

构造地质论丛

6

地质出版社

构造地质论丛

(六)

5404/3

构造地质论丛编辑部

地质出版社

构造地质论丛

(六)

构造地质论丛编辑部

*

责任编辑：张义勋

地质出版社出版

(北京西四)

昌平沙河建华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本：787×1092¹/₁₆，印张：11³/₄，字数：276,000

1986年9月北京第一版·1986年9月北京第一次印刷

印数：1—1,510册 定价：2.95元

统一书号：13038·新302

前 言

自从1979年在伦敦召开“逆冲断裂和推覆体”的国际会议以来，国外地质学界掀起了对逆冲断裂研究的新高潮。这是一个极堪重视的新动向。自七十年代中期起，以美国为首的西方国家开展了大陆地震反射剖面的系统测量，所获得的成果表明，低角度断裂（滑脱或拆离构造）广泛存在于地壳或岩石圈内部，其中有些还可与地表的逆冲断裂相连。这些低角度断裂把地壳或岩石圈分割成许多层，使地壳或岩石圈在结构上表现为明显的垂向不均一性。这一点是与把岩石圈板块看作是一个均匀刚体的经典板块学说相矛盾的。现有资料表明，沿这种低角度断裂面的位移量可达100千米以上。这就是说，上层地壳的构造变形机制与地幔对流并无直接联系。此种事实的揭示冲击着板块构造学说的立论基础。正因如此，逆冲和推覆构造的研究就显得具有重大的理论意义；而且对这一类构造的研究还具有巨大的经济意义，例如美国阿帕拉契亚山脉下，含油气的寒武—奥陶系碳酸盐岩被前寒武纪结晶岩系所掩覆。这一事实的揭示，为寻找油气田开拓了新的方向，并因此而成为轰动国际地质学界的新发现。又如南非地质学家最近报导了通过对低角度断裂的研究，确定了地下前寒武系含金层的分布状况。在我国，也出现不少类似的实例。鉴于逆冲和推覆构造在理论和实践两方面的意义，它成为当前构造地质研究中最热门的课题之一。

构造地质专业委员会、地质力学专业委员会及山西省地质学会于1983年10月在大同市联合召开了“断裂构造”学术会议，中心议题也是低角度断裂。这表明，低角度断裂研究的重要意义已日益为我国广大地质学家所认识。这次会议对推动我国的低角度断裂的研究起了很大作用。为此，我们把在会议上宣读过的几篇论文，以及有关的译文选编成册，以飨读者。我们希望这些文章的发表有助于使更多的读者了解国内外有关低角度断裂的研究现状和方法，以便进一步推进我国的低角度断裂研究，使我们的构造地质学研究更好地为四化建设作出新的贡献，开创我们地球科学的新局面。

目 录

大青山及邻区冲断推覆构造形成机制的讨论·····	王建平等	(1)
中国东南部中、新生代红色盆地中的逆掩断层·····	朱志澄等	(17)
剪切带中方解石构造岩的组构研究——以瑞士西部赫尔文特推覆体为例·····	宋鸿林等	(30)
山西地堑边缘逆掩断裂带的形成机制·····	刘光勋等	(42)
鹅毛口推覆构造和逆掩断层剖析·····	李树屏等	(52)
鹅毛口逆掩断层与推覆体·····	刘成第等	(63)
推覆构造对山西地下水的影响·····	李晋明	(71)
北京昌平区十三陵一下庄地区叠瓦式逆冲断层的基本特征及其形成机制的探讨 ·····	张之一等	(85)
试论层间断裂、脱顶断裂的构造系统——闽西南平缓断裂成生分析·····	俞童仙	(99)
法国外阿尔卑斯盖层逆掩带中的应变分析·····	贾精一等译	(114)
法国外阿尔卑斯逆掩岩席中同构造期脉的发育·····	吕新媛译	(123)
内华达州东南部基斯顿—穆迪山逆掩岩席的力学分析·····	朱鸿译	(135)
美国萨特维勒 (Saltville) 逆掩断层沿线的碎裂岩及其对逆掩岩席侵位的含义 ·····	常志忠译	(149)
褶皱逆掩岩席中的应变型式及缩短作用——来自南阿巴拉契亚山脉的实例·····	何浩生等译	(164)

大青山及邻区冲断推覆构造 形成机制的讨论

王建平 杨玉东

(地质力学研究所)

一、引言

内蒙古大青山的推覆构造,自二、三十年代经王竹泉、李四光等^[1,2,3]调查以来,长期未能再作深入的专门研究。解放后,煤田地质普查勘探积累了许多实际资料,七十年代王辑、马秀、杨庭阶、谢福海等及其同事们完成了有关地区的1:20万区域地质测量,对该区的苏勒图、石拐子、营盘湾等煤田附近的冲断层和推覆构造勾画出了较清楚的轮廓,为进一步研究本区的推覆构造提供了良好条件。

