ICS 07.060
A 40/49

DZ

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T 0011—2015
代替 DZ/T 0011—91

地球化学普查规范(1∶50 000)

Specification of geochemical reconnaissance survey(1∶50 000)

2015-07-24 发布　　2015-10-01 实施

中华人民共和国国土资源部　发布

中国商品信息验证协会
地质出版社
固话查询：80070776315
手机查询：40062776315
刮涂层　查真伪

目　次

前言 …… Ⅲ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　总则 …… 1
3.1　工作目的与任务 …… 1
3.2　工作地区 …… 1
3.3　工作方法 …… 1
3.4　工作原则 …… 1
3.5　工作要求 …… 2
4　设计书编写 …… 2
4.1　设计书编写依据 …… 2
4.2　设计书编写的准备工作 …… 2
4.3　设计书主要内容 …… 2
4.4　设计书附图 …… 3
5　野外工作方法 …… 3
5.1　工作方法选择 …… 3
5.2　采样点布设 …… 3
5.3　野外采样 …… 4
5.4　岩石地球化学测量 …… 5
6　野外样品加工 …… 6
6.1　样品保管与交接 …… 6
6.2　样品干燥 …… 6
6.3　样品过筛 …… 6
6.4　样品保存与送样 …… 6
6.5　样品加工流程 …… 7
7　野外工作质量检查 …… 7
7.1　质量检查制度 …… 7
7.2　小组自检和互检 …… 7
7.3　大组或项目组工区检查 …… 7
7.4　项目承担单位检查 …… 8
7.5　质量检查工作量要求 …… 8
7.6　质量检查记录 …… 8
8　实验室样品加工 …… 8
8.1　样品接收 …… 8
8.2　实验室样品加工 …… 8
9　样品分析及质量监控、质量评估 …… 10
9.1　分析元素 …… 10

9.2 分析方法技术要求 …… 10
9.3 分析测试质量控制 …… 11
9.4 质量评估 …… 13
10 数据库与地球化学图编制 …… 14
10.1 数据库 …… 14
10.2 地球化学参数统计 …… 14
10.3 地球化学图编制 …… 14
11 异常查证与异常评价 …… 17
11.1 异常查证与异常评价内容 …… 17
11.2 异常的解释推断 …… 17
11.3 异常分类 …… 18
11.4 异常筛选 …… 19
11.5 异常查证工作建议 …… 19
11.6 异常查证 …… 19
11.7 异常评价 …… 20
12 成果报告编写 …… 20
12.1 报告提纲及编写要求 …… 20
12.2 报告附件 …… 21
13 汇交资料要求 …… 21
附录 A(规范性附录) 地球化学普查水系沉积物测量记录卡 …… 23
附录 B(规范性附录) 地球化学普查土壤测量记录卡 …… 25
附录 C(资料性附录) 地球化学普查质量检查记录表 …… 27
附录 D(规范性附录) 地球化学异常登记卡 …… 31
附录 E(规范性附录) 地球化学普查 GPS 野外使用要求 …… 32

前　言

本标准依据GB/T 1.1—2009《标准化工作导则　第1部分：标准的结构和编写》的有关规则起草。

本标准与DZ/T 0011—91《地球化学普查规范》(1∶50 000)相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

——增加了规范性引用文件；

——增加了总则，进一步明确了地球化学普查的目的与任务、工作地区及方法、原则、要求等；

——增加了在设计书编写中前人工作评述、异常查证与评价、设计书附图等方面的要求；

——删除了工作方法中气体地球化学测量、水化学测量等方法；

——修改了不同景观区采样物质的要求，完善了采样点布设原则；

增加了野外定点、重复样采集、样品记录等有关要求；

——增加了实验室加工全过程质量控制要求；

——增加了分析测试外部质量监控要求，同时提高了分析测试检出限、精密度、准确度的要求；

——增加了数据库建设要求；

——增加了地球化学图编图方法，进一步明确了综合异常图与组合异常图的概念与作图方法；

——修改了异常分类方法，增加了异常评价要求；

——增加了成果报告附图的要求。

本标准由中华人民共和国国土资源部提出。

本标准由全国国土资源标准化技术委员会(SAC/TC 93)归口。

本标准起草单位：中国地质调查局南京地质调查中心。

本标准起草人：陈国光、张华、叶家瑜、张德存、陈德友、杨少平、李宝强、向运川、梁晓红。

本标准代替了DZ/T 0011—91。

地球化学普查规范(1∶50 000)

1 范围

本标准规定了地球化学普查工作目的与任务、设计书编写、野外样品采集、野外样品加工、野外工作质量检查、实验室样品加工、样品分析及质量监控和质量评估、数据库与地球化学图编制、异常查证与异常评价、成果报告编写及附图、汇交资料等要求。

本标准适用于1∶50 000地球化学普查工作。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 9649.29—2009 地质矿产术语分类代码 第29部分：地球化学勘查

GB/T 14496 地球化学勘查术语

GB/T 14839 地球化学勘查技术符号

DZ/T 0075 地球化学勘查图示、图例及代码

DZ/T 0145 土壤地球化学测量规范

DZ/T 0167 区域地球化学勘查规范

DZ/T 0248 岩石地球化学测量技术规程

3 总则

3.1 工作目的与任务

地球化学普查以地质找矿为目标，主要任务是查明成矿及其伴生元素地球化学分布特征，圈定地球化学异常，优选找矿靶区，对重要异常进行查证与矿产资源潜力评价；同时查明与成矿作用有关的地层、岩体、构造等地球化学特征，提供成矿地质地球化学依据。

3.2 工作地区

地球化学普查主要在重要成矿区带、区域化探划分的找矿远景区开展工作。在调查区内，按照国际标准分幅或按区域异常范围部署工作。

3.3 工作方法

地球化学普查依据地貌景观条件，以水系沉积物与土壤地球化学测量方法为主，岩石地球化学测量方法为辅。在准平原、盆地周边、山前地带等浅覆盖区，可利用机动钻开展土壤地球化学测量。

3.4 工作原则

地球化学普查要求采样物质是能够代表原生地质找矿信息的基岩风化产物。

3.5 工作要求

地球化学普查要求在找矿远景区或成矿区带内统一采样物质、测试元素及元素分析精度，实现各图幅间以至整个测区内地球化学图的无缝接图，以利于成矿地球化学规律的研究。

4 设计书编写

4.1 设计书编写依据

设计书由项目承担单位根据相关规范、任务书或委托方合同要求编写。

4.2 设计书编写的准备工作

4.2.1 收集与测区有关的自然地理、区域地质、矿产资源、地球化学、地球物理、遥感等基础资料。

4.2.2 根据测区地质背景、地球化学景观、水系发育程度、第四系覆盖厚度以及以往化探、地质矿产勘查工作情况等，研究和确定野外采样方法。

4.2.3 在收集资料和初步研究基础上，对测区进行实地踏勘，划分出次级景观区，提出针对测区的切实可行的地球化学普查工作实施方案，必要时进行方法试验。

4.2.4 收集同比例尺工作用地形图。

4.3 设计书主要内容

4.3.1 项目概况。内容包括：任务来源、目标任务、选区依据、测区范围、工作量及技术要点等。

4.3.2 工作区概况。设计书应对工作区概况进行论述，包括：

a) 概述自然地理、区域地质、矿产资源以及地球化学、地球物理、遥感等相关资料的情况；

b) 简述测区水系发育程度、第四系覆盖厚度、基岩出露、工农业生产等对所选地球化学普查工作方法效果的影响；

c) 评述前人工作及研究程度。

4.3.3 野外工作方法、技术及质量要求。主要内容包括：

a) 野外样品采集工作方法；

b) 样品加工处理方法与样品保管方案；

c) 野外工作质量检查方案。

4.3.4 样品分析测试及质量监控。主要内容包括：

a) 测定元素、指标的选择；

b) 分析测试方法技术和质量要求；

c) 分析测试质量监控方案。

4.3.5 数据处理及编图方法。

4.3.6 异常查证与评价。主要内容包括：拟采用的异常圈定、异常分类、异常评价方法，异常查证工作方案，异常登记方法等。

4.3.7 实物工作量与预期成果。

4.3.8 组织管理、人员及装备。

4.3.9 经费预算。

4.3.10 质量管理与技术保障措施。

4.4 设计书附图

设计书应附测区的地理景观与工作部署图、地质矿产图、设计采样点位图等图件。

5 野外工作方法

5.1 工作方法选择

地球化学普查一般在水系发育或较发育区选择水系沉积物地球化学测量，在水系不发育区选择土壤地球化学测量。

5.2 采样点布设

5.2.1 采样密度

根据不同的工作方法，确定相应的采样密度：

a) 水系沉积物测量基本采样密度为4点/km^2～8点/km^2。西部地区视地理地貌特点采取较稀采样密度，其中高寒山区、森林沼泽区等艰难地区以及雪线附近、高山险谷等特别难以进入的地区，采样密度可视情况适当放稀，以有效控制异常范围及避免调查区出现空白区为原则。

b) 土壤地球化学测量采样密度为8点/km^2～20点/km^2。第四系浅覆盖区采用机动钻采样，具体采样密度应视勘查目标确定。

5.2.2 采样点布设原则

采样点布设应遵循以下原则：

a) 水系沉积物地球化学测量采样点应根据水系分布形态、地理地貌特点布设，要求兼顾均匀性与合理性，最大限度控制测区面积，使测区总控制面积大于或等于75%。土壤地球化学测量采样点布设可视地理地貌特点选择方格网或测量网(见表1)两种方式。

b) 采样点位应均匀分布。要求在1∶50 000地形图上按照1 km^2基本采样单元均匀布设采样点，一般不应出现连续3个空白小格。

c) 采样点布设应合理。采样点主要布设在一级水系中，当一级水系长度大于500 m时，则应增加样点布设，在二级或三级水系中布设控制点。采样点布设应以有效控制汇水面积为原则，一般汇水域最上游采样点控制面积应在0.125 km^2～0.25 km^2范围内。

d) 采样点布设应避开厂矿、村镇、公路等可能产生污染的部位，注意防止人为影响。

表1 土壤地球化学测量参考测网

测量网/m	采样点数/个
250×250	16
333×333	9
500×250	8
500×200	10
500×100	20

5.3 野外采样

5.3.1 采样位置

根据不同的工作方法，确定相应的采样位置：

a) 水系沉积物地球化学测量采样位置应在现代活动性流水线上，采样部位应尽量选择在水流变缓地段水系沉积物各种粒级易于汇集处，使样品中各粒级比例处于自然混合状态。

b) 采样时应避开在活动性流水线以外的河岸阶地、河漫滩采样，避开有机质、黏土及风积物等分布地段。在干旱地区，难以避开风积物时，应在野外采用套筛去除；在有条件的区域，可在现场采用水筛去除有机质或黏土。

c) 土壤地球化学测量采样位置应为接近基岩面上的残坡积层。石质剥蚀戈壁区与堆积戈壁区土壤层不发育，采样位置以基岩上部具棱角或半棱角状岩石碎屑层为主，应避开风成砂、转石、盐积物等干扰。

