

中美土木工程专业道路勘测设计课程教学对比研究

杨永红^{1,2}, 姜 艺², 虞将苗¹, 符锌砂¹

(1. 华南理工大学 土木与交通学院, 广东 广州 510640; 2. 普渡大学 理工学院, 美国印第安纳州 西拉法叶市 47907)

摘要:道路勘测设计是土木工程专业道路与桥梁工程方向的重要专业课程。通过教学现状分析,对比中美两国著名大学在该课程教学中作业、平时小测验、考试、课程设计和野外实践教学所占比重,研究不同教学方法,认为教师应该加强平时教学管理,注意培养学生主动学习和合作精神,做好课程设计和野外实习实践环节以提高教学质量。

关键词:教学方法;道路勘测设计;课程设计

中图分类号:G642.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2012)03-0066-05

一、教学现状

道路勘测设计是土木工程专业道路与桥梁工程方向的专业必选课程,阐述道路几何线形设计的相关理论和方法。该课程主要介绍公路与城市道路路线设计的基本理论与实用方法,包括汽车行驶特性、道路平面、纵断面、横断面设计,选线与定线方法,道路平面与立体交叉设计,道路计算机辅助设计等。

道路作为三维带状空间结构物,其勘测设计工作是基础。道路设计是从几何和结构两方面研究,道路勘测设计课程主要讲述道路几何设计,结合现行技术标准和设计规范,将道路几何设计及其相关的调查勘测结合起来,是一门综合性课程。

现在国内高校道路勘测设计课程一般主要包括课堂教学、室内课程设计和野外实习3个方面。“大土木”专业下,该课程课时数稍有减少。目前华南理工大学课时压缩为56学时,一周课程设计和一周野外实习,该课程理论知识点多,内容杂。

(一)教学目标虽然明确,但效果一般

一般教学计划都制定了明确的教学目标。学生通过道路勘测设计课程的学习,能系统地掌握道路几何线形的设计理论和方法,熟悉相关设计规范和路线勘测设计过程,合理运用技术标准,从而具备一定的道路工程设计和实践能力。学生通过课程设计和野外实习的实践环节,加深对基本原理和设计方法的理解,了解各个设计参数选用的合理依据,并能利用所学的理论知识解决工程实际问题。但多年的教学实践表明,即使学习氛围浓厚、班风良好的班级,有时教学效果仍不佳。

收稿日期:2012-02-21

基金项目:长安大学特殊地区公路工程教育部重点实验室开放基金(2008Z09);华南理工大学中央高校基本科研业务费资助项目(2009ZM0237)

作者简介:杨永红(1977-),女,华南理工大学土木与交通学院讲师,博士,主要从事道路勘测设计研究,
(E-mail) yangyh@scut.edu.cn。

(二) 学生主观上不够重视

因为道路勘测设计是道桥方向的专业课程,开设时间比较早,一般在第五学期开设。由于学生对整个专业认识还不是很清楚,而该课程涉及相关规范条文很多,不像数学或力学具有理论性、系统性和逻辑性很强的理论和计算,使学生误以为该课程偏重概念,从而态度上不够重视。学生缺乏工程实践和工程认识,对专业课程的理解和把握难度增加^[1];由于设计细节多、内容杂,学生在课堂学习中有些无所适从,不清楚实际工作的情况和要求,缺乏学习主动性。

(三) 教学方法陈旧

课程教学过程中,以往教学往往是以教师口头讲授为主,结合板书绘图和演示计算过程,如果平铺直叙、按部就班地照本宣科,学生就会感到杂乱无章,摸不着头脑;而道路勘测设计课程实践性较强,在缺乏大量工程实例和有效直观的演示手段时,学生对该课程内容很难有深刻的认识和理解,在实践性教学环节中就无从下手;另外规范条款繁多,如果不能以有声有色的实例来解释说明,则不能在学生头脑中留下深刻的印象^[1]。目前高校虽然大多采用多媒体教学,但课件设计不能很好地从学生角度出发,缺少互动性,学生很难消化吸收。

