

# 农业资源和环境专业土壤调查 与制图课程教学的探索

马献发,周连仁,崔正忠,谷思玉

(东北农业大学 资源与环境学院,黑龙江 哈尔滨 150030)

**摘要:**土壤调查与制图是土壤学的一部分,特别是土壤地理学的重要后续部分,通过讲课与实验实习,要求学生掌握土壤调查与制图的原理和操作技能。通过分析土壤调查与制图课程存在的土壤野外调查技术方法陈旧、效率低,调查内容单一及制图方法落后等不足,提出应不断更新教学内容,以便引导学生掌握新技术、新方法在土壤调查与制图方面的应用;注重理论与实践相结合;改革考核方法等对策,以适应现代教学和科研需要。

**关键词:**土壤调查与制图;教学;探索

**中图分类号:**S159.2;G642

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2013)02-0123-03

土壤调查与制图是一门技术性强的应用技术课,是土壤地理学的一个主要部分,是野外研究土壤的一项重要手段,是农业资源与环境专业本科的专业课,目的是让学生掌握一项实用的专业本领,在学生的专业培养方面有着特别重要的意义。按照教学计划的安排,在完成课堂教学任务之后,要进行教学实习,以使理论与实际相结合。通过对学生进行实践锻炼,可使学生正确掌握“土壤调查与制图”的一般程序、原则、原理、主要内容,掌握土壤资源调查与评价的原理和操作技能,并学会识土、辨土、诊断土壤性质,掌握土壤分类、评价土壤资源和编绘土壤图及相关图件的方法,增强学生野外研究土壤和环境的工作能力,同时也能激发学生的专业兴趣,培养学生艰苦奋斗、实事求是的工作作风,适应今后的工作需要。

## 1 土壤调查与制图技术的发展概况及课程教学现状

土壤调查与制图技术最早可追溯到 19 世纪中叶,距今也只有 100 多年的历史。它应用土壤地理学和地图制图学的基本原理和方法,研究如何以图形科学地反映土壤的类型组合及其分布的规律。它的发展与土壤分类制图技术的革新密切

相关。19 世纪中期俄国和美国率先开始了土壤分布图的编制,但因早期受到农业化学、农业地质学观点的影响,在编制土壤图时往往依据土壤的某个性状或某些性状进行编制。1918 年美国人最早将航空摄影应用于土壤制图。20 世纪 40 年代,许多国家都以航测制图作为野外调查的基础。50 年代初,苏联运用土壤发生学说和自然景观学说研究了航片土壤判读的原理和方法,其后航空遥感同时应用于土壤航判制图。70 年代初美国地球资源卫星的发射,使土壤制图进入卫星遥感技术的新阶段。这一时期我国在土壤遥感制图方面也作了大量的研究。80 年代以来是我国土壤遥感制图迅速发展阶段,这一时期我国主要采用航空航天技术,并利用彩红外航片 NSS、TN、SPOT 等图像和磁带计算机处理进行土壤资源制图。这一阶段遥感技术的应用将土壤制图技术理论和方法推向一个新的领域<sup>[1]</sup>。

随着工、农业的发展,土壤资源调查的理论及技能也在不断地发展与更新。在理论方面,已由原来主要为粮食增产服务的农业区划、建设高产稳产农田、扩大垦殖资源和科学种田等单一的思想体系,逐步发展到为农、林、牧综合经营的调查,甚至为城镇建设的非农范畴的调查。学术思想上,已经从为传统农业服务,发展到为生态农业、环境保护和持续农业服务;对土壤资源的调查,已经从生产性能为主,发展到同时注意到土壤科学升华的内涵。调查技术上,已经由以地形图为主的野外实测调查,发展到航、卫片新技术的应用;调查成果数据的整理,已经由简单的数据归纳运

收稿日期:2012-11-27

**第一作者简介:**马献发(1978-),男,黑龙江省克山县人,博士,副研究员,从事土壤改良和植物逆境生理生态方面的研究。E-mail:mx7856@163.com。

**通讯作者:**谷思玉(1964-),女,黑龙江省大庆市人,博士,副教授,从事土壤与植物营养研究。E-mail:gusiyu777@163.com。

算,发展到应用电子计算机技术的统计、贮存、制图与评价。因而,随着土壤调查与制图相关技术的发展,这就要求农业院校土壤调查与制图教学上有所创新。

土壤调查与制图课程一直是农业院校的土壤与农业化学专业及部分师范院校或综合性大学的地理学专业的主干课程。1998年本科专业目录调整,农业院校的原土壤与农业化学专业更名为农业资源与环境专业,其课程设置和教学计划也有较大的变化。各学校根据自身的实际情况,对有关课程的设置作了调整。

