

找矿勘探学

成都地质学院
昆明工学院

《找矿勘探学》编写组

下 册

地质出版社

找矿勘探学

下 册

成都地质学院
昆明工学院 《找矿勘探学》编写组

地质出版社

找矿勘探学

下册

成都地质学院《找矿勘探学》编写组
昆明工学院

*

地质部书刊编辑室编辑

地质出版社出版

(北京西四)

地质印刷厂印刷

(北京安德路47号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本: 787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张: 10.75 字数: 260,000

1980年3月北京第一版·1980年3月北京第一次印刷

印数1—7,840册·定价1.40元

统一书号: 15038·新438

目 录

第二篇 找矿勘探阶段和矿山地质工作

第九章 区域地质调查与矿产普查	2
第一节 区域地质调查	2
一、概述	2
二、区域地质调查工作过程	4
三、区域地质调查中应注意的几个问题	15
第二节 矿产普查	17
一、矿产普查的任务	17
二、矿产普查工作的种类	18
第三节 区域地质调查与矿产普查中的矿点检查	19
一、矿点检查的目的	19
二、矿点检查的主要工作内容与方法	20
第四节 找矿方法的综合运用	23
第五节 区域远景评价及找矿地段的选择	25
一、区域远景评价及选择找矿地段的依据	25
二、区域远景评价的原则和一般工作方法	28
三、找矿地段的选择	28
第六节 区域地质调查和矿产普查工作的若干基本经验	32
一、坚持群众路线，放手发动群众报矿、找矿	32
二、注重区域地质规律的研究	33
三、正确处理区域地质调查和矿产普查工作中的几个关系	34
四、运用综合方法，进行综合普查找矿	35
第十章 矿区评价	37
第一节 概述	37
一、矿区评价的任务及其与找矿勘探的关系	37
二、矿区评价的基本要求	37
第二节 矿区评价中的地质研究	37
一、若干类矿床的地质研究	37
二、富铁、富铜矿床的地质特征及找矿标志	42
第三节 矿区评价的工作内容与方法	48
一、矿区大比例尺地质测量	49
二、矿体地表揭露	52
三、矿床深部工程控制	53
四、物化探综合运用	53
五、矿石技术加工试验与矿区水文地质工作	62

第四节 矿区评价举例	62
一、安徽某航磁异常的评价	63
二、湖南某含钽铌花岗岩型矿床的评价	65
三、云南某砂岩铜矿的评价	67
四、辽宁某铜矿物化探异常的检查与评价	70
第五节 矿区评价的若干基本经验	72
一、认真研究矿区成矿规律, 提供评价的可靠地质依据	73
二、勇于实践, 打开局面, 控制规模	73
三、采用综合手段进行综合侦察	73
四、对矿产进行综合评价	73
第十一章 矿床勘探	77
第一节 矿床勘探的任务与要求	77
一、矿床勘探的任务	77
二、矿床勘探的要求	77
第二节 矿床勘探工作的内容与过程	80
一、勘探基地的选择	80
二、矿床勘探设计的编制	80
三、矿床勘探工作的实施	81
四、勘探阶段物化探方法的综合运用	82
五、矿床勘探报告的编制	86
第三节 矿床勘探程度与深度	88
一、矿床勘探程度	88
二、矿床的勘探深度	88
第四节 矿床勘探的若干基本经验	89
一、坚持勘探为矿山建设服务, 搞好“三结合”	89
二、掌握矿床地质规律, 正确圈定矿体	89
三、合理使用与布置探矿工程	91
四、坚持综合勘探、综合利用资源	91
第十二章 矿山地质工作	94
第一节 概述	94
一、矿山地质工作的任务	94
二、矿山地质工作的基本内容	95
第二节 生产勘探	95
一、生产勘探的任务	95
二、生产勘探的技术手段	96
三、生产勘探工程的布置	97
四、生产勘探工程的间距	99
五、生产勘探工程的施工	100
第三节 矿床开采时的取样、编录和储量计算	100
一、矿床开采时期的取样	100
二、矿床开采时期的地质编录	103
三、矿床开采时期的储量计算	104

