

成矿预测论文集

中国地质科学院成矿远景区划室 汇编

地质出版社

成矿预测论文集

中国地质科学院成矿远景区划室 汇编

地质出版社

内 容 简 介

本书重点介绍中、大比例尺成矿预测的地质基础理论,预测方法和提高成矿预测准确性的途径、方法,并重点介绍几个成矿预测成功的实例。以地质勘探队从事地质-找矿的生产第一线普查人员、科研、教学人员为重点阅读对象。

成矿预测论文集

中国地质科学院成矿远景区划室 汇编

责任编辑:叶 丹

地质出版社出版发行
(北京和平里)

地质出版社印刷厂印刷
(北京海淀区学院路29号)
新华书店总店科技发行所经销



开本: 787×1092¹/₁₆ 印张: 15 字数: 359,000
1991年1月北京第一版·1991年1月北京第一次印刷
印数: 1—965册 国内定价: 9.95元
ISBN 7-116-00790-3/P·673

目 录

有计划、有步骤地开展中、大比例尺成矿预测工作,深化新一轮的固体矿

产普查工作(代前言)	陈毓川 (1)
关于大比例尺成矿预测的若干问题	胡惠民 (7)
湖北大冶铜录山及外围地区立体地质填图与成矿预测初探	余元昌 (20)
铜陵地区立体地质填图及大比例尺成矿预测	蒋耀明 杨志佳 许 胜 (24)
苏州西部地区寻找隐伏多金属矿床的认识	张春林 (30)
大比例尺成矿预测的途径和方法——以月山地区为例	李紫金 胡光道 周芸生 (34)
1:5万综合信息立体成矿预测方法及应用效果——以安徽铜陵地区为例	顾 丰 (40)
黑鹰山铁矿床的深部找矿	任丰寿 葛丽君 彭德启 (53)
综合信息铀矿预测	王世称 刘少华 李万元 邹吉斌 (64)
211铀矿区大比例尺成矿预测方法及成果	钟乙周 (72)
成矿能量预测方法——以1:5万瑞昌幅为例	崔 彬 沈 镭 (85)
1:5万比例尺成矿预测的综合信息方法	丁鹏飞 陈员明 宋玉玖 (91)
1:20万地质-物、化探综合信息解释成矿预测	王雅山 (101)
吉林台区中比例尺成矿预测方法	金丕兴 (108)
新疆阿勒泰地区成矿预测研究	新疆地矿局地质四大队区划组 地质科学院成矿远景区划室阿勒泰组 (119)
※ ※ ※	
华北地台北缘多金属、金、银成矿地质特征及成矿预测方面几点看法	权 恒 李志刚 蒋国源 (126)
遵义铝土矿的地质特征、找矿标志及成矿预测	王庆生 (134)
阳新岩体西北段物化探资料研究与成矿预测	傅家灿 黄叔秀 (140)
航磁在成矿预测中的作用	陈宝绪 (148)
蔡家营铅锌矿异常特征及其找矿远景初步分析	姚正煦 (155)
安徽泗县地区航磁预测金刚石找矿远景区	郝春荣 缪铁珍 陈京元 (162)
广东和平长塘及其外围和福建上杭紫金山及其外围的金矿床靶区预测研究	南京地质矿产研究所 (167)
※ ※ ※	
综合信息矿产预测理论与方法要点	王世称 王於天 (172)
对秦岭大巴山地区重大基础地质问题及主要矿产成矿规律的认识	项礼文 (177)
矿产预测研究已成为我所科研的中心任务	季克俭 (183)
地质科学院矿床地质研究所四室开展中、大比例尺地质物化探综合成矿预测	

工作情况.....	地质科学院矿床所(189)
现代构造分析方法在中条山胡-篦型铜矿区大比例尺成矿预测工作中的应用	
.....	傅昭仁 宋鸿林 王定域 王莫英(193)
陕西山柞旬地区成矿预测工作初探.....	李忠芳 刘锦辉 贺水清(199)
新疆阿尔泰金矿成矿带的成矿预测和远景评价.....	芮行健 顾巧根 黄 海(204)
扎扎实实开展成矿预测, 深化新一轮固体矿产普查.....	梁修睦 韦俊豪(209)
提高物化探找矿效果, 实现地质找矿重大突破.....	山西省地矿局地矿处(214)
浙西矽卡岩-热液矿床矿化系列综合信息成矿预测及方法研究	
.....	吴江涛 姚 俭 张东航(220)
论成矿预测模型.....	黄学东(229)

有计划、有步骤地开展中、大比例尺成矿预测工作，深化新的一轮的固体矿产普查工作 (代前言)

陈毓川

(中国地质科学院)

在固体矿产勘查工作中,有计划、有步骤地开展中、大比例尺成矿预测,是实现地质-找矿重大突破的有力措施。

对于中大比例尺成矿预测工作,近一、二年来,大部分省(自治区)地矿局已经起步,目前列入计划的不同比例尺成矿预测项目已有近百项,尚未安排的省局也正研究这项工作。本论文集的公开出版必将对于这项工作的开展起到促进作用。

