

藏北中西部大地构造单元划分及地质意义^①

唐峰林^{1 2}, 黄建村², 曹圣华²

(1 中国地质大学资源学院, 湖北武汉 430074)

(2 江西省地质调查院, 江西南昌 330201)

摘要 调研区位于冈瓦纳大陆北缘。中生代以来班公湖—怒江洋及雅鲁藏布江洋相向俯冲、消亡, 形成多岛弧—盆系洋陆的转化和陆内汇聚—高原隆升, 构成了极复杂的构造格局。根据藏北 1:25 万邦多幅、措麦幅地质调查成果及区域前人资料综合分析, 以多岛弧盆造山模式为理论, 认为在 I 级大地构造单元班公湖—怒江结合带及拉达克—冈底斯—拉萨—腾冲陆块上, 由北至南可进一步划分晚侏罗世前陆盆地、白垩纪残余海盆、阿索构造混杂岩、燕山期岩浆弧、中生代复合弧后盆地、断隆带、晚燕山—喜马拉雅期岩浆弧带及新近纪—第四纪南北向地堑等 II 级大地构造单元, 将复杂的造山活动遗迹进行了有序的时空配置。

关键词 藏北; 中西部; 大地构造单元

中图分类号 P544

文献标识码 A

调研区位于冈瓦纳大陆北缘, 主体属 I 级大地构造单元拉达克—冈底斯—拉萨—腾冲陆块。班公湖—怒江结合带从调研区东北角穿过, 南侧为雅鲁藏布江结合带。中生代以来, 受雅鲁藏布江洋和班公湖—怒江洋两者的扩张、相向俯冲、消亡碰撞所控制, 调研区形成了北西向西展布的晚侏罗世前陆盆地、白垩纪残余海盆、阿索构造混杂岩、燕山期岩浆弧、中生代复合弧后盆地、弧背断隆及晚燕山—喜马拉雅期岩浆弧带等 II 级大地构造单元, 在陆内造山作用下, 进一步形成新近纪—第四纪南北向地堑。

作为东特提斯构造域演化的主体及现代板块构造理论的天然实验室, 测区地质构造受地质学家关注, 从地体理论^[1]、板块理论^[2,3,4,5,6]进行大地构造单元划分, 这对测区 1:25 万区调工作, 对深入地质构造研究都具启迪和指导意义。

1 构造单元的划分及特征

测区大地构造单元划分原则: 以大洋和大陆岩石圈两种构造体制演化及通过大洋岩石圈俯冲消减和大陆岩石圈拉伸裂解两种机制实现二者互相转换、形成构造单元为划分目标。

根据中国地质调查局西南项目管理办公室、青藏高原地质研究中心综合研究项目提出

^① 收稿日期 2004-01-18

基金项目: 中国地质调查局 1:25 万邦多幅、措麦幅区域地质调查项目(编号 200030000161)资助。

万方数据

第一作者简介: 唐峰林(1963~), 男, 在职硕士研究生, 高级工程师, 从事区域地质调查及研究工作。

的青藏高原及其邻区大地构造单元初步划分方案^[7],结合本区地层岩性岩相组合、接触关系、岩浆活动及构造变形等地质构造特征,以多岛弧盆造山模式^[6],划分测区大地构造单元如下(图 1、2、表 1)。

1.1 巫嘎晚侏罗世前陆盆地

分布于测区北东角班公湖—怒江结合带南缘巫嘎一带,北西西向延伸出图。为前人所称“巫嘎地体”^[4]的一部分,称为“班公湖—怒江结合带”^[7]。该带地层主体原为木嘎岗日群(JM)。本次采到晚侏罗至早白垩世化石(*Mesorbilolina* sp.、*Protocaradia* sp.、*Echinoida* sp.、微古植物 *Diclirospora*、*Pseudopicea Variabiliformis* (Mal) Bolch、*Pinuspollenites divulgatus* (Bolch) Qu、*Klukisporites* sp.、*Cyathiclitites minor* Cooper、*Lycopodiumsporites* sp. 等) 现归属沙木罗组(J_3K_1s)。以碎屑岩为主夹碳酸盐岩组合,含少量炭质及钙质结核,显示河流—滨浅海相沉积环境。其为测区班公湖—怒江洋中晚侏罗世闭合^[6,8,9,10]的前陆堆积。

1.2 岷千日白垩纪残余海盆地

该构造单元位于测区北部甲烈下马、巴农灯、岷千日、果冻错一带,呈北西西向带状延展。前人所划班戈地层分区^[4]相当于仓木错—它日错弧后外来岩块^[1]及昂龙岗日侏罗—白垩纪岩浆弧^[6]、班戈—倾多拉退化弧^[4]大地构造单元的北半部,称为“班戈—腾冲燕山晚期岩浆弧带”^[7]。该构造单元北侧为班公湖—怒江结合带,南侧为阿索构造混杂岩带。其地层主体为郎山组(K_1l),以深灰、灰黑色中厚层状藻团块灰岩、圆笠虫灰岩及浅灰色、少量浅紫红色厚—块状泥晶灰岩为主,化石主要为有孔虫 *Mesorbitolina* sp.、*Pseudocyclammina* sp.、*Cuneolina* sp. 等,生物群落单调。据前人资料^[4],郎山组(K_1l)是整合或超覆于下伏多尼组(K_1d)之上的一套浅海相沉积,形成于东窄西宽、东浅西深的楔形盆地边缘。在区内,郎山组(K_1l)多被断层所切割而呈单斜状岩片出露,带内及断层旁均未见下伏地层,显示出异常厚的沉积,与阿索构造混杂岩南侧的早白垩世沉积环境明显不同,这在人工地震测深剖面^[11]上也有显示。该构造单元大地构造位置处于阿索构造混杂岩带与班公湖—怒江结合带间,郎山组(K_1l)是阿索弧后盆地消亡后一次海侵事件的产物,属弧后残余海盆沉积。

