

· 物探与化探 ·

玲珑金矿田岩石地球化学测量 及其找矿效果

张德宏 张庆禧

(冶金工业部山东地质勘查局)

提要 根据玲珑金矿田 1 2000 岩石地球化学测量结果, 结合本区地质构造条件, 初步总结了该矿田岩石地球化学特征, 获取的岩石地球化学异常经过验证, 施工的 35 个钻孔有 27 个见矿, 43 条验证探槽中有 4 条发现工业矿体。该方法在发现隐伏的矿化蚀变带、寻找矿体(矿化体)、确定矿体剥蚀程度及指导钻探施工等方面均有明显效果。

关键词 地球化学勘查 原生异常 解释推断 金矿找矿

玲珑金矿田潜在的金矿资源丰富。该矿田于 80 年代进行 1 2000 岩石地球化学测量, 获得了丰富的化探找矿信息。该方法在发现隐伏的矿化蚀变带、寻找矿体(矿化体), 确定矿体剥蚀程度及指导钻探施工等方面均有明显效果。

1 地质概况

玲珑金矿田位于招掖金矿带的东部, 栾家河-栖霞复背斜之北翼。矿田内分布有西山、东山、玲南(171 号脉)及东风四个金矿床(图 1)。

区内胶东群呈残留体零星分布于玲珑片麻状二长花岗岩中, 规模甚小, 形态不一, 主要岩性为黑云(角闪)变粒岩、黑云斜长片麻岩及斜长角闪岩等。

矿田内断裂构造发育, 主要有 NEE 向和 NE 向两组, 其次为 NEE 向断裂。矿脉及蚀变带主要受 NEE 向和 NE 向断裂控制, 而 NNE 向断裂为矿后断裂, 往往错断矿脉。

花岗岩类占矿田总面积 90% 以上。主要是玲珑片麻状二长花岗岩, 为矿脉的直接围岩。另有郭家岭斑状花岗闪长岩和栾家河混合花岗岩, 仅小面积出露。

矿床类型主要为含金硫化物石英脉型、含金石英脉型和含金蚀变岩型三种。与金矿有关的围岩蚀变有钾化、硅化、黄铁矿化、绢英岩化等。

2 岩(矿)石地球化学特征

矿田内基岩出露较好, 适于开展岩石地球化学测量。根据对岩(矿)石微量元素含量分析结果的统计(见下表), 玲珑金矿田主要岩(矿)石具有以下地球化学特征。

(1) 玲珑片麻状二长花岗岩和郭家岭斑状花岗闪长岩 Au 元素的丰度相近, 接近地壳克拉克值, 而低于酸性岩浆岩(维诺格拉多夫, 1949, 下同)的含量。郭家岭斑状花岗闪长岩与酸性岩浆岩 Ag 元素的含量相近, 但低于玲珑花岗岩 Ag 元素含量。区内这两种岩石的 Cu 、 Pb 、 Zn 、 As 等微量元素含量基本相同, 与酸性岩浆岩相差无几, 表明玲珑片麻状二长花岗岩和郭家岭斑状花岗闪长岩本身并不能形成 Au 、 Ag 、 Cu 、 Pb 、 Zn 、 Mo 等元素异常。

(2) 胶东群中黑云斜长片麻岩、角闪(黑云)变粒岩的 Au 、 Cu 、 Pb 、 Zn 等元素含量高于上述两类岩石的克拉克值, 有可能形成弱异常。但该地层多呈小的残留体产出, 异常出现的机率很小, 即使出现异常, 其强度和规模也较小。结合元素组合和产出部位综合分析, 这种干扰异常可予以排除。

(3) 蚀变花岗岩中 Au 和其他微量元素的含量明显地高于原岩, 且随着蚀变强度的增强, 其含量也相应增高, 因而可引起一定强度的异常。这类异常是寻找金矿脉的主要依据。

(4) 金矿体中 Au 和其他微量元素的含量高出国岩十几倍, 乃至上百倍, 一般在矿体上出现强度高、范围大、元素组合全的“高、大、全”异常。这类异常是该矿田寻找金矿的重要地球化学标志。

