

文章编号: 1001-6112(2009)02-0186-06

襄樊—广济断裂湖北段构造特征研究

陈 璘

(湖北省地质科学研究所, 武汉 430022)

摘要:襄樊—广济断裂是秦岭—大别造山带南缘最重要的边界断裂之一, 长期以来, 地质工作者对其属性有不同的认识。为了查明其属性, 深化研究东秦岭大别南缘的地质结构特点, 选择了青峰和三里岗一带白垩纪盆地进行解剖研究, 结合近年的区域调查成果, 运用板块构造理论和现代造山带研究方法, 重新对其属性进行了认定; 目前的襄樊—广济断裂形成于喜马拉雅期, 是一条规模巨大的脆性断层, 具由南向北逆冲的特点, 地表上大致构成扬子台地区与秦岭区的分划, 同时掩盖了燕山运动造山带和稳定陆台的边界, 且它对元古代以来的沉积作用控制不明显; 在青峰及以西的地区, 与燕山造山期构造叠加在一起, 造成其变形具有多期的构造特点, 实属不同构造体系下的产物。

关键词:构造体系; 喜马拉雅期; 地表分界线; 构造叠加; 襄樊—广济断裂; 秦岭—大别造山带南缘

中图分类号: TE121.2

文献标识码: A

STUDY OF STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF XIANGFAN—GUANGJI FAULT IN HUBEI PROVINCE

Chen Lin

(Hubei Institute of Geological Sciences, Wuhan, Hubei 430022)

Abstract: As one of boundary faults in the southern margin of Qinling—Dabie Orogenic Belt, Xiangfan—Guangji Fault is the most crucial one, which has long been debated on its property. For purpose of solving this issue, further study is made on geological structure characteristics of the southern margin of East Qinling and Dabie, and in the paper, combined with results of regional survey in recent years, the Cretaceous basin in Qingfeng and Sanligang are selected as cases to determine the property of Xiangfan—Guangji Fault again, by adopting plate tectonic theory and modern research method of orogenic belt. The results show as follows: the Xiangfan—Guangji Fault, formed in Himalayan stage, is an extra-large scale brittle fault with the feature of thrusting from south to north. In earth's surface, it not only is the line to divide Yangtze platform and Qinling approximately, but also covers the boundary between orogenic belt of Yanshannian Movement and stable platform. Moreover, its control on sedimentation since Proterozoic is found to be insignificant. In Qingfeng and areas west, its deformation appears to multi-phase structural feature, which in fact is product under different tectonic systems, causing by superposition of Xiangfan—Guangji Fault with tectonics of Yanshannian orogenic period.

Key words: tectonic system; Himalayan stage; surface boundary; structural superposition; Xiangfan—Guangji Fault; the southern margin of Qinling—Dabie Orogenic Belt

“襄樊—广济”断裂也称为“青峰—襄樊—广济”断裂, 其横穿湖北省中部, 西侧延入四川省, 与城口断裂相接; 湖北境内起于竹溪的丰溪, 向东经竹山县的官渡镇、房县、青峰镇、谷城玛瑙观、茨河镇、襄樊市、随州市的双河镇、洪山镇、三里岗镇、京山县的三阳镇、应城市、武汉市北、黄冈市、浠水、广济一线分布, 至黄梅一带, 向北东方向延入安徽境

内, 湖北省内全长约 700 km。长期以来, 许多地质工作者一直认为“(青峰—)襄樊—广济”断裂构造是一条区域性深大断裂构造, 是扬子地块与秦岭—大别造山带的分界线, 控制着自元古代以来沉积作用、岩浆活动及构造作用的发展与演化^[1]。由于西段多期构造叠加在一起, 构造形迹十分复杂, 与东段的构造特征差异明显, 导致长期以来对整个断裂

