

研究性教学在泵站毕业设计中的探索

朱红耕, 杨生, 黄红虎, 张礼华, 王拓

(扬州大学水利科学与工程学院, 江苏扬州 225009)

摘要:从教学方法改革、提高泵站毕业设计质量出发,提出了在毕业设计中开展研究性教学的基本原则。坚持毕业设计研究性教学与科研相结合、与工程实际相结合,实行过程质量控制,保证毕业设计质量,提高学生研究性学习积极性,加强分析问题和解决问题的能力,培养学生的创新精神和实践能力。

关键词:研究性教学;毕业设计;创新能力;泵站

中图分类号:TU675;G642.0 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2009)06-0115-03

研究性教学强调科学原理的认知和探索过程,通过更新教育思想观念,开展教学内容、教学方法和教学手段改革,充分发挥教师的主导作用和学生的主体作用,注重激发学生自主学习的热情,提高学生的学习兴趣和、学习能力与学习效果,加强学生的创新精神与实践能力的培养^[1]。扬州大学水利科学与工程学院借助国家精品课程——水泵与水泵站的建设平台,在泵站毕业设计中重视开展研究性教学。

一、在毕业设计中开展研究性教学的基本原则

(一)广泛参与性原则

在毕业设计研究性教学中,应建立平等的师生关系,把教师的主导作用和学生的主体作用有机结合起来,尤其应把广泛的学生参与性放在第一位,充分调动学生研究性学习的积极性。通过教师命题、学院审题、学生选题等环节,学生对承担的毕业设计任务有充分的了解和准备。师生之间的双向交流与研讨,会使学生提问更加具体和有针对性,探求知识和接受知识也会变被动为主动、变盲目为有目的。在毕业设计中,面对同一问题可能有多种解决方法,教师通过讲重点、释疑点、解难点,开展针对各种解决方法优缺点的讨论,让学生多角度比较不同解决方法的优劣,享受发现问题、探究问题、解决问题的成功喜悦,让研究性教学在毕业设计中逐步深入,形成一种机制。

(二)与科研相结合原则

在毕业设计研究性教学中,教师应有足够的科研项目、科研经历和科研水平作支撑,积极吸纳学生参与科研。毕业设计题目紧密联系科研和工程实际,或者是工程实际中需要解决的问题,或者是将工程原型作一点简化,或者是模拟已结束的工程项目。这种方式使教师讲解不空洞,因为设计资料源于工程实际,真实可靠,需要解决的问题在实际工程中十分典型;使学生听课不枯燥,因为对未来的工作有指导和借鉴作用。通过把教学与科研有机结合起来,针对实际问题,开

收稿日期:2009-11-10

基金项目:扬州大学教改基金资助项目

作者简介:朱红耕(1956-),男,扬州大学水利科学与工程学院教授,博士,主要从事水利工程研究,(E-mail) hgzhu@163.com

欢迎访问重庆大学期刊社 <http://qks.cqu.edu.cn>

展研究性教学,在传授给学生科学知识和研究方法的同时,学生接受到科研氛围的熏陶。通过分析资料、查询文献、技术经济比较、设计方案认证、科学计算、绘图、整理说明书等环节,学生熟悉了科研的基本过程,掌握了科学方法,培养了科学素养。

(三)理论联系实际原则

研究性教学的最终成果体现在培育创新型人才上,因此,不能为研究而研究,防止为教而教,为学而学,而是应该理论联系实际,紧跟社会和科技进步的步伐。研究内容应以用人单位当前与未来需要为原则。理论与应用相结合还体现在高校与用人单位的联合培养方面,如聘请校外设计单位、工程公司和研究部门副高级职称以上人员担任毕业设计校外指导教师,实行校内外双导师制联合指导。工程单位为学生提供工程动态、设计任务、设计要求、设计环境、实习场所,以及就业机会等。学生对未来工作对象有了解,就业机会就在眼前,而毕业设计提供了展示自己学习能力、工作能力和研究能力的舞台,极大地激发了研究性学习的动力。

