doi:10.12097/j.issn.1671-2552.2023.2-3.006

西藏昂仁县孔隆地区下拉组时代修订及其对冈底 斯中晚二叠世沉积演化的制约

李俊,刘函,黄金元,苟正彬,李奋其

LI Jun, LIU Han, HUANG Jinyuan, GOU Zhengbin, LI Fenqi

中国地质调查局成都地质调查中心,四川成都 610081 Chengdu Center, China Geological Survey, Chengdu 610081, Sichuan, China

摘要:冈底斯在晚二叠世是否隆升长期存在争议。通过详细的地层和古生物工作,报道了西藏昂仁县孔隆地区发现的连续海相沉积剖面,将下拉组分为2个岩性段,下部岩性以生屑灰岩和微晶灰岩为主,产珊瑚化石 Wentzelella typica 和 Neokueichoupora gemina, 鏟类化石 Rugososchwagerina, Neoschwagerina sp.和 Nankinella sp.,时代为中二叠世沃德期—卡匹敦期。上部岩性以硅质结核 灰岩和结晶灰岩为主,在其中发现牙形石 Neogondolella cf.leveni, Hindeodus typicalis, Clarkina orientalis, Clarkina longicuspidata等,时代为 吴家坪晚期。将下拉组时代修订为中二叠世沃德期—晚二叠世吴家坪期,并推测其顶部的时代可能进入晚二叠世长兴期。 认为冈底斯西部在中二叠世—晚二叠世为连续的海相沉积环境,中、晚二叠世之交不存在构造隆升事件。冈底斯西部在晚二 叠世及三叠纪为古陆的观点,需要被重新考虑。 关键词:冈底斯;二叠纪;下拉组;时代修订;西藏;地质调查工程

中图分类号:P534.46 文献标志码:A 文章编号:1671-2552(2023)02/03-0252-08

Li J, Liu H, Huang J Y, Gou Z B, Li F Q. Age revision of the Xiala Formation in Konglong area, Nangren County, Tibet, and its constraints on the sedimentary evolution of the Gangdese belt in the Middle and Late Permian. *Geological Bulletin of China*, 2023, 42(2/3): 252–259

Abstract: The existence of the uplift event in the Gondese belt during Late Permian is still long debated. On the basis of the detailed stratigraphic and paleontological works, this paper reports a continuous marine sedimentary section found in Konglong area, Nangren County, Tibet. The Xiala Formation is divided into two lithologic parts. The lower part mainly consists of bioclastic limestone and microcrystalline limestone, and the coral samples *Wentzelella typical, Neokueichowpora gemina and* fusulinid samples *Rugosochwagerina, Neoschwagerina* sp., *Nankinella* sp. were found in this part. The age of the lower part of the Xiala Formation is the Middle Permian Wordian to Capitanian. The lower part mainly consists of nodular limestone and crystalline limestone. The conodont specimens found in this part are grouped into *Neogondolella* cf. *leveni, Clarkina orientalis, Clarkina longicuspidata* and *Hindeodus typicalis*, they are from the Wuchiapingian to Changhsingian. The age of the Xiala Formation was redefined to the Middle Permian Ward to Late Permian Wujiaping, and the age of the topmost part of the Xiala Formation may extend to Changhsingian stage. We conclude that the study area was a continuous marine depositional environment during the Middle Permian –Late Permian period, and there was no tectonic uplift event at the turn of the Middle Permian and the Late Permian. The view that western Gangdise was a land during the Late Permian and Triassic should be reconsidered.

Key words: the Gangdese; Permian; Xiala Formation; age revision; Tibet; geological survey engineering

收稿日期:2021-12-11;修订日期:2022-03-01

作者简介:李俊(1987-),男,工程师,从事青藏高原基础调查及地质演化研究。E-mail:cdlijunwonder@163.com

资助项目:中国地质调查局项目《青藏高原重大工程区域地质调查》(编号:DD20230001)、国家自然科学基金项目《措勤—改则地区木纠 错组时代厘定:对拉萨地块晚二叠世—三叠纪沉积演化的制约》(批准号:42002032)和《西藏那曲地区中晚侏罗世拉贡塘组沉 积作用对班公湖-怒江构造带地质演化的制约》(批准号:41972113)、第二次青藏高原综合科学考察研究项目(编号: 2019QZKK0706)

