

文章编号: 1009-3850(2004)01-0013-08

西藏狮泉河蛇绿混杂岩带 ——一个新的多岛弧盆系统的厘定及意义

郑有业^{1,2}, 许荣科^{1,3}, 何来信^{1,3}, 龚全胜³, 茨 邛¹

(1. 西藏地质调查院, 西藏 拉萨 850000; 2. 中国地质大学, 湖北 武汉 430074; 3. 甘肃地质调查院, 甘肃 兰州 730050)

摘要: 狮泉河蛇绿混杂岩带的结构、性质、形成时间及与班-怒带的时空演化关系是青藏高原大地构造划分中亟待解决的问题。通过系统的地质调查工作,证实狮泉河带内存在完整的蛇绿岩带,并首次将其划分为4个蛇绿岩亚带,相互之间由3个呈平行分布的岛弧链分隔,从而构成一个早白垩世的多岛弧盆系统。狮泉河带闭合过程为岛弧造山过程,俯冲极向主要向北,构成冈底斯-腾冲陆块和喀喇昆仑-南羌塘-左贡陆块之间的晚燕山期结合带;它与班-怒带在时间上具有继承性,空间上由北向南迁移,并部分重叠,反映了由班-怒带向狮泉河带的转化是一种接力式的。上述发现对青藏高原大地构造单元划分、新特提斯洋构造演化的研究具有重要意义。

关键词: 狮泉河; 蛇绿混杂岩; 多岛弧; 板块结合带; 西藏

中图分类号: P542⁺. 4

文献标识码: A

1 引言

有关论述西藏地质构造的著作中,大多广泛讨论了班公湖-怒江蛇绿岩带和雅鲁藏布江蛇绿混杂岩带的发育及构造意义,而发育于二者之间的狮泉河超基性岩虽然已被发现,但却极少被提及。即使在不多的著述中,对狮泉河带的性质及与班-怒带的关系等问题也存在重大分歧和疑点。有人认为狮泉河带的超基性岩为侵入岩^[1];有人认为“是深部带上来的构造冲片”;也有人认为狮泉河带是一个完整的蛇绿岩带^[2,3],将之与东边断续分布的古昌蛇绿岩、永珠蛇绿岩相联系,称之为“狮泉河-古昌-永珠蛇绿岩带”,并认为该带是班公湖-怒江蛇绿岩带的一个重要分支^[3]。随着近期班-怒带被厘定为一个具有复杂结构的多岛弧盆体系^[4~6],断续分布在其

南缘的狮泉河、申扎、嘉黎等地段蛇绿岩的性质再度引起人们的广泛关注。要解决上述问题,必须准确厘定狮泉河带的结构、组成及与班-怒带等的空间关系。而狮泉河一带岩石出露好,是区域上解决上述问题的最佳位置之一。笔者通过横穿该蛇绿混杂岩带的详细地质调查,初步查明狮泉河带西端的空间结构、形成时代、地质意义及与班-怒带的关系等。

2 狮泉河带的地质特征

狮泉河带向西逐渐与什约克缝合带汇合(图1),向东至少可延至古昌一带,沿走向达470km以上^[7];南与左左断隆或冈底斯-下察隅燕山期火山岩浆弧间以深大断裂相隔;北界以往认为在狮泉河附近不清楚,但本次调查显示,在热帮错东约十几公里处,狮泉河带的北界与班-怒带的南界仅数公里之

收稿日期: 2004-02-18

第一作者简介: 郑有业, 1962年生, 教授, 主要从事基础地质、成矿规律研究及矿产勘察。

资助项目: 区域地质调查项目(20021300009)。

遥。

2.1 狮泉河带内部结构

狮泉河带内部结构较为复杂,可进一步划分为4个蛇绿混杂岩亚带、3个岛弧链,由南向北依次为一亚带、南岛弧链、二亚带、中岛弧链、三亚带、北岛弧链、四亚带,但局部亚带之间又具有复合现象,从而构成与班-怒带类似的多岛弧盆格局(图1,图2)。各亚带和岛弧链构造线方向多呈北西西—东西向,仅四亚带呈北北西向。各蛇绿混杂岩亚带一般由基质和构造肢解的岩片组成,韧性变形、褶皱、构造置换等现象极为发育,地层呈现无序结构;岛弧链区的地层(乌木垄铅波组)则呈有序结构,构造相对不发育。以同温淌嘎断裂为界,东西两侧岛弧链区岛弧特征、尤其是各亚带内蛇绿岩组成有较大差异。