在杨开庆研究员指导下,作者去大青山及毗邻地区作过短期调查^[4]。初步查明,本区的推覆构造是属中生代煤盆地两侧相向的对冲推覆,而前人提出的褶皱推覆体的图式依据不足。证实李四光当年提到的煤盆地北侧向南的逆冲,实际是对冲推覆在北侧的表现。我们同意前人关于本区燕山运动的基本认识^[5,6,7,8],并在此基础上提出推覆构造发生在燕山运动中期主幕,即晚侏罗世大青山组沉积之后,晚侏罗至早白垩世的固阳群沉积之前,是在燕山运动早期以地台型褶皱为主,转向以断裂发育为主的过渡阶段之产物。并指出,天山—阴山纬向构造带上的内蒙地轴在长期隆起的背景上,被限于两组小角度相交的压扭性断裂间的负向菱形断块,是推覆构造发育的基础,其南北边界断裂则是其根部带的可能位置。

尽管如此,大青山及邻区冲断推覆构造的许多问题仍未了然。本文拟简要介绍该区的推覆构造,并在描述了有限的岩石形变资料之后,选择冲断推覆的形成机制和发育模式、滑移面附近水平劈理的意义,推覆过程是否可用不同的滑动机制转换来解释等问题作一初步讨论。

二、几处推覆构造简介

内蒙大青山地处阴山纬向构造带中段,华北地台边缘,一些中生代煤盆地南北两侧发育着对冲推覆构造。如石拐子煤田、余太至营盘湾煤田,以及哈乐至苏勒图煤田等地即是(图1)。

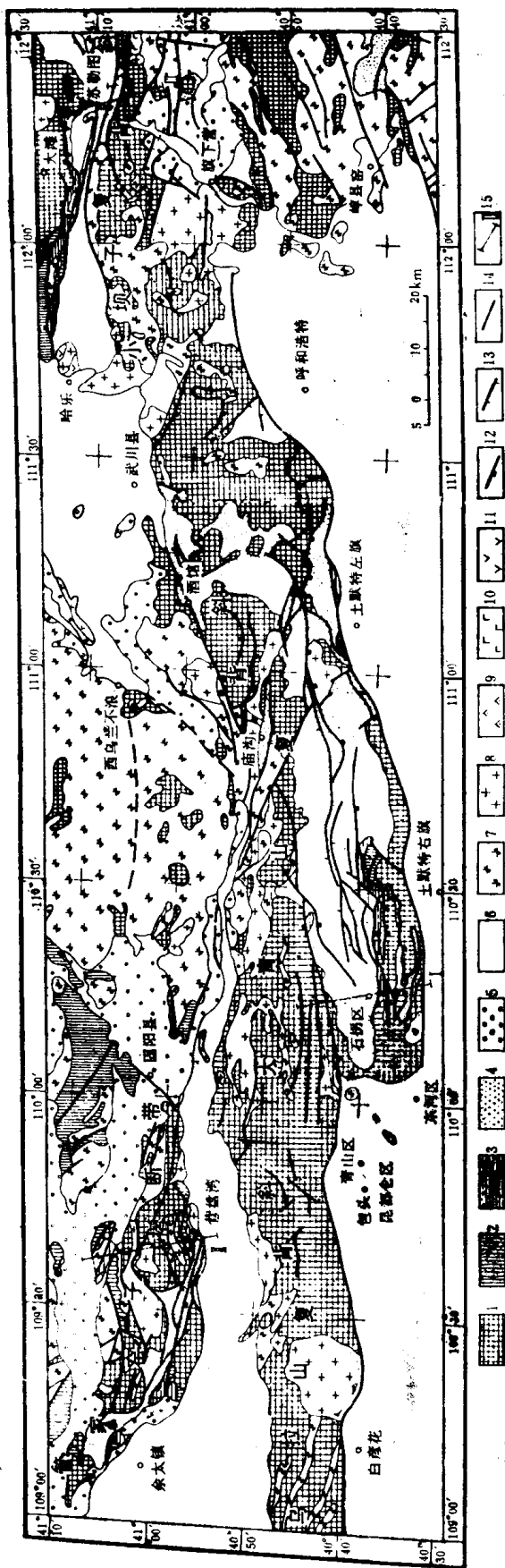


图 1 大青山及邻区地质略图

1—太古界、元古界，2—中、上元古界，3—古生界，4—石棚群(J_1-2sh)及大青山组(J_2d)，5—固阳群(J_2-K_1y)，6—新生界，7—前中生代花岗岩类，8—中生代花岗岩类，9—华力西期超基性岩，10—新生界玄武岩，11—燕山晚期安山岩，12—冲断层(齿朝向上冲盘)，13—正断层(齿朝向下冲盘)，14—性质不明断层，15—剖面位置及编号(剖面图见图3)

(据内蒙古地质局科研队编1:50万《内蒙古构造体系图》及有关中比例尺区测图件编制)

