

# 中国侏罗、白垩纪的地层划分

陈丕基 黎文本 陈金华 叶春辉 王 振 沈炎彬 孙东立

(中国科学院南京地质古生物研究所)

## 摘 要

本文从古地理、沉积特征与古生物地理区系的观点出发,分别对中国早、中侏罗世、晚侏罗世、早白垩世和晚白垩世的地层区划进行了探讨;在化石群序列和上述讨论的基础上,对中国这一时代的地层进行了划分与对比,还提出了每一个地层分区或小区有代表性的地层建组命名的意见。

## 一、中、下侏罗统(图 1)

### 1. 北方内陆区

#### 1) 陕甘宁分区

即古代庆阳湖区<sup>[1]</sup>,通常划分为四个组:(1)富县组由杂色砂泥岩及灰黑色泥页岩、炭质页岩、油页岩和薄煤层组成,厚 0—142 米,岩相变化较大,产植物 *Coniopteris*、*Cladophlebis*、*Podozamites* 等,叶肢介 *Eosolimnadiopsis* 以及孢粉化石,显示早侏罗世晚期面貌;(2)延安组及直罗组在岩性及生物群面貌上均有密切关系,以灰白、黄绿色砂岩、粉砂岩为主,延安组夹灰黑色页岩及煤线,厚 276 米,直罗组夹杂色泥岩,厚 125 米,都产瓣鳃类 *Yananoconcha-Ferganoconcha-Sinomargaritifera* 组合,植物以 *Coniopteris hymenophylloides*、*Cladophlebis*、*Nilssonia*、*Baiera*、*Czekanowskia* 最为常见,可能属早侏罗世晚期至中侏罗世早期;(3)安定组上部以红色泥岩为主,夹泥灰岩,下部为灰黑色纸状页岩、灰色钙质泥岩和泥灰岩,总厚 53 米,动物化石丰富,有瓣鳃类 *Psilunio suni*,鱼 *Balleichtys*,介形类 *Darwinula Sarytirmenensis*,腹足类 *Valvata*、*Bithynia*、*Bulimis* 等,是南方和西北中侏罗世广泛分布的一个生物群。

#### 2) 西北分区

区内多山间盆地,与上述分区在同一气候带,沉积比较相似,但岩性较粗,在准噶尔盆地,中、下侏罗统的层序比较完整(表 1),有代表性,八道湾组与西山窑组都以砂砾岩为主,中间夹煤系地层,产植物化石,前者厚 625 米,后者厚 980 米;三工河组岩性较细;头屯河组以杂色泥岩、砂质泥岩、砂岩为主,夹凝灰岩、炭质泥岩和煤线,厚 200—654 米,产中侏罗世常见的 *Eolamproptula-Psilunio* 瓣鳃类组合, *Darwinula Sarytirmenensis* 动物群及叶肢介化石;齐古组是樱红色层,以沙泥岩为主,夹凝灰岩,厚 144—693 米,产脊椎动物化石。

#### 3) 东北分区

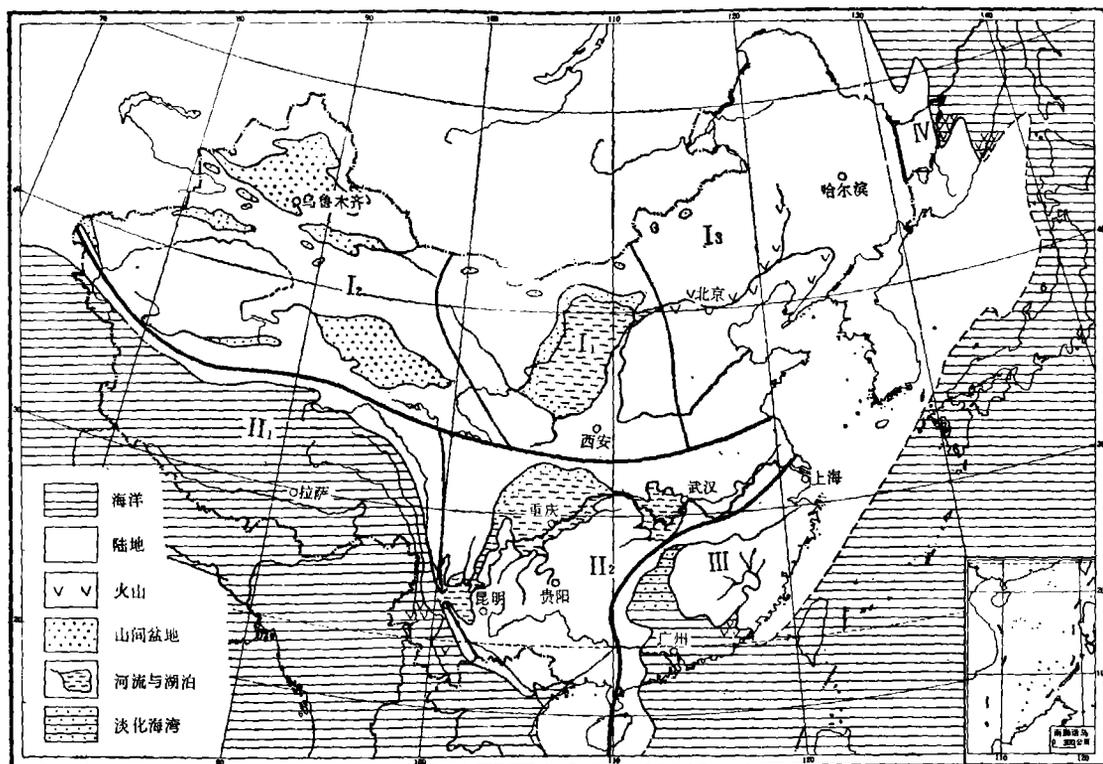


图 1 中国及其附近地区早、中侏罗世古地理及地层分区示意图

- I. 北方内陆区: I<sub>1</sub>. 陕甘宁分区, I<sub>2</sub>. 西北分区, I<sub>3</sub>. 东北分区。  
 II. 特提斯区: II<sub>1</sub>. 西藏-横断山分区, II<sub>2</sub>. 扬子分区。  
 III. 粤赣湾区, IV. 乌苏里区。

属古延川中上游, 中、下侏罗统多为山间盆地或河流沉积, 普遍含煤和大套中基性火山岩。北京和辽西一带地层划分较详, 可以北票附近的层序为代表: 郭家店组与北票组都是煤系地层, 前者厚 20—280 米, 后者厚约 757 米; 兴隆沟组是中基性火山岩系, 厚 250—634 米, 它们被划归下侏罗统; 中侏罗统下部的海房沟组为黄色、黄绿色砂页岩, 夹凝灰岩, 与下伏北票组呈明显假整合接触, 有底砾岩, 产 *Euestheria ziliujingensis* 叶肢介动物群<sup>[2]</sup>, 瓣鳃类 *Ferganocncha*, 还有昆虫与植物化石; 兰旗组是中基性火山岩系, 与下伏海房沟组是渐变过渡关系, 厚 630 米; 中侏罗统上部的土城子组以红色砂砾岩为主, 顶部为绿砂岩, 具大型交错层, 底部产 *Pseudograptia* 叶肢介群和少许植物、昆虫化石, 最近还找到恐龙化石。

