

文章编号: 1000-0550(2007) 02-0293-05

西藏南部聂拉木地区侏罗纪—白垩纪盆—山转换过程中的沉积学响应

朱同兴 周铭魁 冯心涛 邹光富 李建忠

(中国地质调查局成都地质矿产研究所 成都 610082)

摘要 西藏南部聂拉木—定日地区沉积地层记录着侏罗纪被动大陆边缘到白垩纪前陆盆地的盆—山转换演化历史。侏罗纪发育巨大的海侵—海退沉积序列,晚侏罗世喜马拉雅特提斯海底扩张速度明显加快,从 0.32 cm/a 上升为 1.24 cm/a 。前陆盆地演化分为早期深水复理石和晚期海相磨拉石两个阶段。前陆早期发育向上急剧加深的深水砂泥质复理石建造、黑色页岩建造和岛弧型火山岩建造沉积;前陆晚期海相磨拉石沉积总体表现为向上变粗、变浅的沉积序列。

关键词 沉积记录 盆—山转换 侏罗纪—白垩纪 西藏南部

第一作者简介 朱同兴 男 1962 年出生 研究员 沉积地质及区域地质 E-mail: ztongxing88@yahoo.com.cn

中图分类号 P512.2 **文献标识码** A

冈瓦纳大陆的裂离与解体、特提斯洋的打开与关闭是西藏南部喜马拉雅地区地质构造发展演化史中最重要的地质事件^[1,2]。特提斯洋的形成和消亡造成了全球古地理环境的巨大变革。西藏南部喜马拉雅山北坡聂拉木地区侏罗纪—白垩纪沉积作用和岩浆活动清楚地记录着东特提斯洋打开与关闭的演化历史,反映了盆—山转换的作用过程和运动轨迹。研究区位于印度板块和雅鲁藏布结合带之间的喜马拉雅褶皱冲带中段(图 1),是举世瞩目的喜马拉雅造山带的重要组成部分。藏南喜马拉雅造山带最明显的构造特征是发育一系列北倾的前展式逆冲推覆岩片和破褶皱构造^[3]。

本文主要论点来源于对西藏 1:25 万聂拉木县幅区域地质调查实际资料的分析。作为特提斯洋开启的前兆,藏南喜马拉雅北坡二叠纪大陆拉伸—初始裂谷火山活动^[4]标志着冈瓦纳大陆开始裂离与解体,至晚三叠世已经演化为成熟被动大陆边缘盆地沉积^[5]。早白垩世的会聚挤压作用使北喜马拉雅沉积盆地构造性质发生了重大改变(反转),由晚侏罗世离散型被动大陆边缘迅速转化为早白垩世会聚型边缘前陆盆地^[5]。

1 侏罗纪被动大陆边缘盆地沉积记录

侏罗纪经历了一次完整的海侵—海退旋回沉积

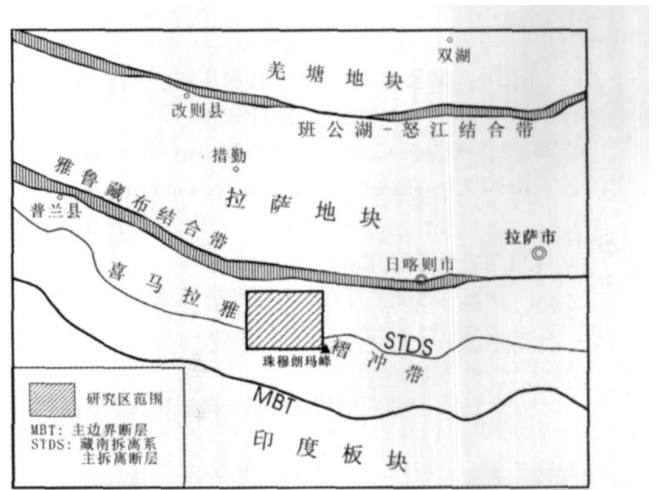


图 1 研究区大地构造位置图

Fig. 1 Tectonic location of the study area

序列。早—中侏罗世以碳酸盐岩建造、陆源粗碎屑岩建造和混积岩沉积为特征^[6-8],发育砂质灰岩、鲕粒灰岩和 Skolithos 细粒石英砂岩等特征性岩石类型;晚侏罗世为深水型细屑岩建造、碳酸盐岩建造以及海底热液沉积物(叠锥构造灰岩^[3])沉积,其中在深水型碳酸盐岩中发育滑塌构造和滑塌角砾沉积;在深水型细屑岩中发育“等深积岩”的牵引流沉积透镜体^[6,8]。值得指出的是,晚侏罗世海平面上升并不是喜马拉雅特提斯构造域的一次孤立的地质事件,而是

