

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

第三纪煤盆地和含煤性

赵 隆 业

(中国地质科学院地质力学研究所)

第三纪煤盆地据已经过不同程度工作的统计,在 235 个以上,分布在黑龙江、吉林、辽宁、河北、河南、山西、山东、内蒙、四川、云南、贵州、西藏、广西、广东、浙江、福建和台湾 17 省区。但主要储量只集中在云南、辽宁、吉林、黑龙江等省的几个大盆地。其中储量超过 1 亿吨的有 31 个以上。第三纪煤盆地虽然探明和预测储量仅占全国总储量的 0.8%,远逊于中生代和古生代煤盆地,但由于第三纪煤盆地构造简单,埋藏较浅,某些盆地煤层厚度极大,适于露天开采,在山东东部、广东西南部、海南岛、台湾省、云南西部和吉林东部等缺煤地区,已成为重要的燃料供应基地。许多煤盆地在煤层之上还覆盖有油页岩、硅藻土、膨润土、粘土等,可供综合开采。近年来因重视煤的气化和液化,而加强了对第三纪褐煤的勘探和开发。

分析研究这些第三纪煤盆地的分布、沉积、构造和含煤性对煤盆地的发育演化、找煤和工业开发利用有重要意义。

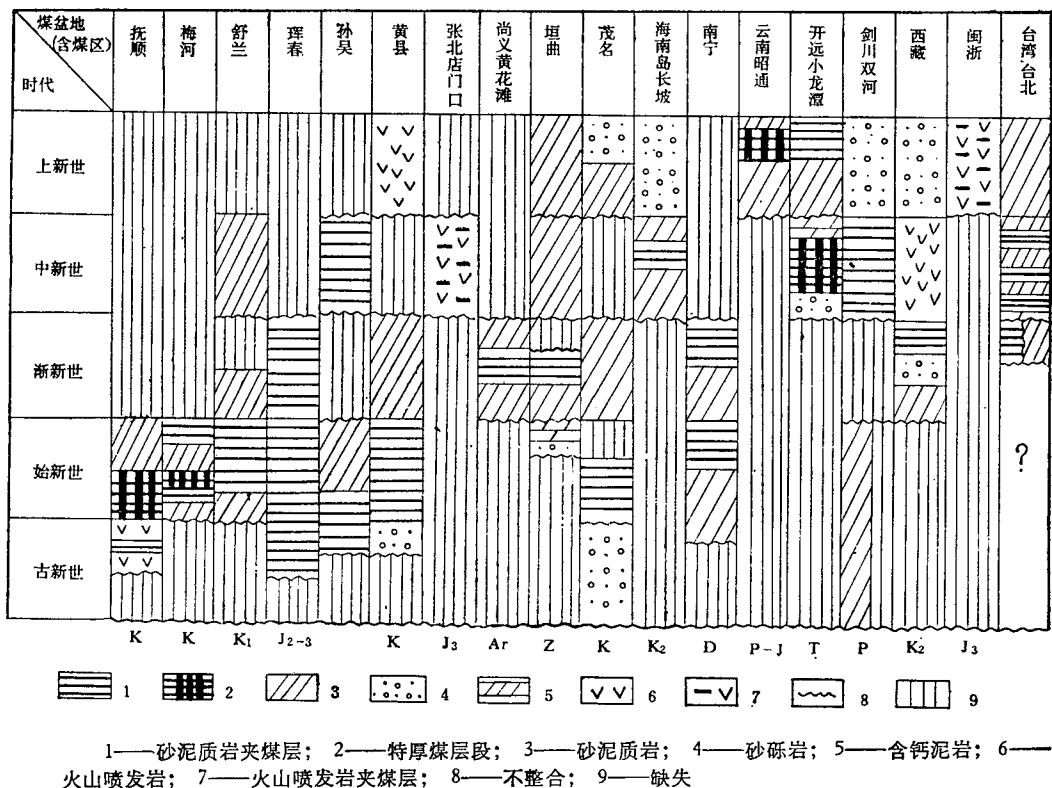
一

第三纪时期位于北半球的二条潮湿气候带和一条干旱带以 NW-SE 方向穿越全国。干旱气候带的分布范围由新疆经过青海、甘肃、宁夏、陕西、湖北、湖南、江西到达闽、浙沿海。这一干旱气候带非常广阔,在干旱带内不可能有煤的聚积,从而决定了我国第三纪煤田只能分布在东北及西南和沿海省区。气候带是煤盆地分布的一级控制因素。

