宽带状，湖盆西部从河流相向湖沼相过渡，早期为粗碎屑岩，含植物碎片；中期为含砾粗砂岩夹泥质粉砂岩，交错层理发育，含植物化石；晚期为砂岩夹粉砂岩、炭质页岩、薄煤层，含植物化石。岩性、岩相纵横向均有变化。湖盆东部为湖沼相细砂岩、粉砂岩、页岩夹煤层、砂岩，具交错层，局部见龟裂，含植物化石。五佛寺、武威西沟、红水堡见赤铁矿或黄铁矿结核，交错层、斜层理发育。湖盆东部及南部富含铁质，沼泽化程度高，常形成薄煤层。沉积物早期以红、砖红、紫红色为主，含钙质结核和石膏，局部见泥裂，属气候较干热的氧化环境；晚期沉积物多为灰绿色，常含炭质及煤线、煤层，为气候较温湿适于植物生长的还原环境。沉积物东部较西部厚，条子沟厚度大于3914m，形成沉降中心。沉降幅度变化大，古地形起伏不平，呈西高东低，至景泰一带汇聚成较开阔的湖盆。陕甘宁湖盆：属陕甘宁大型湖盆西延部分，呈极不对称的北东-南西向大型箕状。湖盆西部为山麓相沉积，东部及南部已近湖盆中心地带。盆地各部位结构不同，晚三叠世古地形呈东北高，西南低。沉降中心位于西南部，沉积厚度大，等厚线密集，变化梯度较快。岩相带从盆地西部边缘向盆地内部分别为洪积相、河流相、河湖相和湖相，大致呈环带状分布。西部相带较窄，变化快；东部相带加宽，变化较慢。纵向上构成一沉积大旋回，反映该大型沉积盆地由形成→扩大→萎缩→消亡的过程。延长群第一岩组为灰绿色砂岩，以河流相为主，向河湖相过渡，局部含菱铁矿及植物碎片，属半潮湿气候，弱还原环境为主——盆地开始形成。第二、三岩组以湖泊相沉积为主。二岩组湖盆边缘为砂岩，湖内部为灰黑色油页岩、黑色页岩，属浅湖及静水湖亚相，含黄铁矿，局部夹煤线，含软体动物、介形虫、鱼（鳞片），为温湿气候下的还原环境；三岩组西部为砂岩、砾岩，东部华池、庆阳一带为深灰、灰黑色砂岩、泥岩互层夹煤线、油页岩，以浅湖、静水湖亚相为主，西部为河流相，含黄铁矿及软体动物、叶肢介、鱼鳞片及植物，为弱还原-还原环境——湖盆扩大。第四岩组以河湖相为主，华亭—环县一带为灰绿、灰黑色砂岩夹煤线，含黄铁矿、菱铁矿结核及鲕状菱铁矿透镜体，含植物、介形虫、叶肢介、软体动物，为温湿气候下的弱氧化—弱还原环境——湖盆逐渐萎缩。第五岩组在环县、华池、庆阳一带以灰黑、黑色泥质岩为主夹煤线，顶部沉积物呈紫红色，由湖相向沼泽相过渡，含煤及黄铁矿，含介形虫、软体动物及植物化石，早期为温湿气候，晚期向半潮湿气候的弱氧化-弱还原环境变化，至此，结束了湖盆的演化历史。南祁连湖盆：省内处于湖盆北部边缘地带。下部以湖沼相碎屑沉积为主夹砂质灰岩，含双壳类及植物化石；中、上部炭质成分增高为沼泽相。沉积物以灰、灰绿、灰黑色为主，由温湿的氧化环境向还原环境过渡。沉降幅度不大，但各地沉积厚度变化显著，表明物质来源不丰富，古祁连山剥蚀速度缓慢，强度较小。

关于陕甘宁盆地是否与内海和肃南-景泰湖盆相通问题，前者，据陕西歧山周公庙、麟游好时河发现晚二叠世、早三叠世海相夹层的事实说明，该区三叠纪可能有残留海水和海湾存在。至于海水通道是在陕西凤县一带还是在甘肃的秦安、通渭一带，目前尚无资料证实。后者目前有两种不同意见，一是据盆地西缘宁夏石沟驿、鸳鸯湖一带发育有河口三角洲相沉积，深井处为洪积相；另据湖盆东部为滨湖-浅湖相沉积，因此认为两盆地间可能在深井处相通。二是据两湖盆间由六盘山相隔，见侏罗、白垩系直接与奥陶系接触，缺失延长群，因此认为，两湖盆不相通。本志暂按第二种意见处理。

第十三章　侏罗系

第一节　地层分区及其特征

甘肃省侏罗系层序较全，分布较广，均属陆相沉积，为我省主要成煤期之一。下、中统为含煤地层，属河湖沼泽相含煤碎屑岩建造；上统为河湖相红色碎屑岩建造。依据古生物及沉积岩相特征，划分为两个地层区，七个地层小区（图37）。



河西-陇东区　位于永登、皋兰、武山、天水一线以北地区，划分为北山、祁连山、靖远、平凉-庆阳四个小区。本区中侏罗统较发育，植物化石丰富，产锥叶蕨-拟刺葵北方型植物群化石，为河流-沼泽相含煤建造。下统不发育，上统为河流及洪积相。北山小区南界为疏勒河断裂和龙首山南断裂。小区内三统齐全。下统不发育。中统厚度大，属较大的山间盆地沉积，多为砂岩、砾岩，沉积韵律发育，产多层煤，偶夹火山岩。上统为红层，整合或平行不整合于中统之上。祁连山小区位于北山小区以南，东南以老虎山为界邻接靖远小区。侏罗系分布零星，为小型山间盆地沉积，厚度小。西部偶见下统，东部上统发育。中统分布广，为煤系地层，属河流-沼泽相，偶夹基性火山岩。中、下统呈连续沉积。上统为河湖相，与中统为平行不整合接触。靖远小区东界为六盘山，南与南祁连-西秦岭区相接，三统齐全。中、上统发育，沉积稳定。下统出露少，中统下部为河流-沼泽相，上部为湖相，煤层稳定。上统为湖相。下、中统间为平行不整合关系，中、上统呈整

合接触。平凉-庆阳小区位于六盘山以东，侏罗系大面积分布，三统齐全，但厚度较小，构造简单。下统分布零星。中统属河-湖相碎屑岩，夹稳定煤层。上统为紫红色粗碎屑岩，属洪积相。中、下统间为平行不整合接触。

南祁连-西秦岭区 位于河西-陇东区之南。下统不发育，分为上、下两部分，为河流相沉积。中统较全，分布广，厚度小，为河流-湖相及沼泽相。局部地区火山岩发育。上统为湖相红色沉积，分布局限。中及下统植物化石丰富，由锥叶蕨-拟刺葵植物群和苏铁类组成，属南、北方混合型植物群。分为三个小区。肃北小区位于肃北县以东，各统均不发育，沉积物较粗，属小型山间盆地河流相沉积。中、下统为砂砾岩夹炭质岩、泥页岩，上统为山麓洪积相红层。中、下统间关系不清，中统与上统间为平行不整合接触。窑街-阿干镇小区位于炭山岭—陇西一带。下统属河流相沉积。中统为湖沼相沉积，煤层厚而稳定，夹化学岩层。上统属河湖相红色岩层。中统不整合于下统之上并为上统整合或平行不整合覆盖。西秦岭小区位于渭源—天水一线以南。中及下统为小型山间盆地沉积。下统不发育。中统动、植物化石繁多，局部产煤，西段火山岩发育。上统为湖相紫红色碎屑岩，中、下统整合接触，中、上统关系不清。

第二节 地层划分及界线

一、地层划分

*Coniopteris-Phoenicopsis*植物群始于侏罗纪，而以中侏罗世最繁盛，其时，蚌壳蕨科尤其是锥叶蕨属达到顶盛时期。依此植物群的出现，与产贝尔脑蕨-拟丹尼蕨植物群的上三叠统相区别。下侏罗统与上三叠统、中侏罗统均有不整合面相分隔，且含*Thaumatopteris hissarica-Cladophlebis suluktensis*组合的植物化石，岩层多为绿色砂砾岩，偶夹煤层和红色泥质岩。中侏罗统产煤。上侏罗统常为洪积相和湖相红层，厚度大，与中统多为平行不整合接触，以不含热河生物群化石而与下白垩统红层相区别。侏罗系划分如表24。

北山小区地层划分与祁连山小区雷同。潮水盆地的下统称芨芨沟群，中统称青土井

表 24 甘肃省侏罗系划分简表

河西-陇东区						南祁连-西秦岭区		
北山小区			祁连山小区	靖远小区	平凉-庆阳小区	肃北小区	窑街-阿干镇小区	西秦岭小区
上统	上统	沙枣河群	上统	苦水峡群	芬芳河群	上统	享堂群	上统
中统	新河组	青土井群	新河组	王家山组	安定组	中统	窑街群	龙家沟群
					直罗组			
	中间沟组		中间沟组	龙凤山组	延安组			
下统	下统	芨芨沟群	大山口群	大西沟群	富县组	下统	大西沟群	炭和里组

群，上统称沙枣河群，各地层单位岩性均可与北山地区的相应地层对比。祁连山小区的下统称大山口群；中统分为两组，下部为中间沟组，为含煤岩系，上部为新河组；上统未命名，属红色岩层。平凉-庆阳小区的下统富县组为河流相杂色碎屑岩；中统分三组，下部延安组含煤，中部直罗组，上部为安定组；上统芬芳河群为红色洪积相砾岩。靖远小区下统称大西沟群；中统二分，下部为含煤地层，称龙凤山组，上部为王家山组；上统称苦水峡群，为湖相红层。肃北小区研究程度低。下统以砾岩为主；中统分为两部分，上部为砂岩夹油页岩，下部为砂岩夹煤线；上统为洪积、湖相红层。窑街-阿干镇小区下统大西沟群为河流相碎屑岩；中统窑街群为湖相沉积，分为两部分，下部为稳定的含煤层，上部为砂泥岩、化学岩；上统享堂群为红色河湖相碎屑岩。西秦岭小区的侏罗系与其它各地不同，下统炭和里组为黄褐、黄绿色碎屑岩、泥质岩，夹薄煤多层；中统龙家沟群分上、下两部分，下部东段为细碎屑岩夹煤层，西段火山岩发育，上部岩组内既有红层，又出现不规则状煤层、油页岩、泥灰岩等；上统为厚度巨大稳定的湖相红层。

二、界线

（一）底界

甘肃侏罗系最下部层位为大西沟群，不整合于上三叠统之上，含*Clathropteris-Dictyophyllum* 和 *Coniopteris-Phoenicopsis*植物群分子，开始出现侏罗纪常见的锥叶蕨、石松、新叉瘤孢、金毛狗等孢子，又常有四肋粉、多肋粉、卵形粉等三叠纪分子，裸子花粉远多于蕨类孢子含量，表现了侏罗纪中较老植物群的特征。植物化石虽有与上三叠统中相近的分子，但以不含*Danaeopsis*和*Bernoullia* 等典型晚三叠世化石而与上三叠统相区别。瑞替阶以上的地层属下侏罗统，大西沟群的底部即为甘肃侏罗系的底界。

（二）统界

1．下、中统界线　甘肃侏罗系中统与下统间普遍存在不整合面。中统底部砾岩发育，多白色石英质砾岩；赋存煤是中统突出特点，大部分煤层在中统近底部即已出现；具典型的*Coniopteris-Phoenicopsis*植物群化石是与下统的根本区别，中统为植物群的顶峰期沉积，仅见*Dictyophyllum-Clathropteris*植物群个别属种。延安组、龙凤山组、中间沟组、青土井群、龙家沟群之底即为甘肃中侏罗统的底界。

2．中、上统界线　上统的特点是：①以红层为主，多为洪积-冲积相沉积，厚度大，个别地区岩层有上红下绿中杂色的特点。②底部为砾岩。③产较多大型脊椎动物化石，下部产拟贝氏蜥，上部产恐龙及鳄化石；植物化石稀少，多为尖叶杉、枞型枝、尼尔桑等；产开口轮藻组合之轮藻化石；出现大量的具环粉（常达70%以上）。中统与上统为连续沉积时，以红层大量出现为上统的开始。芬芳河群、苦水峡群、沙枣河群之底即为上统之底界。

第三节　地层系统及对比

一、河西-陇东区

本区侏罗系上、中、下三统齐全，划分四个地层小区。

（一）北山小区

1．下统

仅见于红柳大泉盆地和潮水盆地。前者未建地方性地层名称，后者命名为芨芨沟群。

以民勤县唐家沟剖面为代表，芨芨沟群主要为灰白色含砾粗砂岩、粗砂岩、黄、黄褐色砂岩、细砂岩、粉砂岩、紫红色砂质泥岩，夹炭质泥岩、煤层、菱铁矿，下部含植物化石。底部是紫红色砂砾岩、砾岩。其下、上分别与前长城系北大山群及中侏罗统青土井群呈不整合接触，厚339m。

此外，将分布于独青山西北的砾岩对比为芨芨沟群。含植物*Baiera furcata, B. gracilis, Ginkgoites* sp., *Cladophlebis* cf. *denticulata, C.* cf. *fangtzuensis, Sphenopteris* sp., *Neocalamites* sp., *Coniopteris* cf. *hymenophylloides*。红柳大泉盆地的下侏罗统由灰、灰绿、黄褐色砂砾岩组成，顶部夹棕红色石英质砾岩。与中侏罗统呈不整合接触，含植物*Cladophlebis denticulata*。其层位偏高，相当于大西沟群上部，与富县组相当。

2．中统

分布较广，公婆泉盆地、红柳大泉盆地及疏勒河以北、金塔北的一些零星小盆地内均有出露。为含煤的灰绿—暗色碎屑岩、页岩层。与下统为不整合接触，为上统平行不整合覆盖。

（1）中间沟组（J_2z） 引用旱峡地区中统下部地层名称。由灰、黄褐色砂岩、砾岩及暗色页岩组成，夹煤层，厚200—1000m，最厚达2 860m。有三种沉积类型：① 较大盆地主体沉积。厚度大，呈韵律式沉积，煤层多而薄，结构复杂。以红柳大泉盆地沙婆泉剖面为代表，其沉积韵律发育，由数个韵律层组成，韵律层厚40—220m不等。下部为灰白、灰绿色砾岩夹粗砂岩，上部为细碎屑岩、黑色页岩夹煤层、煤线，厚220—2 860m。含植物*Coniopteris* cf. *hymenophylloides, Cladophlebis hsiehiana, Ginkgoites* sp.。盆地北部及西部沉积物粗，厚度大。南部及东部沉积物变细，厚度减小，沉积韵律发育。与新河组呈整合接触，不整合覆于下统之上。② 较大盆地边缘地带沉积。厚度小（150—300m），韵律不发育。沉积物细，除底部为砾岩外，全为砂岩、粘土岩、炭质页岩。煤层出现于底部，厚度大，煤质好，层数少，单层厚，较稳定，植物化石丰富。如红柳疙瘩剖面，底部为灰白色含砾粗砂岩、粉砂质页岩，向上渐变细，为数个不清楚的韵律沉积，含植物*Hausmannia* (*Protorhipis*) *leeiana, H.* (*P.*) *ussuriensis, Cladophlebis* sp., *Phlebopteris*? sp., *Coniopteris* sp., *Phoenicopsis* sp., *Pityophyllum* sp., *Carpolithus* sp.。厚150余米。不整合于老地层之上，其上与新河组为平行不整合接触。③ 小型山间盆地沉积。厚度小，细碎屑岩、炭泥质岩占较大比重。煤层结构复杂，质差，多为煤线，植物化石较多。如西涧泉为砾岩、砂岩、铁质泥岩、钙质页岩，属洪积-河流-沼泽相。厚61m，不整合于变质岩之上。含植物“*Podocarpites*” *mentoukouensis, Podozamites lanceolatus* f. *latior minima, Nilssonia* cf. *acuminata, Todites* sp.。黑石山、古堡泉南、营盘北等地都有类似沉积。西部砾岩层多，沉积物较粗。最厚达百余米。

（2）青土井群（J_2qn） 该群由孙健初（1942）所建“青土井系”演化而来，分上、下两部分。

高台县红柳园煤矿剖面

上覆地层：下白垩统

~~~~~~~~ 不整合 ~~~~~~~~

青土井群下部 （1 944m）
~~~~~~~~

9．浅灰色厚层巨砾岩、砂砾岩、粗砂岩，夹薄煤层。含植物 *Coniopteris* sp., *Podozamites* sp. 293m

8．灰色细砂岩、泥质岩，夹浅灰色粗砂岩、砾岩、煤线及薄煤层。含植物 *Cladophlebis* sp. 116m

7．灰色砂砾岩夹砂岩、砂质页岩 700m

6．灰色粉砂岩、细砂岩、砂质泥岩及粗砂岩、砂砾岩、棕色薄层页岩及不稳定煤层、煤线。含植物*Coniopteris* sp., *Equisetites* sp., *Podozamites* sp. 215m

5．灰白色砂砾岩与砂岩、页岩互层，夹煤线 107m

4．灰色页岩夹砂岩，偶夹砂砾岩及泥灰岩 101m

3．灰白色砾岩、砂砾岩夹细砂岩及煤线 89m

2．灰绿色砾岩、巨砾岩夹同色砂岩、灰色薄层砂质页岩及煤线 163m

1．砂岩与砂砾岩互层，夹页岩及煤线 160m

～～～～～～ 不整合 ～～～～～～

下伏地层：前长城系龙首山群

青土井群厚度大，沉积韵律发育，煤层多而薄。金塔天泉寺见夹有数层基性火山岩。本群不整合于下统芨芨沟群之上。

（3）新河组（J_2x） 此名引用山丹新河中侏罗统上部地层名称。

公婆泉盆地的新河组多为砾质岩石，厚 1 200—2 200m，最厚 3 000m。沉积韵律结构十分发育，含少量植物化石，属湖相沉积。与中间沟组为整合接触。红柳大泉盆地沉积物粒度明显变细，沉积韵律发育，厚 1 000—2 000m左右。具有北部粗而厚，而南部变细变薄的特点。

（4）青土井群上部 分布在青土井至炭井沟一带。

永昌县青土疙瘩剖面

上覆地层：上侏罗统沙枣河群

-------- 平行不整合 --------

青土井群上部（>295m）

5．灰白与灰绿色页岩互层。下部夹细砾岩。含*Karataviella* sp.，步行虫，叶肢介 54m

4．灰色砂岩，下部夹细砾岩。含腹足类*Eupera sinensis*, *Amnicola* sp., *Viviparus* sp., *Ovassiminea* sp.；双壳类*Ferganoconcha subcentralis*, *F. jorekensis*, *F.* aff. *burzjensis*, *Tutuella crassa*, *Sibireconcha golovae* 15m

3．灰绿色页岩与灰黑色砂岩互层。含植物 *Coniopteris* sp., *Phoenicopsis*? sp., *Annulariopsis* sp. 44m

2．灰色细砾岩，细、中粒砂岩。含植物*Coniopteris hymenophylloides*, *C. tatungensis*, *Cupressinoxylon*? sp. 101m

1．黑色炭质页岩夹灰色细砾岩，含砾细砂岩和砂质页岩（未见底） >81m

由青土井向西，粗碎屑岩逐渐减少，其上为沙枣河群平行不整合覆盖。

3．上统

（1）上侏罗统（J_3） 仅见于北山地区的红柳疙瘩，未建地方性地层名称。

肃北县红柳疙瘩剖面

上覆地层：下白垩统砾岩

～～～～～～ 不整合 ～～～～～～

上侏罗统（625m）

25—30. 紫红色砾岩、砂砾岩，多为泥质胶结，与同色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩互层 70m

22—24. 紫红色砂砾岩、砂岩互层夹砾岩及含砾泥质粉砂岩 27m

11—21. 紫红色含砾砂岩、砂砾岩与粉砂岩不等厚互层，部分为含砾粉砂岩 83m

6—10. 紫红色含砾砂岩、砾岩，泥质及铁质胶结 48m

5. 紫红色泥质粉砂岩夹薄层泥岩 14m

4. 砖红色砂岩、含砾粘土质砂岩夹钙质粘土岩，含菱铁矿结核及扁豆体 136m

1—3. 暗砖红色含砾砂岩、砾岩 247m

平行不整合

下伏地层：中侏罗统新河组

于剖面附近相当剖面1—2层层位，采得双壳类*Ferganoconcha* sp.，介形虫 *Darwinula* sp.，腹足类*Bithynia* sp. 及蜥蜴 *Mimobecklesisaurus gansuensis*(gen. et sp. nov.)等。

（2）沙枣河群（J_2sh） 分布于潮水盆地南北缘。以永昌县青土井剖面为例，本群主要岩性为紫红色泥质粉砂岩、细砂岩夹灰绿色泥岩、砾岩。其下与中侏罗统青土井群呈平行不整合接触。中新统平行不整合覆于其上，未见化石，厚549m。沙枣河群岩性及厚度变化颇大，唐家沟一带为灰色砂岩、砾岩夹砂质泥岩，厚345m。红砂岗为鲜红、紫红、黄绿色砂质泥岩、砂砾岩，厚631m。与红柳疙瘩的上侏罗统均可对比。

（二）祁连山小区

区内侏罗系三统齐全。下统称大山口群，属早侏罗世晚期沉积。中统分为两组，下部称中间沟组，上部为新河组。上统未建地方性地层名称。

1. 下统大山口群（J_1ds）

分布于旱峡、大山口、小马氏河及错沟、红沙河等地。

玉门旱峡煤矿剖面

上覆地层：中侏罗统中间沟组

平行不整合

大山口群（104m）

4—5. 灰绿色粉砂岩夹砂岩。含植物*Dictyophyllum nathorsti*, *Clathropteris meniscioides*, *Cladophlebis raciborshii*, *C. tsaidamensis*, *Equisetites* sp., *Anomozamites* sp.。中下部为灰绿色砾岩夹薄层砂岩 81m

2—3. 灰绿色砂质泥岩夹不稳定薄煤层。含孢粉*Osmundacidites willmanii*, *Lycopodiumsporites* sp., *Cyathidites minor*, *Cycadopites tyipicus*, *Psophosphaera* sp.。下部为厚8m淡灰绿色含砾粗砂岩 15m

1. 灰白色中—粗砂岩，夹绿灰色薄层粉砂岩 8m

不整合

下伏地层：下二叠统大黄沟组

各处均为河流相砂砾岩，厚百米左右，与下伏三叠系或二叠系为不整合接触。与芨芨沟群、大西沟群上部及富县组均可对比。

2. 中统

分为两组，下部为中间沟组，上部为新河组。

（1）中间沟组（J_2z） 1980年，由甘肃省煤田地质勘探公司命名。

玉门旱峡煤矿剖面

上覆地层：中侏罗统新河组

——— 整　合 ———

中间沟组（145m）

13—14. 深灰绿色粉砂岩夹煤线。含植物*Coniopteris* sp., *Cladophlebis* sp., *Neocalamites* sp., *Desmiophyllum* sp.。下部为浅绿灰色砾岩　51m

