

# 四川党坝锂辉石矿床 VIII 号脉锂辉石矿物学特征

罗小龙<sup>1,2</sup>, 蔡云华<sup>2</sup>, 刘榆<sup>1</sup>, 朱汇派<sup>2</sup>, 谭华<sup>2</sup>, 费光春<sup>1</sup>

(1. 成都理工大学地球科学学院, 自然资源部构造矿成藏重点实验室, 四川 成都 610059; 2. 四川省地质矿产勘查开发局化探队, 四川 德阳 618000)

**摘要:** 采用显微镜下观察、电子探针 (EPMA)、激光剥蚀等离子质谱 (LA-ICP-MS) 和 X 射线衍射分析 (XRD) 等测试手段对四川党坝锂辉石矿床 VIII 号脉锂辉石的矿物学特征开展了详细研究。结果显示, 锂辉石是主要的矿石矿物, 锂辉石晶体粒度较粗大, 锂主要赋存于锂辉石中, 伴生有铌、钽等有益组分。XRD 和 LA-ICP-MS 分析显示, 锂辉石的纯度很高 ( $\text{Li}_2\text{O}$  平均含量 7.84%), 晶胞参数略小于标准卡片的晶胞参数。电子探针分析结果显示, 锂辉石中  $\text{SiO}_2$  含量较高 (65.62%~65.82%), 含有少量的 Fe 和 Mn 等杂质。矿石中  $\text{Li}_2\text{O}$  含量达到 1.33%。综合分析该锂矿具有重要的开发利用价值。

**关键词:** 矿物学; 锂辉石; 综合利用; 党坝; 四川

doi:10.3969/j.issn.1000-6532.2023.02.033

中图分类号: TD982 文献标志码: A 文章编号: 1000-6532 (2023) 02-0219-06

锂 (铍、铌、钽、铯、铷等稀有金属) 资源在 21 世纪拥有着“绿色能源”、“能源金属”和“白色石油”等一系列美誉, 在现代社会中广泛应用于国防重工、航空航天、高新科技技术以及新能源等新兴产业中, 是当代社会经济可持续发展的战略性金属矿产资源<sup>[1]</sup>。花岗伟晶岩型锂矿由于规模大、品位高、易开发而成为最主要的锂元素来源之一<sup>[2]</sup>。

党坝锂辉石矿床位于四川省阿坝州马尔康县党坝乡, 可尔因矿田东南部, 探明的  $\text{Li}_2\text{O}$  规模达到超大型<sup>[3]</sup>。前人对党坝矿床的研究主要包括流体包裹体<sup>[4-5]</sup>、成矿规律与找矿方向<sup>[6]</sup>以及成矿年代学<sup>[7]</sup>等方面。党坝矿床矿物学的研究主要集中于白云母<sup>[8]</sup>, 而锂辉石的矿物学研究程度低。本文以党坝矿床的规模最大的 VIII 脉为研究对象, 通过显微镜下鉴定、电子探针 (EPMA)、激光剥蚀等离子质谱 (LA-ICP-MS) 和 X 射线衍射分析 (XRD) 等测试手段, 开展系统的锂辉石的矿物学研究, 为开发利用该矿床锂资源提供理论

依据。

## 1 矿床地质概况

党坝矿床在大地构造位置上处于松潘—甘孜造山带中段, 夹在羌塘—昌都板块、华北板块和扬子板块之间<sup>[9]</sup>。党坝矿床出露的地层包括三叠系上统杂谷脑组 ( $T_3z$ )、上统侏侏组 ( $T_3zw$ ) 以及第四系 (Q) (图 1)。党坝矿床整体位于地拉秋复式倒转向斜的北西翼, 发育 NE-SW 走向的右行平移断层  $F_1$ <sup>[6]</sup>。矿床范围内共发现 52 条花岗伟晶岩脉, 其中具有锂矿化伟晶岩脉 37 条, 圈定具有工业价值的矿体 15 条。矿化花岗伟晶岩类型主要是钠长石锂辉石伟晶岩。矿体形态以脉状为主, 透镜状次之, 脉体相互平行产出。位于矿床北部的 VIII 号花岗伟晶岩脉规模最大, 品位较高, 工业价值巨大。总体走向  $136\sim 338^\circ$ , 总体倾向  $46^\circ$ , 地表出露长度 2832 m, 地表出露高程 3757 m (最北西端) 至 4159 m (矿体中部), 形态为脉状, 地表未出现分支复合<sup>[3]</sup>。

