

西北地区白垩系的划分及 与侏罗系的界线

张守安 易荣龙 李 明

(地质矿产部石油地质综合大队, 湖北江陵 434100)

本文将吐谷鲁群、克孜勒苏群、卡普沙良群、庙沟群、河口群、赤金桥组、新民堡群等及其相当岩层划归下白垩统; 将艾里克湖组、东沟组、巴什基奇克组、苏巴什组、金刚泉群、马连沟群、民和组等及其相当岩层划归上白垩统。侏罗、白垩系的分界, 以划在喀拉扎组与吐谷鲁群之间, 苦水峡组与河口群之间, 红水沟群与犬牙沟群之间, 万秀群与东河群之间较宜。

关键词 西北地区 白垩系 地层对比 地层界线

第一作者简介 张守安 男 46岁 工程师 地层古生物

我国西北地区白垩系除塔里木盆地西南、昆仑山南缘、喀拉昆仑山等地区有海相及海陆交互相沉积外, 其余广大地域均为非海相沉积。为内陆盆地沉积型, 以陆源河流、河湖、湖泊相沉积为主, 主要为砂岩、泥岩、页岩、泥灰岩等, 并见较多膏盐层。各盆地的沉积相及厚度变化较大, 含极丰富的陆生生物群。

根据沉积和古生物特征对西北地区非海相白垩系划分对比如下(表1)。

一、地层划分

(一) 下白垩统

下统广布全区, 以塔里木盆地克孜勒苏群或卡普沙良群, 准噶尔盆地、吐鲁番盆地的吐谷鲁群, 潮水盆地的庙沟群, 武威、中宁盆地、民和西宁盆地的河口群, 酒泉、民乐盆地、肃南祁连盆地的赤金桥组、新民堡群, 同德武都盆地的东河群, 柴达木盆地犬牙沟群的下部等为代表。为一套湖相、河湖相、河流相、平原三角洲相沉积。岩性主要为灰绿、褐红、棕红、褐色砂岩、泥岩、砂质泥岩、粉砂岩互层, 具底砾岩, 局部夹深灰、灰绿色页岩、泥岩。厚0—4052 m。陆生生物极为丰富, 主要有介形虫: *Cypridea* (*Cypridea*) *koskulensis*, *C. (C.) unicostata*, *C. (C.) kansuensis*, *C. (C.) sinensis*, *C. (C.) yumenensis*, *Cypridea vitimensis*, *Cypridea* (*Uluwellia*) *tuguluensis*, *Rhinocypris echinata*, *R. cirrita*, *R. jurassica jurassica*, *Clinocypris scolii*, *Djungarica saidovi*, *D. stolidi*, *Lycocypris infantilis*, *Darwinula tubiformis*, *D. contracta*, *D. ovata*, *Monglianella palmosa*, *Damonella elliptica*; 瓣鳃类: *Nakamuranaiia elonga*, *N. chingshanensis*, *N. subrotunda*, *Nippononaiia*

