

比较教育研究

中美通过区域地质填图培养地质专业大学生野外能力的对比与启示

吴晨¹, 王果胜¹, 周志广^{1,2}, 柳长峰², 刘文灿², 江湉³

1. 中国地质大学(北京) 地球科学与资源学院, 北京 100083; 2. 中国地质大学(北京) 地质调查研究院, 北京 100083; 3. 中国地质大学(北京) 海洋学院, 北京 100083

摘要: 区域地质填图无论是地质科学研究还是服务于当今社会都是必不可少的基础方法之一, 亦是发现地质科学问题和理论创新的重要前提, 更是培养大学生野外能力最为有效的手段。中美两国采用区域地质填图方法培养大学生野外能力的教学方法存在诸多不同, 本文通过对比认为美国高校在培养地质专业大学生野外能力方面优于我国。因此, 论文提出区域地质填图教学采用化整为零、独立进行和求同存异的改革方向, 提高地质专业大学生的培养质量。

关键词: 地质专业; 区域地质填图; 野外能力; 中美

中图分类号: G642 文献标识码: A

文章编号: 1006-9372(2017)04-0094-04

DOI: 10.16244/j.cnki.1006-9372.2017.04.025

Title: Contrasts and Enlightenments from Field Capacity Trained of Geological Students by Regional Geological Mapping between China and America

Author(s): WU Chen, WANG Guo-sheng, ZHOU Zhi-guang, LIU Chang-feng, LIU Wen-can, JIANG Tian

Keywords: geology major; regional geological mapping; field capacity; China and America

地质科学的研究目的是认识地球, 服务于社会, 其研究的先导与基本方法是区域地质填图。长期以来, 地质工作者们通过区域地质填图工作, 发现了众多重要的地质问题, 取得了大量的重大地质研究成果, 促使了地质科学的研究的不断深入与理论基础的不断完善。同时, 随着地质理论的不断创新, 先进科学技术的应用, 以及重要的新型矿产和矿物不断应用于国家发展的各个领域, 亦对区域地质填图提出了新的要求。总之, 区域地质填图既是地质科学理论的创新者, 也是新理论与新方法的使用者。这一特点要求地质填图人员拥有完善扎实的地学基础知识, 掌握地学研究的最新成果, 具备科学的野外观察与思维能力。因此, 区域地质填图是培养地质专业大学生野外

观察与思维能力最为有效的方法, 被世界各大学广泛采用。

近几年, 笔者参加了中美野外地质填图交流和美国野外地质课程。例如 2008 年 6 月~2010 年 6 月, 中国地质大学(北京)和中国地质科学院地质力学研究所共同邀请美国麻省理工学院 B. Clark Burchfiel 教授和南加州大学 Gregory. D. Davis 教授, 在辽西凌源和河北承德等地区进行区域地质填图交流; 再如 2011 年 6 月, 美国加州大学洛杉矶分校地球科学系尹安教授在 White Mountains 的构造地质填图课程。同时, 参加了由中国地质大学(北京)主持的多个 1:5 万与 1:25 万区域地质调查项目, 承担了大学生野外教学工作。对中美两国的地质填图方法与思维特点均有所思考,

收稿日期: 2017-07-15。

基金项目: 中国地质调查局区域地质调查项目 (DD20160045-2; 1212011120700; 1212010010001150111; 1212010510506); 基本科研费优秀教师基金项目 (2652017222)。

作者简介: 吴晨, 讲师, 主要从事构造地质学的教学与研究工作。

投稿网址: www.chinageoeducation.net.cn 联系邮箱: bjb3162@cugb.edu.cn

引用格式: 吴晨, 王果胜, 周志广, 等. 中美通过区域地质填图培养地质专业大学生野外能力的对比与启示 [J]. 中国地质教育, 2017, 26(4): 94-97. (C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

特别是对两者采用地质填图方法培养大学生野外地质能力的特点有较深刻的认识。本文在对比中美两国大学生学习地质填图时培养野外能力的基础上,提出一些建议和思考,以进一步提升地质高校地质学专业野外地质教学质量和学生野外地质能力。

一、我国大学生学习区域地质填图现状

新中国成立之初,我国地质先辈们就十分重视在地质填图中培养大学生的野外能力,建立了周口店实习基地,在“摇篮”里培养了一批又一批国家的开拓者与建设者。国家蓬勃发展的今天,我国地质高校和地质教育家对大学生野外地质能力培养给予了高度的重视和深刻的思考。现以中国地质大学(北京)周口店实践教学为例,简介其对地质专业大学生的野外地质能力的培养。