(5) 采用戈里高良元素分带序列算法, 可确定 As 、 Ag 、 Sb 、 (Zn) 为金矿体前缘指示元素, Au 、 Cu 、 Pb 、 (Bi, Te) 为矿体指示元素, Mo 、 Mn 为矿体尾部指示元素。

3 岩石地球化学测量应用效果

在岩石地球化学测量中, 曾选择部分异常予以验证, 共施工异常验证钻孔 35 个, 其中有 27 个钻孔见矿; 施工异常验证探槽 43 条, 有 4 条发现工业矿体, 其他探槽也都见到矿化蚀变带。该化探方法的地质效果可归纳为以下几个方面。

3.1 确定有利找矿地段

通过对圈定的岩石地球化学异常带(区)的综合分析, 确定了 16 个找矿有利地段, 选择其中的 11 个地段进行验证, 有 8 个地段达到了预期效果。

玲珑金矿田岩石地球化学异常平面分布趋势是: 以玲珑断裂为界, 可分为东山和西山两个异常区。东山异常区异常覆盖度大, 多以 Au 、 Ag 、 Cu 、 Pb 等元素的综合异常出现; 西山异常区异常覆盖度小, 单个异常规模不大, 连续性差, 以 Au 为主的 Au 、 Ag 、 Cu 、 Pb 等元素的综合异常不明显。因此可以认为, 东山矿区的找矿前景优于西山矿区, 前者可作为普查找矿的重点靶区。

对于同一条矿脉而言, 不同地段的含矿性亦不相同, 凡是出现以 Au 元素为主的综合异常地段, 尤其是异常规模大、强度高、连续性好的地段, 其含矿性通常较好。如: 10 号脉群 89~125 线, 171、173、175 号脉群的台上一九曲, 48、47 号脉群的 30~125 线, 207、208 号脉群的 28~55 线等地段, 其含矿性最好。几年来经较详细的勘探, 这些地段获得了较为可观的金矿储量, 与化探预测结果基本一致。

3.2 发现新的矿脉(或蚀变带)

矿田内已知的矿脉多在地表出露, 但有的矿脉地表蚀变较弱, 有的被第四系覆盖而不易被发现。实践证明, 在隐伏矿脉(蚀变带)埋深不大的情况下, 首先利用条带状异常或串

珠状异常的展布情况大致确定矿化位置,然后再根据异常元素组合、强度及其规模进一步确定矿体的确切位置,往往能获得明显的找矿效果。本次勘查共推断隐伏矿脉(蚀变带)70余条,其中20余条经轻型山地工程揭露,证实有矿脉(蚀变带)存在。如171号脉西段下盘长约1500m的地段,地表并未发现矿化蚀变带,但该地段分布有三条近似平行,且具有一定规模的呈NE走向的岩石地球化学异常带,其中Au、Ag、Cu、As、Sb、Zn元素均出现了异常,依此推断该异常带由隐伏的矿脉(蚀变带)引起。后经探槽揭露,在异常带上发现了矿化蚀变带,又经钻孔验证,其深部均见到了工业矿体。

又如,矿田西南隅的A35、A36.....A47异常被第四系所覆盖,地质工作程度较差。异常以Ag、Pb、Zn元素组合为主,呈NE向串珠状展布,形成一条宽150m,长600m的异常带,推断该异常由被掩埋的矿化蚀变带所引起。经工程揭露,在第四系之下发现一宽约100m,长500余米的矿化蚀变带,局部矿化较好,有的样品金含量已达到边界品位。

