

354668

地质部地质研究所图书馆

基本馆藏

中华人民共和国地质部地质力学研究所

地质力学论丛

第 2 号



科学出版社

7

統一書號：13031·1960

定 價：[科七] 2.10 元

本社書號：3014·13-7

中华人民共和国地质部地质力学研究所

地质力学论丛

第 2 号

科学出版社

1964

內 容 簡 介

地质力学論丛第2号(原地质部地质力学所主編的地质力学丛刊第1号編为本論丛第1号)系地质力学研究所主編,內容共分为两部分。第一部分包括九篇文章,前七篇是对我国河北兴隆、粤北、閩南、黔西、內蒙等区域构造的野外观察及室內研究的总结,其中开始两篇不但对存在于河北兴隆和粤北地区的构造体系加以划分,且探讨了它們之間的复合現象,其他几篇則对该区的构造体系做了分析和論述,后两篇則分別研究应力矿物問題和地球自轉速度的不均匀性及其研究近况。第二部分节录了日前国外与地质力学有关的研究成果和动态,前两篇是报导与大地构造学有关的地热工作开展情况和介紹岩石中应力測量的一种方法,后三篇是介紹西伯利亚地区的东西向构造带和旋卷构造,以及探討北极和南极的构造形态与地球自轉力的关系等問題。

本书可供地质力学、构造地质及大地构造等研究者閱讀和有关教学人員的参考。

地 質 力 学 論 丛

第 2 号

中华人民共和国地质部地质力学研究所編輯

*

科学出版社出版

北京朝陽門大街117号

北京市书刊出版业营业許可証出字第061号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店經售

*

1964年8月第一版 开本:787×1092 1/16

1964年8月第一次印刷 印张:12

精装:0001—1,950 插頁:10

平装:0001—1,850 字數:258,000

統一書号:13031·1960

本社書号:3014·13—7

定价:[科七] 精装本 2.80 元
平装本 2.10 元

目 录

河北省兴隆煤田地区构造体系的划分及其复合现象·····	孙殿卿 崔鸣鐸	(1)
粤北区域构造的分析·····	吴磊伯 沈淑敏	(31)
龙岩山字型构造的轮廓·····	宁崇质 郑俊庆	(66)
黔西山字型构造初步分析·····	刘 迅	(71)
贵州普安地区的联合构造体系·····	王 速	(80)
燕山弧形构造带及其派生的旋卷构造群·····	邵云惠	(89)
内蒙黑泥河地区旋卷构造·····	高庆华	(111)
应力矿物问题·····	王嘉蔭	(117)
地球自轉速率的不均匀性及其研究近况·····	叶叔华	(127)
著作摘录和評述		
与大地构造学研究有关的地热工作报导·····	王庆棣	(139)
岩石中应力测量的一种方法·····		(153)
横亘西伯利亚的东西构造带·····		(178)
論北极和南极的构造形态的轮廓与地球旋轉力的关系·····		(185)
东西伯利亚可能存在的旋卷构造·····		(192)

河北省兴隆煤田地区构造体系的划分及其复合现象

孙殿卿 崔鸿鐸

一、地理位置

兴隆煤田位于河北省承德专区兴隆县的中部，它的地理位置，約在北緯 $40^{\circ}33'$ 和东經 $117^{\circ}35'$ 。煤田中部的鷹手营子鎮在兴隆县的东北方向約 21 公里，距北京 176 公里，北京至承德的铁路通过此点，交通相当方便。

这个煤田，就所处大地构造体系的地位来说，正是居于中国三大緯向构造带之一的阴山东西复杂构造带自阴山地区向东伸延的部位，也是居于祁吕贺兰山字型东翼反射弧的褶带和大兴安岭、太行山脉等北北东向构造带与阴山带交接的地方。由此看来，兴隆煤田正处在一个地质构造相当复杂的区域。

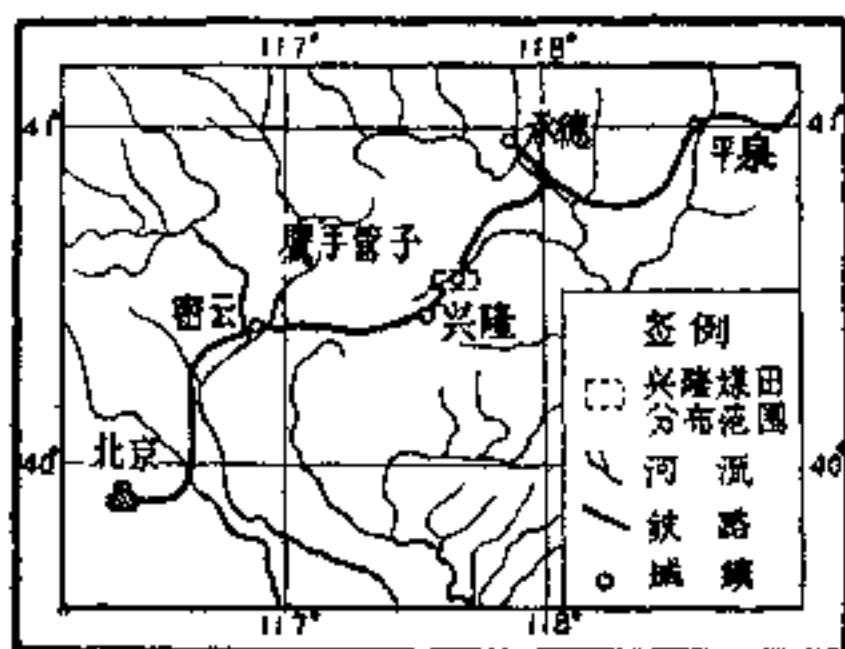


图1 兴隆煤田地区交通位置图

二、地层简述

在兴隆煤田及其邻近地区，除前震旦紀变质岩系的露头离煤田較远之外，其他各紀地层，如震旦系、寒武系、奥陶系、石炭-二迭紀煤系和可能属于侏罗白堊紀的火山岩系以及第四系均有出露。现将这些地层的分布、主要岩性及大致厚度等，依次简述于下：

(一)前震旦系 主要分布在本区西南方向的兴隆盆地中。岩性以各种片麻岩类和結晶片岩类为主，变质程度极深。厚度不詳。

(二)震旦系 分布在本区南部。按岩性可分三层：下部以石英岩为主，夹有頁岩和薄层灰岩；中部条带状燧石灰岩夹頁岩；上部砂岩、頁岩及薄层灰岩。厚三千米以上。

(三)寒武系 分布在本区南部。主要岩性为：下部，紫紅色頁岩；中部，鲕状灰岩；上部，泥质灰岩及竹叶状灰岩。厚 200 米以上。

(四)奥陶系 分布在煤田四周，尤其南面分布最广，几乎所有井田的南緣都有奥陶紀灰岩出露。岩性主要为灰色及灰白色石灰岩。含 *Actinoceras* 等化石。厚約 400 米。

(五)石炭二迭系 作带状分布，东起門子沟，往西經枣子岭、火神庙、鷹手营子、馬圈等地至克梨木地区，全长約 25 公里。在鷹手营子及其以东地区为东西向分布，馬圈

子、平安堡一带以西为东北-西南向分布。岩性以砂岩、頁岩及砾岩为主,偶夹鋁土頁岩及凸鏡状泥灰岩,含可采煤层。总厚約 660 米。其分层如下:

1. 中上石炭統,由下而上,分为下列各层:

(1) 基底砾岩层——下部为砾岩,其卵石直徑一般 5—8 厘米,胶結物多为砂粒质及鉄质;上部为灰色至微帶紅色鋁土頁岩或鋁土质砂岩。本层最大厚度共約 15 米。假整合在奥陶紀灰岩的剝蝕面上,基底砾岩之下常見一层厚度极不稳定的山西式鉄矿。

