



山东昌邑东部地区古元古代变质沉积型铁矿地质特征

王松涛, 高美霞, 万中杰, 孙绍利

(山东省第四地质矿产勘查院, 山东 潍坊 261021)

摘要: 山东昌邑东部地区铁矿分布在莱州—安丘磁异常铁成矿带内, 该区发育着古元古代粉子山群小宋组及荆山群野头组祥山段含铁岩系, 磁铁黑云变粒岩、磁铁石英岩、磁铁大理岩、磁铁蛇纹石化大理岩等含铁岩层发育在这 2 套含铁岩系中。目前, 已发现有毛家寨、南任、常家屯及东辛庄—莲花山等矿床。铁矿体呈层状、似层状及透镜状, 矿体产状与围岩基本一致, 矿体长多为 200~700 m, 厚多为 2~15 m, 延深多为 60~300 m。矿石品位多为 27%~33%, 属酸性矿石。该矿床属于受含铁沉积建造及变质作用控制的变质沉积型矿床。

关键词: 地质特征; 粉子山群小宋组; 荆山群野头组祥山段; 变质沉积铁矿; 古元古代; 昌邑东部; 山东

中图分类号: P618.31

文献标识码: A

1 分布特征

铁矿位于华北板块之胶北隆起西部, 沂沭断裂带之昌邑—大店断裂东侧。莱州—安丘磁异常带从该区通过, 该带北起莱州西部, 向南经平度西部、昌邑东部, 至安丘东部, 全长约 100 km, 宽约 20 km, 总体呈 15°~40° 方向展布, 该带已发现中、小型铁矿数十处, 中型矿床有东宋、洼子、大泥河、南任、毛家寨、郑家坡、高戈庄及东辛庄—莲花山等铁矿 (图 1)。呈北东向展布的铁矿带与粉子山群、荆山群的展布趋势一致。

2 含矿岩系特征

该区变质沉积型铁矿床主要发育在 2 个含矿层位中: 一是古元古代粉子山群小宋组, 大泥河、东辛庄—莲花山、常家屯等铁矿均赋存于该组中; 二是古元古代荆山群野头组祥山段, 毛家寨、郑家坡和南任等铁矿赋存于该组中。

粉子山群小宋组含铁岩系, 赋矿岩石主要为磁铁黑云变粒岩、磁铁石榴黑云变粒岩、磁铁石英岩; 赋矿围岩主要是黑云变粒岩、黑云透辉变粒岩及含石榴黑

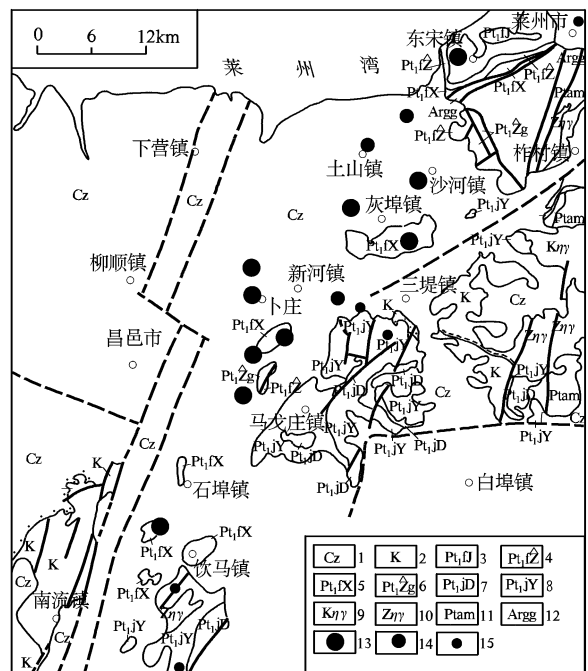


图 1 昌邑东部—平度西部变质沉积型铁矿分布图

1—新生界; 2—白垩系; 3~6—古元古代粉子山群巨屯组, 祝家介组, 小宋组, 张格庄组; 7~8—古元古代荆山群陡崖组, 野头组; 9—中生代崂山花岗岩、伟德山二长花岗岩; 10—新元古代玲珑超单元弱片麻状含石榴二长花岗岩; 11—古元古代莱州变辉长岩; 12—新太古代栖霞黑云角闪英云闪长岩; 13—中型铁矿床; 14—小型铁矿床; 15—矿点

收稿日期: 2006-08-10; 修订日期: 2006-12-28; 编辑: 张天祯

作者简介: 王松涛 (1971—), 男, 吉林长春人, 工程师, 主要从事地质矿产勘查及管理工作。

云透辉变粒岩等。荆山群野头组祥山变粒岩段为野头组下段的绿色变粒岩岩系,赋矿岩石主要为透辉变粒岩、透辉透闪岩、透辉岩、角闪斜长片麻岩、长石石英岩、磁铁透辉变粒蛇纹岩、磁铁蛇纹大理岩、磁铁大理岩等岩石。赋矿围岩主要为透辉变粒岩、透辉透闪变粒岩及黑云变粒岩等^[1-2],见图 2。

