

一九五九年
全国稀有分散元素
地质专业会议文集

—— 第三集 ——

国家科学技术委员会 編
中国科学院地质研究所

(内部资料·注意保存)

科学出版社

一九五九年
全国稀有分散元素
地质专业会议文集

第三集

国家科学技术委员会
中国科学院地质研究所 編

(内部资料·注意保存)

科学出版社

1962

內 容 簡 介

本书是一九五九年度召开的全国稀有分散元素地质专业会议文集，第三集，共有論文二十五篇。书中着重地探讨了我国主要省份的典型稀有分散元素矿床：其中有花岗岩体褐钨铜矿床、砂卡岩铍矿床、稀土元素的多金属矿床、稀有金属的花岗伟晶岩矿床、海滨锆英石砂矿床，含稀有分散元素的铅锌矿床、锡矿床、铜矿床、锡石硫化物矿床、低温热液汞矿床、铝土矿床和多金属矿床等。从地球化学的观点出发，对各类矿床中稀有分散元素的成矿特点、分布及富集规律、矿区地质特征、远景评价以及研究工作方法等，都作了综合性的论述，并明确了今后的工作方向。这些論文不仅总结了过去几年中我国稀有分散元素矿床研究工作的成果，同时对未来的工作开展也具有一定的参考价值。

本书可供地质研究人员以及生产、教学人员之参考。

一九五九年 全国稀有分散元素 地质专业会议文集 第三集

編著者 国家科学技术委员会
中国科学院地质研究所

出版者 科 学 出 版 社
北京朝阳門大街 117 号
北京市书刊出版业营业許可證出字第 061 号

印刷者 中 国 科 学 院 印 刷 厂

发行者 科 学 出 版 社

1962 年 7 月第 一 版 书号：2498 字数：262,000
1962 年 7 月第一次印刷 开本：787×1092 1/18
(京) 0001—1,830 印张：12 8/9

定价：1.75 元

目 录

广西东北部某花岗岩体褐钨钼矿矿床地质及其富集规律·····	
·····冶金工业部地质研究所稀有金属组 (1)	
湖南南部砂卡岩钨矿地质特征·····湖南冶金局地质勘探公司 238 队 (12)	
湖南南部砂卡岩钨矿·····地质部矿物原料研究所 (25)	
湖南南部砂卡岩钨矿矿物物质成分·····地质部矿物原料研究所 (29)	
辽宁东南部——四矿区铌钽钪和稀土元素分布规律及远景评价·····曹荣龙 (38)	
辽宁东南部碱性岩及其稀有元素赋存规律·····	
·····冶金工业部地质研究所稀有金属组、辽宁冶金局矿山地质勘探公司 (45)	
辽宁省东南部——四号矿区用放射性方法寻找稀有元素的报告·····刘元龙等 (65)	
江苏某地铀-钍-钍-稀土元素金属矿床的初步研究报告提纲·····	
·····南京大学地质系直属第三队 (72)	
江西南部黑钨矿床中分散的铌、钽、钷·····刘义茂 (81)	
内蒙古西部花岗岩伟晶岩中稀有金属矿物的富集规律·····	
·····冶金工业部地质研究所稀有金属组 (84)	
丰产稀有金属的新疆北部山区花岗岩伟晶岩地质工作汇报·····李庆昌 (99)	
广东省海南岛东海岸稀有元素砂矿简介·····两广队海南小队 (103)	
山东锆英石砂矿床·····谢仲恆 (112)	
辽宁西南部钼矿床内分散元素的分布规律及其评价问题·····杨敏之 (114)	
云南东北部铅锌矿床中稀有分散元素的分布规律及评价·····	
·····中国科学院地质研究所 (126)	
云南东北部铅锌矿床中伴生有益元素及分散元素的赋存规律·····金耀华等 (133)	
云南南部锡矿体伴生有益组分综合研究·····云南锡矿公司地质测量处 (147)	
云南北部铜矿床中伴生及分散元素的初步研究·····东川矿务局地质处 (169)	
广东省北部多金属矿区已知稀有分散元素(贵金属)赋存概况及其工作方法简介·····唐启能 (175)	
广西西北部锡石硫化物矿床中稀散元素的富集规律及其工作方法·····	
·····广西僮族自治区 215 地质勘探队 (184)	

黔东湘西某些低温热液汞矿床和多金属矿床的伴生元素.....	B. П. 費多列丘克、H. A. 奥泽洛娃 (204)
黔中含镓、钛、铀、钒等的铝土矿床工业评价摘要.....	仲維卓 (208)
东北接触交代及热液交代型硼矿简介.....	馬宇峯 (211)
湖北省东南部稀有金属矿床概况.....	郭賢儻 (215)
湖南稀有分散元素成矿分区及其远景.....	中国科学院湖南地质研究所 湖南省冶金局勘探公司合編 (220) 湖南省地质局

