

综合信息解译原理 与矿产预测图编制方法

●王世称 王於天 著

●吉林大学出版社



综合信息解译原理与
矿产预测图编制方法

王世称 王於天著

吉林大学出版社

内 容 提 要

本书代表了成矿预测学发展的一个新方向。书中阐述了综合信息矿产预测的理论要点,介绍了在成矿预测中开展地质、地球物理、地球化学、遥感地质等综合信息解译的基本原理与方法。结合作者实践,书中给出若干成矿预测实例,具体叙述了编制综合信息矿产预测图的工作步骤,道理深入浅出,便于掌握和实际运用。

本书可供从事矿产预测工作的地质人员、物探、化探、遥感资料解释人员学习、参考之用,也可作为大专院校有关专业的研究生和教师的参考书。

综合信息解译原理与 矿产预测图编制方法

王世称 王於天 著

吉林大学出版社出版 吉林省新华书店发行
(长春市解放大路85号) 吉林大学印刷厂印刷

开本: 858×1 168毫米 1/32 1989年7月第1版
印张: 5.75 1989年7月第1次印刷
字数: 138千字 印数: 1—2 000册

ISBN 7-5601-0305-71 N·6 定价: 2.80元

序

随着国家经济建设、国防建设的发展，对矿产资源的需求与日俱增。据预测，2000年以后资源保证有很大缺口，形势十分严峻。摆在地质工作者面前的找矿任务十分繁重。在有经济条件保证的前提下，只有依靠科学技术进步，提高找矿的科学性、有效性，才能实现找矿工作的重大突破，以完成历史赋予的任务。

为了实现找矿工作的重大突破，地矿部在1985年部署了新一轮固体矿产普查工作。根据国家经济建设部署与客观地质成矿条件的可能，进行了找矿工作的宏观布局，并逐步完善。在此前提下，部重点抓了提高找矿的科学性，并采取了一系列重要措施，其中有计划、有部署地开展中、大比例尺成矿预测工作是重要的内容之一。

几年来的实践充分说明要有效地开展成矿预测工作，需要有合乎客观规律的地质理论为指导，需要有科学的预测技术方法。在成矿预测工作方面，以长春地质学院王世称教授为首的集体和武汉中国地质大学赵鹏大教授为首的集体做了大量的有益工作。本书是王世称教授等人在这方面工作的有关成矿预测编图方法的总结。全书突出了充分应用综合信息进行成矿预测的指导思想，这无疑是进行有效预测的必须途径。书中所提出的方法，对各地质单位正在开展的成矿预测工作有实际的参考意义。当然，预测方法尚需完善，我们希望在这一方面能有更多单位、学者和科技工作者来共同探索，使成矿预测工作迅速、健康地普及发展，为找到更多的矿产资源地，满足国家建设持久、稳定发展对矿产资源的需求，作出应有的贡献。

陈毓川

1989年2月于北京

前 言

地质科学经历了长期发展过程，正在步入崭新的发展时期。现代科学技术的进步，迅速改变着地学各分支领域的面貌。应用地球物理学、地球化学、遥感地质学的发展以及计算机在地质上的广泛应用，为人们认识地球、研究地质成矿规律提供了有效手段和空前丰富的资料信息。成矿预测学——与人类社会经济发展关系最为密切的地学一个分支，从来没有象今天这样得到高度重视和面临着挑战。

为了适应预测隐伏矿和肉眼难以辨认矿的新局面，世界各国正在对多年来矿产预测的理论、原则和方法，以及所积累的大量实际资料和经验进行系统总结或重新认识，以期开拓找矿思路，寻找合理的成矿预测途径和方案。

从1982年开始，我们系统开展了成矿预测研究工作。在实践中我们感到，有必要从矿产勘查系统工程角度，探索成矿预测的基本理论和合理工作方法，提高成矿预测的实际效果。从这个认识出发，针对地质工作的特点和内在规律，例如：地质观察研究的不统一性，矿产普查勘探工作程度和研究程度的不平衡性，地质体的复杂性和物探、化探、遥感信息的多解性以及地质矿产体的共性和特殊性等等，我们提出了综合信息矿产预测的理论和方法。经过一批金属矿、非金属矿以及砂卡岩型成矿系列矿产预测实际项目检验，取得了较好效果。所谓综合信息矿产预测，是指应用能够反映矿床形成、分布规律和控矿因素的地质、地球物理、地球化学、遥感地质等一系列方法所获得的有关信息，对矿产资源体所作的项测工作。其基本出发点，是力图从矿产勘查的成矿预测宏观结构和每个研究环节上，优化预测系统，提高矿产预测的成功概率。其核心思想是，通过合理地进行地质、物探、化探、遥感等综合信息解译，揭示成矿规