具有全球地质背景,在大西洋、在太平洋都有类似情况发生^[9-10]。晚侏罗世晚期,藏南喜马拉雅北坡聂拉木地区发育浅水型陆源粗碎屑岩建造沉积体,表明海平面变化经历了一次快速下降事件。沉积地层记录和构造古地磁数据^[11]均表明喜马拉雅(东)特提斯海底扩张速度在晚侏罗世明显加快,早一中侏罗世向北漂移速率为 0.32 cm/a,晚侏罗世增加为 1.24 cm/a。

2 盆—山转换与沉积记录

2.1 侏罗系—白垩系界线地层剖面

2.1.1 西藏聂拉木县门布长江村侏罗系—白垩系界线地层实测剖面(图 2)列述如下:

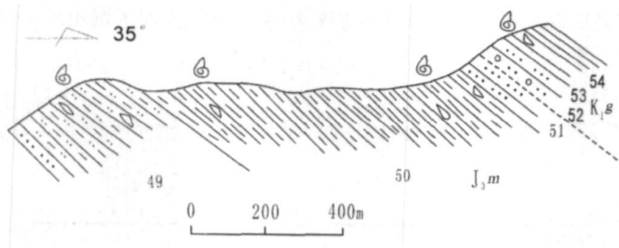


图 2 西藏聂拉木县门布长江村侏罗系—白垩系界线地层实测剖面图

Fig 2 The Jurassic-Cretaceous boundary strata section in the Changjiang Nyalam County southern Tibet

下白垩统古错组 (K_{1g})

54 深灰色钙质泥页岩夹薄层状钙泥质粉砂岩,产双壳类、菊石及箭石。箭石有: *Belonnopsis* sp., *Belonnopsis sinensis* Yan et Wu 38.30 m

53 灰白色、灰黄色中层状细粒—微细粒长石石英砂岩 5.28 m

52 灰黄色厚层状砂质砾岩、含砾中—细粒长石石英砂岩 1.68 m

----- 假整合 -----

上侏罗统门卡墩组 (J_{3m})

51 灰白色、灰黄色厚层—块状中—细粒石英砂岩 99.81 m

50 黄绿色钙质泥岩,含菱铁质结核,大小为 2 cm × 5 cm ~ 5 cm × 30 cm,常集中成层,结核内多产菊石 445.89 m

49 底部为黄绿色细砂岩夹灰绿色薄层钙泥质粉砂岩,产箭石类化石;其上为黄绿色钙泥质粉砂岩、粉砂质泥岩,含深灰、灰黑色钙质、菱铁矿结核,大小为 3 cm × 5 cm ~ 5 cm × 20 cm,结核之核心多为大小不一的保存完好的菊石化石。产菊石: *Streblites* cf. *hmani* (Oppel), *Streblites* cf. *substriatus* (Oppel), *Virgato phinctes* sp., *Phylloceras* sp 269.78 m

2.1.2 西藏聂拉木县古错侏罗系—白垩系界线地层实测剖面(图 3)列述如下(倒转地层剖面):

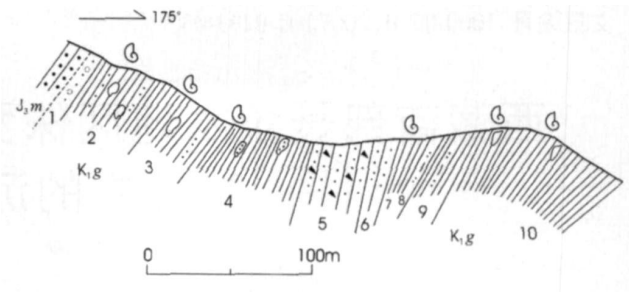


图 3 西藏聂拉木县古错地区侏罗系—白垩系界线地层实测剖面图

Fig 3 The Jurassic-Cretaceous boundary strata section in the Gucuo Nyalam County southern Tibet