广西东北部某花岗岩体褐钨钨矿

矿床地质及其富集规律

冶金工业部地质研究所稀有金属组

自1959年春季开始,由广西204队、冶金工业部地质研究所、中国科学院地质研究所等单位在该地的工作人员统一编队组成了一个联合工作组,在204队党委直接领导下,担负起详细研究该岩体稀有金属矿床成因类型、富集规律并提出下步勘探地区的任务。现在野外工作即将结束,室内工作尚未展开,一些资料还很少,仅据现有资料及野外观察对本区地质构造做如下介绍。这些意见与看法仅是初步的,尚待以后通过室内工作进行补充与修改。

该区山脉走向为北西—南东,系由数个花岗岩体组成。在岩体中广泛分布着希土、铈—钽矿物,故为希土及铈钽的地球化学省。本文描述的岩体为上述数个花岗岩体中的一个。该岩体呈不规则的圆形。岩体北西—西—南西面为石灰岩所包围。东部为早期侵入的另一花岗岩。北东与南东面则为砂岩。

由于岩性不同,该花岗岩体在本区中构成地形陡峻的山岭(主峰达1700米以上)。而周围的沉积岩则为高山区外的山脚小丘和平原。该岩体中部(或核部)由于岩性较边缘为中性些,易风化而形成核部一盆地。

与花岗岩周围接触带有关的锡石砂矿床分布于岩体周围山脚附近的冲积层中。含褐钨钨矿很低。在核部盆地分布的褐钨钨矿砂矿,规模虽大,但品位较低。而其余分布于小盆地或冲沟中者,规模虽不大,但较富。褐钨钨矿砂矿床多分布于岩体内的中部—东部。这部分地区正是粗粒—斑状黑云母花岗岩的分布区。可是西部(少半部)在冲积层中则未发现其富集。西部主要由细粒—中粒斑状花岗岩组成。这样即表现出褐钨钨矿与粗粒—斑状花岗岩有一定的空间分布关系。

褐钨钨矿在冲积层和风化壳中既然表现出不同的分布(含量),这就堵塞了它在整个花岗岩体中均匀分布的可能性,因而要求从两个方面进行研究。即其富集(或成因)与构造有关呢?还是与某一期花岗岩或同一期某一岩相带有关呢?因而岩相工作及构造调查便显得是解决此问题的首先必经之路,当然要通过大量采样以了解褐

鉬鈹矿分布与岩相或构造的空间关系。

一、該岩体的花崗岩种类与特征

經過两个多月的野外工作，我們在原五万分之一的地質底图上以2公里間距沿路綫系統的采集各种分析样品和标本，并进行了仔細观察，对組成該岩体的花崗岩进行了分类(分期、分相)。

結構划分标准：火成岩正規分类应按矿物成分及結構进行。本区火成岩矿物成分变化不大，为便于野外进行分类，把其結構划分标准規定如下(正式定名尚須通过室内工作)：

I、粒状結構

(1) 极粗粒結構	矿物粒度一般	≥ 15 毫米
(2) 粗粒結構	矿物粒度一般	5—15 毫米
(3) 中粒結構	矿物粒度一般	2—5 毫米
(4) 細粒結構	矿物粒度一般	< 2 毫米

II、斑状結構

(1) 正斑状結構	斑晶数量	40—60 %
(2) 次斑状結構	斑晶数量	20—40 %
(3) 少斑状結構	斑晶数量	< 20 %

我們根据上述結構划分标准、矿物成分的差异，副矿物的含量，及其在野外的分布、产状、相互关系对組成岩体的花崗岩初步分类(分期)如下：

I、早期花崗岩

II、晚期花崗岩(初步分为三期)

第一期花崗岩 細粒少斑状和細-中粒次斑状花崗岩

第二期花崗岩 粗粒-斑状黑云母花崗岩

第三期花崗岩 細粒花崗岩

早期花崗岩位于晚期花崗岩的东边构成一单独岩体。而晚期花崗岩本身組成另一岩体¹⁾。

其第一期花崗岩主要分布于岩体的西部(亚边部)呈南北向带状分布(約占岩体全部面积的四分之一)。第二期花崗岩主要分布于岩体中部及东部，少量分布于西部接触带附近(后者暫划为第二期內)，約占三分之二。第三期花崗岩則多呈小岩体、岩株、岩脉状产出，分布于西南部及西部，但面积不大。其余的細晶岩、伟晶岩等皆呈不厚的脉状或透鏡体出現，以岩体边部較发育。

