

内蒙古阿拉善左旗道玉济敖包铁矿矿床成因与找矿标志

朱平

宁夏回族自治区矿产地质调查院 宁夏银川 750021

摘要: 本研究探讨了位于内蒙古阿拉善左旗道玉济敖包地区的铁矿床成因与找矿标志。通过对区域地质成矿背景、矿区地质特征、矿体地质特征的分析,揭示了矿床的地质特征,并对其成因进行了演化。研究表明该矿床属于沿构造破碎带充填中-低温热液型铁矿床,受多期断裂构造影响,经历了成矿前和成矿后两个阶段的构造变形。找矿标志主要包括地层层位、构造、围岩蚀变等,其中石炭系下统臭牛沟组第三岩段是主要赋矿层位,北东向断裂破碎带是储矿构造,围岩中的铁锰矿化、高岭土化等现象也为找矿提供了明显线索。

关键词: 铁矿床; 成因; 找矿标志; 矿体地质特征; 构造破碎带

矿区位于内蒙古自治区阿拉善左旗南部的道玉济敖包地区,与宁夏回族自治区中卫市接壤。矿区距离宁夏中卫市40公里。

一、区域地质成矿背景

区域古生代地层属于华北地层大区—秦祁昆地层区—北秦岭地层分区—北祁连小区,新生代地层属阿拉善地层区—潮水地层分区。区内出露地层包括古生代的

泥盆纪和石炭系,以及新生代的第四系。

区域构造体系位置处于祁连造山带—北祁连加里东造山带—走廊过渡带的滕格里拗陷。卫宁北山—通湖山区域性东西向构造带与祁吕贺兰山字型构造脊柱西侧反接复合部位。经过多次构造运动,各种构造特征交织复杂。