下白垩统古错组 (K_{1g})

10 深灰色钙质页岩,产双壳类: *Panopea* cf. *plicata* (Sow.), *Astarte* sp., *Arconya* sp., *Inoceramus* sp., *Pleuromya* sp., *Protocardia* sp., 箭石: *Hibolites jiabulensis* (Yin), *Hibolites* sp 及菊石: *Berriassella* cf. *grandis* (Mazenot), *Cleoniceras xizangense* (Chao) 138.30 m

9 深灰色钙质页岩夹薄层状钙泥质粉砂岩 29.28 m

8 灰色中层状钙泥质粉砂岩夹深灰色钙质页岩,发育小型砂纹层理 8.56 m

7 深灰—灰黑色钙质页岩夹粉砂岩和泥灰岩条带或透镜体,泥灰岩中产双壳化石碎片 21.25 m

6 灰色中厚层状细粒长石岩屑杂砂岩、粉砂岩,发育小型砂纹层理,古水流方向有两组:主要的一组为 NNE,次要的一组古水流方向为 SSE 14.94 m

5 灰色薄层状微细粒岩屑杂砂岩夹深灰色钙质页岩 35.7 m

4 深灰色钙质页岩夹少量粉砂岩透镜体(长 10~20 cm)。含钙质结核,产菊石及箭石碎片 77.05 m

3 深灰色—灰色钙质页岩夹灰色泥质粉砂岩,含钙质结核,产菊石及箭石化石 31.36 m

2 深灰色页岩夹少量薄层细粒长石石英砂岩。页岩中普遍见 1~7 cm 大小的扁豆体钙质结核,结核内含菊石: *Haptophyloceras strigile* (Blanford), *Berriassella xizangensis* (Liu), *B. oppeli* (Kilian), *B. priasensis* (Pictet), *B. aff. besairiei* (Coiffignon), *B. cf. wallichii* (Gay), *B. minuta* (Liu), *B. jacobi* (Mazenot), *B. axycostata* (Jacob), *Blanfordiceras cf. rotundidomum* (Uhlirg), *Blanfordiceras* sp.; 箭石: *Hibolites* cf. *subfusiformis* (Raspail); 单体珊瑚: *Montlivaltia xizangensis* (Liao et Xu) 76.57 m

1 灰白色细粒长石石英砂岩,风化色呈褐黄色,底部见厚 0.6~1 m 的砂质砾岩,砾石成分主要为石英和细砂岩、粉砂岩,砾石磨圆度中等,砾石大小 5~15 cm,最大者 30 cm,砾石分选性不好 6.96 m

----- 假整合 -----

上侏罗统门卡墩组 (J₃m): 灰白色、灰黄色厚层—块状细粒石英砂岩 (厚度大于 30 m)

2 2 分析与讨论

西藏南部聂拉木地区侏罗系—白垩系假整合界面之下为晚侏罗世提塘末期沉积的一套逆粒序高成熟度石英砂岩, 它极其不协调地出现在外陆棚相泥岩 (产菊石化石) 中, 可能为陆棚边缘三角洲相沉积。该套砂体形成于提塘末期海平面快速下降的背景中, 可以作为西藏北喜马拉雅地区结束侏罗纪沉积演化历史的一个岩石学标志层。侏罗系—白垩系假整合界面之上则为早白垩世砂质砾岩—微细粒砂岩—页岩组成的海水向上急剧加深的沉积序列。界面上、下沉积序列和沉积相环境的明显差异, 以及界面波状起伏、具滞留砾石、存在构造剥蚀和沉积侵蚀等一系列特征均表明, 该界面不仅是岩相结构转换面, 更是重要的构造—沉积事件界面 (图 4)。区域展布上, 从聂拉木县扎青乡, 向东至日仁莫、长江村和古错地区, 东西向约 60 km 的范围内, 侏罗系—白垩系假整合界面普遍存在, 并且可以作为区域性等时地层格架对比的标志。

