

# 基于大数据的固体矿产成矿预测技术规范

Technical specifications for solid mineral prospecting based on big data

2025 - 03 - 06 发布

2025 - 06 - 01 实施

目 次

前言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 总体要求 ..... 2

5 数据准备 ..... 2

6 预测方法 ..... 3

7 质量检查与评价 ..... 4

8 预测成果 ..... 4

附录 A（规范性） 大数据成矿预测工作大纲..... 6

附录 B（规范性） 基于大数据的固体矿产成矿预测成果说明书..... 7

附录 C（规范性） 基于大数据的固体矿产成矿预测数据文件..... 8

## 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由贵州省地质矿产勘查开发局提出。

本文件由贵州省自然资源厅归口。

本文件起草单位：贵州省地质矿产勘查开发局、武汉地大坤迪科技有限公司、中国地质大学(武汉)、贵州省地质矿产勘查开发局一〇三地质大队、贵州省地质调查院、自然资源部基岩区矿产资源勘查工程技术创新中心、贵州省战略矿产智慧勘查重点实验室。

本文件主要起草人：周琦、吴冲龙、徐凯、袁良军、孔春芳、张遂、田宜平、杨炳南、张夏林、谢小峰、李岩、蔡国荣、况顺达、向世泽、何帅、武永进、谢兴友、董洋、潘文、吴雪超、吕代和、翁正平、屈念念、张志庭、田丰禹、陈根深、刘明民。

# 基于大数据的固体矿产成矿预测技术规范

## 1 范围

本文件规定了基于地质大数据的固体矿产成矿预测（以下简称“大数据成矿预测”）的术语和定义、总体要求、数据准备、预测方法、质量检查与评价、预测成果等内容。

本文件适用于基于地质大数据固体矿产的成矿预测。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的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，仅该日期对应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。

- GB/T 13908 固体矿产地质勘查规范总则
- GB/T 13923 基础地理信息要素分类与代码
- GB/T 22900 科学技术研究项目评价通则
- GB/T 33444 固体矿产勘查工作规范
- GB/T 41620 科学技术研究项目评价实施指南 应用研究项目
- GB/T 41621 科学技术研究项目评价实施指南 开发研究项目
- DZ/T 0078 固体矿产勘查原始地质编录规程
- DZ/T 0079 固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究技术要求
- DZ/T 0179 地质图用色标准及用色原则（1：50000）
- DZ/T 0197 数字化地质图图层及属性文件格式
- DB52/T 1766 固体矿产资源数字勘查规范
- DB52/T 1802 1:50万三维地质格架建模技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**地质大数据** geological big data

一种源于各类地质观测、研究和钻探、物探、化探、遥感等的多源、多维、多类、多量、多尺度、多时态、多主题的时空大数据，具有超高维度、超高计算复杂性和高不确定性特征。

### 3.2

**地质异常** geological anomalies

在物质组成、结构构造和成因序次上与周围环境具有显著差异的地质体或地质体组合。

### 3.3

**大数据成矿预测** metallogenic prediction on big data

运用地质大数据、机器学习及人工智能的理论方法，分层次、分尺度、分目标进行知识、数据和模型联合驱动的成矿预测。

4 总体要求

- 4.1 应在地形测量、地质勘查，包括地质填图、物探、化探、遥感、槽（井）探、钻探等原始数据和成果数据的基础上，开展成矿预测工作。
- 4.2 利用可获取研究区的全部地质数据，结合成矿预测任务，采用可视化手段，对汇聚的地质数据质量特征综合研究和分析。
- 4.3 运用成矿系统、成矿系列理论，结合已有成矿模式和找矿成功案例，分析成矿机理、成矿条件、控矿因素，为基于大数据的成矿预测提供建模基础。
- 4.4 应根据成矿预测任务、研究区工作基础、数据现状和特征，选择和构建数据挖掘方法和成矿预测模型。
- 4.5 运用大数据的理论和方法，对成矿条件、控矿因素和矿床存在与否及其规模进行挖掘和预测。
- 4.6 应编制大数据成矿预测工作大纲，见附录 A。
- 4.7 大数据成矿预测工作流程见图 1。

