

某区热液钠交代型铀矿成矿模式

夏同庆 李楷之 郑邦权^①

一、区域地质简况

本区位于一个由加里东褶皱带发展起来的复式向斜中，该地槽从中寒武世开始，后经志留纪末期的祁连运动使下古生代地层发生强烈褶皱而结束了地槽沉积，到上古生代由于断块运动形成了一系列断陷-拗陷盆地。其中沉积了泥盆系山麓相、河流相沉积物和石炭系海陆交互相、浅海相含煤岩系，局部地段还有二叠系、三叠系陆相碎屑岩沉积。伴随着祁连运动区内有大规模的不同期次的中酸性火山岩浆的喷发、溢出和侵入活动。

在前寒武纪基底断裂基础上发展起来的复式向斜南北两侧的深断裂及其次级断裂所夹持的数千平方公里范围内，存在着一个广布于各类岩石之中的在成因上与铀矿化紧密相联系的以钠长石化作用为前提的热液钠交代型铀矿成矿区域。

二、矿化物质组分特征

(一) 近矿围岩蚀变

区内钠交代型铀矿中普遍发育有一组以钠长石化作用为先导的碱性交代蚀变组合。

1. 交代蚀变种类

(1) 钠长石化：该区存在的大规模钠交代作用表现为区内各类岩石中广泛发育着钠长石化，无论是火山岩或其邻近的志留系、泥盆系各种成分的砾岩、砂岩，经钠长石化均可形成钠交代岩，强烈的钠长石化可以形成几乎全部由新生钠长石组成的钠长岩。此种钠交代岩所分布的范围即为通常所说的钠交代地质体。

钠长石化作用所形成的钠长石具特征聚片双晶的细小短柱状、糖粒状，以及聚片双晶消失的更为细小的显微细粒状至显微隐晶质的似玉髓状，其集合体呈团块状、聚斑状、脉状和交代溶蚀状等（照片1—4）。

大量的主体新生钠长石形成于其他蚀变和铀矿化之前，为热液作用最早期产物。

(2) 红化：红化是一种使已遭受钠化作用的岩石颜色变红（不带任何紫色或褐色色调）的蚀变，岩石变红的原因（也即红化的实质）是高价铁的氧化物——赤铁矿的高度细分散尘雾粉末作为染色剂渲染岩石所致。

根据我们的研究^②，该区红化蚀变的形成并不需要发生氧化还原作用或由放射性元素的辐射作用产生新生的赤铁矿，而只是围岩中原来所具有的含铁矿物——板状镜铁矿、粒状磁

^① 参加研究工作的还有汤后光、贺树萱、郑英臣、何桂莲。

^② 李楷之、夏同庆，1982，某区热液钠交代型铀矿床近矿围岩蚀变中铁的性状。

铁矿和赤铁矿中的高价铁，在碱性溶液作用下经水化、粉末化生成了极细而又分散的 $\text{Fe}(\text{OH})_3 + n\text{H}_2\text{O}(\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O})$ 或 $[\text{Fe}(\text{OH})_3 \cdot (\text{OH})^-]_n$ 这类含不定量水的氢氧化物凝胶质点，之后又经过一定方式的脱水作用转变为高度细分散的赤铁矿粉末（0.00 μ —0.000 μ 毫米以下）渲染岩石而形成红化。

这种变化不是由一种矿物变为另一种矿物或价态变化的化学变化，仅仅是一种高价铁氧化物的物理形态的变化，故我们称之为“物态转换”。

(3) 铁绿泥石-富铀矿化（黑化）：铁绿泥石和晶质铀矿或沥青铀矿的共生体叠加于钠化红化岩石之上，形成富铀矿化，构成矿石，这一蚀变致使红化岩石转变为黑红色故亦称为黑化。表现为细小叶片状铁绿泥石、微细粒状晶质铀矿、沥青铀矿成细脉、网脉状充填于碎裂的钠化、红化岩石之中。

(4) 碳酸盐化：以白云石为主的碳酸盐化在区内各地层、岩石和各个矿化（点）带范围内广泛强烈发育。白云石、方解石有时还有菱铁矿呈半自形和自形晶体、他形粒状、显微微细粒状到隐晶状以及单晶分散状、团块状和脉状产出，成矿后的白云石化常伴生有镜铁矿，此时称为镜铁矿-白云石化。

