

西北地区陆相侏罗纪地层区划 及沉积矿产分布

符俊辉 周立发 李文厚 华 洪

(西北大学地质系, 西安 710069)

提 要 通过对西北地区大量陆相侏罗系地质剖面的研究, 依据古构造格架、基底特征、构造变形、岩浆活动、沉积建造特征、古生物群特征以及地层发育程度和接触关系等, 把西北地区陆相侏罗系划分为10个地层区和7个地层分区; 并在地层区划的基础上讨论了侏罗纪岩相古地理及石油、煤炭等沉积矿产分布规律。

关键词 西北地区 侏罗系 地层区划 沉积矿产

第一作者简介 符俊辉 男 44岁 副教授 古生物学及地层学

1 西北地区陆相侏罗系地层区划

西北地区陆相侏罗系的沉积建造、岩相特征和生物组合面貌虽有一定差异, 但其可比性很强。下侏罗统和中侏罗统下部多为含煤沉积, 是我国西北地区重要的工业煤层^[1], 产生大量植物化石^[2,3,4,5,6], 属亚热带-温带气候环境, 中侏罗统上部和上侏罗统为杂色和红层沉积, 植物化石比较贫乏, 属炎热干燥气候环境, 含有较为丰富的瓣鳃类^[7]、叶肢介化石^[8,9]。根据古构造格架^[10]、古地理轮廓^[11]和古气候条件^[12]、基底特征、构造变形、岩浆活动、沉积建造特征、地层层序特征和生物群特征以及地层发育程度和接触关系等(表1), 把西北地区陆相侏罗系划分为若干个地层区及地层分区(图1)

I 北疆地层区: 北疆地层区包括天山以北广大地区, 可以分为三塘湖、准噶尔及吐哈三个地层分区(图1)。

I₁ 三塘湖地层分区: 包括和什托洛盖、库普、三塘湖和淖毛湖等地, 区内侏罗系发育不全, 只有中、下统, 普遍缺失上侏罗统, 下侏罗统一般不整合在石炭系或二叠系之上。八道湾组和西山窑组是两个主要的含煤岩系, 三工河组以湖相沉积为主体, 含大量的叶肢介及双壳类动物化石, 头屯河组以黄绿-灰色碎屑岩沉积为主, 杂色条带少见。

I₂ 准噶尔地层分区: 本区侏罗系发育齐全, 下侏罗统和中侏罗统下部称为水西沟群, 自下而上包括八道湾组、三工河组、西山窑组, 是一套含煤建造; 中侏罗统上部和上侏罗统包括三个组, 自下而上为头屯河组、齐古组、喀拉扎组, 是一套杂色和红色碎屑沉积, 其中以南缘玛纳斯发育最好, 其次为昌吉-阜康拗陷和盆地腹部, 西北缘和东北缘因受地理

条件及后期改造作用沉积不厚, 保存不全。本区侏罗统一般整合或平等不整合于三叠系之上。

表 1 西北地区陆相侏罗纪地层区划主要特征简表

Table 1 Important characteristics of continental Jurassic stratigraphic provinces in Northwest China

