

测绘工程专业“道路勘测设计”课程教学方法改革 ——以沈阳建筑大学为例

孙宝芸¹,董雷²

(1. 沈阳建筑大学交通工程学院,辽宁 沈阳 110168;2. 沈阳建筑大学建筑与规划学院,辽宁 沈阳 110168)

摘 要:针对沈阳建筑大学“道路勘测设计”课程的开设现状和存在问题进行了分析和总结,归纳了课程教学内容优化、研究型 and 自主学习相结合、计算机软件教学和案例引导方法相结合、实践性课堂教学以及考核方式改革等5项提高课程教学效果的教学方法。

关键词:道路勘测设计;测绘工程;教学方法;改革

中图分类号:G642.0 **文献标志码:**A

通过大学4年的系统专业学习以及实践训练,测绘工程专业学生经过测绘工程师的基本训练,掌握测绘工程的基本理论知识,掌握测绘仪器操作等专业技能,掌握与测绘工程相关学科的一般知识,达到具有从事建筑工程,铁路、公路与城市道路工程,桥梁工程,水利工程,国防工程,隧道工程,矿山资源勘测开发,国土资源调查与管理,地籍测量等方面测绘工作的基本能力^[1]。这是沈阳建筑大学测绘工程专业的专业介绍。

近年来,我国的高校毕业生人数持续稳定增加,但相对而言,就业压力大,高校大学生面临的就业竞争形势日益严峻^[2]。随着国家顶层战略“一带一路”的拉动,将带给大学毕业生更多的就业机会。由于沿线以新兴经济体和发展中国家居多,一带一路上的基础设施互联互通是优先建设的领域^[3],我国与其合作的前景广阔。根据国家统计局数据,2016年1—11月,全国基础设施投资超过10万亿元,同比增长18.9%^[4]。《交通基

础设施重大工程建设三年行动计划》中指出:2016—2018年,拟重点推进铁路、公路、水路、机场、城市轨道交通项目303项,涉及项目总投资约4.7万亿元。由此可以预见未来几年交通基础设施建设行业毕业生良好的就业前景。

在目前的道路建设中,现代化测绘技术是不可或缺的。沈阳建筑大学作为培养应用技术型人才的综合大学,为了适应社会和经济的发展,拓宽学生的就业范围,面向测绘工程专业学生开设“道路勘测设计”这门课程是十分必要的。面对新时代的机制选择与日益激烈的市场竞争,迫切需要将测绘工程专业学生培养成具有创新精神的卓越工程师^[5]。

一、“道路勘测设计”课程的教学现状分析

1. 课程的开设现状

根据课程教学大纲,“道路勘测设计”是

沈阳建筑大学测绘工程专业的一门专业限选课程,共32学时。通过专业学习和训练,学生能够在设计实践中应用所学的相关知识,切实掌握道路勘测设计的专业技能,初步积累工程设计经验,为毕业后从事道路勘测相关工作打好基础。

2. 课程主要讲授内容

根据相关教材及课程要求,“道路勘测设计”课程的主要内容一般包含以下几个方面:

(1)汽车行驶理论部分。此部分主要介绍汽车的动力特性及加减速特性、制动特性、行驶稳定性以及燃油经济性,研究道路的几何设计与汽车行驶性能之间的关系,以保证在设计速度、设计交通量以及地形和其他自然条件下,行车安全、快速、经济、舒适^[6]。该部分内容是道路设计的基础理论知识。

(2)路线几何设计部分。此部分内容主要包含道路的平面线形设计、纵断面设计、横断面设计、选线以及定线5个方面,同时,线形设计中还包含平面与纵断面的组合线形设计部分。该部分内容是课程的重要和主体内容,主要介绍道路路线设计的指标,设计方法和理论,路线的组合设计原则和方法,平面图、纵断面图和横断面图的绘制以及选线、定线的原则、方法和步骤。

(3)路线交叉口设计部分。此部分内容主要介绍道路的平面交叉设计和立体交叉设计两部分。包括道路平面交叉口的形式、平面交叉口处的交通组织设计以及立面设计、立体交叉的类型、立体交叉的布置规划和形式选择、立体交叉几何设计的原则和方法等。

3. 课程的教学要求

学生通过学习该课程,要能够了解道路勘测设计的过程和阶段、红线规划、汽车行驶理论等;弄清楚设计速度与各要素之间的关系以及设计车辆、交通量、通行能力等对道路几何设计所起到的控制作用;学会查阅及参考道路设计相关规范;掌握路线平面线形要素(直线、圆曲线和缓和曲线),路线纵坡大小、坡长、竖曲线,道路横断面组成及尺寸,弯

