

滇西北点苍山蛇绿混杂岩的发现及意义

沙绍礼 尹光侯 敖德恩 段国玺

(云南省地质矿产勘查开发局第三地质大队, 云南 大理 671000)

摘要: 点苍山西坡李子坪村分布有较多橄榄岩, 围岩是一套中浅变质岩系, 其中有斜长角闪岩、变质钠长花岗岩。这些岩石的岩相学、岩石化学及地球化学均显示蛇绿混杂岩特征, 暗示点苍山西坡有古特提斯洋壳的残片存在。

关键词: 蛇绿混杂岩; 点苍山; 云南西北

中图分类号: P588.12⁺4~5 文献标识码: A 文章编号: 1000-3657(2002)01-0044-04

点苍山位于云南西北部, 大理市西, 大地构造位置恰是扬子陆块与甘孜—理塘构造带及金沙江构造带的交接部位。岩石变形变质强烈, 主体部分为元古宇基底变质岩系, 东西两侧为三叠系浅变质岩。近年在开展 1:5 万漾濞县幅区域地质调查中于点苍山西坡漾濞县脉地乡李子坪村发现一个超镁铁岩群^①, 岩性单一, 均为变质橄榄岩, 围岩是一套含基性火山岩的中浅变质岩系, 这套岩石组合具有蛇绿混杂岩的特征, 应是晚古生代金沙江蛇绿混杂岩带的一部分。该超镁铁岩原 1:20 万永平幅已有记述, 但被误为接触变质的“镁质夕卡岩”^②。

1 区域地质概况

李子坪蛇绿混杂岩位于点苍山变质带西部。该变质带的中深变质岩由两个构造岩片组成。西部岩片名沟头箐岩群, 变质强度达角闪岩相, Sm-Nd 全岩等时线年龄为 2 408 Ma; 东部岩片为苍山岩群, 变质强度为高绿片岩相, Sm-Nd 模式年龄为 1 000~1 492 Ma^[1-2]。蛇绿混杂岩南部与上三叠统地层呈断层接触, 北部和东部被古元古宇沟头箐岩群逆冲推覆所盖(图 1)。图 2 是李子坪蛇绿混杂岩剖面, 各岩性段的岩性如下:

1. 绿泥绢云片岩
2. 二云石英片岩、斜长变粒岩, 含少量石榴石、十字石

3. 斜长角闪岩、角闪斜长变粒岩、角闪黑云片岩, 含少量石榴石
4. 绿泥石英片岩、变质橄榄岩、斜长角闪岩及变质钠长花岗岩
5. 绿泥绢云千枚岩、绿泥石英片岩夹少量大理岩

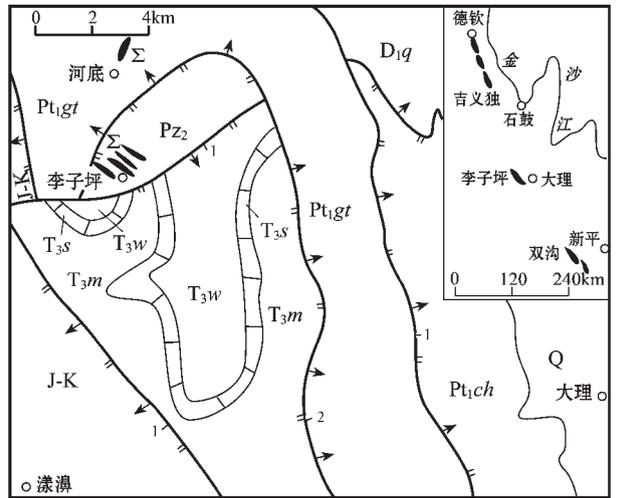


图 1 漾濞县李子坪蛇绿混杂岩区域地质图

Fig. 1 Geological sketch map of the Liziping ophiolitic melange

Q—第四系 j—K—侏罗系—白垩系; T_{3m}—上三叠统麦初箐组; T_{3s}—上三叠统三合洞组; T_{3w}—上三叠统歪古村组; Pz₂—上古生界; D_{1q}—下泥盆统青山组; Pt_{1ch}—中元古界苍山岩群; Pt_{1gt}—古元古界沟头箐岩群; Σ—超基性岩; 1—正断层 2—逆断层

