

# 立足特色 塑造精品

——北京·中国地质大学地球科学与  
资源学院教育教学改革论文集

主编：王训练 王根厚

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

## 内 容 提 要

地球科学与资源学院是北京·中国地质大学的主要院系之一,历史悠久,人才荟萃,拥有多位知名的专家、学者。为进一步贯彻落实学校“特色加精品”的办学理念,深化教学改革,全面提高本科教育教学质量与水平,地球科学与资源学院在多年教学改革与教学实践的基础上,组织编写了本文集,涉及教学管理、专业建设、课程建设与改革、实践教学和学风建设等方面,全面反映了地学院教师与教学管理人员在本科教学改革研究中取得的成绩。

### 图书在版编目(CIP)数据

立足特色 塑造精品:中国地质大学地球科学与资源学院  
教育教学改革论文集/王训练,王根厚主编. —北京:地  
质出版社, 2005. 9  
ISBN 7-116-04583-X

I. 立... II. ①王... ②王... III. 地球科学-教学改革-高  
等学校-北京市-文集 IV. P-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 097650 号

### LIZU TESE SUZAO JINGPIN

责任编辑:祁向雷

责任校对:丁海云

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路 31 号, 100083

电 话:(010) 82324508 (邮购部); (010) 82324577 (编辑室)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

电子邮箱:zbs@ gph.com.cn

传 真:(010) 82310759

印 刷:北京长宁印刷厂

开 本:787 mm × 1092 mm <sup>1</sup>/<sub>16</sub>

印 张:14.75

字 数:350 千字

印 数:1—700 册

版 次:2005 年 9 月北京第一版·第一次印刷

定 价:35.00 元

ISBN 7-116-04583-X/P· 2603

(凡购买地质出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社出版处负责调换)

# 序

地球科学与资源学院是中国地质大学中历史最为悠久、师资力量最为雄厚的学院，为学校的建设和发展做出了重大贡献。在长期的教学和科研实践中，地球科学与资源学院形成了重视教学、崇尚科学、求真务实、追求卓越的良好风尚。一批德高望重的地学大师和年轻有为的地学新秀长期活跃在本科教学第一线，乐于吃苦，甘为人梯，为祖国的地学教育事业默默奉献，在人才培养方面取得了卓著成绩。学院先后培养出数千名优秀人才，其中包括 15 位中国科学院和中国工程院院士，共和国的第 6 任总理和国际地质科学联合会主席曾是地学院的学生。地学院的毕业生以“品德优良，基础厚实，知识广博，专业精深”受到社会的普遍赞誉，为学校赢得了很大的荣誉。

地球科学与资源学院凭借自身的学科优势、师资优势和科研优势，在本科教学方面锐意创新，不断深化改革。20 世纪 80 年代，在相当困难的办学条件下，地学院率先在全国实践拓宽基础、淡化专业、培养复合型地学人才的模式。这种模式已经被地学教育界广泛认同。进入新世纪以来，地学院以地质学理科基地班建设为依托，对地质学本科教学及管理的各个环节进行系统改革，成效显著。地质学理科基地班已经成为我校本科教育改革的试验田和向社会展示我校教学改革成果的窗口。

世纪之交，中国地质大学（北京）迎来了新的发展机遇。学校根据自身的发展历史、师资结构和我国高等教育的发展趋势，及时提出了“特色加精品”的办学理念。温家宝总理在母校建校 50 周年之际提出要把我校建设成为“地球科学领域世界一流大学”的构想。在实现这一宏伟目标的历史征程中，地球科学与资源学院无疑肩负着艰巨而光荣的历史使命。我坚信具有光荣传统的地球科学与资源学院完全能够不断创造新的辉煌。

2004 年 3 月，我校拉开了迎接本科生教学工作水平评估的序幕。地球科学与资源学院以此为契机，认真贯彻“以评促建，以评促管，以评促改，评建结合，重在建设”的方针，广泛发动全体教职员积极投身

于迎评促建工作。一年多来，学院本科教学工作取得了长足发展。办学条件明显改善，教学改革不断深化，学院的定位、办学思路和办学目标进一步明确，为培养地学精品人才奠定了坚实基础。

《立足特色 塑造精品》文集是地球科学与资源学院在迎评促建工作的成果之一，收入论文 56 篇，包括了本科教学的各个方面。这个文集不仅是学院本科教学工作的阶段性总结，更可以看作是地学院进一步深化教学改革的一个新的起点。

在《立足特色 塑造精品》文集即将出版之际，我对地球科学与资源学院为学校的建设和发展做出的重要贡献表示感谢，对多年来勤勤恳恳工作在教学、科研和管理第一线的地学院全体教职员工表示敬意，对文集的作者、编者和为文集出版付出辛勤劳动的同志们表示感谢。衷心希望地球科学与资源学院兴旺发达，越办越好，为把我校建设成为“地球科学领域世界一流大学”做出更大的贡献。

吴仕国  
2005.08.16

# 前 言

地球科学与资源学院与中国地质大学同年同月同日诞生。“文革”之前，学院大师云集，不仅迅速成为我国地质教育和地质研究的重要基地，而且形成了重视教学、崇尚学术、求真务实、追求卓越的良好风尚。一批地学大师长期活跃在本科教学第一线，深入探讨地学本科教育的规律，在人才培养方面取得了丰硕成果。学院先后为国家培养各类人才7000余人，其中15位成为中国科学院院士或中国工程院院士，100多位成为省部级以上劳动模范。许多优秀毕业生成为科技骨干、教育专家或管理专家，有的还担任了党和国家政府部门的领导人。现任国务院总理温家宝同志，辽宁省省长张文岳同志，原国土资源部副部长、现任国际地质科学联合会主席张宏仁同志等，都是我院优秀毕业生的杰出代表。

“十年内乱”期间，学校遭受严重破坏，被迫南迁，本科招生中断。20世纪80年代中期，在学校的总体安排下，地球科学与资源学院率先招收本科生。恢复招收本科生伊始，学院继承和发扬我院的光荣传统，以振兴发展中国地学教育事业为己任，充分利用学科优势和科研优势促进本科教育，坚持人才培养的高起点和高质量，在地学人才培养方面实现了后来居上的跨越式发展，迅速成为我国地学人才培养的重要基地。这一时期，学院率先提出并身体力行的拓宽基础、淡化专业、培养复合性人才的模式已被证明是符合国际地学人才培养趋势。

世纪之交，地球科学发展日新月异，系统地球科学已经初步形成，人类对自然资源的需求更加迫切，环境保护问题也更加突出。这些都为地学人才培养提出了新的要求。中国地质大学（北京）生逢其时，也迎来了新的发展机遇，本科教学规模迅速扩大，“特色加精品”的办学理念深入人心，把我校建设成为“地球科学领域世界一流大学”已成为历史赋予我们的责任，培养“品德优良、基础厚实、知识广博、专业精深”的地学类高素质创新型人才成为时代对我们的要求。为了适应地学人才

培养的形势，地球科学与资源学院以本科生教学水平评估为契机，再次掀起深化本科教学改革，提高本科教学质量的新高潮，系统地开展了专业建设、课程建设、实践教学环节建设、教材建设、学风建设，不仅明显改善了本科办学条件，而且统一了认识，进一步明确了学院的定位、办学思路和办学目标，为培养面向世界、面向未来、面向现代化、地质基础厚实、实践能力强、吃苦耐劳、具有国际竞争能力的创新型高层次地学人才奠定了坚实基础。

本《文集》是地球科学与资源学院教职员工在探索新时期本科地学人才培养规律过程中部分体会的小结，共收入论文 53 篇。其中关于教学管理的论文 5 篇，关于专业建设的论文 4 篇，关于课程建设与改革的论文 30 篇，关于实践教学的论文 9 篇，关于学风建设的论文 5 篇，比较全面地反映了学院本科教学改革概貌。

《文集》出版过程中得到了中国地质大学（北京）教务处、本科教学工作水平评估办公室等单位的大力支持和帮助。吴淦国校长、张汉凯副校长、教务处王果胜处长、李杰副处长等十分关心《文集》的出版。顾德林教授、索书田教授、聂泽同教授、赵伦山教授、赵崇贺教授、付昭仁教授和李紫金教授联合审查了全部文稿并提出了重要的修改意见。杨晓刚同志负责《文集》的收集整理、审核和校对工作。地质出版社祁向雷编辑为《文集》出版付出了辛勤劳动。在此一并致谢。

编者

# 目 录

## 教学管理篇

---

|                               |                   |
|-------------------------------|-------------------|
| 地球科学与资源学院定位与协调发展的构思 .....     | 王训练 胡 玲 王根厚等 (3)  |
| 地球科学与资源学院党总支在本科教学评估中的作用 ..... | 胡 玲 刘剑平 王根厚等 (9)  |
| 地球科学与资源学院本科生教学质量监控体系的思考 ..... | 王根厚 王训练 胡 玲等 (14) |
| 地球科学与资源学院实验教学资源的优化与充分利用 ..... | 武法东 杨艳辉 刘维丽 (18)  |
| 加强学风建设 培养高素质人才 .....          | 刘剑平 (22)          |

## 专业建设篇

|                               |                   |
|-------------------------------|-------------------|
| 地质学专业实习基地建设的构想与运作模式讨论 .....   | 张传恒 张长厚 王根厚 (29)  |
| 地球化学本科教育如何突出特色培养精品 .....      | 杨忠芳 冯海艳 陈岳龙等 (34) |
| 地球信息科学与技术专业课程体系与专业建设探讨 .....  | 田淑芳 詹 骞 胡建武等 (39) |
| 地质学专业本科生培养规划与实施中一些问题的探讨 ..... | 张长厚 王根厚 周志广 (43)  |

## 课程建设与改革篇

---

|                                          |                   |
|------------------------------------------|-------------------|
| 地球系统科学课程的实践和思考 .....                     | 刘本培 张传恒 (51)      |
| 论《地球科学概论》教学的新进展 .....                    | 万天丰 (56)          |
| 《地球科学概论》课程体系问题的讨论 .....                  | 颜丹平 汪昌亮 赵国春等 (61) |
| 《地球科学概论》课程建设与创新 .....                    | 颜丹平 万天丰 胡 玲等 (65) |
| 《地球科学概论》课程改革与实践——面向地学类专业的课程体系与教材建设 ..... | 汪新文 林建平 颜丹平等 (69) |

|                                       |                    |
|---------------------------------------|--------------------|
| 非地质类专业《地球科学概论》的教学体会 .....             | 胡 玲 (74)           |
| 对《地球科学概论》精品课程建设的几点建议 .....            | 程 捷 (78)           |
| 《地球科学概论》课外教授课的实践与思考 .....             | 刘 立 武振杰 张传恒 (81)   |
| 《结晶学与矿物学》课程建设若干问题探讨 .....             | 李胜荣 许 虹 申俊峰等 (84)  |
| “结晶学”的类比式教学 .....                     | 申俊峰 (90)           |
| 《结晶学及矿物学》三维互动多媒体课件的开发 .....           | 许 虹 李胜荣 朱瑞亮 (94)   |
| 美国 Purdue 大学《矿物学》课程有效教学策略简介 .....     | 申 维 堵海燕 (97)       |
| 《构造地质学》课程教学体系改革与建设 .....              | 张长厚 王根厚 王果胜 (101)  |
| 《综合地质学》课程设置及其体系 .....                 | 王根厚 张长厚 曹秀华 (106)  |
| 《岩石学》课程特点及课程设计 .....                  | 苏尚国 赵志丹 罗照华等 (108) |
| 满足社会需求, 适应时代发展, 地球化学本科教学应如何改革 .....   | 杨忠芳 陈岳龙 冯海燕等 (111) |
| 关于地质类专业《地球化学》课程教学的几点体会 .....          | 张德会 叶 荣 (116)      |
| 《环境地球化学》教学实践中的几点体会 .....              | 陈岳龙 杨忠芳 冯海燕 (120)  |
| 《地球化学样品分析》课程建设 .....                  | 汪明启 诸惠燕 冯海燕 (124)  |
| 分层次教学法在高校专业基础课程教学中的应用探讨 .....         | 龚庆杰 张德会 叶 荣 (128)  |
| 解释结构模型与过程式教案在《全球变化与可持续发展》课程中的应用 ..... | 陈家玮 杨忠芳 冯海燕 (131)  |
| 《土壤及农业地球化学》课程教学研究 .....               | 冯海燕 杨忠芳 陈岳龙等 (136) |
| 关于加强《古生态学》教学实践环节的思考 .....             | 高金汉 (140)          |
| 《地球表层学》的教学思路和教学内容探讨 .....             | 程 捷 张绪教 (145)      |
| 《地球物质学》课程设置的构想 .....                  | 赵志丹 田淑芳 陈建平 (148)  |
| 谈《遥感原理与应用》课程实验教学的改革 .....             | 田淑芳 王小牛 詹 骞 (151)  |
| 试论“反例”在大学概率论教学中的作用 .....              | 申 维 (154)          |
| 地理信息系统课程的双语教学实践与探索 .....              | 詹 骞 胡建武 王小牛 (158)  |
| 《空间数据库设计与实现》课程的教学与实践 .....            | 胡建武 田淑芳 詹 骞 (161)  |
| 《地学信息处理与分析》课程的设置探讨 .....              | 胡建武 田淑芳 王小牛 (164)  |

## 实践教学篇

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| 《北戴河地质认识实习》的组织与管理 .....         | 汪新文 林建平 曹秀华 (169)  |
| 周口店野外地质教学组织与管理 .....            | 王根厚 王果胜 徐德斌等 (175) |
| 周口店地质野外教学改革与实践 .....            | 王根厚 李 杰 王果胜等 (179) |
| 多媒体在周口店野外地质教学中的应用 .....         | 张维杰 白志达 徐德斌 (183)  |
| 野外地质教学中定向运动的开展 .....            | 秦 渊 王根厚 颜丹华 (186)  |
| 研究生在周口店野外教学中的作用 .....           | 陈云峰 王根厚 (189)      |
| 加强实验室建设, 提高地球化学学科教学水平 .....     | 汪明启 杨忠芳 诸惠燕 (193)  |
| 古生物与地史学专业实验室建设与管理中人本精神的体现 ..... |                    |

..... 李 娟 张传恒 高金汉 (197)

实验员在《结晶学与矿物学》教学中的重要作用 ..... 张秀宝 (200)

学风建设篇

浅谈大学一年级新生适应期心理障碍及对策 ..... 杨晓刚 赵延平 姜 孟等 (205)

我国当代大学生心理健康教育探讨 ..... 贾 巍 (209)

谈谈老师的角色——编剧、导演、演员 ..... 程 捷 (214)

我校第一届“地理信息系统专业”本科毕业生就业浅析及今后培养目标 .....  
..... 张绪教 程 捷 武法东等 (217)

研究生任专业课助教的实践与思考 ..... 刘典波 张传恒 余海洋 (221)

A decorative rectangular border with a repeating floral and scrollwork pattern, rendered in a light gray color, framing the central text.

# 教学管理篇

# 地球科学与资源学院定位与协调发展的构思

王训练 胡 玲 王根厚 武法东 刘剑平

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 根据学校的发展规划和奋斗目标,把地球科学与资源学院定位为研究型学院。强调学院规模、结构、质量、效益协调发展,全面提高办学水平和办学效益。坚持教学和科研并举,教学优先;坚持本科生教育和研究生教育并重,以本科教育为基础,积极发展研究生教育;本科专业建设坚持以工促理,以理带工,理工结合,协调发展;管理为教学和科研工作提供全方位优质服务。坚持不懈地实施人才强院战略,加强师资队伍建设,不拘一格求人才。充分利用北京的地缘优势和我校在国内外地学界的影响,加大人才的引进力度;为年轻教师脱颖而出积极创造条件;实行聘用制,竞争上岗;采取超常规方法引进学术带头人;加大外聘教师的力度和规模;加强科研团队建设,优化学科结构;让有限的资源和财富向强者倾斜。发展优先,兼顾公平。

**关键词** 地球科学与资源学院 定位 协调发展

地球科学与资源学院(简称“地学院”)是中国地质大学(北京)的主要学院之一,在把我校建成我国地学教育和科学研究的高水平教学研究型重点大学,最终实现“地球科学领域世界一流大学”的宏伟目标中,肩负着特殊的历史使命。在科学发展观的指导下,根据学校的发展规划和奋斗目标,进一步明确地球科学与资源学院的定位和努力方向,对于统一认识,加快发展,具有重要意义。

## 一、学院定位——研究型地球科学与资源学院

建设研究型地球科学与资源学院是贯彻“特色+精品”办学理念和实现建设“地球科学领域世界一流大学”长远目标对地球科学与资源学院提出的要求。

地球科学与资源学院具有悠久的历史,是我国地学人才培养和地学研究的主要基地之一,几十年来,不仅为我国地学教育做出了重要贡献,而且在地质科学研究方面占有重要位置。目前,我院在地球动力学、地球节律与全球地质事件、岩石探针与深部过程、成因矿物学与找矿矿物学、成矿系统与区域成矿学、非传统矿产资源发现与开发、地质系统的复杂性、地球化学动力学研究等方面已经处于国内领先、国际先进行列。

地学院师资力量雄厚,年龄和职称结构基本合理,而且呈现出良好的发展趋势。现有在编专职教师 99 人,其中院士 6 人,教授 57 人,副教授 33 人,讲师 9 人。教师队伍中

---

**第一作者简介:**王训练(1958—),男,教授,博士生导师,从事古生物学、地层学、历史大地构造学的教学与科研工作。现任地球科学与资源学院院长。



博士学位 63 人, 硕士学位 24 人, 在今后 3 年内有研究生学位的教师可达到 95% 以上。35 岁以下教师 11 人, 36~55 岁年龄段的教师 68 人。

地学院目前有 4 个国家级重点学科和 3 个省部级重点学科。近年来科学研究经费稳定持续增加。2003 年, 学院完成项目的科研经费已经达到 2083.06 万, 人均年科研经费达到 20 万以上。其中纵向项目经费 1640.65 万, 约占总经费的 79%。2004 年全院科研经费高达 2335.9 万元。其中纵向经费 1665.0 万元, 占 71%, 横向经费 670.9 万元。充足的科研经费有力地促进了科学研究, 完成了一大批科研成果。2000~2004 年完成的学术论文数分别为 120、131、139、246、236 篇。在学术论文数量增多的同时, 论文水平不断提高。2000~2003 年进入 SCI 检索的第一作者论文数分别为 7、10、20 和 22 篇。

目前, 我院有本科生 781 人, 硕士研究生 399 人, 博士研究生 327 人, 工程硕士研究生 512 人。研究生与本科生人数之比约为 1.6:1。

中国地质大学地质实验中心、国土资源信息开发研究实验室和岩石圈构造、深部过程及探测技术实验室等, 具有良好的实验条件。北京大学与我校联合建设地质研究中心, 实现了两校实验资源共享。北京不仅有得天独厚的地学研究人才资源和研究氛围, 而且有丰富的地学研究实验室资源, 为开展地学研究和联合攻关创造了极好的条件。经过几十年的努力, 我们已经与国内外建立了牢固的业务联系, 学术交流广泛, 不仅可以及时掌握国际地学研究动态和发展趋势, 还可以及时将国内外最新的科研成果应用于教学实践。

综上所述, 地球科学与资源学院建设研究型学院已经具备一定的条件, 通过努力, 完全可以实现这一目标。研究型地球科学与资源学院必将为把我校建设成为“地球科学领域世界一流大学”的宏伟目标做出更大贡献。

## 二、协调发展——规模、结构、质量、效益协调发展, 全面提高办学水平

地球科学与资源学院的协调发展主要是要处理好四个关系, 即教学和科研之间的关系、本科教育和研究生教育之间的关系、本科教育各专业之间的关系、管理服务与教学科研之间的关系。

### 1. 教学和科研之间的关系——二者并举, 教学优先

学生是学校的主打产品, 教书育人和培养高质量的人才才是学校全体教职员工的首要任务。学校的中心工作就是“以人为本”, 一切为了学生, 为了一切学生, 为了学生一切, 培养和造就大批社会主义建设者及具有深造潜力的专门人才, 所以地球科学与资源学院把教学工作置于所有工作的首位。为了确保教学工作的优先地位, 主要从下列几个方面入手: 所有工作中优先安排教学工作; 在教学工作之余安排科研工作, 以保证教学工作顺利进行; 如果教学工作与科研工作出现矛盾, 科研工作让位于教学工作; 紧紧围绕教学工作开展科学研究工作和师资队伍建设。

科学研究是高等学校一项十分重要的任务。科研实力与科研水平不仅决定一个高校的学术地位, 还影响人才培养水平, 甚至关系到学校的前途和命运。所以, 地学院的建设和发展, 必须置身于国际、至少是国内的大背景下考虑。只有办出特色, 创造精品, 在地质学研究的某些领域和地质教育事业中处于领先地位, 才可能生存和发展。地学院除了完成正常的教学工作外, 还有三大任务和目标: 出在国内外有显示度的科研成果, 出院士, 培



养院士。要实现上述三大目标,学科建设是基础,科学研究是关键。地学院必须长期重视科学研究,坚持把科学研究作为学院建设的一个长期的战略任务,努力造就一支实力雄厚的师资队伍,形成教学与科研并举,相互促进的局面。

实践证明:没有一流的科研成果,很难形成一流的师资队伍;没有一流的师资队伍,很难培养一流的人才;没有一流的师资队伍,我们的办学水平只能在有限的层次上徘徊。地学院长期的科学研究积累造就了一支实力雄厚的师资队伍。学科带头人在专业建设、课程建设、实习基地建设等方面发挥了积极的作用。教师在科研活动中熟悉国内外地学研究动态,不仅提高了自身的素质和业务水平,而且都能把国内外最新的研究进展和自己的研究成果列入课堂教学内容,提高了教学质量和教学水平。科研项目支持教学的经费,正在逐年递增。

## 2. 本科生教育和研究生教育——二者并重,以本科教育为基础,积极发展研究生教育

把本科教育置于基础和优先发展的地位,主要是基于两个原因。首先,大学与专门从事科学研究的单位的重要区别在于要承担一定数量的本科生培养任务。一个学校没有一定规模的本科教育就不能称其为一个真正意义上的大学,在激烈的竞争中将被淘汰。1986年中国地质大学(北京)开始恢复招收本科生,但由于没有形成规模,学校的地位飘摇不定。其真正成为大学应该从2000年大规模扩招开始。其次,我们的研究生教育已经形成一定规模,但研究生生源一直是一个令人担忧的问题。20世纪80年代前后,其他兄弟院校的研究生教育尚未形成规模。凭借雄厚的师资力量,我校曾是中国地质类研究生的主要聚集地,不仅对当时的地质类高校本科生有明显的吸引力,对北京大学、南京大学、浙江大学、中山大学等综合型高校地学类本科生也有明显的吸引力。因此我校成为国家首批33所具有研究生院的高校之一。经过20多年的巨变,中国地质研究生教育的格局发生了重大变化,各个学校的研究生规模迅速扩大,各单位之间争夺研究生生源明显加剧。近年来,在我们的研究生队伍中,很难再见到综合型大学的毕业生。我校培养的一些高质量的学生,也纷纷到中国科学院和北京大学继续学习,其他学校对本校优质生源也纷纷截留。上述三种情况,导致我校地学研究生生源数量令人堪忧,质量更令人堪忧。要保证我校研究生生源的数量和质量,必须有一支相对稳定的具有一定规模的本科生队伍。

中国地质大学(北京)校园面积有限,师资力量有限。我们的自身条件和我们的办学历史与现状都决定了我们只能走“特色加精品”的道路,不能走简单的扩张规模的道路,必须坚持多层次办学,积极发展研究生教育和留学生教育。从办学效益上来看,办学层次越高,经济效益越好。大力发展研究生教育,不仅可以提高办学效益,而且研究生、特别是博士研究生是重要的科研力量。在目前我们的教师队伍规模不可能大规模增加的情况下,研究生可以作为我校研究力量的重要补充。从长远来看,研究生较本科生成才率更高,他们将成为各条战线上的业务骨干和领导干部,是我们重要的合作伙伴,会为我校的学生就业、项目合作和学校各项事业的发展提供更多的帮助。

## 3. 本科专业建设——以工促理,以理带工,理工结合,协调发展

随着我国国民经济持续高速发展,对自然资源的需求更加迫切,环境保护问题也更加突出。这些问题的解决在很大程度上依赖于我国地学研究水平和地学人才培养水平的提高。根据国内外地球科学发展的趋势和我国国民经济建设与可持续发展的需要,结合我院



的学科结构和现有师资力量,坚持有所为有所不为,不求最大,但求最强,紧紧围绕固体地球系统科学,矿产资源勘探、开发和利用,地球环境演变与保护三个方面开展本科人才培养,具体开办四个本科生专业。两个理科专业:地质学(含理科基地班)和地球化学;两个工科专业:资源勘察工程和地球信息科学与技术。地质学(含国家理科基地班)主要依托两个国家重点学科(古生物学与地层学、矿物岩石矿床学)和两个北京市重点学科(构造地质学、第四纪地质学);资源勘察工程专业主要依托两个国家级重点学科(矿产普查与勘探、矿物岩石矿床学);地球化学专业主要依托一个国家重点学科(地球化学);地球信息科学与技术专业主要依托两个省部级重点学科(第四纪地质学、地质制图与地理信息系统)。

地质学和地球化学两个理科专业是中国地质大学最具特色的品牌专业,是资源勘察专业的基础;资源勘察工程也是我校的传统优势专业,不仅是对地质学和地球化学的检验,而且会对地质学和地球化学提出问题,推动地质学和地球化学的发展;地球科学信息与技术专业是适应地球科学迅猛发展,依托我院地质学、地球化学和资源勘察工程专业的深厚基础而延伸出的专业,为地质学、地球化学和资源勘察工程专业提供高新技术,加速上述三个专业的发展。我们的目标是使我校地质学、地球化学和资源勘察工程专业本科生继续保持国内领先、在国际上有一定影响,使地球科学信息与技术专业具有明显特色,能满足现代化地质学、地球化学和资源勘察工程专业对高新技术的需要,与其他学科协调发展,形成以工促理,以理带工,理工结合,协调发展的本科专业格局。

#### 4. 管理服务与教学科研之间的关系——管理为教学和科研工作提供全方位优质服务

院系管理服务包括党政管理、办公室、实验室和学生管理等。管理水平与服务质量不仅影响到学院的团结,而且影响到学院的工作效率,从长远来看还影响到学校的发展速度。一切管理服务人员,包括院长和书记,必须树立为教学和科研服务的意识。我们所做的一切,都是为教学科研一线的教师和学生提供更优质的服务,创造更宽松的学习和工作环境,让一线教师全身心地投入到教学科研工作中,多出成果,出高质量的成果,教好书,带好研究生,为学院和学校创造更大的价值。管理水平高低和服务质量优劣有两个基本标志,一个是学院的凝聚力是不是更强了,竞争力是不是增加了;另一个是教学科研一线的教师心情是不是更舒畅了,他们从事科研教学的精力是不是更集中了。只有广大一线教师的心情更舒畅了,才能与学院同心同德,共渡难关;只有广大一线教师没有后顾之忧,集中精力从事教学科研工作,才能提高学院的竞争能力,创造更多的价值,促进学院和学校的共同繁荣与发展。

### 三、师资队伍建设——不拘一格求人才

地学院的建设和发展,最主要的是学科建设。学科建设的竞争,主要是人才竞争、政策竞争和观念竞争。

虽然地学院已经积累了相当的师资力量,能够满足教学要求。但从学院的长远发展和建设研究型地学院的目标来看,还必须坚持不懈地把师资队伍建设和放在优先发展的重要地位。除了队伍人数的增加外,主要是整体素质水平的提高和结构的进一步优化,人才队伍不断向高层次发展。根据学院目前师资队伍现状,学院师资队伍建设的指导思想是:



通过各种途径,建设一支年龄结构、职称结构和学科知识结构更加合理且综合素质高的师资队伍,总人数稳定在150人左右,至少有三分之一的教师成为专职科研人员。为了实现这个目标,采取的具体措施是如下。

### 1. 充分利用北京的地缘优势和我校在国内外地学界的影响,加大人才的引进力度

经过前辈们的不懈努力,我校地学研究的一些领域和地质教育方面在国内长期保持领先地位,在国际上也具有一定的影响,使我校成为我国地学研究中心之一,成为我们重要的无形资产。一大批有志于从事地学教育和地学研究的专家学者愿意在这片沃土上施展自己的才华,实现自己的理想。为我们引进人才提供了极好的条件。我们充分利用这种优势,在学校和人事部门强有力的支持下,广纳贤才,优中选优,选拔培养学科带头人,扩大教师队伍数量,优化教师队伍结构,组建科研团队,提高教师队伍素质,增强教师队伍竞争能力。

### 2. 为年轻教师脱颖而出积极创造条件

青年教师博士化,提高学历层次是我院近年为提高教师队伍质量采取的一项措施。积极鼓励教师结合自己的专业,继续学习,提高学历层次。在科研上给优秀青年教师创造条件,推荐他们协同主持重大科研项目;大力支持年轻教师出国深造、参加国际学术会议和科研合作;安排年轻教师学习进修。在职称评定上坚持不搞论资排辈,科研成果与教学工作的数量和质量是职称晋升的主要依据,为年轻学者脱颖而出创造条件。

### 3. 实行聘用制和竞争上岗

结合国家和学校出台的政策,学院实行岗位聘用制,采取各项措施激励各种类型的教师竞争上岗,这些岗位的聘期为2~3年,与岗薪直接挂钩,实行动态管理。这不仅能使本校优秀人才受益和激励教师积极进取,而且能吸引校外优秀人才,同时在待遇上拉开了档次。

### 4. 采取超常规方法引进学术带头人

对于师资力量较薄弱的学科,通过采取超常规办法引进学术带头人、优秀青年教师或采用外聘的方式,解决师资问题。即使对一些已有的优势学科,本着建设研究型学院的目标,对一些在国内外有重要影响的专家学者也要采用超常规方法引进。在超常规引进学术带头人方面,我们得到了学校超常规的支持,已经取得了相当明显的成效。

### 5. 加大外聘教师的力度和规模

根据目前地学院的现状,我们很难引进国内外一流人才,但是为了实现建设地球科学领域世界一流大学的宏伟目标,我们又确实需要高质量人才。加大外聘教师的力度和规模是解决这一问题的有效途径。对于国内外一流人才,不求所有,但求所用。客座教授、学术讲座、合作研究、联合培养研究生等方式都有助于吸引国内外一流人才以各种方式参与学院的建设。

### 6. 加强科研团队建设,优化学科结构

通过加强科研团队的建设,由学术带头人培养骨干教师,既提高教学水平,又提高科研水平,优化了人才结构,提高人才的发展潜力。营造宽松环境,适当延长岗位职责的考核期限,为重要成果的问世创造条件,催生学术带头人。优化学术队伍结构,催生优秀学术团体。在巩固发展原有优势学科的同时,积极鼓励学科交叉,寻找和催生新的学科生长



点，形成新的优势学科。

发展是硬道理。让有限的资源和财富向强者倾斜。“发展优先，兼顾公平”。让强者更强，强强联合，强强交叉，不仅要鼓励强者，而且要保护强者，还要让强者得到更多的实惠，安于做强者，乐于做强者，勇于做强者。只有在地学院涌现出一批在国内外有影响的强者，地学院才能生存和发展。

# 地球科学与资源学院党总支在本科教学评估中的作用

胡 玲 刘剑平 王根厚 武法东 赵志丹

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 国家教育部 2005 年 10 月将对我校本科教学工作进行水平评估。这对我校既是生存之战,更是难得的机遇。作为中国地质大学一个重要学院,地球科学与资源学院各项工作的好坏,对学校评估工作影响很大。地球科学与资源学院党总支首先重视学习和宣传,重视干部队伍素质的培养,加强党总支和支部建设及党员的教育与管理,统一思想,增强凝聚力,更新教育思想观念,在本科教学评估的各项工作中,充分发挥党总支的政治核心、党支部的战斗堡垒和广大党员的先锋模范作用;其次,与行政领导团结协作、密切配合,共同推进各项工作;同时做好学生工作,重视统战工作,发挥工会工作的积极作用和离退休老教师的余热;多角度全面促进了地球科学与资源学院较快的发展,实实在在地在地球科学与资源学院的本科教学评估的各项迎评工作中发挥了重要作用。这也是 2006 年我校面临的党建评估的重要任务和基本要求。

**关键词** 地球科学与资源学院 党总支 本科教学评估

2004 年初地球科学与资源学院新一届党政领导班子刚正式上任,立即面临 2005 年 10 月国家教育部对我校本科教学工作进行水平评估的任务。评估工作对中国地质大学是良好机遇,更是严峻挑战。作为中国地质大学一个重要学院,地学院各项工作的好坏,对学校评估工作影响很大。面对如此严峻的形势和繁重的任务,地学院党总支深感责任重大。一年多来主要从以下几个方面来推进本科教学评估的各项准备工作。

## 一、充分发挥党总支的政治核心、党支部的战斗堡垒和广大党员的先锋模范作用

### 1. 重视理论学习和宣传工作,为学校和地学院的中心工作服务

从我校恢复本科生办学历史看,多年来本科生都是小规模招生,本科生教学与管理不十分规范。2004 年初,在学校召开了本科教学评估的迎评动员大会之后,学院进一步召开全院教师的动员大会;并以党支部为单位配合学校围绕学校及地学院的定位、办学指导思想 and 特色开展了广泛而深入的“教育思想和教育观念”大讨论。但观念的转变非一朝一夕。党总支通过院务会、教研室主任和党支部书记会、教研室会以及各种活动等不同场

---

**第一作者简介:** 胡玲 (1965—), 女, 副教授, 从事构造地质学专业显微构造方向的教学与科研工作。现任地球科学与资源学院党总支书记。



合和机会,开展了持续的、多方位、多角度、多层次、多形式的本科教学评估的重要性、必要性和紧迫性的宣传。通过党总支的大力宣传及协助行政推进的大量具体的本科教学各项工作,进一步统一了思想认识,明确了地学院的定位,增强了凝聚力,师德修养和敬业精神及教育思想观念得到了更新,充分调动了教职工党员投身学校改革的积极性。2004年对地学院本科生教学具有划时代的意义。教师对本科生教学工作认识有了新的提高,更加重视本科生教学的气氛在地学院蔚然成风。教学条件得到恢复本科生招生以来的最明显改观,野外实践教学得到高度重视。

及时宣传、组织学习和执行党的路线、方针、政策。通过理论学习,进一步加深广大党员对国家方针、政策的了解,坚持了正确的舆论导向。充分利用网络、橱窗等多种宣传渠道和途径,对外宣传地学院的教学、科研等方面的重大事件和成果。针对疫病防治、人身安全、社会稳定等开展宣传教育活动,帮助师生增强安全卫生意识和社会责任感,做到了全年无影响安全稳定的重大责任事故。为本科教学评估工作和地学院的发展提供了稳定的思想政治和组织保证。

## 2. 重视干部思想、组织和作风建设,提高思想认识水平,增强工作能力

一支高素质的干部队伍是搞好本科教学评估及学校改革发展的根本保证。地学院党政领导班子成员平时比较重视学习理论知识,具备较强的政治素质、责任意识和大局意识。按时参加学校组织的理论培训,及时汇报理论学习体会。认真贯彻落实并带头遵守党风廉政责任制及有关制度。通过每半年一次的民主生活会认真开展批评与自我批评,提高了班子解决自身问题的能力;同时严格执行院务公开、统一财务和账务公开。

完成了新一轮党总支委员和支部委员的换届选举,同时参与了学校对党总支书记、党总支委员以及党支部书记、党支部委员的培训活动。党总支还对部分新当选的教工支部书记和支部委员进行了有针对性的个别交流和谈话。对学生党支部书记及支部委员则进行了三次全面系统的培训工作,帮助他们以更好的精神状态、更高的理论水平、更强的工作能力围绕地学院中心工作开展党的工作。

## 3. 加强党总支和支部建设,提高党支部的战斗堡垒作用

地学院的党支部建设逐步走向正规化、制度化和程序化。配合学校逐步完善有关规章制度并主要抓落实,做到党总支和支部工作年初有计划,过程有检查,年终有总结;党总支一直坚持了党政联席例会制度,每半年一次的民主生活会制度。要求支部书记参与教研室重大问题的研究和决策。根据地学院党员教师5~10月份野外工作较多的特点,要求党支部采取电话、电子邮件、少批量多人次等灵活多变的形式组织支部生活,保证平均每月至少一次支部活动。重视支部生活会和活动记录,10月份总支还全面检查了所有支部的支部工作手册,对存在的记录不全、记录简单等要求各支部进行了规范和重新整理。通过加强党总支和支部建设,党支部的战斗堡垒作用得到了进一步提高。

## 4. 加强党员教育与管理,充分调动广大党员积极性、发挥先锋模范作用

通过组织广大党员认真学习《中国共产党章程》、《中国共产党纪律处分条例》、《中共中央关于加强党的执政能力建设的决定》等党的基本理论知识及有关法规和文件,年底进行了党员民主测评等活动。注意及时更新党员信息库,加强了党员教育与管理,着力提高党员素质,强化党员意识,明确党员权力义务,严格党内组织纪律,充分调动广大党员在地学院本科教学评估的各项工作中积极发挥先锋模范作用。在年终的党员民主测评中



绝大多数党员干部均为优良。在北京市名师奖、青年教师基本功大赛、我最喜爱的教师、年终评优、师德先进等各类竞赛、评比等活动中，党员占大多数。

## 二、与行政领导团结协作、密切配合，共同推进各项工作

地学院党总支作为一级基层党组织，其主要的任务就是围绕地学院的中心工作，协助行政负责人完成任务，改进工作，并执行监督职能。与行政领导的关系是分工合作，同时对上完成任务、不找麻烦，对下服务。在找准定位的前提下，地学院党总支与行政领导共同坚持的第一条就是团结至上。团结就是力量，团结也是效率，团结更是成绩。一年来的实践也充分证明了这一点。我们坚持地学院重大事情由院务会集体决定，在实际工作中各有分工但不分家，只要是地学院的事情，不分党政，无论谁遇到都先接下来，内部再沟通解决，绝不允许以“这事不归我管”来推托。面对本科教学评估工作中的各项一级指标，院务会进行了指标细化和分解，责任到人。每位党总支成员都负责一项或几项具体指标和任务。因此在日常管理工作中，党总支介入了许多具体工作。如具体组织和参与学校、北京市及国家级精品课程的申报，组织学校及北京市教学成果奖的申报，组织和参与课程院内自评及学校评估验收，落实教材编写，参与教学各环节的质量监控如听课、毕业生论文答辩等，参与师资队伍建设，落实教授、副教授给本科生上课的比例，完善办公室人员岗位职责和参与调整充实办公室力量，参与院内实验室内部资源整合和实验室建设，筹建地学院图书室等等。通过大量实实在在的具体工作，党总支能及时了解情况，发现问题，解决困难，团结群众，增强凝聚力；也使思想政治工作更有针对性，更有实效，提高了党总支的威信，同时也使党员的先锋模范作用和党支部的战斗堡垒作用得到了实实在在的体现和加强。

在地学院党政领导团结协作，密切配合，共同努力下，2004年是学院发展比较快的一年。主要成果有：进一步明确了地学院的定位，坚持走研究型学院的发展道路；师资队伍进一步加强，全年引进的教师全部具有博士学位和SCI检索的论文，有些是在国内外有一定影响的年青学者。坚持民主管理，科学决策；先后建立了《先进教研室评选办法》、《优秀教师评选办法》等一系列管理规章制度；加强充实了办公室的力量；加速了地学院各项管理工作的规范化、程序化、制度化进程；结合地学院特点出台了一系列鼓励教学的文件；并逐步完善教学质量监控体系，规范本科教学管理，整顿教学秩序，全面提高教学质量；学院分阶段逐步对地学院承担的各类课程进行了自评；完成新一轮本科生教学计划和研究生培养计划修订工作；落实了一批本科生及研究生教材的编写，已有教材陆续出版；学科专业建设正在推进中；实验室建设发展迅速；重新设定实验室岗位，重新聘任实验室主任和实验员，进一步加强了对实验室的管理；实验室正逐步做到全部开放；建立了2个野外产学研实习基地；筹建开放了地学院图书阅览室；取得了一批有水平、有质量的教学和科研成果。

## 三、学生工作有声有色

学生是本科教育评估的参与主体，更是评估的最大直接收益者。学生工作的好坏也直接影响到本科教学评估的结果。地学院的学生工作受党总支直接领导，在圆满完成学校和学院各项任务的基础上，努力做好学生的思想教育和日常管理等工作；通过严格、规范



管理,确保了学院学生未出大的、恶性的安全问题;同时一定程度地体现了地学院的特色和亮点。

### 1. 以学生党团组织建设促进学生工作

加强对学院党团组织工作的指导。对学生党支部书记及支部委员进行了系统培训。加强了对学生党支部日常行为的管理,努力提高学生干部和党员的政治素养和理论水平,使他们真正成为学生中先进力量的代表。党员的模范带头作用和党支部的核心堡垒作用带动了地学院各项学生工作的全面开展。如在社会实践、科技创新、英语四级考试等活动中,学生党员都起到了积极作用。2004 年底,学院在学生党支部中开展了优秀学生的评比活动。团总支组织了从大一到大四不同年级同专业间的交流,马家堡义务支教、松堂老年关怀医院志愿者活动、香山环保宣传等特色活动。

在学生中加强对入党积极分子的培养、教育,进一步做好共青团推优入党工作。在坚持发展标准、严格程序、确保党员发展质量的基础上,适度加快了青年学生的入党培养步伐。

### 2. 以地质学理科基地班建设为龙头,狠抓地学院学风建设

通过制定地学院学风建设规划方案,实行学风目标管理,完善上课考勤制度,根据实际情况制定可行高效的举措等,使学院学风状况有所改善。以地质学理科基地班建设为龙头,带动全院其他本科班的学风。各年级地质学理科基地班学习成绩在全校各年级各班中均名列前茅,多次被评为校、市级优秀班集体,起到很好的示范作用。2004 年地学院四级英语通过率居全校第一名,取得了历史性突破。毕业生就业率继续稳定在 90% 以上。重视研究生学术活动。学院将研究生学术活动作为研究生学风建设的重点,在评优、评奖中,将研究生发表论文作为一项重要指标,起到了良好的导向作用并取得了可喜成果。

### 3. 重视第二课堂校园文化、学生社团、学生社会实践等工作的和谐发展

学院出台了关于科技创新活动的相关规定,鼓励、引导同学们积极参加科技创新,加强对本科生课外科技活动的组织与指导,取得了较好的成绩。组织和积极参加学校的一系列文体活动。鼓励学生参与“名人讲堂”、大学生文化艺术节、大学生“三下乡”社会实践等活动;把勤工助学、社会实践、青年志愿者等各项活动有机结合起来,让学生在第二课堂校园文化、学生社团、学生社会实践等工作的和谐发展中,既锻炼了能力,增长了见识,也丰富和拓宽了大学生生活。

## 四、重视统战工作,关心离退休教师,充分发挥他们的余热

地学院在职教工中,不仅有九三学社、民盟、民建、民进等民主党派成员和无党派人士,而且归国人员众多。这些统战对象绝大多数都是我们教学、科研和管理的骨干,因此作好统战工作十分重要。我们一直重视统战工作,平时注意与他们多联系、多沟通、多协商,听取他们的意见和建议,尽可能地帮助解决他们在生活和工作中遇到的各种困难,最大限度地团结各种力量,凝聚人心,充分发挥党外人士的积极性,为本科教学评估和学校的改革与发展贡献力量。

地学院离退休教师近百人,他们无论在教学、科研,还是管理工作方面都有十分丰富的经验,是我们的一笔宝贵财富。平时我们注意关心他们的身体健康和离退休生活,每年都举办离退休教师新春座谈会,向老同志汇报我们的工作,与他们分享我们的改革和发展



成果,感谢他们在我们各项工作中所做出的贡献,并请他们为我们献计献策。目前,有相当一批地学院离退休老教师活跃在地学院乃至学校的各项管理工作中,甚至仍直接战斗在教学、科研和管理工作的第一线。同时,地学院聘请了离退休教师担任我们的本科评估专家组成员、编写本科生教材、讲座或上课、协助建设及管理实验室等。广大离退休教师们在我们的本科教学评估各项工作推进过程中做出了重要贡献。

## 五、工会工作充实活跃

积极组织和广泛参加校工会举办的各类文体活动,组织、鼓励并且资助各个教研室的工会小组开展有益的活动,注重提高教职工身体健康意识,以更好的状态投入本科教学评估工作。通过组织和参与各种比赛,增进了团结,显示了地学院的整体实力、水平与风采,获得了校工会的好评。关心职工生活,积极捐款捐物,奉献爱心。积极参加学校工会和北京市组织的青年教师教学基本功大赛活动,为学校争得了荣誉。配合学校组织师德标兵和师德先进个人评选活动,注重师德建设。积极参与地学院院务建设,发挥参政议政能力,代表教职工的利益。

在我们面临本科教学评估的同时,还面临着2006年北京高校党建和思想政治工作的评估工作。两项评估虽然在时间上有先有后,责任上分属行政和党总支,但两项评估工作却密不可分。目前,本科教学评估是重点,但党建评估是基础。只有真正发挥党总支的政治核心、党支部的战斗堡垒和广大党员的先锋模范作用,才能做好本科教学评估工作。本科教学评估的各项工作也就是党建评估的主要工作,本科教学评估的结果更是衡量党建评估工作好坏的唯一标准。因此,地学院党总支必须在本科教学评估工作中发挥重要作用。事实也证明地学院党总支是一支富有牺牲精神、顾大局、能吃苦、能战斗的队伍。本科教学评估是生存之战,更是难得的机遇,我们有信心与行政领导一起带领地学院广大师生做好本科教学评估的迎评工作,全面促进地学院的发展,真正达到“以评促建,以评促改,以评促管,评建结合,重在建设”的评估目的。

# 地球科学与资源学院本科生教学质量 监控体系的思考

王根厚 王训练 胡 玲 李 晶 顾德林

**摘要** 教学质量监控体系是对教学过程和教学效果管理的一项系统工程,完善的教学质量监控体系是提高教学质量的重要保证。健全并实施本科教学质量监控体系,将促进建立正常的教学程序和秩序,为提高本科生教学质量提供了保证。本文结合中国地质大学(北京)地球科学与资源学院特点,对学院教学质量监控体系从专业建设质量、课程建设质量、教材质量、教学计划、教学大纲、实验室建设、重点学科在本科生教学的作用、课堂教学、实践教学和毕业论文、教学效果、教学改革、教学管理体制等环节进行了思考,制定相应的标准对教学过程各个环节进行科学监控,从而达到对整个教学质量进行监控的目的。

**关键词** 地球科学院与资源学院 教学质量 监控体系 思考

教学质量监控体系是一项系统管理工程。教学质量是指教学效果达到的程度,教学质量监控的目的是教学活动尽可能达到教学培养目标。人才培养的质量是高等学校的生命线,完善的教学质量监控体系的运行是提高教学质量的重要保证。健全并实施本科教学质量监控体系,将促进建立正常的教学程序和秩序,为提高本科生教学质量提供可靠的保证。

经过对地球科学与资源学院(简称地学院)现有资源、教学运行过程进行系统梳理,本文认为地学院专业的建设质量、课程建设质量、教材质量、教学计划、教学大纲、实验室建设、重点学科在本科生教学的作用、课堂教学、实践教学和毕业论文、教学效果、教学改革、教学管理体制等环节对教学质量的影响起到较大作用,制定相应的标准对教学过程各个环节进行科学监控,以达到对整个教学质量进行监控的目的<sup>[1,2]</sup>。

## 一、专业建设质量

专业是根据社会分工需要划分的学业门类。地学院根据社会需求和学院现有资源设立地质学(含地质学基地班)、地球化学、资源勘察和地球信息与科学4个专业。

地学院专业建设目标:把传统优势专业地质学(含地质学基地班)、地球化学、资源勘察工程建设为优质专业,新建的地球信息与技术专业建成合格专业。

在专业建设过程中,培养目标是核心,目标的完成有赖于学科师资队伍的建设。其中,建立一个合理教师梯队和相当数量的学科带头人是专业建设的根本保证。

---

**第一作者简介:**王根厚(1963—),男,教授,从事构造地质学、区域构造与显微构造的教学和科研工作。现任地球科学与资源学院副院长。



地质专业的核心是培养具有从事地质调查及基础地质研究能力的人才。资源勘查专业服务于固体矿产资源的找矿勘探,现加以拓宽,增加矿山地质和矿产资源的综合利用。地球化学专业主干课设置合理,但就业市场面偏窄,现已向环境地质扩展,适当加强与环境的联系,并利用选修课来扩展学生知识面。地球信息科学与技术是将地质学与“3S”技术、计算机有机结合的新兴专业,除了重视“3S”和计算机学习外,还必须加强地学知识学习。

## 二、课程建设质量

课程建设和课程衔接是课程建设体系的主体。在课程建设方面,地学院制定了教学管理办法,教学质量检查办法,教学质量标准等文件,实施教研室、教学秘书的听课记录和新教员上岗试讲记录等。课程衔接问题是根据认识论的客观规律去安排课程。教学过程中,由于过分强调课程体系的完整性,在地质学、地球化学专业的教学内容上,一直反映课程衔接有问题,如矿物学、岩石学、地层学、测量学未上,就上构造地质学课的事例都有发生,虽然近期有所改变,但问题仍然存在,笔者认为把本科生课程分成基础和专业两条线,课程设置以主干课程为主线有机衔接,有些基础课可以放在大三、大四上,而大一、大二适当安排一些专业基础课,这样北戴河认识实习、周口店教学实习课程衔接问题就相对合理。课程建设的监控体系主要包括:专业基础、专业主干课和选修课的设置合理性、课程的衔接、课程负责人教学和科研能力、课程是否为学校、北京市精品课程等方面。

## 三、教材建设质量

地学院地质学(地质学基地班)、地球化学专业主要专业基础课包括结晶学与矿物学、晶体光学与岩石学、地层古生物学、构造地质学、地球化学。这些专业基础课都没有我们自编的新出版的(三年内)教材,有些是20世纪90年代初期的教材,这样的教材与学科的发展实质脱节,教师们在上课时虽有补救,但毕竟不是所有教师都能做到。地学院教材建设一直是软肋,尽管存在许多客观原因,但是,从教学质量角度思考,没有精品教材与我院的地位明显不符。地学院课程建设监控主要从教材质量(是否为学校立项精品教材、北京市精品教材或国家级精品教材)、课程建设体系和特色及前瞻性等方面进行。在此基础上制定学院教材建设规划。

## 四、教学计划、教学大纲质量

教学计划、教学大纲是进行教学管理、教学过程运行的主要依据。教学计划、教学大纲执行情况直接影响到教学质量。为了突出实践教学和学生实际能力的培养,地学院对专业基础课教学计划中要求设置课间实习教学环节,充分利用北京西山天然的“野外实验室”。地学院对教学计划、教学大纲实施情况的监控主要从课程衔接和安排、教学计划落实、实验课的开设和量化标准、课间实践教学、教材选用、考试方式和A、B试卷重复率等方面进行评价。地学院教师科研任务繁重,科研工作与教学安排时常冲突,教师调课率较高,鉴于这个问题的客观性,学院制定捆绑式授课方式。



## 五、实验室建设

实验课教学是课程建设的重要组成部分,也是学生实践能力培养的关键环节。地学院已建成专门用于本科生教学的基础实验室有:基础地质实验室、岩石与矿物实验室、地球化学实验室、地学信息实验室、地理信息系统实验室(含基地班机房)、遥感技术处理实验室。还有6个专业实验室:生物地质与沉积学实验室、构造过程量化研究实验室、第四纪生态环境实验室、资源勘察工程专业实验室、地球化学实验室、矿物实验室。上述实验室能够满足现有专业培养学生能力的要求。地学院对实验室作用的监控主要集中在实验室管理队伍、实验室实验课设置、实验室开放和考试方式、实验室仪器设备、实验室环境与安全等方面。

## 六、重点学科在本科教学的作用

重点学科对本科生教学的作用是巨大的。地学院现有矿物岩石学与矿床学、古生物学与地层学、矿产普查与勘探、地球化学4个国家重点学科;构造地质学、第四纪地质学、地图制图学与地理信息工程3个省部级重点学科。现有4个本科专业都有国家级或省部级重点学科支持和匹配,每个专业都有优秀的师资队伍,并能把握住学科前沿方向。这种得天独厚的优势是地学院本科教学的特色。本科生教学质量与学科建设密切相关,两者是互为支撑,互为因果的。重点学科的本科生教学质量监控,包括优秀科研团队、教授、副教授为本科生授课率、学生利用大型仪器能力、本科生科技创新和高质量学术论文等。

## 七、野外实践教学和毕业论文

地学院长期负责建设并进行野外教学的实习基地有北戴河地质认识基地、周口店野外教学基地和拟建的燕山综合性专业实习基地。并建有2处产学研基地(山东招远基地、北京西山基地)。地学院对野外实践教学监控主要集中在组织和管理、野外教学计划执行、学生专业思想、教师队伍以及学生教学质量评价等方面进行。

毕业论文是对专业培养整个教学过程的深化,对教学过程和教学环节起到检查、巩固和指导作用。毕业论文是对学生专业素质综合考察。地学院对毕业论文制定了系统的监控体系,主要包括野外完成的工作量、论文一人一题、指导教师职称和指导学生人数、论文规范、查阅资料和翻译资料、实际能力、学识水平、论文质量、答辩情况等方面。

## 八、课堂教学效果

教学效果是学生对教师整个教学过程的满意程度。教学效果评价主要包括学生课堂评价,教学主管院长、教研室主任和教学秘书、教学督导员随机听课,同行听课来进行。学生是教学过程的主体,他们对教师教学过程的评价最为重要。结合地学院专业特点制定了课堂教学评价体系,对每门课进行学生匿名课堂调查,调查的结果由课程负责老师和授课老师分析,然后把分析的结果反映在课程小结中。地学院课堂教学效果监控主要依赖于授课质量、教学方法运用、教学手段运用、为人师表、课堂作业和批改、教材使用、教学和科研结合等方面进行。



## 九、教学改革

教学改革是教学深化的动力，其目的就是培养适应时代和学科发展的优秀人才。近年来，地学院十分重视教学改革，结合学院特色出台了一系列教学改革的措施，2004 年教学成果奖获得北京市二等奖 22 项，获得学校教学成果特等奖 3 项、一等奖 2 项、二等奖 1 项。并获得 10 项学校教学改革项目。2004 年，地学院出台的教师发表教学法论文学院支付版面费（的）政策成效明显，全年教学法论文达 45 篇。教学改革监控体系主要通过教学成果获奖情况建立，把教学改革成果获奖纳入教学评优重要指标体系。教学法论文质量及数量、教学内容改革、教学方式改革等都作为监控体系的内容。

## 十、教学管理

目前我校的教学管理体系主要为学校、学院、教研室三级管理。教研室是课程、学科相近的资源组合，是教学的主要运行实体。地学院对教研室的专业作用进行了细化。地层古生物教研室负责地质学基地班的教学管理，构造教研室、岩石矿物教研室负责地质学专业教学管理，地球化学教研室负责地球化学专业，矿床教研室负责资源勘察专业教学管理，遥感与地学技术教研室负责地球科学信息与技术专业教学管理。在维持基本的教学稳定基础上，2004 年结合地学院特色出台了一些相关管理文件：年轻教师试讲和教学观摩；地学院本科生课堂秩序规范；课程建设和专业建设减免工作量原则；实行教师教学评优量化管理，制定了地学院教师本科生教学积分点核算办法；制定了教研室评优量化管理规定；院领导和教研室主任听课制度；为了提高教学管理质量，根据学校文件精神，地学院对本科生教学秘书进行了调整；为了减轻教研室主任的事物性工作，规范教学文件的管理，选择各教研室的青年教师作为该教研室的教学秘书，并制定了教研室教学秘书职责。为了突出学生诚信教育，地学院出台了相关文件，对学生的考试作弊制定了相应的具体措施。教学管理监控体系主要包括教学管理文件的制定和执行、教学事故率、教师调课率、教授授课率以及学生学习风气等方面。

上述 10 个方面是结合地学院本科教学现状提出的教学质量监控体系思考，许多认识还不十分系统和成熟，力争在以后的工作中逐渐完善。教学质量监控体系的执行是一个动态管理过程，应随着教学不同阶段而有所侧重。

## 参考文献

- [1] 杜祥培. 浅论教学质量监控的主要环节及其标准, 中国大学教育, 2005 年第 2 期, 47 ~ 48
- [2] 潘晓卉, 郑家茂. 构建科学高效率的本科生质量监控与保障体系, 中国大学教育, 2005 年第 1 期, 35 ~ 37

# 地球科学与资源学院实验教学资源的优化与充分利用

武法东 杨艳辉 刘维丽

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 本文分析了地学院实验教学资源的现状和存在的问题;根据本科专业教学的需要和本科教学评估的要求,提出了整合实验室教学资源、调整管理体制、加强实验队伍建设的方案;作者就充分利用实验教学资源、切实解决实验室开放问题提出了解决办法和建议。

**关键词** 实验教学 资源 优化 地学院

地球科学与资源学院是中国地质大学(北京)从事地质教育的主体单位,长期以来承担了校内主要基础地质课程和地质类专业课程的教学工作。近十年来,随着地质行业和地质教育的先萎缩后再度兴起,地学院的专业招生、专业设置和实验教学机构也经历了由大幅度压缩到再度扩张的过程。

## 一、实验教学资源的现状与存在问题

地学院目前保留了通过北京市高等学校合格实验室评估的4个基础教学实验室,共有7名实验工作人员。为了加强地质类各专业的建设,2004年学校批准新建6个专业实验室,新增实验室面积500平方米。

总结近几年地学院的实验教学工作,存在的主要问题包括以下几个方面。

### 1. 教学实验室结构不合理

本科教学实验室存在两个系列:其一是通过北京市教委验收的4个基础实验室。这4个基础教学实验室承担了地学院地质基础和地质专业全部的实验教学任务;其二是专业实验室,这是为了加强地质专业教学、以保持我校在传统地质学方面的优势,于2004年启动建设的实验室。尽管在实验教学任务上这两类实验室略有差别,但本质上都是服务于地质类不同专业各年级的实验教学。两类实验室在行政机构上无法设置,在管理上也存在关系不顺的问题,不利于实验室教学的组织。

### 2. 管理体制有待改进

4个基础实验室的设置是根据地质专业总体教学的类别设定的,它与目前专业教研室以及我院承担的5个本科专业之间没有直接的联系。在隶属关系上,4个基础实验室分别

---

**第一作者简介:**武法东(1953—),男,教授、博士生导师,从事沉积学与第四纪地质学的教学与科研工作。现任地球科学与资源学院副院长。

设有实验室主任，直接接受地学院和校资产处的领导。而新建的6个专业实验室则与各专业教研室直接相关，领导隶属关系尚不明确。同为教学实验室，在隶属关系和管理体制上各不相同，这也不适应教学的需要。

3. 实验室人员紧缺

目前地学院的实验编制数是根据几年前的教学工作量核定的，并不符合目前实验室教学的实际情况。根据2004学年的核定，全院实验室教学工作量达到2841实验室学时（共116008人学时）。可以说，占全院不到十分之一的实验人员，承担了地学院近四分之一的室内教学工作量。显然，目前的实验人员数量与其所承担的工作量是不相称的。

4. 实验空间不足

目前4个基础实验室共计实验室面积926平方米，新建的6个专业实验室面积300平方米（不含重复部分），要完成5个本科专业所有地质基础和专业课程的实验室教学，差距相当大。

此外，实验室人员的层次结构还不合理，专业技术素质参差不齐，全心全意为教学服务的意识也还不强。

二、实验室教学资源的优化方案

鉴于上述问题，从目前应付评估教学和长远发展来考虑，必须对实验教学资源进行优化，主要包括：

1. 整合实验教学资源

将4个基础实验室和6个专业实验室，按照所支撑的本科专业进行调整、合并，合并后共设置7个教学实验室，下属23个分实验（习）室（表1），承担地学院所有室内实验室教学任务。

表1 优化后的地学院实验室设置

| 实验室名称      | 分实验室名称      |
|------------|-------------|
| 基础地质与构造实验室 | 地球科学概论实习室   |
|            | 构造地质实验室     |
|            | 构造模拟实验室     |
|            | 构造专业实验室     |
| 岩石与矿物实验室   | 岩石标本实习室     |
|            | 矿物实习室       |
|            | 偏光显微镜室      |
|            | 综合地质开放实验室   |
| 地史与古生物实验室  | 古生物与地史实验室   |
|            | 古生物与地史开放实验室 |
| 资源勘察实验室    | 矿床实验室       |
|            | 矿相实验室       |
|            | 资源勘察评价数字化室  |
|            | 资源勘察综合实验室   |
| 第四纪实验室     | 第四纪实验室      |



续表

| 实验室名称      | 分实验室名称    |
|------------|-----------|
| 遥感与地学信息实验室 | 遥感实验室     |
|            | 地学信息技术实验室 |
|            | 地学院基地班机房  |
| 地球化学实验室    | 包裹体实验室    |
|            | 原子吸收光谱实验室 |
|            | 化学处理室     |
|            | 原子荧光光谱实验室 |
|            | 仪器室       |

此外，鉴于目前还无法全部解决实验教学空间不足的问题，拟从两个方面进行努力。其一是统筹安排实验室课程，如矿物实验室与岩石实验室可以在上学期同时承担矿物实验课，在下学期同时承担岩石实验课，从而解决单独排课排不开，而相近的实验室又空闲的问题；其二是立足内部挖潜，调整现有教学用房，尽量解决实验面积不足的问题。例如，将地学院分工会（60 平方米）用房与遥感实验室（40 平方米）对调。

2. 调整实验室管理体制

近年来，在教研室与实验室的关系处理上，过分强调了实验室的独立性，忽略了在实验室建设过程中教研室的作用。有鉴于此，通过征求各方面的意见，并征得相关部门和领导的同意，尝试改变目前的实验室管理体制。在仍然实行院、校两级管理的前提下，密切教研室与实验室在教学方面的联系。首先是在实验室设置上与专业教研室对应，即使得实验室在教学功能上与教研室相一致；其次，实行实验室主任兼教研室副主任制度，从而密切在教学业务上的联系。

这种管理体制的调整，并不是把实验室下放到教研室来管理，更不能回到以前的那种实验室就是个人办公和搞科研的地方，实验员成为办事员或个人秘书。

3. 加强实验室人员队伍建设和管理

实验教学资源能否发挥作用，与实验人员的素质和管理密切相关。要实事求是地核定地学院实验教学人员编制数，切实改变长期以来实验人员严重不足、超负荷运转的状况。要逐步调整实验室人员的年龄结构、知识结构和学术层次结构，逐步实行优化。

对实验教学人员实行聘任制，明确岗位和职责，按照岗位、技术能力、工作量以及工作态度等，综合进行考核，确定合理的利益分配关系。

强调实验教学人员要树立“服务教学”的思想，并把它作为年度考核和再聘任的主要考察内容之一。

三、实验室教学资源的充分利用

为了提高实验室在课外教学中的作用，应切实加强开放实验室的建设工作。针对目前的实验空间紧张和实验课程安排较满的实际情况，实验室开放拟从以下三个方面做起。

1. 建立专门的开放实验室

建立一个涵盖内容较广的综合性开放实验室。这个实验室的开放内容应该包括偏光显



微镜实验项目、矿物模型和标本项目、各类岩石实验项目。条件成熟后可以逐步开放基础地质实验项目、地史学和古生物实验室项目等。争取专门的开放实验人员编制，做到学生随时可以进到实验室观摩、实验，实现真正意义上的开放。

待条件成熟，可以再增加包括其他内容的开放实验室。也可以根据需要，在学期无课的实验室安排一定时间的开放。

## 2. 力争所有实验室都能适当开放

在首先保证实验教学的前提下，为充分利用实验室资源，在无实验课的时段，要求所有实验室都要开放，从而提高实验室利用效率，提高实验室开放的比例。

为了能使更多的学生到开放实验室中去学习、实验，一方面要求任课教员适当加大实验课的比例，另外要在考试或考试内容上加大实验技能所占成绩的比例，这样促使学生利用更多的课余时间到开放实验室。

## 3. 充分利用科研实验室及“211工程”建设的实验室

实验空间和资源严重不足的问题，目前主要靠内部挖潜解决。另一方面，必须看到，学校多年来从各方面筹措资金建立的科研实验室，以及“211工程”实验室，在为教学服务，特别是为本科教学服务方面，还有很大的潜力可挖。学校各主管领导应统一协调，打破一统天下的管理体制，力争使这些实验室在服务于本科教学方面也能有新举措。

此外，在进行以本科教学为主的实验室调整和建设的同时，不应该忽略研究生教学实验室的建设，应将二者统一考虑。

动手能力强、基础扎实是我校地学教育长期以来形成的优良传统，这与十分重视实践教学环节分不开。在校际实力竞争日趋激烈的新形式下，加强传统优势，强化实践教学，无论是从本科教学评估方面还是从教学的长远发展来看，都是刻不容缓的。要举全院、全校之力，把实验教学工作做好。

# 加强学风建设 培养高素质人才

刘剑平

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 学风建设是学校办学之重,一个学校学风的好坏,直接影响到学校人才培养的质量,也会影响到学校各项工作的方方面面,因此,在新形势下搞好学风建设是办学成功与否的重要内容之一。本文就我校目前存在的一些学风方面的问题与不足,从学生工作、辅导员应起的作用、利用先进的网络资源和现代化教学手段,结合规章制度的制定等,探讨了加强学风建设的一些建设性的意见。

**关键词** 学风建设 学生工作 辅导员作用 网络资源 成才教育

近年来,我国许多高校均不同程度地扩大了招生规模,使高校生源发生了变化。社会上的大环境也对高校的教育、教学及学生的学习等产生了一些消极影响,而使近年来的学风有所下滑。与此同时,时代的发展、社会的进步及国际上激烈的竞争对人才培养提出了更高的要求,因此优良的学风、高素质人才的培养是各高校目前极为紧迫的任务。1993年来,教育部曾多次发出通知,强调加强管理,促进学风建设。尤其是近几年,教育部出台了针对性很强的《关于加强高等学校本科教学工作提高教学质量的若干意见》、《关于加强学术道德建设若干意见》等指导性文件,并于2002年5月在湖南长沙召开了第一次全国高校学风建设研讨会,全国84所高校有关领导、专家到会并就学风问题进行了深入的专项研讨。可以说,教育部、各高校现已充分认识到学风建设的重要性和迫切性,正下大力气开展全面而深入的学风建设活动。

学风建设是一项综合性强、内涵丰富、涉及因素众多、相互关系密切的系统工程,是一个变化性极强、变量因子很多的巨系统。在这个巨系统内,各子系统根据自身的特点有序或无序地起作用,而各子系统间又相互影响、相互制约、相互渗透而使巨系统内变化更为复杂、影响因子更为繁杂,因此学风建设不是一个部门、一个学校的事情,它与学校内的各个部门、各个学校甚至至于整个社会的影响和作用都有关。当然,任何事情都有其自身的规律,教育也有教育的规律,我们正是要寻找办学过程中的教育学规律,总结学风建设的规律,共同将学校的学风提升到一个较高的水平,建设地球科学领域世界一流的高等学校。

如前所述,学风建设是涉及全校上下方方面面的复杂系统工程,要各个子系统(各部门)共同努力、协调发展才行。学生工作也是这个巨系统内的一员,下面我从学生工

---

**作者简介:** 刘剑平(1966—),男,副教授,从事构造地质学的教学与科研工作。现任地球科学与资源学院党总支副书记。



作方面来探讨学风建设的问题。

## 一、目前学风主要存在的问题

各方面进行的学风调查情况显示,我校学风状况总体比较好,但也存在着一些不容忽视的现象,甚至是比较严重的问题。

据我校学工处 2002 年所做的学风状况学生问卷调查统计结果,我校学生中比较突出的不良学风有:学习态度不端正、学习不认真、旷课现象严重、上课迟到或早退、课堂纪律差、抄袭作业、考试作弊等。

曾经有人说过,“态度决定一切”。从某种意义上说,这句话是有道理的。有什么样的态度就会有什么样的行动及相应的结果。现在的大学生中不同程度地存在着学习态度不端正、学习不认真的现象,考虑事情或问题过于随便。具体表现为爱学就学一点、不爱学就不学,喜欢听的课就多听点、不喜欢听的课就旷课或课堂上不认真听讲;对于所学课程,不是抱着真正学习知识、锻炼能力的目的,而是应付了事、60 分万岁;对于学校多年摸索总结出的教学计划、教学安排不信任、抵触,认为这些教学计划中的许多课程学了没用,可以自由地选择、自我取舍,等等。我认为这是目前学生中不良学风产生的重要(或比较深层次的)原因。

有这样的学习态度,就会有诸如旷课、逃课、迟到早退、抄袭作业、课堂纪律差等方面的现象。从校学工处的统计结果来看,不晨读或很少晨读的同学高达 85.01%,主要原因是起床晚(47.05%)和不想去(28.50%);只有 25.58%的同学没有旷课、逃课行为;56.02%的同学有过抄袭作业的行为;还有上课时间吃零食、看小说、聊天,等等。

诚然,这些学风不良现象与社会大环境有关,但针对学生群体来说,上述不良学风还应多从学生自身来找原因。目前这一代大学生,多是 20 世纪 80 年代初出生成长起来的,他们的成长有其时代的特征和当时社会、家庭对他们的影响。他们除具有十分突出的优良品质外,也普遍存在着许多方面的不足。比如,部分学生缺乏应有的责任心,他们首先考虑的是他们自身感受、自我享受,而较少考虑他们对社会、家庭及自身应承担的责任和义务;部分同学在学习、生活过程中,逃避困难、逃避现实,容易放纵自己,给自己找很多理由睡懒觉、沉溺网络游戏而不去上课、不用功学习;还有部分同学表现出吃苦精神差,抗干扰、抗打击能力差,受不了些许挫折,情绪化现象十分明显,甚而有部分同学很容易出现各种各样的心理问题等。

## 二、应对之策

我校有优良的办学传统和长期的办学实践,在办学过程中形成了“艰苦朴素、求真务实”的校风,现阶段全校上下都已认识到学风建设的重要性,也十分重视学风建设及培养高素质人才,这为我校优良学风创建提供坚实的基础和保证。在新形势下,除继承传统的校风和地大精神外,还应顺应时代的潮流,与时俱进,探索新时期的办学模式、办学特点,探讨适合时代特点的学风建设方案、目标等,只有这样,才能适应高素质人才的培养和竞争,适应创建地球科学领域世界一流大学的要求。

为实现上述目标,针对我校学风目前存在的一些问题和不足,我认为应从以下几方面开展工作来加强我校的学风建设。



### 1. 加强政治思想辅导员队伍建设，充分认识并发挥他们在学风建设中的重要作用

目前，各大学的政治思想辅导员都起着十分重要的作用。他们工作在第一线，与学生接触最密切，最了解学生的思想动态、真实想法；他们可将思想政治工作融入日常生活中，从而取得比较满意的效果；他们也可以通过教育、服务、管理的渠道来教育、影响、培养学生。在充分了解目前学生学习过程中存在的学习态度、思想认识等方面的问题后，辅导员可以通过扎实有效、艰苦细致的工作，对学习方面存在问题的同学做针对性很强的工作，引导、鼓励、教育他们，帮助他们解决不良学风的问题。更为重要的是，辅导员还可通过各种形式，润物无声地教学生一些做人的道理，培养学生的社会、家庭责任感，从思想上根本性地解决学习动力、学习态度的问题。同时，辅导员对部分学生心理方面的问题可提供一定的帮助，帮助这些同学克服不良习惯和爱好，将主要精力投入到学习中来，主动学习，共同营造良好的学习风气。

### 2. 大力开展成才教育，使同学们了解到激烈竞争的现代社会对人才的高要求

目前我国的社会大环境还不能够为同学们提供较多的接触社会的机会，大学生在学校里的学习生活相对还是比较封闭、单纯的。这种情况很容易使同学们在学校的学习与社会需求等割裂开来，也不可避免地造成一些同学（为数不太少）在学习过程中产生盲目性。他们没有明确的学习目标、也失去了自主学习的动力，很容易产生“混”的思想，学习态度不端正。针对这个问题，学校、各院系应有意识地开展一些与社会接触的活动，为同学们提供与社会接触的机会。具体来说，可“走出去、请进来”：一方面与社会、社区建立相应的联系，让同学们参与社会、社区的活动，使同学们能体会到真正的社会生活；另一方面，请社会上的一些人士进入校园，与同学们展开广泛的交流，让同学们了解到社会竞争的激烈与现实的残酷，使同学们有机会与社会接触、了解社会对人才的要求、对大学生的要求。通过加强与社会接触，引导同学们做到自我认识、自我评价、自我控制、自主学习，产生学习、成才的动力，这样通过同学们主观努力来树立全校的良好学风。

### 3. 建立全校“以学生为本”的教育理念，以培养学生成才为最高目标，将教育管理与服务结合起来

受传统教育观念的影响，现在学校的许多部门、老师心目中还存在着比较重的“管理者、施教者”的思想，而缺乏为学生成才提供各种服务的“服务者、引导者”的观念。现代教育理念越来越明确地认为，现在的学生交费上学，学校应当为其提供相应的服务与“商品”，学生才是学校的主体，培养学生成材是学校的根本之所在，各个部门、各位老师都是为实现这个目标而工作的。因此应当尽快转变这种认识上的偏差，树立为学生提供全方位、高质量服务的现代化教育理念，服务、引导、管理、教育，共同创建优良学风。

### 4. 充分利用先进的网络资源和现代化教学手段，探索新时期学风建设的新方法

作为现代化高科技的计算机网络，不管是其思维还是技术层面，现在对学生产生的影响越来越大。反映到学风方面，虚拟化的网络可变成同学们逃避现实的港湾、释放惰性的场所、短时满足自我成就感的所在，从而影响他们现实中对学习的把握，进而造成不良的学风。对此，回避、堵塞不是办法，不积极主动应对更不行。要深入探讨新时期网络对学



风建设的各种影响，“积极发展，加强管理，趋利避害，为我所用”，充分利用先进的现代化网络工具、丰富的网络资源和现代化教学手段，正确引导，培养同学们的创新思维，营造新时期的优良学风。

#### 5. 制定有利于学风建设的规章制度、指导性文件

制定制度，并定期或不定期地由学工、教学部门组织人力进行监督、检查。同时制定操作性较强的奖惩、激励机制，引导同学们向良好的学风方向努力，共同创建良好的学风。

伟大的教育家陶行知先生曾经说过：“千教万教教人求真，千学万学学做真人”。学风是一个学校学生思想品德、行为规范，对待社会、家庭、生活的态度等在学习方面的反映。良好的学风是高等学校学生成为社会栋梁之材的保证和基础，是使我们的学生成为“真人”的必经之路。通过学生工作中标本兼治的学风建设活动，配合全校其他各部门针对学风建设开展的各种活动，可望在全校形成良好的学风，从而将我们的学生培养成“品德优良、基础厚实、知识广博、专业精深”的高素质人才，在社会对人才的激烈竞争中立于不败之地，培养出适应时代发展需要的建设者和接班人。

A decorative rectangular border with a repeating floral and scrollwork pattern, rendered in a light gray color, framing the central text.