地层分区		主要特征						
		基底特征	构造变形	岩浆活动	沉积建造	生物组合	地层发育	接触关系
北 疆 地 层 区	三塘湖 分区	海西期褶皱带、活动型泥盆系、石炭系和二叠系	开阔背向斜、不对称背斜、对称背斜、鼻状构造群、长轴背斜		下侏罗统下部冲积相, 下侏罗统上部河流湖泊相, 中侏罗统河流湖沼相	混生动物组合、北方型植物组合	下、中侏罗统	不整合在石炭或二叠系之上
	准噶尔 分区	推测前寒武纪结晶基底、活动型泥盆系、石炭系、二叠系和稳定型三叠系	基底为盆岭格局, 中新界为向南倾斜的缓斜坡, 南缘发育冲断构造	碱性玄武岩、凝灰岩和火山角砾岩、花岗岩	下统下部为河流湖泊相, 下统上部湖泊相, 中侏罗统下部河流湖沼相, 中统上部和上统湖泊相→冲积相	混生动物组合、北方型植物组合	下、中、上侏罗统	整合或平行不整合于三叠系之上
	吐哈 分区	推测发育前寒武纪结晶基底、泥盆系、石炭系、二叠系为活动型沉积组合	南部为斜坡, 台北凹陷为薄皮构造和受断导控制的断背斜		下统下部河流湖泊相, 下统上部湖泊相为主, 中统下部河流湖沼相, 中统上部和上统湖泊相	混生动物组合、北方型植物组合	下、中、上侏罗统	在托克逊不整合在三叠系之上, 其余均整合或平行不整合于三叠系之上
伊 犁 地 层 区	双层基底, 前寒武纪结晶基底和石炭二叠纪裂谷型沉积组合	分北部坳陷、中部隆起和南部坳陷, 冲断层和褶皱构造发育		下统下部冲积相湖泊相, 下统上部湖泊相, 中统为河流湖沼相, 上统河流→冲积相	混生动物组合、北方型植物组合	下、中侏罗统	不整合于石炭系、三叠系之上, 或为断层接触	
库 车 焉 耆 地 层 区	前寒武纪结晶基底和海西期构造带、早古生代稳定陆缘	单斜型构造、逆冲断层、反冲断层、薄皮滑脱构造、双重构造等		下统下部河流湖泊相, 下统上部湖泊相, 中统河流→湖沼相, 上统河流→冲积相	混生动物组合、北方型植物组合	下、中、上侏罗统	整合于三叠系之上, 阳霞以北则超覆于元古界之上	
乌 恰 叶 城 地 层 区	前寒武纪结晶基底, 稳定型古生界和前陆型二叠系	冲断构造、走滑构造		下统下部冲积相, 下统上部河流湖泊相, 中统河流湖沼相, 上统湖泊→冲积相	混生动物组合、北方型植物组合	下、中、上侏罗统	不整合或以断层于泥盆系或二叠系之上	
民 丰 敦 煌 地 层 区	民丰-若羌 地层分区	前寒武纪结晶基底	冲断构造、开阔褶皱构造		下统下部冲积相, 下统上部河流湖泊相, 中统河流湖沼相	混生动物组合、北方型植物组合	下、中侏罗统	不整合于长城系之上
	敦煌-安西 地区分层	前寒武纪结晶基底, 加里东和海西期构造带	冲断构造、褶皱构造	中性火山岩	中统下部冲积河流相, 中统上部河流湖泊相	北方型动物植物组合	中侏罗统	与元古界为断层接触
柴 北 缘 地 层 区	前寒武纪结晶基底, 活动型奥陶系, 稳定型石炭系	以冲断构造为主体, 盆地盖层为宽缓褶皱		下侏罗统以湖泊相沉积为主, 夹河流相; 中侏罗统为以河流相为主的沉积体, 上侏罗统为冲积相河流相沉积	北方型植物组合、北方型动物组合	下、中、上侏罗统	不整合于前寒武或奥陶系之上	

续表 1

地层分区		主要特征						
		基底特征	构造变形	岩浆活动	沉积建造	生物组合	地层发育	接触关系
北山潮水地层区		前寒武纪结晶基底, 加里东期和海西期深成侵入岩	隆坳相间, 凹凸相间的构造格局, 冲断裂发育。	橄榄玄武岩、英安岩和流纹岩	下侏罗统为冲积相→河流相→湖泊相, 中侏罗统河流-湖沼相, 上侏罗统冲积-河流相	北方型动、植物组合。	下侏罗统上部、中、上侏罗统	不整合于前寒武、早古生代、晚古生代之上。
走廊地层区	玉门-武威地层分区	加里东褶皱带, 前陆型泥盆系, 稳定型石炭-二叠系	侏罗纪早白垩世为拉张断陷期, 且具先断后坳, 第三纪为坳陷型沉降, 第四纪为挤压型前陆沉降。		下侏罗统河流→湖泊相, 中侏罗统河流-湖沼相, 上侏罗统河流-冲积相	北方型植物组合, 混生动物组合。	下侏罗统上部、中、上侏罗统	不整合于二叠系之上
	靖远地层分区	加里东褶皱带, 稳定型石炭系, 二叠系和三叠系				北方型植物组合, 混生动物组合。	下、中、上侏罗统	不整合于三叠系之上
大通河流域地层区		加里东褶皱带, 前寒武纪变质岩系	侏罗早白垩世为拉张型断陷, 第三纪为坳陷沉降, 第四纪为挤压变形。		下侏罗统下部冲积相-河流相, 下侏罗统上部河流相-湖泊相, 中侏罗统河流-湖沼相, 上侏罗统冲积相	混生动物植物组合。	下、中、上侏罗统	不整合于三叠系或震旦系之上
柴达木地层区		前寒武纪结晶基底, 稳定型石炭系			缺失下统和上统, 中统河流-湖沼相	混生动物植物组合。	中侏罗统	

