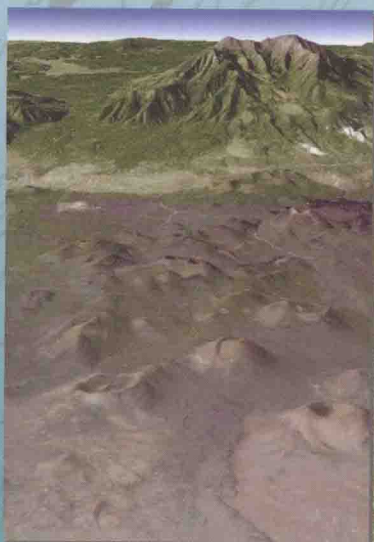


资源勘查工程国家级特色专业建设教材

区域地质调查导论

QUYU DIZHI DIAOCHA DAOLUN

李永军 梁积伟 杨高学 等编著



地质出版社

资源勘查工程专业国家级教学团队
教育部资源勘查工程卓越工程师培养计划 资助
资源勘查工程国家级特色专业建设

区域地质调查导论

李永军 梁积伟 杨高学
王冉 邵铁权 孙羽 徐磊 编著

地质出版社

· 北 京 ·

内容提要

本教材以区域地质调查理论为指导,以四大岩类为填图对象,从产状特征出发运用现代地质学新理论正确建立填图范围;对第四纪地质、蛇绿构造混杂岩带及韧性剪切带等地质填图理论与方法、数字区域地质填图技术与方法、遥感区域地质填图方法等进行了较详细的介绍。书后列出区域地质调查工作中常用的9个附录,以便读者查阅。

本教材可满足相关专业区域地质调查理论和实践教学需要,还可作为地学工作者进行区域地质调查工作、研究的参考资料,适用性和实用性正是本教材所追求的目标。

图书在版编目(CIP)数据

区域地质调查导论/李永军等编著. —北京:地质出版社, 2014. 1

ISBN 978-7-116-08691-3

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第008791号

责任编辑:罗军燕

责任校对:王洪强

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:北京纪元彩艺印刷有限公司

开 本:787 mm × 1092 mm $\frac{1}{16}$

印 张:19 图版:12 面 插页:1 页

字 数:460千字

印 数:1—3000册

版 次:2014年1月北京第1版

印 次:2014年1月北京第1次印刷

审 图 号:GS(2013)5056号

定 价:32.00元

书 号:ISBN 978-7-116-08691-3

(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)

序（一）

区域地质调查工作承载着地质资源、环境演变、自然灾害和工程建设等各门类经济建设的基础性功能，是地学大厦的基石。在各类地质工作中，区域地质调查始终具有先行性和基础性的重要地位，是一项十分重要的基础性和公益性事业，任务长期而艰巨，还需要不断更新。因此，必须有大批专门人才来组织和实施这一任务。这就要求地质类院校培养一批专业知识全面，系统掌握其地质理论、调查方法的专门人才。同时，随着科技进步，传统调查工作手段和方法受到了新的挑战，对于技术创新、人才培养和成果的多样化也提出了更高的要求。这就要求已经和将要从事国土资源调查与开发以及地学研究的人员掌握和更新这些基础知识。由长安大学地球科学与资源学院李永军教授主编的《区域地质调查导论》一书正是为此而撰写的。

教材突出“正确建立地质填图单位，图面合理和客观表达地质体形态与接触关系”这一主线，强调从填图对象的特征出发，运用现代地质学新理论正确建立填图单位，实现“野外可识别（可区别）、大区（或分布区）可对比、图面可表达”这一填图思想。作者在编写中十分关注基础理论的前缘性、内容方法的实用性、章节安排的合理性、文字表述的通俗性、图件展示的美观性。该书图文并茂，言简意赅，是一本信息量大、系统性强、极具可读性的教材。

地球科学古老而年轻，博大而精深，蕴含着无穷的科学奥秘。中国地质构造复杂多样，矿产资源丰富，但不少地区生态环境脆弱，地质灾害频发。希望新时代的莘莘学子热爱地质事业，努力学习，大胆探索，推陈出新，为发展地质科学，服务于国家经济建设和社会发展而奉献毕生精力。

