

文章编号: 1009-3850(2002)01-0083-05

西藏当雄纳龙晚古生代裂谷盆地的识别及其意义

李光明^{1,2}, 高大发², 黄志英²

(1. 中国地质大学, 湖北 武汉 4300742; 成都地质矿产研究所, 四川 成都 610082)

摘要: 西藏冈底斯构造带是冈瓦纳大陆北部边缘的重要组成部分, 经历了特提斯演化的全过程, 并在中生代发育的典型的多岛弧-盆地系统。笔者根据冈底斯构造带中部纳龙地区晚古生代发育的沉积相类型、火山岩组合以及古生物等方面的资料, 首次提出当雄纳龙盆地在中二叠世栖霞期具有裂谷盆地性质。揭示出冈底斯地区在二叠纪已转化为活动大陆边缘, 为研究西藏冈底斯地区弧-盆系统的形成过程及晚古生代的区域构造特征古地理格局提供了重要的资料。

关键词: 冈底斯; 晚古生代; 裂谷盆地

中图分类号: P541

文献标识码: A

横亘于西藏中部的冈底斯构造带处于东特提斯构造域的中段, 夹于雅鲁藏布江和班公湖-怒江两条巨型的板块结合带之间, 长期以来被赋以微大陆、陆块、地体等构造名称^[1~4]。笔者通过近年来的研究表明, 冈底斯构造带不是一个简单的微大陆、陆块或地体, 而是一个具有复杂的内部结构和经历了特提斯演化全过程的多岛弧碰撞造山带^[1, 5~7]。冈底斯构造带为冈瓦纳大陆北缘的重要组成部分, 关于中生代以来岛弧岩浆活动特征和沉积盆地演化, 前人进行过较多的工作和论述^[2, 3, 8~10], 特别是白垩纪以来, 冈底斯南缘醒目和宏大的火山-岩浆带的发育, 目前被普遍认为它的形成与雅鲁藏布江洋壳向北的俯冲消亡和接踵而至的印度-亚洲大陆碰撞造山作用密切相关^[7]。晚古生代是冈底斯构造带特提斯弧-盆系形成演化的重要阶段, 但是对于这一时期冈底斯构造带的大地构造性质及其沉积盆地类型, 前人却涉及不多。笔者(2000~2001)在冈底斯地区的大地调工作中, 于其中部的当雄县纳龙地区晚古生代地层中(图1), 识别出一套具裂谷特征的

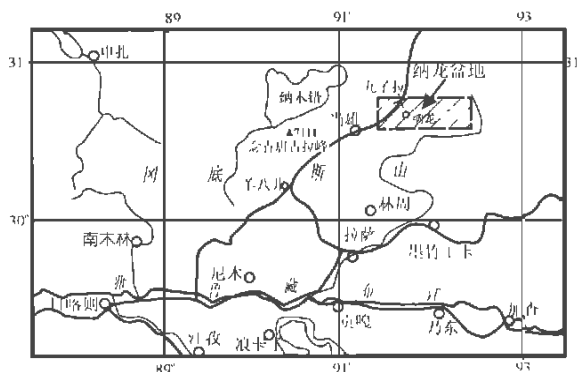


图1 西藏当雄纳龙地区交通位置图

Fig. 1 Location map of the Nalong region in Damxung, Xizang

盆地沉积和火山岩组合, 为研究冈底斯构造带晚古生代多岛弧-盆系形成及其演化提供了重要地质依据。

1 裂谷盆地的主要沉积相类型

当雄县纳龙沉积盆地中地层出露较好, 笔者对

纳龙地区(图 2)以及九子拉家青地区的地质剖面上的沉积相类型和沉积相序列进行了详细研究,发现纳龙盆地发育较为典型的裂谷型沉积相组合,自下而上主要的沉积相类型有:

1.1 台地相

台地相见于纳龙剖面(图 2)中,发育于裂谷盆

地的底部,由一套以灰色/深灰色中薄层状为主夹少量厚层状的含生物碎屑泥晶灰岩、生物灰岩、泥灰岩夹少量钙质泥岩和岩屑石英细砂岩组成,砂岩中发育小型沙纹层理,生物灰岩产较多的珊瑚及苔藓虫化石。

