

产教融合视域下智能制造类专业课程思政建设探索与实践

——以数控技术课程为例

欧阳华兵

上海电机学院机械学院, 上海

收稿日期: 2024年8月13日; 录用日期: 2024年9月2日; 发布日期: 2024年9月10日

摘要

产教融合强调了教育与产业的深度融合, 课程思政则突出了立德树人融入到课程教学中重要性, 两者都有助于对学生价值观的引领和职业素养的提升, 有助于促进德才兼备的专业技术人才的培养。数控技术是智能制造类的专业核心课程和产教融合课程, 它具有综合性强、实用性高的特点, 文章以上海市重点课程数控技术课程建设为例, 从课程思政、产教融合、教学方法和评价体系等四个维度, 探索智能制造类专业课程产教融合与课程思政相结合的教学探索与实践。

关键词

产教融合, 智能制造, 课程思政, 教学改革, 数控技术

Exploration and Practice of Ideological and Political Construction in Intelligent Manufacturing Professional Courses from the Perspective of Industry-Education Integration

—Taking CNC Technology Course as an Example

Huabing Ouyang

School of Mechanical Engineering, Shanghai Dianji University, Shanghai

Received: Aug. 13th, 2024; accepted: Sep. 2nd, 2024; published: Sep. 10th, 2024

Abstract

Industry-education integration emphasizes the deep integration of schools and enterprises, while curriculum ideological and political education highlights the importance of integrating moral education into curriculum teaching. Both are helpful in guiding students' values, improving their professional qualities, and promoting the cultivation of professional and technical personnel with both moral integrity and ability. CNC technology is a core professional course and industry-education integration course for intelligent manufacturing. It is highly comprehensive and practical. This article takes the construction of Shanghai's key course CNC technology as an example, and explores the teaching exploration and practice of combining industry-education integration with curriculum ideological and political education in intelligent manufacturing professional courses from four dimensions: curriculum ideological and political education, industry-education integration, teaching methods, and evaluation systems.

Keywords

Industry-Education Integration, Intelligent Manufacturing, Course Ideology and Politics, Teaching Reform, CNC Technology

Copyright © 2024 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

产教融合是指教育与产业深度融合、协调发展，促进人才培养与产业需求全方位协同，形成教育与产业浑然一体的高素质人才培养格局。目前，产教融合已成逐渐为高校专业结构优化、教学质量提升和高素质技能型人才培养的一种强有效模式。产教融合的落脚点是产教融合课程，通过整合产业界、教育机构和科研机构的资源和优势，为学生提供更具实践性和实用性的课程内容，提高学生的就业竞争力和产业适应能力。

习近平总书记在 2016 年全国高校思想政治工作会议上强调“其他各门课都要守好一段渠、种好责任田，使各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应”。教育部在 2020 年 5 月印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》，明确提出将思想政治教育贯彻人才培养体系，全面推进高校“课程思政”建设，充分发挥好每门课的育人功能[1]。2021 年教育部《教育部高等教育司 2021 年工作要点》明确指出：强化价值塑造，全面加强高校课程思政建设，使各类课程与思政课程同向同行，构建全员全程全方位育人大格局[2]。

近年来，教育界对产教融合与课程思政协同育人的必要性已经达成共识，已有学者提出了初步探索和具体实施策略，取得了一定的效果，但两者协同育人的宏观政策较多，而具体的实现路径或策略研究还不够[3][4]。在产教融合背景下如何将专业课程与课程思政相融合，探索一种先进教学模式，打造一批产教融合型课程，促进产业与教育的深度融合，加强学生工程能力和实践经验的培养，已成为高校课程改革的重要课题。通过构建课程思政与其他课程协同育人的工作模式，实现“知识传授”和“价值引领”有机统一，进一步提升人才培养质量。为此，本文在研究产教融合和课程思政必要性的基础上，以上海市重点课程数控技术课程建设为例，重点探索在智能制造类专业课程中有机融入产教融合和课程思政的

路径，为专业课程建设与改革提供一种行之有效的解决方案。

2. 数控技术课程特点及融入思政元素的必要性

2.1. 数控技术课程特点

数控技术是智能制造类专业本科生必修的专业核心课，一般开设在大三第一学期，涵盖了机械设计、机械制造、自动控制等多方面的知识，不仅包含了数控系统的基本原理、基础理论和方法，而且包含了数控编程、数控机床使用及维护等应用知识，需要学生能够系统掌握相关理论和方法，并应用于数控加工的生产实践中。该课程具有知识更新快、实践性强的特点，通过产教融合模式，将产业需求、经验和最新技术等融入课程教学中，通过实际操作和工程项目加深学生对理论知识的掌握，强调知识和能力的达成，注重学生解决实际问题能力的培养。