# 专业建设篇

# 地质学专业实习基地建设的构想 与运作模式讨论

张传恒 张长厚 王根厚

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 随着人才市场日趋成熟、人才核心竞争力边际效益的日显突出,高校人才培养模式竞争更多地表现为优秀传统和地缘优势的弘扬上。在这一宏观大背景下思考建立地质学专业实习基地对于培养以动手能力强为特色的人才精品具有重要意义。我校在燕山与北京西山地区具有研究优势和地缘优势,是专业实习基地地址的首选。专业实习基地不同于北戴河、周口店等传统实习基地,它必须实现人才培养、科学研究双丰收,教师、学生共同进步。因此,基地的管理与组织形式必须坚持以人为本,坚持学术团队的开放性和组织样式多样化。根据教学目标的不同,将基地分为核心区、独立工作训练区和专题研究区3类。兴隆、承德县城地区是基地核心区最佳选择。该地区地质现象的科学性、典型性和直观性应成为近期基地建设的主要任务。

**关键词** 地质学 专业实习基地 运作模式 燕山 西山 人才培养模式

随着人才市场日趋成熟、教学改革逐步深化、核心竞争力边际效益的日显突出,高校人才培养模式竞争更多地表现为优秀传统和地缘优势的弘扬和扩展上。中国地质大学(北京)作为全国地质学人才培养的最重要的力量之一,能否利用地缘优势充实、提高我校以动手能力强为特色的人才培养模式,已成为我校能否在未来国内地质教育中据领先地位的关键。在这一宏观大背景下思考建立地质学专业实习基地具有重要的历史意义和现实意义。

## 一、专业实习基地建设的必要性

### 1. 全面完成地质学理科基地班教学任务的需要

为了提高基地班学生的动手能力和地学科研能力,真正实现本科教育与研究生教育的“一体化”,在三年级夏季小学期设置了一门实践性课程《X X地区地学野外基础研究实习》,完成野外科研能力的基本训练,并深入了解科研过程,尝试进行科学研究<sup>[1]</sup>。为了实施这门课程的教学有必要在燕山和北京西山地区建立地质学专业实习基地。

### 2. 完成地学各专业本科生毕业论文研究的需要

目前,地质类专业毕业论文野外研究(专业实习)教学实施的主要困难源于3个

---

**第一作者简介:**张传恒(1962—),男,教授,主要从事造山带解析、盆地分析和地震事件地层学的教学与科研工作。现任地球科学与资源学院地层与古生物教研室主任。



方面:

(1) 现在的本科生生产实习是建立在过去的计划经济条件框架内的, 已不适应当前社会主义市场经济秩序, 野外地质调查中的教育功能已不存在。而且, 现在的毕业生已不主要在地质调查和矿产普查领域内就业。因此, 建立适合现今经济条件下的专业实习模式成为高等教育育人模式改革的重要组成部分。

(2) 本科教育的本质是专业基础教育。然而, 随着高等教育的大众化, 学科基础、人文素质教育所占比例明显增大, 势必削弱专业教育。这使得近 20 年来建立的通过本科生参加教师的科研来完成专业实习的教学模式已使教师、学生互不满意。常常因科研工作专业性太强, 而使大部分学生还没有入门就要答辩了。在教学方面, 达不到培养学生基本技能的目标, 与本科生的专业基础教育的培养目标不匹配; 在科研方面, 无法实现正常的投入产出比。结果是无法实现教学、科研双赢的良性循环。

(3) 野外指导学生的工作量偏低、实习经费不足, 使指导学生的专业实习成为最不受欢迎的教学工作。每年都成为教学工作安排的难点。

因此, 建立固定的野外专业实习基地或地学野外实验室成为解决上述难题的必然选择。

### 3. 二年级地质教学后备基地选址的需要

随着北京的社会功能转化, 环境保护意识的增强, 周口店地区以环境改善为目标的封山育林、植被再生工程的开展, 地质露头愈来愈少, 地质现象的典型性、直观性明显降低, 致使这一地区已开始不具备继续实施地质教学实习的地质条件, 而将逐渐转化成为环境地质学和地学拓展类专业教学实习基地。因此, 在北京周边地区选择更合适的地区进行地质教学实习已成为日趋迫切的目标。建立燕山与北京西山地区专业实习基地无疑能够为教学实习基地的选址提供科学依据。

### 4. 发挥特色优势, 服务于高校所在的经济区也是高校获得发展、创立名牌、增强影响力的基本策略

我校的地学特色有望在以下 3 个领域为首都经济圈发展做出贡献:

(1) 开发新的旅游资源。燕山与北京西山地区是北京山地旅游的中心区, 存在着一个如何开发、利用的问题, 存在着一个旅游资源扩充及增添问题。地质学研究无疑是一个重要组成部分。

(2) 水资源保护、开发与利用。北京的水资源主要源于周边山区, 即燕山和北京西山。对这些地区开展多学科研究, 必将为水资源的保护和开发提供重要科学依据。

(3) 地质灾害调查与规避。北京西山是北京地区地质灾害最发育的地区。在这一地区建立实习基地既可以解决学生选题问题, 又可以服务于灾害预测与规避。

## 二、燕山和北京西山地区是我校专业实习基地选址的首选

地质学专业实习基地选择的标准有两个: 一是地质现象必须具备多样性、科学性和直观性; 二是生活条件、交通条件便利、经济。依照这两方面标准, 认为燕山和北京西山地区是我校专业实习基地的首选。在这两个地区存在地球科学研究有待深入探讨和进一步研究的大量命题和激发学生科研兴趣的精彩地质现象。

(1) 燕山与北京西山地区在空间上是山西断隆和燕山造山带 (中生代陆内造山带)



的结合部；在时间上经历了太古宙拼合、元古宙陆内裂陷、古生代稳定地台和中、新生代陆内造山 4 个构造阶段。地质现象丰富，可研究的地质内容、选题众多。

(2) 从地貌上看，该地区属燕山与华北平原的过渡带，是低山丘陵地区，各类外力地质作用现象丰富，所塑造的地貌形态多样，是研究现代地质作用及其耦合关系的有利地区。通过长期努力，可望在景观塑造过程研究中取得实质性进展，形成新的学科生长点。

(3) 我校在这些地区开展了几十年的科研工作，具备了厚实的研究基础。而且，最近几年，已开始着手建立小区域的实习基地，为建设好燕山专业实习基地积累了经验。

(4) 北京西山及拒马河流域距我校近，且各类生活、交通设施齐全，有利于降低教学成本，解决教学经费不足面临的问题。

### 三、燕山地区专业实习基地建设的目标与运作方式

#### 1. 建设目标

拟议建设的专业实习基地能完成地质学基地班《燕山地区地学科研实习》实践课程教学任务，每年能接收 70 ~ 80 名本科生进行专业实习、完成毕业论文野外研究的基地，可以承担国际学术、教育交流合作任务，并完成相应的社会地学教育、特色旅游的基地，实现创新性人才、创新性成果不断涌现、教学、科研双丰收。最终，使专业实习基地成为一个能够可持续发展的、中国地质大学（北京）拥有优势的野外地学实验室，一个与专业实验室建设、地学实验中心相衔接、配套的人才培养基地。

#### 2. 运作模式

基地建设以“精品加特色”教学理念为指导，坚持以人为本，将教师科学研究与学生专业成长有机统一、融合，实现基地建设的目标。为此，提出以下 6 点建议：

(1) 科研方向留住教师。紧扣地学科研前缘问题，逐渐在以下 5 个研究领域形成长期研究方向：

- ◆燕山地区燕山期造山带构造特征、造山过程及其与板块构造的关系；
- ◆燕辽裂谷带综合地层学研究及裂陷过程、古环境演变研究；
- ◆太古宙—早元古代遵化—太行碰撞造山带造山过程与早期地球演化特征研究；
- ◆中生代岩浆侵位、喷发与岩石圈深部作用关系；
- ◆第四纪地质与环境变化研究。

(2) 通过多学科融合、交叉打造，稳定教师学术团队。坚持多学科融汇、交叉，充分发挥我校地学学科全面、专业人才齐全的特点，使人才培养高起点，高水平，实现教师、学生共同进步。

(3) 基地建设应与我校正在开展的专业课实验室建设、“211 工程”建设相结合，促使其相互促进，节约开支，提高学生动手能力。

(4) 挖掘相关行业积极性，实现“产、学、研”融合、共赢。基地建设应积极争取与基地内国家地质公园、自然风景区管理部门及相关教学单位的联合，建立起长期合作关系。

(5) 以学科发展、建设为导向，坚持长期短、小、精的小专题研究，最终实现大专题研究，产生喜人的实习效果和研究成果。使专业实习基地建设成为我校拥有优势的野外



实验室,成为具有国际影响的学术交流、人才培养的基地。

(6) 坚持开放,欢迎各学科、专业教师以不同方式加入,增强基地建设使其永远保持活力。

## 四、专业实习基地区域划分与未来核心区建设的主要任务

### 1. 分区原则与方案

专业实习基地与北戴河地质认识实习和周口店的地质教学实习明显不同,表现在以下3个方面:①完成的教学任务多样化。专业实习基地既强调基本功的训练,又强调独立工作能力的培养。既要完成课程教学,又要完成本科生毕业论文研究。②学生的学习方式实现从被动接受式转换为教师指导下的主动获取式。学生的知识结构也将以学科发展为导向的垂向累加型转变为以科学问题为导向的多学科横向融合型③教学组织样式的多样性与灵活性。专业实习基地的教学组织因教学目标的不同而出现不同的教学组织形式。这种多样性因开始时的任务不同而区别明显,或因教学阶段的演替而组织形式发生变更。因此,专业实习基地必须根据完成的任务不同而划分成不同的地区。

燕山专业实习基地包括燕山、北京西山及太行山东部地区,面积数万平方公里。根据教学目标的需要,建议划分成3类不同的教学区:核心区、独立工作训练区和专题研究区。在核心区,学生完成野外科研基本功的训练。在独立工作训练区,学生培养独立观察能力和科研基本功,并有条件完成教学效果的测试。在专题研究区,教师指导学生开展地学科学研究。在这些地区,地质学理科基地班的学生为撰写并发表论文而收集野外第一手资料。其他专业学生则为完成毕业论文收集素材。

### 2. 核心区的选择与建设

由于基地核心区担负着学生科研基本功的培养任务,要求这些地区的地质现象必须具备多样性、典型性和直观性。因此,核心区的选择与建设的任务也必须围绕这个中心开展。

(1) 基地核心区的选择。基于燕山地区已有研究成果的分析,初步选择兴隆、承德两个地区为核心区。其中,兴隆地区是目前最佳的选择,原因有三:①地质现象丰富,表现为发育连续的地层序列、岩石类型齐全、构造现象多彩。②典型性好,表现为兴隆地区构造单元划分明确,构造行迹、沉积构造、变形带等地质现象特征认识基本统一,并可以与世界典型地区进行对比。③直观性强,兴隆地区处于温带、半干旱气候带,植被覆盖率仅为25%,基岩裸露。而且,众多的南北向沟道横切各主要构造带,使每个构造带都能从多个角度、多个剖面进行观察。

此外,兴隆交通发达,铁路、公路均可直达北京,有利于实习基地的运作。

承德县城地区是实习基地核心区的另一个选择。该地区夹持于承德逆冲断裂与柳河-承德县断裂之间,总体表现为两“盆”夹一“隆”格局,为认识盆山转换、隆升-剥露等地质过程研究提供了可能<sup>[3,4]</sup>。因此,可将承德县城地区作为认识地质作用过程的窗口。

(2) 核心区建设的主要任务。核心区建设围绕典型性、科学性两个方面进行,近期完成以下任务:

◆建立一个地表可直接观察的断裂带变形机制演变序列剖面。理论上讲,一条区域性断裂的变形行为会随深度的增大而从脆性变形经半韧性变形而逐渐过渡到韧性变形。由于



这种变化是垂向的,因此,一般地表上难以看到。但是,密云—喜峰口断裂却因东部抬升明显大于西部而使该断裂东段的深层剥露出来,这一垂向变化得以在地表观察到<sup>[2]</sup>。

◆ 系统研究中元古代高于庄组、雾迷山组碳酸盐型深水沉积、滑塌构造、软沉积物变形构造,揭示燕辽裂谷带控盆断裂活动与事件沉积间的关系。对这些地层中具有独特意义的沉积构造有一个明确的形成机制推断。

◆ 综合利用多学科手段(同构造沉积序列分析、裂变径迹、花岗岩体年龄与侵位机制分析、伴生构造分析)深入研究马兰峪背斜几何学特征、形成过程和机制,确定这些花岗岩属变质核杂岩构造还是属岩浆底辟构造,以增添核心区的典型构造类型。

◆ 确定太古代各类区域变质岩典型代表,特别是研究蛇绿岩套性质的基性、超基性岩特征,确定出一个认识地球早期历史时期岩石圈特征的观察点和地质剖面。

◆ 利用多学科手段研究、确定承德断隆发育历史及其与相邻盆地沉积的关系。在找出3~5条典型地质剖面基础上,建立一个观察盆地转换过程的野外实验室。

◆ 寻找、确定具有大地构造意义的不整合界面,并研究它们的横向变化规律。建立起不整合与构造运动间的对应关系。

## 五、主要结论

地质学专业实习基地建设必须放在我校人才培养战略和未来我校发展方向的宏观大背景下思考。通过以上的分析,可以对地学专业实习基地建设提出4个方向性意见:①基地建设十分必要,关系到能否实现基本的人才培养目标;②燕山与北京西山地区是专业实习基地的首选;③专业实习基地必须实现人才培养、科学研究双丰收,教师、学生共同进步。坚持以人为本,组织样式多样化和学术团队的开放性;④基地分为核心区、独立工作训练区和专题研究区。兴隆、承德县城地区是基地核心区最有可能的选择;⑤近期基地建设应以核心区地质现象的科学性、典型性为主要任务。

任何一项具有战略意义的项目建设都是一个长期发展过程。因此,需要调动各方面积极性,做好各方面准备,长期不懈地努力,推动基地建设向纵深发展。

## 参考文献

- [1] 张传恒,王根厚,王训练.地质学理科基地班课程设置的改革与思考.中国地质教育,2005,(1):49~52
- [2] 张长厚,吴淦国,王根厚.冀东地区燕山中段北西向构造带:构造属性及其年代学.中国科学(D),2004,34:600~612
- [3] 李忠,刘少峰,张金芳.燕山典型盆地充填序列及迁移特征:对中生代构造转折的响应.中国科学(D),2004,33:931~940
- [4] 刘少峰,李忠,张金芳.燕山地区中生代盆地演化及构造体制.中国科学(D),2004,34(增刊):19~31

# 地球化学本科教育如何突出特色培养精品<sup>\*</sup>

杨忠芳 冯海艳 陈岳龙 陈家玮

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 我校地球化学专业经过几十年的发展,逐步形成了具有理论地球化学与应用地球化学并行发展鲜明特色的重点学科。如何在本科教学中突出特色、培养精品是教学工作中的重点问题。经过多年的工作实践,逐步建立和完善了一套教学管理方法:在教学内容设置上,坚持基础扎实、突出特色;坚持理论培养与实践教学相结合;坚持基础坚实与拓宽知识相结合;坚持课堂教学与动手能力培养相结合。在教学手段上,采取了多种方式并举,重视主动学习与启发式教学相结合;在课程教学改革思路方面,力争做到重视动手能力培养,不断更新教学内容,提倡科研促进教学和坚持教授、博导上课的原则。

**关键词** 地球化学本科教学 突出特色 培养精品 教学管理方法

## 一、前言

中国地质大学(北京)地球化学教研室成立于20世纪60年代,在经历了半个世纪的风雨磨炼后,目前已形成以理论地球化学、区域和造山带地球化学、应用地球化学为特色,学科覆盖地球化学动力学、实验地球化学、矿床地球化学、勘查地球化学和环境地球化学等众多领域的较为完整的学科体系。地球化学教研室已成为在全国地球化学界有影响的、团结的集体。本学科2001年被评为教育部高等学校重点学科。

从1960年开始,地球化学专业开始了本科生教育,伴随着地球化学专业的不断成长和壮大,地球化学本科生教育也从单一的地球化学与地球化学找矿,扩展到了理论地球化学、区域地球化学和应用地球化学并重的培养模式。

如何将地球化学专业特色落实到本科生的培养教育中,怎样打造基础知识厚实、专业知识广博的地球化学专门人才是摆在我们面前的重要任务。

## 二、地球化学专业特色

中国地质大学(北京)地球化学专业长期以来坚持理论地球化学与应用地球化学并行发展的原则,逐步形成了理论地球化学、区域和造山带地球化学和应用地球化学三大方向的专业特色。

---

<sup>\*</sup> 研究得到:“地球化学专业学分制人才培养方案及教学内容与课程体系改革的研究与实践”;  
“拓宽地学类专业口径及课程体系重组的研究与实践”资助。

**第一作者简介:** 杨忠芳(1961—),教授,博士生导师,长期从事地球化学的教学与科研工作。  
现任地球科学与资源学院地球化学教研室主任。



以於崇文院士为学术带头人的理论地球化学方向的特色是将数学、化学、物理学和复杂性科学与地质-地球化学相结合,长期探索地球科学的基本问题。以固体地球系统,特别是成矿系统的非线性和复杂性为研究对象,先后开拓了具有前瞻性和探索创新性的三个研究领域:成矿作用非线性动力学、成矿动力系统的复杂性及地质系统的复杂性。这些研究具有重要的科学和实践意义和良好的发展前景。

以张本仁院士为学术带头人的区域和造山带地球化学研究方向是从地球动力学系统出发,以特有的地学-地球化学哲学观与方法论为指导,将区域壳幔组成、结构和演化,区域构造分区与发展,壳幔相互作用深部过程及地幔柱活动与大陆裂解动力学等四方面相结合,开展多侧面、多途径的造山带综合地球化学研究,进而探索和解决当前国际前沿的大陆动力学问题。近二十多年来,该研究方向不断开拓创新,取得了国际先进及部分国际领先的成果。

应用地球化学包括勘查地球化学和环境地球化学两个分支。勘查地球化学长期坚持地球化学勘查与理论相结合的思想,使地球化学勘查具有深厚的地球化学理论基础。四十多年来,在培养人才和科研的实践中,为我国金属、油气的地球化学勘查技术和理论的发展作出了突出的贡献。

随着工农业生产和城市化进程的飞速发展,环境问题已成为制约人类文明传承和社会经济可持续发展的瓶颈,地球化学专业以此为契机,新拓展了环境地球化学方向。环境地球化学以元素和化合物在岩石圈、土壤圈、水圈、大气圈和生物圈间的迁移循环为研究主线,以评价有毒有害元素和化合物的生态效应及生态系统安全性为核心,以进行污染治理和预警预测为目的<sup>[1~3]</sup>,在区域生态地球化学调查和评价方面已位于国内领先地位。

### 三、突出特色培养精品

历年来,地球化学教研室非常重视本科生教学工作,从专业建设、改造,人才培养模式设计,教学内容和课程体系建设、改革,教学方法改革等方面入手,使本科生的教学工作始终处于教研室的中心地位,为培养具有我校地球化学专业特色的专门人才,在教学内容的安排和教学手段上探索了一套教学管理办法。

#### (一) 在教学内容设置上,坚持基础扎实、突出特色的原则

##### 1. 坚持理论培养与实践教学相结合

地球化学学科既是一门理论性很强的科学,同时又具有鲜明的应用性。因此,在本科生的教学课程设置上,我们既重视地质学和地球化学基础理论课程的设置,如古生物学与地层学、岩石学、结晶学与矿物学、构造地质学和地球化学等,同时也设置较多课时的应用实践性课程,如勘查地球化学和地球化学野外调查方法等。使学生既能从事地球科学的理论研究,也能胜任地球科学领域的应用研究。

##### 2. 坚持基础坚实与拓宽知识相结合

在科学进步飞速发展的当今社会,如何使学生所掌握的知识既坚实,又能“与时俱进”是我们要认真解决的问题。为了使学生在有限的时间内,合理地分配时间和精力,我们对中国地质大学(北京)、中国地质大学(武汉)、南京大学、北京大学和中山大学等学校的地球化学专业本科生进行了问卷调查,就课程设置的种类、学时和先后关系等进行详细的调研活动,在保持原有重点基础课程的前提下,增加了选修课程的数量,如有机



地球化学、包裹体地球化学、实验地球化学、海洋地球化学、土壤与农业地球化学等，使学生在离开学校时，有更多的择业领域和较强的适应能力。

### 3. 坚持课堂教学与动手能力培养相结合

地球化学在解决地质问题时，兼有“定性描述和定量解释”的特点，随着大型仪器设备的不断更新，微量和超微量元素含量分析、原位微区分析等方法技术的不断应用，地球化学在定量解决地质问题上越来越显示出强大的生命力。为了使将课程上的知识与应用实践相结合，培养学生的动手能力，从无到有，我们在每门课程的设置上，不同程度地增加了实验课的课时和内容，如地球化学样品分析，63%的课时为实验课；勘查地球化学和环境地球化学，20%为实验课，虽然目前由于条件所限，在实验课程的安排上还有许多问题，但随着实验室条件的不断改善，实验室开放程度、实验课程内容和实验课时等都会做相应的增加。

## （二）在教学手段上，采取了多种方式并举，重视主动学习与启发式教学的原则

### 1. 采取多种多样的教学方式

鉴于地球化学课程内容以描述性为主、学生容易产生困倦和没有感性认识的特点，在教学中，仅仅使用简单的传统教学方式，容易导致学生兴趣不高、效果不好。为此，我们教研室提倡大家应用多媒体教学方式，在使用多媒体的过程中，注意听取学生的意见、注意总结多媒体教学的好处和需要避免的问题。在多媒体内容设置上，重视图文并茂和动画效果。并安排一定课时的时间，让学生查阅资料，分组进行资料的整理、编制，最后每组派1人进行课堂发言，全班进行学术讨论。既活跃了课程气氛，做到了互动交流，又培养了学生查阅资料、归纳总结资料和讲演表达的能力。此外，有些专业内容还借助于科普影片和科幻片等形式，使学生的课堂知识与现实生活融为一体。

### 2. 注重启发式教学

地球化学内容涉及面比较广，不但有普通地质学、地球化学的知识，更多的则是物理化学、计算机科学、化学、环境科学、生态学、土壤学、大气科学和全球变化学等方面的知识，有些内容学生比较难以理解和掌握，为此，在教学过程中，我们更多地采用举例、比喻，用形象生动的语言和逼真的画面来表达，同时，注意观察学生的表情，采用课堂提问和集体讨论的方式启发学生对问题的理解，取得了比较好的效果。

### 3. 被动听讲与主动学习相结合

为了激发学生学习的积极性，在课堂教学中，多采用提问、自学、动手的形式；在课下，通过给学生布置作业，查阅资料等形式，使学生被动听讲与主动学习结合起来，这样不但使学生更大程度地掌握课堂知识，同时，也扩大了学生的知识面。

## （三）在课程教学改革思路方面，我们力争做到重视动手能力培养，不断更新教学内容

### 1. 重视学生实际能力培养

培养学生的创新精神和实践能力、收集和处理信息的能力、获取新知识的能力、分析和解决问题的能力以及交流与合作的能力（课堂讨论），发展学生对自然和社会的责任感（如环境保护与资源短缺）是我们教学过程中重视的环节。倡导学生主动参与、探究发



现、交流合作的学习方式,注重学生的经验与学习兴趣,改变课程实施过程中过分依赖教材、过于强调接受学习、死记硬背、机械训练的现象。

### 2. 精选教材,不断补充教学内容

每门课程要求选择近5年(个别课程为10年内出版)内出版的21世纪课程或本专业最新教材,积极组织教师编写教材。建议教师及时将科研成果纳入本科生的教学内容中,使学生第一时间了解最新科研动态。

建立教学效果评价指标的多元化、评价方式的多样化,既关注结果更重视过程的评价体系,突出评价对改进教学实践、促进学生发展的功能。

在重建新的课程结构方面,强调综合性,增设综合实践活动;加强课程的选择性,以适应不同专业学生发展的多样化需求。

### 3. 科研促进教学

地球化学教研室每年教师承担了大量的科研项目,这些项目的执行大大促进了本科生的教学工作。本科生的生产实习和毕业论文设计一般都紧密结合导师的科研项目,这样一方面解决了教学经费紧张的问题,一方面使学生参与科学研究,及时了解研究动态,使他们离开学校,很快就能适合新的工作。

### 4. 坚持教授和博士生导师上课

地球化学教研室在各门课程的教师安排上,非常重视教授的上课率,多年来,教授本科生上课率基本维持在95%以上,2004年达到了100%,一方面,使教授们始终站在教学工作的前沿;一方面,使学生能够了解我校教学科研全貌,及时掌握最新的科研动态。

## 四、目前存在的问题

经过了多年的教学经验积累,地球化学教研室在本科生教学方面取得了一些成绩,但还存在很多问题,主要表现为以下一个方面:

(1) 合适的教材建设当务之急:地球化学各门课程教学中存在的最大问题是教材陈旧不配套。

(2) 旺盛的教学精力至关重要:现在担任地球化学教学教师,均是地球化学领域的骨干力量,有着繁重的科研和研究生教学任务。如何处理好两者的矛盾,形成一个全方位的互补的科研教学小组是我们今后努力的方向。

(3) 良好的实验条件必不可少:新世纪的大学生不仅表现在具有坚实的理论知识、丰富的专业知识,更应表现在具有较强的实践和动手能力。现在地球化学实验室虽有了很大的进步,但还远不能满足各门地球化学课程的实验要求,一方面地方狭小,学生实习分组受到影响;另一方面,仪器设备不全,很多实验课程无法开设,如有机污染物分析无法进行;再者,实验室运行费用太少,地球化学实验室日常运行需要试剂、器皿等消耗品,但目前实验费用不能满足教学需求。

(4) 改善教员办公条件、建立健全档案资料:多年来,教员办公条件较差,为了提高工作效率,多数教员在家上班备课,某些程度上影响了教员间的教学经验交流、教学材料互用和教学情况沟通,有些学生试卷、教学材料也因缺少存放空间而不能归档。因此,改善教员的办公条件,是保证教学质量的必要条件。



## 五、结束语

突出特色培养精品是我校地球化学专业本科教学的理念，如何将其落实到教学的每一个环节中，是教学工作者长期需要探索的问题。随着时代的进步和科学的发展，高等教育人才培养模式也应作出相应调整，使之适应潮流，符合科学发展规律和社会需求。

### 参考文献

- [1] 杨忠芳, 成杭新, 陈岳龙等. 进入 21 世纪的勘查地球化学: 对生态地球化学的展望. 地学前缘 2004, 11 (1)
- [2] 杨忠芳, 成杭新, 奚小环等. 区域生态地球化学评价核心与对策. 第四纪研究 2005, 25 (3)
- [3] 杨忠芳, 成杭新, 奚小环. 区域生态地球化学评价思路与建议. 地质通报, 2005, 24 (8)

# 地球信息科学与技术专业课程体系 与专业建设探讨

田淑芳 詹 骞 胡建武 王小牛

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 通过对地球信息科学与技术专业产生的背景和国内高校地球信息科学与技术专业设置情况的分析,提出我校本专业的办学特色与课程体系,并在此基础上对专业建设进行了探讨。

**关键词** 地球信息科学与技术 办学特色 课程体系 专业建设

## 一、专业设置的背景与国内高校专业设置情况分析

### 1. 地球信息科学与技术专业产生的背景

随着地球科学的发展,地学研究已外延到环境、资源、农业等领域,传统的地学研究方法与手段不能满足现代地学的发展要求,同时地球科学研究已积累了大量的成果,地学信息的数字化及地学信息的提取、处理和管理的现代化急需得到发展。为了推动我国地学研究领域的扩大和深入,提高信息技术在地学中的应用水平,培养既掌握地学基本理论和知识,又具有计算机技术、遥感技术、地理信息系统技术,从事地学信息数字化、地学信息获取和处理的专门人才是十分必要的。

在社会发展需求的形势下,2002年,根据教育部精神及我校的办学特色与目标,对本科专业进一步调整,加强优势学科与现代科学技术的结合,促进不同学科、专业的交叉,以形成新的学科生长点的目的要求下,并根据我校的现有条件,经学校充分论证,决定于2003年新增地球信息科学与技术工科本科专业。到目前为止,已招两届学生。

### 2. 国内高校地球信息科学与技术专业设置情况

自2002年7月教育部批准新设地球信息科学与技术本科专业后,国内一些高校纷纷响应,积极创办这一新兴专业。据我们的调查了解,与我校同时申办此专业的其他四所大学有中国地质大学(武汉)、浙江大学、同济大学和海洋大学。

### 3. 国内高校地球信息科学与技术专业设置情况分析

参考这四所高校网站上列出的培养目标和课程设置汇编成表(表1、表2)。

---

**第一作者简介:**田淑芳(1963—),女,副教授,从事资源与环境遥感、遥感与地理信息系统的教学与科研工作。现任地球科学与资源学院遥感与地学信息科学教研室副主任。



表 1 国内高校地球信息科学与技术专业办学特色比较

| 学校与院系名称               | 地球信息科学与技术专业办学特色                                                 |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 中国地质大学（武汉）地球物理与空间信息学院 | 办学特色以地球空间信息工程、3S 集成（GPS、GIS、RS）、空间数据无线网络传输、数据信息可视化等为方向，突出学科间的交叉 |
| 浙江大学理学院               | 是将地质学专业转成地球信息科学与技术专业。其办学特色是培养具有地学基础、掌握信息技术和计算机技术的高级专业人才         |
| 中国海洋大学环境科学与工程学院       | 培养掌握地球科学、信息处理与计算机应用技术的基本理论方法、具有地球信息处理技术和软件系统设计开发能力的应用性复合型人才     |
| 同济大学海洋与地球科学学院         | 培养具有坚实数理基础、计算机基础和较为系统的遥感、地理信息系统和全球定位系统基本理论、基本知识和基本能力的专业人才       |

表 2 国内高校地球信息科学与技术专业的主要专业课程设置比较

| 学校与院系名称               | 地球信息科学与技术专业课程设置                                                                                |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 中国地质大学（武汉）地球物理与空间信息学院 | 数学、物理学、地球动力学、空间测地学、地球物理学、工程设计学、信息工程学、遥感学、全球定位系统、数字地形模拟、卫星摄影与空间摄影测量学、地理信息系统、计算机与信息传输与处理、系统工程管理学 |
| 浙江大学理学院               | 计算机图形学、计算机图像处理、专业程序设计、数据结构与算法、遥感地学分析、计算机过程模拟、地球物质基础、地球构造与运动学                                   |
| 中国海洋大学环境科学与工程学院       | 海洋资源与环境信息管理、地学信息软件工程、海岸带信息综合管理和城市地学信息管理                                                        |
| 同济大学海洋与地球科学学院         | 地球信息数据处理技术，地球信息数据处理技术实验，计算机图形图像处理，三维信息可视化技术，面向对象的程序设计与 JAVA 语言，图形用户界面设计，并行算法与编程，程序优化设计         |

不同院校地球信息科学与技术专业的办学特色与课程设置突出了自身的特色和优势。对比四所大学的办学特色与课程设置，可以发现依托地球物理与空间信息学院的地球信息科学与技术专业以地球空间信息为办学特色，在专业课程设置中地球物理与空间信息方面的课程较多，依托理学院的地球信息科学与技术专业以地学及计算机技术为办学特色，在专业课程设置中与地质学、计算机有关的课程偏多。同样，依托环境科学与工程学院、海洋与地球科学学院的地球信息科学与技术专业突出了自身的特色和师资优势。

二、人才培养目标设置与课程体系建立

1. 人才培养目标的设置

人才的培养特色是新办专业得以生存与发展的基础，也是高等学校更好地主动适应社会对人才需求的体现。特色的形成条件有几个方面：一是社会对该专业人才在知识、能力、素质等方面需求及其走势的准确把握；二是学校在该专业上所具有的优势，如学科优势、校内外的资源优势<sup>[1]</sup>。

我校将地球信息科学与技术专业设在地球科学与资源学院，由遥感与地学信息教研室



承办。为了突出我院的办学特色,学科优势及社会对人才的需求,我们设置了此专业的培养目标是计算机、地理信息系统和遥感技术应用于地质学作为专业发展方向;本专业培养的学生既具备坚实的数理、计算机和3S技术的基础理论和技能,又具有地质学的基本知识,知识面广,能在地球科学与信息科学及其相关领域从事教学、科研、开发和管理工作。

## 2. 课程体系的建立

为了制定一套科学、合理的地球信息科学与技术专业培养计划和课程体系,我们采取了如下具体措施:①征求校内教学管理部门和教学专家的意见;②调研和借鉴国内其他高校的经验;③向企事业单位征询地球信息科学与技术专业毕业生应具备的知识结构和能力。通过反复修改和完善,最终形成了一套完整的课程体系和教学计划。

该课程体系的基本结构为“公共基础课+专业基础课+专业主干课+实践必修课+选修课”的分段组合模式(如表3所示)。以地质学、计算机技术、遥感技术和地理信息系统技术为主干课程,按照加强基础、拓宽专业、增强适应性、强调素质和能力培养的思路,在打好基础的前提下,为学生提供较多的选择机会和发展方向。

专业基础课包括离散数学、数据结构、C++及Window程序设计、遥感技术与地学应用、地球表层学、地球物质学、地球物理学及构造地质学与大地构造学;专业主干课包括地学信息数字化与制图、遥感数字图像处理(双语)、地理信息系统、地学信息处理与分析、空间数据库设计与实现及GPS原理(含地图学基础);实践必修课包括北戴河地质认识实习、地学信息数字化与信息提取技术实习、地学信息野外采集实习、地球信息科学与技术专业实习及毕业设计(论文);选修课包括专业英语、遥感物理基础、遥感制图、网络地理信息系统(双语)、计算机图形图像学、地学信息软件工程、城市地质学、生态环境学、经济地理与人文地理及区域分析与规划。

表3 中国地质大学(北京)地球信息科学与技术专业课程体系及学分分配

| 课程类别    | 学时数  | 学分    | 占总学分<br>% | 学 期 |    |   |    |      |   |      |      |   |     |   |
|---------|------|-------|-----------|-----|----|---|----|------|---|------|------|---|-----|---|
|         |      |       |           | 1   |    |   | 2  |      |   | 3    |      |   | 4   |   |
|         |      |       |           | 秋   | 春  | 夏 | 秋  | 春    | 夏 | 秋    | 春    | 夏 | 秋   | 春 |
| 公共基础课   | 1488 | 88.5  | 47        | 22  | 24 |   | 25 | 10   |   | 1.5  | 3    |   |     |   |
| 专业基础课   | 432  | 27    | 14        |     |    |   | 3  | 12.5 |   | 8.5  | 3    |   |     |   |
| 专业主干课   | 336  | 21    | 11        |     |    |   |    | 3.5  |   | 3.5  | 8.5  |   | 5.5 |   |
| 实践必修课   | 288  | 18    | 10        |     |    | 2 |    |      | 5 |      |      | 6 |     | 5 |
| 系定选修课   | 256  | 16    | 9         |     |    |   |    |      |   | 16   |      |   |     |   |
| 公共选修课   | 256  | 16    | 9         |     |    |   | 16 |      |   |      |      |   |     |   |
| 最低毕业总学分 |      | 186.5 | 100       | 22  | 24 | 2 | 28 | 26   | 5 | 13.5 | 14.5 | 6 | 5.5 | 5 |

## 三、以专业培养目标为指导,加强专业建设

### 1. 加强师资队伍建设

师资力量是办好一个专业的关键。从专业培养目标来看,本专业涉及很多学科,地质



学、计算机技术、遥感技术、GIS等,这就要求我们专业教师各有侧重,从而使教师能够提供足够的必修课和选修课让学生顺利完成学业,这样在实际的教学过程中会比较容易达到学科知识有效融会贯通的效果。

目前,本专业的师资队伍:博士生导师2人,教授1人,副教授2人,讲师4人,学历均在硕士以上,年龄在28~48岁之间。但在知识结构上是不平衡的。因此,对在编的教师,都要求有一个比较明确的方向。同时在稳定现有师资队伍的基础上引进1~2名高学历、高职称教师;接收若干名具有地质学、计算机科学技术、遥感和地理信息系统学科博士学位的青年教师,以保证培养目标的顺利实施。

## 2. 加强核心课程建设

本专业是交叉学科的专业。因此,其课程设置及教学内容的安排我们经过反复研讨与推敲。我们想通过教学改革立项研究,围绕培养目标、培养特色开展对课程体系、教学内容的理论与实践探索。与此同时,充分利用我校课程建设基金的支持,加强主干核心课程的建设,在多媒体和网络课件上取得突破。在此基础上逐步形成校级优秀课程。

## 3. 加强教材建设

教材建设是我们面临的一项十分迫切而又艰巨的任务。与其他专业相比,本专业的教材建设任务更迫切、更艰巨。这是由于本专业教育在我国高校刚刚兴起,还没有来得及形成自己的教材体系。因此,我们采取下列措施缓解专业教材不足的压力:①本专业所涉及的计算机科学、遥感技术、GIS方面的教材比较多,我们选用其中能反映学科前沿的“面向21世纪课程教材”作为本专业核心课程的教材<sup>[2]</sup>;②引进国外最新出版的外文原版教材,在传授专业基础理论知识的同时,提高学生外语水平,如遥感数字图像处理,从国外购买了71本2004年出版的英文教材,为此本课程的双语教学打下基础;③对目前没有合适教材的课程如地球表层学、地球物质学、地学信息数字化与制图、地学信息处理与分析、空间数据库设计与实现等,我们计划先进行自编讲义建设,在此基础上再正式出版。

## 4. 加强专业实验室建设

专业实验室是学生进行实习、实训的重要基地。建立以验证性实验为基础、综合性实验和研究性实验为重点的实验教学新体系,培养学生的创新思维和研究能力是至关重要的。实验室不仅能满足理论课程的实验要求,同时要建成为学生第二课堂、科技创新活动等实践教学环节的基地。为实现上述教学目标,必须完善和加强实验室建设。

目前本专业所依托的专业实验室为遥感专业实验室、地学信息实验室、基地班机房。对于地球信息科学与技术专业来说,实践环节关键是具备计算机及其外设、GIS软件平台、遥感图像处理软件以及可靠并具有现实性的空间数据源。虽然上述三个实验室已具备了基本的条件,但为实现教学目标,还必须完善和加强:①提高实验教学人员的学历层次和学术水平;②配备大幅面图形扫描仪和彩色喷墨绘图仪;③购进能满足80人同时使用的网络版遥感图像处理软件;④配齐一套能满足35人同时使用的各种遥感图像。通过这些建设才能保证实践性教学所需。

## 参 考 文 献

[1] 张景异,曹秀吉,刘红.新办专业的建设与管理.辽宁教育研究,2004,4:34~35

[2] 盛业华,杜培军.地理信息系统专业的课程体系与专业建设.煤炭高等教育,2002,75(2):59~61

# 地质学专业本科生培养规划与实施中 一些问题的探讨

张长厚 王根厚 周志广

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 在修订地质学专业本科生培养计划和承担相关课程教学的过程当中, 意识到知识更新与传统专业观念和有限学时之间、新的教育教学理念与传统教学观念等诸多方面的冲突与矛盾, 这些问题和尚不成熟的考虑不可能反映在成文的培养方案当中, 因此草就此文与关注地质学专业本科生培养规划的同仁商榷。同时, 将与培养计划实施相关的、我们认为应该予以注意的现代教育教学新理念和新方法, 例如学生为中心 (student - centered) 的教学理念和基于解决问题的学习方法 (problem - based learning) 等, 略加表述并附少许感想; 对于课程设置方面仍然存在的问题也提出了我们的建议与设想。

**关键词** 地质学 教学理念 学习方法

地质学专业是中国地质大学 (北京) 办学 50 多年来专业建设历史最久、培养人才最多的专业之一, 为国家建设培养和输送了一大批高质量的优秀科学研究、生产实践和管理人才, 在全国普通高校本科生地质学理科专业排名中位列第一 (武书连等, 2005)。在新一轮的专业培养方案修订过程中, 根据地球科学的现状和发展趋势, 以及国家经济建设和社会发展的需要, 在专业培养目标、相关课程设置等方面都进行了适当的调整和改进, 旨在使培养方案和教学计划更加复合人才培养和教育、教学规律。本文不准备对培养方案进行全面的评估和系统地介绍, 而是将在开展这项工作中遇到或者考虑到的一些相关问题提出来进行讨论, 以期在培养计划的执行以及未来的培养计划修改当中引起注意。

## 一、关于培养目标

地质学专业办学的指导思想和基本目标是: 培养具备扎实的数、理、化等基础理论, 掌握现代地质学基本知识、基本理论、基本技能和相关学科基础知识, 具有良好的科学素养和较高的外语与计算机应用水平, 较强的实践和动手能力, 及初步的专业研究、教学和管理能力, 能在科研机构、学校从事地质科学研究或教学工作, 在地矿、冶金、建材、石油、煤炭、材料、环境、基础工程、旅游开发等行业领域从事基础地质调查、防灾减灾、技术开发与管理工作的应用型及研究型人才。

---

**第一作者简介:** 张长厚 (1964—), 男, 教授, 博士生导师, 从事构造地质学的教学与科研工作, 现任地球科学与资源学院构造地质教研室主任。



本专业培养的学生应具备以下知识和技能：①掌握测量学、古生物学、地史学、结晶学与矿物学、晶体光学与岩石学、构造地质学等专业基础课的基本理论和方法；②掌握矿床学、地球物理学、地球化学、沉积学与古地理学、第四纪地质与地貌、遥感原理与应用、大地构造学等相关专业理论知识和基本研究工作方法；③熟悉地质野外实践工作方法，具备初步的从事科研和相关生产工作的能力；④掌握文献检索、资料查阅的工作方法，了解支撑地质学主要学科研究和发展的试验设备系统及其可以解决的主要基础和应用问题；⑤了解固体地球科学若干研究领域的学科现状和发展趋势。

中国地质大学（北京）地质专业建设和人才培养依托着古生物学与地层学、岩石-矿物-矿床学、矿产资源勘探、地球化学等4个国家级重点学科，以及构造地质学、第四纪地质学2个省部级重点学科。承担主要专业基础及主干课程教学的教师，都是活跃在各研究领域的学者。围绕着前述国家级和省部级重点学科的建设，学校拥有一批在国内领先的实验室和先进的仪器设备。此外，根据本科生教学需要改建和新建了一批设备齐全的专业基础课与专业课教学实验室。这些软、硬件条件为实现前述地质专业本科生培养目标奠定了极其重要的基础。

## 二、课程设置问题

### 1. 总体思路

课程设置采取“公共基础课+专业基础课+专业主干课+实践必修课+选修课”相结合的方式，将适应面宽广的人文素质和科学素质教育与具有中国地质大学特色的专业基础课和专业课教育相结合，同时通过特色的实践教学，增强学生的实践能力，而选修课则为学生根据自己的特长和爱好，在某些专业领域或其他相关专业知识的学习和深化方面提供良好的支持，从而使同一专业培养出的学生具有各具特色的不同专长，充分体现“特色+精品”的办学理念。

### 2. 基本原则

基础课的设置，以使学生具备良好的人文素质和从事地质学或其他任何理学类专业学习和进一步深造所需要的基本科学素质为目标；专业基础课的设置，以满足学生进行地质学类相关专业学习和从事基础地质调查与研究、相关应用研究或生产工作所需要的基本知识和理论为基本目标；专业课的设置，以使学生具备初步的地学相关生产和研究应具备的基本理论、知识和工作技能，以及具备初步的专业研究与良好的科学思维能力为目标；实践必修课旨在巩固所学基本知识的同时，提高学生的实践动手能力；选修课则主要在帮助学生某些专业领域的知识深化以及知识面的拓宽，为他们进一步深造或者走向工作岗位奠定基础。

### 3. 存在问题

地质学的发展和进步，紧紧地依赖于观测手段和技术的发展与发明。基本的理论学习和基础的实践教学环节的培养，使地质学专业学生具备了一般性的地质思维能力与工作能力。但是，现有的课程与教学环节当中，尚缺乏帮助他们在本科学习阶段就大致了解或掌握各种相关分析、测试手段及其可以解决的主要问题的基本信息。我校试验中心的成立，试验设备管理工作方式和考核标准的调整等，已经有可能在这一方面做出尝试。这样一来，才可能使学生同时具备思想和实践这种思想的手段准备。



### 三、教学内容的调整与专业培养观念的更新问题

目前的本科生地质学专业,是浓缩了20世纪90年代中、后期普通高校专业大幅度调整之前的地质学专业、岩石矿物学专业和矿床学专业的精华而建立的。在强化人文社会科学、自然基础科学、计算机科学与技术、外语语言学等大学教育基础,提倡宽口径专业培养的基本精神指导下,留给专业基础课和专业课教学的学时数和自由调整空间越来越少。而随着科学技术的发展和进步,各个学科和专业方向上的进展和内容丰富程度极大提高,因此,专业课教学学时数与教学内容之间的矛盾越发突出。在学制不可能延长、课程设置基本格局无可改变的情况下,只有较大幅度地调整和改变专业基础课、专业课的教学计划,并对教学内容进行合理、精心地取舍。这样一来,现代地质学专业本科学士生所具备的专业基础知识和专业知识,不要说不及原来的岩石学及矿物学专业、矿床学专业的本科生,实际上也不及原来的地质学专业本科生。然而,专业基础知识削弱的代价,换来的是学生计算机应用能力和水平的提高、以及英语(外语)语言水平的提高,这在信息化和国际化的当代现实世界,应属大势所趋。

在这种形式下,专业基础课、专业课课程当中,哪些是核心的内容,哪些是核心知识的基本扩展内容,哪些是外围或非核心内容的甄别与筛选问题,成为课程大纲制订、课程设计的关键与核心问题。当然,为了保障专业培养目标的实现,比较稳定的、相当数量学时数的专业基础课和专业课程的开设是至关重要的。

### 四、教学理念、教学方式与教学效果及素质教育问题

培养目标的确定是整个培养计划制订的关键,课程设置是围绕着实现培养目标来进行的。根据各课程的学时分配、专业培养目标的要求以及各学科专业方向上的现状和进展,进行教学内容的调整 and 改革是实现培养目标工作过程中的第一步。在上述工作基本就绪的情况下,进一步需要考虑的就是如何实施这种教学计划才可以在有限的学时范围内,取得最理想的教学效果。

#### 1. 课程及教学过程设计中的一些问题

相同的教学内容、不同的教学方式和学习过程,所获得的教学效果是完全不同的。澳大利亚悉尼大学教育学院为首进行的一项调查和研究表明,学生对不同感知途径和过程获取相关信息的掌握程度存在着非常大的差异(表1)。根据这种调查和研究结果,在进行课程设计和实施教学过程当中,就要尽可能考虑采用那些帮助学生掌握程度高的方法。对现行教学方式的初步了解发现,目前的教学方式中,信息掌握程度最高的两种信息感知方式在整个教学实施过程当中所占比重明显过低,在今后的课程设计中需要予以考虑。

表1 信息感知方式与掌握程度关系

| 信息感知方式与过程 |    | 信息掌握程度 | 信息感知方式与过程 |       | 信息掌握程度 |
|-----------|----|--------|-----------|-------|--------|
| 1         | 阅读 | 10%    | 4         | 观看和听讲 | 50%    |
| 2         | 听讲 | 26%    | 5         | 学生口述  | 70%    |
| 3         | 观看 | 30%    | 6         | 边说边做  | 90%    |



## 2. 需要了解和逐步建立学生为中心的 (student - centered) 教学理念

教学过程是教与学双方的互动过程,教学实践业已表明,学生不以被动的知识接受者出现而是能够主动参与到教学过程当中的教学过程,其教学效果、学生对知识的掌握程度是最好的。近年来西方基础教育和高等教育理论研究者明确提出学生为中心的 (student - centered) 教学理念,并相应地试验和提出了一系列崭新的教学方法。

学生为中心的教学理念,就是设法鼓励、引导、指导、帮助学生,使他们从传统的被动知识接收者逐渐转换为主动的知识获取和猎取者。在这种学生角色转换的同时,教师的角色则必须要实现从知识的传授者到知识获取者的指导者的角色转换。从表面上看,这种教育理念似乎减轻了教师的教育教学责任和负担,而将教与学的重担落在了学生身上。但实际上,如果真正领会并贯彻这一教育理念的话,相对于知识传授者的传统教师角色,教师的教学负担会变得更加沉重,对教师了解和掌握新知识、拓宽知识面的要求会更高。学生的付出当然也远高于传统的教学方式和教学过程。教、学双方时间和精力的高额付出,换来的是教学效果的极大提高。

从理论和局部的教学试验上看,学生为中心的教学理念是非常积极有效的,但在实际的贯彻和执行当中,会遇到来自方方面面的挑战和困难,其中包括教、学双方的理解与配合,教学资源的利用,教学效果考查方式、教育教学管理方式与管理模式的约束等等。但是,我们觉得应该对这些国际教育教学思想和理念的转变予以应有的注意,在条件基本具备的情况下开展局部试验应该是可行的。

## 3. 将解决问题为基础的学习方法 (problem - based learning) 融于教学过程当中

基于解决问题进行学习 (problem - based learning, 简称 PBL) 的教学方法是体现学生为中心的教学理念的具体措施之一。在采用这种方法进行课程设计时,所选定的问题 (problem) 是现实生活当中的实际问题,可以引起关注和广泛兴趣的问题,而不能是抽象的问题或者是假定的问题。而且,该问题的答案是不确定的,甚至在目前情况下可能是没有答案的。在具体教学过程中,老师的角色是根据课程教学内容的需要,寻找、确定、陈述这种问题,引导学生考虑通过何种途径有可能解决这个问题,指导和帮助学生朝着符合课程教学目标的方向获取解决该问题的相关资料和信息,协助、指导并参与资料的总结与最终讨论。这种课程设计和教学过程的实施,是引导学生在解决问题的过程中进行主动学习,课程结束时,相关知识的学习暂告一段落,但问题可能远远没有解决,这有可能成为参与该学习过程学生进一步学习和研究的兴趣所在。

这种教学方式和课程设计已经非常成功地应用于临床医学大学生的教学过程当中,原因之一就是,几乎任何一个现实生活中的病人或病例,都可以成为该课程设计中的“问题”,解决问题当中需要考虑的因素,如,遗传问题、生活环境问题,衣、食、住、行等生活习惯问题,自身性别和生理身体状况等都因人而异,因此完全可以成为一个理想的个案。在地球科学的教学中最成功的例子是环境科学方面的,最典型的“问题”例子就是“史密家鱼塘中的鱼死了”。此外,在工程地质、灾害地质的教学当中也有不少成功的范例。由此可见,成功地选择恰当的“问题”,是这种教学方式和课程设计的关键所在,这种问题最好是在哪怕学生缺少基本的专业背景知识的情况下,也能引起他们的极大关注和兴趣。作者之一在悉尼大学进修学习期间的模拟课程设计的过程中,曾先后选定“数



十秒钟逾 24 万人丧生——1976 年 7 月 28 日唐山大地震”和“为什么孟加拉国和印度经常洪涝泛滥而中国西北缺水严重干旱和沙漠化”两个问题，作为用 PBL 方法进行大地构造学课程设计的案例，得到评讲教授的认可和赞许。

解决问题为基础的学习方法的优点在于：①可以使学生真正成为主动的学习者；②将知识融会贯通起来，通过解决实际问题或在解决实际问题的过程中学习相关知识；③学生自己在老师的帮助下去获取信息和资料，并进行分析和研究，得出自己的结论，培养了独立工作的能力；④具体的学习过程中通常以小组学习（group work \ team work）的方式进行，不仅自己独立学习，还可以促进学生之间的沟通和交流，锻炼和加强了团队及合作工作精神；⑤学会了怎样学习，并逐步掌握终生受用的学习方法，熟悉和了解了如何选择和应用灵活多变的获取和利用信息与知识的途径。因此，与我国积极倡导的素质教育是不谋而合的。

## 五、改变观念，发挥选修课在培养学生专业知识和技能多样化方面的积极作用

由于主观和客观上的种种原因，在以往的教学环节当中，从教与学两方面都存在着对选修课不够重视的情形。另外，在选修课的设置方面，也存在着某种程度的随意性现象。在今后的专业建设当中，将尽力地逐步改变教员和学生双方对选修课地位合作用的偏颇认识，使双方都清楚地认识到，选修课程的讲授和学习，在培养同一专业名称下具有不同专业知识结构、在继续学习和就业岗位竞争中具有独特优势学生的极其重要的环节，而不仅仅是取得几个学分问题。同时，在选修课的设置方面需要下功夫进行“捆绑式”课程组合的建立。华东理工学院地质学专业本科生培养计划中，在应用地质学方面选修课的开设和限修方面做了很好的改革和探索（张树明等，2004）。根据中国地质大学（北京）的实际情况，在选修课的设置和指导学生选修的过程当中，考虑已经具有地质学专业公共基础的学生，在继续学习（攻读研究生）和就业当中可能的职业选择方面对专业知识结构的需求，可以围绕相关专业领域或重要研究方向进行设置相关系列课程，通过这些相关课程的选择学习，学生可以具备某些基础或应用研究领域的相关系统逐步知识，为他们的进一步学习或工作奠定更高的基础。

### 主要参考文献

- [1] Conway J F and Little P J. 2000, Adopting PBL as the preferred institutional approach to teaching and learning: Considerations and challenges. *Journal on Excellence in College Teaching*, 11 (2&3), 11 ~ 26
- [2] Day R A and Williams B. 2000, Development of critical thinking through problem - based learning: A pilot study. *Journal on Excellence in College Teaching*, 11 (2&3), 203 ~ 226
- [3] Major C H, 2000, Assessing problem - based learning: A review and analysis of faculty developed PBL course portfolios. *Journal on Excellence in College Teaching*, 11 (2&3), 113 ~ 131
- [4] Zhang Changhou, Tom Hubble, Li Fanglin, Wu Chaodong, Lu Xiancai. 2002, Improving Curriculum with more student - centered strategy, in: M. Peat (ed.) *The China Papers: Tertiary science and Mathematics Teaching Sciences in English in China for 21<sup>st</sup> century*, 1, 106 ~ 114 Published by: Uniserve science, The University of sydney, Australia
- [5] 张树明, 郭福生, 余修日, 董永杰. 2004. 我院地质学专业课程体系改革设想与实现. *中国地质教育*, 第 1 期, 67 ~ 69
- [6] <http://learning.sohu.com/20050216/n224302673.shtml>, 《中国大学评价》课题组: 武书连、吕嘉、郭石林

A decorative rectangular border with a repeating floral and scrollwork pattern, rendered in a light gray color, framing the central text.

# **课程建设与 改革篇**

# 地球系统科学课程的实践和思考

刘本培 张传恒

(1. 中国地质大学地球科学学院 武汉 430074

2. 中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 地球系统科学已经作为一门全新的集成科学出现在当代国际科学前沿,我国 21 世纪的地质工作也已确立从传统地质工作向以地球系统科学为核心内容的现代地质工作转变的战略目标。中国高等学校的地质教育应当如何面临新世纪的上述巨变?在地质基地班教学计划设计中安排独立的地球系统科学课程可能是有效的应对措施。本文介绍最近试开此课程的实践体会,也涉及一些其他课程(地球科学概论、古生物学和地史学)的教改问题。

**关键词** 地球系统科学 课程内容与教学方式 实践体会和展望

## 一、地质教育中地球系统科学指导思想的重要性

地球系统科学强调行星地球的整体概念,将地球的大气圈、水圈、岩圈(包括壳、幔、核不同部分)、生物圈以及地外宇宙圈看成是存在有机联系的超级地球系统。地球系统是由一系列相互作用过程,包括地球内外不同圈层之间物理、化学和生物三大基本过程的相互作用,以及人类与地球环境间的相互作用联系起来的复杂的非线性多重耦合系统。这种地球系统的整体观,反映了自然科学内部及其和人文科学之间更高层次的大跨度学科交叉渗透特点,是当代地球科学进入一个重大转折期的标志。也使得地球系统科学作为一门全新的集成科学出现在当代国际科学的前沿<sup>[1,2]</sup>。

2002 年 10 月 15 日,当时担任副总理的温家宝在新中国地质工作 50 年暨地质学会 80 周年纪念大会上指出:“地质工作要适应新形势的要求,实现新的战略性转变”、“要实现传统地质工作向以地球系统科学为核心内容的现代地质工作转变,使地质工作更加紧密地与经济建设和社会发展相结合,更好地为经济社会发展服务”。这次重要讲话完全符合当代地学发展的宏观趋势和学术潮流,也启示我们思考中国高等学校的地质教育应当如何面临新世纪的上述巨变?

## 二、教学计划课程中地球系统科学理念的体现和问题

根据国内高等学校的现有教学计划,在本科地质类专业的专业基础课和专业课中虽然也存在体现贯彻地球系统科学指导思想的机遇,但毕竟应当以完成自身课程学科体系和三

---

**第一作者简介:** 刘本培 (1932—),男,教授,博士生导师,主要从事地史学、中国地质、地球科学概论和地球系统科学的教学与科研工作。



基教学要求为主要目的。因此,需要从宏观教学计划视野出发处理好不同课程之间的相互衔接和协调关系。

以一年级地质类专业开设的地球科学概论 B (或普通地质学) 课程为例,本身是引导初学者建立地球系统科学科学观的极好平台,但课程的重点在于让学生建立较系统的内外力地质作用原理及其与地质记录之间的关系,为一年级地质认识实习和后续课程的学习奠定良好的基础。至于非地质类专业教学计划中安排的地球系统科学 A 课程,目前对其课程定位和教学要求还存在认识分歧。中国地质大学(北京)和中国地质大学(武汉)基于各自的师资力量和教学理念,分别采用了必修课或公选课不同形式。根据个人参加部分教学实践的体会,感到对于非地质类专业应当强调素质教育的主旨,不必强调学生对地质知识“三基”内容的定量化掌握要求,更重要的是建立地球不同圈层之间相互联系和作用的地球系统科学整体论概念及其对于人类可持续发展的重大意义。建议有关领导推行多元化教学改革方针,允许不同教学方案、教材类型的对比试验,在实践中不断积累经验并逐步形成共识。

在二年级开设的古生物学和地史学课程,本身是帮助学生了解地球历史过程中地球系统演化史的极好平台,但对于地质类专业的低年级学生又有其独特的专业“三基”要求。鉴于当前地质教育改革中“课程基本结构定量化研究”已经成为一个有待加强研究的问题<sup>[3]</sup>,而地层、古生物领域定量化要求的争议远大于造岩矿物和三大基本岩类。由于中国古生物学家在“寒武纪生物大爆发”、“热河生物群”等研究领域获得了举世瞩目的成就,生命的起源和演化问题已经成为大众关心的热门科普话题;其中某些专题的深入剖析,也可以成为博士生课程中的精彩篇章。目前国内兄弟院校中已经成功地开设了“生命的起源和演化”(非地质类公选课)和“地球演化历史”(高年级选修课)等课程,已经出版了很好的教材<sup>[3]</sup>,都是该领域科研成果转化为教育资源的良好典范。但在新形势下地质类本科教育往往遇到的问题一样<sup>[4]</sup>,如何处理好这两门本科专业基础课程的教学改革和新一轮教材建设,已经成为国内地质教育战线面临的紧迫课题。例如古生物、地史课中如何加强实验室动手能力?在当前教学计划把门类古生物专题鉴定已经作为研究生阶段学习要求情况下,本科的地史、古生物课程中关于标准化石应当如何规定其质量和数量要求?能否设计一些可以激发学生学习古生物化石热情的小作业(例如通过区分弓石燕和图瓦贝了解其重要的地史意义)?

