

以应用型人才培养为目标的《流体力学与传热学基础》教学改革研究

陈挺 冷龙龙 (通讯作者)

(浙大城市学院 杭州 310015)

摘要:《流体力学与传热学基础》这门课程的知识较为抽象,学生在学习的过程当中极易产生畏难情绪,从而造成学习效果不佳。在实际的教学过程中,本课程存在知识点联结不紧密、教学方法老化以及实践教学缺失等问题。应用型人才的培养要求我们必须进行教学改革,以使复杂难懂的理论知识与生产实践相结合。

关键词:流体力学与传热学基础;应用型人才;教学改革

随着社会对工程师的需求不断提升,高水平的应用型人才缺口并没有随着高等教育的普及而有所减小^[1]。世纪初开始,就有许多本科高校明确提出建设高水平应用型大学的目标^[2,3]。然而,在这一过程中,学校的发展目标与专业课程的设置或者教学过程的匹配情况往往存在不一致的情况。尤其是工科学生的培养体系,往往重理论而轻实践^[4,5]。而在理论教学方面,一方面是教材的更新换代速度远远慢于新技术的发展步伐;另一方面,教学模式仍然较为传统,教师的授课内容偏向于抽象的理论内容,而缺少对抽象理论内容的实践,导致学生们在专业课的学习过程中遭遇较大困难,学习积极性显著下降,知识掌握不够扎实,最终难以实现应用型人才培养的目标。

当今世界正在快速发展,AI技术、量子通信等尖端技术不断取得突破。随之而来的就是对通讯元器件、数据中心设备或设施的机械性能及能源利用效率提出了更高的要求。而这些现代科技的进步正在清晰地告诉我们,学科与学科之间的门槛正在加快消除,各学科彼此之间存在的联系进一步得到深化,交叉应用的优势进一步得到彰显^[7]。对于以培养应用型人才为主的学校而言,准确把握住社会和学科发展的趋势,并针对性地对课程进行改革优化,不仅有助于学校在教育型人才培养中获得企业与社会认可,也有助于提升学校的社会声望。

具体到《流体力学与传热学基础》这一课程来说,其本身由《流体力学》与《传热学》这两门课程组成,科学性较强,难度较大^[8,9]。而作为机械设计制造及其自动化专业的学生,虽然《流体力学与传热学基础》并非机械专业学生的最重要课程,但也是一门基础课,其在内容上有助于帮助学生们理解机械系统内的能量流动体系与能量传递关系。另外,学习这门课程也有助于机械专业的学生增强对能源利用的相关认知,从而为将来从事能源方向的工作或者在能源方向深造提供重要的基础。因此,通过课程教学改革,使得学生更加适应新环境下社会对机械学科应用型人才的需求,进而才能培养出具备学科交叉背景的机械设备制造领域人才。

1 教学现状分析

传统教学过程中,《流体力学》与《传热学》通常作为两门互相独立的课程进行教学。而现今社会与科技发展对于机械学科的学生提出了更高的要求,比如说,现在许多高校机械专业的学生除了进行《机械设计》等机械相关课程的学习之外,同时也会学习人工智能相关方向的课程。因此,同时花费大量课

时单独进行《流体力学》与《传热学》的教学在实际教学安排层面是有困难的。在这样的背景之下,《流体力学与传热学基础》这门课程成为了机械专业学生的基础课。

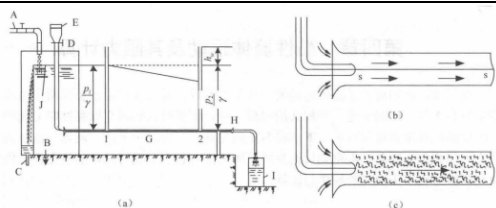
在机械装备设计过程中,能量转换以及流体流动的问题基本上是无处不在的。比如在机械行业的铸造过程中,金属流体在模具内的流动行为及冷却成型过程,塑料件或者橡胶产品挤出过程中的原材料熔化及挤出过程,液压元件中的液体流动、受力及能量损失分析等都涉及大量《流体力学与传热学基础》课程的相关内容。因此,《流体力学与传热学基础》的教学目标旨在使机械专业学生学习和掌握基本的流体运动及能量传递理论知识,并能够对实际应用中的能量传递方式、流体流动受力等物理问题进行建模分析,以培养学生将理论知识与实践应用相结合的能力。

