

<http://www.geojournals.cn/georev/ch/index.aspx>

问题讨论

下扬子地区的印支运动

邓永高 吴瑞棠 辛建荣

(武汉地质学院)

李四光1934—1935年^{[1][2]}在论述我国华南地壳运动时,根据南京下蜀金子山的上三叠统瑞替克阶“黄马青系”与中三叠统青龙灰岩之间的不整合关系,以及发生在淮阳地区三叠纪末的地壳运动,命名为金子运动或淮阳运动,将南京象山的下侏罗系砂岩与“黄马青系”的不整合,命名为南象运动。李毓尧、朱森等1935年^[3]在研究宁镇山脉时,亦分别命名为金子运动和南象运动。但他们认为南京山地的主要褶皱属燕山运动。

印度支那运动是佛罗马热(J. Fromaget)1932年研究莫边府—桑怒地槽时,根据所发现的“诺利克”和“瑞替克”两个不整合面而命名的。1945年黄汲清^[4]最先引用这一术语,并简称为印支运动,用来阐述我国华南地区晚三叠世至早侏罗世的运动。当时他赞同李毓尧等人的意见,认为印支运动在下扬子地区似乎是微弱的。与此同时,喻德渊1945年^[5]根据安庆马鞍山所见黄马青群与青龙灰岩的不整合,称为淮阳运动,而且认为它相当于佛罗马热的印度支那运动,是一次改造东亚大陆的构造运动,首次用于下扬子区。

1947年王朝钧及1951年汤克成认为,黄马青群与上下地层均为假整合接触,对金子运动和南象运动提出了异议。1958年张席禔^[6]认为金子运动一般表现为平行不整合(间断)或微弱的不整合,而南象运动在许多地区表现为不整合。

从60年代至今,对下扬子地区印支运动的存在及其性质的争论,主要是涉及金子运动。南京大学地质系的张祖还^[1]、肖楠森^[2]、郭令智^[7]、夏邦栋^[3]及南京大学地质系区域构造研究小组^[4]等认为:黄马青群与青龙群之间广泛发育有“底砾岩”。因此,金子运动是一次强烈的褶皱幕,并把宁镇地区的褶皱认为是这次运动造成的。江苏石油普查大队和南京地质古生物研究所专题队^[5]、刘之远^[6]、江苏区调队、安徽区

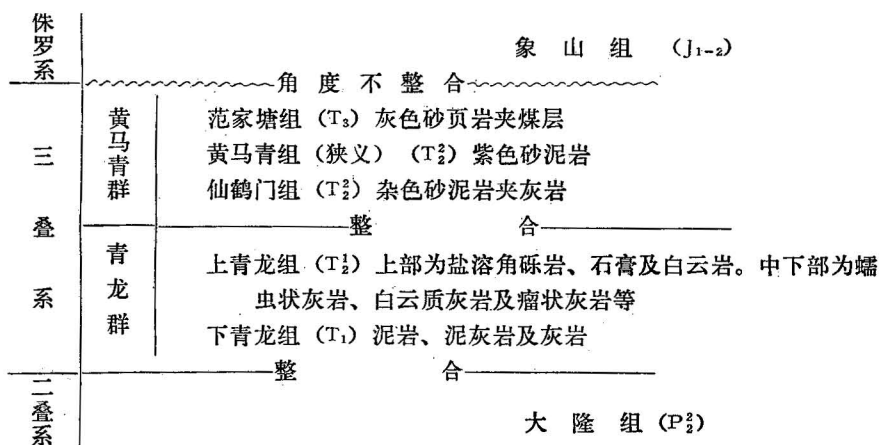
调队及汪贵翔^[7]等为代表,均反对金子运动的存在。黄汲清^[8]和中国地质科学院以及尹赞勋^[9]对此亦持否定态度。

由于这一问题涉及到该区的地质发展历史和找矿理论等,因此,就我们工作的结果,提出一点看法,以供讨论。本文曾得到王鸿祯教授热情帮助,特此致谢。

一、关于两个不整合

上青龙组与黄马青群之间,以及黄马青群与上覆的象山组之间是否存在不整合,这是确定上述两个运动的根本依据。为便于讨论,现简述有关地层层序如下:

- 1) 张祖还, 1962, 下扬子地区中生代地壳运动和大地构造性质的探讨。南京大学学报(地质学)第二期。
——, 1965, 宁镇山脉西段印支运动的性质。江苏省地质学会1965年年会论文汇编。
- 2) 肖楠森, 1962, 宁芜地区中生代陆相地层和地质构造特征。中国地质学会1962年年会论文摘要汇编。
- 3) 夏邦栋等, 1965, 宁镇山脉西段晚三叠世黄马青群构造形成和发展的两种形式——继承和上迭, 并论印支运动性质问题。南京大学参加中国地质学会第一届构造学术会议论文集第二集。
- 4) 南京大学地质系区域构造研究小组, 1973, 宁镇山脉西段印支运动及燕山运动性质的新认识。地质科技 1973 第5期。
- 5) 江苏石油普查大队, 南京地质古生物研究所专题队, 1963, 印支运动在下扬子地区性质的初步探讨。
- 6) 刘之远等, 1963, 苏南印支运动性质的几个问题。讨论。江苏地质学会1965年年会论文汇编。
- 7) 汪贵翔等, 1974, 试论金子运动在长江中下游安庆地区的表现形式。地质科技 1974 第6期。



由金子运动引起的黄马青群与上青龙组之间的不整合关系,主要是根据其间广泛发育的“底砾岩”,而我们则认为这是一套盐溶角砾岩¹⁾。

这套盐溶角砾岩与上青龙组上部的蒸发岩段密切共生、角砾成分主要是蒸发岩段。基本上没发现有比青龙群更老的成分及其它陆源成分。角砾无搬运的圆化现象、而且大小极悬殊,孔隙式胶结,胶结物为蒸发岩溶解后的残留及沉淀方解石,角砾岩常呈不规则的层状、似层状,有时变为多层,厚度变化大,沿走向常变为正常岩层,并成断续和不对称的分布。所以,这套角砾岩无论从成分、结构、构造和区域分布上,均非底砾岩性质。

这套角砾岩与黄马青群的关系,常因覆盖不易看到。在苏皖一带,能直接看到的有南京仙鹤门、珠山附近、龙潭扬桥、周冲石膏矿区、安庆月山等(图1、2)。据我们在仙鹤门及安庆月山等处的观察²⁾,它们之间无截然的分界。从上青龙组的盐溶角砾岩,变为角砾状的泥质灰岩及生物灰岩夹层,逐渐过渡为含海瓢贝和半咸水瓣鳃类的泥灰岩、泥岩、粉砂岩组成的黄马青群,表明它们间的渐变过渡关系,并没有沉积间断或不整合。