表 1 西北地区白垩纪地层划分对比表

盆地名称		塔里木盆地		吐鲁番盆地		准噶尔盆地		三塘湖盆地	
上覆地层		塔西南坳陷		库车坳陷		阿满坳陷		西北缘斜坡及南缘坳陷	
地层系统		阿尔塔什组		库姆格列木群		库姆格列木群		紫泥泉子组	
白垩系	上统	英吉沙群	吐依拉克组：红棕色泥岩、膏泥岩、石膏夹砂岩、薄层灰岩。厚0—100m 依格孜牙组：肉红、红灰、灰色块状灰岩、生物碎屑灰岩、白云质灰岩。厚0—150m 乌依塔克组：泥岩、膏泥岩、灰岩、石膏层、砂岩、白云岩。厚0—200m 库车拜组：绿色泥岩夹介壳层、介壳灰岩、石英砂岩、石膏、白云质灰岩、灰岩。厚0—131m	库姆格列木群	上部粉红色砂岩、咖啡色泥岩、砂质泥岩，下部紫红或紫灰色砂岩。厚0—960m	库姆格列木群	苏巴什组：棕红、灰白色砂岩、褐色砂质泥岩、泥岩、灰白、暗灰色砂岩。厚163—215m 库穆塔克组：桔黄、棕红色块状细砂岩，下部偶夹红色泥岩，底部薄层及透镜体，底部细砂岩。厚0—123m	红砾山组	艾里克组：灰白色砾岩、灰砂岩、棕黄色砂岩、泥岩及砂砾岩。厚0—179m 东沟组：褐红色砂岩、砂质泥岩。厚0—813m
		克孜勒苏群	砖红、浅灰色块状砂岩、砾岩夹砂质泥岩及碎红色石英质砂岩、底部暗棕红-灰绿色砾岩。厚0—300m	卡普沙良群	巴西盖组：棕红、浅棕色砂岩、砂质泥岩夹粉砂岩。厚0—410m 舒善河组：上部棕红、蓝色砂岩、灰绿色块状泥岩、下部紫红、灰色粉砂岩、灰岩。厚0—1146m 亚格列木组：浅紫色砾岩、砂岩、砾状砂岩及砂岩。厚0—600m	吐鲁番群	连木沁组：棕红色砂质泥岩夹灰绿、蓝灰色细砂岩条带，含石膏脉。厚0—307m 胜金口组：绿色泥岩、砂质泥岩及粉砂岩、石膏脉。厚0—62m 三十里大墩组：棕红色砂岩、砂质泥岩，灰绿色底砾岩。厚0—810m	吐鲁番群	连木沁组：棕红、紫红、灰绿色条带状泥岩、砂质泥岩与灰绿色细砂岩、粉砂岩互层。厚22—509m 胜金口组：灰绿色泥岩夹砂岩、页岩、粉砂岩。厚509m 呼图壁河组：褐、紫红色砂岩、粉砂岩条带层。厚28—636m 清水河组：灰绿、黄绿色泥岩、砂岩与砂质泥岩互层，夹褐紫色砂质泥岩条带，具底砾岩。厚144—357m
侏罗系	上统	库车组	暗红、褐红、紫红、含砾砂岩、泥岩。厚0—423m	喀拉扎组	红褐、紫红、黄褐、灰绿色条带状砂质泥岩、砾岩、粉砂岩、粗砂岩。厚0—35m 紫红、灰绿、灰黄色砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、灰白色砂砾岩。厚50—400m	喀拉扎组	红褐、紫红、黄褐、灰绿色条带状砂质泥岩、砾岩、粉砂岩、粗砂岩。厚0—35m 紫红、灰绿、灰黄色砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、灰白色砂砾岩。厚50—400m	喀拉扎组	灰褐色砾岩夹褐色泥岩、砾状砂岩、砾岩、砂岩。厚50—800m 紫红、褐红色砂质泥岩、灰绿色砂质泥岩、紫、灰绿色砂岩。厚144—724m

续表

[illegible]