## 2. 特提斯区

### 1) 西藏-横断山分区

(1) 西藏小区 藏南早侏罗世普普嘎组以黄绿、灰绿色砂泥岩为主夹少量泥灰岩, 厚 495 米, 产菊石 *Schlotheimia*, *Psiloceras*, *Sulciferites*, *Gleviceras*, *Nyalamoceras*; 有孔虫 *Orbitopsella*; 瓣鳃类 *Weyla*, *Chlamys*, *Astarte*; 腕足类 *Cirpa himalaica*, *Homoeorhynchia*; 腹足类 *Sulsoaetoeon*, *Monoplocus* 等, 属 Hettangian 至 Toarcian 期。中侏罗世聂聂雄拉组以灰岩为主夹砂、页岩, 产

表 1 中国早、中侏罗世地层划分对比表

时代	地区	北方内陆区 (I)			特提斯区 (II)			粤赣闽湾区 (III)				乌苏里区 (VI)		
		陕甘宁分区 (I <sub>1</sub> )	西北分区 (I <sub>2</sub> )	东北分区 (I <sub>3</sub> )	西藏-横断山分区 (II <sub>1</sub> )	扬子分区 (II <sub>2</sub> )	湘赣分区 (III <sub>1</sub> )	粤东-闽西分区 (III <sub>2</sub> )	广东-南岭分区 (III <sub>3</sub> )	浙闽分区 (III <sub>4</sub> )				
J <sub>2</sub>	-Call. Bath.	富县组	安定组	齐古组	土城子组	嘉嘉雄拉组	和平乡组	张河组	上沙溪庙组	自流井群	茅仙岭组	五华组	冯家冲段	龙爪沟群下部
		延安组	直罗组	头屯河组	兰旗组	柳湾组	冯家河组	下沙溪庙组	冯家河组	观音滩组	金鸡组	蒿灵群	塔坝口段	?
J <sub>1</sub>	-Toar. Dom.	富县组	延安组	三工河组	北票组	田口组	勤戛组	冯家河组	白田坝组	板湾组	板湾组	排家冲段	向阳组	接力河组
		富县组	延安组	三工河组	北票组	田口组	勤戛组	冯家河组	白田坝组	板湾组	板湾组	排家冲段	向阳组	接力河组
J <sub>1</sub>	Hett. -Plies.	富县组	延安组	三工河组	北票组	田口组	勤戛组	冯家河组	白田坝组	板湾组	板湾组	排家冲段	向阳组	接力河组
		富县组	延安组	三工河组	北票组	田口组	勤戛组	冯家河组	白田坝组	板湾组	板湾组	排家冲段	向阳组	接力河组

Bajocian 至 Callovian 期 *Witchellia*, *Dorsetensia*, *Macrocephaeites*, *Indocephalites*, *Camptonectes*, *Meleagrinnella*, *Eopecten*, *Trigonia*, *Septaliphora* 等化石。

藏北及喀喇昆仑地区也有海相中、下侏罗统, 称大黑山组和巴工布兰莎群, 产菊石 *Cyclindritos*、*Actoon*、*Belemnites*、*Harpoceras*; 瓣鳃类 *Plicatostylus*, *Inoceramus*, *Pseudotrapezium*, *Camptonectes*, *Trigonia* 等。

(2) 横断山小区 位于特提斯海边缘, 特点是海相沉积中夹陆相地层或呈海陆交互相, 下部有时夹火山岩。兰坪-思茅拗陷的下侏罗统以田口组(即漾江组)为代表, 是陆相红色岩层, 厚 0—1,070 米, 产介形类 *Gomphocythere?*, *Darwinula*; 叶肢介 *Palaeolimnadia*, *Pseudolimnadia* 等。滇南的张科寨组、青海的温泉群及昌都地区的察雅群下部与此大致相当, 不过张科寨组夹火山岩。兰坪-思茅拗陷的中侏罗统以和平乡组为代表, 系杂色泥岩夹灰岩, 厚 942—1,700 米, 为海陆交互相沉积。柳湾组可以代表怒江沿岸的同期地层, 以海相为主, 夹少许陆相层, 它们产海相 *Camptonectes lens*-*Liostrea birmanica* 瓣鳃类组合及 *Burmihynchia*-*Holcothyris* 腕足类组合, 而且都与陆相 *Eolamprotula*-*Psilunio* 瓣鳃类组合互层。

## 2) 扬子分区

(1) 康滇小区 下侏罗统是红色地层, 以滇中冯家河组(=下禄丰组)为代表, 主要是砂泥岩, 厚 740—1,600 米, 产著名的禄丰龙动物群及瓣鳃类 *Unio*, *Utschamiella?*, *Cuneopsis*, *Psilunio*; 腹足类 *Valvata (Tropridina)*; 介形类 *Gomphocythere?*, *Darwinula*, *Metacypris* 等化石。西昌地区的益门组与之相当。中侏罗统也以陆相红色砂泥岩为主, 但夹灰绿色泥页岩条带, 以滇中张河组(=上禄丰组)为代表, 厚 270—2,000 米, 产 *Eolamprotula*-*Psilunio* 瓣鳃类组合, *Amplovalvata*-*Lufengspira tulotonoides*-*Amnicola kushixianensis* 腹足类组合, 特大个体的 *Darwinula Sarytirmenensis* 动物群, 以及 *Euaclistochara* 轮藻植物群。西昌地区的新村组大致与之相当。本区的中、下侏罗统一般呈假整合接触, 但与下伏上三叠统煤系地层是连续过渡关系。

(2) 川黔小区 属古代巴蜀湖沉积范围<sup>[1]</sup>。下侏罗统湖盆边缘相是煤系地层, 在西部称做白田坝组, 厚 155—273 米, 在东部称为香溪组(狭义), 厚 150 米左右, 产丰富植物化石, 属 *Ptilophyllum*-*Coniopteris* 植物群<sup>[2]</sup>, 还含有 *Palaeolimnadia baitianbaensis* 叶肢介群。湖相以自流井组中、下部的珍珠冲段、东岳庙段、马鞍山段为代表, 系杂色泥岩和泥灰岩, 主要产 *Qiyangia*-*Apseudocardinia* 淡水瓣鳃类组合及叶肢介 *Palaeolimnadia* 和禄丰龙、蜀龙动物群<sup>[4]</sup>。自流井组上部的大安寨段及其以上的新田沟组和沙溪庙组的淡水瓣鳃类动物群大致相似, 为 *Eolamprotula*-*Psilunio* 组合; 轮藻是 *Euaclistochara* 植物群; 介形类是 *Darwinula Sarytirmenensis* 下沙溪庙组以紫红色泥岩与黄绿色砂岩为主, 夹黄绿色页岩与砂质页岩, 厚 270—770 米, 产 *Euestheria ziliujingensis* 叶肢介群及蜀龙(*Shunosaurus*) 动物群, 连同自流井组上部一起被归入中侏罗统下部; 上沙溪庙组为紫红、褐黄色泥岩与灰绿、灰白色厚层砂岩互层, 厚 767—2,200 米, 产马门溪龙(*Mamenchisaurus*) 动物群及叶肢介 *Paleoleptestheria chinensis*。

