

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2017.02.022

欢迎按以下格式引用:杨帆,周济人,黄才安.渠化工程课程教学改革探索与实践[J].高等建筑教育.2017,26(2):085-089.

# 渠化工程课程教学改革探索与实践

杨帆,周济人,黄才安

(扬州大学水利与能源动力工程学院,江苏扬州 225127)

**摘要:**为提高渠化工程课程的教学效果和教学质量,结合江苏省的水运工程特点和扬州大学港口航道与海岸工程专业的定位,总结了渠化工程理论课程的重要性及特点,分析了渠化工程课程的教学现状及存在的问题,并从加强课程教学内容的理论联系实际,合理选择教学方法和教学手段,将实践性教学环节融入理论教学过程及课程多元化考核机制四个方面进行了分析探讨,提出了渠化工程课程教学改革的建议。

**关键词:**渠化工程;课程教学;问题;对策

**中图分类号:**G642.0      **文献标志码:**A      **文章编号:**1005-2909(2017)02-0085-05

渠化工程是港口航道与海岸工程本科专业的必修课程,是一门理论与实践紧密结合的主干专业课程。渠化工程课程包含了航运枢纽的规划、布置及设计等基本内容,涵盖了结合现代水利建设的特点,体现工程建设在社会、环境、管理等系统中应该考虑的若干问题。结合江苏省及周边地区的特点,以培养从事内河船闸、内河码头及沿海开发工程为特色的高级专门人才为出发点开展渠化工程课程设置,对于江苏省普通高校港口航道与海岸工程专业尤其重要。江苏省境内具有四通八达的内河航道网,截止2014年年底,省内共有内河航道总里程24 342公里,占全国航道总里程的1/5,江苏省境内设有通航船闸110座,属于交通部门管理的有47座,其余均由水利部门管理,且近些年一批新建及扩建的船闸陆续开工,可见在江苏省境内船闸的设计、维护修理及管理工作显得尤为重要。

本科课程教学是教学研究型高校的立校之本,是教学工作的根基,是主要环节。港口航道与海岸工程专业是新增专业,在渠化工程本科教学工作中或多或少存在不足,如何结合区域特点开展该课程的教学工作,让渠化工程的教学工作更接地气是值得思考的问题。不少学者针对港口港口航道与海岸工程专业的课程教学问题进行了思考及探索<sup>[1-5]</sup>,并取得了不少的成果。在借鉴前人教学经验的基础上,文章结合江苏的区域特点,就扬州大学港口航道与海岸工程专业的必修课程渠化工程的教学工作展开了一系列有益思考及探索。

## 一、渠化工程课程的特点及重要性

渠化工程课程的理论教学依托普通高等教育“十一五”国家级规划教材《渠化工程》开展教学工作,教学内容主要包括:渠化工程规划、渠化枢纽、船闸

收稿日期:2016-05-20

基金项目:中央财政支持地方高校发展专项资金项目

作者简介:杨帆(1985-),男,扬州大学水利与能源动力工程学院副教授,博士,主要从事水利水电工程研究,(E-mail)fanyang@yzu.edu.cn。

总体设计、船闸的输水系统、船闸水工建筑物、闸阀门及启闭设备共六部分。课程内容涉及知识面宽、内容多,涉及其他课程较多,如:材料力学、土力学、水力学、结构力学、水工钢筋混凝土结构学和水工钢结构等课程。根据教学内容安排,该课程的教学安排在大三的春季学期,理论教学课时为32学时,课程设计周时为1.5周。

渠化工程是港口航道与海岸工程本科专业的学位课程,包含了航运枢纽在规划、布置、设计等基本内容,重点突出船闸的总体设计、输水系统及水工建筑物设计计算三部分。渠化工程教学大纲的制定应根据学校港口航道与海岸工程专业培养人才的宏观定位,以面向江苏省,服务江苏省,辐射东南地区为根本,以培养具备从事水运工程规划设计的应用型工程技术人才为目标,结合江苏省船闸的建设特点,围绕江苏省境内水运工程的特色展开,为江苏省的内河水运建设培养人才、储备人才。通过该课程的学习让学生熟悉国家关于船闸工程设计及建设的政策和法规,较系统地掌握渠化工程的理论基础知识及船闸设计的基本方法,熟练运用 AutoCAD 绘图软件进行船闸图纸的绘制。

