



滇西北发现花岗伟晶岩型铁锂云母矿床*

李建康¹, 王成辉¹, 冯文杰², 王登红¹, 邹天人¹

(1 中国地质科学院矿产资源研究所, 国土资源部成矿作用与资源评价重点实验室, 北京 100037;

2 云南省地质调查院, 云南 昆明 650216)

锂是能源金属,是近年来新兴、绿色产业发展的保障。花岗伟晶岩型锂资源,因易选冶、共(伴)生大量稀有金属资源而备受重视。目前,花岗伟晶岩型锂资源主要来自锂辉石、锂云母、透锂长石和铁锂云母。但在中国,伟晶岩型锂资源来自锂辉石矿石,少见其他具开发利用价值锂矿石发现的报道。最近,笔者通过研究在云南贡山县附近的黑妈云母矿床中发现了大量铁锂云母型伟晶岩,弥补了中国锂资源类型单一的问题。

1 矿床地质特征

黑妈云母矿床位于三江成矿带的贡山-福贡云母带,地理上位于云南省贡山县东南8 km处,在怒江峡谷东侧的碧罗雪山上。矿区海拔1800~2500 m,与怒江江面高差600 m。矿区位于高黎贡山变质带北段,地层属元古界高黎贡山群,岩性主要为石英角闪岩片岩、黑云母石英片岩和大理岩。长期以来,该矿床被定为白云母矿床。

矿区内共发现伟晶岩脉30余条,多数伟晶岩脉赋存在石英角闪石片岩中,且断续分布在石英角闪石片岩与大理岩的接触带附近。伟晶岩沿片理侵入,呈脉状产出,局部也可见片理斜交的现象。岩脉分异差或不完全,以块状构造和交代结构为主,尤以交代结构-钠长石化最发育。矿区伟晶岩脉的结构有4种:①钠长石石英云母带;②小块体钠长石带;③文象结构钠长石带;④中粗粒钠长石带。一般在同一条岩脉中只发育1~2个带。工业云母主要产在钠长石石英云母集合带中。云母产出基本与脉壁平

行,定向排列,呈楔形板状,棕红色。镜下鉴定为无色、透明。自然块度一般为20~40 cm²,大者可达100 cm²(图1)。在云母裂隙中发育有石英和绿柱石。

2 云母成分分析

本次研究选择了6条伟晶岩脉的云母样品。首先,把纯净云母样品粉碎到200目;然后,在国家地质实验测试中心,通过化学溶样方法,利用等离子质谱仪分析出云母的成分,见表1。

3 初步认识

由表1的测试结果可见,黑妈矿区中的棕红色云母的 $w(\text{Li}_2\text{O}) > 4\%$,其主要成分在云母分类图解中落于铁锂云母区域(图2)。因此,黑妈矿床中产出的云母应属于铁锂云母(Guggenheim et al., 1977),



图1 滇西北黑妈矿区的铁锂云母样品

Fig. 1 The mica sample from the pegmatite in the Heima deposit

* 本文得到中国地质调查项目(编号:DD20160056;1212011220805)、国家自然科学基金项目(编号:41372088)联合资助

第一作者简介 李建康,男,1976年生,研究员,博士生导师,主要从事稀有金属矿床研究工作。Email: Li9968@126.com

表 1 云南黑妈矿床云母主要元素分析结果(w(B)/%)

Table 1 The main composition of micas in the Hema deposit (w(B)/%)

样品号	HM-1-2	HM-2-3	HM-3-1	HM-3-2	HMF-1	HMF-2	HMF-3
SiO ₂	47.25	48.63	46.65	47.08	47.55	48.36	48.57
Al ₂ O ₃	20.96	20.63	21.73	20.66	20.72	20.29	20.64
CaO	<0.05	<0.05	0.22	0.12	0.21	<0.05	0.38
Fe ₂ O ₃	0.45	0.43	0.49	0.64	0.51	0.64	0.65
FeO	7.1	6.26	6.71	6.58	6.71	6.00	6.13
K ₂ O	10.2	10.27	10.16	10.33	10.19	10.25	9.86
MgO	2.59	2.88	2.91	2.84	2.54	2.78	2.75
MnO	0.68	0.5	0.45	0.47	0.62	0.49	0.48
Na ₂ O	0.25	0.18	0.25	0.2	0.31	0.28	0.72
P ₂ O ₅	0.03	0.03	0.11	0.01	0.14	0.05	0.16
TiO ₂	0.27	0.22	0.38	0.29	0.33	0.24	0.24
Li ₂ O	4.24	4.36	4.16	4.07	4.05	4.03	4.11
F	7.91	8.19	7.07	8.09	8.06	8.31	7.55

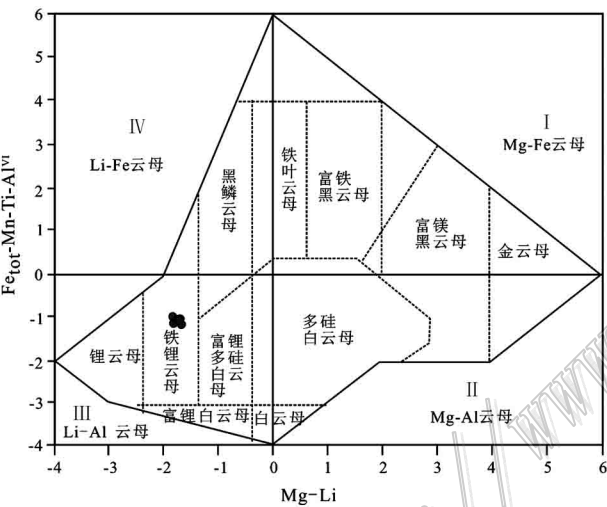


图 2 黑妈伟晶岩矿床云母分类图(底图据 Tischendorf et al. , 1997)