## 3. 粤赣湾区

1) 广东-南岭分区 下侏罗统是碎屑岩系, 不含火山岩。下部板湾组(唐垄组)厚 50—100 米, 产 *Marattiopsis*-*Otozamites* 植物群, 瓣鳃类有 *Xinyuella* 和 *Hiatella*; 中部金鸡组(心田门组)厚 35—420 米, 产菊石 *Arnioceras*、*Schlotheimia*、*Coronioceras*、*Hongkongites*, 瓣鳃类 *Para-*

*inoceramus*、*Teinomnuculana*、*Meleagrinnella*、*Cardinia*、*Astarte*; 上部茅仙岭组(桥源组)厚 300—480 米, 产植物 *Coniopteris gaojiantianensis*、瓣鳃类 *Qiyangia*、*Hunanella* 等。本区缺失中侏罗统。

2) 粤东-闽西分区 下侏罗统嵩灵群含煤, 但杂色碎屑岩厚度很大, 并夹有酸性和中基性火山岩类, 总厚 695—2,837 米, 所产化石群面貌与金鸡组相似: 上覆五华组以黄绿色、灰黑色泥页岩为主, 厚 280 米, 产 *Eosolimnadiopsis* 叶肢介群, 瓣鳃类有 *Hunanella*, 归早侏罗世晚期。本分区过去所列中侏罗统漳平组红层<sup>[5]</sup>有可能是早侏罗世晚期的产物。

3) 湘赣分区 早侏罗世属粤赣湾的淡化部分, 有碳酸盐沉积, 以湘西南观音滩组为代表, 是煤系地层, 中、下部产植物 *Marattiopsis-Otozamites* 组合, 上部产 *Coniopteris-Todites* 组合, 孢粉主要有 *Classopollis*、*Quadraeculina*、*Chasmatosporites*、*Chordasporites*、*Marattisporites*、*Anaplanisporites stipulatus*、*A. telephorus*、*Eucommiidites* 等。下部排家冲段, 厚 60—150 米, 见瓣鳃类 *Xinyuella* 层; 中部塔坝口段厚 87—200 米, 见瓣鳃类 *Lilingella* 层; 上部冯家冲段, 厚 150—200 米, 不含煤。介形类 *Gomphocythere-Darwinula* 动物群和瓣鳃类 *Hunanella*、*Qiyangia* 在整个观音滩组均有分布, 而腹足类 *Hunania* 和 *Hengnanina* 鱼群仅出现在中部塔坝口段, 该段有泥灰岩沉积。本区中侏罗统红层仅局部有分布, 称阳路口组, 产瓣鳃类 *Eolamprotula-Psilunio* 组合。

4) 浙闽分区 属海湾边缘河湖区。下侏罗统以浙江的马涧组为代表, 是煤系地层, 产植物化石。中侏罗统以渔山尖组为代表, 是杂色层, 化石非常丰富, 有瓣鳃类 *Eolamprotula-Psilunio* 组合, 还产轮藻、植物、介形类和叶肢介化石。

#### 4. 乌苏里区

属乌苏里海湾沉积区。早侏罗世向阳组主要为硅质岩, 有火山喷发物, 曾采获海相放射虫化石 *Spumellaria* 和 *Nassellaria*, 但未详细研究; 中侏罗世挠力河组和龙爪沟群下部的关系不清楚, 后者有菊石 *Arctocephalites*、*Stenocadoceras*、瓣鳃类 *Entolium*、*Inoceramus*、*Thracia*、植物 *Neocalamites lebedevi*、*Coniopteris simplex*、*Onychiopsis elongata* 等, 属 Callovian 阶。

## 二、上侏罗统(图 2)

晚侏罗世, 特提斯海退缩到西藏境内, 滇西尚未见可靠海相沉积与化石, 流入特提斯海的古长江水系也明显缩小, 华蓥山开始隆起, 巴蜀湖已一分为二。东北的乌苏里湾还继续存在, 并略向西伸进到黑龙江鸡西地区。北方内陆水系主要是一条古黑龙江水系, 上游为河湖相沉积, 下游为火山湖沼区, 有大量中基性及酸性喷发岩形成。晚侏罗世中国大部地区抬升剥蚀, 西北山间盆地只剩下极小的条带, 只有一些砾岩堆积。

### 1. 北方内陆区

1) 东北分区 上侏罗统下部的白旗组为火山岩及凝灰岩类, 厚 1,239—2,189 米, 不整合在各种较老地层上; 张家口组主要为酸性石英斑岩和流纹岩类, 厚 2,386—2,752 米; 大北沟组主要为灰绿、黄绿色凝灰质砂页岩夹泥灰岩, 厚 158—300 米, 含 *Nestoria-Keratestheria* 叶肢介群, *Darwinula-Luanpingella-Eoparacypris* 介形类组合和北票鲟鱼化石。上部的义县组主要

