

实践教学

创建基础地质国家级实验教学示范中心的探索与实践

钱建平, 胡云沪, 陈三明, 冯佐海, 余 勇, 刘苏桥

桂林工学院 资源环境工程系, 广西 桂林 541004

摘 要: 本文简述了基础地质实验教学示范中心的发展历程, 阐述了实验教学的定位和理念。示范中心根据培养目标建立实验教学体系, 建立和实施了基础地质教育阶段“兴趣驱动-实践贯通-强化能力”的教学模式, 通过尝试将实践教学贯穿于课堂理论教学之中, 遵循由已知到未知的认识规律, 运用启发式和讨论式教学, 贯彻因材施教的个性化教学, 注意培养学生的辩证思维能力等措施进行教学方法的改革。

关键词: 基础地质; 示范中心; 实验教学; 教学理念; 教学模式; 教学改革

中图分类号: G642

文献标识码: A

文章编号: 1006-9372 (2009) 01-0080-06

桂林工学院基础地质实验室是随着 1956 年桂林地质学校创建→1958 年升格为广西冶金专科学校→1960 年升格为广西矿冶学院逐步发展建成的。20 世纪 60 年代初期, 由于我国国民经济困难而进行调整, 1961 年, 广西矿冶学院改建为广西矿业专科学校, 1963 年广西矿业专科学校改建为桂林冶金地质学校。

1978 年, 随着中国进入了改革开放的历史新时期, 地质科技和地质教育事业蓬勃发展, 桂林冶金地质学校再次升格为桂林冶金地质学院, 成为地学类专业门类齐全的全中国七大高等地质院校之一。此间基础地质实验室不仅承担着全院地质类课程的全部实验教学任务, 还担负了部分科研测试任务。

1993 年底, 由于国家经济和社会发展对高级人才类型多样性的需要, 学院实现了由单科性地质院校向多科性工科院校的转型与更名。学院更名以后, 随着学科专业的扩充和办学规模的扩大, 地学类专业作为院优势专业始终在全院学科建设中起着领航与示范作用。重视基础地质实验室建设, 强化学生实践能力一直是我院地质类专业教学始终坚持的优良传统。

1995 年和 2001 年, “资源勘查与工程”和“勘查技术与工程”分别被列为广西区重点学科, 2001 年在基础地质实验室基础上成立了“地质工程中心”。2003 年来, 学院以迎接教育部本科教学工作水平评估为契机, 进一步明确教学中心地位,

强化本科教学质量意识, 建立保证教学质量运行机制。地质类专业亦不断深化理论教学和实践教学改革, 加强学生创新精神和实践能力的培养, 教学质量稳步提高。

2006 年, 地质工程中心经多年建设, 被广西区列为区重点实验室, “基础地质学”被评为国家精品课程。2007 年 6 月院又获准建设“有色及贵金属隐伏矿床勘查教育部工程研究中心”。基础地质实验室在上述项目申报和具体建设中, 发挥了重要的基础作用。

近年来, 通过中央与地方共建高校实验室、矿产普查与勘探博士点、区重点实验室、地质资源与地质工程高校人才小高地等项目的建设, 中心各功能实验室硬件条件和软件建设进一步得到了很大的改善。

2007 年, 在教育部实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的背景下, 为了进一步加强地质工程中心及其基础地质实验室在“国家级精品课程建设”、“重点学科建设”和“人才小高地创新团队建设”中对地学类实用型和创新型人才培养的作用, 学院在地质工程中心的基础上, 以普通地质实验室、构造地质实验室、古生物地史实验室、岩石学实验室、矿相实验室 5 个功能实验室为核心, 辅之以地质博物馆、晶体光学实验室、精密显微镜实验室、地学数据采集处理与模拟实验室、制图室等功能实验室配套服务, 构建了“基础地质实验教学

收稿日期: 2008-11-20 修回日期: 2009-01-20.

