

14-17 对金厂峪金矿床深部矿化规律的初步认识

张宝林 蔡新平 王杰 高浩中 秦大军 周少平

(中国科学院地质研究所·北京·100029)

根据金厂峪金矿深部(0 m ~ -1000 m 标高之间)获得的最新钻孔岩芯资料,结合野外地质观察、室内工作,探讨了该矿床深部的矿化规律以及矿体的产状特征,对探矿工程的布设提出了建议。解释了深部矿化富集与分散的原因,进一步确认了对该区中生代褶皱构造控矿的认识。指出今后深部找矿中应注意发现新的矿化类型,研究中生代褶皱构造与太古代韧性剪切带的关系、蚀变与矿化的关系。

关键词 金厂峪金矿 深部 矿化规律 中生代褶皱控矿构造

金厂峪金矿位于华北地台北缘中部,是冀东地区最大的金矿床。1991年至1993年,中国科学院地质研究所蔡新平研究员等采用构造分析与地球化学、地球物理、数学地质等多种手段相结合的研究方法,建立了金厂峪金矿床中生代褶皱构造控矿模式(蔡新平、祁学义,1993)。1994年,经深部钻探工程验证,在预期的构造部位发现了多层金矿体,初步确认了该控矿构造模型的正确性(蔡新平,1994)。1995年以来,矿山根据蔡新平等的探矿设计,开始实施规模性的普查、勘探工程,目前已取得重要进展。

金厂峪矿区从南到北分为桑家峪、金厂峪、黑石峪等3个矿段。

1 深部新发现矿体的分布规律与控矿构造模型吻合

矿区范围内的浅层地震资料解译结果(蔡新平等,1994)表明:金厂峪金矿深部(0 m ~ -1000 m 标高之间)的构造形式是由2个背斜和1个向斜组成的复式向斜。近两年的钻探工作就是根据这一控矿构造模型而布设的,其主要目的是探查深部背斜、向斜核部与翼部的矿体。

业已完成的30几个钻孔资料初步确认

了这一控矿构造,其主要发现如下。

(1)在主背斜(0 m ~ -500 m 标高之间)的东翼发现了5个较大的金矿体,平均品位 5×10^{-6} ,单层最大厚度为33.47 m;(2)在主背斜浅部(110 m ~ -150 m)的东翼,还发现了过去勘探工作中漏掉的一个富矿体;(3)在中间向斜(200 m ~ -580 m)的轴部发现了8个矿体,表内矿平均 4×10^{-6} 左右,累计厚度18.87 m;(4)最为振奋人心的结果,是在F₁₉大断裂附近的东部背斜(100 m ~ -300 m 之间)发现了两层较富的矿体,单层厚度为5 m左右,平均品位约 10×10^{-6} ,从而为金厂峪金矿今后的钻探工作开辟了一个新区。

从目前的钻探结果来看,金厂峪金矿深部矿体基本上分布在背斜核部、翼部及向斜的翼部。然而,由于受构造应力的影响,深部背、向斜核部的虚脱空间不像浅部那样较大,而是明显变小,这集中反映在深部矿体厚度变小,及品位变贫上。

在主背斜的东翼,矿体具有明显的变化规律,即:以19号勘探线为界,主背斜东翼同一脉带的矿体产状逐渐向南倾伏,矿体变薄、变深;向北,矿体变浅、变厚。主背斜西翼的矿体产状较缓,向南厚度亦变薄,直至尖灭。东部背斜矿体产状则较陡。深部矿体的这种

本文1997年1月收到,张启芳编辑。

变化规律,对于指导孔位布设,提高见矿率,具有明显的效果。迄今为止完成的30几个钻孔,已初步圈定了约10 t的工业储量,钻孔见矿率达70%,从而为矿山节约了大笔开支,经济效益显著。

此外,勘探工作中值得注意的情况是,在某些预定的构造部位并未发现矿体,只见到矿化蚀变带。对这一问题,通过进一步研究控矿褶皱构造特征,发现该矿的金矿体在南北延长方向上连续性好,而在东西方向上连续性较差、矿体较窄。因此,探矿工程的间距不能放得过大,实践证明,以40 m×40 m的间距布置钻孔,比较切合实际,不致于丢矿。

2 深部金矿化规律与矿石类型

深部钻探资料表明,金矿体均产在蚀变脉带中,金矿化主要出现在绢云母化、绿泥石化、黄铁矿化、钠长石化和硅化强烈的蚀变岩中,而不是以石英脉型矿石为主。与过去勘探工作和矿山开采情况有所不同,这些蚀变岩石已成为深部圈定矿体时采样的主要目标(蔡新平、祁学义等,1995)。经室内对薄片和岩芯观察,发现金厂峪金矿深部最有利的成矿类型是同时具有绢云母化、硅化(石英细脉)和黄铁矿化(细粒、他形)的矿石,过去在岩性描述中多次提到的钠长石脉,在深部实际上多数是钾长石石英脉或花岗斑岩脉。