第四节 生产储量的分级、管理和配矿	104
一、生产储量的分级及其保有期限的规定	104
二、储量管理 (亦称矿产储量变动统计)	105
三、配矿 (亦称矿石质量中和)	106
第五节 矿石的损失与贫化	108
一、矿石损失与贫化的概念及降低损失与贫化的意义	108
二、矿石损失与贫化的原因	108
三、矿石损失与贫化的计算方法	110
四、降低矿石损失与贫化的措施	112
 附篇 我国找矿勘探若干实例 	
例一 河北某矽卡岩型铁矿的找矿与勘探	114
一、成矿控制条件	114
二、矿床地质特征	115
三、找矿勘探工作概况	116
四、综合找矿的主要经验	116
五、找矿勘探工作评述	117
例二 江苏M山铁矿的找矿与勘探	117
一、矿田地质概况	117
二、矿床地质特征	118
三、成矿控制条件和找矿标志	120
四、找矿勘探工作	120
例三 广东某铁矿的找矿与勘探	122
一、矿区地质	122
二、成矿控制条件	123
三、找矿勘探工作	126
例四 江西某斑岩铜矿的找矿与勘探	127
一、矿田地质概况	127
二、矿床地质特征	128
三、找矿地质条件与标志	130
四、找矿勘探工作	131
例五 云南某矽卡岩型铜矿的找矿与勘探	131
一、矿床地质特征	132
二、找矿地质条件	132
三、找矿标志	134
四、找矿勘探工作	134
例六 云南某铜矿老矿区的找矿勘探	136
一、概述	136
二、成矿预测	136
三、找矿勘探工作	137
例七 江西某钨矿的勘探与综合评价	139

一、矿区地质.....	139
二、勘探工作.....	142
三、矿床的综合评价.....	143
例八 河北某铬矿的评价与勘探	143
一、矿区地质概况.....	144
二、矿床地质特征及找矿标志.....	144
三、矿床的评价.....	146
四、普查勘探工作.....	146
例九 江西某盐矿的普查与勘探	147
一、成矿控制条件.....	147
二、矿床特征.....	150
三、找矿标志.....	151
四、普查勘探工作.....	152
例十 黑龙江东部掩盖区1:20万航空地质测量	154
一、概述.....	154
二、航空地质工作方法.....	155
三、总结.....	159
例十一 某煤田大比例尺航空地形地质测量.....	159
一、室内准备工作.....	159
二、室内初步解译.....	160
三、野外调绘工作.....	161
四、室内整理工作.....	162
五、内业成图.....	162

第二篇 找矿勘探 阶段和矿山地质工作

根据国家经济建设规划与矿山设计的不同需要，合理地组织找矿勘探工作，划分找矿勘探阶段，以确定各个时期的研究程度及其基本要求是完全必要的。

关于找矿勘探阶段的划分，当前还存在着不同的意见。归纳起来有两种：一种是先分为普查和勘探两大阶段，其中普查再分为初步普查和详细普查两个阶段，勘探再分为初步勘探和详细勘探两个阶段；而另一种分法是将找矿勘探的整个过程分为普查找矿、矿区（点）评价和矿床勘探三个阶段。但是，两种划分仍可大致进行对比，一般说，第二方案中的矿区（点）评价阶段大致与第一方案中的详细普查阶段（或包括部分初步勘探阶段）相当。

本书采用了第二种划分方案。因此，在本篇中按区域地质调查与矿产普查、矿区（点）评价、矿床勘探三个阶段进行叙述。对已有矿山应不断扩大其远景，充分挖掘其生产潜力，延长矿山服务年限，为此，必须加强矿山地质工作。所以在本篇中，对矿山地质作为勘探之后的一个阶段，编入本书中介绍。

找矿勘探阶段的划分，反映了找矿勘探工作的不断深入和不同时期的工作性质与任务的差异。但是，找矿勘探工作的阶段不能绝对化，各阶段不能截然分开，实际上是逐渐过渡的，有时还可以彼此穿插。

区域地质调查和普查是勘探工作的前提，是使探明的矿产储量充足、分布平衡和矿种配套的首要步骤。因此必须大力加强区域地质调查和矿产普查工作，以找到更多的可供选择的勘探基地。勘探工作应立足于为矿山建设服务，在普查工作的基础上，对具有远景的矿床进行更深入的研究，为矿山开采设计提供资料。

第九章 区域地质调查与矿产普查

第一节 区域地质调查

一、概 述

区域地质调查,就是综合运用地质理论,通过地质制图、重砂测量、航空物探、地面物探、化探等方法,全面、系统地研究区域地质特征和找矿。这是地质工作中的一项具有战略意义的综合性很强的基础工作和先行步骤。

区域地质调查的任务是通过系统的区域地质填图、找矿和综合研究,查明调查区内地层、岩石、构造和矿产等的基本特征及其相互关系;初步查明各种矿产的分布规律,阐明区域成矿规律,进行矿产预测,指出找矿方向,圈出矿产普查地段和远景区;必要时还要查明调查区内的水文地质、工程地质和地貌条件,从而为国民经济建设、国防建设、科学研究等部门,提供必要的和可靠的基础地质资料和矿产资料。

区域地质调查工作,必须根据国家建设的战略布局,有计划、有步骤地进行部署。小、中比例尺地质调查一般是按照国际分幅进行工作,而且通常是系统填制区域地质图,中、大比例尺地质调查则多沿成矿带部署,或在矿田范围内进行,这时,也可不严格按着国际分幅填图。如调查区内地质研究程度较高或已有比较可靠的区域地质资料,经过分析研究,认为这些资料基本上可以应用,这时可以根据原有资料编制或以编填结合的方式完成区域地质图。

