

陇西系成生的地质时期及其旋涡何在

张祖银

(焦作矿业学院地质系)

陇西系,是分布在甘肃省境内的一个巨型旋扭构造。它对广义的陇西地区和河西走廊东南部的综合构造形态,起着极其重要的控制作用,并且密切地控制着这一带的煤、石油、天然气、汞和铅锌矿床的形成与分布。这个旋扭构造,自1955年李四光教授在《旋卷构造及其他有关中国西北部大地构造体系复合问题》一书中提出后,二十多年来,随着地质工作的进展,人们对它的认识更为系统和深入了。与此同时,对于它的某些方面也产生了一些不同的看法,其中关于陇西系成生的地质时期和它的旋涡何在?就是在认识上比较分歧的两个问题。为此,笔者根据过去曾在这一带工作中已有的一些看法,结合新近有关的地质资料,撰写了本文,错误与不妥之处,请批评指正。

一、关于陇西系成生的地质时期

主要有以下几种不同认识:(1)认为侏罗纪盆地沿其褶皱分布,第三纪地层已发生形变,近代强震沿弧形断裂发生,说明陇西系最晚在燕山运动已具雏型,新生代强烈活动,现今仍不平静^[1];(2)陇西系主要是燕山运动的产物,它的各组成部分晚近时期仍处于活动状态^[2];(3)从天祝、景泰、海原一带,三叠纪陆盆沿陇西系旋回褶皱带主轴方向分布表明,三叠纪时陇西系的成员就已存

在^[3]。

陇西系自燕山运动以来,直至晚近时期都有着比较强烈的活动是毋庸置疑的,问题在于它究竟是发生在燕山期还是更早一些呢?是否在三叠系沉积时就已经出现了陇西系的成员?要回答这些问题,有必要在此分析一下陇西系旋回褶皱带拗陷带内的中生代沉积,这将会有助于我们的认识。一般认为陇西系的外围部分由三个一级旋回褶皱带组成,即古浪-同心旋回褶皱带;乌鞘岭-雷公山-六盘山旋回褶皱带;马雅雪山-会宁旋回褶皱带。介于这三个旋回褶皱带之间的是二个拗陷带,它们是景泰-海原拗陷带和靖远-静宁拗陷带。这些旋回褶皱带和拗陷带,在武威以南、门源以东的天祝、景泰间,与南山构造带和祁吕系呈斜接或反接复合关系,主轴展布方向为北西西~南东东;在景泰以东和靖远附近,与南山构造带作重接复合,呈北西~南东方向;在会宁和固原一带,为北北西~南南东向,并向南撒开。自北而南,其总体展布呈一向北东方向突出的弧形构造(图1)。

陇西系旋回褶皱带的拗陷带内,中生代沉积比较发育,其中侏罗纪主要分布于靖远-静宁拗陷带内,沉积有早侏罗世的大西沟组,中侏罗世的窑街组、王家山组及晚侏罗世的苦水峡组。它们之间或连续沉积,或假整合接触。其与下伏地层的接触关系:在拗陷

