

数字化背景下互换性与测量技术课程思政改革的挑战与对策

张 宁

广东机电职业技术学院先进制造技术学院, 广东 广州

收稿日期: 2025年9月30日; 录用日期: 2025年11月13日; 发布日期: 2025年11月24日

摘 要

数字化时代给教育领域带来了巨大变化, 互换性与测量技术这门课程同样需要迎合时代的变化做出相应的调整。课程思政是落实立德树人根本任务的重要途径, 故而对这门课程进行思政改革。文章主要从数字化时代下的互换性与测量技术课程思政改革中面临的问题入手, 提出针对挖掘思政元素、创设教学方法、提高教师能力以及构建教学评价体系等方面的解决措施, 旨在促使相关课程思政的顺利开展, 让知识的传授和价值观引领有机融合。

关键词

数字化, 互换性与测量技术, 课程思政, 挑战, 对策

Challenges and Countermeasures of Ideological and Political Education Reform in the Interchangeability and Measurement Technology Course under the Digital Background

Ning Zhang

School of Advanced Manufacturing Technology, Guangdong Mechanical & Electrical Polytechnic, Guangzhou Guangdong

Received: September 30, 2025; accepted: November 13, 2025; published: November 24, 2025

Abstract

The digital age has brought about tremendous changes in the field of education, and the course Interchangeability and Measurement Technology also needs to make corresponding adjustments to adapt to the times. Ideological and political education in courses is a critical part of fulfilling the fundamental mission of fostering virtue and nurturing people, thus necessitating ideological and political reform for this course. This paper mainly starts with the problems faced in the ideological and political reform of the course of Interchangeability and Measurement Technology in the digital era. It proposes targeted solutions in areas such as identifying ideological and political elements, developing teaching methodologies, enhancing faculty competence, and establishing teaching evaluation systems. The aim is to facilitate the effective implementation of ideological and political education in relevant courses, thereby achieving an organic integration of knowledge impartation and values guidance.

Keywords

Digitization, Exchangeability and Measurement Technology, Ideological and Political Education in Course, Challenge, Countermeasure

Copyright © 2025 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

1.1. 研究背景

伴随着信息技术的发展,数字化已经普及到了教育教学工作的各个环节当中,互换性与测量技术这门课程作为机械类、近机类各专业的技术基础课之一,可以培养学生几何量的精度设计与制造过程中偏差的控制等相关的专业知识与技能。课程思政把政治思想教育内容有效地融入进各类专业课的教学环节中,让学生能够在掌握到专业知识的同时树立起正确的价值观及道德观。如今课程思政在互换性与测量技术课程数字化教学平台上进行革新式尝试有着很多新机遇,但也面临着不少的挑战,在学习了相关的知识之后应有针对性地提出解决办法,才能达到提质增效的目的[1]。

1.2. 研究现状

针对机械类专业的课程思政建设,国内学者已经开展了大量的研究。邓维伟等人(2023)提出需要综合考虑育人主体、学生年级、专业课程类型等因素,梳理专业课程教学的思政着力点[2]。郭丽峰等人(2025)提出通过虚拟仿真技术的虚拟现实农机博览馆、远程虚拟仿真实验等技术,探索课程思政的融合路径[3]。王磊等人(2025)提出,以“三全育人”理念为引领积极探索教学质量评价新模式[4]。

国外的研究多数集中在工程伦理教育方向。Chinsook 等人(2022)提出利用大数据技术分析研究学生的学习行为,但是主要集中在知识领域的学习[5]。Hyemin Han (2024)通过大数据技术分析了为什么在道德教育中需要使用案例教学[6]。Justin L. Hess 等人(2024)认为通过参加教师学习社区能够显著提高教师的工程伦理教育方面的能力和信心[7]。

通过分析以上国内外研究现状,发现现有研究存在以下不足:一是针对《互换性与测量技术》这一

课程具体知识点的课程思政建设研究不足；二是课程思政建设多停留在方法论方面，缺少具体数据的实证研究；三是缺少数字化技术在课程思政方面的批判性研究，包括数据泄露风险等。

本研究通过分析数字化背景下互换性与测量技术课程思政改革的必要性，揭示其课程思政改革面临的挑战，通过开发实证研究验证具体对策的有效性，提出了数字化背景下互换性与测量技术课程思政改革的对策，并探讨了改革对策的局限性与未来优化方向。

