

地质与矿产

山东省兖州市翟村铁矿床地质特征及成因探讨

何其芬

(山东省物化探勘查院, 山东 济南 250013)

摘要:翟村铁矿床位于山东省最大磁异常——济宁磁异常北部,为验证该异常,在该区通过物探、钻探等勘查方法进行地质找矿,圈定了44个矿体,共求得铁矿石(332)+(333)资源量超过10亿t,平均品位TFe31.09%,mFe22.44%,mFe/TFe的平均值为72.18%。该矿体赋存于新太古代济宁群变质岩中,上覆盖层为寒武纪至奥陶纪地层,矿体呈层状、似层状产出,产状与围岩一致。矿石的主要有用组分为Fe,矿石结构为自形—他形晶粒状结构、包含结构、碎斑结构;矿石构造主要为条带状构造、条带—稠密浸染状构造。铁矿的原始沉积或为近岸浅海陆架产物,沉积物中的火山物质较多,条带状硅铁建造是在热水环境中形成的,其成因类型属沉积变质型铁矿。济宁群浅变质岩是寻找该类型铁矿的有利层位,济宁群分布区是寻找该类型铁矿床的首选靶区。

关键词:地质特征;矿床成因;BIF;翟村铁矿;兖州市;山东省

中图分类号:P618.31

文献标识码:A

引文格式:何其芬.山东省兖州市翟村铁矿床地质特征及成因探讨[J].山东国土资源,2018,34(3):21-26. HE Qifen. Study on Geological Characteristics and the Origin of Zhaicun Iron Deposit in Yanzhou City of Shandong Province[J]. Shandong Land and Resources, 2018, 34(3): 21-26.

济宁磁异常自1958年航空磁测发现以来,以规模大、幅值高、形态规则、重磁异常吻合等特征,受到世人关注^①。进入21世纪,地质找矿技术有了重大突破。山东省物化探勘查院根据以往地质、物探资料,在异常北段兖州市颜店地区选择有利部位进行了钻探验证,在济宁群浅变质岩中发现了条带状磁铁矿层,证实了济宁磁异常是由一隐伏的低品位铁矿床引起^[1-3]。随后,在该异常北部翟村矿区开展了普查工作,基本查明了该区矿体的形态、产状、规模、空间分布等特征;并圈定了44条矿体,其资源储量达到大型矿床规模^[4-5]。该文对该区的矿床地质特征进行分析,探讨其成因,以期寻找同类矿床提供借鉴。

1 矿区地质概况

翟村铁矿区大地构造位置位于华北板块(I)的东南缘,鲁西隆起(II)的中部,菏泽—兖州断拗

(II_{b1})的东端,嘉祥潜凸起(II_{b1}⁴)的东缘,济宁潜向斜断凹(II_{b1}⁵)与兖州潜凸起(II_{b1}⁶)的北端交接处^[6]。区内地层出露较少,仅在矿区西北部磁阳山出露约0.6 km²,出露地层为奥陶纪马家沟群五阳山组灰岩、泥灰岩,其他地段均被第四系所覆盖。据矿区钻孔资料,矿区地层由老到新主要为新太古代济宁群,古生代长清群朱砂洞组、馒头组,九龙群张夏组、崮山组、炒米店组、三山子组,马家沟群,月门沟群太原组、山西组,石盒子群,新生代第四系。济宁群是铁矿的赋矿层位。

区内构造主要以断裂构造为主,发育有F₁, F₄, F₅, F₆, F₇断层(图1),其走向主要为NW, NE向,近SN向;倾角55°~72°,断层均未对区内矿体造成破坏。

区内岩浆岩不甚发育,钻孔中见变闪长岩、辉绿岩,顺层侵位于济宁群变质岩中,主要呈脉状产出。从工程控制的情况看,辉绿岩规模较小,对矿层未造成破坏。变闪长岩规模稍大,对矿层造成破坏作用,