东北农业大学的土壤调查与制图课程也经历了几次调整,将理论授课、实验和实习三者有机结合。具体实施上,课程内容包括32个学时左右的理论课、8个学时的实验和28d的实习环节,其中野外实习14d,内业制图14d。课时安排上更体现课程的特点,注重学生课程内容的实践能力培养。随着现代信息技术的迅速发展,教学与实际生产要紧密结合,更要不断地积极探索教学上的不足和教学内容及方法的革新。

## 2 土壤调查与制图课程教学内容存在不足

### 2.1 土壤野外调查技术方法陈旧和效率低

传统的土壤调查方法是完全依靠人力挖坑打钻、以地形图作为工作底图的土壤调查方法。传统的土壤空间分布信息的获取需要大量的野外考察,不仅耗资多、速度慢,而且因受交通条件的限制,交通不便地区的土壤调查甚至不能实现。航片土壤调查方法指的是以航空像片为工作底图,借助野外有代表性的典型区域建立起来的航片判读标志,在室内进行航片判读勾图,再到野外实地进行核查的土壤调查方法。该方法不仅耗费小,而且成图快,精度较高。卫片土壤调查方法与航片土壤调查方法类似,它是卫星影像为工作底图,先建立卫片的解译标志,然后在室内解译勾图,再出去核对。这种方法一般难以应用在大比例尺的土壤调查中。随着计算机网络和卫星影像技术的发展,以Google earth为软件平台,在互联网上进行判读选点,记录经纬度坐标,野外利用GPS定点取样观测。这种方法省时省力精度高,适合于数字土壤制图。因而,讲授土壤调查与制图方法时,应以任务和实验实习条件选择适宜的方法。

### 2.2 土壤调查的内容单一

土壤调查与制图课程实习主要针对土壤基本分类单元,应该增加一些适合现代发展与需求的调查项目。例如近年来备受重视的湿地保护、土地复垦、土壤污染、城市土壤等土壤调查制图方法和技术。以往土壤调查与制图教学大纲只要求掌握土壤基本分类单元的调查与制图即可,土壤分类是调查与制图的最基础的工作。但是,实际生产和科研需要特殊调查方法和技能,因而,教师应根据学科发展方向和选修学生的专业方向,有目的的讲解。对农业资源与环境专业学生,更应注重与土壤有关的水、植物以及生态环境的资源调查与评价,而并不只是基本土类的调查。

### 2.3 土壤调查的结果和制图方法有待于提高

随着全球定位系统(GPS)、航空航天遥感(RS)技术和地理信息系统(GIS)及其它信息技术的迅速发展,如何利用信息技术提高土壤普查的详细程度和精度、加快普查速度和减少普查费用是重要的任务。因而,教学应该尽可能地介绍这些技术在土壤调查与制图中的应用。遥感技术是现行土壤资源调查方法中的一个重要技术和数据源(土壤调查工作底图),利用遥感技术,可以为土壤调查活动提供许多宝贵的信息;地理信息系统技术是土壤调查活动中用作管理和分析众多空间数据的重要工具,利用它,可以进行制图、面积量算,还可以进行土壤资源评价<sup>[2]</sup>。因而,教学内容上应着重普及和推广3S技术在土壤调查与制图中的应用。

## 3 土壤调查与制图课程教学内容对策思考

### 3.1 讲授新方法

有针对性地补充土壤专题调查资料,不断改进教学内容。例如精准农业被普遍重视,实现精准农业作业,需要现势土壤资料,利用土壤电导制图和各种遥测办法,是解决这一问题的可取途径。因而,教学大纲安排上删减传统土壤调查中与实际生产和科研工作不相称的部分,适当增加数字土壤制图的内容。同时东北农业大学校内立项教材“土壤调查与制图”的内容也做了适当的调整,增加了3S技术在土壤调查中应用和数字土壤制图技术章节。