2.2. 数控技术融入思政元素的必要性

大学阶段是学生人生观、世界观和价值观形成的重要时期，数控技术课程在传授专业知识的同时，融入思政元素有助于引导学生树立正确的人生观、世界观和价值观，促进其知识能力、专业能力以及职业素养的全面发展。数控技术教学中融入思政元素，有助于培养学生的社会责任感和职业道德，使其在未来的工作中能够自觉遵守行业规范；有助于丰富课程教学，提高学生的学习兴趣 and 积极性。通过结合数控加工实际工程案例，让学生更好地理解课程的理论知识，并将其应用于解决企业实际问题的能力上。数控技术行业需要不断创新和精益求精的精神，通过潜移默化使思政元素的有效融入，有助于培养工匠精神和创新精神，实现“知识传授”和“价值引领”有机统一，鼓励学生在学习中不断探索、追求卓越，将学生培养成德才兼备的社会主义接班人。

3. 课程思政与产教融合的教学改革探索

3.1. 课程教学中有效融合课程思政

立德树人是高等教育的根本任务，培养具有理想信念坚定、社会责任感强、对数控技术基本知识、基本理论和基本技能熟练掌握的高素质应用型人才。通过加强课程的内涵建设，将思政教育与数控技术专业有机结合，采取多项举措使学生在在学习数控技术时，了解与之相关的思政内容，充分调动学生积极性，进一步提升教学效果。

1) 优化课程目标，深入挖掘课程思政元素

深入掌握数控技术课程标准所确立的知识目标、能力目标和德育目标。梳理课程知识内容和技能培育环节，结合课程教学目标、教学计划与教学内容，探寻思政育人的知识点和结合点，凝练出思政元素，思政元素的选取必须弘扬社会主义核心价值观和社会主义核心价值体系，比如社会责任感、职业自豪感、工匠精神、爱国主义情怀、创新意识、团队协作精神、诚实守信、社会公德、职业道德、家国情怀等[5]-[7]。比如在数控技术概述讲述中，通过历史上著名的东芝事件，让学生树立机床在制造业中战略地位的意识，大国重器必须掌握在自己手里，提高学生爱国情怀，高档数控技术所涉及的关键技术是要不来、买不来、讨不来的，必须要摒弃造不如买的观念等；在数控系统讲述中，通过“华中 8 型”高性能数控系统突破国外重围，坚守自主创新之路，填补国内空白，解决了机床行业卡脖子技术；在讲述数控加工中，通过引入上海船用曲轴有限公司 2005 年制造出了中国首根国产化曲轴，打破了国外对曲轴制造技术的垄断，创造了中国制造零的突破，掌握了具有自主知识产权的曲轴关键制造技术；在讲述数控加工工艺时，通过引入全国劳动模范、“大国工匠”、中国商飞上飞公司数控机加车间钳工组组长胡双钱，坚守航空事

业 35 年，加工数十万飞机零件无一差错的普通钳工的典型案例，培养学生对祖国的热爱与无私奉献、对梦想的坚定追求和对工作的精益求精的工匠精神等。

通过合理的教学设计，在课前将相关材料在线上平台上公布给学生，让学生在课外阅读，然后再在线下教学教师结合案例，让学生展开讨论与探索，同时加以点评，促进以科学的方式将课程思政元素有效融入到课程教学过程中，最终达到润物无声、思政育人的效果。

2) 鼓励学生自我分享、深入讨论与反思

在课程教学中，教师单纯地灌输一些思政案例是远远不够的，甚至会起到适得其反的作用，教师应该为学生创造一个宽松的学习环境，让学生勇于发表观点，鼓励学生自主提出与数控技术知识相关的思政案例、工匠精神和社会热点问题等，引导学生分析问题的背景、原因和解决方案。

每个学生的学习方法和人生阅历都不尽相同，通过分享，学生间可相互学习，取长补短，有助于学生自信心和表达等能力的提升。教师可设计一些有争议性的问题或者案例，组织学生分组深入讨论，提高学生的分析能力、思辨能力和团队合作能力等，引导学生对问题进行深层次思考，挖掘其背后的原理和规律，促进学生对知识点的悟透和掌握。