实践教学环节薄弱^[2],课程设计和野外实习时间短,每位学生锻炼的机会少,对土木工程的责任感没有深刻认识。野外实习若不是生产实习,学生积极性不高。另外,部分学校受条件限制,没有道路勘测实习基地。

(四) 没有与其他专业课程很好地结合

学生应对整个公路工程基本建设程序有一个清晰的了解。道路勘测设计课程应该在以测量学、道路工程制图、工程力学、工程地质及水文地质为基础的专业课程开设后再设置。同时该课程还应与后续课程,如路基路面工程、桥梁工程、公路施工组织设计和工程概(预)算、现代测设技术等专业课程紧密相连。目前一般高校在课程设置时,相关知识结构没能很好地前后结合起来。该课程虽是重点讲述道路几何设计,但在设计选线和定线过程中需要考虑地形、地质等外界环境因素的影响。

二、中美大学课程教学成绩评分要求比较

笔者在美国某著名大学进行了一年的学习研

究,期间以学生的身份旁听了一些课程,对国外的教学方法有了较深的理解。1991年,美国政府颁布了《关于发展高等教育和提高专门人才质量方案》,该方案认为:“加强专门人才在生产和科技部门独立工作的能力,是当前高等教育向现代化方向发展的基本方针。”为此,“要求在课程改革上,打破原有的课程界限及框架,实行跨学科的综合研究,创设新型的综合课程”。

笔者旁听的一门课程,主讲教师不仅对道路勘测设计课程有着丰富的教学经验,还讲述了道路交通参数,以及交通流、交通安全方面的知识。这在中国高校中是道路与交通工程两个不同专业的内容。

比较美国某著名大学与国内某重点大学的建筑测量基础课程和路线几何设计课程,评定学生成绩的评分项目各自所占比重如表1、图1、表2和图2所示。

表1 路线几何设计课程评分所占比重对比

课程评分项目	美国某著名大学	中国某重点大学
所占学分	3	3.5
课程作业及考勤	25%	25%
平时小测验	5%	
平时大考1	15%	—
平时大考2	15%	
期终考试	15%	75%
最后设计项目 (汇报和最后报告)	25%	课程设计为 单独一门课程
评分合计	100%	100%

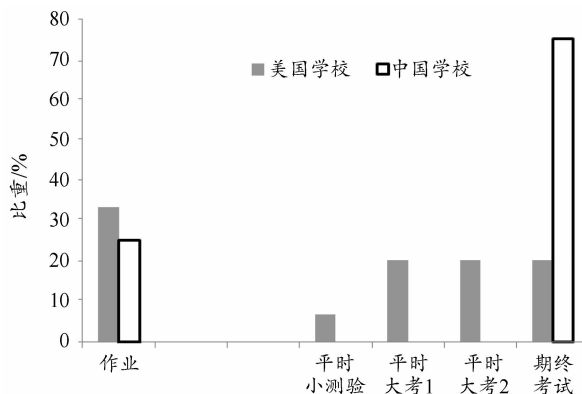


图1 路线几何设计课程评分所占比重(不计设计项目)

可以看出,对路线几何设计课程,美国某大学完成作业和平时小测验占40%,并且考试在整个学期教学中有3次,占60%;对建筑测量基础课程,不考虑测绘绘图项目所占比重后,作业和平时小测验占

28.6%, 考试有4次, 占71.4%。而中国某大学在评定成绩时, 平时成绩一般包括出勤、作业和课堂提问等, 占10%~25%, 相比美国大学, 所占比例较少。另外中国某大学课程教学一般只有期中考试和期末考试, 有的高校只有期末考试, 平时小测验很少。

