内蒙古固阳县阳湾矿区铁矿床特征与找矿方向*

郭延涛,王 武

(包钢勘察测绘研究院,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 阳湾铁矿赋存于中太古界乌拉山群第一岩组的角闪斜长片麻岩中,矿体由磁铁石英岩组成,矿体形态简单,呈似层状透镜状成群成带的断续产出,产状与地层一致,为直接的找矿标志。该区铁矿具有较强的磁性,可做为间接找矿标志。

关键词: 铁矿; 矿床特征; 找矿标志

中图分类号: P618.31 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-5438(2021)02-0012-05

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2021.02.003

Characteristics and Range of Reconnaissance of Iron Ore Deposit in Yangwan Mining Area of Guyang County of Inner Mongolia

Guo Yan-tao, Wang Wu

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

Abstract: The Yangwan Iron Mine occurs in the hornblende plagioclase gneiss of the first formation complex of Wulashan Group of mesoarchean. The ore body is composed of magnetite quartzite and its form is simple, its discontinuous output is like bedded, lentoid in groups and bands as well as the occurrence is consistent with the stratum so that it is a direct indicator for deposit. The iron mine in this area is with stronger magnetism so that it can be an indirect indicator for deposit.

Key words: iron mine; deposit characteristics; indicator for deposit

阳湾铁矿勘查区位于包头市固阳县政府驻地金山镇北东48 km处,行政区划隶属固阳县怀朔镇管辖。探矿权投资人委托包钢勘察测绘研究院对阳湾矿区铁矿的南区西矿段进行勘探工作。本次勘查范围为南区的西矿段(11—24勘查线),勘探区内主要矿体集中在13F至24勘查线。主要是通过各种勘查手段和有效方法,加密各种采样工程,并进行可行性研究,估算探明的矿产资源储量,为确定矿山生产规模、产品方案、开采方式、开拓方案、矿石加工选冶工艺、总体布置和矿山建设设计等提供依据。

1 矿区地质

1.1 地层

矿区出露地层简单,主要有中太古界乌拉山群第一岩组,第四系全新统[1],详见图1。

* 收稿日期:2021-01-11

作者简介:郭延涛(1986-),男,河北省邢台市人,工程师,现从事勘察与测绘工作。

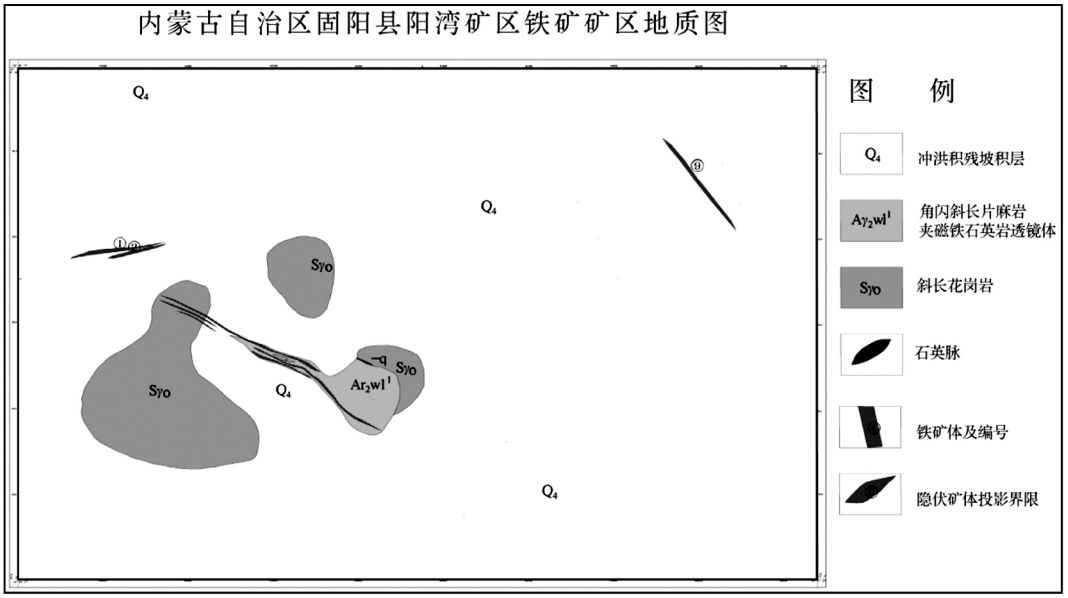


图 1　阳湾矿区地质图

(1) 中太古界乌拉山群第一岩组(Ar_2wl^1) 。主要由角闪斜长片麻岩组成,角闪岩、石英岩及磁铁石英岩(矿体) 呈扁豆状、凸镜状或薄层状赋存于地层中。沿地层走向变化大,C_2 异常总体走向 336°,倾向北东,倾角一般为 60° ~ 75°。C_3 异常总体北东向,倾角 40°左右。乌拉山群广泛被第四系覆盖,零星分布于其中。厚度大于 203 m。