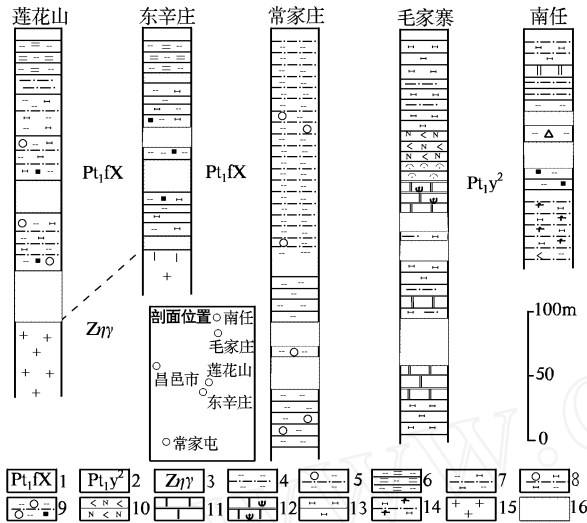


图 2 昌邑东部地区主要矿床含矿岩系柱状对比图
1—古元古代粉子山群小宋组; 2—古元古代荆山群野头组祥山段; 3—新元古代玲珑弱片麻状含石榴二长花岗岩; 4—黑云变粒岩; 5—含石榴黑云变粒岩; 6—二长片岩; 7—黑云透辉变粒岩; 8—含石榴黑云透辉变粒岩; 9—石榴磁铁黑云片岩; 10—斜长角闪岩; 11—大理岩; 12—蛇纹石大理岩; 13—透辉岩; 14—透辉透闪变粒岩; 15—二长花岗岩; 16—磁铁矿层

矿体受地层层位控制明显,一般由多个矿层组成,矿体呈层状、似层状。多以单斜形态,局部呈背斜形态,呈平行排列或斜列产出,产状与围岩一致

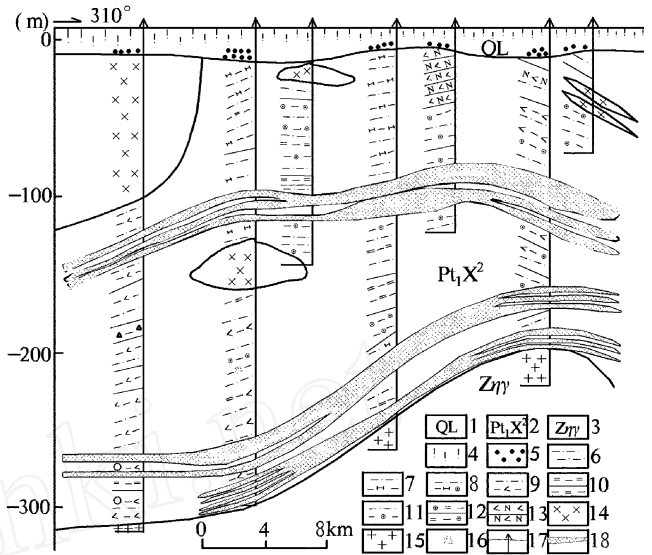


图 3 昌邑东辛庄铁矿区第 102 勘探线地质剖面图

1—第四系临沂组; 2—粉子山群小宋组二段; 3—新元古代玲珑弱片麻状含石榴二长花岗岩; 4—砂质粘土; 5—中粗砂; 6—黑云变粒岩; 7—黑云透辉变粒岩; 8—含石榴黑云透辉变粒岩; 9—角闪黑云变粒岩; 10—二云片岩; 11—石榴黑云变粒岩; 12—石榴二云片岩; 13—斜长角闪岩; 14—变辉长岩; 15—二长花岗岩; 16—硅化; 17—钻孔位置; 18—矿体

(图 3)。矿体与顶底板岩石分界线清晰,沿走向与倾向具分枝、复合、尖灭、膨缩现象;矿化连续,一般几十米至上千米;沿倾向延深数十米至数百米(表 1),局部呈尖灭趋势,矿石品位也有所降低。

