

煤的微类型及煤岩类型

孙 达 三

(煤炭科学院地质勘探研究所)

腐植烟煤的主要微类型(显微煤岩类型之简称,或微类型组,下同)及煤岩类型的划分命名,国际上已日趋统一,但国内仍存在不同的划分方案,从而导致了人们对分类以及对一些名词和实际内容理解的混乱,阻碍了相互间资料的利用和交流。这种情况的继续存在,将无助于本门学科的发展,也会造成实际工作的困难。鉴于此,本文试图在重点介绍国际有关分类和术语的基础上,对比、评述现行的一些划分方法,并提出目前原则上采用国际煤的微类型及煤岩类型划分方案的意见。限于笔者水平,不妥或错误之处难免,敬希批评指正。

(一) 煤的微类型

煤的微成分,特别是壳质组以及粗粒体、微粒体很少单独赋存,而与一或两种其它微成分组共生,这种微成分的共生组合,称为微类型。根据其中含有的是一种、二种还是三种微成分组,而划分单成分、双成分和三成分微类型。其厚度规定至少为 50μ (或覆盖面积为 $50 \times 50\mu$)。此外还有个5%的规则,即不论是单成分还是双成分微类型,均只可最多含有5%的附属成分。例如单成分微镜煤就必须含有95%以上的镜质组和5%以下的壳质组或惰质组。

微镜煤 镜质组微成分—结构体和无结构体呈厚度大于 50μ 的层,则被称为微镜煤。在北半球多数石炭纪煤中,微镜煤至少占40—50%,但在南半球岗瓦那煤中则很少超过20—30%。根据其组成可划分为结构体和无结构体两种。如果结构体的胞腔为树脂体或微粒体充填,则应作为双成分微类型看待,如作为微树脂亮煤或微镜惰煤;如果胞腔中充以矿物质(如黄铁矿或碳酸盐岩),则整个划归碳质黄铁矿或碳质页岩,它们在洗选时很难除去。

由于微镜煤是煤中最均匀的微类型,其性质随煤级别增高而改变,能较容易地挑选足够数量,因而被用于测定煤的级别及进行各种化学工艺试验。

微亮煤 含镜质组和壳质组在95%以上(二者含量均大于5%)。烟煤中微亮煤很少超过20%,大多数煤中微亮煤的壳质组含

表1列举了国际煤岩学会所作煤的微成分、微类型和煤岩类型的分类、命名及其相互间关系的表解。其简要特征如下。〔1—5〕

表 1

显微组成 (在反光下)			肉眼组成	
微成分	微成分组	微成分组或微类型的微分层或微类型	参与组成微类型的微成分组含量(%)	不同的肉眼分层或煤岩类型
无结构体 结构体	镜质组(V)	微镜煤	$V > 95$	镜煤(或煤的光亮分层)
		微镜惰煤	$V + I > 95$	
孢子体 角质体 藻质体 树脂体	壳质组(E)	微亮煤	$V + E > 95$	亮煤(或煤的半亮分层)
		微暗亮煤	$V + I + E$	
		微亮暗煤	$I + V + E$	
丝质体 半丝质体 巩膜体 微粒体	惰质组(I)	微暗煤	$E + I > 95$	暗煤(或暗淡分层)
		微丝煤	$I > 95$	

量不超过10—20%。这样的微亮煤称为微镜质亮煤，而富含壳质组的称微壳质亮煤。微亮煤的镜质组基质通常均为基质无结构体（镜质组B），其反射率低于结构无结构体，大部分由细的植物残体组成。

手标本中微亮煤的丝绢状光泽，随壳质组含量增高而变暗，其强度和韧性则随其含量增高而增大。根据壳质组类型可划分孢子、角质和树脂等三种微亮煤，它们均可被矿物质浸染。

微暗煤 含惰质组和壳质组在95%以上（二者含量均大于5%）。其中镜质组多为镜屑体。惰质组中的几种微成分一般都存在，壳质组多赋存于呈基质出现的惰质组中。根据占优势的微成分组，可划分微壳质暗煤和微惰质暗煤；根据富集孢子壁的厚薄又可分微厚壁和微薄壁两种孢子暗煤。与只偶而呈几厘米厚的微镜煤不同，微暗煤常厚达几十厘米，且延伸很长距离。有时在靠近盆地边缘，微暗煤可具较大厚度（占煤层的30%），而在萨尔、洛林煤田及日本煤中，它实际上不存在。

