

文章编号: 1009-3850(2005)03-0008-10

藏南洛扎地区侏罗、白垩纪岩相古地理特征

夏 军¹, 钟华明¹, 童劲松^{1,2}, 鲁如魁^{1,3}

(1. 安徽省地质调查院, 安徽 合肥 230001; 2. 中国地质大学, 北京 100083; 3. 西北大学, 陕西 西安 710069)

摘要: 藏南洛扎地区侏罗、白垩纪处于印度板块被动边缘一侧, 共划分 9 个沉积相带、9 个沉积亚相。日当组由南而北, 海水由浅变深, 可划分 3 个相带; 陆热组总体处于陆棚环境, 遮拉组处于陆棚—深海盆地环境, 沿绒布断裂以北, 发育拉张环境下的中—基性火山岩, 总体沿断裂一带呈中心式喷发, 其沉积背景为深水盆地相, 发育放射虫硅质岩等; 维美组为深水背景, 在硅质岩、泥质沉积的陆棚—盆地地区, 有浅水物质的夹层, 发育深切河谷的水道沉积物与浊流沉积物共存现象, 并对下伏地层产生强烈的下切; 桑秀组区内再次表现为强烈的伸展拉张, 绒布断裂可能初现, 沿断层发育中心式的中—基性火山喷发, 出现火山爆发角砾、枕状熔岩、柱状节理发育的安山岩, 并在断裂北侧形成滑塌角砾岩, 而南部相对平静, 沉积一套陆棚相的泥质沉积物; 甲不拉组显示“一隆两坳”的地貌单元, 北侧绒布断裂以北为开阔海陆棚环境, 洛扎以南为闭塞湖环境。

关键词: 侏罗、白垩纪; 古地理; 洛扎; 西藏

中图分类号: P512.2 文献标识码: A

1 区域地质概况

研究区位于青藏高原南部, 主体处于喜马拉雅地层区的康马-隆子分区和北喜马拉雅分区。以侏罗系、白垩系出露面积最大, 遍及全区(图 1, 表 1)^[1~3]。

北喜马拉雅分区为一套砂泥质夹少量碳酸盐岩组合, 采集的古生物化石显示仅相当于中—晚侏罗世、早白垩世地层。该分区位于区内洛扎断裂与拉康断裂带之间, 受岩体的影响, 均发生接触变质作用, 为滨岸—湖环境产物, 系单陆屑建造(S型)。

康马-隆子分区广泛发育三叠系、侏罗系、白垩系及少量的二叠系, 沉积相较稳定, 层序清楚, 古生物化石丰富, 为陆缘、陆坡、及陆棚、盆地等环境形成的一套砂泥质沉积物和钙质岩系组合, 局部有火山

表 1 地层划分表

Table 1 Stratigraphic division for the Lhozhag region, southern Xizang

地层系统		喜马拉雅地层区	
		北喜马拉雅地层分区	康马-隆子地层分区
白垩系	上统		宗卓组(K _z)
	下统	拉康组(K _l)	甲不拉组(K _{jl}) 桑秀组(J ₃ -K _{1s})
侏罗系	上统	朗巴砂砾岩 (J ₂₋₃)	维美组(J _{3w})
	中统		遮拉组(J _z)
	下统		陆热组(J _{1-2l}) 日当组(J _{1r})