(2) 馬圈子层——下部以黑色頁岩为主,局部地区含煤层;中部为灰白色及灰色粗砂岩,局部夹有砾岩;上部为灰色或黄色鋁土頁岩、灰色至黑色頁岩及薄煤层。本层厚度极不稳定, 20—220 米。

(3) 北山层——为砾岩层,有时可分为 2—3 个薄层,間夹砂岩及砂砾岩,砾岩中的卵石大小比較均匀,直徑一般 1—2 厘米,胶結坚实。厚 30—50 米。

(4) 張家庄层——下部为炭质頁岩及灰色砂岩,含薄煤层;中部为灰白色、黄灰色砂岩及灰綠色鋁土质頁岩;上部为黑色頁岩、灰色砂岩及煤层。厚 20—50 米。

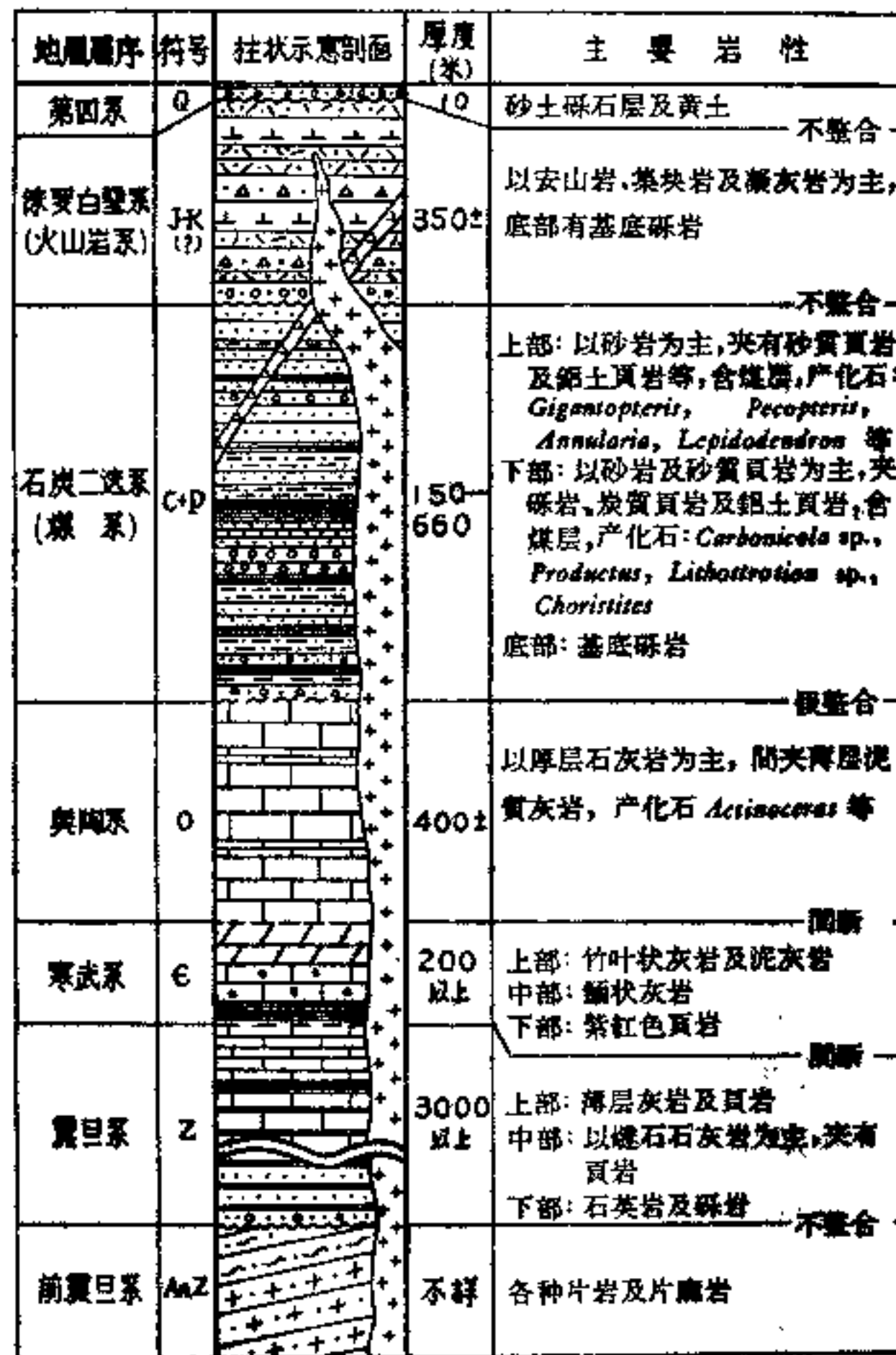


图 2 兴隆煤田地区地层綜合柱状示意图

(5) 喇嘛沟层——下部为黑色砂质頁岩，上部为黑色至灰色頁岩或砂质頁岩。含有动物化石：*Carbonicola* sp., *Productus*, *Lithostrotion* sp., *Choristites*。厚約 10—25 米。

2. 下二迭統

荒神山林——下部是黄綠色及黑色砂质頁岩；中部是灰白色砂岩；上部是灰綠色頁岩及砂岩，頂部含煤层。产植物化石 *Annularia*, *Calamites*, *Lepidodendron* 等。厚 30—70 米。

3. 上二迭統

茂山林——下部为凝灰质砂岩与頁岩互层；上部則以砂岩为主，常夹砂砾岩，有时夹鋁土质頁岩及凸鏡状泥灰岩，含煤层。产植物化石 *Gigantopteris*, *Pecopteris*, *Sphenophyllum* 等。厚 40—230 米。

(六) 侏罗白堊系(?) 分布在煤田的东面和北面，即門子沟井田以东和老爷庙、火神庙等井田以北地区。底部有一层含有大块石灰岩砾石等的底砾岩，以上是安山岩、块集岩、凝灰岩等火山岩和火山碎屑岩。厚达 350 米左右。与石炭二迭紀及其他以前的岩层呈不整合接触。

(七) 第四系 主要分布在柳河两岸，多为松散的沙土砾石层和黄土，較老的沙土砾石层分布在阶地上，其最高位置約高出現代河床 30 米；新的砾石层堆积在現代河谷中。出露的最大厚度共約 10 米。

穿插于地层中的火成岩侵入体，其規模較大者是可能属燕山期的花崗岩，見于馬圈子井田以北一带地区，它与侏罗白堊紀火山岩系、石炭二迭紀煤系及奧陶紀灰岩等呈侵入接触，有些地点与煤系呈断层接触。此外，在煤田内部及其邻近地区，酸性及中性侵入岩很发育，一般以岩墙及岩床等产状穿插在石炭二迭紀煤系、侏罗白堊紀(?) 火山岩系以及其他較老的地层中。这些侵入岩，主要是石英斑岩、閃长斑岩及黑云母玢岩等。

三、构造形迹的觀察

本区最显著的构造形迹是东西和几近东西走向的褶皱軸面、冲断层等压性結構面。与这些东西向挤压面伴生的还有走向近南北的張性断裂和走向东北-西南及西北-东南的扭性断裂。在观察区的西部，則以东北走向的褶皱、冲断层等压性构造比較显著。与它們伴生的近乎西北的張性断裂和近乎东西、近乎南北的扭性断裂也較发育。在观察区东部的火神庙地区，褶皱、冲断层等压性构造，既有依东西方向延伸者，也有呈現弧形展布及按南北方向排列者，而且显示都很清楚。現在，将野外所見的这些构造形迹，选择其重要者分別加以叙述。