表2 建筑测量基础课程评分所占比重对比

课程评分项目	美国某著名大学	中国某重点大学
所占学分	3	3
作业和平时小测验	18.6%	20%
平时四次大考	46.5%	—
测绘绘图项目	9.3%	—
平时试验课程评价	18.6%	实习为单独一门课程, 展现测绘成果
最后试验操作和方法考试	7%	—
期终考试	—	80%
评分合计	100%	100%

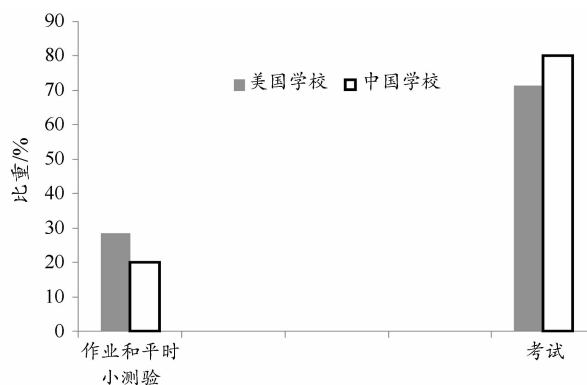


图2 建筑测量基础课程评分所占比重(不计试验)

由此可见, 美国大学教师重视平时教学管理, 对学生学习要求严格, 平时小测验和考试次数比中国大学多, 有的课程多则每节课都有小测验, 这样有力督促了学生学习, 努力获得学分。另外, 图3为笔者旁听的建筑测量基础课程试验的笔试和操作考试。



图3 学生进行建筑测量基础课程笔试和操作考试

三、教学要求

教师在教学活动中应该起主导作用, 学生是认知活动的主体, 课堂教学是教师与学生间的相互交流、相互影响, 从而形成一种有助于认知活动开展的过程^[3]。教师应启发学生的思想, 激发他们对所学专业的兴趣, 并感受自身的责任; 同时强调学生毕业后在工作实践中会用到大量的专业知识, 学习道路勘测设计院课程的目的是为了练就基本功, 只有全面掌握了课程中关于路线设计的内容, 才能读懂施工图, 具备工程技术人员的基本素质^[2]。

教师应治学严谨, 及时总结学生的学习特点, 改善教学方法, 加强平时教学管理, 强调道路勘测设计课程作为土木工程专业基础课程的重要性。该课程制定的教学要求有5点。

第一, 了解人、车、路 and 环境的相互关系, 以及汽车的行驶特性研究是道路勘测设计的基础, 掌握汽车行驶与道路各个几何元素的关系;

第二, 掌握公路与城市道路路线设计的基本理论、计算和实用设计方法;

第三, 熟悉相关现行技术标准和规范^[3-8], 掌握道路设计常用技术指标, 合理运用技术标准;

第四, 读懂道路路线设计图纸, 掌握设计文件的组成;

第五, 综合考虑各种设计因素, 能进行一般道路路线选线、定线和平、纵、横设计, 设计出的线形协调安全和美观。

为了更好地适应教学要求, 适应教学改革后专业课时大量压缩, 以及普通高校扩招后土木建筑类专业人才培养方向, 面向生产一线培养实用型人才的需求, 笔者与西南林学院、内蒙古科技大学等工科院校教师合作编写了全国高等院校土木建筑类专业实用型规划教材《道路勘测设计》^[9], 已于2010年4月中国电力出版社出版。教材以现行道路工程技术和规范为依据, 结合教学经验, 系统地介绍了道路

路线勘测设计课程的基本原理和方法。针对每个章节中的重点、难点,通过示例予以重点阐述,便于学生学习,提高学生解决实际问题的能力。新教材已用于两届学生教学,效果良好。