收稿日期: 2008-12-15; 修订日期: 2009-03-18。

作者简介: 陈 璘(1971—), 男, 高级工程师, 主要从事区域地质构造研究。E-mail: yzchen@163.com。

基金项目: 全国油气资源战略选区调查与评价项目(XQ-2007-02)。

属性的认识存在较大分歧。

1 大地构造位置

秦岭—大别造山带横亘中国大陆中部的一个巨型山链,走向北西,延伸长度超过 2 000 km。多期、复杂的构造运动形成了一系列的变质块体,它们以不同的构造作用方式拼合叠覆在一起,形成了十分复杂的构造组样式^[2~12]。青峰—襄樊—广济断裂带位于秦岭—大别造山带的南缘,基本沿造山带外带与扬子陆台(前陆褶冲带)2 个构造单元的分界线分布(图 1)^[8]。

2 断裂两侧地层及沉积特征

断裂北侧,西—中部主要出露秦岭区元古代武当岩群及上覆震旦纪—泥盆纪中浅变质岩系,在东部团风—黄梅一带出露最古老的结晶基底——太古代大别山岩群及大量不同时期的花岗质岩石;断裂南侧除出露黄陵、神农架 2 个基底外,广泛分布震旦纪—三叠纪未变质沉积盖层。

前人根据该断裂带为扬子与南秦岭 2 个构造、地层区的分界线,且两侧地层的沉积作用、变质程度等存在一定的差异,从而推断其形成于元古代。近年来,随着板块构造理论的应用,对造山带研究的不断深入,湖北省境内地质构造的基本轮廓基本清晰,特别是对断裂两侧南华纪—古生代时期从沉积物质组合、岩相特征、地层层序、古生物组合及构造环境等的研究,两者虽存在一定差异,但具有明显的相似性和对比性^[8]。

根据 1:25 万荆门市幅、随州市幅和麻城市幅等区域大调查的研究表明^[2]:1)太古代时期,断裂南侧出露的黄陵结晶基底物质组合特点与北侧的大别山太古代古老结晶基底物质组合一致,二者均为一套英云闪长质片麻岩、花岗闪长质片麻岩和奥长花岗质片麻岩;斜长角闪岩、黑云斜长变粒岩、黑云角闪斜长片麻岩、石英片岩、角闪片岩和黑云片岩等 TTG—LY 组合;2)早元古代时期黄陵地区与大别地区大体相当于稳定台地及边缘的演化,以表壳岩系沉积为特点,出露台地型沉积物组合。以含铁石英岩(苏必利尔型铁建造 BIF)、孔兹岩建造及碎屑碳酸盐建造为主,火山作用十分微弱,仅在演化的晚期阶段碎屑—碳酸盐建造中夹少量双峰式火山—沉积建造,反映了早元古代晚期—中元古代,两地均处于从稳定台地沉积逐渐向活动裂谷沉积转变特点,它们在岩石组合、地层时代、变质程度,以及所含晋宁期侵入体的岩性、同位素年龄等方面均具有很好的对比性。

新元古代早期两地物质组成显示从前缘岛弧—弧后盆地—台缘沉积的组合特征。青白口纪黄陵地区的白竹坪组与秦岭地区的武当岩群同为—套安山—流纹质火山—沉积岩系,而神农架—大洪山一带处于构造剥蚀区,表现为造山后的山前垮塌堆积(磨拉石建造),即神农架凉风垭组、大洪山花山组同为—套近源的砾岩、砂岩、泥质岩石组合。