5.3.2 采样物质

水系沉积物地球化学测量采样介质应为代表汇水域基岩的物质成分；土壤地球化学测量采样介质为代表下伏基岩的残坡积物质；在第四系浅覆盖区，采用机动钻在深部基岩面上采集残积物质。不同景观区采样粒级要求如下：

a) 中东部地区采样粒级一般为－10 目～＋80 目，具体采样粒级可依具体景观条件确定。基于岩溶区等不同岩石类型风化物质存在较大的差异，可以做出适度调整。

b) 西部特殊景观地区中新疆东天山及准噶尔盆地周边、甘肃北山、内蒙古中西部、宁夏等干旱荒漠戈壁景观区为－4 目～＋20 目，内蒙古中东部半干旱景观区为－4 目～＋40 目。

5.3.3 样品采集

5.3.3.1 水系沉积物地球化学测量样品采集

要求沿活动性流水线，在 20 m～30 m 范围内 3～5 处多点采集组合样。在羽状水系发育地区，应在多条水系采集组合样；西部地区发育“U”形谷或草皮沟，当难以采集水系沉积物时，应在汇水域两侧山坡多点采集残坡积土壤代替。采样时应去除样品中的碎石、草根、树皮等杂质。

5.3.3.2 土壤地球化学测量样品采集

采样时应在采样点周围点线距的 1/3 范围内 3～5 处多点采集组合样。在浅覆盖区，采用机动钻采样；在成矿地质条件复杂地区，可增加采样密度。采样时应去除样品中的碎石、草根、树皮等杂质。

5.3.4 样品重量

原始样品要求样品加工后的重量不少于 300 g，以保证送分析样品和长期保存副样所要求的重量。

5.3.5 样品编号

以 1∶50 000 或 1∶25 000 图幅为单元连续编号，以 1 km^2 为基本采样单元，采样单元编号由左至右、自上而下顺序编号。在每个基本采样单元中划分为 4 个小格(0.25 km^2)，标号顺序由左至右、自上而下为 A、B、C、D，并在标号后标注阿拉伯数字，如 A1、A2、B1、B2 等。每 50 件样品编号内预留 5 个号码，其中 4 个号码为插入监控样，1 个号码为插入重复样，插入号码应均匀分布。

5.3.6 野外定点

采样时使用 GPS 结合地形图定点，定点误差小于 50 m。在 GPS 中录入每一个采样点的坐标信息，

GPS 定点和航迹管理方法见附录 E。布设的采样点应准确标绘在地形图上。

5.3.7 样品记录

5.3.7.1 采样记录卡填写

野外采样应填写采样记录卡(见附录 A 及附录 B)，记录样品号、样袋号、样品的各种特征以及地质、矿化和地貌、环境特征。记录使用 2H 或 3H 铅笔在现场记录，应在野外记录的内容不应回驻地后填写。记录卡填写内容应齐全、正确，字迹工整、清洁，不应重抄、涂改，记录有误时可划掉原记录并在其上方填写正确文字。

5.3.7.2 样品变更登记

采样时，因地形地物及通行条件的限制，不能到达设计样点，或设计样点不合理时，应在专门设立的采样点变更登记表上进行采样点变更登记。

5.3.8 样品标记

5.3.8.1 采样点标记

每个采样点均应留有明显标记，在无法留有标记时，应留有证明到此采样的痕迹和记录。

5.3.8.2 样品标签

采集的样品应随袋装入样品标签，样签应随样品保留至样品加工全过程。

5.3.9 重复样采集

重复样应由不同组人员或质量检查人员在同点不同时采集，重复采样数为总采样数的 2%～3%，每个测区应不少于 30 件。重复样点应均匀分布在工作区内。以重复样两次采样分析结果按相对双差 $\left[RD=\dfrac{|A_1-A_2|}{\frac{1}{2}(A_1+A_2)}\times 100\%\right]$ 允许限确定合格率，$RD\leqslant 33\%$ 为合格。要求相对双差合格率大于或等于 85%。

5.3.10 野外工作整理

5.3.10.1 样品清点

每天野外工作结束后，采样小组应对样品进行清点，并填写样品移交单。

5.3.10.2 野外图件整理

每天野外工作结束后，采样小组要将采样点标绘在工作手图上，以直径 2 mm 的小圆圈标定采样点，注明采样点号；同时将 GPS 中的采样点坐标、时间及采样点组成的航迹由专人全部导入计算机；工作结束时，打印全部航迹图和全部点位，作为采样点位实际材料图。

5.4 岩石地球化学测量

5.4.1 岩石地球化学测量选择条件

岩石地球化学测量工作方法主要用于：

a) 水系沉积物地球化学测量和土壤地球化学测量不能满足要求的地区或区段；

b) 需进一步查明异常源确切位置、含矿层位、含矿构造带或岩体的地区或区段；

c) 获取某些岩体、地层或不同岩性中的元素地球化学特征，进行水系沉积物和土壤异常的推断解释。

5.4.2 岩石地球化学测量方法

岩石地球化学测量以剖面性测量为主，可依据具体目标确定点距，必要时可进行面积性岩石地球化学测量。

5.4.3 岩石地球化学测量样品采集

采样时应在采样点周围或点线距的1/3范围内，采用连续拣块的方法，均匀敲取同种或同类岩性的岩石碎块组成一件样品。岩石样的采样量应不少于300 g。样品采集时，应在样点周围与沿途进行地质观察，搜寻矿化蚀变地质体。当遇到明显矿化蚀变现象时，应采集矿化蚀变样品。

5.4.4 岩石地球化学测量方法技术

岩石地球化学测量方法技术要求按DZ/T 0248执行。

6 野外样品加工

6.1 样品保管与交接

样品保管与加工人员负责每天接收样品。接收时应对样品进行清点，核对样袋号、样品号、样品与记录卡的对应情况等。核对无误后，进行交接登记，由送接双方人员签字。

6.2 样品干燥

布袋中的样品可在日光下自然干燥或于50 ℃条件下烘干。为防止结块，干燥过程中应及时揉搓样品，可用木槌适当敲打。

6.3 样品过筛

6.3.1 样筛要求

加工样品应使用不锈钢筛。不锈钢筛是指底、盖、筛网与筛圈均为不锈钢制品，不应使用镀铬或镀锌铁皮制品。根据各特殊景观工作区的具体情况及设计要求确定样筛孔径。

6.3.2 过筛

筛分截取粒级样品时，应避免胶结的假粒级混入，可用揉搓或采用水筛的办法去掉假粒级和附着细颗粒。如采用水筛时，应选择无矿化、无污染的干净水，并要求一件样品加工完成后更换加工用水，以避免样品间相互污染。

6.3.3 样品要求

截取粒级样品过筛后，检查样品重新过筛时，筛下重量应小于5%。过筛后的样品重量大于或等于300 g。

6.4 样品保存与送样

6.4.1 装样

加工后的样品缩分成2份，1份150 g送实验室分析；1份150 g装入聚乙烯塑料瓶中，并装箱暂时保存。

6.4.2 样品卡片

样品加工后应装入袋或瓶内，袋或瓶上应标有样号、1∶50 000 图幅号，同时填写卡片放入袋或瓶内。瓶上的样号、图幅号应能长期保存。

6.5 样品加工流程

样品加工流程图参见图 1。



图 1 样品加工流程图

7 野外工作质量检查

7.1 质量检查制度

承担单位应建立健全的野外三级质量检查制度。包括：野外采样小组的自检和互检；大组或项目组工区检查；项目承担单位检查。

7.2 小组自检和互检

采样小组应对每天所采样品及数量、记录卡及与样品对应情况、GPS 航迹图、点位（工作手图）进行 100％自检和互检。样品加工组应对每天所加工样品数量、每件样品重量、样品与送样单和标签及布袋号对应情况、不锈钢筛完好情况等进行全面检查，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 图幅采样结束）时，需进行阶段性检查，全面检查本阶段所采样品、记录卡、点位图、GPS 航迹图、加工流程是否符合规范要求，并做出阶段性工作总结。

7.3 大组或项目组工区检查

7.3.1 方法技术检查

大组（工区或项目）负责人或质量检查员应随同采样小组深入工作现场，检查野外采样工作全过程，

重点检查点位偏差、采样部位选择、采样介质等是否符合设计要求。同时，应深入样品加工组，检查样品加工全过程，包括样品加工程序、样品有无玷污和编号有无混乱等。

7.3.2 工作质量检查

分为室内抽查和野外抽查。室内抽查主要是核对采样点位图、GPS 航迹图、记录卡、质检记录和样品加工、记录及样品成分等。野外抽查部分采样点(包括重复样采样点)，实地核对采样部位、定点误差、采样介质、记录内容和 GPS 航迹等。