收稿日期:2016-08-08;修订日期:2016-11-06;编辑:王敏

基金项目:山东省地质勘查项目“山东省兖州市翟村地区铁矿普查”,鲁国土资字[2008]574号

作者简介:何其芬(1986—),女,土家族,贵州铜仁人,工程师,主要从事地质矿产、地球化学相关工作;E-mail:heqifen1987@163.com

①山东省物化探勘查院,山东省济宁特大磁异常找矿关键技术及找矿重大突破研究报告,2012年。

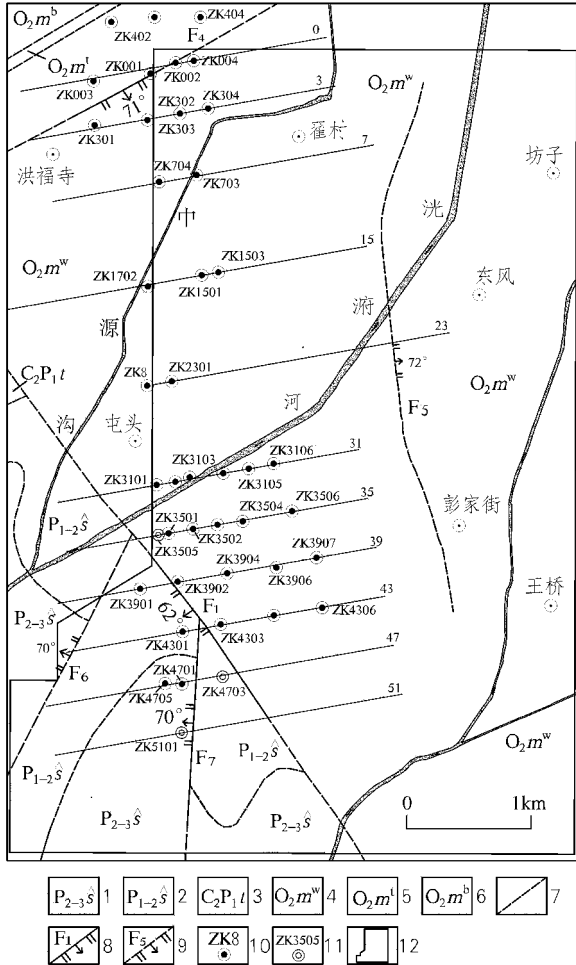
在35线ZK3502控制厚度38m左右,沿走向延长400m左右,倾向延深200m左右,对20号矿体具破坏作用;39线ZK3906,ZK3907控制同一变闪长岩脉,脉宽32~83m,走向延长至ZK4301,倾向延深大于500m,沿走向上冲断33号、34号矿体。

(333)资源量的72.79%,矿体赋存于新太古代济宁群变质岩中,上覆盖层为寒武纪至奥陶纪地层。矿体呈层状、似层状产出,矿体产状与围岩一致。1~8矿体分布于0~15线间,含矿岩石为磁铁绿泥绢云千枚岩,总体走向342°~354°,倾向SWW,倾角58°~65°。9~44矿体分布于23~47线间,含矿岩石为条带状磁铁石英岩。总体走向326°~359°,倾向SWW,倾角54°~70°。

20号矿体为矿床的主矿体之一(图2),占矿床(332)+(333)资源量的36.77%。矿体呈似层状分布于23~43间,赋存标高-1076m~-1830m,埋深1118~1567m。矿体走向326°~338°,倾向SWW,倾角54°~68°,沿走向由中部向两侧逐渐增大。矿体沿走向和倾向膨胀收缩、分支复合、尖灭再现的特点明显,在39线、43线矿体为单层,向北至23线分为3~5层,层间岩性为绿泥绢云千枚岩、磁铁石英岩等。单工程矿体厚度26.41~198.39m,平均厚度97.49m,厚度变化系数为51.29%,厚度变化较稳定。单样品位TFe 20.68%~42.92%,mFe 15.01%~37.33%;单工程矿体品位TFe 26.64%~36.30%,mFe 20.52%~24.83%;矿体平均品位TFe 32.60%,mFe 23.06%,品位变化系数TFe 15.75%,mFe 21.06%,属品位变化均匀型。

