

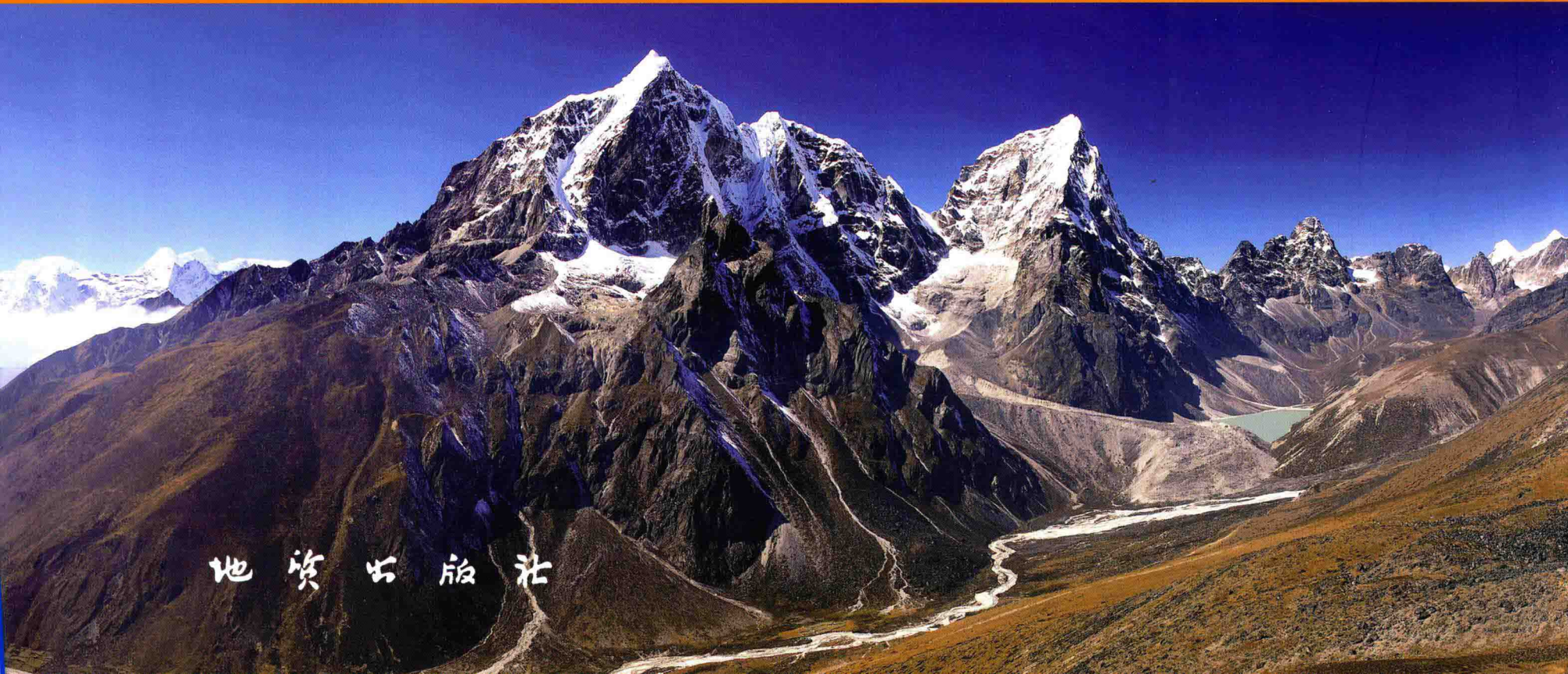


全国矿产资源潜力评价技术要求
矿产资源潜力评价数据模型丛书

重力资料应用数据模型

左群超 杨东来 张明华 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

重力资料应用数据模型

综合信息集成：左群超 杨东来 王成锡 汪新庆 王季顺 肖志坚 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
重力资料应用：张明华 乔计花 刘宽厚 赵更新 许德树 袁 平 曾春芳 张省举
王永华 田黔宁 韩革命 雷受旻 涂承林 黄金明 于国明 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《重力资料应用技术要求》为基础,全面阐述了重力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