新元古代末期随着造山作用的结束及弧后盆地的快速关闭,整个湖北地区转化为统一稳定的陆台环境,以出现陡山沱组的含磷、锰沉积和灯影组

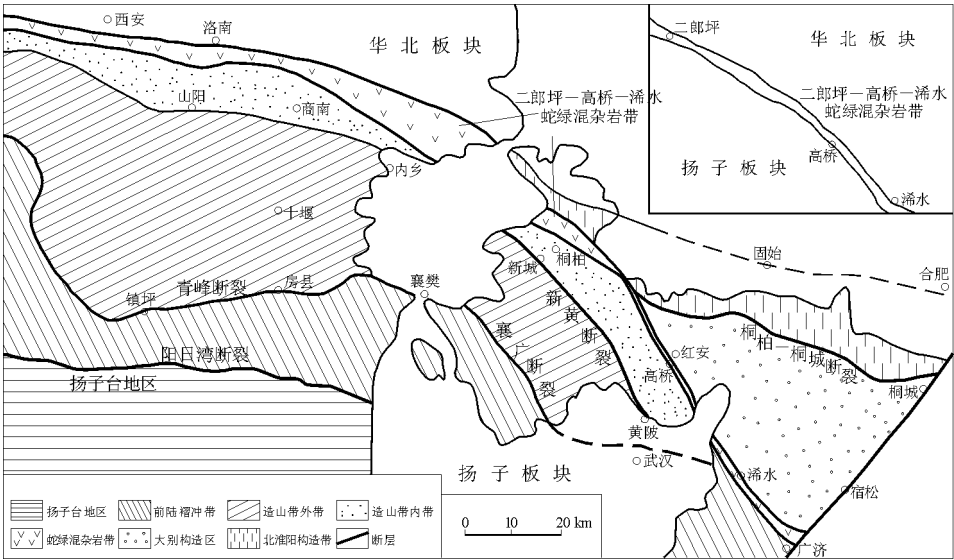


图 1 东秦岭南缘襄樊—广济断裂带构造位置

Fig. 1 Structure and location of Xiangfan—Guangji Fault in the southern margin of East Qinling

的碳酸盐台地沉积为特征,区内神农架、钟祥及大悟黄麦岭磷矿均具相同特点。特别是,近年来随着红安地区红安群的解体,原红安群中的含磷建造划归为早震旦世,说明当时总体环境是一致的。早古生代时期,通过对沉积环境的研究,全区表现为拉张裂解的沉积环境,湖北中部地区相对上升,在南北两侧出现陆内拉张(凹陷)盆地,形成了鄂北和鄂南2个盆地,在盆地边缘出现斜坡相沉积。在竹溪—竹山一带和通山—崇洋一线保留有盆缘斜坡环境的软流沉积和滑塌角砾岩^[8,9],而青峰—应城一线,因构造破坏缺失了斜坡相物质。至早古生代末期,裂陷达到最大,沿竹溪—随南一线形成陆内拉张裂谷,沉积了一套基性—碱性至基性—超基性岩建造,记录了扬子陆块北缘裂解时间与过程^[10]。而在湖北中南部也相对下降,表现为滞留盆地沉积,从这种协调性的沉积特点来看,基本反映为一个连续渐变的整体,槽台分界并不明显;且在当时扩张的环境下,如果存在控制性的断裂也主要发育在裂解中心。晚古生代以来整个湖北转化为滨—浅海碎屑—碳酸盐岩沉积。至中生代,断裂一线南侧广泛发育碳酸盐沉积,北侧则缺少沉积记录。

从上述不同时期的沉积建造来看,在襄樊—广济断裂两侧虽然因多期构造的影响,造成地层的缺失,但从整个区域背景分析,其对沉积作用的控制有限,更多是后期的改造。

3 断裂带构造特征

该断裂横跨湖北省东西,结构复杂,地质特征丰富多彩。区域上,断裂东西两侧呈向南突出的弧形,构成原大巴山弧和“淮阳弧”的一部分,中间主体部分总体呈向北突出的弧形。大致以襄樊为界,西部(青峰段)由于不同构造体系的构造迹象相互交织在一起,造成断裂十分复杂的假象;东部(襄樊—广济段)则主要表现为断裂形成期的构造形迹,相对简单明了。正是这种差异导致许多地学研究者对其属性认识不统一。

3.1 青峰段断裂构造特征

在对青峰断裂不同地段构造特征系统调查的基础上,重点对后期白垩纪残留盆地进行解剖研究,发现青峰段断裂包含4次(期)构造活动。根据不同期次构造变形特征、运动方式、应力方向等,结合区域构造演化,前3次活动为印支—燕山造山运动的产物,为早期的残留构造,且仅在部分地段可见,与现今的断裂相关性不大,严格地说它们并不属于襄—广断裂;第4次构造活动为喜马拉雅期构

