

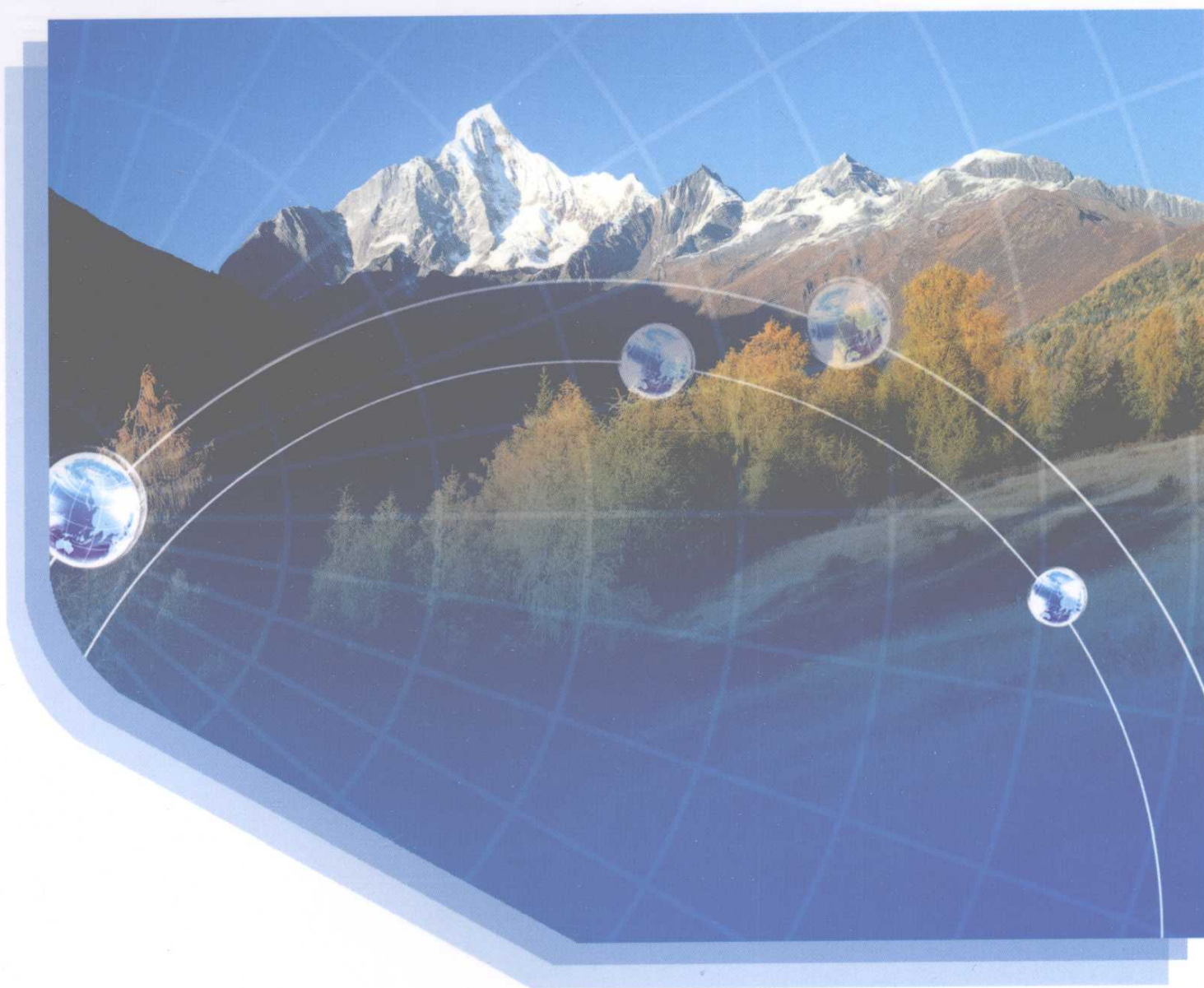


教育部高职高专资源勘查类专业教学指导委员会审查通过
高职高专院校资源勘查类专业“十一五”规划教材

主 编：周仁元 赵得思 郝福江

区域地质调查工作方法

QUYU DIZHI DIAOCHA GONGZUO FANGFA



地 质 出 版 社

区域地质调查工作方法

地质出版社



教育部高职高专资源勘查类专业教学指导委员会审查通过
高职高专院校资源勘查类专业“十一五”规划教材

区域地质调查工作方法

主编：周仁元 赵得恩 郝福江

主审：张传河

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本教材基本沿用我国三大岩类区新一代地质填图的基本理论、方法体系以及数字化填图架构的内容,但精简了较深理论讨论的部分内容。全书章节按新一代“1:5万区域地质调查总则”规划的标准程序编写,着重加强了区域地质调查野外实践技能和相关基本知识的阐述。附录中的部分图表是编者按国标要求,进行了综合编制,具有很强的实用性。