19号矿体为矿床的主矿体之一,占矿床(332)+(333)资源量的14.86%。矿体呈似层状分布于31~39线间,矿体走向323°~340°,倾向SWW,倾角57°~70°。赋存标高-1172m~-2036m,埋深1214~1254m。该矿体在39线为单层,在31线分为3层,矿体内部具磁铁石英岩夹石。单工程矿体厚度8.86~172.31m,平均厚度97.14m,厚度变化系数为69.35%,厚度变化较稳定。沿倾向总体呈由浅向深厚度增大的趋势,在35线浅部(ZK3501)以矿化带出现。单样品位TFe 20.42%~37.64%,mFe 15.01%~37.64%;单工程矿体品位TFe 25.70%~36.11%,mFe 20.17%~23.11%;矿体平均品位TFe 34.45%,mFe 22.81%,品位变化系数TFe 18.91%,mFe 24.68%,属品位变化均匀型。

4,38,6,2,10,31号矿体也为主矿体。矿体赋存标高-1032m~-1980m,控制矿体长度100~1432m,矿体平均厚度1.00~27.33m,平均品位TFe 26.13%~35.13%,mFe 20.00%~25.42%。



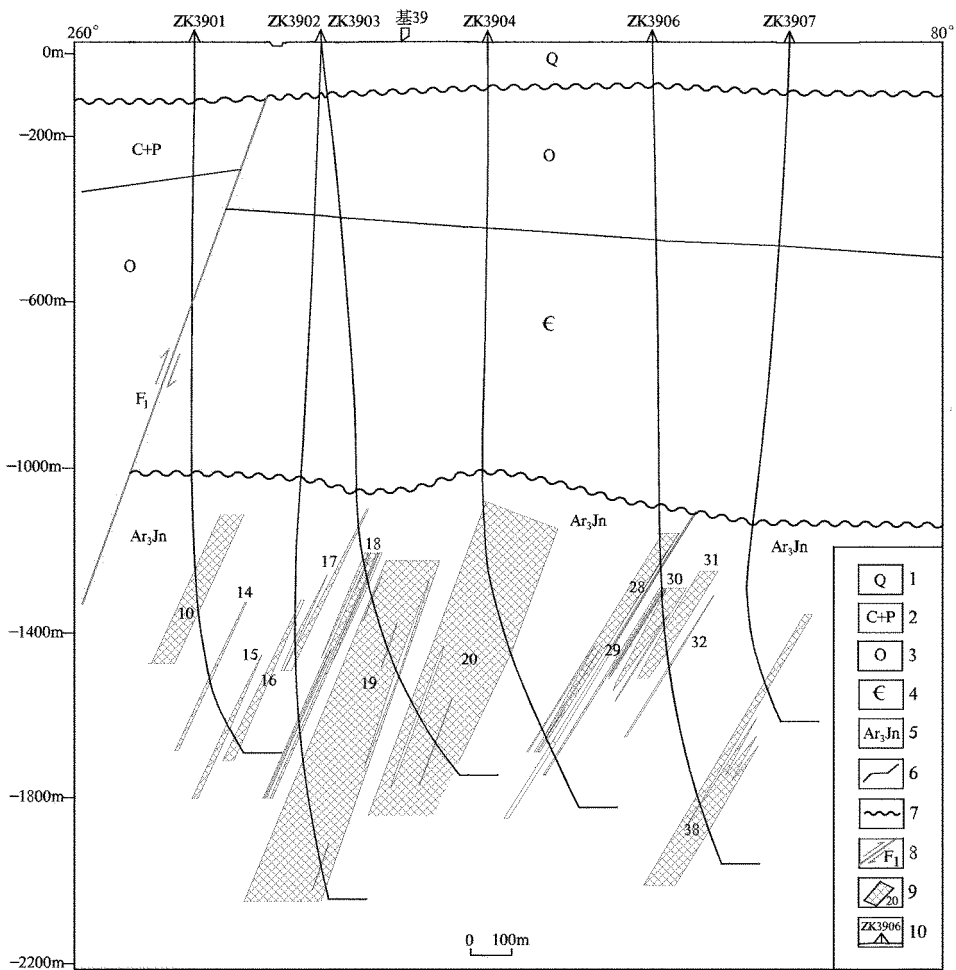
1—石盒子群;2—山西组;3—太原组;4—马家沟群五阳山组;5—马家沟群土峪组;6—马家沟群北庵庄组;7—推断地质界线;8—实测正断层及编号;9—推断断层及编号;10—见矿钻孔位置及编号;11—未见矿钻孔位置及编号;12—勘查区范围