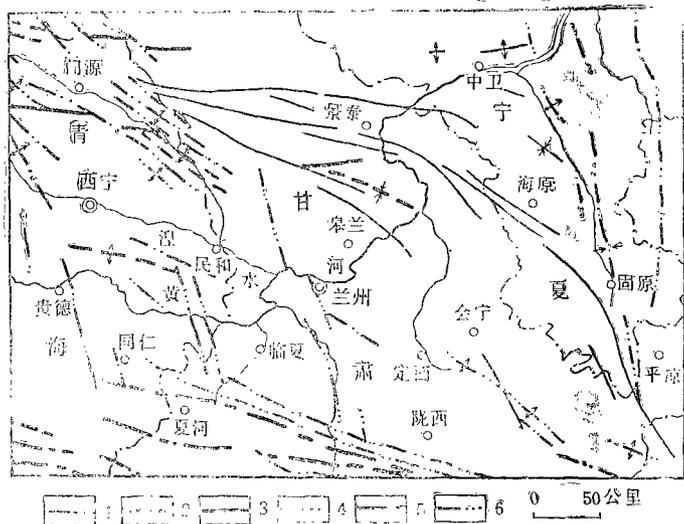


图1 祁连山东段及其邻近地区构造体系图

1—陇西系，2—南山构造带，3—区域东西构造带，4—祁吕贺山字型构造，5—秦昆纬向构造带，6—河西系

带北部靖远的宝积山一带，大西沟组或窑街组均以角度不整合覆于晚三叠世南营儿群之上；坳陷带南部的会宁等地，大西沟组则与下古生界变质岩系呈不整合接触。据等厚线和岩相带的展布方向，侏罗系沉积在宝积山一带为北西~南东向(图2)，在会宁的盖家岔和炭山沟为北北西~南南东向(图3)。由北向南，其沉积方向逐渐向南偏转，这一沉积方向和偏转趋势，与上述陇西系旋回褶

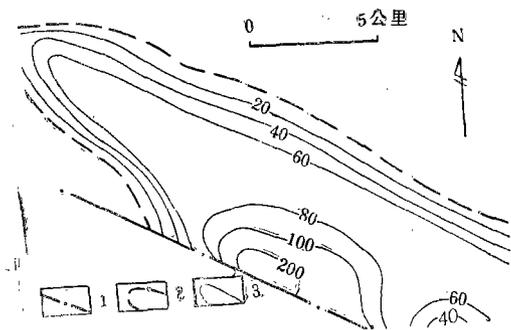


图2 靖远宝积山窑街组等厚线图

1—断层，2—分布界线，3—等厚线

带主轴展布的方向基本上是协调一致的，说明侏罗纪的沉积主要是受陇西系旋回褶带的控制。晚三叠世南营儿群，分布在景泰-海原坳陷带内和靖远-静宁坳陷带的北部(南

部会宁等地无沉积)。其沉积展布在天祝以西为北西~南东方向，于天祝以东到景泰附近向东转折呈东西方向(图4)。显见南营儿群与上述陇西系旋回褶带主轴展布的方向偏离较大，清楚地显示了晚三叠世南营儿群在沉积上并未受到陇西系旋回褶带的影响，而只是在后期分布上受到了它的控制。分布在天祝以西的南营儿群的沉积，主要受制于祁吕系西翼褶带；而在天祝以东，除与祁吕系的盾地有关外，很可能为这一地区比较发育的区域东西

带所制约。因此，陇西系或它的旋回褶带发生的地质时期应当晚于三叠纪，很可能是在

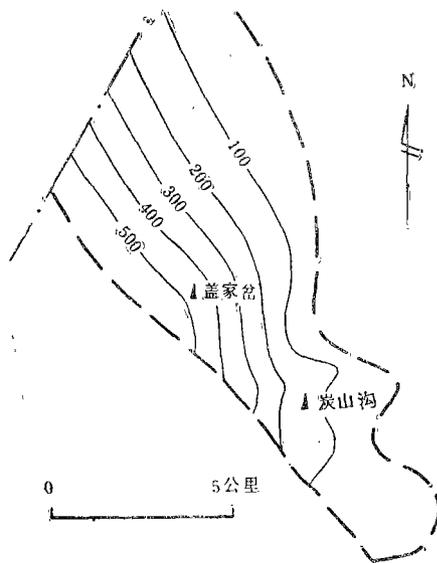


图3 会宁炭山沟、盖家岔侏罗系等厚线图
(图例见图2)

晚三叠世之末，早侏罗世之初的印支运动影响下发生的。

由于陇西系的出现，使祁连山东部地区的地质构造面貌发生了比较深刻的变化。这些变化在于不单瓦解了原来分布在靖远以北

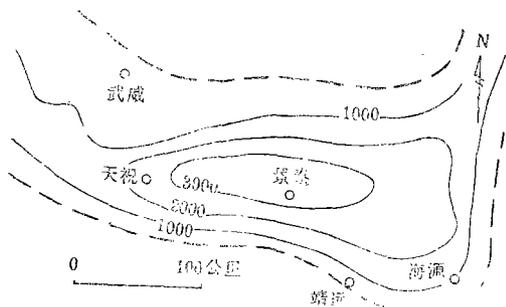


图4 武威—海原间三叠世南营儿群等厚线图
(图例见图2)