1. 狮泉河带 一亚带

该亚带以同温淌嘎断裂为界,可分为东西两段。西段南侧以玄武岩为基质,夹有蛇纹岩、变质辉橄岩、辉石岩、辉绿岩墙群(厚2~3km)、泥硅质岩块、灰岩岩块等,局部地带该亚带偏南侧有少量斑状安山岩出露,可能反映该亚带南侧局部发育微岛弧;中部由凝灰质砂岩、砂板岩组成基质,夹有极少量的灰岩岩块;北侧由蛇纹岩和玄武岩构成基质,硅质岩等岩块分布其中。东段由蛇纹石化辉橄岩构成基质,岩片有硅质岩、玄武岩等。

2. 南岛弧链

组成该岛弧链的多数岛弧下部主要由中酸性火山碎屑岩组成,上部为砂岩、砾岩、灰岩。下部火山碎屑岩的火山韵律多具有由中基性向中酸性演化的规律;而上部沉积岩,由岛弧中心向边部,由潮坪相的砂岩、砾岩、碎屑灰岩→台地相的泥灰岩→半深水的浊积砂岩、深水的硅质岩转化。该岛弧链最东部江巴一带结构较为复杂,由南向北由多个近东西向平行排列的弧组成(图1),相互之间夹杂着极窄的、发育不全的弧间蛇绿混杂岩残片,个别地带发育有窄的安山玄武岩块相分隔。反映在这一地带岛弧发育较为成熟,裂谷化作用较强,已拉出洋壳,形成弧间洋盆。

3. 狮泉河带 二亚带

该亚带内蛇绿岩各组份较为齐全、堆晶岩系发育。以同温淌嘎断裂为界,该亚带西侧由基性火山岩构成基质,蛇纹岩、变质辉橄岩、辉石岩、辉绿岩墙群、辉长岩、闪长岩(堆积岩)、灰岩呈岩块产于其中;东侧主要由砂岩、砂板岩构成基质,蛇纹石化辉橄岩、玄武岩、辉绿岩墙群、硅质岩等呈构造肢解的岩片散布于其中。此外,狮泉河带内规模最大的哦儒韧性剪切带分布于该亚带内。

4. 中岛弧链

该弧链仅发育于同温淌嘎断裂以东,以西则不

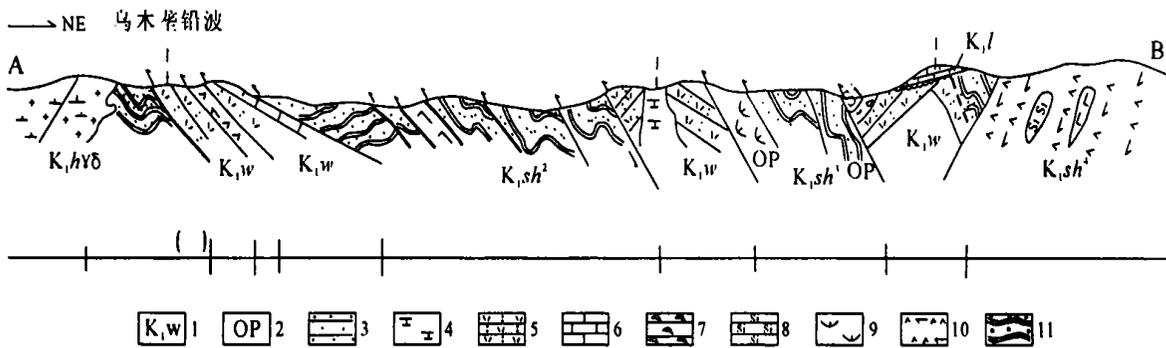


图2 狮泉河蛇绿混杂岩构造剖面图

1. 蛇绿岩(岩片); 2. 砂岩; 3. 粗面岩; 4. 流纹质凝灰岩、流纹质熔结凝灰岩、流纹质熔结角砾集块岩; 5. 灰岩; 6. 浊积砾岩(火山碎屑流沉积); 7. 硅质岩(或岩片); 8. 蛇绿岩(岩片); 9. 蛇纹石化辉绿岩(岩片或基质); 10. 变砂岩(基质)。K_{1w}. 乌木垄铅波组。(其他见图1)

