

关于中国南北板块在北淮阳地区界线的探讨

颜怀学 金福全 吕培基 陆光森 张廷秀 王道轩 崔可锐

(合肥工业大学地质系)

根据在北淮阳地区杨山组底部砾岩中的碳酸盐岩砾石里首次发现的多种早古生代化石和于该区中石炭统胡油坊组中采获了华北型石炭纪叶肢介, 以及对信阳-舒城断裂的性质有了新的认识, 认为信阳-舒城断裂就是中国南北板块之间在北淮阳段的地缝合线。该断裂带以北都可列入油气普查区。

北淮阳地区处我国华北地块与华南地块和秦岭褶皱系的衔接处(图1), 为大地构造的关键地带, 历来为地质学家所关注, 但是, 仍有许多基础地质问题尚未研究清楚。

我们在《华北地台南缘晚古生代沉积、构造特征与天然气的关系》一题的研究中, 进行了大量的野外调查和深入的室内研究, 有若干新发现和新认识。

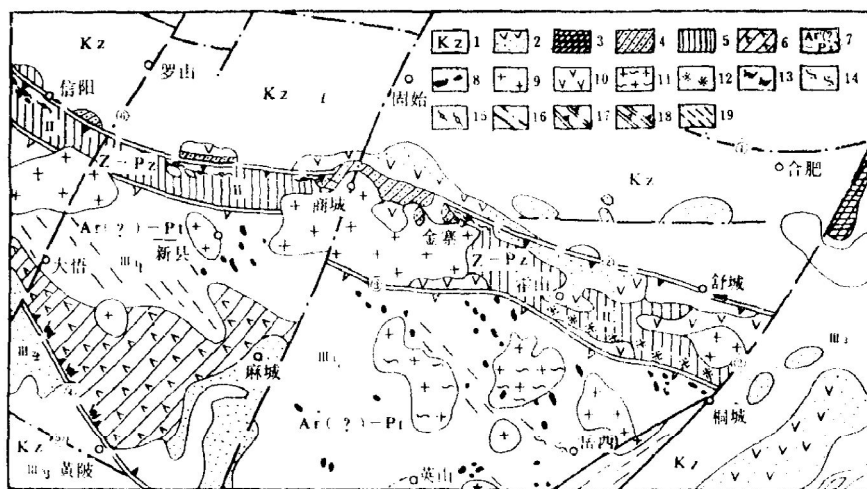


图1 北淮阳区地质构造图

1—新生界, 2—侏罗白垩系(沉积岩-火山岩), 3—扬子板块元古界基底, 4—北淮阳石炭系(含梅山群), 5—北淮阳震旦系—下古生界(佛子岭群、信阳群等), 6—大别山区中元古界红安群、宿松群等, 7—大别山区太古界(?)—元古界, 8—基性-超基性岩, 9—燕山期花岗岩, 10—加里东期中酸性岩, 11—早元古代花岗岩, 12—动力变质带, 13—蓝闪石片岩带, 14—砂线石带, 15—滑塌-混杂岩, 16—一般断裂, 17—加里东期消减带, 18—晋宁期消减带, 19—大别山区太古界(?)—元古界构造线方向;

①—确山-肥中断裂, ②—信阳-舒城断裂, ③—桐柏-磨子潭断裂, ④—广济-应山断裂, ⑤—广济-襄樊断裂, ⑥—罗山-大悟断裂, ⑦—商城断裂, ⑧—郑庐断裂;

I—华北板块, II—北淮阳加里东褶皱带, III₁—大别山古岛弧, III₂—随应加里东褶皱带, III₃—扬子板块

一、古生物研究中的新发现

1. 在河南省商城县花园墙村附近的杨山组底部砾岩中发现有轻微变质的碳酸盐岩砾石富集, 采样处理后首次获得牙形石、若干介形类和蓝藻化石。后又专程前往产地采获小型块状日射珊瑚化石。经我们¹⁾鉴定和南京地质古生物研究所有关研究室的同志²⁾确认, 名单如表1。

表1 杨山组底部砾岩中砾石内所含化石

化石门类	名 称	时 代
牙形石类	<i>Panderodus gracilis</i>	O—D ₁
蓝 藻 门	<i>Garwoodia</i> sp.	E—D
	<i>Kirbyella</i> sp.	S—D
介形亚纲	<i>Aparchites</i> sp.(?)	O—D ₁
	<i>Macrocypris</i> sp.(?)	O—D
日射珊瑚目	<i>Heliolites</i> cf. <i>anhuiensis</i>	O ₃ —S ₁