开展中、大比例尺成矿预测工作,需要阐明以下几个问题。

一、统一认识

成矿预测是为了提高找矿的成效和预见性而进行的一项综合研究工作。其主要过程是应用地质理论与科学方法综合研究已有的各种地质、地球物理、地球化学和遥感地质等成果资料,总结成矿地质条件和规律,建立区域的、矿床的成矿模式及找矿模式,圈定不同级别的成矿区(带)、矿田、矿区、矿床内不同类别的预测区或三维空间内的找矿靶区,正确指导不同层次的地质-找矿工作的布局,提出勘查工作的重点区或布置具体工程施工等,为正在进行的或下一阶段的普查找矿工作提供依据。

一般来说,找矿的过程是预测和验证的过程。成矿预测必须为找矿工作提出最佳方案,这也是找矿工作的指导核心。所以,从找矿工作的需要出发,必须进行成矿预测。成矿预测必须有大量丰富的资料、一定数量和素质的人员、适当的方法以及区划工作基础,才能使成矿预测变为可能。现在在我们大部分省、自治区已具备了这些条件。

有关成矿预测工作,以下几个问题应该统一认识:

1. 成矿预测工作在找矿工作中具必要性和普遍性,应贯穿于勘查工作的始终并在勘查工作的每个阶段都必须进行;成矿预测工作是一项经常性工作,要求有关单位有计划、有目的地结合本区、本单位实际情况进行这项工作;成矿预测工作是一项实用性很强的地质工作,要求勘查工作与科研密切配合,搞好成矿预测。

2. 不同层次(部、局、队)都要进行成矿预测工作。各地质队在进行普查、勘探工作时,要把成矿预测工作列入项目计划内,作为队综合研究组经常性的主要任务之一,大队总工程师应亲自负责这项工作,应结合本队当前和今后的找矿任务,对目前和“七五”

期间的成矿预测任务作出安排。区调队、物化探队要结合区域地质和物、化探工作进行相应的成矿预测。

各地矿局应根据全局和各队的情况，进行统一部署，并应选择一些重要成矿远景区作为重点，单独立项，抓好典型，加强面上的指导，组织必要的成矿预测业务交流和方法培训。对于跨队的成矿区、带，需组织人员联合研究，各地矿局需由总工程师挂帅抓这项工作，挑选各类技术骨干参加，采取不同形式，对全局的成矿预测工作进行业务指导和检查，对全局范围内各成矿区（带）的成矿规律、成矿预测进行综合分析研究。

地矿部在主管这项工作的副部长领导下由直管局、地科院负责，会同科技司、勘查管理司、勘查技术司等单位进行具体领导，并组织有关部门进行质量监控，作好成矿预测工作的总的部署。制定供参考的工作要求，继续开办成矿预测基础理论与方法的培训班，并选择重点、抓好典型，总结经验及时推广，组织成矿预测基础理论和综合信息分析方法的研究，加强技术引导。

在地区上，部署成矿预测工作，要从实际出发，讲究实效，不一刀切。我国东、中、西部地区，成矿预测的侧重点有所不同。对工作程度高的东部地区，多以寻找隐伏矿，进行深部预测以及老矿山寻找接替资源等任务为重点，大比例尺成矿预测将占较大比例；中部地区保证现有矿山及新建矿山的任务都比较重，宜部署中、大比例尺成矿预测以满足需要，西部地区以寻找国家急缺矿产，为地方经济建设急需服务和摸清本区资源为主攻方向，应以开展中、小比例尺成矿预测，圈定可进一步工作的预测区和勘查靶区为重要任务。但在一些经济开发区、研究程度较高的地区，也应开展大比例尺成矿预测。总之，各省局应根据实际需要及可能开展这项工作。

3. 成矿预测是一项动态性的工作，具有很强的时间性，很高的探索性，所以必须反复实践，反复研究，不断提高预测质量和预测水平。随着地质工作程度的提高，不断总结地质和成矿规律，充分开发已有的地质、物探、化探、遥感资料和典型矿床研究及区划成果，从中提取有关找矿信息，不断完善成矿模式及找矿模式，不断提高预测的可靠性。通过有依据的分析和论证，敢于否定前人见解，使预测工作不断深化。在根据本区地质条件总结规律的同时，一定要广泛参考和吸取区外、国外相似地质条件下研究的结论和得出的规律性认识或理论，开阔思路，为我所用，将会促进研究区的预测水平的不断提高，把逐步提高成矿预测的有效性作为成矿预测工作的经常性的目标。

4. 为搞好成矿预测，必须学习和运用有关的地质理论，综合分析和提取地质找矿信息的技术方法，以使这项工作正确理论指导下，不断发展有效的预测方法，不断提高预测效果。成矿预测工作所运用的理论和技术方法方面具有多学科和综合性的特点，在预测过程中要求深入探索，在总结运用理论和技术方法方面应发挥创造性。

5. 要加强成矿预测工作的组织领导，采取有力措施，发挥地勘单位、专业地质科研单位和教学单位的各自优势，并组织起来发挥整体优势，在预测的理论基础与方法技术方面得以深入研究，在引进先进理论，发挥技术指导作用方面得到保证。同时，还应加强地质、物、化探等专业间的联合工作，及时沟通情况，共同研究信息，以提高预测的科学性。

二、成矿预测的工作目标

长远目标:

1. 建立有效的、适合我国情况的成矿预测理论基础和技术方法系统,以便有效、快速地进行成矿预测,有效地指导勘查工作;