I 吐哈地层分区: 本区侏罗系主要分布于盆地周缘及中央隆起带, 各组地层特征显著, 八道湾组、三工河组、西山窑组是以暗灰色为主的砂岩、泥岩含煤建造, 其上、下各发育一套煤系地层, 中部是不含煤地层, 这些地层中含有 *Coniopteris-Phoenicopsis* 植物群; 三间房组为紫红色、灰绿色泥岩、砂岩组成的杂色条带地层, 七克台组是灰绿色泥岩、砂岩地层, 二者发育有淡水双壳类 *Pseudocardinia-Lamprotula* 动物群; 上侏罗统齐古组和喀拉扎组分别为棕红色泥岩和紫红色砂砾岩层。本区侏罗系除在托克逊坳陷与下伏三叠系为不整合接触外, 其余各处与三叠系一般为整合或平行不整合接触。

II 伊犁地层区: 主要包括伊犁盆地、昭苏盆地、尤路都斯盆地及其周缘地区 (图 1)。本区侏罗系普遍缺失上统, 中、下侏罗统是一套以湖沼相为主的含煤沉积, 含有大量北方型植物群化石 *Coniopteris-Phoenicopsis*, 在伊犁盆地不整合在石炭系或三叠系之上, 在昭苏盆地不整合在石炭系之上, 在尤路都斯盆地则与下伏地层为断层接触。

III 库车-焉耆地层区: 本区侏罗系分布于库车、拜城及阿克苏以北的山前地带、焉耆盆地以及塔里木盆地腹部大部分地区 (图 1), 与上三叠统为连续沉积, 向东在阳霞以北的塔克玛扎沟一带超覆在元古界之上, 其上被早白垩世卡普沙良群平行不整合所覆。下、中侏罗统为含煤岩系, 中侏罗统上部的恰克马克组为杂色碎屑岩沉积, 上侏罗统齐古组和喀拉扎组分别为樱红色砂质泥岩和褐红色砾岩、砾状砂岩, 含有介形虫化石。本区阳霞组和

克孜勒努尔组发育有油页岩。

IV 乌恰-叶城地层区: 本区侏罗系主要分布于乌恰、英吉沙、沙车、叶城一带(图1), 下、中侏罗统为含煤岩系, 中侏罗统上部塔尔尔组为杂色碎屑岩沉积, 上侏罗统库孜贡苏组为粗的红色碎屑岩。在乌恰、托云一带只发育有下、中侏罗统, 普遍缺失上侏罗统, 下白垩统海相地层覆于其上, 与下伏泥盆系一般为断层或不整合接触。在英吉沙一带侏罗系发育最全, 上、中、下三统都有, 一般不整合于泥盆系或二叠系之上。

V 民丰-敦煌地层区: 本区侏罗系主要出露在于田的普鲁和且末的江格勒萨依以及敦煌、安西和金塔的天皇寺(图1)。根据沉积建造及剖面结构等特征, 本地层区可以划分为民丰-若羌和敦煌-安西两个地层分区。

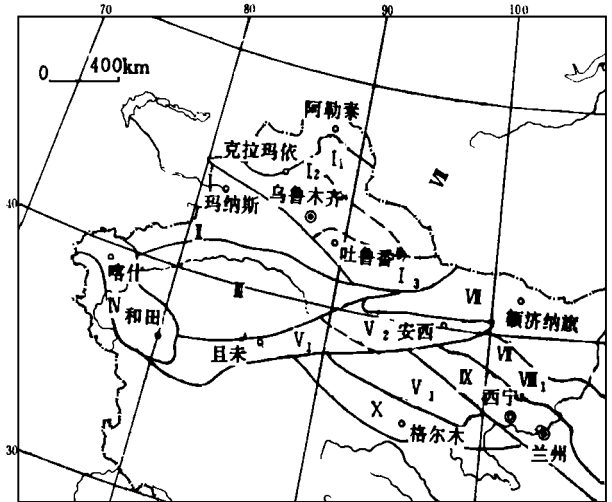
V₁ 民丰-若羌地层分区: 本区侏罗系只发育有中、下统, 普遍缺失上统, 一般不整合于长城系之上, 下侏罗统和中侏罗统下部为含煤岩系, 中侏罗统上部为杂色碎屑岩沉积, 其上被早白垩世地层覆盖。