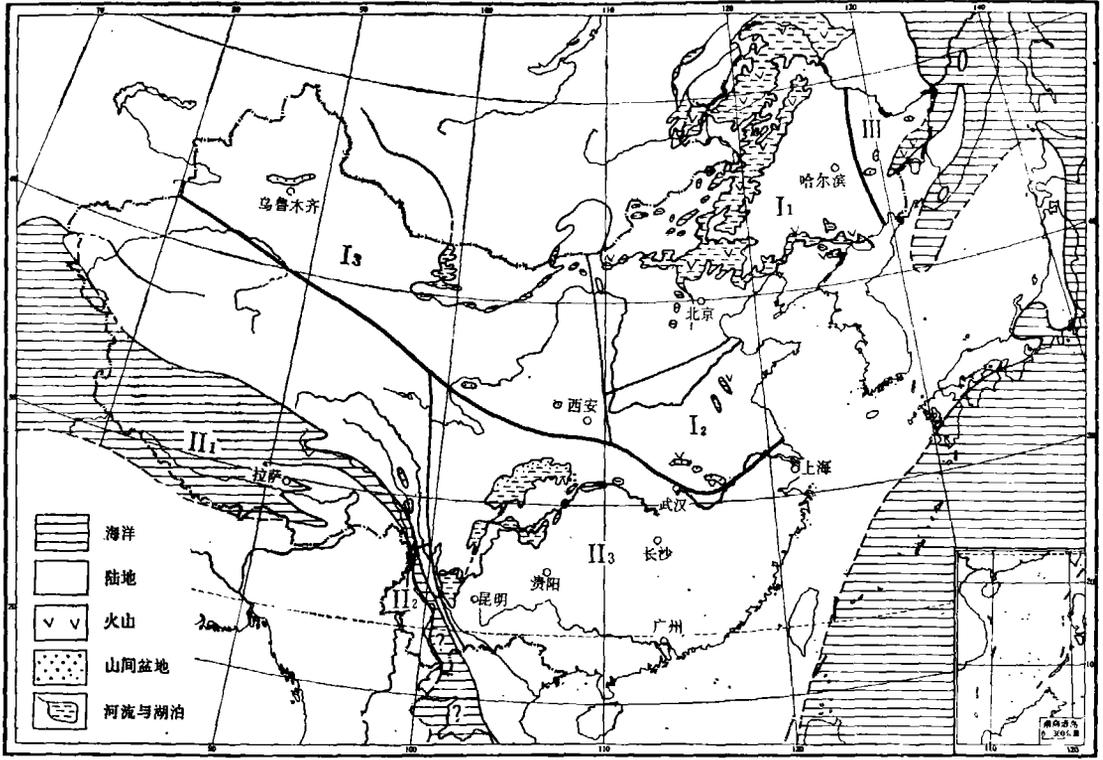


图2 中国及其附近地区晚侏罗世古地理及地层分区示意图

- I. 北方内陆区: I<sub>1</sub>. 东北分区, I<sub>2</sub>. 鲁豫皖分区, I<sub>3</sub>. 西北分区.
- II. 特提斯区: II<sub>1</sub>. 西藏分区, II<sub>2</sub>. 滇西分区, II<sub>3</sub>. 西南分区.
- III. 乌苏里区.

表2 中国晚侏罗世地层划分对比表

地区		北方内陆区 (I)			特提斯区 (II)					乌苏里区 (III)	
		东北分区 (I <sub>1</sub> )	鲁豫皖分区 (I <sub>2</sub> )	西北分区 (I <sub>3</sub> )	西藏分区 (II <sub>1</sub> )			滇西分区 (II <sub>2</sub> )	西南分区 (II <sub>3</sub> )	东部区	西部区
J <sub>3</sub>	Tithonian	阜新组	西洼组	赤金堡组	藏南	藏北	藏东	景星组 (部分)	妥甸组	龙爪沟群上部	穆梭组
		沙海组			门卡墩组	东巧组	拉贡塘组				
		义县组			蒙阴组	坝注路组	蛇店组				
J <sub>3</sub>	Kimm-Oxf.	大北沟组	白旗组	滴道组	门卡墩组	东巧组	拉贡塘组	坝注路组	蛇店组	龙爪沟群上部	城子河组
		张家口组									滴道组
		白旗组									滴道组

是中基性火山岩类, 厚约 3,000 米, 产著名的 *Eosetheria*、*Lycoptera*、*Ferganoconcha*、*Ephemenopsis triselalis* 等热河动物群分子; 沙海组为灰、黑色砂页岩沉积, 厚约 800 米, 也产热河动物群; 阜新组 (即海州组) 为煤系地层, 厚约 1,210 米, 富含 *Acanthopteris-Nilssonia* 植物群, 还见到热河动物群的许多软体动物化石和少许叶肢介化石<sup>[6]</sup>。但是从介形类与孢粉化石出现的情况来看, 应该属于 *Cypridea* 介形类动物群和 *Disaccitrileti-Cicatricosisporites* 孢粉组合的范畴, 时代要偏

早白垩世一些。

2) 鲁豫皖分区 以鲁西蒙阴组和西洼组为代表,前者以灰、灰绿色碎屑岩为主,厚 741 米,产 *Mengyinaia* 蚌及恐龙化石 (*Holopus*); 后者上部以中基性火山岩为主,下部为火山碎屑岩与沉积岩互层,含 *Lycoptera*, *Eosestheria*, *Sphaerium jeholense*, *Probaicalia* 等典型的热河动物群分子<sup>[7-9]</sup>。

3) 西北分区 上侏罗统为红色碎屑岩或杂色层,夹黄绿、灰色砂泥岩,无火山岩,属河湖相或山间盆地沉积。前者可以河西走廊的赤金堡组为代表,亦产热河动物群;后者以准噶尔盆地南缘的喀拉扎组为代表,系红色砾岩沉积,尚无化石证据。

## 2. 特提斯区

1) 西藏分区 上侏罗统全为海相沉积,以灰白、灰色砂、页岩为主,含古地中海区系化石。

藏南地区称门卡墩组,为砂、页岩,产菊石 *Virgatospinctes*, *Pterolytoceras*, *Haplophylloceras*, *Calliphylloceras*, *Partschiceras*, *Blanfordiceras*; 瓣鳃类 *Buchia*—*Astartoides* 组合,属 Kimmeridgian—Tithonian 期。

藏北地区东巧组中下部砂页岩和砾岩,夹煤线,上部灰岩,产层孔虫 *Cladocoropsis nanoxi*, *C. mirabilis*, *Parastromatopora compacta*, *Milleoporella pruvosti* 等和腕足类 *Rutorhynchia-Moniciarella* 组合。

藏东地区拉贡塘组为灰白、灰色碎屑岩,产 *Virgatospinctes* 等侏罗纪晚期菊石,但亦曾发现 *Dipoloceras* 等白垩纪分子及瓣鳃化石 *Linotrignonia*, *Liostrea*, *Lopha* 等,表明其时代可能属于晚侏罗世至早白垩世早期。

2) 滇西分区 滇西、滇南的坝注路组为红层,较少化石依据,现暂置晚侏罗世早期;景星组为灰色、灰白色砂岩夹泥岩及紫红色层,厚 300—1,000 米,属半咸水海湾型沉积,产瓣鳃类 *Peregrinoconcha*、介形类 *Jingguella* 等。有人认为景星组是陆相白垩纪沉积<sup>[10]</sup>,但生物群反映出这组地层与古海侵有密切关系;在古地理位置和海侵序列中,景星组海侵与藏东拉贡塘组相当,可能属晚侏罗世晚期至早白垩世早期。昌都地区的香堆群为紫红色碎屑岩,很可能与坝注路组和景星组相当。

表 3 中国早白垩地层划分对比表

地区		环太平洋区 (I)		特提斯区 (II)				西北区 (III)		台湾区 (IV)	
		东北-华北分区 (I <sub>1</sub> )	东南分区 (I <sub>2</sub> )	西南分区 (II <sub>1</sub> )	滇西分区 (II <sub>2</sub> )	喀什分区 (II <sub>3</sub> )	昌都分区 (II <sub>4</sub> )	西藏分区 (II <sub>5</sub> )	陕甘宁青分区 (III <sub>1</sub> )		新疆分区 (III <sub>2</sub> )
K <sub>2</sub>	Alb. -Apt.	大拉子组	馆头组	普昌河组	曼岗组	克孜勒苏群	香堆群	郎山组	乃家河组	连木沁组	<i>Holocphylloceras caucasicum taiwanum</i> Lin et Huang, <i>Cheloniceras aff. orientale</i> (Jacob), <i>Dufrenoyia</i> , <i>Cucullaea</i>
		龙井组						马容组	乌东山组	胜金口组	
		铜佛寺组						?	测波组	李洼峡组	
K <sub>1</sub>	Barr. -Berr.	营城组	寿昌组	高峰寺组	景星组 (部分)	始峨山组	和尚铺组	三桥组	清水河组		
			黄尖组								
			劳村组								