象山组与黄马青群的不整合,则是明显的。在南京栖霞山,象山组不整合于泥盆系至二叠系之上。在南、北象山象山组不整合于二叠系、三叠系之上,在

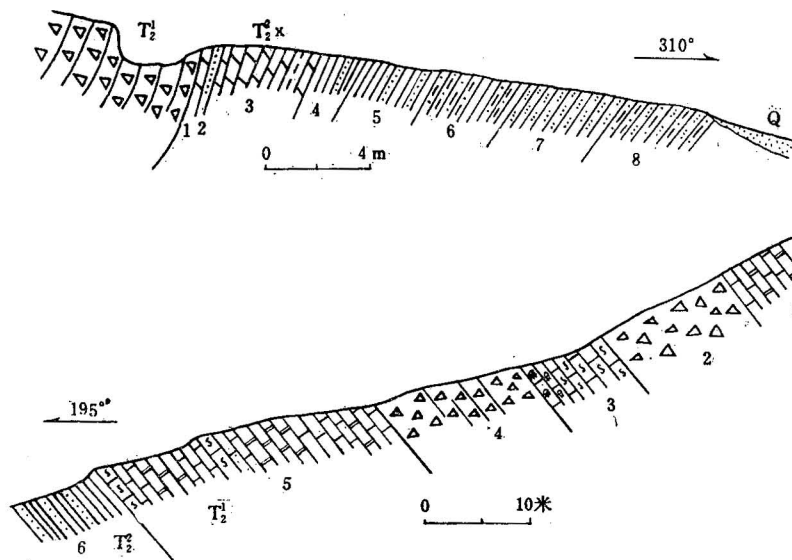


图1 南京仙鹤门上青龙组与黄马青群仙鹤门组整合接触

1—泥质灰岩,风化面呈角砾状。2—黄褐色细砂岩。3—灰黄色泥灰岩夹钙质泥岩。4至8—灰绿色灰 紫色泥岩、粉砂岩。 T_2^1 Br—盐溶角砾岩

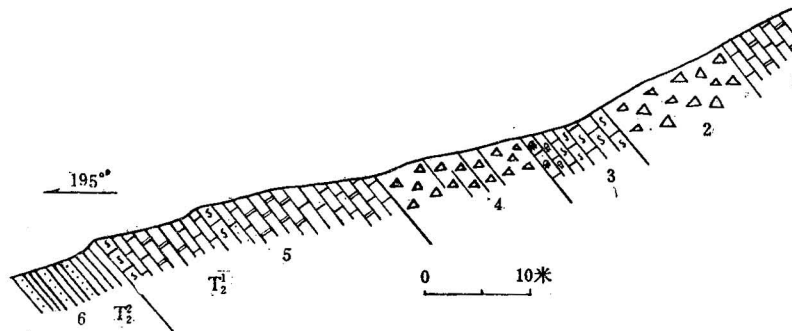


图2 龙潭扬桥上青龙组与黄马青群整合接触

1—纹层泥灰岩及白云质灰岩。2—盐溶角砾岩。3—藻灰岩及蠕虫状灰岩。4—盐溶角砾岩。5—灰岩、白云质灰岩夹藻灰岩。6—黄绿色粉砂质泥岩

- 1) 张瑞锡 邓永高等, 1978, 中下扬子区 三叠系的盐溶角砾岩和次生灰岩及其找矿意义。地质科技, 第2期。
- 2) 吴瑞棠, 1976, 江苏南部海相三叠系及膏盐层时代。地质科技, 第3期。

南象山还见底砾岩及古风化现象；在西岗象山组不整合于上青龙组之上，在坟头不整合在黄马青群之上（图3、4），只是在钟山二者为假整合接触。

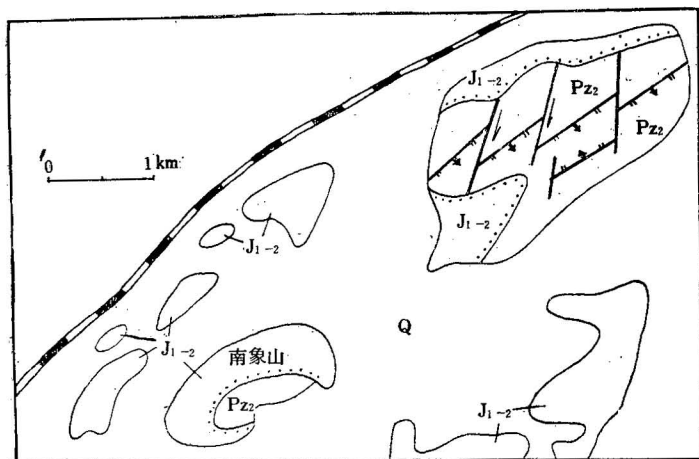


图3 南京栖霞山象山组 (J₁₋₂) 与下伏地层的不整合接触

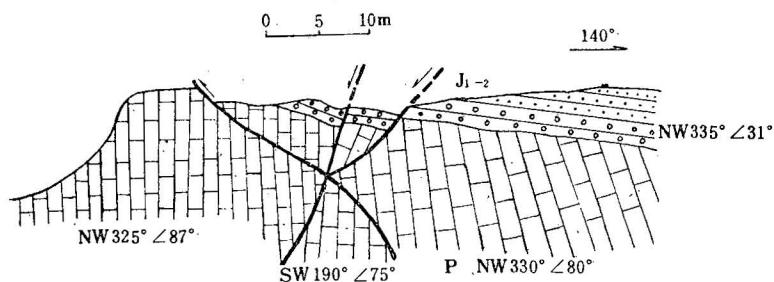


图4 南京南象山象山组 (J₁₋₂) 底部的不整合

二、从三叠系的沉积来看印支运动

李四光曾指出研究地壳运动的途径是：“只有根据每一次运动而产生的结果被保留下来的遗迹来加以判断^[10]。”根据沉积组合及沉积物质的时空变化来研究地壳运动，这已为大家所熟知的。

本区三叠系为连续沉积，其沉积特征反映了下扬子区不断升起，逐渐海退的地史进程，形成一套独特的沉积组合^[1]。在纵向上，各沉积组合的序列由下往上是：早中三叠世，下青龙时期为浅海泥岩-泥灰岩组合、浅海石屑微晶灰岩组合，上青龙时期为浅海石屑微晶灰岩-瘤状泥质微晶灰岩组合，半封闭弱咸化浅水泻湖蠕虫状微晶灰岩组合，咸化泻湖膏盐白云岩组合。中三叠世，仙鹤门时期为滨海泥岩、粉砂岩组

