

# 水工程经济课程建设与教学研究

张勤,傅斌

(重庆大学 城市建设与环境工程学院,重庆 400045)

**摘要:**文章针对改革开放后水工程建设项目新形势,按创新型人才要求分析了水科学与工程专业本科生现有的知识结构,阐明了新增水工程经济课程的必要性,对该课程定位、建设及调整提出了可供参考的实施意见。

**关键词:**水工程项目;经济分析与评价;教学要求;教学实践

中图分类号:TU993-4

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2007)05-0107-04

为了改善人类生活用水与人居水环境质量,水科学与工程建设项目日渐增多,管理模式日趋正规、标准与科学。面对新形势,优选水科学与工程项目技术方案,除考虑工程技术外还需结合经济分析才会更加科学、合理,更具竞争力。按创新型人才模式要求,针对水科学与工程专业本科生知识结构,笔者探讨了水工程经济课程的设置、建设、优化等问题,以供探讨。

## 一、明确专业目标,增设水工程经济课程

水科学与工程专业毕业生主要从事城市给排水、工业给排水与建筑给排水等方面设计、管理、建设及研究工作,基本任务是有效保护城市水环境与合理利用水资源。在原培养方案中除给水排水工程施工课程含少许工程概预算外,几乎没有经济类知识。为适应改革开放需要,给排水工程技术人员只有具备水工程经济相关知识才能顺利与国际接轨,承接国外投资项目。为此,重庆大学多次研究,决定增设给水排水工程技术经济课程,并在96级学生班试行。1999年得到给水排水工程专业指导委员会支持,正式将课程命名为水工程经济。

### (一)任务、性质

水工程经济是运用科学方法,在有限资源条件下对多个工程技术可行方案进行经济评价,以确定最佳方案。其任务是在较好完成工程前提下,研究以有限资金获取最大经济效益的措施与手段。即用工程数量、质量必需的费用,按工期保质保量完成,使工程项目正常运转、资金正常回收,以获取最大利润。因此,只有将水工程经济作为专业基础纳入水科学与工程专业本科教学计划,才可能培养出创新型给排水高级技术人才。该课程应着重介绍工程经济学基础、水工程项目建设与投资、工程概算、水工程经济分析与评价的计算与编制方法,配套介绍水资源利用经济评价基础、原理,研究水工程建设项目投资、营运、管理上的经济可行性。

### (二)教学要求

为正确计算、分析、评价水工程项目的经济效益,选出能有效用于工程实践

收稿日期:2007-11-11

作者简介:张勤(1957-),男,重庆人,重庆大学城市建设与环境工程学院教授,主要从事水资源规划与利用、水工程经济与施工研究。

欢迎访问重庆大学期刊网 <http://qks.cqu.edu.cn>

并具有较好效果的技术方案,需要系统学习水工程经济课程,以便掌握水工程经济的基本原理、基础知识和基本分析评价方法;编制水工程项目概算,分析与评价水工程项目财务状况、敏感度、风险度,并优选投资方案;了解费用-效益分析、国民经济基本评价方法及水资源利用经济评价方法等。将技术经济活动贯穿于水工程项目全过程,包括项目建设前期工作、阶段可行性研究、工程设计方案评价、工程实施方案对比、项目运行管理效益、给排水水价制定与评估、水资源经济管理模式等经济分析与评价。

先行课程通常有计算机基础、给水排水管道系统、水质工程学、建筑给水排水工程、水工程施工与项目管理。原给水排水工程施工中经济、投资、工程概算等内容调至水工程经济。建议课内教学32~36学时,辅以定量的课外练习。

### (三) 实践环节

为系统掌握水工程经济基础以及经济评价方法,需安排1~2周课程设计作为“水工程经济”的实践性教学环节,提交结果是水工程项目投资概算书或财务评价报告。课程设计目的是合理分解工程、正确使用定额、科学制定单项费用指标、适时调整价差;掌握工程量及工程费用、预备费用及其他费用的计算;利用财务基本报表与辅助报表结果,分析项目的敏感性、风险性、盈利与偿还能力,平衡盈亏并形成正确的概算书或财务分析评价报告。

