

数智赋能下的《压力容器安全技术课程设计》

课程教学改革研究

秦璇 苏明朋 方舟*

北京化工大学 北京 100029

摘要: 随着信息技术的飞速发展,数字智能技术在教育领域的应用日益广泛。本文旨在探讨如何通过数智技术赋能传统的《压力容器安全技术课程设计》课程,实现课程设计的创新与教学方法的改进。文章首先分析了当前课程设计类教学现状及面临的挑战,提出了数智赋能下的课程设计原则。最后,文章对数智赋能下的课程设计未来的研究方向提出了展望。

关键词: 数智赋能;压力容器安全技术;课程设计;教学改革

引言

在 21 世纪的今天,信息技术的迅猛发展已经深刻地改变了我们的生活方式和工作模式,教育领域也不例外。《压力容器安全技术》是工程专业的核心课程之一,其重要性不言而喻[1-3]。然而,传统的教学方法已难以满足现代教育的需求,特别是在培养学生的实际操作能力和创新思维方面存在不足。数智技术的发展为这一问题提供了新的解决方案。

本论文旨在围绕数智赋能理念,探讨如何对《压力容器安全技术课程设计》进行教学改革研究,通过对教学现状与挑战的分析、数智赋能下的课程设计原则的探讨,期望为工程技术类课程的教学改革提供有益的借鉴和启示。

1. 数智时代传统教学现状与挑战

压力容器是石化、航天等工程领域中最重要特种设备之一,其安全性直接关系到生产和人员安全。《压力容器安全技术课程设计》通常在理论学习后立即开展,学生的任务为根据工程需求实际设计一台压力容器设备。

多年来,通过不断地摸索,传统的《压力容器安全技术课程设计》教学方式在逐步调整改进,但至今仍然存在一些问题和挑战,如图 1 所示。(1)理论与实践脱节。传统教学模式更多侧重于理论知识的传授,课堂上大量时间用于讲解相关理论和规范,而对实际操作和案例分析的实践环节较少。学生在课堂上获得的知识难以与实际工程项目相结合,导致理论与实践脱节。(2)教学手段单一。传

统教学主要依靠课堂讲授、教材阅读和少量实验演示等方式进行,教学手段相对单一,尤其是缺乏显式和具象引导。这种单一的教学模式难以激发学生的学习兴趣和创新思维,影响了教学效果和学生的学习动力。(3)教学内容滞后。随着工程技术的发展和行业标准的更新,压力容器安全技术领域的知识也在不断更新和完善。前序理论课程中学习的规范标准,在后续课程设计时可能已经变更,更滞后于行业实际需求,导致学生所学知识与实际工作需求不符,甚至学生并未发现这些变更。(4)缺乏综合能力培养。压力容器课程设计涉及多个学科领域的知识,需要学生具备跨学科综合能力,包括工程实践能力、安全意识、团队协作能力等。

面对传统教学模式存在的问题和挑战,我们需要思考如何进行教学改革,提高《压力容器安全技术课程设计》的教学质量和实效性。借助现代技术手段和教学理念,探索创新的教学模式和教学方法,引导学生更好地掌握相关知识和技能,培养具有创新精神和实践能力的工程技术人才。

以上问题,不仅是本文所述课程设计的单一现象,通过调研走访发现,其也是动手实操^[4]、实践类课程^[4]的共性问题。围绕数智赋能理念展开课程设计和教学改革研究,探索更适应时代发展需求的的教学模式和教学手段,是非常必要和急需的。



图 1 传统教学现状

2. 数智赋能下的课程设计原则

随着数字化时代的到来，数智赋能已成为教育领域的重要趋势之一。数智赋能下的课程设计原则，应旨在结合先进的数字技术和教育理念，提升教学效果和学生能力培养，以适应日益变化的学习环境和社会需求。如图 2 所示为数智赋能下的原则要素关系。

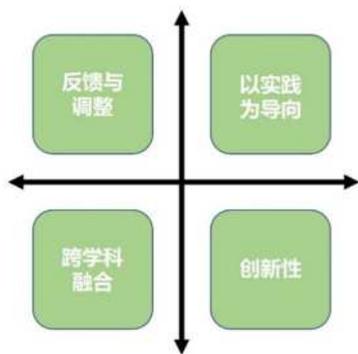


图 2 数智赋能下的课程设计原则

2.1 以数智化手段助力实践导向

第一，数智赋能下的课程设计应以数智化手段助力提升学生理论与实践相结合这个首要目标。第二，数字课程的开发服务于实践教学全过程，以数字技术提高实践教学活动实效性也是目标之一。《压力容器安全技术设计》课程通过将数智赋能引入课堂，努力实现“三个转变”：重学轻思课堂向学思结合课堂转变、封闭课堂向开放课堂转变、重知轻行向知行合一转变。一方面，设置研究课题，组成研究小组，围绕给定课题进行文献综述和问题分析，然后形成具体的解决方案并撰写研究报告。另一方面通过“远程指导”、“跨时空触达”等数字手段，邀请国内外专家参与教学，在较低的成本和较高的效率下，激发学生创造性学习的热情，让学生真正了解知识的用途和现有知