金厂峪金矿床深部的矿石主要有3种类型,即:蚀变岩型(旧称“复脉型矿石”)、石英单脉型和次生石英岩型。

2.1 蚀变岩型矿石

深部矿体以这种矿石为主,它们主要由含黄铁矿的绢云母绿泥石片岩、钠长石(钾长石)石英脉和绢云母片岩、钠长石(钾长石)石英脉组成,厚度中等,一般3 m~10 m。其中的石英呈细脉状,硫化物少量至中等,绝大多数为黄铁矿,呈他形粒状,以浸染状或斑状不均匀分布于矿石中,当粉末状黄铁矿出现时,矿石品位显著升高。

2.2 石英单脉型矿石

脉宽一般小于1 m,多为0 m~0.5 m。黄铁矿主要呈网脉状或粉末状分布于裂隙中或石英脉的边部,厚度不大,一般为0.1 cm~0.5 cm。虽然某些黄铁矿本身金含量较高,但总的来说,黄铁矿的含矿性比较复杂,这也从一个侧面反映了金厂峪金矿床成因的复杂性。值得注意的是,全矿区内,仅在石英单脉中才偶尔出现少量的方铅矿、闪锌矿和辉钼矿,而且当这些硫化物出现时,往往使矿石的品位显著升高。上述现象说明,金厂峪金矿床中的富集过程,与含金属硫化物热液沉淀阶段关系密切。

2.3 次生石英岩型矿石

变晶结构,块状构造。硫化物含量往往较高,主要是黄铁矿、磁黄铁矿和黄铜矿等,自形程度较高,分布比较均匀,反映其经历过较高温度的重结晶过程。这种矿石往往厚度较大,可达几十米,但品位一般偏低。

3 深部黄铁矿的含金量

3.1 粉末状黄铁矿

金含量较高的主要是粉末状黄铁矿,最高含量达 1215.19×10^{-6} (张秋生、杨振升等,1991)。虽然深部矿体的平均品位显著降低,但对岩芯的观察和化学分析结果表明:粉末状黄铁矿矿物本身的金含量并未降低,只是由于深部的赋矿构造空间变小,使黄铁矿和石英的脉体窄小,导致矿石的品位整体降低。从而进一步说明了金厂峪金矿深部找矿空间在0 m~-1000 m标高之间,也证实了浅层地震的解译结果。

3.2 他形黄铁矿

他形黄铁矿的金含量高于自形黄铁矿,从地表、坑道及显微镜下观察结果可知,金厂峪金矿的黄铁矿至少形成于4个时期(张秋生、杨振升等,1991),其不同世代的特征有待深入研究。

4 深部脉岩分布规律及其含矿性

深部钻孔中最常见的是钾化的钠长石脉,其次是花岗斑岩脉和以煌斑岩脉、辉绿岩脉为主的中基性岩脉。

4.1 钾化的钠长石脉

颜色变化较大,呈浅肉红色、淡绿色等,块状构造。自浅部到深部,其厚度逐渐变小。独立、厚大的钾化钠长石脉往往硫化物含量少,金含量亦低,但当其与石英细脉、绢云母片岩或绢云母绿泥石片岩等共同出现时,便构成金厂峪金矿深部的主要矿石类型。

4.2 花岗斑岩脉

主要出现在主矿体膨大的部位,厚度变化较大,具弱的钾化和硅化,厚度一般为 1 m ~ 3 m,含少量黄铁矿,金含量亦低。

4.3 中基性岩脉

主要出现于主矿体膨大部位,厚度比较稳定,一般为 1 m ~ 2 m,在深部,煌斑岩脉厚度增大,可达 20 余 m,硫化物含量较低,金含量亦低。值得注意的是,当煌斑岩脉出现时,常常标志着金矿化的结束,二者之间的成因关系需进一步研究。

5 深部岩石蚀变及变质变形特点

金厂峪矿段地表出露的是太古代迁西群三屯营组麻粒岩相变质岩系和八道河群王厂组角闪岩相变质岩系,矿体产在王厂组斜长角闪岩中。

在深部钻孔中所见的岩石虽均已退变质为绿片岩相变质岩,但仍保留了在深部韧性变形的痕迹,手标本和薄片观察结果表明,岩石中石英和部份黄铁矿的塑性流动、拉长现象显著,反映了岩石经历交代变质的特征。

深部岩石的碱交代作用主要是钾化,钾化主要表现为强烈的绢云母化,而大量出现的钾化钠长石脉则是钾化的主要代表。初步分析结果表明,斜长角闪岩在遭受碱交代蚀变时,会有大量的矿化元素释放出来,进入含

矿热液中(张秋生、杨振升等,1991)。绢云母化主要限于片岩,其蚀变沿片理进行,方向性显著,近似于塑性流动特征;硅化沿岩石的微裂隙进行,几乎在各种岩石中均有硅化;而绿泥石化则主要限于变质岩中的角闪石矿物范围,系岩石自身退变质的产物。3 种蚀变的显著差异,表明成矿作用主要与钾化(绢云母化)和硅化有关。