本书为国土资源勘查、地质工程、水文地质、工程地质、地球物理勘查类等高等职业教育的野外工作(实习)实用教材;同时,可供国土资源部门人力资源培训使用,也可供野外地质工作者或从事矿业开发人员参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

区域地质调查工作方法/周仁元等主编. —北京:地质出版社, 2009. 8

(高职高专院校资源勘查类专业系列教材)

ISBN 978 - 7 - 116 - 06165 - 1

I. 区… II. 周… III. 区域地质 - 地质调查 - 工作方法 - 高等学校: 技术学校 - 教材 IV. P562

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 111279 号

策划编辑: 王章俊 魏智如

责任编辑: 李凯明 罗军燕

责任校对: 杜悦

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京海淀区学院路 31 号, 100083

电 话: (010) 82324508 (邮购部); (010) 82324514 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: zbs@gph.com.cn

传 真: (010) 82324340

印 刷: 北京地质印刷厂

开 本: 787mm × 1092mm¹/₁₆

印 张: 12.5 插页: 1 页

字 数: 300 千字

印 数: 1—3000 册

版 次: 2009 年 8 月北京第 1 版·第 1 次印刷

定 价: 19.80 元

书 号: ISBN 978 - 7 - 116 - 06165 - 1

(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)

高职高专院校资源勘查类专业“十一五”规划教材

编 委 会

主 任：桂和荣

副主任：王章俊

委 员（以姓氏笔画为序）：

马艳平	马锁柱	刘 瑞	李立志	李 华
李军凯	陈洪冶	罗 刚	肖 松	辛国良
范吉钰	郝志贤	殷 瑛	徐汉南	徐耀鉴
夏敏全	韩运宴	靳宗菊	魏智如	

编写院校

安徽工业经济职业技术学院

长春工程学院

重庆科技学院

东北大学

甘肃工业职业技术学院

湖北国土资源职业学院

湖南工程职业技术学院

河北地质职工大学

江西应用技术职业学院

吉林大学

辽宁地质工程职业学院

南京大学

徐州建筑职业技术学院

云南国土资源职业学院

郑州工业贸易学校（郑州地校）

中国地质大学（北京）

主审院校

安徽理工大学

安徽工业经济职业技术学院

北方机电工业学校

长春工程学院

河南理工大学

湖北国土资源职业学院

湖南工程职业技术学院

淮南职业技术学院

吉林大学

江西理工大学

江西应用技术职业学院

昆明理工大学

昆明冶金高等专科学校

克拉玛依职业技术学院

宿州学院

山东胜利职业学院

石家庄职业技术学院

太原理工大学

徐州建筑职业技术学院

云南国土资源职业学院

郑州工业贸易学校（郑州地校）

中国地质大学（北京）

中国地质大学（武汉）

编写说明

随着我国社会经济的快速发展,对高技能应用型人才的需求不断增大,我国政府逐年加大了对职业教育的投入。在这一背景下,地学职业教育也取得了长足进展。但是,由于历史原因,我国的地学职业教育起步较晚,基础相对薄弱,一直没有一套比较系统的专业教材。组织编写一套能够满足各校教学需要,特色鲜明的地学类高等职业教育教材成为教育管理部门和广大师生的强烈愿望和迫切要求。

经过深入调研和精心准备,教育部高等学校高职高专资源勘查类专业教学指导委员会(以下简称“教指委”)会同地质出版社,于2006年7月初组织全国分属地矿、冶金、有色、石油、核工业等部门的10所高职高专院校的一线教师,在河南郑州召开了教材编写研讨会。会议决定,先期编写23种急需的资源勘查类、地质工程与技术类专业高职高专教材,以满足各校教学之需。首批编写的教材包括《普通地质学》、《矿物学基础》、《岩石学》、《地球化学找矿方法》、《岩土工程勘察》等,并分别于2007年8月、2008年1月出版。

2008年5月,教指委在湖南长沙组织召开了“全国高等学校高职高专资源勘查类专业教学改革与教材建设研讨会”。会议决定,继续组织编写第二批资源勘查类专业高职高专层次的专业教材。第二批列选的教材共20种,包括:《普通化学》、《晶体光学及光性矿物学》、《区域地质调查工作方法》、《矿山地质学》、《基础工程施工技术》等,分别于2009年8月、2010年1月出版。

本套教材的编写紧扣高等职业教育的培养目标,努力彰显下列特点:

1. 坚持理论够用,注重实践的编写原则。高职高专教育既是我国高等教育又是职业教育的组成部分,并以培养高技能应用型人才为目标。因此,教材内容不仅要具备高等教育的知识内涵,同时还要兼具职业能力与技术培养的要求,以满足学生综合素养和职业素质两方面能力的提升。