收稿日期: 2022-05-05

基金项目: 四川省科技厅应用基础研究 (2021yj0309); 四川省地质矿产勘查开发局化探队科研项目 (HTKY2022005)

作者简介: 罗小龙 (1998-), 男, 硕士研究生, 地质学专业, 主要从事矿床学研究。

通信作者: 蔡云华 (1985-), 男, 硕士, 工程师, 地质学专业, 主要从事矿产勘查与评价研究。

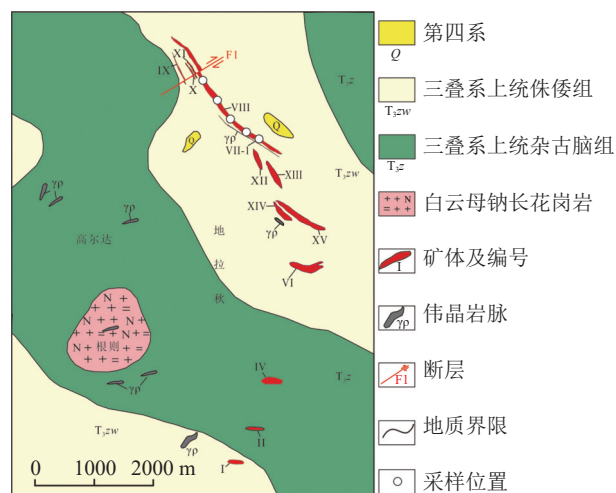


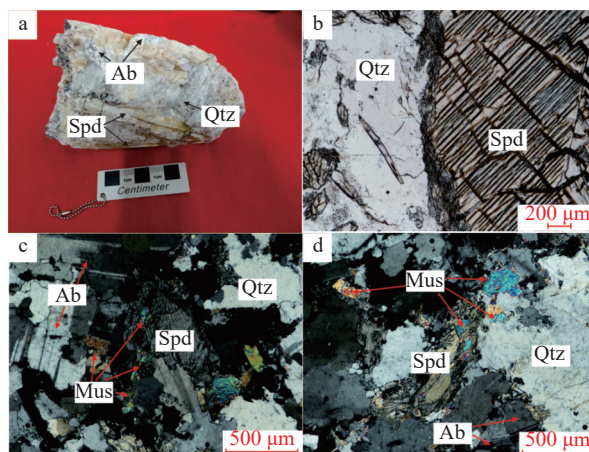
图1 党坝矿区地质 (据文献 [6] 修改)  
Fig.1 Geological map of the Dangba deposit