## 二、渠化工程课程现状及存在的问题

渠化工程课程内容具有专业性、宽泛性、实践性强、枯燥性及问题庞杂性等特点,结合学校渠化工程理论教学的实践经验,归纳总结起来主要有如下几个方面。

### (一) 教学内容紧贴工程实际

渠化工程的教学目的是通过课程的学习,让学生掌握船闸的初步设计方法。教学工作也主要围绕教材和国家规范标准展开。渠化工程课程的重点是船闸的总体设计、船闸的输水系统及船闸的水工建筑物三部分内容,每部分均有国家规范与之对应,如:第四章船闸总体设计对应 JTJ305 - 2001《船闸总体设计规范》,第五章船闸的输水系统对应 JTJ306 - 2001《船闸输水系统设计规范》,第六章船闸的水工建筑物对应 JTJ307 - 2001《船闸水工建筑物设计规范》。船闸的种类繁多,构造复杂,各自的工作特点不同,其设计和施工要求区别也较大,对于这些问题在教学过程中如何明晰阐述,让学生能够掌握是值得思考的问题。

教师针对教材内容的讲授比较空洞,往往就计算表达式讲字符的物理含义,而对计算式运用情况

的分析高度概括,虽然有易于学生形成初步记忆,但做到真正灵活运用则较为困难。这主要受到两方面的约束:一是,受教学课时的限制,教师无法详细结合实际船闸工程案例详细阐述教学内容,导致学生对知识的理解及应用受限,且课程内容信息量不充分;二是,受教师工程经验的影响,任课教师自身对工程实践经验的积累较少,尤其对于青年教师,工程实践经验更为匮乏,面对教学任务只能就理论而理论,就方法论方法,无法进行工程实践拓展,更谈不上理论联系实际。

在任课教师讲授船闸输水系统类型选择时,往往根据 JTJ306 - 2001《船闸输水系统设计规范》中输水系统类型的判别系数  $m$  进行确定,当判别系数  $m$  大于 3.5 时选择集中输水系统;当判别系数  $m$  小于 2.5 时选择分散输水系统;当判别系数  $m$  位于 2.5 ~ 3.5 之间时既可采用集中输水系统也可采用分散输水系统,对此,是不是两种输水系统均可采用,是否需要其他的参考因素。根据以往的教学情况,教师往往并不会展开,只是泛泛而谈,未能理论联系实际进行清晰阐述。学生在遇此情况时,往往依据设计的难易选择集中输水系统。此类情况在渠化工程的教学过程中还有很多,这些问题的解决均需要任课教师不断加强自身工程实践经验的积累,加强理论与实践的联系。

### (二) 教学方法的选择问题

渠化工程课堂教学以讲授法为主,着眼于教材书本,主要以知识的灌输为主,教学手段和教学方法颇为单一,这样的教学模式,忽视了学生作为课堂主体的作用,阻碍了学生主观能动性的发挥,不利于启发学生独立思考,课堂教学过程缺乏探索性、交互性、实践性、启发性和自主性。学生对任课教师 PPT 课件依赖程度高,学习兴趣不浓厚,主观能动性发挥较差。课堂教学采用讲授模式也直接导致课堂缺乏互动空间,课堂教学氛围不够活跃,不利于学生学习兴趣的提高及创新能力的培养,对培养创新型人才起到了阻碍作用,也不符合培养创新型工科类人才的定位,因此,课堂教学方法的选择也是值得重点思考的问题。

