

文章编号:1004-4116(2022)04-0042-07

甘肃省 207 铀矿及富铀岩体特征研究

林兆民¹,张嘉冕²

(1. 甘肃省核地质213大队,甘肃 天水 741025;2. 西安培华学院,陕西 西安 710125)

摘 要:207铀矿体呈透镜状、扁豆状、似脉状成群出现。赋矿围岩为前长系龙首山群黑云斜长片麻岩和黑云片岩,该类岩石比区域上同类岩石铀含量高,平均U含量为 $2.36 \times 10^{-6} \sim 4.83 \times 10^{-6}$,与伟晶状白岗岩之间的混染带是铀矿赋存的有利空间。铀矿化产于中条期形态不规则的伟晶状白岗岩岩株中,该岩体铀丰度较高,钍/铀低,活性铀多,副矿物少,富碱。富铀伟晶状白岗岩岩体副矿物以黄铁矿为主,总量较低,微量元素含量不高。是至今在甘肃西部及邻区花岗岩岩体中唯一见到稍多晶质铀矿的岩体,也是至今在甘肃西部及邻区花岗岩岩体中铀丰度最高,Th/U最低的岩体。富矿岩石伟晶状白岗岩在成岩过程时也发生成矿作用,属成岩同期成矿。

关键词:花岗岩;地球化学;铀矿化;成矿条件;龙首山;甘肃省

中图分类号:P618.45

文献标志码:A

产于中条期形态不规则的伟晶状白岗岩之中的 207 铀矿,是龙首山铀成矿带内发现的规模最大的一个铀矿,该铀矿成矿条件优越,成矿潜力大。以往核工业地质勘查单位和铀矿地质研究所在该区开展了大比例尺地质测量、伽玛测量或伽玛能谱测量、径迹测量或活性炭测量,并进行了槽探钻探揭露;对区域地质特征、岩体成因和铀矿化特征等进行了研究。近年来,通过在研究区进一步开展铀矿勘查工作,对 207 铀矿成矿条件,尤其是富铀岩体特征有了更进一步认识。本文通过 207 铀矿地质背景、矿化富集特征和富铀岩体特征进一步分析研究,期望为该区今后开展铀矿勘查提供借鉴。

1 地质背景

207 铀矿大地构造位置上位于华北板块—阿拉善地块—龙首山断隆带。带内地层以前长城系和中、晚元古生界为主^[1](图 1),缺失早古生界,中新

生界分布零星。前长城纪地层由斜长角闪岩、片麻岩、片岩、混合岩组成;中晚元古代地层主要岩性为片岩、千枚岩、板岩、硅质岩和震旦纪广泛出现的冰积岩。龙首山地区,各层位地面伽玛测量平均照射量为 $2.52 \sim 4.79 \text{ nc/kg}$,地面伽玛能谱测量,平

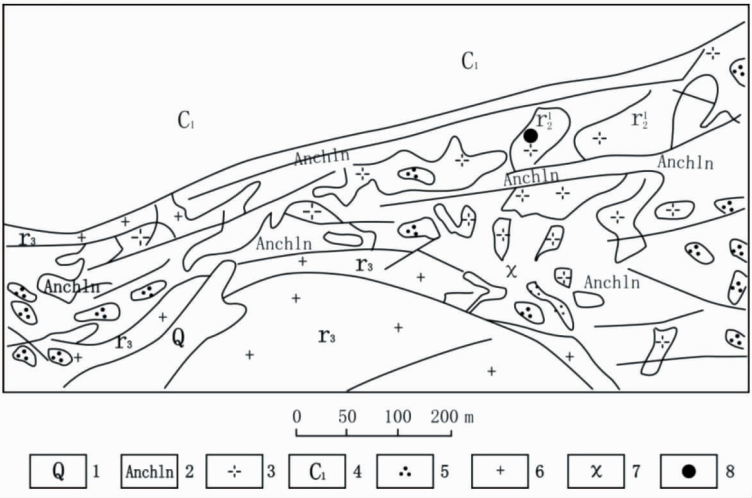


图 1 区域地质图

Fig. 1 Geological map of Hongshiquan deposit

1—第四系砂砾及黄土层;2—前长城系斜长片岩、变粒岩大理岩;3—伟晶状白岗岩;
4—石炭系砂砾岩、灰岩;5—块状石英岩;6—花岗岩、闪长岩;7—煌斑岩脉;8—铀矿床