## 2 样品采集和分析方法

本次分析的钠长石锂辉石伟晶岩样品采集自 VIII 号矿体。矿石多元素分析测试在河北廊坊市诚谱检测地质服务公司完成。主量元素采用 ICP-OES (Agilent 720) 进行测定, 主要氧化物浓度 (>0.5%) 的分析精度为 ±2%, 次要氧化物浓度 (0.1%~0.5%) 的分析精度为 ±5%。微量元素的测定采用 Jena 等离子体定量电感耦合等离子体质谱法 (ICP-MS), 对大多数元素, ICP-MS 分析的误差值为 ±5%。锂辉石电子探针成分分析在西南石油大学地球科学与技术学院电子探针实验室完成。分析测试的仪器型号为 JEOL-JXA-8230, 配备有 4 道波谱仪。测试条件为加速电压=15 kv, 加速电流=20 nA, 束斑直径为 10 μm, 测试数据均进行了 ZAF 校正处理。锂辉石原位微量元素含量在武汉上谱分析科技有限责任公司利用 LA-ICP-MS 完成。测试所使用的仪器为 GeolasPro 激光剥蚀系统, 由 COMPexPro 102 ArF 193 nm 准分子激光器和 MicroLas 光学系统组成, ICP-MS 型号为 Agilent 7700 e, 激光束斑大小为 44 μm, 频率为 5 Hz。数据处理采用标准物质 BIR-1G, BCR-2G 和 BHVO-2G 进行多外标无内标校正<sup>[10]</sup>。X 射线粉晶衍射在自然资源部构造矿成藏重点实验室完成, 测试条件为最大功率 ≥3000 w, 光管焦斑 ≤ 0.4×12 mm。采用光学编码器技术, 测角仪半径 ≥ 250 mm, 2θ 转动范围: -110~168°, 可读最小步长: 0.0001°, 测量 2θ 角度最低从 0.2° 开始。

## 3 锂辉石的矿物工艺特征

矿石构造以块状为主 (图 2a), 少量条带状构造。矿石的主要组成矿物有锂辉石, 石英, 钠长石和白云母。锂辉石颜色为乳白色、浅绿色-黄绿色。锂辉石呈粗大的柱状晶体产出, 长径一般 30~70 mm, 个别晶体长度可长达 80~120 mm; 横断面多在 1~5 mm 之间, 个别晶体可达 6~10 mm。镜下观察显示, 细粒的锂辉石粒度相对较细, 一般介于 0.05~0.2 mm 之间。锂辉石的粒度整体上大于甲基卡矿田西部的措拉锂辉石矿和东部的 134 号脉锂辉石的粒度<sup>[11-12]</sup>。锂辉石主要与石英毗邻镶嵌, 次与钠长石和白云母毗邻镶嵌 (图 2b, c)。锂辉石局部被交代蚀变, 部分锂辉石蚀变强烈, 交代后呈残余状。锂辉石中的解理清晰, 偶见少量铁锰质物质。粗大的锂辉石中发育石英, 钠长石和白云母等矿物包体 (图 2d)。



a-钠长石锂辉石伟晶岩手标本; b-自形锂辉石 (Spd) 与石英 (Qtz) 毗邻镶嵌 (单偏光-); c-锂辉石与石英、钠长石 (Ab)、白云母 (Mus) 毗邻镶嵌 (正交偏光+); d-锂辉石部分交代蚀变强烈, 内部发育石英、白云母等矿物包体 (正交偏光+)。

图2 矿石中主要矿物及显微照片

Fig.2 Main minerals and microscopic photographs in the pegmatite ore

## 4 分析结果及讨论

### 4.1 锂辉石化学成分

锂辉石单矿物的电子探针化学分析结果显示 (表 1), Li<sub>2</sub>O\* 含量为 8.28%, 高于理论值 (8.02%), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 的含量 27.54%, 高于理论值 (27.40%)。电子探针计算的 Li<sub>2</sub>O\* 含量会略高于实际含量。锂辉石中含 FeO (0.379%)、MnO (0.089%)、Na<sub>2</sub>O

(0.15%) 和  $K_2O$  (0.02%) 的杂质, 可能会对锂辉石精矿品级有一定影响。锂辉石中存在 Fe 和 Mn 替代晶格中的铝, 钠和钾替代晶格中的锂等类质同象替代的现象。锂辉石单矿物 LA-ICP-MS 分析结果显示 (表 2), 实测的  $Li_2O$  含量 (7.54%~8.02%, 平均值 7.84%),  $Al_2O_3$  含量 (27.20%~27.40%, 平均值 27.30%)。锂辉石中 FeO, MnO,