Fig. 2 The nomenclature of micas from the Hema Deposit (base map after Tischendorf et al. , 1997)

而且,铁锂云母与绿柱石和钽铌铁矿共生。因此,黑妈矿床应属于花岗伟晶岩型铁锂云母矿床,宜归为稀有金属伟晶岩,矿化伟晶岩脉属于钠长石铁锂云母型伟晶岩,而非传统上认为的白云母伟晶岩。铁锂云母属于 Li-Fe 云母类矿物, Li-Fe 云母类矿物一般按照铁锂云母→黑鳞云母→铁锂云母序列演化(顾雄飞等, 1975),花岗岩或伟晶岩中铁锂云母的出现是熔体较高分异程度的结果,如广西栗木矿床的钽矿化钠长石花岗岩产出较多铁锂云母。

黑妈矿床中,铁锂云母晶体较大,透明度高,且易剥离,明显区别于宜春 414 等花岗岩型矿床中的细粒、难选冶的锂云母,属于优质的铁锂云母型锂资

源,具有较大的经济利用价值。在贡山-福贡云母带上,除了黑妈矿床外,还存在普拉底、和包等小型云母矿床,以及蜡早、季子洛等云母矿点,这些矿床(点)中的云母均属于铁锂云母。此外,本次研究在贡山至福贡的怒江峡谷两岸也发现众多富铁锂云母伟晶岩。由此推测,贡山-福贡云母带具有良好的铁锂云母型锂资源找矿潜力。

贡山-福贡云母带的铁锂云母矿床可与川西锂成矿带的花岗伟晶岩型矿床类比。2 个成矿带的成矿围岩均为石英云母片岩,这种变质泥岩一般被认为是稀有金属伟晶岩的成矿物质来源(Cěrný, 1991; Shaw et al. , 2016)。川西地区的甲基卡、可尔因、扎乌龙等稀有金属矿床变质泥岩、砂岩为三叠纪巴颜喀拉海(古特提斯洋的一部分)接受沉积的产物。古特提斯洋在晚三叠世封闭后,巴颜喀拉海抬升成陆,发生褶皱造山,形成了甲基卡等稀有金属矿床。黑妈矿床位于巴颜喀拉海南部地区的东侧,而且黑妈矿区产出当珠和五花杂姑等燕山期花岗岩基((地质矿产部“三江”专著编辑委员会, 1984)),因此,黑妈矿床有可能是古特提斯洋封闭后陆内褶皱造山的产物,与甲基卡矿床具有相近的构造背景,是松潘-甘孜稀有金属成矿带的南延。

References

Editorial Board of the "Sanjiang" Monograph in Ministry of Geology and Mineral Resources, China. 1984. The regional mineral resources in Nujiang, Lancangjiang, and Jinshajiang region[M]. 1228-1239 (in Chinese).

Gu X F and Xu Y N. 1975. The preliminary research on the lithium-containing micas in some place in southern China[A]. In : Conference Proceedings of the geology on rare metal elements[C]. Beijing : Science Press , 205-224 (in Chinese).

Li J K , Wang D H , Zhang D H and Fu X F. 2007. Mineralizing mechanism and continental geodynamics of typical pegmatite deposits in western Sichuan , China[M]. Beijing : Atomic Energy Press (in Chinese with English abstract).

Guggenheim S and Bailey S W. 1977. The refinement of zinnwaldite-1 M in subgroup symmetry[J]. American Mineralogist , 62 : 1158-1167.

Cěrný P. 1991. Fertile granites of Precambrian rare-element pegmatite fields is geochemistry controlled by tectonic setting or source lithologies ?[J] Precambrian Research , 51 : 429-468 429.

Shaw R A. , Goodenough K M , Roberts N M W , Horstwood M S A , Chenery S R and Gunn A G. 2016. Petrogenesis of rare-metal pegmatites in high-grade metamorphic terranes : A case study from the Lewisian gneiss complex of northwest Scotland[J]. Precambrian Research , 281 : 338-362.

Tischendorf G , Gottesmann B , Foerster H J and Trumbull R B. 1997. On Li-bearing micas ; Estimating Li from electron microprobe analyses and an improved diagram for graphical representation[J]. Mineralogical Magazine , 61(6) : 809-834.

附中文参考文献

顾雄飞 , 徐英年. 1975. 华南某地含锂的云母类矿物初步探讨[A]. 全国稀有元素地质会议论文集[C]. 北京 : 科学出版社 , 205-224.

地质矿产部“三江”专著编辑委员会. 1984. 怒江、澜沧江、金沙江区域矿产志[M]. 1228-1239.

李建康 , 王登红 , 张德会 , 付小方. 2007. 川西伟晶岩型矿床的形成机制及大陆动力学背景[M]. 北京 : 原子能出版社 , 59-97.