### (三) 学生对课程的认知问题

渠化工程在港口航道与海岸工程专业中是必修课程,学生对于港口航道与海岸专业的认识和定位比较肤浅,即学习如何设计港口水工建筑物及

海岸工程,而为何要学习渠化工程,为何要学习船闸的设计,这样的疑问在大一至大四的部分学生脑海中一直存在。若学生对课程缺乏正确的认知,那么将有可能导致学生对学习渠化工程课程有抵触情绪,从而学习的积极性及主动性降低,学习被动。

港口航道与海岸工程专业是扬州大学新增本科专业,专业实力较其他水利类专业较薄弱,在大二上学期出现了不少学生转专业的情况,严重打击了未转专业学生对该专业原有的热情和积极性,甚至有的学生出现了“既然实力不强,为何还开设这样的专业,对学生有何益处?”等消极错误思想,这些因素也导致了在后续课程学习上情绪低落,对专业的认可度低,直接导致对该专业课程的认知出现偏差。

#### (四)课程考核问题

当前渠化工程理论课程考核主要采用闭卷考试的方式,最终考核成绩由卷面成绩和平时成绩两部分组成,考试成绩占最终评定成绩的70%,还有30%源于平时课程作业及课堂出勤等。采用这样的评判机制,有利于提高学生的出勤率,但不利于学生发挥主观能动性,不利于激发学生的学习热情。当前考试试卷的难度不高,主要以过关性考试为主,考试内容呆板,试题缺乏灵活性,多局限于教材中基本理论,且受标准化考试方式的影响较大,综合性思考题、分析论述题、证明及应用题等主观试题较少,外加任课教师的教学方法选择问题,导致学生通过课件PPT的学习就可以通过考试,甚至取得较高分,这样的考核机制会让学生产生临时抱佛脚的投机思想。这也使得记忆力成为了学生能否通过考试的关键因素。这样的情况普遍存在,导致的结果必将严重削弱认真学习学生的积极性,不利于学生对渠化工程理论课程体系的掌握,更阻碍了学生的创新意识发展和对专业的热情。

### 三、渠化工程课程教学改革

让学生明确认知到渠化工程课程在专业培养中的地位 and 作用,让学生内在萌生主人翁的责任感和学习主体的意识,基于此从四个方面给出了渠化工程课程的教学改革建议。

#### (一)提高工程实践经验,加强理论联系实际

《中华人民共和国高等教育法》明文规定:“高等教育的任务是培养具有创新精神和实践能力的高级专门人才。”学生实践能力的培养需要任课教师提高自身的工程实践经验,不断积累工程实际素材,否

则在教学过程中只能纸上谈兵,就事论事,面对学生的疑问,也只能从设计规范的角度进行阐述,阐述的原因可能与实际工程存在不一致的问题。从理论联系实际的角度出发,提高渠化工程的教学质量,需要任课教师加强自身的工程实践,提高自身的认知水平。渠化工程的授课内容与工程实际存在直接或间接的联系,例如:教师在讲授船闸总体设计时,船闸的总体尺寸设计均按照JTJ305-2001《船闸总体设计规范》进行确定,那么在实际工程中,相同水力条件时,船闸的总体尺寸是否固定,当学生有此疑问时,教师可结合泗阳船闸工程实际案例进行阐述,泗阳船闸共有三线船闸,一、二、三线船闸中心线平行,各船闸承受的设计水头相同,但每线船闸的总体尺寸均有所差异,如:泗阳一线船闸总体尺寸为:230 m × 20 m × 5 m,泗阳二线船闸总体尺寸为:230 m × 20 m × 5 m,泗阳三线船闸总体尺寸为:260 m × 23 m × 5 m,对此是什么原因导致设计条件相同而每座船闸的总体尺寸却不相同呢?教师对此工程实际案例进行剖析,可让学生在掌握船闸总体尺寸设计计算方法的同时又明白了实际工程可能存在的影响因素。

#### (二)合理选择教学方法,发挥学生的主观能动性

教学方法包括教师教的方法和学生学的方法两个方面,是教授方法和学习方法的统一。教授法必须依据学习法,否则便缺乏针对性和可行性,不能达到预期的目的。目前,渠化工程课堂教学中,教师仍处于主导地位,任课教师往往采用讲授法、讨论法和直观演示法进行授课。