图1 山东省兖州市翟村铁矿区基岩地质图

2 矿体地质

2.1 矿体特征

翟村铁矿床为隐伏矿床,矿床内共圈定铁矿体44个,依次编号为1,2,3……44;其中20,19,4,38矿体为主矿体,资源量超过7.7亿t,占矿床(332)+



1—第四系;2—石炭系+二叠系;3—奥陶系;4—寒武系;5—济宁群;6—地质界线;7—角度不整合界线;
8—断层及编号;9—磁铁矿体及编号 10—钻孔位置及编号

图 2 翟村铁矿床 39 线地质剖面略图

1.47%，硫化铁(sfFe)占 0.04%。

表 1 物相分析结果

项 目		mFe	cFe	oFe	sfFe	siFe	TFe
含量(%)	最高值	26.76	4.11	10.61	0.1	3.74	38.26
	最低值	19.89	2.16	1.20	0.01	0.33	27.16
	平均值	23.87	2.93	4.49	0.04	1.47	32.97

矿石中 SiO₂ 含量 36.86%~52.18%，平均 42.72%；CaO 含量 0.84%~5.05%，平均 1.69%；MgO 含量 1.11%~6.33%，平均 1.73%；Al₂O₃ 含量 0.61%~8.45%，平均 4.07%；S 含量 0.01%~0.24%，平均 0.05%；P 含量 0.03%~0.09%，平均 0.05%；矿石中有害组分 S、P 平均含量均低于规范

① 山东省物化探勘查院,山东省兖州市翟村铁矿矿区屯头铁矿普查报告,2010 年。

2.2 矿石质量

2.2.1 矿石矿物成分

矿石中金属矿物主要有磁铁矿、赤铁矿、褐铁矿、黄铁矿、黄铜矿、磁黄铁矿、闪锌矿等；非金属矿物有石英、绿泥石、绢云母、碳酸盐(含铁方解石、铁白云石、菱铁矿)及少量绿帘石、长石、黑云母、高岭石。

2.2.2 矿石的化学成分

矿石的主要有用组分为 Fe,主要以磁性铁的形式存在,平均品位 TFe 31.09%, mFe 22.44%, mFe/TFe 的平均值为 72.18%,物相分析统计结果见表 1^①,矿石中其他赋存形式的铁为:氧化铁(oFe)占 4.49%,碳酸铁(cFe)占 2.93%,硅酸铁(siFe)占

标准(表2)。

表2 组合分析结果

化学成分		CaO	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	S	P
含量(%)	最高值	5.05	6.33	8.45	52.18	0.24	0.09
	最低值	0.84	1.11	0.61	36.86	0.01	0.03
	平均值	1.69	1.73	4.07	42.72	0.05	0.05

矿区光谱分析样品11件,矿石中检出的元素有Mn, Ti, Cr, Ni, Mo, Sn, Cu, Pb, Ag, Zn, Co, V, 各元素含量见表3。矿石中有益元素含量较低,达不到综合回收利用要求。

