

Teaching Reform of “Concrete Structure Design Principle” Curriculum Based on Professional Standards

Huizhi Zhang, Jifeng Liu

College of Architecture and Civil Engineering, Sanming University, Sanming Fujian
Email: zh888_1981@163.com

Received: Jul. 13th, 2018; accepted: Jul. 26th, 2018; published: Aug. 2nd, 2018

Abstract

In order to achieve the practical talents cultivation target and enhance students' occupation accomplishment and engineering application ability, the “Concrete Structure Design Principle” curriculum teaching reform was established by teaching system combination with national occupation standard, evaluation system on the goal of application type and teaching methods based on student evaluation. It was good for improving students' learning enthusiasm and the occupation accomplishment. The results of curriculum teaching reform could be used as reference for the curriculum reform of civil engineering talents training.

Keywords

Professional Standard, Concrete Structure Design Principle, Teaching Reform

基于职业标准的《混凝土结构设计原理》教学改革

张会芝, 刘纪峰

三明学院建筑工程学院, 福建 三明
Email: zh888_1981@163.com

收稿日期: 2018年7月13日; 录用日期: 2018年7月26日; 发布日期: 2018年8月2日

摘要

为实现应用型人才的培养目标, 提升学生的职业素养和工程应用能力, 从建立与国家职业标准相结合的

课程教学体系、以“应用型”为目标的学生能力考评体系和以学生评价为基准的教学体制等几方面进行基于职业标准的《混凝土结构设计原理》课程教学改革, 有利于提高学生学习的积极性, 提升其职业素养。相关成果可为国内相关院校土木工程专业人才培养的课程改革等提供参考借鉴。

关键词

职业标准, 混凝土结构设计原理, 教学改革

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

《混凝土结构设计原理》课程是三明学院土木工程专业必修学科基础课和专业课, 主要教学目的是培养学生解决工程实际问题的综合素质和能力, 培养学生独立思考、实事求是和勇于创新的科学精神, 主要任务是向学生传授混凝土结构构件受力性能、计算原理和设计方法, 为后续《钢筋混凝土结构设计》奠定基础。

《混凝土结构设计原理》课程具有如下特点: 一是内容多, 教学工作量大, 涉及到的专业符号、公式和规范多[1] [2] [3]。二是经验性强, 很多混凝土结构设计的理论和计算公式是结合试验和实践, 通过对传统的力学公式进行修正后得出的。三是实践性强, 作为土木工程的主干专业课程之一, 需要进行大量的试验、实习等实践性环节加强对所学知识的理解与应用。四是与国家标准的衔接性强, 很多公式、参数、图表等都直接取自现行的国家标准《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010), 增加了学生学习、理解和掌握的难度。

近年来, 三明学院提出了“转型、提质、增值”的发展目标, 并积极引入土木工程 IEET 工程认证理念致力于应用型本科人才培养。由于《混凝土结构设计原理》具有上述特点, 教师在有限时间的教学过程中需要处理大量的教学内容, 常常无法面面俱到; 学生在学习过程中也难以掌握这么多的公式、符号和计算, 加之学生对课程的重要性认识不足, 平时接触工程较少, 致使教学效果大打折扣。根据我校建筑工程学院的统计结果(表 1), 这门课程是该院学生考试及格率和补考及格率最低的课程之一。因此, 如何使任课教师根据学校应用型本科人才培养目标, 进行相关改革, 在课程教学、考核和评价中充分体现“应用”, 值得深入探讨。

2. 课程教学改革

根据学院对以往毕业生就业情况的统计, 65%~70%的毕业生就业方向为工程施工一线管理, 如施工员、技术员或监理员等, 企业对本专业学生的职业素养要求是识图、懂计算、能操作, 能够直接承担工程一线施工的相关工作任务。但传统的课程教学受老本科教学模式的影响较深, 对应用型本科培养目标的体现度不高, 在具体教学过程中, 重课堂教学而轻实际操作、重理论知识传授而轻职业技能培养, 使得毕业生在就业后通常需要 1~2 年的实践锻炼才能胜任职业岗位, 因此, 对《混凝土结构设计原理》课程, 必须紧紧围绕施工、监理等企业对施工一线技术人员的需求和相关职业岗位所需要的知识、能力和素质要求, 突出“掌握工程建设相关学科的基本理论、基本知识和基本技能, 获得工程师基本训练, 专业知识系统, 实践能力较强, 有持续学习和创新精神”的职业能力培养, 进行相关教学改革。

Table 1. “Concrete Structure Design Principle” curriculum test results
表 1. 《混凝土结构设计原理》课程考试统计结果

年级	专业	不及格	及格	不及格率	补考不及格	补考及格	补考及格率
2012	土木工程	37 人	178 人	17.21%	18 人	19 人	48.65%
2013	土木工程	40 人	168 人	19.23%	27 人	13 人	32.5%
2014	土木工程	55 人	155 人	26.19%	38 人	17 人	30.91%