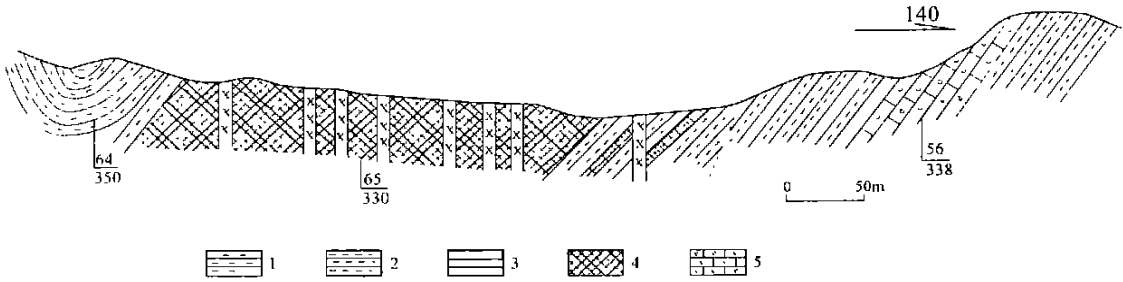


图 2 当雄纳龙地区地质剖面图

1. 细屑浊积岩; 2. 砂泥岩; 3. 辉绿岩墙; 4. 块状石膏; 5. 生物碎屑灰岩

Fig. 2 Geological section across the Nalong region in Damxung, Xizang

1= fine-grained turbidite; 2= sandstone and mudstone; 3= diabase dyke; 4= massive gypsum; 5= bioclastic limestone

1.2 冲积扇砾岩相

该相主要发育于当雄九子拉家青地区,厚度大于400m,由紫红色杂砾岩及灰色砂泥岩组成多个向上变细的序列,其中杂砾岩呈巨厚层状,砾石大小悬殊,砾径多在1~15cm之间,磨圆度差,见不清晰的叠瓦状构造,成分以泥晶灰岩、结晶灰岩为主,并见少量的砂岩、脉石英和变质岩等砾石,砂泥质胶结。该沉积相类型代表了裂谷盆地发育早期阶段的冲积扇-河流相沉积。

1.3 膏盐相

该相发育于纳龙石膏矿区,由白色巨厚层块微晶纤维状石膏组成,总厚度达200m以上。石膏中常发育不清晰的暗色条纹构造,下部夹少量的中薄层状灰色钙质泥岩,上部夹中薄层状重晶石夹层。值得一提的是在该膏盐相向上与上覆的深水细屑浊积岩呈过渡关系,且膏盐在层中发育大量走向近南北向的辉长辉绿岩墙群,镜下观察,岩石具辉长辉绿结构,斜长石呈自形板状晶体,卡式双晶发育,辉石由普通辉石和透辉石组成,充填于斜长石粒间,有轻微的绿泥石化。空间上岩墙群地表可见延伸长度80~150m,宽度在1~2.4m之间,间距5~10m,与石膏间界线呈截然的侵入接触关系,热蚀变现象不明显。

根据该膏盐相中产出有重晶石夹层,在空间上延伸不远即尖灭以及与上覆深水细屑浊积岩呈过渡的产出特点,笔者认为该膏盐可能属海底热水石膏。

1.4 深水细屑浊流岩相

深水细屑浊流岩相由厚度巨大的灰色泥质粉砂岩与粉砂质泥岩组成,发育于纳龙盆地的上部,以发育较为典型的浊流沉积鲍玛序列 T_{cde}, T_{de}, T_{ade}为特征。李光明等(2001)对其沉积序列和常量、微量元素地球化学特征进行了研究,认为该浊积岩形成于活动大陆边缘环境^[1],属水体迅速加深过程中的深水源细屑浊积岩。

