

马城铁矿地质特征及成因探讨

胥燕辉

(中国冶金地质总局第一地勘院, 河北 燕郊 101601)

河北省滦南县马城铁矿位处华北地台北缘迁滦太古界地体中, 属司马长铁矿成矿带。上世纪 70 年代冀东铁矿会战期间发现了马城铁矿, 2008~2009 年中国冶金地质总局第一地质勘查院完成了马城铁矿详查工作, 获得铁矿资源量 10.44 亿吨, 为一处大型沉积变质型铁矿床。本文试图通过总结马城铁矿矿床特征, 研究成矿变质岩系的原岩特征和成矿构造特征, 探讨马城铁矿矿床成因。

1 矿床地质特征

马城铁矿区大面积为第四系覆盖, 厚 60~170 m, 为河床、河漫滩冲洪积物; 基岩为太古界单塔子群白庙子组变质岩, 为本区的主要含矿层位。

矿区地处司马长复式褶皱带中, 总体为走向近南北、西倾的单斜构造, 但早期构造形迹仍有保留, 如区内铁矿体从北向南明显呈波浪状起伏。马城铁矿总体呈南北向带状产出, 西倾, 倾角 20~56°; 南北出露走向长 6 km, 12~20 线间被北东东向逆平移断层 (F1) 所截断。

矿体由单层或多层铁矿层组成。各矿体呈层状、似层状、大透镜状。浅部夹石较多, 具分枝自然尖灭、膨胀收缩现象。深部呈规则板状体, 由平行伸展逐渐近靠拢收敛之势。各矿体水平相距 50~400 m 不等。在平面上从北向南各矿体呈右行斜列式展布, 从纵断面上看, 从北向南各矿体呈波浪状弯曲, 3~7 线呈明显开阔背形, 23 线为向形核部, 反映了早期受南北向挤压, 轴面走向近东西, 倾向南东不对称开阔倾斜褶皱形迹。

2 矿体围岩与原岩恢复

研究变质岩原岩特征是探讨沉积变质型铁矿床成因的重要基础, 国内外恢复原岩的方法较多, 在综合比较的基础上, 本文选用尼格利化学算法对马城铁矿变质岩系进行原岩恢复研究。由于马城铁矿区内混合岩化作用非常强烈, 只有少量残体零星分布, 因零星分布的残体基本为变粒岩, 角闪岩、辉石岩、斜长角闪岩偶尔出现。本次主要用混合岩化作用不明显的变粒岩及少量角闪岩、辉石岩、斜长角闪岩对矿体围岩进行原岩恢复研究, 有一定的局限性。本次利用全分析样 13 件, 其中变粒岩 9 件、角闪岩 2 件、辉石岩 1 件、斜长角闪岩 1 件, 进行原岩恢复。

岩石化学成分分析结果表明, 变粒岩 $w(\text{SiO}_2)$ 在 60%~70% 之间, 相当于中酸性火成岩成分, $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ 含量普遍较高, 偏碱性。投影在尼格利图上都落在火成岩区, 而且大部分落在与沉积岩分界线附近。在 al-alk: C 变化图上处于角斑岩、流纹岩、石英角斑岩、石英二长安山岩周围, 与偏碱性的中酸性岩相当。因而其原岩应为偏碱性的中酸性火山岩类。

角闪岩、斜长角闪岩, $w(\text{SiO}_2)$ 在 54%~61% 之间, $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ 含量普遍较低, 相当于中性火成岩成分, 投影在尼格利图上都落在火成岩区, 在 al-alk: C 变化图上处于角斑岩、流纹岩、石英角斑岩周围, 其原岩应为中性火山岩。辉石岩 $w(\text{SiO}_2)$ 为 43.5%, $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ 含量较低, 相当于中基性火成岩成分, 投影在尼格利图上落在火成岩区, 在 al-alk: C 变化图上处于粗面岩附近, 其原岩应为中基性火山岩。通过本

区主要变质岩原岩恢复,说明本区变质岩系的原岩主要为火山岩成分,属于中基性至中酸性火山碎屑岩,本区铁矿成矿主要与火山岩有关。

3 矿床成因探讨

3.1 铁质来源

原岩恢复尼格利图中,此类岩石 13 件样品全部投影于火成岩区,而且大部分落在与沉积岩分界线附近。而大部分为偏碱性的中酸性火山岩类,少量中-中基性火山岩,矿体顶底板围岩恢复说明本区铁矿成矿主要与火成岩有关,成矿物质主体来源于深部。

本区铁矿物质主要来源于深部海底火山喷溢。

3.2 构造控矿特征

从司马长成矿带所处地质环境的构造特征分析,本区早期受南北向的应力作用,地层发生塑性变形,在重力分异和构造牵引的作用下,含铁矿物富集,总体表现为与地层产状一致的近东西向褶皱构造,尤其在向形核部铁矿体增厚、加宽,常呈囊状、厚层状等,形成了本区铁矿早期矿体形态的基本格局,呈现为近东西向褶皱构造的控矿特征。尔后本区又先后经历了北东东向断裂、北北西向断裂、北北东向断裂的构造运动,且期间主体处于受近东西向应力的作用下,形成轴面西倾紧闭倒转向型褶皱构造,多数矿体形态被重新改造,显示为矿体呈近南北向展布西倾的成矿特征。

3.3 矿床形成机制

综合对本区成矿物质来源、变质原岩恢复、构造控矿特征等方面的分析认识,马城铁矿的形成机制概括如下:

晚太古代时期,滦县地体一带处于海相环境,由于垂直构造应力作用,地幔热流上升,导致携带有大量硅铁物质的热液形成海底火山喷溢、堆积,火山作用间隙期,为海底热液活动和硅铁质沉积提供了稳定环境,因此在火山沉积的间断界面出现大型铁矿床的形成,构成了晚太古代单塔子群的中基性至中酸性火山岩-含铁硅质建造的原始含铁层。

原始铁矿层形成后,垂直运动逐渐减弱,水平构造运动增强,特别是以南北向构造应力为主,在马城一带形成主体为近东西向、以塑性变形为主的复杂褶皱带,并且受重力分异和构造牵引的作用,使原始铁矿层增厚、加大,随着南北应力的不断增强,还产生一系列的近东西向韧性剪切带,对褶皱带和矿体造成切割和破坏,形成轴面走向近东西,不对称开阔倾斜褶皱形迹。随着时间的推移,南北向构造应力逐渐减弱,东西向水平挤压应力增强,形成近南北向的剪切带,对区内地层和铁矿层进一步改造,在马城一带形成主体为近南北向、以塑性变形为主的司马长轴面西倾紧闭倒转向型褶皱带,由于期间叠加北东东向断裂、北北西向断裂、北北东向断裂的构造运动,对原有构造带叠加改造,多数矿体形态被重新改造,显示为矿体呈近南北向展布西倾的成矿特征,矿体总体为走向近南北、西倾的单斜构造,且在平面上从北向南各矿体呈右行斜列式展布,但早期构造形迹仍有保留,区内铁矿体从北向南明显呈波浪状起伏。