

文章编号:1000-0550(1999)增-0798-07

论川西炉霍裂谷的沉积建造特征^①

王小春

(中国科学院地球化学研究所 贵阳 550002)

(西南冶金矿产勘查开发院 成都 610051)

摘要 通过地层划分与对比以及建造分析,确定了川西炉霍裂谷存在油积岩建造,(火山)混杂式建造和深海碳硅泥建造,并探讨了它们与裂谷的发生、发展和消亡之间的关系。

关键词 裂谷 沉积建造 地质演化

作者简介 王小春 男 1965年10月出生 高级工程师 博士 矿床学专业

中图分类号 P512.2 **文献标识码** A

作者曾通过断裂、岩浆、沉积和地球物理等方面的综合研究,在川西松潘—甘孜地块确定了一个新的构造成分——炉霍裂谷^[1]。本文拟就该裂谷的沉积建造与裂谷演化的关系进行探讨。因为炉霍裂谷分布着以丘洛和普弄巴金矿床为代表的微细浸染型金矿^[2~4],研究沉积建造与裂谷演化的关系,有利于深入分析微细浸染型金矿与裂谷及其沉积建造之间的内在联系,从而为该区金矿的勘查提供借鉴和指导作用。

1 地层划分与对比

以加吉弄—确索断裂和色达断裂所夹持的炉霍裂谷区主要出露二叠系和三叠系,地层分区属马尔康分区雅江小区炉霍带(图1)。金川小区缺比卡尼阶更高层位的生物化石,而雅江小区诺利期的生物化石却不乏分布。炉霍相带发育一套以上三叠统如年各组为代表的基性火山岩和灰质角砾岩沉积,但缺乏雅江组地层;雅江相带发育雅江组,但上三叠统缺乏基性火山喷发沉积和灰质角砾岩。

裂谷区二叠系因断裂破坏,仅出露上统,岩性为灰绿色橄榄玄武岩、玄武质火山角砾岩、灰黑色炭质生物碎屑灰岩、灰黑色含炭绢云板岩、微晶白云岩和石英细砂岩等。下部生物碎屑灰岩中富含四射珊瑚、苔藓虫和腕足等浅海生物化石,岩石无再沉积现象。上部的火山岩,活动早期显示为溢出,晚期为爆发。

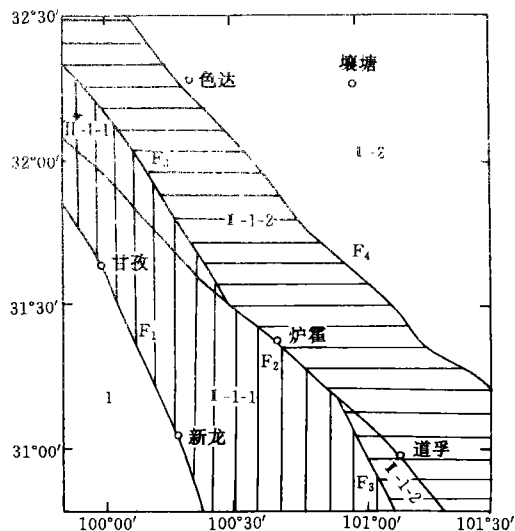


图1 炉霍裂谷及邻区地层分区

- I. 义敦-中甸分区; I. 马尔康分区; I-1. 雅江小区;
- I-1-1. 雅江带; I-1-2. 炉霍带; I-2. 金川小区;
- F₁. 甘孜-埋塘断裂; F₂. 鲜水河断裂;
- F₃. 加吉弄-确索断裂; F₄. 色达断裂

Fig. 1 Division of strata in the Luhuo rift and adjacent area

邻区上二叠统分布于以康定为联接点的三岔裂谷体系中,以康定为中心,北东枝延理县孟通沟,北西枝经道孚至甘孜东谷以北(即本区),南枝经磨西、田湾至大菩萨山,与以木里为联接点的三岔裂谷系的北东枝相联。由中心向边部厚度减小,如北西枝(炉霍