早期花崗岩 为中粒結構，并具斑晶，含斜长石、黑云母、角閃石較多，而含石英、

1) 为敘述方便起見，本文以后完全采用这种命名。

鉀長石較低(與晚期花崗岩相比)。副礦物有鋯石、鈦鐵礦……等,與晚期花崗岩呈平緩曲綫接觸向東傾。并被后者呈脈狀貫入。

晚期花崗岩 以含鉀長石、石英為高,斜長石和黑雲母較低,并以普遍在不同程度上含褐鈮鈣礦為其特征。

第一期花崗岩(r_6) 為斑狀結構基質為細粒,細-中粒。斑晶為石英、鉀長石、斜長石組成。含褐鈮鈣礦很低而不同於第二期花崗岩。與第二期花崗岩呈突變關係,后者有穿入第一期花崗岩中現象。并在第二期花崗岩中亦見有它的捕房體及大的殘留體出現。這些足夠說明了它是另一期花崗岩,為早期產物。而無相變,僅有所謂邊緣相(表皮相)的跡象。其所以位於邊部只不過受第二期花崗岩侵入而與普通圍岩居于同樣處境而已。據岩性、副礦物以及空間分布等情況,都說明了它與第一期花崗岩侵入的時間上的緊密關係,而與早期花崗岩較遠些。

本期花崗岩又可分為二種:一為細粒少斑狀花崗岩(r_{6-1}),基質為細粒。斑晶主要由石英及鉀長石組成,一般在15%左右,為邊部相。內部相為細-中粒次斑狀花崗岩(r_{6-2}),基質為細-中粒,等粒性差。斑晶由鉀長石、斜長石和石英組成,一般達25%左右。二者呈漸變過渡關係。

他們很可能產生在晚期岩體領域內,當第二期花崗岩未侵入前廣泛分布着第一期花崗岩。當第二期花崗岩侵入時部分被吞蝕,並造成再次升高,經長期侵蝕,大部分被侵蝕掉,東部大片露出第二期花崗岩。個別地區造成它與其他圍岩同樣被殘留于山頂似“帽子”狀蓋在上邊。而西部由於某些原因地形較低,被大片保留下來。

第二期花崗岩(r_7-r_{10})為晚期岩體最主要組成部分,占其地表分布面積的三分之二,是本區唯一具分帶性完整的岩體。它呈粗粒和粗粒斑狀結構,造岩礦物以鉀長石、石英為主,以斜長石、黑雲母較少為其特征,故可稱為較酸性花崗岩。常常可見到其他期花崗岩中很少遇到的偉晶岩脈、石英脈和葉腊石化、矽化、雲英岩化螢石脈小晶洞等晚期產物。除含鋯石、鈦鐵礦外并富含褐鈮鈣礦為其獨有的特征。如前所列事實,它應晚于前者。這是本區主要含礦的花崗岩(后面還要詳述)。

第三期花崗岩(r_3-r_4) 為普通的細粒花崗岩。副礦物除鋯石與鈦鐵礦外,亦可見到少量的褐鈮鈣礦,有個別品位稍高些,這可能是因其靠近第二期花崗岩之結果。呈小的侵入體或岩脈,多分布于西部,尤以邊部較為常見,但在距接觸帶較遠處亦見其廣泛分布,并侵入于第一期花崗岩中,而邊部亦常見粗粒花崗岩直接與圍岩接觸。在第二期花崗岩中亦常見其岩脈侵入,即或在邊部它們亦是接觸界綫明顯的侵入關係。并非逐漸過渡而為又一期侵入的花崗岩。

繼第三期花崗岩活動之后,岩漿活動形成了晚期規模不大的岩脈——細晶岩、偉

晶岩以及气成热液期-細石英脉,并有叶腊石化、矽化、云英岩化、黃鉄矿化以及螢石細脉生成。

据上述事实我們初步认为晚期花崗岩体为多次火成活动侵入的产物,而在空間上則形成統一的岩体。但資料尚不多,有些問題尚待进一步加以探討証实。

二、晚期花崗岩体的分带性

在整个花崗岩体中各种花崗岩的分布具有明显的分带性。第一期花崗岩沿西部邊緣呈南北向的带状分布。其本身亦具有一定的分带性,但因受后期花崗岩侵入作用及风化結果,已殘缺不全。今仅对唯一含矿較富的第二期花崗岩加以詳細叙述。

第二期花崗岩較稳定具多带性的岩体,东西寬約 17 公里,南北长达 24 公里,为北部較寬南部較窄的近橢圓形体。向深部应逐漸增大而呈小的岩基,西部則有些起伏而微复杂些。按矿物成分及結構(尤以后者为主)自邊緣向内部可分为六个带:

第一岩相带	粗粒花崗岩	r ₇₋₁
第二岩相带	极粗粒花崗岩	r ₇₋₂
第三岩相带	少斑状花崗岩	r ₈₋₁
第四岩相带	次斑状花崗岩	r ₈₋₂
第五岩相带	正斑状花崗岩	r ₁₀₋₁
第六岩相带	核部花崗岩	r ₁₀₋₂

自核部向外可依次見其各带出現,各带間均为漸变关系,常通过过渡性岩石轉变为标准的岩相带。这一規律对今后找矿工作具有极其重要意义。

粗粒花崗岩(r₇₋₁) 分布于最外环。在西部向第一期花崗岩突入,构成較大面积的出露,为粗粒結構。矿物顆粒多在 10 毫米以下。靠近邊緣局部可見到 4—6 毫米的粒度出現。