12. 深灰、灰黑色砂质泥岩夹薄层砾岩及薄煤层、煤线。含双壳类*Ferganoconcha subcentralis, F. curta, F. estheriaeformis, Pseudocardinia* sp.；植物*Cladophlebis* sp., *C.* sp. (cf. *Todites williamsoni*), *Coniopteris hymenophylloides, C. burejensis, Sphenopteris* sp. (? *Raphaelia diamensis*), *Hausmannia ussuriensis, Phoenicopsis angustifolia, Ginkgoites sibiricus, Fergaxiella* sp., *Conites* sp., *Carpolithus* sp., *Radicites* sp.　25m

11. 灰色砾岩，底部夹煤线及泥岩。含双壳类*Pseudocardinia* sp.；植物*Coniopteris tatungensis, Phoenicopsis angustifolia, Pityophyllum staratschini, Elatocladus* sp., *Cladophlebis* sp., *Equisetites* cf. *lateralis, Carpolithus* sp.　26m

8—10. 灰、灰黑色粉砂岩及泥岩夹薄层细砂岩及煤线。顶部有近9m厚煤层，底部为灰绿色砾岩。含植物*Phoenicopsis angustifolia, Cladophlebis whitbyensis, C. haiburensis, Neocalamites* sp.　21m

6—7. 灰色砂质泥岩夹煤线，下部为灰绿色砂砾岩夹灰色粉砂岩。含植物*Coniopteris hymenophylloides, Cladophlebis* sp., *Todites williamsoni, Phoenicopsis angustifolia, Ginkgoites* sp., *Nilssonia* sp., *Neocalamites* sp., *Carpolithus* sp.　22m

平行不整合或整合 ———

下伏地层：下侏罗统大山口群

中间沟组由河流相砂岩、砾岩及河沼相炭质泥质页岩夹煤层组成。西部岩石色暗，呈灰、灰绿色，粒度粗，层厚，夹基性火山岩。东部多为灰、灰黑色，粒度细，一般厚100—400m，个别厚几十米到千余米。

（2）新河组（J_2x）　本组在山丹、武威一带较发育，西部仅见于旱峡煤矿。

山丹新河王家湾剖面

上覆地层：上侏罗统紫红色粗砂岩

——— 整　合 ———

新河组（367m）

33. 草绿及紫褐色粉砂岩、细砂岩夹粗砂岩　37m

31—32. 黄褐色含砾砂岩，顶部深灰色泥岩，下部夹黄绿色粉砂岩、细砂岩。含植物化石碎片　38m

29—30. 灰白、绿、黄、红等色中粗砂岩，局部含砾，底部夹粉砂岩，顶部为草绿色粉砂岩夹浅灰色泥岩，含植物*Coniopteris* cf. *zindanensis, Phoenicopsis* cf. *angustifolia, Podozamites lanceolatus, Pityophyllum staratschini*　58m

26—28. 上部灰绿色钙质粉砂岩，含双壳类*Pseudocardinia submagna, P. carinata, P. ovalis, P. kweichouensis, P. hupehensis, P. rotunda, P. angulata, P. lanceolatus, P. asiatica, P. sibirensis, P. subcentralis*；中部绿灰色粉砂岩；下部灰色中、粗粒砂岩夹粉砂岩，含植物化石碎片　15m

24—25. 深灰色钙质粉砂岩，下部为灰色中细砂岩。含双壳类*Pseudocardinia submagna, P. carinata, P. ovalis, P. kweichouensis, P. hupehensis, P. rotunda, P. an-*

gulata, P. lanceolatus, P. asiatica, P. sibirensis, P. subcentralis 6m

21—23. 黄灰色中粗粒砂岩、灰色粉砂岩，含植物化石碎片 18m

19—20. 灰色砂质泥岩及浅灰绿色含砾粗砂岩 9m

17—18. 浅灰黄色细砾岩夹绿色粉砂岩，顶部为1.7m厚的煤层 30m

10—16. 淡黄、黄绿色含砾砂岩与淡绿黄色细砾岩、灰绿、草绿色粉砂岩互层，下部夹泥岩，底部含褐铁矿结核及植物化石碎片 146m

9. 淡灰黄色含砾粗砂岩，上部夹泥岩及炭质泥岩，含植物化石碎片 10m

——— 整　合 ———

下伏地层：中侏罗统中间沟组

玉门市旱峡煤矿本组由黄绿色砂岩、砾岩夹灰黑、黑色粉砂岩、泥质岩组成。大马营长山子为浅灰绿色砂砾岩夹薄层粉砂岩、细砂岩，上部为砂岩与粉砂岩互层，厚180m。本组特征是以黄绿、浅灰绿、黄褐色砂岩为主，夹粉砂岩，粒度南粗北细，厚度变化大。与中间沟组和上侏罗统均为整合接触。

3. 上侏罗统（J_3）

区内上统未命名。以玉门市旱峡煤矿剖面为代表，主要为紫红、暗紫、黄绿色泥质粉砂岩、细砂岩、砂岩夹砾岩，剖面未见顶，其下与中侏罗统新河组呈平行不整合接触，未见化石，厚度大于700m。

山丹、武威上侏罗统厚度较大，以较细的碎屑岩为主，灰绿、紫红色各占一半，大沙沟一带红色者更少。整合覆于中统之上。

（三）靖远小区

1. 下统大西沟群（J_1dx）

靖远刀楞山四道沟剖面

上覆地层：中侏罗统龙凤山组

---- 平行不整合或不整合 ~~~~

大西沟群（84m）

5—6. 灰白色砂岩与黑色粉砂岩互层，局部夹煤线；下部3m为灰白色砂岩 7m

2—4. 上部3m灰色细砂岩夹页岩及煤线；中部1m紫红色细砂岩，含似鲕状铁质结核；下部为灰绿色石英砂岩 6m

1. 灰绿色砾岩夹透镜状砂岩。含植物*Podozamites schenki, Czekanowshia rigida, Radicites*? sp., *Thaumatopteris* sp., *Stenorachis* sp., *Sphenobaiera*? sp., *Neocalamites* sp., *Elatocladus* sp., *Ginkgoites* sp., *Schizolepis*? sp., *Phoenicopsis* sp., *Glossophyllum*? sp. 71m

~~~~ 不整合 ~~~~

下伏地层：上三叠统南营儿群

2. 中统龙凤山组（J_2l）

由孙健初所建“龙凤山系”演化而来。

靖远王家山剖面

上覆地层：中侏罗统王家山组

——— 整合或平行不整合 ----

龙凤山组（101m）

25. 含砾粗砂岩、砾岩 4m
~~~~

20—24. 灰白色细砂岩、砂质泥岩，深灰、灰白色泥岩，上部夹煤层及煤线。含植物 *Equisetites* sp., *Coniopteris* sp., *Ginkgoites* sp., *Phoenicopsis* sp., *Pityophyllum* sp., *Podozamites* sp.；双壳类*Tutuella wangjiashanensis* 6m

14—19. 灰白、深灰色细砂岩、砂质泥岩、泥岩，灰红、灰黄色细砂岩，顶部为0.2m结构复杂煤层，含植物化石及菱铁矿结核 8m

9—13. 上部灰色砂质泥岩夹粉砂岩、细砂岩，夹两层煤。含植物 *Neocalamites* sp., *Coniopteris spectabilis*, *Sphenobaiera* sp.。下部灰白色含砾粗砂岩，夹一层铁质细砂岩、细砾岩 9m

4—8. 上部灰色薄层状粉砂岩、深灰色泥岩夹煤线。下部灰白色细砂岩、粗砂岩、粉砂岩、砂质泥岩，含菱铁矿结核。含植物 *Neocalamites* sp., *Coniopteris spectabilis*, *Ginkgoites* sp., *Pityophyllum staratschini*, *Podozamites lanceolatus* 9m

3. 深灰色薄层状粉砂岩夹细砂岩，顶部夹煤线。含植物 *Annulariopsis* sp., *Equisetites lateralis*, *Neocalamites hoerensis*, *Coniopteris spectabilis*, *Ebolacia lobifolia*, *Cladophlebis* cf. *asiatica*, *Phoenicopsis angustifolia*, *Strobilites* sp., *Podozamites lanceolatus* 14m

1—2. 灰色砂砾岩，深灰色页岩或砂质页岩。含植物*Coniopteris spectabilis*, *C.* sp., *Pityospermum* sp., cf. *Nilssoniopteris vittata*；双壳类*Ferganoconcha sibirica*, *F. jorehensis*, *F.*? *golovae* 51m

平行不整合或不整合

下伏地层：上三叠统南营儿群

3. 中统王家山组（J_2w）

系甘肃省煤田地质勘探公司1976年所建。

靖远水洞沟—苦水峡剖面

上覆地层：上侏罗统苦水峡群

整　合

王家山组（607m）

49—51. 灰绿色页岩夹猪肝色粘土岩。含轮藻*Aclistochara yunnanensis*, *A. muguishanensis*, *A. yongpingensis*；介形虫*Darwinula impudica*；叶肢介 *Euestheria jingyuanensis* 50m

40—48. 深灰色与灰绿色页岩不等厚互层，前者呈纸片状、沥清质。中下部夹薄层泥灰岩。含叶肢介*Euestheria jingyuanensis*, *E. siliujingensis*, *E. haifanggouensis*, *E. fabiformis*, *E.*? cf. *yanjiawanensis*；介形虫 *Metacypris* spp., *Dalwinula sarytirmenensis*, *D. impulica*, *D.* cf. *magna*, *Lycopterocypris*? spp., *Djungarica*? sp.；腹足类*Amplovalvata obliqua*, *Lioplacodes yunnanensis*；昆虫 *Karataviella chinensis*；轮藻*Aclistochara yunnanensis*；鱼类 Palaeoniscidae 64m

38—39. 杂色粘土状砂质泥岩。含轮藻*Aclistochara yunnanensis*, *A. yongpingensis*；介形虫*Darwinula sarytirmenensis*, *Metacypis* spp.，叶肢介 *Euestheria shandanensis*。顶部 0.4m为草黄色细砂岩，含植物化石碎片及双壳类 *Lamprotula* (*Eolamprotula*) *gansunsis*, *Margaritifera isfarensis*, *Cuneopsis linjiagouensis*, *C. guangyuanensis*, *Psilunio trigonus*, *P. rostrus*, *P. ovalis*, *P.* cf. *giganteus*, *P. jingyuanensis*, *Pseudocardixia carinata*, *P.*? sp., cf. *P. kweichou-*

ensis；腹足类 *Viviparus wangjiashanensis, Amplovalvata jingguentis, Amnicola kushuixiaensis, A. shuidonggouensis, Litorinella jingyuanensis, Lioplacodes yunnanensis, Ovassiminea* cf. *obsra* 17m

37．草黄色砂岩与砂质页岩互层，含紫红色砂质结核 178m

31—36．草黄色砂质页岩与草黄色砂岩不等厚互层 185m

30．草黄色砂质页岩，底部为紫红色。含植物*Coniopteris tatungensis, Phoenicopsis angustifolia, Czekanowskia rigida, Ginkgoites* sp., *Podozamites lanceolatus, Strobilites* sp. 8m

28—29．灰色砂岩，含紫色砂质结核。底部为灰白色砾岩 76m

27．灰色或杂色页岩夹一层0.2—0.6m厚之薄煤。含植物*Coniopteris tatungensis, C.* cf. *hymenophylloides, Equisetites* sp., *Neocalamites* sp., *Eboracia lobifolia, Raphaelia* sp., *Cladophlebis* sp., cf. *Nilssoniopteris vittata, Ginkgoites* cf. *lepidus, Baiera* sp., *Czekanowskia rigida, C. setacea, Pityophyllum longifolium, P. staratschini, Schizolepis* sp., *Elatocladus* sp., *Podozamites lanceolatus, Ferganiella* sp., *Taeniopteris* sp., *Desmiophyllum* sp., *Carpolithus* sp.；双壳类*Ferganoconcha subcentralis*；叶肢介*Euestheria shandanensis*；昆虫*Mesoblattina fuxinensis, Jiuquanoblatta pluma, Samaroblatta gausis* 4m

26．灰白色砾岩，砂泥质胶结 25m

------ 平行不整合 ------

下伏地层：中侏罗统龙凤山组

王家山盆地内部岩性无明显变化，向东至沙泉子为深灰色泥灰岩、粉砂岩、油页岩等，上部夹紫红色砂岩、泥岩，厚94—134m。

4．上统苦水峡群（J_3ks）

由甘肃地层表（1980）所建之苦水峡组演变而来。

靖远县水洞沟-苦水峡剖面

上覆地层：白垩系

——— 整合或平行不整合 ———

苦水峡群（504m）

54．灰紫色砂岩与猪肝色粘土质页岩互层 52m

53．猪肝色粘土质页岩。底部含轮藻*Aclistochara lufengensis, A. nuguishanensis, A. yunnanensis*；介形虫*Darwinula impulica, Metacypris* spp., *Limnocythere*? sp. 374m

52．猪肝色粘土状页岩与灰绿色页岩互层夹泥灰岩。含轮藻 *Aclistochara lufengensis, A. nuguishanensis, A. yongpingensis, A. yunnanensis*；腹足类*Viviparus wangjiashanensis, Amplovalvata* cf. *stutralis, A. antiqua, A.*? *Obliqua, Bithynia mengyinensis, Amnicola kushuixiaensis, Tulotomoides jingyuanensis, Pseudamnicola acuta, Tropidina*? *schuidonggouensis*；介形虫*Darwinula saryyirmenensis, D. impulica, D. paracontracta, D. changxinensis, D.* cf. *lufengensis, D.* cf. *magna, Metacypris* spp., *Limnocythere*? sp., *Lycopterocypris* spp., *Djungarica*? sp.；叶肢介*Pseudograpta*? sp.（cf. *Paleoleptestheria*? *chiensis*） 78m

——— 整　合 ———

下伏地层：中侏罗统王家山组

在宝积山本组由粗碎屑岩组成，厚236m。大致与苦水峡剖面下部对比，与中统为平行不整合接触。

（四）平凉-庆阳小区

1．下统富县组（J_1f）

1952年，由李德生所建富县层演化而来。

崇信新窑钻孔剖面

上覆地层：中侏罗统延安组

平行不整合

富县组（22m）

10．黑灰色泥岩夹灰绿色细砂岩。含孢粉*Leiotriletes* sp., *Cyathidites* sp., *Planisporites* sp., *Verrucosisporites* sp., *Pinuspollenites* sp., *Platysaccus* sp., *Quadraculina* sp., *Callialasporites* sp., *Piceaepollenites* sp., *Psophosphaera* sp., *Osmundacidites*? sp. 4m

8—9．下部黄褐、浅灰绿色泥质细砂岩，上部为灰绿色细砂岩 3m

6—7．浅灰绿色中粗粒砂岩，上部灰黑色粉砂岩、泥岩 8m

4—5．灰绿色细砂岩、灰黑色粉砂岩、泥岩 5m

1—3．下部浅灰绿、紫红色含砾细砂岩，中部灰黄绿、紫色砂岩，上部深灰、紫灰色泥岩 2m

平行不整合

下伏地层：上三叠统延长群

甘肃境内的富县组多为河床和阶地沉积及洪积、冲积洼地沉积，前两者为砂砾质岩石，后者为杂色砂岩。河床沉积最厚达123m，其下与上三叠统延长群、上与中侏罗统延安组均为平行不整合接触。

2．中统

（1）延安组（J_2y） 1950年，由王尚文所建延安系演化而来。以庆阳县莲池五星坡剖面为代表，本组主要岩性为深灰、灰黑色泥岩、灰白色细砂岩、中粗粒砂岩，赋存煤三层，并夹有炭质泥岩、泥质粉砂岩，未见化石。其上与中统直罗组、下与下统富县组均呈平行不整合接触，厚178m。小区内延安组由数个沉积韵律组成，各韵律组下部均为灰白、灰黄色砾岩、砂岩，向上渐细，并出现泥岩，上部均为暗色砂岩、粉砂岩。下部两韵律沉积夹煤层及煤线。小区西北部碎屑岩粒度变粗，厚度增大，南部变薄。本组中部黑色泥岩层为生油层，下部的砂岩和砂泥岩层为储油层。其下部煤层的中下部产有油页岩层。

（2）直罗组（J_2z） 该组于1952年由李德生创建。以镇原地区镇参井剖面为代表，本组主要岩性为深褐、灰绿色泥岩、中粒砂岩、粗砂岩及含细砾粗砂岩，顶部见灰白间灰绿色细砾岩，未见化石。其上与中统安定组呈整合接触，下与中统延安组为平行不整合接触，厚为223m。镇原北部为粗碎屑岩，南部多为泥岩。

（3）安定组（J_2a） 该组由潘钟祥（1936）所创安定层演变而来。分布较广，属干旱环境下湖相沉积，西部为河流-湖泊相。以镇原地区镇参井剖面为代表，其主要岩性上部为浅棕、深褐色中砂岩、细砂岩、泥质砂岩、粉砂质泥岩；下部为黄棕、深褐色泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩和细砂岩，未见化石。其下与中统直罗组呈整合接触，其上

与下白垩统呈不整合接触，厚317m。西部、南部稍厚，长石质碎屑岩较多，局部有细砾岩。区内未见其与芬芳河群接触。

3．上统芬芳河群（J_3fn）

仅见于甜水堡，为红色山麓相堆积。主要为红色巨厚层状砾岩、粗砾岩夹砂砾岩，底部为细砾岩，厚度大于127m。其下与中统直罗组平行不整合接触，其上被下白垩统志丹群砾岩不整合覆盖。

二、南祁连-西秦岭区

本区侏罗系三统均有出露，中统最发育，上统次之，下统分布颇为局限。

（一）肃北小区

本小区各统均未建地方性地层名称。

1．下侏罗统（J_1） 分布于黑达坂及牛圈沟等地。据肃北县黑达坂剖面，主要为灰、灰褐色砂岩、含砾粗砂岩、砾岩，上部为砂岩、粉砂质泥岩夹粗砂岩。在粉砂质泥岩中含植物*Ginkgoites* sp., *Czekanowskia rigida*, *Phoenicopsis* sp., *Desmiophyllum* sp. 等。底部见一层厚 7m 的巨厚层砾岩，其下不整合覆于震旦系多若诺尔群之上。其上未见顶，厚度大于281m。在牛圈沟本组含植物 *Equisetites* sp., *Neocalamites* sp., *Phoenicopsis speciosa*, *Desmiophyllum* sp. 等。

2．中侏罗统（J_2） 见于党河南山北坡的半截沟。分为上、下两部分，下部为黄褐、灰黄色砂岩、粉砂质泥岩、页岩、砾岩夹薄煤层及菱铁矿结核，含植物化石碎片，未见底，厚度大于55m。上部为粉砂质泥岩、页岩、黑色油页岩，夹砂岩、泥灰岩。含双壳类*Ferganoconcha sibirica*, *Tutuella trapetzoidalis*, *T.* sp.；介形虫*Darwinula* cf. *sarytirmenensis*等。厚101m，其上被上侏罗统平行不整合覆盖。

3．上侏罗统（J_3）．分布在草达坂、半截沟—钓鱼沟及大道尔基等地。

肃北县草达坂剖面

上覆地层：第四系玉门组

～～～～～～ 不 整 合 ～～～～～～

上侏罗统（>1 558m）

7．紫红色粉砂岩、砂岩、钙质砂岩及紫灰色细砾岩夹灰绿、浅灰色粉砂岩、砾岩及黑色砂质页岩，含植物*Desmiophyllum* sp.	>265m
6．紫灰色砂岩、细砾岩不等厚互层夹粉砂岩、粉砂质页岩，含爬行类动物化石	235m
5．紫红色砂岩、粉砂岩及紫灰色细砾岩	254m
4．紫红色砂岩、粉砂岩夹灰绿色粉砂岩，底部为砾岩	297m
3．暗紫红色细砾岩夹棕红色砾岩及灰绿色细砂岩	208m
2．暗棕色含砾泥质粉砂岩与暗紫色厚层状砾岩不等厚互层	158m
1．暗灰紫色巨砾岩	141m

～～～～～～ 不 整 合 ～～～～～～

下伏地层：震旦系多若诺尔群

半截沟—钓鱼沟及大道尔基为紫红色粉砂岩、砾岩。

本小区含植物*Desmiophyllum* sp. 及水生爬行类动物化石。大道尔基含孢粉 *Cyathidites minor*（14%），*C. australis*（3.6%），*Deltoidospora iunota*（2%），*D.* sp.（2%），

Hymenophyllumsporites sp. (2%), *Densoisporites perinatus* (2%), *Ginkgo* spp. (2%), *Classopollis* spp. (72.1%), *Piceites* sp. (0.3%)。

（二）窑街-阿干镇小区

1。下统大西沟群（J_1dx） 1985年徐福祥将其分为两组，下部称大西沟组，上部称炭洞沟组，两组未直接接触。本文仍统称大西沟群，分为上、下两部分。

兰州阿干镇剖面

上覆地层：中侏罗统窑街群

～～～～～～ 不整合或平行不整合 ～～～～～～

大西沟群下部（>308m）

20—21．浅灰绿、灰白色粗砂岩、黄褐色泥质粉砂岩，顶为炭质页岩，底为细砾岩	5m
18—19．绿、浅灰绿色角砾岩、砾岩，顶部1m为灰绿色泥岩夹紫红色泥岩及角砾岩，含煤线	14m
16—17．上部10m掩盖，下部为灰绿色砾岩	33m
14—15．上部灰白色含砾粗砂岩，下部为灰绿色角砾岩	30m
12—13．上部41m掩盖，下部灰绿色角砾岩夹薄层细砂岩，含植物化石	74m
10—11．上部为灰绿色不等粒砂岩夹薄层深灰色粉砂岩，下部为浅灰色石英砾岩	31m
7—9．灰绿、深灰色细砾岩夹细砂岩、粉砂岩、黑色炭质页岩及薄煤层，中下部为浅灰、灰绿色砾岩	36m
6．灰绿色中粗粒砂岩夹泥岩、细砾岩	18m
4—5．上部为灰绿、紫红色砾岩，下部掩盖	14m
2—3．灰绿色角砾岩、细砂岩	23m
1．灰绿色细砂岩、中砂岩、粗砂岩夹深灰色泥岩（未见底）	>30m