(2) 第四系全新统(Q_4) 。本区分布广泛,主要岩性为残坡积砂土及碎石,局部地段为冲洪积砂、砂砾石层。厚 1 ~ 25 m。

1.2　岩浆岩

矿区内岩浆岩发育,分布于矿区西南部。主要为志留纪斜长花岗岩(Sγo) 及二叠纪肉红色黑云花岗岩(Pγ) ,现由老到新分述如下:

(1) 志留纪斜长花岗岩(Sγo) 。主要分布于矿区西南部,呈东西向展布,灰白色,中粗粒花岗变晶结构,片麻状或块状构造。主要矿物成分由斜长石(40%) 、石英(20% ~ 30%) 及少量云母等组成,岩石具有钠黝帘石化,捕虏一些乌拉山群地层,对含矿层和矿体有一定的破坏作用。

(2) 二叠纪肉红色黑云母花岗岩(Pγ) 。分布于矿区西部,呈岩基产出,东西向展布。肉红色,花岗变晶结构,块状构造,因受构造作用,常呈碎粒状。主要矿物为长石、石英及少量黑云母等组成。侵入岩接触面不平整,倾角较平缓,界线清楚。岩体中含有较多的中太古界乌拉山群老地层捕虏体。

除此之外,尚见一些闪长岩脉侵入于花岗岩体中,呈脉状产出。长者 900 余 m,短者 50 m。产出方向有三组,主要一组为北西,其次为近东西向,最少的为南北向。

1.3　构造

矿区地层因第四系覆盖面积较大,地层零星出露,加之岩浆岩对地层的破坏较大,难以恢复本来的面貌。根据总的地层产状和磁异常分布特征看,矿区地层为单斜构造,但产状变化大。C_2 异常(南区,原陈大壕铁矿) 地层走向 335°,倾向北东,倾角 60° ~ 75°。而 C_3 异常(北区) 矿体北东向,走向 65° ~ 75°,倾向北,倾角 44°。

矿区断裂较为简单,在斜长花岗岩侵入部位,有破碎带存在,如矿区东南角有一条破碎带宽 50 m,长 200 余 m,两端延伸被第四系覆盖; 在 12 线与 14 线之间,根据磁异常形态,推测有一条走向 45°平推断层,断层以东部分相对向南移动,将 $1^{\#}$、$2^{\#}$矿体切断,平推断距为 100 ~ 260 m。将矿体的走向改变为北东东向,还有一些顺层的断层,断层角砾岩中发现有铁矿石的角砾。其余地段未发现断层对矿体的破坏。

2　矿体地质

2.1　矿体(层) 特征

阳湾矿区铁矿赋存于中太古界乌拉山群第一岩组地层中,呈似层状、扁豆状或透镜状产出,顶、底板

围岩为含磁铁石英岩和角闪斜长片麻岩，为隐伏矿体。勘探区内共圈定13条矿体，其中2#矿体为低品位矿体(未参与资源储量估算)，其余矿体编号分别为1#、3#、4－1#、4－2#、5－1#、5－2#、6－1#、6－2#、7－1#、7－2#、8#、9#。代表性的主要矿体为1#矿体与3#矿体。

(1) 1#矿体。位于矿区西部，推测平移断层以西为第四系覆盖。矿体呈似层状产出，走向264°，倾向354°，倾角70°。由11线、12线和13线控制，矿体长度100 m，矿体赋矿标高为1 602～1 435 m，厚度1.45～17.35 m，平均6.86 m，矿体西部厚，东部薄。厚度变化系数104.23%，属于复杂。总的来看，矿体厚度沿走向较薄，向下变薄有尖灭的趋势。矿石铁品位变化不大，铁品位最低为25.09%，最高为31.56%，平均28.74%，变化系数17.15%；磁性铁含量为16.11%～21.26%，平均20.13%，变化系数15.23%，属均匀。

