

新疆扎色勒库勒铁矿床地质特征及找矿标志

韩继全, 宋安强

(新疆地质矿产勘查开发局第一区域地质调查大队, 乌鲁木齐 830013)

摘要: 扎色勒库勒铁矿床处于南天山造山带北部, 产于下石炭统大哈拉军山组与石炭纪酸性侵入岩接触带砂卡岩中, 铁矿床成矿母岩为钾长花岗岩, 成矿方式主要为接触交代作用。围岩蚀变强烈, 形成各种砂卡岩矿物组合, 与磁铁矿关系密切。该矿床成因类型为酸性岩浆与碳酸盐岩地层接触交代形成的砂卡岩型铁矿床。研究对比发现, 可利用地层标志、围岩蚀变特征以及物探异常标志等可作为区域性找矿标志。

关键词: 扎色勒库勒; 地质特征; 矿床成因; 砂卡岩; 找矿标志

中图分类号: P618.31

文献标识码: A

文章编号: 1672-4135(2014)02-0096-06

2004-2005年, 新疆地矿局第一区域地质调查大队在新源县开展了《新疆新源县那拉提山一带铜金1:10万化探普查》, 圈出了扎色勒库勒“27乙”综合异常, 并于2007年受新疆美盛矿业开发有限公司委托, 对扎色勒库勒“27乙”综合异常进行查证工作, 取得了扎色勒库勒铁矿床在内的一系列地质找矿成果。

扎色勒库勒铁矿床位于新疆新源县那拉提镇境内, 处于阿吾拉勒-伊什基里克晚古生代弧后盆地、金、铜成矿带。带内出露主要地层为石炭系, 海西中晚期酸性岩浆岩、断裂构造发育, 矿产以铁、铜、金为主, 铁矿类型主要为火山岩型和砂卡岩型, 近年在该带内发现了查岗诺尔铁矿、式可布台铁矿、智博铁矿、备战铁矿、松湖铁矿等大中型矿床^[1], 并开展了相应研究工作。扎色勒库勒铁矿床受各方面因素制约, 研究程度较低。本文在前人研究基础上, 结合相邻地区同一成矿带内矿床形成的地质背景及地质特征, 探讨扎色勒库勒铁矿床的成矿物质来源及矿床成因类型, 建立找矿标志, 为该地区此类矿床找矿、勘查工作提供借鉴。

1 区域地质特征

扎色勒库勒铁矿位于西天山中段, 伊犁盆地南部。大地构造位置处于北天山南部边缘的阿吾拉勒-伊什基里克晚古生代裂谷带(图1)。北天山

南缘以那拉提北缘断裂与中天山为界, 这条断裂是新元古界-早古生代Terskey洋奥陶纪关闭时在哈萨克斯坦-伊犁板块与塔里木板块之间形成的缝合带^[2-3]。区内出露地层主要为下石炭统大哈拉军山组(C_1d), 出露岩性为中酸性晶屑-岩屑凝灰岩、安山岩、流纹斑岩、霏细斑岩夹凝灰角砾岩和灰岩, 分出三个岩性段, 三者之间均为断层接触。局部出露下石炭统阿克沙克组(C_1a), 与下伏大哈拉军山组呈平行不整合接触, 局部为断层接触, 为一套正常的碎屑岩和碳酸盐岩沉积, 上部为碎屑岩夹少量灰岩, 下部以灰岩为主, 腕足、珊瑚化石极为丰富。区内侵入岩发育, 从石炭纪一二叠纪均有分布, 呈“岩基状”或“岩株状”产出。区内断裂构造发育, 主要深大断裂为那拉提北缘断裂。该断裂走向NEE向, 向南倾斜, 表现为逆断层性质。在那拉提北缘断裂北侧地区, 发育走向近EW向、主体倾向南的一组逆断层, 铁矿床位于该组逆断层之间。前人研究认为该组逆断层导致该区石炭系呈带状断块构造, 它们可能是那拉提北缘逆冲推覆断裂系统的组成部分, 与海西期造山过程关系密切^[4]。

