

资源危机金矿深部与外围找矿前景的若干判别标志

张宝林, 蔡新平, 韩金良, 王 杰, 梁光河, 徐兴旺, 秦大军, 高浩中

(中国科学院地质与地球物理研究所, 北京 100029)

[摘 要] 确定资源危机金矿深部及外围的找矿前景是一个非常重要的研究课题。本文首先分析了岩金成矿和危机矿山的一些基本特点, 然后结合多年的找矿实践, 从金矿具有“特殊性”的认识出发, 提出了判断危机矿山深部与外围成矿远景的 6 条标志。介绍了在中国东部 4 个典型金矿山深部及外围的找矿预测成果, 表明在成矿物质丰富的矿化集中区内开展成矿预测的成功率比较高。

[关键词] 资源危机 金矿山 找矿前景 判别标志

[中图分类号] P618.51, P612 [文献标识码] A [文章编号] 0495-5331(2001)02-0044-04

本文不拟讨论新区或新类型金矿的找矿远景问题, 而是将已进行生产开采的黄金矿山作为研究对象。我国现有岩金矿山大多是在 70~80 年代建成的, 由于强化开采, 导致资源迅速减少, 较早地加入了危机矿山的行列。目前, 许多矿山都面临着“等米下锅”的形势, 急需在先进的成矿理论和有效的找矿技术的帮助下进一步增加储量。那么, 危机矿山的深部和外围是否具有进一步扩大储量的远景呢? 本文结合“八五”以来在我国东部十几个危机矿山开展科研增储工作的实践, 从地质研究的角度探讨危机矿山找矿远景的判别标志。

1 岩金成矿与金矿山的一些基本特点

多年的科研与找矿实践表明, 金矿不同于其他类型的金属矿床, 而是具有很强的“特殊性”^[1], 主要表现在: 矿床和矿体常在某个地区成群成带出现, 形成矿化集中区; 金矿往往与深大断裂相伴, 构造控矿特征显著; 成矿作用对围岩的选择性不强, 矿石类型多样; 单个矿床的体积很小, 成矿元素在岩石中的含量很低, 目前还没有直接圈定矿体的找矿方法等。

现有金矿山的发现或多或少都带有某种偶然性, 几乎均属于地表露头矿。勘探报告大多在 1970~1980 年代提交, 勘探深度一般在 300 m~500 m, 对已知矿床深部的地质情况并不清楚。由于一些矿山在勘探工作尚未结束的情况下就匆忙进入了矿山建设阶段, 以及国家投资的减少, 导致矿区外围的找矿工作和科研工作未能继续开展。现有矿山的开采方式既有露天也有井下, 开采深度不同, 一般来说, 石英脉型金矿开采深度较大, 最大可达 700 余 m, 而蚀

变岩型和角砾岩型金矿开采深度较浅, 一般为 100 m~300 m。依开采方式和开采时间的不同, 矿区自然景观的破坏程度不同, 对于实施物化探工作的影响很不一样。深部及外围找矿的紧迫性不同, 找矿的实力(主要是资金问题)不足, 一般矿山自身的债务负担较重。

2 深部与外围找矿前景的判别标志

已知矿山的深部和外围主要是隐伏矿体和盲矿体, 地表矿化异常的显示不明显, 依靠传统的地、物、化、遥方法难以奏效。客观上要求我们要从成矿系统的角度分析矿床形成的控制因素, 主要包括: 成矿物质的丰富程度、成矿物质迁移所需的能量、成矿流体与围岩作用的空间、有利的储矿构造、适宜的剥蚀和保存条件等。90 年代以来, 我们在中国东部危机矿山开展成矿预测工作时, 对靶区找矿前景的判断主要依据以下 6 个方面的标志:

1) 找矿靶区一般应位于金成矿带或矿化集中区内, 矿区周围应当有较多的同类矿床和矿点, 由此才能确保有丰富的成矿物质来源和较大规模的成矿流体场。

2) 单个矿体之间可以不连续, 但含矿蚀变带应当有较大的延伸规模, 由此可以确保有较好的成矿流体运移示踪计以及成矿流体与围岩相互作用的足够空间, 而对于现有矿山已探明储量的多少并无具体要求。

3) 成矿时代应以中、新生代为主, 这样可以确保较小的剥蚀程度和有利的保存条件。

4) 矿床应以单金元素成矿为最佳, 这样可以确

[收稿日期] 2000-01-14; [责任编辑] 张启芳。

[基金项目] 中国科学院“九五”重大项目(编号: KZ951-A1-404)、“创新工程”重大项目(编号: KZCX1-Y-03, KZCX2-104)、国家自然科学基金项目(编号: 49802021)联合资助。

保成矿元素主要来自深部。当有较多的元素共生时,往往限制了深部找矿的空间,而在外围则可以开展成矿预测工作。常见的成矿元素组合为: Au、Au - Ag(Cu)、Au - Cu 等。

