

“卓越计划”背景下测绘工程专业培养方案的改革与实践

冯甜甜, 程效军

(同济大学 测绘与地理信息学院, 上海 200092)

摘要: 在贯彻落实国家“卓越工程师教育培养计划”的背景下, 结合同济大学测绘与地理信息学院的实际情况, 对测绘工程专业培养方案的改革进行思考, 并详细阐述了 2014 级测绘工程专业培养方案改革的具体措施和方法。

关键词: 卓越计划; 测绘工程; 培养方案改革

中图分类号: P205 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672 - 5867(2015)01 - 0027 - 03

Practices in the Reform of Undergraduate Program for Specialty in Survey and Mapping Engineering under the Background of the Excellent Engineer's Education Training Plan

FENG Tian - tian , CHENG Xiao - jun

(College of Surveying and Geo - Informatics , Tongji University , Shanghai 200092 , China)

Abstract: Under the background of implementing the excellent engineer's education training plan in China , the situation of college of surveying and Geo - Informatics in Tongji University is analyzed. The reform of undergraduate program for specialty in survey and mapping engineering is considered first. And then , the methods of reform are explained in detail , taking the undergraduate program for the undergraduate students of the year 2014 as example.

Key words: the excellent engineer's education training plan; survey and mapping engineering; reform of undergraduate program

0 引 言

测绘工程专业是原国家教委 1998 年颁布的《普通高等学校本科专业目录》中, 测绘类专业设置的唯一一个本科专业。它涵盖了旧目录中的大地测量、测量工程、摄影测量与遥感、地图学四个本科专业^[1]。因此, 测绘工程专业是一门具有涉及面广、实践性强、技术发展快等特点的综合学科, 旨在培养能在测绘、水利、电力、海洋、国土与房产、城市规划与管理等部门从事测绘及相关信息的规划、设计、实施和管理工作的工程技术专业人才。

在我国当代经济和社会快速发展的背景下, 测绘科学技术也随之迅猛发展, 并且已经逐渐渗透和集成到国家安全、经济建设、信息服务等多个交叉领域^[2], 因而近年来各行各业对测绘人才的需求量越来越大。这就要求开设测绘工程专业的高等院校必须培养在当前较宽的测

绘专业领域中具有“一专多能”的综合性人才, 使之能够适应多种测绘工作岗位的需求^[3]。同时, 我国教育部近期根据《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010 - 2020 年)》及《国家中长期人才发展规划纲要(2010 - 2020 年)》提出的“卓越工程师教育培养计划”(以下简称“卓越计划”), 正是结合我国国情提出的针对工科教育的一种重要教育改革举措。因此, 测绘工程专业应如何在我国当前的工科教育改革背景下建立适应当代测绘需求的人才培养模式, 设置合理的培养方案, 是测绘教育工作者一直在探讨的问题, 也是当代社会发展对测绘高等教育提出的新要求。

本文首先分析当前社会对测绘人才的需求以及我国近期工科教育改革背景, 然后以同济大学测绘与地理信息学院(以下简称测绘学院)测绘工程专业的培养方案改革为例, 探讨了改革的具体思路和措施。

收稿日期: 2014 - 09 - 10

基金项目: 同济大学 2013 - 2014 年教学改革研究与建设项目(0250104005) 资助

作者简介: 冯甜甜(1983 -) 女, 江苏宿迁人, 讲师, 博士。2010 年毕业于武汉大学摄影测量与遥感专业, 主要从事摄影测量与遥感方面的教学与科研工作。

1 新背景下的测绘工程专业培养方案改革的思考

同济大学测绘学科始建于 1932 年,之后的 80 余年间经历了多次院系调整和专业名称修改。为了进一步结合国家测绘地理信息蓬勃发展的形势,以及学校的发展战略与人才培养需求,推动同济大学测绘学科的加速发展,同济大学于 2012 年 5 月正式成立测绘学院,同年被列为学校首批两个试点学院之一,在人才培养的政策、模式和质量等方面开展教育试点改革。

目前测绘学院共有在编教师 48 位,其中 73% 的教师拥有博士学位,且具有工程实践经验的教师达 43 位。教师的职称分布合理,现有教授 18 位,副教授 10 位,讲师 10 位,助教及其他职称 10 位。测绘学院每年按测绘类招收本科生约 70 名,从第三学期开始分为测绘工程和地理信息系统两个本科专业,其中测绘工程专业约 50 名。测绘学院一直将培养具备扎实理论基础、动手能力较强以及实践经验丰富的精英型测绘人才作为其最根本的人才培养理念。

另一方面,卓越计划作为我国现时期高等工程教育的重要改革措施,要求高等教育必须建立先进的教育理念、系统的课程体系、深度的校企合作机制,从而培养出一批具备自主学习能力、创新能力强,能够主动服务国家战略要求、主动服务行业企业需求的全面多样化人才^[4]。