2 矿床地质特征

2.1 地层

矿区位于那拉提北缘断裂带内, 出露地层主要

收稿日期: 2014-03-24

资助项目: 中国地质调查项目: 新疆西天山那拉提山东段金铁多金属矿调查评价(1212011220605)

作者简介: 韩继全(1988-), 男, 学士, 助理工程师, 2009年毕业于长春工程学院资源勘查专业, 现从事区域地质矿产调查工作, E-mail: hanjiquan5201314@163.com。

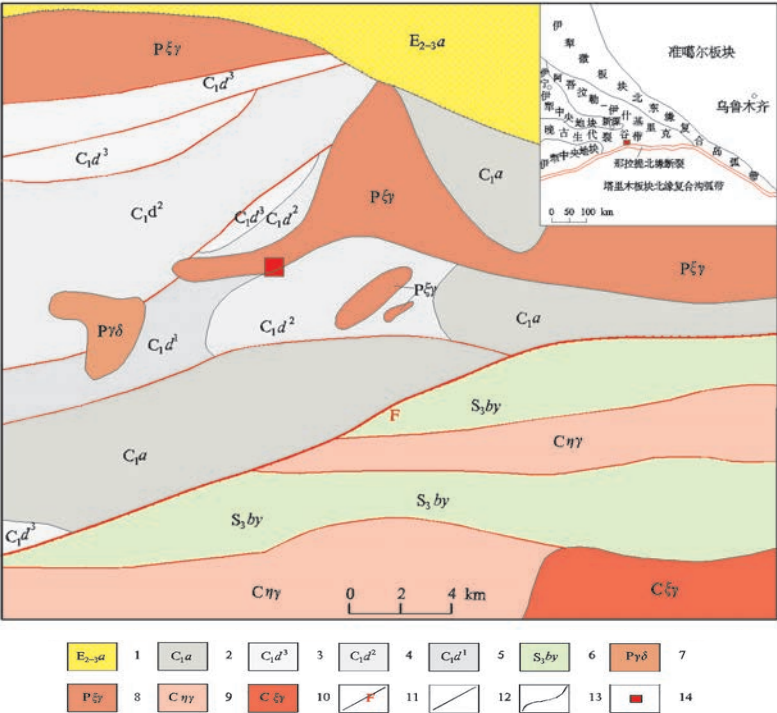


图1 新疆新源县扎色勒库勒一带区域地质简图[据新源县幅(K44C001004幅)1:25万区域地质调查报告修编]
Fig.1 Simplified geological map of Zhaselekule area in Xinyuan,Xinjiang

1. 始-渐新统安集海河组;2.下石炭统阿克沙克组;3.下石炭统大哈拉军山组第三岩性段;4.下石炭统大哈拉军山组第二岩性段;5.下石炭统大哈拉军山组第一岩性段;6.上志留统巴音布鲁克组;7.二叠纪花岗闪长岩;8.二叠纪钾长花岗岩;9.石炭纪二长花岗岩;10.石炭纪钾长花岗岩;11.那拉提北缘断裂;12.断层;13.地质界线;14.工作区

为下石炭统大哈拉军山组第二岩性段。该岩性段为主要赋矿层位,分布于矿区南部,出露岩性为浅灰色大理岩、矽卡岩化大理岩及灰绿色、深灰色矽卡岩,地层总体走向NE向,北侧向北倾,倾向320~340°,倾角58~70°。该套地层普遍具褐铁矿化、大理岩化和硅化。围岩蚀变多为石榴石透闪石矽卡岩化、透辉石石榴石矽卡岩化和绿帘石透闪石矽卡岩化。铁矿体产于该套地层与石炭纪侵入岩接触带上。