学生在暑假前设立为期 5 周的小学期,对大三学生在周口店进行野外地质教学。教学内容分为三部分:一是由老师带领学习进行路线地质讲解,同时讲授地质填图方法;二是由大学生独立进行地质填图,完成一定面积的地质图;三是地质报告的编写。

学校在进行周口店野外地质教学前,学校和实习队将野外所需的一切准备好,包括学生的食宿与生活条件、草帽等野外装备、野外手图等地质记录用品以及地质制图用纸等。

学校统一用车辆将大学生送到周口店实习站,指导老师带领大学生从沉积岩路线、岩浆岩路线到构造路线,将不同的地质内容的观察与描述方法教给大学生。各种地质现象全部给大学生讲解完之后,实习队选择一定的区域,大学生分组在该区域内进行独立地质填图,各组独立观察描述,独立完成地质图,独立填图过程中资料的整理与生活还是依托实习站。独立填图完成后,大学生们进行室内地质报告的编写。关于报告的格式、内容和地质认识,实习队老师们会给大学生进行讲解。完成地质报告后,结束了全部的野外地质教学。

二、美国大学生学习区域地质填图现状

美国区域地质填图起步早,至少已进行了 100 年,完成了全部国土面积的区域性地质调查,现今主要采用新的理论和方法进行重点地区 1:2.4 万地质填图,以实现重要地质理论的突破和国家建设需要。各高校更加重视地质填图对大学生野外能力的培养,为此各专业老师可依据教学需要

进行各专业填图实习,现以地质构造填图为例进行简单介绍。

当室内授课进行到一定程度,有必要对大学生进行填图训练时,老师提前通知学生实习的地区与时间,一般时间仅 3~5 天,大四的最后一次高级填图训练的时间为 20 天左右,弱化固定的实习基地。由大学生们着手进行野外工作的准备,包括研究填图区的交通、地理、经济和人文环境,创造地质填图时的生活与工作条件,准备野外工作的保护用品与工作用品。按预定的时间,老师会同大学生一起自驾学校的车辆进入填图区。

开展野外填图之前指导老师不开展路线讲解,由大学生直接开展填图。具体工作时,将需要填图的地区划分成若干小区,每个小区面积大小一般为一个野外填图小组一天能够完成的区域。填图小组在野外填图时,可以采用任何填图方法,只要能分析清楚小区内的地质特征就行。晚上进行小组交流、共同连图,发现问题将填图小区重新划在问题区,从两个小组中各出一个人,组成新的小组,再次补充填图。

填图结束时,各个同学向老师汇报在填图时取得的认识。当大学生依据所观察的证据提出的认识与老师的认识一致时,不进行讨论。当大学生依据所观察的地质现象提出与老师不同的认识,即开展讨论,通过讨论取得一致认识后,开始下一个同学的汇报。通过讨论不能得到一致认识时,需要对地质现象重新观察,或大学生与老师各自补充支持自身观点的证据。如果还不能取得一致,将保留认识作为存在的问题,以后继续研究。而且,教师会每天在最后利用 45 分钟左右做总结并分析介绍典型的构造模型,意在学生填图过程中应注入构造模型思想。

三、中美大学生学习区域地质填图的对比

大学生的野外能力包括多方面,学者从不同的角度论述了野外能力的内容^[1-13]。综合分析认为,野外能力应当包括生存能力、执行能力、观察能力和地质思维能力。本文从这四个方面对中美高校地质专业通过地质填图培养大学生野外能力进行对比。

生存能力是指大学生对地质填图区的自然环境、人文环境和生活条件的适应能力。在美国,很多大学生都是带了帐篷、方便食品和饮用水参加实习,填图的应用品都是在助教的指导下自己准备的。在中国,由于民族文化和学校职责及

参加实习的人数的差异,这些工作都由学校和老师们代劳了。两相比较,在进行国际交流时,我国学者多会感叹美国大学生的生存能力之强。

执行能力是指大学生依据生活条件和区域地质填图任务要求,制定合理的工作计划和工作方法并付诸行动的能力。在美国,大学生自己确定实习计划,自己安排观察路线,自己解决填图的交通问题。在中国,实习计划由带队老师做好,车辆由实习队统一安排。两相比较,美国大学生表现出很强的独立执行任务的能力。

观察能力是指大学在区域地质填图中对地质现象的观察与描述能力。在美国,每个大学生在自己当天的工作范围内,自主观察,自主记录,所以大学生都在努力地寻找地质现象,为了看全地质现象,有的同学两腿都被荆棘刮出血了。在中国,老师带领大学生逐条路线进行观察与讲解,观察什么和不观察什么都由老师决定。两相比较,美国大学生在善于发现地质现象方面长于中国大学生。