收稿日期 2000-08-16; 改回日期 2001-04-29

作者简介: 沙绍礼, 男, 1938 年生, 高级工程师, 从事区域地质调查工作。

① 云南省地质矿产局第三地质大队 1:5 万漾濞县幅、施家村幅、北斗村幅、太平铺幅区域地质调查报告, 1999。

② 云南省地质局区域地质调查大队 1:20 万永平幅区域地质调查报告, 1979。

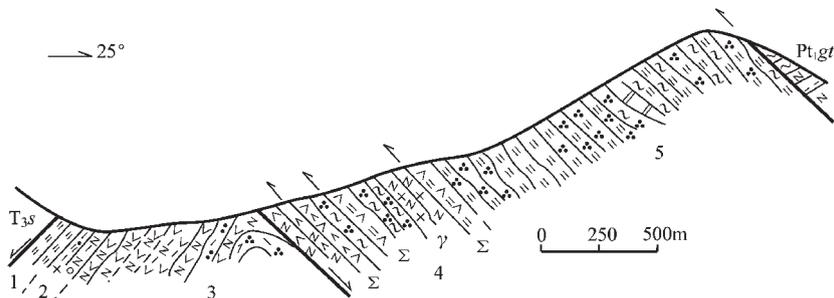


图2 李子坪蛇绿混杂岩剖面

Fig. 2 Geological section of the Liziping ophiolitic melange in Yangbi County, Yunnan Province

上述岩性段中第2岩性段变质较深，达低角闪岩相。第3和第4岩性段变形强烈，发育紧闭褶皱。这套中浅变质岩系的原岩应是含基性火山岩的复理石沉积。就其岩石组合、变形变质特征与周边的元古宇苍山群及上三叠统均难于对比，但与同一构造带北部的德钦吉义独一带的石炭—二叠系极为相似，故时代定为P_{Z20}。

2 岩相学特征

(1) 变质橄榄岩：呈脉状，走向西北，单个岩体宽30~60 m，与围岩构造接触，边缘常具碳酸盐化。矿物成分为橄榄石50%~70%，滑石10%~20%，蛇纹石10%~20%，少量斜方辉石、单斜辉石、水镁石、透闪石及磁铁矿。从矿物成分及岩石化学看，其原岩是二辉橄榄岩和方辉橄榄岩。与世界典型的变质橄榄岩一样，岩石变形较强，具片理化、糜棱岩化。橄榄石形成碎斑、滑石、蛇纹石及粒化的橄榄石绕碎斑呈流状构造。橄榄石粒径一般1 mm左右，少数达5 mm。大多压扁拉长，轴比达1:4。晶内发育波状消光，化学成分见表1，F₀=88~91，属贵橄榄石到镁橄榄石。斜方辉石(顽辉石)呈柱状，粒径1~5 mm，晶内具波状消光，常蛇纹石化和滑石化，化学成分见表1。

(2) 斜长角闪岩：分布于剖面第3、4岩性段中，厚者达百米，薄的仅几厘米夹于绿泥石英片岩中。矿物成分为普通角闪石68%，中长石20%、石英8%、磁铁矿2%，原岩可能是基性火山岩。

(3) 变质钠长花岗岩(绿泥钠长片岩)：出露宽约60 m，呈脉状，矿物成分为钠长石52%~55%、石英30%、绿泥石15%~18%，无钾长石。钠长石呈半自形板状，粒径0.4~1 mm；石英它形粒状。岩石具糜棱岩化，石英多塑性变形呈带状，钠长石也被压扁拉长，故强变形地段常定为绿泥钠长片岩。这一岩石相当于蛇绿岩中常见的大洋斜长花岗岩。

(4) 绿泥石英片岩：分布于第4、5岩性段中，岩石具薄层条带构造，与硅质岩相似。矿物成分为石英60%~84%、斜长石3%~10%、绿泥石6%~10%、绢云母2%~6%，未见铅石等副矿物。石英呈不规则齿状交生结构，粒径0.03~0.1 mm。上述特征表明其原岩可能是硅质岩^[3]。

