

⑨47-55

长江三峡地区弧形对突构造 特征及其形成机制

陈明是 张树淮

(宜昌地质矿产研究所, 宜昌 443003)

摘要 在总结三峡地区南部川东-八面山弧形构造带及其北部大巴山-大洪山弧形构造带地质构造特征的基础上, 论述了以巴中、黄陵、汉南和江南基底地块为边界条件, 印支-燕山期发生的南、北部弧形构造带的盖层沿与基底之间的滑动面相向逆冲推覆, 在两构造前锋相碰的接合部位, 形成与南、北部弧形构造带协调一致的褶皱式奉节-巴东构造带, 整体显示弧形对突构造样式, 并在黄陵基底地块西侧应力缓冲区形成秭归三角形向斜构造盆地。

关键词 相向逆冲推覆 弧形对突构造 形成机制 长江三峡地区

构造盆地

位于扬子准地台中段北缘的长江三峡地区, 沉积盖层(Z-I)的构造格局是以南部川东-八面山弧形构造带(简称南部弧形构造带)与北部大巴山-大洪山弧形构造带(简称北部弧形构造带)相向逆冲推覆形成的弧形对突构造样式, 在二者的推覆构造前锋相碰的接合部位形成褶皱式奉节-巴东构造带和秭归三角形向斜构造盆地(图1)。

1 川东-八面山弧形构造带特征

从南东至北西, 川东-八面山弧形构造带由八面山弧形构造带、齐岳山断裂带和川东弧形构造带组成。

1.1 八面山弧形构造带

由中生界、古生界地层组成的褶皱带及其伴随的走向断裂, 由南至北沿 NE-NEE-近 EW 向延伸, 呈向北西突出的弧形, 往东延没于江汉盆地^[1]。单个背斜或向斜具过渡型褶皱特征; 自南东往北西由隔槽式褶皱变成隔档式褶皱; 在平面上呈斜列带状, 以弧顶拐点为界, 南西段褶皱轴线左行雁列, 北东段右行雁列; 在剖面上多呈不对称的斜歪褶皱, 背斜西翼陡东翼缓。同时, 由于后期滨太平洋的武陵断裂系 NNE 向构造线的复合改造, 褶皱轴线普遍呈“S”状或反“S”状弯曲。长阳地区的褶皱轴线受黄陵基底地块 NWW 向构造(基底边框)与江南基底地块 NEE 向构造(基底边框)的制约, 北侧长阳背斜等的轴线为 NWW 向, 中间鄂、湘交界处的仁和坪向斜的轴线为 EW 向, 南侧泥市背斜等的轴线则为 NEE 向^[2]。

褶皱期断裂多发育于较陡的背斜西翼, 走向与褶皱轴向一致, 也呈 NE-NEE-近 EW 向的弧形。断面多倾向南东, 呈叠瓦状排列(图2), 如关坝一带寒武系逆推于二叠系之上^[1]; 巴