识的去向。比如，在学生进行开孔补强的计算校核过程中，如果手工计算和 SW6 软件的计算结果出现矛盾，即一个显示合格而另一个显示不合格，这就需要对教学内容进行改革和创新。

2.2 创新性

在数智手段加持下的课程设计教学创新，能够使教育内容实时更新，更贴近社会发展和行业变革的需求，培养学生适应快速变化的社会环境和科技进步的能力。通过利用数据分析和人工智能技术，为每个学生提供个性化的学习路径，根据他们的学习进度和能力进行调整。开发和整合交互式学习工具，如虚拟现实 (VR)、增强现实 (AR)、模拟软件等，以提供沉浸式学习体验。设计智能辅导系统，利用机器学习算法来分析学生的学习行为，提供实时反馈和个性化辅导。创建在线协作学习平台，促进学生之间的交流和合作，支持团队项目和集体讨论。

2.3 跨学科融合

在压力容器的设计过程中，机械、材料、力学等相关学科知识在这里交叉汇聚。以材料学举例，材料的选择是设计中一个至关重要的环节。然而，面对庞杂的材料知识体系和繁多的选材标准，学生往往感到挑战重重。为了克服这些困难，与材料科学与工程领域的跨学科融合显得尤为关键。当前先进的数字教学系统使得这种融合成为可能，学生不仅能够获得交叉专业的指导，非材料专业的学生也能够深入理解材料性能对设计的影响，从而在压力容器设计中做出更加精准和高效的决策。

2.4 反馈与调整

数智赋能下的课程设计过程中收集的反馈揭示了先修课程中存在的知识盲点及其与后续课程内容衔接不畅的问题。特别是在《压力容器安全技术》这门课程中，对于设计所需遵循的标准，教学不应仅仅停留在概括性的介绍层面，而是应当扩展到包括设计过程中必需设计的整个标准体系，并侧重对标准的具体使用方法，确保学生能够深入理解并应用这些标准。因此，对教学内容进行相应的调整显得尤为必要。这部分内容，应在先修课和课程设计中做好衔接和教学内容的分配。

3. 讨论与建议

近年来，“大工科”背景下，数智赋能教学在安全学科教育领域取得了显著的成效。在数智赋能下的教学改革

过程中, 我们应该深入且客观地正视面临的困难和挑战, 例如技术支持、师资培训、资源配置等。共同探讨并提出解决方案。

数智赋能教学改革不仅仅是教育教学方法的更新, 更是适应信息化时代的教育变革。通过数字化教学资源 and 智能化教学工具的应用, 我们可以更好地满足学生个性化学习需求。同时, 加强国际合作与交流、产学研合作、科教融汇, 共同推动教育领域的创新发展。

参考文献:

[1] 世界慕课与在线教育联盟秘书处. 高等教育数字化变革与挑战——《无限的可能: 世界高等教育数字化发展报告》节选五 [J]. 中国教育信息化, 2023, 29(1): 44-60.

[2] Xing C. Research on the application of artificial intelligence empowered education management [J]. Journal of Artificial Intelligence Practice, 2023, 6(6): 13-17.

[3] 舒仕海. 地方民族高校线上线下混合式教学的实践与探析——以“压力容器安全技术”课程为例 [J]. 科技创新与生产力, 2021(4): 84-86.

[4] 姜芳燕, 冯慧敏, 徐小雄. 基于综合能力培养的生物化学教学创新与实践 [J]. 科教文汇, 2024(2): 79-82.

作者简介:

秦璇 (1990—), 女, 汉族, 北京化工大学见习教授、硕士生导师。

主要研究方向是新型高性能聚氨酯弹性体材料的分子结构设计与可控合成等。

通讯作者:

方舟 (1984—), 教授, 主要从事设备智慧化安全研究, 主持和参加国家或省部级数字孪生、故障诊断、智慧运维科研项目。主讲数据库、人工智能等课程。负责多项产学研、跨学科教改项目。

基金资助:

北京高等教育本科教学改革创新项目: 面向“一机两翼三新”的科教融汇卓越人才培养模式改革与创新、“大工科”背景下工程硕士“多学院-多基地”交叉协同培养模式研究 (G-PT-202412)。