苏南推复构造初步探讨*

张 兆 燕

（江苏石油地质大队）

江苏南部推复构造十分发育，沈修志等**曾对苏州和茅山的推复构造已有论述。在苏州太湖地区，由南西湖州金盖山起，经太湖东山、西山、玉屏山、正山至阳山的北东方向上发育了一系列的推复体，由于后期的剥蚀，形成了众多的飞来峰和构造窗。以西山为例，不少的煤田普查钻孔资料表明，中、下泥盆统茅山群砂岩之下多为二迭纪地层，而且西山岛出露的茅山群周边多有石炭二迭系断续分布，说明它并不是靠近逆断层边缘的一般构造现象，而是具有底剪切面波状起伏的大距离位移的推复体。其东侧的东山至金湾金1孔也证实，茅山群之下亦为二迭纪地层，说明东山茅山群砂岩组成的山丘并非原地成分，进一步表明渡村采莲一带煤田中，由青龙群和龙潭组构成的平缓构造向南延伸于东山推复体之下。如将西山和东山的外来成份揭开，可以看出，它的北西翼在西山缥缈峰之下，为二迭纪地层，南东翼则在东山金湾之下及渡村以北地带，为青龙群和龙潭组等地层。东、西山之间所夹水域的几个小岛上分布有中、上石炭统灰岩及少量栖霞组。显然，这是背斜的轴部位置，原所谓“洞庭向斜”实为背斜（图 1）。其它如翠屏山、正山推复体（图 2 ）、南阳山推复体（图 3 ）等，均显示了底剪切面有较大的波状起伏。区测资料的苏锡幅报告称：“…南阳山一带断层附近，普遍有数十米至百余米宽的破碎带及构造角砾岩，……断层下盘之溶洞所堆积的高岭土矿沿逆掩方向具有塑性变形，表现为拉长、滑动、揉皱、角砾化等现象……”。看来这些推复体均经历了较大的水平位移。

