



中国地质调查局地质调查技术标准

DD 2021—02

国家尺度地球化学填图技术要求

Technology requirements for national-scale geochemical mapping

自然资源部中国地质调查局

2021年12月

目 次

前 言	III
引 言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	1
4.1 目的任务	1
4.2 基本要求	1
5 技术设计	2
5.1 资料收集	2
5.2 技术方案确定	2
5.3 设计书编制	2
5.4 设计书审查	2
6 样品采集	2
6.1 采样密度	2
6.2 采样点布置	3
6.3 采样介质和粒级	4
6.4 采样重量	5
6.5 样品采集方法	5
6.6 重复样采集	5
6.7 野外定点	5
6.8 野外原始样品编号	5
6.9 采样记录	5
6.10 采样工具	6
6.11 野外样品包装和保存	6
6.12 样品灭菌处理	6
6.13 样品整理与运输	6
6.14 采样质量控制	6
7 样品分析测试	7
7.1 样品加工与送样	7
7.2 全量分析指标要求	8
7.3 分析方法检出限要求	9
7.4 分析方法的准确度和精密度要求	10
7.5 日常分析的质量控制	10
8 数据库建立	12
8.1 数据库内容	12
9 数据处理与图件编制	12
9.1 软件选择	12
9.2 投影	12

9.3 图件编制	12
10 异常查证	13
10.1 异常筛选	13
10.2 查证任务	14
10.3 查证要求	14
10.4 解释和登记	14
11 成果报告编写与资料提交	14
11.1 成果报告编写	14
11.2 资料提交	14
附录 A (资料性) 设计书编写提纲	16
附录 B (规范性) 世界各国和地区名称代码	17
附录 C (规范性) 采样记录卡与野外质量检查登记表	19
附录 D (资料性) 样品灭菌方法	22
附录 E (资料性) 地球化学图示例	23
附录 F (规范性) 地球化学异常登记卡	24
附录 G (资料性) 中文版成果报告编写提纲	25
附录 H (资料性) 英文版成果报告编写提纲	26
参考文献	27

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020 《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由自然资源部中国地质调查局提出并归口。

本文件起草单位：中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所。

本文件起草人：王学求、张必敏、张勤、迟清华、白金峰、袁桂琴、徐善法、聂兰仕、周建、王玮、柳青青、刘汉粮、韩志轩、刘东盛、高艳芳。

本文件由自然资源部中国地质调查局负责解释。

引 言

近年来,中国大量地质调查队伍、科研单位和矿业公司从事境外地球化学填图工作,国外有些地质调查机构也在中国合作方的建议下或支持下开展地球化学填图工作,这些地球化学填图工作为基础地质研究、环境评价、矿产勘查等方面提供了有效服务。地球化学填图涉及多种尺度的填图任务,包括全球尺度、国家尺度、区域尺度等,全球尺度地球化学填图技术标准已由国际专业研究机构制定并试行中,区域尺度有国内标准可供参考,而国家尺度目前缺乏相应工作标准。为规范国家尺度地球化学填图工作,特制定本文件。

本文件制定对提供规范性基础资料,有效服务基础地质、环境评价与土地利用、科学研究、矿产勘查等领域具有重大作用。

国家尺度地球化学填图技术要求

1 范围

本文件规定了国家尺度地球化学填图的工作性质、目的任务、技术设计、样品采集、样品分析测试、数据库建设、数据处理与图件编制、野外查证、成果报告编写与资料提交等方面技术要求。

本文件适用于在国内外从事国家尺度地球化学填图工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期的版本适用于本文件；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。

