

教学研究 与 改革

基于IITC的遥感地质学教育技术

——以“遥感地质学”课件及网络课程为例

吴虹, 贾志强, 侯娜

桂林理工大学 地球科学学院, 广西 桂林 541004

摘要: 以IITC (Integrating Information Technology into the Curriculum——信息技术与课程整合)理论和影像数据库为基础, 采用情境引导法、天-地一体化对比分析法、多源信息集成法、虚拟实验法和超时空互动分析法, 通过动画、视频虚拟实验, 创建数字可视化“遥感地质学”教学环境, 激发学生的兴趣, 加快对其知识理解和技术运用。

关键词: IITC; 遥感地质学; 教育; 技术

中图分类号: G642

文献标识码: A

文章编号: 1006-9372 (2010) 01-0090-05

当今, 遥感技术正以前所未有的速度向前发展。各种新一代对地观测遥感平台以TB/小时数量级从外层空间源源不断地向地面传回地球观测数据。以高分辨率、高光谱、多尺度、多极化、多来源、高综合和3S集成为特征的遥感技术应用扩展到了几乎一切与地球空间信息相关的领域。在这种背景下, 作为遥感技术科学重要组成部分的遥感地质学教育, 应该怎样改进, 才能满足培养21世纪地质专业人才的需要? 笔者通过“遥感地质学”多媒体课件研制、网络精品课程建设及其教学实际运用, 对此进行了探索研究。现按课程特征、采用IITC必要性、多媒体课件和基于IITC的网络教学4个方面开展论述和介绍。

一、课程分析

“遥感地质学”是大学地质学专业的必修课, 研究对象是地球表面、表层地质体和地质现象的电磁辐射和反射的各种特性。课程具有4方面特征。

(1) 交叉学科性质, 即传统学科(地质学)与高科技学科(空间信息技术)交叉, 课程科技含量高, 信息量大, 内容更新快, 教学效果与教学手段的先进性成正比。

(2) 可视化技术对揭示反映课程主要研究对象和学习内容——电磁波(场)的时空分布、传播规律、成像原理、信息获取和信息处理等, 具有重

要作用。

(3) 教学依赖大量多样性的图像影像资料, 包括: 多样性的地面区域影像、多样性的空间分辨率影像、多样性的多光谱影像、多样性的时间影像、多样性的图像处理影像和多样性的应用影像等等。

(4) 核心内容教学——遥感地质解译, 强烈地依赖于天-地一体化对照形式, 不仅需要运用大量遥感影像资料, 还需要配套运用大量非遥感的地质图形、图像和照片等资料。

这4方面特征可归结为一个总特征, 就是教学涉及运用大量多源、多元、多形式的遥感和非遥感地学影像、图形和图像资料, 教学效果不仅与对影像-图像-图形信息应用数量有关, 更与对这些信息的运用方式有关。正是这种特征成为我们开展“遥感地质学”课程教学技术创新的着眼点。

二、采用IITC的必要性

遥感地质学教学采用IITC必要性, 可以通过对遥感地质学教学技术发展的3个阶段的分析比较得到论证。

1. 早期阶段(20世纪70~80年代)

教学缺乏计算机支持, 课堂演示只能凭借遥感挂图、图册、反转片幻灯、投影仪和立体镜等, 目视解译和手工制图是主要的教学实践形式。光

收稿日期: 2009-12-02。

基金项目: 本研究得到广西教育厅2008年精品课程项目和新世纪广西高等教育改革项目(NO:2009B041)资助。

作者简介: 吴虹, 教授, 博士生导师, 主要从事资源遥感、环境遥感、遥感与综合地学信息可视化的教学与研究工作。

* 本文所论“遥感地质学”课件获2007年全国计算机多媒体课件大赛(理科组)特等奖, 于2009年12月在高等教育出版社出版, 其网络课程于2008年批准为广西精品课程。

学图像处理技术曾一度是主导的遥感图像处理技术，即使这样也不普及；而数字图像处理技术由于技术系统昂贵稀少远离教学。因此该阶段的遥感地质教学基本上是一种采用落后手段教授先进技术知识的教学。学生学习理解困难，知识接受被动，教师上课不便。

