DZ

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T 0167—1995

区域地球化学勘查规范
比例尺1：200 000

1996-01-07发布　　1996-06-01实施

中华人民共和国地质矿产部　发布

目　　次

1　主题内容与适用范围 …… 1
2　引用标准 …… 1
3　总则 …… 1
4　设计书的编写 …… 2
5　内地及沿海中低山、丘陵地区区域化探工作方法 …… 3
6　特殊景观区区域化探工作方法 …… 8
7　样品库 …… 13
8　区域化探中的岩石样品采集 …… 13
9　野外工作质量检查 …… 15
10　样品多元素分析及质量监控、质量评估 …… 16
11　地球化学图和原始图件的编制 …… 19
12　异常查证 …… 20
13　地球化学图说明书的编写 …… 23
附录A　地球化学记录卡(补充件) …… 25
附录B　各种编码代号(补充件) …… 36
附录C　1∶200 000区域化探野外采样、样品
加工及原始资料质量评定办法(参考件) …… 40
附录D　1∶200 000区域化探样品多元素
分析质量等级评分办法(参考件) …… 41
附录E　开源幅监控样质量监控图(补充件) …… 45
附录F　地球化学图说明书封面、扉页格式(补充件) …… 46
附录G　区域化探样品分析方法推荐表(参考件) …… 48
附录H　地球化学异常登记卡格式(补充件) …… 48
附录I　计算机在地球化学编图中的应用(参考件) …… 49
附录J　三层套合方差分析(参考件) …… 50
附录K　区域地球化学元素丰度计算的统计处理方案(参考件) …… 53

中华人民共和国地质矿产行业标准

区域地球化学勘查规范
比例尺1：200 000

DZ/T 0167—1995

1 主题内容与适用范围

1.1 本规范对区域地球化学勘查(简称区域化探)工作的基本任务，工作性质，设计书的编写，中低山、丘陵区、特殊景观区的野外工作方法，样品加工和样品库，区域化探中的岩石样品采集，野外工作质量检查，样品多元素分析及质量监控、质量评估，地球化学图和原始图件的编制，异常查证、地球化学图说明书的编写等作了规定，确立了统一标准。

1.2 本规范主要适用于地质矿产行业在区域地质矿产调查中进行的1：200 000区域地球化学勘查工作，亦可供比例尺1：500 000的同类工作或其他行业进行类似工作时参考使用。

2 引用标准

GB 9649 地质矿产术语分类代码

DZ/T 0075 地球化学勘查图图式、图例及用色标准

DZ/T 0011 地球化学普查规范

3 总则

3.1 区域化探属基础地质矿产调查工作之一，应覆盖全部可工作的我国国土面积。它的主要工作目的是发现由金属或非金属成矿区(带)、矿田和大、中型矿床以及某些地层、构造和火成岩的区域地球化学特征所引起的省的、区域的和局部地球化学异常，并为基础地质研究等领域提供某些基础地球化学资料。常按国际分幅范围部署测区。我国常用工作比例尺为1：200 000，交通很不发达的边缘地区同时也采用1：500 000，它们的采样密度(以水系沉积物测量为例)分别为：0.25～1点/km^2和0.04～0.10点/km^2。

3.2 按地理特点和区域化探工作条件，可把我国大致分为以下两类地区：

a. 中低山、丘陵地区(见图1)；

b. 具有各类特殊地理景观条件的边缘地区。

所谓具有特殊地理景观条件的边缘地区主要是指分布在黑龙江、内蒙古东部等地的森林沼泽、内蒙古(大青山南坡除外)、甘肃兰州以西、宁夏、新疆、青海柴达木盆地及其周缘的干旱、半干旱荒漠、青海、西藏、新疆、川西、甘肃祁连山等地的高寒山区，西藏西部的高寒湖沼荒漠、广西、贵州、云南等地的岩溶，云南西南及海南岛等地的热带雨林，我国西北地区的黄土高原，以及内地沿海冲洪积平原区等。这类地区的区域化探工作应针对各类自然地理景观条件制定特殊的工作方法。

3.3 区域化探采用的方法原则上以水系沉积物测量方法为主，但允许在不同景观区在采样介质和工作方法上有所差别。

中华人民共和国地质矿产部1996-01-07批准　　1996-06-01实施

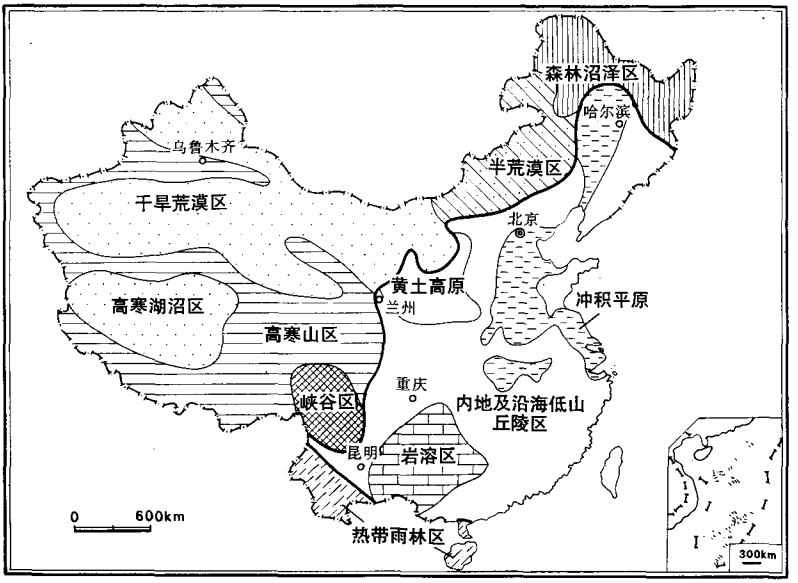


图 1 地理景观分区示意图

4 设计书的编写

4.1 设计书是化探工作的施工依据，一般应由承担本项区域化探工作的单位根据主管部门下达的任务书编写。

4.2 在编写区域化探设计书前，应做好如下工作：

a. 收集与测区有关的地理、地质、矿产、物探、化探、遥感资料，特别要收集和本测区有关的区域化探资料；

b. 研究测区内水系分布情况及采样点布局的可行性；

c. 根据前人在本测区内进行的化探工作资料，确定在本区进行区域化探合理工作方法。如果测区以前未进行过化探工作，也没有相邻地区化探资料可供参考，则应考虑派人到工区进行实地踏勘，同时选择若干已知矿区进行必要的方法试验。

d. 根据所收集的资料和方法试验结果，在符合本规范规定的前提下，提出在本测区内进行区域化探工作的实施方案。

4.3 设计书应提交主管部门审查，经主管部门批准后方能执行，设计书未经批准，不得施工。

4.4 设计书应包括的内容：

a. 工作任务：包括任务来源、目的与要求、选区依据与工作量；

b. 测区的概况：包括测区的地理景观、地质、地球化学和地球物理特点、前人工作及研究程度等；

c. 工作方法、技术与质量要求：包括方法试验结果及拟采用的野外工作方法、样品中拟测定的元素及分析方法的选用、野外采样及元素测定的质量标准及质量检查、质量监控方法、数据处理方法以及

编图方法等；

d. 重要异常的查证：包括拟采用的查证方法、配备什么现场分析手段、查证程度、提交异常查证的成果图件、简报等；

e. 技术、经济指标：包括设备、材料计划、经济预算、组织编制和工作进度安排等；

f. 提交成果的内容与时间：包括计划上交的报告、图件等资料、提交时间等。

4.5 区域化探项目都应单独进行设计书的编写。设计书应由本项目技术负责人负责编写。

4.6 在设计书的实施过程中，如发现设计规定与实际情况不符，有重大变化需要进行修改或补充时，应提出书面修改补充意见报请原设计审批单位批准后实施。

5 内地及沿海中低山、丘陵地区区域化探工作方法

5.1 内地及沿海中低山、丘陵地区区域化探以水系沉积物测量为主。

5.2 比例尺为 1∶200 000 的水系沉积物采样密度为 1 个点/km^2。工作条件十分困难的地区可以适当放稀。已发现水系异常持续性短的地区，可适当加密到平均 1～2 个点/km^2。

5.3 采样布局原则为：

a. 采样点要分布均匀。要使 1∶50 000 地形图上按 1 km^2 划出的采样格子(称小格)中的绝大多数(95%以上)小格内都有采样点分布，应做到基本不出现或很少出现连续 3 个以上空白小格。当采样密度平均为 1—2 个点/km^2 时，小格内样品数一般不要多于 2 个。采样点分布均匀并不意味着将采样点布置在采样格子中央，而应将采样点布置在每一个格子中能最大限度控制汇水面积处(见图 2)；

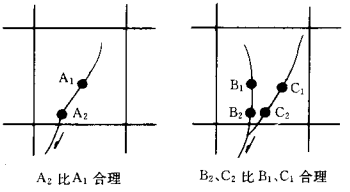


图 2 小格内取样位置选定

b. 采样点主要分布在二级水系中和一级水系口上。适当考虑水系长度，超过一公里长的一级水系，除在水系口上取样外，还可以进入水系再取一个或几个样品。注意使每一个点都能控制自己特有的汇水域，避免不必要的重复控制(见图 3)；

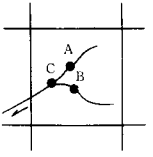


图 3 图中 C 为不必要的重复控制点

c. 最上游采样点控制的汇水盆地面积一般不小于三分之一平方公里，不大于三平方公里；

d. 要考虑不同自然地理地质条件下异常的持续性。

上述原则中 a.、b. 两条最重要。实际运用时应分清主次、统筹兼顾、平衡取舍。具体布点作法是：在 1∶50 000 地形图上将大于 500 m 的水系勾出并作初步布点，这样可以全面观察布局的均匀性和是否

符合上述布点原则，然后加以调整。初步定下布局方案后，还可以允许采样人员在野外根据实际情况，按上述原则灵活作出一些变更。

5.4 尽量采集有利于多种元素聚积的淤泥、粉砂、细砂等物质。避免采集淤泥表层可能存在的有机物，岸边塌积物及人工堆积物，特别是可能带来严重污染的人工堆积物。

5.5 为了提高每个采样点上样品的代表性及保证足够的样品重量，要在采样点附近一定范围内(例如15 m～30 m)进行多点采集，合并为一个样品。采样重量视不同岩性地区、样品粒度分布状况而定。可以在野外用不锈钢筛过筛，也可以回驻地使样品干燥后过筛。但要保证样品过60目筛后的重量大于120 g。不进行组合样分析的样品，采样量过60目筛后重量大于150 g。

5.6 采样部位可选择在河床底部或在河道岸边与水面接触之处。在间歇性水流地区，在干的河道或很少水流的河道中应主要在河床底部采样。在水流较急的河道中要尽量在水流变缓处、水流停滞处、转石背后及河道转弯的内侧有较多细粒物质聚积之处采样。

5.7 选择采样地点时应注意避开厂矿、村镇、交通要道、路口可能带来的污染，在野外如果发现原布置的采样点在可能导致污染的下游，应挪至其上游。

5.8 采样点应正确地标绘在1∶50 000地形图上。定点误差在图上不大于3 mm。为便于质量检查和异常检查，原则上每个采样点均应留有标志，至少每条水系的最上游采样点必须留有标志。

5.9 统一使用标准化的野外记录卡、用代码记录样品的各种特征及周围环境特征，以便解释推断，并便于电子计算机的存储与检索，供长期利用与研究。野外记录卡的格式及说明(见附录A)。

5.10 记录卡中要求在野外现场填写的各列，必须在现场用2H或3H铅笔填写。允许在室内根据地形图和地质图填写其他各列，必须于当日或次日完成。

5.11 记录卡填写内容要求正确、齐全，字迹要求工整、清晰。不准重抄和涂改，发现记录有误，只能将原记录代码划去，在其左上方写上正确的代码。

5.12 采样小组使用的1∶50 000地形图手图，每日野外工作结束后要将采样点着墨，以直径2 mm小圆圈标定采样点，写上样品号。同时要根据手图将其全部内容转绘到一张地形图上，制成采样点位底图。转点误差应小于0.5 mm。

5.13 厚层运积物覆盖区、黄土覆盖区及湖泊地区在未研制出合适的工作方法之前暂不采样。少量空格采不到水系沉积物样品，可用土壤样品或塘积物代替，在点位图上用符号标明。破碎丘陵地区水系不发育或基本采不到水系沉积物样品，可考虑用土壤测量取代。土壤测量可沿路线进行，尽量使路线穿过大部分方里网格，在每一个取样小格(1 km^2)内，选择合适的层位在3～5个采样地点采集，组合成一个样品。有水塘的地段，可按水系沉积物测量的采样方法，在水塘中及水塘入口处采集(冲积形成的)塘积物。使用土壤测量及塘积物采样的范围在点位图上和成果图上均应标明。

5.14 样品编号以4 km^2作为单位格子(大格)，事先按1∶50 000地形图幅的偶数方里网为界将单位格子编号(注意应包含1∶200 000图幅边廓线的偶数方里网线)。编号顺序自左至右再自上而下。在每一个单位格子中划成四个1 km^2的小格，标号顺序自左至右自上而下为A、B、C、D。在每一个小格中采集的第一号样品脚注为1，第二号样品脚注为2。这些号记录在1∶50 000底图上。例如在某图幅内，编号为3的一个采样大格中，采样小组沿水系向上采样的编号如图4。

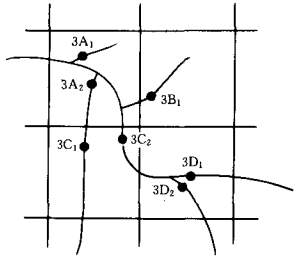


图 4　以大格(含 4 个小格)为基础的样品编号方法

5.15　格子编号时先制作编号表。每大约 50 个号码为一批。在其中任取一个号码为重复采样大格之编号，并在表上标明。在此大格内每个采样点上重复采样，并进行重复分析，故取 3 个号码作为此大格内重复取样及分析编号。另任取 4 个号码，为插入监控样编号之用(见表 1)。

表 1

1	11	21	31	41
2	12	22	32	42 监控样
3	13	23	33	43
4	14	24	34	44
5	15 监控样	25 重复采样格子	35 重复分析号	45
6	16	26	36	46
7 监控样	17	27	37	47 重复分析号
8	18	28 监控样	38	48
9	19 重复样号	29	39	49
10	20	30	40	50

5.16　按编号表在 1∶50 000 地形图上按 4 km^2 的方里网格依次编号，注意留出上述 7 个号码，不要编在图上。将重复样号(例：19 号)也记在重复采样格子中(例：25 号)(见图 5)。

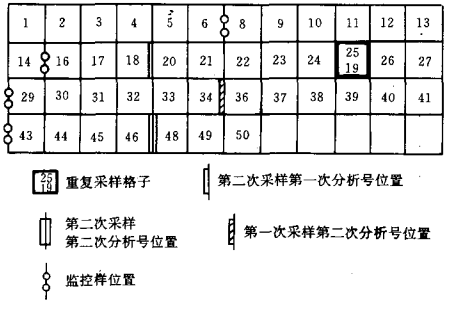


图 5　根据编号表对采样地形图的编号

在底图下方注明重复样及监控样的号码，例如：

重复样：	25(11)	19(21)	35(12)	47(22)
监控样：	7	15	28	42

意即将来送交分析的样品 25 号为在 25 号大格内采集的样品，19 号为在 25 号格子内采的重复样，35 号为从 25 号样品中分出的子样，为进行重份分析用，47 号为从 19 号样品中分出的子样，为进行重份分析用。(11)表示第 1 次采样第 1 次分析；(12)表示第 1 次采样第 2 次分析；(22)表示第 2 次采样第 2 次分析。

上述重复采样号、重复分析号、监控样号的位置在各 1∶50 000 图幅中不是固定的而是随机的。

5.17 重复采样和重复分析的主要目的是为了了解各个 1∶200 000 图幅上采样与分析误差的起伏是否会影响或掩盖地球化学变化。

5.18 重复采样应由不同人在不同时间进行。选择哪个大格作重复采样，在编号图上预先固定。选择重复采样格子时要考虑使格子在图幅中较均匀分布和考虑不同地质构造单元。

5.19 采集的样品要防止沾污。采集用的新布袋及装过样品的布袋都要经过洗涤才能使用。如采集湿的水系沉积物要挤出一部分水份，套上塑料袋使湿样品隔开。

5.20 采样小组每日采样结束后，填好送样单将样品交野外样品加工组加工。

5.21 野外样品加工

5.21.1 样品加工组负责样品干燥、过筛、填写样品签、装瓶或纸袋、填写交样品库的送样单及编制样品号图、装箱送样等。

5.21.2 装在布袋中的样品可在日光下干燥或于 50℃下烘干。在干燥过程中要及时揉搓样品，以免粘土物质胶结在一起。为使粘土胶结的颗粒解体，干燥后的样品可用木槌适当敲打。

5.21.3 样品干燥后，用 60 目不锈钢筛过筛。将小于 60 目筛孔部分收集于塑料瓶或纸袋中，其重量应大于 120 克。

5.21.4 塑料瓶或纸袋上除应标有样品号外，还应有 1∶50 000 图幅号。

5.21.5 样品加工流程(见图 6)。

5.21.6 为提高分析质量，要采取减少分析工作量的措施。将每一个大格中的样品各取 25 g，等重量组合，1 个组合样品重量应为 100 g。组合样品由野外样品加工组或样品库有关人员制备。