表 1 大地构造单元划分方案
Table 1 Division of geotectonic units

		构造单元						
I 级 班公湖—怒江结合带		拉达克—冈底斯—拉萨—腾冲陆块						
II 级	巫嘎晚侏罗世前陆盆地	岷千日白垩纪残余海盆地	阿索构造混杂岩带	它日错—当雄燕山期岩浆弧带	邦多—达果晚中生代复合弧后盆地	尼雄断隆带	查孜晚燕山—喜马拉雅期岩浆弧带	当穹错—许如错新近纪—第四纪地塹

1.3 阿索构造混杂岩带

阿索构造混杂岩带位于测区中北部曲马、亚勒、哑玉杰等地,呈北西西向横贯测区,属被肢解和构造覆盖的弧后盆地。位于前人^[4]所划班戈地层分区——郎山组出露区,相当于前人所划葛尔—吉昌—吴如错大断裂^[4],称为“狮泉河—申扎—嘉黎结合带”^[7]。其由多类型的构造岩片构成,从物质组成类型可分为:

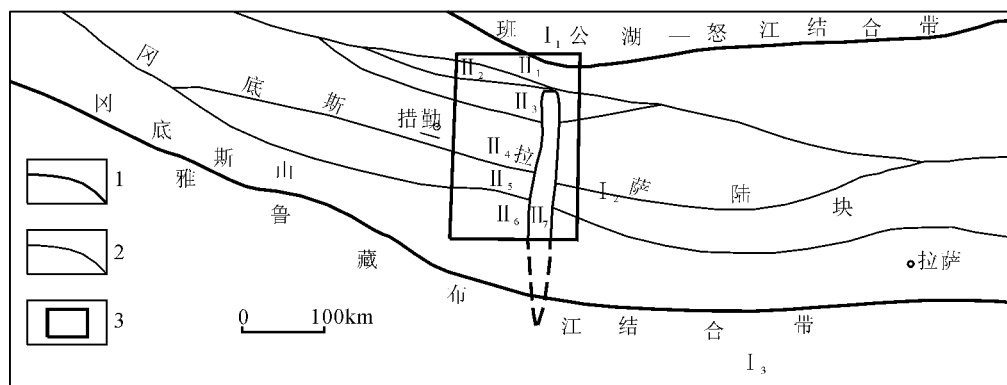


图1 冈底斯—拉萨陆块大地构造格局及研究区位置简图

(据潘桂棠等,青藏高原及邻区大地构造格局及研究区位置简图)

Fig. 1 Geotectonic units of Gandise-Lasa continental block and location of study area

1- I 级构造单元边界 2- II 级构造单元边界 3-研究区范围: I₁ 巫嘎晚侏罗世前陆盆地; I₂ 拉达克—冈底斯—拉萨—腾冲陆块; I₃ 印度河—雅鲁藏布江结合带及印度陆块; II₁ 岷千日白垩纪残余海盆地; II₂ 阿索构造混杂岩带; II₃ 它日错—当雄燕山期岩浆弧带; II₄ 邦多—达果晚中生代复合盆地; II₅ 尼雄断隆带; II₆ 查孜晚燕山喜马拉雅期岩浆弧带; II₇ 当穹错—许如错新近纪—第四纪地堑

(1) 复理石岩片: 含环圈尧拉梭粉: *Classopollis annulatus* verb.、广口粉 *Chasmatosporites* sp.、大量银杏、苏铁类单沟花粉、桫欏孢及海金沙孢(*Leiotriletes*、*Cyathidites*、*Lygodiumsporites*、*Chasmatosporites*、*Ovalipollis*、*Araucariacites*、*Inaperturopollenites*、*Taxodiaceapollenites*、*Psophosphaera*、*Ginkgocycadophytes*、*Cycadopites*)时代为侏罗纪(南京古生物研究所张勇鉴定)。

(2) 深海硅质岩、泥岩岩片: 含古网冠虫 *Archaeodictyomitra* sp.、假网冠虫 *Pseudodictyomitra* sp.、原锥球虫 *Praeconocaryomma* sp.、十字虫 *Crucella* sp.、帕罗内氏虫 *Paronaella* sp.、撒纳勒虫 *Thanarla* sp.、时代为早白垩世初(南京古生物研究所王玉净鉴定)。

(3) 蛇绿岩岩片: 主要为构造肢解的斜长正堆积岩、角闪辉长岩、辉长辉绿岩、角斑岩、枕状玄武岩、层状辉长岩、蛇纹岩、辉石岩等。经岩石地球化学分析, 岩石多属拉斑玄武岩系列, 少量钙碱性系列, 微量元素显示为斜长正堆积岩、角斑岩、层状辉长岩与球粒陨石型一致, 其它呈轻稀土微富集、重稀土曲线平缓。构造背景显示弧后小洋盆环境。

(4) 火山岛弧岩片: 主要为玄武岩、安山岩及闪长岩类等。玄武岩具拉斑玄武岩系列和钙碱性火成岩系列两种类型, 据环境判别图解, 具板缘钙碱性岛弧及板内碱性玄武岩背景, 显示属弧后盆地扩张—消减过程中的产物。在中细粒结构闪长岩中常交替出现粗粒、伟晶质结构, 不同粒径岩石边界模糊, 显示深成分异特征, 岩石地球化学特征属洋岛型, 为拉斑玄武岩系列, 微量及稀土含量显示轻稀土略富集、重稀土略亏损、分馏较差、类似岛弧安山岩型。