造作用的结果,为现今断裂的形成期。

3.1.1 早期(燕山期)构造活动特征

第1期构造活动:大致发育于燕山期陆陆碰撞阶段,在青峰一带发育规模较大的逆冲推覆构造,使武当岩群逆冲推覆于志留纪地层之上,其可能是区域上竹山田家坝断裂的东沿部分。断层总体为近东西走向,从玛瑙观一带向东断裂呈北东走向,平面上略呈向南突出的弧形。剖面上常呈叠瓦状,倾向北,倾角在 $10^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 不等。断裂主断面呈缓波状起伏变化,具铲式结构特点。断裂带内构造变形具一定的分带性,常见糜棱岩、构造片岩、碎裂岩等,以脆韧性变形为主。这次活动是前人当做青峰断裂最主要的特征。

第2期构造活动:为造山带挤压间歇期的应力反弹松弛形成脆性正断裂,多沿早期构造线发育,但断裂一般规模较小,不连续,断裂较平直,总体呈近东西向展布,部分地区与早期构造面发生分离。断层面产状 $178^{\circ}\angle 55^{\circ}$,破碎带内棱角状构造角砾岩及节理颇为发育,略具硅化,其叠加在第1期构造之上,对早期构造形迹主要起破坏作用,使早期碎裂岩、糜棱岩等发生破碎,形成张性构造角砾岩。沿断裂带常形成如房县、玛瑙观等小型山间断陷盆地,盆地规模较小,多呈北西向带状分布,盆地展布方向明显受区域北西向构造线控制。盆地受后期构造的挤压、掩盖,出露残缺不全。

第3期构造活动:为造山末期的挤压逆冲,形成于白垩纪红层之后,具由北向南脆性逆冲的特点。在房县—青峰一带造成秦岭区震旦纪白云岩和志留纪变质砂岩等逆冲于白垩纪地层之上,局部地区以“飞来峰”的形式存在。这种现象在新一黄断裂带等处均可见及,可见其构造作用力还是较强的。该期构造变形常叠加在先期构造之上,掩盖了早期的构造形迹。

3.1.2 主期(喜马拉雅期)构造活动特征

几何结构:断裂呈近东西向展布,略向北突出,断裂面向南倾,倾角在 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 左右,前锋相对较陡,在 $30^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 之间。该期构造与早期构造线仅在房县—青峰一带发生相交,且走向近一致,因此容易造成不同时期的断裂被混在一堆,这也是一直以来对青峰断裂属性发生争议的焦点所在。过房县以后,断裂向西延展的展布尚需进一步的研究,向东,过玛瑙观后向东偏移,与襄樊—广济断裂相连(图2)。

