

地质 矿床

新疆富蕴县乔夏哈拉金铜铁矿地质特征及成因分析

李泰德

(新疆有色地勘局物探队, 乌鲁木齐 830011)

[摘要] 乔夏哈拉金铜铁矿床产于中泥盆统北塔山组第三岩性段的一套海相火山岩、碎屑岩夹碳酸岩建造之中, 金铜矿体的形成与后期的闪长(玢)岩的侵入所形成的夕卡岩密切相关, 矿床成因属于层控—夕卡岩型。

[关键词] 金铜铁矿 新疆 乔夏哈拉 层控—夕卡岩型矿床

[中图分类号] P618.51; P618.41 [文献标识码] A [文章编号] 0495-5331(2002)01-0018-04

1 区域地质背景

乔夏哈拉金铜铁矿区位于富蕴县城东南约 30 km, 在著名的喀拉通克铜镍矿北面 5 km 处。在区域上属天山—兴安地槽褶皱区的西区, 处于阿尔泰褶皱与准噶尔褶皱系的接合部。接合部位为额尔齐斯深大断裂, 为西伯利亚古板块中的乌伦古弧盆带。该区属于构造边缘活动带, 构造、岩浆活动强烈, 有利于成矿。出露的地层以古生界的泥盆系, 石炭系为主, 其次为新生界的第三系和第四系。

2 矿区地质特征

2.1 地层

矿区地层主要为中泥盆统北塔山组(D_2b): 分布于矿区中部, 呈 NWW—SEE 向展布, 为一套海相火山岩、碎屑岩夹碳酸盐岩建造, 是该区铁、铜、金的容矿层, 出露宽 1~1.5 km, 与上覆蕴都喀拉组地层为整合接触, 与下石炭统南明水组为断层接触。按照岩性组合将该组分为 4 个岩性段(图 1),

从下至上为:

第一岩性段(D_2b^1): 灰绿色、黑绿色玄武安山岩, 安山质、玄武质晶屑凝灰岩, 出露宽 100~600 m。

第二岩性段(D_2b^2): 灰色、灰黄色、灰褐色、灰绿色片理化凝灰岩、晶屑凝灰岩夹凝灰砂岩。

第三岩性段(D_2b^3): 上部主要为灰白色大理岩化灰岩、结晶灰岩。中部为片理化凝灰质钙质砂岩, 夹沉凝灰岩和不纯灰岩透镜体。出露宽度 150~

500 m。本层为主要容矿层位, 含铜金磁铁矿床全部赋存其中, 产状与地层产状一致。

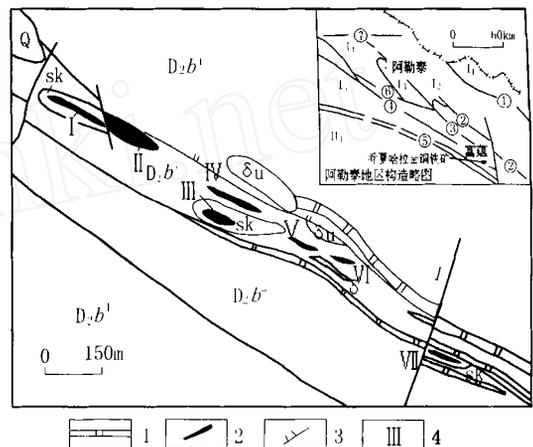


图 1 乔夏哈拉金铜铁矿区地质略图

1—大理岩化灰岩; 2—金铜铁矿体; 3—断层; 4—矿体编号; Sk—夕卡岩; D_2b^1 —中泥盆统北塔山组第一岩性段; D_2b^2 —中泥盆统北塔山组第二岩性段; D_2b^3 —中泥盆统北塔山组第三岩性段; D_2b^4 —中泥盆统北塔山组第四岩性段; Q—第四系; —闪长岩; u—闪长玢岩; 1 诺尔特—库马苏多金属(金)成矿带; 2 可可托海—哈龙稀有成矿带; 3 冲乎尔—麦兹多金属、铁成矿带; 4 阿舍勒—赛都铜、金成矿带; 5 额尔齐斯铜(镍)、金成矿带; 1 萨吾尔—加波萨尔金铜成矿带; 红山嘴断裂; 巴寨断裂; 阿巴宫—库尔特断裂; 克兹加尔断裂; 额尔齐斯深大断裂; 黑流滩断裂; 苏木达依里克断裂

