

DOI:10.19853/j.zgjsps.1000-4602.2022.20.005

再谈“泵与泵站”课程教学体系的设计

刘宏远, 方程冉, 颀亚玮, 韩莹, 张奔
(浙江工业大学 土木工程学院, 浙江 杭州 310014)

摘要: 针对新工科人才培养的需求,根据“泵与泵站”课程的专业基础和专业课的特点以及在人才培养环节中的作用,在已有研究的基础上,从课程性质、课程目标、课程目标达成方式等方面,再次探讨了该课程教学体系设计,提出了课程思政的融入、学习兴趣以及能力和素质培养在人才培养环节的具体实施方式。

关键词: 泵与泵站; 教学体系; 课程思政

中图分类号: TU99 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4602(2022)20-0027-04

Re-discussion of the Teaching System of “Pump and Pumping Station” Course

LIU Hong-yuan, FANG Cheng-ran, XIE Ya-wei, HAN Ying, ZHANG Ben
(College of Civil Engineering, Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310014, China)

Abstract: In view of the needs of new engineering talents training, we have reviewed the professional basis and characteristics of the professional courses of “pump and pump station”, as well as its role in talent training. On the basis of the existing research, this paper discusses the design of the teaching system of this course again from the aspects of the nature of the course, the objectives of the course and the way to achieve the objectives of the course. We propose the specific implementation on the ideological and political course integration, learning interest, as well as ability and quality training in talent training.

Key words: pump and pumping station; teaching system; ideological and political course integration

《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》^[1]要求给排水科学与工程专业的本科生在大学四年的学习中,应获得工程师基本训练并成为具有创新精神的高级工程技术人才;在教育部高等教育司印发的《教育部高等教育司2021年工作要点》通知中,要求深入推进“四新”建设,推动高校人才培养组织模式创新变革等新工科人才建设。新工科人才的培养目标是每一门课程单独但又是所有课程协同完成的;课程教学体系的设计则是每一门课

程完成新工科人才培养目标的具体实施方式,包含课程性质、课程目标、技术体系等。“泵与泵站”是给排水科学与工程专业从基础知识向专业知识学习的一门过渡课程,在课程教学体系中起着承上启下的作用。2018年,笔者以“泵与泵站”课程为例,探讨了专业课的教学体系设计^[2],在已有研究的基础上,通过对课程思政融入等方面的思考,进一步探索“泵与泵站”课程的体系设计,以期助推专业课程教学体系的完善和专业培养目标的提升。

基金项目:教育部高等教育司产学研合作协同育人项目(202102457018);教育部高等学校给排水科学与工程专业教学分指导委员会教改项目(GPSJZW2020-12);教育部新工科研究与实践项目(E-TMJZSLHY20202115)

1 课程性质

“泵与泵站”既是专业基础课,也是专业课,课程一般安排在大学二年级下学期或三年级的上学期,课程内容包括理论知识学习、课程实验以及课程设计,其中课程实验是在理论知识的基础上进行的能力训练,而课程设计则是在理论学习的基础上解决泵站的设计问题,是学生解决复杂工程问题能力培养的重要环节和目标。有的学校将理论知识学习、课程实验作为一门课程计算成绩(约32学时,其中课程实验4学时),将课程设计作为另外一门课程计算成绩(约1周);有的学校将上述两部分内容作为一门课计算成绩。从知识学习的考核而言,设置2门和设置1门课程都可以,并不存在本质的区别;但是从能力素质的培养而言,即使设置成为2门课程,分别单独计算成绩,也应按相同的课程目标进行统筹考虑,然后分别完成不同阶段的任务。

2 课程目标

根据课程特点,“泵与泵站”一方面作为专业基础课,侧重专业基础知识及课程建设目标达成,主要培养学生的兴趣和学习专业知识的方法;另

一方面作为专业课程,则应培养学生解决工程问题的能力。因此,知识的学习、能力和素质培养、社会责任感的建立是该课程目标之一,是新工科人才培养中的一个重要环节,也是给排水科学与工程专业评估(认证)环节中必不可少的组成部分。

3 课程难度

课程目标达成时,“泵与泵站”课程面临以下难点和矛盾:①有限的课堂学时与快速发展的新知识和无限的工程问题待学习、待解决之间的矛盾;②在具体的学习环节中,任课教师应该重点解决由基础知识教育向工程专业知识教育进阶过程中的学习兴趣和学习方法改变的问题、由课堂和课下“解习题”的学习方式向“解决工程问题”的思维转变、课程实验内容由基础知识的验证性实验向问题探究型实验的转型以及知识学习向工程创新能力提升转换的问题;③在知识学习的同时,课程思政目标的要求如何达成等问题。