5.21.7 组合样编号流程(见图 7)(以 H-50-130-B 幅第 24 号大格中共采 4 个样品为例)。

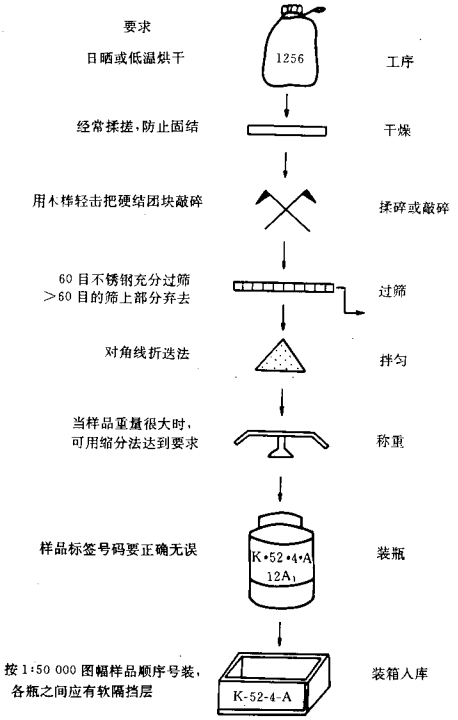


图 6　样品加工流程

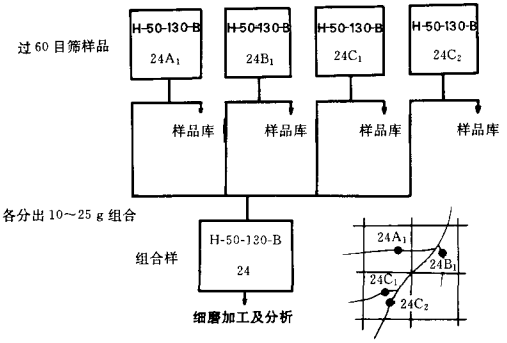


图 7　组合样编号流程图

5.21.8 从样品库提取样品进行组合时，应摇振均匀后取样。

5.21.9 重复采样的样品组合方法与上述样品组合方法相同。为了便于重份分析，可将重复采样格子中第一次采样和第二次采样各自组成的组合样，再用四分法各自分成两个样品。

5.21.10 组合重复样的流程(见图 8)。

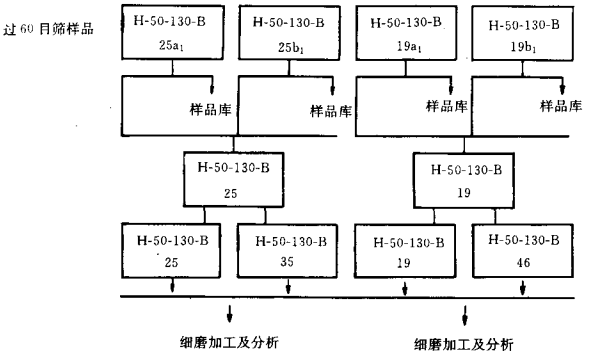


图 8 组合重复样流程图

6 特殊景观区区域化探工作方法

6.1 高寒山区区域化探工作方法

6.1.1 高寒山区指分布在我国西藏、青海南部、四川西部、甘青交界祁连山、新疆昆仑山、天山等地的年平均气温≤0℃的高山区。这些地区是我国地质研究和经济开发程度最低的地区之一。区域化探在该区的主要目标是发现和圈定从地质与国民经济观点来看最有远景的成矿区，及大型、特大型矿床形成的地球化学异常。

6.1.2 高寒山区区域化探工作方法以水系沉积物测量方法为主。

6.1.3 水系沉积物测量的采样密度一般可在 1 个点/4～16 km^2 范围内选择。在交通特别困难的地区采样密度可在 1 个点/16～36 km^2 范围内选择。

6.1.4 布点原则

6.1.4.1 根据采样密度选择布点位置：

a. 1 个点/4～8 km^2，采样点主要布置在长度超过 1～2 km 的一级水系沟口、二级水系中和三级水系上游区段；

b. 1 个点/16 km^2，采样点主要布置在长度超过 3 km 的一级水系沟口、二级水系中和三级水系的中上游区段，长度超过 5 km 的一级水系亦应布点；

c. 1 个点/25～36 km^2，采样点主要布置在二级水系中，以及长度超过 4 km 的一、二级水系沟口和三级水系中上游区段。

羽状水系分布区，一般只在长度超过 2～5 km 的水系沟口上方采样。长度超过 5 km 的水系可加取样点。羽状水系密集时，可在 2～3 个水系沟口取样，然后组合成一个样品，采样点标在适中水系或最大水系，并在记录中注明；也可按一定间距，选择支沟采样。

6.1.4.2 要考虑采样点控制汇水盆地面积的均匀性。

6.1.4.3 采样点有效控制面积应占测区总面积 50%以上。

6.1.4.4 最上游采样点控制的汇水域面积一般不小于所用采样密度平均控制面积的二分之一，不大于其2倍。

6.1.4.5 注意减少行走路线及劳动强度，采样点尽量布置在易通行处。

6.1.5 布点时，可先在野外用地形图上标出水系，兼顾上述各条原则在图上初步布点。

a. 1个点/4～16 km^2 采样密度，可选用1∶100 000地形图为野外工作用图，在图上标出所有长度超过2 km的水系；

b. 1个点/25～36 km^2 采样密度，可选用1∶200 000或1∶100 000地形图为野外工作用图，在图上标出所有长度超过4 km的水系。

6.1.6 采样点按网格编号。网格大小的选择应与采样密度相适应。原则上每个网格内至少有一个采样点。

a. 1个点/4～8 km^2，可选用16 km^2 网格；

b. 1个点/16 km^2，可选用64 km^2 或36 km^2 网格；

c. 1个点/25～36 km^2，可选用64 km^2 或100 km^2 网格。

在图上以图幅为单位自左至右，自上而下按顺序编排格子号。格子内的样品号用阿拉伯字码并用英文字母脚注。如三号格中一号样品，记为3A；二号样品记为3B……。

6.1.7 编排格子号时注意留下插入监控样及重复取样格子号。重复取样格子不预先固定，可以灵活安排。重复采样应为总采样量的2%～3%。由不同人、不同时间采取。选择重复采样格子时要考虑不同地质、地貌特征和在图幅中较均匀分布。

6.1.8 尽量采集有利于多种元素聚积的粉砂、细砂、淤泥等物质，但避免采集淤泥表层和含泥炭较多的淤泥。为了提高每个采样点上样品的代表性，要在采样点附近一定范围内(20～50 m)多点采集，合并为一个样品。样品重量应保证样品过60目筛后重量大于200 g。

6.1.9 采样部位可选择在河床底部、河道岸边与水面接触处。在水流较急的河道中要尽量选择有利沉积物聚积的水流变缓处、河道转弯内侧、大石背后等部位。在高寒山区与干旱、半干旱荒漠区的“过渡带”，在干河道或很少流水的河道中取样时，应主要在河床底部采样，如河道很宽可横切河道多点采样，并注意风成物质干扰。

6.1.10 野外采样注意事项、记录、样品加工和分析同“内地及沿海中低山区”的有关规定。

6.1.11 采样点应正确标绘在野外工作用图上，定点误差在图上不大于3 mm。每个采样点在野外均应留有标志。每日野外结束后要将手图上的采样点着墨编号，以直径2 mm的小圆圈标示采样点。同时将手图上的采样点转绘到一张同比例尺地形图上，制成采样点底图。转点误差在图上应小于0.5 mm。

6.1.12 样品在野外过60目筛。取筛下部分100 g送实验室分析。另取筛下部分100 g送交样品库保存。样品装在特制的样品瓶或纸袋内，并标出样品号和所在的1∶100 000或1∶200 000图幅号。

6.1.13 在前述的“过渡带”地区，样品加工时可根据风成物质的干扰情况决定所选粒级。如青海选用－20目～＋120目(即－0.9 mm～＋0.125 mm)粒级。

6.1.14 一般只作单点样分析。大致以50个号码为一小批，一个1∶100 000或1∶200 000图幅为一大批，进行送样分析。每一小批中留出7个号码，分别插入一个重复样(可编成密码)、二个重复分析(可编成密码)和四个监控样。

6.1.15 成图比例尺

1个点/4～8 km^2、1个点/16 km^2、1个点/25 km^2 和1个点/36 km^2 的采样密度，其原始数据图、地球化学图和异常图的成图比例尺为1∶500 000；

6.1.16 地球化学图一般采用原始数据直接勾绘等量线图。

6.1.17 在异常筛选评序的基础上，应对重点异常进行检查。异常检查的目的：肯定异常是否存在，进一步圈定水系沉积物异常范围及浓集中心，追索异常源，考察异常赋存的地质环境和表生环境，并对异常作出有无进一步工作意义的初步评价。

异常检查方法：

a. 1个点/4～8 km^2：在选定的检查异常区内，对整个区域性异常进行渗湿土测量（在水系两边山坡下部以500～1 000 m间隔取泉泥或渗水泥土）或加密水系沉积物采样。加密的采样点尽量布置在长度小于1 km的一级水系口及长度超过1～2 km的一级水系中。采样密度可为2个点/km^2以上。异常检查时应配备现场分析手段，及时在圈定异常部位进行1∶50 000的土壤或岩石测量（测网可为500×500 m或500×250 m）或土壤、岩石剖面测量；

b. 1个点/16 km^2～1个点/36 km^2：在选定的异常检查区内，用低密度水系沉积物测量先行加密采样，其采样密度以1个点/km^2以上，采样点尽量布置在长度小于1～2 km的水系口。异常检查时应配备现场分析手段。在加密水系沉积物测量圈定的异常范围内，使用1∶50 000渗湿土测量或土壤、岩石剖面测量进一步圈定异常中心和追踪异常源。

6.2 干旱荒漠和半干旱草原荒漠区区域化探工作方法。

6.2.1 干旱荒漠和半干旱草原荒漠区主要分布在我国北部和西北部的内蒙古、新疆、青海、甘肃和宁夏等省区。干旱荒漠指年降雨量<150 mm、年蒸发量>2 500 mm，气候极其干旱、植被极端稀疏，发育荒漠植被和荒漠土类的地区。半干旱草原荒漠区是指年降雨量150～350 mm，年蒸发量1 500～2 500 mm，丛生矮禾草、矮半灌木草原植被和栗钙土类发育的地区。

6.2.2 目前可在下列地区开展区域化探工作：

a. 荒漠、半荒漠山区（或丘陵）；

b. 地形起伏不大，干沟不发育的石质戈壁（岩漠）和有较多基岩崩解物分布的碎石质戈壁区；

c. 半干旱草原荒漠区中覆盖较薄（一般小于2～5 m）的准平原或盆岭区。

6.2.3 不同地区应采用不同的工作方法：

a. 水系（或干沟）发育的山区和低山丘陵区，以水系沉积物测量为主；

b. 石质戈壁、戈壁残山和碎石戈壁区，以岩屑测量或岩石测量为主；

c. 薄层覆盖的丘陵准平原（草原）区，以土壤测量为主；

d. 用上述方法无法开展工作，在有一定密度的人工和天然水点（如井、泉）分布区，可进行踏勘性水化学测量。

6.2.4 水系沉积物测量的采样密度一般在低山丘陵和羽状水系发育区，为1个点/km^2在地形切割剧烈山区可以将采样密度放稀至1个点/2～4 km^2。其布点原则可参考“内地及沿海地区”的有关规定。

6.2.5 干旱荒漠区很少见地表径流，几乎全为干沟和干河谷，洪水期偶有暂时性水流。不少地区沟谷宽阔，有多道流水线或辫状流水线。因此，水系沉积物样品应在有利于冲洪积物堆积的洪流通道上（干沟底部）采集。注意避开风成沙，采粗粒级物质。为增强样品代表性，应在采样点附近30～50 m范围内及横切河床多点采样，组合成一个样品。

6.2.6 风成沙干扰是干旱荒漠区水系沉积物异常含量稀释乃至消失的主要原因。不同地区风成沙干扰水平的差异使元素含量分布出现假趋势和失真分布。为消除或基本消除风成物质干扰，可截取不含或少含风成沙的－5 mm～＋0.9 mm（－4目～＋20目）的中粗粒级水系沉积物。截取所需粒级可在采样现场直接进行。截取后的样品重量不应少于200 g。

6.2.7 半干旱草原荒漠区地表径流开始增多，但大多数沟谷仍为干沟，水系沉积物主要为洪水季节带来的洪积物和冲洪积物。风成沙干扰比干旱荒漠区明显减弱，且粒级变细。不少地区出现草皮沟或水系沉积物中具双层和双层韵律结构。即上部为腐植化冲风积细砂土层，下部为冲洪积砂砾层。水系沉积物样品应取自有利于冲洪积物堆积的部位。为避开风成沙和腐植质干扰，可截取－5 mm～＋0.45 mm（－4目～＋40目）或－2 mm～＋0.45 mm的中粗粒水系沉积物。截取后的样品重量不小于200 g。为增强样品代表性，应在采样点附近30～50 m范围内多点采集组合成一个样品。当河床宽阔、出现多道流水线时，应横切河床多点采样，组合成一个样品。

6.2.8 水系沉积物样品编号、记录、样品组合加工、分析、资料整理和报告编写可参考“内地及沿海”的

有关规定。但粗粒级和中粒级样品应先行中碎后再进行细碎。

6.2.9 在戈壁地区进行的岩屑测量和岩石测量，采样密度可为1个点/1～2 km^2或1个点/4 km^2。可按正方形网格或菱形网格布点。编号方式可以1∶50 000或1∶100 000地形图幅为单位，4 km^2为一个取样格子，自左至右，自上而下顺序编号。每个格子中有2个以上样品时，用大写英文字母作脚注区分。

6.2.10 岩屑测量。取样对象为基岩风化产物中细粒物质被风搬运后滞留在基岩表面的岩屑和残坡积层表面的岩屑。在采样点附近30～50 m范围内多点收取粒径为2～20 mm的岩石碎块，组合成重量为300 g的样品。取样点在野外应有标志。野外记录统一使用岩石测量记录卡。但注明为岩屑测量。

6.2.11 岩石测量。在采样点附近30～50 m范围内，多处敲取分布较广的同一种新鲜岩石碎块合成一个样品。样品重量300 g。野外记录统一使用岩石测量记录卡。取样点处应留有标志。

6.2.12 岩屑样品和岩石样品按50个号码左右为一批送样。其中插入一个重复样，二个重复分析样和四个监控样。重复样和重复分析样以密码形式插入。重复样由不同人、不同时间采集，占总采样量的2～3%。

6.2.13 岩石样品和岩屑样品，经粗碎、中碎，然后细碎至小于200目。分取100 g装入特制瓶中送样品库保存，分取60～80 g送实验室作39种元素的分析。1个点/1～2 km^2的样品，需组合成1个样/4 km^2后进行分析。送样品库存放的样品，除瓶上写有样品编号外，还应写有图幅编号，附采样点位图、号码表及送样单。

6.2.14 土壤测量。采样密度一般为1个点/km^2。以方形或菱形网格布点。样品编号以4 km^2为单位格子(大格)。事先按1∶50 000或1∶100 000地形图幅的偶数方里网为界将单位格子编号。编号顺序自左至右再自上而下。编号方法同“内地及沿海”的规定。

6.2.15 采集土壤样品的部位和粒级：

a. 疏松层上部含有风成物质或为腐殖土化风积层时，应穿过风成物质层在残积层取样。当含风成物质层较厚无法穿透时，应在其下部含粗粒物质较多的部位取样。为消除风成物质干扰，应截取－5 mm～＋0.45 mm粒级(即4目～40目之间的粒级)；

b. 在钙积层发育区，应穿透钙积层在残积层取样。取样粒级，可截取－10 mm～＋0.9 mm粒级。若已证实所采物质不含风成沙，可用－5 mm粗细混合粒级。

6.2.16 为增强土壤样品的代表性，应在采样点周围30～50 m或更大范围内的2～3处采集，组合成一个样品。采样点标在采样小格的中部。采样重量以保证截取的粒级样品重200 g。野外记录统一使用土壤地球化学测量记录卡。

6.2.17 土壤重复样由不同人不同时间采集，其数量为总采样量的2%～3%。以密码形式插入每一批样品中。

6.2.18 土壤样品的加工、编号、组合、保存及送样分析同岩屑测量。

6.2.19 水系沉积物测量、岩石测量、岩屑测量和土壤测量，要使90%～95%的采样格子(大格)都有采样点分布。

6.2.20 水系沉积物测量、岩石测量、岩屑测量和土壤测量，可用4 km^2组合样品的分析数据，按0.2 lg微克/克(或纳克/克)的含量间隔勾绘等量线，制作1∶200 000或1∶500 000万地球化学图。但原始数据图必须是4 km^2组合样或单样的分析数据。

6.2.21 水化学测量应在旱季进行。其采样密度随地下水的人工和天然水点分布情况而定。一般情况下，半干旱草原荒漠区为1个点/5～10 km^2，干旱荒漠区为1个点/10～30 km^2。样品主要取自与基岩裂隙水和基岩风化裂隙水有联系的泉水和井水。

