

<http://www.geojournals.cn/dzxb/ch/index.aspx>

中国北部上侏罗统的划分及其与 白垩系的界线

——着重讨论龙爪沟群、鸡西群、 热河群的划分和对比

李子舜 王思恩 于菁珊 黄怀曾

(中国地质科学院地质研究所)

郑 少 林 于 希 汉

(中国地质科学院沈阳地质矿产研究所)

前 言

秦岭—大别山以北,甘肃北山以东的中国北部,广泛发育了侏罗、白垩纪地层。由于奠基于不同性质的大地构造单元之上,又处于滨太平洋构造域的不同位置^[1],因而其发育历史和构造特征也就各不相同,甚至生物相也有明显差异,从而造成了层序、分类、时代和区域对比的困难。长期以来,我国地层工作者对于中国北部的侏罗、白垩纪的地层地质学问题,已作了较深入的调查研究,但至今仍然认识分歧。争执最甚者,莫过于热河群的时代问题及侏罗、白垩系的界限问题。究竟什么是实质性的问题?通过什么方法解决?如何验证一种意见的正确与否?这些都值得我们深入探讨。

七十年代后期,黑龙江煤田地质工作者再度发起了联合进行完达山南坡龙爪沟群与鸡西群对比的调查。与此同时,中国地质科学院所属研究所,又进行了燕辽地区热河群时代的研究。笔者参加了这些调查研究并从中得到了一些重要启示:中国北部的侏罗、白垩纪沉积分布,是有其自身规律的;研究海陆交互相层的分类及其与陆相层的对比,对于解决一些有争议的陆相层的地质时代,有重要参考价值;在全面认识亚洲东部侏罗、白垩系分布和发育历史的基础上,才能确切地论述中国北部侏罗、白垩系的划分、对比和界限。现就上述问题作一些讨论。

一、中国北部上侏罗统的沉积分布

中国北部的上侏罗统,生成于中生代早、中期形成的断陷盆地及内陆拗陷盆地之中。若以沉积类型为主要因素,以生物群为辅助因素,结合区域构造分析,可将中国北部晚巴特期后至欧特里期前的中、晚侏罗世及早白垩世早期地层,划分为三个沉积区(图 1)。

(一) 完达山近海盆地沉积区

黑龙江东部完达山区在晚三叠—早侏罗世,可能为岛弧后的边缘海盆。中侏罗世中晚期,它开始受挤压上升,从而在该沉积区东部虎林—宝清一带,堆积了厚达 4000 余米的碎屑—火山沉积,即龙爪沟群,其底部为中酸性熔岩,中部为浅海相碎屑岩夹火山碎屑岩,上部为含煤滨海相碎屑岩。位于本区西部的鸡西、勃利、双鸭山、鹤岗等盆地,靠近佳木斯隆起,发育以陆相为主的滨海沼泽相沉积,即鸡西群,其下部为海相层,中上部为含煤岩层。本区动物群属浅海相—半咸水相生物群落。

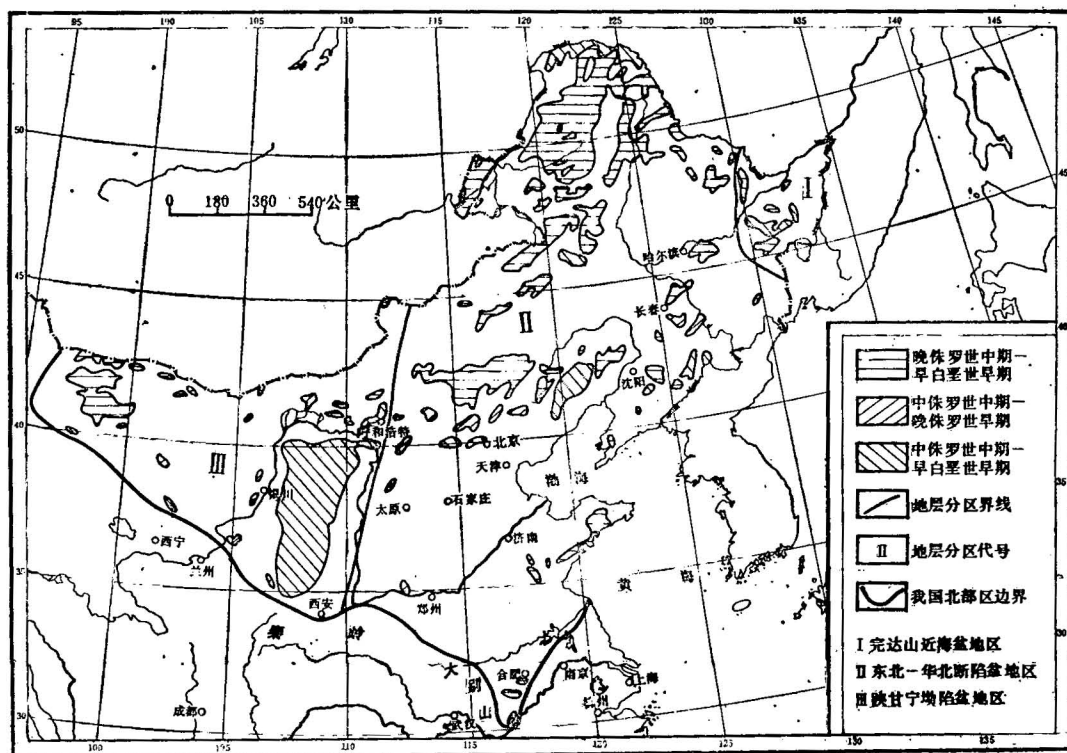


图 1 中国北部晚侏罗世地层分区和分布略图

(二) 东北—华北断陷盆地沉积区

大兴安岭—太行山以东,发育许多断陷盆地。它们明显地受北东、北东东向构造控制。如大兴安岭西坡的火山岩盆地,胶辽隆起带上的柳河、浑江、本溪田师付、莱阳盆地等。唯阴山—燕山构造带上,因受东西向古老基底的影响及新的北东、北东东向深断裂控制,形成东西向沉积带,而单个盆地呈北东向排列的构造特征,这类盆地有滦平、建昌、喀左等。总的说来,本区断陷盆地,规模小、发育时间短、堆积速度快、沉积中心经常转移。因此,沉积物的下、中部往往以矿物成份及结构成熟度不高的粗碎屑沉积为主,并以有大量火山岩为其重要特征,上部则为湖沼相含煤沉积。例如热河群可分为三个沉积旋迴:(1)早期中酸性火山—沉积旋迴;(2)中期中基性火山—沉积旋迴;(3)晚期河湖—沼泽相沉