5) 当矿体的围岩是高级变质岩时,一般有利于向其深部寻找隐伏矿体;当围岩是火山岩时,则深部和外围均可开展找矿预测。

6) 矿区应当有比较好的成矿流体封闭条件,即能够保证成矿流体集中沉淀,如断层下盘、角砾岩筒等,从矿床类型来说,石英脉型、蚀变岩型、卡林型、爆破角砾岩型金矿都有比较好的找矿远景。

此外,已知矿床应当有一定的开采深度和研究成果,对早期的勘探结果有较好的验证,并积累了大量的地质资料,这样便于全面认识矿床成因。

3 成矿预测实例

3.1 河北金厂峪金矿

位于冀东金成矿带内,矿区周围分布着峪耳崖、牛心山等十余个石英脉型、蚀变岩型和斑岩型岩金矿床(点),以及近些年来新发现的“长城式”金矿床(矿点)。该矿床的矿体围岩是太古宙斜长角闪岩,浅部以石英脉型矿石为主,深部则以蚀变岩型为主^[2]。关于矿床成因,前人一直认为是太古宙成矿、太古宙构造控矿,先后提出了“石英复脉带型”、“绿岩带型”、“韧性剪切带型”等成因观点,但两轮找矿均无建树。我们通过对区域控矿因素和矿区地质填图,发现太古宙变质岩系有成层性特征,中生代构造运动对太古宙变质岩有强烈的改造作用^[3],遂改由中生代复式褶皱构造控矿入手研究矿体定位规律,建立了中生代复式褶皱包容太古宙变质变形构造的控矿模式,结合构造几何学的分析,认为已知矿体深部找矿有望。并采用浅层地震勘探技术对控矿构造模式进行验证,取得成功。经深部钻探,发现了多层矿体,迄今已控制近 10 t 的储量^[2,3,4,5]。

3.2 黑龙江团结沟金矿

位于佳木斯成矿带北段金矿集中区内,矿区周围分布着数十个砂金和岩金矿床、矿点,成矿物质来源十分丰富。成矿时代初步定为白垩纪,90%以上的矿体产在斜长花岗斑岩体内。前人曾据此先后提出该矿床属于“斑岩型”、“次火山岩型”、“热泉型”金矿的观点,并围绕斜长花岗斑岩体与元古代变质岩系之间的接触带开展了大量的地质与物化探测量工作,施工了钻探工程,但未获找矿突破。我们从“金矿的成矿主要受构造控制”的认识入手,发现已知矿

床深部有斑岩体出露、地表出现北西西向大规模矿化蚀变带的线索,建立了“二层楼”和多层斑岩控矿模式^[4,6],将矿区自西向东分为 3 个不同的剥蚀矿段,认为深部找矿有望,并综合采用了浅层地震、瞬变电磁、大地电磁测深技术验证控矿构造,取得了与地质认识一致的结果,近期将在有利的靶位开展钻探验证。

3.3 河北后沟金矿

位于冀西北金矿集中区内,矿区周围分布着东坪、小营盘等数十个蚀变岩型和石英脉型金矿床(点),成矿物质来源丰富。已知矿体主要产在断层下盘的钾化构造蚀变带。我们以钾化作为找矿标志,在矿床外围开展了地面伽玛能谱测量,结合地质、遥感、物探资料,发现了 4 个异常区,其中黄土梁矿区蚀变带规模大,矿体受断层控制的特点十分显著,矿体的品位和厚度向深部变化不大,显示了形成大矿的前景。下一步将对异常区进行坑探及钻探验证。

3.4 山东七宝山金铜矿

位于胶东莱阳盆地西南缘、胶南地体北缘,西面紧临庐庐断裂带。矿区周围有一些多金属矿化点和黄铁矿点,但金矿化点少。矿区内主要出露白垩系火山岩。已知矿体严格受爆破角砾岩筒控制,深部以铜为主,浅部以金为主,具有典型的“上金下铜”垂直分带特征。通过遥感解译和地面地质调查,圈定了多个角砾岩筒,并采用浅层地震勘探技术精细刻画了角砾岩筒的构造特征^[7]。为了进一步确认角砾岩筒的含金性,还采用了伽玛能谱测量和地电化学勘探技术,发现了多个矿化异常部位。经初步的钻探验证,在深部发现了构造蚀变带,但含矿性不理想。从矿床的区域分布规律来看,莱阳盆地的北段成矿物质丰富,新近发现了多个“蓬家乔式”金矿,但其成矿类型与本区不同,大地构造位置也不同,表明该矿床是比较孤立的,成矿物质不太丰富,成矿规模有限。

4 结论

资源危机金矿深部及外围的找矿远景是一个具

蔡新平,张宝林等.黑龙江乌拉嘎金矿团结构矿区深部与外围找矿远景研究及深部找矿靶区验证工程设计书(科研报告),1998。
蔡新平,等.河北赤城后沟金矿深部及外围成矿规律与找矿预测研究中间报告(科研报告),1997。
张宝林.山东五莲七宝山金矿找矿远景的初步探讨(未刊稿),1999。

