

# 金厂峪金矿成矿地质研究及深部矿体预测

许云程 祁学义

(唐山工程技术学院) (金厂峪金矿)

河北省金厂峪金矿是产于古老绿岩带中的韧性剪切带型金矿床。该剪切带是由多种样式和不同规模的褶皱、面理以及拉伸线理组合而成的复杂构造群体。它们是由早期陡倾的层间剪切和后期宽缓的推覆剪切复合作用的结果。这种作用对脉体、矿体的空间展布和含矿性起了联合控制作用。根据控矿构造研究,结合化探成果,认为本区深部仍有一定远景储量。

**关键词:** 剪切带; 复合剪切作用; 金矿赋存规律; 深部预测

金厂峪金矿位于燕山沉降带马兰峪背斜东段与山海关隆起西侧的衔接部位,冀东早前寒武纪古老结晶基底之上。区内地质构造复杂,表现为多期构造叠加,多种样式、多组方向、不同规模的构造组合;并见早期韧性断裂被晚期脆性断裂破坏、叠加。

早期迁西运动形成宽缓的东西向褶皱;阜平运动构成一系列南北向的塑性紧密同斜褶皱;后期燕山运动以北东向的脆性断裂为主。

根据矿物成分、岩石化学和分布特征,本区太古界八道河群王厂组变质岩系可分为两套岩石组合:下部原岩为一套碱质基性火山岩组合,包括钠质斜长角闪岩、钠长条纹(带)斜长角闪岩、钠长岩脉、煌斑岩脉和残留响岩等;上部原岩为一套中酸性火山岩—沉积岩组合,包括斜长角闪片麻岩、硅质斜长角闪岩、石榴斜长角闪岩、磁铁矿石斜长角闪岩、次生石英岩、变粒岩和浅粒岩等。

## 矿区构造

下面着重叙述与成矿紧密相关的早期韧性构造。

### 1. 剪切带内组合构造群体特征

在统一变形条件下形成的褶皱、面理、拉伸线理相互依存,以构造群体形式出现。

(1) 褶皱构造 因所处部位的不同,形成机制的差异,褶皱类型主要有:

① 剪切褶皱:是矿区褶皱的主要形式。它是沿柔性破裂面错动变形而成,其规模可由中型至显微。在剪切力偶作用下,脉体和矿体均呈剪切褶皱样式(图1),有的部位被剪切拉细或拉断,有的部位被剪切加厚。

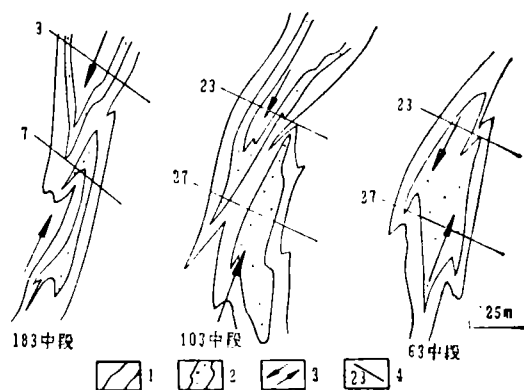


图1 由剪切力偶所形成的剪切褶皱

1—脉体; 2—矿体; 3—剪切力偶; 4—勘探线

② 柔流褶皱:在深处高温高压条件下,古老结晶基底变成韧性体;在应力作用

下形成肠状褶皱。区内成矿期的石英脉多由此形成。

此外,在不同的构造部位,还可见到尖棱褶皱、附属褶皱、钩褶皱、鞘褶皱、共轭褶皱和拖褶皱等。

剪切带内中级褶皱构造的组合样式,大致可分为3类,在平面和剖面上均表现为紧闭褶皱,两翼靠近。

① 平行褶皱群组合:脉体由一组平行的复式褶皱群组成。这种群体加大了脉体和矿体的厚度(如23线262~222中段)。

② 分支褶皱群组合:系一个褶皱沿伸展方向分成几个褶皱(如0~7线间脉带展布的样式)。

③ 斜列褶皱群组合:区内北端Ⅰ—1号矿体附近,显示一系列右行斜列式分布的褶皱。

(2) 面理构造 区内广泛发育有片理、分异条带和劈理,它们是各种岩石错位、褶皱置换和变质分异而成,并常与钩褶皱、拖褶皱等组合在一起。一般脉体发育处面理构造也发育。从脉体边缘至中心,片理和分异条带渐趋增多,并伴有矿物成分的改变;变化的规律依次由绿泥石糜棱岩一片糜岩转化为绢云母片糜岩和钠长石—石英分异变形条带。

(3) 拉伸线理构造 区内常见串珠状、透镜状、侧列状石香肠和各种石英针等拉伸线理构造。它们分别代表不同环境下不同岩石被剪切和拉伸的情况,是岩石被紧密挤压褶皱的产物。石香肠的断开程度可说明岩性层发生强烈变薄的事实。

由上述可见,该剪切带并不是简单地由一套动力变质岩所构成的韧性断裂带,而是以褶皱为主体,通过置换作用,有的形成了面理或拉伸线理构造。它们以不同的样式组合,形成复杂的构造群体。在脉体和矿体存在和发育处,尤能显现出这种转换组合关系的存在。组合后的脉体和矿体样式呈现出多