2 火山岩特征

在盆地西端的当雄县家青一带还发育一套与裂谷沉积的厚层状冲积扇砾岩共生的火山岩组合(图 3)。火山岩在剖面上由安山玄武岩和英安质流纹岩组成,呈构造岩片状产出,与冲积扇砾岩呈断裂接触关系,总体构成两个火山喷发旋回,总厚度大于200m。镜下观察安山玄武岩和英安质流纹岩普遍遭受较强的绢云母化和碳酸盐化。为研究该套火山岩的地球化学特征及其形成的构造环境,笔者对岩石中的常量元素和稀土元素进行了分析(表 1, 表 2)。

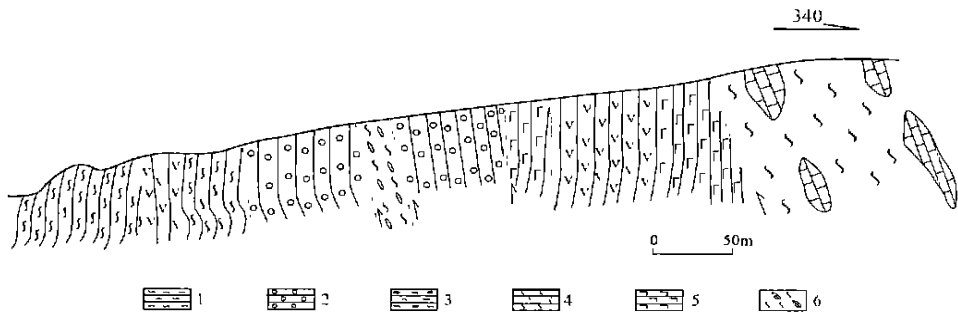


图 3 当雄家青火山岩剖面

1. 绢云母石英片岩; 2. 变砾岩; 3. 强应变带; 4. 变酸性火山岩; 5. 变基性火山岩; 6. 混杂岩带

Fig. 3 Volcanic section through the Jiaqing rift basin in Damxung Xizang

1= sericite quartz schist; 2= metaconglomerate; 3= strong strain band; 4= meta-acidite; 5= metabasite; 6= melange zone

表 1 当雄家青火山岩岩石化学成分($w_B/\%$)

Table 1 Petrochemical compositions of the volcanic rocks in the Jiaqing rift basin, Damxung Xizang ($w_B/\%$)

样号	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	MnO	P ₂ O ₅	烧失量	合计
L ₁₆ H ₁	61.00	14.93	0.72	2.72	2.21	4.52	2.32	2.33	3.36	0.105	0.126	5.57	99.911
L ₁₆ H ₅	74.12	10.49	0.29	0.99	0.54	3.18	1.53	1.03	1.62	0.046	0.046	5.84	99.722
L ₁₇ H ₁	57.80	15.12	0.80	4.20	2.75	6.03	3.53	0.95	3.33	0.110	0.136	4.95	99.706
L ₁₇ H ₂	67.56	12.88	0.32	2.25	0.66	4.03	0.87	3.04	3.04	0.060	0.098	4.99	99.904

测试单位: 成都地质矿产研究所分析测试室

表 2 当雄家青火山岩稀土元素成分($w_B/10^{-6}$)

Table 2 REE contents of the volcanic rocks in the Jiaqing rift basin, Damxung Xizang ($w_B/10^{-6}$)

样号	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y
L ₁₆ H ₁	26.7	54.5	5.99	25.0	5.13	1.07	4.81	0.76	4.47	1.05	2.78	0.44	2.75	0.42	23.7
L ₁₆ H ₅	23.8	48.5	5.18	20.2	4.19	1.03	3.94	0.64	3.70	0.90	2.31	0.40	2.40	0.37	20.1
L ₁₇ H ₁	22.1	46.1	5.37	21.2	4.89	1.13	4.37	0.70	4.50	1.00	2.72	0.41	2.60	0.39	23.3
L ₁₇ H ₂	34.0	69.9	7.51	27.6	5.58	1.08	4.75	0.74	4.46	0.98	2.87	0.44	2.87	0.43	25.3