2. 中期阶段（20 世纪 80~90 年代）

数字图像成为主要的遥感信息源形式，基于微机的遥感数字图像处理系统进入遥感教学，课堂遥感影像展示方式以计算机 CRT 显示或者计算机幻灯投影显示为主。定量遥感成为重要的新学习内容。信息可视化使得遥感地质学教学更为直观，同时学生学习兴趣增加，主动性提高。但孤立的计算机或计算机系统（局域网）只能提供存储器存储的有限教学资源，使学生的感知空间受限，因此虽然采用计算机推动了课程教学进步，但进步有限。

3. 现今阶段（21 世纪初至今）

即所谓的 IITC 教学阶段。高分辨率和高光谱遥感地质勘查、3S 数字填图、精定位遥感、先进图像处理和网络环境下的遥感信息获取和利用成为课程知识主体，教材形式图文声像多媒体并举。通过 Internet 获得无限的教学资源，开拓出广阔的虚拟教学空间。教学效果取决于运用遥感地质学知识和图像数据的数量、质量、可视化水平和网络化水平，创建以学生为主体、以教师为主导的数字遥感地质学虚拟教学环境成为清晰的目标。

上述教学技术发展三阶段的演进关系见图 1。因此，结论很明显，即基于 IITC 的遥感地质学教学就是该课程教育技术发展的方向与着力点。

三、多媒体课件

1. 定义

计算机多媒体课件（简称课件），是一种以图、文、声、像和表格等多媒体教学信息为教材形式，按照教学大纲、教学计划和教学法要求进行集成、编辑和管理，在此基础上编制的具有科学可视化教学功能，可以辅助完成特定教学任务的计算机多媒体教学软件。

遥感地质学多媒体课件，简称遥感地质学课件，是按照遥感地质学的课程内容、课程特征、知识逻辑结构和教学法要求编制的计算机多媒体课件。

遥感地质学课件是遥感地质学 IITC 教学技术的核心，也是建立基于 IITC 的网络遥感地质学教育平台的支点。

2. 软件支撑

目前可用于研制开发课件的软件很多，如 PowerPoint、MicroAdobe PDF Editor、Macromedia Authorware、Macromedia Flash、Macromedia Dreamweaver、FrontPage 2000、Director、FOUNDER AUTHOR TOOL（方正奥思多媒体创作工具）、蒙泰瑶光多媒体编著系统、凯迪多媒体创作工具、几何画板、数理平台、Z+Z 智能教育平台及 CloudFree 技术等。但在笔者的“遥感地质学”课件研制中，选择了以 Flash 作为制作软件平台，主要考虑是 Flash 课件不仅适用于台式计算机，而且更适用于网页制作，用其开发课件可以直接上挂 Internet，得到快速的连接，这可以为建立遥感地质学网络课程提供有效的技术支持。

3. 设计

遥感地质学课件设计采取以课程内容为核心，通过功能模块连接课程单元和库文件，通过分级目录调用章节内容的中心组合层次式结构，如图 2 所示。

4. 教学法

按照教学规律、教学要求和教学经验组织的教学法贯穿运用于“遥感地质学”课件制作各环节。除采用传统的教学法之外，针对“遥感地质学”课程教学特点，还采用了作者创新的教学法——情境引导法、天-地一体化对比分析法、多源信息集成法、虚拟实验法和超时空互动分析法。

5. 资源及功能模块

课件拥有课程教学大纲、教学课程、教学实验、动画模拟、视频影像、练习测试、科学实践、知识拓展和帮助导航 9 个主功能模块；教学资源包含理论课程共 13 章，基础实验 12 个，拥有自