二

通过对 235 个煤盆地有关资料的分析,发现几乎所有煤盆地的第三纪含煤地层和下部基底地层成不整合接触关系。早第三纪和晚第三纪含煤地层也不存在连续沉积关系(表 1)。说明我国中生代和新生代煤盆地,或早第三纪和晚第三纪煤盆地之间不存在继承性关系,早晚第三纪之间或第三纪和白垩纪之间的构造运动比较强烈,或者表明沉积环境有较大的差异。例如东北第三纪煤盆地,主要聚煤期为始新世。在抚顺、舒兰、梅河等煤盆地的含煤地层都以角度不整合覆盖在侏罗系、白垩系之上或其他更老地层之上。东北晚第三纪含煤地层相对发育较差,或则煤层夹于玄武岩层中间,或则在黑龙江、吉林等省东部成独立的小盆地存在。它和早第三纪含煤地层不共生在一起。华南主要是晚第三纪地层含煤,如云南、四川西部、海南岛等地都是以独立的小盆地而存在,早第三纪含煤地层虽

表 1 第三纪主要煤田含煤层位和岩性对比表



然也在个别盆地中发育(如广西百色、南宁、广东茂名等煤盆地),但在这些煤盆地之上,并没有继承性地沉积晚第三纪的含煤地层。因此不能用类似寻找古生代和部分中生代煤盆地那样的继承性原则的方法来找煤。这些第三纪煤盆地都是独立存在的,各盆地含煤性差别很显著,它和地质时代没有关系,和含煤地层厚薄也没有确切关系。盆地之间的含煤地层很难进行对比。

三

几乎所有煤盆地都属于陆相沉积,湖相特别发育。只有少数煤盆地已发现含煤地层中有海相沉积夹层,如下第三系在广西百色、南宁、下辽河等一些煤盆地有部分海相沉积夹层。山东黄县煤盆地属于近海沉积。在台湾和海南岛的长坡、长昌盆地也有海相上第三系的报道,表明早第三纪我国东部存在滨海的沼泽环境,到晚第三纪,除海南岛与台湾的煤盆地外,均已成为内陆煤盆地。

通过对晚第三纪某些煤盆地沉积环境的研究和含煤性分析,可知,由于后期变动少,和现在地貌基本保持一致的关系,含煤性和盆地形态及水系发育的关系很密切。因为煤的聚积需要丰富水的供应,只有在排水不通畅的地形条件下才有利于煤的聚积。因此在

滨海的煤盆地,有利的沉积环境是受沙坝阻隔的坝后沼泽,内陆盆地往往是河流出口比较狭窄的堵流盆地。现以云南某些晚第三纪煤盆地为例作一说明。云南中西部存在一系列近南北向的盆地,由西向东有巍山、大理、弥渡、宾川、元谋、昆明、宜良、嵩明等。这些盆地分别属于下列水系。