冈底斯一直是国内外学者关注的热点地区,是 研究青藏高原隆升及前新生代特提斯演化的关键 地区(Yin et al., 2000; Pan et al., 2012; 吴旌等, 2014;彭勃等,2022)。冈底斯地层区的二叠纪—三 叠纪地层蕴含丰富的沉积、古生物和古地理的信 息,但长期以来关于其在晚二叠世是否已隆升为陆 一直争论不休。以往学者多认为冈底斯西部发育 巨厚的中二叠世海相碳酸盐岩沉积,中二叠世末期 由于北侧的班公湖怒江洋盆南向俯冲(潘桂棠等, 2004; 2006; Zhu et al., 2010) 或中部南、北拉萨地块 碰撞(Cheng et al., 2015),中二叠世晚期受碰撞造山 事件影响开始转变为陆相或海陆过渡相沉积,并认为 缺失三叠纪地层。这一结论的直接证据来自青藏高 原调查成果,即在措勤幅、错麦幅等地发现的中二叠 世碳酸盐岩(下拉组)与晚二叠世碎屑岩(敌布错组) 之间稳定存在的角度不整合界面(任纪舜等,2004)。

近年来随着地质调查工作和科学研究的不断 深入,开始出现冈底斯西部晚二叠世—三叠纪海相 地层的报道(陈清华等,1998;郑有业等,2007;Ji et al.,2013;黄韶春等,2013;武桂春等,2018;Qiao et al.,2019)。不少学者对冈底斯晚二叠世受构造抬 升转变为陆相或海陆过渡相这一观点提出质疑,认 为中二叠世末期可能不存在明显的造山运动(Yuan et al.,2014;张予杰等,2014;Zhang et al.,2019)。冈 底斯西部敌布错组碎屑岩建造稳定角度不整合界 面之下的海相地层的时空分布问题,直接关系着该 地区晚古生代—中生代古地理环境及构造背景的 长期争论,对这套原定中二叠世碳酸盐岩地层(下 拉组)开展精细的地层及时代研究,对认识和完善 冈底斯西部二叠纪—三叠纪构造一古地理及深化沉 积相时空变化规律研究具有重要意义。

1 区域地质背景

研究区位于冈底斯西部,西藏昂仁县以西及扎 日南木措以南,属滇藏地层大区、冈底斯-腾冲地层 区、隆格尔-南木林地层分区(图1)。该地区发育完 整的晚古生代地层,石炭系—二叠系均有出露(夏 代祥等,1997),是开展地层研究的理想地区。 1:25 万错麦幅将研究区晚古生代地层自下而上依 次划分为下石炭统永珠组(陆棚-斜坡相碎屑岩)、 上石炭统--下二叠统拉嘎组(滨海-陆棚相碎屑 岩)、下二叠统昂杰组(混积陆棚碎屑岩夹生屑灰 岩)、中二叠统下拉组(浅海台地相碳酸盐岩)、上三 叠统敌布错组(三角洲相碎屑岩)。其中,下拉组最 先被命名为"米酒雄灰岩系",为地质部青海石油普 查大队 1957 年于冈底斯西部申扎一带发现的二叠 系碳酸盐岩地层。随青藏高原1:100万区域地质 调查及其他科考工作的开展,区内基础地质研究程 度有了较大提高,1997年"下拉组"在申扎县下拉山 附近由夏代祥等正式创立,其上被碎屑岩不整合覆 盖(夏代祥等,1997)。其时代被认为中二叠世,相 当于中国南方的栖霞期——茅口期。

近年来,关于冈底斯西部晚古生代地层的研究 不断取得突破性进展(杨式溥等,1983;周幼云等,



图 1 研究区构造位置图

Fig. 1 Structural location map of the study area

BNSZ—班公湖怒江构造带;YZSZ—雅鲁藏布江构造带;I-1—那曲-洛隆地层分区;I-2—班戈-八宿地层分区;I-3—狮泉河-申扎-嘉黎 地层分区;I-4—措勤-申扎地层分区;I-5—隆格尔-南木林地层分区;I-6—拉萨-察隅地层分区;I-7—日喀则地层分区