① 中国科学院矿床地球化学开放研究实验室基金资助项目
收稿日期:1999-01-26 收修改稿日期:1999-04-22

裂谷区),玄武岩的厚度由康定阿东梁子的 2 451 m 变为甘孜东谷的 1 800 m;北东枝宝兴地区玄武岩最厚 1 008 m,至理县孟通沟尖灭。

三叠系在区内分布齐全。下统菠茨沟组(T_1b),其中下部主要为块状硅化白云岩、灰质角砾岩和微晶灰岩滑塌块体;上部为紫红、灰绿色和灰色泥质板岩夹硅质岩、放射虫硅质岩和灰、紫色微晶灰岩。

裂谷区与木里桐翁、宝兴碛碛的下三叠统具可比之处(以板岩、含砾状灰岩为主),不同之处表现在后两者板岩以灰色和灰绿色为主,缺少硅质岩(图 2)。厚度大致相当,一般为 140~200 m 左右,总体显示北西薄南东厚的趋势。

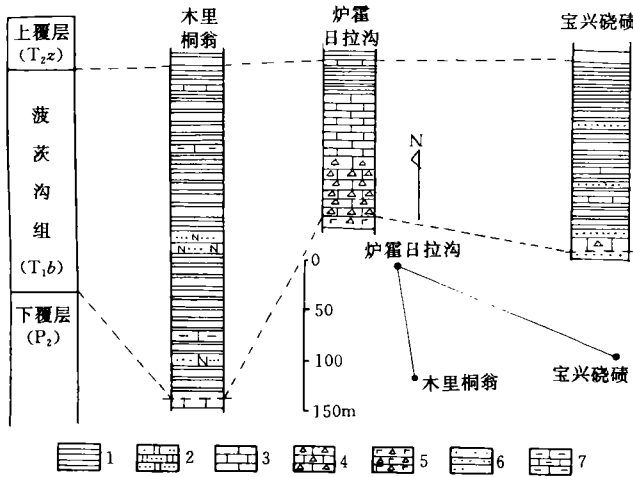


图 2 下三叠统菠茨沟组地层柱状图

- 1. 板岩;2. 石英杂砂岩;3. 灰岩;4. 灰质角砾岩;
- 5. 玄武质火山角砾岩;6. 砂岩;7. 微晶灰岩

Fig. 2 Strata column of the Bochigou Formation, Lower Triassic

中统杂谷脑组(T_2z)分上、下两段。下段为灰色薄—厚层变质长石石英杂砂岩、岩屑长石杂砂岩与灰黑色绢云板岩间互,且夹生物碎屑灰岩,厚 250~550 m;上段为灰色薄—厚层变质石英杂砂岩和岩屑长英杂砂岩夹(粉砂质)绢云板岩,厚 380~650 m。砂岩的成分成熟度和结构成熟度较低,常见沟模、槽模及递变层理和小型斜层理,层面上见陆生植物碎片,并与海生动物化石伴生。板岩中发育水平层理、水平蛇曲状虫迹;砂板岩显示明显的韵律特征,由下至上砂岩比例逐渐增大。区域上该组厚度一般 400~700 m,最厚者可逾千米,总体显示东薄西厚之势(图 3)。

上统分侏倭组、如年各组 and 两河口组。侏倭组(T_3zh)为一套灰—深灰色、薄—厚层状变质细粒长

英质杂砂岩与深灰色粉砂质板岩、绢云板岩构成不等厚韵律式互层。由下至上,砂岩比例逐渐降低。砂岩底面见沟模、槽模,并见厚度不等的鲍马序列。板岩中见水平纹理、水平虫管化石和黄铁矿化蠕虫化石。由北部、东部源区向盆地中心,砂岩比例减小、粒度渐细。厚 400~2 000 余米,总体显示东薄西厚的趋势。

如年各组(T_3r)分上、下两段。下段为灰黑色绢云板岩夹少许石英细砂岩、粉砂岩和硅质岩;上段为灰色、紫红色枕状橄榄玄武岩、玄武岩、玄武质火山角砾岩及凝灰岩、块状灰质角砾岩、生物碎屑灰岩、白云质微晶灰岩等呈段间互,局部相变为板岩和砂岩,未见底。板岩中普遍含黄铁矿莓粒、弯曲状虫迹及水平、斜交层理的虫管和蠕虫化石。砂岩中粒序层理发育、底面见槽模等。厚度超过 2 000 m(图 4)。如年各组上段地层本区内发育,而在邻区缺失,是确定裂谷的主要依据。