区域内岩浆活动微弱,脉体较发育,规模一般不大。主要有重晶石脉、石英脉、方解石脉。

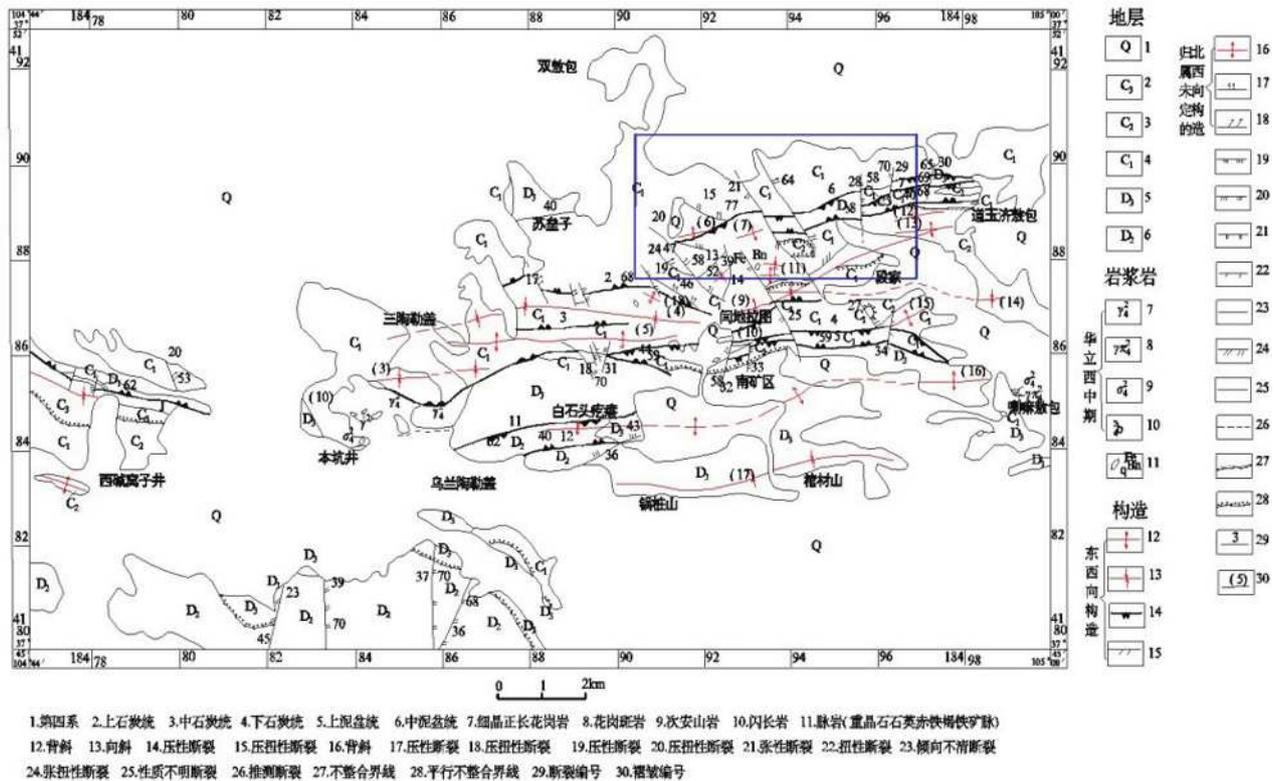


图3-1 构造体系图

作者简介: 朱平(1973.09),男,汉族,宁夏回族自治区银川市,本科,中级职称,研究方向:地质调查及找矿。

二、矿区地质特征

1. 地层

矿区出露地层简单, 主要为石炭系下统臭牛沟组二岩段 (C_1c^2) 及三岩段 (C_1c^3), 矿体在该组两个岩段中均有出露。其次为第四系 (Q_4)。

(1) 臭牛沟组二岩段 (C_1c^2)

分布于向斜构造两翼。以褐黄色砂质灰岩、灰色灰岩, 为主要标志, 页岩、粉砂岩、砂岩互层为特征。从下而上按岩性可划分为三个亚段:

1) 第一亚段杂色钙质粉砂岩、页岩夹砂质灰岩 (C_1c^{2-1})

分布在F25断层破碎带以北地区, 岩性为灰色页岩、褐黄色钙质粉砂岩夹薄层砂质灰岩。与上覆第二亚段岩层呈断层接触, 厚度60m。

2) 第二亚段深灰色、灰黑色砂页岩夹灰岩 (C_1c^{2-2})

分布矿区东部, 向斜东南翼。主要岩性为灰色粉砂岩, 深灰~黑灰色页岩, 局部夹薄层粉砂岩、灰岩。粉砂岩具中厚层状构造。岩石普遍具有硅质钙质胶结。厚度>100米。

3) 第三亚段褐黄色砂质页岩夹钙质砂岩、粉砂岩 (C_1c^{2-3})

分布在矿区南部。以往钻孔中所见该层与 C_1c^{2-2} 呈渐变过渡关系。岩性主要为浅褐色、灰黄色砂质页岩夹钙质砂岩、粉砂岩。上部为褐黄色砂质灰岩, 底部为灰白色中细粒石英砂岩。厚度>60米。

(2) 臭牛沟组三岩段 (C_1c^3)

分布于向斜构造核部。岩性主要由一套杂色的泥质粉砂岩、砂质页岩、高岭石粘土岩、灰色页岩以及石英岩状砂岩组成。按岩性可划分以下三个亚段, 自下而上为:

1) 第一亚段灰绿色、浅灰色泥质页岩夹砂岩层 (C_1c^{3-1})

本层分布广泛, 是铁矿的主要赋存层位。岩石受动力挤压, 破碎严重。岩石受铁染呈色彩斑, 其主要岩性以泥质页岩为主, 夹薄层石英砂岩、粉砂质页岩以及高岭石水云母粘土岩等。厚度>54米。

2) 第二亚段灰白色石英岩状砂岩层 (C_1c^{3-2})

岩性为灰白色石英岩状砂岩, 具碎裂岩化, 局部铁矿化较强。厚23米。

3) 第三亚段杂页岩层 (C_1c^{3-3})

分布于矿区短轴向斜之核部。主要岩性浅黄绿色页岩, 下部过渡为浅灰绿色、灰色页岩。含铁质粉砂质结核及硅质结核及动植物化石碎片。厚约36米。

(3) 第四系 (Q_4)

分布面积约占三分之二以上。主要由风成沙以及残~坡积、洪积砂、砾、碎石层组成。疏松~半胶结。厚度大于6米。

2. 构造

(1) 褶皱

矿区为一不完整的北东向短轴向斜, 轴向NE~SW。轴部由臭牛沟组第三岩段 (C_1c^3) 组成; 两翼为第二岩段 C_1c^2 。向斜两翼倾角较缓, 枢纽北东端翘起, 南西端被后期断裂切割。

矿区西南有一北西向的短轴背斜。主要由第三岩段的二亚段 C_1c^{3-2} 层位组成。

(2) 断裂

受区域断裂构造的影响, 矿区断裂发育具有多阶段性、连续性和继承性的特点。褶皱形成的时期及其相互关系尚不清楚。根据断裂与成矿的关系, 该区断裂可分为以下两个阶段。

1) 成矿前断裂 (控矿构造) 可分以下三组:

①北东向断层破碎带F25

走向NE, 倾向SE, 倾角 $16 \sim 48^\circ$, 分布在短轴向斜之北西翼, 沿断面走向及倾向均呈舒缓波状, 中段向北呈弧形凸出。破碎带出露长度约800m, 宽度10~50m不等, 破碎带产物以碎裂岩化泥质粉砂岩、粉砂岩为主, 铁矿化显著。控制着Fe21、Fe22、Fe23、Fe24矿体。

②北东向断层破碎带F26

走向NE, 倾向NW, 倾角 $47 \sim 52^\circ$, 分布在短轴向斜之东南翼。破碎带出露长度约200m, 宽度10~30m不等, 破碎带产物以碎裂岩化页岩、砂岩为主, 赤褐铁矿化明显。控制着Fe27矿体。

③北北东向断层破碎带F27、F28

走向NNE, 倾向NWW, 倾角 $39 \sim 70^\circ$, 分布于矿区短轴向斜之东南翼, 呈向南凸呈出的弧形, 东段断面近乎直立。破碎带出露长度约300m, 宽度10~20m不等, 破碎带产物以碎裂岩化页岩、粉砂岩为主, 局部见有构造角砾岩, 裂隙及叶理发育。控制着Fe31矿体。

上述三组断裂破碎带中, ③组具有层间性质, 生成稍前; ①、②两组断裂为主要控矿断裂, 分布于短轴向斜的两翼并和向斜轴平行, 其生成时间较③组稍后, 而②组较①组可能更稍晚一些。

2) 成矿后断裂 (破矿构造) 可分以下三组:

①走向NE, 倾向NW, 倾角 $64 \sim 72^\circ$; 包括F29、F30两条断裂, 该断裂具有平推性质, 将Fe21、Fe23号

矿体切割成两段，相对水平位移达18~23m。

②走向NW，倾向NW，倾角58°；包括F31一条断裂，该断裂具有平推性质，将Fe31号矿体切割成两段，相对水平位移较小。

③NW向断裂组：包括F32、F33条断裂。该断裂为推断断层。其方向和近东西向短轴背斜大体一致。该组断裂局部对矿体有一定影响，但破坏不大。

3. 岩浆岩

矿区内岩浆活动极微弱，脉体极不发育，规模一般不大，地表主要为石英脉及方解石脉。

三、矿体地质特征

1. 矿体

矿体出露于向斜两翼，呈不规则状、似层状、扁豆状、透镜状、楔状、细脉状等产于臭牛沟组第二、三岩段的断层破碎带中。圈定矿体13个，其中Fe21、Fe22、Fe23、Fe24、Fe25、Fe27、Fe31号矿体出露地表，Fe26、Fe28、Fe29、Fe30、Fe32、Fe33号矿体为隐伏矿体。其中Fe23号矿体在矿区内规模最大，断续延长达790m以上，延深达166m以上，最大水平宽度达13.03m，矿体平均真厚度3.59m，矿体平均品位33.70%；

2. 矿石质量

1) 矿石的结构构造

矿石薄片的微观观察数据表明，构成该地区铁矿的主要金属矿物——赤铁矿和褐铁矿，其以各种方式填充，使围岩交代。矿石结构主要由胶体和交代残余砂状结构组成，其次为半自形至异形粒状结构；矿石结构以致密块体、角砾岩和网状矿脉为主。

