

麻峪口赤铁矿成因浅析

杨昭克¹ 黄伟达²

1 北京金有地质勘查有限责任公司, 北京 100011

2 中国黄金集团石湖矿业有限公司, 河北 石家庄 050011

[摘要] 河北省怀来县麻峪口属宣龙式水成沉积铁矿床, 后经区域性轻微变质而成磁铁矿, 本矿床中存在大量的赤铁矿, 通过对矿区地质特征、开采生产地质情况等较为细致研究, 进而提出麻峪口赤铁矿的形成是受深部及周边燕山期花岗岩侵入体、断裂构造发育及有机碳等影响。

[关键词] 花岗岩侵入体; 断裂构造; 赤铁矿; 有机碳; 氧化反应

DOI: 10.33142/aem.v1i2.904

中图分类号: P618.31

文献标识码: A

Analysis on the Genesis of Mayukou Hematite

YANG Zhaoke¹, HUANG Weida²

1 Beijing Jinyou Geological Exploration Co., Ltd., Beijing, 100011, China

2 China National Gold Group Shihu Mining Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050011, China

Abstract: Mayukou, Huailai County, Hebei Province, belongs to Xuanlong hydrosedimentary iron deposit. The magnetite is slightly modified in a regional manner to form the magnetite. There are a large number of hematite in this deposit. Through the detailed study of the geological characteristics of the mining area and the geological conditions of mining and production, furthermore, it is pointed out that the formation of Mayukou hematite is affected by the deep and surrounding Yanshanian granite intrusions, fault structure development and organic carbon.

Keywords: granite intrusion; fracture structure; hematite; organic carbon; oxidation reaction

1 矿区地质特征

矿区位于华北地台中部, 燕山台褶带上的III级构造单元“军都山岩浆岩带”北端, 宣龙洼陷(IV)的南段, 大海坨岩浆杂岩体(周边)西部边界近接触带附近, 该区铁矿原为宣龙式赤铁矿, 后受岩浆等变质作用成磁铁矿。

1.1 矿区地层

区内地层单位较多。太古界迁西群, 寒武系零星出露; 长城系、蓟县系、青白口系及侏罗系发育, 层序基本齐全; 第四系主要分布于山麓边缘。

元古界长城系串岭沟组(Chch)是矿区内宣龙式铁矿的主要赋矿层, 主要有三层, 矿上石英岩层、铁矿层及矿下砂页岩层组成;

1.2 矿区构造

矿区构造较为复杂, 形态和性质繁多, 对矿层的控制和影响作用明显。其形成或强烈活动时期主要为燕山构造旋回。主要有褶皱构造和断裂构造两种。

1.3 褶皱构造

褶皱构造在区内主要为麻峪口不对称背斜, 背斜轴部大体位于麻峪口大沟, 轴向近SN, 以“S”形由北向南倾没, 倾角4°左右。

区内地层总体产状走向为NW, 倾向SW或NE, 倾角15~35°, 局部产状由于断裂构造影响, 倾角可达60°以上, 长城系地层在矿区内表现为一个轴向近SN的向南倾伏的不对称背斜, 西翼地层产状: 倾向235~260°, 倾角8~25°, 东翼产状: 倾向4~24° 倾角为25~45°。

1.4 断裂构造

区内断裂发育, 仅大断层就有93条, 断距较小的断层星罗密布。矿层被断层所切, 使得矿层呈阶梯状分布。矿区中部以北及东部断层较多, 矿区中部以南麻峪口沟以西断裂构造分布相对稀疏。区内规模大的断裂构造, 主要有北北东、北东、南北、东西向四组。

1.5 矿区岩浆岩及脉岩

本区出露侏罗纪流纹岩、早白垩世次安山岩、燕山早期正长斑岩等。脉岩有酸性为石英斑岩、中性闪长岩及闪长玢岩。其与赤铁矿形成有关。产状与矿区主要构造方向一致,呈 S~N,或 NNW~SSE,倾角甚陡,部分沿断裂带插入,脉宽一般 1~6m,延长有达半公里以上,向深处穿过矿层,破坏矿体的连续。