挤压会聚和碰撞造山是藏南喜马拉雅特提斯白垩纪时期最主要的地质构造事件。早白垩世时期的挤压会聚作用使北喜马拉雅沉积盆地性质发生了重大改变 (构造反转), 由晚侏罗世离散型被动大陆边缘迅速转化为白垩纪会聚型周缘前陆盆地^[5]。研究表明, 前陆盆地尤其是早期前陆复理石盆地的出现是盆—山构造转换作用开始的标志^[12]。前陆盆地内的沉积充填物和沉积层序真实地记录着盆—山构造转换的全部信息, 因此研究前陆盆地的形成与演化, 对于恢复造山带的造山过程具有十分重要的意义。北喜马拉雅地区盆—山构造转换的直接标志是侏罗系与白垩系之间的假整合界面 (盆—山转换面)、早白垩世岛弧型基性、中酸性火山岩和火山凝灰岩的发育^[13]以及向上急剧加深的细屑复理石沉积作用。

根据沉积建造特征和火山活动强度, 将北喜马拉雅白垩纪前陆盆地的沉积演化划分为: 前陆早期复理石沉积和前陆晚期海相磨拉石沉积两个阶段^[3, 5]。这两个阶段曾被经典性地应用于意大利阿尔卑斯和瑞士北阿尔卑斯前陆盆地地质研究之中^[12]。

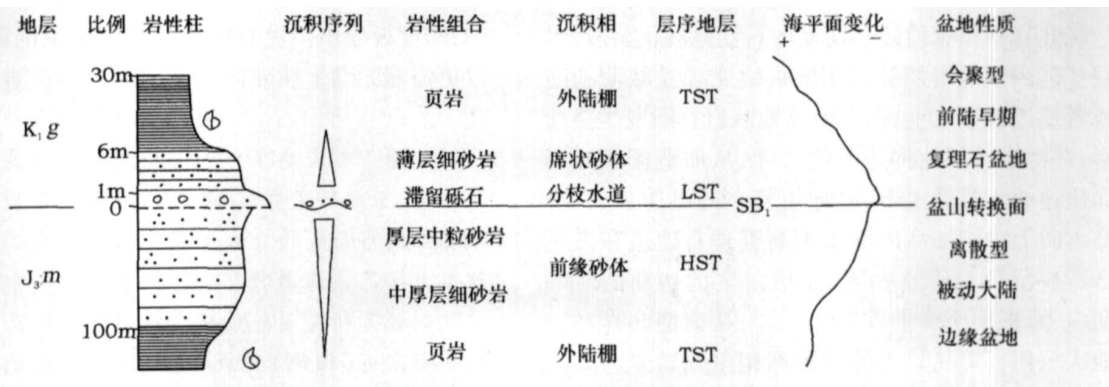


图 4 西藏南部喜马拉雅北坡聂拉木地区侏罗纪与白垩纪之间的盆—山转换界面特征
Fig 4 Boundary feature of the basin-orogeny transition between the Jurassic and Cretaceous in the Nyalam, northern Himalayas, southern Tibet

2 2 1 前陆早期复理石沉积阶段 (K₁)

早白垩世贝里亚斯期, 有 3 个明显的地质事件值得注意。

第一, 在西藏聂拉木地区 (前陆地区) 主要发育深水砂泥质复理石建造沉积, 斜坡扇、海底扇等重力流事件沉积发育^[14], 与侏罗纪被动大陆边缘沉积物形成重要的区域性假整合界面, 表明大地构造活动日趋强烈。

第二, 聂拉木地区地质调查的重要进展之一就是在下白垩统古错组 (北喜马拉雅地层分区) 和甲不拉组 (康马—隆子地层分区) 中都新发现基性火山岩和中酸性火山岩, 岩石化学和地球化学特征均证实其为岛弧型火山岩性质^[13]; 在雅鲁藏布江结合带也已经新发现早白垩世由基性火山岩和中酸性火山岩、火山碎屑岩组成的岛弧型火山岩。虽然这些岛弧型火山岩分布较为局限 (主要位于主应力集

朱同兴, 邹光富, 李建忠, 等. 中华人民共和国 1: 25 万聂拉木县幅区域地质调查报告. 2003.
张振利, 田立富, 范永贵, 等. 中华人民共和国 1: 25 万萨嘎县幅、桑桑区幅区域地质调查报告. 2003.
张双增, 李金和, 等. 中华人民共和国 1: 25 万日新幅、扎达县幅、姜叶马幅区域地质调查报告 (送审稿). 2005.
© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