测试单位: 地矿部海洋地质实验测试中心(分析方法为 ICP)

从表 1 和表 2 可以看出, 该套火山岩的SiO₂含量介于57.80%~74.12%之间, K₂O+Na₂O 含量介于2.65%~6.08%之间, 具有贫Al₂O₃和TiO₂含量较低的特点, 根据野外观察和岩石化学分析数据, 可大致划分出两个不同岩石单元, 即安山岩单元(SiO₂介于57.8%~61%之间)和流纹岩单元(SiO₂介于67.56%~74.12%之间)。在岩石化学定量分类命名 TAS 图解中, 投点亦落入安山岩-粗英安岩和流纹岩区。在岩石稀土元素特征方面, $\sum$ REE 为(137.66~188.51) $\times 10^{-6}$, 属轻稀土富集型, 并具轻微的负Eu异常, 与西藏冈底斯地区白垩纪-古近纪的岛弧型火山岩特征相类似^[2], 火山岩对球粒陨石标准化后的稀土配分模式图(图 4)表明, 曲线呈

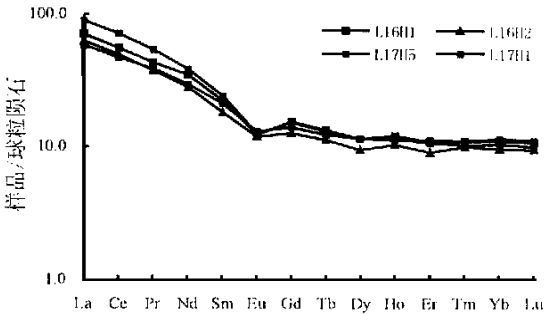


图 4 当雄家青火山岩稀土配分模式

Fig. 4 Chondrite-normalized REE distribution patterns for the volcanic rocks in the Jiaqing rift basin, Damxung Xizang

缓倾斜的右倾型, 相互吻合度好, 显示两个单元的火山岩可能具同源特征, 属下地壳-中地壳局部熔融的产物。

关于这套火山岩形成的构造环境, 分别有岛弧型火山岩和大陆裂谷型火山岩之说。笔者根据这套火山岩与河流-冲积扇砾岩共生, 沉积盆地中有热水石膏相和大量深水细屑浊积岩的发育, 并见有大量辉长-绿岩墙群发育等特征, 初步认为纳龙盆地的这套火山岩形成于活动大陆边缘环境, 是否属岛弧或初始裂谷型火山岩尚待进一步研究。

3 裂谷盆地的发育时代

由于当雄县纳龙地区1:25万地质填图工作尚在进行中, 1:100万拉萨幅区域地质调查将其划归石炭系旁多群。笔者(2001)在裂谷沉积组合下部的台地相中薄层状泥晶灰岩和生物灰岩中获较多生物化石, 经成都地质矿产研究所范影年研究员和王树碑副研究员鉴定, 有珊瑚 *Cyathaxonia multiseptata* Fan; *Lophocarinophyllum* cf. *xialaense* Fan; *Al-lotropiophyllum* sp.; *Tachylasma* sp.; 苔藓虫 *Fenestella* cf. *perelegans* Meek; *Goniocladia indica* Waagen et Pichl; *Fenestella* cf. *subconstans* Yang et Lu。其时代属中二叠世栖霞期, 与冈底斯地区林周县洛巴堆剖面的中二叠统洛巴堆组相当, 并属于冈瓦纳冷水动物群(范影年语)。基于这一成果, 笔者认为纳龙裂谷盆地的发育时间为中二叠世栖霞期。

4 纳龙裂谷盆地识别的意义

裂谷是陆壳表面于伸展地球动力学背景下形成呈线型展布的沉积盆地。横亘于西藏中部的冈底斯构造带是冈瓦纳大陆北部边缘的重要组成部分, 是研究青藏高原特提斯弧盆系统形成演化的关键地区之一。冈底斯中部当雄县纳龙中二叠世栖霞期裂谷盆地的识别, 显示出冈底斯地区在晚古生代已由被动陆缘环境转化为活动大陆边缘, 并于中生代形成