在我国,区域地质调查大队(也称区域地质测量队,简称区测队)是区调工作的基层单位,其下设实验室及若干分队。大队的任务是根据上级下达的任务,制定工作规划和年度工作计划,指导各分队的工作,保证国家任务的完成等,分队是进行区域地质调查、矿产调查和专题研究的基本工作单位,其职责是根据任务要求和工作地区的实际情况,结合规范和各种有关文件的精神,进行具体的工作安排,保质保量按时完成任务。分队的编制视调查区的具体情况而定,一般在分队之下设综合研究组、地质组(3—4个)、矿产组(2—4个)、放射性测量组和物探组等。地质组负责解译航空照片及填图,矿产组负责重砂测量、化探工作和矿点及异常的检查等。

完成区域地质调查这一项具有战略性的基础工作,从前,主要是由各区域地质调查分队,在若干年内,用适当比例尺的地形图为底图、通过室内准备、野外地质矿产调查和室内综合整理等不同阶段、完成一个图幅的工作。

进行区域地质调查工作的一般程序为:

1.准备工作;

2.野外地质测量及矿产调查(工作时间较长,一般跨年度进行,所以有年度和中间性

综合整理；次年继续进行野外地质测量及矿产调查）；

3.野外的室内综合整理及验收；

4.最终室内综合整理、编写区域地质调查报告；

5.区域地质调查报告的审查验收与出版。

随着航空摄影技术和航空物探、化探技术的发展，逐渐形成了以航空摄影资料为基础、配合航空物探、化探资料进行空中地质观测及野外地面检查的区域地质调查与矿产普查地质工作方法。近年来，我国的一些区域地质调查队，为了加快区域地质调查工作的步伐，已大量采用航空摄影资料进行工作。

我国进行区域地质调查所用的比例尺有：1:100万—1:50万（小比例尺），1:20万—1:10万（中比例尺），1:5万—1:2.5万（大比例尺）三类，其中通常使用的是1:100万、1:20万和1:5万的比例尺。只有在地质情况复杂，用上述比例尺无法满足工作需要时，才分别改用1:50万、1:10万、1:2.5万的。比例尺决定着地质调查工作程度的高低。对于一个未经系统地质调查研究的地区来说，上述不同类型的比例尺有从小到大的顺序关系，以求地质研究程度逐步深入。但是，根据具体情况，这种顺序关系可以改变。如调查区曾进行过一些地质研究，而当前工作又十分需要，则虽然未经小比例尺的区域地质调查，亦可进行1:20万的调查工作；在进行1:100万或1:50万地质调查工作中，发现了远景很好的地段或矿点，则可立即进行1:5万或更大比例尺的工作。又如，工作区内虽未经系统的地质调查工作，但已有开发矿山或旧矿遗迹存在，或有物化探（航空或地面）异常等指示矿床存在或可能存在。为了及时搞清矿床或异常情况，在这些地区即可开展更大比例尺的地质调查或更为详细的普查工作。这样的例子在我国是不少的。这些更详细的工作，可促进面上系统的地质研究工作。

1. 1:100万—1:50万（小比例尺）区域地质调查

主要在那些所谓的地质工作的空白区域或原来进行过一些研究但研究程度较差，无法保证编制1:100万地质图的地区进行。在我国只剩下一些边远地区和部分过去很少工作的高山区，如西藏等，还没有进行小比例尺地质调查。

1:100万—1:50万地质调查主要是在航空象片详细解译的基础上以稀疏的路线穿越方法及少量的重砂测量和化探工作，在测区内进行地质填图和找矿，概略地了解工作区内的地质的与矿产特征，研究区域成矿规律，为拟定该区进一步的地质研究与找矿工作规划，提供必要地质资料。1:100万地质调查用的地形底图，应为符合精度要求的1:50万或1:20万的地形图。所用航空摄影资料，主要为放大成1:100万或1:50万的卫星象片及1:5万左右的航空象片。在一般情况下，这种小比例尺的区调工作，地层只要求划分到统或相当于统的群，情况复杂确有困难者，可划分到系。

由于工作范围大，地质路线稀疏，所以要想所得资料能够客观地反映实际，除了地质路线布置得当之外，要求地质工作者在实际工作中善于抓住主要矛盾，根据实际资料进行合理的概括和总结。

2. 1:20万—1:10万（中比例尺）区域地质调查

为了提高地质研究程度，全国范围内按计划，较全面地进行1:20万区域地质调查，填制1:20万区域地质图。一般首先是选择在经过小比例尺地质调查，具有一定研究程度，包括已有开采矿山存在而未进行系统研究过的地区，以及那些研究虽然很少但实际上又很有