7.4 项目承担单位检查

项目承担单位应在野外工作结束前进行全面质量检查，应派质检组对小组、大组、项目组的质检工作以及全部原始资料进行检查、评价和验收，包括对野外工作的抽检和室内工作的检查，并写出验收文据。

7.5 质量检查工作量要求

大组或项目组工区检查和项目承担单位检查总量要求为：室内抽查的工作量应占总工作量的 10%，野外抽查的工作量应占总工作量的 5%。

7.6 质量检查记录

各项野外工作质量检查均应有相应的检查记录(参见附录 C)。检查人员应签字、标明日期、打印，并在计算机上保留检查的航迹图。

8 实验室样品加工

8.1 样品接收

8.1.1 样品接收要求

实验室应配备专职的样品管理人员，负责样品的验收、检查和保管。样品送交承担分析工作的实验室时，均应办理样品交接手续。双方交接过程中，如送交样品有下述情况之一者，实验室有权拒收样品，并应及时通知送样单位处理。样品送样时应提出样品送样分析测试元素和分析测试质量要求，并明确分析测试应注意的事项，如工作区内需注意的矿化元素、含量极低的元素等。

a) 无送样委托书或送样委托书填写不清、不全；
b) 样品无编号、编号混乱或有重号；
c) 样品在运输过程中受到破损、丢失或污染；
d) 样品质量不符合本规范或设计书要求。

8.1.2 样品接收记录

样品经验收合格后，实验室样品管理人员在送样委托书上签字，注明收样日期，并返回一份委托书给送样单位。

8.2 实验室样品加工

8.2.1 样品烘干

水系沉积物和土壤样品加工前应在温度小于 60 ℃恒温干燥箱内充分烘干。经混匀后分取 70 g～

80 g(视分析元素多少而定),采用无污染的磨样机进行细碎加工,多余样品留作副样。为防止样品污染,样品加工场所应与加工其他地质矿产样品的工作场所隔离。

8.2.2 样品加工要求

8.2.2.1 加工粒度

水系沉积物和土壤样品加工粒度要求达到－0.074 mm(200 目),不需过筛,用手感检查。为保证加工粒度要求,质量检查人员应每天在已加工好的样品中随机抽取一定数量的样品(3%～5%),从中分出5 g过筛检查,不合格者全部返工重新破碎。

岩石样品采用以刚玉质为内衬的颚式破碎机,反复破碎至粒度为－0.955 mm(20 目),用不锈钢筛过筛后,经混匀、缩分出100 g样品,用无污染磨样机全部磨碎至－0.074 mm(200 目),剩余－20 目样品作为粗粒级副样保存。

8.2.2.2 样品加工质量要求

样品加工全过程损耗率小于或等于5%,计算方法见公式(1);缩分误差小于或等于3%,计算方法见公式(2);过筛率大于或等于98%。

$$\text{全过程损耗率}=\frac{\text{样品总质量}-\text{破碎后样品质量}}{\text{样品总质量}}\times 100\% \quad \cdots\cdots (1)$$

$$\text{缩分误差}=\frac{\text{计算缩分后的质量}-\text{实际缩分后的质量}}{\text{计算缩分后的质量}}\times 100\% \quad \cdots\cdots (2)$$

8.2.3 测定金元素的样品加工

测定水系沉积物、土壤和岩石样品中的金元素时,可从全部样品中缩分出部分样品,用不含金元素污染的铁质合金磨具加工。

8.2.4 样品加工防玷污措施

每加工完一件样品,均应彻底清洗所有机具。玛瑙罐、玛瑙球等应用水清洗、烘干(或风干),刚玉罐、刚玉球等应用草酸浸洗,立式、卧式刚玉质磨盘粉碎机应用石英砂或待加工样品磨洗,方可进行下一件样品加工。

8.2.5 样品保管

8.2.5.1 分装样品

样品加工完毕后,根据测试项目要求以及便于称样,对样品进行分装,一部分装入带内塞的聚乙烯塑料瓶或玻璃瓶中(测定Hg),其余样品装入牛皮纸袋中(用作测定其他元素)。分装后的剩余样品另外装瓶,留作分析(细)副样保存。

8.2.5.2 样品保存

1∶50 000图幅内所有样品分析完成后,应将分析样品和副样(包括粗粒级副样、细粒级副样)按批次、样品号码顺序装箱保存。实验室对分析副样(包括粗粒级副样、细粒级副样)的保存时间为测试成果报告发出以后半年。送样单位如需保留副样,应及时取回保管。如送样单位声明不需保留副样,则由实验室处置。

9 样品分析及质量监控、质量评估

9.1 分析元素

1∶50 000 地球化学普查样品中，Au、Ag、Cu、Pb、Zn、As、Sb、Bi、Hg、W、Sn、Mo、Cd、Co、Cr、Ni 等 16 种元素为必测元素，其他元素可根据成矿区带内主要的成矿元素和指示元素，以及工作区内地质矿产调查需求选测，一般要求同一成矿带分析元素的选择尽量保持一致。本标准列举了 33 种元素可供选择(见表 2)，如因工作需要，分析元素种类超出表 2 列举的 33 种元素时，超出元素可参照 DZ/T 0167 及其他相关要求执行。

表 2 地球化学普查样品元素分析检出限要求

元素	检出限/(μg/g)	元素	检出限/(μg/g)	元素	检出限/(μg/g)
Ag	0.03	F	100	Sb	0.2
As	1	Fe	1 000	Sn	1
Au	0.000 3	Hg	0.000 5	Ti	100
B	5	La	40	Th	5
Ba	50	Li	10	Sr	10
Be	1	Mn	30	U	1
Bi	0.1	Mo	0.5	V	20
Cd	0.1	Nb	5	W	0.5
Co	1	Ni	3	Y	7
Cr	15	P	100	Zn	15
Cu	1.5	Pb	5	Zr	10

9.2 分析方法技术要求

9.2.1 分析方法检出限要求

表 2 所列分析方法检出限，是指用于地球化学普查样品各种分析方法的最低要求。能否满足某一测区样品分析要求，还应以各元素报出率来衡量。当某种分析方法报出率小于 85%时，说明该分析方法不能满足测区样品分析要求，需选择检出限更低的分析方法进行分析。水系沉积物、土壤和岩石样品分析方法检出限要求见表 2。

9.2.2 分析方法准确度要求

分析方法的准确度采用国家一级标准物质进行考核。选用 8 个(包括高、中、低含量)不同类别(水系沉积物、土壤、岩石)的国家一级标准物质(GBW 系列)，用选定的水系沉积物、土壤、岩石样品分析方法，对每件国家一级标准物质分析 12 次，并分别计算每件标准物质中每种元素测量值的平均值与标准值之间的对数偏差($\Delta\lg\overline{C}$)，其结果应符合表 3 中准确度的要求。

9.2.3 分析方法精密度要求

分析方法的精密度采用国家一级标准物质进行考核。选用 8 个(包括高、中、低含量)不同类别(水系沉积物、土壤、岩石)的国家一级标准物质(GBW 系列)，用选定的水系沉积物、土壤、岩石样品分析方法，

对每件国家一级标准物质分析 12 次，并分别计算每件标准物质中每种元素 12 次测量值与标准值之间的相对标准偏差(*RSD*)，其结果应符合表 3 中精密度的要求。

表 3　分析方法准确度、精密度要求

含量范围	准确度	精密度
	$\Delta \lg \overline{C}(\mathrm{GBW}) = \lvert \lg \overline{C_i} - \lg C_S \rvert$	$RSD(\mathrm{GBW}) = \dfrac{\sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{n}(C_i - C_S)^2}{n-1}}}{C_S} \times 100\%$
检出限 3 倍以内	≤0.13	≤15%
检出限 3 倍以上(含 3 倍)	≤0.11	≤10%
≥1%	≤0.07	≤7%
注 1：$\overline{C_i}$ 为每个 GBW 标准物质 12 次实测值的平均值；C_S 为 GBW 标准物质的标准值。 **注 2**：n 为每个 GBW 标准物质测量次数；C_i 为每个 GBW 标准物质单次实测值。		

9.3　分析测试质量控制

9.3.1　分析测试质量控制方法

水系沉积物、土壤和岩石样品分析质量控制，包括实验室内部质量控制和实验室外部质量控制。

9.3.2　实验室内部质量控制

9.3.2.1　准确度控制

采用分析国家一级标准物质或由各省研制的监控样方法进行控制。按不同样品类别，分别在每 50 件样品编号中预先留出的 5 个空号内，插入 2 件同类别国家一级标准物质或由各省研制的监控样(另外 3 个空号中 2 件为外部控制样、1 件为重复样)，与样品一起分析，以 100 个号码为 1 个统计单元，分别计算每件标准物质或监控样品中每种元素每次测定的测量值与标准值的对数偏差($\Delta \lg C$)，应符合日常分析准确度要求(见表 4)，一次原始合格率应大于或等于 98%。

表 4　日常分析准确度、精密度要求

含量范围	准确度	精密度
	$\Delta \lg C(\mathrm{GBW}) = \lvert \lg C_i - \lg C_S \rvert$	$\lambda = \sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{n}(\lg C_i - \lg C_S)^2}{n-1}} \quad (n=4)$
检出限 3 倍以内	≤0.17	≤0.20
检出限 3 倍以上(含 3 倍)	≤0.15	≤0.17
1%～5%	≤0.10	≤0.15
>5%	≤0.07	≤0.07

金元素分析准确度，采用分析国家一级标准物质方法进行控制。按不同样品类别，分别在每 50 件样品编号中预先留出的 5 个空号内，插入 2 件同类别国家一级标准物质，与样品一起分析，以 100 个号码为 1 个统计单元，分别计算每件标准物质中金元素每次测定的测量值与标准值的相对误差($RE = \lvert A_1 - A_S \rvert / A_S \times 100\%$)，应符合金元素标准物质和样品日常分析准确度要求(见表 5)，一次原始合格率应大于或等于 90%。