2.2 岩浆岩

矿区内主要出露有石炭纪浅红色、肉红色中-细粒钾长花岗岩和黄褐色、浅红色霏细斑岩。前者主要分布于工区东部,呈“岩枝状”、脉状侵入下石炭统大哈拉军山组第二岩性段地层中,多呈浅红色,标志醒目,中细粒-细粒状,他形粒状结构,与矽卡岩形成关系较为密切;后者分布于工区中南部,呈岩枝、岩脉状侵入石炭纪钾长花岗岩和石炭纪地层中,黄褐色、浅红色,霏细结构、斑状结构,块状构造。霏细斑岩斑晶主要为椭圆状石英和宽条状钠长石,部分地段因石英斑晶减少和钠

长石斑晶逐渐增多,渐变为钠长斑岩,之间无明显侵入界线,多呈岩枝状、岩脉状,侵入区内所有侵入体,并引起围岩广泛的矽卡岩化,多伴有黄铁矿化,与铁矿化作用和“27乙”综合异常关系密切。

2.3 构造

矿区构造较为发育,多为那拉提北缘断裂带内发育的次级断裂,一般规模不大,对矿体破坏和影响较小。

2.4 矿体特征

扎色勒库勒铁矿体主要产于下石炭统大哈拉军山组与石炭纪侵入岩接触带中,矿体大部分被第四系所覆盖,地表露头较差。经地表槽探工程、剥土工程揭露控制及深部钻探工程验证,以TFe品位大于25×10⁻²以上圈定7个铁矿体(表1,图2、3),现将各矿体特征叙述如下:

I₁号磁铁矿体:由剥土BT11工程控制,矿体长120.0 m,厚5.37 m,倾向350°,倾角70°,呈脉状产出。矿体TFe品位25.53×10⁻²,矿石以磁铁矿石为主,磁铁矿呈细脉状、团块状、浸染状分布于矽卡岩中。

表1 新疆新源县扎色勒库勒铁矿体特征

Table 1 Characteristics of the Zhaselekule iron deposit,Xinyuan,Xinjiang

矿体编号	矿体规模		平均品位 TFe×10 ⁻²	矿体形态	矿体产状	
	长度(m)	厚度(m)			倾向	倾角
I ₁	120	5.37	25.53	脉状	350°	70°
I ₂	240	6.05	30.38	脉状	331°	70°
I ₃	210	3.77	30.38	脉状	320°	70°
I ₄	105	1.99	24.70	脉状	335°	65°
I ₅	110	5.67	25.03	脉状	315°	65°
I ₆	110	3.78	27.25	脉状	315°	65°
I ₇	100	1.40	33.90	脉状	330°	60°

