

广东省构造体系和煤系分布

广东省煤田地质勘探公司 丁松年

广东省地处东亚大陆新华夏系第一沉降带、第二隆起带和第二沉降带的西南端，同时又是南岭东西向构造带和我国南方较发育的南北向构造带纵横穿越的地段。因此，新华夏系构造、东西向和南北向构造是广东境内显示的最为强大和活跃的构造，它们共同组成了广东省构造体系的骨架，对中生代和古生代煤系的分布起着明显的控制作用。

一、构造体系与中生代煤系

中生代煤系包括上三迭统艮口煤系（小云雾山煤系）和下侏罗统金鸡煤系。中生代煤系发育在晚古生代凹陷和一些较老地层的结晶基底之上，显示为断陷带的产物。这些断陷带由于区域地块和本身沿上下方向运动的差异性，造成煤系的岩性和厚度在空间上变化很大。另一方面，煤系形成以后燕山运动以来各次构造运动所产生的地层拗折、断块升降和岩浆侵入活动等的破坏，最后形成为一些零散分布的露头。省内大规模分布的中酸性岩浆主要是沿燕山期以来的隆起带，或隆起带和凹陷带间的边缘侵入，其展布方向主要是东西向和北北东向，呈带状分布。中生代煤系的具体分布是受东西向和新华夏系构造低级别、低序次的组分控制，这些构造组分大多以断褶带的形式出现。一些局部地区，由于特定的边界条件，煤系的分布还受到山字型、南北向以及北西向构造的控制。

东西向构造控制的有马鞍、吕田、横江、周田、葵潭等矿区。这些矿区一般构造相对简单，发育有一些同方向的断裂和褶皱，并往往伴生有横断裂和扭断裂。

新华夏系构造控制的有罗家渡、南岭、红卫坑、廖屋山、地豆、禄步、石狗、大朗、高明大羌山、金鸡、小云雾山、马水等矿区。这些矿区不但在全省分布的态势上显示多字型雁列的特点，就是在每个矿区内，也经常见到煤系中的多字型构造，既有平面上的，也有剖面上的。

山字型构造控制的有犀牛小湾、安口、松口等矿区；南北向构造控制的有连平洪山、竹园、龙门平陵、青山等矿区；北西向构造控制的有东周勒矿区。这些矿区因所处的构造部位不同，构造有的复杂，有的简单。

二、构造体系与古生代煤系

古生代煤系包括下石炭统测水煤系和上二迭统龙潭煤系。它们的分布，主要受东西向和南北向构造的控制。在广东省东部，由于受新华夏系和华夏式构造的影响，构造形迹大都淹没于中、新生代槽地之下。古生代煤系是我省当前煤田普查和勘探的主要对象，因此，我们

着重讨论与其分布有关的构造体系。

1.东西向构造

在广东表现为若干个东西向的构造隆起带和凹陷带。煤系的分布受其控制，往往在隆起带上剥蚀殆尽，而在凹陷带中得以保存。其分布如表1。

东西向构造和含煤区一览表

表1

方 向	构 造 名 称	位 置 (北纬)	核 部 地 层	航 磁 异 常		含 煤 区 名 称
				值(伽玛)	等值线 走向	
北 → 南	1.九峰一大庾岭复背斜带	25°20'	前泥盆系变质岩和侵入花岗岩			
	凹 陷 带			-50	东 西	曲仁、始兴、全南、龙南
	2.黄思脑—九连山复背斜带					
	凹 陷 带					
	3.佛岗—丰良复背斜带			明 显		英德—翁源、平—忠信、宁—梅县
	凹 陷 带					
	4.腰古—沙坪复背斜带					高要、广花、龙门、惠州
	凹 陷 带					
	5.遂溪—电城复背斜带			有反映	东 西	廉江、阳春、台开恩
	凹 陷 带					
	6.儋县—文昌复背斜带					
	凹 陷 带					
	7.崖县—陵水复背斜带					昌江—江边、潭谷、石壁—琼海