种样式,如N字形、人字形、多字形和藕节状等。

## 2. 韧性剪切带类型

根据断裂构造的形成机制和特点,可将区内韧性断裂分为陡立的层间韧性剪切断裂和宽缓的韧性推覆剪切断裂两种。

(1) 层间剪切断裂带 这种断裂带受区内硅质岩性组和钠质斜长角闪岩性组两套岩性组控制。由于两套岩石物理化学性质的差异,在应力作用下层间易于发生剪切。从矿区脉带展布的格局来看(图2),该剪切带中脉带的分布,基本与矿区不同岩性层的接触面相吻合。脉带走向以北东20°为主,倾向南东,倾角60~80°;另有走向北东60°和0°组,倾向北西。断裂带由一套动力变质岩和分异岩构成。

(2) 韧性推覆断裂 它是沿早期层间剪切带的薄弱处再度剪切而成;特别是在早期褶皱倒转翼的变薄处最易发生逆掩推覆。在推覆剪切作用下,形成轴面近东西的宽缓褶皱和片理化带。从总体上看,以向西推覆为主。在推覆断裂带内,除发育糜棱岩外,

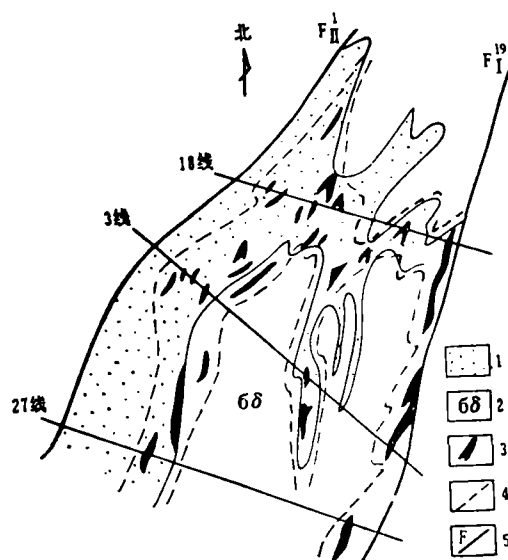


图2 金厂峪金矿脉带展布格局图

1—硅质岩性组;2—钠质斜长角闪岩性组;3—脉体;4—脉带展布线;5—断层

广泛存在着与运动方向一致的石香肠构造和矿物拉伸线理。翼部常产生滑断层；在断层错位处往往被石英脉体充填愈合。

## 深部矿体预测

### 1. 矿体赋存规律

(1) 矿体产于韧性剪切带中 矿区自西而东可分为6个脉带。它们的分布受控于矿区的褶皱变形(图3),可见尖灭再现和厚薄相间现象。一般在陡倾的层间剪切构造与宽缓推覆构造交汇或叠加处,矿体厚大,品位高(如Ⅰ号脉带)。

(2) 褶皱构造的侧伏端是成矿的有利部位 如Ⅰ—2号矿体和Ⅰ—5号矿体等,其中Ⅰ—5号为巨型矿体。后者除与侧伏构造有关外,早晚两期剪切构造的交汇叠加也是矿体厚大的重要原因。

(3) 不同标高的矿体常左右相间出现 由于早期陡倾的剪切脉带经后期推覆剪切,常导致垂向上矿体左右相间,且轴部指向相反。但因区内向西推覆作用较强,故轴面指向西的矿体比指向东的矿体为好。

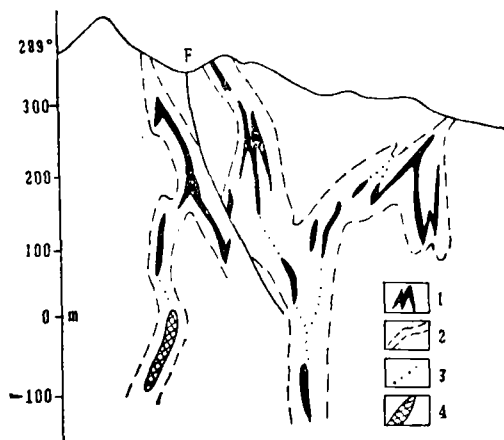


图3 16线脉体—矿体剖面图

1—矿体; 2—脉体; 3—褶皱追踪线; 4—预测盲矿体

(4) 褶皱轴部矿体增厚 这是在塑性变形情况下,物质发生流动变位的结果。特别是高一级褶皱构造的转折端,可出现鞍状

矿体。如63中段3—7线矿体。

### 2. 矿体预测

根据成矿构造分析和矿体赋存规律研究,我们对矿区103中段和63中段的20条穿脉工程和数个深孔岩心进行了化探取样;结合前人原生晕分带、元素组合和异常特征,建立了矿床原生晕分带模式。在此基础上,预测了3个靶区。

(1) 以21~27线为中心,Ⅰ脉带在标高-100~-150m左右存在盲矿体。

① 从上部已知矿体推断,在垂直方向上,此段矿体大约每隔100m出现矿体的膨大再现,即变形松弛段的间隔约为100m。现已控制的矿体标高在0m附近,依此下推100m左右应有矿体存在。