(5) 其他蚀变：皆很微弱。如萤石化，仅在个别红化岩石中呈细脉状产出；硅化，偶见于成矿期中的铁绿泥石-石英细脉及矿石中的细粒石英脉。除上述者外，尚见少量成矿后的重晶石、沸石细脉。

2. 交代蚀变分带

在平面上，正常围岩和钠交代体、钠交代体和红化带（体）、红化带和矿体之间常形成不规则、不对称的带状分布。从未蚀变的原岩到交代岩中心依次为正常围岩—钠交代岩—红化弱矿化钠交代岩—红化强矿化钠交代岩（矿石）。如果要对蚀变矿物进行分带的话，大致可分为：外部带——钠长石带，新生矿物为钠长石、碳酸盐；过渡带——红化带，有钠长石、碳酸盐矿物、粉末状赤铁矿；内部带——黑化带，有钠长石、碳酸盐矿物、粉末状赤铁矿、铁绿泥石和铀矿物。

在垂直方向上分带现象不明显，浅部和深部蚀变种类、顺序、蚀变矿物量比关系以至于化学成分皆没有多大变化。

3. 交代蚀变顺序

根据前述并结合我们对蚀变矿物的共生、穿插关系的观察，划分出了如图1所示的蚀变矿物的生成顺序、矿化期和矿化阶段。

4. 交代蚀变过程中化学组分的变化特点

(1) 普遍而强烈的钠长石化作用的结果使围岩中的 Na_2O 含量大大增加，一般可增高到5—7%，最高可达9.5%。在钠交代岩范围内形成了钠的晕圈（表1、图2），这一点只要对岩石化学分析资料稍加留意便可发现。

(2) 钠化的过程总伴随着强烈的排硅去钾过程，此为钠交代过程中化学组分变化最为显著的特征之一。需要指出的是 SiO_2 的减少量往往并不明显，这是因为形成钠长石也要消耗 SiO_2 的缘故（图2）。

(3) 在钠长石化、红化以至于铀矿化前后，围岩中的铁总量（ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$ ）基本上保持不变，而且就三价铁和二价铁含量来说也没有什么明显的规律性变化，也就是说没有什

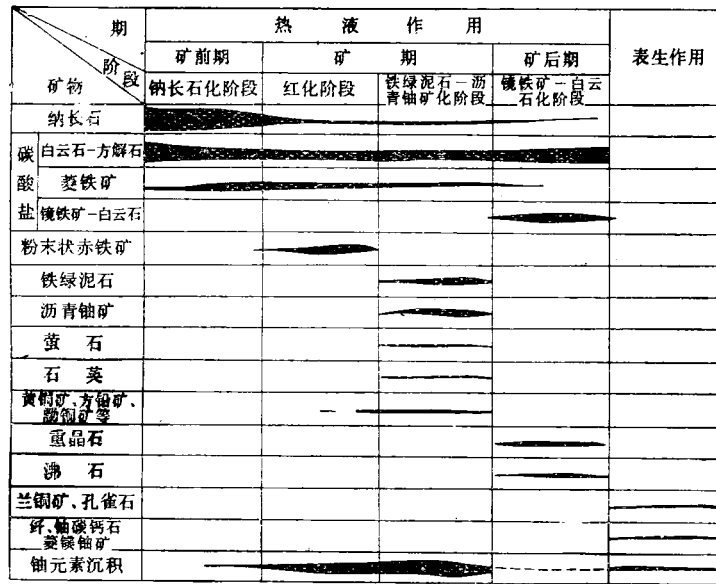


图1 矿化期、矿化阶段和矿物生成顺序

Fig. 1. Diagram showing minerogenic phases and stages and formation sequence of minerals.

