扎木敖包铁与石墨矿矿床特征及成矿机理浅析*[1]

刘 耀,李智宽,刘海波

(包钢勘察测绘研究院,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 铁矿床分东、西两个矿段,东矿段由42、46线所控制的5个矿体组成;西矿段由30线所控制的两个矿体组成。两矿段相隔约800余m,以中部收敛变窄的矽卡岩带相连两矿段共7个矿体,7个矿体的共同特点是:矿体呈似层状或层状,北倾,上部倾角较缓,向下稍有变陡,上部厚度较薄向下逐渐变厚,且有向深部扩大继延的趋势。石墨矿床分布在38~50线之间,共形成8个矿体。根据控矿岩石的矿物组合,变质程度,认为该矿床属区域沉积变质型矿床。

关键词: 扎木敖包铁矿;矿床特征;成矿机理

中图分类号: P613 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-5438(2019)03-0006-04

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2019.03.002

Analysis on Deposit Characteristics and Metallogenic Mechanism of Zhamuaobao Iron and Graphite Ore

Liu Yao, Li Zhi-kuan, Liu Hai-bo

(*Surveying and Mapping Research Institute of Baotou Iron & Steel (Group) Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*)

Abstract: The iron ore deposit is divided into east and west ore blocks. The east ore block is composed of five ore bodies controlled by the 42 and 46 lines and the west ore block is composed of two ore bodies controlled by the 30 line. They are over 800 m apart and connected with convergent and narrow skarn zone in the middle. There are seven ore bodies in total and their common features are that they are stratiform-like or stratiform, north-dipping, the upper dip angle is gentler and the lower one is slightly steeper, the upper part is thinner and the lower part is thicker gradually as well as there is a tendency to expand and extend to the deep. The graphite deposits are distributed between the 38~50 lines, forming a total of 8 ore bodies. According to the mineral combination and metamorphic grade of ore-controlling rocks, the deposit is considered to be a regional sedimentary metamorphic deposit.

Key words: Zhamuaobao Iron Ore; deposit characteristics; metallogenic mechanism

内蒙古自治区阿拉善右旗(以下简称阿右旗)扎木敖包铁(石墨)矿位于内蒙古阿右旗西北约70 km处,属阿右旗管辖。矿区大地构造位置处于阿拉善台隆南缘,龙首山拱断束的北侧,潮水盆地西端的中部。整个矿区全为第四系黄土及砂砾层覆盖。其南18.5 km为龙首山、桃花拉山出露的一套太古界的前长城系、元古界的蓟县系、震旦系中深变质岩系,岩性有大理岩、片麻岩、片岩、含铁岩层、混合岩等。山脉两侧分布有白垩系、第三系地层。矿区南面见出露新生界(第四系、第三系)、中生界(白

* 收稿日期:2019-02-28

作者简介:刘 耀(1970-),男,内蒙古乌兰察布市人,高级工程师,现从事矿产勘查及管理工作。

中国知网 https://www.cnki.net

垩系、侏罗系）、古生界（三叠系、二叠系、泥盆系、志留系、奥陶系、寒武系）、元古界、太古界各时代地层。

1　区域岩浆岩

自古生代以来，均有不同程度的火山—岩浆活动，岩浆活动频繁，岩浆岩种类较多，尤以加里东期岩浆活动最为强烈，不仅形成了大量基性—酸性岩浆岩，而且还发育大量中性—酸性侵入岩，沿深大断裂还有基性、超基性岩侵入，岩浆岩主要类型有黑云母花岗岩、二长花岗岩、花岗闪长岩、石英闪长岩、片麻状花岗闪长岩，见表 1。

表 1　区域岩浆岩一览表

侵入时代	代号	岩体名称
晚古生代	γ_4^3	钾长花岗岩、花岗岩、黑云母花岗岩、二长花岗岩
	γ_4^2	钾长花岗岩、花岗岩、二云母花岗岩、角闪花岗岩、二长花岗岩
早古生代晚期	γ_3^3	花岗岩、黑云母花岗岩、二长花岗岩、角闪二长花岗岩
早古生代中期	γ_3^2	花岗岩、黑云母花岗岩
	$\gamma\delta_3^2$	花岗闪长岩
	δo_3^2	石英闪长岩
	δ_3^2	闪长岩
	σ_3^1	纯橄榄岩、含辉橄榄岩、单辉辉橄岩
	$\gamma\delta^2$	蛇纹石化含橄榄石二辉岩、片麻状花岗闪长岩