② 在此区间,后期的平行断裂十分发育。根据早、晚期断裂的依存关系,说明此段早期韧性剪切强烈。从区段各剖面图上可见,早期强烈挤压的复背形和复向形极为发育,加之后期的推覆剪切,构成了成矿有利地段,显示了深部盲矿体的存在。

③ 由63中段的化探结果可知,区段内Hg、As、Sb、Au、Ag、Bi、Mo、Pb、Co、Ni异常互相重合,头晕和尾晕异常叠加,矿前指示元素Hg、As、Sb、Mo、Pb发育良好。此外,在23线CK835孔—80m的岩心样具有很强的前晕元素和矿体元素异常。据上述情况推断,深部-100m左右可能会出现盲矿体。

(2) 预测在8~16线区间Ⅰ—3号矿体下方存在盲矿体,盲矿体头部标高大约在23m。

① 从16线西侧Ⅰ号脉带来看,强烈变形地段在262~183m中段,且有复背形之核部矿体存在。向深处,经过变形松弛地段(约100m)后,在其西侧应出现翼部矿体。

② 在此区间存在南北两大部分间的剪切扭动断裂带,后期的F<sub>2</sub>逆断层由此通过。已知Ⅰ—3号矿体和Ⅰ—2号矿体群均分布

于F<sub>1</sub>断层之上盘,推测其下盘应有另一矿体群。

③ 由103中段和63中段化探结果可知,与尾晕Co、Ni元素异常相伴的还有前晕As、Sb、Hg元素异常。异常较清晰,元素含量高,说明103中段Ⅰ—3号矿体虽已近尾部,但向下会有另一矿体出现。

(3) 在12~16线区间的东部Ⅳ—3号矿体下方标高约23m和-100m,可能存在零散矿体。

## 结 语

1. 金厂峪地区的剪切带是由不同形式和规模的褶皱、面理以及拉伸线理组成的复杂构造群体;在脉带发育处,上述三者相互依存和转化关系更为明显。

2. 本区存在早期陡倾的剪切变形和后期宽缓的推覆剪切变形;两者联合构成了剪切带的基本格架。

3. 根据构造控矿规律,进行褶皱或剪切构造追踪,可以寻找新矿体。

4. 通过基础地质和化探研究,进行深部矿体预测,可取得较好的效果。

5. 通过研究,认为金厂峪深部仍有一定远景储量。

## 主要参考文献

- [1] 孙大中等,《冀东早前寒武纪地质》,天津科学技术出版社,1984.
- [2] 郑亚东等,《岩石有限应变测量及韧性剪切带》,地质出版社,1985.
- [3] 钱祥麟,冀东前震旦纪构造演化,《构造地质论丛》第2号,河北科学技术出版社,1982.

## On the Minerogenesis and Deep-seated Orebody Prognostication in the Jinchangyu Gold Ore District

Xu Yuncheng Qi Xueyi

Gold deposits of this district occur in ductile shearing zones situated in ancient greenstone belt. These zones form a group of complex structures by a combination of folds, foliations and elongation lineations of different types and scales as a result of a composition of early steeply dipping interlayered shearing and late gently dipping nappe shearing. Thus, it plays an important role in controlling the spatial distribution of ore bodies (veins) and ore potentiality. Based upon a study on ore-controlling structure and taken geochemical exploration results into consideration, it is believed that this district still holds a given amount of prospective reserve at depth.

(上接第12页)

和锡石硫化物的叠加或过渡型矿石相类似。与矿化有关的蚀变类型也主要是黄玉化,硅化,绿泥石化和绢云母化。但黄玉化和硫化物的发育程度不及岩背锡矿强。锡矿化的强度也不及岩背锡矿。

与矿化有关的花岗岩中出现强烈的云英岩化,并产出囊状或脉状云英岩型锡矿体,和晚阶段叠加的锡石硫化物矿体。

凤凰岭锡矿和岩背锡矿的差异是前者矿化岩体的侵入分异演化作用不如岩背花岗岩完善,缺少花岗斑岩岩相。当然,这种差别的根本原因在于花岗岩浆在形成至侵位过程中能否有适当的构造环境,不仅能进行深部分异作用,而且能进行侵位后的分异作用,

充分聚集成矿物质,在有利的时机使成矿物质迁移和沉淀。这种情况与粤西云开隆起区变质—混合岩田中,与燕山期花岗岩类有关的斑岩锡矿和云英岩型锡矿的形成条件颇有类似之处。

综上所述,锡坑迳矿田中锡矿床的形成作用与火山活动期后的花岗岩浆侵入作用及其演化过程相联系,是与花岗岩类有关的锡矿床。在赣南地区寻找类似的锡矿床,不应囿于火山岩区。

本文曾得到徐克勤和朱金初教授的指导,叶俊副研究员帮助检查了有关火山岩和花岗岩的岩石薄片;黄常立高级工程师和赣南地调队一分队同行为野外工作提供了方便条件,特此一并致谢。