矿物組成:肉紅色鉀长石常具卡氏双晶,一般含量較高,含量变化为 40—70%。石英为灰色(浅灰—深灰色),为粒状連接呈鏈状,含量約 30—38%。黑云母片度 3—4 毫米,含量变化在 3—10%。斜长石(奥长石?)为白色、淡綠色,一般不大,常呈板状,在 5 毫米左右,分布于鉀长石周围或其中,含量为 2—10%。

极粗粒花崗岩(r₇₋₂) 位于前带之内側,为极粗粒状結構。矿物間接触界綫不規則。一般顆粒 ≥ 15 毫米,部分 < 15 毫米介于 10—15 毫米間。个别可达 20 毫米。

矿物組成:肉紅色鉀长石約 45%。石英为灰色,呈鏈状出現,含量約 40%。斜长石,白色、淡綠色,顆粒为 2—3 毫米,含量为 8—13%。黑云母为 3—6 毫米,含量为 7—12%。此花崗岩常具小晶洞,并有局部集中形成的小伟晶岩块体。

少斑状花崗岩(r₈₋₁) 分布于前带的內側与前者成漸变关系,为少斑状結構。斑

晶 $< 20\%$ ，平均 15% 。鉀長石為肉紅色，自形晶較好，一般為 13×25 毫米。石基粒徑為 $8-13$ 毫米。鉀長石與斑晶性質相同；僅為半自形或他形晶體，鉀長石總含量（包括斑晶在內）為 $40-60\%$ 。石英為灰色呈鏈狀與粒狀，一般為 $5-10$ 毫米，含量 $35-40\%$ 。黑雲母小片為 $2-3$ 毫米，含量約 10% 。斜長石含量變化為 $7-15\%$ 。

次斑狀花崗岩 (r_{8-2}) 為最寬的一帶，平均約 3000 米。次斑狀結構。紅色鉀長石斑晶約占 $25-30\%$ ；大小為 $2.5 \times 1-1.5$ 厘米。石基一般為 $7-10$ 毫米。鉀長石與斑晶性質同，僅為他形晶，總含量約 $40-50\%$ 。石英為灰色，呈粒狀，少量呈鏈狀产出，含量約 35% 。黑雲母小片為 2 毫米，含量約 15% 。斜長石為 $3-5$ 毫米，個別達 10 毫米，含量變化在 $2-8\%$ 。

正斑狀花崗岩 (r_{10-1}) 分布于核部盆地周圍。寬約為 700 米的規則環形。正斑狀結構。斑晶數量約 45% ，但在西部較少些。這一岩相帶除斑晶較多外，基質較上者為細些，為 $5-8$ 毫米。鉀長石多呈斑晶，石基中含量不多，含量約 45% 。石基成分：灰色石英呈粒狀产出，含量約 30% 。斜長石約 3% 。黑雲母小片為 2 毫米，含量約 15% 。亦可常見到析離體（或捕房體？），一般 35×15 厘米左右。

核部花崗岩 (r_{10-2}) 為南北長 850 米，東西寬 700 米的橢圓形核。這是一種含析離體（？）較多，較大，而石基又是中粒的正斑狀花崗岩。斑晶約 40% ，照例西北部為少些。鉀長石主要構成了極完整的自形晶的斑晶，在石基中較少，含量約 45% 。石基為 $2-5$ 毫米，中粒狀。以淺灰色石英為主，含量約 30% 。斜長石較小（ 3 毫米左右），含量約 8% 。黑雲母小片為 $1-2$ 毫米，角閃石為 2×4 毫米的小粒狀結晶，兩者之和約 15% 。

析離體（？）主要分布于核部花崗岩中，正斑狀花崗岩中含量較少。其餘各相極為少見。其規模與數量自外部向核心明顯變大變多。一般大小為 40×30 厘米，最大有達 2 米者。他們排列方向有與花崗岩中斑晶方向一致的趨勢。所謂析離體（？）本身為細粒結構，含角閃石、黑雲母較多，並具有與花崗岩中的斑晶性質相同的鉀長石斑晶。副礦物中以褐帘石多，褐釷鈣礦呈微量而與核部花崗岩不同，並且其界綫非常明顯。這種礦物成分、結構與其周圍岩石顯著不同，副礦物有很大差別的尤其為細粒結構，很難解釋其為析離體，但其位于核部。在本區域中到目前還未發現這種岩石。若認為是捕房體亦是無證據的。故對其成因有待進一步收集資料加以研討。

尚應提出的是關於岩體西部平行接觸帶方向的長條形帶，寬僅 $1-2$ 公里的岩石 (r_{7-8})，岩性及結構都與第二期少斑狀花崗岩 (r_{8-1}) 極為類似，但其內部常有局部基質變細現象。並向東與第一期花崗岩同化，有混合岩帶 (r_{6-8}) 的形成而又與第二期花崗岩有所不同，僅少量天然重砂試驗結果表明，其中不含或很少含（呈微量）褐釷鈣