律，用间接成矿信息代替直接成矿信息，指导找矿工作。其理论方法的要点是，强调通过综合信息解译和编制矿产预测图，提取控矿信息，排除单一信息资料的多解性；强调避开矿床成因争论，从具体控矿条件出发，建立实用的找矿模型去预测找矿靶区；强调以地质体为单元，定性研究与定量分析相结合，通过直接成矿信息与间接找矿信息相关联和合理转换，达到矿产预测目的。上述研究工作，综合信息解译和综合信息矿产预测图的编制是整个成矿预测的基础，是提取控矿信息，深化对成矿规律的认识和提高地质找矿效果的关键步骤，也是当前成矿预测中亟待提高的研究环节。为此，我们将这方面研究内容专门撰写成册，以供广大从事成矿预测工作的地质人员需要。

全书共分三章。第一章重点叙述了综合信息矿产预测理论要点、综合信息解译的一般原则和中、大比例尺矿产预测的基本内容。第二章详细介绍了磁法图件、重力图件、遥感图件、化探和重砂图件解释的工作方法和中比例尺矿产预测图的编制步骤。在第三章中，叙述了大比例尺地质、地球物理和地球化学调查的特点及在编制大比例尺矿产预测图中的应用。结合成矿预测实践，书中给出了综合信息矿产预测图编制实例。为配合当前在全国地质系统开展的中、大比例尺成矿预测工作，书中重点介绍中、大比例尺编图方法。但从根本上说，中比例尺矿产预测图的研究内容与编制方法，大体上也同样适用于小比例尺区域性成矿预测的情况。

书中阐述的理论和方法，反映了作者在成矿预测研究方面的尝试和探索，尚需不断完善，许多见解和方法还在继续总结和发展中，希望读者提出批评和意见，以便修改。

本书由地矿部地矿司倡导，王於天执笔，王世称定稿。编书过程中，得到了地矿部领导和中国地科院有关专家的关怀和支持。地矿部地矿司司长、中国地科院院长陈毓川研究员在百忙中为本书作了序；黄崇轲总工程师、边如珍处长，中国地

科院区划室杨允通高级工程师，长春地质学院穆石敏教授等审阅了初稿并提出了宝贵的意见。安徽省地矿局六六四地质队、辽宁省地矿局金矿预测组、长春地院综合信息矿产预测研究所和地质系化探教研室的许多同仁和研究生参加了部分实例的实践。冶金部长春黄金研究所朱奉三教授，长春冶金地质专科学校周明宝副教授对本书提出了有益的建议并协助作了许多工作。此外，受地矿部地矿司委托，中国地质大学武汉管理干部学院电教部专门为本书摄制了教学录像带公开发行。趁本书出版之际，作者向他们一并表示衷心的感谢。

著 者

1989年2月于长春

目 录

序

前言

第一章 综合信息矿产预测的一般理论与方法 ·····	(1)
第一节 综合信息解译的基本原理 ·····	(1)
一、综合信息解译的一般概念·····	(1)
二、开展综合信息解译的矿产勘查工作背景··	(3)
三、综合信息解译的基本原理·····	(5)
第二节 综合信息矿产预测的理论要点 ·····	(11)
一、综合信息矿产预测与常规矿产预测的关系	·····
·····	(11)
二、综合信息解译与综合信息矿产预测图编制	·····
·····	(12)
三、综合信息找矿模型研究纲要·····	(15)
四、综合信息矿产预测成果的表达·····	(16)
第三节 中、大比例尺矿产预测概述 ·····	(17)
一、中比例尺矿产预测·····	(18)
二、大比例尺矿产预测·····	(19)
第四节 综合信息矿产预测的合理普查工作部署 ··	(20)
一、不同比例尺矿产预测的合理部署·····	(20)
二、物探、化探工程的合理部署·····	(24)
三、原始信息资料数据处理的合理部署·····	(26)
第二章 中比例尺综合信息矿产预测图编制方法 ·····	(28)
第一节 综合信息初步解译工作 ·····	(28)
一、航磁平面剖面图的解译工作·····	(29)