石拐子煤田至包头—呼和浩特盆地之间的大青山南麓,有石拐子—台阁牧断裂带的小万家沟、中卜圪素、水泉等三条南倾的冲断层,使太古界乌拉山群片麻岩冲于侏罗纪地层之上。这里下伏煤系地层强烈褶皱,局部发生倒转,外来系统,乌拉山群内部构造复杂,成近水平的岩片推覆于侏罗系之上。由南而北有两个冲断带或称推覆体前锋,一在门头沟至越来越窑子一线上;二在石拐南缘西起河滩沟、立甲子,经乌黑马至童盛茂。第一带是片麻岩压在侏罗系之上,多处出现构造窗、飞来峰;第二带是片麻岩压古生界,古生界压侏罗系,成冲逆叠瓦状,也有构造窗,但多表现为中等角度的冲断接触关系(图2、图3-I)。

余太、营盘湾地区在色尔腾山南侧,处于管家窑子褶皱带上。由于南北两侧的乌拉山群片麻岩、二道洼群片岩、渣尔泰群和什那干群碎屑岩碳酸盐岩,以及寒武、奥陶系灰岩、石炭系砂页岩煤系由南北两侧对冲推覆,使本区的侏罗纪煤系地层被掩盖成一大致东西延长的不完整构造窗。其中营盘湾以北的召沟至东官牛坝,乌拉山群中有一系列北倾或南倾的近水平逆掩断层。那里石炭系、侏罗系含煤地层之上冲叠覆盖着花岗岩、闪长岩、什那干灰岩,以及乌拉山群条带状混合岩和角闪辉石二长片麻岩等,构成叠瓦构造。正是这段叠瓦状岩块构成盆地东北缘的东五分子—水泉头分子—炭窑二分子—营盘湾这一线逆掩断层之上的推覆体,并在侏罗系盆地北部造成飞来峰(图3-II)。

哈乐、苏勒图侏罗系含煤向斜在小坝子复背斜北翼,向斜两侧有苏勒图断裂带的盘羊山—乌兰合雅断裂及下股子—泉子沟断裂对冲逆掩成清楚的推覆构造。北侧断裂以 20° — 25° 角将元古界片麻岩、大理岩向南冲叠于元古界大理岩或上石炭统拴马桩组及侏罗系之上,成双重推覆构造。苏勒图以北的小白兔沟飞来峰群,就是元古界什那干群大理岩自北东南西推掩于拴马桩组之上构成。上述向斜南侧有若干条南倾冲断层组成逆冲叠瓦构造,赵家村等处也可见局部残存的飞来峰(图3-III)。

如果从以上区域地质略图切制的三段剖面上看,就能比较出大青山石拐子、色尔腾山营盘湾、小坝子苏勒图等处推覆构造发育的异同。大青山区的北部由于剥蚀强烈,只能在变质岩基底中发现一些北倾的冲断层。大青山区和色尔腾山区南侧推覆体的后续部分被第四系掩埋,可能是较近正断层破坏的结果。小坝子区南侧保存的叠瓦冲断构造,正好可补充说明西边两区南侧的推覆极大可能就是以同一方式由南向北冲断推覆上去的。色尔腾山、小坝子两区之北侧推覆体发育最好,前进距离达10公里许,而且平面、剖面都清楚呈现多重推覆的复杂形态。在这三处的北侧,都可望通过进一步工作,识别出强烈挤压、造成极大横向剪应变量的根部断层带。当然,它们都是对冲推覆构造,从剖面高程上都能约略判断出中生代沉积盆地目前仍相对较低洼,而这应该是推覆体发育的部分的、然而重要的条件。还应指出,这些冲断推覆体水平错动幅度一般都达到5—10千米,在所谓的稳定地块上是十分可观的了。