DZ/T 0130 地质矿产实验室测试质量管理规范

DZ/T 0167 区域地球化学勘查规范

DZ/T 0258 多目标区域地球化学调查规范（1：250 000）

DD 2010—04 多目标区域地球化学调查数据库标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

国家尺度地球化学填图 national-scale geochemical mapping

通过标准化低密度地球化学采样和高质量实验分析方法，获取自然界绝大多数化学元素含量，制作全国性地球化学图的工作。

4 总则

4.1 目的任务

4.1.1 国家尺度地球化学填图是一项公益性、基础性工作，其目的是提供高质量地球化学数据，绘制元素地球化学图，查明元素空间分布和富集状况，为全世界或合作国基础地质、环境评价与土地利用、科学研究、矿产勘查等领域提供基础资料。

4.1.2 国家尺度地球化学填图工作任务是：

- a) 基础地质方面，查明大地构造单元地球化学背景。
- b) 环境与土地利用方面，查明环境地球化学背景和大面积土壤环境质量状况。
- c) 矿产勘查方面，查明成矿物质背景以及圈定成矿省、矿化集中区。

4.2 基本要求

4.2.1 国家尺度地球化学填图工作比例尺以 1：1 000 000 为主，对于地域面积较小的国家（<100 000 km²）或有特殊要求的国家，比例尺以 1：250 000 为主。

4.2.2 国家尺度地球化学填图以水系沉积物测量为主，依据特殊景观可采集河漫滩沉积物、汇水域盆地沉积物以及土壤等。实施时应与合作国具体协商确定采样介质。

4.2.3 对于已完成填图工作的国家以收集资料为主；对于未完成填图工作的国家以实际测量为主，由参与国共同商定地球化学填图合作事宜，最终成果实现共享。

4.2.4 国家尺度地球化学填图一般以国家为单元开展工作。

4.2.5 国家尺度地球化学填图样品原则上在中国进行分析，特殊国家依据其法律、法规、标准对样品在其国内进行保存和分析。

5 技术设计

5.1 资料收集

应系统收集拟开展工作的国家和地区各类资料，为设计书编制和技术方案确定提供依据。收集的资料应包括以下几个方面：

- a) 自然地理、交通、遥感影像、第四纪沉积物类型以及地表地球化学环境等资料。
- b) 区域地质、矿产资源、生态环境、土地利用等各种相关资料。
- c) 地球化学填图现状、工作程度、采用技术方法等资料。
- d) 矿山建设、重大工程建设及土地利用和污染事件等资料。
- e) 政局、民族政策、风俗习惯等资料。

5.2 技术方案确定

综合分析收集的资料，结合地质地貌特征与社会经济发展现状，总结影响填图质量的各类因素，明确填图工作需要重点解决的问题，并根据在类似景观区开展填图工作情况，提出具体填图方案。在所收集资料不能满足设计要求，同时条件允许情况下，应进行实地踏勘或开展必要的方法试验，以确定具体采样方法，如选取的采样介质、采样粒级等。

5.3 设计书编制

设计书内容应包括：项目概况、目标任务、工作区概况、研究与调查现状、技术路线与工作方法、主要工作内容和工作部署、预期成果、项目风险与不确定分析、组织管理及保障措施、经费预算等方面内容，设计书详细提纲参见附录A。根据合作双方协议要求可进行适当调整。

5.4 设计书审批与变更

设计书应提交项目主管部门审查批复后实施。

在项目实施过程中，如有较大变化需要进行修改或补充设计时，应提出书面报告，经原设计审查部门批准后实施。

6 样品采集

6.1 采样密度

国土面积 $\geq 100\ 000\ \text{km}^2$ 的国家，采样密度宜 1 个样/ $100\ \text{km}^2$ （表 1）；国土面积 $< 100\ 000\ \text{km}^2$ 的国家，采样密度可加密至 1 个样/ $25\ \text{km}^2$ 。交通不便地区，采样密度可放稀至 1 个样/ $400\ \text{km}^2$ ，沙漠地区采样密度可进一步放稀。

