

长安大学地学类实践教学系列教材

区域地质调查实验教程

QUYU DIZHI DIAOCHA SHIYAN JIAOCHENG

● 李永军 杨高学 佟丽莉 等编著



地质出版社

长安大学资源勘查工程专业国家级教学团队建设
教育部资源勘查工程卓越工程师培养计划 项目成果
长安大学资源勘查工程国家级特色专业建设

区域地质调查实验教程

李永军 杨高学 佟丽莉 孙羽
梁积伟 邵铁权 樊双虎 丁仁平

编著

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本实验教程的主要内容和编排次序与李永军主编的《区域地质调查导论》(地质出版社, 2014)的课程内容相呼应, 结合长安大学省级地质实验教学示范中心区域地质调查实验室的配套实验图件和资料等编写。实验教程包括上篇实验教程和下篇课程设计两部分。上篇实验教程包含6次实验; 下篇由1:5万地质填图设计书编写和1:5万区域地质填图连图及综合训练两个设计构成, 教师可根据不同专业的实际需要选用。

本书可作为地质学类相关的地质、石油、煤炭等高等院校地质学、资源勘查工程及相关专业的教学用书, 也可供从事区域地质调查与研究的相关技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

区域地质调查实验教程 / 李永军等编著. —北京:
地质出版社, 2014. 2

ISBN 978-7-116-08706-4

I. ①区… II. ①李… III. ①区域地质调查-实验-
教材 IV. ①P623.1-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第013516号

责任编辑: 王春庆

责任校对: 李 玫

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京海淀区学院路31号, 100083

咨询电话: (010)82324508 (邮购部); (010)82324514 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

传 真: (010)82324340

印 刷: 北京地大天成印务有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 8.5 插页: 1页

字 数: 210千字

印 数: 1—1500册

版 次: 2014年2月北京第1版

印 次: 2014年2月北京第1次印刷

定 价: 20.00元

书 号: ISBN 978-7-116-08706-4

(如对本书有建议或意见, 敬请致电本社; 如本书有印装问题, 本社负责调换)

长安大学地学类实践教学系列教材

编 委 会

主 任：刘建朝

副主任：李 勇 李荣西 李永军

编 委：（按姓氏笔画排序）

王 锋 左可胜 付国民 刘云华 刘志武

刘建朝 闫海卿 许安东 杨兴科 李 勇

李永军 李荣西 陈淑娥 赵 虹 姜常义

党 犇 钱壮志 高景刚 郭俊峰 康 明

梁 婷 梁积伟 程三友 魏刚锋

总序

长安大学是教育部直属，教育部和交通运输部、国土资源部、住房和城乡建设部、陕西省人民政府共建的“211工程”重点建设大学，是国家“985工程”优势学科创新平台建设高校，由原西安公路交通大学、西安工程学院、西北建筑工程学院于2000年合并组建。她坐落于世界四大文明古都之一、中国四大古都之首的西安，独享十三朝古都深厚的历史与人文积淀；她坐拥西北，位于我国经济建设西部大开发战略实施的前沿，在资源开发、工程建设等诸多领域具有不可替代的地域优势。

长安大学是我国西北地区唯一一所拥有地质学及资源勘查工程、地球物理勘探、水文地质与工程地质、测绘科学与技术等地质专业门类齐全的高校，长期肩负着我国西北地区地质类专业人才培养的重任。地球科学与资源学院是长安大学所属的二级学院，她继承和发展了本校传统优势学科——地质学和资源勘查工程，六十年的办学历史形成了深厚的学科积累，理工并重、相互融合的办学思想形成了教学加研究型的办学风格。学院具有从本科到博士的完整培养体系，拥有地质学博士后、地质资源与地质工程博士后两个科研流动站。其中，本科教学开设了地质学、资源勘查工程、矿物加工工程、地理信息科学等七个专业；资源勘查工程为国家级特色专业、教育部卓越工程师培养计划试点专业，地质学和地理信息科学为陕西省特色专业。