通过学生自身的分享、深入讨论与反思等环节，有助于学生巩固和深化对知识的理解，培养学生的批判性思维、沟通能力和团队合作精神。

3.2. 加强产教融合，强化实践教学环节

加强产教融合与强化实践教学环节是提升教育质量、培养符合社会需求的高素质技能型人才的重要途径。由于数控技术课程属于实践性很强的一门综合性课程，为了培养学生独立分析解决问题和理论联系实际的能力，必须强化实践教学环节，引导学生将课程理论知识学习，转化为解决具体问题的实践环节中，促使学生对知识的运用。多年来，上海电机学院背靠上海电气集团的办学传统，先后与上海电气、中国重燃、临港集团等行业头部企业深度合作，把人才培养供给侧和产业企业需求侧进行全方位融合，构建以“三双四共五对接”为特点的校企联合培养人才新模式[8]，强化数控技术的实践教学效果，采取了如下具体方案。

1) **建立校企合作机制。**学校应与相关企业建立紧密的合作关系，共同制定人才培养方案、课程体系和实践教学环节，确保教学内容与企业需求相契合。专业与上海电气集团第一机床厂等建立了紧密的校企合作机制，聘请企业技术总监作为企业专业负责人。

2) **引入企业实践。**通过安排学生到企业实习、参与企业项目等方式，参与实际工作，让学生在真实的工作环境中学习和锻炼，增强实践能力。专业与上海电机集团下属的第一机床厂、上海电机厂、上海汽轮机厂、上海汽车、上海工具厂等建立了紧密的实践基地，保证学生的企业实践的有效进行。

3) **课程内容更新。**定期与企业界沟通，打造数控技术产教融合课程，引入了上海电气集团第一机床厂的高工作为数控技术的企业教师，由学校教师与企业教师共同承担课程教学，引入企业脱密后的零件作为课程案例，加强了教学的实战性。同时根据行业发展趋势及时更新课程内容，保证教学内容的时效性和前瞻性。

4) **项目驱动式学习。**鼓励学生参与项目式学习，可提升学生运用所学知识解决实际问题的能力。数控技术提出大作业项目改革，大作业项目以企业脱密零件为案例，要求学生完成零件从毛坯选择、工艺方案、机床选择、刀具选择、夹具选择到数控编程、数控仿真甚至数控机床加工等整个过程。

5) **强化师资队伍的工程实践能力。**加强教师的工程实践能力培养，定期组织教师到企业实践锻炼，了解企业生产工艺和用人需求，提高教师的实践教学能力。数控技术团队 5 名教师都为双师型教师，大大提升了教师的实践能力。

3.3. 改革教学方法，注重思政育人

多年来，数控技术对过去传统教学模式及时总结与改进，促进以教师为主体教学向以学生为中心的教学理念的转变，注重学生能力的培养促进以成果为导向的教学方法革新。根据课程教学内容不同，数控技术综合运用案例教学法、项目驱动教学法、线上线下混合式教学法、仿真操作与车间实践融合教学法等多种模式相结合的教学方法。

案例教学法主要运用于具体知识点的讲述，教师通过导入案例，将理论知识的讲解贯彻到整个案例中，让学生参与案例讨论，加强师生教学过程中双向交流与互动，调动学生的学习兴趣，提高教学的效果。在数控指令讲授时，采用案例教学法将具体指令应用糅合到具体案例中，注重知识点的实际应用。

项目驱动教学法可将整个零件加工的项目讲述贯穿到章节或某个知识单元的讲解中，比如在数控铣削或加工程序编制的讲授中，直接引入合作企业真实典型零件加工项目，并将复杂项目分解成若干小的知识点，凸显知识点的整体意识，提升学生解决实际问题的能力。

线上线下混合式教学法充分利用线上线下混合教学法的优缺点，弥补课堂教学不足，线上可引入更多教学资源，或增加一些反映课程前沿性的资源，拓展学习视野，激发学生潜能。比如在挖掘知识点所蕴含的思政要素时，提前将相关材料上传到线上，引导学生提前学习，课堂讲述时，引导学生讨论和反思，提高教学效果。

仿真操作与车间实践融合教学法。为了避免事故保证所编制数控程序的正确无误，采用仿真和实践相结合的方法。一方面，通过仿真操作对编程程序、走刀轨迹、加工参数等正确性进行验证，节省了成本，提高了机床利用率；另一方面，只有经仿真环节验证无误的数控程序，才允许在车间数控机床上进行加工，降低了出错概率，提高安全性。

综合采用上述方法，可从根本上改变过去教学中以教师讲授为中心的教学模式，逐渐向以学生为中心的教学模式转变，提高了学生的学习兴趣，取得了较好的教学效果。

3.4. 改革考核模式，构建多元化考核体系

学习成效的多元考核是现代教育评价体系的重要趋势，打破了以往单一依赖卷面考试成绩的局限性，强调全面、公正地对整个学习过程、综合能力及素质的考核，它不仅关注学生对知识的掌握程度，而且对学生实践能力、团队协作能力、情感态度及价值观等多方面进行考核。