价值的新区。

1:20万区域地质调查,主要要求初步查明工作区内地质与矿产特征及其分布规律,提供系统的区域地质和矿产资料,圈出矿产普查地段或远景区。

1:20万区域地质调查的地形底图,应为符合精度要求的1:5万或1:10万的地形图,所用的航空摄影资料主要为1:5万左右的航空象片和放大成1:50万或1:100万的卫星象片。

1:20万区域地质调查中,对地层一般要求划分到阶或组,个别困难地区可划分到统或相当于统的群。单一的喷出岩及大面积分布的混合岩,确实难以划分时,可不进行详细地层划分,但应尽可能采用其他方法确定或推断其地质时代。条件许可时第四系应划分到统。

1:20万地质调查的工作方法是在航空象片详细解译的基础上,以路线穿越为主,沿层追索为辅。地质路线密度较大,而且在地质填图的同时,要更多地运用重砂测量、物探、化探方法,必要时还要使用些轻型山地工程(如剥土、探槽、小圆井等)或浅钻。因此,所得地质矿产等资料的可靠程度较高,实用价值较大。

3. 1:5万—1:2.5万(大比例尺)区域地质调查

是区域地质调查工作中比例尺最大、工作程度最为详细的阶段。

1:5万区域地质调查,主要是通过全面、深入的地质研究和综合找矿,提供更详细的地质资料,指出进一步工作的有利地段。对国家急需而又具有进一步工作价值的矿点,应提供矿区评价或初步勘探的基地。因此,这种地质调查,一般是在经过1:20万比例尺的区域地质调查的地区进行。但在某些做过一定地质工作,或经过小比例尺地质调查所发现的远景地区,根据具体情况,也可进行1:5万地质调查工作。测区的部署,应服从国家建设的战略部局,及工农业发展规划,并考虑交通条件、已有的厂矿建设、国家对矿种急需的程度、资源配套等方面。测区范围可按成矿远景区确定,但要保持规整图廓,并尽量照顾国际分幅,如一个成矿远景区包括几个图幅则按图幅进行工作。地形底图应是符合精度要求的1:2.5万或1:1万的地形图。所用航空摄影资料中的航空象片,比例尺一般应大于1:3万,如只有小于1:5万的航空象片,最好适当放大后使用。

1:5万区域地质调查是在航空象片详细解译的基础上以穿越和追索相结合的方法进行地质观测。对构造复杂、穿越法不能控制的地段和重要的岩体接触带、构造带、标志层、矿化蚀变带及含矿层等,必须进行追索或圈定。地层的划分,对于沉积岩或浅变质岩,一般要求达到阶或组,划出的地层单位厚度应小于500米,否则应进一步划分出亚组和岩性段,火山岩应划分到统或组,变质岩尽可能划分到统或组。在进行1:5万区域地质调查时,通常要根据调查区内的特点,配合使用更加详细的重砂测量、物探、化探和更多一些的轻型山地工程或钻探,对工作区进行全面系统的调查研究。查明区内地层、岩浆活动、地质构造及其与成矿的关系,找寻各种矿产,查明矿产的赋存条件、远景及找矿标志,并对其作出远景评价,阐明区域成矿规律,进行矿产预测,划分出详细普查的地段。对区内矿点及异常应逐一检查,并尽可能提供可供矿区评价或矿床勘探的基地。

二、区域地质调查工作过程

区域地质调查工作的全过程包括从准备工作起,一直到区域地质报告的编制、验收与审批。在整个过程中主要的可分为准备工作、野外工作及资料整理与编写地质报告三个

步骤，以下详细叙述这三个步骤的工作内容与要求。航空地质调查是区域地质调查中的重要手段之一，因为它具有独特的工作方法与过程，为了便于叙述其内容，所以另列一部分说明于后。

(一) 准备工作

区域地质调查工作探索性较强，工作分散、流动性大。为使工作顺利开展，得到预期效果，必须遵照毛主席“不打无准备之仗”的教导，在全面展开野外工作之前，做好充分的准备。

准备工作中，首要的是政治思想上的准备。每个成员应该刻苦学习马列主义和毛泽东思想，树立为革命搞区域地质调查，为革命找矿的思想。与此同时作好组织上和物资设备方面的充分准备。这方面可参考有关工作规范。

从业务上说，区域地质调查的准备工作包括：收集资料，进行航空照片解译，野外踏勘和编写设计。首先是全面收集工作区及邻区的已有地质、矿产、物探(包括航空物探)、化探、重砂测量等资料，包括主要的档案文献资料和已出版的有关书刊。如有可能，也应收集各种有意义的标本、岩石薄片、矿石光片等。与此同时，还应收集工作区内的符合精度要求与工作比例尺相适应的地形图，对于这些资料，应该及时进行认真的分析，借以摸清工作区内已有的研究程度，发现尚存在的问题。对前人的结论，应取“一分为二”的态度，具体问题具体分析，既不盲从迷信，也要吸取其中正确的部分。