微丝煤 含丝质体95%以上。根据细胞腔及其间隙中是否充填矿物，分为软、硬两种。进行微类型分析时，微硬丝煤划归碳矿体（Carbominerite）。在大多数煤中，微丝煤很少超过5—10%；且照例呈薄层或透镜体。但在极少数煤层中，其含量可达50%，甚至90%。

在很多煤层中，由超过95%的半丝质体组成的微半丝煤比微丝煤分布广。微半丝煤也可含矿物杂质，只是较少见。

微镜惰煤 含镜质组和惰质组在95%以上，它们的反射率差别随煤级增高而减小。可划分为微镜质镜惰煤和微惰质镜惰煤。推知本微类型仅赋存在高级别煤中，因为这种煤中的壳质组具有与镜质组相同的反射率；

在低级别煤中它很少见（岗瓦那煤除外）。由无结构体和微粒体组成的微镜惰煤（美国煤中很普遍）以及由结构体和微粒体（作为细胞充填物）组成的微惰煤最为常见。

微暗亮煤和微亮暗煤 三种微成分组的含量均超过5%。前者镜质组含量大于惰质组和壳质组，后者惰质组含量大于镜质组和壳质组。这是一种“微过渡煤”（该名词曾被广泛采用，系指微亮煤和微暗煤之间的过渡类型），国际煤岩学会1964年改为微三分煤（包括这里的微暗亮和微亮暗煤）。其中壳质组的含量是变化的，赋存于以镜质组或惰质组为主的基质中。

在很多煤中，微暗亮和微亮暗煤是仅次于微镜煤的、分布得最广的微类型。

上述七种微类型目前应用得最多、最广。此外施塔赫的煤岩学手册中还列举了更加详细和系统的煤微类型划分命名的总结性表解^[1、32]。

（二）煤的煤岩类型

根据成因、化学以及岩石特性区分腐植煤和腐泥煤。“煤岩类型”一词是用来描述组成煤层的、各种宏观可以识别的分层。表2列举了腐植和腐泥煤的岩石类型及其最重要的特性。

表 2

煤类型	煤岩类型	宏观可见的特性
腐植煤	镜煤	亮的，黑色，通常是碎的，并具裂隙
	亮煤	半亮的，黑色，呈极细的层
	暗煤	暗的，黑色或灰黑色，硬的，粗糙的表面
	丝煤	丝绢光泽，黑色，纤维状，软的，极易碎
腐泥煤	烛煤	暗的或略现灰的光泽，黑色，均匀的，非层状的，很硬，贝壳状断口，黑色条痕
	藻煤	似烛煤，但略显褐色，褐色条痕

1. 腐植煤的煤岩类型 腐植煤层通常由镜煤（光亮分层）、亮煤（半亮分层）、暗煤（暗淡分层）和丝煤（矿物炭）组成。在

煤层中不同煤岩类型分层的互层就构成了所谓的层状煤。

镜煤 (光亮煤: Bright Coal) 源出于拉丁文 Vitrus (玻璃之义)。呈黑色和非常亮的光泽。裂隙发育, 易碎成小立方块。厚的镜煤层具贝壳状断口。进行煤层宏观描述时, 只将非常亮的和至少几毫米厚的 (3~10毫米)* 分层算做镜煤 (否则划归亮煤), 它在腐植煤中广泛分布。显微镜下由微镜煤和微镜质亮煤组成。

亮煤 源出于拉丁文 Clarus (明亮之义)。系构成煤的半亮分层, 厚度至少为几毫米 (3~10毫米)*, 光泽界于镜煤和暗煤之间。亮煤是腐植煤最常见的宏观组分, 它是镜煤和暗煤 (有时还有丝煤) 的交互层。显微镜下所见, 亮煤可含微镜煤、微亮煤、微暗煤、微三成分煤和微丝煤。

暗煤 源出于拉丁文 durus (坚硬之义, 亦称硬煤)。呈黑或灰色, 通常是暗淡的, 黑色暗煤也可稍显油脂光泽。结构致密或为粒状, 断口不平整, 内生裂隙少见, 硬度或韧性均大。厚度规定亦为 3—10毫米* (小于此厚度的划归亮煤)。暗煤出现的频率较镜煤和亮煤少, 但有时相当厚且延伸很远距离。暗煤与炭质页岩有时可能相混。在显微镜下, 组成暗煤的微类型为微暗煤和微三成分煤, 有时为微壳质亮煤。