(5) 碳酸盐岩岩片: 含有辐射蛤科 *Radiolitiidae* get et sp indet 及海胆化石, 为会聚背景下形成的残余海碳酸盐台地相沉积。此外, 于混杂岩带断层中, 常有大理岩或薄层状灰岩, 其下盘一般有云母石英片岩, 伴随玄武岩或角斑岩等中基性熔岩, 因此, 有些薄层状碳酸盐岩的沉积环境可能为离散海山地貌。

据辉长辉绿岩脉同位素年龄(118.74 ± 4.75 Ma K—Ar), 断层中二云石英片岩白云母

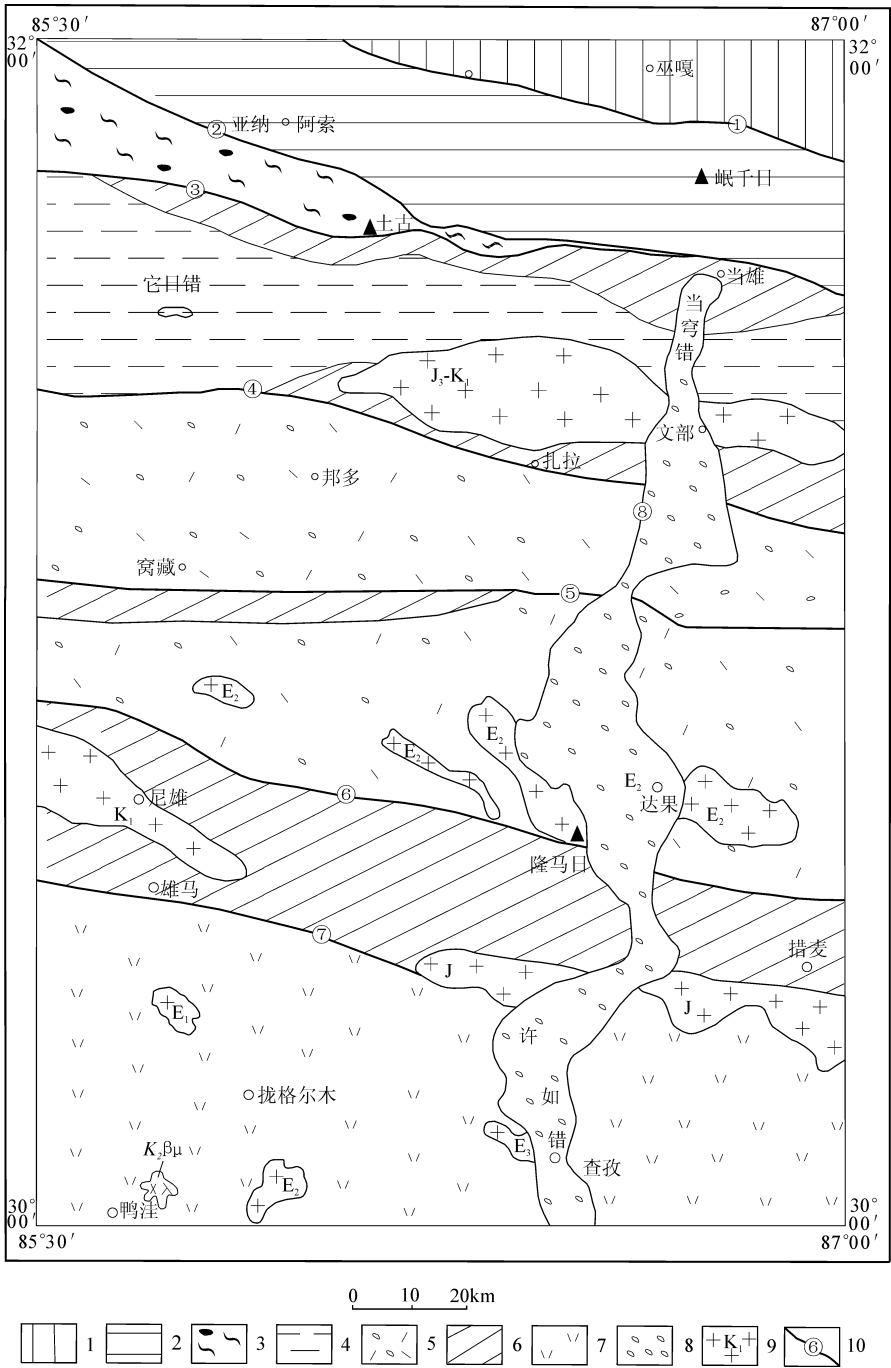


图 2 调研区大地构造单元划分图

Fig. 2 Division of geotectonic units in study area

1-巫嘎晚侏罗世前陆盆地 2-峨千日白垩纪残余盆地 3-阿索构造混合杂岩带 4-它日错—当雄燕山期岩浆弧 5-邦多—达果晚中生代复合弧后盆地 6-尼雄断隆带 7-查孜晚燕山—喜马拉雅期岩浆弧带 8-当穹错—许如错新近纪—第四纪地堑 9-花岗岩及形成时代 10-断裂及编号 ①嘎色断裂带②亚勒断裂带③土古断裂带④扎拉断裂带⑤窝藏断裂带⑥隆马日断裂带⑦雄马—措麦断裂带⑧当穹错—许如错断裂带