两河口组(T_3l)分上、中、下三段。下段主要为一套灰色薄—厚层钙质石英粉、细砂岩、少量长英质杂砂岩夹灰黑色绢云板岩,砂板岩之比为 4 : 1,下部有砾岩沿格底村断层分布;中段为灰色薄—厚层钙质石英细、粉砂岩、长石细砂岩夹绢云板岩,砂板岩之比下部为 1 : 1,上部为 3 : 1,上段为灰黑色、深灰色粉砂质(绢云)板岩夹少许长英质砂岩、石英砂岩。全组厚 4 000 余米。砂岩中多见粒序层理、重荷模、沟模和槽模等;而板岩中发育水平纹理、常见发育于半深海—深海的虫迹。下段砾岩受断裂控制,分选差,球度高,其上、下及其间的砂板岩,显示浊积岩特征,说明砾岩为碎屑流沉积产物。

2 沉积建造的确定

详细分析裂谷区三叠系的沉积岩组成,可以认定主要属浊流作用和海底火山作用形成的非稳定型复理石(浊积岩)建造和(火山)混杂式建造,其次为深海碳硅泥建造。

2.1 浊积岩建造

浊积岩建造为区内三叠系的主要建造类型。其特征表现为:

(1)岩系具有特征的韵律结构,即复理石韵律。一个发育完全的复理石韵律层厚度一般几十厘米,偶尔超过 1 m。单个韵律层可以包括三个单元:砂质单元、粉砂质单元和泥质单元。单个韵律层的内部结构可以由鲍马序列进行表述。如下三叠统菠茨沟组

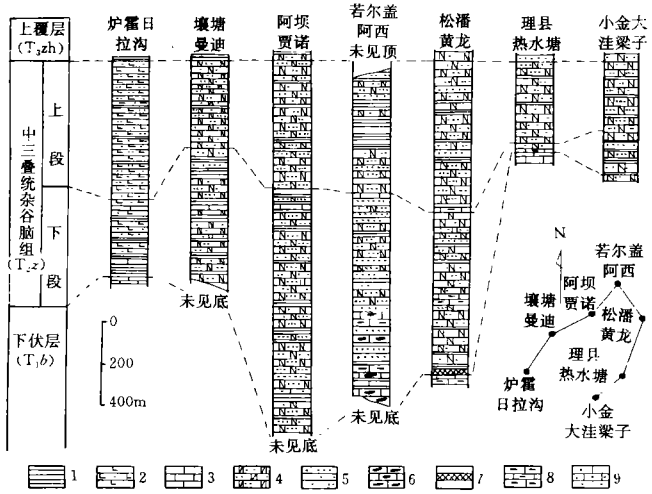


图3 中三叠统杂谷脑组地层柱状图

- 1. 板岩; 2. 岩屑长英杂砂岩; 3. 灰岩; 4. 石英杂砂岩;
- 5. 粉砂岩 6. 燧石灰岩; 7. 铁锰矿层; 8. 微晶灰岩;
- 9. 粉砂屑灰岩

Fig. 3 Strata column of the Zagunao Formation, Upper Triassic

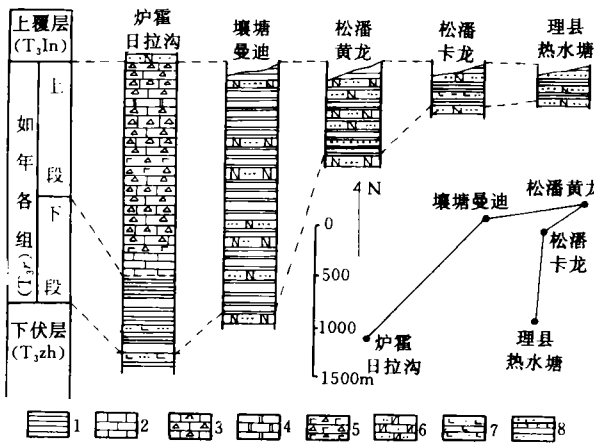


图4 上叠统如年各组地层柱状图

- 1. 板岩; 2. 灰岩; 3. 灰质角砾岩; 4. 玄武质火山角砾岩
- 5. 石英杂砂岩砂岩; 6. 岩屑长英杂砂岩; 7. 粉砂岩

Fig. 4 Strata column of the Runiange Formation, Upper Triassic

的灰质内碎屑复理石和中、上三叠统杂谷脑组、侏倭组和两河口组中的陆源碎屑复理石的鲍马序列(图5)。

(2)多类层理构造发育。如于鲍马序列 A 段中的粒序层理、B 段中的平行层理、C 段的爬升沙纹层理和 D 段中的水平层理等普遍可见。砂岩和粉砂岩等层面上的沟模、槽模、剥离线理、低脊波痕以及岩

