

滇西澜沧变质带中白云母的研究 及其地质意义*

赵 靖

(北京大学地质系, 北京 100871)

主题词: 滇西澜沧变质带 白云母 b_0 值 高压变质作用 蓝片岩相 古特提斯构造

提 要: 本文以滇西澜沧变质带中最为广泛分布的造岩矿物——白云母为对象, 详细研究和分析了其成分、多型类型及 b_0 值等, 探讨了白云母的发育规律。研究结果表明, 本带中绝大多数白云母为多硅白云母, 且为 $3T+2M_1$ 型, 与蓝闪石共生的则以 $3T$ 多硅白云母为主。此外, 澜沧变质带经历了蓝闪石片岩亚相的高压变质作用, 与古特提斯构造演化密切相关, 并可与世界著名的高压带对比。

1 区域地质背景及样品研究

滇西澜沧变质带是指分布于临沧花岗岩岩基以西呈南北向的狭长地带, 曾被称为“澜沧群”的出露范围(图1)。岩性主要为一套变质达绿片岩相的火山-沉积岩系, 其上被中侏罗统磨拉石或红层不整合覆盖, 其原岩形成时代为中元古代至早古生代。经详细的大比例尺填图、区域构造分析和对比及变形与变质作用研究, 澜沧变质带实质上应由小黑江-西定岩块(带)和澜沧变质混杂带两个构造单元组成^①。

70年代末, 云南省地质科学研究所和区调队在澜沧、双江附近陆续发现有蓝闪石、青铝闪石、 $3T$ 型多硅白云母和黑硬绿泥石等组成的高压绿泥片岩带, 并做了初步的研究工作^[1,2], 引起了国内同行的广泛兴趣^[3-5]。大多数人认为, 澜沧变质带为高压低温的蓝片岩相高压变质带, 其形成与古特提斯构造演化密切相关^[5]的。同位素年龄资料表明, 高压变质作用发生时代介于 280×10^6 a— 210×10^6 a 之间, 标志着冈瓦那板块与扬子板块碰撞拼合, 古特提斯洋最终闭合的构造事件。

澜沧变质带中小黑江-西定岩块(带)主要由微晶白云母石英片岩、石英片岩及白云母片岩夹少许蓝闪白云母片岩组成; 澜沧变质混杂带则由变质沉积碎屑岩、绿片岩夹蓝闪片岩组成。其中, 蓝闪白云母片岩分别分布于两个构造单元, 呈夹层或透镜状与白云母石英片岩接触, 片理及后期叠加的折劈理发育, 片理面彼此平行, 呈南北向延伸。蓝闪白云母片岩在小黑江至下允剖面上的安康道班附近出露较好。