收稿日期:2021-12-20

基金项目:甘肃省地质勘查基金项目“甘肃省山丹县独峰顶地区铀矿普查”(甘国土资勘发[2011]38号)

作者简介:林兆民(1986~),男,工程师,从事地质勘查,专业技术管理。E-mail:403249866@qq.com

表 1 龙首山地区各层位放射性参数
Table 1 Radioactivity parameters of each horizon in Longshoushan

层位	主要岩性	点 数	地面伽玛		地面伽玛能谱				U/Th
			X (nc/kg)	σ (nc/kg)	U($\times 10^{-6}$)		Th($\times 10^{-6}$)		
					X	σ	X	σ	
第三系(N)	砂岩、砂砾岩	94	3. 19	0. 51	2. 36	0. 89	12. 32	3. 69	
白垩系(K)	砂岩、砂砾岩、泥岩	196	3. 69	0. 73	2. 65	1. 02	13. 41	4. 51	5. 06
石炭系(C)	变砂岩、千枚岩、灰岩	212	3. 05	1. 23	3. 11	1. 91	12. 79	7. 97	4. 11
寒武系(ϵ)	变砂岩	70	4. 91	0. 83	4. 56	1. 64	21. 74	4. 78	4. 77
震旦系韩母山群 (Zhn)	千枚岩、结晶灰岩、石英砂岩、 冰碛砾岩等	780	2. 72	1. 34	3. 00	2. 04	9. 75	6. 38	3. 25
蓟县系墩子沟群 (Jxdn)	硅质条带灰岩夹千枚岩、炭板岩、 变质砂岩、变质砾岩	550	2. 52	1. 44	3. 00	2. 06	9. 29	6. 89	3. 10
前长城系龙首山群 (Anchln)	混合花岗岩、混合岩、片麻岩、斜长角闪 片岩、云母石英片岩、大理岩、石英岩	1 240	4. 79	1. 79	4. 83	2. 49	19. 58	10. 0	4. 05

均 U 含量为 $2.36 \times 10^{-6} \sim 4.83 \times 10^{-6}$, 平均 Th 含量为 $9.29 \times 10^{-6} \sim 19.59 \times 10^{-6}$, Th / U 平均值为 3。其中前长城系龙首山群, 铀、钍含量高, 分别达 4.83×10^{-6} 、 19.59×10^{-6} (表 1), Th / U 属于中等, 是铀成矿的有利层位。

区域中酸性侵入岩发育, 以加里东期为主, 中条期次之, 有多个富碱的花岗岩岩体, 在空间和成因上与铀矿化有密切的联系, 207 铀矿即产于伟晶状白岗岩岩株当中。

2 矿区地质概况

2.1 地层

矿区出露前长城系龙首山群第一岩组, 由斜长岩、斜长角闪片岩、黑云斜长片岩、黑云母片岩、石英岩、石英片岩、大理岩和注入式混合岩组成, 呈各类岩体的围岩、残留体、顶盖相分布于矿区。

斜长角闪片岩的 Rb-Sr 同位素等时线年龄为 $(1\ 652 \pm 276)$ Ma, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} > 0.75$, 石英岩中锆石

年龄为 1 930 Ma。

下石炭统出露于矿区北部, 以角度不整合复盖于龙首山群之上。为浅海沉积, 分为数个沉积旋回。各旋回又有多个砂砾岩—砂岩、粉砂岩—灰岩的沉积韵律。与伟晶状花岗岩岩体呈沉积接触关系。