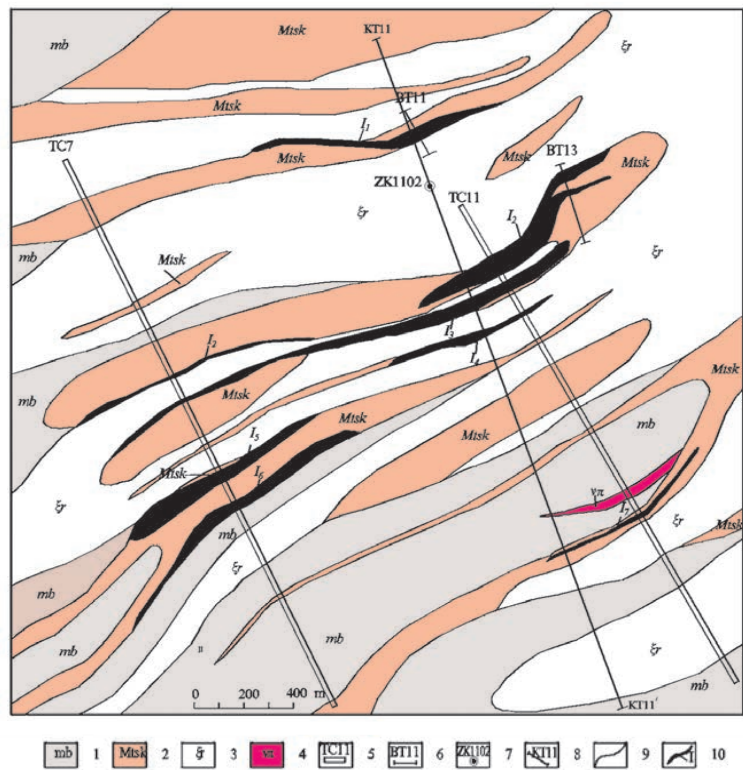


图2 新疆新源县扎色勒库勒矿区地质简图

Fig.2 Simplified geological map of the Zhaselekule iron deposit,Xinyuan,Xinjiang

1.下石炭统大哈拉军山组第二岩性段大理岩;2.下石炭统大哈拉军山组第二岩性段矽卡岩;3.石炭纪钾长花岗岩;4.石炭纪霏细斑岩;5.探槽工程及编号;6.剥土工程及编号;7.钻孔工程及编号;8.勘探线剖面及编号;9.地质界线;10.矿体及编号

I₂号磁铁矿体:地表由TC7、TC11、BT13探槽、剥土控制,矿体长240.0 m,倾向310~345°,倾角65~70°,呈脉状产出,东部分叉。通过ZK1102钻孔施工,由于深部矿体倾角变缓,实际见矿部位控制斜深50 m。地表矿体TFe平均品位30.53×10⁻²,品位变化(27.3~34.1)×10⁻²,厚度变化1.77~9.87 m,深部矿体品位24.4×10⁻²,厚度1.41 m。矿体有变窄变贫趋势。矿石以磁铁矿石为主,磁铁矿呈细脉状、团块状、浸染状分布于矽卡岩中。

I₃号磁铁矿体:地表由TC7、TC11探槽控制,矿体长210.0 m,倾向285~330°,倾角50~70°,呈脉状产出。通过ZK1102钻孔施工,控制斜深65 m。地表矿体TFe平均品位40.47×10⁻²,品位变化(32.8~42.43)×10⁻²,厚度变化1.54~5.99 m;深部矿体品位为21.52×10⁻²,厚度2.82 m。矿石以磁铁矿石为主,磁铁矿呈细脉状、团块状、浸染状分布于矽卡岩中。

I₄号磁铁矿体:由TC11探槽控制,矿体长105.0 m,厚1.99 m,倾向335°,倾角65°,呈脉状产出,钻探ZK1102施工深部未见矿。矿体TFe品位24.70×10⁻²,MFe品位21.7×10⁻²,矿石以磁铁矿石为主,磁铁矿呈细脉状、团块状、浸染状分布于矽卡岩中。

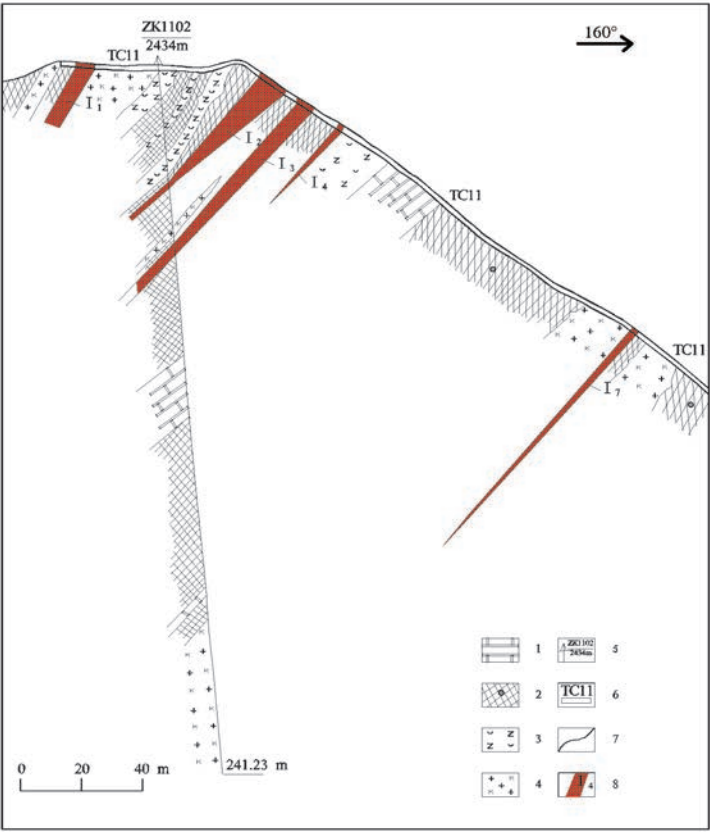


图3 新疆新源县扎色勒库勒铁矿地质剖面示意图

Fig.3 Sketch map of geological section of the Zhaselekule iron depositin,Xinyuan,Xinjiang