2.3 矿石结构构造

矿石结构为自形—他形晶粒状结构、包含结构、

表3 光谱分析结果

化学成分		Ag	Cu	Pb	Zn	Sn	Cr	Co	Ni	V	Ti	Mn	Mo
含量(%)	最高值	73.30	34.50	17.90	74.70	2.49	35.90	13.60	33.10	56.30	1546.00	3039.00	3.07
	最低值	45.80	7.40	5.70	42.80	1.11	11.50	4.20	11.60	7.20	95.00	112.00	0.86
	平均值	57.10	21.30	10.60	56.42	1.78	20.35	8.27	22.40	26.31	578.60	974.10	1.71

注:Ag, 10⁻⁹; 其他元素, 10⁻⁶

3 矿床成因探讨

3.1 成矿物质来源

一般认为,沉积变质铁矿石的SiO₂/Al₂O₃比值应小于10,火山沉积变质铁矿石的SiO₂/Al₂O₃比值应大于10。在矿区采集8件矿石样品, SiO₂/Al₂O₃比值分别为19.6, 23.5, 7.56, 9.37, 15.3, 7.23, 12.82, 11.67;其中小于10的3件,大于10的5件,说明矿石物质来源以火山物质为主,其次有陆源碎屑物的加入。铁矿石中含量最多的是SiO₂, Fe₂O₃,二者含量之和92.34%,其他组分含量为7.66%。表明该矿区条带状硅铁建造是由少量碎屑物质加入的化学沉积岩(表4)^①。

3.2 成矿条件

华北板块冀东迁安铁矿、鞍山北台铁矿、淄博韩旺铁矿的Fe₂O₃/FeO为1.60~2.11, Fe₂O₃含量明显高于FeO,说明它们形成于较强的氧化环境。该区铁矿Fe₂O₃/FeO为1.17,三价铁含量略高于二价铁,说明成矿环境是轻微氧化到轻微还原环境。

除了氧化还原条件, pH值和Eh值也是影响成矿物质沉淀的重要因素之一。根据该区铁矿物相分析结果全铁(TFe)中主要成分为磁性铁(mFe)占

碎斑结构;矿石构造主要为条带状构造、条带—稠密浸染状构造。

2.4 矿石类型特征

依据矿石的结构、构造、主要矿石矿物和脉石矿物特征进行分类,该矿床矿石自然类型主要为石英型条纹条带状磁铁铁矿石,其次为绿泥绢云母型条纹条带状磁铁铁矿石,无可综合利用的伴生有用组分,其工业类型属需选铁矿石。矿石中碱性矿物(CaO+MgO)与酸性矿物(SiO₂+Al₂O₃)的比值0.07,小于0.50,属酸性矿石。矿床mFe与TFe的平均品位比值为72.18%,属弱磁性铁矿石。

22.44%,其次是氧化铁(oFe)占4.49%,碳酸铁(cFe)占2.93%,硅酸铁(siFe)占1.47%,硫化铁(sfFe)占0.04%。说明铁矿床沉积时的环境利于氧化铁、碳酸铁沉淀。推断矿床沉积环境的pH的范围是在6~8, Eh值范围约为-0.22~0.12。

