

青藏高原地质学理科野外教学基地探索与实践

孟俊, 李亚林

中国地质大学(北京)地球科学与资源学院, 北京 100083

摘要: 野外实践教学是地质学教育最为重要的环节,也是地学创新型人才培养的关键。青藏高原被誉为“地球科学和地球动力学”研究的天然实验室,地质现象丰富、典型,是野外地质实践教学难得的场所。本文阐述了青藏高原仲巴野外地质教学内容、教学、实践与科研三个阶段相结合的教学方法,以及国内外学生“1对1”的教学模式,最后总结了本次青藏高原野外实习的教学效果、问题以及提出了可行性建议,有助于地质学实践教学的研究、国家地学实习基地的建设以及创新型地学人才培养机制的探索。

关键词: 野外实践教学; 研究性教学; 青藏高原

中图分类号: G642

文献标识码: A

文章编号: 1006-9372(2015)04-0046-04

Title: Research and Practice on the Field Geological Teaching in Tibetan Plateau

Author(s): MENG Jun, LI Ya-lin

Keywords: field geological teaching; research-based teaching; Tibetan Plateau

一、前言

高新技术快速应用、从单一的岩石圈研究转向各圈层相互作用以及多个分支学科和多个国家联合攻关是当前国际地球科学发展的显著特点。从研究性教学角度和未来国际化创新型地学人才培养角度出发,将学科优势与典型地区科学研究优势有效结合是新形势下培养适应于面向国际地球科学发展需求的优秀地学人才的有效教学手段。地球科学是一门实践性学科,野外地质教学是培养学生实践能力和创新能力最为重要的环节^[1-5]。然而,通过近年来笔者的教学和科研实践分析,地质学野外教学难以跟上科学研究步伐,教学内容难以与国际研究前沿相结合,严重影响了地质学创新型人才培养的质量。具体表现为:(1)野外实习基地地质现象不够典型,教学内容单一,与国际研究前沿脱节;(2)实践教学内容随着地球科学的发展,亟须补充和更新;(3)实践教学师资缺乏;(4)地质学新技术新方法无法在实践教学体现;(5)学生课程负担过重,野外实践环节相对较少,特别是特色鲜明的教学实践环节有限;(6)在学生的前期培养阶段,研究和方向定位相对滞后,在大三保研阶段普遍出现了跟随导师研究

方向和研究兴趣的“随行就市”,未能体现兴趣带动创新的理念。在中后期培养阶段,学生理论知识尽管较为扎实,但实践能力相对较弱,提出问题、解决问题的能力有待提高。

那么,如何将地质学学科优势和科学研究优势相结合,激发科研兴趣和潜力,培养创新型研究人才成为目前亟待解决的问题。从野外教学改革入手,是解决上述问题的有效途径之一。青藏高原被誉为国际地球科学研究的天然实验室和地球科学新理论诞生的摇篮,同样也是地质学野外教学实习最为理想的基地之一。中国地质大学(北京)对青藏高原有较长的研究历史,并造就了一批杰出的学者。当前,随着西部大开发和国土资源部青藏发展战略的实施,我校承担了大量青藏高原地质科研项目,并取得突出成果,在国际青藏高原研究中的地位日趋突出。同时,青藏高原是国际地质研究的热点地区,每年都有大量国外学者及其研究生在此开展研究与教学实践,为实践教学开展国际合作交流提供了良好基础。因此,青藏高原不仅有利于学生掌握基础地质学知识,更有利于学生了解和接触应用于国际地学研究前沿的最新技术方法。越来越多的本科生、研

收稿日期: 2015-11-05; **修回日期:** 2015-12-02。

作者简介: 孟俊,男,讲师,主要从事大地构造与古地磁学、石油地质等教学研究工作。

投稿邮箱: www.chinageoeducation.net.cn **联系邮箱:** bjb3162@cugb.edu.cn

引用格式: 孟俊,李亚林. 青藏高原地质学理科野外教学基地探索与实践[J]. 中国地质教育, 2015, 24(4): 46-49.