基金项目: 广西高校人才小高地地质资源与地质工程项目(编号: 桂教人[2005] 80号)资助。

作者简介: 钱建平(1953-), 男, 教授, 主要从事基础地质和地球化学的教学和科研工作。

©1994-2018 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

示范中心”，同年先后申报广西壮族自治区级和教育
部国家级实验教学示范中心并获得批准。

回顾我院创建基础地质实验室建设和基础地质
实验教学的发展历程，总结我们创建基础地质国家
级实验教学示范中心的探索与经验，有助于今后示
范中心的建设更快和更好地发展，也有利于学校同
行之间互相学习和交流切磋。

一、树立先进的实验教学理念

1 实验教学的定位

桂林工学院基础地质实验教学示范中心是地质
类专业师生教学、科研和创新人才培养的重要基
地。中心主要承担资源勘查工程、地质学、勘查技
术与工程、地球物理学、环境科学、宝石及材料工
艺学、资源环境与城乡规划管理、水文地质与工程
地质、土木工程、无机非金属材料工程等 10 个本
科专业的基础地质实验教学以及全院各专业“地球
科学概论课程”公选课辅助教学；协助培养矿物学
岩石学矿床学、构造地质学、矿产普查与勘探、地
球化学、地球探测与信息技术等 5 个方向的硕士
研究生及相关专业的工程硕士；承担地质类硕士研
究生及相关专业的工程硕士研究生的实验教学，接
纳大学生、研究生科技创新活动等。承担多元化的
课外实践活动的组织与实施。中心实施开放式管
理。

2 实验教学的理念

实验教学的理念是实验教学改革的方
向。我们立足于新时期国家经济建设和创新型人才
培养的需要，确立了实践教学的新理念：强化实践
能力训练，注重综合素质提高，促进创新意识形
成。主张教师不仅是教学过程的组织者和知识的
传播者，更是科学实践的探索者和引导者；学生
也不再是知识的被动接受者，而是教学过程和科
学实践的主动参与者和探索者。在注意实验教
学与理论教学的紧密结合的同时，突出实验教学
在培养人才中的重要地位和作用，改变实验教学
依附于理论教学的传统观念。着重培养学生的
观察能力、动手能力、分析能力和创新能力，努
力培养学生求真务实、勇于探索的科学精神，逐
步实现从应试教育向素质教育的转变，将知识传
授、能力培养、素质提高三者协调起来，培养具
有坚实的理论基础，突出的实践能力，良好的综
合素质和创新意识的新时期实用型和创新型人才。

二、建立体现培养目标的实验教学体系

实验教学体系的建
设目标是既能满足大众化教育
的需要，又有利于培养学生能力和适应学生个性

化发展的要求，体现一体化、模块化、专业化和
层次性等特点。将实验教学与理论教学紧密结合，
实验教学体系也采用与理论教学体系相同的“模
块式”体系。将基础地质类相关课程分为“基础
地质”、“地球物质组成”、“地球的空间结构”、“地
球的演化历史”和“地质新技术”5 大类。

划分专业类型，如基础地质学实验，按资源
勘查工程专业为代表、勘查技术与工程专业为代
表、土木类专业为代表划分基础地质学（一）、基
础地质学（二）和基础地质学（三）3 种类型。

划分实验教学内容的层次，即基础型实验（
验证型）、提高型实验（综合型、设计型）和创
新型实验等。如表 1 所示。

三、实施基础地质教育阶段的“兴趣驱动-实 践贯通-强化能力”教学模式

基础地质教育是地学类专业大学生必不可
少的专业基础教育，而地质实践教学是学好基础
地质理论知识必不可少的教学环节。通过基础地
质阶段的学习，一方面为他们后续专业课的学习
奠定坚实的专业基础，另一方面也促使他们逐步
形成严谨的科学态度和突出的实践能力。立足于
新时期国家经济建设和创新型人才培养的需要，
针对工科应用专业和基础地质教育的特点，我们
提出和实施了“兴趣驱动-实践贯通-强化能力”
的教学模式。该模式的基本思想是从激发学生的
学习动机入手→注重学生的学习过程→突出学
生实践能力和创新精神的培养目标，即“两点一
线”的教学模式。该模式的主要特点是从低年
级开始，就着眼于大学生的实践能力的培养。具
体做法是以下几点。

