

华北板块南缘壳内拆离及对 大别山北麓逆冲断层系形成的影响

宋子堂

(华北石油地质局地质研究大队, 郑州 45006)

大地电磁测深资料表明,华北板块南缘3~15km深处存在一个高导电性的滑移面。大别山隆起区糜棱岩构造指向、大型褶皱轴面产状及飞来峰、构造窗的推覆方向等均表明,自海西晚期以来,华北板块南缘上部地壳(而非整个板块)长期沿此构造面向南做大规模拆离运动。至燕山期,这种运动因大别山强烈隆起而受阻,从而派生出向北逆冲的大别山北麓逆冲断层系。

关键词 高导层 拆离构造 逆冲断层系

作者简介 宋子堂 男 29岁 工程师 石油地质

本文论及大别山北麓及其山前的南华北地区(图1)。大地电磁测深资料表明,华北板块南缘地壳3~15km深处存在一高导层,此高导层是华北板块上部地壳向南滑脱拆离的韧性剪切面,大别山北麓和南华北盆内广泛发育的北冲逆断层系就是这种向南拆离运动长期发展的结果。

1 华北板块南缘的壳内拆离构造

壳内拆离构造是指地壳上部岩席沿着壳内的韧性剪切面相对于下部岩席所做的大规模滑脱、推覆。这种韧性剪切面又叫拆离面,在电性剖面上往往表现为高导层,同时由于运动过程中伴有挤压和剪切力的产生,往往于基底中形成垂直于运动方向的基底构造,在其前缘还会形成特定方向的岩石构造和大型推覆体(飞来峰、构造窗)等。

1.1 拆离构造的地球物理特征

(1)大地电磁测深 华北板块南缘至大别山北麓的大地电磁测深剖面上(图2),于基底深处,显示出一连续的高导薄层,其电阻率在北部极低,一般几个 $\Omega \cdot m$,个别地段甚至 $<1\Omega \cdot m$,往大别山北麓增大至 $8\sim 10\Omega \cdot m$ 。高导薄层在地台南缘埋深 $10\sim 15km$,向大别山北麓逐渐变浅至 $3\sim 5km$,至信阳-舒城断裂带则出露地表。

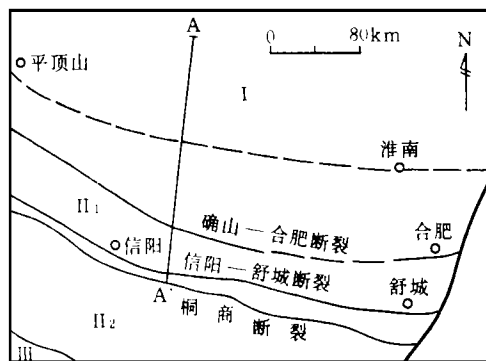


图1 大别山及其前缘构造分区图
(据任纪舜等,1989简化)