积。三个旋迴中的动物群虽有差异但仍属于以狼鳍鱼-三尾拟蜉蝣-东方叶肢介 (*Lycoptera-Ephemeropsis-Eosestheria*) 为代表的热河生物群。

(三) 陕甘宁坳陷盆地沉积区

大兴安岭—太行山以西为大型坳陷盆地沉积区。有陕甘宁盆地、酒泉盆地、肃南盆地和潮水盆地等。这类盆地几乎无岩浆活动,断裂活动也不强烈,以发育大、中型盆地为主。例如陕甘宁盆地,盆地边缘有粗碎屑的山麓相堆积,即芬芳河组,盆地内有位于其上的志丹群,该群下部为河流冲积相粗碎屑岩,中部为湖相细碎屑岩,上部为平原河湖相碎屑岩,构成一完整的建造序列。志丹群的生物群总貌,基本上与热河生物群相近,但各门类的组合略有差异,显示了某些地区性特征。

二、龙爪沟群、鸡西群、热河群、志丹群的层序及分类

(一) 龙爪沟群

自 1958 年徐衍强、赵德志在虎林、宝清一带龙爪沟群中发现了北极头菊石 *Arctoccephalites* 后,先后有许多单位组成专题队深入完达山南坡调查并著文讨论龙爪沟群的层序和划分^{[2],1)}。现笔者对照苏联远东、西伯利亚北部及日本、英国的同期生物地层分类^[3,4,5,6],提出如下分类:

中、下巴特阶(?) 东胜村组

出露于密山裴德东胜村、二龙山及虎林云山等地。为陆相砾岩、含砾砂岩等粗碎屑沉积,上部夹安山质凝灰角砾岩等。在裴德东胜村厚 338 米。产植物化石: *Neocalamites* sp., *Todites denticulata*, *T. williamsoni*, *Gingoites* cf. *lapidus*, *Elactocladus manchurica*。

上巴特一下卡洛阶 裴德组

分布于虎林云山、龙爪沟、密山裴德等地。由浅海相细砂岩及粉砂岩夹煤层组成。一般厚数百米至近千米。产北极头菊石及丰富的双壳类、腹足类、翼足类。双壳类多达 20 余种笔者称之为 *Nuculana variabilis*—*Entolium demissum* 组合,重要分子有: *Nuculana variabilis*, *Palaeonucula waltoni*, *P. makitoensis*, *Nuculana (Jupteria) acuminata*, *Camptonectes (Camptonectes) lens*, *C.(C.) laminatus*, *Entolium demissum*, *Isognomon (Mitiloperna) longzhaogouensis* Li et Yu (sp. nov.), *Astarte extensa*, *Thracia scythica*, *Goniomya literata* 等。此外还产以简单锥叶蕨 *Coniopteris simplex* 为代表的植物化石多种: *Coniopteris simplex*, *C. hymenophylloides*, *C. zindansis*, *Todites* sp., *Sphenopteris modesta*, *Thinnfeldia* sp. 1, *Th.* sp. 2, *Nilssonia mediana*, *Pterophyllum angustum*。

中卡洛—中牛津阶 云山组一、二段

见于虎林云山、宝清大桦树、宝密桥等地,主要为浅海相沉积,间夹陆相层。所产动物化石以双壳类最丰富,腕足类、腹足类次之,此外还产若干植物化石(表 1)。笔者划分了

1) 陈道阔等,1974,黑龙江省东部龙爪沟群及其与鸡西群的初步对比。未刊。

表 1 龙爪沟群上部、鸡西群下部及热河群下部植物群组合表

属 种 名 称	云 山 组	石河北组滴道组	九佛堂组义县组
<i>Equisetites ushimarensis</i> Yokoyama	+		
<i>E. sp.</i>	+	+	+
<i>Todites denticulata</i> (Brongn.) Krasser	+	+	
<i>Klukia exilis</i> (Phillips) Raciborski	+		
<i>Gleichenites cycadina</i> (Schenk)	+		
<i>G. nordenskiöldi</i> (Heer) Seward	+		
<i>G. porsildi</i> Seward	+		
<i>G. sp.</i>	+	+	
<i>Contopteris arctica</i> Prynada		+	
<i>C. bicrenata</i> Samylin	+	+	
<i>C. burejensis</i> (Zal.) Seward	+	+	
<i>C. hymenophylloides</i> Brongniart	+		
<i>C. saportana</i> (Heer) Vachrameev		+	
<i>C. silapensis</i> (Prynada) Samylin			
<i>C. ex gr. simplex</i> (L. et H.) Harris	+		
<i>C. suessi</i> (Krasser)		+	
<i>C. vsevolodii</i> E. Lebedev	+		
<i>Eboracia lobifolia</i> (Phillips) Thomas	+		
cf. <i>Gonatosorus ketovae</i> Vachrameev	+	+	
<i>Acanthopteris alata</i> (Font.) Zhang	+		
<i>A. gothani</i> Sze		+	
<i>A. onychotoides</i> (Vassil. et K.-M.) Zhang	+	+	
<i>Adiantopteris sewardi</i> (Yabe) Vassil.		+	
<i>A. cf. toyoraensis</i> (Oishi) Vassil.		+	
<i>Onychopsis elongata</i> (Geyler) Yokoyama	+	+	?+
<i>O. ex gr. psilotoides</i> (Stokes et Webb) Ward		+	+
<i>Cladophlebis</i> (<i>Gleichenites</i> ?) <i>waltoni</i> Seward		+	
<i>Raphaelia</i> (<i>Osmunda</i> ?) <i>diamensis</i> Seward	+		
<i>Anomozamites angulatus</i> Heer	+		
<i>A. sp.</i>		+	
<i>Nilssonia angustissima</i> Chang	+		
<i>N. lobatidentata</i> Vassil.		+	

续表 1

属 种 名 称	云 山 组	石河北组滴道组	九佛堂组义县组
<i>N. sinensis</i> Yabe et Oishi	+		
<i>Ctenis</i> cf. <i>szeiana</i> Lee et Yeh		+	
<i>Ginkgoites sibiricus</i> (Heer)	+		+
<i>Baiera</i> cf. <i>gracilis</i> (Bean Ms)			+
<i>B. orientalis</i> Yabe et Oishi			+
<i>Sphenobaiera longifolia</i> (Poinel) Florin	+		
<i>Czekanowskia rigida</i> Heer			+
<i>Solenites</i> sp.			+
<i>Phoenicopsis</i> cf. <i>angustifolia</i> Heer			+
<i>Schizolepis jeholensis</i> Yabe et Oishi			+
<i>Schizolepis</i> sp.	+	+	
<i>Pityophyllum</i> cf. <i>lindstroemi</i> Nathorst			+
<i>P. longifolium</i> (Nath.) Moeller	+	+	
<i>Pityocladus yabei</i> (Toyama et Oishi)	+		
<i>Elatides?</i> <i>manchurensis</i> Oishi et Takahasi	+		
<i>Elatocladus</i> (<i>Cephalotaxopsis?</i>) cf. <i>krasseri</i> (Yabe et Oishi) Chow	+		
<i>Podozamites lanceolatus</i> (L. et H.) Braun	+	+	+
<i>P. reinii</i> Geyler		+	
<i>Sphenolepis kurriana</i> (Dunker) Seward	+		
<i>Pagiophyllum ambiguum</i> (Heer) Seward	+		
<i>Sequoia?</i> <i>jeholensis</i> Endo			+
<i>Potamogeton?</i> <i>jeholensis</i> Yabe et Endo			+
<i>Davallia?</i> <i>niehhtzuensis</i> Tutida			+