收稿日期: 2004-12-24; 修改日期: 2005-05-26

第一作者简介: 夏军, 1963 年生, 高级工程师, 从事区域地质调查、岩相古地理、层序地层项目工作。

资助项目: 中国地质调查局“西藏 1:25 万《洛扎幅》区域地质调查”(01999134061)。

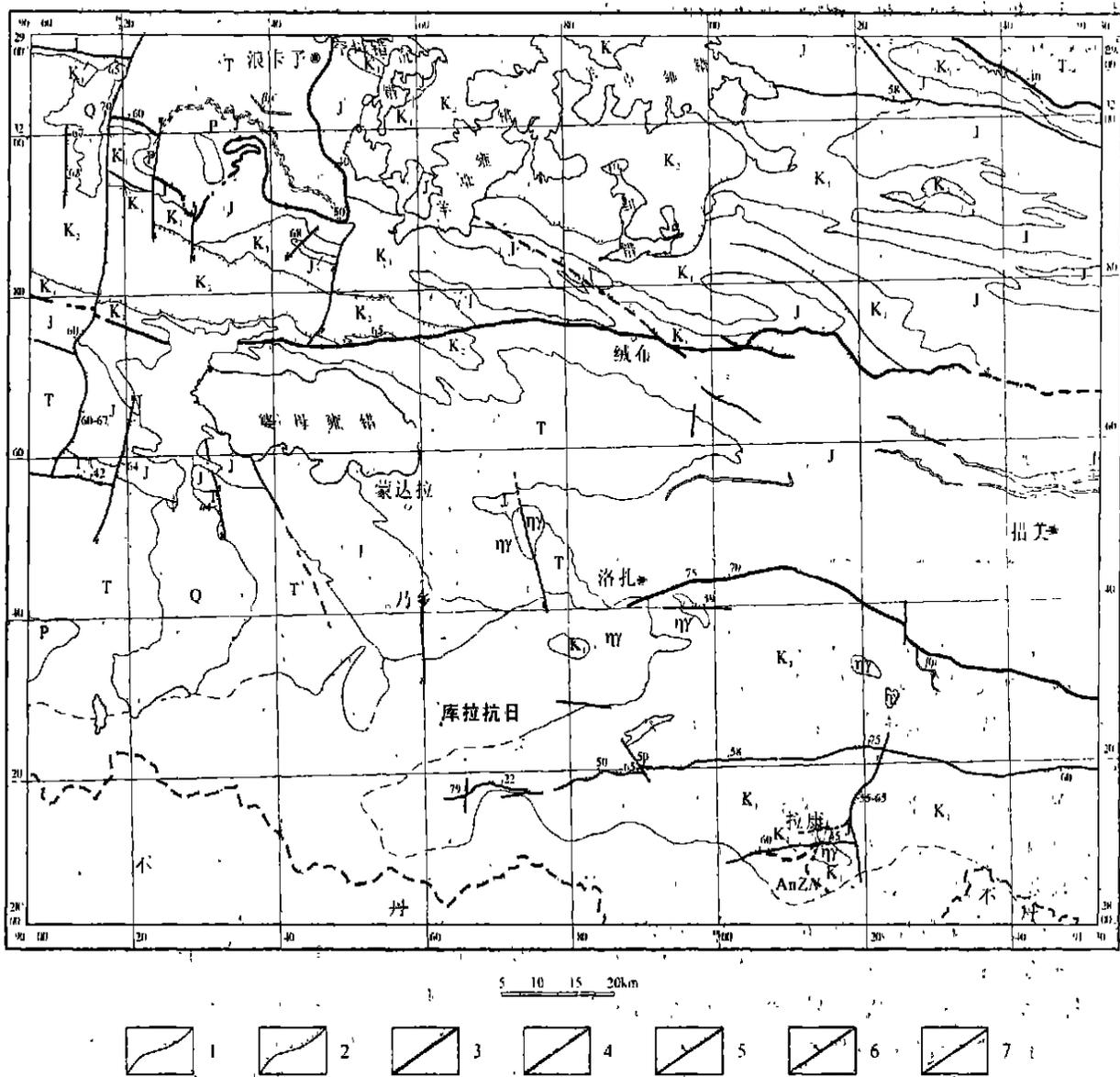


图1 洛扎地区地质简图

AnZN. 聂拉木岩群; ηγ. 二长花岗岩; δ. 闪长岩脉; βμ. 辉绿玢岩脉。1. 地质界线; 2. 角度不整合; 3. 主干断裂; 4. 一般断裂; 5. 正断裂; 6. 逆断层; 7. 平移断层

Fig. 1 Simplified geological map of the Lhoshag region, southern Xizang

AnZN= Nyalam Group Complex; ηγ= adamellite; δ= diorite veins; βμ= diabase-porphyrite veins. 1= geological boundary; 2= angular unconformity; 3= major fault; 4= fault; 5= normal fault; 6= reversed fault; 7= strike-slip fault

物质沉积,且受不同程度的低温变质作用改造。可进一步划分南、北两带。南带早侏罗世为海相单陆屑-蒸发岩建造(S型),中侏罗世为海相异地碳酸盐岩建造(S型),晚侏罗世为单陆屑建造(S型);北带早侏罗世为单陆屑建造(S型),中、晚侏罗世为海相火山沉积建造(SS型)、硅质岩建造,到晚侏罗世则转化为混杂建造。

2 沉积相特征

区内侏罗、白垩纪主要由碎屑岩构成,处于印度板块的被动边缘^[4,5],可分海岸相区、浅海盆地两个相区^[6],细分为9个相带(表2)。

2.1 海岸相区

1. 有障壁的局限海岸(堡-岛体系)

表2 洛扎地区沉积环境一览表

Table 2 Classification of the sedimentary environments in the Lhozhaq region southern Xizang

相区	相	亚相	主要层位		
海岸相区	潮坪		日当组上部	拉康组	
	湖		日当组上部		
	滨海相	沙坝		日当组上部	朗巴组
		前滨		日当组上部	
		近滨		日当组下部	
浅海盆地相区	过渡带		日当组下部		
	陆棚		陆热组、维美组、甲不拉组		
	火山陆隆		桑秀组		
	斜坡		桑秀组下部、甲不拉组下部		
	深切谷		维美组		
	盆地		遮拉组、日当组、维美组、宗卓组、桑秀组		

有障壁的局限海岸由石英砂岩、岩屑石英、含砾石英砂岩以及碳质板岩、粉砂质板岩、微晶灰岩组成。前者组成潮下高能带,后者相当于泥坪至湖环境。

潮下高能带由细砾岩、含砾石英砂岩、岩屑石英砂岩、粗粒石英砂岩、细粒石英砂岩组成。石英砂岩中含较多的异化颗粒,即来自于滩、坝中的鲕粒及内碎屑,这主要与起障壁作用的前方出现壳晶鲕粒、生物屑滩的存在有关。该环境中出现大型槽状交错层理、板状交错层理鱼骨状交错层理及少量波痕,主要见于洛扎县乃乡日当组的顶部。

湖由碳质板岩、重结晶的微晶灰岩、钙质板岩、粉砂质板岩组成,具水平层理、小型羽状交错层理、透镜状层理。其位于洛扎德嘎沟附近,组成潮坪边缘相沉积。在碳质板岩、微晶灰岩的湖环境中,发育小型特化变异的菊石,共计四科六属,虽富集成层,但极为稀少,明显反映水循环不畅,低能、闭塞的沉积环境。该环境主要出现于北喜马拉雅分区的拉康组,以及洛扎乃乡日当组上部泥岩中。

2. 无障壁的高能开阔海岸

无障壁的高能开阔海岸为滨海环境,可见沙坝、前滨、近滨3个亚相。

沙坝位于平均高潮线与低潮线之间。有人将其归为前滨带内。主要由钙质砂岩、鲕粒灰岩、生物屑灰岩组成,其鲕粒均为同心鲕,亮晶胶结,具二世带。早期形成针状胶结的方解石,二世带为粒状方解石充填,反映高能环境,具板状交错层理、冲洗层理及波痕。见于洛扎乃乡日当组上部。

前滨带位于平均高潮线与低潮线之间,是一片比较平坦的地带,无地形起伏,由石英砂岩组成,砂的磨圆度和分选性均较好,其成分熟度、结构成熟度均较高。发育低角度的冲洗层理。

近滨带为平均低潮面以下到正常浪基面与海底相交的地区,由石英砂岩与粉砂质钙质泥岩互层构成,具大量生物扰动构造,冲刷现象常见,石英砂岩呈大型丘状砂体形式出现。见于日当组中部。

2.2 浅海盆地相区

1. 过渡带(浅水陆棚)

该带是深水陆棚与近滨之间的过渡类型,位于正常浪基面与风暴浪基面之间。其由石英砂岩与钙质泥岩互层组成,石英砂岩层上部常出现风暴岩。有的风暴层呈单层夹于钙质泥岩中,风暴岩底常见有逃逸迹,并有一冲刷面,具正粒序。平行层理及丘状交错层理在风暴岩的顶面,见有大量生物活动留下的遗迹,主要为水平的觅食迹,反映风暴作用可携带大量的营养物质,在风暴停息期,生物觅食留下的痕迹,还见有 *Zoophaus* 遗迹等。主要见于洛扎县乃乡日当组下部。