I. 华北板块; I₁. 北秦岭造山带; I₂. 南秦岭造山带;
II. 扬子板块; AA' 大地电磁测深测线位置

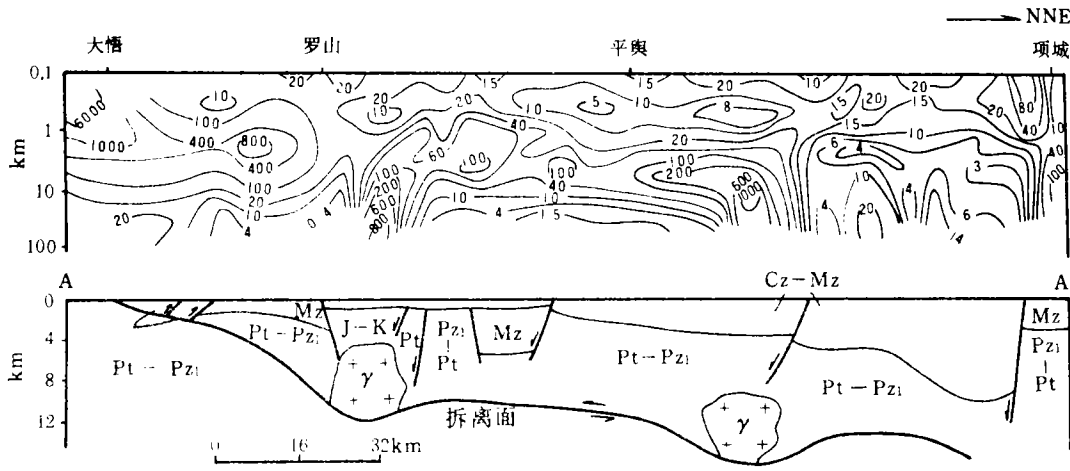


图 2 大别山北麓 A-A' 线大地电磁测深剖面图

地壳深处高导层面上往往还发育高阻岩体(图 2), 推测为基底花岗岩部分熔融后向上侵位形成的花岗岩体。岩体均无根, 表明其形成后曾经发生过迁移。

深部物质在 365℃ 的温度下, 经缓慢剪切变形可形成糜棱岩(李德威, 1987), 按地热增温率 25℃/km 计算, 糜棱岩形成时的深度大约为 15km。本区高导层所处深度与此相当。再之, 本高导层在信阳-舒城断裂附近有糜棱岩带出露地表, 因此可推测本高导层为糜棱岩化的韧性剪切带——拆离滑脱构造面。

(2)重磁测量 华北板块南缘的区域重力和磁异常多呈近东西走向(图 3), 反映了近东西向的基底构造格局, 代表了近南北向的受力方向, 其深层原因也与拆离运动所引起的基底滑脱有关。

1.2 拆离构造在大别山隆起的地质表现

(1)指向性小构造 信阳-舒城(龟梅)断裂北侧的信阳光山一带, 二郎坪群变质岩糜棱岩化, 多期变形作用强烈, 平卧褶皱及同斜紧密褶皱发育, 矿物拉长线理及构造轴线走向近南北, 并向东南倾伏, 显示剪切作用由北往南。桐柏二郎坪群内发育有多条走向南东东平行展布的由含假玄武玻璃的糜棱岩组成的推覆韧性剪切带, 这些剪切带均从北向南逆冲。

龟梅断裂南侧笔架山一带, 信阳群及龟山

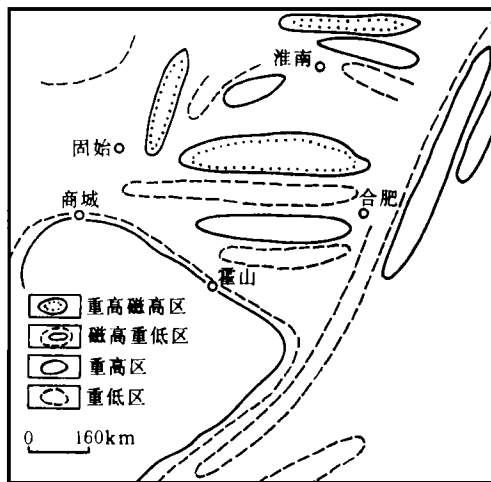


图 3 安徽省区域重磁异常组合关系图 (据颜怀学, 1987)

组糜棱岩矿物拉长线理走向 100~140°, 倾角 10~30°(任纪舜等, 1989)^①。还发育逆冲构造岩片和复式小褶皱, 这些小褶曲轴面和逆冲面均北倾(图 4), 反映了由北往南的推覆剪切。

(2)大中型褶皱 信阳光山、罗山、固始杨山、商城马鞍山以及桐柏山一带的元古界—上古生界中, 普遍发育大型复式褶皱、同斜紧密褶皱及平卧褶皱等, 这些褶皱往往位于拆离面之下, 以构造窗形式出露地表, 或位于飞来峰之下, 它们都形成于海西晚期—印支期。多数褶曲枢纽线近东西向展布, 轴面北倾, 倾角 15~30°, 是区域性向南滑动的良好例证。