从滨浅海向深海由氧化环境向还原环境过渡, pH值逐渐增大, Eh值逐步减少。该铁矿成矿环境为弱氧化—弱还原环境,据此可推断该区铁矿形成于浅海环境中。

表4 矿区条带状铁矿石主元素分析数

主量元素	ZK1201	ZK1201	ZK404	ZK1201	ZK402	ZK1201	ZK402	ZK1201
	-010	-011	-014	-015	-018	-020	-024	-025
SiO ₂	27.85	31.03	26.24	29.99	31.53	38.34	29.49	36.18
Al ₂ O ₃	1.42	1.31	3.47	3.2	2.06	5.3	2.3	3.1
Fe ₂ O ₃	67.89	61.38	64.30	62.52	62.92	49.18	63.67	56.25
MgO	1.01	1.41	1.89	1.37	0.82	2.05	1.78	1.11
CaO	0.71	0.94	0.88	0.74	0.66	0.87	0.77	0.97
Na ₂ O	0.13	0.22	0.28	0.25	0.37	0.55	0.12	0.45
K ₂ O	0.23	0.43	1.14	0.64	0.67	1.24	0.65	1.03
MnO	0.011	0.011	0.007	0.011	0.002	0.089	0.023	0.012
TiO ₂	0.051	0.067	0.13	0.11	0.072	0.19	0.064	0.1
P ₂ O ₅	0.083	0.085	0.063	0.057	0.051	0.096	0.068	0.069
烧失量	0.083	2.7	1.45	0.67	0.29	1.73	0.91	0.28
总量	99.468	99.583	99.85	99.558	99.445	99.635	99.845	99.551

① 山东省物化探勘查院,山东省济宁特大磁异常找矿关键技术及找矿重大突破研究报告,2012年。

3.3 成矿环境

3.3.1 元素地球化学指示的沉积环境

镁铝比值 $[m = (100 \times \text{MgO}/\text{Al}_2\text{O}_3)]$ 是沉积环境的有效判别标志之一,海水沉积环境(水体盐度 $> 30.63\%$) m 值为 $10 \sim 500$ ^[7]。表 4 中 8 件铁矿石样品 m 值介于 $35.81 \sim 107.63$ 之间,属于海水沉积环境。 MnO/TiO_2 亦可用于判断沉积环境,在陆架和陆坡范围内,其比值 < 0.5 ^[7]。表 4 的 MnO/TiO_2 值,在 $0.05 \sim 0.20$ 之间的样品有 5 件,在 $0.22 \sim 0.47$ 之间的样品有 3 件,指示其原始沉积可能是近岸浅海陆架产物。

3.3.2 稳定同位素地球化学特征及其反映沉积环境

来自火山成因的碳同位素 $\delta^{13}\text{C}_{\text{PDB}} \times 10^{-3} = (-3.1 \sim -15) \times 10^{-3}$ ^[8], 该区铁矿石的 $\delta^{13}\text{C}_{\text{V-PDB}} = (-6.4 \sim -15) \times 10^{-3}$ (表 5), 接近于火山成因碳同位素值,指示沉积物中的火山物质较多。

表 5 矿区铁矿条带状硅铁建造硅氧同位素分析结果

样号	岩性	采样深度(m)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{V-PDB}}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{V-SMOW}}$	$\delta^{30}\text{Si}_{\text{NBS-28}}$
ZK1201-011	条带状磁铁矿石英岩	1192~1195	-9.6	14.8	-1.1
ZK402-020	条带状磁铁矿石英岩	1414~1416	-15	16.4	-0.8
ZK402-014	条带状磁铁矿石英岩	1500	-8.3	15.7	-1.2
ZK402-018	条带状磁铁矿石英岩	1578	-10.7	14.4	-1.3
ZK404-024	条带状磁铁矿石英岩	1796.7~1799.7	-12.1	14.5	-1.2
ZK404-005	条带状磁铁矿石英岩	1138.8~1142.6	-6.4	17.4	-0.9
ZK404-014	条带状磁铁矿石英岩	1296~1300	-7.3	14.1	-0.8