表 5　金元素标准物质和样品日常分析准确度要求

含量范围/(ng/g)	*RE* 或 *RD*
0.3～<1	≤100%
1～<30	≤66.6%
≥30	≤50%

9.3.2.2　精密度控制

采用分析国家一级标准物质或由各省研制的监控样方法进行控制。国家一级标准物质或由各省研制的监控样插入方法同 9.3.2.1，以 100 件样品为 1 个统计单元，分别计算每种元素 4 件标准物质或监控样测量值与监控样标准值之间的平均对数偏差的标准偏差(λ)，应符合日常分析精密度要求(见表 4)，一次原始合格率应大于或等于 98%。

9.3.2.3　日常分析质量监控图

以 9.3.2.1 和 9.3.2.2 计算的对数偏差(ΔlgC)及对数偏差的标准偏差(λ)绘制质量监控图，ΔlgC 或 λ 为纵坐标，以对应的分析批次为横坐标，标绘在厘米方格纸上，形成实验室的日常分析质量监控图，以便随时发现不合格的分析批次，及时查明问题并纠正。

9.3.2.4　报出率控制

报出率(*P*)是指实验室能报出元素含量数据(大于或等于方法检出限的数据)的样品数(*N*)占样品总数(*M*)的百分比($P=N/M\times100\%$)。报出率(*P*)是衡量选用的分析方法检出限是否满足测区样品元素分析要求的一项重要指标，报出率大于或等于 90%，说明选用的分析方法检出限完全满足本测区样品分析要求；报出率小于 90%，说明选用的分析方法检出限不能满足测区样品分析要求，应采取有效措施或采用更灵敏的分析方法，降低方法检出限，以满足报出率在 90%以上的要求。

9.3.2.5　重复性检验控制(内检分析)

按所送样品总数随机提取一定比例的样品，一般为样品总数的 3%～5%，编成密码样，交由熟练技术人员，单独进行重复分析，计算原始分析数据与重复性检验分析数据之间双份测定的相对双差($RD=\dfrac{|A_1-A_2|}{\frac{1}{2}(A_1+A_2)}\times100\%$)，双份测定的相对双差允许限 $RD\leqslant50\%$，并统计合格率，一次原始合格率应大于或等于 90%。

金元素的重复性检验，按所送样品总数随机提取一定比例的样品，一般为样品总数的 3%～5%，编成密码样，进行双份测定，其相对双差允许限见表 5，并统计合格率，一次原始合格率应大于或等于 90%。

9.3.2.6　突变点的重复性检验(异常点抽查检查)

每个地区或每批样品分析完毕后，部分分析结果出现的突变高点和突变低点，均代表地球化学图上出现的正负异常，为了防止由于分析偶然误差而造成的地球化学图假象，应对突变高点和突变低点进行重复性检验。重复性检验比例为 3%(金元素突变高值点应进行 100%检查)。突变点重复性检验的双份测定相对双差允许限与样品的重复性检验双份测定相对双差允许限相同，并统计合格率，一次原始合格率应大于或等于 85%(金元素一次原始合格率应大于或等于 80%)。

9.3.2.7　日常分析中质量分析人员自我控制

分析人员在每批分析中应按照要求，进行全过程空白试验，工作曲线、标准物质与样品应同时分析，计算公式应正确，计算结果应复查等。

9.3.3　实验室外部质量控制

9.3.3.1　外部监控样制备

使用现有的土壤国家一级标准物质，按不同比例配制成不同浓度、不同基体的外部监控样。

9.3.3.2 外部监控样的插入

分别在每50件样品编号中预先留出的5个空号内，均匀插入2件已配制的外部监控样，与样品一起分析。外部监控样密码插入工作，由送样单位人员或由实验室质量管理人员在实验室样品加工完毕后进行。

9.3.3.3 外部监控样分析

外部监控样应与样品同时分析。每份外部监控样，应进行单份测定，不应进行双份或多份分析后取平均值。

9.3.3.4 外部监控样各元素分析质量参数的计算

9.3.3.4.1 外部监控样结果统计

以50件外部监控样为一个统计单元，做如下统计：

a) 统计每一种元素单个外部监控样测量值与标准值的对数偏差($\Delta \lg C$)，并按表4中日常分析准确度、精密度要求，统计每种元素单个外部监控样的合格率，要求一次原始合格率大于或等于85%，以考查样品分析的准确度。

b) 统计每一种元素50件外部监控样测量值与标准值两组数据间的相关系数(r)，要求$r \geqslant 0.85$，以考查样品分析的偶然误差。

c) 统计每一种元素50件外部监控样测量值与标准值两组数据间的方差分析(F检验)，要求F检验值小于或等于F临界值，以考查外部监控样测量值与标准值两组数据间是否等精度。

d) 统计每一种元素50件外部监控样测量值与标准值的最大值、最小值、中位数、平均值、标准偏差等参数，以考查外部监控样测量值与标准值两组数据的分布情况及特征。

9.3.3.4.2 外部监控样虚拟地球化学图

以元素为单元，某元素外部监控样的质量参数中有1项参数不合格时，应绘制该元素的外部监控样标准值和测量值虚拟地球化学图，并进行图形相似性对比。根据提交的元素分析数据绘制元素地球化学图，观察其成图效果，以判断样品分析质量。

9.4 质量评估

9.4.1 实验室内部质量控制及质量评估

实验室内部质量控制及质量评估是对每分析批次、每人、每天分析质量按控制界限要求，所进行的实时控制，以判断分析人员的素质、环境、试剂材料、仪器设备是否处于正常运行及受控状态等。

9.4.2 实验室外部质量控制及质量评估

实验室外部质量控制及质量评估是送样单位、即用户对实验室所报出的分析数据的可靠性、可利用性是否达到合同或协议规定的要求，是否符合有关规程、规范的要求进行的评估。

9.4.3 质量评估报告

每个1∶50 000图幅样品分析工作结束后，实验室应及时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，并提交质量评估报告，报告内容包括：

a) 任务来源；

b) 采用的分析方法及分析方法的摘要；

c) 分析方法的质量参数，分析方法检出限、准确度和精密度；

d) 整个图幅各元素的报出率、总报出率；

e) 国家一级标准物质的准确度参数；

f) 重复性检验的合格率；

g) 异常点重复性检验的合格率；
h) 所采取的技术措施；
i) 质量控制图；
j) 外部质量控制监控样各项质量参数(合格率、相关系数、F 检验)情况。

10 数据库与地球化学图编制

10.1 数据库

10.1.1 数据库分类

1∶50 000 地球化学普查数据库以原始采样信息、基本图件和分析数据为数据源。

10.1.2 数据库软件

数据库软件可采用 GeoMDIS、ArcInfo、MapGIS 等汇交资料适用的数据库系统。

10.1.3 数据库内容

10.1.3.1 野外调查资料

野外获取的第一手资料，包括定位的 GPS 坐标数据(含投影信息)、各类采样信息、异常查证记录、质量检查记录、数字照片与摄像资料及野外工作相关描述信息。

10.1.3.2 分析数据

面积性测量的实验室分析数据和分析质量评估数据，异常检查分析数据及其质量监控数据。

10.1.3.3 图形数据

野外调查工作布置的基本图件及与地球化学推断解释相关的图件。

10.2 地球化学参数统计

10.2.1 参数统计单元

对 1∶50 000 地球化学普查所获取的分析数据均应进行基本参数统计，包括对水系沉积物、土壤和岩石地球化学测量数据等进行全区和按子区(如地质单元)的参数统计。

10.2.2 统计参数

统计参数包括样本数(N)、面积(S)、算术平均值($\overline{X}$)、标准离差(S_0)、变异系数(CV)、几何平均值(X_g)、中位数(M_e)、逐步剔除平均值加减 3 倍标准离差后的算术平均值($\overline{X}_0$)以及最大值(X_{max})、最小值(X_{min})。

10.3 地球化学图编制

10.3.1 地球化学图种类

1∶50 000 地球化学普查图件按其性质可分为四类：原始数据图、地球化学图、地球化学异常图、推断解释图。

10.3.2 原始数据图

10.3.2.1 采样点位图

主要内容包括水系、主要居民点、主要地物标志、交通道路、高斯方里网、经纬度坐标、采样点位置及

采样信息和分析数据信息属性。重复样点、质量检查点以不同颜色或符号标注。

10.3.2.2 异常查证实际材料图

异常查证工作完成后编制异常查证实际材料图。一般宜在地质矿产底图或综合异常图上投放完整的异常查证实际材料，包括面积性加密样点、异常查证地质-化探剖面、查证时随机采集的各类样品点位，以及槽探、坑探工程位置等。

10.3.3 地球化学图

10.3.3.1 编制地球化学图的基本要求

编制地球化学图应使用已编制好的数字化地理图作为底图，以原始数据直接勾绘等量线成图，比例尺为 1∶50 000。

10.3.3.2 地球化学图等量线间隔选取

等量线间隔选取方法如下：

a) 采用 0.1 lgC(μg/g 或 ng/g)含量间隔的方法(见表 6)。当数据为异常含量时，可适当将等量线抽稀为 0.2 lgC(μg/g 或 ng/g)或更大，使等量线在图面上的间距不小于 0.7 mm。

b) 采用累积频率的分级方法，推荐以 0.5%、1.5%、4%、8%、15%、25%、40%、60%、75%、85%、92%、95%、98.5%、99.5%、100%分级间隔对应的含量进行等量线勾绘，可根据工作区数据的分布特征进行调整，使地球化学图能客观反映区内地质、矿产的分布特征。采用累积频率分级法确定等量线间隔时，应对元素的测试精密度进行分析，以保证等量线的可靠性。

