

强制对流换热实验教学优化路径探析

胡频

上海理工大学 能源与动力工程学院, 上海市 200093

摘要:热力学过程的最常见研究就是强迫对流换热, 对学生技术工程教育也带来了深远的影响。但是当下高校这类课程的课程设置较为单一、教学方法比较老旧等方面均会成为阻碍学生深入了解该部分理论及实践应用的原因所在。为此, 我们可以从以下几个方面做起, 来弥补目前这类课程的不足: 首先优化实验内容的设置; 其次改革教学方法, 来提升学生的学习热情; 第三加大设施的投资力度; 最后加强教师队伍的培训, 以此来推动该类实操教育水准的提升, 进而提升学生实践动手能力与创造意识, 使学生真正成为合格的工程技术人才。

关键词:强制对流; 换热实验; 教学优化; 高校教育; 实验教学改革

引言

强制对流换热是热力学、流体力学等研究中最重要课题, 广泛应用于各种工程实际之中, 尤其是各种能量应用及热管理中的重要方面。随着科学技术与人们社会需求的发展与变化, 高等院校的高等教育正面临着不断改革和发展的压力。但是在现阶段的高校教育中, 强制对流换热的实验教学方面还存在一些问题, 比如实验内容枯燥、教学方式陈旧、实验室设备老化等, 导致学生的动手实践能力的培养以及创造性思维与批判性思维等无法更好受到锻炼, 因此加强和探索关于强制对流换热实验教学方式方法, 提升教学质量和培养高质量的工程技术人才显得至关重要。

1、强制对流换热在工程技术中的应用

1.1 当前高校强制对流换热实验教学的现状

目前大多数高校在开展流动传热试验课程教学过程中, 存在以下共性问题: 首先, 在进行实验室教学时大多采用传统教学方式, 所采用的试验设计过于简单并且单一; 传统课程的教学大多是在试验示范方面, 未能将教学融入真实的工程应用, 因此在进行流动传热试验的教学时很难激发学生创新精神和动手实践能力; 其次, 师资力量存在较大不平衡现象, 尤其是一些因为经费有限而无法及时更新实验设备, 不能符合目前工程学科相关的要求; 再次, 教师教学方法缺乏创新性, 未采用新的教学手段, 未做好对学生的实践教学以及创新意识培养工作。

1.2 研究目的与意义

本研究的最主要目的是对当下高校流动换热实验课的

开设情况的调查, 并且提供对授课内容的调整方法, 解决遇到的相关问题, 从而加强学生的操作能力和创新意识。流动换热作为工科的一个重要门类, 其实验课的改革不光能培养学生的职业素养和专业能力, 也能有利于相关学科的教学。本文希望以此为依据给大学教材的更新、教学形式的改革、实验室环境的完善等方向提供借鉴, 同时为其他高校或大学教育机构提供宝贵经验, 推动大学教学的现代化发展。

2、强制对流换热实验教学中存在的问题

2.1 实验内容设计的单一性

2.1.1 缺乏针对性的实验项目

目前较多高校的强制对流换热实验教学安排偏向单一, 注重基础原理的验证和实验技能的培养, 缺少对相关工程问题的实验实践。实验过程无法激发学生对于强制对流换热难题深层次的理解和发挥。现实中强制对流换热一般需结合具体工程问题的解决方案, 如管道流动中液体的湍流动态换热和不同工况下的传热效率问题等, 而当前实验安排一般仅局限于简单基础性实验, 学生对于真实工程问题的理解与解决能力不足。实验项目的种类、针对性较差, 从而无法激发学生们的积极学习态度, 不能有效认识到理论与实践相结合的重要性。

2.1.2 学生参与度低, 缺少创新性内容

由于现有的试验教学环境, 学生的主动参与比例普遍不高。实验室教学时, 经常以老师讲授为主导, 缺少将学生动手操作的机会, 这样一来使学生无法真切理解掌握实

验过程,也缺乏足够的实践体验。另外,现有实验教学大纲中没有较多的新颖课题,无法充分激发学生的创造力,如果学生仅能以机械性的方式对传统实验流程进行操作,那么学生的实验能力提升十分受限,无法达到良好的工程创新能力。

2.2 教学方法的陈旧性

2.2.1 传统教学模式的局限性

虽然大多数高校的强制对流换热实验教学还停留在“填鸭式教学”的层面上,主要以教师讲授为主、以指导学生上机实验操作为辅,但并不能因此否认这样的教学手段就是最好的手段。因为它的缺点是:第一,过于强调理解而淡化学生学习能力及积极思维的作用,导致学生的实验实践技能及分析解决实际问题的能力比较低;第二,受其特点的束缚,该教学模式过于稳定且无法与时俱进、缺少灵活性。为此,必须重视其他教学模式,比如探究性或项目制等教学模式以提高学生的积极性及主动性,使学生的实践能力和创新能力得到更好的培养。