2.2 侵入岩

侵入岩发育, 其中红石泉岩体由石英闪长岩—斜长花岗岩、中粒钾长花岗岩、伟晶状白岗岩、正长岩和多种脉岩组成, 构成复式岩体。

石英闪长岩—斜长花岗岩: 主要分布于矿区西部和靠近石炭系底板, 呈岩株状产出。岩体内部为石英闪长岩, 向边部和顶部过渡为斜长花岗岩。地表岩石呈黄褐色。一般为中粒花岗结构, 局部为似伟晶状结构。矿物成分有: 斜长石(50%)、钾长石(10%)、石英(5% ~ 25%)、黑云母和角闪石。副矿物有榍石、磁铁矿、锆石、黄铁矿等, 总量较低。岩石化学成分和微量元素种类及其含量见表 2、3, 其中稀土元素含量不高, 配分曲线呈右倾型, 属稀土富集型。铀含量

表 2 红石泉岩体各种岩石化学成分
Table 2 Petrochemical compositions of Hongshiquan rock mass

时代	岩性	样品数	岩石化学成分(%)											
			Si ₂ O	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	烧失量
中条期	石英闪长岩	2	56. 69	1. 58	17. 47	2. 28	4. 48	0. 10	3. 28	5. 19	4. 30	2. 64		
	斜长花岗岩	5	61. 46	0. 51	15. 53	0. 58	3. 72	0. 08	1. 96	3. 91	4. 06	2. 98	0. 22	4. 03
	中粒花岗岩	4	73. 57	0. 25	12. 37	0. 66	3. 54	0. 03	0. 26	1. 10	3. 35	5. 20	0. 06	0. 86
	伟晶状白岗岩	18	69. 37	0. 46	13. 67	0. 68	2. 75	0. 06	1. 11	1. 08	2. 94	6. 02	0. 10	1. 30
海西期	正长岩	9	62. 26	0. 44	17. 40	1. 49	1. 84	0. 06	1. 12	1. 80	4. 15	8. 01		

表 3 207 铀矿矿化与非矿化岩石微量元素对比

Table 3 Trace elements of mineralized and non-mineralized rock in 207 uranium deposits

岩性	样品 个数	微量元素含量(×10 ⁻⁶)										
		Cr	Ni	V	Cu	Pb	Mo	Ga	Zr	Y	Be	Ba
矿化岩石	41	29.5	16.4	34	75.9	216.6	291.5	9.3	137	86.3	3	307
非矿化岩石	191	29.6	21.4	37.9	42.3	63.9	36.7	9.7	136	42.5	3.6	318

5.7×10⁻⁶, 钍含量 28×10⁻⁶, Th/U=4.9, 并有 100~200 γ 的异常。

中粒钾长花岗岩分布于含矿伟晶状白岗岩南侧, 长 3 km, 宽 0.1~0.2 km, 呈近东西向岩枝状产出, 与伟晶状白岗岩界线不清。

主要矿物成分为微斜长石、石英, 不含或含很少暗色矿物; 副矿物有锆石、磷灰石、独居石、磁铁矿、黄铁矿, 含量很低; 化学成分表现为高硅、高碱, K₂O+Na₂O=8.55, K₂O/Na₂O=1.55; 微量元素钼含量较高, 稀土元素总量低, 配分曲线右倾型, δEu 负异常明显。