1. 走向东西的挤压面及与之相伴随的其他构造形迹

在兴隆煤田地区，具有一級构造意义的，也是控制煤田东段和中段煤层展布方向的褶

皱构造,乃是一个走向东西的在褶皱轴部岩层冲断甚为明显的倒转向斜。这个倒转向斜的规模甚大,两翼展布地带的宽度约5—6公里,其长度由马圈子地区往东沿地层走向伸展到煤田东端的门子沟,长达十余公里。再往东,由于大片地区有侏罗白垩纪(?)火山岩系的广泛发育,盖复了它的踪迹。因此,这个倒转向斜往东伸展到什么地方尚不明了。在西端,马圈子地区也并不是它原来的终点,而是由于东北向构造带的穿插,才使得这个倒转向斜在马圈子井田附近突然消失,没有继续向西发展。事实上,过马圈子东北向构造带,再往西,东西向构造仍很发育,并一直向西伸展。

这个倒转向斜的北翼,主要由奥陶纪和石炭二迭纪等岩层组成。奥陶纪灰岩分布在洞庙河至鹰手营子一带,根据由洞庙河经过鹰手营子附近至张家庄的地质剖面的观察(图3),这一片奥陶纪灰岩大致向南倾斜,倾角比较平缓,一般不超过 20° ,不少地方岩层接近水平。由奥陶纪灰岩往南,复于灰岩之上的是石炭二迭纪煤系。该系地层亦系往南倾斜,其倾角,由北往南随着挤压现象的渐渐剧烈,有逐渐增大的趋势。在北面接近奥陶纪灰岩的地方,煤系地层倾斜尚较平缓;至小南山北坡,地层慢慢变陡并出现东西向的激烈褶皱;组成小南山的砾岩,岩层倾角则显著增大到 50° 以上;自小南山往南,在700米左右宽度的地带内出现六条大致平行的东西向冲断层,它们依次穿切岩层而形成瓦迭式构造。上述岩系,在本剖面中,虽然在局部地点受到瓦迭式冲断层的割切而引起某些岩层的一再重复,但总的说来,其层序都是依次向南倾斜,未见有岩层倒转的现象。

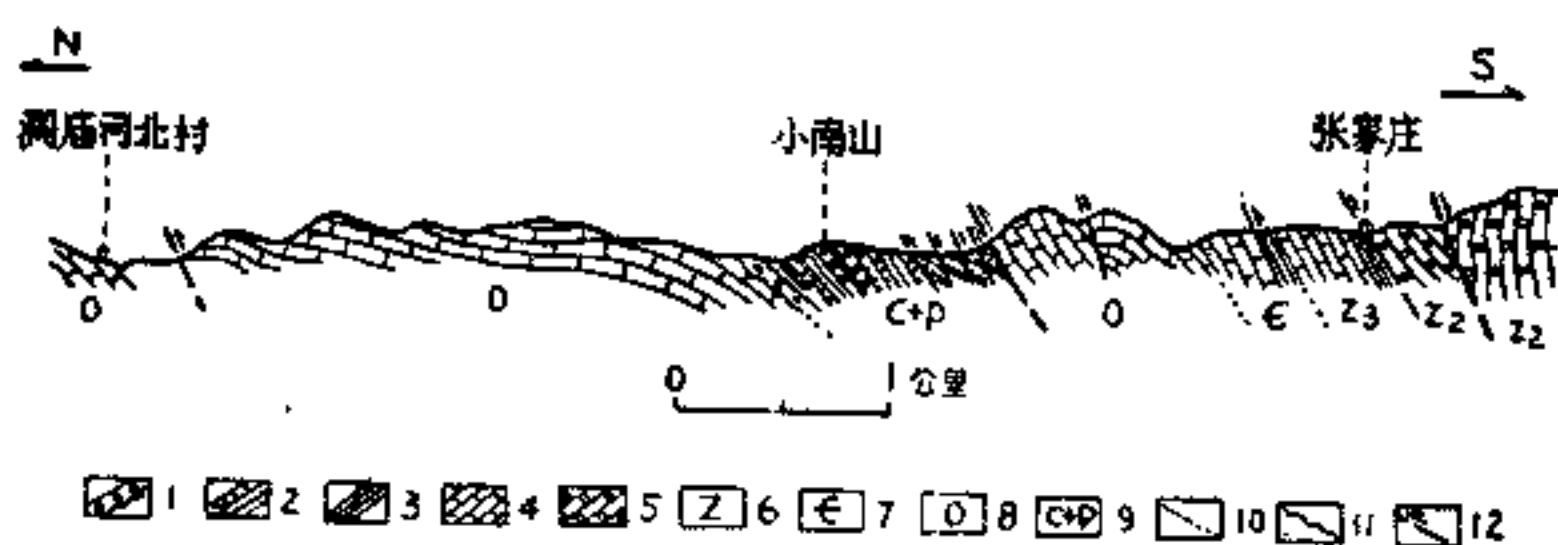


图3 洞庙河—张家庄地质剖面素描图

- 1—砾岩; 2—砂岩、頁岩,間夹煤层; 3—頁岩; 4—石灰岩; 5—燧石石灰岩; 6—震旦系; 7—寒武系; 8—奥陶系; 9—石炭二迭系; 10—地层界线; 11—地层假整合; 12—冲断层。

倒转向斜的南翼,主要由奥陶系、寒武系及部分震旦系组成。出露在南翼的奥陶纪灰岩,由南往北倒转并仰冲在石炭二迭纪煤系之上,与煤系呈冲断接触。这一冲断层走向按东西方向伸展,规模相当巨大,完全破坏了倒转向斜的褶皱轴部,造成两翼之间以断层方式直接接触,以致从剖面上来看,倒转向斜两翼的岩层,在轴部有显著的不连续现象。整个南翼大约占据2公里宽的地带,组成它的岩层一致近于东西走向,皆向南倾斜,倾角一般在 50° — 70° 之间,局部地段有时变得更陡一些或者稍为平缓一些,但无论倾斜陡缓,全部岩层都是倒转的。在剖面中,岩层出露的顺序是颠倒的,由前述石炭二迭纪煤系往南,即由奥陶纪灰岩开始往上,在连续的一套地层中,出现愈往上部层位反而愈老的现象。在

奥陶纪灰岩上面,首先见到的是寒武纪上部的竹叶状灰岩,然后相继出现寒武纪中部的鲕状灰岩、下部的紫红色页岩以及震旦纪上部及中部的薄层灰岩、砂页岩及燧石灰岩等等。全部倒转的岩层自喇嘛沟门往南一直分布到张家庄南面的二道沟庄,总厚度在一千米以上。由二道沟庄往南,震旦纪中部的燧石石灰岩等,呈西北-东南走向,大致向东北倾斜或接近直立,层序不再倒转,与上述一套东西走向的倒转地层呈冲断层接触。倒转向斜的南翼,就这一路线观察,大体上就到此为止。此外,在倒转向斜南翼靠近褶轴部位的个别地点,还保存有一部分随同奥陶纪灰岩倒转的石炭二迭纪煤系的底部砾岩和两者之间的不整合接触面。例如,在鹰手营子西南约2公里煤岭沟地方的南山坡上,有一片人工露头极其清楚地揭露了一段剖面(图版I下图),在这段剖面上,奥陶纪灰岩顶上的古风化剥蚀面倒转朝下,原来在此凹凸不平的剥蚀面上残积的山西式铁矿,也翻转到石灰岩之下,铁矿层以下才是煤系的底砾岩,它们依次形成倒转。在当地,奥陶纪灰岩和石炭二迭纪煤系中均产化石,地层时代是肯定的;同时,就剖面上所见,在这段岩层之间没有发现由于冲断等构造作用以致发生不连续的现象。因此,在剖面上所见的这段地层,其层序显然是颠倒的,本该复于奥陶纪灰岩之上的石炭二迭纪煤系的底部砾岩,现在已经随同奥陶纪灰岩倒翻过来,又仰冲于煤系上部的岩层之上(图4)。