和天祝、景泰一带呈东西方向展布的晚三叠世拗陷；同时也使靖远以南呈北西~南东方向展布的、属于南山构造带的古老隆起区发生了分化。在分化瓦解的过程中，一些沉降部分便形成陇西系旋回褶皱带内的拗陷区。这也正是上述沉积于陇西系旋回褶皱带拗陷区内的侏罗系，在拗陷区的北部和南部、分别不整合覆于晚三叠世南营儿群与下古生界变质岩系之上的主要原因。

二、陇西系的旋涡何在？

关于这个问题有以下几种看法：(1)“可能在兰州西北，或者在民和盆地。但关于这一点还没有获得充分的证据”〔7〕。(2)“大致在民和、河口一带，从区测资料看，在河口盆地之白垩纪地层中，有一辐射状旋扭构造，显示了这一旋扭带对它的控制关系”〔2〕；(3)陇西系“有三个一级旋回褶皱带，它们围绕民和盆地向东南方向收敛排列”〔3〕。言下之意，陇西系的旋涡应在民和盆地；(4)“陇西系的旋涡可能在民和盆地附近”〔4〕。此一看法尚将陇西系的外围构造分为四个旋回褶皱带，其中第四旋回褶皱带（即内旋褶皱带）西起民和盆地的窑街和河口附近，向东经榆中、会宁，延展到通渭一带，称为“窑街-定西-通渭褶皱带”。这个看法似乎认为陇西系的旋涡并不在民和盆地，即便是在民和盆地，由于窑街-定西-通渭褶皱带的

存在那也只能是位于民和盆地南部的一个极其局部的地区内。此外，也还存有陇西系的核心部分不是旋涡，而是以砥柱方式存在于民和盆地以南的临夏东乡附近的认识。总之，对于这个问题的看法比较纷纭。

陇西系的旋涡是否在民和盆地？如在民和盆地，它是位于盆地东南部或南部的一个局部地区之内？还是民和盆地的本身就是陇西系的旋涡呢？笔者认为，从民和盆地中生代地层的沉积分布特征和地质构造来看，民和盆地的本身或它的主体部分，应是陇西系的旋涡所在。

民和盆地位于甘、青交界处，是一个中、新生代沉积盆地。它的北界为马雅雪山，南界在拉脊山—马御山一线附近，西界大致位于天王山和哈拉古山的东端，东界在兰州以西至中川一带。盆地的基底为震旦系和下古生界的变质岩系，沉积盖层由中、新生代地层组成。中生代地层中，最老的是早侏罗世的大西沟组〔5〕〔9〕或洞沟群〔6〕，没有三叠纪沉积。因而可以认为民和盆地的形成是比较晚的。震旦纪、早古生代后直到侏罗纪之前，这一带均为剥蚀区。晚三叠世末，在印支运动影响下开始下沉，直接在震旦系或下古生界的变质岩系上沉积了侏罗系。如果把在这个在三叠纪末才开始出现的民和盆地，与其周围的一些沉积盆地作个比较的话，便可看出它是晚于邻近的、受祁吕系和其它较老构造体系控制的河西走廊、大通河沿岸以及西宁—大通盆地的。当这些盆地沉积三叠系时，民和盆地所处地区尚在遭受剥蚀，而且也无陇西系已经出现的任何迹象（图5）。虽然如此，这个出现较晚的民和盆地在祁连山东部地区的存在却也并非孤立，而是无独有偶的与前述挟持在陇西系旋回褶皱带内的景泰—海原拗陷带、靖远—静宁拗陷带互相呼应。不仅它们形成的地质时期是相同的，并且分布在这两个拗陷带内的侏罗纪拗陷区，