二、布加重力图的解译工作·····	(32)
三、物探推断构造纲要图的编制·····	(33)
四、重砂、水系沉积物资料的解译工作·····	(35)
第二节 综合信息详细解译工作·····	(37)
一、基本概念·····	(39)
二、航磁资料的详细解译程序及工作方法·····	(45)
三、重力资料的详细解译程序及工作方法·····	(49)
四、遥感地质资料的解译及应用·····	(50)
五、重、磁、遥感信息的关联与解释·····	(51)
六、重砂资料的研究内容及解释要求·····	(52)
七、水系沉积物的研究内容及解释要求·····	(53)
第三节 中比例尺综合信息矿产预测图的编制·····	(54)
一、综合信息矿产预测图编制的一般要求·····	(54)
二、中比例尺综合信息矿产预测图编制实例·····	(55)
第三章 大比例尺综合信息矿产预测图编制方法·····	(82)
第一节 概述·····	(82)
一、大比例尺综合信息矿产预测的目的物与目 标物·····	(82)
二、大比例尺矿产预测中地球物理与地球化学 方法的特点·····	(84)
第二节 大比例尺地质测量及在综合信息矿产预测 中应用·····	(85)
第三节 大比例尺地球化学调查及应用·····	(87)
一、大比例尺地球化学图件的编制·····	(88)
二、实例·····	(90)
第四节 大比例尺地球物理调查及应用·····	(107)
一、大比例尺地球物理调查特点及方法选择·····	(108)
二、地球物理方法在大比例尺综合信息矿产预 测中的应用·····	(110)

三、实例·····	(112)
第五节 大比例尺综合信息矿产预测图的编制·····	(122)
一、综述·····	(122)
二、大比例尺综合信息矿产预测图编制实例·····	(125)
主要参考文献·····	(139)
英文序、前言·····	(140)
英文摘要·····	(148)

CONTENTS

Preface	
Foreword	
Chapter 1. General theory and method of mineral resources prognosis of synthetic information	(1)
1. Fundamental principles of synthetic information interpretation.....	(1)
(1) General concept of synthetic information interpretation.....	(1)
(2) Working background of developing the mineral resources exploration of synthetic information interpretation	(3)
(3) Fundamental principles of synthetic information interpretation,	(5)
2. Key points of metallogenic prognosis theory of synthetic information.....	(11)
(1) The relationship between metallogenic prognosis of synthetic information and conventional metallogenic prognosis.....	(11)
(2) Synthetic information interpretation and the compilation of metallogenic prognostic maps of synthetic information	(12)

(3) Outline of studying the prospecting model of synthetic information	(15)
(4) Expression of prognostic results of mineral resources of synthetic information.....	(16)
3. General remarks of prognosis of mineral resources of medium to large scales	(17)
(1) Prognosis of mineral resources of medium scale	(18)
(2) Prognosis of mineral resources of large scale	(19)
4. Rational reconnaissance deployment of metallogenic prognosis of synthetic information	(20)
(1) Rational deployment of metallogenic prognosis in different scale	(20)
(2) Rational deployment of engineering of geophysical and geochemical prospecting	(24)
(3) Rational deployment of data processing of primary information.....	(26)
Chapter 2. The compilation of prognostic maps of synthetic information in medium scale	(28)
1. Primary interpretation of synthetic information	(28)

(1) Interpretation of aeromagnetic plans and profiles.....	(29)
(2) Interpretation of Bougar gravita- tion maps.....	(32)
(3) The compilation of inferred stru- ctural sketch of geophysical pros- pecting	(33)
(4) Interpretation of the data of heavy minerals and stream sediments.....	(35)
2. Detail interpretation of synthetic in- formation.....	(37)
(1) Basic concept.....	(39)
(2) Procedure of detail interpretation of aeromagnetic data and its' wor- king method	(45)
(3) Procedure of detail interpretation of gravitation data and its' working method.....	(49)
(4) Interpretation and application of remote sensing data.....	(50)
(5) Connection and interpretation of gravitation, magnetic and remote sensing information	(51)
(6) Studying contents and interpretation requirement of heavy minerals data	(52)
(7) Studying contents and interpretation requirement of stream sediments	(53)