2002;纪占胜等,2006;武桂春等,2018;李俊等, 2020)(图2),程立人等(2002)在申扎地区中二叠 统下拉组灰岩之上发现一套以白云岩为主的地层, 其底部发育吴家坪期皱纹珊瑚群,时代定为晚二叠 世;张予杰等(2014)在该地区下拉组获得牙形类 *Clarkina liangshanensis* 和鏟类 *Codonofusiella schubertelloides* 化石,确认下拉组的上部可以延伸至吴家坪期。纳 木错西岸木纠错组发现早三叠世牙形石,将木纠错 组时代修订为晚二叠世—早三叠世(武桂春等, 2017),同时值得关注的还有,纪占胜等(2007a)在 敌布错地区,于多个断续剖面中成功采获了丰富的 保存良好的牙形石,识别出4个三叠纪牙形石带,并 提出了初步的三叠系岩石地层单位划分意见。这些 研究成果为正确理解拉萨地块二叠纪—三叠纪的构 造一古地理演变提供了重要的信息。

本文以关键地层下拉组为目标,在研究区选取 顶底齐全的孔隆剖面,开展详细的地层及时代研 究。将研究区内原"下拉组"上部白云岩为主的地 层解体为木纠错组,下部岩性以生屑亮晶灰岩、微晶灰 岩、硅质结核灰岩为主的地层保留为下拉组。本次在 下拉组下部层位发现中二叠世鋌(Neoschwagerina sp., Rugososchwagerina(Xiaoxinzhaiella), Nankinella sp.)和中二 叠世珊瑚(Wentzelella (Shuanghuphyllia) typica Yu, Neokueichoupora gemina(Cowper Reed)),下拉组上部发 现晚二叠世牙形石 Clarkina orientalis (Barskov & Koroleva), Neogondolella f. leveni (Kozur, Mostler, & Pjatakova), Clarkina longicuspidata(Mei & Wardlaw)和 Hindeodus typicalis (Sweet, 1970)。

2 剖面特征简述

剖面位于西藏昂仁县孔隆乡北西,地层出露连续、完整,下拉组顶底齐全。孔隆剖面下拉组底部 与昂杰组呈整合接触,下拉组主体为一套亮晶灰 岩、生屑灰岩、硅质结核灰岩为主的地层,出露地层 真厚度约 792.2 m,顶部与木纠错组整合接触。木 纠错组在申扎地区木纠错南东岸发现并创立,原指 整合覆于中二叠统下拉组灰岩之上的一套以白云 岩为主的地层,其底部发育吴家坪期皱纹珊瑚群, 时代定为晚二叠世(程立人等,2002)。孔隆剖面中 木纠错组未定顶,下部岩性为灰质白云岩、白云质 灰岩,中上部岩性为白云岩,顶部见一套豹皮状灰 岩夹层发育,产典型的晚三叠世诺利期高舟属牙形

系	阶	西藏地质局 综合普查 大队, 1980	杨式溥等, 1983	夏代祥等, 1997	周幼云等, 2002	程立人等, 2002	张予杰等, 2014	武桂春等, 2018	纪占胜等 2006;2007a	本文
三叠系		缺失	缺失	缺失	缺失				 故布错组 江让组 珠龙组 嘎仁错组 	木纠错组
	吴家坪阶— 长兴阶							木纠错组		
二 夏 	罗德阶一 卡匹敦阶	下拉组	下拉组	下拉组	下拉组	下拉组	下拉组			下拉组
尔	阿瑟尔阶— 空谷阶	昂杰组	朗马日阿组	昂杰组	昂杰组					昂杰组
石炭系	卡西莫夫 阶一格舍 尔阶	永珠组	永珠组	永珠组	永珠组					

图 2 研究区石炭纪—三叠纪地层划分沿革

Fig. 2 The evolution of Carboniferous-Triassic stratigraphic division in the study area