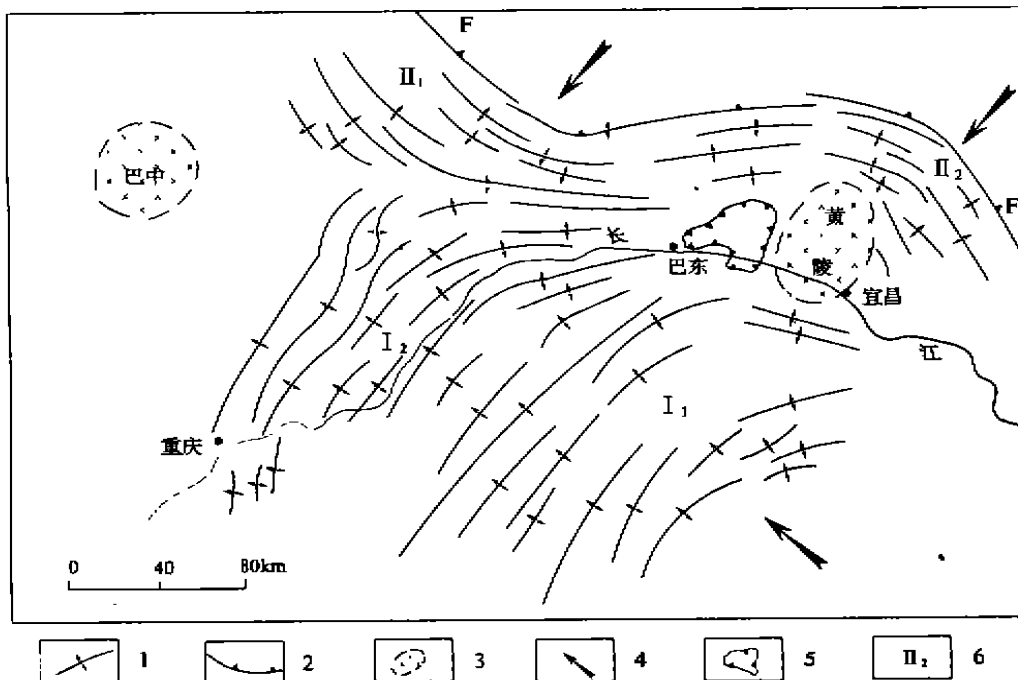


图1 长江三峡地区弧形对突构造及其形成机制示意图

Fig.1 Sketch map showing the opposite protruding arcuate structure of nappes and the mechanism of their formation in three gorges area

1. 背斜轴线 2. 逆冲推覆断裂及其倾向 3. 前震旦纪基底地块 4. 逆冲推覆方向 5. 秭归三角形向斜构造盆地 6. 弧形构造带编号: I₁、八面山弧形构造带 I₂、川东弧形构造带 II₁、大巴山弧形构造带 II₂、青峰-大洪山弧形构造带

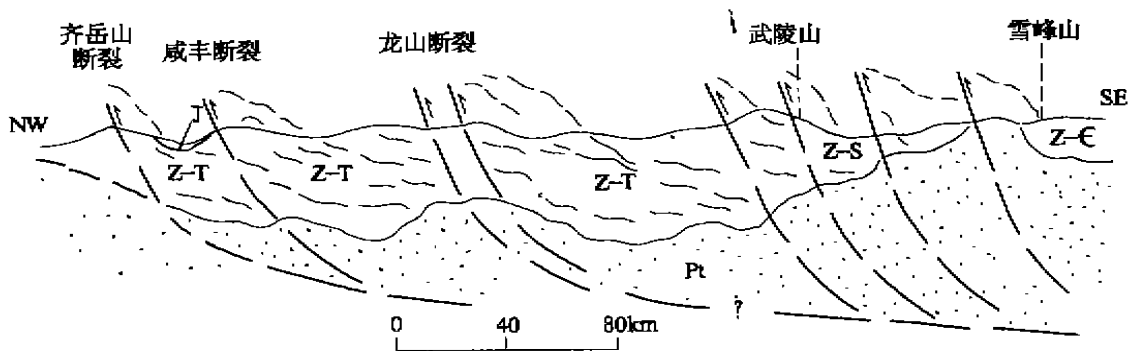


图2 八面山弧形构造带叠瓦状断裂结构示意图

(据吴桂捷资料, 1982, 改编)

Fig.2 Sketch map showing the imbricate fault structure at Bamianshan arcuate structural zone (modified from Wu Gujiejie, 1982)

东县新城引水工程的镜子坪坑道揭露下三叠统嘉陵江组向北逆冲于中三叠统巴东组之上;东侧天阳坪断裂带的天阳坪断裂、汪家山断裂、大麻子坪断裂和铁包观断裂也构成向北逆推的叠瓦状,在铜宝山见有飞来峰;松宜煤矿区大河口井田勘探还证实,茅家塘飞来峰向北推覆逾 25 km(图 3)。