由此可见,在新时代的高等工程教育背景下,测绘工程专业必须按照卓越计划的框架,结合测绘工程专业的特点,充分利用并改善现有教学条件,对现有的教学手段和人才培养模式进行进一步地深化改革,从而实现卓越工程师培养的目标。

结合同济大学测绘工程专业在近年来的教学实践经验,测绘学院提出测绘工程专业的培养方案改革应围绕以下几个方面展开:

1) 加强学生的专业认知:自学生进校开始,通过多种形式开展对测绘工程专业的介绍,使得学生对所学专业逐步形成正确的认知,激发学生对专业知识的学习兴趣,并对自己的专业发展方向做出合理的规划。

2) 确保教学内容的与时俱进:在专业基础知识的教学基础上,适当融入本专业的新技术和新应用,引导学生学会查阅相关参考资料,从而保证教学内容与专业发展不脱节,并为学有余力的学生提供深入学习的途径。

3) 深化培养学生的专业技能:继续发扬测绘专业注重动手操作实践的传统,同时结合专业发展现状,优化传统测绘手段的实践课程设置,增加测绘新技术的实践部分,加快学生对新时代测绘实践的适应速度。

4) 提供多样化工程实践机会:利用测绘学院与相关测绘单位的合作关系,在本科生培养中加入测绘单位的工程实践经验,并提供学生前往测绘单位的工程实践机会,力争实现校内理论学习与校外工程实践的无缝连接。

5) 切实执行教学质量保障措施:在保证课堂教学效果的基础上,进一步建立可行的教学质量反馈机制,对反

馈意见进行整理和分析,并将有价值的反馈意见落实到课堂教学中,以保证培养方案的顺利进行。

2 培养方案改革的具体实施和落实

在明确了测绘工程专业培养方案改革思路后,同济大学测绘学院于 2013 年 10 月开始着手实施 2014 级测绘工程专业的培养方案改革。学院首先广泛收集教学一线教师的提议,听取学生的学习体会,之后经过多次教研室内部讨论、各教研室间讨论、学院教务委员会讨论等方式,确定了测绘工程专业的培养方案改革措施,主要对原有培养方案进行了以下几方面的修订。

1) 加强学生的专业认知

为了引导学生能尽早对测绘工程专业有全面正确的认识,一方面从开设的课程入手,如在大学一年级适当加入专业相关的概论型课程,在高年级时开设职业规划相关课程。培养方案中新加入的相关课程见表 1。

表 1 专业认知相关课程

Tab. 1 Professional knowledge related courses

课程名称	学分	学时	开设学期	必修/选修
测绘学概论	2	34	1	必修
地球科学概论	1	17	1	必修
测绘机助制图	2	34	2	必修
职业规划与测绘企业家课堂	1	17	6	选修

其中,测绘学概论课程主要借鉴武汉大学遥感信息工程学院的开课经验,开设在第一个学期,并且全部从武汉大学、中国科学院测量与地球物理研究所等单位邀请大地测量、摄影测量与遥感等方向的院士来同济给测绘工程专业的一年级本科生开课,每位院士讲一次课,每次课 3~4 个小时,一个学期共邀请 9 位院士讲课,总学时约为 34 学时。开设该课程的目的是让学生通过院士们深入浅出的讲解,迅速对测绘专业有感性认识,并给学生提供与本专业院士沟通交流的机会,从而让学生得到启迪。

地球科学概论课程同样开设在第一学期,主要是让在学习测绘知识之前,先树立对地球的宏观认识,通过对地球及其运动的了解,掌握与测绘相关的基本知识,如地球形状、重力、密度、温度等物理性质以及大地水准面等的定义方法。

测绘机助制图课程开设在第二学期,主要包括与现代测绘中计算机制图相关的软件应用(如 AutoCAD 软件),旨在避免学生误以为测绘技术仍是传统的人工测绘方法,了解和掌握现代测绘中的常用制图软件,从而更准确地认识测绘工程专业。

职业规划与测绘企业家课堂课程以选修课的形式开设在第六学期,主要邀请国内外知名的测绘大师、成功的测绘企业家等来测绘学院与学生进行面对面的讲课和交流,每次课 3~4 小时,一个学期共邀请 4~5 位企业家。通过这种讲坛形式,让学生将已学到的测绘专业知识与

社会需求联系起来,寻求适合自己的专业发展道路,并对毕业去向形成合理规划。

除了在培养计划中加设上述课程,学院还通过一系列辅助措施来帮助学生尽快形成对测绘专业的正确认知。如实行本科生导师制,即在大一新生进校后便安排学院的部分教师作为本科生导师,本位导师可带 3~6 位本科生,目的是为学生在正式学习专业知识之前提供一种与专业老师接触和交流的途径,帮助解答学生对所学专业的各种疑问。