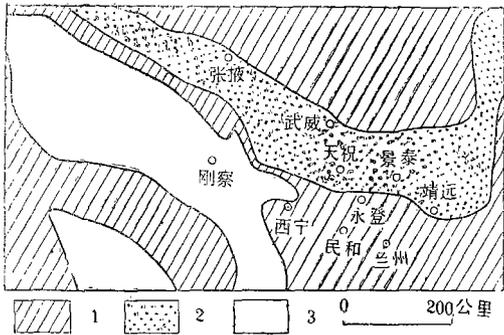


图5 祁连山区晚三叠世岩相古地理略图
1—剥蚀区；2—陆相沉积区；3—以陆相为主，间夹海相沉积区。

也恰是围绕着民和盆地的侏罗纪拗陷区展布的(图6)。从而显示出这些拗陷区在成因

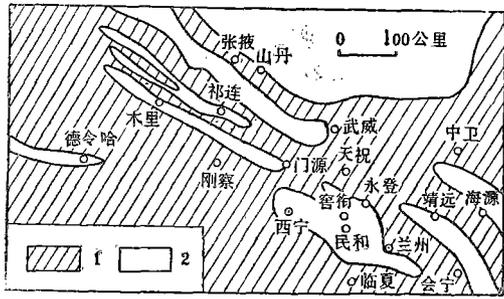


图6 祁连山区侏罗纪岩相古地理略图
1—剥蚀区；2—沉积区

上有所联系，它们是属于一个统一的应力场的产物。如果这个分析无误，那么这个与陇西系旋回褶皱带同期发生又具成因联系的，民和盆地的侏罗纪拗陷区——或称早期的民和盆地，很可能就是陇西系最早的旋涡。再者(据钻探和物探资料)，民和盆地的侏罗系厚度比较大，厚度最大处在盆地中、北部的窑街和黑喇嘛附近，为1200米左右。分布亦较广，盆地的北部、西部和南部都有，与盆地现在的边界大体一致。东部(据甘肃省水文队钻探资料)，在兰州及中川一带，白垩系超覆沉积在前古生界变质岩系上，侏罗系的沉积边界略小于盆地东界，大致位于盆地东部的永登—茄子湾—咸水河村—沙井驿一线附近(图7)。这说明在侏罗纪时民和盆地的基底沉降是比较强烈的，不仅幅度大而且

范围广。从侏罗纪拗陷区与民和盆地现有分布范围基本近似这一点，也进一步说明陇西系的旋涡不仅位于民和盆地之中，而且是从陇西系开始出现起，民和盆地或者它的绝大部分就已普遍地发生沉降。构成了陇西系的旋涡。

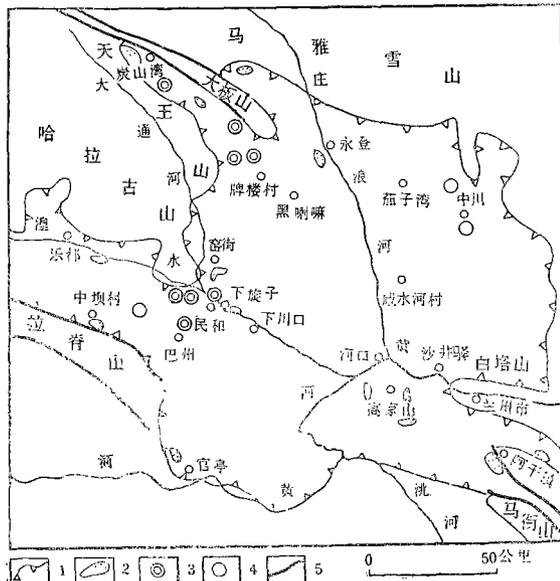


图7 民和盆地侏罗系分布图
1—盆地边界；2—侏罗系露头；3—见侏罗系钻孔；4—未见侏罗系钻孔；5—断层

陇西系的旋涡，在民和盆地的地质构造上亦有表现。从图1和图7中可以看到，绵延于民和盆地以西属于祁吕系西翼褶皱带、由下或前古生界组成的天王山、哈拉古山和拉脊山，在民和盆地的西缘突然中断，倾没于民和盆地中的中、新生代地层之下；同样，分布在盆地东南方向的白塔山、塔儿山和马御山，这些由下或前古生界组成的、属于祁吕系的构造成分，向西延展到了民和盆地的东南缘突然中断，也倾伏在民和盆地中、新生代沉积之下。是什么原因迫使祁吕系的一些褶皱带中断在民和盆地的边缘，又遥遥相望地分踞在其东西两侧的呢？显见是由于有一个较新的构造体系反接复合在祁吕系之上，并在它们复合的部分发生了比较强烈的沉