3) 西南分区 属古长江水系内陆沉积,以滇中的蛇店组和妥甸组为代表,在川中与之相当的是遂宁组和蓬莱镇组,在川西是官渡组,均为红色地层。蛇店组以紫灰、灰白色厚层长石石英砂岩为主,夹极少量紫红色砂质泥岩,厚574—1,000米,未发现化石。遂宁组岩性较细,产 *Darwinula* (大个体)-*Cetacella-Djungarica* 介形类组合,还产瓣鳃类 *Psilunio chaoi*, *Cuneopsis* sp. 和叶肢介 *Migransia*, *Suiningestheria* 等,属晚侏罗世早期。妥甸组是紫红色泥岩与灰色泥灰岩或黄绿色钙质页岩互层,厚239—1,600米,产介形类 *Darwinula* (大个体)-*Damonella-Djungarica* 组合及 *Eosestheriopsis* 叶肢介动物群和腹足类 *Gyraulus*。蓬莱镇组的岩性和化石都与妥甸组相似,还发现许多淡水瓣鳃类 *Danlengiconcha* spp.。官渡组亦找到 *Eosestheriopsis* 叶肢介,它们都属于晚侏罗世晚期。据介形类和瓣鳃类,城墙岩群下部、高峰寺组与景星组相当,可能包括部分晚侏罗世最晚期沉积。

### 3. 乌苏里区

龙爪沟群上部海相层目前尚无菊石发现,但有腕足类 *Thurmannella*, *Belbekella*。瓣鳃类 *Buchia*, *Corbicellopsis*, *Arcomytilus*, *Thracia*, *Astarte* 等,属 Oxfordian 至 Kimmeridgian 阶,这个动物群与日本所产相近,也与古地中海的有一定联系。

## 三、下白垩统(图3)

### 1. 环太平洋区

1) 东北-华北分区 从本分区地层的出露情况及研究程度看,延吉群可作为本区下白垩统中上部的代表。该群自下而上分为铜佛寺组、龙井组和大拉子组,为一套黄色、黄绿色、灰色、灰黑色的砂页岩、泥岩或红层,含少量油页岩的陆相沉积。铜佛寺组厚1,000米左右,大拉子组厚700—1,000米,产化石:叶肢介 *Yanjiestheria*, *Neodiastheria*, *Ortheastheria*, *Ortheastheriopsis*, *Cratostracus*; 瓣鳃类 *Trigonioides*, *Nippononaiia*, *Sphaerium*, *Pseudohyria*; 腹足类 *Lioplacodes*, *Tulotomoides*; 介形类 *Cypridea*, *Mongolianella*, *Chinocythere*; 昆虫 *Coptoclava*; 鱼 *Manchurichthys*; 植物 *Onychiopsis*, *Otozamites*, *Dictyozamites*, *Populus*, *Cornus*, *Leguminocites*, *Sassafras?*, *Paliurus?*, *Ruffordia goepperti*, *Frenelopsis*, *Acanthopteris gothani* 等。龙井组为红层,300—700米,产轮藻 *Atopochara trivolvus*, *Stellatochara* sp. 及类三角蚌类<sup>[11]</sup>。延吉群的时代应属于早白垩中、晚期,登楼库组与它相当。

松辽盆地东部的营城组是火山喷发-湖沼相沉积建造,偶夹煤层,厚146—1,000米,富含早白垩世植物化石<sup>[12]</sup>。营城组之下的沙河子组是煤系地层,除植物化石外,还产热河动物群的 *Lycoptera* 和 *Ferganoconcha*。营城组与上复延吉群的直接接触关系尚未见到。

2) 东南分区 区内火山活动强烈,下白垩统为陆相火山熔岩、凝灰岩及主要为红色、杂色的碎屑岩。地层可以浙江建德群为代表,自下而上分为劳村组(红层夹火山岩,250—1,740米)、黄尖组(酸性熔岩、熔凝灰岩及凝灰岩,100—1,710米)、寿昌组(杂色凝灰质砂页岩,夹流纹岩或与火山岩互层,230—1,630米)和馆头组(杂色砂泥岩与厚层火山岩,505—820米),前三者产 *Yanjiestheria* 叶肢介群、*Cypridea-Darwinula* (大个体)-*Mongolianella* 介形类组合、*Perimneste ancora-Clypeator jiuquanensis* 轮藻组合,属早白垩世早期沉积。寿昌组还产 *Classopollis-*

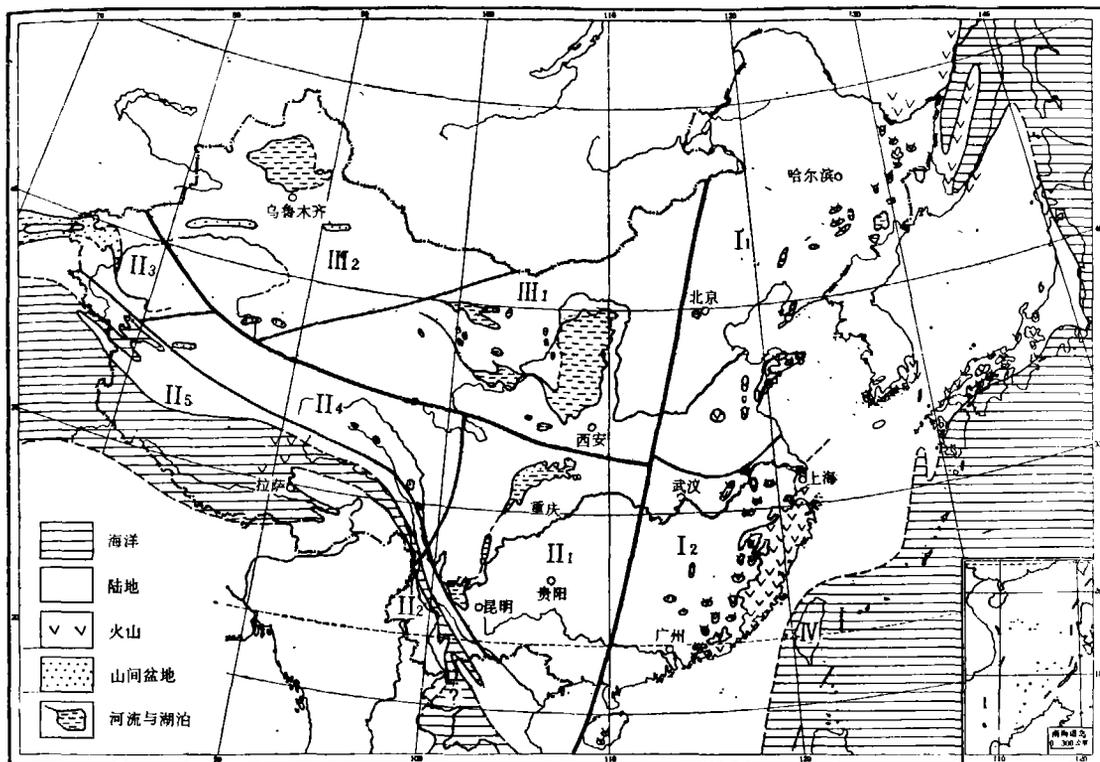


图 3 中国及其附近地区早白垩世古地理及地层分区示意图

- I. 环太平洋区: I<sub>1</sub>. 东北-华北分区, I<sub>2</sub>. 东南分区,  
 II. 特提斯区: II<sub>1</sub>. 西南分区, II<sub>2</sub>. 滇西分区; II<sub>3</sub>. 喀什分区, II<sub>4</sub>. 昌都分区, II<sub>5</sub>. 西藏分区。  
 III. 西北区: III<sub>1</sub>. 陕甘宁青分区, III<sub>2</sub>. 新疆分区。  
 IV. 台湾区。

