

中国地质调查局地质调查技术标准

DD2010-05

战略性矿产远景调查技术要求 (修订)

中国地质调查局

2010年3月

目 录

带格式的：字体：小二，加粗

1. 范围.....	3
2. 引用标准.....	3
3. 目的任务、部署原则、工作程序.....	3
3.1 目的任务.....	3
3.2 部署原则.....	3
3.3 工作程序.....	4
4. 预研究及设计编写要求.....	4
4.1 资料收集、综合整理.....	4
4.2 野外踏勘.....	4
4.3 设计编写主要内容.....	4
5. 主要工作内容及技术要求.....	4
5.1 矿产地质调查.....	5
5.2 物探.....	8
5.3 化探.....	9
5.4 自然重砂测量.....	11
5.5 遥感.....	13
5.6 综合研究.....	14
5.7 矿产查证.....	18
6. 质量要求.....	20
7. 提交成果.....	20
附录 A 成果指标.....	21
附录 B 战略性矿产远景调查设计编写主要内容.....	21
附录 C 战略性矿产远景调查报告编写主要内容.....	22

中国地质调查局工作标准

战略性矿产远景调查技术要求（修订）

DD2010-03

1. 范围

- 1.1 本要求规定了战略性矿产远景调查（以下简称矿产远景调查）的适用范围、引用标准、目的任务、工作内容、工作要求、提交的成果等。
- 1.2 本要求是矿产远景调查的总体技术要求，也是该项工作质量监督及成果验收和设计编写的依据。

2. 引用标准

DZ/T 0071—93《地面高精度磁测技术规程》
DZ/T 0070—93《时间域激发极化法技术规定》
DZ/T 0145—94《土壤地球化学测量规范》
DZ/T 0151—95《区域地质调查中遥感技术规定（1:50000）》
DZ/T 0171-96《大比例尺重力勘查规范》
GB/T 17766—1999《固体矿产资源/储量分类》
DD2002—03《固体矿产预查和普查中物探化探遥感工作要求》
DD 2000—01《固体矿产预查暂行规定》
GB/T 13908—2002《固体矿产地质勘查规范总则》
DZ/T 0176—2006《区域地球化学勘查规范》
DD2006—01《固体矿产勘查原始地质编录规程》
DZ/T 0011—2010《地球化学普查规范（1:50000）》

3. 目的任务、部署原则、工作程序

3.1 目的任务

矿产远景调查是矿产资源勘查前期的战略性、基础性区域找矿工作，要求初步查明调查区成矿地质条件，评价区域矿产资源潜力，为矿产勘查提供靶区和新发现矿产地。

3.2 部署原则

充分利用以往地质、物探、化探、遥感、矿产勘查、矿产资源潜力评价及科研成果，在重要成矿区带，按照突出战略性矿种，兼顾综合找矿的原则，选择成矿远景区进行部署。

3.3 工作程序

遵循预研究（资料收集、综合整理、野外踏勘）、设计编审、野外调查（矿产地质调查、物探、化探、重砂、遥感）、综合研究、矿产查证、野外验收、提交成果、资料汇交等程序，工作流程如下（其中矿产地质调查、物探、化探、重砂、遥感等野外调查工作的先后可以根据实际情况排序）。

4. 预研究及设计编写要求

4.1 资料收集、综合整理

全面收集调查区内地质、矿产、物探、化探、遥感、科研等各类资料，研究区域地质及矿产信息，编制实际材料图，具备条件的地区还应收集典型矿床（矿点）相关资料、编制矿产卡片。设计编写前应以成矿理论为指导，按区域成矿地质单元处理物探、化探、遥感数据（包括地质构造推断解译和异常圈定等），研究典型矿床、分析主要成矿类型和成矿要素，综合分析地球化学异常特征、分布范围及检查情况，综合地质、物探、化探、遥感等信息，编制区域建造构造（草）图、区域矿产预测类型分布图等图件，并作为部署野外调查工作的依据。

4.2 野外踏勘

设计编写前，视调查区工作程度、具体工作任务和野外工作需要开展野外踏勘，野外踏勘应选择调查区内具有代表性、地质特征表露较全面的地段，从整体上对调查区地质、矿产，以及自然地理、地形地貌、植被覆盖、社会经济、道路交通等情况进行概略了解，对室内收集的有关资料进行必要的野外验证，并建立遥感解译标志。野外踏勘包括两方面内容：一是对不同矿产预测类型的典型矿床、矿点进行踏勘；二是对调查区地质构造进行踏勘，并以穿越不同控矿建造类型和自然景观区路线地质踏勘为主。调查区内矿产资源丰富、矿（化）点分布较多时，还应对重点地段进行全面踏勘，以了解成矿地质背景和矿化特征。

踏勘时应适当采集关键地段、有代表性地质、矿化现象的岩矿标本，并进行必要的岩矿鉴定或快速分析测试。

通过对调查区资料的收集、整理和综合分析，以及野外踏勘的验证，应对调查区进行全面、系统的预研究，提出矿产远景调查中需要解决的重要问题，落实调查区重点工作内容及解决办法，确定重点野外调查区域的位置，并以此作为编写设计的主要依据。

4.3 设计编写主要内容

设计编写主要内容及格式见附录 B。

5. 主要工作内容及技术要求

战略性矿产远景调查依据调查区以往矿产地质工作程度和具体矿产调查任务确定其工作内

容，主要包括矿产地质调查、物探、化探、自然重砂测量、遥感、综合研究、矿产查证等工作。

带格式的：字体：（默认）黑体，（中文）黑体

5.1 矿产地质调查

5.1.1 目的任务

矿产地质调查是服务于矿产远景调查的一项基本内容，其目的任务是通过系统的地质观察研究，大致查明区内矿产及其成矿地质体特征，发现新的矿化线索和矿(化)点，分析矿产形成的成矿地质背景与成矿地质条件，为物探和化探异常解释、成矿规律研究和找矿靶区圈定提供矿产地质资料。

5.1.2 基本要求

5.1.2.1 以新的成矿地质理论为指导，以地质观察研究为基础，运用行之有效的新技术、新方法，不断提高调查区矿产地质研究程度。原则上采用数字地质调查技术。

5.1.2.2 在充分收集和利用区内已有的地质、物探、化探、重砂、遥感和矿产等资料的基础上，综合分析主要矿产成矿地质作用类型及其成矿有利地段，结合调查区地形、地貌、地质和已知矿产展布特点，针对成矿有关地质体和地质现象开展详细调查和研究，在成矿有利地段采取实测方式进行填图，其他地段以利用原有资料为主，踏勘了解区域地质概括。

5.1.2.3 已开展过 1: 50000 区调的地区，在充分收集和利用已有 1: 50000 区调原始资料及矿产资源潜力评价成果资料的基础上，重点针对成矿有利地段开展实测精度为 1: 10000—1: 50000 的矿产地质调查。未开展过 1: 50000 区调及地质工作程度较低的地区，根据资料水平、研究基础、主要矿种开展以 1: 50000 比例尺为主，也可以为 1: 25000—1: 100000 比例尺的矿产地质调查。

5.1.2.4 矿产地质调查应采用符合精度要求的地形图为底图，地形图的比例尺大小应与矿产地质调查比例尺精度相匹配。

5.1.2.5 充分利用已有的调查与研究成果，在矿产地质调查实际资料的基础上，编制反映区域成矿地质背景特征的建造构造图，并进一步分析和解剖地质作用（沉积、火山、侵入、变质、构造）与成矿关系，按矿产预测类型分别编制相应的反映成矿地质作用特征的地质构造专题图件。

5.1.2.6 矿产研究程度：大致查明含矿层、矿化带、蚀变带、矿体的分布范围、形态、产状，查明矿化类型、矿石特征及控制因素，研究主要矿产的时空分布特征。

5.1.2.7 地质研究程度：大致了解区域地层、岩石（沉积岩、岩浆岩、变质岩）、构造的规模、形态、分布、时空关系等基本特征和形成演化规律，深入调查成矿有关地质体和地质现象特征，详细研究其物质组成、形成时代、形成环境和演化历史。

5.1.3 工作内容与要求

5.1.3.1 对成矿有关的沉积岩:应在已划分的岩石地层单位基础上进一步详细划分其岩性及岩石组合，大致查明沉积岩层的岩性、物质成分、沉积特征、含矿性、接触关系、时空分布变化，分析与年代地层关系，建立岩石地层层序。详细调查成矿有关沉积岩层的岩石组合、地球化学特征、基本层序、化石内容、厚度、产状等特征，分析其沉积相与沉积环境，研究沉积作用与成矿关系。

5.1.3.2 对成矿有关的侵入岩:应在已划分侵入体的基础上大致查明其形态与规模、矿物成分与岩石地球化学特征、岩石类型、结构构造、接触关系、包体与脉岩的规模、产状、组分等。详细调查成矿有关侵入体内外接触带的交代蚀变、同化混染和分异特征及其成矿特点，并圈定接触带、捕虏体或顶盖残留体，测量接触带产状。根据侵入体相互接触关系和同位素年龄资料确定侵入体的侵入时代和侵入顺序，研究其时空分布规律及与围岩和成矿的关系和控矿