## 二、结合专业特点,组织编写教材

课程建设的首要任务是组织编写教材。在给排水专业指导委员会统一把关并组织安排下,水工程经济教材由重庆大学主编,中国建筑工业出版社出版(2002年第1版),并作为普通高等教育土建学科专业“十五规划教材”,高等学校给水排水工程专业指导委员会规划推荐教材。教材力求结合专业特点,尽量满足课程要求,以科学指导水工程经济分析与评价为目的。

### (一) 补充水工程经济学基础

水工程经济基础理论是资金时间价值与投资方案评价,工程项目财务分析、风险分析、费用效益分析及价值工程等工程经济学基础,围绕水工程建设项目前期论证与分析,需在教材中循序渐进补充水工程经济基础,并用符合城市水工程行业习惯的典型案例作为教学实例。

### (二) 强化工程项目概算

水工程项目财务分析与国民经济评价等内容都直接涉及到项目总投资,算出切合实际的投资总额正是技术难点。教材从两方面着手解决,其一,逐项列出总投资内容确保不漏项,补充介绍流动资金计算方法以便准确算出铺底流动资金;其二,合理应用水工程投资估算指标来编制投资概算方法。

### (三) 突出经济分析评价技术

水工程经济分析主要涉及城市基础设施,它们通常都能满足国民经济评价要求。故水工程经济应重点突出水工程项目运营费用分析与企业财务评价、水价和污水处理费用预测、水资源分析与评价。

## 三、精选工程实例,构建实践体系

因水工程经济具有较强的实践性,培养基本技能须通过合理设置实践体系来实现。结合课程教学与专业特点,不妨将实践体系分为三个环节,每个环节皆需使用一些工程实例以加深理解。

课外作业。要求学生按规定完成教材所列课外习题、思考题,以便掌握主要知识点。

课程设计。课程设计任务是在实际工程项目基础上进行工程投资概算,完成水工程项目经济评价。通过项目盈利能力、偿还能力与盈亏平衡等分析与评价,掌握工程项目投资组成、总成本与经营成本计算,明确收入与利润、借款资金应用与偿还能力、自有资金与借贷资金、生产规模与盈亏平衡等关系,达到加深理解水工程经济的目的。

毕业设计。为了检验水工程经济课程学习效果,不妨在毕业设计中增设技术经济比较。通过估算工程方案的投资费用与运行成本,从经济角度静态或动态分析,从多个方案中找出经济可行、技术合理的设计方案,以熟悉方案比选步骤,理解投资与运行成本关系,了解经济分析与评价对水工程项目的影 响,全面掌握经济比选技术。

## 四、优化教学内容,探索教学方法

大学扩招使现有在校生基础更为参差不齐。讲授水工程经济课程还需结合学生实际,尽量优化教学内容,不断探索教学方法,以提高本科教学质量。

### (一) 树立经济意识

水工程经济课程以经济学、财会学为基础,这点恰为给排水专业本科生之弱点,尽管水工程经济教材已专门增加工程经济基础,但部分抽象内容仍然难于理解。如单利与复利的应用范围;现值、净现

值,内部收益率、差额投资内部收益率间关系,弥补前年度亏损、增值税在盈利性分析中的关系等。除花大量精力讲清概念外,还需进一步了解技术、经济关系以便协调方案。为适应中国现行基本建设程序和财会制度,顺利与国际接轨,我们首先应树立经济意识。

## (二) 强化经济基础

工程类学生通常缺乏财会、经济类知识,教学中须强化经济学基础,其分章要点见表1。受学时所限建议重点讲授前三章,其余部分应根据学时情况,教师提示学生自学或讲解,并辅以适当课外作业巩固新知识。

表1 经济基础分章要点

名称	经济基础要点
第一章 工程经济学基础	等值计算、投资方案评价的主要判据、投资方案的比较与选择
第二章 工程项目财务分析	项目投资费用、盈利能力分析、清偿能力分析
第三章 敏感度和风险分析	风险因素、盈亏平衡分析、敏感性分析
第四章 费用——效益分析	国民经济评价参数、国民经济评价指标
第五章 价值工程	价值工程工作程序,方案创造、评价及选择
第六章 水工程建设项目概算	建设项目投资构成、流动资金计算
第七章 水工程项目估算编制	投资估算指标与调整,结合课程设计学习编制投资估算概算
第八章 水工程的运营费用分析	水工程成本计算及收费预测
第九章 水工程项目经济评价案例分析	结合课程设计学习水工程项目财务评价编制
第十章 水资源的经济评价	水资源的商品性、价值性,效益评价及管理经济手段