合，黄马青时期（狭义）为三角洲泥岩、砂岩组合。晚三叠世范家塘时期为滨海沼泽含煤、砂、页岩组合。在空间上，不同地区沉积组合的发育情况变化较大

（图5、6、7）。在长江沿岸的宁镇和安庆地区，沉积类型发育完整，包括了上述全部沉积组合。在常州溧阳一线以东的苏南浙北地区，未见仙鹤门时期以后的沉积，而且青龙时期以极浅海沉积为特点。沉积厚度，宁镇地区由于三叠系发育完全，总厚度达2300米左右，至苏南浙北因缺后期的沉积，厚度为900米左右。

从沉积演变过程分析，青龙群本身构成一个海退序列，是一个由正常海到咸化泻湖的完整沉积旋迴。而盐溶角砾岩带，是这个旋迴序列中不可分割的组成部分。它不代表造山期后的沉积特征。本区整个三叠系大体可以仙鹤门组为界，分为上下两套组合类型，下部为海相沉积类型，以青龙群为代表，上部为三角洲-滨海沼泽沉积类型，以黄马青群为代表。这一特点在下扬子区普遍存在，反映了印支运动的普遍影响。但由于黄马青群与青龙群之间是连续过渡关系，表明印支运动的初幕金子运动在本区只是一次重要的上升运动，而不是褶皱运

动。而且这一升降运动在不同地区表现不同，东南部以上升为主，西北部则显著沉降。上升运动是由东南往西北不断扩展的，并成波状形式，这可能是受华夏古陆及江南古陆强烈上升，以及郯-庐深断裂的活动所造成的。