断裂构造特征:以具浅层次脆性变形为特征,表现为规模巨大的脆性逆掩。断裂带宽 $20\sim 50\text{ m}$

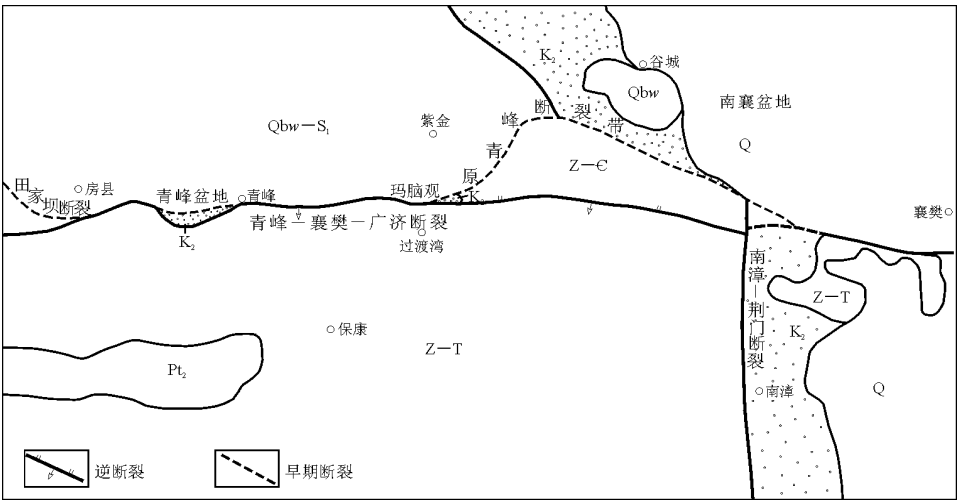


图 2 青峰一带断裂展布与残留断陷盆地平面示意

Fig. 2 Distribution of faults in Qingfeng and layout of remaining faulted basin

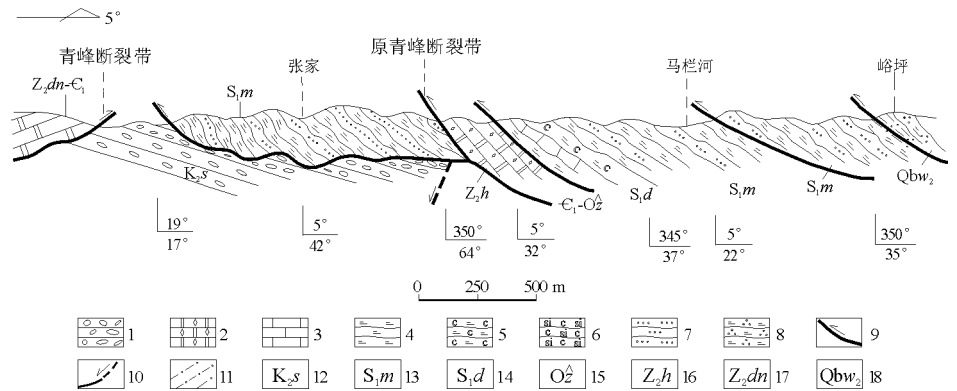


图 3 青峰盆地襄樊—广济断裂带构造剖面^[3]

1. 砾岩;2. 微晶白云岩;3. 微晶灰岩;4. 绢云千枚岩;5. 含炭绢云千枚岩;6. 含炭硅质岩;7. 粉砂质千枚岩;8. 绢云石英千枚岩;
9. 逆(掩)断层;10. 正断层;11. 糜棱岩带;12. 寺沟组;13. 梅子垭组;14. 大贵坪组;15. 竹山组;16. 霍河组;17. 灯影组;18. 武当岩群

Fig. 3 Section of structure of Xiangfan—Guangji Fault in the Qingfeng Basin

不等,带内发育构造角砾岩、碎裂岩。

喜马拉雅构造常压盖早期北西向构造,并使断裂上盘地层整块向前推移,这种现象发育在有山间盆地地带时尤为清楚。现以青峰盆地为例,简单介绍其构造特点(图 3)。

青峰盆地位于青峰镇的南西,向西与房县盆地相连。现残留的形态呈近东西—北西向狭长带状展布,出露面积仅 9 km²。盆地构成秦岭区与扬子区的分界,盆地北缘为秦岭区变质地层,南部为扬子台地区沉积盖层。

青峰盆地为一箕状断陷盆地,在盆地北缘发育张性正断裂,部分地段断裂被后期构造覆盖。盆地内岩性以卵石砾岩、粗砾岩为主,见少量含漂砾粗卵石砂砾岩、砂岩、粉砂岩。砾岩由砂质、粘土等细碎屑物呈基底式胶结,其物源主要来自北部变质岩区。在盆地北缘岩性相变快,砾岩中砾石成分因地而异,东部砾石成分主要为变辉绿岩、硅质岩,西部砾石以板岩、千枚岩为主,分选性极差,定向性不明显。砾石呈次棱角状—次圆状外形,砾径一般 10~30 cm,局部偶见 5 m 以上的大岩块,说明北部为快速垮塌堆积区。在盆地南部砾岩中砾石成分相对稳定,有一定分选,略具定向性;砾石成分主要为脉石英,其次为变辉绿岩、硅质岩,呈次圆状—圆状外形,砾径明显变细,一般在 3~6 cm 之间。