第四岩性段(D_2b^4): 底部为一层凝灰质砾岩, 层位十分稳定, 断续延伸数十千米, 宽 1~10 m, 由磨圆度很好的砾石组成。该段的下部主要由安山质火山角砾岩夹少量安山岩组成, 上部则主要为凝灰角砾岩。

[收稿日期] 2001-01-10; [修定日期] 2001-05-14; [责任编辑] 余大良。

[作者简介] 李泰德(1967年-), 男, 1991年毕业于长春地质学院地质系, 现在新疆有色地勘局物探大队从事地质找矿及科研工作。

2.2 岩浆岩

区内岩浆岩为华力西期泥盆纪—石炭纪产物,侵入岩在区内分布不多,火山岩在区内分布广泛。

2.2.1 侵入岩

主要沿北西向断裂带分布,岩体规模宽几~200 m,长十几 m~1 km,岩性以闪长岩、闪长玢岩为主。

2.2.2 火山岩

火山岩占测区总面积的 60% 以上,空间上呈 NW—SE 条带状展布。从火山岩的韵律看,可分为两个火山旋回:

1) 第一火山旋回:为中泥盆统第一、二、三岩性段的组合,喷发旋回如下:

第一岩性段(D₂b¹)安山玄武岩海相喷溢→第二岩性段(D₂b²)火山碎屑岩喷发—沉积相→第三岩性段(D₂b³)碎屑岩碳酸岩沉积相。

2) 第二火山旋回:即第四岩性段(D₂b⁴),从岩性系列分析,火山活动过程如下:

火山角砾(爆发相)—安山玄武岩(喷溢相)—凝灰岩(沉积相)—火山角砾岩(喷发相)—安山玄武岩(喷溢相)。

2.2.3 岩浆岩与矿产的关系

从该区矿体产于夕卡岩、火山碎屑岩、钙质砂岩之中,并与闪长岩、闪长玢岩的侵入密切相关,由此不难看出,该区的金属矿产除与火山的喷发—沉积有关外,还与火山活动晚期或后期岩浆侵入与热流体活动有关。由于岩浆及热流体活动,带来了热源和成矿物质,为成矿创造了有利条件。

2.3 构造

区内断裂构造发育,以 NW 向和 NNW 向两组断裂较为发育。NW 向断裂规模较大,并起着导矿控矿作用;NNW 向断裂规模较小,多为平移断裂,对地层、矿体起破坏作用。

3 矿床地质特征

3.1 矿体特征

乔夏哈拉金铜铁矿区,既有单独的磁铁矿体,也有含金铜的磁铁矿体,还有单独的金铜矿体。该区的矿体共有十几个,呈 NW—SE 向展布,形成一个长约 5 km,宽约 100~200 m 的矿带。自 NW 至 SE 有工业意义的矿体编号为: 、 、 、 、 、 及 号金铜铁矿体,其产状、品位、规模形态见表 1。

表 1 乔夏哈拉金铜铁矿区主要金铜铁矿体一览表

矿体编号	矿体形态	规 模		产 状	矿 化			化		
		长(m)	宽(m)		一般含量			平均含量		
					Cu(%)	Au(10 ⁻⁶)	Fe(%)	Au(10 ⁻⁶)	Cu(%)	Fe(%)
	似层状	140	1.5~10	120° 50°~70°	0.2~1.02	1.10~4.60	20~51	2.40	0.55	45
	透镜状	60	10~20	100° 50°~60°	0.5~4.6	0.50~6.13	25~50	2.28	2.2	47
	凸镜状	80	2~25	350° 70°~80°	0.23~9.19	0.10~6.56	30~62	1.16	2.21	53
	凸镜状	120	2~14	350° 60°~80°	0.35~3.22	0.10~2.10	20~50	0.13	1.67	47
	似层状	100	2~9	10° 60°	0.27~1.83	0.10~0.62	22~49	0.35	0.79	43
	似层状	150	2~10	35° 60°~80°	0.20~1.95	0.10~1.95	20~52	0.59	0.74	49
	似层状	120	2~16	30° 60°~80°	0.20~4.60	0.10~1.40	23~48	0.35	1.23	45