石分子 Epigondolella sp.。孔隆剖面特征和化	石产出
位置描述如下。	
第四系覆盖	
~~~~~~角度不整合~~~~~~	~
木纠错组(未见顶) >	495.8 m
29.灰白色中层状白云岩,单层层厚0.25 m	12.4 m
28.灰黑色中层状豹皮状灰岩,单层层厚 0.3	3 m,产
<i>Epigondolella</i> sp.	10 m
27.灰黑色薄层状豹皮状灰岩,单层层厚 4~8	cm,产
<i>Epigondolella</i> sp.	4.9 m
26.灰黑色中层状豹皮状灰岩,单层层厚 0.3~0.	4 m,产
<i>Epigondolella</i> sp.	8.5 m
25.浅红色浅灰白色薄层状白云质灰岩,单层层厚。	0.3~0.4 m
	2.8 m
24.灰白色中层状灰质白云岩和砾屑白云岩互层,单	- 层层厚
0.3~0.4 m	14.6 m
23.白色厚层状白云岩,单层层厚 0.6 m 左右,见少量	砂屑和
团粒成分	193.8 m
22.灰白色中层状灰质白云岩,单层层厚 0.25~0.35 n	n 9.8 m
21.白色中层状白云岩,单层层厚 0.25~0.4 m	109.9 m
20.灰白色中层状砾屑白云岩,单层层厚 0.3 m,鸟眼	长状构造
发育	19.9 m
19.灰白色中层状灰质白云岩,单层层厚 0.3~0.4 m	,含少量
砂屑和砾屑	19.9 m
18.灰白色中层状白云质灰岩与灰质白云岩互层,单	- 层层厚
0.2~0.4 m	59.6 m
17.灰白色中层状白云质灰岩,岩层厚度 30~50 cm	29.7 m
整合接触	_
下拉组	792.2 m
16. 灰黑色中层状硅质结核灰岩, 岩层厚度 20~40 cm	1 44.9 m
15.灰色灰白色中层状硅质结核灰岩,岩层厚度30	~35 cm
	53.3 m
14. 灰白色中层状灰岩, 层厚 30~40 cm, 产牙形石 1	Hindeodus
typicalis	15.7 m
13. 灰黑色中层状硅质结核灰岩, 见少量腕足、双壳、3	册瑚
	25 m
12.灰白色中层状硅质结核灰岩, 产牙形石 Clarkina	orientalis
(Barskov & Koroleva) 种 Clarkina longicuspidata	(Mei &
Wardlaw)	36.3 m
11. 灰黑色甲层状硅质条带灰岩,多见腹足、腕足化石	134 m
10. 次曰巴甲层状硅质结核灰岩, 岩层厚度 30~40 cm	,广圳瑚
Neokueichowpora gemina(Cowper Reed) 和鋌类 Rugosos	chwagerina
(Xiaoxinzhaiella) 寺	43.9 m

- 9. 灰黑色中层状硅质结核灰岩, 层厚 30~40 cm 48.7 m
- 8. 灰黑色中层状灰岩,产珊瑚 Neokueichowpora gemina (Cowper Reed), 鏇类 Nankinella sp., Neoschwagerina sp., Rugososchwagerina

(Aiaoxinznaiella) ギロオ ガチ 右 Neogondolella cI. leveni (	Kozur,
Mostler and Pjatakova)等	44.5 m
7.灰白色中层状灰岩,岩层厚度 40~50 cm,产珊瑚 14	<i>'entzelella</i>
(Shuanghuphyllia)typica Yu,鏟类 Rugososchwagerina(Xiaoxin	zhaiella)
等	29.1 m
6.灰白色中层状生屑灰岩,层厚40~50 cm,波痕发育	69.9 m
5.灰白色中层状亮晶灰岩,岩层厚度 30~50 cm	83.2 m
4.灰黑色中层状亮晶灰岩,岩层厚度 20~40 cm	9.9 m
3. 灰白色中层状亮晶生屑灰岩, 岩层厚度 15~30 cm,;	波痕发育
	43.1 m
2. 灰白色—浅红色中层状生屑灰岩, 岩层厚度 15~30	cm,波
痕发育	76.2 m
1. 灰白色、浅红色中层状亮晶灰岩, 岩层厚度 30~40 c	m
	36.5 m
	-

昂杰组

0.灰绿色薄层状钙质粉砂岩,单层层厚 3~5 cm 28.8 m