2　区域矿产

区内矿产丰富，较大矿床有：桃花拉山大型铌钽矿、芨岭大型铀矿、东大山中型铁矿、卡修塔塔铁矿等。矿点、矿化点多处，诸如宽湾井铁矿、头道沟铜矿点等。

3　矿区构造

该区为一个向北倾斜的单斜构造，倾角 38° ~ 66°，上缓下陡。但最初地面磁测解释该矿区可能为一个背斜构造，走向近东西，南翼倾角小于北翼倾角。根据磁测结果布设了 ZK42 - 2、ZK46 - 5 两个验证背斜钻孔，按预测深度没有见到铁矿层，经分析该矿区为一个向北倾斜的单斜构造，磁测推断的背斜不成立，其依据是：

（1）地层岩性不对应。特别是 42 剖面的 ZK42 - 1、ZK42 - 2（反向孔）两个钻孔所揭露的地层，按推断的背斜地层层位不对应。

（2）ZK42 - 2、ZK46 - 5 两个钻孔所揭露的地层倾角和原地层倾角基本一致。

（3）46 线原钻孔所揭露的铁矿层、石墨矿层，在斜距 200 m 处布设的 ZK46 - 5 钻孔（反向孔）却没有见到铁矿层、石墨矿层，即矿层没有对应。

3.1　围岩蚀变

矿区围岩蚀变主要见有硅化、碳酸盐化、黄铁矿化等。

3.2　含矿矽卡岩及其分布

矽卡岩分布主要见于元古界三层大理岩的上部，部分见于中部或下部，含矿矽卡岩主要位于下层（第一组）大理岩的上部，最厚约 300 余 m，东西长 2 000 m左右，延深 800 m 仍未尖灭，平面上东宽西窄，中部收敛变窄，西部部分位于大理岩的中部。

矽卡岩在大理岩上部发育种类繁多，以 46 线为例由上至下见有：①石英阳起石矽卡岩（或石英斜长阳起石矽卡岩），②石榴石阳起石矽卡岩，③石榴石黑云母阳起石矽卡岩，④石榴石黑云母矽卡岩，⑤石榴石透辉石矽卡岩，⑥石榴石金云母透辉石矽卡岩或石榴石透辉石矽卡岩。

以上 6 种矽卡岩以其岩石组合和分布大致可分为：

（1）以阳起石、石英、斜长石为主的第①种矽卡岩或石英、斜长、阳起石矽卡岩，多分布于厚大矽卡岩带的上部及第二、第三组大理岩的顶部。

（2）以阳起石黑云母为主，含有少量石榴子石

中国知网　https://www.cnki.net

的第②、③、④种矽卡岩，多位于厚大矽卡岩带的中部。

(3) 以透辉石、石榴子石为主的第⑤、⑥种矽卡岩，多分布于厚大矽卡岩带的下部及第一组大理岩的中部。

4 矿床地质

4.1 铁矿矿床地质

矿床分东、西两个矿段，东矿段由42、46线所控制的5个矿体组成；西矿段由30线所控制的两个矿体组成。两矿段相隔约800余m，以中部收敛变窄的矽卡岩带相连两矿段共7个矿体。其中东矿段的Ⅱ、Ⅳ、Ⅴ号矿体较大，Ⅰ、Ⅲ、Ⅵ、Ⅶ矿体较小。7个矿体的共同特点是：矿体呈似层状或层状，北倾，上部倾角较缓，向下稍有变陡，上部厚度较薄向下逐渐变厚，且有向深部扩大继延的趋势。控制斜深大部分大于推断长度。其厚度变化系数及斜深与长度之比见表2。

表2 矿体厚度变化系数及斜深与长度之比表

矿体编号	厚度变化系数/%	长与斜深之比
Ⅰ		1.00:0.57
Ⅱ	81.0	1.00:1.30
Ⅲ	61.0	1.00:0.67
Ⅳ	89.9	1.00:2.01
Ⅴ	67.0	1.00:2.07
Ⅵ		1.00:0.5
Ⅶ		1.00:0.5

4.2 石墨矿矿床地质

评价铁矿的同时，在中上元古界地层中发现有石墨矿层，并集中在38～50线之间，共形成8个矿体。矿体及含石墨地段，岩性多为云母石英片岩及含石墨大理岩，经光片鉴定主要为晶质石墨，片状单晶、鳞片状变晶呈雁列式定向排列，局部呈透镜状集合体产出，粒径0.10～0.66 mm，长宽之比多为2:1～4:1，部分约10:1左右。

5 矿床成因

根据控矿矽卡岩所在的部位，矿物组合，变质程度等，原初步普查报告认为该矿为具矽卡岩化的层控变质矿床，分析如下。

(1) 本区含矿地层为一套中等变质程度的大理岩和云母石英片岩，含矿矽卡岩有规律的出现在每组地层大理岩的上部，呈层延展。岩浆岩罕见，偶见厚不到1 m的脉岩与矽卡岩并无成因上的联系。