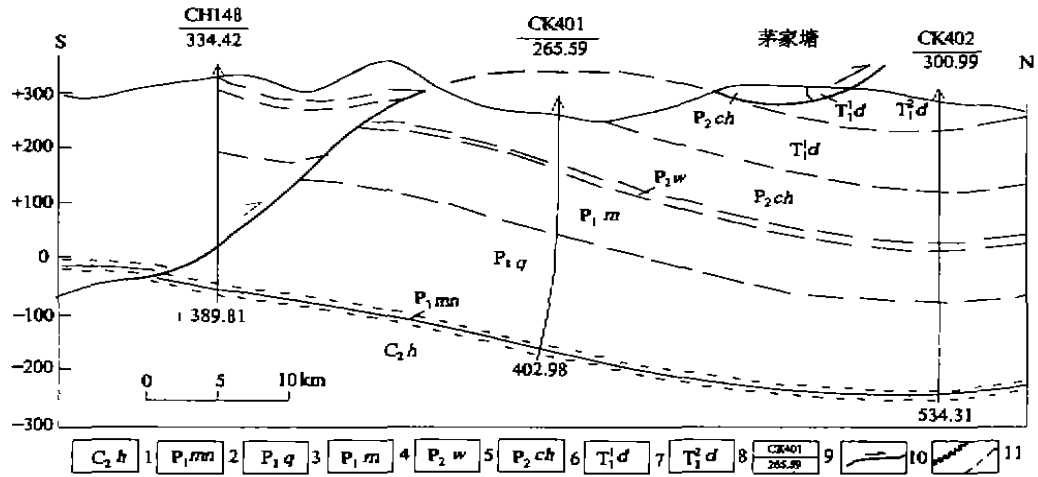


图 3 松宜煤矿区大河口井田第 4 勘探线剖面图

(据湖北省第 125 地质队, 1977, 改编)

Fig. 3 The 4th exploration profile at Dahekou coal field in Songzi - Yidu coal mine area (modified from 125 geological and investigation party of Hubei province, 1977)

1. 黄龙组 2. 马鞍组 3. 栖霞组 4. 茅口组 5. 吴家坪组 6. 长兴组 7. 大冶组第一段 8. 大冶组第二段 9. 钻孔编号及开孔标高 10. 逆冲推覆断裂及推覆方向 11. 假整合面及推测地质界线

1.2 川东弧形构造带

华蓥山与齐岳山之间的川东弧形构造带位于四川盆地巴中隐伏基底地块东南侧。该构造带总体呈 25°~30°延伸, 北东端于开江以东, 通过温泉背斜及其以东的褶皱轴线弧形弯转为 NEE 向, 继续东延演变而成褶皱式奉节 - 巴东构造带南半部的构造成员, 形成突向北西的弧形。其地层由三叠系、侏罗系组成, 并以华蓥山、铜锣峡、明月峡、方斗山等背斜及其间的向斜来表现, 背斜窄陡, 向斜宽缓^[3]。向斜扬起端呈三角形尖角翘起, 背斜倾没端呈圆滑的形迹逐渐倾没于地下, 属一般的箱形褶曲。当背斜、向斜形态完整时, 呈现出隔槽式褶曲; 当遭受强烈剥蚀破坏以后仅残留下部的一小部分时, 则呈现出隔档式的特点^[4]。背、向斜轴线也常呈“S”状弯曲。大多数背斜西北翼发育走向与轴向一致的倾向南东的逆冲断裂。这些特点与南依的八面山弧形构造带相映成趣, 具有密切的成生联系。

川东弧形构造带与八面山弧形构造带相比, 在变形强度上相对较弱, 以出现浅表的膝状褶曲为特征。卧龙河背斜钻探证实, 在三叠系和二叠系里发育大量叠瓦状逆冲推覆构造和膝状褶曲(图 4), 并呈膝状向北西倒转。褶曲和逆冲推覆断裂向深部渐趋平缓, 深至 7 km 处的寒武系有消失的趋势。明月峡、铜锣峡、相寺等背斜均有类似特点。

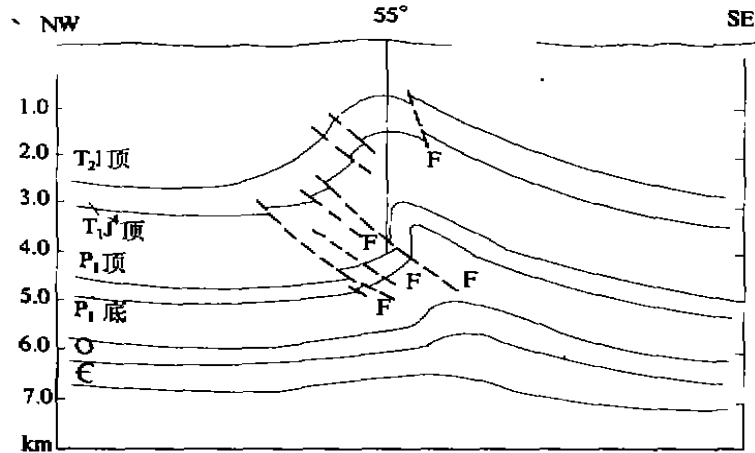


图4 川东弧形构造带卧龙河背斜地震剖面(据王振荣, 1982)