二个双壳类组合化石层, 即下部化石层 *Isognomon*-*Corbula* 组合, 产 *Mytilus varians*, *M. inequivalve*, *Modiolus unquolata*, *Aquirella kobyi*, *Isognomon* (*Isognomon*) *isognomonides*, *Camptonectes* (*Camptochlamys*) sp., *Corbula attenuata*, *Liostrea* sp., 等; 上部化石层 *Aguilerella pseudoperma*-*Thracia shokawaensis* 组合, 产 *Mytilus inequivalve*, *M. pseudoperma*, *Isognomon* (*Isognomon*) *isognomonides*, *I. (I.) promytiloides*, *Camptonectes lens*, *C. laminatus*, *Limatula tenuissima*, *Plagiostoma* sp. 等。

上牛津一下启莫里阶 云山组三段

以滨海—湖泊相为主的沉积。分布最广, 东自虎林云山, 西至密山青年水库以西的过关山、元宝山、二龙山、金沙等地都有出露。此段中产丰富的滨海相双壳类, 有少量的介形虫和腹足类, 植物和孢粉也相当繁盛 (表 1)。其双壳类称为 *Corbicelloides*-*Pachymya* 组

表 2 燕辽地区热

地 层		化 石	双 壳 类	腹 足 类	叶 肢 介
热 河 群	海 州 组	以灰色砂质泥岩、砂岩为主, 夹煤层及砂砾岩、砾岩层	450—1500 米 <i>Ferganoconcha curta</i> <i>F. elongata</i> <i>F. quadrata</i> <i>F. jorekensis</i> <i>F. liaoxiensis</i> <i>F. lingyuanensis</i> <i>F. sibirica</i> <i>F. subcentralis</i> <i>Sphaerium anderssoni</i> <i>S. jeholense</i> <i>S. selengiensis</i> <i>Nippononaiia sinensis</i> <i>Neomiodon?</i> spp. <i>Margaritifera tsfarensis</i>	<i>Probaicalia vitimensis</i> <i>P. gerassimovi</i> <i>Viviparus liaoningensis</i> <i>V. haizhouensis</i> <i>Bellamyia clavilithiformis</i> "Viviparus" <i>matumotoi</i>	<i>Diestheria yangliu-tungensis</i> <i>Pseudestheria qinghemensis</i>
	沙 海 组	灰、灰黑色页岩、砂岩、泥岩、砾岩夹煤层	600—1000 米 <i>Ferganoconcha sibirica</i> <i>F. subcentralis</i> <i>Sphaerium jeholense</i> <i>S. anderssoni</i> <i>S. selenginense</i> <i>S. cf. subplanum</i> <i>Neomiodon?</i> spp. <i>Nippononaiia</i> sp. <i>Margaritifera tugrigensis</i>	<i>Probaicalia vitimensis</i> <i>Bellamyia tani</i> <i>B. fengtensis</i> <i>B. clavilithiformis</i>	<i>Eosestheria fuxinensis</i> <i>E. elongata</i> <i>E. cf. middendorffii</i> <i>E. subrotunda</i> <i>E. sp.</i>
	义 县 组	灰紫、灰黑、灰绿色玄武-安山岩、安山-流纹岩及角砾熔岩、集块岩、凝灰质砂岩夹砂岩、页岩及泥灰岩透镜体	1000—3000 米 <i>Ferganoconcha sibirica</i> <i>F. cf. subcentralis</i> <i>Sphaerium jeholense</i>	<i>Probaicalia cf. vitimensis</i> <i>P. sp.</i>	<i>Eosestheria elliptica</i> <i>E. jingangshanensis</i> <i>E. lingyuanensis</i> <i>E. ovaliformis</i> <i>E. persulpta</i> <i>Diestheria abnormis</i> <i>D. jeholensis</i> <i>D. longinqua</i> <i>D. suboblunga</i> <i>D. shangyuanensis</i> <i>D. yixianensis</i>
	大 北 沟 组	浅灰、灰绿、黄褐色粉砂质页岩、粉砂岩与凝灰质粗砂岩、凝灰岩、夹泥灰岩	100—3400 米 <i>Ferganoconcha liaoxiensis</i> <i>F. jorekensis</i> <i>F. sibirica</i> <i>F. shouchangensis</i> <i>dabeigouensis</i> <i>F. subcentralis</i> <i>F. tomiensis</i> <i>F. cf. yanshanensis</i> <i>Nakamuranaiia? cf. subrotunda</i> <i>N.? chingshanensis</i> <i>Sphaerium cf. jeholense</i>		<i>Ambonella lepida</i> <i>Abrestheria rotunda</i> <i>A. spp.</i> <i>Jibeilimadia ovata</i> <i>J. spp.</i> <i>Keratestheria gigantea</i> <i>K. spp.</i> <i>Nestoria (Magumbonia) jingangshangensis</i> <i>Nestoria pissovi</i> <i>N. spp.</i> <i>Sentestheria banjiaetaensis</i> <i>S. spp.</i>
	张 家 口 组	紫灰、灰绿色流纹岩、粗面岩、安山岩及凝灰熔岩、凝灰岩、凝灰质角砾岩、凝灰质砾岩、凝灰质砂岩	900—1500 米		
	后 城 组	紫红色砾岩、砂砾岩、粉砂岩、页岩夹安山岩、流纹岩及凝灰质砂岩、凝灰岩	900—1600 米		<i>Mesolimnadia cf. jinlingsiensis</i> <i>Nestoria spp.</i> <i>Yanshanoleptestheria yangshulingensis</i> <i>Y. minor</i>