道加宽和超高等基本概念;掌握不同地形条件下如何进行路线的布设;掌握各等级道路平面、纵断面、横断面的基本设计方法和步骤,并清楚平面图、纵断面图和横断面图的绘制方法,能够进行道路交叉的平面和立面设计。

4. 课程特点及教学难点

道路作为一种三维空间立体实体,在设计时既要作为整体考虑,同时,为了研究和设计的方便又要把它分为平面设计、纵断面设计和横断面设计等部分分别进行研究。这种设计方法容易造成学生所设计的平面、纵断面和横断面3个方面相互独立,缺乏联系。这就要求教师通过教学手段和教学方法表达出道路设计这一三维空间实体的设计过程,同时,也要求学生具有一定的三维空间想象能力。另外,为了研究的方便,该课程按照平面、纵断面和横断面以及选线定线的顺序进行教学讲解,容易导致学生对路线设计的综合性、整体性缺乏重视和了解。

课程的一个重要特点是综合性很强,课程内容除了要运用路基路面和桥涵等专业知识外,还与测量学、汽车行驶理论、工程地质等专业基础课有关。以上这些课程具有衔接相关专业知识的作作用,并为道路勘测设计提供相关基础理论。对于测绘专业的学生来说,由于教学计划中没有开设相关课程,加剧了该课程理解和掌握的难度。同时,该课程也是实践性很强的一门课程,为使学初步掌握道路路线设计的理论和方法,除在课堂上讲授理论、布置相关课后作业外,纸上定线的课程设计和野外勘测实习也是该课程不可缺少的教学环节^[6]。

5. 现阶段课程教学存在的问题

(1)课时与课程内容不匹配。“道路勘测设计”课程有3个分支:汽车行驶理论、路线几何设计和道路交叉口设计。其中,路线几何设计部分包含平面线形、纵断面、横断面、选线和定线,是课程中的重点内容。该课程仅有32学时,虽在授课过程中,已精简了部分教材内容,如将汽车行驶理论中的大部分内容作为自学章节,但教学时间仍然严重

不足,无法将理论知识充分讲解。

(2)课程缺少实践环节。课程培养学生的空间想象能力和将先进的测绘技术应用于道路选线定线与施工中的能力,具有理论性和实践性都非常强的特点。实践环节可以培养和提高学生相应的专业能力,如查找相关设计资料、正确选用最新的设计规范和标准图集、独立使用专业工具书、提高创新设计能力等。学生通过掌握道路路线设计的一般方法和步骤,将课堂所学的理论知识应用到设计实践中^[7]。但目前,学校测绘工程专业“道路勘测设计”课程并未设置实践环节,理论与实践相脱离,很难达到培养学生系统熟练地掌握道路勘测设计专业技能和知识的目标。

(3)缺少计算机辅助教学。长期以来,为在设计过程中在二维图纸上更加明确清晰地进行量化设计,道路勘测设计把路线分为平面、纵断面和横断面 3 个部分进行讲解。目前,虽然课程中采用多媒体教学方式,并且在授课过程中结合工程中的实例和图片来讲解路线的几何设计、路线与地形的协调、横断面的各部分构造以及选线定线的原则和方法,但仍然无法让学生建立系统完整的三维路线空间形象。由于空间想象能力的缺失,学生无法进行合理的三维路线空间实体设计,无法评价路线的优劣,致使设计的道路平面、纵断面和横断面相互之间缺乏联系^[8]。现代计算机电子技术的迅速发展使工程设计已经全面实现计算机辅助制图化,学习计算机辅助设计也成为一名设计人员所必须掌握的技能。例如,HINTCAD(纬地)等道路设

计软件可以通过三维建模和透视图等方式显示道路的空间立体性,使学生在道路设计过程中更加直观地感受到道路的立体空间特性。

二、提高教学效果的方法

沈阳建筑大学鼓励教师积极参与教学方法和教学方式的改革和研究工作,要求重视培养学生的实践能力和创新精神,对课堂教学的内容和方法进行改革创新是教学重点工作之一。“道路勘测设计”课程内容丰富、理论性强,但学时量少,缺少设计实践和计算机教学环节。采用传统的课堂讲授方法,学生的学习积极性低,上课走神、打瞌睡等现象频频发生。故在教学中应精简教材内容,注重学习方法,提高教学质量,加强学生自学能力,使学生能够以最高效率获得更多知识,从而锻炼学生的创造性思维,提高学生独立思考问题和分析问题的能力^[9]。所以,进行教学方法改革和创新是十分必要的。