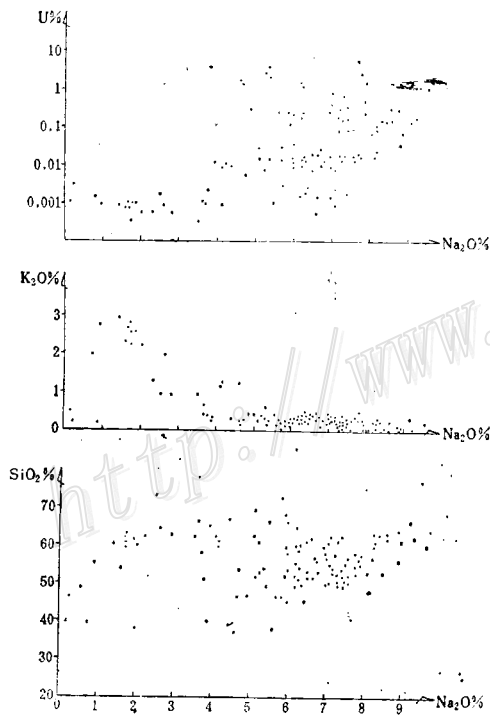


图2. 某区U、K₂O、SiO₂与Na₂O的相关点阵图

Fig. 2. Diagram of Na₂O versus U, K₂O and SiO₂.

表1 602矿床蚀变岩石与围岩某些化学组分的变化

含量(%) 元素	岩石样品及数	暗紫色片状砾岩 (6)	紫色钠化块状砾岩 (9)	红化砾岩 (16)
Na ₂ O		1.93	4.90	5.07
K ₂ O		1.88	0.61	0.245
FeO		2.36	2.56	2.40
Fe ₂ O ₃		3.77	3.84	3.62
FeO + Fe ₂ O ₃		6.39	6.69	6.22
U		0.0037	0.00038	0.0085
氧化度 ^①		0.5899	0.5739	0.5819

①氧化度: Fe₂O₃ / (FeO + Fe₂O₃)

表2 9号矿带红化和非红化岩石某些化学组分变化

含量(%) 元素	岩石样品及数	非红化砂岩 (4)	红化砂岩 (12)
Fe ₂ O ₃		2.21	1.45
FeO		2.07	2.49
FeO + Fe ₂ O ₃		4.28	3.94
Na ₂ O		3.49	3.04
U ₂ O ₅		0.006	0.05
氧化度 ^①		0.5163	0.4769

①氧化度: Fe₂O₃ / (FeO + Fe₂O₃)

么确定的增加或减少,在交代蚀变过程中既不是带出,也不是带入,而是一种“维持原状”的元素(表1、2、3),具体地说红化仅仅是一种高价铁氧化物本身的粉末化作用,黑化则为原岩中存在于黄铁矿、钛铁矿中的部分二价铁转移到了矿化蚀变岩石中的铁绿泥石、铁白云石和菱铁矿之中。

表3 601矿床红化、矿化岩石和围岩中的铁及铀含量(%)变化情况

岩石	样品数	Fe ₂ O ₃	FeO	Fe ₂ O ₃ + FeO	氧化度	U
非红化砂岩	16	1.14	4.77	6.19	0.1841	>0.05
红化砂岩	9	1.27	4.65	5.92	0.2145	>0.006 <0.05
红化+黑化砂岩	13	1.11	4.87	5.98	0.1856	<0.006

(4) 碳酸组分的大量增加是另一重要特点,蚀变岩石中的CO₂含量一般达4—10%,最高可达26%。MgO+CaO+烧失量的含量也很高,此与广泛发育的碳酸盐化是一致的。

(5) 区内该类型矿化还有另一个共同特点,就是除铀之外其他金属矿化微弱,均无可利用的伴生元素,为单铀型矿化,仅在矿石中见Mo、Cu、Pb、Zr几种元素有较为明显的增加,Be、Y、Yb、Zn有增高的趋势。

5. 交代蚀变过程中围岩机械物理性质的变化

围岩经早期钠化,由于碱性溶液的淋蚀和Na→K代换而使其孔隙度大大增加,这是钠交代作用中产生的一种对于后来的铀成矿相当重要的作用,这一点在本区也得到了证实(表4)。

(二) 铀的存在形式

1. 呈吸附状态的铀:红化岩石总伴随着铀含量的增高,是该类型铀矿明显而直接的找矿标志。但是单纯的红化无论多强其铀含量的增加也是有限的,只有当其中叠加铁绿泥石-富铀矿化时才能造成铀含量的急剧增长。这种情况说明在红化岩石中也即在赤铁矿粉末中比较均匀地分布着一定量的铀(表1、2、3)。