在找矿潜力较大或特殊需求的地区，采样密度可加密至 1 个样/ $4\ \text{km}^2$ （表 1）。

在布设采样点位时，可按经纬度划分采样网格，也可采用公里网划分采样网格。1:1 000 000 比例尺，采样公里网格为 $10\ \text{km} \times 10\ \text{km}$ 。在中纬度地区，对应的经纬度网格为 $7.5'$ （经度） $\times 5.0'$ （纬

度), 相当于 1 个 1 : 25 000 图幅 (面积大约 100 km²) 布设 1 个样 (图 1); 低纬度地区 1 个 1 : 25 000 图幅布设 1~2 个样; 高纬度地区 2~3 个 1 : 25 000 图幅布设 1 个样。

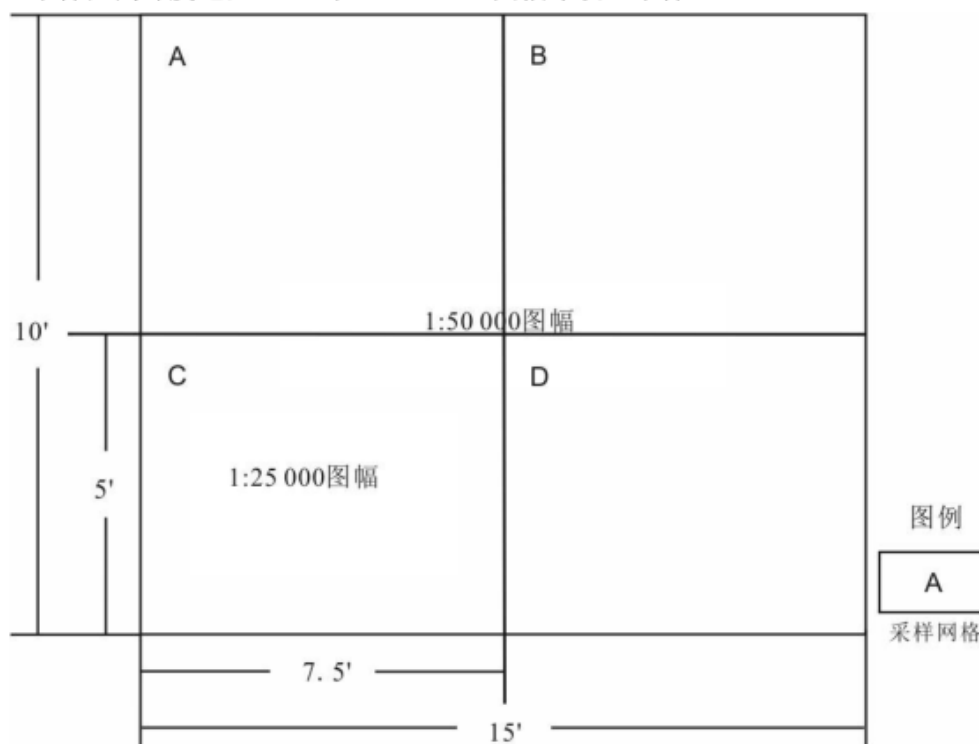


图1 国家尺度 1 : 1 000 000 地球化学填图采样网格

表1 国家尺度地球化学填图采样密度与采样介质

采样网格		采样介质
公里网 km × km	经纬度网 经度 × 纬度	
20 × 20	15' × 10'	水系沉积物、汇水域沉积物 (河漫滩沉积物、湖积物)、 土壤
10 × 10	7.5' × 5'	
5 × 5	3.75' × 2.5'	
2 × 2	1.5' × 1'	水系沉积物、土壤

6.2 采样点布置

6.2.1 采样点布置原则上应使用地形图。在难以获得地形图的情况下, 可借助遥感影像图进行布点, 并获取经纬度坐标。

6.2.2 采样点布置应遵循以下原则:

- a) 采样点宜均匀分布在调查区域。
- b) 采样点应控制采样网格内的最大汇水域。
- c) 当单一采样点所代表的汇水域无法控制 2/3 网格面积时, 应在采样网格内增加采样点。