三、从三叠系的构造变形来看印支运动

下扬子地区由完整的三叠系组成的构造，多见于宁镇及安庆地区。其中涉及到有无金子运动的形迹，以范家塘向斜、灵山背斜、九华山向斜供研究最好。

1) 罗正华, 1977, 南京地区上青龙组 (T₁) 沉积特征及其与蒸发盐矿床的关系. 地质科技, 第4期。

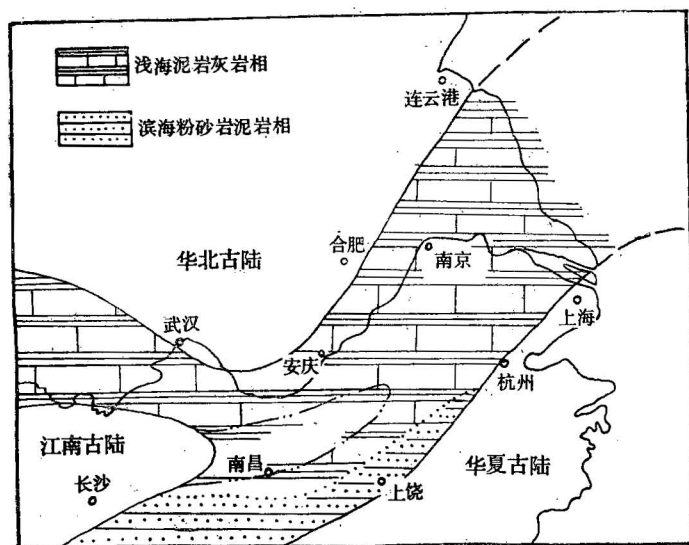


图 5 下青龙时期 (T_1)
岩相古地理略图

图 6 上青龙时期 (T_2)
岩相古地理略图

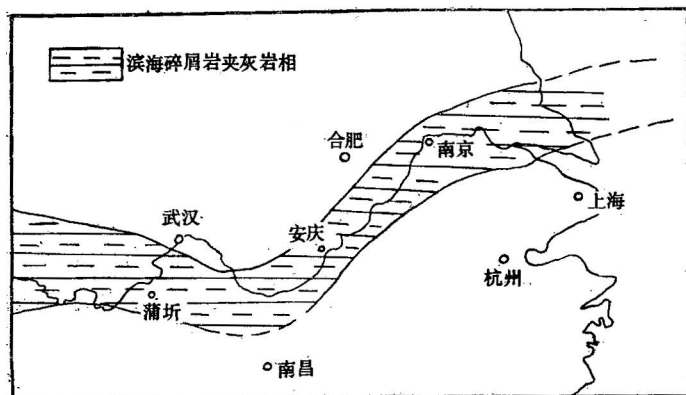
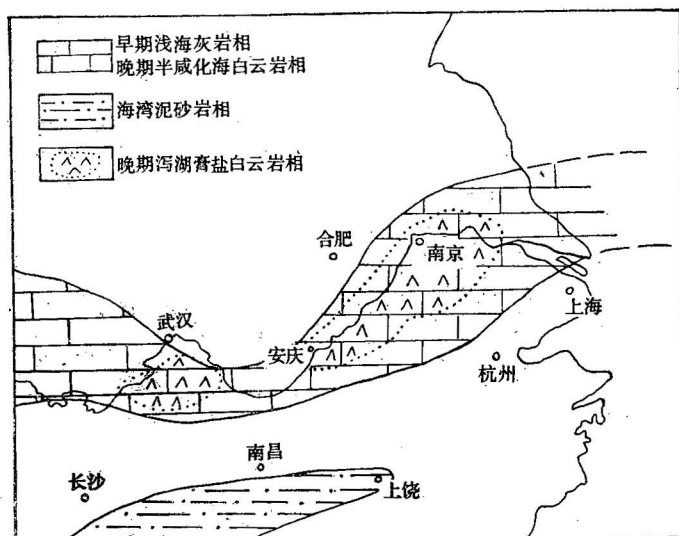


图 7 仙鹤门时期 (T_2)
岩相古地理略图

范家塘向斜是以范家塘煤系为核、黄马青群、青龙群及上古生界为翼，东端圈闭成仰起端的复式向斜构造（图8），黄马青群的产状、构造形态组合、断裂

的发育等完全与青龙群一致，不存在黄马青群的独立构造形迹。

灵山背斜位于范家塘向斜的西南端，长约10公里，

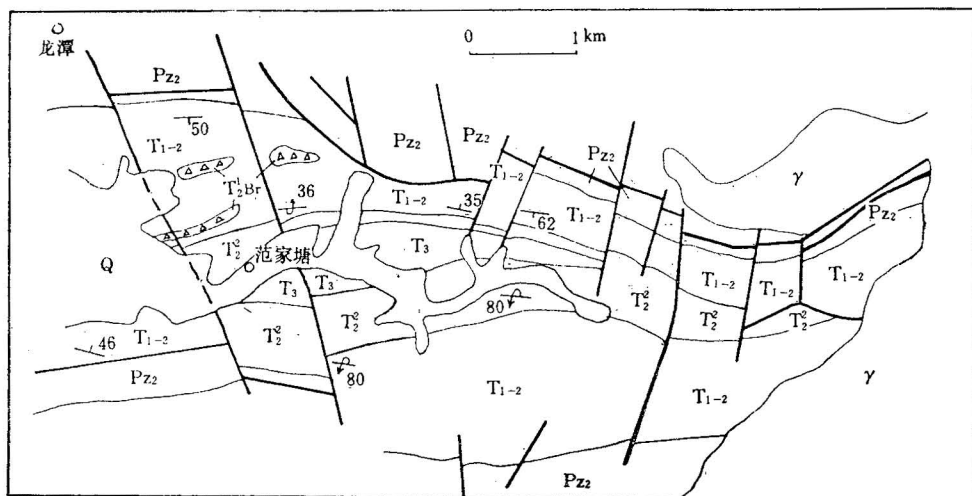


图8 龙潭范家塘向斜地质图

T_2^{Br} —盐溶角砾岩。γ—燕山期花岗岩

宽约1.5公里，以下青龙组为核，上青龙组蒸发岩以及盐溶角砾岩为翼，背斜东北端东翼产状为 $SE 130^\circ \angle 30^\circ$ ，西翼为 $NW 350^\circ \angle 60^\circ$ ，成不对称的箱形构造。此背斜最清楚地反映出所谓“底砾岩”的形变，完全与青龙群一致，成为整合的构造关系，是一次形变的产物。

镇江九华山向斜位宁镇复向斜的最东端，是以上青龙组蒸发岩及盐溶角砾岩为核的复式向斜（图9）。

接触关系，但它们在区域分布上是一致的，而且本区两边的向斜构造均未留下金子运动形迹。

总之，宁镇复式向斜构造中的范家塘向斜，东端崮向斜、中亭向斜、九华山向斜等，其黄马青群与青龙群的构造形态，构造线交切等，未见差异。在安庆地区，据实观察，未见黄马青群超覆在比青龙群更老的地层上，造成构造不整合的情况。而局部构造形态的差异往往是由岩性、特别是膏盐层的塑性变形作用引起的。