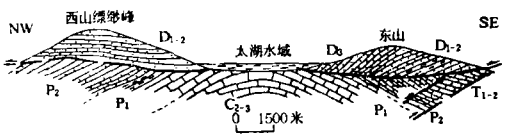

图1 太湖东山、西山岛构造剖面示意图

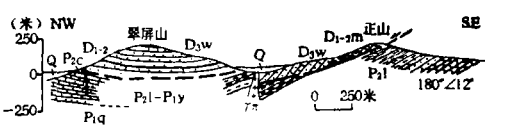

图2 翠屏山—正山构造剖面示意图

（据苏锡幅报告插图）

宜兴白泥厂以东太湖水域中，钻探证实，在晚白垩世红层之下，见龙潭组可采煤层，原来人们认为太湖水域均为泥盆纪地层，现在却并非如此。

* 本文脱稿于1980年初，其后曾有新的资料，但未及修改和补充，作者拟于另文讨论。

** 沈志修等《江苏南部辗掩构造的初步研究》。

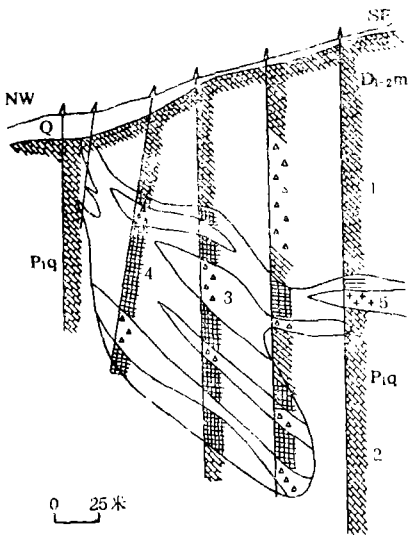

图3 苏州南阳山西坡构造剖面示意图

（据苏锡幅报告插图）

1.石英砂岩　　2.石灰岩(大理岩)
3.砂岩角砾岩　　4.高岭土
5.石英闪长玢岩

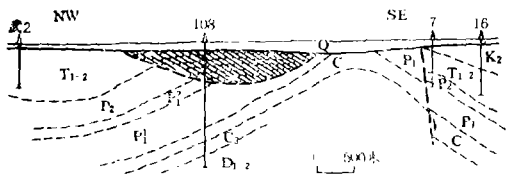

图4 武2—108井构造剖面示意图

笔者认为，在太湖北区那些孤立的小岛上，出露的泥盆纪地层是否生根，应予注意，极有可能与西山岛缥缈峰类似。

在江阴一带同样也存在推复构造。新安镇城墩山旁侧108井揭示，茅山群砂岩复于二迭系孤峰组之上（图4）。显然，108井所见茅山群砂岩与下伏石炭、二迭和青龙群等地层的褶皱无关，并不是真正的背斜核部成分，而是一个外来岩块。从整个江阴复背斜观察，城墩山、鸡龙山一带，茅山群砂岩走向近南北，为向东至南东倾的平缓单斜。舜过山一带，地层走向多为北西，同石炭二迭系构造线（已被煤田普查钻孔控制）有明显交角，很不协调。定山、花山等山头很可能也是不生根的，江阴一带似乎存在一个推复体群。狄塞特尔[3]认为“混乱的或者甚至几何形态消失的构造，一般可作为滑动作用的标志，因为滑动推掩体的每一部分，可以彼此独立地运动”。岩块被推挤向前滑动时，前缘的阻力可能不均匀，在这种场合下，某些独立的岩块可能产生扭动，甚至旋转，这就是某些地段地层产状呈南北向、北东向和北西向的可能原因。另外需要指出，在构造运动长期发展中，形变可以多次迭加，因此推复运动之后，下次的构造变动可以使推复体与下伏构造层一起承受新的形变，就可能使二者构造格格不入的状态改造为趋近一致或接近协调，因此，在工作中必须细心地把那些外来成员辨认出来。

已为钻探所证实，苏南茅山山脉是一个推复体。在青龙群灰岩和二迭纪地层中发育有一系列由东向西逆冲的迭瓦状冲断层，及后期的正断层，其底部被一个低角度大断面所切割。大断面之下是晚侏罗世火山岩，可能还有部分是属于早白垩世成分。这个推复体的底剪切面成为典型的所谓“sole”（图5，图6）。最近孙贤恺同志指出：在茅山地区大龙山煤矿野猪塘附近，发现石炭、二迭系之上有一片五通组砂岩露头，它的周围均不生根，当属飞来峰。它可能标志着有一个规模更大的推复体，推掩在青龙群及二迭、石炭纪地层褶皱之上（图7）。大角度的逆冲迭瓦构造被夹持在两个低角度推复构造之间，显示了推复体的多层发育特点。最近笔者在镇江黄山进行地质观察，发现在含有海百合茎和珊瑚化石的石炭、二迭系生物灰岩之上有一片泥盆系砂岩顶盖，在采石场平台上见有高约1.8米的角砾岩大滚石，角砾成分有灰岩、白云岩、黑色燧石和泥岩等。

显然，上述泥盆系砂岩顶盖就是推复体。这个外来的顶盖经长距离位移，在底剪切面上形成挤碎的、成分复杂的角砾岩。

推复体的发育不仅限于苏南，最近泰州135井在寒武系和震旦系灯影组之下见葛村组至浦口组地层，张永鸿*认为属重力滑动构造（图8）。它可能同苏南隆起与苏北凹陷的区域构造背景有关。葛村组厚度在苏南、苏北相差悬殊，说明隆起与凹陷的构造分异约发生在早白垩世前后，隆起带上的老地层向北顺坡滑动，寒武、震旦纪地层掩复在白垩系之上是完全有可能的。四川盆地北缘龙门山造山带向盆地方向的推复构造**是颇有启示的。龙门山北坡的变质岩系直接推复在盆地边缘中生代红层之上，显示了由隆起向凹陷方向滑动、推掩和充填的形式。看来，滑动构造多发生在隆起与凹陷的边缘上并不是偶然的。

