

区域地质调查实习教学优化

——以巢湖地质实习为例

何梦颖¹, 张茂恒¹, 孔兴功¹, 褚平利²

¹南京师范大学地理科学学院, 江苏 南京

²中国地质调查局南京地质调查中心, 江苏 南京

Email: conniehe@njnu.edu.cn

收稿日期: 2020年12月5日; 录用日期: 2020年12月28日; 发布日期: 2021年1月6日

摘要

区域地质调查实习是多个高校地质学、地理学专业本科生必修的一门野外实践课程。随着计算机技术和地学信息化技术的发展, 地质填图的智能化成为信息时代地学发展的必然趋势。本文以巢湖地质实习为例, 将传统地质填图与数字地质填图相结合, 优化教学模式, 希望能够为其他高校实施地质野外实习的教学改革提供参考。

关键词

区域地质调查实习, 数字化填图, 巢湖地质实习

Teaching Optimization of Regional Geological Survey Practice

—A Case Study from Chaohu

Mengying He¹, Maoheng Zhang¹, Xinggong Kong¹, Pingli Chu²

¹School of Geography Science, Nanjing Normal University, Nanjing Jiangsu

²Nanjing Geological Survey Center, China Geological Survey Bureau, Nanjing Jiangsu

Email: conniehe@njnu.edu.cn

Received: Dec. 5th, 2020; accepted: Dec. 28th, 2020; published: Jan. 6th, 2021

Abstract

Regional geological survey practice is a required field practice course for undergraduates of geol-

ogy and geography in many universities. With the development of computer and geoscience information technology, digitalization of geological mapping has become an inevitable trend of geoscience development in the information age. Taking Chaohu geological practice as an example, this paper combines traditional geological mapping with digital geological mapping to optimize the teaching mode, hoping to provide reference for other universities to implement the teaching reform of geological field practice.

Keywords

Regional Geological Survey Practice, Digital Mapping, Chaohu Geological Practice

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

区域地质调查实习是地学专业学生必须掌握的一门重要的实践教学课程,其目的是培养学生将所学的理论知识与野外地质现象相联系,提高学生认识、分析和解决实际地质问题的能力,加深对理论知识的理解、巩固。通过实习,熟悉区域地质调查工作的方法和程序,也是对学生进行地质学、地理学思维培养的基础。

目前大部分高校针对区域地质调查实习所采用的教学内容和方法仍属于传统的实践教学模式,即:利用地质锤、罗盘和放大镜传统地质三件宝,通过野外地质路线调查和剖面测量,将野外各类地质要素反映在记录簿和实际材料图上,再结合区域地质特征进行归纳总结,绘制地质剖面图和地质图。然而,随着计算机技术和地学信息化技术的发展,许多国家相继开展了数字地质填图的研究和实验。数字地质填图是指在区域地质调查中,应用全球定位系统 GPS、地理信息系统 GIS 和遥感技术 RS 等技术,结合计算机软硬件进行野外数据采集、建库、成图、管理和分析一体化的数字作业(李安龙等, 2008; 张云峰等, 2017) [1] [2]。在地质实习过程中,引入数字地质填图,能够实现野外路线观察过程精确的量化描述,解决纸质文件、图件、数据等资料保存困难等问题(向中林等, 2011) [3]。地质填图的数字化(智能化)成为信息时代地学发展的必然趋势,数字化地质填图与传统区域地质调查相结合,更能拓展填图视野、创新填图方法。因此,在新的形势下,为了培养适应国土资源大调查和地学研究要求的现代化新型地学人才,区域地质调查实习中引入数字地质填图技术势在必行,实践教学模式亟待改进和提高。

2. 实习教学优化与实践过程

安徽巢湖地区地质露头发育良好、地层发育齐全、地质构造典型、岩石种类和生物化石丰富,是开展野外地质实习的天然场所。近年来,国内多所高校地质学、地理学专业地质填图实习均将巢湖作为优选基地,开展地质教学实习和科学研究工作(叶真华, 2012; 刘文中等, 2017; 廖晴等, 2015) [4] [5] [6]。也有部分院校已经开始实施数字化填图实践,取得一定成效,但仍存在一些问题。要在巢湖区域地质调查实习中引入数字化地质填图技术,并不是将传统地质填图舍弃,而是将其与数字地质填图相结合,培养学生综合地质填图的能力。现以巢湖北部地区地质实习为例,详述实践过程。