三、推覆构造中的岩石形变

(一) 原地系统的岩石形变

本区的下推覆体即原地系统通常是由中下侏罗统石拐群、上侏罗统大青山组构成,有

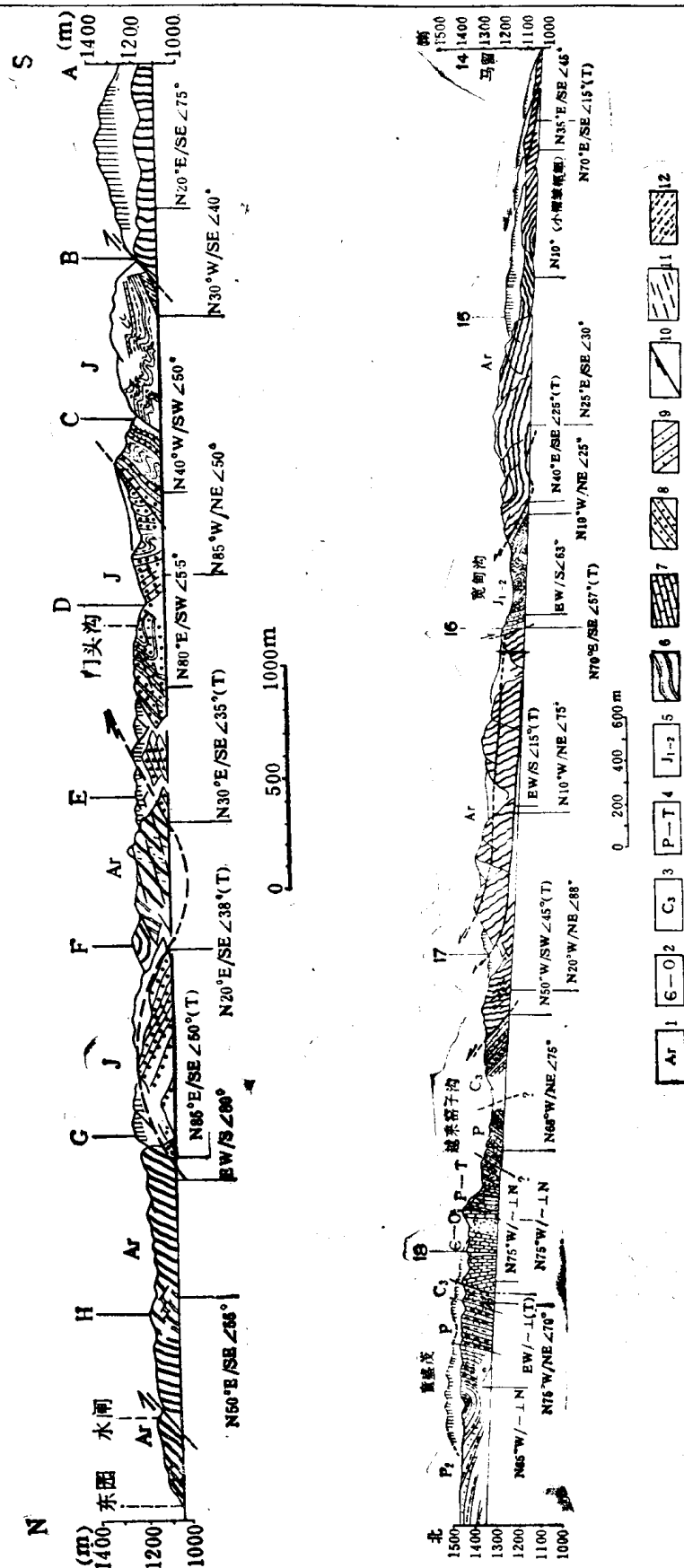


图 2 五当沟南段(上)、马留沟(下)地质剖面图
 1—太古界; 2—寒武奥陶系; 3—上三叠统; 4—二叠、三叠系; 5—中下侏罗统; 6—片麻岩; 7—大理岩、灰岩; 8—砾岩; 9—砂岩、页岩、炭质页岩; 10—断层; 11—裂隙; 12—辟理