2. 深水陆棚

深水陆棚指正常浪基面之下向外海与大陆斜坡相接的广阔的浅海地带,由钙灰泥岩、粉砂质泥岩夹石英砂岩组成,其生物极其丰富,均为正常盐份生物组成,主要为菊石、箭石、腕足海百合、腹足、珊瑚的多门类生物。生物化石保存完整,具水平层理。遗迹为均分潜迹等大量沿层面分布的水平迹,广泛发育风暴岩组合,具底冲刷,正粒序、平行层理及丘状交错层理。主要见于陆热组、甲不拉组中。

3. 火山“陆隆”

火山“陆隆”位于陆棚与外海的交接部位,相当于镶边台地的位置,由火山作用形成。主要为玄武岩、安山岩,爆发角砾岩等,镶于大陆架的边缘,且枕状构造和柱状节理。见于绒布断裂一线的桑秀组。

4. 斜坡

斜坡位于陆架以外与盆地之间的地貌单元,发育许多滑塌角砾岩。砾石的成分主要来自斜坡顶部,主要为砂岩,少量为砂质灰岩,且有许多再搬运沉积的化石(主要为箭石)以“砾石”的形式混积其中,主要见于工布学一带的桑秀组和多久一带的甲不拉组底部。

5. 深切谷

深切谷位于斜坡带内,可延伸至浅海盆地内部,在此带上形成海底峡谷,呈陡的“V”型地貌,是提供

浅海盆地陆源碎屑的主要通道。这种古地理单元出现于研究区的维美组之中,造成区域上遮拉组与维美组岩性突变,下伏层序保存不完整,出现不协调的砾岩层等(图2)。其证据如下:①深切谷充填物是发育在浅海盆地硅质页岩、页岩背景下,即维美组的上、下围岩为陆棚浅海盆地相页岩。②深切谷的充填物为一套水道滞留砾岩层、水道长石英砂岩及所谓滨岸相的石英砂岩组合。水道砾岩呈棱角状,大小不等,杂基支撑,砾石含量大于50%,砾径平均在10~20mm,少数达40mm,按成分及磨圆特征可分两类。一种是磨圆度较差的,主要由被剥蚀的下伏沉积物组成,包括砖红色泥岩、灰色泥灰岩、粉砂质泥岩,占砾石成分的80%以上;另一种则是磨圆度相对较好的,由远源的石英砂岩组成,反映滞留河道砾石层特征。③深切谷充填物或滨岸石英砂岩层,在区域上截切下伏不同层位,造成维美组与下伏地层之间区域上缺失不同的生物带。④与维美组同期沉积物,除深切谷沉积外,平面上还伴随有扇积物展布,表现为浊流鲍马层序广泛发育。且底部具槽模。在卡东一带还见有火焰状构造。这种由深切谷与扇积物同时并存现象,可以反映出该区深切谷沉积背景(古地理位置)可达陆棚一盆地区。就是说,该区晚侏罗世仍是处于较深水环境中(而非河流上游深切谷)。

6. 浅海盆地

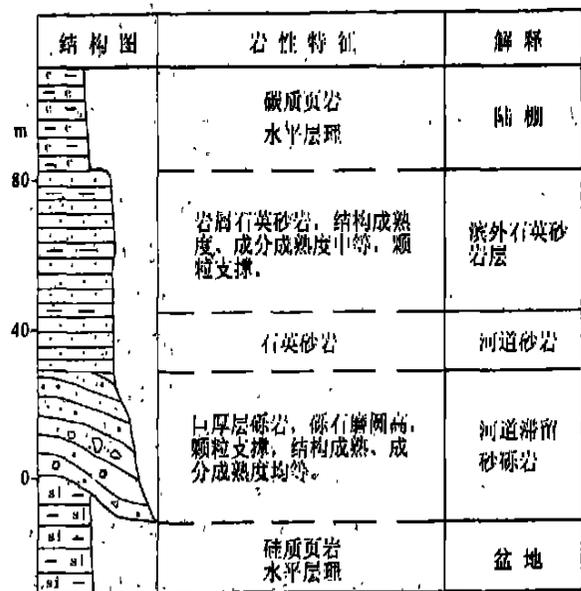


图2 浪卡子县松拉上侏罗统维美组深切谷充填结构
Fig.2 Vertical sequence of the incised valley deposits in the Upper Jurassic Weimei Formation in Songla, Nagarze

浅海盆地位于氧化-还原界面以下,沉积物主要为碳质页岩,及硅质岩,生物相对较稀少,丰度明显下降,主要见于北部的日当组、遮拉组、维美组、桑秀组及宗卓组。在北侧的遮拉组中出现数百米的硅质岩,即“养旺硅质岩”层。尤其在维美组中出现与深切谷相伴的扇积物,发育鲍马层序。宗卓组的正常薄层砂岩层的底部出现大量槽模,指向350°方向。

据上所述,做出区内侏罗-白垩纪沉积模式(图3)。

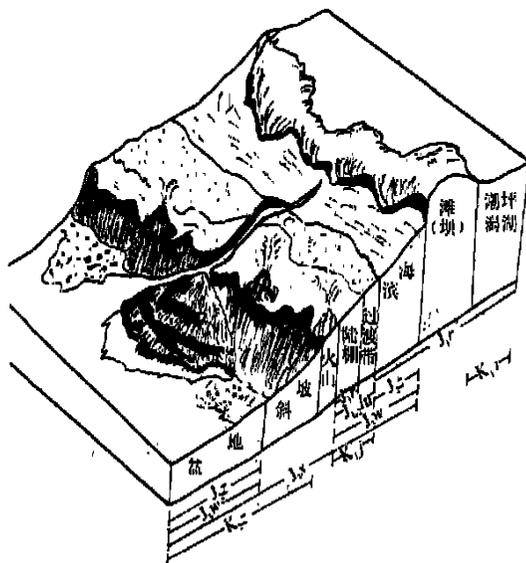


图3 侏罗-白垩纪沉积相综合模式图
Fig.3 Generalized Model for the Jurassic and Cretaceous sedimentary facies in the study area