6.2.3 在水系发育的山区和丘陵区, 如采样网格中单一水系能够覆盖一半以上的面积, 应在此水系汇入更高一级水系的入口处单点布样, 如图 2 中 A 网格 a 点; 如采样网格中有多条水系, 应选择控制面积最大的水系交汇口处布样, 如 B 网格 b 点; 如采样网格存在多条水系, 每一条水系均无法控制一半以上的面积, 应在多个水系分别布样, 如图 2 中 C 网格 c1 和 c2 点, D 网格 d1 和 d2 点。

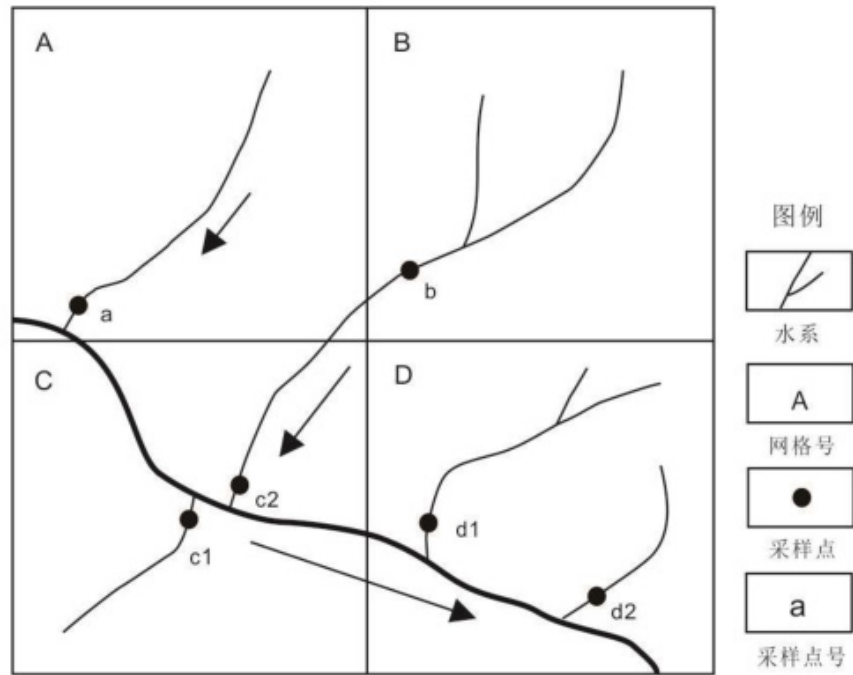


图2 山区和丘陵区采样点布设示意图

6.2.4 在水系不发育、地形较平坦的荒漠、草原区，采样点宜布设在采样网格中相对低洼处。

6.2.5 在地形平坦的平原区，采样点宜布设在采样网格中心，并均匀分布在整個区域（图3）。

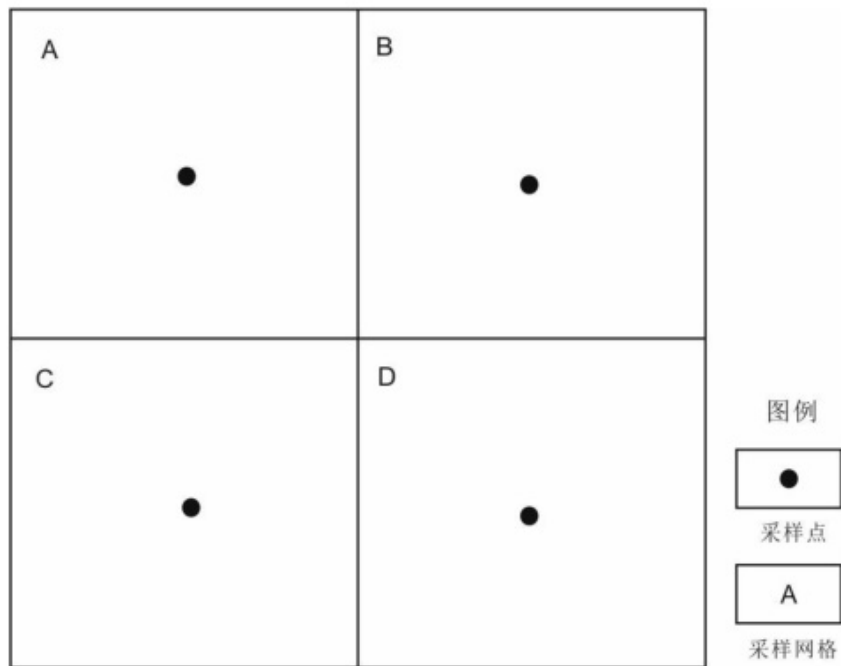


图3 平原区采样点布设示意图

6.3 采样介质和粒级

采样介质和粒级如下：

- a) 在山区和丘陵区，以水系沉积物或河漫滩沉积物为采样介质。采样粒级为 -10 目。在地形较平坦的荒漠、草原地区，以汇水域盆地沉积物（季节性湖积物、淖积物）为采样介质。采样深度为 0 ~ 25 cm，采集 -10 目和 -100 目两个粒级样品。

- b) 在平原区,以土壤为采样介质,应去除地表植物残体。环境评价和土地利用为目的的地球化学调查,应同时采集表层和深层样品,表层样品应去除地表植物残体,在 0 ~ 25cm 深度连续采集,深层样品在 100 ~ 125cm 连续采集,当土壤剖面厚度小于 100cm 时,在土壤 C 层连续采集 25cm 样品。采样粒级为 -10 目。
- c) 对上述未涵盖的特殊景观区,选择采样介质时,应实地踏勘或开展必要的方法试验或参照相同景观案例。
- d) 当填图采用比例尺为 1:250 000 时,采样介质和粒级参照 DZ/T 0167、DZ/T 0258。

