

山东苍山王埏沟铁矿床地质特征 及找矿方法探讨

安仰生, 韩廷宝, 刘邦君, 赵艳杰

(山东省鲁南地质工程勘察院, 山东 兖州 272100)

摘要:王埏沟铁矿床为隐伏矿床,产于泰山岩群山草峪组地层中,发育2条主矿带,总体走向为 $280^{\circ} \sim 290^{\circ}$,平行展布,相向而倾,具不对称向斜构造特征。该铁矿床2条主矿带发育5个矿体,北翼矿带发育3个矿体,南翼矿带发育2个矿体,矿体呈层状、似层状产出,产状与地层产状一致。综合分析研究成矿地质条件及区域成矿理论,并充分利用地面高精度磁法剖面测量成果,二者有机结合的综合式找矿方法,是目前寻找深部沉积变质型“鞍山式”铁矿盲矿体行之有效的方法。

关键词:隐伏铁矿床;地质特征;综合找矿;王埏沟;山东苍山

中图分类号:P631. *21;P618. 31 **文献标识码:**A

王埏沟铁矿床位于山东省苍山县尚岩镇,属苍峰铁矿带的东延部分。苍峰铁矿成矿带为一大型“鞍山式”磁铁矿石型铁矿成矿带,规模较大,延伸较远,全长31 km。20世纪50—80年代,山东省地矿厅813地质队在苍峰铁矿成矿带的西部矿体出露区段开展了铁矿勘探工作,探明了石门、泥河矿区各矿段的资源储量并已开发利用^[1]。近年来,随着国家对矿产资源的需求增大,其铁矿的找矿勘查逐步扩展到矿区的深部和外围。尽管地表沉积盖层覆盖较厚,其深部仍有可能找到大型铁矿。王埏沟铁矿即为全省十几年来新发现的规模较大的全隐伏沉积变质型磁铁矿床,该铁矿已通过国土资源部矿产资源储量评审中心的评审认定,探明新增铁矿石资源量(331+332+333)1.74亿t,证实为一大型铁矿床。它的成功勘探,为今后找寻隐伏区同类型矿床提供了宝贵的经验。

1 矿区地质背景

矿区位于鲁西断块隆起区(Ⅱ)南缘,尼山-白彦凸起(Ⅲ)与韩四凹陷(Ⅲ)的交会部位。区内出

露地层由老至新主要为新太古代泰山岩群山草峪组,新元古代土门群青白口纪黑山官组、二青山组和震旦纪终家庄组,古生代寒武纪李官组、朱砂洞组、馒头组、张夏组、崮山组、炒米店组及新生代第四系等。区内新太古代泰山岩群基底变质岩系中褶皱构造发育,自北向南依次发育太白向斜、石闫背斜、辛庄向斜及后大窑背斜等。在岩层中有紧闭褶皱正、倒韵律层的重复出现,褶皱构造轴向与变质岩系构造线方向基本一致。盖层分布明显受断裂构造的控制,表现为总体向NE缓倾斜的单斜构造,倾角 $10^{\circ} \sim 26^{\circ}$ 。区内断裂构造较为发育,按其走向可分为NW向、NW向、NNE向、NE向和近SN向等5组。主要断层有平山后断层、平山前断层、白水牛石断层及枣庄断裂等。区内岩浆岩不发育,主要为新太古代石英闪长岩、古元古代二长花岗岩及中生代角闪闪长玢岩,呈脉状分布于山草峪组及上覆盖层中^①(图1)。

