

国家理科人才培养基地地理学野外实习丛书

陈松林 编著

Wuyishan 武夷山

土壤地理实习指导

Turang Dili Shixi Zhidao



科学出版社

国家自然科学基金委员会国家基础科学人才培养基金项目(J1210067)资助

国家理科人才培养基地地理学野外实习丛书

武夷山土壤地理实习指导

陈松林 编著



科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是配合高等院校土壤地理教学、立足于提高本科生实践技能和科研素养而编写的。主要介绍了武夷山国家级自然保护区的自然地理环境特征及其演变过程,武夷山土壤的形成条件、成土过程、土壤类型及其特性、土壤垂直分布规律,武夷山土壤地理野外实习的线路安排及实习内容,土壤野外调查技术和实验室分析测试方法,以及土壤调查分析资料的整理和实习报告撰写。

本书可作为高等院校地理科学、土壤学、生态学等专业土壤地理实习实验教材,也可供相关专业教师、学生参考。

图书在版编目(CIP)数据

武夷山土壤地理实习指导 / 陈松林编著. — 北京:
科学出版社, 2014. 6
国家理科人才培养基地地理学野外实习丛书
ISBN 978-7-03-040852-5

I. ①武… II. ①陈… III. ①武夷山—土壤地理—实
习—高等学校—教学参考资料 IV. ①S159.257-45

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 118306 号

责任编辑: 许 健

责任印制: 刘 学 / 封面设计: 殷 颀

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

南京展望文化发展有限公司排版

江苏省句容市排印厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014 年 6 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2014 年 6 月第一次印刷 印张: 10 $\frac{3}{4}$ 插页: 2

字数: 178 000

定价: 38.00 元

《国家理科人才培养基地地理学野外实习丛书》

专家委员会名单

主任：郑祥民(华东师范大学)

副主任：(按姓氏笔画排序)

王腊春(南京大学)

杨胜天(北京师范大学)

张建明(兰州大学)

曾从盛(福建师范大学)

委员：(按姓氏笔画排序)

王 辉(华东师范大学)

过仲阳(华东师范大学)

李升峰(南京大学)

李志忠(福建师范大学)

李勋贵(兰州大学)

张文开(福建师范大学)

张兆干(南京大学)

张科利(北京师范大学)

陈松林(福建师范大学)

周立旻(华东师范大学)

周尚意(北京师范大学)

姜红梅(兰州大学)

高 超(南京大学)

程弘毅(兰州大学)

谭利华(北京师范大学)

序

“读万卷书，行万里路”。地学是一门非常注重实践的学科。野外实践教学遵循知识、能力、素质并重的培养模式，重视多学科交叉，是地学人才培养不可或缺的重要环节。选择具有代表性、综合性的典型区域和线路进行野外实习，能加深学生对课堂所学理论知识的理解，使其树立科学的地球观，掌握地理基础知识、基本技能及研究方法，实现注重综合思维、能力训练、创新意识的教学目标，培养具有全球视野、系统性思考、创新意识以及研究性自主学习能力的地学新型人才。

实习基地建设是提高野外实习质量的有力保证。我国地域辽阔，自然环境复杂多变，各地学高校分别根据地域优势，建设有各自特色鲜明的野外基地，开辟了各具特色的实习路线和野外实践教学体系。其中地理学人才培养基地高校因其深厚的历史工作积淀、较强的综合实力以及雄厚的师资队伍，野外实习基地建设走在前列，例如兰州大学西北三大自然过渡带实习基地、南京大学庐山实习基地、北京师范大学华北实习基地、福建师范大学海岸带实习基地和华东师范大学浙江实习基地等均历经数十年的建设，线路选取、实习点设置、实习内容安排等均凝聚了几代教师的心血。尤其是近几年随着国家自然科学基金“国家基础科学人才培养基金能力提高项目(野外实践)”的实施，得到资金保障和政策支持，各野外基地建设明显加快，示范优势不断凸显，已逐步成为具有地域代表性的一流野外实习基地。