2.1. 实习前室内培训

为了学习智能化数字填图技术,在开展野外实习前,需要对学生进行室内培训。除了介绍巢湖实习

区地质背景及传统地质填图方法外,重点讲解新版数字填图系统 AoRGMMap 的安装与操作。该系统是中国地质调查局自主知识产权的数字地质调查系统软件。为了满足数字地质填图的硬件需求,需要为每组学生(5~6 人一组)配备一台掌上机(可以是专业版的掌上机、安卓手机、安卓平板电脑),和一台笔记本电脑(也可同学自带,要求每组至少一台)。软件操作主要包括野外地质路线调查(简称 PRB 过程, P-Point 代表地质点过程; R-Routing 代表分段路线过程; B-Boundary 代表点间路线过程)和剖面测量 PRB 过程野外数据采集和录入规则,以及在前期已有各类地质要素收集齐全、野外路线和剖面详细整理的基础上,如何在室内运用数字化填图软件进行图幅 PRB 库、实际材料图以及地质图的勾绘与成图。

2.2. 实习过程实践

区域地质调查实习过程主要包括路线调查与实测剖面两部分。在实习阶段,传统地质填图与数字地质填图同时进行。由于加入了新技术,新软件应用,学生以组为单位,分工完成。

2.2.1. 路线调查

(1) 由指导教师带领各组学生进行野外路线调查,选择 1~2 条最典型的路线,开展传统地质填图的训练,引导学生沿路线观察和记录每一个地质点,使学生掌握地质填图工作的基本理论、方法和技能。同时,每组一位组员开展数字化野外数据采集的训练,熟悉数字填图系统 AoRGMMap 的使用,主要涉及地质点、地质界线以及地质点之间沿途的观察和记录(PRB 过程),在 PRB 过程中要尽可能齐全的收集各类地质要素(主要包括各类产状、典型地质现象照片、代表性样品等)。并与本组传统地质填图的数据记录对应,检测二者关系。(2) 按照野外实习要求,每组学生独立完成 3 条野外路线。同样是每组一名同学利用掌上机进行野外数据的采集,其他同学按照传统地质填图方法开展工作。为使每位同学都能掌握操作掌上机采集数据,可在不同路线考察时,更换掌上机操作的同学。

数字化地质填图的具体操作如下:首先,在室内电脑对第二天要开展野外地质调查的路线进行设计,然后拷贝至野外掌上机中。在野外具体路线地质调查时,打开设计路线,进行 GPS 定位,在重要构造点或地层界线点进行 P 过程(定地质点),在具体的地质点属性框中填写完整相应的地质内容(图 1),然后根



Figure 1. Properties box of field geological point (P process) on the handheld
图 1. 掌上机野外地质点(P 过程)属性框

据岩层具体的走向进行 B (地质界线)过程的操作, 并完成 B 过程的属性框(图 2)。在地质点上将其他地质要素收集齐全, 并填写完成相应的属性框(照片、素描、样品、产状, 图 2~图 3)。在地质点上所有地质要素收集齐全的基础上, 对沿途出露的岩石进行具体的观察描述, 在需要样品采集、产状测量、照相、素描等地质要素收集的地点依次添加, 至下一个地质点, 先进行 R 过程(点间路线)操作, 即将沿途观察到的岩性及其组合特征等在 R 属性框中填写完成(图 4), 然后进行下一个地质点 P 过程及其他地质要素的收集。之后每个地质点、地质界线、沿途均需进行相应的 PRB 过程操作, 并将需要的照片、产状等地质要素添加至掌上机中。



Figure 2. Properties box of geological boundary (B process) and occurrence on the handheld