6.2.22 取样水点(井、泉)可预先在1∶50 000或1∶100 000地形图上标出。由于所用地形图非近年测制，一些新水点可能没有标出，一些已标在图上的水点可能废弃，因此对预定的取样水点要在野外根据实际情况调整补充，然后正确标在图上。

6.2.23 对取样的水点应注意观测是否污染。已污染的水点要放弃取样，另行选择。取样前对使用的特

制塑料瓶(有内盖、密封良好)或磨口玻璃瓶要用稀盐酸洗涤,取样时用拟取水体冲洗2～3次。取样后将瓶盖拧紧,防止溢漏互相沾污。如水样进行长途托运,最好事先用石腊密封瓶口。

6.2.24 在野外测定气温、水温、水深和pH值。用水化学测量记录卡进行野外记录。对所取水点在野外实地留有标志。重复取样应不同时间、不同人进行。重复取样工作量2～3%。

6.2.25 取水样瓶数和取样量由分析项目多少和分为几处分析而定。一般取3～4瓶。其中一瓶取500 mL水样,在驻地用CdS共沉淀或用其它方法浓缩,将浓缩物干燥后送实验室进行发射光谱或其他方法分析Cu、Pb、Zn、As、Ag、Mo、Ni、Co、Cr、V、Fe、Mn、Ti、Sn、Be、Sr、P等元素。另一瓶500 mL在驻地进行快速水质分析或送实验室(50～100mL)用离子色谱法测定F^-、Cl^-、Br^-、I^-、SO_4^{-2}等。另两小瓶各取50mL,经处理后送实验室进行U、Th测定和用原子荧光光谱仪测定As、Sb、Bi、Hg等。分析As、Hg元素,水样必须进行预处理。

6.2.26 如取水样比较混浊,在驻地应对所有水样用滤纸过滤。用过滤后的水进行共沉淀和各种分析。送实验室的水样,应在尽短时间内完成分析,从取样之日起,样品存放日期一般不要超过1个月。

6.2.27 水化学取样以1∶100 000或1∶200 000图幅为单位,按16 km^2或36 km^2网格自左至右,自上而下顺序编号。用重复取样和重份分析的方法了解采样和分析误差。

6.2.28 由于干旱和半干旱荒漠区井、泉等水点分布很不均匀且密度很低,一般以制作符号地球化学图。如水点分布相对比较均匀,也可制作等量线地球化学图。

6.2.29 1∶200 000图幅内用不同介质取样时,可分别标出其取样范围,以不同的方式编制地球化学图。由于干旱和半干旱荒漠区水系沉积物测量、岩屑测量、土壤测量均采集粗粒或中粗粒以岩屑为主的岩石风化物,三者差异不大,在标出各自的取样范围后,也可以统一成图。

6.3 岩溶(卡斯特)区区域化探工作方法。

6.3.1 本方法主要适用于分布在我国南方广西、贵州、云南东部等地的以溶蚀作用为主的热带(部分亚热带)岩溶类型区。

6.3.2 根据采样环境和工作条件可将岩溶区划分为四类:

a. 岩溶山区和低山丘陵区;

b. 峰丛、峰林谷地;

c. 峰丛、峰林洼地;

d. 岩溶平原(包括大面积的盆地)。

6.3.3 采样方法和采样密度

6.3.3.1 岩溶山区和低山丘陵区。一般有一、二级水系发育和临时性水流。以水系沉积物测量为主,采样密度1个点/km^2,采样方法与"内地及沿海"地区相同。当无水系时,可在洼地底部采集土壤样品代替。土壤样品在采样点附近30～50 m范围内2～3处采集,组成一个样品。

6.3.3.2 峰丛、峰林谷地,往往以开放式水系和半封闭式串珠状洼地并存为特征。采样方法以水系沉积物测量为主土壤测量为辅。水系沉积物测量点主要布在谷底,采集活性沉积物或洪积土壤样品,平均采样密度1个点/km^2。土壤样品在洼地近底部采集坡洪积物。该类地区洼地多大于0.3 km^2,在一平方公里采样格内择其大者采样,在采样点附近30～50米范围内多点采集合成一个样品,采样密度一般1～2个点/km^2。

6.3.3.3 峰丛、峰林洼地岩溶区,洼地多为封闭式和半封闭式,且洼地面积较小,多在0.3 km^2以下。采样方式以土壤测量为主,水系沉积物测量为辅。采样密度以1～2个点/km^2。土壤测量点主要布置在洼地底部最低处,采集坡洪积土壤样品。当洼地<0.3 km^2时,可在2～3个小洼地采样合成一个样品。半封闭式洼地有流水线时,可采水系沉积物样品。

6.3.3.4 岩溶平原或盆地,可采用土壤测量和塘积物测量:

a. 土壤测量:平均采样密度2个点/km^2。在平地中相对低洼的部位布点。注意避开外来堆积物的干扰,取残坡积物。为增强样品代表性,在取样点周围30～50 m范围内2～3处采集并合成一个样品;

b. 塘积物测量：平均采样密度 1 个点/km^2。采样点布在受水面积较大的天然水塘（与河流无联系）。在水塘边侧距岸边 1～3 米的浅水处或出水口附近采集。采样时在 15～30 m 范围内选取三个取样点，穿过表面污泥层（一般 10～30 cm）取大致等量的塘积物，合成一个样品。

6.3.4 岩溶区土壤、塘积物、水系沉积物的主要成分是粘土，采样粒度对区域化探效果没有显著影响。取 20 目以下或 60 目以下均可。

6.3.5 同一矿床形成的土壤异常、水系沉积物异常、塘积物异常，其元素组合、强度和规模均无显著差别。在岩溶区进行区域化探时三种方法可以混合使用，一起直接成图。但与非岩溶区相比，岩溶区疏松沉积物和覆盖物中大多数成矿和指示元素强烈次生富集，在同一图幅成图时必须进行区别。

6.3.6 岩溶区样品编号、重复取样、质量检查、样品加工组合、送样、分析、资料整理与成图、异常检查、说明书编写等均与"内地及沿海"要求相同。

6.3.7 野外记录统一使用水系沉积物测量和土壤测量记录卡。但记录卡中岩溶类型代码改为：峰丛峰林洼地为 1，峰丛峰林谷地为 2，岩溶平原为 3，岩溶盆地为 4，岩溶山区及丘陵为 5。土壤测量采样位置（44 列）的代码可规定为：沟底、谷地为 1；山坡为 2；山脊为 3；洼地中心为 4；平坡或缓坡台地为 5。

6.3.8 塘积物测量使用塘积物测量卡。塘积物测量卡可在水系沉积物测量卡的基础上改制。主标识符定为 6；36～38 列改为塘水水面面积，无水者为 000；44 列记录取样地点在水塘中的相对位置：岸边浅水处为 1，水塘中部为 2，出水口处为 3，入水口处为 4。

6.3.9 在 1∶200 000 图幅中，成片岩溶区面积大于 400～500 km^2 时，应将岩溶区单独划分出来作为子区，使用岩溶区工作方法，并分别统计各类地球化学参数和圈定异常。

7 样品库

7.1 各单位必须建造样品库以长期保存样品。样品库要求干燥、通风良好。样品应保存在聚乙烯小瓶、玻璃瓶中。样品瓶按顺序置放在特制的长方形盒中或抽屉中，盒上或抽屉上标有样品图幅号及样品起迄号。不同类型样品（单个样或组合样、水系沉积物、土壤或岩石等）要分别存放。盒或抽屉可置放于样品架上。库内要配备活动梯子和轻便小车，以备样品提取与存放。样品库要建立样品资料档案和库房管理制度。要有专人管理，并经常清扫，库房内要挂放样品存放位置图。

7.2 单点样品送交样品库要按 1 个或 n 个 1∶50 000 图幅为一批运送，随样品送交采样点位及号码图。样品库人员按点位检查验收样品，并在送样单上（一式二份）签字，送样单位和收样单位各保留送样单一份。

7.3 送样单位在向实验室送交组合样时，必须附采样点位图，选定监控样品以及进行质量监控之用。

7.4 组合样交实验室后，由专门管理人员负责检查验收。供分析用的每个组合样品事先要大致混匀并在低于 50℃下烘干，然后在高铝磁或玛瑙的球磨机或盘式粉碎机上研磨。全部样品粉碎后小于 200 目。每个样品加工后必须彻底清扫干净，以免沾污。

7.5 每一幅 1∶200 000 图上野外重复采样及重复分析结果采用方差分析或三层套合方差分析（参见附录 J）来研究，以评定采样与分析误差的大小及它们对该图幅上地球化学变化是否有显著影响。

8 区域化探中的岩石样品采集

8.1 岩石样品采集的目的，主要是为系统地了解不同地层和岩浆岩中元素的含量（或近似丰度），为以水系沉积物测量为主的区域化探异常解释与评价提供资料。同时，也为基础地质研究提供地球化学资料。

8.2 岩石样品采样的布置原则

a. 布置岩石采样要在全区范围内统筹规划，不要求在每一个 1∶200 000 图幅中都进行岩石采样。

b. 岩石采样工作可按不同地质构造单元（或沉积相）来布置。对不同时代的沉积岩、变质岩和岩

浆岩进行系统采样，岩石采样数量一般应控制在全区 1∶200 000 水系沉积物测量送交分析样品数的 8%～10%左右。

8.3 岩石采样的方法与要求

a. 地层以系为采样统计单元，每个采样单元应有 30 件以上的样品；岩浆岩以期或主要岩类为采样单元，每个主要岩类至少有 7—10 件以上的样品；变质岩区以变质建造或分布面积大的主要岩类为采样单元，每个主要岩类样品数一般不少于 5 件；

b. 沉积岩(含火山岩)样品的采集。主要选取各地质时代研究程度高、代表性好、岩性出露齐全的区域地质调查标准剖面进行，在标准剖面不能满足要求时，可布置部分辅助剖面或点采少量样品；岩浆岩样品的采集。主要选取各岩类(不同时代)面积较大的和有代表性的岩体取样，采样剖面应穿过岩体的不同岩性单元；变质岩样品的采集，应依变质岩的不同类型区别对待，深变质体的采样可参照岩浆岩类的取样方法，采样要着重考虑变质建造、岩类及其面形分布特征。浅变质体的采样，可参照沉积岩的采样方法进行；

c. 采集岩石样品时，每个样品在采样点周围 10～20 m 范围内，多处采集(3 处以上)同一岩性的新鲜岩石碎块(直径应小于 30 mm)组合成一个样品，重量 300 g 以上。按岩石测量记录卡的格式(见附录 A)记录有关内容，并应附有采样点的地形地质示意图。岩石采样点位置应标在 1∶50 000 的地形图上；

d. 对部分地区已按图幅在采集水系沉积物样品的同时采集的岩石样品也可以利用，但应注意检查采样的布局和样品质量，并根据本区的地层构造单元分布特征，适当补采一些标准剖面，以保持全区岩石采样布局的完整性；

e. 采集岩石样品时，要避免在接触带、蚀变带和有矿化迹象的部位取样。在野外定名有困难的岩石样品，应单独取薄片鉴定样；

f. 岩石采样工作要保证质量。岩石采样应由熟悉本地区地质情况的人员主持。

8.4 岩石样品加工一般不在野外进行，需将样品晒干装箱，送实验室加工处理，加工方案(见图 9)。岩石样品在加工前应由专题负责人负责对采样的质量和岩石样品的定名进行复查。凡不符合设计书要求的样品应予以剔除。岩石样品在运送和加工过程中应防止污染，加工前应根据岩石类别不同进行分类，各类不同岩石应分别进行加工，严禁将岩石样品与矿石或矿化岩石样品混同加工，不同类型样品加工完毕后应仔细清扫，必要时应用石英碎屑进行磨洗。用于岩石样品粗碎加工的颚式破碎机，应选用安装有非金属材料作颚板内衬的破碎机(如：高铝瓷或刚玉瓷等)以防止粗碎时样品污染，若配备确有困难，也可用低碳钢颚式破碎机代替，但必须在样品加工前进行污染程度试验，根据污染试验数据，确定粗碎加工方案。

8.5 岩石样品中多元素分析方法的检出限要求，暂不作统一规定，但所采用的分析方法的检出下限，应能满足报出 80%以上岩石分析数据的要求，分析方法达不到要求时，可暂不进行分析。岩石样品测试项目参照 1∶200 000 区域化探水系沉积物测量的要求进行。

8.6 岩石样品分析的质量监控办法和质量监控限的要求，可参照本规范水系沉积物样品测试质量监控办法和要求执行，用于质量监控的一级标准物质应改为岩石标准物质。

岩石样品的测试中，对个别高点以及与岩性明显不符合的结果或可疑点应进行复核。对于含量低于常规分析检出限的结果，在条件允许时尽可能采用更灵敏的方法进行补充测试。

8.7 区域化探中岩石采样分析数据的整理：

a. 岩石样品中各元素的分析数据，应统计全区内主要地层、构造单元、岩浆岩等地球化学参数，如平均值(X)、标准离差(S)、变异系数(C_v)等；

b. 计算统计各主要地层、岩类、构造单元的元素近似丰度或丰度(计算方法参考附录 K)；

8.8 岩石样品各元素的分析数据及各项计算、统计的地球化学参数等资料要存入区域化探数据库，以便随时进行研究与使用。

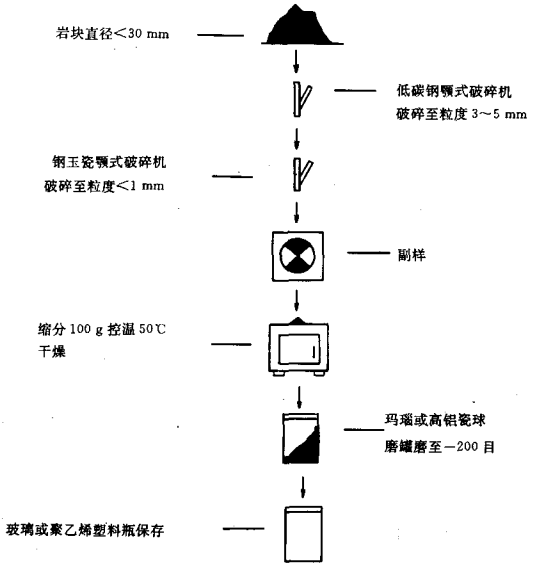


图 9　区域化探岩石样品加工流程图

9　野外工作质量检查

9.1　为确保区域化探工作的高质量，必须采取有效措施建立健全野外采样工作质量检查制度。

9.1.1　采样小组的日常自检。小组长应对当天所采样品、记录卡、点位图进行检查，发现问题及时纠正。当工作进行到一定阶段(如一个地区或一个 1∶50 000 图幅采样工作结束)时，作阶段性检查，全面检查本阶段所采样品、记录卡、点位图是否合乎质量要求。

9.1.2　大组(或工区)检查。大组(或工区)技术负责人(或质量检查员)应分阶段到各采样组和样品加工组进行方法技术和工作质量检查。

a.　方法技术检查。技术负责人或质量检查员应随同采样小组深入工作现场，观察野外采样工作全过程，检查其是否符合有关规定及工作设计。还应深入样品加工组，检查样品加工全过程，了解样品有无沾污和编号有无混乱等；

b.　工作质量检查。包括室内和野外检查两项。室内抽查的工作量应大于总工作量的 10%，主要是核对采样点位图、记录卡和样品成分。野外检查包括重复取样在内占总工作量的 5%。抽取一些采样点实地核对取样部位、定点误差、采样介质、记录内容等；

c.　上述 a.、b. 两项检查结果，要用文字和表格的形式记载下来，供资料验收时参考。

9.1.3　分队要定期抽查大组(或工区)的野外工作质量，其中包括对大组检查的内容作适量(10%)的抽查。检查的内容同前。

9.1.4　野外工作结束前，大队应派质检组对野外工作进行全面质量检查，并对小组、大组、分队三级的质检工作以及全部原始资料进行评价和验收。并写出验收文据。

10 样品多元素分析及质量监控、质量评估

10.1 1∶200 000 区域化探样品一般要求分析 32 种元素和 7 种元素的氧化物，即：Ag、As、Au、B、Ba、Be、Bi、Cd、Co、Cr、Cu、F、Hg、La、Li、Mn、Mo、Nb、Ni、P、Pb、Sb、Sn、Sr、Th、Ti、U、V、W、Y、Zn、Zr、及 SiO_2、Al_2O_3、K_2O、Na_2O、CaO、MgO、Fe_2O_3。未列入上述 39 种元素和氧化物的其他元素，可根据地球化学勘查的需要和分析技术、仪器设备的可能，增加分析元素的种类。

10.2 1∶200 000 区域化探样品分析方法不作统一规定，但各实验室可根据自己的技术条件及仪器设备条件，尽可能选用推荐的分析方法。（推荐分析方法见附录 G）。

10.3 所选用的方法必须具有较高生产效率和尽可能采用多元素同时测定的分析方法，以适应大量化探样品日常分析的需要。所选用的分析方法的检出下限应达到表 2 的要求。

10.4 分析方法的准确度和精密度，用分析国家一级标准物质 GBW 的方法进行检验。被选用的分析方法应对 12 个 GBW 系列标准物质中的每一个标准物质进行 12 次分析，并分别计算平均值和推荐值之间的对数误差（$\Delta\lg\bar{C}$）或平均值和推荐值之间的相对误差（RE%）；相对标准离差（RSD），其结果应符合表 3 的要求。