特征，研究侵入体及岩浆作用与成矿关系。

5.1.3.3 对成矿有关的火山岩:应在已划分的岩石地层单位基础上详细划分其岩性（岩相）及岩石组合，大致查明火山岩岩石的矿物成分、岩石化学和地球化学特征、岩石类型、结构构造、产状、接触关系、空间分布，以及火山岩层的厚度、沉积夹层、火山地层层序等特征。详细调查与成矿火山活动有关的构造特征，确定火山构造及古火山机构。调查研究火山机构、断裂、裂隙对矿液运移和富集的控制作用及与火山作用有关的岩浆期后热液蚀变、矿化特征。划分火山喷发韵律和喷发旋回，建立地层层序，确定火山喷发时代。分析火山岩时空分布规律，研究火山作用与区域构造及成矿的关系。

5.1.3.4 对成矿有关的变质岩:应在已划分的构造-地（岩）层或构造-岩石单位基础上详细划分其岩性及岩石组合，大致查明变质岩石的矿物成分、结构构造、岩石类型及主要变质岩的岩石化学和地球化学等特征，恢复原岩及其建造类型。大致查明不同变质岩石类型的空间分布、接触关系及主要控制因素，并建立序次关系。详细调查成矿有关变质岩的岩石类型和岩石组合、变质变形特征，划分变质相和变质带，研究其期次、时代及其相互关系，研究变质、变形作用与成矿的关系。

5.1.3.5 对成矿有关的构造：应大致查明构造基本类型和主要构造的形态、规模、产状、性质、生成序次和组合特征。建立区域构造格架，探讨不同期次构造叠加关系及演化序列。重点调查成矿有关的褶皱、断裂构造或韧性剪切带等构造特征，研究矿体在各类构造中的赋存位置和分布规律，分析构造活动与沉积作用、岩浆作用、变质作用及成矿的关系。

5.1.3.6 根据工作区矿产预测类型的划分结果，在同一个矿产预测类型中选择工作程度高、代表性强的矿床，进行调查研究。根据确定的矿产预测类型，决定典型矿床调查的具体内容。

5.1.3.7 典型矿床调查内容通常包括：

① 成矿地质作用：包括与成矿有关的沉积、火山、侵入岩浆、变质、大型变形构造等成矿地质作用，圈定成矿地质体。

② 成矿构造体系：包括与成矿时空定位有关的沉积构造体系，侵入岩构造体系，火山构造体系，断裂构造体系，褶皱构造体系、叠加—复合构造体系、成矿后构造等。

③ 成矿特征：包括矿床特征，矿体特征，矿石特征，蚀变特征，成矿时代和成矿年龄、成矿期次、成矿物理化学条件等。

④ 典型矿床的地球化学、地球物理、遥感和自然重砂特征。

5.1.3.8 区域成矿特征调查主要是针对除典型矿床之外的其它矿床、矿（化）点、采矿遗迹和其它矿化线索的调查，应观察研究含矿层、蚀变带、矿化带、矿体、以及成矿有关的侵入体、接触变质带、构造带、矿化转石等的种类、规模、展布范围、产状、形态及其空间变化，并取化学分析样和采集标本。观察研究矿石质量特征、矿石的物质组成、矿石矿物、脉石矿物、结构构造等。探讨成矿控制因素和矿床（化）类型。

5.1.4 精度要求

5.1.4.1 实测地质剖面

实测地质剖面应选择基岩露头较好、出露相对完整、具有代表性的地段测制。

实测地质剖面重点部署在成矿有利地段。对成矿有关的地质体、构造带、矿化蚀变带、含矿层、矿体等至少有 1-2 条实测剖面控制，比例尺大于 1:5 000，一般以 1:2 000 为宜；其他地质体可部分或全部参照使用已有的实测剖面，必要时可采用比例尺大于 1:5 000 的主干地质路线剖面控制。

剖面测制时，要求进行详细划分、分层、描述，系统采集岩矿、古生物、岩石地球化学等样品，必要时对主要成矿地质体应采集同位素测年样品。

5.1.4.2 各类地质体的划分

沉积岩、火山岩、侵入岩、变质岩等各类地质体填图单位划分应在已有的区域填图单位基础

上,对与成矿有关的地质体和地质现象进一步按其岩性及岩石组合进行详细划分,重点突出成矿有关的岩石建造构造的划分。并对已有填图单位做进一步的修改或完善。

沉积岩按岩石地层单位划分到组(或段),对其中与成矿有关的岩层、含矿层等控矿建造构造和具有特殊找矿意义的标志层或岩性层应进一步详细划分出岩性及岩石组合。

侵入岩在划分侵入体的基础上,对与成矿有关的侵入体以及内外接触带,应进一步划分出岩石带、接触变质带、蚀变带等。

火山岩按岩石地层单位划分到组(或段),对其中与成矿有关的控矿建造构造和含矿层、标志层等应进一步详细划分出岩性(岩相)及岩石组合,划分火山喷发旋回和韵律。

变质岩按构造-地(岩)层方法划分到群、组、段或按构造-岩石方法划分到岩群、岩组、岩段,对其中的含矿层、控矿建造构造等成矿有关地质体应进一步详细划分出岩性及岩石组合。

第四纪地质体按时代和成因类型划分,对其中成矿有关的第四纪地质体应进一步详细划分其沉积物种类、物质成分及地貌类型。

5.1.4.3 地质体标定

野外手图一般采用与相关矿产地质调查比例尺精度相匹配的地形图,也可配合采用符合精度要求的高精度遥感影像图作为野外用图。

矿产地质调查中只标定直径大于 100m 的闭合地质体。宽度大于 50m、长度大于 250m 的线状地质体。长度大于 250m 的断层、褶皱构造。对于含矿蚀变构造带、矿化地质体及找矿标志层等,厚度不论大小,均应在图上表示,厚度较小者,可用适当的花纹、符号放大或归并表示。

地质点在野外手图上所标定的点位与实地位置误差一般不得大于 20m。

5.1.4.4 矿产地质调查路线的布置

矿产地质调查路线的布置应以解决地质找矿问题为原则。路线布置根据调查区地质条件的不同采用穿越法和追索路线法。**对重要成矿地质体、含矿层位、蚀变带、矿(化)带、矿(化)体应尽量沿走向进行追索,并定点控制。**路线间距应视工作区具体情况分别对待,不宜机械地按网度布置或无根据地任意放稀。在成矿有利地段,路线间距以能有效控制成矿地质体的空间展布为原则,**路线间距原则上 500m 左右**,视需要可适当加密或放稀。**其它地段,路线间距以稀疏的主干地质路线为主,大致控制调查区各类地质体的分布和特征。**

观察点以能大致控制各类地质体的特征为原则,所有重要的地质界线、地质体和所有成矿地质体和地质现象都应有足够的观察点控制。点距较大时,中间用 GPS 测制示踪点,以反映观察精度。

路线间距、观察点距的布置原则及调查路线总长度应在设计书中具体规定。

野外地质观察记录格式应统一,点位准确,记录与手图要一致。记录内容应丰富翔实,真实可靠。地质现象观察要求仔细,描述要求准确,除详细描述岩性特征外,对于沉积岩的基本层序、火山岩的相序特征、侵入岩的组构特征、露头显示的构造特征、接触关系、重要含矿建造、矿化蚀变现象等均应有详细描述记录,并有相应照片或素描图。**点与点之间的路线亦应有连续观察记录,每条路线应有路线小结。重点穿越路线、重要含矿层位、矿(化)带、矿(化)体、蚀变带的追索路线应有信手剖面。**

当发现重要含矿层位、矿化带、矿体(点)、蚀变带时,应采用适当的轻型山地工程予以揭露控制。工程应采用 GPS 定位。

5.1.5 资料综合整理

遵照《区域地质调查总则(1:50 000)》(DZ/T 0001—91)、《固体矿产勘查原始地质编录规定》(DZ/T 0078—93)及《固体矿产勘查原始地质编录规程》(DD2006—01)等相关技术要求执行。

5.2 物探

5.2.1 基本要求

5.2.1.1 矿产远景调查应根据调查区以往物探和研究程度, 针对调查区具体目标任务, 结合成矿地质背景和地球物理前提, 选用相应的方法部署不同比例尺的面积性或剖面性测量工作。

5.2.1.2 物探工作应依据调查区地质特征、主攻矿产类型的地球物理前提和工作条件, 遵照行业技术标准要求, 制定有较强针对性的具体技术方案, 必要时应进行方法技术条件有效性试验。