万方数据

同位素年龄值($120.9 \pm 1.2 \text{ Ma } ^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$)、复理石岩片所含侏罗纪孢粉及上覆未卷入构造混杂的浅海碎屑岩所含早白垩世化石,认为混杂岩带形成于晚侏罗世—早白垩世早期。它是班公湖—怒江洋壳向南高角度俯冲时,阿索弧后扩张形成弧后盆地,而晚侏罗世—早白垩世早期陆—陆碰撞使弧后盆地消亡。在走向上,阿索构造混杂岩与狮泉河弧后盆地相连,混杂岩形成时代与狮泉河弧后盆地的相同^[6,12]。

1.4 它日错—当雄燕山期岩浆弧带

位于测区中北部它日错、当穹错、文部一带,呈北西西向带状分布,其相当于昂龙岗日侏罗—白垩纪岩浆弧^[6]、班戈—倾多拉退化弧^[4]南半部。该构造单元北侧为肢解消亡的阿索弧后盆地,南侧为邦多—达果中生代复合弧后盆地。

该单元北缘和南缘均出露石炭—二叠纪岛链,其与燕山期岩浆岩一起构成岩浆弧。岛链由永珠组(C_{2y})、拉嘎组(P_{1l})、昂杰组(P_{1a})、下拉组(P_{2x})及敌布错组(P_{3d})地层组成。其中永珠组(C_{2y})以碎屑岩夹透镜状灰岩为主要特征,碎屑岩中发育平行层理、交错层理、水平层理,灰岩中产海相化石,反映滨浅海碎屑陆棚沉积环境;拉嘎组(P_{1l})为一套含砾碎屑岩组合,砾石具冰海相和水下块体重力流的双重成因,所产化石以冷水习性为特征;昂杰组(P_{1a})以一套较薄层碳酸盐与陆源碎屑互层和冰水动物群与暖水动物群相混为特征;下拉组(P_{2x})岩性为碳酸盐台地环境下形成;敌布错组(P_{3d})以细碎屑为主,含炭,产 *Noeggenathia* sp. 匙叶化石,为近海相沉积。

于单元中南部,由晚侏罗世龙布拉超单元和早白垩世文部超单元组成燕山期岩浆弧。其中龙布拉超单元由石英闪长岩、黑云花岗闪长岩、含斑黑云二长花岗岩及似斑状黑云二长花岗岩组成,岩石化学特征显示,钙碱性系列($\delta 1.25 \sim 2.48$, $\text{NK}/\text{A } 0.41 \sim 0.77 < 0.9$),从铝饱和指数 $\text{ACNK } 0.85 \sim 1.16$ 变化说明岩石大多铝不饱和(偏铝质);微量元素反映岛弧型花岗岩特征。据同位素年龄: $154.5 \pm 1.9 \text{ Ma}$ (锆石 $\text{U}-\text{Pb}$), $108.4 \pm 1.89 \text{ Ma}$ ($\text{K}-\text{Ar}$),显示其为班公湖—怒江洋壳俯冲消减阶段的产物。文部超单元是燕山期岩浆弧的主体组成,由含斑黑云二长花岗岩、似斑状黑云二长花岗岩、黑云二长花岗岩、黑云花岗岩、含斑二云二长花岗岩组成,侵入岩呈岩基或岩株状产出;岩石化学特征为钙碱性系列($\delta 1.85 \sim 2.45$, $\text{NK}/\text{A } 0.68 \sim 0.82 < 0.9$),铝饱和系数 ACNK 为 $1.02 \sim 1.33$,为过铝质;从微量元素蜘蛛网图显示均为碰撞型花岗岩。据同位素年龄($93.5 \pm 1.81 \text{ Ma } \text{K}-\text{Ar}$),考虑到岩体受糜棱岩化作用,导致钾质流失,使同位素年龄偏新,为此,其形成时代应为早白垩世末,是班公湖—怒江洋消亡后碰撞阶段^[13]地壳重熔的产物。

该单元中部为多尼组(K_{1d})、郎山组(K_{1l}),其中多尼组底部含砾杂砂岩中富含流纹岩、安山岩、凝灰岩岩屑,局部见巨厚花岗质砾岩;多尼组中、上部分别夹含百余米厚的凝灰岩、英安质弱熔结凝灰岩等。郎山组为一套上、下厚层状灰岩夹中间薄层状灰岩组合,下部夹含流纹质晶屑玻屑凝灰岩、安山岩,上部砾屑灰岩中含凝灰质碎屑。属岩浆弧内断陷盆地沉积^[14,15]。

1.5 邦多—达果晚中生代复合弧后盆地

与前人^[4]所称措勤—纳木错初始弧间盆地范围相当。根据盆地性质、建造特征、边界断裂和物探电磁测深资料^[11],由北往南可进一步划分为邦多侏罗纪—白垩纪弧后盆地、达果白垩纪弧后盆地二个Ⅲ级构造单元。

(1)邦多晚侏罗—白垩纪弧后盆地:位于它日错—当雄燕山期岩浆弧南侧,沉积了则弄

群(J_3K_1z)、捷嘎组(K_1jg)。其中则弄群不整合沉积于二叠纪地层之上,为安山岩、流纹岩、沉凝灰岩夹复成分砾岩、长石石英砂岩、硅质岩等,产植物化石,火山岩厚度占地层总厚度 80%,由三个火山旋回组成。捷嘎组为一套粗碎屑岩、灰岩互层,偶夹英安流纹岩,含植物化石 *Ptilophyllum* sp., *Pityoeladus* sp., 腹足类 *Verinea* sp., 双壳类 *Anisocardia* (*Antiguicyprina*) sp., 为海陆交互相沉积。

