



全国矿产资源潜力评价技术要求
矿产资源潜力评价数据模型丛书

化探资料应用数据模型

左群超 杨东来 吴 轩 等著

地质出版社

矿产资源潜力评价技术要求
矿产资源潜力评价数据模型丛书

化探资料应用数据模型

综合信息集成：左群超 杨东来 汪新庆 王季顺 肖志坚 王成锡 李 林（武汉地质调查中心）
张建龙 陈安蜀 李 林（西安地质调查中心） 康 庄 郑锦娜 刘 凯 肖朝阳
胡海风 尹建生 于 城 刘书生 张广宇 刘英才 文 辉 郝维杰 夏建勋
马飞飞 王海欧 过 剑 李建国 滕 菲 等著
化探资料应用：吴 轩 向运川 刘荣梅 牟续赞 任天祥 等著

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书根据全国矿产资源潜力评价“全面全过程应用 GIS 信息技术”和“矿床模型综合地质信息预测方法”的需要,以《化探资料应用技术要求》为基础,全面阐述了化探资料应用所编图件的主要种类、基本要求、工作流程、相关专业谱系与特征分类、图件分层及图层属性结构定义、相关代码规定、编图空间参考与编图比例尺要求、编图说明书以及图件元数据要求等内容。

本书是全国矿产资源潜力评价计划项目的研究成果,具有系统性、综合性和可操作性,可供国土资源、科研院所等从事地质调查、矿产资源评价及相关数据库资源建设的科研人员和大专院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

化探资料应用数据模型 / 左群超等著. — 北京: 地质出版社, 2011. 12

ISBN 978 - 7 - 116 - 07543 - 6

I. ①化… II. ①左… III. ①地球化学勘探—科技资料—数据模型 IV. ①P632

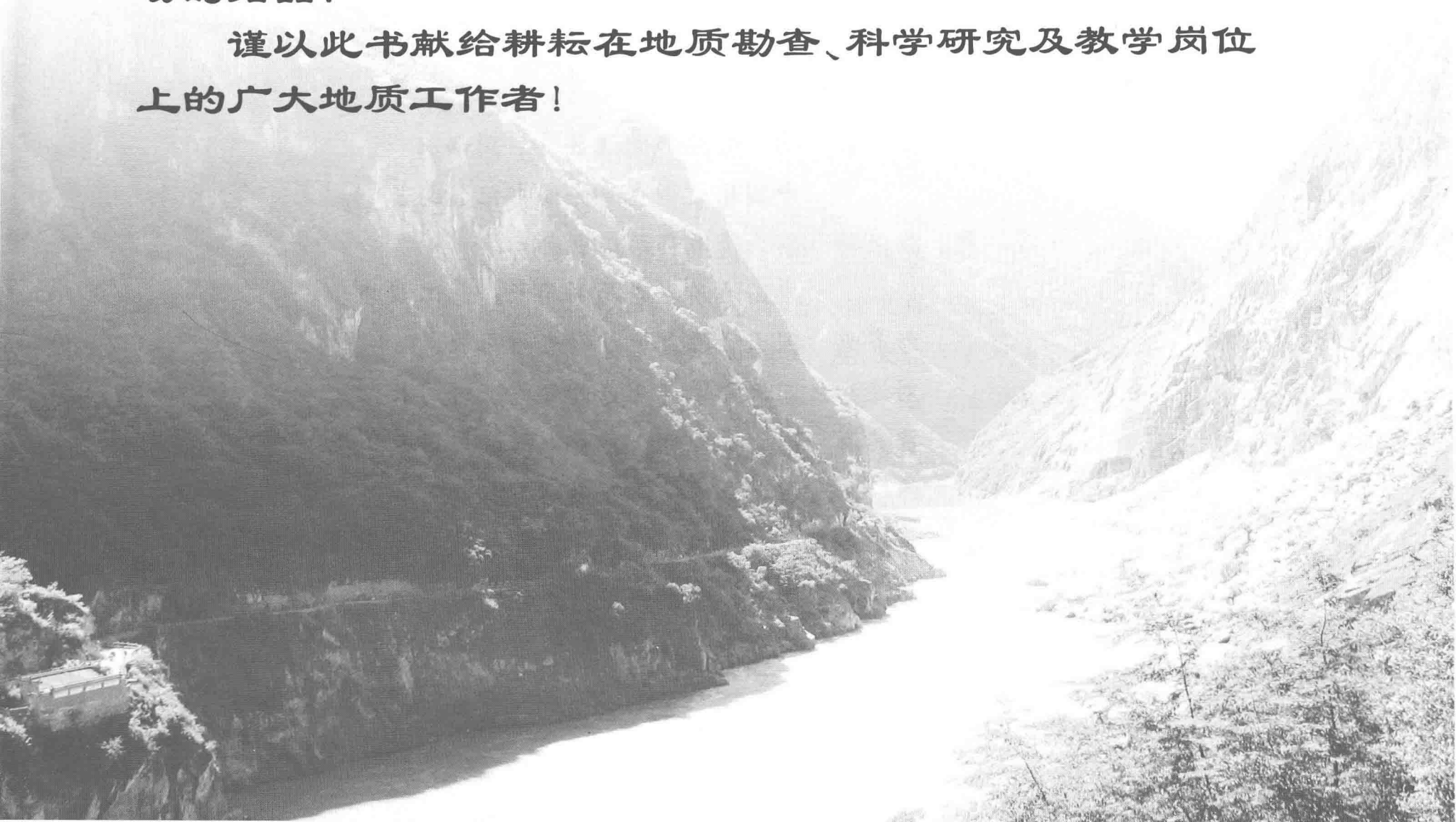
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 282726 号