5.2.1.3 物探工作应按照相应的行业技术规范要求确保采集数据质量可靠, 要求在野外及时进行物探数据处理和异常踏勘检查。异常检查评价应密切结合地质和化探工作。

5.2.1.4 物探野外作业应确保采集数据真实、可靠, 采集数据质量应满足设计或相应技术规范要求。野外作业过程中, 应及时对物探资料进行整理和数据预处理, 对发现的异常要求及时会同地质研究人员进行初步踏勘评价。

5.2.1.5 物探异常的解释推断必须以岩、矿石物性研究为基础, 密切结合地质、化探等综合成果, 编制综合推断成果图。

5.2.2 工作内容和要求

5.2.2.1 1:50000 物探工作

在工作程度较低的地区, 一般应优先开展高精度航空磁测, 也可以根据实际条件安排高精度地面磁测, 以寻找一定规模的强-弱磁性矿产 (包括黑色金属、有色金属、贵金属矿产等) 或进行间接找矿, 研究成 (控) 矿地质构造, 结合地质与化探, 寻找隐伏矿产和圈定矿产靶区。已完成大比例尺航空物探, 或已证明存在较严重干扰、直接和间接找矿效果差的地区不宜安排此项工作。

在工作程度较高、地形和成矿条件优越, 以寻找隐伏-半隐伏大中型金属矿床为目标的地区, 应开展 1: 50000~1:25000 的高精度重力和激电法面积测量工作。

1:50000 物探工作原则要求采用规则网开展, 调查区内少量通行条件差的地区可采用半自由网开展, 平均线距 500m, 点距 50 m; 以 GPS 控制测网及测点位置。

物探工作必须对区内各类岩石、矿石进行系统的物性参数测量和研究。

对发现的异常应及时加密并进行现场踏勘检查。

5.2.2.2 大比例尺物探工作

矿点、重要矿化蚀变带及分析筛选的物 (化) 探矿致异常应进行 1:10000~1: 20000 的物 (化) 探剖面测量, 具有大、中型矿床找矿远景的地区应开展面积性物探测量工作。

物探剖面测量可根据具体地质、地球物理条件, 选择采用有关电法、高精度磁法、高精度重力或其他有效的物探方法组合。

面积性物探测量工作可以在剖面测量的基础上, 以 1~2 种方法为主, 其他方法为辅, 相互配合。

1:10000~1:20000 物探剖面的测量点距按 10~40 m; 面积性物探工作按 100~200×10~40 m 的网度, 采用 GPS 测量敷设。

对有一定规模和意义的物探异常, 应在异常中心部位布设一定数量的综合物探精测剖面, 查明异常细节特征, 用于定性和定量解释, 同时采集和测定必要的物性标本。精测电法剖面的应开展电测深工作。

物探方法的精度分配、仪器准备、野外数据采集、各项改正、参数测定、质量检查和物性标本采集、测定等按 DZ/T 0071—93 《地面高精度磁测技术规程》、DZ/T0070—93 《时间域激

发极化法技术规定》、DZ/T0171—96《大比例尺重力勘查规范》等相应方法的技术标准执行。

5.2.2.3 资料整理、异常解释与地质构造推断解译

物探面积和剖面测量资料应按设计书及相关方法的行业技术规范要求系统整理和成图。野外工作结束后要及时整理资料，编制相应比例尺的图件和编写文字总结提交使用。

面积测量发现的物探异常应填制相应的异常登记表册，结合已有地质、化探信息对异常进行综合分析研究，依据物探异常定性分析、解释，划分异常类别。

在异常解释与地质构造推断解译前期，应尽可能地收集、分析和利用调查区已有的物探资料与推断成果，有条件时可对物探（大比例尺航磁资料）数据资料进行重新处理，应通过合理的数据处理方法对重要成矿区带的物探异常（包括弱重、磁异常）进行提取和异常辨识，深入挖掘老资料中的直接和间接找矿信息。

对取得的 1:5 万物探资料应进行系统的数据处理和分析解释，采用地质、物探、化探综合信息的方法，密切结合区内物性研究信息，对区内地层、岩体和构造进行推断解译，分析和辨识有直接或间接找矿意义的异常。要特别注意筛选具有寻找大矿前景的异常，并应安排进一步的综合地质、物探、化探查证和解释推断。

在矿产重点检查区，对所获取的物探异常应进行详细的定性及定量—半定量解释，重要的矿致异常应进行异常源的三维或二维定量反演计算，进行三度空间的地质矿产特征分析（异常源的埋深、形态、产状和边界）。对间接找矿异常，也应尽可能地进行粗略的半定量反演。异常解释应结合研究区地质特征，进行控矿构造、岩体、地层或标志层物探信息提取，编制综合解释推断成果图，为进一步的工程验证提供依据。

5.2.2.4 质量要求

依据物探方法技术有效性试验确定的工作技术参数、采集方式，或依据设计书及相关规范的具体技术参数要求选择适当的测量方式和仪器进行测量。

应确保采集原始数据的仪器设备性能正常，仪器性能各项试验严格按设计书及相关规范要求执行。

应确保所使用质量合格的原始数据资料，数据采集要求按照设计书或相关技术规程或规范进行，检查观测、系统检查、观测误差计算应按设计书或相关规范进行，实际误差不超过规定要求。严格执行野外观测质量的检查验收程序。

异常解释与地质构造推断解译工作应以物性资料为基础，对物性资料不能满足异常解释与地质构造推断解译要求的，应补充开展物性测量工作。

带格式的：字体：（默认）黑体，（中文）黑体

5.3 化探

5.3.1 基本要求

5.3.1.1 矿产远景调查应根据调查区的景观特点部署 1:50000 比例尺的面积性或更大比例尺面积性、剖面性化探工作。

5.3.1.2 化探工作应根据调查区的工作条件和地质矿产特征，按现行行业技术标准的要求，制定具有针对性的具体技术方案。野外工作方法尚不成熟的特殊景观区，要求开展地球化学测量方法相关试验。

5.3.1.3 在本专业综合研究的基础上，开展化探成果包括异常的解释推断。

5.3.2 工作内容和要求

5.3.2.1 1: 50000 化探

1:50000 化探工作布置在重要成矿区带、找矿远景区和区域化探重要异常聚集区。

1: 50000 化探一般应采用水系沉积物测量方法。不具备开展水系沉积物测量条件的地区，采用土壤测量的方法。

水系沉积物测量的采样密度一般为 4-8 个点/km²。地形切割强烈的地区可采用 4 个点/km² 的密度或适当放稀，在干旱、半干旱水系不发育的残山丘陵地区采用土壤测量，采样密度为 8-16 个点/km²。

野外方法技术在我国西、北部干旱荒漠戈壁残山景观、半干旱中低山丘陵景观、干旱半干旱高寒山区景观、高寒湖沼丘陵景观等景观区应注意克服或避免风成砂或风积黄土的干扰；在东北森林沼泽景观区水系沉积物测量应避免有机质的干扰，土壤测量应避免有机质和粘土层的干扰。水系沉积物测量采样介质应为代表汇水域基岩成份的碎屑物质；土壤测量的采样介质应为代表基岩成份的残坡积物。采样粒度参照现行《地球化学普查规范（1:50000）》中的相关规定，在规范中无相关规定时，应根据化探方法技术试验结果确定。同一调查区化探工作的采样介质和采样技术条件应保持一致。

样品分析按单点样分析，采样密度较大时，可按 4 点/km² 组合样分析，化探分析元素的选择应根据调查区 1:200000 区域化探反映的异常元素组分和区域已知成矿元素、伴生元素的种类综合确定，同一成矿区带应选择相同的分析元素，一般选择分析 15-18 种元素。

元素的分析测试方法应有足够的灵敏度和检出限，主要元素的报出率应达 90% 以上，次要元素报出率应达到 85% 以上。

化探样品测试的各项监控指标应作全面的质量分析和评价。

野外工作方法技术参照行业技术标准 DZ/T0011—2010《地球化学普查规范（1:50000）》的要求；分析测试应参照中国地质调查局《关于 1:50000 地球化学调查样品分析测试相关要求》执行。

5.3.2.2 大比例尺化探工作

对推断解释为矿致异常或圈定的找矿靶区应布置 1:10000—1:20000 面积性或剖面化探测量工作。1:10000 测量网度为 100×40m，1:20000 测量网度为 200（250）×50m；也可依据待测目标确定测量网度，但 1:10000 比例尺采样密度不能低于 200 点/km²，1:20000 比例尺采样密度不低于 100 点/km²。

测网采用 GPS 测量敷设。工作方法采用土壤测量。

有风成沙和有机质及粘土层干扰的景观区，土壤测量应在基岩上部风化碎石层（残积层）取样，依据景观区的差异截取 -4—+20 目、-4—+40 目、-10—+80 目或 -10—+60 目的粒度。

必要时，化探异常检查可部署 1:2000—1:5000 精度的化探剖面测量。

5.3.2.3 资料整理和异常解释

化探野外工作应及时整理各类野外原始资料；按技术标准编制采样点位图、地球化学图、地球化学异常图、地球化学组合异常图、综合异常图、找矿远景区划图、异常剖析图及其他专题解释图件。