中区), 但它们的存在, 大地构造意义极为重大, 表明早白垩世在北喜马拉雅前陆地区确实存在着一个规模不大的呈点状分布的水下火山岛弧链(水下逆冲造山楔), 岛弧链周缘均为深水复理石沉积。由于岛弧规模小, 且又位于水下, 这些岛链很难作为主要物源区向前陆地区提供大量的碎屑物质, 因此, 前陆早期盆地沉积物物源仍然主要来自南侧的印度大陆。

第三, 早白垩世前陆早期盆地内古水流方向发生了重要变化, 与侏罗纪被动大陆边缘盆地单一的古水流方向(朝北)不同, 早白垩世古水流方向有两组: 主要的一组往北北东; 次要的一组往南南东, 暗示下白垩统古组中发育的基性火山岩屑是由北部带来的(因为南部地区尚未发现上侏罗统一白垩统火山岩分布), 这表明早白垩世北部地区已经发育由火山岩组成的物源区。这个物源区的形成与挤压构造环境下的前陆早期盆地密切相关。早白垩世盆地双向物源的存在代表了老的被动大陆边缘盆地逐渐消亡、新的前陆盆地正在形成; 揭示了从被动大陆边缘盆地转为前陆盆地的造山过程, 即盆转山的造山过程。

在北喜马拉雅前陆早期复理石盆地演化阶段, 水下逆冲造山楔向南加载于印度板块北缘被减薄的陆壳或者是过渡壳之上, 引发前陆地区岩石圈发生挠曲变形, 并产生区域性构造基底沉降, 从而造成相对海平面快速而大幅度上升, 盆地可容空间迅速加大, 形成海水向上急剧加深的深水细屑复理石建造和黑色页岩建造沉积。研究表明, 在早白垩世初期的 2M₁ 时期内, 海平面至少上升 200 m^[15], 从而使北喜马拉雅地区沉积环境从早先的三角洲相急剧转变为外陆棚—大陆斜坡相。随着北部水下逆冲造山楔前缘逆冲带的不断生长, 造成了早期前陆盆地基底地形的重大改变, 由先期向北倾斜的较平坦的被动边缘盆地基底地形演化为复杂的前陆盆地基底地形, 包括若干个近东西向排列的由水下隆起和拗陷构成的构造小盆地。类似的复杂型早期前陆盆地基底地形也发育于瑞士北阿尔卑斯地区^[12]。

2.2.2 前陆晚期海相磨拉石沉积阶段 (K₂ - E₂)

喜马拉雅碰撞造山作用使雅鲁藏布水下逆冲造山楔在向南逆冲的同时不断地向上增生加厚, 并逐渐暴露于海平面之上, 形成局部的陆上逆冲楔, 逐渐成为前陆地区的主要物源区, 向前陆地区输送大量的造山楔粗碎屑物质, 沉降与沉积中心迅速向南迁移。

喜马拉雅前陆晚期磨拉石盆地演化包括晚白垩

世—古近纪海相磨拉石盆地^[16]和新近纪—第四纪陆相磨拉石盆地演化两部分。晚白垩世—古近纪海相磨拉石沉积总体表现为向上变粗、变浅的沉积序列, 海平面变化表现为持续下降, 其内部构成也发育若干个次一级的向上变浅的沉积旋回, 反映前陆盆地晚期沉积与构造的多幕次活动, 多幕次造山活动直接控制了前陆盆地晚期沉积作用型式。晚白垩世以陆源细屑岩建造、碳酸盐岩建造为主, 古新世早期以浅水型陆源碎屑岩建造为主, 古新世晚期—中始新世晚期以浅水台地型有孔虫灰岩和潮坪相紫红色泥岩沉积^[17]为特征, 藏南喜马拉雅提斯最终封闭于约 40~38 Ma^[17-19]的中始新世晚期。

在前陆晚期海相磨拉石沉积的同时, 构造变形作用日趋强烈。在弧—陆强烈碰撞造山的地球动力学背景下, 弧—陆呈线型或面型挤压碰撞, 形成了复杂的薄皮逆冲构造和褶皱构造体系, 同时发育 A_r-A_r 法坪年龄值为 42~46 Ma 的陆壳重融型花岗岩体^[3]。

随着印度板块与欧亚板块碰撞作用的加强, 大约从 38 Ma 的中始新世晚期开始, 藏南喜马拉雅地区完全进入了陆—陆碰撞演化阶段。在此阶段演化过程中, 印度板块不但没有停止向拉萨地块的俯冲, 而且以更强烈的继生性陆内俯冲的形式继续进行造山活动^[1]。

致谢 本文是在与成都地质矿产研究所潘桂棠研究员、王剑研究员、江新胜研究员等多次讨论的基础上撰写而成的。古生物化石的鉴定工作由成都理工大学苟宗海教授(双壳类及箭石)、中国地质科学院刘桂芳研究员(菊石)、成都地质矿产研究所范影年研究员(珊瑚)完成; 参加野外地质调查工作的还有: 王剑、江新胜、白平、王安华、陈永明等, 在此表示衷心感谢!