四、创新措施

(一)与相关专业课程紧密结合

道路勘测设计课程应该在勘测的基础上设计。测量学是非测量专业的一门重要的技术基础课程,包括测量技术的基本知识、基本原理、基本技能。道路勘测设计课程应在测量学课程的基础上设计教学,所以课程设计可以采用测量课程的实习成果——测绘出的地形图,进行项目设计,这样学生对地形已有很好了解,感觉不陌生。教学大纲安排也要考虑水力学、路面工程、小桥涵等结构物设计等其他课程内容。如学生在横断面设计中,不应只考虑行车道宽、路肩宽、路拱坡度、路肩坡度、加宽和超高设计,还应考虑边坡坡率、排水设计以及相关支挡防护的一般设计。

(二)教师应积极参与进修,提高自身专业能力

教师应积极参与进修,努力提高自身专业水平。笔者由于参与生产项目服务常去大型设计院向有经验的总工程师、项目负责人交流设计经验,提高自身专业能力。如在讲道路设计阶段时,一般采用两阶段设计:初步设计和施工图设计。初步设计主要是在室内根据初测测量成果等资料,完成主线和比较线设计。通过交流后,知道了作为项目负责人还需要常去现场调研,调查小河、涵洞、各种小型地物是否与地形图资料吻合,及放出中桩的初步设计线形和比较线形是否合适;对立体交叉选型方面,匝道的布设也需要仔细勘察。笔者参与了野外调查工作,就遇到匝道先前的布设,从地形图上看拆迁房屋不多,但现场调研后发现那是村里祠堂,不能拆毁。最后根据实际情况,初步定出匝道布设位置,回到设计院室内再根据设计规范指标重新布设。

(三)采用先进的现代化教学技术手段,提高课堂教学气氛

教师应积极利用现代化教学技术手段、最佳信息呈现方式,改进课堂教学方法,重点、难点突出,既可以使学生从枯燥的说教中解放出来,又能提高教学质量。多媒体教学课件内容应紧扣教学大纲,抓住重点、突出难点,充分考虑专业特点及学生的具体情况,同时还应有一定的深度和广度,在重点内容的

基础上结合最新的文件和研究成果以扩大知识面,拓宽思路^[10]。

为了使学生有更直观、清晰的认识,教师可展示一些实际应用中的设计成果,使课堂内容丰富多彩,促进师生互动。另外,应将课件做得生动,适当变化,使学生对实际的设计任务和设计图有一个直观的认识。在教学过程中强调学习设计理念和增加设计责任感的重要性。道路设计并不需要死记计算公式,但需要知道重要参数的计算过程、推荐值范围,需要了解公式中每个参数的意义,这样可以知道公式所求的参数和哪些因素有关。这些应该成为一个道桥工程师的共识。另外强调不用死记规范,但需要知道设计方法和过程,因为规范中数值会更新,而设计思路一般都相对成熟不会发生大的变化。

美国大学课堂气氛很轻松,学生遇到问题可以随时举手提问。教师也很重视讲课技巧,有丰富的形体动作和眼神的交流,教与学的互动性很好。一节课 50 分钟,学生集中注意力听讲,感觉效果也好。学生在课后需大量延伸阅读,做练习作业,培养主动学习能力,提高学习积极性。

(四)提高学生自学能力,培养团结合作精神

课前和课后的阅读很重要。国外学生自学能力很强,而国内学生基本上依靠课堂时间学习,课堂时间短,教师无法全面讲解。在教学过程中,分阶段布置阅读任务,如课本的相关部分或对课程有帮助的资料。

另外需要认真布置和批改作业。布置需要学生通过课外延伸学习和阅读才能完成的作业,并具有一定趣味性,而不是只需照着书上例题模仿或仅需要简单地计算就能解决的作业。

团结合作能力也很重要。采用课堂小组的形式做一个小项目,由小组成员汇报,其他学生和教学助理负责提问和打分。课堂小组形式大大调动了学生的学习积极性,学习效果良好。国内高校图书馆电子资源很丰富,学生应加强资源检索能力培养,学会查文献,增加阅读文献能力,这样也可尽快适应工作。现在学生独生子女比较多,通过小组共同合作,完成任务,能锻炼其团队合作精神。