层面上的生物爬迹(蛇曲状生物遗迹)等层面构造,重荷模、砂球等准同生变形构造,以及反映快速沉积和重力液化作用的泄水岩脉和碟状构造等亦随处可见。

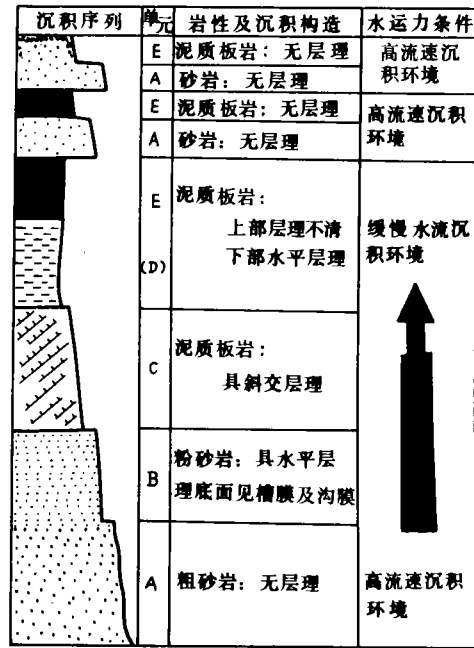


图5 炉霍日拉沟中三叠统杂谷脑组上段的鲍马序列
Fig. 5 Bouma sequence in the upper section of the Zagunao Formation, Middle Triassic at Rilagou, Luhuo

(3)由三叠系陆源碎屑复理石岩石的粒度分析结果(表1)可知,碎屑平均(M_e)粒度为 $3.67 \sim 4.25 \Phi$,属砂-粉砂岩;标准差(SD)介于 $0.5452 \sim 0.9436$ 之间,分选性差-中等;偏度(SK)介于 $-0.7488 \sim 0.0845$ 之间,平均 -0.1431 ,属极负偏,反映频率曲线极不对称,平均粒径偏向于细粒一侧;尖度(KG)为 $0.7172 \sim 1.0740$,属宽-中等。萨胡(1964)的环境判别函数 Y 值均小于 9.8433 ,属浊流成因。

(4)陆源碎屑复理石(砂岩、粉砂岩及砾岩)的成分、结构成熟度低。碎屑中石英占 $55\% \sim 65\%$;长石一般为 5% ,个别达 15% ;岩屑为 $5\% \sim 20\%$,由硅质岩、泥质岩、碳酸盐岩及玄武岩等组成。碎屑呈棱角状、次棱角状,分选性差。杂基含量高,一般大于 15% ,个别达 $25\% \sim 30\%$ 。岩石具杂基支撑结构,显示重力流快速堆积的特征。

(5)岩石的化学成分和稀土元素的含量与配分型式,一般能反映其母岩特征和物源区构造环境。将裂谷区内三叠系浊积岩建造中杂砂岩和板岩的岩石

表1 炉霍裂谷三叠系砂岩粒度分析结果

Table 1 Granulometric analysis result of Triassic graywacks in the Luhuo rift

样位	样号	岩性	杂基含量/ $\times 10^{-2}$	均值	标准差	偏度	尖度
炉	L053	岩屑石英杂砂岩	15	3.67	0.797 0	-0.748 8	1.074
霍	L053	石英杂砂岩	20	3.97	0.756 2	-0.008 5	1.004
日	L053	岩屑石英杂砂岩	15	3.95	0.646 7	-0.017 5	0.856 6
拉	L054	岩屑石英杂砂岩	15	4.05	0.545 2	-0.005 4	0.717 2
山	L053	岩屑石英杂砂岩	20	4.21	0.577 9	-0.163 2	0.778 7
	L045	岩屑石英杂砂岩	17	4.25	0.943 5	0.085 0	0.819 7