1、2、3、6、11、12层含植物化石*Equisetites* cf. *rugosus*, *Neocalamites carcinoides*, *N*. cf. *carrerei*, *Cladophlebis* cf. *aldanensis* var. *angusta*, *C. asialica*, *C. kaoiana*, *C*. cf. *denticulata*, *C. magnifica*, *C*. cf. *scariosa*, *C. tsaidamensis*, *Todites williamsoni*, *Dictyophyllum* sp., *Raphaelia* aff. *diamensis*, *Anomozamites* cf. *major*, *Ctenis* sp., *Ginkgoites marginatus*, *Czekanowskia rigida*, *C. setacea*, *Pityophyllum longifolium*, *P*. cf. *staraischini*, *Podozamites lanceolatus*及双壳类*Ferganoconcha subcentralis*。

大西沟群上部相当于徐福祥1985年划分的炭洞沟组。1945年，叶连俊等将其作为中下侏罗统窑街煤系第一层，称“炭洞沟层”。1954年，苗庆祥改称“炭洞沟系”，时代定为早侏罗世。嗣后，原燃料工业部石油管理总局地质大队，根据所含孢粉，定其为早侏罗世。1985年，张望平、赵清顺从孢粉角度论证其属早侏罗世。

窑街红沟剖面

上覆地层：中侏罗统窑街群

平行不整合

大西沟群上部（>99m）

5．暗褐、棕色泥岩、含砾泥岩	28m
4．黄绿、灰绿色砂质泥岩与同色含砾中细粒砂岩不等厚互层，含植物碎片及炭屑	25m
3．棕、暗褐色泥岩与浅灰绿色、黄绿色粉砂岩不等厚互层，具雨痕	21m
2．棕、绿灰、暗褐色泥岩、砂质泥岩夹绿灰色含砾中粗粒砂岩，微细层理发育	10m

1．灰绿、紫灰色泥岩互层，夹粉砂岩、中粗粒砂岩，含植物碎片（未见底） >15m

2．中统窑街群（J_2yj） 1939年，孙健初建于窑街煤矿，称“窑街系”，时代为早白垩世。1959年，罗中舒根据其中含有*Coniopteris-Phoenicopsis*植物群分子，将其与大同群、门头沟群对比，同年，第一届全国地层会议改称“窑街群”。综合沉积建造、生物群特征及与邻区对比，中统窑街群可划分为上、下两部分。

窑街红沟剖面

上覆地层：上侏罗统享堂群

-------- 平行不整合 --------

窑街群上部（132m）

14．杂色泥岩，具褐铁矿斑点 13m

12—13．浅灰色细砂岩，下部为灰黑色泥岩 13m

11．灰黄、灰褐色泥岩与同色粉砂岩互层，夹泥灰岩条带，含植物化石碎片 22m

10．黑褐色油页岩含菱铁矿条带。含植物 *Neocalamites* sp., *Pityophyllum staratschiki* 47m

8—9．泥岩与粉砂岩不等厚互层，顶部为灰黑、黑色泥页岩，夹菱铁矿透镜体。含双壳类*Ferganoconcha sibirica*, *F.* aff. *anodontoides*, *F. subcentralis* var. *magna*, *F.* cf. *jorekensis*, *F. rotunda*, *F.* aff. *tomiensis*, *F. elongata*, *F. subcentralis*, *Tutuella crassa*；植物*Neocalamites* cf. *hoerensis*, *Phoenicopsis* sp., *Equisetites* sp., *Czekanowskia rigida*及鱼、介形虫等 31m

7．灰色粘土岩与褐黄色砂质泥岩互层 6m

——— 整 合 ———

窑街群下部（67m）

4—6．顶部，黑色炭质泥岩夹炭质粉砂岩，含植物*Elatocladus manchurica*, “*Podocarpites*”? sp., *Nilssonia* cf. *pecten*, *Podozamites* sp.；上部为厚9.3m煤层；下部为黑灰、黑色泥岩、炭质泥岩夹泥质粉砂岩及煤线，具铁质结核，含植物*Eboracia lobifolia*, “*Podocarpites*”? sp., *Phoenicopsis angustifolia* 25m

2—3．灰白色厚层砾岩，中粗粒砂岩，夹粉砂岩、铁质粉砂岩，含铁质结核。顶、底为中细粒砂岩 22m

1．黄褐、灰白色中粗粒砂岩与紫褐色中粗粒砂岩互层，具风化壳特征 20m

------ 平行不整合 ------

下伏地层：下侏罗统大西沟群

窑街群上部，在古城地区由灰色砂砾岩、砂岩、杂色、暗紫色泥岩、粉砂岩组成，厚96m。与上侏罗统享堂群为平行不整合接触。

窑街群下部含鱼类化石具有指相意义。

3．上统享堂群（J_3xn）

永登喇嘛沟剖面

上覆地层：下白垩统河口群

~~~~~~ 不 整 合 ~~~~~~

享堂群（252m）

9．棕红色泥岩，底部为灰绿色中细粒砂岩 36m

8．棕红、紫红色泥岩 25m

7．灰绿色中粗粒砂岩夹泥岩 22m
~~~~~~

6．棕红、紫褐色粉砂质泥岩，夹灰绿、黄褐色细砂岩 22m
5．灰绿、黄褐色含砾中粗粒砂岩，局部夹砂岩、泥岩 45m
4．棕色粉砂质泥岩。含轮藻*Aclistochara* cf. *hungarica*, *A.* sp. 等 20m
3．黄绿、黄褐色含砾中粗粒砂岩、砂砾岩 23m
2．草绿色含砾细砂岩夹泥质粉砂岩 21m
1．灰白、灰绿、黄褐色细砾岩、砂岩 38m

～～～～～～ 不整合或平行不整合 ～～～～～～

下伏地层：中侏罗统窑街群

在大通河口享堂群上部采有轮藻*Euaclistochara yunnanensis*, *E. nuguishanensis*等。在榆中牛心山含植物*Pityolepis*? sp., *Otozamites* sp., *Podozamites* sp.；叶肢介 *Eosestheria* aff. *middendorfii*。此外，本群尚含植物*Pityospermum*? sp.；双壳类 *Ferganoconcha* cf. *burejensis*；脊锥动物*Sunosuchus miaoi*, *Mamenchisaurus hochuanensis*；轮藻 *Aclistochara lufengensis*, *A. datongheensis*, *Euaclistochara* cf. *nuguishanensis*, *E.* cf. *sublraevis*, *E.* cf. *lufengensis* var. *minor*, *E. lufengensis*；孢粉*Classopollis* sp., *Psophosphaera* sp., *Ginkgo* sp., *Cycas* sp., *Leiotrilites* sp., *Cyathidites* sp., *Hymenophyllumsporites* sp., *Undulatisporites* sp., *Obtusisporis* sp., *Austraria* sp., *Pinuspollenites* sp., *Piceites* sp., *Quadraeculina* sp., *Platysaccus* sp.。炭山岭—牛心山一带，该群下部均为绿色砾岩，上部为紫红色泥岩及砂岩。享堂群的厚度变化趋势是西薄（200m），东厚(1 300m)。

（三）西秦岭小区

1．下统炭和里组（J_1t） 1974年，由甘肃省煤田地质勘探公司命名。

天水市皂郊后老庙剖面

上覆地层：上白垩统

～～～～～～ 不 整 合 ～～～～～～

炭和里组（226m）

18—20．黄褐、黄绿、灰褐色细砾岩、砂岩、粉砂岩、砂质泥岩，夹煤线。含植物 *Pterophyllum* sp., *Cladophlebis* sp., *Jacutopteris tianshuiensis*, *Pseudotorellia* sp., *Raphaelia diamensis*, *Equisetites* sp.；叶肢介 *Pseudolimnalia* ex. gr. *nazarovensis* 88m

14—17．下部为黄褐色砾岩；中部为灰、灰绿色砂砾岩、砂质泥岩、粉砂岩、砾岩互层；上部为黄绿、黄褐色粉砂岩、细砂岩与砂质泥岩互层，夹煤线。含植物 *Equisetites* cf. *naktongensis* var. *tenuicaulis*, *Raphaelia diamensis*, *Taeniopteris* sp. 55m

12—13．黄褐、灰绿色巨砾岩，顶部为暗绿色粉砂岩与砂质泥岩互层夹薄层细砾岩、砂岩 83m

- - - - - 平行不整合 - - - - -

下伏地层：上三叠统后老庙群

2．中统龙家沟群（J_2ln） 由叶连俊、关士聪所创的“龙家沟系”演变而来，甘肃地层表称“龙家沟组”。该群可划分为上、下两部分。

（1）龙家沟群下部

武都龙家沟煤田剖面

上覆地层：龙家沟群上部

平行不整合或整合

龙家沟群下部（>354m）

4．土黄、灰色砾岩夹钙质粉砂岩及薄煤层。含植物 *Todites denticulata*, *T. williamsoni*, *Cladophlebis kansuensis*, *C.* sp. nov., *Ginkgoites* cf. *sibirica*, *Ptilophyllum* sp., "*Podocarpites*" sp. nov., *Ctenis chinensis* 22m

3．灰、灰黑色泥岩、钙质页岩、粉砂岩夹砾岩及煤层。含植物 *Equisetites funneloformis* (sp. nov.), *Coniopteris burejensis*, *Czekanowskia rigida*, *Nilssoniopteris* sp. (sp. nov.), *Pterophyllum minor* (sp. nov.) 17m

2．灰色砾岩夹粉砂岩及钙质泥岩 25m

1．灰绿、灰紫色砾岩、角砾岩，上部夹紫红色含砾泥岩及砂质泥岩 >290m

断　层

下二叠统大关山群灰岩

本区南部郎木寺一带出现火山岩，厚391m，自下而上火山岩层渐增，上部全为安山质熔岩。德乌鲁、路院的龙家沟群下部全为中性、中酸性火山岩，厚1 110—1 290m。

（2）龙家沟群上部

武都龙家沟煤田剖面

龙家沟群上部（>173m）

8．灰色砂质页岩、钙质页岩夹薄层泥灰岩及砾岩，顶部夹煤层（未见顶）。含物植 *Kansuphyllites multinervis* (gen. et sp. nov.), *Neocalamites* sp., *Coniopteris hymenophylloides*, *Todites denticulata*, *Ginkgoidium nathorstii*, *Solenites murrayana*, *Brachyphyllum* sp., *Pagiophyllum* sp.；双壳类 *Sphaerium*? sp., "*Corbicula*"? (*Mesocorbicula*) sp., *Pseudocardinia kwaichouensis*, *P.* cf. *elongata*；轮藻 *Euaclistochara lufengensis*, *E. nuguishanensis*；介形虫 *Darwinula* sp., *Metacypris* sp. >11m

6—7．上部为灰黑色页岩、粉砂岩夹煤层，下部为灰色砾岩夹深灰色页岩 42m

5．灰白色砾岩夹灰色粉砂岩、红色泥岩 120m

平行不整合或整合

下伏地层：龙家沟群下部

该地层岩相、厚度变化急剧。主要为湖相红色岩层，由砾岩、粗砂岩、泥岩夹泥灰岩、煤层及煤线组成。其中部为泥灰岩、粘土岩、油页岩，含铁质结核。

3．上侏罗统（J_3） 分布于玛曲西积石山北麓。1:20万欧拉幅区调资料定其时代为晚侏罗世，甘肃地层表将其置于下侏罗统。无地方性名称，厚度大于1 463m。下部为灰绿色白云岩化砂岩夹砂质页岩；中部为紫红色砾岩、中砂岩夹同色泥岩、长石石英砂岩；上部为紫红色砾岩、砂岩、含菱铁矿泥灰岩，夹厚层砂质页岩；顶部为粉砂岩与砂质泥岩互层夹细砂岩、泥灰岩。含植物 *Elatocladus* sp., *Pityolepis* sp.；孢粉 *Exesipollenites* sp., *Classopollis annulatus* 等。共有三个韵律层，每个韵律层均由砾岩、砂岩、泥岩组成。与中侏罗统接触关系不清。

第四节　生物群特征及对比

一、河西-陇东区

（一）早侏罗世

代表地层为大山口群、芨芨沟群、富县组及红柳大泉盆地未命名的下侏罗统。

早侏罗世生物群以植物为主。除剖面所列外，其上部主要特征分子为 *Cladophlebis tsaidamensis*, *Neocalamites nathorsti*, *Coniopteris* cf. *Speciabilis*, *C.* cf. *nerifolia*；下部主要特征分子有 *Cladophlebis suluktensis*, *C. nebbenis*, *C. denticulata*, *Dictyophyllum* cf. *nathorsti*, *Maratiopsis asiatica*, *M. orientalis*, *Thaumatopteris kizarica*, cf. *T. schenckl*, *Todites williamsoni*, *Ginkgoites obrutschewi*, *Czekanowskia setacea*, *Sphenobaiera longifolia*, *Stenorachis lepida*, *Elatocladus* cf. *cephalotaxoides*, *Swedenborgia cryptomerioides*。早侏罗世上部孢粉，除剖面外尚有17属，均为下、中侏罗统常见分子。

大西沟群植物属 *Dictyophyllum-Clathropteris* 群分子。其下部未见锥叶蕨属化石，而大山口群、芨芨沟群及富县组均含锥叶蕨，说明其时代更接近中侏罗世，应属大西沟群上部层位。

大山口群植物化石共发现9属18种，大部属 *Dictyophyllum-Clathropteris* 植物群分子，但其中有 *Coniopteris* 属出现，说明 *Dictyophyllum-Clathropteris* 植物群与 *Coniopteris-Phoenicopsis* 植物群出现混生现象，其时代应属早侏罗世晚期。

北山小区早侏罗世地层含植物化石10属15种，其时代为晚三叠世—中侏罗世早期，其中 *Baiera gracilis*, *B. furcata*, *Todites denticulata*, *T.* cf. *williamsoni* 为各地早侏罗世地层中的常见分子。芨芨沟群不整合伏于中侏罗统之下，生物化石偏老的分子较多，但未发现 *Dictyophyllum-Clathropterie* 植物群中重要分子混入，其时代划为早侏罗世晚期较为合适。

本区富县组中发现的植物化石极少，但整个陕甘宁盆地所含植物化石已被证明富县组为早侏罗世晚期沉积。

大山口群和富县组均含有孢子花粉。富县组孢粉中裸子植物花粉多于蕨类孢子，裸子植物花粉占55%，最高达61%。其中单沟粉多于皱球粉几倍，气囊未定型花粉多于气囊定型花粉，未见或极少见卵形粉和单脊圆囊粉，此特征有别于晚三叠世孢粉组合；偶见可与锥叶蕨孢相比的小桫椤孢和个别的银杏、苏铁粉和石松、鳞口蕨孢及可与卷柏相比的棒瘤三缝孢，而不同于延安组孢粉谱；但其中含有较多的光面三缝孢及冠翼粉、金毛狗孢、拟紫箕孢、新叉瘤孢、光面单缝孢等中统常见分子，显示了侏罗纪组合的特点，故应为早侏罗世晚期产物。大山口群孢粉特征与富县组相近，古老的松柏粉和皱球粉含量较多，不见中侏罗世较发育的紫箕、里白、旋脊、新叉瘤等孢子，含中侏罗世常见的冠翼粉、四字粉、扁块瘤孢及拟桫椤孢。这一组合即显示了侏罗纪的色彩，又明显具有时代较老的特征，可与尕海地区早侏罗世的孢粉组合对比。此期地层均为中侏罗统不整合覆盖，富县组又平行不整合于延长群之上，时代定为早侏罗世晚期较合适。

（二）中侏罗世

植物群分为早晚两期。中侏世早期地层包括中间沟组、青土井群下部、龙凤山组和延

安组。其植物群特征分子主要有 *Coniopteris hymenophylloides*, *C.* cf. *kumblensis*, *C. obrutschewi*, *C. szeiana*, *Todites denticulata*, *Dictyophyllum nathorsti*, *Cladophlebis kaoiana*, *C. asiatica*, *C. denticulata*, *C. williamsoni*, *C. aldanensis*, *C. gracilis*, *C. tsaidamensis*, *C. angustifolia*, *C. fangtzuensis*, *C. raciborskii*, *C. shansiensis*, *C. kamenkensis*, *C.* cf. *fukiensis*, *Sphenopteris* (*Todites*) *princeps*, *Klukia* cf. *exilis*, *Clathropteris meniscioides*, *C. pekingensis*, *Raphaelia diamensis*, *Neocalamites carcinoides*, *N. carreyei*, *N. ferganensis*, *Anomozamites inconstans*, *Phoenicopsis speciosa*, *P. rigida*, *Baiera minuta*, *B. furcata*, *Ginkgoites* cf. *marginatus*, *G. obrutschewi*, *G.* cf. *sibiricus*, *G.* cf. *digitata*, *G. lepidus*, *Czekanowskia setacea*, *C. rigida*, *Sphenobaiera longifolia*, *S. eurybasis*, *Podozamites lanceolatus* f., *Latior minima* 等共54属158种。其种、属数量为下统的两倍以上。尤以真蕨类和银杏类最盛，前者占38.1%，其中最多的是枝脉蕨，次为锥叶蕨。后者占26.6%，以似银杏及拟刺葵为主体。松柏类占14.6%，有节蕨类占11.4%，苏铁类占7%。属于 *Coniopteris-Phoenicopsis* 植物群。该植物群属种繁多，发育茂盛，各类植物协调发展。其中锥叶蕨类以小羽片较大的种为主，*Coniopteris hymenophylloides* 达到其发展史上的顶峰时期，明显的区别于这一植物群的晚期组合。松柏类则以松型叶最发育，，枞型枝次之，尖叶杉和短叶杉几乎不见，此特征亦为其与晚期组合的重要区别，徐福祥最近称之为*Coniopteris burejensis-Phoenicopsis*组合。

中侏罗世晚期地层包括青土井群上部、新河组、王家山组、直罗组和安定组。其植物群主要分子有 *Coniopteris simplex*, *C. burejensis*, *Todites* cf. *williamsoni*, *Phlebopteris* cf. *goppert*, *Cladophlebis haiburensis*, *C.* cf. *kamenkensis*, *Sphenopteris* (*Todites*) *princeps*, *Phoenicopsis speciosa*, *Baiera furcata*, *Elatocladus manchurica*, *E. remotus*, *Pagiophyllum* sp.。与中侏罗世早期相比，植物群属种明显减少，尤其是锥叶蕨、枝脉蕨和苏铁类。徐福祥研究甘肃侏罗纪植物群后指出，此期锥叶蕨以小羽片退缩（或较小）类型为最多，松柏类以 *Brachyphyllum*、*Pagiophyllum*分布最普遍，并将这一植物群称为*Coniopteris simplex-Pagiophyllum* 组合。整个河西-陇东区苏铁类一般较少，而中统上部更为稀少。似银杏类在中统下部具种多、分布普遍的特点，中统上部则见几种。

本区中侏罗统下部的孢粉特征是：孢子占45%，花粉占55%。光面三缝孢和小粉椤孢最多，各占15%左右，周壁粉可达13%。四字粉、拟云杉粉、拟苏铁粉、三角孢、皱球粉等同发展，含量在5—9%之间。分化完善的具囊粉占一定数量，属中侏罗统孢粉谱的特点。组合中克拉索粉很少，无海金沙孢，周壁粉较多，拟云杉粉和古老松粉达6%，脑形粉、冠翼粉较少，并有一定数量的拟杜仲粉，新叉瘤孢、紫箕孢含量少，表现出中侏罗统较古老组合的特征，与植物化石的时代结论相符。

中侏罗统上部仅直罗组和安定组有少量孢粉资料。综合泾川及陕甘宁盆地直罗组所含孢粉其特征如下：裸子花粉占主要地位，达70%，孢子占30%。花粉以四字粉为主，占17.5%，银杏、苏铁类花粉达13.5%，本内苏铁含量很低，仅0.5%。原始松柏类花粉 *Paleoconiferus*、*Protoconiferus* 两属在孢粉组合中含量很低，占2%，而 *Pinuspollenites*、*Piceaepollenites*、*Podocarpidites*三属含量稍高，在5%左右。*Classopollis* 含量比下伏延安组略高，蕨类孢子仍以粉椤科的各属为主，占组合的12%。有一定数量的凹边孢和克鲁克蕨孢属，可达5%，特别是*Klukisporites variegatus*已达4%，高于延安组。直罗组所含孢粉

与延安组基本相似，不同的是石松及新叉瘤孢、冠翼粉等延安组的重要分子在本组中含量甚微，而四字粉、克拉梭粉有所增长，这是西伯利亚中侏罗世晚期孢粉组合的重要特点。以上植物群性质和孢粉组合特点，均介于延安组与安定组之间，故直罗组的时代应属中侏罗世中晚期。

安定组孢粉以裸子花粉为主，达87%，蕨类孢子仅占13%。花粉以具环粉为主，占18—54%，种类繁多，以克拉梭具环粉和环圈具环粉为主，在10%以上。四字粉含量较高，占10—20%，原始松柏粉含量低，仅占1%，拟罗汉松粉、云杉粉、具双囊的松粉含量在3%左右。此外，尚有一定数量的海金沙科孢子。本组合与延安组、直罗组孢粉组合的不同点是，桫椤科各属大为减少，中侏罗世的一些重要分子十分贫乏，新叉瘤孢、石松孢等属完全消失，而具环粉大大增加，并出现早白垩世特征分子，如 *Cicatricosisporites*, *Trilobosporites*，因而，表现出具中侏罗世晚期—晚侏罗世的特征。

综合中侏罗统上部动物群有如下特征：王家山组所含介形虫以*Darwinula sarytirmenensis*、*D. magna*为代表，其多产于中侏罗统上部。本区介形虫组合与英国牛津巴特阶、苏联哈萨克斯坦曼格什克半岛中侏罗统上部、西西伯利亚低地的卡路阶以及新疆头屯河组、齐古组、河南济源马凹组介形虫组合面貌相似。王家山组、新河组、安定组中所含双壳类化石多见于四川中侏罗统自流井组东岳庙段、珍珠冲段和大安寨段。其壳体厚大，为 *Lamprotula*（*Eolamprotula*）*cremeri-Unianelloides golobitriangularis*组合的主要分子，时代为中侏罗世，相当于巴特期。王家山组中的腹足类如大盘螺、田螺等均为中侏罗统常见分子；并见于云南的和平乡组、禄丰组和张河组中。产于青土井群上部的叶肢介*Euestheria* ex. gr. *ziliujingensis*，为中侏罗世常见分子。本区叶肢介以真叶肢介为主，代表分子是 *Euestheria ziliujingensis*, *E. haifangouensis*，见于四川下沙溪庙组、辽宁海房沟组、云南张河组。其生长带上的小网状装饰，是我国中侏罗世分布最广的叶肢介群的特征。轮藻主要产于王家山组。有开口轮藻8种，真开口轮藻5种，孔轮藻2种，钝头轮藻1种。属1980年李祖望提出的甘肃轮藻组合Ⅱ，时代为中侏罗世晚期—晚侏罗世。