地质学是一门古老而又年轻的自然科学，说它古老是因为先民就有对地震、火山等地质现象的记录和认识，并冶炼矿石制造生产工具，说它年轻是因为近百年来地质学一直日新月异、蓬勃发展。地质学又是一门实践性很强的科学，其发展历史和学科特性决定了其实践的重要性。长安大学位于古都西安，北邻黄土高原，南抵秦岭造山带，东望西岳华山，南通汉中梁山，地质现象复杂多样，沉积-变质-岩浆作用十分典型，为本校野外实践教学提供了得天独

厚的区位条件。地球科学与资源学院继承前辈优良传统，发挥自身优势，形成了课堂教学与实践教学并重的风格，培养了大批优秀地质专业人才。目前，学校建有省级地学实验教学示范中心，包括地学基础教学实验室和开放研究实验室二十多个。

为了进一步提高教学质量，彰显特色，地球科学与资源学院利用本院丰富的教学资源，组织优秀师资，创编“长安大学地学类实践教学系列教材”，共十四本。本套教材的编写，既是对本院教学资源及教学成果的总结，也是对教学水平的一次检验和提升。

江山代有才人出，各领风骚数百年。让我高兴的是，参编教材的人员既有德高望重的资深教授，也有年富力强的中青年教师，还有朝气蓬勃的学生参与反馈，体现了长安大学老、中、青团队协作，教学相长的良好氛围。相信本套教材的出版将对长安大学乃至全国地质教育的发展起到积极的推动作用。谨向参编教材的各位老师表示敬意，希冀本套教材得到广泛使用。

地球科学博大精深，蕴含其中的科学奥秘吸引着一代又一代的地质学者投身其中。祖国西部造山带广布，地质构造复杂，矿产资源丰富，但地质灾害频发，生态环境脆弱，愿新时代的青年学子热爱地质科学，热爱地质事业，努力学习，开发西部，大胆探索，推陈出新，为经济社会发展服务。

中国工程院院士

温宗光
2013.6.9

前 言

为落实教育部实施教学质量工程计划，加强地学专业本科教学实践环节，努力培养学生实际动手能力和创新精神，全面提高本科教学质量，结合长安大学地学专业人才培养方案调整和教学改革的需要，尤其是地质填图理论的更新，各类新技术、新方法在地质矿产调查和填图中的广泛应用，教学内容与实验内容的大量更新，迫切需要一本与“区域地质调查”课程配套的教学实验教程。

本教程是根据长安大学地质学、资源勘查工程及其相关专业区域地质矿产填图方法教学大纲、实验教学大纲和课程设计大纲的要求编写的。可供地质学、资源勘查工程等专业使用，也可供其他相关专业使用。

《区域地质调查实验教程》是长安大学地学课程实验教程丛书之一。

本实验教程分为上、下两篇。上篇为区域地质调查实验教程，下篇为区域地质调查课程设计实验教程。各篇中适当增加了实验选用内容，教师可根据各专业实际选用部分实验内容。

欢迎使用者提出意见，使其不断完善。

本教程由李永军主编，杨高学、佟丽莉、孙羽、梁积伟、邵铁权、樊双虎、丁仁平等参加了编写。编写过程中参考和引用了长安大学地球科学与资源学院地质系、矿产系往年实验相关材料，引用了长安大学地质调查研究院《商南县赵川幅 1:5 万区域地质图及地质调查报告》及《天水市幅 1:25 万区域地质图及地质调查报告》、新疆地矿局《新疆西准噶尔野马井项目 1:5 万区域地质图及地质调查报告》、福建地调院《福建省纯池幅 1:5 万区域地质图及说明书》等成果和文

献。长安大学教务处、实验室管理处、地学实验教学示范中心、资源学院等部门和领导及资源学院地质系、矿产系的相关老师，都给予了大力支持；长安大学王全庆教授、杨志华教授仔细审阅了全稿，提出了许多宝贵意见。编者谨向对本教程的编写工作给予支持和帮助的所有单位和同志致以衷心的感谢。