究生投入到青藏高原地质研究中,研究方向涵盖地层学、古生物学、岩石学、沉积学、构造地质学、矿床学、石油地质、气候环境变化等多个学科。然而,青藏高原研究面积大,野外工作环境极其艰苦,地质内容与地质现象复杂,现阶段在该地区尚未形成成型的教学与研究基地,使得学生在校学习期间对青藏高原了解较少或较晚,在实习和实践工作中难以快速进入研究状态。学生对青藏高原地质缺乏系统认识,制约了培养进程和成果的取得。

以我校教学研究与教学改革项目为依托,以青藏高原得天独厚的地域优势为特色,结合国外地质院校野外实践教学特点^[6-7],本文在对青藏高原野外实习野外教学内容分析的基础上,进一步阐述了野外实践教学探索过程,并提出了遇到的问题 and 解决方案。本次实践旨在充分利用青藏高原丰富的地质内容、广泛的国际研究合作以及我校的学科优势,培养适应国际地球科学发展要求、具有创新能力的研究型地学人才。

二、青藏高原野外实习基地地质特征与教学内容

本次青藏高原野外实习基地选择西藏日喀则仲巴县地区作为试点。仲巴地区位于印度-欧亚大陆碰撞造山带,其构造位置跨越了欧亚大陆南缘、雅鲁藏布江缝合带和印度大陆北缘,发育了冈底斯岩浆弧、弧前盆地、蛇绿构造混杂岩以及被动大陆边缘沉积等大量典型的地质内容。既记录了特提斯洋俯冲闭合,青藏高原构造地体碰撞造山和陆内挤压-伸展的构造、沉积、变质作用过程,也记录了能源矿产资源富集以及冰川、气候、环境的变迁。我校科研团队在该地区进行了近 20 年的构造地质学、沉积与地层学、古生物学、第四纪地质学、岩石地球化学等多学科的科学探究,经历了反复认识、实践、再认识的过程。尤其是近 5 年内在该地区开展了大量 1:5 万区域地质调查,不仅取得了重大科研成果,使该地区成为国际地学研究的热点地区,更重要的是对该地区长期积累的科学研究成果向教学资源进行转化,逐步建成了区域地质综合实习和创新教育的野外教学基地。

仲巴地区作为地质实习基地,可以客观展现地质历史时期的不同地质作用、不同构造盆地内特殊的沉积岩石构造组合、高原地形地貌,也可以使学生全面了解新技术方法在地球科学中的应用。

在基础地质认知方面,该地区发育有:(1)大量与碰撞相关的逆冲断裂(冈底斯逆冲系统)和褶皱变形,与后期高原伸展构造相关的走滑断层与正断层系统(藏南拆离断层系与南北向裂谷地堑),并伴生有大量线理、面理构造现象;(2)冈底斯岩基以及大量镁铁质岩墙与岩脉;(3)绿片岩相、角闪岩相等众多变质相岩石组合;(4)雅鲁藏布缝合带蛇绿混杂岩(保存了超基性岩、辉长岩、席状岩墙、枕状玄武岩和桂质岩的完整蛇绿岩套);(5)被动大陆斜坡-盆地沉积的浊积岩、硅质岩、大洋红层以及三角洲-斜坡沉积的碎屑岩、灰岩、泥灰岩;(6)弧前盆地斜坡相的浊流沉积,三角洲-滨海-浅海环境砂砾岩、灰岩沉积,可见到典型的层面、层理构造,生物扰动、潜穴、化石;(7)大量第四纪沉积、冰川、河流(雅鲁藏布江)以及伴生的地貌改造作用和新构造活动。

在科学研究与创新方面,印度-欧亚大陆碰撞与青藏隆升历史和机制等重大基础科研问题一直是国际地学研究的热点与重点,同样冈底斯成矿带的控矿条件与成矿模式等重大生产实践问题也被深入研究。

在新技术方法应用方面,近年来由于青藏高原对于板块构造理论创新与全球气候变化研究的重要性,众多新技术方法被应用到了青藏高原研究中,如宇宙核素测量喀拉昆仑断裂活动时代、古地磁学手段限定印度-欧亚大陆碰撞的时代与位置、同位素古高程计约束青藏高原隆升高度与时代、构造热年代学恢复古高原构造热历史与隆升历史等等。

三、青藏高原野外实习基地教学探索

近年来,我校青藏高原科研团队与美国加州大学圣克鲁兹分校、美国迈阿密大学、澳大利亚悉尼大学、台湾成功大学等高校在西藏仲巴县教学研究基地及邻区持续开展了国际合作与交流,外方诸多本科生和研究生也参加了研究实践。因此,针对中国地质大学地质学基地班本-硕-博贯通培养的特点,选取本科三年级基地班以及国际合作研究单位学生“1对1”结合,在提高学生外语水平的同时,掌握学科研究前沿和国际动态,达到培养高质量的人才的目的。同时,类比美国加州大学圣克鲁兹分校同类型课程 Elements of Field Geology 的教学内容,全面综合的室内基础课程教学与较长时间的选定区实践教学相结合,实践教学与地质填图相结合进行实习训练。