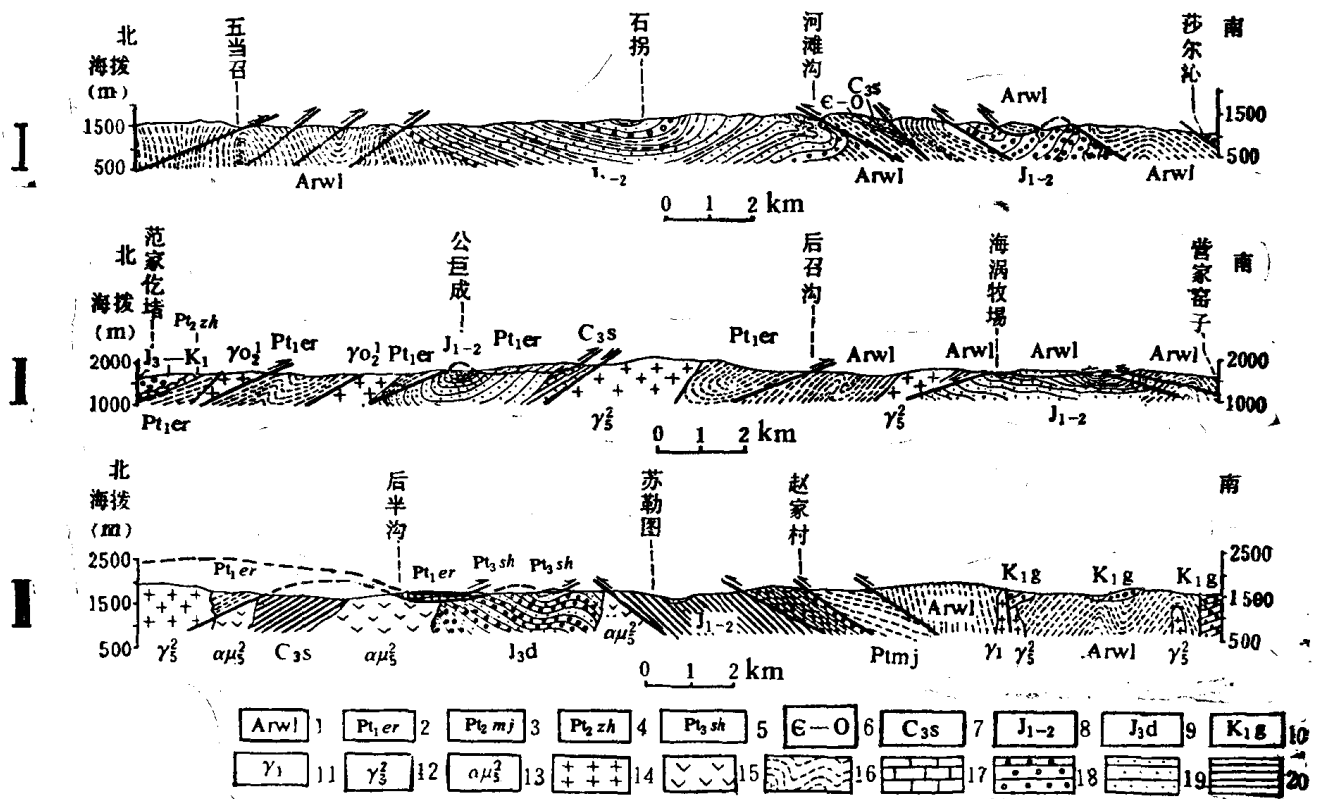


图3 大青山及邻区推覆构造示意剖面图

(剖面位置见图1)

I—石拐地区, II—营盘湾地区, III—苏勒图地区

1—乌拉山群; 2—二道洼群; ③—马家店群; 4—渣尔泰群; 5—什那干群; 6—寒武奥陶系; 7—拴马桩组; 8—石拐群; 9—大青山组; 10—固阳群; 11—太古代花岗岩类; 12—燕山早期花岗岩类; 13—燕山晚期安山玢岩; 14—花岗岩类; 15—安山玢岩; 16—片麻岩、大理岩等基底结晶岩系; 17—灰岩; 18—砾岩; 19—砂岩; 20—页岩、炭质页岩等

时也有上石炭统拴马桩组、寒武、奥陶系灰岩, 甚至是元古界、太古界的结晶灰岩、白云岩及片岩、片麻岩成为断层下盘, 在一些地方构成下推覆体。如营盘湾北沟和石拐区南部马留沟与中下侏罗统相连的拴马桩组, 营盘湾地区北部、石拐区南部等地叠瓦构造或近水平断裂下盘中的片麻岩系、什那干群, 都具备这样的特征。

原地系统的形变是以各处普遍发育的柔皱为特点, 并限于碳酸盐岩或页岩中。柔皱多为小型的例转褶曲, 轴面倾倒方向指向上推覆体运动方向。马留沟中煤系地层多见砂页岩互层并被扭折成膝状褶曲。石拐南五当沟剖面的中下侏罗统砂页岩中, 可见到同心褶曲作用造成的尖棱—箱状褶曲, 这就是所谓脆性沙尼页^[3]的变形特征(图版I-1)。在石拐子煤田南缘可见到煤系地层构成大型平卧褶曲(图4)。由于距逆掩断层越远褶皱作用越弱, 所以煤田内部褶曲渐趋减弱平缓, 到煤田中心仅发育一些走向断裂。

(二) 外来系统的岩石形变

在本区, 上推覆体即外来系统主要是太古界乌拉山群、元古界二道洼群及什那干群, 它们成为构造前锋处的冲断岩片。外来系统片麻岩层系在营盘湾的海涡沟、石拐的南五当沟剖

面上都形成大型褶曲(图5)。这种推覆体前进过程中形成的褶曲,决定于滑移面的起伏,是波幅不大、宽缓而轴面稍倒向推进方向的向斜和背斜。至于低级别的褶曲和柔皱在老变质



图4 石拐子煤田白狐沟石拐群 K_1 油页岩之上地层的平卧褶曲

岩系中就更为常见,如在营盘湾南的营盘口子附近就被用来判断岩块的运动方式。那里是绿帘石化黑云斜长角闪片麻岩和角闪二长片麻岩互层的混合岩化片麻岩,产状为南倾 40° ,其中长英质脉体小柔皱表明岩层有向北、向上的逆冲牵引运动。事实上,向北行不远即见混合岩化片麻岩以一层20厘米厚的糜棱岩为断面,向北冲于侏罗系紫红色砂砾岩之上,并在侏罗系山丘顶部留下大量碎片,为一残余的飞来峰。

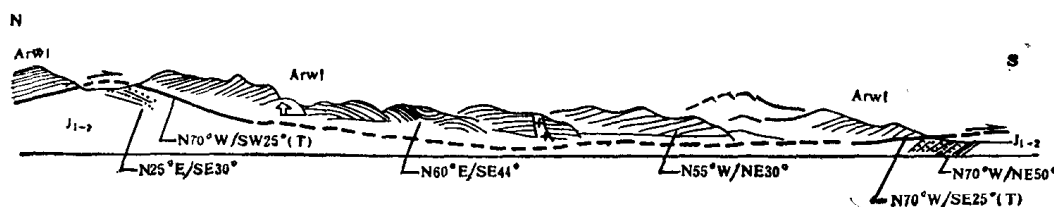


图5 营盘湾煤田北侧海沟路线地质剖面
(南北长1700米)