综观苏南（包括泰州）推复构造（图 9），可归纳如下特点：

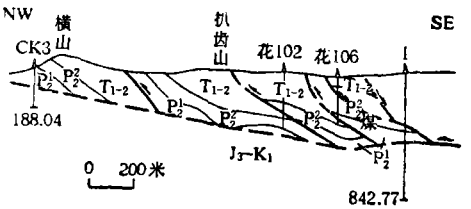

图5 高淳花山 2 线构造剖面示意图
（转引自冶金勘探公司资料改编）

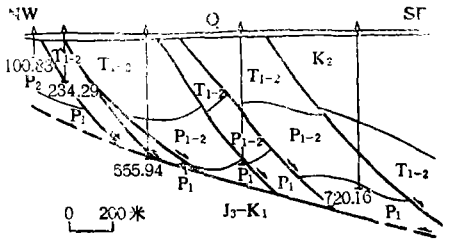

图6 高淳花山 4 线构造剖面示意图
（据江苏区测队资料略修改）

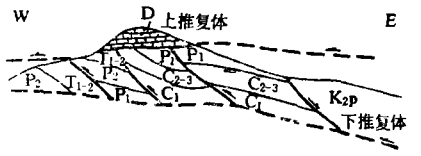

图7 理想化的两层推复构造示意图

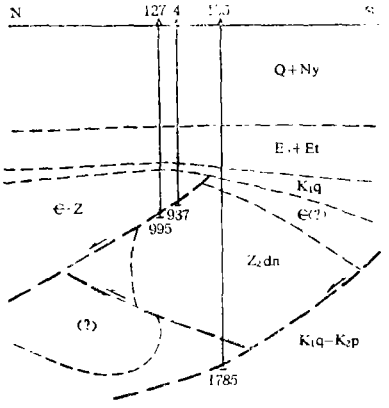

图8 泰州135井构造剖面示意图
（张永鸿提供）

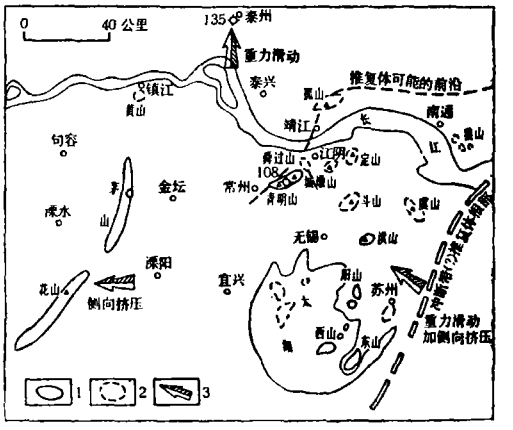

图9 苏南推复体分布示意图
1.可靠的推复体 2.可能的推复体 3.推复方向

* 张永鸿：《泰州低隆起的地质特征和含油气地质条件的初步探讨》
** 中华人民共和国地质图集，四川省地质图说明，1973年

1.类型多样：泰州135井揭示的推复体，目前虽还有逆掩断层之说，但属于重力滑动类型的可能性较大；茅山推复体则属于侧向挤压成因；太湖西山及江阴一带推复体应属于侧向挤压伴随重力滑动的过渡类型。

2.方向各异：茅山上的推复体与其下部岩层剪切破裂组成的冲断迭瓦构造，可能有成因联系，共同显示了主压应力来自东方，向西推复。滑动类型是以适宜坡度为前提的，滑动面的倾斜方向就是滑动推掩的方向，显然，泰州推复体是由南向北滑动的。最难确定推复方向的是那些过渡类型，单纯从推复体本身和它的底面倾向是难以作出方向结论的。“峰”、“窗”也并不一定分布在前沿，而决定于后期的地壳升降变动及剥蚀程度，必须结合区域构造特征综合分析。

南阳山剖面的高岭土，具有向推复方向的塑性变形，显示了由南东向北西方向推挤压力，推复体由南东方向推复而来。无锡以东的洪山剖面（图10）所揭示的推复体也提供了由南东向北西推掩的重要证据。