暗煤主要由惰质组和壳质组微成分组成。由于各微成分以不同比例组合, 故其物理化学工艺性质不很固定。富含壳质组暗煤的性质优于富含惰质组的暗煤。

丝煤 源出于拉丁文 Fusus (伸长之义, 亦称纤维煤), 系构成煤的纤维状分层。色黑, 外观与木炭相似, 具微弱的丝绢状光泽。受多孔性影响的软丝煤硬度小脆度大, 易染指并碎成粉末。由胞腔充以矿物质的微硬丝

煤组成的硬丝煤相对较少。由于后期的挤压, 丝煤细胞腔常被破坏而呈各种次生结构。

丝煤数量不多但分布很广。多呈扁平透镜体出现, 且常富集于煤层的一定层位 (“火成层”)。在富含丝煤的煤层中, 其厚可达20厘米, 延伸达数米。

2. 腐泥煤的煤岩类型 显微镜观察表明, 腐泥煤以其不显层理及其均匀结构和大的强度而不同于腐植煤。其煤岩类型可分为烛煤、藻煤及过渡煤。

二

表3-7列举了一些国家煤类型划分情况。

美国 (表3) 根据综合标志将煤划分为矿物炭煤、光亮煤、半硬暗煤和硬暗煤^(注) 四种煤岩类型, 并据薄片划分微丝煤、微镜煤、微半透明碎集煤和微不透明碎集煤。前二者约与国际划分的相当, 微半透明碎集煤由厚 14 μ 以下的镜质组、壳质组及少量惰质组组成, 微不透明碎集煤主要由惰质组组成。〔3、6、7〕

表 3

煤岩类型	微类型	主要成分
矿物炭煤	微丝煤	丝质体 半丝质体
光亮煤	微镜煤	镜质组
半硬暗煤	微透明碎集煤	原生层原生
硬暗煤	微不透明碎集煤	惰质组

日本 (表4) 描述煤层柱状时, 对煤的肉眼可见组成部分大多采用辉炭、暗炭、纤维炭等, 对镜下微成分的典型组合命名为镜炭、亮炭、暗炭和丝炭, 并据以进行定量分析, 其划分的根据和方法大体与国际同。辉炭、辉层状炭约相当镜煤和亮煤。〔8、9、10、11、12〕

(注) (Semi) Splint coal, 本文译成(半)硬暗煤, 系根据“Англо-русский Геологический Словарь”, Москва, 1957.

* 各国规定的最小厚度不尽相同

表 4

煤岩类型		镜下划分			
(1)	(2)	微类型	微成分		
			基质	主要成分	
辉炭	辉炭	镜炭	镜质组		
辉层状炭		亮炭	镜质组	角质组	
暗层状炭	暗炭	暗炭	壳质的	壳质组	
暗炭			惰质的	降解质组	惰质组
			矿物的	矿物质	
纤维炭		纤维炭	丝炭	半丝炭、丝炭	

澳大利亚两种煤岩类型划分方法的基本原则(表5)是与国际一致的。微类型的情况表5

煤岩类型		镜下划分	
(1)	(2)	微成分(1)	微类型(2)
镜煤	光亮煤	根据微成分(组)进行定量	微镜煤
亮煤	层状光亮煤		微亮煤
	层状煤		微丝煤
暗层煤	层状暗淡煤		微暗煤
暗煤	暗淡煤		微过渡煤(分镜质和惰质的两种)
	纤维煤	微三成分煤(微亮暗煤、微暗亮煤)	

况同样如此,只不过采用了“微过渡煤”一词[13、14、15]。

苏联对煤的肉眼可见组成部分,早期多据光泽划分(表6)[16、17],其后则侧重于外观并结合显微镜下研究,一般划分为六种(或四、五种)类型(Типы)[18、19、20]。1963年阿莫索夫提出采用国际煤岩类型(Литотипы)镜煤和丝煤两个名词,而亮煤和暗煤在苏联有时用作煤的肉眼组成部分(煤岩类型),有时用作显微组分(Микрокомпонент)的组合(微类型),故提议分别用苏联词光亮煤和暗淡煤代替[21]。苏联一些作者还曾根据肉眼所见煤组成部分结构划分用肉眼区分的亚型(Подтип)[16、17],但更多的作者则根据煤物质成分研究划分只有在镜下才能区分的亚型[18—25]。阿莫索夫等首次在苏联建议用字母和数字作成的三角图解来划分煤的微类型(Микролитотипы)[21]。