(四)自主学习原则

研究性教学的最终目标是培养学生的创新精神和实践能力。因此,在毕业设计研究性教学中,应特别强调学生的自主学习精神,注意培养学生独立思考的习惯,逐步具备终身学习的能力。毕业设计中引入研究性学习的机制,使学生摆脱了“书本+习题+考试”的束缚。在答辩中减少对死记硬背的内容的考核,强调对解决问题的能力考核,因此,学生学习更主动,探索更积极,记忆更深刻,应用更灵活。研究性学习使学生毕业后,不管从事何种工作,所学到的学习方法和所培养的创新精神、实践能力,有助于他们适应新的工作环境,迎接新知识的挑战。

(五)过程质量控制原则

在毕业设计中开展研究性教学,其重要目的之一是提高毕业设计质量。在泵站毕业设计中实行一人一题制,每位教师指导的学生人数不得超过8人。由于泵站进、出水池特征水位各不相同,地形、地貌、地质资料有明显差异,杜绝了毕业设计抄袭的可能性。但是,由于毕业设计与课程考试不同,没有期中 and 期末考试成绩作定量参考,因此,过程质量控制显得尤为重要。我们的经验是将与毕业设计相关的所有活动作为过程质量进行控制与管理^[2],最终成绩由指导教师、评阅人和毕业答辩委员会三方面给定的成绩加权平均决定,权重分别为30%、30%和

40%。指导教师根据学生的出勤率、查阅和收集资料的能力、研究性教学参与积极性、自主性学习能动性、专业知识的掌握和应用情况、分析问题和解决问题的能力、实践和动手能力、创新能力、毕业设计图纸和说明书质量等方面综合考虑,评定成绩;评阅人为院毕业设计指导委员会指定的同行专家,从毕业设计选题是否符合专业培养目标,是否有较好的工程应用价值,所采取的技术路线是否正确,设计方案是否合理,设计中是否有独到的见解和创新,计算过程与计算结果是否正确,工作量是否饱满等方面给予评价;毕业设计答辩委员会根据答辩人的汇报和回答问题情况,各设计小组之间横向比较,集体评分,保证毕业设计成绩评定的公正和公平。

二、研究性教学在泵站毕业设计中的实践

泵站毕业设计是水利水电工程专业常见的毕业设计内容,通过毕业设计教学,要求学生综合运用专业基础课、专业课的知识;初步掌握大中型泵站设计的一般步骤及设计方法;熟悉《泵站设计规范》和其他相关专业规范内容;提高收集和分析资料、计算和设计、绘制工程图、编写设计说明书的能力,以及综合运用专业知识解决实际工程技术问题的能力;树立严谨、求实的设计思想。泵站毕业设计涉及的知识面很广,需应用到水力学、土力学、水文学、理论力学、结构力学、水工建筑物、钢筋混凝土、基础处理、水泵及水泵站、水利工程施工等学科的知识,还需要有较好的文字处理、数据处理、计算机辅助绘图、水工结构计算软件应用等能力,以及VB、VC等计算机语言编程技巧。

(一)在自由讨论中开展研究性教学

水泵机组选型是泵站设计中的一个重要环节,是泵站总体布置的基础,要求所选水泵能充分满足一定设计标准内供排水要求,长期运行效率高,空蚀性能良好,机电设备及土建投资少等要求。面对如此之多的水泵选型原则,怎样才能同时满足,学生往往不知如何下手。因此,在泵站毕业设计研究性教学中,先要求学生充分熟悉设计资料和查阅相关水泵样本,然后进行水泵选型,最后再以小组形式展开自由讨论,阐述选泵的方法、过程和理由。通过讨论,学生弄清了泵站设计扬程、最小扬程、最大扬程和平均扬程的区别和在泵站设计中的作用;设计扬程下必须满足设计流量的道理;水泵装置并不总是在设计扬程下工作,长期运行时,平均扬程下的装置