为充分利用各地理学国家理科人才培养基地的成熟野外实习基地、

精品实习线路和优秀师资力量,达到资源共享、辐射示范的目的,在国家自然科学基金委员会和教育部的共同支持下,从2009年暑期开始,全国主要地理学人才培养基地自发开展了大规模、跨区域联合野外实习。2009年,首届联合实习在北京拉开帷幕,来自北京师范大学、兰州大学、南京大学、福建师范大学、华东师范大学5个地理学基地的70余名师生共同参加。野外实习穿越了北京、河北、甘肃、青海和内蒙古5个省(自治区、直辖市),学习考察了北京城市空间、河北坝上草原、西北祁连山—河西走廊等,行程近万千米。2010年,第二届跨区域联合实习在福建启动,规模进一步扩大,除首届5个基地外,又邀请了海峡两岸多所高校的师生代表参加。先后进行了福建平潭海岸地貌实习,江西庐山地貌、土壤和植被实习,浙江千岛湖、富春江流域综合自然地理实习,行程近3 000千米。2011年,第三届跨区域联合实习又在北京师范大学和兰州大学启动。跨区域联合野外实习作为地理学人才培养与实践教学改革中的有益尝试和探索,是发挥地理学人才培养基地对外辐射作用的良好契机,取得了良好的示范效果,引起了广大院校师生的关注。

在总结长期野外实习教学经验的基础上,由南京大学、兰州大学、福建师范大学、北京师范大学、华东师范大学等几个地理学人才培养基地共同编写,并在科学出版社统一出版了这套《国家理科人才培养基地地理学野外实习丛书》。该丛书是各基地精品野外实习教学体系的集中展示,凝聚了各基地几代教师的长期教学成果和智慧。这套兼具科学性、实用性和指导性的野外指导系列,注重突出野外实习特色,使学生在理论与实践相结合的实践教学过程中,既能系统掌握地理学的科学理论,又能更好地掌握野外知识、基本工作方法和基本技能,希望能为兄弟院校野外实习教学和地学人才培养提供有价值的借鉴和参考。

《国家理科人才培养基地地理学野外实习丛书》编委会

2011年5月

前言

本书是配合高等院校土壤地理教学、立足于提高本科生实践技能和科研素养而编写的。

土壤地理学是地理科学专业的核心课程,在培养学生的专业素质和能力方面有重要作用,兼有理论性、实践性和综合性的特点。野外实习是土壤地理教学环节的重要组成部分,通过野外实习,学生一方面可以加深对课堂所学理论知识的理解,另一方面又可锻炼实践工作能力,培养科研兴趣,提升科研创新能力。

福建武夷山国家级自然保护区位于中国大陆东南部、福建省北部,武夷山脉北端,武夷山市、建阳市和光泽县三县(市)境内,主峰黄岗山海拔 2 158 m,是中国东南大陆的最高峰,素称“华东屋脊”。福建武夷山自然保护区成立于 1979 年 7 月 3 日,是国务院批准的国内第一个国家重点自然保护区,1987 年被联合国教科文组织接纳为国际生物圈保护区,1992 年被《中国生物多样性保护现状评估》确认为具有全球保护意义的 A 级保护区,1997 年被国家 13 个部委列为中国陆地生物多样性保护的 11 个关键区域之一,1999 年 12 月,被联合国教科文组织世界遗产委员会批准列入《世界文化与自然遗产名录》。福建武夷山国家级自然保护区总面积 5.7 万公顷,其中有 2.9 万公顷原生性亚热带森林植被,是中国东南大陆现存面积最大、保留最为完整的中亚热带森林生态系统,是中国东南大陆生物多样性最丰富的地区,被中外生物学家誉为“东南植物宝库”、“蛇的王国”、“昆虫世界”、“鸟的天堂”、“世界生物模式标本的产

地”、“研究亚洲两栖爬行动物的钥匙”，是开展生物研究的理想场所。同时，武夷山国家级自然保护区成土条件复杂，土壤类型多样，土壤垂直分布明显，是开展土壤地理野外实习的理想场所。