## (三) 调整课程设计

重庆大学城市建设与环境工程学院课程设计内容是给出某污水或自来水处理厂建设方案的静态投资,要求完成动态投资计算和项目财务分析,项目盈亏平衡分析或敏感性分析。其中,财务分析含总成本、经营成本、流动资金、用款计划、盈利性、偿还能力等几方面分析。课程设计时间一周,评价报告约25~40页。通过实践,发现学生计算机应用能力较差,总感时间不够,建议适当调整课程设计内容或时间。要么在课程设计中仅作财务分析评价,将投资

估算放入大作业中,要么将水工程项目投资估算和财务分析课程设计时间增至两周。

## (四) 培养学习兴趣

培养学习兴趣是搞好水工程经济课程教学的重要环节,通常从以下三方面着手。

第一,明确该课程在水科学与工程领域中的重要地位,用必要性驱动学习,反设问启发思考。比如,如何分配与利用有限的水资源来满足人类需求;如何用最低成本来可靠实现使水工程产品的必要功能等。

表2 水工程经济基础知识与详细考点

序号	基础知识	详细考点
1	现金流量构成与资金等值计算	现金流量、投资、资产、固定资产折旧、成本、经营成本、销售收入、利润、工程项目投资涉及的主要税种、资金等值计算的常用公式及应用、复利系数表的用法。
2	投资经济效果评价方法和参数	净现值、内部收益率、净年值、费用现值、费用年值、差额内部收益率、投资回收期、基准折现率、备选方案的类型,寿命相等方案与寿命不等方案的比选。
3	不确定性分析	盈亏平衡分析、盈亏平衡点、固定成本、变动成本、单因素敏感性分析、敏感因素。
4	投资项目财务评价	工业投资项目可行性研究的基本内容,投资项目财务评价的目标与内容,赢利能力分析、资金筹措的主要方式,资金成本、债务偿还主要方式,基础财务报表、全投资经济效果与自有资金经济效果,全投资现金流量表与自有资金现金流量表、财务效果计算、偿债能力分析、改扩建和技术改造投资项目财务评价的特点。
5	价值工程	价值工程概念、内容与实施步骤、功能分析。

第二,结合日常生活精选实例,深入浅出,逐步深化。比如,助学贷款还款方式哪种最好这类容易引起学生兴趣的问题。讲清专业课程工艺方案中的技术、经济关系,亦可加深理解。

第三,用注册设备工程师基础课程考试内容去吸引学习。在注册设备工程师基础课程考试中通常含水工程经济课程中部分知识(见表2)。

### 五、结语

为培养社会所需创新型给排水人才,有必要在本科教学计划中增设水工程经济课程。编好教材是课程建设的关键,中国建筑工业出版社出版的水

工程经济教材能满足课程教学、实践要求,并符合专业特点。采用三环节实践体系有利于掌握经济比较技术,实践教学中应精选案例并加强指导。课堂教学须结合学生实际进行优化,不断探索教学方法,以掌握经济评价技术为目的。

### 参考文献:

- [1] 教育部,面向21世纪教育振兴行动计划[G].1998-12-24.
- [2] 教高[2007]2号文件,教育部关于进一步深化本科教学改革全面提高教学质量的若干意见[G].2007-07-27.

## The Course Construction and Teaching Study of the Water Engineering Economy

ZHANG Qin, FU Bin

(College of Urban Construction and Environment Engineering, Chongqing University, Chongqing 400045, China)

**Abstract:** The essay analyzes the current structure of knowledge of the undergraduate students of the water science and engineering according to the increased demand of talents with innovation and illustrates the necessity of the appended course of the water engineering economy under the new situation of water engineering projects since the Open and Reform. The essay also puts forward some applicable suggestions for reference from the orientation, construction and regulation of the course.

**Key words:** the water engineering project; economic analysis and evaluation; the teaching requirement; the teaching practice

(编辑 胡志平)