2. 从事矿产勘查工作的各地质队伍能熟练地、高质量地开展成矿预测工作,并在部内建立起稳定的、具有较高的成矿预测理论基础与工作方法水平的研究队伍;

3. 建立健全、严密、科学的成矿预测管理工作体系。

近期目标,从现在开始,在三、五年内应做到以下几个方面:

1. 全国和各省(自治区)应从长远考虑,制定开展成矿预测工作的规划、计划和具体工作安排。首先,全国各省、队要确定一些重点项目开展试点。选定重点地区、矿区的项目列入计划,开展预测。各队应结合普查工作普遍开展预测工作。我们也可采用新一轮普查工作“区域展开、重点突破”的方针,抓好成矿预测工作。

2. 制定成矿预测工作要求。

3. 组织开展成矿预测理论基础和方法研究。通过组织有关局、队、研究单位和院校力量,完成这项引导性研究项目。

三、认真抓好中、大比例尺成矿预测工作,要狠抓落实

地矿部在1987年研究找矿工作重大突破时,要抓好落实这项工作,还应做好多方面工作。部里、省里一起抓,生产、教学、科研单位一起上,使中大比例尺成矿预测工作真正落到实处。

1. 制定规划、计划,落实到勘查计划、科研计划,落实到每个地质队。在制定计划方面应根据实际情况,不能一刀切。对成矿预测工作,强调根据省内情况提出计划,立即起步,不要等待。

(1) 按不同情况,提出不同工作要求,有以下几种情况,可作参考:

小比例尺区划主要在面积大、工作程度较低的西部和边远地区的省(自治区)范围内开展;

中比例尺区划(1:20万)在未进行过区划成矿远景区(带)内可优先安排,以已有资料为基础有计划地进行;

大比例尺成矿预测一般应在中比例尺区划的基础上有重点地安排并逐步扩大,有的要安排一定量的补充地质、物、化探工作,尽可能做到立体预测。也可根据需要,越过中比例尺区划工作直接进行。

(2) 各地质队对本队工作范围要进行相应比例尺的成矿预测,作为普查立项的依据,列入普查工作项目并成为大队综合组的经常性工作,由队总工领导进行。

(3) 各局对省内重点成矿区(带),选择、确定局控预测项目,列入勘查计划。尤其在起步阶段,要组织必要的技术力量进行试点工作。

(4) 对列入科研项目的成矿预测课题, 应与地质工作密切配合。在提交成果时, 需各局很好验收。对预测的靶区, 各局、队根据目前的财力安排检查、验证, 也可以放在各局、队矿点检查中通盘考虑。

(5) 对在成矿预测项目工作范围内进行的科研工作项目, 应充分沟通, 互相促进。在规划成矿预测的工作中, 因现有人力、财力有限, 请各省首先安排在重点片范围内。

2. 加强对成矿预测工作的领导和技术上的指导

部已制定成矿预测要求, 供大家在成矿预测的实际工作中应用, 不足之处, 请大家提出修改和补充意见。

为了顺利开展成矿预测工作, 各局对成矿预测工作需加强组织领导, 建议请一位总工程师负责抓这项工作, 地矿处负责组织管理。尚可组织二线有经验的, 包括地质、地球物理、地球化学和技术方法等方面的技术骨干, 具体负责这项工作的技术指导, 要充分发挥50岁上下有经验同志的作用, 他们是可以在这项工作中发挥作用、施展才干、大有可为的。

3. 切实抓好成矿预测理论与技术方法的研究

抓好预测理论与技术方法的研究, 对保证成矿预测工作任务快速、高质量的进展, 具有重要意义。要吸取国外之所长, 要集中广大地质队伍多年来已积累的经验 and 规律的认识, 尽快形成可供实用的理论基础和技术方法。

我们需要建立全国重要成矿区(带)的区域成矿模式和包括重要矿床的成矿模式和地质、地球物理、地球化学找矿模式。建立和完善综合方法的分析系统, 包括使用电子计算机进行加工处理。

我们自己建立了不少成矿模式, 其中一些是很不错的, 如焦家模式就总结得很成功, 具普遍意义。豫西地区、武夷地区、阿尔泰地区都可以用, 因为都是混合岩化地区, 都有韧性剪切带。国外有些模式如卡林金矿模式, 运用在我国两个金三角地带显然是有成效的, 其他地方也可能会有发现。这个模式最近又增加了新内容, 即深部可以找到富矿。我们自己所建立的象攀枝花铁矿模型、金川铜镍矿模型、长江中下游地区有关铜矿模型、玢岩铁矿模型等已积累了很多。目前还有一些矿区已具备了建立地质、地球物理、地球化学找矿模型的条件。象鄂东南、铜陵等地区, 将来总结出来之后, 可供全国参考。当然, 往往矿床没有完全一样的, 都有自己的特殊性和各自的特色。但有些矿床与一定的岩浆构造或地层构造有关, 也存在一定的普遍性。因此, 矿床模型有一定的间接意义和参考意义。若把大家建立起来的模型综合起来, 供大家使用, 可使我们少走很多弯路, 可以把工作做得更好些。这项工作科技司也很重视, 已向科委申报立项, 科委批准了这个项目, 要把这项工作搞好, 应统一部署, 当做一项大工程来抓。部由地科院、科技司、直管局、勘查技术司共同负责组织落实, 必须采取两条线结合的办法, 既列入科委的项目, 也依靠地质勘查计划的保证。一方面搞些专题深化研究, 另一方面希望各省总结自己范围内的区域性成矿模式、矿床模式, 在省里的科研项目中加以安排, 请一位总工牵头, 作为我们共同的任务加以完成。