编 者

2013年2月

目 录

总 序
前 言

上篇 区域地质调查实验

区域地质调查实验教程教学大纲	(3)
实验一 沉积岩区区域地质图读图	(8)
阅读实例 西天山伊宁地块石炭系岩石地层单位厘定	(14)
实验二 花岗岩类区区域地质图读图	(19)
阅读实例 西秦岭党川花岗岩基的解体	(26)
实验三 (陆相) 火山岩区区域地质图读图	(30)
阅读实例 内蒙古锡林浩特-阿巴嘎火山群	(38)
实验四 变质岩区区域地质图读图	(48)
阅读实例 西秦岭天水地区李子园群的解体	(59)
实验五 造山带地质图读图综合	(64)
实验六 数字地质填图技术与方法	(80)

下篇 区域地质调查课程设计

设计一 1:5 万地质调查设计书编写	(91)
一、1:5 万地质调查设计书编写大纲	(91)
二、设计书编写方法与要求	(94)
三、设计书编写模拟任务书	(95)
四、设计书编写附录 I: 商南县赵川幅区域地质概况	(97)
五、设计书编写附录 II: 设计书编写参考技术标准及项目经费预算	(102)
设计二 1:5 万区域地质调查连图及综合训练	(107)
一、1:5 万地质调查连图及综合训练大纲	(107)
二、连图及综合训练方式与安排	(108)
三、连图及综合训练方法与步骤	(109)
四、连图及综合训练提交成果及要求	(109)

参考文献与资料 (114)

附 图

附图 1 贵阳花溪地区 1:5 万地质图 (117)

附图 2 广西六万大山地区 1:5 万地质图 (118)

附图 3 福建省纯池地区 1:5 万地质图 (119)

附图 4 山西五台山岩头地区 1:5 万地质图 (120)

附图 5 天水地区地质简图 (121)

附图 6 田家庄地区地质草图 (122)

附图 7 商南县赵川幅地质略图 (123)

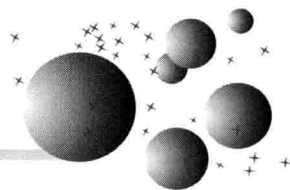
附图 8 × × × 地区地质图 (地质连图示范图 1) (124)

附图 9 × × × 地区地质图 (地质连图示范图 2) (125)

附图 10 图切地质剖面图示例 (126)

附图 11 × × × 幅 1:5 万地质图 (127)

上篇



区域地质调查实验

区域地质调查实验教程教学大纲

四年制本科地质学、资源勘查工程专业用
40 学时，2 学分

一、本课程的性质和任务

区域地质调查是适应区域地质填图的改革与要求，全面培养地质学、资源勘查工程及其相关专业学生扩大地质知识面、提高专业素质、适应社会需求的一门综合性、基础性、实践性很强的专业课。

其主要任务是让学生全面了解区域地质填图的基本方法、技术要求，掌握当前区域地质填图的新理论、新方法、新技术、新进展，将大学期间所学岩石学、矿物学、矿床学、构造地质学、遥感地质学、水文工程学、地球化学、环境学、灾害学、计算机技术等基础理论课进一步巩固和提高，并与野外区域地质填图和综合调查实践等相结合，培养学生的理论思维、综合分析、实践能力和科学研究能力，也是为高年级学生生产实践和毕业论文、毕业设计奠定基础的必修课。

二、本课程的基本要求

1. 对能力培养的要求

系统掌握区域地质填图的方法、技术要求，提高学生思维、综合分析、实践能力和科学研究能力，基本掌握当前区域地质填图的目的任务、项目管理及质量管理要求，掌握新理论、新方法、新技术（尤其是“3S”技术与计算机技术）在区域地质填图中的应用，提高当代大学生使用新技术开展区域地质填图和综合调查的能力。

2. 本课程的重点和难点

- 1) 三大岩类区区域地质填图理论与方法、技术要求；
- 2) 新方法、新技术（尤其是 RS、GPS、GIS 技术与计算机技术）在区域地质填图和综合调查中的应用；
- 3) 区域地质填图中矿产资源调查的方法与技术；
- 4) 区域地质填图的程序与主要过程、区域地质填图设计书、区域地质调查（填图）报告、区域地质图说明书编写的主要内容与基本要求、地质图编绘的主要方法与技术。

3. 选修课程及基本要求

本课程具有重要的理论学习与方法实践性，是高年级学生开展生产实践、毕业论文、

毕业设计不可缺少的课程，因此确定为必修课。

三、课程内容

1. 教学基本内容

第一章 区域地质调查概述，区域地质调查基本概念、区域地质图的比例尺及其精度；中国区域地质填图工作的现状；区域地质填图的基本方法与技术、工作程序等；本课程学习的重要性、学习方法及有关要求。