为了对工作区内地质矿产情况了解的更为具体和详细，并检验地形图的精度和进行设置工作基地的联系工作，应该组织队内主要工作人员进行野外踏勘。踏勘路线要求通过的地层和构造最全，通过主要的侵入岩体和矿点，通过能反映区内地形、交通等特点的地区，以便初步确定地层层序和填图单元，找出标志层，统一认识，最后拟出工作方案。为减少踏勘工作量，缩短踏勘时间，在满足上述要求的前提下，踏勘路线应尽量短些。在踏勘阶段，一般应进行标准地层剖面的实测工作，情况可能时，还应尽量开展重砂测量和水系沉积物地球化学测量工作，及早发现重砂异常和水系沉积物地球化学异常存在的地段，从而可更有针对性的布署地质研究和矿产普查工作。

如果工作区内尚未开展航空物探工作，则应力争在开展地面调查工作之前进行相应比例尺的航空物探工作，并应要求提出原始物探图件及推断的地质构造图和矿产预测图。

在进行了上述准备工作之后，即为编制区域地质调查工作设计创造了有利条件。

工作设计是根据国家下达的任务和规范要求，结合调查区内的具体情况(包括地质、矿产、自然地理及经济条件等)，进行全面细致的分析之后提出合理的工作方案和方法。工作设计是整个区域地质调查工作的“作战方案”，而且也是验收区域地质矿产调查成果的主要依据。因此，编写设计是一件很重要的工作，必须严肃对待，认真做好。在编制设计时，应力求使即将开展的区域地质调查工作符合多、快、好、省的原则。工作设计应该做到方向明确、方法对头、部署得当、措施具体、简明扼要。编制设计时应充分发动群众认真讨论。对需要与可能、客观与主观条件进行全面研究，综合分析，从实际出发把高度的革命精神和严格的科学态度结合起来，使整个设计建立在牢固的基础之上。

设计书经大队审批、复制，上报省、市、自治区地质局。设计未经上级批准之前，一般不宜全面开展工作。在工作过程中，如因情况有较大变化，则应及时编写补充设计，报原审批单位批准。

设计书的内容，应视具体情况而定，下列提纲可供参考。

1. 前言包括工作目的、任务，工作区的交通位置、自然地理概况和研究程度；
2. 地质矿产概况及存在的主要问题。对地层、构造、岩浆岩、矿产等分别叙述；
3. 工作方案。包括各项工作部署、工作方法及工作量、工作的精度要求、时间安排及人员组织；
4. 预期地质成果。

设计书的主要附图是相应比例尺的地质草图（附综合地层柱状图和地质剖面图）、矿产图（如矿点较少，可与地质草图合编成地质矿产草图）、研究程度图、工程布置图（也可与地质矿产图合并在一起）。此外，还应附计划工作量一览表等。

（二）野外工作

野外工作是区域地质调查中收集地质矿产等第一性资料的阶段。这一阶段工作的好坏是整个区域地质调查工作质量的关键所在，区域地质调查工作的艰苦性和复杂性，也主要表现在这个阶段，因此必须以高度的责任感，认真地做好这个阶段的工作。关于一般的野外工作技术方法，已在有关的教科书中和本书的前列有关章节中进行了详细介绍，此处不再叙述。

区域地质调查的野外工作内容，概括起来有地质填图和矿产调查两个方面。前者主要是进行基础地质研究，后者是在前者的基础上配合适当的技术方法，对矿产进行调查研究。现分这两个方面叙述之。

1. 地质填图

在地质填图中，首先要解决的问题是地层的划分和层系的建立。不同比例尺的区域地质调查，要求划分地层的详细程度不一，这点已在区域调查的比例尺一段中谈到。为了划分地层和建立地层层序，必须认真地进行地层剖面的研究工作。通过剖面的研究，可以查明地层层序、各层厚度、彼此的接触关系（整合或不整合），找出标志层，划分地质填图的地层单位，制定地层系统等。这时应尽量找寻古生物化石，以确定地层时代，进行层位对比。如果地层中缺乏化石或变质程度较深，则应根据沉积旋回及岩性特征与邻区进行层位对比，同时用同位素年龄测定法确定其时代。

对于沉积岩，除应注意研究其层位和时代外，还应注意研究其岩性岩相和其变化情况以及含矿性。对于第四纪沉积物，一般要划分成因类型及时代，对这些松散沉积物，要查明其层序及各层的性质，厚度变化，出露部位（地貌上的部位），并注意其构造和找寻其中各种矿产。

对于侵入岩体，应查明岩石种类，各种岩石的矿物成分、结构、构造，主要岩体的化学成分，并划分出主要岩体的岩相带；查明各岩体的形状、产状、规模、原生及次生构造、与围岩的接触关系、热液蚀变、同化及混染等；确定岩体侵入时代，研究构造岩浆旋回；特别要注意研究岩体与矿产的关系。对喷出岩，除确定其岩石类型、矿物及化学成分、结构、构造等外，特别要注意确定其分布范围和地层层位，为此，应注意从中寻找沉积夹层，并在夹层中收集古生物化石、孢粉等；研究喷出岩时，还应注意划分次火山岩体，探索喷发类型及旋回，研究喷发岩的自变质现象及含矿性。

