

# 新疆乔夏哈拉铁铜金矿床的成矿构造环境\*

## Metallotectonic setting of the Qiaxiahala iron-copper-gold deposit in Xinjiang

应立娟<sup>1</sup>, 王登红<sup>2</sup>

(1 中国地质科学院研究生院, 北京 100037; 2 中国地质科学院矿产资源研究所成矿作用与资源评价重点开放实验室, 北京 100037)

YING LiJuan<sup>1</sup> and WANG DengHong<sup>2</sup>

(1 Graduate Department, CAGS, Beijing 100037, China; 2 Key Laboratory of Mineralization and Resources Evaluation, Institute of Mineral Resources, CAGS, Beijing 100037, China)

**摘要** 对乔夏哈拉铁铜金矿床的成矿构造环境, 各研究者尚存在不同意见。其中, 认为其产于洋中脊环境, 类似于塞浦路斯型的块状硫化物矿床的观点得到了不少学者的认同。文章通过对乔夏哈拉矿床所赋存的中泥盆统北塔山组(D<sub>2</sub>b)地层中发现的化石、地层的岩石组合和地球化学特征的分析, 判断乔夏哈拉矿床的成矿构造环境不是洋中脊环境, 类似于塞浦路斯型矿床。

**关键词** 洋中脊; 成矿构造环境; 北塔山组; 乔夏哈拉

近年来, 对新疆乔夏哈拉铁铜金矿床的成矿构造环境有研究者提出, 其类似于塞浦路斯型, 认为沿额尔齐斯断裂(南侧)呈NW向狭长带状展布的乔夏哈拉成矿亚带是当时扩张中心槽的部位, 发育了蛇绿岩套组合, 具(准)洋壳性质(万博等, 2006; 王京彬等, 2002; 廖启林等, 2000; “八五”期间“准北区带项目”报告和国家305项目专题(85-902-01-02), 1995<sup>①</sup>)。中泥盆统北塔山组是乔夏哈拉铁铜金矿床的赋存地层, 主要由海相中基性熔岩、火山碎屑岩夹陆源碎屑岩及灰岩组成(王登红等, 2002)。但笔者经过对中泥盆统北塔山组地层的分析, 其中发现的化石, 其地层岩石组成, 及其地球化学特征, 均显示乔夏哈拉铁铜金矿床的成矿构造环境不是洋中脊环境, 区别于塞浦路斯型火山成因的块状硫化物矿床。

## 1 地层化石及岩石组成

富蕴幅1:20万报告(1978)中指出, 中泥盆统北塔山组(D<sub>2</sub>b)中发现有三叶虫、腕足、苔藓、海百合茎及丰富的珊瑚、植物和大量的硅质放射虫骨骼。北塔山组各剖面上及相应的地层中, 壳相化石及三叶虫较为稀少, 珊瑚较丰富, 次有海百合茎、苔藓虫, 底部有丰富的植物, 上部有大量的硅质放射虫骨骼。根据前人对化石的研究, 认为北塔山组地层中壳相化石贫乏, 底栖固定生物、海藻、珊瑚、苔藓相对发育, 代表了一个海水相对较深的环境。

在北塔山组中发现了大量的放射虫硅质岩, 其已发现放射虫的位置其经纬度是: 东经89°15', 北纬46°57'至东经89°21', 北纬46°55'一带(位于乔夏哈拉矿区—东经89°40', 北纬46°50'的西北)<sup>②</sup>。作为蛇绿岩套“三位一体”(蛇纹石、辉绿岩-细碧岩、燧石(放射虫岩))组成部分之一的放射虫硅质岩, 与蛇绿岩的密切关系已久为人所知。放射虫硅质岩及其中放射虫化石的研究对蛇绿岩所代表的古

\*第一作者简介 应立娟, 女, 1981年生, 在读硕士, 矿床学专业。E-mail: biyuntian518@sina.com

①邓吉牛, 王军升, 廖启林. 2000. 布尔根矿带金铜找矿评价研究报告[R]. 新疆305项目办公室(内部资料).