概括起来，在广东境内从北到南，由隆起带和伴随的凹陷带所组成的东西向构造带，几乎每隔纬度一度或半度多一点就出现一带。1—5应属南岭东西向复杂构造带；6—7似应另属海南岛区域东西向构造带。

东西向构造活动时间早，延续长，次数多，干扰大，致使构造形迹复杂、分散。毗邻广东的湖南临武、兰山一带，泥盆系跳马涧组不整合在前泥盆系东西向构造之上，说明远在3亿七千万年以前就有活动。东西展布的九峰、大东山花岗岩侵入体，其绝对年令1亿8千万年～1亿9千万年（一次活动）；佛岗岩体绝对年令1亿4千万年～1亿5千万年（又一次

活动）。在大东山岩体上通过卫照，航照发现有延伸很长的东西向挤压带；在灯塔盆地南缘白垩系红层走向东西，倾角达 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ；高要盆地第三系红层，海南岛新生代地层和玄武岩分布皆东西走向，说明直至晚近时期还有新的活动。

在我省东西向构造带往往表现北边的带向东延伸较长，而南边的带则延伸较短，这显然是受到新华夏系第二复背斜带和华夏式构造的影响。在南岭复杂的东西向构造带中、佛岗—丰良复背斜带显得最为发育，隆起也最高，两侧的各个复背斜带都有强度减弱的趋势并似有对称现象，因而造成佛岗—丰良复背斜带两侧的复向斜带中所保存的上古生界地层较之远离两侧的复向斜带中所保存的上古生界地层要少，这些特征对煤系的保存有着重要的意义。

2. 南北向构造

反映为若干个南北向的隆起带和凹陷带，其分布如表2。

南北向构造和含煤区一览表

表2

方向	构造名称	位置 (东经)	轴部地层	物测反映	含煤区名称
西 ↓ 东	凹陷带				昌江—江边，潭罗
	1. 琼东复背斜带	110°10'	前泥盆系	显示南北向重力异常	
	凹陷带				富川、信都、阳春
	2. 连山—新兴复背斜带	112°	前泥盆系变质岩和花岗岩		
	凹陷带				湘东南、连阳、高要、台开恩
	3. 瑶山复背斜带	113°20'	前泥盆系	伽玛等值线走向南北	
	凹陷带				汝城、曲仁、英翁
	4. 万洋山—罗浮山复背斜带	114°	前泥盆系和花岗岩		
	凹陷带			伽玛值不高，均呈南北方向延展	崇义、连平、忠信、龙门、惠州
	麻布岗—黄塘褶皱带 蕉岭—梅县褶皱带	> 规模较小			

南北向构造每隔经度1度到半度多出现一条。西边的规模大，强度也大；向东规模变小，强度减弱。它的成生是在东西向构造带以后，1.8~1.9亿万年间的大东山花岗岩体之前，直至晚近时期仍有活动，并具有多次活动的特点。

广东省内东西向构造体系和南北向构造体系是控制古生代煤系分布的第一级构造单元。因此，在寻找古生代煤系，特别是龙潭煤系，须得抓住其负向构造叠加区域这一有利部位是具有战略意义的。

3.东西向、南北向的次级构造和各种扭动构造

〈1〉东西向的次级构造

这一构造具体的控制着煤系的分布，对龙潭煤系尤为明显。

连阳区城岭到三口江一带，由龙虎冲、大冲—三口江和苦练坪—龙坪三条断裂和断裂之间的元壁、谷田村向斜，共同组成东西向断褶带，控制着龙潭煤系呈东西向分布；连县以东的流沙向斜、大麦崆向斜等为东西向次级短轴向斜，其核部保存有龙潭煤系；曲仁区次级东西向构造带发育，北边一带包括西瓜地、格顶、麻塘等向斜和一些伴生的背斜及断裂，南边一带包括矿塘向斜、田螺冲向斜，向斜形态较宽短，一般多保存有龙潭煤系；在兴梅区，四望嶂表现为东西向的向斜，而丙村则表现为东西向的褶断带。龙潭煤系受其控制呈东西向分布。