Fig.4 The seismic profile of the Wulonghe anticline in east Sichuan arcuate structural zone(after Wang Zhenrong, 1982)

1.3 齐岳山断裂带

作为四川盆地东界的齐岳山断裂带,位于齐岳山背斜轴部,由数条大致平行、断续相接的断裂组成。它自南西的九股林向 NNE 断续北延,经奉节过巫山转呈 NE—NEE 向直到巴东县城北侧^[5],呈向北西突出的弧形,与西侧川东弧形构造带和东侧八面山弧形构造带大体协调。出露于猫儿梁山顶东 1 km 许的主断面走向 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$,倾向 SE,地表倾角 $50^{\circ} \sim 85^{\circ}$,东南盘下二叠统茅口组灰岩逆推于上二叠统吴家坪组煤系之上,显示由南东向北西逆冲推覆。

2 大巴山—大洪山弧形构造带特征

在该构造带以北发育的扬子准地台与秦岭地槽(褶皱系)分界断裂,即喜河街—城口—青峰—襄樊—广济基底断裂带,简称巴山弧形断裂带,它由一系列弧形断裂组成,长达 700 余 km,沿扬子准地台北缘波状起伏,产状变化较大,一般向北倾斜,倾角 $20^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。沿该断裂带挤压破碎、揉皱发育,北盘向南逆推于扬子准地台之上,致使北盘武当复背斜的前震旦纪变质岩系与南盘古生代不同地层接触。房县陡口见志留系向南逆推于侏罗系之上的飞来峰^[1],并直接影响着其南部的大巴山弧形构造带和青峰—大洪山弧形构造带的成生与发展。

2.1 大巴山弧形构造带

位于川、陕、鄂三省接壤地区的大巴山弧形构造带,由发育于震旦系至侏罗系中的弧形褶皱和伴随的走向逆冲断裂带组成。其西部的喜河街—麻柳坝地带(汉南基底地块东侧),褶皱和断裂呈 NNW—SN 走向,南延逐渐向南东偏转,经城口又渐变呈 NE—NNE 向延至神农架南、北两侧,构成向南西突出的弧形,全长 280 余 km。该构造带的北半部褶皱紧密,线状弧形布列,北倾南冲走向弧形断裂发育;其南半部褶皱宽缓(卷入白垩系),北倾南冲走向弧形断裂较为稀少。该弧形构造带的西翼褶皱轴线雁列和断裂扭动明显表现为右行,东翼则为左行扭动^[3]。

2.2 青峰-大洪山弧形构造带

大巴山弧形构造带与近 EW 向的青峰-阳日湾构造带相连,并与 NW 向的大洪山构造带相接,构成大巴山-大洪山弧形构造带东半部的青峰-大洪山弧形构造带。它循黄陵基底地块北、东侧呈弧形弯转,弧顶突向北东。青峰断裂(走向近 EW,倾向北,倾角 $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$)与阳日湾断裂(走向近 EW,倾向北,倾角 $20^{\circ} \sim 70^{\circ}$)之间的青峰-阳日湾构造带宽约 20~30 km,震旦系至中三叠统线状褶皱和北倾南冲走向断裂发育(图 5)。在阳日湾断裂以南接近黄陵基底地块处,褶皱相对和缓开阔,且以正常褶皱为主,北倾南冲走向断裂也相对稀少。九道至板桥一带,阳日湾断裂上盘的神农架群($Pt_2.sh$)和下寒武统向南逆推于早古生代不同地层之上,东部黄陵基底地块北侧的娘娘庙处还见志留系向南逆推于二叠系至三叠系之上。