3 矿体特征

表 1 昌邑东部地区部分沉积变质型铁矿床矿体特征

主要矿床	矿体数量(个)	赋矿岩性	规模		矿体产状		平均品位(%)		品位变化系数(%)		平均真厚度(m)	厚度变化系数(%)
			长度(m)	延深(m)	倾向	倾角	TFe	MFe	TFe	MFe		
莲花山	7	磁铁黑云透辉变粒岩	73~792	75~723	342°~162°	0°~35°	29.72	23.94	23.94	23.94	1.38~11.78	53.66~59.91
东辛庄	12	黑云透辉磁铁变粒岩	43~1478	36~370	121°~301°	5°~65°	27.83	22.65	22.65	22.65	2.10~15.49	20.12~102.19
毛家寨	4	磁铁透辉变粒岩	400~640	71~463	250°~300°	5°~55°	34.63	31.64	31.92	31.92	0.97~52.17	52.89~56.24
南任	2	磁铁蛇纹岩	200~1300	62~230	110°~290°	10°~67°	33.25	30.59	24.78	24.78	2.38~17.22	66.38~118.81
常家屯	25	磁铁黑云变粒岩	162~1574	70~260	96°~108°	17°~50°	29.36	23.13	8.10	17.23	1.55~4.95	47.2~56.81

注: 山东省第四地质矿产勘查院司乃欣等,山东省昌邑市东辛庄 莲花山矿区铁矿详查报告及补充详查报告,2006年; 山东省第四地质矿产勘查院刘先荣等,山东省昌邑市毛家寨矿区铁矿详查报告,2004年; 山东省第四地质矿产勘查院魏学著等,山东省昌邑市南任矿区铁矿详查报告,2004年; 山东省第四地质矿产勘查院杜世忠等,山东省昌邑市常家屯矿区铁矿补充详查报告,2006年。

4 矿石特征

4.1 矿物成分

矿石矿物以磁铁矿为主,次为黄铁矿、磁黄铁

矿、赤铁矿、褐铁矿、白铁矿和黄铜矿。磁铁矿含量在 35% ~ 70% 之间,一般 50% ~ 60%。黄铁矿较为普遍,含量有时可达 5% 左右,硫化矿物交代磁铁矿,金属氧化物较少,有赤铁矿及褐铁矿。

主要矿物磁铁矿多为半自形,部分自形或他形粒状,粒径一般在 0.1 ~ 0.4 mm,大者可达 0.5 ~ 1.5 mm,最小 0.004 ~ 0.01 mm,后二者为数甚少。磁铁矿常呈集合体与脉石矿物相间排列形成条带状或片状构造。

脉石矿物在东辛庄、莲花山和常家屯矿区均以石英为主,含量为 24% ~ 36%。其次为黑云母、角闪石,含量可达 5% ~ 20%,两者含量互为消长,有时含有较多的石榴子石,尤其是在矿体顶底板,石榴子石往往显著增加。其他脉石矿物还有少量斜长石、绿泥石、绿帘石、透闪石及方解石。南任、毛家寨矿区

脉石则以蛇纹石为主,在矿石中含量可达 45% ~ 50%,其次少量的绿泥石、磷灰石、方解石、金云母、绢云母等。

4.2 矿石的结构构造

矿石结构以粒状变晶结构及海绵陨铁结构为主,少量鳞片状变晶结构。矿石以块状构造、条带状构造为主,少量片状构造,部分矿石呈角砾状构造。矿石中多见碳酸盐细脉沿矿石裂隙充填现象。

4.3 矿石化学成分

矿石中有益组分 TFe 品位为 20.07% ~ 59%, MFe 品位 15.01% ~ 37.93%。从一些主要铁矿区各层矿体品位变化规律看,自下而上品位有逐渐增高之趋势,而沿走向其品位变化不明显(表 2)。

表 2 昌邑东部地区部分变质沉积型铁矿床矿石化学成分(%)

主要矿床	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	FeO	CO ₂
莲花山	44.63	28.09	3.15	0.19	2.97	2.94	0.29	0.35	0.07	1.09	14.33	1.29
东辛庄	45.42	28.51	4.33	0.21	3.50	2.85	0.41	0.34	0.065	0.57	10.91	2.05
毛家寨	18.96	38.87	1.95	0.40	2.44	15.94	0.03	0.09	0.20	1.33	11.14	0.76
南任	17.57	37.64	1.54	0.94	3.78	19.18	0.00	0.031	1.23	0.31	12.48	
常家屯	46.11	26.55	1.39	0.14	7.40	2.68			0.04	0.07	15.02	