2.1. 教学内容的选择

一是教学内容的重组与重构并充分利用先进教法[4], 实现重复的内容从简讲, 相关的内容对照讲, 重点难点充分讲[5]。由于《理论力学》、《材料力学》、《结构力学》、《土木工程材料》、《房屋建筑学》等先导课程已完成, 因此, 与《混凝土结构设计原理》重叠的内容就简讲, 比如混凝土和钢筋的材料性能, 在《土木工程材料》已经讲述, 就不再细讲, 节省下来的时间对重难点内容充分讲解。

二是突出与国家注册一级结构工程师、国家注册二级结构工程师基础理论和专业课程考试的对接。比如在课程教学中, 可以引进相关真题加强学生对所学内容的理解。例如, 2014 年国家一级结构工程师专业考试其中上午题 15, 属于最大裂缝宽度及其验算的知识点, 可结合《混凝土结构设计规范》(GB20010-2010)公式(7.1.2-1)~公式(7.1.2-4)进行判断, 其中最大裂缝宽度计算公式如式(1)所示。

$$w_{\max} = \alpha_{cr} \psi \frac{\sigma_{sq}}{E_s} \left(1.9c_s + 0.08 \frac{d_{eq}}{\rho_{te}} \right) (\text{mm}) \quad (1)$$

限于篇幅, 这里不再列出式(1)中各参数意义, 读者可自行参阅相关教材和规范[6], 通过教材结合规范分析可知, 该题正确答案为(A)。

三是强化与国家最新标准的对接。由于教材出版发行的周期性, 使得其往往滞后于最新规范。如在 2016 年度教学过程中, 国家标准《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010)就于 2015 年进行了局部修订, 提倡应用高强、高性能钢筋, 修订部分的内容就应及时向学生进行介绍, 并要求其按照最新规定进行相关计算和设计。

2.2. 教学方法和手段的改革

通过行之有效的教学方法能够充分调动学生积极性, 提高课堂教学效果, 因此, 《混凝土结构设计原理》使用了多媒体为主的教学方法, 通过 PPT 课件将各种复杂的公式、图片等用投影展示出来并进行一一讲解, 节省了传统的“黑板 + 粉笔”教学大量书写公式的时间; 通过 ABAQUS 数值模拟获得三维实体图形或动画, 可以形象的演示构件加载及裂缝扩展和破坏的全过程; 通过大量的图片和影像资料将实际结构施工的过程展现在学生面前[7]。内容丰富多彩的 PPT 课件使学生能够更加直观形象地了解课程知识, 增强感性认识, 加深理性认识, 从而充分调动了他们的学习积极性和主动性, 使学生由“要我学”转向“我要学”, 提升了教学效果。

考虑到课程学时偏少, 课堂讲述内容难以面面俱到。授课教师们依托校园网、微信群、QQ 群等先进便捷的联络方式, 联合建成《混凝土结构设计原理》课程交流群体, 授课教师们及时将视频、动画、前沿进展等课程相关的参考资料上传到相关网络, 通过网上辅助学生进行学习, 方便了学生学习巩固课堂知识, 同时也拓展了他们的视野。

2.3. 实践教学方式改革

《混凝土结构设计原理》具有较强的实践性, 学生不仅要学习相关的基本概念和理论知识, 还要参

与相关的试验设计和动手操作等实践课程的学习以增加感谢认识、培养动手能力和强化对理论知识的理解和应用[8][9]。但在实际操作中,混凝土梁等构件的准备工作耗时较多,增加了试验指导老师和学生的工作量,因此,实践教学要与其它课程综合考虑、综合设计。本课程试验课与《土木工程材料》、《土木工程施工》等先导课或平行课程的实践相结合进行,即学生在《土木工程材料》和《土木工程施工》课程实践中,仿照实际施工过程,按设计要求动手制作钢筋,绑扎骨架,支设模板并浇筑混凝土(同步测试混凝土的流动性、留样进行抗压强度试验等)梁并养护,这些梁构件留着进行其受力破坏试验。

3. 课程教学体制改革

目前,建筑工程学院土木工程专业每届学生有4个班,4年制,每个老师上一个班,固定人数,教师上课无竞争压力,学生选课无自主性,考试由各个教师各出一套试卷,汇总后各抽一部分试题组成最终试卷,各教师不能按照自己的思路自主考核学生学习情况。

针对以上情况,结合学校正在进行的成果导向教学改革,基于国家高等教育改革方针,拟对教学体制进行如下改革:一是增加人才培养的灵活性,真正落实培养方案中的弹性学制,将4年学制改为3~6年,按学分收学费[10]。二是开放学生评教系统,让所有学生都能看到评教结果,学生根据评教结果自主选课,根据选课人数情况确定教师是否开课及课酬。三是课程考核内容和标准由院、系统一审定,避免个别教师“放水”以博取学生好感的情况发生。

4. 课程考评方式改革

目前,该课程采用期末闭卷考试,期末成绩占总成绩的70%,平时成绩(考勤、课堂表现、作业等)占30%。这种考试方法死板,考核结果具有局限性,不能较为全面的反应学生实际情况,结果就是考试及格率低,学生畏难情绪高(补考弃考情况严重)。

