

Reform of Hydraulic Transmission Special Teaching under the Background of “New Engineering”

Bianhong Li¹ Jianjie Li² Teng Peng³

1. Beijing Forestry University, Beijing, 100083, China

2. Shizuishan Vocational College of Industry and Trade, Shizuishan, Ningxia, 753000, China

3. Beijing Institute of Technology, Beijing, 100081, China

Abstract

In the context of “New Engineering”, this study aims to promote the comprehensive development of engineering and technical talents by constructing a “thematic teaching” curriculum system, cultivating students’ all-round abilities, and providing interdisciplinary communication platforms. Curriculum reform includes curriculum system redesign, innovative laboratory construction, and interdisciplinary cooperation. The thematic teaching mode is problem oriented, combining theory and practice to stimulate learning interest and enhance problem-solving abilities. By designing courses, developing resources, building teams, planning laboratories, and establishing collaborative frameworks, we aim to enhance teaching quality and student literacy. The research features teaching that combines theory with practice, comprehensive quality cultivation, and abundant learning resources, providing reference for the reform of engineering education.

Keywords

new engineering; hydraulic and pneumatic transmission; specialized teaching; reform in education

“新工科”背景下液压传动专题教学改革

李变红¹ 李建杰² 彭腾³

1. 北京林业大学, 中国·北京 100083

2. 石嘴山工贸职业技术学院, 中国·宁夏 石嘴山 753000

3. 北京理工大学, 中国·北京, 100081

摘要

在“新工科”背景下,本研究通过构建“专题教学”课程体系、培养学生全方位能力和跨学科交流平台,推动工程技术人才全面发展。课程改革包括课程体系重设计、创新实验室建设、跨学科合作。专题教学模式以问题导向,结合理论与实践,激发学习兴趣,增强解决问题能力。通过课程设计、资源开发、团队建设、实验室规划与合作框架搭建,提升教学质量与学生素养。研究特色在于理论与实践相结合的教学、全面素质培养和丰富学习资源,为工科教育改革提供参考。

关键词

新工科; 液压与气压传动; 专题教学; 教学改革

1 引言

随着中国经济的发展,培养创新型工程技术人才成为教育部门的重要任务。在“双一流”建设背景下,新工科建设成为高等教育改革的关键。新工科强调实践与创新,要求培养具有理论基础和创新实践能力的人才。然而,现行教育中的“液压与气压传动”课程过于注重理论,忽视了实践,

导致学生学习效果不佳^[1,2]。

专题教学法以问题导向,重视学生主体性,适应“液压与气压传动”课程需求。该方法通过解决实际问题,使学生深入理解原理,提高实践技能。同时,专题教学法能激发学生兴趣,让教学内容更具实际价值,提高学习积极性。

总之,专题教学法更符合“液压与气压传动”课程特点,有助于学生掌握知识,提高技术水平。

2 课程改革目标

2.1 构建完善的“专题教学”课程体系

为了让学生在理论与实践都能获得均衡的发展,首要的目标是构建一个完善的课程体系。这个体系将根据各个内容的特性和关联性,将它们归类为十个大的专题。通过这

【基金项目】北京林业大学本科教学改革项目《新工科”背景下“液压与气压传动”课程专题教学改革与实践》(项目编号:BJFU2024JY097)。

【作者简介】李变红(1988-),女,中国宁夏西吉人,博士,从事加工变形控制与残余应力调控研究。

个体系，确保每一位学生都能够从中受益，不仅掌握核心技能，还能在实际操作中不断磨炼。

2.2 培养学生全方位能力

新工科教育下，本课程旨在培养全方位能力，通过课程和活动强化批判性、创新思维和问题解决能力。同时，开设团队协作和沟通技巧课程，鼓励实践应用。项目还包括数字技能培训，以适应数字化时代需求^[9]。

2.3 建立跨学科的合作与交流的平台

为了让学生的学习不局限于单一的液压技术，还希望能够建立一个跨学科的合作与交流的平台。这个平台将邀请来自不同领域的专家、学者和企业代表，与学生进行深入的交流和合作，开展多领域的项目实践，从而培养学生的跨学科思维和合作能力。

3 课程改革内容

本研究针对我院工学院车辆工程专业“液压与气压传动”课程进行专题化改革，首先梳理和确定课程的核心内容，然后将这些核心内容划分为十个大的专题，并制定出针对每个专题的教学计划和策略。在实施过程中，注重以学生为中心，鼓励学生自主探索和实践。