表4 601矿床蚀变矿化围岩孔隙度变化情况

岩石	样品数	有效孔隙度(%)
未经钠化砂岩	2	1.146
钠长石化砂岩	15	2.181
矿化钠化砂岩	21	2.134

我们曾分别对非红化、红化和红化+黑化岩石做了浸出率试验,其结果表明在弱溶剂(0.5%Na₂CO₃)作用下,含有一定量铀的红化岩石中铀的浸出率是相当高的(14—65%)。而当红化岩石中叠加黑化的强铀矿化时(此时铀主要以独立铀矿物形式存在)其浸出率就明显地降低了(6—27%),表明红化岩石中的铀处于一种“活性铀”的状态,它是在不破坏矿物晶格的情况下析出的。另外,我们还对红化岩石进行了显微放射性照相,所得出的α径迹呈比较均匀的稀疏单条状,且分布和赤铁矿粉末位置相一致。

以上试验表明铀在红化岩石中是以吸附形式存在的,由铀的化学和地球化学性质可知,它在天然条件下是不会以自然元素形式(无论是4价或6价态的)存在的,因而有很大可能是以一种显微、超显微状铀酰离子被吸附于红化岩石中。

2. 呈独立矿物形式的铀: 主要部分的铀在富铀矿化阶段呈独立铀矿物产出, 在矿石中往往同时存在有两种铀的原生矿物——晶质铀矿和沥青铀矿。沥青铀矿成微细脉充填于裂隙中, 具干裂纹、鲕状和不大清晰的胶状结构; 晶质铀矿呈六边形和四边形的自形粒状, 或呈浸染状和粒状聚集体分布(照片5、6)。

(三) 含矿溶液的组成、铀的搬运和沉积富集

尽管含矿热液是一种复杂的多组分的物理化学体系, 尽管我们还缺少某些最为直接的证据, 如矿物包体的成分、pH值和盐度的测定值, 但我们完全可以根据前所述及交代蚀变的矿物共生组合(钠长石、碳酸盐、铁绿泥石和铀矿物)以及其所反映出来的化学组分的变化(主要带入组分为 Na_2O 、 CO_2 、U等), 推断出形成该类型铀矿的溶液是一种富含钠、铀和碳酸组分的碱性溶液, 就是这种溶液的演化和发展导致了一系列蚀变以至铀矿化的实现。

在成矿溶液中, 铀以络合物的形式特别是以碳酸铀酰络合物的形式存在和搬运的认识已为众所公认。应该说这也符合于本区该类型铀矿实际情况的。在该区, 热液蚀变(包括碱金属阳离子钠和碳酸铀酰络阴离子在内的交代作用)的强度、广度和普遍程度与铀矿化的强度和广度往往成正比关系这一事实也有助于说明铀是以与这些阴阳离子组成的络合物存在和搬运的。

在高温高压(深部封闭)的条件下, 碳酸铀酰络合物有着很高的溶解度和很大的稳定性, 例如在pH值为6.5—10.9时 $[\text{UO}_2(\text{CO}_3)_2(\text{H}_2\text{O})]^{-2}$ 和 $[\text{UO}_2(\text{CO}_3)_3]^{-4}$ 的不稳定常数很小, 分别为 2×10^{-15} 和 5×10^{-19} 。这些碳酸铀酰络合物同碱金属钠结合更增加了它们的溶解度和稳定性。和通常的看法不同, 我们也赞同一些研究者的看法^①, 即溶液中的四价铀并不一定全部要首先氧化成六价铀之后才搬运。这种论点对外生成矿作用是合适的, 但对深部上升的热液不适用, 因此铀在成矿热液中是以一种四价铀和六价铀共存的铀的络合物和碳酸铀酰络合物钠盐的形式存在和搬运的。在 CO_2 分压高时(即溶液中含有大量碳酸组分条件下)主要为 $\text{Na}_6[\text{U}(\text{CO}_3)_5]$ 和 $[\text{Na}_2[\text{UO}_2(\text{CO}_3)_2]]$, 其次为 $\text{Na}_4[\text{UO}_2(\text{CO}_3)_3]$ 形式; 在 CO_2 分压不足时则主要为 $\text{Na}_2[\text{UO}_2(\text{CO}_3)_2(\text{H}_2\text{O})]$ 的形式。