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

ISBN 978 - 7 - 116 - 07542 - 9

I. ①重… II. ①左… III. ①重力勘探—科技资料—数据模型 IV. ①P631. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 282724 号

组稿编辑: 王大军 白 铁

责任编辑: 李 华 白 铁

责任校对: 王素荣

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: zhs@gph.com.cn

传 真: (010) 82310759

印 刷: 北京天成印务有限责任公司

开 本: 889mm × 1194mm^{1/16}

印 张: 5.5

字 数: 200 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: 30.00 元

书 号: ISBN 978 - 7 - 116 - 07542 - 9

(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，培养一批复合型地质矿产人才，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、成矿规律与预测研究、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《重力资料应用技术要求》为基础，全面阐述了重力资料应用所编图件的主要种类（例如：重力推断地质构造图等见正文第一章）、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，由重力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，由综合信息集成与重力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，由综合信息集成与重力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，由综合信息集成与重力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，由重力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、需挂接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，由重力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重力资料应用两方面组成。综合信息集成人员是左群超、杨东来、王成锡、汪新庆、王季顺、肖志坚、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，重力资料应用人员是张明华、乔计花、刘宽厚、赵更新、许德树、袁平、曾春芳、张省举、王永华、田黔宁、韩革命、雷受旻、涂承林、黄金明、于国明等，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	
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	(4)
四、图件规定	(7)
1. 预测工作区重力推断地质构造图	(7)
2. 预测工作区重力工作程度图	(9)
3. 预测工作区布格重力异常图	(10)
4. 预测工作区剩余重力异常图	(11)
5. 省级重力推断地质构造图	(12)
6. 省级重力工作程度图	(13)
7. 省级布格重力异常图	(14)
8. 省级剩余重力异常图	(15)
9. 典型矿床布格重力异常图	(16)
10. 典型矿床剩余重力异常图	(17)
五、图件属性库规定	(18)
1. 预测工作区重力推断地质构造图属性库	(18)
2. 预测工作区重力工作程度图属性库	(19)
3. 预测工作区布格重力异常图属性库	(19)
4. 预测工作区剩余重力异常图属性库	(20)
5. 省级重力推断地质构造图属性库	(21)
6. 省级重力工作程度图属性库	(22)
7. 省级布格重力异常图属性库	(22)
8. 省级剩余重力异常图属性库	(23)
六、属性数据表定义及填写规定	(24)

1. 数据表：重力推断断裂数据表	(24)
2. 数据表：重力推断构造单元数据表	(27)
3. 数据表：重力推断地层数据表	(30)
4. 数据表：重力推断构造岩浆岩带数据表	(32)
5. 数据表：重力推断岩体数据表	(34)
6. 数据表：重力推断盆地数据表	(37)
7. 数据表：重力推断火山机构数据表	(39)
8. 数据表：重力推断推覆构造数据表	(41)
9. 数据表：重力推断矿体数据表	(43)
10. 数据表：重力工作程度要素数据表	(45)
11. 数据表：布格异常符号数据表	(48)
12. 数据表：剩余异常编号数据表	(49)
七、图件及其图层命名清单	(51)
1. 预测工作区重力推断地质构造图	(51)
2. 预测工作区重力工作程度图	(52)
3. 预测工作区布格重力异常图	(53)
4. 预测工作区剩余重力异常图	(54)
5. 省级重力推断地质构造图	(55)
6. 省级重力工作程度图	(56)
7. 省级布格重力异常图	(57)
8. 省级剩余重力异常图	(58)
9. 典型矿床布格重力异常图	(59)
10. 典型矿床剩余重力异常图	(60)
八、图件属性库及属性表命名清单	(61)
1. 预测工作区重力推断地质构造图属性库	(61)
2. 预测工作区重力工作程度图属性库	(62)
3. 预测工作区布格重力异常图属性库	(63)
4. 预测工作区剩余重力异常图属性库	(64)
5. 省级重力推断地质构造图属性库	(65)

6. 省级重力工作程度图属性库	(66)
7. 省级布格重力异常图属性库	(67)
8. 省级剩余重力异常图属性库	(68)
九、文档清单	(69)
十、引用标准和规范	(71)

