

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2016.02.023

水工建筑物课程内容和教学体系的改革

唐欣薇,谭茶生

(华南理工大学 土木与交通学院,广东 广州 510640)

摘要:水工建筑物课程是水利水电工程专业的一门理论与实践紧密结合的主干专业课程,在水利水电工程专业人才培养中起着重要的作用。文章通过分析课程教学的目的及目前存在的问题,从课程内容、教学模式、考核方式等方面进行改革探索,根据培养目标和教学计划,制定符合广东省区域特色的水工建筑物课程内容与教学体系。通过形式多样的授课方式、科学合理的教学内容,着力帮助学生掌握分析问题、解决问题的方法,立足学生综合能力的培养。

关键词:水利水电工程;水工建筑物;课程教学;教学改革

中图分类号:G642.0;TV

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2016)02-0096-04

广东省是我国经济强省,也是水利大省,境内有北江、西江、东江、韩江四大水系,堤防数量居全国首位。珠三角地区是世界上最为复杂的河网区之一,有虎门、磨刀门、崖门等口门,省内有新丰江、飞来峡、东江、乐昌峡等多个大中型水利枢纽,有世界最大的广州抽水蓄能电站,以及惠州、清远、深圳等抽水蓄能电站,有为数众多的水库和泄水(挡潮)闸。暴雨、台风等常引发水库、堤防工程灾害,枯季咸潮问题严重影响珠江三角洲和澳门、香港的用水安全。该地区水利领域的实际问题较多,为了解解决好涉水工程建设面临的诸多技术难题,有必要完善水利水电工程专业本科生培养环节,夯实学生的专业基础知识,培养学生的适应能力和动手能力,使学生更好地为社会发展服务。

水工建筑物课程是华南理工大学水利水电工程专业的主干专业技术基础课程,面向高年级的本科生,总学时为72学时。该课程的主要目的是:帮助学生掌握大中型水利枢纽中各种水工建筑物的设计理论、方法以及运行管理的知识;了解专业发展的新动向;懂得各种建筑物在水利枢纽中的相互关系及其布置原则。通过课堂教学、课程作业、实验教学、课程设计、生产实习等教学环节,培养学生运用所学知识解决实际工程问题的能力,结合其他有关课程的学习,为今后学生从事各类水工建筑物的设计、施工、管理和科学研究等工作打下基础。该课程对学生专业能力的培养和职业素养的养成起着主要支撑和明显促进作用^[1-2]。

一、教学体系存在的问题

水工建筑物课程是水利工程专业的核心课程,是一门涉及多学科以及实

收稿日期:2015-08-01

基金项目:华南理工大学本科教研教改青年专项项目

作者简介:唐欣薇(1980-),女,华南理工大学土木与交通学院副教授,硕士,主要从事水工结构研究,

(E-mail) cttangxw@scut.edu.cn。

践性、综合性都很强的课程。鉴于该课程教学内容丰富,在教学中不仅要重视对基础知识、基本理论的讲授,也要注重对最新研究成果和工程应用的介绍,培养学生的创新思维方式^[3-4]。该课程内容与人才培养岗位对应性强、工程味浓、实践要求高,教学过程应注重与工程实践的紧密结合。但当前教学内容和教学体系存在以下问题:

一是,课程教学内容学科性、理论性较强,内容较多,采用的教材具有通用性,但是缺乏适合广东地区水工建筑物特点的专业教材。

二是,根据广东水闸改造、堤防加固等实际工程较多的特点,学生将来多从事这方面的研究与工作,传统的水工建筑物课程教学模式单调,内容乏味,缺少本地区实际工程相关图片、视频等资料,同时也缺乏对该课程较前沿的相关内容与规范的讲解,导致学生知识面较窄,对知识的掌握也不牢固,将来走上工作岗位后缺少相关的工程经验。因此,需要打破传统的教学模式,构建基于现代技术的课程教学体系,并根据课程内容,合理使用多媒体教学手段。

三是,该课程的教学多采用封闭的课堂授课,在以往的水工建筑物课程教学中,多偏重于讲述各种类型水工建筑物的形式与构造、荷载组合与计算、应力分析、稳定分析等理论知识,而忽略了实践教学,这种教学体系与该课程的特点和教学要求不相吻合。广东省是经济强省,也是水利大省,传统的封闭式课堂授课未充分利用广东的地域优势,忽略了对珠江周边的堤防、水闸等实际工程的实践学习,导致学生缺乏对水工建筑物的感性认识,未能调动学生的学习主动性,影响了学生发现、分析和解决问题能力的提高,不利于学生实践创新思维的培养。因此,需对该课程的教学体系进行改革。

