



对白云鄂博矿床成因认识的回顾

白 鸽

(中国地质科学院矿床地质研究所, 北京)

1962 年国家要求地质部重组队伍上山, 解决白云鄂博矿区主、东铁矿体中稀有稀土及放射性元素的赋存状态、分布规律等问题。1963 年夏, 所领导要我先赴白云矿区调查研究, 我感到力单学浅, 有畏难情绪, 孟宪民所长鼓励我边工作, 边学习, 叫我虚心向已在矿区研究多年的中科院同行们学习, 并特地给郭承基先生写了一封亲笔信让我带去, 请郭先生多加指教。从此开始了我对白云鄂博矿床断断续续的研究认识过程。

到 1963 年底, 矿区发现有铈稀土矿化的矿石和岩石为主、东、西铁矿体, 主铁矿上盘钠辉岩带, 东部接触带夕卡岩体, 以及主、东铁矿下盘白云岩。关于铁铈稀土矿化的成因, 多数认为(包括苏联专家)是与矿床南面的海西期花岗岩有关的钠氟交代作用形成。只有谢家荣老先生 1962 年考查白云鄂博后, 报告中提出可能与岩浆碳酸岩有关。

1964 年夏, 我在菠萝头地段无钠氟交代作用的白云岩中找到了铈铁矿, 年底又发现了新矿物褐钨铈矿。1965—1966 年加入 105 队会战工作, 查明长 18 km 的白云岩全部具铈稀土矿化, 铁矿上盘板岩属富钾板岩, 铈稀土矿化较弱, 花岗岩无铈稀土异常等。后因文革开始, 会战中止。

1974~1975 年, 我们对甘肃桃花拉山铈稀土矿床进行了研究, 该矿床呈 NW 向延长达 11 km, 矿体为含铈稀土的黑云母大理岩及方解石黑云母长石片岩, 厚数米, 共 4 层矿, 与上下不含矿的变白色大理岩及结晶片岩产状一致, 矿体附近产出的花岗岩枝无铈、稀土异常, 与白云鄂博矿床很相似。因此 1975 年我们又返回白云鄂博对白云岩及富钾板岩进行再研究。查明富钾板岩具粗面结构及晶屑结构, 实为粗面岩类。在孟老同生论学术思想有形无形的影响下, 我们提出了“海相火山沉积稀有金属碳酸岩型矿床”的新认识, 但赞同者极少。

70 年代末, 冶金部在西矿段查明铁矿是成层的, 含矿建造由含铈稀土白云岩、铁矿层、富钾板岩互层组成, 建造下部以白云岩为主, 上部以富钾板岩为主, 中部铁矿层较厚。并在西矿段南面覆盖区检查磁异常时, 查明了一个与西矿向斜平行的也具铈稀土矿化的白云岩、铁矿层和富钾硅酸盐岩层组成的向斜。公认铁矿由沉积形成。与此同时, 在白云向斜南翼及宽沟背斜各组地层中, 发现了十多条与地层斜交或直交的含铈稀土矿化的碳酸岩脉。

70 年代末杨筠同志率先作了 130 件硫同位素, $\delta^{34}\text{S}$ 多在零值附近, 塔式效应明显。随后魏菊英等^[1]发表了一批白云岩氧、碳同位素数据, 既不属典型碳酸岩范畴, 也不属正常沉积碳酸盐范畴, 以沉积变质作用予以解释。与之同时, 我们也测了一些白云岩的氧碳同位素, 结果与魏老师的类似, 但我们同时还作了锶同位素测定, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 为 0.704, 而外围正常沉积岩类的锶同位素值为 0.723。因此认为白云岩的氧碳同位素是幔源碳酸岩流体与

海水混合反应的产物。

世界各地多数碳酸岩体都产于新、老裂谷环境，而白云鄂博系的展布呈狭长状，厚逾万米，下部属磨拉石建造，总体以复理石建造为主，夹数层碱性、基性火山岩及海相火山沉积碳酸岩，具伸展性裂谷特征，已为许多构造学家所共识，王楫等^[2]更有专著论述。