10.5 被选用的分析方法经过检出限、准确度、精密度检验合格后，还需进行至少一个图幅的可行性生产试验，在确认已达到本标准中 10.5.1、10.5.2 条规定的要求后，方能正式采用。

表 2 区域化探样品元素分析方法检出限要求 μg/g

元素	检出限要求	元素	检出限要求	元素	检出限要求
Ag	0.02	F	100	Sn	1
As	1	Hg	0.005	Sr	5
Au	0.000 3	La	30	Th	4
B	5	Li	5	Ti	100
Be	0.5	Mo	0.5	U	0.5
Ba	50	Mn	30	V	20
Bi	0.1	Nb	5	W	0.5
Cd	0.1	Ni	2	Y	5
Co	1	P	100	Zn	10
Cr	15	Pb	2	Zr	10
Cu	1	Sb	0.2	Rb	3

表 3 区域化探样品多元素分析方法的准确度和精密度要求

监控限 \ 表示方法 / 含量范围	准确度		精密度
	$\Delta\lg\bar{C}(GBW)=\lg\bar{C}_i-\lg C_s$	$RE\%(GBW)=\frac{\bar{C}_i-C_s}{C_s}\times100$	$RSD\%(GBW)=\frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}\frac{(C_i-C_s)^2}{n-1}}}{C_s}\times100$
检出限三倍以内	≤±0.10	≤±23	17
检出限三倍以上	≤±0.05	≤±12	10
1%～5%	≤±0.04	≤±10	8
>5%	≤±0.02	≤±4	3

注：$\bar{C}_i$ 为 GBW 标准物质 12 次实测的平均值；

C_s 为 GBW 标准物质的推荐值；

C_i 为 GBW 标准物质第 i 次测定的实测值。

10.5.1 能报出某一 1∶200 000 图幅内全部样品全部分析元素数据者（所报出的数据应高于或等于方法检出限，以下同），说明所用方法的检出下限已能完全满足该图幅区域化探成图要求。

10.5.2 能报出某一1∶200 000图幅内90%以上(少数元素80%以上)样品分析数据者,说明所用分析方法的检出下限已能基本满足该图幅区域化探成图要求。

10.6 区域化探样品多元素分析质量监控包括以下四个内容:

10.6.1 分析过程中准确度监控:每一个1∶200 000图幅应作GBW系列(12个)标准物质四次分析。每四个1∶50 000图幅样品中均匀地密码插入12个GBW标准物质进行分析。每一元素的每次分析结果单独计算测定值与推荐值的对数差($\Delta\lg\bar{C}$),其结果应符合表4的要求。并参照监控样的方法绘制质量监控图。

采用全国统一的一级标准物质监控的目的,主要是监控本图幅所采用分析方法的准确度,亦可作为监控各实验室间和不同分析方法间的系统偏倚。

10.6.2 分析过程中精密度监控:根据每个1∶200 000图幅的地质与矿产特点,以及各部门、各单位研制的监控样系列各元素含量情况,选定四个不同的监控样,密码编入每批(约50个号码)预先由采样单位留好的空号内进行分析。每批分析完毕,由质量管理人员计算插入的四个监控样的平均对数偏差($\Delta\lg\bar{C}$),用以衡量批与批之间的分析偏倚。同时计算插入的四个监控样的对数偏差的标准离差(λ),用以衡量本批样品分析的精密度。二种计算结果应符合表5的要求。

表4 测定宏量、微量及痕量元素的一级标准物质监控限

监控限 \ 表示方法 / 含量范围	$\Delta\lg C(\mathrm{GBW})=\lg C_i-\lg C_s$	备注
检出限三倍以内	±0.15	C_i为GBW标准物质第i次测量值;C_s为GBW标准物质的推荐值
检出限三倍以上	±0.10	
1%~5%	±0.10	
>5%	±0.07	

表5 测定宏量、微量及痕量元素的监控样监控限

监控限 \ 表示方法 / 含量范围	$\overline{\Delta\lg C}(\mathrm{GRD})=\frac{\sum_{i=1}^{4}(\lg C_{Ri}-\lg C_{RS})}{4}$	$\lambda(\mathrm{GRD})=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{4}(\lg C_{Ri}-\lg C_{RS})^2}{4-1}}$
检出限三倍以内	≤±0.2	≤0.25
检出限三倍以上	≤±0.1	≤0.17
1%~5%	≤±0.1	≤0.17
>5%	≤±0.05	≤0.08

注:C_{Ri}为监控样第i次测量值;

C_{RS}为监控样的推荐值。

10.6.2.1 每日由管理人员将$\overline{\Delta\lg C}$和λ值按本标准附录E绘制方法,标绘于质量监控图上(见附录E)。也可采用计算机绘制质量监控图。

10.6.2.2 用以监控分析精密度的监控样中各元素的推荐值,原则上应由多个实验室采用多种不同方法测定后的平均值作为推荐值。由于不同分析方法间可能存在的偏倚,在选定四个监控样后,也可用本实验室选定的分析方法对选定监控样进行n次(最少四次)分析,其平均值与该监控样的推荐值之间的对数差≤±0.05时,可取本方法的平均值作为监控值,而不采用监控样的推荐值作为监控值。

10.6.2.3 某一元素的一批分析数据中，其四个监控样的平均对数偏差($\overline{\Delta \lg C}$)超过允许界限时，应查明原因，进行监控样和部分样品的复查分析，经过复查分析证实属个别监控样因偶然误差过大超过允许界限，而样品分析数据可靠，则该批样品数据可用。若样品分析数据误差也大，则该批分析样品应予返工。平均对数偏差($\overline{\Delta \lg C}$)虽未超过允许界限，但在多批分析的监控图上的曲线看到明显持续上升或下降趋势，亦应加以注意，检查仪器、方法及工作条件。对数偏差的标准离差(λ)超过允许界限时，也应检查原因，进行适当处理。

10.6.3 内检分析监控，全图幅按样品总数随机抽取5%样品，进行密码内部检查分析。内部检查分析应在基本分析前，由熟练分析人员进行分析，基本分析和内部检查分析完毕后，由质量管理人员进行双份分析的相对偏差的计算，按 $A-B/\frac{1}{2}(A+B)\times 100\%$(下同)≤50%(或 $\Delta \lg C \pm 0.22$)为合格的质量标准进行内检合格率的统计。合格率的统计应以原始一次基本分析数据和检查分析数据进行统计，抽查返工的数据不得参与统计(下同)。合格率要求不低于90%。

10.6.4 异常点抽查检查，每批样品分析完毕，对部分特高和特低含量样品，应进行抽查检查，以保证这些样品的分析质量，其基本分析和抽查检查分析的双份分析结果的相对偏差按 $A-B/\frac{1}{2}(A+B)\times 100\%$≤50%(或 $\Delta \lg C \pm 0.22$)为合格的质量标准统计合格率。合格率要求不低于90%。

10.6.5 全图幅分析报告提交后，送样单位或送样单位委托质量监督员进行密码抽查工作，以考核本图幅样品分析质量。由监督员随机抽取占样品总数2%～4%样品，重新编号，进行密码抽样检查，并按相对偏差 $A-B/\frac{1}{2}(A+B)\times 100\%$≤50%(或 $\Delta \lg C \pm 0.22$)为合格标准统计合格率。合格率要求不低于80%。

10.7 痕量金的分析，由于样品本身的均匀性等问题，可按照如下监控方法和质量指标要求执行。

10.7.1 痕量金测定的每一分析批次应密码插入两件一级标准物质或监控样进行质量监控，每件标准物质单独统计测定值与推荐值的相对误差，其相对误差的允许限，等同采用表6所规定的允许限要求。并按此要求统计全图幅的标准物质或监控样的合格率，合格率要求不低于90%。

10.7.2 承担样品分析的实验室要以1∶200 000图幅为单元，从分析样品中抽取10%的样品进行重复分析。挑出作重复分析的样品中应包括全部高含量和部分中、低含量的样品。基本分析和检查分析结果的相对偏差，应达到表6的要求，并按此要求统计内检合格率内检合格率不低于80%。

表6 痕量金分析允许相对偏差

含量范围，ng/g	相对偏差(%)$=\frac{\lvert A-B\rvert}{(1/2)\times(A+B)}\times 100$
0.3～1	≤100
1～30	≤66.6
>30	≤50

10.8 1∶200 000区域化探样品，原则上不进行实验室的外检工作，但是若出现分析批次间严重系统误差；分析结果存在较严重质量问题；成图效果极差不能真实反映测区内地质构造、矿产分布特征时，可进行部分样品的外检分析。

10.9 重复采样及重复分析样的编码及插入样品由采样单位负责。四个监控样的密码空号也由野外采样单位确定。实验室管理人员负责一级标准物质的密码插入和在四个密码空号内插入监控样。

10.10 一级标准物质和监控样的质量参数统计，以及一级标准物质、监控样质量参数的日常监控曲线图的绘制由实验室质量管理人员负责，重复采样和重复分析结果的方差分析由野外采样单位负责。

10.11 分析质量评估。每个1∶200 000图幅的样品分析工作结束后，实验室必须对最终报出的样品分析数据的可靠性和合理性进行全面的、综合的质量评估，并提交质量评估总结报告，报告内容包括任务来源、采用分析方法、分析方法摘要、分析方法质量评述、报出率、一级标准物质和监控样质量监控情况、

内检合格率、异常点抽查检查合格率、密码检查合格率以及本图幅样品分析所采取的有效措施和质量评估等内容。

10.12 每个1∶200 000图幅分析完毕，提交分析报告和质量评估总结报告后，由送样单位或主管单位组织对所提交的报告进行质量验收。如需进行质量等级评定，可参照附录D具体评定办法。

11 地球化学图和原始图件的编制

11.1 在制作地球化学图之前必须先编制如下原始图件：

a. 网格数据图：将分析数据填于4 km^2的格子中，清绘于聚脂薄膜上存档，并复制若干份供分析研究用。一般按1∶200 000比例尺成图；

b. 原始点位图：用聚脂薄膜在野外采样点位图上透绘，比例尺1∶50 000，内容包括点位、号码、水系、方里网及主要县镇。

11.2 1∶200 000分幅地球化学图原则上采用4 km^2网格数据直接勾绘等量线成图。为使地球化学图上等量线值有个统一的尺度，使用0.1 logμg/g或ng/g含量间隔勾绘等量线，规定见表7。

表7

等量线值 lgμg/g	图上标注的μg/g值（经过圆滑）	等量线值 lgμg/g	图上标注的μg/g值（经过圆滑）
…	…	1.1	12
0.1	1.2	1.2	15
0.2	1.5	1.3	20
0.3	2.0	1.4	25
0.4	2.5	1.5	30
0.5	3	1.6	40
0.6	4	1.7	50
0.7	5	1.8	60
0.8	6	1.9	80
0.9	8	2.0	100
1.0	10	…	…

个别宏量元素及少数变化范围较小的元素可采用0.05 logμg/g或$\times 10^{-2}$含量间隔勾绘等量线。高异常区特别是单点或极少数点造成的高异常区等量线间距在图上不得小于0.7 mm，否则应选用合适的等值线系列使等值线间隔≥0.7 mm。

11.3 地球化学图的格式（参见DZ/T 0075—93地球化学勘查图式图例及用色标准）。

11.4 图名上的元素用汉字表示。

11.5 在图廓外作对数直方图，其组距及组端值规定组距为0.1 logμg/g或0.1 log ng/g。个别宏量元素及少数变化范围较小的元素可采用0.05 μg/g。组端值规定小数点后第2位数字为7（见表8），这样可使所有正数的值落在组内而不落在组端上。

表 8

组端值 lgμg/g	包含的读数 μg/g	组端值 lgμg/g	包含的读数 μg/g
…	…	1.57～1.67	38～46
0.67～0.77	5	1.67～1.77	47～58
0.77～0.87	6～7	1.77～1.87	59～74
0.87～0.97	8～9	1.87～1.97	75～93
0.97～1.07	10～11	1.97～2.07	94～117
1.07～1.17	12～14	2.07～2.17	118～148
1.17～1.27	15～18	2.17～2.27	149～186
1.27～1.37	19～23	2.27～2.37	187～234
1.37～1.47	24～29	2.37～2.47	235～295
1.47～1.57	30～37	…	…

11.6 直方图包括全图幅数据的直方图及图幅内重要的不同时代地层及岩浆岩区内水系沉积物数据的直方图。地质单元只划分到系或分布面积较广的岩浆岩。统计时应以该网格内所有采样点控制的汇水面积上最重要的地质单元为统计对象，每个地质单元参与统计的样品数应多于 30 个。统计时保留所有的高值点。每个直方图上要标注地质符号、样本数、算术平均值 X、标准离差 S 和变异系数 CV。

11.7 为便于追索地球化学图上等量线延伸情况及了解地质意义，有必要分几个色区，色区的划分原则及着色作如下规定：采用制作地球化学图的数据，剔除特高值后，求出算术平均值 $\overline{X}$ 及标准离差 S，采用如图 10 所示的间隔划分色区。

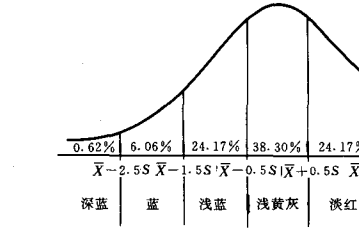


图 10 色区划分及着色图

11.8 若一个图幅内地球化学景观条件差异甚大而有较大面积采用其他化探方法时，应在图廓外左下角附索引图。

11.9 为便于结合地质情况研究地球化学资料，应附一张同比例尺地质矿图。可采用已有的地质矿产图进行适当简化而成，最好印于透明聚脂薄膜上。

11.10 地球化学单元素异常图及多元素异常图可根据工作需要制作。

11.11 地球化学图及异常图的制图图式、图例和用色标准可按中华人民共和国地质矿产行业标准(DZ/T 0075—93)执行。

11.12 编图及资料整理中全部原始数据的转抄、上图及计算，要求 100%复核。

12 异常查证

12.1 异常筛选的原则

12.1.1 异常筛选的主要依据：异常面积、异常强度、元素组合和异常所处的地质环境等方面进行综合

考虑。

12.1.2 异常筛选时，除了注意筛选强度高，面积大的异常外，还应注意研究强度“弱”的异常。

12.1.3 进行化探异常筛选时，还需充分收集物探、地质矿产、遥感等各种资料，并认真综合分析和研究。

12.2 化探异常分类

按异常所处的地质环境、地质找矿意义和工作研究程度进行分类。

12.2.1 甲类异常：为矿异常。又可分为两个亚类：

甲1类异常：据以发现了矿或扩大已知矿床规模者。

甲2类异常：仅反映已知矿床者。

12.2.2 乙类异常：推断的矿异常或对解决其他地质问题有意义的异常。又可分类三个亚类：

乙1类异常：反映了已知矿化、矿体、矿床或对成矿有直接控制作用的地质体、地质构造，但从异常特征分析还可能有新的重要发现者。

乙2类异常：反映了可能含矿、控矿或对找矿有其他指示作用的地质体、地质构造，经进一步开展化探、物探工作推断可能找到矿的异常。

乙3类异常：推断的矿致异常。

12.2.3 丙类异常：性质不明的异常。当进行了较充分的化探、物探工作之后，由于各种原因仍无法判明异常性质、或化探、物探工作进行的尚不充分而难以解释推断者。

12.2.4 丁类异常：无意义的异常。已有较充分的资料，但按目前的认识水平以及地质勘查的水平，认为对找矿无意义的异常。

12.3 异常类别归属的变更：上述异常分类是按动态管理方式划分的，它是根据已有资料、工作程度和认识水平，按异常分类标准进行分类的。随着此后工作程度的不断提高，新的资料积累和认识的深入，其类别将会有变化，要根据变化情况，不断进行重新分类，考虑其类属并及时变更。

12.4 区域化探工作中要求对有重要找矿意义的乙类异常必须进行异常查证，一般要求达到三级查证（踏勘检查）的工作程度。异常查证时，应配备野外现场分析，特别是边缘地区必须配备野外现场分析。

12.5 区域化探异常查证工作程序（见图11），异常查证一般应遵循先三级查证，后二级查证，然后再转入一级查证的顺序，特殊情况下，可跨越某个阶段进行。其中二级、一级查证工作一般应在化探普、详查阶段进行。