*Cicatricosisporites* 孢粉组合。馆头组产 *Cratostracus* 叶肢介群, *Cypridea* (*Morinia*)-*C.* (*Bisulcocypridea*)-*Darwinula* (小个体) 介形类组合, *Trigonioides*-*Plicatounio*-*Nippononaia* 瓣鳃类组合及 *Cicatricosisporites* 孢粉组合, 属早白垩世中晚期沉积。寿昌组的瓣鳃类以 *Nakamuraia* 占优势, 但还有少量从侏罗纪延续上来的 *Ferganoconcha* 和 *Sphaerium jeholense*。

## 2. 特提斯区

1) 西南分区 下白垩统为红色陆相碎屑沉积, 夹杂色钙质岩与泥灰岩条带, 以滇中地区研究较详, 自下而上分为高峰寺组和普昌河组。前者以浅灰、灰绿色厚层石英砂岩及紫红色砂质泥岩组成, 厚 363—1,233 米, 产 *Flabellochara xiangyunensis*-*Clypeator sonjiangensis* 轮藻组合、*Ortheasteria* 叶肢介群。这两个岩组中的介形类和瓣鳃类化石有些差别: 普昌河组产 *Cypridea*-*Darwinula*-*Monosulcocypris* 介形类组合和 *Trigonioides*-*Plicatounio*-*Nippononaia* 瓣鳃类组合, 特别出现大量 *Yunnanconcha*, 这是其它地区少见的; 高峰寺组产 *Jingguella*-*Pinnocypridea*-*Darwinula* 介形类组合和少量 *Nakamuraia* aff. *Chingshanensis*, *Trigonioides* (*Wakinos*) *antiques* 等瓣鳃类化石。

2) 滇西分区 白垩系主要分布在兰坪-思茅拗陷, 怒江流域尚无可靠资料。下白垩统自

下而上分为景星组和曼岗组(表3),前者为一套灰白、灰黄色厚层砂岩,夹紫红色泥质粉砂岩和泥岩,厚608—1,180米,夹海相层,产 *Darwinula-Mantelliana-Damonella-Jingguella* 介形类组合及瓣鳃类 *Peregrinoconcha*, *Nakamuranaia*, *Cyotrigonioides Plicatounio*, *Nippononaia*, *Sinonaia* 等,下部有可能属上侏罗统;曼岗组主要是红色砂泥岩,产以 *Monosulcocypris-Cypridea* 为主的介形类组合、*Orthestheria* 叶肢介群、轮藻 *Atopochara trivolvis*, 典型淡水瓣鳃类 TPN 动物群及海相瓣鳃类 *Scittia minula*、*Leptosolen simaoensis* 等种属。

3) 喀什分区 区内下白垩统克孜勒苏群属平原三角洲堆积,以砖红色块状石英砂岩为主,夹红色泥岩层,交错层发育,产介形类化石 *Cypridea* 和 *Rhinocypris*, 属早白垩世女星介动物群。

4) 昌都分区 下白垩统主要分布在几个山间盆地内。在昌都盆地为一套厚250—1,340米的红色碎屑岩,叫香堆群,迄今仅发现植物化石 *Cupressinocladus* sp.

5) 西藏分区 下白垩统以海相碎屑岩、灰岩为主,局部有陆相夹层及火山岩或火山碎屑岩,化石丰富。其中以班戈、申扎一带的地层研究较详,自下而上可分为四个地层单位:蛤蟆山组以灰岩为主,夹少量硅质团块,厚300余米,产 Berriasian 期腕足类 *Zeillerina walkeriiformis*, Smirnova; 测波组以凝灰岩类为主,底部有薄层泥岩,厚330米,产 Valanginian 期腕足类 *Peregrinella*; 马窑组以灰岩、泥灰岩和泥岩为主,厚639米以上,产圆笠虫 *Orbitolina lenticularis*, *O. discoidea*, *O. tibetica*, 海胆 *Macroster*, *Douvillaster* 以及珊瑚、腕足类、瓣鳃类和介形类化石,时代为 Aptian 期;郎山组为一套富含圆笠虫的灰岩地层,厚700余米,曾被置于上白垩统,新近通过对有孔虫的研究,发现有 Albian 期的分子,如 *Orbitolina birmanica*, *O. minuta*, *Cuneolina* 等,而没有典型的 Cenomanian 期化石<sup>[43]</sup>。

### 3. 西北内陆区

1) 陕甘宁青分区 属庆阳湖水系沉积范围,下白垩统为河、湖相沉积,以红色、杂色砂泥岩为主,夹油页岩,局部见泥灰岩和少量石膏,全区无火山沉积物。六盘山区的六盘山群出露良好,层序清楚,化石较多,可作为本区的代表地层。该群自下而上分为五组:三桥组、和尚铺组、李洼峡组、马东山组和乃家河组,总厚355—3,821米,产 *Yanjiestheria* 叶肢介群、*Cypridea-Rhinocypris-Mongolianella* 介形类组合,以及瓣鳃类 *Nakamuranaia chingshanensis*, 鱼 *Lycoptera* spp., 植物 *Frlenelopsis parseramosa* 等。

2) 新疆分区 吐谷鲁群是发育在吐鲁番盆地和准噶尔盆地的早白垩世地层,自下而上分为四组:清水河组、呼图壁河组、胜金口组和连木沁组,系一套红色、杂色的碎屑岩,常夹石膏脉,总厚738—892米。本群所含化石主要有:瓣鳃类 *Nakamuranaia chingshanensis*, *Sphaerium jeholense*, *S. yanbianense*; 介形类 *Cypridea* spp., *Djungarica* spp.; 叶肢介 *Yanjiestheria*, *Neodi-estheria*, *Orthestheria*, *Orthestheriopsis*, *Linhaiella*, *Migransia*, *Nestoria*; 鱼 *Turfanichthys*, *Honyanshanian* 和准噶尔翼龙 (*Dzungaripterus*) 动物群<sup>[44]</sup>。

### 4. 台湾区

台湾岛上没有早白垩世地层出露,近年在西部平原进行石油勘探时在云林北港地区井下2,000米上下采到菊石和海相瓣鳃类化石,计有 *Holcophylloceras caucasicum taiwanum* Lin et