降,从而切断了呈北西~南东方向展布的祁吕系褶皱带所致。尚须一提的是这种构造复合关系,在民和盆地中的侏罗系的沉积分布上也是有所反映的。从图7上看,在民和盆地西北部的马雅雪山和天王山间、西部的哈拉古山和拉脊山间,以及东部的马御山与白塔山、塔儿山间,侏罗纪的沉积都是形成在祁吕系西翼的一些槽地中,为祁吕系所控呈北西—南东或北西西—南东东向分布。在盆地的中部(或主体部分),即牌楼村—窑街—巴州与永登—茄子湾—咸水河村—沙井驿之间的侏罗纪沉积,受祁吕系褶皱带控制的迹象已不甚明显。总体分布方向大致是近南北,说明在侏罗纪沉积时有一构造体系与祁吕系相复合,并且后来者居上,在它与祁吕系复合的部分,掩盖或冲淡了祁吕系对侏罗纪沉积的主要控制作用,跃居于比较主导的地位。显然,这一构造体系不可能是成生期较晚的河西系,而只能归属于陇西系旋涡部分与祁吕系的复合。总之,无论怎样看待民和盆地的中生代地层分布状况,以及盆地的构造特征,笔者认为,陇西系的旋涡都只能是位于民和盆地之内,而且除盆地边缘一些受祁吕系控制的槽地外,盆地的主体部分即是陇西系的旋涡部分。民和盆地本身,在其形成上除与祁吕系有关外,它的主体部分主要是在陇西系旋涡的影响下发生下沉的结果。不难想像,如果没有陇西系的旋涡与祁吕系相复合的话,盆地内的侏罗纪沉积就不可能如此分布,也不可能形成我们现在所见到的独特的构造形态。

简言之,民和盆地就是陇西系的旋涡。其旋回褶皱带与旋涡的出现大致同时,是晚三叠世末印支运动的产物,白垩纪则有可能是它的主要形成和发展时期^①。陇西系既控制着早、中侏罗世含煤岩系的形成,同时也影响着它的保存和分布。其负向构造——旋涡和旋回褶皱带拗陷带内,是早、中侏罗世含煤

岩系有利赋存地带,在一些拗陷和盆地的边缘地带,尤其是在民和盆地的东、南部,白垩系和第三系普遍超覆沉积的地区,在进行普查找煤工作时应予注意。

^①从分布在陇西系之内的白垩系的厚度大(民和盆地内最大厚度可达4000米以上)、分布广,并且常常超覆沉积在较老地层之上等特点,反映陇西系在白垩纪有着相当强烈的活动。关于陇西系的主要形成时期待后另文讨论。

参 考 文 献

- [1] 中国地质科学院五六二综合大队:中国构造体系与地震图(1/4百万)及简要说明,地图出版社,1979。
- [2] 中国地质科学院地质力学研究所编图组:中华人民共和国构造体系图(1/4百万)及说明书,地图出版社,1976。
- [3] 甘肃省地质局《中国祁连山地质构造的基本特征》论文编写组:祁连山地质构造的基本特征(未刊稿)
- [4] 康立权:略论甘肃中部主要构造带与煤田分布问题,煤田地质与勘探,1980,2,18。
- [5] 徐福祥等:甘肃早中侏罗世地层的划分和对比(未刊稿)。
- [6] 甘肃省石油地质研究所民和队沉积组:民和盆地侏罗系沉积的研究,石油地质,1(1977)2,16。
- [7] 李四光:旋卷构造及其它有关中国西北部大地构造体系复合问题,科学出版社,1955,20。
- [8] 李四光:地质力学概论,科学出版社,1973。
- [9] 西北地区区域地层表(甘肃省分册)编写组,西北区区域地层表(甘肃省分册),1976。



(上接第25页)

峒,因上、下煤层的不协调褶皱,使各煤层的煤体破坏程度相差悬殊,主采的五煤层多为粉末状的糜棱煤,突出也主要发生在此煤层中。再如湖南红卫煤矿的主采煤层,顶板平直,底板起伏较大,该煤层靠近底板的分层属糜棱煤,突出多发生在该分层上。

综上所述,构造煤的存在是煤和瓦斯突出的一个必要条件。对瓦斯突出煤层的煤体结构研究,不仅从宏观、微观、超微观和多种参数上揭示了突出煤层的特点和易于发生突出的内在原因,也为从地质角度研究瓦斯突出机理和进行预测预报提供了一条值得重视的途径。

(袁崇孚执笔)