(2) 3#矿体。位于矿区的中部。矿体走向110°，倾向20°，倾角58°，呈扁豆状产出。矿体厚度为1.18～4.62 m，平均2.91 m，变化系数46.23%。矿石铁品位稳定，铁品位为27.47%～31.27%，平均27.92%，变化系数3.78%，磁性铁含量为10.71%～26.95%，平均19.20%，变化系数4.65%。矿体沿走向和倾角均有工程控制，在深部均尖灭。其余矿体特征见表1。

表1 阳湾矿区铁矿矿体特征一览表

矿体编号	赋矿标高/m	矿体埋深/m	矿体规模/m			矿体形态	倾向/(°)	倾角/(°)	矿体平均品位/%		厚度变化系数/%	品位变化系数/%		工程控制情况
			长度	矿体平均厚度	控制斜深				TFe	mFe		TFe	mFe	
4－1#	1 608～1 369	18.19～247.92	124	2.05	153	层状	37	60	27.86	23.58	61.02	18.76	13.25	深部10个钻孔
4－2#	1 623～1 547	3.66～80.14	53	5.17	86	似层状	37	63	32.04	22.49	70.06	19.14	5.23	地表3条槽探，深部3个钻孔
5－1#	1 595～1 392	26.08～225.98	74	2.61	191	扁豆状	37	58	26.55	22.39	46.21	6.03	15.12	隐伏矿体，深部8个钻孔
5－2#	1 623～1 530	4.05～97.01	125	2.29	81	似层状	37	56	29.80	23.34	20.12	12.04	25.02	深部7个钻孔
6－1#	1 577～1 440	44.31～181.57	25	3.84	203	似层状	35	58	26.45	22.42	30.52	23.14	21.06	隐伏矿体，深部3个钻孔
6－2#	1 580～1 550	46.39～76.45	25	3.84	203	扁豆状	35	58	26.45	22.42	30.52	23.14	21.06	隐伏矿体，深部4个钻孔
7－1#	1 557～1 535	69.92～93.01	25	2.48	39	扁豆状	35	53	30.99		35.24	21.54		隐伏矿体，深部4个钻孔
7－2#	1 568～1 513	60.05～116.66	25	9.03	79	似层状	35	55	28.39			3.02		隐伏矿体，深部7个钻孔
8#	1 590～1 497	17.41～136.16	301	11.09	110	似层状	315	45	25.06	20.39	14.81	8.78	12.45	隐伏矿体，深部6个钻孔
9#	1 539～1 390	90.00～259.91	245	9.03	216	似层状	225	55	26.24	13.50	30.00	1.27	24.82	隐伏矿体，深部7个钻孔

2.2 矿石质量

(1) 矿物成分及其嵌布特征。矿石中金属矿物为磁铁矿、假象赤铁矿，偶见黄铁矿和次生的褐铁矿；脉石矿物主要为石英、斜长石、角闪石、蚀变角闪石、绿泥石等。

磁铁矿多以半自形—它形粒状晶产出，呈浸染

状分布，散粒状居多，部分为连晶，磁铁矿颗粒粒径一般为 0.44 ~0.73 mm，个别大者可达 1.13 mm，小者在 0.06 ~0.15 mm。与周边脉石矿物接触关系简单，接触界线平直清晰，同时有少量磁铁矿不同程度地被赤铁矿交代，而形成半假象赤铁矿，总体氧化程度较低，矿物含量 20% ~40%。褐铁矿主要是在氧化条件下由铁矿物或含铁硅酸盐矿物水解形成，主要发育在地表矿中，发育程度较弱。黄铁矿粒度细小，部分零星散布于脉石矿物颗粒间，部分则充填于磁铁矿粒间。石英是矿石中最主要的脉石矿物，也是矿石中游离硅的主要载体矿物，多以它形粒状变互嵌式集合体产出，与铁矿物相间分布，矿物粒径相对均匀，一般粒度在 0.3 ~0.5 mm 之间，个别大者可达 0.9 mm，矿物间接触界线清晰简单，含量在 70% ~80%。角闪石和蚀变角闪石是矿石主要脉石矿物之一，亦是矿石中硅酸铁的主要载体矿物，常以自形程度较高的条状或柱状晶产出，与黑云母及铁矿物密切嵌生，矿物粒径（长轴）一般在 0.3 ~0.5 mm之间，含量较少，一般为 2% ~5%。斜长石是矿石中硅、铝、钠、钙等多种元素的载体矿物，多以自形—半自形板状晶或粒状晶产出，呈带状集合体形式分布，部分斜长石颗粒发生蚀变，矿物粒径相对较粗，通常在 0.3 ~0.5 mm 之间。矿物含量 0 ~10%。