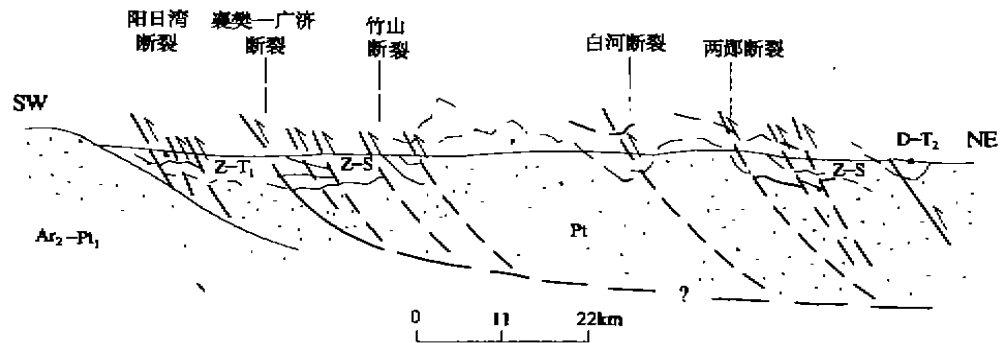


图 5 青峰-阳日湾构造带叠瓦状断裂示意图

(据湖北省地质矿产局,1990)

Fig. 5 Sketch map showing the imbricate faults at Qingfeng-Yangriwan structural zone

(after Bureau of Geology and Mineral Resources of Hubei province, 1990)

在大洪山构造带中,处于弧状青寨子断裂上盘的 NNW 向大洪山复背斜(核部最老地层为元古界打鼓石群)向南逆推于客店坡复向斜(槽部为二叠系-三叠系)之上。其南部的扬集褶皱带由下古生界组成的背、向斜呈紧密线状,并向南西倒转,其中与褶皱轴面倾斜一致的冲断裂极为发育,呈叠瓦状排列^[1]。

3 南、北部弧形构造带相碰接合地带构造特征

3.1 奉节-巴东构造带

大体以四川盆地东侧的温泉背斜为中轴,南部川东-八面山弧形构造带与北部大巴山-大洪山弧形构造带的推覆构造前锋于奉节-巴东地带相碰接合形成褶皱式奉节-巴东构造带。它的北半部与北部弧形构造带一脉相承,南半部与南部弧形构造带二位一体,即分别属于南、北部弧形构造带的组成部分。

褶皱式奉节-巴东构造带主要由三叠系构成的背、向斜及伴生走向断裂组成。向斜宽缓(倾角 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$),槽部为中三叠统巴东组或下三叠统嘉陵江组;背斜陡窄(倾角 $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$),核部为二叠系或志留系。长江北岸的小三峡地带发育北倾南冲断裂构成叠瓦状,南部在巴东县

新城引水工程的镜子坪地带下三叠统嘉陵江组向北逆推于中三叠统巴东组之上。

3.2 秭归三角形向斜构造盆地

秭归盆地处于南、北部弧形构造带与黄陵基底地块共同制约的特殊构造部位。于中三叠世末期形成的盆地雏形控制了上三叠统沙镇溪组的沉积,至早侏罗世早期,盆地开始逐步发育成三角形,并控制了侏罗系的沉积,燕山运动晚期形成以上侏罗统蓬莱镇组为槽部的顶点朝西的勺状三角形向斜构造盆地。它的轴向在长江北岸为近SN向,南延至长江南岸则向西偏转而呈近EW向轴线,并与其西侧由三叠系构成的茶店子向斜协调过渡,成为褶皱式奉节-巴东构造带的南半部成员,显示秭归三角形向斜构造盆地是南、北部弧形构造带和黄陵基底地块三组构造应力共同作用的结果。

3.3 黄陵穹隆

具有二元结构的黄陵穹隆,习惯上称为黄陵背斜。它的轴向为 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$,长约75 km,宽近40 km,是长宽比为2:1的长垣形穹隆。核部基底由晚太古代一早元古代崆岭群^[6](崆岭群由灰色花岗片麻岩、红色花岗片麻岩古侵入体、基性一中基性火山岩及表壳岩系组成^①)、前晋宁期基性-超基性岩体和晋宁期黄陵花岗岩岩基为主的大量中酸性岩浆侵入体构成。盖层包括震旦系-中三叠统,围绕基底由老至新顺序向外环形分布。穹隆东翼及南、北两端盖层的地层倾角常为 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$;西翼较陡,倾角大于 30° 。其核部晋宁期花岗岩类表部发育韧-脆性剪切带;周缘震旦系-中三叠统中发育一系列滑脱花边状褶曲,其轴线绕基底呈放射状分布,反映基底与盖层之间在已存在韧-脆性剪切变形的基础上叠加有中低角度($10^{\circ}\sim 40^{\circ}$)的正断层系,即拆离断层。它是印支-燕山期伸展体制的主要表现特征之一。在南、北部推覆挤压应力作用下,产生东西伸展应力场,导致黄陵穹隆不断隆升,并经长期构造剥离作用和剥蚀作用,致使基底出露地表。