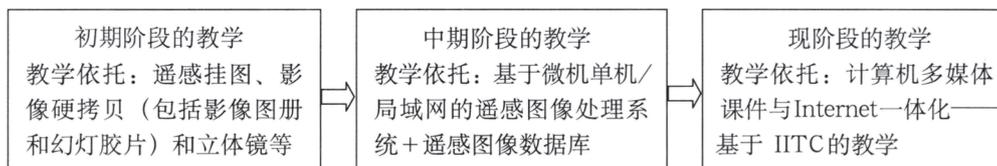


图 1 遥感地质学教学技术发展三阶段

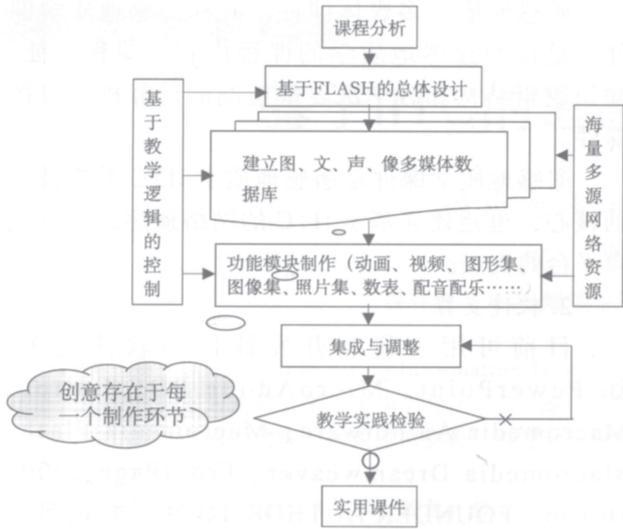


图2 基于FLASH的“遥感地质学”课件中心层次式结构

制动画 56 个、视频 29 段、遥感影像 724 幅、照片 263 张、图形 413 幅、照片 263 张和数表 271 个，链接 52 个相关网站。

6. 内容及布局

课程内容以教科书《遥感地质学》(朱亮璞)为蓝本，加入了大量反映近 10 年来遥感地质学的最新技术成果、国内外遥感学者专家的学术成果、笔者本人及指导学生作的科研成果。教学内容基本反映了 21 世纪初期的遥感地质学水平。课程主

干内容及结构布局见图 3。

7. 特点

(1) 以 IITC 理论和教学法为基础，遵循教学心理规律，对“遥感地质学”的重要概念、基础理论、关键技术、复杂关系、过程变化和典型应用等，进行科学可视化模拟反映。

(2) 拥有丰富的遥感图像库、动画库和实验库，其中有动画 56 个、视频 29 段、遥感影像 724 幅、图形 413 幅和照片 263 张。

(3) 突出“遥感地质学”教学特点，将关键教学环节如：遥感概念理解、图像处理上机操作、遥感信息处理原理、遥感地质解译及遥感找矿预测等，转变为易学易懂的互动可视化模拟。