中国科学院院士 中国地质大学（北京）教授



2013年9月于北京

序（二）

地质工作是实施可持续发展战略的支柱性、基础性工作，是国民经济建设的先行，肩负着保障国家资源安全和社会可持续发展的重任。区域地质调查是地质工作的基础，以解决国家基础性、战略性、区域性、公益性重大地质问题为己任，其工作和研究程度直接标志着一个国家或地区的地质工作和研究程度的高低。随着现代科学技术的进步，地质工作正以比过去更加迅速的步伐向深度和广度发展。地质工作所需的各种地质理论及勘查技术方法，都在日新月异地发展。我校李永军教授等及时吸纳我国新一轮国土资源大调查建立的新理论、新规范和取得的新方法、新技术、新成果，并结合数十年“区域地质调查方法”课程的教学实践，组织编写的《区域地质调查导论》一书，对于更新区域地质调查理论、提高人才培养质量、推动我国地质事业的长远发展和进步都是十分有意义的。

据我所知，本书的主编李永军教授从事区域地质填图 30 多年，主持填绘的 1:5 万地质图幅多达 50 余幅，当属国内地质院校完成区调图幅最多者，积累资料丰富，因而赋予本书很多实际填图素材和成果。教材从区域地质调查对象入手，有针对性地介绍了各类地质体填图单位建立的理论和方法，并辅以实例，具有很强的针对性、实践性和灵活性。教材还对第四纪地质、蛇绿构造混杂岩带及韧性剪切带等地质填图理论与方法以及数字区域地质填图技术与方法、遥感区域地质填图方法等内容进行了介绍，书后还有 9 个实用附录和常用岩性分类、地质填图符号等内容。教材基础理论前缘，内容方法实用，附图美观，信息量大而可读性强。

让我更高兴的是，参编教材的人员不仅有经验丰富的资深教授，而且有年富力强的中青年教师，此外还有朝气蓬勃的研究生参与，体现了我校区域地质调查教学团队老、中、青协作，教学相长的学术氛围。他们涉足多个地学专业，并且具有合理的专业梯队，从而保证本书具有了前述特色。希望通过今后的教学实践和继续努力，以期不断地完善，为更多的相关单位使用，为我国的区域地质调查事业做出新贡献。

中国工程院院士 长安大学教授



2013 年 9 月于长安大学

前 言

地质调查工作是保障国家资源安全和经济社会可持续发展的一项十分重要的基础性工作。当前，面对全球资源形势不断严峻、环境问题日益突出、自然灾害频繁发生等多重挑战的大背景下，资源大调查工作尤显重要和紧迫。

区域地质调查是资源大调查的先行和工作基础，也是通常采用的重要技术手段。在促进地质学基础理论研究，寻找和发现新的矿产资源等方面功勋卓著。同时，区域地质调查工作的进展情况与研究程度的高低，是衡量一个国家地质工作和地质科学技术总体水平的标志，也是制约这个国家地下资源预测、地质工作服务于经济建设能力的重要因素。

我国系统的区域地质调查工作始于20世纪50年代中期。到2000年，除西藏大部、新疆南部、青海西部、内蒙古北东部外，我国累计完成1:100万区调947.38万 km^2 ，占国土面积的98.7%；1:20万中比例尺区调691.38万 km^2 （1990年底，之后停止此项工作），占国土面积的72.0%；1:5万区调240万 km^2 （截至2010年），占国土面积的25%；1:25万区调570万余 km^2 （截至2010年），约占国土面积的60%。在区域地质、矿产地质、旅游地质、灾害地质、农业地质、环境地质、区域地质调查工作方法等方面取得了一系列重大成果和重要经验。尤其是以信息技术为代表的高新技术飞速发展，极大地改变了地质调查的技术手段和成果表达方式，显著提高了地质调查工作效率和服务水平，地质工作已经渗透到社会发展的方方面面，贯穿于经济建设的全过程。世界地质调查工作在经历了大波动和大调整后，已重新确立了在社会经济可持续发展中的支柱地位、基础性地位，进入了新的发展时期。

20世纪80年代之前的几乎全部1:20万地质填图和第一轮1:5万地质填图、调查方法和技术要求多是沿用苏联的工作规程。1981年出版的《区域地质调查野外工作方法》（5分册）对于当时我国区域地质调查工作起到了非常重要的指导作用，意义深远。1987年完成的《火山岩地区区域地质调查方法指南》以及1991年完成的《沉积岩区1:5万区域地质填图方法指南》、《花岗岩类区1:5万区域地质填图方法指南》和《变质岩区1:5万区域地质填图方