表 6 地球化学图等量线间隔值

等量线值 lgC/(μg/g 或 ng/g)	图上标注的真值/(μg/g 或 ng/g)	等量线值 lgC/(μg/g 或 ng/g)	图上标注的真值/(μg/g 或 ng/g)
…	…	1.1	12.5
0.1	1.3	1.2	16.0
0.2	1.6	1.3	20.0
0.3	2.0	1.4	25.0
0.4	2.5	1.5	32.0
0.5	3.2	1.6	40.0
0.6	4.0	1.7	50.0
0.7	5.0	1.8	63.0
0.8	6.3	1.9	79.0
0.9	7.9	2.0	100.0
1.0	10	…	…

10.3.3.3 色区设置

分级色阶的选取方式为：以冷色调(蓝色)作为低值区，随着数据的增大，颜色变暖，即由蓝－黄－红变化，各色区内不同等量线间隔还可以用过渡色阶表示。色区划分可参见表 7。

表 7　地球化学图色区划分

色区及区名	元素含量范围/(μg/g 或 ng/g)	元素累积频率
深蓝(强低值区)	$\leqslant\overline{X}_0-2.5S_0$	≤1.5%
蓝(低值区)	$>\overline{X}_0-2.5S_0\sim\overline{X}_0-1.5S_0$	>1.5%～15%
浅蓝(低背景区)	$>\overline{X}_0-1.5S_0\sim\overline{X}_0-0.5S_0$	>15%～25%
浅黄(背景区)	$>\overline{X}_0-0.5S_0\sim\overline{X}_0+0.5S_0$	>25%～75%
浅红(高背景区)	$>\overline{X}_0+0.5S_0\sim\overline{X}_0+1.5S_0$	>75%～95%
红(高值区)	$>\overline{X}_0+1.5S_0\sim\overline{X}_0+2.5S_0$	>95%～98.5%
深红(强高值区)	$>\overline{X}_0+2.5S_0$	>98.5%

10.3.3.4　地球化学图图式、图例和用色标准

地球化学图图式、图例和用色标准，按 DZ/T 0075 执行。

10.3.3.5　地球化学图角图

地球化学图应附直方图、景观分区角图、色阶、分析质量参数表、责任表、线段比例尺等。责任表中应增加样品分析单位。直方图含量坐标一律取对数，其组距可采用 0.1lg$C$(μg/g 或 ng/g)。为使所有整数数值均可落在组段之内，组端值规定小数点后第二位数字为 7(负值则为 3)(见表 8)。每个直方图上要标注地质单元名称(或符号)、样品数 N，平均值 $\overline{X}$，标准离差 S_0 和变异系数 CV。

表 8　直方图数据分组间隔表

组端值 lg$C$/(μg/g 或 ng/g)	包含的数据值/(μg/g 或 ng/g)	组端值 lg$C$/(μg/g 或 ng/g)	包含的数据值/(μg/g 或 ng/g)
…	…	>0.77～0.87	>5.89～7.41
>−0.23～−0.13	>0.59～0.74	>0.87～0.97	>7.41～9.33
>−0.13～−0.03	>0.74～0.93	>0.97～1.07	>9.33～11.75
>−0.03～0.07	>0.93～1.17	>1.07～1.17	>11.75～14.79
>0.07～0.17	>1.17～1.48	>1.17～1.27	>14.79～18.62
>0.17～0.27	>1.48～1.86	>1.27～1.37	>18.62～23.44
>0.27～0.37	>1.86～2.34	>1.37～1.47	>23.44～29.51
>0.37～0.47	>2.34～2.95	>1.47～1.57	>29.51～37.15
>0.47～0.57	>2.95～3.72	>1.57～1.67	>37.15～46.77
>0.57～0.67	>3.72～4.68	>1.67～1.77	>46.77～58.88
>0.67～0.77	>4.68～5.89	…	…

10.3.4　地球化学异常图

10.3.4.1　单元素异常图

原则上，直接用异常下限值勾绘异常。当工作区为单一地质单元或数据基本符合正态分布时，可全

区确定异常下限；当工作区存在多个地质单元或数据存在多个母体分布时，可分子区确定异常下限。一般按照异常下限值的1、2～4、3～8倍划分3个浓度带，勾绘异常外、中、内带。

异常图上均应表明异常图作图方法、作图参数和异常图例。

10.3.4.2 组合异常图

组合异常图是在单元素异常图的基础上，根据研究对象的元素组合特征，选择3～5个元素编绘。同时，确定一个主要元素，用面色表示内、中、外带；其他元素按异常下限圈定，用线表示，并用不同颜色区分。

10.3.4.3 综合异常图

综合异常图是在组合异常图的基础上，研究几组元素的空间分布规律的综合性图件。将空间上密切相伴、同种成因的所有元素异常，归并为一个综合异常，并对异常进行分类（见表9）。每个综合异常是几组异常的集合表现，用线圈闭异常范围，并将元素组合标于线上，如：Au-Cu-Pb-Zn。

表9 异常分类表

类	定义	亚类	定义
甲	已有矿存在的异常	甲$_1$	有进一步扩大矿床（点）找矿远景或发现新矿种前景的异常
		甲$_2$	发现的矿能很好地解释引起异常原因的异常
乙	推断的有找矿潜力的异常	乙$_1$	推断可能发现大中型矿床的异常
		乙$_2$	推断可能发现中小型矿床的异常
		乙$_3$	推断可能发现矿点及其以下矿的异常
丙	其他异常	丙$_1$	能为找矿以外的其他领域提供研究信息的异常
		丙$_2$	性质不明的异常
		丙$_3$	目前条件下无找矿意义的异常

10.3.4.4 地球化学异常图图式图例

要求参见DZ/T 0075。

10.3.5 推断解释图

推断解释图是在分析研究各类地球化学图的基础上，按地质意义推断解释的图件，主要包括推断地质构造图、找矿预测图等。

11 异常查证与异常评价

11.1 异常查证与异常评价内容

主要包括异常的解释推断、异常分类、异常筛选、异常查证及下一步工作建议等内容。异常查证与异常评价主要任务是：确定异常具体位置、解释推断引起异常的原因、区分矿致异常与非矿异常、预测异常的找矿前景及其资源潜力、提出下一步工作建议。

11.2 异常的解释推断

11.2.1 区域地质背景分析

研究区域成矿地质背景与异常关系，重点研究区域矿产空间分布规律与地球化学异常的关系，异常

所处的成矿地质背景。

11.2.2 区域地球化学条件分析

重点研究局部异常与区域地球化学异常的关系。

11.2.3 地球化学景观特征分析

重点研究异常所在地的气候、地形条件、植被、疏松覆盖物的情况，以及元素表生地球化学特征。

11.2.4 局部异常地球化学特征分析

研究局部异常特征，包括：异常规模，即异常下限(T)、异常平均值($\overline{C}_a$)、异常衬度(A_c)、异常最高值(C_{max})、异常面积(A_a)、异常规模(A_d)；异常的结构，即异常形态、异常浓度分级、异常元素组合、异常元素分带等特征。

11.2.5 局部异常区地质特征分析

研究异常与已知矿产、构造、蚀变和剥蚀程度等的对应关系。重点研究已知矿产、构造、蚀变等与异常规模、异常形态、异常浓集中心、异常元素组合及分带等的对应关系。

11.2.6 局部异常区物探、遥感、重砂特征分析

综合分析地球化学异常与地球物理、遥感、重砂测量异常的关系。

11.2.7 异常成因分析

异常的成因大体上可分为4类：

a) 由成矿地质作用或矿体引起；

b) 由地质体引起；

c) 人为原因引起，如废矿堆、选矿厂尾砂、矿区道路、冶炼厂及样品玷污等；

d) 由表生作用引起，如残余富集、生物富集、重力分选、选择性吸附、蒸发作用、表生淋滤等。

通常4种情况往往交织在一起，由成矿地质作用或矿体引起的异常，最基本的判别标志是异常元素组合及其空间分布与成矿地质背景相应特征具有对应性。

11.3 异常分类

11.3.1 确定矿致异常与主成矿元素

根据化探异常特征推断可能的主要成矿元素及矿化类型的主要方法有：用成矿元素的面金属量(NAP)大小来识别主要成矿元素；用综合异常中单元素异常的成矿度(DOM)来判断主成矿元素；用元素组合的比值法来识别异常所反映的矿化类型；用矿床学研究中常见的成矿元素组合来判断矿化类型；用异常元素组合及特征参数来判断主成矿元素和矿化类型等。

11.3.2 异常综合分类

通过引起异常的原因分析研究，结合元素地球化学图、组合异常图、综合异常图、异常检查结果，对异常进行分类(见表9)。异常分类应根据不同阶段异常查证的结果进行调整。

11.4 异常筛选

11.4.1 异常参数筛选

以地球化学异常特征进行异常筛选。将地球化学异常的参数(如面积、强度、规模、元素组合、比值、分带特征)、矿化迹象、地质构造特征等,用数学方法进行描述,建立数学模型,用于异常评序与筛选。

11.4.2 异常模式筛选

以矿床成矿模式和地球化学勘查模型结合进行异常筛选。将地球化学异常特征及与矿床成矿模式和地球化学勘查模型进行对比研究,进行异常评序与筛选。

11.4.3 异常综合筛选方法

用获取的地质、矿产、物探、化探、遥感、重砂等资料综合判断地球化学异常与矿床的相关性,从而建立多元信息找矿模型,进行异常评序与筛选。

11.5 异常查证工作建议

在每一阶段的异常查证均应有异常查证工作建议。工作建议应明确异常性质、主攻矿种及矿床类型,提出相应的技术思路、方法技术组合、实物工作量。

11.6 异常查证

11.6.1 异常查证程度要求

原则上应对发现的甲$_1$、乙$_1$、乙$_2$类异常全部进行查证,并达到异常踏勘检查工作程度。有找到大型、超大型矿床远景的重要异常应达到异常详细检查工作程度。