3 岩石化学及地球化学特征

表2是变质橄榄岩、斜长角闪岩及变质钠长花岗岩的岩石化学、稀土元素及微量元素的分析结果。

(1) 变质橄榄岩：从表2可看出，李子坪变质橄榄

表 1 橄榄石、斜方辉石成分

Table 1 Olivine and orthopyroxene compositions

编号	矿物名称	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Cr ₂ O ₃	合计
Yp8-2681-15	橄榄石	41.36	0.03	0.01	8.60	0.11	50.05	0.01	0.03	0.00	0.00	100.19
Yp8-2693-7	橄榄石	40.52	0.01	0.01	11.11	0.29	47.86	0.02	0.01	0.00	0.00	99.80
Yp8-2681-14	斜方辉石	58.18	0.05	0.18	5.86	0.13	35.03	0.04	0.02	0.00	0.08	99.54
Yp8-2681-15	斜方辉石	57.91	0.02	0.13	6.41	0.15	34.74	0.05	0.00	0.00	0.03	99.42
Yp8-2693-7	斜方辉石	57.35	0.01	0.10	6.97	0.14	34.55	0.06	0.03	0.00	0.01	99.22

注：湖北省地矿局实验研究所分析，仪器TCXA—733，氧化物含量为重量百分比(%)。

表 2 变质橄榄岩、斜长角闪岩、变质钠长花岗岩化学全分析和稀土元素、微量元素分析
Table 2 Bulk chemical analysis and REE and trace element analyses of metaperidotites, amphibolite and metamorphosed albite granite

序号	样品号	岩石名称	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	灼减	总量
1	Yp8-35-3	变质橄榄岩	43.47	0.22	2.54	4.33	5.62	0.05	37.94	0.91	0.00	0.00	0.04	0.10	2.59	0.30	4.37	100.19
2	Yp8-2693-5	变质橄榄岩	43.87	0.87	1.86	2.07	7.10	0.06	37.79	1.91	0.10	0.18	0.16	0.38	2.80	0.34	3.66	100.01
3	Yp8-3681-4	变质橄榄岩	40.34	0.31	2.05	3.25	4.13	0.06	38.52	0.99	0.10	0.48	0.04	0.17	8.54	0.81	9.62	100.06
4	Yp8-34-21	斜长角闪岩	45.88	2.33	18.54	9.48	3.58	0.15	4.01	11.29	1.04	0.37	0.16	0.92	1.09	0.20	1.40	100.67
5	Yp8-2693-1	变质钠长花岗岩	68.94	0.40	14.86	1.16	2.31	0.02	1.67	2.18	5.43	0.69	0.10	0.13	1.01	0.22	1.92	99.81
6	吉义独	二辉橄榄岩	46.15	0.88	2.90	5.94	2.99	0.19	32.06	8.64	0.15	0.03	0.03					
7	大洋中脊	二辉橄榄岩(69)	45.99	0.16	3.47	5.12	3.81	0.15	38.63	2.26	0.34	0.06						
8	世界平均	变质橄榄岩(110)	43.62	0.12	2.24	6.46	3.24	0.15	41.72	2.15	0.23	0.05	0.02					

序号	样品编号	岩石名称	La	Ce	Pr	Md	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y	总量
1	Yp8-35-3	变质橄榄岩	0.34	0.40	0.04	0.17	0.04	0.01	0.08	0.01	0.08	0.02	0.06	0.01	0.07	0.01	0.50	1.86
2	Yp8-2693-5	变质橄榄岩	2.53	2.93	0.33	1.21	0.22	0.04	0.21	0.04	0.16	0.04	0.11	0.02	0.14	0.03	0.91	8.91
3	Yp8-3681-14	变质橄榄岩	0.89	1.56	0.19	0.66	0.15	0.03	0.14	0.02	0.14	0.03	0.11	0.02	0.13	0.03	0.83	4.93
4	Yp8-34-21	斜长角闪岩	6.34	13.95	2.01	8.13	2.24	1.10	2.45	0.41	2.64	0.50	1.33	0.23	1.36	0.20	13.59	56.48
5	Yp8-2693-1	变质钠长花岗岩	31.38	63.19	7.22	25.95	4.90	1.10	3.99	0.56	3.07	0.56	1.52	0.25	1.52	0.23	15.89	161.34