2. 教材内容紧跟形势,体现出与时俱进的科学发展观。最近10年来,地学基础研究领域的新理论、新发现、新成果层出不穷,地学应用领域的新技术、新标准、新方法日新月异。将这些最新成果融入教材,使学生所学知识与行业需求紧密结合是教材编写的基本要求之一。

3. 体现系列教材的特点,内容避免重复。由于各校教学大纲及课程设置上的差异,对教材编写立项和取材造成了困难。本套教材以各校教学大纲为参考,内容安排和课时设计遵循从众原则,最大限度地避免了不同教材之间的内容重复。

4. 教材篇幅与课时设计紧密挂钩,内容力求简明精炼。本套教材编写以各校的教学大纲为基础,以专业规范为标准,努力控制篇幅,突出重点。

5. 充分考虑职业教育的特点，编写体例有所创新，便于教、学双方使用。为培养学生的实际动手能力和实践认知能力，多数教材附有实习（实验）指导书，或以附录的形式附于书末。此外，每章开篇增加了内容简介、学习目的等导读性内容；结尾总结本章应掌握的重点、难点等总结性内容；最后，针对本章重点列出本章的复习思考题。

本套教材的编写组织严密，管理到位。教材编写从立项伊始就成立了以教指委主任桂和荣教授为主任委员、以地质出版社副社长王章俊编审为副主任委员的教材编写委员会。编委会积极开展工作，充分发挥参编院校、教指委、出版社的不同职能，保证了教材编写、评审、出版过程的有序进行。为保证教材质量，教指委承担了绝大多数教材的审稿任务，并分别于2007年4月、2009年5月两次主持召开教材评审会，对每种教材进行严格的质量评审。

本套教材的编写与出版还得到了中国地质学会教育研究分会的支持和帮助。教材编写过程中，分会领导提出了许多指导性意见和建议，并积极推荐知名专家参与教材的审稿把关工作。

这套教材的出版，从品种上构建了我国资源勘查类专业高等职业教育教材建设的体系和框架，极大地缓解了这一专业层次教材的短缺和不足。精品教材的诞生有一个反复锤炼的过程，本套教材的编写虽经多方努力，问题和不足仍在所难免，恳请各校师生及广大读者提出宝贵意见，以便修订时更改和完善。

教材编写委员会

2009年6月

前 言

2008年5月,教育部高等学校高职高专资源勘查类专业教学指导委员会、地质出版社在湖南长沙组织召开了“全国高等院校高职高专资源勘查类专业教学改革及教材建设研讨会”。会议决定,由江西应用技术职业学院周仁元、甘肃工业职业技术学院赵得思、吉林大学应用技术学院郝福江共同编写高职高专教材《区域地质调查工作方法》。作者在同类教材空白的情况下,根据国内外区域地质调查的现状,针对资源勘查类高职高专应用型人才的培养目标,拟定了编写大纲,在充分征求各有关院校意见后,确定了编写提纲,编写了本教材。

本教材主要是针对高职高专院校地质类专业学生为期6~8周野外区域地质调查(填图)教学实习编写的,地质填图实习是地质勘查类各专业在学完普通地质学、矿物岩石学、古生物地史学、构造地质学等主干课程之后而进行的,它是加强野外工作能力、培养动手实践能力的重要环节,也是每一个地质工作者都必须掌握的基本技能。教材全方位地反映了中国地质调查局倡导的区调模式,吸取了当前国内外三大岩类区区域地质调查(填图)的最新理论体系。书中有关岩浆岩、变质岩区区域地质调查工作方法与内容,各校可根据学校实习地区的实际地质情况作为选学内容。

教材编写分工如下:周仁元编写第一章、第二章、第三章(第三节由江西应用技术职业学院柳汉丰编写)、第四章第一节和第三节、第五章第一节和第三节(第四节由江西应用技术职业学院丁勇编写)、第六章(第一节由江西应用技术职业学院丁勇编写、第三节由江西应用技术职业学院柳汉丰编写)及附录;赵得思编写第三章第二节、第四章第二节、第五章第二节;郝福江编写第七章。全书由周仁元统编定稿。

教材编写过程中,各位编者奉献了多年野外工作生产实践经验,参阅了国内外最新区调成果和有关资料。山东胜利职业学院张传河教授通读了教材初稿,提出了宝贵的修改意见;我院张沥方同志清绘了部分图件;地质出版社魏智如主任提供了部分国标和资料;编者所在院校领导和教学团队中的同仁给予了大力支持和帮助。编者在此一并表示诚挚的谢意!

