

文章编号: 1009-3850(2005)01-0028-06

1:25 万查多岗日幅、布若错幅地质调查成果与进展

广西区域地质调查研究院
(广西 桂林 541003)

摘要: 侏罗系和上三叠统肖茶卡组中采获较丰富的双壳类、腕足类、珊瑚、菊石、海绵等化石;首次在展金组、曲地组中发现瓣鳃、腕足类、介形虫、放射虫等古生物化石;首次在新近系唢呐湖组中发现瓣鳃类和植物化石;首次在图北湖一带曲地组中发现笔石化石,初步鉴定为 *Misellina* 等,属于典型的暖水相动物,常见于华南地区,说明早二叠世测区已进入古特提斯构造发展阶段;首次在原划若拉岗日岩群中发现放射虫化石。首次在一级河流阶地分别获取¹⁴C 年龄值 $15600 \pm 540\text{a}$ 和 $13390 \pm 670\text{a}$, 暗示了羌塘高原在更新世以来发生了一次明显隆升过程。新发现多处侏罗系小型生物礁(点礁)。查明若拉岗日岩群的物质组成及变形变质特征,建立了弯岛弧湖蛇绿构造混杂岩带。查明测区中部一带出露新生代花岗岩斑岩,岩石化学特征反映为橄榄粗玄岩序列,属于同碰撞花岗岩,代表燕山晚期造山作用的产物。对大横山构造带内出露岩浆岩调查取得新的认识,蛇绿岩残片的存在,对认识大横山构造带的构造属性起到重要的作用,肯定了金沙江结合带西延至测区。基本查明测区变质岩的岩石类型其分布特征,查明蓝闪片岩带岩石类型、变形变质特征、空间分布,硬柱石与蓝闪石共生说明了红脊山蓝闪片岩可能属于碰撞造成的产物。查明戈木日岩组(?)中级变质岩系的分布及岩石类型、变形变质特征。查明红脊山构造带的空间分布的变形、变质特征。基本查明了测区内断裂构造形迹的基本特征,甜水河-弯岛湖北西断裂带的是一条控相的左行走滑断层。

关键词: 1:25 万;地质调查;查多岗日幅、布若错幅;成果与进展;西藏

中图分类号: P625.1¹⁺² **文献标识码:** A

测区地理坐标为 $E84^{\circ}00' - 87^{\circ}00'$ 、 $N34^{\circ}00' - 35^{\circ}00'$, 面积为 30900km^2 。

1 地 层

迄今为止的资料显示,测区出露的地层有前泥盆系、石炭一二叠系、上三叠统、侏罗系、新近系和第四系(表 1)。根据岩性组合、古生物特征及与区地层对比,测区自老至新确定划分如下岩石地层单位。

1. 前泥盆系
- 戈木日岩组被第四纪堆积物覆盖严重,基岩出露差。下部为劈理化变质砂岩、(含)十字(蓝晶石)石榴云母石英片岩、角闪(阳起)片岩夹少量黑云斜长片麻岩、角闪(阳起)斜长片麻岩,上部为大理岩。

岩石变质、变形作用较深,地层层序不清,属总体无序,局部有序的地层体。未见顶、底,其上被上石炭统擦蒙组、展金组以断层逆冲推覆覆盖。




2. 石炭一二叠系

石炭一二叠系为一套遭受了轻变质强变形改造,呈总体有序局部无序的地层体,地层层序不太清楚,难以恢复。据总体岩性组合特征划分:(1)上石炭统擦蒙组为变质砂岩、千枚岩、板岩夹少量含砾板岩;(2)上石炭统展金组为一套劈理化砂岩夹变质基性火山岩、火山碎屑岩(透镜体)、板岩、千枚岩和少量硅质岩、结晶灰岩透镜体,以变质基性火山岩的出现和消失作为该组的划分标志;下二叠统曲地组为一套以粉砂质板岩、变质砂岩为主夹少量含砾板岩、