## 3 生物组合及年代地层

本次在剖面中共采集鐃类、珊瑚化石样品 17件 (Hs03~Hs19), 化石鉴定工作在中国科学院南京地 质古生物研究所完成(珊瑚化石由廖卫华老师鉴 定, 鏟类化石由周建平老师鉴定)。下拉组下部层 位7层(样品编号 Hs03)中发现标准文采尔珊瑚 Wentzelella(Shuanghuphyllia) typica Yu(图 4-a、b),8 层 (样品编号 Hs07)和 10 层(样品编号 Hs18)中采获 双型新贵州管珊瑚 Neokueichowpora gemina (Cowper Reed)(图 4-c、d),7 层(样品编号 Hs04)、8 层(样 品编号 Hs08~10) 和 10 层(样品编号 Hs19) 中发现 鏟类化石 Rugososchwagerina(Xiaoxinzhaiella)(图版 I -1~4), Neoschwagerina sp.(图版 I -5), Nankinella sp. (图版 I-6)。下拉组下部层位化石组合与前人研 究结果基本一致,以錠类 Neoschwagerina - Nankinella 组合和 Wentzelella (Shuanghuphyllia) typica Yu, Neokueichowpora gemina (Cowper Reed) 珊瑚为特征 (夏代祥等,1997),时代为中二叠世沃德期—卡匹 敦期,相当于中国南方的茅口期。

剖面中共采集牙形石样品 25 件(Pm1~ Pm25),牙形石鉴定工作由中国地质大学(武汉) 地质调查研究院江海水老师完成。其中,12 层底 部1件样品(编号 Pm8)中发现 Neogondolella cf.leveni (Kozur, Mostler & Pjatakova)牙形石分子(图版 Ⅱ-1~ 2)。该分子齿体齿台中部最宽,向两侧明显变尖, 齿台上有细小的蜂窝状纹饰。主齿细小,位于齿



图 3 西藏孔隆剖面下拉组剖面图及化石采样位置

Fig. 3 The section of Xiala Formation in the Konglong area, Tibet, showing the locations of the fossil samples



图 4 孔隆剖面下拉组珊瑚化石镜下照片

Fig. 4 Microscopic photographs of coral fossils in the Xiala Formation from the Konglong section a—Wentzelella(Shuanghuphyllia)typica Yu 横切面;b—Wentzelella(Shuanghuphyllia)typica Yu 纵切面; c—Neokueichowpora gemina(Cowper Reed)横切面;d—Neokueichowpora gemina(Cowper Reed)纵切面

图版 I Plate I



1~4. Rugososchwagerina (Xiaoxinzhaiella); 5. Neoschwagerina sp.; 6. Nankinella sp.

台后端,未及台缘。主齿与细齿分离,间隔较大,13 个细齿,细齿间的宽度较均匀,细齿中后部愈合呈 点状的脊,由后往前逐渐加高。沿齿脊发育两排纵 向沟,在接近齿脊处纵向沟深,光滑无纹饰。齿台 较厚,轻微上翻的边缘,一直发育在齿台后部末端, 呈突出的边缘,并形成渐圆的末端。齿台延伸至齿 体前部末端,形成窄的横肋。时代属晚二叠世吴家 坪期,可与中国华南及希腊 Hydra 岛相当层位的牙 形石动物群进行对比(李志宏,1991)。

12 层顶部 1 件样品 (编号 Pm12) 中发现 Clarkina orientalis (Barskov & Koroleva) (图版II-3)和 Clarkina longicuspidata(Mei & Wardlaw)(图版II-4~5)。 其中 Clarkina orientalis 齿体轻微拱曲,主齿较大,显著 位于近齿台后端。可见7个细齿,顶端分离,细齿间 的宽度较均匀,中部细齿愈合呈点状的脊。两排纵 向的沟沿齿脊分布,在接近齿脊处纵向沟窄、浅。 齿台较厚,轻微上翻的边缘,两侧边缘近平行,一直 发育在齿台后部末端,呈突出的边缘,并形成渐圆 的末端。Clarkina longicuspidata 齿台后端钝圆,齿体近 中部最宽,两端逐渐收尖,齿台外侧发育蜂窝状纹 饰,沿齿脊内侧光滑。主齿位于齿台末端,显著而 前倾,齿脊由10个细齿组成,主齿与细齿尖间隔较 宽,除前端少数细齿较低外,细齿由后往前逐渐变 高,细齿分离。Clarkina orientalis 在国外主要发现于 外高加索 Dzhulfa、伊朗西北 Kuh-Ali-Bashi、希腊 Hydra 和日本东南部 Gujo-hachiman 等地区的上二

