



济宁市汶上泰山岩群张楼铁矿床特征及成因探讨

田明阳¹, 陈玉菡², 张相峰¹, 宋鹏³, 李志强¹, 王海涛¹

(1. 山东省第一地质矿产勘查院, 山东 济南 250014; 2. 山东省地质博物馆, 山东 济南 250013; 3. 石家庄经济学院, 河北 石家庄 050031)

摘要:鲁西地区济宁汶上张楼铁矿床位于著名的汶上-东平成矿带, 广泛发育前寒武纪条带状铁建造(BIF), 赋矿层位为泰山岩群山草峪组, 岩性以黑云变粒岩为主, 次为黑云角闪片岩, 黑云斜长片麻岩、片岩, 条带、条纹状磁铁矿石英岩, BIF 与其形成均为新太古代晚期。矿床由 4 条矿带 22 个矿体组成, 呈层状、似层状、透镜状产出, 矿石的矿石矿物主要为磁铁矿, 其次为少量的赤铁矿、褐铁矿、黄铁矿等, 常见矿石的结构主要为粒状变晶结构, 次为鳞片粒状变晶结构。类型归属海相-火山沉积变质铁矿床类型中的变质铁硅建造铁矿, 即鞍山式铁矿。

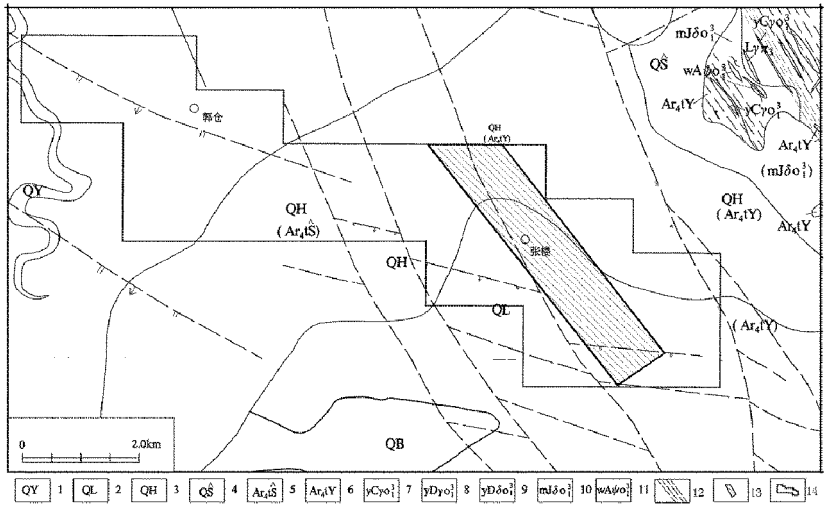
关键词:张楼铁矿; 矿床特征; 泰山岩群; 济宁汶上

中图分类号: P618.31

文献标识码: A

引文格式:田明阳, 陈玉菡, 张相峰, 等. 济宁市汶上泰山岩群张楼铁矿床特征及成因探讨[J]. 山东国土资源, 2015, 31(1): 8-11. TIAN Mingyang, CHEN Yuhuan, ZHANG Xiangfeng, etc.. Study on Characteristics and Origin of Zhanglou Iron Deposit in Taishan Group in Wenshang County of Jining City[J]. Shandong Land and Resources, 2015, 31(1): 8-11.

济宁市汶上县张楼矿区位于山东省鲁西地区, 沂沭断裂带之安丘-莒县断裂以西地区^[1], 华北克拉通太古宙基底的典型出露区, 我国早前寒武纪条带状铁建造(BIF)的重要分布区^[2](图1)。鲁西地区前寒武纪地层分布有中太古代沂水岩群、新太古代泰山岩群、济宁岩群, 其中泰山岩群是鲁西变质铁硅建造铁矿的赋矿层位, 汶上矿床位于汶上-东阿航磁异常带东南端, 即著名的汶上-东平成矿带, 在磁异常带南济宁一带现已在 1 600 m 以下深部发现大规模的隐伏矿床。彭集、化肥厂、大牛、李官集、张宝庄、冯家庄、张家毛坦等地段铁矿床规模均达中—大型。全区已累计提交铁矿石资源量 77 405.87 万 t, 能源矿产主要为煤, 花岗石、石灰岩、河砂等建筑石材亦较丰富。因此对该区汶上张楼铁矿床特征和成因研