有重要应用价值的课题,目前,有关工作刚刚起步,取得了一些经验和教训。对于具体矿山而言,确保成矿物质来源丰富是找矿的第一位要素,在此基础上,建立控矿构造模式,并选择有效的物化探技术寻找有利的储矿构造部位就成为找矿工作能否取得成功的关键,在这一问题上,我们已经积累了一些经验(另文发表)。

[参考文献]

- [1] 张宝林,蔡新平,王杰,等.试论金矿的特殊性及其在地质研究和找矿工作中的意义[J].贵金属地质,1997,6(1):47~53.
- [2] 张宝林,蔡新平,王杰,等.对金厂峪金矿床深部矿化规律的初步认识[J].地质与勘探,1998,34(5):14~17.
- [3] 蔡新平.金厂峪控矿构造及深部找矿研究[A].见:中国科学院

黄金科技工作领导小组办公室.中国金矿研究新进展,第一卷(下篇).北京:地震出版社,1994,457~472.

- [4] 蔡新平,张宝林.矿床结构模型与某些类型金矿床定位预测[J].地质科学,1998,33(3):329~337.
- [5] Cai Xinping, Zhang Baolin, Qin Dajun, et al. Regional mineralization of gold and its typical deposits in southern belt of northern margin of North China block[A]. In: Jin Chengwei ed. Geology of Main Gold Metallogenic Belts in Northern Part of China. Beijing, Seismological Press. 1996. 78~132.
- [6] 张宝林.隐伏金矿床的结构模型研究——以金厂峪、团结沟、后沟、黑河金矿床为例(博士后出站报告)[Z].中国科学院地质研究所.1997.
- [7] 徐兴旺,蔡新平,梁光河,等.山东七宝山次火山岩区隐伏含矿角砾岩筒位—形—域精细预测[J].黄金科学技术,1999,7(2):9~18.

SOME IDENTIFICATION MARKS ON PROSPECTION IN

THE DEPTH AND PERIPHERY OF GOLD MINES WITH INSUFFICIENT RESERVES IN EASTERN CHINA

ZHANG Bao - lin, CAI Xin - ping, HAN Jin - liang, WANG Jie, LIANG Guang - he, XU Xing - wang, QIN Da - jun, GAO Hao - zhong

Abstract: It is a very important problem to estimate the prospection perspective in the depth and periphery of a gold mine with the crisis of reserves. Firstly, the paper analyzes some basic characteristics of lode gold mineralization and gold mines with insufficient reserves. In view of the peculiarities of gold deposits and in combination with the prospecting practice in eastern China in recent years, the paper proposes six marks which can be used to estimate the metallogenic perspective in the depth and periphery of a gold mine with the crisis of reserves. In addition, the predicting results of four typical gold mines in eastern China are shown in the paper. As a result, more prospecting successes can be achieved in mineralization concentration areas with rich metallogenic materials.

Key words: insufficient reserve, gold mine, prospection perspective, identification mark

[第一作者简介]



张宝林(1963年-),男,1985年毕业于北京大学地质系岩矿及地球化学专业,1988年在北京大学地质系获硕士学位,1994年在中国科学院地球化学研究所获博士学位,1995~1997年在中国科学院地质研究所从事博士后研究,现为中国科学院地质与地球物理研究所研究员,研究生导师,主要从事区域成矿与隐伏矿床定位预测研究工作。

通讯地址:北京市朝阳区德胜门外祁家豁子 中国科学院地质与地球物理研究所 邮政编码:100029

矿产资源危机向我们走来

新华网石家庄2月21日电 当人们享受日益丰富的现代生活时,矿产资源危机正在悄悄地临近。

环京津的河北省至今已发现矿产128种,其中主要矿产保有储量潜在总值12461亿元,居全国第十四位。但随着矿业的快速发展,这个省后备资源储量不足的问题越来越突出。1986年以来,河北省累计消耗地质保有储量约77亿t,而地质保有储量增加量只有41.3亿t,目前已有25种矿产出现短缺和不足。河北省副省长何少存说,如果河北省地质找矿没有较大进展,到2010年不能保证经济建设需要的矿产资源将达到30种,除煤矿等少数矿产外,几乎所有的矿产均告枯竭。

据了解,我国已发现164种矿产,其中已开发的矿种达132种,矿产开发总规模已居世界第三位,矿业已成为我国国民经济的重要基础产业。然而,我国人均矿产资源占有量仅略多于世界平均水平的一半,人均占有矿石产量也只有世界人均占有量的一半。据权威人士估计,我国经济发展所需的45种主要矿产到2010年只有24种能满足需要,15种支柱型大宗矿产中的一半将有资源缺口,现有国有矿山中,有30%的煤矿、40%的石油、40%的有色金属和50%的铁矿将面临资源枯竭。但目前浪费矿产资源、盲目开采矿产资源的现象依然存在。

(贾远春摘)