地学思维是人类认识地球和改造地球的思维运动,它是在地学领域中产生和发展的^[1]。地质思维能力是指对地质观察结果与分析推理相结合的地质学思维方法。对大学生地质思维能力的培养是世界各大学地质专业教学重要目的之一,地质填图是培养大学生地质思维能力最为有效的手段,大学生在区域地质填图过程中不断观察地质现象,在综合分析与推理的基础上提出地质意义。中美两国在采用地质填图对大学生思维能力的培养方面各有特色,主要异同点在于引导大学生得出地质意义的过程不同,在美国是让大学生自己得出结论,然后在与老师的讨论过程中逐渐完善,而在中国是由老师引导大学生思考得出结论,这一差异使得美国地质专业大学生的思维之活跃让人惊叹。

四、地质专业大学生野外能力培养的启示

区域地质调查是基础地质工作中的重要组成部分和核心工作内容,是一项具有战略意义的综合性、长期性的基础地质工作,一直是地质领域中最基础的,也是长期不间断开展的工作,受到了各国政府相关部门和地质学研究学者们的高度重视,成为国家的重要公益性工作之一。同时,区域地质调查又是一项由国家有计划部署和实施的面向社会、服务于国民经济建设各个领域的基础性、公益性地质工作。

区域地质调查所取得的资料和成果涉及地学的各个领域,不仅促进了地质科学理论和各种勘查工作的发展,而且也广泛为国民经济各部门所利用。因此,培养大学生区域地质填图水平和野外能力关系国家的发展与未来,但现如今我国高校地质教学中逐渐淡化了学生的野外填图的训练。

对比中美两国大学生学习区域地质填图的方法,美国在培养大学生野外能力方面优于我国,这启发我们思考如何改革完善我国地质专业实践教学对大学生的野外能力的培养。

1. 化整为零

目前,我国各高校的实践教学均在固定的实习基地中进行。固定实习基地可能提高教学效率,确保大学生安全,节约办学经费,对师资要求相对较低。但是,不利于培养大学生的生存能力和执行能力,而且由于多年固定在同一基地进行同样的教学,大学生对地质内容相对较熟悉,地质认识较一致,不利培养大学生的观察能力与地质思维能力。因此,建议地质学专业大学生单独开设区域地质填图教学,并开展小班教学,实习地点由指导老师选择。

小班教学即是1个老师带领1个实习班级,班级人数不超过16人。可以分为沉积岩发育区、岩浆岩发育区、变质岩发育区和地质构造发育区,有侧重地进行地质填图实习。同学们可以根据自己的兴趣选择不同的实习班组参加实习,亦可分2年选择2个实习班组参加实习。

指导老师选择自己认为地质现象丰富且典型的地区开展野外实践教学,老师往往会选择自己熟悉的专业、熟悉的地区开展教学。但是同学们对该区就不一定熟悉,能够激发大学生野外观察与研究的兴趣。

2. 独立进行

地质学是一门以岩石圈为主要研究对象的地球科学,研究地球表面和内部各种地质现象、地质作用、地质构造的形成和演化规律,研究对象的宏大和内容的广泛性,增加了学习难度,具有较强的抽象性和实践性。使得地质学的学习有独特的思维过程,其思维本质就是更好地理解地质过程^[10]。地质观察能力和地质思维能力是地质工作者认识和解决地质问题必需具备的能力,是大学生必须掌握的能力。当大学生们进行了充分的观察与思考,结合课堂的知识,最终通过指导老师的引导,能使大学生尽快建立地质观察与思维

能力。因此，地质填图实践教学应当首先由大学生独立进行，然后由指导老师逐步引导。

一个班级在实习过程中全部独立完成，指导老师仅起到野外解惑作用，并最终参与地质认识的讨论与指导，这也是地质专业大学生的迫切要求^[15]，助教或研究生保证学生的安全。

首先，同学可能在助教或研究的指导下，独立完成野外工作准备，独立设计地质填图工作方案，独立执行野外地质填图工作。区域地质填图是脑力劳动与体力劳动的结合，并为学生接触社会，接触工农，了解国情，特别是了解我国社会主义建设发展起来的大好形势，提供了良好机会^[16]。所以，学生独立完成地质填图实际上也是参加社会实践活动，是一门内容丰富的德育课，有助于培养学生德智体全面发展。

