

水泵及水泵站课程设计教学改革

王 焯¹, 陈焕新²

(1. 兰州交通大学 环境与市政工程学院, 甘肃 兰州 730070; 2. 华中科技大学 能源与动力工程学院, 湖北 武汉 430074)

摘要:以水泵及水泵站课程教学改革研究前期所取得的成果为基础,阐述了水泵及水泵课程设计教学改革的迫切性。提出了自主选题,尊重学生个人兴趣;增加专业研究内容,拓宽学生视野;课堂教学与课程设计指导相结合;增加学生自评环节;改革考核方式,激励创新潜能等课程设计教学改革思路。

关键词:水泵站;教学改革;实践教学;课程设计

中图分类号:TV675;G642.0 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2011)03-0091-04

课程设计是培养学生将理论知识与工程实际相结合、提升学生实践创新能力的重要途径,也是对课堂教学内容的丰富与延伸。水泵及水泵站课程设计是与水泵及水泵站的课堂教学密切相关的实践教学环节,其主要任务是以泵站工程设计为背景,利用泵站及流体力学相关基础理论,通过计算、选型、校核、方案比较等过程,满足泵站正常运行和生产需要。其主要目标是引导学生将基础理论应用于工程实践,提高学生的独立工作能力、查阅资料获取信息的能力和使用绘图工具的能力等,并体会理论学习与工程实践之间的关联性^[1-2]。兰州交通大学在市政工程及环境工程专业教学中设置水泵及水泵站课程设计并单独设课,教学及设计工作安排在第5学期期末,与水泵及水泵站的课堂教学占有同等学分。

一、课程设计教学改革的迫切性

针对学校水泵及水泵站课程建设、水泵及水泵站课程设计质量等问题,笔者曾立项对其开展了一系列研究工作。对课程建设所取得的经验和存在的不足进行了深入细致的总结,对课程设计中存在的问题也逐一进行归纳,并提出了应对策略。该项目对于推动水泵及水泵站课程群建设起到了一定的积极作用。但由于调整项目实施周期、改善配套设施、加强师资力量等的实现需要较长时间,课程设计前期的教改思路、实施效果很难在短期内体现出来。另外,设计资料的匮乏、考核模式的陈旧、教师科研任务所带来的压力等因素导致课程设计中依旧暴露出了许多问题,如相互抄袭,网上下载,设计与现场实际相差甚远,CAD基本绘图水平偏低,缺乏创新点等。已毕业的学生在现场遇到泵站设计的实际问题与当初课程设计内容的关联性不强,对人才综合技能的高层次要求与大学教育模式的相对滞后之间形成了显著的反差,因此,必须加快课程建设步伐,争取各种资源,创造条件,为培养创新型人才多做努力,而以提升学生的创新能力为主要目标的水泵及水泵站课程设计教学改革就是努力的一个方向。

收稿日期:2011-04-11

基金项目:兰州交通大学2010年教学改革项目(兰交大教改2010-6)资助

作者简介:王焯(1972-),男,兰州交通大学环境与市政工程学院副教授,博士生,主要从事室内空气品质和强化传热研究,(E-mail)wy72000@163.com。

二、课程设计教学改革创新点及核心内容

在笔者申请并已获批的教学改革项目“以创新能力培养为目标的水泵及水泵站课程设计质量控制体系构建”的前期工作中,已完成了对近5年课程设计中存在问题的总结、外出调研、设计任务书的修订等内容,针对存在的问题提出了整改措施^[2]。在此基础上,笔者主要从培养学生科研意识,提升创新能力入手,进一步深化了水泵及水泵站课程设计教学改革的主要内容,这也是本研究的创新点。