1—沂河组; 2—临沂组; 3—黑土湖组; 4—山前组; 5—山草峪组; 6—雁翎关组; 7—峰山超单元彩山单元; 8—峰山超单元东桃园单元; 9—峰山超单元大众桥单元; 10—蒙山超单元贾村单元; 11—万山庄超单元安子沟单元; 12—韧性剪切带; 13—1:2000地质测量范围; 14—探矿权范围

图1 汶上张楼矿区区域地质略图
具有重要的理论和实际意义。

1 区域地质特征

收稿日期: 2014-11-14; 修订日期: 2014-12-01; 编辑: 陶卫卫

作者简介: 田明阳(1990—), 男, 天津市人, 助理工程师, 主要从事地质找矿普查工作及研究; E-mail: 1839371248@qq.com

1.1 区域地质概况

研究区位于山东省汶上县北东部,行政区划属汶上县、宁阳县管辖,面积 29.8 km^2 。大地构造位置上处于华北陆块鲁西隆起鲁西南潜隆起菏泽-兖州潜断隆兖州凸起(潜)的北部。区域地层由老至新分别为新太古代泰山岩群、古生代奥陶系、石炭系、二叠系及新生代古近纪官庄群大汶口组、第四纪山前组^[3]。区域构造格架由NNW向展布的韧性变形带和近EW向、NNW向的断裂构成。

区内断裂构造比较发育,以NWW向、NW向为主,NE向和近SN向少见,均属隐伏断裂。NWW向断裂:区内主要发育汶泗断裂、黄庄-前水河断裂,南侧发育同走向的次级断裂,以张性正断层为主,形成时代较早(图1)。

1.2 泰山岩群山草峪组地层及岩性特征

该区铁矿赋存于泰山岩群重要组成部分的山草峪组地层中,铁矿带走向NNW,与泰山岩群片麻理走向一致,铁矿石为磁铁矿石或角闪磁铁矿石。具有较强的磁性,引起条带状磁异常。对于新太古代泰山岩群,前人已经做了大量研究^[1,3-7],泰山岩群被划分为雁翎关岩组、山草峪岩组和柳杭岩组。根据最新的锆石测年,新太古代早期(2.70~2.75 Ga)表壳岩系包括雁翎关岩组、柳行岩组下段,新太古代晚期(2.525~2.56 Ga)表壳岩系包括山草峪岩组和柳行岩组上段,且BIF分布其中^[2]。

隐伏山草峪组分布于矿区的中东部,地层走向 $320^\circ\sim 340^\circ$,倾向SW,倾角 $40^\circ\sim 80^\circ$ 。岩性以黑云变粒岩为主,次为黑云角闪片岩,黑云斜长片麻岩、片岩,条带、条纹状磁铁矿石,普遍遭受区域变质作用和不同程度的混合岩化作用,片理发育,该区铁矿床便产于其中。常见粒序层、斜层理、交错层、显微层理及变余砂状结构。该组在鲁西各地发育程度不一,厚度变化较大^[6]。

黑云变粒岩:灰黑色—黑色,半自形鳞片粒状变晶结构,块状、弱片麻状构造,岩石中矿物成分主要为斜长石、石英,其次为少量的黑云母、绿泥石、普通角闪石、磷灰石、金属矿物等。石英占40%~45%,无色,为半自形—他形粒状,略呈拉长的条带状、串珠状分布在斜长石之间,定向排列较明显,粒径一般为0.1~0.5 mm,粒径较细小,大小较均匀。斜长石占25%~30%,无色,为半自形粒状、柱状,粒径一

般为0.1~0.4 mm,粒径较细小,大小较均匀。黑云母占25%~30%,为自形—半自形鳞片状集合体,呈条带状分布在上述矿物之间,定向排列较明显,粒径一般为0.1~0.6 mm。绿泥石、普通角闪石含量<5%,杂乱分布在黑云母之间。金属矿物少量,多为磁铁矿、黄铁矿,半自形粒状,含量较少。