* 国家自然科学基金资助项目

本文于1992年8月3日收到, 1993年4月10日改回。

① 赵靖, 1991, 中国科学院地质研究所博士学位论文。

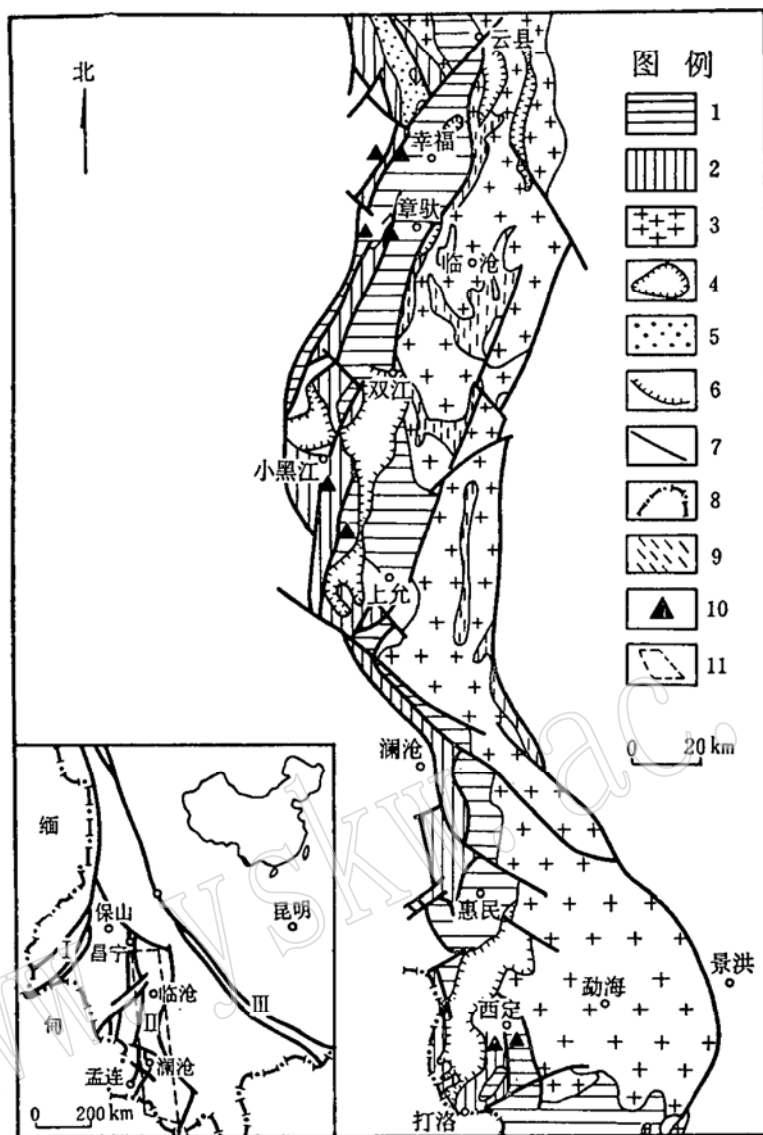


图 1 澜沧变质带的区域地质略图及白云母采样位置

Fig. 1 Regional geological sketch map of the Lancang metamorphic belt and sampling locations of muscovites

1—澜沧变质混杂带；2—小黑江-西定岩块(带)；3—临沧花岗岩岩基；4—中侏罗统；
5—晚三叠统；6—不整合；7—断裂；8—国界线；9—临沧花岗岩岩基中地层的包体；
10—采样地点及剖面位置；11—澜沧变质带的地理位置；I—怒江构造带；II—澜沧
江构造带；III—哀牢山构造带

白云母为澜沧变质带中主要的、分布广泛的造岩矿物之一。本文研究的样品主要来自两大类岩石：一类是富含石英质的碎屑岩，如石英片岩、白云母石英片岩和白云母片岩；另一类为蓝闪白云母片岩。两类岩石的变质矿物组合分别为： Qz (石英) + Mu (白云母) $\pm$ Chl (绿泥石)； $Mu + Qz + Gl$ (蓝闪石) + Ab (钠长石) $\pm$ Chl 。样品主要采自小黑江-西定岩块(带)和澜沧变质混杂带中的4条近东西向的剖面上(图1)，即幸福剖面、章驮剖面、小黑江-下允剖面和西定地区的巴达剖面。

第一类岩石中白云母一般呈定向排列，云母片的厚度一般在0.1—0.05mm左右，其含量

随岩石中成分变化而变化,但由于变形与变质条件的差异,它往往表现出不同的生长机制^①;第二类岩石中的白云母可分为两期,早期的矿物定向排列所成的面理 S_1 被后期折劈理叠加,此期白云母定向排列组成 S_2 折劈理,片的厚度通常在0.1—0.5mm,白云母的发育情况可分两期的现象也常出现于第一类岩石中。

本文旨在研究澜沧变质带中不同岩类白云母的成分、结构及 b_0 值,进一步论述该带的高压变质作用的性质,并以此与世界上著名的高压带(与B型俯冲有关)作合理对比。

2 白云母的成分与结构

2.1 白云母的成分

白云母的分析样品,主要采自本带中、南部小黑江及西定地区,其分析结果见表1。白云母的Si—Na/(Na+K)投影结果(图2)表明,本带的白云母全是钾质白云母,除样品1228—4及1228—22中个别点(可能代表面理 S_2 的白云母)的白云母系普通白云母外,其余均属多硅白云母(晶体化学式中Si离子数在3.1以上)。

多硅白云母(phengite)是指白云母 $KAl_2Si_3AlO_{10}(OH)_2$ 与绿鳞石 $[K(Mg, Fe^{2+})(Al, Fe^{3+})Si_4O_{10}(OH)_2]$ 固溶体之间的类质同象系列,类质同象代换与变质作用条件(P、t)密切,一般有如下关系:

(1) 温度的影响较明显,高温有利于较纯的白云母生成(Na/(Na+K)增高),低温下则出现较多的多硅白云母。

(2) 压力大, Si^{4+} 、 Al^IV 、 Fe^{3+} 和 Mg^{2+} 就增多,而 Al^VI 减少,有利于多硅白云母的生成。

(3) 原岩性质对白云母的成分也有一定的影响。源于基性岩或基性火山岩成分较多的杂砂岩中的白云母比产于泥质岩或长英质岩中的白云母 Mg^{2+} 含量高,即多硅白云母含量较高。

将几十个白云母化学成分数据投于白云母化学成分与变质程度关系图(图3),结果表明,它们均落入蓝闪石片岩相的区域,且可与世界著名的日本三波川带和美国的佛朗西斯科变质带中的白云母对比,也属与高压相蓝片岩伴生的变质岩中的主要矿物组分之一。