2 矿体地质特征

2.1 矿体情况

矿区内铁矿体严格受地台盖层底部的“串岭沟组”地层控制,矿体发育于“串岭沟组”地层底部,矿体在本区控制长度为 4400m,倾向控制宽度为 1900m,矿层厚度 0.62m~4.2m,平均厚度 1.68m,全铁品位最高 62.55%,最低 20.33%,平均 37.41%,具有北高南低、东富西贫的趋势变化特点。产状倾向 210°~265°,倾角为 8°~13°。该矿体为单层状矿体,矿体呈层状、似层状及透镜状产于含矿带中,矿体无明显分枝复合现象,部分矿体厚大部分存在夹石。主要有害元素为 S、P,选渣物主要为 SiO₂、Al₂O₃,其次 MgO、CaO 等。

2.2 矿体围岩及夹石情况

矿体围岩主要有两大类,即顶板的细粒石英砂岩和底板的深灰色砂质泥质页岩。矿体与围岩界线清楚。仅局部存在有夹石,但夹石厚度一般小于 1.6m,对矿体完整性无影响。

2.3 赤铁矿赋存情况

(1) 矿体顶部

麻峪口铁矿西部区和南部区矿体在开采过程中发现,在矿体顶部含有 0.2~0.5m 厚赤铁矿层,矿石平均品位为 50%。同时发现赋存有赤铁矿层的矿体,周边全有花岗斑岩侵入体。其接触面为泥质状高品位、高磁性铁矿石。

(2) 矿体中部

麻峪口铁矿西部区矿体在开采过程中发现,在矿体中部含有 0.2~0.8m 厚赤铁矿层,矿石平均品位为 35%。赤铁矿呈块状与磁铁矿胶结在一起,厚度不稳定,变化较大。

(3) 地表

赤铁矿在地表的赋存仅在麻峪口铁矿老虎沟沟谷两侧和毛道涧南部。矿体厚为 0.1~1.5m,矿石平均品位为 45%。赤铁矿呈块状或泥状。

(4) 局部矿体

麻峪口铁矿南部区矿体在开采过程中发现,局部矿体 80%为赤铁矿。矿体上部矿石品位高,其品位在 52%左右,且不含夹层。中下部矿石品位在 37%左右,中间有夹层。厚度变化较小,矿石结构呈块状。

3 矿床成因浅析

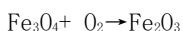
3.1 花岗岩侵入体热力作用

(1) 麻峪口铁矿受深部燕山期花岗岩侵入体影响,在热力梯度的控制下,在低温漫长、缺氧富含 C 有机的还原环境中赤铁矿被还原成磁铁矿。由于花岗岩体侵入矿体,上部直通地表,导致接触带环境内温度过低,没有出现还原现象,仍为原始的赤铁矿矿体。在麻峪口铁矿南部区矿体中表现明显。

(2) 花岗岩侵入体与矿体接触带区域,氧气含量过高,不具备还原环境,接触带周边矿体主要为赤铁矿。此现象主要表现在麻峪口铁矿南部区矿体中。

3.2 断裂构造影响作用

(1) 麻峪口铁矿区内发育北北东、北东、南北、东西向四组断层。在区域上这四组断层分别呈环状和放射状相互切割分布,这是拆离滑脱带所具有的典型特征之一。断裂构造在地表都有出露,空隙较大,长期经过遇水浸透,孔隙度和渗透率都增加,源源不断的补充了地下水。矿体底板石英岩为该区域主要隔水层,地下水主要赋存在矿体内,在水面与空气接触区域,氧气含量过高,矿体易发生氧化反应,磁铁矿氧化为赤铁矿。这一过程可用下列反应式表示:



在漫长的氧化反应过程中,逐渐在矿体中部出现一层或多层赤铁矿。

(2) 氧化过程中主要影响因素为水和氧气,因麻峪口区域雨季与旱季较为明显,地下水未稳定在统一标高,氧化过程也存在强弱。致使矿体中部赤铁矿层中赤铁矿与磁铁矿相互胶结,在矿石鲕状结构内部未发生氧化,而在鲕状结构周边氧化强度高,赤铁矿明显,出现假象赤铁矿现象。

3.3 机碳还原作用

铁矿产于一套相碎屑岩向泥质岩过渡的海侵岩系中,通过分析原赤铁矿岩系中的 C 有机分布背景可以发现,含铁岩系中 C 有机含量很低,品均为 0.12%;矿层顶板黑色粉砂质页岩中 C 有机含量最高,品均为 1.89%;矿层底板最高可达 0.13%,平均含量约为 0.082%;矿层夹层泥质粉砂岩及石英砂岩含量相对较少,在 0.03%~0.12%,品均为 0.068%;赤铁矿中有机含量最低,约为 0.04%~0.05%之间。含矿岩系中 C 有机与 Fe 含量明显呈相反关系,即矿层顶板、夹层和底板中 C 有机含量明显高于赤铁矿中 C 有机含量。表 1。

表 1 串岭沟组 C 有机含量统计表

类型	C 有机含量范围 (%)	C 有机含量平均值 (%)	资料来源
黑色粉砂质页岩		1.89	刘敏等
赤铁矿层	0.04~0.05		刘敏等
矿层夹层	0.03~0.12	0.068	刘敏等
矿层底板	~0.13	0.082	刘敏等

近年来,随着生物成矿作用的深入研究,普遍认为宣龙铁矿是菌藻生物直接参与的结果,上述有机碳还原作用促使赤铁矿变为磁铁矿。

(1) 根据表 1 可知,矿层顶板黑色粉砂质页岩中 C 有机含量最高,品均为 1.89%,在还原过程中矿体顶板还原反应最强烈,效果最好,Fe₃O₄ 含量高。根据生产发现矿体顶板含有 0.4m 左右高品位磁铁矿,从而可知原赤铁矿品位较高。

(2) 矿体两侧发生断裂构造或花岗岩侵入时,矿体顶部还原反应不会发生,其原始沉积形成的赤铁矿保留下来。

综上所述,麻峪口赤铁矿受深部及周边燕山期花岗岩侵入体、断裂构造发育及有机碳等影响下,原始沉积形成的赤铁矿在漫长的还原氧化变质过程中逐渐形成并保存下来。

4 总结

(1) 通过对矿区地质特征及生产实际情况的分析可以确定,燕山期花岗岩侵入体与赤铁矿形成有明显的联系。

(2) 区内断裂构造的发育及其空隙度和渗透率增高,有利于水分及氧气的补给,较大影响磁铁矿变质为赤铁矿。

(3) 根据含矿岩层 C 有机含量及变化,推测麻峪口铁矿原始沉积过程中矿体顶部矿层矿石品位较高,受深部燕山期花岗岩侵入体及断裂构造影响,不具备低温缺氧富含 C 有机的还原环境,现赋存的赤铁矿为原始沉积形成的赤铁矿。

[参考文献]

[1] 杨云,谷振飞,马海波,燕云生,缪建普.赤城县陈家窑磁铁矿成因探讨[J].矿产勘查,2013(5):519-524.

[2] 刘敏,陈志明,陈其英.有机质在宣龙地区菱铁矿形成中的作用[J].沉积学报,1997(3):98-102.

作者简介:杨昭克(1984-),毕业学校:河北能源职业技术学院;现就职于北京金有地质勘查有限责任公司技术员。黄伟达(1986-),毕业学校:河北能源职业技术学院;现就职于中国黄金集团石湖矿业有限公司技术员。