从上述资料中可以看出, 杨山组底部砾岩中产化石的碳酸盐岩砾石的时代是在早古生代范围之内, 其中日射珊瑚安徽种仅在扬子区高家边组的相应相变层的陈夏村组(见马鞍山幅1:20万区测报告)中发现过。因此, 志留纪的可能性最大。显然, 碳酸盐岩的砾石不可能经过长途搬运, 属近源沉积。我们完全有理由认为: 在北淮阳区下石炭统沉积以前一定有过早古生代碳酸盐岩的沉积。因此, 北淮阳地区早古生代地层的存在是确切无疑的。

2. 北淮阳地区发育的一套晚古生代含煤岩系的地层层序、时代年限、群组含义众说不一, 南、北对比亦各持己见。因而, 对其沉积建造的性质的认识也很不统一。

我们在河南商城县观庙乡于胡油坊组的铝土质页岩中采获 *Protomonocarina* sp., 化石层总厚10 cm, 有三个富集层, 每个富集层又由相隔不足1 mm的2—3层集合而成。

上述石炭纪叶肢介仅在我国华北地台上的开平盆地中石炭统本溪组发现过。据河南省地质研究所王德有介绍, 他近期也在河南省辉县本溪组底部采得。华南石炭纪尚无此属化石发现的报道。

它的发现意义重大, 首先它有力地证明北淮阳晚古生代沉积与华北地台上的石炭纪地层有着密切的亲缘关系, 起码我们有理由认为时至中石炭世北淮阳与华北地台是连结在一起的。而胡油坊组之下尚有巨厚的同一岩相的类似沉积, 它们彼此呈整合接触。显然, 是一套性质相同的连续沉积。而它们却不整合盖在信阳群变质岩系之上³⁾。对它们之间的不整合接触关系曾有人提出过异议, 我们野外研究中发现该剖面原称不整合面以上稍

1) 陆光森、金福全。

2) 邓占球、穆西南、施从广、沈炎彬、王成源。

3) 见河南省1:20万商城幅区测报告龙王塘—郭窑地层实测剖面。

微有点变质的粉砂岩中产有晚古生代的网格苔藓虫；在石炭系底部砾岩中有片岩的砾石等证据，所以我们认为晚古生代地层确实不整合在信阳群变质岩系之上。上述资料有力地说明中国南、北地块应该是在前石炭纪、后志留纪碰撞对接的。

3. 在北淮阳地区晚古生代花园墙组的顶部、中部采得 *Archaeocalamites* sp.; *Sublepidodendron* sp.。因此，它的时限应为晚泥盆世至早石炭世较为合适。

北淮阳的晚古生代地层古生物群面貌，按我国目前古生物地理区系的特征分析，总的表现出一种过渡区系的生物组合类型，但又独具特征。早石炭世的地层在华北地台上普遍缺失，而只有北淮阳存在这样一套含煤岩系的沉积，因而没有可与之对比的地层，所以其植物区系组合人们常多与华南地块同期地层对比。中统道人冲组等之海相夹层中大量出现的瓣鳃类及介形类更象西部同期地层中较为发育的分子，但却又含有华北型的瓣类（*Pseudostaffella* sp.）和原单脊叶肢介，表现出一种更亲华北型的混生组合。西部中石炭世晚期特有的 *Linopteris* sp. 却在这里几乎见不到。这些特征反映出北淮阳与华北地台的关系更为密切。

4. 北淮阳区除发育了已有确切化石证据的石炭系（含安徽境内浅变质的“梅山群”）外，还有一套变质岩系，即安徽境内的佛子岭群，河南境内的信阳群和商城群。它们的时代问题历来分歧很大，至今仍未能尽善尽美地解决。但是，石炭系与下伏变质岩系的关系却得到强有力的事实依据。

1977年，河南区测队首先在商城县龙王塘至郭窑剖面发现石炭系不整合于信阳群、商城群之上。这就排除了信阳群、商城群是石炭系的可能。我们野外调查中亦获得一些强有力的第一性资料，再次证实了这一不整合关系的存在。首先，我们发现的大量早古生代化石，第一次从生物的角度确定了北淮阳地区下古生界的存在。其中的四射珊瑚安徽种始见于下扬子区的安徽含山县下志留统的陈夏村组（高家边组的相变层）中，其意义就更加重大；其次，在固始县大杨山、商城杨小庄和观庙等地首次发现石炭系砾岩中有片岩、千枚岩的砾石。因此，顺理成章佛子岭群、信阳群和商城群是晚古生代上述沉积的物质来源；第三，佛子岭群和信阳群中广泛发育有叠加构造变形-变质，分别隶属于