2. 数字化背景下互换性与测量技术课程思政改革的必要性

2.1. 适应教育发展趋势的需要

数字时代的教育模式不断创新，在线教学资源愈加丰富，教学方式也越发多样。课程思政本就是教育改革创新的一项重要内容，其与数字教育相结合也是势在必行。通过互换性与测量技术在线教学过程中的具体实践可以看出，利用数字工具与平台可以更好地把思政教育要素渗入到教学内容中，更好地满足学生的个性化学习需求，提高了教育教学的实际效果。

2.2. 培养高素质人才的需求

在制造业智能化和产业转型升级的大背景下，机械行业对人才的需求已经由原来的“技术专精”转向“综合素养过硬”。一名优秀的现代机械工程师不仅需要熟练地运用好互换性与测量中的公差配合、几何量检测等专业知识，而且要具有工匠精神，宛如对精密仪器的校准一样，每一个数据都是衡量质量的重要指标；也需要敢于突破常规的思维方式，敢于做出创造性的工作方法来解决工艺难题、攻克各种难关。只有打造这样的人才才能培养出拥有解决问题、发现和处置问题以及协调各方面关系的能力，这也是课程思政改革联系专业知识技能和综合素质，将专业知识的教学寓于思想教育过程中的重要途径。例如：讲解量规设计原理时，可以介绍精密制造领域中我国落后他国再到领先他国的经历，激发学生对民族的自信心和责任心；讲授测量误差时，对骗术作假造成的破坏性影响加以分析讲解，增强学生的诚信意识和道德素质。用“润物细无声”的方式教育人，使学生一边熟练应用游标卡尺、三坐标测量机等工具使用知识，体会做到“严谨即责任，协作即效率”的实质内涵，一边既充满专业技能又富有深厚情感，坚守规范又敢于创新，成为高素质新型的机械专业技术人才。

2.3. 提升课程教学质量的关键

对互换性与测量技术课程的教学而言，开展课程思政改革，融入思政元素可以使授课内容更加丰富，更容易引起学生的兴趣；另外，通过思政教育提高学生的批判性思维和创新思维能力，对加深学生专业知识的掌握有很好的帮助，同时也能提高授课质量。

3. 数字化背景下互换性与测量技术课程思政改革面临的挑战

3.1. 思政元素挖掘与融合难度大

互换性与测量技术是专业技术课，专业特点鲜明，体系相对独立，其中蕴含的思政元素不易挖掘。一方面，要深挖互换性与测量技术课程，需抓住互换性中的精益求精、精密制造的工匠精神，找到标准制订方面的合作共赢的思政素材等等，将思政元素融入教学之中；另一方面，由于课程内容本身较为枯燥单调，故大部分授课教师可能不能够全面精准地找寻思政元素，更何况身处信息化的时代环境之下，即使找到了思政元素又面临着如何有机结合的问题，例如教师在线上课堂的教学视频当中会时不时地穿插一些思政案例来带动气氛，但是最后的效果往往是弄巧成拙，变成“两张皮”现象。

3.2. 数字化教学方法运用不当

数字化教学是课程思政改革的有效途径之一，比如在线课程、虚拟仿真实验、教学平台互动等。但是部分教师运用数字化教学存在误区：一部分教师过分依赖数字化的教学资源，造成课堂教学过程中缺少师生互动环节，使课堂教学缺乏温度感；另外一些教师开展虚拟仿真实验时过于侧重学生对于实验操作流程的熟练度，不能做到让学生在此过程中体会更深的思政育人，如向学生普及安全知识、责任规范等；除此之外，教学平台的互动性没有充分发挥，对于学生的讨论和反馈没能给予及时恰当的解答和指导，导致无法对学生专业的讨论进行课程思政的深度思辨。