（三）晚侏罗世

代表地层有芬芳河群、苦水峡群、沙枣河群及武威、酒泉、马鬃山地区未命名的上侏罗统。

晚侏罗世生物群为多门类综合生物群，有介形虫、腹足类、双壳类、蜥蜴、植物及昆虫等，它们常产于同一层中。其主要成员有（剖面已列者除外）介形虫*Darwinula wangjiashanensis*, *D.* cf. *extensis*, *Metacypris caneiformis*, *M. suboblonga*, *M. wangjiashanensis*, *Cypridea modica*；腹足类 *Valvata* cf. *sutulalis*, *Amplovalvata obliqua*, *Bulimimus* cf. *mengyinensis*；植物*Otozamites* cf. *goeppertianus*；轮藻 *Aclistochara brevis*, *A. pongiformis*, *A. stipitata*, *A. jingyuanensis*, *Obtusochara wangjiashanensis*, *Euaclistochara lufengensis*, *E. nuguishanensis*, *E. yunnanensis*, *Steliatochara sublavis*, *S. yunnanensis*, *Sphaerochara orbiculata*, *S. suborbiculata*；昆虫*Mesoblattina* sp.；蜥蜴*Mimobecklesisaurus gansuensis*（gen. et sp. nov.）。甘肃拟贝氏蜥为拟贝氏蜥属在亚洲的最早代表，它的侏罗纪祖先主要分布于欧洲，本种与英国Purbeck beds的*Becklesisaurus scinoides*及葡萄牙Guimaroca mine的*B. hoffstetteri*十分相似，它们在欧洲都产出于晚侏罗世。甘肃拟贝氏蜥与费尔干蚌、达尔文介及豆螺同产于一层中，后三者虽出现较早，但均

可延至晚侏罗世。这套地层被含有恐龙化石的下白垩统不整合覆盖，又平行不整合覆于中侏罗统之上，故其时代应为晚侏罗世。苦水峡群以介形虫、腹足类和轮藻为主。轮藻有开口轮藻、钝头轮藻和星孔轮藻，基本属于李祖望之轮藻组合Ⅱ。所产介形虫一般层位较高，为中侏罗统一下白垩统常见分子。以上诸地层单位均可对比，它们多为下白垩统不整合覆盖，结合生物群特征，故其时代应属晚侏罗世。

二、南祁连-西秦岭区

（一）早侏罗世

代表地层有大西沟群、炭和里组及肃北小区未命名的下侏罗统。

早侏罗世以植物化石为主。大西沟群属下部层位，余者为上部层位。大西沟群下部含（剖面中已列者除外）*Equisetostachys* sp., *Equisetites* of. *sarrani*, *E. grosphodon*, *E.* cf. *planus*, *E.* cf. *grosphodon*, *Brongniartites* sp., *Coniopteris* sp., *Clathropteris meniscioides*, *Jacutopteris houlaomiaoensis*, *Nilssonia* sp. (*N.* cf. *linearis*), *Otozamites* sp. (*O.* cf. *tangyangensis*), *Czekanowskia rigida*, *Taeniopteris* cf. *tenuienervis*。其中包括有节蕨4属8种，真蕨4属10种，银杏2属3种，松柏2属4种。大西沟群上部含有节蕨1属6种，真蕨5属11种，苏铁类6属6种，松柏2属2种。经徐福祥最近研究，大西沟群植物群中大多数晚三叠世植物群分子已经消失或基本消失，侏罗纪繁盛分子开始发育，属 *Coniopteris-Phoenicopsis* 植物群。该植物群与中侏罗世植物群差异较明显，银杏、松柏类大量发育，类型增多；双扇蕨科和合囊蕨科有所增长；枝脉蕨仍处于繁盛时期，小羽片大都为镰刀形，且面积较大（系晚三叠世的残存分子）。徐氏建议称之为 *Thaumatopteris hissarica-Cladophlebis sulukiensis* 组合，时代属早侏罗世早期。

大西沟群上部地层有炭和里组及窑街地区炭洞沟组，该植物群较发育、复杂，并与大西沟群下部植物群有较大的差异，出现了中侏罗世十分发育的锥叶蕨类，苏铁类占据了较大的比例，并出现多种耳羽叶，后者属南方侏罗纪的产物。炭和里组所产那查洛夫假渔乡叶肢介为早侏罗世晚期的重要生物。故其时代应属早侏罗世晚期。

（二）中侏罗世

代表地层有窑街群、龙家沟群和肃北小区未命名的中侏罗统。均可分为上、下两部分，其生物群亦各有特点。

1．下部属 *Coniopteris-Phoenicopsis* 植物群。主要分子有 *Cladophlebis asiatica*, *C. denticulata*, *C. tsaidamensis*, *C. shansiensis*, *C. whitbyensis*, *C. hsiehiana*, *Clathropteris* sp., *Jacutopteris tianshuiensis*, *Equisetites sarrani*, *Neocalamites carrerei*, *Phoenicopsis speciosa*, *P. manchurica*, *Ginkgo* sp., *Gnkgoites* cf. *huttoni*, *G.* sp. (*G.* cf. *troedsonii*), *Baiera furcata*。而 *Baiera pseudogracilis*, *B. lindleyana*, *Pterophyllum gansuense*, *Nilssonia orientalis*, *N. mosserayi*, *N.* cf. *acuminata*, *Cladophlebis* cf. *scoresbyensis*, *Anomozamites* cf. *nilssoni* 为本区所特有。植物群中真蕨类属种最多，达7属30种，占25.9%；苏铁类5属15种，占18.5%；银杏类6属21种，占22.2%；松柏类6属11种，亦占22.2%；有节蕨类2属5种，占7.4%。上述数字表明，该植物群各门类近似等同发育，只有节蕨类种属不发育。银杏和真蕨的繁荣，尤其是锥叶蕨的大量发育和枝脉蕨的继续发展，为中侏罗世植物群的典型特征。而其中未见叶膜退缩的锥叶蕨，偶见尖叶杉和短叶杉，则属中侏罗世早期植物群特征。孢粉组合中以苏铁和银杏粉较多，有一定数量的石松孢、新叉瘤孢以

及冠翼粉，并有少量的本内苏铁粉，不见宽沟粉，均为中侏罗世孢粉组合的主要特征。组合中的云杉粉、拟紫箕、光面三缝、凤尾蕨、里白等孢子，为中侏罗统最为常见的成分。植物化石属典型的*Coniopteris-Phoenicopsis*植物群，可与延安组、龙凤山组等中侏罗统植物分子对比，时代属中侏罗世早期。

2．上部植物群主要分子为 *Coniopteris* cf. *taiungensis*, *C*. cf. *burejensis*, *C*. *murrayana*, *C*. *myriophyllus*, *C*. *perpolita*, *Cladophlebis argutula*, *C*. *haiburensis*, *C*. cf. *denticulata*, *C*. (*Ebolacia*?) *lobifolia*, *Pierophyllum angustum*, "*Podocarpites*" *tuberculis*, "*P*."*mentoukouensis*, *Anomozamites* sp. ,*Nilssonia orientalis*, *Zamiophyllum* sp., *Cycadophytes* sp., *Baiera gracilis*, *Phoenicopsis speciosa*, *P*. *angustifolia*, *Hsiangchiphyllum*? sp., *Elatocladus manchurica*。共计28属65种，其中真蕨3属24种，松柏8属11种。苏铁、银杏、松柏类属种均较发育，蕨类属虽较单调，但种却繁多，仍属*Coniopteris-Phoenicopsis* 植物群。特殊之处是苏铁类繁荣，蕨类则较中侏罗世早期大为逊色。植物群中未见厚囊蕨、薄囊蕨双扇蕨科和时代较新的水龙骨科拟金粉蕨属分子及海金沙科、里白科分子，显示了中侏罗世较晚期的特征。轮藻类主要为开口、真开口轮藻和星孔轮藻，属李祖望之轮藻组合Ⅰ、Ⅱ的成分，其时代应属中侏罗世晚期。双壳类大部分属中侏罗世的生物，假铰蚌类在四川、新疆多见于中侏罗统上部，甘肃的新河组、王家山组亦产多种。介形虫中的圆星虫多见于上侏罗统，萨雷提缅达尔文介以中侏罗世晚期最为繁盛。上述各种生物群的组合性质，都表现出中侏罗世晚期的特征。

（三）晚侏罗世

本区晚侏罗世地层有享堂群和肃北小区及西秦岭小区未命名的上侏罗统。

肃北未定名的脊椎动物化石为一水生爬行动物，鉴定者的意见是属晚侏罗世。享堂群中的苗氏孙氏鳄和合川马门溪龙亦属晚侏罗世的动物。植物各属生成时代均可延至早白垩世，*Pityolepis*仅产于晚侏罗世地层中。东方叶肢介时代为晚侏罗世至早白垩世。轮藻主要由开口、真开口轮藻组成，时代当属中侏罗世晚期—晚侏罗世，其中出现有匈牙利开口轮藻，说明为晚侏罗世。孢粉中出现较多的尖叶杉和短叶杉花粉，而且具环粉十分发育，分布较广，最多者达70％以上。后者在甘肃的侏罗系中有两个丰盛层，一为下侏罗统，含量多在50％以下，一为上侏罗统，含量多达70％以上。根据以上各生物群的分析，其时代属晚侏罗世较妥当。

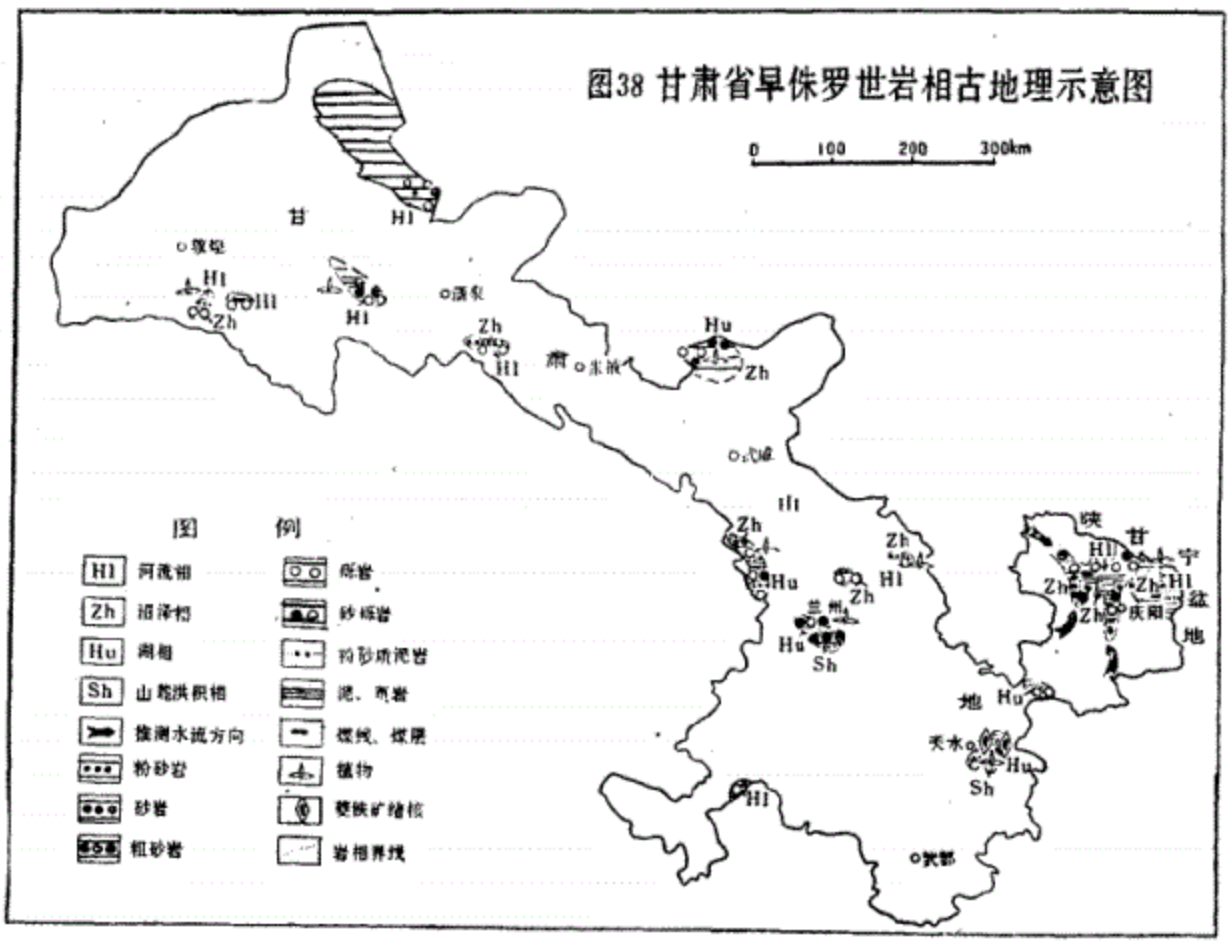
第五节　岩相古地理

印支运动末期，甘肃全部上升成为陆地。祁连山地区形成以大雪山—冷龙岭—老虎山为脊线的北坡向北缓倾的北西-南东向带状高地，北山形成北高南低、西高东低的山地，景泰—天水间为广阔的低山，陇东地区升起，形成广阔的、高差不大的丘陵地，秦岭地区褶皱成山。这些高地、山地和丘陵构成甘肃侏罗纪沉积前的古地形格架。早侏罗世时，各地遭受剥蚀，在河谷、低地中有微弱的堆积作用。中侏罗世河湖发育。晚侏罗世氧化、剥蚀强烈，形成红色岩层。

一、早侏罗世

燕山运动早期，公婆泉—红柳大泉一线形成北西-南东向相对负地形，北为高山，南

为低山，西北高，东南低，河流流向南东。低地边缘形成洪积-河流相砂砾岩，中心地带为河流相砂砾岩。北大山和龙首山之间地壳下沉形成洼地，河流自西向东流经此区，形成茂茂沟群的河流相沉积。边缘地区为洪积沉积，形成厚达千余米的砂砾层。祁连山地带普遍遭受剥蚀，走廊南山地带下沉，沿旱峡—小马氏河—西流水一线形成河流-河漫滩相砂砾泥质岩沉积，植物不发育。在较大山间谷地形成河流-洪积相砾、砂岩层。陇东地区，三叠系分布区多形成树枝状河流，均匀分布在垅岗状丘陵之中，河流向东北方面汇聚，河道及其附近形成河流相砂砾-泥质层、洪积相砂-泥质层。垅岗处形成残积泥质层。西秦岭地区继续上升，中部形成高山，于南、北两侧山间盆地中形成河沼相砂质沉积(图38)。

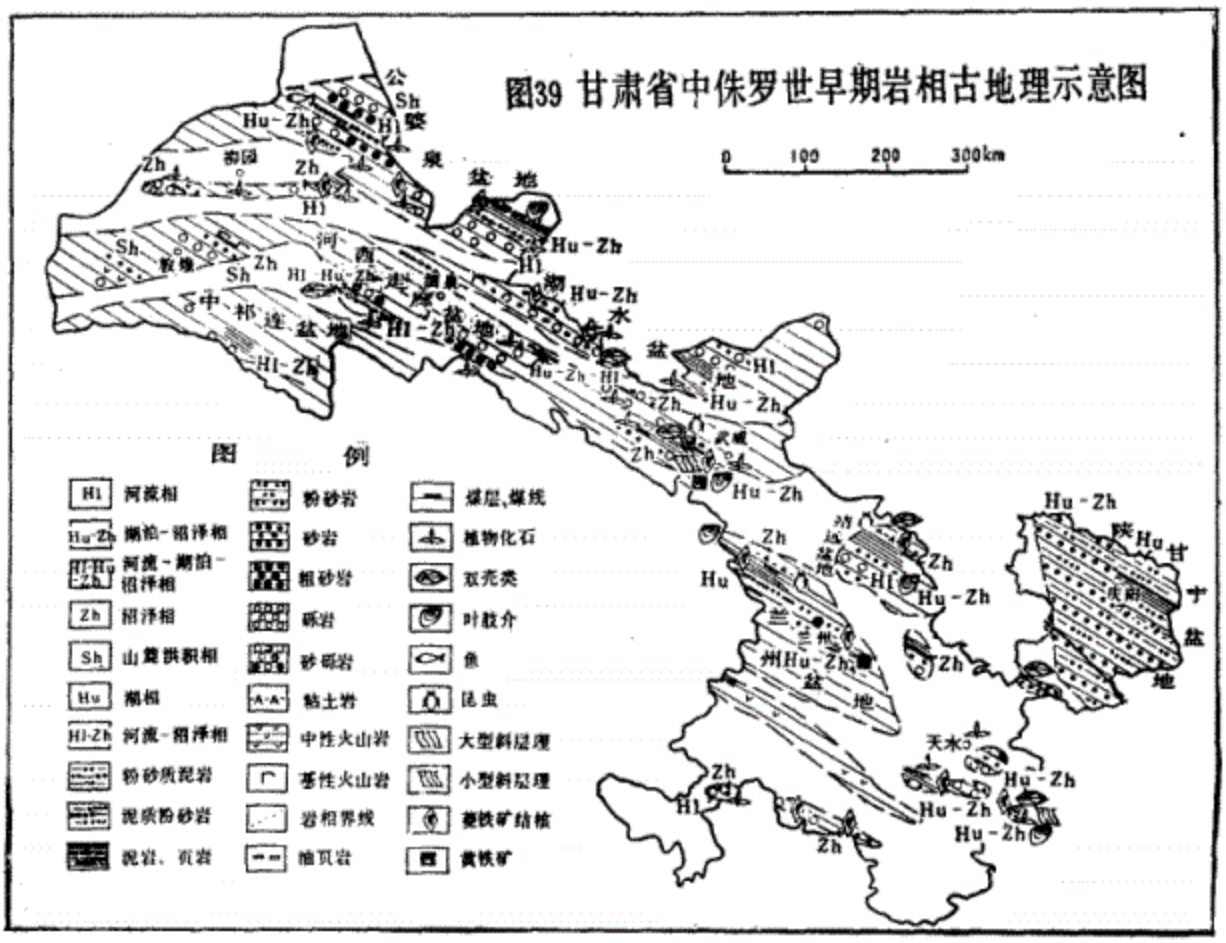


二、中侏罗世

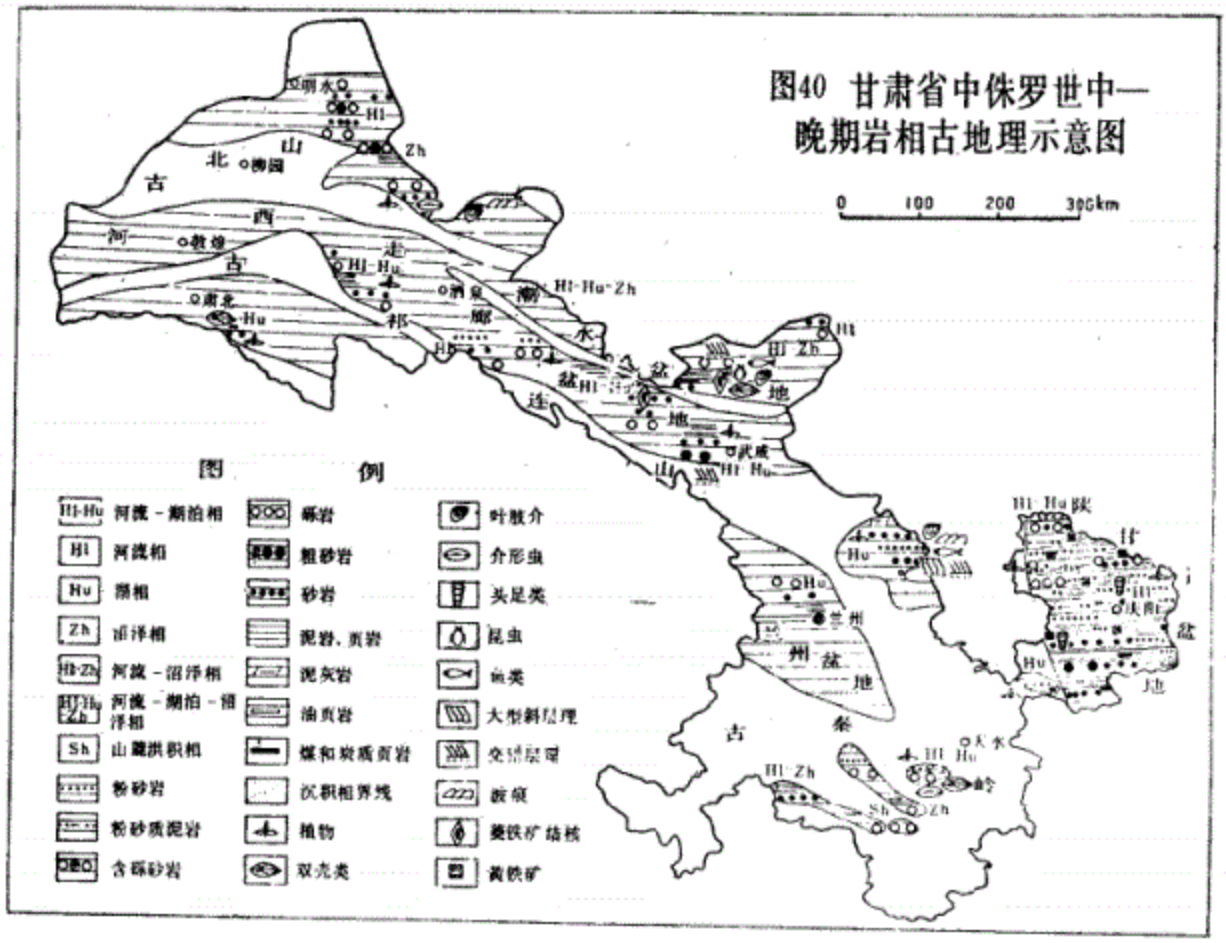
中侏罗世时地壳处于稳定阶段。早侏罗世的剥蚀和堆积使地形差异缩小。此时气候湿润，动植物繁盛，为成煤、石油提供了良好的条件。