表 1 测区地层划分表

Table 1 Stratigraphic division for the surveyed areas

地 层 分 区		藏滇地层区										华南地层区																			
地层系统		羌南地层分区										羌北地层分区					大横山构造结合带														
第四系	全新统	洪冲积层、湖积层																													
	更新统	洪冲积层																													
新近系	上新统	石平顶组																													
	中新统	喇叭湖组																													
		康托组																													
侏罗系	上 统											白龙河组		雪山组																	
	中 统												索瓦组																		
													夏里组																		
													布曲组																		
	下 统												雀莫错组																		
三叠系	上 统	肖茶卡组															若拉岗日岩群														
二叠系	下 统	曲地组																													
石炭系	上 统	展金组																													
		擦蒙组																													
前泥盆系		戈木日岩组																													

钙质砂岩,偶夹灰岩透镜体的地层体,复理石韵律比较发育,产瓣鳃类、腕足类、介形虫、类等,化石保存差。对类进行初步鉴定为 *Misellina* 或 *Verbeekina*等,时代为早二叠世。该属于典型的暖水相动物,常见于华南地区。说明早二叠世测区已进入古特提斯构造发展阶段。

3. 上三叠统

据岩性其组合划分若拉岗日岩群和肖茶卡组。若拉岗日岩群为一变质砂岩夹少量板岩、基性火山岩、硅质岩,局部夹大理岩。受变形作用改造强烈,其内分布有较多泥盆—二叠系结晶灰岩岩片、基性—超基性岩岩片、放射虫硅质岩岩片等构造块体。地层层序不清,呈总体无序局部有序的地层体。

肖茶卡组总体呈大型构造透镜体出露,与周围地质体多呈断层接触。岩性组合为厚层块状微晶灰岩、生物碎屑灰岩、角砾状灰岩结晶灰岩夹少量结晶生物屑灰岩、砂岩。产双壳类: *Halobia fallax* Mojsisvics; 海绵: *Inæoa* sp.; 珊瑚: *Volzeia chagyabensis* Deng et Zhang, *Submargarosmilia riwoqensis* Deng et Zhang, *Distichophyllia* (?) sp., *Procycolites* (?) sp.; 腕足类: *Koninckina leonhardi* (Wissmann), *Lammwllokoninckina* cf. *yunnanensis* Jin et Fang, *Zeilleria lingulata* Jin, Sun et Ye, *Sacothyris* cf. *sinosa* (Jin et Fang)等。

4. 侏罗系

侏罗系为一套火山岩-碳酸盐岩-碎屑岩组合,产较丰富的双瓣鳃、腕足、珊瑚、菊石等多门类化石。据岩性组合特征自下往上可划分为: (1) 那底岗日组中酸性火山岩夹火山碎屑岩; (2) 雀莫错组砂岩含砾砂岩、砾岩夹少量泥岩、灰岩; (3) 布曲组灰岩夹少量砂岩,多处发育点礁,化石较丰富,已鉴定的有双壳类 *Pseudotrapexium cordiforme* Deshayes, *Myopholas glaucus* (d'Orbigny), *Myopholas* sp., *Ostreacea*, *Camptonectes* sp. 等; (4) 夏里组红色砂、泥岩夹少量灰岩及石膏层; (5) 索瓦组下部为微晶灰岩夹少量生物屑灰岩、砂岩,上部为灰岩夹砂岩、砾岩,往上砂岩增多,局部为二者互层,生物礁(点礁)较发育,产双壳类 *Lucina* sp., *Entolium* sp., 腕足类 *Rutorhynchia jieshanensis* Sun, *R. biplicata* Sun, *R. elongata* Sun 及菊石、瓣鳃类、珊瑚等化石; (6) 雪山组为砂岩与灰岩互层,产双壳类、腕足类化石,与下伏索瓦组呈整合接触,本次工作拟新建为双泉湖组。

调查表明,以甜水河断层为界南北两侧晚侏罗世沉积环境有明显的差异。北部为盆地相碳酸盐岩夹碎屑岩沉积,产菊石化石(白龙冰河组);南部则为滨海浅相碳酸盐岩与碎屑岩互层沉积,晚期发展为滨海相碎屑岩沉积,产腕足、双壳类等化石(拟新建

双泉河组)。

5. 新近系

康托组为一套紫红色砾岩、砾质砂岩夹少量泥岩,局部夹酸性火山岩。

喷呐湖组为砂岩、粉砂岩夹泥岩、砾岩、含砾砂岩、膏盐岩和石膏层钙质砂岩;双泉湖一带淡水灰岩发育,夹有酸性火山岩。心湖一带,膏盐岩、石膏层中的灰黄色的粉砂质泥岩夹层中产瓣鳃类化石,为确定地层时代提供了古生物依据。