系统整理化探异常的面积、强度、规模、浓度分带，填制综合异常登记卡，划分元素的组份分带、各种比值等，研究分析化探异常的区域分布规律、局部异常元素组合规律等，结合成矿元素分带自然规律、成矿条件和矿化蚀变特征等，对异常进行解释推断和分类排序，圈定找矿靶区，提出矿产检查工作安排建议。

异常解释以数据处理分析为基础。数据处理应注意化探工作中的一些典型问题研究：“高、大、全”异常与“弱小”异常的关系问题；异常的空间结构问题；组成异常的前、中、尾晕元素异常问题；负异常问题；异常元素的分带性问题；原生晕与次生晕异常模型问题；不同地球化学景观区化探数据处理问题；不同地质背景的化探数据处理问题；化探异常与其它矿化信息的综合应用问题等。

不同的矿床类型具有不同的特征元素组合。

多种矿化类型的元素组合在空间上的套合，反映了多次成矿地质作用叠加。可以将反映不同矿化类型的元素进行累加处理，使那些与某一矿化类型有关的低缓异常凸现出来，并显示其

规律性。

按照上述化探数据处理的原则和思路，应用区域地球化学数据管理系统软件(GeoMdis2003)或其它数据处理软件，按项目进行多元素相关分析、聚类分析、因子分析等，按不同地球化学分区求取异常下限和划分异常，圈定单元元素地球化学异常图、综合异常图等，建立典型矿床地质-地质地球化学找矿模型，指导异常筛选和查证工作。

5.3.2.4 质量要求

野外方法技术选择正确，符合景观区的特点；采样布局要求合理，密度应适宜；采样位置要求准确，层次应到位；采样物质要求正确。各采样点标志要确切、清楚，原始记录要求齐全、清晰，符合要求。1: 50000 野外采样应遵照《区域地球化学勘查规范》，实行 GPS 航迹管理。对有找矿意义的异常，要综合运用地质、物探、化探工作及地表工程进行检查评价。

野外工作结束后要及时整理资料，提交相应比例尺的图件和文字总结。

工作质量及精度应符合现行行业规范和规程要求。

带格式的：字体：(默认) 黑体，(中文) 黑体

5.4 自然重砂测量

5.4.1 基本要求

5.4.1.1 根据不同调查区目标矿种和具体工作任务，结合调查区具体工作程度，确有必要的可选择地安排自然重砂测量工作，一般以 1：50000 比例尺为宜。

5.4.1.2 通过全面、深入的重砂矿物测量寻找相关矿产，总结找矿标志，分析有关矿产区域分布特征及成矿远景，进行矿产预测，圈定具体的进一步勘查地段。

5.4.1.3 自然重砂测量工作的部署方法一般选用“水系法”或“最小水域法”。

5.4.2 取样

5.4.2.1 取样密度与间距

1:50000 自然重砂测量的取样密度因地质复杂程度和地貌条件而异。复杂区、成矿有利地段、四级支流及冲沟，以每个样品控制 1.5—2 km² 为宜；中常区和三级支流为 3—4 km²；简单区以 5—8 km² 较为有利。在二级河流及大河两侧冲沟中要选择有利地段，采取少量样品进行检查，以防漏掉原生矿床。阶地及宽河谷重砂测量间距一般为：线距 500—1000m，点距 20—40m；残坡积重砂测量间距一般为：线距 500m，点距 250m，每平方千米取样 8 个。

5.4.2.2 取样点的布置

重砂采样点的布置要针对不同的地形地貌和区内成矿特点进行合理安排，对控矿有利因素（地层、构造、岩浆岩及其接触带和蚀变带等）要进行重点控制，以准确圈出找矿有利地段，有效指明找矿方向。

5.4.2.3 取样位置的选择

取样位置的选择既要注意样点分布的均匀性，也要考虑重砂矿物富集的地点。

冲积层取样：一般沿水系（主要是支流）由下游向上游在相应的距离内寻找重砂矿物富集地段（河流流速显著减慢处、河床基底有利于停积重砂的地方）进行取样。

阶地取样：最好在水位最低时取样，一般选择在河流拐弯的外侧由水流侧蚀作用冲刷剥露的阶地剖面处或阶地边缘塌陷裸露处。

坡积层取样：一般选择干谷或洼地、谷口或谷底的坡积层中取样，取样点应布置在垂直砂矿物来源方向的取样线上或平行等高线方向位置，也可按一定网格布置。

残积层取样：一般选择在凹凸不平或有溶洞的基岩表面按网格进行取样。

5.4.2.4 取样物质的粒度与取样深度

取样物质的粒度一般选择分选不好的砂砾层，如小砾石、粒度不均匀的卵石、分选程度差的粗砂等。

取样深度应根据试验或不同层位确定，一般为 20—50cm。残积层取样一般以见到基岩为原则，坡积层取样一般在腐植层以下进行，阶地取样应在阶地底部或中间隔挡层之上、分选性不好的层位采集。

5.4.2.5 取样方法和样品重量

浅坑取样是以水系冲积层、坡积物或残积物为取样对象、以寻找原生矿床为目的的最常用的一种取样方法。刻槽法常用在阶地取样工作中。

原始样品重量一般为 15—30kg，按体积计算为 0.1—0.2m³。经野外粗淘后，灰砂重量（即送样重量）应不少于 10—15g，同一地区工作时重砂的原始重量必须大致相等。

5.4.3 样品的加工与编录

5.4.3.1 样品的野外淘洗与回收

原始样品一般在野外就地就近淘洗，一般淘洗至灰色为止，即以石榴石、角闪石、辉石及比重在 2.8 左右的砂矿物不多量流失为准。为了保证淘洗质量，应建立健全质量检查制度。重砂淘洗人员必须经培训合格方可上岗。

5.4.3.2 样品的野外编录

重砂取样的编录工作一般采用填表的方式，内容包括取样日期、地点、编号、沉积物类型、淘洗物性质、取样方法及深度、松散样重、灰砂重、重矿物成分、有用矿物特点及含量等，取样位置必须标注在地形图上，必要时附采样点素描图。

5.4.3.3 样品的分离

按砂矿物的不同物理性质（比重、磁性、电性、表面性质等）和化学性质，采用适当的机械分离手段和选择性溶矿的方法，尽可能地将有用砂矿物或其他需分离的砂矿物单独提取出来。

5.4.3.4 砂矿物的鉴定与定量

砂矿物鉴定一般要求采取用量少、精度高的方法，以一种手段为主，同时辅助多种其它手段。主要方法包括：立体显微镜下鉴定、油浸鉴定、微化分析、比重测定、光谱分析、反光镜下鉴定、发光分析、放射性测量、硬度测定等。

要确定砂矿物样品中有用矿物含量，首先要求对定量矿物的鉴定要准确，其次是取样的代表性、样品的缩分与加工质量、粒度分级的合理性等要得到保证。定量的方法分为矿物定量法（包括目估法、颗粒统计法、体重法、称重法）和元素定量法（化学计算法、选择溶解法）。

5.4.4 资料整理与异常解释

资料整理的主要任务是编制重砂矿物分布图和圈定有用重矿物异常扩散晕，进行异常的解釋和推断，分析重矿物来源，排除非矿异常，确定因矿引起的异常特征和标志。

5.4.4.1 重砂矿物分布图的主要内容

主要包括：地形地貌特征、重要地质资料（地层、构造、岩浆岩、矿产及蚀变带等）、直接和间接的找矿标志、砂矿物测量资料、异常形态、规模。

5.4.4.2 重砂矿物分布图的表示方法

成果图的底图一般是同比例尺着色很浅的地形地质图或矿产地质图，以图面清晰、重点内容（重砂矿物资料）突出为原则。常用的表示方法包括圈法、符号法、带法和等值线法。

5.4.4.3 重砂矿物分布图的编制步骤

整理及研究砂矿物分析鉴定资料，对有用重砂矿物进行分组；异常下限的确定和异常的分级；将取样点标绘在简化的地形地质图上，并在固定的一侧注明矿物的含量；重砂异常的圈定。

5.4.4.4 异常区的分级

圈定异常后，结合区域地质地貌特征，对各异常区进行对比和分级。一般分为四级，其中一级异常区的异常点分布集中、有用矿物含量一般为 I—II 级、成矿地质条件良好、有已知矿床或具远景的矿点分布。

5.4.4.5 综合研究

在开展以砂矿物的共生组合、标型矿物及矿物标型特征、磨圆度情况、有用矿物的含量、有用矿物的空间分布规律等为主要内容的综合研究基础上，将零散的资料编制成有关的图表，并结合岩石、矿床、地球化学等有关资料，就工作的相关情况编写报告。