此种成矿溶液在高温高压条件下有着很高的蒸汽压, 与围岩处于平衡状态, 一旦与断裂沟通, 溶液便急剧向压力降低的方向运动。溶液中的 CO_2 分压突然降低, 造成了溶液的沸腾, 发生了通常所说的 CO_2 去气作用, 这种情况就好比打开汽水瓶时一样。溶液的热力学平衡条件急剧改变, 使铀的碳酸络合物和碳酸铀酰络合物溶解度急剧降低, 造成了这些络合物钠盐迅速分解, 其分解产物在围岩中聚集以, 此同时伴随着一些组分的溶解、带出和再沉积, 导致了上述一系列蚀变矿物的形成。

络合物的分解首先形成大量的新生钠长石, 我们考虑可能是由于下列原因造成的: ①钠比铀具更不完善的外电子壳层结构而更易失去电子, 有着更为活泼的化学性质以及钠在成矿溶液中占有绝对优势的含量, 这就使得铀及铀酰的碳酸络合物钠盐破坏时钠首先析出形成钠长石, 造成比铀矿化要宽阔得多的强烈的钠长石化带。铀在早期的强碱溶液中具有很高的溶解度, 迁移能力很强, 而且 CO_2 的去气作用更能提高溶液的碱度, 这就使得早期钠长石化阶段没有或仅有微量铀的析出。因此, 在只发生早期钠长石化作用的钠交代岩中的铀含量没有增

① 杜乐天, 我国热液铀矿床分类及其成因分析。

加或者没有明显的增加。

前已述及，围岩中含铁矿物中的高价铁在碱性溶液的作用下生成极细而又分散的 $\text{Fe}(\text{OH})_3 + n\text{H}_2\text{O}$ 、 $(\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O})$ 或 $[\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{OH})_n]^-$ 这类含不定量水的氢氧化物凝胶质点，这些胶团吸附溶液中的铀使红化岩石中初步富集了铀，但由于吸附容量的限制，这种形式铀的量是不会很多的。随着含矿溶液物理化学条件的改变特别是碱度的降低（新生钠长石的固碱作用）和碳酸贫化（ CO_2 的排出和碳酸盐矿物的形成），在构造活动的继续作用下进一步促使络合物分解，终于导致残留在富铀溶液中的铀在“准备好了的空间”——碎裂空间（钠化红化岩石）中沉积下来形成具独立铀矿物的富铀矿化。

三、含矿溶液的来源

1. 钠、铀的同源性：在这一成矿区域内，许多好的点（带）尽管它们分布于不同构造部位、不同时代（志留纪、泥盆纪）的不同岩性（不同成分的砂岩、砾岩，中酸性火山碎屑岩、熔岩、次火山岩和煌斑岩）中，但其控矿因素和所经历的蚀变和矿化过程几乎完全一样。例如它们都受构造严格控制；围岩蚀变种类和顺序基本相同，都形成以钠长石化为先导和主体的热液蚀变带，铀矿化就赋存在这种钠交代体中；由赤铁矿微细粉末渲染岩石使其成为鲜红色调的红化现象是铀矿化的直接找矿标志；在铀矿化最富集处总见有叠加的铁绿泥石化；不管原始岩性差别多大，其最终蚀变岩石的外貌特征及矿物共生组合总是趋于一致，如果说有差异的话，仅在矿化蚀变的强度和广度上有所区别。这种共同的地质、矿物和地球化学特征使我们有理推断这里必定存在着一个为该矿化集中区提供相同性质的固定的深部源。

同时，各个矿化点（带）有着相同特征的代入元素组合而完全不依赖于它们所在的地段——钠交代型铀矿化发育地段的原始岩石成分和地质构造性质。当含铀的碱性热液通过区内

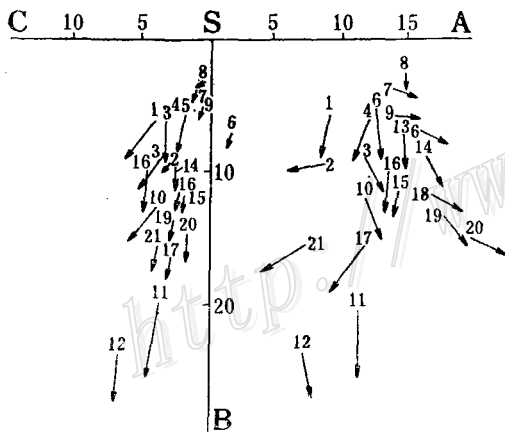


图3 某地区火山岩扎氏图解

Fig. 3. Vector diagram of volcanics in certain area by means of Zavarisky's method.