法指南》，则使我国 1:5 万区域地质调查进入了新的阶段。2009 年中国地质调查局组织编写的《现代区域地质调查工作手册》包括了地质调查项目统一经费核算、地质调查项目预算标准、区域地质调查工作方法、区域地质野外调查工作指导、区域地质调查新技术方法和区域地质调查技术标准等内容。以上成果，及时总结了我国在不同时期地质填图方法和经验，但在地质填图理论总结等方面缺乏系统性，也不适合作为教材使用。

地质填图单位建立的正确与否是区域地质填图的前提和根本。本教材强调，只有在正确的理论指导下，才能合理建立地质填图单位；只有从四大岩类的产出与分布出发，才能在地质图上客观和合理表达地质体形态与相互接触关系。教材的中心内容是以区域地质调查理论为指导，以四大岩类作为填图对象，从其产出特征出发运用现代地质学新理论正确建立填图单位，实现“野外可识别（可区别）、大区（或分布区）可对比、图面可表达”，将矿化与蚀变作为特殊填图地质体表达，调查产出与分布，填绘蚀变类型、强度与变化，分析成矿地质条件与成矿作用。教材还对第四纪地质、蛇绿构造混杂岩带及韧性剪切带等地质填图理论与方法进行了较详细介绍。同时对数字区域地质填图技术与方法、遥感区域地质填图方法等教学内容进行了介绍。书后还有 9 个附录，详列了区域地质调查相关标准技术规范主要名录，区域地质调查项目的立项、技术论证、设计书、区调报告、说明书等编写格式和相关要求，还附有最为常用的区域地质调查常用分类及参数，区域地质调查常用地质填图符号等内容。

本教材除了可满足相关专业区域地质调查理论和实践教学需要外，还可作为地学工作者进行区域地质调查工作、研究的参考资料。适用性和实用性正是本教材所追求的目标。

本教材共分 11 章，由李永军主编，梁积伟、杨高学、王冉、邵铁权、孙羽、徐磊等参加了编写。

本教材是在长安大学教学资助的立项教材。教材编写过程中，参考了国内外相关教材和众多专家的研究成果，在此表示诚挚谢意。编写过程中，还得到了许多领导、相关专家和同行的指导和帮助。莫宣学院士、汤中立院士百忙之中审阅了教材，并写了序。长安大学王全庆教授、杨志华教授认真审阅了本教材，提出了宝贵的修改意见。在此，一并表示衷心的感谢。

本教材的出版得到了长安大学重点教材建设和资源勘查工程国家级特色

专业建设项目、国家级资源勘查工程专业系列课程教学团队建设项目以及国家级卓越工程师工程建设经费的资助，同时还得到了长安大学地球科学与资源学院以及地质出版社等单位的领导和老师的大力支持和热心帮助。

由于教材内容涉及面广，编写时间短，加上笔者的知识和水平有限，错误及疏漏之处在所难免，敬请专家、同行和广大读者指正。

编 者

2013年9月6日

目 录

第一章 区域地质调查概述	(1)
第一节 区域地质调查的概念及目的任务	(1)
一、区域地质调查的概念	(1)
二、区域地质调查的目的任务	(2)
三、区域地质调查的工作特色	(2)
第二节 区域地质调查的比例尺及工作程序	(3)
一、区域地质图的比例尺	(3)
二、区域地质图及其分类	(4)
三、区域地质调查的工作程序	(4)
第三节 国内外区域地质调查现状	(8)
一、国外区域地质调查现状	(8)
二、中国区域地质调查现状	(8)
第二章 沉积岩区区域地质填图理论与方法	(11)
第一节 沉积岩的基本概念及产出特点	(11)
一、沉积岩的基本概念	(11)
二、沉积岩的产出特点	(11)
第二节 沉积岩的多重地层单位划分	(12)
一、岩石地层单位	(12)
二、生物地层单位	(15)
三、年代地层单位	(16)
四、不整合界线地层单位	(16)
五、磁性地层极性单位	(16)
六、化学地层单位	(17)
七、矿物地层单位	(17)
第三节 沉积岩岩石地层单位的建立、命名与修订	(18)
一、“系图”特色及其地质填图	(19)
二、组的穿时性与“组图”填图	(19)
三、组的建立与命名	(22)
四、组的清理与修订	(23)
第四节 沉积岩的基本层序及调查方法	(25)
一、基本层序类型	(26)
二、基本层序调查内容	(26)
三、基本层序的表达方法	(26)
四、基本层序的调查方法	(27)