3.3. 教师课程思政能力有待提高

教师是推进课程思政改革创新的主力军，但是目前有一部分教师缺乏课程思政的能力。具体表现在：一方面，一些教师没有将课程思政作为专业的普遍常识来认知，觉得课程思政就是背诵教材里的一些概念、范畴、理论，乃至专业知识转化和融入为思政元素的能力也较差；另一方面，在此背景下，还有一部分教师无法运用新媒体手段、现代化信息技术资源如各种教学软件，难以将思政课的相关知识点以生动形象的方式呈现在课堂教学中，同时也很难通过布置课堂思政讨论课题的形式组织学生讨论，在线完成思政互动教学环节。许多教师信息技术掌握的程度较低，不能够通过数字化的平台来提升自己的教学能力[8]。

3.4. 数字化教学评价体系不完善

现有教学评价体系不能适应课程思政教学评价需要。一是评价指标单一，多数教学评价指标还是以考查专业知识掌握和技能为主要任务，有关思政教育效果评价指标相对单一、笼统，没有形成思政教育效果评价细则，比如对学生的价值观、职业道德等方面也没有形成详细的评价标准。二是评价方式单一，主要采用考试为主的终结性评价，而以考查学生数字化学习思政表现的过程性评价较弱，例如很少考虑学生在网络学习平台上的讨论回复情况或者学生参与学校课程思政主题活动的热情等。三是数字教学评价数据收集和分析难度大，无法客观地对学生课程思政学习成果作出综合评价。

4. 数字化背景下互换性与测量技术课程思政改革的实证研究

4.1. 实验设计

4.1.1. 实验对象

选取作者所在高校机械设计与制造类专业 2024 级两个平行班作为研究对象，其中实验班(51 人)采用本文提出的课程思政改革对策，对照班(50 人)采用传统的教学模式，两班学生入学成绩、前期专业课程成绩无显著差异($P > 0.05$)。

4.1.2. 实验周期

实验周期为 1 个学期(教学周为 18 周)，覆盖互换性与测量技术课程全部核心章节。

4.1.3. 数据采集方案

本文采用的实证研究的数据采集方案主要分为以下四种。1) 前后测问卷：主要是设计开发“工匠精神认知量表”、“职业道德意识量表”等问卷，分别在实验开始前和实验结束后对两个班级的学生进行问卷调查，量表信度系数均大于 0.8，具有良好信度。2) 学生访谈：实验结束后，从实验改革班级随机抽取 10 名学生进行半结构化访谈，了解其对《互换性与测量技术》课程思政改革的主观感受和学习收获。3) 学生行为数据：通过课程在线学习平台超星学习通收集两个班级学生的学习时长、讨论参与次数、作

业完成质量、实训实验线上提交完成情况、线上考试情况等数据。4) 学生作品分析：对两个班级的学生针对零件公差设计方案的课程设计的作品进行分析，评估其在方案中能够体现的质量意识和规范意识等。

4.2. 实验结果与分析

4.2.1. 实验对象前后测问卷结果

实验班级实验结束后(后测)的得分显著高于实验开始前的得分(前测)，实验班级实验结束后的(后测)的得分也显著高于对照班级实验结束后的得分(后测)，对照班级实验开始前和实验结束后的得分没有显著变化，数据表明课程思政改革对策能够有效提升学生的课程思政素养。

4.2.2. 实验周期学生学习行为的数据结果

实验班级平均在线学习时长(8.3 小时)明显长于对照班级(5.2 小时)、讨论参与次数(人均 15.3 次)明显多于对照班级(人均 8.6 次)、作业优秀和良好比例(45.3%)高于对照班级(29.6%)、实验实训作业线上提交情况和线上考试情况(平均成绩 84.3 分)明显优于对照班级(74.6 分)，数据表明数字化教学手段和平台开展课程思政改革能够有效提高学生的学习积极性。

4.2.3. 学生访谈与学生作品分析结果

针对学生访谈，90%的实验班级学生表示通过课程思政教学案例改革能够更加深刻地理解专业知识的社会价值，提高学习的积极性。针对学生作品分析，在实验班级学生的作品中能够体现出质量规范、社会责任等意识(83.6%)的比例明显高于对照班级(53.2%)。