总之,本带变质岩石中白云母发育具明显特点,从其成分而言,既含多硅白云母,又出现较纯的白云母(往往与 S_2 面理有关),多种不同成分的白云母共存于同一块岩石中。

2.2 白云母的结构或多型

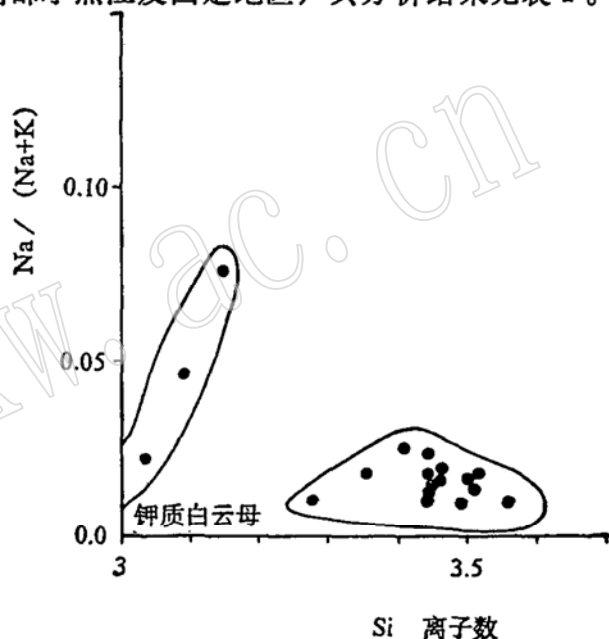


图2 白云母的Si—Na/(Na+K)图解

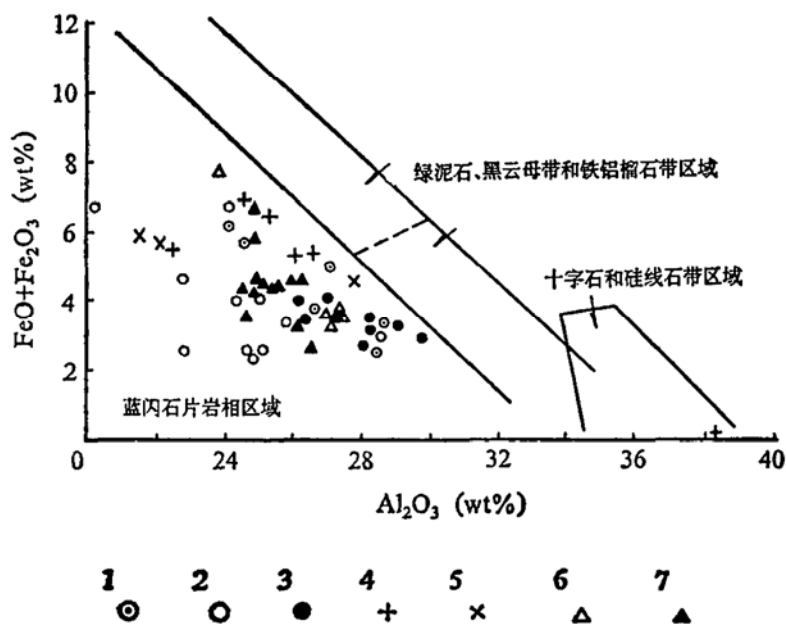
Fig. 2 Si versus Na/(Na+K) diagram of muscovites from the Lancang metamorphic belt

① 赵靖, 1991, 中国科学院地质研究所博士学位论文。

表 1 澜沧变质带中白云母的化学成分 (电子探针)
Table 1 Electron microprobe analyses of muscovites from the Lancang metamorphic belt