表2 炉霍裂谷三叠系浊积岩建造岩石化学成分

Table 2 Lithogeneous composition of Triassic turbidite formation in the Luhuo rift

岩性	编号	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	Fe ₂ O ₃ *+MgO	Al ₂ O ₃ /SiO ₂	K ₂ O/Na ₂ O	Al ₂ O ₃ /(CaO+Na ₂ O)
杂砂岩	Q197	19.98	70.07	1.37	0.56	0.85	0.13	4.86	0.34	0.75	0.074	0.081	2.84	0.29	14.29	42.51
	Q232	8.27	71.85	1.11	3.11	2.13	9.58	1.40	1.37	0.43	0.115	0.087	6.70	0.12	1.02	0.76
	Q257	10.05	73.29	2.79	1.10	1.18	6.81	1.87	1.34	0.50	0.125	0.064	5.19	0.14	1.40	1.23
	Q259	11.35	73.20	1.00	2.82	1.67	4.07	1.91	2.42	0.50	0.092	0.051	5.81	0.16	0.79	1.76
	Q190	12.21	69.02	0.53	0.58	1.17	0.06	5.13	0.46	0.81	0.008	0.010	2.34	0.21	11.15	40.78
	Q128	10.67	57.22	4.81	6.21	8.94	26.55	0.06	3.52	0.69	0.071	0.153	20.66	0.29	0.01	0.35
	K89-20	19.95	56.25	13.9	1.06	0.70	0.98	2.69	0.05	2.60	0.82	0.034	15.78	0.36	53.80	19.41
	K89-21	11.9	63.43	14.39	1.33	0.46	1.08	0.71	0.02	1.02	2.87	0.220	16.23	0.15	35.50	10.82
	平均(N-8)	14.18	64.29	4.99	2.10	2.14	6.16	2.33	1.19	0.91	0.523	0.088	9.46	0.23	14.75	14.70
板岩	Q231	15.32	58.32	1.64	4.59	2.66	0.51	3.32	1.71	0.71	0.088	0.085	9.40	0.22	1.94	6.90
	Q251	19.37	71.58	0.99	0.48	0.83	0.13	4.76	0.34	0.58	0.049	0.014	2.35	0.27	14.00	41.21
	Q252	20.55	63.26	7.22	0.42	0.83	0.53	4.35	1.27	0.84	0.184	0.065	8.50	0.32	3.43	11.42
	平均(N-3)	18.41	57.72	3.28	1.83	1.43	0.39	4.14	1.11	0.71	0.107	0.065	6.75	0.27	6.46	19.84
大洋岛弧**	17.11	58.83	1.95	5.52	3.65	5.83	1.60	4.10	1.06	0.26	0.15	11.73	0.29	0.39	1.72	
大陆岛弧**	14.04	70.69	1.43	3.05	1.97	2.68	1.89	3.12	0.64	0.16	0.10	6.79	0.20	0.61	2.42	
活动陆缘**	12.85	73.86	1.30	1.58	1.23	2.48	2.90	2.77	0.46	0.09	0.10	4.63	0.18	0.99	2.56	
被动陆缘**	8.41	81.95	1.32	1.76	1.39	1.89	1.71	1.07	0.49	0.12	0.05	2.89	0.10	1.60	4.15	

注:1)所有数据均为剔除挥发分后换算而得到;2)Fe₂O₃* 指全铁;3)测试单位为西南冶金地质测试中心;4)** 源自文献[7]

表3 炉霍裂谷三叠系浊积岩建造的稀土元素含量($\times 10^6$)

Table 3 REE contents of Triassic turbidite formation in the Luhuo rift($\times 10^6$)

杂砂岩(4)	23.95	44.38	5.65	20.15	4.05	0.85	3.49	1.56	3.32	0.59	1.89	1.77
板岩(1)	19.00	37.40	4.58	16.50	3.49	0.73	3.10	1.45	2.83	0.48	1.58	1.47
球粒陨石	0.32	0.94	0.12	0.60	0.2	0.073	0.31	1.05	0.31	0.073	0.21	0.19
NASC	32	70	7.90	31	5.7	1.24	5.20	1.85	5	1.04	3.40	3.1
PAAS	38	80	8.9	32	5.6	1.10	4.70	1.77	4.4	1.0	2.90	2.8

