

东坪金矿矿石碲、金分布及其相关性

赵振华, 张佩华, 包志伟, 王一先

(中国科学院 广州地球化学研究所, 广东 广州 510640)

关键词: 碲; 金; 相关性; 东坪金矿

中图分类号: P618.510.622 文献标识码: A 文章编号: 1007-2802(2000)04-0223-03

东坪金矿位于河北崇礼县境内, 是我国首例产于碱性杂岩内的富碲特大型金矿床, 被确定为新的金矿类型——“东坪式金矿^[1]”。其中 1、70 号矿体为一系列 NNE 走向的石英脉、石英-钾长石脉、石英细脉或网脉及旁侧的钾化、硅化蚀变岩构成, 它们之间在走向与延深方向呈逐渐过渡。与金矿化密切相关的围岩蚀变包括钾化、硅化和黄铁矿化, 部分绢云母化。矿石的次生氧化作用十分强烈。根据矿体中矿石组构将矿化作用大致分为热液和次生期, 热液期又可进一步划分为 3 个阶段^[1]。金成矿作用发生在石英-黄铁矿-镜铁矿阶段和石英-多金属硫化物阶段。矿石中脉石矿物占 90% 以上, 金属矿物一般不超过 5%, 具典型的少硫化物特征。脉石矿物以石英、钾长石和钠长石为主, 根据产状与矿物、比例划分为石英脉型与蚀变岩型。

本文运用微量、微束分析技术, 研究东坪金矿的矿石、蚀变岩中碲与金矿化的时空关系, 评估碲对金富集成矿的作用, 为矿石综合利用、化探找矿提供实际资料, 并可能为东坪特大型金矿的成矿机制和物质来源研究提供依据。

1 样品处理与测试技术

样品由两部分组成。第一部分为 70 号矿体 27 号勘探线 ZK271 蚀变岩型矿石的钻孔岩芯, 第二部分采自 1 号石英脉型矿体不同高程的沿脉剖面 and 穿脉剖面。大多数样品为钻孔岩芯或刻槽取样, 少数以拣块的综合大样, 单样重量 2 kg 左右。除制作光、

薄片和破碎、缩分留出副样外, 其余棒磨至 - 200 目的粉末 1 kg 作分析。

采用高温 (640 °C) 焙烧、王水溶解 10 g 样品, 泡塑吸附和硫脲解吸金制样, PE3100 原子吸收测定矿石金, 采用含碲相当的国标样和重复样, 分别对泡塑预分离 M17 树脂富集-原子荧光法^[2]和流动注射-原子荧光法^[3]的准确度与重现性比较、检验, 选定南京地质矿产研究所的流动注射-原子荧光法的质量符合国家标准和本区研究的要求。

2 矿石碲、金含量及其分布特征

以 Au 的品位不小于 1 g/t 为金矿石, 得到 64 个矿石样品的 Au、Te 含量对数的频率分布直方图 (图 1)。由图 1 可见, Au、Te 具有明显的差别: 前者具明显的双峰态分布特征, 这与金的多阶段成矿行为吻合, 后者显示单峰且负偏态特征。有趣的是, 将图 1 分解可以得到 Au 的高含量区域也具有负偏态特征, 说明金的碲化物对形成富金矿石的作用是明显的。

3 两类矿石碲、金含量及相关性差异

将两类矿石样品投影到 Au-Te 含量图上 (图 2), 可知两类矿石的 Te/Au 不超过 1, 明显小于前人的结果^[4]。石英脉型的 Te/Au 值较稳定, 且总体高于蚀变岩型的, 后者在 Au 较低时, Te、Au 的相关性较差, 随着靠近石英脉及其硅化带, Au 的含量增高, Te/Au 比值逐渐接近石英脉型矿石的相应值, 表明 Te 的富集与形成矿化石英脉和硅化蚀变的密切关系。

收稿日期: 2000-6-25 收到, 07-30 改回

基金项目: 国家自然科学基金重点基金 (49633110) 成果之一

第一作者简介: 赵振华 (1941—), 男, 研究员, 博士生导师, 元素地球化学。

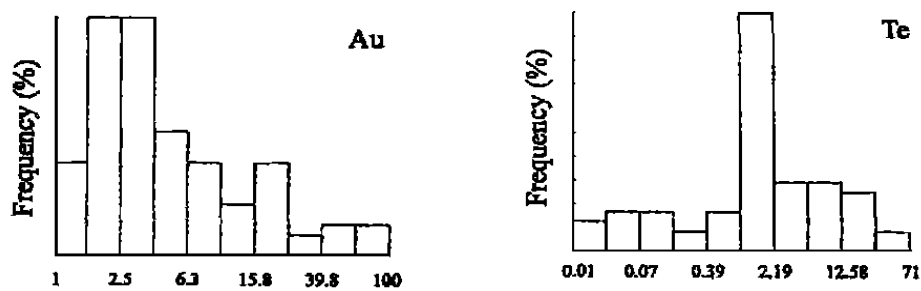


图 1 东坪金矿矿石 Au、Te 含量 ($\times 10^{-6}$) 对数值频率 ($n = 64$)