3.1 建立全新的“专题教学”课程体系

对于液压与气压传动课程的建设，最核心的一环是重新设计“专题”课程体系，使之更加贴合“专题教学”的理念。这个新体系将根据各个内容的特性和关联性，将它们归类为五大专题，包括“液压系统动力元件”“液压系统执行元件”“液压系统控制元件”“典型液压系统”“气压传动”。

3.2 建立创新实验室

为了使学生在实际操作中得到更多的锻炼和启发，课改将基于前期已有的试验设备升级建设一个创新实验室。这

个实验室将配备最先进的液压与气压技术设备，包括各种执行器、控制器、辅助元件等^[4]。

实验室设计：实验室不仅是一个技术设备齐全的地方，更要设计成一个开放、合作的环境。将鼓励学生自发组队，在实验室开展各种创意项目。

3.3 跨学科合作与交流

课改将探索跨学科合作，如与计算机学院研究液压视觉识别，与商学院探讨商业应用。还将定期举办跨学科交流会，分享研究成果，拓宽学生知识视野。

改革内容之间的关系如图 1 所示。

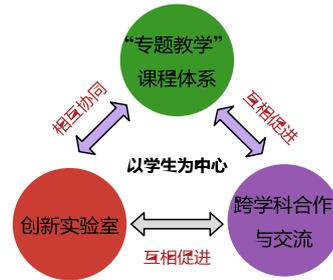


图 1 改革内容之间的关系

4 课程改革方法

4.1 “专题教学”课程体系实施方法

4.1.1 课程体系专题设计与专题划分

首先，为确保课程体系完整，将对“专题教学”进行详细设计，梳理现有内容，确定专题联系与顺序，评估整合新内容。每个专题将制定教学计划与策略，包括教学目标、学时、思政内容和知识点的划分（如表 1 所示），以深化理解并提升实践能力。

表 1 课程体系专题设计

专题（课时）	教学目标	思政设计	重点/难点/一般
专题一：液压系统辅助元件（5）	课程目标 1：掌握液压与气压传动技术的基本概念，流体气学基础知识、各类元件及基本回路的基础知识，能够将这些专业基础知识运用到液压与气压传动系统的设计与改进中。	课程思政元素：科技强国、科技自信、爱国主义、民族自豪感； 课程思政案例：世界与中国的液压气动发展史；中国 500m 口径球面射电望远镜；三一重工，中联重科等民族企业发展的故事	一般
专题二：液压系统动力元件（6）	课程目标 2：通过运用所掌握的液压与气压传动知识对系统进行分析，具备分析系统工作原理、工作过程、系统中各元件的作用及客观评价系统优缺点的能力，具备分析和解决工程实际问题的创新意识和设计能力	课程思政元素：创新精神、科技自信； 课程思政案例：工业 4.0 与尖端制造；我国自主研发的最大直径泥水盾构机“春风号”	难点
专题三：液压系统执行元件（3）	课程目标 3：通过运用所掌握的液压与气压传动知识对系统进行分析，具备分析系统工作原理、工作过程、系统中各元件的作用及客观评价系统优缺点的能力，具备分析和解决工程实际问题的创新意识和设计能力	课程思政元素：科技强国意识、攻坚克难精神； 课程思政案例：160000t 模锻液压压机、6400t 液压复式起重机研发	重点
专题四：液压系统控制元件（12）			重点
专题五：典型液压系统（3）		课程思政元素：细节决定成败，严谨的科学态度；创新精神、科技自信；爱国主义、奉献精神、工匠精神； 课程思政案例：美国“挑战者”号航天飞机失事事故；航天器热控制技术的研究现状与我国航天“硬核”技术普及；中国核潜艇之父黄旭华事迹	重点
专题六：气压传动（3）		课程思政元素：奋斗精神、创新精神、爱国主义、精益求精、工匠精神； 课程思政案例：中国气动技术与国外先进国家的差距；中国 FL-62 风洞研发；C919 大型客机首飞	重点

4.1.2 教材与教学资源的选配与开发

基于设计好的课程体系专题,进行教材和教学资源的筛选与开发。考虑到液压技术的快速发展,除了传统的教材之外,还需要引入实时更新的在线资源,如视频教程、线上实验平台等。同时,针对不同模块的内容,需要制定详细的教学计划和评估标准,确保学生在学习过程中能够得到有效的反馈与指导^[5]。

4.1.3 教学团队的建设与培训

课程体系的成功实施还需要一支专业且有经验的教学团队。为此,需对现有的教师进行培训,使其熟悉新的课程内容和教学方法。同时,鼓励教师参与学科竞赛和项目模拟的组织与指导,从而使其在实践中不断提高教学能力。此外,根据课程体系的需求,还可能需招聘具有特定技能或经验的新教师,以补充教学团队的专业性。

