

全国金矿资源潜力预测

白万成, 董建乐

(武警黄金指挥部, 北京 100102)

摘 要: 利用“全国区域地球化学勘查数据库”等全国性基础地质数据库数据, 对全国分区进行金成矿统计预测; 根据信息量异常分布, 结合大地构造背景、主要控矿因素等, 将全国划分为 64 个金矿找矿远景区; 并用信息量转换法估算全国 1 000 m 以浅金矿资源总量约为 43 500 t, 资源潜力 36 500 t。

关键词: 中国; 金矿; 成矿远景区; 资源总量

中图分类号: P612; P618. 51 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1412(2010)04-0292-04

0 引言

近年来, 国家相继建成并开放使用一批全国性的基础地质数据库, 包括区域地质、区域化探、矿产分布、自然重砂等, 从根本上解决了数据共享和区域成矿预测中的基础数据准备问题。在新一轮找矿区划工作中, 如何大规模利用这些数据, 深入挖掘数据所隐含的找矿信息, 实现科学的预测, 是矿产勘查领域必须面对的问题。针对这个问题, 近年来在中国地质调查局的支持下, 我们开发了“矿床位置预测系统(DPIS)”软件^[1], 并利用部分全国性的基础地质数据库数据, 完成了小比例尺(1: 250 万)全国金矿成矿预测。在此基础上, 划分了金矿找矿远景区, 开展了金矿资源总量预测, 并编制了“中国金矿找矿远景区划图(1: 500 万)”。

本次研究使用的地质数据来自“全国 1: 250 万数字地质图数据库”, 矿产数据来自“中国地质工作程度数据库”, 勘查地球化学数据来自“全国区域地球化学勘查数据库”, 比例尺为 1: 100 万, 提取金矿地球化学异常中最常见的 Au, Ag, Cu, Pb, Zn, W, Mo, As, Sb, Bi, Hg 等 11 种元素数据。数据综合分析采用基于 ArcView GIS 的“矿床位置预测系统(DPIS)”, 统计预测采用信息量模型^[2]。根据我国

金矿成矿的特点, 将全国划分为 7 个金矿成矿省, 即西北、东北、华北、秦祁昆、扬子、华南、西南成矿省, 对各成矿省分别研究各类找矿指示标志, 建立不同的找矿模型, 分别进行成矿预测和评价。有关统计预测和信息量异常分布情况参见作者的“全国金矿找矿远景统计预测”^[3]一文, 不予赘述。

1 找矿远景区划分

在全国 7 个成矿省金矿统计预测基础上, 以信息量分布图为基础, 开展了全国金矿找矿远景区划工作, 划分金矿找矿远景区主要综合参考以下几方面因素:

(1) 大地构造背景。一般情况下不跨越一级构造单元, 但有时金矿集中区分布在 2 个甚至 3 个构造单元的交汇部位, 这时找矿远景区将出现跨越 2 个或多个构造单元的情况。