序号	样品编号	岩石名称	Rb	Sr	Ba	Th	Zr	Ta	Hf	Cr	Ni	Sc
1	Yp8-35-3	变质橄榄岩	37	10	37	4.2	22.6	0.21	0.9	4719	1451	8.7
2	Yp8-2693-5	变质橄榄岩	52	18	52	6.6	19	0.43	0.54	3465	2100	7.2
3	Yp8-3681-14	变质橄榄岩	97	17	97	20.1	23	0.64	0.57	3383	1728	10.0
4	Yp8-34-21	斜长角闪岩	116	336	116	16.4	38.2	0.75	3.1	27	17	33.3
5	Yp8-2693-1	变质钠长花岗岩	163	141	163	5.7	177.7	0.59	4.7	38	14	6.1

注:序号6引自莫宣学等,1998;序号7、8引自张旗等,1992;稀土元素、微量元素单位为(10⁻⁶),其他的为%;由湖北省地矿局实验研究所分析。

岩与大洋中脊二辉橄榄岩和世界变质橄榄岩平均值相比,富Al₂O₃、TiO₂、K₂O,贫MnO、CaO及Na₂O,这种富Si、Al、Ti和K的特征与同一构造带中的德钦吉义独、新平双沟的变质橄榄岩相近^[4-5]。

李子坪变质橄榄岩的REE较富集(1.86×10⁻⁶~8.81×10⁻⁶),虽然3件样品的稀土总量差异较大,但分布图型都十分相似。均为轻稀土富集型(Ce/Yb)_N=1.47~5.42,曲线右倾,Eu有明显的负异常,δEu=0.54~0.63(图3)。

微量元素富Cr、Ni,贫Sc,与丁青、德钦、双沟等地的变质橄榄岩相似。富大离子亲石元素(Rb、Sr、Ba),与双沟更接近^[4]。

(2) 斜长角闪岩:岩石化学以低SiO₂、K₂O及P₂O₅,中等的TiO,偏高的Al₂O₃,偏低的MgO及Na₂O>K₂O为特征。许多组分都与世界典型的洋脊玄武岩接近,与德钦吉义独洋脊玄武岩更相近。极低的K₂O是洋脊玄武岩一个较为可靠的标志^[6]。

斜长角闪岩的REE中等富集,LREE略富集,(LREE/HREE)_N=1.49,稀土分布曲线右倾,Eu明显正异常(δEu=1.43)(图3)。

(3) 变质钠长花岗岩:岩石化学成分为高氧化

硅、中等的铝、低铁、镁和低钾(表2)。与塞浦路斯特罗多斯蛇绿岩中的斜长花岗岩相似。标准矿物的正长石分子为1.04%,也符合R、G科尔曼大洋斜长花岗岩标准正长石分子通常低于4%的论述^[7]。