对于变质岩，首先应研究其岩石类型，矿物及化学成分、结构、构造。区域变质岩及大范围的动力变质和接触变质岩，应根据其岩石类型、矿物组合、结构构造等，尽可能划

分出变质带，探讨变质岩的原岩特征、变质时代及其含矿性和变质作用与矿产的关系。

地质构造方面，除查明各种构造形态特征、性质和规模、产状、相互关系、分布规律、形成时代及其与岩浆活动和成矿作用的关系外，在工作中要注意观察各种构造形迹，鉴别其力学性质，进行力学分析，划分构造体系。对新构造运动的特征也要进行调查。在地震发育地区，要注意收集有关地震的资料。

水文地质和地貌，除某些地区需要进行系统调查，可按下达的具体任务和要求进行者外，一般不做系统的调查研究。这方面的工作只是配合解决有关地质构造和矿产问题。对于工作区内的温泉、热泉，应进行观测记录和采样，并对其出露的地质构造加深研究。在沙漠区和干旱区找地下水是个很重要的任务，因此在工作中还应进行泉点调查，编制水点图。

2. 矿产调查

矿产调查是区域地质调查工作的重要内容之一。区域地质矿产调查的成果，应为矿产普查提供系统的区域地质资料，特别是提供进一步找矿评价的地质依据和找矿标志（重砂测量、土壤地球化学测量、磁法测量等物化探异常）及其验证资料；提供矿点的地表检查资料；收集整理区内已经或正在普查、勘探或开采的矿床资料。正确圈定进一步找矿工作的地段及远景区，给找矿指明方向。为此，在区域地质调查工作中，自始至终都要十分注意矿产调查工作，根据区内具体情况，选用适当的方法和合理地部署工作。

区域地质调查工作中的矿产调查，包括以下一些内容：

对于工作区内已知的矿点或矿床，一般均应进行不同程度的研究。对已勘探或正在评价勘探的矿点矿床，主要是收集矿床地质及评价方面的成果资料，登记编卡，进行综合研究，编制矿产分布图。为了掌握矿床特征、指导找矿，应选择典型矿区进行现场观察。如对前人评价结论有不同看法，则应收集资料和采集少量样品，以便进行更深入的研究；对于新发现的矿点或前人研究程度很差的矿点以及群众报矿点，要进行矿点检查工作。如成矿条件差，意义不大，则只需进行一般地表观测、取样和记录等。而对成矿条件好，意义较大的矿点，则应对矿点进行适当的地表工程揭露和地质研究。这时可测制较大比例尺地形地质草图或地形地质简图，并了解矿体及含矿岩系在地表的分布范围和地质条件，了解含矿岩系的含矿性及矿产质量，提出进一步工作的依据和意见；对于国家急需矿种中有远景的矿点，区域成矿特征有代表性的矿点，则更应进行重点检查，及时进行地表揭露，了解其延展情况，圈定其出露范围，并进行比较系统的取样，以了解矿石品位、矿石质量，提出矿点检查报告及评价工作意见。关于矿点检查的工作内容和方法，详见本章第三节的有关部分。

为了寻找稳定重矿物的砂矿及原生矿床，在区域地质调查中，都应进行重砂测量。但其详细程度随工作比例尺而有所差异。一般情况下，1:100万区域地质调查时，只进行少量的重砂取样；1:20万区域地质调查时，重砂取样一般应对所有水系（主要是2—3级支流）系统地进行；而1:5万区域地质调查时，则除大片不利于重砂沉积的地段如第四系冲积平原、风成黄土地区、外来沙漠、干旱岩溶地区等（经过试验），可不进行重砂取样外，一般应对区内所有水系进行全面的系统取样。另外对于主要河流的阶地，还应分层取样，样品最好取到基岩。当发现砂矿时，则应进行系统的加密取样。对有利于某些稳定重矿物沉积的多种成因类型堆积物，如残积物、冲积物、洪积物、冰碛和海岸堆积等，都应

进行重砂取样。干旱、半干旱地区，当地表迳流不发育和以剥蚀堆积作用为主的地区，河流处于老年期的情况下，应着重在残坡积层中取样。为了寻找风化壳矿床和古砂矿，或了解岩浆岩的副矿物特征和某些变质岩的矿物特征，还应进行一定的人工重砂取样。