(2) 信息量异常分布。在空间分布上, 金矿远景区常与金信息量异常带相一致。

(3) 找矿指示标志岩体。根据对不同成矿省找矿指示标志岩体统计结果确定。

(4) 化探金元素异常。金元素异常是金矿找矿最重要的指示标志, 没有显著金元素异常的地区暂不作为金矿远景区。

收稿日期: 2010-05-06

基金项目: 中国地质调查局“全国(分省)矿产资源调查评价综合编图”项目(编号: 1212010535802)资助。

作者简介: 白万成(1955), 男, 河南唐河人, 硕士, 1982 年毕业于北京大学, 主要从事金矿勘查和找矿预测研究工作。

(5) 控矿断裂构造。断裂构造密集发育区, 尤其是深大断裂带往往控制金矿(集中区) 的产出, 是圈定金矿远景区的重要依据。

(6) 古老地块分布。中国多数地区金矿成矿与古老基底(前寒武系) 发育关系密切, 这从对不同成

矿省地层标志统计结果可以看出(略)。有的地区金矿形成于古地块的内部, 有的地区金矿形成于古地块的边缘。

全国共圈定金矿找矿远景区 64 个, 如图 1 所示。图中还用符号标出了大中型金矿床的分布情况。

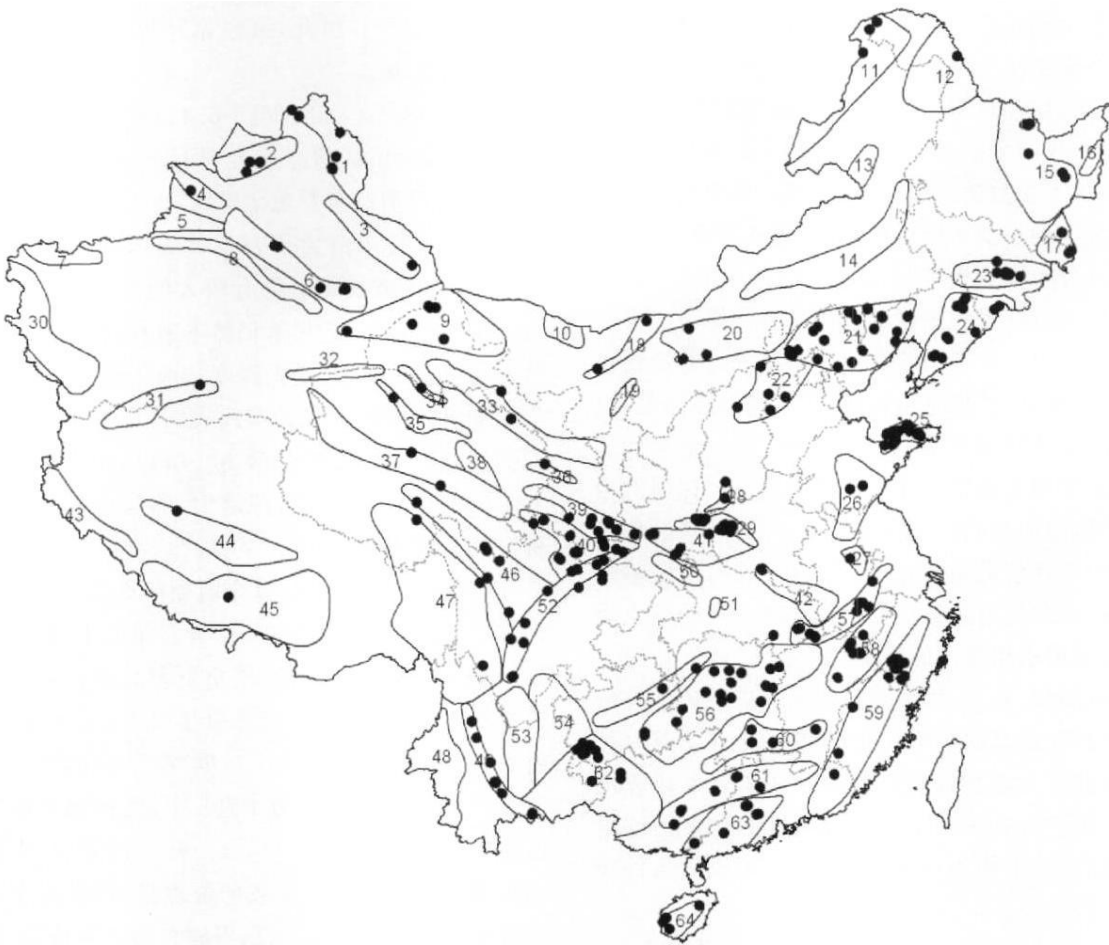


图 1 全国陆地范围的金矿找矿远景区分布示意图

Fig.1 Sketch showing the distribution of gold ore metallogenic prospects of China's land area
(图中未包括台湾省金矿有关资料)