1. 教学内容优化

由于课程内容宽广深厚,在教学中不能大而全,要结合测绘工程专业的特点,突出重点,详略得当。在课程内容安排中,应主要侧重于道路路线设计、选线定线以及道路交叉部分内容进行讲述。在讲述过程中要结合工程实例、技术规范,应用多种教学方法和手段,让学生充分理解与掌握路线设计、选线定线以及交叉口设计的过程。同时,在课程内容中安排道路勘测内外业设计和计算机辅助设计内容。课程内容及学时分配如表 1 所示。

表 1 道路勘测设计主要课程内容及学时分配

学时	教学内容	相关知识
2	绪论	我国公路发展现状与规划、公路的分级与技术标准、公路设计阶段
2	道路设计依据	道路的分级与技术标准、设计依据
4	道路平面设计	直线、圆曲线和回旋线设计,平面线形设计及道路平面成果设计
4	纵断面设计	纵坡及坡长、竖曲线设计及高程计算、纵断面图绘制、平纵组合设计
4	横断面设计	横断面组成设计、路拱和超高、横断面设计方法及土石方计算
4	道路选线	选线的原则和方法、平原区和山岭区选线
2	道路定线	定线的方法
4	道路交叉设计	道路平交口交通组织设计、平面及立面设计
2	道路勘测设计	课程外业勘测和内业设计
2	公路路线设计	利用纬地软件讲解路线设计的方法
2	总结(考试)	—

2. 研究型 and 自主学习相结合教学方法的应用

研究型教学模式对学生来说是一种新的学习方式,也是一种新的学习理念和学习策略。这种教学模式改变了以往传统的教学方法,教师不把现成的理论方法直接教授给学生,而是以问题为载体,设立一种类似于科学研讨的场景,由教师引导学生自主地发现问题、探究问题、分析问题并解决问题(获得结论)的学习过程^[10]。

课程教材中文字及公式内容较多,相关知识点的记忆和理解都很困难。因此,为强化课堂中的重难点内容,要在每堂课课前将课堂重难点内容以问题的形式提出。问题类型应多样化,如引导式问题以及总结式问题等。要将课堂讲解与课上提问紧密结合,引导学生思考问题并积极参与解决问题。由于时间原因未能及时解决的问题,可采取学生课后自主学习的方式解决,并将当堂的课上问题以作业形式要求学生课下完成。随着课上课下的同步进行,将课程提出的问题一一解决,达到使学生上课认真听讲、课后认真完成作业、当堂消化课堂内容的目的。

3. 计算机软件教学和案例引导方法的结合应用

案例引导型教学方法是实例情景设定教学,是通过对具体情景的典型设定,引导学生对该案例进行仔细思考分析和判断,并引导学生通过对案例的独立思考以及相互研讨的方式,最终解决问题,提高分析能力和设计能力的一种教学方法^[11]。在课堂讲授中应用 HintCAD 道路设计软件,针对具体案例的道路路线设计的平面、纵断面和横断面以及选线定线内容的多种情况进行解析,让学生在听课过程中参与到设计过程中来。例如:在选线部分内容中,可根据需要选取平原和山岭区地形图,用纬地软件一边操作一边讲解每一种情况的选线原则,并请学生到讲台前根据不同的地形图情况进行实际操作,使学生对选线的过程和原则有亲身体验,加强理解,同时,也克服了课程本身缺乏实践环节的缺陷。利用软件生成的三维道路模型和透视

图模型,能让学生对道路的空间立体性和设计合理性有更加直观的感受。

4. 实践性课堂教学

实践教学环节是课程的重要组成部分,设计过程要求学生不仅要掌握道路勘测设计的基本理论和方法,更要学会把这些理论方法运用到道路勘测设计实践中去^[12]。虽然该课程由于学时所限,不能像其他实践课程一样有相应固定的时间进行实习和设计,但是仍然可以通过课堂和课下时间完成以下内容:

(1) 道路设计相关规范和标准的学习。道路设计相关规范是道路设计的基础,由于我国道路建设发展迅速,道路设计的相关技术标准和规范等在不断完善和修改,课程所用教材会存在滞后于现行设计规范和标准的情况。因此,在课堂教学中,通过多媒体教学模式将现行设计规范和标准的要求结合教材的相应内容进行对比展示,可以让学生对新标准和规范有更直观的认识和感受。并通过对新规范和标准的解读,提高学生对行业最新动态的了解和认识,增强学生的专业素养和能力。