4 课程体系设计

图1是浙江工业大学对“泵与泵站”课程体系的设计方式。

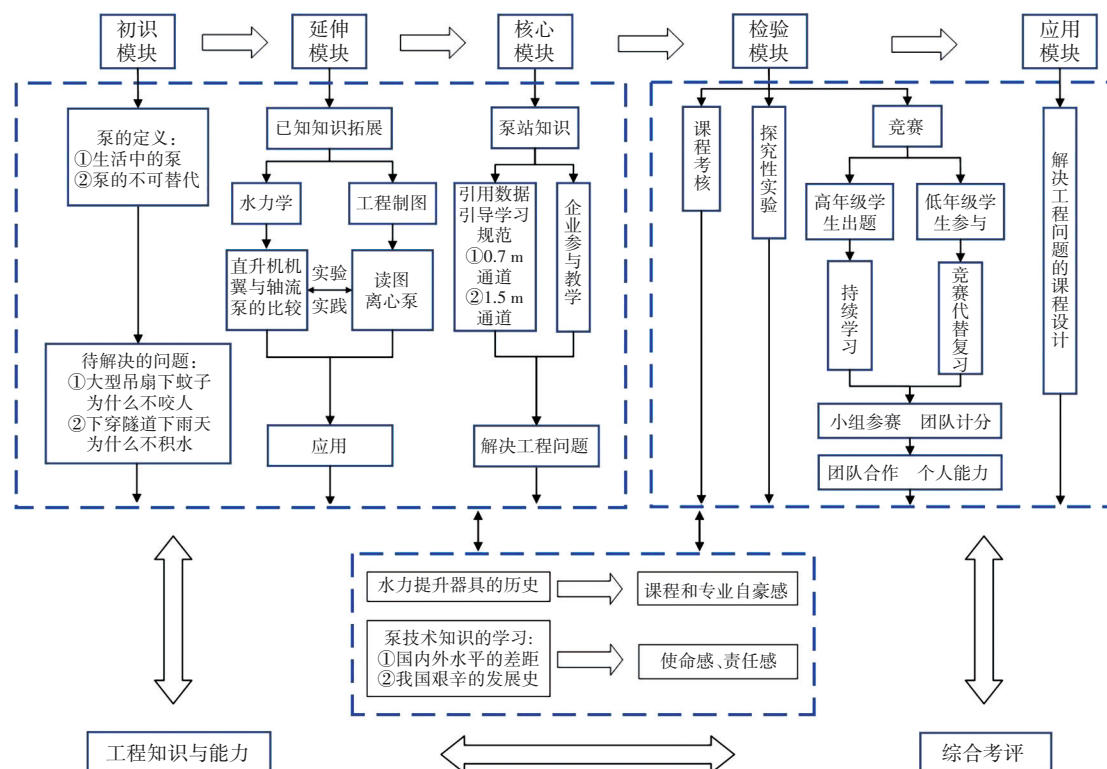


图1 教学组织设计

Fig.1 Design of comprehensive teaching

按“泵与泵站”课程目标和人才培养目标的要求,该课程教学体系应以知识、能力、素质和社会责任感培养为课程目标,建立以课堂学习兴趣引导为主线,线上线下实验结合解决问题为辅助,课外(企业)教学中零距离接触泵和相关知识,解决复杂工程问题的课程设计为最终考核目标,课程思政贯穿全程的学习体系。

由图1可知,“泵与泵站”课程学习体系设计分为初识模块、延伸模块、核心模块、检验模块和应用模块,各模块自成学习内容,整体上又呈现逐级递进的关系。其中应用模块是以解决复杂工程问题为目标,以课程设计的形式表达,也是本课程的最终目标。在图1的教学组织设计中,通过线上线下的探究性实验和竞赛方式形成具有“挑战度”的学习引领方式,采用问题导向、虚拟仿真和企业参与等方式提升教学形式、课程内容和成果的“创新性”,从而达到应用模块的解决工程问题能力培养的“高阶性”目标。

① 课程思政,贯穿教学

将课程教学与思政教育相融合,实现价值塑造、能力培养、知识传授“三位一体”的人才培养目标。课堂中讲授古代水力提升器具,包括桔槔、辘轳等,阐述泵的发展史、对社会经济的影响及相应的人文内容,包括宋应星与《天工开物》,培养学生的课程和专业自豪感;讲授泵现代发展史和泵的技术知识,让学生体会我国的制造水平与国际顶尖水平的差异,同时使其感受在几乎空白的基础上我国现代泵制造发展的艰辛史,培养学生的使命感;讲授城市生活供水系统中泵站必不可少的作用,培养学生体会现代社会课程和专业的必要性,以及泵站工程中工程师的责任、职业道德和行为规范、团队合作、沟通交流等综合能力。思政教育的环节融于学史、学技术的过程中,贯穿在图1教学体系的初识模块、延伸模块、核心模块、检验模块以及应用模块的整个教学环节;思政教育更有助于学生专业知识的学习和能力、素质的提升,课程思政的目标达成是达成课程“高阶性”目标的有力保证。

② 兴趣引领,以“学”代“教”

培养学生对课程和专业的学习兴趣是解决有限的课堂学时与快速发展爆发的知识体系之间的矛盾的有效方法。无论多认真、多负责的教师都不能将所有的知识传授给学生,即使传授了,学生若