河群及其生物组合

介 形 虫	昆 虫	鱼	爬行类及其它
<i>Cypridea (Pseudocypridea)</i> <i>globra</i> <i>C. (P.) haizhouensis</i> <i>Lycpterocypris? multifera</i> <i>L. infantilis</i> <i>Darwinula contracta</i> <i>Ziziphocypris costata</i>		<i>Lycoptera</i> sp.	<i>Endoherium nitnomi</i> <i>Manchurodon simplicidens</i>
<i>Cypridea (Cypridea)</i> <i>unicostata</i> <i>C. (Ullwellia) koskylensis</i> <i>Darwinula contracta</i> <i>Limnocypris grammi</i> <i>Lycpterocypris infantilis</i> <i>L. debilis</i> <i>Rhinocypris echinata</i> <i>Ziziphocypris costata</i> <i>Z. simakovi</i>	<i>Ephemeropsis trisetalis</i> <i>Rhipidoblattina fuxinensis</i> <i>Coptoclava longipoda</i>	<i>Lycoptera davidi</i> <i>Peipiaosteus pani</i>	<i>Psittacosaurus</i> sp.
	<i>Ephemeropsis trisetalis</i> <i>Coptoclava longipoda</i> <i>Pseudosamarura largina</i> <i>Archaeogomphus labiux</i> <i>Karataviella pontoforma</i> <i>Tetrapterus laetus</i> <i>Paroryssus suspectus</i> <i>Parachorista miris</i>	<i>Lycoptera muroii</i> <i>L. sp.</i> <i>Peipiaosteus pani</i>	<i>Yabeinosaurus tenuis</i> <i>Manchurochelys manchauensis</i> <i>Luanpingosaurus</i> sp.
<i>Clinocypris</i> sp. <i>Darwinula leguminella</i> <i>D. barabinskensis</i> <i>D. contracta</i> <i>D. regalia</i> <i>Eoparacypris jingshangensis</i> <i>Limnocypridea abscondia</i> <i>Luanpingella postacuta</i> <i>Mongolianella palmosa</i>	<i>Coptoclava longipoda</i> <i>Ephemeropsis trisetalia</i>	<i>Peipiaosteus pani</i>	
	<i>Coptoclava</i> sp.		
<i>Clinocypris scolia</i> <i>Darwinula</i> cf. <i>oblongella</i> <i>Prolimnocythere pinqua</i>			<i>Jeholosaurus</i> sp. <i>Xuanhuasaurus nei</i>

合,包括 *Coelastarte somaensis*、*Modiolus imbricatus* var. *campess* 等启莫里期分子。

(二) 鸡 西 群

鸡西群的研究,自王恒升(1929)创立“穆稜煤系”起,已有50年的历史。随着对鸡西一带煤田的勘查,先后有多人提出了地层划分意见,1959年全国第一届地层会议,对陈广雅^[7]、石铁民^[8]等人的鸡西群划分方案进行了讨论,并加以肯定。这里,笔者仅对鸡西群的下部地层单位含义加以论述。

滴道组 标准剖面位于鸡西滴道暖泉。笔者(郑少林、于希汉)近期重新研究了该剖面后认为:标准的滴道组是一套含煤沉积岩层,仅上部夹少量火山碎屑岩或熔岩;它与城子河组呈假整合接触;产 *Ruffordia-Onchiopsis* 早期组合的分子。

石河北组¹⁾ 即原鸡西盆地南条带广义城子河组下部。七十年代,黑龙江省煤田地质公司108队、110队、204队分别在勃利青龙山75—62孔,鸡东平阳镇78—83孔,双鸭山盆地东荣291孔内发现了海相夹层,沈阳地质矿产研究所另创名石河北组。它整合伏于狭义的城子河组之下,又不整合覆于一套火山碎屑岩之上。从岩性、含煤性或化石组合分析,石河北组与狭义的城子河组均不相同,故应分立。

(三) 热 河 群

热河群一名系由葛利普(A. W. Grabau, 1923)的热河系而来,曾经瑞斯、毛里斯、小林贞一、顾知微等^[9,10,11,12,21]研究。目前热河群的层序和生物群面貌基本清楚:辽西建昌—凌源地区的热河群,自下而上为义县组²⁾、九佛堂组和冰沟组;阜新一义县地区称阜新群,自下而上为义县组、沙海组和海州组;冀北地区称滦平群,自下而上为张家口组³⁾、大北沟组⁴⁾、西瓜园组、花吉营组、南店组和青石砬组。从层序上看,此三群大同小异,但以滦平群发育最全^[13]。为避免名词的混淆,按优先律原则,我们主张在燕辽地区统一使用热河群一名,并分为下、中、上三个生物——沉积组合或亚群(表2)。

1. 早期生物-沉积组合或下亚群

以张家口组、大北沟组为代表。前者下部为火山碎屑岩,上部为安山岩、流纹岩及其碎屑岩。后者由砂页岩与凝灰岩等组成。本期的生物组合主要有 *Nestoria-Keratestheria* 叶肢介组合⁵⁾;昆虫 *Ephemeropsis trisetalis* 组合; *Darwinula-Luanpingella-Eoparacypris* 介形类组合;以 *Ferganoconcha* 为主的双壳类以及鱼类 *Peipiaosteus* 等。热河生物群中的重要分子 *Ephemeropsis*, *Peipiaosteus* 等开始出现。

2. 中期生物-沉积组合或中亚群

以广义的义县组为代表。主要为安山岩、安山玄武岩及其碎屑岩,中夹凝灰质砂岩、页岩。由 *Lycoptera* 鱼群; *Ephemeropsis trisetalis* 为代表的昆虫动物群; *Eosestheria* 叶肢介

1) 中国地质科学院沈阳地质矿产研究所未公布的新名称,以鸡东平阳镇78—83孔为准。

2) 包括辽宁区域地质调查队等单位习称之义县火山岩组、金刚山组、建昌组。下同。

3) 包括河北区域地质调查队所称之白旗组。下同。

4) 指大北沟组命名剖面的下部1—5层(据杨坚、田燕平,1978,未刊资料)。下同。

5) 王思恩,1981,冀北和大兴安岭地区晚侏罗的新叶肢介化石及其意义。中国地质科学院地质研究所所刊,第3号。

群; *Cypridea* 为代表的介形类以及 *Sphaerium jeholense*-*Ferganoconcha quadrata*-*Sphaerioides luanpingensis* 双壳类组合¹⁾和腹足类 *Probaicalia gerassimovi*, *Bellamyia tani*, *B. sp.* 等组成。