效率比设计扬程下的效率更重要;水泵空蚀性能是确定水泵叶轮中心淹没深度的决定因素,以及对基建费用的影响;机组台数和结构形式如何影响水泵机组的运行、管理和维修,如何计算泵站建设机电设备及土建投资,如何开展技术经济分析,等等。

(二)在分析比较中开展研究性教学

在进行泵房底板配筋时,泵房底板静力计算主要采用倒置梁法和弹性地基梁法。倒置梁法对地基反力作了均匀分布的假设,把隔墩和边墩作为底板支座处理,计算相对简单,一般用于中小型泵站底板配筋计算。弹性地基梁法把梁和地基都视为弹性体,梁受外荷载作用发生弯曲变形,地基受压产生相应沉陷,梁和地基紧密接触,变形一致,按平面变形问题计算地基反力和梁的内力。弹性地基梁法根据实际荷载计算地基反力,不作均匀分布的假设;水下墙也不作为底板支座处理,而是作为外部荷载作用于底板上。弹性地基梁法克服了倒置梁法的缺点,计算结果较为精确,但计算过程相当复杂。虽然两种计算方法有明显的区别,但由于弹性地基梁法计算过程相当复杂,所以,学生一般不愿意用弹性地基梁法进行泵房底板内力分析。在泵站毕业设计研究性教学中,先引导学生进行两种计算方法优缺点的比较,然后提出问题,让学生思考,如:这两种计算方法产生的相对误差有多大,为什么建议倒置梁法用于中小型泵站底板计算。鼓励学生用两种方法进行泵房底板内力分析,比较两种方法的计算误差,从理论分析和计算结果两方面回答上述问题。通过研究

性教学,使学生对这两种方法的特点有了深刻认识,计算能力得到了加强。

(三)在毕业实习中开展研究性教学

毕业实习是毕业设计过程中理论联系实际的重要过程,是增加感性认识、深化知识、检验成果、进一步开展研究性教学的理想场所,能收到事半功倍的效果。泵房结构型式主要与进、出水水位的变化幅度、水泵机组的类型和结构形式、工程地质条件等因素有关。固定式泵房通常有基型泵房、干室型泵房、湿室型泵房和块基型泵房四类。在水源水位变幅较大时,为防止高水位时向泵房内渗水,影响泵站的安全和正常运行,措施之一就是采用干室型泵房,将泵房底板和侧墙用钢筋混凝土整体浇筑,形成一个不透水的泵室。教科书上给出的干室型泵房图片总是以卧式机组为代表,不知不觉中学生形成了干室型泵房似乎只能采用卧式机组的概念,虽然在课堂教学中已指出错误,但印象并不深刻。2009年到江苏省某泵站毕业实习时,恰巧该泵站就采用了立式机组干室型泵房结构型式。通过现场分析和讨论,学生的记忆特别深刻,对泵房的结构型式和适用场合也有了更深的理解。

参考文献:

- [1]周济. 大力加强教学工作,切实提高教学质量[J]. 中国高等教育, 2005 (1): 3-7.
- [2]朱红耕,黄红虎,张礼华,等. 水利专业毕业设计质量控制的研究与实践[J]. 高等建筑教育, 2009, 18(2): 124-126.

Exploration of Research-oriented Teaching in Graduation Design of Pumping Stations

ZHU Hong-geng, YANG Sheng, HUANG Hong-hu, ZHANG Li-hua, WANG Tuo

(College of Hydraulic Science and Engineering, Yangzhou University, Yangzhou 225009, China)

Abstract: Aiming at the teaching methods reform and the improvement of graduation design quality, fundamental principles for research-oriented teaching are proposed in undergraduate graduation design. Combined with scientific research and engineering practice, and under process quality control, the graduation design quality is guaranteed, the initiative of research-oriented learning is improved, the ability of analyzing and solving problems are enhanced and the students' creative spirit and practice ability are cultivated.

Keywords: research-oriented teaching; graduation design; creative ability; pumping station

(编辑 欧阳雪梅)