

煤

[苏联] И. Б. 华西里耶夫 著
赵再南 译 赵福宁 校

中国工业出版社

〔苏联〕П·В·华西里耶夫 著

赵再南 译

赵福宁 校

煤

中国工业出版社

本书根据苏联国立地质保矿科技书籍出版社1960年出版的“矿产普查勘探丛书”第五册“煤”一书中的第一部分（即“一般部分”）译出。

这一部分全面介绍关于煤的一切基本知识，例如煤的成分和特性、煤的研究方法和利用方式、全世界的煤储量和产量、成煤规律、煤和煤矿区的分类，等等。

本书仅供我国煤田地质人员及地质院校有关专业师生参考。

П. В. Васильев

УГОЛЬ

Издание 2-е, переработанное

Госгеолтехиздат Москва 1960

* * *

煤

赵再南 译 赵福宁 校

*

地质部地质书刊编辑部编辑（北京西四羊市大街地质部院内）

中国工业出版社出版（北京修麟阁路西10号）

北京市书刊出版业营业许可证出字第110号

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经销

*

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ ·印张 $4^{1/2}$ ·插页×·字数112,000

1965年8月北京第一版·1965年8月北京第一次印刷

印数0001—1,610·定价（科四）0.55元

*

统一书号：15165·3951（地质-333）

目 录

一、煤的定义、成分及其特征	1
1. “煤”的定义	1
2. 煤的显微结构和成分	5
3. 煤层的层位	10
4. 煤的主要物理性质	12
5. 化学成分	20
二、煤物质及其性质的研究方法	27
1. 肉眼研究	27
2. 显微镜研究	27
3. 煤的折射率的测定	29
4. 目的在于确定煤变质程度的煤反射率的测定	30
5. 煤的发光研究法	30
6. 电子显微镜研究	32
7. 取样和化学工艺研究	32
三、煤的开采方法	45
1. 露天开采法	45
2. 井下开采法	46
3. 地下气化	47
四、选煤和煤的储藏	48
1. 选煤	48
2. 煤的烘干	49
3. 煤的储藏	49
五、煤的利用方式和工业对煤质的要求	50
1. 块煤燃烧	50
2. 粉末状燃料	51
3. 胶体燃料	52
4. 压制煤砖	52
5. 炼焦	53
6. 制造耐热无烟煤	56

IV

7. 低温炼焦	57
8. 气化	58
9. 用液化法制取人工液体燃料	59
10. 萃取法	59
11. 灰分的利用	60
六、煤在国家经济中的意义	61
1. 苏联国民经济中的煤	61
2. 煤在世界经济中的意义	66
七、煤炭聚积的一般规律和聚煤环境 以及煤和煤层的形成	73
1. 煤炭聚积的一般规律	73
2. 煤炭聚积的古地理环境	74
3. 煤的形成条件	88
4. 煤炭聚积的形式和后来的变化	89
5. 煤的变质作用及其标志	91
6. 各种变质程度的煤的分布规律性(带状分布)	97
7. 煤的风化	98
8. 煤的自燃	103
八、煤的分类	104
1. 煤的煤岩学分类	104
2. 煤的成岩分类	106
3. 煤根据化学标志分类	107
4. 煤按照工艺性质分类	110
5. 烟煤的国际科学分类方案	113
6. 煤按块度大小的国际分类方案	118
7. 褐煤的工业分类	118
九、煤矿区的分类	123
1. 划分工业类型的先决条件——成因分类	123
2. 根据决定采用同一勘探方法的相似的地质标志而划分的 煤矿区的主要工业类型	129
参考文献	139

一、煤的定义、成分及其特征

1. “煤”的定义

别看“煤”似乎很简单，但是至今并没有一个确切的科学定义。过去在这方面作的许多尝试都没有成功，主要是因为很难把煤与其他固体可燃有机岩（油页岩、地沥青、地蜡等），特别是与成因相似的炭质页岩区别开来。过去，一般都根据灰分的数量来划分煤和炭质页岩，煤的灰分最高不得超过40~45%。

由于利用煤的技术的发展，含灰量的这种界限目前已经失去了它的意义。

现在，只要挥发物含量超过25%，就是含灰量高达50%的煤也可以利用，这就是以粉末状态燃烧。在这种情况下，这样高灰分的煤就称为煤，而在以另外的办法利用的情况下，这样的煤只能当作炭质页岩处理，或者根本没有用途。

例如，南乌拉尔科兹洛夫斯克煤产地的褐煤，绝对干燥煤的灰分含量平均为62%（介于54%到66%之间），而挥发物含量超过45%，平均热值为2300卡（介于1900到2800卡之间），在工业装置的锅炉中燃烧效果良好。