第二章 沉积岩区区域地质填图理论与方法。沉积岩的产出特点；沉积岩区多重地质单位的建立；现代地层学填图理论与方法；沉积岩区的基本层序调查方法；沉积岩填图单位建立实例。

第三章 花岗岩类区区域地质填图理论与方法。花岗岩与广义花岗岩类的概念；花岗岩类的产出与分布特点；花岗岩类的分类方案与填图单位的建立；岩石谱系单位的填图单位建立方法；花岗岩类的接触关系和地质填图界线；花岗岩类的地质填图主要内容和要求；岩浆混合花岗岩类的区域地质填图；花岗岩类区域地质填图实例：①复式岩基的解体，②空间共生成因相关岩体的归并。

第四章 火山岩区区域地质填图理论与方法。火山岩的产出与分布特点；火山岩的双重填图单位建立；火山机构调查填图方法；火山岩相调查与填图方法；火山岩地质图的图面表达主要内容。

第五章 变质岩区区域地质填图理论与方法。变质岩的主要类型与产出特点；当代变质岩区区域地质填图的理论要点；变质岩的区域地质填图单位与填图方法。

第六章 第四纪地质填图理论与方法。第四纪地层的基本概念及产出特点；第四纪地层单位及沉积类型；第四纪沉积物填图方法。

第七章 蛇绿构造混杂岩带及韧性剪切带地质填图理论与方法。蛇绿构造混杂岩带的主要组成及填图单位；蛇绿构造混杂岩带填图方法；韧性剪切带的主要类型；韧性剪切带的地质填图理论与方法。

第八章 区域地质填图中的矿产资源调查方法。区域地质填图中矿产调查的目的与任务；区域地质填图中矿产调查的方法与手段；区域地质填图中的矿产调查重点；成矿模式与区域地质填图；控矿因素与成矿规律研究。

第九章 区域地质填图主要手段。剖面调查方法与技术、路线调查方法与技术、专门性调查方法与技术；区域地质图编绘方法与技术。

第十章 遥感区域地质填图方法。遥感区域地质填图的目的与任务；遥感地质填图的优点与特点；区域遥感地质填图的主要方法与辅助填图方法。

第十一章 数字区域地质填图方法。数字区域地质填图系统的功能与特点；数字地质填图 PRB 过程与方法。

2. 课外作业

- 1) 根据教学进度，对本课程重点内容安排数次课外作业；
- 2) 地形图国际分幅原理及实践作业；
- 3) 以田家庄地区为例，安排不同类别区地质填图项目工作部署。

3. 实验课

1) 沉积岩区、花岗岩类区、(陆相)火山岩区、变质岩区、造山带区地质填图读图实验;

2) RS 解译系统上机观摩学习;

3) MapGIS 成图过程、流程上机观摩学习;

4) 不同时代、不同比例尺模式地质图参观学习。

4. 集中实验安排

本专业建议不安排集中实验,但安排系统大型作业一套,由学生系统复习与实践。

四、使用大纲说明

1. 学时分配表

章	课程内容 节	学时数				备注
		总学时	讲授	实验	上机	
第一章 区域地质调查概述	第一节 区域地质调查的概念及目的任务 第二节 区域地质调查的比例尺及工作程序 第三节 国内外区域地质调查现状 本课程学习的重要性、学习方法及有关要求	2	2			
第二章 沉积岩区区域地质填图理论与方法	第一节 沉积岩的基本概念及产出特点 第二节 沉积岩的多重地层单位划分 第三节 沉积岩岩石地层单位的建立、命名与修订 第四节 沉积岩的基本层序及调查方法 实验一 沉积岩区区域地质图读图	6	4	2		
第三章 花岗岩类区区域地质填图理论与方法	第一节 花岗岩类的基本概念及产出特点 第二节 花岗岩类的多重分类方案 第三节 花岗岩类区域地质填图方法 第四节 花岗岩类地质填图中的解体与归并实例 实验二 花岗岩类区区域地质图读图	8	6	2		
第四章 火山岩区区域地质填图理论与方法	第一节 火山岩的基本概念与产出特点 第二节 火山岩的地层单位及岩相单位 第三节 陆相火山岩“双重”填图法 实验三 (陆相)火山岩区区域地质图读图	4	2	2		
第五章 变质岩区区域地质填图理论与方法	第一节 变质岩的基本概念及产出特点 第二节 变质岩区的地层单位类型与填图单位划分 第三节 变质岩区地质图面表达及地质事件表建立 第四节 变质岩的层状构造调查与填图 实验四 变质岩区区域地质图读图	4	2	2		