文献表明[16—25],苏联的大多数煤岩工作者对煤的肉眼组成部分均只划分为煤类型—Типы(或岩石成因类型—Петрогенетические Типы,或岩石类型—Петрографические типы,或煤岩类型Литотипы),

表 6

煤的类型*			煤岩类型	煤的亚型		类型和亚型的	微类型
按光泽	按外观等综合特征		(4)	按肉眼结构	按镜下定量	光泽特征	按镜下定量
(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)、(3)	(2)、(3)	(4)
光亮煤	木质镜煤—镜煤质煤(超亮煤,90—100) 亮煤质煤(75—90)	光亮煤型(亮煤, >80)	镜煤 光亮煤(亮煤)	均匀的	共划分: 枝干、枝干和角质、孢子、角质层、树脂、五类共24个亚型	光亮的	根据三种微成分组定量作成三角图解划分
半亮煤	暗亮煤质煤(50—75)	暗亮煤型(暗亮煤, 60或65—80)	半亮煤(暗亮煤)	线条不显的、线条状的、透镜一条带状的		半亮的	
半暗煤	亮暗煤质煤(25—50)	亮暗煤型(亮暗煤, 40或45—60)	半暗煤(亮暗煤)	线条状的 透镜一条带状的		半暗的	
暗淡煤	暗煤质煤(10—25) 丝炭木质煤(0—10)	暗煤型(暗煤<45或20—40) 超暗煤(<20)	暗淡煤(暗煤) 丝煤	线条状的 透镜一条带状的		暗淡的	

* 括号内数字为镜质组或凝胶化物质的百分含量

并在镜下划分亚型或微类型(Подтипы, 或Микролитотипы)。划分煤岩类型的标志是外观综合特征,不是相对平均光泽强

度。光泽,后来多只被用于煤层的岩石成分(Состав)和结构(Строение)的描述。

我国(表7)五十年代以前,多用镜

表 7

光泽煤岩类型 (由煤岩类型组成)	煤岩类型				组成光泽煤岩类型的主要煤岩类型	镜下划分			备注
	(1)	(2)	(3)	(4)		(5)	微成分组	微类型	
光亮煤	亮煤型	镜煤	镜煤	辉层煤	镜煤、亮煤	根据微成分组(镜质组、稳定组、丝质组)和微类型(镜煤、亮煤、暗煤、丝炭)进行定量	根据凝胶化组和半凝胶化组含量划分显微煤岩类型: 亮煤>80 暗亮煤65—80 亮暗煤35—65 暗煤<35	根据微类型(镜煤、亮煤、暗煤、丝炭)和凝胶化组、角质化组、丝质化组进行定量	表中(5)栏划分方法的参考文献号为[37、38]
半亮煤	暗亮煤型	亮煤	半亮型煤	辉层煤	亮煤				
半暗煤	暗煤型	暗煤	半暗型煤	暗层状煤	亮煤、暗煤				
暗淡煤	暗煤型	丝炭	丝煤	暗色煤	暗煤、丝炭				

煤、亮煤、暗煤和丝炭描述煤的肉眼可见组成部分[26、27、28]。五十年代后期,主要出现了貌似苏联的三种划分方法。一是根据外观特征结合显微镜研究将煤区分为亮煤型、暗亮煤型、亮暗煤型和暗煤型,并据镜下物质组成划分亚型[29、30];一是将煤划分为镜煤、光亮型煤、半亮型煤、半暗型煤、暗淡型煤和丝煤等六种煤岩类型[31]。还有一种虽也按光泽区分为光亮煤、半亮煤、半暗煤和暗淡煤,但其涵义已有出入,它已不是煤岩类型,而是指由煤岩类型组成的“光泽(宏观)煤岩类型”[29、32—36]。

三

基于以上叙述,本文将在各煤岩类型和微类型对比的基础上,就一、二有关问题略加讨论。

(一)关于煤岩类型划分

表8说明,根据镜煤、亮煤、暗煤和丝煤四种煤岩类型(或“煤的肉眼组分”、或“宏观煤岩组分”)的不同组合划分光亮煤、半亮煤、半暗煤和暗淡煤四种“光泽岩石类型”或“宏观煤岩类型”的做法绝无仅