1. 阿尔泰成矿带 2. 西准噶尔成矿带 3. 卡拉麦里成矿带 4. 西天山成矿带 5. 特克斯成矿带 6. 中天山成矿带 7. 乌恰-阿合奇成矿带 8. 塔里木北缘成矿带 9. 北山成矿带 10. 洪果尔山成矿带 11. 额尔古纳成矿带 12. 北兴安成矿带 13. 阿尔山-红花尔基成矿带 14. 大兴安岭南段成矿带 15. 佳木斯成矿带 16. 那丹哈达岭成矿带 17. 延边-东宁成矿带 18. 狼山成矿带 19. 贺兰山成矿带 20. 阴山成矿带 21. 燕辽成矿带 22. 雁北-五台成矿带 23. 夹皮沟-海沟成矿带 24. 吉南-辽东成矿带 25. 胶东成矿带 26. 鲁西-淮北成矿带 27. 五凤嘉成矿带 28. 二塔山-中条山成矿带 29. 小秦岭-伏牛山成矿带 30. 西昆仑成矿带 31. 郭扎错-乌孜塔格成矿带 32. 阿尔金东段成矿带 33. 祁连山成矿带 34. 党河南山成矿带 35. 柴达木北缘成矿带 36. 化隆-榆中成矿带 37. 东昆仑成矿带 38. 都兰-兴海成矿带 39. 西秦岭成矿带 40. 松潘-摩天岭成矿带 41. 东秦岭成矿带 42. 大巴山成矿带 43. 桐柏-大别成矿带 44. 札达-普兰成矿带 45. 改则-申扎成矿带 46. 雅鲁藏布成矿带 47. 巴颜喀拉-雅砻江成矿带 48. 金沙江成矿带 49. 保山-孟连成矿带 50. 哀牢山成矿带 51. 黄陵成矿带 52. 龙门山成矿带 53. 康滇地轴成矿带 54. 昭通-六盘水成矿带 55. 贵阳-张家界成矿带 56. 江南古陆中南段成矿带 57. 长江中下游成矿带 58. 黄山-鹰潭成矿带 59. 龙泉-梅州成矿带 60. 郴州-赣州成矿带 61. 贵港-韶关成矿带 62. 滇黔桂成矿带 63. 云开成矿带 64. 海南成矿带

2 资源总量预测

目前可用于贵金属矿产资源总量预测的方法有多种,新一轮“全国矿产资源潜力评价”项目中推荐的适用于金属矿产资源总量估算的方法^[4]有“矿床地质经济模型法”、“地球化学块体估值法”和“矿床模型综合地质信息定量预测法”。就金矿而言,由于历史原因,我国金矿大矿分段勘查、一矿多开现象比较普遍,加上多数矿床勘探深度有限,目前的矿床数据难以真实地反映矿床规模,难以建立起有效的“品位-吨位分布模型”。“地球化学块体估值法”在我国北方广大特殊景观地区的适用性有待探讨。

这里采用一种基于综合地质信息统计的简便预测方法,可称其为“信息量转换法”。基本思路是:以信息量法统计预测计算结果为基础,在一个有代表性的远景区建立模型。首先计算该区已经探明的金矿资源量,进而推断该区资源总量,并计算该区信息量异常的累计信息量总量,二者相除求出该区单位信息量所承载的资源量。推广到全国所有的信息量异常区,即可求出全国的资源总量。

众所周知,胶东、小秦岭是我国金矿成矿条件最好、工作程度最高的金矿产区,与其他地区不具有可比性,不能作为模型区。西部很多成矿带工作程度很低,大量矿床有待发现,也不能作为模型区。这里选择燕辽成矿带作为模型区,该区金矿成矿条件较好、工作程度较高,具有一定代表性。

我国金矿成矿的特点是,小型金矿床数量众多,而大型、超大型金矿数量少。根据我们对1998年全国储量平衡表的资料统计,当时已经探明的大中型(C+D级储量大于5 t)金矿床总共有265处,累计探明储量4 529 t,每矿平均17.1 t;小型金矿床(C+D级储量小于5 t、大于1 t)576处,累计探明储量1 364 t,每矿平均2.37 t;另有储量小于1 t的金矿点571处也被开采利用,累计储量264 t。根据上述数据,可以计算出小型及矿点获得的储量约为大中型金矿储量的36%。因此,到1998年,全国累计探明金矿储量超过6 100 t。此外,一些矿山企业在多年的生产过程中,在矿区内开展探矿工作,新增的储量没有参与统计。如今,又过了10多年,估计目前全国累计探明的金矿资源量超过7 000 t。

根据“中国地质工作程度数据库”,截至2000年,燕辽成矿带共发现大中型金矿床28处,小型金

矿床115处(不含砂金)。但根据1998年储量平衡表数据,该成矿带储量大于1 t的小型金矿床仅为62处,2年内增加53处是不大可能的。因此,数据库中的115处可能包含了部分储量小于1 t的金矿点。该区小型金矿的总储量可以按照1998年其与该区大中型金矿床储量的比值推算,即占大中型金矿储量的41%。由此,该区累计探明的金矿储量/资源量估算为

$$17.1 \text{ t} \times 28 \times (1 + 0.41) = 675 \text{ t}$$

据统计,该区信息量异常单元共170个,其中60个单元目前已经发现金矿床,也就是说,尚有110个单元具有找矿潜力而目前尚未发现金矿床。因此,该区在区域找矿上仍有较大的发现新矿床的潜力。事实上,该区近年来仍然不断有新矿床被发现。另外,我国以往矿床勘探深度一般不超过500 m,近年来危机矿山深部找矿实践表明,许多大中型矿床深部都有进一步找矿的潜力。所以,如果预测地表下1 000 m内的金矿资源潜力,燕辽成矿带的金矿资源总量应该在1 300 t左右。