样品编号 及探针号	1221—1	1228—24	xhj—25		1228—24			1228—19	1228—4			1228—19		1228—22		1228—20
			1	2	1—1	1—2	2—1		2—2	2—3	2—4	1—1	2—1	1	2	
SiO ₂	46.91	51.60	51.72	53.75	51.09	51.88	46.06	48.972	50.80	52.12	52.23	51.09	51.76	51.16	43.63	52.30
TiO ₂	0.09	0.19	0.09	0.12	0.06	0.06	1.27	0.178	0.03	0.06	0.06	0.22	0.28	0.19	0.03	0.03
Al ₂ O ₃	32.40	25.11	24.74	24.58	25.48	26.36	32.06	23.801	25.95	25.05	25.28	24.54	24.87	27.23	25.33	26.40
FeO	5.21	4.22	3.51	4.37	4.58	4.56	4.97	5.332	4.65	4.48	4.37	6.68	5.81	2.53	12.43	3.21
MnO	0.00	0.06	0.11	0.11	0.02	0.02	0.09	0.00	0.09	0.09	0.04	0.00	0.04	0.10	0.28	0.06
MgO	0.97	2.94	3.43	3.15	2.87	2.80	1.34	6.085	2.68	2.59	2.72	3.09	3.05	3.28	7.31	3.48
CaO	0.06	0.04	0.00	0.02	0.00	0.04	0.02	0.137	0.04	0.04	0.12	0.04	0.04	0.04	0.04	0.12
Na ₂ O	0.53	0.08	0.12	0.07	0.12	0.11	0.34	0.123	0.08	0.12	0.09	0.17	0.14	0.19	0.10	0.08
K ₂ O	9.86	10.34	10.76	10.60	10.46	10.65	10.50	9.731	10.68	10.15	10.06	10.27	10.55	11.17	6.55	11.83
总和	96.03	94.58	94.48	96.77	94.68	96.48	96.65	94.358	95.00	94.70	94.97	96.10	96.54	95.89	95.70	97.51
Si	3.149	3.492	3.503	3.448	3.464	3.451	3.090	3.3597	3.441	3.519	3.512	3.451	3.467	3.407	3.039	3.445
Al	2.563	2.002	1.974	2.007	2.036	2.066	0.534	1.9244	2.071	1.993	2.003	1.953	1.963	2.137	2.079	2.049
Ti	0.005	0.010	0.005	0.006	0.003	0.003	0.064	0.0092	0.002	0.003	0.003	0.011	0.014	0.010	0.002	0.001
Fe	0.292	0.239	0.199	0.247	0.259	0.253	0.278	0.3059	0.263	0.253	0.245	0.377	0.325	0.141	0.723	0.177
Mn	0.000	0.003	0.006	0.005	0.001	0.001	0.005	0.000	0.005	0.005	0.002	0.000	0.002	0.006	0.017	0.003
Mg	0.097	0.297	0.346	0.330	0.290	0.278	0.134	0.6223	0.271	0.261	0.273	0.311	0.304	0.326	0.759	0.342
Ca	0.004	0.003	0.000	0.004	0.000	0.003	0.001	0.010	0.003	0.003	0.009	0.003	0.003	0.003	0.003	0.008
Na	0.069	0.010	0.016	0.018	0.016	0.014	0.044	0.0163	0.011	0.016	0.012	0.022	0.018	0.025	0.014	0.010
K	0.844	0.893	0.930	0.973	0.905	0.904	0.899	0.8517	0.923	0.874	0.863	0.885	0.901	0.949	0.582	0.994
总和	7.022	6.949	4.978	7.038	6.935	6.972	7.050	7.0996	6.989	6.925	6.921	7.014	6.998	7.002	7.217	7.031
Na/(Na+K)	0.076	0.011	0.017	0.018	0.017	0.015	0.047	0.019	0.012	0.018	0.014	0.024	0.020	0.026	0.023	0.010

测试者: 中国科学院地质研究所李家驹和北京大学地质系舒桂明

图3 白云母的成分与变质程度关系图解⁽⁶⁾Fig. 3 Relationship between composition and metamorphic grade of muscovites⁽⁶⁾

1—阿尔卑斯变质带；2—佛朗西斯科变质带；3—日本三波川变质带；
4—信阳变质带；5—澜沧变质带南段；6—本文

白云母系层状结构，因层与层的堆垛形式不同（层内结构不变）形成同质多象的现象，通常称“多型”，一般有 $1M_1$ 、 $2M_1$ 、 $3T$ 型。

$3T$ 型多硅白云母往往可由光轴角（ $2V$ ）法测定。但本带中白云母颗粒较细小，难以用锥光法检验其光轴角。因此，笔者采用X光粉末衍射法可较好地确定多硅白云母的多型。