6.4 采样重量

样品采集重量过筛后应大于 500 g。土壤潮湿,现场无法过筛时,应根据肉眼判断样品粒级确定采样重量,确保过筛后满足所需重量。

6.5 样品采集方法

样品采集方法如下:

- a) 每个样品由 3 个子样组成。
- b) 山区和丘陵区原则上以横切河床断面,左、中、右采集 3 个子样组合成一个样品。
- c) 地形平坦地区,在小于 20 m 为边长的等边三角形顶点采集 3 个子样组合成一个样品。

6.6 重复样采集

6.6.1 重复样采集比例应达到总样品数量的 3% ~ 5%。总样品数低于 500 件的重复样采集比例应达到 4% ~ 5%,总样品数大于 500 件的重复样采集比例应达到 3%。

6.6.2 重复样应由不同人在不同时间于同一地点采集。

6.6.3 选择的重复采样网格应考虑不同地质单元和地理景观,并在工作区均匀分布。

6.7 野外定点

6.7.1 野外实际采样时,应以手持式全球卫星导航定位系统实时实地进行定位。

6.7.2 手持式全球卫星导航定位系统的坐标系统应选用 WGS-84 坐标系。

6.7.3 野外工作正式开始前,应对手持式全球卫星导航定位系统初始化、定点误差监测和与测区内已知坐标点坐标进行校准,校准误差 <15 m,并留记录。

6.7.4 保留手持式全球卫星导航定位系统航线轨迹,以备检查。

6.7.5 每天野外工作结束后应及时将手持式全球卫星导航定位系统数据输入计算机储存。

6.8 野外样品编号

6.8.1 样品编号以 1:250 000 图幅或国家为单元。

以图幅为单元编号方法:1:250 000 图幅号 + 每一采样网格的样品顺序号,按从左至右、由上至下连续编号,不留空号。例如:L 5004144, L5004 表示所在 1:250 000 图幅名称,144 表示样品顺序号,1:250 000 图幅样品最大顺序号为 144。