3. 晚期生物-沉积组合或上亚群

以九佛堂组和海州组为代表。九佛堂组由砂岩、页岩、泥灰岩夹油页岩及凝灰质砂岩组成; 海州组为泥岩、砂岩和煤系地层。生物群包括双壳类: *Nippononaia sinensis*-*Ferganoconcha lingyuanensis*-*Sphaerium pujiangensis* 组合; 腹足类: *Probaicalia gerassimovi*, *P. vitimensis* 等; 叶肢介: *Eosestheria sp.*, *Pseudestherites qinghemensis*; 介形类: *Cypridea globra*, *Darwinula contracta* 等; 鱼类: *Lycoptera sp.*; 爬行类: *Psittacosaurus*。与中期生物组合比较, 从九佛堂组沉积的后期开始, 双壳类出现了较为特征的富饰蚌 (*Nippononaia*); 叶肢介属种类类型单调, 数量大为减少; *Lycoptera* 也十分稀少; *Ephemeropsis* 几乎绝迹。到海州组沉积时, 植物大量繁盛, 发育了 *Ruffordia-Onychiopsis* 植物群的 *Ruffordia-Nissonia sinensis* 组合。

4. 志丹群

志丹群一名由“保安系”易名而来。保安系名称由潘钟祥首创于 1934 年, 后田在艺 (1934)、张更等 (1951) 在陇东及陕北地区进行调查时, 将它划分为六层。此后, 地质部第三石油普查大队及中国地质科学院地质研究所又进行了生物地层研究^[4], 重新厘定了其地层层序, 自下而上为:

宜君组: 砾岩。

洛河组: 砂岩及砾岩互层, 夹火山碎屑岩。

环河-华池组: 砂岩夹泥岩及火山碎屑岩。

罗汉洞组: 砂岩、泥岩、砂质泥岩。

泾川组: 砂岩、泥岩、夹泥灰岩。

喇嘛湾组: 砂岩、泥岩夹薄煤层。

其中以罗汉洞组、泾川组含化石最为丰富, 有鱼类: *Lycoptera spp.*; 爬行类: *Psittacosaurus*; 介形类: *Cypridea* 为主的组合; *Yanjiestheria* 叶肢介群; *Sphaerium ex gr. jeholense*, *Ferganoconcha* 等双壳类组合。喇嘛湾组则产 *Coniopteris onychioides*, *C. ? nymphalum*, *Sphenolepidum sp.* 为主的植物化石。

三、中国北部晚期中生代地层区域对比

近几年, 笔者初步分析了热河群、龙爪沟群和鸡西群的生物组合序列 (表 1、2、3、4), 并结合亚洲东部构造、沉积发育史, 研究了中国北部晚期中生代地层对比, 初步提出了“中国北部热河群、鸡西群、龙爪沟群对比方案” (表 5), 其要点如下:

(一) 在燕山运动早期, 亚洲东部的大陆近海区, 有数次泛向大陆的海侵。这些海侵层, 见于日本内带和外带, 苏联远东及我国黑龙江东部完达山区。从菊石带来说, 日本九头龙亚群的下吾那马组贝皿页岩 (Kaizara shale) 的 *Neuqueniceras yakoyama* 带, *Grossovria cf. subtilis*, 带, *Oppelia aff. subradiata* 带^[15]; 苏联布列雅盆地的 *Arctocephalites era*

1) 于菁珊等, 华北地区古生物图册中生代分册, 双壳类部分。地质出版社。待刊。

表3 鸡西群上部及热河群上部植物群组合表

属 种 名 称	城子河组	穆棱组	沙河子组	营城组	沙海组	阜新组
<i>Equisetites burejensis</i> Heer	+	+				
<i>E. cf. ramosus</i> Samylina				+		
<i>Todites shansungensis</i> (Lee et Yeh)	+					+
<i>Ruffordia goepperti</i> (Dunker) Seward	+	+	+	+		+
<i>Gleichenites cycadina</i> (Schenk)	+	+				
<i>G. gieckianus</i> (Heer) Seward	+	+				
<i>G. monosoratus</i> Zhang	+					
<i>G. porsildi</i> Seward	+	+				
<i>G. cf. rigida</i> (Heer) Seward	+	+		+		
<i>G. ? takeyamae</i> Oishi et Takahasi	+	+		+		
<i>G. yuasensis</i> Kimura et Kansha	+					
<i>Coniopteris arcitca</i> (Prynada) Samylina	+	+				+
<i>C. burejensis</i> (Zal.) Seward	+	+	+	+		+
<i>C. saportana</i> (Heer) Vachrameev	+		+	+		
<i>C. suessi</i> (Krasser)	+	+				
<i>C. silapensis</i> (Prynada) Samylina				+		+
<i>C. setacea</i> (Prynada) Vachrameev		+	+			+
<i>Onychiopsis elongata</i> (Geyler) Yokoyama	+	+	+	+		+
<i>O. psilotoides</i> (Stokes et Webb) Ward		+				+
<i>Polypodites polysorus</i> Prynada	+					
<i>Dryopterites elegans</i> Lee et Yeh	+	+				
<i>Arctopteris rarineris</i> Samylina	+	+		+		
<i>Acanthopteris gothani</i> Sze	+	+	+	+		+
<i>A. onychioides</i> (Vassil. et K.-M.) Zhang	+	+				+
<i>Palibiniopteris</i> sp.		+				
cf. <i>Gonatosorus ketovae</i> Vachrameev	+	+	+			
<i>Cladophlebis delicatula</i> Yabe et Oishi	+	+	+			
<i>C. cf. browniana</i> (Dunker) Seward	+	+		+		
<i>C. hadaensis</i> Zhang		+				
<i>Sphenopteris johnstrupi</i> (Heer)	+	+		+		
<i>S. nakdongensis</i> Yabe	+					
<i>Pterophyllum jixiensis</i> Chow et Wang	+					
<i>P. cf. propinquum</i> Goeppert	+			+		
<i>P. sensinovicianum</i> Heer	+					+
<i>Nilssoniopteris prynadae</i> Samylina	+					
<i>N. rhiitorachis</i> (Krysht.) Krassilov	+					
<i>Nilssonia angustissima</i> Chang	+					