(一)自主选题,尊重学生个人兴趣

以往的设计任务书基本上都是沿用去年的版本。泵站修建地点也不变,这样全班学生的设计只以泵站系统要满足的输水能力来加以区分,对泵站修建地点的水文、地质资料的获取均来自设计任务书,学生完成设计后对该地区的印象也就消失了。实际上,学生毕业后可能遇到的设计地点多种多样,如何引导学生面对某一地区的设计任务自己动手查寻与设计相关的水文地质、气象资料等是本研究要达到的预期目标之一。另外,让学生根据自己对某个城市的印象或了解情况来选择自己的设计地点,这样设计完成后,学生面对自己的成果必然产生一种成就感,也会更加自信。当然,学生根据自主选择的设计地点并查找得到的设计资料必须可靠、真实,所以学生必须在设计中注明这些资料的来源。这样做势必会给指导教师和审阅教师增加工作量,但只要学生的设计思路清晰,计算方法正确,与提高学生的动手能力、查阅文献能力的实际意义相比,增加这些工作量是值得的。总之,这一举措至少让学生懂得了在技术层面上如何面对新问题寻找突破口,训练独立完成一件事情的基本过程,对培养学生的独立攻关能力也有一定的启发意义。

(二)增加专业研究内容,拓宽学生视野

日常的课堂教学和设计指导是从理论的角度引导学生如何实现基础知识与工程实际的接轨,并没有让学生体会到这种接轨的合理性和科学性以及更深层次现实意义。任课教师要在课堂教学中多融入一些科研知识、相关的科研成果等。让学生在查阅这些文献的过程中了解水泵系统的科研发展动态并将自己认为必要的部分写进课程设计中。在设计指导中也采取类似的方法,让学生从文献中获得的知识对自己的设计思路、设计方案及合理性进行自评,并提出整改意见与指导教师讨论。这样既教会了学生查阅文献的方法,开拓了视野,又培养了学生

的科学思维意识。

(三)课堂教学与课程设计指导相结合

过去的做法是先讲课堂内容,到了设计阶段再讲与设计有关的内容,这样常常导致理论学习与实际应用脱节。因为学生在前面的学习中更注重对纯理论的掌握,到了设计阶段,受到样本及设计任务书中具体工作的直观诱导,很难考虑到前面学习的理论知识对后续设计的支撑作用。如果教师在课堂讲授中能提到设计中可能出现的问题或者在课程设计指导阶段回顾一下相关理论,那么学生在理论学习阶段就不会感到枯燥,在规划设计方案时也就心中有数了。另外,教师在指导设计时应尽可能地举一些反例说明设计过程中要特别注意的细节问题。这样对提高课程设计质量会起到事半功倍的作用。

(四)增加学生自评环节

一般来说,无论是撰写论文还是做设计,作者对自己作品的修改是个很艰难的过程,给予一个中肯的评价就更难了,这是思维定势的结果。但如果作者能跳出自己的维度去审视作品并给予相应的修正、完善,那作品的质量就会上升到一个新的高度。这正是本研究中增加学生自评的原因所在。自评前学生要查阅课程设计评价体系方面的研究文献,甚至了解心理学上“战胜自我”的基本常识。完成设计基本任务量后,要能做到置身于设计之外,以旁观者的心态应用一定的评价指标对自己的设计进行认真剖析,发现问题—寻找差距—整体完善。最后,在答辩环节要明确自己的创新点,指出存在的不足之处并提出纠正方案或设想。这样做既教会学生如何“看待自己”和“看待自己的作品”,在增强自信心的同时也学会了如何培养越过“思维定势”寻求提升自己认知水平的科学思维,为以后在技术管理和科研工作中提高论文写作水平打下基础。

(五)改革考核方式,激励创新潜能

在课程设计考核这一环节,教师主要从设计思路、系统布置、计算过程、学生在同组设计中工作量大小、设计阶段的考勤、与指导教师的技术交流情况、协作精神甚至这次设计的实际意义等方面对学生逐一提问和考查,综合考虑回答情况和书面设计两方面给出成绩。对于存在问题较多的设计给予耐心纠正,成绩优秀的可在学生中传阅或在下一级开始设计之前作为样本传阅,一则起到了鼓励本级学生不断完善自己设计的作用,二则为下一级学生的课程设计树立了一个好的参照。最后,对本级设计做出书面总结,肯定进步,寻找差距,作为指导下一