12.6 化探异常查证阶段的划分

12.6.1 化探异常查证工作，按其查证的详细程度，划分为三个阶段：

a. 踏勘检查（三级查证）；

b. 详细检查（二级查证）；

c. 工程验证（一级查证）。

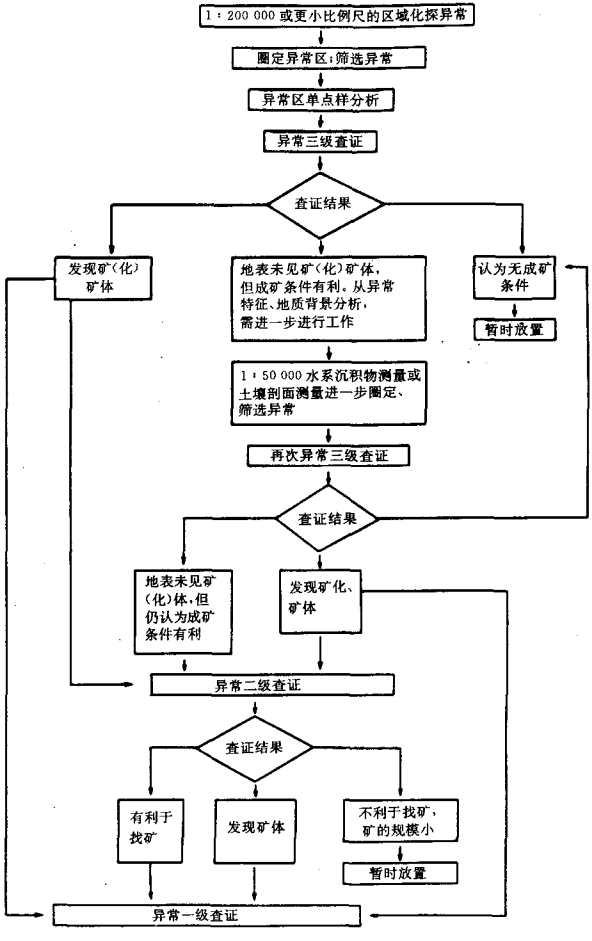


图 11　区域化探异常查证程序图

12.6.2　化探异常查证各阶段的任务、要求和考核标准(详见表 9):

表 9

查证级别	查证任务	查证要求	考核标准
踏勘检查	① 复合异常是否存在。 ② 进一步确定异常的确切位置。 ③ 了解异常所处的地质环境。 ④ 初步查明由浅部地质体引起异常的起因，对异常的找矿远景作出初步评价，提出是否进一步工作的具体意见	① 应大致确定异常的范围，至少有三条化探剖面反映异常。 ② 查证方法以原方法为主，并可适当选择其它方法。还应进行地质剖面测量工。 ③ 对浅覆盖区内有找矿意义的异常，应进行少量的槽探揭露。 ④ 检查结束后，应提交查证工作简报，提出是否详细检查的建议	全面检查是否符合本阶段的查证要求。重点考核： ① 初步查证了由浅部地质体引起异常的起因。 ② 对异常的找矿意义做出了有依据的评价
详细检查	① 详细圈定异常范围。 ② 详细了解异常区的地质和地球化学、地球物理特征。 ③ 对异常的找矿意义做出评价。 ④ 对有找矿意义的异常提出工程查证的具体建议	① 应做大比例尺的面积性化探、物探工作；工区大小应以能完整反映主要异常形态为准；测网的密度，应以能充分反映异常的主要细节为原则。 ② 应测地质、化探、物探的典型剖面，测制地质草图。 ③ 对浅覆盖区有找矿意义的异常应进行一定量的山地工程，揭露浅部引起异常的地质体。 ④ 对需要进行钻探验证的异常，提出异常验证方案及验证建议书。提出异常检查报告	全面检查是否符合不阶段的查证要求。重点考核： ① 在确定异常起因方面提供了更充分的依据。 ② 对建议验证的异常源形态和参数做出了较为可靠的推断
工程验证	① 查证由地表下地质因素引起异常的地质起因，或查明矿化向深部延伸的变化情况，大致了解矿化规模、产状、分布特征。 ② 提出可否作为进一步开展地质矿产普查评价的具体意见	① 实施合理、有效的验证工程。 ② 对钻孔必须进行井中化探、物探工作。 ③ 查证过程中应有化探、物探组配合，以便及时调整验证工程和做补充性化探、物探工作。 ④ 查证结束后，应提出是否进行地质普查的意见，提交查证报告	全面检查是否符合本阶段的查证要求。重点考核： ① 工程中见到了异常源。 ② 对异常的找矿价值作出了有依据的结论

12.7 异常查证工作简报

12.7.1 工作简报的内容包括：

a. 工作目的和任务完成情况；

b. 工作方法；

c. 主要成果(重点异常的解释推断)；

d. 提出进一步工作的具体意见；

e. 附元素异常图、地质图、实际材料图、推断解释图等。

12.7.2 工作简报的归档要求

a. 三级异常查证后，必须按上述内容要求，编写文字简报；

b. 工作简报及其附图可作为原始资料，随同本图幅地球化学图说明书归档。

13 地球化学图说明书的编写

13.1 地球化学图说明书就其文字内容和编写要求，实际是一个 1∶200 000 图幅或地区的区域化探成果报告，是区域化探主要成果资料。因此，在一个 1∶200 000 图幅或地区的区域化探采样和样品测试工作结束后，必须认真组织技术人员进行整理资料，绘制图件和编写地球化学图说明书等工作。

13.2 一般是一个 1∶200 000 图幅编写一份说明书。如果沿省界有几个不完整的相邻图幅同时施工，

或者，同时开展几个相邻图幅的区域化探工作，也可以合编一份说明书。

13.3 编写地球化学图说明书时，要广泛收集工作区的地质、矿产、化探、物探、遥感等有关资料，结合工作区内地球化学特征及异常查证资料，综合研究元素的分布规律，对异常引起的地质原因进行推断解释，进一步研究异常的找矿意义。

13.4 对说明书的要求：章节齐全、内容完整、重点突出、层次清楚、文字精练、结论有据、建议明确可行，图表清晰。说明书中用的专业术语、名词、计量单位和代号都要遵照已颁布的有关标准执行。在说明书中作者新创用的名词、术语、公式及代号等，应给予注释说明。

说明书封面、扉页格式见附录F。

13.5 地球化学图说明书的编写提纲

13.5.1 序言：简要介绍工区概况及取得主要成果。包括：

a. 工区自然地理及景观条件；

b. 地质简况；

c. 以往地质、化探、物探、遥感工作简述；

d. 完成工作量及主要成果。

13.5.2 工作方法：

a. 野外工作方法，包括采样布局、采样密度、采样物质、采样方法及质量评述等；

b. 样品加工；

c. 分析方法及质量评述；

d. 数据处理与图件编制；

e. 异常查证方法。

13.5.3 地球化学特征：

a. 区域地球化学特征，元素的背景分布；元素在全图幅及主要地质单元中含量的各种统计参数，如算术平均值、几何平均值、中值、标准差、变异系数等；元素在时间上和空间上的变化趋势；着重分析其区域地球化学变化与地质构造、矿产间的关系；

b. 重要矿田、矿床的区域地球化学异常特征。

13.5.4 异常的解释推断

a. 异常的圈定、分类与评序；

b. 主要异常的解释推断与评价；

c. 找矿远景及找矿方向探讨。

13.5.5 结论与建议

13.6 说明书附图、附件

a. 1∶200 000单元素地球化学图(附地质矿产图)；

b. 单元素或多元素综合(组合)异常图；

c. 成矿远景预测图；

d. 地球化学异常登记卡。

附 录 A
地球化学记录卡
（补充件）

本附录仅提供水系沉积物测量、水化学测量、土壤测量、岩石测量等四种采样记录卡和一种分析记录卡的格式及其说明。并规定它们的主标识符分别为 2、3、4、5 和 1。

记录卡上的样品编码，不仅考虑电子计算机和手工检索的方便，而且还考虑野外记录是单个样品的环境资料，而室内分析许多是组合样品（为内地沿海扫面所采的样品）这一复杂情况。

记录卡的格式见附录 1、2、3、4、5。每张采样记录卡记录一个样品的资料；每张分析记录卡也只记录一个样品的 39 种元素的分析结果。记录卡上留有装订孔，一个图幅工作结束后，可装订成册存档。

A1 水系沉积物测量采样记录卡（见表 A1）

表 A1 水系沉积物采样记录卡

地区　　采样者　　日期

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2	图幅号							年代		样品号						

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
横座标				纵座标					省		队		原始样号				

36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
河道宽			水位	流速	水色	沉淀色	岸土	位置	组份			植被		沾污	地形

52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
水系级别	岩石类型				时代			海拔高程				pH 值			岩溶类型	

69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	备注

第　页

1 列为主标识符：水系沉积物样品规定为 2。

2～8 列为图幅号，其中 2～4 列是 1∶1 000 000 图幅号，5～7 列为 1∶100 000 图幅号，8 列是 1∶50 000图幅号。

例如：K50　　133　　D

1∶100 万　　1∶10 万　　1∶5 万

9～10 列为采样年代。

11～17 列为样品在该图幅内的编号，其中 11～13 列为大格编码，14 列为小格编码，15 列为小格内样品编号，16～17 列为样品识别编码。

例如：在第 18 大格 A 小格内采的一个样品可填写为 0 1 8 A 1 0 0。在一个规定采重复样的大格 A 小格内（如前文之例 25 号大格）采集的样品可填写为 0 2 5 A 1 1 0，而在同一点上采集的一个重复样按前文规定，可填写为 0 1 9 A 1 2 0。但在 31～35 列（见后）内填写 0 2 5 A 1，以识别这个样品是在 0 2 5 A 1 点上采集的重复样。

组合样送交分析时，送样单及样品袋上只有图幅号及大格号，如 H-50-103-B 图幅 1-50 号样品，分析人员按号码进行分析时，不需在记录本上记录其它编码。

分析记录由管理人员汇集填写在分析卡上时，要把每批内插入的监控样编码填入于 16～17 列中。监控样编码由 30 开始，例如：0 0 7 0 0 3 2，编号为 0 0 7 的样品从编号上可识出是插入的第 32 号标准样。

管理人员在分析卡上填写其他野外样品（包括重复样）编号时，16～17 列留空，待野外人员填写。

例如：01800 □□ 18 大格内的组合样。

02500 □□ 25 大格内的组合样。

这是一个重复样的大格。

野外人员整理分析卡时，根据 1∶50 000 或 1∶100 000 底图上的记录，将属于重复样的 16～17 列填满：

0 2 5 0 0 1 1

0 1 9 0 0 2 1

0 3 5 0 0 1 2

0 4 6 0 0 2 2

18～26 列为样品座标位置，精确至 1/10 km。其中 18～21 列为东偏值，前三位数可从地形图上读出，但需除去地形图上的带号，例如：地形图读出 22550，应在 18～20 列内填写 550，最后一位数（1/10 km）可以从图上量出。22～26 列为北偏值，前四位数直接在地形图上读出，最后一位数（1/10 km）从图上量出。

27～28 列为省的编码，参见附录 B 表 B1。

29～30 列为承担采样工作的队及分队的编码，由各省自行规定。

31～35 列为记录重复采样地点的原编号。

36～38 列为河道宽，记录河道两侧生草线的宽度，当标志不明显时，也可记录河岸宽度或水面宽度，以米为单位。

39 列为水位：

0 无水。

1 低位（低于正常的三分之一）。

2 正常。

3 高位（接近或漫过生草线）。

4 洪水。

40 列为流速：

0 无水。

1 停滞。

2 慢（<0.5 m/s）。

3 快（0.5 m/s～1 m/s）。

4 急流(>1 m/s)。

41 列为水色:

0 无色。

1 清彻。

2 乳白混浊。

3 棕色透明。

4 综色混浊。

42 列为沉淀物颜色,即砂及砾石表面附着物的颜色:

0 无附着物。

1 白色或淡黄色。

2 棕色或黑色。

3 红色。

43 列为岸土性质:

1 冲积物。

2 塌积物。

3 残坡积物。

4 冰积物。

5 风积物。

44 列为采样位置:

1 河底。

2 水线附近。

3 河漫滩上。

4 水塘入口处。

45~47 列为沉积物组分:其中 45 列是砂(大于 1 mm),46 列是细砂、粉砂、粘土,47 列为有机物。编码填:

0 无

1 少(<33%)。

2 中(33%~67%)。

3 多(>67%)。

例如:0 1 3 为无砂,<33%细砂和>67%有机物,属沼泽中的沉积物。

1 2 1 为<33%砂,33~67%细砂和<33%有机物,属沼泽下游沉积物。

48~49 列为植被,指采样点所控制受水范围(本点至上游一点,当上游无点时至分水岭)内的主要植物性质及覆盖度。其中 48 列为植被性质:

0 无。

1 草本。

2 灌木。

3 阔叶树。

4 针叶树。

5 混交林。

6 各种混交林。

49 列为植被覆盖度:

0 无。

1 覆盖度<1/3。

2 覆盖度在 1/3～2/3 间。

3 覆盖度>2/3。

50 列为沾污可能性：

0 无。

1 可能。

2 肯定。

51 列为地形坡度，由本点至上游一点水流的平均坡度，如上游无采样点时，而由本点至分水岭的平均坡度，由 1∶50 000 地形图量得，地形分五级：

代码：	0	1	2	3	4
坡度：	<5°	5°～15°	15°～25°	25°～35°	>35°

52 列为采样水系级别，在 1∶50 000 地形图上可以识别，长度大于 500 m 冲沟(不论是否为蓝色线条)为一级水系、两条一级水系汇合后为二级，两条二级水系汇合后为三级。

53～56 列为岩石类型，填写该点所控制汇水面积内占优势的岩石类型；若上游还有点，范围填到上点止。(参见附录 B 附表 2)在区域工作中一般只记录少数几种较简单的岩性，因而附表 2 是作为“字典”备查之用。

57～59 列为岩石地质年代(参见附录 B 表 B4)。

60～63 列为采样点的海拔高程，由 1∶50 000 地形图量得，记到个位数。

64～66 列为 pH 值，精确到小数点后一位。

67 列为岩溶区类型(非岩溶区不填)：

1 洼地。

2 缓坡丘陵。

3 平原。

4 盆地。

自 68 列以后为空格，可由使用者根据本省工作的需要自由补填。

以上 11～17 列，36～51 列及 67 列须在野外现场记录，64～66 列的 pH 值在驻地测定后填写，其余均可在室内参照地形图、地质图等补填。

A2 土壤测量采样记录卡(见表 A2)

表 A2 地球化学土壤采样记录卡

地区　　采样者　　日期

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4	图幅号							年代		样品号						

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
横座标				纵座标					省		队		原始样号				

36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
层位	深度			样色	类型	沾污	岩溶类型	位置	组分			海拔高程			

52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
岩石类型				时代												

69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	备注

第　　页

1 列为主标识符,土壤样品规定为 4。

2～35 列参照水系沉积物测量采样记录卡填写方法。

36 列为采样层位:

1 A 层。

2 A～B 层。

3 B 层。

4 C～B 层。

5 C 层。

37～39 列为采样深度,以 cm 为单位。

40 列为样品颜色:

1 黑色。

2 灰色。

3 褐色。

4 灰黄色。

5 红色。

6 黄红色。

7 灰绿色。

41 列为样品成因类型：

1　残积物。

2　坡积物。

3　残坡积物。

4　冲积物。

5　冰积物。

6　泥炭堆积。

7　风积物。

42 列为沾污，同水系沉积物测量采样记录卡的 50 列。

43 列为岩溶区类型：

1　洼地。

2　谷地。

3　平原。

4　盆地。

5　山区及丘陵。

44 列为采样位置：

1　沟。

2　山坡。

3　山脊。

4　洼地。

5　平滩。

45～47 列为样品组分：45 列为岩屑，46 列为细砂，47 列为粘土。

编码为：

0　无。

1　少(<33%)。

2　中(33～67%)。

3　多(>67%)。具体参照水系沉积物测量采样记录卡的 45～47 列说明。

48～51 列为采样点所在海拔高程，由地形图取得。

52～55 列为岩石类型(参见附录 B 表 B2)。

56～58 列为岩石时代(参见附录 B 表 B4)。

59 列以后为空格，可根据需要使用。

A3 水化学采样记录卡(见表 A3)

表 A3 水化学采样记录卡

地区　　采样者　　日期

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3	图幅号							年代		样品号						

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
横座标				纵座标					省		队		原始样号				

36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
类型	水面高			水温		水色	水味	污染	pH 值			海拔高程			

52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
岩石类型				时代			位置									

69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	备注

第　页

1　列为主标识符,水样规定为 3。

2～35 列同水系沉积物测量采样记录卡的记录方法。

36 列为水的类型:

1　河水。

2　井水。

3　泉水。

4　钻孔水。

5　湖水。

37～39 列为井水、孔水取样时水面高,指水面到地面的距离,精确到 1 m。不记小数点,如 141 m,记作[1][4][1]。河水湖水取样时,为水深。

40～41 列为水温(℃)。

42 列为水的颜色:

0　无色。

1　混浊。

2　白色。

3　黄色。

4　棕色。

5 褐色。

6 绿色。

43 列为水味：

0 无。

1 甜。

2 咸。

3 苦。

44 列为沾污：

0 无。

1 可能。

2 肯定。

45～47 列为 pH 值。

48～51 列为采样点所在海拔高程，由地形图取得。

52～55 列为岩石类型(参见附录 B 附表 2)。

56～58 列为岩石时代(参见附录 B 表 B4)。

59 列为采样点所在位置：

1 平原。

2 洼地。

3 沟。

4 山坡。

5 山顶。

60 列以后为空格，可根据需要使用。如河水取样时，河水的宽度、流速；泉水取样时，泉水性质、泉水面积、流量；湖水取样时，湖水的面积，湖的成因类型等。

A4 岩石测量采样记录卡(见表 A4)