带格式的：字体：（默认）黑体，（中文）黑体

5.5 遥感

5.5.1 基本要求

5.5.1.1 矿产远景调查应尽可能收集多种遥感数据，进行遥感地质综合调查，主要进行遥感影像制图、遥感地质解译、遥感异常提取等工作。

5.5.1.2 遥感调查应从宏观分析入手，通过多种比例尺遥感数据的综合分析，由小（比例尺）到大（比例尺），层层推进，实现由成矿带到成矿重点区到成矿有利地段的渐进式调查。

5.5.1.3 矿产远景调查中应利用遥感解译图提取与成矿关系较为密切的异常，基岩裸露、半裸露区矿产远景调查必须系统提取遥感异常，为编制成矿规律图和进行矿产预测提供资料。

5.5.2 遥感影像制图

5.5.2.1 遥感影像图是矿产远景调查的一种重要工作图件，比例尺应大于或等于 1: 50000；野外手图比例尺应为大于或等于 1:25000。一般应在设计前完成。

5.5.2.2 1:50000 的遥感影像图应采用空间分辨率优于 5m 的遥感数据编制；制图区内原始图像的云层覆盖量应小于 5%，且不能覆盖重要地物。大于 1:25000 影像图和野外工作手图应采用空间分辨率优于 2.5m 的遥感数据编制。

5.5.2.3 矿产远景调查中的遥感影像图必须由低分辨率合成图像与高分辨率图像经保真融合处理（获取图像高空间分辨率和高光谱保真度）制成。

5.5.2.4 矿产远景调查遥感影像图一般采用六度分带的高斯-克吕格投影。

5.5.3 遥感地质解译

5.5.3.1 遥感地质解译应贯穿在矿产远景调查设计前的预研究、地质草图及设计图编制、野外地质调查、综合研究和化探的全过程，一般应在正式进行野外工作前完成遥感地质初步解译工作。

5.5.3.2 遥感地质解译应在矿带、矿区、矿点逐层推进的基础上，利用多尺度的遥感影像进行。解译比例尺应大于或等于 1:25000，成图比例尺为 1: 50000。

5.5.3.3 遥感地质解译工作重点是：区域构造格架解译，辅助矿产地质填图解译，已知成矿、控矿、容矿地质体、地质构造追索圈定，与成矿、控矿、容矿相关的遥感线、环特征影像提取等。

5.5.3.4 线、环影像解译的重点是：线性体特征、线性体之间的时、空结构、演化特点以及与成矿、控矿地质作用之间的关系；环状影像特征，环状影像之间的相互交切、包容、叠置、移位等时、空演变特点，与成矿、控矿地质作用关系以及隐伏岩体圈定等。

5.5.3.5 遥感地质解译图中的全部地质体、地质界线必须从遥感图像中提取，图中与已有地质资料一致的、新解译的遥感实测界线（有可视化遥感影像为依据的界线）和遥感推测界线，必须采用不同线划区别表示。

5.5.4 遥感异常提取

5.5.4.1 遥感异常，一般应采用光谱分辨率高的遥感数据。应根据工作区岩层、构造等的走向、遥感数据的太阳高度角、太阳方位角等参数，选择合适时相的遥感数据。

5.5.4.2 采用以主成分分析法为主，光谱角法、比值法等为辅的方法，提取羟基为主的基团异常、铁染为主的变价元素异常等与成矿有关的信息，有条件时也可提取蚀变（单）矿物。提取过程中，所有数据处理过程必须以相应的数学模型为依据，严禁随意删除。

- 5.5.4.3 一般进行整景数据的遥感异常提取，典型矿区的遥感异常应进行分区提取。
- 5.5.4.4 必须参照调查区若干类型已知矿床、矿点的统计特征光谱，利用光谱角法对全区异常进行逐次分类，分别提取相应类型矿床的（光谱特征）遥感异常。
- 5.5.4.5 所有遥感异常区带，均应根据异常特征、成矿地质条件等进行找矿远景分级。
- 5.5.4.6 遥感异常图上应标明重点查证的异常区带号、异常号，为矿产检查提供依据。
- 5.5.5 遥感图件编制
- 遥感影像图、遥感异常图和遥感地质解译图等成果图件的编制参照有关规范执行。

带格式的：字体：（默认）黑体，（中文）黑体

带格式的：字体：（默认）黑体，（中文）黑体，字体颜色：蓝色

5.6 综合研究

- 5.6.1 基本要求
- 5.6.1.1 综合研究应贯穿于项目的全过程。
- 5.6.1.2 综合研究坚持突出重点、兼顾一般，突出当前、考虑长远的原则。综合研究必须有专人负责，在整个矿产远景调查过程中逐步深化综合研究成果，以指导地质找矿工作。
- 5.6.1.3 对调查区地质、物探、化探、遥感、重砂等找矿信息进行综合分析和整理，将野外调查与综合研究有机结合，做到两者统筹安排，互为补充，相互促进。
- 5.6.1.4 各类综合图件的编制方法应按有关规定进行，力求做到规范化、标准化、图表化。
- 5.6.2 综合找矿信息分析与研究
- 分析区域成矿地质背景，总结区域成矿地质条件和成矿规律，进行综合找矿信息分析与研究，开展矿产预测，是矿产远景调查的一项重要工作，应对实测的地、物、化、遥、重砂等找矿信息进行综合分析和资料的综合整理（包括已有资料整理）。研究区内典型矿床成矿要素和预测要素，确定矿产预测类型，总结区域成矿要素和预测要素，开展矿产预测，优选找矿靶区。综合找矿信息分析与研究主要包括三个方面的内容：典型矿床成矿要素和预测要素研究，区域矿床成矿要素和预测要素研究，矿产预测。

5.6.3.1 典型矿床研究与编图

- 1、划分矿产预测类型
- 所谓的矿产预测类型是指为了进行区域矿产预测，根据相同的矿产预测要素以及成矿地质条件，对矿产划分的类型。凡是由同一地质作用下形成的，成矿要素和预测要求基本一致，可以在同一张预测底图上完成预测工作的矿床、矿点和矿化线索，均可以归为同一矿产预测类型。同一矿种存在多种矿产预测类型，不同矿种组合可能为同一矿产预测类型。矿产预测类型的命名原则：XX 矿床式 XX 类型（成因类型或工业类型）XX 矿（矿种或矿组），例如：宁乡式沉积型铁矿、大冶式矽卡岩型铁（铜）矿等。
- 2、研究并编制典型矿床成矿要素图和成矿模式图
- （1）典型矿床成矿要素图主要反映矿床成矿地质作用、矿田—矿床构造、成矿特征等内容。
- （2）根据所选择典型矿床的工作程度决定编图比例尺，一般以 1:2000~1:10000 为宜。
- （3）以大比例尺矿区地质图为底图，突出标明和矿床时空定位有关的成矿要素。
- （4）分析研究成矿要素，并对其进行分类：分为必要的，重要的，次要的。
- （5）典型矿床成矿要素图必需包括的图层有成矿地质体图层，成矿构造图层，矿体图层，蚀变带图层等。
- （6）典型矿床成矿模式图
- 一般以剖面或平面投影图形式，简化、提炼，表达成矿作用过程，即表达成矿地质作用、成矿构造、成矿特征等要素内容、以及时空变化及其相互关系。通常以角图与典型矿床成矿要素图表示于同一张图上。
- 3、研究并编制典型矿床预测要素图和预测模型图

典型矿床预测要素图，是在典型矿床成矿要素图的基础上，再加上典型矿床预测要素研究结果（主要指地、物、化、遥、自然重砂预测要素）而编制的图件，其编图比例尺同典型矿床成矿要素图。

（1）收集整理典型矿床已有大比例尺的地球化学和地球物理资料，编制相关异常特征图。

（2）研究典型矿床所在位置区域重、磁、化探、遥感、自然重砂异常特征，分别编制重、磁、化探、遥感、自然重砂异常特征图（或异常剖析图）。异常特征图要求放大到成矿要素图同比例尺。

（3）分析研究预测要素。根据地质、矿产及综合信息等内容分析预测要素的重要性、预测意义，对其进行分类：分为必要的，重要的，次要的。

（4）以典型矿床成矿要素图为底图，叠加大比例尺物探、化探、遥感、自然重砂异常特征图有关内容，形成预测要素图。

（5）**典型矿床预测模型图**，是对典型矿床预测要素图的简化、提炼、概括和综合，一般以剖面图形式或平面投影形式表示预测要素内容及其相关关系及空间变化特征，通常以角图与典型矿床预测要素图表示于同一张图上。

5.6.3.2 区域矿床研究与编图

1 地质构造专题底图

应根据调查区矿产预测类型分别编制相应的地质构造专题底图。按照矿产预测方法划分为沉积型、火山型、侵入岩体型、变质型、复合内生型和层控内生型六大类型：沉积型需要编制的图件为构造岩相古地理图、沉积建造构造图和地貌与第四纪地质图，火山型、侵入岩体型、变质型需要编制的图件分别为火山岩性岩相构造图、侵入岩浆构造图和变质建造构造图，复合内生型和层控内生型需要编制的图件为建造构造图，层控内生型应突出表示成矿建造。