V₂ 敦煌-安西地层分区: 本区侏罗系主要发育中统, 以山麓相砂砾岩为主, 局部为河湖相较细的碎屑岩, 偶夹不规则煤层, 以夹有数层中基性-中酸性火山岩为特征。

VI 柴北缘地层区: 本区侏罗系主要出露于柴达木盆地北缘地带及相邻的山间盆地(图1), 下侏罗统和中侏罗统下部为煤系地层, 下侏罗统上部小煤沟组以发育有油页岩为特征, 下侏罗统含有 *Neocalamites-Cladophlebis* 植物群, 中侏罗统下部产有 *Coniopteris-Phoenicopsis* 植物群。中侏罗统上部和上侏罗统分别以杂色和红色碎屑岩沉积为特征, 并含有大量介形虫、轮藻及双壳类化石。本区侏罗系在大煤沟及以东地区与下伏达肯达板群为不整合接触, 在鱼卡则不整合在奥陶系之上, 与上覆早白垩世地层一般为整合或平行不整合接触。

VII 北山-潮水地层区: 包括疏勒河-龙首山以北的广大地区(图1), 普遍缺失下统下部, 下统上部茈茈沟组自南向北依次不整合在前寒武系、早古生界-晚古生界之上, 主要由砂岩、砾岩组成。中统厚度较大(200-800 m), 分布广泛, 韵律发育, 夹有煤层, 富含 *Coniopteris-Phoenicopsis* 植物群化石。上统沙枣河组分布在盆地边缘, 为粗的红色碎屑岩沉积。

VIII 走廊地层区: 包括北祁连山区和河西走廊中、东段(图1), 西起玉门市以西, 东



- I 北疆地层区 I₁三塘湖地层分区 I₂准噶尔地层分区
I₃吐哈地层分区 II 伊犁地层区 III 库车-焉耆地层区
IV 乌恰-叶城地层区 V 民丰-敦煌地层区 V₁民丰-若羌地层分区 V₂敦煌-安西地层分区 VI 柴北缘地层区
VII 北山-潮水地层区 VIII 走廊地层区 VIII₁玉门-武威地层分区
VIII₂靖远地层分区 IX 大通河流域地层区 X 柴达木地层区

图1 西北地区陆相侏罗统地层区划图

Fig. 1 Map showing continental Jurassic stratigraphic provinces in Northwest China

至陇山。按地层发育情况和沉积特点,可分为玉门 武威和靖远两个地层分区。

VIII₁ 玉门 武威地层分区:区内普遍缺失下侏罗统下部或下侏罗统,下侏罗统上部大山口组或中侏罗统一般均不整合在二叠系之上。大山口组是一套暗色岩系,偶夹煤层;中统下部为煤系地层,分布广泛,植物化石以 *Clathropteris- Dictyophllum* 为主;中统上部 and 上统仅见局部地段,主要由杂色和红色碎屑岩组成。

VIII₂ 靖远地层分区:本区侏罗系发育齐全,下统大西沟组包括下侏罗统上、下部,一般不整合在三叠系之上;中侏罗统下部分布广泛,是一套河流 沼泽相含煤岩系,产有典型的 *Coniopteris- Phoenicopsis* 植物群化石;中统上部 and 上统分别由杂色和碎屑岩组成,含有丰富的动物化石,其中中统上部以发育多层油页岩为特征。

IX 大通河流域地层区:包括党河上游、疏勒河上游和大通河流域(图1),下侏罗统大西沟组在党河流域不甚发育,在大通河流域发育齐全,侏罗系的不同层位在该区不整合于三叠系或震旦系之上,中统下部煤系地层分布广泛,并含有南、北方混生植物群;中统中部 and 上统分别由杂色和红色碎屑岩组成,其中中统上部发育有油页岩。