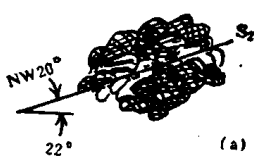
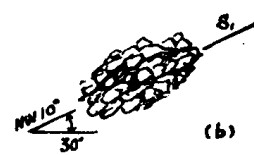
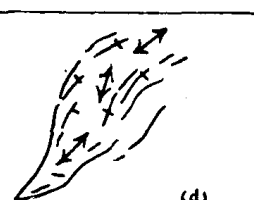
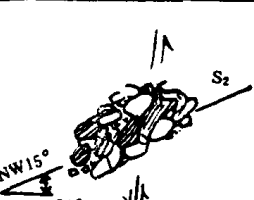
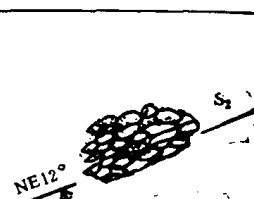
马留沟剖面的片麻岩外来系统产状多变,走向由近东西到北东,有一段甚至变为近南北走向。其中小型褶曲及柔皱发育,柔皱的片麻理或条带表现了先期的褶皱岩层又发生向北的倾倒。此外,在余太镇东北的二道洼群黑云石英片岩中,以及苏勒图的后八沟、白石村一带的绿泥石英片岩和什那干群硅质条带灰岩中,密集的同斜倒转小褶曲、层面上的线理、石英杆、石香肠等,均有规律地反映了外来系统的运动方式和方向。

(三) 滑移面附近的岩石形变

本区上下推覆体之间的逆掩断层即滑移面,大都在 25° 以下,而又以 15° 以下近水平产状者最为典型。例如马留沟剖面南部由沟口起就见一条南东倾 15° 的断裂出现在角闪片麻岩沟壁上,作近水平延伸500米以上。这种水平断裂在沟口内1200米以后,凡是片麻岩地段都仍清楚地存在着(图版I-2)。滑移面本身常是由厚不过数10厘米的糜棱岩构成的滑移带,其间时有乳白色脉石英充填(图版I-3、4)。这些水平逆掩断面上的白色脉石英,或是褐色

营盘湾北沟剖面岩石构造特征简表

表 1

标本号	岩石名称	结 构、 构 造 特 征	产状、定向片类型	组 构 示 意 图
L81-008	钙质砂岩	方解石双晶弯曲,多数为0.05mm。压溶重结晶镶嵌结构,集合成透镜状。石英碎屑0.4mm大小,具变形纹、波状消光与外围<0.01mm重结晶颗粒共存。绢云母、绿泥石细脉0.005mm宽,交代生长的蛇纹石、绿泥石呈0.05mm宽的S形哑铃状。	N70°E/NW 22°bc片, S ₁ 取向占优势。	 (a)
L81-009	变质细砂岩	含钾长石、斜长石,付矿物锆石、石榴石。主要成份为石英,具裂纹、波状消光,有压溶拉长成0.4×0.06mm平行定向面者。粒间重结晶石英<0.01mm。全片为片理化重结晶镶嵌结构。	N80°E/NW 30°,bc片,S ₁ 取向优势。	 (b)
L81-010	变质长石砂岩	石英、钾长石具裂纹、波状消光,为次生加大接触式胶结砂岩。主要矿物粒径0.1—0.05mm。胶结物及颗粒外缘为鳞片变晶状绢云母、白云母、重结晶、石英,粒径<0.01mm	N80°E/NW45° bc片,S ₁ 取向优势,S ₂ 由石英纳长石贯穿构成	 (c)
L81-011	脉石英	石英碎裂粒状,大部具波状消光、扭折带、变形纹,可见光轴平行于颗粒弯曲拉长方向。碎裂间隙充填方解石、石英重结晶颗粒或压溶渗析细脉,重结晶颗粒<0.01mm。	呈脉状,平行地层产出	 (d)
L81-012	混合岩化长石砂岩	1/3成花岗变晶结构,2/3为变余砂状结构。石英钾长石均碎裂,有波状消光、扭折带、变形纹,有压溶生长之拉长。石英颗粒0.4mm为主,余为0.1—0.03mm。粒间重结晶颗粒<0.01mm。有绢云母、绿泥石和石英等变晶矿物成细脉穿插。	N75°E/NW24° bc片,S ₁ 取向优势,S ₂ 方向有细脉。	 (e)
L81-013	混合岩化复矿砂岩	花岗变晶结构或花岗片麻结构,部分可辩认为变余砂状结构。大颗粒矿物为石英、钾长石、斜方辉石、锆石,0.5mm左右及0.1—0.06mm两类,粒间重结晶石英等<0.01mm。石英颗粒具变形纹各种类型的消光,可压溶生长成1:10之长条状,尾域动态重结晶明显。	N82°W1NE20°bc片,S ₁ 取向优势。	 (f)

S型构造岩,显示与逆掩断层一致的滑移运动。断层面之上的岩石中,除少数波状消光石英颗粒达0.1厘米大小外,居多数的碳酸盐矿物呈定向条带状构造,约0.005厘米,并已出现蛇纹石化、绿泥石化。由于压溶渗析作用,碳酸盐呈细脉穿插于岩石裂隙间,并进入下部岩石,并在脉石英的后期脆性裂隙中最多。断层面以下的硅酸盐岩石受变质程度不一,较强的