表2 北淮阳地层简表

地质年代	年代地层单位	岩石地层单位
中、新生代	中、新生界	中、新生界
晚古生代	二叠系	双石头组
	上石炭统	杨小庄组
	中石炭统	胡油坊组
	下石炭统	道人冲组
	上泥盆统	杨山组
早古生代至晚元古代	志留系至震旦系	花园墙组
		佛子岭群

三期构造-热事件。而石炭系(含“梅山群”)只经过两期构造变形-变质作用,因而,它们是不能混为一谈的。

至于佛子岭群、信阳群和商城群的时代和关系,我们认为佛子岭群和信阳群基本上是同一套岩系,可以对比。商城群从其岩石强烈挤压、褶皱破碎、角砾岩化、糜棱岩化以及空间上严格受信阳-舒城断裂带控制等特征看,不是一个独立地层单位,很可能是由南往北逆冲推覆而来的构造混杂岩。它们的时代划为晚元古一早古生代为宜。

基于上述资料,北淮阳地层关系如表2。

二、北淮阳段大别缝合带的特征

在上述地质背景的基础上,下面讨论大别缝合带的有关问题。

1. 缝合带的位置

北淮阳地质构造以断裂为主,褶皱次之,断裂又以北西西向为主,它是本区最基本的构造形迹。而起控制作用的主要断裂有三,即信阳-舒城断裂;桐柏-磨子潭断裂;确山-肥中断裂。其中后两条断裂曾被不同学者认定为华北地块与华南地块的界线和碰撞地缝合线。

其中力主以确山-肥中断裂为中国南、北地块界线的主要理由是断裂以南广泛分布的佛子岭群(含信阳群、商城群)、石炭系煤系多与华南地块有关地层对比,尤其是下石炭统的存在,因为华北地台被普遍认为缺失下石炭统沉积。另外,安徽境内的防虎山断层附近有黑云母片岩的零星露头,有人认为是佛子岭群的一部分。

我们认为,南、北地块的界线不能划在确山-肥中断裂,理由有三:首先防虎山断裂出露的黑云母片岩并非佛子岭群的专属岩石,在稍北大片出露的属华北地台基底的风阳群中也屡见不鲜,缺乏确凿证据说明它一定是佛子岭群的;其次,在该断裂以南河南境内的光山、罗山、潢川一带还有成片分布的北型毛集群的片麻岩、石英岩存在。它的位置与东部防虎山处于同一构造位置上;第三,我们在商城附近首次发现的石炭纪原脊叶肢介是北方型的,而整个石炭系是一个完整、连续的煤系沉积,彼此整合接触,从许多特征看它是南、北板块加里东碰撞造山后的前缘拗陷沉积,应划归华北地台,它是华北地台第二盖层沉积的前导。

至于主张以桐柏-磨子潭断裂为南、北板块边界,则很难解释清楚西部秦岭地区加里东褶皱带东延的问题;本区佛子岭群(含信阳群、商城群)与华北地台什么地层进行对比的问题;特别是大量早古生代的化石,尤其是志留纪的日射珊瑚在商城地区出现的问题。亦有人主张大别山以南的广济-襄樊断裂为界同样会碰到上述问题。

鉴于上述理由以及我们工作中新的发现,故主张以信阳-舒城断裂为南、北板块的边界线。

2. 大别缝合带的特征

(1) 信阳-舒城断裂具有较为典型的韧性剪切的性质。它西起信阳市以西的夹山,可能向西延伸很远。经信阳龟山、罗山县凉亭、光山县马畈和百步岗,东延至安徽金寨县银水寺和船板冲到舒城县的南官亭而被庐断裂所截切,全长超过300 km,断裂总体

走向 290° ，向南倾斜，地面倾角 30° — 80° 。断裂带为宽约 150 — 1000m ，局部可达数千米的挤压破碎带——糜棱岩-碎裂岩带。带内挤压褶皱强烈，冲断、推覆明显。这些特点说明信阳-舒城断裂是地壳深部的一种面状递进演化的高应变带，它的应变是一个持续不断的过程，具有强烈的塑形流变和剪切应变的特点。