X 柴达木地层区:包括锡铁山以南乌图美仁 格尔木 诺木洪 都兰一线的广大地区(图1),大部分为覆盖区,侏罗系出露极少。

2 西北地区侏罗纪原盆地环境格局

西北地区侏罗纪原盆地环境格局的发展演化可划分为四个阶段,并与当时的岩相古地理、古气候及石油、煤炭等沉积矿产的分布密切相关。早侏罗世早期为分隔性盆地发育期。经过晚二叠世到三叠纪削高填低的高山夷平和盆地充填作用,整个西北地区在早侏罗世早期地形差异减小,在局部有限拉张作用下,形成了一些相互分隔的盆地。除新疆准噶尔盆地、吐哈盆地、库车 满加尔拗陷外,和什托洛盖盆地、三塘湖盆地、伊犁盆地、塔西南盆地、塔东南盆地都为早侏罗世早期才接受沉积的侏罗世新生盆地。在早侏罗世早期,由于准噶尔 吐哈盆地、库车拗陷为继承性盆地,自三叠纪以来就长期进行着削高填低的夷平作用和准平原化,所以其周缘早侏罗世早期冲积扇相不发育,以河流、湖泊相沉积为主。而其它早侏罗世早期形成的新盆地,由于地形差异较大,全为粗碎屑的冲积扇、河流相沉积。在柴达木,早侏罗世早期沉积于大煤沟、湖东、秋吉三个孤立的小盆地中。南祁连地区,早侏罗世早期发育在兰州阿干镇、窑街、靖远等孤立的小山间盆地。甘肃其它地区,如走廊地区、北山、潮水地区此时为剥蚀区,无早侏罗世早期沉积。

早侏罗世晚期 分隔性湖盆稳定发育期。经过早侏罗世早期进一步的削高填低和准平原化过程,西北地区的古地势已趋于一致。原有的一些深湖相沉积,如大煤沟地区,逐渐转变为滨浅湖盆,而一些原始的冲积盆地也转化为滨浅湖盆。北疆三工河组、南疆阳霞组、康苏组下段、青海小煤沟组上段、甘肃茈茈沟组(局部)、大西沟组上部为滨浅湖相沉积。此时的盆地格局与早侏罗世早期基本一致,仅甘肃走廊地区、北山、潮水地区开始有侏罗世湖相沉积。各盆地仍为各自分隔的孤立盆地。如青海柴北缘断陷盆地、南祁连、北山地区、潮水地区、走廊盆地,皆为分隔的盆地,没有连成广盆。

中侏罗世早期 广盆形成时期。中侏罗世早期,西北地区侏罗系沉积范围明显扩大。吐哈盆地向南扩展到觉罗塔格一线。库车 满加尔拗陷向南在塔东南隆起超覆尖灭。塔东南盆

地杨叶组广泛发育湖相沉积,且未凹陷和民丰凹陷及其中间地带广泛接受沉积。柴达木盆地北缘中侏罗统也广泛发育,从冷湖-德令哈一线都有分布。南祁连地区,广泛发育与窑街组相当的湖相沉积。甘肃北山-潮水盆地区、祁连-走廊区,为两个较大的沉积区。中侏罗世早期,西北地区地势差异极小,原来各分隔的盆地相互连成几个统一的盆地,在各盆地内,冲积相少见,主要为河流-湖泊沼泽沉积,形成广泛分布的煤层,甚至整个盆地为满盆式沼泽相沉积。在中侏罗世早期,西北地区构造作用微弱,各盆地以稳定的拗陷沉积为主,形成稳定的沉积韵律旋回。

中侏罗世晚期到晚侏罗世统一盆地解体。中侏罗世晚期,西北地区经历了一次构造差异升降运动,造成中侏罗世晚期沉积范围减小,部分地区上侏罗统缺失,部分地区有火山活动。古气候也由潮湿、温暖转变为干旱炎热。受古构造和古气候的控制,统一的广盆解体,各盆地沉积范围萎缩而使地层缺失。如准噶尔盆地和吐哈盆地因博格达的隆起而分隔,库车-满加尔拗陷解体,塔西南-塔东南上侏罗统普遍缺失,柴达木盆地上侏罗统仅分布于阿哈提山南麓红水沟、采石岭、鱼卡、大煤沟以及木尼克山南麓,南祁连享堂组零星分布,走廊地区、潮水盆地相继解体为酒西、酒东、花海、民乐、潮水等分隔性盆地。