### 三、地球系统科学课程开设的由来和初步实践

中国地质大学(北京)地球科学与资源学院在制订 2004 级地质专业基地班(本硕连读)的教学计划时,为了加强地球系统科学整体论科学素质的培养,在第 9 学期开设地球系统科学必修课程。为了事先预作准备和探索经验,从 2004 年秋季起在硕士研究生中开设选修课(40 学时,2.5 学分)。下面对该课程的选课状况、课程内容、教学方式和学员反馈信息作扼要介绍。

(1) 参加听课的学生达到 50 人(硕士生 26 人、博士生 24 人和本科生 1 人),坚持全部教学过程并获得学分者 31 人(硕士生 22 人、博士生 8 人和本科生 1 人)(图 1)。证明将课程定位在硕士研究生学习阶段是适当的。

(2) 课程内容的选择需要了解听课者的已有基础和今后研究方向。根据课程开始时

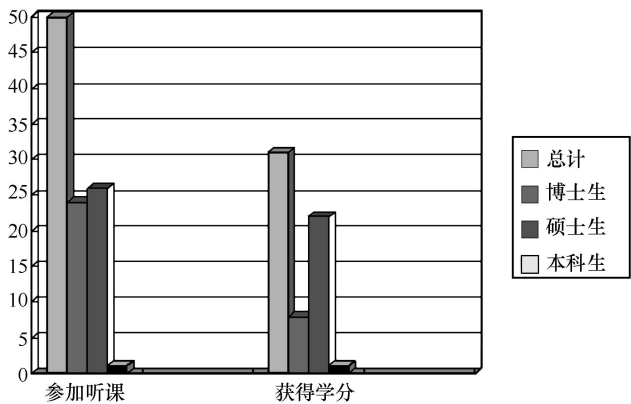


图1 选课学生类型统计

的调查资料（含大学本科学习的学校、专业、学过的课程以及现在攻读的专业方向），发现约有 30% 硕士生来自非地质类专业（地理、生物、师范、计算机等）。即使来自地质专业并有较好基础的硕士生和博士生，也局限于以往的传统教学模式而缺乏地球系统科学整体论的视野。鉴于选课学员的专业多样和层次参差，确定了课程内容选择和教学方式的以下原则：①课程性质：21 世纪的建设者和领导者为了实现可持续发展，需要以地球系统科学的新地球观从整体上来认识地球并关注当前资源、环境热点问题。本课程具有深入浅出的特点，适用于理工文管不同专业的研究生。②课程教学目的：掌握地球系统科学的基本概念、主要内容和研究方法，了解当前进展和热点问题，侧重于多学科之间的交叉渗透和思路启迪，为学生今后从事相关领域的科学研究、教学工作、生产实践或领导岗位奠定基础。③课程教学基本要求：探讨地球系统不同圈层之间的相互联系和制约，不同地学学科之间的交叉渗透，以及自然科学与人文科学之间的相互联系。既围绕可持续发展热点问题，也顾及地球系统各层圈自身的系统性。④教学日历安排：

|       | 周二 9-11 节                                                    | 周四 7-8 节                                                   |
|-------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 第 4 周 | 地球系统科学与可持续发展：地球科学面临重大转折和前沿方向、可持续发展与资源环境瓶颈、绿色 GDP、地球系统与地球系统科学 | 地球系统过程的监测和预报：大跨度学科交叉和多学科方法渗透、新技术应用和数字地球、整体论与还原论结合、世界化与中华文明 |
| 第 5 周 | 行星地球研究进展：太阳辐射变化对地影响、地球节律天文背景、米兰柯维奇旋回、星体撞击事件                  | 深空探测的过去与将来：阿波罗登月、嫦娥工程、火星探测、比较行星地质学                         |
| 第 6 周 | 地球系统演化历史与前途：地球与生命起源、重大生物事件和地球表层环境、总鳍鱼评价与人类前途                 | 课堂讨论 1：围绕行星地球、深空探测有关问题                                     |
| 第 7 周 | 固体地球演化动力机制：地球物理场和圈层结构新进展、板块构造和超级地幔柱、内核偏移和圈层耦合                | 厄尔尼诺与气-水-岩圈相互作用：大气和海洋的组成和结构、热力状况和运动、厄尔尼诺成因探讨               |



续表

|        | 周二 9—11 节                                   | 周四 7—8 节                                      |
|--------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 第 8 周  | 全球变暖和今后预测：气候变化研究方法、全球变暖证据和效应、今后趋势及不确定性      | 水资源开发与环境保护：地表水分循环和水体类型、水资源现状、大型水库利弊、藏水北调设想    |
| 第 9 周  | 蓝色国土和海洋开发：大陆架和经济专属区、海洋资源类型和利用前景、海洋权益维护和政治地理 | 课堂讨论 2：围绕资源、环境有关问题                            |
| 第 10 周 | 生态系统和生物多样性：生态系统能量流动、生物-地球化学循环、环境污染与生物多样性减少  | 自然资源类型及其短缺；自然资源的类型和性质、自然资源可得性的度量、自然资源短缺和可持续利用 |
| 第 11 周 | 自然灾害及其防治：自然灾害一般特征和类型、典型灾害分析、地震预报和争议、减灾对策    | 课堂讨论 3：读书报告选题及参考文献选择                          |

(3) 教学方式：采用师生良性互动的启发式教学方式，要求在结合教材、文献阅读和利用计算机房网络资源 [www. google. com](http://www.google.com) 基础上组织 3 次课堂讨论。成绩评估包括出勤率（小测验）20%，课外作业（网络查询）30% 和期末考查 50%，在学生获得学分环节上严格执行考核制度。除介绍《地球科学导论》（刘本培、蔡运龙主编，2000）和《地球系统科学导论》（毕思文编著，2003）两本参考书外，也提供黑白多媒体课件供课后复习使用。

(4) 实践效果及其启迪：学员普遍的收获是开阔了思路，学习到从整体上和系统上把握事物特点的方法，获得了与以往侧重于某个学科领域课程学习不同视野。许多学生对于课程采用新的地球观对当前资源、环境热点问题以及多学科之间的交叉渗透的研究思路进行深入浅出的阐述，并对一些问题进行了热烈的课堂讨论持正面肯定态度。认为对自己的思路有很大的启迪，为今后从事相关领域的科研、教学、生产实践奠定了良好的基础。有些基础较好的学生希望多分析一些研究实例，以便在研究方法的创新思路上获得更多启迪。有的希望除介绍主流学术观点外，也介绍不同学派的见解。来自非地质本科专业的学员提出希望照顾他（她）们的原有基础并要求增加课时内容。攻读地质应用学科（水文、勘探、能源、地球物理、数学地质等）的学员希望结合介绍一些更亲切的内容，既可激励他们的学习热情，也可使课程内容进一步系统化。这些反馈信息对于改进今后的教学提供了有益的参考。学员们的读书报告展示了广阔的选题领域，汇集了丰富的网络和文献资料信息，也闪现出一些颇有新意的思想火花，使教师深刻地体验到教学相长的优越性，这是在以往进行传统课程教学中未曾感受到的。

四、地质基地班开设地球系统科学课程的设想

鉴于本硕连读地质基地班学生的专业知识积淀和钻研精神一般要高于广泛来源硕士生的平均水平，对他（她）们开设地球系统科学课程时有必要和可能执行较高的标准。教学内容的选取可以避免与先修课的重复，进一步加强多学科之间的交叉渗透，着重于地球



系统不同层圈之间相互作用的深化分析。为了更好地体现课程内容的前瞻性，关键在于及时反映国内外有关的研究热点和最新成果，围绕典型事例剖析引申出如何发现问题和解决问题的学术思路和历史经验，也可以介绍一些即将在国内大力推广的研究新方法（例如高分辨率地层精度的天文地质年代表原理和旋回地层研究方法）。除了介绍自然科学领域知识外，也可以与学生共同探讨一些涉及人文科学领域以及世界化与弘扬中华文明关系（周易科学观<sup>[5]</sup>）等问题，更好地体现地球系统科学课程的自身特点。教学方式应进一步加强自学、实习和课堂讨论，使传统的课堂教学与研讨班形式有机结合，发挥教师指导和充分调动学员主动精神的两个积极性，可能取得更好的教学效果。

### 参考文献

- [1] 刘本培，蔡运龙主编．地球科学导论．北京：高等教育出版社，2000
- [2] 毕思文．地球系统科学——21 世纪地球科学前沿与可持续发展战略科学基础．地质通报，2003，22（8）：601~612
- [3] 张传恒，王根厚，王训练．地质学理科基地班课程设置的改革与思考．中国地质教育，2005，（1）：49~52
- [4] 刘建波，潘懋，张立飞等．当前我国地质类本科教育存在的主要误区．中国地质教育，2003，（3）：1~3，11
- [5] 徐道一编著．周易科学观．北京：地震出版社，1992
- [6] 郝守刚，马学平，董熙平等．生命的起源与演化——地球历史中的生命．北京：高等教育出版社；海德堡：施普林格出版社，2000

# 论《地球科学概论》教学的新进展

万天丰

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 近十年来,国内外地质教学的入门课程,已经普遍地从《普通地质学》或《自然地质学, Physical Geology》转变并扩展为《地球科学概论》,并把该课程当作加强大学生素质教育的一个方面。为适应地球系统科学研究的需要,各国都注重了该课程教学内容的改进和教科书的编写。每本教科书都自成体系,根据不同的教学要求,突出了不同的重点,形成了地球科学入门教科书的出版热潮。然而,限于人们对地球科学认识的局限性,无论在教学内容上,还是在教学体系上都还很很不成熟,均有待进一步地探索与研究。

**关键词** 地球科学概论 新进展

自从莱伊尔 (Lyell C, 1797—1875) 出版了科学巨著《地质学原理》以来,在地质学的入门课程中,一直都是以“地质作用”为主线的。此种指导思想已经在《普通地质学》或《自然地质学 (Physical Geology)》的教学中深深地扎根,并且认识逐渐加深,地质作用早已成为近代地质学的理论基础。然而,随着地球系统科学的提出,地球各圈层的特性及其相互作用逐渐为人们所认识,20 世纪 90 年代以来,各国都先后提出要把地质学的入门课程——《普通地质学》或《自然地质学》改变为《地球科学概论》或其他类似的名称<sup>[1-14]</sup>。就这一点而言,我国在地质学入门课程的教学改革方面,与世界各国基本同步。

《地球科学概论》教学工作的进步在许多方面都得到了体现。首先表现在把《地球科学概论》当作素质教育的重要内容之一。20 世纪末期中国地质大学(北京)率先在理、工、文、法等专业的本科大学生中开设《地球科学概论》课程,以帮助学生更好地了解地球,关爱地球,珍惜自然资源,爱护人类的生存环境,增加减轻自然灾害等相关的知识,力争为人类社会的可持续发展做出应有的贡献,强调地球科学是人类社会发展中不可回避的、永恒的课题。该课程引起了大学生们极大的兴趣,为提高学生的综合素质做出了一定的贡献。该课程已经成为中国地质大学(北京)具有特色的素质教育的一个重要组成部分。北京大学也在部分文科专业中开设《地球科学概论》公共基础课程,清华大学则根据他们的需求为所有专业的大学生开设了公共课程《环境科学与可持续发展》。欧美等国也都在这方面进行了类似的尝试。

在教学过程中,很多教师都在精选教学内容的基础上,启发学生的思考,调动学生的学习积极性,加强课堂讨论,师生互动,教学相长,形成了生动活泼的教学局面。在讲课中,中国地质大学(北京)的《地球科学概论》教学组的全体教师在 20 世纪末期率先进

---

作者简介:万天丰(1938—),男,教授,博士生导师,从事构造地质学的教学与科研工作。



行了运用多媒体进行辅助教学的实验,近年来在这方面仍在不断地改进、充实。考核方法也从过去一律采用闭卷笔试的方法,尝试着在加强平时小测验的基础上,最后以学生写读书报告,当堂口头报告,进行课堂讨论的方式来考核。地质学理科基地班的教学实践,证明此种考核方法有助于加强素质教育,有利于发挥学生学习的主动性与首创精神,受到学生热烈的欢迎,而且这种考核方法还不会使学生在以后报考研究生时发生困难。

各国重视《地球科学概论》课程的教学工作,还特别表现在不断地出版地球科学基础理论类教科书。近十年来,影响比较大的地球科学类基础理论教科书,在美欧等国出版了11部之多<sup>[4-14]</sup>,中国出版了3部<sup>[1-3]</sup>。与其他地球科学专业课程教科书的出版情况相比,地球科学概论类这一入门课程教科书的出版就显得十分积极,呈现出很热烈的气氛,这种情形是过去几十年内所未出现过的,充分表现了社会对于地球科学基础理论知识的需求与重视。在欧美等国对于此类教科书的重视,还表现在几乎都全部变成彩色印刷,彩色照片和示意图的制作均非常精美,十分生动形象。例如美国前总统科学顾问,现在仍在华盛顿顾问团工作的地球物理学家 Press, 1974—1982 年他和合作者曾经三次出版过《地球(Earth)》<sup>[15]</sup>,但都是双色印刷的,而2004年他和合作者出版的《认识地球(Understanding Earth)》第四版<sup>[11]</sup>,则全部采用彩色印刷了。Hamblin 与其合作者的《地球动力体系(Earth's Dynamic Systems)》一书,1970年曾经以示意图与素描图精美而著称于世,当时也是双色印刷的。而在2004年该书的第十版<sup>[6]</sup>中,则全部使用彩色印刷,图文并茂,高度体现了科学与艺术的结合,阅读该书不仅可以获得基础的科学知识,更使读者获得了一次艺术享受,科学知识就在这种赏心悦目的欣赏过程中得到了普及。就教科书的精美程度而言,我国大约落后了30余年。问题不在于技术,而在于彩色印刷书籍的印刷成本太高,学生难以承受。另外,国外的地球科学基础理论教科书,不是像我国仅仅作为基础入门课程之一来教授的,而是作为全部地质基础课程来教的,因而内容一般都比较丰富,对于此课程也给予格外的重视。

对于这样一门以普及地球科学基础理论知识为主要任务的课程来说,教学内容的全部更新不是在一个短时间内可以实现的。因而,现在此类教科书的教学内容,基本上是大同小异的。教学指导思想的不同,主要体现在课程教学体系和重点内容的安排上。这一点,正好是地球科学基础理论知识普及过程,大家所特别关注的。本文拟重点讨论各部教科书在教学体系和内容选取上的特色。综观最近十年出版的新教科书,它们在教学体系上可以划分为四类,现简述于后:

(1) 教学体系仍旧以地质作用为纲<sup>[2,9,11]</sup>,或者书名为《地球科学概论》或其他类似的名称,但仍把《自然地质学》作为副标题<sup>[5,10]</sup>,其基本教学内容、教学体系与过去的《普通地质学》或《自然地质学》基本一致,一般都在最后部分增加资源与环境两章。这种做法的优点是完全继承了一百多年来的教学传统,原来的体系比较严谨、完善,大家比较容易并习惯于接受。缺点是所谓的地质作用其实主要是讨论了大气圈、水圈和生物圈对于岩石圈表层的外力地质作用,以及发生在岩石圈表层的岩浆、变质和变形、变位等内力地质作用,而整个地球系统各个圈层(从大气圈外层到地核)的特性及其相互作用就显得相当薄弱。尽管书名改变了,但是实际内容却没有多少变化,并未真正进行了教学内容上的扩展,给人以名不副实的感

Davidson 等<sup>[5]</sup>的《探索地球(Exploring Earth)》一书,虽然也是以地质作用为主线



的,但大大加强了板块构造的内容,在全书16章中竟占有五章的篇幅,而过去普通地质学中的重要内容——外力地质作用(侵蚀-搬运-沉积)被压缩成只有一章的篇幅。这可能与著者的关注点和对地球演化的认识有关。在地球基础知识普及中,如此强调板块构造的重要性和控制作用,似乎有点分量失当,对于学生不见得有利,当然这也可以算是他们的特色。

Hamblin早在1970年就以《地球动力系统》为题撰写教材,经过三十多年的教学经验的积累,2004年Hamblin和Christiansen<sup>[6]</sup>出版了一本图文并茂的、以地球动力系统为主要线索的地球科学基础理论教科书。他们把地球动力系统划分为四个部分:地球的物质(介绍地质作用系统及其所形成的各类岩石,岩石的年龄,岩石的变形);地球水动力系统(包括大气-海洋,风化作用,滑坡,河流,地下水,冰川,海岸,风力体系);地球构造系统(包括板块构造,热点与地幔羽,构造与地形);结束语(包括资源与其他行星的知识)。其核心部分,地球水动力系统与地球构造系统,其实基本上就是从《普通地质学》中的外动力作用与内动力作用发展而来的。标题进行了更改,内容还是大同小异的。

(2)以地球的圈层特征为主线<sup>[3,4,8]</sup>来撰写教科书。其中以Butz<sup>[4]</sup>的《地球系统科学(Science of Earth System)》最为突出,该书分为六个部分35章,六个部分及其主要内容为:科学的基础(相当于引言),外大气圈(行星地球在宇宙中的位置与演化特征),岩石圈(包括固体地球的特征,板块构造,地震火山,矿物岩石与矿物资源,风化-侵蚀-沉积,土壤,地质演化历史),大气圈(其结构与组成,日射率,温度压力,湿度、云与降雨,风、锋线与气团,风暴与气候预测,全球气候变化,酸雨及其降落,臭氧层空洞),水圈(水的行星,水循环,大洋学,地表淡水与地下水,冰川,水圈的污染,厄尔尼诺与南方扰动,珊瑚礁脱色)和生物圈(生态系统,世界生态区与海洋生态系统,能量与物质流动,生态演化,生命世界的分类)。该书显然适合于环境科学类专业的需要,对于以美国为代表的许多发达国家来说,大力加强对于人类生存环境的关注看来是必要的。不过,从满足多个专业的需要来看,过分薄弱的岩石圈部分,似乎难以达到地质类专业的要求。对于与形成资源相关的地质作用,对于与固体地球相关的地质灾害等内容均过分薄弱。另外,突出了地球各个外部圈层的特征,忽略或很少讨论地球内部圈层,似乎不够全面,把圈层之间的相互作用也只是在有关圈层中提了一下,许多内容均不予讨论,好像也欠妥当。

刘本培等<sup>[3]</sup>所主编的《地球科学导论》,是教育部所组织的地球科学和环境科学技术等专业的通用基础教材,其基本指导思想也是以地球各圈层的特征作为主线来撰述的,该书资料十分丰富,依据准确,充分展示了著者的学术功底。其中对于宇宙、地球起源与演化,地球内部圈层的特性,大气圈、水圈、土壤圈与生物圈等部分的阐述都相当精辟,并且把当前许多学科的前沿内容作了较清晰的讨论。其实,这是一本可以供任课教师参阅的、很好的教学参考书。但是对于有限的(40~70学时)课时来说,44万字的篇幅对于一年级大学生来说显得过大。另外,该书明确交代此书不能取代《普通地质学》或《自然地质学》,这是否意味着在上述两门基础课程之前,还要再加上一门公共基础课程,如果这样就必须另行修改教学计划,实际上执行起来是很困难的。各个圈层之间的相互作用明显地过于薄弱,作为普通地质学的核心教学内容——地质作用被几乎砍光,有关固体地球的物质组成——矿物、岩石的知识也过于简略。由于上述问题的存在,尽管此书在教育



部获得了奖励,但是选用此书的学校并不太多。由于教学工作是有明确的教学对象和有限的教学时间的,因而编写一本适合于教学的教材,是必须遵循的、最重要的原则。教材与专著的重要差异也在于此。

对于地球科学的入门课程来说,仅仅强调各圈层的特性,而不突出各个圈层之间的相互作用是不大妥当的,这是此种课程体系明显的薄弱之处。地球系统,之所以不断地在运动变化,关键在于各个圈层之间存在着“强相互作用”。

(3) 以人类生存环境为主线的地球科学基础教材, Rothechild 与 Lister<sup>[12]</sup> (Evolution on Planet Earth - The impact of the Physical Environment) 和 Spencer<sup>[14]</sup> (Earth Science - Understanding Environmental systems) 的教科书都是以此为指导思想的,所不同的在于这两本教材不是突出地球各圈层的特性,而是根据他们的认识,分别强调了地球上不同的环境系统<sup>[14]</sup>和地球演化对于自然环境的作用<sup>[12]</sup>。Spencer 把地球分成四个体系,即:地球系统的要素(包括地球的物质组成,地球的时间演化,核幔体系);板块构造体系;地球自然气候体系(包括海底环境,大洋动力作用,海岸环境,大气环境,陆地表面环境);地外体系,即太阳系及其在宇宙中的位置。这两本教材不是以系统地介绍地球科学理论知识为重点,而是强调了地球上自然环境的形成与演化,重点讨论了地球演化对于自然环境的影响,因而全书讨论的重点必然是地球表层的几个圈层(大气圈、水圈和固体地球表层)的特性及其相互作用,而其他部分则十分薄弱。这在美国宇航局(NASA)所倡导的全球变化与地球系统科学研究中,是普遍存在的问题。不过,有鉴于外大气层和地球内部圈层对于人类生存环境的影响比较小,暂时少讨论一些也是可以理解的,但是显然有点片面。另外,还有以地球系统科学为主题的专著性论文集,如 Jacobson 等<sup>[7]</sup>所主编的著作,他们突出了生化循环在地球系统科学中的作用,该书可以作为教师使用的教学参考书。

(4) 以地球各圈层的特征及其相互作用为主线的教科书,陶世龙等<sup>[1]</sup>在这方面进行了有益的尝试。该书在简略地介绍宇宙中的地球,行星地球演化简史,地球物质组成之后,就分别以各个圈层的特性及其对其他圈层的作用为主要线索,分别撰述了大气圈、水圈、生物圈、地球内部圈层(壳、幔和核)及其对于其他圈层的作用,鉴于地球内部圈层对于地球演化的重要性,特增加地磁与重力,以强调地内物质对于地球表层物理场的影响,岩石圈内部物质及其演化(物理状态、地热、岩浆作用、变质作用三大类岩石的互相转化,以及内生成矿作用),岩石圈的变形与变位(包括板块构造),然后以新地球观——地球系统科学作为总结。该书的最后两章为:人与资源和维护我们的生存环境,指明并论述研究地球科学的目的与意义。上述教学体系,相对而言,是比较全面地论述地球科学的所有基本理论,在目前来看,可能是比较适合的。该教科书的篇幅比较适当,文字生动流畅,集中增加了一些彩图,便于学生阅读,专业适用面也比较宽,因而该书影响较大,被许多学校所选用,五年来已售出2万余册。但是由于著者水平的局限和现代科学对于地球各个圈层之间的相互作用研究得还不够深入,地球外部圈层(大气、水和生物圈)对于固体地球表层的作用研究得相当多,而固体地球内部圈层(壳、幔和核)对于地球外部圈层的反作用则研究得比较少,这两部分的内容篇幅还很不相称,是该书的显著不足。另外,此书对于地球形态与运动的总体特征,与人类关系十分密切的土壤层等内容的阐述都还嫌偏少,这些都有待于今后不断地充实、完善。

综上所述,可以看出地球科学基础理论知识的入门课程的教学,已经引起有关领导部



门和教师的重视，正在迅速地发展，并且大家都在开动脑筋、集思广益、想方设法地改进课程教学体系，教学内容和教学方法。然而，限于目前人们对地球科学以及对于该课程认识的局限性，无论在教学内容上，还是在教学体系上都还很很不成熟，均有待进一步地探索与研究。如何才能最简明扼要地、清晰地向学生介绍整个地球科学的基础理论是地学教学研究的一个重要的课题。我们期待着，并且相信此课题一定能尽快地取得突破性的进展。

### 参考文献

- [1] 陶世龙, 万天丰, 程捷, 1999. 地球科学概论. 北京: 地质出版社. 169 页
- [2] 汪新文, 林建平, 程捷, 1999. 地球科学概论. 北京: 地质出版社. 237 页
- [3] 刘本培, 蔡运龙 (主编), 2000. 地球科学导论. 北京: 高等教育出版社. 367 页
- [4] Butz S D. 2004. Science of Earth Systems. 655pp. New York: Thomson
- [5] Davidson J P, Reed W E, Davis P M. 1997. Exploring Earth - An introduction to physical geology. 477 pp. New Jersey: Prentice - Hall
- [6] Hamblin W K and Christiansen E H. 2004. Earth's Dynamic Systems (10<sup>th</sup> edition) . 759 pp. New Jersey: Prentice - Hall
- [7] Jacobson M C, Charlson R J, Rodhe H, Orians G H. 2002. Earth System Science - From biogeochemical cycles to global change. Vol. 72, in International Geophysics Series. 527 pp. London: Academic Press
- [8] Krebs R E. 2003. The Basics of Earth Science. 342pp. London: Greenwood Press
- [9] Lutgens F K, Tarbuck E J. 2003. Essentials of Geology (8<sup>th</sup> edition) . 464 pp. New Jersey: Prentice Hall
- [10] McGeary D, Plummer C C, Carlson D H. 2004. Earth Revealed - Physical Geology (5<sup>th</sup> edition) . 574 pp. McGraw Hill
- [11] Press F, Siever R, Grotzinger J, Jordan T H. 2004. Understanding Earth (4<sup>th</sup> edition) . 567 pp. New York: W. H. Freeman and Company
- [12] Rothechild L J, Lister A M. 2003. Evolution on Planet Earth - The impact of the Physical Environment. 438 pp. London: Academic Press
- [13] Skinner B J, and Porter S G. 1995. The Blue Planet: An introduction to Earth system science. 493 pp. New York: John Wiley & Sons, Inc
- [14] Spencer E W. 2003. Earth Science - Understanding Environmental systems. 518 pp. New York: McGraw Hill
- [15] Press F and Siever R. 1982. Earth (3<sup>rd</sup> edition) . 613 pp. New York: W. H. Freeman and Company

# 《地球科学概论》课程体系问题的讨论

颜丹平 汪昌亮 赵国春 张维杰

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 目前《地球科学概论》存在两种课程结构体系：①以地质作用为主线的体系，②以层圈（圈层）相互作用为主线的体系。对两种体系在教学实践中的优缺点分析后，建议《地球科学概论》将目标定位于使学生掌握地球科学基本知识和工作方法，并具有一定的应用相关知识的能力上。因此，新的课程结构体系要兼收目前两种课程体系的长处，还建议统一我校地科 A 和地科 B 的课程体系结构。

**关键词** 《地球科学概论》 课程体系 教学目标 改革

目前我国正式出版的《地球科学概论》或类似的教材至少有 10 余种，概括起来，其课程体系主要有两种：①以地质作用为主线的课程体系（如，汪新文等，1999），这是从 20 世纪 80 年代以前的《普通地质学》课程沿袭来的，其优点不言而喻，教和学的过程是沿着一个知识点（基本概念）入手，逐步展开和深入的，教师运用起来得心应手，学生对基本概念容易领会，并相互联系起来。其缺点也很明显，体系较为机械，教学中不容易形成师生互动，特别是对于现代地球科学的前沿领域和一些重大成果，多与层圈相互作用相联系，却不好放到哪一个地质作用中单独讲述；因此，近年来发展了第②个体系，即以层圈（圈层）相互作用为主线的课程体系（如，陶世龙等，1999；刘本培和蔡运龙，2000），该体系给人耳目一新之感，有关层圈相互作用的前沿性研究成果可以自然地融入教学之中。但经过几年的教学实践，教学中发现了一些相当棘手的问题，如剥蚀作用，涉及大气圈、水圈、生物圈和岩石圈多个圈层，如在每个圈层中讲授，则不断重复，仅在某个圈层中讲授，知识的照顾面有限，同时，在学习方面，学生可能容易片面或误解某些知识内容。

最近 10 年来，根据教学对象的不同，中国地质大学（北京）将《地球科学概论》分解为两门课程，即面向地质类专业的《地球科学概论 B》（以下简称为地科 B）和面向非地质类专业的《地球科学概论 A》（以下简称为地科 A）。1999 年以来，地科 A 使用陶世龙等（1999）的以圈层结构体系为主的教材，地科 B 则使用汪新文等（1999）的以地质作用体系为主的教材。我们通过多年的实践和经验总结，借本文探讨两种体系结构的长与短，并进而分析对课程体系结构存在不同认识的原因，在此基础上，对改进课程体系结构提出建议，以期在新的课程体系改革中，能有所借鉴。

---

**第一作者简介：**颜丹平（1964—），男，教授，博士生导师，主要从事构造地球化学、盆地构造与区域构造的教学与科研工作。



## 一、存在不同认识的原因分析

两种不同课程体系结构的存在,实质上是对课程教学认识的不同观点。这种不同观点的存在既有其历史原因,又有其现实原因。

传统的《普通地质学》及类似课程是以地质作用作为主线,并将外动力地质作用与内动力地质作用作为两大知识体系,逐步展开和深入的,因此,第①种课程体系结构可以认为是对《普通地质学》继承和发展的产物。而第②种结构体系则在第①种体系基础上,进行了大规模的改革和彻底的调整。

两种认识的分歧实际上不只是表现在体系本身认识上的争论,仔细分析起来,实质上则是对于课程教学目标定位的不同认识。第①种体系结构具有完整的知识体系,对每一种地质作用及知识点进行深入讲解,进一步还要求掌握知识点间的串联关系,它还特别强调其与后续相关课程的衔接,显然,这是将教学目标定位于知识内容的传授上;而第②种结构体系,则是完全的现代版,新颖性和前沿性特点决定其定位其目标定位高于知识体系本身,特别强调科研能力或素质的培养。因此,在进行课程体系问题讨论之前,首先必须明确以下几点:

(1) 在《地球科学概论》教学中首要强调的是知识性还是能力性培养,即教学最高目标定位于知识体系还是能力或素质教育上?我们应当强调能力教育,同时,这个能力一定是建立在扎实的基本知识基础上。这个目标定位不明确,我们在课程改革与建设的实践中,就会有隔靴搔痒,不得要领的感觉。如在课程及教学实验室建设中,巨大的经济 and 精力投入,却并没有激发学生学习的热情;多年来,我们提倡进行素质教育,结果却因为对素质教育本身涵义的分歧和争执,而使教学改革走向发生偏离。

(2) 课程目标定位还必须考虑到学生的承受能力和兴趣培养。因为《地球科学概论》面向的是大学一年级学生,他们一般还不具备接受高水平科研成果的基本知识,却对此有着极强的好奇心和神秘感。

(3) 如何进行课程衔接,或者说课程衔接在《地球科学概论》教学中应有怎样的位置并如何把握?与之相对应的是,如何根据不同教学对象的需求,对课程体系结构进行必要的调整?

(4) 确定了课程结构体系后,在讲授中如何进行知识衔接及串连?

显然,上述问题的核心是课程的目标定位问题,《地球科学概论》必须将其课程定位于提高学生科学素质,即能力教育上,这也必然成为提高教学质量的中心问题。

## 二、进行课程体系结构改革的基本原则

通过对上述问题的分析,我们可以明确了问题所在和课程定位,在此基础上,进行课程体系改革就具有针对性,即如何保证课程体系适应于提高学生的科学能力(或素质)。为此,我们拟定出以下原则,作为课程体系改革的参考。

(1) 修订教学大纲,明确与总体教学目标相适应的教学质量改革思路。教学大纲中关于课程目标定位可以表述为:《地球科学概论》为地球科学的入门课程,要求学生在掌握地球科学基本知识和工作方法基础上,具有一定的应用相关知识的能力。

(2) 根据教学大纲中的目标定位,确定课程体系的结构。这个体系结构当然应该能够



保证达到教学的目标,应能够保证提高教学质量的目的。教学目标和课程体系结构一旦确定下来,关于具体的教学实施细节,以及教学内容的调整,在教学大纲中不宜再作规定和细化,而应当在课程体系结构中给予充分的描述。具体地讲,要有一个思路化的教学大纲和细化至学生可以基本自学的教材,这样教师在教学实施过程中,在保证达到课程体系目标的基础上,可根据自己的知识特点和对现代地球科学发展状况的了解,进行适度发挥。

(3)可以适当考虑不同教学对象的特点和需求,对课程内容进行调整。这一点在教学大纲中可以只作原则性说明,对调整的度也可以予以说明。

### 三、关于我校《地球科学概论》课程体系改革的思考与建议

1999年以来,我校实行地科A和地科B分别讲授,即使用不同的教材和不同的体系,实质上形成了两门相对独立的课程,这种做法在当时条件下是可取的,并已经取得了一些重要的经验和成果(颜丹平和汪新文,1998;颜丹平,2002),如本课程以优秀成绩通过了学校课程评估(颜丹平,2004),并已经成为北京市级精品课程(颜丹平和万天丰,2004)。但在当前高等教育的形势下,在大学生中普及地球科学知识,强调人与自然的协调发展,以提高学生的科学素质,使国民、尤其是当代大学生了解和重视能源、资源问题变得越来越重要,因此,《地球科学概论》课程教学需要在深度和广度上进一步加强。针对在课程教学实践中,出现的上述新的问题,在着手更新课程体系结构基础上,系统进行课程改革十分必要。根据上述问题分析和课程体系改革原则的讨论,建议从以下几方面着手课程体系的改革工作。

(1)修改和拟定新的教学大纲,其中将在明确教学目标定位基础上,确定新的课程体系结构。要使学生掌握地球科学基本知识和工作方法,并进而具有一定的应用相关知识的能力,则课程体系结构应当兼顾当前我国两种主要体系结构,从与国际上类似教材(如Hamblin and Christiansen, 2001; Hubble et al., 2002)的比较看,以地质作用为主,采用地质作用系统的方法,应更为可行。

(2)统一我校的地科A和地科B的课程体系。应用两个课程体系来进行同一课程的教学,目前已经不太合适,除了会造成教学思想上的混乱外,课程体系结构中的上述问题没有办法解决,更无从进行深入的教学改革。因此,将课程统一到一个体系上来,是本课程改革首先要做的工作。

(3)编写新的《地球科学概论》教材。我校两本《地球科学概论》教材于1999年出版(汪新文等,1999;陶世龙等,1999),已经使用有6年之久,其内容和体系结构都需要更新,因此,在新的课程体系结构指导下,重新编写和出版教材,也已成为当务之急。

(4)将新的课程体系结构改革作为我校精品课程建设的重要环节,并将其成果充实到精品课程建设内容之中,将大大深化精品课程的建设成果,为本课程向更高水平发展打下重要基础。

(5)本课程体系结构中的实习、实验建设,是我校《地球科学概论》最具特色的部分,还需要进一步得到加强。

### 四、结论

建议《地球科学概论》将目标定位于使学生掌握地球科学基本知识和工作方法,并



具有一定的应用相关知识的能力。因此，新的课程结构体系要兼收目前两种课程体系的长处，还建议统一我校地科 A 和地科 B 的课程体系结构。

### 参 考 文 献

- [1] Hamblin W K and Christiansen E H 2001. *Earth's Dynamic Systems*. 9<sup>th</sup> ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice - Hall, Inc. . 460 ~ 487
- [2] Hubble T, Huxley C, Imlay - Gillespie I .2002. *Earth and Environmental Science*. Cambridge: Cambridge University Press. 1 ~ 392
- [3] 刘本培, 蔡运龙. 2000. *地球科学导论*. 北京: 高等教育出版社. 368 页
- [4] 陶世龙, 万天丰, 程捷. 1999. *地球科学概论*. 北京: 地质出版社. 169 页
- [5] 汪新文, 林建平, 程捷. 1999. *地球科学概论*. 北京: 地质出版社. 237 页
- [6] 颜丹平, 汪新文. 1998. 《地球科学概论》电化教学实验室建设与多媒体辅助教学系统开发研究意义. *高校教育改革理论与实践* (上). 北京: 新华出版社, 654 ~ 656
- [7] 颜丹平. 2002. 对《地球科学概论》教学实习方式的认识与讨论. 见汪培栋, 刘景会, 苏琴主编. *中国现代教育论坛* [C]. 北京: 新华出版社. 169 ~ 170
- [8] 颜丹平, 董铁柱, 张维杰, 赵国春. 2004. 《地球科学概论》教学评估体系的研制与应用. *中国教育改革*, 47: 43 ~ 44
- [9] 颜丹平, 万天丰. 2004. 《地球科学概论》精品课程建设及其意义. *中国当代教育杂志*, 59: 13 ~ 14

# 《地球科学概论》课程建设与创新

颜丹平 万天丰 胡 玲 程 捷 张维杰 赵国春 曹秀华

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 中国地质大学(北京)为本科生开设了《地球科学概论》公共基础课程。为对课程进行全面建设,提高教学质量,达到提高学生素质的目的,先后启动了地球科学概论精品课程建设和课程评估项目。《地球科学概论》教学组在多年《普通地质学》、《地质学基础》和《地球科学概论》教学基础上,以全面推进素质教育为目标,针对教育对象特点,对课程体系、教学内容及教学方法进行了系统改革和建设,取得了系统的研究成果。

**关键词** 《地球科学概论》 建设与创新 精品课程 成果

中国地质大学(北京)为本科生开设的《地球科学概论》公共基础课程。在地球科学概论精品课程建设和课程评估项目研究基础上,《地球科学概论》教学组在多年《普通地质学》、《地质学基础》和《地球科学概论》教学基础上,以全面推进素质教育为目标,针对教育对象特点,对课程体系、教学内容及教学方法进行了系统改革和建设,取得了系统的研究成果。

## 一、《地球科学概论》课程建设现状

### 1. 课程设置与新的教学大纲制定

我校自1997年起,为地质专业一年级学生开设《地球科学概论》。2000年起,将《地球科学概论》作为全校各专业的公共基础课。课程的教学目的是:通过教学,使学生系统地了解地球科学以及相关的学科领域的基础知识,掌握重要概念,建立科学的思维方法,了解地学科学研究工作方法,培养并增强学生对科学研究的兴趣,同时获得一定的野外工作能力。

为适应以培养具有广博知识、多学科交叉人才为目的教学改革,在原《普通地质学》和《地球科学概论》的基础上重新修订了《地球科学概论》课程教学大纲。改变了多年来《普通地质学》中以地质作用为纲的教学体系,建立了以地球各圈层主要特征及相互作用为主线的新课程理论体系,从地球系统乃至宇宙的角度来论述地球运动中各部分间的相互作用关系。

本课程分别为地质类专业和非地质类专业安排了不同的课程体系和教学内容。地质类专业教学时间为64学时(含24学时实验室实习)及15天的北戴河地质认识野外实习;

---

**第一作者简介:** 颜丹平(1964—),男,教授,博士生导师,主要从事构造地球化学、盆地构造与区域构造的教学与科研工作。



非地质类专业教学时间为 40 学时（含 8 学时北京西山课间野外实习）。

## 2. 教材编写

根据新的教学大纲要求，1999 年陶世龙、万天丰与程捷等教授，在系统研究国内外最新类似教科书的基础上，出版了内容新颖、基本反映现代地球科学最新研究成果的《地球科学概论》一书。在近年实践总结的基础上，对此书进行了重新修订，并即将正式再版。此教材除被我校采用外，还被成都理工大学、首都师范大学、中国石油大学、北京大学、中国矿业大学、淮南矿业大学、石家庄铁道学院、山东科技大学、江汉石油学院、吉林大学等院校选为相关专业本科生教科书。在近年的地质类教材中，以本书的印数最大，影响最广（陶世龙等，1999）。

2001 年以来，林建平副教授等编写完成了主要用于地质类专业的《地球科学概论》教学实习指导书，颜丹平教授等编写了中英文对照的《北京西山地质实习指南》作为课间野外教学实习用书，目前，这两本实习指导书均在校内印刷出版。重新修订后，两本实习指导用书均将正式出版。

## 3. 教学方法与教学手段

以新教学大纲为指导，2000~2001 年《地球科学概论》教学组集体编制完成了《地球科学概论》多媒体教案。教案采用了全新的思路，文图配合。在教学中及时将地球科学的新进展和教员在科研工作中的新资料、新成果补充到教案中，使教案不断完善和更新，每年更新率不低于 10%。

目前，全校所有专业的《地球科学概论》课程均采用了多媒体辅助教学系统。多样化、启发式教学方式的开发和运用，使教学工作更加生动活泼、引人入胜，已取得了较好的教学效果，并产生了广泛的社会影响。

本课程着重于培养学生建立地球的总体观念、建立地球科学的思维方法，增强学生探索自然的兴趣。教学中对需要掌握的重点内容，详细地讲解，不断充实最新研究成果，并加强课堂讨论和实习，以利师生教学相长、充分交流，加深学生的印象；对于一般了解的内容则概略地讲解，有些则由学生自学。本课程要求学生在课前预习，争取做到带着问题来上课，以利师生在课堂上能进行较充分的交流与讨论。课后要求学生完成规定的课外作业，认真复习教材中的有关内容，对所学的内容加以巩固。

地球科学具有很强的实践性，在新的课程体系中大力加强了实践性环节，在时间和经费上都给予了充分的保证。尤其强调了地质类专业北戴河教学实习和非地质类专业的课间野外实习。在地质类专业的教学 64 学时中，就包括了 24 学时的室内实习；在课堂教学结束后，另有 15 天的北戴河野外地质认识实习，培养学生的基本技能。在非地质专业的 40 学时中，安排了两天的（8 学时）北京西山课间野外实习。实践证明上述安排很受学生的欢迎，并取得了很好的教学效果。

## 4. 考试与考核方式

采用平时考核（占总分的 30%）与期末考试（占总分的 70%）相结合来评定学生成绩。平时考核包括课堂作业、实习课作业、小测验和课堂发言等。期末考试为开卷考试，要求学生根据所学的地球科学知识，自由选题、结合实际、独立思考，以写读书报告或小论文的形式，提出个人的认识与见解，使学生能够将所学理论与实际结合起来。学生普遍反映通过读书报告的编写，对课程内容有了较深入的认识，研究问题的能力有了较大的



提高。

### 5. 教学研究与改革成果

教学组经常进行各种形式的教学研讨会,进行教育教学法的研究,及时发现和解决教学中碰到的各类问题,以提高教学水平。在此基础上,撰写并正式发表了10篇教学研究论文(如颜丹平,汪新文,1998;颜丹平,2002;颜丹平等,2004;颜丹平,万天丰,2004)。

2003年《地球科学概论》课程被评为北京市精品课程,课程负责人万天丰教授获高等教育名师奖,本课程被评为校级优秀课程,课程负责人颜丹平教授获得中国地质大学青年教师基本功大赛一等奖。2004年颜丹平教授获北京市高校青年教师基本功大赛二等奖,中国地质大学师德标兵。

### 6. 教学资料收集、整理与实验室建设

在长期教学过程中,《地球科学概论》教学组积累了大量宝贵资料,包括不同版本的教材、各类图件和标本、模型等教学配套材料。教学组对这些资料进行了系统的整理分类,并建立了档案。

在基础地质实验室建设基础上,制作了大量教学配套用幻灯片、投影胶片、模型,并收集了部分与新教材配套的辅助教学录像带和光盘20余套,1000多件常见的典型矿物和岩石标本。

## 二、项目成果创新点

本项目成果的创新点主要体现在以下几个方面。

### 1. 教学思想上的创新

将《地球科学概论》作为具有我校特色的基础课程,作为学生认识地球与地球科学的科学素质课程,是教学思想上的创新。

### 2. 能力教育上的创新

通过多年实践摸索,通过理论和实践、课堂和野外的有机结合的教学方式,培养学生的实践能力。通过学习,使学生发生兴趣,并培养了实践能力和地质思维意识。

### 3. 教学方法的创新

主要围绕提高学习兴趣,开阔视野,激发创新热情,培养创新精神和能力进行教学方法上的改革,如创新性地组织学生进行小论文写作并进行课堂答辩。

### 4. 教学手段上的创新

以全新的教学思路,在教学实践中开发应用了多媒体教案进行形象教学,所有教学资料在网上公布。对考试方法的改革和对课间实验室、野外实习的改进,是在课程体系、教学方案和方法上的全面创新。这方面的创新已达到了精品课程建设的要求。

## 三、应用情况

本项目是在教学实践中,通过不断摸索和研究总结完成的。经过教学实践的检验,证明是符合教学规律和行之有效的。

(1)地质类和非地质类专业适应的两本《地球科学概论》教材自1999年正式出版后,在本校使用了5届,并分别被成都理工学院、北京大学、河北师范大学、西北大学、



南京大学、中山大学等校选为有关教师、学生的参考书或教材，读者超过 15000 人，受到校内外同行专家和师生的好评，并要求再版。

(2) 两套新版《地球科学概论》多媒体教案在本校教学中应用，并被成都理工学院、石家庄铁道学院和江汉石油学院等 9 所院校使用，其教学和社会效果很好；预计修改后的版本将会被更多兄弟院校采用。

(3) 近 4 年参加野外及室外内实习的约 10000 名学生，普遍反映热烈。并成功合作组织和完成了 3 届香港大学学生的北京野外地质实习。同学们都认为实习内容和安排对知识提高及能力、创造性和科学兴趣的培养，都有着重要的作用。

(4) 在教学思想、课程体系、教学内容和教育教学方式、方法的系统创新和改革基础上，取得了成功的经验和成果：1989 年和 2001 年分别获得了北京市教学改革和教学成果二等奖；2003 年获得北京市级精品课程称号；项目负责人颜丹平教授 2003 年获校级青年教师基本功大赛一等奖，2004 年获北京市高校青年教师教学基本功大赛二等奖；1995 年本课程被评为校级优质课程，1997 年被评为校级一类课程，2003 年校级课程评估获得优秀成绩。近年教学组成员正式发表教学研究论文 10 篇。

### 参考文献

- [1] 陶世龙，万天丰，程捷. 1999. 地球科学概论. 北京：地质出版社.
- [2] 颜丹平，汪新文. 1998. 《地球科学概论》电化教学实验室建设与多媒体辅助教学系统开发研究意义. 高校教育改革理论与实践（上）. 北京：新华出版社，654~656
- [3] 颜丹平. 2002. 对《地球科学概论》教学实习方式的认识与讨论. 见汪培栋，刘景会，苏琴. 中国现代教育论坛. 北京：新华出版社，169~170
- [4] 颜丹平，董铁柱，张维杰，赵国春. 2004. 《地球科学概论》教学评估体系的研制与应用. 中国教育改革，47：43~44
- [5] 颜丹平，万天丰. 2004. 《地球科学概论》精品课程建设及其意义. 中国当代教育杂志，59：13~14

# 《地球科学概论》课程改革与实践

## ——面向地学类专业的课程体系与教材建设

汪新文 林建平 颜丹平 程 捷

**摘要** 《地球科学概论》是我校为本科生开设的一门公共基础课，是在原《普通地质学》课程基础上拓展形成的，该课程对于地学类专业肩负着素质教育和打好专业基础的双重任务。在近几年该课程的改革与实践中，逐渐建立了比较合理的面向地学类各专业的课程体系，公开出版了与之配套的高等学校试用教材；编写了课程实习指导书和课间野外实习路线指南；进行了与新课程体系配套的辅助教学材料建设与多媒体课件开发。课程改革与建设成果的使用取得了良好的教学效果和社会效益。本文还提出了课程进一步建设的初步设想。

**关键词** 《地球科学概论》 地学类专业 课程体系 教材建设 改革与实践

### 一、课程历史沿革与建设意义

在 20 世纪 80 年代至 90 年代前期，我校为地质类专业统一开设了专业基础课——《普通地质学》，以为后续各科专业课打基础为教学目的，并由地球科学与资源学院构造地质教研室组织和承担教学任务，1994 年《普通地质学》被学校评为优质课程。但是，随着我校教学改革的推进，招生规模和学科、专业不断扩大，已逐渐向综合性大学方向发展。为了适应高等学校教学改革的新形势，使原地质类院校不同学科与专业的理工科学生能更全面地了解地球科学概貌，向着知识面宽、综合能力强的方向发展，课程性质由专业基础课向专业基础与素质教育相结合的方向拓展，1994 年底经构造地质教研室全体任课教师的充分讨论，并报经学校和教务处同意，在 1995 年将《普通地质学》课程更名为《地球科学概论》，并作为我校地学类及非地学类本科生的一门公共基础课。因此，《地球科学概论》这一课程名称应为我校首次率先提出，并在其后的几年间得到了众多相关大专院校的响应。目前，我校地学类专业和非地学类专业均达到了十多个，虽然该课程的性质定为公共基础课，但两大类专业的教学要求应有所不同。其中，该课程对于地学类专业肩负着素质教育和打好专业基础的双重任务。

地球科学所包括的学科和研究内容广泛，并且其中的许多学科都正处于高速发展和更新完善的过程中，其所取得的新成果、新认识日新月异。因此其知识体系和内容的更新与发展步伐是比较快的。同时，由于地球科学具有很强的应用性，其与人类的生存和发展密切相关，诸如资源、环境、全球变化、防灾减灾、城市建设与规划等等，都无不与国民经

---

**第一作者简介：**汪新文（1961—），男，副教授，主要从事盆地构造分析与盆地模拟的教学与科研工作。现任地球科学与资源学院构造地质教研室副主任。



济建设和未来发展有关。而我国目前正处于经济发展的高速时期，这为地球科学的应用和发展开辟了广阔的前景。因而，更新和完善面向地学类专业的《地球科学概论》课程体系和教材建设势在必行。

有关比较全面地介绍地球科学概貌的教科书，在国外以美国学者 F. Press 等著的《Earth》为代表，该书至 20 世纪 80 年代已更新至第三版，在国内外受到较广泛参阅。但就当前来看，其许多内容已显陈旧，特别是其知识体系也显局限，如天体地质、环境与生态、地理与气象等方面的内容和进展较弱。在国内，迄今为止，尚缺乏较为全面介绍地球科学的教科书，常见的教材主要是地质类院校所编的以介绍地质学各学科为主的《普通地质学》或《地质学基础》，以及师范类院校所编的以介绍地理学为主的《地球概论》等。这些教材的知识体系均较局限，不能适应当前知识面扩展、学科交叉渗透、面向国民经济建设的地学类人才培养与教学改革的要求。

我校作为国内专门培养地球科学人才的最高学府之一，应当充分发挥自己的优势和作用以满足社会的需求，为此必须更进一步强化《地球科学概论》课程与教学建设，提高教学质量。使本校成为《地球科学概论》课程教学基地，把具有本校特色的该门课程及教学经验推向其他高校、推向社会，为普及和强化地球科学知识发挥积极作用。

本课程教学组在继承和发展前人经验的基础上，通过亲身教学实践，于 1992 年 5 月编写出由校内出版的《普通地质学》教材，该教材经过在本校本、专科生中试用 3 年，反映效果良好，同时还受到近十所兄弟院校教师的好评。1995 年 2 月，为适应我校教学改革及形势发展的要求，课程教学组在时间仓促的情况下，将其修订为《地球科学概论》，并在本校开始试用。经过两年试用，至 1997 年，已积累了比较丰富的教改材料与思路。在此基础上，本课程教学组再次进行了新一轮的课程改革与实践，并先后得到了北京市高校教改试点项目——《地球科学概论》课程体系完善与教材建设的资助和我校“211 工程”建设的配套资助。

## 二、课程建设的主要内容和要解决的问题

- (1) 在原《普通地质学》和《地球科学概论》课程基础上，较大幅度修订针对地学类专业的新的《地球科学概论》课程教学大纲，建立新的课程结构体系；
- (2) 编写新体系的《地球科学概论》教材，并正式公开出版；
- (3) 编写与教材配套的《地球科学概论实习指导书》；
- (4) 收集、开发和制作教学配套用多媒体辅助教学课件、标本及模型（包括图形库及注释、习题和试题库及答案、课堂教学实习指导等）。

## 三、课程建设的主要思路和特色

- (1) 《地球科学概论》是学习地球科学知识的入门课程，它帮助学生建立正确的宇宙观与地球观，学会客观地认识地球的思维方法；
- (2) 在比较系统和广泛地介绍地球科学的知识和理论的基础上，重视基本知识、基本概念和基本理论的内容，达到开拓学生的知识面、培养学生对地球科学的兴趣，同时为后继课程的学习打好基础之目的；
- (3) 从初学者的认识规律出发，建立比较合理的教材体系，将地球科学的全貌按其



内在联系由浅入深、由表及里地纳入一个完整体系；

(4) 做到内容精、范围广，能名副其实地反映地球科学的全貌。以地球的宇宙环境、地球的内部与外部地质作用、各层圈的运动与相互作用、地球的起源与演化、地球的资源、生态环境、全球变化与未来等内容为主线，将地球科学各学科的内容有机地串连在一起；

(5) 尽量吸收现代地球科学的新进展与新成果，重视知识的更新，介绍地球科学公认的最先进和最成熟的基础知识、概念与理论；

(6) 建设和新体系的课程教学配套的声像与多媒体辅助教学材料及软件系统，实现教学方式与方法的革新，提高本课程的教学质量。

#### 四、所取得的主要成果和进展

1. 建立了比较合理的地学类专业《地球科学概论》课程体系，公开出版了与之配套的高等学校试用教材《地球科学概论》

较大幅度地修订了针对地学类专业的新的《地球科学概论》课程教学大纲，建立了新的课程结构体系，在此基础上修编完成了新体系的《地球科学概论》教材，并于1999年2月由地质出版社正式公开出版（汪新文等，1999）。该教材作为高等学校地学类本科生学习地球科学的入门教材，较详细地介绍了有关地球科学的一些基本知识、基本概念和基本原理，涉及地球科学的地质学、地球物理学、地理学、气象学、海洋学、水文学、环境地学、天文地学等方面。本教材的主要特点是：①把整个教学内容按内在联系由浅入深、由表及里地纳入一个完整体系。该体系以建立整体的地球观、自然观为主线，先从了解地球的宇宙环境和宏观特征入手，进而介绍地球的外部圈层和内部圈层特征，接着重点阐述了推动地球发展的各种地质作用、地球动力系统以及与人类关系密切的地球的资源与环境问题，最后介绍地球起源与演化的基本认识。②强调地质作用的过程与产物，将以往所称的外力地质作用改称为表层地质作用，并采用风化—剥蚀—搬运—沉积—成岩作用的作用过程体系，以避免过多的内容重复；将以往所称的内力地质作用改称为内部地质作用，并将传统的地震作用并入构造运动之中。③尽量吸收现代地球科学的新进展与新成果，重视知识的更新；以满足教学需要为原则，认真精选教学内容，力争做到分量适中。

2. 编写并校内出版了与教材配套的《地球科学概论》实习指导书和《地球科学概论》课间野外实习路线指南

在《地球科学概论》的课程教学过程中，必须充分重视学生实际观察能力和分析能力的培养。除要求学生了解有关地球科学的一些基本知识，重点掌握推动地球发展演化的地质作用之外，更需要让学生认识到和人类关系密切的地球的资源与环境问题。为此编写了与新的《地球科学概论》教材配套的实习指导书，并于1999年4月由中国地质大学（北京）校内出版（林建平等，1999）。该实习指导书由两部分组成。第一部分为室内实习，目的在于使学生通过对标本、照片、模型、图件等的观察，初步掌握对地球的物质组成、构造运动的产物以及地球的资源与环境等的认识和分析能力，以加深对理论知识的理解。第二部分为思考题，可供学生复习时使用，目的是帮助学生巩固课堂上所学的理论知识，提高综合分析的能力。为了适应《地球科学概论》新制定的教学大纲的要求，与室内教学内容相配套，提高学生对地球科学基本概念的理解和对相关知识的感性认识，提高



教学质量,充实教学内容,在北京西山地区开辟了三条课间野外地质实习路线,并编写了《地球科学概论》课间野外实习路线指南(颜丹平等,1998),于1998年4月由中国地质大学(北京)校内印刷出版。

### 3. 与《地球科学概论》课程体系配套的辅助教学材料与多媒体课件建设

收集、整理和制作教学配套用彩色图片约2000张,并整理和编写了图片库及说明;收集了部分与教材配套的辅助教学录像带、光盘(约20小时);制作了配合教材使用的多媒体辅助教学课件。进行了《地球科学概论》实验室建设,补充和新增课堂实习用标本两套,储备和随时补充用实习标本两套(共约3000块),参观用典型标本200余块。进行了本课程的微机多媒体辅助教学软件系统的大量资料收集、模块设计,系统的多媒体辅助教学软件正在研制中。

## 五、建设成果的使用情况及效果

1998年度,基本上按照新的教学大纲要求,进行了本校1997级本科生的16个班级的《地球科学概论》课程教学实践,对课堂教学内容进行了部分补充、扩展和调整,并大量运用了辅助教学手段和教学材料(如幻灯、投影、录像、实物标本等),而且在课间穿插进行了三条野外路线的现场教学和实践,受到师生的好评。1999年2月面向地学类专业的《地球科学概论》教材正式公开出版,正好及时地用于本校1998级本科生的19个班级的《地球科学概论》课程教学中,新教材的内容、体系结构均与课堂教学紧密配套,收到了很好的教学效果。2000年至2004年,全面采用该教材和配套的辅助教材对我校的地质类各专业共计80余个班级进行了课程教学,均收到了良好的教学效果,受到学校领导和全校师生的高度评价。同时,新教材的内容与体系结构不仅受到了校内同行与专家的一致肯定,而且也受到了兄弟院校同行与专家的好评。除本校外,中国矿业大学、河北师范大学、石油大学、淮南矿业大学、山东科技大学、南宁大学、中山大学、长春科技大学等均先后把该教材选为本科生的教科书或教师、学生的主要参考书。为此,地质出版社于2000年、2003年等多次重新印刷。2000年开始,本课程均采用了多媒体教学方式。由教学组集体完成的《地球科学概论》多媒体教案在编排上采用了全新的思路,取得了显著的教学效果,并产生了很好的社会影响,如中国矿业大学、河北师范大学、成都理工学院、山东科技大学、河北铁道学院等兄弟院校已多次咨询、索取有关资料。

## 六、进一步建设的初步设想

自1999年以来,经过改革的《地球科学概论》课程体系与教材业已运行和使用了5个年度。在此过程中,地球科学的知识体系、研究前缘、关注热点、学科进展以及所面临的社会需求与科学使命等各个方面都发生着深刻变化。因此,本课程体系与教材建设必须与时俱进,站在时代的前列。为此,本课程教学组通过近几年的教学实践和资料积累,拟定在2005年开展新一轮的教学改革与实践。初步设想在面向地学类专业的新的课程体系与教材建设中作较大幅度的修订,并强化与增补相关的科学进展,调整知识体系结构,更加紧密地结合地球科学所面临的社会需求与科学使命。如:①进一步加强和补充天体地质及其与地球形成演化相关关系的新进展;②强化地球外部、内部各圈层之间的相互作用;③增补与地球科学信息技术有关的地理信息系统、数字地球等方面的科学进展;④充



分强调人与自然的和谐发展（人—地关系），补充与地球科学相关的防灾减灾及可持续发展理论；⑤适当介绍全球变化、地球系统科学的知识与研究进展；⑥可适当补充一些高新技术在地球科学中的应用与前景等等。目前，我校的《地球科学概论》已获准进行北京市级精品课程建设，这就要求我们要进一步深化课程改革，全方位提高该课程的硬件与软件质量，贯彻“特色 + 精品”的指导思想，向着国家级精品课程而努力奋斗。

### 参 考 文 献

- [1] 汪新文, 林建平, 程捷等. 1999. 地球科学概论. 北京: 地质出版社
- [2] 陶世龙, 万天丰, 程捷. 1999. 地球科学概论. 北京: 地质出版社
- [3] 颜丹平, 汪新文. 1998. 《地球科学概论》电化教学实验室建设与多媒体辅助教学系统开发研究意义. 见: 高校教育改革理论与实践 (上). 北京: 新华出版社, 169 ~ 170
- [4] 颜丹平, 万天丰. 2004. 《地球科学概论》精品课程建设及其意义. 中国当代教育杂志, (2): 13 ~ 14

# 非地质类专业《地球科学概论》的教学体会

胡 玲

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 给非地质类专业大学生开设《地球科学概论》课的主要目的是加强自然科学素质教育。认真备课、上好绪论课、重视实践教学和注重自我教学水平的提高是搞好该课程教学的关键。通过几年的教学实践,证明把《地球科学概论》作为全校本科一年级学生的公共基础课程非常必要。应该向周边各高校乃至全国高校推广开设本课程。

**关键词** 非地质类专业 地球科学概论 教学

《地球科学概论》是我校自 2000 年起面向全校本科一年级学生的公共基础课程,分非地质类 A (40 学时) 和地质类 B (64 学时) 两种课程类型。

非地质类的《地球科学概论》课教学的主要目的是加强自然科学素质教育。“天、地、生、数、理、化”统称 6 大自然学科,作为自然界 6 大学科的地质学无疑是与人类生活最为密切的学科,人们关注的地震、海啸、火山活动、沙尘暴、滑坡、泥石流等重大自然灾害都是地质研究的范畴,因此,了解、认识地质现象是当代大学生基本自然科学素养的要求。其课程体系的内容是把宇宙—地球—生命—人类作为一个复杂大系统,以地球各圈层及其相互作用为主线。要求学生通过本课程的学习能提高科学素养,了解和关爱地球,珍惜自然资源,保护我们的生存环境。

地质类的《地球科学概论》课是地质专业学生的第一门专业基础课,其课程体系是以内外动力地质作用为主线,要求学生通过本课程的学习,能初步了解地球科学的基本理论,获得必要的基础知识,掌握一些基本概念,建立地球科学的思维方法,学习一些实际的技能,增强探索自然的兴趣,为进一步深入学习地质专业知识打下坚实的基础。

我于 2002 年正式加入本课程教学组,主要承担非地质类专业学生的课程教学任务。通过几年的教学实践,我主要有以下几点体会和收获。

## 一、课前认真准备、课上全心投入

《地球科学概论》的课程内容涉及十分广泛,涵盖地质学、地球物理学、地球化学、自然地理学、气象学、海洋学、陆地水文学、生物学、环境地质学、天文学等不同学科的知识。要讲好这门课,对教员自身的要求很高,不但需要广博的知识,而且需要把有关知识有机地融合起来。因此在每次备课的时候,我都要反复阅读教材,尽量查阅相关参考文

---

**作者简介:** 胡玲 (1965—), 女, 副教授, 从事构造地质学专业显微构造方向的教学与科研工作。现任地球科学与资源学院党总支书记。



献,力争吃透课程的精髓,努力把握重点和难点。同时,我还注意随时留意从相关的专业书、报刊、网络、影像资料及自己的科研成果中寻找和积累有关的知识 and 最新科研进展,不断补充到授课内容中。在每次上课前,都将教案及相关资料准备好,做到熟练掌握讲课内容,为上好课做好充分的准备。在课堂上讲课时,要求自己全身心投入,精神饱满。同时,还要求自己根据学生的专业特点,找出与地球科学之间的结合点,来激发学生的学习热情。在讲课内容上,尽量将理论知识与目前现实生活中常见的自然现象结合起来,比如,讲到风的搬运、沉积作用时,我随时结合近几年我国北方一些地区(包括北京)春季的沙尘暴来讲,及时从网络上下载最新的甚至是上课当天的图片和新闻,这样不仅达到了讲课目的,更满足了学生的好奇心和求知欲望,常常会引起学生的巨大兴趣,延伸到课后围攻式的深入讨论。

## 二、上好绪论课

俗话说“一个好的开始等于成功的一半”。在十几年的研究生教学尤其是在近几年的《地球科学概论》等本科生教学中,我体会到上好绪论课十分重要。

首先,从形式上讲,绪论课一般是第一讲,也是教师跟学生的第一次接触,学生通过教师的第一次课留下第一印象。而第一印象的好坏将对学生对这门课的学习兴趣、上课的出勤率乃至最终的教学效果起着至关重要的作用。因此,在每一次正式开课前,我一般要花两分钟左右的时间首先作一番简单的自我介绍,如自己的学习、教学和科研经历,职称情况等,让学生一开始就能了解给他们上课教师的基本情况,再配合自己的仪表、语调和语速、板书、多媒体课件等,给学生建立一个初步的印象,为以后的讲课奠定良好的基础。

其次,绪论课之所以重要还在于其讲课内容。绪论课的内容应该告诉学生为什么要学这门课、学什么、怎样学等。

为什么要学习这门课?长期以来,人类在发展自身的历程中,对地球的索取远远超过了对她的关爱和保护,这种人与地球关系的失衡导致了今天的资源、环境、生态和人口等诸多问题,并对人类的生存与发展构成了威胁。人类只有认识和了解了地球,才能和她友好相处,和谐协调,从而有利于人类社会的可持续发展。同时,“学习地球科学知识,提高全民科学素养”(吴阶平院士);使人“胸襟开阔,知识丰富”(许寿裳);能形成正确的时空观(胡适)。所以,学习《地球科学概论》的目的也是增加科学素养,了解地球,珍惜自然资源,爱护我们的生存环境,增进对社会的责任感和义务感。作为21世纪的大学生,特别是地质大学的学生,更应该学习地球科学知识,并带头向社会传播。

这门课学什么?讲授内容主要包括该课程的科学涵义、相关学科和分支学科、课程的预备知识、整体教学内容及课时安排、考试方式和时间等。同时,还应该介绍该课程的特点和研究方法、学科的发展简史等。在上课开始花时间作这些介绍和铺垫我认为十分有必要。如果第一堂课就直接进入课程的相关内容,会让学生有“只见树木,不见森林”的感觉,学习上会非常被动,自然会影响学习的兴趣和热情。

这门课应该怎样学?绪论课上还要提醒学生这门课的学习方法。对大一的学生,他们可能还不完全适应大学大刀阔斧式的讲课方式。在中学,学生习惯教师领着走,重点反复强调、反复练习,课程进度慢。大学则不同,两节课内容书上就是几十页,教师讲的内容



可能大部分在教材上还没有，内容也只是讲概念、要点和难点，并主要进行分析、归纳和总结，不可能精雕细刻、面面俱到。因此，上课之初首先就应该要求学生对这种“高速度”有思想准备，注意上课认真听讲，认真作好笔记，课下注意阅读相关参考书。另外，地球科学不同于数学、物理等其他的学科，人们是根据各种地质作用已形成的结果再探索其成因，因而存在各种假说及争论，所以学这门课时怀疑和探索精神十分重要。

绪论课还应该强调上课纪律和出勤率。《地球科学概论》是合班上课，学生人数多，座位不固定，上课出勤率很难保证。每次上课若点名太浪费时间，我也从未点过名，但是告诉学生每次上课前我会查点总人数，人数偏少时我会作随堂测验，作为平时成绩，课间时我还会了解每个自然班的班干部姓名、班级人数等基本数据和情况；同时请各班班长负责记考勤，缺课情况将按照学生手册有关规定处理。因有约在先，再加上课程内容比较能引起学生的求知欲和学习兴趣，三年来我上课的出勤率一般都在 90% 以上，学生生病或有事一般都有请假条，迟到早退现象也较少。

### 三、重视实践教学，强化教学效果

地球科学是一门实践性很强的学科，纯粹的课堂教学使学生很难真正理解各种矿物、岩石等概念以及断裂、褶皱等地质现象。因此除课堂上以尽量多的图片形式讲解外，还组织学生观看有关录相或影片，参观博物馆和实验室等。更主要的，本课程安排有两条野外实地考察路线。内容主要是了解地表流水（片流、洪流尤其是河水流动）的过程及产物（残积物、土壤、坡积物和冲积物）的特征；认识三大类岩石（沉积岩、岩浆岩、变质岩）；观察由地壳上升运动形成的河流阶地、夷平面、悬崖上成排的溶洞以及由地壳构造变形造成的褶皱、节理与断层；了解周口店猿人洞的地形、地质背景、挖掘历史，组织参观北京猿人陈列馆；同时结合北京西山的环境让学生具体了解和感受大气污染与环境污染等。

学生常常对野外实践教学十分期待，在真正出去之前更是兴奋不已。为了保证教学效果，我每次都要抽出一定时间预先介绍野外要去哪几个观察点、每个观察点要观察什么地质现象，同时要求他们到每个观察点都要做记录，并要求实习结束后写报告、感想或体会。每次实习回来同学们所写的报告都让我很感动。在实习报告中同学们对每个观察点描述都很详细，十足就是一名真正的地质工作者的野外记录和分析，这对于非地质专业尤其是文科专业的学生来说非常不容易。写感想和体会的同学联想十分丰富，他们常常惊叹于野外随处可见、习以为常的每一块石头、每一条小河沟、每一座山头都竟然经历了几十万年、几百万年甚至是更长时间的沧海桑田，感叹大自然的鬼斧神工，不知不觉中对山水和自然的观念、对时间和空间的概念发生了变化，完全不同于未学这门课、未出野外前的漠视和无畏。同时，他们也感受到人生的短暂和人类的渺小，更意识到人与自然和谐共处的必要；从近在咫尺的环境污染感受到保护环境的重要性和迫切性以及每个人自己的责任。几乎无一例外的，同学们都感谢学校给他们提供这样的机会去感受自然、感受地质工作乃至感受地质大学，并希望这样的机会能更多一些！作为教员，我感到在教学课时及经费日益不足的大形势下，学校仍能拿出相当的经费安排非地质专业的学生野外实习是十分必要的，更是物超所值的，也是十分有远见的。

当然，学生毕竟不是学地质的，从他们的报告中我也能了解他们平时在课堂学习中掌



握概念的对错、程度的深浅,以及野外观察的情况等。每次通过仔细阅读这些报告,我都要再抽时间帮助他们进一步回忆、消化实习内容,同时纠正一些错误。因为有实际的感性认识,这么做使他们对知识的理解更深,记忆更牢,另外也更使我了解和随时调整讲课内容的重点及难点。

#### 四、虚心请教,不断提高自己的教学水平

“三人行,必有吾师”。我十分感谢《地球科学概论》教学组成员,在这个集体中我受益良多。本教学组是由老中青相结合的、多个教研室成员所组成的教学团队,由三名正教授(其中两名为40岁左右)、十余位副教授和一位实验师组成,平均教龄为15年,其中一半人具有博士学位,教学经验丰富,实力雄厚。《地球科学概论》课程于2003年被评为北京市精品课程;课程负责人万天丰教授获2003年高等教育名师奖。2004年课程负责人颜丹平教授获得中国地质大学青年教师基本功大赛一等奖,北京市高校青年教师基本功大赛二等奖。教学组平时十分重视教育教学法的讨论与研究,常常不定期地进行各种形式的教学研讨会,不仅就教学大纲、教学内容、多媒体教案、考试方式和内容等进行讨论,还经常相互听课观摩,交流教学心得、体会和经验。在这样的一个集体中,我直接学习到了许多其他老师先进的教学经验。在教学过程中我碰到的各类问题也都能及时向教学组成员请教,使我的教学水平能不断得到提高。

另外,2004年征得教务处的同意,我在授课过程中还尝试了“小教学组”的做法,聘请本课程负责人、北京市名师万天丰教授和吴淦国教授与我共同上课,他们分别讲授了课程中的有关章节,让学生在有限的课时内领略到更富有教学经验和科研成果的不同名师的风采。野外实践教学也一直请教学组中多年带实习、富有实践经验的实验师曹秀华老师帮助我带实习。这些做法都得到了学生热烈的欢迎,也更有效地保证了教学效果。

总之,通过几年来给非地质类专业的学生讲授《地球科学概论》,我收获颇多,深刻体会到教学既是师生互动的过程,更是互为相长的关系。学生们通过学习这门课程,不仅增强了认识自然、保护自然和利用自然的意识和能力,理解了资源与环境可持续发展的重要性,也更深刻理解了我校“艰苦朴素,求真务实”校训的涵义。还有不少非地质专业的学生要求参加地质类专业的野外实习,更不断有学生被地质知识深深吸引,要求并已转到地学院地质专业学习。

据悉,目前许多国家都将《地球科学》作为大学生的必修科。我们这几年的教学实践及教学效果也证明把《地球科学概论》作为全校本科学生的公共基础课程非常必要,应该向周边各高校乃至全国高校推广开设本课程。

# 对《地球科学概论》精品课程建设的几点建议<sup>\*</sup>

程 捷

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 本文探讨了如何加强《地球科学概论》精品课程的建设。《地球科学概论》是我校的优质课程和北京市的精品课程,为了获得国家级的精品课程,本文对该课的建设提出了一些设想。主要包括多媒体课件的制作和质量的提高;制作以地球的有机界、地球表层系统和固体地球内部三个主题的教学光盘;提出新编教材的思路;如何加强创新性思维的教学过程。

**关键词** 地球科学概论 多媒体课件 教学光盘 教材体系 教学过程 教学改革

在学校、教务处和地学院领导的大力支持下,经过全体教学组成员十多年的努力和建设,《地球科学概论》课程在2003年获得了北京市的精品课程,取得了阶段性的成果,但我们的目标是争取获得国家级的精品和名牌课程,这也是学校对本课程的希望。要到达国家级的精品课程,一定要突出我们课程的特色,要有不同于其他高校同类课程的地方,尤其是在硬件方面。就目前而言,我们的课程与其他院校相比还存在一定的差距,需要做的工作还很多,还需继续努力。在一次《地球科学概论》教学组的讨论会,我也提出了一些想法,其中以下几个方面的工作值得重视。

## 一、提高多媒体课件质量

《地球科学概论》多媒体课件是我校较早建设的课件,在教学过程中发挥了很大的作用,也取得良好的教学效果。为了进一步提高教学质量,获得更好的效果,我们的课件在很多方面还需要进一步改善,向精、优、美、新方向发展,制作成直观、动感的教学课件。同时还要区分讲课课件和网络课件,两者不可等同,后者是为了学生的课后复习。

精,就是要把多媒体课件制作得精炼,对教学内容和图表要精选,版面要简洁。多媒体课件绝不是教材的翻版,不能把教材的文字都搬到课件中,否则就是教材的拷贝。对于讲课课件,首先文字上要精炼,对教学内容应以大标题、关键词的形式出现,而具体的内容应是由教师讲授,体现出教材、教案、讲授的差别;其次是图片要精选,挑选出具有代表性和能说明问题的图片,目前我们使用课件的图片不够精选,有点泛,这就冲淡了主体,效果不一定好。

---

<sup>\*</sup>教育部世行贷款21世纪初高等理工教育教学改革项目资助(项目编号:1283B05022)。

**作者简介:**程捷(1963—),男,教授,主要从事第四纪地质和古脊椎动物学的科研和教学工作。现任地球科学与资源学院第四纪教研室主任。



优,就是课件的质量要高,这主要表现在这几个方面。一是教学内容要丰富,适当地扩充与教学内容相关的知识;二是画面的构思要新颖,不能呆板,文字、图片、表格的结合要紧密,之间的连接合理,形成一个有机的整体;三是在课件中对一些地质作用过程或演变过程增加一些动画,增强学生的感官效果。

美,是课件的画面要美观,在字体大小、字形、色调、背景、图片等都应追求和谐,而且要以最大的清晰度展现出来。目前我们教案中的很多图片和表格基本上采用扫描的形式使用他人的,有些图片还可以,但有些还是不够清晰。对于一些线条图、表格完全可以重新绘制成彩色的图表,这样肯定能增加教学效果。

新,就是需要一定的创新,如何将一些教学内容用图表的形式表现出来,而不是文字的叙述,这是值得教学组的同仁们思考,如蓝色的天空、圈层的形成过程、侵蚀作用、岩浆作用等教学内容就可以创造出一些新颖的图片,这也显示出我们教案的特色来。

目前我校有不少的课程采用双语教学,对《地球科学概论》目前还不能采用双语教学,但制作一套英文的多媒体课件是值得考虑的。据我所知,目前国内还没有《地球科学概论》的英文多媒体课件,如果我们能在这方面做些工作的话,肯定走在其他院校的前面。这个多媒体课件完全可以在基地班或地质专业的学生中使用。

上述的多媒体课件的制作,需要多方面的教师参与,完全由任课教师来完成还存在一定的难度,需要其他专业老师的加盟,如计算机专业的老师等,同时也需要学校投入一定的资金。

## 二、编辑一套教学光盘

这里提到的教学光盘,不同于南京大学早已出版的教学光盘,否则就没有太大的意义。我们要编辑的这套教学光盘主要用于教学过程中播放给学生观看,其目的为了加强学生的感性认识和对地球科学的兴趣,以及起到一定的知识普及作用。这套光盘汇集地球科学的相关内容,并融入到三个主题中,形成一个既独立,又与课程教学紧密相连的教学辅助产品。每个主题的片长约60分钟,浓缩一些精华内容。

这套光盘的一个主题是地球的有机界的形成与演化。有关这方面的资料目前也比较多,我们可以收集现有的影像资料,以生物的起源和演化,以及对地球表层系统的作用为主线,进行编辑和串连起来。地球的有机界极其丰富,在地球演化的过程中起到重要的作用,而且在不同的阶段其作用也不尽同。这个主体的内容包括生命的起源、生命演化过程的几个重要阶段、生命演化和过程对表层的作用、人类的起源和演化等。

另一个主题是地球表层系统的变迁,这部分内容相当地质学中的外力作用。这部分内容的编辑应以水圈、大气、岩石圈之间的物质交换为主线,把地质作用、环境变迁、灾害、资源等串连在一起,包括地表地貌的形成和演变、灾害的形成、大气圈的演变、海洋的性质和作用等。

还有一个主题就是固体地球的内部,以岩石圈板块运动为主线,把地质学中的内力作用编辑其中。包括大陆的漂移、海底扩展、板块运动、山脉的隆起、地震、火山爆发等,从地球的过去到现今的演变。



### 三、建立新的教材体系

目前国内出版的《地球科学概论》教材的版本很多,在编写体系上差别也较大,各种教材的内容也不尽相同,可以说各具特色。其中有的教材是《普通地质学》的翻版,在内容上与《普通地质学》差别不大,这好像与当今的地球科学概念不相符。尤其是在当今强调地球系统科学的理念下,如果把内容局限在某一个方面或几个方面显然是不够的,应建立全球系统的观念,抓住能量和物质这两个主题,把相关的内容有机地整合在一起。

新的教材体系可以分解为三大部分内容。一是地球与宇宙,从能量和物质的角度出发,阐述地球与宇宙之间的关系,应重点阐述宇宙环境对地球的影响,而对地球的一些基本内容可以删除,如地球的形状、大小等,因为这部分内容在中学就已讲过了,如果再出现这部分内容显得重复。但是对地球的一些运动特征,如地球自转的规律性、公转的规律性等,以前不重视的内容要加强,因为这部分内容对地球的环境影响比较大。

第二部分内容是地球表层过程,这部分内容是地球科学的主体,也是当前地球科学非常重视的内容,对人类的生存环境影响重大。这部分内容非常的庞杂,也是最难处理的一部分,应以地球表面的形貌形成和环境演变为主线,进行各方面的内容整合,对具体的章节处理还是值得深入的讨论。本人认为地球的资源和环境不宜作为单独的章出现,而是要融合到相应的章节中,与其他章节形成统一的整体。

第三部分内容就是固体地球内部过程,这部分内容整合起来相对简单些,从能量和物质的交换角度,以物质的运动为主线把内容串连起来。

这个体系的最大特色就是注重地球演变的过程,突出每个过程产生的结果以及过程之间的相互制约和相互影响。

### 四、开展创新思维的教学过程

尽管《地球科学概论》是面向一年级开设的基础课,以普及地球科学知识为目的,但是在教学过程中,应重视创新思维的培养<sup>[1]</sup>,笔者曾提出了一些具体的办法<sup>[2]</sup>。针对不同的专业,尤其是在理科基地班(地质学)和地质学专业中,除了课堂教学外,还可以通过实践环节加强创新性思维培养。

这些实践环节可以充分利用校园内的资源,如博物馆、化石陈列馆、开放实验室等,以及校园里的岩石和矿物、植被等。教师可以为学生提出小的科研题目,由学生制定出研究方案,通过这些小的科研或调查,使学生了解科研的步骤和方法,促进学生创造性思维的发展,提高他们的学习兴趣,以及增强他们之间的合作精神。这些实践学时即可以算在教学课时内,也可以不记学时,视情况而定。

上述观点是本人的拙见,敬请同仁不吝指教。

### 参考文献

- [1] 程捷,岑况,田明中等.2005.新世纪地质学本科人才培养的方式与挑战.中国地质教育,1:16~18
- [2] 程捷,岑况,陈建强.2003.对理科基地班(地质学)培养模式的探讨.见吴淦国主编.精品加特色—中国地质大学(北京)教育教学改革思考与实践.北京:地质出版社,221~225

# 《地球科学概论》 课外教授课的实践与思考

刘 立 武振杰 张传恒

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 《地球科学概论》课是我校名牌公共基础课,2005 年春我校地球科学与资源学院聘请美国 Kentucky 大学地质科学系主任 Frank Ettensohn 教授讲授该课。本文就该课的双语教学实践进行总结,提出问题和思考,以之引玉。

**关键词** 地球科学概论 外教授课 双语教学

《地球科学概论》课是我校标志性的名牌公共基础课,这门课主要讲授地球科学的基础知识,目的在于使对本科生建立基本的地质时空观,聘请外籍教授讲授基础课是我院教学改革的一种尝试,目的是试图使学生从本科生阶段就开始有机会用英语理解地球科学的基本概念,提高我校地学人才的国际交流能力和英语思维与写作的能力。鉴于此,我校于2005 年春聘请美国 Kentucky 大学地质科学系主任 Frank Ettensohn 教授为2004 级地质学理科基地班、石油工程专业的本科生以及部分研究生讲授《地球科学概论》课。

在 Frank Ettensohn 教授讲授地球科学概论课期间,我们分别在开课之初,课程中间和课程结束分三次向选修该课的同学发放调查问卷,并在结课后组织2004 级地质学理科基地班的同学进行座谈,本文以这些调查和问卷所做的分析为基础,总结外教授课的经验,以促使这一教学改革健康有序发展。

## 一、《地球科学概论》 课外教授课的实践

我校外教授课选择地质学理科基地班和石油工程两个专业的大一学生作为试点,采取的中英文教学的方式,选用了优秀的中文教材,英文教材则是美国原版教材《Earth——A portrait of a planet》。

在 Frank Ettensohn 教授讲授地球科学概论课前,我校已为理科基地班学生系统的讲授该课,减少了大一学生因专业词汇的理解和认知等原因造成的全英文上课效果所受的影响。在 Frank Ettensohn 教授结课后的座谈中,我们了解到同学们一致认为事先对地球科学概论课的熟悉和了解对听懂外教上课很有帮助。

对地球科学概论课的考试则是采用一张试卷,双语考试,也就是在一张试卷中有70 分中文出题,用中文答卷;30 分的题英文出卷,用英文答题。同时考察学生的中英文思考和写作能力。

---

第一作者简介:刘立(1975—),女,助教,主要从事思想政治教育工作。



## 二、《地球科学概论》课外教授课的思考与启发

### 1. 《地球科学概论》课外教授课取得的初步成绩

(1) 提高学生专业学习的兴趣。双语教学首先是让学生觉得新鲜,能吸引学生专业学习的兴趣。在我们课后的问卷调查中 83.7% 的同学对聘请外教教授地质科学概论课表示满意,认为外教上课有助于提高对该课的兴趣;在座谈中学生们也一再表示 Frank Eitensohn 教授在地球科学概论课上经常说的一句话激发着他们学习地质的热情,这句话是: There is always a glorious day for geology。可见,在对地质科学的共同追求中,学生们的学习热情也被激发和点燃了。

(2) 提高学生英语听力水平,有利于国际接轨,提高人才的国际竞争力。在问卷调查中 87.4% 的同学认为对英语听力有提高,其中在第一次调查时有 54% 的同学能听懂课程的 70% 以上,第三次调查表明 70.3% 的同学能听懂课程的 70% 以上。这组数字表明通过外教上课的锻炼,大多数同学的英语水平得到提高,这也有利于提高人才的国际竞争力。