5. 数字化背景下互换性与测量技术课程思政改革的对策

5.1. 深度挖掘思政元素，实现有机融合

5.1.1. 组建专业团队挖掘思政元素

学校或者学院可以成立由专业课老师、思政课老师、企业专家组成的课程思政元素挖掘小组，让课程思政有方有法，如表 1 所示。专业课老师了解互换性与测量技术课程的知识体系、教学内容，能透过专业知识层面找到挖掘思政元素的途径；思政课老师精通思政教育理论知识，有着丰富的思政课教学经验，可对挖掘出来的思政元素进行理论升华和方向引导；企业专家可以从企业行业背景出发，为学生的职业素养提升、行业发展趋势提供思政素材。他们利用定期开展研讨、案例分析的方式，从专业理论和实际工作的情况中全方位地深挖课程的思政元素，并建立思政元素库，比如讲尺寸公差与配合时，可以从我国制造业制造高精度零件的成功之处，展现自主创新、艰苦奋斗的民族精神；讲授测量技术发展历程时，可以从中国古代在测量方面取得的巨大成就来展示学生的民族自豪感和文化自信[9]。

5.1.2. 利用数字化技术优化思政元素呈现方式

借助多媒体技术、VR、AR 等数字化方式，通过多媒体、虚拟现实、增强现实等数字化手段把思政元素更加具象化地呈现在学生的面前；制作融合思政元素的动画、短视频等教学资源，以可视化的场景展示形式让学生更好地理解思政内容；在讲解测量仪器精度要求时，也可以制作一段大国工匠认真研磨测量仪器达到极致精度要求的相关短视频；利用 VR、AR 创设在工程具体实践之中获取思政知识的情境，在模拟实操的环境下学习专业技能，并且接受思想政治理论教育，比如，可以设计一个违背了质量标准、制造的产品不能出厂的情况，在虚拟的生产线环节予以体现，在潜移默化中教育学生质量是根本，任何时候都要遵守职业伦理与道德。

Table 1. Core knowledge points and ideological and political elements mining
表 1. 核心知识点与思政元素挖掘

核心知识点	思政元素	挖掘路径	数字化呈现方式
公差与配合	规则意识、精益求精	讲解国内外标准差异，介绍我国在精密制造中突破国外技术垄断的案例	制作动画展示国内外公差标准发展历程，嵌入我国高精度制造企业短视频
形位公差	质量意识、责任担当	分析形位误差对产品装配精度的影响，结合因形位公差超标导致工程事故的案例	利用 VR 创设虚拟装配场景，让学生体验形位公差超标带来的后果
粗糙度	系统思维、辩证思维	粗糙度的设计需在“性能、成本、效率”间寻求平衡，培养“全面权衡、系统优化”的辩证思维	设置“辩证思维题”（如“粗糙度越低越好吗？”），学生在线提交答案开展匿名讨论，教师总结引导，深化对思政元素的理解
测量误差理论	科学精神、诚信意识	讲解误差来源与数据处理方法，分析数据造假对工程质量的危害，介绍我国计量领域科学家坚守诚信的事迹	设计在线互动案例，让学生模拟处理测量数据，选择是否隐瞒误差，系统实时反馈不同选择的后果

5.2. 创新数字化教学方法，提升教学效果

5.2.1. 开展线上线下混合式思政教学

发挥线上教学优势，同时也要结合线下教学的优势来开展混合式的思政教学。在线上教学阶段，教师可以通过中国大学 MOOC、学堂在线、学银在线等平台上传包含思政元素的教学视频、课件、拓展阅读材料等内容，让学生自主学习；还可以在网上发布一些讨论题，例如“从测量技术的发展看科技进步与社会责任”之类的思考问题，学生在平台上发表自己的观点看法，然后让老师去点评，去引导，从而让学生的思想有所碰撞、融汇。在线下课堂方面，则可采用案例分析、小组讨论或项目式学习的方式探讨专业课中涉及思政元素的内容，讲解几何公差选择的相关内容时结合工程案例，并分组讨论如何以最低的成本保证产品的性能，在兼顾成本的同时考虑社会环境的因素。

5.2.2. 运用数字化工具增强课堂互动

利用雨课堂、超星学习通等数字化教学工具提升课堂互动性、提高思政教学实效。教师可通过上述教学工具发放课堂测验、投票或抢答活动，并在相关题目内植入思政元素以调动学生学习的积极性和参与性，在讲授互换性概念时可提出“互换性在现代制造业发展中的意义及对国家产业安全的影响”的题目让学生利用手机端进行作答，并对其进行分析讲解，引导学生站在宏观层面对自己专业所学知识以及与国家发展之间的联系进行思考。在此过程中还可以充分利用上述教学工具的弹幕、留言等功能鼓励学生将在课堂中所产生的问题或想法进行实时反馈，同时教师也需要在这一过程中针对学生的疑问给予积极答复并起到答疑解惑的作用，进而形成良好的课堂互动，为思政教育注入全新的力量。