渠化工程作为一门必修的专业课,课程不同于基础课和专业基础课,课程涉及内容较多,知识面广。渠化工程课程内容综合运用了水文、地质、工程制图、理论力学、材料力学、结构力学、水力学、土力学等专业基础课的理论知识及相应的数理知识,这也要求任课教师要具备较高的理论水平,站在较高的知识层面上融会贯通地把握课程的专业理论知识,只有这样才能吃透教材内容,才能依据不同的教学内容更合理地选择教学方法,将讲授法、直观演示法、案例教学法和探究式教学法等方法进行综合运用。如:任课教师在讲授引航道口门区时,先给出口门区的定义即引航道静水和河流动水交界的水域,因较大的流速梯度,该区域通常存在斜向水流,有时还会出现泡漩等恶劣流态。由于该情况的出现,需

对引航道口门区水面最大流速给予了限制,一般情况下,任课教师对口门区的讲授到此结束,学生对此的印象就是需要给予流速限制即可。当学生遇到实际工程中口门区的流速超过限制时,可采取哪些措施,学生不知所措。为此,任课教师在讲授此部分内容时可采用探究式教学方法,采用三维水流数学模型对引航道口门区的流态进行数值模拟,给出相应的流线及流速分布,让学生依据模拟结果和口门区流速限制条件给出合理评判,若不满足,可采取哪些方法给予解决,最后任课教师可采用导流墩改善船闸引航道口门区水流条件的方法给予阐述。采用问题教学法有利于激发学生学习的兴趣,也有利于培养学生的探索精神,但对任课教师的要求更高,任课教师需要具备一定的科研能力和工程实践经验,真正做到科研反哺教学。

任课教师还可采用网络辅助课程教学,在网络辅助课程系统中发布教学大纲和作业,督促学生课后学习。任课教师科学、合理地选择并有效地运用教学方法,这要求任课教师能够在现代教学理论的指导下,熟练地把握各类教学方法的特点,并综合考虑渠化工程各章节的教学内容,合理地选择适宜的教学方法并进行优化组合。任课教师需进一步完善渠化工程课程体系结构和各个教学环节,利用现代教学手段和科学的教学方法,全面建立多层次、多模式、高效、开放的渠化工程教学体系。

### (三) 加强实践教学环节,反促课程理论教学

渠化工程教学内容安排期间,合理地穿插实践教学环节,因材施教,重点抓两头,兼顾中间。对于大三的学生,重点培养学生提出问题、分析问题和创造性解决问题的能力。任课教师可将渠化工程课程设计分为若干子单元,再将子单元穿插到对应的渠化工程理论教学内容中,在理论教学过程中让学生灵活运用所学知识进行船闸子单元的初步设计,从理论知识的理解到将知识应用于船闸子单元的设计,让学生不断提高对船闸的认知水平和设计能力。在设计的过程中,若学生遇到问题便会自主地去寻求答案和解决办法,否则船闸的初步设计无法开展下去。这样的举措有利于激发学习兴趣,促使学生在课堂上认真学习,明白理论知识如何运用于工程实践。

在渠化工程授课期间,将现场教学穿插到理论教学环节中,在讲授完船闸的水工建筑物后,可带学

生参观扬州市境内的船闸水工建筑物,如:扬州市境内的芒稻船闸、宝应船闸及施桥船闸等,通过现场教学来弥补课堂理论教学的不足,加深学生对知识的理解和掌握,并通过现场的讲解激发学生的求知欲。任课教师可借助渠化工程的教学模型,如:渠化枢纽布置的教学模型、各类船闸的教学模型,以及船闸过闸、输水系统演示等基础实验,让学生动手拆装、分解船闸结构,在拆装过程中明白船闸的组成和每部分的结构特点。