11.6.2 异常踏勘检查

主要工作是进一步缩小找矿靶区,追踪异常源,初步查明异常成因。常用的方法是1∶10 000地质物化探综合剖面测量、地质草测及少量轻型山地工程。

11.6.3 异常详细检查

主要工作是进一步圈定异常,地表揭露和圈定矿(化)体并控制其规模,基本查明其成矿地质背景及控矿地质条件,为深部工程验证提供依据。选择的方法技术主要是面积性的1∶10 000物化探、地质测量及系统的轻型山地工程。

11.6.4 异常查证现场分析测试

异常查证中尽可能使用样品现场分析测试方法技术,以最大限度地缩短异常查证周期,提高异常查证效率。

11.6.5 异常查证简报

在异常编图、异常推断评价、异常分类、异常查证等项工作完成后,应逐一对圈定的异常区进行登记,编制地球化学异常登记卡(见附录D),并储存于数据库中。每一异常的查证工作结束后,应编制单独的异常查证简报及系列图件,提出下一阶段工作建议书。

11.7 异常评价

11.7.1 优选找矿靶区

研究工作区各类综合异常，依据矿床地球化学找矿模式、地球化学异常特征，圈定找矿靶区；并结合地质、矿产、物探等资料，开展找矿靶区优选，提出有利找矿靶区。

11.7.2 矿产资源潜力评价

通过研究找矿靶区异常结构及其分布特征，结合典型矿床地球化学找矿模式，研究地球化学异常分带规律，提出地球化学异常找矿信息，进行矿产资源潜力地球化学评价。主要评价内容如下：

a) 异常元素组合、组分分带与浓度分带特征；
b) 典型矿床成矿地球化学模型（成因模型）与找矿地球化学模式（应用模型）；
c) 依据异常分布特征与找矿模式研究成矿地质条件、推断矿产类型、预测资源规模。

12 成果报告编写

12.1 报告提纲及编写要求

12.1.1 序言

主要说明项目来源及任务目标，完成的工作量，主要成果概述等。

12.1.2 工作区地质、地球化学特征

主要介绍本地区自然地理、地质、矿产资源分布概况，地球化学特征；简述前人完成的地质、矿产、物探、化探、遥感地质工作。

12.1.3 工作方法技术及质量评述

主要包括以下内容：

a) 野外工作方法技术及质量评述。主要包括采样方法选择及布局、采样密度、采样介质、层位、粒级，样品加工方法的选择与确定，野外施工各环节操作方法概述。野外质量监控措施及其质量评述。
b) 样品分析测试方法及工作质量评述。包括样品测定元素的选择，各元素分析测试方法检出限、准确度、精密度；样品分析质量内部监控方法及其质量评述；样品分析测试外部监控方法及其质量评述。
c) 数据处理及地球化学图件编制方法。背景值、异常下限以及重要地球化学参数的确定方法，多元素地球化学统计分析方法，地球化学图、异常图、综合异常图等编图方法。
d) 异常查证与异常评价方法。包括异常分类方法、异常筛选方法、异常查证方法及资源潜力评价方法等。

12.1.4 地球化学特征及其分布规律

对区内各元素地球化学参数特征、地球化学元素分布规律、各元素之间的关系进行分析、总结；对区内地球化学异常分布规律及其与地质矿产特征的关系进行论述；对地球化学异常与构造、典型矿床、矿田、矿带之间的关系进行论述。

12.1.5 异常评价

对区内的异常登记、异常分类、排序成果进行总结；对重要异常查证成果进行评述；对区内资源潜力进行初步评价；对地球化学成果在基础地质等方面的应用进行分析；问题的提出与讨论。

12.1.6 结论与建议

对通过地球化学普查获得的重要找矿信息、元素富集规律、重要异常的矿产资源潜力初步评价等取得的主要成果进行总结；对下一步工作的部署、工作方法、找矿方向等提出较具体的书面方案、意见、建议。

12.2 报告附件

12.2.1 报告附图

地球化学普查图件包括单元素地球化学图、地球化学组合异常图、地球化学综合异常图、地球化学推断解释图。

12.2.2 异常查证建议及附图

地球化学普查报告应包括异常查证建议和异常查证图件。异常查证图件包括重要异常剖析图以及重要异常查证平面图、剖面图。

13 汇交资料要求

汇交资料包括：1∶50 000 地球化学普查数据库、采样点位图、异常查证实际材料图、异常登记表册、地球化学普查成果报告及附图、附件。


DZ

附 录 A
（规范性附录）
地球化学普查水系沉积物测量记录卡

表 A.1 地球化学普查水系沉积物测量记录卡

项目名称： 采样日期： 年 月 日

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
样品号	原始样号	样袋号	图幅号	横坐标	纵坐标	高程	水系级别	采样部位	样品组分	样品颜色	地质时代	岩石类型	矿化蚀变	地貌类型	植被覆盖程度	岩溶类型	污染	GPS文件号	GPS ID号	标记位置	备注

记录： 采样： 审核： 第 页

表 A.2 地球化学普查水系沉积物测量记录卡填写说明

列	记录项目	记录说明
A	样品号	N7。图幅名拼音代码＋采样大格编号＋小格代码＋小格样号，如 MP234B1。该样品号中：MP 为茅坪幅代码；234 为大格编号；B 为小格代码；1 为 B 小格内第一个样号
B	原始样号	被重复采样的样品号
C	样袋号	野外实地编号
D	图幅号	N10。1∶50 000 地形图图幅号，如 H49E007008
E	横坐标	N8。统一确定为高斯 6°带，记录“带号＋横坐标”，精确到 m。如 20428303
F	纵坐标	N7。统一确定为高斯 6°带，精确到 m。如 3395158
G	高程	N4。采样点高程坐标，以 m 为单位。从地形图等高线或通过 GPS 直接读取
H	水系级别	C1。记录：1. 一级水系；2. 二级水系；3. 三级水系
I	采样部位	C1。采样点位于水系的位置，用代码表示：1. 河底；2. 水线附近；3. 河漫滩上；4. 水塘入口处
J	样品组分	C3。记录三位数：分别代表样品中粗砂（第一位）、细砂（第二位）、淤泥及有机物（第三位）的含量。此三项为样品的沉积物组分，以编码方式分级填写：0. 无；1. 少量（＜30%）；2. 中量（30%～70%）；3. 大量（＞70%），三者之和不能超过 100%

表 A.2 地球化学普查水系沉积物测量记录卡填写说明（续）

列	记录项目	记录说明
K	样品颜色	C2。记录：1. 灰黑色；2. 灰色；3. 褐色；4. 灰黄色；5. 红色；6. 砖红色；7. 灰绿色
L	地质时代	C4。记录所控汇水域内地质时代。记录地质时代符号，沉积地层按出露情况适当并层，侵入岩记录主要侵入期
M	岩石类型	C4。填写该点所控制汇水面积内占优势的基岩类型，见 DZ/T 0167 附录 B 表 B.2
N	矿化蚀变	C1。记录矿化蚀变程度：0. 无；1. 弱；2. 中等；3. 强烈
O	地貌类型	C1。记录：1. 平原-准平原；2. 低山-丘陵；3. 山地-峡谷；4. 高山-深谷；5. 高原；6. 高寒山地；7. 盆地；8. 沼泽洼地；9. 岩溶石山
P	植被覆盖程度	C1。记录：0. 无；1. 稀疏、浅薄，覆盖度小于 1/3；2. 中等，覆盖度在 1/3～2/3 间；3. 茂密、浓厚，覆盖度大于 2/3
Q	岩溶类型	C1。在岩溶区采样位置的岩溶类型（非岩溶区不填）。代码为：1. 峰丛峰林洼地；2. 峰丛峰林谷地；3. 岩溶平原；4. 岩溶穹窿盆地；5. 岩溶石山及丘陵
R	污染	C1。记录采样点上游汇水域存在的污染源：0. 无；1. 矿山采冶；2. 工业生产；3. 居民生活
S	GPS 文件号	N6。指采样点某 GPS 坐标数据导入计算机内的批次文件。要求记录 GPS 手持机编号后四位数＋导入的第 n 批数（n 为两位数）。每批坐标存点宜在 500 个以内
T	GPS ID 号	N3。GPS 手持机对采样点自动定点形成的顺序号码，该号码与采样号一一对应，不可更改。如采样点上重复自动定点，宜自行保存不得删除；或采样点被遗忘自动定点，亦不得手动添加补充，均待导入计算机后，再据记录资料进行删除或添加补充处理
U	标记位置	记录书写采样点标记的具体位置，标记须清楚明显

附 录 B
（规范性附录）
地球化学普查土壤测量记录卡

表 B.1 地球化学普查土壤测量记录卡

项目名称： 采样日期： 年 月 日

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
样品号	原始样号	样袋号	图幅号	横坐标	纵坐标	高程	土壤成因类型	取样深度	样品组分	样品颜色	土壤母质形成地质时代	母质岩石类型	矿化蚀变	地貌类型	植被覆盖程度	岩溶类型	污染	GPS文件号	GPS ID号	标记位置	备注