2 矿床特征

王埏沟铁矿床为隐伏矿床,发育2条主矿带,总

* 收稿日期:2008-01-03;修订日期:2008-05-25;编辑:陶卫卫

作者简介:安仰生(1971-),男,山东金乡人,工程师,主要从事矿产地质勘查工作。

①山东省鲁南地质工程勘察院,山东省苍山县王埏沟矿区铁矿勘探报告,2007年。

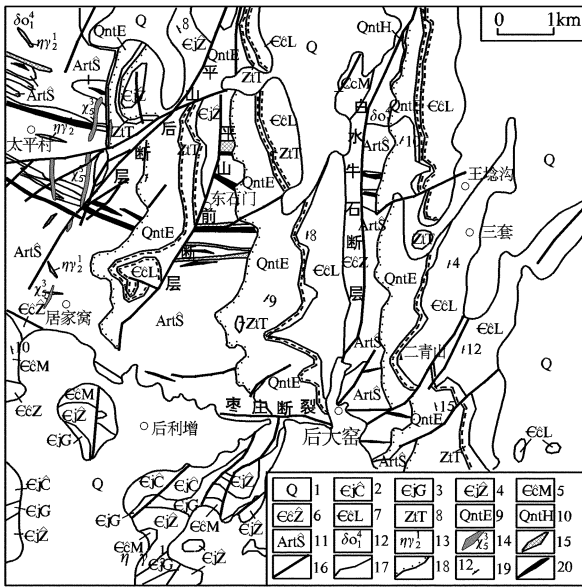


图1 苍山县王垵沟铁矿区域地质图

1—第四系;2—九龙群炒米店组;3—九龙群崮山组;4—九龙群张夏组;5—长清群馒头组;6—长清群朱砂洞组;7—长清群李官组;8—土门群佟家庄组;9—土门群二青山组;10—土门群黑山官组;11—泰山岩群山草峪组;12—黑云石英闪长岩;13—二长花岗岩;14—煌斑岩;15—角闪闪长玢岩;16—断层;17—地质界线;18—不整合界线;19—岩层产状;20—铁矿体

体走向为 $280^{\circ} \sim 290^{\circ}$,平行展布,相向而倾,具不对称向斜构造特征(太白向斜东段)。矿带赋存于泰山岩群山草峪组变质地层中,产状与地层产状基本一致,上覆盖层为青白口纪至早寒武世沉积地层;矿

带顶底板围岩为黑云角闪片岩或黑云变粒岩。矿体赋存于 $+60 \sim -230\text{m}$ 标高以下,矿体顶部埋深 $34.82 \sim 298.37\text{m}$ 。

2.1 矿体特征

王垵沟铁矿床共发育2条主矿带5个矿体,北翼矿带发育3个矿体,分别为N-1,N-2,N-3;南翼矿带发育S-1,S-2两个矿体,各矿体地质特征见表1。矿体顶端2条主矿带间距为 $200 \sim 280\text{m}$,矿体呈层状、似层状产出,产状与地层产状一致。矿体横贯全区,赋存标高为 $+60 \sim -970\text{m}$,矿体平均总厚度 41.16m ,矿床平均品位TFe 31.34%,mFe 18.81%(图2)。

2.1.1 北翼矿带

北翼矿带为矿床主矿带,工程控制长度 2200m ,发育N-1,N-2,N-3三个矿体,呈层状、似层状产出,平行展布;矿带内3个矿体沿走向或倾向呈舒缓波状延展,产出稳定,局部具膨胀狭缩、分支复合现象,平均厚度之和为 23.84m ,平均品位TFe 31.92%,mFe 19.29%。N-1和N-2矿体间距一般 $20 \sim 40\text{m}$,其间以黑云变粒岩为主;N-2和N-3矿体间距一般 $5 \sim 20\text{m}$,其间以磁铁角闪石英岩和含磁铁黑云角闪片岩为主。矿带走向 $280^{\circ} \sim 288^{\circ}$,倾向S,倾角 $78^{\circ} \sim 89^{\circ}$,局部直立,甚至于倒转($8 \sim 16$ 线)。

表1 苍山王垵沟铁矿床各矿体特征

矿带	矿体编号	形态	规模		平均厚度 (m)	厚度变化 系数(%)	平均品位(%)		品位变化系数(%)	
			延长(m)	延深(m)			TFe	mFe	TFe	mFe
N	N-1	层状	2200	455	11.68	57.21	31.50	19.28	17.48	37.49
	N-2	层状	2200	530	8.08	61.73	31.80	17.33	15.66	32.12
	N-3	层状	2100	550	4.08	70.85	33.16	23.05	14.53	31.06
S	S-1	层状	2200	605	8.08	72.22	29.26	17.71	18.84	36.61
	S-2	似层状	2100	730	9.24	37.89	31.68	18.63	15.57	34.01

N-1矿体厚度一般 $4.78 \sim 18.27\text{m}$,平均厚度 11.68m ,矿体在0线厚度最大,沿走向向东总体呈变薄的趋势。从剖面上看,矿体沿倾向厚度较为稳定。单样品最高品位TFe 44.33%,mFe 37.47%。

N-2矿体位于N-1矿体北侧,矿体厚度一般 $3.08 \sim 13.13\text{m}$,平均厚度 8.08m ,矿体厚度沿走向向东总体呈变薄的趋势;单样品最高品位TFe 40.28%,mFe 31.37%。

N-3矿体位于N-2矿体北侧,矿体厚度 $1.32 \sim 12.12\text{m}$,平均厚度 4.08m ,矿体厚度中部较厚,沿走向向东渐薄,至矿床东部边缘矿体几乎近于尖灭;单样品最高品位TFe 40.37%,mFe 34.99%。

2.1.2 南翼矿带

南翼矿带工程控制长度 2200m ,发育S-1,S-2二个矿体,呈层状、似层状平行产出,间距一般 $12 \sim 20\text{m}$,其间以黑云变粒岩为主,少量含磁铁黑云角