$Na_2O$  和  $K_2O$  的含量平均值分别为 0.074%, 0.317%, 0.10% 和 0.0028%。比较可知, 实测的  $Li_2O$  平均含量低于理论值 (8.02%),  $Al_2O_3$  含量和电子探针分析结果基本一致。LA-ICP-MS 分析结果中 FeO,  $Na_2O$  和  $K_2O$  的含量低于电子探针分析的含量, MnO 的含量高于电子探针分析的含量。

表 1 锂辉石单矿物电子探针成分分析/%  
Table 1 Monomineral chemical analysis of spodumene by EPMA

$Na_2O$	MgO	$K_2O$	CaO	$P_2O_5$	$SiO_2$	$Al_2O_3$	FeO	MnO	$Cr_2O_3$	$Li_2O^*$	合计
0.147	0.006	0.018	0.031	0.058	65.62	27.479	0.299	0.051	0.019	8.29	102.0
0.143	0.005	0.011	0.017	0.021	65.83	27.412	0.54	0.127	0.009	8.29	102.4
0.161	0.02	0.031	0.044	0	65.73	27.73	0.298	0.09	0.027	8.25	102.4

表 2 锂辉石单矿物 LA-ICP-MS 分析/%  
Table 2 Monomineral chemical analysis of spodumene by LA-ICP-MS

$Na_2O$	MgO	$Al_2O_3$	$SiO_2$	$P_2O_5$	$K_2O$	CaO	$TiO_2$	FeO	MnO	$Li_2O$	合计
0.073	0.0053	27.4	64.0	0.054	—	0.029	0.0019	0.075	0.32	8.02	99.97
0.11	0.0045	27.2	64.2	0.032	0.0019	0.043	0.0027	0.083	0.33	7.95	99.96
0.12	0.0003	27.3	64.6	0.0014	0.0036	0.041	0.012	0.063	0.30	7.54	99.97

#### 4.2 锂辉石 X 射线衍射分析

党坝矿床的锂辉石的 X 射线图谱 (图 3a) 显示, 锂辉石的纯度很高, 仅含及少量的钠长石和

石英。党坝锂辉石伟晶岩中的锂辉石的晶胞参数分别为:

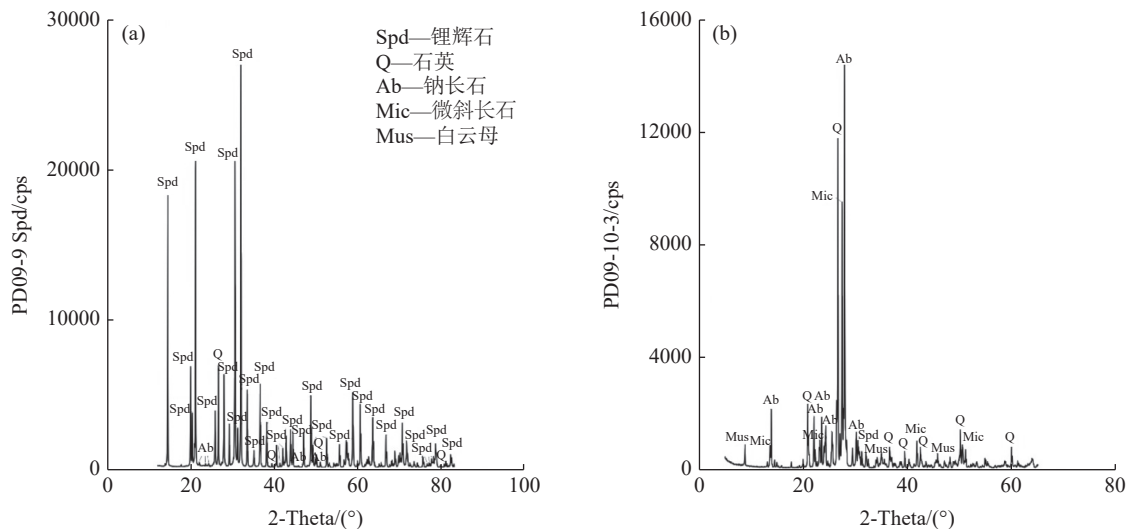


图 3 (a) 锂辉石 X 射线粉晶衍射及 (b) 原矿伟晶岩 X 射线粉晶衍射

Fig.3 (a) X-ray powder diffraction pattern of spodumene and (b) X-ray powder diffraction pattern of primary ore pegmatite