REE总量较高(161.34×10⁻⁶),LREE明显富集,

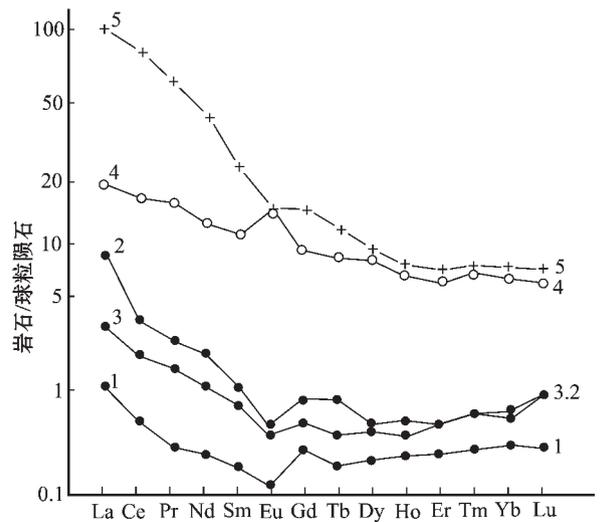


图3 李子坪蛇绿混杂岩稀土元素分布型式

Fig. 3 REE distribution patterns of the Liziping ophiolitic melange

1~3—变质橄榄岩;4—斜长角闪岩;5—钠长花岗岩

(Ce/Yb)_N=10.76, La、Nd 分别是特罗多斯斜长花岗岩的 3 倍和 10 倍, 分布曲线右倾, Eu 具弱负异常 ($\delta\text{Eu}=0.74$) (图 3)。

微量元素与特罗多斯斜长花岗岩相比, 富相溶元素 (Cr、Ni), 大离子亲石元素 (Rb、Ba) 及高场强元素 (Zr)。皮尔斯微量元素分布图的样式也比较接近洋脊花岗岩。

4 结 论

(1) 点苍山李子坪橄榄岩的野外产状、变形变质、岩相学、岩石化学及地球化学特征都说明不是接触变质的“镁质夕卡岩”, 而是蛇绿混杂岩中的变质橄榄岩。

(2) 上述变质橄榄岩与斜长角闪岩、变质钠长花岗岩 (绿泥钠长片岩) 及绢云石英片岩 (变质硅质岩) 共同组成蛇绿混杂岩。该蛇绿混杂岩正是金沙江蛇绿岩带的一部分。此蛇绿岩带在云南境内从德钦的白茫雪山、东竹林到吉义独, 经点苍山西坡的李子坪到哀牢山的双沟。

(3) 李子坪蛇绿混杂岩的发现, 说明点苍山上古生代曾是古特提斯金沙江洋的一部分, 由于后期造

山运动, 元古宇基底变质岩系逆冲推覆的改造, 大部分洋壳已消失, 仅在局部地段保留一些残片。这些残片的发现, 对研究该地区岩石圈构造演化有着重要的意义。

参加这一地区野外工作的人员还有侯世云、包俊跃、金亚昌及邓志祥等, 杨红英工程师代绘文中插图, 谨此一并致谢。

参考文献:

- [1] 沙绍礼. 点苍山变质带基本特征[J]. 云南地质, 1998, 17(1): 1~3.
- [2] 沙绍礼, 包俊跃, 金亚昌, 等. 点苍山变质带同位素年代学研究新进展[J]. 云南地质, 1999, 18(1): 63~66.
- [3] 贺同兴, 卢良兆, 李树勋, 等. 变质岩岩石学[M]. 北京: 地质出版社, 1988. 68~69.
- [4] 张旗, 张魁武, 李达周. 横断山区镁铁—超镁铁岩[M]. 北京: 科学出版社, 1992. 52~69.
- [5] 莫宣学, 沈上越, 朱勤文, 等. 三江中段火山岩—蛇绿岩与成矿[M]. 北京: 地质出版社, 1998. 93~94.
- [6] 莫宣学, 路凤香, 朱勤文, 等. 三江特提斯火山作用与成矿[M]. 北京: 地质出版社, 1993. 182.
- [7] Coleman R. G. 著. 鲍佩声译. 蛇绿岩[M]. 北京: 地质出版社, 1982. 32~35.

Discovery and significance of ophiolitic melanges at Diancang Mountain in northwestern Yunnan

SHA Shao-li, YIN Guang-hou, AO De'en, DUAN Guo-xi

(No. 3 Geological Survey Party, Yunnan Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Dali 671000, Yunnan, China)

Abstract: A lot of peridotites are distributed at Liziping Village on the western slope of Diancang Mountain. Their country rocks are a medium- and low-grade metamorphic series, consisting of amphibolite and metamorphosed albite granite. The petrography, petrochemistry and geochemistry of these rocks all indicate the features of ophiolitic melanges, suggesting the existence of relict fragments of the Paleo-Tethys oceanic crust on the western slope of Diancang Mountain.

Key words: ophiolitic melange; Diancang Mountain; northwestern Yunnan