续表 3

属 种 名 称	城子河组	穆棱组	沙河子组	营城组	沙海组	阜新组
<i>N. schauburgensis</i> (Dunker) Nathorst			+	+		
<i>N. sinensis</i> Yabe et Oishi	+	+	+	+	+	+
<i>Tyrmia</i> cf. <i>polylovi</i> Prynada				+		
<i>T. tyrmensis</i> Prynada	+					
<i>Ctenis lyrata</i> Lee et Yeh						+
<i>C. szeiana</i> Lee et Yeh						+
<i>Chilinia elegans</i> Zhang						+
<i>C. robusta</i> Zhang						+
<i>Neozamites lebedevii</i> Vachrameev						+
<i>N. verchojaensis</i> Vachrameev				+		
<i>Dictyozamites</i> spp.		+				
<i>Otozamites</i> sp.					+	
<i>Pseudocycas?</i> <i>pecten</i> (Oishi)		+				
<i>Cycadolepis tayamae</i> Oishi		+				
<i>Taeniopteris mahanensis</i> Chow et Yeh	+					
<i>Ginkgo adiantoides</i> (Unger) Heer	+					
<i>G. digitata</i> (Brongn.) Heer	+	+		+		+
<i>G. huttoni</i> (Sternb.) Heer	+		+	+		+
<i>Ginkgoites chilensis</i> Lee	+		+			
<i>G. orientalis</i> Yabe et Oishi	+		+			+
<i>G. sibiricus</i> (Heer) Seward	+	+	+	+	+	+
<i>G. truncatus</i> Li						+
<i>Baiera gracilis</i> (Beau MS) Bunbury			+		+	+
<i>B. manchurica</i> Yabe et Oishi		+	+			+
<i>B. minima</i> Yabe et Oishi	+		+	+		+
<i>Sphenobaiera longifolia</i> (Heer) Florin	+			+		+
<i>Czekanowskia rigida</i> Heer	+		+		+	
<i>Pityophyllum lindstroemi</i> Nathorst	+	+	+		+	+
<i>P. longifolium</i> (Nath.) Moeller	+	+				+
<i>P. nordenskiöldi</i> Heer	+	+			+	+
<i>Sphenolepis kurriana</i> (Dunker) Schenk	+	+	+	+		
<i>Cephalotaxopsis asiatica</i> Wang						+
<i>Parataxodium jacutensis</i> Vachrameev	+		+			
<i>Podozamites lanceolatus</i> (L. et H.) Braun	+	+	+	+	+	+
<i>Elatocladus manchurica</i> (Yok.) Yabe	+	+	+	+	+	+
<i>E. submanchurica</i> Yabe et Oishi	+		+	+		+

层^[26]及我国的龙爪沟群裴德组的 *Arctocephalites* 层等。它们可能同英国 *Macrocephalites*

表 4 中国北方 *Ruffordia-Onychiopsis* 植物群划分对比简表

周志炎、李佩娟 1980	本 文 (郑少林)
1. 早期组合 <i>Acanthopteris-Nilssonia sinensis</i> 组合。以黑龙江鸡西城子河组所产化石为代表。时代为晚侏罗世。	1. 早期组合 <i>Onychiopsis-Nilssonia angustissima</i> 组合。以黑龙江东部龙爪沟群云山组及鸡西群滴道组为代表。时代属晚侏罗世。
2. 中期组合 代表分子未定。以鸡西等地穆稜组及东宁盆地东宁组为代表。时代定为早白垩世早期。	2. 中期组合 <i>Ruffordia-Nilssonia sinensis</i> 组合以鸡西群城子河组及穆稜组为代表。晚侏罗世至早白垩世早、中期。
3. 晚期组合 代表分子未定。以吉林蛟河杉松含煤地层(磨石砬子组)所含化石为代表,时代属早白垩世中晚期。	3. 晚期组合 <i>Rhipidocladus-Neozamites</i> -少量被子植物组合。以黑龙江东部桦山群东山组、猴石沟组及吉林蛟河杉松剖面(可能相当磨石砬子组)为代表。时代属早白垩世中晚期。

表 5 中国北部热河群、

地 区	陕甘宁盆地	内 蒙 古			冀 北	辽 宁			吉
地 层		大青山	锡林郭勒盟	大兴安岭		凌源-建昌	阜新一义县	辽东	营 城
上覆地层	清水营组 (E ₃)	第四系 (Q)	黑依哈达组 (K ₂)	黑依哈达组 (K ₂)	土井子组 (K ₁)	孙家湾组 (K ₁)	孙家湾组 (K ₁)	大峪组 (K ₁)	登娄库组 (K ₁)
J ₃ -K ₁ ?		固阳组	白彦花组	扎赉诺尔群	青石砬子组	冰沟组	海州组	聂尔库组	营城子组
	志丹群	李三沟组		大磨拐组	南店组	九佛堂组	沙海组	梨树沟组	沙河子组
J ₃			兴安岭群	兴安岭群	花吉营组	义县组	义县组	小岭组	火石岭组
				九峰山组	西瓜园组			小东沟组	
				龙江组					
	芳芳河组	白羊女盘组		酸性火山岩及其碎屑岩	大北沟组				
					张家口组				
	安定组	大青山组			后城组	土城子组	土城子组		
J ₂	直罗组	长汗沟组			九龙山组	兰旗组	兰旗组		
下伏地层	延安组 (J ₂)	召沟组 (J ₂)	阿坦合力群 (J ₁₋₂)	颜家沟群 (J ₁₋₂)	门头沟群 (J ₁₋₂)	海房沟组 (J ₂)	海房沟组 (J ₂)	三个岭组 (J ₂)	变质岩 (P)

注: ~~~~角度不整合, ---假整合, - - -整合,接触关系不明, |||||地层缺失

组、安定组等。

内陆区与近海区未见相同的动物群,可能属不同区系,但可借助植物组合进行对比,黑龙江东部龙爪沟群东胜村组和裴德组的植物化石组合(见前)与燕辽地区南岭群海房组、蓝旗组植物组合极相似,它们共同的特征是都产有节类与苏铁类,其中绝大多数是英国中侏罗世约克郡植物群分子^[18,19]。

(二)在燕山运动中期,内陆区发育了火山沉积组合和正常沉积组合,大陆边缘的近海区,则有海陆交互相的沉积组合。

内陆区沉积,即著名的“含狼鳍鱼岩系”,如我国的热河群、志丹群;苏联的外贝加尔群上部;蒙古的沙里林组、察岗察布组、兴护都克组和呼赫铁克组等。根据生物组合序列,它们可以划分为两部分:

1. 下、中部火山-沉积层或正常沉积层,或下、中亚群

燕辽断陷区的张家口组、大北沟组及广义的义县组,与之相当的大兴安岭、阴山隆起带的火山-沉积层(龙江组、九峰山组、甘河组等)及内陆拗陷区陕甘宁地区的志丹群下部,都属同期沉积。它们所含的动物化石(表2),尽管存有小的差异,但其主体仍属热河动物群范畴,因此,地层间可以相互对比。

2. 上部湖沼相含煤沉积层,或上亚群

中国北部断陷区及拗陷区皆有含煤地层。上亚群的动物群以辽宁的沙海组和海州组为代表,它们中虽有下、中亚群的延续分子,但自海州组上部开始出现了一些新成份(见前),植物群已属 *Ruffordia-Onychiopsis* 中期组合(表3、4)。据其沉积组合、含煤性及动植物化石,可以和吉林沙河子组、营城子组等及其同期地层妥切对比(表5)。