级学生课程设计的有益借鉴。多次尝试,发现这些做法既提高了课程设计的质量,培养了学生之间的团结协作精神,也端正了学风^[1]。

随着研究工作的不断深入,笔者发现在设计中激励学生的创新潜能意义重大。

(1)布置完设计任务后从思想上疏导学生——任何一个人都有自己的潜力和优势,个人价值的发挥程度主要取决于个人主观努力和环境条件给予其发挥潜能的机遇两个方面。

(2)鼓励学生和其他专业学生、教师甚至外校的师生进行技术交流,通过理解别人的创新点来启发、拓展自己的思路。而这种交流的实效性已经得到了证实,有些课程考试成绩一般的学生在课程设计中表现出非凡的创造力。比如,有几个在班上成绩排名中间的学生,在课程设计中提出好几种方案,并在课程设计答辩中取得了“优秀”的好成绩。他们在设计文本和口头答辩中均能体现出灵活的思维方式、较强的创造思维能力和进取精神,也正是这些少数学生在创新潜能方面表现出的优势才启发笔者在本研究中增加了这一部分内容。从某种意义上说,对学生创新意识、创新潜能的激励也是对教师教学内容不断丰富和科研能力不断提高的过程。

(3)对于那些创新点突出、方案优秀的设计,教师与作者要作进一步细化。除了给予及时表扬外,还要求作者将自己的设计过程整理成小论文,在教师的帮助下公开发表。这一举措除了提升作者在学生中的影响力之外,作为范本对于下一级设计者创新潜能的挖掘会起到很好的激励作用。

三、成果

通过对“水泵及水泵站课程实践教学新模式研究”及“以创新实践能力培养为目标的水泵及水泵站课程设计质量控制体系的构建”两个教学改革项目的实施,取得了阶段性成绩。

(一)有力地推动了综合素质教育的进程

一般意义上的优秀学生就是学习成绩好的学生,但大专业背景下的优秀学生指的是综合素质高的学生。本研究的课程设计指导思想最大的特点是穷尽个人才智、充分发挥个人优势。选题上尊重个人意愿给那些平时课程学习成绩一般的学生提供了一个展示个人潜能的机会。有的学生甚至想到了将设计地点设在青藏高原上,这也正是他们长期对青藏高原神秘感的好奇和高海拔地区水泵运行的特殊性之间产生了对接。这种对接实际上就是个人兴趣和专业学习的最好结合,也是发挥个人潜能的最好

方式。所以,课程设计答辩时这些学生各方面比那些课程成绩好的学生显得更加自信。另外,通过课程设计,学生之间平时的小摩擦也没有了,因为分工合作的过程给了他们更多了解对方、团结协作、珍惜友谊的机会。所以说,课程设计实际上也是一次素质教育课。

(二)学生认知水平明显提高

学生要在规定的时间内完成课程设计,只能靠勤奋、效率和团结协作。有些学生设计之初就懂得搜集各种资料并从中得到启发以规划自己的设计过程。原来从未光顾过的中国知网等数据库也成了他们经常查询数据的参考站。涉及跨专业的问题,他们会主动找相关教师或工程师请教,还咨询一些不属于课程设计内容的问题。比如,修建水泵站对周围居民的生活环境有何影响,修建水泵站前要征得哪些部门同意。这说明通过课堂内外专业交错的强化训练,学生对现场的整体认知水平有了显著提高。

(三)课程设计质量逐年上升

对比近几年的课程设计,发现以前容易出现的错误越来越少。尤其是实行了个人选题这一措施后,相互抄袭的现象几乎没有了,学风明显改善。

(四)科研教学相互促进

课程设计教学改革的实施过程也是教学水平、科研水平不断上升的过程。已毕业的学生从现场反馈的问题是修订课程设计任务书的重要参考资源,教师对这些问题的不断解决是丰富教学内容、提高自己独立攻关能力的重要途径。目前为止,课题组已公开发表教学改革论文5篇,并在编撰水泵及水泵站课程设计教学大纲及考核细则。

四、努力方向

(一)任课教师综合能力的提高任重道远

水泵及水泵站课程设计是集水力学、机械、土建、电气等于一体的综合性工程。有限的设计时间内学生不可能对这些学科的基础知识有全面的了解,这就要求任课教师和指导教师不断加强自身学习,涉猎各学科的相关知识,为学生答疑做好准备。另外,大学生对现场认识方面的欠缺是影响高质量课程设计的严重障碍,这就要求教师必须加强这方面的技能培训,与设计部门和泵站管理者多交流,甚至要深入现场,体会设计与运行管理之间的关系。这样,指导学生设计时就会得心应手。