(3) 培养学生用英语思考的习惯,有利于英文的写作和表达。Frank 教授的课堂给同学们提供了一个全英文的环境,身处其间,同学们不得不用英文进行思考以跟上老师的讲课,从而使学生用英语思考的习惯得以培养。在调查中我们看到 67.57% 的同学认为外教上课不仅仅能提高听力,对用英语来理解地学词汇,用英语来思考地学问题有帮助;84.31% 的同学认为外教上地球科学概论课有助于更早接触并掌握地学英语概念和词汇,同时也有 86.7% 的同学认为英语讲授地球科学概论最易懂的是概念和词汇。可见,双语教学用英文解释地学的概念和实例使学生接触并理解英文概念,势必有利于学生今后运用英文撰写学术论文和用英文来表达地学思想。

### 2. 《地球科学概论》课外教授课面临的主要问题

(1) 教材的问题。教材在外教授课中起着重要的作用,但是否选用英文原版教材也是一个颇受争议的问题。由于国内外高等教育的专业要求不同、技术标准和规范的差异以及原版教材高昂的价格,使得英文原版教材的使用受到限制。我院地球科学概论课采用的是学生使用中文教材,外籍教师通过多媒体课件讲授原版教材,同时也推荐一些英文原版教材让学生阅读。在和学生的座谈中,我们了解到学生们认为事先阅读一些英文原版教材有利于加强外教授课的效果,同时,他们也希望有我校老师编写的英文教材或讲义,以利学习。

(2) 外教授课的延续性和教学效果的保持。在座谈中学生们谈到一个很多的问题是外教授课是否能长期坚持下去,教学效果是否能长期保持。由于外籍教师时间安排等等一些问题,聘请外籍教师从长远来看也是一个问题。参照其他高校的经验,可能还是需要通过聘请外教、培训师资和校际合作相结合来解决。

(3) 教学质量的保证和监督。教学质量的保证和监督也是外教授课成功的重要一环,这就有必要建立一套合理科学的教师教学效果评估和学生学习效果考核的体系来实现。我院目前还没有相应的评价体系,这也需要在今后的实践中继续摸索。

### 3. 《地球科学概论》课外教授课给我们的启发

(1) 分专业、分层次进行外教授课。在对同学的问卷调查和访谈中,我们发现同学们对《地球科学概论》课外教授课的认识和感觉到的提高很不一样。地质学理科基地班的



同学们 90% 以上认为外教授课有助于提高地学学习兴趣, 理解地学概念, 但石油工程专业的同学中这个比例就很低, 大多数同学认为只是能提高英语水平。所以, 我们认为对专业课的双语教学还是有必要分专业进行。

同时, 我们也在问卷和访谈中发现, 高中英语基础较好, 乐于用英语交流的同学在双语教学的课堂上受益更多, 而有些同学则认为双语教学对自己没有任何帮助。这种英语层次不一要求我们分开学生英语层次组织双语教学, 在实施之初可能会增加教学管理的难度, 但长远看是可以缓解师资紧张, 确保有限学时的教学质量, 让学生更多受益。

(2) 多手段、多方法对学生进行考核。目前我们对学生进行的考核方式只有中英文出题的闭卷考试。通过和学生的座谈和参考其他高校的经验, 我们也认为有必要将结论性评价和过程性评价相结合, 采用灵活多样的考核方式, 通过笔试、口试、英文发言、英文编写课程报告等等形式来激发学生的学习兴趣, 表现学生的多方面才能, 达到英语听、说、读、写、译多种能力的提高。

(3) 双语环境的建设和教学成果的巩固。要保证外教授课的教学效果, 建设一个双语的环境吸引学生参与进来也很重要。可以通过做一些英文的科技报告会, 学习交流, 师生座谈等等形式让学生可以沉浸在双语的环境中以进一步保证外教授课的效果。

### 参 考 文 献

- [1] 王怀德, 李民权. 2004. 目前实施双语教学存在的主要问题及对策研究. 中国地质教育, (4)
- [2] 曾佐勋, 欧阳建平, 杨坤光等. 2004. 地质学理科基地双语教学的实践与体会. 中国地质教育, (2)

# 《结晶学与矿物学》课程建设若干问题探讨

李胜荣 许虹 申俊峰 张秀宝 莫少龙 李旭平

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 《结晶学与矿物学》是地质学、地球化学、宝石学、资源勘查工程和岩石矿物材料等多门学科的共同专业基础课程。中国地质大学(北京)的《结晶学与矿物学》课程组依托矿物学岩石学矿床学全国重点学科、国家“211工程”和地质过程与矿产资源国家重点实验室,不断探索课程体系、教学条件、教学思想、教学内容和教学方法等方面的改革和建设,取得了良好的效果,为进入精品课程行列奠定了基础。今后,课程内容要随着不同专业的教学要求进行同步调整,并建设相应的软、硬件支持体系。

**关键词** 结晶学与矿物学 专业基础课 改革与建设

## 一、《结晶学与矿物学》课程的性质与建设现状

《结晶学与矿物学》是地质学、地球化学、宝石学、资源勘查工程和岩石矿物材料等多门学科的共同专业基础课程。

我校是教育部20世纪80年代首批评定的矿物学全国重点学科点,90年代我校的矿物学又与岩石学和矿床学一起被评为全国重点学科。我校的结晶学与矿物学名师荟萃。但是,由于校区搬迁等历史的原因,1997年前,学校结晶学与矿物学的教学条件十分简陋,严重制约了我校本学科的教学质量和规模。在1997年酷暑季节,我们用了两个多月时间,对仓库进行了彻底清理,筛选出一大批晶体模型和矿物标本,对当时的教学起了雪中送炭的作用。1998年以来,在学校的大力支持下,我们积极进行教学改革和精品课程建设,收集整理自制和购置了一大批教学模型和矿物标本,现已建成2个面积各占80平方米的结晶学模型与矿物标本教学实验室,满足了我校13个教学班、每学期约480个本科生的实验教学需要;自制了三维互动多媒体教学软件,提高了教学质量。在利用1994年潘兆橐教授主编的《结晶学及矿物学》<sup>[1,2]</sup>为主要教材的同时,我们根据教学的需要,自编了《结晶学与矿物学实习报告书》,有效地增强了实验教学的效果。此外,我们还从国外的大量结晶学与矿物学教材中,优选出了1993年出版的MANUAL OF MINERALOGY<sup>[3]</sup>作为配套教材,满足了基地班双语教学的需要。

教研组继承了中国地质大学(北京)长期积淀形成的优秀教学传统和经验,以学生为本,不断探索课程体系、教学思想、教学内容和教学方法等方面的改革,狠练教学基本

---

**第一作者简介:** 李胜荣(1956—),男,教授,博士生导师,从事成因矿物学的教学与科研工作。现任地球科学与资源学院岩石与矿物教研室主任。



功,在课堂教学、实验教学、考试试题、教学课件等各个环节进行了多方面的改革探索,解决了扩大招生带来的一系列问题,取得了良好的效果,得到了绝大多数同学和督导老师的充分肯定,为我校《结晶学与矿物学》课程进入国家精品课程行列奠定了基础。

## 二、课程教学管理制度的建设

为了保证和不断提高《结晶学与矿物学》课程的教学水平,本课程教学组通过讨论,制订了具体的、利于操作的教学管理制度,主要内容如下。

### 1. 教学组成员

参加教学的教师必须是本专业的专任教师,新教师首次上课必须通过试讲。

### 2. 教学组的配合

鉴于目前教学组成员普遍承担了较繁重的科研任务,为了保证教学的有序高质进行,教学组所承担的每个上课班级的课程责任教师必须有主、副2人。责任教师必须密切配合,以保证衔接通畅。

### 3. 教学组与实验室的关系

教学实验室是开展教学的基础保障。教学组成员与实验员在业务上必须密切沟通,教学组要为实验室的建设积极提出建议和要求,实验室要保证实验设备的完好、清洁,保证备课、上课对模型及标本的使用。

### 4. 研究生参与实验课程教学

根据学校的研究生培养方案,研究生必须参与教学活动,主要参与实验课的教学和答疑,参与专题讨论。研究生必须全程参加主讲课程的听讲,在主讲老师指导下参加集体备课。

### 5. 教学研究与教学改革

教学组必须经常组织教学法讨论,重要讨论事项要记录在案,以备落实检查教学法改革成果。教师要积极撰写教学论文,努力提高教学水平。

### 6. 课程教学改革的基本思路

培养学生的创新精神和实践能力、收集和处理信息的能力、获取新知识的能力、分析和解决问题的能力以及交流与合作的能力(课堂讨论),激发学生对自然和社会的责任感(如类质同象与矿产品贸易)。

精选学生终身学习必备的基础知识和技能,改变课程内容繁、难、多、旧的现状。

倡导学生主动参与、探究发现、交流合作的学习方式,注重学生的经验与学习兴趣,改变课程实施过程中过分依赖教材、过于强调接受学习、死记硬背、机械训练的现象。

建立教学效果评价指标的多元化、评价方式的多样化,既关注结果亦重视过程的评价体系,突出评价对改进教学实践、促进学生发展的功能。

在重建新的课程结构方面,强调综合性,增设综合实践活动;加强课程的选择性,以适应不同专业学生发展的多样化需求。

近几年来,根据上述教学管理制度,我们对本课程教学过程中遇到的各种问题积极开展了研究,如双语教学问题、合班上课问题、教学内容改革问题、教学手段更新问题、研究生参与教学问题、教材选编问题、考试内容和考试方法问题、引导学生思维创新问题等。针对上述问题,我们通过研究讨论,从教学制度上、教学方法上、教学手段上、教学



考核上等多种途径探索出了相应的对策,取得了较好的效果。

### 三、师资队伍建设

师资队伍是实施教学目标的主体。我们一直以来十分重视师资队伍的建设。目前,本课程教学组6个成员中,5人有高级职称和从事14年以上本课程教学的经验,3人担任全国性学术组织负责人或委员;4人曾在英国、加拿大、德国、印度、俄罗斯、日本等国家学习、进修或合作研究。通过建设,本课程教师的素质得到了整体优化。

本课程教师在承担了大量教学任务的同时,在科研领域的研究工作也十分活跃。他们先后主持和参加了包括国际地质对比计划IGCP501、国家973项目、国家自然科学基金项目在内的大量科研项目,每年完成多篇高水平论文。近3年来,作为负责人承担的国家自然科学基金项目便有4项,发表论文50余篇,包括SCI刊物论文13篇。今年又编著出版了英文版国际会议文集《MINERALOGY AND GEOCHEMISTRY: RESOURCES, ENVIRONMENT AND LIFE》<sup>[4]</sup>。这些成果,不仅反映了本教学组具有较高的科学素养,也是他们高水平完成《结晶学与矿物学》课程教学的重要保证。

### 四、教材、教学大纲和教参建设

(1) 教学大纲是指导教学内容的纲领性文件,我们十分重视教学大纲的适时调整和修订。2004年4月,由于各学院各专业对本科生的培养目标和培养计划进行了较大的调整,课程教学学时也有相应的改变,加之现有教材内容繁杂,对指导教学的大纲做相应的调整也势在必行。根据各院系教学改革的要求,我们分别新编、修订了适应基地班128学时、地质、地化和宝石班的96学时、资源勘查工程班的64学时和材料科学与工程班的64学时的教学大纲。新教学大纲一是突出了专业特色,二是加强了实践环节的教学。所有专业的结晶学与矿物学课程中,实验课占1/2以上。我们试图通过这一改革,着力培养学生的实践能力。本次教学大纲的修订是在以往对教学内容进行微调并及时组织教学过程实施而取得良好效果的基础上完成的。

(2) 教材是贯彻教学大纲的硬件。从20世纪90年代以来,我校就一直在使用潘兆橧等1993年版《结晶学及矿物学》教材。这是一套以1988年地质矿产部矿物学课程教学指导委员会制定的“教学基本要求”为主要依据修编、供地质勘探等专业使用、学时数为140~150学时的教材。过去多年使用表明,本教材确是一套优秀结晶学和矿物学教材。

目前本课程所面对的不仅仅是地质矿产类专业的学生,它已成为宝玉石类、矿物岩石材料类乃至环境保护等许多与地质相关专业学生的必修课程;此外,目前的矿物概念已超出了地壳的范畴而进入了地幔和宇宙,在自然作用中,形成大量有机结晶质化合物,也应归属入矿物学的研究范畴,而现行的主流矿物学教材中均不包括以上内容。另外,目前的矿物分类除硅酸盐外,未能很好地反映矿物结构及其对其他宏观特征的制约,影响了对矿物规律的认识。鉴于此,我们认为积极组织新教材编写,保证教材与教学大纲的改革同步是十分必要的。学校对此也十分重视,已将《结晶学与矿物学》教材列入学校首批建设教材名单中。尽管目前矿物学的专任教师人员力量严重不足,教材编写困难较大,但我们在学校众多名师如王濮教授、潘兆橧教授、孙岱生教授、邵洁琰教授等的热心指导下,知难而上,决心尽快完成一部有时代特色、适合目前教学要求的教材。



(3) 教参是完成教学计划的重要辅助材料。近年来,我们对国内外的教材进行了较广泛的调研和学习,在进行教学内容改革过程中,博采众长,获益良多。我们学习的国内教材主要有南京大学1978年出版的《结晶学与矿物学》、罗谷风1993年主编的《基础结晶学与矿物学》、戈定夷等1989年编写的《矿物学简明教程》。为适应双语教学的需要,我们选印了1993年第21版 *Manual of Mineralogy* 1993。作为教参使用,还学习了1984年出版的 *MINERALOGY, CONCEPTS AND PRINCIPLES*; 1972年出版的 *MINERALOGY FOR STUDENTS*; 1983年出版的 *MINERALOGY: CONCEPTS, DESCRIPTIONS, DETERMINATIONS* (第2版)等著名教材。在学习上述教材的基础上,完成了《结晶学及矿物学自学与实习指导书》(许虹编著,2005,待出版),希望本书的出版能较大地提高学生自学和实验的效率。

(4)《实习报告书》编写。根据本课程教学的特点,我们编写了一份有自己特色的《实习报告书》,由张秀宝工程师具体制作完成。本报告书对师生的实习教学起了很好的辅助作用。

## 五、教案、讲稿、多媒体课件建设

选择正确的教学方法和手段是完成教学任务、达到教学目标的保证。我们在教学过程中十分重视教案、讲稿、配套教具的使用和教学方法的改革。尽管我们使用的教案和讲稿在几年中总体上未做大的调整,但每年都在讲课过程中补充最新的科研成果和科研新知,如适当介绍有关生命矿物学的最新研究成果,带领学生参加国际学术讨论会等,取得较好效果。

根据本科生教学与国际接轨、增强学生使用英语学习专业课的能力的要求,本教学组积极探索进行了双语教学试点,初步摸索出了一套首先学好专业知识,同时学习专业外语的双语教学方法,对进一步推进双语教学改革起了积极的示范作用。

根据学生合班上课中出现的问题和研究的对策,教学组于2003~2004年,研究制作了适应《结晶学与矿物学》教学的《结晶学与矿物学(一)》和《结晶学与矿物学(二)》三维互动式多媒体教学软件。多媒体教学方法的采用,为解决合班上课中出现的视觉盲点和听觉盲点问题,提供了有效的手段,尤其是在教学中及时、充分地展示和补充科学研究成果资料以及相关的网络资源提供了极大的便利,使教学内容更加丰富。通过使用,已初步显示了良好的效果。

## 六、课堂教学改革的实施和管理

课堂教学是教学工作的核心。学校对课堂教学制订了十分有效的管理措施。每年我校教务处都要组织对教师教学情况的问卷调查,已经积累了大量学生评价记录卡和相关材料,教学组教师也经常相互听课,以便共同提高教学质量,并根据教务处要求,每年填写相应的自评和互评材料,进行课程总结,针对教学中的内容、方法、教风、学风、成绩、效果、问题和改进措施等进行汇报。

为了提高考试质量,把考试作为引导学生创造性思维的一种手段,我们在考试命题上做了大量的研究,积累了若干年的试题。为对比历年的考核效果,我们还保存并研究了多年的学生试卷。



2003 年以来, 由于学生数量大量增加 (2003 年一学期 15 个教学班, 2004 年一学期 13 个教学班), 实验室仍只有一个, 许虹、张秀宝、申俊峰等老师与地学院和教务处密切合作, 制订了十分周密的实习计划, 解决了一个教学中的大难题。2004 年, 第二个实验室已建设完成, 实验课教学条件有了很大改善。

## 七、课程建设的主要创新点及进一步建设规划

### (一) 创新点

#### 1. 自编辅助教材, 强化实践教学

根据新世纪结晶学与矿物学教学实践的需要, 我们自行编制了《结晶学与矿物学实习报告书》、《结晶学与矿物学自学及实习指导书》。前者已在实验中发挥了十分重要的作用, 我们相信后者也将大大提高教学效果。

#### 2. 制作三维互动多媒体教学软件, 克服教学中学生的视觉盲点和听觉盲点

该课件利用 VRML 技术构建了大量的晶体结构及相关的动态交互演示动画, 并利用 Authorware 建立演示平台, 将 VRML 模型引入 Authorware 平台中, 充分展示了 Authorware 的平台功能、交互功能和数据库控制以及 VRML 在制作三维结构方面的优势。本课件除了《结晶学与矿物学》教学软件外, 还包括学生《结晶学与矿物学》自学软件, 利用 Authorware, 结合 Access 和 VRML 制作了随机出题数据库系统, 学生可以选择不同的题型答题, 并有参考答案和评分系统。尤其是其中的结构分析题, 结合三维晶体结构和数据库的强大功能, 能积极有效地加深学生对晶体结构的理解。

#### 3. 建设矿物晶体立体演示系统, 加强“引导实验”教学

目前正在拟议建设的本系统, 是国内首次将立体演示系统引入《结晶学与矿物学》实验教学的一套以现代高科技为载体的演示系统, 它的建设必将强化本课程的实验效果, 是《结晶学与矿物学》实验室建设的一个创举。

#### 4. 建设精品课程网站, 实现部分专业课程的远程自学

### (二) 进一步建设规划

根据目前《结晶学与矿物学》教学中尚存在的主要问题, 教学组拟以教育部颁发的有关国家精品课程建设评估方案为指导, 以解决较长时期教学中的主要问题、提高教学质量为原则, 在今后三年间, 主要进行以下内容的课程改革与建设:

(1) 加强教学组队伍建设, 保证教学与科研的有序化。希望学校在近三年内, 能为《结晶学与矿物学》教学队伍补充青年教师 1~2 人。年龄结构要尽可能合理, 要能保证避免“断层”的出现。

(2) 积极组织新教材编写, 保证教材与教学大纲的改革同步。

(3) 完善实验条件, 改善实验环境。在已有实验条件基础上, 配套完成建设矿物立体演示系统, 通过“引导式”教学, 提高实验教学质量。

(4) 进一步完善多媒体课件内容, 配套建设适应不同专业课程的教案、讲稿等硬件。

(5) 教学资料和档案建设。在基础设施建设和经费配套的基础上, 完善教学资料和档案及相应的管理制度; 完善教学资料、教学档案和考试题库数据库。



沉舟侧畔千帆过，病树前头万木春。中国地质大学经过历史的坎坷正在一步步壮大起来。我们相信，通过学校领导和教学组老师的共同努力，中国地质大学（北京）的《结晶学与矿物学》课程一定能够建设成为有时代特色的国家精品课程。

### 参考文献

- [1] 潘兆橹，赵爱醒，潘铁虹．结晶学及矿物学（上册）．第三版．北京：地质出版社，1994，1~282
- [2] 潘兆橹，赵爱醒，潘铁虹．结晶学及矿物学（下册）．第三版．北京：地质出版社，1994，1~282
- [3] Klein C. & Hurlbut C S Jr. Manual of mineralogy ( after James D. Dana) . Twenty - first Edition. New York: John Wiley & Sons, Inc. , 1993, 1 ~ 681
- [4] Shengrong Li, Junfeng Shen, Hong Xu. Mineralogy and Geochemistry: Resources, Environment and Life. Beijing: Geological Publishing House, 2004, 1 ~ 256

# “结晶学”的类比式教学

申俊峰

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 《结晶学及矿物学》课程中“结晶学”内容具有抽象性。按照认知科学规律,采用形象思维教学法,借助通俗实例,引导学生进行丰富的联想、类比,能够使学生正确、快速、有效地理解“结晶学”的抽象内容。同时,联想、类比也有利于学生对抽象概念的记忆。

**关键词** 结晶学 抽象性 形象思维 类比

认知科学认为,学习过程是信息的收集、加工、存储、应用的过程。加工过程中,重要的是理解。对于较难理解的知识,往往需要回忆旧的、已经存在的事物,联想与其相同、相似或相反情境,然后有所悟而贯通<sup>[1]</sup>。

在现代教学当中,形象思维是主要的教学方法之一。形象思维过程是采用主要包括表象、联想、类比、选择、想象等过程,将收集到的信息经过分析和综合加工,创造出未曾知觉过或未曾存在过的反映事物本质规律的形象过程。即,形象思维的过程中,对接受的外来信息,首先要联想、类比,然后才创设出新的形象性概念<sup>[2,3,4]</sup>。这里,表象是外来信息的第一直观反映,实际意义的思维过程开始于联想和类比。因此,联想和类比是形象思维式教学中非常重要的过程。

大学生的学习阶段,正是形象思维发展的黄金时代,因为大学生正处于逻辑思维与辩证思维互相交叉,相辅相成,逐渐达到成熟的阶段。而且逻辑思维和辩证思维能力的发展,对形象思维发展也有调节作用<sup>[5]</sup>。所以,大学阶段的教学方法当推形象思维教学方式,特别不可忽视其中的联想和类比环节,尤其是专业课程的教学。

《结晶学及矿物学》课程是我校主要专业基础课程之一,其中“结晶学”是重要组成部分,是诸多专业领域(如地质学、材料学、宝石学等)的必修基础内容。

由于“结晶学”的抽象性、微观性等,多数学生学习这部分内容时深感生涩、枯燥和乏味,常常在规定的教学时间内,对教学内容不能透彻地理解和掌握。实践表明,如果“结晶学”内容不能深刻理解和掌握,会导致整个《结晶学及矿物学》课程存在“夹生饭”。“夹生饭”积多了,学生们对该门课程滋生厌学情绪,以至于影响后续课程(如岩石学、矿床学等)的学习。

为了有效引导学生科学、准确、快速、有效地理解和掌握“结晶学”的精髓,笔者试图在教学实践中采用比喻式教学来加强教学效果。即遵循形象思维方法,采用贴近学生

---

**作者简介:** 申俊峰(1962—),男,副教授,从事能量学及矿物学教学工作 and 环境矿物学、成因矿物等教学与科研工作。



生活的实例作比喻,帮助学生抽象和微观的概念,通过联想、类比而达到深刻理解。笔者认为这些通俗实例的讲解,非常有利于调动学生对该门课程的学习热情,能够促进学生对结晶学内容的理解与记忆。同时,也提高了笔者自身对这部分内容的更深刻理解和运用。如下是一些“结晶学”内容比作社会生活实例的罗列,以此与广大同仁交流。

### 1. 晶体雏形的形成与大学生上课入座

晶体的结晶过程,即是组成该晶体的元素质点(原子、离子、离子团等),在一定的物理化学条件下,按照一定晶体结构进行排列组合的过程。这里,排列的规则是晶体固有的格子构造。晶体整个生长过程中,有时会有质点的位错排列,导致晶格缺陷。

大学生上每节课的入座过程,类似于晶体形成、生长过程。即组成该班的每个同学相当于元素质点;课程安排表,相当于物理化学条件;学生到达指定教室按序依次入座(从教室无人到由少增多)相当于晶体结构的排列构建;上课铃声响,全班学生整齐入座完毕,即相当于晶体的雏晶形态形成。课堂座位的空缺、不整齐现象,相当于晶格缺陷。

### 2. 原子结构与社会团体

原子结构是由位居原子中心的原子核及其绕核高速旋转的若干电子的组合物。原子核的中心地位及其所具有的正电荷,对核外带负电荷的电子赋予强烈的向心力,因而能够控制电子分层次绕核旋转。而且,原子核对内层电子控制力较强,层结构相对稳定;对外层电子,则控制力较弱,层结构的相对稳定性略差。当环境的氧化还原电位发生变化时,或者遇有化合趋势强的其他原子时,该原子表现为相对不稳定外层电子的得或失,形成化学键,表现出化合作用。

社会活动中的社会团体相当于原子结构。团体核心领导(组)相当于原子核;所领导的若干其他成员,相当于绕核旋转的电子;核心领导(组)所具有的领导能力相当于核心领导(组)对该团体其他成员产生的向心力和凝聚力,相当于原子核对核外电子的引力;整个团体协同工作,完成社会团体的运作使命,相当于原子维持稳定的独立状态;团体其他成员工作岗位的重要程度,相当于核外电子的结构分层;团体其他成员的流动(调出、调入),相当于电子的得失;引起团体成员流动(调出、调入)的社会原因(团体运作方式或团体对成员的向心力、凝聚力发生变化),相当于原子氧化还原电位发生变化或者遇有化合趋势强的其他原子的情形。

### 3. 晶体结构的同质异象和类质同象与学生体育课列队

从几何角度讲,晶体结构是组成该晶体的所有原子、离子(或离子团)的空间排列组合。如果具有相同的排列组合内容、不同的排列组合秩序,就会形成同质异象晶体结构;如果具有不同的排列组合内容、相同的排列组合秩序,就会形成类质同象晶体结构。

学生体育课列队非常类似于晶体结构内原子、离子(或离子团)的排列组合。班级成员不变,列出不同的队形,相当于同质异象晶体结构的构建;不同的班级成员,列出相同的队形,相当于类质同象晶体结构的构建。

### 4. 晶体的最小内能、稳定性与社会稳定性

晶体结构是组成晶体的原子、离子(或离子团),在适合的物理化学条件下,通过元素间的键合关系,在足够的结晶时间和结晶空间内形成的空间格子构造。晶体结构内,原子(或离子)间彼此的空间关系(方位、秩序等)达到最佳,各原子(或离子)只保持最小原位动能和势能,晶体结构达到稳定状态。因此,相对于没有经过足够的结晶时间和



结晶空间而形成的玻璃质结构，结晶体具有最小内能和相对稳定的性质。

同理，社会结构的稳定性完全可与晶体结构类比。组成社会的自然人、社会团体等，相当于晶体结构的原子（或离子）；一定的社会道德、社会法制背景，相当于晶体存在的物理化学条件；人与人之间的交往关系，相当于化学键；人在社会生活中的时空位置，相当于结晶时间和空间；社会成员之间和谐、稳定的交往关系，相当于晶体内协调、合理、稳定的原子（或离子）排列关系；社会成员通过社会分工就业于适当工作岗位，并保持成员之间良好的社会活动秩序，相当于晶体内各原子（或离子）具有稳定的空间位置关系，并保持最低的原位动能和势能；社会成员之间和谐交往，社会关系稳定，相当于晶体获得最小内能，晶体结构稳定；如果社会结构关系由于缺乏社会道德、社会法制约束，而使得组成社会结构单元的人与人之间交往关系杂乱无序，最终形成不稳定的社会结构，相当于结晶过程中没有足够的结晶时间和结晶空间而形成的玻璃质结构，并不具有最小内能和相对稳定的性质。

### 5. 晶体结构缺陷与建筑结构缺陷

晶体结构缺陷是晶体结晶过程中，由于影响结晶过程的各种因素（如结晶物源供给、杂质因素、结晶温度、结晶压力、结晶时间、结晶空间等）的变化，导致晶体结构的缺陷、错位、扭曲等缺陷。晶体缺陷包括点缺陷、线缺陷、面缺陷和体缺陷。一般来说，点缺陷不会影响整个晶体结构的性质和利用价值，有时还会利用点缺陷开发出新的功能，如色心致色、某些晶体感应元件的利用等。但是，如果晶体存在线缺陷、面缺陷和体缺陷，则晶体的某些性能会受到影响，甚至会影响到整个晶体失去利用价值。

建筑结构的构造非常类似于晶体结构的形成。人为因素（如责任心等）和建筑科学技术发展水平导致建筑结构的缺陷，相当于结晶过程中各种自然因素（如结晶温度、结晶时间和空间等）的变化，导致晶体结构的缺陷；一般情况下，建筑点缺陷不会给建筑结构整体的稳定性带来后果，有时甚至为建筑结构的辅助功能所利用，相当于晶体点缺陷不会影响整个晶体结构的性质和利用价值，有时还会利用点缺陷开发出晶体新的功能；建筑上的线缺陷、面缺陷和体缺陷，可能直接危及建筑结构的整体稳定性，相当于晶体中存在线缺陷、面缺陷和体缺陷，以至于使整个晶体失去利用价值。

### 6. 晶体熔化现象与课堂秩序变化

晶体熔化是晶体结构接受外界热能，增加晶体内各原子（或离子）的动能和势能，最终导致原子（或离子）间化学键断裂，晶体结构崩解的现象。

课堂纪律受到其他因素干扰而变得混乱的现象非常类似于晶体熔化现象。一个正在听课的，整齐、平静、稳定、有秩序的班集体，相当于一个稳定的晶体；如果受到外界太多的干扰因素的影响（比如不断向该教室加热），该班集体成员的听课注意力会逐渐下降，当课堂中的每个学生的听课注意力都受到影响时，课堂上的学生出现原位骚动（如交头接耳等），整个课堂秩序会变得一派混乱。这相当于外界给晶体不断加温，使晶体内的原子（或离子）不断获得动能和势能；如果室内气温骤增，导致室内温度增加到难耐的程度，所有同学会逐渐不守热熬，原位骚动，当温升到人体难耐的极点，同学们会很快离座而去，原有课堂秩序彻底消失。这里，室内温度骤增到极点，相当于晶体受热到熔点；学生难耐热熬离座而去，课堂秩序消失，相当于晶体内原子（或离子）间化学键断裂，晶体结构崩解的现象。



总之，社会生活当中有不少鲜明的实例，完全可以与“结晶学”专业内容中的概念、理论作类比。如果运用通俗的社会生活语言和实例，形象地讲解抽象的、生涩的专业概念和理论，学生们会更容易理解、接受、记忆和掌握其中的主要内容，从而会达到良好的教学效果。

### 参 考 文 献

- [1] 凌玉壁. 发展学生形象思维的教学模式——再谈联想教学法. 教学研究, 2002, (第16期): 21~23
- [2] 饶浩. 论形象思维模式与神经网络. 教育科学, 1995, (2): 13~17
- [3] 巴英. 形象思维的重要方式——想象. 武汉教育学院学报, 1997, 16(6): 28~30
- [4] 王松石. 浅论生物学教学中形象思维能力的培养. 生物学教学研究, 1994, (10): 8~9
- [5] 林金辉. 论大学生的形象思维与创造. 交通教育研究, 1995, (1): 58~61

# 《结晶学及矿物学》三维互动多媒体课件的开发

许 虹 李胜荣 朱瑞亮

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 采用 Authorware 多媒体技术开发制作了《结晶学及矿物学》课件。其课件的图像以三维动画形式演示。教学过程可以自行操作、实时人机交互,以控制三维动画运行方式、方向、分解画面等。应用多媒体课件的教学过程要注意课件为我所用、教学媒体优化组合以及讲课速度等。

**关键词** 结晶学及矿物学 Authorware 多媒体课件 晶体

在信息技术高度发展的今天,多媒体技术的出现和在教学上的普及应用,引起了教学技术的很大改革。由于多媒体汇集了文字、视频、声音、特殊效果等,提供了想像的空间,它不仅改变了我们学习和理解问题的方式,而且还改变了我们传播信息的方式<sup>[1]</sup>。如何充分发挥计算机的优势,如何开发制作出为学生所欢迎的课件,是摆在我们教师面前的一个重大课题。我们利用 Authorware 开发制作了《结晶学及矿物学》多媒体课件。

## 一、Authorware 制作多媒体课件的优势

目前,常见的多媒体创作工具有 Toolbook、Action、Director、Authorware 等。最近有媒体发布的一份市场调查报告表明:对于多媒体编著工具软件,采用 Authorware 的占 61.1%。Authorware 软件功能强大,应用范围涉及教育、娱乐、科学等各个领域。Authorware 是一个优秀的基于流程图标交互式多媒体制作软件,它允许开发者使用文字、图片、动画、声音、数字电影等信息来创作交互式应用程序。在多媒体 Authorware 的 Shockwave 应用中,可以使用正文、图像、声音、动画、数字影片和视频,以及所有响应类型,数据跟踪和数据库管理功能特性。通过 Shockwave,可从 Internet/Intranet 上浏览信息,也可返回信息给服务器,还可以从 Authorware 节目中跳到其他 URL 应用。因此 Authorware 的 Internet/Intranet 应用非常丰富。课件制作者可以通过网络发布功能,更轻松自如地设计发布各种网络多媒体课件及各种多媒体产品<sup>[1]</sup>。

## 二、用 Authorware 开发制作《结晶学及矿物学》多媒体课件

目前我们开发制作的《结晶学及矿物学》课件是采用 Authorware 多媒体技术制作而成的,它可以打包成可执行文件,在没有安装 Authorware 的机器上也能够播放运行。课件

---

**第一作者简介:**许虹(1958—),女,副教授,从事结晶学及矿物学教学和成因矿物学、找矿矿物学、环境矿物学等教学与科研工作。



的核心部分是用 VRML 技术制作的大量的晶体结构模型和大量的三维动画演示及交互式动画教学<sup>[2]</sup>。

结晶学的主要教学内容包含许多抽象的描述性的知识。它以晶体为主要研究对象,重点研究晶体内部质点在三维空间的排布规律和晶体外部对称规律。一些利用 Java、Flash 或 3D MAX 制作的课件比较真实地实现了这些内容,按照既定的步骤看过程,大多数动态演示仍然以二维形式实现,其表现力和交互力不够理性。

VRML 的最大特点是实时三维交互功能,能够把三维、二维、文本和多媒体等集成为统一的整体,当把这些媒体类型和脚本描述语言结合在一起时,可以产生一种全新的交互式应用。呈现给师生的是一个动态的三维、二维、文本和多媒体组成的世界,教学过程可以自行操作控制三维动画运行方式、方向、分解画面等<sup>[2]</sup>。

结晶学部分很多内容非常抽象,很多内容和概念无法用教具表现出来。通过这学期的实践证明,我们制作的课件能够有效地解决以前结晶学的难点,突出重点。例如,刚接触结晶学就要建立空间格子的概念,这对于多数同学是有很难度的。利用课件里建立的 CsCl 晶体结构模型和由晶体结构模型抽象出来的空间格子,我们采用旋转、拉伸、动态分解步骤等等控制操作可以使学生轻松地建立这个空间的概念,而且通过对节点的操作,可以动态地演示实际晶体结构与抽象后的空间格子的关系;课件演示螺旋轴表现出晶体质点的旋转、上升、重复的对称操作全过程,并且教师可任意操作螺旋轴在三维空间的画面,充分展示螺旋轴的概念;课件通过动态三维动画展现不同方向晶面极射赤平投影的规律、晶体所有对称面 and 对称轴通透地分布形式、单形中定形与变形的关系、平行连生与单形的关系以及布拉维格子、最紧密堆积原理和类质同象概念等等。通过这种三维动态的课件使教学内容变得生动、形象、直观,它的可视性、交互性和三维动态的操作控制使教学内容的讲解更加透彻、印象深刻,大大提高了教学效果。

我们在多媒体课件运用实践过程中及对多媒体教学的调研,发现在运用多媒体教学过程中存在一些问题。

### 三、当前多媒体教学中的问题思考

#### 1. 多媒体课件要为我所用

构成课堂教学结构的基本因素是知识内容、媒体、教师和学生。在教学实践中可能存在一个误区,认为只有运用多媒体计算机技术才为多媒体教学<sup>[3]</sup>。尽管多媒体计算机技术具有人机交互和人工智能的优点,但不能离开教学内容的本质,教学多媒体方式的选择和使用是围绕知识传输而定的,它不可能代替教师在授课过程中的情感交流、现场讲解和组织讨论等主导作用。因此,多媒体计算机技术只能是辅助教学的一种重要手段<sup>[4]</sup>。

我们也发现,对于那些用常规教法能够较好实现的教学目标,就没有必要浪费人力物力,用课件来辅助教学。其次课件应该起到化难为易、化繁为简、寓教于乐的作用,不能“牵强附会”、“画蛇添足”。再要充分发挥多媒体课件的优势,切忌仅仅将板书搬上屏幕,把课件变成单纯的“电子板书”<sup>[4]</sup>。所以,多媒体课件的开发与制作、课件的使用要以教学内容为中心,以提高教学效果为目的。师生是教学活动的主导,知识的有效传输是教学目的,多媒体课件是传输知识的一种辅助手段,所以它要为我所用。



## 2. 重视多媒体的优化组合

将多媒体进行优化组合来教学，就是本着多媒体课件为我所用的原则，充分发挥传统教学媒体（如黑板、教具、图片等）的价值，科学地运用先进的教学媒体，使他们紧密结合、取长补短、相互促进，从而优化教学过程，提高教学质量。

在教学中我们应用了以下多媒体优化教学组合：

（1）黑板 + 多媒体课件。用多媒体课件节省了很多板书时间，但在教学内容难点和重点部分，适当的板书是必不可少的。例如结晶学中晶体极射赤平投影图、晶体定向中的难点和易错的地方，及教学阶段性的总结等等，黑板都发挥了很大作用。

（2）晶体模型 + 多媒体课件。结晶学及矿物学教学内容中有近一半内容涉及到晶体的对称，为了增强学生的感性认识，为了在课堂上调动学生的参与意识，有多媒体课件还要有晶体模型，才能达到更好的教学效果。例如在课堂上利用模型可以让学生进行晶体的对称、晶体定向、晶面符号等的操作。这样一方面可以使学生的学习立竿见影，同时及时反馈教学效果，调整教学步骤和方式方法，提高教学质量。

## 3. 多媒体课件的讲课速度

运用多媒体课件授课师生一致认为课堂上的信息量大大增加，同时学生也反应多媒体课件上课不利于课堂记录、内容多速度快不易理解消化等。因此，在利用多媒体教学过程中教师一定要重视学生的接受能力、重视教学效果，真正达到高效率、高质量地用多媒体手段传输知识的目的。

多媒体课件的应用，充分调动了学生课堂上的主观能动性，提高了学生的课堂接受能力。文字、图像、视频、动画等媒体的组合直观、生动、形象地表现了教学内容，化难为易、化繁为简，更好地诠释了教学内容中的重点、难点。一些枯燥无味的知识点通过多媒体的演示也使觉得兴趣盎然，学生们觉得在课堂上不但可以学到知识，而且在感官上、精神上也是一种美的享受，起到了寓教于乐的作用<sup>[4]</sup>。

## 参 考 文 献

- [1] 徐瑾. 用 Authorware 开发网络多媒体课件, 兰州工业高等专科学校学报. 2004, 11 (1): 26 ~ 29
- [2] 朱瑞亮. 利用 VRML 构建晶体结构设计教学软件的实现与研究, 中国地质大学, 2005, (5): 58P
- [3] 王剑. 运用多媒体教学的探讨与实践, 职教论坛, 2004, (3): 60
- [4] 王立, 陈江辉, 许毓光. 多媒体课件制作的探索与实践, 中国现代医学杂志, 2004, 14 (5): 149 ~ 150

# 美国 Purdue 大学《矿物学》课程有效教学策略简介

申 维<sup>1</sup> 堵海燕<sup>2</sup>

(1. 中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083

2. 中国地质图书馆 北京 100083)

**摘要** 本文叙述了美国 Purdue 大学《矿物学》课程有效教学策略,把《矿物学》课程中主要主题内容结合起来,并且提供一种方法,用它来促进学生了解矿物学,并把它应用在以后的课程学习与研究中。《矿物学》课程有效教学策略是,把课程教学安排为讲解、演示、实验与练习等有效组成部分,在逻辑上揭示教材内容,在教学进展上适应学生的需要。教学安排开始为六周的晶体化学,接着是五周的分析法测定矿物特性,最后五周为硅酸盐。次序体现了从基本概念到更高深知识的学习过程,在硅酸盐学习的最后部分加强了关于晶体化学的概念。

**关键词** 地球科学教育 大学生教育 矿物学

在美国大部分地质学教学大纲只包括一门矿物学课程,或者把矿物学与岩石学合并为一门课程。因此,按逻辑顺序陈述课程内容,妥善设计出使学生能了解矿物化学与物理性能的教学策略十分重要。

Purdue 大学矿物学课程包括晶体化学、结晶学、描述矿物学、矿物鉴定和分析法,其中包括 X 射线衍射与电子显微探针分析等。其教学方法是:①从熟悉的课程开始;②按逻辑顺序,并以适应进度介绍知识;③力求使每堂课为一次生动的演示;④在整个学期不断进行鼓励。

进行有效的《矿物学》课程教学要求一种可行的策略,即用逻辑的综合的方式来介绍课程内容。许多教科书(例如, Nesse, 2002)采用了一开始就对结晶学进行详细地讨论这种传统的方法,然而,由于晶体分类、晶体对称、晶体结构等基本概念是一种抽象空间立体感强的内容,多数学生在开始时,很难充分理解和掌握。从这种抽象的主题开始教学对学生不利,并影响他们的信心。在第 22 版《矿物科学手册》前言中, Cornelis Klein (2002) 讨论了大学的矿物学课程教学问题,指出如果课程由化学或晶体化学主题开始,而不是由结晶学开始,学生学习就会更加轻松。他在总结长期的矿物学课程教学经验后,首次把矿物学教学从化学主题开始,接着是结晶学概念,这样取得了更好的效果。Klein 对于第 22 版把晶体化学与物理性能的章节放在结晶学的前面表示赞赏。

第一作者简介:申维(1957—),男,教授,主要从事数学地质的科研和教学工作。



Purdue 大学在矿物学课程进行了有效的教学改革，并在有效地鼓励与促使学生了解矿物学方面取得了进展。Purdue 大学的矿物学课程教学组，对该课程安排每周 2.5 小时讲课，3 小时实验，教学班的规模在每班 5 ~30 名学生之间变化，每学期有 16 周（表 1）。

表 1 Purdue 大学 2002 年秋季学期矿物学课程主题概况

| 周  | 讲课主题                               | 实验室作业       | 矿物实验室                 |
|----|------------------------------------|-------------|-----------------------|
| 1  | 化学课程介绍                             | 无实验         |                       |
| 2  | 原子结构与周期表：<br>化学键与键能曲线              | 物理性质        | 自然元素                  |
| 3  | 固体与鲍林（晶体化学）规则：<br>半径比（ $r/R$ ）与配位数 | 紧密堆积式结构与晶格  | 硫化物                   |
| 4  | $r/R$ 范围与离子替换：<br>非硅酸盐的物理性质        | 非硅酸盐结构      | 氧化物与氢氧化物              |
| 5  | 晶体形态学介绍：<br>点对称与米勒指数               | 点对称与矿物结构分类  | 卤化物、氟化物与碳酸盐           |
| 6  | 极射赤平投影与形态：<br>内部对称与晶格介绍            | 点对称（继续）     | 硫酸盐、磷酸盐、硼酸盐与其他“盐”     |
| 7  | 课堂测验，<br>空间群与布拉维格子                 | 期中实验复习      |                       |
| 8  | 晶体结构陈述，<br>光理论与干涉效应介绍              | 期中实验        |                       |
| 9  | X 射线衍射介绍，<br>X 射线和 电子探针分析          | 粉末 X 射线衍射   | 架状硅酸盐                 |
| 10 | 解释电子探针数据，<br>指标理论介绍                | X 射线数据分析    | 层状硅酸盐                 |
| 11 | 课堂测验，<br>硅酸盐介绍                     | 光学与偏光显微镜介绍  | 链状硅酸盐与环状硅酸盐           |
| 12 | 架状硅酸盐相图片，<br>状硅酸盐                  | 单轴理论与薄片矿物鉴定 | 双岛状硅酸盐与正硅酸盐           |
| 13 | 链状硅酸盐，<br>颌结状与环状硅酸盐                | 光学理论与薄片矿物鉴定 | 薄片矿物：<br>石英、钾长石       |
| 14 | 岛环状硅酸盐，<br>硅酸盐内的颜色                 | 相图与地球构造     | 斜长石、黑云母、白云母、<br>普通角闪石 |
| 15 | 地球构造，<br>有经济价值的矿床                  | 期终复习考试      | 亚氯酸盐、普通辉石、橄榄          |
| 16 | 有经济价值的矿床（继续）；<br>学生作发言             | 期终实验        | 石、石榴子石、锆石、磷灰石         |



## 一、矿物学第一部分

由于多数学生已学过化学课,并且熟悉基本概念与术语,该课程可以有选择地从复习化学开始。但是,一门化学课对学习晶体化学的学生是不够的。学生要复习现代原子结构理论、元素周期表、原子价、负电性、离子半径和成键原子。然后,教师从键特性讲到物理特性。可以发现周期表对合理说明物质化学特性十分有用,使大学生感到兴趣。在第一次实验课,介绍了矿物的化学分类,同时做了描述矿物物理特性的练习。对所有的实习,要求学生3~4人一组。这样便于教师指导学生,并促使学生合作,共同理解和完成好练习。在做紧密堆积练习时,每组学生使用 Styrofoam 球体来构造不同的紧密堆积结构,并计算每个填充百分比。金属总是尽可能填充空间,学生发现了球体的最高填充百分比分布后,就可以预测可能的稳定金属结构。

## 二、矿物学第二部分

课程的第二部分是分析方法,包括X射线粉末衍射法、电子显微镜探针分析法和光学显微镜检查法。目的是使学生熟悉识别矿物与定量分析矿物的普通方法,并学习对数据作出合理解释。可以先讨论可见光的基本特性:能量、速度、波长、频率、折射率、干涉、极化、折射与吸收等。这些内容是用简单的实例向学生演示,如当铅笔进入玻璃杯中就会看到明显的弯折,当光线通过玻璃棱镜时会看到彩虹等现象。可以使用电磁波谱来说明X射线是比可见光波长较短的电磁波,它是在较高能量情况下的电磁辐射。可见光衍射可帮助学生了解干涉效应,使学生认识到,如果可见光与X射线两者都是电磁辐射,那么,X射线也应该会显示干涉效应。在实验室里,每个学生用一种自动干涉仪收集和解释X射线衍射数据,准备他们的矿物采样,参加操作机器,分析其结果。学生可以根据所观测 $2\theta$ 值计算 $d$ 间距,并对标本作索引,计算单位晶胞大小,使用各种搜索配比程序来识别未知量。告诉学生假设X射线管产生单色X射线,以便使用 Bragg 方程。

## 三、矿物学第三部分

在课程的最后部分,教师详细讲解硅酸盐,包括硅酸盐的晶体化学、物理特性与产状,并结合新的内容,如相位图、吉布斯自由能、相转变、同质多象、离溶作用、颜色、晶体生长、形成双晶等。在实验室里,要强调手工标本与薄型剖面的识别。学生通过讨论地球构造与经济矿床,获得学习岩石学的途径。在说明矿物的经济重要性时,不仅指出矿物的工业潜在储量,还要讨论它们的环境应用情况。在课程的这一部分,意图是让学生使用先前已发展了的概念,以便更完全地了解硅酸盐,并希望能促进学生对岩石的进一步学习。先复习硅酸盐的分类,并阐明增加四面体聚合作用,通常能导致较高的硅氧比,因为它要求较少的氧。学生可以很快理解了层状硅酸盐结构。教师还可以说明了岩层电荷是怎样由不同的离子替换来控制的,使学生了解粘土矿的化学与物理特性,如链状硅酸盐晶体结构与云母类似。通过比较辉石类与闪石类的结构,合理地说明它们的化学与物理特性。了解这两种主要岩石形成矿物类对以后学习岩石学是很重要的,例如硅灰石类说明了在单链结构中的变化情况。另外,通过讨论与检验绿柱石和电气石的环状硅酸盐结构,说明极性结构,以及它们是怎样引起了压电现象与热电现象的。



最后一课留给学生作发言。每人有 3~5 分钟时间，用一两个图形来说明他们所选定矿物的结构。时间虽短，这种发言使学生得到了有价值的口头表达经历。

### 参 考 文 献

- [1] Klein C. 2002. Manual of Mineral Science (22<sup>nd</sup> Edition); New York, John Wiley and Sons, 641p
- [2] Smyth J R. , and Swope R J. 1993. Research Papers in Undergraduate Mineralogy. Geological Society of America, Abstracts with Programs A ~ 346
- [3] Srogi L. and Baloch L. 1997. Using Cooperative Learning to Teach Mineralogy (and Other Courses, Too!), . In: Brady, J. B. , Mogk, D. W. , and Perkins III, D. (eds. ); Teaching Mineralogy; Washington, D. C. , Mineralogical Society of America, p. 1 ~ 26
- [4] Swope R J and Gier R. 2004. A Strategy for Teaching an Effective Undergraduate Mineralogy Course, Journal of Geoscience Education, v. 52, p. 15 ~ 22
- [5] XtalDraw (version Aug. 1 2003), 2003, R. Downs. Internet; <http://www.geo.arizona.edu/xtal/group/index.php3?Page=software>

# 《构造地质学》课程教学体系改革与建设

张长厚 王根厚 王果胜

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 广义构造地质学包含了显微构造地质学、狭义构造地质学和大地构造等三种不同尺度构造研究方面的内容。本文简要介绍了近年来在为本科生讲授《构造地质学》(狭义)和为研究生讲授《区域构造解析》两门课程过程中进行的的教学改革与建设的基本情况,其中包括了系统课程体系的重新厘定,教学内容、教学手段、教学理念、教学方法的改革等基本情况,同时对课程建设与改革面临的问题也进行了初步探讨。

**关键词** 构造地质学 改革与建设

## 一、概况

《构造地质学》课程是自中国地质大学前身北京地质学院于1952年建院以来就为大学生开设的一门专业基础课,先后曾有多位国、内外著名的学者主讲该课程,在为我国地质界大批专业人才的培养,以及为国家输送优秀的高级管理人才方面做出了重要贡献。近年来,随着招生规模的逐渐扩大,以及教学秩序的不断完善,课程教学内容也在经历着持续地充实和完善过程。

1999年以来,在学校相关领导和部门的支持下,根据新的培养方案和计划的要求,基于《构造地质学》课程教学组成员多年课堂理论与实践教学经验的积累,结合对国内、外著名高等院校和学者在构造地质学和相关学科的教学状况、教学内容、教学方式、方法等<sup>[1]</sup>的了解和考察,在我校本科生《构造地质学》教学大纲的修订、教学内容的充实和更新、新的教学理念和方法及手段的应用、相关实践教学支撑条件与实验室建设、师资力量的充实和着力培养、教学材料支撑体系的建设等方面,开展了卓有成效的改革与建设尝试。同时,利用教学组主要成员同时承担着研究生《区域构造解析》课程教学任务的优势,根据本科生和研究生在培养目标方面的不同要求,将这两个层次上的构造地质教学统筹考虑起来,探索、研究和初步建立了主要由《构造地质学》和《区域构造解析》课程所组成的,既相对独立、又密切相关、连接良好的系统构造地质课程体系。同时在课程体系整体建设,教学内容的调整、充实和改革,教学方法的改进,实践性和学生自主性学习与实习内容的强化,当代教育教学新观念的引进等方面,作了积极而又稳步的课程教学改革尝试。

---

**第一作者简介:** 张长厚 (1964—), 男, 教授, 博士生导师, 从事构造地质的教学与科研工作。现任地球科学与资源学院构造地质教研室主任。



## 二、近年来取得的主要成果

1. 建立了本科生《构造地质学》—研究生《区域构造解析》既相对独立、又密切相关的广义构造地质学课程体系

《构造地质学》是地质学类本科生的专业基础课程；《区域构造解析》是1998年新开设的构造地质学专业硕士研究生学位必修课，但是选修课程的学生包括了很多专业的硕士和博士研究生。这两门课程是以介绍不同尺度构造变形研究的基本概念、理论、方法为主要教学任务的。根据本科生和相关专业研究生培养计划、教学学时数的具体要求，将《构造地质学》的主要教学内容规定为以介绍中、小尺度构造变形形迹的几何学、运动学和动力学分析的基本概念、理论、研究思路和方法以及构造研究的理论和实际应用意义等为主，简要介绍区域尺度构造分析的基本概念。对于不继续攻读研究生的学生来说，学习了《构造地质学》课程并参加了相关的实践教学环节之后，基本上可以满足解决一般的科研和生产工作中所遇到的构造地质学基本问题。而研究生《区域构造解析》，在介绍区域尺度构造变形的典型构造样式的几何学、运动学和动力学分析相关基本概念、理论、研究思路和研究方法、最新进展、存在的主要科学问题等基础上，强化区域和大尺度构造研究中多学科综合研究思路与方法，包括构造分析与沉积学、岩石学、地球化学、地球物理、同位素地质年代学、信息技术(3S)的相互关系与应用状况等。本课程的成功学习，可以使学生在基本知识、基本理论和方法学习的同时，具备进一步从事本学科领域相关科学研究的基本知识储备和技能潜力。因此，上述两门课程成为既相对独立，又密切相关的广义构造地质学教学体系。

2. 充实并强化了课堂实践教学内容，恢复并深化了课间野外实践教学环节

在具备了变形分析所需要的基本矿物、岩石材料知识以及变形分析所需要的基本力学和数学知识的基础上，构造地质学教学的一项重要任务是帮助学生建立起良好的时-空分析、想象和表达能力，而这些都是无法通过单纯的课堂教学（即使是多媒体教学）来实现的，因此，实践教学环节扮演着极其重要的角色。教学研究和改革试验过程中，完成了下述几方面的工作：①全面调整和改造了课堂实习内容，采用并在逐步改造英国和英联邦国家英文原版实习教材的构造地质学读图、编图材料（部分内容也已经渗透到《综合地质学》实践教学当中），使循序渐进式的、综合运用知识与综合分析能力的培养得到较大幅度的提高；②在学校“211工程”教学条件建设项目支持下，建立了“构造物理模拟实验室”并购置了相关模拟实验仪器，为直观和半定量地展示主要构造变形形迹的形成过程，提高学生的实践动手能力创造了条件；③建立了构造变形机制分析和变形过程定量研究为主要目标的“构造变形过程量化专业教学实验室”，为从专业基础教学开始就跟踪学科前沿，奠定了重要基础；④在学校相关部门、领导以及地学院领导的支持下，恢复了《构造地质学》课程教学期间的野外实习，因为实习安排是紧随课堂教学内容开展的，所以教学效果非常好并受到学生热烈欢迎；⑤研究生《区域构造解析》课程中，学生自编地质图件并编写、口头宣讲读图分析与研究成果实习的设置和开展，对于思考和表达复杂地质演化区域的时-空演化能力的培养，起到了积极的推动作用。

3. 制作完成了符合教学需要、体现学科进展和前沿的全新多媒体教学课



## 件和电子教材

根据专业培养要求和教学大纲的基本规定,1999~2001 年在学校支持下,编制完成了网络版《构造地质学》电子课件,为协助教学和帮助学生自学起到了重要的积极作用。同时申请者自主、自费编制完成了 80 学时和 96 学时的本科生《构造地质学》、60 学时的研究生《区域构造解析》多媒体(PowerPoint)电子课件。这些课件的基本知识涵盖面严格符合教学大纲的要求并略有不同程度的深化和提高,而教学内容取材,尤其是图片、附件资料,90% 以上是教师在自己的科研活动中积累、在网络和其他媒体及介质上获取的,除了可视效果良好以外,还不同程度地体现了相关方向的最新进展,教学效果良好。《区域构造解析》课程、课件体系以及教学内容是全新的,而且及时反映了最新的进展和研究成果。

### 4. 建立了构造地质教学材料支撑数据库系统

根据教学改革和课程教学的需要,充分发挥当前信息技术和现代通讯手段的巨大优势,利用传统媒体信息收集方法、电子媒体信息采集手段,以及教学组成员国内外学术交流、科学研究材料与数据的获取机会等,广泛采集、分门别类地整理并初步完成了课程相关教学素材与资料数据库、科学问题数据库、教学软件数据库、参考文献数据库、多媒体课件数据库、当代教育教学理念理论资料数据库等构造地质教学支撑系统。为及时充实、更新教学内容,改进教学方法,开阔教学思路和视野,丰富教学经验,提高教学效果等奠定了良好基础。

### 5. 融素质教育及当代教学理念于专业教学当中,教学效果良好

在充满竞争的历史时期与社会背景当中,如何培养和加强学生的协作精神和能力,如何提高学生的书面和口头表达水平,如何调动学生主动、积极参与到教学过程中成为主动的学习者等等,成为学生素质教育和教育教学改革面临的诸多问题的部分内容。在地质学理科基地班《构造地质学》和研究生《区域构造解析》课程中,试验性地部分采用了“合作学习(Group Work)”、“学生为中心的、以解决问题为基础的学习方式(Student-centered Problem-based Learning)”等教学和学习方式<sup>[2]</sup>。通过这种教学过程和教学方式的改革和实验(尽管范围是有限的),在引导、促使学生成为主动的学习者、提高其学习兴趣、获得系统的相关知识的同时,加强了同学之间相互协作精神和能力的培养,部分同学的统筹和协调能力也得到锻炼和提高。教学效果良好,受到学生的欢迎。

### 6. 扩大影响,吸引了部分校外博士研究生前来选修《区域构造解析》课程

研究生《区域构造解析》课程开设以来,在吸引了校内不同专业的硕士和博士研究生选修学习的同时,先后有北京大学、中国科学院地质与地球物理研究所、中国地震局地质研究所的博士研究生前来选修和学习,虽然他们事先已经与任课教师交流并说明他们不需要学分而只是听课学习及参与实习,但是其投入和参与程度以及学习的认真程度却超过了很多以其为必修课的硕士研究生。由于他们的参与,该课程的影响范围也随之有限度地得到扩大并得到认可。

### 7. 注重师资培养,以开放的态度面对并吸收国内、外先进的教育理论与教学方法

在学校“211 工程”项目以及教育部“高校基础课教师双语教学出国研修项目”支



持下,本课程负责人先后赴美国南加州大学、斯坦福大学和澳大利亚悉尼大学进修构造地质、区域大地构造、现代教育教学理论与技术方法等。实地考察并了解和学习了西方现代构造地质学教学与学生培养、当代教育教学新理念、理论与教育教学方法,回国后努力结合学校以及国内的实际情况,将所学所思运用于实际教学与课程建设和改革当中<sup>[2]</sup>。教学组其他老师也充分利用参加国际、国内各种专业或者教学研究会议的机会,积极了解并努力掌握国内外在学科研究,教育教学方法与理论方面的新进展,并积极、慎重地应用于教学和课程改革当中。这些工作措施,为该项目的实施和顺利、高质量地完成,起到了积极的保障作用。

#### 8. 及时总结经验教训,促进本学科及相关领域的教学研究与改革

在意识到需要开展相关教学和课程改革之初以及进行改革的过程当中,教学组成员始终注意及时清理思路并总结所思所做,将这些设想和工作编写成为教学研究论文公开发表<sup>[3~6]</sup>。这些教学研究工作总结与思考,对于深化广义构造地质学课程体系改革与建设工作,促进本学科和相关领域的教育与教学改革实验具有一定的借鉴意义。

### 三、课程体系改革与建设成果应用情况

上述课程建设与教育、教学改革主要在1999级地球化学专业本科生,2000、2001、2002级地质学理科基地班和地质学专业(非基地班)《构造地质学》课程教学,1998~2004级研究生《区域构造解析》课程教学当中试验、总结和成型,并逐步推广到2001~2002级地学类本科生《综合地质学》部分教学实践当中。教学效果良好,得到学生好评。主要成果已经应用到新的课程设置、专业建设和培养方案的修订工作中,而且部分内容将体现在正在编撰的《构造地质学》教材当中。目前采用该教学改革成果的本科生课程计有《构造地质学》(6个班,180~200人/年)、《综合地质学》(11个班,350~370人/年)、研究生《区域构造解析》(一个上课班级,30~50人/年),教学效果良好。

### 四、存在问题与进一步工作设想

在学校的关怀和支持下,经过教学组成员的积极努力,已经取得了初步成果,但是仍然存在着一一些问题,这些问题也已经成为我们目前的工作重点以及今后的工作目标。主要有以下几个方面。

#### 1. 教学体系有待进一步充实、拓展和完善

到目前为止,该教学研究成果已经比较好地将本科生《构造地质学》课程和研究生的《区域构造解析》课程比较完好、系统地整合在一起,建立了初步的中、小尺度到区域尺度构造基本概念、理论与方法的教学体系。根据目前学校研究生教学计划安排,尚有为研究生开设的《高级构造地质学》、《显微构造地质学》课程,实际上也应该纳入到完整的构造地质学或者叫做构造学的完整教学思想和教学理论系统中来。这需要更广泛范围内的教员的参与、教学资源的利用和配置等工作的协调。目前尚未开展大规模的全方位的调整与改革,也是因为我们一直坚持着这样一个基本理念:教学教育改革一定要本着为学生着想、为学科发展着想、为人才培养着想,而且必须慎重持之的严格态度。因为,对于教学组或者教员来讲,一次教学改革的失败,仅仅是一次尝试的不成功,教师本身在今后的教学过程中尚有改正和提高的机会,但是,对于学生却可能只有这一次学习该课程的机



会，这些不成功的教学与学习将伴他（她）终生。因此，我们的基本出发点是，待现有改革与尝试确实被更加有效的证明是完全可以推广的时候，我们才进行和开展进一步的改革尝试。

## 2. 教材建设问题

教材建设是教学改革重要组成部分，也是进行教学成果推广的重要方法和途径。尽管曾顾虑到学科研究的快速发展会很快使得已经出版的教材显得某种程度的落后，使得我们对于教材的编写多有顾虑。但是考虑到教材基本内容与适合学科发展的新型教学—教材体系仍然是进行教育教学改革，促进专业教学和学科发展的重要途径，所以本教学组已经在编写体系和内容方面做了相应地调整和改进，充实与拓展了新的《构造地质学》教材。《区域构造解析》课程教学体系的厘定和材料的充实已初具规模，教材的编写也在积极的筹划当中。

## 3. 师资力量的进一步充实和补充问题

目前从事该课程教学的教师队伍虽然实力较雄厚，但是从教育教学规律以及是自培养与成长的角度考虑，年龄结构明显不合理。因此，在教学队伍中补充年青教员并为他们创造发展和成长机会，建立一支年龄结构合理的、充满活力的师资队伍，是我们面临的另一个重要任务。我们相信，通过教学组、基层管理单位和学校的通力合作与统筹，这个问题将会得到尽快合理的解决。

## 主要参考文献

- [1] 索书田，曾佐勋，韦必则，余英．国家理科基地班《构造地质学》课程教学改革的思考与实践．中国地质教育，1999，（4）：13～16
- [2] Zhang Changhou, Tom Hubble, Li Fanglin, Wu Chaodong, Lu Xiancai. 2002, Improving the Curriculum: Introducing more Student - centered Teaching Strategies into the *Tectonic Analysis* Course. In M. Peat (ed.) *The China Papers: Tertiary Science and Mathematics Teaching for the 21st Century*, 1, 106～114. Published by: UniServe Science, The University of Sydney, Australia
- [3] 张长厚．《构造地质学》课程与教学改革的一些想法．中国地质教育，1999，（4）：19～22
- [4] 王根厚．“周口店野外地质教学”改革浅析．中国地质教育，2000，（2）：48～50
- [5] 张长厚，周洪瑞，岑况，温长顺等．聘请外籍教授讲授研究生专业课程的启示．中国地质教育，2001，（2）：30～34
- [6] 张长厚．从美国南加州大学地球科学系“高级地质填图”课程谈研究生实际工作能力的培养．中国地质教育，2000，（3）：18～22

# 《综合地质学》课程设置及其体系

王根厚 张长厚 曹秀华

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 综合地质学重点介绍地壳物质组成、形成演化和内部结构的认识论和方法论,突出实践性,课程设置针对地质类非地质学专业,即地质类工科专业,如地球物理、石油工程、水文地质、工程地质和环境地质等而设的,课程体系包括岩石圈物质系统、地质历史系统、地球空间结构构造系统三部分。

**关键词** 综合地质学 课程设置 课程体系 地球物质系统 地球演化系统 地质构造

《综合地质学》是我校针对地质类非地质学专业,即地质类工科专业,如地球物理、石油工程、水文地质、工程地质和环境地质等开设的专业基础课。综合地质学是地质学的主要组成部分,其内涵是强调地质学的认识性、实践性和方法性,主要内容包括地壳或岩石圈的物质组成系统、地质构造系统和地层历史系统的一门综合性和方法性学科,概括起来就是将传统的矿物学、岩石学、地史学和构造地质学内容的有机结合,并强调地质现象的认识和观察。通过本课程的系统学习,使学生了解主要造岩矿物的肉眼鉴别标志和方法;初步掌握三大类岩石的岩石学特征,以及常见岩石的物理性质、识别标志和肉眼鉴定方法;掌握构造地质学基本概念,了解对各种中、小尺度地质构造的观察和描述方法,初步掌握阅读、分析地质图件和编制构造图件的基本知识和技能;建立起构造分析的空间概念。为后续专业课程的学习和周口店野外地质教学实习奠定基础。适用该课程的专业包括能源学院石油工程专业、信息工程学院地球物理专业、水资源与环境的工程专业和工程技术学院的粘土专业、海洋学院的海洋地质专业。该课程是上述专业本科生必修的课程。

由于教学体制改革,地质类非地质学专业大大缩减了岩石学、地层、构造地质学课时,在这种情况下,一直没有一门合适课程代替上述内容,其结果造成周口店地质野外认识实习无法顺利进行和课程衔接存在明显缺陷。为此,2000年,中国地质大学(北京)开设了适应地质类工科专业的综合地质学,其目的就是将上述学科有机结合,自成体系。通过近几年的教学实践,逐渐完善了教学体系和教学大纲。在矿物学、岩石学、地史学以及构造地质学基础上编制一本自成体系的综合地质学是教学改革的需要,也弥补了教学体系改革造成课程衔接的明显缺陷。

当代地球科学的发展表明了解人与自然之间的协调性已变得越来越重要了。人作为地球系统中的组成部分,我们的生存和发展与地质过程和地质事件(尤其是那些涉及岩石

---

**第一作者简介:**王根厚(1963—),男,教授,从事构造地质学、区域构造与显微构造的教学和科研工作。现任地球科学与资源学院副院长。



圈、水圈、生物圈及大气圈的地质过程)有着密切的关系,如工程建设、地质灾害的预防、矿产利用、废料(包括核废料)处理、土地利用、地下水污染治理等一系列涉及人类生存环境和可持续发展的问题。这就意味着,我们所处的地球外部圈层—岩石圈—的物质组成、物理化学性质、结合方式、运动状态及其动态演变不仅是地质学理论研究的一块重要领域,而且也是人类生存活动必然涉猎的重要领域。因此,有关的地质类工科和工程类的学生掌握这方面的知识和工作方法是必不可少的。这也是开设这门课程的初衷。

地质学是一门实践性很强的自然学科,可是,无论是高等院校,还是生产单位,一直没有一本以地质学实践和方法为主的系统教材。国内与综合地质学接近的课程有:普通地质学、动力地质学、地球科学概论、地质学基础等,这些教材类似于国外现代动力地质学(Modern Physical Geology)、动力地质学(Physical Geology)、地球(Earth)、地球动力学系统等教材,这些课程主要以地质作用为主线,强调地球观的建立,其特点是突出地质学理论和概念,而缺乏系统的地质学方法介绍。1991年原地矿部出版了一套1:5万区域地质填图方法指南,主要是针对物质组成方面(花岗岩岩区、沉积岩区、变质岩区)野外填图方法,这套填图方法尽管强调了地质学的方法性,但不适合作为教材使用。传统的矿物学、岩石学、地层学以及构造地质学自成完整体系,内容繁多,仅可作为该类专业参考教材。综合地质学最大限度地将岩石圈物质系统、构造系统、历史系统的内容有机结合,强调其实践性和方法性,其课程也不是岩石学、地史学、构造学内容的删减和拼凑。

在课程设置方面,综合地质学安排在地球科学概论和北戴河野外认识实习基础上,该课程最初目的就是解决地质类非地质学专业周口店野外地质教学实习。开设这门课程之前,不同专业要求不同,分别开设构造地质学(64学时)、岩石矿物学(32学时),而且专业负责教师要求构造地质学要适当介绍地层学和沉积学内容,在这种情况下,教务处组织开展了多次讨论、研究,认为每门课这么少课时很不合理,提出把这些内容柔和在一起的想法,为此,综合地质学课程应运而生,经过多年的实践取得了较为完善的教学体系。

《综合地质学》课程体系包括三部分:岩石圈物质系统、地质历史系统、地球空间结构构造系统,其中,岩石圈物质系统由矿物(4学时)、沉积岩(8学时)、岩浆岩(8学时)、变质岩(4学时)组成;地质历史系统由地层系统(4学时)和地质年代(2学时)组成;地球空间结构构造系统由地质体基本产状(6学时)、劈理和线理(2学时)、褶皱(8学时)、断裂构造(10学时)、极射赤平投影及其在地质学中应用(2学时)、综合地质学课程设计(4学时),共计64学时,其中讲课30学时、实习34学时。

根据专业培养要求和教学大纲的基本规定,在学校支持下,编制完成了网络版《综合地质学》CAI课件,为协助教学和帮助学生自学起到了重要的积极作用。同时编制完成了《综合地质学》多媒体(PowerPoint)电子课件。课件的基本知识涵盖面严格符合教学大纲的要求。教学内容取材,尤其是图片、图件资料,90%以上是教师在自己的科研活动中积累、在网络和其他媒体及介质上获取的,除了可视效果良好以外,还不同程度地体现了相关方向的最新进展,教学效果良好。

## 参考文献

- [1] 朱志澄,宋鸿林主编.1990.构造地质学.武汉:中国地质大学出版社
- [2] 乐昌硕主编.1984.岩石学.北京:地质出版社,1984
- [3] 王根厚,张长厚,曹秀华等.2005.《综合地质学学习讲义》,内部出版

# 《岩石学》课程特点及课程设计<sup>\*</sup>

苏尚国 赵志丹 罗照华 于炳松

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 岩石学是宇宙的物质科学,是研究地球变化过程的核心对象,岩石学课程内容丰富,描述性的内容多,对于初学者往往会感到“枯燥”,为了克服这一难题,我们对岩石学课程设计作了如下调整:①课堂教学中重点讲解“岩石学”中基本概念和基本原理,对许多描述性内容,让同学们自己阅读;②对重点难点问题进行详细的解剖,深入分析,对于较抽象的问题形象化和模型化;③增加实习学时数及实习课的分数比重;④增加野外教学实习。

**关键词** 岩石学 课程设计

岩石学是宇宙(universe)的物质科学,是研究地球变化过程的核心对象。当岩石学变成物质科学,并与地球物理学结合的时候,岩石成因学(petrogenesis)就成熟了。包含不同构造环境中的矿物学与地球化学和完全扎根于地球物理学的岩石学,在帮助揭示地球的过程中有着明显的和光明的前景(Wyllie, 2000)。

岩石学是地球科学中一门重要的专业基础课程,由于地球、类地行星和小行星均由岩石组成,因此岩石学是地质科学中最重要的基础课程之一(桑隆康等, 2001)。大学本科岩石学包括岩石学基本理论、基本知识以及用肉眼和偏光显微镜分析鉴定岩石的基本技能等三大部分。中国地质大学(北京)本科生《岩石学》课程包括晶体光学、岩浆岩石学、沉积岩石学及变质岩石学等四部分。《岩石学》总学时 144 学时,其中晶体光学与造岩矿物学, 36 学时;岩浆岩岩石学, 42 学时;沉积岩岩石学, 36 学时;变质岩岩石学, 30 学时。其中实习总学时为 68 学时。

岩石学课程最大的特征是课程内容丰富,但也长期存在描述性的内容非常多,岩石的分类命名、结构、构造特征及具体岩石鉴定特征方面的比重比较大等问题。对于初学者来说常常会感到岩石学是一门很“枯燥”的课程。为了使课程生动、易理解,我们对《岩石学》课程设计作了如下调整:①在课堂教学中重点讲解岩石学中基本概念和基本原理,对课程内容高度浓缩、突出重点,对许多描述性内容,让同学们自己阅读,并增加复习思考题;②对重点难点问题进行详细的解剖,深入分析。表 1 是岩浆岩石学中第一次课“岩浆及岩浆作用”一章的教案,教学中采用的教学方法是:提问→启发→图片详细讲解→具体地质问题相联系的教学方法。