编 者

2009年5月于赣州

目 次

前 言

第一章 绪论	(1)
一、区域地质调查的任务与特点.....	(1)
二、区域地质调查项目分类.....	(2)
三、区域地质调查工作阶段划分.....	(2)
四、我国区域地质调查简史、现状与展望.....	(3)
五、国外区域地质调查研究进展.....	(5)
第二章 区域地质调查的准备工作	(9)
第一节 资料的收集与分析	(9)
一、资料的收集.....	(9)
二、资料的分析利用.....	(12)
第二节 野外踏勘	(15)
一、野外踏勘的工作任务及要求.....	(15)
二、踏勘路线的选择及野外路线踏勘.....	(16)
第三节 设计编审	(18)
一、编写区域地质调查设计书.....	(18)
二、编制地质草图.....	(20)
三、编制矿产分布图.....	(20)
四、编制野外地质调查工作部署图.....	(21)
第三章 实测地质剖面工作	(23)
第一节 沉积岩区实测地层剖面的方法	(24)
一、剖面施测前的准备工作.....	(24)
二、地层剖面的野外施测.....	(25)
三、实测剖面的室内工作.....	(32)
第二节 岩浆岩区实测地质剖面的方法	(39)
一、施测前的准备工作.....	(39)
二、实测剖面的野外施测.....	(39)
三、实测剖面的室内工作.....	(41)
第三节 变质岩区实测地质剖面的方法	(41)
一、施测前的准备工作.....	(42)
二、实测剖面的野外施测.....	(44)
三、实测剖面的室内工作.....	(47)
第四章 区域地质调查工作	(51)
第一节 沉积岩区区域地质调查工作	(51)

一、区域地质调查路线的布置	(51)
二、观测点的布置与标定	(53)
三、观测点的观察与描述	(55)
四、沉积岩区的野外主要观察内容	(58)
五、野外手图与实际材料图	(64)
六、野外标本、样品的采集和整理	(70)
七、区域地质调查填图中矿产调查	(70)
第二节 岩浆岩区区域地质调查工作	(70)
一、观察路线的布置	(71)
二、观测点的标定、观察与描述	(73)
三、岩浆岩区的野外主要观察内容	(74)
四、野外手图与实际材料图	(82)
五、野外标本、样品的采集和整理	(83)
第三节 变质岩区区域地质调查工作	(85)
一、岩(地)层填图单位的划分	(85)
二、填图工作的合理工作程序和组织	(87)
三、填图中应遵循的几项原则	(87)
四、变质岩区发育的主要构造形迹群特征	(89)
五、观测路线(点)及主干观测路线的布置与标定	(95)
六、观测路线(点)调查的内容与记录描述	(98)
七、野外手图与实际材料图	(102)
八、野外标本、测试样品的采集和整理	(103)
第五章 室内综合整理及野外验收	(107)
第一节 沉积岩区的室内综合整理研究	(107)
一、地质资料的综合整理研究	(107)
二、地质图和其他图件的编制	(110)
第二节 岩浆岩区的室内综合整理研究	(118)
一、地质资料的综合整理研究	(118)
二、主要成果图件的编绘	(120)
第三节 变质岩区的室内综合整理研究	(121)
一、地质资料的综合整理研究	(121)
二、地质图和其他图件的编制	(123)
第四节 野外验收及野外补课	(124)
一、野外验收	(124)
二、野外补课	(125)
第六章 报告编写、验收和成果提交	(127)
第一节 三大岩类区域地质报告编写特点简介	(127)
一、沉积岩区地层的编写	(127)
二、岩浆岩区岩浆岩部分的编写	(127)
三、变质岩区层状无序中深变质岩部分的编写	(130)
第二节 区域地质报告及地质图说明书的编写	(130)
一、区域地质调查报告的编写	(130)

二、地质图说明书的编写	(132)
三、地质实习成果的编制	(132)
第三节 成果验收与印刷归档	(133)
一、成果验收	(133)
二、成果资料提交与印刷	(135)
第七章 高新技术在区域地质调查工作中的应用	(137)
第一节 “3S” 技术与野外数据采集系统	(137)
一、“3S” 技术简介	(137)
二、野外数据采集器的组成与野外数据采集系统	(139)
第二节 MapGIS 地质制图技术	(140)
一、计算机制图的特点	(140)
二、MapGIS 地质制图的步骤	(141)
第三节 数字填图技术	(143)
一、数字填图概述	(143)
二、数字填图系统 (RGMAP)	(146)
三、PRB 数字填图技术工作流程简介	(147)
主要参考文献	(159)
附录 I 区域地质调查中常用的鉴定、分类、方案一览表	(160)
一、常用表格	(160)
二、主要沉积岩岩石鉴定、分类表	(170)
三、主要岩浆岩岩石鉴定、分类表	(173)
四、主要变质岩岩石鉴定、分类表	(175)
附录 II 地质图件上常用的花纹图例	(178)
一、岩石花纹设计原则及组合方法	(178)
二、岩石特征、成分、结构构造花纹	(180)
三、常用的松散沉积物、沉积岩和火山碎屑岩岩性花纹	(181)
四、常用的岩浆岩岩性花纹	(181)
五、常用的变质岩岩性花纹	(182)
六、矿石、矿体 (脉) 花纹	(182)
附录 III 地质图件上常用的符号	(183)
一、一般地质符号	(183)
二、褶皱符号	(183)
三、断层符号	(184)
四、变质相、混合岩化带符号	(184)
五、其他符号	(185)
附录 IV 三大岩类 1:5 万区域地质调查工作程序图	(186)
附录 V 地质图	