（1）利用得天独厚的实习基地条件，富有
特色的实习教材，科学生动的授课方式，先进现
代的地质技术手段激发学生的学习兴趣。

（2）改革固定的先理论后实践的教程式，
注重实践教学的过程及后续效应，努力实现学生
实践训练的常规化、连续性和全程化。

（3）贯彻因材施教的教学思想，搭建形
式多样的大学生地质实践活动平台，努力发挥教
师的引导作用和学生的主体作用，逐步培养学生
实际动手能力和初步科研能力。通过大量实地
生动的科研活动，使大学生真正了解科研和生产
第一线的需要。充分调动他们的学习兴趣，增强
他们的实际动手能力、初步科研能力和创新意识。
培养他们吃苦耐劳的精神和团队协作的精神，使
大学生的综合素质实实在在得到显著提高¹¹。

表1 基础地质实验示范中心实验教学体系

序号	课程模块	课程名称	试验项目数	实验项目类型个数及所占比例				学时数
				验证型	综合型	设计型	创新型	
1	基础地质	基础地质学(一)	12	7(58%)	4(34%)	0	1(8%)	22
2		基础地质学(二)	15	8(53%)	5(33%)	1(7%)	1(7%)	34
3		基础地质学(三)	8	5(62.5%)	1(12.5%)	1(12.5%)	1(12.5%)	16
4	物质组成	结晶矿物学(一)	9	6(67%)	2(22%)	0	1(11%)	48
5		结晶矿物学(二)	16	10(62.5%)	4(25%)	0	2(12.5%)	50
6		结晶学与矿物岩石	10	5(50%)	4(40%)	0	1(10%)	26
7		岩石学	15	12(80%)	2(13%)	0	1(7%)	30
8		岩石学与晶体光学	30	20(67%)	6(20%)	0	4(13%)	60
9		晶体光学	10	6(60%)	2(20%)	0	2(20%)	20
10		光学显微分析	10	5(50%)	3(30%)	1(10%)	1(10%)	20
11		偏光显微镜技术	10	8(80%)	1(10%)	1(10%)	0	20
12		岩矿测试技术概论	4	1(25%)	0	2(50%)	1(25%)	10
13	空间结构	构造地质学	14	7(50%)	5(36%)	1(7%)	1(7%)	32
14	演化历史	古生物地史学	10	4(40%)	5(50%)	0	1(10%)	20
15	地质新技术	遥感地质学	8	3(37.5%)	2(25%)	1(12.5%)	2(25%)	12
16		遥感应应用	6	2(33%)	2(33%)	1(17%)	1(17%)	16
17		计算机地质学	14	6(43%)	4(29%)	2(14%)	2(14%)	40
18		GIS原理与应用	11	5(45%)	3(27%)	2(18%)	1(10%)	24
合计		18门	212	121(57%)	55(26%)	12(6%)	24(11%)	500

四、推动实验教学方法、手段和考核形式的改革

教学改革是高等学校教学工作永恒的主题，是各项改革的核心。其中教学内容的改革是基础，教学方法和教学手段的改革有利于提高教学效率，而教学考核的改革有利于提高和保证教学质量。

1 教学方法的改革

(1) 针对地质学的特点，改革单一传统的教学模式，做到大小课堂相互结合。地质学是一门实践性很强的学科。地质学研究的对象具有空间的广泛性和时间的漫长性等特点，任何实验室都无法恢复地质作用的全过程，因此我们更应该充分利用大自然这个天然实验室。

近年来我们逐步打破先理论后实践的单一的传统教学模式，根据教学需要，尝试将实践教学贯穿于课堂理论教学之中。将本课程的实验课由原来主要集中在基础地质实验室，扩展到学院地质博物馆、学院内的屏风山等，既丰富了实验教学内容，又活跃了课堂气氛。如在讲授地下水的地质作用的同时，选择了校园中的屏风山作为实验的地点，带学生到山坡上看石灰岩的岩性特征、层理和节理，同时观察风化壳和根劈作用，现场讲授罗盘的使用，学以致用，使之达到比课堂更好的教学效果。