---

<sup>\*</sup> 本文受国家自然科学基金项目(40472051)资助。

**第一作者简介:** 苏尚国(1965—),男,副教授,从事岩浆作用与成矿、岩石大地构造及变质地质学的教学及研究工作。



岩石学是一门实践性很强的学科，加强实践教学及其与理论教学的联系，在岩石学教学中非常重要。地质学中许多新理论的出现和新发现，均来自野外或镜下的观察。在以往的教学过程中，由于一定程度上存在理论与实际、课堂教学与实践教学脱节的现象，学生实践能力较弱。为此，我们对《岩石学》课程学时数大大增加，在整个《岩石学》课程教学中，课堂讲授与实验教学的课时近于 1:1。在考试中增加了实验课分数的比重，对实验课质量要求也相应提高，对未知矿物鉴定（偏光显微镜下）和未知岩石鉴定不及格者必须补考；同时在教学过程中增加了野外实践教学环节，燕山地区中生代岩浆活动十分强烈，各种岩石类型出露齐全，是很好的岩石学天然实验室，以它为野外实践教学基地，有利于同学们在实习中巩固书本中所学知识，提高动手能力及识别岩石的能力。

晶体光学与造岩矿物学部分课程特点是抽象，不易理解。像光波在晶体中的传播及光率体等概念都非常抽象。把抽象、难懂的部分形象化和模型化是使该部分课程教学成功的关键。因此，我们在教学过程中尽量多的使用实物模型及多媒体教学。同时，我们在教学过程中始终把矿物光立体与矿物结晶学特征相结合的图形——光性方位图放在教学的中

表 1 “岩浆及岩浆作用”教案

| 教学内容                                                                                                                                                                                                                                                  | 教学方法                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 引言<br>复习上次课讲解的主要内容，介绍本次课的主要内容和任务                                                                                                                                                                                                                      | 图片介绍岩浆从火山口喷发的形式<br>(2 分钟)                                                                              |
| 一、岩浆的定义<br>1. 岩浆：岩浆是上地幔或地壳部分熔融的产物，成分以硅酸盐为主，含有挥发分，也可以含有少量固体物质，是高温黏稠的熔融体<br>2. 原生岩浆（primary magma）：由地幔或地壳岩石经熔融或部分熔融作用形成的成分未遭受变异的岩浆<br>3. 进化岩浆（evolved magma）<br>* 按成分划分，自然界中岩浆主要有三种类型：①硅酸盐岩浆；②碳酸岩岩浆；③含矿岩浆                                               | (5 分钟)<br>提问：岩浆的定义？岩浆由哪些成分组成？                                                                          |
| 二、岩浆的形成条件<br>1. 温度增加<br>2. 压力降低<br>3. 挥发分的加入<br><br>当今地球上现代火山岩分布<br>1. 岛弧带（环太平洋俯冲带），主要为俯冲板片的脱水发生的熔融<br>2. 洋中脊带（如大西洋中脊），主要为减压熔融<br>3. 板内热点（如夏威夷火山岛链，东非裂谷带），主要为地幔的增温作用                                                                                  | (13 分钟)<br>提问：为什么会地球深部产生岩浆？<br>启发：从矿石冶炼过程，对照岩浆产生的实验相图进行讲解岩浆产生的原因<br>提问：现代火山的分布规律？<br>对照现代火山分布图进行详细讲解原因 |
| 三、岩浆的性质<br>1. 岩浆的密度（density）：岩浆熔体的密度可以通过实验的方法进行测定；也可以利用实验结果拟合的密度公式进行计算<br>详细讲解 p20. 图 2-4<br>2. 岩浆的黏度（viscosity）：黏性是指当流体内微团之间发生相对滑移时，内部产生剪切应力（切向阻力）的性质，剪切应力会阻碍流体的运动。黏度反映流体流动的难易程度。黏度的单位是 Pa·s（帕斯卡·秒）<br>3. 岩浆的温度（temperature）<br>4. 岩浆中的挥发分（volatile） | (30 分钟)<br>提问：怎样确定岩浆的密度？岩浆的密度与哪些因素有关？<br>提问：为什么自然界玄武岩和花岗岩出露最多？<br><br>提问：怎样确定火山岩挥发分的组成？                |
| 总结：现代火山主要分布于板块俯冲带、大洋中脊及板块内部的热点地区，分别与岩浆产生的水的加入、降压及温度增加相关                                                                                                                                                                                               |                                                                                                        |



心环节，然后将课程中最重要的几个知识点与光率体紧密相连。晶体光学课程中有几个非常重要的知识点如下：

(1) 晶体的切面方向。晶体的任意切面（除垂直光轴以外）都是椭圆切面，因此在切面中均有两个光率体主轴。随着切面方向的不同，两个光率体主轴也是变化的。这样就很容易理解为什么有些矿物具有多色性，有些矿物具有闪突起，为什么不同切面上观察同种矿物的理解组数不一样，为什么同一种矿物不同切面干涉色不一样。

(2) 结晶轴与光轴的关系。矿物的结晶轴在偏光显微镜下主要以矿物解理或矿物边缘等晶面迹现形式表现出来，而矿物中光轴位置的确定主要是根据矿物在正交镜下处于消光位时，和上下偏光平行的位置（即目镜水平丝和纵丝方向）。如果把这些弄明白了，就很容易理解测量消光角的方法、测定延性的方法。

课堂教学、实验室教学和野外教学三结合是《岩石学》课程的教学新模式，这样有利于提高学生的综合素质和实践能力，真正为国家培养出创新人才。

### 参考文献

- [1] 桑隆康, 邹金华, 杨坤光, 周汉文, 陶鲜, Mason R. 2001. 探索岩石学教学新模式的思路. 中国地质大学学报 (社会科学版), 1 (4): 57 ~ 60
- [2] Wyllie P J. 2000. Petrology: Materials Science of the universe. In: The national symposium on milestones in petrology at the end of the millennium and future perspectives and the annual convention of the geological society of India, 1 ~ 6

# 满足社会需求，适应时代发展，地球化学本科教学应如何改革<sup>\*</sup>

杨忠芳 陈岳龙 冯海艳 陈家玮 王 玉 蒋丽婷

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 地球科学是认识、利用和改造地球的基础科学，在解决国民经济建设和人类社会可持续发展面临的重大问题中发挥着重要作用。地球化学是地球科学的支柱学科，无论在基础地质理论方面，还是在寻找资源、保护环境等诸多方面都有着不可替代的作用。通过对中国地质大学、北京大学、南京大学等地球化学专业本科生的问卷调查发现，地球化学本科生专业招生和教学中存在：地球化学专业社会认知度不高，生源质量不理想；与学生沟通不够，学生对本专业缺乏全面了解；实验条件较差，学生动手能力有待提高等问题。因此，在今后的各项工作中，应扩大宣传力度，使地球化学走进社会、贴近现实，提高民众的认知度；还应改变教学方式、提高教学效率，增加师生沟通途径，使学生树立稳固的专业思想；此外，要进一步增加实践学时，努力创造条件，提高学生动手能力和解决问题的能力。

**关键词** 地球化学 社会需求 本科生教学

高等学校是为国家培养适应社会需求和时代发展的科学技术人才的摇篮，在我国社会主义市场经济体制改革不断推进的大背景下，如何改革已有的教学内容和教学体制，使学生学习的知识更加贴近社会需求，掌握的技能更加适应时代的发展，为此，我们对中国地质大学、北京大学、南京大学地球化学本科生进行了问卷调查和实地调查，对目前教学中存在的问题进行了总结，提出了教学改革的一些建议。

## 一、地球科学、地球化学的学科意义及重要性

地球科学是人类认识、利用和改造我们目前惟一生存环境——地球的基础科学。地球科学通过对地球系统——大气圈、水圈、岩石圈、生物圈和日地空间的过程与变化以及这些过程之间相互作用等研究，以提高对地球的认识水平，并利用这种知识为解决人类生存与持续发展中的资源供给、环境优化、减轻灾害等重大问题提供科学与技术的支持<sup>[1]</sup>。

人与自然的关系是人类生存与发展的基本关系，自然支持系统是人类社会可持续发展的基础。然而，人类社会经历了近 300 年来的科学技术发展所带来的工业革命之后，才发

---

<sup>\*</sup> 研究得到：①“地球化学专业学分制人才培养方案及教学内容与课程体系改革的研究与实践”；②“拓宽地学类专业口径及课程体系重组的研究与实践”资助。

**第一作者简介：**杨忠芳（1961—），教授，博士生导师，长期从事地球化学的教学与科研工作。现任地球科学与资源学院地球化学教研室主任。



现地球所能供给的自然资源正在出现危机，人类赖以生存的环境正受到人为作用的越来越严重的破坏，随着社会财富的快速增长与聚集，自然灾害所造成的损失也越来越大。因此，资源开发与持续利用、保护与改善环境、促进生态系统良性循环、减轻灾害损失等一系列问题，是人类可持续发展面临的根本性和战略性问题。

地球科学在解决上述重大问题中起着举足轻重的作用，随着地球科学研究的不断深入，使人们对资源、环境、灾害的认识深度、广度和研究的方式与重点都发生了重大变化。对资源的找寻视野越来越大，逐步从地球表层走向深部，从陆地走向海洋，走向近地空间；从单纯地注重矿产资源的找寻逐步转向可持续发展为目标的资源合理利用与环境保护并重；对环境问题的关注已从局部走向区域，走向全球等；从单一污染物的研究转向复合污染的形成机理与防治研究；对自然灾害的研究也从定性走向定量的监测与预警预测。

地球化学是研究地壳、地球乃至宇宙的化学组成和元素分布、迁移与演化规律的一门科学，是固体地球科学的四大支柱学科<sup>[2]</sup>。它既肩负着解决当代地球科学面临的基础理论问题——天体、地球、生命、人类和元素的起源及演化的重大使命，又有责任为人类社会提供充足的矿产资源和良好的生存环境。促进科学发展和人类社会繁荣是地球化学作为一门学科存在的立足点，理论和应用相交织是地球化学能发挥其战略作用之所在。

## 二、地球化学本科教学存在的问题

为了全面掌握我国地球化学本科教学所存在的问题，我们设计并发放了 300 多份问卷，范围包括中国地质大学（北京）、中国地质大学（武汉）、南京大学、北京大学等 1999 级至 2002 级地球化学专业本科生，结合对中国地质大学学生的实地调查，发现目前的本科生教学存在的问题主要有：

### 1. 地球化学专业社会认知度不高，生源质量有待提高

地球化学是研究地球物质化学组成、化学演化的一门科学，她的研究领域涉及了地球科学的理论研究和实际应用两个方面，随着社会需要的不断扩大和学科领域的不断拓展，地球化学在环境地球化学、农业地球化学、地球化学工程学和全球变化等领域越来越显示出强大的生命力，逐渐被政府和公众所关注，是新世纪最有活力的学科之一。但由于高校教学内容改革滞后和宣传力度不够，地球化学在社会就业部门种类受限，与其他热门学科相比，地球化学专业社会认知度不够高，高考生源质量还有待进一步提高。

调查结果显示（表 1），各高校招生的地球化学专业本科生只有 5% ~ 40% 的学生是志愿学习本专业的，在这些志愿生中，个人爱好 > 别人介绍 > 其他 > 社会热门、有发展前景。

表 1 各校地球化学专业学生高考报考志愿调查表 单位：%

|            | 地球化学 | 计算机 | 化学类专业 | 热门专业 * | 其他专业 |
|------------|------|-----|-------|--------|------|
| 中国地质大学（北京） | 31   | 18  | 2     | 0      | 49   |
| 中国地质大学（武汉） | 40   | 16  | 8     | 0      | 36   |
| 北京大学       | 5    | 8   | 10    | 47     | 30   |
| 南京大学       | 18   | 18  | 2     | 30     | 32   |

\* 包括金融、生物工程、商学院和国际贸易等。

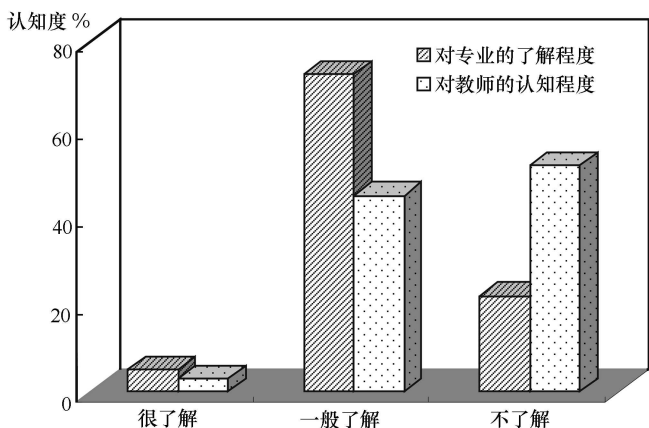


图1 学生对专业与教师认知度调查对比图

在目前就读的地球化学专业的本科生中,只有15%的同学是因为个人爱好而就读地球化学专业,有59%的同学则是因为服从分配才就读地球化学专业,有13%的同学是因为认为地化专业有发展前景就读的,有6%的同学是因为别人介绍才就读的地化专业,没有同学认为地球化学是社会热门专业。

因此,每个学校相当一部分同学是由于服从分配才就读地球化学专业的,一方面说明我们的宣传力度不够,同学们对地球化学专业不了解;另一方面也说明我们的教育要走向社会,贴近大众需求,这是目前必须要正视的问题。

### 2. 与学生沟通不够,学生对本专业缺乏全面了解

在对包括大四学生在内的调查中发现,学生对本专业的了解程度令人担忧,仅有5%的学生对专业了解,而对专业不了解的学生高达73%,这其中也包括大四的学生。这与我们的培养目标相差甚远。

由于受到教师工作时间和地点不固定的影响,学生对教师的认知和了解很低,大多数学生不认识本专业的教师。这也是目前高等教育的弊病,老师与学生缺乏及时的沟通 and 了解,对教师教学质量的提高、学生专业兴趣的培养都是不利的。

### 3. 增加实验学时,提高学生动手能力

地球化学是一门实践性很强的学科,除了地质类课程安排的周口店和北戴河实习外,增加专业课的实验内容是学生深入了解专业知识、掌握地球化学基本技能的最好途径。调查结果显示,大多数学生认为提高实验学时数非常有必要,实验课对学生专业学习作用很大,一方面可以加深学生对专业知识了解和掌握,一方面,可以极大地提高学生对专业课程的学习兴趣。但由于受到实验室条件限制,目前,地球化学专业课中的实验室课安排内容及学时还不够理想。

此外,我们还对学生感兴趣的研究方向和对地球化学就业前景进行了调查,调查显示,90%以上的同学对环境地球化学感兴趣,80%以上的同学对自己的就业前景表示乐观。



表 2 实验课对专业学习的必要性调查统计表

| 提高实验学时数 |     | 实验课对专业学习的作用 |     | 实验课能否提高对专业的兴趣 |     |
|---------|-----|-------------|-----|---------------|-----|
| 很必要     | 58% | 很大          | 75% | 能提高           | 68% |
| 没必要     | 16% | 一般          | 22% | 一般            | 28% |
| 无所谓     | 26% | 没有          | 3%  | 无作用           | 4%  |

三、开拓创新，适应时代潮流

地球化学学科所肩负的社会和科学使命与目前本科生招生和教学中存在的问题之间的显著差异，促使我们深思本科教学存在的问题及如何适应时代潮流，改进我们的教学工作。

1. 走进社会、贴近现实

地球化学是一门理论性、应用性强的基础学科，在解决地球演化、生命起源等重大地质问题中发挥着巨大作用，但其显著的应用性又使其很容易走进社会、贴近现实。随着高精度、低检出限仪器设备的不断开发，微区微量分析技术的广泛应用，地球化学在解决实际问题中的能力不断增强。特别是近年来，人类面临的资源问题、环境问题和全球气候异常等问题的日益突出，地球化学的方法技术在资源勘查与利用、过去全球变化信息提取、污染物追踪和成因研究、污染环境治理和生态系统安全性的预警预测等方面起着举足轻重的作用，这些问题是全社会关注的焦点，是最易被大众理解的“地球化学”，我们应该加强地球化学专业的宣传力度，使其大众化、通俗化和科普化。学生对地球化学的理解和兴趣，是提高生源质量的基础。

2. 改变教学方式、提高教学效率

地球化学是一门“叙述性”的学科，因此，教学表达方式比较单一，随着多媒体教学形式的广泛应用，多媒体和板书是最常用的教学方法。多媒体给教学带来了便利，但又有明显的不足之处，特别是多媒体制作质量不高、老师教学缺乏特色、教学内容与教科书内容有较大出入时，课堂教学效果较差，学生复习困难，对课堂知识的完全掌握有非常大的难度，大四学生不了解专业就不难理解了。拓宽教学思路、改进教学手段是提高教学质量、增加学生学习兴趣的关键，如增加课题讨论的次数、鼓励学生进行学术报告、增加室内外实验内容等，此外，选择一些与教学内容密切相关的科教片播放也是非常好的教学手段。丰富多样的教学方式、互动活泼的教学氛围、主观能动的学习态度是提高教学效率的有效方法。

3. 增加实践学时、提高动手能力

地球化学是一门用“数据”解决问题的学科，研究元素和化合物的组成、演化是地球化学的基本任务。地球化学在地质重大理论解决和实际应用中发挥的作用越来越大，正是依赖了大量的高精度的元素、同位素和微量物质含量数据的获得。让学生了解和掌握地球化学样品分析的方法技术、学会通过室内模拟实验再现地球化学过程是地球化学专业本科生培养的重要内容，也是增强学生动手能力、解决问题能力和拓宽就业途径的必要手段，是 21 世纪社会发展对地球化学人才培养的要求。



## 四、结束语

百年大计教育是根本，提高教学质量是高等教育的核心，深入研究教学规律，总结教学经验是每一位教育工作者的职责。

满足社会需求，适应时代发展，培养具有创新精神和实践能力的高级专门人才是历史赋予我们的任务。

## 参考文献

- [1] 国家自然科学基金委员会地球科学部. 21 世纪初地球科学战略重点. 2002, 北京: 中国科学技术出版社
- [2] 国家自然科学基金委员会. 自然科学学科发展战略调研报告——地球化学. 1996, 北京: 科学出版社

# 关于地质类专业《地球化学》课程教学的几点体会

张德会 叶 荣

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 《地球化学》课程是地质类高校本科地质学理科基地班、地质学专业、资源勘查工程专业的专业基础课,是地球化学专业的专业课。根据笔者几年来讲授《地球化学》课程的实践,提出几点体会与同行交流:①地球化学课程的讲授应以地球化学精髓部分——地球化学原理为主;②地球化学课程教学体系是具有紧密有机逻辑联系的整体,体现着从研究元素的量和质,到运动的元素——元素的地球化学迁移,最后通过微迹元素和同位素研究这样一个具有内在逻辑联系的链条;③地球化学各章节的地球化学基本原理需要重点讲授,这是支撑地球化学大厦的支柱;④培养地球化学的思维方法是地球化学课程教学的核心。

**关键词** 地球化学 理论体系 思维方法 课堂教学

地球化学是研究地球及有关宇宙体的化学组成、化学作用和化学演化的科学,是建立在地质学和化学基础学科之上的边缘学科,诞生于20世纪30年代,真正发展始于20世纪50年代。在地球科学诸多学科中创建较晚,但得益于地球科学和化学深厚的科学根基,其发展势头强劲,目前已经渗透进入地球科学所有领域,成为地球物质科学支柱学科和地球科学的中心学科(Alberade, 1995)。这充分证明一个半世纪前瑞士化学家Schonbein(1842)所说“一定有了地球化学,才能有真正的地质科学”预言的高瞻远瞩和远见卓识。

《地球化学》课程是为大学本科地质学理科基地班、地质学专业、资源勘查工程专业开设的一门专业基础课,是为本科地球化学专业开设的专业课。学时数为64。其中实习课14学时,讲课50学时。通过本课程的学习,使学生了解化学元素及其同位素在地球各种自然作用体系中的丰度、分布、分配、赋存形式、迁移循环和分散富集规律及其演化历史,融会贯通地球化学的基本原理,建立地球化学的科学思维方法,掌握进行地球化学研究的基本技能,使学生初步具备应用地球化学原理和方法解决实际地质问题的能力。通过几年的教学实践,对于课程的教学建设有以下几点体会:

(1) 地球化学课程的讲授以地球化学的精髓——地球化学原理为主。地球化学是一门具有高度综合性的边缘学科。国内外《地球化学》教材体系一般包括地球化学原理和

---

**第一作者简介:**张德会(1955—),男,教授,博士生导师,从事地球化学、成矿作用地球化学和应用地球化学的教学和研究工作。现任地球科学与资源学院地球化学教研室副主任。



应用两大部分。其中的应用地球化学部分主要讨论的各种地质作用的地球化学（各论中的原理部分）和在解决资源、环境和灾害等人类发展所面临重大问题方面的应用（各论中的应用部分）。作为一门 64 学时的课程，时间有限不可能囊括上述全部内容。全部涉及至少需要 120 以上的学时（美国大学的地球化学课程教学的讲授时间安排为两个学期（Brownlow, 1996），在目前课程设置方面不可能达到。因此在地球化学和相关专业课程的设置上，64 学时主要讲授地球化学原理部分，该部分原理的讲授应与一些典型地质作用紧密结合进行。地质类高校本科生课程教学以培养学生的三基（基本原理、基本知识和基本技能）为主，那么对地质学、地球化学和资源勘查工程专业本科生来说，更应注重地球化学基本原理和基本技能的掌握和培养。

目前我校 64 学时地球化学课程，使用的是由赵伦山和张本仁 1988 年编写的《地球化学》教材。内容包括：绪论；第一章，元素的丰度与分布；第二章，元素的结合规律及赋存状态；第三章，元素的地球化学迁移；第四章，微迹元素地球化学；第五章，同位素地球化学。2003 年出版了韩吟文和马振东主编的《地球化学》，2004 年出版了陈俊和王鹤年主编的《地球化学》。前者全书分为 9 章，将赵伦山和张本仁教材的第三章拆分为两章：水-岩化学作用和水介质中元素迁移一章和地球化学热力学与地球化学动力学一章。后者全书分为 13 章，原理部分由七章构成；把元素丰度与分布分为两章，同时将地球化学热力学与水溶液地球化学分为两章。由此可见，目前国内几本主要地球化学教材的体系在原理部分几乎相同，表明 1988 年赵伦山和张本仁教材体系的合理性和先进性。

（2）地球化学课程教学体系是具有紧密有机逻辑联系的整体，体现着从研究元素的量和质，到永恒运动的元素和元素的运动——元素的地球化学迁移，最后是微迹元素和同位素地球化学的一个具有内在有机联系的逻辑链条。

地球化学理论体系大厦是地球化学先驱克拉克和华盛顿，戈尔德斯密特，维尔纳茨基和费尔斯曼在 20 世纪 20~30 年代的巨大开创性工作之上建立的。地球化学已经发展成为包括拥有理论地球化学、分析地球化学、环境地球化学、勘查地球化学、地球化学热力学以及历史地球化学等数十门分支学科的庞大学科体系，但是对于本科生的教学不可能涉及学科的方方面面，因此主要应以原理教学为主线，通过一些重要地质作用地球化学、地球化学方法技术以及应用地球化学的教学，达到深入浅出地阐明和领会地球化学原理和应用的目的。讲授内容的先后关系具有逻辑性的内在联系：从元素的数量和质量→元素的运动即使元素的迁移-驱动的能量，守恒与转化→微迹元素→同位素。地球化学主要研究对象是地球与有关天体中的元素，元素性质有量和质两重涵义。第一章讲授元素的数量，即丰度、分布和分配，这是进行地球化学研究的前提和根本，没有量无从谈其质。第二章讲授元素的结合规律和赋存状态，结合规律是元素质的表现，即元素的地球化学行为，讲授元素如何在地质作用过程中相互结合，体现着量变到质变的哲学思想。元素的结合有三方面的约束：晶体化学、热力学和动力学。元素地球化学亲和性是其核心。运动的元素和元素的运动是元素地球化学迁移即元素的运动学。运动需要驱动力，自然引申出第三章的地球化学热力学，即元素迁移的能量学，地球化学作用可以产能也必然耗能，是能量守恒与转化问题。包括对矿物组合稳定性与反应方向的确定，平衡态和平衡常数的计算，地球化学相律以及热力学相图编制方法及其地球化学意义等。部分内容涉及元素迁移的动力学控制。如果说第二章和第三章主要讨论常量元素的地球化学行为，以晶体化学解释和阐明形



成岩石主要矿物元素的地球化学原理,那么第四章将涉及那些不形成主要矿物,在丰度上仅占地球元素总量0.1%~0.2%微迹元素的地球化学行为及其运动迁移和分配规律。第五章针对自然界丰度很小但总数达300余种的同位素进行讲授。其中放射性衰变定律使放射性同位素成为构建历史地球科学框架的独到有力的工具,而同位素的分馏机理则是稳定同位素地球化学建立的基本原理。第四和第五章是地球化学独有的研究方法,集中阐述了对地质作用起着“见微知著”示踪作用微迹元素和同位素地球化学。

(3) 地球化学各章内容中都有需要同学重点掌握的一些地球化学基本原理,这是地球化学大厦构建的支柱。第一章主要讲授元素的数量概念,其基本原理实际上是“质量作用原理”,是研究元素在地球、地壳以及其他天体丰度、分布和分配的地球化学基础。量在一定程度上制约了在地质作用过程中元素的地球化学行为。第二章涉及更多的原理,如元素化学反应的能量效应——最小自由能原理,元素的化学反应制动原理等,元素成键规律上更是充满化学原理,包括软硬酸碱原理等。其后还要讲授元素类质同象置换法则、晶体场理论、分子轨道理论和配位场理论等。地球化学迁移一章,涉及元素的溶解-沉淀平衡,溶度积原理,氧化-还原反应与能斯特方程等,在元素迁移的热力学控制部分,涉及物理化学三大定律,平衡常数以及地球化学相律等涉及常量元素平衡体系能量学的原理。第四章的主要化学定律是亨利定律和能斯特分配定律,这是微迹元素在地质作用过程中分配演化的微观控制,在地球化学示踪、地球化学过程反演以及各种地质作用机理研究上具有重要的理论和现实意义。第五章涉及放射性同位素和稳定同位素研究内容,包括卢瑟福的放射性同位素衰变定律,这是放射性同位素和地质年代学的理论基础,还有自然轻稳定同位素的分馏效应等。上述归纳足见地球化学原理对于地球化学课程教学的重要意义。这些定律、定理和法则等是地球化学的纲,纲举目张,才能达到课程教学的教学目的。

(4) 培养地球化学的思维方法是地球化学课程教学的核心。学会针对地质现象提出地质问题、使用地球化学基本原理、基本知识和基本技能分析研究,见微知著,得出初步结论从而解决地球科学问题。对地质学类专业本科生各种能力的培养归根到底就是对学生进行地球化学或地质学思维能力的培养。

以中酸性岩石石英绢云母化为例阐明地球化学思维如何建立。地质研究表明,该反应由斜长石蚀变为绢云母和石英,室内使用显微镜可以清晰地看出,石英绢云母化使得斜长石表面或附近分布有交代形成的石英和绢云母等矿物。地球化学思维先将地质学问题转化为地球化学问题,即首先建立化学反应方程: $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8 - \text{CaAlSi}_2\text{O}_8 + \text{H}^+ + \text{K}^+ \rightarrow \text{KAl}_3\text{Si}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2 + 2\text{SiO}_2 + \text{Na}^+ + \text{Ca}^{2+}$ 。可以得出几个重要认识:① 这是一个水解反应,是一个地球化学作用,反应中 $\text{H}^+$ 离子被消耗,导致流体中 $\text{H}^+:\text{OH}^-$ 改变,释放出的阳离子相当于由溶液消耗的 $\text{H}^+$ ,又称为加氢反应或加质子反应,由于反应消耗 $\text{H}^+$ ,也称该反应为质子汇(proton sinks),反应进行的方向和形成的化合物种类取决于水溶液的酸碱性,即 $[\text{H}^+]$ 和 $[\text{OH}^-]$ 的相对浓度;② 反应物和生成物中元素种类发生改变,表明发生了元素的迁移运动,而造成元素迁移的介质就是水溶液或热水溶液;③ 反应生成物中除石英和绢云母外,还有钠离子和钙离子,它们进入溶液会引起流体酸碱度的改变;④ 石英绢云母化一般常伴随黄铁矿等硫化物的形成,薄片经常见到的暗色不透明矿物就是这些硫化物,这又涉及经常与之形影相伴的另一化学反应, $\text{MeCl}_{2(aq)} + \text{H}_2\text{S}_{(aq)} \rightarrow$



$\text{MeS} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^-$  (Me 为金属元素), 是热液中呈氯化物络合物迁移的成矿元素形成矿石矿物的沉淀反应, 是一种硫化反应, 该反应不仅产生  $\text{H}^+$ , 并且溶液的高酸度也驱使反应向左进行, 根据上述反应方程, 欲使矿石产生沉淀, 必须有一些能排除冷却流体酸度的机理, 正是前述的石英绢云母化的质子汇解决了这一问题, 这也就是金属矿物特别是金属硫化物的沉淀总是与石英绢云母化伴生的地球化学原因; ⑤ 反应的能量效应, 根据地球化学热力学研究, 上述反应是放热反应, 发生在降温过程中。使用热力学方法可以研究该反应发生的物理化学条件, 对反应是否达到平衡进行判断, 对反应产物和生成物稳定场进行计算及绘图, 还可以根据最新的地球化学软件对反应的流体通量等进行计算。研究思路在赵伦山和张本仁编写的《地球化学》教材中已有阐述, 即元素迁移地球化学模型的建立问题, 包括以下步骤: ① 地质学研究; ② 根据观察资料建立化学反应方程; ③ 根据理论相图分析作用的物理化学控制因素和地质条件; ④ 将获得的初步结论返回地质学对地质问题作出解释。综上所述, 从元素迁移、化学作用和反应、能量效应以及动力学因素等方面, 将地质学问题转化为地球化学问题, 然后进行实验和测试分析, 分析和收集数据, 综合归纳, 得出初步结论, 再返回解释地质问题。就是建立地球化学思维的大体步骤。

地球化学思维是一个深层次的科学哲学问题, 笔者已有学识不足以对此进行更深刻的阐述, 在此抛砖引玉, 强调将地球科学思维融入地球化学专业课的教学中, 是我们对大学生进行素质和能力培养的核心。

上述几点是笔者在地球化学课程评估中的一些思考, 提出来供讨论交流。从事专业课教学的教师有责任有义务紧密结合自身的教学实践, 积极探索新时期本科生课程教学内容、方式和手段的改革, 以不断适应飞速发展的经济社会对于高等地球科学教育的需求。

### 参考文献

- [1] 赵伦山, 张本仁. 1988. 地球化学. 北京: 地质出版社
- [2] 韩吟文, 马振东. 2003. 地球化学. 北京: 地质出版社
- [3] 陈俊, 王鹤年. 2004. 地球化学. 北京: 科学出版社
- [4] Albarede F. 2003. Geochemistry. An Introduction. Cambridge University Press. 245p
- [5] Brownlow. 1996. Geochemistry (2<sup>nd</sup>). Prentice Hall. 580p

# 《环境地球化学》教学实践中的几点体会

陈岳龙 杨忠芳 冯海艳

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 通过《环境地球化学》本科教学实践,对这门课程教学内容、授课形式及实验课内容的改革作了较深入的讨论,对考试与考核方式提出了切实可行的改革方案,建议教务部门科学合理地安排本门课程与《地球化学》、《分析化学》的衔接。本文作者的认识、建议及教学中的体会对国内进行该门课程教学的同行及教学管理部门具有重要的参考意义。

**关键词** 环境地球化学 教学 考核 教材 改革

《环境地球化学》是地球化学专业本科生的专业主干课,我校自1997年开始招收地球化学专业的本科生以来,笔者为该专业的三届学生讲授过此课程。在教学实践中对该课程的内容、讲授方式、考核方式等进行了多方面的探索。本文就这些探索加以整理,愿能起到抛砖引玉的作用,引起同行们的共同关注,使该课程从形式与内容更能适应当前环境地球化学的发展现状,激发出学生的学习兴趣。

## 一、《环境地球化学》教学内容应与时俱进

目前我校所采用的教材是1990年戎秋涛、翁焕新编写的《环境地球化学》,同时参考陈静生1986年编写的《环境地球化学》,杨忠芳、朱立、陈岳龙1999年编写的《现代环境地球化学》。前两本教材注重于基础,《现代环境地球化学》侧重于环境地球化学的前沿主要问题。从20世纪90年代以来,环境科学与环境地球化学取得了许多重要的进展:如关于温室气体的争论,国际地质科学联合会在前苏联先后进行的IGCP259与IGCP360两项计划,中国地质调查局在成都盆地、江汉平原与珠江三角洲地区开展覆盖区多目标地球化学试点调查以来,目前在长江流域、黄河流域及沿海地区的省、市、自治区先后都开展了此方面的工作,取得了许多有重要环境意义的成果。因此,在让学生掌握基础知识的同时,能了解国内外前沿的一些研究工作。

### 1. 课堂教学内容

关于生命起源的问题,我们将当前地外生物的研究作了简要的介绍,如火星生命探索、星空中有机分子的存在等。同时,为了说明太阳并不是生物的唯一能源,我们选用了BBC精心制作的系列电视片中的《深海》一集,从该片中使学生了解到还有一些生物可直接利用硫化氢与甲烷。在绪论中将一些重大的环境事件介绍给学生,并初步说明这些事件与地球化学环境之间的关系。

---

第一作者简介:陈岳龙(1962—),男,教授,博士生导师,从事地球化学专业教学与科研工作。



对地球环境的演化,尤其是地壳的演化,结合近 20 多年来由 Sm-Nd 与 Pb 同位素的岩石地球化学研究结果,阐明了研究地壳演化的工具与实际状况,引申出亏损地幔、地幔柱、消减带、壳内熔融等一系列的地质作用与元素比值、含量演化之间的关系等。

对于水环境地球化学,将水的循环与 H 与 O 同位素的分馏结合起来,说明冰期与间冰期海洋同位素系统变化的原因与记录。对河水的主要组成与分类、演化与流经区岩性的关系等进行了深入浅出的说明,海水元素含量与地壳含量之间的关系及元素在海水中的存留时间等作了科学的解释,海水与河水混合过程中一些元素守恒与不守恒现象的说明。同时,对当前关注的厄尔尼诺与拉尼娜现象及产生原因作了系统讲解。

对于大气环境地球化学,增加了中国酸雨的分布及变化趋势及酸雨起源的示踪,南极臭氧空洞的变化。增加了大气污染的监测与主要指标,空气质量预报的实际意义。

在讲解生态环境地球化学时,插入探索系列电视片中有关巴拿马岛生态系统的一个片子,使学生加深理解生物多样性的重要性。通过生物作用过程中一些稳定同位素的分馏来研究环境与考古等问题。关于植树造林对温室气体吸收的效应,选用了《自然》杂志上发表了的美国杜克大学教授所作的实验结果,说明,尽管高的 CO<sub>2</sub> 环境中的树前两年能比低 CO<sub>2</sub> 环境中的生长快,但由于其他养分的供给不足,最后生长速率趋于相同。同时也将北京大学方精云在《科学》杂志上对中国森林吸收 CO<sub>2</sub> 前 30 年与后 20 年的明显差别的结果,引申出美国没有批准京都议定书的原因。同时补充垃圾填埋工程、污水处理的一般方法、工程地球化学实际应用的典型实例。

在元素的环境地球化学一章中,着重介绍了顺序提取法,增加了由过渡族元素同位素进行环境地球化学示踪、铅同位素区分人为污染与自然污染等新成果。

在环境地球化学的应用一章中,加大了生物地球化学环境与地方病的内容,如伽师病、癌症、克山病、氟中毒、地方性甲状腺肿、大骨节病等与地球化学环境之间的关系。对于环境地球化学与农业这一节,增加了全国优势农产品规划、主要的土壤类型(以大量实际照片与图件展示)。

在研究方法上,增加了数据处理的一些软件介绍,如 Arc View、Arc Info、Map GIS、Golden Surfer 等;同时强调重金属与有机污染物调查并重、兼顾多种研究对象与目的。

## 2. 加大实验课时,培养学生的动手能力

《环境地球化学》共 48 个学时,目前我们安排了 8 个学时的实验,其中 4 学时是对水进行取样并现场测定其 pH 值、室内化学耗氧量(COD),条件成熟时再测定生物耗氧量(BOD),并依据所测指标与国家污水处理排放标准评价所取水样的水质;另外 4 学时是对道路尘按一定网格布点采样,用化学法分析其中的有机质含量,将各点有机质含量用计算机成图并解释高、低分布的原因,从而得到综合训练。由于试验课时少,一些实验的周期太长,其他的实验课只能由学生们选后续课程(如地球化学样品分析、土壤与农业地球化学)时进一步的训练。

学生们通过课堂与实验教学这两个环节,掌握了环境地球化学的基本理论、基本方法与基本技能。在环境地球化学专业实习中,多数学生能利用所学知识设计工作路线、采集与加工合格样品、正确使用全球定位系统。

## 二、授课形式多样,以启发式为主

随着多媒体技术的普及,众多的专业课都采用了这种先进的教学工具,《环境地球化



学》也不例外。但是,如果过多地依赖多媒体,学生课堂上只能被动地听,而不能融会贯通地理解。在课堂上我们经常提一些问题出来,请学生来回答,充分调动他们的学习积极性,将所学的知识及时地运用到这门课程的学习中。如,关于地壳演化,我们先问学生有什么方法来研究地壳演化的问题,一般都不会有全面、正确的答案,因此,问3~4个学生之后,应把他(她)们回答中存在的问题加以指出,同时给出最常用与较可靠的方法。

多媒体课件文字资料中,我们穿插了大量教材中没有的插图、短片、简表来说明文字内容。如有关酸雨造成的危害、大气可吸入颗粒物、生物地球化学循环、岩浆产生的主要构造环境、土壤剖面的结构、生态系统等。

及时将新闻事件与环境地球化学问题紧密结合,如关于不规则能量系统,我们将地震、海啸的实际资料及时引入课堂,并配以图片。

### 三、改革考核内容与方式,避免死记硬背

早期的教学中,我们曾经以简述题、名词解释等作过开卷考试的尝试,但是后来检验表明,学生并没有很努力地钻研课本与相关内容。为此,我们将此门课程设计为闭卷考试,80%以上的为客观题,题型是选择填空与判断、计算题,20%为利用所学的环境地球化学知识简述一个环境问题。答卷分析发现,学生们花了很大精力来学习此课程,并且书本知识掌握较牢固。但是部分同学还是没有摆脱死记硬背的惯性模式,对一个简述题长篇大论。这可能是其他课程的考核方式沿袭下来的结果。因此,我们也呼吁其他课程对考核方式加以变革,尤其是考试课的最终题型,多出一些客观性的题,少或没有死记硬背的东西,加强综合分析能力的考察。

为了全面考查学生各方面的能力,我们将实验课的内容按10%计入最终成绩,一次课外作业以10%计入最后成绩,学生的考勤按10%计入成绩。课后作业中发现的问题是,部分学生没有认真去完成,从网上下载一些内容便直接作为作业上交了,甚至出现“……告诉本报记者……”的字样。因此,对课外作业,应严格要求对文献进行综合。

### 四、教学中存在的问题与思考

#### 1. 问题

教学过程中我们认为主要存在以下问题:

(1)教材的更新速度太慢,尽管我们感觉到要编写新的教材,但是由于科研与教学任务的繁重,没有能及时将较陈旧的教材更新。我们计划在一到两年的时间里,尽快编写出与时俱进的新《环境地球化学》教材。

(2)过去一些课程有课程指导委员会,但是自从20世纪90年代众多高校管理权从其他部委转移到教育部之后,似乎《环境地球化学》、《地球化学》等这类专业课程的课程指导委员会基本很少活动。我们希望教育部的有关管理部门能及时建立相应课程的指导委员会,并有定期的教学经验、教学改革与教材审定的活动,使从事相同课程教学的各高校教员有交流平台。

(3)课程的衔接应尽快科学化、合理化。我校地球化学专业的《环境地球化学》这门课安排在三年级的第二学期,同时开《地球化学》。这样,在上课过程中当要用到同位



素定年与稳定同位素地球化学的原理与知识时,先要从头进行讲解,而后学生们还要在《地球化学》接触到有关的内容,显得重复。建议教务部门将《地球化学》提前到三年级第一学期,如果确实两门课程不得不排在同一学期,可将《地球化学》排在前半个学期,后半个学期再排《环境地球化学》。

(4) 实验经费不足。目前教务部门对实验课时均以相同的材料费对各实验室进行拨付,但是地球化学实验要用到一些器皿、试剂、仪器,这些材料费几乎每个学期都得由上课教师从科研经费来加以补贴。希望教务部门能区别对待一些实验成本较高的实验室,加大对这些实验的经费投入。

## 2. 建议

根据教学中存在的问题及《环境地球化学》的发展趋势,我们对这门课程的教学认真地进行了思考,有以下几点建议:

(1) 为了提高学生的动手能力,我们计划加大实验室的开放力度,将实验设计成必须完成的、学生自己创造性设计的两部分,如果创造性设计实验取得了明显有重要意义的成果,可将其最终成绩适当提高。

(2) 多开出一些实验项目,下一步我们计划购置生物耗氧量测定仪器、大气可吸入颗粒物采样器。从而学生能较全面地掌握大气、水体、土壤、生物环境地球化学的研究方法。

(3) 加大教学法研究,大力培养年轻教员上岗,老教员要及时掌握年轻教员教学过程存在的问题,针对性地加以解决。加强教材建设,力争每隔3~5年有新教材面世。

(4) 扩大环境地球化学的科研项目,以科研带教学,教学促科研,从而使教学与科研步入良性循环。

(5) 教师与学生互动,较准确地把握学生思想动态、所希望了解与掌握的东西,提高学生的学习积极性与主动性。

## 参 考 文 献

- [1] 陈静生. 1986. 环境地球化学. 北京: 中国环境科学出版社
- [2] 戎秋涛, 翁焕新. 1990. 环境地球化学. 北京: 地质出版社
- [3] 杨忠芳, 朱立, 陈岳龙. 1999. 现代环境地球化学. 北京: 地质出版社

# 《地球化学样品分析》课程建设

汪明启 诸惠燕 冯海艳

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 《地球化学样品分析》是我校针对地球化学本科生开设的专业主干课程。教学目标是培养地球化学专业学生的实际动手能力,为今后他们在科研中合理选择分析方法和评价地球化学分析数据质量提供实际经验。教学组通过建立课程教学管理制度,选择合理的教材和教参,并编写实验讲义,理论课程采用多媒体教学和板书授课方式,实践性教学采用实验室分析操作进行教学,获得了较好的教学效果。在成绩考核上,重点考核学生的实际动手能力和综合分析能力。

**关键词** 地球化学样品分析 课程建设 仪器分析

《地球化学样品分析》是我校针对地球化学本科生开设的专业主干课程。本课程教学重点在于使学生掌握地球化学样品分析的基本原理、特点及其解决实际问题的途径,培养他们的实际动手能力,为今后他们在实际工作中合理选择分析方法和评价地球化学分析数据质量提供实际经验。

地球化学与分析测试技术发展密切相关。因此,地球化学专业的培养目标不仅要使学生掌握最基本的地质和地球化学知识,而且还要让他们掌握最基础的实验技能,以提高学生的科研素质。地球化学专业毕业生必须了解获得数据的分析方法,如各种方法应用的原理,可以测定的元素、检测下限、精密度、分析成本,工作效率及制样要求等。只有掌握了这些知识,才能制定合理的分析方案,选用最佳分析方法。因此,本课程对提高地球化学专业学生综合素质有较大帮助。为实现教学目标,必须加强课程建设。

## 一、课程教学管理制度的建立

为了保证和不断提高《地球化学样品分析》课程的教学水平,课程教学组通过讨论,制订了具体的、有利于操作的教学管理制度。其主要内容包括教学组成员组成、与实验室关系、研究生教学资源利用及教学研究等方面。规定参加教学的教师必须是本专业的专任教师,对所授课程具有很好的知识积累或一定的研究经历;教学组所承担的班级课程责任教师必须有主、副2人;教学组成员与实验员在业务上密切沟通,教学组要为实验室的建设积极提出建议和要求,实验室要保证实验设备的完好和实验材料齐全,保实验课正常进行。

---

**第一作者简介:**汪明启(1958—),男,高级工程师,从事地球化学的教学和科研工作。现任地球科学与资源学院地球化学实验室主任。



另外,根据学校对研究生的培养方案,研究生必须参与教学活动,主要参与实验课的教学和答疑,参与组织专题讨论。不仅可以解决实验教员不足问题,而且可培养研究生教学能力,提高其综合素质。根据本课程特点,2004年选择一名具有较好仪器分析背景的学生作为助教,让其全程参加主讲课程的听讲,在主讲老师指导下参加集体备课,参与各种实践性教学活动。

在教学研究方面,要求教学组必须组织教学法讨论,教师要积极撰写教学论文,努力提高教学水平。

## 二、教材、教学大纲和教参情况介绍

(1)教学大纲是指导教学内容改革的纲领性文件,教学组十分重视教学大纲的适时调整和修订。2004年4月,由于各学院各专业对本科生的培养目标和培养计划进行了较大的调整,课程教学时数也有相应的改变,加之现有教材内容繁杂,对指导教学的大纲也做了相应的调整,特别是根据地球化学实验室现有条件,选择重点教学内容,做到理论教学和实践性教学相互衔接。我们试图通过这一改革,使课程更紧凑,着力培养学生的实践能力,增强总体教学质量。

(2)从开设本课程以来,我校就一直在使用张承亮等1991年版《地球化学样品分析》教材。该教材结合地球化学学科特点,重点介绍地球化学特别是勘查地球化学物质成分分析的技术,不仅具有较高的理论性,而且还有较高的实用性。由于突出了地球化学样品分析与其他仪器分析或工业分析的差别,并结合我国地球化学分析实验室仪器情况,能使学生在短时间内学会地球化学分析过程并准确评价地球化学数据质量。经多年使用,表明本教材非常适应于本课程。同时也应该看到,目前本课程所使用的教材内容过于陈旧,而仪器分析技术的发展日新月异,因此,编写新教材成为摆在课程组面前的紧迫任务。

(3)教参是完成教学计划的重要辅助材料。由于本课程所用教材比较老,因此,教参是补充新知识的重要来源。近年来,我们对国内外的教材进行了较广泛的调研和学习,在进行教学内容改革过程中,博采众长,获益良多。课程组重点参考朱明华2000年主编的《仪器分析》相关内容,特别是在ICP/MS技术方面的发展。另外,根据国内外分析技术发展需要,课程组通过收集资料和利用老师科研成果,扩大相态分析方面的教学内容,使学生及时掌握最新的知识。

(4)《实习讲义》编写。根据本课程教学的特点,2000年,课程组编写了一份有自己特色的《地球化学实习讲义》,本讲义对师生的实验教学起了很好的辅助作用。但在应用过程中,该讲义还存在一定缺陷,目前正在对其进行修编,以便2005~2006学期使用。

## 三、教学概况

### 1. 理论教学

本课程理论教学共30课时。为提高教学效果,在课堂教学方法上,教研组继承了本校长期形成的优秀教学传统和经验,以学生为本,不断探索课程体系、教学思想、教学内容和教学方法等方面的改革,狠练教学基本功,在课堂教学、教学课件等各个环节进行了多方面的改革探索,获得了较好的教学效果。



根据教学大纲和地球化学实验室现有实验条件, 理论教学重点讲授地球化学样品分析方法原理、仪器结构、操作方法, 如原子吸收光谱分析方法、原子荧光分析方法、电化学分析方法及土壤热释汞及全汞测定技术等内容; 同时讲授等离子质谱 (ICP/MS)、X 射线荧光光谱等现代分析技术。考虑到授课对象为非分析专业学生, 因此, 理论授课重点让学生了解方法原理, 掌握具体分析过程及其在地球化学分析中的应用情况, 让学生理解地球化学专业学生学习分析方法课程的意义。

教学组在教学过程中十分重视教案、讲稿、配套教具的使用和教学方法的改革。尽管我们使用的教案和讲稿在几年中总体上未做大的调整, 但每年都在讲课过程中补充最新的科研成果和科学新知, 如抛开教材陈旧之限, 介绍有关选择性提取 (相态分析) 的最新研究成果、分析技术最新动态和趋势等新内容。

考虑到本课程是一门实用性很强的课程, 需要大量图片和图像说明仪器结构构造和实验过程, 因此, 在教学手段上, 采用多媒体和板书授课。通过近年的努力, 我们已在相关的班级教学过程中积累了许多好的素材, 并逐渐建立起数套全新的多媒体课件。从已有教学过程来看, 这些课件达到了最初设定的教学目标, 有力地支持了教学内容的传授, 学生们普遍给予好评。

## 2. 实践性 (实验) 教学

本课程实践性教学课时达 50 个, 是本课程教学重点。因此, 教研组与实验室专职人员密切合作, 将教学重点放在实验课方面, 重点培养学生动手能力, 提高他们的综合素质, 为随后进行的毕业论文设计打下实验基础。

在实践教学上, 除现场演示仪器结构和讲解注意事项外, 重点锻炼学生自己动手能力, 体验各种仪器分析过程。在实验项目设置上, 结合实验室条件, 尽量开设综合性实验项目。

## 3. 教学效果

在考核形式上, 2004 年教学组进行了改革, 重点评价学生在实验过程中表现和实验报告水平 (60%), 理论课考核占 30%, 平时成绩占 10%。理论课考试采用开卷形式, 目的是考查学生综合和分析问题能力, 而不要求死记硬背, 提高了教学质量。

# 四、存在问题及课程建设规划

## 1. 存在问题

(1) 教材改革。前已述及, 目前所采用教材比较陈旧, 迫切需要编写新的《地球化学样品分析》教材, 需要经费支持。

## (2) 实验条件。

地球化学实验室条件有限, 化学处理室只能同时容纳 10 ~ 15 人进行实验, 仪器室一次只能容纳 5 ~ 10 人进行实验, 因此, 只能分组进行教学, 效率低, 故至今一直未能在全校开设公共选修课。

## 2. 建设规划

根据目前《地球化学样品分析》教学中存在的主要问题, 本教学组拟以学校和学院下发的有关课程建设评估方案为指导, 以解决较长时期教学中存在的主要问题、提高教学质量为原则, 进行如下的课程改革与建设。



(1) 积极组织新教材编写，保证教材与教学大纲的改革同步。按照现有条件，探索联合多方共同编写的可能性，希望学校进行资金支持，尽早编写出有特色的教材。

(2) 完善实验条件，改善实验环境。在已有实验条件基础上，合理安排实验，并在学校支持下，在适当时候把本课开设为公共选修课，增加设备利用率。

(3) 加强教学研究，提高教学效果。考虑到本课程特点，对教师需要特殊要求：如需要有特别知识背景和一定经验，好的教师需要有一个积累经验的过程。因此，对课程组新教员特别是实验课培养成为重要课题。

# 分层次教学法在高校专业基础课程教学中的应用探讨

龚庆杰 张德会 叶 荣

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 本文以《地球化学》课程为例,从教学对象、教学内容、教学方法与考核方式等方面探讨了分层次教学法在高校专业基础课程教学中的应用,认为分层次教学法可以有效地调动学生的学习积极性,使每个学生达到学有所得、学有所成。

**关键词** 分层次教学 专业基础课程 教学探讨

进入 21 世纪后,随着高校招生规模的扩大,目前我国高等教育已从精英教育走向大众教育,并向普及化方向发展。与此同时伴随着高等学校中学生差异程度的扩大,这对传统的教学方法提出了挑战。对于基础课程和专业基础课程,传统的课堂教学往往面向全体学生制定统一的任务和目标,实行统一的标准,采取几乎相同的教学方法和手段,实行统一的教学进度并制定相同的考核标准。这种做法忽视了大学生之间的个体差异,不利于因材施教和综合潜能的发挥。因此,在大众教育和创新教育的背景下,结合我校的人才培养目标,笔者认为,专业课程的教学也必须与时俱进,积极创新,在实行学分制和弹性学制中,应推行分层次教学。

针对专业基础课程进行分层次教学,就是结合学生的特点和需要,把教学对象、教学内容、教学方法、考核方式等几方面进行层次划分,保证在满足基本大纲要求的基础上,学生能根据自己的特点,选择适合自己的内容和方法,努力朝着“品德优良、基础厚实、知识广博、专业精深”的方向发展。本文以我校地球科学与资源学院《地球化学》专业基础课程为例,就教学对象、教学内容、教学方法、考核方式等几方面进行探讨。

## 一、教学对象

教师和大学生是高等学校的教学对象。就学生而言,我校地球科学与资源学院的学生依据专业特色可以划分为地球化学专业班、地质专业基地班、地质专业班三种类型。学习《地球化学》专业课程的学生可依据上述专业类型划分为高、中、低三个层次,分别由教学经验丰富的教授、副教授采取不同的教学方式的教学。同时为了充分体现因材施教,我们在上述层次划分的基础上,通过课程介绍、基础调查和兴趣了解,对学生实行“按需分流”制度,即学生可根据自己的知识基础和专业兴趣,打破专业班类型划分,选择

---

第一作者简介:龚庆杰(1972—),男,副教授,从事地球化学教学与科研工作。



适合自己的教学层次来进行学习。

## 二、教学内容

在教学内容方面的分层次主要是指在满足教学大纲基本要求的基础上对教材的具体内容也应按照初、中、高三级层层递进。一般说来,直观的描述和定性的理解,理论难度较低,应视为初级,对专业基础课来讲,这一部分主要包括教学大纲规定的基本重点内容,因此全体学生都应当理解和掌握。定量数学分析则视为中级,对于低层次学生可酌情降低难度,这一部分内容主要包括教学大纲规定的难点和拓展内容。而对整个知识体系的结构性和把握则属于高级,要求学生从学科整体的高度进行思维,这一部分内容基本超出教学大纲的要求,可满足高层次学生的需要。以《地球化学》课程中关于“稳定同位素”的教学内容为例,初级层次需要掌握稳定同位素示踪和测温两方面的基本原理及其在地球科学研究中的基本应用;对中级层次可进一步了解氧同位素示踪作用中的瑞利分馏数学原理以及氧同位素测温在成矿作用研究中的定量应用;而对于高层次学生,除了上述学习内容外,教师还可以为其推荐课外阅读材料,如关于氧同位素在古海洋和过去全球变化研究中的应用等。这样可以保证不同层次的学生获得适合自己的最佳知识量,充分体现因材施教的分层次教学思想。

## 三、教学方法

在教学对象和教学内容进行分层次之后,教学方法也需要采用分层次进行。在《地球化学》教学方法实践中,笔者目前已进行过课堂精讲式、启发式、总结讨论式和解决问题式等多种方法探讨。对于教学大纲规定的基本重点内容,各层次的学生都应当掌握,其教学方法主要采用课堂精讲方式,并在此基础上对于部分内容采用启发引导的方式进行剖析。而对于大纲规定的难点和拓展内容,在课堂精讲的基础上采用总结讨论式教学方法,即对中高层次的学生布置课后作业和相关文献阅读,然后开展课堂讨论,最后进行归纳、总结和完善,以加深对知识的理解和应用。对于高层次的学生在上述教学方法的基础上可采用解决问题式教学方法,即针对专业课程中的某一具体研究内容,提出适当的科学研究问题,由高层次的学生借助图书馆或因特网进行调研,遇到问题可以及时与教师讨论,最后提出解决问题的思路和途径。通过上述分层次教与学过程,可使各层次的学生充分发挥其积极性,达到学有所得、学有所成。

## 四、考核方式

在高等学校的专业基础课考核中,在符合教学大纲要求的基础上也可以采用灵活多样的方式进行,如闭卷考试、开卷考试、读书报告、口试等。对教学大纲规定的基本重点内容的考核,宜采用闭卷考核方式进行,这对各层次的学生均适用。而对于大纲规定的难点和拓展内容的考核,则宜采用开卷和读书报告的方式进行,这对中等层次的学生较适用。而对于较高层次的学生,教师可根据学生的自主研究专题就其中的部分重点和关键问题进行答辩,即采用口试的方式来进行考核。同时在上述不同的考核方式中,教师也可以列出不同层次的试题来供学生选择,以反映每一层次学生对知识掌握的广度和深度,从而使每个学生都尝到成功的喜悦,使每个学生的学习潜能得到最充分的发挥。



## 参 考 文 献

- [1] 张健. 2003. 分层次教学——职业教育的新境界. 中国职业技术教育, 140: 6~7
- [2] 潘晓晟, 谢永辉, 张作前. 2001. 分层次教学的研究与实践. 高等工程教学研究, (1): 64~66
- [3] 龚庆杰, 叶荣, 张德会. 2003. 《地球化学》课程的几种教学方法. 中国地质教育, (1): 48~49

# 解释结构模型与过程式教案在 《全球变化与可持续发展》课程中的应用

陈家玮 杨忠芳 冯海艳

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 通过简单的教学内容安排的实例,说明解释结构模型在教学设计中的应用,并通过模型分析结果,运用到过程式教案中。结果表明解释结构模型对课程教学内容的合理安排简单有效,过程式教案对课堂教学的可操作性很强,便于教师掌握和创造性发挥。

**关键词** 解释结构模型 过程式教案 课程 应用

作为高校教师,从理解课程,明确教学任务,到设计授课知识点,编写教案,直至课堂教学讲授,每一个环节都对最后的教学效果起到十分重要的作用。俗话说“磨刀不误砍柴工”,一个好的授课安排和可操作性极强的教案参考就显得至关重要了。本文就作者从所教的全校公选课《全球变化与可持续发展》(32学时)为例,从课程知识点的安排方法和教案的设计两个方面来说明解释结构模型与过程式教案在课程中的应用。

就高等学校来说,一门课程的知识点小至十几个,多则上百个。如《全球变化与可持续发展》内容涉及广泛,知识点要素非常多,在有限的课时内,如何在众多的知识点中寻找基本知识点,找出知识点前后因果的关系,是十分重要的。如果知识点次序安排不当,就会使课堂教学中出现准备知识不充分的现象,即讲解到某一个知识点A时,需要另外知识点B作铺垫,而知识点B却没有在以前的课程中讲解到,学生无法更好地理解A,这就使得教学工作陷入被动局面。

针对这一情况,作者根据实践教学经验,采用了一种行之有效的课程教学内容设计方法,即解释结构模型<sup>[1]</sup>,该方法应用领域广泛<sup>[2-7]</sup>,它主要是通过系统元素间相互影响关系的辨识,将复杂的系统分解成为多级梯阶结构形式,使得众多元素之间的错综关系层次化、条理化,从而展现出系统的内部结构。其目的在于明确系统内各组成要素之间的相互关系,了解系统结构,揭示系统的几何学或拓扑学的定性结构。本文结合《全球变化与可持续发展》课堂教学实例“全球变化学的概念”一个章节,讲述该方法在教学课程内容安排中的运用,这为合理安排课程和教学设计提供科学保障并提高了工作效率。

根据解释结构模型得出的知识点要素安排次序,将其体现在过程式教案设计中,使得知识点前后顺序合理明确,同时,过程式教案能够大量体现教学中的“启发式、探究式、开放式、活动式”的新教法,并且具有很强的可操作性,使得课程进行一目了然,便于



今后的网络教育和远程教育等高科技教学手段的普及和应用。

## 一、解释结构模型实例分析

解释结构模型可以用一目了然的概念结构图形象地表示系统中各要素之间的关系，它的这种特点很适合用于在教学课程内容安排过程，所以它是一种行之有效的教材结构目标分析方法。其基本原理和分析步骤在作者另文<sup>[8]</sup>中已有详细说明。

本文通过课堂教学实例“全球变化学的概念”一个章节含有4个知识点的实例，说明解释结构模型在教学设计中的应用。需要说明的是，虽然此例是以4个知识点为例，但是对于一门课程的众多知识点，可以同样方法操作，而且还可以编写计算机程序实现，这为合理安排课堂教学和编写教案等教学工作提供了一个简单易行的方法。

(1) 列出知识点：

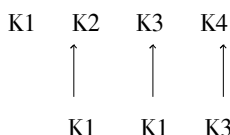
K1：全球变化学的概念。

K2：世界气候研究计划（WCRP）内容。

K3：国际地圈－生物圈计划（IGBP）内容。

K4：全球变化中的人类因素计划（HDP）内容。

(2) 找出知识点之间的关系：



(3) 列出0-1矩阵：

|    | K1 | K2 | K3 | K4 |
|----|----|----|----|----|
| K1 | 0  | 1  | 1  | 0  |
| K2 | 0  | 0  | 0  | 0  |
| K3 | 0  | 0  | 0  | 1  |
| K4 | 0  | 0  | 0  | 0  |

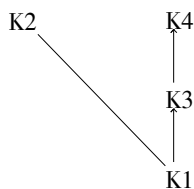
(4) 确定层级：

L1：K2，K4

L2：K3

L3：K1

(5) 画知识点关系图：



(6) 确定讲课顺序：

K1 → K2 → K3 → K4



## 二、过程式教案设计实例

过程式教案不同于其他教案设计的最重要特征就是其很强的可操作性。在确定了课堂教学内容、教学目标、教学重点和教学难点等方面，还要考虑到设计思想。特别是结合教学思想，设计出的教学模式和教学行为，更是让教师能有很强的操作感。

根据过程式教案可以让师生对课堂的教学内容和效果有很好的预期，并且能感知重现，使得“见教案如见课堂”，在这样教案设计中，也能充分发挥教师的能动创造性，把多种手段融入其中，便于对新教师的“传帮带”，同时也便于为网络教育和远程教育等多种现代化教育方式打下良好的基础。

本文根据前面的解释结构模型在《全球变化与可持续发展》的教学实例“全球变化学的概念”一个章节的安排，选取 100 分钟两堂课的内容，含 K1 和 K2 两个知识点，设计了如下表所示的过程式教案，仅供参考。

| 一、教学内容<br>《现代环境地球化学》（杨忠芳等，1999 年，地质出版社）第三章 全球变化学，第一节 全球变化学的概念                                                                                                            |                                        |      |      | 设计思想                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 二、教学目标<br>1. 能正确背诵和默写全球变化学的概念。<br>2. 能正确说出世界气候研究计划（WCRP）内容                                                                                                               |                                        |      |      | 1. 本学科要求能够背诵默写。<br>2. 本学科要求对事实的内容正确说出。                                                                       |
| 三、教学重点<br>1. 全球变化学的概念。<br>2. 世界气候研究计划（WCRP）内容。                                                                                                                           |                                        |      |      | 1. 此概念是贯穿本门课程的最基本概念。<br>2. 重要的事实内容，与学生的学习研究关系紧密。                                                             |
| 四、教学难点<br>世界气候研究计划（WCRP）内容。                                                                                                                                              |                                        |      |      | 因为内容较多，并且过程复杂。                                                                                               |
| 五、教学媒体<br>1. 温室气体（CO <sub>2</sub> ）浓度近 50 年的变化图（ppt）<br>2. 全球平均温度 200 年来变化图（ppt）<br>3. 世界水的余缺分布图（ppt）<br>4. 世界受到土地荒漠化危险的地区图（ppt）<br>5. 地下水循环示意图（ppt）<br>6. 全球水循环示意图（ppt） |                                        |      |      | 运用多媒体手段，采用图表说明，形象生动。                                                                                         |
| 内容                                                                                                                                                                       | 设计思想                                   | 教学模式 | 教学行为 | 详细、具体的教学内容                                                                                                   |
| 导入                                                                                                                                                                       | 用目前人类生存环境恶化的实例，辅以幻灯片展示，引起同学们对全球变化学的兴趣。 | 引起兴趣 | 讲述   | 近十年来，全球气候异常，土地荒漠化日趋严重……                                                                                      |
|                                                                                                                                                                          |                                        |      | 演示   | 浏览幻灯片：<br>1. 温室气体（CO <sub>2</sub> ）浓度近 50 年的变化图<br>2. 全球平均温度 200 年来变化图<br>3. 世界水的余缺分布图<br>4. 世界受到土地荒漠化危险的地区图 |
|                                                                                                                                                                          |                                        | 提出课题 | 讲述   | 从科学上看，这样的全球性环境问题是地球系统整体性行为的结果，涉及地球系统各层圈……                                                                    |
|                                                                                                                                                                          |                                        | 思维定向 | 设问   | 研究全球性环境问题是怎样的一门学科呢？                                                                                          |
|                                                                                                                                                                          |                                        | 明确课题 | 讲述   | 这就是今天我们要讲的全球变化学。                                                                                             |
|                                                                                                                                                                          |                                        |      | 板书   | 第三章 全球变化学                                                                                                    |



续表

| 内容                      | 设计思想                                                                   | 教学模式                         | 教学行为 | 详细、具体的教学内容                                                                                                   |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| K1:<br>全球变化学的概念         | 通过地下水和全球水循环实例的幻灯演示,揭示全球变化学的概念的本质<br><br>通过自问自答的方式强调概念里的三个关键要素。使同学们便于记忆 | 提出抽象概念                       | 讲述   | 全球变化学是研究地球系统整体行为的一门科学。它的主要目的是……                                                                              |
|                         |                                                                        |                              | 板书   | 一、全球变化学的概念                                                                                                   |
|                         |                                                                        | 分析抽象知识(分析抽象知识结构、组成以及它们之间的关系) | 讲述   | 可以看出,这个概念包含有全球变化学的研究对象、研究目的以及研究内容                                                                            |
|                         |                                                                        |                              | 设问   | 研究对象是什么呢?                                                                                                    |
|                         |                                                                        |                              | 讲述   | 是地球系统整体。所谓地球系统整体,是指由大气圈、水圈、陆圈和生物圈组成的一个整体                                                                     |
|                         |                                                                        |                              | 设问   | 研究目的是什么呢?                                                                                                    |
|                         |                                                                        |                              | 讲述   | 是了解地球系统是如何工作、如何运转的。从而……                                                                                      |
|                         |                                                                        |                              | 设问   | 研究内容是什么呢?                                                                                                    |
|                         |                                                                        |                              | 讲述   | 是研究地球系统过去、现在和未来的变化规律和控制这些变化的原因和机制                                                                            |
|                         |                                                                        | 举正反两方面实例进行说明                 | 讲述   | 显然,把地球系统整体作为对象,通过研究的目的确定了研究的内容……                                                                             |
|                         |                                                                        |                              | 讲述   | 看一个地下水循环的例子,说明这只是局部变化研究,不属于全球变化学                                                                             |
|                         |                                                                        |                              | 讲述   | 对比上例,举一个全球水循环的例子,说明这是全球变化学研究的范畴                                                                              |
|                         |                                                                        |                              | 演示   | 全球水循环示意图                                                                                                     |
| K2:<br>世界气候研究计划 WCRP 内容 | 通过条理清楚的板书将研究计划的内容说清楚,便于同学们记忆                                           | 提出事实                         | 讲述   | 上面讲完了全球变化学的概念,对于全球变化学的研究主要有三个计划,今天我们就先来讲世界气候研究计划                                                             |
|                         |                                                                        |                              | 设问   | 那么,世界气候研究计划包含有几方面呢?                                                                                          |
|                         |                                                                        | 指出事实构成要素                     | 讲述   | 对,三个方面。下面逐一跟大家简要说明                                                                                           |
|                         |                                                                        |                              | 板书   | 二、世界气候研究计划(WCRP)<br>1. 世界大洋环流实验(WOCE)<br>2. 热带海洋和全球大气计划(TOGA)<br>3. 全球能量与水循环实验(GEWEX)                        |
|                         |                                                                        | 分析各要素的特点                     | 讲述   | 1. 世界大洋环流实验(WOCE): (1) (2) (3)<br>2. 热带海洋与全球大气计划(TOGA): (1) (2) (3)<br>3. 全球能量和水循环实验(GEWEX): (1) (2) (3) (4) |
|                         |                                                                        | 指出重点                         | 讲述   | 这里对我们需要注意的是世界大洋环流实验(WOCE)……                                                                                  |
| 结束                      | 简要总结本次课,结合本校情况,提出下次课程内容,激发同学们的兴趣和期待                                    | 简单小结                         | 讲述   | 今天所讲的内容是对全球变化学的基本概念和世界气候研究计划作了相关介绍                                                                           |
|                         |                                                                        | 指出重点                         | 讲述   | 其中全球变化学的概念以及 WCRP 研究计划中世界大洋环流实验(WOCE),希望同学们能很好地掌握                                                            |
|                         |                                                                        | 拓展延伸                         | 讲述   | 很显然,我们学校在全球变化学方面更多地参与了国际地圈-生物圈计划(IGBP)计划,关于 IGBP 计划研究的内容和方法,以及我国和我校在这方面作了哪些工作,将会在下次课给同学们作详细介绍                |



## 参考文献

- [1] Warfield J N Social systems; planning, policy and complexity. New York: John Wiley & Sons, 1976
- [2] 常玉等. 应用解释结构模型 (ISM) 分析高新技术企业技术创新能力. 科研管理, 2003, 24 (2): 41 ~ 49
- [3] 关晓光等. 解释结构模型在业务流程再造中的应用研究. 燕山大学学报, 2003, 27 (1): 31 ~ 35
- [4] 余晓钟. 用 ISM 分析天然气价格影响因素. 化工技术经济, 2003, 21 (10): 30 ~ 32
- [5] 贾守镇等. 解释结构模型在城市交通管理中的应用. 交通运输工程学报, 2001, 1 (3): 95 ~ 99
- [6] 应纪来等. 解释结构模型在投入产出表结构分析中的应用. 河南财政税务高等专科学校学报, 2001, 17 (6): 24 ~ 26
- [7] 孙向东等. 解释结构模型在中国疯牛病风险识别中的应用研究. 广西农业生物科学, 2001, 20 (4): 266 ~ 270
- [8] 陈家玮等. ISM 解释结构模型在高校课程教学安排中的应用. 唐山师范学院学报, 已录用, 待刊

# 《土壤及农业地球化学》课程教学研究<sup>\*</sup>

冯海艳 杨忠芳 陈岳龙 陈家玮

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 《土壤及农业地球化学》课程是地球科学与资源学院新近开设的一门选修课。为了更好地讲授这门课,笔者从课程内容设置、学时分配、理论和实验课的教学方式、方法等方面进行了总结,以便与同行交流,更好的完善本门课程。主要内容如下:①本课程注重理论与实践相结合,学时各半;②理论课上授课方式灵活多样,提高学生学习的主动能动性;③实验课上注重培养学生的观察和动手能力;④课程仍有诸多不健全的地方需要改进。

**关键词** 土壤及农业地球化学 地质类 课程教学 体会

吴淦国校长曾倡导我们要认真研究国内外学科专业改革特点及发展方向,按照“联合、交叉、前沿、急需”的原则,鼓励校内各学科专业加强联合,地学与非地学联合,基础与应用结合,寻求新的学科生长点,形成学科间相互渗透,相互交叉,优势互补,从而形成新兴的边缘学科、交叉学科和综合学科。

目前,地球化学专业以自身学科优势,参与了中国地质调查局在全国范围内开展的覆盖区多目标地球化学项目,成果颇丰,发展势头较好。为此,在地学院开设了《土壤及农业地球化学》选修课,目的是让学生及时了解地学领域在国内的最新进展,认识到土壤及农业地球化学作为一门应用基础课程,与地学、水文学、气象学、生物学之间的关系密切。激发同学们的学习兴趣,积极主动地了解土壤的基本组成和性质等理论知识,掌握农业地球化学的基本理论和实验技能。这门选修课的开设,不但能满足地球化学工作对跨学科知识的要求,而且能在一定程度上满足学生日益增长的知识需求和兴趣需要,达到与时俱进的目的。

## 一、科学安排课程基本内容及合理分配学时

本课程注重基础理论和实际应用相结合,作为应用基础的选修课程,它应该广泛服务于农业可持续发展、环境生态建设、区域治理、资源利用与保护等相关领域。

《土壤及农业地球化学》课程课堂讲授,包括三部分主要内容:第一部分阐述土壤的基本组成及其性质,包括土壤矿物质、土壤有机质、土壤微生物体、土壤水分和土壤空气

---

<sup>\*</sup> 研究得到:2004年中国地质大学(北京)教学研究与教学改革立项项目(B):“拓宽地学类专业口径及课程体系重组的研究与实践”资助。

**第一作者简介:**冯海艳(1974—),女,讲师,从事环境地球化学和土壤化学方面的教学与科研工作。



状况,此外还有土壤的质地和结构等;第二部分是土壤中的养分循环,主要介绍与农业密切相关的三种大量营养元素氮、磷、钾的循环;第三部分农业地球化学基本知识主要侧重于农作物中营养元素丰缺的内容,包括大量营养元素、中量营养元素和微量元素三个方面,目的让同学们了解田间营养诊断的基本知识。

实验课程也包括三部分主要内容,第一部分是有关土壤样品采集的野外实习与土壤样品的制备,使学生掌握从田间如何采集土壤样品,并根据所采集原始土壤样品待测指标的不同,确定不同的分析和处理方法;第二部分介绍了土壤中物理性状之一——土壤水分的测定方法;第三部分则是土壤化学性状的测试,包括土壤 pH、有机质和土壤中部分养分元素的测定。