表 A4 地球化学岩石采样记录卡

地区　　采样者　　日期

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5	图幅号							年代		样品号						

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
横座标				纵座标					省		队		原始样号				

36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
类型	颜色	出露	岩石名称				时代			点数	产状				

52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
节理	矿化			蚀变			成分及百分									

69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	备注
含量												

第　　页

1　列为主标识符,岩石测量样品规定为 5。

2～35 列同水系沉积物测量采样记录卡的记录方法。

36 列为样品类型:

1　新鲜岩石。

2　半风化岩石。

3　风化岩石。

4　构造破碎带。

5　裂隙及其披膜。

37 列为样品颜色:

1　白色。

2　灰色。

3　灰黄色。

4　灰绿色。

5　灰黑色。

6　褐色。

7　紫色。

8　红色。

9　黑色。

38 列为基岩出露情况：

0　出露差。

1　出露中等。

2　出露良好。

39～42 列为岩石名称(参见附录 B 表 B2)。

43～45 列为岩石时代(参见附录 B 表 B4)。

46 列指在采样点附近按规定范围内采集样品的点数。

47～51 列为岩层产状，其中 47～49 三列记倾向，50～51 两列记倾角。

52 列为采样点附近节理发育情况：

0　不发育。

1　发育中等。

2　发育。

53～55 列为矿化类型(参见附录 B 表 B3)，无矿化时为 0。

56～58 列为蚀变类型(参见附录 B 表 B3)，无蚀变时为 0。

59～73 列为岩石矿物成份及百分含量，每一种矿物占五格：矿物符号占三格；百分含量占二格，共可记主要矿物三种及其百分含量。

74 列以后为空格，可根据需要使用。

A5 分析记录卡(见表 A5)

表 A5 地球化学分析记录卡

地区　　批号

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	图幅号							样品号								

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Ag	32	33	34	35
省		实验室		样品类型				原始样号									

Au	37	38	39	40	Hg	42	43	44	45	As	47	48	49	50	B	52	53	54	55
Ba	57	58	59	60	Be	62	63	64	65	Bi	67	68	69	70	Cd	72	73	74	75

Co	77	78	79	80	Cr	2	3	4	5	Cu	7	8	9	10	F	12	13	14	15
La	17	18	19	20	Li	22	23	24	25	Mn	27	28	29	30	Mo	32	33	34	35

Nb	37	38	39	40	Ni	42	43	44	45	P	47	48	49	50	Pb	52	53	54	55
Sb	57	58	59	60	Sn	62	63	64	65	Sr	67	68	69	70	Th	72	73	74	75

Ti	77	78	79	80	U	2	3	4	5	V	7	8	9	10	W	12	13	14	15
Y	17	18	19	20	Zn	22	23	24	25	Zr	27	28	29	30	Al	32	33	34	35

Ca	37	38	39	40	Fe	42	43	44	45	K	47	48	49	50	Mg	52	53	54	55
Na	57	58	59	60	Si	62	63	64	65		67	68	69	70		72	73	74	75

备注	

第　　页

在每张记录上可以记录一个样品的 39 种元素的分析结果，若超出 39 种元素，可在印制分析卡片时按表式增加。

1 列为主标识符，分析记录规定为 1。

2～8 列为图幅号，与采样卡同。

9～17 列为样品号，与采样卡同。

18～19 列为省编码(参见附录 B 附表 1)。

20～21 列为实验室编码,由各省自行规定。

22～25 列为样品类型(参见附录 B 附表 2 之 a)。

26～30 列为原始样号,与采样卡同。

自 31 格后为各元素的分析数据,每一元素占 5 格,填写时小数点也占一格。例:

```
|1  0  0  0  0|1  0  0  0  0|      0  •  4|0.4
|   1  0  0  0|   1  0  0  0|   0  •  0  4|0.04
|      1  0  0|      1  0  0|0  •  0  0  4|0.004
|         1  0|         1  0|•  0  0  0  4|0.0004
```

由于各元素含量级次相差较大,统一规定前三种元素,即 Ag、Au、Hg 的含量单位为 ng/g。其余元素含量单位为 μg/g。

记录卡上的批号系指监控系统所规定的批号,例前述 H-50-103-B 幅 1-50 号样品为一批,规定一个批号。在这一批规定 n 个固定位置(7、15、23、42)插入标监控,如果 39 种元素是在不同时期分析的,每次分析都要以批为单位,监控样插置于规定的位置上。

在备注栏内注明每批样品分析的时间、元素、分析方法(如 AAS-原子吸收,COL-比色法等)、分析人。

例:9 月 18 日

Cu Zn Fe Mn Cd Co

AAS

×××(分析人的名字)

9 月 20 日

Mo P As

COL

×××

只在每批第一张记录卡上填写,其余可不填。若分析元素的分析方法较多,第一张记录卡上填写不下,可继续在第二张或第三张记录卡上填写。

附 录 B
各种编码代号
(补充件)

表 B1 各省、市、自治区的编码

01 北京	12 安徽	23 云南
02 天津	13 福建	24 西藏
03 河北	14 江西	25 陕西
04 山西	15 山东	26 甘肃
05 内蒙	16 河南	27 青海
06 辽宁	17 湖北	28 宁夏
07 吉林	18 湖南	29 新疆
08 黑龙江	19 广东	30 海南
09 上海	20 广西	31 台湾
10 江苏	21 四川	
11 浙江	22 贵州	

表 B2 采样介质和岩石记忆名表

a. 采样介质	
水系水	SRMW
湖水	LKWR
泉水	SPGW
井水	WLWR
钻孔水	DDHW
水系沉积物	SMSM
湖沉积物	LKSM
泉沉积物	SPGS
重矿物	HVML
土壤	SOIL
冲积物	ALFA
洪积物	PLFA
坡积物	SLWA
残积物	ELFA
冰川物质	GLCM
本地冰积物	TILL
运移冰积物	TPDT
铁帽	GSSN
岩石	ROCK
b. 岩浆岩	
火成岩	IGRK
超基性岩	UABC
超镁铁岩	UMFC
基性侵入岩	BCIV
基性喷出岩	BEXV
中性侵入岩	IMIV
中性喷出岩	IEXV
酸性侵入岩	ACIV
酸性喷出岩	AEXV
碱性岩	AKRK
纯橄榄岩	DUNT
橄榄岩	PRDT
方辉橄榄岩	HZBG
辉(石)岩	PRXN
角闪石岩	HBLD
苦橄岩	PCRT
金伯利岩(角砾云母橄榄岩)	KMBL
斜长岩	ANRS
辉长岩	GBBR
苏长岩	NORT
辉绿岩	DIBS
玄武岩	BSLT
拉斑玄武岩	THLT
(高)铝玄武岩	ALMB
碱性玄武岩	ALKB
粗玄岩	TCBL
橄榄玄武岩	OLVB
细碧岩	SPLT
蛇绿岩套	OPHT
闪长岩	DORT
石英闪长岩	QRZD
闪长玢岩	DOPT
安山岩	ANDS
安山玢岩	ANPS
英安岩	DCIT
二长岩	MNZN
粗安岩(安粗岩)	TRCD
花岗岩	GRNT
白岗岩	ALSK
黑云母花岗岩	BGRN
白云母花岗岩	MCVG
花岗斑岩	GROP
斜长花岗岩	PLGR
碱性花岗岩(钠质)	ALGR
环斑花岗岩	RKVG
花岗闪长岩	GRDR
石英二长岩	QZMZ
石英斑岩	QZPP
长石石英斑岩	QZFP
流纹岩	RYLT
流纹斑岩	RYPP
流纹英安岩	RDCT
霏细岩	FLST
黑曜岩	CBSD
松脂岩	PCSN
珍珠岩	PELT
浮岩	PUMC
正长岩	SYNT
碱性正长岩	ALKS
等色岩	SNKN
粗面岩	TRCT
角斑岩	KRPR
霞石正长岩	NPLS
响岩	PNLT
霞石岩	NPLT
碱性辉长岩(沸绿岩)	TSCN
霞石辉长岩(企鹅岩)	TRLT
霓霞岩	IJLT
碳酸岩	CRBN
煌斑岩	LMPP
云煌岩	MNTT
斜闪煌岩	SPSR
细晶岩	APLT
伟晶岩	PGTT
花岗伟晶岩	GRTT
火山碎屑岩	PCLC
集块(溶)岩	AGLM
角砾熔岩	BRCL
凝灰熔岩	TUFL
熔集块岩	LVAG
熔角砾岩	LVBR
熔凝灰岩	LVTU
熔结集砾岩	WIAG
熔结角砾岩	WIBR
熔结凝灰岩	IGBT
火山集块岩	VLAG
火山角砾岩	VLBR
凝灰岩	TUFF
沉集块岩	SDAG
沉火山角砾岩	SDBR
沉凝灰岩	SDTU
凝灰质砾岩	TUAO
凝灰质砂岩	TUAS
凝灰质粉砂岩	TUAI
凝灰质页岩	TUAE
c. 沉积岩	
沉积岩	SMRK
砾岩	CGLM
角砾岩	BRCC
砂岩	SNDS
粗砂碎屑岩	ARNT
长石砂屑岩	FPCA
石英砂岩	QRTZ
杂砂岩(硬砂岩)	GRCK
粉砂岩	SLSN
泥质岩	PLIT
铁质岩	FERC
锰质岩	MNRC
硅质岩	SIRC
磷质岩(磷块岩)	PPRC
碳酸盐岩	CARC
盐岩	SLRC
铝土岩	BATC
硅藻土	DTMT
碧玉岩	JPRC
蒸发岩	EVPR
泥岩	MDSN

续表 B2

页岩	SHLE	片岩	SOST	花岗片麻岩	GRNG
钙质页岩	CACS	红柱石片岩	ADSC	角闪片麻岩	HBDG
铁质页岩	FECS	绿泥石片岩	CLSC	混杂片麻岩	HBRG
黑色页岩	BCKS	堇青石片岩	CDSC	变粒岩	LENT
碳质页岩	CBCS	石榴石片岩	GRSC	浅粒岩	LEIT
油页岩	BMSL	绿片岩	GRCS	麻粒岩	GRNT
粘土岩	CLAY	云片母岩	MCSC	石英岩	QRTT
膨润土	BENT	白云母片岩	MCVS	含铁石英岩	FERN
瓷土	CNSN	十字石片岩	STSC	角闪质岩(角闪斜长片麻岩)	HOBD
石灰岩	LMSN	滑石片岩	TCSC		
鲕状灰岩	OLMS	角闪石片岩	HOSC	斜长角闪岩	AMBL
泥质灰岩	AGCL	石英片岩	QZSC	角闪石岩	HBLD
白云岩	DLMT	钙质片岩	CASC	榴辉岩	ECLG
白云质灰岩	DMLM	蓝闪石片岩	GLSC	大理岩	MRBL
泥灰岩	MART	绿岩	GRNN	角(页)岩	HRFI
灰质白云岩	LMDM	片麻岩	GNSS	蛇纹岩	SPNT
煤	COAL	钙质片麻岩	CANS	云英岩	GRSN
石膏	GPSM	斜长片麻岩	PLNS	矽卡岩	SKRN
石盐	HLIT	眼球状片麻岩	AGGS	碎裂岩	CCLS
d. 变质岩		黑云母片麻岩	BGNS	角砾岩	BRCC
变质岩	MPPK	透辉石片麻岩	DPDG	断层泥	GOUG
板岩	SLTE	闪长片麻岩	DRGS	糜棱岩	MNLT
千枚岩	PLLT	石榴石片麻岩	GRGS	千(枚)糜(棱)岩	PLNT

表 B3 常用矿物符号

磁铁矿	Mt	玻屑	Vg	云母	Mc
赤铁矿	Hm	灰屑	bs	黑云母	Bi
镜铁矿	Ig	辉铋矿	Bg	白云母	Mu
菱铁矿	Sir	辉钼矿	Mol	绢云母	Ms
褐铁矿	Lim	辉锑矿	Sti	岩屑	de
黄铁矿	Py	黑钨矿	Wf	晶屑	f
硬锰矿	Ps	白钨矿	Sch	角砾	h
软锰矿	Pyt	铌钽铁矿	Nt	斑晶	b
菱锰矿	Ts	辰砂	Ci	金属矿物	M
铬铁矿	Cpm	锡石	Cas	榍石	Sp
钛铁矿	Il	金红石	Ru	蛭石	Je
黄铜矿	Cp	锆石	Zr	方柱石	Wl
斑铜矿	Bo	独居石	Mon	绿柱石	Ep
辉铜矿	Cn	磷灰石	Ap	符山石	Vl
黝铜矿	Fh	尖晶石	Spi	十字石	St
蓝铜矿	Az	方解石	Cal	堇青石	Lo
自然铜	Nc	白云石	Dm	绿帘石	Ep
孔雀石	Mal	重晶石	Ba	绿泥石	Che
方铅矿	Gal	石英	Q	蓝晶石	Cy
闪锌矿	Sph	石膏	Gy	硅线石	Sil
菱锌矿	Sm	萤石	Fl	石盐	Hal
菱镁矿	Mag	金刚石	Di	石墨	C
辉钴矿	Cob	电气石	Tou	滑石	Tal
长石	Fg	石榴石	Ga	蛇纹石	Srp
钾长石	K	橄榄石	Ol	叶腊石	Prp
斜长石	Pl	辉石	Pr	高岭石	ka
正长石	Or	直角石	Ani	阳起石	Ac
粘土矿物	Cl	角闪石	Hb		
燧石	Chf	透闪石	Amp		
基质	B	石棉	Ml		

表 B4 地质年代编码表

代	纪	世	地层代号	岩浆岩代号	记录卡编码
新生代	第四纪	全新世	Q_4	r_6^4	640 } 635(Q)
		更新世	A_{1-3}	r_6^3	630
	晚第三纪	上新世	N_2	r_6^{2-2}	622 } 620 (N) } 615 (第三纪)
		中新世	N_1	r_6^{2-1}	621
	早第三纪	渐新世	E_3	r_6^{1-3}	613 } 610 (E)
		始新世	E_2	r_6^{1-2}	612
		古新世	E_1	r_6^{1-1}	611
		～～喜山运动～～			
中生代	白垩纪	晚白垩世	K_2	r_5^{3-2}	532 } 530 (K) } 525 (J—K)
		早白垩世	K_1	r_5^{3-1}	531
	侏罗纪	晚侏罗世	J_3	r_5^{2-3}	523 } 520 (J)
		中侏罗世	J_2	r_5^{2-2}	522
		早侏罗世	J_1	r_5^{2-1}	521
		～～燕山运动～～			
	三叠纪	晚三叠世	T_3	r_5^{1-3}	513 } 510 (T)
		中三叠世	T_2	r_5^{1-2}	512
		早三叠世	T_1	r_5^{1-1}	511
		～～印支运动～～			
晚古生代	二叠纪	晚二叠世	P_2	r_4^{2-2}	432 } 430(P)
		早二叠世	P_1	r_4^{2-1}	431
	石炭纪	晚石碳世	C_3	r_4^{2-3}	423 } 420(C)
		中石碳世	C_2	r_4^{2-2}	422
		早石碳世	C_1	r_4^{2-1}	421
	泥盆纪	晚泥盆世	D_3	r_4^{1-3}	413 } 410(D)
		中泥盆世	D_2	r_4^{1-2}	412
		早泥盆世	D_1	r_4^{1-1}	411
		～～海西运动～～			
早古生代	志留纪	晚志留世	S_3	r_3^{3-3}	333 } 330(S)
		中志留世	S_2	r_3^{3-2}	332
		早志留世	S_1	r_3^{3-1}	331
	奥陶纪	晚奥陶世	O_3	r_3^{2-3}	323 } 320(O)
		中奥陶世	O_2	r_3^{2-2}	322
		早奥陶世	O_1	r_3^{2-1}	321
	寒武纪	晚寒武世	ϵ_3	r_3^{1-3}	313 } 310(ε)
		中寒武世	ϵ_2	r_3^{1-2}	312
		早寒武世	ϵ_1	r_3^{1-1}	311
		～～加里东运动～～			

续表 B4

代	纪	世	地层代号	岩浆岩代号	记录卡编码
元古代	震旦纪	晚震旦世 中震旦世 早震旦世 〰〰蓟县运动〰〰	Z_3 Z_2 Z_1	r_2^{3-3} r_2^{3-2} r_2^{3-1}	233 232 231 } 230(Z)
	晚元古 早元古	〰〰晋宁运动〰〰 〰〰吕梁运动〰〰	Pt_2 Pt_1	r_2^2 r_2^1	220 210 } 215(Pt)
太古代	晚太古 早太古	〰〰五台运动〰〰 〰〰泰山运动〰〰	Ar_2 Ar_1	r_1^2 r_1^1	120 110 } 100(Ar)

注：两个时代(纪)未分的地质单元的时代编码，可在早的前两个代码后面加 5)如石炭～二叠纪，可写为 425；寒武～奥陶纪，可写为 315，以此类推。两个世未分的地质单元的时代编码，只记早的代码，如 J_{2-3}，写为 522。前寒武未分的可写为 030。

附 录 C
1∶200 000 区域化探野外采样、样品加工及原始资料质量评定办法
（参考件）

C1 主要质量指标分项计分标准

C1.1 采样点布局合理、均匀，采样密度符合要求，工作程度完整给 30 分。

C1.1.1 样点布局中不合理点占总采样点≤2%者不扣分，不合理点在(2～3)%时扣 1 分，(3～4)%时扣 2 分，(4～5)%时扣 3 分，>5%时扣 5 分，达 6%时不予验收。