东西向次级构造控制着龙潭煤系的分布，通过勘探结果得以证实，对所作大塘—芙蓉山矿区测水煤系沉积厚度和煤层总厚度的趋势面分析以及兴梅地区龙潭煤系沉积厚度和主要煤层厚度的趋势面分析之后，获得一个印象，即原始聚煤凹陷的展布方向大体北东—南西，而厚煤带的方向大体东西向。这一点在今后找矿勘探中应引起特别重视。

〈2〉南北向的次级构造

在连阳、连平、忠信、龙门以及台开恩地区对控制煤系的具体分布都有明显表现。

连阳区南北向的次级构造表现为三个褶断带，煤系于带中分布。每一个褶断带均由一个小型复向斜带和一组同一走向的压性断裂组成。复向斜带西缓东陡，并伴有大幅度逆冲断裂（图1）。断裂面倾角西边达 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，而东边则为 $25^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ，致使一些地段出现飞来峰构造，壶天灰岩直接逆掩到龙潭煤系下含煤段之上，有时竟构成煤层的直接顶板。

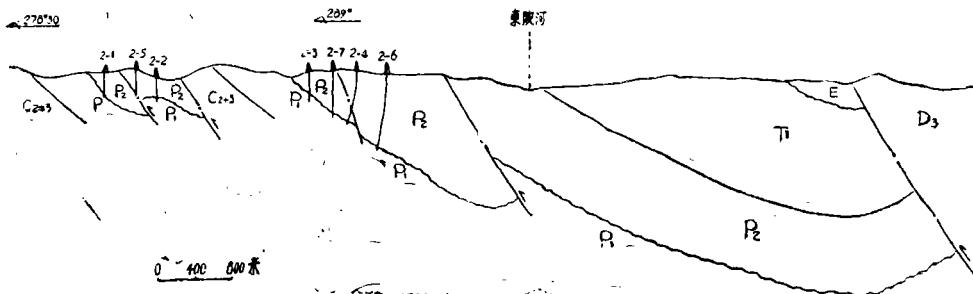


图1 鲤鱼田勘探区2线剖面示意图(连县西北5公里)

在羊子山一大树凹褶断带的南段军田附近，发生有两翼对称的逆冲断裂，造成两侧石炭系之下夹持着一条龙潭煤系，地表虽无出露或出露很窄，但只要断裂面的产状较缓，则下面煤系就得以较多保存（图2）。这一现象的存在，启发了我们在老地层下通过构造规律进行找煤的极大可能性。在连平、忠信、龙门以及台开恩地区，古生代煤系多分布在南北向的向斜构造中，其上多为中

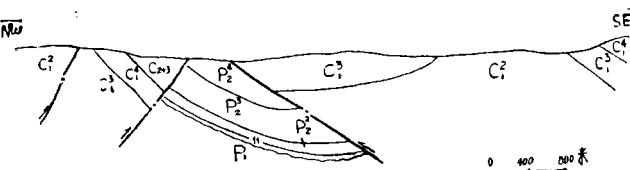


图2 军田矿区I—I'地质剖面示意图

生代地层复盖，构造特征不清晰。

〈3〉华夏系构造

华夏系构造在广东星罗棋布，比较零散。主要分布在韶关曲江、英德青莲、德庆广宁、廉江等地区。由一些北 $45^{\circ} \sim 55^{\circ}$ 东的褶皱和伴生的断裂组成，这组构造往往被其它体系复合、切割，形成时间较早，在保存下来的含煤区中，仅见向斜褶皱，而背斜大多被破坏、改造。如老蟹山背斜被破坏改造之后，其轴向作北 20° 东延伸。

华夏系含煤向斜与伴生的走向压性断裂有其一定的配置关系，表现在向斜缓的一翼常发生顺层断裂，造成煤系、煤层缺失；而在向斜陡的一翼则常发生切层断裂，造成构造窗和煤系，煤层的重复（图3）。