考虑到该课程的重难点在于对各种结构设计的计算,以期末考试成绩为主的考核方式既不能适合该课程,也不能体现应用型人才培养目标,因此,对课程考评方法进行了如下改革:一是降低了期末考试成绩的权重,避免“一考定成绩”的情况,将总成绩改为:平时(包括出勤、课堂表现、作业、测试等)成绩占30%,实践成绩占20%,期中考试占20%,期末考试占30%。二是借鉴国家执业资格考试方法,考题设计以选择、判断和计算为主,突出能力培养,选择题和判断题可采用闭卷,重点考察学生对基本概念、基本原理的理解与掌握程度;计算题部分开卷,允许学生带规范、标准参加考试,重点考察学生对相关知识的应用能力。

5. 课程改革效果

通过以上几方面的改革,我们期待在如下几方面取得更好的效果:一是学生自律性和自觉性能有较大的提高。由于总成绩考评中增加了平时测验、实践和期中考试成绩,突出了教学过程环节的考核,因此,学生学习的自律性和自觉性能有较大提高,否则,将难以取得理想的成绩。二是学生的积极性有所调动,总评成绩有所提高。由于学生根据自身情况选择老师,并在课程教学过程中通过网络增加了一些职业能力培养的课外资料,教学内容又紧密结合最新规范,使得学生必须在规定的时间内学习相关内容,否则会跟不上进度,所以会促成他们更加积极主动的学习,并提高总评成绩。三是动手能力有所提高。通过综合试验课程设置,学生识图、计算和绘图能力都会有所提高,而这都是职业素养所必须具备的能力。四是学习效率有所提升。通过综合改革,课堂教学内容做到详略得当、重点突出,学生通过学习相关指定资料已对课程内容有所了解,常常是带着问题和目标来听课和思考,因此就大大提高了教和学两方面的效率。

《混凝土结构设计原理》课程综合改革试行以来, 通过问卷调查和学生访谈, 发现学生对于课程改革总体上是认可的, 认为这样可以更清楚学习的目的和学习的方法, 提高了动手能力, 总体上更有利于应用型人才培养目标的实现和职业素质的养成。

6. 结语

目前, 三明学院建筑工程学院土木工程专业已顺利通过 IEET 工程认证, 该认证的核心内容是持续提高人才培养的质量, 即以成果为导向。为实现我校应用型人才的培养目标和执行 IEET 工程认证理念, 迫切要求专业课程充分体现对学生能力和素质的培养, 并将成果量化, 客观上要求对土木工程相关课程进行综合改革, 以实现人才培养模式的变更。

《混凝土结构设计原理》课程作为我校土木工程专业必修学科基础课和专业课, 首当其冲要按照 IEET 工程认证标准和应用型人才培养的目标进行综合改革, 通过相关任课教师深入分析课程教学存在的问题, 在充分讨论的基础上形成综合改革方案并试行, 经初步反馈, 该课程的改革得到老师和同学们的认可, 有助于课程教学目标的实现。

基金项目

三明学院教育教学改革项目“基于职业标准的《混凝土结构设计》课程改革实践”(J1610719); 三明学院教育教学改革项目“成果导向(OBE)的土木工程专业应用型人才课程体系的构建”(J1710629)。

参考文献

- [1] 陈进, 江世永, 王仲刚, 等. “混凝土结构设计原理”系列课程的改革与实践[J]. 东南大学学报(哲学社会科学版), 2012, 14(S2): 80-82.
- [2] 于峰, 黄伟, 武萍. 混凝土结构设计原理课程教学改革与实践[J]. 安徽工业大学学报(社会科学版), 2010, 27(3): 123.
- [3] 秦力, 魏春明, 刘士彬. “混凝土结构”课程实践教学改革与研究[J]. 中国电力教育, 2013(1): 152-153.
- [4] 刘纪峰, 张会芝. “土力学”课程教学中学习迁移应用初探[J]. 宿州学院学报, 2014, 29(9): 115-118.
- [5] 乔艳红. 《钢筋混凝土结构设计》课程教学方案改革的研究与实践[J]. 廊坊师范学院学报(自然科学版), 2013, 13(3): 117-119, 28.
- [6] 东南大学, 天津大学, 同济大学. 钢筋混凝土结构原理课(第五版) [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2012: 218.
- [7] 唐小方, 陈晓旭, 袁富贵, 等. 《混凝土结构设计》课程教学及考核方式改革的研究与实践[J]. 江西建材, 2013(1): 255.
- [8] 欧阳艳. 基于工作过程的混凝土结构课程体系改革[J]. 哈尔滨职业技术学院学报, 2010(4): 76-77.
- [9] 刘红宇, 洪彩霞. 基于职业能力培养的混凝土结构课程教学改革与实践[J]. 中国现代教育装备, 2009(4): 67-69.
- [10] 刘纪峰, 张会芝. 美国密歇根州立大学土木工程专业课程设置研究[J]. 宿州学院学报, 2014, 29(8): 97-101.

知网检索的两种方式：

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2331-799X，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：ces@hanspub.org