2.2.2 课堂与实验教学脱节

一是课程教育与实验室教育的脱节。很多大学只是把实验当作对课堂教学内容的简单验证,未能真正融入课程中。这就导致很多学生觉得实验与理论的关联性并不紧密,无法很好地吸收和理解其所学的理论知识。实验形式和内容大多数时候是很单一的,无法呈现实际工程中的复杂情境。这使得在工程实际问题上难以准确分析、解决,解决此类问题应加强理论与实践的结合,如案例教学法或工程实践法,使理论知识与实验技能紧密结合,提高实验教育的针对性和应用性。

3、强制对流换热实验教学优化路径

3.1 改革实验内容与项目设计

强制对流换热实验的改革应以提升学生实际操作能力和创新思维为主,以缓解传统教学方式的枯燥单一以及对发挥主观能动性的限制。首先,需改革实验内容的设置,将其紧密结合当代应用技术,加入实际需要应用的课题项目,例如涉及不同流型换热的特性、换热器设计试验、流动管路的湍流换热试验等,通过这样使学生可实现对强制对流换热理论知识的由浅入深的学习和理解。

设计的实验题目要有不同的层面,既要有基础实验,也要设置难度较高的题目,例如,可以根据当前研究前沿

性的题材,如新能源领域涉及的热管理问题和节能减排的技术问题等来拟定实验题目,借此激发学生对于前沿技术的好奇和探索欲望,这样的实验有利于增强学生的实际操作水平,也能调动起他们的思维,从而全面增强自身的综合素养。

3.2 创新教学方法与模式

首先,我们要采用启发式的教学方式,以提问的形式引导学生思考,在此实验中,教师不仅是一个教授知识的主体,而是更多的是一个引领者,通过提出疑问激发学生思考,并促进学生主动参与实验的设计和对数据的分析。这样有利于培养学生的质疑能力、问题解决能力,在实践中发现问题、找到理论解释,加深学生的学习广度和深度。

其次,要广泛实施基于工程项目和逆向教学法。学生将以项目小组的形式共同研究实际工程项目问题并解决实际工程难题,从而实现项目式教学的任务。逆向法就是把传统的课堂教学与实验室教学结合起来,让学生通过自学理解相应的概念并使用实验和讨论法进一步巩固所学内容,从而实现提高学生自主学习主动性、增强课堂互动性和参与度的目的。

最后,通过使用现代信息技术实现课程教学方法的改革越来越被关注。通过虚拟实验与模拟技术使学生在没有硬件环境的情况下进行虚拟实验,了解实验内容及过程从而避免实际操作难度大等问题,并可以通过大数据和人工智能技术,实时对实验数据进行分析和处理,给学生提供准确的数据反馈,帮助学生更好地理解、掌握实验内容。

3.3 加强实验设备与条件建设

第一,高校应加大对实验设施的投入,及时更新老化仪器,购置先进仪器设备,如精确的温度、流量、热量传感器、仪表可保障实验数据的准确性与稳定性。此外,伴随着计算机、智能化发展,部分高级热量分析仪和流场视觉监控技术能够显著增强实验教学效果,有助于学生更好地观察液体流动过程以及交换热过程以及相关的重要变量,从而有效提高学生的实践和认知。

再次,实验条件的完善是促进教学质量的关键要素。高校要根据实际情况设置实验室场所,并为学生提供良好的活动空间以及实验器材配备,还可以构建一些实验场所的配套场所如数据处理室、交流室等以供学生的综合实践体验。实验场所应保障适宜的空气交换、恒温处理及工作

的干净整洁等,方便学生实践感受的良好传递与实验工作的顺利展开。

结论

文章通过对现代强制对流换热实验教学现状的研究与探索,提出实验教学改革方向,主要包含优化教学计划、创新教学手段、完善实验室条件、提升教师培养力度等几个方面的内容,将能够增加实验教学的实用性及创造性,激发学生的兴趣与动手能力,最终达到提高教育教学的质量与实效的目的。而且,该项改革路线也能够为其他相关专业提供一定的参考。未来需要进一步开拓优化教学改革策略,加快推进高等学校教学实验向纵深发展。

参考文献

[1] 张文斌;李鹏程.高校热力学实验教学的现状与优化路径[J].教育研究,2023(6):45-48.

[2] 刘思远;陈泽宇.流体力学实验教学改革的探索与实践[J].高等教育研究,2022(12):58-62.

[3] 王欣瑜;徐佳怡.换热器实验教学方法创新研究[J].工程教育,2024(3):77-81.

[4] 周子昂;魏志强.实验教学在热工学课程中的重要性及优化策略[J].高等理工教育,2023(5):99-102.

基金项目:本文系教育部2021年高等学校能源动力类教学研究与实践项目(No.NSJZW2021Y-72)

作者简介:胡频(1996.08-),男,汉,江西省吉安市人,硕士,上海理工大学能源与动力工程学院助理实验师,主要研究方向为实验教学与探索。

盛健(1985.01-),男,汉,江苏省南通市人,博士,上海理工大学能源与动力工程学院高级实验师,主要研究方向为制冷空调新技术。