(4) 采用了大量新一代对地观测技术成果，尤其是国内最新的遥感应用成果，突出反映 21 世纪遥感地质学的最新进展。

(5) 设置了师生遥感科研的榜样示范模块，激励学生的科研欲望和创新意识，可以为创建以“学生为中心、以教师为主导”的“数字遥感地质学”教学环境提供技术支持。

8. 主要功能

(1) 十三章理论课程的多媒体集成可视化教学。

(2) 动画模拟，拥有包括对遥感物理学原理、遥感数字图像处理、地貌遥感解译、地层遥感解

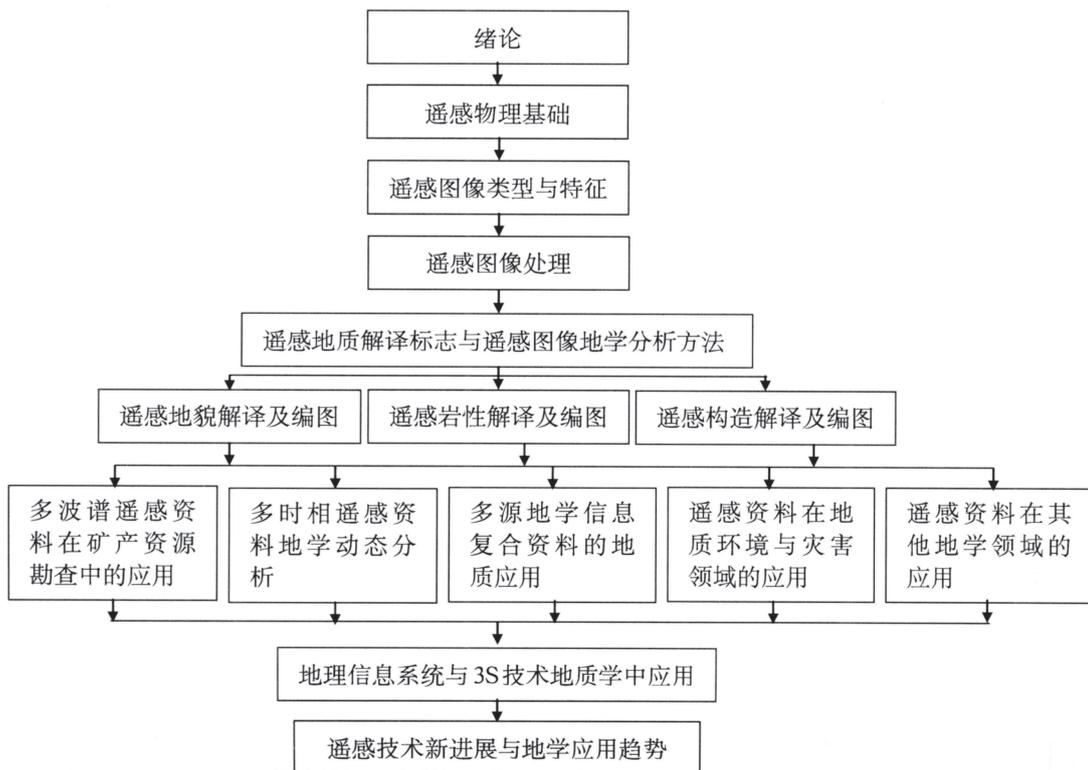


图3 课程内容及布局框图

译、火成岩遥感解译、构造遥感解译、矿产勘查遥感解译、生态环境遥感解译、自然灾害遥感解译和 GIS 技术原理及应用的动画 56 个。

(3) 知识数据库, 拥有包括遥感图像库、矿物岩石标本(带照片)反射波谱曲线库、参考书库、网络资源库、学生课外科研成果示范库、教师科研成果库、专家学术报告库和自测习题库 8 个知识数据库。

(4) 链接 52 个相关网站。

(5) 可以快速查阅全书文字内容(Flash 格式), 具有课件使用帮助导航, 拥有可自由书写/涂抹的黑板功能。

四、基于 IITC 的网络教学

1. 网络课程与精品课程

将“遥感地质学”课程挂到国际互联网 Internet 上, 由人们自由学习使用, 使其成为一个向全社会提供免费遥感地质教育教育服务的公益性教育平台, 这就是建立基于 Internet 的“遥感地质学”网络课程。

“遥感地质学”网络课程具有双向功能, 一方面具有通过网络向外部社会输出课程知识功能, 另一方面也具有向外部世界动态获取信息功能。从而使得该网络课程不仅具有强有力的教学能力, 而且还拥有无限的教学自由度和发挥空间。因此, “遥感地质学”网络课程是对 IITC 教学技术的最好实现。

根据中国教育部制订的《2003~2007 年教育振兴行动计划》, 中国的大学开展了以建设精品课程为目标的“高等学校教学质量和教学改革工程”(简称质量工程)。该计划的目标: 利用现代化的教育信息技术手段将精品课程的相关内容上网并

免费开放, 以实现优质教学资源共享, 提高高等学校教学质量和人才培养质量。这里所称的精品课程应是网络课程形式的课程。本文所论“遥感地质学”已经实现了这一目标。

2. 课件与网络课程关系

“遥感地质学”网络精品课程是若干教学功能模块的集成, 课件只是其中一个组成部分——实施教学功能的部分。一个完整的网络精品课程应包括: 教学课件、教学录像、教学计划、实验指导书、知识扩展、科研成果、申报管理文件等等。若采用集合描述课件与网络课程的关系, 精品课程是一组具有网络超链接功能的教学组件子集的集合, 而课件只是其中的一个教学组建子集——最核心的子集。还曾经探索过用层次结构来建立课件与网络课程的关系, 但未成功。

然而不管课件与网课程两者之间的关系如何描述, 总之, 建设精品课程要比制作一个课件需要更多条件的支持, 投入的工作量、时间和资金也更多。这决定了从一个课件变成为一门网络精品课程, 还有很长的路要走。