在上述倒转向斜的展布地区,共见四个冲断层带。其中有些带是由大致平行的冲断层群组成,有的带主要由一条或两条冲断层和与之相伴随的其他构造形迹构成。各带的主要冲断层之间的距离大致相隔1.5—2公里。南面两个带主要发育在向斜倒转南翼的部位,它们的规模较大,另外两带发育在向斜的北翼,即正常北翼的部位。

第一带:见于本区最南部,带内的主要冲断层通过张家庄南面的二道沟庄(参看附图1),与倒转向斜南翼岩层的走向近于

平行,呈东西方向展布,大体上构成倒转向斜南翼的边界。在它北面,约有2—3条冲断层与其平行展布。

第二带:见于煤田的南部,位于第一带之北,系一系列大致平行的冲断层组成。带内主要的一条冲断层沿着煤田南面的边界依东西方向延展,断面向南倾斜,它是第二个冲断层带最南面的也是带内最显著的一条冲断层。这个冲断层上盘是倒转了的奥陶纪灰岩,下盘是石炭二迭纪煤系。在冲断层上盘的奥陶纪灰岩中,见有序次较低的一组结构面特别发育,即一组在剖面上与岩层层面呈羽状排列的破裂(图版IV上图两个箭头之间者),它们发育在成层较厚的岩层中。其岩层向南倾斜,倾角 50° 左右,这组破裂面接近水平,

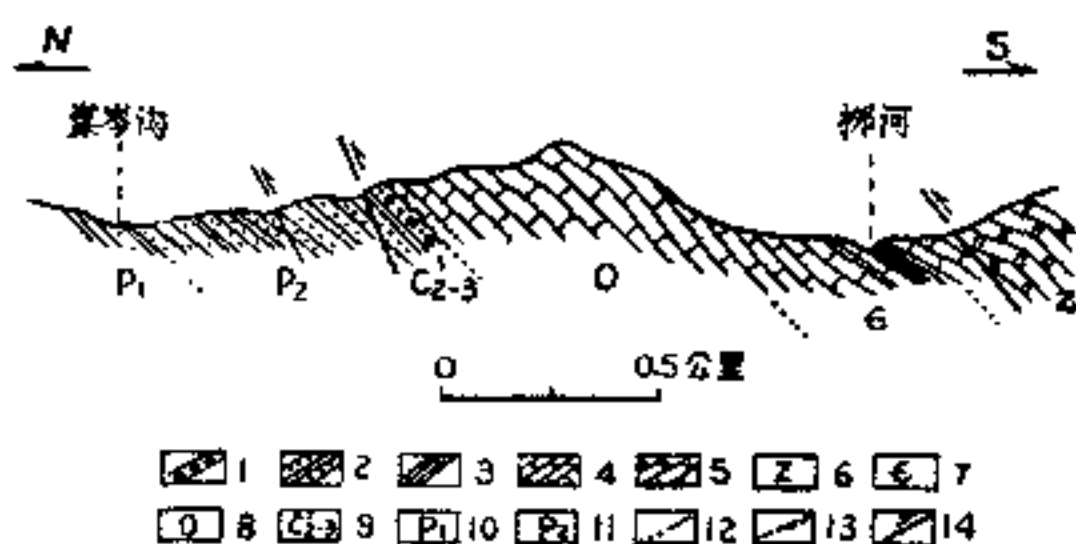
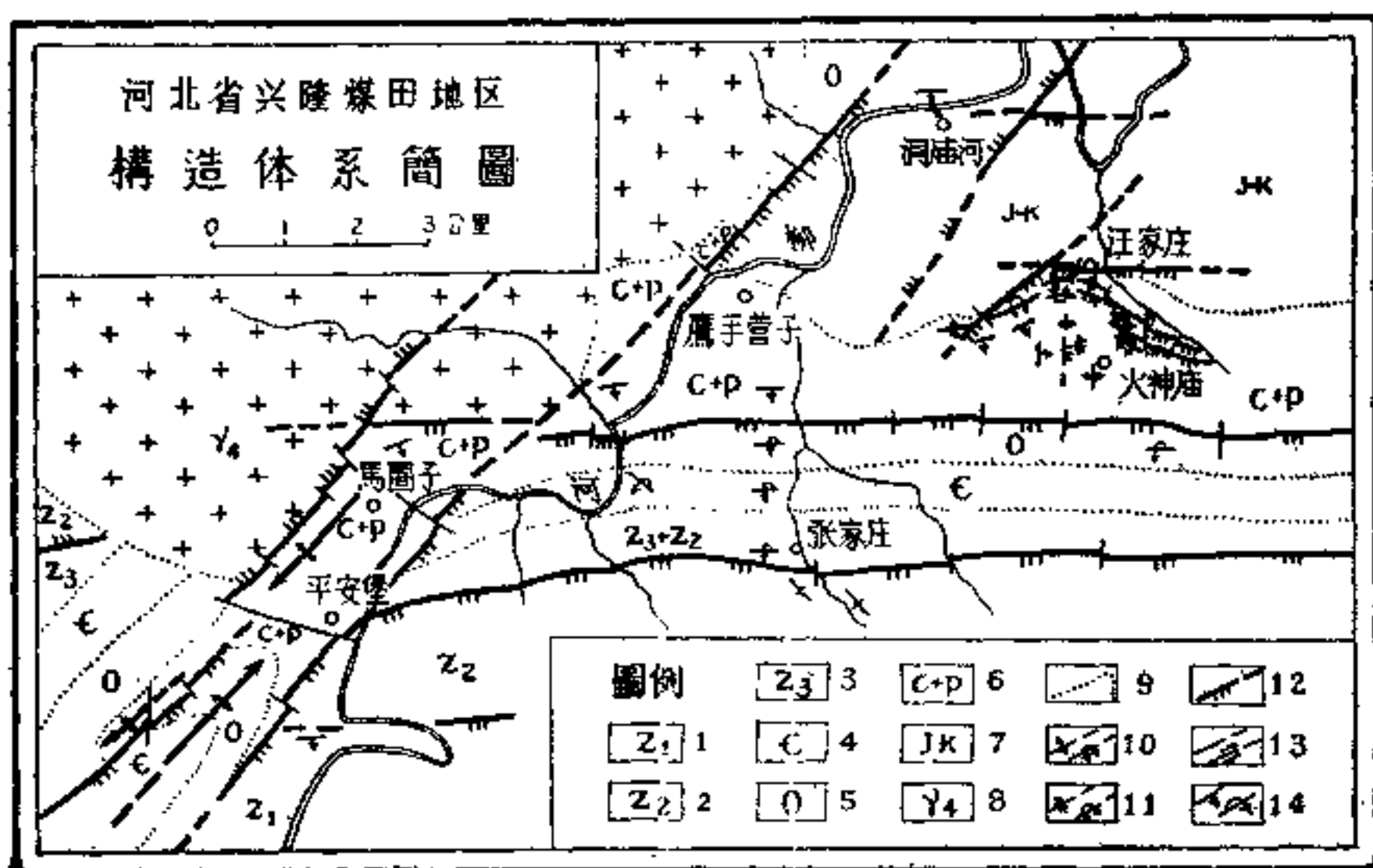


图4 煤岭沟地区地质剖面素描图

1—砾岩; 2—砂岩、页岩,间夹煤层; 3—页岩; 4—石灰岩; 5—燧石石灰岩; 6—震旦系; 7—寒武系; 8—奥陶系; 9—中上石炭统底部砾岩层及马圈子层; 10—下二迭统; 11—上二迭统; 12—地层界线; 13—地层假整合; 14—冲断层。



附图 1

1—3——震旦系；4——寒武系；5——奥陶系；6——石炭二迭系；7——侏罗白垩系(?)；
8——燕山期花岗岩侵入体；9——地质界线；10——背斜及倒转背斜轴；11——向斜及倒转
向斜轴；12——冲断层；13——正断层及平移断层；14——岩层及倒转岩层的走向与倾斜。