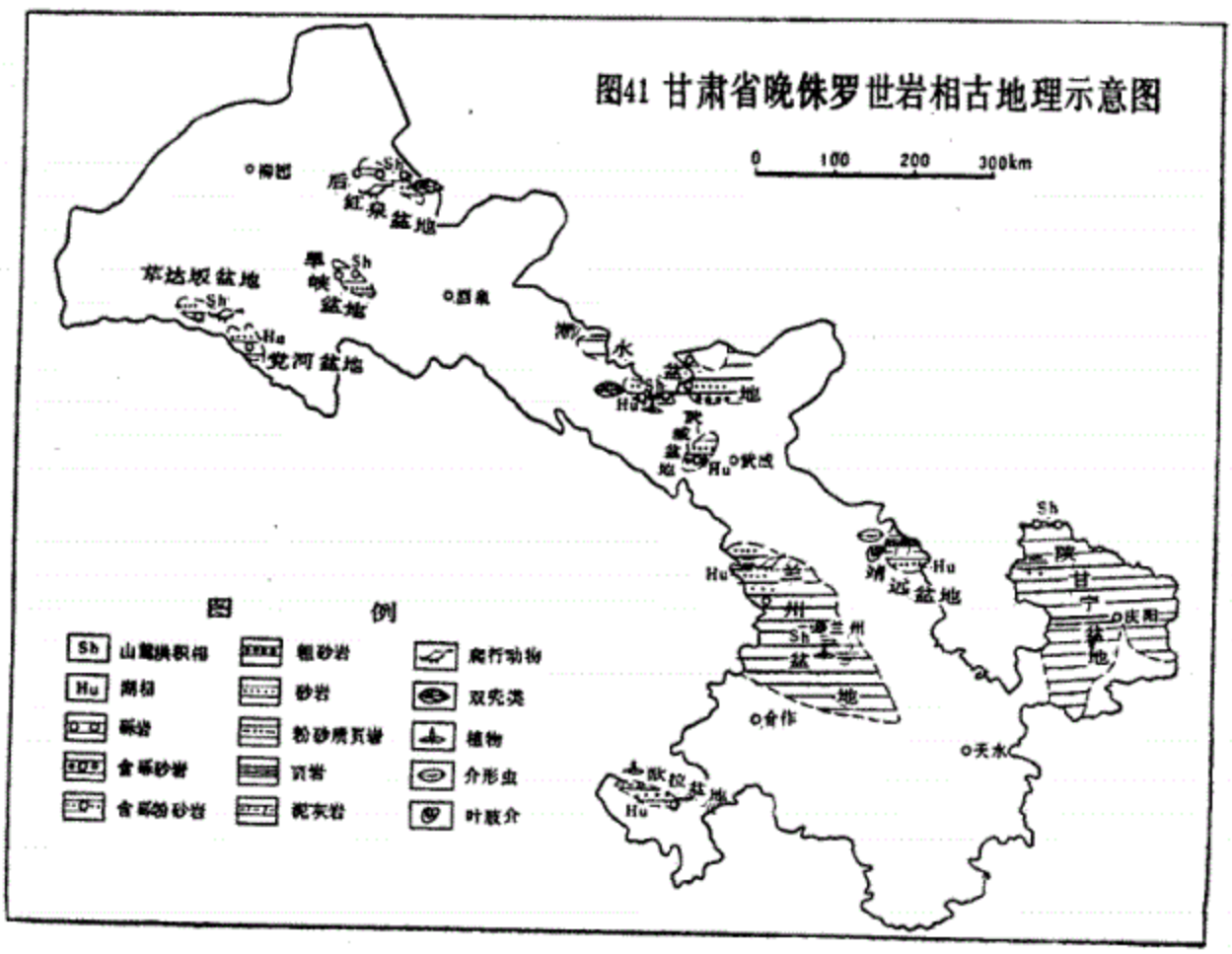
中侏罗世早期，北山地区北大山与龙首山之间继早侏罗世的负地形而下降，常形成湖泊。低地沉降较快，补偿迅速，多形成厚度较大的多韵律式河-湖相沉积。其边缘地区较稳定，沉积厚度小，植物繁茂，形成较厚而稳定的煤层。南部低山区多处形成小型山间盆地，造成河流-洪积-沼泽相沉积，其粗细混杂，厚度小，煤层薄且不稳定。安西—金塔的低山谷地中有较弱的玄武质火山喷发活动。在祁连山山地的北坡常发育一系列串珠状小盆地，其间植物繁盛，沉积百余米厚的河流-沼泽相碎屑、泥质含煤地层。武威及靖远地区

在向斜构造盆地中形成了百余米厚的河沼相泥砂、砂砾质沉积层，伴有较稳定的煤层。该期陇东地区发展成较大的湖盆，其西界位于环县—泾川以西一带，阮城—固城以东为湖区，以西为湖沼区，形成湖-湖沼相细碎屑-泥质、泥炭质岩类沉积，湖沼区普遍见有煤层。大雪山—老虎山古祁连山主脊以南，形成一宽阔的山间谷地。古大通河上游肃北一带为河流—沼泽相沉积，下游兰州盆地形成湖泊-沼泽相沉积。该谷地地形差异较小，气候湿润，雨量充沛，植物发育，形成较厚而稳定的煤层和油页岩层。此时，秦岭西部仍为较高的山地，其中发育有小型山间盆地，堆积了湖沼相和河沼相砾砂泥质岩层，局部地区并见基性火山岩喷发。由于气候潮湿、温暖，植物群发育，并形成煤层和油页岩层（图39）。



中侏罗世中—晚期，气候开始向干旱转变，各地植物衰退。北山各盆地继续下沉，物质补给充足，沉积韵律发育，厚度大，形成河流-湖泊相碎屑-泥质-泥灰岩层。潮水地区青土井一带属残留湖相泥岩及碎屑岩沉积。祁连山地区，初期地形差异较大，沉积物较粗；后期地形差异缩小，洼地转成浅湖，形成以泥质为主夹油页岩的湖相层。陇东地区河流至此发展至晚期阶段，形成低弯度和高弯度河，地形差异缩小，形成河湖相砂岩-粉砂岩-泥岩层，后期并出现碳酸盐岩、硅质岩沉积。秦岭地区在中侏罗世晚期地壳活动强度增强，南北秦岭间东段多处形成山间断陷盆地，水流因阻塞而使之沼泽化，附近山地洪积物直接入湖，形成山麓洪积扇下缘扇形停止带及河流冲积停止带中沼泽相-洪积相沉积，其泥质、砂质及砾质岩层呈直接相变，煤层多为透镜状。其中，西(和)-礼(县)盆地较开阔，氧化


图40 甘肃省中侏罗世中—晚期岩相古地理示意图
0 100 200 300km
北山
古西河走廊
酒泉盆地
武威盆地
兰州盆地
庆阳盆地
天水盆地
图例
河流-湖泊相
河流相
湖相
滨浅湖相
河流-沼泽相
河流-湖泊-沼泽相
山麓洪积相
粉砂岩
粉砂质泥岩
含砾砂岩
砾岩
粗砂岩
砂岩
泥岩、页岩
泥灰岩
油页岩
煤和炭质页岩
沉积相界线
植物
双壳类
叶肢介
介形虫
头足类
昆虫
鱼类
大型斜层理
交错层理
波痕
菱铁矿结核
黄铁矿


图41 甘肃省晚侏罗世岩相古地理示意图
0 100 200 300km
后红泉盆地
草达坂盆地
党河盆地
嘉峪关盆地
酒泉
潮水盆地
武威盆地
兰州盆地
靖远盆地
陕甘宁盆地
庆阳
合作
天水
欧拉盆地
图例
山麓洪积相
湖相
砾岩
含砾砂岩
含砾粗砂岩
粗砂岩
砂岩
粉砂质页岩
页岩
泥灰岩
爬行动物
双壳类
植物
介形虫
叶肢介

强烈，多形成红色湖相碎屑岩（图40）。

三、晚侏罗世

晚侏罗世时，燕山运动使甘肃全区上升，气候转为炎热干旱，中侏罗统普遍遭受剥蚀，中部地区多为湖相沉积，东部及西部属山麓相沉积。北山地区全部上升遭受剥蚀，仅红柳疙瘩为一洪积盆地，沉积了山麓相巨砾-砂-泥页岩层。潮水盆地周围的山地升起较高，盆地内接受湖相-河流相红色砾岩、砂岩和泥质岩沉积。走廊地区东段湖泊尚未全部涸竭，盆地中心沉积了河湖相砂、砾和泥质岩。祁连山区西段中侏罗世之后全部上升成为为山地，山区内的小型山间盆地沉积了河湖相紫红色粉砂、砂及砾岩。靖远盆地继续接受沉积，形成强氧化环境下的湖相红色泥质岩层。窑街-阿干镇小区，晚侏罗世时地壳升起，盆地周围山地上升幅度大，中统沉积后遭受剥蚀即接受上统沉积。早期为河流相砂砾岩，中晚期为河湖相砂泥岩。因入湖河水的周期性变化，故形成韵律式沉积。而山区边缘则堆积山麓洪积相角砾岩。陇东地带在中统沉积之后，该区西部上升幅度较大，形成南北走向高山，山脉东麓堆积洪积相砂砾岩，构成带状分布的洪积裙。此期西秦岭全区上升，形成山地，积石山北麓形成湖区，在氧化条件下沉积了红色湖相砂岩及粉砂岩（图41）。

第十四章　白垩系

第一节　地层分区及其特征

甘肃省白垩系下统发育，层序较全，分布较广；上统不发育，分布较局限。各盆地古生物、岩性、岩相、沉积环境等特征基本相似，均为陆相沉积。依古生物、沉积特征的差异及地理位置等因素，甘肃的白垩系可划分为七个地层区（图42）。



图42　甘肃省白垩纪地层分区图

第二节　地层划分及界线

一、地层划分

郝诒纯教授（1982）等根据我国非海相白垩系的发育程度及其所含生物群具明显的三分性特点，将其分为下、中、上三个统。甘肃省的白垩系具三分性，但依据现有的1:20万区调及煤炭、石油等部门的资料，均采用下、上两统的二分方案，为便于应用和对比，本志仍采用二分方案（表25）。

二、界线

（一）底界

近20年的成果表明，含*Lycoptera-Ephemeropsis-Eosestheria*“热河生物群”和*Ruffordia-Onychiopsis*植物群的时代归属是确定陆相白垩系底界的关键，也是当今国内外地

表 25　甘肃省白垩系划分及区域对比简表

系	统		同位素年龄(Ma)	甘肃									兰州区	湘水区	陇东区			西秦岭区	内蒙古	新疆	云南	浙江	山东	河北	辽西	松辽	黑龙江	欧洲
	三分	二分		北山区	祁连区	走廊区			武威小区						平凉小区		庆阳小区										
						酒泉小区																					
白垩系	上统	上统	85—88										民和组	金刚泉群						苏巴什组—库穆塔克组	江底河组	蓟江群	王氏群	土井子组	孙家湾组	松花江群	伊林组	里斯特阶—马斯赫特阶
																											土伦阶—赛诺曼阶
	中统		100																								阿尔必阶—阿普第阶
	下统	下统	105—108										马莲沟群	庙沟群	六盘山群	马东山组	李洼峡组	和尚铺组	三桥组	吐谷鲁群	普昌河组	建德群	莱阳群	后城组	热河群	营城子组	鸡西群	巴列姆阶—别里阿斯阶

层、古生物研究者认识分歧较大的一个问题。1959年，第一届全国地层会议将白垩系底界划在含“热河生物群”岩系的顶界。1983年，李子舜等借助海相层与陆相层的对比，认为将白垩系底界划在热河群冰沟组和海州组之间或之上比较合理。郝诒纯教授等根据地层发育程度、生物群演变及同位素年代学综合研究，将热河群及与其相当地层的大部分划入白垩系下统，即将白垩系底界划在金刚山组及其相当岩组的底部。徐正聪（1979）从“历史的回顾”、生物地层现状、国内外划分侏罗—白垩系界限的生物地层依据和讨论、构造运动的期次和时代、同位素年龄值概况、“含狼鳍鱼岩系”的时代归属等六个方面论证了热河生物群主要门类化石不都是侏罗纪或晚侏罗世的特有分子，而是白垩纪或晚侏罗—早白垩世的化石，从演化序列和国际对比来看，大部分应以白垩纪为主。甘肃省与含“热河生物群”相当的地层有志丹群、六盘山群、新民堡群、河口群、东河群、庙沟群，它们除含有“热河生物群”的重要属种外，尚有一些地方性属种，但属同一地质时期的产物。本志认为郝诒纯、徐正聪的划分论据充分，故以含“热河生物群”*Lycoptera-Eosestheria-Ephemeropsis*和*Ruffordia-Onychiopsis*植物群的新民堡群、志丹群、六盘山群、东河群、河口群、庙沟群之底作为甘肃白垩系的底界。

（二）统界

上统代表地层为民和组、马莲沟群、金刚泉群。民和组不整合在下统河口群之上，与上覆下第三系西宁群为整合接触，含*Talicypridea-Cypridea-Eucypris*介形虫组合及以*Gyrogona-Peckichara-Charites-Latochara*为主的轮藻组合，具白垩纪、第三纪生物混生现象；马莲沟群被上新统临夏组不整合覆盖，含松辽地区白垩系上统的叶肢介组合分子*Dimorphostracus nunjiagensis, D.* cf. *tenellus*；金刚泉群省内出露不全，平行不整合在庙沟群之上。综上所述，将白垩系上统的底界暂划在民和组、马莲沟群、金刚泉群的底界。

第三节　地层系统及对比

一、北山区

（一）地层系统

下统新民堡群（K_1xn）：　引用酒泉盆地新民堡群名称。

肃北县芦苇井剖面

上覆地层：上新统苦泉组

～～～

4．深灰、灰白色微层泥质页岩、薄层钙质细砂岩夹细砂岩与石膏。含双壳类 *Corbicula* (*Tetoria*) sp.；腹足类*Bellamya* sp., *Viviparus* sp.；叶肢介 *Yanjiestheria* cf. *kansuensis* 41m

3．灰白、黄色粉砂岩 22m

2．上部黄绿色钙质泥岩夹细砂岩，下部灰白色含砾钙质细砂岩、砂质泥岩。含双壳类 *Corbicula* (?*Tetoria*) *yokoyamai*，植物*Carpolithus* sp. 12m

1．浅灰、黄绿色中层钙质细砂岩、泥质细砂岩，下部为红色砂岩、砂砾岩、巨砾岩 10m

～～～～～～～～ 不整合 ～～～～～～～～

下伏地层：中志留统

三道明水地区，该群含双壳类*Sphaerium jeholense, S. pujiangense, S. anderssoni*；腹足类 *Probaicalia* sp., *Lioplacodes* sp.；介形虫 *Cypridea* cf. *tugulugensis*, *Eucypris* sp.；昆虫*Ephemeropsis trisetalis*；鱼类 *Sinamia* sp.；植物 *Baiera* cf. *furcata*。在红石山地区含植物*Elatocladus manchurica*, cf. *Onychiopsis psilotoides*, cf. *Ruffordia goepperti*，厚 29—237m。红柳疙瘩、炭窑子井、南泉、北山煤窑等地区以黄绿、灰绿、灰色砂岩、泥岩为主，夹炭质页岩、泥灰岩和薄层石膏，局部夹薄煤层及油页岩，普遍含黄铁矿、菱铁矿结核，具较厚的生油岩系，并见油气显示。与下伏中侏罗统新河组不整合接触，厚 325—536m。由西向东粒度由粗变细，厚度由薄变厚。含双壳类 *Sphaerium* cf. *altiformis*；介形虫*Cypridea sinensis*, *C.* (*Yumenia*)*equimarginata*, *Darwinula contracta*, *Mongolianella*? *prona*, *Lycopterocypris* sp.；叶肢介 *Eosestheria middendorfii*；植物*Otozamites* aff. *tangyangensis*；脊椎动物 Cryptodira, Hodrosauridae 等。

（二）生物群特征及对比

本区下白垩统所含古生物化石主要有鱼类*Sinamia* sp.；昆虫*Ephemeropsis trisetalis*；双壳类 *Sphaerium*, *Corbicula*；腹足类 *Probaicalia*, *Viviparus*, *Mesauriculastra*；介形虫 *Cypridea*, *Timiriasevia*, *Eucypris*；叶肢介 *Eosestheria-Neodiestheria-Yanjiestheria* 组合；植物*Ruffordia-Onychiopsis*组合以及脊椎动物Cryptodira, Hodrosauridae。它们均可与酒泉盆地及邻区含“热河生物群”的相当地层对比，时代应为早白垩世，相当于英国威尔登期。

二、潮水区

（一）地层系统

1．下统庙沟群（K_1mg） 该群由玉门石油管理局（1952）创建，建群地点在内蒙古阿拉善右旗庙沟，省内出露不全。

以甘肃与内蒙古交界的阿拉善右旗勒巴泉剖面为代表，下部为紫红、桔红色砾岩、砂岩、泥质粉砂岩夹灰绿、灰白色钙质结核层，上部为灰、灰绿、灰紫色细砂岩、泥页岩夹钙质页岩、泥灰岩。含腹足类 *Reesidella* sp., *Physa* sp.；双壳类*Sphaerium* sp. 及植物*Ginkgoites* sp.。与白垩系上统金刚泉群呈平行不整合接触，厚 715m。区内自西向东其岩性、厚度等有所变化，在仁宗口—平易地区为杂色泥质岩、砂岩互层，夹炭质页岩、泥灰岩、石膏，含钙质结核和黄铁矿结核。含介形虫 *Cypridea* sp., *Darwinula* sp.；轮藻 *Tolypella stipitata*, *Stellatochara mundula*, *Euaclistochara mundula*。下部为灰绿、浅紫红色砾岩夹砂岩。总厚度大于2 700m，不整合覆盖在中石炭统之上。在东山庙、青

土井、陶家井地区，厚70—350m，最厚可达667m，其上与含 *Protoceratops* 的金刚泉群呈平行不整合接触，其下与中侏罗统青土井群呈不整合接触。在民勤县狼坡泉、枪杆岭山一带，该群夹石膏，含植物 *Carpolithus* sp., *Sphenopteris* sp., *Desmiophyllum* sp.，厚210—310 m。在阿拉古山西坡，岩石粒度变细，含钙质结核，厚度增大为980m。本区北部雅布赖盆地南缘独青山、交夹沟一带为紫红、灰绿色碎屑岩，夹薄层石膏及铁质结核层。含叶肢介 *Ellipsograpta* sp., *Eosestheria* sp., *Yanjiestheria sinensis*；介形虫 *Darwinula contracta*, *Eucypris* sp.；腹足类 *Gyraulus* cf. *dalaziensis*等。厚321—985m。在扁子山、红沙泉含双壳类*Margaritifera* cf. *isfarensis*, *M*. cf. *tugrigensis*, *Ferganoconcha*? *liaosiensis*；植物*Otozamites* cf. *goeppertianus*。厚 313—473m。

2．上统金刚泉群（K_2jn） 该群于 1952 年由玉门石油管理局创建，建群地点在内蒙古阿拉善右旗金刚泉，省内出露不全。主要岩性为紫红、砖红色砂岩、砂质泥岩互层，夹砂砾岩及粉砂岩条带，含脊椎动物*Protoceratops* sp.，厚270—749m。上新统不整合其上，下与庙沟群呈平行不整合接触。

（二）生物群特征及对比

1．庙沟群在潮水盆地所含化石以介形虫*Cypridea*, *Timiriasevia*, *Darwinula*；腹足类 *Valvata*, *Viviparus*；轮藻*Stellatochara*, *Tolypella*；植物*Ginkgoites*, *Cladophlebis*, *Sphenopteris*；双壳类*Sphaerium*等为主。其中轮藻 *Stellatochara mundula* 见于北美及我国江汉地区早白垩世地层中，*Tolypella stipitata* 见于酒泉盆地新民堡群中。在雅布赖盆地含叶肢介*Yajiestheria*, *Diestheria*, *Eosestheria*；双壳类*Sphaerium*, *Ferganoconcha*, *Margaritifera*；植物 *Otozamites*, *Pagiophyllum*, *Elatides*；介形虫*Darwinula*, *Eucypris*；昆虫 *Ephemeropsis trisetalis*等。所含植物为*Ruffordia-Onychiopsis* 植物群常见分子。双壳类 *Ferganoconcha liaosiensis*, *Margaritifera* cf. *isfarensis*, *M*. cf. *tugrigensis* 为燕辽地区阜新组、沙海组及浙江建德群的重要分子。叶肢介*Yanjiestheria*属的几个种及*Palaeolimnadia gansuensis*与*Diestheria*, *Eosestheria*共生，腹足类*Gyraulus dalatziensis* 是吉林大碰子组的重要分子。昆虫*Ephemeropsis trisetalis* 见于与热河群相当的地层中。综合上述，其时代应属早白垩世。

2．上白垩统金刚泉群中见有爬行动物*Protoceratops* sp.。在雅布赖地区富含介形虫 *Eucypris*, *Candona*, *Candoniella*, *Metacypris*。经西安地矿所齐骅（1981）研究，认为其时代为晚白垩世早中期，其层位偏低。

三、走廊区

（一）地层系统

1．酒泉小区

下统新民堡群（K_1xn）：沿用孙健初1942年创建名称。该群自下而上划分为赤金桥组、下沟组和中沟组三个岩组。

（1）赤金桥组 1975年由甘肃区测二队创建，建组地点在玉门市赤金桥。主要分布在赤金桥和下沟地区。

玉门市赤金桥剖面

上覆地层：下沟组紫色砾岩

——— 平行不整合 ———

赤金桥组（591m）

15．暗紫色粉砂岩 13m

14．黄褐色含砾粗粒硬砂质长石砂岩与灰绿色细砂岩、粉砂岩互层，底部为砂砾岩 65m

12—13．黄褐、灰黑色含砾粗—中粒硬砂质长石砂岩与黄绿、灰绿色细砂岩互层，夹褐色含生物碎屑灰岩。含植物化石 45m

11．灰绿色粉砂岩夹砾岩、含砾粗粒硬砂质长石砂岩，底部为黄灰色厚层砾岩 65m

9—10．黄褐色含砾粗粒长石砂岩、细粒硬砂质长石石英砂岩、灰绿色粉砂岩。粉砂岩中含双壳类*Sphaerium jekolense, S. selenginense*；植物*Otozamites* sp. 70m

8．黄褐色粗粒长石砂岩与灰绿、紫红色细砂岩、黄色泥质灰岩、钙质泥岩互层。含昆虫*Ephemeropsis trisetalis, Mesotendipes gragaria* 33m

6—7．黄褐色含砾粗粒硬砂质石英砂岩与杂色细砂岩、粉砂岩互层 65m

4—5．灰白、黄褐色粗—中粒石英砂岩、硬砂质石英砂岩、长石硬砂岩夹细砂岩、砾岩 57m

2—3．紫红色厚层含砾粗粒硬砂质石英砂岩、含角砾硬砂岩与杂色粉细砂岩互层 104m

1．紫红色厚层砾岩夹含砾硬砂岩 74m

～～～～～～ 不整合 ～～～～～～

下伏地层：中侏罗统

在剖面东，下段含双壳类 *Nippoinonaia*? sp. 及腹足类化石。在赤金峡及其以西地区尚有介形虫 *Cypridea*（*Yumenia*）cf. *oriformis*, *C.* cf. *unicostata*；鱼类 *Sinamia* sp.；叶肢介 *Eosestheria* cf. *middendorfii*, *Liaoningestheria yixianensis*；昆虫*Ephemeropsis trisetalis*, *Brunneaeschnidia jiuquanensis*, *Mesoscarabaeus morulosus*, *Sinocarabus leptoceroides*；植物*Onychiopsis* cf. *elongata*等。厚219—178m。清泉下沟地区，厚度大于521m。含昆虫*Clymmys aquatilis*, *Clypostemma xyphiale*, *Archaeogomphus* sp., *Brochocoleus punctatus*, *Mesonecrotaulius gansuense*, *Qingquania combinata* 等；腹足类 *Probaicalia vitimensis*；叶肢介 *Eosestheria* cf. *persculpta*, *Liaoningestheria ovata*；介形虫 *Cypridea tuberalisperga*, *Ziziphocypris costata*, *Darwinula contracta*；轮藻 *Aclistochara hungarica*, *Charites xiagouensis*, *Tolypella stipitata* 及鱼类 *Lycoptera* sp., *Sinamia* sp.。本组具有较厚的生油、储油岩系，并已发现具工业价值的油气。