叠统中(张克信等,2009),国内主要广泛分布于华 南吴家坪阶顶部,在浙江煤山金钉子剖面中产出于 龙潭组顶部至长兴组底部层位。Clarkina longicuspidata,原名为 Neogondolella longicuspidata,最初发 现于四川宣汉县渡口、南江县桥亭吴家坪期地层上 部(梅仕龙等,1994)。Jin et al.(2006)认为,标定国 际长兴阶底界的 Clarkina wangi(Zhang)是由 Clarkina longicuspidata 演化而来的,而 Clarkina orientalis 与 Clarkina longicuspidata 的组合发育于吴家坪阶最顶部的 牙形石带(张克信等,2009)。

在14层2件样品(编号Pm18和Pm20)中发现 Hindeodus typicalis(Sweet,1970)牙形石分子(图版II-6~7)。该分子齿体长高比约2:1,基腔膨大。主 齿中等大小,齿脊由分离的8个细齿组成,细齿细 小,紧密排列,顶端尖圆。齿脊先是逐渐向后弧形 变低,而后在中后部存在一弧形凸起,凸起处几个 细齿较大,突出于齿脊较明显。齿脊后缘较低,快 速弧形变低。虽然该分子的模式标本在浙江煤山 金钉子剖面中均报道产出于晚二叠世长兴期—早 三叠世早期,但已有材料显示,该种在二叠纪茅口 晚期和吴家坪期也有出现(王志浩,1978),其存活 时限较长,本次不予讨论。

4 讨 论

#### 4.1 下拉组时代

下拉组创立于申扎县下拉山,定义为一套岩性



1. Neogondolella cf. leveni, 侧视; 2. Neogondolella cf. leveni, 口视; 3. Clarkina orientalis, 口视; 4. Clarkina longicuspidata, 侧视; 5. Clarkina longicuspidata, 侧视; 6. Hindeodus typicalis, 侧视; 7. Hindeodus typicalis, 口视

以结晶灰岩、生物碎屑灰岩、条带状灰岩为主的地 层,其时代定为中二叠世。研究区开展的剖面测制 及化石鉴定结果显示,下拉组下部岩性以生屑灰岩和 微晶灰岩为主,产 Wentzelella (Shuanghuphyllia) typica Yu 和 Neokueichowpora gemina (Cowper Reed) 珊瑚化 石, Rugososchwagerina (Xiaoxinzhaiella), Neoschwagerina sp. 和 Nankinella sp. 鏇类化石, 化石组合与前人研究结果 基本一致,时代为中二叠世沃德期—卡匹敦期。下 拉组上部岩性以硅质结核灰岩为主,在其中发现牙 形石 4 个种,其中 Neogondolella cf. leveni 时代属晚二 叠世吴家坪期, Clarkina orientalis 与 Clarkina longicuspidata 共同组合发育于吴家坪阶最顶部牙形 石带(张克信等,2009),其代表时代为吴家坪晚期。 因此,研究区下拉组地层时代应由原定的中二叠世 重新修订为中二叠世沃德期—晚二叠世吴家坪 晚期。

值得讨论的是,下拉组 12 层产属吴家坪阶最顶部 牙形石带的 Clarkina orientalis 与 Clarkina longicuspidata 组 合,而沈树忠等(2003)认为, Clarkina longicuspidata 在 煤山剖面位于 Clarkina wangi 带之下,两者之间的界 线很可能成为划分吴家坪阶与长兴阶界线的标志, 因此下拉组第 12 层生物时代可能已接近吴家坪期 与长兴期界线附近。下拉组 13~16 层发育厚达 138.9 m 的灰岩,遗憾的是,除发现 Hindeodus typicalis (可由中二叠世晚期延伸至早三叠世)外,本次未采 得其他牙形石,但结合纪占胜等(2007b)在狮泉河 地区下拉组顶部发现大致对比于晚二叠世长兴期 晚期的 Clarkina changxingensis 带,以及 Qiao et al. (2019)在措勤夏东地区下拉组顶部发现长兴期筵 类化石等的研究进展,认为研究区下拉组顶部地层 时代存在跨入晚二叠世长兴期的可能。

### 4.2 孔隆剖面进展及问题

本次将孔隆剖面中碳酸盐岩地层(原中二叠世 下拉组)重新解体,在其上部识别出大套白云岩地 层,与申扎地区建立的木纠错组可进行很好地对 比,故归为木纠错组,其下部以生屑亮晶灰岩、微晶 灰岩、硅质结核灰岩为主的地层保留为下拉组。下 拉组下部产中二叠世珊瑚、鏇类化石,上部发现吴家 坪晚期牙形石,表明孔隆剖面保存了完整的中二叠 世—晚二叠世海相沉积充填记录,进一步印证了拉 萨地块西部至少在中—晚二叠世之交未发生明显 的抬升或造山运动。