3 沉积矿产分布

与西北陆相侏罗系有关的沉积矿产主要有煤炭、石油及天然气等。早-中侏罗世是这一地区主要成煤时期,虽形成重要的工业煤层,但各地区的煤层层位、含煤层数、煤层总厚、可采煤层层数、可采煤层总厚、含煤系数均有差异。北疆地区有两个重要的工业煤层,即八道湾组和西山窑组;塔北的库车凹陷有两个重要的工业煤层,即阿合组和克孜勒努尔组;柴北缘地区有两个重要的工业煤层,即小煤沟组下段和大煤沟组。其余地区均为一个工业煤层,均集中在中侏罗统下部,其中重要的有靖远地区的龙凤山组,大通河流域的窑街组,塔里木盆地西南和东南地区下侏罗统一般不含煤层,北山-潮水、民丰-敦煌、玉门-武威地区普遍缺失下侏罗统下部沉积。中侏罗统西山窑组以及与其相当层位的煤层主要分布于该层位的中、下部,下侏罗统八道湾组以及与其相当层位的煤层主要分布于该层位的中、上部。整个西北地区侏罗系含煤层数、煤层总厚、可采煤层层数、含煤系数的变化一般都与侏罗系厚度的变化成正比。

自从吐哈盆地把侏罗系作为重要目的层进行油气勘探取得突破以来,进一步加速了对煤成烃理论的研究,并推动了对西北侏罗系,乃至北方侏罗系的研究,因为把侏罗系煤作为主要烃源岩的理论已被人们逐渐接受。由此看来,西北地区石油、天然气的分布与煤炭的分布密切相关。

参 考 文 献

- [1] 王思恩等著. 中国的侏罗系. 中国地层 (11), 地质出版社, 1985.
- [2] 中国地质科学院地质研究所. 陕甘宁盆地中生代地层古生物. 上、下册, 地质出版社, 1980.
- [3] 李佩娟等著. 青海柴达木盆地东北缘早、中侏罗世地层及植物群. 南京大学出版社, 1988.
- [4] 卢辉楠等. 新疆晚二叠世和三叠纪轮藻, 兼论古生代末期至中生代早期轮藻植物群的演变. 微体古生物学报, 1984, 1 (2).

- [5] 何元良. 南祁连山三叠世植物群的混生现象与形成的原因. 南祁连山三叠系, 地质出版社, 1983.
- [6] 余静贤. 青海、甘肃民和盆地晚侏罗世早白垩世孢粉组合. 中国地质科学院地质研究所所刊, 第5号, 1982.
- [7] 魏景明. 新疆晚二叠世中、新生代软体双壳类动物群化石组合序列及其对地层时代划分、对比和古气候的意义. 新疆石油地质, 1982, (1).
- [8] 张文堂. 柴达木盆地白垩纪的叶肢介化石. 古生物学报, 1957, 5 (4).
- [9] 王思恩. 青海侏罗白垩纪的叶肢介. 古生物学报, 1983, 22 (4).
- [10] 肖序常等. 新疆北部及其邻区大地构造. 地质出版社, 1992.
- [11] 周志毅等. 塔里木生物地层和地质演化. 科学出版社, 1990.
- [12] 中国科学院地质研究所, 新疆石油管理局勘探开发研究院. 新疆北部二叠纪-第三纪地层及孢粉组合. 中国环境科学出版社, 1990.

Continental Jurassic Stratigraphic Provinces and Distribution of Sedimentary Minerals in Northwest China

Fu Junhui Zhou Lifa Li Wenhou and Hua Hong

(Department of Geology, Northwest University, Xi'an 710067)

Abstract

The continental Jurassic system in Northwest China can be classed into 10 stratigraphic districts and 7 subdistricts based on a systematic study of large quantity of continental Jurassic geologic sections in Northwest China, such as that paleotectonic frameworks, basement characters, tectonic deformation, magmatic activity, sedimentary formation, paleo-biota attributes, stratigraphic development and contact relations. In terms of the stratigraphic province, the paper deals with Jurassic lithofacies and Palaeogeography, and the distributive regularity of sedimentary minerals such as petroleum and coal resources is discussed as well.

Key words Northwest China Jurassic stratigraphic province sedimentary minerals