

# 汽轮机原理课程实验教学环节的研究与探析

白 韡 白健美 刘 杰

(神木职业技术学院, 陕西 神木 719300)

**摘要:** 实验教学环节在我国职业教育中占有非常重要的地位, 对培养学生的实践能力、创新能力以及动手能力都起着关键性作用。本文结合近年来汽轮机原理课程的实验教学经验, 对实验教学环节中出现的不足进行了分析, 从实验设备充实、教学方式改变、虚拟仿真应用以及实验室开放等方面进行了探讨, 希望对以后实验教学质量的提高、应用型人才的培养有所帮助。

**关键词:** 汽轮机原理; 实验; 教学; 研究

热能动力工程技术专业立足于国家“十四五”发展规划之下, 属于重点发展的学科领域, 具有很好的就业前景。根据能源领域的发展趋势和国民经济发展需求, 该专业是培养开发研究、工程设计、优化运行及生产管理工作的跨学科复合型高素质工程技术人才, 所毕业学生具有较强工程实践和创新能力, 以满足国家在能源领域教学、科研、技术开发、工程应用、经营管理等方面的需求。这就要求该专业的学生不仅要掌握基本理论和基础知识, 还要进行必要的实验技能训练, 培养学生理论联系实际和动手操作能力。因此, 高等教育中的实践教学环节也占有非常重要的地位, 对实践教学的研究和探讨很有必要。

## 一、汽轮机原理课程实验教学环节现状与问题

### (一) 汽轮机原理课程实验教学现状

汽轮机原理是热能动力工程技术专业的主要基础课程之一, 该课程理论方面主要教授电厂汽轮机的工作原理、主要零件结构、热力系统和设备以及汽轮机的运行等基础知识。

但是对于刚接触到专业课的学生来说, 汽轮机就是一个模糊的概念, 而且纯理论的基础知识和基本计算公式较为抽象且很难理解, 接受起来也比较费劲, 这就要求开展实验教学环节, 让学生从感性认识到动手操作, 使理论和实践相结合, 一静一动, 相辅相成。

热能动力工程技术专业是一个对专业性和技术性要求都较高的一个专业, 尤其是对于汽轮机原理课程来说, 想要实现有效的实验教学, 一个专业的实验室建设是教学环节开展的基本保障。

近年来, 各大专院校也逐渐建立了专业的热能动力工程技术实验平台, 在推动专业实验教学、培养学生创新能力、促使专业教学、提升科研水平等方面产生了极大作用。

汽轮机原理课程的实验教学就是在此平台基础上开展的, 该课程实验教学内容主要分为三部分, 分别是汽轮机模型的认知、汽轮机刚性转子高速动平衡的测试、单个叶片静频率的测试。

通过这些实验项目的开展效果、学生上实验课的状态以及课后的整体反馈, 取得了一些关于实践教学方面的经验, 同时也发现了实验教学环节中存在的不足。

## (二) 汽轮机原理课程实验教学问题

### 1. 实验项目内容单一

为了保证学生学好专业课, 实验室应该尽可能设置利于学生了解专业课认识专业课的实验项目。由于热能动力工程技术专业在国内大专学校起步较晚, 实验室建设还不完善, 受到实验场地和资金的限制, 汽轮机原理实验教学内容仅仅满足最基本的理论教学内容, 如演示性实验、验证性实验, 而综合性实验和实际操作型实验几乎没有, 这样一来学生的思维方式和创新能力就会受到限制, 缺乏把理论实验和工程实际之间的联系起来的能力。

在这种实验模式下培养出来的学生思维会受到一定影响, 创新能力和积极性也会在一定程度上大打折扣, 而能动专业的学生毕业后有相当一部分会直接进入工程实践当中, 长此以往不利于高素质专业的人才培养。

### 2. 实验教学方式传统

在实验教学环节中, 教师通常按照传统的教学方式讲授, 将实验目的、实验原理以及实验的操作步骤逐一讲解, 而学生则是机械的听, 没有积极主动的进行思考, 甚至出现都要自己做实验了, 还不知道要做什么, 该怎么做的情况。

这种被动、机械式接受知识的过程, 使得学生对实验内容不感兴趣, 不会积极地去实验, 久而久之会让学生对上实验课有一种逆反的心态, 觉得做实验就是应付一种任务甚至是负担。

这样一来, 不仅没有让学生认识到上实验课的意义和目的, 还会让学生错失提高自己实践能力的机会, 不利于高校培养全面发展人才的要求。

### 3. 实验设备台套数少

由于受到资金和场地的限制, 热能动力工程技术实验室里关于汽轮机的实验设备数量不足, 造成针对学生设置的实验项目也就非常有限。另外, 这些设备一般都是单台套, 而每次实验课的学生人数较多, 导致实验设备不足, 因而出现了一些问题。

例如在做汽轮机高速动平衡的实验时, 设备必须一直处于开启状态, 汽轮机转子转速还在学生调节下不断变化, 这样对实验设备的正常使用和维护极为不利。

此外, 当一组学生做实验时, 其余的组也会在旁边观摩, 造成自己实际实验时难以提起兴趣, 直接照搬照做, 甚至会产生厌烦心理, 不利于学生创新性的培养。

要想培养更全、更深层次的人才, 汽轮机原理的实验则需要一些大型的实验设备和更加精密的测量仪器, 而目前实验室中这种实验设备种类几乎没有, 对于汽轮机的运行、调节系统的操控等重要的实验内容在实验室里无法体现出来。通过增加实验设备台套, 可以让学生更直接、更系统的了解汽轮机运行情况, 提高学生的工程实践的能力。

可以看出,以上这些不足对汽轮机实验教学应该取得的教学效果有直接的影响,而且还制约了热能动力工程专业实验室的发展,不利于该专业的学科建设和人才的培养。因此有必要针对这些不足,积极探索和思考,找出应对的方法。

## 二、汽轮机原理课程实验教学优化策略

### (一) 加大投资力度,充实实验设备

实验教学质量的提高,首先硬件设施必须满足需求。如果实验设备都不完善,如何开出实验?学生什么都没有见过和操作过,怎么能有创新和发展?

