

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2012.03.035

《遥感图像解译》课程改革的实践与思考

赵凌君, 蒋咏梅, 匡纲要

(国防科学技术大学 电子科学与工程学院, 湖南 长沙 410073)

[摘要] 随着遥感技术的飞速发展, 遥感图像资源日益丰富, 需要处理的数据量也呈现海量增长的趋势, 迫切需要突破图像数据向有价值信息转化的瓶颈, 遥感图像解译因而成为目前我国遥感学科建设的重要方向之一。我院《遥感图像解译》课程为面向电子信息类硕士研究生专业选修课, 在对这门课的教学实践与科研活动的基础上, 从《遥感图像解译》课程的体系和内容的组织、教学方法与教学形式的应用、实践教学设计等环节, 较为系统地论述了该课程的建设成果, 并在实践中得到了良好的应用。

[关键词] 遥感图像解译; 课程建设; 教学实践

[中图分类号] G642.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2012)03-0112-03

The Investigation and Practice of the Course Reform of Remote Sensing Image Interpretation

ZHAO Ling-jun, JIANG Yong-mei, KUANG Gang-yao

(School of Electronic Science and Engineering, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: With the rapid development of remote sensing technologies, more and more remote sensing images are available nowadays, which results in an urgent demand on extracting valuable information from these images. Under this circumstance, remote sensing image interpretation has become an important area in remote sensing discipline. The course of remote sensing image interpretation is the professional elective course for the graduates of electronic and information specialty. Based on the teaching practice and scientific research related to remote sensing image interpretation, the key of the course development is presented in details, including the course system, teaching contents, teaching modes, plan of practice, etc. Good teaching effectiveness has been gained in practice.

Key words: remote sensing image interpretation; curriculum construction; teaching practice

20世纪60年代以来, 计算机科学和空间科学的进步大大促进了传感器技术、航空航天平台技术、数据通信技术的发展, 遥感技术随之成为大范围综合性地对地观测的重要手段, 广泛应用于军事、气象、交通、环境、地质等领域。随着遥感图像资源日益丰富, 图像数据的获取更加便捷, 需要处理的数据量也呈现海量增长的趋势, 迫切需要突破图像数据向有价值信息转化的瓶颈。在此背景下, 作为信息分析与提取的核心技术环节, 遥感图像解译成为遥感应用研究的热点问题, 也是目前我国遥感学科建设的重要方向之一。^[1]

一、课程特点

《遥感图像解译》课程为我校2009研究生培养方案新增课程, 为电子信息类研究生的专业选修课, 其目的是为了从遥感图像上得到地物信息所进行的基础理论和实践方法研究。在教学目标上, 通过该课程的学习使学员熟悉遥感图像解译的基本理论和方法、掌握遥感图像解译的相关

处理技术、了解有关遥感领域的最新发展状况。

我国遥感学科建设就研究方向而言, 大致可划分为四大块: 遥感基础理论研究、传感器研究、信息分析技术研究、技术应用研究。^[2]目前各大高校的遥感课程往往侧重于遥感技术基础与应用, 在信息分析技术研究方面主要借鉴数字图像处理技术等。《遥感图像解译》课程侧重于信息分析技术研究, 但不局限于遥感图像处理技术, 而是从地物信息的传递过程、遥感图像的信息性能、遥感图像解译的方法研究及实践等方面系统地介绍遥感图像解译的基本理论和方法。在教学要求和教学重点上, 鉴于学员的专业方向和军事应用背景, 更关注遥感图像的物理特性和目标的属性特征, 注重学员对相关知识的掌握程度和能力; 引入专家知识与经验, 强调综合利用图像特性和目标属性灵活判定场景或目标的物理特性。我们在借鉴现有遥感课程教学经验的基础上, 针对《遥感图像解译》课程自身的特点开展课程建设与教学改革, 结合我校电子信息类研究生的实际情况, 通过长期的教学分析与研究, 在以下几方面取