第一章 绪 论

区域地质调查在解决制约人类社会发展瓶颈的三大社会问题——矿产资源、能源、环境方面具有重大意义，发挥了巨大作用。它是一项具有战略意义的综合性的基础地质工作，是所有地质工作的先行步骤和地质科学不断发展的基础。

一、区域地质调查的任务与特点

地质科学有三大任务：一是找宝（资源、能源）、二是防灾、三是保护环境；这三项任务的完成都是要先行通过区域地质调查工作来完成。

1:5万区域地质调查是一项具有战略意义的综合性基础地质工作，是所有地质工作的先行步骤和地质科学不断发展的基础。区域地质调查人员也被世人誉为“开路先锋”、地下情况的“侦察兵”。

1. 区域地质调查的目的

通过填制1:5万地质图，查明区内地层、岩石、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、环境地质勘查、地质科研、地质教学等提供地质资料；为地质工作部署、成矿远景区划、成矿预测提供地质依据；而且为国民经济各部门、重要的经济建设区和中心城市的发展与规划、国防建设等方面提供基础性地质资料。

2. 区域地质调查的任务

(1) 部署在成矿远景区带上的1:5万区调的主要任务是：从基础地质调查入手，研究区域成矿条件和成矿规律，着重解决与成矿关系密切的地质问题。对有远景的矿（化）点和有意义的异常以及可能含矿的地段，进行区域矿产远景评价及地表评价，并指出进一步的找矿方向和成矿有利地段。

(2) 部署在重要经济建设区和中心城市及其周围地区内的1:5万区调的主要任务是，除必要的区域地质工作和可能的矿产地质工作外，主要研究区域水文地质、工程地质与环境问题。

(3) 国家重点项目的1:5万区调工作任务应视实际需求而定。

3. 区域地质调查的特点

(1) 1:5万区调工作具有多学科、多工种、综合性强、服务领域广的特点。

(2) 1:5万区调工作必须广泛收集已有的各种地质和物化探等资料，特别是原始资料和各种测试资料，综合分析研究已有资料，并充分和合理地加以利用，以加快区调步伐。

(3) 运用新理论、新技术和新方法，充分发挥遥感、物化探、数字化等方法在区域地质和普查找矿等方面的作用，力求在区调成果中反映出地质科学不断发展的新水平。

(4) 1:5 万区调可采用实测和编测相结合的方法进行。

二、区域地质调查项目分类

1. 小比例尺区域地质调查 (1:100 万~1:50 万)

主要是研究全球、洲际、全国等大范围内概略的地质情况，编制小比例尺地质图。其目的是为区域地质普查、为成矿远景区的规划和预测靶区的圈定指明方向。我国已全面完成 1:100 万区域地质调查，基本查清了我国陆域国土的地质情况，并编制出全国 1:400 万或其他小比例尺的各类地质图件。

2. 中比例尺区域地质调查 (1:25 万~1:10 万)

主要适于研究省际、中大区域内较详细的地质情况，编制各类地质图，为区域划分较明细的找矿靶区提供依据。我国目前已完成全国陆域上的 1:20 万填图工作，并已公开出版或内部印刷了相应的地质图及地质报告。当前，正运用数字化、全方位、多目标方法，开展新一轮 1:25 万国土资源大调查工作。

3. 中、大比例尺区域地质调查 (1:5 万~1:2.5 万)

多部署在成矿远景区带、国家重点项目的周边地区。以先进的地质理论为指导、以详细的地质观察研究为基础，运用新技术、新方法不断提高区域的地质研究程度和填图质量，力争为国家找出矿产资源的后备基地。

4. 大比例尺区域地质调查 (1:1 万~1:2000)

主要是部署在成矿条件极为优越的地段，矿区大比例尺详查工作为矿山建设设计提供矿产资源 / 储量和开采技术条件等地质资料，以减少开发风险并获得最大的经济效益为主要目的。