组稿编辑: 王大军 白 铁
责任编辑: 李 华 白 铁
责任校对: 王 瑛
出版发行: 地质出版社
社址邮编: 北京海淀区学院路 31 号, 100083
咨询电话: (010) 82324508 (邮购部); (010) 82324579 (编辑室)
网 址: <http://www.gph.com.cn>
电子邮箱: zbs@gph.com.cn
传 真: (010) 82310759
印 刷: 北京天成印务有限责任公司
开 本: 889mm × 1194mm¹/₁₆
印 张: 10.25
字 数: 350 千字
印 数: 1—1200 册
版 次: 2011 年 12 月北京第 1 版
印 次: 2011 年 12 月北京第 1 次印刷
定 价: 40.00 元
书 号: ISBN 978 - 7 - 116 - 07543 - 6

(如对本书有建议或意见, 敬请致电本社; 如本书有印装问题, 本社负责调换)

全国矿产资源潜力评价技术要求系列丛书是集体劳动的结晶！

谨以此书献给耕耘在地质勘查、科学研究及教学岗位上的广大地质工作者！



全国矿产资源潜力评价领导小组

组 长：徐绍史 国土资源部党组书记、部长

副组长：汪 民 国土资源部党组成员、副部长
中国地质调查局党组书记、局长

成 员：张洪涛 国土资源部总工程师
中国地质调查局副局长、总工程师

彭齐鸣 国土资源部地质勘查司司长

刘连和 国土资源部矿产开发管理司司长

贾其海 国土资源部矿产资源储量司司长

韩和平 国土资源部财务司副司长

姜建军 国土资源部科技与国际合作司司长

鞠建华 国土资源部规划司副司长

钟自然 中国地质调查局副局长（正局级）

全国矿产资源潜力评价技术要求系列丛书编委会

主 编：张洪涛 陈毓川 叶天竺 彭齐鸣 王学龙
 王瑞江 于海峰 陈仁义 严光生

委 员：（以姓氏笔画为序）

于学政	丰成友	王全明	王成锡	王国平
王登红	左群超	乔计花	任天祥	向运川
成秋明	牟绪赞	邢树文	张大权	张明华
张金带	张智勇	张德全	李 剑	李子颖
李景朝	杨东来	杨毅恒	肖克炎	连 卫
陈 明	范正国	唐文周	夏庆霖	袁同星
郭庆银	曹代勇	黄旭钊	程爱国	董建华
韩豫川	熊先孝	熊盛青		