4 弧形对突构造的形成机制

自黄汲清先生(1945)把川、鄂、湘、黔接壤山地的弧形构造带命名为八面山弧以来,曾有不少学者分别探讨了八面山弧形构造带^[2,7,8]和大巴山弧形构造带(张湖,1977)^[3]的形成和演化。但是,南、北部弧形构造带——逆冲岩席虽有各自独立的作用方式和发育过程,却因二者的构造前锋相互碰撞接合,在长江三峡地区形成独特的弧形对突构造样式,并在接合部位形成奇特的褶皱式奉节-巴东构造带和秭归三角形向斜构造盆地,还未见有统一解释者。

4.1 边界条件

本区前震旦纪基底地块除四川盆地的巴中为隐伏隆起外,汉南、江南和黄陵基底地块均隆升地表。它们在晋宁期及其以前发生强烈的变质和变形作用,与其上盖层相比,刚度大、强度高、不易变形。如黄陵基底地块的崆岭群先经混合岩化、花岗岩化,再经各种中酸性侵入体和脉岩的胶注和焊接,构成一个刚度大强度高的整体。这些基底地块的边界形态及所处的位置影响或制约着南、北部弧形构造带——逆冲岩席的扩展方式及形变图象。江南(雪峰段,NEE向)、汉南(EW向)基底地块的前缘或后缘的褶皱及逆冲断裂因受其影响或制约而呈弧形展布。

① 李福喜,马大铨等,1991,黄陵花岗岩岩基侵入期次、时代及成因研究报告。

巴中和黄陵基底地块则扮演了“中流砥柱”的角色,当推覆构造前锋扩展到这两个地块时便受到阻挡,形成特殊的形变图象。如北部弧形构造带——逆冲岩席的东半部因受到黄陵基底地块的阻挡,不能形成向南突出的完整的大巴山—大洪山推覆弧,而在其北、东侧形成向北东突出的青峰—大洪山弧形构造带,致使整个大巴山—大洪山弧形构造带呈东西向的“S”形。南、北部弧形构造带——逆冲岩席受到巴中基底地块的阻挡,则在四川盆地形成一个朝西的“喇叭”形。

4.2 推覆构造的主滑动面

由随县—鹤峰人工地震剖面推断,在离地表 10~20 km 深处,大体位于盖层(厚 8~16 km)与基底之间存在一个地震波低速层(陈步云,1983)。这个地震波低速层可能代表一个巨大的似黄陵基底表部晋宁期形成的塑性—韧性变形面,此塑性—韧性变形面有可能就是南部弧形构造带——逆冲岩席的主滑动面。三峡地区天然地震的震源就位于这个变形面上或附近,这从周坪一带震源深度为 8 km,龙会观一带为 16 km,便可印证。

北部弧形构造带的主滑动面,根据许志琴等研究,南秦岭地区自上而下由直立劈理到水平劈理的逐渐转化组成了铲状构造,表明北自山阳断裂南至大巴山—青峰—襄樊断裂之间的深部,存在一条大规模自北向南运动的韧性滑脱剪切带,大体位于盖层(Z—T)与基底(P_{t_1})之间^[9]。同时,大地电磁测深及人工地震也揭示襄樊—广济断裂以北存在有 15~16 km 和 6 km 左右的两个低阻层所代表的构造间断面,前者大体位于基底与盖层之间,后者位于盖层志留系中^①。这条基底与盖层之间的韧性滑脱剪切带或低阻层,可能就是北部弧形构造带——逆冲岩席的主滑动面。

一个复杂的推覆构造决非仅由一个主滑动面来实现。考察南、北部弧形构造带——逆冲岩席中存在多个次级滑动面,如 Z 顶部、S 顶部、D 顶部、C 顶部、 P_1 顶部、 T_2 顶部、 T_3 顶部等假整合面或不整合面、煤系地层及泥页岩等柔性岩层。这些分界面和柔性岩层大多具有含水、松散、密度小、粘度小等物理特性,与上、下强硬岩层形成岩石性状上的对比差,在推覆应力作用下,除易于滑动外,也常易成为高孔隙压力带,促进逆冲推覆的发育。