关于白云鄂博矿床的成矿时代，50~60年代用K-Ar法，U-Th-Pb法测得花岗岩和铁矿体、夕卡岩中白云母、金云母、易解石等的年龄多属海西期，故认为是海西期花岗岩热液成矿。80年代各家作出Rb-Sr年龄，除花岗岩为海西期外，其他矿石和岩石全属加里东期，因此贵阳地球化学研究所的许多学者提出了白云鄂博矿床属多期次、多种物源、多成因的“三多”矿床^[3]。90年代初赵景德先生与天津冶金地调院合作，对白云鄂博矿床进行了深入研究，特别是对独居石、氟碳铈矿、易解石等稀土矿物用Th-Pb法所作内部等时线结果都属加里东期，因此，认为白云鄂博稀土成矿属加里东期交代作用结果^[4]，影响强烈。与他们同时，我们用Sm-Nd法对白云岩、铁矿石及富钾板岩所作全岩等时线属中元古代，分歧明显。1992年我们和张宗清研究员合作，以他为主，对白云岩、铁矿石、富钾板岩、碳酸岩脉、铁矿体中后期铈稀土矿化细脉，分别作了高精度多点等时线研究，Sm-Nd等时年龄除后期细脉属加里东外，其他全为中元古代^[5]。特别是曾与赵景德合作的任英忱研究员，利用原Th-Pb年龄属加里东期独居石、氟碳铈矿等副样，又作Sm-Nd测试，结果也属中元古代^[6]。同时中外研究人员作了许多钠闪石的氩-氩年龄，由 $343 \times 10^6 \sim 1648 \times 10^6$ a，长霓岩脉，碳酸岩脉中的钠闪石属中元古代。因此，确定白云鄂博地区有中元古、晚元古、加里东、海西4次地质热事件，成矿以中元古为主。

在深入研究钐钕同位素的同时，我们还与蒋少涌博士合作，对含矿建造、沉积地层、花岗岩类各类矿石、岩石、矿物作了硅同位素测定。白云岩、铁矿石、富钾板岩、碳酸岩脉、花岗岩的全岩和矿物的硅同位素全显负值，而沉积地层的岩石和矿物的硅同位素都呈正值^[7]。说明含矿建造层中的硅属内生。钠辉石、钠闪石不是后期富钠铁热液交代“砂岩”的产物，富钾板岩也不是沉积泥质岩石受钾交代的产物。而是海相火山沉积稀有金属碳酸岩杂岩体系自交代产物，1996年我们出版了“白云鄂博矿床地质特征和成因论证”小册子^[8]，对上述许多问题进行了讨论。

孟老和谢老不幸早已作古，但他们具有远见卓识的学术思想和关怀晚辈的师长风范，仍令我们永志不忘。

参 考 文 献

- 1 魏菊英，上官志冠. 白云鄂博铁矿围岩白云岩的氧、碳同位素组成及其成因. 见：中国科学院地质所主编. 岩石学研究（第二辑）. 北京：地质出版社，1983，14~12.
- 2 王楫，李双庆，王保良等. 狼山—白云岩鄂博裂谷系. 北京：北京大学出版社，1992，10~50.
- 3 中科院地化所. 白云鄂博矿床地球化学. 北京：科学出版社，1988，392~540.
- 4 赵景德，任英忱等. 以多种证据建立的白云鄂博稀土矿床成矿物质的生成顺序. 地质找矿论丛，1991，4：1~17.
- 5 张宗清，唐索寒，王进辉，袁忠信，白鸽. 白云鄂博稀土矿床形成年龄的新数据. 地球学报，1994，(1~2)：85~93.
- 6 任英忱，张英臣，张宗清. 白云鄂博稀土超大型矿床的成矿时代及其主要地质热事件. 地球学报，1994，(1~2)：95~101.
- 7 丁悌平等. 硅同位素地球化学. 北京：地质出版社，1994，71~76.
- 8 白鸽，袁忠信等. 白云鄂博矿床地质特片和成因论证. 北京：地质出版社，1996.