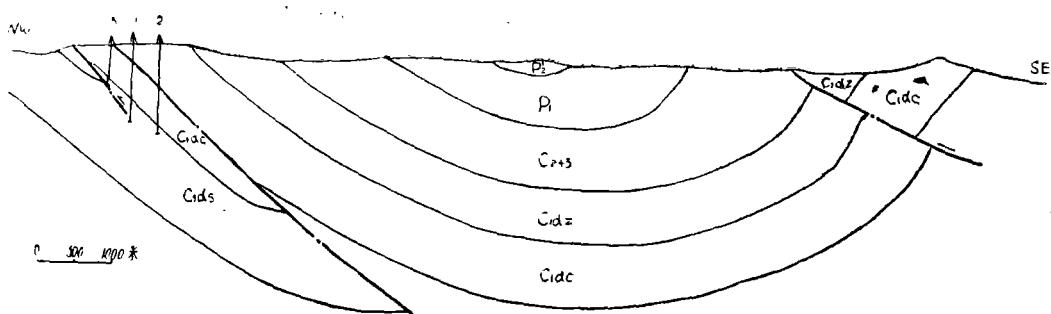


图3 大塘矿区剖面示意图

〈4〉新华夏系构造

往往密集成带出现，大致可分二组。

一组走向北 $30^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 东，为线型褶皱带并伴随少量压性断裂（此组即李四光早年提出的中华系）。在湖南的梅田、广东的英翁、广花、阳春等含煤区中，由于此组构造强烈发育并相对拗陷较深，往往构成保存煤系的主要构造。

另一组构造线方向多为北 $18^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 东，分布普遍，所见大多为断裂带，个别亦可见有宽缓褶皱。部分断裂带控制着一些中、新生代盆地的展布，在含煤区中往往对煤系的分布起干扰作用，它们破坏较早形成的含煤向斜，使构造复杂化。断裂带在剖面上常以“迭瓦式”构造形式出现，使赋存较深的煤层得以抬升（图4）。宽缓的褶皱主要表现在坪石地区由白垩—第三系地层所组成的红层盆地。由于早晚两期新华夏系构造互相迭置，造成该区盖层的显著增厚。

〈5〉华夏式构造

为一套走向北 $45^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 东的压性、压扭性构造，成生很晚，大致在新华夏系发育的后期，晚白垩纪至第三纪才出现。在广东华夏式构造发育，特别是在新华夏系第二隆起带上以及它的周围，表现为一系列的断裂带，如有南雄、全南佛岗、罗定、河源、紫金、龙川、莲花山断裂带等等。这些断裂带往往以北面的一条断裂为主，具有先挤压，后舒张的性质，邻近地带常分布第三系地层。从航片可见断裂带常为一组侧列的首尾相接的断裂组成，一般延展长且较直，它穿切很强的东西向构造带，与新华夏系呈截接关系。