3.3 指导钻探施工

在玲珑金矿田勘查金矿的初期阶段,依据地质条件和岩石地球化学异常相结合的原则布设钻孔,往往能有效地提高钻探工程的见矿率。

例如,前人曾在3号、7号脉西段(图2)施工ZK12、ZK13钻孔均未见矿,其原因是两个钻

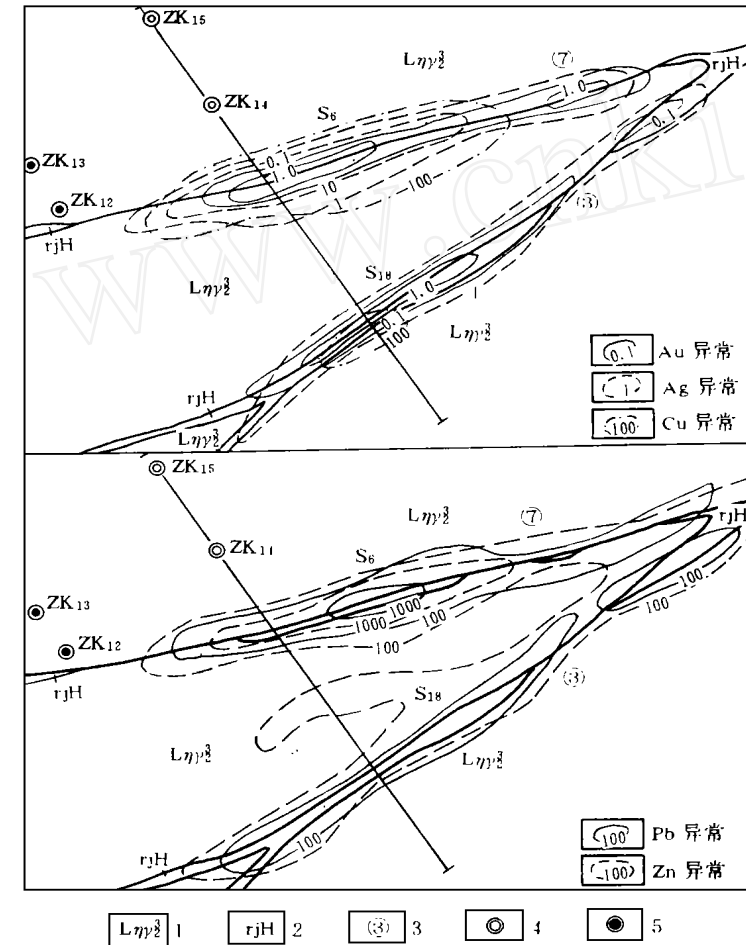


图2 S₆、S₁₈异常综合平面图

Fig. 2 Composite plane view of S₆ and S₁₈ anomaly

- 1—玲珑片麻状二长花岗岩; 2—绢英岩化混合花岗岩;
- 3—金矿脉编号; 4—见矿钻孔; 5—未见矿钻孔

孔均偏离了异常。后对分布在矿脉上的S₆、S₁₈异常施工了ZK14、ZK15两个钻孔,终于在其深部见到了工业矿体(图3)。以上方法用于评价10、121、206号等矿脉,也都获得了较好的找矿效果。



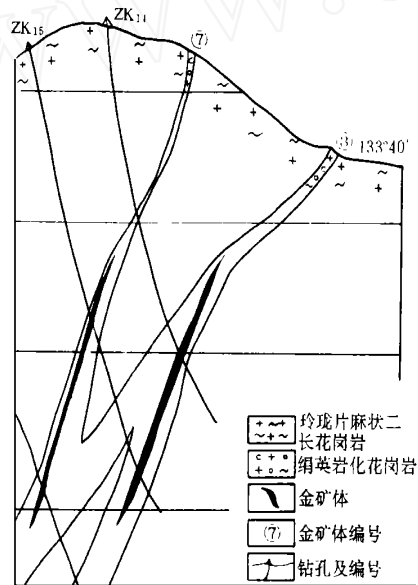
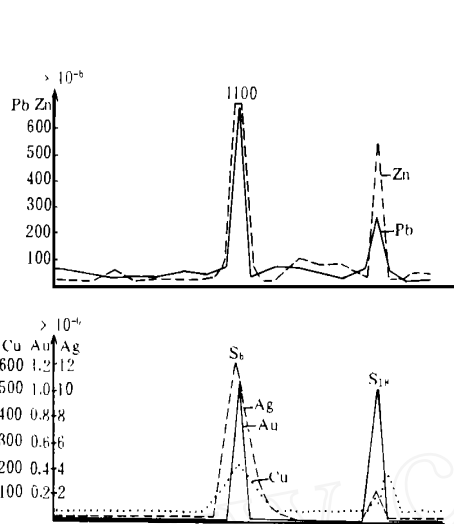