1.大理岩;2.石榴子石矽卡岩;3.霏细斑岩;4.钾长花岗岩;5.钻孔位置及编号;
6.探槽位置及编号;7.地质界线;8.矿体及编号

岩中。

I₅号磁铁矿体：由TC7探槽控制，矿体长110.0 m，厚5.67 m，倾向315°，倾角65°，呈脉状产出。矿体TFe品位25.03×10⁻²。矿石以磁铁矿为主，磁铁矿呈细脉状、团块状、浸染状分布于矽卡岩中。

I₆号磁铁矿体：由TC7探槽控制，矿体长110.0 m，厚3.78 m，倾向315°，倾角65°，呈脉状产出。矿体TFe品位27.25×10⁻²，MFe品位19.28×10⁻²。矿石以磁铁矿为主，磁铁矿呈细脉状、团块状、浸染状分布于矽卡岩中。

I₇号磁铁矿体：由TC11探槽控制，矿体长100.0 m，厚1.40 m，倾向330°，倾角60°，呈脉状产出。矿体TFe品位33.9×10⁻²。矿石以磁铁矿为主，磁铁矿呈细脉状、团块状、浸染状分布于矽卡岩中。

2.5 矿石特征

2.5.1 矿石矿物

磁铁矿石产于钙质矽卡岩中，主要岩性组合为

石榴石透闪石矽卡岩、透辉石石榴石矽卡岩、绿帘石透闪石矽卡岩和绿帘石透闪石大理岩等。矽卡岩主要为纤维状、粒状变晶结构、斑杂构造，部分透闪大理岩为纤状构造。主要造岩矿物：方解石20%~70%，显晶质粒状，含量变量较大；透闪石20%~70%，纤维状、菊花状，半透明，长0.3~2 mm，团块状聚集，多与方解石相邻分布，含量变化较大；钙铝榴石5%~50%，等轴粒状体，浅绿至黄绿色，团块状聚集，含量变化较大，多与透辉石相邻分布；透辉石5%~20%，纤状构造，团块状聚集，多被透闪石、绿帘石交代，保留辉石假象；绿帘石含量10%~60%，含量变化较大，多呈辉石、透闪石假象，团块状聚集；石英10%~30%，呈浸染状、细脉状。

铁矿石主要由磁铁矿、赤铁矿及少量的硬锰矿和黄铜矿组成。

磁铁矿含量70%~90%，呈灰色微带浅棕色，呈0.5~3.6 mm粒状体，具菱形十二面体晶形，稀疏浸染状或密集团斑状分布，部分呈块状集中分布，形

成块状构造。

赤铁矿含量10%~30%，浅灰色或钢蓝色，部分为棕色，主要为纤维状，少量为粒状，多呈长0.5~4.5 mm纤维状体，部分形成交代成因的脉状和团斑状，穿插于磁铁矿中。

黄铜矿含量0.5%~1%，呈铜黄色，具半自形-自形晶粒状体，稀疏浸染状分布。

硬锰矿含量1%~2%，个别达到7%；主要呈褐色、褐灰色，团斑状、细脉状分布于赤铁矿中，呈0.5~3 mm粒状体。

2.5.2 脉石矿物

脉石矿物主要为中-粗粒状方解石、石榴石、石英、绿帘石和纤维放射状的透辉石、透闪石，次要矿物有白云母、阳起石等。方解石：粒状，粒径为0.2~0.1 mm的细粒，颗粒之间平直镶嵌状接触。石榴石：粒状，粒径5.0~0.8 mm，浅黄褐色，均质体，裂理发育。石英：呈隐晶状集合体分布，粒径<0.02 mm。零星分布。绿帘石：他形柱状，粒径0.4~0.05 mm，黄色。透辉石：他形柱状，粒径<0.3 mm，无色，发育辉石式解理，分布不太均匀。透闪石：针柱状、放射状集合体分布，浅绿-无色弱多色性。白云母：呈鳞片状，片径0.2~0.1 mm。阳起石：针柱状、放射状集合体分布，浅绿-无色弱多色性。