3 古地理特征

1. 早侏罗世

区内由北而南可划分3个相带(图4)。洛扎县麦拉山口-错美县城以北为一套黑色页岩为主的地层体,偶夹极度薄层细砂岩、泥灰岩,具水平层理,砂岩具砂纹层理、小型逆转层理,含丰富的菊石:*Coroniceras rotiforme* (Sow), *C. sp.*, *C. cf. multicostratum* (Sow); 箭石 *Hastites sp.*, 及水平遗迹化石 *Chondrites sp.*, *Palaeophycus tubularis* 等,为浅海盆地环境。

洛扎县麦拉山口-洛扎县城、错美县城一线间(相当于乃文先生建立的扎日组),下部为黑色碳质页岩夹极薄层细砂岩,上部为浅灰色、灰黄色、浅红色叶片状页岩夹灰褐色薄层砂岩、粉砂岩,生物极其丰富,含广海的菊石、箭石、双壳类化石,水平层理发

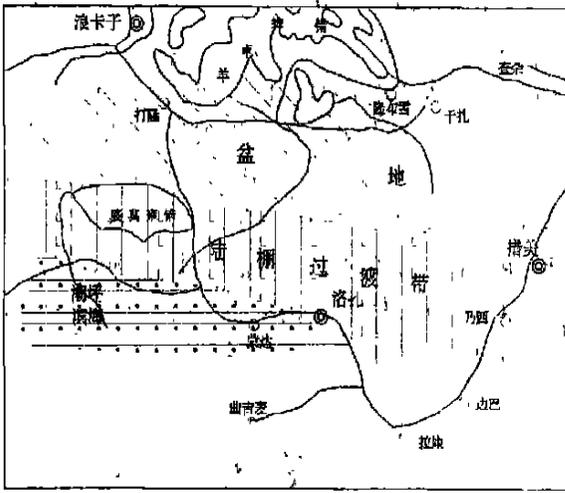


图4 下侏罗统日当组岩相古地理略图

Fig. 4 Simplified sedimentary facies and palaeogeographic map of the Lower Jurassic Ritang Formation

育, 处于陆架—过渡带。

南部(洛扎县乃乡—洛扎县城一线)为新发现的一套侏罗、白垩纪地层, 为灰黄色中—厚层状长石石英砂岩与深灰色粉砂质页岩夹极薄层砂岩互层的一套岩性组合, 岩石中沉积构造发育, 具有大量的正粒序层理、丘状交错层理、风暴介壳层、水平层理、冲洗层理、鱼骨状交错层理、板状层理、逆粒序、槽状交错层理及波状层理等, 生物丰富, 含双壳 *Entolium* sp., *E. nienixionglanense* Wen, *E. cf. nienixionglanense* Wen, *Pectinacea* sp., *Weyla ambongoensis* (Thevenin), *Chlamys* sp., 菊石、腹足 *Cerithinella* sp., *Pseudomelania* sp., 箭石 *Belemnopsis* sp., 及各种遗迹化石 *Skolithos* sp., *Cruziana* sp., *Gyrochorte* sp., *Zoophcus* sp., 剖面上沉积环境由深水向浅水演化, 即陆架→过渡带→近滨带→前滨带→滩→滩间低能→潮道的演化历程。

2. 早—中侏罗世(图5)

在洛扎乃乡—洛扎县城一带, 钙质含量较高, 具水平层理, 在变浅层序的顶部出现干涉波痕。含丰富的广海型生物菊石、箭石、双壳、腹足、珊瑚、海百合茎等, 且保存较完整, 所夹的砂岩薄层中发育较多的丘状层理。共有两个生物富集层, 一个位于陆热组底部的海侵体系域内的生态群, 是以 *Melanoides-Discohelix* 群落为代表, 由 *Pseudomelania* sp., *Melanoides* sp., *Pleuxotomaria* sp., *Discohelix* sp., *D. cf. excavata* (Reuss), *Ampullina strickiandi* Morr. et Lyc, *Ampullospira cf. levyi*

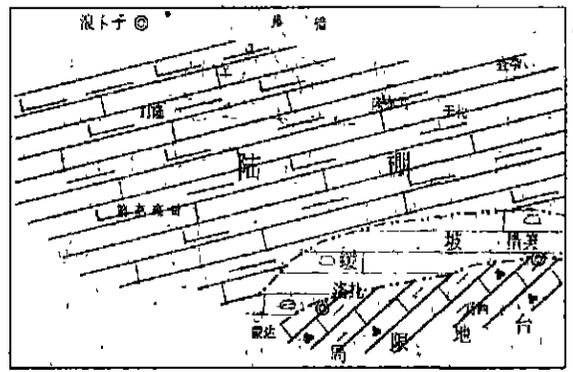


图5 下中侏罗统陆热组岩相古地理略图

Fig. 5 Simplified sedimentary facies and palaeogeographic map of the Lower-Middle Jurassic Lure Formation

Cossmann 组成; 一个位于陆热组中部高水位体系域内的生态群, 以 *Hastites-Chondrites* 群落^[8] 为代表。由 *Hastites* sp., *Salpigtotheuthis* sp. 等组成。

向北过渡至洛扎县以北的门当一带, 钙质含量减少, 海水较深, 形成碳酸盐缓坡相的纹层状灰岩、砾块状灰岩及包卷层理(泄水构造)。生物以薄壳的双壳类化石(雏蛤)丰度最高, 组成以底栖或底游为主要生活方式的 *Discinisca-Eustheria* 群落。向南至错美、乃西一带, 由微晶灰岩、钙质页岩、球粒微晶灰岩组成, 具水平层理、鸟眼构造, 局部地段见有含铁质的鲕粒灰岩, 构成局限台地环境。

3. 中侏罗世(图6)