* ()内示样数,球粒陨石值据涂光炽等(1984),NASC、PAAS 值分别引自文献[9]、[10]

表4 不同构造背景及炉霍裂谷杂砂岩的稀土元素特征参数

Table 4 Comparison of REE parameters among graywack in the Luhuo rift with different tectonic settings

特征参数		La	Ce	Σ REE	La/Yb	$\frac{(La)_N}{(Yb)_N}$	$\frac{\Sigma LREE}{\Sigma HREE}$	δEu	资料来源
		($\times 10^{-6}$)	($\times 10^{-6}$)	($\times 10^{-6}$)					
构造背景	切割的岩浆弧	8 \pm 1.7	19 \pm 3.7	58 \pm 10	4.2 \pm 1.3	2.8 \pm 0.9	3.8 \pm 0.9	1.04 \pm 0.11	
	切割的岩浆弧	27 \pm 4.5	59 \pm 8.2	146 \pm 20	11 \pm 3.6	7.5 \pm 2.5	7.7 \pm 1.7	0.79 \pm 0.13	
	隆起的基底	37	78	186	12.5	8.3	9.1	0.60	[7]
炉霍裂谷杂砂岩		23.95	44.38	110.62	13.53	8.03	2.73	0.78	本文

化学成分与稀土元素的组成与不同构造环境下砂岩的对比^[7,8](表2、3、4),并对岩石的稀土元素含量分别作以球粒陨石、北美页岩(NASC)和澳大利亚太古代后沉积岩(PAAS)为标准的标准化曲线(图6),一致地显示浊积岩物源区的构造环境为大陆岛弧。

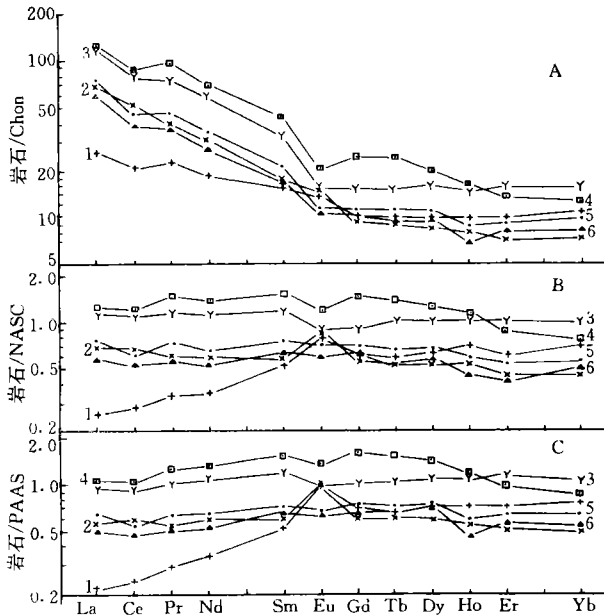


图6 浊积岩的标准化曲线

- A. 球粒陨石标准化曲线; B. 北美页岩标准化曲线;
C. 澳大利亚太古代沉积标准化曲线; 1. 大洋岛弧;
2. 大陆岛弧; 3. 活动陆缘; 4. 被动陆缘;
5. 炉霍裂谷区杂砂岩; 6. 炉霍裂谷区板岩

Fig. 6 Normalized curves of turbidite

综上所述,本区浊积岩建造属于在拉张构造背景下由大陆岛弧提供的物源形成的。

2.2 (火山)混杂式建造

产于下三叠统蒺茨沟组的块状微晶灰岩块体成层清楚,见小型交错层理,少见化石,仅见少许牙形石。灰岩块体顶部裂隙发育,棱角清楚。块体断续延伸,在炉霍日拉沟,其下伏为灰质角砾岩;但在其南东30 m处,下伏层为板岩。接触面出现下滑的截切构造,其上覆板岩因块体滑动碰撞出现数厘米厚的板岩碎块。块体大小悬殊,在岩层中多呈无序分布,且显示因塑性状态下重力滑塌出现的滑塌褶曲。这些特征显示其可能为一种混杂式建造。