1. 教学形式

(1) 开设野外地质学课程。并针对野外地质学分专题进行室内教学, 包括构造地质学、沉积学与地层学、岩石学基础与野外工作方法、野外填图工作方法、青藏高原地质演化介绍, 并配合相应的实验室实习教学。野外地质学课程侧重野外实践, 因此室内教学以野外工作方法为主要内容。构造地质学部分主要侧重罗盘使用、方位角、坡角、地层产状、构造面理线理产状测量、断层-褶皱等构造要素在地质图中的识别等内容; 岩石学基础主要侧重三大岩类肉眼鉴定; 沉积学与地层学主要侧重剖面测量、古水流测量、砾石统计等内容。建议使用教材有: 张克信等于2001年在中国地质大学出版社出版的《青藏高原区域地质调查野外工作手册》^[8]; 王成善等于1999年在地质出版社出版的《雅鲁藏布江-喜马拉雅山地质》^[9]; Yin A & Harrison T M 2010年在《Annual Review of Earth and Planetary Sciences》发表的 Geologic evolution of the Himalayan-Tibetan orogen 论文^[10]。

(2) 野外实习教学与填图教学前准备。实习时间选在6月初, 这一时间段仲巴地区结束严寒, 并且雨季尚未来临。由于青藏高原海拔高、空气稀薄, 工作环境比平原区更加艰苦。因此在正式开始野外实习教学与填图之前, 需要进行实习材料准备与学生的安全教育准备, 包括常规地质工具如地质锤、放大镜、罗盘、样品袋、记号笔、野簿、相机、GPS、卷尺等, 劳保用品如帐篷、睡袋、登山鞋、冲锋衣、常用药品以及氧气瓶等。课堂讲解野外生存基本技能, 强调青藏高原野外教学安全守则。

(3) “1对1”教学模式下的野外地质教学与填图实习。将野外教学分成教学、实践与科研三个阶段。第一阶段为教学阶段, 由若干名教师使用仲巴地区野外实习教材, 针对上文提到的青藏高原仲巴地区地质特征, 选取典型路线与剖面进行现场教学, 如观测逆冲推覆及伴生构造、日喀则弧前盆地沉积组合、混杂岩剖面、被动大陆边缘斜坡相沉积等。第二阶段为实践阶段。将中外学生分组, 每组由一名有高原野外经验的教师领队, 其余为“1对1”国际学生与中国学生, 选取具备科学问题的典型区域进行小范围1:5万数字化地质填图训练。训练期间, 中国学生与国际学生讨论地质现象, 认识以及科学问题。第三阶段为科研阶段, 由教师指导, 以小组为单位发现并讨论科

学问题, 制定详细野外工作计划并进一步完成科研地质工作与采样, 提出室内实验及下一步研究方案。实习完毕返校后小组成员针对选取的科学问题进行深入研究, 并由导师指导发表相关研究成果。

2. 对学生产生的积极影响、出现的问题及建议

经过3年的尝试, 上述青藏高原野外教学探索对学生产生了多方面的积极影响。(1)它对学生的科研学习兴趣产生了积极影响。近年来我校大批研究生致力于青藏高原地质学研究, 参加本次教学探索的学生先于未经实习培训的硕士一年级学生以较快速度适应了青藏高原的研究工作, 并且对青藏高原地质与热点研究问题有了系统认识, 加快了其培养进程和成果的取得进程, 有效地激发了学习与科研的积极性。(2)它增加了学生对新技术方法的了解, 尽管这种了解并不深入。目前国际青藏高原地质研究竞争趋于白热化, 地质学新理论新技术不断发展。本次教学探索充分发挥了青藏高原野外教学研究基地教学实践功能, 使得学生在本科阶段就接触到了国际前缘的科学问题和最新发展的新技术新方法。(3)专业英语水平有显著提高。与国际留学生“1对1”共同实习, 为国内实习生专业英语学习提供了语言环境, 增加了运用语言的机会。这种野外实习教学方式扩大了学生的英语词汇量和专业知识面, 有助于提高学生用英语思维的能力。(4)有助于学生就业。对地质学野外技能的培训增加了学生对业务能力的信心, 经过高原野外教学训练的学生能够掌握更加坚实的基本技能, 有更多的就业选择。而且通过新技术的学习还影响到了学生就业谋职时的决策。在应聘单位时, 这些学生具备过硬的野外地质学技术与英语背景, 增加了就业成功的机会。(5)青藏高原野外地质学习培养了学生的综合素质, 如独立工作能力、团队协作精神、心理素质、环保素质等等。