表 8

国际	中国		苏联		澳大利亚	美国	日本
	光泽煤岩类型	煤岩类型	(1)	(2)			
镜煤 (光亮煤)	光亮煤	镜煤 亮煤	木质镜煤— 镜煤质煤 亮煤质煤	镜煤	镜煤	光亮煤	辉层煤
亮煤 (半亮煤)	半亮煤	亮煤	暗亮煤质煤	光亮煤 (亮煤) 半亮煤 (暗亮煤) 半暗煤 (亮暗煤)	亮煤 亮暗煤	半硬暗煤	辉层状煤 暗层状煤
暗煤 (暗淡煤) 丝煤 (纤维煤)	暗淡煤	暗煤 丝炭	暗煤质煤 丝炭木质煤	暗淡煤 (暗煤) 丝煤	暗煤	硬暗煤 矿物炭煤	暗色煤 纤维煤

有。其所持的理由是[29、32]:(1)镜煤、丝炭经常是作为很薄的夹层和透镜体存在,而镜煤、丝炭以外的煤又仅仅划分为亮煤和暗煤两种,所以实际工作中常感不足;(2)在煤层分层时(特别是厚煤层)采用的厚度不可能过小,这样就经常包括不了同类的条带;(3)亮煤和暗煤虽然分层较厚,但常有互相过渡的现象,分层界限往往不很明确,所以在了解煤层的岩石组成和性质时,不便于进行定量,也不易了解煤层的全貌。

这些理由,我们认为有待商榷:(1)镜煤、亮煤、暗煤和丝煤是从长期和广泛的实际工作中总结出来的组成腐植煤的最常见的煤岩类型,它应该适用于多数(且不说绝大多数)煤层。如果确在一些实际工作中感到不足,也可以根据实际情况增加一、二个煤岩类型,一些作者不是已经这样做了吗;(2)目前对煤岩类型只有最小(3—10毫米)而无最大厚度的规定。实际上,煤岩类型,尤其是暗煤和亮煤是可以组成煤层的较厚分层或整个煤层的;(3)实践表明,亮煤和暗煤一般界限还是比较清晰的,过渡和分界不明的情况虽然存在,但比之划分为光亮、半亮、半暗和暗淡四种类型的情况要好得多。由此可见,把肉眼可见的煤的组成部

分划分为两级煤岩类型不仅不符国际通例,事实上也无必要,更何况“由岩石类型组成岩石类型”的提法,严格说是欠妥的。

由表8不难看出,将煤岩类型与光泽描述统一在一起的趋向相当明显。如国际分类的镜煤相当光亮煤、亮煤相当半亮煤、暗煤相当暗淡煤。我们认为,这种原则及其划分方法是可取的。如果在某些实际工作中确感不足,可考虑在暗煤和亮煤间再分出一种(不宜过多,否则互相过渡现象和分层界限不明显的情况会更加突出,常常有碍而不是有利于实际工作)过渡类型,可称为暗亮或亮暗煤,约相当半暗煤。

(二)关于微类型或亚型

表9所列各种分类系统都划分了微类型

表 9

国际 (澳大利亚)	日本	美国	中 国		苏 联			
			1	2	亚 型	类 型		
微镜煤	镜 炭	微 镜 煤	亮煤质煤	丝炭化或混合分子的 含凝胶化或角质化或	镜 煤	木质镜煤—镜煤	木质镜煤—镜煤的	
微亮煤	亮 炭	微半透明碎集煤	暗亮煤质煤		亮 煤	丝炭木质的,混合的, 孢子的,角质的,树脂的	亮 煤	亮 煤 的
	暗 炭		微不透明碎集煤		暗煤质煤			
壳质的 惰质的 矿物质的		炭质页岩			炭质页岩	炭质页岩	炭质页岩	
微暗煤	炭质页岩	微 丝 煤	暗煤质煤		炭质页岩	丝炭木质的,半木质镜 煤丝炭质的,丝炭质的	丝 炭	丝炭—木质的
炭质页岩			暗煤质煤		暗煤质煤			暗 煤
微镜惰煤								
微暗亮煤		微半透明碎集煤,	暗亮煤质煤		亮 煤	丝炭木质的,混合的,		暗质—亮煤的
微亮暗煤		微不透明碎集煤	亮暗煤质煤		暗 煤	孢子的,角质的,树脂的		亮质—暗煤的