四是,考核方式陈旧落后,与现代教育人才观、质量观和教学观不协调。教育的根本宗旨是促进学生全面发展,在教学的整个过程中都应该调动学生的积极性和主动性。但在现行考核方式下,学生基本上是被应试,尤其是笔试只能考核共性的内容,学生少有自由发挥的空间,制约了学生发散性思维和创造性思维的发展^[5]。教师倾向于把要考核的内容作为教学重点,甚至作为教学目标,使得二者的关系本末倒置。

二、教学改革的具体做法

(一)水工建筑物课程内容的调整

水工建筑物课程包括多种建筑物与结构物等内

容,涉及诸多基本概念、基本理论和基本方法。虽然各种建筑物的形式和构造多种多样,但经过分析与总结,不难发现该课程在内容上大体可分为六个方面(如图1),主要有:总体布置;荷载与组合;结构计算;稳定计算;水力计算;形式与构造^[6]。

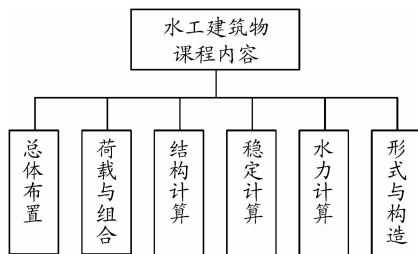


图1 课程内容示意图

根据水工建筑物课程内容的规律和广东地域特点,将重力坝、土石坝、水闸作为教学内容的重点。重力坝部分讲授的内容符合水工建筑物课程内容的一般规律,即重力坝是典型的水工建筑物。学生通过重力坝的学习,不仅掌握重力坝设计的理论、方法和步骤,而且也在学习其他建筑物相关知识奠定了基础。同时,在教材取舍、教学内容安排上,充分利用水工建筑物课程内容的规律,合理安排教学内容。例如,荷载与组合、稳定计算在重力坝部分作重点讲解,而在其他建筑物部分仅简单讲或让学生自学;又如消能设计,将挑流消能设计安排在重力坝部分讲、底流消能设计安排在水闸部分讲,其他水工建筑的消能设计部分全部删掉;再如地基处理,将岩基的处理安排在重力坝部分来讲解,而把软基处理安排在水闸部分来讲解。

此外,针对广东地区水系发达、堤防水闸分布广泛的特点,结合本地区设计、施工特点,加强对水闸特别是通用教材中极少涉及的挡潮闸设计方法的学习,并以土石坝一章为基础,增加堤防设计的介绍,培养学生正确运用知识的能力,更好地适应本地区的工程设计、施工等要求。

为了适应广东地区水利工程发展与建设的需求,应注重课程的实践性,以广东地区实际工程为例(如水闸改造、堤防加固等),结合地形、地质、水文等基础资料,向学生介绍如何进行工程选址、结构设计、工程方案选取等。加强学生对行业规范的重视与学习,为学期末的课程设计和毕业设计奠定良好基础。

(二)增加课程知识的前沿性内容

由于水工建筑物课程教学与实际工程联系紧

密,教学内容不应局限于基本原理等已有知识的静态积累,而应既传授已有知识,又讲述知识的发展动态和知识的实际应用^[7]。该课程不仅强调知识的系统性、严密性、逻辑性、应用性,在讲清概念、突出重点以后,对知识的发展和未来应用也应进行分析和讲授,使学生既掌握基本知识又不迷信权威和经典,以获得全面的可发展的专业知识。

加强对新技术、新理论、新材料、新工艺的介绍,结合该专业教师的科研课题,将所涉及到的最新科研、施工技术及管理方面的相关研究融合到课堂教学中,体现学科的前沿性。如在讲解重力坝一章中,向学生介绍自密实混凝土、堆石混凝土等新型材料在水工建筑物中的应用;在土石坝一章中,以清江水布垭水利枢纽工程为依托,向学生展示目前先进的设计理念、施工工艺、监测技术、分析理论及数值仿真技术等,开拓学生的视野,增强课程知识的前沿性。

(三) 综合采用多种教学方法

采用以课题教学为主的教学模式,同时引入专题讨论、作业练习、论文研究、现场参观等教学环节,注重多媒体的合理使用,促进学生对水工建筑物相关知识的理解。

在课堂教学中,将传统教学和现代化教学手段相结合,合理开发多媒体课件,使学习者能够在一种轻松愉快的气氛中完成学科知识的掌握和技能的训练,将教学模式变静为动、变抽象为具体,便于学生对知识的理解、消化、积累。利用视频、工程纪录片等音像手段进行直观教学,安排学生观看国内外典型的工程片,如《长江三峡工程》《NG Megastructures: Hoover Dam》《超级工程:港珠澳大桥》《黑部的太阳》等。同时,根据视频内容,结合教学要求,设置相关的问题,引导学生积极参与讨论。通过观看视频,增强学生对工程设计、施工、管理的理解与认知,引导学生对工程的利与弊进行深入的思考,强化学生的职业使命感。