$a=9.424\text{\AA}$ ,  $b=8.404\text{\AA}$ ,  $c=5.185\text{\AA}$ ,  $\beta=109.486^\circ$ ,  $Vol=387.123\text{\AA}^3$ , 略小于标准卡片的晶胞参数, 但与我国福建南平以及河南官坡伟晶岩的锂辉石的晶胞参数相近 (表 3)。说明党坝矿床 VIII 号脉

锂辉石在分异结晶时流体中的钾、钠等离子半径较大的元素占据了晶体中锂元素的位置, 形成了类质同象现象。

依据伟晶岩全岩 XRD 衍射图谱和衍射数据分

表 3 党坝锂辉石晶胞参数与各地锂辉石晶胞参数的对比

Table 3 Lattice parameters of spodumene from the Dangba Deposit and the comparison to other spodumenes

出处	四川党坝	河南官坡 <sup>[13]</sup>		福建南平 <sup>[14]</sup>		PDF卡片
样品编号	PD09-9	样品1	样品2	样品1	样品2	#75-1091
a (Å)	9.424	9.478	9.493	9.500	9.478	9.461
b (Å)	8.404	8.400	8.419	8.402	8.405	8.395
c (Å)	5.185	5.227	5.234	5.216	5.220	5.217
β(°)	109.486	110.203	110.142	110.500	110.200	110.09
Vol(Å <sup>3</sup> )	387.123	390.530	392.700	390.000	390.300	389.15

析可得，党坝锂辉石伟晶岩中主要的矿物成分为钠长石、白云母、石英、锂辉石（图 3b，图 4），这与手标本及镜下观察到的矿物共生组合现象具有一致性。

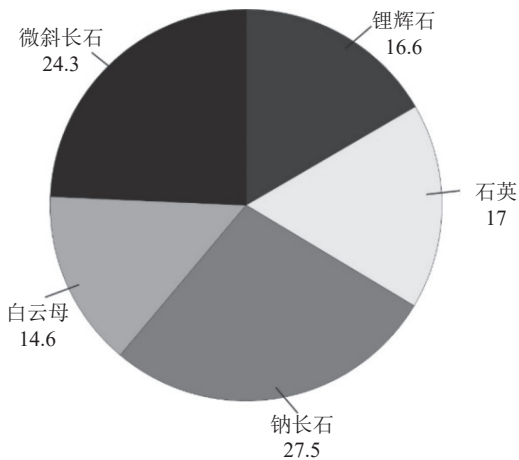


图 4 原矿伟晶岩 XRD 矿物成分比例

Fig.4 Mineral composition ratio of primary ore pegmatite by XRD

### 4.3 矿石的多元素地球化学分析

党坝矿床伟晶岩矿石的化学成分见（表 4）。矿石中锂是主要的可以供工业利用的元素，Li<sub>2</sub>O 平均品位为 1.33%。Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 平均品位为 0.009%，Rb<sub>2</sub>O 平均品位为 0.106%，BeO 平均品位为 0.04%。Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>，SnO<sub>2</sub> 和 Cs<sub>2</sub>O 平均品位低，分别为 0.004%，