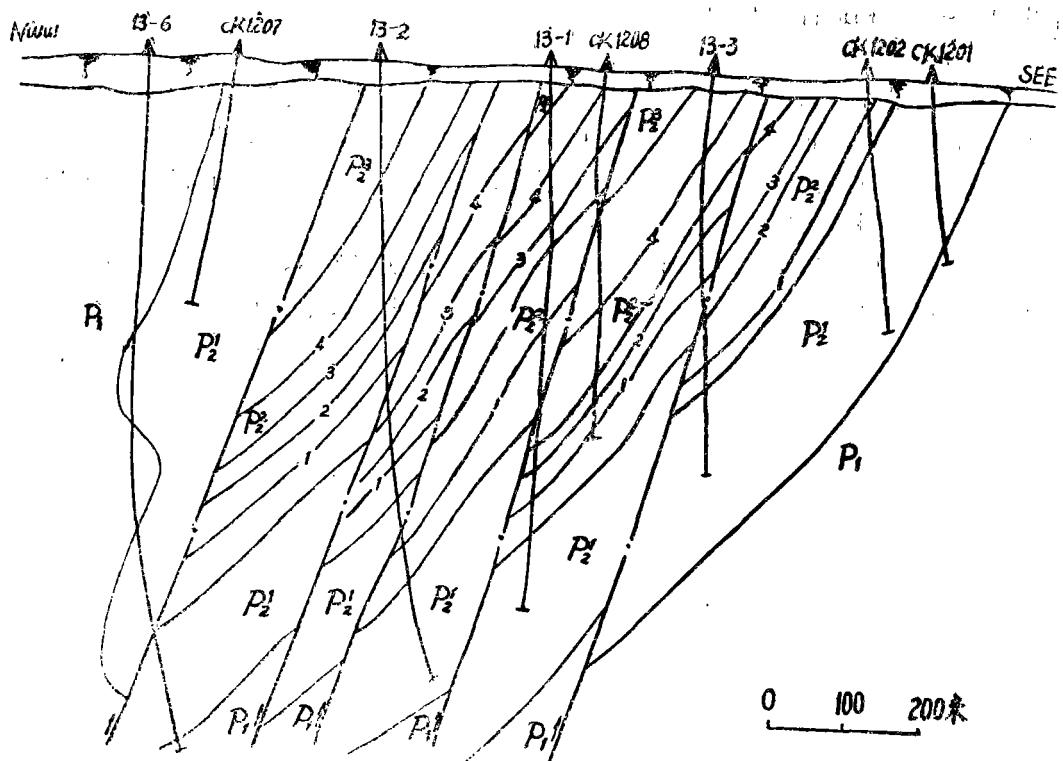


图4 广花煤田里水矿区岗头井田13线剖面示意图

华夏式构造对煤系的分布，主要起干扰作用，造成煤系构造复杂化使之抬升或下降。在兴梅含煤区，华夏式断裂使埋藏较深的龙潭煤系逆冲到上白垩统红层之上（图5）；但在其它含煤区却又构成较厚的中、新生代沉积盖层，使煤系赋存很深。

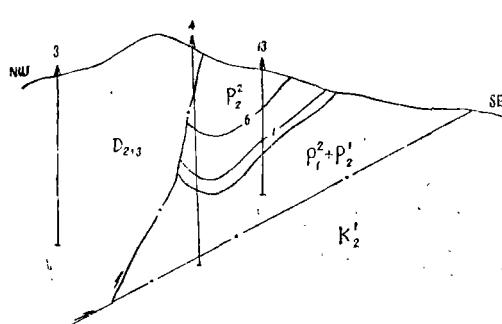


图5 洋福山井田15线地质剖面图

<6>山字型构造

粤北山字型。弧顶大约在犀牛圩和连江口之间（比吴磊伯先生以往确定的位置要稍为偏西），从英德西南的头中山向斜向西到犀牛圩以东，接上樟背岭向斜东南部份，构造线和地层走向由北东东逐渐过渡到东西、北西西、北西，显现了弧顶的面目，并和乳源以北的脊柱遥遥相对。前弧西翼在阳山东南和弧顶相循，由樟背岭向斜，五点梅花背斜，七拱一白石潭向斜以及伴生的走向断裂组成，其构造线的方向皆为北西、北西西，整个构造形迹组合呈现右行雁列的多字型。在阳山西北，其西翼由于新华夏系构造带和南北向构造带的强烈影响，几乎全被淹没，穿过强烈的构造带，在连县大雾山一带复出，形迹显示为背斜、断裂和两侧次级向斜组成，构造线走向由北西、北西西逐渐向东西偏转。在东陂附近，构造线逐渐弯转成一向北突出的弧形、形成西翼反射弧。前弧东翼在它与弧顶之间，很大一部份构造形迹被英德到青塘之间甚为发育

组成，其构造线的方向皆为北西、北西西，整个构造形迹组合呈现右行雁列的多字型。在阳山西北，其西翼由于新华夏系构造带和南北向构造带的强烈影响，几乎全被淹没，穿过强烈的构造带，在连县大雾山一带复出，形迹显示为背斜、断裂和两侧次级向斜组成，构造线走向由北西、北西西逐渐向东西偏转。在东陂附近，构造线逐渐弯转成一向北突出的弧形、形成西翼反射弧。前弧东翼在它与弧顶之间，很大一部份构造形迹被英德到青塘之间甚为发育