一、基本情况

重力资料在矿产资源潜力评价工作中，对划分不同级别和规模的地质构造单元、断裂构造及岩浆岩带，对推断与圈定隐伏构造界面、具有一定规模的岩体，以及对圈定成矿区范围，都具有独特的作用和价值。尤其是对矿产资源潜力预测评价涉及的隐伏半隐伏构造、岩浆岩带体，重力异常及解释成果是不可缺少的信息。

重力数据处理和资料解释成果及其提取的综合信息，是地质构造与矿产预测工作中基于物探、化探、遥感综合信息推断各类地质构造、隐伏地质体及进行成矿区域圈定的一个重要的信息源。重力方法预测包括以下内容：

- 1) 全面收集和整理已有各种比例尺重力数据、图件和解释成果资料。
- 2) 以总项目提出的 25 种重要矿产资源潜力预测评价为目标，以省和预测工作区为单元，对已有重力测量解释成果进行评估与加以利用，达不到本次要求或有新认识的，则按本规范流程图经过再解释后予以应用。
- 3) 重力数据处理与资料推断解释内容划分：大地构造分区推断、“重力异常二级要素”（重点：以往未解释，本次预测工作涉及的异常进行详细解释；预测工作区内的异常进行定量解释；针对重要矿产资源潜力综合预测评价需求，进行构造分区、断裂、岩体、火山机构、特殊地层、盆地及可能矿产等的解释推断）。
- 4) 以 1：20 万区域重力资料为基础（无 1：20 万的省区用 1：50 万或 1：100 万区域重力资料），以省为单元，在重力资料评价与再解释的基础上，编制重力资料推断解释地质构造图。成图比例尺为 1：50 万（青海、西藏、新疆、内蒙古为 1：150 万）。
- 5) 以预测工作区为单元，在重力资料评价与再解释的基础上，编制相应比例尺的重力推断解释地质构造图。
- 6) 按统一数据格式划分空间数据及属性数据，应用 GIS 平台以及本规范统一数据格式，编制重力解释成果数据库，形成供综合地质构造研究与成矿预测使用的解释成果图层。

省级单位需要完成的图件及其说明为：

1. ××省（市、自治区）重力测量工作程度图（库）基本情况及其构成的说明

以 1：50 万比例尺编制省级重力测量工作程度图，该图包括从 50 年代至现在的区域重力和矿区重力测区范围。遵照一图一库的原则，对应 ××省（市、自治区）1：50 万重力测量工作程度图属性库。

2. ××省（市、自治区）布格重力异常图（库）基本情况及其构成的说明

以 1：50 万比例尺编制省级布格重力异常图，该图包括从 50 年代至现在的区域重力和矿区重力的全部重力资料。对应该图，建立经过五统一改正的重力数据库，基本数据包括 X、Y、H、绝对重力值、近区地形改正值、布格重力异常值。对于收集到的大比例尺重力资料，无法获得五统一数据时，可对其进行正常重力背景校正并做评估，若评估结果数据质量优于区域重力资料则编图采用该大比例尺重力资料，有 X、Y、布格重力异常值即可。据此形成 ××省（市、自治区）重力数据库和与之相应的布格重力异常图。

3. ××省（市、自治区）剩余重力异常图（库）基本情况及其构成的说明

按照 30 km × 30 km 网度计算区域重力异常，由布格重力异常减去该区域重力异常，即为剩余重力异常。在剩余重力异常图中表示异常编号，并将该编号表示在布格重力异常图中。

4. ××省（市、自治区）重力推断地质构造图（库）基本情况及其构成的说明

为配合地质构造研究和大地构造相图的编制而编制，比例尺 1 : 50 万。内容包括：构造单元划分、断裂构造、侵入岩体、沉积盆地、火山岩地层、变质岩地层以及构造岩浆岩带图层。