表 4 伟晶岩矿石多元素分析结果 %

Table 4 Chemical analysis of multi-elements of pegmatite ore samples

Li <sub>2</sub> O	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SnO <sub>2</sub>	BeO	Rb <sub>2</sub> O	Cs <sub>2</sub> O	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TFe	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
1.33	0.009	0.004	0.01	0.04	0.106	0.02	75.43	15.56	0.51	0.13	0.03	0.25	4.23	2.19	0.22

## 5 结 论

(1) 党坝锂辉石矿床 VIII 号脉矿石中的主要矿物有锂辉石、石英、钠长石和云母等。矿石中 Li<sub>2</sub>O 含量为 1.33%，主要回收矿物是锂辉石。锂辉石矿石中伴生有铌、钽等有益组分，铌、钽、

0.01% 和 0.02%。

### 4.4 讨论

矿石中有益组分以 Li 为主，Li 元素主要以锂辉石矿物形式产在钠长石锂辉石伟晶岩中，锂辉石是选矿回收锂的主要目标矿物。锂辉石的粒度较粗，与石英、长石、云母等矿物呈边界较平整的毗邻连生镶嵌，同时解理完全，裂理十分发育，单体解理较易。因此锂辉石的综合回收利用较易，能够有效节省选矿成本，取得更好的选矿成果。由锂辉石单矿物 LA-ICP-MS 分析可知锂辉石 Li<sub>2</sub>O 平均含量 7.84%，锂辉石中含有少量 Fe、Mn、K、Na 等杂质，其中 FeO、MnO 等铁锰质部分填充在锂辉石解理、裂隙中，在一定程度上限制了锂辉石精矿品级。

矿石中 Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 平均品位达到了伴生综合回收的参考工业指标（0.007%~0.01%），可以考虑综合回收。原矿伟晶岩 XRD 分析和镜下鉴定均发现白云母，铷可能以类质同相赋存于白云母中，而 Rb<sub>2</sub>O 平均品位刚好达到伴生综合回收最低工业品位（0.1%~0.2%）。BeO 的平均品位也刚好达到伴生综合回收最低工业品位（0.04%），能否有效综合利用还需要进一步的工艺矿物学和选矿实验研究确定。

钽达到综合回收指标值。

(2) 党坝矿床锂辉石晶体较大，XRD 和 LA-ICP-MS 分析显示锂辉石纯度较高（Li<sub>2</sub>O 平均含量 7.84%）。矿石多元素分析和 XRD 分析结果表明锂辉石中存在类质同象替代的现象。锂辉石含



