

应用型本科非测绘专业工程测量实践教学教学改革研究

张珩, 钱波, 余明东, 庄锦亮

(西昌学院, 四川 西昌 615013)

摘要:为适用测绘行业产业结构、服务对象的变化,实现复合型人才的培养目标,在结合多位应用型本科工程测量实践教学教师经验,及分析工程测量实践教学存在诸多问题的基础上,从教学内容、教学手段、教学方法3方面提出了工程测量实践教学改革的建议,以期为同类型院校的实践教学改革提供参考。

关键词:应用型本科;非测绘专业;工程测量;实践教学改革的建议

中图分类号: TB22-4;G642 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-1891(2019)03-0101-04

Study on Improvement of Practical Teaching of Engineering Survey to Majors in Non-Surveying Programs in Application-oriented Universities

ZHANG Heng, QIAN Bo, YU Mingdong, ZHUANG Jinliang

(Xichang University, Xichang, Sichuan 615000, China)

Abstract: To adapt to structural and service targets changes in surveying and mapping industry and to train talents with compound abilities, we propose solutions for improvement of the practical teaching of Engineering Surveying with respect to teaching materials, means and methods, based on teachers' experience and our analyses of problems in the teaching, so as to offer some advices for practical teaching reforms in similar universities.

Keywords: application-oriented university; non-surveying program; engineering survey; advice for practical teaching reform

0 引言

为强调工程应用能力,在土木类非测绘专业开设的课程中,工程测量课程自20世纪90年代起逐渐取代测量学课程,成为所有工程背景学生必修的一门课程^[1]。而受传统观念的限制,在实际培养中,学生的工程能力、实践能力还相对薄弱^[2]。因此,如何在工程测量实践教学培养学生的综合实践能力,让学生对测绘的基本知识、基本原理有所了解,能相对独立地完成工程测量任务,是地方应用型本科院校需要解决的一个重要课题。

随着智能化技术的高速发展,测绘地理信息行业的产业结构、服务对象都发生了巨大的变化^[3],得益于现代科技和工程建设的发展,工程测量学也取得了令人瞩目的进步,随之而来的是社会和企业对土木类学生的测绘实践水平有了新的更高要求。近年来,房地产测绘、地籍测量、基坑测量、土地调查、地下管线测量等业务都有较大的增长^[4],非测绘

专业的学生完全可以结合所学专业,以测绘技术提升素质,实现应用型院校培养基础厚、口径宽、能力强、素质高的复合型人才的目标^[5]。

本文结合笔者自身所在应用型本科院校3位一线测绘教师以及其他同类型院校的工程测量实践教学教师的经验,就教学中存在的问题进行分析,并提出了一些工程测量实践教学改革的建议。

1 工程测量实践教学存在的问题

为学生所学不落后于生产和时代,各院校开设的教学内容应紧跟社会和行业的发展^[6],而事实上,作为培养应用型人才的方高校,得到的重视和资源相对较少,特别是实践教学部分,受经费、场地、仪器设备等条件限制,存在着诸多问题。

1.1 实践课程内容多而学时较少

应用型人才的培养要求其将实践技能灵活地运用到生产实践当中去,而在复合型人才培养模式下,高校增加了通识教育的比重,专业课特别是实

收稿日期:2019-03-07

基金项目:四川省2018—2020年高等教育人才培养质量和教学改革项目:水利水电工程专业应用型人才培养课程体系的构建(JG2018-795)。

作者简介:张珩(1990—),男,四川普格人,助教,硕士,研究方向:自然地理学和测绘学、建筑科学与工程。

践课程则有了明显的降低^[7]。与之矛盾的是,就业单位普遍希望毕业生具有较高的测绘生产能力^[4],也就意味着学生被要求用更少的学时去掌握更多、更新的测绘技能,这是该课程教学中的一项巨大挑战。根据目前应用型本科非测绘专业工程测量的教学内容和教学大纲,一般实践课程学时分配如表1。

表1 实验课程内容及学时分配

序号	内容	学时
1	水准测量	4
2	角度测量	4
3	距离测量与直线定向	2
4	小区域控制测量	2
5	地形图测绘与运用	2
6	工程测设的基本工作	2
7	应用工程测量	2
合计		18

结合笔者所在院校的1位教授、2位副教授多年的一线教学经验以及与跟其他院校相关教师的交流,在实践教学中,实践课程的学时普遍<18学时,有的院校甚至只有8学时。加之没有测绘相关的前置课程,学生首次接触本学科,实验教学所需学时往往明显多于预期,进一步增加了教学的难度。