伟晶状白岗岩为含矿主岩, 侵入前长城系, 长 3 km, 宽 0.1~0.3 km, 为形态不规则的岩株。其边部和顶部, 围岩捕虏体多, 具同化混染现象。岩石桔红—红色, 伟晶状结构, 矿物成分以微斜长石和石英为主, 暗色矿物很少, 边部暗色矿物—黑云母增多; 副矿物总量低, 以黄铁矿为最多, 有少量独居石、磷钇矿、晶质铀矿、辉钼矿。岩石化学成上富碱, K₂O+Na₂O=8.92, K₂O/Na₂O=2.05。微量元素只有钼明显富集, 高出同类岩石数倍至近百倍; 稀土含量为 152.8×10⁻⁶, 轻、重稀土比值为 0.8, δEu 负异常明显, 配分曲线为燕形(图 2)。铀丰度为 14.2×10⁻⁶, 钍丰度为 16.2×10⁻⁶, Th/U=1.14, ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr 为 0.755~0.785, δS³⁴ 为 0.32~1.32。是至今在甘肃

西部及邻区花岗岩岩体中唯一见到稍多晶质铀矿的岩体, 也是至今在甘肃西部及邻区花岗岩岩体中铀丰度最高, Th/U 最低的岩体。

砖红色正长岩分布于中粒花岗岩南侧, 侵入斜长角闪片岩和角闪片岩中, 东西长 5 km, 南北宽 0.2~0.5 km。粗粒花岗结构, 主要矿物成分为微斜长石, 副矿物有磁铁矿和榍石, 但含量不高。向边部和顶部石英增多, 粒度变细。岩体中有较多的斜长角闪片岩和角闪片岩的残留体, 也有分布较普遍但不均匀的角闪石条带, 呈定向相间排列, 形成似片麻状构造的角闪正长岩。岩石富碱, K₂O+Na₂O=12.16, K₂O/Na₂O=1.93。富稀土元素, TR 为 674.9×10⁻⁶, 配分曲线为右倾型。正长岩与中粒花岗岩呈断层接触, 局部见前者侵入后者。在正长岩南侧内接触带有长 2 km 的钼异常带。

区内出露花岗斑岩岩脉、斜煌斑岩脉、云煌岩脉、云斜煌斑岩脉。灰红色花岗斑岩脉岩均见于伟晶状白岗岩中, 呈脉状和不规则状。斑晶为红色长石和浑园状石英, 基质为隐晶质, 岩石铀含量高(0.01%~0.02%)。

伟晶状白岗岩同位素年龄为 1 697~1 750 Ma, 正长岩两个锆石样品的 U-Th-Pb 法测定, 年龄分别为 451 Ma 和 351 Ma。

综上所述, 结合各种岩性的产状, 相互关系, 认为石英闪长岩与斜长花岗岩以及中粒花岗岩、伟晶状白岗岩为中条期产物, 前者早于后者, 它们之间为侵入关系。正长岩为加里东晚期产物。这套侵入岩副矿物以黄铁矿为主, 总量较低; 化学成分上, 与同类岩石相比, 富碱; 微量元素含量不高, 并富含钼; 稀土元素总量低, 铀丰度高^[2]。