出版说明

全国矿产资源潜力评价是国土资源部在矿产资源领域部署的一项基本国情调查工作，总体目标任务是摸清我国矿产资源家底，实现成矿地质理论和技术方法创新，培养一批综合型地质矿产人才，项目于2006年6月启动。为保障该项工作在统一组织、统一思路、统一要求、统一标准和统一进度下全面开展和实施，全国矿产资源潜力评价项目办公室（以下简称全国项目办）在项目启动之初立即组织编写、制定了技术要求，后经在省级矿产资源潜力评价工作和全国典型示范中的实际应用后不断补充、修改和完善。经全国项目办会同全国各专业汇总组研究决定，现以系列丛书形式公开出版。

在全国矿产资源潜力评价技术要求系列丛中，包括矿产资源潜力评价技术要求总论、成矿地质背景研究技术要求、重要矿产和区域成矿规律研究技术要求、重力资料应用技术要求、磁测资料应用技术要求、化探资料应用技术要求、遥感资料应用技术要求、自然重砂资料应用技术要求、铀矿资源潜力评价技术要求、煤炭资源潜力评价技术要求、重要化工矿产资源潜力评价技术要求、矿产定量预测方法和矿产资源潜力评价数据模型等分册。这一系列成果的出版将对全面开展、完成全国矿产资源潜力评价工作具有重要指导作用，同时对我国开展矿产资源调查评价及其工作部署、矿产勘查等均具有十分重要的意义。

全国矿产资源潜力评价项目办公室

二〇一〇年五月

前 言

全国矿产资源潜力评价是国土资源部在矿产资源领域部署的一项基本国情调查工作，总体目标任务是摸清我国矿产资源家底、实现成矿地质理论和技术方法创新、培养一批综合型地质矿产人才。该计划项目于2006年6月启动，其成果将为我国制定矿产资源中长期发展规划提供依据。

在全国矿产资源潜力评价中，需要进行资源潜力评价的矿产有25种（包括煤炭、铀、铁、铜、铝、铅、锌、锰、镍、钨、锡、钾、金、铬、钼、锑、稀土、银、硼、锂、磷、硫、萤石、菱镁矿、重晶石），使用的地质基础资料和科研成果资料的时间跨度从建国之初到2006年底，参与的行业或部门有国土资源部地质勘查司、中国地质调查局及所属地勘单位、30个省（市、自治区）国土资源厅及所属地勘单位、中国煤炭地质总局、中国核工业地质总局、中化地质总局，以及中国地质大学和吉林大学等，中国地质调查局系统参与的单位有中国地质调查局发展研究中心、中国地质科学院矿产资源研究所、中国国土资源航空物探遥感中心、6个地区地质调查中心（沈阳、天津、南京、西安、成都、武汉）等。

为保障全国矿产资源潜力评价工作遵循统一组织、统一思路、统一要求、统一标准和统一进度的工作原则，采用全面全过程应用GIS信息技术和矿床模型综合地质信息预测方法的技术路线，在项目启动之初即开始研制矿产资源潜力评价数据模型，后经在省级矿产资源潜力评价工作和全国典型示范的实际应用中不断补充、修改、完善，最后定稿形成一套较为完整的关于矿产资源潜力评价数据模型的研究成果。经全国矿产资源潜力评价项目办公室（以下简称全国项目办）会同全国各专业汇总组研究决定，现以丛书形式公开出版。