[收稿日期] 2012-04-26

[作者简介] 赵凌君(1981-), 女, 安徽安庆人, 国防科学技术大学电子科学与工程学院讲师, 博士。

得了一定的成效。

二、教学内容组织与重点的选择

对于整个遥感信息系统而言, 遥感图像解译只是其中的一个中间环节, 前有遥感图像的获取, 后有图像解译结果的应用。对于遥感图像解译环节本身而言, 可以分为人工目视判读与计算机自动解译, 而前者的经验与知识又是后者走向实用化不可或缺的重要依据。因此, 在安排教学内容时, 我们的基本思想是: 一方面系统性地引入遥感图像解译的“前因后果”, 实现课程的整体架构, 体现课程各模块之间的联系; 另一方面以遥感图像解译的基本理论和方法为侧重点, 分层次地加以介绍。

在具体安排课程内容时, 选择合适的教材和处理好教材内容尤为关键的。为此, 我们调研了十余本国内外公开出版的遥感教材。不同的教材有不同的侧重点, 有的以遥感物理基础为主, 有的偏重某些专业领域的应用, 有的侧重于遥感图像的计算机自动处理方法。直接采用这些教材并不能满足遥感图像解译的教学需求。一方面, 课程涉及的内容多、学时有限, 在教学中不可能面面俱到, 因此在确定课程主要模块后, 应对讲授内容作必要的取舍。例如, 遥感图像的获取主要是为了图像解译做铺垫, 在组织教学内容时把握住典型遥感平台和传感器的特点来突出常用遥感图像的信息性能, 不求“大而全”, 注重理论与应用的结合。又如, 很多教材从数字图像处理的角度介绍了遥感图像自动解译的方法, 其中很多内容和信息与通信工程专业的图像处理课程内容重复, 如图像增强、图像变换部分章节, 有必要删除或弱化这些内容, 而突出专题分类、自动目标识别、变化检测等体现遥感图像解译任务的内容。另一方面, 现有教材中对目视判读的介绍较少, 且缺乏系统性。针对这一问题, 我们以专门的军事判读教程(如航天侦察图像判读教程等)为依据, 有选择地将图像判读的基本概念、基本依据、判读方法、判读程序、典型目标的判读等内容纳入目视判读的教学模块, 丰富课程的教学内容。此外, 教材调研过程中, 我们发现国内遥感教材理论介绍较为深入(如武汉大学出版的《遥感图像解译》和《遥感原理与应用》等), 而国外教材实例丰富、紧密联系实际应用(如美国 Jensen 的《Introductory digital image processing: a remote sensing perspective》和澳大利亚 Richards 等人的《Remote sensing digital image analysis》), 因此, 二者结合, 有利于更深刻地理解理论本质, 了解当前遥感技术发展最新动态, 更新教学内容, 开阔学员知识视野。

基于教学内容组织的基本思想, 结合教材调研所得, 《遥感图像解译》课程包括五大模块: 一是遥感图像解译概述, 包括遥感技术发展历史、遥感图像解译概念的简介等; 二是遥感图像数据源及特性, 介绍地物波谱、遥感平台与传感器、遥感图像特性等; 三是遥感图像目视判读, 分为遥感图像解译特征、遥感图像目视判读方法、遥感图像典型目标判读三个部分, 系统介绍遥感图像特征与解译标志、解译标准、遥感图像的判读程序、典型目标的判读依据与方法等; 四是遥感图像自动解译, 从配准与校正、专题分类、图像融合、自动目标识别四个部分介绍遥感图像解译的自动处理方法; 五是遥感图像解译的应用, 介绍灾害监测、毁伤评估、典型军事目标识别等具体应用。

三、课堂教学方法、教学形式多样化

《遥感图像解译》课程以遥感图像为信息载体, 具有信息量大、内容丰富、实践性与前沿性强等特点。教学过程中宜根据需要应用多种教学方法, 各种方法互为补充。^[3-4]

(一) 启发探索性教学

遥感图像解译讲求灵活应用图像特性和目标属性判定目标或场景的类别、状态等信息。因此, 课堂讲授应改变传统灌输型授课方式, 根据课程内容的需要采用启发性思维的课堂教学模式, 拓展学员思路, 培养学员创新能力与独立钻研精神, 在学习过程中让学员自己不断发现问题, 积累问题, 最终达到提高分析和解决问题的能力。例如, 在介绍地物波谱特征时, 详细分析了水体、植被、岩石、土壤和人工目标等典型地物的反射、发射、微波散射特性曲线图, 引导学员归纳出上述地物在光学、红外、雷达图像中表现出的色调等规律特点, 巩固知识点的理解, 达到由理论知识学习过渡到实际问题分析的目的。