微向西倾斜，密集而生，与岩层层面显著斜交，但都不穿过它们两侧的具有明显滑动痕迹的层面。这种羽状破裂的形成，显然是由于上下岩层相对错动的结果。而且，其破裂面和岩层层面之间所夹的锐角尖，常是指着羽状破裂所在那一边的岩层向前错动的方向。由此推断，它们的发生，可能与岩层形成向斜倒转时的层间滑动无关，因为它本身所指示的岩层错动的方向与形成向斜褶皱时岩层沿层面滑动的方向完全相反。因此，此种层间滑动，只能在岩层倒转之后，由于继续受到南北向的挤压作用而发生。其岩层错动的方向，恰好与当地的主要冲断层的仰冲方向大体一致。

另一组破裂面也很发育，规模较上述者为大，面极光滑整齐（如图版IV上图右边箭头附近及箭头上部者，均属此类裂面），具有扭性裂面的特征，向北倾斜，和层面的倾斜相反，裂面与层面两者相交，几近直角。这种破裂面与滑动的岩层层面，可能是“一套”裂面，即由于南北向侧面压力作用，在南北向剖面中所产生的一对扭裂面。

这一带内其余的冲断层，均发育在上述冲断层以北的石炭二迭纪煤系中，它们集中地分布在煤田最南部，而且愈近煤田边缘冲断层愈密集，皆与煤田边界上的那条冲断层平行伸展，联合构成一个强烈的冲断带。这个带沿走向伸延十余公里，带内所有冲断层不仅走向大体一致，皆近东西方向，冲断面的倾斜方向也都相同，皆向南倾，其倾角一般都在45—65°之间。它们不但穿切了石炭二迭纪煤系等岩层，而且，有的断层也切断了煤系中的岩床（图版III下图）以及其他不同方式的各种火成岩侵入体。在断层带内，煤系中的岩层、煤层及火成岩体，由于遭受密集的冲断层的割切以及被切以后的岩块自南而北的依次推复，普遍形成瓦迭式构造。在瓦迭式冲断层最发育的地区，如火神庙地区，在不足一公里宽的

地带内平行冲断多达十次(图5)。其他地区,平行冲断一般也在六次以上。

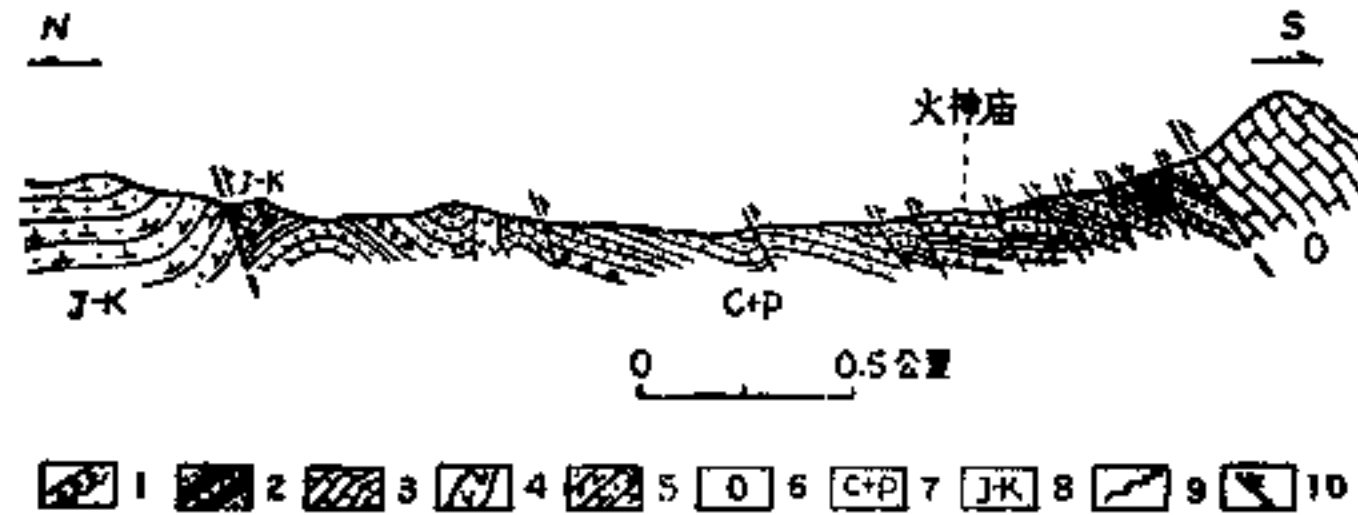


图5 火神庙地区地质剖面素描图

1—砾岩; 2—砂岩、頁岩、間夾煤层; 3—石灰岩; 4—中性侵入岩;
5—安山岩及火山碎屑岩; 6—奥陶系; 7—石炭二迭系; 8—侏罗
白堊系(?); 9—地层不整合; 10—冲断层。

在这一冲断层带展布地区,即鹰手营子及其以东地区,各个井田的南部,近于南北向和近于东北、西北向三组断裂也很发育。前者主要是张性断裂,在平面上,断裂面两旁岩层的位移现象一般不大显著,但南北方向的冲沟却经常沿着这组断层裂缝发展。其余两组皆为扭性断裂,有错距不等的水平位移。这三组断裂,在不同地点,发育的程度可能不等,有时其中的某一组或某两组比较发育,而就本地来说,它们发育的程度是相差不多的。

第三带:见于火神庙北部,尤其在汪家庄以东表现最为清楚。在汪家庄以北,可能属侏罗白堊纪的火山岩系,岩层倾斜较缓,但在接近煤田边界的地方,岩层则急剧变陡,有些地点甚至直立,而煤田边缘的石炭二迭纪煤系,有时连同该火山岩系底部的砾岩,掩复到倾斜陡急的火山岩系之上,形成显著的由南往北的仰冲现象(参看图5)。这一冲断层作东西走向。往西,在汪家庄附近的近代冲积层下面,也发现过它的踪迹,在一个钻孔的岩心中,曾见到奥陶纪灰岩逆冲到石炭二迭纪煤系之上,这个钻孔的位置正在它往西的延长线上。再往西,在汪家庄的西面,它的踪迹仍然明显,所见现象与汪家庄以东地区大体相同,只是出现的地位稍稍往北挪动,而且,没有延伸多远,就受到了东北向冲断层切割。

第四带:不如上述三带显著,只在洞庙河火车站东面的侏罗白堊纪(?)火山岩系中,见到片断的走向东西的冲断面(图版V上图),面上有清晰的垂直断层面走向的冲断擦痕。在同一地点,一组东北向扭断层较发育,很可能就是与东西向冲断面伴生的两组扭裂面中比较发育的一组(图版V下图)。这个带往西延长,正是柳河河床所占据的地方,柳河的这一段恰好也是东西流向。

2. 走向东北的挤压面及与之相伴生的其他构造形迹

在兴隆煤田地区的西部,东北走向的压性结构面甚为显著,主要由一群东北向冲断层和褶皱轴面等所组成。它们的走向一般在北 40° — 50° 东之间,方向很少变化。在东北走向的压性结构面中,最明显的是马圈子井田东南边界上的逆掩断层。这条逆掩断层,往