2.3 构造

矿区前长城系构成一个轴面向北倾的倒转背斜, 由于各类花岗岩的侵入, 背斜层序不完整。

矿区断裂构造发育, 以近东西向断裂

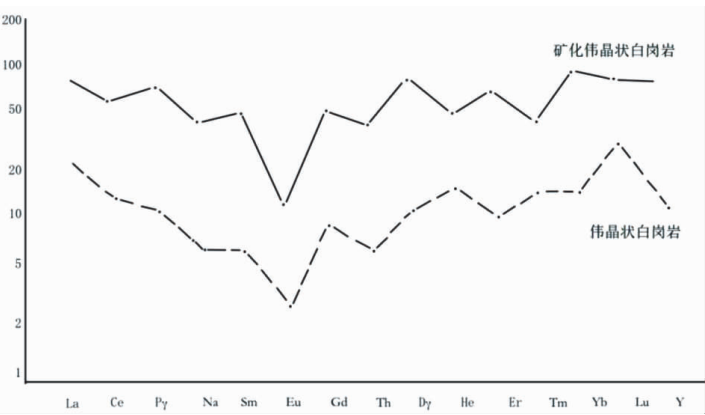


图 2 207 铀矿伟晶白岗岩稀土元素分布型式

Fig. 2 REE distributions pattern of pegmatite white granite in 207 deposit

为主,从伟晶状白岗岩北界向南至中粒花岗岩边界,长200~300 m的范围内,长度大于2 000 m的断裂有6条,它们之间还有平行的小型近东西向断裂,其间岩石破碎构成一个近东西向的破碎带。该组断裂活动时间长,为控岩、控矿构造。此外,还有北东、北西向和南北向断裂,其规模不大^[3]。

3 铀矿化特征

3.1 矿体

伟晶状白岗岩铀含量大于0.01%,属全岩矿化,除距地表垂深80 m以上和距与石炭系之间的不整合面30~35 m之内两个部位矿化率为41.36%,岩体的大部分矿化率平均为80%,部分钻孔矿化体斜厚达100 m以上,矿化率达90%以上。

全矿区共77个工业矿体,资源量超过百吨的主矿体有4个。矿化垂幅450 m左右,其中2 367~2 207 m层位集中了70%的矿化。矿体的形态,沿走向和沿倾向均为透镜状,扁豆状,似脉状,但在纵投影图上矿体边界形状复杂,矿体倾向延深变化大,边界急剧弯曲。单个矿体长90~200 m,沿倾向最大延深220 m,厚0.8~5.44 m,厚度变化系数为1.217。矿体成群出现,在平面和剖面上呈侧列式排列。

矿化性质为纯铀型。矿体平均品位为0.05%~0.153%,矿床平均品位为0.086%,主矿体平均品位为0.095%~0.136%。

伴生元素有钼、铅、钇,钼矿平均品位0.04%,储量506 t,可综合回收^[4]。

3.2 矿石矿物

矿石矿物:晶质铀矿、沥青铀矿、铀黑、钙铀云母、板菱铀矿、辉钼矿、黄铁矿、方铅矿、赤铁矿;脉石矿物主要有长石、石英、黑云母、绿泥泥石等。

晶质铀矿:立方体,自形半自形,粒径0.1~0.3 mm;晶质铀矿多遭碎裂和溶蚀,其包体爆裂温度为420℃。矿床中大部分铀矿物为晶质铀矿。晶质铀矿用U-Pb法测得其生成年龄为1 740 Ma,改造成年龄为300 Ma。

沥青铀矿:数量少,主要呈似脉状沿岩石裂隙分布,在辉钼矿两侧充填;在水云母、绿泥石细脉的边缘呈微细脉状产出。

铀黑:以残余铀黑为主,再生铀黑次之;前者与

晶质铀矿密切伴生,后者沿微裂隙分布。

次生铀矿物:主要是钙铀云母和板菱铀矿,数量少,仅在地表和裂隙中见到^[5]。

含铀矿物:含铀赤铁矿是矿床裂隙铀的主要存在形式,往往造成矿化的叠加富集,并使岩石呈紫红色。含铀绿泥石与黑云母的绿泥石化有关。

金属硫化物:黄铁矿、黄铜矿、辉钼矿与晶质铀矿关系密切,所有晶质铀矿旁或附近均有金属硫化物。金属硫化物稍晚于晶质铀矿生成,黄铁矿呈粒状交代晶质铀矿,辉钼矿呈柔皱状穿切晶质铀矿。

矿物共生组合分两类:一类是晶质铀矿—黄铁矿组合;另一类是沥青铀矿—赤铁矿组合。这两种组合也代表了铀矿化形成的两个主要期次,既岩浆结晶—交代期和后生改造成再生期^[6]。

矿石类型有三类,以富绿泥石化黑云母的伟晶状白岗岩型为主,占总资源量70%~80%;第二类为不含黑云母的伟晶状白岗岩,矿石中不含或极少含黑云母,岩石碎裂程度高,品位低,在矿床中所占比例很小;第三类为矿化石英岩,分布于靠近伟晶状白岗岩的边部,或伟晶状白岗岩内部石英岩块体,矿体不稳定,约占总资源量10%左右。