续表

课程内容		学时数				备注
章	节	总学时	讲授	实验	上机	
第六章 第四纪沉积物地质填图理论与方法	第一节 第四纪地层的基本概念及产出特点 第二节 第四纪地层单位及沉积类型 第三节 第四纪沉积物填图方法 第四节 第四系农业地质调查 第五节 新构造与环境地质调查	2	2			
第七章 蛇绿构造混杂岩带及韧性剪切带地质填图理论与方法	第一节 蛇绿构造混杂岩带地质填图理论与方法 第二节 韧性剪切带填图理论与方法 实验五 造山带地质图读图综合实验	4	2	2		
第八章 区域地质填图中的矿产资源调查方法	第一节 区域地质填图中的矿产调查目的与任务 第二节 区域地质填图中的矿产调查工作手段与方法 第三节 区域地质填图中的矿产调查重点	2	2			
第九章 区域地质填图主要手段	第一节 剖面调查 第二节 路线地质填图 第三节 资料整理及报告编写 第四节 地质图编绘 第五节 区域地质调查中的“物探” 第六节 区域地质调查中的“化探” 第七节 区域地质调查常规样品采集	4	4			
第十章 遥感区域地质填图方法	第一节 遥感区域地质填图概述 第二节 区域遥感地质填(编)图方法	2	2			
第十一章 数字区域地质填图方法	第一节 数字地质调查技术与方法 第二节 数字地质剖面调查与成图方法 第三节 数字地质路线调查与成图方法 实验六 数字地质填图技术与方法	4	2		2	
合计(本课程共40学时,其中5次实验课可根据专业特点选4次)		40	30	8	2	

2. 教学方法提示

- 1) 课堂教学多以实例或国内外典型图幅为例讲述某一方法的有关要求;
- 2) “3S”学习要理论与实践相结合。

3. 考核方式

- 1) 课堂出勤、问答内容记录、上机操作熟练程度各占10%，共30%；
- 2) 作业占70%。

五、课程教材及主要参考书

- 1) 李永军等编著. 2008. 国土资源调查方法(第二版). 西安: 西安地图出版社.

- 2) 李永军等编著. 2008. 国土资源调查方法实验指导书. 西安: 陕西科学技术出版社.
- 3) 魏家庸等编著. 1991. 沉积岩区 1:5 万区域地质调查方法指南. 武汉: 中国地质大学出版社.
- 4) 高秉璋等编著. 1991. 花岗岩区 1:5 万区域地质调查方法指南. 武汉: 中国地质大学出版社.
- 5) 房立民等编著. 1991. 变质岩区 1:5 万区域地质调查方法指南. 武汉: 中国地质大学出版社.
- 6) 周维屏等编著. 1992. 1:50000 区域地质调查方法. 武汉: 中国地质大学出版社.
- 7) 国土资源部宣传中心. 1998. 国土资源知识读本. 武汉: 中国地质大学出版社.
- 8) 董国臣等著. 1998. 计算机辅助 1:5 万区调工作方法. 北京: 地质出版社.
- 9) 李超岭, 于庆文著. 2003. 数字区域地质调查基本理论与技术方法. 北京: 地质出版社.
- 10) 中国地质调查局. 2003. 二十世纪末中国区域地质调查工作方法新进展. 北京: 地质出版社.
- 11) 李永军主编. 2014. 区域地质调查导论. 北京: 地质出版社.
- 12) 李永军, 杨高学, 佟丽莉等编著. 2014. 区域地质调查实验教程. 北京: 地质出版社.

执笔人: 李永军 梁积伟