西南一直伸入平安堡西南的山区，往东北可能经过石片沟村附近与鹰手营子以北的冲断层相連，长达 15 公里以上。为了叙述方便，将它分为如下三段：

中段，是其中最主要的一段，奥陶紀及其以前的地层逆掩于石炭二迭紀煤系之上。这段长约 4 公里，展布在馬圈子井田的东南边界上，断层面向东北、倾向东南，傾角很小，在南馬圈子地区经过钻探确定的，并由数条勘探綫共同控制的断层面实际傾角仅 17° 左右(图 6)。断层上盘是倒轉了的奥陶紀、寒武紀及部分震旦紀岩层，这些岩层皆向南傾斜，其傾角比逆掩断层面的傾角要大很多，一般都在 $40-50^\circ$ 上下；断层下盘为石炭二迭紀煤系。在逆掩断层上盘，断层面附近，由于岩层破碎得十分厉害，呈现一片杂乱现象，破碎带的最大寬度約达 20—30 米。在南馬圈子地区的个别剖面上还見到一些高角度瓦迭式冲断层，它們发育在逆掩断层面上側的岩层中，如图 6 所表現的那样，規模都比較小，它們和逆掩断层在剖面上組成一个明显的入字型构造。因此，这些高角度冲断层，从构造序次方面来考虑，对逆掩断层來說，乃是次一級的羽状断裂。

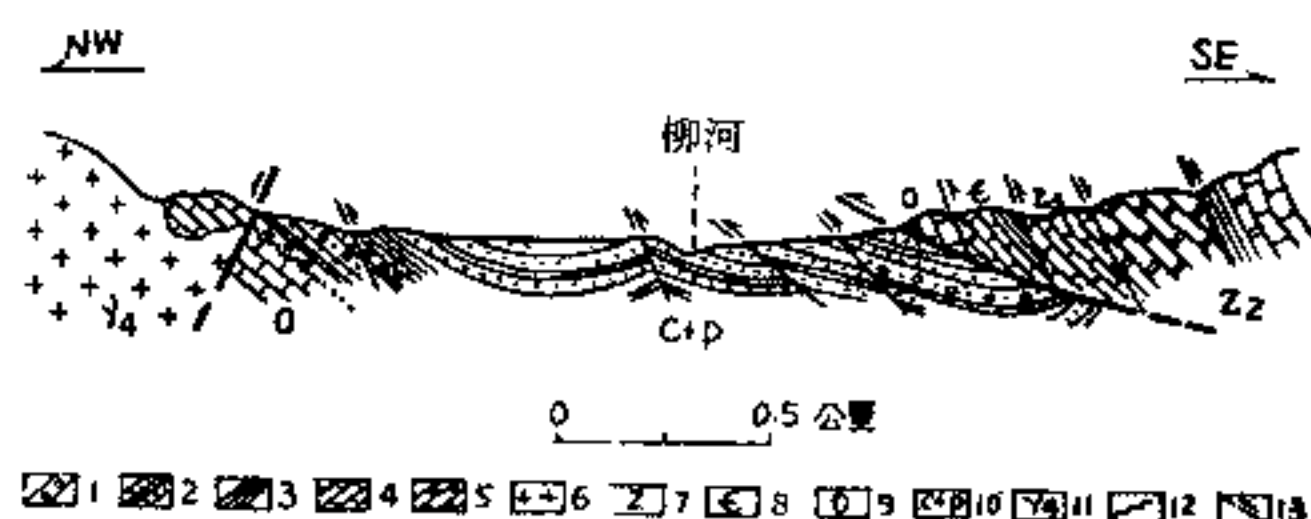


图 6 馬圈子地区地质剖面素描图

- 1—礫岩； 2—砂岩、頁岩，間夾煤層； 3—頁岩； 4—石灰岩；
5—燧石石灰岩； 6—花崗岩； 7—震旦系； 8—寒武系；
9—奥陶系； 10—石炭二迭系； 11—燕山期花崗岩侵入体；
12—地层假整合； 13—冲断层。

逆掩断层的西南段，伸展到平安堡西南的山区。断层上盘是震旦紀灰岩，它自东南而西北逆掩到石炭二迭紀煤系之上。断层面的傾斜仍然很緩。

逆掩断层的东北段，展布在鹰手营子以北地区。断层面的傾斜方向和其他各段相同，但傾角显著增大，已轉变为逆断层。在鹰手营子附近地方，断层上盘为奥陶紀灰岩，下盘是煤系及侵入于煤系中的火成岩体。自鹰手营子往北約一公里，冲断层便插进奥陶紀灰岩本身，在灰岩中，它的行踪依然清楚，并繼續往东北方向伸延，只是由于受到与其伴生的一組西北向橫断层的切割，其出現的地位不断地往西北方向有所挪动。

另一項重要的压性結構面是馬圈子井田西北边界上的一条冲断层，其展布方向与上述逆掩断层一致，只是規模較小，冲断层的断面傾向西北。在它西南段，見到奥陶紀灰岩随同侵入于該灰岩的燕山期花崗岩仰冲到石炭二迭紀煤系之上(图 7(1))；在中段，井田外圍的花崗岩体与煤系呈冲断层接触(图 7(2))；东北段，在馬圈子井田的东北角，穿切了一条东西走向的冲断层以后，便离开井田边界，插入燕山期花崗岩体的内部，断层面西北的

岩塊顯然受到推擠，沖復于同一岩體及其圍岩——奧陶紀灰岩之上（圖7(3)）。斷裂帶內的擠碎岩石，形成了擠壓破碎帶，有時寬達10米以上。這一沖斷層的長度在5公里以上。

在介於上述兩條沖斷層之間的狹長地帶中，尤其在馬圈子井田內部，還有許多沖斷層依東北方向平行伸展。在詳細地質填圖和勘探過程中，僅馬圈子井田內部發現的東北向沖斷層，具有一定規模者約5—6條，它們平行展布、切割煤系地層及煤層而形成類似煤田東部地區的瓦迭式構造（參看圖6）。

走向東北的主要壓性結構面，除沖斷層以外，還有若干褶皺。在馬圈子一帶地區，具有一定規模的東北向褶皺構造見有三個：其一，是馬圈子井田地區的向斜，它由煤系地層及煤層組成，兩翼比較平緩，西南一端翹起、東北一端受斷層破壞；其二，是馬圈子井田西南的一個背斜，由奧陶紀灰岩等組成，它向東北方向傾伏，兩翼岩層在馬圈子井田西南邊界附近圈閉。由於這個背斜的出現，煤系順着它的兩翼分為二支，由馬圈子井田往西南方向平行展布；其三，是興隆煤田西端克梨木井田地區的一個向斜，主要由煤系組成，它的西南一端翹起。煤系地層隨之昂起以後，再往西南便相繼出現奧陶紀及其以前的岩層，興隆煤田的分布就到此終止。上述三個褶皺構造，不但褶皺的方向一致，而且背斜向東北傾伏、向斜都往西南翹起，傾伏的方向也都相同。

在上述東北向沖斷層和褶皺所展布的地區，尤其是工作做得較詳細的馬圈子井田地區，在常見的結構面中，除上述壓性結構面之外，還有近於西北走向，近於南北走向和近於東西走向的三組斷裂。有些地點，後一組不如前兩組發育。這幾組斷裂，在排裂方位上，通常與褶皺軸面、沖斷層等擠壓面正交或者以近於 45° 左右、 135° 左右的夾角斜交。從岩層位移來看，有的表現上下落差，即垂直移動，偶而也橫錯岩層，是具有張性的斷裂，有的顯然是具有扭性的斷裂。斷裂面的傾角一般也較大。因此，我們雖然未曾仔細地鑑定這些斷裂的力學性質，但根據它們出現的地位、排列方位等特徵，與已觀察的斷裂加以比較，我們認為可以一般地確定它們主要是與東北走向的褶皺和沖斷層相伴生的幾組張性和扭性破裂。