图 2. 掌上机野外地质界线(B 过程)和产状属性框



Figure 3. Properties box of field photograph and sampling on the handheld

图 3. 掌上机野外照片和采样属性框



Figure 4. Properties box of field sketch and routing (R process) on the handheld

图 4. 掌上机野外素描和点间路线(R 过程)属性框

2.2.2. 实测剖面

开展实测剖面之前，需要在室内强化实测剖面方法，特别需要学生熟练掌握掌上机采集数据的操作。在野外进行实测剖面时，同样将传统填图方法与数字采集同时进行。每组人员进行分工合作，加强沟通交流。野外剖面测量主要是对不同的岩性进行详细的分层，并逐层描述，详细收集各层的地质要素(主要包括各类产状、典型地质现象照片及素描、代表性样品及化石等)。剖面测量同样采用传统剖面测量与数字化相结合的方法。在掌上机中要详细的完成导线测量库、分层库、采样数据库、产状数据库、化石数据库、照片数据库和素描数据库，以便室内剖面图及柱状图的生成与绘制。

2.3. 室内资料整理

室内资料整理阶段贯穿在整个野外实习期间，要求学生每晚对当天的野外观测、收集的资料等进行整理，在笔记本电脑中进行原始数据和照片的备份。在数字填图系统中要检查当天具体 PRB 过程填写的完整性及正确性、对各个地质要素(照片、产状、样品、素描)均要一一检查，然后编写路线小结、绘制信手剖面图(图 5)。对照野外记录本，完善地质描述，检查并修改其中存在的问题，绘制信手剖面图，完成路线小结。从而能够认识填图区地质的客观规律，及时发现存在的问题，以利于第二天的补点或验证。

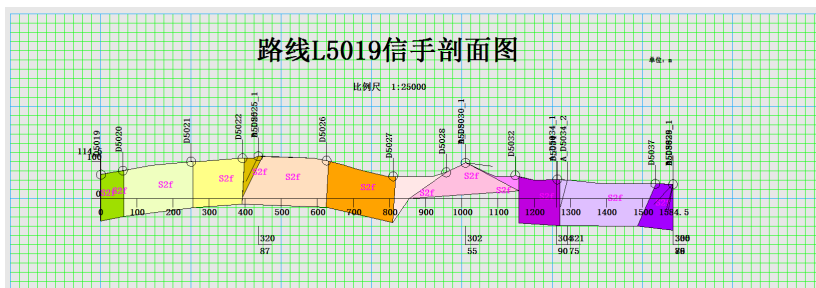


Figure 5. Handwritten profile generated by the digital mapping system
图 5. 数字填图系统生成的信手剖面图

巢湖实习期间, 要求每组同学完成实测剖面图的绘制和计算机制图, 总结传统方法与数字化两种方法的优劣性。对于传统地质填图(包括地质剖面图、地质编图、综合柱状图及实际材料图的手图绘制)和数字填图(完成每条地质路线的整理、地质剖面图和柱状图的绘制、实际材料图的勾绘以及地质图的成图)的成果, 可在野外实习结束后一周内提交。

3. 总结

在区域地质调查实习中引入数字填图方法, 与传统填图方法相结合, 能够使学生在掌握基本地质技能的基础上, 了解并熟悉新时代数字化技术, 在地质填图、图件编制等实际操作能力上都能得到很好的训练, 为将来可能从事地质工作的学生打下良好的基础。相信在后期实习过程中, 通过总结反馈, 优化教学方案, 能够进一步完善教学方案, 为其他高校实施地质野外实习的教学改革提供参考。

基金项目

本文获得南京师范大学教学改革项目资助。

参考文献

- [1] 李安龙, 赵广涛, 韩宗珠, 等. 数字化填图技术在地质本科教学实习中的应用[J]. 中国地质教育, 2008(2): 67-70.
- [2] 张云峰, 袁红旗. 数字化技术在野外地质考察实习填图教学中的应用[J]. 山东工业技术, 2017(21): 151.
- [3] 向中林, 司荣军, 王润怀, 等. 数字化填图技术在野外地质实习中的应用[J]. 中国地质教育, 2011, 20(4): 39-43.
- [4] 刘文中, 吴诗勇, 陈健. 巢湖地质填图实习的教学思考[J]. 中国地质教育, 2017, 26(2): 73-76.
- [5] 廖晴, 施小清, 朱国荣, 等. 南京大学巢湖区测实习数字化填图教学方法探索[J]. 中国地质教育, 2015, 24(3): 78-84.
- [6] 叶真华. 同济大学巢湖地质实习基地建设和教学改革[J]. 中国地质教育, 2012, 21(1): 128-131.