是保留局部变余砂状结构的花岗片麻结构岩石,其中有压扁率达1:10的石英条带。这种岩石是在动热作用下重熔析出脉石英的同时,产生微弱而且范围有限的混合岩化和花岗岩化作用。这种与形变相联系的变质作用,还有我们以前介绍过的石拐矿区南缘河滩沟的负片麻岩,那里的复矿砂岩已变成鳞片变晶或花岗变晶结构。当然,上述样品中还可见在塑性形变之后的弹性—脆性形变。

近年关于糜棱岩类变形机制的讨论中,一般认为以上列举的石英颗粒变化不同于脆性的碎裂变形,从波状消光、变形纹的弹塑性开始就已属韧性变形,再经恢复作用形成亚颗粒结构,到同构造重结晶阶段颗粒被压溶而进一步被剪切拉长,这都属于该矿物的塑性变形过程。整个过程中石英发生的位错和蠕变又都是在推覆滑移面附近的一个窄带上,宏观构造的剪切滑动机制可以由例举的微观形变资料来说明和证实。

四、推覆机制的分析讨论

通过对本区推覆构造的简介和岩石形变特征的描述后,我们可以从恢复发育过程,岩石形变类型的划分、推覆滑移运动学的认识等方面来分析讨论其形成机制。

(一)大青山及邻区的燕山期冲断推覆构造发生在地台区近东西向复背斜之上的纵张断陷盆地两侧

这些中生代盆地一般不过60—80千米长、15—25千米宽,其边界受到与经向挤压有关的北东东、北西西向一对压扭性断裂控制,成为一种负向的菱形断块或透镜体(图7)。根据本区的地质历史,从沉积建造和构造变动的实际出发,还考虑到侧向挤压、造山带上升及盆地相对下降、滑脱面的产生、地球自转赋予岩块的体力及重力位能赋予岩块的体力等诸项因素,我们大体上采用侧向扩展机制(W. H. Bucher, 1956; E. W. Spencer, 1977[9]; A. G. Smith, 1918[10])作出了冲断推覆构造发育过程示意图(图8)。如图所示,首先是假设一个并非必要的大青山组后的古夷平面;由于纬向带两侧不停顿的挤压及导生的继承性凹陷和隆起,中生代煤盆地之下的某一水平基准面变形而出现南北相向的倾斜。这时由两侧水平挤压和重力同时作用,在倾斜的基准面上发生滑动剪切,并向上衍生出大致等距的,剖面上呈入字形冲断剪切;继而出现由外向里岩块逐个地冲断叠覆,根部带产生同构造的断裂重熔花岗岩席;最后由于松弛作用,南部某些地区发生正断层陷落,全区经剥蚀作用造成目前的地表构造形象。前文述及的实例在图8下方全区综合剖面上被归纳为四种冲断推覆构造类型:

公巨成型——以色列腾山北侧公巨成断裂一带为代表。有断裂重熔成因的小型花岗岩体出露于根部断裂带沿线;

小白兔沟型——以苏勒图地区为代表,为双重叠覆的类型;

海涡沟型——以色列腾山南侧后召沟断裂附近为代表。外来岩席呈宽缓褶皱覆于煤系之上;