tetoriensis, *Sphaerium joholensis*, *S. selengiense*, *S. anderssoni*, *S. shantungense*, “*Corbicula* (*Mesocorbicula*)” *tetoriensis*, *Plicatounio naktongensis*, *P. gansuensis*; 腹足类: *Probaicalia vitimensis*; 叶肢介: *Yanjiestheria kansuensis*, *Y. kyöngsangensis*, *Y. hanhsiaensis*, *Y. sinensis*, *Bairdestheria hanhsiaensis*, *B. ningzianensis*, *B. yumenensis*, *Turfanograptus chowmincheni*, *T. chankei*, *Neodiestheria daliziensis*, *N. changmaensis*, *Eosestheria middendorffii*, *E. aff. middendorffii*, *E. spp.*, *Brachygraptus kansuensis*, *Ortheastheria* sp; 昆虫: *Ephemeropsis trisetalis*, *Mesolygaeus laiyangensis*, *Coptoclava longipoda*, *Chironomaptera gregaria*; 轮藻: *Aclistochara caii*, *A. laei*, *A. huihuibaoensis*, *A. hungarica*, *Mesochara stipitata*, *M. paraganulifera*, *Euaclistochara mundula*, *Flabellochara cf. jurongensis*, *F. huayaensis*, *Stellatochara mundula*, *Tolypella stipitata*, *Clypeator jiuquanensis*; 植物: *Coniopteris onychioides*, *Ruffordia goepperti*, *R. cf. goepperti*, *Onychiopsis psiloides*, *O. elongata*, *Brachyllum japonicum*, *B. ninghsiaense*, *Ginkgoites chilinensis*, *Podozamites schenki*, *cf. Neozamites verchojanensis*, *Cupressinocladus elegans*, *Phyllocladopsis cf. heterophylla*, *cf. Sphenolepis sternbergiana*; 孢粉为 *Cicatricosisporites*-*Classopollis*-*Piceapollenites*-*Schizaeisporites* 组合。组合中裸子植物花粉占重要地位 (占 65%—89%), 蕨类植物孢子次之, 含量为 11%—35%, 其组合是国内外早白垩世的重要分子; 脊椎动物: *Dsungaripterus weii*, *Noriopterus complicidens*, *Psittacosaurus mongoliensis*, *P. osborni*, *Wuerhosaurus homheni*, *cf. Asiatosaurus mongoliensis*, *Kelamayisaurus petrolicus*, *Tugulusaurus faciles*, *Phaedrolosaurus ilikensis*, *Sunolepis yumenensis*, *Edentosuchus tienshanensis*, *Sinemys wurhoensis*, *Peishanemys latipons* 等。这一生物群在国内外早白垩世地层中均有发现^[1]。生物群中 *Cypridea* (*Cypridea*) *koskulensis*, *C. (C.) uncostata*, *Cypridea vitimensis*, *Rhinocypris echinata*, *Lycocypris infanilis* 等见于蒙古下白垩统温都尔汗组的中上部、安达胡杜克组、尊巴音组; *Cypridea vitimensis*, *Mongolianella palmosa*, *Darwinula contracta* 等见于原苏联远东维季姆台地下白垩统罗曼诺夫组的中上部、拜辛组、谢普欣季组, 并常与 *Eosestheria middendorffii*, *E. spp.*, *Sphaerium selengiense*, *Probaicalia vitimensis* 等共生; *Gypridea* (*Cypridea*) *koskulensis*, *Gypridea vitimensis*, *Rhinocypris echinata*, *R. cirrita*, *Darwinula contracta* 等在里海盆地海陆交互相巴列姆期地层中发现^[2]。这一生物群中某些属种与英国南部、德国西北部和西班牙等地早白垩世地层出现的属种非常近似。另一些属种与美国南达科他和怀俄明州下白垩统凡兰吟-巴列姆期的 Lakota 组^[2,3]中的介形虫颇为近似。生物群中的 *Cicatricosisporites* 广泛分布于我国、原苏联、北美、欧洲、澳大利亚等下白垩统的凡兰吟阶-阿普第阶。各门类生物化石大体与热河群的面貌类同, 其时代应与热河群同属早白垩世。综上所述, 将我国西北地区的吐谷鲁群、克孜勒苏群、卡普沙良群、庙沟群、河口群、赤金桥组、新民堡群、东河群、乌尔塔组、大水沟组、犬牙沟群的下部等及其相当岩层, 划归下白垩统是合适的。

(二) 上白垩统

上统分布面积较下统缩小。由于早白垩世末的燕山运动, 西北地区整体上升与西南高原逐渐连成一片, 出现西高东低的地貌轮廓。这一时期的地层主要以塔里木盆地巴什基奇克组 (本文不涉及英吉莎群), 准噶尔盆地艾里克湖组或东沟组, 吐鲁番盆地库穆塔克组、苏巴什组, 潮水盆地金刚泉群, 武威中宁盆地马莲沟群, 民和西宁盆地民和组, 柴达木盆地犬牙沟群的上部, 雅布赖吉兰泰盆地乌兰呼少组等为代表。为一套河流相、湖相沉积。岩性主要为棕红、褐红、灰棕、灰黄色砂岩、砾岩、砂质泥岩、泥灰岩, 局部夹石膏, 厚 0—977 m。陆生生物丰富, 主要有介形虫: *Talicypridea amoena*, *T. gemma*, *T. retusa*, *T. subglobosa*, *T. obliqua*, *T. brevis*, *T. protenta*, *T. aff. compressa*, *T. quadrata*, *Cypridea cavernosa*, *C. acclina*, *Cypridea* (*Pseudocypridi-*