另外,孔隆剖面中新识别出的木纠错组顶部发 现晚三叠世诺丽期牙形石(李俊等,2020)。越来越 多的证据表明,拉萨地块在晚二叠世—三叠纪可能 存在连续的海相沉积。但目前无论是措勤地区建 立的灰岩相,如嘎仁错组、珠龙组和江让组的三叠 系地层序列或是申扎地区建立的木纠错组的剖面 都是不连续的,孔隆剖面中地层连续稳定,为明确 是否存在二叠纪—三叠纪连续的海相沉积记录提 供了一次解决机会,同时为解决拉萨地块目前构 造一古地理方面的问题和争议提供了宝贵契机。但 是限于目前工作程度还较低,特别是下拉组顶部和 木纠错组中下部地层仍是化石空白区,下拉组时代 上限、木纠错组底限,研究区从灰岩向白云岩的岩 相转换面,以及是否存在二叠纪—三叠纪之交 (PTB)生物大灭绝事件响应等问题尚待明确,孔隆 剖面仍需开展进一步系统研究。

5 结 论

(1) 西藏孔隆地区下拉组上部发现 Clarkina orientalis 和 Clarkina longicuspidata 牙形石分子,将研究 区下拉组时代修订为中二叠世沃德期至晚二叠世 吴家坪晚期,并认为下拉组顶部地层时代可能跨入 晚二叠世长兴期。

(2) 孔隆剖面保存了连续的中二叠世—晚二叠 世海相沉积充填记录, 拉萨地块中—晚二叠世之交 不存在沉积间断。

**致谢**:纪占胜研究员对本文指出了宝贵的修改 意见,在此表示诚挚的感谢;同时感谢中科院南京 古生物研究所张以春、袁东勋研究员对本文微体化 石研究方面的有益帮助;感谢成都地质调查中心张 士贞高级工程师,成都理工大学杨洋、崔浩杰硕士 等在剖面测制和采样工作中给予的支持。

#### 参考文献

- Cheng H, Liu Y M, Vervoort J D.Combined U–Pb, Lu–Hf, Sm–Nd and Ar–Ar multichronometric dating on the Bailang eclogite constrains the closure timing of the Paleo–Tethys Ocean in the Lhasa terrane, Tibet[J]. Gondwana Research, 2015, 28: 1482–1499.
- Jin Y G, Wang Y, Henderson C, et al. The Global Boundary Stratotype Section and Point(GSSP) for the base of Changhsingian Stage(Upper Permian)[J].Episodes,2006,29(3):175–182.
- Ji Z S, Wu G C, Yao J X. The Gangdise during Triassic: sea rather than land[J]. Acta Geologica Sinica, 2013, sup(87): 34–35.
- Pan G T, Wang L Q, Li R S, et al. Tectonic evolution of the Qinghai Tibet plateau[J].Journal of Asian Earth Sciences, 2012, 53: 3–14.
- Qiao F, Xu H P, Zhang Y C. Changhsingian (Late Permian) foraminifers from the topmost part of the Xiala Formation in the Tsochenarea, Central Lhasa Block, Tibet and their Geological Implications [J]. Palaeoworld, 2019, 28(3): 303–319.
- Yuan D X, Zhang Y C, Shen S Z, et al. First records of wuchiapingian (Late Permian) conodonts in the Xainza Area, Lhasa block, Tibet, and their palaeobiogeographic implications [J]. Alcheringa: An Australasian Journal of Palaeontology, 2014, 38: 546–556.
- Yin A,Harrinson M.Geologic evolustion of the Himalayan-Tibetan orogeny[J]. Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 2000, 28: 211–280.
- Zhu D C, Zhao Z D, Niu Y L, et al. The Lhasa terrane: Record of a microcontinent and its histories of drift and growth [J]. Earth and Planetary Science Letters, 2010, 301: 241–255.