在煤田東部地區，東北走向的擠壓面亦有出現，其中比較顯著的是火神廟井田西北邊

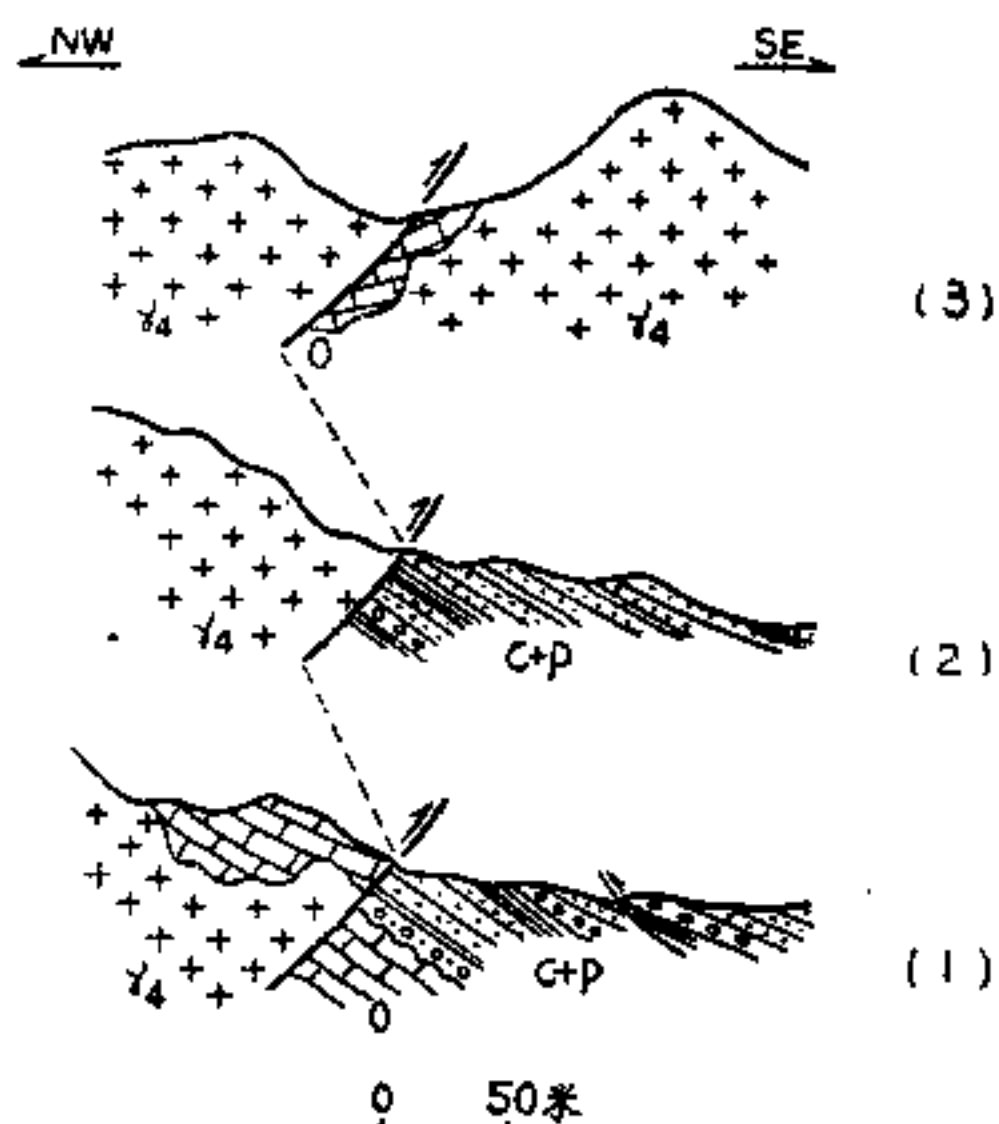


圖 7 馬圈子井田西北邊界上的東北向沖斷層的連續地質剖面素描圖

1—礫岩；2—砂岩、頁岩，間夾煤層；3—石灰岩；4—花崗岩；5—奧陶系；6—石炭二迭系；7—燕山期花崗岩侵入體；8—地層假整合；9—沖斷層。

界上的东北向冲断层。此冲断层沿着煤田的边界发育,往东北伸延一直插入汪家庄西北地区的火山岩系中,已見长度 2 公里許。在井田边界上,这个断层比較明显,石炭二迭紀煤系,有时連同侏罗白堊紀(?)火山岩系的底部砾岩,自东南往西北逆冲,掩复到侏罗白堊紀(?)火山岩系之上。在断层带內,剧烈的挤压、冲断現象也很显著,侵入煤系中的火成岩体有时也被挤成片状。除此冲断层之外,在洞庙河之东,奥陶紀灰岩与分布在它东南地区的火山岩系之間,亦有冲断現象出現,可能代表东北走向压性构造的另一踪迹。

3. 弧形展布和南北向排列的挤压构造形迹

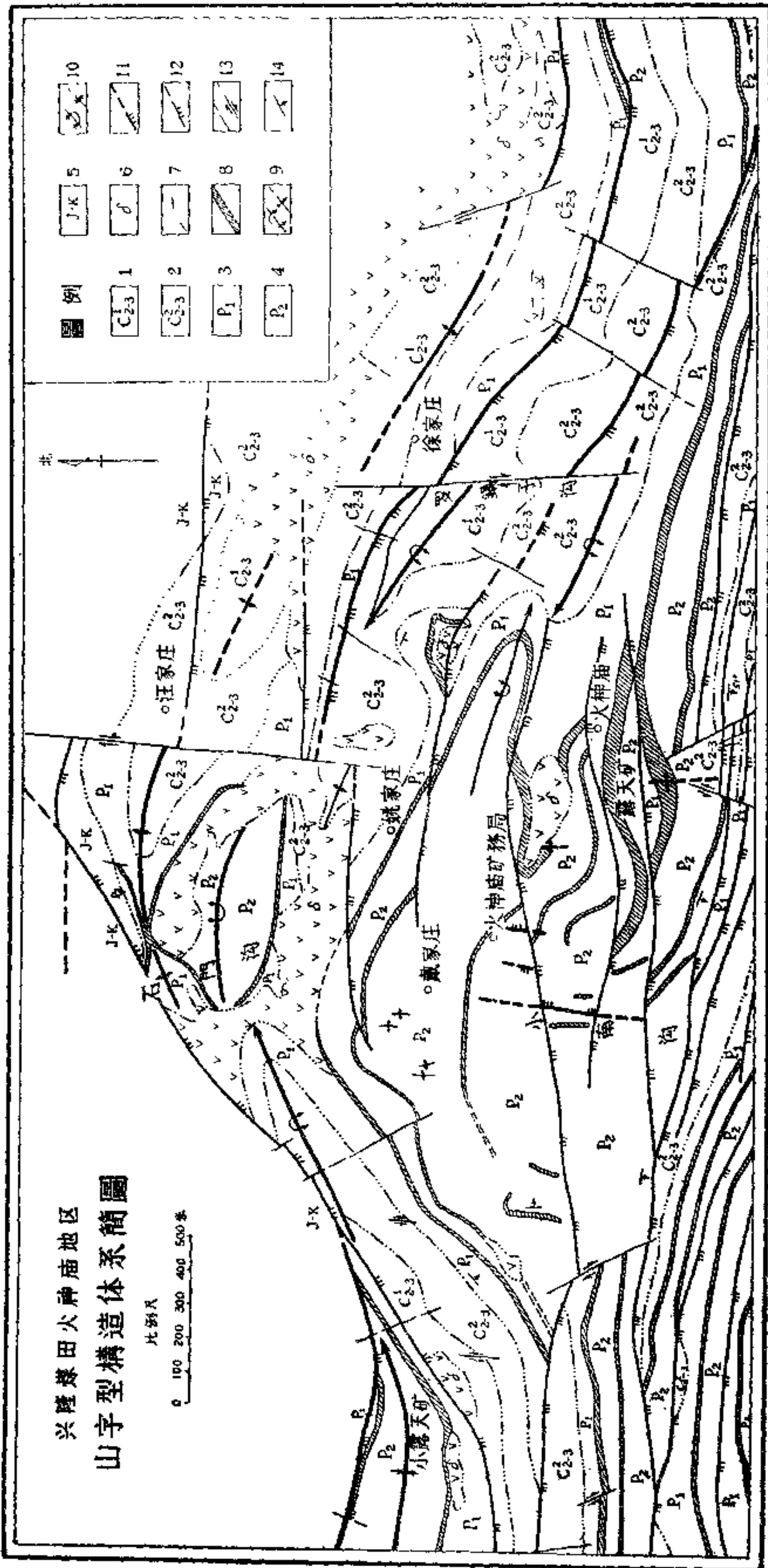
在兴隆煤田东部的火神庙地区,除显著的的东西向挤压构造形迹以外,还清楚地出現一群呈弧形展布的挤压面和一群南北走向的挤压面,分別形成一个弧形挤压带和一个南北走向挤压带(参看附图 2)。