石平顶组为一套中基性、酸性火山熔岩,岩石组合主要为玄武岩、玄武安山岩、安山玄武岩、花岗斑岩等组成,呈喷发不整合覆盖于喷呐湖之上。野外可见至少有3个玄武岩—安山岩—花岗斑岩组的喷发旋回。

6. 第四系

第四系遍布于整个测区,按成因主要有水流冲积层、坡积层和湖积层。河流阶地不很发育,仅在较大的河流域内可划分出一级阶地。水流冲积层主要分布于主干河流域,包括河床两岸及山前冲积平原。多数地区河流冲积形成与山前水流冲积形成的冲积难以区分。

总体而言,第四系可划分为更新统和全新统。

更新统主要分布于河流两岸及山前冲积平原。属于水流冲积成因,地貌上属Ⅰ级阶地,地势较平坦,高出现代河床2~30m不等,主要为砾石层、砂砾石层夹少量含砾砂土层。本次工作在白龙冰河、二岔沟河流一级阶地采集土壤进行 ^{14}C 同位素年龄测试,其年龄分别为 $15600 \pm 540\text{a}$ 和 $13390 \pm 670\text{a}$,说明其沉积时代为更新世。

全新统分布于现代河流流域及湖泊四周的广大冲积平原地区,地形较平坦开阔,河流冲积层主要由砂砾石层、含砾砂土层组成,河漫滩不发育。湖积层主要为含砾砂质层、砂土层。

2 岩石

按照岩性+时代填图方法,查明了测区岩浆岩岩石类型及其分布特征,划分了大横山-弯岛湖岩浆岩带和红脊山岩浆岩带。结合相关样品采集分析测试进行综合研究,为测区岩浆活动、成因、形成的大地构造背景及其与地质构造演化关系提供基础资料。

大横山-弯岛湖岩浆岩带以基性、超基性岩为主,并以基性火山岩分布较广,有呈构造侵位的蛇绿岩,以及后期侵入的辉绿岩、辉绿玢岩呈岩脉或岩墙分布。蛇绿岩分布于弯岛湖、狼窝泉等地,多呈大小不一的岩片或岩块出露,与“围岩”呈断层或脆韧性剪切带接触。在狼窝泉一带可见保存较完整的蛇绿岩,出露宽约4500m、长约4000m。其层序自下而上为变质橄辉岩、辉石岩-变质辉长岩-变质玄武岩(图1)-辉绿岩墙群。弯岛湖一带蛇绿岩层序不太完整,自下往上为蛇纹岩—蛇纹石化橄辉岩—变质堆晶辉长岩—蛇纹石石棉化(图2)枕状玄武岩。总而言之,蛇绿岩主要由蛇纹岩、蛇纹石化橄辉岩(SiO_2 含量为40.68%~44.89%)、变质(堆晶)辉长岩、变质玄武岩、辉绿岩墙群等组成,与其相伴的沉积岩组合有放射虫硅质岩(含放射虫10%~15%)夹泥岩和大理岩。对分布于大横山岩浆岩带内的基性超基性岩进行 $\text{FeO}^*/\text{MgO-TiO}_2$ 初步图解研究的结果



图1 弯岛湖蛇绿岩带中变质玄武岩及其枕状构造

Fig.1 Meta-basalts and their pillow structures in the Wandao-hu ophiolite zone



图2 弯岛湖蛇绿岩带玄武岩中石棉化(脉)

Fig.1 Asbestos veins from the basalts in the Wandaohu ophiolite zone

果可见, 投影点主要落入洋中脊拉斑玄武岩区(MORB)和洋岛拉斑玄武岩区(OIB)。

根据岩性、接触关系、出露的构造位置等特征, 将测区中酸侵入岩划分为香桃湖序列、布若错序列和一个独立侵入体填图单位划分及其岩性见表 2。

对中酸性侵入岩的岩石化学初步研究表明, 香桃湖序列形成于岛弧环境。布错若序列属于高钾-橄榄玄粗岩序列, 在 K_2O-Na_2O 图上投影落入 A 型花岗岩区, 在构造环境判别图上投影点落入同碰撞花岗岩区内, 可能是燕山晚期造山作用产物。布若错序列分布于测区海拔最高、地形切割最深的地区, 岩体在地形地貌反映明显, 这可能与岩体侵位有关。