青峰盆地的寺沟组地层均向北倾,亦显示为一反称的断陷盆地;从盆地的物质组成来看,盆地两侧同为秦岭区变质地层。但现在盆地的南侧基本上分布扬子台地区地层,并压盖在白垩纪地层之上,在接触面附近以发育脆性逆冲断裂为特征,破碎带内碎裂岩发育,挤压透镜体常见,并具硅化蚀变,局部尚见石英脉和方解石脉沿裂隙充填贯入。断层两盘地层缺失明显,其中下盘寺沟组红层中岩

石也很破碎,尤以挤压透镜体最为常见。

由南部扬子区地层压盖了整个盆地南缘变质地层及部分盆地来看,由南向北的推覆距离较大。从更大范围分析,扬子台地物质压盖了竹溪—随南的北西向构造线,武当南侧的竹溪古生代盆地在该段几乎被完全掩盖,从侧面显示断裂推覆距离在 10 km 以上。

这种现象在谷城玛瑙观一带也存在,该处盆地被压缩更为强烈,现仅存数十米,盆地物质受强烈挤压发生明显的劈理化,根据镜下对岩石物质的鉴定,盆地物质均来源于北部变质岩区。

3.2 襄樊—广济段变形特征

3.2.1 几何结构

该段总体呈北西向展布,略呈向北东突出的弧形。断裂延至应城—黄石一带被第四系掩盖,至黄梅向东进入安徽境内被北东向团—庐断裂截切。前人曾把其划归为“淮阳弧”的一部分。湖北省内长约 500 km(图 4,5)。

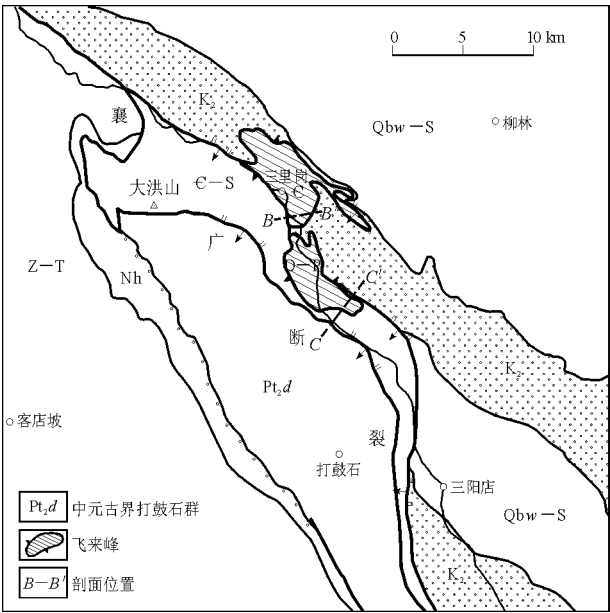


图 4 湖北随州三里岗一带地质构造略图

Fig. 4 Sketch map of geological structure in the Sanligang of Suizhou City, Hubei Province