黑云角闪片岩:黑色—黑绿色,半自行鳞片粒状变晶结构,块状构造,岩石中矿物成分主要为普通角闪石,其次为少量的斜长石、石英、黑云母、碳酸盐岩矿物、金属矿物等。普通角闪石占65%~70%,绿色,为半自形柱状、粒状,定向排列较明显,紧密镶嵌在一起,局部被碳酸盐岩矿物所交代充填,有的含有磷灰石、锆石等矿物的包体,粒径一般为0.2~1.2 mm。石英占10%~15%,无色,为半自形—他形粒状,杂乱分布在角闪石之间,粒径一般为0.2~0.5 mm,较细小。斜长石占5%~10%,无色,为半自形粒状、柱状,表面土化较强,局部见有较细密的聚片双晶,零星分布在石英之间,粒径一般为0.2~0.5 mm。黑云母占10%~15%,为自形—半自形鳞片状集合体,分布在角闪石周围,定向排列明显,粒径一般为0.2~0.6 mm。碳酸盐岩矿物少量,半自形—他形粒状,交代充填角闪石,局部呈细脉状分布,含量较少。金属矿物少量,主要为磁铁矿,粒径0.03~0.15 mm。条纹、条带状角闪磁铁矿石、角闪石英磁铁矿、磁铁矿石:灰绿—黑色,半自形柱粒状、粒状变晶结构,条纹条带状、块状构造。主要由石英、磁铁矿、普通角闪石组成,多发生碳酸盐化、黑云母化、绿泥石化及阳起石化,常含少量黄铁矿、磁黄铁矿、黄铜矿、褐铁矿、赤铁矿、钛铁矿、榍石、磷灰石、石榴子石等。石英、磁铁矿与普通角闪石各自成条纹条带相间分布构成条纹条带状构造。

2 矿体地质

该矿床产于新太古代泰山岩群山草峪组变质岩系内,通过成果数据的研究分析,矿区共圈连出了22条铁矿体,赋矿岩体均为磁铁矿角闪石英岩。按照矿体的分布划分了4个矿带,分别是I, II, III, IV号矿带;分别与圈定的3个高磁异常相对应。

2.1 矿体特征

矿床由4条矿带22个矿体组成,呈层状、似层状、透镜状产出,走向NW,倾向SW,倾角一般 $30^\circ\sim$

76°,最大控制深度-599.4 m。单矿体大小悬殊,厚1.00~20.6 m,一般1.2~3.35 m,厚度变化系数4.76%~109%。矿体 mFe 品位 13.03%~31.32%, TFe 品位 19.19%~34.54%。mFe 品位变化系数 0.07%~13.52%, TFe 品位变化系数 1.16%~23.64%,品位变化属均匀型,整体具有越厚大品位越富的特点。其中IV矿带为该矿床的矿石(332+333)主矿带,IV矿带铁矿资源量为818.21万t,占矿床总资源量的88.15%。IV矿带2矿体为该矿床的主矿体,IV矿带2矿体铁矿石(332+333)资源量为685.11万t,占矿床总资源量的73.81%。其中控制的内蕴经济资源量(332)396.25万t,推断的内蕴经济资源量(333)288.86万t,分别占总资源量的42.69%,31.12%(图2)。