3 变质作用与变质相带初步研究

本次工作基本查明测区变质岩的岩石类型其分布特征。

(1) 对高压变质岩(图 3)——蓝闪片岩带进行较详细、系统地调查, 控制其空间分布。岩石类型主要是堇青蓝闪阳起片岩、斜黧帘蓝闪片岩、片理化蓝闪石化基性岩。蓝闪石含量为 3%~55%。从岩石矿物成分上看, 其原岩主要是基性火山岩和辉绿岩。



图 3 红脊山高压变质岩露头

Fig. 3 The outcrops of the high-pressure metamorphic rocks in the Hongjishan area

蓝闪石以纤柱状为主, 杂乱分布, 镜下可见与硬柱石共生, 组成集合体, 电子探针分析结果表明该蓝闪石属于铁蓝闪石。镜下鉴定初步认为有硬柱石与蓝闪石共生, 并有一结晶较好的与辉石相似但节理夹角仅 28° 的矿物, 可能是硬玉。这一发现将为论证蓝片岩是否属于“俯冲带的产物”, 最终确定红脊山高压变质带的构造属性提供重要证据。

(2) 查明测区最古老的变质岩——戈木日岩组(?) 中级变质岩系的分布及岩石类型、变形变质特征。该变质岩系与上覆地层上石炭统擦蒙组、展金组之间为断层接触, 断层面缓倾, 前期具有脆韧滑落剪切特征, 后期为强烈的逆冲推覆作用, 断层特征与拆离断层相似。戈木日岩群(基底) 变形强烈, 发育顺层面理、顺层掩卧褶皱等伸展构造形迹, 以含十字石为特征, 属于中压型中级变质岩系; 上覆盖层上石炭统变形较弱, 伸展构造形迹也较发育, 但变质作用仅相当于低绿片岩相。从变形特征及接触关系来看, 该变质岩系可能一个不典型的变质核杂岩。而对变质岩系中变质基性岩石化学的分析研究表明, 其形成大洋环境(MORB)。

红脊山岩浆岩带内, 基性—超基性岩、中性岩、酸性岩均有发育, 较多小型的变质辉长岩体、辉绿岩、辉绿玢岩沿红脊山构造带侵入。中性、酸性侵入岩主要分布于拉雄错、布若错一带, 上石炭统展金组中有较多变质基性火山岩、基性火山碎屑岩出露。对带内基性火山岩石化学成分进行 $FeO^*/MgO-TiO_2$ 初步图解研究可见, 投影点主要落入岛弧拉斑玄武岩区(IAT)。

4 构造单元划分及其基本特征

测区位于华南板块与滇藏中间板块复合部位。经历了多期开合造山作用, 变形变质作用改造均很

表 2 侵入岩填图单位划分方案

Table 2 Classification of the mappable units for the intrusive rocks in the surveyed areas

构造岩浆岩带	大横山构造带	甜水河陆块		红脊山构造带		
填图单位划分		四熊沟独立侵入体	中细粒二长花岗岩($\eta\gamma_3^{3e}$)	布若错序列	c单元	花岗斑岩($\gamma\pi_3^{3e}$)
					b单元	闪长玢岩(β_3^{3a})
					a单元	辉绿岩、辉绿玢岩($\beta\mu_3^{3a}$)
	辉绿岩、辉绿玢岩($\beta\mu_3^{3a}$)			香桃湖序列	c单元	云母二长花岩($\eta\gamma_3^{3e}$)
					b单元	辉长—角闪闪长岩(γ_3^{3b})
					a单元	辉长岩(ν_3^{3a})

强烈,构造变形十分复杂。根据沉积建造、岩浆作用、变形变质等特征,测区可划分如下构造单元。

1. 大横山-弯岛湖蛇绿构造混杂岩带

该带位于测区北部,呈近东向弧形分布。带内主要由上三叠统若拉岗日岩组组成。岩性组合主要是变质砂岩夹含砾砂岩及少量板岩、千枚岩、硅质岩、基性火山岩,具类复理石韵律特征,对基性火山岩的岩石化学分析初步结果反映其形成大洋或洋岛环境。带内构造变形强烈,前期为脆韧性变形,形成总北西—北西西向展布的韧性变形带、蓝片岩,后期遭受强烈的脆性断裂活动改造,近东西向、北西向断层非常发育。

