

土木工程人才培养之现代测绘技术

周国树

(扬州大学 水利科学与工程学院,江苏 扬州 225009)

摘要:测绘新技术对现代土木工程建设的影晌愈来愈大,因此,高校土木工程类专业的学生应掌握一定的现代测绘技术。为达到这一人才培养目标,高校应开设现代测绘技术及应用选修课。扬州大学开设了现代测绘技术及应用选修课,并对此进行探索和实践,取得了一定的经验,进一步推进了土木类专业测绘课程的教学改革。

关键词:土木工程;现代测绘技术;选修课

中图分类号:TU4-4

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2007)04-0086-03

一、现代测绘技术及其在土木工程中的作用

空间定位技术、航空航天技术、地面仪器一体化技术和地理信息技术,导致了测绘学科发生了革命性的变革,使得测绘的作业方式、生产手段和组织形式等发生了根本的变化。数据采集和处理的自动化、标准化、规格化,数据传输与应用的网络化、多样化、社会化,3S技术以及数字化测绘技术的广泛应用,已成为测量工作的主导趋势。

土木工程建设充分应用测绘新技术,可以缩短建设工期,提高工程的自动化程度,控制施工质量,保护施工人员的安全健康。

在工程勘测设计阶段,由于卫星定位方便快捷,布网和观测不受时间和空间的限制,高精度、高效率,观测和数据处理高度自动化,所以,勘测坐标框架即控制网的建立,已普遍由卫星定位代替了传统的三角测量。规划、设计用的地形图则普遍由数字摄影测量技术或野外数字测图技术获得。利用数字地形图,实现三维虚拟现实和工程设计仿真,可及时计算相应的土石方工程量,进行多种设计方案的比较,选取最优化设计方案。

在工程施工建设阶段,采用全站仪和GPS RTK技术进行定位放样和土石方测算,方便快捷、精度可靠,辅以移动通信和网络通信等手段,还可以实现远程实时监控。利用智能全站仪、CCD摄像机和其他相关控制器件,可以实现工程机械的自动化运行和远程工程质量及安全监控,不仅快速高效,而且能有效保护施工人员的安全健康。

在工程竣工验收阶段,应用现代测绘技术能快速地测绘竣工图和进行工程设计尺寸的检核,并按数字工程的要求进入三维可视化、网络化的工程管理信息系统,作为工程验收评估和日后长期安全监护的原始依据。

收稿日期:2007-08-18

基金项目:扬州大学精品课程建设项目(扬大教[2005]159号)

作者简介:周国树(1963-),男,安徽霍丘人,扬州大学水利科学与工程学院副教授,主要从事测量学教学研究。

欢迎访问重庆大学期刊网 <http://qks.cqu.edu.cn>

在工程运行管理阶段,现代测绘技术提供了连续、实时的安全监控手段,如:无棱镜测距全站仪实现无协作目标测量;自动跟踪与照准全站仪(测量机器人)实现无人值守自动跟踪观测;智能脉冲图像全站仪实现定位与拍摄同步;电子水准仪实现精密测高自动读数;三维激光扫描实现快速获取特定目标的立体模型等。卫星定位技术也被应用于自动化监测系统,如武汉大学研制的 GPS 自动化位移监测系统、清华大学研制的 GPS 桥梁安全监测系统、河海大学研制的 GPS 一机多天线系统等都已成功应用于实际工程监测。

二、土木类专业学生掌握现代测绘技术的必要性

由此可见,测绘贯穿于土木工程的始终,能否合理地应用测绘技术,以及所应用的测绘技术先进与否,将不仅直接影响工程建设的速度,而且关系到工程建设的质量和安全运行。作为土木工程建设和管理的储备人才——高校土木类专业的学生,虽然他们大多数将不会专门从事测绘工作,但所从事的土木工程的设计、施工和管理工作的每一个环节都离不开测绘,所以在他们的专业知识结构中,必须具备测绘学科的知识技能,并且因为科技的发展和现代土木工程建设需要,他们还应该熟悉相关的现代测绘内容,掌握一定的新的现代测绘技术。要达到这样的目标,仅依靠普通测量学课程有限的学时来实现是非常困难的,尽管不少高校的测量学教师都在不懈地探索,旨在通过测量学课程教学改革解决问题,然而,事实表明,实际效果并不理想,所以,需要另辟途径,其中,开设测绘新技术选修课就不失为一种值得尝试的方式。

三、开设现代测绘技术与应用选修课

学校 2003 年面向全校各学院土木类专业开设现代测绘技术与应用选修课,选课的学生专业不限,年级不限,但要求学习过测量学、计算机应用基础(最好还学习过 CAD 绘图)等课程。通过几年的教学实践,取得了一定成果。

(一) 教学内容

面向非测绘专业开设现代测绘技术与应用课程,它不同于普通测量学,也不同于测绘学概论,还有别于测绘专业的控制测量、工程测量等课程,不可能也没必要阐述得太深入和详细。它应该是基本反映当代测绘科技的发展现状,讲解和阐述新理论和新技术要重点突出、深度恰当,让学生易于理解、接受和掌握。所以,组织的教学内容既要涉及到较宽的面,又要突出几项实用新技术,呈“**上**”型结构。涉

及面包括现代测绘科学的形成、现代测绘仪器、卫星定位技术、数字化测图、摄影测量与遥感、地理信息系统、现代测绘与“数字工程”、“3S”集成及应用等,着重突出的几项实用新技术包括全站仪和数字水准仪的使用、GPS 测量(静态和动态)、大比例尺数字测图、测绘新技术在工程中的应用实例。课程的计划学时为 28~36 学时(1.5~2.0 学分)。