Fig. 2 Structural profile through the Shiquan River ophiolitic mélanges

1= ophiolite (sheet); 2= sandstone; 3= trachyte; 4= rhyolitic tuff, rhyolitic ignimbrite and rhyolitic welded brecciated agglomerate; 5= limestone; 6= turbidity conglomerate (volcaniclastic flow deposits); 7= siliceous rock (sheet); 8= ophiolite (sheet); 9= serpentinized diabase (sheet or matrix); 10= metamorphic sandstone (matrix). K_{1w}= Wumulongqianbo Formation (See Fig. 1 for the explanation of other symbols)

存在。该岛弧链各岛弧的组成有两类。一类以偏西侧的日阿弧为代表,弧中心由流纹质火山碎屑岩组成,之上为潮坪相的生物碎屑灰岩,生物碎屑中有固着蛤和圆笠虫;另一类以偏东侧的卧布玛奶弧为代表,由流纹质火山碎屑岩和粗安质火山碎屑岩组成核心,之上为火山沉积碎屑岩,再向边部为由砂岩、砾岩、泥岩组成的潮坪沉积,在砂岩中可见植物根茎化石。

5. 狮泉河带三亚带

以同温淌嘎断裂为界,该亚带东西两侧存在重大差异。西段为且坎-甲岗坳陷盆地沉积,不发育蛇绿岩,由南向北由且坎组砂岩、砂板岩、灰岩和甲岗组砂岩沉积两部分组成。其中且坎组砂岩和砂板岩纵横向延展性较好,以细粒者为主,反映了复理石沉积的特点;其内灰岩含有完整的固着蛤、珊瑚、圆笠虫化石,多系礁体或台地相沉积。甲岗组砂岩中发育潮汐层理、粒序层理,几乎不夹灰岩,但局部地段夹有海滩砾岩,反映了潮坪沉积的特点。东段则为蛇绿混杂岩,由砂岩和变质超基性岩构成基质(南侧主要由砂岩构成基质,北侧主要由变质超基性岩构成基质),岩片有辉绿岩墙群、枕状及豆状玄武岩、硅质岩、火山碎屑流形成的浊积砾岩等。

6. 北岛弧链

该弧链发育于峦布达嘎一带,由流纹质火山碎屑岩和少量的安山质火山碎屑岩组成。由于受郎山组灰岩的覆盖,该岛弧大部隐伏,仅零星出露,但由弧前蛇绿混杂岩中普遍发育的火山碎屑流沉积反映该弧应有一定规模。

7. 狮泉河带四亚带

该亚带位于狮泉河带的最北侧,与前几个亚带的显著区别在于其构造线呈北北西向(前三个亚带为东西-北西西向),与北侧班-怒带南部侏罗系拉贡塘组碎屑沉积的界线为一系列犬牙交错的断层,反映二者并非同时形成,存在构造叠加。

四亚带由偏东的保昂扎和偏西的嘎布勒两个条带组成,相互之间被岩体阻隔,关系不清。但在四亚带保昂扎条带的南西侧存在一个由安山质火山碎屑岩、流纹质和粗安质火山碎屑岩组成,局部有礁体发育的北西向岛弧——丁勒岛弧,并向南与中岛弧链相连。该岛弧的存在很可能反映四亚带北东侧条带代表的洋盆可能发生向南西的俯冲。

该亚带大部分地带由变质的辉橄岩、橄辉岩或

蛇纹岩构成基质,岩片有枕状玄武岩、辉绿岩墙群、硅质岩、浊积形成的砂岩、砂板岩等,值得注意的是该带的枕状玄武岩中含有同质的火山角砾。

2.2 狮泉河带的形成时代

笔者在狮泉河带内灰岩岩块和几条岛弧带上均采到固着蛤、圆笠虫、珊瑚等化石,前人在相当于本次划分的狮泉河带二、三亚带也曾采到过类似的化石组合,并在相当聂木亚岛弧北侧的位置还采到植物 *Chadophlhis* sp., *Sphenopteris* sp., *Pseudocycas* sp., *Pterophyllum* (?) sp., *Zamiophyllum buchianum* (Ett.), *Zamites* sp., *Brachyllum* sp., *Cupressinocladus* cf. *elegans*, *Elatocladus* sp., *Problematicum* sp. 等,上述化石组合发育时代为早白垩世(郭铁鹰等,1983)。本次工作还发现富含圆笠虫、珊瑚及腹足的郎山组灰岩角度不整合于狮泉河蛇绿混杂岩之上,故确定狮泉河带作为洋盆发育的时间为早白垩世,郎山组沉积时狮泉河带已由洋盆转化为前陆盆地沉积。