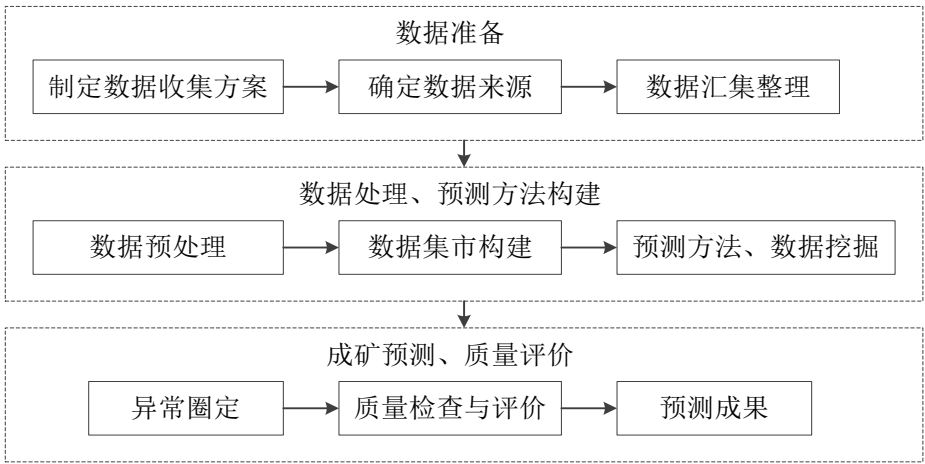


图1 大数据成矿预测工作流程

5 数据准备

5.1 工作条件

应根据大数据成矿预测目的、任务、研究区工作程度、数据量、数据类型及精度、资料兼容和保密要求等，制定数据收集方案。

5.2 数据来源

从基础地质、矿产地质、水文地质、工程地质、生态地质、灾害地质的调查，矿产勘查开发和地质科学研究获取的地质、物探、化探、遥感等数据。

5.3 数据汇集

- 5.3.1 应汇集研究区原始数据、图件和统计表格等，并按照性质和来源进行整理和分类。用于成矿预测的数据应符合 GB/T 33444、GB/T 13908、GB/T 13923、DZ/T 0078、DZ/T 0079、DZ/T 0179、DB52/T 1766 和 DB52/T 1802 等的要求。
- 5.3.2 基础地理数据应包括地形、地貌、水系、植被、居民地、交通、境界、特殊地物、地名、地理

坐标系格网等要素。

5.3.3 基础地质数据应包括区域地质调查、矿产地质调查等形成的野外观察和编录数据、文字报告、相关图件、测试数据及相关资料。

5.3.4 物探数据应包括重力、磁法、电法、地震和放射性等，化探数据包括基岩、水系沉积物和土壤地球化学测量等，遥感数据包括高光谱、多光谱、雷达和激光等。

5.3.5 勘查工程数据应包括地质填图和钻探、坑探、槽（井）探等获取的各种文字记录、照片、素描矿物成分、岩性、岩相、化学成分、物理力学性质，及柱状图、剖面图和平面图等。

5.3.6 矿山地质数据应包括矿业开发过程中积累的坑探、钻探、测绘、采掘、测试、工程地质、水文地质、生态地质等数据。

5.3.7 地质科学研究数据应包括研究报告、技术报告、专著、论文、测试数据等。

## 5.4 数据预处理

5.4.1 应对原始数据进行预处理，包括纸质图像数据的数字化、几何校正及矢量化、电子数据的格式转换及几何校正、地质语义一致性、数据格式标准化、数据录入和空间一致性等处理。

5.4.2 应对地层、构造、岩性、蚀变、矿化进行统一的分类分级及命名，研究区地名、勘探线、钻孔、槽（井）探、样品等进行统一命名。

5.4.3 对勘查图件赋以统一的空间参照系并进行分层处理，数字化地质图图层及属性文件格式应符合DZ/T 0197的要求。

5.4.4 对钻探、坑探、槽（井）探等探矿工程原始资料，应使用表格描述。

## 5.5 数据集市构建

5.5.1 应构建多主题数据集市，存储管理基础地理、基础地质、矿产地质、物探、化探、遥感、勘查工程、矿山地质、科学研究等数据，以及衍生的挖掘与预测数据。

5.5.2 主题数据集市应采用统一的元数据和空间数据编码体系，基本功能应包括空间数据和属性数据的组织、清洗、导入、导出、存储、查询和更新等。

5.5.3 主题数据集市包括空间数据、属性数据，应对数据完整性、一致性、合理性进行检查，并持续完善与补充。

# 6 预测方法

## 6.1 模型构建

### 6.1.1 基本要求

通过对已有找矿案例复盘，进行数据处理和挖掘，构建系列成矿预测模型，包括认识地质对象的数据感知、处理和转化模型，内在逻辑和算法。

### 6.1.2 感知模型

对反映地质对象信息的数据觉察、领悟和抽取过程的模型，应包括地质现象视觉、地球物理场探测、地球化学场探测等。

### 6.1.3 分析模型

有成矿模型支撑的构建分析模型，应包括地质特征空间趋势、空间变异、空间多重分形等分析模型，以及成矿有利度等统计分析方法。

#### 6.1.4 算法模型

无成矿模型支撑的构建算法模型,应包括区域成矿背景分析、致矿控制因素分析、致矿或矿致因素、成矿靶区分级评价与优选、隐伏矿床预测等,算法包括基于确定集合论、扩展集合论、仿生学、可视化和文本挖掘等。