矿石中微量元素含量较低,伴生有益组分均达不到综合利用指标要求,伴生有害组分 S、P 等均低于有害组分指标要求。在岩体与地层接触带取样分析,无含金痕迹。

4.4 矿石自然类型

矿石全铁与氧化亚铁的比值(TFe/FeO)一般在 1.15 ~ 2.66 之间,为原生磁铁矿石。仅有少数样品其比值在 2.95 ~ 4.99 之间,为氧化矿石。

总体看矿区氧化带内赋存矿体比例较少,大部分矿体为盲矿体,且矿体大多赋存在氧化带之下,氧化矿石所占比例很少,且多不能开采,矿石主要为原生矿石。

按组成矿石的主要含铁矿物种类,矿区矿石均为磁性铁矿石;按矿石中主要脉石矿物的种类,矿区矿石有黑云变粒岩型、蛇纹岩型磁铁矿石。

按结构构造划分:有条带—条纹状矿石及致密块状矿石,少量碎裂状矿石和角砾状矿石。

4.5 矿石工业类型

矿石的主要工业类型有 2 种,分别为需选铁矿

石类型的弱磁性铁矿石和磁性铁矿石(表 3)。

表 3 昌邑东部地区变质沉积型铁矿床矿石主要工业类型

主要矿床	MFe/TFe	矿石工业类型
莲花山	80.55	需选铁矿石类型的弱磁性铁矿石
东辛庄	81.39	需选铁矿石类型的弱磁性铁矿石
毛家寨	91.36	需选铁矿石类型磁性铁矿石
南任	92.00	需选铁矿石类型磁性铁矿石
常家屯	78.80	需选铁矿石类型的弱磁性铁矿石

按渣渣组分 $(CaO + MgO) / (SiO_2 + Al_2O_3)$ 之比值,矿石比值为 0.08 ~ 0.14,平均为 0.10,矿区矿石均为酸性。

5 成矿规律

5.1 成矿控制因素

区内变质沉积型铁矿床分布于莱州—安丘铁成矿带中部,该成矿带呈 30 左右展布,带内磁异常较多,中、小型铁矿分布范围广,而成矿带之外多为铁

矿点、矿化点。

赋存于粉子山群小宋组第二段含铁岩系中的矿床,矿体往往赋存在褶皱构造的核部,这与区域上胶北隆起粉子山群变形特征相吻合。从矿体产出形态可以看出,矿体多产于云山岩体凸起的背部粉子山群小宋组地层中。近岩体处产状变化明显地段,矿体一般较富集,且品位稍高,磁铁矿结晶颗粒较粗,因此云山岩体对矿体的形成与富集亦起了重要作用。

5.2 矿化富集规律

在岩浆侵入部位,铁矿体往往富集增厚,沿倾向延深加大,含矿岩石矿物重结晶而颗粒较大,条纹条带状明显,品位增高。远离该部位岩体与地层接触面平缓,矿体厚度小,沿倾向延深不大或呈尖灭趋势,而含矿岩石矿物结晶颗粒小,结构较致密,品位变化不大。

5.3 找矿标志

该区第四系覆盖较厚(15~45 m),因此重视区

内物探磁异常的研究是非常重要的。在莱州—安丘一带的第四系覆盖区的铁矿床都是根据航磁异常发现的。区内铁矿引起航磁异常 T 值一般 500~1200 nT,正异常呈规则或不规则椭圆状分布,北部或西北部伴有强负异常;地面磁异常验证 T 值在 1000~6000 nT,且有负异常伴生,往往磁异常值高,等值线密集处是矿头位置。

目前在昌邑东部地区发现的铁矿床有的已经达到中型规模,根据航磁异常特征分析,在平度的西部和安丘的东部具有一定的成矿远景,应重视该区的沉积变质型铁矿资源的调查评价工作。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 曾广湘,吕昶,徐金芳,等.山东铁矿地质[M].济南:山东科学技术出版社,1998.

Geological Characteristics of Neoproterozoic Metamorphic Sedimentary Iron Deposit in East Part of Changyi Area in Shandong Province

WANG Song - tao, GAO Mei - xia, WAN Zhong - jie, SUN Shao - li

(No. 4 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Weifang 261021, China)

Abstract: Iron deposits in east part of Changyi in Shandong province distribute in Laizhou - Anqiu magnetic abnormal iron - forming belt. Iron - bearing rock series of Neoproterozoic Xiaosong formation in Fenzishan group and Xiangshan section of Yetou formation in Jingshan group developed in this area. Iron - bearing strata, such as magnetic biotitic granulites, magnetic granites, magnetic marble and magnetic serpentinous marble developed in these two series of rocks. At present, Maojiazhai, Nanren, Changjiatun and Dongxinzhuang - Lianhuashan deposits have been found. Iron orebodies are stratified, stauroid and pod - like types, and have the same orebody occurrence with its country rocks. The length of orebody is 200~700m, the thickness is 2~15m, and the depth is 60~300m. Ore degree is 27%~33%, which belongs to acid orebody. This deposit belongs to metamorphic sedimentary type which is controlled by iron - bearing sedimentary construction and metamorphism.

Key words: Geological characteristics; Xiaosong formation of Jingshan group; Xiangshan section of Yetou formation in Jingshan group; metamorphic sedimentary iron deposit; Neoproterozoic; east part of Changyi County; Shandong province