遮拉组相变较大。由错美县当许镇向北, 至卡来罗布日, 遮拉组下部为碎屑岩与陆热组灰岩接触, 为石英岩屑砂岩夹钙质页岩、放射虫硅质岩, 构成浊积岩鲍马层序, 砂岩底模发育, 槽模指示古流向向北, 发育正粒序层理, 砂纹层理、包卷层理, 水平纹层。并见有20cm厚的硅质岩组成的凝缩段沉积。至浪卡子县工布学一带, 上部为一套深灰—灰黑色碳质页岩与泥灰岩、泥晶灰岩互层, 顶部出现含粉砂质白云质泥岩岩、硅质泥(页)岩及微晶灰岩透镜体。

遮拉组在西部变化更大, 由南向北, 在洛扎乃乡一带, 遮拉组尖灭, 相变为陆热组的微晶灰岩与粉砂质碳质页岩互层, 向北至浪卡子县的打隆, 上部出现多层玄武岩、火山角砾集块岩, 向西逐渐增厚。且由错错附近向外延伸, 出现火山角砾—集块岩, 含角砾火山熔岩、蚀变杏仁状玄武岩、蚀变杏仁状安山岩、凝灰岩、凝灰质粉砂岩或凝灰质石英砂岩, 推测为中心式海相火山岩, 具单旋回火山喷发特点。而东部的硅质页岩夹层向西至浪卡子的养旺、夏布吉

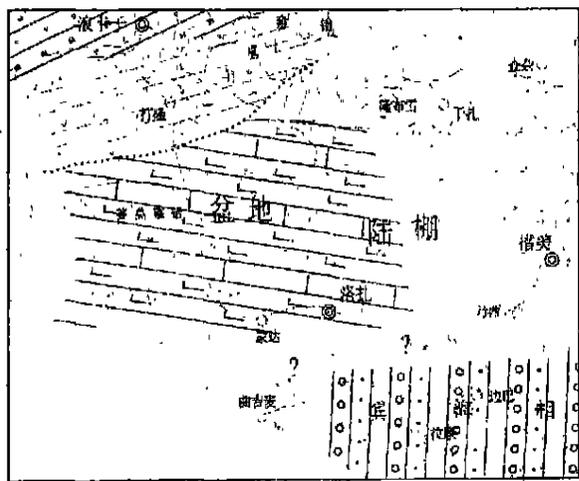


图6 中侏罗统遮拉组岩相古地理略图

Fig. 6 Simplified sedimentary facies and palaeogeographic map of the Middle Jurassic Zhela Formation

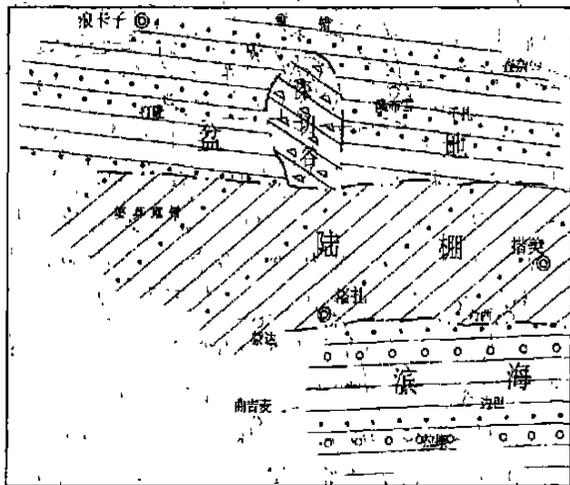


图7 上侏罗统维美组岩相古地理图

Fig. 7 Simplified sedimentary facies and palaeogeographic map of the Upper Jurassic Weimei Formation

等地厚度变大,局部可达500m以上。故向北水体越来越深,为陆架—盆地环境。

需说明的是:在拉康一带发现一套中上侏罗统的滨岸相砂砾岩层——“朗巴砂砾岩”,但与陆架、盆地之间的过渡环境未见,有待进一步确定。

4. 晚侏罗世(图7)

由南而北,在洛扎拉康一带形成一套朗巴砂砾岩。

位于洛扎—措美一带底部为厚层含砾石英砂岩,具大型丘状体,火焰状构造。上部为碳质粉砂质泥岩、粉砂质钙质泥岩及黄绿色钙质泥岩夹钙质结核,含双壳 *Buchia blanfordiana* (Stoliczka), *B. cf. blanfordiana* (Stoliczka), *B. sp. itiensis* (holdhaus), 箭石 *Belemnopsis* sp., *Hibolithes* sp., *Salpigrotheuthis* sp., 腹足 *Mesoglauconia* sp., 菊石 *Haplophylloceras* sp., *Spiticerus* sp., *Virgatospinctes* sp., *V. cf. multifasciatus* uhlig, *Aulacosphinctoides cf. infundilulus* uhlig 等。组成陆棚浅海的生物群落 *Buchia blanfordiana-Virgatospinctes-Belemnopsis*, 反映盐份正常的开阔海陆棚环境特征。至浪卡子县打隆—工布学一带,发育深海盆地相的石英砂岩、含砾石英砂岩、页岩、硅质岩组合,发育底模—槽模,正粒序,砂纹层理、水平层理的鲍马层序。

需指出的是在浪卡子县古来乃松及措美县的雪拉两地,在盆地页岩的沉积背景中出现一套不协调的有深切谷特征的角砾岩,其磨圆极差,包括两种物源,一种为被侵蚀的下伏近源沉积物,如微晶灰岩、

泥岩、钙质粉砂质泥岩等,另一种为磨圆度相对较好的类型,为远源石英砂岩、长石石英砂岩。受河流单向水流影响较大,组成水道滞留砾岩层。向上为石英砂岩→滨岸相石英砂岩→陆棚(盆地相)的钙质页岩,硅质页岩。这种夹于盆地、陆棚背景下的具水道特征的砂砾岩,构成了深切谷典型的进积楔状体,也造成了生物带在垂向上的缺失现象。

5. 晚侏罗世—早白垩世(图8)