产于上三叠统如年各组上段的一套岩石组合,由裂谷玄武岩、灰质角砾岩和砂板岩组成,相变显著。其中玄武岩具杏仁状、枕状和球粒状构造,斑状、间隐及球颗结构。由岩石化学和微量元素成分分析显示其为非板内环境低钾拉斑玄武岩的特征,在相

关图解中的投点位于洋中脊玄武岩区及其与火山弧玄武岩区的重叠区域内^[1]。大小悬殊的灰岩和砂板岩岩块为玄武岩包裹而呈“漂浮状”(图7)。岩块之角砾为玄武质、凝灰质和铁镁碳酸盐胶结。岩块及其角砾含石炭—三叠纪的化石,但其时代上下错列,混存而无序,代表古火山管壁的重力滑塌作用产物,显示为一种火山混杂式建造。

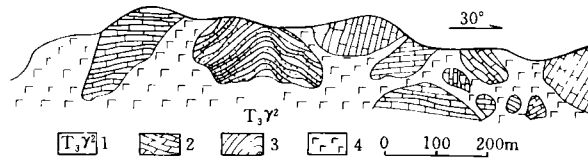


图7 甘孜县东谷区拉德弄巴地质剖面示意图

1. 如年各组上段; 2. 灰岩; 3. 砂板岩; 4. 基性火山岩
Fig. 7 Sketched geological profile at Ladelongba, Donggu, Ganzi

不论是混杂式建造,抑或火山混杂式建造,均是在重力作用下短距离搬运沉积下来的滑塌沉积物。其主要依据有:(1)滑塌堆积呈层状产出,夹于时代可定的海相地层中,侧向延伸较远;(2)基质中未见受到强烈剪切作用所遗留的痕迹;(3)滑塌堆积与浊积岩密切伴生,说明其形成于水介质中;(4)岩块中含有老于或近于基质时代的化石;(5)截切构造和滑塌褶曲等表明它们为重力坠落作用的产物;(6)岩块呈不规则状,棱角清晰,裂隙发育,显示在固结成岩后又遭破碎,且未经磨圆和分选,可推知其搬运距离较近,并反映坡度极大或断崖式的地貌,这与裂谷作用形成的地貌相似。

2.3 深海碳硅泥建造

主要产于下三叠统蒺茨沟组,由紫红色硅泥质岩,灰色、灰紫色和紫红色微晶—泥晶灰岩和粉砂质泥岩组成薄层状韵律,其中硅泥质岩含放射虫化石,个体大小0.01~0.02 mm,呈圆形齿轮状,沿层分布;微晶—泥晶灰岩含单轴和双轴十字形海绵骨针,具微晶—泥晶结构、水平层理和似窗格状构造^[5],显示水动力条件弱的、碳酸盐非补偿性的宁静深海环境。

3 沉积建造与裂谷演化的关系

按照构造活动、沉积作用、火山作用和岩浆侵入等方面的特征,可将裂谷的演化历史划分为四个阶段,相应生成的沉积建造如下:

(1)初始裂陷阶段:发生于晚二叠世。沿裂谷边界断裂即加吉弄—确索断裂和色达断裂,最早产生

拉张裂隙,形成碳酸盐岩建造、碎屑岩建造和拉斑玄武岩建造,并有层状堆晶基性—超基性岩的侵入。

(2)沉积—坳陷阶段:发生于早三叠世—晚三叠世早期,形成下三叠统菠茨沟组—上三叠统如年各组下段之间的地层。该阶段早期裂谷构造表现为同步坳陷,发育深海碳硅泥建造、混杂式建造。随着拉张作用的加强,裂谷地形变陡,继之发育浊积岩建造。

(3)高度裂隙阶段:发生于晚三叠世中期,形成上三叠统如年各组上段地层。该阶段沿裂谷 NNW 向主断裂发生强烈的张裂活动和差异性升降运动,上地幔拉斑玄武质熔浆沿主断裂上升喷溢至海底,生成火山混杂式建造,并有基性—超基性脉岩侵入。

(4)萎缩消亡阶段:发生于晚三叠世晚期(诺利期),生成两河口组地层。该阶段主要发育碎屑流沉积(浊积岩),其砂岩成熟度逐渐降低,具逆韵律层理,显示地壳上升,海退沉积,裂谷逐渐消亡的特点。这与川西龙门山—锦屏山带发育前陆盆地演化阶段有所区别^[6]。