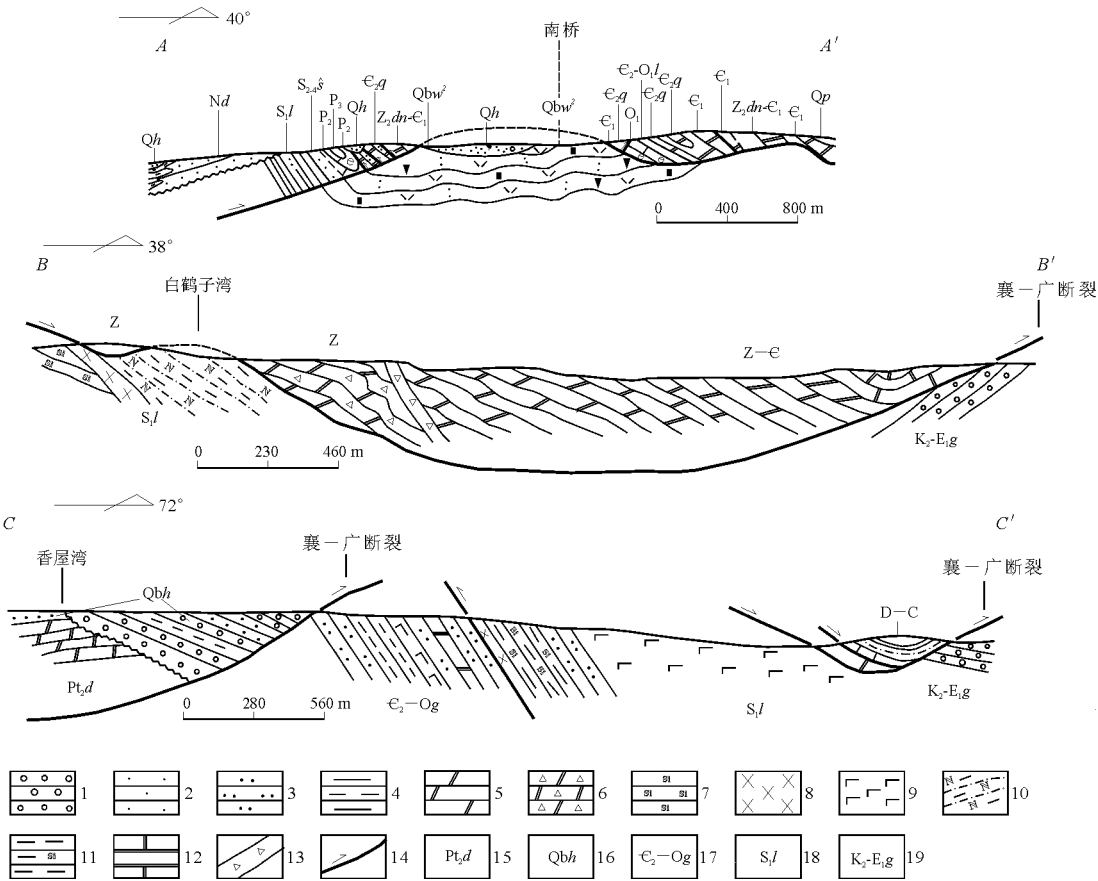


图 5 湖北随州新街—三里岗一带襄樊—广济断裂联合构造剖面^[2]

剖面位置见图 4。

- 1. 砾岩;2. 砂岩;3. 粉砂岩;4. 炭质页岩;5. 白云岩;6. 角砾状白云岩;7. 硅质岩;8. 变基性岩;9. 玄武岩;
10. 黑云钠长变粒岩;11. (硅)泥质板岩;12. 大理岩;13. 破碎带;14. 逆冲断层;15. 打鼓石群;
16. 青白口系花山组;17. 中寒武统一奥陶系古城畷群;18. 志留系兰家畷组;19. 上白垩统一古近系公安寨组

Fig. 5 Section of combined tectonics of Xiangfan—Guangji Fault from Xinjie to Sanligang, Suizhou City of Hubei Province

在地表上,常由一系列逆冲断层组成,断层面向南倾,呈犁状,向下变缓,总体在 20°~30°之间,常呈舒缓波状延伸,以低缓角度逆冲于红层之上。这种现象在南漳的七里山、随州三里岗及蕲春四望等地均较发育(图 4,5)。

3.2.2 构造带变形特征

主要表现为喜马拉雅期大规模的逆掩,沿线附近仅局部残留少量早期构造变形的形迹。沿线由多条次级冲断层组成逆冲推覆断裂带,出露宽从 50~1 000 m 不等,次级断裂具分支复合现象。地貌上为负地形,航卫片显示线型特征十分明显。断裂北侧主要分布秦岭区变质地体,局部残留由扬子区地层形成的“飞来峰”。断裂南侧主要为扬子台地物质,断裂带中局部挟持有少量秦岭区变质地层,它们一起逆掩掩盖于白垩纪红层之上,这种现象在南漳七里山、蕲春四望、随州三里岗等地均可见及。

断裂常叠加在早期断裂之上,沿断裂带构造岩发育,主要见有碎裂岩、构造角砾岩、硅化岩,局部见糜棱岩;沿断裂带,常见硅化、绢云母化及绿帘石化等蚀变现象;在三里岗一带明显可见扬子台地地层震旦纪—寒武纪、泥盆—二叠纪地层以“飞来峰”的形式逆冲于白垩纪—古近纪红层盆地之上(图 5)。