(2) 计算机设计软件的操作。在教学过程中,采用 HintCAD 道路设计软件对道路的路线设计过程进行演示和操作。在课程的最后一课中,将课程设计的相关内容作为课堂作业,课上进行计算机软件计算讲解,课后要求学生完成作业手算部分,并用设计软件进行验算,让学生进一步巩固课上所学的主要内容。通过手算的计算过程,学生可以更好地理解路线设计的理论、计算方法,能合理地应用相关规范正确选取设计指标,更好地理解计算机软件的设计过程。

5. 考核方式改革

课程的最终成绩有以下几个组成部分:平时考勤及课堂提问占 20%,作业占 10%,平时两次测验占 20%,课程设计作业占 10%,期末卷面成绩占 40%。这种考核方式可以避免学生平时不用心、考试前临阵磨枪、学习不扎实的情况发生,能督促学生注重平

时的学习,有更多的收获。

三、结 语

对测绘工程专业毕业生来说,不仅要具有扎实的专业基础知识,还要具备将测绘知识应用在相关学科的能力,更要具有综合的道路勘测设计能力。“道路勘测设计”课程的开设有助于帮助该专业的学生完善专业知识结构,增强专业综合能力,扩大毕业生就业范围。为更有效地发挥出该课程的专业作用,笔者研究了教学内容优化、研究型 and 自主学习相结合教学方法的应用、计算机软件教学和案例引导方法的结合应用、实践性课堂教学和考核方式改革等5项提高该课程教学效果的教学方法和考核方式,在沈阳建筑大学测绘工程专业“道路勘测设计”课程中应用后取得了良好的教学效果,改变了以往学生学习不积极、不主动的情况,提高了学生的学习主动性和积极性,提高了学生的综合分析设计能力和工程实践经验。

参考文献:

[1] 测绘工程专业(本科,四年)[EB/OL]. (2017-05-22)[2017-07-18]. <http://jiaotong.sjzu.edu.cn/info/1029/2845.htm>.

- [2] 乔立新,文一涵.“创新创业”背景下高校教育模式研究与思考[J]. 沈阳建筑大学学报(社会科学版),2017,19(2):200-204.
- [3] 李蒲健.争做“一带一路”基础设施建设的引领者[J]. 中国勘察设计,2016(1):40-43.
- [4] 统计局.统计局解读2016年1—11月份投资数据[EB/OL]. (2016-12-13)[2017-07-18]. http://www.gov.cn/shuju/2016-12/13/content_5147469.htm.
- [5] 董春来,焦明连,周立.基于卓越测绘工程师培养的新型实践教学体系研究[J]. 测绘通报,2013(11):117-120.
- [6] 杨少伟.道路勘测设计[M]. 北京:人民交通出版社,2009.
- [7] 隋永芹,陈建兵.道路勘测设计课程教学改革的研究和探讨[J]. 高等建筑教育,2002,11(4):36-37.
- [8] 王龙,解晓光.《道路勘测设计》课堂教学改革实践[J]. 中国电力教育,2008(1):78-79.
- [9] 田荣燕,李莉斯,王文奇.“道路勘测设计”实践教学的综合设计[J]. 西藏教育,2015(1):47-49.
- [10] 雅恩贝尔斯.什么是教育[M]. 邹进,译. 北京:三联书店,1991.
- [11] 陶忠刚.“案例引导,任务驱动”教学方法的探讨[J]. 考试周刊,2012(18):130.
- [12] 王广政.道路勘测设计课程翻转课堂教学模式的探索[J]. 教育教学论坛,2016(28):144-145.

Teaching Method Reform of “Road Survey and Design” Course for Surveying Engineering Specialty: Taking Shenyang Jianzhu University as an Example

SUN Baoyun¹, DONG Lei²

(School of Transportation Engineering, Shenyang Jianzhu University, Shenyang 110168, China)

Abstract: According to the present situation of the course “Road Survey and Design” of Shenyang Jianzhu University, the paper summarizes and analyzes its status and existing problems, and puts forward 5 teaching methods to improve the teaching effect such as the teaching content optimization, the teaching method of the combination between research and independent learning, application of computer software teaching and case guidance, practical classroom teaching, and the reform of examination method.

Key words: “Road Survey and Design”; surveying engineering specialty; teaching method; reform