②富蕴幅. 1978. 区域地质调查报告—区域地质 1:200000[R]. 新疆维吾尔自治区地质局. 53-62.

洋壳的形成环境和时代确定有重要的意义(吴浩若, 1996; 张秋生等, 1987)。Hein 等指出, 环太平洋造山带的许多地体都有放射虫岩存在, 其原始沉积环境包括开放大洋, 岛弧, 弧后盆地, 初始洋盆, 大陆边缘裂谷等。但由于造山带的蛇绿岩和放射虫岩大都已经过复杂的构造变形和不同程度的位移, 仅靠放射虫硅岩本身判定这些构造沉积背景比较困难(Hein et al., 1989)。而近年来, 对我国蛇绿岩带的研究结果也大都证明其性质不同于大洋中脊, 而是代表大陆边缘盆地和弧后盆地等小洋盆地消减的产物(王鸿祯, 1996)。由此认为乔夏哈拉矿床产于洋脊环境, 较为牵强。

## 2 地层关系

富蕴幅区内, 中泥盆统北塔山组( $D_{2b}$ )不整合上覆于早泥盆统托格让库都克组( $D_{1t}$ )海相凝灰砂岩、砂岩、熔岩组成的单斜之上。北塔山组( $D_{2b}$ )底部有一层厚 50 m 的砾岩, 其砾石成分为火山砾岩及部分陆源砂岩砾石。砾岩产状: 倾向  $110^\circ$ , 倾角  $50\sim 60^\circ$ ; 下伏砂岩产状倾向  $25^\circ$ , 倾角  $60^\circ$ 。上覆砾岩中产大量的中泥盆统标准植物化石。中泥盆统北塔山组( $D_{2b}$ )总体上为一套中基性海底喷发的熔岩相。在区内西南部底部有少量的陆相碎屑岩、火山碎屑岩建造。中泥盆统北塔山组( $D_{2b}$ )与上覆的中泥盆统蕴都喀拉组( $D_{2y}$ )成整合接触, 蕴都喀拉组为一套以中酸性火山碎屑岩及中酸性熔岩为主的海陆交互相。根据地层层序及岩相建造分 4 个亚组, 其第三亚组为火山碎屑岩及陆源互层的类复理石建造。

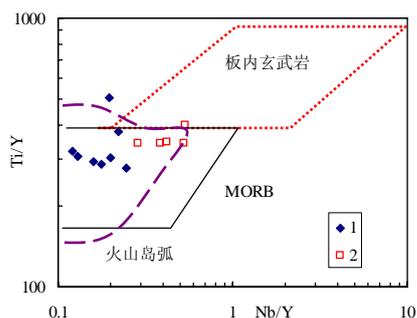
中泥盆统北塔山组( $D_{2b}$ ) 4 条前人实测剖面中, 砾岩的产状及分布情况分布如下:

扎拉特 XII 号实测剖面: 砂岩在底部厚 174.8 m (总厚度为 575.1 m), 主要为灰绿色块状细一中粒凝灰质砂岩、灰色块状凝灰质细砂岩、深灰色块状凝灰圆砾岩和绿色细一中粒凝灰质砂岩等; 史割拉 VIII 号实测剖面: 砂岩与玢岩及凝灰熔岩等互层, 在底部厚 842.4 m (总厚度为 1 374 m), 主要为绿灰色块状凝灰质砂砾岩、暗灰色块状细凝灰角砾岩和灰绿色火山角砾岩等; 哈拉通沟(即乔夏哈拉)南 I 号实测剖面: 砾岩分布较为分散, 多为呈薄层状, 主要为灰色片理化凝灰质砂岩; 沙尔布拉克东 V、VI 号实测剖面: 火山角砾岩分布也较为分散, 主要为安山质、钙质细火山角砾岩。