五、地层格架调查方法	(30)
第三章 花岗岩类区域地质填图理论与方法	(35)
第一节 花岗岩类的基本概念及产出特点	(35)
一、花岗岩类的基本概念	(35)
二、花岗岩类的分布与产出特点	(35)
第二节 花岗岩类的多重分类方案	(37)
一、花岗岩类的基本分类	(37)
二、花岗岩的成因分类	(38)
三、花岗岩类的综合性分类	(39)
四、岩浆混合花岗岩类	(40)
第三节 花岗岩类区域地质填图方法	(44)
一、花岗岩类地质填图单位建立的基本原则	(44)
二、花岗岩类相带填图法	(45)
三、花岗岩类谱系填图法	(45)
四、花岗岩类的接触关系和地质填图界线	(47)
五、建立与归并填图单位中的有序性、单向性讨论	(52)
六、花岗岩类的地质填图主要内容与要求	(54)
第四节 花岗岩类地质填图中的“解体”与“归并”实例	(55)
一、花岗岩类填图“解体”实例	(55)
二、花岗岩类填图“归并”实例	(58)
第四章 火山岩区区域地质填图理论与方法	(61)
第一节 火山岩的基本概念与产出特点	(61)
一、火山岩的基本概念	(61)
二、火山岩的产出特点	(61)
第二节 火山岩的地层单位及岩相单位	(63)
一、火山岩岩石地层填图单位	(63)
二、火山岩的岩相单位	(64)
三、火山岩“岩石地层+岩相”填图方法	(64)
第三节 陆相火山岩“双重”填图法	(66)
一、陆相火山岩“双重”填图法要点	(66)
二、火山岩岩相调查	(67)
三、古火山机构调查	(70)
四、火山岩相地质构造图编绘	(75)
第五章 变质岩区区域地质填图理论与方法	(79)
第一节 变质岩的基本概念及产出特点	(79)
一、变质岩的基本概念	(79)
二、变质岩的特征及产出特点	(79)
第二节 变质岩区的地层单位类型与填图单位划分	(80)
一、变质岩区地层单位类型	(81)
二、变质岩区的填图单位划分	(85)
三、“岩群—岩组—岩段”的划分原则与方法	(86)

四、“岩群”级填图单位的厘定	(88)
第三节 变质岩区地质图图面表达及地质事件表建立	(88)
一、变质岩地质图图面主要表达内容	(88)
二、地质事件序列的研究与地质事件表的建立	(89)
第四节 变质岩的层状构造调查与填图	(89)
一、变质岩的层理与构造面理	(89)
二、变质岩的物质层	(90)
三、中—浅变质岩区的层序标志——示顶构造	(90)
四、中—高级变质岩区的层状构造	(93)
第六章 第四纪地质填图理论与方法	(106)
第一节 第四纪地层的基本概念及产出特点	(106)
一、第四纪地层的基本概念	(106)
二、第四纪沉积物的特征及产出特点	(106)
第二节 第四纪地层单位及沉积类型	(106)
一、第四纪地层单位划分	(106)
二、第四纪地貌单元及主要沉积类型	(107)
第三节 第四纪沉积物填图方法	(114)
一、泥质海岸带地质填图	(114)
二、平原区地质填图	(114)
三、高原区地质填图	(114)
四、第四纪野外地质填图要点	(116)
第四节 第四系农业地质调查	(117)
一、农业地质调查内容	(117)
二、农业土地资源调查与评价	(118)
第五节 新构造与环境地质调查	(123)
一、新构造地质调查	(123)
二、环境地质调查	(125)
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	(130)
第一节 蛇绿构造混杂岩带地质填图理论与方法	(130)
一、蛇绿岩的主要类型	(130)
二、蛇绿构造混杂岩的主要组成	(130)
三、蛇绿构造混杂岩的地质填图单位	(133)
四、蛇绿构造混杂岩带填图方法	(133)
五、蛇绿构造混杂岩带样品采集	(135)
第二节 韧性剪切带填图理论与方法	(137)
一、韧性剪切带概念	(137)
二、韧性剪切带类型	(138)
三、韧性剪切带的地质填图方法	(140)
第八章 区域地质填图中的矿产资源调查方法	(143)
第一节 区域地质填图中的矿产调查目的与任务	(143)
一、区域地质填图中的矿产调查目的	(143)