各类岩石时均可形成含铀钠交代岩以及钠交代型铀的异常，甚至矿床，说明这种钠质碱性热液本身是含铀的。在空间上铀矿化总赋存并局限于钠长石化岩石之中，虽然所有钠长石化岩石并不一定都有铀矿化，但有铀矿化者必定伴随着 Na_2O 含量的增高，此由附表和钠-铀相关点阵图上皆可看出，这也说明附生于钠交代岩中的铀矿化作用是与钠交代岩的形成直接联系着的。

2. 矿液是火山岩浆演化的岩浆期后溶液：该区钠交代型铀矿化的一个重要特点就是其分布与区内海西期中酸性火山岩（安山岩、流纹岩、流纹质凝灰岩、凝灰熔岩）、安山玢岩、煌斑岩等在空间上有着紧密的联

系，它们无一例外地分布在这些火山岩的内外接触带上，一些原来认为周围没有火山岩的点（带）现都发现了火山岩。

这些火山岩化学分析资料的统计和作图表明,它们的最显著的特征是高碱($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 的平均含量为6.61%),而且其中 $\text{Na}_2\text{O} \gg \text{K}_2\text{O}$ ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ 平均比值为3.07)。在扎氏向量图上表现为A值偏高C值偏低, P_2 向量陡,这种高碱富钠的特征甚至在该区火山岩浆活动的最后产物辉绿岩和煌斑岩脉中都有反映(图3)。

火山岩富钠的事实反映了岩浆本身富钠的特征,无疑,岩浆高碱富钠的性质必定会影响到由岩浆派生而来的岩浆期后溶液的性质和酸碱度。

如众所周知,铀倾向于富集到酸性和偏碱性富含各种挥发分的岩浆岩中,倾向于富集在晚期阶段岩浆和残余流体中是一种普遍存在的地质事实。

由前述我们还知道,使原岩遭受强烈矿化蚀变的含矿溶液是一种含有大量钠、铀和碳酸组分的碱性溶液。这种不谋而合表明两者之间有着内在的有机联系,在成矿溶液和火山岩浆之间存在着一种明显的地球化学继承性。

一些矿物包体的测温数据:钠长石为320℃(均一法),沥青铀矿为380℃(爆裂法),成矿前后不同期次的石英、白云石形成温度在170—700℃之间。从硫同位素测定数据(表5)可看出,多数 $\delta^{34}\text{S}$ 值与陨硫石硫相接近,是岩浆残余产物的一种证据,个别离零值较远的数据可认为是沉积地层中的硫——外生成因硫混染所致。

表5 601矿床交代蚀变岩石中的黄铁矿硫同位素组成

样号	79M ₆ -3	79M ₆ -4	79M ₆ -5	79M ₆ -6	81矿-1	80M ₆ -2	80M ₆ -2	80M ₆ -8
$\delta^{34}\text{S}(\text{‰})$	2.6	7.1	0.8	5.9	7.668	-3.673	-6.161	19.571

综上所述得出结论,形成区内钠交代型铀矿的此种富含钠、铀和碳酸组分的成矿溶液来源于区内富钠中酸性火山岩浆分异演化生成的岩浆期后溶液。

由此可以得出,在一定的酸度条件下,区内岩浆岩中钠的富集程度指示着是否有铀源的存在。富钠中酸性岩浆岩体的存在,区内各类岩石(岩浆岩、沉积岩甚至于某些变质岩)中 Na_2O 含量增高现象可以作为一种找矿判据应用于找矿工作中。

本区大面积多种类海西期火山岩的分布所反映出来的大规模火山活动,构成了区内广泛发育的钠交代型铀矿雄厚的物质基础,从这一点来说该区有着良好的前景。

四、成矿模式

该类型铀矿所分布的区域在某加里东褶皱带的一个复式向斜南北两侧的两条深大断裂带所夹持的范围内,这两条长期活动的断裂及其派生的次级断裂控制着区内富钠中酸性火山岩、钠交代岩(体)以及众多的钠交代型铀矿化点(带)的分布,它们既是岩浆、含矿溶液的共同通道又是其赋存部位。此种构造上的封闭和开放还决定着铀在成矿溶液中的存在和搬运形式,产生驱动成矿溶液的动力以及造成碱金属碳酸络合物的破坏。这种统一的构造条件和构造上的恒定关系应很自然地理解为它们是该区统一的构造-岩浆活动发展不同阶段的产物。至此,我们对矿化形成的过程概括如下。