利用校院两级的大学生科研创新提升计划,将先进的实验仪器,如“PIV”、“ADV”等运用于渠化工程的实践教学中,加强实践教学环节,反促渠化工程的理论教学,提升教学效果。通过院级努力,主动联系江苏省境内设计院、施工单位及船闸管理单位,构建校企合作关系,形成固定的实习基地,为该课程的实践教学提供有力保证。通过聘请实习基地的具有实践经验丰富、专业水平高的技术人员作为学生的实践教学指导教师,真正做到理论与实践相结合。

### (四) 采用多元化的考核机制,促进学生自主学习

为了避免传统考核方式的弊端,任课教师可依据实际教学情况采用多元化的考核机制,同时转变课程考核等同于考试观念,将整个课程教学过程纳入考核体系中,让课程考核过程化、经常化,从而督促学生学习,促进学生掌握渠化工程的理论知识。在渠化工程考核中,任课教师可采用期末考试、分析报告、平时作业、小论文、实践操作等多种方式进行考核。如:在渠化工程理论课程全部讲授完后,任课教师可将班级同学进行分组,让每组学生根据所学内容对船闸设计的关键问题进行提炼撰写小论文并制作 PPT 汇报,同时任课教师可引导学生到知网、万方等电子文献数据库及图书馆进行相关资料的查询,任课教师对分组的学生进行综合评定给出相应的考核成绩。在这样的考核过程中,学生的自主学习能力、团队合作能力、对知识的组织概括能力均得到了培养和提高。

通过在渠化工程理论教学过程中采用多元化的考核方式,充分调动学生学习的积极性,发挥学生的主观能动性,遏制学生“考前背一背,过关松一松”的不良学习风气。采用多元化的考核方式,也对任课教师提出了新的要求,任课教师必须吃透教材,提高自身知识面的广度和深度,在当前科研为主导的前

前提下,任课教师必须付出更多,才能将教学和科研做到相互统一、相互促进。

#### 四、结语

到2021年,江苏省要完成京杭运河江苏段升级扩容,苏北段完成船闸扩容建设、湖西航道建成通航,实现全线2000吨级船舶通达,苏南段完成三级航道整治工作,江苏省航道事业发展正面临前所未有的机遇与挑战。为水运工程建设培养高质量的人才关键在于本科教学质量,为此,根据学校的区域定位,分析总结了渠化工程的重要性及该课程的特点,指出了当前渠化工程理论教学过程中出现的一些问题,针对这些问题,围绕提高学生学习的主动性和课程学习兴趣,从教师的工程实践经验、教学方法、实践教学措施及课程考核方式等方面提出了一些教学改革的思路,以期为渠化工程理论课程的教

学带来一些新的思考。

#### 参考文献:

- [1]曹周红,韩时琳,肖政,等.港口水工建筑物课程教学改革与实践[J].中国电力教育,2014(6):96-97.
- [2]程永舟,江诗群.航道整治课程教学方法探索与实践[J].高教论坛,2009(12):41-42,72.
- [3]赵志舟.工科类专业课程教学结构改革的思考[J].高等建筑教育,2013,22(5):85-89.
- [4]赵志舟,许锡宾,王多垠.港航专业实践教学改革与创新能力培养[J].安徽工业大学学报:社会科学版,2012,29(3):134-135.
- [5]陈杰,黄文卫,蒋昌波,等.港口航道与海岸工程专业卓越工程师培养体系探索[J].中国电力教育,2013(25):46-47,80.

## Teaching reform and practice of canalization project course

YANG Fan, ZHOU Jiren, HUANG Caian

(School of Hydraulic, Energy and Power Engineering, Yangzhou University, Yangzhou 225127, P. R. China)

**Abstract:** To improve the teaching quality and teaching effect of canalization project course, the paper summarizes the importance and characteristics of canalization project course based on comprehensive consideration of the waterway engineering feature in Jiangsu and the port waterway and coastal engineering orientation of Yangzhou University. The current situation and problems of canalization project course were analyzed. The theory with practice, teaching methods and teaching means, practical teaching links and diversified assessments were discussed, and some suggestions about teaching reform of canalization project course were put forward.

**Keywords:** canalization project; course teaching; question; countermeasure

(编辑 梁远华)