1.2 部分实践内容实用性不强

土木类非测绘专业一般只在大二开设1门测绘相关课程^[8-9],即工程测量课程,该课程一般包含理论和实践2大部分,其中实践部分又可细分为课间实验和课程结束后的集中实习。在实验教学中,为将仪器的基本构造和原理讲清楚,往往还是以实际施工中已使用不多的普通水准仪、光学经纬仪、钢尺等作为实验教学重点,占用了较多的课时。而实习教学中,内容多以传统的测绘地形图为主,但学生毕业后接触多的是施工建设,很少从事专业的测图工作^[10]。在与同类型的院校交流中发现,普遍存在着沿用传统实践内容的问题,并且由于实践学时的不足,也限制其他新实践内容的开展。

1.3 仪器设备相对不足

地方院校资源有限,特别是未开设测绘类专业的地方院校,主要的实践教学仪器为水准仪、经纬仪、全站仪、GPS-RTK(Real-Time Kinematic),并且数量有限,也很难再有能力去购进更多、更先进的仪器设备,很大程度上制约了此类院校测绘水平的提升。

另外,测绘仪器普遍要求具有较高的精度,但由于高校仪器不用于实际生产,仪器的维护不受重视。长时间、高频率使用,加之学生使用不熟练,难

免损伤仪器,却疏于维护,可用仪器进一步减少。

1.4 实践教学模式单一

在实践教学中,多以实践指导书为依据集中进行,这种“老师写,学生做”的大部队集中式教学^[9],仍是目前实践教学的主要形式,要求学生在规定的时间内、按规定的计划、完成规定的项目。这种单一的教学模式很难调动学生的积极性,存在着与教学环节结合不够紧密、学时利用率不高等问题。

2 工程测量实践教学改革的方

面临实践教学存在的诸多问题,为适应学科发展和工程单位的要求,需要对工程测量实践教学进行深层次的改革^[1]。不少知名院校已经做了一些成功的尝试^[11],但各院校的学科背景、办学条件、目标定位不尽相同,实践教学改革可以借鉴但不能照搬照抄^[4]。下面立足应用型本科院校,提出几点工程测量实践教学改革的建议。

2.1 教学内容改革

非测绘专业的实践教学不可能同测绘专业那样细致而充分,需要对实践的内容进行调整,这样势必会舍弃一些内容,留下的内容也应精简,同时适当增加新的、工程中常用的内容,如水准仪的相关实验,将普通水准测量、四等水准测量、视距测量、高程控制测量、沉降观测和高程测设等所有与水准仪使用相关的内容串联在一起^[10];角度测量直接使用全站仪进行实验,把经纬仪、全站仪的认识和角度测量的实验结合;距离测量的实验则把经纬仪视距测量、钢尺量距、全站仪电磁波测距结合,并比较3种测距方式的精度。增加的实践内容要切合各院校自身的情况,以全站仪、GPS-RTK在工程实际运用为主,适当增加其他高新技术。总之,实践教学要以提高应用综合能力为重点,不强调“精”,而强调“能”和“会”^[11]。

另外,非测绘专业的工程测量实习一般在校内进行,主要进行地形图测绘工作^[8]。而学生进入工作岗位后,接触到的多为施工测量。最好的解决方式是学校重视,建立多功能的测绘实训基地。但各院系可能由于各种原因无法实现或短期内难以达成。相关教师应发挥所长,建立简易的测量施工实训场地,经费可以从科研项目、大学生创新创业等项目中支出。同时,利用学校的基建条件,或寻求校企合作与附近的工程单位达成共识,分期、分批地让学生参与到实际的施工测量中。

2.2 教学手段改革

传统的工程测量实践教学采用老师现场讲解

和学生阅读实践指导书的方式进行,但由于同时实验的学生人数较多、较为分散,教师很难顾及所有学生,导致几次实验后,积极性明显下降。

近年来,“慕课”作为一项新技术正在引发一场学习和教育的革命^[12],将知识点进行分割,录制成10 min左右的实践指导微视频,将老师“教”转变成学生“学”^[13]。笔者所在的学校已与其他院校合作编写了相关的微课教材,学生可以通过手机扫码,实时在线观看相应的重难点内容,很大程度上解决了学生得不到及时指导的问题,调动了学生的积极性。同时将相应的教学大纲、课件、习题等资料上传到学校网络平台,学生可以自行下载。