矿。因而是否与第二期花岗岩同时形成尚待继续工作进行工作。

综合全区野外观察资料,依上述六个相可发现某些矿物含量、颗粒大小和形状等有一定的变化规律。

表 1 黑云母在各相中变化情况

代 号	岩 相 带 名 称	黑云母含量	黑云母片度	褐钨钼矿含量 克/立方米	黑 云 母 产 出 状 态
r ₁₀	核部花岗岩和正 斑状花岗岩	15% 以上 (包括角闪石)	2 毫米左右	25	呈小片星散状分布
r ₈	次斑状花岗岩和 少斑状花岗岩	10—15%	2—3 毫米	70	呈小片星散状或小集聚 体分布
r ₇₋₂	极粗粒花岗岩	7—12%	3—6 毫米	100	呈较大的集聚体星散状 分布
r ₇₋₁	粗粒花岗岩	3—10%	3—4 毫米	120	呈较小的集聚体星散状 分布

表 2 石英及石基的变化情况

代 号	岩 相 带 名 称	石英粒度	石英含量	石 英 形 状	石 基 大 小
r ₁₀₋₂	核部花岗岩	3 毫米	30%	粒状	常在 2—5 毫米之间
r ₁₀₋₁	正斑状花岗岩	3—10 毫米	30%	粒状,细链状	常在 5—80 毫米之间
r ₉₋₂	次斑状花岗岩	4—13 毫米	35%	细链状,粒状	常在 7—10 毫米之间
r ₈₋₁	少斑状花岗岩	6—15 毫米	35—40%	粗链状少量粒状	常在 8—13 毫米之间
r ₇₋₂	极粗粒花岗岩	10—15 毫米	40%	以链状为主	
r ₇₋₁	粗粒花岗岩	5—10 毫米	30—38%	以链状为主	

这些规律归纳为以下几点:

1) 黑云母在内部相带中含量较高,片度较小,呈单片分散状态,向外部相带则含量减少,片度渐增大并渐变成集聚体散布在岩石中。这种片度逐渐增大亦是与岩石的结构变粗相一致的。

2) 斑晶由内部相向外逐渐变小,自形晶变差,而石基则向外部逐渐变大,因而在边部形成等粒状结构的极粗粒与粗粒花岗岩。

3) 石英的含量向外逐渐增加,于极粗粒花岗岩带达到顶峰,再向外亦微有低下。由内部相向外,石英形状亦有由颗粒状渐变为连生体的链状现象。

这些都说明了这一岩体自内部带向外逐渐增加其酸度,而褐钨钼矿的分布恰与这一酸度成正比的关系。

三、褐钨钼矿的富集规律和评价方面的初步意见

各类(期或相)花岗岩中副矿物成分及含量方面资料尚很少。铌、稀土元素在各

种岩石和矿物中分布情况亦无资料。对它们的地球化学特征无从了解。仅能就少量人工重砂简易分析资料对某些副矿物做简要论述。

褐钇铈矿分布于晚期花岗岩中,而于晚期火成岩的第二期花岗岩中达到了富集。

表3 各类(期或相)花岗岩中副矿物含量比较表*

时 期		名 称	代 号	褐釭鈣矿	独居石	鋳 石	褐帘石	鈦鉄矿	
早 期 花 崗 岩			Qu	0—zH	0—zH	0.0029	0.0012	zH	
晚 期 花 崗 岩	第一期花崗岩		細粒和細-中粒斑状花崗岩	r ₆	0.0004%	0.003	0.008	0.0008	0.0014
	第二期花崗岩	第一岩相带	粗粒花崗岩	r ₇₋₁	0.0021	0.0001	0.007	0.0025	0.001
		第二岩相带	极粗粒花崗岩	r ₇₋₂	0.0014	0.00034	0.0087	0.0112	0.0007
		第三岩相带	少斑状花崗岩	r ₈₋₁	0.0012	0.0014	0.009	0.0048	0.0015
		第四岩相带	次斑状花崗岩	r ₈₋₂	0.0010	0.0018	0.0033	0.003	0.0028
		第五岩相带	正斑状花崗岩	r ₁₀₋₁	0.0005	0.0063	0.016	0.009	0.0035
		第六岩相带	核部花崗岩	r ₁₀₋₂	0.0001	0.0012	0.0123	0.009	0.0085
	第三期花崗岩		細粒花崗岩 細粒花崗岩脉	r ₃	0.0005 zH	zH ₁ zH	0.0092 0.0005	0.0025 0	0 zH
	晚期岩脉		細晶岩脉 伟晶岩脉		0 zH	0 0	0.001 0.005	0 0	0 0