为了体现选修课的宗旨,本课程共设 32 学时,授课学时和实验学时各半,在明确基本理论的基础上,密切联系全国范围内开展的覆盖区多目标地球化学项目,将课堂上讲授的理论知识与实际应用相结合部分作为重点,开阔学生视野,激发他(她)们学习的兴趣,启发其求知欲。

## 二、理论课上授课方式灵活多样

《土壤及农业地球化学》授课的方式主要采用多媒体教学,使用启发式教学和循序渐进式教学等多种方式相结合,来提高学生学习的兴趣。

“绪论”对于整个课程而言,是非常重要的部分,“绪论”部分讲授的优劣,可能会直接影响到学生对本课程的学习态度。“绪论”的引入是通过询问同学们对土壤、对农业的熟悉程度,要求试着给土壤下定义,令他(她)们对看起来简单、熟悉但又陌生的土壤和农业现象,产生好奇心,唤起求知欲。让同学们带着好奇来聆听生态学家、环境科学家、工程专家和农业科学工作者乃至农民对土壤的认识和描述。最后通过强调土壤的功能、所处的位置和物理状态,给出本课程中土壤的定义,既加深了对土壤概念的理解和记忆,同时也激发了同学们的学习兴趣。

对于土壤的基本组成及其性质部分,首先提出土壤是由固、液、气三相构成的分散体,给同学们一个总体的印象。而后,再分别阐述土壤固相是由土壤矿物质、有机质、土壤微生物体组成,接着顺理成章地介绍土壤水和土壤空气。

讲授土壤中养分(主要是氮、磷、钾)循环知识点时,考虑到同学的化学基础参差不齐,因此讲授的重点放在了养分循环的大致轮廓上,而没有过多强调化学方程式的推导。教学过程中主要利用形象的示意图和列提纲的形式,提纲挈领地讲解,来帮助学生理解和记忆的。并且为了方便同学们学习,各个元素的讲授框架统一按照一个系统模式进行讲授,主要包括土壤中元素存在形态和含量;元素的输入与输出方式或途径;土壤中元素的转化及其影响因素这三部分。

有关农作物中营养元素丰缺的内容,为了让同学们了解田间营养诊断的基本知识。作者利用自身专业的优势,收集了大量的实物图片,将营养元素缺乏或过量时,不同作物出现的营养失调症状,展现在学生面前,增加了同学们的直观认识。同时,把农作物与营养元素之间的关系类比到动物乃至人与营养、与饮食的关系,让同学们不仅了解了部分元素的生物地球化学循环,而且强调了包括大量营养元素、中量营养元素和微量元素在农业地球化学中的重要性。



在授课的同时介绍一些学习的方法,供同学们借鉴,并不断地推荐相关的教材参考书和期刊、杂志,满足感兴趣同学的求知欲。

### 三、实验课上注重培养学生的观察和动手能力

为了解决地球化学实验室空间不足,实验课分组进行。每组学生,又以2个同学为一小组,共同完成一次实验,力求每个同学上课时都有动手实践的机会。

第一次实验是土壤样品的采集和制备,主要分为室内讲解、现场操作和室内处理三个部分。同学们对室内的讲解部分表现了很高的积极主动性,问题颇多。野外实习部分效果良好,帮助同学们掌握野外取样点的选取原则,同时熟悉和规范了土壤样品的采集过程。转到室内后根据待测指标的不同,确定不同的分析和处理方法,顺利完成了土壤样品的制备工作。

实验操作部分要求同学们课前预习,掌握其中要点,在实验指导中做出标记或整理出实验操作流程图。每次实验课授课的主要环节,首先介绍本次实验的目的和意义;其次是实验的流程和时间安排;第三是实验的注意事项;接下来实验操作部分,然后在实验进行中介绍仪器的使用和注意事项;最后讲述实验报告的撰写要求。第二和第三次实验均是按照既定的流程和注意事项进行的,教师手把手地指导,发现问题及时纠正,对于普遍存在的问题,统一要求提醒注意。

最后一次实验是土壤中速效磷的测定,这次课是让学生根据前面所讲授的实验技术和方法,以及实验报告编写的要求,通过自学实验讲义,相对独立的完成实验过程和实验报告,教师通过指导和讨论对学生的动手能力、实验操作给予评分,结合最后的报告成绩,给出本课程实验课的总成绩。

实验课是一个开放的环境,课堂上应该尽量激发学生的参与意识,鼓励他们提问和发言,并且对同学们存在的个别和普遍性问题展开讨论,让同学们不但接受了知识而且理解了这个理论成立的前提。实验课上轻松而认真的气氛,增加了同学们相互交流、相互学习的机会。也明显增强了同学们的主人翁意识。

### 四、本课程开设的意义和主要存在问题

通过本课程的开设,使同学们的动手能力得到进一步锻炼,结合《环境地球化学》以及《地球化学样品分析》课程,可以系统地了解从大气、水体、土壤和岩石矿物中元素及其他环境指标的测定方法和测定体系,加强了知识体系的连贯性和完整性。

总结前面的教学经验,从课程内容上看,还要适当增加学生感兴趣的部分,压缩土壤学的部分内容,增加和地学有关的一些知识点。有关农作物中营养元素丰缺的内容,由于这部分内容与生活很接近,感兴趣的同学较多,因此考虑在保证完成教学任务的同时,适当增加此部分的份额,来满足同学们的需求。此外,还考虑加入生物地球化学的部分知识。

另外,由于实验室条件的限制,目前还只能开设比较简单的实验,希望以后随着实验条件的改善,本课程的实验内容也能随之不断完善。

### 参考文献

[1] H. Marschner 著,李春俭等译,2001. 高等植物的矿质营养. 北京:中国农业大学



- [2] 黄昌勇. 2000. 土壤学. 北京: 中国农业出版社
- [3] 刘春生, 杨守祥. 1996. 农业化学分析. 北京: 中国农业大学出版社
- [4] 刘武定. 1993. 微量元素营养与微肥施用. 北京: 中国农业出版社
- [5] 熊顺贵. 2001. 基础土壤学. 北京: 中国农业大学出版社
- [6] 朱祖祥. 1982. 土壤学. 北京: 农业出版社

# 关于加强《古生态学》教学实践环节的思考

高金汉

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 在教学大纲修订的基础上,根据综合古生态学研究的技术路线,就同一地质时代、相同沉积盆地设计了形态功能分析—个体生态学研究—群落古生态学研究—古地理再造的系列实习内容。

**关键词** 古生态学 形态功能分析 群落古生态学 生态地层学

## 一、教学目的和任务

古生态学是古生物学的一门分支学科,专门研究地史时期生物之间及生物与环境之间相互关系的学科。其研究目的主要是:深化、拓宽生物地层学的研究,提高地层划分、对比的精度;丰富古生物学的研究内容,为生物进化理论提供重要依据;重建古地理、古环境,为沉积盆地恢复和生物古地理分布奠定基础;对生物的分布与存亡进行研究,为大地构造格局和构造活动研究提供佐证。这是一门高度综合性的课程,其研究过程必须利用生物学、生态学、古生物学、地层学、沉积学、地球化学和构造地质学等多门学科的资料和原理。因此,该课程的教学关键就在于使学生在掌握古生态学基本原理和方法的基础上,将上述有关学科资料有机的结合起来以实现其研究目的。

## 二、课程性质及教学大纲的修订

《古生态学》是一门研究生专业选修课。总学时 32 学时。在以往的教学,这门课一直是理论教学为主,缺少必要的实践性环节。通过近年来的教学实践和课后对同学的调查,普遍的反映是课堂内容丰富,基本原理较易掌握,但要应用到实际工作中仍有较大难度。究其原因,主要有以下几点:①野外原始资料的收集重视化石的采集,但往往忽视了古生态特征、尤其是化石埋藏特征的观察;②室内研究由于涉及化石门类众多,难以掌握全部类别的生态特征;③课堂内容繁多,难以有效的将各方面资料串联起来;④以上原因导致古生态学资料在解决具体地质问题时难以发挥应有的作用。针对这种现象,如何通过教学改革,加强教学实践性环节,提高学生的动手能力、培养学生系统分析问题和解决问题的能力已成为不容回避的现实问题。

目前,《古生态学》的教学大致可归纳为三个组成部分:第一部分是基本原理和方法,重点讲授古生态学和生态地层学的基本概念、研究内容、目的和任务、基本研究方法

---

作者简介:高金汉(1962—),男,讲师,主要从事生物地层学和古生态学的教学与科研工作。



及与其他相关学科的关系；第二部分是原始资料的分类整理和分析，主要包括化石的鉴定、化石的形成与埋藏学、个体古生态学（包括形态功能分析和各类生物化石生活方式的确定）、岩石学分析、生物生存条件的恢复等；第三部分是资料的综合整理和应用，如古生态剖面分析、沉积盆地断面图制作和分析、沉积盆地断面图制作与分析、沉积盆地恢复及其演化史等。可见，实验环节的增加主要针对第二、三部分安排（见表1）。

表1 《古生态学》教学大纲修订

| 序次 | 章节安排 | 内容                          | 学时分配 |
|----|------|-----------------------------|------|
| 1  | 绪论   | 古生态学 and 生态地层学概论、内容、任务及研究方法 | 2    |
| 2  | 第一章  | 生物与环境、以及现实主义原理的应用           | 2    |
| 3  | 第二章  | 化石的形成及埋藏学                   | 2    |
| 4  | 第三章  | 形态功能分析与行为习性古生态学             | 2    |
| 5  |      | 实习一、形态功能分析和形态建造             | 2    |
| 6  | 第四章  | 古生态—岩性综合分析                  | 2    |
| 7  |      | 实习二、古生态与岩性综合分析              | 2    |
| 8  | 第五章  | 环境因素的识别                     | 2    |
| 9  |      | 实习三、环境因素的识别                 | 2    |
| 10 | 第六章  | 群落古生态学（基本原理和方法）             | 2    |
| 11 |      | 实习四、生物之间的相互作用与群落演替          | 2    |
| 12 |      | 实习五、群落取代与海平面变化              | 2    |
| 13 | 第七章  | 古遗迹学（基本概念和研究方法）             | 2    |
| 14 |      | 实习六、遗迹相带的划分与沉积环境分析          | 2    |
| 15 | 第九章  | 古生态学野外工作方法和室内综合分析           | 2    |
| 16 |      | 实习七、综合古生态学分析和沉积盆地发展历史       | 2    |

### 三、实习内容设计说明

为使学生更好的掌握古生态学研究在古环境恢复和古地理再造中的意义，所有实习的设计始终以同一时代、同一沉积盆地为例，从而使学生掌握从化石鉴定—形态功能分析—个体生态学研究—群落古生态学研究—古环境恢复和古地理再造的基本研究思想和技术路线。

#### 实习一、形态功能分析和形态建造

（1）提要：根据自然选择的进化学说，生物在长期进化过程中受外界环境条件不断的制约，迫使其器官构造在形态和功能上不断发生自我改变，形态的改变能更好的适应外界环境条件，而器官的专门化则与其行为习性的专门化分不开。因此，根据功能的专门化就可推测其生活的自然环境。

（2）实习内容：化石硬体构造形态功能分析。

（3）实习目的与要求：①掌握形态功能分析的基本方法；②分析和总结所研究化石类别的硬体骨骼构造与形态功能的关系。



(4) 实习材料：根据学生专业特长的不同，分门别类提供不同生态类型的化石标本。

(5) 作业：根据自己所熟悉的门类选择标本，利用对比法、同原法、同功法和范例法研究化石的基本构造，阐明这些构造的功能及其与环境条件的相互适应性，并据此重塑这些生物的生活方式，判断其可能的生存环境。

### 实习二、古生态—岩性综合分析

(1) 提要：受当时沉积环境的控制，不同的沉积岩相均具有自己特殊的化石组合。地史时期内一定自然环境条件下形成的沉积物及其中的生物化石群的总和就称为生物相。古生态—岩性综合分析的方法强调古生物群落对不同岩相的适应性，从而判定影响生物生存的主要环境因素及生物群如何随环境的变迁而变化。

(2) 实习内容：分析 X X 地区上古生界 X X 组剖面化石群落与沉积岩相的关系

(3) 实习目的与要求：①掌握群落划分与描述的基本方法；②识别和总结所分析剖面不同沉积岩相与化石群落变化的关系。

(4) 实习材料：X X 地区上古生界 X X 组剖面柱状图（含岩性描述、沉积构造和详细的化石特征）

(5) 作业：在剖面柱状图上分析沉积相和亚相，并根据剖面化石产出顺序和组合特征进行群落的划分与分析，编写实习报告，要求阐明化石群落与不同岩相之间的相互关系，指出控制群落的主要因素。

### 实习三、环境因素的识别

(1) 提要：控制生物生存、发展的环境因素很多，概括起来包含了物理因素（温度、深度、水的流动性和底质等）、化学因素（盐度、含氧量、pH 值等）和生物因素（种群变化、生物之间的相互关系、食物供给等）。环境因素的不同，既能在沉积岩中找到证据，也能在古生物化石中找到证据。

(2) 实习内容：影响生物生存的环境因素的识别。

(3) 实习目的和要求：①掌握不同环境因素识别的主要方法；②了解众多环境因素中对底栖生物群落最主要的影响因素。

(4) 实习材料：通过课堂讨论获取。根据科研项目研究成果的介绍，启发学生结合自己所熟悉的化石门类进行讨论。为此学生需要提前作一定的准备。重点讨论两个方面：①不同环境因素如何控制生物的生存与发展；②如何通过古生态学研究识别当时控制生物生存的主要环境因素。

(5) 作业：编写读书报告。根据课堂讨论的结果，系统查阅有关参考资料，结合自己所熟悉的化石门类，重点讨论底质性质、盐度、水深、含氧度和水体循环性等环境因素的识别方法。

### 实习四、生物之间的相互作用与群落演替

(1) 提要：群落演替是指同一群落内部随时间进展而发生变化的过程（陈源仁，1992）。引起群落演替的主导因素是群落内部生物之间的相互作用，但外部自然环境条件的稳定与否以及持续时间的长短，是造成群落演替过程能否正常进行的先决条件，外部环境条件持续稳定发展时，群落的演替就会定向、有序的发展，而当外部环境条件复杂多变时，演替就会被中断或重新反复。

(2) 实习内容：X X 地区上古生界 X X 组群落演替分析。



(3) 实习目的与要求：①掌握群落演替的基本概念；②分析、总结生物之间的相互作用对群落演替的影响；③分析环境变化对群落演替的干扰。

(4) 实习材料：X X 地区上古生界 X X 组剖面（含岩性描述、沉积构造和详细的化石特征）。

(5) 作业：根据剖面中化石组成的特点及各属种在剖面上出现的先后顺序区分机会种、平衡种和演替顶极，编写报告，总结群落演替的规律，通过演替的中断和再重复讨论环境的稳定性对群落演替的意义。

#### 实习五、群落取代与海平面变化

(1) 提要：群落的取代是指在外界自然环境控制下一个群落被另外一个群落更替的过程。导致群落之间相互取代的自然环境因素很多。其中，水的深度、基底性质和温度起着重要的作用，特别是和近岸的生态域关系密切。层序地层学研究表明，地质时期海平面周期性变化是导致众多海洋环境条件发生变化的主要原因。

(2) 实习内容：X X 地区上古生界 X X 组群落取代与海平面变化分析。

(3) 实习目的和要求：①掌握群落演替的基本概念；②分析、总结群落演替与海平面变化的关系。

(4) 实习材料：X X 地区上古生界 X X 组剖面（含岩性描述、沉积构造和详细的化石特征）。

(5) 作业：根据剖面群落组成结构分析、个体生态和形态功能分析恢复其环境和底栖组合生态位，进而通过与剖面沉积相的划分与分析结果对比，归纳、总结群落取代与沉积旋回和海平面变化的关系。

#### 实习六、遗迹相带的划分与沉积环境分析

(1) 提要：遗迹化石是地史时期生物生命活动所遗留下来的痕迹或遗物，其典型特点是全部属于原地埋藏。生物的分布受环境因素的控制，由生物活动所形成的遗迹必然也与环境有着密切的关系。所谓的遗迹相，就是指在显生宙许多地区经常重复出现的遗迹群落，其所代表的行为习性同某种地质相有着密切的联系，经常能够代表某种沉积环境。

(2) 实习内容：X X 地区上古生界遗迹相划分与沉积环境分析。

(3) 实习目的和要求：①掌握遗迹化石鉴定的方法；②掌握遗迹群落和遗迹相划分与分析在古水深判定中的意义；③总结、归纳除水深因素外，遗迹相与其他环境因素的关系。

(4) 实习材料：X X 地区上古生界剖面（含岩性描述、沉积构造和详细的化石特征）。

(5) 作业：根据剖面遗迹化石群落组成结构和遗迹相的划分与分析，结合剖面沉积相分析，归纳、总结遗迹相在沉积环境分析中的意义。

#### 实习七、综合古生态学分析和沉积盆地发展历史。

(1) 提要：综合古生态学研究需要点、面结合。以前的教学和实习主要是点上资料为主进行分析，将各类化石的生活方式、生存条件、环境各因素等资料汇总起来，用于重建古代动植物的居群，恢复地质历史时期的生物群落，并探讨其环境意义。到古生态学最后阶段就需要在综合各剖面点资料的基础上，通过研究群落在纵、横向上的展布和变化规律，恢复其所生存沉积盆地的发展历史。



(2) 实习内容: X X 地区晚古生代综合古生态学分析和沉积盆地发展历史。

(3) 实习目的和要求: ①掌握沉积断面图和古生态断面图制作的基本方法; ②掌握根据生态地层划分、对比的基本方法; ③归纳、总结综合古生态分析在沉积盆地发展史研究中的意义。

(4) 实习材料: X X 地区晚古生代古生态剖面图若干条(垂直古海岸线方向的一系列剖面, 其中包含了实习 2、实习 4-6 的四条剖面)。

(5) 作业: 在断面图制作的基础上, 通过研究整个化石群在地层内的分布, 它们和沉积岩相的适应关系, 确立区域生态地层划分对比的原则; 研究外界各种环境因素对生物群的影响, 以及生物的发生、发展、迁移和绝灭, 从而搞清楚纵、横向上环境因素变化与群落分布的相互关系; 系统分析沉积盆地的发展历史。

### 主要参考文献

- [1] 杨式溥. 1993. 古生态学—原理与方法. 北京: 地质出版社, 1~228
- [2] 陈源仁. 1992. 生态地层学原理. 北京: 地质出版社, 1~152
- [3] 王训练. 1999. 露头层序地层学研究的几个基本理论问题. 中国科学 D 辑, 29 (1): 22~30
- [4] 高金汉, 王训练, 傅国斌, 胡亭. 2003. 腕足动物群落取代与海平面变化—以吐哈盆地南缘雅满苏西大沟剖面为例. 现代地质, 17 (3): 243~250
- [5] 高金汉, 王训练, 傅国斌, 宋健兴, 秦恩鹏. 2004. 相对海平面变化对腕足动物群落取代的影响—以吐哈盆地北缘陶西沟上石炭统祈家沟组—奥尔土组剖面为例. 现代地质, 18 (3): 290~296
- [6] 郭宪璞, 彭阳, 丁孝忠. 2002. 化石群落与层序地层的耦合关系研究—以塔里木盆地西部中生代有孔虫群落与层序地层关系研究为例. 地质通报, 21 (7): 377~383

# 《地球表层学》的教学思路和教学内容探讨<sup>\*</sup>

程 捷 张绪教

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 本文探讨了《地球表层学》的教学思路和教学内容。从系统论的角度出发,提出了该课程的教学体系,以地球表层系统及其物质演变为主线,各子系统的相互作用过程及其结果为主要内容,讲授各子系统的特征及其变化。讲授的主要内容包括地球表层系统变化的影响因子,大气圈、土壤圈、生物圈、水圈、岩石圈的特征及其演变。

**关键词** 地球表层学 教学思路 课程体系 教学内容

## 1. 《地球表层学》课程提出的背景

为适应现代地球科学的发展和一些单位对人才的需求,从2003年开始,我校增设了一个本科新专业——地球信息科学与技术。这是一个将现代空间技术、计算机技术和地质学结合在一起的新专业,旨在培养利用现代技术对地学信息进行提取、处理和应用方面的专业人才。该专业的培养目标既不同于传统的地质学专业,也不同于计算机和地理信息系统专业,他们需要一定的地球科学的基础知识,但培养的重点为现代空间技术和计算机技术的应用。因此,在讨论该专业的课程设置时,其重点就偏向于现代空间技术和计算机技术,而把地质学方面的课程进行了压缩,但还要保持一定量的地质学教学内容。所以在地质学方面的课程设置上就必须突出重点和最基本的知识要求。由于课时的压缩,就不可能开设多门的地质学课程,如果每门课只有十几个学时,这既不像一门课,也非常难讲授。如何把地质学最基本的知识融入到几门课中,在制定和讨论教学计划时,我们进行了充分的酝酿和讨论,并征求了多方面的意见,最后我们提出了三门课,即《地球物质学》、《地球表层学》和《构造地质与大地构造学》,作为地学信息科学与技术专业的专业基础课。

在地质学中,地球的物质组成、地球的结构构造和地球表层的变化是最基本的内容<sup>[1]</sup>,不同的地质学分支是在此基础上的分化,这三门课基本上包括了上述内容。作为地球信息科学与技术专业的学生,对这三方面的知识有一定程度的了解是可以满足他们今后从事的专业要求,毕竟他们不是地质学专业,他们今后主要从事的是与地学相关的地学信息提取和处理工作。基于上述的考虑,我们就提出了《地球表层学》这门课,试图把地球表层的特征和演变特点都包括其中。

---

<sup>\*</sup>教育部世行贷款21世纪初高等理工教育教学改革项目资助(项目编号:1283B05022)

**第一作者简介:**程捷(1963—),男,教授,主要从事第四纪地质和古脊椎动物学的科研和教学工作。现任地球科学与资源学院第四纪教研室主任。



2. 《地球表层学》的教学思路

《地球表层学》是一门全新的课，目前也没有见到国内其他高校开设过这门课，没有资料可借鉴，一切从头开始。作为一门课程，必须有自己的体系和主线，而不是几块内容的拼盘。地球表层是一个庞大的系统，涉及的内容很多，也很复杂，要在这千头万绪的系统中理出一个头绪也就是说要建立一个体系是至关重要的。另外，由于这门课的学时有限，这给该课的教学增加了难度。

系统科学在地球科学研究中越来越受到重视，众多的现代地质地理现象和地球的演变历史都表明，地球表层的变迁是一个系统变化，各个部分之间是密切相关和相互影响、相互促进的，而非各自孤立和互不相干<sup>[2]</sup>。不管是来自地球内部的因素，还是来自地球以外的因素，它们在地球表层相互交织在一起，各种能量和物质在地球表层几个圈层之间流动和循环，共同推动地球表层的演化。大气圈、水圈、生物圈、岩石圈和土壤圈从过去到现在都在变化着，各个圈层的特征各不相同，对地球表层演变的作用也各有差异。《地球表层学》讲授的就是这些内容，如何以一条主线把这些内容串联起来，形成一个自成体系的课程，是本课程必须解决的问题。

基于我们的认识，提出了该课程的教学思路：以地球表层系统及其物质演变为主线，各子系统的相互作用过程及其结果为主要内容，讲授各子系统的特征及其变化。

3. 《地球表层学》的教学内容

建立了课程体系，这只是第一步，接着就是充实课程内容，要把庞杂的内容系统化，形成一个有机的整体。从地球表层系统的角度出发，将教学内容融入到几个圈层中，形成以圈层及其相互作用为主线的教学体系，其主要讲授的内容见表1。

表1 《地球表层学》的章节和教学内容

| 章 节               | 教 学 内 容                                                                         |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 第一章 地球表层系统的过程及其特征 | 地球的表层系统包括大气圈、水圈、生物圈、土壤圈和地壳。这几个子系统是交织在一起的，并相互作用和影响。每一个子系统的特征，包括子系统的物质构成、状态、运动和演化 |
| 第二章 地球表层系统演变的影响因子 | 构造运动、火山喷发、地球的运动、太阳系的运动、太阳活动、陨击作用、生物活动等                                          |
| 第三章 大气圈及气候变迁      | 大气圈结构和物质构成的特点，大气运动和基本特征。天气、天气变化及其机理。气候的概念，气候带的划分，气候变迁。地球历史时期的大气演变，气候演变          |
| 第四章 陆地表面的形貌及演变    | 陆地地貌的形成动力。河流地貌、地下水地貌、湖岸地貌、风成地貌、冰川地貌、冻土地貌。陆地形貌的演变                                |
| 第五章 海洋及其环境效应      | 海水的物理和化学性质，海水的运动特征。海底地形。海洋对全球气候的影响。地质历史时期的海洋演化                                  |
| 第六章 生态圈及其演变       | 生态圈的构成。种群、群落的基本特征和类型。生态系统的构成和类型，地球表层生态系统的分布特征。地球历史时期的生物演变特征及环境。生态圈的演变及其动力因素     |
| 第七章 土壤圈及其演变       | 土圈的概念和土圈的形成。土壤的形成和剖面结构。土壤的类型、分布及其特点。主要土壤类型的形成环境。地层中古土壤的研究意义。土壤演变及其动力因素          |



续表

| 章 节            | 教 学 内 容                                                              |
|----------------|----------------------------------------------------------------------|
| 第八章 岩石圈及其演变    | 岩石圈的物质构成，岩石圈的运动及其对地球表层环境的影响，地质历史时期的演变，海陆变迁                           |
| 第九章 地球表层资源     | 自然资源及其类型。水资源，大气资源，生物资源，土地资源，光资源，矿产资源。各种资源在地球表层的分布特点及其形成规律，资源利用与环境的关系 |
| 第十章 地球表层灾害过程   | 灾害的类型，自然灾害分类。岩石圈灾害、土壤圈灾害、大气圈灾害、水圈灾害、生物圈灾害。各种自然灾害的特点和成灾机制。灾害的防治和预测    |
| 第十一章 地球表层的物质循环 | 地球表层几大圈层之间的物质交换和循环，及其环境效应，物质循环的动力                                    |

从上述的《地球表层学》教学内容可以看出，具有以下几个特征：

（1）讲授内容充分地考虑了地球表层系统及其各子系统的关系，不仅重视地球表层系统的构成及其特征，而且也注重地球表层系统演变的影响因子，同时也突出了各子系统的演变过程。让学生认识到地球表层是动态的变化过程，而且各子系统之间是相互关联，从而认识地球表层系统的整体性和局部性。

（2）除了大气圈、水圈和岩石圈的内容以外，加强了海洋、土壤和灾害的教学内容，生物圈以生态圈的概念提出，这就强调了生物与环境的关系。在讲授每一部分（圈层）的内容时，既注意各部分的独立性，又注意与其他部分的关系。使学生了解到地球表层各部分是相对独立，但又紧密相关的。

（3）考虑到地球表层系统的自身特征和学科关系，以及授课对象的特点，教学内容以基本原理和基本概念为主，但通过该课的学习，学生对地球表层系统的全貌和各种特性有一个较全面的了解。

（4）与《地球科学概论》、《综合地质学》和《第四纪地质学与地貌学》不同。《地球表层学》既注重地球表层系统的现代作用过程和结果，也注重表层系统的地球历史时期的演变过程和动力因素的变化；在内容上，比《地球科学概论》广而深入，在跨越的历史时间上，比《第四纪地质学与地貌学》更长；《综合地质学》更注重的是结果，而《地球表层学》还注重作用的过程，另外它们之间的内容差别也甚大。

《地球表层学》毕竟是一门新课，也没有哪所高校开设过这门课，没有任何可借鉴的东西，我们也处在探索中。我们提出的课程体系和教学内容也是根据自己的理解，是否科学合理，有待今后教学的检验，同时恳请各位专家学者不吝指教，不断完善该课程的教学，提高教学质量，使学生得到最大的收益。

参 考 文 献

[1] 程捷，岑况，田明中等．新世纪地质学本科人才培养的方式与挑战．中国地质教育，2005，1：16～18  
[2] Earth System Sciences Committee. Earth System Science [M] . Washington: NASA Advisory Council, 1988，1～208

# 《地球物质学》课程设置的构想

赵志丹 田淑芳 陈建平

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 根据中国地质大学(北京)地球科学与资源学院新近成立的地球信息科学技术专业的设置要求,本文介绍了该专业设置的《地球物质学》课程及其相关的构想,包括课程设置的背景、教学目的、教学内容、实验环节、以及教学中需要注意的问题。

**关键词** 地球物质科学 教学目的 教学内容 存在问题

地球信息科学与技术专业是中国地质大学(北京)于2001年开始招生的新专业,该专业作为地质学与信息科学交叉的专业,将海量地球信息,包括遥感、物探、化探等信息的提取与处理过程中需要的信息科学与技术作为专业内容,这是新时代的地球科学主动适应当前飞速发展的信息时代的要求的一个重要举措。作为培养该专业人才的一个重要方面,他们必须了解地球科学的基本知识。研究地球系统物质实体的学科主要包括矿物学、岩石学、地球化学、矿床学等,这些学科的研究对象(岩石-矿物-元素与同位素)是地球信息的主要载体,因此了解这些物质实体的尺度、性质、运动规律及其研究方法对于获取和处理其中的信息是至关重要的。但是由于专业总体教学计划限制,学生需要加大信息科学类课程教学,目前分配给讲述上述内容的时间仅为56学时,无法将上述的这些学科都分别进行系统的学习。在此情况下,必须将矿物学、岩石学、地球化学和矿床学这些学科知识进行综合归纳,从岩石-矿物-元素等尺度上来了解地球物质的形态、性质、迁移运动规律,使学生了解地球物质的分类与层次以及不同层次的研究方法,并且这门课程应具有一个贯穿始终的研究思路和主线,由此诞生了《地球物质学》这门专业基础课。其主线就是将地球物质按照不同层次和尺度划分,由肉眼可见的宏观尺度——岩石和矿物,到需要先进仪器测试分析的微观尺度——元素和同位素,再分别介绍不同尺度和层次上地球物质的性质与研究方法。目前将《地球物质学》列为地球信息科学与技术专业高年级本科生的专业基础课。

以下从课程教学内容、实验环节、教学中需要注意的问题等方面,简要介绍该课程设置的一些构想。

## 一、课程内容选择强调了专业特色

课程内容包括以下各个部分:

---

**第一作者简介:** 赵志丹(1968—),男,教授,博士生导师,从事岩石学与地球化学的教学和科研工作。现任地球科学与资源学院岩石与矿物教研室副主任。



第一章, 引言, 主要介绍地球物质的定义、分类与特征。

第二章, 矿物尺度地球物质的分类、性质与研究方法。包括矿物学基本知识, 自然界主要矿物的种类与特征, 矿物学的研究方法。包括 4 学时的矿物实习。

第三章, 岩石尺度地球物质的分类、性质与研究方法。包括岩石学基础知识, 岩石学三大类型(岩浆岩, 沉积岩, 变质岩)的基本分类与特征, 岩石学的研究方法。包括 4 学时的岩石实习和 4 学时的周口店野外岩石工作方法实习。

第四章, 元素与同位素尺度的地球物质研究。主要为地球化学和勘查地球化学方面内容, 包括地球系统中元素与同位素的分类、分布与迁移的规律, 元素与同位素的研究方法与应用; 化探数据的特征与处理方法概述。

第五章, 地球中的固体矿产。包括矿床学基础知识、矿床的主要类型, 研究方法, 成矿作用及其控制因素。包括 4 学时的矿石认识实习。

第六章, 地球物质科学综合研究方法及其实例解析, 包括岩石地球化学和矿床学研究实例。

在以上课程教学内容设置过程中, 我们充分考虑到专业的要求, 例如在元素与同位素的地球化学研究层次上, 除介绍地球化学的主要内容与研究方法外, 强调地球化学、尤其是化探的野外到室内的研究方法、化探数据获得的全过程、数据类型与数据结构等等。

## 二、注重了实践教学环节

课程在介绍地球物质不同层次内容基础上, 配合课堂教学, 设置了实践教学内容, 主要包括 3 个方面:

(1) 矿物的认识与感知。先进行常见矿物特征的观察, 主要是对常见矿物(石英、长石、云母、橄榄石、石膏、石墨、黄铁矿等)进行观察描述, 其中主要强调掌握各大类中主要矿物的特征及其描述方法。之后进行一次各大类矿物特征概览, 在老师的带领下, 通过在学校博物馆对 100 多种矿物的浏览, 对所有矿物有个概括的了解。

(2) 岩石标本认识和岩石野外工作方法实习: 在室内通过对岩浆岩中超基性、基性、中性和酸性岩石手标本的观察与描述, 掌握岩浆岩主要类型及其特征以及岩石学室内观察方法。另外安排一次野外岩石学研究方法的野外实习, 地点初步选择在周口店教学实习基地, 选择 3 条地质路线, 观察野外露头上岩浆岩、沉积岩和变质岩的特征, 了解岩石学野外工作方法。实习安排在讲课期间星期六或者星期日的一天完成。

(3) 常见矿石的认识实习: 一次是观察内生矿床(包括岩浆矿床、伟晶岩矿床、热液矿床等)的主要类型矿石, 掌握内生矿床的矿石特征, 了解矿石的观察和描述方法; 另外一次是观察外生矿床(沉积型矿床等类型)的主要类型矿石, 掌握外生矿床的矿石特征, 了解矿石的观察和描述方法。在这一部分, 始终强调矿石作为岩石矿物的一种特殊类型, 只是其某些元素达到了人类可以利用的品位。

这里是本次初步设定的实践教学内容, 在以后教学中, 可能会调整。

## 三、存在的问题与解决办法

由于这是我们新开设的专业中设置的新课程, 从课程设置的设想到 2005 年秋季开始



上课，需要一个实施和反馈调整的过程。我们目前可以预想的一些问题包括：

(1) 课程涉及的内容范围广，包括了矿物、岩石、地化、矿床这样 4 大学科，要求《地球物质科学》将上述研究内容贯穿于一个整体思路之下，进行有机的整合，升华和提炼。从教学内容的量来看，上述学科在其他地质类专业需要讲述 300 学时以上，而该学科只有 56 学时，其难度可想而知。

(2) 课程内容跨度大，显得层次太多。但是实际上我们认为，课程既是提纲挈领的，又是实在的，既有教学内容，又包括了具体的实习内容，通过实践环节加强课程内容实际可操作性。

(3) 课程与先导课《地球科学概论》的内容需要很好衔接，以企在本来已经有限的课程教学时间内，不能重复。我们主要从地球物质的层次于系统角度出发，强调的是观察研究方法的专业性，而《地球科学概论》主要是框架性的。

该课程将在 2005 年秋季开始上课，上述的问题有些在上课之前力求得到解决，但是可以预料到，在课程教授过程中以及授课结束之后还会遇到新的问题，我们会不断地解决遇到的问题，不断完善课程，力求让新专业的课程设置不断得到发展和进步，更趋于科学和实用。

# 谈《遥感原理与应用》课程实验教学的改革

田淑芳 王小牛 詹 骞

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 针对以往《遥感原理与应用》课程实验教学中存在的一些问题,提出了一些改革措施,建立了本课程科学的实验教学体系。

**关键词** 实验教学 改革 综合性和设计性 实验体系

## 一、引言

《遥感原理与应用》是一门应用性较强的课程,是我校从2002年秋季起针对地理信息系统(64学时)、土地管理(56学时)、测绘工程(56学时)、地质学理科基地班(48学时)等本科生开设的专业基础课或专业主干课。通过学习这门课程,学生将全面系统地掌握遥感技术的基础理论、基本知识、基本技能和应用领域,为后续专业课程的学习和从事相关领域的工作奠定基础。

在教学过程中,我们始终重视实践教学这一环节,注重理论授课与实践训练相结合,理论讲授中贯穿实际应用,强调理论以实践为基础,使学生通过实践环节训练,既掌握了科学知识又得到科学技能的训练,实现两者的相互补充和辩证统一<sup>[1]</sup>。但在以往的实践教学中存在以下几方面的问题:

(1)在教学安排上,考虑实验教学时只注意如何更好地配合理论教学,实验内容和要求随意性较大<sup>[2]</sup>。

(2)在教学管理上,实验课不考试,使得学生不重视实验课,达不到提高动手能力的目标。

(3)在实验内容上,验证性实验项目偏多,综合性、设计性实验项目偏少。

鉴于以上情况,我们在2004年的《遥感原理与应用》的实验教学环节中进行了改革,逐步建立了一个科学的实验教学体系。

## 二、实验教学改革

### 1. 重新制定实验大纲

在2003年修编教学计划时,我们重新制定了实验大纲,加大了实验学时,确定了实验成绩在综合成绩中的比例,以促进学生对实验课程的重视。如56学时的遥感原理与应

---

**第一作者简介:**田淑芳(1963—),女,副教授,从事资源与环境遥感、遥感与地理信息系统教学与科研工作。现任地球科学与资源学院遥感与地学信息科学教研室副主任。



用,在修编前讲课为30学时,实验为26学时,修编后讲课为28学时,实验为28学时,达到了1:1的比例。

## 2. 改编实验指导书

以前的实验指导书将实验方法、步骤叙述的很详细,学生在实验过程中没有主动性,完全服从教师的安排或仅限于实验指导书的内容。而综合性实验则要求充分发挥学生自己的主观能动性,完全由学生自己设计和完成实验<sup>[3]</sup>。因此改编后的实验指导书中只写出实验要求、目的,使用的图像类型或软件。而实验的具体目的、实验方案、实验方法步骤则要求学生自己编写,然后由指导教师审核。例如,土地利用现状的人机交互解译涉及两个软件的使用,学生光靠实验指导书是无法完成实验的,必须自己编写实验方案、实验方法步骤才能完成实验。

## 3. 更新实验教学内容

在保证学生基本的实验技能的基础上,减少验证性实验的比例,增加综合性、设计性实验内容的比例。以往的实验教学中没有综合性和设计性的实验,而现在验证性实验与综合性和设计性实验可以达到5:4的比例。为此,我们对实验项目进行科学的重组,将原来的单个专业实验改为综合性实验和设计性实验。如原来的断裂解译、褶皱解译为两个单个专业实验,现更新为褶皱断裂综合实验;土地利用现状目视解译改为设计性的人机交互解译等。这样既调动了学生的学习积极性和主动性,又有利于提高学生的动手能力,取得了很好的教学效果。

## 4. 改变实验教学方法

以往的实验教学中,都以教师的口头讲解为主,限制了示例的展示,不利于综合性和设计性实验的实现。现在我们利用多媒体教学方式,统一讲解制定实验方案、实验方法步骤时的注意事项,并用课件中大量的示例让学生完全了解该实验的内容,避免学生在制定实验方案、实验方法步骤时的盲目性,为学生制定实验方案、实验方法步骤提供参考。实验时则完全由学生自己操作,教师仅仅是提供指导。

# 三、实验教学体系

通过以上教学改革,结合遥感原理与应用课程的特点,我们将本课程的实验教学体系分为三个层次:

## 1. 图像基本识别实验

其主要内容为各专业学生必备的航空像片的立体观察能力,卫星图像的波谱识别能力,红外图像、微波图像的解译能力,初步培养学生识别图像类型、在图像上观察各类地物的能力,为后续的综合性、设计性实验打下坚实的基础。

## 2. 图像基本处理实验

在上述训练的基础上,培养学生图像处理的基本技能。该部分主要掌握图像处理软件的基本功能,练就学生扎实的图像处理基本功,同时配合理论课的教学,加深对遥感基本原理及有关内容的理解。

## 3. 综合性、设计性实验

主要由新开发的综合性、设计性实验所组成,加强合成遥感实验及学生运用现代的图像处理、GIS等手段解决问题的能力,主要侧重于对各类基本技术的综合运用和实验设计



思想的培养,并训练学生掌握现代遥感的专门技术和相关领域的交叉技术。内容将覆盖遥感的基本原理、图像目视解译、人机交互解译、GIS的基本技术等,反映遥感学科发展水平及科研水平,要求学生以综合报告形式提交实验结果。

通过这样一个实验体系教学,学生的实验能力得到全面的提高。更重要的是,通过综合性、设计性实验,学生的主观能动性得到充分的发挥,其创新意识及创新能力获得提高。

#### 四、结论与展望

通过在遥感原理与应用课程的实验教学中,增加实验教学所占课时比重,增加综合性、设计性实验,引入多媒体教学,改编实验指导书等改革措施,建立了本课程科学的实验教学体系。同时极大地激发了学生学习遥感知识的热情,提高了学生分析和解决实际问题的能力,开阔了学生的视野,从而提高了学生的实践能力和创新能力,为以后其他专业知识的学习打下扎实的基础。

放眼未来,我们仍将继续坚持实验教学改革,为培养出更多的高层次、高水平人才而努力。

#### 参 考 文 献

- [1] 申桂英,盛斌.以实践教学促进学生综合能力的培养.农机化研究,2004,1:254~255
- [2] 况丽霞.专业基础课实验教学模式探讨.高等理科教育,2004,2:101~103
- [3] 汪子栋,刘天佐.专业教学实验改革的探讨.实验技术与管理,2004,21(1):112~115

# 试论“反例”在大学概率论教学中的作用

申 维

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 数学中要判断一个命题是正确的,必须经过严密的论证,而要说明一个命题是错误的,只需举出一个与结论相矛盾的例子就行了。在数学概念教学中,我们不仅要重视正面的例子,以深刻阐明数学概念,而且要适当运用反例来区别某些类似的概念,或者进一步揭示概念的本质属性。而反例的十分简明又极其有说服力的否定,往往能起到正面例子所起不到的作用。实践证明,适当运用反例,有助于活跃学生的数学思维。

**关键词** 反例 概率论 大学教学

“反例”是推翻错误命题的手段。要推翻一个命题,一个“反例”就够了。我们在教学过程中体会到,有时恰如其分地使用一个反例,对于说明一个有时陈述不清的问题,会收到很好的效果。美国学者 B. R. 盖尔鲍姆和 J. M. H. 奥姆斯特说得好:“一个数学问题用一个反例子予以解决,给人的刺激犹如一出好的戏剧。”这个比喻,形象地说明了应用“反例”在教学中起着重要的作用。我们在多年大学概率论的教学实践中,结合教材使用情况,收集和编写一些“反例”在教学中使用,取得了良好的教学效果。

由于数学固有的特性,决定了它的种种基本概念内容的抽象性、概念的内涵与外延的严格性,使学生们既不易接受又易混淆不清。通过“反例”讲解,能够使学生加深对基本概念的认识与理解和对正确结论的全面理解,从而纠正学生某些似是而非的认识。例如:

### 1. 概率与事件的关系

若两个事件  $A$  与  $B$  之间有关系  $A \subset B$ , 则其相应的概率间存在着如下关系:  $P(A) \leq P(B)$ 。而反过来,  $P(A) \leq P(B)$  成立, 却推不出关系  $A \subset B$ 。举一个“反例”。设  $P(A) = 0.30$ ,  $P(B) = 0.35$ ,  $P(A \cup B) = 0.35$ , 此时容易证明  $A \subset B$  不成立。通过讲解此例,使学生认识到从概率关系推不出事件关系。

### 2. 条件概率的关系式

在学习事件的概率性质时,有  $P(A) + P(\bar{A}) = 1$  的关系式成立,此等式在解决某些概率计算的问题中起着重要的简化作用。有的学生问:在条件概率中是否有此关系式成立。即:

$$P(A | C) + P(\bar{A} | C) = 1 \tag{1}$$

$$P(A | C) + P(\bar{A} | C) = 1 \tag{2}$$

是否也成立呢?实际上,关系式 (1) 和 (2) 一般不成立。因为在关系式 (1) 中,取  $C$

作者简介:申维(1957-),男,教授,主要从事数学地质的科研和教学工作。



$=A$ , 则

$$P(A|C) = P(A|C) = 1$$

故

$$P(A|C) + P(A|C) = 2 \neq 1$$

(1) 式不成立,

在关系式 (2), 取  $A = \Omega$  时, (2) 式显然不成立。

此反例说明, 有些关系式在非条件概率中成立, 而在条件概率中不成立。

### 3. 事件两两独立与互相独立的关系

三个事件  $A$ 、 $B$ 、 $C$  两两独立的条件是下列等式 (3) 成立。

$$\begin{cases} P(AB) = P(A)P(B) \\ P(BC) = P(B)P(C) \\ P(AC) = P(A)P(C) \end{cases} \quad (3)$$

$$P(ABC) = P(A)P(B)P(C) \quad (4)$$

而三个事件  $A$ 、 $B$ 、 $C$  互相独立的条件是等式 (3) 与等式 (4) 同时成立。

我们知道, 若事件  $A$ 、 $B$ 、 $C$  互相独立, 则  $A$ 、 $B$ 、 $C$  两两独立。但反之不然。有时学生认为等式 (3) 成立可推出等式 (4) 成立或者等式 (4) 成立可推出等式 (3) 成立, 下面的“反例”表明这想法是错误的。

设有四张卡片分别标以数字 1、2、3、4, 今任取一张, 设事件  $A$  为取到 1 或 2, 事件  $B$  为取到 1 或 3, 事件  $C$  为取到 1 或 4。由此可得

$$P(A) = P(B) = P(C) = 1/2 \quad P(AB) = P(AC) = P(BC) = 1/4 \quad P(ABC) = 1/4。$$

因此  $P(AB) = P(A)P(B)$   $P(AC) = P(A)P(C)$   $P(BC) = P(B)P(C)$ , 但  $P(ABC) \neq P(A)P(B)P(C)$ 。

即等式 (3) 成立不能得到等式 (4) 成立。此例说明事件两两独立不能推出事件互相独立。因为两两独立只就局部关系说的, 而互相独立是就整体 (一般) 关系而言的。

下面的“反例”说明等式 (4) 成立不能推出等式 (3) 成立。

设有一个均匀正八面体, 其第 1、2、3、4 面染红色, 第 1、2、3、5 面染白色, 第 1、6、7、8 面染上黑色。现以  $A$ 、 $B$ 、 $C$  分别表示投一次正八面体出现红、白、黑的事件。则  $P(A) = P(B) = P(C) = 1/2$ ,  $P(ABC) = 1/8 = P(A)P(B)P(C)$ , 但是  $P(AB) = 3/8 \neq 1/4 = P(A)P(B)$ , 所以  $A$ 、 $B$ 、 $C$  不两两独立。由此可见, 对于三个事件  $A$ 、 $B$ 、 $C$ , 从关系式  $P(ABC) = P(A)P(B)P(C)$  成立不能推出两两独立。

### 4. 随机变量 $X$ 与 $Y$ 不独立, 但 $X^2$ 与 $Y^2$ 独立

如果随机变量  $X$  与  $Y$  独立, 那么  $X^2$  与  $Y^2$  一定相互独立。但若  $X$  与  $Y$  不独立,  $X^2$  与  $Y^2$  仍可能相互独立。

设随机变量  $(X, Y)$  的联合密度函数为

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{1}{4}(1 + xy) & |x| < 1, |y| < 1 \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

则  $X$  与  $Y$  不相互独立, 而  $X^2$  与  $Y^2$  却相互独立。由于边缘密度  $f_X(x) = f_Y(y) = 1/2$ , 所以  $f(x, y) \neq f_X(x)f_Y(y)$ 。可见  $X$  与  $Y$  不相互独立。但是  $f_{X^2}(x) = (4x)^{-\frac{1}{2}}$ ,  $f_{Y^2}(y) = (4y)^{-\frac{1}{2}}$ , 而且  $f_{X^2, Y^2}(x, y) = (16xy)^{-\frac{1}{2}}$ , 可见对一切  $x, y$  有  $f_{X^2, Y^2}(x, y)$



$=f_{X^2}(x)f_{Y^2}(y)$ , 即  $X^2$  与  $Y^2$  相互独立。

### 5. 分布函数与单调不减函数的关系

分布函数一定是单调不减函数。那么, 单调不减函数是否为分布函数? 此结论不成立。

$$\text{例如, 取 } F(x) = \begin{cases} -1 & x \leq -\frac{\pi}{2} \\ \sin x & -\frac{\pi}{2} < x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1 & \frac{\pi}{2} < x \end{cases}$$

以  $F(x)$  显然是单调不减函数, 可是该函数不是某个随机变量的分布函数。由此可知, 单调不减的函数不都是分布函数。

### 6. 均匀分布的边缘分布未必是均匀分布 $(X, Y)$

有的学生认为, 若随机变量  $(X, Y)$  服从均匀分布, 其边缘分布亦为均匀分布。下面“反例”说明此认识是错误的。

设二维随机变量  $(X, Y)$  在  $S = \{(x, y): x^2 + y^2 \leq r^2\}$  上服从均匀分布, 其联合密度为

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{1}{\pi r^2} & (x, y) \in S \\ 0 & (x, y) \notin S \end{cases}$$

从而有  $x$  与  $y$  的边缘分布密度

$$f_x(x) = \begin{cases} \frac{2}{\pi r^2} & -r \leq x \leq r \\ 0 & \text{其他} \end{cases} \quad f_y(y) = \begin{cases} \frac{2}{\pi r^2} & -r \leq y \leq r \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

可见,  $f_x(x)$  与  $f_y(y)$  不是均匀分布。

### 7. 数学期望不存在和方差不存在的随机变量

学生们在学习数学期望和方差这部分内容时, 认为随机变量的数学期望和方差都会存在的。下面的两个“反例”纠正了他们的不正确的看法。

柯西分布的数学期望不存在, 其密度函数  $f(x) = \frac{1}{\pi} \frac{1}{1+x^2}$ ,  $-\infty < x < \infty$ 。因为  $\int_{-A}^A |x| \frac{1}{\pi} \frac{dx}{1+x^2} = \frac{1}{\pi} \ln(1+x^2) \Big|_0^A = \frac{1}{\pi} \ln(1+A^2) \rightarrow \infty$  当  $A \rightarrow \infty$ , 故数学期望不存在, 从而部分矩也不存在。

$$t\text{-分布的密度函数为 } f(t) = \frac{\Gamma(\frac{n+1}{2})}{\sqrt{n\pi} \Gamma(\frac{n}{2})} \left(1 + \frac{t^2}{n}\right)^{-\frac{n+1}{2}}$$

当  $n=2$  时, 数学期望存在, 但方差不存在。

### 8. 相互独立与相关系数的关系

我们知道, 随机变量  $(X, Y)$  相互独立可以得到其相关系数  $\rho_{X,Y} = 0$  ( $X$  与  $Y$  不相关)。反之则不然。即由  $X$  与  $Y$  不相关, 能够得出  $X$  与  $Y$  可以相互独立也可以不相互独立。



的结论。

设  $X$  与  $Y$  的联合分布律为

| $X \backslash Y$ | -1  | 0   | 1   |
|------------------|-----|-----|-----|
| -1               | 1/8 | 1/8 | 1/8 |
| 0                | 1/8 | 0   | 1/8 |
| 1                | 1/8 | 1/8 | 1/8 |

容易证明  $X$  与  $Y$  不相关 ( $\rho_{X,Y}=0$ ) 也不互相独立。

设两个随机变量  $X$  与  $Y$  只取两个值, 且设

$$P(X=0)=p_1 \quad P(X=1)=q_1; \quad P(Y=0)=p_2 \quad P(Y=1)=q_2。$$

其中  $p_1+q_1=1$ ,  $p_2+q_2=1$ , 又假定  $X$  与  $Y$  不相关 ( $\rho_{X,Y}=0$ )。从而可得到  $E(XY)=E(X)E(Y)$ ,  $P(X=1, Y=1)=P(X=1)P(Y=1)$ 。又因为

$$P(X=0, Y=1)=P(Y=1)-P(X=1)P(Y=1)=q_2-q_1q_2=p_1q_2=P(X=0)P(Y=1)。$$

$$\text{同样有 } P(X=1, Y=0)=P(X=1)P(Y=0); \quad P(X=0, Y=0)=P(X=0)P(Y=0)$$

由以上诸等式可见  $X$  与  $Y$  是相互独立的。

从以上两个“反例”, 更进一步理解到, 虽然随机变量的相互独立性与不相关性, 都是用来刻画随机变量之间的关系, 但是不相关只是就线性关系来说的, 而相互独立是就一般关系而言的。

总之, 在教学过程中, 如能根据需要, 恰到好处地运用“反例”, 对于解答学生疑问, 启迪学生思维, 激发学生的学习积极性、提高分析问题与解决问题的能力, 能深入浅出地使学生更好地掌握基本知识和基本理论, 尤其对抽象性强且很严谨的学科教学是至关重要的。

### 参考文献

- [1] 盛骤, 谢千, 潘承毅. 1989. 概率论与数理统计 (第二版). 北京: 高等教育出版社, 1~403
- [2] 张朝全. 1984. 概率论中的反例. 西安: 陕西人民出版社, 1~201

# 地理信息系统课程的双语教学实践与探索

詹 骞 胡建武 王小牛

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 双语教学是现在高校教学中的热点问题。在教育部大力倡导的情况下,如何在高校专业课中实施双语教学一直是各个方面争论的焦点话题。本文通过实践教学经验,探讨了在地理信息系统专业的专业基础课上开展双语教学的策略与方法。

**关键词** 双语教学 地理信息系统

为适应我国进入 WTO 后对国际化人才的需要,国家重点强调高校要力争在三年开出 5%~10% 的双语课,大规模引进的多本外文原版信息技术教材已经进入了大学课堂。教育部特别要求在信息技术、生物技术、新材料技术等国家发展急需的专业领域开展双语教学。我校的地图制图学与地理信息系统专业是一个省部级重点学科,为适应社会对高素质地理信息人才的要求,在此专业开设的专业基础课程中,率先进行了网络地理信息系统概论课程的双语教学改革。

众所周知,双语的英文是“Bilingual”直接的意思就是:“Two Languages”(两种语言)。教育部提出让学生熟练掌握外语,特别是英语作为一项战略性的工作来抓,要求一批重点建设的学校都要尽快在自然科学、经济、管理等课程中使用汉语、英语进行双语教学。掌握多种语言是未来社会对人才的要求之一,英语是当今主要的国际通用语言之一,世界上 70% 以上的邮件是用英文书写或用英文写地址的;全世界的广播节目中,60% 是用英语进行的;国际上科技资料绝大部分是用英语发表的,绝大部分的国际会议以英语为第一通用语言,虽然汉语是联合国官方语言,但是联合国的汉语文本只占百分之零点几。随着我国对外开放的进一步深入,在即将进入 WTO 的形势下,人们对英语学习提出了更高的要求。以双语教学的形式和手段,培养学生的阅读能力、计算能力、写作能力、电脑信息处理运用能力、现代交际能力,已经成为当今高校培养人才的急需和热点。

双语教学的模式一般有以下三种:①沉浸式双语教学 (immersion programme)。全用外语进行教学,母语不用于教学之中,乃至校内也不使用,让学生沉浸于弱势语言之中。②过渡性双语教学 (transitional bilingual education)。学生进校时部分科目或全部科目使用母语教学,但这只作为过渡。一段时间后即使用所学外语进行教学。③保留性双语教学 (maintenance bilingual education)。学生刚进校时用母语教学,以后逐步在部分科目使用外语教学,部分科目仍用母语教学。

---

第一作者简介:詹骞 (1977—),女,讲师,从事地理信息系统的教学与科研工作。



## 一、在地理信息系统专业中开展双语教学的必要性

在信息技术高速发展的今天，地理信息作为一种重要的信息技术，也在日益前进，由于地理信息系统教材因为出版周期长，很大程度上跟不上技术的发展，以至于在内容上显得陈旧。尤其互联网的发展可以更加方便快捷的获取知识，如果不能以英语阅读，这将对互联网资源是一种极大的浪费。

形势的发展要求我们应在高校专业课教学上进行教学模式的改革，以适应今后的发展需求，地理信息技术课程教学与英文有密切的联系，如，地理信息技术学科的对计算机系统软件、应用软件的学习；地理信息系统软件的二次开发；地理信息系统软件使用的培训；在国际互联网上进行信息的查询和网上交流，需要使用英语作为工具；使用信息技术英语版原文的书籍；以及许多国外软件的使用等都需要使用英语作为工具。所以，在地理信息系统的专业课教学中采取双语教学是必要的。

## 二、网络地理信息概论的双语教学实践

目前，我国还没有网络地理信息系统概论课程的教材。虽然网络地理信息系统课程已在国内多家高校开设了好多年，但是所用教材一般都是教师自编讲义。国内的出版物中仅有一本是以网络地理信息系统为主题的，即，刘南、刘仁义编著的《WebGIS 原理及其应用——主要 WebGIS 平台开发实例》。这本书着重对网络地理信息系统软件的使用和分析，并附以大量的程序开发源代码，是一本应用性很强的书，并不适合做教材。通过对国外出版物的查询和信息收集，我们挑选了《Internet GIS: Distributed Geographic Information Services for the Internet and Wireless Networks》作为我们的讲义基础，在这本书的基础上编制英文讲义，进行教学，具体章节安排如下：

|            |                                                                 |
|------------|-----------------------------------------------------------------|
| Chapter 1  | Introduction: The Internet, the Web, and Internet GIS           |
| Chapter 2  | Fundamentals of Computer Networking                             |
| Chapter 3  | Client/Server Computing and Distributed Component Framework     |
| Chapter 4  | Technology Evolutionism of Web Mapping                          |
| Chapter 5  | Framework of Distributed Geographic Information Services        |
| Chapter 6  | Standards for Distributed GIServices                            |
| Chapter 7  | Geographic Markup Language                                      |
| Chapter 8  | Commercial Web Mapping Programs                                 |
| Chapter 9  | Mobile GIS                                                      |
| Chapter 10 | Quality of Service and Security issues in Distributed GIS       |
| Chapter 11 | Distributed GIS in Data Warehousing and Data Sharing            |
| Chapter 12 | Internet GIS Applications in Intelligent Transportation Systems |
| Chapter 13 | Internet GIS Applications in Planning and Resource Management   |
| Chapter 14 | Conclusions and Epilogue                                        |



在课堂上使用英语的比例一直是我们实验的重点。我们使用双语教学的地方有：①多媒体课件；②黑板板书；③老师的讲述。

实践证明，如果三者均采用英语，效果不太理想，学生接受知识的程度有限，因为大部分学生都要将信息在脑子里进行一次转换才可以接受。经过课堂实验和对学生的问卷调查，目前，使用多媒体课件用中文，黑板板书用英文，老师讲授大部分用中文，在关键部分，要用英文解释，特别是关键用语应与国外和国际标准保持一致，要尽量使用英文。

在课堂上不仅要注重老师讲授用中文，而且还应激发学生的互动性，经常提一些问题，让学生用英文回答。为了使所提问题能有良好的反馈，应该注意多用简单句，设置的预想答案也应该用简单的词汇就可以表达。

### 三、双语教学面临的困境

双语教学的确可以拓宽学生在吸收知识方面的渠道，但是，双语教学毕竟还在起步阶段，有很多需要注意和改进的地方。双语教学对设备、师资、课程、教材和学生都有着极高的要求，就目前来看面临的问题有：

(1) 教师的素质有待于提高。我国目前培养的教师因为外语语言能力不强，一般不具备用外语进行各种学科教学的能力。英语教师容易将学科教学视作语言教学，而学科教师常因英语功底不深，造成师生交流上的困难。针对这种师资状态，应大力引进英语水平高，学科知识强的复合型教师。应特别注重青年教师的双语教学能力的培训和提高，将青年骨干教师推倒双语教学的第一线去锻炼。

(2) 教材的选择与应用。双语教学必须使用英文原版的各类学科的教材，没有原版教材，双语教学就成了无源之水，无本之木。针对学生水平，选择什么样的原版教材，这里面就大有讲究，而引进原版教材又涉及版权及其版权费的问题。自编自选教材容易造成学科教学上的随意性和语言表达上的偏差。学校除执行教学大纲，课程标准，并根据双语教学的特点和需要，适当调整课程设置，选用合适的教材就成了双语教学至关重要的问题。

(3) 没有建立相应的评价措施。教学必须有相应的评价机制，但是双语教学又不同于一般的教学，不能用一般的教学的评价机制来衡量双语教学。需要建立客观、公正、合理符合双语教学规律和特点的评价机制。

双语学校的出现是我国改革开放，与国际接轨，教育发展的必然趋势，双语学校如何管理和非常现实地摆在我们面前。不少双语学校虽然已经建立，但是接下来要做的工作是大量的，复杂的和艰巨的。只有通过深入地学习思考，认真分析研究，统一认识，理清思路，确定目标，才能将双语教学的探索顺利成功地进行下去。

### 参考文献

- [1] 肖红博. 2005. 信息技术双语教学理论与实践探索. <http://www.bilanguage.com>
- [2] 佟晔. 2005. 对于双语教学的几点感想, <http://www.bilanguage.com>
- [3] 徐丰. 2005. 双语教学中进行问题教学的教学策略, <http://www.bilanguage.com>
- [4] 邓运员, 刘沛林. 2003. GIS 课程教育及其实践教学思考, 衡阳师范学院报 (自然科学)
- [5] 田雨, 卢秀山, 乔平林. 2003. 《地图学》课程双语教学实践, 理工高教研究, 第五期
- [6] Zhong - Ren Peng, Ming - Hsiang Tsou, Internet GIS: Distributed Geographic Information Services for the Internet and Wireless Networks. 2002

# 《空间数据库设计与实现》课程的教学与实践

胡建武 田淑芳 詹 霄

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 根据中国地质大学(北京)地球信息科学与技术专业学生培养的要求,论文介绍了《空间数据库设计与实现》课程的教学环节和实习环节的内容。并认为本课程教学的主要目的是使学生具有空间数据库的理论基础并重点掌握空间数据库的实现方法。

**关键词** 空间数据库 课程教学 课程实习

《空间数据库设计与实现》课程是地球信息科学与技术本科专业的一门专业主干课。本专业是2002年我校根据教育部精神及我校的办学特色与目标,对本科专业进一步调整,加强优势学科与现代科学技术的结合,促进不同学科、专业的交叉,以形成新的学科生长点的目的要求下,结合我校的现有条件,在2003年新增的一个工科本科专业。其目标是培养具有地学基础的掌握各种信息处理及分析技术的复合型人才。针对这种情况,本课程的设置应充分体现本专业学生的培养方向,能够满足学生的学习要求。

## 一、课程特点

空间数据是进行地学分析及建立地学信息系统、地理信息系统的基础。其过程是把分散在各处的、不规则的、不精确的信息利用一定的方式提取出来,经过整理后输入到统一、完整、精确的数据库中,形成一种特定的数据产品,供不同应用的地学分析及信息系统所共享<sup>[1]</sup>。在地球信息科学与技术中,空间数据的获取是耗资最大、周期最长的工程<sup>[2]</sup>。据前人研究,发达国家由于劳动力价格昂贵,数据获取、输入及建库要占整个地学信息工程项目的50%~80%;发展中国家虽然劳动力成本相对低廉,但是由于基础数据品质差、信息规范化程度低、管理水平低,其数据获取及建库的相对成本亦接近发达国家。并且,地学信息的来源尤其复杂,除普通的测量、遥感、GPS数据之外,还包括各种物探、化探数据,其处理的方式尤为复杂。

针对这种特点,本校开始的《空间数据库设计与实现》课程强调培养学生的实践能力,使地球信息科学与技术专业的学生了解各种空间信息的获取、校正等流程,重点掌握各种数据的入库及管理方法。因此本课程必须处理好与其他课程的衔接关系。其先修课程为《遥感技术与地学应用》、《地球表层学》、《地球物质学》、《地球物理学》、《地理信息系统》、《地学信息处理与分析》等。通过这些课程,学生充分掌握各种空间数据的获取

---

**第一作者简介:** 胡建武(1976—),男,讲师,主要从事地理信息系统及地球信息科学技术的教学与科研工作。



手段及处理方式,理解空间数据库的实质意义及建库技术要求,从而具有更好的学习基础。

## 二、课程教学环节的组织

为了开好这门课程,我们请教了许多研究领域和实践领域的专家,查阅了大量资料。发现空间数据库设计与实现具有很大的研究和应用前景。但目前研究大多停留在理论阶段,有些研究领域在实际的应用中并不能得到完整体现。例如在空间数据库领域,很多专家都提出了各种空间查询语言<sup>[3]</sup>,但在具体的商业软件实践中并不能得到较好的应用。如何反映这些特点并同时使学生学到更先进和实用的技术是一项重要的任务。这就需要在教学内容上进行合理的组织,在教学形式上满足时时更新的内容。为此我们确定了以空间数据库理论为基础,重点培养学生实际动手能力的课程教学原则。

针对这个原则,我们设计了整个课程的教学框架。首先课程概述使学生对空间数据库实现流程有一个完整的了解,介绍各种空间数据源的获取方式、空间数据库建库之前的预处理、空间数据的采集及建库流程。然后介绍空间数据库的相关理论,例如空间数据引擎技术、空间数据查询语言技术、空间数据索引技术等,使学生对各种空间数据技术有一定的理论基础,为这之后的空间数据库的实际应用打下一个良好的基础。最后课程教学将会以具体的空间数据实现技术为主线,以各种空间数据库管理软件为建库平台,培养学生实际的空间数据库实现能力。学生经过本课程的学习,会充分体会到理论与实践的完美结合。课程后期的空间数据库实现能力的培养即是前期理论课的具体实现。这样培养出来的学生具有扎实的理论基础,更重要的是具有极强的实际动手能力,从而在将来的工作或研究中处于有利的地位。

在教学过程中,对设计出的教学框架指定出相应的教材参考,以方便学生的学习。在教学活动中,除了课堂教学外,还引导学生上网查找相关信息,到图书馆查阅相关资料、赴相关企业获取各种资料,充实和补充教学内容。课堂上适当安排相互交流,并要求学生在不同的教学环节之后写出感兴趣的专题论文,来进行自我总结和提高。

## 三、课程实习环节的安排

前已述及,《空间数据库设计与实现》课程重点培养学生的实际能力,使学生牢固的掌握空间数据库建库技术,能够在将来的工作和研究中应用这项技术。因此实习环节在本门课程中具有重要的作用。它可以帮助学生增加感性认识,实现从理论到实际的飞跃。为此我们安排了18个学时的实习时间,实习内容充分反映所学的知识,强调培养学生的空间数据库建库能力,并针对目前空间数据库领域先进的软件进行实习。实习内容充分体现由浅入深的原则,依次是空间数据模型、空间数据表达、空间数据定义一直到最后的空间数据库建库<sup>[4]</sup>。每次实习过程的具体要求是:充分分析和理解问题、弄清要求做什么,用什么模块去实现;根据题目要求,准备试验数据、熟悉试验过程、变换试验参数,完成规定的试验;根据理论与试验的结合,写出试验报告,试验报告遵循理论—试验—理论的原则,从各方面阐明空间数据库的各种技术环节,写出实习心得、体会和设想。

为了使学生实习能够更好的完成,我们为每次实习准备了实习大纲,并要求学生预习实习内容,从而在每次的实习课中根据各自的情况发现问题并更好的完成实习内容。



## 四、结语

《空间数据库设计与实现》是本校一门新开专业课程，开设时间不长。通过对研究生的教学效果，认为将本门课程的教学目标定位在使学生具有一定的空间数据库基础理论知识及较强的空间数据库实际实现能力是比较合理的。同时我们也认识到，本课程的开设必须与实际空间数据库技术的发展相结合、时时加入新的空间数据实现模型、建库手段，并充分调动学生学习的主动性，使学生真正理解空间数据库在地球信息科学中的作用并学会这门技术，最终达到培养地学与信息科学复合型人才的目的。

## 参考文献

- [1] 陈俊，宫鹏．实用地理信息系统－成功地理信息系统的建设与管理．北京：科学出版社，2001
- [2] 蒋景瞳，刘若梅，周旭等．可持续发展信息共享公共基础地理信息平台建立和应用．<http://nfgis.nsd.gov.cn/sdinfo/>.
- [3] 谢昆青，马修军，杨冬青．空间数据库．北京：机械工业出版社，2004
- [4] Michael Zeiler. Modeling our world: The Esri guide to geodatabase design. California: Esri Press, 2000

# 《地学信息处理与分析》课程的设置探讨

胡建武 田淑芳 王小牛

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 论文讨论了《地学信息处理与分析》和《空间信息处理与分析》课程之间的差别。介绍了《地学信息处理与分析》课程内容的设置、教材的选择及实习内容的安排。并认为本课程在教学过程中应重点强调各种具有地学特点的信息的处理方法。

**关键词** 地学信息 空间信息 课程设置

随着信息技术的飞速发展,其在地学领域已得到越来越广泛的引用。多种来源的地学信息共同构成了地学领域研究的基础,对它进行有效的集成管理与分析可以为国民经济发展建设实时地提供最新的、高精度地学服务<sup>[1]</sup>。因此地学信息的处理与分析是地球信息科学一项重要的内容。

目前在我校的地球信息科学与技术专业课程设置中,地学信息处理与分析是作为一门非常重要的专业主干课来开展的。其先修课程有《遥感技术与地学引用》、《地球表层学》、《地球物质学》、《地球物理学》、《构造地质学与大地构造学》、《地学信息数字化与制图》以及《遥感数字图像处理》等。专业课程设置的总体思路是采用“地学信息数据源选择—地学信息提取—地学信息处理”的原则。因此《地学信息处理与分析》课程的内容应充分强调多源地学数据的融合、处理及分析等,体现地学与信息科学交叉的特点。

## 一、《地学信息处理与分析》课程和地理信息系统专业《空间信息处理与分析》课程的差别

地理信息系统专业是目前发展极为迅速的一门新兴的、集多学科为一体的专业,它可以处理各种来源的空间数据。目前大多数高校地理信息系统专业都开设有《空间信息处理与分析》课程。地学信息亦属于空间信息,空间信息处理与分析的方法同样可应用于地学信息。但是地学信息具有其自身的特点,作为信息技术在地学领域的应用,地学信息的处理除了通用的空间信息处理手段以外,还具有其他地学信息处理与分析方法。

目前《空间信息处理与分析》课程内容大多包括空间数据拓扑关系处理、图形的裁减与合并、图幅接边、坐标变换、矢量数据与栅格数据的变换、三维空间数据处理、空间查询、叠加分析、缓冲区分析、网络分析、三维空间分析、空间统计分析等<sup>[2]</sup>。所有这些课程环节都专注于空间数据的通用功能,针对具体的地学领域的空间数据,“空间信息

---

**第一作者简介:** 胡建武 (1976—), 男, 讲师, 主要从事地理信息系统及地球信息科学与工程的教学与科研工作。



处理与分析”课程并没有提供很好的解决方法。地学信息来源复杂,除传统的遥感数据、地形图数据等之外,还包括物探数据、化探数据、矿产资源数据、地质图数据等<sup>[3]</sup>,这些数据都有其独特的地学特性。为满足地学专业的特点,《地学信息处理与分析》课程应结合上述空间数据的处理方法,充分考虑地学数据本身特色,重点向学生讲授地学数据的处理方法与手段,最终为地学研究服务。从而使该专业真正培养出具有地学基础及地学信息处理能力的复合型人才。

## 二、《地学信息处理与分析》课程的设置

### 1. 教学内容的设置

《地学信息处理与分析》课程强调地学信息的处理方法。因此课程除了介绍通用的空间数据处理的基本理论之外,重点讲述地学数据的处理与分析方法。众所周知,地学信息具有多源的特点,除了包含有通常的遥感数据、地形图数据、GPS数据之外,还包含各种物探数据、化探数据、矿产资源数据和地质图数据等。不同的专业数据来源在处理上具有不同的特征<sup>[4]</sup>。针对这种特点,本课程重点介绍各种数据处理的基本方法。

首先,在课程的概述部分重点介绍地学数据的概念、来源、类型、属性、特点等,并针对不同的地质数据类型介绍其选择和预处理的方法。为以后的各种地学数据处理方法的讲述奠定基础。

其次,针对各种地学数据介绍其处理与分析方法,例如地学信息回归分析、地学信息判别分析、地学信息统计分析、地学信息相关分析等。以实测的地学数据为基础,重点介绍这些分析方法在地学信息上的具体应用,从而使学生对地学信息的处理有着直观的了解。

最后,综合这些分析方法介绍多源地学信息综合分析及地学信息系统的概念。通过这一部分的学习,使学生充分掌握地学信息的处理手段并能够做到综合应用,体会地学信息分析与处理方法在地球信息科学中的地位和作用。

### 2. 课程参考教材的指定

《地学信息处理与分析》课程是一门新兴的课程。传统的《空间信息处理与分析》教材并不能完整的表达其内容。因此,为适应本课程的教学特点,教师应向学生指定多种参考教材,除《空间信息处理与分析》外,还应包括其他如数学地质以及定量地学等相关方面的教材。尤为重要的是,在本门课程的教学过程中,教师应时刻引导学生通过互联网或者其他一些学术论文查阅相关的资料,以使他们更好的学习本课程的内容。

### 3. 实习课程的安排

地学信息处理与分析具有实用的特点,而且随着信息技术的发展,大多数地学信息处理与分析方法都有相应的软件系统,这给学生实习带来了很好的学习机会。因此本门课程应在抓好理论课的同时,注重学生实际应用能力的培养。实习内容以使用地学信息处理软件为主,重点锻炼学生对各种分析方法的理解决,达到理论联系实际,融会贯通的目的;另一方面也提高了学生解决实际问题的能力,培养学生的科研水平。

## 三、结论

由于地球信息科学是新兴学科,因此,在高等教育方式、课程设置、教材内容、教学



方法等方面并没有统一的标准和要求，还需要广大教育工作者共同探讨与研究。《地学信息处理与分析》这门课程如何适应专业发展与社会需求，使地球信息科学与技术专业的学生通过这门课程的学习，为其将来的工作及研究打好坚实的基础，目前并没有成熟的经验。因此无论是在教材内容、教学方法上本课程都需要有较多的探索。很多问题还有待于将来进一步的研究。

### 参考文献

- [1] 李超岭, 张克信. 基于 GIS 技术的区域性多源地学空间信息集成若干问题探讨. 地球科学——中国地质大学学报, 2001, 26 (5): 545 ~ 550
- [2] 龚健雅. 地理信息系统基础. 北京: 科学出版社, 2003
- [3] 黄继先, 鲍光淑, 刘展. 多源地学信息系统数据格式交换及软件实现. 中南工业大学学报, 2001, 32 (3): 227 ~ 230
- [4] 张守林, 傅水兴, 李春霞. BIGM 多源地学信息系统的结构与功能. 地质与勘探, 2003, 39 (3): 63 ~ 66

A decorative rectangular border with a repeating floral and scrollwork pattern, rendered in a light gray color, framing the central text.