南部的洛扎县拉康一带沉积一套滨岸相石英砂岩——朗巴砂砾岩。

洛扎县城—措美县城一带,沉积一套维美组上

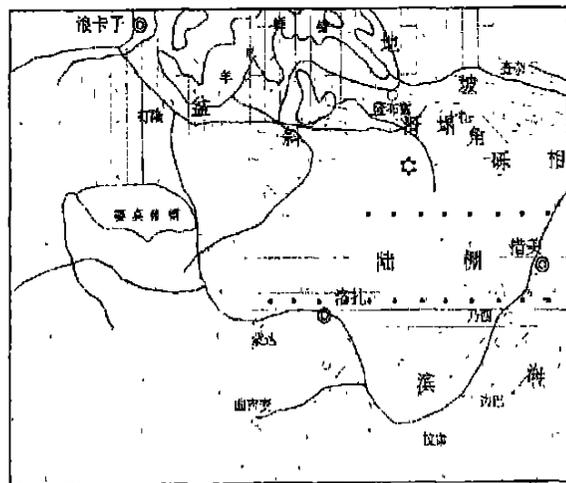


图8 上侏罗—下白垩统桑秀组岩相古地理略图

Fig. 8 Simplified sedimentary facies and palaeogeographic map of the Upper Jurassic-Lower Cretaceous Sangxiu Formation

部的页岩夹少量石英砂岩,含极其丰富的箭石,为广海陆棚环境产物。这一环境中主要发育群体游泳生活的 *Belennopsis aucklandica*, 其丰度最高。其次是 *B. uhligi* Sterens, *B. muricatus* Chen, *Hibolites jiabulensis* 及少量 *Belennopsis gerardi*, *B. muricatus*, *B. keuri*, *Hibolites sinensis* 等分子。向北至绒博断裂一线,出现桑秀组火山爆发角砾岩、玄武岩、安山岩,具枕状构造,安山岩具柱状节理。火山岩夹层中出现滑塌角砾,角砾中含丰富的箭石,常常箭石是以砾石的形式组成塌积岩,构成丰度极高的 *Hibolites jiabulensis*-*Belennopsis sinensis* 集群,其属种与错美县维美组上部页岩所采的生物组合一致,说明这套火山喷发仅沿绒博断裂一线发育,且斜坡带的产生可能与断裂活动(同沉积断裂)火山作用的产生有关。再向北,火山岩夹层变少、变薄。

6. 早白垩世(图9)

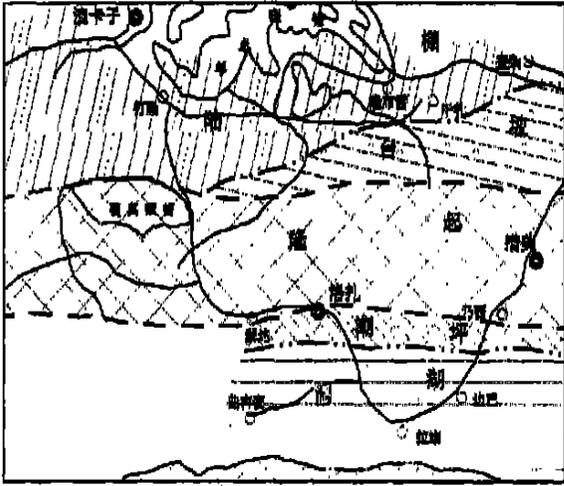


图9 下白垩统甲不拉组岩相古地理略图

Fig. 9 Simplified sedimentary facies and palaeogeographic map of the Lower Cretaceous Jiabula Formation

纵观早白垩世地层在区内的南北向展布可知:绒布断裂以北,为一套灰黄绿色的泥岩夹石英砂岩的甲不拉组,发育风暴岩,生物为广海陆棚相的菊石、箭石、腕足、海百合等组合,组成不同的生物集群。主要有分布于婆马江塘以北的广海陆棚型 *Himalayites-Spiticeras* 游泳型群落;分布于婆母拥错之北的广海陆棚型 *Berriasellidae-Inoceramus* 游泳的菊石和底栖群落;成“窝”产出的广海陆棚型 *Curalina-Peregrinella* 群落。沿断裂一线出现一套斜坡相的角砾岩、含砾砂岩、杂砂岩沉积。

南部(洛扎断裂以南)为拉康组,沉积一套黑色碳质页岩夹微晶灰岩组合,生物均是小型特化类型

的菊石,且极为稀少,明显反映水循环不畅,低能、闭塞的沉积环境,尤其是特化的小型薄壳菊石,组成闭塞湖型 *Ancylocaridae-Bochitidae* 群落;明显有别于北部甲不拉组的生物群面貌,反映其海水盐度较高,闭塞湖特征。此外,在洛扎附近,该组还出现鱼骨状交错层理、透镜状层理发育的边缘潮坪相。

位于上述两个相带之间(即绒博断裂与洛扎断裂间)有宽约30km左右未见有早白垩世地层出露。但据南部见有边缘相—潮坪展布,加之南带海水不畅等特点,完全有理由推测南北两沉积区间有古隆起的存在。

7. 晚白垩世(图10)

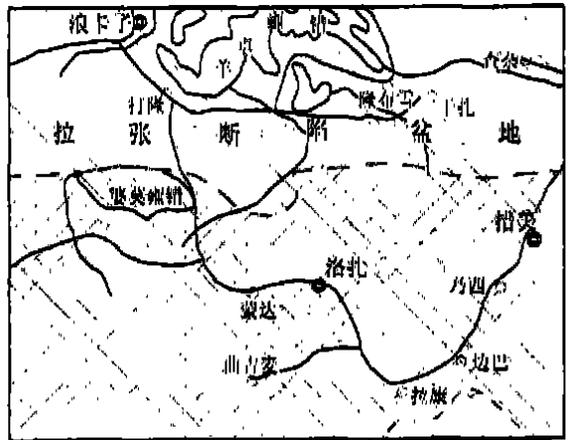


图10 上白垩统宗卓组岩相古地理略图

Fig. 10 Simplified sedimentary facies and palaeogeographic map of the Upper Cretaceous Zongzhuo Formation

晚白垩世地层仅分布于绒博断裂以北,形成陡崖起貌的断陷盆地,从宗卓组簿层石英砂岩发育的槽模可反映,物源来自南方,且在断裂盆地的页岩中,发育大量的沉积岩块,从岩块的岩性、生物化石等可知,主要来自中三叠—早白垩世不同时代的岩性组合,计有鲕粒灰岩、石英砂岩、硅质岩、玄武岩等等,大小悬殊极大,反映海岸带为跌积海岸类型。