属于元江-红河水系的有巍山、弥渡盆地。

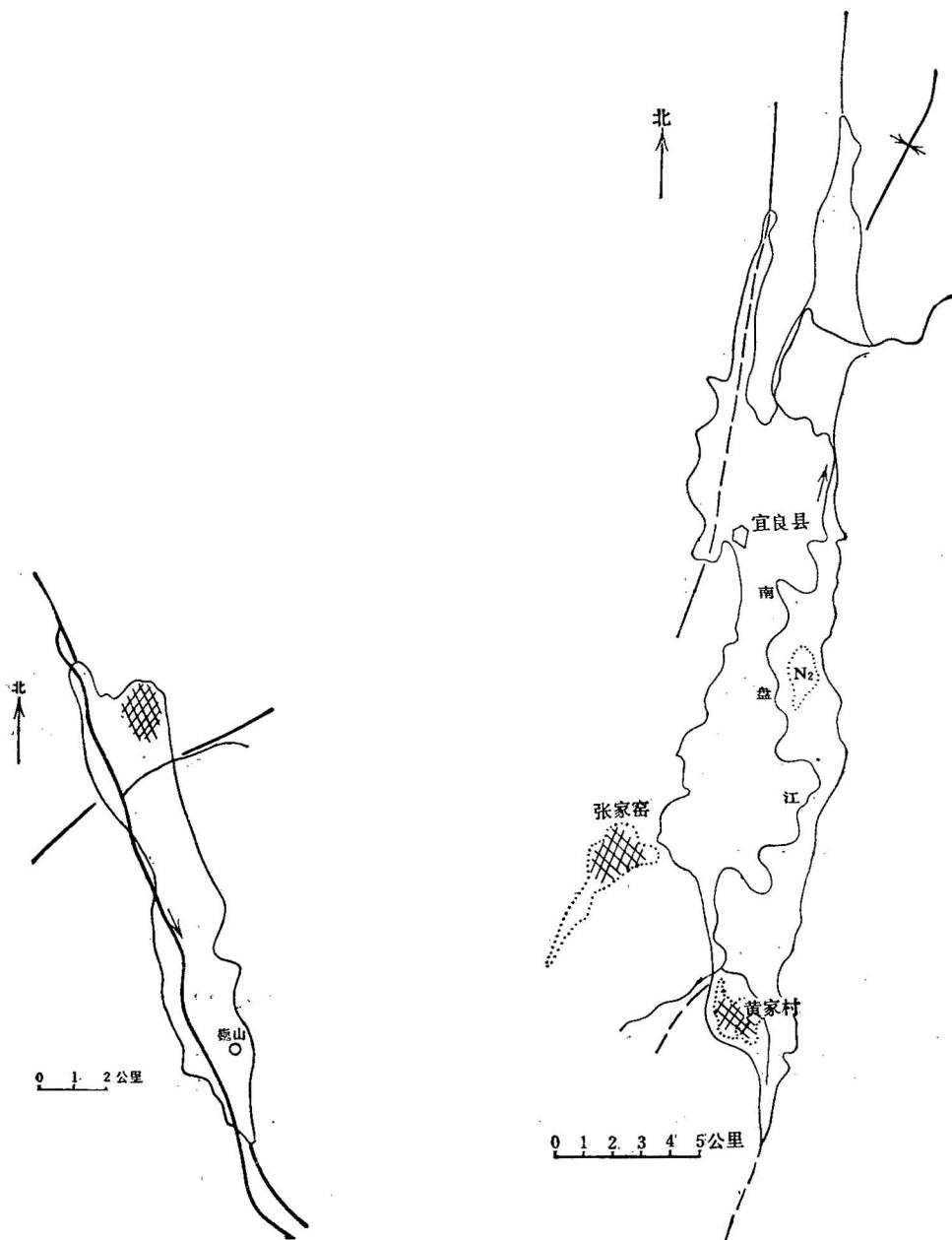


图1 巍山盆地含煤地段位置略图

图2 “宜良盆地含煤地段位置略图

属于金沙江水系的有宾川、元谋、昆明、嵩明和寻甸盆地。

属于南盘江水系的有宜良盆地。

属于澜沧江水系的有大理、洱源盆地。

由于盆地内高差的不同,各水系在盆地内的方向有的可以向北,有的向南,也有的向东。因此在不同盆地内煤层发育的地段就有差别。这些水系的流向自晚第三纪以来和现在的位置相近似。以上提到的各盆地在南北方向上延展很长,盆地内的主河道基本上沿南北的方向,或则靠盆地的中部,也可靠盆地一侧。根据若干煤盆地勘探结果表明,这类盆地河流相砂砾岩沉积很发育,在河流流经方向往往含煤性很差。只在盆地的顶端(即水流的源头)或两侧的阶地上发育有良好的煤层。盆地内部特别是中部不但沉积厚度加大,河流相发育,也可不含煤层,即使有煤也都很薄而失去工业价值。如巍山盆地(图 1)经过勘探,煤层主要发育在盆地北端,宾川整个盆地含煤性很差或不含煤;昆明盆地主要在北部的松华矿区煤层发育好;弥渡盆地在西侧的一连串阶地上含煤(有的近期抬升高度达 400 米);元谋盆地只在南部的沙沟有薄煤层;宜良盆地已知在盆地南端的黄家村和张家窑有煤矿点(图 2);嵩明盆地煤发育在盆地北部的金所和南部的杨林,储量都比较大,但中部含煤性很差(图 3)。所有这些盆地的共同特点是古地形控制了水流的方向和位置,而水流又影响到沼泽发育和泥炭的聚积。如果这些长形盆地的古地形隆起的长轴方向和盆地延长方向平行,它只能促进水的流失,对聚煤不利。只有当它和盆地长轴方向垂直时,才能起着堵水流的作用,因而有利于聚煤。分析现有勘探资料如昌宁湾甸(图 4)、嵩明的金所、弥渡的永华、弥祉等都是在大盆地的一侧或顶端的小盆地中聚煤,其现在河流的出水口都很狭,有的还成为一个受承压水控制的自流盆地。这些小盆地过去就是一个闭塞的湖盆地,随着水面升降或沼泽化,或覆水成为湖盆。

经常发现盆地范围很小,但其中确可以聚积极厚的煤层。现以单位面积的煤储量进行统计,如开远小龙潭盆地每平方公里面积煤储量达 12303.4 万吨,宜良马街达 3262 万吨,南华吕合达 2477 万吨,可保达 1653.6 万吨,嵩明先锋达 1363.6 万吨。大的盆地往往煤层发育较差,但其中如在盆地内发育有古隆起地形(古潜山、古山梁),则可以把盆地分割成几个沉积区,有利于煤的聚积。如昭通盆地(图 5)内有凤凰山和狮子