* 表内平均品位仅系少量人工重砂淘洗分析资料之计算数值。而第一批样品(占总数一多中)淘洗质量很差,因而仅是相对数值而已。

在表3内褐钇铈矿中铈的含量是低于地壳中铈的克拉克值,但据淘洗资料来看,尾砂分析结果均相当于克拉克值(见表4),故含褐钇铈矿的样品理应高于地壳中铈克拉克值许多倍。

表4 经大型光谱检查结果比较表

样品编号	褐钇铈矿淘洗品位			尾砂分析结果		
	%	克/立方米	换算成 Nb ₂ O ₅	Nb ₂ O ₅	r	r _b
W 站 1159	0.0045	112	0.0018	>0.003	0.01	≥0.0003
W 站 1160	0	0	0	0.003	0.01	≥0.0003
W 站 1161	0.012	300	0.0048	0.003	0.01	≥0.0003

淘洗结果其褐钇铈矿所以很低可能有三种原因:

- 1) 淘洗提取率不高,部分较细的褐钇铈矿被淘走而损失;
- 2) 相当大的一部分 Nb、TR 进入其他矿物成分中而呈分散状态;
- 3) 可能形成直到目前尚未被发现的 Nb、TR 其他矿物(如铈铁矿,黄绿石,磷钇矿等)。

弄清这三种可能因素, 无论对科学研究和矿物工业利用上都具有非常重要的意义。这还有待于进一步工作来解决。

早期花岗岩一般不含褐钨钨矿, 仅个别样品有其微量(?)出现, 故更可证明是早期岩浆活动产物。

晚期花岗岩普遍含有褐钨钨矿(尽管含量不同), 一方面说明了各期花岗岩间的形成时间及岩浆活动方面的相互间紧密关系, 反过来也说明了岩浆类型矿床成因的一个特征。

第一期与第三期花岗岩一般含褐钨钨矿皆很低。仅靠近第二期花岗岩近旁可能受其影响局部微高。从总的方面看来, 仅据现有资料这两期花岗岩对于寻找褐钨钨

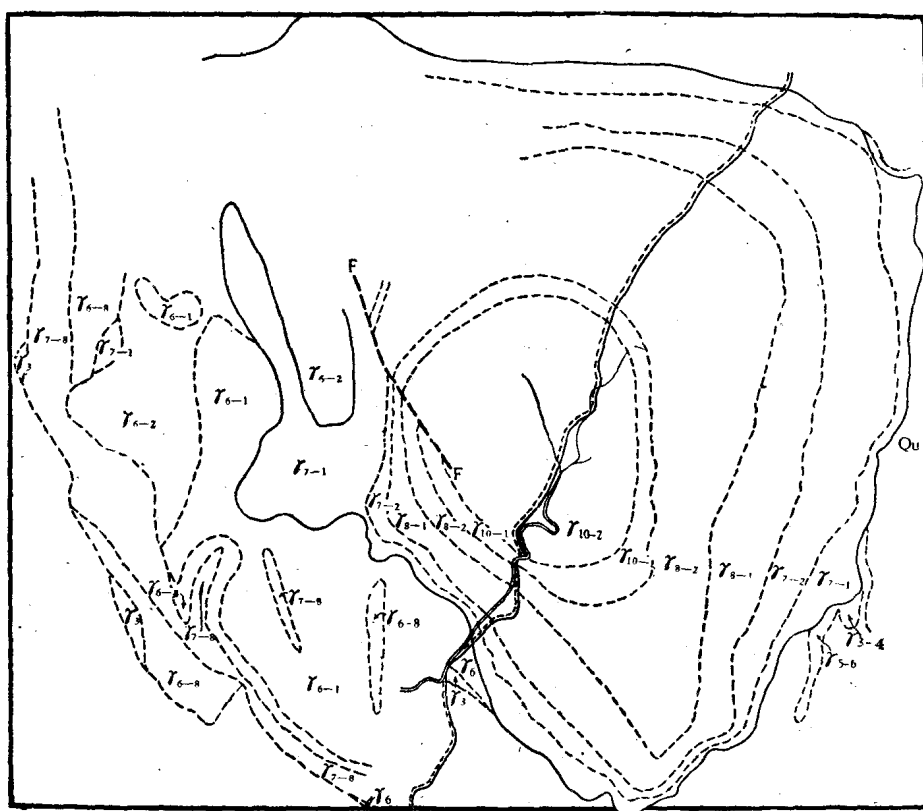


图1 广西东北部某花岗岩体褐钨钨矿矿床地质及岩相分带平面示意图

T₆₋₁——细粒少斑状花岗岩(第一期); T₆₋₂——细粒-中粒次斑状花岗岩(第一期);
T₇₋₁——粗粒花岗岩(第二期); T₇₋₂——极粗粒花岗岩(第二期); T₈₋₁——少斑状花岗岩(第二期); T₈₋₂——次斑状花岗岩(第二期); T₁₀₋₁——正斑状花岗岩(第二期);
T₁₀₋₂——核部花岗岩(第二期); T₇₋₃——粗粒少斑状花岗岩(第二期); T₈₋₃——混合岩带(?) (第二期); T₉₋₄——细粒及细粒斑状花岗岩(第三期); T₉₋₅——中粒及中粒斑状花岗岩。