(2) 达果白垩纪弧后盆地:位于尼雄断隆带北部扎日南木错、达果一带,呈北西向带状分布。构成单元地质主体为下白垩统捷嘎组、竞柱山组(K_2j)。其中捷嘎组仅见于措麦附近,为碎屑岩夹灰岩组合,含海娥螺 *Nerinea* sp. 等腹足类化石,为滨浅海相沉积,竞柱山组分布当惹雍错东西两侧,其为粗碎屑岩夹少量火山岩,为山麓洪积、冲洪积及三角洲、滨浅湖相沉积的复合堆积,反映出快速堆积构造环境,所夹火山岩具板内钙碱系列特征。

复合弧后盆地显示北深南浅的楔状盆地,是中生代陆内拉张、边缘同生断裂控制形成。

1.6 尼雄断隆带

尼雄断隆带位于测区中部尼雄、雄当、格尔耿、措麦一带,呈北西西向延展,与措勤—念青唐古拉早二叠世—中生代岛链^[6]、念青唐古拉弧背断隆^[4]位置一致。

组成断隆带的地层为永珠组(C_2y)、拉嘎组(P_1l)、昂杰组(P_1a)、下拉组(P_2x)、故布错组(P_3d)等石炭—二叠纪地层。在构造单元南部边界许如错—措麦一带,有晚侏罗世的许如错超单元(141 Ma K—Ar, 154.2 Ma U—Pb)及早白垩世尼雄超单元(106 Ma, 114 Ma K—Ar),岩浆随断裂扩张侧列式侵位,两者均属成分演化系列。前者为石英闪长岩、英云闪长岩、花岗闪长岩及二长花岗岩等,呈岩基或岩株状,富含暗色闪长质包体,里特曼指数 $\delta < 3$,为钙碱性系列,含铝指数 0.75~1.39,为次铝型,少量过铝型,稀土配分呈轻稀土富集, Eu 多为弱—中度亏损的右倾型。成因类型为板块俯冲消减背景下科迪勒拉 I 型^[16]。后者为花岗闪长岩、二长花岗岩及钾长花岗岩组合,其中花岗闪长岩中富含暗色闪长质包体,里特曼指数 $\delta < 3$,为钙碱性岩系列,含铝指数 0.89~1.12,为次铝型,少量过铝型,稀土配分型式和成因类型与许如错超单元一致。

断隆带于中侏罗世开始形成,晚侏罗世—早白垩世呈挤压—右行走滑运动,并控制带内岩浆活动及尼雄富磁铁矿、日阿铜多金属矿床形成。

1.7 查孜晚燕山—喜马拉雅期岩浆弧带

分布于测区断隆带以南、拢格尔木、鸭洼、查孜等地,与冈底斯白垩纪—早第三纪火山岩浆弧^[6]、冈底斯陆缘火山—岩浆弧^[4]位置一致。

该单元出露的是二叠纪、晚侏罗至早白垩世地层,其中拉嘎组(P_1l)为复成分砾岩、含砾砂岩、砂岩、夹炭质泥岩,含滑塌块体和漂砾(产腕足类、苔藓虫及海绵化石碎片);昂杰组(P_1a)为复成分砾岩、火山质砂砾岩、含钙岩屑石英杂砂岩及含炭泥岩,砂岩中所含滑塌灰岩产腕足类化石 *Liverigia* cf. *magnifica* 等,往西南角鸭洼一带,其夹玄武岩、安山岩,含角砾流纹质玻屑凝灰岩,具拉张背景下的沉积特征。下拉组(P_2x)为石英质砾岩、火山质砂砾岩、岩屑砂岩、岩屑杂砂岩与含炭泥岩、硅质岩互层,产遗迹化石;上部微晶灰岩,产腕足类 *Leiorthynchoidea* *Xizangensis* yang、*Marginalosia* cf. *Kalikoteiwoterhouse*、*Stropholoosia* Gerard King. 属浅海外陆棚沉积环境。此外,在测区南缘鸭洼一带还零星出露麻木下组(J_3K_1m),为一套粗碎屑岩夹碳酸盐岩、火山岩的沉积建造。含珊瑚、海绵化石 *Distichophyllia* sp.、*Volzeia* sp.、*Monobaltia* sp. 及 *Hartmanina* sp. 等,其可能属雅鲁藏布江结合带消减过程中

早期形成的弧内断陷盆地沉积。

带内岩浆岩是晚燕山—喜马拉雅期雅鲁藏布江洋壳向北俯冲碰撞过程中岩浆连续演化形成的。晚燕山期岩浆岩仅出露鸭洼一处,为橄榄角闪辉石岩、辉长(玢)岩、辉绿玢岩同位素年龄 85 Ma (K-Ar)、闪长玢岩、石英二长闪长岩。岩石化学显示碱性玄武岩浆演化系列,应为早期岩浆演化分异产物。

区内普遍发育古近纪林子宗群火山岩及火山碎屑岩,是查孜晚燕山—喜马拉雅期火山岩浆弧的主要组成部分^[17,18,19,20]。其中典中组(E_1d)为流纹质熔结凝灰岩、凝灰岩,底部复成分砾岩、灰质砾岩;年波组(E_2n)为流纹质角砾熔结凝灰岩、火山角砾岩、流纹岩、英安岩、安山岩和石英粗面岩等,底部产植物化石 *Typhala fissima* Al Byaunl;帕那组(E_2p)为流纹质熔结角砾岩、熔结凝灰岩、流纹岩、英安岩及安山岩,为陆源喷发陆相堆积。据岩石化学特征,其从早到晚具有钙碱性系列至碱性系列的演化、稀土配分形式均为右倾斜轻稀土富集型, Eu 为轻度正、负亏损,属岛弧背景成因,同位素年龄为 58.55 ± 1.24 Ma ~ 31.38 ± 0.68 Ma。此外,带内还有大量花岗斑岩、二长花岗岩岩体产出。