分布于某复式向斜两侧的区域性深断裂形成之后,地壳深部形成的富钠质安山-流纹质岩浆沿着断裂带喷发、溢出和侵入、冷凝,形成南北缘的火山岩带,此时深部岩浆房继续分异形成富钠、铀和碳酸组分的岩浆期后溶液。由于火山岩刚刚冷却时难以形成裂隙和其本身构造致密,使得成矿溶液不完全继承岩浆原来上升的通道而沿着新的构造通道,即火山岩内外接触带和南北缘断裂带的次级断裂运移、沉积,而成为大规模跨单元超岩性的钠交代体和铀成矿带。现试用图4来表示这种成矿过程。

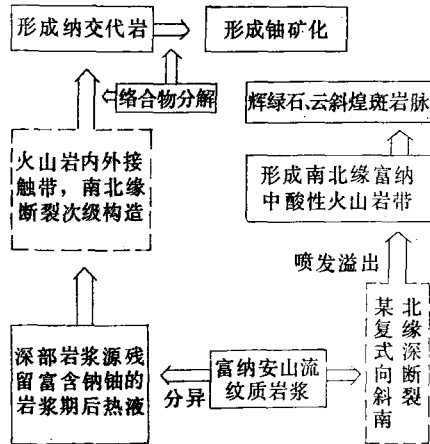


图4 某区钠交代型铀矿成矿模式图

Fig. 4. Diagram of metallogenetic model for the sodium-metasomatism type uranium deposit in a certain area.

更正: 图中的“纳”应为“钠”

本项研究曾得到北京铀矿地质研究所和西北地勘局科技处等单位的协助和支持, 特此致谢。

参 考 文 献

- (1) Barnes, H. L. et al., 1979, *Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits*.
- (2) Зинченко В. А. 1978, К вопросу о генетической связи уранового оруденения с натриево-метасоматитами, Институт геохимии и физики минералов АН УССР.
- (3) Зинченко, В. А. 1979, О термодинамическом факторе рудообразования (на примере формирования одного из месторождений натриево-урановой формаций), Геологический журнал, №4.



照片 1 钠长石集合体成聚斑状
d = 1.70mm

照片 2 钠长石、白云石集合体成脉状穿插于砂岩中
d = 1.70mm

照片 3 钠长石交代石英
d = 1.70mm

照片 4 钠长石细脉穿插于安山岩中
d = 1.70mm

照片 5 具干裂纹脉状沥青铀矿
× 196

照片 6 自形晶粒状晶质铀矿
× 115

METALLOGENIC MODEL FOR THE URANIUM DEPOSITS OF HYDROTHERMAL SODIUM- METASOMATIC TYPE IN A CERTAIN AREA

Xia Tongqing, Li Kaizhi and Zheng Pangquan

Abstract

Widespread in sedimentary and igneous rocks of the study area is a suite of alkali-metasomatic alteration association, in which albitization is predominant and laterization, carbonatization, iron-chloritization and uranium mineralization are also developed. This area, therefore, is favorable for the occurrence of sodium metasomatic type uranium deposits.

This paper discusses in detail the characteristics of the mineralized material components and especially the prerequisite nature of the albitization in governing uranium deposition and enrichment as well as the formation mechanism of laterite, indicating that ore-bearing fluids were alkaline hydrothermal solutions rich in sodium, uranium and carbonic acid with uranium existing and migrating in the form of uranyl carbonate complex whose dissolution resulted in a series of alterations and uranium mineralization.

The hypothesis that ore fluids were derived from post-magmatic solutions formed by the differentiation and evolution of the sodium-rich intermediate-acid volcanic magma has been expounded and proved in terms of coincidence of the spatial distribution inheritance in material components, continuity in time, and evidence obtained from inclusion thermometry and sulfur isotope studies.

In this paper the metallogenic model for this sodium metasomatic type uranium deposit has been formulated in the light of regional structure-magmatic activity, and the favorable perspective for ore prospecting has been indicated.