或亚型。可见问题不在于要不要据镜下微成分的不同组合再行划分,而在于如何划分。一种方法是以煤岩类型为基础,在镜下根据各该类型所含的主要物质组成划分亚型,如苏联划分的六种煤类型和二十四种亚型。另一种则是将镜下厚度大于 50μ (或面积大于

$50 \times 50\mu$)的微成分的典型组合划分为微类型,它们与煤类型间存在一定关系,如国际煤岩学会划分的七种主要微类型的每一种都分别是不同煤岩类型的主要而不是唯一组成部分。如微亮煤是构成亮煤的主要组成部分,但除此而外,微暗亮和微亮暗煤也常常

参与组成亮煤。前一划分方法统一了肉眼类型与镜下观察，避免了另立一套名词；亚型没有厚度规定，在某些实际工作中难以采用。研究表明，大多数煤类型都是不同微成分的组合，只是由某种微成分组成的亚型并不多见。此外，所划分的亚型，常多达二、三十种，应用起来亦不方便，特别是要根据微类型进行定量分析的时候。后一划分方法，避免了上述缺点，一般符合我国实际情况。如微镜惰煤几乎是我国晚二迭世煤特征性微类型。在石炭二迭纪和侏罗纪煤中也有着广泛分布。看来有理由认为，目前原则上采用国际划分的前述七种主要微类型的做法是适宜的。

这里还应该提及的是苏联和我国某些作者根据煤肉眼可见组成部分结构特征划分亚型。鉴于它与镜下划分的亚型混淆不清；不同类型的煤中各种结构往往同时存在；常常达不到加确类型的目的以及每个煤田一般都有各自的特点等理由，我们认为可不再据结构划分亚型，而将其用于煤类型的描述。

关于类型的“词尾化”一些作者已经整理出一较好意见^[29]，望能推广应用。过去由于未加区分引起了一些问题，煤岩类型、微类型和微成分均系“煤、炭”混用，从而使一个名词失去了其规定性，如镜煤、丝炭究竟指的是煤岩类型、微类型抑或微成分？显然，用同一名词命名不同客体或以不同名词命名相同客体都只会造成误解和混乱。词尾化可避免这一不足。如微丝煤是一种微类型，既不会被理解为丝煤（煤岩类型），也不会被理解为丝质体（微成分）。今后如能对煤的肉眼可见组成部分一律命名为“煤岩类型”，而不再使用如肉眼类型、宏观类型、煤岩分子、煤岩拼分、光泽类型、生因类型等名词，则对煤岩工作的开展和资料交流，或许不会是无益的。

参考文献

- [1] E Stach: Stach's Textbook of Coal Petrology, 1975
- [2] International Handbook of Coal Petrology (ICCP), 1963 & Its Supplement (ICCP), 1971
- [3] Van krevelen & Schuyer: Coal Science, 1957
- [4] Ю.А.Жемчужников и А. И. Гинзбург: Основы Петрологии Углей, 1960
- [5] 孙达三: 煤的煤岩类型及显微煤岩类型, 未刊稿, 1962年
- [6] W. Francis: Coal its formations and composition, 1954
- [7] 佐佐木实: 中国炭矿技术会志 Vol. 2, No. 1 (1) (日文)
- [8] 山村礼次郎: 炭研, Vol. 2, No. 12 (10), 1951 (日文)
- [9] 丹野晴彦: 炭研, Vol. 3, No. 10 (13), 1952; Vol. 6, No. 12 (10), 1955 (日文)
- [10] 石炭组织研究会: 炭研, Vol. 9, No. 10 (22), 1958 (日文)
- [11] 中柳靖夫: 炭研, Vol. 9, No. 10 (1), 1958 (日文)
- [12] 木村英雄: 燃料协会志 Vol. 58, No. (622) 73, 1979 (日文)
- [13] G. H. Taylor: Coal Petrography, 《Coal Research in CSIRO》, No. 45, 1971
- [14] D. L. Marchioni: International Journal of Coal geology, Vol. 1, No. 1, 1980
- [15] 煤田地质情报, 1981年, 第2期, 第40页
- [16] Э. В. Ергольская: Сов. Геол. СБ. 2, 1945
- [17] Е. И. 塔拉坎诺娃: 矿产专辑, 第3辑, 地质出版社, 1956
- [18] А. И. Гинзбург и др: Петрографические Типы Углей, СССР, 1975
- [19] В. С. Яблоков и др: Атлас Углей Подмосковного бассейна, Том, 1, 1962
- [20] М. Д. Бердюкова и др: Атлас Углей Нижнего Карбона Донецкого бассейна, 1964
- [21] И. И. Аммосов и др: Петрографические особенности Свойства Углей, 1963
- [22] Б. И. Гужеджиани и др: Атлас Углей Кавказа, 1961
- [23] Г. С. Калмыков: Петрографический Состав и Метаморфизм Углей Кизеловского Бассейна, 1960
- [24] А. З. Широков и др: Атлас Углей Днепровского Бассейна, 1960
- [25] Е. С. Корженевская: Атласы Мезозойских Углей СССР, 1974
- [26] С. Y. Hsieh: Contributions form The Sin-