参考文献 (References)

- 1 潘裕生, 孔祥儒. 青藏高原岩石圈结构演化和动力学. 广州: 广东科技出版社, 1998. 410-415 [Pan Yusheng Kong Xiangru. Lithosphere Structure, Evolution and Dynamics of Qinghai-Xizang (Tibetan) Plateau. Guangzhou: Guangdong Science & Technology Press, 1998. 410-415]
- 2 Hodges K V. Tectonics of the Himalayas and southern Tibet from two perspectives. *GSA Bulletin* 2000. 112(3): 324-350
- 3 朱同兴, 周明魁, 冯心涛, 等. 西藏喜马拉雅北坡显生宙多重地层及盆地演化. 北京: 地质出版社, 2005 [Zhu Tongxing Zhou Mingkui Feng Xintao et al. The Ordovician-Paleogene Multiple Stratigraphy and Basinal Evolution in the Northern Himalayas, Southern Tibet. Beijing: Geological Publishing House, 2005]

- 4 朱同兴, 潘桂棠, 冯心涛, 等. 藏南喜马拉雅北坡色龙地区二叠系基性火山岩的发现及其构造意义. 地质通报, 2002, 21(11): 717-722 [Zhu Tongxing, Pan Guítang, Feng Xīntào *et al.* The study and tectonic significance of the Permian basalts in the northern Himalayas southern Tibet. *Geological Bulletin of China*, 2002, 21(11): 717-722]
- 5 朱同兴, 周明魁, 邹光富, 等. 聂拉木县幅地质调查新成果及主要进展. 地质通报, 2004, 23(5-6): 433-437 [Zhu Tongxing, Zhou Míngkuí, Zou Guangfú, *et al.* The new conclusions and new progresses in the Qinghai-Xizang plateau 1: 250000 Nyalam county geological survey project. *Geological Bulletin of China*, 2004, 23(5-6): 433-437]
- 6 刘宝, 余光明, 王成善, 等. 珠穆朗玛峰地区侏罗纪沉积环境. 沉积学报, 1983, 1(2): 1-13 [Liú Bǎo, Yú Guāngmíng, Wáng Chéngshàn, *et al.* Jurassic sedimentary environment in the Qomolangma region. *Acta Sedimentologica Sinica*, 1983, 1(2): 1-13]
- 7 史晓颖, 雷振宇, 阴家润. 珠穆朗玛峰北坡下侏罗统层序地层及沉积相研究. 地质学报, 1996, 70(1): 73-83 [Shǐ Xiǎoyǐng, Lēi Zhènyǔ, Yīn Jiārùn. Lower Jurassic sequence stratigraphy and sedimentary facies on north slope of the Mt. Qomolangma. *Acta Geologica Sinica*, 1996, 70(1): 73-83]
- 8 余光明, 王成善. 西藏特提斯沉积地质. 北京: 地质出版社, 1990. 1-185 [Yú Guāngmíng, Wáng Chéngshàn. *Sedimentary Geology in the Tibet Tethys*. Beijing: Geological Publishing House, 1990. 1-185]
- 9 Halkin A. Eustatic cycles in the Jurassic. *Paleogeogr. Paleoclimatol. Paleoecol.*, 1978, 23: 1-32
- 10 Haq B V, Hardenbol J & Vail P R. Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and eustatic cycles. In: *W ilgus C, et al. eds. Sea-level Changes: An Integrated Approach*. SEPM Spec. Publication, 1988, 42: 71-108
- 11 朱同兴, 庄忠海, 周铭魁, 等. 喜马拉雅山北坡奥陶纪—古近纪构造古地磁新数据. 地质通报, 2006, 25(1-2): 76-82 [Zhu Tongxing, Zhuāng Zhōnghǎi, Zhōu Míngkuí, *et al.* The Ordovician-Paleogene tectonic paleomagnetic new data in the northern Himalayas. *Tibet Geological Bulletin of China*, 2006, 25(1-2): 76-82]
- 12 Allen P A, Cramp ton S L, Sinclair H D. The inception and early evolution of the North Alpine Foreland Basin, Switzerland. *Basin Research*, 1991, 3: 143-163
- 13 邹光富, 朱同兴, 贾保江, 等. 藏南定日白垩纪火山岩岩石学与地球化学初步研究. 沉积与特提斯地质, 2003, 23(4): 62-67 [Zou Guangfú, Zhu Tongxing, Jiǎ Bǎojiāng, *et al.* Petrography and geochemistry of the Cretaceous volcanic rocks in Tingri southern Xizang. *Sedimentary Geology and Tethys Geology*, 2003, 23(4): 62-67]