在进行区域地质调查时，除大片第四纪沉积物如冲积层、黄土、沙漠、沼泽等条件不利地区外，在工作区内必须进行系统的地球化学找矿工作。根据具体条件，可选择适用的方法——土壤地球化学测量或水系沉积物地球化学测量，前者一般沿地质路线进行，而后者则和重砂测量同时进行。在矿化有利的基岩裸露地段，可以适当地采取一些原生晕基岩光谱样。当遇到有利于盐类矿产或金属硫化物矿产形成的地区，还应进行水化学法找矿。

区域地质调查中，还应根据具体情况，进行某些物探工作（如航空磁测、地面磁测、重力、电法等），以找寻隐伏矿体，了解含矿构造和解决掩盖地区填图问题。物探工作根据需要在面上和点上进行。

为了找寻放射性元素聚集有利地段，给寻找铀矿及其它放射性矿产提供线索，并对地质体的划分对比提供辅助性依据，在区域地质调查中，除收集和利用航空放射性测量成果外，还应随地质路线调查，进行放射性测量，按不同比例尺所要求的点距，沿线连续测听。发现放射性强度高的异常点时，应立即加密测定，以追索和圈定异常范围，同时搞清周围地质条件，采集分析样品，查明异常原因，确定性质。对于铀矿点，应按矿点检查的要求布置工作。

对于各类重砂异常，各种物化探综合异常，凡属反映好、成矿地质条件有利和有代表性的，均应进行检查。对区内已有的航空和地面物化探异常，也要选择找矿意义大和有代表的进行检查。检查方法以大比例尺地质追索调查为基础，根据具体情况，选用适当的物化探方法加密其测网和加密重砂取样点等。甚至布置必要的探矿工程作检查验证。如发现矿产，即按矿点检查要求进行工作。

（三）资料整理及地质报告的编制与审批

1. 区域地质调查资料的野外综合整理和验收

在每个年度和整个图幅的野外工作全部结束之后，应安排一定的时间对野外资料进行一次全面系统的整理和综合研究。最终的野外资料是一次群众性的质量检查，要求对整个图幅野外工作期间所获得的各项地质与矿产资料进行全面的整理。首先是对各种原始资料的系统整理工作，包括各种实测剖面资料、各种野外记录簿、标本、化石和样品的登记资料与分析鉴定资料、各种矿产调查资料、各种物化探普查的原始资料等。在各种野外原始资料系统整理的基础上编出各种野外图件，如实际材料图、地质图、矿产分布图、重砂取样成果图、物探成果图、化探取样点分布图等。检查科研项目初步成果的质量和工作任务完成情况。最后编写出野外地质报告和矿产简报。

在经过最终野外资料的系统整理之后，应组织野外资料的验收。

野外资料验收是保证室内整理和图幅报告编制工作顺利进行和检查地质调查工作质量的主要环节，是图幅成果最终验收的基础。野外验收工作由区域地质调查大队主持，省（市、自治区）地质局参加审查，并邀请有关地质队、科研单位和地质院校的代表参加。要求对提交验收的所有资料进行系统全面的审查，但其中又着重审查原始资料及部分成果资料的完备程度和质量。对主要地质矿产问题，还应尽可能地进行实地重点检查。最后验收小组应写出验收决议书。验收通过，即可转入最终室内整理。如发现野外资料有严重的

欠缺，则应由负责测图的分队补作必要的野外工作。

2. 资料的室内整理、综合研究和报告的编制与审批

(1) 资料的室内整理和综合研究 这是区域地质调查工作的重要阶段。通过这一阶段的工作，可以提高整个区域地质调查工作的质量，总结经验，把对地质矿产的感性认识，上升到理性阶段。室内整理和综合研究工作是繁重而细致的工作，分队的全体技术人员都应参加。室内综合整理和研究工作的内容在有关规范中已有详细规定，概括起来大致有下列一些：补充某些重要的实验室分析鉴定成果，或对某些重要岩石薄片、矿石光片等进行镜下的检查鉴定工作；进行地层对比，编制地层对比图和综合地层柱状剖面图；进行岩石对比，进一步确定岩石的时代，编制岩浆岩分布图等；进行构造的力学分析，划分构造体系，编制构造纲要图或地质构造图；根据有关原始资料、综合资料，进一步修编地质图；根据重砂测量及物化探的原始资料和分析成果编制重砂测量及各种物化探成果图，根据矿点检查资料编制各种矿点检查的综合图件，并在这些成果的基础上编制区域矿产图、成矿规律图及矿产预测图等。这些图件在前一工作阶段一般已有初稿，在此要求最后审核编制为正式图件。

(2) 区域地质报告 区域地质调查报告是整个区域地质调查的总结。是在最终室内资料综合整理与分析研究的基础上编制的。既要有丰富的资料，又要有综合分析和科学的概括。要求内容全面、重点突出，避免烦琐和简单化。文字应该通畅而有条理，图件内容充实而又清晰。地质报告一般分为地质报告（上册）、矿产报告（下册）和特种矿产报告三部分。所附的主要图件如地质图、矿产图和特种矿产图亦应分别编绘。