na) *giganta*, *Ziziphocypris simakovi*, *Candona rectangulata*, *Candoniella candida*, *C. hupehensis*; 叶肢介: *Estherites liushinensis*, *E. qinggeleensis*, *Dimorphostracus nunjiangensis*, *D. tenellus*, *Pseudocyclograpta ningxiaensis*; 瓣鳃类: *Pseudohyria tuberculata*, *P. cf. tuberculata*, *P. cf. cardiiformis*; 腹足类: *Campeloma liui*; 轮藻: *Latachara daqidamensis*, *L. cylindrica*, *Peckichara paomagangensis*, *Charites guanpingensis*, *C. longiconica*, *Gyrogonia qaidamensis*, *G. hubeiensis*, *G. zindianensis*; 孢粉为 *Schizaeisporites*-*Callistopollenites* 组合, 主要以 *Schizaeisporites longus*, *S. spp.*, *Callistopollenites radiatus* 为主, 其次为 *Classopollis classoides* 等。以蕨类孢子为主 (占 85%), 被子植物次之 (占 10%), 裸子植物极少 (占 5%) 为特征; 脊椎动物: *Tyrannosaurus turpanensis*, *Shanshanosaurus houyanshanensis*, *Nemegtosaurus pachi*, *Hadrosauridae*, *Hadrosaurus sp.*, *Protoceratops sp.*, *Oulithes elongatus*, *Mongolomys turfanensis* 等。古生物组合面貌与广东南雄组, 山东王氏群, 内蒙二连达布苏组, 山西助马堡组, 松辽嫩江组、四方台组、明水组, 苏北浦口组、赤山组, 苏皖宣南组, 浙江衢江群, 滇西曼宽河组, 四川灌口组, 江汉红花套组、跑马岗组, 湖南戴家坪组、车江组, 桂东南罗文组等相似^[1]。脊椎动物 *Hadrosauridae*, *Hadrosaurus*, *Tyrannosaurus* 和大量的 *Outithes* 为主和介形虫 *Talicypridea spp.* *Cypridea cavernosa* 组合与蒙古巴伦戈约特组-奈迈盖特组可以对比^[1], 其时代似应属康潘阶-马期特里赫阶。孢粉 *Schizaeisporites*-*Callistopollenites* 组合是北方型组合, 与环太平洋带的原苏联远东查加扬组, 美国、加拿大、日本晚白垩世的面貌相似。尤其是介形虫 *Talicypridea* 属大量繁盛, *Cypridea* 属趋于衰退, 显示了生物演化和地史发展的阶段性。而且 *Talicypridea*-*Cypridea cavernosa* 组合分布广, 层位稳定, 目前被公认为划分上白垩统的标志化石组合。因而将西北地区的艾里克湖组、东沟组、巴什基奇克组、库穆塔克组、苏巴什组、金刚泉群、马莲沟群、乌兰呼少组、民和组、犬牙沟群上部等及其相当岩层划归上白垩统为宜。