表 4 中国晚白垩世地层划分对比表

时代 \ 地区		东北地区 (I)	华南区 (II)			西北区 (III)	特提斯区 (IV)	台湾区 (V)	
			东南分区 (II <sub>1</sub> )		西南分区 (II <sub>2</sub> )				
			雁荡小区	中带					云梦小区
K <sub>2</sub>	Maest.—Camp.	明水组	南雄组		跑马岗组	赵家店组	苏巴什组	碧候群	
		四方台组							基塔拉组
K <sub>2</sub>	Sant.—Cenom.	嫩江组	天台组	衢江组	贾店组	江底河组	库穆塔克组	碧候群	
		姚家组							岗巴村口组
		青山口组							察切拉组
		泉头组							

Huang, *Chelonicerias (Epicheloniceras) aff. orientale* (Jacob), *Dufrenoyia aff. gustinae* (Hill), *D. aff. discoidalis* Casey, *Cucullaea aff. acuticarinata* Nagao 等种属, 其中叶菊石类产自坚硬的粉砂岩中, 后来还分析出钙质超微化石。所有这些古生物证据都指明其时代为早白垩世 Aptian 期。

## 四、上白垩统(图 4)

### 1. 东北区

上白垩统划分为泉头组(红层, 584—1,270 米)、青山口组(暗色层, 200—500 米)、姚家组(杂色层, 70—200 米)、嫩江组(暗色层, 300—1,000 米)、四方台组(杂色层, 0—413 米)和明水组(杂色层, 100—600 米), 岩性主要为红色、灰绿、灰黑色的河流相或湖相的砂泥岩和页岩, 夹少量油页岩和薄层菱铁矿。其间地壳一度升起, 造成晚期四方台组之下的假整合或轻微角度不整合。鉴于从青山口组中发现沟鞭藻类化石 *Impletosphaeridium* sp., 嫩江组中发现半咸水瓣鳃类 *Striarea*, *Fulpioides*, *Musculus*, *Mytilus*, *Brachidontes* 和 *Sungarichthys*, *Jilinichthys*, *Hama* 等鱼化石<sup>[14]</sup>, 证明从乌苏里湾来的海水曾几度以短暂的时间漫漫过这一盆地。本盆地内各岩组都含丰富的化石, 但各家对上白垩统底界问题分歧颇大。

### 2. 华南区

1) 东南分区 属于云梦泽内陆水系范围, 还有一些山间盆地, 晚白垩世早期沉积较细, 晚期则以粗的砂砾岩为主, 都是红色地层, 夹少许火山岩, 向太平洋一侧有增多趋势。

(1) 雁荡小区 是我国火山活动最强烈的地区。早期火山岩厚度达数百米, 其下有厚层杂色砂砾岩, 夹黑色页岩薄层。在浙东, 这套地层被称为天台组, 厚度大于 1,200 米, 产叶肢介化石 *Linhaiella*, *Feiyunella* 及少许 *Zhestheria*<sup>[15]</sup>, 还产软体动物、鱼和植物化石。在这套地层之上有相当于南雄组的红色砂砾岩, 产恐龙蛋化石, 曾被称作赖家组。

(2) 中带 上白垩统下部以浙江金衢盆地的衢江组为代表, 为一套内陆河湖相红色堆积, 夹有绿色钙质条带, 下部普遍有一薄层火山岩, 其同位素年龄值一般在 9,500 万年上下。

衢江群原分为五个段, 厚 2,570—4,000 米。第 2—4 段产 *Cypris (Mongolocypis)-Tangxie-*

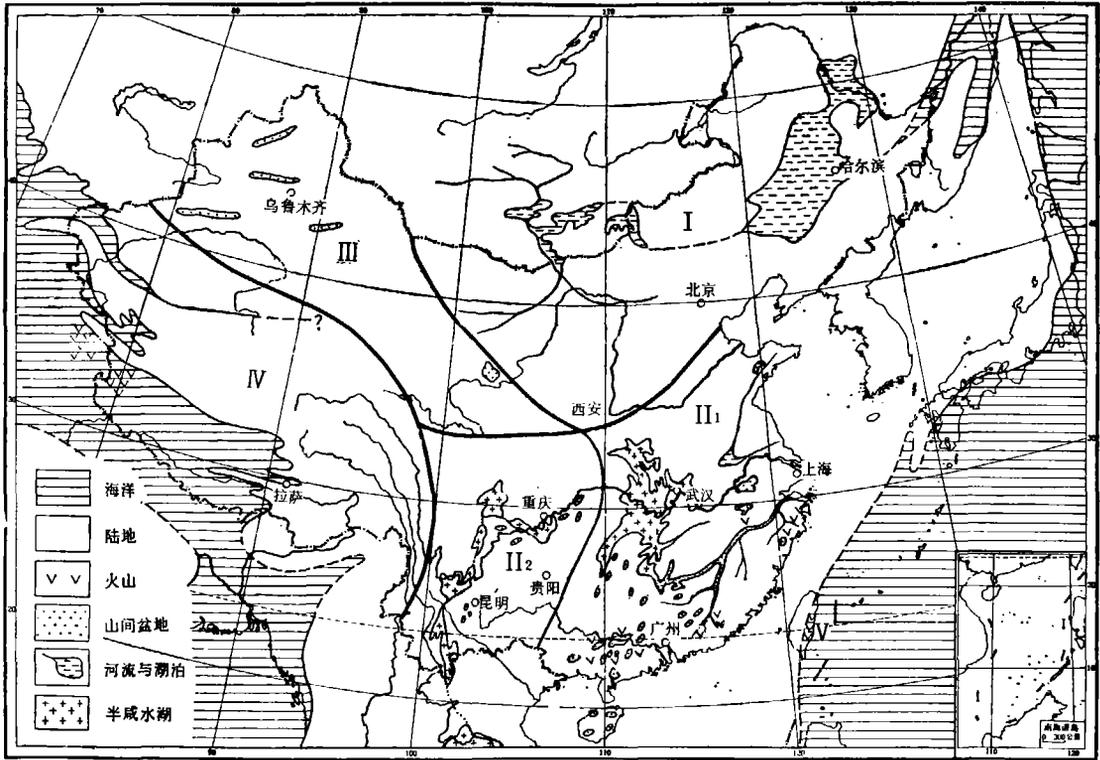


图 4 中国及其附近地区晚白垩世古地理及地层分区示意图

- I. 东北区;  
 II. 华南区: II<sub>1</sub>. 东南分区, II<sub>2</sub>. 西南分区.  
 III. 西北区, IV. 特提斯区, V. 台湾区.