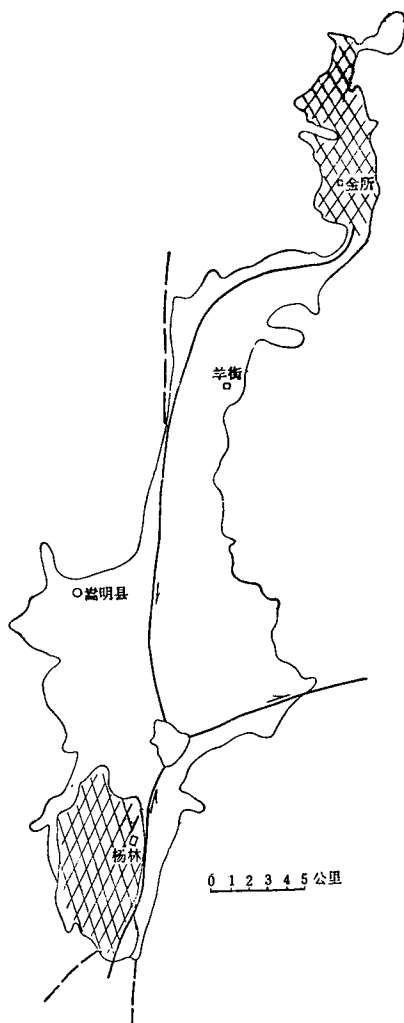


图 3 嵩明盆地含煤地段位置略图

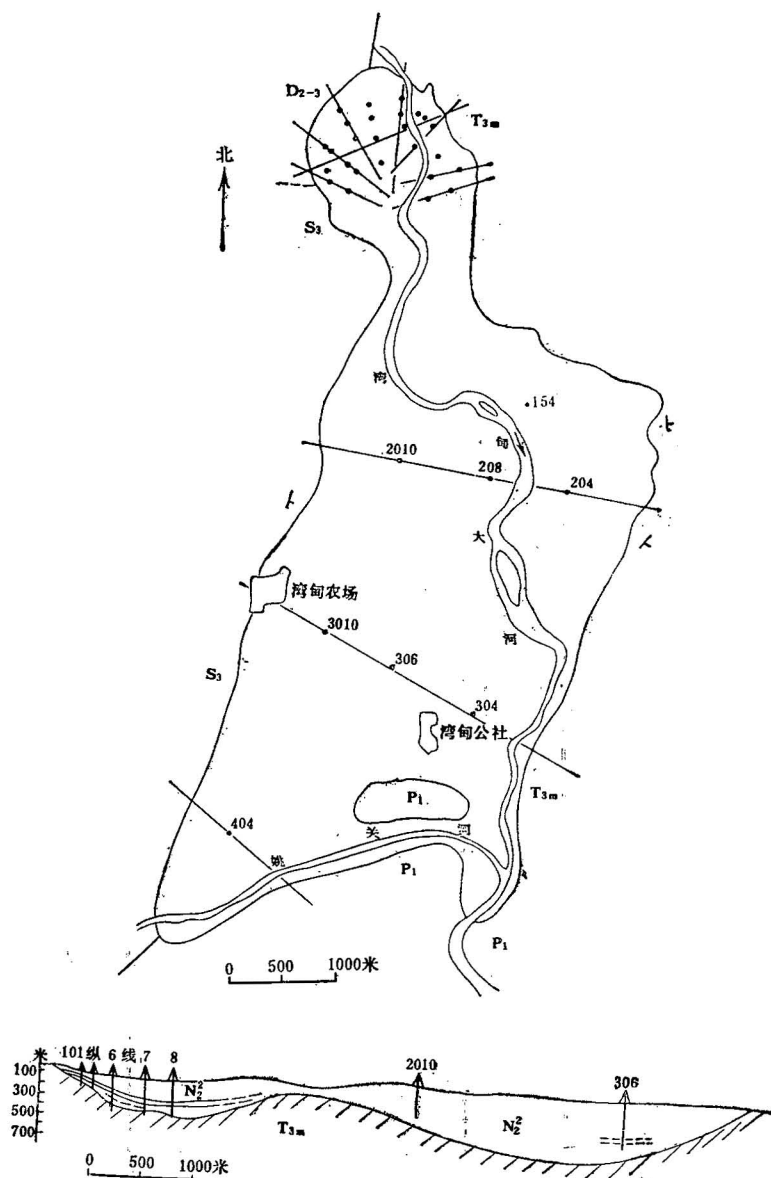
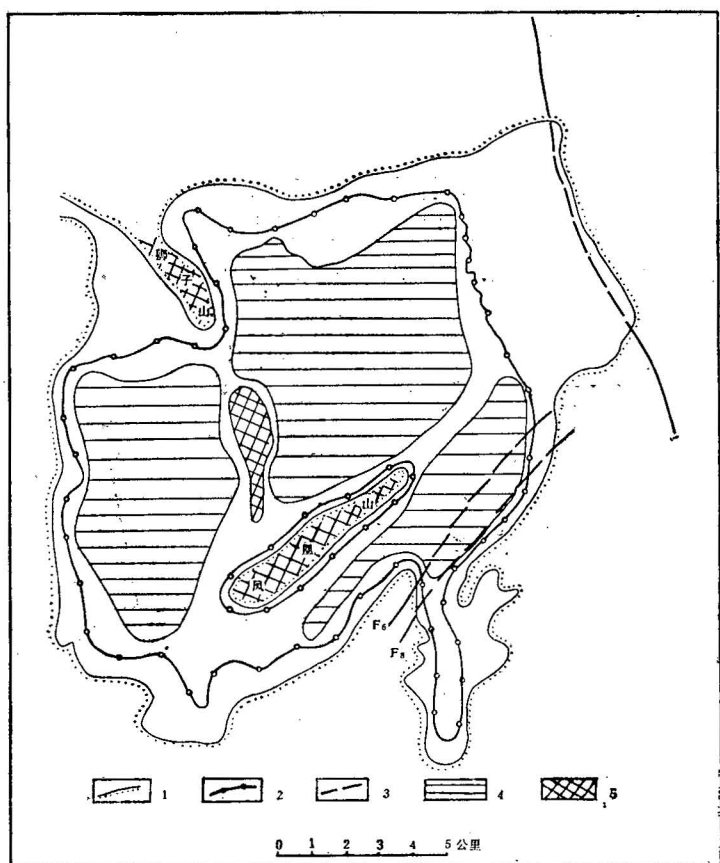