4.3 推覆方向及弧形对突构造的形成机制

借助南、北部弧形构造带——逆冲岩席的指向构造,如褶皱的斜列方式、斜歪方向、形变强度和断裂的产状、逆冲方向等,能够判断推覆体的推覆方向和探讨弧形对突构造的形成机制。

北部弧形构造带的西半部——大巴山弧形构造带具弓箭式结构。弓的两翼的褶皱斜列特征指示的扭动方式相反:西翼顺时针而东翼反时针扭动。褶皱轴面和走向断裂多向北倾斜,后者向南逆冲。北侧(内弧)褶皱紧密线状弧形布列,走向逆冲断裂发育;南侧(外弧,四川盆地)则褶皱宽缓稀疏,走向断裂也相对稀少。南、北两侧形变差异主要与自北向南逆冲推覆应力的衰减作用有关。这些指向构造均表明大巴山弧形构造带——逆冲岩席的推覆方向是朝南西的。

东半部青峰—大洪山弧形构造带受黄陵基底地块的阻挡而向北东突出。然而它两翼的褶皱斜列方式、斜歪方向、形变强度和断裂的产状、逆冲方向与西半部——大巴山弧形构造带相同,说明两者具有相同的应力作用方式,其推覆方向也是朝南西的。这就说明,从北向南逐步

① 刘云生,1993,东秦岭隐伏造山带前锋构造与江汉盆地的成生发展。

扩展的推覆构造前锋,西受汉南基底地块(纬度偏北),东受黄陵基底地块(纬度偏南)的抵挡,西侧形成大巴山弧形构造带,东侧形成青峰-大洪山弧形构造带,以致整个大巴山-大洪山弧形构造带呈现反向弧突的EW向“S”形。

南部弧形构造带的平面形变图象同样显示弓箭式结构。弓的两翼之褶皱雁列方式相反:西南翼为逆时针扭动,东北翼为顺时针扭动。同时,从南东往北西自内弧(江南基底地块北侧)到外弧(四川盆地)褶皱强度逐渐减弱,倾向南(东)的走向逆冲断裂也由密而疏(图2)。所有这些内部结构都揭示南部弧形构造带的推覆方向指向北西。这种来自南东的推覆应力,可能推挤江南基底地块朝北西移动,构造前锋受到巴中、黄陵基底地块(二者大体位于同一纬度)“中流砥柱”的抵挡,形成与江南基底地块的北西部边缘相协调的川东-八面山弧形构造带。东侧黄陵与江南基底地块之间,还形成受二者共同制约的长阳构造带。

处于两个“中流砥柱”之间的奉节-巴东地带,南、北部弧形构造带的推覆构造前锋没有基底地块的抵挡,可以自由扩展碰撞接合形成与南、北部弧形构造带相辅相成,并大体以温泉背斜为中轴的褶皱式奉节-巴东构造带,整体显示弧形对突构造样式。黄陵基底地块的西侧,由于它的抵挡,出现其与南、北部弧形构造带三组构造线共同制约的应力缓冲区,产生秭归盆地并形成以上侏罗统蓬莱镇组为槽部的秭归三角形向斜构造。

4.4 逆冲推覆构造格局的形成时期

南、北部弧形构造带——逆冲岩席的构造前锋碰撞接合形成的弧形对突构造决非一蹴而就,而是经历了逐步推覆相向靠拢的发育过程。从古生代以来,南、北部弧形构造带就开始了各自弧形隆拗的成生历程^[2,3],控制了古生代一中三叠世呈弧形分布的海相沉积,其间仅存在几个假整合面,表明三峡地区在震旦纪一中三叠世时期内以震荡运动占优势。以中、上三叠统之间的假整合面(局部微角度不整合)为表征的印支运动主幕使该区发生重大变化。它在三峡地区虽仍不是一次强烈的造山运动,但在其影响下结束了从海相沉积到陆相沉积的演变过程,并产生了强烈隆拗及相向逆冲推覆,结合中三叠世末期秭归盆地锥形控制上三叠统沙镇溪组沉积和黄陵背斜于中三叠世末期隆起来看,印支期已初具弧形对突构造格局。燕山运动特别是燕山运动晚期的强烈造山运动,使前白垩纪地层强烈褶皱,又产生强烈的逆冲推覆活动:北部的房县陡口志留系向南逆推于侏罗系之上;中部秭归盆地侏罗纪地层形成轴线为反“L”形的向斜构造;南部长阳红崖子的奥陶系向北逆推于下白垩统之上。因此,由南、北部弧形构造带共同组成的弧形对突构造主要是在燕山期定型的。