甘、青、新早中侏罗世含煤 建造形成的古地理环境和沉积特征

张祖银

(焦作矿业学院)

本文主要对甘肃省、青海省和新疆维吾尔自治区的早、中侏罗世含煤建造形成的古地理环境和成煤条件作一初步讨论,以期有益于这一带的煤田地质勘探工作。但限于水平,错误与不妥之处,望批评指正。

一、含煤建造形成的古地理环境概貌

在印支运动的影响下,秦岭、昆仑、祁连等山系再度上升,迫使分布在柴达木古陆以东和南祁连山一带的晚三迭世古地中海海湾向南海退,海岸线大致退缩到喀喇昆仑山和青藏交界附近。在秦岭和昆仑山以北的甘、青、新广大地区,全部成为内陆环境。在这个广阔的内陆环境里,分布着一系列以西北和北西方向为主的剥蚀区和沉积区。其中,剥蚀区主要是秦岭—昆仑纬向构造带、天山纬向构造带、西域系、祁吕系和欧亚山字型构造前弧东翼控制的古陆、古老山系

或山脉;沉积区则是挟持在各剥蚀区之间的一系列聚煤盆地(图1)。

内陆山间谷地广泛分布在天山、祁连山、昆仑山、准噶尔界山和阿尔泰山等山系的内部,并以祁连山一带最发育,是青海省东北部、甘肃省中西部地区早中侏罗世含煤建造主要的沉积场所。重要的有河西走廊山间谷地、大通河山间谷地、阿干镇—水岔沟山间谷地、靖远宝积山山间谷地。

内陆山间盆地分布在山系之间或山系的内部,是本区早、中侏罗世含煤建造最主要的形成环境,以新疆境内最发育,不仅盆地规模大,含煤建造分布广,而且含煤性也比较好。重要的有准噶尔盆地、吐鲁番盆地、伊宁盆地、博斯腾湖盆地、民和盆地和西宁—大通盆地。

内陆山前盆地分布在柴达木盆地的北缘和塔里木盆地的南北两侧,分别介于祁连山

yuan fuel Laboratory (Geol. Survey of China), No. 1, 1930; No.6, 1933

[27] C. C. Wang: 同上 No. 11, 1933

[28] 秦广忱: 地质知识, 1955年, 第8期

[29] 武汉地质学院煤田教研室编: 煤田地质学, 上册, 1979

[30] 张毓爽等: 鄂湘桂晚二迭世煤岩特征及其煤变质规律。煤岩会议文件, 1980

[31] 煤田教研室煤岩组: 峰峰煤田煤岩类型和变质程度的初步研究。北京地质学院学报, No. 7, 1959

[32] 杨起等: 中国煤田地质学 上册, 1979

[33] 韩德馨等: 北京矿业学院院报, No.2(120) 1956

[34] 煤田地质教研室矿岩教研组: 北京矿业学院院报, No. 4(62), 1958

[35] 高文泰等: 北京矿业学院院报, No.4(86), 1958

[36] 董名山等: 地质学报, vol. 37, No.1(109), 1957

[37] 王祖侗等: 燃料学报, No. 3、4(191, 300), 1957, No.2(99), 1958

[38] 王祖侗等: 中国科学院石油研究所煤炭研究室研究报告集刊, 第一集, 1959