矿是无希望的。

此外,对其他岩脉——細晶岩、伟晶岩等本身規模不大并含褐釷鈾矿很低(0—微量),更无价值了。

第二期花崗岩(本岩体中唯一含矿較高的花崗岩),而在本期花崗岩中依各岩相带不同亦显示出較明显的富集規律性(参考表 1、2、3 及图 1、2)。一般是由粗粒花崗岩带向内部岩相带褐釷鈾矿含量逐渐低下。这一規律說明了褐釷鈾矿分布不仅与一定期花崗岩有关,并且其富集直接与一定的岩相带有关。

根据現有資料发现
褐釷鈾矿与其他矿物可能
有其一定的消长关系:

1) 黑云母含量增多,一般褐帘石增多,而褐釷鈾矿减少;

2) 鈦鉄矿增多,褐釷鈾矿减少;

3) 榍石增多,褐釷鈾矿减少;

4) 石英顆粒变大,变多,呈鏈状結構,則褐釷鈾矿变多;

5) 鋯石与褐釷鈾矿可能呈正比关系;

6) 斑晶数量与褐釷鈾矿成反比。

总之褐釷鈾矿的富集与花崗岩的酸度可能成正比关系。

上述的褐釷鈾矿与其他矿物消长关系,可从地球化学方面来解释。黑云母、鈦鉄矿、榍石、褐帘石皆与褐釷鈾矿呈反比关系。这是因 Nb 大量分散于这些矿物中之結果。当然亦有出現其他 Nb、Ta、TR 矿物的可能,值得今后工作中加以注意。

褐釷鈾矿的分布在每一岩相带中,甚至每一工程中亦有貧富变化,但不甚均匀。

初步具有下列事实,可做为岩浆矿床的一些特征(当然还是很少的)。

1) 褐釷鈾矿于晚期各期花崗岩中皆有其存在(尽管含量有很大的变化);

2) 在褐釷鈾矿含量較高的第二期花崗岩中褐釷鈾矿到处分布,以及并且其富集情况与岩相带关系极为密切;

3) 初步观察比較,亦未发现后期叶腊石化、矽化等現象,以及使其变富現象,此外也未发现其他較強的蝕变;

4) 褐釷鈾矿常位于长石、黑云母、石英中。

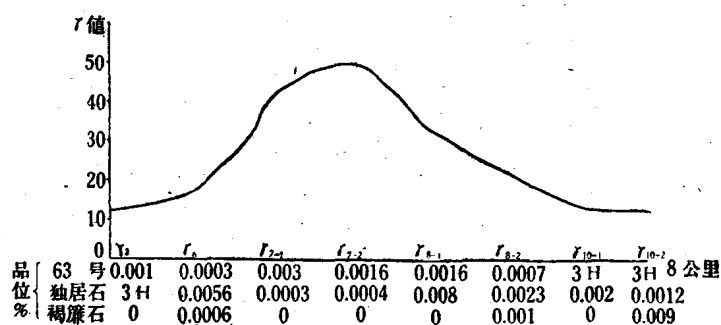


图 2 各岩相中有用矿物品位与放射性强度关系曲线图

在含矿較富的边緣相,尤其是极粗粒花崗岩相帶中,具有大量小晶洞,溶离作用所产生的块状伟晶岩,及較他区为发育的細石英脉,叶腊石化,矽化等現象。这說明該相中具有較他相为富的揮发分。因而褐釔鈮矿与揮发分的內在連系上的可能性亦值得探討。由于在伟晶岩中有其存在,褐釔鈮矿的沉积可能繼續到伟晶岩期。

据現有勘探資料及少量人工重砂研究結果,証实褐釔鈮矿較富集于外部三个岩相帶中,而成为三个主要含矿帶。这三个岩相帶中尤以粗粒花崗岩帶含矿最富,向内部低下,至次斑状花崗岩相帶中或再向内部除少量者外,一般含矿很低而远景不大。

褐釔鈮矿为主要工业矿物,而錯石、鈦鉄矿可与其一起綜合提取利用。褐帘石主要为含 TR 元素(以 Ce 組为主,此外尚含少量 Nb)的矿物,它的分布情况尚不清楚,还应引起对其綜合利用方面的注意。此外尚有发现其他 Nb 和 Y 組稀土矿物的可能性。

主要工业矿物——褐釔鈮矿有用元素(其他从略)含量为:

Nb_2O_5 : 41.44—47.04%	}	44.28—49.45%
Ta_2O_5 : 1.32—3.21%		
$(Y)_2O_3$: 34.65—38.31%	}	36.93—39.79%
$(Ce)_2O_3$: 1.10—3.97%		
TbO_2 : 1.31—2.64		
UO_2 : 0.72—7.06		
UO_3 : 0.00—1.94		