5.3. 加强教师培训，提升课程思政能力

5.3.1. 开展思政教育专题培训

学校可以经常请一些思政教育方面的专家、教学名师来给老师做相关的讲座和分享经验，在这种专门化的培训中，教师们不仅可以更好地了解思政教育理论知识，还可以向专家们请教具体开展课程思政教学的各种方法，学以致用，探究思政元素如何挖掘及如何融合。通过这样的系统培训，教师可以牢固树立正确的课程思政理念，正确认识和理解思政教育的本质内涵。组织教师参加“课程思政与专业教学融合的实践案例分析”专项培训，使教师能够掌握如何根据各类专业课程自身的特点创造性地融入思政

教学的内容、怎样引导学生从思政性角度思考问题等；鼓励教师参加线上思政教育的学习课程，开拓学习途径[10]。

5.3.2. 提升教师数字化教学技能

面对数字化背景下课程思政的改革需求，要强化对学校教师开展数字化教学技能培训。开设计算机多媒体课件制作、教学视频拍摄与编辑、网络在线教学平台使用等方面的培训课程；请信息技术专家来介绍如何用软件做出带有思政元素的课件，如何用录屏软件拍出优质的教学视频等；举办全校数字化教学技能培训竞赛，以此来激发教师们学习及运用数字化技术的热情，增进教师之间的互动和交流，提高全体教师数字化教学的整体能力水平，更好地服务于课程思政教学工作的开展。

5.4. 完善数字化教学评价体系，保障改革成效

5.4.1. 构建多元化评价指标

建立专业知识、技能水平、思政素养等多维度的评价指标体系，在专业知识、技能水平评价中除考量考试成绩外还需增加实验操作、课程设计、项目完成情况等考核内容，针对思政素养，设置相应评价指标：例如，学生在课堂讨论、线上交流等环节中的思想观点表达情况、参加思政主题实践活动情况，以及对职业道德、社会责任等方面的认识和践行情况等。二是评价学生对待“测量误差对产品质量的影响及应对措施”的态度是否认真负责、有没有主动思考并提出新奇独到的想法与构思，以及对待质量问题是否本着一丝不苟、严谨求实的态度；三是评价学生参加“走进企业，了解机械行业职业道德规范”实践活动的积极性、专注程度和体会与收获等。运用多元化评价指标体系对学生的课程学习情况进行全方位、多角度的综合评价。

5.4.2. 利用数字化手段进行过程性评价

借助数字化教学平台对学生的整个学习过程进行全过程跟踪评价，平台自动收集学生的学习行为数据，包括学生学习了多久的视频、是否完成作业、在线论坛参与度多少等等，通过对上述学生学习过程产生的行为数据的分析，可以清楚掌握学生的学习进度与学习状态；利用大数据分析平台，依据学生的学习行为数据来评价学生课程思政学习情况，具体可对学生在课程思政平台开展主题讨论、线上发表、观点提炼等行为进行评价，并给出参考意见；通过学生产生的学习行为数据对学生后续学习情况提出个性化学习建议或指导。

6. 讨论：改革对策的局限性和优化方向

6.1. 如何平衡思政教育与专业教育

在具体的教学工作中，针对有限的教学时间，思政教育和专业教育仍有可能面临失衡的情况。如果在思政教育上投入过长的时间，也势必会影响到正常的专业教学；同时，如果仅仅只是表面融入思政教育，也很难达到“协同育人”的效果。因此需要优化建立“思政和专业目标”相互平衡且目标具体的教学大纲或者课程标准，即明确具体的课程思政育人目标和专业教育育人目标，通过以专业教育为主体有机融入课程思政教育，确保两者协同推进。

6.2. 数字化教学评价的数据相关问题

在数字化教学评价过程中，主要以数字化教学平台的相关数据为基础开展评价，但是也会带来一些问题。一方面，数字的隐私问题。数据平台会收集学生的相关信息，包括个人信息、学习数据等，如果数据保护不当，有可能造成学生的数据泄露。另外一方面，数字化教学评价的局限性问题。仅有数据方面

