

个旧锡矿“层间氧化矿”的矿物学特征及成因探讨

钱志宽^{1,2}, 罗泰义¹, 黄智龙¹, 龙汉生³, 杨勇^{1,2}

(1 中国科学院 地球化学研究所 矿床地球化学国家重点实验室, 贵州 贵阳 550002)

2 中国科学院 研究生院, 北京 100049)

“层间氧化矿”是云南个旧锡矿田的一种重要成矿类型, 也是个旧锡矿目前乃至今后开采的主要矿床类型。传统观点认为“层间氧化矿”为原生硫化矿经后期风化氧化成因^[1,2], 通过详细观察研究, 我们认为其应为原始热水沉积成因。本文就“层间氧化矿”的矿物学特征进行简要描述, 并初步探讨其成因。

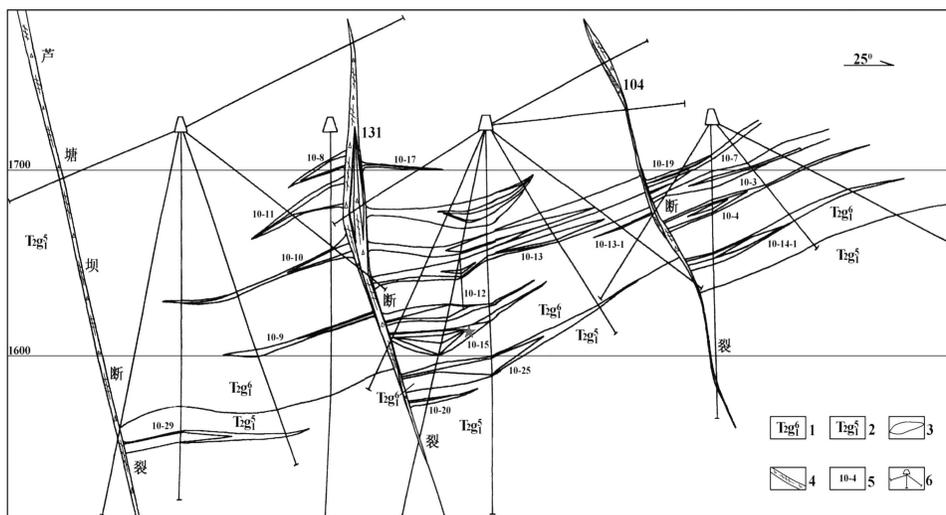
1 矿体产状及特征

“层间氧化矿”在个旧锡矿区广泛发育, 且大部分具有特征的层控性^[3]。“层间氧化矿”矿床泛指产于花岗岩接触带上部围岩中的层控矿床, 一般离花岗岩体几十米至上千米, 矿体形态以简单层状、复合多层状(高松矿田芦塘坝矿段 10⁶矿

群)(如图 1)、似层状和透镜状(马拉格、卡房、松树脚等)为主; 传统意义上的“层间氧化矿”, 除了赤铁矿型矿石(以赤铁矿为主, 红樱桃红色, 染手, 含锡石和少量粘土矿物, 矿体呈土状, 致密)和褐铁矿型矿石^[3]外, 还包括了产在其间的层状、似层状块状硫化矿。高松矿田芦塘坝矿段和马拉格矿田是两个“层间氧化矿”的主要产区。

2 矿物学特征及成因探讨

镜下观察发现, 产在“层间氧化矿”内的块状硫化矿中不透明矿物以磁黄铁矿为主, 其次为黄铁矿、毒砂和极少量黄铜矿; 透明矿物较少, 主要为石英和萤石。块状硫化矿外围褐铁矿中矿物以针铁矿为主, 土状氧化矿中矿物则以赤铁矿为主。



1-2 中三叠统个旧卡房段灰质白云岩、白云岩; 3 硫化矿或氧化矿锡铅铜矿体;

4 断裂带; 5 矿体编号; 6 钻窝及钻孔

图 1 高松矿田芦塘坝矿段层间矿 10⁶矿群横剖面图(据云南有色地质勘查局 308 队资料)