（1）构造岩相古地理图

主要为沉积岩型矿产预测提供地质构造专题底图。

主要内容包括：古地理类型单元、盆地构造、沉积相单元、构造古地理单元、沉积等厚线及沉积中心、古水流方向及物源供给方向、古水深单元、古盐度单元、古水温单元、酸碱度单元、氧化还原环境、古气候单元、沉积盆地边界、柱状剖面点位置、特殊标志层、（沉积矿产）矿（床）点、各类标注等。

（2）沉积建造构造图

主要为沉积岩型矿产预测提供地质构造专题底图。

主要内容包括：构造岩相古地理图中成矿有利地段、地层分区、沉积岩建造、特殊标志层、（沉积矿产）矿（床）点、柱状剖面点、断裂、褶皱、地质界线、产状要素、岩石化学采样点、地球化学采样点、同位素采样点、各类标注，侵入岩、火山岩性岩相、变质建造图层。

（3）地貌与第四纪地质图

为第四纪沉积型提供地质构造专题底图，以含矿第四系分布区为编图范围。

主要内容包括：岩石地层单元、成因地层单元、地质界线、地貌单元、断裂、含矿层（含卤层）、（沉积矿产）矿（床）点、柱状剖面点、钻孔、同位素测年、化石采样点、基岩单元、各类标注等。

（4）火山岩性岩相构造图

与火山作用有关的矿产，一般以火山岩性岩相构造图为地质构造专题底图。

海相火山岩型矿床如无法识别火山机构时则以沉积岩建造古构造图为底图，预测地段复原到沉积建造构造图上。

陆相火山岩以矿产预测类型分布区并兼顾与成矿有关的不同级别火山构造为编图范围，并按与成矿有关的构造岩浆旋回（注：火山岩与侵入岩统一用构造-岩浆旋回）分别编制。海

相火山岩以不同构造阶段内与成矿有关的建造组合分布区为编图范围。

主要内容包括：火山岩性岩相、火山构造、基底地质体、基底构造、地质界线、断裂、韧性剪切带、褶皱、蚀变、同位素年龄、产状要素、岩石化学采样点、地球化学采样点、同位素采样点、各类标注，沉积岩建造、侵入岩、变质建造图层。

（5）侵入岩浆构造图

与侵入岩体有关的矿产，以侵入岩浆构造图为地质构造专题底图。以矿产预测类型分布区并兼顾与成矿有关的构造—岩浆带为编图范围。按与成矿有关的构造-岩浆旋回分别编制。

主要内容包括：侵入岩、地质界线、断裂、韧性剪切带、褶皱、构造岩浆带、蚀变、同位素年龄、产状要素、岩石化学采样点、地球化学采样点、同位素采样点、各类标注，沉积岩建造、火山岩性岩相、变质建造图层。

（6）变质建造构造图

由变质作用定位定时的矿产，以变质建造构造图为地质构造专题底图。变质建造构造图，在特定的大地构造相内，以矿产预测类型分布区并兼顾与成矿有关的变质建造分布区为编图范围。按与成矿有关的变质构造阶段分别编制。变质岩区内，存在明确的沉积变质矿产层位或建造组合时，应编制构造岩相古地理图或建造构造图。

主要内容包括：变质建造、地质界线、断裂、韧性剪切带、褶皱、变质相（系）、蚀变、同位素年龄、产状要素、岩石化学采样点、地球化学采样点、同位素采样点、各类标注，沉积岩建造、侵入岩、火山岩性岩相图层。

（7）建造构造图

主要针对复合内生型和层控内生型矿产预测类型。复合内生型矿产预测类型指与沉积岩建造、变质建造、侵入岩、变形构造都有关的复合成矿作用有关的矿产，以预测调查区建造构造图为预测底图。以矿产预测类型分布区并兼顾以与成矿有关的大地构造相为编图范围，按与成矿有关的构造岩浆活动期编制。在预测调查区建造构造图上，突出表达与成矿有关的建造和构造。层控内生型矿产预测类型：指与侵入作用时空定位有关，又受特定层位控制的矿产，以矿产预测类型分布区为编图范围，编制预测调查区建造构造图，突出表示特定地层或建造。

主要内容包括：沉积岩建造、火山岩性岩相、火山构造、侵入岩、侵入岩浆构造、变质建造、断裂、产状要素、岩石化学采样点、地球化学采样点、同位素采样点、各类标注等。

2 区域成矿要素图（含区域成矿模式图）

区域成矿要素图，是在圈定的一个矿产预测类型分布区或预测调查区范围内，通过研究区域成矿作用编制的反映该区域、该矿产预测类型成矿要素的图件。区域成矿要素图的底图是与矿产预测方法类型相对应的地质构造专题底图。

（1）区域成矿要素图的研究内容

①区域成矿地质作用：包括与成矿有关的沉积、火山、侵入岩浆、变质、大型变形构造等成矿地质作用；②区域成矿构造体系：包括与成矿时空定位有关的沉积、侵入岩、火山、断裂褶皱构造体系、复合构造体系、成矿后构造等内容。研究其区域空间分布、规模、产状类型、力学性质、强度等区域变化特征；③区域成矿特征：研究矿床成矿类型、矿床特征、矿体组合特征、成矿期次、矿石成分、蚀变组合、成矿物理化学特征等在区域上的变化特征；④研究区域成矿地质作用、成矿构造和成矿特征的时、空、物相互关系；⑤初步总结区域成矿规律，确定各种成矿要素信息，为编制区域成矿要素图做准备。

（2）区域成矿要素图编制内容

①按照矿产预测方法类型确定预测底图；②在底图上突出标明与成矿有关的地质内容；③图面标明全部矿床、矿点、矿化线索、采矿遗迹、蚀变等有关内容；④综合分析成矿地质作用、成矿构造、成矿特征等内容，在典型矿床成矿要素研究成果基础上确定区域成矿要素

及其区域变化特征；⑤在研究区范围内，可以根据区域成矿要素的空间变化规律，划分四、五级矿带。

（3）区域成矿模式图

简化、提炼，表达区域成矿作用过程，即表达成矿地质作用、成矿构造、成矿特征等成矿要素内容、以及时空变化及其相互关系。通常以角图的形式与区域矿床成矿要素图表示于同一张图上。

3 区域预测要素图（含区域预测模型图）

区域预测要素图必需按矿产预测类型分别编制，其是在区域成矿要素图的基础上，通过研究重、磁、化探、遥感、自然重砂等综合致矿信息而编制的反映该区域、该矿产预测类型预测要素的图件。

（1）区域预测要素图的研究内容

①研究区域重、磁、化探、遥感、自然重砂等区域异常特征，编制各类综合信息异常特征图；②研究综合信息异常与矿产地、矿化线索的关系，推测直接矿致异常及间接与矿化相关的异常等。

（2）区域矿产预测要素图编制的内容

①以区域成矿要素图为底图，综合区域重、磁、化探、遥感、自然重砂异常等内容，形成区域矿产预测要素图；②研究典型矿床预测要素与区域预测要素关系；③划分预测要素类型：必要的，重要的，次要的，最终确定预测变量。

（3）区域预测模型图

在总结区域矿产预测要素的基础上进行区域矿产预测模型图编制，其内容为：①以区域成矿模式图为底图，叠加区域地球物理、地球化学、遥感、自然重砂等找矿模型资料，形成区域预测模型图；②区域矿产预测模型图一般以剖面图或水平投影断面图形式简要表示预测要素内容及其相互关系，以及时空展布特征。

4 矿产地质图

矿产地质图编制内容：①以区域建造构造图为底图；②区域成矿区带图层（含名称、编号和级别）；③重、磁、化探、遥感、自然重砂等区域异常图层；④其他图层内容：矿床、矿点（矿产勘查程度较低地区还应表示矿化点）、矿化线索及其矿种、规模、类型和成矿时代；主要矿化标志：蚀变带、铁帽带、老窿、古采坑、采矿遗迹等；矿床（点）编号。

5.6.3.3 矿产预测及编图

1 按照矿产预测的技术要求，对不同矿产预测类型分别进行定量预测。

2 矿产预测成果图编制内容和程序：①以矿产地质图为底图；②圈定预测区，划分预测区类别、级别，预测矿床数，预测资源量并分级，进行概率估计；③对不同矿产预测类型预测成果进行归并和汇总；④按不同矿床预测类型表达预测成果，即三级远景区（1级：单个矿产预测类型最小预测区，2级：由2个或2个以上空间上相对集中的最小预测区组成，3级：由2个或2个以上空间上相对集中的2级预测区构成）空间范围及其面积、预测矿床数量及其规模、预测资源量及其级别、远景区类别等；⑤列出预测成果汇总表。