### 6.2 数据挖掘

#### 6.2.1 空间异常规则挖掘

挖掘不同深度、层次和级序的构造、地层、岩石、矿床地质异常特征及变化规则。

#### 6.2.2 空间关联规则挖掘

挖掘不同深度和层位的地质异常与矿床空间分布、矿床与各种影响或控制因素之间的关联关系和规则。

#### 6.2.3 空间分布规律挖掘

挖掘各类矿床、矿化或蚀变特征、矿体内部各矿相、蚀变带等空间分布规律。

### 6.3 异常圈定

利用成矿条件和控矿因素的挖掘结果,按以下方法进行多层次、多尺度、多目标圈定:

- a) 致矿异常:利用 1:50 万、1:25 万、1:5 万的数据;
- b) 矿致异常:利用 1:2.5 万、1:0.5 万的数据。

## 7 质量检查与评价

### 7.1 质量检查

#### 7.1.1 大数据成矿预测应按以下内容进行检查:

- a) 合规性:预测任务要求、基础数据整理、预测方法、预测结果修正等;
- b) 合理性:汇聚数据、多主题数据集市、数据挖掘方法、成矿预测模型、成矿预测结果等;
- c) 准确性:预测结果的准确度、基础数据和分析数据的一致性;
- d) 完整性:预测范围、资料齐全性、数据处理和入库完整程度、不同尺度数据的连续性等。

7.1.2 记录质量检查结果,应补充数据、添加约束等方式完善数据集市,并对数据进行编辑与修改。

### 7.2 质量评价

应按GB/T 22900、GB/T 41620和GB/T 41621的规定进行。

## 8 预测成果

### 8.1 成果说明书

应编制基于大数据的固体矿产成矿预测成果说明书,见附录B。

## 8.2 数据文件

基于大数据的固体矿产成矿预测数据文件应符合附录C的规定。



附 录 A  
(规范性)  
大数据成矿预测工作大纲

大数据成矿预测工作大纲具体见表A. 1。

表A. 1 大数据成矿预测工作大纲

章节	内容
一	预测范围、目的、任务和依据。
二	预测的内容及要点。
三	数据组织、数据配置。
四	预测方法。
五	预测工作安排。
六	保密管理及质量保证措施。
七	预期成果。

附 录 B  
(规范性)

基于大数据的固体矿产成矿预测成果说明书

基于大数据的固体矿产成矿预测成果说明书见表B. 1。

表B. 1 基于大数据的固体矿产成矿预测成果说明书

章节	内容
第一章 前言	一、包括调查区概况（自然地理、交通、地形地貌、气象、水文、社会经济等）成矿预测区名称。 二、资料基础。 三、以往工作程度。 四、工作情况及主要认识和成果。 简述成矿预测工作过程以及完成工作量、成矿预测工作质量评述，成矿预测工作的主要成果等内容。
第二章 区域成矿地质条件	一、区域成矿地质背景。 二、区域地球物理。 三、区域地球化学。 四、遥感等特征。
第三章 数据整理与 综合分析	一、包括元数据（单位、人员、空间参照系等）。 二、成矿预测对象、尺度。 三、多主题数据集构建。
第四章 预测方法和 成矿预测模型	一、成矿预测方法（包括预测工作流程、技术路线等）。 二、成矿预测模型。 三、预测靶区圈定与优选。
第五章 靶区特征	简述成矿预测圈定的各靶区主要特征。
第六章 结语	简述成矿预测工作的主要成果、存在问题以及下步工作建议等。

附 录 C

(规范性)

基于大数据的固体矿产成矿预测数据文件

C.1 文件名称

固体矿产成矿预测数据文件名称。

C.2 原始数据

成矿预测原始数据包括：

- a) 地质数据：种类、数据表、数据图、来源；
- b) 物探数据：种类、数据表、数据图、来源；
- c) 化探数据：种类、数据表、数据图、来源；
- d) 遥感数据：种类、数据表、数据图、来源。

C.3 成果数据

预测成果数据包括：

- a) 预测成果图表和数据集；
  - b) 预测靶区及其比较优选结果。
-