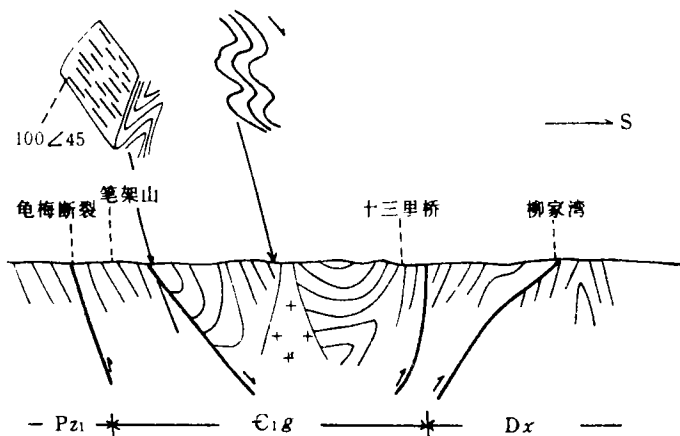


图 4 信阳笔架山—柳家湾地质剖面示意图

(据任纪舜等, 1989 简化)

1. Pz₁, 下古生界; 2. C_{1g}, 下寒武统龟山组; 3. Dx, 信阳群

(3)飞来峰和构造窗

已研究证实的有桐柏山飞来峰、商城苏仙石飞来峰及相邻构造窗等。

桐柏山飞来峰: 桐柏山上部为桐柏山群的一套混合岩化片麻岩, 属于太古代—早元古代的华北板块刚性基底部分(赫杰等, 1988), 而其南北均出露碰撞混杂岩, 显示桐柏山没有“根”, 其上桐柏山群为飞来峰, 而其南北的碰撞混杂岩才是“原地的”, 为构造造窗。另外, 桐柏山群变形也不均匀, 与混杂岩接触的底板部分明显变形强烈并糜棱岩化, 下部混杂岩强烈褶皱, 轴面北倾, 反映自北而南的推覆剪(图 5)。

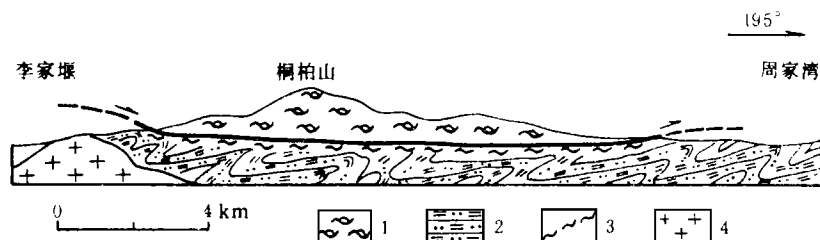


图 5 桐柏山大型飞来峰构造剖面图

(据赫杰等, 1988)

1. 桐柏山群混合片麻岩; 2. 各类片岩; 3. 糜棱岩; 4. 中生代花岗岩

商城苏仙石飞来峰: 上部岩席为信阳群片岩系, 下部岩席为碰撞混杂岩, 其南北均为碰撞

① 任纪舜等, 1989, 中朝准地台南缘构造演化及其与南华北含油气盆地的关系(内部报告)

混杂岩组成的构造窗，上下岩席之间有一起伏的构造不连续面，此面以下发育大型褶皱，轴面北倾，显示曾发生过大规模的向南拆离滑脱。

任纪舜等(1989)据 K-Ar 法测定拆离面上糜棱岩年龄值为 315~211Ma，属海西—印支早期产物，与拆离构造有关的大中型褶皱和推覆体所卷入的最年青地层为信阳群(晚古生代)，可推断，拆离运动开始于海西晚期，最晚不晚于印支早期。

2 大别山北麓的逆冲断层系

大别山北麓及华北板块南缘发育大规模的北冲逆掩断层系，自南而北主要有信阳-舒城逆冲断裂带、确山-合肥滑脱构造、西华-光武逆断层、扶沟-淮阳逆断层、逊母口逆断层等构成了华北板块南缘的主体构造特征(图 6)。

2.1 断裂构造特征

(1)逆断层总体走向一致，呈近东西向及北西南向展布，延伸长度数十公里至近百公里。断层面及其伴生次级构造面多向南倾，倾角一般 20~30°，大者可达 40°，上陡下缓，似铲状，多置换或改造前期北倾构造面。

(2)逆冲断层系在剖面上呈依次向北逆冲的叠瓦状扇形体，断层面延伸线与拆离构造面呈“Y”字型组合，但不相交，如信阳-舒城断裂在商城石门冲剖面，表现为商城群石门冲组合磷岩系向北逆冲于中侏罗统朱集组砾岩之上，断面与下伏糜棱岩化拆离面呈“Y”字型组合(图 7)。