关于推复体的形成机制是一个复杂的问题，十九世纪末叶，有伏卧褶皱的下翼被剪开发展而成推复体，与由大的冲断带继续向前延伸发展而成推复体的两种学说之争[4]，直到二十世纪三十至五十年代，出现了重力滑动概念。现结合苏南区域构造特征，试作如下的初步分析：

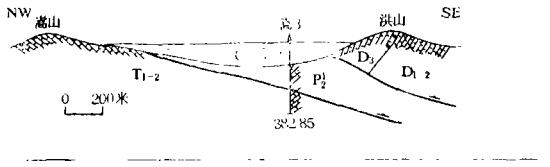

图10 无锡洪山推复构造剖面示意图
1.可靠的推复体 2.可能的推复体 3.推复方向

苏、锡的南东侧为昆山、嘉善复背斜*，由于该区已出露寒武纪地层，它相对于苏、锡地区褶皱隆起较高，当两区高差达到一定坡度时，在冲断带发育的地方，干的硬岩层（茅山群、五通组）在具塑性的不干的软岩层（二迭系）上开始向北西方向滑动，而五通组及茅山群砂岩中的层间泥岩，则部分地起到“润滑剂”作用。因此，太湖西山、无锡洪山和江阴一带，泥盆纪地层的推复体根部应在昆、嘉地区。它导源于侧向挤压形成的昆、嘉复背斜和冲断带，隆起形成的斜坡为冲断体滑动提供了条件，而持续的或间断的侧向挤压为推复体施加外力，滑动与推挤交替起作用，因而获得由南东向北西方向的长距离位移。泥盆纪地层以层状（或席状）铺天盖地的规模向北西方向低缓褶皱的复向斜区（苏、锡地区）推复、辗掩，它可顺坡而下，也可逆坡而上。这可能与许靖华指出的欧洲阿尔卑斯推复体相当，是小而薄的板块[1]。从江阴城墩山推复体来看，该区地表出露的泥盆纪地层，可能都是这一席状岩块的组成部分。靖江孤山出露的茅山群砂岩产状平缓，而煤田钻孔揭露的二迭系剖面，褶皱剧烈，局部可达直立，总体有向北倒转之势，二者极不协调，可能也是推复体的成员。如果今后钻探证实在茅山群之下仍为石炭、二迭系等较新地层的话，那么，这一推复体的前缘当在靖江、南通一带，其推复的水平位移约有75公里。

3.多期推复：

* 张兆燕：《苏南构造特征和找油浅见》

各处推复构造并非一次形成，而且延续时间较长。太湖东、西山及江阴城墩山泥盆系之下均为二迭系，东山推复体之下的二迭系和渡村以北煤田钻孔控制的青龙群与二迭系是相互延展的关系，推测渡村采莲一带的推复体已被剥蚀，显然，这是一个构造窗。该处推复体掩复的最新地层至少应为青龙群，而白垩纪红层应是构造窗形成后充填的。因此推复运动约在印支晚期或燕山一幕。另外，从推复体被剥蚀多与断裂有关的情况来看，燕山块断运动约在推复运动之后。

茅山地区下推复体发生时间，无疑当在侏罗与白垩纪之间或稍迟，而上推复体（以野猪塘飞来峰为代表）则相当于西山推复体发生的时间。

泰州滑动推复体下伏地层为葛村组，应发生在早白垩世之后。据说，安徽宣城乔麦山梨头桥附近有二迭纪地层推复在浦口组（或赤山组）之上的飞来峰，如果情况属实，则推复运动还可延续到晚白垩世*。

不信而喻，推复构造具有重要的实际意义，现概略归纳为四方面：

1.在探索地质构造理论方面：拉铺（Nappe）构造一向被认为是阿尔卑斯型构造的典型，它多发育在欧洲阿尔卑斯山巨大造山带地区。我国虽然也在喜玛拉雅山区[2]、四川龙门山区以及其它地区有所发现，但总的来说研究较少。现在已经发现，在我国褶皱并不十分剧烈的所谓下扬子准地台地区和它的东缘苏南地区，这种拉铺构造也很发育，这就打破了拉铺构造从属于大造山带的专属性的旧说，这对探索拉铺构造的形成机制、水平运动以及板块构造具有重要意义。