图 3 S₆ S₁₈异常综合剖面图

Fig 3 Composite profile of S₆ and S₁₈ anomaly

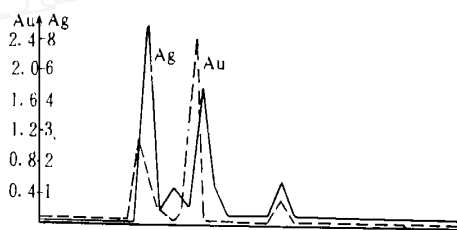
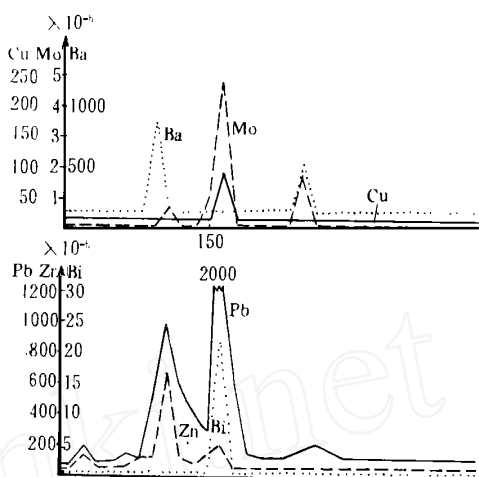


图 4 D₂异常综合剖面图

Fig 4 Composite profile of D₂ anomaly

4 确定矿体剥蚀程度

根据岩石地球化学异常特征来确定矿床(体)的剥蚀程度,许多矿区已有成功的经验。就玲珑金矿田而言,前人根据东山、西山两矿区的岩石地球化学特征,曾提出西山矿区的剥蚀程度大于东山矿区,东山矿区的找矿前景优于西山矿区。这一结论从解释、推断、验证 D₂ 岩石地球化学异常中得到了肯定。

6号脉为已知矿脉,沿该矿脉发现数个较好的岩石地球化学异常。其中D₂异常位于矿脉东段,为Au、Ag、As、Cu、Pb、Zn、Bi元素之综合异常,多数元素异常呈现为明显的双峰(图4),表明矿化蚀变带分为两条。右侧异常峰值中以Au、Mo、Bi、Pb元素异常为主,其他元素异常不发育,具有矿尾元素异常特征;而左侧异常峰值中以矿前指示元素As、Ag、Zn为主,矿尾指示元素异常不发育。由此推断右侧异常为遭受剥蚀的矿体引起,而左侧异常的深部可能有盲矿体存在。后经探槽揭露,果然在峰值区发现了I号矿体,而左侧峰值区仅见矿化蚀变带。为追索探槽发现的I矿体,寻找推断的盲矿体,因而施工了ZK₁₂孔。结果在I矿体的延伸部位却未见矿,而在266.10~274.35m处,即左侧异常推断存在有盲矿体的位置见到8.25m的II号金矿体,其平均品位为 5.65×10^{-6} 。

5 结 论

综上所述,玲珑金矿田通过1:2000岩石地球化学测量,获取了大量的原生晕异常信息。这些化探异常宏观上反映了矿田内金矿脉的分布规律,即已知矿脉与原生晕的分布大致吻合。通过对异常特征、元素组合、分布规律及所处的地质构造条件的分析,还发现了一些新的矿化蚀变带,从而扩大了找矿远景。对化探异常进行槽探、钻探验证的结果,也取得了较好的找矿效果。总之,玲珑金矿田岩石地球化学测量的找矿效果是明显的。

参 考 文 献 (略)

ROCK GEOCHEMISTRY SURVEY AND ITS APPLICATION IN LINGLONG GOLD FIELD

Zhang Dehong and Zhang Qingxi

(Shandong Geological Exploration Bureau of Metallurgical Industry Ministry)

Abstract

According to the result of rock geochemistry survey in Linglong gold field on the scale of 1:2000 and the condition of its geological structure, the rocks geochemical characteristics have been summarized. The obtained geochemical anomalies were examined by means of drilling and trenching. Among 35 holes drilled, 27 reached orebodies and 4 trenches also reached orebodies among 43 trenches. This method is very useful in prospecting orebodies, determining ore denudation degree, and guiding exploration design.

Key words: rock geochemistry survey, primary anomaly, interpretation, gold prospecting