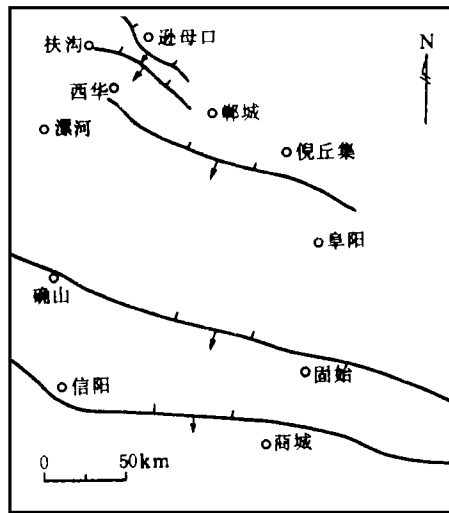


图 6 华北板块南缘燕山期主要逆断层分布图

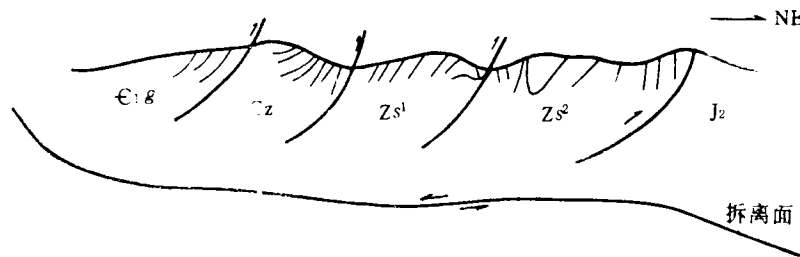


图 7 商城石门冲叠瓦状逆冲断层示意图

(据任纪舜等, 1989 简化)

1. Zs₁: 震旦系石门冲组下段; 2. Zs₂: 震旦系石门冲组上段; 3. E_{1g}: 下寒武统龟山组; 4. Cz: 新生界

(3)逆冲断层在大别山北麓多已出露地表，野外可见老地层逆冲于新地层之上，如商城观庙西剖面，信阳群及龟山组向北逆冲于中石炭统胡油坊组之上。三门峡至宝丰一带，太古界、中晚元古界、寒武—奥陶系、石炭—二叠系等依次由南向北逆冲，并在宜阳、宝丰等地见飞来峰和构造窗等。而南华北盆地的逆断层系为隐伏断裂，常为第三系及第四系所掩盖，如

逊母口逆冲断层就隐伏于上第三系及第四系之下。

2.2 逆冲断层系的形成时代

卷入逆冲事件的最新地层是侏罗系—白垩系,逆冲岩片本身常被上白垩或第三系不整合覆盖,表明这些北冲逆断层主要形成于燕山期。

3 壳内拆离运动对大别山北麓逆冲断层系形成的影响

海西晚期以来,扬子板块向华北板块之下做陆内俯冲和陆—陆叠覆运动(任纪舜等, 1989),进而诱发华北板块南缘“软弱面”以上岩席向南做大规模拆离,并在大别山隆起上形成轴面北倾的褶曲构造,以及飞来峰、构造窗等推覆构造,这个过程一直持续到印支期末(图 8a)。至燕山期,大别山地区岩浆活动频繁,形成了众多花岗岩体,并强烈隆起,使向南的水平应力 σ 在前缘传导受阻,边界条件改变,从而派生出反向次级剪切应力 τ (图 8b),使滑移上盘产生断面向南倾斜的逆冲断层(图 8b),野外所见的倾向南—南南东的剪理构造强烈置换早期的向北倾斜的构造面也是这种作用的结果。Serra 和 Morse(1977,1978)认为:“当一层厚的水平强岩层试图弯曲以便把一个倾斜的主冲断层向上移动时就形成这种反向断层”(转引丁道桂,1990)。