二、白垩系与上侏罗统的分界

侏罗系上统分布面积较下、中统小, 尤其是塔里木盆地东北地区普遍隆升成古陆, 到白垩纪湖盆面积扩大广布全区。晚侏罗世的地层以塔里木盆地西南坳陷库孜贡苏组, 库车坳陷齐古组、喀拉扎组, 准噶尔盆地、吐鲁番盆地的齐古组、喀拉扎组, 潮水盆地沙枣河群, 民和西宁盆地享堂组、大通河组, 柴达木盆地红水沟组, 武威中宁盆地苦水峡组, 酒泉民乐盆地博罗群上部等为代表。主要为河流相、山麓相灰褐、紫红、红色碎屑岩及湖泊相紫红、紫灰色泥灰岩、页岩、粉砂岩及砂岩。这套岩层普遍含钙质砂岩结核或砾状砂岩。与上覆白垩系呈不整合或假整合接触。陆生生物较丰富, 主要有介形类: *Darwinula impudica*, *D. sarytirmenensis*, *D. changxinensis*, *D. simpolus*, *D. yibinensis*, *D. datongheensis*, *Cetacella inermis*, *Djungarica hongshuikouensis*, *Metacypris caneiiformis*, *M. suboblonga*, *Damonella pygmaea*, *D. ovata*, *D. extensa*, *Minheella problematica*, *M. obovata*, *M. uninoda*; 叶肢介: *Pseudestheria turfanensis*, *Sinokontikia youngi*, *Bairdestheria chii*, *Pseudolimanada quadrata*, *Chaidamugrapta hungshuikouensis*, *Lioestheria subovata*, *Sinoestheria tsaidamensis*, *Orthestheria hungshuikouensis*; 腹足类: *Bithynia mengyinensis*, *Valvata suturalis*, *Vivipurus wangjiashanensis*, *Amnicola kushuixiaensis*, *Amplovalvata suturalis*; 轮藻 *Euaclistochara yunnanensis*-*Aclistochara datongheensis* 组合, 主要有 *Euaclistochara yunnanensis*, *E. yongpingensis*, *Aclistochara datongheensis*, *A. nuguishanensis*, *Minhechara zaoergouensis*; 孢粉为 *Densosporites*-*Classopollis* 组合, 以裸子植物花粉占绝对优势 (含量为 84%—91.5%), 蕨类植物孢子仅有 8.5%—16%。高含量的 *Classopollis* 并参以少量 *Lygodi-*

umsporites, *Concavissimisorites*, *Densoisorites*, *Ischyosporites* 及个别的 *Cicatricosisporites* 为特征, 与英国南部及荷兰东部晚侏罗世晚期的组合有相似之处^[4,5]; 脊椎动物: *Chiayusaurus lacustris*, cf. *Szechuanosaurus campi*, *Tienschanosaurus chitaiensis*, *Mamenchisaurus hochuanensis*, *Pholidosauridae*, *Sinosuchus miaoi* 等。这一生物群反映了晚侏罗世陆相沉积面貌, 因此将西北地区的喀拉扎组、红山组、沙枣河组、苦水峡组、博罗群上部、大通河组、红水沟组及其相当岩层划归上侏罗统为宜。

据此, 西北地区侏罗系与白垩系的分界, 在塔里木盆地的库孜贡苏组与克孜勒苏群之间或喀拉扎组与卡普沙良群之间, 准噶尔盆地喀拉扎组与吐谷鲁群之间, 吐鲁番盆地红山组(喀拉扎组)与吐谷鲁群之间, 潮水盆地沙枣河组与庙沟群之间, 武威中宁盆地苦水峡组与河口群之间, 民和西宁盆地大通河组与河口群之间, 酒泉民乐盆地博罗群与赤金桥组之间, 同德武都盆地万秀群与东河组之间, 柴达木盆地红水沟组与犬牙沟组之间。而且上下岩层古生物组合面貌有明显区别。即介形类: 下白垩统 *Cypridea* (*Cypridea*) *koskulensis*-*C. (C.) unicostata*-*Rhinocypris echinata*-*Mongolianella palmosa* 组合与上侏罗统 *Darwinula*-*Damonella*-*Cetacella inermis* 组合相区别; 轮藻: 下白垩统 *Aclistochara cati*-*Mesochara stipitata*-*Euacclistochara* 组合与上侏罗统 *Euacclistochara yunnanensis*-*Aclistochara datongheensis* 组合相区别; 孢粉: 下白垩统 *Cicatricosisporites*-*Classopollis*-*Piceapollenites*-*Schizacosisporites* 组合与上侏罗统 *Densoisorites*-*Classopollis* 组合相区别; 脊椎动物: 下白垩统 *Dsungaripteris weii*-*Noriopteris complicidens*-*Wuerhosaurus homheni*-*Kelamayisaurus petrolicus*-*Psittacosaurus mongoliensis* 动物群与上侏罗统 cf. *Szechuanosaurus campi*-*Chiayusaurus lacustris*-*Mamenchisaurus hochuanensis* 动物群相区别。但是西北地区上侏罗统顶部大多数未发现化石, 甚至缺失, 因此侏罗系与白垩系确切的界线划分, 还有待于今后进一步工作解决。