在数控技术的考核模式改革下，强调了对实践能力和多维度的考核，构建了多元化考核体系，整体课程考核包括课程期末卷面成绩(50%)、实验成绩(10%)和平时成绩(40%)三大部分，期末卷面成绩的占比从原来的70%降低到50%，实验成绩占比保持不变仍然为10%，平时成绩占比从原来的20%增加到40%。

期末卷面成绩部分重在考查学生对知识点的掌握，仍然是考核学生对知识掌握的有效方式，但近年来数控技术考虑摒弃了仅依靠死记硬背的考题，提高数控程序编程题和综合题的比重，鼓励学生在学习过程中独立思考，注重考察学生的综合能力。

实验成绩则考核学生参加实验的情况和实验报告质量等，重在培养学生的实践能力和职业素养，对学生专业理论知识、工作态度和实验完成情况等多个方面进行综合考评，由企业和学校实践教师评定。

平时成绩部分则强调学生的过程性考核(40%)，反映学生学习过程和学习态度，对学生道德、能力、勤奋和成绩等多方面进行考核，包括采用线上学习情况(7%)、课题出勤情况(5%)、课堂参与度(8%)、作业完成情况(5%)、大作业项目报告(15%)等多个环节，可更准确地评估学生的实际学习情况和学习效果。

通过多元化考核体系，教师能更加全面地了解学生在知识掌握程度、综合运用能力、学习状态和实践能力等方面的学习情况，使评价方式更加合理，更有助于学生能力的培养。

经过近 5 年的教学改革与实践,大大提升了学生的课堂参与度,促进了学生创新能力的提升,学生每年参与创新比赛和获奖人数不断攀升,促进学生理论知识掌握和实践能力的提高。以机制 2211 班为例,采用面向产教融合的课程思政教学改革后,学生的学生态度进一步端正,课程考核平均成绩跃升为 85.16,班级全部人数为 42 人,其中优秀为 6 人,占比 14.29%;良好为 30 人,占比 71.42%;中等为 6 人,占比 14.29%,达到了对学生知识、能力和育人目标。

4. 结束语

数控技术作为智能制造类专业的一门综合性强、实用性高的核心课程,传统的教学方式已不能满足如今对培养高素质应用型制造类专业人才的需求,产教融合背景下新的教学模式给数控技术课程思政教学带来新的挑战。在产教融合新背景下,通过校企合作模式不仅能够充分调动学生积极性,而且能有利于培养学生提出问题、分析问题和解决问题等的综合能力。在教学过程中,教师应该秉承立德树人原则,将思政教育有机融入数控技术教学过程中,引导学生对中国制造、数控机床、加工工艺、刀具、夹具、数控编程等问题的思考,帮助学生树立正确的世界观、人生观、价值观,培养学生的工匠精神、社会责任感和职业道德感等。为培养出更多德才兼备的智能制造类专业人才作出积极贡献。

基金项目

本文系 2023 年上海高校本科重点教改项目“产教融合协同育人视域下智能制造创新人才培养体系探索与实践”(A1-0224-24-002-02-019);2022 年度上海高校市级重点课程建设项目“数控技术”(A1-5101-22-003-08-034);上海电机学院 2022 年度课程思政教育教学改革建设项目“数控技术”(A1-5101-22-003-08-225)研究成果。

参考文献

- [1] 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html, 2020-06-05.
- [2] 教育部高等教育司关于印发《教育部高等教育司 2021 年工作要点》的通知[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/s78/A08/tongzhi/202102/t20210205_512632.html, 2021-02-04.
- [3] 汤正华, 谢金楼. 应用型本科院校产教融合的探索与实践[J]. 高等工程教育研究, 2020(5): 123-128.
- [4] 王树伟, 周英明, 郑秀梅, 等. 面向新工科的应用型本科高校产教融合模式的构建与思考[J]. 教育教学论坛, 2020(50): 247-249.
- [5] 欧阳华兵. 工匠精神融入《数控技术》课程思政的教学改革探索[J]. 中外交流, 2021, 28(3): 419-420.
- [6] 李承娣, 陈泉. 融入思政元素的材料科学基础课程教学改革与案例设计[J]. 高教学刊, 2024, 10(2): 181-184.
- [7] 刘美红, 宋科, 康宇驰, 等. 数控技术课程思政元素挖掘与融入的实践探索[J]. 高教学刊, 2024, 10(16): 172-176.
- [8] 上海电机学院. 上海电机学院深化产教融合, 培养制造强国急需的“卓越现场工程师”[N]. 文汇报, 2023-09-27(08).