3 狮泉河带的构造动力学环境

3.1 狮泉河带内部结构所反映的构造意义

1. 狮泉河带各亚带的蛇绿岩所代表的洋盆是小洋盆,带内的弧由洋壳演化而来

狮泉河带各亚带内蛇绿岩组合中,辉长岩一般较缺乏,个别带内虽有发育,但厚度较薄,反映了小洋盆的特点。与南侧规模宏大、火山喷发可明显分为中基性、酸性、碱性 3 个阶段的冈底斯陆缘弧相比,狮泉河带内岛弧链的各岛弧明显具有火山喷发规模小、旋回不明显或不完全的特点,反映这些弧由洋壳基础上发育而成,是狮泉河带所代表的洋盆由发生、发展到萎缩演化的标志,而弧间裂谷的存在,反映洋盆内曾存在俯冲。

2. 狮泉河带内存在双向俯冲,但向北的俯冲是主要的,洋盆逐渐向南退缩

一亚带南北两侧均有岛弧带存在,而北侧的南岛弧链远较南侧岛弧发育;一亚带北侧代表海沟的深水浊积岩系极为发育,浊积岩系的碎屑成分以火山碎屑为主,显然来自北侧的弧区;一亚带东侧尖灭部位,南岛弧链也随之尖灭。上述事实反映南岛弧链的形成主要与一亚带向北的俯冲有关,一亚带内存在双向俯冲,但向北的俯冲可能是主要的。

二亚带与其南侧的岛弧链在岩相变化上呈逐渐

过渡,而与北侧的中岛弧链间存在一倾向北的韧性剪切带,即二亚带半深水—深水的浊积岩与中岛弧链潮坪沉积呈韧性断层接触,故确定二亚带的俯冲极向向北。

三亚带与其南侧的中岛弧链间岩性、岩相也呈渐变过渡,但在与北岛弧链的峦布达嘎微岛弧相邻处,发育火山碎屑流沉积,其中的基性火山熔岩碎块大小不等,分选、磨圆差,大者粒径可达1m,反映在此处应存在一较陡的斜坡,故判断三亚带可能也向北俯冲。

四亚带内仅发育较窄小的岛弧,显示俯冲作用较弱,俯冲极向可能为南西西。

总之,狮泉河带内既存在向北的俯冲,也存在向南的俯冲和微弱的向南西西的俯冲,但向北的俯冲是主要的。至于各盆地发育的先后,与西太平洋相类比,并将之放在整个特提斯洋的演化中予以考虑,推测由北向南,存在北侧弧后盆地的萎缩消亡与南侧弧后盆地的扩张近于同步,即4个亚带发育的先后顺序是四亚带—三亚带—二亚带—一亚带。

3. 狮泉河带的闭合过程是一个岛弧增生、弧-弧、弧-陆碰撞的岛弧造山作用过程

狮泉河带闭合过程是岛弧造山作用的结果。如中岛弧链日阿弧沉积由早期火山碎屑岩→潮坪相的生物碎屑灰岩的转化,中岛弧链卧布玛奶岛弧由早期的流纹质火山碎屑岩、粗面质火山碎屑岩→中期的火山沉积碎屑岩→晚期的含植物根茎化石的陆源碎屑潮坪沉积,均反映了岛弧生长和不断隆升的过程;而丁勒岛弧与中岛弧链日阿弧的连接则可能反映了洋盆通过俯冲消失,从而造成了两个岛弧的碰撞对接。最终带内的弧与南侧的冈底斯火山弧、左左断隆及北侧的班戈-嘉黎岩浆弧先后发生碰撞,未俯冲下去的洋壳残片向上仰冲就位。

3.2 狮泉河带与班-怒结合带及拉达克-冈底斯-腾冲陆块的关系

1. 班-怒带的性质及发育时间

班公湖-怒江蛇绿混杂岩带内发现的许多由消减和消减杂岩所组成的蛇绿混杂岩带、“三位一体”的蛇绿岩多数是“小洋盆”^[6,8]的观点已被广泛接受,但对于这一结构的解释则存在不同的看法。有人认为是一个与西太平洋类似的多岛弧盆洋,代表一个宽度曾达到9000km^[5]大洋-东特提斯洋的萎缩期,是大洋岩石圈经过发生、发展向萎缩、消减演化