3.3 围岩蚀变

黑云母化:黑云母化形成的黑云母呈灰黑色、铁黑色,呈团块状集合体和阴影状条带,分布很不均匀,片径较变质片岩中的黑云母大得多,有不同程度的绿泥石化。黑云母中含较多的变生锆石,见较多的树枝状金红石和颗粒状钛铁矿。

钠长石化:普遍而不强烈。呈糖粒状分布,占全岩的2%左右。

另有赤铁矿化和黄铁矿化。

4 富铀岩体特征

(1)富铀岩体规模较小,呈岩株状产出。

(2)围岩铀背景值高,富铀岩体铀矿化发育。对伟晶状白岗岩全岩型铀矿化的岩株尤其如此。伟晶状白岗岩岩体产于变质岩—混合岩带内,围岩为前长系龙首山群黑云斜长片麻岩和黑云片岩。该类岩石比区域上同类岩石铀含量高,平均含量为 4.83×10^{-6} ,并含少量晶质铀矿,是本区重要的含铀建造^[7]。

(3)矿化岩浆岩属复式岩体,铀矿化主要与中、

表 4 207铀矿各种矿石化学成分
Table 4 Chemical composition of uranium ore

时代	岩性	样品数	岩石化学成分(%)											
			Si ₂ O	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	烧失量
中条期	石英闪长岩	2	56. 69	1. 58	17. 47	2. 28	4. 48	0. 10	3. 28	5. 19	4. 30	2. 64		
	斜长花岗岩	5	61. 46	0. 51	15. 53	0. 58	3. 72	0. 08	1. 96	3. 91	4. 06	2. 98	0. 22	4. 03
	中粒花岗岩	4	73. 57	0. 25	12. 37	0. 66	3. 54	0. 03	0. 26	1. 10	3. 35	5. 20	0. 06	0. 86
	伟晶状白岗岩	18	69. 37	0. 46	13. 67	0. 68	2. 75	0. 06	1. 11	1. 08	2. 94	6. 02	0. 10	1. 30
海西期	正长岩	9	62. 26	0. 44	17. 40	1. 49	1. 84	0. 06	1. 12	1. 80	4. 15	8. 01		

晚期富碱花岗岩类有关。与铀矿化关系密切的中晚期花岗岩类共同特点就是富碱，不仅比早期偏基性的花岗岩类岩石富碱，而且与同等酸度的花岗岩相比,它们的碱质含量也是高的,可以 K₂O 含量大于 Na₂O 含量,也可以 K₂O 含量小于 Na₂O 含量^[8]。

(4)与非矿同类岩石相比,矿化岩石 TiO₂、Fe₂O₃、FeO、MnO、MgO、P₂O₅ 含量明显高 ,SiO₂ 含量明显低(表 4)。

(5)富铀岩体稀土元素含量中等,总量一般为 100 × 10⁻⁶ ~ 300 × 10⁻⁶,轻重稀土元素含量均明显增高,但配分曲线依然为燕形(图 3)。 δ Eu 可大可小,碱质含量也不能太高,更富碱的碱性花岗岩、正长

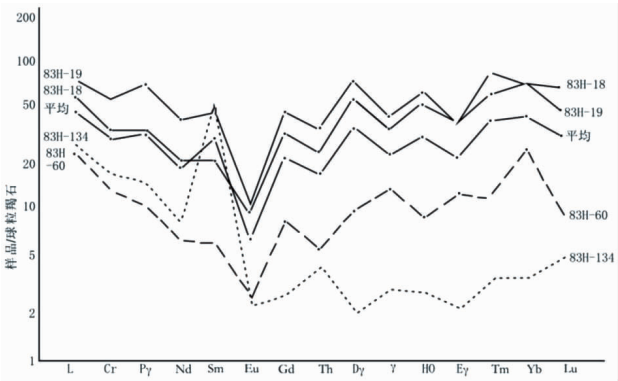


图 3 207铀矿岩石、矿石稀土元素球粒陨石标准化曲线
Fig. 3 REE chonrite standardization curves of rocks and ores in 207 deposit