(131) 二、区域地质填图中的矿产资源调查任务	(143)
(132) 第二节 区域地质填图中的矿产调查工作手段与方法	(144)
(133) 一、区域地质填图中的矿产调查工作手段	(144)
(134) 二、区域地质填图中的矿产调查方法	(144)
(135) 第三节 区域地质填图中的矿产调查重点	(147)
(136) 一、含矿地层调查	(148)
(137) 二、容矿岩石调查	(148)
(138) 三、控矿构造调查	(149)
(139) 四、岩浆活动调查	(149)
(140) 五、矿体的空间分布规律调查	(149)
(141) 六、控矿因素与成矿规律研究	(150)
(142) 第九章 区域地质填图主要手段	(152)
(143) 第一节 剖面调查	(152)
(144) 一、剖面测制的目的任务	(152)
(145) 二、实测剖面方法与技术	(152)
(146) 三、修测剖面方法与技术	(155)
(147) 四、详细路线剖面方法与技术	(155)
(148) 五、数字实测地质剖面记录格式	(156)
(149) 第二节 路线地质填图	(161)
(150) 一、野外地质填图路线类型	(161)
(151) 二、野外地质观测路线布设	(162)
(152) 三、地质填图路线控制程度	(163)
(153) 四、野外地质观测路线主要观测内容	(165)
(154) 五、地质调查路线主要记录格式	(169)
(155) 六、地质填图的标绘内容及方法	(173)
(156) 第三节 资料整理及报告编写	(173)
(157) 一、野外调查阶段资料整理	(173)
(158) 二、阶段性和年度野外资料整理	(174)
(159) 三、野外验收前的资料整理和野外验收	(175)
(160) 四、最终报告和说明书编写前的资料整理	(176)
(161) 五、地质资料计算机信息管理	(176)
(162) 六、区域地质调查报告和说明书编写	(177)
(163) 七、最终成果验收	(177)
(164) 八、最终成果定稿、出版与资料归档	(178)
(165) 第四节 地质图编绘	(178)
(166) 一、各种图件比例尺的确定	(178)
(167) 二、图面表示方法及内容	(179)
(168) 第五节 区域地质调查中的“物探”	(186)
(169) 一、“物探”在区域地质调查中的应用前提	(186)
(170) 二、“物探”在区域地质调查中的主要作用	(187)
(171) 三、“物探”在区域地质调查中的选择及应用效果	(187)

第六节 区域地质调查中的“化探”	(191)
一、化探在区域地质调查中的主要任务	(191)
二、化探在区域地质调查中的主要特点	(191)
三、化探在区域地质调查中的主要研究内容	(192)
四、化探在区域地质调查中的应用效果	(195)
第七节 区域地质调查常规样品采集	(196)
一、区域地质调查主要采集样品类型与采集要求	(196)
二、岩矿标本类样品及采集要求	(197)
三、加工处理类样品及采集要求	(200)
第十章 遥感区域地质填图方法	(210)
第一节 遥感区域地质填图概述	(210)
一、遥感地质填图的目的任务	(210)
二、遥感地质填图的指导思想	(211)
三、遥感地质填图的优点	(211)
第二节 区域遥感地质填(编)图方法	(212)
一、区域地质遥感辅助填图方法	(212)
二、专门性的遥感地质填—编图方法	(214)
第十一章 数字区域地质填图方法	(217)
第一节 数字地质调查技术与方法	(217)
一、区域地质填图数字化采集技术与方法	(217)
二、数字区域地质填图系统的功能特点	(220)
第二节 数字地质剖面调查与成图方法	(221)
一、DGSS 数字地质剖面现场调查方法	(222)
二、数字地质剖面的后期室内整理方法	(224)
第三节 数字地质路线调查与成图方法	(228)
一、路线调查前的桌面系统室内准备	(228)
二、掌机现场路线调查	(230)
三、数字路线调查室内整理的操作	(233)
附 录	(234)
附录一：区域地质调查相关标准技术规范名录	(234)
附录二：区域地质调查新开工作项目可行性报告格式	(236)
附录三：区域地质调查续作工作项目可行性报告格式	(236)
附录四：区域地质调查项目设计书编写提纲	(237)
附录五：区域地质调查报告及说明书编写提纲	(245)
附录六：区域地质调查项目质量检查要求	(252)
附录七：区域地质调查野外原始资料检查要求	(253)
附录八：区域地质调查常用分类及参数	(260)
附录九：区域地质调查常用地质填图符号	(284)
参考文献	(286)