强烈的构造变形导致构造混杂作用及蛇绿岩构造侵位,形成典型的蛇绿构造混杂岩带。通过填图,对蛇绿构造混杂岩物质组成及变形变质特征进行了调查研究,建立弯岛湖构造蛇绿岩带,其填图单位划分如下:(1)蛇绿岩岩片(opW, T_3-J_1),主要由蛇纹岩、蛇纹石化橄榄辉岩(SiO_2 含量为40.68%~44.89%)、变质(堆晶)辉长岩、变质玄武岩、辉绿岩墙群等组成,与其相伴的沉积岩组合有放射虫硅质岩夹泥岩和大理岩。蛇绿岩层序尚不太清楚,与“围岩”呈断层或韧性变形带接触。(2)火山弧岩片(vaW, T_3-J_1),主要为变质基性火山岩(玄武岩)、基性火山碎屑岩夹少量砂岩、硅质岩,局部夹结晶灰岩透镜体。(3)硅质岩岩片(saW, T_3-J_1),由变质硅质岩、泥质硅质岩夹硅质泥岩、泥岩组成。硅质岩中含较多的放射虫。岩片变形不强,与“围岩”接触带上变形强烈。(4)碳酸盐岩岩片(caW, T_3-J_1),由结晶灰岩组成,层理不太清楚,内含腕足、珊瑚、笔石等化石,前人研究结果反映,属泥盆系—二叠系。

构造混杂岩的基质为上三叠统若拉岗日岩群,岩片与基质或岩片之间呈断层或韧性变形带接触。对该蛇绿构造混杂岩带内的基性超基性岩进行 $FeO^*/MgO-TiO_2$ 初步图解研究的结果(洋中脊拉斑玄武岩区MORB和洋岛拉斑玄武岩区OIB),反映测区晚三叠世已发展成为大洋环境。

2. 羌北甜水河地块

该地块位于测区中部甜水河—五龙川一带,主要由侏罗系组成,盖层为新近系。侏罗系为一套由火山岩—碎屑岩—碳酸盐岩组成的一套地层序列。中晚侏罗世以台地相碳酸盐沉积为,生物丰富,小型物礁(点礁)较发育,晚侏罗世以甜水河为界,北部为盆地相碳酸盐沉积,南部为滨、浅海相碳酸盐、碎屑岩沉积。对早侏罗世基性火山岩岩石化学特征进行

初步分析研究结果表明,火山岩形成于岛弧环境。新近系为陆相碎屑岩和少量淡水碳酸盐沉积。构造变形以宽缓褶皱和北西向左行走滑或逆冲推覆断裂活动为主,北东向断层不太发育;新构造运动、岩浆活动较强烈,近南北向右行逆冲断层发育。

3. 羌南查多岗日地块

该地块以红脊山高压变质岩带为界,自往南划分为独雪山火山岩浆弧带、红脊山高压变质岩带、猫耳山隆起带3个次级构造单元。该地块地层以前泥盆系戈木日岩群、上石炭统擦蒙组、展金组、下二叠统曲地组等为主,其次为呈断块出露的上三叠统肖茶卡组,另有少量侏罗系、新近系呈盖层分布。前泥盆系由变质砂岩、变质基性火山岩和变质碳酸盐岩组成。岩石化学反映基性火山岩属于MORB型。上石炭统、下二叠统以碎屑岩为,基性火山岩发育,地层中夹少量含放射虫硅质岩和碳酸盐岩,总体上具有深水复理石沉积转为浅水相碳酸盐沉积趋势。基性火山岩的化学成分反映其形成于岛弧环境。上三叠统肖茶卡组主要由灰岩组成,属于台地相沉积的产物。