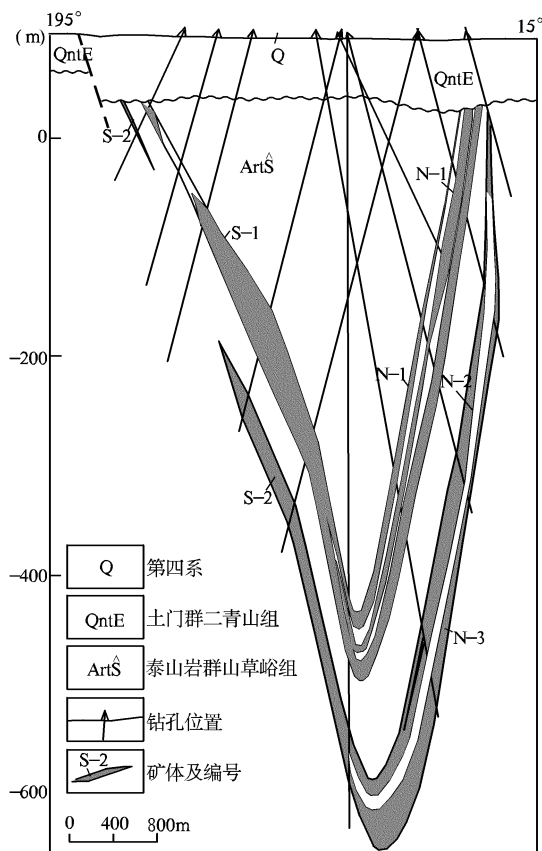


图2 苍山县王埝沟铁矿床第7勘查线地质剖面图

闪片岩等。二矿体沿走向或倾向呈舒缓波状延展,厚度具明显的互补性,平均厚度之和17.32 m。矿带走向278°~285°,倾向N,倾角62°~82°,平均品位 TFe 30.64%, mFe 18.23%。

S-1 矿体产出稳定。矿体厚度一般2.54~13.58m,平均厚度8.08m。矿体厚度中部较厚,沿走

向向两端渐薄,单样品最高品位 TFe 37.88%, mFe 32.27%。

S-2 矿体位于 S-1 矿体南侧,矿体沿走向或倾向呈舒缓波状延展,具分支复合、膨胀狭缩的特点,自西向东呈变宽趋势,其局部见有尖灭再现的现象。矿体厚度一般3.58~13.58 m,平均厚度9.24 m。矿体西段厚度较小,向东明显增大。单样品最高品位 TFe 37.60%, mFe 29.36%。

2.2 矿石特征

2.2.1 矿石的矿物成分

经镜下鉴定和 X 射线衍射分析,矿石的矿物成分较为简单,铁矿物主要为磁铁矿,少量菱铁矿及半假象—假象赤铁矿、褐铁矿;金属硫化物主要为黄铁矿及少量磁黄铁矿和黄铜矿;脉石矿物主要为石英和角闪石(包括阳起石、普通角闪石和钠闪石),次为黑云母、金云母、白云母、绿泥石、绿帘石和方解石、石榴石、堇青石;微量矿物尚见磷灰石、锆石、金红石、独居石和榍石等。磁铁矿多呈条带状或散粒状、浸染状嵌布于脉石矿物粒间,与脉石矿物之间的交生关系简单,以中细粒为主,颗粒大小不均匀。

2.2.2 矿石的化学成分

矿石主要有用组分为 Fe;伴生有益组分 Cu; Pb, Mn, TiO₂ 等含量较低,达不到综合回收利用要求。其他化学成分主要为 SiO₂(含量 39.69%~58.17%,平均为 46.56%),含量基本稳定;其次为 CaO, MgO, Al₂O₃; S, P, As 等含量较少(表2)。矿石中各化学组分含量相对稳定,仅在局部地段偏高或偏低。

表2 苍山县王埝沟铁矿矿石化学成分含量

组分	TFe	FeO	Fe ₂ O ₃	mFe	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO
含量(%)	30.91	22.17	19.56	18.78	46.56	0.084	2.47	4.08	2.52	0.13
组分	Pb	K ₂ O	Na ₂ O	Cu	P	S	As	Ig	TFe/FeO	碱性系数
含量(%)	0.0027	0.27	0.34	0.0060	0.084	0.37	0.0061	1.30	1.39	0.13