表 5 褐釔鈮矿中稀土族元素含量表(大型光譜)

組 別	鈾 組								釔 組							
原子序数	57	58	59	60	61	62	63	64	39	65	66	67	68	69	70	71
符 号	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Y	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
元素名称	镧	铈	镨	钕	钷	钐	铕	钆	钇	铽	镝	铥	铒	铥	镱	镱
W 61		0.03—0.1							大量		0.03		≥0.03		0.03—0.1	≥0.1
W 87		0.03—0.1							”		”		”		0.03	≥0.1
W 104		0.03—0.1							”		”		”		0.03	≥0.1
重砂 91		0.1		0.03		0.1		0.03—0.1	”		0.1—0.3		0.03—0.1	0.01	0.03	

据上述資料可知褐釔鈮矿中所含主要有用元素为 Nb、Ta 和 Y 組稀土元素,并可順便提取 Th 和 U(当然分离較复杂)。Nb-Ta 固为重要的稀有金属。而稀土元素(尤其含大量 Y 組——Y、Dy、Er、Tm、Yb、Lu 和少量 Ce 組——Sm、Gd、Nd、Ce)亦为

尖端技术工业中相当重要的原料,不容忽視。

由于物理化学作用的结果,形成了較厚的风化壳,它們对砂矿的形成起了很大作用。并且提高了原生矿床的价值,減輕了矿石开采和选矿工作。故风化壳矿石将被优先开采而放于首要地位进行勘探,并应尽快加速进行。而深部原岩矿石尽管褐釷鈾矿含量一般較明显为高,但由于开采及选矿方面成本高,故反而称之为貧矿。直到目前对其原岩矿石中的这样的品位在現在是否有开采价值尚不太清楚(但毕竟是很貧的),故不宜过急进行勘探。为了了解整个岩体地质构造所进行总的远景评价亦必須以少量的普查鉆探观察深部矿化情况,这亦是适宜的。

应该指出,通过物质成分的研究发现新的工业矿物亦是提高矿床价值的可能途径之一。

綜上所述,我們仅根据目前已有的少量資料,初步认为該岩体为不同期花崗岩侵入而构成的統一体。其褐釷鈾矿分布于晚期火成岩系的各期中,在第二期粗粒-斑状黑云母花崗岩中富集而成。这一期花崗岩具有較稳定的分带性。褐釷鈾矿的分布,由内部相向外逐漸增高,而主要是外部三个相带中达到了工业富集。因而可首先在这三个带中进行詳細普查和勘探。内部各相可做为第二步后备地区。主要工业矿物为褐釷鈾矿、鋇石、鈦鉄矿、褐帘石、独居石等可具有綜合利用价值。主要有用元素为Nb(少量Ta),TR(以Y組为主),而U、Th、Zr、Ti等与其伴生,順便提取綜合利用的元素。

湖南南部砂卡岩鉍矿地質特征

湖南冶金局地質勘探公司 238 隊

一、区域地質特征簡介

(一) 地 层 构 造

本区位于湘贛活化凹陷与东西构造带的交点，构造綫大致方向为北微偏东西。背斜核心为前泥盆紀清溪系变質岩，翼部依次出露泥盆紀、石炭紀、二迭紀地层，矿区范围内以晚泥盆世古化灰岩分布最广。茲自老而新簡述如下：

- 1) 前泥盆紀清溪系：主要为石英砂岩，板岩和千枚岩，总厚 1500 米左右。
- 2) 早泥盆世蓮花山砂岩：由石英砂岩及頁岩組成，与清溪系成不整合接触，厚在 1000 米以上；
- 3) 中泥盆世四排頁岩：主要为黃綠色頁岩，含腕足类化石及斧足类化石，呈扁豆体，发育厚約 30 米；
- 4) 中泥盆世榴江系：主要为泥質灰岩，也呈扁豆体出露于古化灰岩底部，厚約 30 米；
- 5) 晚泥盆世古化灰岩：下部与榴江系接触，有时直接复于四排頁岩或蓮花山砂岩之上，厚約 1000 米，下部为中厚层結晶灰岩，为有色金属矿床和含鉍条紋岩賦存之主要围岩，其上为薄层灰岩夹燧石层，再上为块状灰岩夹薄层灰岩，最上部为白云質灰岩或白云岩。
- 6) 早石炭世十字圩灰岩：为深灰色厚层状頁岩，沿层面常有小燧石結核分布，間夹薄层灰岩及鈣質頁岩，含珊瑚及腕足类化石，总厚約 200 米，复于古化灰岩之上，二者之間有厚約 10—15 米的浅色薄层灰岩过渡层，通称下頁岩；
- 7) 早石炭世測水煤系：杂色砂岩及頁岩互层，含煤层；
- 8) 中石炭世梓門桥灰岩：主要为暗灰色灰岩；
- 9) 中晚石炭世壺天灰岩：下部为白色結晶白云質灰岩，上部为浅灰色致密純灰岩，含紡垂虫化石；