(五)做好课程设计和野外实习实践环节

道路勘测设计课程对实践环节的要求较高。实践教学环节目前主要是课程设计和野外实习。课程设计可与测量课程实习紧密结合,将教学内容应用

到实践中。目前学生课程设计主要是手工操作居多,后续课程如道路CAD,可进一步锻炼其计算机设计能力。课程设计可以提前布置给学生,分组进行,组内合作探讨选线、定线过程,然后独自完成一段全过程设计。课程设计后,集中时间分小组汇报,锻炼他们的综述表达能力,其他学生和教师评价每组的设计成果,使学生充分认识到怎样设计出一条技术上可行,经济上合理,综合考虑平、纵、横三方面的合理安排,线条顺适,并注意环境保护的优美线形。

积极创新实践教学内容。笔者旁听的测量课程,其试验课时是理论课时的一半,学生动手和计算应用能力很强。野外实习环节要求学生采用先进的工程测量技术,提前设计好测设计划,达到培养工程设计基本素养,提高动手能力和综合素质的目的。

(六)邀请校外专家、校友走进课堂

校外专家可以是有名望的专家,也可以是毕业三四年的校友,以他们的专业经验给学生做报告,讲述实际问题,更能走近学生的心里。笔者旁听的几门课程都是请校外人员做的报告,他们的想法和思路,让学生受益颇多。

五、结语

在道路勘测设计课程教学过程中,应深刻理解教与学之间的关系,总结教学经验,积极进行教学创新,改革教学方法,邀请学生参与到教学过程中。

提高课程平时教学要求,培养学生主动学习能

力,增强阅读能力,达到教学目标要求。该课程教学创新也可用到土木工程其他课程教学中,培养应用型土木工程技术人才,提高学生的整体素质教育,从而适应当代社会需要。

参考文献:

- [1] 崔亚楠,利平. 道路勘测设计课程教学方法改革研究与实践[J]. 内蒙古工业大学学报:社会科学版,2009(1): 103-105.
- [2] 张秀成. 在道路勘测设计课程中如何培养学生的实践能力[J]. 理工高教研究,2010,10(5):126-131.
- [3] 中华人民共和国行业标准. JTG B01-2003 公路工程技术标准[S]. 北京:人民交通出版社,2004.
- [4] 中华人民共和国行业标准. JTG D20 2006 公路路线设计规范[S]. 北京:人民交通出版社,2006.
- [5] 中华人民共和国行业标准. CJJ37-90 城市道路设计规范[S]. 北京:中国建筑工业出版社,1991.
- [6] 中华人民共和国行业标准. JTG C10-2007 公路勘测规范[S]. 北京:人民交通出版社,2007.
- [7] AASHTO. A Policy on Geometric Design of Highways and Streets[M]. 5th ed. Washington, DC,2004.
- [8] AASHTO. A Guide for Achieving Flexibility in Highway Design[M]. Washington, DC,2004.
- [9] 刘远才,游润卫,杨永红. 道路勘测设计[M]. 北京:中国电力出版社,2010.
- [10] 吝红育,高迎社,张淑云. 道路勘测设计课程多媒体教学的实践与探讨[J]. 中国电力教育,2010(25):63-64.

Comparison of teaching methods of highway surveying and design course in China and the U. S. A.

YANG Yonghong^{1,2}, JIANG Yi², YU Jiangmiao¹, FU Xinshe¹

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

2. College of Technology, Purdue University, West Lafayette 47907, U. S. A.)

Abstract: Highway surveying and design is an essential course of civil engineering specialty in China as well as in the U. S. A. The paper presents results of a study on the teaching methods utilized in two universities of the two countries. Differences in the teaching methods are identified through course designs and teaching practices. The weights of homework assignments, quizzes, exams, designing labs, and field activities are compared quantitatively. The results show that, with a well designed course and well organized teaching practice, the effectiveness of teaching can be greatly enhanced.

Keywords: teaching methods; highway surveying and design; course design