不学也无意义。因此,学习兴趣的培养和引领是“泵与泵站”课程教学的目标之一,有限的课堂学时应该用来沟通和讨论问题,而不仅仅是传授知识,尤其是书本上的内容。如图1所示,从初始模块开始,以泵的定义为出发点,让学生发现生活中包括我们每个人身体里都有一个泵,课程与我们自身直接相关;并设置“大型吊扇下蚊子为什么不咬人”这样的问题,让学生主动学习去寻求答案。再至延伸模块,通过已学习的水力学知识,如研究直升机机翼与轴流泵的工作原理,使其感受科学原理触类旁通;更进一步,核心模块中,泵站0.7 m和1.5 m通道设计背后的有趣科学原理和工作经验会带来学习的体验感。在检验模块中,通过课程竞赛进一步引领学习兴趣,最后通过解决工程复杂问题的应用模块完成“育人”环节的课程总目标。

③ 知识学习向能力素质提升进阶

进入“泵与泵站”这样的专业基础课、专业课的学习,必须要达成由基础知识向工程能力素质的提升;本课程以解决工程问题为主线,通过分析生活和工程问题,实现实践中的理论学习、理论用于问题的解决,达到能力和素质的进阶。在课程学习中,应注重学习标准、规范背后的故事(如泵站通道0.7 m或1.5 m),寻找枯燥数字背后的科学原理,从而在工况发生变化时,能够进行合理设计并优化创新。这些专业知识的学习(图1中的核心模块目标),不应该是“试卷”或者“作业”中问题的一个答案,而是应该在图1应用模块中解决复杂工程问题时得以充分应用。因此,知识能力素质的有机融合以及培养学生解决复杂问题的能力和思维需要以解决复杂工程问题为目标导向,贯穿整个学习过程。

④ 多样媒介提升学习维度

专业课的课程实验内容应该由基础知识的验证性实验向问题探究型的实验进阶,但在这一环节中存在着实验课时和实验条件有限等问题,难以完成专业的实验要求。针对这一问题,浙江工业大学泵与泵站课题组结合实验室现有条件,联合杭州源流科技有限公司合作开发了“泵综合虚拟仿真实验”(见图2)。虚拟实验中设置了不同的泵工程工况,学生可以随时在线上进行虚拟实验,更可以在虚拟场景下进行复杂工程试验,不同场景的目标需求对数据解析能力的要求拓宽了学生解决问题的思路和

方法,开放的线下实验室平台也为线上实验提供了实验实施的具体路径;线上线下的虚实结合有利于图1检验模块中探究性实验的进阶目标的达成。

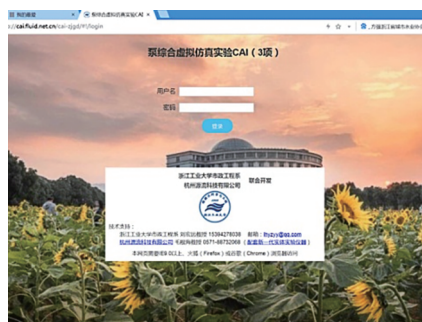


图2 泵综合虚拟仿真实验

Fig.2 Comprehensive virtual simulation experiment of pump

从图1中初识模块开始以问题导向进行学习,采用小班化教学,改变传统的以“教”为主的学习方式,重视教师与学生的互动性;通过组织“泵与泵站课程竞赛”与参加竞赛(检验模块),引领学生的学习兴趣,提高课程的“挑战度”。社会和行业的需求是创新的内在动力驱动,深入企业的专家授课使学生浸润于工程环境(核心模块)和与泵“时时相伴”的学习方式感受行业的发展是使课程内容保持“创新性”的有效手段。竞赛和以解决工程问题的教学组织方式保持了课程的“高阶性”。上述研究内容已在相关研究^[2]中有所讨论,在此不再赘述。

5 结语

“泵与泵站”课程作为专业和专业基础课,其教

学体系的设计需要紧密围绕给排水科学与工程专业的培养人才目标,应通过知识的学习,在多维度体系下,达到课程思政和能力素质的培养目标,在新工科人才培养方面发挥必不可少的作用。

参考文献:

[1] 教育部高等学校教学指导委员会. 普通高等学校本科专业类教学质量国家标准[M]. 北京:高等教育出版社, 2018:242-247.

The National Advisory Committee in Higher Education under the Ministry of Education. National Standard for Teaching Quality of Undergraduate Majors in Ordinary Institutions for Higher Learning [M]. Beijing: Higher Education Press, 2018:242-247(in Chinese).

[2] 刘宏远,许四法,杨青青. 新工科模式下《泵与泵站》教学体系的设计与思考[J]. 中国给水排水, 2018, 34(12):9-13.

LIU Hongyuan, XU Sifa, YANG Qingqing. Design and thinking of teaching system of Pump and Pumping Station for emerging engineering education [J]. China Water & Wastewater, 2018, 34(12): 9-13 (in Chinese).

作者简介:刘宏远(1971-),男,辽宁辽中人,博士,教授,主要从事给排水专业方面的科研和教学工作。

E-mail:lhzyy@qq.com

收稿日期:2022-04-21

修回日期:2022-05-05

(编辑:丁彩娟)

治理水土流失 建设美丽中国