# 实践教学篇

# 《北戴河地质认识实习》的组织与管理

汪新文 林建平 曹秀华

**摘要** 北戴河地区是我校本科生进行地质认识实习的理想基地。地学类各专业一年级本科生,在学习了《地球科学概论》课程之后,都要进行《北戴河地质认识实习》,实习周期为15天。近年来,本校参加该实习的学生已达到10多个专业的700余人。本文简要介绍了该实习的内容与教学环节的组织与实施、实习队的管理与保障体系、实习效果及实习教学进一步改革与建设的设想。

**关键词** 北戴河 实习基地 地质认识实习 组织与管理

## 一、《北戴河地质认识实习》的性质与意义

认识实习是为配合一年级本科生《地球科学概论》课程的实践性教学而设立的一个教学环节。教学时间置于本科生一年级下学期《地球科学概论》授课结束后的7、8月份。通过近年来的专业结构和办学方向的调整,我校地学类各专业(包括地学基地班、地质学、地球信息科学与技术、测绘工程、土地资源管理、地球化学、海洋科学、地理信息系统、应用地球物理、环境工程、水文与水资源工程、石油工程、资源勘查专业等)都要进行该项实习。目的在于:通过实习使学生能够加深对课堂知识的理解,增强感性认识,初步掌握正确的地质思维方法;初步培养野外地质现象观察能力、分析能力,掌握一些野外地质工作的基本技能和基本工作方法,为后续地球科学有关专业课程的学习和实践打下良好的基础;了解地球科学在国家建设中的重要作用,以及人类活动与环境的关系;培养艰苦奋斗、吃苦耐劳、实事求是、勇于探索的工作作风和科学精神;锻炼意志,巩固专业思想,使学生树立起热爱地球与地球科学,并为改善人类生存环境、为可持续发展而努力的信念。

## 二、实习基地与实习条件

实习主要依托“中国地质大学北戴河实习基地”进行。实习基地位于河北省秦皇岛市北戴河海滨区和秦皇岛海港区之间的山东堡村,距山东堡海滩约300米。早在1953年,我校前身北京地质学院就在秦皇岛地区开展野外教学活动。1984年,我校开始在山东堡村建立相对稳定的实习站。1994~1995年,学校开始投资修建综合教学楼、学生宿舍及其他辅助设施,并与燕山大学开展联合办学。通过近年的大力建设,实习基地建筑面积近15000平方米,其中教学用房近5000平方米;绿地面积超过2000平方米;后勤服务设施

---

**第一作者简介:**汪新文(1961—)男,副教授,主要从事盆地构造分析与盆地模拟研究的教学与科研工作。现任地球科学与资源学院构造地质教研室副主任。



配套齐全；呈现花园式的实习基地景观；每年暑期接待中国地质大学北京、武汉两地上千名学生。实习区主要包括秦皇岛市北戴河区、山海关区及抚宁县东北部柳江盆地。实习条件极其优越，集秀美的自然地理环境、悠久的历史地理与人文景观、典型而齐全的地质现象与地质发展历史、丰富的自然资源等有利条件于一身，可以说是本科生进行地质认识实习最为理想的基地。

### 三、实习内容与教学环节的组织与实施

实习内容主要包括学习地形图及罗盘的使用方法、训练测量岩层产状和野薄记录的基本技能；观察表层地质作用（包括风化、地面流水、地下水、海洋地质作用等）和内部地质作用（包括岩浆作用、变质作用和构造运动等）的现象或产物；了解野外鉴别三大岩类的基本方法；认识实习区的地层发育特征、分布及接触关系，分析地质发展历史；概略了解实习区自然地理、人文地理、水资源、矿产资源和旅游资源等的开发利用情况，以及人类活动对环境的影响。总之，该实习涉及范围广、内容多、现象丰富，对于地学类本科生今后的专业学习和扩大知识面是极为重要和不可缺少的教学环节。

师资队伍建设是组织野外实习教学的关键。本实习主要由我校地球科学与资源学院构造教研室负责并组织和实施；师资队伍主要由来自本院及其他院系相关学科的专业教员、教学管理部门、教辅部门（如校医院）人员及部分辅导员、研究生组成。专业教员目前已逐步形成了相对稳定的、高素质的教师队伍，教学人员 25 人左右，其中教授 35%、副教授 50%、讲师 15%。实习队一般设置主管队长、行政队长等负责人，负责组织业务教学、学生思想工作、实习安全、后勤服务和对外联系等。

我校的《北戴河地质认识实习》大体是在 1997 年开始走上相对正规化和规模化的轨道。在 2000 年以前，实习周期为 9 天，野外教学课时为 30 学时，野外教学路线开设 5 条左右。1997 年，根据教学计划重新编写了《北戴河地质认识实习指导书》（程捷，林建平，赵靖，1997），该书精简了原有指导书的地质内容，补充介绍了资源与环境概况及地质发展简史等。近年来，我校对北戴河地质认识实习越来越重视，从各方面加大了投资和管理力度，得到了学校、教务处、地学院和实习基地各级领导及广大教师的大力关心和支持。为了强化实习教学与能力培养，突出我校办学特色，学校从 2000 年以来，实习周期增加至 15 天，野外教学课时增至 60 学时。根据新的实习教学计划，构造教研室和本实习队再次进行了《北戴河地质认识实习指导书》的修编（林建平，程捷，赵国春等，2001），野外教学路线增至 8 条（表 1）。其中，进一步加强了自然地理、人文地理、资源、环境与灾害等相关内容。

实习教学过程中，由于全体带队教师充分认识到北戴河实习对于学生了解自然、打好基础、培养能力、树立正确的世界观等方面的重要性。实习前认真做好室内备课和野外现场备课；改进教学方法，紧密与野外地质实际相结合，根据学生具体专业的不同在教学内容上有所侧重；注重基本技能、基本工作方法的训练。在野外教学时，教师严于律己、身先士卒、做好表率；以艰苦朴素、认真细致、实事求是和理论与实际相结合的工作作风和科学态度带动学生；以饱满的工作热情和对专业的热爱影响学生，达到言传身教的效果。

按照初学者的认识规律，合理的改进教学环节。把实习教学环节基本上分 3 个阶段进行，即实习动员，纪律、安全教育；野外实习路线观察和编写实习报告。其中，野外实习



表1 《北戴河地质认识实习》基本内容与安排

|                                                  |                               |
|--------------------------------------------------|-------------------------------|
| 实习分3个阶段进行：1. 实习动员，纪律、安全教育；2. 野外实习路线观察；3. 编写实习报告。 |                               |
| 路线1：                                             | 赤土山-鸽子窝自然地理环境、基岩海岸海蚀地貌及河口沉积作用 |
| 路线2：                                             | 老虎石-废弃人工码头海洋地质作用及海岸生态环境       |
| 路线3：                                             | 燕山大学-山东堡风化作用、沙质海岸地质作用及新构造运动   |
| 路线4：                                             | 石门寨-拜印台地层层序及矿产资源              |
| 路线5：                                             | 上庄坨-沙锅店岩浆作用、河流地质作用、地下水地质作用    |
| 路线6：                                             | 马蹄岭-驻操营地质构造现象                 |
| 路线7：                                             | 鸡冠山不整合接触关系、沉积构造、地质构造等         |
| 路线8：                                             | 燕塞湖-山海关岩浆作用及旅游地质、人文地理观察路线     |

路线观察又分为2个小的阶段，中间休整一天，学生整理野外记录、总结前段的实习收获与存在问题，教师进行补课、答疑，并组织不同专业与方向的教师进行专题讲座，培养学生对地球科学的兴趣和了解地球科学的前缘。野外路线观察可以说是最重要的野外教学环节，在这一阶段过程中，教师要随时抽查和定期全面检查学生的野簿记录和地形图的标绘情况等，及时发现问题和纠正、解决问题；分路线、分阶段为学生进行及时的小结，启发学生观察问题、分析问题，全面提高学生的综合能力。

调整和改进实习考核办法。作为本实习的全面总结，在2000年以前主要采用完成一套综合思考题作业和进行综合考试相结合的方式。2000年以来，随着实习周期的增加和实习要求的提高，实习考核方式改为编写《北戴河地质认识实习报告》。通过编写实习报告，让学生将实习中所观察到的各种地质现象进行分析、归纳与综合，以简练流畅的文字表达出来；这一改革有利于学生系统地认识实习内容、进行地质思维训练、熟悉地质研究成果及科研报告编写程序的过程。编写报告时要求：①学生每人独立编写一份实习报告，将自己所观察到的地质现象加以归纳、分析，综合成文；②实习报告的内容必须符合实际情况，资料主要来自野外观察、教师讲解和野簿记录；③要使用专业术语，重点突出，论述有理、有据，概念正确，条理清楚，文字通顺，字迹工整，字数约5000字；④文字叙述与图件相配合（包括素描图、剖面图等），图件要求内容正确、图面结构合理、整洁美观、图例和比例尺等均合乎规范。实习成绩的评定应综合考虑学生的平时学习态度（野外和室内学习的认真程度、野簿记录的质量等）、分析实际问题的能力（野外现场提问、室内考查等）、遵守纪律的情况及所编写的实习报告的质量。实习总成绩采用5级制：优秀、良好、中等、及格和不及格。

四、实习队的管理与保障体系

近年来，随着我校招生规模的扩大，参加北戴河地质认识实习的我校学生已达到10多个专业20余班的700余人。要顺利、安全并保质保量地完成这样规模的野外实习任务，实习队的管理与保障工作至关重要，其中的核心问题是安全问题。由于是大规模集体行动，加上实习基地旅途较远，北戴河地区又是旅游开放城市，并且濒临大海，因而存在着旅途安全、野外安全、社会安全、海滨安全等多方面问题。可以说安全问题贯穿着实习的



始末,是实习队管理与保障工作的重点与难点,也是衡量实习成败的关键。为此,实习队以安全问题为核心,配合纪律与规章制度管理、德育教育与业务教育、后勤与服务以及业余文化生活等方面作了一系列的工作与改进,以确保实习的圆满完成。

(1) 在以实习队为主体进行管理的前提下,充分依靠学校、教务处、院系各级领导,特别是要依托实习基地的领导和基地工作人员的协助;充分调动实习队全体教学人员的积极性,人人都负起责任来,全力以赴,形成坚强的集体。

(2) 做好实习前的准备工作,如教学资料、实习用品、食宿条件、实习分组、日程安排、交通工具等,做到有备无患;特别是要做好实习动员,先在校内请学校、教务处和院系领导进行实习动员,然后到达实习基地后请基地领导进行实习动员,使学生充分认识实习的重要意义和实习中应注意的问题,特别是安全和纪律问题,做到防患于未然。

(3) 实习前实习队在做好安全和纪律教育的同时,实习队和即将参加野外实习的每位学生签订《北戴河地质认识实习安全管理协定》,进行“约法三章”,共同承担责任,这增强了学生的安全意识和遵守纪律的自觉性,对学生的安全保证起到了积极的作用。

(4) 为了减少旅途中可能存在的安全问题,将以往乘坐火车和送站、接站到实习基地或离开实习基地的形式,改进为直接组织大客车队从学校本部至实习基地接送学生,这样一来,减少了中间环节,在很大程度上减少了出队和收队时存在的旅途安全问题。

(5) 在实习期间强化对学生的安全和纪律管理。实习队组织行政队长和2~4名专职辅导员组成行政工作小组,全天候值班,专门负责安全和纪律管理。实行按班级管理的请假、销假等制度。如规定学生不得带其他任何与实习无关的人员进入实习站;业余时间外出必须至少3人同行,必须向辅导员请假登记并说明回站时间,回站时销假;早7:00前和晚20:00后一律不准离站,请假外出者晚20:00之前必须归站;一律不准上网吧。特别是对于危险性较大的游泳问题,规定必须由班干部负责组织,每次不少于10人,集体向辅导员请假并登记人名;往返同行,回站后销假,下午18:30以前必须回到实习站;并派辅导员到海边巡视监督。每晚20:00准时由各班班长负责清点人数后向辅导员汇报。

(6) 组织好业余文体活动。实习队主要组织了以班级为单位的篮球联赛,并给予一定的物质奖励;同时也鼓励班级进行一些其他的文体活动。这样活跃了实习气氛,增强了学生的集体凝聚力。

(7) 做好实习收队工作,站好“最后一班岗”。要求学生清理好实习用品、做好清洁卫生等工作。对于实习结束后直接从实习基地返家的部分学生,实习队协助他们做好购票和返家准备,并向辅导员登记,做到安全离站。

## 五、实习效果

近几年来,尽管我校每年在北戴河基地进行地质认识实习的学生规模不断扩大(表2),由于实习队狠抓了组织与管理工作,在学校、教务处、院系和实习基地各级领导的关怀下,通过实习队全体教员和相关工作人员的集体努力,每年都顺利、圆满地完成了实习任务,无一次重要事故发生。实习取得了良好效果,受到学生的普遍欢迎。正如同学们在实习报告的结语中所写道的那样,通过实习不仅巩固了书本上所学的知识,而且学到了许多在书本上没有的专业知识,更重要的是锻炼了意志、培养了吃苦耐劳、艰苦朴素的地质工作者的优良作风。2003年,在“非典”过后的困难条件下也坚持进行了实习,并受



了当地媒体的好评,《秦皇岛晚报》以“‘鸽子窝’引来地大学子”的标题在头版报道了我校的实习,收到了良好的社会效果。北戴河地质认识实习是学生在经过初步的理论知识学习之后,第一次较为系统地观察、接触自然现象,这对于今后的专业学习和扩大知识面是极为重要的。实际上,北戴河实习是学生奠定扎实基础、树立正确的世界观的一个很重要的教学过程。学生顺利地完成了北戴河实习,就是在向地球科学进军的道路上迈出了坚实的第一步。

表2 《北戴河地质认识实习》近5年基本情况统计表

| 实习时间          | 实习周期 | 实习专业                                                                     | 班级和人数                    | 教员人数                     | 考核                             |
|---------------|------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| 2004 年<br>7 月 | 15 天 | 地学基地班、地质学、地球信息科学与技术、测绘工程、土地资源管理、地球化学、海洋科学、地理信息系统、环境工程、水文与水资源工程、石油工程、资源勘查 | 2003 级<br>21 个班<br>700 人 | 教员 25 人,<br>实习队长:<br>汪新文 | 实习报告(每人 1 份),全部通过。<br>无教学和安全事故 |
| 2003 年<br>8 月 | 15 天 | 地学基地班、地质学、地理信息系统、测绘工程、土地资源管理、地球化学、环境工程、水文与水资源工程、石油工程、资源勘查                | 2002 级<br>18 个班<br>625 人 | 教员 22 人,<br>实习队长:<br>汪新文 | 实习报告(每人 1 份),全部通过。<br>无教学和安全事故 |
| 2002 年<br>7 月 | 15 天 | 地学基地班、地质学、地理信息系统、测绘工程、土地资源管理、地球化学、环境工程、水文与水资源工程、石油工程、资源勘查                | 2001 级<br>18 个班<br>590 人 | 教员 22 人,<br>实习队长:<br>汪新文 | 实习报告(每人 1 份),全部通过。<br>无教学和安全事故 |
| 2001 年<br>7 月 | 15 天 | 地学基地班、地质学、地理信息系统、测绘工程、土地资源管理、地球化学、环境工程、水文与水资源工程、石油工程                     | 2000 级<br>13 个班<br>380 人 | 教员 16 人,<br>实习队长:<br>林建平 | 实习报告(每人 1 份),全部通过。<br>无教学和安全事故 |
| 2000 年<br>7 月 | 9 天  | 地质学、测绘工程、土地资源管理、地球化学、环境工程、水文与水资源工程、石油工程                                  | 1999 级<br>11 个班<br>334 人 | 教员 13 人,<br>实习队长:<br>林建平 | 试卷考核,全部通过。无教学和安全事故             |

六、进一步的实习教学改革与建设

虽然近年来在北戴河地质认识实习的组织与管理方面取得了显著成果,使该实习教学得到了健康、稳定的发展,但随着我校教学改革与建设的深入,新的形势给本实习提出了更高的要求。为了贯彻我校“特色 + 精品”的办学理念,保持和强化传统优势,该实习从 2005 年开始,主要侧重于实习教学方面启动了进一步的改革与建设计划。①开展北戴河地质认识实习的专项科研工作,组织不同专业的教师和专家对一些典型地质现象和似是



而非的地质问题进行剖析；并开辟新的野外实习路线，特别是在传统地质路线的基础上，补充一些与自然地理、人文地理、自然资源、环境与灾害、地质旅游及可持续发展等相关的野外观察内容或增补与后备一些参观路线或业余旅行路线；②进一步修订与新的教学计划相适应的实习教学大纲；修编《北戴河地质认识实习指导书》并正式公开出版；收集相关资料（如地理、人文、景观、地志、区域地质、资源与环境、地质公园、气象与气候等），组织编写有关实习区地球科学与应用的综合性辅助教学系列参考书；③在实习基地建设 with 野外实习配套的地质展列室及实验室，其中包括与实习区的自然地理、人文景观、资源与环境、野外实习路线等有关的浓缩模型、岩矿标本、现代海洋与海岸生物与生态等，地质发展史的模型、典型地质作用的过程与机制模型等；提供一些简单的实验条件，如鉴定岩石与矿物、常见的岩矿化学反应等；④开展多媒体实习教学建设，配备便携式多媒体用具，如笔记本电脑、电脑投影、GPS、数码相机等；开发相应的多媒体野外教学软件，提高野外教学效果，增大教学信息量，并使学生初步了解现代科技在地学中的应用，增强“数字地球”的观念。

# 周口店野外地质教学组织与管理

王根厚 王果胜 徐德斌 李 杰 郝汝临

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 中国地质大学(北京)在周口店已建成功能较为健全的野外实习基地和较为先进的野外教学设备,并拥有一支专业齐全、相对稳定的高素质教师队伍。通过多年的摸索、实践,逐渐形成一套比较齐全的教学实践环节和野外教学组织管理体系,本文重点从野外教学组织管理体系和野外教学管理体系两个方面作一介绍。

**关键词** 周口店 野外地质 教学实习 组织与管理

中国地质大学(北京)对周口店野外地质教学一贯十分重视,已建成功能较为健全的野外实习基地和较为先进的野外教学设备,并拥有一支专业齐全、相对稳定的高素质教师队伍。通过多年的摸索、实践,逐渐形成一套比较齐全的野外组织管理教学实践环节和野外教学组织管理体系,本文重点介绍我校野外教学组织管理和教学管理一些体会,不妥之处希望同行批评、指正。

## 一、野外实习组织管理体系

周口店野外教学实习已形成了科学的、严密的组织管理体系(图1)。上至主管教学和后勤的校长、教务处、各院系,下至野外实习队内部均设有不同层次的管理分工。主管校长负责协调学校各部门分工,由教务处、后勤处、地球科学与资源学院组织实施,其他院系配合、协调野外实习工作。周口店实习队具体负责操作各项野外教学任务逐步完成。实习队设置业务、行政队长各一名,并成立临时党小组,业务队长主要负责野外教学的具体事宜、行政队长主抓教职工和学生的思想工作、组织纪律以及宣传报导、对外联系等。

为了保证周口店野外地质教学实习顺利进行,实习队实行军营式管理,制订了严格的纪律条例,具体内容如下:

1. 遵守实习站(探矿所)所有规定。实习期间不允许家长和朋友探访。
2. 实习期间绝不许回北京。不许擅自离开实习站,如要去周口店街上买东西,必须向带队老师或行政负责人请假。每天晚上十点半教员到宿舍检查,如发现不在宿舍者按离队处理。
3. 野外路线考察期间,一切听从带队教员。必须穿长衣、长裤及登山鞋或球鞋;必须携带罗盘、榔头、放大镜、地形图、铅笔及地质包或背包;不许带火种上山。野外路线

---

**第一作者简介:**王根厚(1963—),男,教授,从事构造地质学、区域构造与显微构造的教学与科研工作。现任地球科学与资源学院副院长。

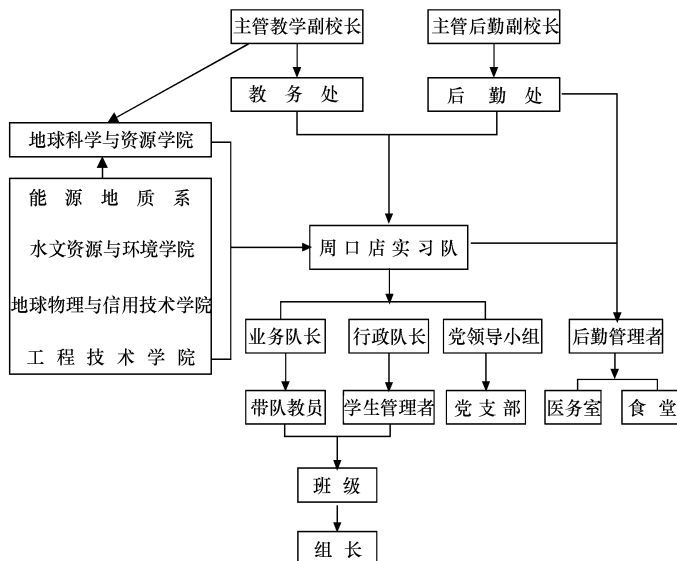


图1 周口店野外实习管理体系流程图

3次缺席者无实习成绩。

4. 独立填图期间，以实习组为单位进行野外作业，不许擅自离开实习组活动。如有意见和分歧，必须听从组长安排。

5. 尊重师长、礼貌待人（野外乘车，女生优先；买饭必须排队等）、讲究卫生，不乱扔果皮。

6. 对违反上述纪律规定者，视情节轻重处以：①实习队点名批评；②文字通报批评并责令书面检查；③取消实习资格并报教务处和所在院系处理。

7. 本条例一式两份，学生签名后本人与实习队各存一份。

违反本条例造成人身安全事故，责任由本人承担，实习队概不负责。

## 二、野外教学管理体系

经过多年的实践与探索，在野外教学环节方面逐渐形成了科学、严密、有序的教学组织与管理体系（图2）。自1986年恢复本科生招生以来，周口店地质实习队逐渐形成了一个相对稳定的高素质教师队伍，带队教员多数具有硕士、博士学位，业务水平较高，具有多年的教学经验，专业领域齐全，基本囊括了构造地质学、区域地质、地层古生物学、第四纪地质学、矿产普查与勘探、地球化学、矿床学及计算机制图学等专业<sup>[1]</sup>。

地球科学与资源学院接受到野外任务后，迅速成立周口店野外教学实习队，制订严密的教学计划，组织带队教师认真备课，野外备课一般选择在5月份。

周口店实习队前组织实习前动员大会。动员大会由教务处组织，参加人员有校领、教务处、各院系等单位的负责领导、带队教师及全体实习学生。校领导的动员给学生指明了方向，使学生体会到周口店野外教学的重要性。教务处领导直接参与周口店的教学环节，这为提高教学质量起到很好作用，资产管理处领导非常重视实习设备建设，这为实习

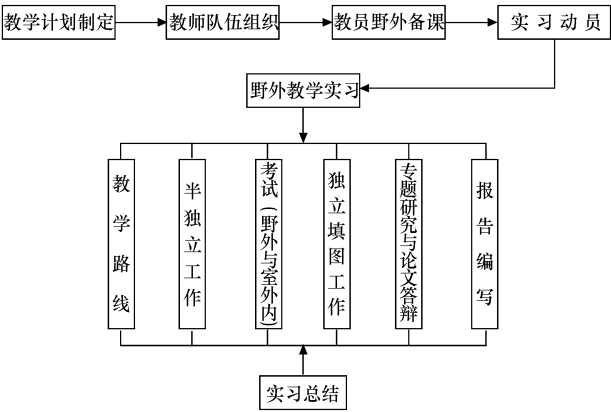


图2 周口店野外教学管理流程图

顺利进行提供有利保证。

周口店实习有完善的教学大纲和教材，有满足定量化的地形图和教学课件以及周口店网络等，配备有计算机、GPS、数码相机、对讲机、显微镜、多媒体投影仪等设备，建成了功能齐全的标本、图片陈列室。实习安排紧张有序，野外教学安排六单元进行，分别为教学路线、半独立工作、考试、独立填图、专题研究与答辩、报告编写等构成（表1）。

表1 野外实习教学安排表<sup>[2,3]</sup>

| 教学单元  | 教学内容                   | 时间安排 | 备注     |
|-------|------------------------|------|--------|
| 教学路线  | 实习区踏勘                  | 14 天 | 教员现场教学 |
|       | 太平山南坡晚古生代地层观察          |      |        |
|       | 太平山南坡晚古生代地层实测与作图       |      |        |
|       | 八角寨－拴马桩中新元古代地层观察       |      |        |
|       | 黄院东山梁早古生代地层观察          |      |        |
|       | 房山侵入岩体及其与围岩侵入接触关系观察    |      |        |
|       | 官地－羊屎沟的接触热变质岩观察        |      |        |
|       | 孤山口复杂褶皱构造的观察           |      |        |
|       | 房山断裂带的观察               |      |        |
|       | 龙骨山洞穴堆积与岩溶地貌、环境地质与灾害地质 |      |        |
|       | 房山岩体西北缘车场韧性剪切带及脆性剪切带观察 |      |        |
|       | 黄山店逆冲推覆构造及沉积岩原生构造观察    |      |        |
|       | 十渡平西爱国主义教育及第四纪地质观察     |      |        |
| 半独立工作 | 太平山北坡大砾岩山—294 高地褶皱路线观察 | 3 天  |        |
|       | 164 背斜构造的识别与填图         |      |        |
|       | 山口村北—燕山石化房山岩体相带观察      |      |        |



续表

| 教学单元    | 教学内容                    | 时间安排 | 备注    |
|---------|-------------------------|------|-------|
| 考试      | 上午野外路线考试（路线待定）、下午室内闭卷考试 | 1 天  |       |
| 独立填图    | 独立区待定                   | 7 天  |       |
| 专题研究与答辩 | 题目自选，在老师指导下进行           | 2    | 以组为单位 |
| 报告编写    | 图件编制和文字编写               | 6    |       |

三、野外教学实习室内教学安排与组织

教学过程实施中采取野外路线与室内教学相结合教学模式。室内教学与野外路线阶段密切结合，室内教学内容安排在不同阶段野外路线之前，室内讲课全部使用多媒体教学手段，大致分区域地质、沉积地层、岩浆岩、变质岩、构造、第四系、区域地质调查、报告编写。授课内容详细见表 2。

表 2 室内授课详细内容表

| 室内教学阶段      | 教 学 内 容                               | 时间     | 备注  |
|-------------|---------------------------------------|--------|-----|
| 区域地质        | 实习区大地构造位置、区域地质特征、区内主要地质组成，周口店地区地质研究历史 | 1.5 学时 | 多媒体 |
| 野外地质素描      | 地质素描的原理与技巧                            | 1 学时   | 多媒体 |
| 沉积地层        | 沉积地层野外工作方法                            | 2 学时   | 多媒体 |
|             | 地层实测剖面方法                              | 2 学时   |     |
|             | 地层厚度计算及实测剖面作图                         | 2 学时   |     |
|             | 地层综合柱状图作图方法                           | 2 学时   |     |
| 岩浆岩         | 岩浆岩野外工作方法                             | 2 学时   | 多媒体 |
| 变质岩         | 变质岩野外工作方法                             | 2 学时   | 多媒体 |
| 构造地质        | “V”字形法则、褶皱构造、劈理、线理野外构造方法              | 2 学时   | 多媒体 |
|             | 节理、断层、韧性剪切带野外研究方法                     | 2 学时   |     |
| 第四纪、环境、旅游地质 | 第四纪地质野外工作方法、环境地质与旅游地质简介、灾害地质          | 2 学时   | 多媒体 |
| 区域地质调查      | 野外填图路线布置                              | 2 学时   | 多媒体 |
| 图件编制        | 地质图、构造纲要图、实际材料图                       | 2 学时   | 多媒体 |
| 地质报告编写      | 地质报告编写原则、要求及格式                        | 2 学时   | 多媒体 |

参 考 文 献

[1] 李杰, 王果胜, 王根厚. 2004. 周口店野外地质教学宏观监控体系探讨. 中国地质教育, (4): 55 ~ 57

[2] 王根厚, 颜丹平, 王果胜等. 2004. 周口店地区地质实习指导书. 中国地质大学 (北京)

[3] 赵温霞 (主编). 2003. 周口店地区及野外地质工作方法与高新技术应用. 武汉: 中国地质大学出版社

# 周口店地质野外教学改革与实践<sup>\*</sup>

王根厚 李 杰 王果胜

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 野外实践是地质教学的重要环节。近年来,为了适应新形势下对学生的要求,周口店野外地质教学进行了一系列创新和改革。本文结合多年实践教学成果,对周口店野外实践教学的基地环境改善、教学内容、教学方法、教学手段、教学管理以及素质教育等方面创新和改革进行论述。

**关键词** 周口店 野外地质教学 教学改革

野外实践是地质教学的重要环节。学生的野外工作和运用现代技术能力是衡量一个学校教学水平的重要标志。誉为“地质摇篮”的周口店地区,在不大的范围内集中了比较齐全、类型丰富,具有非常典型的地质现象,是野外实习的理想地区。周口店,是一部“天然的地质百科全书”。从沉积岩、岩浆岩、变质岩、构造地质等的地质基础教程中的基本内容、基本类型、典型现象,都可以在周口店看到。可以说,作为教学基地,周口店具有得天独厚的条件。“弹丸之地可以操练三军”。无论本科,还是研究生,都可以在此学习和研究,也是培养年轻教员的最佳基地,通过教学活动,不断和反复地操练,并进而拓宽知识领域,打下教学、科研的基础。

中国地质大学(北京)将培养“品德优良、基础厚实、知识广博、专业精深”的优秀地学人才为办学宗旨,以“特色加精品”为办学理念,培养了大批专业人才,同时形成了我校“艰苦朴素、求真务实”的优良传统。周口店野外地质实习作为地质教学重要环节在人才培养方面起到非常重要的作用。周口店野外实习基地作为地质学的野外实习场所已历时 50 余年。但随着科学技术的发展,野外的定点、采样、剖面的测定等野外工作方法均发生了质的变化。传统的野外教学实习强调基本的野外方法培养,忽视了高新技术、先进手段的应用(如数字地质成图、GPS 技术),培养的学生知识结构和工作方法相对陈旧,很难适应社会发展的需要。在此前提下,周口店实习队在实习基地、教学内容、教学方法、教学手段、教学管理以及素质教育方面进行了一系列创新和改革。

## 一、教学基地教学环境的完善

通过多年努力,编制了《周口店地区地质实习指导书》、《周口店地区实习地形图》

---

<sup>\*</sup> 中国地质大学(北京)实习基地建设项目资助。

**第一作者简介:** 王根厚(1963—),男,教授,从事构造地质学、区域构造与显微构造的教学与科研工作。现任地球科学与资源学院副院长。



以及野外教学挂图,应用 GPS 技术和 GIS 技术完成了《周口店地区实习地形图》、《周口店地区三维地形图》和《周口店地区数字正射影像》。现有陈列室面积 60 平方米,陈列的标本包括岩石(沉积岩、岩浆岩、变质岩)、构造、部分化石,共计 1000 多块,大部分标本配置有薄片;陈列室收集和购买了大量的实习资料和期刊;陈列室保存了近年来所有学生实习报告和讲课材料。计算机房面积 60 平方米,台式计算机 30 台。计算机房有专门的小型服务器,可以发布周口店野外地质教学网页,学生实习期间可以上网辅助学习。

## 二、野外教学内容改革

通过多年实践摸索,对周口店野外地质教学实习的教学内容进行了一系列改革,突出表现在对学生地质思维意识和地质兴趣<sup>[1]</sup>、实践动手能力<sup>[2,3,4]</sup>的培养方面。能力培养是教学的主导思想,也是教学的难点,如何培养学生的能力是一个复杂的系统工程。地质野外工作能力培养有其自身的特殊性,地质野外工作的对象是地质作用所形成的地质现象。因此,野外教学时,地质现象的观察是首要的,但观察方法和手段又是多样的。能力培养贯穿于整个实习过程,如“三勤”(勤思考、勤动手、勤观察)的培养、综合能力的培养等等。教学上强调引导式野外现象观察和认识。地质思维主要表现在对地质现象的“时空观”理解。地质时间观是以“百万年”而论,人类所涉及的时间尺度是以年、月、日而论,因此,让学生建立地质时间观必须结合地质现象观察来实现。地质空间观指的是地质体的规模大小及其形态特征。人的肉眼所观察到的地质现象仅是地表保存的地质体外貌的一部分,而地质历史时期形成的地质现象非常复杂。教学中把培养学生的时空观贯穿于野外教学实习的每个环节。

内容的系统改革已在稳步执行,并取得了显著的效果,如《综合地质学》课的开设和《周口店实习指导书》的编写,为野外教学的顺利开展打下了良好基础,使学生学习的主动和学习兴趣性大大增强。

## 三、教学方法改革

在教学方法上的改革主要围绕提高学习兴趣,开阔知识视野,培养创新精神,提高创新能力,激发创新热情进行。主要的措施包括:

组织教师开展野外教学方法教学法大讨论,并将讨论内容汇编成《野外实践教学法大讨论文集》,这在野外教学改革方面起到理论指导作用。

创新性的组织学生进行小论文野外资料收集、综合和室内答辩。在学生完成了独立填图基础上,以实习组为单位组织学生选择感兴趣的问题进行深入工作,然后组织室内答辩,这种方式既提高了分析和解决问题的能力,又增强了学生对地质的兴趣,深受学生欢迎,取得了很好的教学效果。

在学生实习期间,开展具有地学特色的定向越野比赛,是对学生的专业学习的检验和对学生身体素质的锻炼及意志毅力的考验的最佳结合,同时也为学生枯燥的实习生活增添乐趣。

## 四、教学手段创新

近年来,在周口店野外地质教学中大量应用了多媒体教学手段。野外地质教学中多媒



体教学与室内教学相比,无论在内容和教学重点上都存在着明显的差异。与室内教学相比,野外多媒体教学更强调野外动手的能力的培养。这就要求野外地质教学过程中针对野外教学的特点采用相应的教学方式。通过多媒体的形象教学,使学生进一步深刻理解野外露头地质现象的形成演化历史,培养学生创新思维。针对目前实习区地貌特点较以前有较大的改观,为使学生准确掌握实习区地貌特征,应用GPS技术和GIS技术完成了《周口店地区实习地形图》、《周口店地区三维地形图》和《周口店地区数字正射影像》。学生野外资料收集除了常规的方法外,增加了数码相机、GPS、笔记本电脑和对讲机的先进仪器野外使用,这为学生适应新时代野外工作打好基础。

## 五、重视野外地质教学组织与管理体制

周口店已建成功能较为健全的野外实习基地和较为先进的野外教学设备,并拥有一支专业齐全、相对稳定的高素质的教师队伍。通过多年的摸索、实践,逐渐形成一套比较齐全的教学实践环节和野外教学组织与管理体制<sup>[5]</sup>。

为了确保周口店野外教学实习顺利完成,提高野外教学质量,实习队与教务处结合多年实践教学经验,从宏观管理角度出发,拟定了周口店野外教学宏观监控体系,重点对教学组织和管理、野外教学计划执行、学生专业思想、教师队伍以及教学质量监控进行了量化管理,尤其注重野外现场教学效果的监控。

## 六、把学生综合素质教育贯穿与野外实践教学每个环节

素质教育旨在对学生综合能力的培养,这是近几年改革的重点。主要体现在:把爱国主义、集体主义、吃苦耐劳精神贯穿于整个教学过程<sup>[6]</sup>。充分利用周口店的北京猿人遗址、平西抗日战争纪念馆等教育资源,通过组织纪念“七一”党的生日、参观北京人遗址、平西抗日战争纪念馆等多种形式的活动,对学生进行爱国主义教育,学习先辈爱祖国、爱科学、默默奉献的精神,瞻仰龙的故乡,增强民族自豪感和历史责任感,鼓励学生,献身祖国、献身科学,立志成才。组织学生结合地质专业开展“奉献和索取”、“吃苦和享受”讨论,使学生认识到没有奉献和吃苦的精神一事无成的道理,进一步培养学生基本奉献和吃苦素质。

重视学生环保意识教育:人口膨胀、资源短缺、环境恶化是严重制约人类社会发展的三大难题。其中环境恶化已经给人类造成了巨大的损失,严重危及着人类的生存和繁衍,国际社会为改善人类生存环境进行着不懈努力。在野外教学过程中不仅要注重学生基本地质知识、方法和技能的培养,而且要对学生开展经常性的环境保护法律法规教育,引导和帮助学生树立正确的环保意识,启发学生利用所学地质知识解决周口店地区环境与灾害地质的若干问题,为当地经济发展和居民生存环境的改善提出合理化建议作为野外教学的主要内容<sup>[7]</sup>。

培养学生可持续发展的科学思想观:“可持续发展”战略风靡全球,在自然资源严重短缺和生态环境继续恶化的今天,“可持续发展”不能停留在口头上,而应付诸实施。周口店地区是良好的培养可持续发展思想意识的基地,在周口店野外地质教学中,可结合地质资源与可持续发展、矿产资源与可持续发展、环境与可持续发展及人才与可持续发展四个方面<sup>[8]</sup>,培养学生的可持续发展思想意识,让学生把这一先进的思想意识带往全中国、



长久地传播下去，且在未来的工作和生活中得以实施。

周口店野外教学改革与实践的成果得到校、教务处、地球科学与资源学院领导的肯定，并为其他大学的借鉴，如中国石油大学（北京）、中国地质大学（武汉）和中国矿业大学（北京）。周口店野外教学实习既重视学生业务能力，也重视素质的培养，使得学生适应面更广。近几年，我校石油专业、水文专业好多学生将周口店野外实习报告作为自己实践工作的凭证，并得到用人单位的肯定，这充分说明周口店野外教学的成功。

近年来，我校周口店实习队教员除了完成我校的野外教学工作外，先后负责了中国石油大学（北京）教员的野外备课和实习、天津冶金干部学院宝石专业学生的实习、中国矿业大学（北京）的实习等，并承担了青海大学地质工程专业的全部野外教学、管理任务，我们努力使周口店野外教学向产业化发展。

周口店地质野外教学与实践是中国地质大学（北京）教务处所立的实践教学改革项目，该项目获得 2004 年北京市教学成果二等奖。

### 参 考 文 献

- [1] 王根厚，周口店野外地质教学中地质思维的培养，2004，中国地质教育，（4）：49~511
- [2] 白志达，徐德斌，王根厚等，激发鉴别岩石矿物兴趣、提高野外实践教学效果，2004，中国地质教育，（4）：60~61
- [3] 徐德斌，白志达，王根厚等，海陆变迁之沉积记录野外教学思考，2005，中国地质教育，（1）：79~80
- [4] 程捷，龚庆杰，徐德斌等，周口店第四纪地质和人类文化教学内容的精选与整合，2004，中国地质教育，（4）：58~59
- [5] 李杰，王果胜，王根厚，周口店野外地质教学宏观监控体系探讨，2004，中国地质教育，（4）：55~57
- [6] 赵志丹，赵国春，龚庆杰等，周口店野外地质教学中的爱国主义教育，2004，中国地质教育，（4）：62~63
- [7] 贾建称，王根厚，周口店野外地质教学实习中环境地质教学之我见，2005，中国地质教育，（1）：74~76
- [8] 周志广，王根厚，王果胜，周口店野外教学中可持续发展思想意识的培养，2004，中国地质教育，（4）：52~54

# 多媒体在周口店野外地质教学中的应用

张维杰 白志达 徐德斌

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 多媒体技术在野外地质教学中已得到广泛的应用。在野外教学中,多媒体要突出野外实习的特点,有重点的选择内容。利用多媒体的展示功能,帮助学生建立地质的空间概念,掌握科学分析地质问题的方法。通过对地质工作的认识培养对地质工作的兴趣。

**关键词** 多媒体 周口店 野外地质教学

随着电脑的普及与发展,随之而来传媒技术迅速进入到了不同层次的教学领域。多媒体技术以其图文信息的丰富,生动灵活的形式,部分取代了传统的黑板加粉笔的传统的教学模式。用生动的动画和图片取代了单调的板书,使原来单调沉闷的课堂变得丰富多彩,受到了教师和学生的欢迎,进而得到迅速普及<sup>[1]</sup>。

地球科学是一门理论和实践性很强的学科,很多的内容往往是用语言难以描述的,而多媒体的图片却能把许多的地质内容直观的展现在我们眼前。因而,多媒体在地质专业课的教学中与传统的方法相比有着比其他学科更明显的优势。近年来我校大力推行多媒体教学,建立了许多的多媒体教室,多媒体在大量专业课程的教学上得以应用,使专业课的教学效果有了明显提高。

周口店野外教学实习,是我校地质与地质相关专业教学的一个重要环节。通过野外实习使学生将课堂上所学的知识和野外实践相结合,培养学生科学的地质思维 and 实际工作的能力。近年来,在周口店野外地质教学中大量应用了多媒体的教学手段。野外地质教学中多媒体教学与室内教学相比,无论在内容和教学重点上都存在着明显的差异。与室内教学相比野外地质教学更强调野外动手的能力。这就要求野外地质教学过程中针对野外教学的特点采用相应的教学方式。笔者结合几年来的野外地质教学实践,对野外地质教学中多媒体的应用谈几点个人的看法<sup>[2,3]</sup>。

## 一、立足野外,突出重点

野外教学实习具有很强的实践性。通过野外实践,使学生能将课堂上学到的理论知识应用到实际工作中。参加实习的学生来自不同的专业,对地质基础知识了解的程度各不相同。但总体上看,校内课堂上所学的知识,尚难以满足野外实习的要求。因此,在作每次教学路线之前,针对不同路线的特点,有目的的安排一定的室内授课。与之相对应的多媒体课件在内容编排上不应过于强调概念知识,应与野外教学相结合,将重点放在那些在实



习中能接触到的地质现象上。使学生了解野外地质工作方法，真正知道在野外工作中应观察那些地质现象，如何观察。

在为配合岩浆岩野外教学路线的多媒体教学中，针对实习区内房山岩体的特点，重点介绍侵入岩的野外工作方法，在野外应注意观察那些现象。重点讲解那些如何识别侵入岩的中细粒结构、似斑状结构、块状构造、片麻状构造，侵入岩的包体特征，如何判断不同侵入体与其他地质体的接触关系等野外能看到的内容。对那些实习中不能直接见到的内容，如岩石的化学成分、侵入岩的同位素年龄测定等内容基本不予涉及。在岩浆岩的野外多媒体课件中，重点制作了有关岩体侵入关系、岩石分类、侵入岩结构构造、风化地貌等方面的图片，尤其是将前期备课中所观察到的相关地质现象展示给学生，充分发挥多媒体信息量大，形式活泼的特点，以形象鲜明的图文，提供简单准确的信息。在尽量短的时间内，把尽量多的知识传递个学生。一方面以生动活泼的形式提高学生的课堂兴趣，另一方面学生在第二天的野外路线中就能将这些内容应用到野外工作中，同时对所观察到地质现象也有一种似曾相识的感觉，加深了学生对野外地质现象的认识。

## 二、多元信息、扩展视野

野外教学多媒体课件所包含的内容，主要应结合实习区的地质内容，但不应局限于此。在野外教学多媒体的制作中，应注意素材的积累与选择，尤其应注意收集教师在平时教学和科研工作中获得的那些典型现象以弥补实习区内某些教学资源的不足。在第四纪地质的教学中，为弥补周口店地区相关现象不典型的缺憾，利用多媒体展示了西藏地区的典型河流阶地和长江三峡库区移民工程中出现的一些工程地质问题。通过这些典型地质现象，开阔学生的视野，更好的掌握所学的知识。

## 三、及时反馈、点面结合

野外地质现象是复杂多变的，对地质现象所传递的远古的信息，人们往往有不同的解读。而现代的大学生是思维最为活跃的群体，但由于地质知识和对区域地质情况了解的欠缺，得出的认识常存在不同程度的片面性。对同一地质现象不同的学生会得出不同的认识，并往往在野外引起争论。而野外路线教学的时间有限，对这类问题没有时间讲解，只能留待路线结束后在室内解决，但野外地质现象的解释，又不能离开野外露头及区域地质背景。多媒体在这方面的教学上有着明显的优势。在野外路线教学过程中，把那些学生遇到的问题记录下来及时反馈到以后的教学中。将那些学生有疑问在野外又没有时间详细讲解的地质现象和内容，制成多媒体在室内与学生进行探讨，利用多媒体技术，把各种构造要素的空间关系和区域构造背景相结合，培养学生综合分析问题的能力。

在孤山口复杂褶皱的教学路线中，学生虽然在野外进行了褶皱总体形态及相关小构造现象的描述观察描述，但却很难建立起小构造与大褶皱间的空间联系及小褶皱所反映的大褶皱的动力学和运动学特点。因此，在这条路线的教学中，除了让学生对各种构造现象进行观察描述记录外，将褶皱的总体形态和褶皱的转折端加厚、劈理产状、窗棂构造、鞘褶皱等相关的小构造现象用数码相机拍摄后及时制作成多媒体。通过多媒体的处理，展示出各种小构造与大褶皱的空间分布关系。当野外路线结束，在学生查阅了相应的资料后，在室内利用多媒体与学生展开讨论，使学生在有了一定再认识的前提下，面对不久前曾见过



的地质现象展开讨论。通过多媒体的演示,使学生了解各种小构造在大褶皱上的分布位置,建立起各种构造形迹的空间分布概念。进而认识到大褶皱与小构造一起构成一个完整的构造系统,不同部位上的小构造行迹各不相同,但都从属于一个大型褶皱,大褶皱的总体特征制约着小构造的发生与发展;而小构造变形的特点反映了大褶皱形成时处在相对较深层次的韧性变形环境。再与区域资料相结合使学生了解孤山口复杂褶皱与区域地质背景的关系,在区域构造中所处的位置及所反映的区域构造特征。通过多媒体的应用,使学生认识到各种地质现象的出现都不是孤立的,都有其相应的区域地质背景,不同规模、不同类型的地质现象间的相互制约、相互影响共同构成了某一地区综合地质特征,共同反映了这一地区的地质演化过程。通过对具体地质问题的分析,掌握科学的地质思维方法。

#### 四、贴近生活、培养兴趣

虽然在实习之前已经渡过两年的在校学习,但大部分学生对今后要从事的地质工作还并不完全了解,或是只有一些片面的认识。这就要求教师既要传授知识,学生掌握今后工作的技能,又要注意培养对地质工作的兴趣。野外实习期间,教师应结合自己野外工作的经历,充分利用多媒体形象生动的特点,用生动的图片将自己野外工作的情况介绍给学生。通过多媒体的图文展示,让学生真正了解野外工作。认识到作为一个地质工作者,既有风餐露宿的艰辛,又有踏遍祖国的青山绿水,领略大自然的壮美风光的乐趣,和通过自己的工作使面对的地质问题得以解决后的欢欣。通过对地质工作的认识,培养学生对地质工作的兴趣。在展示野外工作的同时,让学生领略到祖国美丽的自然风光,培养学生的爱国情怀。

以上是我们对野外地质教学中多媒体应用的几点看法。几年来,野外地质教学中多媒体技术的应用,使得教学效果有了较大的提高。随着技术的发展和教学研究深入,在野外地质教学中多媒体必将得到更广泛的应用,发挥出更大的作用。

#### 参考文献

- [1] 赵志丹,苏尚国,赖兴运,罗照华.《岩石学》多媒体教学的利与弊.中国地质教育,2003,第三期,41,44
- [2] 肖建新.《油藏地球化学》多媒体授课的几点体会.中国地质教育,2000,3,47~50
- [3] 陈萍.《地质学基础》课多媒体课件开发与教学实践的体会.中国地质教育,2001,1,155~157

# 野外地质教学中定向运动的开展<sup>\*</sup>

秦 渊 王根厚 颜丹平

中国地质大学（北京）

**摘要** 定向运动作为一项体育赛事，已经为越来越多的人接受，这项运动参加者在体力、智力、毅力都能得到锻炼。在周口店实践教学过程中，开展定向运动，既是对学生野外地质工作基本能力（定位、定点）的一种训练、对学生团结合作精神的一种培养，又能起到丰富学生实习生活的目的，这项运动的开展将成为周口店教学实践中一个不可或缺的教学环节。

**关键词** 定向运动 实践教学 周口店

定向运动（简称 PWT）是一种体育赛事，最早起源于雅典，目前已经发展成为全世界范围内的时尚运动，参与者利用一张详细精确的地图和一个指北针，按顺序到访地图上所指示的各个点标，以最短时间到达所有点标者为胜，通常都在森林、郊外和城市公园里进行。

自从 1919 年第一次正式的定向运动比赛在斯堪的纳维亚举行之后，这个项目在北欧得到了迅速的发展，并很快地普及到世界各地。定向运动也由初期单一的一种比赛形式逐步演变为包括各种各样的比赛或娱乐项目在内的综合性群众体育活动。常见的定向运动比赛是定向越野（Cross—Country Orienteering）。这是各种定向运动比赛中组织方法比较简便，开展最为广泛的一种。由于其比赛的成败全在于个人的识图用图、野外定向和奔跑能力的强弱，因此适于各种年龄、性别的人参加。据国外有关资料记载，运动员最小的只有八岁，而最长者有八十岁，真可谓老少皆宜。为增加比赛的乐趣，也可以在判定比赛成绩的方法上有所区别，如：可以个人跑计个人成绩；个人跑计团体成绩或个人跑计个人与团体成绩等。

我校实习站的老师在多年的实践教学过程中，发现在学生实习期间，利用得天独厚的自然条件，在学生中开展具有地质特色的定向越野比赛，是对学生专业学习成绩的检验和对学生身体素质的锻炼及意志毅力的考验的最佳结合，同时也可为学生枯燥的实习生活增添乐趣。

周口店的地质实习，一个重要的内容就是让学生学会利用罗盘或者微地貌在地形图上定点，这也是以后从事地质工作的一项最为基本的技能。在实习过程中，以实习小组为单位的各项工作（独立填图、小组论文答辩）是对学生团体协作精神的一个培养。另外，周口店的实习生活是相对枯燥的。尽管实习队为活跃学生的实习生活，在实习间隙，根据

---

<sup>\*</sup> 由“中国地质大学（北京）实习基地建设项目”资助。

**第一作者简介：**秦渊（1974—），男，助教，从事研究生教学管理和本科生周口店野外实习工作。



需要,举办了一些体育活动(如“西瓜杯”篮球比赛,“桃子杯”羽毛球比赛等),但由于体育技能的要求,在这些活动中,参赛学生只是少部分,大部分只能作为旁观者,这就在无形中减小了比赛的规模,从而也影响到了举办比赛的实际效果。

近几年来,随着我校招生规模的扩大,参加周口店野外教学实习的学生也越来越多。在这种情况下,我校周口店实习队,多次计划在时机成熟时筹办这种既具有大众参与性,又能检验学生对专业知识掌握及实习的实际效果的定向活动。但由于各种原因(时机的不适和条件的不具备),这项活动没有得以顺利举办。2003年夏季,经过对同学的广泛调研和征求意见和建议后,经过前期的缜密计划和准备,我校周口店实习站自建站以来的具有地学特色的第一届定向越野比赛在周口店实习基地如期举行了。比赛前期,以实习队老师和学生组织者的负责人一起在野外选路线、定点,并放好相关标志物,在比赛开始前半小时,派专人于各点附近(执行监督和记分的职能)。比赛以小组为单位(一般3人:一人负责找点,一人负责掌图,一人后勤供应),每个小组出发时间间隔7分钟,总成绩为速度成绩和定点成绩的算术和。比赛吸引了很多同学参与,同学们表现出空前的兴奋和参与热情。从第一小组出发到最后一个小组顺利返回基地,整个比赛持续了大约2个半小时,首次参加这样的定向越野比赛的同学们几乎都出色地完成了预定的任务。

具有一定纪念意义的第一届定向越野比赛在一种热闹的气氛中宣告结束了。赛后,通过对部分参赛队员和组织者进行了采访和调查,尽管意见各异,但总体上对这次定向越野比赛活动的举办及意义给予了充分的肯定,普遍认为这种活动群众基础较为广泛,以小组参加为单位的比赛方式得到同学一致赞成和欢迎:这种活动的举办,既能对学生前期的学实习效果的给予检验,又是对参与者身体耐力和意志力的考验,在同时也在比赛中小组队员们齐心协力共同争取胜利的合作过程培养了其互相帮助的团结协作精神。尽管比赛安排有些考虑不周,但同学们还是对这次比赛给予了很高评价,并提出了一些宝贵意见,也希望类似这样的具有实际意义活动多多举办。

通过在学生中的调查问卷得出举办定向越野比赛具有以下实际意义:

(1) 定向越野比赛安排在学生独立填图前,对学生进一步熟悉填图区地形特点和熟练掌握定点技能(微地貌)有一定帮助;

(2) 可以加强实习队一贯执行的互相帮助的团队协作精神;

(3) 加强实习学生的体质和综合素质的锻炼;

(4) 可以继承和发扬老一辈地质工作者所具有的吃苦耐劳的精神;

(5) 丰富实习队的生活。

综上所述,在学生实习期间,举办类似定向越野比赛这样的具有一定群众基础的活动,具有一定的现实意义,对于提高学生的综合素质,为社会培养全面的综合型地学人才,具有一定积极意义。在现代化的社会中,生存的压力使得越来越多的人参与到各种户外运动去,像野外生存计划、野外生存训练营已经列入许多单位和个人的议事日程上。在周口店实习站实践教学中,利用得天独厚的自然条件,在指导学生学习专业知识的同时,进行类似定向越野运动这样的活动,是教学的需要,也是培养人才的需要!建议将这项运动列入周口店野外实践教学计划中,将这项运动不断地完善和推广,使之更好地为学生实习服务,为实践教学服务。相信,在学校的支持和带队老师的组织下,在学生的积极参与下,这项运动必将成为周口店野外实践教学的一大特色,必将为提高我校野外地质实



实践教学的教学质量和教学效果服务!

### 参 考 文 献

- [1] 何晓知. 1989. 定向运动的历史回顾与未来展望. 体育学刊, 第 8 卷第 6 期. 2001. 李德银. 定向越野指导. 长沙: 测绘出版社
- [2] 何晓知. 2000. 定向运动. 成都体育学院学报, (2): 96
- [3] 刘栋. 2002. 论越野跑在定向运动中的作用. 中国体育科学学报
- [4] 赵开尔. 2002. 高校开展定向运动教学与训练的尝试. 浙江海洋学院学报
- [5] 钟大鹏, 洪元舟. 2001. 首都体育学院学报. 论定向越野运动及其形式和特点. 第 13 卷, 第 4 期

# 研究生在周口店野外教学中的作用

陈云峰 王根厚

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 研究生介入野外地质教学实习的指导既可以提高研究生本身能力,也是新形式下本科生野外地质教学的需要。本文较为系统的分析了研究生参与教学的必然性,并重点论述了研究生在野外教学实习管理和各教学环节中的作用。本文论述了参与野外地质教学的研究生,必须具备热爱地质专业,具有良好的专业知识和良好的道德品质,具有较好的语言表达能力。

**关键词** 研究生 周口店 野外教学中的作用 专业知识

近年来,周口店带队教员中多了一个十分特殊的群体,他们不是学校的正式教员,也不是普通的参加实习的本科生,而是在读的研究生。这些人在周口店野外教学中扮演了十分重要的角色。作者本人曾作为研究生在周口店参加了四年的野外教学,其中前两年为辅助教学,后两年作为独立带队的老师参加野外教学,本文是作者对研究生参加周口店教学工作的一些感想。

我校自1997年以来,为了响应党和政府关于发展大众教育的总体方针,对本科生的招生规模持续扩大。这些增加的招生数额中,除一部分为新建设的专业和学科消化外,大部分都是在地质大学传统特色专业的基础上进行扩招,其中包括地质学及相关专业,而这些专业按照正常的教学安排都要参加周口店野外地质实习,这就需要更多的野外带队教员。据不完全统计,1997年参加周口店实习的地质类学生仅4个班100多人,包括地质学、地球化学、地球物理和水文地质4个专业。2004年,参加周口店野外实习的班级达14个班近600人。扩招带来的直接影响有两个,一方面是班级的总体数目增加,从而需要更多的具有丰富经验和专业知识的教员,按一位教员带一个班计算,实习所需的教员人数从1997年的4位上升到现在的14位;另一方面就是就是单个班级的人数大幅增加,1997年时一个班级的学生总数为25人,而现在一个班的学生总数至少为30人,最多达40人,再加上还有一些应导师要求参加实习的一年级研究生,实际上单个班级的人数更多,这就给带队教员带来更大的工作量,从而可能导致教学质量下降。

为了保证野外教学质量,教员需要保持良好的延续性,也就是说要让以前参加过带队的教员每年都能参加带队,但由于班级总数的持续增加,带队教员的数量也要相对的增加,这就要培养更多的有能力带队的教员,由于多方面的原因,教员的人数一直不能满足

---

**第一作者简介:** 陈云峰 (1979—),男,2004级博士研究生,先后四次协助辅导周口店野外教学工作。



带队的要求。基于这种严峻的事实,周口店野外实习队负责教师在努力培养新教员外同时,大刀阔斧的引入基础厚实,专业精深的研究生参加野外辅助教学,为教员减轻了工作压力,并大大提高了教学质量;同时也大大提高了研究生的野外地质工作能力。

周口店野外地质实习不仅要让学生掌握地质方面的基础知识,而且要求学生能够通过实习拥有一定的独立野外工作能力,并让他们构建初步的地质科学的框架和地质思维方式。为了在短短的5周时间内达到以上诸多目的,实习队制定了十分严谨的教学计划。教学计划主要包括教员主讲的野外路线、学生独立野外工作和室内报告编写三个阶段<sup>[1]</sup>。此外,为了让学生在紧张的学习过程中适当的放松,实习队老师带组织了各种各样的娱乐运动,如足球比赛、野外定向运动、班级篮球比赛、羽毛球比赛等。如此之多的工作,如果仅仅依靠带队教员来完成,相对来说工作量太大,这就需要研究生在以上教学环节和学生管理中发挥一定的作用。

## 一、研究生在路线教学过程中的作用

在前期的教员带队实习中,教员按照原定的教学计划,利用周口店地区的良好地质教学资源,对学生进行岩石学、地层学、构造地质学等多学科知识的教育。这个教学过程具体分为两部分,野外老师带队,在规定的路线上让学生掌握必要的内容,并作记录,回来后学生将野外记录进行整理,并交与带队老师批阅。这一系列的过程如果有了研究生的帮助,就可能收到更好的效果,就我个人实践其作用有如下几点<sup>[2,3,4]</sup>。

### 1. 答疑

野外教学既要求学生认真听讲,又要求学生勇于提出问题,但由于时间的限制,一位教员不可能回答每位学生野外提出的问题,有了研究生辅助教学,学生可以在野外提出更多的问题,并能够在不影响总体教学进度的情况下得到满意的答复。在这种提问与解答问题的过程中,研究生本人也会对地质现象有一个全新的认识,并进一步完善自己的知识结构和锻炼自己的口才,从而达到学生与研究生共同进步的良好效果。

### 2. 批改作业

为了让学生尽可能在规定的时间内掌握地质工作的基本知识和方法,周口店实习要求学生野外将观察到的现象和对现象的认识记在野外记录簿上,在经过细致整理后交与带队老师批阅。由于时间紧迫,教员必需在很短的时间内批阅大量的野外记录簿,又加上现在一个班的学生人数太多,要又快又细心的完成这种工作几乎成为不可能。在这种情况下要保证质量,就十分需要研究生的协助,研究生可以先批改野外记录簿中的常见问题,最后由带队老师进行最后的查阅。只有这样,才能在野外时间十分紧张的情况下,不影响野外教学质量。

### 3. 替补

如果教员发生诸如受伤、生病等不能带队的特殊情况,就需要其他教员帮助带队来保证学生的学习不受影响。但由于学校带队教员数量有限,一个班最多只配一位教员,没有更多的教员在出现特殊情况时保证正常教学进程。有了研究生这个特殊群体的存在,就可以在带队老师发生意外的情况下继续完成野外教学这个重要环节,尽管可能会造成教学质量的一定程度的下降,但至少可以保证整体教学进程不受影响。



#### 4. 协助管理

有一些路线的观察点处于相对不安全的地方,这就要求学生保持非常良好的秩序,否则就可能出现安全问题。如果有研究生担任维持纪律的任务,就可以大大的减少意外。如164背斜观察路线中的小构造观察点,该观察点的旁边几米远的地方就是一个人工开采出来的陡壁,陡壁高达50余米,如果一个班几十位同位都站在一起的话,极容易出现危险。但该观察点的地质内容十分重要,取消又不可能,如果让一位教员既担任讲解,又要维持纪律,发生意外的可能性就会加大。

### 二、研究生在学生独立填图阶段的作用

在中期的学生野外独立工作阶段,研究生的作用更为突出。周口店实习为了让学生尽快的将所学知识用于实践,安排了为期近一周的独立地质填图实习。在这个过程中,学生由于知识的欠缺和经验的不足,在规定的时间内可能不能完成工作任务,这样就可能因为完成不了工作而达不到教学要求。填图的工作安排基本上是让几位同学组成一个小组,通过协作来完成工作,但因为填图面积相对较大,地形又是山区,一位教员很难在山上对全班的同学进行及时的辅导,而学生又可能因为对岩石认识的不准确导致所填的地质图的质量下降。让更多的研究生参加野外辅导,可以及时的解决学生在野外碰到的各种问题,达到高质量地完成周口店教学的目的。

### 三、研究生在编写报告阶段的作用

在后期的报告编写阶段,带队老师要求学生将整个实习过程中获取的知识用报告的开工表达出来。尽管在室内讲课中已经对报告编写要求作了十分详细的讲解,但由于时间实在太少,大多数学生都难以在规定的时间内完成高质量的报告,因而需要带队教员对学生所编写的报告草稿进行十分细致的修改。这种修改过程十分费时费力,按每一份报告修改时间为2小时计算,每个带队老师要花费近70个小时的时间来对全班的报告草稿进行修改,而按原定的教学进程,带队老师只有不到3天的时间来修改报告草稿。也就是说带队老师要经过3天的不眠之夜才能完成工作,虽然以往的带队老师都按时完成了修改报告的工作,但身体健康受到了极大的损害。而如果每个班都配备一位研究参加教学辅助工作,就可以让带队老师有一定的休息时间。

### 四、研究生在野外实习管理过程中的作用

为了让学生在野外学习之余适当的放松,实习队组织了较为丰富了体育比赛。以前从组织到实施的整个过程都是带队老师完全负责,这在很大程度上加大了带队教员的工作量。这种文体活动组织工作研究生完全可以胜任,这样使得带队老师能够更为专心的辅导学生。

### 五、助教研究生应具备的基本素质

尽管让研究生参加周口店野外教学可以最大程度地提高周口店野外教学的质量,但由于种种客观原因,现在学校的研究生质量良莠不齐,并不是每一位研究生都有能力参加周口店的教学辅导和管理工作,更不用说独立带队了,因此要求参加教学工作的研究生的能



力有一定的要求。周口店野外地质教学多年经验表明,参加周口店野外教学工作的研究生必须具备如下素养:

(1) 参加野外教学辅导的研究生必须具备良好的地质专业知识,具有较开阔的视野和系统的知识结构。

(2) 参加野外教学辅导的研究生必须具备良好的道德修养和谦逊品质,不但在业务上辅导学生,也在成心为人、积极进取方面起到模范作用。

(3) 参加野外教学辅导的研究生必须热爱地质事业,具有吃苦耐劳、团结协作的精神。

## 六、建议

完成一定任务的教学工作是研究生的必修学分之一,在野外地质教学中硕士研究生作为带队教师的助理,博士研究生作为带队教师之一是地质学科研究生完成学业的基本任务之一,希望学校和研究生院做出明确规定。我们个人的实践证明这样的安排是大有裨益的。

## 参考文献

- [1] 李杰,王果胜,王根厚.2004.周口店野外地质教学宏观监控体系探讨,中国地质教育.(4):55~57
- [2] 王根厚.2004.周口店野外地质教学中地质思维的培养,中国地质教育.(4):49~51
- [3] 白志达,徐德斌,王根厚等.2004.激发鉴别岩石矿物兴趣、提高野外实践教学效果,中国地质教育.(4):60~61
- [4] 徐德斌,白志达,王根厚等.2005.海陆变迁之沉积记录野外教学思考,中国地质教育.(1):79~80
- [5] 程捷,龚庆杰,徐德斌等.2004.周口店第四纪地质和人类文化教学内容的精选与整合,中国地质教育.(4):58~59
- [6] 赵志丹,赵国春,龚庆杰等.2004.周口店野外地质教学中的爱国主义教育,中国地质教育.(4):62~63
- [7] 贾建称,王根厚.2005.周口店野外地质教学实习中环境地质教学之我见,中国地质教育.(1):74~76
- [8] 周志广,王根厚,王果胜.2004.周口店野外教学中可持续发展思想意识的培养,中国地质教育.(4):52~54

# 加强实验室建设，提高地球化学 学科教学水平

汪明启 杨忠芳 诸惠燕

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 地球化学与分析测试技术发展密切相关。中国地质大学(北京)的地球化学为全国重点学科,应该加强实验室建设和实验教学,增加实验教学的比例,增强学生的实验动手能力,才能培养高层次地球化学专业人才。几年来的实验室建设已经给地球化学类实验教学提供了一定的物质条件,并获得了良好的教学效果,但存在问题较多,必须进一步加大建设力度,提高实验室档次,才能满足时代发展的需要。

**关键词** 地球化学实验室 地球化学 地球化学教学 分析测试

地球化学从它诞生的第一天起,就与分析测试技术密切相关,现代地球化学形成、发展、分化及再综合的历史也就是相应的分析测试理论、方法、技术及仪器装备产生、创新、改进和提高的历史。自20世纪60年代后期以来,以板块构造为代表的地学革命和以“阿波罗”为代表的现代地球和空间科学的成就,已生动地说明现代分析测试已构成了地球化学学科不可分割的有机组成部分,它的存在、发展和提高,极大地刺激和推动了地球化学、乃至整个地球科学的发展。因此,必须将地球化学中的分析测试及其有关的方法、技术和理论上升到重要的基础分支学科的高度来认识,渗透到地球化学学科教育中,才能培养出高素质人才。

为培养高层次地球化学专业人才,必须重视实验教学,增加实验教学的比例,增强学生的实验动手能力,以适应飞速发展的地球科学的需要。因此,搞好地球化学实验室建设,成为能否提高学生素质的关键。

## 一、地球化学与分析测试技术

地球化学是地质学与化学、物理学等基础学科交叉的产物,是研究地球乃至宇宙中化学元素分布、存在形式、共生组合、集中分散及迁移循环规律的科学。地球化学的发展及其分支学科的衍生是地球化学不断引入有关基础科学的理论和方法、相互渗透的结果。而分析测试和实验技术是地球化学与其他科学联系的桥梁,是地球化学研究获得第一手资料的主要手段。

---

**第一作者简介:**汪明启(1958—),男,高级工程师,从事地球化学的教学和科研工作。现任地球科学与资源学院地球化学实验室主任。



自从常量及微量元素定量测试数据进入地质各研究领域之后,应用物质成分的变化解决地质与找矿问题已成为一种重要的研究内容,于是各种地球化学分支应运而生:岩石地球化学、矿床地球化学、地层地球化学、构造地球化学、区域地球化学、勘查地球化学、水文地球化学、环境地球化学等分支学科的产生和发展无一不是以分析测试技术的进步为基础的。质谱仪及痕量无机和有机气体分析仪器的的发展并引入地质领域,已成为同位素地球化学及油气地球化学研究的技术支撑。

各种高精度、高灵敏度的化学、物理、核物理分析技术的引入,揭示了常量、微量元素及其同位素在各种地质作用中的行为,为地球化学研究成岩成矿机制、物质来源、地质时代、找矿标志、内生及表生条件下各种地球化学作用等,开阔了新的思路,提供了新的途径。

同时,地球化学的发展对分析不断提出新的要求,促进了分析技术的发展。

现代地球化学已渗透到地学的各个领域,成为现代地球科学的主要支柱之一。除地质学中的传统的地质、矿产(包括油气)、地理等学科外,海洋、土壤、遥感、农业、环境以及空间科学等相关领域也涉及大量地球化学内容。教育部新颁布的地球化学专业介绍明确提出了地球化学专业面向上述国民经济部门培养人才的目标。因此,地球化学专业学生的培养目标不仅要使学生掌握最基本的地质和地球化学知识,而且还要让他们掌握最基础的实验技能,以增强他们的科研工作能力和拓宽他们的就业领域。因此,只有加强地球化学实验室和提高实验教学水平,才能保证地球化学专业学生总体培养目标的实现。

## 二、地球化学实验室历史和现状

我校(原北京地质学院)地球化学专业自20世纪60年代初创办以来,为我国地球化学,特别是勘查地球化学(化探)培养了大量专业人才。但由于迁校,中国地质大学本科教学重点在武汉,其实验室建设重点也在武汉,中国地质大学(北京)地球化学实验室基础较差。至20世纪90年代末,中国地质大学(北京)才恢复地球化学专业本科生招生。因此,实验室多年未进行更新和扩建。2000年前,地球化学实验室虽然实验面积近160平方米,但只有一台国产原子吸收光谱仪和一台报废的光谱仪,不仅教学器材严重短缺,而且实验环境差,难以满足基本教学要求。

2000年6月~2001年1月,在学校“211工程”的大力支持下,地球化学实验室进行了重建。通过三年多建设,实验室面貌发生了很大变化,并于2001年1月通过北京市高等学校基础课合格实验室评估;2004年4月原子吸收实验室通过国家计量认证。

目前,地球化学实验室拥有实验用房近300平方米,拥有先进的美国PE公司生产的无火焰石墨炉分光光度计(AAnalyst600)和火焰原子吸收分光光度计(AAnalyst100),英国Linkam流体包裹体冷热台5套;另外,还配有国产原子吸收分光光度计1台、原子荧光光谱仪1台、紫外-可见分光光度计1台、离子计2台、测汞仪3台、超纯水器、微波消解炉1台、电子天平3台等设备。能够承担地球化学类专业《地球化学样品分析》、《环境地球化学》、《实验地球化学》、《农业地球化学》、《土壤地球化学》等课程的实验教学任务。开设与地球化学相关的各类课程的实验项目30余项。

另外,地球化学实验室除承担实验教学任务,还承担着本科生、研究生毕业论文设计和校内外科研项目的分析测试及科学理论课程的实验验证任务。



### 三、实验室建设与素质教育

地球化学实验室是地球科学与资源学院重点教学实验室之一,承担着地球化学专业及相邻学科大学生及研究生培养中有关物质成分分析的重要任务。随着现代地球化学测试技术和方法的不断更新、测试精度的提高,地球科学研究更趋向于物质成分分析的量化,因而就要求地球化学的教学更加注重于培养学生的实验动手能力,使学生基本掌握物质成分研究中常规的分析测试方法,为解决实际地质问题提供可靠的实验数据。因此,地球化学实验室的建设是培养地球化学专业及相邻学科合格学生的基本保证。