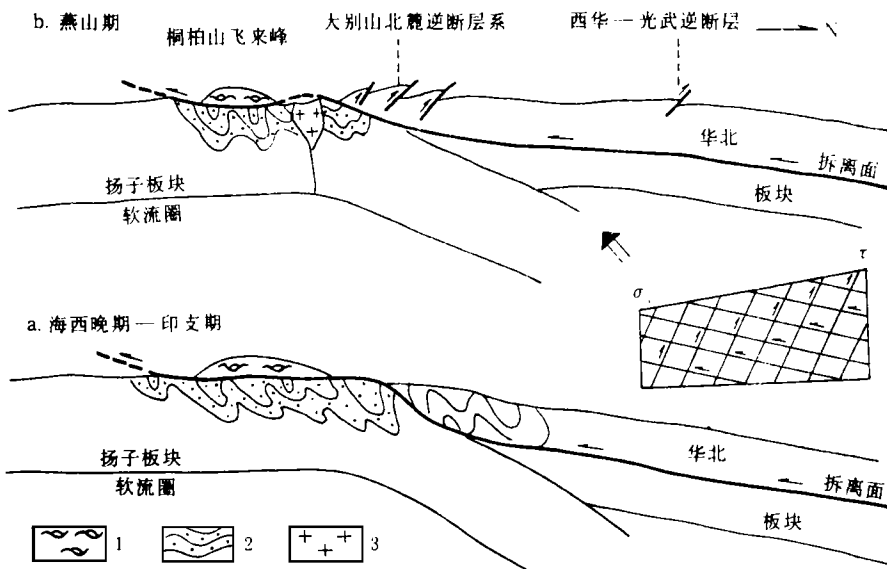


图8 华北板块南缘海西期—燕山期构造演化示意图

1. 桐柏山群混合片麻岩; 2. 碰撞混杂岩; 3. 中生代花岗岩

4 结 论

自海西晚期以来,华北板块南缘上部地壳长期向南做拆离运动,并在大别山隆起形成构

造面北倾的大中型褶曲和构造窗、飞来峰;至燕山期,因南缘边界条件改变,从而在大别山北麓派生出北冲逆掩断层系。

在大别山北麓逆冲断层系,元古界-古生界变质岩系逆冲于地台南缘的石炭-二叠系及中生界之上是普遍现象。如三门峡-宜阳-曾山一线以南15~20km宽的石炭-二叠系被由南往北推来的岩席所掩盖,可能成为寻找煤成油、煤成气的新领域。而盆地南缘被广为掩盖的中生界下白垩统高寺组已证实为一套区域含油层系,值得我们重视。

承蒙任纪舜研究员提供部分资料,韩云生副总工程师,吴振家、严维保、胡居文、朱达今高级工程师给予多方指导,特致谢意。

(收稿日期:1993年4月5日)

参 考 文 献

- 1 李德威. 江西九岭南缘逆冲推覆体根带糜棱岩研究. 地球科学, 1987, 12(5)
- 2 颜怀学等. 论华北地台的南界. 合肥工业大学学报(地质论文专辑), 1987
- 3 张廷秀. 大别山北缘的逆冲推覆构造. 合肥工业大学学报(地质论文专辑), 1987
- 4 赫杰等. 桐柏-大别山碰撞造山带大型推覆-滑脱构造及其演化. 地质科学, 1988
- 5 丁道桂等. 塔里木盆地东北部基底拆离构造与油气领域. 石油实验地质, 1990, 12(2)

INTRACRUSTAL DETACHMENT IN THE SOUTHERN MARGIN OF THE NORTH CHINA PLATE AND ITS INFLUENCE OVER THE FORMATION OF OVERTHRUST SYSTEM IN NORTHERN DABIESHAN

Song Zitang

(North China Bureau of Petroleum Geology, MGMR)

Abstract

Data of telluric electromagnetic sounding illustrate that there is a sliding plane with highly electric conductivity developed at the depth of 3~5km in the southern margin of the north China plate. In accordance with the directional structures of mylonites, the occurrence of major fold axis plane and sense of tectonic windows and napping emplacement in the Dabie uplifting area, it is suggested a large-scale of southward detachment should have developed along the upper crust of southern margin of the north China plate since the late Hercynian period. Till Yanshan period, this movement was blocked by severe uplifting of the Dabieshan, resulted in the development of northward Dabieshan overthrust system.