对于成矿预测工作区，要根据能收集到的重力资料比例尺，决定开展相应比例尺的重力编图与地质解释。可选的比例尺为 1 : 5 ~ 1 : 25 万。编制的图件仍然为以上 4 种图件，但计算剩余重力异常的方法与参数不作要求，可根据具体的预测工作区自行确定。对于沉积盆地，可开展三维密度界面反演，需要收集煤田钻孔、测井、物性资料与地震资料。

对于典型矿床，要根据能收集到的重力资料比例尺，决定开展相应比例尺的重力编图与地质解释。可选的比例尺为 1 : 2000 ~ 1 : 5 万。编制的基本图件仍然为以上 4 种图件，但计算剩余重力异常的方法与参数不作要求，可根据具体的矿床自行确定，对于重力资料有效果的典型矿床，必须开展重力资料的二维半正反演拟合，有条件的矿床可以考虑三维重力反演，需要收集矿区地质、物性与钻孔资料。

对于各个年度地质解释推断获得的定性局部异常解释结果要进行归纳整理，编制定性推断解释表册，作为判定侵入岩体、沉积盆地、火山岩、变质岩等地质目标的定性依据，在此基础上开展定量正反演拟合，研究地质体产状。

对于数据处理加工过程中的中间图件，比如：各个方向的导数图、各种高度延拓图件、水平梯度图、垂向二次导数图、各种滤波图等，在本模型中不做统一要求，可依据解释推断的需要编制数据处理图册，各个项目组可以根据各个地区的不同情况自行制作，不归入全国数据库中。

二、工作流程

- 1) 设计编制工作。
- 2) 资料收集，编制重力勘探工作程度图。
- 3) 建立重力数据库。
- 4) 编制布格重力异常图，并在布格重力异常图表示典型矿床。
- 5) 定性、半定量信息识别，编写重力异常定性解释表册。
- 6) 编制区域重力异常图，剩余重力异常图。编制重力资料位场数据处理图册，建立典型矿床模型。
- 7) 定量解释：圈定重要的断裂、岩体、火山岩、沉积盆地、老地层等。明确推断解释剖面与特定断裂、岩体、盆地、地层的挂联关系，供电子版重力解释成果图件查寻推断依据。
- 8) 二级要素提取。包括断裂构造与构造单元划分、岩体、火山岩、沉积盆地、老变质岩等二级要素。
- 9) 编制重力解释成果图件。包括省级推断地质构造图、典型矿床预测模型、预测工作区地质构造与矿产预测图及预测矿床定量解释。建立重力资