表 5 207铀矿不同品级矿化岩石5种微量元素数据表(10⁻⁶)
Table 5 Variation of trace elements in mineralized rocks of different grades of uranium deposit

矿化品级(×10 ⁻²)	样品个数	U	Th	Mo	Pb	Y
< 10	30	5. 5	12. 3	40	67	43
10 ~ 100	24	36. 7	27. 9	79	90	72
100 ~ 300	23	162. 7	22. 3	110	110	50
> 300	19	814. 7	100	500	340	120

表 6 产铀岩体副矿物含量(10⁻⁶)
Table 6 Secondary mineral content of uranium-producing rock mass

副矿物	青山堡岩体		芨岭岩体北带			芨岭岩体南带		红石泉岩体		
	花岗 闪长岩	黑云母二 长花岗岩	灰白色中粗 粒斑状花岗岩	肉红色中粗粒斑 状花岗闪长岩岩	碱性 正长岩	闪长岩	肉红色中粗粒 斑状花岗岩	石英 闪长岩	中粒 花岗岩	伟晶状 白岗岩
	样品数 5	4	1	2	10	3	9	76. 54	1. 24	8
磁铁矿	4 993. 80	3 519. 24	1 674. 74	8 606. 55	5 460. 59	799. 84	654. 84			
赤铁矿	390. 15	313. 52		+	414. 16	++	2 189. 72			
褐铁矿			5 567. 74	698. 52	588. 13	8. 08	889. 26			22. 55
钛铁矿		306. 21		++		3 898. 54	10. 1			1. 25
黄铁矿	+		++		9. 04	+	22. 38	436. 27	318. 69	751. 38
褐帘石	+	13. 25								
绿帘石	280. 22	25. 74	7 138. 65	1 134. 25	1 775. 12	548. 96	1 942. 89			
榍石	2 126. 63	328. 66	6 501. 56	3 423. 47	1 925. 36	280. 01	1 942. 89	113. 51		

注:文中表 1、表 2、表 3、表 4、表 5、表 6 分析结果均来自于董光国、戴永久 2017 年所著《甘肃西部及邻区铀矿化特征及成矿远景分析项目报告》

岩、碱性正长岩,虽然铀含量比花岗岩高,但钍、稀有元素、稀土元素的丰度比花岗岩更高,致使铀元素绝大部分以类质同像的形式进入副矿物中^[9],形成大量的分散的岩浆型钍异常、铀钍混合异常。

(6)岩体铀丰度较高,钍/铀低,活性铀多,常常是同一构造岩浆带上铀丰度、古铀丰度高、钍铀比低或比较低的岩体。铀的存在形式以黑云母等暗色矿物吸附为主,易活化迁移;这一点对某些铀丰度不是很高的岩体尤其重要。

(7)矿化岩石微量元素 Mo、Pb、Cu、Y 含量高(表5),并随铀含量增高而增高。

(8)富铀岩体副矿物不足,每吨岩石副矿物含量小于1 000 g,且以黄铁矿占绝大多数(表6),另有少量辉钼矿和微量磷钼矿、品质铀矿。其中品质铀矿含量是区内所有花岗岩类岩石中最高的。

5 结论

207 铀矿矿石类型以富绿泥石化黑云母的伟晶状白岗岩型为主,主要围岩为前长系龙首山群黑云斜长片麻岩和黑云片岩,铀含量高。围岩与伟晶状白岗岩之间的混染带是铀矿赋存的有利空间。富矿岩石伟晶状白岗岩在成岩过程时也发生成矿作用,属成岩同期成矿。