4 地球物理特征

东秦岭重力异常特征表明,沿青峰断裂带为重力低值带,剩余重力异常明显,在莫霍面起伏等值线上,突出地表现为莫霍面的陡变带,并指示其早期为向北倾的构造带。航磁图上反映亦较明显,断裂北侧为南秦岭构造带正异常区,南侧为负异常区,其本身则为二者过渡的梯度带(邓清录等,1991)。地震测深资料(袁学诚等,1996)表明,青峰断裂早期由一系列 N—S 的逆冲断层叠加组合而成,同时,扬子克拉通向北部南秦岭构造带俯冲。而断裂中段物探资料不明显,从目前资料看,真正意义上的襄—广断裂可能在南侧,被喜山期构造形迹掩盖。

据中国地质大学(武汉)物探系电子测深资料分析,在榔口—青峰一带,武当山岩群变质岩系逆冲推覆于扬子克拉通北缘沉积盖层之上,青峰剪切带向深部逐渐变为向北缓倾斜,并与公路剪切带相接,使武当山形成背驼式逆冲断块。1:5 万玉堤店幅区调应用平衡剖面方法测算,早中两期逆冲推覆所造成的地壳缩短率为 45%,总位移量达 13.5

km。剪切带内物质组成的分带性反映了逆冲推覆主断面不断向南扩展的特点。

5 结论

不同构造时期(旋回)具有不同的构造变形特征,探讨某一构造单元或构造边界应具有一定时限性,不同时期或不同构造阶段的构造产物交织在一起,给我们的研究工作常常带来很大的困难,只有准确的分解不同时期的构造变形形迹,才可能有相对可靠的认识。近几年对襄樊—广济断裂沿线各项专题工作,以及大量的 1:5 万、1:25 万区域地质大调查,为对青峰—襄樊—广济断裂的空间分布、地质特征、断裂属性等重新分析和研究提供了基础。通过研究认为青峰—襄樊—广济断裂并不是一条区域深大断裂,西段主要表现燕山期造山带的一个消减带,从青峰盆地向东,为喜马拉雅期由南向北的大型浅表逆冲断层,现今大致构成为扬子台地与秦岭区的地表分界线。但断裂的推覆距离及向西可能延入扬子台地内的走向等问题尚待进一步研究。

参考文献:

1 湖北省地矿局. 湖北省区域地质志[M]. 北京:地质出版社, 1990

2 湖北省地质调查院. 1:25 万麻城市幅、随州市幅、荆门市幅、神农架林区幅区域地质调查报告[R]. 武汉:湖北省地质调查院,2003

3 湖北省区域地质矿产调查所. 1:5 万青峰镇幅、栗谷庙幅、玉堤店幅、镇坪幅区域地质调查报告[R]. 武汉:湖北省地质调查院,2004

4 何明喜,杜建波,王荣新等. 大别山东南缘前陆盆地含油气特征[J]. 石油实验地质,2007,29(4):340~344

5 黄泽光,高长林. 秦岭—大别造山带北侧盆地序列及油气前景[J]. 石油实验地质,2007,29(1):25~31

6 邓乾中,彭练红,陈 林. 青峰—襄樊—广济断裂构造地质特征及发展演化[J]. 资源环境与工程,2004,18(增刊):1~6

7 张国伟,张宗清,董云鹏. 秦岭造山带主要构造岩石地层的构造性质及其大地构造意义[J]. 岩石学报,1995,11(2):101~114

8 刘国惠,张寿广,游振东等. 秦岭造山带主要变质岩群及变质演化[M]. 北京:地质出版社,1993

9 单文琅. 构造变形分析的理论、方法和实践[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1991

10 王建新. 湖北省大别山地区 1:5 万区调片区总结[R]. 武汉:湖北省地质调查院,2000

11 张国伟. 秦岭造山带与古特提斯构造带[A]. “七五”地质科技重要成果论文选集,1992

12 董树文,孙先如,张 勇等. 大别山碰撞造山带基本结构[J]. 科学通报,1993,38(6):542~545