的标志,并最终闭合构成拉达克-冈底斯-腾冲陆块和喀喇昆仑-南羌塘-左贡陆块之间的地缝合线^[9]。也有人认为是弧后盆地^[7]或狭窄的互不连通的许多小盆地组成的特殊洋盆,通过板块剪式汇聚加地体拼贴模式消亡^[10]。INDEPTH 成果显示班-怒带主要向北俯冲^[11],尤其是1:25万兹格塘错幅区调在班-怒带北侧的东巧北尕苍见一带厘定出一套沟弧盆体系,证实班怒带存在向北的俯冲(郑有业等,2002),反映西太平洋模式更为可取。班-怒带西段日土附近蛇绿岩形成的年龄由硅质岩中采获的放射虫化石组合确定为中晚侏罗世^[3,12](西藏区调队,1987),故一般认为西段班-怒带闭合的时间不超过晚侏罗世末。尽管也有人根据班-怒带内存在早白垩世晚期富含圆笠虫化石的郎山组灰岩,而认为日土一带班-怒带发育的时间为中侏罗世—早白垩世,但实质上前人早已指出郎山组灰岩角度不整合于班-怒带蛇绿混杂岩之上^[3](西藏区调队,1987)。笔者野外调查发现,上覆的郎山组灰岩变质变形弱,仅发育非常宽缓的褶皱,而下伏的班-怒带内褶皱冲断强烈,也证实了郎山组沉积时,班-怒带早已闭合,二者间存在沉积间断。且郎山组沉积范围缩小,沉积相属滨浅海,反映盆地的性质已由洋盆转化为前陆盆地。

由此并根据班-怒带裂解和闭合均存在东早西晚的特点,可以确定班-怒带闭合的时间不会超过晚侏罗世末。

2. 狮泉河带是一个与班-怒带结构相似但发育时间不同的带

狮泉河带与班-怒带有很多相似之处,如二者航磁特征相似^[7]、内部结构类同,也由多条蛇绿混杂岩和相间的岛弧组成,带内均存在近东西向和北北西向两种展布方向的蛇绿混杂岩亚带,两个带均代表着多岛弧盆洋或其一部分。本次对狮泉河带的调查显示,狮泉河带似与班-怒带共同组成了冈底斯-腾冲陆块和喀喇昆仑-左贡陆块之间的结合带。由于两个带具有如此众多的共同点,因此有些学者认为两者是一个带,而狮泉河带是班-怒带的一部分^[2,7,10]。

尽管狮泉河带和班-怒带在许多方面非常相似,但它们又是在时间上存在先后,空间上由北向南迁移,并存在部分重叠的两个带。班-怒带作为洋盆发育的时间是中晚侏罗世,而在狮泉河带内迄今未发

现晚侏罗世的放射虫分子,它作为洋盆发育的时间为早白垩世早期,而在这一时间,班-怒带已转化为前陆盆地,沉积主要局限于南部。本次工作发现狮泉河带四亚带在空间上切割了班-怒带北侧形成于中晚侏罗世海沟地带的拉贡塘组远源浊积岩,物源研究表明拉贡塘组沉积物来自南侧,故在中晚侏罗世班-怒带的南侧应存在陆块。但实际上填图中并未发现这一陆块,因此在两个蛇绿岩带之间必定存在着角度不整合,即存在一次大的构造运动,二者应是两个不同的带。

有许多研究者将班戈-嘉黎岩浆带作为狮泉河带和班-怒带之间的界线,并将该岩浆带归属于冈底斯-腾冲陆块^[9,13]。但实际上已有学者指出,该岩浆带主要形成于中晚白垩世,属壳源花岗岩,晚侏罗世的壳幔混源花岗岩体规模均极小,在该岩浆带总面积中的比例也非常有限^[10]。本次工作对日松-卓木垄岩基(班戈-嘉黎岩浆带西段)的研究再度证实了上述认识可能是正确的。此外,据1:25万班戈幅区调新成果,在班-怒带的南侧存在多条岩浆弧,相互间为蛇绿混杂岩亚带所分隔(西藏地调院,2003),所谓的班戈-嘉黎岩浆弧的规模与其它几条岩浆弧的岩体规模相近,故它们很可能均由洋内的有限俯冲形成,将之作为班-怒带的次级构造单元更为恰当,从而得出狮泉河带和班-怒带这两个不同时间形成的板块结合带之间无较大的陆块分割。