### 3.2 讲解新观念

使学生了解当前社会发展和经济发展对土壤调查资料的需求。例如,无公害食品、绿色食品、

有机食品深入人心,土壤污染、土壤退化已影响到农业的可持续发展,为此,土壤调查是顺应需求,提供与之相关的各种土壤属性,甚至开展有针对性的土壤专题调查与评价。

### 3.3 传授土壤调查的新手段,提高土壤调查与评价结果资料的可用性

例如 GIS 技术能够以数字的形式有效地管理土壤调查与评价活动积累的大量空间数据和属性数据。数字型的土壤调查评价结果资料在应用上极其方便、高效,具有很好的发展前景。

## 4 土壤调查与制图课程教学方法的探索

### 4.1 理论与实践相结合

土壤调查与制图课程要特别注重实践环节,应采用实验和实习两种方式。安排实验、实习课的目的,就是要将理论与实践相结合。但在实际的教学过程中往往会忽视这一点,或者没有真正地做到这一点。课堂教学上,针对抽象的理论和关键知识点的讲授,应尽量结合实际科研与工作需要的典型案例,多用实物去讲解,进行分析,加深对教材内容的理解和认识。在实习教学上,要让学生知其然,又更要让学生知其所以然<sup>[3]</sup>。例如实习课程内容必须与课堂上所讲的内容相互呼应,理论联系实际。土壤调查与制图课程可以完成一次完整理论课程,就安排一次学生实地实习课程或实验课程。培养学生联系本专业实际带着理论教学内容、问题以及兴趣去学习实践,这样有利于提高学生的兴趣和效果。

### 4.2 注重学生对传统调查技能的掌握

近年来,计算机数据处理技术、RS、GIS、GPS 等得到了应用,但不同院校存在教学条件的差异,因而,注重讲述地面常规调查。实践证明,只有掌

握地面常规土壤调查的技术技能,才能很好地应用遥感等技术进行调查。地面土壤常规调查是最基本的训练。要通过实验和教学实习,熟练地掌握地面调查的全部技能,也要把应用航片的技能教给学生,用以提高土壤调查的水平,为采用新技术创造条件。

### 4.3 建立土壤调查与制图课程实习基地

为了达到良好的教学效果,应建立土壤调查与制图的实习基地,面积宜在 10~20 km<sup>2</sup>,选择一种土壤调查方法,观测和描述典型剖面和实践野外土壤性质的测试<sup>[4]</sup>。

### 4.4 改革课程考核方法

由于土壤调查与制图课程主要以锻炼学生的实践能力为主,所以对学生的评价体系和标准也要进行完善,要从形式、内容、标准上对现有考试模式,有计划地进行改革。主要通过考查学生理论课、实验课和实习课综合学习效果,进行科学评价学生学习成绩。让学生主动进行自我调整,集中精力用于知识的综合、理解、应用、创新上,达到真正地融会贯通。着重培养学生的再学习意识和自学能力、实践能力以及科学思维能力。

### 参考文献:

- [1] 潘剑军. 土壤调查与制图[M]. 3 版. 北京: 中国农业出版社, 2010: 1-4.
- [2] 孔春芳, 李绍虎, 徐凯. 土地信息系统教学实习课程研究[J]. 测绘通报, 2006(4): 74-78.
- [3] 潘剑君, 姜小三, 陈巍, 等. “遥感-地理信息系统-土壤调查与评价”课程群的教学改革思考与实践[C]// 中国农业大学, 北京林业大学. 2004 年全国“地理信息系统”教学与学术研讨会论文集. 北京: 中国农业大学, 北京林业大学, 2004: 89-90.
- [4] 王旭东, 徐秋芳, 叶正钱, 等. 农业资源与环境专业校内实习基地构建与思考[J]. 高教研究, 2012(11): 45-46.

## Teaching Exploration of Soil Survey and Mapping in Agricultural Resources and Environmental Specialty

MA Xian-fa, ZHOU Lian-ren, CUI Zheng-zhong, GU Si-yu

(Resources and Environmental Sciences College of Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030)

**Abstract:** Soil Survey and Mapping is one of soil sciences, in particular is an important follow-up of the soil geography. Through lectures and experiments internship, students should master the principles and operational skills of the soil survey and mapping. By analyzing the shortcomings of the soil survey and mapping course, such as obsolete and inefficient soil field survey methods, single survey content and backward drawing methods, a new strategies were proposed that it should continue to update the teaching content to guide students to master new technologies and new methods in soil survey and mapping applications, pay more attention to the combination of theory and practice, reform examine method and so on to adapt to modern teaching and research needs.

**Key words:** soil survey and mapping; teaching; explore