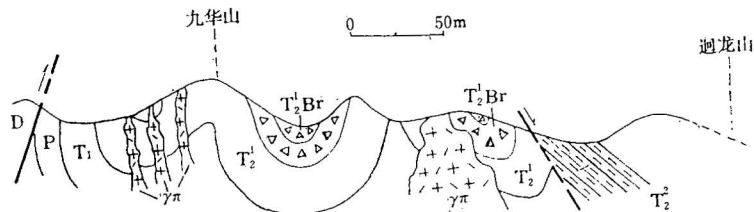


图9 镇江九华山—迴龙山剖面图

（据江苏省水文队）

γ—燕山期花岗岩

朱森曾将盐溶角砾岩作为底砾岩，提出这里是一个具有典型金子运动的地区。现在看来，这种“底砾岩”，及蒸发岩段组成与青龙群一致的构造，并不存在金子运动的形迹。同样，朱森建立金子运动的金子山（现名金条山）是位于范家塘向斜和九华山向斜之间的中亭向斜的南翼。这里广泛发育的“底砾岩”主要为盐溶角砾岩，虽因覆盖看不清黄马青群与青龙群的直接

伴随造山运动的岩浆活动，在下扬子区也缺乏可靠资料，至今尚无确凿的印支期岩浆活动的证据。安庆洪镇岩体的同位素年龄1.96亿年，是未经质谱校正的数字。宜昌地质矿产研究所对该岩体三个采样点测得的同位素年龄分别是1.32亿年、1.55亿年及1.47亿年，均属燕山期。曾怀疑为印支期的珙琳门岩体，南京地质矿产研究所测得的同位素年龄为1.117亿年。

许多岩体（包括南京最大的高资岩体）均与所谓的“底砾岩”成侵入接触关系（图8），其时代是在“底砾岩”之后。在江苏区调队队部所在地见有与珙琳门岩体相似的岩性角砾和盐溶角砾成混杂堆积（图10）。这可能是侵入于膏盐层内的岩脉，在后期构造力的作用下破碎后又随膏盐层的崩塌堆积而成，含岩体

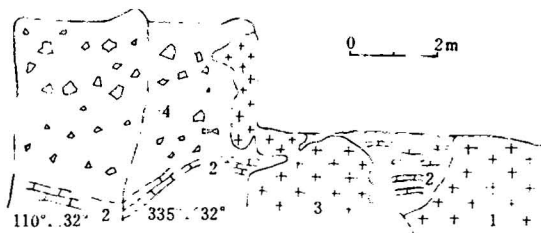


图 10 琪琳门江苏区调队队部房基地质素描图

1—石英二长岩, 2—大理岩, 3—黑云母花岗岩, 4—
混杂角砾岩

角砾一般只发育在岩体附近。从棱角状看出, 它们并
未经过搬运, 不能算作底砾岩。

在宁镇及安庆地区见到的侏罗系象山组的盆状或
开阔向斜, 则与三叠系的紧密线状褶皱成明显的构造
不整合。无疑证明南象运动是一次重要的褶皱运动。

参 考 文 献

〔1〕李四光原著, 张文佑编译, 1953, 中国地质学。正

风出版社。

〔2〕李四光, 1976, 地质力学方法。215—288 页, 科学出版社。

〔3〕李毓尧、李捷、朱森, 1935, 宁镇山脉地质志。前中央研究院地质研究所集刊 11 号。

〔4〕黄汲清, 1954, 中国主要地质构造单位。地质出版社。

〔5〕喻德渊, 1945, 淮阳山脉中之主要造山运动——淮阳运动。中国地质学会志, 第 25 卷, 1—4 期合刊, 309—314 页。

〔6〕张席槐, 1958, 中国南部印支运动的性质、分期、分布范围与指导矿产勘探的关系。北京地质勘探学院院报, 第 3 期。

〔7〕郭令智, 1966, 论地质构造继承和迭置原则 (根据华南区域构造形成和发展规律的研究)。中国大地构造基本问题。科学出版社。

〔8〕黄汲清, 1960, 中国地质构造基本特征。地质学报, 第 40 卷 1 期。

〔9〕尹赞勋等, 1978, 论褶皱幕。科学出版社。

〔10〕李四光, 1976, 地质力学方法。237—246 页, 科学出版社。