一些学者根据航磁反映狮泉河带仅延展至古昌附近,再加上部分学者野外调查也得出相似结论,认为狮泉河带规模较小,对将其作为板块结合带存在疑问,而将之视为冈底斯-下察隅燕山期火山岩浆弧的弧后盆地^[7]。但以下事实并不支持此观点:(1)由于狮泉河带内的超基性岩蚀变强烈,造成了铁质的流失,磁性降低,加大了航磁和野外辨识的难度,再加上以往地质调查工作比例尺小、线密度稀、连图使用的遥感影像精度低,对班-怒带和狮泉河带的边界厘定不清和局部较厚的早白垩世晚期一晚白垩世沉积覆盖,造成了以往资料反映的狮泉河带是不连续的。但实际上,笔者在措勤-22道班之间的公路最高点附近也见到了狮泉河带的超基性岩,而胡承祖等(1990)根据1:100万地质填图成果,确认狮泉河带在洞错一带仍存在,并认为向东还在延伸^[2]。(2)众所周知,弧后盆地是岛弧发展到一定阶段的产

物,但本次工作在代表冈底斯弧的则弄群弧火山岩最下部的中基性火山岩中发现固着蛤化石,在中部的中酸性火山碎屑岩、灰岩夹层中发现大量的圆笠虫化石,化石面貌和狮泉河带的相似;在角度不整合覆于则弄群弧火山岩的捷嘎组灰岩和角度不整合覆于狮泉河蛇绿混杂岩的郎山组灰岩中均采获大量圆笠虫、珊瑚、固着蛤化石。上述事实反映狮泉河带和冈底斯火山弧形成时间非常接近。此外,随着狮泉河带向西逐渐与什约克缝合带汇合,冈底斯火山弧越来越窄,在狮泉河鲁玛大桥附近尖灭,但狮泉河带的规模在鲁玛大桥东西两侧无明显变化,由此说明狮泉河带所代表的洋盆与新特提斯洋相通,可能在冈底斯火山弧发育之前,它不应是冈底斯火山弧的弧后盆地,而是一个萎缩的大洋的一部分,构成冈底斯-腾冲陆块北缘边界。

综合上述,狮泉河带和班-怒带是分别发育于早燕山期和晚燕山期,横亘于冈底斯-腾冲陆块和喀喇昆仑-南羌塘-左贡陆块之间的两个结合带,二者在时间上具有继承关系,空间上由北向南迁移、并部分重叠,反映了由班-怒带向狮泉河带的转化是一种接力式的,与前人对原、古、中特提斯新老交替构造演化的论述^[9]相类似。

基于上述认识,笔者对研究区及相邻地带的大地构造单元,在前人大地构造单元划分^[9]的基础上部分予以补充修定(图3)。

4 结 论

狮泉河蛇绿混杂岩带由4个蛇绿岩亚带与3个岛弧链组成,形成时代为白垩纪。它不是冈底斯火山弧的弧后盆地,而是一个与班-怒结合带同级别的板块结合带,分别构成早中燕山期和晚燕山期分隔冈底斯-腾冲陆块和喀喇昆仑-南羌塘-左贡陆块的两个多岛弧盆洋,并主要通过一系列向北的俯冲而消减,很可能体现为北侧小盆地的消减与南侧小盆地的拉开同步,其闭合造山过程是岛弧造山过程。