测试单位:新疆有色地研所实验中心。

以上夕卡岩工业矿体均产于中泥盆统北塔山组第三岩性段中,呈多层产出,其围岩为夕卡岩、凝灰岩、凝灰砂岩、钙质砂岩和结晶灰岩(或大理岩)以及闪长玢岩等。磁铁矿矿体的产状与岩层的产状一致,层位稳定,具明显的层理和纹理。

磁铁矿矿体受后期热液的叠加改造十分明显,最明显的标志是矿体及其围岩受强烈的绿帘石化、碳酸盐化、硅化、绢云母化和绿泥石化。特别是在铁矿附近出现闪长岩类侵入体时,蚀变尤为强烈,往往形成绿帘石夕卡岩型铁铜矿体。

磁铁矿中的金铜含量差别很大,他们与蚀变的强度十分密切,当铁矿体及其围岩蚀变强烈时,金铜矿化也愈好。由此可见,金铜的矿化与铁矿体受后

期热液的叠加改造密切相关。由于叠加改造程度的不同,导致了不同地段和不同铁矿体金铜矿化的差别,含金铜较高的,可形成独立的工业金铜矿体。有时绿帘石夕卡岩也可以在离磁铁矿体较远的地方形成独立的夕卡岩铜金矿体。

3.2 矿石特征

1) 矿石自然类型有金铜磁铁矿型和绿帘石夕卡岩型金铜铁矿石两个类型。金铜磁铁矿型的矿石为原生沉积磁铁矿经后期热液迭加改造而形成,分布于矿体的轴心部位,构成矿体的主体,是最重要的矿石类型。绿帘石夕卡岩型的矿石为后期热液交代的产物,它连续或断续的分布于矿体周围,厚 1~10 m,或形成独立的矿体。

2) 矿石物质成分, 矿石的物质成份都较简单。金属矿物主要有磁铁矿、穆磁铁矿、黄铁矿、赤铁矿、镜铁矿、黄铜矿、斑铜矿、蓝辉铜矿、铜蓝、蓝铜矿、孔雀石、褐铁矿、自然金等。

脉石矿物主要有: 石英、长石、绿帘石、石榴石、绿泥石、阳起石、方解石、透闪石、透辉石、黑云母、白云母等。

铁的工业矿物主要为磁铁矿, 是原生火山沉积铁矿, 多呈致密块状, 少数呈斑杂状和条带状出现, 在地表氧化带可形成褐铁矿, 赤铁矿。

铜的工业矿物主要为黄铜矿和斑铜矿, 他们一般呈浸染状, 细脉浸染状分布于磁铁矿体和绿帘石夕卡岩中, 分布很不均匀, 粒度一般 0.1~0.2 mm, 此外也有一部分呈不可见的微细粒金, 粒度在 0.003 mm 以下, 金的主要载体为黄铜矿、斑铜矿、黄铁矿和磁铁矿。

3) 矿石的结构构造主要为半自形—它形不等粒结构; 主要为条带状构造、块状构造、稀疏浸染状—稠密浸染状构造、斑杂状构造等。

4 矿床成因

根据矿床的产出特征, 以及铁、铜、金的时空分布关系, 认为该类型矿床的成因应为层控—夕卡岩型金铜铁矿床。

4.1 矿床具有明显的层控特征

作为矿床主体的磁铁矿体, 赋存于一定的层位中, 由乔夏哈拉至老山口, 相距近 100 km, 但含矿层位完全可以对比。磁铁矿体多层产出, 与围岩的产状完全协调一致, 未发现切层现象。铁矿的空间分布完全受沉积层位的控制。