4. 要继续举办成矿预测工作短期培训班, 有条件的可在省内组织培训, 使分队以上技术骨干轮流学习, 掌握成矿预测工作的理论基础与技术方法。

5. 充分发挥基层地质队、区调队、物化探队、科研单位、教学单位在成矿预测工作中的积极作用。

基层地质队包括区调队和物化探队应是进行成矿预测工作的主体，因为他们要从事普查找矿。科研单位、教学单位应充分发挥各自的优势，一方面可结合本身的科研和教学工作开展成矿预测工作。另一方面更为主要的、大量的，是要采取不同形式与基层地质队紧密结合，共同开展成矿预测工作，建立长期稳定的合作关系。有的要与局配合搞好重点地区的成矿预测工作，尤其要与局、队合作搞好典型矿床的解剖工作。教学和科研单位应把好的经验推广，将国外好的经验引进，尽量使预测工作少走弯路。地质队、区调队、物、化探队也应加强内部协调，有些工作要结合起来一起进行。

科研、教学单位要对成矿预测的理论基础和方法技术有计划地开展专题研究，对成矿预测工作在技术指导、人员培训、情报交流等方面多作工作。

6. 加强经验交流。成矿预测工作已经起步，近几年中需加强交流。要采取各种形式介绍和推广好的经验，促进成矿预测工作的顺利开展。

7. 经预测所圈定的预测区和找矿靶区，在成果验收后，局、队应将其纳入普查工作计划，安排检查与验证。

四、成矿预测工作中的几个重要环节

1. 理论基础。西方国家比较强调以成矿模式作为预测的依据。苏联以地质建造、矿床建造、成矿模式作为预测的理论基础。其共同点是考虑成矿的地质背景和矿床本身的地质、矿物和地球化学特征。我们考虑了用时间（时代）、地质环境（地质构造环境）、地质作用、矿床组合，确定成矿系列和矿床的成矿模式作为基础，还需不断完善。这仅是一种意见，不作行政推行，赞成的可先试行，但要争鸣，提倡各有关单位建立更为科学的理论基础体系。

2. 信息是成矿预测的基础。信息的收集尽可能齐全、可靠。老的信息应该用，新的信息更应充分利用，凡列入成矿预测项目的，在部的范围内，应由局、队及有关单位保证资料的供给，要尽力疏通信息渠道。

3. 信息的分析方法和技巧。不强求一致，应百家争鸣，把气氛搞活跃些。对不同学派要一视同仁，但好的技术方法应介绍，行之有效的要推广，让使用者来下结论，在争鸣和使用中发展或消亡。

4. 成矿预测工作如何与勘查工作有机结合。组合好，搞得好，可提高找矿效益，可以少用钱多找矿，逐步形成最佳组合。苏联提出“普查—预测组合”，划分为五、六个阶段。实际上应该是预测—勘查组合，它包括前期工作和勘查工作，这里面是很有学问的，是一个系统工程的管理办法。怎样能使预测工作与勘查工作紧密结合，在勘查工作各个阶段预测的内容是什么？采取的方法哪一种最有效？这些问题需要加以研讨，要逐步形成一个最佳组合，形成一个管理的体系，将来在进行论证之后，形成一个条例性的意见，也就是说，我们要建立自己的勘查工作管理体系。

5. 一定要把好质量关。对成矿预测工作的每个环节都要注意质量，尤其是信息的质量，假如信息不真实，不但使我们浪费了大量的人力、物力、财力，而且给找矿工作带来

很大的危害。所以，关于信息提取的质量要很好地检查。技术方法本身也有质量问题。质量问题也是我们地质工作中的一个薄弱环节，需要我们共同把好关。对成矿预测工作，要按全面质量管理要求，层层负责把关，各个环节监控，把预测的质量搞上去，使成矿预测工作有效开展。

以上一些有关成矿预测工作部署的意见，供大家抓好这项工作过程中参考。固体矿产找矿工作急需我们尽快地、高质量地开展中、大比例尺成矿预测。这将是今后实现地质找矿工作重大突破，保持地质工作后劲的重要基础性工作，也是新一轮普查工作中的重要战略部署。通过地矿部、局、队以及科研、教学等单位的共同努力，我们相信中、大比例尺成矿预测工作将得到持续、稳定、有效的开展。

关于大比例尺成矿预测的若干问题

胡 惠 民

(湖北地质矿产局)

大比例尺成矿预测是科研和找矿密切配合的预测普查工作。60年代初,在铜录山外围开展综合普查,对铜铁矿作了初步预测。80年代初,在鄂东地区普查铜铁金等矿产时,系统地开展大比例尺成矿预测,取得了较好的成效。普查阶段做好成矿预测,促进了找矿的重大突破,逐步解决了找矿难度大、找矿效果差、后备基地紧张等问题。为此,初步总结大比例尺成矿预测工作程序、预测理论和定量预测方法、预测与普查的关系,目的是阐明理论指导找矿、综合地质方法找矿的重要性。预测与普查有机结合,协调发展,对于新一轮普查找矿具有现实意义。