另外,各院校的工程测量实践的内容、要求可能多有不同,而编写教材、构建网络平台费时费力,教师完全可以根据实际需要,通过QQ群、微信群发布实践指导微视频等资料,并与学生进行互动交流。这种形式更为灵活,在实践教学中效果良好。

2.3 教学方法改革

工程测量的实践教学不应当太过死板,集中制的实践教学模式,教师很难充分管理,对仪器数量要求也较高。可以根据各院校的不同情况,开展分层次教学,采用必做实验与选做实验、多选择性实习、后续选修课程、测绘技能竞赛、科研等方式。充分调动起学生的积极性,分层、逐步地把测绘的知识、技能、思维方式传授给学生。

2.3.1 必做实验与选做实验

将实验划分成必做实验与选做实验,教师设计好实验内容,通过信息化的手段进行发布(录制实验指导微视频、关键步骤说明等),供学生随时查看。必做实验可以采取相对集中的方式进行,一般为经典仪器的观测方法,对于存在的问题,教师进行全面答疑,确保每位学生都掌握;选做实验则可采用项目式教学的方法,让学生以组为单位自行选择,自行安排时间到开放型实验室借用仪器设备,如可采用二等水准测量完成学校基建中的建筑物变形监测,进行建筑物施工放样等。教师把控好实验项目,让学生以项目任务为核心,去驱动完成资料的收集整理、方案的设计、效果的评价等。实践证明项目教学的方法能充分调动学生的学习兴趣 and 热情,还能促使学生保持主动的求知欲望^[14]。

2.3.2 多选择性实习

根据专业的不同需求,非测绘专业的实习安排也应有所不同,实习不应局限于校内的地物测量。如水利水电专业应重点关注山区的地貌测量,绘制等高线;土木工程专业应进行建筑物的施工放样、

变形监测等;给排水科学工程专业则应注重管线的放样与测量。这就要求教师合理利用学校、合作企业等资源,根据实际情况精心安排实习内容。实习也应采用项目式的教学方法,以项目为核心,充分发挥学生的自主性。

另外,有些高校实行分散的模式,不再规定学生实习的时间,毕业前完成即可,学生自由组队选做并完成^[9],值得借鉴。

2.3.3 后续选修课程

经过工程测量课程的学习,很多学生对测绘有了较为浓厚的兴趣,也有了一定的基础,可以开设一些新设备、新技术的选修课程,不过分关注复杂的原理,重点在应用。有条件的学校可购置少量的无人机、三维激光扫描仪等先进仪器,分次、分阶段地让学生实际操作,力求让学生掌握先进技术的生产流程,扩大学生的就业面。

另外,可以邀请专家、测绘企业、工程单位到学校开展讲座。2018年4月,笔者所在的学院有幸邀请到中国工程院院士于起峰先生作“摄影测量学研究进展”的学术报告,引起了师生的强烈共鸣。也有部分测绘企业将先进的惯导RTK、无人机(搭载倾斜摄影镜头)、三维激光扫描仪等带到学校展示,开阔了学生的眼界,激发了学习兴趣。

2.3.4 测绘技能竞赛

实践教学成果可以用技能竞赛方式检验,同时技能竞赛也是促进学生实践的一种良好手段。我校开展测绘技能竞赛多年,在很大程度上激发了学生自主练习、自主提高的热情。

对于表现优异的学生可重点培养参加省级测绘技能竞赛,通过省级竞赛平台检验老师教学和学生练习的成果,以赛促教、以赛促改。笔者所在的学校已连续4年参加省级测绘技能竞赛,成绩逐年提升,指导教师和学生都得到了锻炼,为以后的教学提供了不少助力。

2.3.5 科研化实践

在实践教学中可借助科研、生产项目的资金优势,使学生结合不同专业需求,实现熟练应用和研究创新的目标^[9]。当然,大规模科研化实践存在诸多困难,各院校可根据自身情况,从大学生创新创业项目、简单的科研立项做起,逐步尝试。

3 结语

在工程测量实践教学,仍然有诸多不利条件的限制,只有深化实践教学改革创新,才能实现应用型本科院校的培养目标,适应社会和企业的发展。本

文在分析工程测量实践教学中的存在的问题的基础上,结合多位应用型本科工程测量实践教学教师的经验,提出了一些实践教学改革的建议,其中有相当一部分已在我校的多个工程类专业中运用,实践