有一定的 Fe、Mn、K 和 Na 的杂质，可能会对锂辉石精矿品级有一定影响。

## 参考文献：

- [1] 翟明国, 吴福元, 胡瑞忠, 等. 战略性关键金属矿产资源: 现状与问题[J]. 中国科学基金, 2019, 2:106-111.
- ZHAI M G, WU F Y, HU R Z, et al. Critical metal mineral resources: current research status and scientific issues[J]. Science Foundation in China, 2019, 2:106-111.
- [2] 王登红, 刘丽君, 代鸿章, 等. 试论国内外大型超大型锂辉石矿床的特殊性与找矿方向[J]. 地球科学, 2017, 42(12):2243-2257.
- WANG D H, LIU L J, DAI H Z, et al. Discussion on particularity and prospecting direction of large and super-large spodumene deposits[J]. Earth Science, 2017, 42(12):2243-2257.
- [3] 古城会. 四川省可尔因伟晶岩田东南密集区锂辉石矿床成矿规律[J]. 地质找矿论丛, 2014, 29(1):59-65.
- GU C H. Metallogenic regularity of spodumene deposits in the closely spaced pegmatite area in the southeastern Ke'eryin pegmatite field, Sichuan province[J]. Contributions to Geology and Mineral Resources Research, 2014, 29(1):59-65.
- [4] 李建康. 川西典型伟晶岩型矿床的形成机理及其大陆动力学背景[D]. 北京: 中国地质大学, 2006.
- LI J K. Mineralizing mechanism and continental geodynamics of typical pegmatite deposits in Western Sichuan, China[D]. Beijing: China University of Geosciences, 2006.
- [5] 季根源, 江思宏, 夏浩东, 等. 四川阿坝州党坝伟晶岩型锂辉石矿床流体包裹体特征及地质意义[J]. 地质找矿论丛, 2020, 35(1):33-41.
- JI G Y, JIANG S H, XIA H D, et al. Characteristics and geological significance of fluid inclusions in Dangba pegmatite spodumene deposit in Aba Prefecture, Sichuan Province[J]. Contributions to Geology and Mineral Resources Research, 2020, 35(1):33-41.
- [6] 王子平, 刘善宝, 马圣钡, 等. 四川阿坝州党坝超大型锂辉石矿床成矿规律及深部和外围找矿方向[J]. 地球科学, 2018, 43(6):2029-2041.
- WANG Z P, LIU S B, MA S C, et al. Metallogenic regularity, deep and periphery prospecting of Dangba Superlarge spodumene deposit in Aba, Sichuan Province[J]. Earth Science, 2018, 43(6):2029-2041.
- [7] 费光春, 杨峥, 杨继忆, 等. 四川马尔康党坝花岗伟晶岩型稀有金属矿床成矿时代的限定: 来自 LA-MC-ICP-MS 锡石 U-Pb 定年的证据[J]. 地质学报, 2020, 94(3):836-849.
- FEI G C, YANG Z, YANG J Y, et al. New precise timing constraint for the Dangba granitic pegmatite type rare-metal deposit, Markam, Sichuan Province, evidence from cassiterite LA-MC-ICP-MS U-Pb dating[J]. Acta Geologica Sinica, 2020, 94(3):836-849.
- [8] 马圣钡, 王登红, 刘善宝, 等. 川西可尔因锂矿田云母矿物化学及稀有金属成矿和找矿指示[J]. 矿床地质, 2019, 38(4):877-897.
- MA S C, WANG D H, LIU S B, et al. Mineral chemistry of micas from Ke'eryin pegmatite type lithium orefield in western Sichuan and its indication for rare metal mineralization and prospecting[J]. Mineral Deposits, 2019, 38(4):877-897.
- [9] 许志琴, 王汝成, 赵中宝, 等. 试论中国大陆“硬岩型”大型锂矿带的构造背景[J]. 地质学报, 2018, 92(6):1091-1106.
- XU Z Q, WANG R C, ZHAO Z B, et al. On the structural backgrounds of the large-scale “hard-rock type” lithium ore belts in China[J]. Acta Geologica Sinica, 2018, 92(6):1091-1106.
- [10] CHEN H H, XU J, HU Z C, et al. In situ analysis of major and trace elements of anhydrous minerals by LA-ICP-MS without applying an internal standard[J]. Chemical Geology, 2009, 257(1-2):34-43.
- [11] 周雄, 张怡, 赵开乐, 等. 四川甲基卡锂辉石矿 134 矿脉工艺矿物学特性[J]. 矿产综合利用, 2018(3):104-108.
- ZHOU X, ZHANG Y, ZHAO K L, et al. Technological mineralogy characteristics of 134 Vein in spodumene mine at Jiajika, Sichuan Province[J]. Multipurpose Utilization of Mineral Resources, 2018(3):104-108.
- [12] 周雄, 周玉, 谭洪旗, 等. 四川措拉锂多金属矿的矿物学特征研究[J]. 矿产综合利用, 2020(6):148-152.
- ZHOU X, ZHOU Y, TAN H Q, et al. Mineralogical study on cuola lithium polymetallic mining area, Western Jiajika, Sichuan[J]. Multipurpose Utilization of Mineral Resources, 2020(6):148-152.
- [13] 冯恒毅. 河南官坡伟晶岩中锂辉石的矿物学及提锂工艺研究[D]. 北京: 中国地质大学, 2009.
- FENG H Y. Study on mineralogy and preparation of lithium carbonate of spodumene from pegmatite deposits in Guanpo, Henan Province[D]. Beijing: China University of Geoscience, 2009.
- [14] 杨岳清, 王文瑛, 倪云祥, 等. 南平花岗伟晶岩中锂辉石的研究[J]. 福建地质, 1995, 14(2):95-108.
- YANG Y Q, WANG W Y, NI Y X, et al. A study on the

spodumene in the granitic pegmatite in Nanping, Fujian Province[J]. Geology of Fujian, 1995, 14(2):95-108.