(二) 教材

开设现代测绘技术与应用选修课,没有相应的正式出版教材,因此编写了《现代测绘技术与应用》讲义,内容如下:

绪论——测绘学科的起源及历史沿革,测绘学科的地位及作用,现代测绘科学的形成与发展趋势;

现代电子测绘仪器——光电测角、测距原理,全站仪及其使用,电子水准仪及其使用,激光铅垂仪和激光扫平仪,精密自动导向技术;

全球定位系统(GPS)测量原理——GPS 系统的组成,坐标系统和时间系统,GPS 卫星定位原理,GPS 测量误差来源及其影响,GPS 测量的实施,GPS 测量的数据处理,网络 GPS 概念;

数字化测图——数字化测图概念与系统组成,数字化测图的作业模式与过程,电子平板系统及应用,数字测图的内业工作,数字化图的输入、输出、传输及基本应用;

摄影测量与遥感概论——摄影测量基本原理,摄影测量成图方法,地面立体摄影测量,遥感技术;

地理信息系统概论——地理信息系统的组成,地理信息系统的基本功能,地理信息系统的空间数据结构,地理信息系统的应用;

现代测绘技术在工程中的应用——现代测绘技术在工程施工测量中的应用与实例,现代测绘技术在工程竣工测量中的应用与实例,现代测绘技术在工程变形测量中的应用与实例,现代测绘技术与“数字工程”、“3S”集成技术及应用。

《现代测绘技术与应用》讲义重在论述基本原理、基本方法,简化数学推导,着重介绍应用,力求在有限的篇幅内,适应面较广、应用性较强。

(三) 教学实施

与普通测量学课程相比,现代测绘技术与应用课程具有两个明显的特点,一是内容广且新,二是对仪器设备要求高,因此,对如何实施教学需要认真地探索。

首先,对教师提出了很高的要求。能够胜任现代测绘技术与应用课程教学的教师,不仅要有较深

厚的测绘基础理论,而且要掌握现代测绘技术,还需要具备较高的计算机应用能力,这就要求教师必须加强学习。几年来,开设此课程的教师一方面通过自学或进修,及时补充和更新知识结构,另一方面坚持产、学、研结合,通过科研和科技服务提高自身的水平和能力。

第二,充分利用多媒体教学手段和网络资源。教师平时注意搜集相关的素材,围绕教学内容,将素材与教学计划相结合,制作多媒体课件,通过图片、动画、视频等多种方式展示仪器构造、仪器操作、图形表格等内容,创造丰富生动的教学环境,激发学生的学习兴趣和学习积极性,同时,引导学生充分利用网络资源,浏览相关的电子数据库、电子期刊、专业网站,以获取更多的知识、信息。

第三,努力改善仪器设备条件。现代测绘技术与应用课程所使用的仪器基本上都是电子化仪器,如全站仪、电子水准仪、GPS接收机、数字成图系统等。学校领导和有关部门了解到现代测绘技术在土木类人才培养中的重要地位和作用后,加大了对仪器设备的投入,学校购置了GPS接收机、数字水准仪、数字测图软件、GIS软件以及每年添置数台全站仪等电子测量仪器,通过多年的积攒,已基本能满足教学需要。

第四,改革考核方式,引导学生进行研究型学习。课程的考核以笔试、面试和论文相结合,从上课开始就向学生讲明。课程临近结束,要求学生按组

(每组4人)选一个专题,通过图书馆和网络查找资料,并可以随时使用实验室仪器,撰写论文。课程结束后组织宣读论文,听讲的教师和其他组学生可以互相提问,这样的教学效果非常好,虽然学生写出的论文很稚嫩,水平也不高,但促进了学生研究型学习和合作精神,学生积极性很高。

四、结语

测绘新技术对现代土木工程建设的影响愈来愈大,因此,高校培养的土木类专业的学生必须要掌握一定的现代测绘技术,然而,仅依靠普通测量学课程有限的学时来实现是非常困难的,尝试开设现代测绘技术及应用选修课效果不错。在这里旨在抛砖引玉,希望有更多的同行对此进行探索和实践,以进一步推进高校土木类专业测绘课程的教学改革,为国家培养更多更实用的土木工程建设人才。

参考文献:

- [1] 王晏民,洪立波,过静璐,等.现代工程测量技术发展与应用[J].测绘通报,2007(4):1-4.
- [2] 杨晓明,段莉.试论测绘新技术及其在土木工程中的应用[J].华北水利水电学院学报(社科版),2004,20(2):93-95.
- [3] 王斌,吴莹,杨松林.新的土木工程专业培养模式下测量学教学改革[J].测绘通报,2005(12):62-63.
- [4] 冯仲科,韩熙春.高校非测绘专业测量学教学与学科建设的若干问题及对策[J].北京林业大学学报(社会科学版),2005(4):137-139.

Students of the Civil Kind Special Field Should Grasp the Necessary Modern Techniques of Surveying and Mapping

ZHOU Guo-shu^{1,2}

- (1. College of Water Conservancy Science & Engineering, Yangzhou University, Yangzhou 225009, China;
2. College of Civil Engineering, Hehai University, Nanjing 210098, China)

Abstract: The effect that new techniques of surveying and mapping builds on modern civil engineering is bigger and bigger, so the students of civil kind special field in colleges and universities should grasp certain modern techniques of surveying and mapping, give an elective course of "modern technique and application of surveying and mapping" is a effective approach being to achieve the aim. The article introduces that condition of the elective course of "modern technique and application of surveying and mapping" in Yangzhou University, intention carries out the exploration and practice in arousing more person of the same trade or occupation, pushing forward educational reform of surveying and mapping course for civil kind special field.

Key words: civil engineering; modern technique of surveying and mapping; elective course

(编辑 周虹冰)