这样看来，灰分特别高的煤如果利用得当，同样也可以算作煤。

一般来说，沥青含量越高，就越可以利用含灰量较高的煤，例如，烛煤和藻煤的灰分含量一般都是40~50%。

同时还应当注意煤的可选性。如果高灰分的煤容易洗选，而且经洗选获得的足够数量的最后产品能满足工业上的要求，那末，虽然它的原始灰分含量很高，也可以称为煤。

从另一方面看来，一些符合通用标准的煤（灰分含量低于40~45%）却不能称为煤。例如，从用液化法制取人造液体燃料

的观点来看就是如此，生产人造液体燃料要求煤中的灰分含量按应用燃料计算不超过5%。

煤矿分布地区的一般经济条件也有关系。例如，阿克秋宾斯克褐煤产地的煤，灰分含量达40%，但是，由于当地缺乏其他种类的燃料，所以目前正在开采；但是基泽尔煤田中的煤，含灰量也是40%，而且质量较好（烟煤），却无人问津。

由此可见，现代利用煤的方法是多种多样的，因此，对煤的要求也是多种多样的，在这种情况下，凡是由植物残骸变化而成的固体石化产物，无论是当作动力燃料利用，或者当作某种有机工艺原料来利用，只要经济上合算，就应当把它算作煤。

具有工业价值的煤，除了质量适宜以外，还应当具有一定的厚度，这种厚度不得低于该煤产地的最低可采厚度。

苏联煤炭工业部曾经对各煤矿区的煤层厚度和煤的灰分含量制定了下列标准（表1）。

由此可见，最小可采厚度为0.45米，在地方工业中，最小可采厚度在某些情况下降低到0.25米。

表 1

煤田、含煤区、煤矿区	煤的 牌 号	井下开采的结构简单 煤层的最小厚度(米)		井下开采和 露天开采的 最大灰分含 量(A^o ,%)
		缓倾斜煤层 和倾斜煤层	急倾斜层	
顿巴斯煤田	Д, OC	0.45	0.45	45
	T, A	0.45	0.45	40
莫斯科煤田	Б	1.1	—	45
庫茲巴斯煤田				
烟煤矿区	Д, A	0.70	0.60	40
褐煤矿区	Б	0.80	0.70	40
烏拉尔的煤田和煤矿区				
基泽尔煤田	Ж, Г	0.60	0.45	45
契利亚宾斯克煤田	Б	0.70	0.60	45
庫尤尔加津, 巴巴耶沃、伏罗希 洛夫斯克及其类似的煤矿区	Б	1.00	—	40
耶戈尔申諾煤矿区	A	0.60	0.50	40

續表

煤田、含煤区、煤矿区	煤的 牌号	井下开采的结构简单 煤层的最小厚度(米)		井下开采和 露天开采的 最大灰分含 量(A^c , %)
		緩傾斜煤层 和傾斜煤层	急傾斜 煤层	
布拉納什-耶尔金斯克含煤区	Г	0.70	0.60	40
博戈斯洛夫斯克-維謝洛夫斯克 含煤区	Б	0.70	0.60	45
沃尔昌斯克煤矿区	Б	0.70	—	45
卡拉干达煤田				
烟煤矿区	Ж-ОС	0.60	0.50	40
米哈依洛夫斯克褐煤矿区	Б	0.70	—	40
		0.60	0.50	45
埃基巴斯图兹煤矿区	Ж-ОС	1.00	1.00	45
中亚細亚的煤矿区				
苏柳克塔煤矿区	Б	0.70	—	40
安格連、連格爾、舒拉布和基茲 爾-基雅煤矿区	Б	0.80	—	40
科克-揚加克、納倫、图尤克、 卡拉加什煤矿区	Д	0.60	0.50	40
沙尔貢煤矿区	К	0.60	0.50	40
庫吉坦格煤矿区	Т	0.60	0.50	40
拜松煤矿区	ОС	0.60	0.50	40
伊尔庫茨克煤田	Д, Г	0.70	—	40
坎斯克-阿琴斯克煤田	Б	1.00	—	40
外貝加尔地区的煤矿区				
布卡恰煤矿区	Д, Г	0.60	0.50	40
契尔諾夫斯克、阿尔巴加尔-霍 尔邦、哈兰諾尔、塔尔巴哈台 和古辛諾奥泽尔煤矿区	Б	0.90	0.70	40
米努辛斯克煤田	Д, Г	0.70	—	40
远东的煤田和煤矿区				
南阿尔丹煤田	Ж, К, ОС	0.70	—	40
布列雅煤田	Г	0.60	0.50	40
基夫达-萊奇哈煤矿区	Б	1.00	—	40
塔夫里昌卡煤矿区	Б	0.70	—	40
波德戈罗德农斯科耶煤矿区	Т	0.70	—	40
伏罗希洛夫斯克煤矿区	ОС	0.70	—	45
利波維茨煤矿区	Д	0.70	—	40