图4 昌宁湾甸盆地含煤地段位置及纵剖面图

(据 199 队资料编绘)

山, 古山梁成丁字形, 把盆地分割成三区。每一区内均有厚煤层的发育, 每平方公里面积煤储量达 5031 万吨。罗茨大猪街煤盆地由于受二条北西向古山梁的阻挡, 现在分为果园、古城和白沙三个井田 (图 6), 含煤性严格地受这两条古山梁的控制。在古山梁上煤薄, 盆地低洼处煤就厚。

夹于玄武岩层之间的含煤段, 不但煤层厚度薄, 并且分布范围小。代表玄武岩喷发的间隙期在局部低洼地形处沼泽化聚煤, 工业价值很小。



1. 盆地沉积边界 2. 主煤层沉积边界 3. 同沉积断裂 4. 主煤层富集区 5. 古山梁。

图 5 昭通盆地古山梁和煤聚积地区

(据 143 队资料简化并修改)

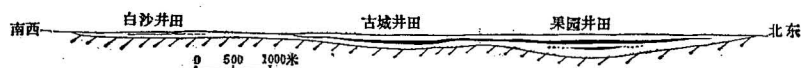


图 6 罗茨大猪街盆地纵剖面图

(据 199 队资料编绘)

四

第三纪煤盆地,含煤地层厚度差别可以很大,最厚达 7,000 米,薄的仅几十米。总体看来,含煤地层厚,煤层层数多,单层煤层较薄。但从含煤地层的结构分析,含煤地层厚度和含煤性之间没有确切的相关联系。总观近百个地层剖面可以分出以下三种类型。这些类型和盆地的发育演化有关,也和沉积前的基底地貌有关。

(一) 三段式结构组合类型

含煤地层明显的具有三分性。按岩性岩相组合对含煤地层可分为三段,即下段为粗

这种类型沉积的盆地,含煤沉积之前的基底起伏变化很大。随着沉积补偿,盆地范围逐步扩大,上中下三段沉积存在连续超覆扩张的特点。当盆地沉降和沼泽化时期植物堆积速度相一致的条件下,有特厚煤层的聚积。