5.6.3.4 研究勘查工作部署，编制矿产勘查工作部署建议图

1 根据矿产预测成果，开展勘查工作部署区的优选、排序、分类，提出近期或中长期的矿产资源勘查工作部署建议。

2 进行需求分析、已查明矿产资源保证程度分析、矿产预测成果分析、矿产勘查外部基础设施条件分析、矿产勘查环境影响分析等。

3 编制矿产勘查工作部署建议图

（1）以矿产预测成果图为底图。

（2）划分矿产勘查工作区并优选、排序、分类。

(3) 提出近期或中长期矿产勘查工作内容、工作方法和工作量部署方案。

带格式的：字体：(默认) 黑体，(中文) 黑体

带格式的：字体：(默认) 黑体，(中文) 黑体，字体颜色：红色

5.7 矿产查证

5.7.1 基本要求

5.7.1.1 矿产查证是指对预测区范围内前人发现的和工作过程中发现的地质、矿产、物探、化探、遥感等各类异常、矿化信息和地表找矿线索进行的综合检查和初步评价工作。

5.7.1.2 矿产查证工作强调针对调查区具体情况，采用大比例尺矿产地质填图、物探化探工作以及适量的探矿工程，对各类异常、矿（化）点进行综合检查。

5.7.1.3 矿产查证按工作程度分为概略查证和重点查证两类。

5.7.1.4 前人已做过工作的各类异常和矿化点、矿点、矿产地，经综合分析研究有必要重新评价的，可以列入查证工作范围。

5.7.2 概略查证

5.7.2.1 查证范围

对预测区范围内的含矿层、矿化带、蚀变带和其它重要找矿线索，物探、化探工作中圈定的具有扩大找矿远景的和推断有找矿前景的物探、化探、遥感异常（乙类异常），已知矿床、矿点及矿化点（包括新发现的以及群众报矿点）、民采点、老窿等都应进行概略查证。概略查证区范围应考虑各类异常的形态、规模以及地表矿化和蚀变情况，合理确定，以免漏矿。

5.7.2.2 查证程度和主要任务

初步了解检查区的成矿地质背景、地球物理、地球化学特征；核实异常是否存在，确定异常的确切位置。

初步了解矿化带、蚀变带、矿（化）体（层）的分布范围、规模、产状、矿物组成、有益组份及含量等。

对经过勘查工作的矿（床）点，以资料收集和踏勘为主，了解成矿地质条件、矿化特征、找矿标志，一般不再投入工作量。

在上述工作的基础上，结合区域成矿地质条件的对比分析，概略评价调查区的找矿前景，并提出进一步工作的具体建议，为进一步进行重点查证提供资料。

5.7.2.3 技术方法选择和要求

检查工作一般遵循地质踏勘、地表原方法检查、多方法评价等由浅入深、由表及里的工作程序。

概略查证阶段一般选用地表追索，地质、地球化学（土壤或岩石）、地球物理（高精度磁测、激发极化法、高精度重力）剖面测量，地表化学样品采集等技术方法进行评价。

一般应选用化探、物探方法中的两种或多种方法进行评价，以利综合评价。对有色金属矿产要布设物探剖面。

矿（化）体（层）、蚀变带的分布范围和规模以地表追索、GPS 定点进行。必要时应进行少量探槽揭露。地表追踪的路线间距和采样密度确定以能控制矿（化）层、矿化带、蚀变带范围、规模，不遗漏区内可能存在的矿化现象为标准。

矿（化）体露头采集化学样时应尽可能采用刻槽法，无法采用刻槽法时，要注意取样的代表性和连续性。对有找矿远景的地段必须采取刻槽样，了解其矿物组成、有益组份及含量等。矿产概略查证工作必须采集足够的与评价要求相关的各类分析样品，各类采样、化验工作技术要求参照有关规范、规定执行。

概略查证工作中对预测区物探、化探异常的查证，按照《固体矿产预查和普查中物探化探遥感工作要求》（DD2002—03）中的三级异常查证和二级异常查证要求执行。

检查结束后，应提出是否进一步开展重点查证查证的工作建议。概略查证应提交与投入工作量相对应的原始资料、成果图件和概略查证地质简报等。

5.7.3 重点查证

5.7.3.1 检查范围

对概略查证初步确定有进一步工作价值的矿（化）点和经过二级查证后确定的矿致物探、化探异常区择优进行重点查证。

5.7.3.2 查证程度和主要任务

调查分析查证区成矿地质背景、地球物理和地球化学特征，基本了解矿化蚀变带、矿（化）点的控制因素和成矿条件。对查证区的物探、化探异常，按照《固体矿产预查和普查中物探化探遥感工作要求》（DD2002—03）中的一级异常查证要求执行。

对主要矿化地段，采用有效的物探、化探技术方法，用数量有限的取样工程揭露，基本了解矿（化）体（层）分布范围、规模、形态、产状、矿石的质量；基本了解近矿围岩的蚀变种类、分布及其与矿化的关系；判别矿床类型。

顺便了解开采技术条件，利用矿产勘查规范的一般工业指标圈定矿体，按中国地质调查局《固体矿产推断的内蕴经济资源量和经验证的预测资源量估算技术要求（内部试行）》及相关规范估算资源量，见矿情况好的，按附录 A 要求评价新发现矿产地。

对重点查证对象的找矿前景作出评价，并提出进一步开展矿产勘查工作的具体建议。

5.7.3.3 技术方法选择和要求

重点查证阶段，根据目标矿种找矿工作需要，一般可选用大比例尺地质测量，地质、地球化学（土壤或岩石）、地球物理（高精度磁测、激发极化法、高精度重力等）精测剖面测量，1:10000—1:20000 面积性物探、化探测量，坑探工程揭露等技术方法进行评价。

每一个评价对象均需要填制 1:10000—1:2000 地质草图，不少于 2-3 条地质、化探（物探）剖面控制，地表矿化强烈或地表露头矿等地段，要安排槽探工作，必要时可施工少量浅井或浅坑对其浅部进行了解。对成矿条件好、找矿前景大的矿（化）点，或地表检查工作后认为具有寻找隐伏矿的重点查证区，应使用适量的坑探、钻探工程进行深部验证或初步评价。

评价目标矿种为有色金属、黑色金属、煤等时，对有物探工作前提条件的应测制地质、物探、化探综合剖面。

矿（化）体的圈定应以刻槽或钻孔取样化学分析成果为依据。各类采样、化验工作技术要求参照有关规范、规定执行。

大比例尺地形地质草图的测制和矿（化）体、蚀变带的填绘及工程布置应以 GPS 加皮尺、罗盘配合测定进行，GPS 应经控制点校正。查证评价工作结束后应及时提交评价工作报告，提出是否进一步工作的建议。重点查证应提交如下技术资料：大比例尺地形地质草图，实际材料图，工程素描图，各类样品分析（鉴定）报告，物探、化探成果图，矿（化）体采样平面图，大比例尺重要地质剖面图，资源量估算图等与投入工作相对应的原始资料、成果图件和矿产重点查证地质报告。

5.7.3.4 工程及老硐编录

用于揭露重要地质界线、重要含矿层位、地质观察点、蚀变带、矿（化）带、矿（化）体而施工的剥土、浅井、探槽、钻探等山地工程均应按有关规范要求进行正规的地质编录，针对蚀变带、矿（化）带、矿（化）体施工的工程应有正规刻槽取样。对于矿化蚀变岩石要刻槽采样。控制矿（化）体的工程要求揭露其顶底板。对于重要地质现象要绘制大比例尺素描图、拍照或摄影。要取全取准各类测试样品并标绘在素描图上，文字描述应做到内容翔实，重点突出，语言简练。

对于调查区内前人采矿遗迹（采坑、老硐）要进行调查，绘制采坑、老硐的平面图、剖面图。对于可观察的老硐要进行地质编录，并重新采取刻槽样，分析矿石质量，了解矿石的类型、

矿化类型、矿体的规模、形态、产状、矿体与围岩的关系、蚀变特征及矿化标志等。探矿工程编录和取样工作参照相关规范要求执行。

带格式的：字体：黑体

6. 质量要求

各单项技术工作质量要求参照现行有关技术规范和规程执行。资源量估算按照《固体矿产推断的内蕴经济资源量和经工程验证的预测资源量估算技术要求（内部试行）》执行。

带格式的：字体：黑体

7. 提交成果

矿产远景调查工作结束后，需要提交的成果主要有：

《战略性矿产远景调查报告》及矿产地质图；附表、附件、附图及图册等；矿产远景调查数据库。

7.1 报告编写格式及要求

7.1.1 矿产远景调查报告是在一定阶段内对调查区区域地质矿产特征、区域成矿规律等认识的总结，是部署矿产勘查工作的重要依据，必须认真编制。

7.1.2 矿产检查分述应对概略检查和重点检查对象逐个进行描述，主要内容应包括检查的方法、投入的主要工作量、检查结果等，并对是否具有进一步工作价值作出评判，提出下一步具体工作建议。