- 14 史晓颖. 藏南珠峰地区下白垩统发现海底扇沉积. 现代地质, 2000, 14(2): 140 [Shǐ Xiǎoyǐng. Lower Cretaceous submarine fan sediments in the Mt. Qomolangma region, southern Tibet. *Geoscience*, 2000, 14(2): 140]
- 15 Shi Xiaoying, Yin Jianun, Jia Caiping. Mesozoic to Cenozoic sequence stratigraphy and sea-level changes in the Northern Himalayas Southern Tibet, China. *News J Stratigr.*, 1996, 33(1): 15-61
- 16 李国彪, 万晓樵, 丁林, 等. 藏南古近纪前陆盆地演化过程及其沉积响应. 沉积学报, 2004, 22(3): 455-464 [Lǐ Guóbào, Wàn Xiǎoqiào, Dīng Lín, *et al.* The Paleogene foreland basin and sedimentary responses in the southern Tibet: analysis on sequence stratigraphy. *Acta Sedimentologica Sinica*, 2004, 22(3): 455-464]
- 17 李祥辉, 王成善, 胡修棉, 等. 朋曲组—西藏南部最高海相层位一个新的地层单元. 地层学杂志, 2000, 24(3): 243-248 [Lǐ Xiánghuī, Wáng Chéngshàn, Hú Xiūmián, *et al.* The Pengqu Formation: a new Eocene stratigraphical unit in Tingri area, Tibet. *Journal of Stratigraphy*, 2000, 24(3): 243-248]
- 18 Rowley D B. Minimum age of initiation collision between India and Asia North of Everest based on the subsidence history of the Zhepure Mountain Section. *Journal of Geology*, 1998, 106: 229-235
- 19 徐钰林. 西藏南部早第三纪钙质超微化石及东特提斯在西藏境内的封闭时限. 现代地质, 2000, 14(3): 255-261 [Xú Yùlín. Early Tertiary calcareous microfossils from southern Tibet and the closing time of east Tethys in Tibet. *Geoscience*, 2000, 14(3): 255-261]

Jurassic and Cretaceous Sedimentary Record during the Basin-orogeny Transition in the Nyalam area, Southern Tibet, China

ZHU Tong-xing ZHOU Ming-kui FENG Xi-tao ZOU Guang-fu LI Jian-zhong

(Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, CGS, Chengdu 610082)

Abstract The evolutionary history from the Jurassic passive continental margin to the Cretaceous foreland basin of the northern Indian plate where are located in the northern Himalayas of the southern Tibet. The huge transgress-regressive cycle has been developed during the Jurassic. The Himalayan Tethyan ocean-floor spreading velocity is obviously sped up at late Jurassic, from about 0.32 cm/a of the early and middle Jurassic to 1.24 cm/a of the late Jurassic. The Cretaceous Himalayan foreland basin evolution is divided into the two stages that included the early deep-water flysch basin and the late marine molasse basin in the southern Tibet. The upward rapid deepening sand-muddy flysch formation and black shale formation and island-arc volcanic rocks are developed in the early foreland (early Cretaceous), the upward shallow and coarsening marine molasse formation in the late foreland (late Cretaceous-Eocene). The Himalayan Tethyan in the southern Tibet was finally closed at about 40-38 Ma of the mid-late Eocene.

Key words sedimentary record, basin-orogeny transition, Jurassic-Cretaceous, southern Tibet