带学生到溶洞中，观察溶洞的特征和洞穴沉积物。到山顶上，讲解桂林的喀斯特地貌及其类型，让学生自己用学过的岩溶发育的四个基本条件来分析桂林山水的成因。让学生用自己学到的知识去探索大自然的奥妙，从而激发学生的学习热情。

(2) 遵循由典型到一般，由简单到复杂，由已知到未知循序渐进的认识规律。遵循由单一矿物→岩石，由典型的矿物、岩石和化石的标本的认识→一般或未知的矿物，岩石和化石的标本鉴定和野外地质体的认识，由地表单个典型的构造地质现象和地质图的平面分析→构造组合和构造立体的分析。

(3) 运用启发式和讨论式教学。在矿物、岩石观察鉴定的实验教学中，教师示范代表性标本的鉴定方法，再由学生独立鉴定，小组讨论，小组推荐代表走向讲台介绍，班级讨论，而后由教师阐释疑难，区分异同和总结要点。在实验教学中，新的地质观察内容由老师讲解，重复的地质内容由学生独立观察，集中讨论，教师总结。安排专题讨论课，原则上每次课堂授课都布置思考题和讨论题，在正式授课前或在课间组织10分钟的课堂讨论，师生间交流互动，激发学生积极思维，鼓励学生质疑问难，教师根据学生的临场表现情况作为课程平时成绩评定的依据。

在实验教学过程中始终注重培养学生的动手能力、动脑能力和动口能力，让学生在学习过程中自己不断发现问题、提出问题和思考问题，最终达到提高分析问题和解决问题能力的目的。

(4) 贯彻因材施教的个性化教学。提供给学生能够自主学习的第二课堂，鼓励学生课余到桂林近郊和假期回家乡地质考察，并撰写小论文进行课堂讨论和学术交流，成果突出者给予奖励^[3]。在综合地质实习中，按地质填图实习的自然阶段，确定各实习阶段的子目标，重视学生的能力培养，加强对整个实习过程的监控，改革实习评价方法；根据学生的实际状况，因材施教，对学有余力者在完成填图基本要求的基础上开展科研小专题研究，其成果在实习队大会交流，以调动学生的学习主动性^[3]。

(5) 注意培养学生的辩证思维能力。地质学是一门充满哲学思辨的科学，如何培养学生的辩证思维能力？在“基础地质（二）”构造部分教学时，注意把培养学生的辩证思维能力贯穿在教学过程。通过从典型褶皱和断层到一般褶皱和断裂的教学，引导学生由特殊典型到普遍一般的过渡；通过水平褶皱和倾伏褶皱、水平断层和枢纽断层辩证关系帮助学生树立对立统一的观点，引导学生由间断静止到连续变化的分析；通过对褶皱及其伴生构造的分析，引导学生由单个局部到系统整体的分析；通过对断层旁侧构造的力学性质分类，引导学生由构造现象到事物本质的分析；通过继承性断裂、叠加褶皱教学，引导学生由单一成因到多因复成的分析；通过综合读图教学，引导学生抓住主要矛盾和矛盾的主要方面，建立正确的分析、解决问题的程序^[4]。教学过程中还尽可能创造机会提高学生的计算机应用水平，如介绍计算机技术在构造地质学中的应用，提出可以或可能用数字技术解决的构造地质问题^[5]。

2 教学手段改革

我院基础地质的教学手段的改革先后经历了三个发展阶段。

(1) 挂图、模型、标本和教学幻灯片教学阶段（1979~1996 年）。基础地质学教学涉及大量野外地质现象的观察和认识，形象教学对未经历实践过程的新生非常重要。20 世纪 90 年代中期以前，基础地质学教学主要依赖挂图、模型和教学幻灯片。教学组老教师于 1980 年制作完成了一整套教学幻灯片（共 300 张），受到当时“普通地质学”全国课程指导委员会的肯定，被推荐为普通地质学教学