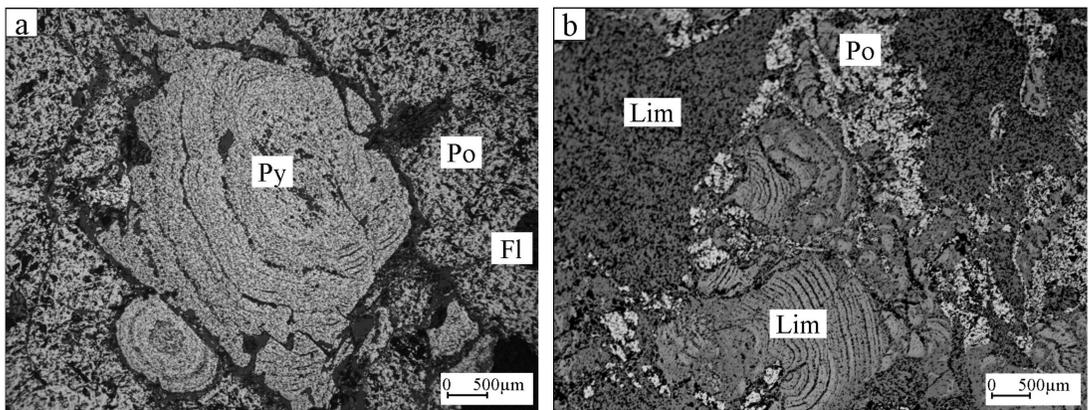
基金项目: 国家自然科学基金项目(批准号: 40603013); 中国科学院“西部之光”项目; 全国危机矿山接替资源找矿项目(编号: 2008186)

块状硫化矿中黄铁矿多以碎块形式胶结在磁黄铁矿中(如图 2 a),大量碎块的发育,表明成矿流体应为多期次成因,且在流体的上涌过程中,强动力流体将早期形成的矿体打碎并胶结在一起。

根据矿物间穿插关系,在成矿流体运移的过程中,矿物的晶出顺序应为:黄铁矿—磁黄铁矿—针(褐)铁矿—赤铁矿。同时,把成矿流体的运移过程分为 2 期 4 阶段,2 期为硫化物期和氧化物期。其中硫化物期进一步分为黄铁矿阶段和磁黄铁矿阶段,而氧化物期进一步分为针(褐)铁矿阶段和赤铁矿阶段。

硫化物期以形成硫化物为主,本区块状硫化物矿体就是该期形成的产物。硫化物期进一步分为两个阶段,早期强还原性成矿流体为黄铁矿阶段,形成矿物以黄铁矿为主;之后由于受到各种地质条件和物理化学条件改变(如围岩碳酸盐岩的同化混染、上层流体的加入以及温度和压力条件

的改变等)的影响,致使成矿流体的硫逸度逐渐降低,此时转为晚期磁黄铁矿阶段,形成矿物则以磁黄铁矿为主。并且硫化物晚期低硫逸度还原性成矿流体还使部分在早期形成的黄铁矿转变成磁黄铁矿。随后氧逸度开始升高,而硫逸度继续降低,此时成矿流体进入氧化物期,块状褐铁矿和土状氧化矿则是氧化物期的形成产物。其中氧化物早期以形成针(褐)铁矿为主,为针(褐)铁矿阶段,在褐铁矿中发育一些呈褐铁矿假象的黄铁矿和磁黄铁矿碎块(如图 2 b),表明这些褐铁矿碎块应该是硫化物期形成的黄铁矿和磁黄铁矿被褐铁矿期含矿流体氧化形成;而氧化物晚期则以形成赤铁矿为主,为赤铁矿阶段。另外,“层间氧化矿”具有特征的层控性,且矿石矿物中胶状结构和鲕状结构的大量发育(图 2),证实了本区热水喷流沉积成矿作用的存在。



“硫化矿中磁黄铁矿(Po)胶结早期鲕状黄铁矿(Py) b褐铁矿(Lim)中黄铁矿假象、磁黄铁矿假象和磁黄铁矿(Po)残余

图 2 “层间氧化矿”矿石镜下照片

3 结 论

“层间氧化矿”的矿石类型可分为硫化矿型矿石和氧化矿型矿石,其形成过程可分为两期四阶段,两期为硫化物期和氧化物期。其中硫化物期进一步分为黄铁矿阶段和磁黄铁矿阶段,而氧

化物期则进一步分为针(褐)铁矿阶段和赤铁矿阶段。

矿体产状和矿物结构表明,个旧锡矿“层间氧化矿”并非为原生硫化矿经后期风化氧化形成,而应为原始热水沉积成因。

参 考 文 献:

- [1] 庄永秋, 王任重, 等. 云南个旧锡铜多金属矿床. 北京: 地震出版社, 1996.
- [2] 李树基, 张志信, 等. 个旧锡矿地质. 北京: 冶金工业出版社, 1984.
- [3] 张欢, 等. 个旧锡矿——红海型热水沉积登陆的实例. 矿物学报, 2007, (4): 335-341.