全国重要矿产资源潜力评价综合信息集成研究专题是全国矿产资源潜力评价计划项目的重要专题之一，由中国地质调查局发展

研究中心负责组织实施。矿产资源潜力评价数据模型研制工作由全国重要矿产资源潜力评价综合信息集成专题牵头负责完成。

矿产资源潜力评价数据模型丛书，由若干专业和辅助分册组成。其中专业分册包括成矿地质背景研究、成矿规律研究、矿产预测研究、重力资料应用、磁测资料应用、化探资料应用、遥感资料应用、自然重砂资料应用、铀矿资源潜力评价、煤炭资源潜力评价等专业内容；辅助分册包括通用代码规定、各专业下属词规定、空间参考及比例尺、图件元数据、统一图式图例等辅助内容。该数据模型及其配套软件工具，对于保障全国矿产资源潜力评价的编图研究工作（研究、编图与建库）全面全过程应用 GIS 信息技术，对于保障全国矿产资源潜力评价的矿产预测工作按矿床模型综合地质信息预测方法进行，对于确保全国矿产资源潜力评价的众多参与单位和项目人员按统一要求开展研究工作，对于确保全国矿产资源潜力评价工作所取得的成果易于汇总与集成等，具有十分重要的意义。

本书是“矿产资源潜力评价数据模型丛书”的分册之一，以《化探资料应用技术要求》为基础，全面阐述了化探资料应用所编图件的主要种类（例如：地球化学景观图等见正文第一章）、基本要求、工作流程、相关专业谱系与特征分类、图件分层及图层属性结构定义、相关代码规定、编图空间参考与编图比例尺、编图说明书以及图件元数据要求等内容。

为了描述简洁和使用方便，本书内容主要采用表格方式描述，章节内容与顺序安排分别满足不同的读者，共十章。第一章与第二章，描述了所编图件的种类、基本要求、及工作流程，适合相关专业人员和管理者阅读，由化探资料应用人员编写完成；第三章，规定了所编图件内容涉及的专业划分、特征或要素分类、及相关代码，主要用于第七章和第八章作为标识图件、图层、特征（要素）属性数据表的名称与代码，由综合信息集成与化探资料应用两方面人员编写完成；第四章，侧重图件图面要素构成方面，明确规定了所编图件的主图内容、图面要素、辅图（插图）、附表、编图技术参数、编图说明、元数据等，适合相关专业和信息技术人员阅读，由综合信息集成与化探资料应用两方面人员编写完成；第五章，侧重图件图面要素属性方面，明确规定了所编图件需挂接属性数据的图面要素对应的属性数据表，适合相关专业和信息技术人员阅读，由综合信息集成与化探资料应用两方面人员编写完成；第六章，明确定义了特征（要素）属性数据表的结构、数据项名称、代码、数据类型、填写规定，以及与相关图层的对应关系等，适合相关专业和信息技术人员阅读，由化探资料应用与综合信息集成两方面人员编写完成；第七章和第八章，从图件、图层、需挂属性图层的属性数据表等计算机实现方面，明确规定了相应的中文名称、计算机使用名称及代码等，适合信息技术人员阅

读，由综合信息集成方面人员编写完成；第九章与第十章，明确列出了编图与建库应提交的文档和工作过程应遵循的标准或规范等，由化探资料应用与综合信息集成两方面人员编写完成。本书章节内容与顺序安排及统稿工作由左群超负责完成。