1.8 当穹错—许如错新近纪—第四纪地堑

位于测区东侧当穹错,当惹雍错一带,并向南延伸出图。区内地堑宽 8 ~ 18 km,长大于 140 km,由一组南北向正断层阶梯状断陷构成。为前人所称“当惹雍错—古错活动构造带”^[21]。

地堑中间充填物为新近纪鱼鳞山组(N_y)、第四纪湖积、冲湖积物。其中鱼鳞山组为一套碱性火山岩,含白榴石响岩、粗面岩、碱玄岩、玄武岩、安山岩及凝灰岩等,以喷溢相熔岩为主。岩石化学 δ 为 6.86 ~ 8.46,属典型钾玄岩系列火山岩,反映碱性火山岩的成因与碰撞造山后板内拉张有关,源于 EM II 型^[23,24]地幔,为造山带地区派生火山岩。据粗面岩同位素年龄 20.1 Ma (K-Ar)、白榴石响岩同位素年龄 12.6 Ma (K-Ar),表明地堑初期形成为新近纪中新世。第四纪以来,南北向断裂带多次活动,控制了地堑盆地的演化:盆地沉积从两侧向中心,地层由老至新变化,盆地从早到晚,由磨拉石沉积建造→火山喷发→磨拉石建造→湖泊沉积建造→萎缩湖泊沉积及河流沉积建造,显示地堑从发生、发展到萎缩的多阶段发展演化过程。

区内南北向地堑的形成,缘于古近纪印度板块与冈底斯陆块碰合后,印度板块持续向北推挤形成的陆内造山隆升作用^[17,18,19,20]。在异常地幔热构造作用下^[14],地壳持续隆升至一定高度时,于测区形成东西向拉张,形成了南北向阶梯状正断层而产生地堑。

2 大地构造单元构造边界

构造边界是划分大地构造单元基础,它是从中生代以来特提斯洋演化与陆内造山过程所伴随构造单元形成的。由于强烈而多次构造活动,大地构造边界也多被改造而变得复杂。由北至南分别为:

2.1 嘎色断裂带

位于巫嘎晚侏罗世前陆盆地南西缘,相当于“巫嘎地体”南缘断裂,可能为前陆褶皱逆断层带^[14],具推覆断裂性质^[1]。断裂倾向北,主带宽 30 ~ 130 m,影响范围 1140 m,长度大于 80 km。断裂构造岩以片理化、千糜岩化(S型构造岩)为特征,有一组与 a 轴相吻合发育的极强极密,显示拉伸线理走向 $325^\circ \sim 145^\circ$ 、倾伏端 325° 、倾伏角 38° ,在主带断裂上盘岩石

有透入性挤压片理,并具糜棱岩化。含砂泥岩类均有绢云母、黑云母重结晶,并且形成条带状构造。泥质砂岩类,新生绢云母矿物呈条带状、弯曲褶皱甚至形成叠瓦状构造组合,石英颗粒波状消光。砾岩中,砾石被扭折、透镜化、条带状、条痕状,石英颗粒波状、带状消光。

2.2 亚勒断裂带

分割岷千日白垩纪残余海盆地与南侧阿索构造混杂岩带断层。前人认为具推覆断裂性质^[1],但考虑到郎山组(K_1l)作为外来推覆体,其原始沉积地不明,本次调研也不能确定,认为以盆缘正断层经后期改造为宜。其多被浮土覆盖,断续延长大于 150 km,影响宽数百米。现地表多显示后期构造特征:郎山组向南错移掩盖部分阿索构造混杂岩,错移中引起郎山组岩层牵引褶皱。构造岩以碎裂岩为主。

2.3 土古断裂带

为阿索弧后盆地的南缘盆缘断层,影响宽数百米,长大于 150 km。受后期构造挤压作用,它日错—当雄燕山期岩浆弧带的二叠纪地层向北逆冲,掩盖部分阿索构造混杂岩。构造岩为片岩、碎裂岩、构造角砾岩。沿断裂串珠状产出细碧岩、安山岩、变质岩岩片,具大量直立的碳酸盐岩岩片及倾竖褶皱发育。反映阿索弧后盆地消亡后,又发生强烈右行走滑,改造原各类构造岩片就位位置及形态。从沿混杂带串珠状侵入的晚白垩世石英闪长岩类及土古岩体(54.18 ± 9.84 Ma K-Ar)侵入于走滑断层的时间推断,走滑改造阶段为早白垩世后期至晚白垩世。

2.4 扎拉断裂带

位于文部岩体南缘,分割它日错—当雄燕山期岩浆弧带与南侧邦多—达果晚中生代复合弧后盆地,区域称格吉—果芒错断裂^[4]。由数条剪切带组成,单条带宽数百米,均倾向北,宽 4 km,长 90 km,发育于燕山期岩体内及石炭—二叠纪地层中,外貌片麻状,构造岩为糜棱岩类、千糜岩化碎屑岩,为韧性剪切带。可能为复合弧后盆地同生断层及岩浆弧前陆逆断层带^[14,15]。