（2）下沟组　该组由甘肃区测二队于1974年创建，建组地点在玉门市清泉下沟，本文沿用之。

玉门市清泉下沟剖面

上覆地层：中沟组

——— 整　合 ———

下沟组（582m）

6—7．灰绿色、紫红色中—厚层状粉砂质泥岩、泥质粉砂岩，夹砾岩、砂岩、石膏和泥灰岩。含介形虫 *Limnocythere* sp., *Rhinocypris jurassica jurassica*, *Cypridea*（*Ulwellia*）sp.；双壳类 *Nakamuranaia chingshanensis*；轮藻 *Charites xiagouensis*, *Clypeator jiuquanensis* 59m

5．上部紫红色、下部灰绿色砾岩 15m

4．灰绿、紫红色泥岩、粉砂岩，夹长石砂岩、硬砂质石英砂岩、砾岩、砂质灰

岩。含双壳类*Nakamuranaia chingshanensis*；介形虫 *Cypridea* sp., *Zizipho-cypris costata*, *Eucypris infantilis*, *Mongolianella khamariniensis*；轮藻 *Clypeator jiuquanensis*, *Aclistochara laiae*和爬行动物cf. *Noripterus complicidens* 131m

3. 灰、暗紫色厚层泥质粉砂岩、泥岩与浅肉红色厚层块状含砾粗粒长石质硬砂岩、硬砂岩互层。含双壳类 *Nakamuranaia chingshanensis*，介形虫 *Cypridea* (*Cyamocypris*) sp. 及轮藻化石 100m

2. 黄褐色中—厚层含砾粗粒长石质硬砂岩与灰绿色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩互层。含双壳类*Nakamuranaia chingshanensis* 及植物 *Otozamites* sp. 64m

1. 紫红色厚层砾岩夹紫红、灰绿色泥质粉砂岩，底部为浅绿色砾岩 213m

平行不整合

下伏地层：赤金桥组

在下沟东侧，厚度大于 188m。含腹足类 *Probaicalia gerassimovi*, *Physa* cf. *vitimensis*；介形虫 *Cypridea* (*Cypridea*) *unicostata*, *C.* (*C.*) *angusticaudata*, *Darwinula contracta*, *D. leguminella*；轮藻 *Tolypella stipitata*, *Aclistochara hungarica*, *Sphaerochara paragranulifera*；叶肢介 *Orthestheriopsis* sp.。在昌马、赤金堡、宽滩山、榆树沟山、红柳峡等地，该组发育良好，碎屑岩变细，夹砂质灰岩、泥灰岩、生物碎屑灰岩及菱铁矿。含双壳类 "*Corbicula* (*Mesocorbicula*)" *tctoriensis*, "*C.* (*M.*)"*liaoningensis*, *Tetoria yixianensis*, cf.*T. yokoyamai*, *Pseudocardinia yumenensis*, *Sphaerium jeholense*, *S. anderssoni*, *Ferganoconcha sibirica*, *F.* cf. *liaosiensis*, *Nakamuranaia chingshanensis*；腹足类 *Physa* cf. *vitimensis*, *Probaicalia vitimensis*, *Bellamya* cf. *fengtiensis*, *B.* cf. *clavilithiformis elegana* 等；介形虫 *Cypridea* (*Cypridea*) *chinensis*, *C.* (*Yumenia*) *eguimarginata*, *C.* (*Pseudocypridina*) *parallela*, *C.* (*Morinia*) *indistincta*, *C.* (*Cyamocypris*) *ovatiformis*, *Timiriasevia chinensis*等；叶肢介 *Neodiestheria dalaziensis*, *Liaoningestheria ovata*, *Yanjiestheria sinensis*；鱼类*Sunolepis yumenensis*, *Goccolepis* sp.；轮藻*Clypeater jiuguanensis*, *Aclistochara caii*；植物*Brachyphyllum japonicum*, *Elatides curvifolia*, *Ginkgoites digitata*, *Pagiophyllum* cf. *crassifolium*, *Ruffordia goepperti*；昆虫 *Ephemeropsis trisetalis*, *Eurycoleus clypeaslatus*, *Eofulgoridium changmaense*, *Mesotricupes reticulatus*, *Mesotendipes gragaria* 等及爬行类 Dermatemydidae，厚 170—1 022m。旱峡地区，上部含鱼类*Lycoptera* sp.；叶肢介*Yanjiestheria hanhsiaensis*, *Y. sinensis*, *Y. yumenensis*；昆虫*Mesolygaeus laiyangensis*；植物*Sphenopteris kurriana*；脊椎动物 Ornithischia。中部为灰黑、黄绿色中基性火山岩与灰绿、紫红色砂岩、泥质岩、砾岩互层。下部为灰绿、紫红色砾岩，夹灰绿色安山玄武岩。厚1 334m。

（3）中沟组　本组由甘肃区测二队于1975年创建，建组剖面为玉门市下沟。呈东西向出露于红柳峡、昌马、宽滩山、清泉等地区。

玉门市清泉下沟剖面

上覆地层：古新—始新统火烧沟组

不整合

中沟组（709m）

11. 黄绿、浅黄色中—厚层状含砾中—粗粒长石砂岩夹灰绿色含云母细砂岩，顶

部为褐色铁质细砂岩 19m

10. 灰绿色含泥质细砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、纸状页岩，夹长石砂岩、灰岩。含介形虫*Eucypris infantilis, Rhinocypris jurassica*；植物*Sphenopteris*? sp., *Ruffordia* sp.；昆虫*Planocoleus glabratus, Mesolestidipes gragaria* 74m

9. 黄褐色、浅黄绿色厚层含砾长石砂岩与灰绿色、猪肝色含云母细砂岩、泥质粉砂岩互层，上部夹灰绿色中层状泥灰岩，含钙质结核 80m

8. 浅灰色含砾粗粒长石砂岩与灰绿、暗紫色泥质细砂岩、泥质粉砂岩互层 89m

7. 暗紫、灰绿色泥质粉砂岩与黄褐、灰绿色中—厚层中—细粒长石砂岩、砾岩、砂砾岩互层 45m

6. 浅灰色砾岩、砂砾岩、含砾粗粒长石砂岩夹灰绿、暗紫色粉砂岩、泥岩 23m

5. 紫红、灰绿色泥质细砂岩、粉砂岩夹黄褐、灰绿色砾岩 47m

4. 黄褐色中—厚层含砾粗—中粒长石砂岩、细粒长石砂岩与灰绿色泥质粉砂岩、深灰色钙质粉砂岩互层，夹菱铁矿扁豆体。含双壳类 *Nakamuranaia chingshanensis, Sphaerium* cf. *jeholense*；腹足类 *Viviparus* sp.；介形虫 *Cypridea* (*Cypridea*) sp., *C.* (*Cyamocypris*) sp., cf. *C.* (*C.*) *latiwata*；轮藻 *Charites xiagouensis* 19m

3. 暗紫、灰绿色泥质粉砂岩与中厚层状砾岩、角砾岩互层 19m

2. 灰绿色泥质粉砂岩、细砂岩夹紫红色厚层砾岩。含双壳类 *Nakamuranaia chingshanensis, Sphaerium selenginense, S. jeholense*；腹足类 *Bithynia* sp., *Radix* sp.；介形虫 *Cypridea* (*Cypridea*) sp., *Rhinocypris jurassica, Eucypris infantilis*；轮藻 *Aclistochara huihuibaoensis, Clypeator jiuquanensis, Tolypella stipitata* 23m

1. 紫红色厚层砾岩夹泥质粉砂岩 271m

——— 整　合 ———

下伏地层：下沟组

在剖面东南，本组顶部含鱼 *Sunolepis* sp.；双壳类 *Pseudocardinia*? sp. (cf. *P. ovalis*)；腹足类*Probaicalia gerassimovi*；介形虫*Cypridea* (*Yumenia*) sp.；昆虫 *Eurycoleus clypealatus, E. dicellatus, Yumenocoleus longus, Coptoclava longipoda* 等。在下沟东侧粒度变粗，厚度增大至1 162m。昌马地区本组厚 226 m。含叶肢介 *Yanjiestheria sinensis*；昆虫*Coptoclava longipoda, Spinus yumenensis*；轮藻*Aclistochara huihuibaoensis*。

2. 武威小区

（1）下统河口群（K_1hk）　引用兰州区地层名称。主要分布于山丹、永昌、武威、天祝等诸盆地内。

在山丹县新开村其上部主要由蓝灰、桔红、黄绿色泥岩、页岩夹砂砾岩、泥灰岩透镜体组成。含植物*Podozamites lanceolatus, Ginkgoites* cf. *sibiricus, Brachyphyllum* sp.；双壳类 *Nakamuranaia chingshanensis*。下部为含砾泥岩、砂砾岩，底部为砾岩。其上被上新统临夏组不整合覆盖，其下不整合覆于早古生代似斑状花岗岩之上，厚为250m。九条岭小红沟地区该群夹薄煤层，含叶肢介 *Estheria mitsuishii, Sinoestheria* cf. *tsaidamensis, Yanjiestheria* cf. *kansuensis*。与下伏中侏罗统新河组呈不整合接触，厚度小于 100 m。在大沙沟含双壳类及植物化石碎片，局部含沥青，厚度大于650m。在永昌柴草台地

区岩性为砂质泥页岩夹黑色含沥青炭质页岩、白云岩。含双壳类*Sphaerium selenginense, Psilunio suni*；腹足类 *Bithynia mengyinensis, Valvata suturalis*；叶肢介*Turfanograpta*? sp.、*Eosestheria* sp.。厚1 774m。黑松驿地区为杂色砂岩、砂砾岩夹砾岩，厚度大于2 330m。山丹独峰顶地区以紫色砂砾岩为主，下部夹灰色砂岩及泥灰岩，厚度大于1 200m。金川西南滑石口井地区以杂色长石石英细一粗砂岩为主，夹泥质粉砂岩，厚度大于 760 m。它们均分别不整合覆盖在中侏罗统以前的地层之上。本群在横向上，岩性、厚度变化均较大。

（2）上统马莲沟群（K_2ml） 该群由甘肃区测一队于1966 年创建，建群地点为永昌新城子马莲沟。仅见于永昌县新城子及肃南九条岭等地。

永昌县新城子剖面

上覆地层：上新统临夏组

～～～～～～～～ 不 整 合 ～～～～～～～～

马莲沟群（364m）

13.	灰紫、灰绿色泥质粉砂岩夹灰白色粗砂岩	22m
12.	灰、灰绿色砂质页岩，夹黄绿色细砂岩	70m
11.	灰紫、紫红色泥质粉砂岩，夹灰绿色砂质页岩	95m
5—10.	灰紫、灰绿色泥质粉砂岩、砂质页岩，夹薄层石膏及泥灰岩。含叶肢介 *Estherites liushinensis, Dimorphostracus nunjiangensis, D. tenellus*	58m
4.	灰褐、灰紫色砂质页岩夹细砂岩	24m
3.	紫红色泥质粉砂岩夹灰绿色砂质页岩、粉砂岩，夹泥灰岩透镜体	6m
2.	灰、灰绿色页岩、砂质页岩夹泥质粉砂岩及泥岩，底部为 1.5m 厚的中粒砂岩	73m
1.	灰、灰绿色砂质页岩及粉砂岩互层	16m

～～～～～～～～ 不 整 合 ～～～～～～～～

下伏地层：上二叠统窑沟组

在九条岭小红沟厚达 997m，含植物化石印痕及碎片。

（二）生物群特征及对比

1．酒泉小区

古生物化石丰富，门类齐全，且保存比较完整。赤金桥组、下沟组、中沟组的化石组合为“*Lycoptera-Ephemeropsis-Eosestheria*”热河动物群及“*Ruffordia-Onychiopsis*”植物群中晚期组合，下沟组上部及中沟组含大硅子动物群分子。昆虫*Ephemeropsis*, *Coptoclava*, *Mesotendipes*, *Clypostemma* 为“热河动物群”的常见属，并见于上述各组之中。赤金桥组以*Ephemeropsis* 大量出现开始，并含有 *Brochocoleus, Brunneaeschnidia, Sinocarabus, Mesoscarabaeus*等特有属种。下沟组 *E. trisetalis* 仍占优势，但晚期衰退，濒临绝灭。赤金桥组的特有种衰退，代之以 *Eofulgoridium, Microcoleus, Synodus, Clypostemma, Mesotricupes*为其特有属种，晚期衰退，并开始出现*Yumenocoleus, Eurycoleus*。中沟组以 *Yumenocoleus* 和 *Eurycoleus* 占绝对优势，其它属种减少、衰退或绝灭。在赤金桥组中以 *Sphaerium*含量最多，其次为*Ferganoconcha, Nakamuranaia*。并发现*Nippononaia*? sp.。下沟组富含“*Corbicula* (*Mesocorbicula*)”, *Nakamuranaia*，少量 *Sphaerium, Pseudocar*

dinia，其中 "*Corbicula* (*Mesocorbicula*)" 多集中分布于赤金堡及昌马地区。中沟组以*Pseudocardinia*为主，含较多的*Nakamuranaia*及少量*Sphaerium*。腹足类*Probalcalia*几个属种下白垩统自下而上均有产出，并含九佛堂组的重要分子*Bellamya* cf. *clavilithiformis elegana*。叶肢介，赤金桥组以*Eosestheria, Diestheria, Liaoningestheria*为主。下沟组除早期含有赤金桥组分子外，还出现了*Pseudoestheria, Yanjiestheria, Orthestheriopsis*及*Neodiestheria*，并发展繁盛至中沟组。*Eosestheria*等属种在中沟组多已衰退绝灭，而以大碴子动物群的*Yanjiestheria*占优势。介形虫，赤金桥组属种较简单，以*Cypridea, Mongolianella*及壳面光滑的*Darwinula*属种为主。下沟组以壳饰复杂的*Cypridea*为主，并出现较多的*Eucypris*。中沟组*Cypridea*仍占优势，而*Eucypris*开始大量繁殖。鱼类，在赤金桥组*Lycoptera*与*Sinamia*共生。下沟组含*Lycoptera, Sunolepis*。中沟组则仅见*Sunolepis*。植物主要有*Ruffordia goepperti, Brachyphyllum japonicum, Onychiopsis* cf. *elongata, Pagiophyllum* cf. *crassifolium*等。轮藻为*Aclistochara-Clypeator-Charites-Tolypella-Sphaerochara*组合，相当于李祖望（1980）《甘肃侏罗、白垩系中的轮藻组合》一文的第Ⅴ组合，时代相当于欧洲欧特里—阿普第期。据徐仁、江德昕(1974)资料，孢粉为*Lygodiumsporites-Selaginella-Cicatricosisporites-Schizaeoisporites*蕨类植物和*Monosulcites-Parvisaccites-Cedripites*裸子植物组合，含少量*Magnolia*被子植物，顶部有阿尔必期—赛诺曼早期孢粉出现。爬行类见 cf. *Noripterus complicidens*及Cryptodira。上述各门类化石广泛分布于国内含"热河生物群"地层中，与蒙古准巴音群、朝鲜洛东群、日本石彻白亚群及苏联、北美、欧洲韦尔登期—阿尔必期的古生物群可以对比，时代应归属早白垩世。

2．武威小区

下统河口群含双壳类*Nakamuranaia chingshanensis, Sphaerium selenginense*；叶肢介*Sinoestheria* cf. *tsaidamensis, Yanjiestheria* cf. *kansueusis*及植物*Podozamites lanceolatus, Ginkgoites* cf. *sibiricus*。从古生物组合及岩性特征上看，可与新民堡群或兰州区河口群对比，地质时代划归早白垩世。上统马莲沟群含叶肢介*Dimorphostracus nunjiangensis, Estherites liushinensis*，它们均为东北松辽地区上白垩统嫩江组的重要分子。据此，将马莲沟群划归晚白垩世。

四、祁连区

（一）地层系统

下统新民堡群（K_1xn）：引用走廊区地层名称，分布于托莱山和党河南山的山间盆地内。

在肃北县盐池湾乡乌兰额热格该群厚达 1 769m，以紫红色砾岩，细—粗粒长石石英砂岩为主，局部夹薄层石膏及灰绿色泥质岩，其上为上第三系疏勒河组不整合覆盖，其下不整合在中三叠统及其以前老地层之上。该群岩性和厚度变化较大。在与甘肃省接壤的青海省臭水沟—小轱辘沟、克希且尔干德等地的相当地层中含介形虫*Cypridea*多种；腹足类*Probaicalia vitimensis*；叶肢介*Yanjiestheria* sp.；轮藻*Aclistochara hungarica*；植物*Elatocladus* cf. *manchurica*；孢粉*Leiotriletes* sp., *Ephedripites* sp., *Schizaeoisporites* sp., *Classopollis* sp., *Pinuspollenites* sp.等。

（二）生物群特征及对比

该区古生物化石门类属种少。孢粉为*Schizaeoisporites, Leiotriletes-Classopollis, Ephedripites*组合，其中 *Leiotriletes, Ephedripites*时代近于晚白垩世早期；轮藻 *Aclistochara hungarica*见于匈牙利早白垩世阿普第期；腹足类 *Probaicalia vitimensis* 广泛分布于亚洲的早白垩世地层中，在蒙古与早白垩世蒙古鹦鹉咀龙 (*Psittacosaurus mongoliensis*) 同层出现；植物 *Elatocladus* cf. *manchurica* 在东北见于阜新组、磨石砬子组及沙河子—管城组；介形虫以 *Cypridea* (*Cypridea*) *yumenensis* 等大量发育为特征，这是国内外早白垩世的重要标志。故其地质时代应属早白垩世，可与走廊区新民堡群对比。

五、兰州区

（一）地层系统

1．下统河口群（K_1hk） 系孙健初、王尚文1949年创建，建群地点在河口。分布在永登、兰州、靖远、定西、渭源等地，以河口地区发育较好，可划分上、下两个岩组。

兰州市河口剖面

上覆地层：下第三系固原群

～～～～～～ 不整合 ～～～～～～

河口群（4 009m）

上岩组（989m）

27．紫红色砂质泥岩夹薄层砂岩，上部夹杂色页岩及粉砂岩条带。含孢粉 *Hymenophyllumsporites* sp., *Onychiopsis* sp., *Schizaeoisporites* sp., *Aneimia* sp., *Mohria* sp., *Bennettites* sp., *Cycas* sp., *Ginkgo* sp., *Podozamites* sp., *Pinus* sp., *Picea* sp., *Cedrus* sp., *Podocarpus* sp. 989m

——— 整 合 ———

下岩组（3 020m）

26．棕色厚层中粒砂岩夹薄层砂岩及黄灰、蓝灰、浅紫红色砂岩、泥岩。含孢粉 *Mohria* sp., *Cycas* sp., *Ginkgo* sp., *Picea* sp. 及 *Brachyphyllumpollenites* sp. 348m

23—25．紫红色砂质泥岩夹浅紫、蓝灰色砂岩、页岩 1 440m

22．浅棕色薄层中细粒砂岩夹浅紫色砂质粘土岩，含鱼类 *Sinamia* sp.；双壳类 *Margaritifera lacustris, Unio grabaui*；腹足类 *Valvata* cf. *helicoides, V. transbaicalensis, Bithynia leachioides* 143m

21．紫红色砂质泥岩夹蓝灰色粉砂岩条带 225m

自21—25层含孢粉 *Hymsnophyllumsporites* sp., *Schizaeoisporites* sp., *Lygodium* sp., *Mohria* sp., *Cycas* sp., *Picea*? sp., *Bennettites* sp., *Ginkgo* sp.。

17—20．深棕、紫红色砂质泥岩、细砂岩互层 126m

13—16．紫红、浅棕色中—粗砂岩、砾状砂岩、砾岩 76m

12．浅紫色砂质泥岩夹蓝灰色粉砂岩及泥质砂岩 164m

10—11．灰棕色厚层中粒砂岩、浅紫色砂质泥岩，上部夹蓝灰色粉砂岩 153m

7—9．红棕、浅紫色中、细砂岩、砂质泥岩夹蓝灰、绿色钙质粉砂岩条带 106m

6．紫红、棕色厚层细砂岩夹泥岩 106m

2—5．浅紫色砂质泥岩、泥质砂岩、蓝灰色粉细砂岩及砾岩 103m

1．绿色厚层砾岩 30m

～～～～～～ 不整合 ～～～～～～

早古生代中期花岗闪长岩

在河口群底部砾岩中，赋存较富的砂金。

该群横向变化较大，在湟水以北地区，夹薄层灰岩。含介形虫*Cypridea* (*Bisulcocypridea*) cf. *skeeteri*, *C.* (*Cypridea*) *hekouensis*, *C.* (*Ulwellia*) *prolixa*, *C.* (*U.*) *koskulensis*, *C.* (*U.*) *chuankouensis*, *C. unicostata*, *Djungarica reniformis*, *D. subtriangularis*, *Eucypris fumilis*, *E. lanzhouensis*, *Ziziphocypris simakovi*；轮藻 *Aclistochara* cf. *hungarica*, *Mesochara stipitata*, *M. xuanziensis*, *Sphaerochara verticillata*, *Minhechara zaoergouensis*。厚度大于1 500m。在炭山岭、古城地区厚度变薄，粒度变粗，波痕、龟裂发育，厚427m。在白银下孤山夹灰黑色页岩，含植物化石*Podozamites lanceolatus*, *Drepanozamites* sp. 等，厚度大于668m。在东台子地区含爬行动物肢骨化石，厚度大于1 800 m。在皋兰泥湾地区夹杂色页岩，含植物碎片及叶肢介 *Eosestheria* sp., *Brachygrapta* sp., 厚289m。在靖远龙凤山地区含双壳类 *Unio* cf. *suni* 和叶肢介、鱼类化石碎片，厚度410—450m。在榆中县新营镇地区含双壳类 *Pseudocardinia kweichouensis*, *Sphaerium selenginense*, 厚度大于126m。在会宁杨格集、定西西巩驿地区含叶肢介 *Orthestheria* cf. *intermedia*, *Yanjiestheria* sp.；孢粉*Cycas* sp., *Ginkgo* sp., *Classopollis* sp., *Pinuspollenites* sp., 厚 123—190m。在墁坪、七道梁地区，局部含煤线。含鱼类 *Sinamia* sp.；孢粉以 *Ansimia*、*Cycas*、*Ginkgo*、*Lygodium*、*Mohria* 居多， *Schizaeaceae* 孢子占总数的56.6%。厚度大于2 500m。它们分别不整合在上侏罗统及其以前地层之上。