狮泉河带与班-怒带在时间上具有继承关系,空间上由北向南迁移、并部分重叠,反映了由班-怒带向狮泉河带的转化是一种接力式的。

本文成文过程中,曾得到成都地矿所王大可、王立全的热心指点和鼓励,在此一并致谢。

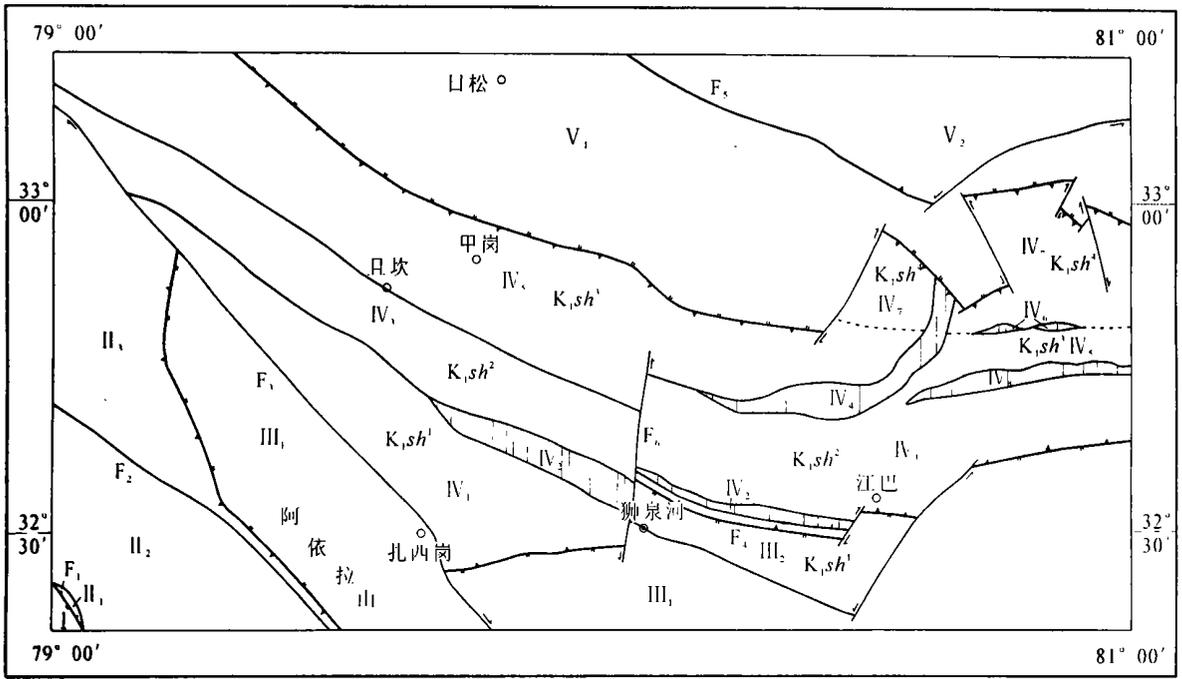


图3 狮泉河一带区域构造单元划分

I. 印度陆块; II. 印度河-雅鲁藏布江结合带; II₁. 印度缝合带; II₂. 札达微陆块; II₃. 什约克缝合带; III. 冈底斯-拉萨-腾冲陆块; III₁. 冈底斯-下察隅晚燕山期岩浆弧带; III₂. 左左断隆带; IV. 狮泉河晚燕山期结合带; IV₁. 一亚带; IV₂. 南岛弧链; IV₃. 二亚带; IV₄. 中岛弧链; IV₅. 三亚带; IV₆. 北岛弧链; IV₇. 四亚带; V. 班公湖-怒江早燕山期结合带; V₁. 班戈-嘉黎岩浆弧带; V₂. 班公湖蛇绿岩带。(其它图例见图1)

Fig. 3 Division of the regional tectonic units in the Shiquan River zone

I = Indian landmass; II = Indus River-Yarlung Zangbo suture zone; II₁ = Indian suture zone; II₂ = Zanda microcontinental mass; II₃ = Shiyueke suture zone; III = Gangdise-Lhasa-Tengchong landmass; III₁ = Gangdise-Lower Zayu late Yanshanian magmatic arc zone; III₂ = Zuozuo fault-rise zone; IV = Shiquan River late Yanshanian suture zone; IV₁ = No. 1 subzone; IV₂ = southern island arc chains; IV₃ = No. 2 subzone; IV₄ = middle island arc chains; IV₅ = No. 3 subzone; IV₆ = northern island arc chains; IV₇ = No. 4 subzone; V = Bangong-Nujiang early Yanshanian suture zone; V₁ = Baingoin-Jiali magmatic arc zone; V₂ = Bangong Lake ophiolite zone. (See Fig. 1 for the explanation of other symbols)

参考文献:

[1] 赵崇贺等. 西藏阿里地区西部超镁铁岩的地质特征[J]. 地球科学, 1983, 19(1): 159-171.
 [2] 胡承祖. 狮泉河-古昌-永珠蛇绿岩带的特征及其地质意义[J]. 成都地质学院学报, 1990, 17(1): 23-30.
 [3] 郭铁鹰, 梁定益, 张宜智, 等. 西藏阿里地质[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1991.
 [4] 罗建宁, 彭勇民, 潘桂棠. 东特提斯板块会聚边缘与岛弧造山作用[J]. 岩相古地理, 1996, 16(3): 1-15.
 [5] 潘桂棠, 陈智梁, 李兴振, 等. 东特提斯地质构造形成演化[M]. 北京: 地质出版社, 1997.
 [6] 潘桂棠, 徐强, 王立全. 青藏高原多岛弧-盆系格局机制[J]. 矿物岩石, 2001, 21(3): 186-189.