在局部地段,岩石遭受韧性剪切作用,形成片麻岩和糜棱岩,镜下观察结果表明,其为同构造期的构造岩,此类岩石的片理化明显,且片麻岩往往是绢云母化、硅化和绿泥石化作用集中之处,亦是主要的金矿石。

6 今后找矿工作中应注意的问题

业已完成的钻探结果表明,目前的勘探方向与钻孔布置比较符合矿体的实际分布规律,应继续坚持实施。除此之外,今后还需着重注意以下 3 方面的问题:

6.1 注意识别新类型的矿化与蚀变带

从前人多年的研究结果可以看出,金厂峪金矿床的成因非常复杂,对其成矿作用的认识也在不断深化,由于金矿的成矿类型尚不固定,因此,对其矿化类型也不应受已知矿体的限制,应扩大视野,注意发现新类型矿石。这一工作,在勘探中应予以足够的重视。

对该矿段深部岩心的细致观察结果表明,过去认为不含矿的某些斜长角闪岩(甚至在终孔样品)中,仔细观察仍可见到较强的黄铁矿化、硅化等蚀变,且金含量仍够品位,表明可能是一种新的矿化类型,其矿化特征有待今后深入研究。

6.2 研究中生代褶皱构造与太古代韧性剪切带的关系

本矿段深部矿石实际上主要是遭受蚀变的含矿片麻岩,原属太古代韧性剪切作用产物,它们在中生代褶皱控矿构造中的分布规律及其成矿的动力学机制有待进一步研究。可以设想,研究结果将有利于提高勘探工作

的成功率和圈定矿体的合理性。

6.3 研究蚀变与矿化的关系

注意野外采样时区别花岗斑岩脉、钠长石脉和钾化钠长石、石英脉,注意其与黄铁矿化、绢云母化及金矿化的关系。

参考文献

- 1 鲍庆忠.我国早期寒武纪变质岩中金矿床深延问题初探.贵金属地质,1992,(1):58~64
- 2 蔡新平.中国金矿研究新进展(第一卷).北京:地震出版社,1994.457~472
- 3 蔡新平,季钟霖,等.金厂峪金矿控矿构造及其地球物理验证.黄金科学技术,1994,2(5):1~3
- 4 张秋生,杨振升,高德玉,等.冀东金厂峪地区高级变质区地质与金矿床.北京:地质出版社,1991.324~399

PRELIMINARY STUDY ON METALLOGENIC REGULARITIES IN THE DEPTH OF THE JINCHANGYU GOLD DEPOSIT

Zhang Baolin, Cai Xiping, Wang Jie, Gao Haozhong, Qin Dajun, Zhou Shaoping

According to the latest bore cores from 0m ~ 1000m elevation, combined with field work, thin section analysis and chemical analysis, its deep mineralizing regularities and attitudes of ore bodies in the Jinchangyu mine are preliminarily studied, and the suggestion on engineering layout is put forward. The comprehensive study on ore-controlling structures sheds light on the causes of deep enrichment and dispersion of ore-forming elements, and deepen acknowledge of the ore-controlling Mesozoic folds. The further attention should be paid to the discovery of new types of gold deposit, research on relationships between Mesozoic fold and Archean ductile shearzone, and between the alteration types and gold mineralization.

Key words Jinchangyu gold deposit, depth, metallogenic regulation, Mesozoic fold controlling ore



第一作者简介:

张宝林 男,1963年生。1985年毕业于北京大学地质系地球化学专业,1988年在北京大学地质系获硕士学位,1994年在中科院地球化学所获博士学位。1995~1997年为中科院地质所博士后,中科院地质所副研究员。主要从事构造地球化学的科研工作。

通讯地址:北京市朝阳区德胜门外祁家豁子 中科院地质研究所 邮政编码:100029

提高科技水平 传递科技信息 欢迎订阅《黄金》

《黄金》是由国家科委批准、冶金工业部长春黄金研究院办的综合性技术刊物,编入《中国学术期刊(光盘版)》,是全国中文核心期刊,也是黄金行业的唯一科技期刊。《黄金》主要报道地质、采矿、选冶、分析与环保、管理等方面的科研成果、新理论、新技术、新设备、新工艺、新方法、生产技术经验等内容;同时新开辟了企业之窗、人物介绍、首饰之苑等栏目。

《黄金》发行量大,覆盖面广,遍布黄金、冶金、地矿、有色、核工业、化工、金融等系统及金、银珠宝首饰行业,本刊内容详实,信息量大,实用性强。

《黄金》为月刊,彩色封面,64页,大16开本,国内外公开发行(邮发代号12—47)。每期定价7.00元,全年12期,共计84.00元。

我部长年办理零订邮购业务,如漏订,可向编辑部索函补订。我部现有部分过期期刊(1980~1998年),需订者,请向我部索取订单。

《黄金》还承办广告业务,欢迎国内外客户前来联系广告业务。

联系地址:长春市南湖大路54号《黄金》编辑部 邮编:130012

电话:(0431)5529838 5514586-3066 传真:(0431)5511548