福建师范大学地理科学学院自20世纪80年代以来持续在武夷山国家级自然保护区开展土壤地理野外实习，积累了丰富的科研资料和宝贵的实习指导经验。2013年“福建师范大学——福建武夷山国家级自然保护区理科实践教育基地”被评为国家级“大学生校外实践教育基地”。本书在此基础上，参考了大量武夷山自然保护区科学考察成果，以及同行出版的土壤调查和土壤实验方法编写而成。在此，谨对前辈们所作的贡献表示崇高的敬意和真诚的感谢。

由于编者水平所限，书中有不妥或错误之处，恳请批评指正。

陈松林

2014年3月



附图1 普通山地草甸土剖面



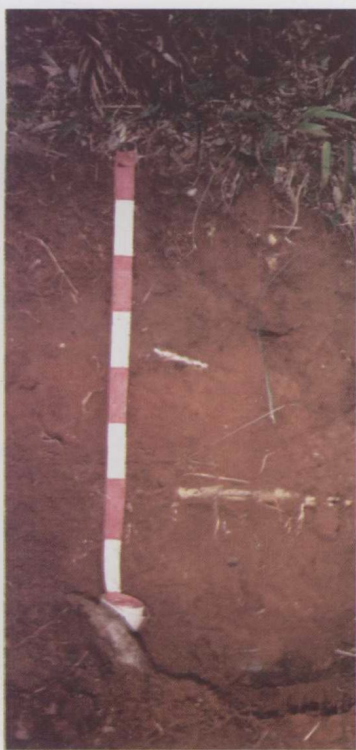
附图2 黄壤性山地草甸土剖面



附图3 普通山地黄壤剖面



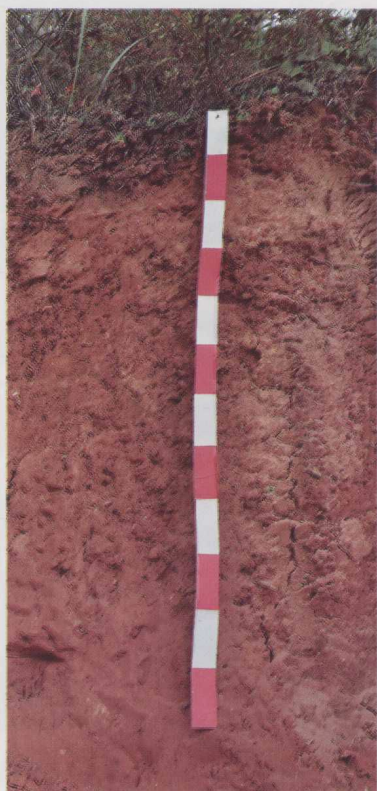
附图4 普通山地黄壤剖面(桐木关)



附图5 山地黄红壤剖面



附图6 棕化黄红壤剖面



附图7 普通山地红壤剖面



附图8 紫色土剖面



附图9 中山草甸



附图 10 中山苔藓矮曲林



附图 11 针阔混交林



附图12 常绿阔叶林



第一章

武夷山的地理背景

目 录

101	武夷山地理位置	第一章
101	武夷山地质	第二章
104	武夷山地貌	第三章
106	武夷山气候	第四章
106	武夷山水系水文	第五章
106	武夷山生物	第六章
106	武夷山地理环境的演变	第七章
106	序	
106	前言	
106	第一章 武夷山的地理背景	1
106	第一节 地理位置	1
106	第二节 地质	2
106	第三节 地貌	6
106	第四节 气候	13
106	第五节 水系水文	19
106	第六节 生物	21
106	第七节 地理环境的演变	37
106	第二章 武夷山的土壤	42
106	第一节 土壤的成土条件	42
106	第二节 土壤的形成过程	43
106	第三节 土壤类型及其特性	44
106	第四节 土壤的垂直变化规律	54
106	第三章 武夷山土壤地理野外实习	60
106	第一节 实习目的和任务	60
106	第二节 实习的准备工作	63
106	第三节 实习线路和实习内容	64

