

http://www.geojournals.cn/georev/ch/index.aspx

白云鄂博矿床赋矿白云岩成因新认识

章雨旭

彭阳 乔秀夫 高林志

(中国地质科学院,北京,100037)(中国地质科学院地质研究所,北京,100037)

杨晓勇

(中国科学技术大学地球与空间科学系,合肥,230026)

通讯·资料

在白云鄂博矿区,主赋矿层为(H_2^3)灰褐、黄褐色中厚层状至块状白云岩,含铁白云岩,富含稀有、稀土元素,厚81.2 m。下伏(H_2^1)灰黑色磷质白云母片岩、硅质板岩、含磷黑云母板岩、泥板岩夹灰绿色绿帘绿泥板岩和少量白云岩,厚385.1 m。上覆(H_2^3)灰黑色钠闪斜长片岩、硅质岩、淡绿色条带状硅质岩、暗绿色富钾板岩、富钾粗玄岩;厚度大于27.1 m(张鹏远,李双庆等,1993)(注:其他作者多数称赋矿层为 H_8 ,上覆岩层为 H_9)。赋矿白云岩东西长达18 km,南北宽约2 km,矿区白云岩中部厚500~700 m,向四周渐薄,东端仅厚50 m,西端厚100 m,南端厚100~200 m(白鸽等,1996)。铁矿体主要在中东部,有东矿和主矿两个大矿体,而在西部有多个较小的矿体。铌、稀土矿化普遍发育于白云岩中,少量位于上覆板岩中。铁和稀土、铌矿化均无截然界面,矿体的边界均是以品位圈定。

对白云鄂博矿床已有十分悠久且详细的研究,然而其成因问题仍有多种意见,甚至成矿时代至今尚无定论。其关键问题是赋矿白云岩的成因及时代尚有多种认识。关于赋矿白云岩的成因主要有三种认识:①正常沉积;②岩浆侵入;③与火山作用有关。笔者等于1996年秋短期考查发现,赋矿白云岩很可能是一个台地边缘生物丘(钱宪和(1992)称为微晶丘,其成因与生物或微生物有关,主要由碳酸盐微晶组成)。1997年10月受地质行业基金(编号:959622)资助,再次进行了野外工作,可初步确认赋矿白云岩确为一微晶丘。已掌握的主要证据如下。

(1)分布特点符合台地边缘生物丘的特征:①白云岩中间厚四周薄,呈一长透镜状,具备生物丘的形态;②白云岩近东西向延长,平行于古海岸线,与台地边缘生物丘的特点相符——平行于古海岸线呈带状分布;③宽沟背斜南、北两翼白云鄂博群地层除 H_5 岩性有差异外,其余各层(H_1-H_4)均可逐一对比(张鹏远等,1993),这反映了生物丘严格受环境控制的特点。

(2)内部特征表明白云岩为一生物丘:①在白云岩分布的最东端可见在白云岩的中、下部和底部夹有多层砂岩夹层,而在白云岩的上部夹有黑色板岩夹层。在上覆的板岩层中也可见白云岩夹层。在白云岩分布的最西端(更西可能还有分布,但现为断层挫折)白云岩中夹有多层板岩和少量砂岩,且可见含石英质砾屑的白云岩,自下而上具粒序层理。这些特征表明,白云岩与下伏砂岩及上覆板岩是渐变过渡的。②白云岩呈块状、巨厚层状,少见一般沉积结构构造,成分较单一,正是微晶丘的典型特点。③笔者在东矿以东的露头上见到有藻纹层,还见板岩呈砾块状、透镜状散布于白云岩中,显示了藻丘的特征。④孟庆润(1982)在赋矿白云岩中已发现有蓝绿藻的藻灰结核、菌藻类、孢子和拟申藻丝状体,化学分析还表明细晶白云岩中的有机碳可高达0.20%,甚至已经超过了碳酸盐岩生油岩的标准(0.10%);侯宗林(1989)报导在白云质大理岩和暗色板岩中发现有12种氨基酸。这些表明白云岩形成时有生物参与。⑤矿石中的纹层状构造可能是矿石形成过程中的交代作用继承了生物丘中的藻纹层。(未矿化部分反而由于重结晶作用而破坏了藻纹层。)⑥显微镜观察岩石薄片可见微晶白云石,陆缘碎屑石英等,与侵入特征不符。露头上可见白云岩呈块状巨厚层状构造,与正常沉积白云岩不一样。