根据中泥盆统北塔山组( $D_{2b}$ )与上下地层的接触关系, 及其各自的岩相古地理特征, 特别是北塔山组( $D_{2b}$ )中所含的陆源成分的砾石及陆相碎屑, 指示了北塔山组( $D_{2b}$ )在当时应处于以海相为主, 但趋于向陆相过渡的阶段。由于处于准噶尔盆地北缘, 额尔齐斯大断裂南侧, 中泥盆统早期形成的北塔山组就明显地反映出这一构造部位剧烈沉降、基性喷发活动强烈的特征。蕴都喀拉组形成时期仍承袭了这种特征; 不同之处在于酸性喷发活动增多, 且陆相喷发、沉积发育。乔夏哈拉矿床在中泥盆统北塔山组( $D_{2b}$ )赋矿地层中, 矿体产出层位稳定, 其主要成矿期应接近于或晚于地层, 成矿环境也受到该地层形成的限制。若认为赋存在北塔山组中的乔夏哈拉矿床产于洋中脊环境, 那么其赋矿层位中的陆源物质又该如何解释呢?

## 3 地球化学图解

乔夏哈拉矿床的容矿围岩中玄武岩和偏超基性的苦橄质玄武岩发育, 并出现超基性的苦橄岩。通过分析乔夏哈拉矿区基性-超基性岩石样品的一些微量元素(表 1), 在 Nb/Y-Ti/Y 图解和 Sm/U-Zr/Nb 图解上进行投点。可见在图 1 中矿区岩石样品的点几乎都落在了火山岛弧和洋中脊玄武岩(MORB)的公共区域, 但在图 2 中, 样品点所在区域已明显分开, 基本落入了洋岛玄武岩(OIB)区域, 而不是 MORB 范围内。由此, 结合微量元素的示踪意义, 可以认为乔夏哈拉矿区基性和超基性玄武岩与岛弧的构造环境关系似乎更为密切, 而不是洋中脊环境。



1—本文样品；2—陈毓川等（2004）的样品。MORB—洋中脊玄武岩；OIB—洋岛玄武岩

图 1 乔夏哈拉岩石样品的 Nb/Y-Ti/Y 图

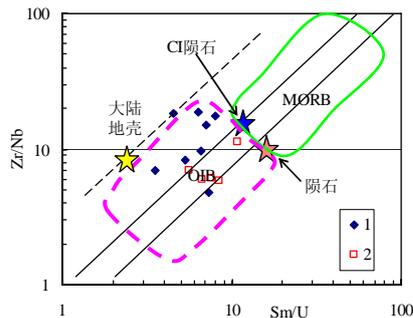


图 2 乔夏哈拉岩石样品的 Sm/U-Zr/Nb 图

表 1 乔夏哈拉矿区火山岩岩石的微量元素分析结果 ( $w_B/10^{-6}$ )

样品编号	岩性定名	Zr	Ti	Y	Nb	Sm	U	资料来源
Qe-W2	辉石苦橄岩	12.46	2280	7.528	1.504	1.669	0.315	①
Qe-W3	苦橄岩	4.951	1860	5.826	0.71	0.955	0.271	①
Qw27S-11	橄榄石辉石苦橄岩	4.421	2340	4.647	0.919	1.766	0.239	①
Qw27S-4	苦橄玄武岩	37.5	4740	15.55	2.005	4.122	0.645	①
Qe3-2-9	橄榄玄武岩	32.17	3720	13.48	3.3	3.115	0.474	①
QwZK802-105	橄榄玄武岩	45.24	4020	14.1	2.485	3.458	0.763	①
QwZK2201-66.5	碱性橄榄玄武岩	37.76	3960	13.57	2.163	3.791	0.474	①
QweXJ-3	橄榄拉斑玄武岩	35.18	4080	10.74	2.362	2.214	0.313	①
Q4	苦橄质玄武岩	42	4380	12.88	3.7	8.626	0.8	②
Q5	玄武岩	40	4260	10.67	5.7	5.608	1	②
Q6	玄武岩	40	4260	12.4	6.5	7.658	1	②
Q7	苦橄质玄武岩	32	4500	13.06	5.5	8.378	1	②
Q20	苦橄质玄武岩	31	4620	13.56	5.2	8.761	1.3	②