由此看来,充足的实验仪器和设备是保证实验教学顺利开展的最基本条件。要解决这一问题,先要到国内各大高水平院校的能源与动力实验室进行参观学习,了解该专业正在使用的实验仪器设备的性能和用途。

另外,积极参与与该领域相关的实验设备展销会,熟悉目前该专业最先进和最前沿的实验仪器设备,再结合本专业的实际情况购置一些新型的关于汽轮机原理及运行监测等方面的实验设备。

大型实验设备和精密仪器的购置需要学校的大力支持,无论是资金还是场地,都是需要更好、更周密的规划。

### (二) 转变传统思维,优化教学方式

现在的大学生头脑很灵活,思维方式很活跃,传统单纯的讲授不能吸引学生的注意力和兴趣,有必要进行改变,实验教学形式也应该不拘于传统方式。

例如可以转变观念,转换角色,让学生当教师,而教师则仅仅起到一个辅助的作用。在汽轮机模型认知的实验项目中,笔者就采取了这样的实验教学方式,首先将学生分成4组,分别对实验室汽轮机的4个模型进行观看和讨论,然后每组选出1位学生讲述其中一种模型,其余学生可以进行补充,并将不懂的地方提出来,最后由教师统一补充和解答。

这种教学方式调动了学生的积极性,端正了学生的学习态度,提高了学生的学习能力,学生普遍反映良好。

其他的实验中可以给出实验项目让学生根据所学的理论知识讨论如何开展实验,然后将每组的讨论结果进行比较,找出相同处和不同处,再结合实验指导书的实验内容进行分组实验,这样一来,加深了学生对实验目的认识和对实验原理的理解,启发了学生的自主创新能力,为以后的工程实践打下一定的基础。

### (三) 开发虚拟仿真实验教学,促进学生理解

汽轮机原理课程研究的对象是大型的汽轮机组,而学生到电厂进行参观实习,由于所有设备一般均处于运行当中,因此只能看到一个包裹外壳的汽轮机,看不到汽轮机内部是如何运行的,也不清楚调节系统是如何控制汽轮机的。

如何能够解决这个问题,使本门课程的实验教学更加完善,学生对汽轮机的运行和操作有更加深刻的理解和认识呢?2013年教育部《关于开展国家级虚拟仿真实验教学中心建设工作的通知》中提到的虚拟仿真实验教学的优势就充分显示出来了,虚拟仿真教学不仅可以解决场地受限、实验设备少还可以解决教学成本的问题。

汽轮机原理实验课的虚拟仿真教学主要有汽轮机的启停机操作模拟系统、调节系统的实验仿真以及汽轮机内部运行情况的仿真等。

通过购买和自主研发这些系统软件,开展虚拟仿真教学,可以使学生在进行实物实验的同时还可以和虚拟仿真相结合,大大加深对本门课程的理解,提高学习效率和提升学习效果。

通过虚拟仿真的训练,也可以使学生提前了解当前行业内的生产情况,为以后的工作打下良好的基础。

### (四) 开放实验室,调动学生主动性

在满足基本技能训练的实验教学基础上可以将实验室开放,让学生自主选择并进行一些综合性、设计性的实验,满足不同层次学生的学习要求。

实验室的开放也应该是在时间、空间、内容以及教学方法等方面对学生全面开放,允许学生根据教学基本要求和个人意愿选择实验内容、实验仪器设备、设计实验方案,在实验教师的指导下完成实验,达到实验教学的目的。

实验室的开放为学生提供了很好的机会,不仅可以跟着教师一起做科研课题,拓展自己的思维,开阔自己的视野,为以后工作打下坚实的基础,还可以参加大学生科技创新项目,利用课余时间到实验室进行完成自己的创新项目实验,享受亲自动手设计操作的乐趣。

这样不仅充分利用了实验室的场地、实验仪器等资源,还为学生提供了课外进入实验室的机会,对调动学生做实验的主动性和积极性,培养学生的科研兴趣以及创新意识都是非常有利的。

## 三、结语

热能动力工程专业作为一门对技术要求较高的专业,对人才的实践操作能力也具有一定的要求。汽轮机原理课程作为该专业的基础专业课之一,实验教学环节也在教学中占据了重要部分。为了提升学生的实践操作能力,学校应该积极优化实验教学环节,通过充实实验设备、优化教学方式、开发虚拟仿真实验教学、开放实验室,提升实验环节的质量,促进学生的技能培养。

### 参考文献:

[1] 杨涛,张小平,沈永凤,王廷举.《汽轮机原理》课程虚拟仿真实验教学探讨[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2019(10):208-209.

[2] 张磊,杨自春,陈国兵,李昆锋.《汽轮机原理》多元化课程考试模式改革实践及启示[J].教育现代化,2019,6(62):43-46.

基金项目:陕西省教育厅专项科学研究计划项目(19JK0267)。

第一作者:白韡(1983-),男,陕西神木人,硕士,讲师,主要从事热能动力工程领域研究。

第二作者:白健美(1984-),女,陕西神木人,硕士,副教授,主要从事热能动力工程领域研究。

第三作者:刘杰(1986-),男,陕西神木人,本科,讲师,主要从事热能动力工程领域研究。