(3)与已有研究成果吻合较好 据袁忠信等(1995)研究,上覆板岩为火山沉积岩变质而成。同期的火山作用对生物丘的发生、发展和死亡有强烈的控制作用;生物丘内部板岩夹层代表由于火山灰覆盖而导致生物丘生长暂停;生物丘顶部板岩盖层则代表由于火山灰覆盖而导致整个生物丘死亡。

(4)基于赋矿白云岩为生物丘这一认识,有关白云鄂博矿床成因的许多问题可以得到合理的解释:①赋矿白云岩仅仅发育于宽沟背斜南翼是受控于古地理环境,因为生物丘常发育于碳酸盐台地边缘且常常平行于海岸线方向呈带状分布。白云鄂博赋矿白云岩东西向延伸18 km,南北宽仅约2 km,这一事实与台地边缘生物丘的特征相符。②所有白云岩无论铁矿化强弱均富含稀土和铌等微量元素,这可归因于碱性火山喷发带来的微量元素受到了造丘生物的同时富集。③白云岩中有大量铁白云石和菱铁矿,表明部分铁为沉积同生富集,其中生物起到了重要作用。白云岩中镁比正常沉积白云岩明显偏高(孟庆润,1982),可归因于同期的碱性火山作用。而由于生物丘白云岩孔隙度高、透水性好,化学性质活泼,因而(下转第76页)

(上接第70页)在后期热液成矿期受到热液的选择性交代,成为主要赋(铁)矿地层。由于铁矿化主要是后期热液交代形成,故其矿化不均匀,主矿和东矿铁矿体中间的板岩夹层矿化就很弱。④由于丘体生长时伴有碱性火山活动,故在其形成时必然会由生物作用捕获大量碱性火山作用带来的元素,形成后又经历了热液作用的叠加,因而其地球化学性质必然很复杂,具有某些火成碳酸岩特征也就是完全可能的了。

此外,笔者还发现,①在白云岩分布区的最东端,在下伏于赋矿白云岩之下的H₄砂岩中有脉状霓石化—闪石化切穿砂岩层理,表明成矿与富钠质的热液作用有关。②在白云岩分布区的最东端,在白云岩与海西期花岗岩的接触带可见花岗岩中有几厘米大小的霓石化—闪石化白云岩角砾,表明白云鄂博的矿化早于海西期花岗岩的侵位,与海西期花岗岩无关。

生物丘具有十分优良的储矿性能。首先其形成时有生物作用的参与,可以在沉积的同期选择性地富集某些成矿元素。更重要的是其物理、化学性质对成矿特别有利。生物丘为厚层块状,岩性较脆,易于形成裂隙,生物丘本身也有大量的孔洞,有利于成矿热液的通过。生物丘为碳酸盐岩组成,其中又富含有机质,其化学性质十分活跃,当热液通过时很易于与热液进行化学作用,而将热液中的成矿物质留下,形成富集。

笔者等在白云鄂博东南约25km的黑脑包地区的腮林忽洞群顶部亦发现有一个厚达100余米的微晶丘,经仔细的野外勘查发现,在微晶丘分布的几个山顶上均有较多的褐铁矿,局部铁品位很高,可能与原生矿化有关。因而,在黑脑包腮林忽洞群微晶丘中是否有与白云鄂博矿床相似的矿化是很值得进一步研究勘查的。