我校地球化学专业自创建以来,由于坚持教育与国民经济需求紧密结合,强调应用地球化学在全国高校中独树一帜,为国家培养了大批高水平急需人才。特别是在勘查地球化学领域,我校毕业生为我国在该领域处于国际先进水平做出了突出贡献。目前,国家正在实施西部大开发战略和新一轮国土资源大调查,地球化学调查仍为其主要任务之一。因此,在教育走向产业化的今天,国家需要就是我们要努力的方向,培养高水平应用地球化学人才,需要高水平地球化学实验室作为保障。

地球化学实验室在通过北京市基础课教学合格实验室评估后,大大改善了地球化学类课程的实验条件。至今,地球化学实验室已经完成2001届、2003届和2005届地球化学专业本科生、2001~2005届地球化学专业研究生和其他专业地球化学类课程实验教学任务,仅2004学年,完成实验教学工作量近6000人学时。学生们通过实验,普遍认为加深了对课堂知识的理解,提高了实际动手能力,获得了良好的教学效果。实验室的建设为实现素质教育提供了一种有效手段。

与传统地学的经验描述为主要手段不同,地球化学以原子或分子尺度看问题,以观测数据为基础解释地学中现象,需要实验手段作为支持。因此,地球化学专业本科生、研究生毕业论文需要数据来支撑,培养成本高。近年来,随着学生人数增多,如果本科生毕业论文数据获取完全依赖商业实验室,不仅教员难堪重负,而且不能培养学生的动手能力和认识评价数据能力。为适应新形势,地球化学实验室及时抓住机遇,在完成实验室建设和实验教学基础上,还为本科生、研究生毕业论文提供实验条件,做到有条件开放。

自2001年以来,一半以上地球化学类本科生和一定数量的研究生毕业论文在地球化学实验室完成。仅2004学年,实验室总开放时间达100多小时,由学生自己完成的实验观测或分析数据10000多个。学生通过毕业论文锻炼,使学生们不仅学会了野外样品采集和室内样品加工处理方法,而且掌握了样品处理(提取)→实验观测或测定→数据结果计算等获取数据的方法,大大提高了学生综合素质,学生毕业后很快能进入工作状态。虽然我校地球化学恢复本科生招生时间不长,但一些本科生走向工作岗位后,能在很短时间内便成为单位业务骨干,少量成为单位技术领导或项目负责,学术水平普遍得到用人单位承认。其中,重视实验室建设和实验教学,在保障毕业生水平方面发挥了重要作用。

### 四、实验室存在问题与未来展望

地球化学实验室虽然已具备了本科生教学实践所需的基本条件,但所面临的问题还比较多,如受仪器设备的种类和数量规模所限,可开实验项目数较少,某些地球化学类课程无法开出实验课;另外,仪器配套程度不够、学生的实验空间不足等。尤其是缺乏大型现



代的高精度的物质成分分析设备，某些现有的仪器缺乏配件等仍是阻碍我们进行正常教学实践的关键因素。

认识到以上问题，地球化学实验室将抓住我校地球化学作为全国重点学科的大好机遇，加强建设。目前，在保证现有设备配套的基础上，流体包裹体和高温高压专业实验室建设接近完成；随着设备购置完成，有机地球化学实验室建设将很快展开。相信随着学校实验室经费投入的加大，实验室管理制度的完善，仪器设备的配套将更趋合理，实验内容的设置也更贴近于社会需求，这必将使学生的实践动手能力得到进一步的提高，为培养一专多能的全方位地球化学专业人才发挥更大的作用。

# 古生物与地史学专业实验室建设与管理中 人本精神的体现

李 娟 张传恒 高金汉

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 古生物与地史学专业实验室是《古生物学》、《地史学》、《大学生物学》等数门专业基础课完成实验教学的主要场所,担负着培养学生动手能力培养的重任。我们在实验室建设与管理中,突出强调人本精神的体现。具体表现为实验室建设以更好地完成教学任务为目标,实验室管理以提高实验室使用效率为目标。规章制度制定的目的主要是保障实验室能用、好用、爱用。以此理念进行管理的古生物与地史学专业实验室具有更旺盛的活力、更强的生命力和更有效的管理,赢得了师生的广泛支持。

**关键词** 专业实验室 古生物学与地史学 人本主义 建设与管理 实验室评价

《古生物学》和《地史学》课程是我校传统优势专业的专业基础课,担负着学生专业基础知识、基础理论和基本技能培养的重任。而作为该门课程动手能力培养主要阵地的古生物与地史学专业实验室的建设与管理则直接影响着学生能力的培养质量。为了使该专业实验室实现能用、好用、爱用的目标,我们认为坚持在建设、管理中充分贯彻、体现人本精神起着关键的作用。

## 一、古生物与地史学专业实验室担负的主要教学任务

古生物与地史学专业实验室担负着为《地史学》、《古生物学》和《沉积学与古地理学》等相关课程实验的任务。目的在于巩固课堂所学理论知识,并把理论知识应用于实践解决实际问题,在实践中检验理论知识,提出问题,发展理论知识,从而提高动手能力和创新能力。通过《古生物学实验》使学生掌握主要门类古生物化石的基本构造、研究方法、演化规律、地史分布、生态特征和代表型分子的鉴定特征。通过《地史学实验》使学生掌握中国地史演化的基本格局、演化阶段与各演化阶段地层、古生物、沉积古地理和古构造的特征,学会地层划分与对比、沉积古地理分析和历史大地构造分析方法。《沉积学与古地理学实验》侧重于沉积构造的识别、观察和描述,地层剖面的沉积环境分析,沉积古地理图的编制和砂岩等厚图的编制等。

我校古生物与地史学专业实验室隶属于国家级重点学科点,具有丰富的本学科教学资源 and 长期深厚的积累。在我校“211 工程”建设过程中,得到了一定的改善。在 2004 年

---

第一作者简介:李娟(1962—),女,助理工程师,从事地史与古生物实验室管理工作。



开始的本科教学评估中,该专业实验室又得到明显改善,而且管理也上了一个新台阶。具体的建设与管理中,人本主义精神的体现成为指引发展方向的明灯。

## 二、硬件建设中人本精神的体现

古生物与地史学专业实验室的硬件系统包括实验环境、实验工具和实验对象 3 个方面。实验环境主要是指实验室所在房间规模、桌椅舒适程度、温度变化范围等。房间规模即实验室面积,是否合适主要决定于学生人数、实验室使用频率和完成的实验类型。而现实可能性则受到学校资源量所制约。古生物与地史学专业实验室原有面积仅 80 平方米,每年要满足 5 门本科生课程共 18 个班和 2 门研究生课程的实习课上课任务。并且,随着教学改革的深入,学生动手能力要求的日益提高,专业实验室的开放已成为基本要求。但是,实验室绝大部分时间被计划内实验课所占据,根本找不出时间。为解决这个问题,笔者下大力气、克服种种困难,通过挖潜扩展了实验室空间,从而保证了实验室的对外开放。这种以教学目标实现为硬件建设目标的运作方式本质上就是人本主义精神的体现。实验环境的另一个指标就是桌椅舒适程度。以前的考虑都是有什么、买什么、用什么。但在这次实验室建设中,则整个翻转了思考问题的方式。首先确定学生完成实验时身体所处的状态,然后利用人体工程原理确定合适的桌椅搭配模式,进而确定需要什么样的设备,最后通过招标,购买到保证学生在最舒适的身体状态下完成实验任务的设备。

实验工具是实验室硬件的重要组成部分。对古生物与地史学专业实验室而言,主要是各类不同的显微镜和实体镜及相关照明设备。虽然,实验工具越先进越好,但毕竟受到经费数量的限制。做好设备先进型与经费有限性之间的平衡就是人本精神的具体体现。为此,我们与任课教师一起,深入分析实验课的各个环节,确保把有限的经费用在关键环节使用的设备中。为此,重点建设了可在《古生物学》、《大学生物学》、《微体古生物》中广泛使用的实体显微镜,削减了生物显微镜购买强度,并通过优势互补原则拼装了原有的一些生物显微镜,实现了实验设备的升级换代。

对地质学而言,实验对象主要是各类标本。对古生物与地史学专业实验室而言,更多的是化石标本。主要由《古生物学》以分类学为纲的门类化石和《地史学》以地质年代为纲的断代标本组成。在这些化石之中,按用途又分为课内实习标本、开放观察标本和考试标本。标本建设中人本主义精神的体现就是教学的目的不同标本建设的思路也不一样。课内实习标本更多地强调其典型性和代表性。开放观察标本更多地强调可控的变化性。考试标本则强调难度的分级性与重要性,最大限度地满足教学目标的实现。由于标本建设目标的侧重点不同,建设的方式也不同。课内实习标本强调购买与教师采集相结合,重在购买。观察标本则以采集为主。考试标本则更多地与教师的科研相结合。总之,笔者强调标本建设必须以教学目标的实现为本,其他都是存在的问题。

## 三、管理中人本精神的体现

实验室管理的本质是更有效的使用,更好地为教学服务。而且,实验室的管理与运作必须通过服务具体的教师、学生来实现服务于教学。在具体管理过程中,遵从以下 4 个问题:

### 1. 规章制度制定必须以更好、更有效的使用为目标

实验室必须有完善的规章制度,它本质上是实验室管理经验的总结,是文字化的责权



利的统一。笔者在具体实施过程中,强调规章制度必须建立经验总结上,强调量化、可操作性。规章制度的制定必须实验室随时能用、人人可用、大多数人爱用为指南,而不以方便管理为目标。

## 2. 管理的每一细节都体现对人的培养

教师、学生完成的每一个实验本质上就是完成一个“做事”过程。在这个过程中,我们在措施上注意培养学生做事的完整性、细致性和利他性。完整性就是强调学生在完成实验的同时,还要注意实验设备、实验环境的归位。细致性强调学生能从实验室管理中体现人文关怀,以达到培养他们心智的目的。利他性则强调不给周围的人带来不必要的麻烦。

## 3. 不对任何有权使用实验室的师生说“不”

实验室建设的目标就是使用,就是能方便地使用。使用的目的就是服务于人才培养,这是最高原则。因此,只要有利于人才培养的活动,只要时、空不重叠就鼓励使用。实验室管理人员不能因非教学原因而拒绝教学及相关工作在实验室内开展。但使用者有责任保持实验室处在良性运作状态。笔者认为,实验室管理人员的主要职责是保障师生更好、更有效地使用,而不是确定能否使用。为更好地落实这一理念,我们建立了透明地实验室使用记录和使用计划。每个教师都能方便地查阅实验室使用地时间安排,便于教师安排使用实验室计划。从这个意义上讲,建立全校范围地易于查阅的实验室使用状况对于实现实验室管理的人本精神具有重要意义。

## 4. 使用率是评判实验室管理好坏的最重要指标

如何评价一个实验室的好坏一直是困扰我国实验室建设与管理的核心问题。长期以来,一直强调实验设备的先进性。把先进性作为评判实验室好坏的最关键因素。但是,从实验室管理的人本主义精神体现的角度看,使用率才是评判实验室管理好坏的最关键因素。因为,只有这个指标才能客观地评判这个实验室所发挥的作用。在这一理念指导下,我们在古生物与地史学专业实验室管理中,鼓励师生使用,并在这个过程中,不断改进实验室管理措施、条例,从而确保了实验室建设水平的不断提升。也使得实验室建设永远具有活力。

# 四、主要结论

通过以上分析,我们认为专业实验室建设必须最大限度地体现人本主义精神,并且具体落实到以下4个方面:

(1) 实验室的环境建设必须以更好地完成实验教学任务为主要考量,必须以参加实验的师生更方便地使用为目的。

(2) 实验工具、标本的建设必须首先考虑教学的不同需要,分门别类地完成。不同需要的标本建设需要按不同的模式进行。

(3) 管理的目的是保障实验室的有效使用。使用率是评判一个实验室管理好坏的关键指标。

(4) 实验室建设必须依靠师生共同完成。实验室要通过有效、高质量的服务来赢得师生的主人翁精神,从而调动他们的建设积极性。

当然,专业实验室建设在我校的历史还不长,还存在着许多问题。但是,只要我们以人本主义精神为指导,就有动力克服面临的各种困难,使实验室建设不断取得进步。

# 实验员在《结晶学与矿物学》教学中的重要作用

张秀宝

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 实验教学在《结晶学与矿物学》课程中起着重要的作用。实验员是实验室的主要管理者和建设者。实验员要胜任自己的工作,必须充分掌握相关的专业知识,熟悉实验教学的各个环节,具有较强的动手能力和吃苦耐劳的敬业精神。实验室的教具、模型和标本需要经常性的检查、维护和维修,改进并制作新的教具,也是实验员的经常性工作。作为《结晶学与矿物学》课程实验室的一员,有责任为把该课程建设成为精品而努力。

**关键词** 结晶学与矿物学 实验教学 实验员

## 一、《结晶学与矿物学》课程中实验教学的重要性

《结晶学与矿物学》是地质学科各专业必修的一门专业基础课,该课程教学的主要任务是使学生掌握晶体分类和晶体对称的一般规律及晶体结构的基本类型,掌握矿物的一般特征和矿物的晶体化学分类,特别是牢固掌握常见矿物的基本特征和肉眼鉴定未知矿物的方法。

实验教学在《结晶学与矿物学》课程中占总学时的一半以上<sup>[1]</sup>。结晶学的基本概念抽象,空间立体感强,要求学生建立丰富的空间想像力。只通过教师在课堂上讲授,学生很难充分理解和掌握。学生在实验室里通过反映、反伸和旋转等一系列的操作,对理想矿物晶体模型进行分析,是理解晶体对称分类及其规律的基础。在矿物学部分,实验教学更为重要。在实验室,学生可以直接接触到各种矿物,建立对矿物的感性认识,经过对矿物各种宏观特征的分析、对比和综合,才能认识矿物之间的共性和个性,在牢固掌握常见矿物鉴定特征基础上,学会肉眼鉴定未知矿物的一般方法和步骤。因此,实验教学在《结晶学与矿物学》课程中起着重要的作用。

## 二、实验员在《结晶学与矿物学》教学中的作用

在大多数人的传统观念中,实验员的职责就是给实验室开门上锁,打扫卫生,准备教具。因此,实验员很少被人关注,似乎随便什么人都能干实验员的工作。但是,在我校的《结晶学与矿物学》课程教学中,实验员与主讲教师密切配合,共同参与课程改革与课程

---

作者简介:张秀宝(1965—),男,工程师,从事岩石与矿物实验室管理工作。



建设,发挥了十分重要的作用。

实验员是实验室的主要管理者 and 建设者,在实验室主任的领导下,实验员除具体实施对实验室的管理外,还承担着实验条件建设,实验环境改善的重任。《结晶学与矿物学》课程教学需要大量的晶体模型、矿物结构格架和矿物标本等实习用品。20 世纪 90 年代初期,中国地质大学(北京)的矿物实验室条件经“文革”中几次搬迁破坏后,一直未能恢复,后来学校扩大招生规模后,对实验室建设提出了很高的要求,在这种形势下,实验室人员与教研室人员一起,对被破坏的实验标本库进行了认真细致的清理,对短缺的模型和标本一方面自行设计制作,一方面外部购置。通过学校批准支持的两期大规模建设,在实验室和教研室的共同努力下,中国地质大学(北京)结晶学与矿物学实验室已改旧日灰头土脸、狭小黑暗的面貌,成为了全校最好的教学实验室之一。

实验室的教具、模型和标本使用频繁,损坏率较高,经常性的检查、维护、维修,对确保实验教学和课堂教学的质量十分必要。随着课程教学改革的深入,改进并制作新的教具,也是实验员的经常性工作,它对贯彻课程改革思想有不可替代的作用。

显然,实验员工作是《结晶学与矿物学》课程教学的后勤保障,“兵马未动,粮草先行”,其工作的意义是毋庸置疑的。

### 三、《结晶学与矿物学》实验室建设

随着学科的发展与教学的要求,实验室的条件需要不断完善。1999 年前,《结晶学与矿物学》实验室面积只有 40 平方米,家具陈旧,教学教具破损严重,实习模型、矿物标本短缺。为了接受北京市教育委员会的《北京市高等院校基础课实验室评估》,学校于“文革”后首次对结晶学与矿物学实验室进行了建设。实验室面积扩大到 80 平方米,能容纳一个自然班(30 人)的实验教学,对实验桌、标本柜、标本展柜进行了补修和重漆,实验室环境得到了改善。在 2000 年初,通过了北京市教委的评估,被评为合格实验室。

2002 年,中国地质大学(北京)扩招,《结晶学与矿物学》课程教学任务大幅度增加,实验室和教研室一起进行大量调研,选购配置了一批矿物标本和模型,基本满足了当时的教学需要。

2004 年,学校投资 50 万元,对结晶学与矿物学实验室进行全面建设,实验室由 1 个增加到 2 个,实验室面积由 80 平方米增加至 160 平方米,矿物标本由 90 余种 6 套增加到 110 余种 20 套。通过学校验收,专家们认为《结晶学与矿物学》实验室是我校的教学实验室的典范。

在这几次实验室建设中,由于课程组其他教师教学、科研工作繁重,无论在时间上,还是精力上都无法大量投入,实验员直接规划并具体实施了实验室建设,从立项申请、实验室装修、实验桌等家具设计、联系厂家定做实验模型、矿物标本的购买及鉴定、实验室布置等等,实验员首当其冲地承担着实验室建设最繁重的任务。

实验员能够承担如此重要的任务,不仅是因为实验员充分掌握《结晶学与矿物学》课程及相关的专业知识,熟悉实验教学的各个环节,具有实验教学经验,还在于实验员具有吃苦耐劳的敬业精神,较强的动手能力,独立完成工作的能力。实验员的业务素养和综合素质是出色完成一次又一次的实验室建设任务,为实验室的建设做出巨大贡献,对实验室建设发挥重要作用的根本保证。



#### 四、进一步发挥实验员的作用，为把中国地质大学（北京）《结晶学与矿物学》课程建设成为全国精品课程而努力

《结晶学与矿物学》课程以其实践性为特色，要提高本课程的教学水平，实验教学是最重要的环节。作为“211 项目”建设的全国重点大学，有责任把地球科学的这一专业基础课程建设成为全国精品课程。作为该课程实验室的一员，有责任为把该课程建设成为精品而努力。为此，笔者提出以下建议，作为改进和加强实验教学的参考措施：

- (1) 主讲教师应给学生布置一些预习作业，使学生提前进入实验室；
- (2) 教研室和实验室人员自制若干套典型的结构模型，丰富晶体结构实验内容。

#### 参 考 文 献

- [1] 中国地质大学（北京）教务处，本科教学大纲，2004

A decorative rectangular border with a repeating floral and scrollwork pattern, rendered in a light gray color, framing the central text.

# 学风建设篇

# 浅谈大学一年级新生适应期心理障碍及对策

杨晓刚 赵延平 姜 孟 蒋丽婷

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 本文归纳总结了大学一年级新生的“适应期”心理障碍在学习上、生活上、人际关系上的表现形式,并分析这些心理障碍产生的原因,提出解决的对策,引导新生平稳度过大学一年级的“适应期”。

**关键词** 大一 适应期 心理障碍 对策

**事例1** 某学校大一新生,来自西部农村,在高中时期成绩优秀,进入大学后,因家庭贫困,在与其他同学交往过程中,时常感到“低人一等”,总想方设法通过各种方式来证明自己还是同学中的“佼佼者”。开始选择尝试在电脑上能有过人之处,后来逐渐演变为迷恋网络游戏,以至彻夜不归,屡次旷课逃课,导致该生大一期终考试数门课不及格,最终降级试读。

**事例2** 某大一新生自幼受到父母关爱较多,进入大学一个月后,生活自理能力较差,面临考试心理上压力过大。而且经常会去胡思乱想一些事情,想明白了,自然很高兴;要是想不明白,则不吃不喝,陷入低迷状态好几天。虽然他会尽心帮助向他求助的同学,也会完成老师交给他的任务,但内向的他从不喜欢和其他同学主动说话交流。而且学会了吸烟,出现失眠、自语、行为古怪等特征,经医院诊断确定为精神分裂症。

通过以上的两个事例我们可以看出,对于刚刚走入大学校门的一年级新生来说,由于大学的全新世界,生活环境、学习方法等巨大变化,给他们的心理产生了巨大影响,他们需要一个阶段去适应大学的生活模式。研究表明,大学生的许多心理问题,都与其早期的适应不良有关。如果处理不当,这些心理问题还可能进一步演化成为心理疾病。因此如何帮助大一新生调整自己,转变角色,尽快适应大学生活,是高校德育工作者面临的一个非常重要的问题。

## 一、大一新生“适应型”心理障碍的主要特征

### 1. 环境变迁引发的依赖和焦虑心理

进入大学的学生们过去在中学出类拔萃,他们在家庭里受到父母的关爱,在学校里受到教师的青睐、同学们的推崇,大有“鹤立鸡群”的优越感。然而大学是一个群英荟萃、高手如林、竞争激烈的场所。大一新生上大学后面临的是新的挑战,有的学生原有的优势不复存在。在新的环境里,他们的生活方式、学习方式、学习内容、学习目的都发生了重

---

第一作者简介:杨晓刚,男(1975—),助教,从事教学科研管理工作与思想政治教育工作。



大变化,不少学生缺乏生活锻炼和独立生活的能力。大学里,很多事情都要学会自己做,因而会遇上许多难以解决的问题,太多的不习惯和给他们造成不小的压力。有的同学茫然不知所措,还经常迷恋中学时期父母、老师无微不至关心的生活,一旦有学习、生活上的困难、挫折,他们不免产生失落感,生活不能自理的痛苦感,感情难以寄托的孤独感,理想破灭的失望感,相继出现多种焦虑心理,经常表现是寝食不安、情绪压抑。另外有的同学因学习方法不当,不适应大学的学习方式而情绪低落。逐渐对所学专业失去了兴趣,于是理想与现实发生了冲突,情绪波动较大。

## 2. 人际交往中的抑郁和孤独心理

现今大学生交往的范围比以前有所扩大,方式日趋社会化、复杂化,而大一新生的生活习惯和思想观念又相对个性化,对复杂局面难以应付而缺乏心理准备,普遍存在“渴望交往”和“自我封闭”的矛盾。随着大一新生自我意识的不断发展,渴望与人交往,希望了解他人的内心世界,希望被同学、社会接纳的需要也日益强烈,存在需要社会与老师的“认同”心理,但是有些学生不会与人主动交往,往往以自我为中心,过分地苛求别人,做事不讲道理,希望别人按自己的意愿办。有的学生因忧郁任性、偏激或喜怒无常等个性而难以让他人接受,造成人际关系不协调。另外有的学生由于严重的自卑而不敢与他人交往,担心自己不会说话,担心被别人瞧不起等等,从而造成心理封闭。

还有部分同学由于缺乏经验和处理恋爱问题的能力,常为感情纠葛而头痛,在感情方面比较执著,有的同学因为谈恋爱与同学关系疏远,与朋友少交往而孤立。有的同学害怕别同学抢走自己的朋友,常胡思乱想,坐卧不安,产生焦虑情绪,打架斗殴的有之,学习成绩下滑的有之。有的同学因为两人性格不合或其他原因失恋,一方可能陷入感情漩涡不能自拔。

## 3. 家庭贫困引起自卑心理

伴随经济的发展和教育成本的提高,大学学费标准逐年趋升。由于经济发展的不平衡,地域、家庭都存在贫富差异,对一个普通的家庭来讲,要负担如此高额的费用并非易事。家庭的不堪重负,不少大一新生在校也常为生活而发愁,学费欠着,家中寄钱少,生活费低,在同学中不好意思,其他同学经常出入餐馆、卡拉OK厅,自己则一天三餐也得琢磨着,更不敢想奢侈时髦的衣物。由于经济拮据,许多来自农村的、家庭经济较为困难的同学生活俭朴,常常被家庭经济宽裕的同学看不起。由于学生中存在“攀比风”,不少同学自尊心较强,也非常容易产生自卑情绪。还有同学认为自己已不小了,从小读书依赖于父母供养,现在长大了还要依赖于父母,便产生了内疚心理,背上了思想包袱。家庭经济的拮据更使他们内心痛苦,因种种客观条件的限制,他们显得很无奈。

## 4. 市场经济冲击下人生观、价值观的困惑

随着我国改革开放的不断深化,经济体制和政治体制正在发生深刻变革,由此带来了社会利益关系的失衡和价值观的困惑,这严重冲击和影响着大学生的心理意识,在大学生中呈现出多元化的价值观。由于高职位、高薪水工作以及超前经商带来的诱惑,使得许多大一新生的学习目标性不强,经商的兴趣甚至压倒了学习的兴趣。一些同学热衷于参与社团活动、家教、出去打工,以体现自己的能力;另一方面,有的同学无所事事消磨时光。认为大学就是“保险箱”,认为学习没有什么用处,高呼“60分万岁”,出现了高考紧张后的放松心理,最终演变为大学生中的“四无”现象,即无目标、无兴趣、无动力、无



意志。以上种种现象中有不少学生是随波逐流的，或是以自我为中心，或者缺乏对国家、民族的责任感。还有一些学生处理不好社会活动和课堂学习之间的关系，往往顾此失彼，陷入尴尬的境地。

## 二、大一新生适应期心理障碍的对策

对于大一新生的这些“适应型”心理障碍，我们要正确认识，进行综合分析，针对大一新生可塑性强的特点，有的放矢地进行教育与管理，帮助他们正确面对这些心理问题，平稳渡过大学一年级“适应期”。

### 1. 提高大一新生的自理能力

随着大学中独生子女人数的增多，培养大学新生的自理能力，已成为新生入学适应的第一步，也是将来他们独立步入社会、适应社会生活的第一步。高校德育工作者，特别是辅导员的首要任务是，一方面，对新生要进行生活指导，要像父母兄长一样去关心、爱护和帮助学生，帮助他们解决生活和学习中的困难，使他们感到学校的温暖，树立起对大学生活的信心和勇气；另一方面，要注意培养学生自我教育、自我管理的意识和能力。要引导学生学会安排自己的时间，安排自己的生活。同时要放手让学生独立自主地开展各种活动，组织学生有步骤、有计划地去安排规划实施所设计的活动，逐渐培养他们的独立工作能力，使他们真正能够在实践中得到锻炼，不断适应大学环境，让学生通过“自我教育、自我发展”的方式达到自我管理的目的。

### 2. 积极参加各类活动，正确认识和评价自己

大学生中存在的许多人际关系方面的问题，往往是由于他们各自的生活风格和行为习惯方面的差异所引起的。要克服人际交往中的误解和不快，大一新生首先就要树立与别人平等交往的态度，学会以平等的态度对待自己和他人，即使自己的看法是正确的，也不能简单地要求别人按自己的模式去做。另外，通过参加学校组织的各种健康有益的活动，开阔生活空间，拓宽思路，在积极的交往中促进与同学间的沟通。活动的创意和设计上注意轻松新颖，参与面广，能调动最广泛的同学加入进来，使大一新生不仅充当“观众”，而且也充当“演员”，通过促进新生之间、新生与老生之间的交流，消除他们的孤独感，增强集体荣誉感。在体育类的比赛、文艺类的表演、学习性的竞赛中，可以帮助学生看到自己的闪光点，发挥自己在某一方面的特长，增强他们的自信心。同时也可以让学生看到自己的不足之处，对学生全面发展起到促进和推动作用。通过这样的形式，使学生在新的环境下，真正认识自己的实力，客观地对待别人和自己的长处、不足。只有承认人人都有各自的优势和不足，才能客观地评价自己和他人，吸取他人的优点。在认识到个人在某些方面的不足时，仍能保持自信，使大一的新生紧张而愉快的各种活动中逐渐地适应高校学生的学习与生活。

### 3. 端正专业思想，掌握正确的学习方法

学习内容的专业性是大学学习活动比较直观的特点。大学所学的课程如公共基础课、技术基础课、专业课等课程的内容和设置都是围绕着专业的方向和需要来展开的，这也意味着新生一入学就有一个专业定向问题，学生对自己所学的专业是否感兴趣会直接影响学习热情，进而影响整个学习面貌。针对有些学生对所学专业不喜欢而出现情绪波动，我们可以从帮助学生认识专业的现实性、必要性等方面予以指导。帮助学生明确学习活动的目



的和意义,引导学生将学习兴趣和与其奋斗的目标及人生理想结合起来,不断拓宽思路,通过聆听名人讲座、专题讨论、查阅资料等形式广泛汲取与专业相关的知识,培养对专业学习的兴趣与信心。另外,引导学生掌握大学阶段的学习方法,不能停留在中学的“灌输式”教学方式,教育学生要掌握大学的学习特点和方法,大学生不能仅仅依赖教师的计划安排或只单纯接受教课内容,而必须充分发挥主观能动性,体现自己学习的主动性,培养独立思考能力,把握老师的教学思路,做好课前预习、课后复习两个环节的学习,不断提高学习效率。

#### 4. 有效开展心理健康咨询活动

通过开设必要的学习与心理咨询方面的讲座,告诉学生大学新生心理上可能出现的心理问题、心理疾病以及预防和矫正办法。要利用墙报、广播、电视、报纸、手册等多种媒体和手段,广泛开展知识宣传,普及心理卫生常识。要让学生初步了解自己的心理,学会各种生活机能,即分析和解决问题、应付挫折、表达思维和情绪的能力,以及学会各种心理求助的能力。同时要做好一人一事的思想政治工作。对于个别有问题的学生要个别对待,分析他们存在的问题,针对他们的性格特点,当好他们的“心理咨询师”,通过面对面的方式不断找他们谈心,要“晓之以理,动之以情,导之以行”,排解他们心灵上的忧郁。及时疏通学生存在的心理障碍、心理冲突、心理困惑以及其他心理疾病,帮助他们学会情绪的自我调控,排除愤怒情绪,学会情绪的自我激励,走出心理困境。

“良好的开端是成功的一半”。大一新生处于从中学到大学的转变阶段,逐渐实现生活、学习、人际关系等方面上的自我管理,可以说是人生的一个重要的“奠基石”。随着大学生活的开始,许多新的困难和矛盾接踵而来,每名同学都会遇到从盲目到适应的过程。高校德育工作者要不断研究掌握大一新生的心理特征,有的放矢地做好教育引导工作,帮助他们尽量缩短这一过渡过程,尽快完成从中学到大学的转变,从而为学生的健康成长、顺利成才打下良好的基础。

#### 参 考 文 献

- [1] 伍新春. 1998. 高等教育心理学. 北京: 高等教育出版社
- [2] 杨锐. 2001. 当代大学生的心理障碍与自我调适. 东南大学学报(哲学社会科学版)
- [3] 章明明. 2001. 大学新生学习心理障碍分析及调适途径. 广州大学学报(综合版)
- [4] 张锡纯. 1997. 大学新生的常见心理障碍与教育引导. 湖南教育学院学报

# 我国当代大学生心理健康教育探讨

贾巍

**摘要** 我国经历了由社会主义计划经济向社会主义市场经济体制的转型期,在这种社会背景条件下,大学生中出现心理失调和心理障碍是一个较为普遍的现象,本文分析了转型期我国大学生心理健康状况,并探讨了行之有效的心理健康教育的途径。这对丰富、完善我国大学生心理健康教育,提高大学生的心理素质,具有一定的理论和实践意义。

**关键词** 转型期 大学生 心理健康教育 网络咨询 特殊群体 德育

自十一届三中全会以来,我国经历了由社会主义计划经济向社会主义市场经济体制的转型期,社会主义市场经济体制框架已初步建立。但是,应当清醒地认识到,计划经济时期遗留下来的德育教育中深层矛盾尚未得到根本性解决,转轨过程中又面临诸多新问题。在这种社会背景条件下,探讨我国当代大学生心理健康状况,摸索行之有效的大学生心理健康教育的途径,无论是对于丰富、完善我国大学生心理健康教育理论,还是对于提高大学生的素质,促进大学生全面发展,都具有重大的理论价值和实践意义。

## 一、当代大学生心理健康状况

大学生作为如今社会中文化层次较高的群体,他们中的大多数拥有较为健康的心理素质,但是有相当一部分大学生的心理健康状况不容乐观。近年来,大量有关大学生心理健康状况的调查、研究表明,大学生中出现心理失调和心理障碍已成为一种较为普遍的现象,而且这种现象目前还有上升趋势。

### (一) 关于大学生心理健康状况的信息报告

云南省于1993年对4421名大学生采用SCL-90调查结果表明,大学生心理健康状况比同龄的其他年轻人差。南京铁道医学院统计分析了1993~1996年历年新生1908人的心理问题与精神卫生状况,发现心理问题发生率为9.2%,高危人群为26.2%。

1996年3月21日《中国青年报》报导上海高校学生中三成以上有不同程度的心理疾病,令大学生烦恼的多种原因中,为人际关系、学业、恋爱、择业而担忧的各占约两成。江苏省对大学生心理健康进行调查时发现,19.2%的学生存在种种心理症状(桑志芹等,1999)。

2001年、2002年,吉林大学心理健康辅导中心采用国际通用“大学生心理健康调查表(UPI)”,两次对全校大学新生进行心理健康调查,2001级大学新生为11677人,

---

作者简介:贾巍(1967—),女,讲师,思想政治教育专业,从事思想政治教育工作。



加测试收回有效问卷 10702 份,其中男生 6600 人,女生 4102 人;2002 级大学新生为 9967 人参加了测试,收回有效问卷 8604 份,其中男生 5371 人,女生 3233 人。结果显示,心理问题出现轻度的占 66.41%、67.01%,重度的占 1.03%、1.34%,而且这些学生常有悲观厌世的情绪。调查结果说明,大学生心理问题呈上升趋势,心理健康形势比较严峻。

## (二) 大学生常见的心理问题及其表现

### 1. 网络环境下的心理问题

网络空间到处都是新鲜的“事物”,对易于接受新鲜事物的学生有着无限的吸引力,这种吸引往往会导致学生对网络的极度迷恋。伴随电脑而生的网络性心理障碍已成为令人烦恼并正引起人们关注的问题,曾有报导说,2001 年某大学 237 名退学试读和留级学生中,有 80% 的学生系因迷恋网络而致。上海某大学退学试读或转学的 205 名学生中,有三分之一与无节制上网有关;武汉某大学一名大二女生被网络迷惑,学业日渐荒废,以致出现精神障碍,甚至连父母也不认识……他们对网络的极度迷恋,导致他们与现实世界的脱离,使其人情疏远,弱化正常的人际交往能力,甚至酿成身心疾病,人格发展畸变。

### 2. 与人际交往有关的心理问题

人际关系始终都是影响大学生心理健康的一个重要方面。由于大学生来自全国各地,不同的生活习惯、性格、个人爱好、经济状况、生活方式、价值观等,都影响到人际关系的建立。另外在交往知识和技能上的不足造成了一些大学生既渴望交往又害怕交往的心理困惑。这势必产生人际关系紧张,导致自我封闭、孤独、恐惧、抑郁等症状。

### 3. 经济方面的差异引起的问题

贫困学生自尊、敏感、自卑感较强是比较突出的特征。他们很注意周围人对自己的态度,老师同学一句不经意的话或者很平常的举动都可能引起他们的注意,使他们感到压力。同时,由于贫困学生多数来自农村,上大学前的文化环境和背景以及学习条件、经济状况都比较落后,所以他们往往在信息量、知识面等方面有比较明显的缺憾。在新的具有浓厚文化氛围的大学校园里,他们自然会感受到自己与社会、学校、他人的差距。特别是在市场经济条件下,钱是人们不可回避的,它的负面影响不可能不波及到贫困学生。激烈的竞争、繁重的学习,不习惯的生活方式、陌生的社会环境以及不同的价值观念从各个方面冲击着他们的思想和心灵。一些人往往会因这些差距而产生自卑,表现为敏感多疑,易受暗示,沉默寡言,自我封闭,以致对自己不满意,痛苦孤独甚至走上犯罪道路。自尊心越强的学生自我否定感越强烈,这个问题大大影响了他们心理素质的健康发展和人格成熟。

### 4. 与求职择业有关的心理问题

随着高校毕业分配制度的改革,原有的毕业分配制度已被自主择业所代替。不少应届毕业生对这种新的变化不适应而出现种种苦恼,冷门专业的学生,会对毕业能否找到理想的工作感到苦恼;分配形势较好的热门专业的学生,又会为留在大城市,还是回到家乡,去国企还是去外企等选择而苦恼。不少大学生之所以报考研究生,往往就是因为面临择业的苦恼,为了能找到更理想的工作或者暂时回避职业的选择而继续升学,出现逃避社会的心理或过于担忧的心理。



### 5. 与学习有关的心理问题

与中学相比,大学的课程多,学习环境和学习方法都有了很大的变化,学习压力明显加重。尤其目前市场经济条件下,大学毕业生择业面临双向选择,人才竞争日趋激烈。一方面促使大学生积极进取、追求成才;另一方面也使一些大学生产生学习压力大,精神过度紧张、焦虑等心理压力。

以上种种,仅为当前大学生常见的心理问题,是由主观和客观因素共同作用于个体而造成的。这些问题既与他们自身的生理、心理发展阶段有关,也与社会、家庭环境的影响分不开,同时还与学校长期以来过分强调科学文化素质的提高,忽视心理素质培养有很大关系。

## 二、当代大学生心理健康教育的途径

目前,大学生心理健康教育在我国高校尚处探索之中,没有形成完整而独立的操作体系。基于开展大学生心理健康教育的点滴经验与体会,笔者认为,高校担负着艰巨的任务,不仅要加强大学生心理健康教育,强化其主渠道作用,还应加强改进心理咨询工作,更要把心理健康教育与德育有机结合起来,主动拓宽工作视野。

### (一) 开设心理健康教育课程及讲座,使心理健康教育经常化

心理健康教育课程要正式纳入到高校整体教育体系中,成为高校课程建设的有机组成部分。高校应将《大学生心理健康》作为新生的必修课。根据不同年级学生所要亟待解决的不同心理问题,在各年级开设专题讲座。大学一年级学生面临的重要问题是适应新的学习和生活环境、建立新的人际关系以及重新认识和评价自我。可以举办“新生的心理适应问题”、“环境适应与角色改变”等专题报告或讲座;考试期间,可以举办“考试的心理卫生”、“紧张与焦虑的解消”等方面的报告;而二三年级出现的问题往往与一年级时的适应状况有着密切的联系,这时的主要问题往往与专业学习、友谊和恋爱关系、社会工作与对未来的计划有关。对二三年级学生可举办“自我与社会认知教育”、“优化成才的心理品质”、“如何开发心理潜能”、“如何培养耐挫能力”、“性心理发展与健康”等讲座。到了四年级,他们面临的主要问题是今后职业的选择,要做出择业的选择并不太难,然而由于选择和冲突机会的增加,如果没有适当的指导,其出现问题的可能性仍然很大。毕业生离校前,像“走上社会必备的心理准备”、“自信地迈向新生活”、“择业心理分析与求职”之类的报告就很有必要。这类讲座的对象明确,针对性强,一般较受欢迎。

### (二) 加强改进高校心理咨询工作

#### 1. 正确地认识和对待心理咨询工作

在对吉林大学的学生进行心理健康状况调查中发现,2001级学生中,2377名同学觉得心理健康有问题,占学生总数的22.90%,但其中只有188人曾接受过心理咨询,约占1.76%。2002级学生中,1826名同学觉得心理健康方面有问题,占学生总数的21.22%,其中只有440人曾接受过心理咨询,约占5.1%。这说明有很多同学对心理咨询的认识不够,还存在着某些偏见。其实并不是有“病”的人才需要接受心理咨询。早在1984年由国际心理学联合会编辑出版的《心理学百科全书》中就明确指出:心理咨询是面对健康人而不是病人,心理咨询的模式是教育模式和发展模式,而不是医学模式。国外学校的心



理咨询近年来早已从注重解决学生现在的心理问题转移到了注重学生的成长与发展方面,且取得较大进步。因此,我们要教育学生把接受心理咨询提高到重视自身心理健康、培养综合素质的高度来认识,解除对心理咨询的偏见,主动去做心理咨询。

## 2. 拓宽心理咨询的新途径——网络咨询

心理咨询有诸多形式,如门诊咨询、电话咨询、书信咨询等。随着网络技术的发展,为心理咨询提供了新的途径——网络咨询。与传统咨询形式相比,网上咨询具有诸多优势:①具有保密性。网上信息交流的特点与心理咨询的原则具有很好的吻合性。心理咨询的根本原则是保密规则。网络的匿名性与虚拟性本身似乎就能够很好地达到保密的效果。②具有自主性。网上咨询能满足来访者自主按需咨询的要求,使来访者想在哪里咨询,就在哪里咨询,想什么时候咨询就什么时候咨询,不受时空的限制。③具有平等性。网上心理咨询明显淡化了人们的身份标识。在网上咨询者的社会地位没有任何差别,不论你是教授还是学生;不论你是政坛要人还是平民百姓,咨询者的发言权是平等的,缩短了彼此的心理距离,有利于人与人之间心理情感上的互动。网络心理咨询以其独特的优势吸引更多的来访者,它不仅帮助有心理难题的人,更多的是给予正常人以启发和引导,指导他们如何改善人际关系,学会如何进行社会信息化过程中社会角色转换以及社会适应能力的培养,促进其心理健康成长。在心理咨询方面,网上心理咨询日益显示出它特有的生命力,中国心理卫生协会大学生心理咨询专业委员会的“心桥网站”和北京师范大学的“牵牵热线”都在大学校园产生了积极的影响。高校可开设专家咨询网页,或专版利用校园网开设专门的网页单独与学生“对话”,这样可以随时地了解学生中存在的问题,并及时予以解答,也便于问题的解决。

## 3. 加强心理咨询工作,对特殊学生群体投注更多的“心理关照”

大学生心理咨询应该面向全体学生,但对特殊学生群体应投入更多的“心理关照”。贫困生在高校是一个比较特殊的群体,在过去的工作中,我们比较注重物质补助,精神鼓励,但是,对这些学生思想和心理深层次问题的研究尚显不够,有针对性地加强心理引导工作,已成为新形势下心理咨询工作的主要内容。贫困学生的心理问题比较特殊,一般性的普及心理健康教育对他们效果不明显,加之他们又非常敏感,所以必须对他们施以特殊的引导。对贫困学生的心理教育主要应抓住以下内容:首先,对挫折的承受能力和调解能力的培养。让他们对贫困有正确的认识,明白人生价值的评价标准,跳出金钱的小圈子,树立远大的人生目标和理想;正确处理眼前困难与个人一生发展的关系,让他们自觉地努力完善自我,提高思想道德素质,成为自尊、自强、自信、自立的大学生。另外,应引导他们建立和谐的人际关系,针对贫困学生不自觉封闭自我的特点,鼓励他们学会与人相处,学会正确处理人与人之间的关系;引导他们在友谊与爱情等问题上做到保持独立和完整的人格,有自知之明,不卑不亢;特别要注意让贫困学生明白,自己在接受他人帮助的同时,要尽自己的能力去理解人、帮助人,在这样互动的过程中去体会自身的价值。在教育的方法上注意多给贫困学生倾诉宣泄的机会,这对缓解他们心中的压力苦闷颇有益处。

理工科女大学生是一个比较特殊的群体,由于她们在学校中所占比例较小(一般在10%~25%之间),所以往往不引人注意。理工科女大学生由于处在一个异性群体占主导的社会环境之中,她们为了适应生活的需要,也自觉或不自觉地在改变着自己。而对这种心理、性格、行为等方面的改变,一直很少有人去关注和研究。近几年来,随着大学生就



业制度的改革,女大学生,特别是理工科女大学生所面临的学习、就业以及生存的压力越来越大,所遇到的现实问题也越来越多。这促使我们开始注意关心这个群体。针对理工科女大学生在学习、工作中所遇到的问题应对她们做具体而有效的指导和帮助。在解决问题时,注意启发她们提高分析问题与解决问题的能力。对现实中的问题,要教育女大学生做正确客观的分析评价,引导她们从埋怨、无奈等苦闷的思想和心理误区中走出来,不要封闭自己,学会向他人学习,学会在不断探索中总结经验、教训,培养自尊、自立、自信、自强的信念,做一个有独立人格的健全人。

### (三) 心理健康教育与德育的有机结合

我国经过经济体制转型,改革不断深入,开放不断扩大,科学技术迅猛发展,为了适应社会发展的要求,大学生所承担的心理压力远大于以前;另外,在我国社会生活中,由于市场经济的负面影响,滋生了拜金主义、享乐主义、极端个人主义和形形色色的腐败现象,这些对大学生都产生了严重的消极影响和腐蚀作用。因此,学生的心理问题乃至思想问题越来越多,越来越复杂。这些问题不是传统德育能够完全解决的。德育长期习惯于用政治思想教育机械地取代心理健康教育,把心理问题说成政治问题,从而忽视了学生心理发展及心理因素在政治思想品质形成中的作用。这迫使德育的目标和内容向心理健康教育方面扩展与延伸,而心理健康教育正是以其自身的优势弥补了德育的不足。例如,对于“如何适应”、“如何调控自己”等问题,正是心理健康教育所关心的。所以要把心理健康教育与德育有机结合起来,才能增强德育工作的时代感、针对性、实效性和主动性。大学生心理健康教育工作是转型期高校德育工作的重要组成部分。因此,加强和改进高校德育工作决不能忽视心理健康教育。

心理健康教育是一项复杂的“系统工程”和具有战略意义的“希望工程”,需要我们多方齐心协力。只要我们认识一致,坚持不懈,措施得力,就能造就大学生优良的心理素质,为他们成功地走向 21 世纪、赢得 21 世纪打下良好的基础。

### 参 考 文 献

- [1] 樊富民. 2001. 教育部关于加强普通高等学校大学生心理健康教育工作的意见. 思想理论教育导刊
- [2] 樊富民. 2002. 北京市大学生心理卫生状况调查. 中国心理卫生杂志
- [3] 谭细龙. 2001. 德育——素质教育的灵魂. 中国教育学刊
- [4] 解宗军等. 2000. 当代大学生心理透视. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社
- [5] 姚本先. 2000. 当前学校心理健康教育的消极倾向与发展趋向. 中国教育学刊
- [6] 郑日昌. 2000. 心理咨询与治疗在中国的发展现状. 中国心理卫生杂志
- [7] 樊富民. 2002. 大学生心理教育研究. 北京: 清华大学出版社
- [8] 欧阳文珍. 2000. 人际关系训练对大学生心理健康水平的影响. 中国心理卫生杂志
- [9] 孙时进等. 2000. 团体心理咨询对提高大学生自信心的效果研究. 心理科学

# 谈谈老师的角色——编剧、导演、演员<sup>\*</sup>

程 捷

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 本文对老师的角色进行了讨论,论述了老师在课堂讲课的过程中的作用。老师就像拍摄一部电影中的编剧、导演和演员,身兼三职,既要当编剧编写教材,也要当导演分解教材和编写教案,还要当演员把课程内容表演出来。每一个环节都非常的重要,老师都不可忽视,尤其作为导演和演员的职责,是老师的天职。

**关键词** 教师 讲课 角色

老师讲课与拍电影听起来是风马牛不相及的事,更何况又属于两个完全不同的领域,但仔细琢磨下,把两者对比起来看,这两者似乎又有联系,至少在过程上是相似的。老师讲一门课,需要选定讲课内容,组织教学过程,讲解每一堂课,这些都是由老师完成。拍摄一部电影,需要选定拍摄内容,组织拍摄过程,表演每一个场景,而这些分别由编剧、导演和演员来完成。所以,一位老师承担了编剧、导演和演员的全部工作,任务也非常艰巨。

## 一、老师与编剧

一部好的电影,首先要有一本好剧本,剧中的故事情节要引人入胜,编剧起到重要的作用。剧本是由编剧来完成,根据历史或现实生活中的某一事件或人物进行戏剧性地再现,或者对已有的小说进行改编。不管那种形式,编剧不可缺少。有了剧本还是不行,拍电影还要把剧本进行分解,形成一个脚本,它由一系列的分镜头组成,导演就可以根据这个脚本进行一个一个场景的拍摄。

教学过程与拍电影过程有些相似,想要把课讲好,让学生获得更多的知识,首先也要有一本好教材。教材就像拍电影的剧本,是讲课的蓝本,老师依据教学大纲的要求和授课对象的特点,对教材上的内容进行筛选,选取适合教学对象的内容。上课使用的教材一般都由具有丰富的教学经验和深厚的专业知识的教师来编写,一本具有高水平的教材是课程授课成功的基础,所以老师充当了编剧的角色。作为高等学校的教师,仅仅选用他人的教材,这是不够的,还应亲自根据具体的教学要求编写自己的讲义。就像编剧把小说改编成剧本那样。编写教材或讲义是一项非常艰巨的工作,可以说是一个系统工程,绝不是把一

---

<sup>\*</sup>教育部世行贷款21世纪初高等理工教育教学改革项目资助(项目编号:1283B05022)。

**作者简介:**程捷(1963—),男,教授,主要从事第四纪地质和古脊椎动物学的科研和教学工作。现任地球科学与资源学院第四纪教研室主任。



些学科知识、概念、方法、原理简单地组合在一起。

编写教材与编写剧本不同，前者要完全尊重科学事实，实事求是，不可有半点虚假的东西，是对某一学科的总结和归纳，反映这门学科的系统知识和新成果。编写一本好的、高水平的教材，首先需要教师对本学科有深入的了解，或在这个领域有较深的造诣，对这门学科的知识融会贯通；其次是要有一个清晰的思路和科学体系，将各部分的知识有机地整合在一起；第三是不要把教材编写成百科全书，求全而不深入。

## 二、老师与导演

有了教材只是完成了教学的第一步，后面的工作还很艰巨，接下来的工作就是教师对教材内容进行消化和分解，转化为自己的东西。这个消化和分解过程就是老师备课和编写教案。教案是老师在整个教学过程中的“操作规范”，相当拍电影的脚本，或分镜头，所以教案的编写是一个非常重要的教学环节。

导演在整个电影的拍摄过程中是最为重要的人物，一部电影的成败与否在很大程度上取决于导演的水平。他不仅要承担将剧本分解为一个一个的分镜头，决定每一个分镜头的主要拍摄内容和拍摄过程，而且还要指挥一个庞大的拍摄队伍，指导演员如何将剧中的人物或事件真实地再现出来，以富有感染力的表演和场景感动观众。只有感动了观众，这部电影才是成功的。可见导演在一部电影中的作用和地位。

从备课到课堂的讲课，教师就像一位导演指挥拍摄一部电影一样，既要完成拍摄前的分镜头工作（教案编写），还要组织现场拍摄（讲课）。教师的课前备课是教学过程中非常重要的一环，充分的准备是讲好课的基础。其中编写教案是必不可少的，而且也是体现教学的规范化和讲课过程合理性的重要“文件”。虽然教案的形式多种多样，但一个基本的原则是要体现老师讲课的目的、内容、要求、步骤、重点解决的问题、预期达到的效果等，是教学过程的执行方案。编写教案，需要充分吃透教材的内容和所讲的内容，并考虑到课堂上的每一个环节，如板书、引入、讲解、绘图、提问、总结等。一个老师的教案体现了他的教学思路和讲课策略，也体现他的讲课水平。

讲好一堂课，老师还需要一定的组织能力。老师就是一位导演或一位将军，指挥着你的“摄制组人员”或“士兵”，听从你的“命令”，按照你的思路发展，共同完成课堂教学。在课堂上，老师需要会察言观色，随时注意学生的精神状态，一旦学生注意力不集中，老师应采取手段，活跃课堂气氛，把学生的积极性调动起来，这样才能达到预期的效果。

## 三、老师与演员

讲课也是一门艺术，是一门表演艺术，老师的讲课就像演员的表演，把所讲的内容用语言和形体表演出来，让学生乐意接受，而且也接受得快，做到事半功倍，所以老师又充当演员的角色。如果学生感觉到听老师讲课是一种享受的话，那么你这门课讲成功了，即使是一些枯燥无味的概念、公式、原理等，老师也能用一种具有艺术感染力的语言表达出来，那是老师讲课的高境界状态，也是老师追求的目标。

讲课一定要体现在“讲”上，如何把一堂课的内容讲“活”了，这才是老师要下功夫的地方。“活”并不是单指口才好，课上滔滔不绝<sup>[1]</sup>，而是体现在以下几个方面：一是



老师需要渊博的知识，对所讲内容融会贯通，对本学科有较深的造诣，对学科的发展现状和热点问题有较多的了解，对相关的学科也掌握一定的知识；二是讲课的内容要丰富，讲课的思路要开阔，对一些重点和难点问题要广征博引；三是语言要具有感染力，要注意表达方式，一句话表达的方式不一样，其效果也不同，老师讲课不要拖泥带水，语言要简练，要把难懂的内容用深入浅出和朴素的语言表达出来；四是讲课时有时需要形体语言，需要表演，一位好老师应是一位好“演员”；五是需要临场发挥和随机应变，根据课堂上的具体情况，有时改变下讲课的节奏、方式等；六是因材施教，不同水平和基础的学生，不仅应有不同的教学内容，还应用不同的教学方式和方法。正如电影那样有自己的观众，观众叫好的演员才是好演员；老师也有自己的观众—学生，让学生不叫好的老师不是好老师。

上述的观点是作者的一孔之见，不对或不合适的地方敬请读者赐教。

### 参 考 文 献

- [1] 程捷. 讲课要贴近生活. 2003. 见: 吴淦国主编. 精品加特色—北京·中国地质大学教育教学改革思考与实践. 北京: 地质出版社, 119~120

# 我校第一届“地理信息系统专业”本科毕业生 就业浅析及今后培养目标

张绪教 程捷 武法东 田明中

(中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 对我校地理信息系统专业培养方案的制定及2004届本科毕业生就业情况进行了全面的综合分析,将当初制定的培养目标和首届毕业生就业情况进行了对比。35名毕业生的就业状况表明,本专业首届毕业生就业率高、从事与地质学相关专业的学生比较多、考取硕士研究生的比例大,且毕业的学生主要集中在大学、研究所和科技公司。制定的培养方案充分体现了“精品加特色”的办学理念,培养出的毕业生具有较扎实的基础和良好的素质,为他们走向工作岗位和进一步深造打下了良好的基础。

**关键词** 地理信息系统 就业 培养方案 培养目标

地理信息系统(GIS)是现代信息技术3S(GIS、GPS、RS)中非常重要的技术之一,它通过计算机技术中的数据库将地学数据进行管理、分析和传输,为现代海量地学数据的处理、分析提供了良好的手段和平台,也为地质人员解决地质问题提供了便利条件。因此该学科最近十年来获得了突飞猛进的发展,成为现代信息技术的三大支柱之一。为了适应现代地学数字化的发展需要,同时满足市场对地理信息系统人才的需求,学校于1999年果断决定,由地球科学与资源学院创办地理信息系统本科专业,并于2000年开始正式招生。

为了完成学校交给的这一重要任务,在当时既无培养方案、培养计划和课程设置,又没有专业实验室,同时缺少任课教师的情况下,经过学校、地学院和遥感与第四纪教研室全体教师的共同努力,克服重重困难,经过4年多的艰苦奋斗,终于将第一届毕业生送出校门,通过社会人才市场的检验,首批毕业生在各方面都达到了预先设计的目标。学生成绩优良,并掌握了一技之长,完全能适应市场对该专业的需求。

所有这一切均表明,当时学校的决定是十分正确的,教研室经过反复摸索和论证制定的培养目标和方案也是可行的。首届毕业生的顺利毕业同时还表明,我校在“地理信息系统”这个领域的人才培养上已经占有一席之地。

## 一、培养方案的制定及课程设置

培养人才最重要的是制定培养方案和培养计划,而对于所培养的人才的定位又是培养方案的核心。为了对所培养的毕业生进行准确定位,并制定正确的培养计划,我们进行了

---

**第一作者简介:**张绪教(1964—),男,副教授,现从事第四纪地质学的教学及科学研究工作。  
现任地球科学与资源学院第四纪教研室副主任。



广泛的调研，收集了北京及京外几所高校地理信息系统专业的培养方案和课程设置，仔细分析这些学校的优势和培养目标，发现他们的“空缺”，以充分发挥我们学校的优势，找到我校在此专业人才培养上的切入点。基于这一理念，提出我校地理信息系统专业的培养目标、方案以及课程设置，使我校培养出来的地理信息系统专业的学生具有本校的特色和优势，从而在激烈的市场竞争中能有立足之地。

根据对其他院校的调查分析，我们当时制定的本专业培养目标是：基础知识扎实、知识面宽、具有一定地质专业知识，掌握地理信息系统与遥感技术的基本理论知识和基本技能，能在科研机构、高等学校和政府部门从事科研、教学和管理工作的，能在资源、环境、城市、区域、土地、基础设施和规划管理方面从事与地理信息系统有关的应用研究、技术开发、生产管理和行政管理等工作。

由此可以看出，我们制定的目标是以地理信息系统在地学上应用为主，兼顾在其他领域中的应用。重点强调的是“应用”，而不是定位在软件的“开发”上，因为后者不是我们的强项。这也是我校“精品加特色”办学理念在地理信息系统专业人才培养过程中的具体体现。

从培养目标出发，该专业的课程设置，主要包括三个方面的专业基础课和专业主干课，一是地球科学和生态环境学方面的课程，这与学生毕业后直接应用的领域有关；二是计算机和数学课程，这为地理信息系统的应用奠定基础；三是地理信息系统（GIS）和遥感（RS）的课程，这直接涉及学生对地理信息系统知识的掌握程度和应用的能力。通过四年的教学，这届学生对这三个方面的知识掌握的不错，因此在毕业设计或论文中表现非常突出，不少学生的论文都很优秀，这为他们毕业后广开就业门路（或考取研究生）打下了坚实的基础。

二、首届毕业生就业状况

我们对今年毕业的学生就业状况进行了统计分析（表1），概括起来有以下几个特点：

（1）就业率高。毕业生共35人，就业人数34人，就业率达到97.2%。除一位学生不愿意参加工作，准备复习继续参加来年的硕士研究生入学考试外，其他的学生都找到了比较理想的工作，或考取了相关专业的硕士研究生，而且都与地理信息系统专业有一定的关系。这说明社会人才市场对这一专业具有较大的需求，开设这个专业是非常正确的。

表1 地理信息系统专业（12001班）毕业生去向（总人数35人）

| 毕业去向    | 人数（个） | 比例（%） |
|---------|-------|-------|
| 攻读硕士研究生 | 15    | 42.9  |
| 参加工作    | 18    | 51.4  |
| 出国      | 1     | 2.9   |
| 就业      | 34    | 97.2  |

（2）从事与地质学相关专业的学生比较多（表2）。毕业生从事的工作岗位或攻读的硕士专业大都与地质学有关，如第四纪地质学、自然地理学、遥感地质学等，这与我们当时的培养目标是一致的，另外从事地理信息系统专业的学生也不少，说明我们制定的培养



表 2 12001 班地理信息系统专业毕业去向（按就业专业区分）

| 从 事 专 业   | 人 数（个） | 比 例（%） |
|-----------|--------|--------|
| 地理信息系统专业  | 15     | 42.9   |
| 与地质学有关的专业 | 14     | 40.0   |
| 其他专业      | 6      | 17.1   |

目标和培养方案是切合实际的，广大学生能学以致用。

（3）考取硕士研究生的比例大。本届毕业生中考取硕士研究生达 15 人，占到全班学生数的近一半（42.9%）。在我校，除地质学基地班外，这一比率是比较高的，说明培养出的首届毕业生的基础是扎实的、素质是比较高的。

（4）毕业的学生主要集中在大学、研究所和科技公司，而进入其他单位的少，几乎没有进入地质生产单位的（表 3）。这虽然充分满足了学生的个人发展，反映出了现代大学生的就业取向，但从国家尤其是地质行业对于人才的需求来看，却不容乐观。需要加强学生的价值观、就业观、社会观的教育和培养，这也是今后在学生培养过程中需要注意的问题。

表 3 12001 班地理信息系统专业毕业去向（按就业单位性质区分）

| 毕 业 去 向 | 人 数（个） | 比 例（%） |
|---------|--------|--------|
| 大学、研究所  | 17     | 48.6   |
| 公 司     | 12     | 34.3   |
| 其他单位    | 6      | 17.1   |

### 三、存在的问题及今后的培养方向

通过对首届地理信息系统专业的创办过程及学生的培养过程的回顾和分析，发现一些值得讨论的问题，也为今后人才的培养指明了努力的方向。

（1）进一步提高教学质量，尤其是加强本专业学生的数学和计算机基础。毕业生中考取硕士研究生的单位比较集中，以本校的为主（11 名），虽然为本校提供了优质的生源，但为了避免“近亲繁殖”，同时考虑到扩大我校的影响，今后我们培养的毕业生应更多地去其他更好的学校深造，不但使我校地理信息系统专业毕业生得到其他学校的认可，而且使学生得到更好的发展机会。通过与这些报考本校研究生的学生沟通发现，相当一部分的学生是因为担心数学考试而报考我校研究生的，这从另一个侧面反映出我们在对本专业学生的培养过程中存在薄弱环节，需要在今后的教学中加强。

（2）地理信息系统专业学生的英语水平有待进一步提高。本届毕业生大学英语六级通过率不是很高，与地理信息系统专业对英语水平的要求不太相符。在本专业的学习和今后的工作中英语是非常重要的，且不说学术交流和最新信息的获取需要有较高的英语水平，即使对地理信息系统软件的基本操作上也需要较高的英语水平，因为绝大多数的 GIS 软件都是用英语编写的。因此，在今后的教学过程中，对英语的学习应给予一定的重视，



采取必要的措施提高学生的英语水平。

(3) 应该加强本专业与地学的结合，从而加强学生的地学基础。很多毕业生就读的硕士专业都与地学有关，地学基础的欠缺可能会影响到他们今后的发展。

(4) 应该加强实践教学环节尤其是毕业（生产）实习。由于教研室师资和其他方面的条件所限，本届毕业生在毕业设计（论文）的写作过程中，存在一些值得改进的问题，如：每一位指导教师指导的毕业生太多，实习内容与本专业结合不是太紧密等等。

# 研究生任专业课助教的实践与思考

刘典波<sup>1</sup> 张传恒<sup>2</sup> 余海洋<sup>2</sup>

(1. 中国地质大学国际合作处 北京 100083;

2. 中国地质大学地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要** 在总结研究生担任《中国区域地质学》专业课助教的实践过程基础上,分析了这一措施对本科生、研究生和教师的益处,提出妥善处理好研究生助教选拔、考核和待遇问题是保证这一好制度实施的关键。

**关键词** 研究生 中国区域地质学 专业课 助教

研究生任本科生专业课助教是西方高等教育的一个成功经验,是经百年实践验证的本科生、研究生、教师三方受益的好制度<sup>[1]</sup>。但是,在当代我国高校中,由于受到传统教育理念管理制度、国家政策的制约,该项制度一直未得到普及,直接影响了大学人才综合优势的发挥。因此,选择一些合适课程进行探索性实验,对于建立适应于我国高等教育现状的助教体制具有重要意义。

我院的研究生任地学专业课助教的实践已有3年之久,获得一些感性认识。本文试图通过对这些感性认识的深入分析,期望获得一些理性认识,为研究生助教制度在我国的应用与发展提供参考。

## 一、课程性质

《中国区域地质学》是为地质专业高年级本科生设置的一门专业主干课程,其以理论性强、资料范围广且更新快、逻辑推理严谨、研究方法多样、涉及学科众多为特征。要学好这门课,必须建立在大量的文献阅读和海量的专题作业基础之上。但是,这门课在时间安排上却受两个客观因素的制约:一是因其多学科性而必须放在相关专业基础课完成之后;二是因其实践性和综合性而最好将该门课程安排在专业实习之后。这样,《中国区域地质学》授课时间只能放在大四秋季学期。而对大四秋季学期而言,学生又面临考研、就业的双重压力,课余时间被大量占用。因此,最大限度地提高课堂效率成为提高教学效果的关键。

## 二、实践过程

### 1. 助教的遴选标准与操作过程

遴选研究生任专业课助教的最终目标是提高教学效率,保障本科生、研究生、任课教

---

第一作者简介:刘典波(1977—),男,研究实习员,从事外事管理工作。



师三方受益。因此,助教的遴选标准要服务于上述最终目标。为此,我们确定以下3个因素为主要考量:

(1) 双向选择原则。教师主要从课程需要、研究生主要从内心喜欢选择各自对方。一般而言,任课教师是研究生导师的搭配最好。对教师而言,由于对自己的研究生了解全面,容易找出其最满意的研究生。对研究生而言,由于任课教师是其导师,能最大限度地激活其内在动力,增强其责任感。

(2) 专业相近原则。选择与课程内涵有尽可能多的专业联系的研究生担任助教,有利于增长研究生的专业知识,有利于研究生更有效地完成助教任务。

(3) 综合素质优先原则。当多个研究生竞聘一个助教岗位时,我们遵循综合素质优先原则选择研究生上岗。其中,在综合素质中,重点考察3个方面:一是必须具备较强的责任感;二是有较好的表达能力;三是专业能力强。具体操作时,采取学习学习成绩衡量专业能力、面试测评表达能力、走访调研分析其责任心强弱。

按照以上3个原则,结合平时对学生的了解,在课程计划安排期间选择好研究生,明确职责和相关待遇。研究生则利用开课前这段较长时间预先准备,包括与任课教师进行沟通,以确保高质量地完成教学任务。

## 2. 助教的具体工作

在《中国区域地质学》的授课过程中,教师主要负责教学计划制定、课堂授课、布置作业、选定阅读文献、拟订各类试题、指导实验。助教职责则主要是根据教学进度完成作业和日常测试批改和统计分析,及时提出作业、日常测试反映出的主要学习问题。发挥年龄优势,做好授课教师、学生间的桥梁作用。及时向任课教师反馈学生中存在的主观性问题,保障授课的有效性和针对性。及时把任课教师的教学理念、教学思想、授课思路向选课学生宣讲,督促学生做好课前预习,及时解决学生学习遇到的困难。

利用统计学方法分析作业、考试中存在的主要问题是助教最繁重的任务,也是发现教、学中可能遇到的问题的有效手段。因此,研究生助教做好单元测试分析在整个助课过程中起关键作用。我们的做法是,在考试完后,先由任课教师完成一份考卷批改,并给出标准答案,然后由研究生完成批改工作,并将结果输入数据库进行分析,获得相关信息,进而指导以后的教学活动。

定期给学生答疑是助教的另一重要工作,既可以了解选课学生的知识掌握程度,又可以使研究生更全面、更深刻地理解专业理论和知识。开始的答疑,一般由任课教师和学生共同参加。老师只负责回答一些普遍性的问题,而助教则负责回答各类问题。最终,将由助教独立主持答疑工作。在答疑后,助教与任课教师进行沟通,并在下一次课前对存在的疑难问题作进一步解释。

## 三、效果分析与原因探索

通过3年的实践已经初步证明,聘请研究生担任专业课助教是对本科生、研究生和授课教师都有利的一种制度。

### 1. 有利于提高本科教学的质量

(1) 被聘请担任专业课助教的研究生都是经过严格考核,专业水平过硬的学生。他们经过认真得课前准备以及和授课教师交流,不仅能够胜任作业、考卷的批改,而且较任



课教师有更多的时间和精力为学生答疑。

(2) 研究生可以成为教师和学生之间沟通的桥梁。由于年龄和身份的差别,教师和学生之间的沟通往往存在问题,这就导致学生中存在的问题并不能如实的反映到教师那里去。研究生由于和大学生年纪相仿,加上又是学生身份,因此和学生之间的沟通也会更容易一些。同时研究生还具有一个特殊的助教身份,这就使其于授课教师之间的交流也就变得更加容易。当学生碰到问题时多数会倾向于和研究生交流和请教,而研究生将问题再反映给授课教师,从而使授课教师明确学生中存在的问题,采取有效的措施,提高教学质量和改善教学效果。

(3) 研究生能够有效的促进大学生课后的自学和实践,巩固课堂知识。地质专业课意味着要记忆、要实践、要理解。通过批改作业、公布批改结果以及对作业的讲解,可以大大的促进学生对课堂知识的掌握和巩固。同时研究生可以将学生作业和答疑时学生中存在的问题及时归纳总结并反馈给授课教师,以便于教师对存在的典型问题集中讲解。

### 2. 对授课教师有利,有利于解放教师的生产力

(1) 从经济角度讲有利于教师。教学质量的提高不仅依赖于课堂上生动的讲解,还必须有助于学生通过课外大量的实践和练习来巩固。批改学生的作业是督促学生进行练习和检查教学效果的有效途径,但是这对授课老师来讲已经变为一种机械性的简单劳动,助教研究生可以出色行完成这一工作。

(2) 有助于教师将更多的精力投入到创新性课堂教学之中。一个人的精力是有限的,当授课教师有了助教以后,他可以将更多的精力投入到课前备课,从而为提高课堂的教学质量奠定基础。

### 3. 有利于研究生能力培养

研究生担任地质专业课的助教是对研究生综合能力的培养。这个阶段的锻炼不仅会直接影响研究生在学校学习阶段的培养,而且会影响到研究生毕业以后的工作,甚至是使其终身受益。

(1) 有助于培养研究生的自信心和专业兴趣。作为助教是为本科生解答疑问和批改作业的,当成功的运用自己学习过的知识为学生解答了疑问后无疑将大大增强研究生的自信心和对专业知识的兴趣。

(2) 对研究生经济上是一种有益的补充。社会的物价指数在不断的增长,研究生的生活补助已经很难维持研究生的基本生活所需。随着研究生招生规模的扩大,期望国家通过提高研究生的生活补助来改善这种情况是不现实的事情了。因此研究生担任助教制度,可以从经济上鼓励研究生通过运用自己的知识和勤奋的工作来获取合理的经济回报,提高自己的待遇。在国外和国内的一些大学研究生担任助教工作已经展开,这也是我国研究生教育改革的趋势所在。

(3) 研究生积累了工作经验,为从事学术研究积累了必要经验。知识分为两类,一类是通过课堂学习得来的理论知识,这类知识是研究生能力的基础;另一类是通过实践获得的经验性知识。这类知识十分重要,但又不是通过课堂学习可以掌握的。研究生担任兼职助教,有助于提升自己的工作能力,为研究生日后更快地适应工作岗位奠定了基础。

(4) 专业教育除了按照教学大纲教授基本知识外,大部分任课教师都会结合自己从事的科研项目来讲解问题。研究生助教为了完成自己的任务,不仅要通过工作来发现自身



知识结构和能力结构的不足，而且要通过查阅相关的科研资料和参与科研项目来弥补自己的缺陷。

#### 四、问题与建议

由于研究生担任地质专业课助教是随着高校扩大招生规模，授课教师工作压力太大而涌现出来的相对较新的事物，因此在实际实施过程中还有很多问题需要共同探索。

(1) 助教的待遇问题。担任研究生的助教付出了劳动就应该获得相应的报酬，到底该支付给研究生多少报酬都成为必须考虑的问题。首先，报酬由谁来支付给研究生？在小范围内，由于授课教师多数聘请自己的研究生担任助教，这样很多教师往往从自己的课酬支付这笔费用。清华大学在聘任博士生作为助教时采取了聘用3名博士生的工时折合1名正式助教工时的做法，助教博士生纳入到学校的人事管理体制中<sup>[2]</sup>。建议最好由学校相关部门来支出助教的费用。其次，到底该向研究生支付多少报酬？在北京地区，高校内公费研究生目前国家每个月发放的生活补助大约为250元，这些钱不能满足研究生日常支出。通过建立助教制度提高研究生的收入具有迫切性。笔者认为根据研究生担任助教课程的课时向研究生支付报酬具有一定的合理性，至于每个课时具体该向研究生支付多少报酬还有待于做进一步的讨论。

(2) 助教的选聘问题。授课教师应该根据自己课程的特点，提前选聘研究生作为自己的助教。目前授课老师往往选聘自己的研究生作为自己的助教，未来建立了研究生助教制度授课教师可以通过参加竞聘的研究生来选聘助教。

(3) 考核问题。对于聘请的助教要定期考核，不合格的要及时解聘。考核的标准除了量化指标外，还应该进行质的考核。在聘请助教之处，就应该对其工作做出合理的安排，使其明确自己的任务和所应该达到的教学效果。量的考核可以通过其批改作业的数量，答疑的次数等量化指标进行。质的考核比较难以把握，但是并不代表没有办法考核，可以通过抽查批改作业的质量，学生对助教的满意程度等方面来进行考核。

#### 五、主要结论

研究生担任地质专业课助教制度经过3年的实践与探索，然后通过以上分析可以得出以下2个基本结论：

(1) 这种有利于本科生、研究生和授课教师的制度是值得推广并且具有必要性和紧迫性。

(2) 这一制度的实践过程中还存在一些问题，需要在实践中进一步的探索解决方案。

#### 参考文献

- [1] 张传恒. 2003. 肯塔基大学地学教育见闻及思考. 中国地质教育. (3): 66~69
- [2] 杨存荣, 金善锬, 沈培华. 1997. 清华大学助教博士生制度的实践与探索. (2): 73~76