4 海平面变化与盆地演化

研究表明,新特提斯是晚二叠世以来伴随着古特提斯的转换聚敛乃至消亡而发育起来的^[2]。“二叠纪期间,伴随 Panjal 玄武岩的喷发,在喜马拉雅北部裂谷开始发育”^[7]。三叠世时,区域上已有洋壳的发育,海域已具有相当的规模。研究区侏罗纪、白垩纪位于印度板块北缘典型的被动大陆边缘环境中^[7-9]。构成南高北低的古地理格局,其演化如图11。

早侏罗世(日当组,图 11a): 海平面总体处于下降历程。由陆棚→近滨→前滨→滩→潮坪的过渡,为海平面逐渐下降的演化过程。由南而北,洛扎—蒙达一带开始抬升,海水向北退出,浅滩出现,

南侧形成潮坪环境。

中侏罗世初(陆热组,图 11b),海平面迅速上升,全区总体处于碳酸盐岩环境。洛扎—错美以南

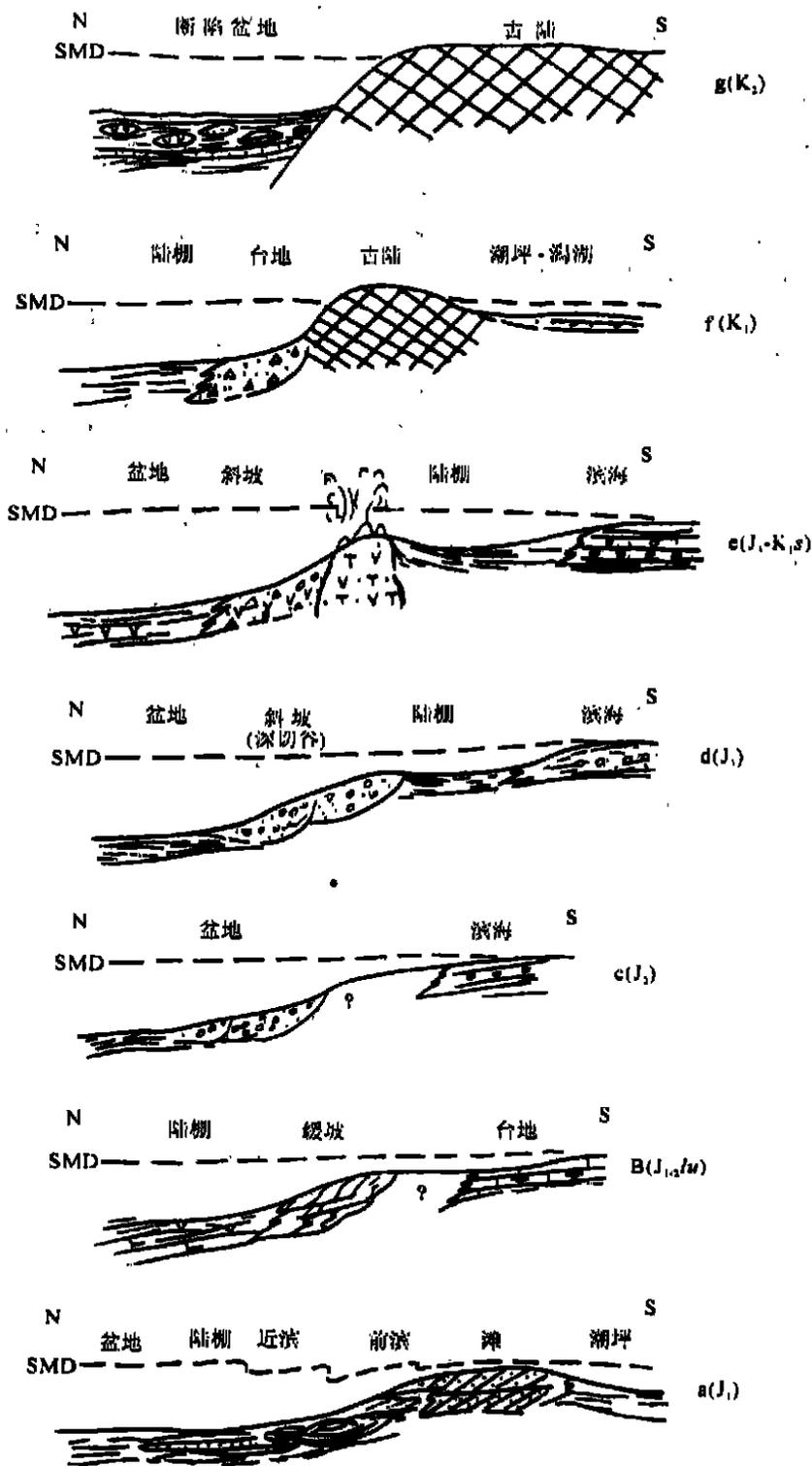


图 11 侏罗、白垩纪沉积相演化图

Fig. 11 Models showing the evolution of the sedimentary facies during the Jurassic and Cretaceous

处于深水陆棚—缓坡环境,海侵初期底部发育一套海浸碎屑岩,向上砂质含量减少、单层厚逐渐减薄,至完全消失,钙质含量逐渐增高,灰岩单层逐渐增大,由薄层→中层→厚层,至完全由灰岩构成巨厚层段。南部形成局限台地的碳酸盐岩,发育鸟眼构造。陆热组中部发育第二次海侵,海浸体系域由灰黑色钙质页岩与薄层微晶灰岩组成米级旋回^[10],页岩向上逐渐增多,钙质含量减少,至完全由钙质页岩组成的凝缩层,高水位域则由灰黑色中—厚层微晶灰岩与灰黑色钙质页岩组成,每个米级旋回的下部,钙质页岩向上减少,钙质含量明显增高,形成由中层→厚层→巨厚层的微晶灰岩层,顶部生物屑灰岩层面上发育浅水相的干涉波痕。