据8件样品的白云母粉末X射线衍射峰图（图4）分析，除个别样品以 $2M_1$ 型白云母为

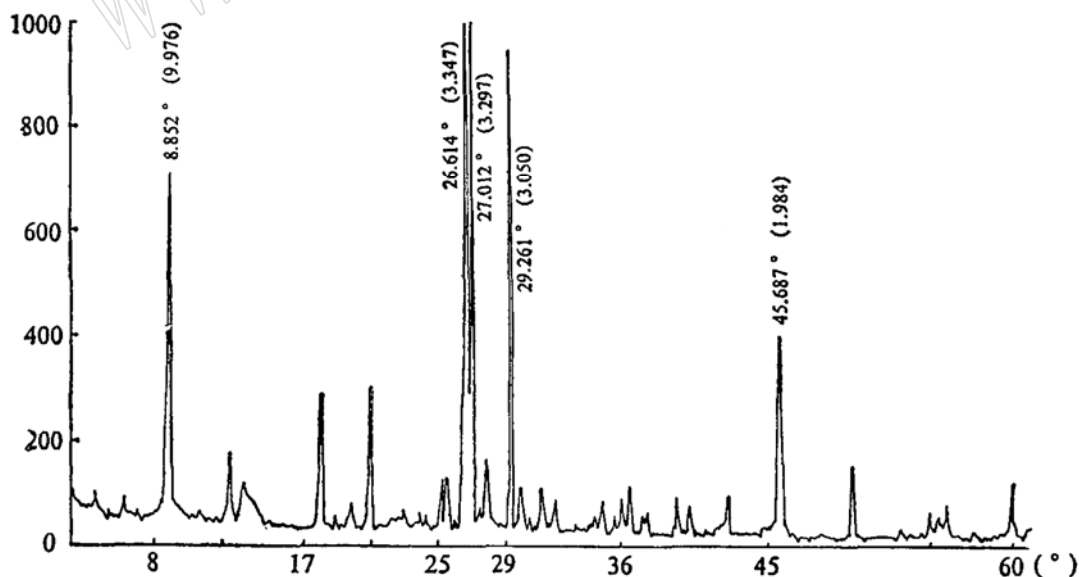


图4 澜沧变质带中多硅白云母的X射线衍射图（样品1228—19）

Fig. 4 X-ray diffractogram of phengites from the Lancang metamorphic belt (Sample 1228—19)

主外, 其余样品均为 $2M_1 + 3T$ 型多硅白云母。特别是样品1228—19 (蓝闪白云母片岩) 表现出较强的3T型特有的峰线 (图4), 即3.10峰和2.48峰。一般3T型的衍射峰线在 $2M_1$ 型基本都有, 如果白云母是以 $2M_1$ 型为主的 $2M_1 + 3T$ 混合型, 则3T型的峰线往往被 $2M_1$ 峰线掩盖, 反之, 则会出现3T型的3.10和2.48特征峰线 (图4), 因此, 样品1228—19中白云母主要是3T型多硅白云母。

通常情况下, 岩石中钾质白云母以 $2M_1$ 或 $1M_1$ 型为多, 3T型很少出现。3T型白云母的出现一般由下列因素决定: 1) 成分控制^[6,7]; 2) 水热及变质环境中提供的未知物理因素^[8]; 3) 高压低温变质条件; 4) 流体相中有意义的 CO_2 分压^[8]。但第三种因素尤为重要, 经大量分析研究发现^[8], 3T型多硅白云母对压力十分敏感, 基本上与压力成正比关系。

3 白云母 b_0 值的研究

白云母的 b_0 值可以反映变质条件的变化, 早在70年代初, Sassi等对2000多个样品的白云母 b_0 值统计并反复对比^[9], 得出白云母 b_0 值与地质压力的关系, 即 $b_0 < 9.000 \text{ \AA}$ 时为低压型, $9.000 \text{ \AA} \leq b_0 \leq 9.040 \text{ \AA}$ 时为中压型; $b_0 > 9.040 \text{ \AA}$ 为高压型。嗣后, 白云母 b_0 值可以作为地质相对压力计得到越来越多的肯定^[10-15]。

本文对澜沧变质带中199件样品中的白云母 b_0 值进行了测量和分析, 这些样品基本代表了小黑江-西定岩块 (带) 和澜沧变质混杂带的岩性组合, 具有一定的区域代表性。

3.1 白云母的(060)峰特征和 b_0 值结果分析

本带白云母(060)峰大多出现宽峰和多峰型 (如图5), 多峰一般为双峰型, 也有出现三峰或三峰以上的。有的双峰间距较大 (即两峰所示的 $d(060)$ 值相差大), 反之, 有些峰较小。计算 b_0 值时, 前者各峰分别取其原值, 后者取宽峰的半高宽中间的值。双峰时, 一般主峰的值较大, 而次峰较小。

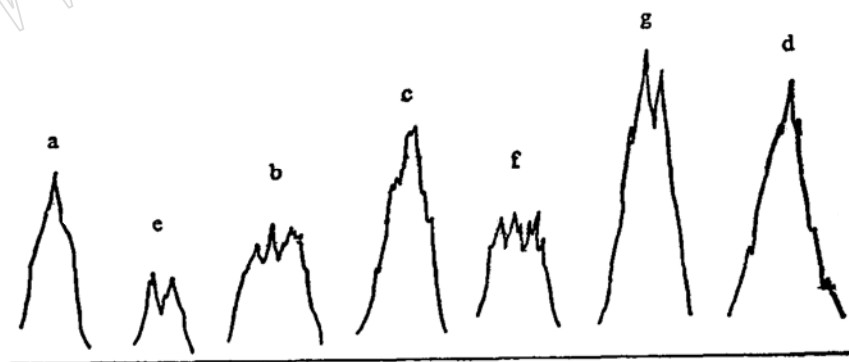


图5 澜沧变质带中的白云母(060)峰形

Fig. 5 (060) reflection kurtoses of muscovites from the Lancang metamorphic belt

a, b, c, d 分别为小黑江-西定岩块 (带); e, f, g 为变质混杂带

变质混杂带中的白云母(060)衍射峰绝大多数为多峰或加宽峰型, 有的甚至为三峰形态。主峰的 b_0 值在 $9.035 \text{ \AA} - 9.060 \text{ \AA}$ 之间, 次峰为 $9.020 \text{ \AA} - 9.036 \text{ \AA}$; 小黑江-西定岩块 (带) 中仅60%的白云母(060)峰见双峰或加宽峰, 与变质混杂带相似, 也有主、次峰之分。