测试单位:长沙矿冶研究院,2007年。

2.2.3 矿石结构构造

矿石结构为条纹条带状结构,片状粒状结构及斑状结构、交代结构。矿石构造较为简单,以浸染条带状构造为主,局部偶见块状构造、斑状构造。

2.2.4 矿石类型特征

矿石自然类型按主要铁矿物划分属磁铁矿石;按主要脉石矿物划分属石英型和闪石型;按矿石结

构构造划分以条纹条带状铁矿石为主,少量致密块状铁矿石,即石英闪石型条纹条带状磁铁矿石。矿石成因类型按矿石矿物组分可细分为角闪磁铁矿石、磁铁矿石角闪岩、磁铁矿角闪石英岩等。矿石工业类型属低磷低硫的单一酸性原生磁铁矿石。

3 地球物理特征

磁法是找寻隐伏沉积变质型铁矿体的最佳方法。由地面高精度磁测结果可知:王埝沟矿区北部为负磁异常区(强度达-1600 nT),南部为一近EW向的强正磁异常带(峰值高达8000 nT以上),二者近于平行展布,其特征为正磁异常强度大;正磁异常带西段呈现出双峰,且变化梯度大,表明西部矿体距地表近、埋藏浅。东段表现为1个相对宽缓的单峰,变化梯度亦相对平缓,表明东部矿体埋藏深。该磁场特征反映了含矿岩系泰山岩群山草峪组和铁矿带的存在。

磁法测量剖面分析,磁测剖面方向与勘查线一致,在铁矿体上方,ΔT曲线呈现南北2个较宽大的高值异常,对应南北2个主矿带,曲线北段较陡,并出现负异常,表明北侧矿带南倾且倾角陡(图3)。

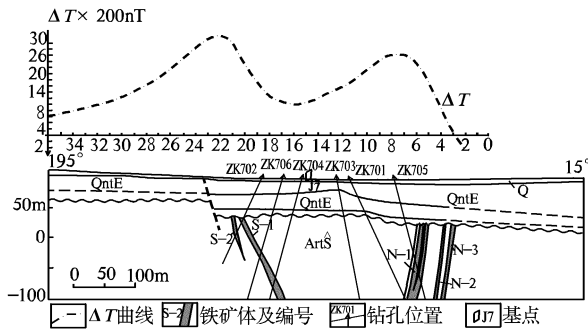


图3 地质、磁法测量联合剖面曲线图

4 找矿方法探讨及前景分析

目前,在我国东部地区露头矿、浅表矿渐少,要想取得地质找矿的突破,就得攻深找盲,研究区域成矿理论。物探方法的运用以工作区的成矿地质背景为基础,物探信息必须结合工作区的成矿地质条件来解释,在进行隐伏矿的勘查中始终坚持地质—物探—地质的思路。

王埝沟铁矿的成功勘查,是在详细查明区内地层、构造、岩浆岩的地质特征、产状、规模、展布形态、接触关系的基础上,综合分析研究成矿地质条件及区域成矿理论,并充分利用地面高精度磁法剖面测量成果,二者有机结合的综合式找矿方法。其创新点是地质与物探磁测剖面成果有机结合。该方法是目前寻找深部沉积变质型“鞍山式”铁矿盲矿体行之有效的最佳方法,利用磁法剖面测量成果可以大致判断隐伏铁矿体的赋存位置,结合区内地质特征及成矿条件,可判断矿体埋深,据此用钻探工程验证。并在实践中得以有效地运用,于该矿区南部土山地区发现了1处隐伏小型矿产地,平均埋深240 m以下。由航磁资料知:距该矿区东部的沟西、宋楼及南部的东大寨子、兰陵等地,均有磁异常反映,成矿地质条件与之类似,推断这些地区矿体埋藏更深、成矿远景较大。

致谢:山东省鲁南地质工程勘察院唐好生研究员、李长有高级工程师审阅全文并给予悉心指导和帮助。

参考文献:

[1] 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,2006,9.

Study on Geological Characterisits and Ore Exploration Method of Wangniangou Iron Deposit in Cangshan of Shandong Province

AN Yang - sheng, HAN Ting - bao, LIU Bang - jun, ZHAO Yan - jie

(Lunan Geo - engineering Exploration Institute, Shandong Yanzhou 272100, China)

Abstract: Wangniangou iron deposit is a hidden deposit. It occurs in Shancaoyu formation of Taishan group. It developed two main ore belt zones with the total trend of 280 ° ~ 290 °. It distributed in parallel, and dumped in both directions with asymmetric syncline structural characteristics. 5 ore deposits developed in 2 main ore belts. Among them, 3 ore belts distributed in north wing, while the other 2 ore belts distributed in south wing. Orebodies occur in layered and statoid type. On the basis of comprehensive analysis of mineralization and the geological conditions of regional mineralization, making full use of high - precision ground magnetic profile measurement results, blind ore exploration of sedimentary metamorphic "Anshan" type deposit in deep part can be explored effectively.

Key words: Hidden iron deposit; geological characteristics; comprehensive ore exploration; Wangniangou; Cangshan in Shandong province