参 考 文 献

- 1 王小春. 裂谷作用与微细浸染型金矿床—以特提斯东段炉霍裂谷为例[D]. [博士学位论文]. 成都:成都理工学院,1995
- 2 王小春. 甘孜丘洛成矿带微细浸染型金矿的地质特征和找矿前景分析[J]. 四川地质学报,1992,12(增):55~60
- 3 王小春. 甘孜丘洛成矿带金矿的流体包裹体研究[J]. 矿物岩石,1992,12(2):73~79
- 4 王小春. 论甘孜丘洛成矿带微细浸染型金矿的成矿条件[J]. 矿物岩石,1993,13(1):69~75
- 5 候立玮. 川西藏东地区三叠系沉积—构造演化[M]. 北京:地质出版社,1991
- 6 刘肇昌. 扬子地台西缘构造演化与成矿[M]. 成都:电子科技大学出版社,1996
- 7 Bhatia M R. Plate tectonic and geochemical composition of sandstone[J]. J. Geology,1993,91:611~627
- 8 Bahatia M R. Rare earth element geochemistry of Australian Paleozoic graywacks and mudrocks, provenance and tectonic control[J]. Sedimentary Geology,1985,45:97~113
- 9 Haskin L A, Wildemen T R, Frey F A, *et al.* Rare earth in sediments[J]. J. Geophys. Res. 1996,71:6091~6105
- 10 Nance W B, Taylor S R. Rare earth element patterns and crustal evolution I: Archean sedimentary rocks from Kalgrorlie, Australia[A]. Geochim. Cosmochim. Acta,1977,41:225~231

On the Characters of Sedimentary Formations In the Luhuo Rift, Western Sichuan

WANG Xiao-chun

(Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guiyang 550002)

(Southwest Institute of Metallurgical Mineral Resources Exploration and Deveopment, Chengdu 610051)

Abstract

The Luhuo rift occurs in the internal parts of the Songpan-Ganzi massif, western Sichuan, which was bounded by the deep-seated Jiajilong-Quesuo fault and Seda fault. The boundary faults dipped northeastward and southwestward respectively, which constituted the garben-like type sea basin. The Luhuo rift is characteristically different from the neighboring parts in that there are basic volcanic rocks and calcareous breccias. Through the classification and correlation of strata and formation analyses, it is determined that there are turbidity formation, (volcanic) melange formation and basinal sea carbon-silicon-mud formation in the Luhuo rift. The turbidite formation is the chief formation in the Triassic system. The Bouma sequence, various bedding structures are existed in the rock series. The granulometric analysis result as well as the lower maturities of composition and texture suggests the origin of turbidity fluid. Compared with the chemical composition of major elements and rare earth elements for graywack and slate in different distinct tectonic environments, it can be revealed that the continental island-arc source for the provenance of the Triassic turbidite in the rift. The melange formation and/or volcanic melange formation was olistostrome formed by short-distance transportation and deposition, which occur as stratified between age-determined marine strata. The basinal sea carbon-silicon-mud formation consists of purple radiolaria-bearing silicon mudstone, gray, gray-purple and purple sponge-spicule-bearing micrite, and silty mudstone. There are horizontal bedding and quasi-boxwork in micrite, which shows less hydrodynamic condition and starved calm basinal environment. Combined with other data related to tectonic activity, volcanic and magmatic intrusive, the evolution from beginning, development to closing of the Luhuo rift may be divided into four stages as follows. 1) Primary rifting (in late-Permian) in which carbonate rock formation, clastic formation and tholeiite formation were developed, accompanied with stratified basic-ultrabasic intrusive bodies, 2) Deposition depression stage (from early-Triassic to late stage of late-Triassic) during which basinal sea carbon-silicon-mud formation, melange formation and turbidite formation were developed, 3) Intense rifting stage (in the middle stage of late-Triassic) in which the volcanic melange formation was developed, accompanied with the intrusion of basic-ultrabasic dykes, and 4) Withering stage (in the late stage of late-Triassic) in which the turbidite formation was formed.

Key words rift sedimentary formation geological evolution