以国家为单元编号方法:国家代码缩写+ 6 位数的样品顺序号,按从左至右、由上至下连续编号,例如:CN 000001, CN 代表中国,000001 代表样品顺序号。涉及表层和深层样品同时采集的点位,样品编号分别后缀 T 和 D,后缀 T 样品为表层样品,后缀 D 样品为深层样品。世界各国和地区名称代码见附录 B。

6.8.2 采集的重复样在图表上应预先标明,野外重复样编号为原始样品编号后加字母“R”。

6.9 采样记录

6.9.1 采样记录应在野外现场使用中/ 英文（或合作国语言）按附录 C 中表 C.1 要求如实填写，确保记录内容齐全、字迹工整。记录卡填写应使用 2H（或 3H）铅笔。

6.9.2 发现记录有误，不得重抄或涂改，可将原记录划去，在其右上方填写正确内容。

6.9.3 采样时应每个采样点进行远景和近景拍照。远景照片应能看出地貌特点；近景照片应将样品与手持式全球卫星导航定位系统显示坐标屏幕一起拍照。

6.9.4 采样时可使用安装专用软件的手持终端替代纸质记录卡进行记录。

6.10 采样工具

6.10.1 样品采集工具包含不锈钢筛或尼龙筛、铁锹、洛阳铲、布袋、手套、塑料袋、尺子等。

6.10.2 记录工具包含手持式全球卫星导航定位系统、照相机、记录卡或手持终端软件、2H（或 3H）铅笔、油性记号笔等。

6.11 野外样品包装和保存

6.11.1 样品包装应使用布质样品袋，用油性记号笔标记样品号。

6.11.2 样品在采样、运输和储存过程中，为避免可能造成的污染，应采取相应措施。如样品采集前应清理采样工具。邮寄前样品袋外面应再套一层塑料袋，样袋内加入一张样号卡；样号卡应用油性记号笔书写。

6.12 样品灭菌处理

样品中可能携带细菌、病原菌、虫卵（蚂蚁卵）等生物，为防止样品运输造成外来生物在国家之间的传播，样品运输前应进行灭菌处理。样品灭菌方法参见附录 D。

6.13 样品运输前整理

样品运输前，应填写交样单，并提供样品编号电子档。交样单内容包括序号、样品编号、交样人、接收人等。

按交样单对所有样品进行清点核对无误后，进行装箱，填写样品装箱单，记录每个样品所在包装盒或包装袋的盒号或袋号。

6.14 采样质量控制

6.14.1 采样质量控制应填写附录 C 中表 C.2。

6.14.2 在野外工作实施前，对采样人员进行室内和野外培训，保证每个采样人员都熟悉野外采样操作流程和方法。留下培训记录。培训记录内容包括：参加培训人员姓名（照片）、单位，培训内容、时间、地点，授课人等信息。

6.14.3 采样小组由专业技术人员担任组长，负责路线安排、采样点选择和采样记录。每天每个采样小组应 100 % 核对当天工作。核对内容包括：采样记录卡描述、样品数量、样品重量、样品编号、手持式全球卫星导航定位系统坐标是否与记录卡一致。核对无误后，采样小组组长在采样记录卡上签字，填写自检表。

6.14.4 项目组随机抽查 3 % 以上的采样点，现场检查野外采样情况，包括记录卡描述、采样点位、地形图或手持式全球卫星导航定位系统航迹、采样介质、采样粒级和样品重量，以及地质描述。项目负责人或检查人员应编写采样质量控制记录并签名。

6.14.5 项目承担单位或上一级项目负责人或委托现场负责人组织专家到野外至少进行一次现场检查或使用远程视频结合卫星定位系统进行抽查，形成检查报告。由于项目多涉及到国际合作，野外质量检查及原始资料验收，宜邀请或组织外方专家和技术人员参与。