2. 上统民和组（K_2m） 1971年，地质部石油局第一石油普查大队，于原第三系西宁群中发现晚白垩世介形虫组合，创建民和组，建组地点在民和县享堂峡。该组在大通河两岸发育较好。

民和县大通河口享堂峡剖面

上覆地层：下第三系西宁群

——— 整　合 ———

民和组（96m）

12—14. 棕红、黄绿色泥岩夹灰绿色细砂岩。含轮藻*Gyrogona xindianensis*；介形虫 *Cypridea* (*Pseudocypridina*) *subtera*, *C.* (*Morinia*) *xindianensis*, *Talicypridea amoena*, *Candona epios*, *C. combibo*, *Candoniella hupehensis* 10m

11. 棕红色泥岩，底部为棕色细砂岩。含介形虫 *Talicypridea amoena*, *Candona epios*, *Limnocythere paomagangensis* 27m

10. 棕色石英细砾岩，夹粉砂质泥岩。含轮藻*Latochara yuennaensis*；介形虫*Talicypridea miaheensis*, *Kaitunia*? *triangulata*, *Cypris* sp. 3m

8—9. 浅棕、棕黄色泥岩夹灰绿、灰黄色细砂岩条带，局部含细砾。含介形虫 *Cypridea* (*Morinia*) *xindianensis*, *Kaitunia*? *triangulata*, *Cyclocypris*? *calculaformis*, *Cypridea* (*Pseudocypridina*) *subtera*；轮藻*Peckichara paomagangensis*, *Gyrogona kubeiensis*, *Grambastichara tornata* 20m

3—7. 浅黄、浅紫灰色泥质粉砂岩、棕色石英中、细砾岩互层，夹粉砂岩透镜体。 11m

2. 棕红、棕褐色中厚层状砂质泥岩，夹灰绿色粉砂岩条带，顶部含石英细砾。含轮藻*Charites* cf. *longiconica*, *C. guanpingensis*；介形虫 *Talicypridea opima*, *Cypridea* (*Morinia*) *xindianensis*, *Candona scopulosa*, *C. hupehensis*, *Candoniella caudata* 5m

1. 棕色石英中砾岩 20m

～～～～～～ 不 整 合 ～～～～～～

下伏地层：下白垩统河口群

该组岩性、厚度变化较大，岩石组分因地而异。本区南部岩石粒度较细，地层厚度小；北部炭山岭、九条岭一带变粗，厚度增大。据甘肃省博物馆谢俊义（1980）报导，在通渭县车家坪发现恐龙肢骨和牙齿化石，经中国科学院古脊椎动物研究所董枝明初步鉴定为 Carnosauria, Hadrosauridae, Titanosauridae。含化石层厚12m，不整合在前长城系牛头河群之上，其上被第四系不整合覆盖，底部为紫红、棕灰、棕色泥质粉砂岩、粉砂岩和灰黄色细砂岩。其时代现暂按晚白垩世处理。

（二）生物群特征及对比

1．早白垩世河口群富含介形虫化石，以*Cypridea*为代表，构成*Cypridea-Lycopterocypris-Djungarica* 组合，这个组合与国内外陆相早白垩世以*Cypridea* 为主的介形虫组合面貌基本相同。其代表分子有*Cypridea* (*Ulwellia*) *koskulensis*, *C.*(*U.*) *hcumafangensis*, *C. unicostata*, *Djungarica reniformis*, *Lycopterocypris multifera*, *Ziziphocypris simakovi*。双壳类以 *Nakamuranaia chingshanensis* 为主，少量 *Margaritifera lacustris*, 并见TNP组合重要分子 *Nippononaia tetoriensis*。叶肢介以 *Bairdestheria*, *Yanjiestheria*, *Orthestheria*为主。鱼类见*Sinamia* sp., *Lycoptera* sp., *Hybodus* sp.。轮藻为 *Mesochara-Aclistochara-Minhechara*组合，与李祖望所划分的Ⅳ、Ⅴ组合相近，可与东河群、新民堡群轮藻组合对比，与皖南岩塘组、浙江寿昌组及美国落基山区早白垩世阿普第阶的轮藻组合亦相似。孢粉中蕨类占近30%，以 *Lygodium*, *Mohria*为主；裸子植物占70%左右，以*Bennettites*, *Ginkgo*, *Cycas*, *Picea*居多。属早白垩世早期组合。上述各门类化石及其代表分子多为"热河生物群"的分子，其岩性及沉积特征可与热河群及与其相当的地层对比，并可与蒙古准巴音，苏联西伯利亚低地、费尔干盆地、魏季姆河盆地，美国落基山区，欧洲早白垩世地层及朝鲜洛东群，日本胁野群和石彻白亚群对比。地质时代相当于威尔登期，可能延至阿普第或阿尔必期。

2．晚白垩世民和组含介形虫*Talicypridea-Cypridea-Eucypris*组合，共生有 *Candoniella*, *Cyprois*, *Limnocythere*等，为中生代向新生代过渡的组合类型。其中 *Talicypridea amoena* 是晚白垩世标准分子，而*Candona*, *Candoniella*, *Cyprois* 的出现则标志着中生代的结束和新生代开始。以*Gyrogona*, *Peckichara*, *Charites*, *Latochara* 为代表组成的轮藻组合系我国晚白垩世特有的轮藻组合。孢粉以蕨类孢子占优势，裸子植物次之。蕨类以 *Schizaeoisporites*含量最高，裸子植物以 *Ephedripites* 居多（14%），被子植物主要是晚白垩世特征类型，以榆科含量最高，可达30%，并含1—3%新生代常见分子。含上述化石组合地层，可与松辽盆地四方台组、明水组，湖北跑马岗组，川滇地区的曼宽河组对比，时代为晚白垩世。若通渭县车家坪恐龙化石鉴定无误，则渭源—陇西一带应有晚白垩世的沉积存在，其层位可能与吐鲁番盆地苏巴什组相当。

六、西秦岭区

1931年，赵亚曾、黄汲清将出露于陕西凤县故道河（俗称东河）的一套砾岩夹砂岩、灰岩层称为"东河砾岩"，时代定为白垩纪。1943年，杨钟健、卡美年将"东河砾岩"改称"东河系"。1944年叶连俊、关士聪将成县化垭一带出露的煤系地层称为"鸡山煤系"，其下为"东河砾岩"，两者合称"东河系"，时代定为早白垩世。1958年，陕西区测队将

“东河系”改称东河群，下分三个亚群。1972—1974年，西安地质研究所齐骅等，将东河群自下而上分为田家坝、周家湾、化垭三个组，时代划归早白垩世。

（一）地层系统

1．下统东河群（K_1dn） 本文沿用齐骅等划分意见（该三组相当岩性组），建组地点为成县化垭、康县田家坝。该群以东部徽（县）成（县）盆地出露较好，含化石丰富，研究程度较高。西部地区多为小型山间盆地沉积，出露面积小，露头较差，且层序不全。

（1）周家湾组、田家坝组

康县田家坝-草坝剖面

上覆地层：化垭组

——— 整 合 ———

周家湾组（1 427m）

14—15．紫红、黄绿色泥质粉砂岩、粉砂岩，夹砂岩、砂砾岩。含植物 *Cladophlebis exiliformis*，腹足类*Bithynia* sp. 562m

13．黄绿、灰绿、灰紫色泥质粉砂岩、粉砂岩，夹粉砂质泥岩、砂岩、砂砾岩。含腹足类*Viviparus* sp. 249m

12．灰绿、紫红、灰黑色泥岩、粉砂质泥岩，夹粉砂岩、砂岩、砂砾岩。含双壳类*Nakamuranaia chingshanensis*, *Sphaerium anderssoni*, *S. jeholense*, *S. selenginense*；介形虫*Cypridea* sp., *Lycopterocypris* sp., *Metacypris* sp. 323m

10—11．黄绿、灰紫、灰黑色泥岩，夹砂岩、砂砾岩。含双壳类*Sphaerium selenginense*, *S. jeholense*, *Nakamuranaia chingshanensis*；介形虫*Cypridea* sp., *Metacypris* sp., *Timiriasevia* sp.；腹足类*Valvata* sp., *Bithynia* sp.；植物*Coniopteis* sp. 255m

9．黄绿色砂岩、含砾砂岩，顶部为粉砂岩夹砂岩 38m

——— 整 合 ———

田家坝组（2 120m）

8．紫红、蓝灰色粉砂岩，夹砂岩、砂砾岩。含腹足类*Probaicalia* sp. 415m

7．紫红、砖红、蓝灰色粉砂岩，夹泥质粉砂岩、砂岩、砂砾岩 454m

5—6．紫红色粉砂岩、泥质粉砂岩，夹砂岩、砂砾岩。含双壳类*Nakamuranaia chingshanensis*, *Sphaerium selenginense*, *S. anderssoni* 562m

4．紫红色粉砂岩与砾岩、砂砾岩互层 273m

3．紫红色厚层砾岩，夹砂岩、粉砂岩透镜体。含双壳类 *Sphaerium selenginensis* 123m

2．紫红、灰红、黑色粉砂岩、粉砂质泥岩与砾岩、砂砾岩互层。含双壳类*Sphaerium jeholense*, *Nakamuranaia chingshanensis*；介形虫*Cypridea vitimensis*；腹足类*Probaicalia* sp. 146m

1．紫红、灰绿、灰黑色泥质粉砂岩、粉砂岩，夹砂岩、砾岩，底部为砾岩。含植物*Podozamites schenki*, *P.* cf. *lanceolatus*, *Equisetites* sp., *Elatocladus* sp., *Onychiopsis psilotoides*, *Phyllocladopsis* cf. *heterophylla* 147m

~~~~~~~ 不整合 ~~~~~~~

下伏地层：中—上志留统

（2）化垭组

成县镍坝-鸡山剖面

化垭组（>1 202m）
~~~~~~~

8．灰黑色中—厚层状砾岩，夹紫红色粉砂岩条带（未见顶） >89m

7．紫红、土红色粉砂岩夹砾岩 133m

6．黄绿，灰绿、灰黑色泥岩、粉砂岩，夹砾岩、砂砾岩 115m

5．土黄、黄绿色粉砂质泥岩，夹灰黑色泥岩、炭质泥岩、砂岩，含菱铁矿结核 159m

3—4．黄绿、灰黑色泥岩，含煤线，夹炭质泥岩、砂岩、灰岩。含双壳类 *Sphaerium pujiangense, S. selenginense, Tetoria* cf. *yokoyamai, T. fuxinensis*；植物 *Ruffordia goepperti, Coniopteris onychioides, Brachyphyllum japonicum, Ginkgoites sibiricus* 349m

2．灰黑、黄绿色泥岩、粉砂质泥岩，夹煤线、粉砂岩、砂岩、砾岩、灰岩，底部为灰色钙质砾岩 138m

1．黄绿、灰绿、灰黑色泥质粉砂岩、粉砂岩，夹粉砂质泥岩、砂岩、砾岩。含双壳类 *F ganoconcha* sp.；腹足类 *Vivipaus* sp., *Valvata* sp. 219m

——— 整　合 ———

下伏地层：周家湾组

在两当县—陕西凤县徐家沟地区，化垭组厚908m，周家湾组厚851m，田家坝组厚1074m，总厚2833m。不整合在中侏罗统砂岩、页岩之上。含双壳类 *Unio obrutschewi, Nakamuranaia chingshanensis, N. elongata, Sphaerium* sp. 等；腹足类 *Probaicalia gerassimovi, P. prinadae*；介形虫 *Ziziphocypris castata* 等。江洛镇地区为含煤地层。含介形虫 *Cypridea unicostata, Ziziphocypris costata*；轮藻 *Perimneste jiuquanensis, Atopochara trivolvis*。

在徽成盆地东部田家坝组为厚千余米的山麓相巨厚砾岩，向西相变为紫色粉砂岩与砾岩互层。周家湾组在甘泉地区为杂色砂质泥岩、泥岩、泥质粉砂岩夹砂岩、砾岩。富含双壳类 *Nakamuranaia chingshanensis, Plicatounio naktongensis, Tetoria* cf. *yokoyamai, "Corbicula (Mesocorbicula)" tetoriensis*；腹足类 *Probaicalia* cf. *vitimensis*。化垭组为含煤沉积。以上三个组构成一完整沉积旋回。

在西部山间盆地内零星发育的早白垩世沉积，迭部县多儿沟为紫红、灰绿色砾岩、砂岩及泥岩，夹薄层泥灰岩。含孢粉 *Psophosphaera* sp., *Converrucosisporites* sp., *Schizaeoisporites* sp., *Cicatricosisporites* sp., *Monosulcites* sp.。厚度大于520m。碌曲县郎木寺地区为紫红、灰紫色砾岩、泥质砂岩夹泥质岩，上部为灰白、紫红色灰岩、泥岩。含 *Cypridea* sp., *Pseudocypridina* sp.。厚度大于1825m。夏河县红墙地区为暗灰绿色安山玄武岩、安山岩、凝灰质角砾岩、火山角砾岩与紫红色粉砂岩、细砂岩、泥岩互层，厚455—986m。

2．上白垩统（K_2）　在天水、武山、合作一线以南山间盆地内，出露一套以棕红、紫色为主的砾岩、砂砾岩、砂岩夹粉砂岩或泥质岩的沉积。这套地层原划为下第三系，根据岩性对比及在武山县滩歌盆地发现白垩纪轮藻，将其由下第三系中分出，暂划归上白垩统。

（二）生物群特征及对比

本区早白垩世东河群含较为丰富的古生物化石。双壳类由 *Nakamuranaia, Sphaerium, Tetoria, Plicatounio* 组成，以多种 *Sphaerium* 及 *Nakamuranaia chingshanensis* 为主，并见 *Plicatounio naktongensis*。腹足类以 *Probaicalia* cf. *vitimensis* 为主。介形虫由 *Cy-*

*pridea, Ziziphocypris, Eucypris*组成，以*Cypridea*属为主。其中*C. vitimensis*为苏联西西伯利亚低地下白垩统戈特里夫阶至巴列姆阶及远东地区维季姆河流域下白垩统吐尔根组的重要分子；*Ziziphocypris costata* 见于蒙古上白垩统沙音山达组，在松辽地区可延至四方台组。植物为*Ruffordia-Onychiopsis*植物群中晚期组合，含*Brachyphyllum japonicum, Ruffordia goepperti, Onychiopsis psilotoides, Cladophlebis exiliformis* 等主要属种。轮藻主要有*Aclistochara caii, Clypeator jiuquanensis, Flabellochara harrisi, F. liangdangensis, F. irregularis, Atopochara trivolvis*等，属李祖望所划分的Ⅴ—Ⅶ组合，其地质时代属巴列姆—阿普第期。孢粉为*Schizaeoisporites, Cicatricosisporites-Psophosphaera, Monosulcites*组合，是早白垩世的重要属种。上述化石组合，普遍存在于含"热河生物群"的地层中，并见于日本石彻白亚群、朝鲜洛东群、蒙古察布组、准巴音组及苏联远东地区、欧洲的早白垩世地层中。在陕西省宝鸡李家棱见东河群不整合覆盖在燕山早期花岗岩体（同位素年龄为104—155 Ma）之上。综上所述，东河群地质时代应为早白垩世。

七、陇东区

（一）地层系统

1. 平凉小区

1921年，谢家荣等将陇东六盘山一带巨厚的砂岩、泥岩、泥灰岩沉积称之为"陇山系"；1925年，袁复礼将"陇山系"改称"六盘山系"，时代均为白垩纪。1959年石油部银川勘探局将"六盘山系"更名为六盘山群，群下划分为三桥、和尚铺、李洼峡、马东山、乃家河五个层；1964年，地质部第三普查大队将群以下的上述五个层改为组，并确定时代为早白垩世。

下统六盘山群（K_1lp）：本文沿用地质部第三普查大队划分意见及地层名称。该群省内出露不全，仅见三桥组、和尚铺组、李洼峡组和马东山组部分地层（相当岩性组，地质图中依次以K_1^s、K_1^h、K_1^g、K_1^m示之），其中三桥组大致相当于志丹群罗汉洞组。

华亭县孟家台剖面

上覆地层：下第三系固原群

～～～～～～ 不整合 ～～～～～～

六盘山群（1 882m）

马东山组（62m）

13. 上部为紫红色泥岩夹灰绿色泥岩、波痕状灰岩；中部为蓝灰色泥岩、暗灰色页岩，夹薄层灰岩，含植物和鱼化石；下部为灰、绿色泥岩、鲕状灰岩互层，夹薄层灰岩　62m

——— 整　合 ———

李洼峡组（303m）

12. 紫色砂岩夹灰绿色钙质泥岩、黄色灰岩及薄层砂岩，含狼鳍鱼　178m

11. 紫色砂质泥岩、灰白色灰岩及薄层砂岩互层　65m

10. 灰紫色钙质泥岩夹紫色砂质泥岩及薄层砂岩、页岩、不纯灰岩　60m

——— 整　合 ———

和尚铺组（1 267m）

9. 砂质泥岩、泥质砂岩，夹砂岩　835m

5—8. 紫色厚层砂质泥岩、泥质砂岩、砂岩、砾状砂岩互层　144m

4．紫色厚层砾状砂岩、粗砂岩互层　　52m

3．深灰色页岩夹中厚层中粒砂岩，上部为泥质砂岩、砂岩　　52m

2．暗紫色砾状砂岩，中粒砂岩互层　　184m

——— 整　合 ———

三桥组（250m）

1．暗紫色砾岩夹薄层砾状砂岩　　250m

～～～～～～ 不整合 ～～～～～～

下伏地层：上三叠统

在陕西省陇县固关地区李洼峡组中含植物*Onychiopsis* sp.。陕西省陇县八渡镇、甘肃华亭县关家山的相当层位中还采到双壳类*Nippononaia sengokuensis*。总厚度大于1 457m。与下伏前中生代地层或印支期花岗岩及上覆第三系均呈不整合接触。在宁夏、陕西的同层位中含介形虫以*Cypridea vitimensis*为主的10余个种及 *Darwinula contracta, Eucypris debilis, Ilyocypyis* sp., *Timiriasevia* cf. *rugosa, Mongolianella palmosa* 等；叶肢介 *Eosestheria sinensis, E.* cf. *middendorfii, Brachygrapta sinensis*等；双壳类 *Sphaerium* sp., *Nakamuranaia chingshanensis, Nippononaia sengokuensis*；鱼类*Lycoptera kansuensis, L. woodwardi*；植物*Frenelopsis parceramosa, Zamiophyllum buchianum*等化石。

2．庆阳小区

1928年，M. L. Fuller 首次将陕甘宁盆地含“狼鳍鱼岩群”早白垩世地层划分为宜君层、洛河层、华池层、环河层、天池层。1934 年，潘钟祥将含狼鳍鱼地层命名为“保安系”。1948年，田在艺将“保安系”划分为宜君层、洛河层、华池层、环河层、罗汉洞层、泾川层。1959年，全国地层会议废弃“保安系”，以六盘山群代替，认为两者时代完全相当。1960—1970年，经地质部第三普查大队工作后，发现两者时代并不完全相当，同时，保安县已改名志丹县，故又改称志丹群，并将群下的“层”改为组。

下统志丹群（K_1zh）：沿用地质部第三普查大队所创地层名称。省内宜君组、洛河组（相当岩性组，地质图中分别以K_1^s、K_1^h示之）见于钻孔中，地表仅出露华池组、环河组、罗汉洞组及泾川组（相当岩性组，地质图中分别以K_1^c、K_1^d、K_1^t、K_1^j示之），缺失喇嘛湾组。以泾河流域出露较好。

陕西彬县朱家湾-甘肃泾川剖面

上覆地层：上新统

～～～～～～ 不整合 ～～～～～～

志丹群（1024m）

泾川组（148m）

8—9．紫红色砂质泥岩与褐色泥质砂岩互层，夹灰色页状砂岩　　29m

5—7．紫红色泥岩与灰白色泥质砂岩互层，夹灰白色泥灰岩及灰绿色砂岩　　44m

3—4．灰绿、灰黄色细砂岩、粉砂岩、蓝灰色泥灰岩韵律层　　35m

2．暗黄色粉砂岩及浅蓝色泥灰岩，夹紫、灰色泥质岩条带　　27m

1．灰、灰黄色长石砂岩与蓝灰色砂质泥岩互层　　13m

——— 整　合 ———

罗汉洞组（202m）

11．黄色厚层长石砂岩夹泥质条带　　10m

10．浅棕灰色细粒长石砂岩与灰黄色粉砂岩互层　　4m

9．暗紫色砂质泥岩夹紫褐色钙质长石砂岩 9m

8．棕红色长石砂岩 35m

5—7．暗紫色泥质砂岩与砂质泥岩互层 62m

3—4．棕红、紫红色长石砂岩、泥质砂岩与暗紫色页岩、泥岩互层 52m

2．土黄色细粒长石砂岩，中部为粉红色中粒长石砂岩夹紫色泥岩 28m

1．浅紫色页岩夹灰色细砂岩，底部为红色砾岩 2m

——— 整　合 ———

环河组-华池组（348m）

13—14．上部为浅黄色砂岩，中部为灰、灰绿色泥质粉砂岩，下部为浅灰色砂质泥岩 57m

11—12．灰绿、浅土黄色泥质粉砂岩与砂质页岩互层，夹深黄色细粒长石砂岩 41m

10．灰、灰绿色泥岩与浅黄绿色页状粉砂岩互层 19m

9．浅灰色页岩与灰绿色泥质砂岩互层 11m

7—8．浅黄、灰绿色砂质泥岩、细砂岩、泥质砂岩互层 73m

6．蓝灰、灰黄色页状细砂岩夹棕黄、暗紫色粉砂岩及砂质泥岩 15m

5．上部为暗紫色泥质砂岩，下部为暗紫红色砂质泥岩夹灰绿色页岩 28m

4．紫红色泥质砂岩，顶部夹泥灰岩及黑色页岩 18m

3．紫红、暗紫色砂质泥岩及砂质页岩，夹棕黄、灰绿色页岩及细砂岩 31m

2．黄绿色钙质粉砂岩，夹泥质砂岩及灰绿色泥岩 24m

1．棕红、黄色细砂岩，夹紫红、灰绿色泥质岩 31m

——— 整　合 ———

洛河组：浅棕红、紫红色细粒长石砂岩、砾岩，夹中粒长石砂岩、薄层页岩 236m

——— 整　合 ———

宜君组：紫红色砾岩 0—90m

～～～～～～ 不整合 ～～～～～～

下伏地层：上侏罗统芬芳河群

本区北部豹子沟—黑水寺一带缺失宜君组，洛河组直接不整合在中侏罗统安定组之上，岩性为棕红、紫红色砂岩，夹泥质粉砂岩，具大型斜层理，厚311m。在环县合道川，环河组-华池组为蓝灰、灰绿、黄绿、紫红色砂质泥页岩，夹灰白色粉、细砂岩。含爬行动物 *Huanhepteyus guingyangensis*；双壳类 *Corbicula* (*Mesocorbicula*) sp.；介形虫 *Rhinocypris* sp., *Eucypris* sp.；叶肢介 *Eosestheria* cf. *sinensis*。沉积物以具清晰、平整的水平层理、波状微细层理为其特征。罗汉洞组为棕红、棕色砂质泥岩、泥岩、页岩夹灰白色砂岩、粉砂岩。泾川组主要由灰绿、灰色泥岩、砂质泥岩、页状粉砂岩夹多层泥灰岩组成。含鱼类 *Sinamia zdanryi*；龟 *Sinemys* sp.；植物 *Zamiophyllum buchianum*, *Brachyphyllum obesum*。在南部崇信县新窑和华亭县武村铺地区含介形虫 *Cypridea* (*Yumenia*?) sp., *C.* (*Ulwellia*) spp., *Darwinula* cf. *contracta*, *Eucypyis* sp.；双壳类 *Unio* sp., *Nakamuranaia elongata*；轮藻 *Porochara*? sp., *Flabellochara* sp.；鱼类 *Lycoptera* sp., *L. kansuensis*, *L. tungi*；植物 *Zamiophylium buchianum*。厚 640—839 m。与上覆古新统一始新统寺口子组、下伏中侏罗统安定组呈不整合接触。