*Illa-Talicypridea* 介形类组合, *Tenuiostheria* 叶肢介群, 瓣鳃类有 *Pseudohyria*, *Sphaerium shandongense* 等。衙江组下部还产以 *Classopollis*, *Schizaeoisporites* 和 *Cicatricosisporites* 为主的孢粉组合, 第三段产 *Atopochara trivolvris-Flabellochara hangzhouensis* 轮藻组合, 因此, 不能排除衙江组下部有属下白垩统顶部的可能性。

衙江群顶部第五段是粗的砂砾岩, 产恐龙蛋化石, 应属于南雄组范畴, 为晚白垩世晚期沉积。本文提议仅将原划第 1—4 段称为衙江组, 代表晚白垩世早中期沉积。山东的王氏群、江苏的浦口组和赤山组大致与衙江组相当。

(3) 云梦小区 即云梦泽本体沉积范围, 分布在江汉、洞庭、衡阳、南阳、沅江等地, 主要为红色碎屑岩, 含石膏, 夹薄层玄武岩。江汉盆地或可作为本区的代表, 上白垩统自下而上划分为泉水河组、贾店组和跑马岗组。泉水河组厚 630—879 米, 以红色砂砾岩为主, 未获化石; 贾店组厚 307—1,136 米, 以杂色砂泥岩为主, 含 *Eucypris-Quadracypris-Cypridea* 介形类组合和 *Euaclistochara mandula-Maedeinisphaera jiadianensis* 轮藻组合; 跑马岗组厚 555—745 米, 以红色砂泥岩为主, 夹黄绿色页岩、泥灰岩、白云岩和盐类沉积, 产 *Latochara cylindrica-Charites tenuis* 轮藻组合和 *Talicypridea-Cypridea-Candona* 介形类组合。

2) 西南分区 即古长江水系沉积区<sup>[1]</sup>, 上白垩统主要分布在四川和云南境内, 情况与

东南分区的云梦小区相似,为一套以红色碎屑为主的湖相沉积,常含岩盐和石膏,偶夹泥灰岩,但很少见到火山岩。滇中地区上白垩统出露很好,研究较详,可作为代表,自下而上划分为马头山组、江底河组和赵家店组。马头山组厚 42—640 米,为红色砂泥岩,产介形类 *Cypridea dayaoensis*, *C. (Ullwellia) houmajangensis*, *C. (Morinia) monosulcata*; 叶肢介 *Nemestheria yunnanensis*, *N. subquadrata*, *Jilinstheria insculpta* 等,属于 *Algestheria* 群; 瓣鳃类 *Trigonioides* spp., *Plicatounio* aff. *suzukii*, *Nippononaia yunnanensis* 和 *Nakamuraia chingshanensis*, 仍属 *TPN* 动物群; 轮藻有 *Charites sadleri*。属早白垩世晚期抑晚白垩世早期尚有争论,这里因其有明显的底砾岩与下伏地层呈不整合或假整合接触,暂归入上白垩统(表 4)。江底河组为杂色钙质泥页岩、粉砂岩和泥灰岩,含石膏或岩盐,厚 864—2,132 米,产 *Algestheria* 叶肢介群, *Schizacoisporites* 孢粉组合及介形类、轮藻化石,与江汉的贾店组相当。赵家店组厚 242—1,151 米,以厚层砖红色砂岩为主,未发现化石。

四川灌口组(相当于滇中江底河组)产 *Nonion sichuanense* 和 *N. subrusticum*, 这些海生有孔虫从何而来尚待研究。

### 3. 西北区

上白垩统主要分布在几个小型山间盆地内(图 4),如准噶尔、吐鲁番、民和盆地等,中下部经常缺失,上部为一套陆相红色碎屑岩,厚度不大。在吐鲁番盆地,上白垩统被划分为库穆塔克组和苏巴什组,前者厚 20—123 米,产介形类 *Talicypridea*, *Cypridea*, *Ziziphocypris*, *Mongolianella*, *Rhinocypris* 和 *Darwinula*; 后者厚 163—215 米,产介形类 *Talicypridea* spp., 恐龙类 *Shanshanosaurus houyanshanensis*, *Tyronosaurus turpanensis*, *Nemegtosaurus pachi* 和蛋化石 *Oolithes elongatus*。两者间存在地层缺失现象。

### 4. 特提斯区

本区为以海相为主的沉积区。上白垩统以喜马拉雅南带出露较好,包括各种碎屑岩和碳酸盐岩,自下而上分为察切拉组、岗巴村口组、宗山组和基堵拉组,各岩组间呈连续过渡。其中察切拉组为黑灰色页岩夹砂岩,未见化石,可能属 Albian 至 Cenomanian 阶。岗巴村口组为灰色页岩和泥灰岩,含有菊石 *Calycoceras* sp., *Acanthoceras* sp., *Mantelliceras* sp., 有孔虫 *Rotalipora* cf. *appeninica*, *Neoflabellina* cf. *ovalis*, 海胆 *Hemiaster front-aetus*, 相当于 Cenomanian-Santonian 阶。宗山组为灰岩夹钙质页岩,产有孔虫 *Orbitoides tissoti*, *O. media*, *Globotruncana linneiana tricarinata*, *Omphalocyclus macroporus*, 海胆 *Hemipneustes compressus*, 相当于 Campanian-Maestrichtian 阶。顶部基堵拉组为石英砂岩夹灰岩,产藻类 *Cymopolia tibetica*, *Aciculurina antiqua* 等,也属于 Maestrichtian 阶,与上覆第三系宗卓群灰岩整合接触。

### 4. 台湾区

台湾的上白垩统称作碧候群,分布在中央山脉西坡,即大南澳带西部边缘,据记载上部为砂岩、板岩夹粉岩、安山岩;下部为砾岩、千枚岩和灰岩,总厚近 8,000 米,在下部灰岩透镜体中发现有晚白垩世的珊瑚化石 *Elephantaria* sp.<sup>[16]</sup>, 亦有说化石是从下第三系砾岩的砾石中找到的。

## 参 考 文 献

- [1] 陈丕基, 北京大学学报(自然科学), 1979, 3: 90—109.
- [2] 张文堂、陈丕基、沈炎彬, 中国的叶肢介化石, 科学出版社, 1976, 46.
- [3] 吴舜卿、叶美娜、厉宝贤, 中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 第 14 号, 1980, 63—131.
- [4] 董枝明, 地层学杂志, 4(1980), 256—263.
- [5] 中南地区区域地层表编写小组, 中南地区区域地层表, 地质出版社, 1974, 405—406.
- [6] 陈丕基、文世宣、周志炎、厉宝贤、林启彬、张璐瑾、黎文本、刘兆生、李再平, 中国科学院南京地质古生物研究所丛刊, 第 1 号, 1980, 22—55.
- [7] 陈丕基、曹美珍、潘华璋、叶春辉、黎文本、沈炎彬、陈金华, 地层学杂志, 4(1980), 301—309.
- [8] 王德有, 地层学杂志, 4(1980), 72—73.
- [9] 王自强、王璞, 地层学杂志, 3(1979), 40—50.
- [10] 郭福祥, 中国古生物学会第十二届学术年会论文集, 科学出版社, 1981, 61—79.
- [11] 周志炎、陈丕基、厉宝贤、文世宣、黎文本、张璐瑾、叶美娜、刘兆生、李再平、杨学林, 中国科学院南京地质古生物研究所丛刊, 第 1 号, 1980, 1—21.
- [12] 杨学林、孙礼文, 地层学杂志, 5(1981), 276—284.
- [13] 章炳高、孙东立、杨胜秋、叶春辉, 地层学杂志, 5(1981), 313—315.
- [14] 张弥曼、周家健, 古脊椎动物与古人类, 16(1978), 229—237.
- [15] 陈丕基、沈炎彬, 古生物学报, 16(1977), 81—94.
- [16] 中国地质科学院主编, 中华人民共和国地质图集, 地质出版社, 1973, 79.