资料来源：①本文；②陈毓川等（2004）。测试单位：国家测试中心。

## 4 讨 论

目前，对乔夏哈拉矿床的成矿构造环境尚存在不同的认识，张招崇等（2005）根据中泥盆世北塔山组中苦橄岩及其共生岩石的地球化学特征，认为北塔山组火山岩形成于岛弧环境，是准噶尔洋板块向北俯冲的结果；王京彬等（2002）认为乔夏哈拉当时处于扩张中心槽的部位，发育了蛇绿岩套组合，具洋壳性质，形成了富金铜、在成矿环境上类似于塞浦路斯型；万博等（2006）根据在 Sr-Nd 二元相关图和 Pb 同位素源区图上矿石落入非常接近 MORB 源区，判断其产于准噶尔洋中脊；廖启林等（2000）提出乔夏哈拉矿床产于阿尔泰山南缘陆缘裂谷带之额尔齐斯构造带旁侧，相当于准洋壳基底的扩张中心附近。可见，对乔夏哈拉矿床的成矿构造环境大致可分为洋脊型和岛弧型环境两大类。笔者认为若用洋脊型的成矿构造环境来理解乔夏哈拉铁铜金矿床，是有很多疑问的，其成立的可能性不大。为进一步确定其成矿构造环境和成因，对乔夏哈拉矿床还需要作更为深入的研究工作。

另外，塞浦路斯型火山成因块状硫化物矿床，一般产于正在产生新洋壳的扩散脊上，即洋脊的火山环境里，矿床与蛇绿岩杂岩体上部低钾玄武质火山岩有关（袁见齐等，1984）。乔夏哈拉铁铜金矿床产出的构造环境不同于洋脊环境，而且其主要矿石矿物为磁铁矿和黄铜矿，黄铁矿少，亦非属于塞浦路斯型的典

型特征。

### 参 考 文 献

- 陈毓川, 刘德权, 王登红, 唐延龄, 周汝洪, 陈振宇. 2004. 新疆北准噶尔苦橄岩的发现及其地质意义. 地质通报, 23(11): 1059~1065
- 廖启林, 戴塔根, 刘悟辉, 邱冬生. 2000. 阿尔泰山南缘典型块状硫化物矿床成矿环境浅析. 地质与勘探, 36(6): 23~26
- 袁见齐, 朱上庆, 翟裕生. 1984. 矿床学. 北京: 地质出版社. 156~183.
- 万 博, 张连昌. 2006. 新疆阿尔泰山南缘泥盆纪多金属成矿带Sr-Nb-Pb同位素地球化学与构造背景探讨. 岩石学报, 22(1): 145~152.
- 王鸿祯. 1996. 见: 张 旗, 主编. 蛇绿岩与地球动力学研究, 北京: 地质出版社.
- 王京彬, 张进红, 丁汝福, 方同辉. 2002. 阿尔泰山型成因块状硫化物矿床. 见: 中国新疆阿尔泰山地质与矿产论文集. 北京: 地质出版社. 82~94.
- 吴浩若. 1996. 放射虫硅岩与蛇绿岩. 见: 张 旗, 主编. 蛇绿岩与地球动力学研究. 北京: 地质出版社. 40~44
- 张秋生, 任洪茂. 1987. 蛇绿岩地质及其成矿作用. 见: 矿床学参考书编辑组, 刘云从, 王俊发, 朱上庆, 冯钟燕, 编. 矿床学参考书. 北京: 地质出版社. 181~213.
- 张招崇, 闫升好, 陈柏林, 周 刚, 何永康, 柴凤梅, 何立新. 2005. 阿尔泰山造山带南缘中泥盆世苦橄岩及其大地构造和岩石学意义. 地球科学—中国地质大学学报, 30(3): 289~297.
- Hein J R and Obradovic J. 1989. Siliceous deposit of the Tethys and Pacific Region. In: Hein J R and Obradovic J, ed. Siliceous deposit of the Tethys and Pacific Region. New York: Springer-Verlag, 1~8.

<http://www.kcdz.ac.cn/>