2.对研究苏南构造方面：苏南许多地方出现的推复构造，在形式上类似于一种不整合，它在苏南，特别在东部地区对前青龙群的地层构造起到掩盖作用，因此，也可以说是一种“表层构造”。当这些推复体尚未被一一辨认出来时，往往容易把外来岩块同原地的前三迭纪构造混同起来，对认识苏南真正的褶皱与断裂起到阻碍作用。只有当那些推复体逐步被认识后，才能看出苏南构造（主要指东部）的真正面貌。从这个意义上说，推复构造的逐步提出和深入讨论，是揭示苏南构造规律的一个重要关键。

3.在普查勘探有用矿产方面：这种席状岩块当具有一定面积时，对石油可以起盖层和遮挡作用。特别在推复体底部具有非渗透性岩层和挤压构造岩的情况下，可与不整合具有同样的意义，其下伏的储集层可因推复体的适宜圈闭而得到石油的聚集。另外，下伏构造层中的储油圈闭（如被冲断层遮挡的陡倾背斜及其它形式的构造），可以完全被推复体所掩盖。而苏南东部地区作为古生界目的层之一的二迭系，却普遍的位于推复体之下，因此，透过推复体探寻下伏构造层的储油圈闭是不可忽视的。在一定条件下，推复构造对找煤和其它内生金属矿产也是一种有利构造，它对煤层和金属矿床起到保护作用，使之免受剥蚀和氧化。如果矿化作用发生在推复运动之后，那末，推复体对矿化的集中、富集成矿可起盖层作用。

4.在地震地质方面：推复运动及其产生的推复体，反映了地壳的一种层状水平运动。根据希腊天然地震剖面*可知，震源深度明显的作层状分布，显然，这种层状的水

---

* 江苏冶金勘探公司蔺雨时同志78年提出。

* 转引自参考文献〔3〕p204图14，希腊地震剖面图

平运动不仅在地质历史中发生过，而且仍然是现代地壳运动的方式之一。日月吸引和潮汐摩擦虽可引起层间水平运动，而重力滑动和侧向挤压同样可以引起层间水平运动。在地震地质的研究中，对于那些重力滑动构造和推复构造应予适当注意，特别在隆起与凹陷的过渡区以及某些或大或小的沉积盆地边缘带，应是注意的重点地区。

本文承蒙有关同志提供资料和热情帮助，作者深致谢意。

（收稿日期1980年12月15日）

参 考 文 献

〔1〕张文佑、钟家猷，中国断裂构造体系的发展，地质科学，1977年第三期.

〔2〕潘裕生，西藏的推复构造及其地质意义，地质科学，1980年第一期.

〔3〕荷L.U狄塞特尔，1964年，构造地质学，科学出版社.

〔4〕Hobbs B.E.Meams W.D.Williams P.F.Anoutline of structural geology John Wiley sons. Ine 1976

A PRELIMINARY DISCUSSION ON NAPPE STRUCTURE IN SOUTHERN JIANGSU

Zhang Chaoyan

(Brigade of Petroleum Geology of Jiangsu)

Abstract

In this paper the nappe structure developed in southern Jiangsu is discussed. The Devonian strata rest on the Permian strata in many places of Taihu and Jiangyin areas, the paleozoic folds taking a shape of "sole" are overthrusted on the Late Jurassic volcanics in Maoshan mountain range, and the Pre-Cambrian strata of "Taizhou Buried Hill" are lying on the red beds of the Cretaceous. All these are evidence suggesting the multitype, multidirectional and multistage feature of the nappe structure. The nappe swarms in Taihu and Jiangyin areas are caused by the Kunjia block uplift and their roots are located approximately in Kunshan-Jiashan area. If the outcrops of the Devonian formation in Jingjiang and Nantong areas are also proved rootless, then the maxium displacement of the nappes will probably reach seventy five Kilometers. As nappe structures may act as barriers to oil and gas migration, their practical significance is as important as that of unconformity. In field and research work, attention should be given to identifying these allochthonous sheet-like blocks.