料推断解释成果库。

10) 编写省级重力资料地质解释成果报告。

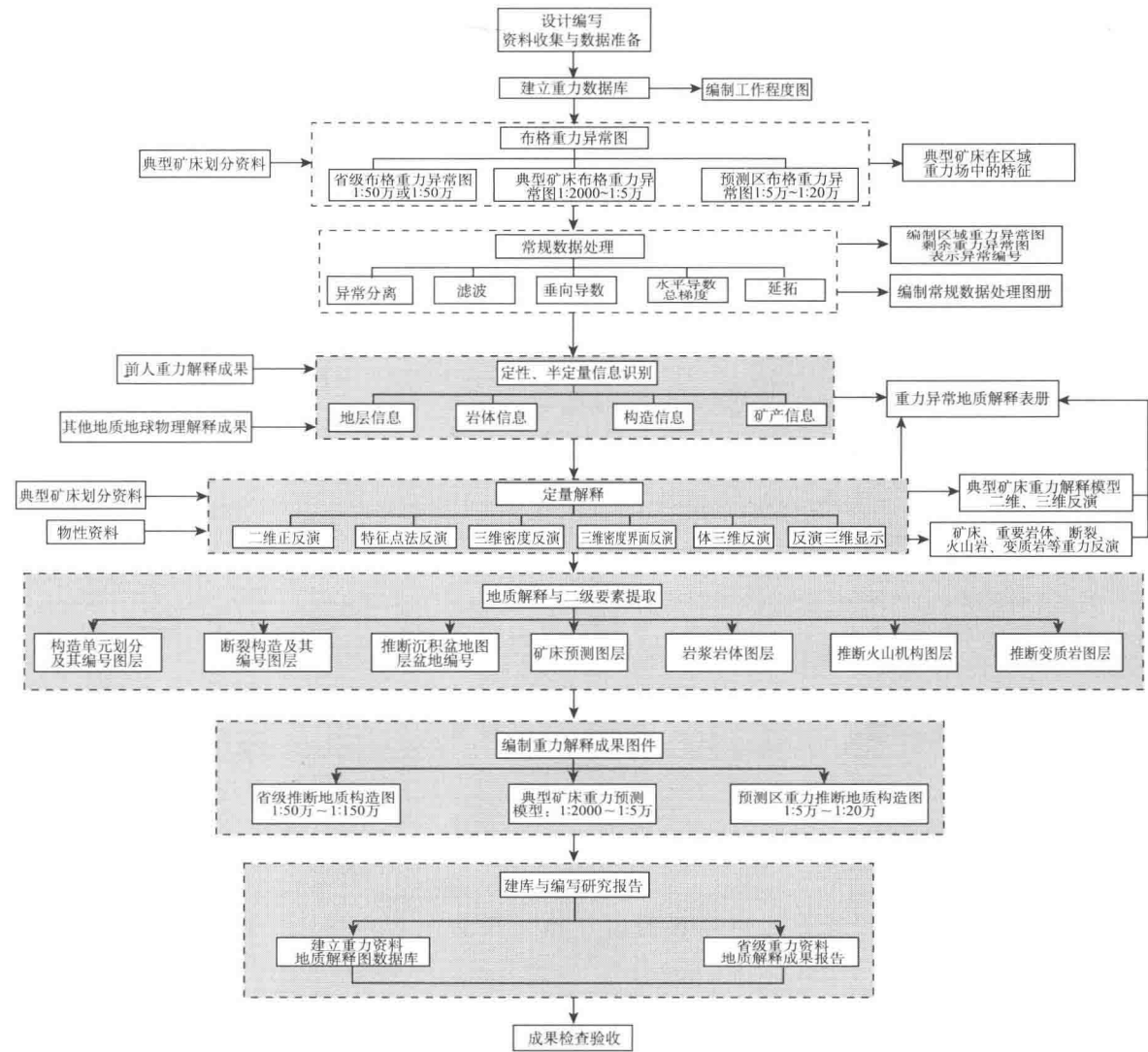


图1 矿产资源潜力评价重力工作流程图

三、专业谱系、特征分类及其代码

一级专业名称 及代码	二级专业名称 及代码	三级专业名称及代码	四级专业名称 及代码	五级专业名称 及代码	特征分类名称及代码	专业划分/ 特征分类 码值	专业划分/ 特征分类	特征分类 空间特性
地球物理勘查 (P)						P000000	专业划分	
地球物理勘查 (P)	地球物理勘查 图件 (G)					PG00000	专业划分	
地球物理勘查 (P)	地球物理勘查 图件 (G)	地球物理勘查工作分布类 图 (A)				PGA0000	专业划分	
地球物理勘查 (P)	地球物理勘查 图件 (G)	地球物理勘查工作分布类 图 (A)	重力工作程度图 (H)			PGAH000	专业划分	
地球物理勘查 (P)	地球物理勘查 图件 (G)	地球物理勘查工作分布类 图 (A)	重力工作程度图 (H)		重力工作程度 (01)	PGAH001	特征分类	面
地球物理勘查 (P)	地球物理勘查 图件 (G)	地球物理勘查工作分布类 图 (A)	重力工作程度图 (H)		重力工作程度边界 (02)	PGAH002	特征分类	线
地球物理勘查 (P)	地球物理勘查 图件 (G)	地球物理勘查方法参数类 图 (B)				PGB0000	专业划分	
地球物理勘查 (P)	地球物理勘查 图件 (G)	地球物理勘查方法参数类 图 (B)	重力方法参数类图 (H)			PGBH000	专业划分	
地球物理勘查 (P)	地球物理勘查 图件 (G)	地球物理勘查方法参数类 图 (B)	重力方法参数类图 (H)	布格重力异常 图 (A)		PGBHA00	专业划分	