从近二十年的生物地层研究来看,燕辽地区热河群、阜新群及滦平群间的对比,虽有些分歧,如河北的张家口组与辽宁的义县组是否同期异相,辽西的九佛堂组、冰沟组与沙海组、海州组之间的关系等,但最大问题仍在于热河群同志丹群的对比。早年刘宪亭研究华北狼鳍鱼时,曾有西部层位高东部层位低看法,可是他认为两群时代都属侏罗纪^[20]。但有的研究者却视热河群为侏罗系,而视志丹群为白垩系,以致无法对比^[21]。笔者认为应从确立生物组合序列做起,然后研究对比。本文所作的组合序列(表2、4),也是这类尝试性的研究。

近海区的海陆交互相沉积,包括我国黑龙江东部龙爪沟群上部(云山组、珠山组)、鸡西群和苏联布列雅盆地的艾里根组、恰加内组、塔伦詹组及乌尔加尔组;日本的九头龙亚群上部及石彻白亚群。它们似也可划分为上、下两部分,下部以浅海—滨海相为主,上部为偏于陆相(沼泽相)的含煤岩层。

关于我国近海区龙爪沟群与鸡西群的对比,我们曾经作过论述^[19],借助于海相夹层,我们确立了云山组三段与滴道组的对比关系,此处不再赘述。我们拟定的双壳类 *Isognomon-Isognomonoides-Corbula attenuata* 组合及 *Aguilerella pseudoperla-Thracia shouawaensis* 组合等,同苏联哈坦加-勒拿区等地一些双壳类组合十分近似,同日本手取群御手洗组(Mitarai Formation, 晚卡洛期)、相马群中泽组(Nakanozawa Formation 牛津期)有少量分子相同,因此可以建立如表5中的对比关系。

目前进行内陆区与近海区的对比仍存在一定困难。在我国尚未发现有内陆区与近海

区动物群的混生或交互的情况。但在苏联滨维尔霍扬斯克地区, 已发现了含狼鳍鱼岩系动物化石层(双壳类)同北极太平洋动物化石层交互的剖面^[22]。这对干进一步研究内陆与近海区晚侏罗世地层对比, 对于确定争议较多的热河群的时代都很重要。

两区的植物群也有一定的差别, 尤其在晚侏罗世早期。这反映了植物地理分异。但是在晚侏罗世晚期及早白垩世早期阶段(阿普梯—阿尔必期之前), 两区含煤建造也还含有性质近似、属种大致相同的植物组合(表3)。这期组合, 不仅有 *Onychiopsis* 属, 还普遍出现了 *Ruffordia* 属, 其中除真蕨类出现新的成份外, 裸子植物中苏铁类大为丰富, 银杏类和松柏类都有发展, 但仍未出现被子植物。

四、侏罗系和白垩系界线问题

研究非海相地层的界线, 一方面可以依据不同的古生物门类的演化, 另一方面还可借助于海相层同陆相层的对比。近来尹赞勋总结中国中生界研究, 提出“陆相地层要同海相地层对比”的建议^[23]。顾知微也就“海相层检验法”为题, 撰文提倡研究海陆交互的侏罗、白垩系^[24]。笔者认为他们的意见应值得重视。由于对生物进化概念和理论认识的分歧, 目前我国的侏罗、白垩系研究, 难以从陆相层中得出一致意见, 海相检验法势所必然。

前已叙及热河群是局限于内陆的、亚洲东部的“含狼鳍鱼岩系”的一部分, 它同滨太平洋海侵区的海侵层之间的联系已经发现。现举两例略加论证之:

(一) 苏联滨维尔霍扬斯克日干斯克地区剖面

笔者(于菁珊)近期研究内蒙古及华北地区的中晚期中生代双壳类化石^[25]时, 曾从生物地层对比考虑, 讨论过比较有意义的苏联日干斯克海陆交互相剖面的扎斯克组(Джасковская Свита)。据科列斯尼科夫^[22]记述: 在滨维尔霍扬斯克日干斯克地区, 产额尔古纳蚌(=费尔干蚌) *Arguniella curta*, *A. elongata*, *A. ventricosa*, *A. sibirica*, *Lamproscapha* sp. 的扎斯克组, 覆于产菊石 *Cranocephalites pompeckyi*, *Arctoccephalites arcticus* 及双壳类 *Eumorphotis lenaensis*, *Tancredia stubendorphi* 的霍隆格组(Хоронгской Свита)之上, 又为产 *Aucella mosquensis*, *A. pallassi*, *A. lindstroemi*, *Goniomya marginata*, *Thracia incerta*, *Pachyteuthis excentricus* 的塞塔根组(Сытогинской свита)所整覆。这一剖面与我国龙爪沟群、热河群的剖面大致对比如下: 霍隆格组所产的菊石与裴德组有相同分子, 两组的时代应大体一致; 由上、下海相层所限定的扎斯克组的时代与云山组由海相化石所确定的时代几乎是同时期的; 扎斯克组的淡水双壳类组合面貌与热河群中上部(义县组、九佛堂组)双壳类组合面貌也是可以比较的(表2)。由此, 我们认为, 义县组和九佛堂组应同龙爪沟群云山组中上部层位相当, 其时代是介于卡洛期至牛津期之间。

(二) 苏联远东西鄂霍斯克托罗木坳陷的雏蛤(*Buchia*)层

1975年, 列别捷夫等^[26]讨论远东侏罗系和白垩系界线, 曾重点介绍了托罗木坳陷(Торомская Впадина)特里河(Р. Тылб)上游剖面。这个剖面出现了两个雏蛤层——‘下阿乌采尔蛤层’与‘上阿乌采尔蛤层’。‘下阿乌采尔蛤层’产有: *Buchia mosquensis*, *B. aff. rugosa*, *B. circula*, *B. cf. flexosa*, *B. cf. tenuicollis*, 是早、中伏尔加期的。该层的上覆地层是(自下而上)伊里努列克组(Илинулекская свита)、楚马尼亚尔组(Чуманияльская свита), 特里组(Тыльская Свита)。楚马尼亚尔组下部的‘上阿乌采尔蛤层’产:

Buchia volgensis, *B. Okensis*, *B. kesserlingi*, 还有菊石: *Subdraspedites* aff. *bidevexus*, 是凡兰吟期的。因此侏罗系和白垩系界线被限在‘下阿乌采尔蛤层’与其上覆的伊里努列克组之间。