中侏罗世晚期(遮拉组,图 11c),海侵初期发育一套低水位的扇积物与陆热组呈 I 型不整合接触,低位域由高密度浊流组成。海浸体系域由钙质细砂岩、粉砂质页岩组成,其砂质含量逐渐减少,泥质含量逐渐增高,渐至凝缩段,发育黑色炭质页岩较单一岩性;高水位域则主要由粉砂质页岩、粉砂质泥岩(泥灰岩)组成,由页岩与泥灰岩向上变浅米级旋回组成,遮拉组上部,由碳质页岩夹薄层粉砂岩,构成再一次海侵,之上出现数百米厚的硅质岩与泥岩互层凝缩段,上为维美组深切谷水道沉积物所截,而缺失高位域部分。

晚侏罗世(维美组,图 11d):洛扎断裂以南的北喜马拉雅地层区为滨海区,以北为深水背景,在硅质岩、泥质沉积的陆棚—盆地地区,发育深切河谷水道沉积物与浊流沉积物共存现象,并对下伏地层产生强烈的下切,造成水道砾岩(切谷)覆于硅质岩之上现象。

晚侏罗—早白垩世(桑秀组,图 11e):海浸之初发育的褐灰色厚层砂砾岩、含砾杂砂岩,砾石 2~10mm 不等,棱角状,砂岩成分较杂,成分成熟度、结构成熟度均较低,杂基支撑,构成陆棚砂砾岩特点,其界线处未见暴露面及古风化壳,为滨岸与陆棚的沉积拐点向海一侧的沉积物,构成陆架边缘体系域,与下伏界线为 II 型层序不整合面,海浸体系域为深灰色薄层钙质页岩与极薄层粉砂岩组成陆棚相的砂、页岩米级旋回层;早期的高水位域由钙质页岩夹厚层泥灰岩组成,此时,海水变浅,至台—盆转折部位,这儿也是构成最薄弱的地方,产生了大量的火山喷发,形成晚期高水位的火山角砾岩、玄武岩、安山岩沉积。

早白垩世(图 11f):该区显现“一隆两坳”的地貌

单元,北侧绒布断裂以北为开阔海陆棚环境。洛扎以南为闭塞—湖环境。

晚白垩世(图 11g):绒布断裂以南整体抬升,形成断陷盆地,沉积大量滑塌岩块^[11]。

5 小 结

(1)在洛扎县乃乡—蒙达一线以南发现一套早侏罗纪浅水相地层,为滨海—砂坝—潮坪相。

(2)侏罗纪维美组区内南部北喜马拉雅分区为滨海环境;北部康马—隆子分区为陆棚—盆地相,盆地中发育深切河谷水道沉积物。

(3)早白垩世,区内受近南北向挤压—推覆的影响,在绒布及洛扎两断裂之间形成古隆起,在南部边缘发育潮坪边缘相沉积。隆起以南环境闭塞、水循环不畅,生物特化变异。

(4)晚侏罗—早白垩世,南北向表现为拉张作用,沿绒布—打隆一线岩性、岩相转折部位出现多处火山爆发,形成枕状熔岩及柱状节理火山岩。

野外工作期间曾得到梁定益、李才、王义昭、颜仰基、江新胜及江来利的热情指导。参加野外工作的还有杨世学、李运怀、余小俭、黄俊、邱军强、吕世红等,在此深表谢意。

参考文献:

- [1] 全国地层委员会. 中国地层指南及中国地层指南说明书[M]. 北京:地质出版社, 2001.
- [2] 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.
- [3] 夏代祥,刘世坤,等. 西藏自治区岩石地层[M]. 武汉:中国地质大学出版社, 1997.
- [4] 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[J]. 地质学报, 1996, 70(1): 73—83.
- [5] 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, 3(1): 1—11.
- [6] 刘宝,曾允孚. 岩相古地理基础和工作方法[M]. 北京:地质出版社, 1985.
- [7] 尹安. 喜马拉雅—青藏高原造山带地质演化[J]. 地球学报, 2001, 22(3): 193—230.
- [8] 李祥辉,王成善. 西藏特提斯喜马拉雅显生宙的超层序[A]. 特提斯地质(21)[C]. 北京:地质出版社, 1997. 8—24.
- [9] 车自成,刘良,罗金海. 中国及其邻区区域大地构造学[M]. 北京:科学出版社, 2002.
- [10] 梅冥相,徐德斌,周洪瑞. 米级旋回层序的成因类型及其相序组构特征[J]. 沉积学报, 2000, 18(1): 43—49.
- [11] 张抗. 滑塌堆积及其构造意义[J]. 岩相古地理, 1994, 14(6): 15—23.

Sedimentary facies and palaeogeography of the Lhozhag region in southern Xizang during the Jurassic and Cretaceous

XIA Jun¹, ZHONG Hua-ming¹, TONG Jing-song^{1,2}, LU Ru-kui^{1,3}

(1. *Anhui Institute of Geological Survey, Hefei 230001, Anhui, China*; 2. *China University of Geosciences, Beijing 100083, China*; 3. *Northwest China University, Xi'an 710069, Shaanxi, China*)

Abstract: Nine sedimentary facies and nine sedimentary subfacies have been distinguished for the Jurassic and Cretaceous strata in the Lhozhag region, southern Xizang. From south to north, the sea water becomes progressively deeper in the Ritang Formation, where three facies belts may be recognized. The Lure Formation lies totally in the shelf environment, and the Zhela Formation in the shelf and deep-sea basin environments, where there occur the intermediate and basic volcanic rocks in the extensional settings north of the Rongpu fault and radiolarian siliceous rocks in the deep-sea basin facies. In the Weimei Formation in the deep-water environment, there exist the siliceous rocks and muddy sediments intercalated with shallow-water sediments in the shelf-basin zone, and the coexistence of incised valley deposits and turbidity current deposits. The intense extension and intension once took place in the Sangxiu Formation. The intermediate and basic volcanic eruption along the Rongpu fault brought about diatreme breccias, pillow lavas and andesite with developed prismatic joints and slump breccias on the northern side of the fault while on the southern side of it, there deposited a succession of shelf muddy sediments. The geomorphologic framework of "one uplift and two depressions" appears in the Jiabula Formation; the open shelf environment north of the Rongpu fault and restricted lagoon environment south of Lhozhag.

Key words: Jurassic; Cretaceous; sedimentary facies and palaeogeography; Lhozhag; Xizang