参 考 文 献

- 1 郝诒纯, 苏德英, 余静贤等. 中国的白垩系. 北京: 地质出版社, 1986. 5—36.
- 2 郝诒纯, 苏德英等. 论中国非海相白垩系的划分及侏罗-白垩系的分界. 地质学报, 1982, 56 (3): 187—197.
- 3 Anderson F W The Jura-Cret. transition the nonmarine Ostracoda fauna. In: Boreal ed. Cretaceous. *Geol. Jour. spec. Issue*. 1973, 5: 101—110.
- 4 王思恩等. 中国的侏罗系. 北京: 地质出版社, 1985. 326—329.
- 5 Burger P. Palynology of uppermost Jurassic and lowermost cretaceous strata in the eastern Netherlands. *Leidse Geol.*, Melo 1966, 35: 211—276.

CLASSIFICATION OF CRETACEOUS AND ITS BOUNDARY WITH JURASSIC IN NORTHWEST CHINA

Zhang Shouan Yi Ronglong Li Ming

(Comprehensive Research Institute of Petroleum Geology, MGMR, Jiangling, Hubei)

Abstract

According to the stratigraphic paleontological characteristics, the Tugulu, Kizilsu, Kapushaliang, Miaogou, Hekou, Xingmingbao, Donghe Groups and Chijingqiao, Wuerta, Dashuigou Formations, the lower part of the Quanyagou Group and their corresponding strata are classified to Lower Cretaceous; the Ailikehu, Donggou, Bashijiqik, Kumutag, Subashi, Wulanshaohu, Minghe Formations and the Jinggangquan, Maliangou, the upper Quanyagou Groups and their equivalent strata are classified to the Upper Cretaceous. The boundary between the Jurassic and the Cretaceous is suggested to be set between Kalazha Formation and Tugulu Group, Hongshan Formation and Tugulu Group, Shazaohe Group and Miaogou Group, Kushuixia Formation and Hekou Group, Hongshuigou Group and Quanyagou Group, Wanxiu Group and Donghe Group.

《中国海域地质与油气》通过评审

由关士聪教授等撰写的《中国海域地质与油气》专著，于1992年1月6—8日在广州通过评审。

它以传统地质理论为指导，从分析研究现有中国海域及邻区的实际资料入手，重塑和探讨了各地质史期，特别是中生代末期至新生代中国海域的地质特征和演化过程，进而对海域油气前景作出了评价。

系统而全面地收集、综合了三十年来我国海域及邻区的大量地质-地球物理、钻井和实验分析资料，以构造幕为主线，对海域沉积、岩浆岩、盆地演化、海域构造与时序、发育过程、构造区划以及中国海域油气远景分区等方面，进行了综合性探讨，勾画出中国海域地质构造总体概貌。

采用“由陆及海、由老到新”方法，对地震反射层组特征、海域沉积特征、相序演化特征、旋回发育差异、成盆作用和时期、盆地类型和盆地叠置关系等诸多方面进行了研究。

作者将中国海域时空发展分为三个阶段：第一阶段从前元古代—元古代的泛海洋到古生代的海陆交互参错；第二阶段晚三叠世至白垩纪北部为陆，南部为海；第三阶段从中生代末期至今，由喜马拉雅的多幕运动导致现今格局的形成。将中国海域划分为燕山拗陷海区和喜马拉雅褶皱弧内缘海区，并强调了南海等深海盆地的形成，与喜马拉雅在晚近地质时期的隆升运动密切相关。还对中国海域各类盆地的含油气性和远景提出了科学见解。

专家们一致认为：该专著观点明确，内容丰富，有所创新，是高水平的研究成果。它丰富了我国石油地质理论，对今后生产实践具有重要指导意义。

(黄福林)