图 版

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

一、区域地质调查的概念

区域地质调查 (regional geological survey, 也称区域地质测量, 简称区调) 是指在选定的区域范围内, 运用现代地质科学理论和技术方法, 在充分研究和运用已有资料的基础上, 按规定的比例尺进行系统的区域地质调查、找矿和综合研究, 阐明区域内的岩石、地层、构造、地貌、水文、工程地质等基本地质特征及其相互关系; 研究矿产的形成条件和分布规律, 为经济建设、国防建设、科学研究和进一步的地质找矿工作提供基础地质资料。因此, 区域地质调查是为国民经济各部门、重要经济建设区、中心城市发展和国土规划等提供必要的区域地质资料的基础性和公益性工作。随着现代社会和经济的发展、科学技术的进步, 以及地质找矿工作的深入发展, 区域地质调查的重要作用和深远意义已愈来愈为人们所认识。

区域地质调查通常包括区域地质填图和区域矿产调查评价两方面。

区域地质填图 (regional geological mapping) 是在选定或规定的区域范围内, 按一定的比例尺及统一的技术要求, 将各种地质体分布特征、三维关系及有关地质现象用规定的地质填图要素填绘于地理底图之上, 形成地质图的工作过程。因此, 是一项以基础地质研究为主的调查方法。它或在实际观察和分析研究的基础上, 或在航空像片和遥感影像地质解译并结合地面调查的基础上进行, 是地质调查的一项基本工作, 也是研究工作区地质和矿产情况的一种重要方法。区域地质填图是获取区域地质图件的最主要手段, 尤其是大比例尺地质图, 均来自于区域地质填图。

地质工作的各个阶段和不同目的 (如区域地质调查、矿产普查、矿区勘探、水文地质、工程地质、环境地质和海洋地质等) 都需要按工作的性质及任务要求测制内容不同的各种地质图、水文地质图、工程地质图等。今后, 三维地质填图、生态环境填图将受到更大重视, 海洋地质填图也多列为沿海国家的填图系列。建立国家数字地质图数据库是发展地质调查工作的必然趋势。

传统的区域地质填图主要是地面地质填图, 尽管有部分立体的推断与分析, 但就其图面主要内容和对深部地质体的探索与分析的深度而言, 仍然以地表地质信息为主, 而且图件也多是平面图式。随着对深部地质体探索手段和能力的不断提高, 地质工作者在进行地面地质填图的同时, 应用各种物探、钻探等勘查技术, 按照相应的精度获取与研究地壳表层一定深度的地质信息 (一般在 5 km 以内), 研究地表与地下地质体之间的关系, 编制成三维空间地质图, 即立体地质填图 (spatial geological mapping)。

区域地质调查中所指的“区域”，主要指填图面积较大而具有区域性、地质调查严格受比例尺限定性和图幅范围的整幅性三个方面。区域性是指此类地质调查面积一般大于矿区等小范围的地质调查，或是有别于边界形态或成图轮廓不规则的局部性调查。填图比例尺的限定性，是指地质图上所填绘出的地质填图单位、地质体和各类地质要素的精度必须达到规定的比例尺精度。整幅性是指按地形图国际统一分幅原则确定地质调查的图幅范围与成图边界。整幅性还要求在地质调查中，除国境线之外地区以及少数极难险的特殊地区（有时还包括某些重要的军事禁区）等地段外的所有图区内均应完整填绘地质图。

