂教学的探索和实践。

3.1 简单计算题开篇,提高学生课堂参与度,为课程内容做铺垫

教师首先让学生求解一个英制单位的计算题“一加仑等于多少立方英尺?”对于习惯使用公制单位的学生,要顺利解题,必须首先了解加仑与升、英尺与米之间的换算关系。在学生开始拿起手机搜索换算关系时,教师展示已知条件:1加仑(美) $\approx$ 3.785412升;1加仑(英) $\approx$ 4.546092升;1英尺 $\approx$ 0.3048米。在充足的条件下,学生仍由于繁琐的计算而苦恼。此时,为形成对比,教师重新提出一个有关公制单位的问题:某航班某段航程需要燃油22300千克,起飞前飞机油箱剩余油量7682升,起飞前需要加燃油多少升(假设燃油密度为0.803千克/升)?学生很快得出正确结果20089升。通过问题对比,学生亲身体会到了单位制不一致的不便之处,为思政教育作铺垫。

3.2 介绍“吉姆利滑行事件”并分析事故原因,增强学生遵守工程规范的职业素养

教师介绍1983年加拿大航空的地勤在为波音767加油时把公制“升”与英制“磅”的换算系数“1升 $\approx$ 1.77磅”当成了“1升 $\approx$ 1.77千克”而未足量加油最终导致飞机在飞行过程中燃油耗尽的“吉姆利滑行事件”,随后提出问题:为什么同学们计算又快又准而机场地勤出错?教师通过问题引导学生分析事故原因。得益于开篇计算题的铺垫,学生对公制单位与英制单位换算的不便之处有了亲身体会,通过积极分析能够得到结论。其中,事故的根本原因——机场采用英制单位,飞机采用公制单位,能够加深学生对标准化的必要性的认同,而事故的直接原因——机场地勤查看手册时马虎大意看错转换系数,又能够警醒学生遵守工程规范,培养学生的职业素养。

3.3 “吉姆利滑行事件”的“彩蛋”,提升学生的文化自信

随后,教师介绍“吉姆利滑行事件”之后发生的小故事:根据“吉姆利滑行事件”改编的电影的拍摄过程中,一辆搭载维修工程师的汽车,在前往拍摄地点的路上,再次因为燃油耗尽而抛锚。教师用杜牧的《阿房宫赋》中的“秦人不暇自哀,而后人哀之……”来评价这一事件,学生有感而发加入朗诵“……后人哀之而不鉴之,亦使后人而复哀后人也”,活跃了课堂气氛,又增强了学生的文化自信。

3.4 紧跟案例,用随堂练习引出国际单位制,增强学生遵守工程规范的职业素养

教师发布随堂练习,要求学生判断给出的物理量符号及单位符号的使用是否规范,不仅纠正了学生在物理量符号及单位符号的使用中常见错误,而且进一步增强学生遵守规范和标准的职业素养。随堂练习之后,提出问题:除随堂练习中出现的物理量单位之外,同学们还知道哪些物理量单位?国际单位制中的七大基本单位有哪些?学生回答后,教师给予纠正、补充,学生能够对单调内容产生深刻印象。

3.5 秦始皇统一度量衡与中国古代标准化发展,提升学生的文化自信

在介绍国际单位制的基础上,教师提出问题:“度”“量”“衡”分别是指哪些物理量的计量?引导学生课堂上积极发言,教师给予纠正、补充,并以秦代计量制度为例简单介绍中国古代的标准化发展,提高学生参与课堂的积极性,同时激发学生的文化自信。

3.6 GB与ISO,中国近代标准化的发展,激发学生的时代责任

基于学生关于互换性与标准化的已有知识,教师展示国家标准GB/T 1800.2—2020的封面页,利用封面中出现的“GB”与“ISO”字符,引导学生讨论国家标准与国际标准的关系,说明中国现代标准化的发展历程。随后,结合近年来中国多个领域参与、牵头国际标准制定的新闻报道,向学生说明中国在国际标准化舞台上实现了从跟随者、参与者到引领者的转变,激发学生的时代责任。

课程团队“标准与标准化”部分的课堂教学思路清晰明了,教学过程如行云流水,各教学环节环环相扣,每个环节都有师生互动。经过课堂教学实践,学生参与课堂互动的积极性高、课堂气氛活跃,学生不再是课堂的旁观者,而是成为课堂的主体,在教师引导下,在积累知识的同时,完成了职业素养、时代责任、文化自信等多个课程思政目标的提升。课堂教学各环节的衔接需要精心设计,而课堂教学过程中整体节奏的把握,则需要教师在授课过程中关注学生的反应随机应变及时调整,才能确保衔接流畅自然,润心育人。

4 多元化课程思政评价

课程思政育人效果的评价,必须以课程思政目标为依据。因此,要实现课程思政育人效果的评价,不仅教师要清

楚课程的思政目标, 学生需要对课程的思政目标有所了解。如何使学生了解课程的思政目标, 需要经过精心设计, 不能生硬灌输。课程教学团队通过绪论课中多角度灵活融入思政案例, 在未提及“思政目标”字眼的情况下, 使学生在课堂互动中潜移默化地产生专业认同、认识到遵守工程规范对制造业发展的必要性和重要性。在绪论课的小结环节, 通过随堂练习客观题考查学生能否在诸如“创新精神”“文化自信”“世界观方法论”等的多个目标中分辨出互换性与测量技术课程要培养的核心思政目标——职业素养。通过绪论课的潜移默化和随堂练习, 使学生逐步了解课程的思政目标。