2) 确保教学内容的与时俱进

在本科生教学中,测绘学院成立了多门专业课的课程组,每个课程组中均由老、中、青的教学力量组成专业教学梯队。每个学期开课前,每门专业课都要由各自课程组讨论并更新下个学期的教学内容、教学方式、教学进度等,从而确保教学内容的持续更新。

另一方面,考虑到当代大学生必须具有国际视野,因此进行培养方案改革时,不仅保留了原有方案中部分专业课开设中文和全英语平行班任选的教学方式,还在新的培养方案中增设了多门全英语的学术前沿类专业课程供学生选修(课程的详细情况见表 2),并规定测绘工程专业的学生在毕业前至少获得两门全英语课程的学分。这样既能让学生紧跟专业发展方向,又使得学生的专业英语水平得到提高。

表 2 全英语专业课程

Tab. 2 Full English courses

课程名称	学分	学时	开设学期	必修/选修
测量学 (中文/全英语)	2	34	3	必修
地理信息系统 (中文/全英语)	3	51	4	必修
测绘与地理信息 前沿(全英语)	1	17	6	选修
数学大地测量与全 球导航系统(全英语)	1	17	7	选修
摄影测量与遥感 进展(全英语)	1	17	7	选修

3) 深化培养学生的专业技能

测绘工程专业是一门需要掌握现代测绘仪器操作、空间数据处理、计算机绘图等多方面专业技能的工科类专业,因为新的培养方案仍保留了原有方案中所有的基础测量实习环节,包括水准测量实习、导线测量实习、碎部测量实习、GPS 实习、摄影测量实习等实习内容,但对各项实习在内容上进行了整合,同时在时间上进行了调整,力争在尽量短的时间内让学生掌握所有基础测量的实习内容。最后利用两周时间,通过创新能力拓展项目这一实践环节,开展综合测绘技能竞赛,或鼓励学生以小组形式利用所学的测绘知识自拟主题完成一项测绘创新活动,具体实习安排见表 3。

除了基础测绘技能,学生还应具备测绘专业编程能力和本专业新软件的操作使用,因此,在新的培养计划中

加强了对这方面能力的培养。如在相关的专业课基础上加入对应的上机实验课,通过实验课让学生完成测绘中部分功能的编程实验,或是在实验课中加入测绘新软件的操作练习。相关专业课程实验安排见表 4。

表 3 基础测量实习安排

Tab. 3 Basic measurement internship arrangements

实习名称	学分	周数	开设学期	备注
测量实习	3.5	3.5	4	实践周(校内 2 周,校外 1.5 周)
地质实习	1.5	1.5	4	实践周
摄影测量实习	2	2	6	教学周
工程测量实习	2	2	6	实践周
大地测量实习	3	3	6	实践周
创新能力拓展项目	2	2	6	暑假

表 4 专业课程实验安排

Tab. 4 Curriculum experimental arrangement

实验名称	学分	学时	开设学期	主要内容
数字测图原理 与方法实验	0.5	17	4	从数据采集、通信、软件开发到自动成图的全过程
大地测量基础 实验	0.5	17	5	GNSS 基线解算、GNSS 网平差程序编写
控制网平差程 序设计	1	34	6	控制网平差计算的程序设计和编写
卫星导航定位 算法与程序 设计	1	34	6	GNSS 精密定位程序编写
遥感实验	0.5	17	7	ENVI 和易康软件的使用

4) 提供多样化工程实践机会

测绘学院一直十分注重校企联盟建设,现已与多个企事业单位签订了校企联盟协议和校外实习基地协议,参与联盟建设的单位情况见表 5。学院在这些单位的协助下以多种形式为学生开展工程实践活动,主要包括:在第五至第六学期根据教学需要组织学生到相关单位进行参观;在第八学期增设毕业实习这一实践环节,时间共 2 周,允许学生选择在校内或校外进行实习;同时,在第八学期的毕业设计中,可由上述单位的工程师设计毕业设计内容,经学院审核后方可提供给学生选题,学生可在上述单位完成整个毕业设计,通过学院统一的毕业答辩后方可拿到毕业设计的学分。

表 5 参与校企联盟的企事业单位

Tab. 5 Participation in school and enterprise alliance enterprises

企业名称	企业性质	企业规模
上海市测绘院	国有企业	中型
上海岩土工程勘察设计研究院	有限责任公司	中型
上海市城市建设设计研究院	国有企业	中型
上海天文台	国有企业	小型
上海华测导航技术有限公司	私营企业	中型
苏州测绘院	有限责任公司	中型

(下转第 36 页)

建。该研究成果大大增加了指标体系建立的灵活性,在应对不同地区的评价时能够快速构建起符合评价区域特殊性的指标体系。

参考文献:

- [1] 徐晓霞,张金萍. 浅谈城市土地集约利用潜力评价信息系统构建[J]. 聊城大学学报, 2006, 19(3): 72.
- [2] 乔伟峰,陈建. 城市土地集约利用潜力评价信息系统的研究与构建[J]. 南京晓庄学院学报, 2007(6): 82-86.
- [3] 赵耀龙,朱兰艳,董菲. GIS 系统建设中的几个实际问题[J]. 四川测绘, 2000, 23(1): 21-24.
- [4] 高佩华,高秋华. 城市土地集约利用潜力评价系统的开发与应用[J]. 东北测绘, 2003, 26(2): 49-51.
- [5] 章其祥,孙在宏. 城市土地集约利用潜力评价系统设计

与实现[J]. 测试技术学报, 2003, 17(4): 346-349.

- [6] 于有翔. 城市土地集约利用评价系统应用研究[M]. 成都: 四川师范大学, 2011.
- [7] 刘力,邱道特,粟辉,等. 城市土地集约利用评价[J]. 西南师范大学学报, 2004, 29(5): 887-890.
- [8] 毛蒋兴,闫小培,王爱民,等. 20 世纪 90 年代以来我国城市土地集约利用研究述评[J]. 地理与地理信息科学, 2005, 21(2): 52-56.
- [9] 杨树海. 城市土地集约利用的内涵及其评价指标体系构建[J]. 经济问题探索, 2007(1): 27-30.
- [10] 何芳,吴正训. 国内外城市土地集约利用研究综述与分析[J]. 国土经济, 2002(3): 35-36.

[编辑: 胡 雪]

(上接第 29 页)

5) 切实执行教学质量保障措施

为了保障培养方案的顺利进行,测绘学院制定了一系列教学质量保障措施。一方面加强开课前的课程组讨论,并在上课期间借助督导听课制保证教学进度的顺利进行。另一方面,定期召开关于本科生教学情况的学生座谈会,听取学生的上课感受和建议,并将这些建议收集起来反馈给相应课程组,再由各课程组组织讨论,将好的建议及时应用到课程教学中。

综上,测绘学院通过以上五个方面的具体方法和措施,对测绘工程专业的培养方案进行了改革和实践。目前已形成具体方案,并已通过同济大学的审核,即将在 2014 年进校的测绘工程专业本科生中实施。

3 结束语

在“卓越计划”的当代高等工程教育的背景下,对测绘工程的培养方案进行改革是当前精英型测绘人才培养的首要任务。本文结合同济大学测绘学院对测绘工程专

业本科生培养方案的改革思路,对 2014 级测绘工程专业培养方案的具体改革措施进行了详细的阐述。该改革方案将用于同济大学 2014 级测绘工程专业的本科生培养,这过程中取得的经验也将对其他工科专业的培养方案改革起到一定的借鉴作用。

参考文献:

- [1] 教育部高教司. 普通高等学校本科专业目录和专业介绍[M]. 北京: 高等教育出版社, 1998.
- [2] 李德仁. 多学科交叉中的大测绘科学[J]. 测绘学报, 2007, 36(4): 363-365.
- [3] 宁津生. 测绘工程专业和测绘学[J]. 测绘工程, 2000, 9(2): 70-74.
- [4] 赵东,万超. 关于实施“卓越工程师教育培养计划”的几点思考[J]. 大学教育, 2013(4): 66-68.

[编辑: 胡 雪]

(上接第 32 页)

3 结束语

在利用 GIS 和遥感技术对生态系统服务价值评估的研究中已经取得了一定的成效,但还存在着一些有待完善和改进的地方,本文通过阐述 GIS 和遥感技术在不同生态系统中服务价值评估的应用,也总结归纳出一些有待进一步深化修整的问题,这些问题需要在实践中进行探索和研究。

参考文献:

- [1] 李文杰. 基于 GIS 和遥感技术的生态系统服务价值评估研究进展[J]. 应用生态学报, 2011, 22(12): 3358-3364.

- [2] 欧阳志云,王如松. 生态系统服务功能及其生态经济价值评价[J]. 应用生态学报, 1999, 10(5): 635-640.
- [3] DAILY G C. Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystem [M]. Washington D C: Island Press, 1997.
- [4] 沈永平. 冰雪灾害[M]. 北京: 气象出版社, 2009.
- [5] 颜长珍. 基于 RS 与 GIS 技术的陕甘宁青土地资源宏观动态研究[D]. 北京: 中国科学院研究生院, 2011.
- [6] Potter C S, Randerson J T, Field C B, et al. Terrestrial ecosystem production: a process model based on global satellite and surface data[J]. Global Biogeochemical Cycles, 2010(10): 28-33.

[编辑: 栾丽杰]