针对水利工程中的热点问题及学生关心的水工专业中的实际课题和疑问,课程教学中可设置专业学习讨论环节,鼓励每个学生积极发言,在讨论中启发思维。此外,可利用地域优势,带领学生走出课堂,参观珠江周边的堤防、水闸等实际工程,增强学生对水工建筑物的感性认识。如组织学生上大学城、黄埔大道等处的水闸及堤防进行调研;组织学生

参观清远水利枢纽工程。现场调研与工程参观,不仅能加深学生对课程内容的理解,同时也提高了他们发现、分析、解决问题的能力,收到了良好效果。

调整作业模式,适当控制让学生做有标准答案的封闭式作业,最好布置需要学生自己查找资料、分析资料得出结论和寻求答案的开放性题目,鼓励学生撰写具有创新性的小论文。

(四) 考核方式的转变

课程考核应注重知识与技能的理解和应用,不宜过多考查记忆性的内容。采用过程考核+期末考核的形式,课程成绩由两部分组成,第一部分采用期末闭卷的形式,主要考查学生对基本知识的掌握和初步应用情况,占总成绩的60%;第二部分过程考核主要基于平时表现,主要考核学生在学习过程中对知识的应用和独立解决问题的能力。在此过程中,加强检查与督促,详细记录学生平时的出勤、作业完成情况,测验、课堂回答问题情况,以及小论文的创新性、学习主动性等,占总成绩的40%。具体考核评分见表1。

表1 考核方式评分表

姓名	过程考核(40%)			期末考试 成绩 (60%)	总评 成绩
	出勤情况 (10%)	回答问题 及主动性 (10%)	作业与 测验 (20%)		

三、结语

水工建筑物课程是水利水电工程专业的主要专业课之一,具有较强的综合性。学生需在系统学习掌握材料力学、水力学、水工钢筋混凝土结构、土力学等专业课程内容的基础上,才能更好地学习理解水工建筑物课程知识。该课程涉及的知识面广,内容丰富,实践性强,对学生专业知识的提升和职业素养的培养有较大的促进作用。

在以往的教学实践中,传统教学模式未结合广东地区的地域优势,忽略了对学生实践能力的培养。同时,由于课程考核方式不恰当,应试教育问题严重,影响了学生发现、分析和解决问题的能力及创新思维的培养。对此,有必要采取相应的改进措施,如调整教学内容,突出重点,培养学生正确运用知识的能力;教学中重视对实际应用中较前沿知识的讲解,开拓学生视野;采用多种教学方式,利用多媒体引入工程图片、视频等动画,丰富教学内容,调动学生学习积极性;结合广东地区的特点,以水闸改造、堤防

加固等实际工程为载体,讲授相关的专业知识,尽可能开展现场调研和工程参观等实践活动,提高学生的感性认识与实践能力;在考核方式上采取过程考核和期末考核相结合的形式,激发学生的学习积极性,培养学生解决问题的能力与创新意识,上述措施在教学中都起到了较好的作用。

鉴于课程的复杂性,现有教学仍存在一定的问
题,有待于进一步深入研究与探讨。

参考文献:

- [1] 孙学智. 水工建筑物课程教学体会[J]. 中国科技创新导刊, 2008(9): 137.
- [2] 张斌. 水工建筑物课程教学研究[J]. 中国科技信息,

2009(4): 248.

- [3] 韩翠莲. 以高素质技能型人才为目标的水工建筑物课程教学改革探索[J]. 科技创新导报, 2013(28): 111-112.
- [4] 曹邱林. “水工建筑物”课程教学模式研究[J]. 中国电力教育, 2013(7): 137-138.
- [5] 田明武. 《水工建筑物》课程教学改革方案探讨[J]. 中国科教创新导刊, 2008(31): 190.
- [6] 张楚汉, 王光纶, 金峰. 水工建筑学[M]. 北京: 清华大学出版社, 2008.
- [7] 张志宇, 郝娜, 侯国恩, 张亚哲. 《水工建筑物》课程教学现状调查分析与改革对策——以河北农业大学农业水利工程专业为例[J]. 河北农业大学学报: 农林教育版, 2012(2): 125-128.

Reform of course content and teaching system for hydraulic structure

TANG Xinwei, TAN Chasheng

(School of Civil Engineering and Transportation, South China
University of Technology, Guangzhou 510640, P. R. China)

Abstract: Hydraulic structure, as an important major course of hydraulic engineering specialty, is closely combined theory with practice, which plays a key role in talent training for hydraulic engineering major. We analyzed the objective of teaching and existing problems and reformed the course content, teaching mode, and examination way. According to training objectives and the teaching plan, we presented course contents and a teaching system for hydraulic structure to meet the development trend and requirements of Guangdong province. Various teaching forms and reasonable course contents were proposed to cultivate students' ability of analyzing and solving problems and training their comprehensive ability.

Keywords: hydraulic engineering; hydraulic structure; course teaching; teaching reform

(编辑 王 宣)