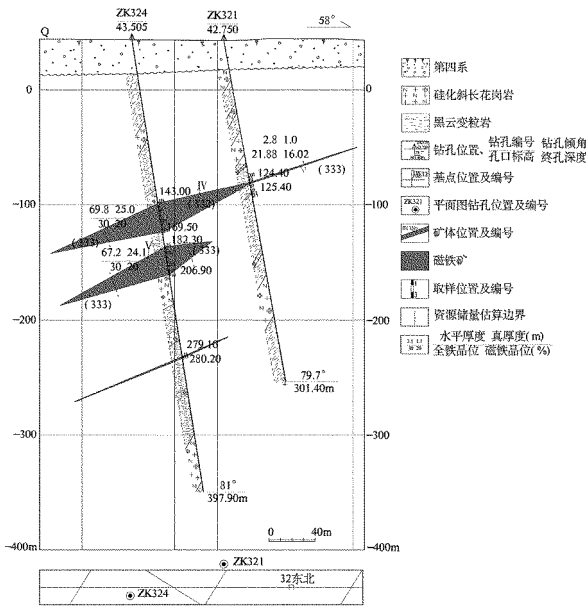


图2 汶上县张楼铁矿32勘探线地质剖面图

2.2 矿石特征

2.2.1 矿石矿物

矿石的矿石矿物主要为磁铁矿,其次为少量的赤铁矿、褐铁矿、黄铁矿、磁黄铁矿、白铁矿、黄铜矿,含微量钛铁矿等。

磁铁矿:自形一半自形晶粒状,大小一般0.03~0.30 mm,部分<0.01 mm,个别可达0.60 mm。近地表部位多发生赤铁矿化与褐铁矿化。常集中成条纹条带状产出,部分不均匀分布于其他矿物间。含量一般21%~30%,最高45%。

黄铁矿:自形一半自形晶粒状,大小一般0.03~0.30 mm,颗粒较大者1 mm左右。常集中分布于

岩石的裂隙中或片理面上,个别呈星点状不均匀分布于其他矿物间。含量极不均匀,总体<1%。

赤铁矿:常见于浅部氧化带中,自形一半自形粒状,大小一般0.02~0.25 mm,为磁铁矿的蚀变产物,分布于磁铁矿的周围。含量极不均匀,近地表部位局部可达25%以上。

褐铁矿:呈细脉状分布在脉石矿物集合体中,为黄铁矿的蚀变产物,含量较少。

黄铜矿:自形一半自形晶粒状,大小一般0.01~0.30 mm,常与黄铁矿分布在一起,微量。

磁黄铁矿:半自形—他形粒状,大小一般0.10~0.30 mm,常分布在黄铁矿或黄铜矿周围,微量。

2.2.2 矿石结构

常见矿石的结构主要为粒状变晶结构,次为鳞片粒状变晶结构。

粒状变晶结构:普通角闪石含量较高的矿石所具有的结构,为该矿床主要矿石结构。石英磁铁矿闪岩、角闪磁铁矿石英岩等矿石类型均具粒状变晶结构。

鳞片粒状变晶结构:普通角闪石含量较少,黑云母含量较多的矿石所具有的结构,为该矿床次要矿石结构。如黑云变粒岩矿石等。

2.2.3 矿石构造

主要为条纹条带状构造,组成矿石的主要矿石矿物磁铁矿与脉石矿物石英集中形成的条纹条带及普通角闪石、黑云母等暗色脉石矿物组成的条纹条带彼此相间排列而形成的构造。磁铁矿与石英条带宽度一般1~3 mm,个别5 mm以上,当彼此近于平行排列时,称为平行条纹条带状构造,反之可称为不平行条纹条带状构造。当磁铁矿与石英条带呈褶皱状时,则可称为皱纹状构造。

3 矿床成因类型探讨及找矿标志

3.1 矿床成因

首先对于新太古代晚期华北克拉通的构造环境,存在着岛弧与地幔柱2个观点,如今倾向位于岛弧环境来解释新太古代末的构造热演化^[1,2]泰山岩群是发育在早期陆壳固结以后的稳定陆块上滨海—深海环境火山碎屑沉积建造^[8]该矿与海底基性火山喷发作用关系密切,成矿物质则来源于基性火山喷发间歇期或后期含矿热液^[5]。

因此该矿床的形成大致经历了海底基性火山喷发、沉积→区域变质→中低温热液→表生4个阶段。海底基性火山喷发、沉积阶段形成了一套含铁基性火山岩建造,即该矿床的矿源层。区域变质阶段使基性火山岩建造中的铁质活化、运移、富集成矿。中低温热液阶段使已形成的区域变质岩石发生黄铁矿化、碳酸盐化等蚀变。表生阶段形成褐铁矿等表生矿物。因此将该矿床类型归属沉积变质铁矿床类型中的变质铁硅建造铁矿,即鞍山式铁矿。主要依据为:

(1)在成因上与典型鞍山铁矿床同为海相火山-沉积变质型铁矿床,铁矿产于以角闪质岩石为主并夹有黑云变粒岩等岩石的岩层中。

(2)矿床赋存于新太古代泰山岩群含铁变质建造中,矿体形态简单,呈层状、似层状,产状与围岩一致,与典型鞍山市铁矿一致。

(3)矿石的矿物组成简单,矿石矿物以磁铁矿为主,脉石矿物以石英为主,其次为角闪石、绿泥石、黑云母、碳酸盐岩矿物等。鞍山式铁矿中一般不含碳酸盐矿物条带、常含角闪石或透辉石。

(4)矿石具柱粒状变晶结构、粒状变晶结构,条纹条带状构造。

3.2 找矿标志

(1)新太古代泰山岩群含铁变质建造的存在是寻找该类矿床的直接标志,带状磁异常是寻找该类矿床的重要标志。

(2)大面积分布前寒武纪变质岩浆岩(特别是早期岩浆岩)区内的泰山岩群残留体,是寻找该类矿床的首选标志^[8]。

(3)在新太古代泰山岩群山草峪组地层与岩浆岩接触带附近具较大成矿远景,主要是以角闪岩、斜长角闪岩夹黑云变粒岩、绿片岩为主要岩石组合的条带状角闪石型磁铁矿建造为主。

参考文献:

- [1] 王世进,万渝生,张成基,等.鲁西地区早前寒武纪地质研究新进展[J].山东国土资源,2008,24(1):10-20.
- [2] 万渝生,刘敦一,王世进,等.华北克拉通鲁西地区早前寒武纪表壳岩系重新划分和BIF形成时代[J].岩石学报,2012,28(11):3457-3475.
- [3] 山东省第四地质矿产勘察院.山东省区域地质[M].济南:山东省地图出版社,2003.
- [4] 王世进,万渝生,宋志勇,等.鲁西泰山岩群地层划分及形成时代——锆石SHRIMP U-Pb测年的证据[J].山东国土资源,2012,28(12):15-23.
- [5] 周军,葛均,段红梅.鲁西台上升铁矿床地质特征及矿床成因[J].山东国土资源,2010,26(10):6-10.
- [6] 王世进,万渝生,张成基,等.山东早前寒武纪变质地层形成年代:锆石SHRIMP U-Pb测年的证据[J].山东国土资源,2009,27(10):18-24.
- [7] 王伟,王世进,刘敦一,等.鲁西新太古代济宁群含铁岩系形成时代SHRIMP U-Pb锆石定年[J].岩石学报,2010,26(4):1175-1181.
- [8] 刘玉强,李洪喜,黄太岭,等.山东省金铁煤矿床成矿系列及成矿预测[M].北京:地质出版社,2004.

Study on Characteristics and Origin of Zhanglou Iron

Deposit in Taishan Group in Wenshang County of Jining City

TIAN Mingyang¹, CHEN Yuhan², ZHANG Xiangfeng¹, SONG Peng³, LI Zhiqiang¹, WANG Haitao¹

(1. No.1 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Jinan 250014, China; 2. Shandong Geological Museum, Shandong Jinan 250013, China; 3. Shijiazhuang University Of Economics, Hebei Shijiazhuang 050031, China)

Abstract: Zhanglou iron deposit in Wenshang county of Jining city in Luxi area locates in famous Wenshang - Dongping metallogenic belt. Precambrian banded iron formation (BIF) developed well in this area. Ore bearing strata are Shancaoyu formation of Taishan group. The lithology is mainly composed of biotite granulite, and accompanied with biotite hornblende schist, biotite plagioclase gneiss, schist, strip and stripe like magnetite quartzite. BIF and its forming age are Neoproterozoic era. The deposit is composed of 4 ore belt and 22 ore bodies, and outcropped as layered, stratoid, lenticular type. Ores are mainly magnetite, and a small amount of hematite, limonite and pyrite. The structures of common ores are mainly granoblastic texture, and accompanied with granoblastic texture. It is marine - volcano sedimentary metamorphic iron silicon type deposit, that is Anshan type iron deposit.

Key words: Zhanglou iron deposit; deposit characteristics; Taishan group; Wenshang county in Jining city