小黑江-西定岩块 (带) 中全部样品 (119件) 的频率直方图 (图6a) 统计结果表明, 其 b_0 值

均大于 $9.020 \text{ \AA}$ ，一般在 $9.020 \text{ \AA}$ — $9.065 \text{ \AA}$ 之间，出现的最大频率(30%)为 $9.050 \text{ \AA}$ — $9.055 \text{ \AA}$ ；澜沧变质混杂带中全部样品(80件)的频率直方图解(图6b)显示，其 b_0 值通常在 $9.020 \text{ \AA}$ — $9.065 \text{ \AA}$ 之间，大多落入 $9.040 \text{ \AA}$ — $9.060 \text{ \AA}$ 之间，出现的最大频率(25.2%)为 $9.045 \text{ \AA}$ — $9.050 \text{ \AA}$ ，由此可见，两者 b_0 值存在差异。

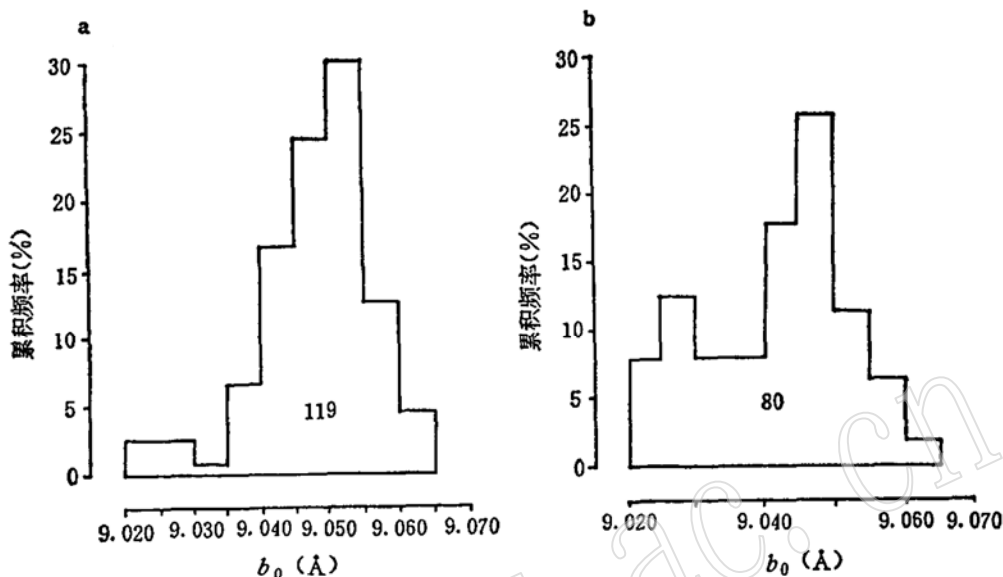


图6 澜沧变质带中白云母 b_0 值的频率直方图

Fig. 6 Histogram of b_0 values of muscovites from the Lancang metamorphic belt

a. 小黑江-西定岩块(带); b. 澜沧变质混杂带

3.2 白云母 b_0 值的区域分布特征

从白云母 b_0 值的区域分布情况分析，在整个小黑江-西定岩块(带)和澜沧变质混杂带中，白云母 b_0 值除在各地段略有差异外，并不存在明显的分带现象，其 b_0 值各地段存在差异，可能与局部变质变形条件不同有关，说明澜沧变质带均经历了高压变质作用(b_0 均值 $>9.040 \text{ \AA}$)。

3.3 与世界著名高压带的对比

本带与世界著名高压带(如:日本三波川带,阿尔卑斯的Daday-Ballidag带)对比发现,其 b_0 均值($9.046 \text{ \AA}$)略低于Sanbagawa带($9.054 \text{ \AA}$)和Daday-Ballidag带的 b_0 均值($9.056 \text{ \AA}$)。Sassi和Scolari对世界上发育较好的高压带中白云母 b_0 值进行统计分析认为^[10],蓝闪石片岩相中 b_0 均值应在 9.045 — $9.060 \text{ \AA}$ 之间,由此可见,本带除了变质混杂带中白云母 b_0 均值低于比值外,小黑江-西定岩块(带)的 b_0 均值在此范围内。

从图7可知,本带 b_0 值的两条累积频率曲线形态各异,并分布于高压带(Sanbagawa带和Daday-Ballidag带)和中高压带(Otago带和东阿尔卑斯带)之间,但小黑江-西定岩块(带)的 b_0 曲线似乎更接近于日本的Sanbagawa带。此外,两条曲线跨度范围较大,这可能与多期变质作用有关。