一、大比例尺成矿预测任务

这是专门性的成矿预测工作,从矿床成矿系列—矿床类型研究入手,通过矿田成矿规律研究和地质建造分析,总结矿床普查评价准则和找矿标志,查明含矿带与成矿期构造带展布规律,圈出成矿靶区,定量评价隐伏矿床位置、规模、类型。在地质工作程度一般的地区,只作平面预测;地质工作与研究程度高的地区可做立体预测。不同成因类型矿床的预测任务有较大差别,对于预测内生金属矿产讲,一般任务是:

1. 研究矿田主要控矿因素,如复式岩体成矿,火山机构成矿,沉积岩相控矿,成矿期导矿构造、储矿构造,侵入接触构造,岩层构造界面,含矿标志层和容矿岩石组合等。应用物探、化探、遥感等间接信息推断成矿期构造,确定矿田控矿构造类型是大比例尺矿产预测的最基本任务之一。

2. 研究已知矿床地质特征、成矿地质环境、成矿机制,建立矿床成矿演化模式和成矿概念模式,作为矿床普查的对比依据。研究矿床原生晕组份浓度分带、元素分带序列,建立矿床原生晕地球化学模式。研究矿石、围岩物性特征、地球物理场,建立综合地球物理模式,并配合进行井中物化探对地面物化探异常的再解译。然后,通过典型矿床的详细研究,把各种地质、地球物理和地球化学模式在空间上时间上联系起来,形成综合找矿模式,用模式指导找矿。

3. 根据岩石、矿石物性参数及与成矿有关的元素分布,就已知矿体进行正演计算,绘出异常曲线,求出剩余异常,配合电测深等方面资料,大致计算不同深度(50—100m、200—300m、500m下)隐伏矿体反映在地表的地质特征和地球化学、地球物理异常,与预测单元内实际观察资料对比,并进行反演计算,判明成矿期构造内隐伏矿体可能产出的深度。

4. 研究标准单元(已知矿床)和预测单元内地质、物探、化探等资料,提出直接的

和间接的找矿标志。通过数理统计分析,选择最佳的有利的综合找矿信息,建立定量数学模式,评价A、B、C三类成矿靶区的矿产资源量。在A类靶区内矿产资源量列为E级,B类、C类靶区内矿产资源量列为F级或G级。

要完成上述任务,应具备三个条件。

第一,选区正确。在中比例尺成矿预测图上优先选择A类预测区和部分成矿条件好的B类预测区;地质工作程度高,已完成1:1万—1:2.5万的地质填图、物探、化探及重砂测量;区内有研究程度较深的典型矿床,基本上查明矿田的地质成矿条件。第二,基础资料扎实。除完成面积性地质物探化探工作外,要实测3—5条综合性剖面,深入研究地层层序、岩石组合、容矿层、构造特征、岩矿石物性、围岩蚀变类型和元素组合分带等。第三,认真综合分析资料,总结矿田成矿规律与找矿标志。根据综合找矿信息与成矿期构造带,圈出成矿预测段。研究已知矿床要尽可能把握住典型矿床地质特征,建立成矿演化模式。为成矿预测提供对比依据。

二、大比例尺成矿预测程序

普查隐伏矿是一件复杂的系统工程,具有多层次、多结构、多学科的特点。先要进行区域成矿规律的研究,对跨省成矿区带分析对比,然后按矿床成矿系列,在矿带(Ⅳ级),矿田(Ⅴ级)进行中大比例尺成矿预测。预测和普查是紧密结合的,没有面上普查就不能进行成矿预测;没有预测,普查就缺乏明确对象。矿产预测可分三个层次:小比例尺成矿预测(1:50万—1:20万);中比例尺成矿预测(1:10万—1:5万);大比例尺成矿预测(1:2.5万—1:1万)。所谓多结构是指野外和室内结合,直接观察和间接观察结合,点和面结合,理论与实践结合。中大比例尺成矿预测应列为普查找矿项目,不属于专题研究项目,因为它带有大量的野外工作和探矿工程验证。多学科指地质、地球物理、地球化学、重砂、遥感等学科结合,从中提取找矿信息,圈出成矿预测区段,作为部署深部找矿的靶区。

一般程序是:完成1:5万区调、区域物化探及重砂测量后,进行矿带成矿规律研究与中比例尺矿产预测。大比例尺成矿预测是在1:2.5万—1:1万综合方法和矿田成矿规律研究基础上完成的,两者既有联系,又有区别(图1)。

大比例尺成矿规律研究和矿产预测的目的是对隐伏矿做出定位、定规模、定类型的预测,具体要求如下:

1. 在矿带内圈出找矿有利靶区(A类和B类),开展大比例尺综合地质方法找矿,面积20—50km²。

2. 在含矿构造带内进行专门构造地质、构造地球化学测量和专门的物探工作,提供更多的找矿信息。

3. 加强典型矿床研究,深入解释已知隐伏矿的地质、地化和地球物理特征,为建立找矿模式提供基础资料。

4. 在大比例尺成矿预测图上圈出找矿靶区,面积一般1—2km²。

5. 编制一套图件:

- (1) 基础图件:基岩地质图、构造岩浆图(构造岩相图)、地质构造体系图、物化

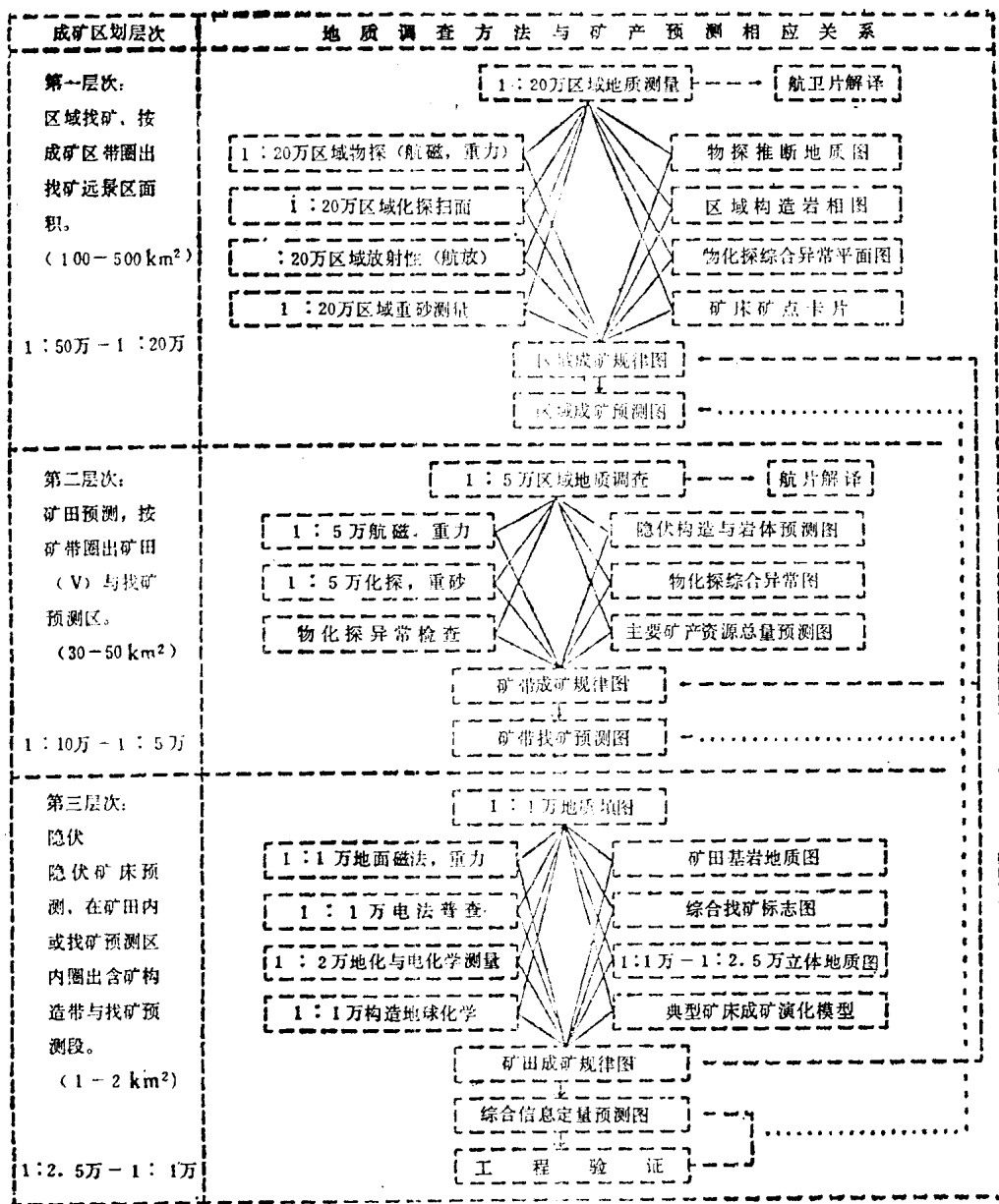


图 1 内生金属矿床成矿区划程序与找矿方法关系图

探异常综合成果图等。

(2) 工作图件: 磁法平面图, 重力异常图, 化探异常图, 工作程度图。

(3) 最终图件: 矿田成矿规律图, 成矿预测图, 找矿工作部署图。

实践证明, 大比例尺成矿预测是普查隐伏矿的基本方法。工作程序是: 选择预测普查区→研究控矿因素和找矿标志→确定含矿构造带→典型矿床解析→建立综合找矿模式→圈出找矿靶区→筛选综合找矿信息→应用定量预测模型评价预测单元的资源量→钻探验证, 发现隐伏矿床。

三、成矿预测的理论基础

苏联普遍采用地质建造分析作为成矿预测的基本理论。我们采用程裕淇教授等创立的矿床成矿系列作为成矿预测的理论基础。按矿带成矿系列建立成矿模式作为预测隐伏矿床的依据。矿床成矿系列是指一定的地质构造单元或构造体系内,在一定地质发展阶段,以一种地质作用(岩浆、沉积、变质)为主,或多种地质作用叠加,在不同聚矿构造部位形成的具有成因联系的一组矿床类型。按成矿区带(Ⅲ级)、矿带(Ⅳ级)、矿田(Ⅴ级)组成一个独立的自然系统。除具体时代上的继承性和区域上的分带性特点外,矿床成矿系列具有六个基本特征:

1. 整体性:在特定地质环境与成矿作用之间的成因联系,共生关联,矿床空间分布与时间演化规律,组成一个完整的自然系统——成矿系列。从系统论观点看待成矿系列内各矿床类型之间相互关系,就会对矿床分类与地质特征有较深入了解。我们按照成矿地质环境,对鄂东南地区广义矽卡岩矿床进行成因分类,划分四个成因类型,十二种矿石建造。

(1) 接触交代矽卡岩型矿床

- ① 斑铜矿—黄铜矿—磁铁矿建造;
- ② 黄铜矿—自然金—黄铁矿建造;
- ③ 斑铜矿—辉铜矿建造;
- ④ 黄铜矿—黄铁矿建造;
- ⑤ 赤铁矿—磁铁矿建造;

(2) 岩浆热液矽卡岩矿床

- ⑥ 磁铁矿—黄铜矿建造;
- ⑦ 赤铁矿—磁铁矿建造;

(3) 斑岩矽卡岩矿床

- ⑧ 黄铜矿—辉钼矿建造;
- ⑨ 黄铜矿—白钨矿建造;
- ⑩ 黄铜矿—辉钼矿—白钨矿建造;

(4) 层控的矽卡岩矿床

- ⑪ 黄铜矿—黄铁矿建造;
- ⑫ 辉钼矿—黄铜矿建造。

从成矿系列认识矿床成因分类,较好地解决了长期争论的矿床成因问题,并正确地指出找矿方向。区内以接触交代矿床占优势,以铜金为主,铁硫次之;岩浆热液矿床以找铁为主,铜铁次之。正确认识矽卡岩型矿床成因类型,可以提高对隐伏矿床的预测水平。

2. 联系性:成矿系列与自然界一切事物相似,都具有普遍联系特点,无论在任何矿带、矿田内矿床成矿系列,在空间分布上、时间演化上与矿物共生关系上都具有相互联系,组成纵横交错的网格结构,形式多样,受主要控矿因素制约。鄂东南铁铜金成矿系列属于长江中下游铁铜成矿系列,受扬子地台边缘拗陷地质环境和燕山期构造岩浆活动控制。以长江深大断裂为界,南北两侧基底构造与地壳类型的差异,产生了不同演化系列,

表 1 鄂东南铁铜与铜金成矿亚系列表

位 置	北 区	南 区
构造背景	中生代拗陷断陷盆地	中生代褶皱隆起区
深部地质	莫霍面隆起、地壳偏铁镁型	莫霍面拗陷，地壳偏铝硅型
岩浆岩组合	中浅成侵入—喷出—侵入演化，形成闪长岩—石英闪长岩—石英二长岩—花岗岩，碱钙系列	中深、中浅成侵入岩浆岩演化，形成闪长岩—正长闪长岩—花岗闪长岩，钙碱性系列
容矿地层	$T_1^4-T_1^5$ 与 T_2^1	O_1 、 C_2-P_1 、 T_1^{4-7}
成矿元素	Fe、Cu、Co、S、Pb、Zn、Ag、Au	Cu、Au、Fe、Co、W、Mo、Pb、Zn、Ag
成矿亚系列	铁铜成矿亚系列	铜金成矿亚系列