记录： 采样： 审核： 第 页

表 B.2 地球化学普查土壤测量记录卡填写说明

列	记录项目	记录说明
A	样品号	N7。图幅名拼音代码＋采样大格编号＋小格代码＋小格样号，如 MP234B1。该样品号中：MP 为茅坪幅代码；234 为大格编号；B 为小格代码；1 为 B 小格内第一个样号
B	原始样号	被重复采样的样品号
C	样袋号	野外实地编号
D	图幅号	N10。1∶50 000 地形图图幅号，如 H49E007008
E	横坐标	N8。统一确定为高斯 6°带，记录“带号＋横坐标”，精确到 m。如 20428303
F	纵坐标	N7。统一确定为高斯 6°带，精确到 m。如 3395158
G	高程	N4。采样点高程坐标，以 m 为单位。从地形图等高线或通过 GPS 直接读取
H	土壤成因类型	C2。以代码填写：00. 人工堆积（仅限城区）；01. 残积物；02. 坡积物；03. 残坡积物；04. 冲积物；05. 冰积物；06. 江湖堆积物；07. 岩溶堆积物；08. 风积物；09. 洪积物；10. 沼泽沉积物；11. 湖积物；12. 坡-冲积物；13. 冲-洪积物；14. 海积物；15. 冲积-海积物
I	取样深度	N2。采样点下挖后采样的最深深度，按 cm 计

表 B.2 地球化学普查土壤测量记录卡填写说明（续）

列	记录项目	记录说明
J	样品组分	C3。记录三位数，分别代表样品中粗砂（第一位）、细砂（第二位）、淤泥及有机物（第三位）的含量。此三项为样品的沉积物组分，以编码方式分级填写：0. 无；1. 少量（＜30%）；2. 中量（30%～70%）；3. 大量（＞70%），三者之和不能超过 100%
K	样品颜色	C2。记录：1. 灰黑色；2. 灰色；3. 褐色；4. 灰黄色；5. 红色；6. 砖红色；7. 灰绿色
L	土壤母质形成地质时代	C4。记录测点所控面积域内地质时代。记录地质时代符号，沉积地层按出露情况适当并层，侵入岩记录主要侵入期
M	母质岩石类型	C4。填写测点所控面积内占优势的基岩类型，见 DZ/T 0167 附录 B 表 B.2
N	矿化蚀变	C1。记录矿化蚀变程度：0. 无；1. 弱；2. 中等；3. 强烈
O	地貌类型	C1。记录：1. 平原-准平原；2. 低山-丘陵；3. 山地-峡谷；4. 高山-深谷；5. 高原；6. 高寒山地；7. 盆地；8. 沼泽洼地；9. 岩溶石山
P	植被覆盖程度	C1。记录：0. 无；1. 稀疏、浅薄，覆盖度小于 1/3；2. 中等，覆盖度在 1/3～2/3 间；3. 茂密、浓厚，覆盖度大于 2/3
Q	岩溶类型	C1。在岩溶区采样位置的岩溶类型（非岩溶区不填）。编码为：1. 峰丛峰林洼地；2. 峰丛峰林谷地；3. 岩溶平原；4. 岩溶穹窿盆地；5. 岩溶石山及丘陵
R	污染	C1。记录采样点上游汇水域存在的污染源：0. 无；1. 矿山采冶；2. 工业生产；3. 居民生活
S	GPS 文件号	N6。指采样点某 GPS 坐标数据导入计算机内的批次文件。要求记录 GPS 手持机编号后四位数＋导入的第 n 批数（n 为两位数）。每批坐标存点宜在 500 个以内
T	GPS ID 号	N3。GPS 手持机对采样点自动定点形成的顺序号码，该号码与采样号一一对应，不可更改。如采样点上重复自动定点，宜自行保存不得删除；或采样点被遗忘自动定点，亦不得手动添加补充，均待导入计算机后，再据记录资料进行删除或添加补充处理
U	标记位置	记录书写采样点标记的具体位置，标记须清楚明显

附 录 C
（资料性附录）
地球化学普查质量检查记录表

表 C.1 地球化学普查原始资料日常（自检、互检）验收登记表

1∶50 000　　幅

采样日期	验收日期	采样点数	样品数	记录卡		图、样、卡一致否	水系级别数			采样位置样数				验收意见
				张数	项目完整清楚否		一级	二级	三、四级	水线附近	河床底部	河漫滩或C（碎石）层	其他	
存在问题：							质量评述：							

工作者：　　验收者：　　年　月　日

表 C.2 地球化学普查记录卡（野外观测部分）质量检查登记表

1∶50 000　　幅　　测量方法：

点号	标记			点位误差		位置		覆盖厚度		采样部位		样品组分		植被		玷污		地质记录		划改列数	其他错误
	有		无	正确	点位差/m																
	对	误				对	应	对	应	对	应	对	应	对	应	对	应	对	应		
存在问题：												质量评述：									
注：对者以“√”表示；不对者以“×”表示，并在“应”处填上正确数字；其他以“/”表示。																					

工作者：　　验收者：　　年　月　日

表 C.3 地球化学普查记录卡(室内部分)质量检查登记表

1∶50 000　　幅　　测量方法：

点号	横坐标		纵坐标		采样部位		水系级别		样品物质类型		岩石类型及时代		水系整体控制面积		划改列数	其他错误	改正情况
	对	应	对	应	对	应	对	应	对	应	对	应	≥75%	<75%			
存在问题：									质量评述：								
注：对者以“√”表示；不对者以“×”表示，并在“应”处填上正确数字；其他以“/”表示。																	

工作者：　　检查者：　　年　月　日

表 C.4 地球化学普查样品加工质量检查登记表

1∶50 000　　幅

检查日期	样品号	送样单、记录卡、纸样袋一致否	样品重量/g	样品过筛情况		有否污染、霉变、潮湿等	样品加工程序、方法及错、乱、漏等情况
				残留物重量/g	残留物成分		
存在问题：		修改情况： 修 改 人：　　日期：				质量评述：	

检查者：　　工作者：　　年　月　日

表 C.5　地球化学普查野外工作方法质量检查验收登记表

1∶50 000　　幅　　第　　页

顺序号	项　目	单　位	验收结果				备注
			抽查数	抽查率/%	错误数	错误率/%	
1	记录卡	项					
2	点位图	项					
3	图幅面积　　km^2		实际可采面积　　km^2		空白(放稀)区　　km^2 原因：		
	采样点数　　个		采样密度　　点/ km^2		覆盖率　　%		
4	野外工作方法						
5	重复采样方法及质量						
6	样品加工方法						
7	样品质量评述						
8	地形图定点质量评述						
9	记录卡						
10	各种表册						
11	验收评述						
12	资料类别						

资料提交人：　　验收单位：　　验收人：　　年　月　日

表 C.6 地球化学普查原始资料质量检查汇总表

1∶50 000　　幅　　施工日期：

<table>
<tr><td rowspan="3">完成工作量</td><td colspan="2">图幅面积</td><td>km²</td><td>实际可采面积</td><td>km²</td><td colspan="2">其他不可采面积</td><td colspan="2">km²，原因：</td><td>覆盖率</td><td>%</td></tr>
<tr><td colspan="2">采样总点数</td><td></td><td>采样密度</td><td>/km²</td><td colspan="2">土壤样品数</td><td></td><td colspan="2">水系样品数</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">重复采样大格数</td><td></td><td>重复采样点数</td><td></td><td colspan="2">野外质检点数</td><td></td><td colspan="2">检查记录卡数</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="11">野外部分</td><td rowspan="3">空格</td><td>空小格数</td><td></td><td>空格率</td><td></td><td rowspan="3">采样位置</td><td>水线附近样品数</td><td></td><td rowspan="4">采样物质</td><td>检查数</td><td></td></tr>
<tr><td>连续三小格数</td><td></td><td>欠合理空格</td><td></td><td>河底样品数</td><td></td><td>符合要求数</td><td></td></tr>
<tr><td>空大格数</td><td></td><td>不合理空格</td><td></td><td rowspan="2">基岩上部碎石层河漫滩样品数</td><td rowspan="2"></td><td>基本符合要求数</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="8">采样点位</td><td>检查数</td><td></td><td>一级水系样数</td><td></td><td>不符合要求数</td><td></td></tr>
<tr><td>合格数</td><td></td><td>二级水系样数</td><td></td><td>其他样品数</td><td></td><td rowspan="4">样品重量</td><td>检查数</td><td></td></tr>
<tr><td>超差数</td><td></td><td colspan="2">其他样数</td><td rowspan="4">采样方法</td><td>检查数</td><td></td><td>≥200 g 样品数</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">欠合理移动</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">标志</td><td>红油漆</td><td rowspan="2"></td><td>符合要求数</td><td></td><td rowspan="2">其他符合要求样品数</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">未做标志数</td><td rowspan="2"></td><td>基本符合要求数</td><td></td></tr>
<tr><td>不合理移动</td><td></td><td></td><td></td><td>不符合要求数</td><td></td><td>不符合要求样品数</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="10">室内部分</td><td rowspan="10">记录卡</td><td>纵坐标错数</td><td></td><td rowspan="3">清图</td><td>内容齐全否</td><td></td><td rowspan="10">质量检查意见及评语</td><td colspan="4" rowspan="10">签名：　　年　月　日</td></tr>
<tr><td>横坐标错数</td><td></td><td>美观整洁否</td><td></td></tr>
<tr><td>高程错数</td><td></td><td>转点差错否</td><td></td></tr>
<tr><td>岩石类型错数</td><td></td><td rowspan="4">图样卡一致性</td><td>检查数</td><td></td></tr>
<tr><td>时代错数</td><td></td><td>正确数</td><td></td></tr>
<tr><td>地形错数</td><td></td><td>不符数</td><td></td></tr>
<tr><td>其他错数</td><td></td><td>返工数</td><td></td></tr>
</table>

采样组长：　　样品加工：　　室内整理：　　检查者：　　技术负责：

附 录 D
（规范性附录）
地球化学异常登记卡

表 D.1 地球化学异常登记卡

卡序号　　工作区(图幅)　　工作区代码　　工作时间

异常编号	异常名称	纵坐标(起)	纵坐标(止)	横坐标(起)	横坐标(止)	异常区面积/km^2

异常组合及异常元素参数指标（Au 单位为 ng/g，其他元素单位为μg/g）							异常区元素分带		
元素	单元素异常面积/km^2	平均强度	最高强度	异常衬度	规格化面金属量 *NAP* 值	元素浓度分带	内带元素	中带元素	外带元素