数据来源:山东省物化探勘查院,山东省济宁特大磁异常找矿关键技术及找矿重大突破研究报告,2012 年。

3.4 矿床成因

岩石地球化学特征指示,该铁矿原始沉积具近岸浅海陆架产物的特点^[14-17];矿石中碳、氧、硅同位素与 BIF 铁矿相当,具有热水沉积相的特点;成矿物质主要来源于海底火山喷发,其次来源于陆源物质的风化。新太古代晚期火山活动强烈,火山喷发带来大量的 Fe、Si 等成矿物质。当热液喷发到海底以后,由于与海水混合,温度突然下降,硅在海水中的浓度达到过饱和状态,以硅胶的形式在海水中沉淀下来,形成硅质层;随着海水温度的进一步降低,pH、Eh 值的不断增高,一部分 Fe^{2+} 逐渐氧化成 Fe^{3+} ,生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀下来,形成铁质层。Si、Fe 的沉积形成了互层状硅铁沉积建造;经受区域变质作用时,在热力和定向压力作用下,产生重结晶作用及千枚理化作用,形成磁铁矿、石英等主要矿石矿物和脉石矿物。

该区氧同位素的 $\delta^{18}\text{O}_{\text{V-SMOW}}$ 分布范围为 $(14.1 \sim 17.4) \times 10^{-3}$ (表 5),平均值为 15.3×10^{-3} ,介于火成岩石英和海相硅质岩的氧同位素值之间,与热水沉积成因硅质岩的氧同位素组成相似^[9-10]。表明该区铁矿条带状硅铁建造是在热水环境中形成的^[11]。

该区铁矿条带状硅铁建造中磁铁矿石的 $\delta^{30}\text{Si}_{\text{NBS-28}}$ 值偏低(表 5),分布于 $(-0.8 \sim -1.3) \times 10^{-3}$ 之间,平均 -1.0×10^{-3} ,最大特征为 ^{30}Si 呈贫化状态, $\delta^{30}\text{Si}_{\text{NBS-28}}$ 值与现代泉化、海底黑烟窗和海底热水喷气成因值相似^[11-14]。与华北地区 BIF 的 $\delta^{30}\text{Si}_{\text{NBS-28}}$ 值平均 -0.8×10^{-3} ^[15])和辽宁鞍弓长岭地区 BIF 的 $\delta^{30}\text{Si}_{\text{NBS-28}}$ 值 $(-2.2 \sim -0.9) \times 10^{-3}$ ^[13] 基本相当。该区硅同位素值与弓长岭矿区含铁带 $\delta^{30}\text{Si}$ 值 $(-1.3 \sim -0.9) \times 10^{-3}$ 一致,也说明济宁岩群具有热水沉积特点^[7]。

4 找矿标志及找矿方向

通过该次工作,总结出该区该类型矿床找矿标志主要为:地层标志和地球物理标志。

地层标志:铁矿赋存于济宁群浅变质岩系中,因此,济宁群浅变质岩是寻找该类型铁矿的有利层位,济宁群分布区是寻找该类型铁矿床的首选靶区。

地球物理标志:济宁群浅变质岩在山东境内未有出露,矿床的发现和勘查是依据重、磁异常研究成果。从该区勘查成果看,具有一定规模和强度的重、磁异常,是寻找该类铁矿床的重要标志。

因此,该区域济宁群浅变质岩区和具有一定规模及强度的重、磁异常区为该类矿床的找矿方向。

5 结论

(1)根据翟村铁矿的成矿物质来源及形成机制,其成因类型属沉积变质型铁矿。

(2)根据矿石主量元素的含量分析,认为翟村铁矿成矿物质主要来源于海底火山喷溢物,少量陆源碎屑物质。铁矿的成矿物质具有火山物质和碎屑物质的双重来源。

(3)根据元素稳定同位素、指标分析、热水环境等,据此推断该区铁矿形成于浅海环境中。

(4)济宁群浅变质岩是寻找该类型铁矿的有利层位,济宁群分布区和具有一定规模及强度的重、磁异常区是寻找该类型铁矿床的首选靶区。

参考文献:

- [1] 宋明春,李培远,熊玉新,等.山东省济宁强磁异常区深部铁矿初步验证及其意义[J].地质学报,2008(9):1285-1292.
- [2] 韩玉珍,王世进,李培远.济宁颜店铁矿地质特征及济宁岩群含矿性研究[J].山东国土资源,2008,24(2):3-8.
- [3] 李培远,边荣春,曹秀华.兖州市颜店矿区洪福寺铁矿床地质特征[J].山东国土资源,2010,26(4):12-15.
- [4] 张成基,焦秀美,李世勇,等.济宁岩群大量变质碎屑岩和碳质岩的发现及地层划分[J].山东国土资源,2010,26(7):1-3.
- [5] 边荣春,韩玉珍,王仕昌,等.济宁市翟村铁矿小体重值与磁性铁品位的回归分析[J].山东国土资源,2014,30(5):58-60.
- [6] 孔庆友,张天祯,于学峰,等.山东矿床[M].济南:山东科学技术出版社,2006:285-297.

- [7] 宋明春,焦秀美,宋英昕,等.鲁西隐伏含铁岩系——前寒武纪济宁岩群地球化学特征及沉积环境[J].大地构造与成矿学,2011,35(4):543-551.
- [8] 孙省利,曾允孚.西成矿化集中区热水沉积岩物质来源的同位素示踪及其意义[J].沉积学报,2002,20(1):41-46.
- [9] 李延河.同位素分析和定年新方法[M].北京:地质出版社,2011:1-46.
- [10] 李延河,张增杰,伍家善,等.冀东马兰庄条带状硅铁建造的变质时代及地质意义[J].矿床地质,2011,30(4):645-653.
- [11] 李延河,侯可军,万德芳,等.前寒武纪条带状硅铁建造的形成机制与地球早期的大气和海洋[J].地质学报,2010,84(9):1359-1373.
- [12] 丁梯平,李延河,万德芳.硅同位素地球化学[M].北京:地质出版社,1994:1-16.
- [13] 蒋少涌,丁梯平,万德芳,等.辽宁弓长岭太古代条带状硅铁建造(BIF)的硅同位素组成特征[J].中国科学(B辑),1992,22(6):626-631.
- [14] 王敏芳,郭晓南,陈梦婷.磁铁矿中微量元素和铂族元素的组成特征[J].地质找矿论丛,2014,29(3):417-423.
- [15] 谢祥,司荣军,杜显彪,等.山东省东平-汶上铁矿带铁矿床地球化学特征分析[J].地质找矿论丛,2015,30(4):506-514.
- [16] 范元建,候立平,杨璐,等.四川省冕宁县大顶山磁铁矿床成因探讨[J].地质找矿论丛,2014,29(4):546-551.
- [17] 米登江,皱存海,张江,等.新疆哈密天湖铁矿床地质特征及成因分析[J].地质找矿论丛,2014,29(2):223-229.

Study on Geological Characteristics and the Origin of Zhaicun Iron Deposit in Yanzhou City of Shandong Province

HE Qifen

(Shandong Geophysical and Geochemical Exploration Institute, Shandong Jinan 250013, China)

Abstract: Zhaicun iron deposit is located in north of Jining anomaly—the largest magnetic anomaly in Shandong Province. Geophysical prospecting, drilling and other exploration methods have been used to verify the anomaly in this area. 44 ore bodies have been found, and the total resource amount of (332 + 333) iron ore can exceed 1 billion tons. The ore bodies occurred in metamorphic rocks of Archean Jining group. Its covering is Cambrian - Ordovician strata. Ore bodies occurred as layered and bedded types. Its occurrence is consistent with the surrounding rocks. Main useful components are Fe. Average grade of (332 + 333) deposit are as follows: TFe is 31.09%, mTe is 22.44%, and the average grade of mFe/Tfe is 72.18%. Structures of the ores are self-shaped grain structure, containment structure and mortar structure; while structures are mainly banded structure, strip—dense disseminated structure. According to analysis and discussion on geological characteristics, source of forming materials and formation mechanism, it is concluded that the origin of the deposits is sedimentary metamorphic iron deposit.

Key words: Geological characteristics; origin; BIF; Zhaicun iron deposit; Yanzhou city; Shandong province