三、区域地质调查工作阶段划分

按照区域地质调查总则，将区域地质调查分为立项论证、设计编审、地质填图、成果提交归档及出版准备 5 个程序。现按照工作步骤详述如下：

1. 准备工作阶段

该阶段应完成以下工作：资料收集与分析、野外踏勘及设计书的编审以及业务培训等。

2. 实测地质剖面工作阶段

该阶段应完成以下工作：实测前的准备工作、剖面的野外实测、剖面室内整理研究，其目的是为了划分出填图单位等。

3. 填图工作阶段

该阶段应完成以下工作：观测路线（点）的布置、标定、观察与描述，填绘地质图，进行矿产调查等。

4. 室内综合整理及野外验收阶段

该阶段应完成以下工作：编制地质图和其他各类图件，撰写野外区域地质调查简报，进行野外验收及野外补课等。

5. 报告编写、验收和成果提交阶段

该阶段应完成以下工作：区内地质报告及地质图说明书撰写、最终成果验收和出版归

档等。

四、我国区域地质调查简史、现状与展望

(一) 区域地质调查简史

我国地质科学的发展是近60年的事情，但地质思想的萌芽在远古就已经产生。如北宋沈括根据山崖上出现的卵石和螺蚌，推测此地为昔日之海滨；东汉时期就知道石油，而煤作为燃料始自汉朝等。以上实例说明我国古人很早就知道利用矿产了，但是这些科学思想在当时未能得到发展，甚至受到束缚扼杀以致淹没。

我国近代之地质科学活动是始于19世纪下半叶，当时欧美一些地质学者在我国进行过路线踏勘调查。

1912年南京临时政府成立实业部矿务司下设地质科，由创立祖国地质事业有卓越贡献的章鸿钊领导主持，随即着手培养我国自己的地质人员，为开创我国地质工作事业起到了积极的作用。1916~1949年间随着地质机构的逐渐设立和地质人员的不断增长，我国的地质调查和地质研究逐步开展起来。

当时全国地质调查主要集中在交通比较便利的内地，如冀、鲁、晋、鄂等省。较为正规的区域调查始于1916年，是从北京西山开始的，由叶良辅等人测制的1:5万北京西山地形地质图，后缩成1:10万地质图于1920年出版了《北京西山地质志》。王竹泉、谭锡畴、刘季辰、李捷等分别在山西、山东、江苏、河南等地开展了大面积的概略地质调查，并相继编制出版了太原、济南和南京等幅的1:100万地质图。1928年中央研究院地质研究所成立以后，先后出版了宁镇山脉地质图，1:100万江西地质图，1:25万湘、黔、南岭地质图，1:25万湖南长衡区地质图，1:20万四川西康地质图，1:20万四川省地质图，1:25万广西南岭地质图等。参与上述地质调查和研究的老一辈地质学家主要有：赵亚曾、丁文江、黄汲清、王曰伦等。

1936年李四光根据我国地质调查所积累的资料，首次进行了全面的概括和总结。在其著作《中国地质学》一书中，他由现在的山脉构造（地质长城）出发，依据其中的褶皱和断裂的干扰和排列，结合应力、应变分析和模拟试验，把全球性大地构造划分为东西褶皱带、山字型、交叉大断裂、南北向之字型或歹字型等构造体系。

1945年黄汲清根据各地质时代的海陆分布、沉积厚度以及岩相和厚度的变化、岩浆活动、褶皱、断裂和变质程度，划分出地壳活动地带（地槽）与稳定地带（地台）。将我国分为前寒武纪地块、加里东褶皱带、海西褶皱带、印支褶皱带、燕山褶皱带以及喜马拉雅褶皱带等各大单元。对我国大地构造作了第二次较系统的概括。

我国的1:5万区调工作发展较晚，最早的正规区调工作始于1952年地质部成立之时，自此我国区调工作纳入了国民经济计划，在国家层面上组织编制完成了东部地区1:100万区域地质图及说明书；1955年在新疆建立第一个中苏合作区调队，次年组建南岭、秦岭和大兴安岭3个中苏合作区调队，开展1:20万区调试点；1958年开始，我国分省（区、市）组建专业区调队，到1960年，全国建立了27个省（区、市）专业区调队，大规模的1:20万区调工作由此展开；20世纪80年代中期至90年代早期，地质矿产部把加强1:5万区调工作作为一项重要的战略措施。进一步明确了1:5万区调工作的方针、任务和