构造变形强烈,前泥盆系、上石炭统、下二叠统均遭受了强烈的变形变质作用改造,地层层序已不清楚。至少经历前期的右旋滑落剪切、中期的左旋逆冲剪切和后期的走滑剪切等3期变形作用改造。后期叠加逆冲推覆作用改造,形成一系列的逆掩断层。红脊山高压变质岩带变形强烈,形成几十公里宽的呈北西—南东走向展布的具有强弱分带性的脆韧性变形带,带内透入性面理非常发育,经详细填图解剖发现,强变形域内的强能干层均呈构造透镜体分布,其变形作用至少有前期的右旋滑落剪切、中期的左旋逆冲剪切和后期的走滑剪切等3期变形作用改造。后期叠加逆冲推覆作用改造,又形成一系列规模不一的逆掩断层。同时,沿构造带中酸性侵入岩和基性岩脉比较发育。电子探针分析已确定高压带内的蓝闪石属于铁蓝闪石。镜下鉴定初步认为有硬柱石与之共生,并有一结晶较好的与辉石相似但节理夹角明显小于 45° 的矿物,可能是硬玉。这一发现可能说明了该高压变质带为陆内碰撞造山的产物。

5 中生代盆地性质与油气生成关系

根据盆地的形成时代、大地构造背景和位置、盆地结构等特征,测区中生代盆地可能属于前陆盆地,新近纪为具裂谷型特征的断陷盆地。前人资料

显示测区中新代盆地具有较好的油气生、储、盖条件, 油气找矿远景较好。本次工作在甜水河一带断裂带内新发现 2 处油气显示点——干沥青, 呈浸染状分布于布曲组生物屑灰岩、微晶灰岩中; 在布曲组、索瓦组、肖茶卡组中多处发现生物礁, 但规模非常小, 仅几米—十几米宽, 厚几米—20 余米不等。新近系唢呐湖组中石膏层、膏盐岩发育, 分布稳定,

是良好的盖层。但是, 通过工作发现, 测区油气显示并不明显, 而且, 在前人所圈定“远景区”石水河、照沙山等地, 不仅未见明显的油气显示, 而且断裂构造非常发育, 地层遭受了北西向、北东向和近南北向断层切割改造, 从在断层内发现干沥青说明断裂活动已影响了油气的藏储构造。因此, 初步认为测区找油气前景并不乐观。

1:250 000 Chagdo Kangri and Burogco Sheets in Xizang

Guangxi Institute of Geological Survey

(Guangxi Institute of Geological Survey, Guilin 541003, Guangxi, China)

Abstract: There occur abundant bivalves, brachiopods, corals, ammonites and sponges fossils in the Jurassic strata and Upper Triassic Xiaocaka Formation; pelecypods, brachiopods, ostracods and radiolaria fossils in the Zhanjin and Qudi Formations; pelecypods and plant fossils in the Neogene Suonahu Formation, and fusulinids fossils in the Qudi Formation in the Tubeihu region, which is tentatively identified as *Misellina* belonging to the warm-water faunas and common in southern China. All these evidences show that the above-mentioned surveyed areas developed into the Palaeo-Tethys during the Early Permian. The radiolaria fossils are found for the first time in the formerly Rola Kangri Group Complex. The ^{14}C age determinations of the Pleistocene soils from the first-grade terraces along the Bailongbing River and Erchagou zones are dated $15\,600 \pm 540$ Ma and $13\,390 \pm 670$ Ma, respectively, implying that the uplifting of the Qiangtang Plateau once took place during the Pleistocene. The Jurassic organic reefs (patch reefs) are observed as well in places. The lithologic compositions, deformation and metamorphism are ascertained for the Rola Kangri Group Complex, and the Wandaohu ophiolitic tectonic mélange zone is delineated. The Cenozoic granite porphyries cropped out in the central zones of the Sheets are assigned to the shoshonite series and syncollisional granites representing the orogenic products created during the late Yanshanian. The presence of the ophiolite relicts in the Dahengshan tectonic zone indicates that the Jinshajiang suture zone extends westwards to the Dahengshan tectonic zone, and thus may provide important data for the approaches to the tectonic attributes of the Dahengshan tectonic zone. The examination of glaucophane-schist as a kind of high-pressure metamorphic rocks and its association with lawsonite shows that the Hongjishan glaucophane-schist may result from the collision. Other work also includes the investigation of rock types, deformation and metamorphism of the medium-grade metamorphic series from the Gomori Formation Complex (?) and Hongjishan tectonic zone, and of structural features of the faults in the surveyed areas. The Tianshuihe-Wandaohu fault is a facies-controlled sinistral strike-slip fault.

Key words: 1:250 000; geological survey; Chagdo Kangri Sheet; Burogco Sheet; development; Xizang