(2) 存在有由南向北仰冲的逆冲推覆带。北淮阳燕山期构造活动的显著特点之一是广泛发育的逆冲断层和逆冲推覆体，以推覆剪切破裂为特征。逆冲推覆构造是以信阳-舒城断裂为主体和与之平行的一系列断层共同组合成为叠瓦状。断层面几乎一律倾向南或南南西；地面倾角较陡，向下逐渐平缓。受强烈挤压，上盘（南盘）均一律向北或北北东方向逆冲，导致较老地层盖在新地层之上。在商城以西至信阳以东的凉亭、百步岗、观庙一带表现十分显目，信阳群逆掩在石炭系之上甚至侏罗系的朱集组之上，形成飞来峰、构造窗等构造形迹（见图2,3）。

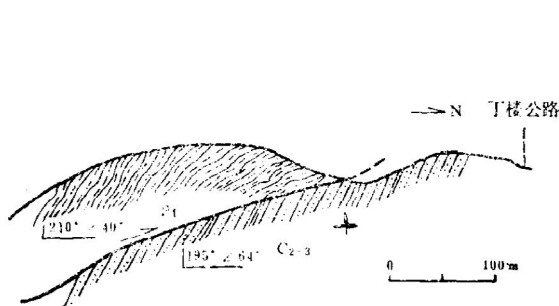


图2 商城县观庙乡丁楼村推覆构造剖面

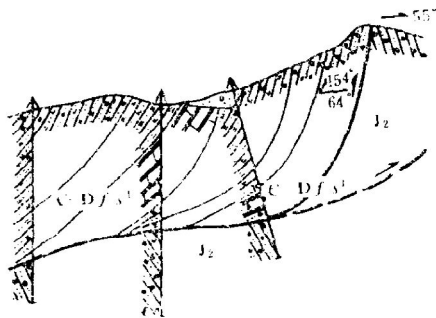


图3 商城石门冲逆掩断层剖面图

（据河南第三地质队）

C-Dfs1—佛子岭群石门冲组，

J₂—中侏罗统凤凰台组

华北、华南板块自加里东碰撞以后，板块的这种运动并未终止而是以一种新的陆内俯冲方式继续进行的^[10,11]。在板块缝合线两侧由于这种新的俯冲作用而形成滑脱构造，常导致地壳的缩短、加厚和大规模的变形迁移，就这样形成了北淮阳一系列逆冲推覆构造。

(3) 有蛇绿岩带和构造混杂岩。北淮阳地区从信阳始向东延伸到光山陈家沟一带有蛇绿岩分布，西宽东窄，最宽处可达 9km ，向南西倾斜，倾角 30° — 50° 。它的分布受信阳-舒城断裂的控制。主要岩性有超铁镁质的斜辉橄榄岩、斜辉辉橄岩；镁铁-超镁铁质杂岩的单辉橄岩、橄辉石岩及少量橄长岩，还有辉长岩、枕状熔岩等^[7,8]。这些超基性-基性岩体的时代应为加里东期，较确切的同位素年龄有王屠店岩体 4.78 亿年，罗陈店岩体 3.38 亿年及 3.99 亿年，黄家湾岩体 3.308 亿年，张家冲岩体 3.48 亿年。岩体规模一般较小，常呈透镜状，冷侵位，无根。

在大别山北麓分布有一套以含砾大理岩、含砾片岩为标志的地层——歪庙组，它西起桐柏彭家寨，经信阳睡仙桥、南湾水库、罗山凉亭、光山马畈、文殊、商城歪庙至安徽金寨银水寺、船板冲等地均有出露。它们追踪信阳-舒城断裂而分布，总体呈北西西—南东东走向，断续出露，多呈透镜体或楔状体，长轴平行于断裂的走向。

含砾大理岩中的砾石或岩块成分复杂,原生岩块有大理岩及结晶灰岩,外来岩块有角岩化的炭质页岩、硅质岩、混合岩、混合花岗岩、斜长角闪岩、糜棱岩、火山岩及基性岩和超基性岩等,岩块形态多样,大小悬殊;基质遭受强烈的剪切、揉皱。显微镜下观察:砾石和岩块中的矿物有定向排列,强烈的波状消光;解理弯曲;矿物颗粒表面遍布裂隙,而且沿裂隙发生逐次剪切错移;矿物有拉长现象,长宽比可达10:1。同时,于砾岩的基质中糜棱岩、干糜岩多见,片理发育,表明它也经受强烈的韧性剪切。所有这些显示出“歪庙组”具有混杂堆积的特征,表明它经受过巨大构造应力的作用。