6.14.6 采样工作全部结束后，项目承担单位应组织专家对原始资料进行验收，并形成验收报告。

7 样品分析测试

7.1 样品加工与送样

7.1.1 样品核实

样品从野外运到目的地后,应根据送样单对所有样品进行再次清点整理,以核实样品在邮寄过程中有无丢失。

7.1.2 样品分装与送样单填写

样品送交实验室分析前应进行分装。每件样品应分成两份,每份约 250 g。一份装入聚乙烯塑料瓶中永久保存于样品库,另一份送交实验室。

送样单(或送样委托书)内容包括项目名称、项目编号、任务书编号(或合同号)、图幅代号、样品编码、要求分析项目、送样日期、送样人及其它需要说明的内容,并签字。

7.1.3 样品交接

7.1.3.1 样品在交付实验室时,交接双方应在送样单上签字确认。送样单(或送样委托书)一式两份,一份留存送样单位,另一份留存实验室。

7.1.3.2 实验室应依据 DZ/T 0167、DZ/T 0258 的要求及合同约定,制定分析质量控制计划和样品检测方案。实验室样品编号与原始样对应表见表 2。

7.1.3.3 送样人员应保留表 2,并输入计算机,保留备份。

7.1.4 实验室从 250g 原始样品中取出 25 g 用于 pH 值测定,剩余的水系沉积物或土壤试样采用高铝瓷或玛瑙等无污染机具细磨至 $-200 (<74 \mu\text{m})$ 用于分析。

表2 实验室样品编号与原始样对应表

实验室样品编号	原始样编号
1	L 5004001
2	L 5004002
3	L 5004003
4	L 5004004
5	L 5004005
6	标准物质 ()
7	L 5004006
8	L 5004006 R (L 5004006样品的野外重复点)
9	L 5004007
10	L 5004008
11	L 5004009
12	L 5004010
13	L 5004011
14	实验室重复样
15	L 5004012
16	L 5004013
17	标准物质 ()
18	L 5004014
19	L 5004015
20	L 5004016
21	L 5004017

表 2 (续)

实验室样品编号	原始样编号
22	L 5004018
23	L 5004019
24	L 5004020
25	L 5004021
26	L 5004022
27	标准物质 ()
28	L5004023
29	L 5004023 R (L 5004023 样品的野外重复点)
30	L 5004024
31	L 5004025
32	L 5004026
33	L 5004027
34	实验室重复样
35	L 5004028
36	L 5004029
37	L 5004030
38	L 5004031
39	L 5004032
40	L 5004033
41	L 5004034
42	L 5004035
43	标准物质 ()
44	L 5004036
45	L 5004037
46	L 5004038
47	L 5004039
48	L 5004040
49	L 5004041
50	L 5004042

7.2 全量分析指标要求

国家尺度地球化学填图宜分析 69 种元素 (表 3)。无法分析 69 种元素时, 应至少分析 39 种元素, 此基础上增加的元素应根据所在国需求和解决基础地质、资源、环境和农业问题而定。

对具有铂族元素成矿潜力的国家, 应增加分析 Pt、Pd 两种元素。

表3 国家尺度地球化学填图分析元素及组分

分析元素及组分选择	国家尺度地球化学填图
	69种(71种)元素
必测	(39) 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 SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、TFe ₂ O ₃ 、MgO、CaO、Na ₂ O、K ₂ O
选测	(30(2)) Br、TC、Cl、Cs、Ga、Ge、Hf、I、In、N、Rb、S、Sc、Se、Ta、Te、Tl Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu (Pt、Pd)