典型的多岛弧-盆系。同时这一裂谷盆地识别对研究冈底斯构造带晚古生代的区域构造格局、古地理环境以及冈瓦纳大陆北缘晚古生代特提斯演化亦具有十分重要的意义。

本文是地质大调查“西藏—江两河地区成矿规律与找矿方向综合研究”项目的阶段性研究成果, 参加工作的还有雍永源研究员和朱弟成博士等, 在此一并表示感谢。

参考文献:

- [1] 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. 65~101.
- [2] 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[A]. 青藏高原地质文集编委会. 青藏高原地质文集[C]. 北京: 地质出版社, 1986. (9): 123-138.
- [3] 西藏地质矿产局. 西藏自治区区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1993.
- [4] 黄汲清, 陈炳蔚. 中国及邻区特提斯海的演化[M]. 北京: 地质出版社, 1987. 1-109.
- [5] 李光明, 冯孝良, 黄志英, 等. 西藏冈底斯中段中生代多岛弧-盆系及其大地构造演化[J]. 沉积与特提斯地质, 2000. 20(4): 38-46.
- [6] 潘桂棠, 王立全, 李兴振, 等. 青藏高原区域构造格局及其多岛弧盆系的时空配置[J]. 沉积与特提斯地质, 2001. 21(1): 1-26.
- [7] 潘桂棠, 陈智梁, 李兴振, 等. 东特提斯多岛弧-盆系统演化模式[J]. 岩相古地理, 1996. 12(6): 52-65.
- [8] COPELAND P, HARRISON T M, YUN P et al. Thermal evolution of the Gangdise batholith, southern Tibet: A history of episodic unroofing[J]. Tectonics, 1995. 14(2): 223-236.
- [9] COULON C, MALUSKI H, BOLLINGER C, WANG S. Mesozoic and Cenozoic volcanic rocks from central and southern Tibet: ^{39}Ar - ^{40}Ar dating, petrological characteristics and geodynamical significance[J]. Earth and Planetary Science Letters, 1986. 79(3-4): 281-302.
- [10] 杜光树, 姚鹏, 等. 喷流成因夕卡岩与成矿——以西藏甲马铜多金属矿床为例[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 1998.
- [11] 李光明, 高大发, 黄志英. 西藏冈底斯构造带侏罗纪浊积岩特征及构造环境判别[J]. 矿物岩石, 2001. 21(3): 95-99.

The discovery and implications of the Nalong Late Palaeozoic rift basin in Damxung, Xizang

LI Guang-ming^{1, 2}, GAO Da-fa², HUANG Zhi-ying²

(1. *China University of Geosciences, Wuhan 430074, Hubei, China*; 2. *Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, Chengdu 610082, Sichuan, China*)

Abstract: The Gangdise structural zone in central Xizang lies in the central part of the eastern Tethyan tectonic domain, bounded to the south by the Yarlung Zangbo suture and to the north by the Bangong-Nujiang suture zone. The structural zone is believed to be a significant component of northern Gondwanaland, where the typical archipelagic arc-basin systems were developed during the Mesozoic. The recent approaches on sedimentary facies types, volcanic rock associations and biological fossils show that the zone is not a simple microcontinent, land-mass or terrane, but an archipelagic collisional orogeny that is complicated in its internal architectures and recorded all the stages of the Tethyan evolution. The Nalong Late Palaeozoic rift basin in Damxung, Xizang was once a rift basin during the Qixian (Middle Permian), implying that the Gangdise region evolved from a passive continental margin to an active continental margin during the Late Palaeozoic. The discovery of the Nalong Basin is of great significance to the improvement of our knowledge of the Late Palaeozoic regional tectonic and palaeogeographic framework of the Gangdise structural zone, and of the Late Palaeozoic Tethyan evolution of northern Gondwanaland.

Key words: Gangdise; Late Palaeozoic; rift basin