(4) 据叶大年等(1979)研究,在信阳群及苏家河群(位于信阳-舒城断裂南侧)变质岩中发现了3T型多硅白云母及C类榴辉岩,从而得出“信阳变质带”属低温高压相系,而大别山腹部广泛出露的中酸性岩浆岩体是低压高温带的产物。

(5) 北淮阳区石炭纪含煤沉积是板块碰撞造山后的前缘拗陷沉积。纵观北淮阳区晚古生代沉积具有厚度大而不稳定的特征;岩相纵、横方向变化很大,频繁变动于海相和陆相之间,逐渐变为含煤、淡水灰岩的岩相层序,说明沉积速度与地壳沉降幅度接近一致。而各组中的巨厚砾岩层具有近源(含有石灰岩砾石)和成熟度不高的特征,为典型造山后的前缘磨拉石沉积。晚古生代沉积盆地横剖面(N-S)明显不对称,南侧褶皱、冲断发育而且沉积厚度大,北侧变形较轻微,沉积厚度逐渐变薄并过渡为典型的华北地台的沉积。从晚古生代沉积特征的建造性质也可以反演大别缝合带的碰撞历史。

(6) 其它:从地球物理场特征也能追索大别缝合带的存在,大别山北麓存在一条

近东西向的负磁异常带,负峰值达700—800 γ ,负磁场带的位置恰与本断裂吻合,经向上延拓亦明显存在;在布格图上为一条东西向的重力梯度带(图5);地壳厚度在本断裂带两侧明显不同,南侧42 km,北侧为39 km。以上资料证实在这里存在一个地球物理场的陡变带。

本缝合带存在着区域构造的不连续,我们采用构造解析法,在野外实地考察,测量统计面、线构造要素进行电算处理,配合薄片和大型光片的显微观察,确认断裂南侧的佛子岭群有三期变形,而北侧的晚古生代地层只有两期。

古地磁测量表明:“梅山群”¹⁾(石炭系)采样点古纬度位置在25—28°N,佛子岭群采样点古纬度在1—15°N^[9],两套地层古

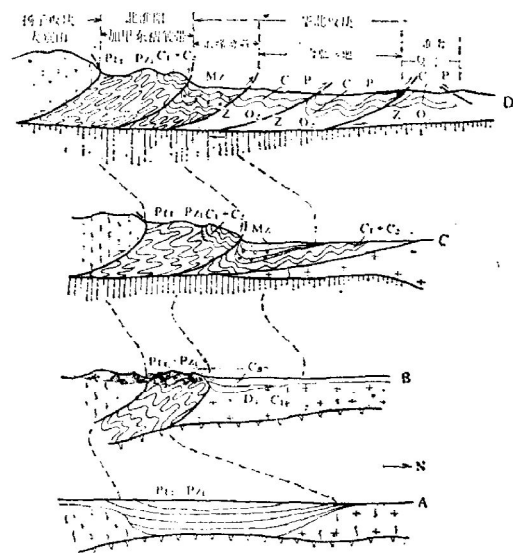


图4 北淮阳构造演变示意模式图
A—前加里东期, B—加里东-海西期, C—
海西-燕山期, D—燕山-喜马拉雅期

纬度明显呈两个点群分布,这就说明它们之间曾有过漂移历史。

1) 梅山群的含义尚有争议,我们有确凿证据表明是石炭系。

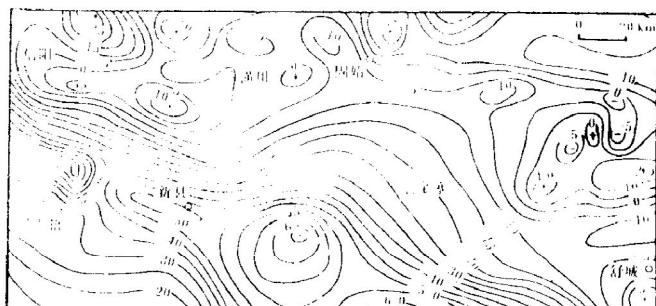


图5 重力布伽等值线图

三、新认识的石油地质意义

本文虽然只正面讨论中国南、北板块在北淮阳的界线问题，却对本区油、气资源的勘探有重要意义。

第一，华北地台有着丰富的油、气资源，目前最南的开发区在河南周口坳陷一带。很自然人们要问周口坳陷以南的广大地区的前景如何？如果有！那它的南部极限在什么地方？本文很好地回答了这两个问题，我们发现的原单脊叶肢介(石炭纪)有力证明大别山北麓及山前地区应该是华北地台的一部分，这里有油、气存在是完全可能的；同时也回答了华北地台的南界以信阳-舒城断裂为宜，这样本文为在本区开展油、气资源的概查提供了依据。