- Zhang Y C, Shen S Z, Zhang Y J.Middle permian foraminifers from the Zhabuye and Xiadong areas in the central Lhasa block and their paleobiogeographic implications [J], Journal of Asian Earth Sciences, 2019,175: 109–120.
- 陈清华,王建平,王绍兰,等.西藏措勤盆地上二叠统的发现及其地质 意义[J].科学通报,1998,43(19):2111-2114.
- 程立人,王天武,李 才,等.藏北申扎地区上二叠统木纠错组的建立 及皱纹珊瑚组合[J].地质通报,2002,21(3):140-143.
- 黄韶春,龚臣,赵希良,等.西藏措勤县打加错地区硅质岩中首次发现 晚三叠世放射虫化石及其意义[J].资源调查与环境,2013,34(4): 216-220.
- 纪占胜,姚建新,武桂春,等.西藏措勤县敌布错地区"下拉组"中发现 晚三叠世诺利期高舟牙形石[]].地质通报,2006,25(1/2):138-141.
- 纪占胜,姚建新,武桂春,等.西藏冈底斯西段措勤地区海相三叠系的 划分[J].地质通报,2007a,26(8):947-952.
- 纪占胜,姚建新,武桂春.西藏西部狮泉河地区二叠纪和三叠纪牙形 石的发现及其意义[J].地质通报,2007b,26(4):383-397.
- 李俊,刘函,黄金元,等.西藏昂仁县孔隆地区木纠错组诺利期牙形石 的发现及其地质意义[J].地球科学,2020,45(8):2957-2963.
- 李志宏.湖北五峰上二叠统吴家坪组下部牙形石动物群[J].中国地质 科学院宜昌地质矿产研究所文集,1991,17:100-108.
- 梅仕龙,金玉玕,瓦特罗 B R.川东北二叠纪吴家坪期牙形石(刺)序列 及其世界对比[J].微体古生物学报,1994,11(2):121-139.
- 潘桂棠,王立全,朱弟成.青藏高原区域地质调查中几个重大科学问题的思考[J].地质通报,2004,23(1):12−19.
- 潘桂棠,莫宣学,侯增谦,等.冈底斯造山带的时空构造及演化[J].岩石 学报,2006,22(3):521-533.
- 彭勃,赵拓飞,李宝龙,等.西藏拉萨地块阿翁错北二长花岗岩成因: 锆石 U-Pb 年代学、岩石地球化学及 Hf 同位素制约[J].吉林大学学报(地球科学版),2022,52(5):1594-1609.
- 任纪舜,肖黎薇.1:25万地质填图进一步揭开了青藏高原大地构造的 神秘面纱[J].地质通报,2004,23(1):1-11.
- 沈树忠,梅仕龙,王向东.巴基斯坦盐岭地区二叠纪生物地层研究的 新进展[J].古生物学报,2003,42(2):168-173.
- 王志浩.陕西汉中梁山地区二叠纪—早三叠世牙形刺[J].古生物学报,1978,17(2):213-227.
- 吴旌,徐亚东,安显银,等.冈底斯新元古代—中生代沉积盆地演化[J]. 地球科学,2014,39(8):1052-1063.
- 武桂春,纪占胜,姚建新,等.纳木错西岸白云岩的时代修订及油浸现 象发现的意义[J].地质学报,2017,12:2867-2880.
- 武桂春,纪占胜,孙倩,等.西藏仲巴县仁多地区早三叠世牙形石及冈 底斯西部早三叠世古地理格局[J].地球学报,2018,39(4):409-418.
- 夏代祥,刘世坤.西藏自治区岩石地层[M].武汉:中国地质大学出版 社,1997.
- 西藏地质局综合普查大队.西藏申扎地区古生代地层的新发现[J].地 质论评,1980,26(2):162.
- 杨式溥,范影年.西藏石炭纪腕足动物及其古动物地理区系特征[C]// 青藏高原地质文集(11).北京:地质出版社,1983:265-289.
- 郑有业,许荣科,王成源,等.冈底斯西缘早三叠世牙形石的发现及淌 那勒组的建立[J].地球科学,2007,37(7):916-921.
- 张予杰,朱同兴,袁东勋,等.西藏申扎地区二叠系下拉组中吴家坪期 化石的发现及其意义[J].地层学杂志,2014,38(1):25-32.
- 周幼云,江元生,王明光.西藏措勤—申扎二叠系敌布错组的建立及 其特征[J].地质通报,2002,21(2):79-82.
- 张克信,赖旭龙,童金南,等.全球界线层型华南浙江长兴煤山剖面牙 形石序列研究进展[J].古生物学报,2009,48(3):474-486.