第四章 土壤野外调查方法	70
第一节 土壤剖面的设置和挖掘	70
第二节 土壤剖面的观察和记载	74
第三节 土壤样品和标本的采集	96
第五章 土壤分析测试方法	101
第一节 土壤样品的处理和贮存	101
第二节 土壤水分的测定	104
第三节 土壤容重、土粒密度和孔隙度的测定	106
第四节 土壤机械组成的测定	110
第五节 土壤酸碱度的测定	116
第六节 土壤盐分(氯化钠)的测定	120
第七节 土壤水解性氮的测定	122
第八节 土壤有效磷的测定	124
第九节 土壤速效钾的测定	129
第十节 土壤有机质的测定	132
第十一节 土壤阳离子交换量的测定	136
第十二节 土壤交换性盐基总量的测定	144
第十三节 土壤交换性酸的测定	145
第六章 资料整理和实习报告撰写	148
第一节 土壤调查分析资料的整理	148
第二节 比土评土	149
第三节 实习报告的撰写	150
参考文献	152
附录	
附录 1 电子天平的使用方法	153
附录 2 《中国标准土壤色卡》的使用方法	155
附录 3 中国土壤地理发生分类和系统分类的近似参比	159
附录 4 中国土壤系统分类与美国土壤系统分类和 WRB 分类单元的参比	161

第一章

武夷山的地理背景

第一节 地理位置

福建武夷山国家级自然保护区位于中国大陆东南部、福建省北部,武夷山脉北端,武夷山市、建阳市和光泽县三县(市)交界处(图 1-1),以武夷山脉北段的黄岗山、猪母岗山系为主体,主峰黄岗山海拔 2 158 m(图 1-2),是中国东南大陆的最高峰,素称“华东屋脊”。武夷山国家级自然保护区地处东经 117°27′~117°51′,北纬 27°33′~27°54′,全区南北长达 52 km,东西最宽处相距

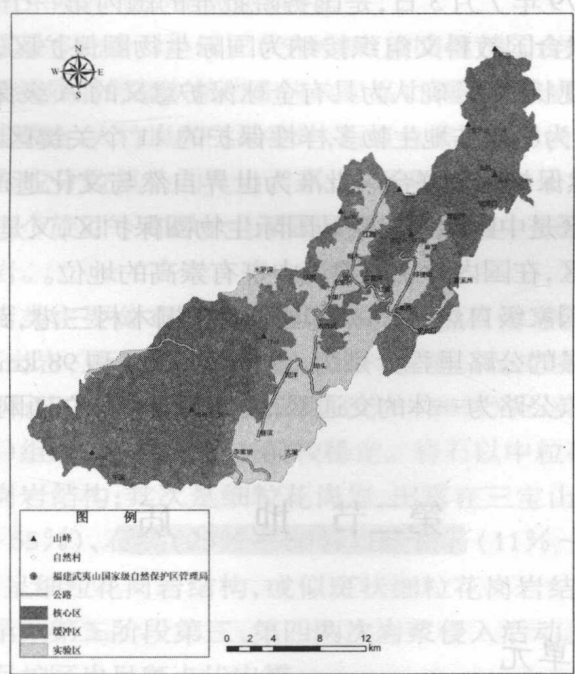


图 1-1 福建武夷山国家级自然保护区分布图



图 1-2 武夷山主峰——黄岗山

22 km, 总面积 5.7 万 hm^2 , 其中有 2.9 万 hm^2 原生性亚热带森林植被, 是中国东南大陆现存面积最大、保留最为完整的中亚热带森林生态系统。武夷山自然保护区成立于 1979 年 7 月 3 日, 是国务院批准的国内第一个国家重点自然保护区, 1987 年被联合国教科文组织接纳为国际生物圈保护区, 1992 年被《中国生物多样性保护现状评估》确认为具有全球保护意义的 A 级保护区, 1997 年被国家 13 个部委列为中国陆地生物多样性保护的 11 个关键区域之一。1999 年 12 月, 武夷山自然保护区被联合国批准为世界自然与文化遗产保留地保护区。武夷山自然保护区是中国唯一的既是国际生物圈保护区, 又是世界“双遗产”保留地的自然保护区, 在国内外生态建设中享有崇高的地位。