工作部署，迅速调整和加快了1:5万区调工作的步伐，在全国范围内掀起了一个1:5万区调工作高潮。即便如此，我国当时1:5万区域地质调查与一些工业发达的西方国家相比，还存在较大差距。20世纪70年代后期，我国在区调工作中开始重视吸收国外先进的地质理论和新技术、新方法，并组织进行了少量探索性试验研究。如：1981年地矿部原区测局组织闽、浙、皖、甘四省地矿局区调队有关人员，在中国地质科学院李兆鼎、翁世劼的指导下，以总结我国火山岩区地质填图经验为基础，编写和公开出版了一部《火山岩区域地质填图方法指南》，推广火山岩区双重制图法；安徽区调队在中国科学院地质研究所张守信的指导下，采用了现代地层学理论和多重地层划分的概念，在沉积岩发育区测制了1:5万巢湖市幅地质图（组图）。1985年地矿部召开了全国性的现场经验交流会，对上述成果予以推广并要求扩大试点。山东省在1:20万区调修测图幅中，进行了变质岩区构造-地层填图方法试验。通过这些零星的试验研究，利用新的填图方法大幅度提高了我国区域地质研究程度。以传统的地质理论和方法为指导填制的地质图件，无论在表达所获取的地质信息还是地质科学理论等方面，已越来越不适应地质科学发展和新一轮普查找矿形式的需要。我国地质前辈们深刻地认识到，系统地学习并引进国外的先进理论和方法，结合我国实际，研究和创立一套适合我国国情的新地质填图方法十分必要。为此，1986年，在原地矿部地矿司和科技司领导的支持和鼓励下，设立了“1:5万区调中地质填图方法研究”项目，并列人部“七五”重点科技攻关项目第16项，开展我国花岗岩、变质岩、沉积岩发育区的1:5万区调填图方法研究。项目的指导思想和目标是：把当代地质科学领域中的新理论、新观点、新技术和新方法运用到区域地质调查中，改革传统的区调填图方法。既充分借鉴和吸收国外有关先进地质填图方法，又包含我国的研究成果，通过选择典型的试验区进行填图实践和研究，突破了目前地质填图方法的技术难点，总结和创立了一套适合我国地质特色的花岗岩类区、变质岩区和沉积岩区地质填图方法，并以此填制出新一代的地质图，进一步提高了我国区域地质研究的程度和水平。

（二）区域地质大调查现状

我国近几年已完成了青藏高原和大兴安岭地区空白区填图，实现了全国陆域中比例尺区域地质调查全覆盖；基础地质综合研究取得一批重要成果。现介绍如下：

1. 1:25万区域地质大调查（亦称国土大调查）

围绕填补和更新一批基础地质图件，在我国中东部地区部署了1:25万区调修测工作。在1:20万区调成果基础上，通过利用新技术新方法，按照数字填图技术要求和工作方法，开展多目标的综合调查、修测，更新我国中比例尺基础地质图件。共部署了川渝滇黔、西北、华北、东北、华东、中南地区基础地质调查及数据更新和数字区调野外示范等项目。

2. 1:5万区域地质调查

在国家部分沿海重点经济区、中西部重要成矿带和重大工程建设区、重点城市（如：天津、重庆、长沙等）及国家急需的重点地带已完成了一批1:5万区域地质填图工作，面积达164万平方千米，占陆域国土面积的17%。

3. 城市立体地质调查

在北京、上海、杭州、天津、南京、广州六城市开展了城市地质调查和1项物探方法技术研究及综合研究。完成了1:5万三维地质结构、工程地质结构、水文地质结构调查，

总面积达 $2.18 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，1:25 万工程地质结构调查，面积 $0.43 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，1:1 万工程地质结构调查，面积 $0.14 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，1:25 万多目标地球化学调查评价，面积 $2.53 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，等地质项目，均取得了示范性的成果。

4. 区域重力调查

在东北大兴安岭北段、阿拉善、冀蒙相邻地区、秦岭、祁连山、东昆仑东段、北山地区、西南三江、南岭等重要成矿区带部署了 1:20 万区域重力调查项目，总面积 $38.8 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。填补青藏高原 1:100 万区域重力调查空白区，总面积 $103 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。

5. 区域化探

在大兴安岭、西藏、西昆仑、可可西里和青海三江北段的空白区域，部署 1:50 万区域化探 $5.9 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，1:20 万区域化探 $41.2 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。

6. 多目标生态地球化学调查

在长江流域、黄河流域、沿海经济带和东北经济区的第四系覆盖地区，即：浙、苏、琼、吉、辽、黑、闽等沿海经济带、江淮流域（皖）、鄱阳湖周边地区（赣）、成都经济区（川）、洞庭湖区（湘）、江汉流域经济区（鄂）、沿江经济带（渝）、黄淮平原经济区（豫）、环北京经济区（冀）、黄土高原盆地经济带（晋）、黄河下游流域（鲁）、河套农业经济区（内蒙古）和珠江三角洲（粤）等第四系覆盖地区，部署了 1:25 万多目标区域地球化学调查评价项目，面积 $106 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。

7. 遥感地质调查

现已完成 1:5 万高空摄影 $19 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，低空成像光谱数据 $0.3 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。配合青藏高原 1:25 万地质填图，在青藏高原羌塘盆地、藏西、西昆仑等地区展开前期遥感地质解译；配合典型成矿带 1:10 万地质填图和矿产预测工作，在滇西北、内蒙古北山和豫西南安排了 1:10 万遥感地质调查；开展了全国 32 个省（市、区）级国土资源遥感综合调查成果整理，建成了信息系统。还开展了“青藏高原生态地质环境遥感调查与监测”“中国东部重要经济区带基础地质环境遥感调查与监测”“长江流域基础地质环境遥感调查与监测”等基础地质环境调查，总调查面积近 $400 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。