参考资料。

(2) 多功能实验室的电化教学阶段（1996~2002 年）。20 世纪 90 年代中期以来，根据重点课程建设的需要，又建立了集图片陈列、胶片投影、幻灯播放、标本鉴定等为一体的多功能实验室，作为第二课堂^[5]，对基础地质教学起到了积极的推进作用，其成果被学院评为优秀教学成果奖。

(3) 先进的多媒体教学和综合地质实习数字化阶段（2003~2006 年）。由于教学手段的不断更新，电化教学逐渐不能适应课程教学的需要。近几年，中心教师带领青年教师、研究生和本科毕业生花费大量时间，先后制作完成了“普通地质学”、“普通地质学”野外实习、“地球科学概论”等多媒体教学课件，先后获得广西壮族自治区高等教育教学软件大赛和全国多媒体教学软件大赛多项奖励。其中“普通地质学”野外实习多媒体课件中的实习路线是从我院近 40 年普通地质学实习路线中精选出来的，实习内容丰富典型，如桂林岩溶地貌、唐家湾背斜、白竹境大断层、永福角度不整合、猫儿山花岗岩及钨矿等。课件的教学性强，课件中大量运用辅助线条对照片中的地质现象加以标示和说明，使其直观明了，教学性强，弥补了现场教学中的某些不足。重要地质现象形成的过程用 Flash 制作动态模拟，便于学生理解。实习点附有思考题和课件所附的试题库，学生可利用键盘输入答案，与课件所附的参考答案对照以巩固实习效果。实习仪器和实习工具的使用部分尤具特色，其中教学的难点内容“罗盘的使用”采用现场录像和视频播放的方式。可作为实验教学和课后自学有效的辅助教学软件^[6]。在综合地质实习的地质填图教学中，变传统的手工填图为数字化填图，将地质“新三件”（笔记本电脑、GPS 仪、数码相机）等高技术手段运用于野外实习，实现了“新三件”与“老三件”（罗盘、地质锤、放大镜）的有机结合，学生的成果图则利用 MapInfo、ArcView 和 MapGIS 等数字化制图软件进行编制，使成图更加准确、清晰和美观^[7]。

3 实验考核的改革

实验教学的改革要求实验考核必须相应地加以改革。实验教学对学生的考核结果，已不再是简单的最后测试分数，而是通过一定的方法手段，对学生的理论知识水平、学习态度、实践能力、综合表述能力以及创新能力等给予正确、客观地把握和判断，建立学生实验成绩综合评定法，实行多元化的

考核^[8]。

(1) 面试和笔试相结合的方式。教师通过与学生进行语言上的交流,了解学生对相关地质理论知识的掌握程度和对实验问题的分析能力。

(2) 学生参与实验学习的态度。学生是否迟到或缺勤,参与实验的积极性和主动性。

(3) 作业成绩与标本考核相结合。针对基础地质的矿物、岩石、古生物、构造岩标本鉴定实验较多,标本的肉眼鉴定非常重要,而文字报告的编写亦是训练学生在野外工作中地质资料收集提取的基本功,因此将实验报告和标本考核相结合更能达到考核的目的和效果。

(4) 部分实验内容纳入期末考试内容。促使学生重视实验,真正掌握实验课堂的内容和方法。

实践证明,基础地质教学改革取得了明显的教学效果。本中心近三年通过对资源勘查工程专业学生问卷调查显示,学生对基础地质教师的教学评价普遍反映很好,认为教学内容理论联系实际,能够反映学科的最新进展,教学方法得当,注意运用启发式和讨论式教学,采用多媒体教学手段,注意调动学生的学习主动性,重视学生能力的培养,教学效果很好。

据不完全统计,5年来,共有109人次,28个项目获得学院大学生科技立项成果一、二、三等奖或优秀奖,5个项目获特等奖,2007年度一个项目分别获广西第三届大学生挑战杯特等奖和全国第十届大学生挑战杯三等奖。据统计,每年约有1/3以上学生参加教师科研项目,26人次独立撰写论文和参与教师撰写论文正式发表。由于基础扎实,动手能力强,近年来本专业毕业生受到用人单位普遍欢迎,本专业毕业生连年供不应求。