第二，文章用了较大篇幅阐明大别山北麓晚古生代的含煤建造是中国南、北两大板块加里东碰撞造山后的前缘坳陷沉积，它与祁连山北缘有着十分相似的地质演化历史，为今后进一步研究提供了对比的条件。

第三，北淮阳存在的一系列自南向北推覆的逆冲断裂带是今后油、气勘探中应予优先考虑的靶区。

第四，本文提出的北淮阳地质构造演化模式为大别山北缘中、新生代沉积盆地形成机制提供了理论解释。它们是由于陆内俯冲加上均衡补偿而形成的山前坳陷。

当然，我们的工作仅仅提供了一些基础地质资料，在今后油、气概查、勘探中还有许多工作要做。

本项工作得到了韩景行、张孝志、徐嘉炜等同志的帮助和支持。谨此深表谢忱！

参 考 文 献

- [1] 徐嘉炜, 1960, 合肥工业大学学报, 第8期。
- [2] 颜怀学等, 1960, 合肥工业大学学报, 第8期。
- [3] 聂宗笙, 1964, 地质论评, 第6期。
- [4] 叶大年, 1976, 地质科学, 第5期。
- [5] 杨志坚, 1982, 地质学报, 第2期。
- [6] 王鸿祯等, 1982, 地质学报, 第3期。
- [7] 张以熔, 1985, 中国区域地质, 第13期。

- [8] 李采一, 1985, 中国区域地质, 第13期。
[9] 杨森楠, 1983, 地球科学, 第3期。
[10] 许志琴, 1985, 地质论评, 第1期。
[11] 许志琴等, 1986, 地质学报, 第3期。

A DISCUSSION ON THE BOUNDARY BETWEEN THE NORTH AND SOUTH CHINA PLATES IN NORTH HUIYANG REGION

Yan Huaixue Jin Fuquan Lü Peiji Lu Guangsen
Zhang Tingxiu Wang Daoxuan Cui Kerui
(Department of Geology, Hefei University of Technology)

Abstract

The suture zone between the south and north China plates has long been disputed. One of the main arguments is which plate should the area between the south of Queshan-Feizhong fault and the north of Xinyang-Shucheng fault belong to.

We have discovered *Heliolites cf. anhuiensis*, *panderodus gracilis*, *Kirkbyella* sp. and other fossils in the carbonate gravels of the bottom conglomerate of the Yangshan Formation in Shangcheng County, Henan Province. These fossils belong to the Early Paleozoic, and most likely to the Silurian. In the meantime, *Protomonocarina* sp. was found in the Huyuofang Formation near Fenghuang Primary School, Shangcheng County. The above *Conchostraca* fossils of the Middle Carboniferous were only found in the Benxi Formation, Kaiping Basin in North China. It shows clearly that the Late Paleozoic sediments in north Huaiyang are intimately tied up with the Carboniferous system in North China Plate. We have reason to consider that north Huaiyang and North China Platform were linked as a whole at least in the Carboniferous Period.

Based on (1) Xinyang-Shucheng fault has the nature of ductile shearing; (2) A series of overthrust nappes thrust northward; (3) Ophiolite zone and tectonic melanges are distributed along the fault; (4) 3T-type polysilicic muscovite and C-type eclogite discovered in Luoshan-Xinxian section of the fault are produced in low temperature-high pressure environments; (5) The fault was a sudden change zone in geophysical fields; (6) Paleogeomagnetic measurement shows that the paleolatitude of the sampling point in the Meishan Group was 25–28°N, and that of the sampling point of the Fuziling Group was 1–5°N. This indicates that there might have been a drifting process for the two groups in geological history. We thus consider that Xinyang-Shucheng fault is a geosuture line of the Daibie suture zone in north Huaiyang. Therefore, hydrocarbon exploration range in the North China Platform may cross over Queshan-Feizhong fault, and may even extend to Xinyang-Shucheng fault. Whereas the coal-bearing formation of frontal depression in north Huaiyang region is significant for coal-formed oil and gas,