参与本书内容研究的人员由综合信息集成和化探资料应用两方面组成。综合信息集成人员是左群超、杨东来、汪新庆、王季顺、肖志坚、王成锡、李林（武汉地质调查中心）、张建龙、陈安蜀、李林（西安地质调查中心）、康庄、郑锦娜、刘凯、肖朝阳、胡海风、尹建生、于城、刘书生、张广宇、刘英才、文辉、郝维杰、夏建勋、马飞飞、王海欧、过剑、李建国、滕菲等，化探资料应用人员是吴轩、向运川、刘荣梅、牟续赞、任天祥等，另外，国土资源部李裕伟研究员、国土资源部姜作勤研究员、中国地质调查局严光生研究员、中国地质调查局陈辉研究员、中国地质调查局发展研究中心李超岭研究员、中国地质调查局发展研究中心李景朝教授也在百忙之中给予技术指导和提出宝贵建议，在此一并衷心感谢上述各位专家的辛勤劳动，同时，也特别感谢中国地质调查局发展研究中心邓志奇主任、谭永杰总工程师，中国地质科学院矿产资源研究所王瑞江所长、邢树文副所长，全国矿产资源潜力评价项目办叶天竺总工程师、王全明副总工程师等领导对矿产资源潜力评价数据模型的设计、编写及出版工作的大力支持与帮助。

本书除了封面上主要作者署名有先后顺序之外，其他参与作者署名无先后顺序之分，一律作为第四名。

限于编者的时间和水平，书中难免存在不足之处，恳请专家同行批评指正。

目 录

前言	(I)
一、基本情况	(1)
二、工作流程	(2)
三、专业谱系、特征分类及其代码	(10)
四、图件规定	(51)
1. 省级地球化学采样点位图	(51)
2. 省级地球化学景观图	(53)
3. 省级地球化学工作程度图	(55)
4. 省级单元素地球化学图	(57)
5. 省级单元素地球化学异常图	(59)
6. 省级地球化学综合异常图	(61)
7. 省级地球化学推断地质构造图	(63)
8. 省级地球化学找矿预测图	(65)
9. 预测工作区单元素地球化学图	(67)
10. 预测工作区单元素地球化学异常图	(69)
11. 预测工作区地球化学综合异常图	(71)
12. 典型矿床单元素地球化学异常图	(73)
13. 典型矿床所在位置区域化探异常特征图	(75)
五、图件属性库规定	(77)
1. 省级地球化学采样点位图属性库	(77)
2. 省级地球化学景观图属性库	(78)
3. 省级地球化学工作程度图属性库	(78)
4. 省级单元素地球化学图属性库	(79)
5. 省级单元素地球化学异常图属性库	(80)
6. 省级地球化学综合异常图属性库	(81)

7. 省级地球化学推断地质构造图属性库	(82)
8. 省级地球化学找矿预测图属性库	(83)
9. 预测工作区单元素地球化学图属性库	(84)
10. 预测工作区单元素地球化学异常图属性库	(85)
11. 预测工作区地球化学综合异常图属性库	(86)
12. 典型矿床单元素地球化学异常图属性库	(87)
13. 典型矿床所在位置区域化探异常特征图属性库	(87)
六、属性数据表定义及填写规定	(89)
1. 数据表: 地球化学景观区数据表	(89)
2. 数据表: 地球化学工作程度数据表	(90)
3. 数据表: 地球化学采样点位数据表	(93)
4. 数据表: $\times \times$ 元素含量分布等值线数据表	(96)
5. 数据表: $\times \times$ 元素含量分布等值区数据表	(97)
6. 数据表: $\times \times$ 元素地球化学异常范围数据表	(98)
7. 数据表: 主成矿元素异常范围数据表	(100)
8. 数据表: 主要伴生、共生元素异常下限数据表	(103)
9. 数据表: 地球化学推断构造数据表	(106)
10. 数据表: 地球化学推断岩体数据表	(107)
11. 数据表: 地球化学推断找矿远景区数据表	(108)
12. 数据表: 岩石地球化学平面异常、土壤地球化学异常和水系沉积物地球化学异常特征数据表	(110)
13. 数据表: 岩石地球化学平面组合异常、土壤地球化学组合异常和水系沉积物地球化学组合异常特征数据表	(113)
14. 数据表: 岩石地球化学剖面异常特征数据表	(115)
15. 数据表: 地球化学找矿预测区数据表	(116)
16. 数据表: 地球化学找矿靶区数据表	(118)
七、图件及其图层命名清单	(120)
1. 省级地球化学采样点位图	(120)
2. 省级地球化学景观图	(121)
3. 省级地球化学工作程度图	(122)
4. 省级单元素地球化学图	(123)