2.5 窝藏断裂带

分布于测区窝藏、扎日南木错北岸、夺玛贤嘎一线,亦为复合弧后盆地中央,其地表宽 5 ~ 10 km,近东西向延伸出图。该构造带内,下拉组及则弄群、竞柱山组和林子宗群年波组均为岩片状、透镜状产出。以其为界,北侧则弄群、捷嘎组基本未延伸到南侧达果白垩世弧后盆地中,而南侧竞柱山组也未出现在北侧邦多晚侏罗—白垩纪弧后盆地中。在该构造带中,同一断层具糜棱岩、脆性碎裂岩共生,并断续见于二叠纪地层,反映它是一个活动的线性古隆起。大地电磁测深显示^[11],以该构造带为界,南、北两侧地块物性也有较大差异。沿构造带或北缘,有喜山早期花岗岩(61.85 ± 1.08 Ma K-Ar)串珠状侵入。

2.6 隆马日断裂带

该断裂为达果弧后盆地与南侧尼雄断隆带两个大地构造单元的边界断裂,区域所称隆格尔—纳木错—仲沙断裂带^[4]。呈北西西向横贯全区,明显控制了晚白垩世竞柱山组盆地及宁果、德诺两个古近纪火山构造洼地沉积或火山喷发沉积,该断裂形成渐新世拉分盆地,控制日贡拉组(E_3r)沉积,第四纪以来,还控制扎日南木错、姆错丙尼湖泊发育,是一条经历多期次活动断裂。断裂带各处不一,其宽度由数十米至百余米不等。断面总体倾向南,倾角 $30^\circ \sim 40^\circ$,带中以碎裂岩、硅化岩、构造角砾岩为特征,在古生代地层中局部见碳酸盐质糜棱

岩。沿断裂带有闪长岩、二长岩等中—基性脉岩的侵入。

2.7 雄马—措麦断裂带

为尼雄断隆带南部边界断裂,区域所称察仓—德来断裂带^[4]。北西西向延伸近1400 km,断裂构造岩宽800~900 m,倾向北,具多期活动:据千糜岩中白云母结晶同位素年龄($170.53 \pm 1.97 \text{ Ma } ^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$)及晚侏罗世岩体中构造片岩捕虏体,表明晚侏罗世岩体侵入之前断层已存在。早期形成于中侏罗世,为挤压逆冲韧性剪切带,控制北侧班戈—八宿地层分区与南侧隆格尔—南木林地层分区,使北侧中生代地层未向南延展,构造岩为糜棱岩、千糜岩、片岩等。晚侏罗世—早白垩世阶段,其与断隆带北缘隆马日断裂带倾向相对,构成挤压走滑剪切带,强烈右行走滑控制了晚侏罗世许如错超单元及早白垩世尼雄超单元侧列式侵位,并出现铁、铜多金属矿化,具有控岩导矿作用,第三纪,其又走滑伸展,控制火山岩线性活动,随着后期构造活动,该断裂又叠加了脆性逆断层运动,逆冲于日贡拉组之上。

2.8 当穹错—许如错断裂带

新近纪开始活动的断裂带,控制了新近纪碱性火山岩活动,现为晚近时期的盆缘断裂,形成清晰的断层三角面(石英岩同位素年龄为1.1万年,ESR),断面高倾角向地堑中心,其走向方位多变,北北东、北北西及南北向,首尾相连,南北延伸140余千米。沿松散堆积层,常有线形温泉或冷水泉分布,具活动断裂特点。

3 构造单元形成演化初析

据前人和作者工作资料综合分析^[1,2,4,6,8,10],从中侏罗世始,北部班公湖—怒江洋壳开始自东向西的斜向汇聚消亡,东段为中侏罗世,西段为晚侏罗世末^[1],调研区形成了北西西向展布的晚侏罗世前陆盆地,南部冈底斯陆块经历三叠纪—侏罗纪早世剥蚀隆起后,在与雅鲁藏布江大洋板块相向俯冲共同作用,该区演化成具现代东南亚太平洋边缘性质的多岛弧盆系构造环境,北部阿索边缘海盆地已拉开出现洋壳,冈底斯陆块产生大规模岛弧型火山岩浆活动,大量中酸性岩浆侵入在晚古生代地层中,形成它日错—当雄燕山期岩浆弧带及南部产生具初始岛弧型火山岩浆活动^[1,2]的挤压走滑造山带(尼雄断隆带),岩浆弧间的陆块拉开、断陷形成复合弧后盆地。

早白垩世末,陆块与岛弧、岛弧与岛弧的碰撞导致弧后(间)盆地普遍挤压、闭合消亡和碰撞型花岗岩就位,完成洋陆转化过程。阿索混杂岩带和窝藏构造带代表弧后(间)盆地消亡的遗迹。

晚白垩世,由于印度洋扩张,导致冈瓦纳大陆全面解体,印度板块快速向北漂移,雅鲁藏布江洋洋壳迅速向冈底斯大陆边缘消减闭合,产生大规模的火山岩浆作用,形成晚白垩世—始新世陆缘火山岩浆弧。

渐新世,虽然特提斯洋已消失,全区已进入板内构造演化阶段,但印度板块继续向北俯冲和下插构造作用,该区进入陆内推覆平移走滑阶段。冈底斯地区因前缘带大量岩片由北向南推覆,导致部分地区引张,形成一系列断陷盆地和走滑拉分盆地,也导致断裂带重新活动和右行走滑。