的新华夏系构造带所改造，直到青塘以东才见到构成东翼的翁江复向斜。复向斜以翁源为界，在其以西表现为平行的一组褶皱束，以东为略显左行雁列的复式向、背斜。它们皆作北东方向延伸展布，延入江西后在三南地区形成东翼反射弧。山字型的脊柱主体为瑶山复背斜，在其两侧发育有一系列南北走向的向、背斜及断裂，共同组成一个构造带向南一直延展到前弧弧顶内侧的相当距离内消失尖灭。上述构造形迹的总体展布特征典型的反映了一个山字型构造形态。

粤北山字型的前弧在翁源一带控制着测水煤系的分布；在连县保安一带控制着龙潭煤系的分布。山字型的脊柱成分在曲仁地区表现有楼下村向斜、大鹤山向斜和花坪向斜。除楼下村向斜被红层掩盖是否保存有龙潭煤系有待进一步工作证实以外，大鹤山和花坪向斜均保存有龙潭煤系并且均严格地循南北方向展布。这一山字型成形于晚三迭世和早侏罗世之间，直至挽时期它的某些成份仍有活动。

梅县山字型。这一山字型由于其他体系干扰更显破碎。它的弧顶在梅县城南长沙圩附近；大密滩以东至径口，前泥盆系地层走向北东东，往西到熊屋、于金窝一带，地层转为近东西走向，倾向北，再往西地层走向转为北西西，彼此相循呈一向南突出弧形构成弧顶。前弧西翼保存较好，构成西翼的米脂嶂断裂（航片反映清晰）呈北西走向。延至龙虎一带断裂形迹微弱，但向西去代而见之为片理带，呈北西西向弯转。至均田石断处复出，断裂呈东西走向，往西至新圩、马镇池等处转为南西走向，显示为西翼反射弧。沿米脂嶂断裂发育一系列略呈放射状的北东走向的张性、张扭性断裂，它们将米脂嶂断裂切成数段，此断裂内侧发育有一系列北西走向的向、背斜，呈右行雁列，这些褶皱由上古生界地层组成并多被侏罗系复盖。自梅县沿西北方向有一断裂呈现向西南突出的弧形，构成了西翼的东北边界。前弧东翼及东翼反射弧大多被强大的华夏式构造所归并和破坏，面貌很不清楚，但从航片分析，仍有一些构造的片段显露，并大致控制着梅县以东的水系分布。山字型的脊柱在蕉岭以南，由上古生界地层组成的蕉岭向斜（在蕉岭以南挤压紧密，以北舒缓）与西侧的背斜（由龙山群组成核部）以及背斜两侧的走向断裂共同组成为一个构造带向南延伸，在到达梅县之前尖灭消失。

梅县山字型构造控制龙潭煤系的分布；其前弧及马蹄型盾地中煤系被保存下来而与南北向构造重迭的脊柱部份煤系被冲刷剥蚀强烈。在蕉岭向斜中保存有上二迭统龙潭煤系底部的地层，前弧内带的向、背斜里保存有煤系的中下部份，但在前弧外带因和东西向隆起带复合虽有向斜（如南口、葵岗向斜）煤系亦被剥蚀殆尽或仅残存煤系的底部地层。

这一山字型构造，主要成形于早侏罗世之前。从米脂嶂断裂控制白垩—第三系地层又见其直到挽时期仍有强烈活动。

<7> 北西向构造

在广东为区域性构造，主要发育于曲仁马梓坪、马坝、连平忠信和大埔一带，以宽展褶皱和压扭性断裂出现。可分两期：

其一，走向北 30° 西左右，成生于早晚白垩世之间。在马梓坪一带可见一束由中下侏罗统地层组成的褶皱和伴生走向断裂，其东南端被上白垩统地层不整合复盖。在连平以南中侏罗统与上伏呈不整合关系的下白垩统地层一起卷入褶皱。