8. 区域环境地质调查

在新疆、甘肃、内蒙古、吉林、黑龙江等省（区）开展了省级 1:25 万三北荒漠化环境地质调查工作，面积约 $5 \times 10^4 \text{ km}^2$ ；在黄河流域、长江流域、淮河流域、东南沿海和环渤海海岸带开展 1:25 万环境地质调查，总面积 $100 \times 10^4 \text{ km}^2$ ；省级 1:50 万区域环境地质调查，共部署调查面积 $470 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。

9. 区域综合地质调查和研究

区域综合地质调查和研究共包括地球生命起源、演化与地层对比研究，青藏高原新生代湖泊形成演化机制及其环境响应、中国典型造山带岩石圈结构及动力学研究、中国主要标准地层建立与新的地层学方法研究等项目，综合基础地质图件编制与更新，建立全国 1:100 万地质图数据库、1:250 万中华人民共和国地质图及数据库（英文版）、1:500 万中国地质图（中、英文版）、中国贵金属稀有稀土金属矿产图集的编辑出版等。

五、国外区域地质调查研究进展

世界各国在三大岩类区域地质调查研究情况介绍如下：

1. 岩浆岩区的岩石学研究

由于板块构造理论的发展以及微量元素、稀土元素和同位素地球化学方法的应用,使岩浆岩岩石学的研究从岩石的宏观、微观描述阶段,岩石成因和岩石化学及成岩试验阶段,发展到把岩浆作用产物与地质构造环境相结合研究的新阶段。其新的研究方向有如下两个方面:其一对火山岩按结构环境进行分区;其二对花岗岩按板块构造观点进行分类等。如1974年澳大利亚A. J. R. 怀特和B. W. 卡佩尔首先提出了关于I型和S型花岗岩分类意见,1982年英国W. S. 佩切尔提出按大地构造环境划分了五种类型花岗岩类;并将与板块俯冲带相关的岩浆“双带”和热力学、流变学成功地引进到岩石学研究中,深入探讨岩浆生成机制和岩浆作用与地壳演化的关系等。同时,在花岗岩区地质填图的原则及方法亦有了重要变化。如前苏联学者以岩浆建造学说为基础,提出了岩浆建造和岩浆省、火山-深成建造的理论和有关的填图方法原则。英国学者在秘鲁海岸岩基带建立了岩基段-超单元-单元的填图方法,建立花岗岩的等级单位体制。这一方法得到了北美地层命名委员会(NACSN, 1983)和国际地科联地层委员会国际地层划分分会(ISSC, 1987)的肯定。他们运用应变分析方法对花岗岩体进行组构填图,研究岩体的变形构造,并结合区域构造环境和侵位成岩过程研究岩浆运动的性质和花岗岩定位机制。利用以上成果美国学者对内华达山脉岩基进行了侵入体-岩簇-岩套三级等级划分的填图方法研究。

2. 变质岩区的变质、变形研究

特别是针对前寒武纪变质地质学的研究,已由过去偏重于岩石学研究的岩性描述阶段、同位素测年阶段,进入到前寒武纪地质构造及年代构造格架探讨地壳演化和地壳结构模式研究阶段。提出了编制相系、变质带的概念,把区域变质作用与大地构造环境和地壳演化阶段产生不同的变质作用类型以及用前寒武纪地质年代学、岩石化学、地球化学方法来研究大陆地壳生长、时代划分、构造演化和成矿作用等,同时认识到与大型构造带(如推覆构造、韧性剪切带等)活动有关的变形和变质作用,对于复杂的区域变质带形成及其展布格局产生重大影响。还开展了对地质事件的变质作用的 $p-T-t$ 轨迹以及变质体演化过程的研究,进而建立区域地质事件的演化序列和分析地壳演化规律。同时,变质岩区的填图方法也从单一的岩性法填图,发展到岩石-地层法、构造-地层法和构造-岩石法填图,后者也就是在采用岩石-地层法的基础上,加强对构造变形、变质作用和原岩性质等方面的研究。在复杂褶皱区、岩性单一而厚度巨大的假单斜地区和滑断构造发育区,甚至需要采用从构造到地层的相反程序方法。这一转变西方国家早在20世纪40年代末50年代初即已完成,前苏联在20世纪60年代才意识到这个问题,随后也进行了这一转变。目前俄罗斯对中-深变质岩区的1:5万填图已采用对变质杂岩体进行建造填图的方法。

3. 沉积岩区的地层学研究

从地层叠覆原理发展到沉积层侧向堆积原理的认识和从传统的统一地层划分概念发展到多重地层划分的概念,成为现代地层学的理论基础。因此而产生当前世界上两种中、大比例尺地质图,一种是以年代地层单位的系为制图单位测编的系图;一种是以岩石地层单位的组为制图单位测编的组图,而后者能更好地反映客观地质体,更具实用性。因而,世界上多数国家都填制组图。

1976年国际地层划分分会(ISSC)出版了《国际地层指南》,对多重地层划分原理、