志丹群各岩组的岩性较稳定，厚度变化小，构成向西倾斜的单斜层。环县—泾川以东

地区缺失“罗汉洞组”以上地层，以西缺失洛河组以下地层。

（二）生物群特征及对比

1．早白垩世六盘山群　含较丰富的植物化石。介形虫以*Cypridea*大量繁盛为其特点，伴以早白垩世常见的*Eucypris, Darwinula contracta, Mongolianella palmosa*等。所含植物*Frenelopsis parceramosa*在日本见于晚白垩世，在欧洲见于赛诺曼期。*Zamiophyllum buchianum*是日本领石群、北美波托马层、英国威尔登期的重要分子。孔轮藻的出现，是早白垩世末期的标志。最近，据齐骅对六盘山群介形虫类的研究，在13个常见种中，有九个系松辽地区白垩系所产，其中四个可延至四方台组或明水组。据此认为，六盘山群的地质时代应为早白垩世，相当于欧洲威尔登—赛诺曼期，其层位高于志丹群，大致可与志丹群罗汉洞组及其以上的层位对比。

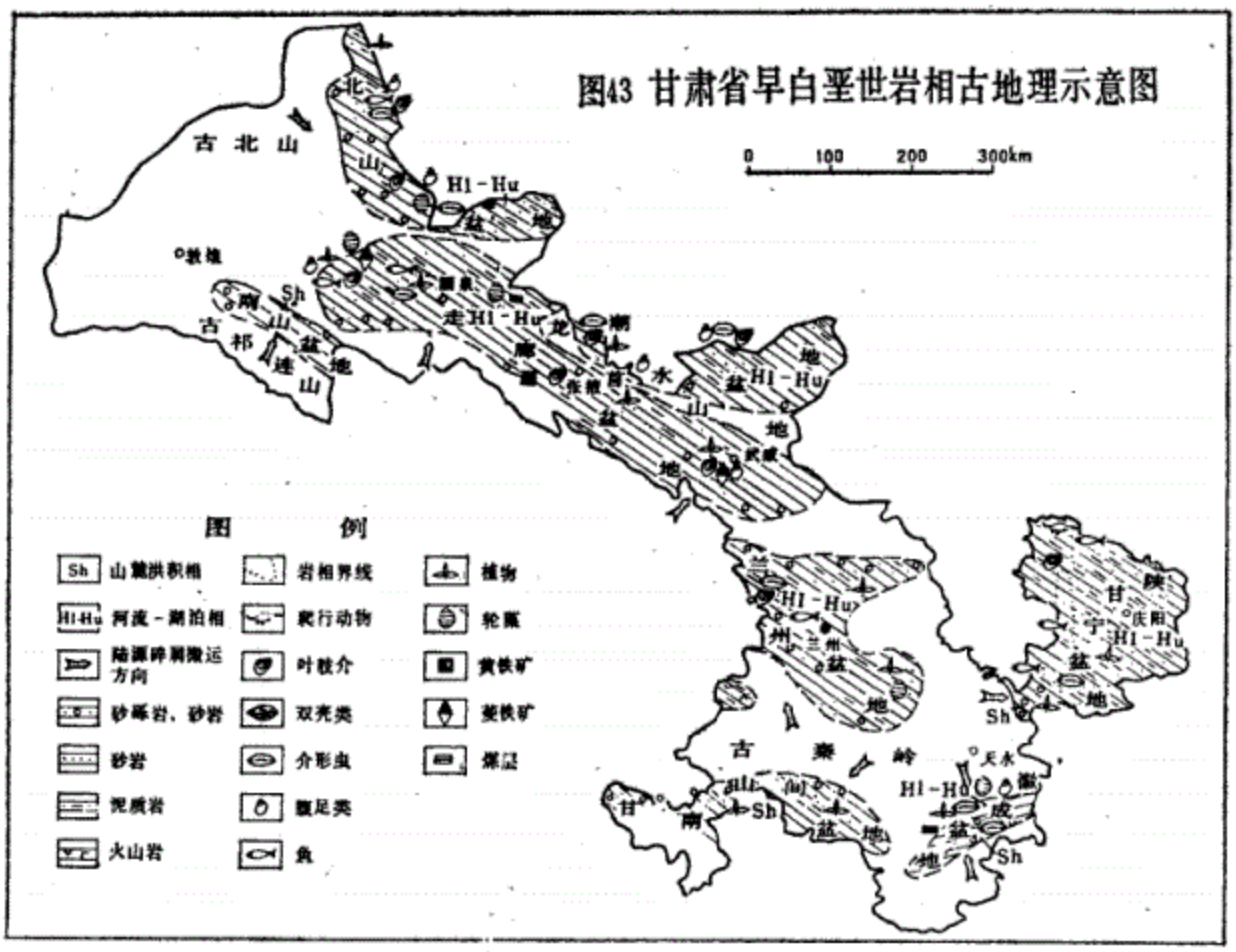
2．早白垩世志丹群　动物化石组合与“热河生物群”相似。双壳类主要由*Sphaerium, Nakamuranaia, Corbicula*组成，以*Nakamuranaia chingshanensis*为最丰富，并见*Corbicula* (*Mesocorbicula*)。叶肢介由*Yanjiestheria, Sinoestheria, Pseudograpta, Eosestheria*组成。介形虫由*Cypridea, Rhinocypris, Darwinula*组成，含较多的*Eucypris*，少量*Candona* sp.。植物属*Ruffordia-Onychiopsis*中晚期组合，含*Elatocladus* cf. *obtusifolia, Brachyphyllum japonicus, Cladophlebis* cf. *browniana, Zamiophyllum buchianum*等英国威尔登阶、北美波托马层和日本领石群的重要分子。孢粉以裸子植物占优势，以*Classopollis*居多；蕨类植物约占15—20%，个别可达59%，以海金砂科为主，约占蕨类孢子的50%。鱼类见多种*Lycoptera*，与*Sinamia*共生，并与*Psittacosaurus*同层。爬行动物见*Psittacosaurus, Sinemys, Eotomistoma*。综上所述，志丹群所含生物群可与国内含“热河生物群”相当的地层对比，时代相当于英国威尔登期。

第四节　岩相古地理

一、早白垩世

由于燕山运动的影响，甘肃白垩世早期发生沉降活动，较为普遍的接受了沉积（图43）。新民堡群、志丹群、河口群、庙沟群、六盘山群以角度不整合在中、晚侏罗世以前的地层或岩体之上。中晚侏罗世属热带湿润性气候，而早白垩世为热带干旱性气候。由于气候和环境的改变，一些繁盛于侏罗纪的生物群没有延续下来，形成了与中—晚侏罗世具较明显差别的“热河生物群”及与其相近的生物群组合，并形成了以红色碎屑岩为主的沉积。由于地壳运动在各地表现的强度和形式不一，造成岩性、岩相、古生物等方面的差异。但总观全省，在中—晚侏罗世沉积盆地的基础上，盆地范围扩大，沉积中心产生了不同程度的偏移。秦岭—中祁连山以北的广大地区，形成湖泊广布、河流发育、相互连通的低地。依含古生物化石的丰富程度和其组合的相似性推断，它们都是处在热带、亚热带湿湿—半干旱气候条件下接受沉积的。最先接受沉积的可能是酒泉盆地、陕甘宁盆地，古六盘山山前盆地可能到早白垩世中晚期才接受沉积。

北山盆地：红石山、马鬃山以西地区为较高的山地，向东逐渐变低，形成以红石山—断条山、大红山—三道明南山东西向分布的两个山地，把北山盆地分隔为三个湖群洼地。盆地中以湖相沉积为主，河流相次之。早白垩世早期属干热气候条件下的红、灰色碎屑岩沉



积，盆缘地区伴有冲积扇型粗碎屑岩沉积。早白垩世中晚期气候由干热转为温湿，动植物处于相对繁荣时期，湖泊多处于相对稳定的封闭或半封闭状态，沉积物中富含菱铁矿、黄铁矿及泥灰岩。其沉积环境由氧化-弱氧化向还原环境转化，地势显示出缓慢而稳定的上升，河流、湖泊出现沼泽或半沼泽化现象，局部地区形成了薄煤层或煤线。

走廊盆地：位于古祁连山的北缘，早白垩世时其活动性较强，它最先下沉，并接受了早期的沉积。白垩世早期，昌马、旱峡、民乐及酒泉等地区同为古祁连山的山前盆地，其岩性、岩相、古生物组合及沉积环境基本相似。由于沉降速度较快，气候较干热，首先沉积了以山麓、河流相为主的红色碎屑岩。随着气候的变化和沉降运动的缓和，湖泊沉积作用占据了重要地位。东部河流的沉积作用较强，湖泊与河流的流通性较好，在近山前处发育了范围较大的山麓相堆积。西部活动性较弱，在岩性、岩相和古生物组合上显示出一定的差异性。在早白垩世，走廊、北山、潮水几个湖盆其地理、气候环境相似，其间可能有河流相互勾通，从而在古生物、岩性、岩相等表现出较大的一致性。

兰州盆地：位于古秦岭和古祁连山的山前地带。由于古祁连山和古秦岭的上升而相对下降，形成了以渭源、兰州、民和、靖远为中心的几个湖盆区。在湖盆边缘地带接受了山麓-河流相的粗碎屑沉积，盆地中心变为河湖相沉积，因此，该区具有岩性变化较大和厚度相差悬殊的特点。

陕甘宁盆地：早白垩世早期下沉，首先接受了以山麓、河流相为主的粗碎屑岩沉积。由于盆地东部的不断抬升，环县—泾川一带相对下沉形成了盆地的沉积中心。与侏罗纪相

比，盆地向西迁移了30—50km，盆地范围明显缩小，形成了东高西低的地貌景观。受“古脊梁”及陇山山地的影响，西部六盘山地区在早白垩世早期仍为山地。早白垩世中晚期，古六盘山大幅度下沉，形成快速堆积的山前盆地，接受了巨厚的砂砾岩等粗碎屑岩沉积。与此同时，“古脊梁”也下沉接受沉积，并与陕甘宁盆地相连。晚期，地壳运动趋于平静，形成了以环县—泾川及华亭—宁夏隆德为中心的湖泊区，接受了以湖相为主的含菱铁矿、泥灰岩、油页岩及富含古生物遗体弱还原-还原环境下的细碎屑岩沉积。末期，盆地抬升，湖水由南向北和西北方向退出，结束了盆地的地质历程。

西秦岭区：以武都地区为顶，形成向南突出的弧状山间盆地群。其东为呈北东向展布规模较大的徽（县）成（县）盆地，其西为东西向分布的小型山间盆地。早白垩世早期徽成盆地沉降幅度较大，形成几千米厚的山麓-河流相粗碎屑岩沉积。中晚期相对稳定，沉积中心向北偏移，以河流-湖泊相沉积为主。晚期有抬升的趋势，气候由干热向温湿转化，形成了河湖沼泽相的含煤沉积。西部舟曲、迭部、玛曲等小型山间湖盆其盆缘为山麓冲积扇型沉积，盆地中心为河流相向湖相过渡型沉积。夏河盆地并伴有中基性火山活动，形成湖相碎屑岩与火山岩的交互沉积。

二、晚白垩世

早白垩世末期，由于燕山运动的强烈上升活动，早白垩世沉积遭到强烈破坏、剥蚀和改造。除永昌县新城子、甘青交界大通河两侧及山丹北部赖巴泉、东山庙等地区有小型山间湖盆沉积外，省内普遍缺失晚白垩世的沉积。

潮水盆地在晚白垩世仍保持了早白垩世的古地理格局，但湖盆面积大为缩小，其沉积环境较为稳定，仅表现为幅度不太大的升降活动。而永昌新城子盆地、民和盆地可能受祁连山较大幅度上升活动的影响，致使与早白垩世沉积有较长时间的间断。由于诸盆地相距较远，且都孤立存在，因而其岩性、岩相、沉积环境都有较大的差异。

第十五章　第三系

第一节　地层分区及其特征

甘肃的第三系全为陆相湖盆及山间坳地型沉积。依据第三系的分布及发育特征可将甘肃境内划分为北山区、祁连-走廊区、陇东区及西秦岭区4个区（图44）。在上述4区内分布着大小不等的沉积盆地和山间坳地。许多沉积盆地及坳地的分布位置和范围与白垩纪时期相似，表现了某些继承性。

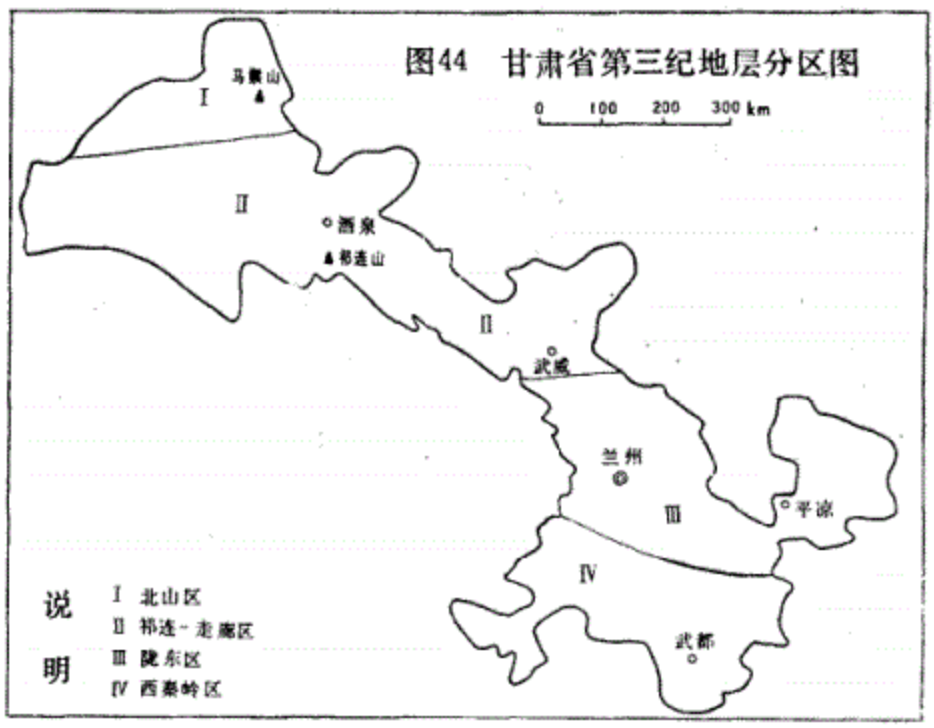


图44　甘肃省第三纪地层分区图

北山区　位于甘肃省北部，其范围是指敦煌—安北一线之北，中蒙国界以南的山区，向西延入新疆，向东延入内蒙古。在甘肃境内计有马莲井、驼马滩、狼娃山北、白疙瘩西、音凹峡以东等山间坳地。各坳地中可能仅有上新世沉积。

祁连-走廊区　包括下列盆地和山间坳地。

敦煌盆地：位于甘肃省最西部，界于北山与阿尔金山、祁连山之间，东起玉门镇，向西延入新疆。盆地北半部零星出露可能属上新世的红色砂岩及泥岩，盆地南半部下第三系及上第三系均有出露。

走廊盆地：位于祁连山北侧，北山、龙首山、合黎山、黑山以南。由西而东可分为玉门、酒泉、张掖三个次级盆地，位于合黎山—黑山之北的金塔盆地也做为走廊盆地的一个单元。走廊盆地的第三系很发育，上、下第三系均有出露，但露头多沿盆地边缘分布。

武威盆地：位于乌鞘岭及毛毛山北，雅布赖山以南，龙首山以东。向东延入内蒙古境

内，向西与潮水盆地相连。第三系沿盆地南缘零星分布。

祁连山西部各山间坳地：祁连山西部是指肃南裕固族自治县以西的祁连山区。在甘肃境内有党河谷、疏勒河谷、野马河谷、石包城等山间坳地。各坳地内均发育着以粗碎屑岩为主的第三系。上、下第三系均有出露。

陇东区 包括陇西和陇东两个盆地。

陇西盆地：其范围大致为乌鞘岭—老虎山以南，秦岭以北，六盘山以西，向西延入青海省，可划分为陇西-静宁、兰州、临夏、西宁等四个次级盆地。把属于祁连山山间坳地的平城堡坳地也并入本节讨论。该盆地的第三系发育完整，古生物化石丰富。

陇东盆地：位于六盘山以东，盆地南部和东部延入陕西省，北部延入宁夏境内。第三系露头沿沟谷断续分布，下第三系集中发育于盆地西部的六盘山麓，其他地区上新统直接角度不整合于下白垩统之上。

西秦岭区 本区包括礼县、徽成、岷县、临潭、合作、甘加等十余个山间坳地。其中除礼县坳地内的沉积可划分为下第三系及上第三系外，其他坳地内的沉积则分属于下第三系或未分第三系。

第二节 地层划分及界线

一、地层划分

按照习惯将第三系划分为上、下两个亚系。下第三系包括古新统、始新统及渐新统；上第三系包括中新统及上新统。第三系的划分及各地层单位之间的对比关系如表26所示。

表 26 甘肃省第三系划分简表

地层系统 \ 地层区		北山区	祁连-走廊区	陇东 陇西盆地		陇东 陇东盆地		西秦岭区	古生物群
上第三系	上新统	苦泉组	疏勒河组	甘肃群	临夏组	临夏组		甘肃群	天祝动物群
	中新统	?			咸水河组	咸水河组			咸水河动物群 中华巨尖古仓鼠 谢家动物群
下第三系	渐新统		白杨河组	西宁群	野狐城组	固原群	清水营组	固原群	塔崩布拉克动物群 沙拉果勒动物群 狸形兽
	始新统		火烧沟组		西柳沟组		寺口子组		叶肢介
	古新统								轮藻、介形虫、孢粉

二、界线

（一）底界

迄今，甘肃境内尚未发现确切的古新统，目前所厘定的第三系多直接不整合于下白垩统或更老地层之上。但甘青交接的大通河已发现下第三系西宁群与上白垩统民和组呈整合关系。民和组含有大量*Talicyprdea, Cypridea, Candona*等中生代晚期的介形虫化石和*Lotocnara*等常见于中生代的轮藻化石，孢粉组合以蕨类孢子为主。而西宁群下部含大量*Cypris*属的早第三纪常见介形虫和*Harrisichara, Stephanochara*等轮藻，孢粉组合则以被子植物花粉为主。上述两个古生物组合有明显差异，这一特征与广东上白垩统南雄组及古新统上湖组非常一致。值得注意的是，甘肃境内有些沉积盆地下第三系的岩性及沉积特征与西宁群非常相似，虽然上部偶含渐新世的古生物化石，但下部普遍缺少确定时代的依据，其中可能包括部分古新世甚至晚白垩世沉积。

（二）亚系界线

从古生物学的角度来看，甘肃及邻近地区的下第三系与上第三系之间是过渡的，具体表现在西宁盆地的中新世早期谢家动物群与发现于阿尔金山北麓的渐新世晚期塔崩布拉克动物群有着明显地承续关系，在介形虫、轮藻、孢粉组合方面上、下之间也没有明显差异。但从沉积岩石学和构造地质学的角度来分析，早第三纪晚期，甘肃及邻近地区处于干燥而炎热环境，普遍形成了湖泊相含石膏等盐类矿产的棕红色泥岩；而晚第三纪初期则以河流相的灰白色砾岩、砂砾岩和棕黄色砂质泥岩为主。两者之间往往有沉积间断，在不少地区可见上第三系直接不整合于中生界及更老地层之上。

（三）统界

由于研究程度较低，使不少地区的第三系详细划分存在困难，但结合邻近地区的古生物资料和地层特征，以及甘肃境内的资料，第三系分统还是有一定基础的。甘肃西部研究较详的地层有白杨河组，其下部含属始新世晚期或渐新世早期的狸形兽（*Anagalopsis kansuensis*）及其他化石，上部含渐新世晚期的沙拉果勒动物群及塔崩布拉克动物群，因此将白杨河组确定为渐新统。其上的疏勒河组内缺乏典型化石，尚不能分统。甘肃东部的上第三系古生物资料很丰富，可划分为中新统咸水河组及上新统临夏组。咸水河组上部含利齿猪、嵌齿象、铲齿象等化石；而临夏组则富含以三趾马为代表的动物群化石。下第三系以青海境内的西宁盆地研究较详，依据轮藻、介形类及孢粉化石将西宁群下部划归古新—始新统，上部划归渐新统，在兰州附近的相应地层分别为西柳沟组及野狐城组。陇东盆地依据宁夏境内的资料，以含脾路支兽为代表的清水营组的顶界暂作为渐新统的顶界。

第三节　地层系统及对比

一、北山区

以往，对本区的第三系笼统称为第三纪红色岩层。1960年，甘肃区调队张明书等在星星峡幅的区调过程中，于稿油桩、苦泉、铅炉子等地的红色岩层内发现腹足类等化石，定其时代为上新世，并命名为苦泉组。

（一）地层系统

本区第三系不发育，仅有苦泉组，岩性单一，产状平缓，以马莲井坳地小红泉附近的水文钻孔剖面为代表其层序如下：

苦泉组（>247m）