至于报告的基本内容，应视调查工作的具体任务要求和实际地质矿产情况而定。但一般可参考以下提纲：

区域地质报告（上册）参考提纲

第一章 绪言：交通、位置、自然地理经济概况；任务与要求；工作条件及研究程度；工作概况及完成任务情况（附交通位置图、研究程度图）。

第二章 地层（附各地层实测剖面图、地层柱状对比图）。

第三章 岩浆岩（附主要岩体剖面图）。

第四章 变质岩。

第五章 构造（附构造纲要图或地质构造图）。

第六章 结论：取得的重要成果、经验教训、存在问题及今后工作意见。

如果做了专门的地貌、水文地质调查或其它工作，则应在报告中增加相应章节，或提交专题报告，并附相应的图件。

区域矿产报告（下册）参考提纲

第一章 绪言：概述找矿工作概况，主要成果与收获。

第二章 矿产各论：按矿种分别叙述矿床（矿点、矿化点）的类型、规模、质量、赋存的地质环境、找矿标志、远景、并举典型实例具体说明（附矿产一览表）。

第三章 重砂测量成果。

第四章 土壤地球化学测量等化探成果。

第五章 物化探异常及其地质解释。

第六章 矿产分布规律及普查远景区的圈定；论述区域成矿地质条件及控制因素，总结主要矿产在时间上和空间上的分布规律，分析判断并划定有远景的成矿地段和矿点、异常区，指出找矿方向。

第七章 结论：取得的主要成果、经验教训、存在问题和进一步工作建议。

报告的主要附图是区域地质图与区域矿产图。

区域地质图是在野外工作全部结束，并经野外验收的基础上编制的。所用的底图是符合精度要求、简化了图面结构的相应比例尺的地形图。图上所反映的内容，必须和各种原始资料、文字报告、基础图件相吻合，务求反映客观实际。

区域矿产图全面系统地反映了图幅内矿产分布情况及其与周围地质环境的关系，故可用以分析成矿规律，找矿远景和方向。因此，区域矿产图应以同比例尺的浅色区域地质图作底图。在图上应着重用不同符号及文字代号表示区内所发现的矿产种类。每类矿产应按工业矿床、矿点、矿化点，分别表示，工业矿床还应表示其规模大小。同时，在图上也应把重砂测量、土壤地球化学测量、水化学测量和各种物探方法所得全部异常区和异常点都表示出来。

（3）区域地质调查报告的审批

区调报告的审批工作，是由省、市、自治区地质局主持，邀请有关地质队、科研单位和院校等的代表参加，共同组成验收委员会。

验收委员会的工作是根据国家下达的任务、图幅设计和有关规范要求进行的。在验收审查过程中，应对图幅内工作所得的主要原始资料和地质矿产成果，进行全面的审查和评议，但其中应着重审查以下几方面：

各项实际资料的综合整理程度；各项工作是否达到区域地质矿产调查的要求；图件的各种界线、内容是否反映了区域地质与矿产特征，图面结构、内容综合简化是否合理，图式、图例是否符合要求，能否制版；报告的分析综合程度，重点是否突出，论据是否充分；文字报告与附图、原始资料是否相符。

如各项成果达到要求，即应通过，并对地质研究与矿产调查等工作成果的质量作出全面的评价。如不能通过的，则由原测图单位补作工作后再行验收。如基本达到要求，但还仍存在问题，可由大队负责组织修改和补充，不再进行复审。验收委员会批准后，下达评议书和决议书。大队责成分队根据决议书提出的问题进行修编。定稿后送厂付印出版。至此，该次区域地质调查工作才算全部结束。

（四）航空区域地质调查工作

在区域地质调查工作中应用航空方法时一般是将几个1:20万图幅一起进行，在工作中要注意它的特点、工作程序及方法，其中包括航空摄影资料的解译、空中地质观察、航空物化探成果的解译、地面物化探成果的解译及地面地质研究等。最后提出的图件有区域航空摄影地质图、区域地貌图、区域构造图及区域矿产图等。

国外进行航空摄影地质填图的一般程序是：在划定的测区内先进行全区的航空摄影及航空物化探，同时全面收集和研究的资料，并进行航空象片的解译，勾绘航空摄影地质略图及地貌图，在此基础上拟定工作计划。之后，通过野外踏勘（空中的及地面的）、地层剖面的测制、重点地段的地质构造研究和岩矿标本及样品的采集等，然后进行室内的综合整理，提交规定比例尺的图件报告。这种方法，野外工作时间约占整个工作时间的30%，所得航空摄影地质图，可作为预测矿产和确定今后普查工作的基础。

我国区域地质调查中采用航空地质调查方法，简要归纳为下述阶段和一般程序：

1. 航空象片的初步解译阶段（相当于准备阶段）

（1）收集有关资料及设备、用品的准备；

（2）象片略图的拼接；