区域矿产调查评价（regional mineral evaluation）是通过系统的野外调查和综合研究工作，查明规定图区内各种矿产资源的种类、分布、规模、产出规律，圈出进一步工作地段和远景区，进行成矿预测，指出找矿方向，根据控制程度估算部分矿床相应级别的资源量。此类地质工作属区域矿产调查。区域矿产调查可按国际分幅图幅、成矿区带、行政区及其他选定的特殊区部署，亦可进行以单矿种或矿组为主的调查。不同比例尺的区域矿产调查工作的精度要求不同。实际野外区域矿产调查工作的原则是以面为主，点面结合，重点检查评价。主要工作内容是收集整理工作区内各类矿产资源资料和相关的物探、化探、遥感、科研等资料，有重点地开展地面物探、化探工作，有选择地进行矿点检查，物化探异常检查，自然重砂和物化探异常加密取样，开展成矿规律研究。按国际分幅图幅工作的1:5万~1:25万的区域矿产调查一般结合区域地质调查部署，根据地质条件和需要进行相应比例尺的自然重砂测量、水系沉积物测量、放射性伽马测量等扫面调查，并对调查中新发现的矿点、矿化点和找矿线索进一步检查。区域矿产调查应提交相应的综合地质报告及附图，或按矿种分别提交调查报告。

区域矿产调查评价是建立在区域地质填图工作基础上的专门性、区域性矿产工作，因此，区域地质填图是区域矿产调查评价工作的基础和先行。鉴于此，并考虑教学课时等相关要求，本书主要阐述区域地质填图的主要理论与方法。

二、区域地质调查的目的任务

通过地质填图手段，基本查明区内地层、岩石（沉积岩、岩浆岩、变质岩）、构造以及其他各种地质体的特征，并研究其属性、形成环境和发展历史等基础地质问题，为国土规划、矿产普查、水文地质、工程地质、环境地质、灾害地质、地质科研、地质教学等提供基础地质资料是区域地质调查的主要任务。

三、区域地质调查的工作特色

以先进地质理论为指导，以地质观察研究为基础，运用行之有效的新技术、新方法、新手段，不断提高地质研究程度和填图质量是区域地质调查的最基本准则。

区域地质调查工作是一项以基础地质研究内容为主，突出依靠野外现场地质调查获取资料为特色的科研工作，具有多学科、多工种、综合性强、实践性强、服务领域广，强调运用新理论、新技术、新方法、新手段（四新）进行区域地质调查等特点，在具体工作部署上通常实施多幅联测方案。简而言之，正确理论指导下的方法更新是做好区域地质调查工作的根本。

第二节 区域地质调查的比例尺及工作程序

一、区域地质图的比例尺

地形图是区域地质图的载体，因此地形图的比例尺决定了区域地质图的图幅范围、边界和面积。

按照国际地形图分幅原则，一幅1:100万地形图经度为6度，纬度为4度。一幅1:100万地形图包含了4幅1:50万地形图，16幅1:25万地形图，36幅1:20万地形图，144幅1:10万地形图，576幅1:5万地形图，2304幅1:2.5万地形图。因此，通常进行的区域地质调查图中，一幅1:25万地质图经度为1度30分，纬度为1度，一幅1:20万地质图经度为1度，纬度为40分，一幅1:5万地质图经度为15分，纬度为10分。即：16幅1:5万地质图构成1幅1:20万地质图，36幅1:5万地质图构成1幅1:25万地质图。

国际上通常用大写的英文字母表示图幅比例尺，A代表1:100万、B代表1:50万、C代表1:25万、D代表1:10万、E代表1:5万、F代表1:2.5万、G代表1:1万。地形图的详细行列式编号方法等参考有关测绘学知识及中华人民共和国国家标准 GB/T13898—92《国家基本比例尺地形图分幅和编号》。

依比例尺的不同，区域地质图主要分为大比例尺、中比例尺、小比例尺三种。

小比例尺区域地质图，比例尺为1:50万~1:100万，主要为研究全球、洲际等大范围内的概略地质构造情况等服务，通常由概略地质调查编绘而来，或是由中大比例尺地质图缩编而来，不属于区域性调查的成果。我国已全面完成了1:100万地质编图，近年相继完成了各省和各大区的小比例尺地质图的编图工作。

中比例尺区域地质图，比例尺为1:25万、1:20万、1:10万。主要用于研究省际、中大区域内较详细的地质构造情况和矿产分布概况，调查各种矿产的分布规律，圈定找矿远景区。此类地质图多由区域地质调查而来。我国于1952年筹建首个区调队，1955年成立中苏合作区调队，1958年在全国组建各省专业区调队，开展了重要构造带、成矿区带的1:20万区域地质图（多数还同步开展了同比例尺矿产图）的调查工作，到1990年已完成约占国土面积的72.0%区内的1:20万区域调查工作，此后停止了1:20万调查工作。1996年我国开始了1:25万试点图幅的区域地质调查工作，并于2000年展开了全国重要成矿区带尤其是原1:20万区域地质调查空白区的1:25万区域地质调查工作。在我国，1:25万区域地质调查方法主要有实测、修测、编测三种方法。对已完成的新一轮1:5万区域地质调查的地区以修测为主；未进行1:5万区域地质调查的地区以实测为主；而地形条件极为复杂、交通极为困难的地区主要参考前人科研、矿调等资料并结合遥感地质解译等手段以编测为主。