福建武夷山国家级自然保护区管理局设在桐木村三港, 距武夷山市、邵武市及江西省铅山县的公路里程分别为 65 km、78 km 和 98 km。武夷山市已初步形成航空、铁路、公路为一体的交通网, 成为闽北立体交通网络中心。

第二节 地 质

一、大地构造单元

许多地质学家(如葛利普、霍敏多夫斯基、黄汲清、张文佑、李春昱、谢家荣、

陈国达等)对福建大地构造单元的划分存在着不同的看法,但对闽北地区特别是武夷山自然保护区大地构造单元的划分有着较一致的认识,即这里的地体在漫长的地质时期相对较为稳定,因此有人称之为“华夏古陆”,有人称之为“地穹”,1963年福建省地质局和江西省地质局合编的《1:100万福州幅大地构造图及说明书》称之为“北武夷台穹”。福建省地质局根据福建地质区域差异性,结合构造层组合的差异又对福建省的大地构造单元作了划分,把邵武—武平以西的武夷山区自加里东运动以来长期隆起的地带划为一个单元,称为“武夷山后加里东隆起带”。

就武夷山自然保护区出露的岩石来看,尽管燕山期花岗岩和侏罗系南园组火山岩占有很大的面积(约85%),但第一构造层,尤其是由建瓯群迪口组(灰、深灰色黑片斜长片麻岩)、龙北溪组(云母石英片岩、角闪片岩、石英岩)、麻源组(浅灰色变粒岩、黑云母石英片岩)、吴垱组(灰绿色变质砂岩、粉砂岩、千枚岩、绿泥片岩)等组成的第一亚构造层及由震旦系下统变质砂岩、粉砂岩、千枚状页岩、凝质砂岩和上统变质砂岩、千枚岩夹多层硅质岩、磷块岩组成的第二亚构造层,在铅铜坑一带仍有出露;加里东期花岗岩和混合岩(或混合质岩石)在保护区附近也有所见;而第二、三、四构造层几全缺失。这说明,把保护区的大地构造单元定为后加里东隆起带是比较正确的。

保护区内出露最多的岩石是侏罗系兜岭群(南园组)火山岩和燕山期花岗岩。常见的火山岩有流纹质晶屑凝灰熔岩和流纹质晶岩屑凝灰熔岩两种,前者分布于黄岗山、先锋岭、挂墩山、大竹岚和三港等地,后者分布于猪母岗、桐木关一带。

兜岭群是一套成分较复杂的火山岩系,总厚度在5000 m以上,构成两大沉积—喷发旋回。每个旋回下部以火山碎屑—沉积岩为主,上部多为喷出的中酸性—酸性凝灰熔岩。

燕山期花岗岩类主要分布在武夷山自然保护区东部,其中出露最广的是中、细粒黑云母花岗岩,见于先锋岭南坡、高桥、双溪口及皮坑口等地。岩石呈浅肉红色,由钾长石(50%~65%)、斜长石(15%~20%)、石英(23%~28%)及黑云母(3%~5%)组成。矿物含量一般较稳定。岩石以中粒花岗岩结构为主,局部为中粗粒花岗岩结构;其次是细粒花岗岩,出露在三宝山、溪源等地,主要由钾长石(50%~55%)、石英(25%~30%)、斜长石(11%~23%)及黑云母(2%~4%)组成,呈细粒花岗岩结构,或似斑状细粒花岗岩结构。这两种花岗岩分别代表燕山早期第二阶段第三、第四两次岩浆侵入活动。此外,次正长斑岩在武夷山自然保护区也呈斑点状出露。

花岗岩类多分布在海拔1500 m以下的山体,在铅铜坑和三港以北一带采