弧形挤压带展布在火神庙井田北部。弧頂在戴家庄之北,主要由三个并列的褶皱构造組成。第一,是一个傾伏的背斜,見于姚家庄之北,根据地层的分布大致可以确定它的輪廓。在姚家庄北面出露的地层是中晚石炭世上部的砂岩和頁岩,位于背斜的核部,在它外圍依次出露早二迭世的岩层及煤层,构成背斜的两翼。在这个背斜的核部,即姚家庄之北靠近背斜褶軸的地方,見到若干个可能是低一級的紧密褶皱(图版 VII 上图),褶軸走向北 80° 西,軸面稍往北倒轉,与高一級的褶皱軸向大体一致。背斜两翼的岩层,向西有圈閉的趋势,表示这个背斜向西傾伏。但在这个背斜的西段,由于有一片火成岩体侵占了它的褶軸部位,因而沒有見到它向西发展的全部情形。就所見的一段來說,它的走向与弧形挤压带的走向基本上是一致的。显然,这个背斜是弧形挤压带的弧頂的构成成分之一。第二,是一个倒轉向斜,位于上述傾伏背斜之北。主要由被侵入体所包圍的一片二迭紀岩层及煤层等組成。在向斜軸部出露的岩层是晚二迭世茂山层砂岩,在它周圍,相继出露了早二迭世的煤层、早二迭世荒神山层砂岩和中晚石炭世喇嘛沟层頁岩。这个向斜的軸面,总的說来近于东西走向,向南傾斜。但由于两翼的岩层及煤层的走向在向斜两端稍稍往南弯曲,因而这个向斜的褶軸的走向略为弯曲呈向北凸出的弧形;又由于两翼岩层均向南傾斜,故向斜的軸面是向北倒轉的。第三,是一个略成弧形弯曲的背斜。它出現在汪家庄的西面,即上述倒轉向斜的北面。出露于該背斜核部的岩层是中晚石炭世砂岩及頁岩,傾斜比較平緩;两翼是二迭紀砂岩、頁岩和煤层,它們分別向背斜軸面的两边傾斜。背斜褶軸的东段为北西西走向,到它的西段逐渐轉折为北东东走向,稍稍地弯曲呈現弧形。这个背斜,由于它的褶軸向西傾伏,又加上地形的影响,背斜两翼的岩层及煤层在石門沟东側的一个小山梁上,即在背斜的西端閉合。圈閉的岩层及煤层,往西又立即分开,形成另一个背斜,二者的褶軸相連。这两个背斜連接以后的一条軸綫,显得更加弯曲,显著形成向北突出的弧形。

上述并列的呈現弧形弯曲的背斜和向斜,正居于弧形挤压带的頂部,从而构成了这个

兴隆煤田火神庙地区
山字型构造体系简图

比例尺
0 100 200 300 400 500 米



图例	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	C_{2-3}^1	C_{2-3}^2	P_1	P_2	J-K	δ	—	δ	δ	δ	δ	δ	δ	δ

附图 2

1—中上石炭统底煤岩及马圈子层； 2—中上石炭统北山层—网麻沟层； 3—下二迭统； 4—上二迭统； 5—侏罗白垩系(?)； 6—闪长斑岩等中性侵入岩； 7—地层界线； 8—煤层露头； 9—“山”字型构造体系背斜轴及倒转背斜轴； 10—“山”字型构造体系向斜轴及倒转向斜轴； 11—“山”字型构造体系冲断层； 12—正断层及平移断层； 13—其它构造体系冲断层； 14—岩层走向及倾斜。

挤压带的弧頂。

自弧頂往西是弧形挤压带的西翼,构成西翼的主要构造形迹是一个东北走向的背斜。这个背斜的最完整的一段在它的东北端,这一段出现在戴家庄的北偏西方向,在那里可以看到它两翼的岩层皆向南东东倾斜,并在背斜的东北頂端圈閉,形成了背斜的倒轉和向东北方向傾沒的现象。在这个倒轉背斜的中段和西南段,只能見到它南翼的岩层,由于一条东北走向的冲断层几乎与它平行展布,切去了它的北翼。背斜南翼相当完整,在橫穿褶皱的方向,几乎可以看到在本区所出露的石炭二迭紀的全部岩层。就这个背斜南翼岩层的伸展方向来看,其褶軸的中段是东北-西南走向,向西南則逐漸轉折为东西走向。整个背斜的規模,全长一公里半左右。

从弧頂往东是弧形挤压带东翼,它比西翼复杂。这个东翼的西北段,展布在姚家庄至汪家庄一綫以东、罗鍋子沟以西地区。在这一段的主要构造形迹中有三个規模大致相同的背斜,显示平行斜列。最南面是一个倒轉背斜,褶軸北西西走向,軸面向北北东倒轉,它从罗鍋子沟附近往西延伸大約半公里即向西傾沒;居于中間者也是一个倒轉背斜,并列在上述倒轉背斜的北面,軸向西北,向东北倒轉,亦属向西傾伏,其长度与前者大致相同;最北面的一个背斜是根据钻孔资料等推断的,由于那片地区有近代冲积层复盖,故根据钻孔剖面及邻近地区的地层出露情况推测,中晚石炭世地层在那里构成一个大体上作西北走向的背斜。在上述三个平行斜列的背斜之間,尚有向斜和冲断层出现。在南面两个倒轉背斜之間,西部是一个倒轉向斜,褶軸走向及倒轉方向和兩側的倒轉背斜大体一致,当它向东翘起以后,代替它分隔相邻两个倒轉背斜的是一条冲断层,这条冲断层在罗鍋子沟以东較为明显,冲断面与邻近的褶皱軸面大致平行。在北面两个背斜之間,未見有明显的向斜构造,只見有冲断层,冲断面走向大致与其兩側的背斜的軸向平行。在以上地区,除上述压性結構面之外,还有一組較为发育的橫断层,它們的走向与褶皱軸及冲断层直交,原为一組張性破裂,但有时轉变为側冲断层而兼具扭断层的性质。以上平行斜列的西北向挤压面和东北向張裂面的組合形态,呈現反“多”字形式。

罗鍋子沟以东,是弧形挤压带东翼的最东的一段。这一段的主要构造形迹是从沟西延伸过来的两条冲断层,它們大致平行伸展,先作北西至北西西走向,往东逐漸轉折为东西走向。除此以外,在徐家庄以东还有一个背斜。褶軸方向与弧形挤压带的东翼方向一致,但根据它两翼的岩层——北山砾岩层的产状来看,褶皱显然已很舒緩。

走向南北的挤压带出现在火神庙井田中部地区,尤其在戴家庄至小南沟一带,挤压現象頗为明显。在戴家庄西北地区,根据采煤巷道掘进过程中見到的情况:有一群南北向的褶皱(图8)橫跨在近东西走向的煤层之上,单个褶皱的規模虽然很小,其长度可能只有数十米或百余米,但从它們的力学意义來說,显然是一群南北向挤压面,是由于东西方向的挤压所产生的一組結構面。同时,在巷道中还見有三組断裂(参看图8),即近于东北、近于西北及近于东西方向三組扭性和張性断层。看来它們与南北向挤压面可能具有成生联系。