教学效果有了不同程度的提高,学生的工程能力和实践能力有了较为显著的增强。也希望各院校可以结合自身的学科背景、办学条件、目标定位共同探索,进一步深化工程测量实践教学改革。

参考文献:

- [1] 吕忠刚.应用型本科非测绘专业“工程测量”教学改革的研究[J].测绘通报,2010(7):75-77.
- [2] 贺小星,鲁铁定,李长春.卓越工程师计划背景下测绘工程专业人才培养模式探索[J].测绘工程,2018,27(1):77-80.
- [3] 肖建华,彭清山,李海亭.“测绘4.0”:互联网时代下的测绘地理信息[J].测绘通报,2015(7):1-4.
- [4] 张明华,何原荣,邓健.“三三三制”下测绘工程专业人才培养体系的构建[J].测绘科学,2014,39(6):138-142.
- [5] 段貽民,杜国标.非测绘专业测量学教学改革方案的研究[J].测绘通报,2004(5):58-60.
- [6] 余腾,胡伍生,周立,等.高校测绘工程专业“测量仪器学”课程的改革与实践[J].测绘通报,2017(5):147-151.
- [7] 成晓倩,王双亭,刘培.高校“互联网+工科专业课”的教学改革[J].测绘通报,2018(9):144-147.
- [8] 张兴福,魏德宏,余旭,等.工程测量实习教学模式改革与实践[J].测绘通报,2016(9):137-142.
- [9] 白成军,吴蕊,张海伶.本科非测绘专业测量实习科研化教学改革的研究与实践[J].测绘通报,2012(4):103-106.
- [10] 郭范波,邱战洪.工程测量项目式教学改革研究[J].测绘通报,2014(6):128-130.
- [11] 李刚.武汉大学遥感信息工程国家级实验教学示范中心创新型实验教学改革[J].测绘通报,2017(8):138-141.
- [12] 上海交通大学副校长黄震民进中央常委全国政协委员.慕课:给上海教育带来的机遇与挑战[N].文汇报,2014-02-12.
- [13] 郭冰,孙小荣,吴杰.“慕课”背景下的工程测量教学改革思考[J].测绘通报,2017(3):145-148.
- [14] 单英杰,李明庚,宋奇海.项目教学法在国赛测量项目中的实践[J].测绘科学,2012,37(1):203-205.

(责任编辑:蒋召雪)

(上接第91页)

参考文献:

- [1] 吴爱华.以“新工科”建设引领高等教育创新变革[J].高等工程教育研究,2019(1):1-10.
- [2] 吴岩.新工科:高等工程教育的未来——对高等教育未来战略思考[J].高等工程教育研究,2018(6):1-3.
- [3] 王聪聪,王松江,刘冠颖.基于QFD的新兴专业课程体系优化配置研究[J].昆明理工大学学报(自然科学版),2018,43(5):123-128.
- [4] 教育部高等教学指导委员会.普通高等学校本科专业类教学质量国家标准(上)[M].北京:高等教育出版社,2018.
- [5] 中国工程教育专业认证协会.工程教育认证标准解读及使用指南(2018版)[EB/OL]. www.ccf.org.cn/c/2018-11-05/654410.shtml.
- [6] 郭庆军,孙鸽.执业资格体系下土木工程专业课程体系改革[J].高等建筑教育,2013,22(1):48-51.
- [7] 程建军,高丽.基于注册执业资格考试制度的土木工程专业课程体系改革[J].西部素质教育,2017(5):44-45,48.
- [8] T/CAS 326-2018.工程能力评价通用规范[S].中国标准化协会,2018.
- [9] 鄂竟平.我国水利工作重心转为“工程补短板、行业强监管”[EB/OL].https://baijiahao.baidu.com/s?id=1622809044656573520&wfr=spider&for=pc.
- [10] 陈建国,刘德银,李秀明,等.基于核心知识和能力的高校工程管理专业课程体系研究[J].高等建筑教育,2014,23(1):41-45.
- [11] 柯旭贵,吴梦陵.基于工程教育专业认证及职业标准的材料加工类专业课程体系设计[J].中国冶金教育,2017(6):81-85.
- [12] 牛志宏,刘飞.高职工程测量专业课程体系与职业资格认证体系的融合[J].长江工程职业技术学院学报,2012,29(3):38-40.
- [13] 周权,宋宁,倪礼忠等聚焦“复杂工程问题”的复合材料与工程专业课程体系构建[J].化工高等教育,2018(6):19-21,59.

(责任编辑:曲继鹏)