7.3 分析方法检出限要求

所选用分析方法的检出限(D_L)应满足表4的要求。表4中给出的分析方法检出限是国家尺度地球化学填图对沉积物或土壤样品分析测试的最低要求。

表4 各项元素/指标分析方法检出限

序号	元素/指标	分析方法检出限 D _L μg/g	序号	元素/指标	分析方法检出限 D _L μg/g
1	Ag	0.02	37	Sn	1
2	As	1	38	Sr	5
3	Au	0.0002	39	Ta	0.1
4	B	1	40	Te	0.01
5	Ba	5	41	Th	2
6	Be	0.5	42	Ti	10
7	Bi	0.05	43	Tl	0.1
8	Br	1	44	U	0.1
9	Cd	0.02	45	V	5
10	Cl	20	46	W	0.2
11	Co	1	47	Zn	4
12	Cr	5	48	Zr	2
13	Cs	0.5	49	Y	1
14	Cu	1	50	La	1
15	F	100	51	Ce	1
16	Ga	2	52	Pr	0.1
17	Ge	0.1	53	Nd	0.1
18	Hf	0.2	54	Sm	0.1
19	Hg	0.0005	55	Eu	0.1
20	I	0.5	56	Gd	0.1
21	In	0.02	57	Tb	0.1
22	Li	1	58	Dy	0.1
23	Mn	10	59	Ho	0.1
24	Mo	0.2	60	Er	0.1
25	N	20	61	Tm	0.1
26	Nb	2	62	Yb	0.1
27	Ni	2	63	Lu	0.1
28	P	10	64	SiO ₂	0.05*
29	Pb	2	65	Al ₂ O ₃	0.05*
30	Pd	0.0002	66	TFe ₂ O ₃	0.05*

注: *单位为Wt %

表 4 (续)

序号	元素/指标	分析方法检出限 D_L $\mu\text{g/g}$	序号	元素/指标	分析方法检出限 D_L $\mu\text{g/g}$
32	Rb	5	68	CaO	0.05*
33	S	30	69	Na ₂ O	0.05*
34	Sb	0.05	70	K ₂ O	0.05*
35	Sc	1	71	TC	0.1*
36	Se	0.01			

注：*单位为Wt %

7.4 分析方法的准确度和精密度要求

7.4.1 分析方法的准确度和精密度应采用分析国家一级地球化学标准物质或国际地球化学标准物质（根据样品类型选择水系沉积物或土壤）的方法进行检验。选择 12 个国家一级标准物质，用选用的分析方法分别对每一个标准物质进行 12 次平行分析。

7.4.2 分别计算每个标准物质中每种元素 12 次测定的平均值与该标准物质的标准值之间的对数误差 ($\Delta\lg\bar{c}$) 衡量方法的准确度。计算方法及要求见表 5。

7.4.3 分别计算每个标准物质中每种元素 12 次测定的相对标准偏差 (RSD) 衡量方法的精密度。计算方法及要求见表 5。

表 5 分析方法的准确度和精密度计算方法及要求

含量范围 ω	准确度 $ \Delta\lg\bar{c} $	精密度 (RSD) %
小于 3 倍检出限	≤ 0.10	≤ 17
大于 3 倍检出限	≤ 0.05	≤ 10
1 % ~ 5 %	≤ 0.04	≤ 8
> 5 %	≤ 0.02	≤ 3

注： $|\Delta\lg\bar{c}| = |\lg\bar{c}_i - \lg C_s|$ ； $RSD = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (c_i - c_s)^2}{n-1}}}{c_s} \times 100\%$ ；
 \bar{c}_i 为标准物质 12 次测量值的平均值； C_s 为标准物质的标准值； c_i 为标准物质的第 i 次测量值； n 为标准物质的测量次数 12。

7.5 日常分析的质量控制

7.5.1 所选分析方法应经过检出限、准确度、精密度验证并满足本标准 7.3、7.4 要求。样品分析过程应采取严格的质量控制措施，包括报出率控制、准确度和精密度控制、重复性检验、异常样品的重复性检验等。

7.5.2 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样品数 (N) 占样品总数 (M) 的百分比 ($P = N/M \times 100\%$)。所有元素或指标的报出率应 $\geq 90\%$ 。报出率达不到要求的，应采取有效措施降低方法检出限或采用检出限更低的分析方法进行分析。

7.5.3 准确度和精密度控制

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/338031025107006110>