5. 省级单元素地球化学异常图	(124)
6. 省级地球化学综合异常图	(125)
7. 省级地球化学推断地质构造图	(126)
8. 省级地球化学找矿预测图	(127)
9. 预测工作区单元素地球化学图	(128)
10. 预测工作区单元素地球化学异常图	(129)
11. 预测工作区地球化学综合异常图	(130)
12. 典型矿床单元素地球化学异常图	(131)
13. 典型矿床所在位置区域化探异常特征图	(132)
八、图件属性库及属性表命名清单	(134)
1. 省级地球化学采样点位图属性库	(134)
2. 省级地球化学景观图属性库	(135)
3. 省级地球化学工作程度图属性库	(136)
4. 省级单元素地球化学图属性库	(137)
5. 省级单元素地球化学异常图属性库	(137)
6. 省级地球化学综合异常图属性库	(138)
7. 省级地球化学推断地质构造图属性库	(139)
8. 省级地球化学找矿预测图属性库	(140)
9. 预测工作区单元素地球化学图属性库	(141)
10. 预测工作区单元素地球化学异常图属性库	(142)
11. 预测工作区地球化学综合异常图属性库	(143)
12. 典型矿床单元素地球化学异常图属性库	(144)
13. 典型矿床所在位置区域化探异常特征图属性库	(145)
九、文档清单	(146)
十、引用标准和规范	(150)

一、基本情况

1. 引言

地球化学信息是地学综合研究的重要基础之一，我国开展的区域性地球化学调查工作，已经获得了系统而规范的大面积（650 万平方千米）、多参数（39 种分析元素）的地球化学数据，对全国矿产资源的预测评价可提供丰富的信息。因此，如何应用区域地球化学资料进行全国矿产资源潜力评价，成为摆在化探工作者面前的紧迫课题。矿产资源潜力预测评价是地学多学科的综合研究，元素地球化学作为研究地球演化过程中物质成分变化在地球表层的总体表现，为矿床形成的物质来源和矿物的富集赋存环境的空间分布提供了丰富的信息资源。通过对不同尺度地球化学数据处理、分析、综合研究，可以在找矿靶区圈定、基础地质研究、成矿构造研究、成矿规律研究，以及矿产资源潜力的定性、定量预测中发挥重要的作用。

本规范是以我国已完成的 1:20 万和 1:50 万区域地球化学调查数据为基础，结合 1:5 万、1:2.5 万和 1:1 万等中大比例尺化探资料，应用现代计算机技术、GIS 技术和地球化学新的理论方法，以省（市、自治区）、六大片区、全国为三级单元，按照《全国矿产资源潜力预测评价及综合》项目总体设计要求，对区域地球化学数据进行统一整理规范，建立地球化学勘查信息数据库及成果数据库，编制地球化学推断地质构造图、综合异常图及找矿预测图，为全国矿产资源预测评价的定性、定量预测提供地球化学综合信息资料。

本规范针对区域地球化学的特点，依据“区域地球化学信息研究”专题设计的任务目标，提出了建立地球化学勘查数据库模型的数据库规范和编制地球化学专题图件的编图规范，供各省（市、自治区）、大区中心及全国汇总的区域地球化学信息研究工作中参照执行。

2. 目的任务

在现有区域地球化学勘查的基础上，全面总结和充分利用 30 多年来我国在区域地球化学信息综合应用中取得的研究成果，实现应用区域地球化学进行我国重要矿产资源潜力预测的任务目标。根据《全国矿产资源潜力预测评价及综合总体设计书》的任务目标，提出本专题的总体任务是：