4.2 创新实验室实施方法

首先,进行创新实验室的详细规划,包括实验室的空间布局、设备配置及其功能要求。此阶段应考虑实验室未来的使用需求和技术发展趋势,确保其能够长时间满足学生的学习与实践需要^[6]。其次,根据规划进行实验室的设计与建设,特别是对于先进的液压与气压技术设备,需进行精细的选购与测试,以确保实验室的高效运行。最后,建立完善的实验室管理和维护体系,确保其持续为学生提供一个优良的学习与研究环境。

4.3 跨学科合作与交流的实施方法

4.3.1 制定合作框架与激励机制

跨学科合作需建立实用框架,明确合作关系、资源共享和项目流程。框架应考虑学科特点,规定权利义务,并设激励机制如研究基金、交流机会和项目资助。

4.3.2 组织多样化的交流活动与平台

推荐组织学术研讨会、工作坊、暑期学校和挑战赛等交流活动,促进学科间合作。活动应实践导向,鼓励多元视角。建议建立在线跨学科交流平台,分享资料,提供线上讨论合作工具,确保交流持续广泛。

5 课程改革特色

本课改核心为问题导向的专题教学模式,注重学生个体差异和需求,鼓励学生通过实践解决实际问题,深化对液压与气压传动原理的理解,提升实践技能。专题教学法通过实际问题激发学习兴趣,增强课堂互动,提高学习积极性,突出了教学内容的应用价值和学生的主动参与。本课改的特色在于:

5.1 理论与实践相结合的教学模式

传统的工科教学模式往往偏重于理论知识的传授,与工程实践的距离较远,学生缺乏实际操作经验。而本课改通

过“专题”模式,构建了一个将理论与实践紧密结合的全新教学模式。在此模式下,学生不仅可以系统地学习基础理论知识,还能在实际的实践中得到充分的实践锻炼。

5.2 学生素质的综合培养

在多数工科课程中,学生主要培养的是技术应用能力,而对于团队协作、沟通交流和项目管理等软技能的培养往往被忽视。与此相反,本课改强调全方位的能力培养。除了深厚的技术底蕴,我们还注重培养学生的团队合作精神、项目管理技巧和沟通能力,使他们更具备工程项目实践的综合素质^[7]。

5.3 丰富的学习资源

传统的教学往往局限于课堂和实验室,学生的实践机会相对有限。然而,在“专题教学”模式下,学生不仅可以利用丰富的学习资源,还能参与到各种真实的工程项目和国内外知名学科竞赛中。这为学生提供了一个宽广的学习与实践平台,充分激发了他们的学习兴趣和创新能力。

6 结语

本课改围绕“液压与气压传动”课程的专题教学改革展开,旨在适应“新工科”背景下工程技术人才培养的需求。通过构建完善的课程体系、培养学生全方位能力以及促进跨学科合作与交流,本课程改革致力于提升教学质量和学生综合素养。采用问题导向的专题教学模式,强调理论与实践相结合,激发学生学习兴趣,培养解决问题的能力。通过重新设计课程体系、建立创新实验室和促进跨学科合作与交流等举措,为工科教育改革提供了有益参考。该课程改革的特色在于理论与实践相结合的教学模式、学生素质的全面培养和丰富的学习资源,为培养更具实践能力和创新精神的工程技术人才奠定了基础。

参考文献

- [1] 钟登华.新工科建设的内涵与行动[J].高等工程教育研究,2017(3):1-6.
- [2] 虞启辉,谭心,蒙建国,等.工程教育与新工科建设背景下液压与气压传动课程教学改革研究——项目驱动教学方法探索[J].山东化工,2020,49(18):3.
- [3] 周登发.基于“互联网+”“液压与气压传动”课程混合式教学探索与实践[J].轻工科技,2023,39(4):179-181.
- [4] 易建钢.基于AR技术的液压与气压传动虚拟仿真实验室建设[J].当代教育实践与教学研究(电子刊),2021(22):10-11.
- [5] 潘静,杨红义,王晓磊,等.液压与气压传动课程思政教学的思考[J].辽宁工业大学学报:社会科学版,2023,25(4):117-119.
- [6] 刘书麟.基于创新与实践能力培养的液压与气压传动课程教学探究[J].现代农机,2023(1):109-111.
- [7] 王保平,孙芹,苏瑞.以学生为中心的液压与气压传动课堂教学改革探索与实践[J].创新创业理论研究与实践,2023(22):52-55.