7.1.3 报告应全面、系统、客观地反映项目的工作情况和工作成果，内容应全面、重点突出、论据充分，文图表相吻合。应力求文字简练、流畅，各章节观点统一协调。附必要的图件、表册、附件，附图要清晰、美观。

7.1.4 矿产远景调查报告编写主要内容及格式见附录 C。

7.2 附表

物探、化探各类原始数据表；

物探、化探以及遥感异常登记表、异常查证结果表；

样品登记表、分析结果登记表和内、外检结果登记表；

探矿工程一览表；

预测成果登记表；

新发现矿产地登记表（参照矿产地数据库中的相应表格）；

预测资源量估算数据表（各工程、各剖面、各块段的矿体平均品位、平均厚度或面积、体积计算表）；

老硐、民采坑道等资料汇总表。

7.3 附件

重要原始资料清单；

有关的批复文件；

矿产检查简报或报告；

7.4 附图（含说明书）及图册

实际材料图

区域建造构造图及其说明书

各类综合异常图（包括物探、化探、重砂、遥感）

矿产预测成果图及其说明书

有关的专题研究图件

工作程度图
地球化学采样点位分布图
主元素地球化学图、物探异常图、遥感异常图
主要工程编录图和预测资源量估算图
重要的地质和工程剖面图
矿点、矿产地地质草图和采样位置平面图
照片
以上图件根据幅面大小作为附图或汇编成图册

7.5 数据库光盘及其相关的数字化资料

与矿产远景调查报告及附图、附表、附件、图册相一致的数据库资料，
数据库建设执行《战略性矿产远景调查项目管理系统数据库建设要求》。

带格式的：字体：黑体

附录 A 成果指标

1. 找矿靶区

是指“A类靶区”内经少量地表工程揭露和控制的，成矿条件十分有利，与已知矿床找矿模型表达的预测准则吻合程度较高，预测依据充分，资源潜力大或较大，地表可见矿化露头或隐伏（盲）矿床存在可能性很大，可优先安排矿产预查的地段。面积一般在几到几十平方千米之间。

2. 新发现矿产地

通过各类地质调查工作（在项目工作期内），或者根据群众报矿、群众采矿线索新发现的，并经过矿产调查工作证实为具有一定规模，有进一步工作意义或具有工业价值的矿区。

验收标准：

（1）初步了解矿区基本地质情况及矿床类型；对矿体分布和埋藏情况做过概略地质调查和少量的工程揭露与控制。

（2）对矿石质量有正规取样化验资料，矿石质量及矿体开采技术条件符合现行矿产工业评价要求。

（3）矿产地的资源量规模达到《关于印发〈矿产资源储量规模划分标准〉的通知》（国土资发〔2000〕133号）中规定的小型矿床上限的二分之一以上。

（3）估算资源量类别已满足《固体矿产推断的内蕴经济资源量和经工程验证的预测资源量估算技术要求（内部试行）》中的3341之要求。

（4）有正式编写的文字报告，并附有必要的地质图、剖面图、工程编录图及取样位置图等相应图件。

带格式的：字体：黑体

附录 B 战略性矿产远景调查设计编写主要内容

1. 绪言

目的任务，位置交通、自然经济地理概况，地质矿产调查研究程度，踏勘工作简介。

2. 地质矿产概况及存在的主要问题

分述地质矿产特征（附：地层序列表，岩浆活动顺序表，矿（化）点、异常特征表），列出存在的主要问题。

3. 区域物探、化探、遥感影像、重砂特征

4. 工作部署及技术路线

说明技术路线，总体工作部署及部署原则；技术路线有一般性路线和重点主攻方向的路线，具体工作安排应根据现有资料划分不同的地质矿产调查区，并分别提出对应的工作程序，部署相应工作内容；提出总体工作计划和年度工作安排，设计实物工作量。

5. 工作内容及技术要求

说明本次矿产远景调查的工作内容和技术要求。

- (1) 矿产地质调查工作
 - (2) 物探工作
 - (3) 化探工作
 - (4) 自然重砂测量工作
 - (5) 遥感工作
 - (6) 综合研究工作
 - (7) 矿产查证工作
6. 工作方法及质量管理与监控
- (1) 技术标准的引用
 - (2) 工作方法的选择及依据
 - (3) 质量管理与监控
7. 经费预算
8. 组织管理及保障措施
9. 预期成果

设计附图：

结合地质、物探、化探、遥感等资料编制区域地质矿产建造构造草图、矿产预测类型分布图、研究程度图(比例尺视情况定)。

物探、化探、重砂、遥感异常草图（内容不多时与区域地质矿产建造构造草图合并表示）。

工作部署图（以区域地质矿产建造构造草图为底图）。

带格式的：字体：黑体

附录 C 战略性矿产远景调查报告编写主要内容

第一章 绪言

- 一、工作目的和任务
- 二、位置交通及自然经济地理概况
- 三、以往地质工作评述
 - (一) 以往基础地质工作
 - (二) 以往矿产勘查开发工作
 - (三) 以往其它地质工作
- 四、本次工作情况及取得的主要成果
 - (一) 矿产地质调查工作
 - (二) 物探工作
 - (三) 化探工作
 - (四) 自然重砂测量工作
 - (五) 遥感工作
 - (六) 综合研究工作
 - (七) 矿产查证工作
 - (八) 本次工作取得的成果

第二章 成矿地质条件

- 一、区域地质背景
- 二、地层条件
- 三、岩浆岩条件（火山岩和侵入岩）
- 四、构造条件
- 五、变质作用条件

第三章 物探、化探、重砂、遥感特征及解释方法和标志

- 一、物探特征
 - (一) 物性特征
 - (二) 地球物理场特征
 - (三) 物探异常特征
 - (四) 解释方法和标志
- 二、化探特征
 - (一) 地球化学场特征
 - (二) 化探异常特征
 - (三) 解释方法和标志
- 三、重砂特征
- 四、遥感地质特征
 - (一) 成矿地质体遥感特征
 - (二) 遥感异常特征
 - (三) 解释方法和标志

第四章 区域矿产

- 一、概况
- 二、金属矿产矿床（点）地质特征
- 三、非金属矿产矿床（点）地质特征
- 四、能源矿产矿床（点）地质特征
- 五、典型矿床研究

包括典型矿床的选取，典型矿床成矿有关的地质特征，成矿构造特征、矿体特征、成矿作用、成矿要素、成矿模式。论述典型矿床的物性特征、异常特征，并论证物探、化探、遥感异常与矿床地质是否存在理论和空间的联系性和对应性。如果存在，则通过物探、化探、遥感数据处理解释等方法，研究矿床地质、物探、化探、遥感模型及其预测要素。附预测要素、预测模型插图和预测要素表等。

第五章 矿产查证

- 一、矿产查证工作分述
- 二、新发现矿产地各论

第六章 成矿规律与矿产预测

- 一、主要预测矿种的预测模型（按矿产预测类型分析编写）

调查区成矿规律研究及区域预测要素、预测模型

（综合分析成矿地质作用、成矿构造、成矿特征，分析物探、化探、遥感信息（包括物探、化探、遥感区域场、异常、地质推断解释特征）与矿床和成矿要素的关系等，在典型矿床成矿要素、预测要素研究成果基础上，分析确定区域成矿要素、预测要素及其区域变化特征。附区域预测要素、预测模型插图和区域预测要素表等。）

二、矿产预测

- （一）预测单元划分及预测地质变量选择

（详细论述预测单元划分方法的选择依据，预测单元划分基本原则及预测变量构造、性质、赋值、优选等）

（二）预调查区圈定及优选

（圈定和优选最小预调查区预测变量确定依据和选择过程，列出各预测变量重要性权重，依据本预测调查区实际情况，圈定和优选最小预调查区的数学方法的对比选择，优选级别阈值确定依据。附预调查区表）

（三）资源量定量估算

（按资源量定量预测方法，如综合信息法、地质体积法、磁性矿产定量预测法、地球化学定量预测法等，分别论述资源量估算变量确定依据及分析过程，预测结果，多种估算方法的估算结果的对比和最终预测结果的确定；资源量级别（334-1、334-2、334-3）划分；附区域预测成果图；附预调查区资源量表）

（四）预调查区地质评价

（依据区内地质综合信息概况，最小预调查区优选级别、资源量级别、资源量大小、地理交通条件、经济技术条件等对每个最小预调查区进行综合地质评价（A、B、C））

三、成矿规律

成矿规律（按矿产预测类型，进行成矿的时间、空间等规律总结）

成矿区带（论述调查区Ⅲ、Ⅳ级成矿区带的归属、Ⅴ级成矿区带的划分等）

第七章 工作方法及质量评述

一、矿产地质调查工作

二、物探工作

三、化探工作

四、自然重砂测量工作

五、遥感工作

六、综合研究工作

七、矿产查证工作

八、探矿工程

九、其它工作

第八章 结论

一、主要成果

二、存在问题

三、今后工作建议