上述结论与区域地质分析资料较吻合^①。都城秋穗认为^[6],如果仅出现蓝闪石,而不出

① 赵增, 1991, 中国科学院地质研究所博士学位论文。

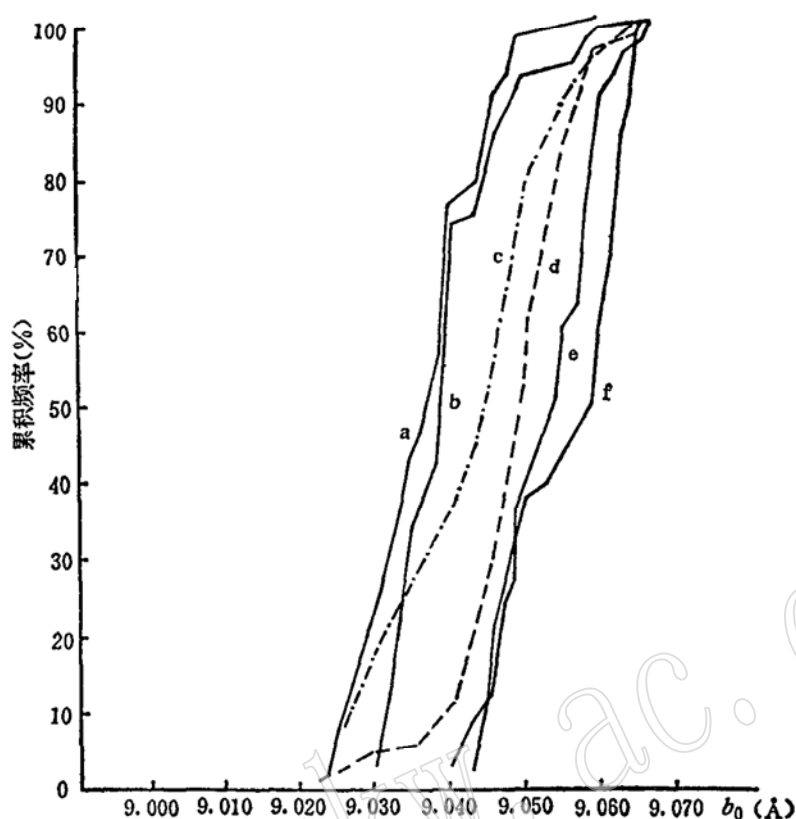


图 7 澜沧变质带中白云母 b_0 值累积频率曲线图

Fig. 7 Cumulative frequency curves of b_0 values of muscovites from the Lancang metamorphic belt

a—东阿尔卑斯带; b—新西兰 Otago 带; c—澜沧变质混杂带; d—小黑江-西定岩块(带);
e—日本三波川带; f—阿尔卑斯 Daday-Ballidag 带

现硬玉+石英+硬柱石组合时,说明其仅属非典型的蓝闪石片岩亚相高压变质带。因此,上述研究资料较一致地说明澜沧变质带属非典型的蓝闪石片岩亚相高压变质带。

4 白云母的性质及其地质意义

以上研究表明,澜沧变质带中白云母的成分大多属蓝片岩相变质条件下形成的多硅白云母,其结构以 $2M_1+3T$ 型白云母为主,与蓝闪石伴生的白云母(样品1228—19)属 $3T$ 型多硅白云母。大量的白云母 b_0 值统计结果表明,本带 b_0 均值在 9.040 Å 以上,且无明显的分带现象。白云母(060)峰显示为多峰或宽峰形式,暗示了白云母可能为多期变质作用叠加的产物^[5]。本带白云母的成分、结构及 b_0 值与世界著名高压带对比结果显示,本带应属非典型的蓝片岩亚相的高压变质带,这与已知的地质事实十分吻合。

利用白云母晶体化学式中Si和Mg离子数,可以估计变质压力值。例如,根据此方法,日本三波川带中多硅白云母的Mg离子数为 $0.18-0.32$,压力定为 $7 \times 10^8\text{ Pa}$;美国西部佛朗西斯科中多硅白云母的Mg离子数在 $0.32-0.40$ 之间,压力定为 $8 \times 10^8\text{ Pa}$;而本带多硅白云母的Mg离子数为 $0.274-0.342$ (表2),压力应不低于 $7 \times 10^8\text{ Pa}$,这与钠质闪石中 Al_2O_3 对共存

表 2 多硅白云母的Si和Mg离子数
Table 2 Quantities of Si and Mg ions in phengites from the Lancang metamorphic belt

样品号	1228—24	1228—21	xhj—25 ₁	xhj—25 ₂	1228—20	1228—4	1228—19	1228—22
Si离子数	3.492	3.502	3.448	3.553	3.445	3.477	3.451	3.407
Mg离子数	0.297	0.346	0.330	0.310	0.310	0.274	0.311	0.326