五、认真制定进一步建设规划

国家级实验教学示范中心的获得仅仅代表了我们的实验教学的改革取得了阶段性的成果,但实验教

学改革的步伐是永不停息的。我们制定了明确的目标。

(1) 着力建设一支教育理念先进、富有敬业精神、教学科研能力强的实验教学与管理队伍。在现有队伍的基础上,坚持“请进来、走出去”的人才培养政策,通过内培外学,不断提高现有教师队伍的学术水平和管理能力,同时加大人才引进的力度,吐故纳新,形成一支富有活力、勇于创新的实验教学和管理队伍。

(2) 深化实习基地基础地质研究,进一步建设和完善桂林、北海基础地质实习基地,建成富有特色的面向全国同类专业和社会开放的基础地质实习基地。

(3) 编写和正式出版与理论教材相配套的高质量的教学理念先进的基础地质实验、实习系列教材和多媒体教材。

(4) 实现实验示范中心内部的资源优化整合,强化中心的整体统筹管理,使中心的实验教学实现可为多学科、多课程、多学校服务的目标。

(5) 以现有的实验仪器设备和实验教学环境为基础,提高实验室使用效益,努力挖掘现有仪器设备的潜力,逐步补充和更新仪器设备,不断提高仪器设备的服务能力,以满足各类实验教学和科学研究的要求。

(6) 加强和完善教学网站建设,逐步实现在线实验教学,使之成为全开放型的有效助学的教学网站^[9]。

(7) 建立和完善以能力-素质-创新为核心的实践教学体系教学模式,全面提高实践教学水平,不断推进实践教学改革,建立实验教学质量监控保障体系,有效地提高实验教学质量,努力培养实用型和创新型地学技术人才,建成面向华南、西南乃至全国的基础地质实验教学示范中心。

参考文献:

- [1] 钱建平,冯佐海,张桂林,等.基础地质教育阶段的“兴趣驱动—实践贯通—强化能力”教学模式的实施及效果[J].中国地质教育,2008,(3):90-95.
- [2] 胡云沪,钱建平.普通地质学第二课堂的建设[J].桂林工学院学报,1999,(S1):99-101.
- [3] 钱建平,韦炜烈.以最优思想组织填图实习[J].有色金属高教,1990,(1):23-26.
- [4] 钱建平.在构造地质学教学中注重培养学生的辩证思维能力[J].中国地质教育,1999,(2):24-25.
- [5] 张明华.褶皱解析的数学方法及C程序[J].广西地质,2000,13(4):75-77.
- [6] 钱建平,余勇,陈三明,等.普通地质学实习CAI[M].北京:高等教育出版社、高等教育电子音像社,2004.
- [7] 张桂林,冯佐海,文鸿雁,等.基于3S技术数字化地质填图新方法[M].北京:国防工业出版社,2005.
- [8] 钱建平,李少游.地质填图实习考核方法的改革与效果[J].中山大学学报论丛,2001,21(1):207-208.

[9] 陈三明, 钱建平. 地学类学科精品课程课堂教学网站的架构设计 [J] . 中山大学学报论丛, 2007, 27 (10): 78-82.

Study and Practice of Establishment of National Basic Geology Teaching Demonstration Center

QIAN Jian-ping, HU Yun-hu, CHEN San-ming, FENG Zuo-hai, YU Yong, LIU Su-qiao

Guilin University of Technology, Guilin 541004, China

Abstract This article briefly describes the development course of the basic geology teaching demonstration center, expounds the orientation and concept of experimental teaching. Experimental teaching system was built up according to the goal of training. A learning model named “interests driven-whole process training-strengthening ability” has been proposed and implemented at the stage of basic geology education. The reform of teaching method were carried out by combining practical teaching with theory teaching, following the recognizable law: from known fields to unknown fields, using the elicitation method and discussion method in teaching, carrying out the specific teaching way according to people’s different aptitudes, paying attention to cultivating students’ thinking abilities.

Key words: basic geology; demonstration centre; experimental teaching; educational concept; educational model; educational reform