(二) 二段式结构组合类型

这种类型基底补偿期沉积不发育,含煤地层是在基底准平原化的条件下,或在大盆地的边缘地形平缓地区接受的沉积,即仅发育有沼泽化期和后沼泽化期。在沼泽化期的下

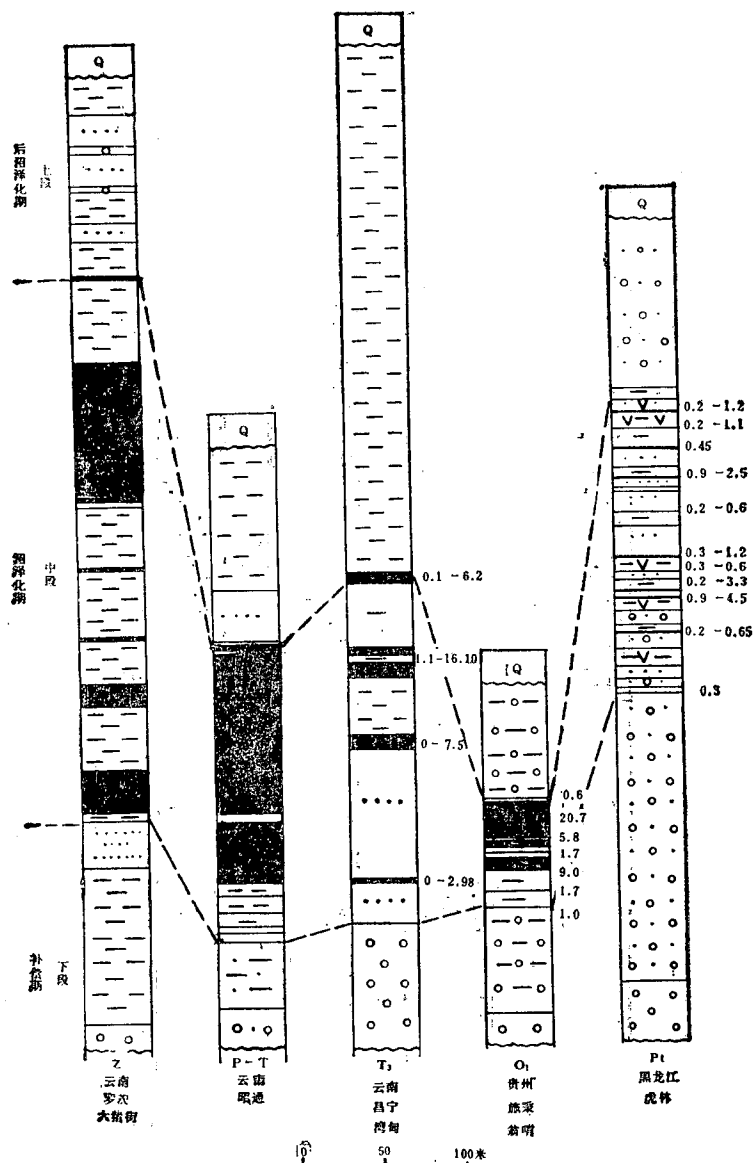


图 8 二段式含煤地层结构组合

部由于微地形的差异,煤层可以较厚,但连续性差,或者厚度比较薄(图8)

这类含煤地层通常不含特厚煤层,并且煤层层数较多。如后沼泽化期沉积的地层受到风化剥蚀,则所保存和能够揭露的就只有一个沼泽化期的沉积,因而表现出来就是整个含煤地层由上到下均含有煤层。如吉林珲春盆地,云南嵩明杨林盆地等。