铁矿层赋存于中泥盆统北塔山组第三岩性段。该岩性段与其下的一、二岩性段组成一个完整的火山喷发—沉积旋回。一岩性段以安山岩为主, 二岩性段以安山质凝灰岩为主, 三岩性段以正常沉积的钙质砂岩、不纯灰岩(或白云岩)、结晶灰岩(大理岩)为主, 夹少量凝灰岩和凝灰砂岩。在一、二岩性段中未发现铁矿床的分布。铁矿仅赋存于正常沉积岩为主的第三岩性段内。

4.2 成矿热液的来源

根据氢氧同位素的组成(表 2), 泰勒(Taylor)认为, 火成岩浆水的 δ 为 +5.5‰~+10‰。本区磁铁矿 δ_{H_2O} 为 +9.93‰~+11.49‰, 平均为 +10.73‰, 属原生岩浆水范围。对火成岩浆水的氢同位素组成, 泰勒认为 D 为 -50‰~-80‰。本

区磁铁矿气液包裹的 D 为 -80.9‰~-115.3‰, 偏于大气降水。证明磁铁矿的物质来自火山喷气, 但在沉积成矿过程中掺入了大气降水。

表 2 区内磁铁矿氢、氧同位素组成 ‰

样品号	测定矿物	^{18}O (SMOW)	$^{18}O_{H_2O}$	D
1	磁铁矿	+4.97	+10.76	-80.9
2	磁铁矿	+5.7	+11.9	-115.3
3	磁铁矿	+3.64	+9.93	-107.4

测试单位: 桂林矿产地质研究院; 据新疆准北区带找矿项目: ZHB-4 课题组。

4.3 成矿物质的来源

根据硫同位素结果(表 3), 黄铁矿 δ^34S 值为 +0.73‰~+2.92‰, 变化范围 2.19‰, 平均值 +1.56‰; 黄铜矿 δ^34S 值为 +1.17‰~+2.72‰, 变化范围 +1.55‰, 平均值 +1.7‰, 说明黄铁矿、黄铜矿中硫来源地幔, 这与乔夏哈拉矿位于额尔齐斯深大断裂旁相吻合。深部的含矿热液沿深大断裂及其次级断裂向上运移至地表或近地表, 在一定的物理化学条件下交代磁铁矿体而形成金铜铁相伴生的矿体。

表 3 硫同位素组成测定结果 ‰

标本编号	测定对象	^{34}S (CDT)
1	黄铁矿	+0.73
	黄铜矿	+1.17
2	黄铁矿	+2.92
	黄铜矿	+2.72
3	黄铁矿	+1.04
	黄铜矿	+1.21

测试单位: 桂林矿产地质研究院; 据新疆准北区带找矿项目: ZHB-4 课题组。

4.4 金铜矿体的形成与夕卡岩关系密切

在众多的磁铁矿体中, 金铜的含量差别很大, 其含量高低与后期的夕卡岩化密切相关, 夕卡岩化越强, 则金铜的品位越富, 如 1 号金铜铁矿体, 夕卡岩化极发育, 大量的石榴石、绿帘石产生, 铜品位达到 9.19%, 金达 6.56×10^{-6} , 而夕卡岩化相对较弱的 2 号、3 号金铜铁矿体, 只有零星的石榴石、绿帘石等夕卡岩矿物产出, 金铜品位相对较弱, 铜最高只有 1.95%, 金也只有 1.95×10^{-6} 。

这说明在该区金铜的形成与后期的热液交代所形成的夕卡岩关系密切。

5 结论

乔夏哈拉金铜铁矿体, 为金、铜、铁相伴生的多金属矿床, 而且金、铜、铁均较富, 属典型的小而富的

矿床,所以在总结了该区的地质成矿背景及矿床成因为层控—夕卡岩型矿床后,对该区后续找矿提出以下两点建议:

- 1) 结合矿区多层次成矿的特点,应加大深部找矿的力度,以寻找深部的金铜铁矿体为主攻目标。
- 2) 在闪长(玢)岩侵入的地方,结合围岩的蚀变条件,在夕卡岩化较强的部位寻找矿体上下功夫,相信会有好的收获。

[参考文献]

- [1] 廖启林,戴塔根,刘悟辉,等.阿尔泰山南缘典型块状硫化物矿床成矿环境浅析[J].地质与勘探,2000,6.
- [2] 季克俭.热液矿床成矿元素降低场及其意义(国际交流地质学术论文集4)[A].北京:地质出版社,1985.
- [3] 朱上庆.层控矿床地质学[M].北京:冶金工业出版社,1988.
- [4] 陈哲夫,成守德,梁方海,等.新疆开合构造与成矿[M].新疆:新疆出版社,1997.
- [5] 郭介人.西北海相火山岩地区块状硫化物矿床[M].武汉:中国地质大学出版社,1994.
- [6] 于浦生,郭介人.海相火山-沉积建造铁铜矿床类型及地质特征[J].地球科学,1996.17增刊.

GEOLOGY AND METALLOGENIC ANALYSIS OF THE QIAOXIAHALA GOLD - COPPER - IRON DEPOSIT IN FU YUN COUNTY, XINJIANG

LI Tai - de

(Physical Exploration Party of Xinjiang Geoexploration Bureau, Urumqi 830011)

Abstract:Qiaoxiahala gold - copper - iron deposit is hosted in the marine volcanic, clastic and carbonic rocks of No. 3 section of the Beitashan group of middle Devonian. The formation of ore bodies is related with skarn which linked with the late diorite intrusion. The metallogensis of the deposit is stratabound skarn - type.

Key words: Gold - Copper - Iron deposit, Qiaoxiahala, Xinjiang, stratabound skarn - type

“非传统矿产资源发现与开发基础研究”研讨会
消息报道

2001年10月10日,由中国地质大学与中国科学院地质与地球物理研究所共同发起,来自教育部、中科院、国土资源部和核工业总局的专家学者们聚会在中国地质大学(北京)学术交流中心,就“非传统矿产资源发现与开发基础研究”开展了热烈的讨论。

讨论会上,专家们一致认为:尽管我国矿产资源总量多,但人均占有量少;矿产种类齐全,但支柱性矿产严重短缺。我国目前仍处于发展中国家的资源消耗型(资源依赖型)社会经济发展阶段,国民经济的高速发展迅速加剧了矿产短缺的局面,到2010年,45种主要矿产中将有1/2不能满足需要(陈毓川主编,1999)。鉴于传统资源的日益枯竭及其对生态环境的显著危害,更由于经济结构的调整和新兴产业的崛起,寻求新的、绿色环保的接替资源——非传统资源已经刻不容缓。实际上,“资源与否”是随着社会技术经济条件的发展而不断变化的,20世纪初人们不屑一顾的“毛坯矿”——斑岩型铜矿成为当今铜的主要来源(占铜总储量的60%,产量的50%)就是一个很好的例子。因此,非传统矿产资源的发现与开发乃是地球科学家的长期任务之一,是一项既具有前瞻性和战略性,又具有挑战性和国际竞争性的重大课题,不仅制约着社会可持续发展的国家资源安全供给体系,而且可能带来资源领域的重大变革,更有效地利用和保护地球资源。

非传统矿产资源(Nontraditional mineralresources)是指受目前技术、经济以及环境因素的限制尚未被认识、发现和/或未能开发利用的矿产资源。非传统矿产资源体系总体包括非传统矿产资源、非传统勘查理论与方法、非传统矿业和非传统矿产经济4个方面。非传统矿产资源的发现与开发着重探索对我国21世纪初和长远发展具有重大意义的矿产和能源新类型,开拓我国国民经济和社会可持续发展的接替型、战略型矿产资源的新领域,探讨我国非传统矿产资源潜力和开发利用前景,建立我国非传统矿产资源的理论框架和相应的技术方法体系。(陈建平)