C1.1.2 可采样范围内小格空格率不大于 2%者不扣分(不允许出现空白大格)，空格率在(2～3)%时扣 1 分，(3～4)%时扣 2 分，(4～5)%时扣 3 分，>5%时以上者不予验收。

C1.1.3 采样密度按设计要求施工，低于设计要求指标者不予验收或酬情扣分。

C1.2 施工前经方法试验确定的方法正确，采样点位准确，采样位置和采样的物质合理，采样点标志醒目者给 15 分。

C1.2.1 采样点定位超差的采样点数在(1～2)%时扣 1 分，(2～3)%时扣 1.5 分，(3～4)%时扣 2 分，(4～5)%时扣 3 分，>5%以上者不予验收。

C1.2.2 每个水系口及水系上游采样点均需留有标志，不留标志点<5%者不扣分，不留标志点在(5～7)%时扣 1 分，(7～9)%时扣 2 分，(9～11)%时扣 3 分，(11～15)%时扣 5 分，(15～20)%时扣 7 分，>20%以上者不予验收(检查量不少于 50 个)。

C1.3 采样部位正确，样品代表性好，样品物质符合要求者给 13 分。

C1.3.1 采样位置至少有 80%落在二级水系和一级水系口上，凡达到(75～80)%者扣 1 分，达到(70～75)%者扣 3 分，低于 70%者不予验收。

C1.3.2 采样物质符合要求数不小于 80%，符合要求数在(95～100)%时扣 1 分，(90～95)%时扣 2 分，(85～90)%时扣 3 分，(80～85)%时扣 5 分，<80%以上者不予验收。

C1.4 野外样品加工应无沾污，无错号，无重号，加工程序和方法正确，送样重量符合要求，样品与送样单一致者给 16 分。

C1.4.1 样品加工程序和方法不正确造成样品沾污者不予验收或根据沾污严重程度酬情扣分。

C1.4.2 发现样品错号、重号，对查明原因者以废样论处，废样数在1%以内者扣2分，达(1.1～2)%者扣5分，达(2.1～3)%者扣9分，>3%时不予验收，废样工作量仍需全部返工。

C1.4.3 过筛后样品重量均需达100 g以上，100 g以上的达95%，其余为90 g以上者扣1分；100 g以上达90%，其余为90 g以上者扣2分，100 g以上的低于80%，其余又达不到90 g以上者不予验收(大格中的样品少于3个时，每一个样品重量不得小于150 g)。

C1.4.4 样品凡经重新过筛后，其残留部分<1 g者为合格，>1 g者为不合格，不合格数不得大于重新过筛后总数的5%，不合格数在(5～6)%时扣1分(6～7)%时扣3分，(7～10)%时扣5分，>10%以上者不予验收。

C1.5 原始记录正确，项目填写真实齐全，清晰整洁者给14分。

C1.5.1 记录卡不能转抄，转抄一页扣3分。

C1.5.2 记录卡上划改且无备注者，每划改一次扣0.1分，划改次数(以采样点统计)>5%时，每划改一次扣0.2分。

C1.5.3 记录字迹模糊难辨者每次(以采样点统计)扣0.1分。

C1.5.4 项目填写不全，不按规定符号记录，每页扣0.1分。

C1.5.5 凡属追记、涂改、擦改者，每发现一次扣2分。

C1.6 实际材料图内容正确、齐全、清洁，转点误差符合要求者给12分。

C1.6.1 转点误差超差的点数不大于总点数的3%，超差的点在(1～2)%时扣1分，(2～3)%时扣3分，>3%以上者不予验收。

C1.6.2 转点数据不得有误，填错一个数据扣0.2分，填错率达2%时不予验收。

C2 属于下列情况者，即使总分在60分以上，仍应列为第三类资料不予验收，经研究后另行处理。

C2.1 布点不合理，样品无代表性，分布严重不均匀。

C2.2 记录卡填写不齐全，书写不清，记录错误无法辨认者。

C2.3 野外采样实际材料图(地形图)破烂不能保存者。

C3 质量等级计分评级标准

C3.1 总分90分以上者为“优秀”。

C3.2 总分76～89分者为“良好”。

C3.3 总分60～75分者为“合格”。

附 录 D

1∶200 000区域化探多元素分析质量等级评分办法

(参考件)

D1 1∶200 000区域化探样品分析质量等级评定，从分析方法检出限、报出率、一级标准物质和监控样合格率、内检和异常点检查合格率、密码抽查检查合格率等进行分项评分，综合评定的办法，根据得分多少、评定优秀、良好、合格和不合格四个质量等级。

D2 由于每个图幅分析元素多达39种，大批量样品不可能要求全部元素、全部样品的所有质量参数全部达到上述标准要求，因此，提出了将39种元素分为重要分析元素和一般分析元素，对于重要元素的分析质量和一般分析元素的分析质量要求加以区别，以保证重要成矿元素的分析质量。每一个图幅重要元素的确定，应由送样单位与分析实验室根据该图幅的地质情况，在样品正式分析前共同协商确定。每一个图幅重要分析元素一般控制在15种以内。

D3 本办法所规定的评分和扣分标准，以及不予验收的界限，是根据地矿部各实验室多年工作经验，在现有的各实验室的平均技术水平和设备条件的基础上而确定的。

D4 具体评分办法见表D1：

表 D1 1∶200 000 区域化探多元素分析质量等级评分办法

项目	内容	质量标准	重要分析元素		一般分析元素	
			指标实际达到情况	评分	指标实际达到情况	评分
分析方法	检出限(DL)	分析方法检出限(DL)应小于或等于本规范中分析元素检出限(DL)的要求	所有重点元素 DL≤本要求。	8	所有一般元素 DL≤本标准要求。	5
			有 1～2 种元素 DL＞本标准要求，但对这 1～2 种元素中所有低于方法检出限的样品，采用了更灵敏方法进行分析。	7	有 1～3 种元素 DL＞本标准要求，但对这 1～3 种元素中所有低于方法检出限的样品，采用了更灵敏方法进行分析。	4
			有一种元素的 DL＞本标准的要求。	6	有一种元素的 DL＞本标准的要求。	3
			有 2 种或 2 种以上元素 DL＞本标准要求不予验收		有两种元素的 DL＞本标准要求。	2
					有 3 种或 3 种以上元素 DL＞本标准要求不予验收	
报出率	P%	报出率 P%指能报出元素含量数据的样品数 N 占所报出的送样总数 M 的百分比，即 $P\%=(N/M)\times100\%$；N 指所报出的样品数据≥方法检出限的样品数	所有元素的 $P\geqslant99\%$。	13	所有元素的 $P\geqslant98\%$。	7
			所有元素的 $P\geqslant95\%$。	12	所有元素的 $P\geqslant90\%$。	6
			有 1～2 种元素的 P 为 90%～95%，其余元素＞95%。	11	有 1～2 种元素的 $P\geqslant85\%$，其余元素＞90%。	5
			有 3 种或 3 种以上元素的 P 为 90%～95%，其余元素 P 均＞95%。	9	有 1～2 种元素的 P 为 85%～80%，其余均在 85%以上。	4
			有一种或一种以上元素的 $P<90\%$ 不予验收		有一种或一种以上元素的 $P<80\%$ 者不予验收	
标准物质监控参数($\Delta\lg C$)			所有标准物质所有元素 $\Delta\lg C$ 达到本标准要求。	6	每次有 1～2 个标准物质 1～2 种元素 $\Delta\lg C$ 超过本标准，但超差值＜标准值的 20%。	4
			每次有 1～2 个标准物质 1～2 种元素 $\Delta\lg C$ 超过本标准要求，但超差值＜标准值的 20%。	5	每次有 1～2 个标准物质 3～4 种元素 $\Delta\lg C$ 超过本标准，但超差值＜标准值的 20%。	3
			每次有 1～2 个标准物质 1～2 种元素 $\Delta\lg C$ 超过本标准要求，但超差值＜标准值的 30%。	4	每次有 1～2 个标准物质 3～4 种元素 $\Delta\lg C$ 超过本标准，但超差值＜标准值的 30%。	2
			每次有 1 个或 1 个以上标准物质 3 种或 3 种以上元素超过本标准不予验收		每次有 2 个以上标准物质 4 种以上元素的 $\Delta\lg C$ 超过本标准不予验收	

续表 D1

项目	内容	质量标准	重要分析元素		一般分析元素	
			指标实际达到情况	评分	指标实际达到情况	评分
监控样参数（$\Delta\overline{\lg C}$、λ）			所有分析批全部元素达到本标准的要求。	9	所有分析批全部元素达到本标准的要求。	5
			95%分析批中全部元素达到本标准的要求，超差的5%分析批中有1种元素超过本标准。	8	90%以上分析批中全部元素达到本标准要求，超差的10%分析批中超差元素不多于3种。	4
			95%分析批中全部元素达到本标准的要求，超差的5%分析批中超差元素不超过2种。	7	88%以上分析批中全部元素达到本标准要求，超差的15%分析批中超差元素不多于3种。	2
			90%以上的分析中全部元素达到本标准要求，超差10%分析批中超差元素不多于2种。	6	达不到上述要求或有接近监控限明显持续系统误差不予验收	
			达不到本标准要求或有接近监控限明显持续系统误差不予验收			
内检分析和异常点抽查分析			所有元素内检合格率≥98%，金元素内检合格率≥95%。	13	所有元素内检合格率≥95%。	7
			所有内检合格率≥95%，金元素内检合格率≥90%。	12	有1～2种内检合格率<95%≥90%，其余元素的内检合格率≥95%。	6
			有1～2种元素合格率<95%≥90%，其余元素合格率≥95%，金的内检合格率≥85%。	11	有3～4种元素内检合格率<95%≥90%，其余元素的内检合格率≥95%。	5
			有3种或3种以上元素合格率<95%≥90%，金元素合格率≥80%。	9	有5种元素的内检合格率<95%≥90%。	4
			有1种或1种以上元素的合格率<90%，金元素合格率<80%不予验收		有一种元素的内检合格率<90%不予验收	

续表 D1

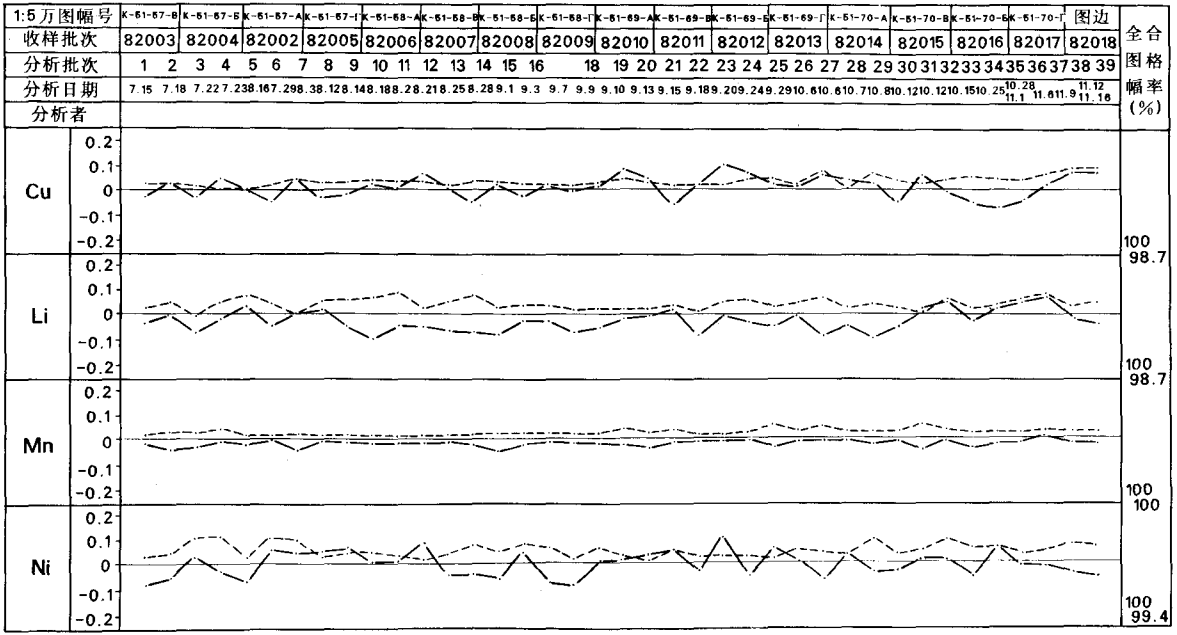
项目	内容	质量标准	重要分析元素		一般分析元素	
			指标实际达到情况	评分	指标实际达到情况	评分
密码抽查检查			所有元素合格率≥96%，金元素≥95%。	14	所有元素合格率≥95%。	7
			有1种或1种以上元素合格率<95%≥90%，金元素≥90%。	12	有1种或1种以上元素合格率<95%≥90%。	5
			有2种或2种以上元素合格率<95%≥90%，金元素≥85%。	11	有1种或1种以上元素合格率<90%≥85%。	4
			有1种或1种以上元素合格率<90%≥85%，金元素≥80%。	9	有1种或1种以上元素合格率<85%≥80%。	
			有1种或1种以上元素合格率<85%，金元素合格率<80%不予验收		有1种或1种以上元素合格率<80%不予验收	3

D5 分析质量等级的评定，按照上述评分标准进行各项质量参数得分的评定，总分在90分以上(其中重要分析元素得分≥60分)可评为“优秀”级。总分在78分至90分(其中重要分析元素得分应≥54分)可评为“良好”级。总分在60分至78分(其中重要分析元素得分应≥42分)可评为“合格”级。达不到上述总分要求者评为“不合格”级。总分达到各等级要求，而重要分析元素未达到各等级要求者应下降一个质量等级。

附 录 E

××幅监控样质量监控图

（补充件）



注：—·—·— 为四个监控样的平均对数偏差 $\Delta\overline{\log C}$；

—·—·—·— 为四个监控样对数偏差的标准偏差 λ。

AAS

附 录 F
地球化学图说明书封面、扉页格式
（补充件）

F1 地球化学图说明书封面格式

北京幅(J-50-Ⅲ)

地球化学图说明书

水系沉积物测量

比例尺 1∶200 000

北京市地质矿产局物探队

年　　月

F2 地球化学图说明书扉页格式

北京幅(J-50-Ⅲ)

地球化学图说明书

水系沉积物测量

比例尺 1：200 000

编写单位：
队　　长：
队技术负责：
编　写　人：
审　查　人：
大　队　长：
大队技术负责：
提交报告单位：
提交报告时间：

附 录 G
区域化探样品分析方法推荐表
（参考件）

分析方法	测定元素
等离子体光量计法(ICP)	Al、As、Ba、Be、Bi、Ca、Cd、Co、Cr、Cu、Fe、K、La、Li、Mg、Mn、Na、Nb、Ni、P、Pb、Sb、Sn、Sr、Th、Ti、V、Y、Zn、Zr。
X-射线荧光光谱法(XRF)	Al、As、Ba、Ca、Co、Cr、Cu、V、Fe、K、La、Mg、Mn、Na、Nb、Ni、P、Pb、Zr、Si、Sr、Th、Ti、V、Y、Zn。
原子吸收法(AAS 或 AAN)	Ag、Cu、Pb、Zn、Cd、Fe、Co、Ni、Mn、K、Li。
光谱深孔电极法(ES)	Ag、B、Sn。
原子荧光法(AFS)	As、Sb、Bi、Hg。
极谱法(POL)	W、Mo。
激光-荧光法(LWU)	U
离子电极法(ISE)	F
化学-光谱法(ES-D)	Au

附 录 H
地球化学异常登记卡格式
（补充件）

地球化学异常登记卡

异常编号					图幅号					以往工作评述	
位置											
工作性质					工作方法						
异常面积					异常类别						
异常特征	元素									异常解释推断与评价	（包括：指示元素，元素分带，浓度分带，矿致异常标志）
	面积										
	形状										
	最高值										
	平均值										
	衬度										
	规模										
	其他										
地质概况										进一步工作建议	
										备注	

附 录 I
计算机方法技术在区域化探中的应用
（参考件）

I.1 区域化探工作的各个环节同计算机方法技术已有不同程度的结合。当前应注意在化探数据存储和资料交流等方面充分发挥计算机的作用。

当前区域化探工作应当立足于国内最流行的386/486计算机系统的相应的工作站。根据发展需要，可以按照升级的部署使用其他计算机系统及工作站，但应注意软件资料的可交流性。

I.2 地球化学分析测试过程的计算机管理首先应注重分析质量的实时控制。要使用适当的标准物质和合理有效的监控方案，使各批分析样品中的显著性系统误差及时得到发现。当这种误差较小时要进行改正。对于实时监控中查出的超过允许限度的系统误差和偶然误差，要将所属的批次样品返工重新分析。其次，要在样品送样、加工、称样、分析及报告编写等方面尽量使用计算机以提高工效，减少差错。

对于引进的实验室管理系统软件，一般都应根据我国的特点加以修改或改进，同时软件的汉字化也是必要的。

I.3 应建立1∶200 000区域化探数据库。建立区域化探数据库的目的是为了科学地存贮数据和充分地利用数据，并为异常的解释评价、编图、找矿及其他应用提供最有利的条件。各省局不论全省1∶200 000区域化探扫面任务完成与否，都应当积极建立区域化探数据库。所建立的数据库要具有较强的选择性检索功能及大数据量下较高的检索效率。