(三) 玄武岩层夹煤的结构类型

我国晚第三纪玄武岩在东部很发育,已知在福建、浙江、内蒙古、河北、山西都有这类

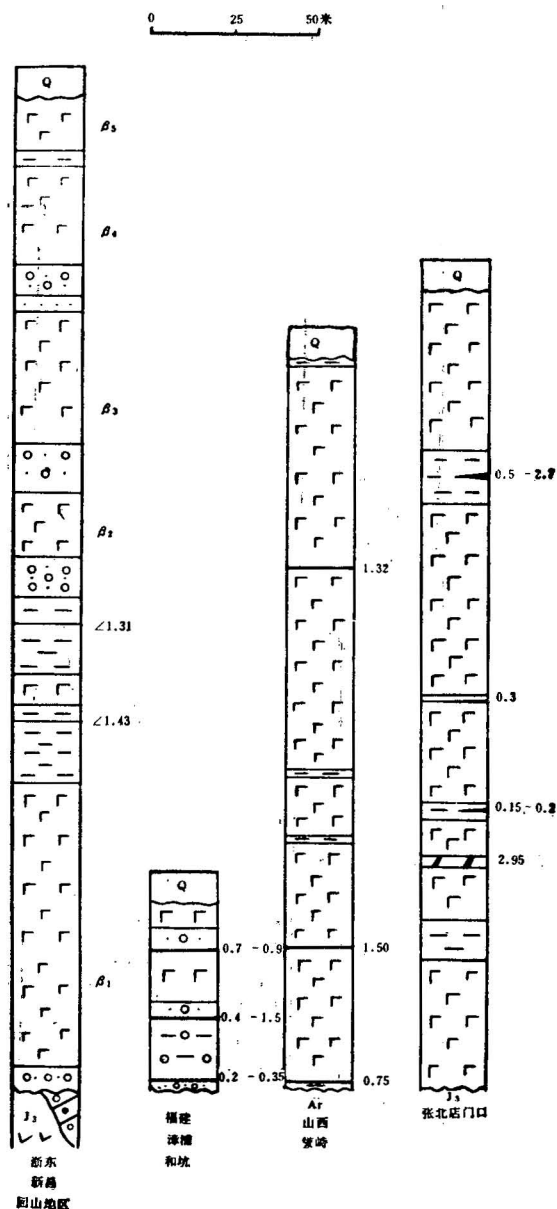


图9. 玄武岩夹煤地层结构组合

结构的含煤地层。其中浙东玄武岩层多达五层,但其中含煤的只在下部一、二玄武岩层之间。河北张家口北部店门口有六层玄武岩,其中五层玄武岩之间夹有煤层或炭质泥岩。煤层最厚可达 2.7 米,但分布很局限。山西繁峙有五层玄武岩,其中四层之间夹有煤层,最大厚度有 1.5 米。福建漳浦和坑在二层玄武岩之间夹有 0.7—0.9 米厚的煤层(图 9)。这种结构组合的含煤地层,通常没有勘探价值,储量只有几万到几十万吨。

含煤地层结构反映了盆地的构造演化和沉积环境。通过对含煤地层结构组合的研究,有利于在垂直的地层层序上找出富煤地段及预测含煤性。

五

第三纪煤盆地和区域断裂构造的关系很密切。根据区域断裂发育的时间和含煤地层沉积及后期保存的关系,可分为受断裂控制的先成盆地和受断裂活动影响的后期保存盆地两大类。

(一) 受断裂控制的先成盆地

盆地的形成受断裂活动的影响。它可以在原来地形起伏变化基础上,受到断层切割而形成,也可以位于两组断裂交叉处形成。根据断裂活动时期和含煤地层发育的关系,分为三型,即(1)含煤地层沉积期间及以后都没有断裂活动的盆地;(2)含煤地层沉积期间没有断裂活动,但沉积以后继续有活动的盆地;(3)含煤地层沉积期间及以后都有活动的盆地。区分这三型的标志主要是根据含煤地层在盆地内的岩性、岩相变化及地貌特征。属于第一型的大部分盆地形态浑圆或很少方向性。区域断裂只控制先成盆地的负向地形。随着区域性的上升和下降产生拗陷,聚积了含煤地层。如云南的姚安、云南驿等盆地(图 10)。属于第二型的是含煤地层在岩性、岩相方面相当稳定,但现在地貌上由于受后期断裂的影响,使盆地周围和盆内出现较大的高差,并切割了含煤地层。例如云南小龙潭

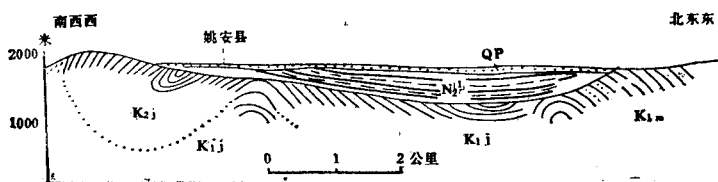


图 10 姚安盆地剖面图
(据 199 队)

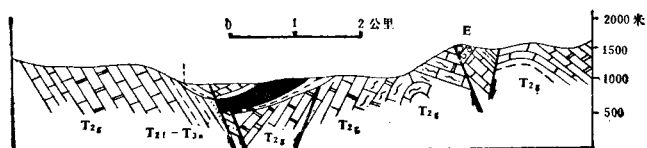


图 11 小龙潭盆地剖面图
(据胡友恒)

煤盆地(图 11)、松毛坡盆地等。属于第三型的是含煤地层存在厚度和岩相的突变带,或煤层向某一方向有区域性的分岔现象,煤盆地边界有大的冲积扇带,并且这些地带在现在地貌上还有明显反映。例如云南玉溪、普洱民乐(图 12)、南华吕合、昭通、建水盆地等。

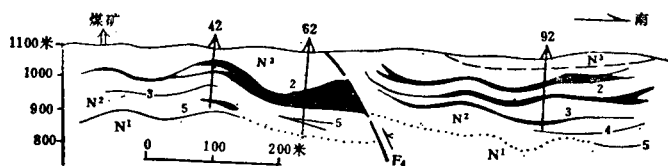


图 12 普洱民乐盆地走向剖面图
(据云南 6 队)

(二) 受断裂活动影响的后期保存盆地

这类盆地聚煤时期范围比较大,以后受到断裂活动的影响,只在局部地区把含煤地层保存下来。其中表现最明显的是东北的两条华夏式断裂(伊兰-伊通和抚顺-密山断裂带),其中都保存有早第三纪的含煤地层。据观察研究在断裂带内保存的煤田,在含煤地层沉积期间属于拗陷性质,断裂构造不发育。目前煤田虽然明显受断裂所控制,但这两条断裂是成煤期以后才强烈活动的。主要表现为(1)沿断裂带含煤地层在岩性岩相方面比较稳定,可以进行对比;(2)目前发现有少数含煤地层在断裂带之外;(3)断裂带内的煤田没有发现有明显的边缘相沉积;(4)沉积厚度与相带方向和断裂方向不一致。