课程思政教育效果具有隐性特征, 仅采用以教师为主体的评价方式, 难以体现出客观全面的课程思政教育效果。教学团队布置分组任务, 要求学生根据自己所理解的课程的思政目标, 搜集案例并公开汇报。要求选择与课程内容紧密相关的思政案例, 强化了学生对课程思政内涵的理解; 要求学生对其他小组的汇报进行合理评价, 培养了学生的高阶能力。最后得分来自教师评价、组间互评、组内互评、自评, 体现了评价主体的多元化。

对课程思政育人效果进行客观全面的评价, 不仅需要

有多元化评价主体, 还需要有多元化评价形式。本课程采用主观客观相结合的多元化评价形式。最后一次课发放问卷, 采用客观题的形式由学生作为主体来评价自身各思政目标的达成情况。问卷采用匿名设置, 其统计结果能够较为真实地反映教师课程思政教育的整体效果。期末试卷中专门设置开放式、主观性题目考查课程思政目标的达成情况, 比如将思政案例设计为材料分析题, 考查学生对课程知识内容及其思政内涵的把握。

根据学生对课程思政目标的匿名自评问卷, 接近 2/3 的学生认为在 8 个思政目标(专业认同、遵守工程规范、职业责任与担当、可持续发展理念、时代责任、文化自信、创新精神、世界观方法论)上有明显提升, 1/3 的学生认为有一些提升。量化统计的结果如图 2 所示, 学生在 8 个思政目标上的整体提高情况有细微差别。其中, 提升率最高的前三项目标均属于核心目标, 这也说明教学团队在实施课程思政教育过程中, 很好地把握住了重点, 学生在核心思政目标——职业素养方面的提升最为显著。匿名问卷的结果, 客观地体现了教学团队的课程思政育人成效。

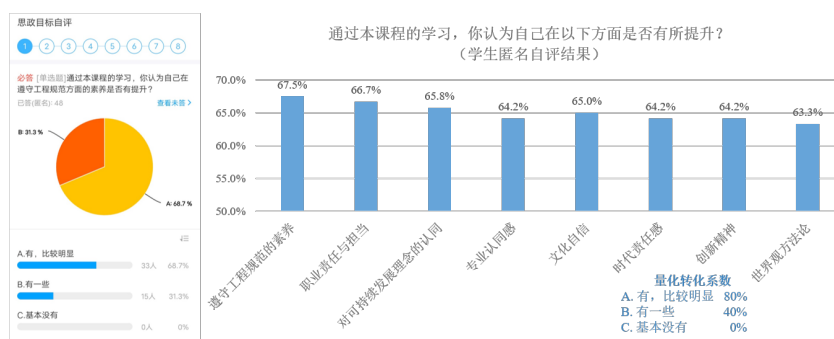


图 2 互换性与测量技术课程思政教育匿名自评的量化统计结构

5 结论

教育的核心目标是立德树人, 把立德树人根本任务落到实处、取得实效的关键在于思政教育, 在于挖掘专业课程中的思政元素并实现课程思政, 将专业知识的传播、专业能力的提高与价值导向的培养相融合。课程思政建设过程中, 思政目标的确定必须立足学校和专业特色; 思政案例需要紧扣课程思政目标, 结合课程内容, 从多角度精心选取, 需要持续优化更新; 思政案例融入课堂教学的过程中, 强调潜移默化和画龙点睛, 避免生搬硬套和画蛇添足; 全过程多元化评价才能全面客观地评价课程思政育人效果。评价结果表明, 课程教学团队的课程思政探索和实践取得了良好效果, 对其他工科类课程的课程思政改革具有一定的参考意义。

参考文献:

- [1] 王家源. 培根铸魂育英才——立德树人的百年实践中国教育报[N]. 中国教育报, 2021-07-13(004).
- [2] 李国娟. 课程思政建设必须牢牢把握五个关键环节[J]. 中国高等教育, 2017(23): 28-29.

- [3] 陈华栋, 苏缪缪. 课程思政教育内容设计要在六个方面下功夫[J]. 中国高等教育, 2019(23): 18-20.
- [4] 石建勋, 付德波, 李海英. 新时代高校课程思政建设重点是“三观”教育[J]. 中国高等教育, 2020(24): 38-40.
- [5] 龚一鸣. 课程思政的知与行[J]. 中国大学教学, 2021(5): 77-84.

作者简介: 张静静(1983-), 女, 中国山东潍坊人, 博士, 讲师, 从事机械工程研究。

基金项目: 西安工业大学教学改革研究项目“以职业素养为核心目标的互换性与测量技术课程思政研究与实践”(项目编号: 22JZY03); 西安工业大学研究生教育教学改革研究项目“知识迭代被禁下融入科技前沿动态的《微机械制造技术》课程改革与实践”(项目编号: XAGDYJ240203); 陕西省高等教育教学改革研究项目“专业思政教育中教学质量评价体系研究——以机制专业为例”(项目编号: 21BY075); 西安工业大学校级课程建设项目“机械设计制造及其自动化专业综合项目实践”。