(二) 案例教学

遥感图像解译应用广泛, 有非常丰富且不断更新的实例作为案例教学资源。在课堂中适当引入案例教学, 有利于激发学员的学习兴趣和热情, 产生良好的教学效果。

在选择教学案例时, 我们除了结合主讲教材外, 精选遥感应用领域具有重要意义的中、英文期刊与会议文献, 如 Remote Sensing of Environment、IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing、ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing、International Journal of Remotes Sensing、SPIE、遥感学报、国土资源遥感等。值得一提的是 SPIE, 每年都有多个专题分别讨论光学图像模式识别、SAR ATR、红外技术与应用、多源遥感图像融合等领域的最新进展和动态, 其中有不少实例内容翔实、图片丰富, 进行整理后适合作为遥感图像解译的教学案例。

此外, 授课教员也非常重视科研成果进课堂, 将自己在科研活动中获得的新方法、新技术、新成果及时引入到教学中。例如, 将 SAR 图像车辆目标自动识别、固定目标变化检测与变化信息分析等科研成果融入教学内容, 结合科研实例进行讲解, 增加真实感, 做到理论和实践相结合。

(三) 挖掘网上教学资源

互联网上可获取大量信息, 从详细的遥感器技术文档到遥感数据, 这些资源是教学中不可缺少的资料。如通过 Google Earth 可以免费浏览全球各地的卫星图片; 通过一些政府以及商业卫星网站可免费获取多种遥感图像, 如 Landsat TM 和 ETM+ 图像、RADARSAT 图像等。利用网上遥感图像, 师生共同交流和关注敏感事件(如朝鲜导弹发射事件等), 有效地扩展学员学习课程的空间, 丰富学员学习手段。

四、重视实践教学

《遥感图像解译》是一门理论与实际应用紧密结合的课程, 实践教学是其必不可少的教学模块, 也是锻炼学员动手能力, 培养科研能力的重要环节。^[5-6] 本课程的实践教学分为两个层次: 课堂实验和课外研究性学习。

(一) 实验教学内容的设计

课堂实验教学内容主要分为两个方面: 基础实验和综合实验。

基础实验包括掌握和熟悉遥感图像处理软件(如 ERDAS、ENVI、PCI 等)的基本功能模块和操作方法。在这个实验环节中,主要安排一些遥感图像常规处理的操作单元。主要的内容有:(1)遥感图像基本处理,包括图像裁剪、数据格式转换等;(2)遥感图像增强处理,包括辐射增强、空间增强等;(3)遥感图像的配准与几何校正;(4)遥感图像的分类,包括常用的监督分类、非监督分类与精度评估等。

综合实验旨在培养学员综合分析问题的能力。由授课教员以科研课题为依据,抽离出某一具体问题(如遥感图像中机场跑道的提取),由学员结合所学理论与方法,设计数据处理与分析的解决方案,达到输出有用信息、支撑实际应用的目的。

实验教学一方面使学员掌握遥感图像解译的基本过程和技术流程,深化理论学习;另一方面通过熟悉 ENVI、ERDAS、PCI 等专业遥感图像处理软件,提高学员动手能力,也为将来开发自主的图像解译软件打下良好的基础。

(二) 鼓励学员开展课外研究性学习

在教学过程中为克服教学课时不足,增加学员对遥感图像解译学习的主动性,开展读书报告、学期论文等课外研究性学习,由学员通过查阅文献、研究算法等方式完成,培养学员独立从事科研工作的能力,与课堂教学形成有益互补。

五、结束语

经过几年的努力,我们开展了《遥感图像解译》课程的课程建设、教学实践与改革,取得了一定的成效。在课

程体系构建中,注重系统性、层次性和前瞻性相结合,结合学员的专业方向和军事应用背景,力求将学科发展和遥感图像解译新方法、新技术贯穿于教学之中,突出课程特色;在课堂教学方面,注重方法与形式的多样化,提高学员的学习热情,拓宽学员的知识面,使学员在了解最新前沿知识的同时大大锻炼了自己的独立思考能力、发现问题和解决问题的能力;重视实践教学,构建了良好的实验环境和基本完善的实践平台。课程建设是一项长期而艰巨的任务,在今后的教学实践中,我们将不断完善《遥感图像解译》课程的建设,更好地为遥感学科建设服务。