绿泥石 X_{Fe} 估计的压力($6.5-7.5 \times 10^8 \text{Pa}$)差不多^①。

此外,白云母单矿物同位素资料表明,在澜沧地区思澜公路上获得的白云母的 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年龄为 $238 \times 10^6 \text{a}$ ^②,惠民地区多硅白云母的Rb-Sr年龄为 $260 \times 10^6-240 \times 10^6 \text{a}$ ^③,西定地区白云母的年龄为 $280 \times 10^6 \text{a}$ ^④。由此可见,本带蓝闪石片岩相变质作用的年代发生在 $280 \times 10^6-210 \times 10^6 \text{a}$ 之间,从而推测,本区的古特提斯洋壳向东俯冲及最终闭合的历史应在这个时期,这与区域地质构造对比及其它地质资料分析的结果完全一致。

感谢:本文得到中国科学院地质研究所钟大赉研究员的亲切指导。沈其韩研究员审阅了全文并提出宝贵意见;叶大年、应育浦和从柏林研究员解答了论文中有关疑难问题;李家驹副研究员在样品测试中给予大力协助,在此一并感谢。

参 考 文 献

- 1 彭兴阶,罗万林.澜沧江南段蓝片岩带的发现及其大地构造意义.中国区域地质,1983,2:21—30.
- 2 周维全,林文信.澜沧江变质带南段蓝闪石片岩特征.中国区域地质,1982,2:76—85.
- 3 张儒爱,从柏林,李永刚.滇西蓝片岩及其构造意义.中国科学(B辑),1989,12:1318—1327.
- 4 翟明国.云南滇西造山带变质岩的Sm~Nd和Rb~Sr同位素年代学.岩石学报,1990,4:71—82.
- 5 赵靖,王毅,钟大赉.滇西澜沧变质带中白云母的 b_0 值特征及其高压变质作用.见:中国科学院地质研究所岩石圈构造演化开放研究实验室年报1989—90.北京:中国科学技术出版社,1991.38—41.
- 6 Miyashiro A. Metamorphism and metamorphic belts. Allen & Unwin, London, 1973.492.
- 7 Chopin C, Maluski H. $^{40}\text{Ar}-^{39}\text{Ar}$ dating of high pressure metamorphic micas from the Gran Paradiso Area(Western Alps); Evidence against the blocking temperature concept. Contrib Mineral Petrol.,1980,74: 109—122.
- 8 Frey M. et al. Regional distribution of white K-mica polymorphs and their phengite content in the central Alps. Contrib Mineral Petrol. 1983, 83:185—197.
- 9 Sassi F P. The petrological and geological significance of the b_0 values of potassic white micas in low-grade metamorphic rocks. an application to the Eastern Alps. Tschermaks Mineral. Petrog. Mitt. 1972, 18: 105—113.
- 10 Sassi F P, Scolari A. The b_0 value of the potassic white micas as a barometric indicator in low-grade metamorphism of pelitic schists. Contrib Mineral Petrol., 1974, 45: 143—152.
- 11 Sassi F P, Krautner H G, Zirpoli G. Recognition of the pressure character in greenschist fabrics meta-

① 赵靖,1991,中国科学院地质研究所博士学位论文。

② 王自强,1990,中国地质大学未发表资料。

③ 云南省地质科学研究所铁矿组,1982,未发表报告。

- morphism. Schweiz Mineral Petrogr Mitt., 1976, 56: 427—434.
- 12 Fettes D J, Graham C W, Sassi F P, Scolari P. Variation in facies series across the Caledonides of Scotland. Scott. J. Geol., 1976, 12: 227—236.
- 13 陈翼飞. 冀东泥质变质岩中白云母 b_0 值初步研究. 科学通报, 1981, 1: 43—44.
- 14 张兆忠等. 豫鄂境内桐柏山-大别山双变质带. 地震地质, 1981, 3(4): 56—67.
- 15 吴根耀, 张振禹. 川西滇东地区前寒武系地层中白云母 b_0 值的初步研究. 地质科学, 1987, 1: 39—48.

A Study of Muscovites from the Lancang Metamorphic Belt in Western Yunnan and Its Geological Significance

Zhao Jing

(Department of Geology, Peking University, Beijing, 100871)

Key words: Lancang metamorphic belt of western Yunnan; b_0 values of muscovites; high-pressure metamorphism; blueschist facies; paleo-Tethys

Abstract

This paper is devoted to the study of muscovites, the most extensively distributed rock-forming minerals in the Lancang metamorphic belt of western Yunnan. Their composition, polytypes and b_0 values are analysed and examined in detail, and the regularity of their growth is tentatively discussed. It is shown that the overwhelming majority of muscovites are phengites of $3T+2M_1$ type whereas those associated with glaucophane are mainly $3T$ phengites. Studies also indicate that the Lancang metamorphic belt underwent high-pressure metamorphism of blue schist subfacies and was closely related to the evolution of paleotethys. Therefore, it can be correlated with other well-known high-pressure belts in the world.