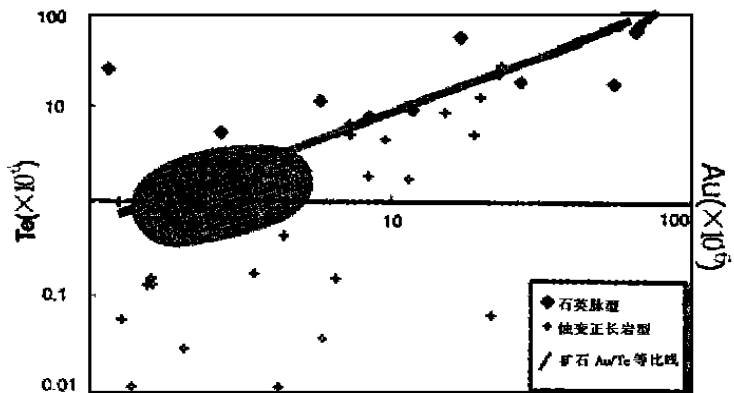


图 2 东坪金矿矿石类型与碲、金协变关系

4 两类不同矿体碲、金含量及其空间相关性

Au、Te 在 1 号石英脉型矿体不同中段穿脉剖面上的含量关系见图 3。它们的平均值及其相关系数

见表 1,并与矿化正长岩-二长岩岩芯样品的相应值对比。由表可见,石英脉内及其旁侧矿石和矿化蚀变岩的 Au、Te 比值较接近,且相关系数较高,而典型蚀变岩型的 Te/Au 值小于 2,且相关性差。

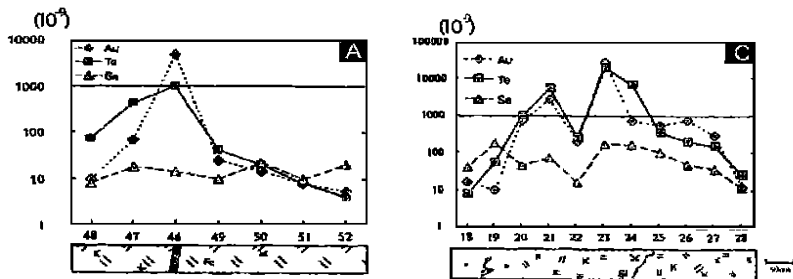


图 3 东坪金矿 1-70 号矿体中段剖面成矿和伴生元素分布

A. 1700 m; C. 1344 m

表1 东坪金矿两类矿石 Au、Te 含量 ($\times 10^{-6}$) 均值、比值和相关系数对比

采样位置	样 品	样品数	Au 均值	Te 均值	Au/ Te	Au-Te 相关系数
1 号矿体 1700m 剖面	石英脉型	7	0.593	0.329	1.802	0.911
1 号矿体 1584m 剖面	石英脉型	7	3.048	2.398	1.271	0.781
1 号矿体 1344m 剖面	石英脉型	11	3.454	3.424	1.009	0.938
钻孔 ZK271	蚀变岩型	30	2.407	1.158	2.078	0.613

5 不同高程的石英脉型矿石 Au、Te 含量及其相关性

将 1 号矿体不同中段的石英脉沿脉样品的 Au、Te 含量与高程关系作图(图 4)。可知除个别样品以外,Au、Te 含量接近,总体相关系数仍然明显高于蚀变岩型矿石的相应值,但低于穿脉剖面的相应值;这是由于个别样品 Au、Te 含量及其比值出现异常所致。

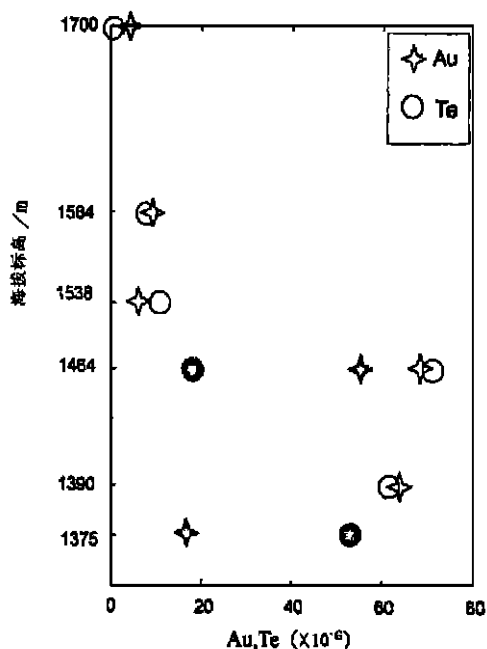


图4 东坪金矿 1 号脉金、碲含量垂向变化关系图

6 结 论

决定东坪金矿石 Au/ Te 值的主要因素是自然金与碲金矿的相对含量,分配在矿石硫化物中的 Au、Te 对石英脉型矿石 Au/ Te 值的影响可以忽略。碲金矿不仅改变矿石的 Au/ Te 值,而且对形成富金石英脉型矿石起重要作用。石英脉型和近脉蚀变岩型矿石的 Au、Te 具高度相关性,建议在氰化法选富矿时,重视石英脉型矿石中以微米级碲化物形式存在的“难溶金”^[5]的回收和碲的综合利用。

参考文献:

- [1] 宋国瑞,赵振华. 河北省东坪碱性杂岩金矿地质[M]. 北京:地震出版社,1996:79-90.
- [2] 杨理群. 碲的泡塑预分离 M17 树脂富集-原子荧光测定法[J]. 黄金地质,1997,3(1):67-71.
- [3] 杨翼华,杜新军,朱永昌. 流动注射-原子荧光法测定岩矿中痕量硒和碲[J]. 岩矿测试,1996,15(1):61-64.
- [4] Zhang Zhaochong, Mao Jingwen. Geology and geochemistry of the Dongping telluride deposit, Hebei Province, North China[J]. International Geology Review, 1995, 37: 1094-1108.
- [5] Spry P G, Thieben S E. The distribution and recovery of gold in the Golden Sunlight gold-silver telluride deposit, Montana, USA[J]. Mineralogical Magazine, 2000, 64(1):31-44.