在教学内容上,流体力学的部分主要集中介绍流体的运动方式、流体运动的描述方法以及阻力的计算;而传热学的部分主要介绍的是传热的方式、导热的基本定律以及不同形式热量传递过程的基本计算方法。流体力学部分十分抽象,比如流线、流场等概念都需要学生通过想象力才能构建,计算部分涉及到微分方程以及诸多向量场的运算,容易使学生陷入学习困境。传热学部分相对来说更加直观,但是同样面临计算复杂等学习难点。

从现有的教材上来看,这门课程更像是两个本不应该成为一个整体的两种材料硬生生被缝合在了一起,两部分的学习内容在某种程度上来说是割裂的,传热学部分所教授的知识基本上不以前半部分流体力学的内容为基础。所以在教学过程中就会出现这样一种现象,有学生流体力学部分学得好,传热学却学不会;或者反之,传热学学得好,流体力学却差了许多。针对如此现状,分析当前《流体力学与传热学基础》课程教学中主要存在着以下问题。

1.1 知识点联结不紧密

当前的教材中对知识点的选取还没有考虑到流体力学与传热学的结合问题。比如雷诺数既是流体力学中分析流体流动形态的重要无量纲参数,又是用于传热学中管内传热方程选取的重要无量纲参数,但是关于这一结合点的章节设计几乎是完全缺失的。教材必须考虑到将流体力学与传热学的知识有机结合起来,形成嫁接的效果,而不只是完成拼接的工作。



图一 雷诺实验原理图

1.2 教学方式老化

由于该课程的教学内容存在大量公式与计算,导致授课教师们容易形成一种教学惯性,即通过对公式进行说明讲解,使同学们习得解公式的正确方法。但这种方式往往也使得教学课堂乏味,学生们丧失学习积极性,最终导致的结果就是学习效果不佳。因此,我们亟需对当前教学方式改革,探索合理有效的多元教学方法。

1.3 实践教学欠缺

实践教学应该是实现应用型人才培养的关键步骤之一。在通常的教学过程当中,《流体力学与传热学基础》往往只有课堂教学而没有实践教学环节。而实践环节往往又面临设备短缺,场地不足等情况,导致有部分学生无法获得利用已习得的知识进行实践的机会,甚至不知道这门基础课的学习能在什么样的场景下进行应用,使得学生的学习兴趣和热情大大降低。

2. 教学改革措施

基于上述《流体力学与传热学基础》教学过程中的三个问题,本文开展了《流体力学及传热学基础》课程教学改革方法的探讨,主要从以下几个方面来帮助学生在本门课程,改变学生以往对本门课程的畏难情绪,激发学生的学习兴趣和积极性,提高学生的应用能力。

2.1 启发式案例教学

事实上,基于流体力学与传热学的知识,学生们是完全有能力对一些实际问题进行分析的。因此,教师可以通过课前向同学们发放案例,引导学生们针对这一案例进行预习、查资料分析,然后在课堂上针对这一案例进行讲解,一步步引导同学们拆解其中涉及到的流体力学与传热学的相关知识,增强学生们的交流欲望。使得学生们可以将书本上的理论知识与周边的实际案例进行结合,激发学生们的学习兴趣。

2.2 现场参观学习

由于《流体力学与传热学基础》课程存在大量枯燥的公式以及推导过程,概念抽象。因此,在实际授课过程中,教师可充分周边企业资源,比如带领同学参观相关汽车制造厂的风洞测试平台,直观展示流体力学在实际中的应用,帮助学生们将抽象问题与实际应用相结合,激发学生们的学习兴趣。