3. 建设中的“遥感地质学”网络课程

笔者开发的“遥感地质学”计算机多媒体课件荣获 2007 年全国计算机多媒体课件大赛(理科组)特等奖, 这为实施建设基于 Internet 的“遥感地质学”网络课程计划提供了重要的铺垫。

目前, 笔者主持的“遥感地质学”网络课程建设已经历了 2 个阶段, 即: 2008 年, 广西区级精品课程建设阶段; 2009 年, 国家精品课程申报阶段。

图 4~7 是基于 Internet 的“遥感地质学”广西区级精品课程的 4 个界面。对它的更多了解可见网站: <http://www.gxedu.gov.cn/2008/10-27/164256.html>。



图 4 “遥感地质学”网络课程第一主界面



图 5 “遥感地质学”网络课程第二主界面



图6 “遥感地质学”网络课程录像界面

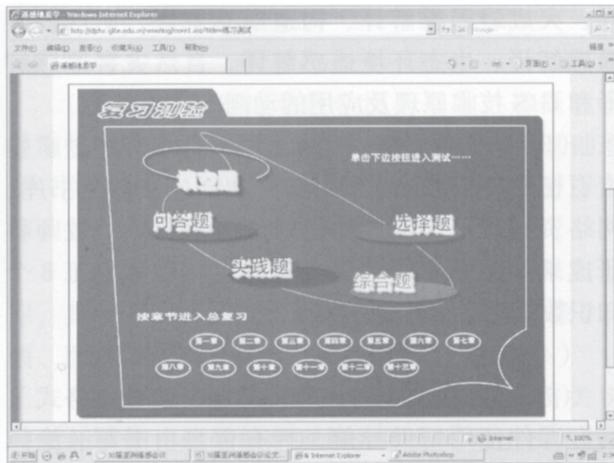


图7 “遥感地质学”网络课程自测练习题界面

五、结束语

基于 Internet 的遥感地质学网络课程是遥感地质学 IITC 教学的技术实现。以计算机多媒体课件为核心的“遥感地质学”网络课程不仅拥有自成体系的教学系统，还拥有 Internet 的无限教学自由度

和发挥空间，因而具有双向功能，即动态输出知识功能和动态获取信息功能，以及教学交互功能。成为向全社会提供免费“遥感地质教育”教育的公益性网络平台。因此，“遥感地质学”网络课程是 IITC 教学技术的最好体现。

参考文献：

[1] 朱亮璞. 遥感地质学 [M]. 北京: 地质出版社, 1991.
 [2] 何克抗. 信息技术与课程深层次整合的理论与方法 [EB/OL]. (2005-05-18). <http://www.etc.edu.cn>.
 [3] 吴虹, 谭小芹, 张晓虹. 基于 IITC 与教学法结合的地质课件创作探索——以《地貌学及第四纪地质学》创作实践为例 [J]. 中国地质教育, 2008, (2): 78-83.
 [4] 吴虹, 陈春香. 地球化学数据可视化分析: KL 变换在阳春-石录地区二轮找矿中的应用 [J]. 地质与勘探, 2003, (4): 54-59.
 [5] 吴虹. 信息可视化提取在“二轮找矿”中的应用 [J]. 桂林工学院学报, 1997, 17(1): 34-39.
 [6] 吴虹, 袁奎荣. “三隐”预测的信息可视化提取 [J]. 桂林工学院学报, 1996, 16(2): 129-135.

Education Technology of Remote Sensing Geology Based on IITC

WU Hong, JIA Zhi-qiang, HOU Na
Guilin University of Technology, Guilin 541004, China

Abstract: Based on theory of IITC (Integrating Information Technology into the Curriculum) and images database, combining with scene leading, compare and analysis of sky & earth as a whole body, integrated multi-variable information, virtual experimentation and alternating each other for overpass time and space, a digital and visual teaching and studying environment for remote sensing geology education is established through animations and video virtual experiments, which can stimulate students interests and speed up the comprehension and application of this knowledge.

Key words: IITC; remote sensing geology; education; technology