## Mineralogical Characteristics of Spodumene in No. VIII Pegmatite Vein of Dangba Spodumene Deposit, Sichuan

Luo Xiaolong<sup>1,2</sup>, Cai Yunhua<sup>2</sup>, Liu Yu<sup>1</sup>, Zhu Huipai<sup>2</sup>, Tan Hua<sup>2</sup>, Fei Guangchun<sup>1</sup>  
(1.College of Earth Science, Key Laboratory of Tectonic Controls on Mineralization and Hydrocarbon Accumulation, Ministry of Natural Resources, Chengdu University of Technology, Chengdu, Sichuan, China; 2.Geochemistry Exploration Team of the Sichuan Bureau of Geology and Mineral Resources, Deyang, Sichuan, China)

**Abstract:** Systematic research of mineralogical characteristics of spodumene of VIII pegmatite vein in Dangba spodumene deposit are studied by microscopic observation, electron probe micro analysis (EPMA), Laser ablation plasma mass spectrometry (LA-ICP-MS) and X-ray diffraction analysis (XRD). The results show that the main ore mineral is spodumene. The spodumene crystal partical is large, lithium mainly occurs in spodumene, accompanied by niobium and tantalum beneficial components. XRD and LA-ICP-MS analysis show that the purity of spodumene is very high (the average content of  $\text{Li}_2\text{O}$  is 7.84%) and the cell parameters are slightly lower than those of standard cards. The EPMA results show that the content of  $\text{SiO}_2$  in spodumene was high (65.62%~65.82%), with a small amount of impurities such as Fe and Mn. The contents of  $\text{Li}_2\text{O}$  in the pegmatite ore is up to 1.33%. To sum up, the lithium ore has important development and utilization value.

**Keywords:** Mineralogy; Spodumene; Comprehensive utilization; Dangba; Sichuan Province

////////////////////////////////////  
(上接第 212 页)

## Study on Characteristics of Bentonite in Huludao, Liaoning

Yin Hang<sup>1,2</sup>, Gao Huimin<sup>2,3</sup>, Ren Zijie<sup>2,3</sup>, Guan Junfang<sup>2</sup>  
(1.China Energy Green Building Material Co., Ltd., Wuhan, Hubei, China; 2.School of Resources and Environmental Engineering, Wuhan University of Technology, Wuhan, Hubei, China; 3.Hubei Key Laboratory of Mineral Resources Processing and Environment, Wuhan, Hubei, China)

**Abstract:** Huludao is the starting point of the Jinxi-Hartao metallogenic belt. In order to explore the characteristics of Huludao bentonite, six bentonite mines in Huludao were studied. Crystalline phases, montmorillonite content, swelling property, cation exchange performance of the samples were characterized and evaluated by X-ray diffraction, swelling volume, cation exchange capacity and methylene blue index, respectively. By comparing Huludao bentonite with other bentonites in western Liaoning, the characteristics of bentonite in western Liaoning were summarized. Huludao bentonite belongs to calcium-base bentonite and has the following advantages: high whiteness, high montmorillonite content, simple mineral composition, good cation exchange performance and stable ore quality, which has a strong representativeness in western Liaoning. However, bentonite in the western Liaoning generally contains cristobalite, which limits the application range of the product.

**Keywords:** Bentonite; Cristobalite; Mineral composition