（2）矿石结构、构造。矿石的结构比较单一，为它形粒状结构。由它形细粒状石英、磁铁矿及少量蚀变角闪石等矿物所组成。矿石的构造主要有条带状和条纹状构造，其次有少量块状构造及局部的角砾状构造。

2.3　矿体围岩与夹石

（1）围岩。本矿区主要含矿层位为角闪斜长片麻岩，矿体与围岩产状基本一致，矿体与顶底板围岩的界线绝大部分明显可分，为突变接触，仅局部为渐变过渡接触。顶底板围岩铁品位为 5.60% ~14.60%，平均 12.58%；磁性铁含量为 2.40% ~9.49%，平均 5.52%。根据组合样和光谱分析样的分析结果看，围岩中有害组分含量较低。

（2）夹石。矿区内夹石较发育，规模较小，夹石呈扁豆状、似层状产出，主要分布在 12 至 13 勘查线、14 至 15 勘查线，夹石主要岩性为含磁铁角闪斜长片麻岩，1#矿体在 12 勘查线夹石厚度 6.80 m，延深 103.00 m 长的夹石，平均铁品位为 6.34%，磁性铁含量为 1.49%。在 14 至 15 勘查线 4 -1#矿体和 5 -1#矿体之间夹石厚13.10 m，延深 152 m，平均铁品位为 8.32%，磁性铁含量为 0.45%。

3　矿床成因及找矿标志

3.1　矿床成因类型

阳湾铁矿赋存于中太古界乌拉山群第一岩组的角闪斜长片麻岩中，矿体由磁铁石英岩（矿层）组成，局部具有不均匀的混合岩化。矿体形态简单，呈似层状透镜状成群成带的断续产出，产状与地层一致。

乌拉山群自下而上形成了一个完整的火山沉积旋回，由早期动荡的火山沉积环境渐变为较宁静的浅海相沉积。乌拉山群遭受了变质、变形及后期热事件的多次叠加改造，并随区域变质、变形作用有多期次的花岗质脉体注入。其变质程度达到了角闪岩相麻粒岩相。因此该矿床为海相沉积岩层经区域变质作用而形成，为沉积变质型磁铁矿床[2]。

3.2　找矿标志

（1）本区铁矿严格受地层控制，均赋存于中太古界乌拉山群地层中，特别是含铁石英岩地层，为直接的找矿标志。

（2）本区铁矿具有较强的磁性，该区地层中，强磁异常分布范围内是寻找此类型矿床的有利地段，可做为间接找矿标志。

在陈大壕测区的多处磁异常区，规模普遍较小或强度较低。结合磁异常地区地质情况、野外所采集的物性标本分析、判断，对所测出的磁异常区进行找矿意义评价，对两处认为有意义的磁异常区进行了编号，分别为 C_2、C_3。现就各个磁异常区的磁性特征分述如下：

C_2 磁异常位于测区西部陈大壕村北 1 km 左右，为本次补充详查区的南区，极大值 2 959 nT。磁异常区有多处峰值点，峰值间连线为北西向 300°左右，整体呈断续串珠状排列。400 nT 等值线将磁异常区圈成多处，磁异常区北西向断续长约 1.2 km，平均宽约 80 m。主体磁异常区有两处峰值，分别为 2 959 nT、2 365 nT，400 nT 等值线所圈长约 450 m，宽约 80 m。

C_3 磁异常区位于测区东北部明安滩村东南 1 km附近，为本次详查的北区，极大值 2 532 nT，总体走向北东 70°左右，有四处峰值点，分别为 2 532 nT、1 882 nT、491 nT、532 nT。400 nT 等值线将磁异常区圈成条带状，长约 500 m，宽约 100 m。