2.3 提升实践教学比重

应用型人才的培养关键就在时间能力。基于本门课程的教学,学生们在完成学习之后完全应该具备制作一些相关的装置,比如生物样品的保存装置等的设计制作的能力。这一部分的时间工作可以纳入整体考核评价体系当中,并作为相当重要的一部分进行分数赋值。这将有助于提高学生们的构建流体力学与传热学系统模型的能力以及实际动手能力。

3. 教学案例及效果分析

以上所提及的问题在笔者所在的教学团队也都存在。针对

上述问题,我们也进行了初步的教学改革实践。除了传统的授课教学之外,我们也引入了一些实际的案例,比如针对电影泰坦尼克号中人体在寒冷水域中的失温问题,我们通过让同学们建立相关的温度传递模型,进行了失温过程的模拟分析,大大提升了学生对本门课程的兴趣。此外,笔者通过进入企业进行风洞测试的实际拍摄,为学生们提供了第一手的素材,也能使学生们更容易理解抽象的流体力学知识。

我们计划持续推进《流体力学与传热学基础》这门课程的教学方法改革,不断探索针对机械专业学生的、适合学生发展需求教学模式。同时,我们也会进一步增强与企业的交流,从企业的角度认知学生培养方法的前进方向,从而不断提升我们的教学质量。通过这些工作,我们希望可以为机械专业学生的发展开拓一个更宽广的就业平台,真正实现应用型人才的培养。

4. 结语

本文探索了应用型人才培养要求下,《流体力学与传热学基础》课程教学过程中存在的问题,并以应用型人才培养为目标,通过提出在传统的教学方法上进行多样化教学的改革来激发学生的学习积极性,并运用多样化的授课方法,帮助学生克服对本门课程的畏难情绪,从而更加容易地理解和掌握复杂抽象的流体力学及传热学知识。同时,提倡增加实践教育环节,不仅有助于学生深入掌握课程内容,而且有助于提升学生的动手能力与创新思维。这种教学方法削弱了传统的公式分析式教学使学生们产生的学习苦难,促进了学生对课程内容的学习兴趣,有助于引导学生主动对课程内容的应用进行探索。

参考文献:

- [1]王凯,张童,赵鑫峰,等.《互换性与技术测量》课程在应用型人才培养中的改革与实践[J].时代汽车,2025,(09):68-70.
- [2]吴文华,刘运娟,徐俊兵.地方应用型高校人才培养目标定位研究[J].佳木斯职业学院学报,2024,40(12):85-87.
- [3]周衍涛,张若琰,吴晓晖.新工科背景下应用型本科高校建筑类专业实践教学改革的思考[J].湖北开放职业学院学报,2024,37(24):181-183.
- [4]闵信哲.产教融合视域下应用型高校智能建造专业培养模式研究[J].创新创业理论与实践,2024,7(24):109-111.
- [5]马思恩.就业导向下高校应用型人才培养模式探究[J].就业与保障,2024,(12):169-171.
- [6]王雯,杨紫怡,张隼,等.以实际问题为导向的学科交叉人才培养模式探索——“环境工程基础”在信息学科的教学实践[J].高等工程教育研究,2023,(04):165-170.
- [7]叶丁丁,廖强,付乾,等.新能源交叉学科方向研究生培养方式与支撑体系改革探索[J].高等工程教育研究,2023,(S1):43-45+61.
- [8]胡和敏,王涛,薛星星,等.基于新工科的《流体力学与传热学基础》实践教学改革研究[J].中国设备工程,2025,(01):23-25.
- [9]刘丹丹,郑焕青.“流体力学与传热学基础”的教学改革与实践[J].科学咨询,2024,(20):74-77.

作者简介:陈挺,男,汉族,博士,副研究员,强化传热技术

通讯作者:冷龙龙,男,工学博士,副研究员