2) 矿石物质成分

①金属矿物：赤铁矿和褐铁矿主要，还有硬锰矿、软锰矿、水锰矿。微量的黄铁矿也有。

赤铁矿和褐铁矿是主要金属，形态多样。

赤铁矿含量20~50%，最高92%；褐铁矿含量20~40%，最高98%。

硬锰矿和水锰矿含量1~15%，非晶质形态，附着在褐、赤铁矿上。

软锰矿含量1~5%，粉末状或针状，填充于孔隙中。

黄铁矿含量一般<1%，多样形态，存在于碎屑中。

②非金属矿物：主要有石英，方解石以及粘土质矿物，其次有斜长石、白云母、蛋白石、玉髓等，偶见有重晶石、电气石的颗粒。

3. 矿石类型

(1) 矿石自然类型

本区铁矿石结构，构造虽较复杂，但其自然类型却较简单。主要为褐铁矿——赤铁矿一种混合类型的矿石。

(2) 矿石工业类型

本区铁矿石中铁的含量一般较低。矿床平均品位为33.84%，矿石需进行选矿，才能入炉冶炼。

工业类型为需选铁矿石，弱磁性铁矿石类型。

四、铁矿床基本地质特征

1) 矿体在断层破碎带中，形态与破碎带一致。破碎带大小决定矿体规模，在交汇处矿体变厚。

2) 矿体呈层状、透镜状、楔形。顺层矿化部位，矿体透镜状或似层状融入矿化层，也有切割的脉状。

3) 矿体上部岩石多为不透水的页岩、砂质岩，有屏蔽作用。

4) 靠近矿体的岩石明显改变，如铁锰矿化、高岭土化、硅化，趋势由矿体向围岩减弱。矿体上部页岩有强烈高岭石化，断裂的砂岩也有高岭石化。底部以下的岩石弱碳酸盐化但常见方解石。

5) 矿体大多在水位以上，次生淋滤强，深部钻孔显示赤、褐铁矿呈同心圆形胶状结构，皮壳状、多孔状构造十分常见。

五、矿床成因

通过区域地质构造及道玉济敖包铁矿铁矿化特征研究，认为本区矿床应为沿构造破碎带交代充填中-低温热液型铁矿床，次生淋滤作用复又叠加改造。其成因大体可分为三个阶段：

1. 早期阶段：该阶段为石炭系臭牛沟组沉积阶段，臭牛沟组在区域上为富铁层位。该区早石炭系臭牛沟组为湖泊——滨海相、滨海三角洲相——浅海相碎屑岩、碳酸盐建造；华力西构造运动使地层发生褶皱和断裂，形成了东北向和东北向的断裂构造。

2. 主要成矿阶段：主要发生在华力西时期中期。在构造应力的作用下，该地区断层活动加剧，导致地壳深部物质沿应力形成的薄弱面或断层通道侵入。富铁成矿热液沿构造断裂通道向上运移，在断裂和裂隙中沉淀，富集成矿作用。

3. 成矿期后阶段：区内发育一系列北西走向的平推断层就是该期的产物，断层使矿体发生错位，属破坏阶段。

4. 表生作用阶段：华力西运动后，该区一直处于上升剥蚀阶段，表生淋滤作用十分强烈，促使了化学元素的转移和集中，对矿体起着次生富集作用，因此，地表矿体通常具有土状、粉状、葡萄状、多孔和贝壳状结构，且矿体近地表铁含量相对较高。

六、找矿标志

通过矿区找矿工作的实践,总结该区的铁矿找矿标志如下:

1.地层(层位)标志:认为石炭系下统臭牛沟组第三岩段杂色泥质粉砂岩、砂质页岩(C1c3-1)是区内主要赋矿层位,其次为臭牛沟组第二岩段黑褐色钙质粉砂岩夹泥、砂质灰岩层(C1c2-3)。是该区的找矿目的层。同时也是区域内赋矿层位。

2.构造标志:东西向构造控制着区域内铁矿带的展布,北东向构造是铁矿的储矿构造,矿体产状与构造断裂带产状一致。构造断裂带的规模往往决定了矿体的大小,在构造破碎带汇集处矿体厚度增大。

3.围岩蚀变标志:铁锰矿化、高岭土化、硅化等,是找矿的明显标志,由矿体至围岩逐渐减弱。

七、结束语

综上所述,本研究详细探讨了位于内蒙古阿拉善左

旗道玉济敖包地区铁矿床的成因机制与找矿标志。通过区域地质成矿背景、矿区地质特征、矿体地质特征等多个方面的系统分析,揭示了矿床的地质特征及成因演化过程。我们的研究表明,该矿床应属于沿构造破碎带充填中-低温热液型铁矿床,受多期断裂构造的控制和改造。地层层位、构造特征以及围岩蚀变等成为明显的找矿标志,这为进一步的矿产资源勘探和开发提供了重要的科学指导。本研究对于更好地理解类似矿床的形成机制,以及在资源勘探领域的应用具有一定的实际意义。

参考文献:

[1]李俊建.内蒙古阿拉善地块区域成矿系统[D].中国地质大学(北京),2006.

[2]冀岩丰.小敖包铁矿床地质特征及找矿标志[J].西部探矿工程,2016,28(07):101-103.

[3]卢守卿.内蒙古曼特敖包锌多金属矿矿石特征[J].冶金管理,2020(13):77-78.