(1)207 铀矿赋矿围岩为前长系龙首山群黑云斜长片麻岩和黑云片岩,该类岩石比区域上同类岩石铀含量高,矿化围岩铀含量越高,岩体铀矿化越发育。铀矿化主要与中、晚期富碱伟晶状白岗岩有

关。

(2)伟晶状白岗岩岩体产于变质岩—混合岩带内,属复式岩体,呈小岩株状。岩体铀丰度较高,钍/铀低,活性铀多,常常是同一构造岩浆带上铀丰度、古铀丰度高,钍铀比低。

(3)矿化岩石微量元素 Mo、Pb、Cu、Y 含量高,Mo、Pb、Cu、Y 含量越大,铀矿品位越高。

(4)富铀伟晶状白岗岩副矿物含量低,且以黄铁矿占绝大多数,另有少量辉钼矿和微量磷钼矿、品质铀矿。其中,品质铀矿含量比区内其它花岗岩类岩石都高。

参 考 文 献

- [1] 汤琳,张树明. 龙首山菱岭复式岩体岩石地球化学特征及构造环境探讨[J]. 华东理工大学学报,2015,38(03):265-272
- [2] 陈云杰,赵如意. 甘肃省金边寺矿床铀矿化特征及成矿条件分析[J]. 甘肃地质 2011,20(03):46-50
- [3] 廖明伟. 白水铀矿床控矿因素分析 [J]. 甘肃科技 2017,33(05):22-23
- [4] 李盛富. 流水地貌与铀矿床的关系 [J]. 中国铀矿地质, 2003,19(04):23-26
- [5] 黄惠芬,张玉龙. 范家坝铀矿床特征及找矿标志[J]. 甘肃科技 2018,34(08):19-20
- [6] 余初安,司马献章,金若时,等. 鄂尔多斯盆地东北缘发现大型砂岩铀矿床[J]. 中国地质 2020,47(03)
- [7] 张玉龙,董光国,任四清,等. 甘肃南部地质演化及含铀层岩相古地理[J]. 甘肃地质,2009,18(04):50-55
- [8] 张玉龙,辛存林. 甘肃省东部中川岩体内外带铀金成矿规律及其找矿判据[J]. 兰州大学学报,2007,43(06):7-13
- [9] 赵如意,陈云杰. 甘肃龙首山菱岭地区钠交代型铀矿成矿模式研究[J]. 地质与勘探,2013,49(01):67-74

URANIUM-RICH ROCK MASS OF 207 URANIUM DEPOSIT IN GANSU PROVINCE

LIN Zhao-min¹, ZHANG Jia-mian²

(1. 213 Nuclear Geological Brigade of Gansu Province, Tianshui 741025, China;

2. Xi 'an Peihua University, Xi 'an 710125, China)

Abstract: The uranium ore body 207 is lenticular, lentil and vein-like in groups. The host rocks are the black cloud plagioclase gneiss and black cloud schist of the Prochang Longshoushan Group. The uranium content of these rocks is higher than that of similar rocks in the region, with an average U content of 2.36×10^{-6} – 4.83×10^{-6} . The mixed zone between these rocks and pegmatite white granite is a favorable space for uranium occurrence. Uranium mineralization occurs in the irregular pegmatite white granite in the middle bar stage, which is rich in uranium, low in thorium/uranium, more active uranium, less accessory mineral and rich in alkali. Pyrite is the main secondary mineral of uranium-rich pegmatite granites, with low total amount and low trace element content. It is the only rock mass with slightly polycrystalline uranium ore in the granite rock mass in western Gansu and its adjacent areas, and also the rock mass with the highest uranium abundance and the lowest Th/U. The pegmatite granite also occurs mineralization during diagenesis and belongs to diagenetic synchronous mineralization.

Key words: uranium mine; rock mass; Gansu Province