2.5.3 矿石结构、构造

矿石结构以不等粒粒状变晶结构为主，次有粒状结构、鳞片变晶结构、微粒状变晶结构。

矿石中常见块状、浸染状、网脉状构造。

块状构造：块状构造是该矿区一种重要的矿石构造，其特征是磁铁矿粒径大致相等，彼此均匀地紧密地连生，形成致密的块体。

浸染状构造：磁铁矿等金属矿物晶粒和集合体，不均匀分布于脉石矿物粒间及裂隙中。根据金属矿物含量，可分为星点浸染状、稀疏浸染状、稀疏浸染状、中等浸染状及稠密浸染状构造，矿石常具有条带状构造。

网脉状构造：是本区最主要的矿石构造，具体表现为磁铁矿富集成多条细脉（宽1~3 mm）或条带（10 mm左右）在脉石矿物中相间交叉分布。

2.6 围岩蚀变

矿体围岩主要是石炭纪钾长花岗岩、霏细斑岩，以及下石炭统大哈拉军山组第二岩性段浅灰色大理岩化灰岩、大理岩、矽卡岩化大理岩、灰绿色、

深灰色矽卡岩。在侵入体与围岩接触带上及其附近，灰岩及大理岩由于热接触变质分别变成了大理岩化灰岩和矽卡岩化大理岩，同时在接触带及其附近由于交代作用形成了大量钙质矽卡岩矿物组合，主要有石榴石透闪石矽卡岩、透辉石石榴石矽卡岩、绿帘石透闪石矽卡岩等。围岩蚀变主要为矽卡岩化、磁铁矿化，主要发育于矿体顶底板中；次为硅化、碳酸盐化、高岭土化、绿泥石化、绿帘石化以及硫化物经地表氧化后形成的褐铁矿化、黄铁矿化和孔雀石化。

硅化：是最普遍的近矿围岩蚀变类型之一，与矿化关系密切，常伴随有褐铁矿化，多呈细小集合体、石英脉、石英碳酸盐脉产出。

黄铁矿化：是最普遍的蚀变类型，与矿化关系密切，常与绿帘石化、碳酸盐化相伴出现，多为半自形粒状，五角十二面体晶形，呈点浸染状分布。

碳酸盐化：最普遍的蚀变类型之一。其矿物成分以方解石为主，碳酸盐化属低温热液活动产物，常以方解石脉形式穿切岩石中。

绿泥石化、绿帘石化、高岭土化是矿区内分布较广的围岩蚀变，一般位于铁矿床的外围。

3 成因类型初探

3.1 控矿因素

该矿床的控矿因素主要为石炭纪酸性侵入体与碳酸盐类岩石的接触带。

3.2 矿床成因

沿本矿床所在阿吾拉勒裂谷带，分布着一系列火山作用形成的铁矿床：式可布台铁矿床，为火山沉积成因，后经石炭纪花岗岩侵入轻微改造^[5]；查岗诺尔铁矿床，属火山沉积改造成因；与查岗诺尔矿床同成因的胜利III号、胜利IV号铜锌矿床、欠哈布代克多金属矿床、巴勒陶萨拉铜矿床等，都产于下石炭统大哈拉军山组火山岩建造中，成矿与火山作用有关，矿体和矽卡岩呈似层状，多数叠加有后期改造^[6,7]。扎色勒库勒铁矿在上述个别点上与其有相似之处，再通过对扎色勒库勒矿区地质特征、矿体特征和控矿因素等综合分析，本文认为扎色勒库勒铁矿床是由酸性岩浆与碳酸盐岩地层接触交代形成的矽卡岩型铁矿床。