南五当沟型——以大青山南麓包头至土默特左旗一带为代表。由多重冲断叠瓦构造发育而成,飞来峰和构造窗的形态轮廓比较复杂。

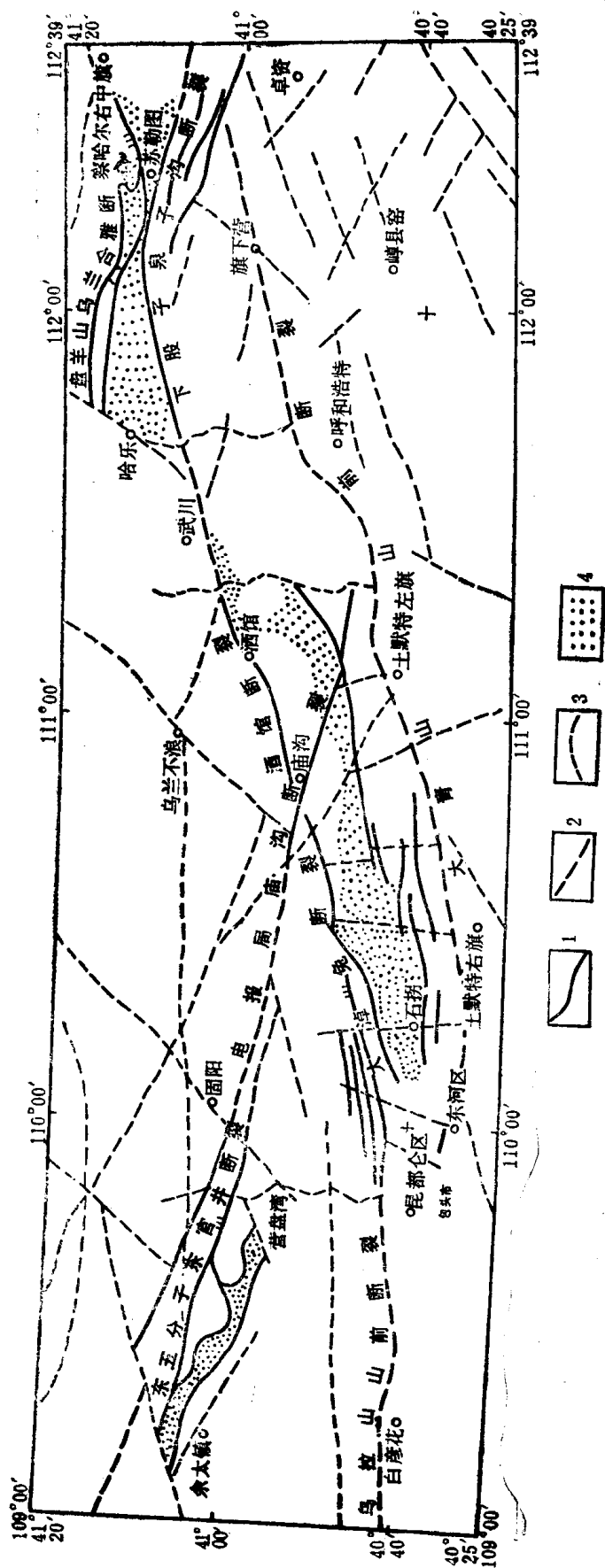


图 7 大青山及邻区断裂构造示意图

(二)本区冲断推覆发生时,外来系统造成的上覆荷载不大

从现存冲断岩片间距推算的上叠岩片厚度,以及从发育过程示意图上分析的岩片厚度都不超过5千米左右。即使在近根部带或推覆构造后方发生复式多重推覆,也不会在滑移面上造成过多的荷载,因为重叠的岩席大多已塑流变薄。因此,目前观察到的滑移面上大部岩石的形变都属表壳带范畴,脆性形变占主要地位。以褶皱为例,即有下推覆体中的汝拉山式同心的尖棱-箱状褶曲。

但是,在滑移面即逆掩断层面附近却出现明显的岩石塑性形变现象。如小型至微型不谐合褶皱,具S型组构和压溶重结晶构造的糜棱岩。在石英颗粒上常出现从变形纹、恢复阶段发育的亚颗粒域、以及动态重结晶颗粒的生长等现象,并且可以在同一颗粒上由中心向外围依次出现(图版II-2),显示了韧性或塑性形变各阶段的连续变化。这些塑性形变发生的部位又是与简单剪切造成的板劈理相联系着,都出现在推覆滑移面附近。塑性形变和近水平劈理的简单剪切成因及应变量的变化,是完全可以借助于应变椭球体的详细研究从理论上给予证实的。

(三)说明地质时间尺度内发生大面积岩块整体蠕变流动时可在滑移面上生成许多一般常态岩石力学试验所难以实现的岩石形变

当然,在推覆运动过程中典型的塑性形变是发生在具最大应变量的逆掩断层面上及其近旁,而且可能的岩石相变^[11],如压溶渗析的石英脉、负片麻岩的形成、花岗岩化等也发生于此。断层面的塑性形变及发展而来的岩石相变是否能由简单剪切运动造成,剪切过程在滑移面附近为什么主要表现为塑性形变而不是脆性的搓碎过程,这些问题只能用可能存在着岩石力学上的粘滑过程,或是存在着稳滑与粘滑过程的交替来解释。粘滑(stick-slip)过程造成两侧岩石的粒间滑动,产生搓碎作用;而韧性剪切的稳滑(stable-slip)过程使两侧岩石在溶接作用(rolewelding)造成的粘住时间里产生粒内滑动的过程。本区推覆滑移面上具有满足粘滑的条件,即在相当于5千米的岩块厚度之下,达到花岗岩类产生粘滑所需的 $3-4 \times 10^5$ 千帕正应力、200—300℃,或石英所需的 $2-6 \times 10^5$ 千帕、约200—300℃^[12]。

在粘住时间内的滑动速率很低,但由于粒内滑动几乎将全部机械能转化为晶格内能,产生出各种塑性形变。并由于内能增加而升温,致使岩石发生熔融及相变。一旦熔体或溶体的产生达到一定数量,会使两侧岩块间摩擦力降低而触发粘滑。粘滑使得侧向构造应力被释放,而后推覆运动渐趋停止,两侧岩石再次粘住造成稳滑过程,又等待构造应力的再次积累和滑移面上溶体的产生,以造成另一次稳滑到粘滑的转变。这样周而复始的运动方式并不鲜见,断层位移测量的许多资料都表明断层两盘相对运动时,以周期性的震颤为特征是普遍的规律。对本区而言,由于冲断推覆面上、下盘通常在不到1米宽的滑移带上相对位错量达10千米,这与一个构造幕1百万年 $\approx 3 \cdot 10^{13}$ 秒,应变速率取石英变形纹生成条件(应变速率 $10^{-3}-10^{-8}$ /秒、围压 $5-20 \times 10^5$ 千帕、温度300—1500℃)的下限,即 10^{-8} /秒等条件大致相符。所以这里的简单剪切过程,也许从始至终都处于一种稳滑状态的低应变速率下。