异常区地质构造背景描述						异常区成矿矿化特征描述			
构造带位置	地层	岩浆岩	断裂	交代蚀变	矿化规模	矿化形态	矿化类型	矿石结构构造	矿石矿物成分

异常区地球物理、遥感异常辅助标志						
航磁	地磁	重力	电法	遥感	其他	辅助异常指示意义评价

找矿价值简要评价						
找矿价值分类	地质成因分类	成矿条件评价	预测矿化强度	预测矿体埋藏深度	预测找矿潜力	今后工作建议

附图：1.
2.
3.
……
（所附图件或说明均放在本卡后面）

项目负责：　　制表人：　　审核：　　制表时间：

附 录 E
（规范性附录）
地球化学普查 GPS 野外使用要求

E.1 总则

地球化学普查野外采样采用地形图与手持 GPS 相结合定点、以航迹监控采样到位情况的方法。

E.2 收集校准基准数据

收集或读取应用区域内 3 个以上（含 3 个）已知的基准点，记录 WGS-84 坐标系 B、L、H 的值（B、L、H 分别为大地坐标系中的大地纬度、大地经度及大地高）及 BJ54 或西安 80 坐标系的 B、L、h、x 的值（h、x 分别为大地坐标系中的高程及高程异常）。

E.3 计算参数

E.3.1 计算不同坐标系三维直角坐标值

计算公式如下：

$$X=(N+H)\cos B\cos L \quad \cdots\cdots (E.1)$$

$$Y=(N+H)\cos B\sin L \quad \cdots\cdots (E.2)$$

$$Z=[N(1-e^2)+H]\sin B \quad \cdots\cdots (E.3)$$

$$N=\frac{a}{\sqrt{1-e^2\sin^2 B}} \quad \cdots\cdots (E.4)$$

$$H=h+x \quad \cdots\cdots (E.5)$$

式中：X、Y、Z ——大地坐标系中的三维直角坐标；

B、L、H ——大地坐标系中的大地纬度、大地经度及大地高；

N ——该点的卯酉圈曲率半径；

e ——大地坐标系对应椭球之第一偏心率；

a ——大地坐标系对应椭球之长半轴；

h ——大地坐标系中的高程；

x ——大地坐标系中的高程异常。

不同坐标系对应的椭球相关参数见表 E.1。

表 E.1 不同坐标系对应的椭球参数

参数	WGS-84 坐标系	BJ54 坐标系	西安 80 坐标系
a	6 378 137 m	6 378 245 m	6 378 140 m
e^2	0.006 694 379 990 13	0.006 693 427	0.006 694 385
f	1/298.257 223 563	1/298.3	1/298.257

注：f 为对应椭球之扁率。

E.3.2 计算 *DX*、*DY*、*DZ*、*Da*、*Df* 参数

利用 WGS-84 坐标系的 X、Y、Z 及 a、f 的值，减去 BJ54 坐标系或西安 80 坐标系的对应值，得出 *DX*、*DY*、*DZ*、*Da*、*Df* 五个参数。将计算的五个参数值设置到 GPS 中。

E.4 参数验证

对 GPS 进行验证时，应先将所计算的 *DX*、*DY*、*DZ*、*Da*、*Df* 参数值设置到 GPS 中，然后将所有工作用不同类型的 GPS 放置在 3 处以上国家三角控制点上精确读数，记录各点 GPS 实测坐标值(见表 E.2)，计算各点实测值与理论值之间的水平误差及平均水平误差，如果最大水平误差小于或等于 15 m，且平均水平误差小于或等于 10 m，则计算出的参数可以应用，否则应查找出现问题的原因或重新计算。

表 E.2 手持 GPS 内部校准记录表

<table>
<tr><td colspan="4">工作地区：</td><td colspan="6">GPS 编号及使用者：</td></tr>
<tr><td colspan="4">项目名称：</td><td colspan="6">基准点坐标值来源：</td></tr>
<tr><td rowspan="5">参数计算</td><td colspan="9">基准点坐标值</td></tr>
<tr><td rowspan="2">坐标</td><td colspan="9">坐标系</td></tr>
<tr><td colspan="5">BJ54 坐标系或西安 80 坐标系</td><td colspan="4">WGS-84 坐标系</td></tr>
<tr><td>X</td><td colspan="5"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>Y</td><td colspan="5"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>Z</td><td colspan="5"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="10">BJ54 对 WGS-84 转换参数：DX=　；DY=　；DZ=　；Da=　；Df=</td></tr>
<tr><td colspan="10">西安 80 对 WGS-84 转换参数：DX=　；DY=　；DZ=　；Da=　；Df=</td></tr>
<tr><td colspan="10"></td></tr>
<tr><td rowspan="10">参数验证</td><td colspan="2">坐标</td><td colspan="8">BJ54 坐标系或西安 80 坐标系</td></tr>
<tr><td rowspan="2">X</td><td>实测</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>理论</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Y</td><td>实测</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>理论</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Z</td><td>实测</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>理论</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td colspan="2">水平误差/m</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td colspan="2">平均水平误差/m</td><td colspan="4"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="4">机器性能检测结果</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="4">调校结果评述及调校人员签名</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="4">验收结果及验收人员签名</td><td colspan="6"></td></tr>
</table>

E.5 手持 GPS 野外工作方案

E.5.1 GPS 准备工作

野外采样要携带手持 GPS 和备用电池。野外工作前，应检查手持 GPS 内置电池电量，当内置电池

电量显示不足时应及时更换。

E.5.2 航迹

工作期间必须保留 GPS 路线航迹，要求所使用的手持 GPS 应具有足够的容量，注意调整航迹自动生成点间隔时间，一般选择 3 min～5 min 自动生成一个航迹点。

E.5.3 定点

野外工作期间，到达每一采样点后，待 GPS 接收信号稳定后再读数，除自动输入航迹外，应输入该点的坐标，并在记录中进行相应记录。因地形及植被原因，GPS 工作受限制期间不得关机，须使手持 GPS 随时保持航迹自动输入状态。

E.6 采样点和航迹数据导入

每天工作后，将 GPS 中存储的采样点信息（坐标、样点编号、日期和格林尼治时间）导入计算机保存（见表 E.3），数据导出时应保存两种格式文件，即 .txt 和 .gdb 格式。导入完成后，应立即检查录入质量。

表 E.3 GPS 定位数据结构表

数据库名称：地球化学　　数据表名称：PCDΔG001

序号	数据项名称	数据项代码	数据类型	长度/小数位	条件	初始值	值域范围	备注
1	采样点编号[a]	HTSXNO	C	8	M			
2	样品袋号[b]	HTYPNO	C	12	M			
3	定位日期[c]	TKBEAL	T	8				
4	定位时间[c]	TKBEAT	T	8				
5	经度[d]	DDAEBA	D	9/5	M			
6	纬度[d]	DDAEBB	D	8/5	M			
7	横坐标[e]	CHAHAB	D	10/1	M			单位：m
8	纵坐标[e]	CHAHAA	D	9/1	M			单位：m
9	高程[f]	HTDEM	F	6/1	M			单位：m
10	备注	PKIIZ	C	254				

[a] 与记录卡保持一致。

[b] 填写样品袋编号。

[c] 填写由 GPS 自动记录的日期和时间。

[d] 这两项是直接通过 GPS 定位系统获取。对于分离式 GPS，工作者读取坐标值，然后填入表中；对于一体化 GPS，可由采集系统直接获取自动填入。经度及纬度可按十进制填写，也可按度分秒形式填写（如 1124535.5 或 112°45′35.5″），同一张表中应统一为一种填写方式。

[e] 平面坐标采用高斯-克吕格投影，小于或等于 1∶50 000 比例尺时采用 6°带，大于 1∶50 000 比例尺时采用 3°带。平面坐标精确到 m，纵坐标（北向）7 位；横坐标（东向）8 位，其中前两位为带号。由 GPS 获取的坐标自动换算。

[f] 记录采样点高程，以 m 为单位。

E.7 GPS数据管理

航迹数据和航迹图件由专人管理，任何人不得私自调用、修改航迹数据。下载的航迹原始数据以1∶50 000图幅为单元刻录光盘保存归档。

特 别 声 明

1. 地质出版社是国土资源类行业标准的合法出版单位、发行单位。我们发现，有不法书商以地质出版社的名义征订、发行我社出版的国土资源行业标准。在此声明，我社未委托任何单位或个人征订、发行我社出版的行业标准。读者订购时请注意甄别：凡征订者要求汇款的账户不是"地质出版社"者，所发行的标准涉嫌盗版。

2. 正版国土资源行业标准的封面贴有数码防伪标志，读者可通过两种方式鉴别真伪：① 固话拨打 8007076315 或手机拨打 4006276315，按照语音提示操作（验证码在防伪标的涂层下），将有语音回告是否为正版；② 编辑短信"400800＃验证码"，发送至 12114，将有短信回复是否为正版。防伪标涂层下的验证码一书一码，并且仅限查询一次，第二次查询将提示"该码已被查询过，谨防假冒"。

3. 标准订购与咨询请联系：010－66554578，66554583。

地质出版社特此声明。

中 华 人 民 共 和 国
地 质 矿 产 行 业 标 准
地球化学普查规范（1∶50 000）
DZ/T 0011—2015
*
责任编辑：王春庆　徐　洋　责任校对：王　瑛
地质出版社出版发行
北京市海淀区学院路31号
邮政编码：100083
网址：http://www.gph.com.cn
电话：(010) 66554528（邮购部）
(010) 66554578（编辑室）
传真：(010) 66554582
*
开本：880 mm×1230 mm　1/16
印张：2.75 字数：83千字
2015年8月北京第1版　2015年8月北京第1次印刷
*
书号：12116·218 定价：48.00元
*
如本书有印装问题　本社负责调换
版权专有　侵权必究