3.3 找矿标志

岩体标志：广泛出露的石炭纪酸性侵入岩，是

寻找矽卡岩型磁铁矿的最有利地质条件。

地层标志:铁矿体产于下石炭统大哈拉军山组第二岩性段地层中,具有确切的层位,该套碳酸盐岩地层构成扎色勒库勒铁矿地层标志。

围岩蚀变标志:近矿围岩蚀变明显,蚀变类型主要有矽卡岩化、磁铁矿化、硅化、黄铁矿化、褐铁矿化、碳酸盐化、高岭土化、绿泥石化、绿帘石化,以矽卡岩化、磁铁矿化关系最为紧密,可作为寻找铁矿带的直接标志。

地表特殊地质现象标志:铁矿化带所形成的矽卡岩抗风化性强,多形成突出的陡崖,地表呈暗灰色的石阶、石台等,部分地段呈褐红色的氧化带,野外易辨认;地表铁帽、铁矿砖石等均属于直接找矿标志。

物探异常标志:铁矿石具有强磁性,可以引起磁异常,在地表存在铁矿露头或埋深不大的情况下可引起很强的磁异常,在埋深较大的情况下,可以引起低缓磁异常等。可根据异常所处的地质背景解释磁异常是否由铁矿引起,利用磁异常进行找矿。

综上所述,以上5种直接找矿标志,将为进一步扩大铁矿规模提供可靠的地质依据和找矿方向。

参考文献:

- [1]董连慧,冯京,刘德权,等.新疆成矿单元划分方案研究[J].新疆地质,2010,28(1):1-15.
- [2]Bazhenov M L,Collins A Q,Degtyarev K E,etal.Paleozoic northward drift of the North tien Shan (Central Asia) as revealed by Ordovician and Carboniferous paleomagnetism[J].Tectonophysics,2003,366:113-141.
- [3]Qian Q,Gao J,Klemd R,etal.Early Paleozoic tectonic evolution of the Chinese South Tianshan Orogen:constraints from SHRIMP zircon U-Pb geochronology and geochemistry of basaltic and dioritic rocks from Xiate,NW China [J].International Journal of Earth Sciences,2009,98: 551-569.
- [4]杨维忠,薛春纪,赵晓波,等.新疆西天山新发现新源县卡特巴阿苏大型金铜矿床[J].地质通报,2013,32(10): 1613-1620.
- [5]中国矿床编委会.中国矿床(中)[M].北京:地质出版社,1994,429-430.
- [6]王庆明,林卓斌,黄诚,等.西天山查岗诺尔地区矿床成矿系列和找矿方向[J].新疆地质,2001,19(4):263-268.
- [7]陈毓川,刘德权,唐延龄,等.中国新疆战略性固体矿产大型矿集区研究[M].北京:地质出版社,2007,359-370.

Geological Characteristics of Zhaselekule Iron Deposit and its Prospecting Indicators in Xinjiang

HAN Ji-quan, SONG An-qiang

(No.1 Regional Geological Survey Team, Xinjiang Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Urumqi, Xinjiang, 830013, China)

Abstract: The ore deposits of Zhaselekule of Xinjiang lies in northern part of Southern Tianshan. The ore deposits are situated in Skarn of the contact zones between the Lower Carboniferous Dahalajunshan formation and acidic intrusive bodies in Carboniferous. The ore mother rock is moyite, and main ore-forming way is contact metasomatism. A variety of Skarn mineral assemblage was produced with intensive wall rock alteration, and it is closely associated with magnetite. The genetic types of the ore deposit is contact metasomatism Skarn type from the connection of acidic magma and carbonate strata. Comparative study found available stratigraphic markers, rock alteration and geophysical anomaly characteristic signs can be a regional prospecting mark.

Key words: Zhaselekule; iron deposit; geological characteristic; ore origin ; Skarn; prospecting indicator