3.	The compilation of prognostic maps of mineral resources of synthetic information in medium scale.....	(54)
(1)	General requirement of compiling prognostic maps of mineral resources of synthetic information.....	(54)
(2)	Examples of compilation of prognostic maps of mineral resources of synthetic information in medium scale	(55)
Chapter 3.	Compiling method of prognostic map of mineral resources of synthetic information in large scale.....	(82)
1.	General remarks.....	(82)
(1)	The prognostic purpose and target of mineral resources of synthetic information of large scale.....	(82)
(2)	Characteristics of geophysical and geochemical method in the prognosis of mineral resources in large scale	(84)
2.	Geologic surveying in large scale and its application in minerogenic prognosis of synthetic information.....	(85)
3.	Geochemical reconnaissance in large scale and its application.....	(87)
(1)	Compilation of geochemical maps in large scale.....	(88)
(2)	Examples	(90)

4. Geophysical reconnaissance in large scale and its application.....	(107)
(1) Characteristics of geophysical reconnaissance in large scale and the selection of its method.....	(108)
(2) Application of geophysical method of metallogenic prognosis of synthetic information in large scale	(110)
(3) Examples.....	(112)
5. Compilation maps of synthetic information in large scale.....	(122)
(1) Summary	(122)
(2) Examples of compiling large-scale prognostic maps of synthetic information,	(125)
References	(139)
Preface and Foreword in English.....	(140)
Abstract in English.....	(148)

第一章 综合信息矿产预测的一般理论与方法

第一节 综合信息解译的基本原理

一、综合信息解译的一般概念

1. 综合信息

信息是客观事物向人们提供或传递的情报，是人们了解和判断事物本质和外表特征的基本依据。换句话说，信息就是事物存在的方式或运动的状态以及这种方式、状态的直接或间接的表达。

从矿产勘查角度看，一个矿床的形成，总会在地质产出环境方面有所反映。例如矿床的围岩、围岩蚀变与普通的非矿岩体的围岩特点有所不同，这种差异就向人们提供了认识矿床的信息。

所谓综合信息，是指地质、地球物理、地球化学、遥感地质等一系列方法所获取的信息的有机关联和综合。人们知道，任何一种矿产，都赋存于一定的地质环境中，有其特定的成矿地质条件，这就是地质的找矿前提和标志。一个矿床和它所处的区域地质条件，又有其物性的差异，并通过不同的岩石建造所形成的不同磁性、电性、密度等等表现出来，从而造成了不同的地球物理场。不同的岩石建造产生不同的化学性质，这种差异又造成了不同的地球化学场。于是，地质、地球物理和地球化学场以及遥感影象等所反映的矿产形成和分布特征，就构成了预

测和寻找该类矿产的前提和标志，即矿产预测的综合信息。

由于地质成矿作用的长期性和复杂性，仅凭单一手段和信息预测或找寻矿床，已难以奏效。特别在当前，隐伏矿预测成为矿产勘查的主要方向，传统的地质预测法和利用物化探直接找矿方法，很难适应形势的需要。改善和提高矿产预测效果的最重要技术对策，就是扩大找矿信息量，充分利用地质、物探、化探、遥感等多种信息资料，开展综合信息解译和成矿预测。

2. 综合信息解译

地质、物探、化探、遥感等各种资料都是对地球某一地段总体的测量结果。显然，资料中既蕴含着我们所感兴趣的与成矿有关的信息，同时也包括了大量与矿产无关的其它干扰因素。为了从干扰因素的“海洋”中提取出有用的成矿信息，我们需要对单一信息（例如磁异常或重力异常）进行成矿意义下的地质解释。另一方面，由于各种资料提供的信息，是从不同侧面反映矿产的生成和分布规律，因而单一信息相对整体而言，还是孤立的或相对片面的，从而不可避免是多解的。为了正确揭示客观规律，掌握成矿作用全貌，需要把各个侧面的有用信息加以有机关联和综合，从而形成全息的完整的成矿概念和找矿模式。因而，无论是单一信息的地质解释，还是多种信息的彼此关联，本质上都是从测量资料中提取控矿信息并加以综合解释，这个解释和推断过程，我们称为综合信息解译。这里，我们称作“解译”而不叫“解释”，是强调必须严格遵循原始信息资料的内在地质意义进行地质翻译，依赖的是客观存在的事实，而不依赖于某种学派观点或理论假说。

简言之，综合信息解译是指遵循一定的原则，采用一定的方法，对地质、物探、化探、遥感等多种资料进行的分析、加工、研究以及成矿信息提取的完整过程。显而易见，这是成矿预测中一项十分重要的工作，也是有一定难度的技术研究任务。综合信息解译是否合理，将直接影响成矿预测的效果。人