1) 充分利用现代计算机技术和 GIS 技术，以省（市、自治区）为基本单元，对已获取的区域地球化学勘查数据收集、整理、集成和综合，实现大区 and 全国区域地球化学数据的集成与综合。

2) 以成矿地质理论和地球化学理论为指导，开展我国重要金属矿产的区域地球化学找矿潜力预测。化探拟选 13 种主要矿种是：铜、铅、锌、镍、钨、锡、金、铬、钼、锑、稀土、银、硼。其次有锰、铀、锂、磷、萤石、重晶石 6 种。

3) 在研究分析元素和元素组合的空间分布特征的基础上，利用计算机技术和 GIS 技术，结合区域地球化学解释推断方法技术，编制地球化学综合异常图、地球化学推断构造图、地球化学找矿远景及靶区预测图。在省（市、自治区）矿产资源潜力预测的基础上，汇总各省（市、自治区）各类地球化学成果图件，编制全国重要矿产资源潜力预测地球化学综合异常图、推断构造图及找矿预测图，为总项目在全国矿产资源潜力预测提供地球化学依据。

本项目组要求省级单位完成的图件，即区域地球化学信息研究所涉及图件包括以下 10 类：

(1) 地球化学采样点位图

提供地球化学勘查野外采样点位布置，图面标注点位的原始样号，属性表中记录各种样品采集的相关信息。

(2) 地球化学景观图

反映景观中化学元素在环境因素影响下发生迁移和富集的地域分布规律的专题地图。

(3) 地球化学工作程度图

以 1:20 万和 1:50 万地球化学工作程度图件为主体，尽可能地收集本省已开展的各类地球化学工作，包括中大比例尺的水系沉积物测量、岩石测量、土壤测量等。

(4) 单元素地球化学图

以等值线或等值区的方式研究指定区域内化学元素在采样介质组元中的分布规律。

(5) 单元素地球化学异常图

提供描述所有被研究自然 - 地质介质组元中划分出来的单元素异常的图示模型。

(6) 地球化学综合异常图

提供描述所有介质组元查明的、由填图区内的各种作用过程形成的多元素综合地球化学异常的图示模型。

(7) 地球化学推断地质构造图