I.4 使用数据库软盘将是我国近期内进行区域化探资料交流的主要媒体。应当做好区域化探基础数据在软盘上存贮的合理设计。一般应当以1∶200 000国际分幅作为存贮单元或文件，把属于同一1∶200 000图幅的39种元素的数据按照一定规则存贮在一张软盘上，并在软盘上的文件开始给出有关的说明。例如，图幅号，数据点数目，起始点的方里网坐标，元素名称、含量单位及排列顺序，缺失数据的标志，数据的格式以及读取方法等等。通常使用3.5或5.25英寸(1.44或1.2 MB)的软盘每张足够容纳以ASC Ⅱ形式存放的一幅1∶200 000图幅的整幅数据。

I.5 为了预防计算机系统的意外故障，存贮在硬盘上的区域化探数据库及有关资料都应当复制成备份软盘或备份磁带并妥为保管。对于进行了数据更新的硬盘，也应及时更新备份软盘或备份磁带。为了防止未经许可的人员使用区域化探数据库，应当对有关的磁盘文件“加锁”，使他人不能进入。

I.6 区域化探资料的统计学处理包括简单的参数估计和复杂的分类和分析。必须注意各种统计学方法应用条件的选定和解释的适度。

I.6.1 要重视同直观解释的结合，以避免在施行复杂的数学处理中采用了不切合实际的计算结果。

I.6.2 在统计计算中通常要弃除数据分布两端的少数甚大值与甚小值，以便获得稳定可靠的计算结果，而在解释上对此不可作其他引伸。

I.6.3 使用不同数据的范围可对统计计算结果和解释产生很大影响。应根据研究目的选择好数据总体。

I.6.4 非高斯分布总体的处理(数据变换或总体分解)具有多解性。应当比较多种处理，然后确定采用何种结果。

I.6.5 并非所有问题都可用线性模型求解。当此种模型效果不佳时，亦可使用非线性模型，但应考虑其合理性及可解性等。

I.6.6 在使用显著性水平5%或1%的统计假设检验中，当在该显著性水平附近作出接受假设的决策时，应注意引入统计检验中第二类错误的可能性，即所作结论的不真实性。

I.6.7 将关系复杂的多元素数据经过处理简化成二维点图或谱系图可损失很多内在信息，在解释上应慎重。

I.6.8 在进行回归分析或判别分析中，对已知组的选择要典型，数目应足够多，数据组中的相关性变量应适当弃除。

I.7 使用计算机绘制区域地球化学基本图件-单元素地球化学图时，不应忽视矿床等地质信息在图上可形成的小范围元素含量起伏变化。在制图中应尽量使用原始数据即代表每一个四平方公里的数据，而不宜对原始数据进行合并或平滑。

I.7.1 区域地球化学数据中包含有各种误差。其中由分析测试引入的偶然误差和系统误差往往占重要部分，它们可对地球化学图产生不同程度的扰乱。应当采取合理有效的处理方法以减少这种扰乱。

I.7.2 分析系统误差常常反映在样品分析批次之间的差异上，而分析批次则涉及按图幅或行政区划送交样品。当地球化学图上出现了含量"台阶"(在某一地理范围内含量突然增高或降低)且该台阶沿着图幅边框或行政区划边界分布时，表明了这种误差的存在。对这种形式的系统误差有可能采取适当措施将其在图面上消除。系统误差的改正是很复杂的，必须谨慎从事。对于作了这种处理的地球化学图，应当在图上作出注释，标出哪些图面部分经过了误差处理。

I.7.3 在绘制单元素地球化学图时，如果使用的是每四平方公里一个点的数据且成图比例尺为1：200 000，这样的图由于数据点较稀，一般是绘制成等值线的形式。

但对于将多个1：200 000图幅地球化学数据合并起来以编制小比例尺(例如1：100万或更小)地球化学图的情况，则使用彩色象元图(俗称色块图)可能更为合适。

I.7.4 在绘制地球化学等值线时，由于元素含量值变化范围大和跳跃突变的特点，使绘图工作产生困难。一般的绘图方法和软件可能产生失真(如方框状)的异常和等值线稀密相差悬殊难以兼顾背景区和异常区特点的图形。为此，等值线的内插要使用某些非线性算法。等值线的光滑应适度，要防止相邻等值线的相交。等值线间隔的选择一般使用几何系列即对数等间隔系列。允许使用不止一种的等值线系列供选择，使能更好地照顾整个图幅等值线的稀密程度。要禁止随意抽稀等值线的作法。

I.7.5 为了能直观快速地观察和使用地球化学等值线图，需要在图上加绘彩色。对上色的要求是突出图上粗略和较大的变化特征而不是全部细节。因此彩色色阶的数目应适当，一般在6—9之间。颜色变化为由低含量到高含量分别对应于冷色到暖色。要注意在异常下限两侧选用的颜色应有显著的差别。要防止将异常下限两侧的等值线上在同一个色阶内。

I.7.6 地球化学彩色象元图是在分布甚密的网格数据图上逐点地将含量值换成相应的彩色色阶。每一个网格数据构成一个彩色象元。这种图适用于在成图比例尺下单个象元为2毫米见方或更小的场合。与前述的等值线图不同，这种图以彩色的表现作为显示地球化学变化的单一手段。故要求彩色变化应较丰富，色阶数目也应较多。前述按含量对数等间隔作为划分色阶的原则在这里仍须遵从。在有条件下应当充分利用现代计算机图象技术，使小比例尺的编图工作可无需对原始数据进行缩减，从而能制作出分辨率甚高，图形变化细腻且信息量得到充分保留的地球化学彩色象元图。

附 录 J
三层套合方差分析
(参考件)

设全区采样地点数为$a(a\geqslant 30)$，每个采样地点采集了b个样品，每个样品进行了c次分析(在区域化探工作中，b、c实际上都等于2)，则所得数据可用一个三层套合的方差分析进行分析，以估量这一地区的采样与分析误差的大小及它们是否足以掩蔽或歪曲元素在不同采样点上的真实含量变化，三层套合方差分析的模型如下：

$$X_{ijk}=\mu+\alpha_i+\beta_{ij}+\gamma_{ijk} \qquad \cdots\cdots(J1)$$

式中：μ——地区全部样品中元素含量的总平均值；

α_i——第i个采样点上的真值与总平均值的偏离，故$\mu+\alpha_i$代表第i个采样点上元素含量的真实数

值；

β_{ij}——第 i 个采样点上第 j 个样品中的真值与第 i 个采样点上元素含量真值的偏离，故 $\mu+\alpha_i+\beta_{ij}$ 代表第 i 个采样点上第 j 个样品元素含量的真值；

γ_{ijk}——第 i 个采样点上第 j 个样品第 k 次分析结果与第 j 个样品中元素含量真值的偏离，故 $\mu+\alpha_i+\beta_{ij}+\gamma_{ijk}$ 代表第 i 个采样点上第 j 个样品第 k 次分析数值。

方差分析的计算可参见表 J1：

方差分析将 X_{ijk} 的总变差分离成与每一个层次相联系均方，均方代表对于相应层次变差的总估量，所以均方中包含有各个套合于其中的低层次的贡献，如下所示：

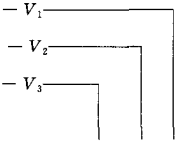


表 J1　方差分析表

变差源	方　和	自由度	均　方
采样地点间	$SS_1=\frac{\sum_i(\sum_{jk}X_{ijk})^2}{bc}-\frac{(\sum_{ijk}X_{ijk})^2}{abc}$	$a-1$	$V_1=\frac{SS_1}{a-1}$
样品间（采样地点内）	$SS_2=\frac{\sum_{ij}(\sum_k X_{ijk})^2}{c}-\frac{\sum_i(\sum_{jk}X_{ijk})^2}{bc}$	$a(b-1)$	$V_2=\frac{SS_2}{a(b-1)}$
分析间（样品内）	$SS_3=\sum_{ijk}X_{ijk}^2-\frac{\sum_{ij}(\sum_k X_{ijk})^2}{c}$	$ab(c-1)$	$V_3=\frac{SS_3}{ab(c-1)}$
总变差	$SS_{总}=\sum_{ijk}X_{ijk}^2-\frac{(\sum_{ijk}X_{ijk})^2}{abc}$	$abc-1$	

注：$\sum_{ijk}=\sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{b}\sum_{k=1}^{c}$

因而将每一层次上的均方减去低层次的均方然后以样本大小除之，就得出在本层次中的方差分量（样本大小代表方差分量的倍数）。方差分量的计算如表 J2：

表 J2　方差分量

层次	差值	样本大小	方差分量
采样地点	V_1-V_2	bc	$s\alpha^2=\frac{V_1-V_2}{bc}$
样　品	V_2-V_3	c	$s\beta^2=\frac{V_2-V_3}{c}$
分　析	V_3	1	$s\gamma^2=V_3$

最后进行 F 检验：

统计量：

$$F_1=\frac{V_1}{V_2}\sim F[(a-1),a(b-1)] \qquad \cdots\cdots(J2)$$

$$F_2 = \frac{V_2}{V_3} \sim F[a(b-1), ab(c-1)] \qquad \cdots\cdots(J3)$$

利用统计量 F_1 可检验采样地点间元素含量变化是否显著大于采样与分析误差变化，也即元素含量变化是否会被采样与分析误差所掩蔽或歪曲。利用统计量 F_2 可检验采样误差是否显著地大于分析误差，估量地区采样与分析误差的大小。

下面列举利用某地铜元素的数据进行三层套合方差分析的实例。

$a=40$，$b=2$，$c=2$，X_{ijk} 取对数值，列表计算（见表 J3）：

表 J3

	X_{ijk}	X_{ijk}^2	$(\sum_k X_{ijk})^2$	$(\sum_{jk} X_{ijk})^2$
1	X_{111}	X_{111}^2	$(\sum_k X_{11k})^2$	$(\sum_{jk} X_{1jk})^2$
	X_{112}	X_{112}^2		
	X_{121}	X_{121}^2	$(\sum_k X_{12k})^2$	
	X_{122}	X_{122}^2		
2	X_{211}	X_{211}^2	$(\sum_k X_{21k})^2$	$(\sum_{jk} X_{2jk})^2$
	X_{212}	X_{212}^2		
	X_{221}	X_{221}^2	$(\sum_k X_{22k})^2$	
	X_{222}	X_{222}^2		
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
a	X_{a11}	X_{a11}^2	$(\sum_k X_{a1k})^2$	$(\sum_j X_{ajk})^2$
	X_{a12}	X_{a12}^2		
	X_{a21}	X_{a21}^2	$(\sum_k X_{a2k})^2$	
	X_{a22}	X_{a22}^2		
$\sum$	$\sum_{ijk} X_{ijk}$	$\sum_{ijk} X_{ijk}^2$	$\sum_{ij}(\sum_k X_{ijk})^2$	$\sum_i(\sum_{jk} X_{ijk})^2$

在计算中可记：

$$P = \frac{(\sum_{ijk} X_{ijk})^2}{abc}$$

$$Q = \frac{\sum_i (\sum_{jk} X_{ijk})^2}{bc}$$

$$R = \frac{\sum_{ij} (\sum_k X_{ijk})^2}{c}$$

$$T = \sum_{ijk} X_{ijk}^2$$

根据方和的计算公式，可得：

$$SS_1 = Q - P$$

$$SS_2 = R - Q$$

$$SS_3 = T - R$$

$$SS_{\text{总}} = T - P$$

计算结果为：

$$P = 245.664\,6/40 \times 2 \times 2 = 377.133\,0$$

$$Q = 1\ 522.169\ 1/2 \times 2 = 380.542\ 3$$

$$R = 761.770\ 9/2 = 380.885\ 4$$

$$T = 381.431\ 3$$

方差分析表

变差源	方　和	自由度	均方
采样地点间	$SS_1=Q-P=3.409\ 3$	39	$V_1=0.087\ 4$
样品间,采样地点内	$SS_2=R-Q=0.343\ 1$	40	$V_2=0.008\ 6$
分析间,样品内	$SS_3=T-R=0.545\ 9$	80	$V_3=0.006\ 8$
总变差	$SS_{总}=T-P=4.298\ 3$	159	

从 F 检验中可看出,F_1 值远超过临界值,说明铜元素在地区中的变化起伏与这批数据的采样与分析的误差起伏有显著差异,亦即采样与分析误差起伏不致于掩蔽或歪曲地区铜元素起伏,这批数据是可利用的。F_2 值小于临界值,说明采样误差并不大于分析误差,而根据各层次方差分量的数值来看,误差应以分析误差为主。

方差分量

层次	差　值	样本大小	方差分量
采样地点	0.078 8	4	$S^2\alpha=0.019\ 7$
样　品	0.001 8	2	$S^2\beta=0.000\ 9$
分　析	0.006 8	1	$S^2\gamma=0.006\ 8$

$F_1=0.087\ 4/0.008\ 6=10.162\ 8>F_{0.05}(39,40)=1.69$

$F_2=0.008\ 6/0.006\ 8=1.267\ 4<F_{0.05}(40,80)=1.54$

附　录　K
区域地球化学元素丰度计算的统计处理方案
（参考件）

K1　各岩类元素丰度。岩石的元素丰度为区域地球化学元素丰度的基本数据,按二级构造单元或全省(区)计算各岩类的元素丰度。岩类一般可按酸性岩、中酸性岩、中性岩、碱性岩、基性岩、超基性岩、砂岩、泥质岩、碳酸盐岩、泥灰岩、凝灰岩、千枚岩、片岩、片麻岩、斜长角闪岩、变(浅)粒岩、麻粒岩……等进行计算,样品数量较多、易于划分的岩类应尽可能作进一步分类(如将酸性岩再分为黑云母花岗岩、二长花岗岩、斜长花岗岩、流纹岩……)。按循环法剔除 $\bar{x}\pm3S$($\bar{x}$ 为该岩类的算术平均值,S 为标准偏差,以下同)以外的离群值之后的算术平均值(碳酸盐岩以几何平均值)作为各岩类区域元素丰度的最佳估计值。

花岗岩和花岗闪长岩类的元素丰度应同时列出按岩体面积加权的值。

K2　各时代地层的元素丰度。按地层一构造区进行统计,一般以系为基本统计单元,由单元内各剖面的综合厚度加权平均求得。为避免矿化的影响,Cu、Pb、Zn、Ag、(Au)、As、Sb、Bi、Hg、W、Sn、Mo、F、Ba 等成矿和在热液作用中的活跃元素,应按循环法剔除 $\bar{x}\pm3S$ 以外的离群值,剔除的值以该岩类的平均值代替作计算。已知矿源层或标志层在其成岩过程中形成的高值点应保留。

K3　构造层的元素丰度。以基底和盖层为基础,反映构造运动巨旋回的构造层元素丰度,按其同各时代地层岩石的质量加权求得。变质岩发育的地盾区,其前寒武纪基底再依时代或变质带(绿片岩相、角闪岩相、麻粒岩相)分别进行计算,地体或相带内按各岩组岩性的面积加权平均。

K4　区域出露地壳(表壳)元素丰度。出露地壳元素丰度为重点研究对象。按构造单元(亦可再划分为次一级地层—构造单元)进行计算。各单元出露地壳元素丰度由该区各时代地层和岩体按面积加权求得

(其中花岗岩和花岗闪长岩的丰度,以按岩体面积加权求得的值作计算)。大构造单元或全区的出露地壳丰度,由所属各构造(或地层—构造)区的面积加权求得。

K5 地壳元素丰度估计值。地壳元素丰度的计算尚属探索性研究,在有条件的地区可参考如下模型进行计算。

K5.1 区域沉积层元素丰度以显生宙为主的沉积盖层中各时代地层岩石按质量加权平均求得。其厚度由地球物理地学断面资料确定。

K5.2 以实测剖面求地壳元素丰度。以出露的前寒武纪变质岩基底剖面和实测结果与区域地球物理地学断面资料结合,求得区域中上地壳(以绿片岩相和角闪岩相地体为主)的近似元素丰度。

K5.3 以地壳结构及其岩石与组成模型求地壳元素丰度。以不同岩类按比例加权求得区域上地壳或区域地壳的元素丰度估计值。

K6 将各元素的丰度依求得值的可靠性划分为三类。用准确可靠方法测试、数据充分者定为元素丰度推荐值;测试方法准确度较低或数据较少者定为元素丰度参考值,以带括号数据表示;测试方法可靠性差或测试灵敏度不足,定为元素丰度信息值,数据前加大约"～"符号。元素的区域(构造区或地体)平均含量称为元素丰度,其局部地区和单个岩体的值叫元素平均含量。

附加说明:

本规范由中华人民共和国地质矿产部提出。

本规范由全国地质矿产标准化技术委员会,物化探分技术委员会归口。

本规范由地质矿产部勘查技术司负责起草。

本规范是在地质矿产部1985年颁发的《区域化探全国扫面工作方法若干规定》的基础上,吸收了近10年来我国各地区的化探工作实践中的经验,修订、补充而成。主要起草人孙焕振、任天祥、牟绪赞、叶家瑜、周庆来、林存山。