总观各第三纪的煤盆地,可以发现许多盆地都在断裂带上,有一定方向的延展,但若仔细研究含煤沉积,则可以更深入地发现这些断层活动的时期,先后顺序以及对含煤沉积的影响。这将会对今后找煤有一定的帮助。

六

第三纪的煤大多属于褐煤。其中早第三纪煤为硬褐煤、新第三纪煤为软褐煤,但在区域地热异常带如西藏门士可达肥煤,芒乡为长焰煤,腾冲梁河为长焰-气煤,抚顺为长焰煤和气煤,台湾为长焰煤-肥煤等。当与岩浆岩接触处如云南剑川双河还可变为天然焦,但范围很狭。

从煤的组成上发现在东北、华北地区煤盆地中的煤含有大量琥珀。如抚顺、舒兰、黄县、珲春等煤盆地都见有琥珀。但在南方几省无论是早或晚第三纪的煤都没有发现或很少有琥珀。这和成煤的原始植物材料有关。

在煤的无机组成上发现在海南岛的长昌、长坡及广东茂名等煤盆地的煤灰成分中, K_2O 含量很高,甚而有的达 4.1%。结合沉积环境分析,都具有海相沉积夹层,属于近海沉积的煤盆地。 K_2O 含量高的煤还可作为钾的矿产资源加以利用。

煤灰分中 CaO 含量多少及其与 SiO_2 , Al_2O_3 等的比值。以往文献中作为沉积环境的指标,现据统计其指示环境意义不大。如小龙潭煤的灰分中 CaO 高达 30% 以上,它

和盆地周围及基底石灰岩层有关。

本文得到云南、辽宁、吉林、黑龙江、山东煤田勘探公司所属勘探队及广西 150 队, 四队、海南地质队等的大力支持, 提供资料和工作上的方便, 特别是得到刘铁成、杨仲勋、杨兆田、杜万荣、唐衍道、沈玉蔚、胡香声、龙保丰、潘润群、胡友恒、何熙光、顾光鉴、陈仁明等同志的帮助, 某些观点是和他们共同讨论过程中形成的, 在此深表感谢。

参 考 文 献

- [1] 韩德馨、杨起主编, 1980, 中国煤田地质学(下册), 煤炭工业出版社。
- [2] 武汉地质学院煤田教研室, 1981, 煤田地质学(下册)。地质出版社。
- [3] 赵隆业, 1982, 世界第三纪煤田。地质出版社。

TERTIARY COAL BASINS AND THEIR COAL-BEARING CHARACTERS

Zhao Longye

(Institute of geomechanics, Chinese Academy of Geological Sciences)

Abstract

Tertiary coal basins of China are distributed in 17 provinces or autonomous regions in the Northeast and Southwest China, where over 235 coal basins have been examined. The Tertiary coal only amounts to 0.8% of total coal reserves of the country, much less than that of the Mesozoic or Paleozoic. But the basins have simple structure and shallow burial, and some of the coal basins have very thick seam, so they are suitable for opencut mining and have already become important bases of fuel supplies in some regions.

In the Tertiary there existed two moist and one dry climate zones in China. The dry one is wider and extends from Xinjiang southeastward across the whole country. It is the dry zone that had limited the distribution of Tertiary coal basin to Northeast, and Southwest China and some of coastal province.

Unconformities exist between the upper and lower Tertiary and between the Tertiary and Cretaceous, respectively. They reflect strong tectonism during these stages.

Study of the sedimentary environment of Tertiary coal basin has shown that the coal-bearing character is closely related to modern drainage system as many longitudinal coal basins are parallel to rivers accumulated more richly on the two sides or the top of the basin, being controlled by paleotopography. It is commonly discovered that smaller basins have preserved rather thick seams with reserves reaching 123.03 MILL.T/Km². On the other hand, large basins are poorly coal-bearing, but coal might accumulate more favourably in minor depressions within large basins, if there is a marked paleotopographic relief.

Through the analysis of the association coal-bearing series, it can be seen that There are three types of association; 3-ply section, 2-ply section, and basalt with coal section. This is related to the evolution of the basin.

Many of the basins are closely related to regional structure and may be divided into two groups: antecedent basins controlled by faults and subsequently preserved basins affected by faults. The study of coal-bearing deposits may serve to determine the period and order of fracture and the influence of fracture to coal-bearing deposits.

The early Tertiary coal is mostly hard brown coal, While late Tertiary coal is soft brown coal; both may become flame coal or gas coal in region of thermal anomalies and even natural coke may form at the contact with igneous rocks. It is noteworthy that there are many ambers in the coal of Northeast coal basins, but none has been found in the Southwest coal basins. This may be due to the difference of coal-forming plants.