大比例尺区域地质图，比例尺为1:5万~1:2.5万。我国的大比例尺区域地质调查以1:5万为主，一般优先安排在成矿远景区带、国家重点项目区、重要经济建设区和中心城市及其周围地区，以及需要解决重大基础地质问题的地区。仅在部分国家重点项目区如核电选址区等开展了1:2.5万的区域地质调查。

区域地质调查按照国家统一规划进行。国务院授权国土资源部门负责对区域地质调查

工作的统一规划。在中华人民共和国领域及管辖海域内从事区域地质调查工作，都必须由国土资源部进行统一登记管理，使其按照国家统一规划进行。

二、区域地质图及其分类

地质图是经过专门地质填绘或编绘（有时是填绘与编绘相结合）获得的，是运用图面要素把出露于地面的各种地质体、地质信息按一定的比例尺的要求和空间方位关系表示在平面地形图上的专门性图件。

图面要素主要指各种规定的符号、花纹、颜色、线条等。一幅完整的地质图通常由图名、比例尺（线段比例尺和文字比例尺）、主图、图例、接图表、责任栏、辅助性附图（也称副图）及注释等构成。主图即为图框线限定的全部区域，一般排放于图的中心区，图名及线段比例尺位于其上，接图表和责任栏一般位于其下。辅助性附图主要有多重地层划分对比表或综合柱状地层划分表（一般位于主图左侧）、图例（一般位于主图右侧）、图切剖面（一般位于主图之下），有些地质图在主图外还有如岩石谱系划分表、图幅所在大区构造位置图、构造单元图等，有时还见有岩石地层格架图、年代地层格架图、火成岩的构造环境判别图、主要沉积体的典型基本层序图等。由于不同图幅出露地质体的差异，或是图幅取得的主要地质成果的差异，各图在主图之外的辅助性附图及注释中所表达的内容和侧重点各有不同，但它们的功能是辅助读图，增加图幅关键信息量，突出反映图幅中的最大地质成果，或对图幅内某个局部地质问题的专门性注释和解释。这些辅助性附图及注释在图上排放的位置一般不做强行规定，只要配合主图，排列紧凑、布局美观即可。

随着地质科技的进步，计算机科学与技术的飞速发展，现代印刷技术的不断提高和完善，使地质图有了新的变化和发展。不同时期的地质图，会全面反映该时期的地质理论水平、科学研究手段的先进性、测试能力与精度水平、制图水平、印刷水平，也是全面反映一个国家地质研究与经济状况的标志。不同类型和不同精度的地质图，反映该类图的服务对象、方式、用途，尤其反映地质科学对国民经济建设的服务水平。

地质图除按比例尺的大小分为大比例尺、中比例尺、小比例尺三种外，还有其他多种专门性分类。按图面主要内容可分为基岩地质图、第四纪地质图。按图幅范围可分为全球地质图、大区地质图、成矿区带地质图、分省地质图、小区地质图、局部地质图、矿区地质图。按工作手段和图幅精度可分为实测地质图、修测地质图、编测地质图、编绘地质图。按专业性质和表达的主要内容可分为基础地质图、矿产地质图、火山岩地质图、变质岩地质图、岩相古地理地质图、工程地质图、环境地质图、水文地质图、地貌地质图、灾害地质图、遥感地质图等。另外还可按图幅的保密级别等对地质图进行分类。

三、区域地质调查的工作程序

一个完整的区域地质调查工作程序，主要包括调查工作项目的总体规划、项目立项、组织实施、质量监控、最终审查、出版印刷、资料归档保管等全过程。其中组织实施是承担调查单位的主要工作，对一个具体调查项目，由于不同工作区地质特征的差异性，以及图幅的目的、任务的差异性，地质调查的工作程序有所差别，但一般可分为前期准备、设计编写、野外现场调查与填图、成果编审、出版及汇交五阶段（图1-1）。