笔者认为列别捷夫的划分有重要参考价值。前几年在我国黑龙江东部绥滨也发现了类似的剖面。在绥滨 79-1 钻孔中,含煤的“城子河组”之下,发现了 *Buchia* cf. *mosquensis*, *B. cf. rugosa*, *Pleuromya uniformis*, *Palaeonucula* sp. (于希汉鉴定)。如果绥滨的维蛤层可以与托罗木坳陷的‘下阿乌采尔蛤层’对比,则“城子河组”可与伊里努列克组对比,那么侏罗系和白垩系的界线可以划在“城子河组”之中、之上或之下。

将我国北部侏罗系和白垩系的界线,划在上述的含煤建造之内或之上,是符合亚洲东部构造、沉积发育史的。据苏联、日本的海相层判断,亚洲东部的重大构造变动,发生于阿普梯—阿尔卑期间,在变动之前形成的侏罗纪火山—沉积建造,是总体隆起、挤压应力作用下的产物;变动之后的白垩纪沉积是大型引张断陷盆地中的产物,两者特征迥然不同。从这一方面分析侏罗系和白垩系的界线划在含煤沼泽沉积层之上比较合理。

本文承蒙杨遵仪教授审阅,写作过程中曾得到刘训同志的帮助,地质所绘图室清绘图件,在此一并致谢。

参 考 文 献

- [1] 黄汲清等, 1977, 中国大地构造基本特征。地质学报, 2 期。
- [2] 黄本宏, 1963, 东北北部中生代含煤地层的时代。科学通报, 9 月号。
- [3] Захаров, В.А., 1976, Стратиграфия Юрский системы севера СССР.
- [4] Lycett, J., 1863, Supplementary monograph on the Mollusca from the stonesfield slate. Great Oolite. Forest marble and Cornbrash. Bivalvia.—Paleontogr. Ser., 15 (1861), London.
- [5] Chavan, C., 1952, Les Pelecypodes des sables asartiens de Cordebugle Calvados. Memoires Suisses de Paleontologie, Vol. 69.
- [6] Захаров, В.А., 1966, Позднеюрские и раннемеловые Двустворчатые моллюски севера Сибири. АК-Наук СССР.
- [7] 陈广雅, 1959, 鸡西煤田地层概况。地质论评, 19 卷 5 期。
- [8] 石铁民, 1960, 黑龙江省东部中生代地层的划分与对比。地质学报, 40 卷 2 期。
- [9] Reis, O.M., 1910, Die Binnenfauna der Fischschichten in Transbaikalien, Explor. Geol. Min. Long Chemin Fer Sibirie, Liv., 29.
- [10] Grabau, A.W., 1923, Cretaceous fossils from Shantung, Bull. Geol. Surv. China, No. 5, pt. 2.
- [11] Morris, F. K., 1936, Central Asia in Cretaceous Time. Bull. Geol. Soc. Amer., Vol. 47.
- [12] Kobayashi, T., Suzuki, K & Takai, F., 1942, Contributions to the knowledge of the Non-Marine Mesozoic formation in eastern Asia and the fossils contained 1.2.3. Journ. Fac. Univ. Tokyo, sec. 2, vol. 6, pts. 4,5 and 7.
- [13] 陈丕基等, 1980, 辽宁西部晚期中生代陆相地层的生物。中国科学院南京地质古生物研究所丛刊第 1 号。
- [14] 中国地质科学院地质研究所, 1981, 陕甘宁盆地中生代地层古生物。地质出版社。
- [15] Masatora Kawai, 1977, Geology and Mineral resources of Japan. Geological Survey of Japan.
- [16] Наливкий, Д. В., 1972, Стратиграфия СССР Юрская система. Издательство Недр.
- [17] Мартинсон, Г. Г., 1973, О стратиграфии юрских и меловых отложений Монголии. Известия АН СССР, Сер. Геол., No. 12.
- [18] 周志炎等, 1980, 黑龙江省鸡西、穆稜地区晚中生代地层及其植物组合的基本面貌。中国科学院南京地质古生物所丛刊, 第 1 号。
- [19] 具然弘等, 1981, 黑龙江省东部龙爪沟群的划分及其与鸡西群对比。地质论评, 27 卷 5 期。
- [20] 刘克亭等著, 1963, 华北的狼鳍鱼化石。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 甲种专刊第六号。科学出版社。
- [21] 顾知微, 1962, 中国的侏罗系和白垩系。全国地层会议报告汇编。科学出版社。
- [22] Колесников, Ч. М., 1964, Стратиграфия континентального мезозоя Забайкалья. В Кн. “Стратиграфия

и палеонтология мезозойских и кайнозойских отложений Восточной Сибири и Дальнего Востока.”
Издательство Наука.

[23] 尹赞勋, 1980, 二十年来我国地层工作的进展. 地层学杂志, 4 卷 3 期。

[24] 顾知微, 1982, 浅说我国非海相中生界研究的海相层检验法. 古生物学报, 21 卷 1 期。

[25] 于善珊, 1982, 内蒙古固阳盆地晚期中生代瓣鳃类化石. 地质出版社(在印刷中)。

[26] Лебедев, Е. Л., Паракецов, К. В., 1975, О границе юры и мела В Континентальных отложениях Дальнего Востока. Изв. АН СССР, Сер. Геол., No. 4.

ON THE CLASSIFICATION OF THE UPPER JURASSIC IN NORTH CHINA AND ITS BEARING ON THE JURO-CRETACEOUS BOUNDARY

Li Zishun Wang Sien Yu Jingshan Huang Huaizeng
Zheng Shaolin Yu Xihan

Abstract

Under the tectonic control of Circum-Pacific regions and the influence of Yanshan Movements, three sedimentary types of deposits were developed in North China: (1) The paralic coal measures of the Longzhaogou Group and Jixi Group; (2) The Volcano-Sedimentary deposits of the Rehe Group; (3) The inland basin Sediments of the Zhidan Group. In the light of the development of regional formations and the evolution of the faunas and floras, the so called "Lycoptera bearing Series" Rehe Group can be divided into three Subgroups. Based on the distribution of the Boreal-Pacific marine horizon in Eastern Asia and the discovery of the Jurassic Faunas, the Longzhaogou Group can be subdivided into the Bathonian, Callovian, Oxfordian and Kimmeridgian in ascending order, while the Lower and Middle parts of the Jixi Group may be considered to be of Upper Jurassic age.

Through Southern Jilin and North Liaoning, the Jixi Group in Heilungjiang can be correlated to the Rehe Group in Western Liaoning and Northern Hepei, hence the greatest part of the Rehe Group undoubtedly can be referred to the Jurassic. Consequently, the Juro-Cretaceous boundary in North China can be set in the Middle part of Jixi Group and the Uppermost part of the Rehe Group equivalent to the Haizhou or Chengzihe Formation.