其二，走向北 50° 西左右，在连平～忠信一带见由前泥盆系和泥盆系组成的褶皱，其南

端与上伏测水煤系呈不整合。形成时间应在晚泥盆世以后，早石炭世测水期以前。

关于北西向构造是否可能成为独立的构造体系（在粤北），还是应属其他体系某些低序次的成份，有待进一步研究。在含煤区中北西向构造往往和受不同方向控制的含煤构造复合，造成含煤块段的上升或下降，尤其在其断裂带与其他体系复合时常破坏煤系煤层的连续性、降低开发价值（图6）。

〈8〉弧形和旋卷构造

弧形构造规模较大，与煤系分布有关的在粤北主要在英德地区古母水和坝仔一带，各为一组弧形褶皱，南面收敛，北面撇开，基本上属于粤北山字型的派生组分。在粤中清远～高要一带，北 35° 东走向的古生界地层组成的褶皱在靠近佛岗带和腰古带便分别发生向东西方向的偏转，呈现联合弧现象。旋卷构造有些是为华夏系构造所派生，规模较小，仅在井田范围内影响煤系的分布。早期的含煤构造往往被弧形和旋卷构造中的断裂切割，造成含煤构造复杂化。

三、结语

综上所述，我们认为新华夏系构造，东西向和南北向构造作为地区性的一级构造，构成了广东省构造体系的骨架，它们对煤系起着明显的控制作用。

中生代煤系的分布主要受新华夏系和东西向构造及其低级别、低序次组分的控制。某些区域由于边界条件的不同亦或受山字型、南北向以及北西向构造的控制。

古生代测水煤系和龙潭煤系的分布主要受东西向构造和南北向构造的双重控制，含煤区主要分布在其负向构造迭加的部位。于不同的含煤区内，测水煤系的分布却又受华夏系、早期新华夏系和低级别南北向构造、低级别东西向构造的控制；龙潭煤系的分布还受山字型构造的控制。除此之外的一些构造仅对煤系的分布或有干扰作用，它们包括华夏系，晚期南北向、东西向构造、晚期新华夏系以及北西向构造和一些弧形构造、旋卷构造。

广东地区构造复杂，煤系沉积以后多被不同级别的构造抬升，剥蚀较强，因之拗褶较深的地段（即多种体系负向构造迭加部位）多利于煤系煤层的保存，在有较新盖层覆盖的含煤区内，则要研究各种对煤系分布起干扰作用的构造，以使我们能够掌握盖层下含煤块段赋存的深浅程度。为了解决具体的找煤问题，还要加强对不同体系的褶曲和断裂单体、群体形态特征的认识，特别是各种不谐调褶曲、“迭瓦式”断裂、冲断裂和低角度的逆掩断裂以及它们对煤层、煤系所起作用的认识。

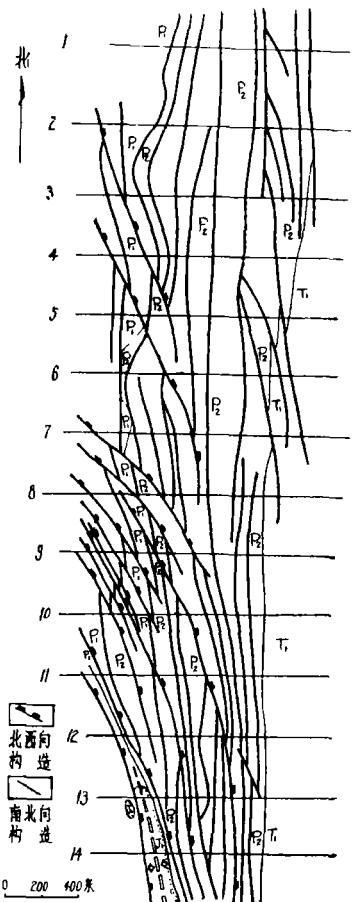


图6 花坪井田南部北 30° 西构造线展示图