喜马拉雅期以来,由于南、北部弧形构造带相向推覆的持续作用,碰接挤压的动能转变为上升的势能,导致奉节-巴东地带成为长江三峡地区新构造运动的隆升中心。地壳抬升江水深切造就高陡岸坡,奉节-巴东江段又成为现今三峡地区岩崩、滑坡等地质灾害的主要江段。秭归盆地西南、东南两个边角应力集中区分别产生现今仍不稳定的黄腊石滑坡群体^[10]和新滩滑坡体、链子崖危岩体^[11]等。

综上所述,长江三峡地区弧形对突构造样式的形成是在南部川东-八面山弧形构造带和北部大巴山-大洪山弧形构造带两个独立逆冲岩席,于印支-燕山时期相向逆冲推覆,构造前锋逐渐靠拢碰撞接合而形成的。从南、北部弧形构造带相向的冲断作用和相向的倒转褶皱作用,以及断裂平面上的“弓”形、剖面上的铲状特征和大型逆掩作用来看,与世界上许多造山带相似,我们所研究的弧形对突构造样式可称陆内对冲推覆构造模式。

参 考 文 献

- [1] 湖北省地质矿产局, 湖北省区域地质志, 北京:地质出版社, 1990
- [2] 李美美等, 湖北省地壳运动与主要构造体系, 中国分省构造体系研究文集, 第 2 辑, 北京:地质出版社, 1985
- [3] 蔡远松等, 浅论四川省构造体系, 中国分省构造体系研究文集, 第 2 辑, 北京:地质出版社, 1985
- [4] 刘尚忠, 川东薄皮构造模式之我见, 四川地质学报, 1995, 44(4)
- [5] 唐贵智等, 长江三峡地区新构造运动及其对工程建设影响的研究, 中国地质科学院宜昌地质矿产研究所所刊, 1991, 第 17 号
- [6] 刘观亮等, 黄陵背斜北部崆岭群的太古庙信息, 中国地质科学院宜昌地质矿产研究所所刊, 1991, 第 16 号
- [7] 胡耀明, 试论八面山弧形构造型式及其形成机制, 中国地质科学院院报, 1982, 第 4 号
- [8] 马宗晋, 鄂西中生代地质构造的力学分析, 地质科学, 1964(1)
- [9] 许志琴等, 东秦岭复合山链的形成——变形、演化及板块动力学, 北京:中国环境科学出版社, 1988
- [10] 吕贵芳, 黄腊石滑坡, 中国典型滑坡, 北京:科学出版社, 1988
- [11] 陈明是等, 长江三峡链子崖危岩体裂缝发育特征及其形成动力学机理, 中国地质科学院院报, 1992, 第 25 号

CHARACTERISTICS AND FORMING MECHANISM OF OPPOSITE PROTRUDING ARCUATE STRUCTURAL ZONES IN THE THREE GORGES AREA OF THE YANGTZE RIVER, SOUTH CHINA

Chen Mingshi Zhang Shuhuai

(*Yichang Institute of Geology and Mineral Resources, Yichang 443003*)

Abstract

On the basis of study on characteristics of the Bamianshan and Dabashan-Dahongshan arcuate structural zone, the authors concluded that the tectonic evolution of the studied area was controlled by the Bazhong, Huangling, Hannan and Jiangnan basement massif and that the sedimentary covers of the two arcuate structural zones thrust into each other along the main and secondary sliding planes between the cover and basement during the Indo - China and Yanshan movement, with the Fenjie-Badong fold structural zone formed, coordinated with and located at the front of the arcuate structural zones mentioned above, and the Zigui triangular synclinal structural basin formed in the stress buffer area to the west of the Huangling basement massif.

Key Words opposite thrusting arcuate structural zones forming mechanism the three gorges the Yangtze river