[参考文献]

- [1] 奥勇.《遥感图像处理》课程教学探究[J].测绘科学,2007,32(5):195-196.
- [2] 杨卫军,洪港.高校遥感学科建设的现状及其对策[J].湖州师范学院学报,2010,32(4):113-115.
- [3] 张飞,丁建丽,买买提·沙吾提.地理信息系统专业遥感课程建设中的教学与科研互动关系探析[J].高等教育研究学报,2011,34(4):69-71.
- [4] 卢远,华璿.遥感概论课程研究性教学模式探索[J].广西师范学院学报:自然科学版,2010,27(2):119-122.
- [5] 潘竟虎,赵军.高师遥感课程实践教学的改革[J].理工高教研究,2008,27(1):118-120.
- [6] 徐丽华,谢德体,刘秀华,盛庆红.以社会需求为目标,提高学生的就业能力——遥感课程教学改革探索与实践[J].西南师范大学学报(自然科学版),2011,36(2):220-223.

(责任编辑:林聪榕)

(上接第101页)

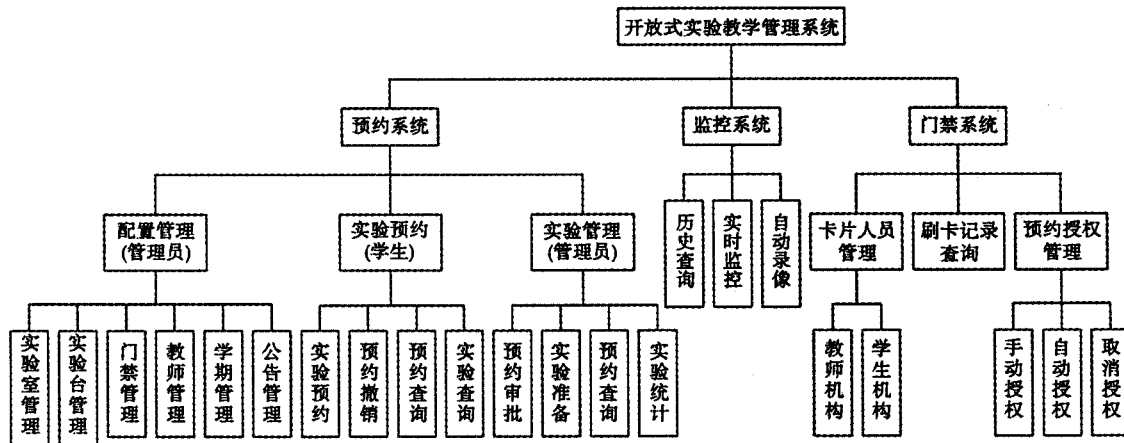


图1 开放式实验教学管理系统功能图

[参考文献]

- [1] 俞莉莹.新模式在创新实验室建设中的作用[J].实验室研究与探索,2009,28(6):5-6,10.
- [2] 张晓宁.国家级实验教学示范中心建设状况[J].实验室研究与探索,2009,28(10):85-88,161.
- [3] 雷菁,刘春红,李贵林.关于通信专业实验室建设的几点构想[J].高等教育研究学报,2007,30(3):63-65.
- [4] 龚利华.实验室开放存在的问题及解决办法探讨[J].实验室科学与技术,2009,7(5):142-144.

- [5] 宋国利,盖功琪.开放式实验教学模式的研究与实践[J].实验室研究与探索,2010,29(2):91-93,132.
- [6] 王兴邦.实验室开放的内涵与机制研究[J].实验室研究与探索,2009,28(5):11-13.
- [7] 刘海峰,杨欣毅.创建“三位一体”综合性实验室的探讨[J].高等教育研究学报,2009,32(4):27-29.
- [8] 王为,王春潮.关于开放式实验室建设的思考与探索[J].实验室研究与探索,2009,28(4):272-273,276.

(责任编辑:林聪榕)