以下按2种方法估算全国金矿资源总量。第一种方法,先计算出模型区每个异常单元平均含矿量,乘以全国异常单元总数,求出资源总量。燕辽成矿带有170个异常单元,资源总量以1 300 t计,平均每个异常单元含矿7.647 t;据统计,全国信息量大于2.2的异常单元数为4 795个,则预测全国异常区金矿资源总量为36 667 t。第二种方法,先计算出模型区单位信息量承载的资源量,再乘以全国的异常单元信息量之和,求出资源总量。经计算,燕辽成矿带170个异常单元信息量总计为599.432,单位信息量承载的资源量为2.168 7 t;全国信息量大于2.2的异常单元数为4 795个,信息量总计为16 858.66,由此预测全国异常区金矿资源总量为36 561 t。

以上2种方法估算的资源总量十分接近,大约为36 500 t。另外,根据统计结果^[3],全国366个大中型金矿床有307个位于异常区内,占已知大中型金矿床的83.9%。另外,有71.4%的小型金矿床也位于异常区内,因此,在异常区之外至少还有16%的金矿床存在。按照这个比例,预测1 000 m以浅全国金矿资源总量为43 500 t。减去已经探明的约7 000 t,则我国金矿资源潜力约为36 500 t。

参考文献:

[1] 白万成, 臧忠淑. 基于 ArcView GIS 的矿床定位预测系统简介 [J]. 地质与勘探, 2004, 40(3): 52-54.

[2] 赵鹏大, 胡望亮, 李紫金. 矿床统计预测 [M]. 北京: 地质出版社, 1983.

[3] 白万成, 董建乐. 全国金矿找矿远景统计预测 [J]. 地质找矿论丛, 2010, 25(1): 1-4.

[4] 肖克炎, 张晓华, 李景朝, 等. 全国重要矿产总量预测方法 [J]. 地学前缘, 2007, 14(5): 20-25.

STATISTIC PREDICTION OF POTENTIAL GOLD RESOURCE IN CHINA

BAI Wan-cheng DONG Jian-le

(Gold Headquarters of the Chinese Armed police force, Beijing, 100055, China)

Abstract: Based on the national basic geological database, such as China Regional Geochemical Survey Data Base etc., Statistic prediction of potential gold resource of China was carried out in term of gold met-allogenic provinces. According to distribution of the information content anomaly, geotectonic background and the main ore-control factors, sixty four gold prospects were identified in China. Then information content transference method is adopted to estimate total gold resource of 43500 t and potential gold re-source of 36 500 t respectively to depth of 1 000 m beneath the surface.

Key Words: China; Gold ore; gold ore prospect; total resource

(上接第 285 页)

DISCUSSION ON RELATION OF ION CRYSTAL FORM TO MEDIA

WANG Tie-jun

(Sinosteel Tianjin Geological Academy, Tianjin 300061, China)

Abstract: Conception of ion growth and molecule growth is introduced and pyrite and fluorite are taken as examples to discuss influence of different media on crystal form under the ion growth and molecule growth mechanisms.

Key Words: ion crystal; ion growth mechanism; molecule growth mechanism; polar surface; intermediate surface

(上接第 291 页)

CURRENT RESEARCH SITUATION AND APPLIED POTENTIAL OF THE HELICOPTER TEM SYSTEMS

WANG Wei-ping CHEN Bin

(China Aero Geophysical Survey and Remote sensing Center for Land Resources, Beijing 100083, China)

Abstract: Firstly, this paper reviews the developing history of helicopter TEM systems, and discusses the necessity for developing the helicopter TEM systems and describes its characteristics. Then based on the current development and applied situation in the world, this paper points out the helicopter TEM sys-tem types which should be developed at present and the applicable potential for geological survey in our country.

Key Words: helicopter TEM systems; the current research situation; the applicable potential