其次，同学们独立观察与描述，独立进行图面表达，独立进行逻辑分析，独立进行地质意义思考。

3. 求同存异

由于地球科学的研究对象具有范围广、形成演化时间跨度大、地质过程十分复杂，因此地学思维相应的具有多解性、模糊性、整体与局部性、直觉与逻辑性的特点^[2]，指导老师在野外很重要的一个职责就是引导学生去思考，让学生在认识地质现象的同时了解地质思维的特性。因此，学生通过地质填图提出了新的认识时，应当加以保护。

参考文献：

- [1] 赵鹏大, 王亨君. 献给中国地质大学建校 40 周年——地学发展与地质思维 [J]. 地球科学: 中国地质大学学报, 1992, (S1): 2.
- [2] 周鼎武, 崔智林, 张成立, 等. 地质学人才培养基地高年级野外地质教学改革的构想和实践 [J]. 中国地质教育, 1999, 8 (2): 22-24.
- [3] 胡杰, 赖旭龙. 野外教学实习中的地质思维教育 [J]. 中国地质教育, 2000, 9 (2): 39-41.
- [4] 王根厚. 周口店野外地质教学中地质思维的培养 [J]. 中国地质教育, 2004, 13 (4): 49-51.
- [5] 周志广, 王根厚, 顾德林. 本科生野外地质教学应引入数字地质填图技术 [J]. 中国地质教育, 2002, 11 (4): 49-51.
- [6] 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 [J]. 中国地质教育, 2004, 13 (4): 52-54.
- [7] 孟宪富. 野外地质教学改革与学生地质思维方法的培养 [J]. 科技创新导报, 2011 (19): 169.
- [8] 周翔, 齐武福, 左琼华. 高等职业教育地质类专业人才培养模式构建研究——以区域地质调查与矿产普查专业为例 [J]. 中国地质教育, 2012, 21 (1): 24-27.
- [9] 熊晓云, 陈浪, 熊安香, 等. 高职院校地质找矿高技能人才培养模式探讨 [J]. 中国地质教育, 2012, 21 (4): 61-64.
- [10] 姜照勇, 王成武. 地质教学过程中地质思维的培养 [J]. 教育教学论坛, 2013, (31): 131-132.
- [11] 吕学军. “地学基础”课程改革与地质能力的培养 [J]. 中国地质教育, 2014, 23 (2): 35-38.
- [12] 吴福才, 徐有华, 柳汉丰, 等. 高职地质勘查类专业基于生产过程的课程体系建设 [J]. 中国地质教育, 2016, 25 (1): 33-36.
- [13] 汪吉林, 屈争辉, 鞠玮, 等. “构造地质学”课程教学的调查与分析 [J]. 中国地质教育, 2017, 26 (1): 80-82.
- [14] 李华, 张慧军, 郭慧锦, 等. 中国区域地质调查发展变化研究 [J]. 大地测量与地球动力学, 2011, 31 (5): 75-79.
- [15] 李强. 刘家场野外基础地质教学中地质观察能力和思维能力的培养 [J]. 科教文汇, 2011, (5): 48, 58.
- [16] 贺振华, 李永昭, 南炳泉. 地质院校参加区域地质调查是实现教学科研生产三结合的重要途径 [J]. 中国地质教育, 1994, 3 (4): 17-19.

填图结束后，指导老师与学生在地质现象面前进行共同讨论，引导学生进行地质意义思考，培养学生的地质思维。当老师与大学生的认识一致时，由学生独立完成区域地质填图的报告编写。当老师与学生的认识不一致，可以开展室内讨论，有必要时可以在野外地质露头上进行讨论，老师可以带领学生观察自己得出结论的地质现象，学生亦可带领老师观察地质现象，学生还可以补充野外填图，寻找支持自己观点的证据。当最终还不能统一认识时，老师和学生保留各自的地质认识，作为地质问题保留有待后续研究，不固定填图区的地质结论。

五、结论

(1) 区域地质填图是中美两国培养大学生的野外能力的共同手段，但两国在实践教学过程中存在明显差异，通过对比发现，美国在培养大学生的野外生存、填图工作的执行、地质观察与地质思维等四个方面的能力优于我国地质专业大学生。

(2) 在对比中美两国区域地质填图的教学基础上，本文提出三点改革建议，一是开设区域地质填图课程，采取小班教学，不固定实习基地。二是由大学生独立完成地质填图的准备工作，独立进行地质填图，自主思考；三是填图结束后，指导老师与大学生在地质现象面前进行共同讨论，引导大学生进行地质意义思考，培养大学生的地质思维，不固定填图区的地质结论。