通过应用化探资料和相应的技术方法识别地质信息，提供预测和推断的可能存在的地质构造的空间位置，判断识别地质体及地质属性的图示模型。

(8) 地球化学找矿预测图

在科学预测理论的指导下，通过剖析成矿地质条件，深入研究化探找矿标志，选择找矿方法，总结成矿规律，进而圈定不同级别的预测区的找矿图示模型。

(9) 区域化探异常特征图

提供多因素、多角度的描述所有介质组元查明的地球化学异常的各种相关特征的图示模型。

二、工作流程

1. 整体工作流程

区域地球化学信息研究的整体工作流程如图 2-1 所示。

2. 技术工作流程

区域地球化学信息研究的技术流程如图 2-2 所示。



图 2-1 区域地球化学信息研究工作流程图

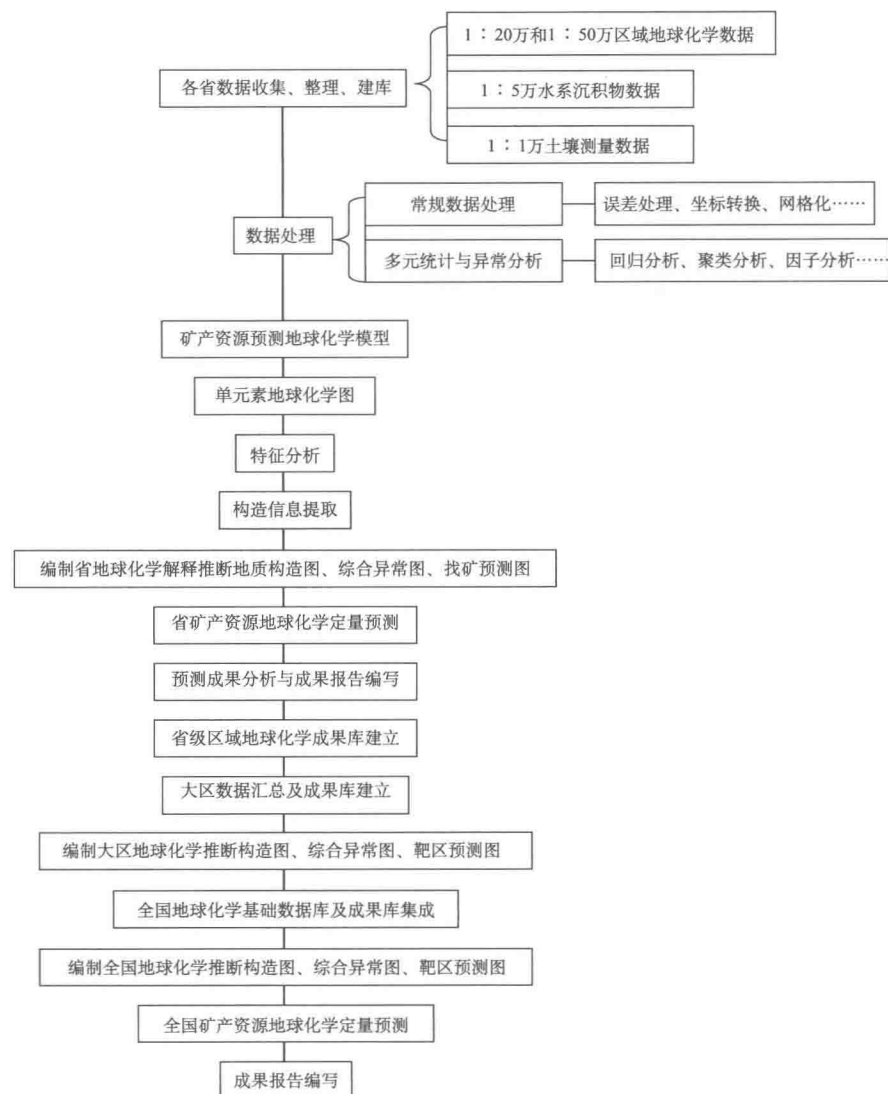
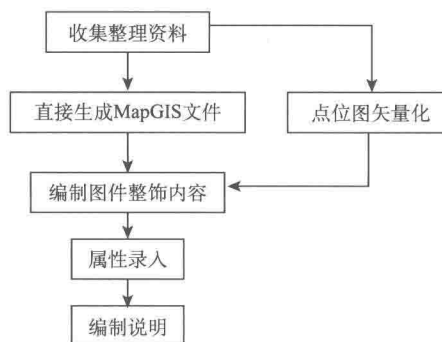


图 2-2 区域地球化学信息研究技术流程图

具体到每一类图件的编制流程为：

(1) 地球化学采样点位图（库）编制流程

- 1) 收集整理省内不同年代化探采样卡片等相关信息资料，对非数字化的重要信息进行数字化；
- 2) 完成的采样点位草图，矢量化形成 MapGIS 文件，也可以利用数据直接形成 MapGIS 文件；
- 3) 编制图例和说明；
- 4) 填写相关属性表；
- 5) 建立图形数据与属性数据的连接；
- 6) 编制编图说明和数据库使用说明。



各省该类最终成果图件包括：××省（市、自治区）地球化学采样点位图

(2) 地球化学景观图（库）编制流程

- 1) 收集省内地球化学景观相关信息资料，对纸质图件、成果报告等文件资料进行整理；
- 2) 编制全省地球化学景观草图，矢量化形成 MapGIS 文件，也可以利用已有图件直接形成 MapGIS 文件；
- 3) 编制图例和说明；
- 4) 填写相关属性表；
- 5) 建立图形数据与属性数据的连接；
- 6) 编制编图说明和数据库使用说明。