但是, 在青藏高原野外教学探索中, 也遇到了一些困难和问题, 在此基础上本文提出建议, 希望对加强地学实践教学有所帮助。高原条件恶劣, 存在缺氧、野生动物攻击、疾病、走失等安全隐患。实习生第一次进藏, 对高原野外作业没经验, 因此安全仍然是第一大问题。相应的, 租车、燃油、食物等价格高昂, 高原实习花费远远高于平原地区。但是青藏高原野外教学的积极影响远远超过了它的困难和问题, 因此在这里, 为

加强青藏高原地质学实践教学提出以下建议：(1) 增加青藏高原实践教学经费投入，将其建设成为国家级地学实践教学基地。增加常规性经费投入，如仲巴地区实习基地建设、野外实习装备和实习费用等，不仅使得青藏高原野外实习教学不再局限在依靠科研经费来完成，更重要的是使得实习学生的安全有了极大的保障。(2) 增加校企合作，在合作中仲巴实习基地给予企业技术、宣传和文化支持，企业为实习基地提供必要的经费保障。(3) 实习基地由多院校多学科共同使用，以共享形式提高基地使用率效率^[4,11]。地球系统科学把岩石圈、大气圈、水圈、生物圈和人类社会作为一个统一的、相互作用的系统来研究，从地球系统科学的角度构建仲巴综合性野外实训基地，将生物、地理、人文、水资源、大气等专业引入实习基地，尝试开发综合性、多学科共同实习线路，实现从单一学科向多学科的资源共享。这种方式既使得

野外实习基地有较高的投入产出比，又促进了不同学校、不同学科师生间的广泛交流，带来不同学科知识体系的交融，有利于新观点新想法的产生，也有利于学生综合素质的提高。

四、结语

青藏高原仲巴野外教学基地教学内容包括构造、沉积地层、岩石、古生物、气候变化、第四纪等各个学科，并且涵盖了俯冲碰撞造山带的全套构造单元，拥有大量典型的地质现象与科学研究问题。采用教学、实践与科研相结合的教学方法，通过国内外学生“1对1”结合，有效地激发了学生的学习兴趣，提高学生综合素质水平。青藏高原仲巴地质实习基地是培养地质专业人才的摇篮，增加教学资源投入与共享，将其建设成为国家级地质野外教学科研基地，才能真正达到教学实践与学科前沿紧密结合，达到提高培养创新型人才的目标。

参考文献：

- [1] 刘建朝, 薛春纪. 实践教学是保证地学教育质量的关键[J]. 中国地质教育, 2004, 13(1): 24-25.
- [2] 路鹏, 王根龙, 赵晓燕, 等. 地质学野外教学基地建设的几点思考[J]. 防灾科技学院学报, 2007, 9(3): 88-90.
- [3] 沈忠悦, 李睿, 沈晓华, 等. 加强地学实习基地建设培养学生野外工作能力[J]. 中国地质教育, 2012, 21(3): 64-66.
- [4] 陈骏, 胡文璋, 李成. 地质实践教学现状分析与对策[J]. 中国地质教育, 2007, 16(1): 133-139.
- [5] 余际从, 刘粤湘, 李杰, 等. 我国野外地质教学实习基地建设的问题与突破口[J]. 中国地质教育, 2013, 22(4): 1-5.
- [6] 张树明, 郭福生, 孟显云, 等. 地学类专业野外实践教学方案的研究[J]. 东华理工学院学报(社会科学版), 2004(3): 54-56.
- [7] 张晓波, 王秀华. 中国地质科学院研究生野外实训基地建设问题研究[J]. 中国地质教育, 2012, 21(4): 129-131.
- [8] 张克信, 中国地质调查局. 青藏高原区域地质调查野外工作手册[M]. 中国地质大学出版社, 2001: 1-282.
- [9] 王成善, 夏代祥, 周详, 等. 雅鲁藏布江缝合带-喜马拉雅山地质[M]. 北京: 地质出版社, 1999.
- [10] YIN A, HARRISON T M. Geologic evolution of the Himalayan-Tibetan orogen[J]. Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 2000, 28(1): 211-280.
- [11] 何翔, 华洪, 赖绍聪, 等. 秦岭多学科综合性野外实训基地建设的探索与实践[J]. 中国地质教育, 2012, 21(1): 44-46.