(2) 矽卡岩并不十分标准，多为矽卡岩化的蚀变岩类，仅具有矽卡岩的性质和不标准的矽卡岩岩石组合。

(3) 矿体呈似层状或层板状平行延展，与地层产状一致。沿倾斜随地层的陡缓变化而变化，具有呈层稳定延伸的特点。

(4) 矿石中的白云石，黄铁矿等矿物，可能原为地层或大理岩中所固有的铁镁质经变质重新组合结晶而成。

据上述4点初步认为该矿具有层控变质矿床的特点，但似矽卡岩的岩石确实存在，在成因上可推理为：当地层在区域变质的过程中受高温高压影响所产生的热水溶液和携带的Fe、Mn等有用元素，沿云母和石英片岩与大理岩的接触带或大理岩的层面进行流动、渗透，当达到形成矽卡岩化或矽卡岩的温度和压力时，交代置换了部分岩石，尤其是大理岩等碳酸岩类的岩石，形成了层状矽卡岩的岩石组合。矽卡岩成岩的造岩矿物形成之后，热水溶液中的铁锰质相对富集，交代矽卡岩形成了含锰铁矿，残水溶液中的Pb、Zn等微量元素，在挥发组分S的参与活动下，重叠浸染于上述岩矿之中，交代溶蚀了磁铁矿和造岩矿物，局部形成Pb、Zn高点和大量黄铁矿、磁黄铁矿等金属硫化物的出现，最后以石英和碳酸盐细脉的微弱活动而告终[1]。

但上述看法，也不排除含矿地层中所谓矽卡岩原为含铁锰的泥灰岩或次火山岩，经沉积变质而成，后期的矽卡岩化或热液作用，只是叠加富集，为热液变质而形成的可能性。

参考以上观点，结合工作中的新发现，根据控矿岩石的矿物组合、变质程度，认为该矿床属区域沉积变质型矿床，分析如下。

(1) 由于区域构造运动的影响，在高温、高压下，使原来的岩石和矿石经强烈的改造和改组后形成。

(2) 该区是由正常的沉积作用形成的一套原岩建造，即富含铁、锰的泥质灰岩和碳质泥灰岩。

(3) 含矿建造为一套典型的沉积变质岩组合，如大理岩、云母石英片岩。矿体的顶底板岩石亦为这些岩石，含矿层常沿横向或纵向相变为这些特定岩性的副变质岩。

中国知网 https://www.cnki.net

(4) 含矿层在剖面上有一定层位。矿体形态多为似层状、层状或透镜状,产状与围岩基本一致。

(5) 铁矿、石墨矿成矿时代和围岩相同,绝对年龄相似,且和全区的区域变质时代相同,无与成矿同期或更早一些的岩浆岩或其它岩浆活动的派生产物。

6　结束语

通过资料调研及综合研究,该矿床成因属区域沉积变质型矿床,为下一步详查工作提供了重要地质依据。同时在含锰铁矿、石墨矿体及其上下盘的围岩中,普遍见有金属硫化物的分布,光谱中 Pb、Zn 普遍偏高,经抽样检查分析,个别已够边界或工业品位,局部地段 S 已构成工业矿体,亦可作为寻找铅、锌及硫矿的远景地区。

参　考　文　献

[1] 周鹏宝. 矿床学 [M]. 长春: 冶金出版社, 1993.

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2019.03.003

关于《包钢科技》2018 年增设“专家论坛”栏目的启示

《包钢科技》是经国家科技部和国家新闻出版广电总局批准,由包头钢铁(集团)有限责任公司主管,内蒙古包钢钢联股份有限公司技术中心主办的科技类综合性刊物。45 年来,《包钢科技》刊物质量和学术影响力不断提高,已成为展示包钢科技进步、创新成果的重要窗口和交流平台。为加强办刊特色,丰富栏目内容,《包钢科技》2018 年开始增设“专家论坛”栏目,邀请公司内外学术与管理方面的权威、专家学者在期刊上发表论文。一般为特约稿件,包括省内外各学科的院士、知名专家、各学会会长、各大专院校的校长或在某专业、学科方面有特殊贡献的专家、教授撰写的学术论文。《包钢科技》真诚期待您在百忙之中赐稿,为技术人员提供指导,不断提高期刊影响力,促进技术传承,使《包钢科技》期刊进入更好更健康的发展轨道。

感谢大家对《包钢科技》给予的大力支持!

联系地址: 内蒙古包头市昆区包钢技术中心信息研究所

邮政编码: 014010

联系人: 安琪

联系电话: 0472 – 2186065　0472 – 2183081

传真: 0472 – 2183081

投稿途径(任选其一):

(1) 包钢协同平台: 技术中心——信息研究所——安琪;

(2) E – mail: bgkj2005@126.com

《包钢科技》编辑部

中国知网　https://www.cnki.net