[7] 熊盛青, 周伏波, 姚正煦, 等. 青藏高原中西部航磁调查[A]. 中国地质调查局地质调查专报 E1 号[C]. 北京: 地质出版社, 2001.
 [8] 王希斌, 邓万明, 等. 西藏蛇绿岩[M]. 北京: 地质出版社, 1987.
 [9] 潘桂棠, 李兴振, 王立全, 等. 青藏高原及邻区大地构造单元初步划分[J]. 地质通报, 2002, 21(11): 701-707.
 [10] 雍永源, 贾宝江. 板块剪式汇聚加地体拼贴中特提斯消亡的新模式[J]. 沉积与特提斯, 2000, 20(1): 85-89.
 [11] 赵文津, 赵逊, 史大年, 等. 喜马拉雅和青藏高原深剖面 IN-DEPTH 研究进展[J]. 地质通报, 2002, 21(11): 691-700.
 [12] 郑一义, 等. 阿里地区的蛇绿岩-混杂岩的地质特征和区域构造的关系[J]. 长春地质学院学报, 1983, (2):
 [13] 尹安. 喜马拉雅-青藏高原造山带地质演化[J]. 地球学报, 2001, 22(3): 193-230.

The Shiquan River ophiolitic mélangé zone in Xizang: The delineation and significance of a new archipelagic arc-basin system

ZHENG You-ye^{1,2}, XU Rong-ke^{1,3}, HE Lai-xin^{1,3}, GONG Quan-sheng³, CI Qiong¹

(1. *Xizang Institute of Geological Survey, Lhasa 850000, Xizang, China*; 2. *China University of Geosciences, Wuhan 430074, Hubei, China*; 3. *Gansu Institute of Geological Survey, Lanzhou 730050, Gansu, China*)

Abstract: The key problem in the geotectonic division of the Qinghai-Xizang Plateau includes the examination of structures, nature, ages and spatio-temporal relations to the Bangong-Nujiang zone. There exists a complete ophiolite zone in the Shiquan River zone, including four ophiolite subzones. These ophiolite subzones are arranged to be separated by three parallel island chains, constituting an Early Cretaceous archipelagic arc-basin system. The closure processes represent the island-arc mountain-building processes in the Shiquan River zone. The subduction polarity is directed chiefly to the north, with a late Yanshanian suture zone intermediate between the Gangdise-Tengchong and Karakorum-South Qiangtang-Zogang continental masses, all of which were evolved from the Bangong-Nujiang zone. The transition from the Bangong-Nujiang zone to the Shiquan River zone behaved just like a way of relay race. The findings cited above may be significant to the division of the tectonic units of the Qinghai-Xizang Plateau and the examination of the tectonic evolution of the Neo-Tethys.

Key words: Shiquan River; ophiolitic mélangé; archipelagic arc; suture zone; Xizang

资料简介

滇西南地区区域重力调查技术说明书

完成单位: 云南省地调院地球物理地球化学调查所

内容简介: 测区位于云南省西南部三江地区南段, 属怒江流域。西部为缅甸。工作区为横断山系纵谷区, 属横断山系之南段, 东接云贵高原, 西邻缅甸掸帮商原。区内水系发育, 形成特殊的水系网络, 水系向西归入萨尔温江, 属怒江流域。交通较为不便。测区植被覆盖面积较大。完整系统地取得了 1:20 万南伞-上班老地区区域重力调查原始资料。布格重力异常精度满足设计要求总精度。完成 1050km² 的区域重力调查工作, 观测有效物理点 197 个, 点控面积为 5.33km²; 优于设计点控 6km² 的要求。完成与重力观测配套的 GPS 定位测量, 建立(联测) GPS 基准站 1 个。采测岩(矿)石密度标本 315 件。各方法质量检查分别完成 30 个物理点。

(由中国地质调查局西南资料分馆提供)