(二)实验室建设有待加强

实验室是从事实实践教学的重要场所,实验设施的配备、完好程度、实验设计等是影响实践教学效果

的重要因素。2005年学校流体力学实验室扩建时新购置了一批设备,并对水泵及水泵站课程的实验教学设施进行了完善。目前,能实现的本科生教学实验有:离心泵汽蚀实验、离心泵串联实验、离心泵并联实验、离心泵性能实验,还不能满足学生对定速泵与调速泵联合运行动态观察的要求,也没有水泵运行时泵壳内流体流动的可视化配套设施。这些问题影响学生对水泵装置的运行原理解,使设计方案带有盲目性,因此,应尽快补充这些内容。

(三)教学设施亟待完善

课堂示范教学与现场实际操作相结合的教学模式始终没有得到很好的推广,一个很重要的原因就是教学设施跟不上教学改革步伐。购置各种类型的水泵模型用作课堂演示可帮助学生认识水泵结构,购置有代表性结构的水泵是学生实地拆装水泵、了解水泵结构的重要途径,但购置水泵计划一直被搁浅,残存的几台水泵零件已经不全。工科学生必须尽可能地提高自己的动手能力和现场适应能力,因此,要实现课程建设、人才培养、科技进步的同步发展,作为提升教学质量的教学设施必须尽快完善。

(四)推动特色教材建设

教材建设是教学改革的重要内容,编写适合于专业发展、有专业特色的教材刻不容缓。学校正处于教学型向教学研究型转变的过渡期,必须有能反映教学改革成果且紧扣专业特色的教材出版。目前用作本科生课堂教学的教材还是20世纪80年代外校编写的,内容宽泛,专业性不强,而且基本上没有

工程设计实例。此外,学院教研室曾自编出版过2本教材,但这远远跟不上市政工程及环境工程学科发展对教材建设的需要。

(五)进一步加强校企联合

加强校企联合、密切学校与实习基地的联系是促进实践教学,提升教学质量的关键环节。学校与兰州自来水厂、兰州铁路局水厂、设计院、几个污水处理站等单位有着长期友好的合作关系,每届学生都要去这些单位进行观摩实习,部分学生还在这些单位做毕业设计。实习基地建设无论从改善教学效果还是提高课程设计、毕业设计质量方面都起到了积极作用。但笔者认为如果能将现场实习作为一门选修课确定下来,让学生在现场跟着工人实习一段时间,学生一定收获更多,并且对于提高学生的操作技能、适应环境的能力也有一定帮助^[3]。另外,有些学生毕业后不一定会从事与水泵有关的工作,但大学期间的现场工作经历会培养一些优秀的品质,现场实习对于评价课程设计合理性方面的作用也是不言而喻的。

参考文献:

- [1] 王焯,孙三祥,曾立云. 加强实践环节 探索《水泵及水泵站》课程教学新模式[J]. 制冷与空调(四川), 2008, 22(4): 127-130.
- [2] 王焯,孙三祥,张济世. 水泵及水泵站课程设计教学新模式研究[J]. 高等建筑教育, 2010, 19(3): 117-119.
- [3] 周济人,汤方平,成立,等. 水泵及水泵站课程群的建设与改革[J]. 高等建筑教育, 2005, 14(4): 54-57.

Teaching reform of water pump and water pump station design course

WANG Ye¹, CHEN Huan-xin²

(1. School of Environmental and Municipal Engineering, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, P. R. China;

2. School of Energy and Power Engineering, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, P. R. China)

Abstract: Based on previous studies on teaching reform of water pump and water pump station design course, the importance of teaching reform on the course was emphasized. Five new viewpoints were presented as follows: the place of design can be chosen by the designer's willing, professional study content is added to the design for enlarging the student's eyeshot, classroom teaching should be combined with the course design guidance, student's self-evaluating should be added, and examination means should be reformed for triggering the student's innovation ability.

Keywords: water pump station; teaching reform; practical teaching; course design