形成了南北两个成矿亚系列（表1）。北部以铁为主，铜为次；南部以铜金为主，钨钼为次，组成铜金矿床成矿亚系列。

从表1可知，南北二个成矿亚系列有一定差异，但二者均具有相似的成因联系、共生关系和相似的矿床普查评价准则与找矿特征标志，所以属于同一成矿系列的两个亚系列（图2）。

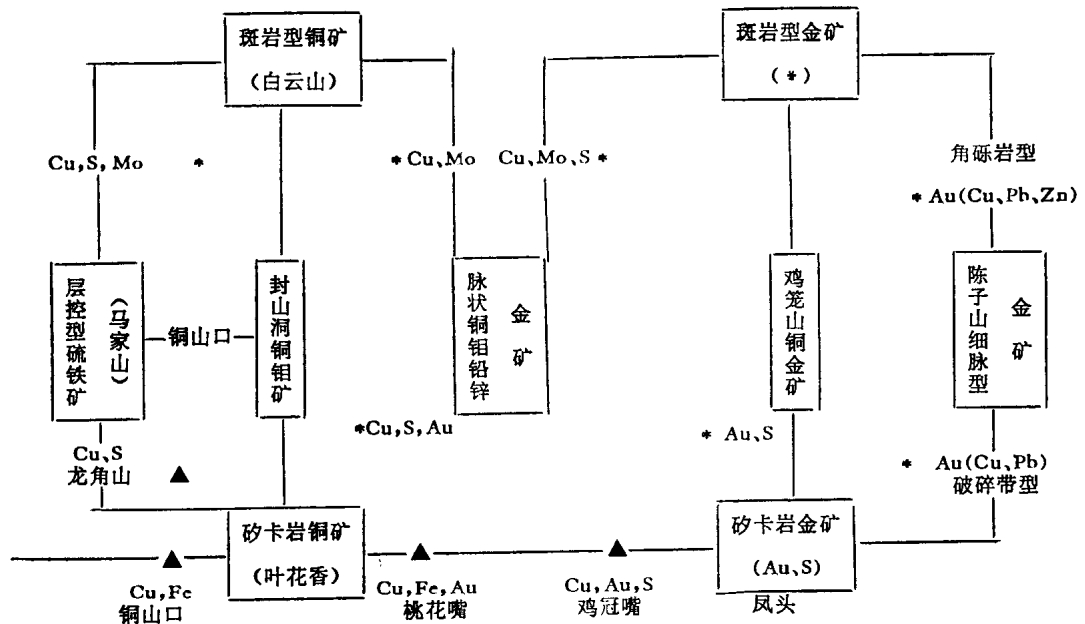


图 2 鄂东南区铜金矿床成矿亚系列图
□端元矿床 —▲— 过渡型矿床 * 预测矿床

3. 有序性：矿床成矿系列具有从高层次到低层次的有序排列。由大区域成矿区带（Ⅲ级）→区域矿带（Ⅳ级）→矿田（Ⅴ级）；组成相应的成矿系列→成矿亚系列→矿床类型。长江中下游与侵入岩有关的铁铜金硫成矿系列，按矿带划分为三个成矿系列：①与富碱高钾酸性岩有关的铜金成矿亚系列；②与高碱高钠中性—中酸性岩有关的铁铜成矿亚系列；③与富钠偏中基性岩有关的铁硫成矿亚系列（表2）。我国南岭成矿带与重熔型花

岗岩有关的W、Sn、Nb、Ta、Pb、Zn、U成矿系列划分为四个成矿亚系列，每个亚系列包括二至四个矿床类型。

表 2 长江中下游铁铜金成矿系列

亚系列地质特征	铜金成矿亚系列	铁铜成矿亚系列	铁硫成矿亚系列
构造环境	印支—燕山期褶皱隆起区	印支—燕山期隆起与拗陷过渡区	燕山—喜山期断陷火山盆地
岩浆岩组合	闪长岩、石英闪长岩、花岗闪长岩、花岗闪长斑岩	辉石闪长岩、闪长岩、石英闪长岩、正长闪长岩、花岗闪长岩、花岗岩	辉石闪长玢岩、闪长玢岩、粗安斑岩、粗面岩、正长岩等
容矿地层	O—T ₁	T ₁ —T ₂	J ₁ —K ₁
岩石化学特征	SiO ₂ :64% Na ₂ O+K ₂ O>7.6% Na ₂ O/K ₂ O≈1	SiO ₂ :62% Na ₂ O+K ₂ O>8.2% Na ₂ O/K ₂ O>1.6	SiO ₂ :54% Na ₂ O+K ₂ O>6.8% Na ₂ O/K ₂ O>2.0
主要成矿元素	Cu、Au、S、Fe、W、Mo、Pb、Zn	Fe、Cu、S、Co、Au	Fe、S、P、V
主要矿床类型	1. 矽卡岩型铜矿 2. 斑岩型铜矿 3. 斑岩—矽卡岩型铜钼矿 4. 矽卡岩型铜金矿 5. 层控矽卡岩铜硫(金)矿 6. 脉状铜钼矿床	1. 矿浆—矽卡岩型铁矿 2. 矽卡岩型铜铁矿 3. 层控型铁矿 4. 矽卡岩型铜硫矿	1. 玢岩铁矿 2. 玢岩矽卡岩型铁矿 3. 火山热液硫铁矿床 4. 斑岩铅锌矿床

4. 过渡性：同一成矿期内成矿作用由渐变到突变演化，矿床类型随着地质环境的变化而发生递变。成矿系列内端元矿床之间常出现过渡型矿床类型。鄂东南层控硫铁矿床与矽卡岩型铜矿床之间出现龙角山式层控矽卡岩铜硫矿床，斑岩铜矿与矽卡岩铜矿之间出现斑岩矽卡岩型铜钼矿床。铁矿成矿亚系列与铜矿亚系列之间出现矽卡岩铜铁矿床，铜矿亚系列与金矿亚系列之间出现铜金矿床（鸡冠嘴）。过渡型矿床具有组分复杂，规模较大的特点，为普查预测的主攻对象。

5. 不均衡性：在一个矿区中，成矿物质有两个特点：一是成矿过程中成矿物质的常量性；二是成矿作用强度在不同类型矿床之间的不均衡性。由于成矿作用受围岩、构造、岩浆岩和变质作用等因素控制，各地区主要控矿因素的差异，从而造成矿物质在各矿床类型之间分配的不均衡性。即某一类成矿元素集中分布于彼区；另一矿床类型成矿元素集中分布于此区。矿床类型分布不均衡，成矿元素互为消长。如铜陵地区发育层控铜硫矽卡岩矿床与接触交代矽卡岩铜矿为主。九瑞地区发育斑岩矽卡岩型矿床与层控矽卡岩铜硫矿床。鄂东南地区发育矿浆热液矽卡岩型铁矿和接触交代型铜铁矿床，而层控矽卡岩矿床较少。根据矿床类型分布不均衡性，掌握主要类型和矿种，确定预测普查主攻方向。

6. 预见性：由于成矿系列反映成矿作用的主要因素，一旦掌握成矿主要因素与矿床地质特征，就能建立接近于客观实际的成矿模式，用模式指导找矿就会取得令人满意的效