600 nT 等值线将磁异常区圈成长豆夹状，长约300 m，宽约 80 m，此段为磁异常区的主体部位，详见图 2。

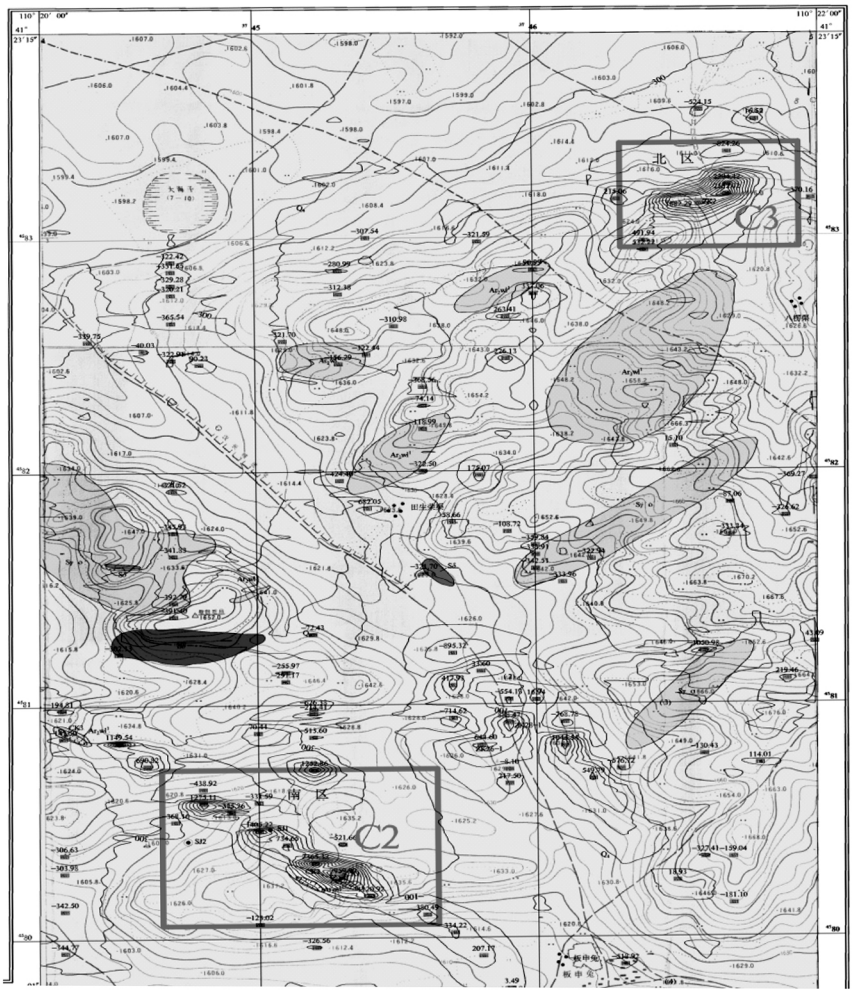


图 2 阳湾矿区铁矿地质物探综合图

4 资源、储量估算

阳湾矿区铁矿全矿区参加资源储量估算矿体有 12 个，编号为 1#、3#、4－1#、4－2#、5－1#、5－2#、6－1#、6－2#、7－1#、7－2#、8#、9#矿体。

阳湾矿区铁矿全矿区累计查明资源储量为 360.92 万 t，铁品位为 26.37%，磁性铁含量为 17.21%。其中探明的(预可研)经济基础储量(121b)为 13.72 万 t；控制经济基础储量(122b)为 111.51 万 t；推断的内蕴经济资源量(333)为 235.69 万 t，(121b)+(122b)占查明资源储量的 34.70%。

5 结束语

本次勘探对矿区内地层、矿体特征、构造以及侵入岩的分布进行了研究，明确了阳湾矿区铁矿产出于中太古界乌拉山群第一岩组角闪斜长片麻岩中，为沉积变质型磁铁矿。因资金有限，工作程度较低，尤其是勘探区控制程度较低，未能完全控制矿体，在矿山开采过程中，适当投入探矿工作量，可以扩大矿床远景。

参 考 文 献

[1] 井天阳. 内蒙古固阳大老虎店中太古代乌拉山岩群地质特征[J]. 西部资源，2016，(1)：13－14.

[2] 李煜，李长城. 内蒙古中部太古界乌拉山群铁矿成矿特征及找矿方向[J]. 华北国土资源，2010，(1)：3－4.