的评价,往往忽视了学生的主观感受、价值倾向、学习报告等难以量化的定性内容,从而造成利用数据进行评价的局限性。因此针对上述问题,一方面需要完善数据隐私保护制度,和数字化平台积极签署相关数据保护协议,有效保护学生相关学习数据;另外一方面,需要同时开展学生访谈、学生反思和总结报告等内容并且纳入评价体系,从而弥补数字化平台数据评价的不足。

7. 结论

在数字化时代背景下,互换性与测量技术课程思政面临挖掘和融合思政元素难度较大、运用数字化教学方法不精准、教师课程思政能力有待进一步提高、数字化教学评价体系不够健全等困境。通过开展实证研究,本文提出了有效对策:可以通过发掘思政元素,利用数字化技术设计课程思政案例,改变思政元素具体呈现方式;创新数字化教学方法;加强教师相关培训,提高教师课程思政与数字化教学能力;健全数字化教学评价体系等。同时,本研究也发现研究设计的改革对策存在一定的局限性,包括如何平衡思政教育与专业教育、数字教学评价的数据相关问题等,但也提出了明确教学目标和完善课程大纲、保护数据隐私和完善评价体系等优化方向。开展课程思政改革向纵深推进,不仅能有效提高互换性与测量技术课程教学的质量,还能把知识传授与价值引领有机结合,为培育专业基础扎实、职业道德良好、社会责任感强的高素质人才提供保障,在今后的教育教学工作中,应不断探索创新、不断修正和完善课程思政改革的路径和方法。

基金项目

广东省课程思政示范课程建设项目(项目编号 KCSZ2024066);广东省普通高校青年创新人才项目(项目编号 2019GKQNCX029);广东省第一批职业技能等级证书考核成本论证项目(项目编号 JGWT2021X12)。

参考文献

- [1] 万文, 赵学海, 柴京富. 融合思政元素的互换性与技术测量课程教学实践[J]. 中国教育技术装备, 2024(23): 93-95.
- [2] 邓维伟, 李钰田, 卢文娟, 等. 机械类专业的课程思政建设的实践与探索[J]. 大学(思政教研), 2023(15): 177-180.
- [3] 郭丽峰, 刘宏新, 刘钊, 等. VR 技术在农业机械化专业课程思政中的应用研究[J]. 智慧农业导刊, 2025(6): 115-118, 123.
- [4] 王磊, 李磊, 张雅君, 等. “三全育人”背景下机械类专业核心课程教学质量评价模式探索[J]. 农业技术与装备, 2025(5): 81-83.
- [5] Chinsook, K., Khajonmote, W., Klintawon, S., Sakulthai, C., Leamsakul, W. and Jantakoon, T. (2022) Big Data in Higher Education for Student Behavior Analytics (Big Data-HE-SBA System Architecture). *Higher Education Studies*, 12, 105-114. <https://doi.org/10.5539/hes.v12n1p105>
- [6] Han, H. (2024) Why Do We Need to Employ Exemplars in Moral Education? Insights from Recent Advances in Research on Artificial Intelligence. *Ethics & Behavior*, 35, 259-276. <https://doi.org/10.1080/10508422.2024.2347661>
- [7] Hess, J.L., Sanders, E., Fore, G.A., Coleman, M., Price, M., Nyarko, S.C., et al. (2024) Correction: Transforming Ethics Education through a Faculty Learning Community: “I’m Coming around to Seeing Ethics as Being Maybe as Important as Calculus”. *Science and Engineering Ethics*, 30, Article No. 62. <https://doi.org/10.1007/s11948-024-00527-8>
- [8] 周登科, 邹新升, 张宜军, 等. 公差配合与测量技术课程思政实践研究[J]. 汽车维护与修理, 2025(12): 33-35.
- [9] 吴立辉, 王华, 董婉娇, 等. 互换性与技术测量课程思政教学设计研究[J]. 木工机床, 2025(1): 45-48.
- [10] 李春雨, 陈丙三. “四维多要素”协同的课程思政建设路径——以“互换性与技术测量”为例[J]. 大学, 2024(33): 151-154.