新近纪,冈底斯地区主要受印度板块挤压影响,造成地壳缩短、增厚和地形强烈隆升和东西向拉张,藏区以当穹错—许如错南北向地堑为代表。

4 结论

根据中生代以来班公湖—怒江洋向南俯冲、消亡及雅鲁藏布江向北俯冲、消亡,多岛弧—盆系洋陆转化和陆内汇聚—高原隆升及东西拉张作用,结合藏北 1:25 万邦多幅、措麦幅地质及区域地质、物探资料综合分析,认为在 I 级大地构造单元拉达克—冈底斯—拉萨—腾冲陆块上,由北至南可分前陆盆地、白垩纪残余海盆、阿索构造混杂岩、燕山期岩浆弧、中生代复合弧后盆地、弧背断隆、晚燕山—喜马拉雅期岩浆弧带及新近纪—第四纪南北向地堑等 II 级大地构造单元。

本文是在 1:25 万邦多区幅、措麦区幅区域地质调查报告基础上写成的,属集体劳动成果。成文过程中得到了江西省地调院楼法生、陈金华教授级高级工程师的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。

参考文献

- [1] 赵政璋,李永铁,叶和飞,等.青藏高原大地构造演化[M].北京:科学出版社,2001.
- [2] 西藏自治区地质矿产局区域地质调查大队.1:1000000 区域地质调查报告(日喀则幅 H—45、亚东幅 G—45)[R]. 1983.
- [3] 周祥,曹佑功,朱明玉,等.1:1500000 西藏板块构造—建造图[M].北京:科学出版社,1989.
- [4] 西藏自治区地质矿产局.西藏自治区区域地质志[M].北京:地质出版社,1993.
- [5] 程裕祺.中国区域地质概论[M].北京:地质出版社,1994.
- [6] 潘桂棠,陈智梁,李兴振,等.东特提斯地质构造演化[M].北京:地质出版社,1997.
- [7] 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):701-706.
- [8] 卢书伟,任建德,杜风军,等.从尼玛地区地质新资料看中特提斯洋的构造演化[J].沉积与特提斯洋地质,2003,23(3):35—39.
- [9] 夏代祥.班公湖—怒江、雅鲁藏布江缝合带中段演化历程的剖析.青藏高原地质文集(9)[M].北京:地质出版社,2001.
- [10] 王冠民,钟建华.班公湖—怒江构造带西段三叠纪—侏罗纪构造—沉积演化[J].地质论评,2002,48(3):297-302.
- [11] 孔祥儒,王谦身,熊绍柏.青藏高原综合地球物理与岩石圈结构研究[J].中国科学(D 辑),1996,26(4).
- [12] 郭铁鹰,梁定益,张宜智.西藏阿里地质[M].武汉:中国地质大学出版社,1991.
- [13] 廖忠礼,莫宣学,潘桂棠.西藏南部过铝花岗岩的分布及其意义[J].沉积与特提斯洋地质,2003,23(3):2-19.
- [14] 李春昱,郭令智,朱夏,等.板块构造基本问题[M].北京:地震出版社,1986.
- [15] William R. Dickinson,等.(中译本)板块构造与沉积作用.[M]北京:地质出版社,1982.
- [16] 肖庆辉,邓晋福,马大铨,等.花岗岩研究思维与方法[M].北京:地质出版社,2002.
- [17] 潘桂棠,王培生,徐耀荣,等.青藏高原新生代构造演化[M].北京:地质出版社,1990.
- [18] 肖序常,王军.青藏构造演化及隆升的简要评述[J].地质论评,1998,44(4):372-381.
- [19] 迟效国,李才,金巍,等.藏北新生代火山岩作用的时空演化与高原隆升[J].地质论评,1999,45(增刊):978-986.
- [20] 邓万明.青藏高原北部新生代板内火山岩[M].北京:地质出版社,1998.
- [21] 韩同林,李廷栋,周济.试论藏南活动构造系中法喜玛拉雅考察成果[R],1984,381-392.
- [22] 邓万明.藏北新生代钾质火山岩微量元素和 Sr、Nb 同位素地球化学研究[J].岩石学报,1993,9(4):379-387.
- [24] 西藏自治区地质矿产局.西藏自治区岩石地层[M].中国地质大学出版社,1997.

Division of the geotectonic units of the middle – western area of north Tibet and its geological significance

TANG Feng-lin^{1 2} ,HUANG Jian-cun² ,CAO Sheng-hua²

(1 *Institute of Resources ,China University of Geosciences ,Wuhan 430074 ,China*)

(2 *Jiangxi Institute of Geological Survey ,Nanchang 330201 ,China*)

Abstract

The research area is located in the north margin of Gondwana. Since Mesozoic ,the Bangong Lake-Lu River ocean and the Yaluzangbu River ocean have subducted toward each other ,leading to the transformation of poly – island arc-basin and the intracontinental convergence-the plateau uplift , and forming a extreme complex pattern of geological structure. On the basis of the 1: 250 000 Bangduo Chuomai geologic maps of North Tibet and the previous regional geological data in the theory of the poly – island arc – basin orogeny model ,it is believed that geotectonic unit I--the Bangong Lake-Lu River junction zone and Ladake-Gangdisi-Lasa-Tengchong continental block from north to south can be divided further into such geotectonic units II such as the late Jurassic foreland basin , the Cretaceous residual sea basin ,the Asuo tectonic mélange ,the Yanshanian magma arc ,the Mesozoic compound back – area basin and fault-uplift zone , late Yanshanian-Himalayan magma arc and the Neogene Quaternary S-N graben and so on. The result shows that complex orogenesis reminders are very well arranged in a time-space sequence

Key words geotectonic units ,North Tibet ,middle western area