續表

煤田、含煤区、煤矿区	煤的 牌 号	井下开采的结构简单 煤层的最小厚度(米)		井下开采和 露天开采的 最大灰分含 量(A_c , %)
		緩傾斜煤层 和傾斜煤层	急傾斜 煤层	
苏昌煤田	Д, Ж	0.60	0.50	45
阿尔条莫夫斯克煤矿区	T	0.60	0.50	40
	B	1.00	—	40
薩哈林島(庫頁島)的煤矿区				
烟煤矿区	Д, T	0.60	0.50	40
褐煤矿区	B	0.70	0.70	40
格魯吉亞蘇維埃社会主义共和国的 煤矿区				
特基布利煤矿区	Г, Ж	0.60	0.50	45
特克瓦尔契利煤矿区	Г, Ж	0.60	0.50	50
阿哈尔齐赫煤矿区	B	0.70	—	45
格拉特煤矿区	B	0.60	—	45
德聶伯煤田	B	0.90	—	40
尔沃夫-沃伦煤田	Г	0.50	—	40
彼乔拉煤田	Д, T	0.60	0.50	40

这些厚度是最低的界限，这种厚度的煤层只有在极少見的情况才能进行开采。随着新的采煤技术（螺旋推进法开采）^①的应用，厚度小的薄煤层的开采将会得到推广。

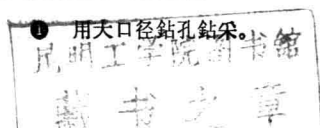
煤层根据开采的厚度和傾角的大小分成下列几种^[89]：

A、按厚度分：

1. 极薄煤层——0.5米以下
2. 薄煤层——自0.5至1.3米
3. 中厚煤层——自1.3至3.5米
4. 厚煤层——大于3.5米

B、按傾角分：

1. 緩傾斜煤层——小于 25°
2. 傾斜煤层——自 25° 至 45°
3. 急傾斜煤层——自 45° 至 90°



2. 煤的显微结构和成分

煤是不均一的物质，主要是由植物残骸组成的。这些植物残骸的分解程度各不相同：有的保存得很好，有的则转变成无结构的物质。

孢子、花粉、角质层碎片、组织碎片以及在煤中仍保持着原有结构的植物皮层，统称为形态分子(форменные элементы)；包围着形态分子的那些无结构物质，称为基质(основная масса)。

孢子和花粉在煤中保存得特别完好。在植物生存的过程中，随着时间的推移，孢子和花粉的形态和外貌都有变化。因此，在研究陆相沉积地层时它们可以作为鉴定年代的微古生物标志。

在透射光下，孢膜和花粉垂直切面的形状，是细微、短小，呈椭圆形伸长。

角质层在垂直切面上呈现为线状延长的条带，或者呈现为一边带有特殊锯齿的闭合环。

树脂呈椭圆形或圆形的无结构微粒状。

孢膜、花粉、角质层和树脂的颜色，依煤变质程度的深浅为转移，在透射光中由浅黄色变成红色。

植物的茎部占腐植煤整个体积的50%以上。这些植物茎由于条件的不同而发生过各种不同性质的变化。在没有氧的情况下，组织就变成凝胶状结构的均一物质；这种作用称为凝胶化作用(гелификация)。在有氧的条件下，植物残骸发生碳化作用，这种作用称为丝炭化作用(фюзенизация)。

上述这些成分在煤中形成各种不同的组合。

Ю.А.任竹士尼科夫继М.斯托普斯之后，把煤分成四种组份：镜煤、亮煤、暗煤和丝炭。

镜煤(витрен)一词由vitreous(玻璃的)而来。它在煤中呈光亮的条带状、透镜状和条纹状。镜煤是极脆的均一物质，具有贝壳状断口。

在显微镜的透射光下，镜煤是无结构的或有细胞结构的红褐

色物质。它是由分解程度不同的（凝胶化作用不同的）植物茎残骸形成的。鏡煤可以分为无结构的和有结构的两种，即木质鏡煤（ксиловитрен）和木煤（ксилен）。

亮煤（кларен）一詞是由clarus（明亮的）来的。就光泽來說，它属于半亮型煤，具有角状断口。在透射光下，亮煤在薄片呈紅褐色。亮煤是由凝胶化的植物茎残骸堆积而成，含有少量的孢子和角质层碎片，这些孢子和角质层碎片包含在凝胶化基质中。

暗煤（дюрен）一詞是由durus（坚硬的）而来。这是致密的暗淡煤，具有角状断口。暗煤由絲炭化組織、角质层碎片、孢子和树脂聚积而成，这些物质包含在不透明基质中。

絲炭（фюзен）一字是由fusus（纖維状）而来。它是遭受絲炭化作用的植物茎部組織的残骸。絲炭的外部特征是具有絲絹光泽，似乎很軟。在煤中表现为大小不同的透鏡体、包体和沿层理面分布的微小的撒布物（присыпки）。

在显微鏡的透射光下观察，絲炭呈黑色，不透明，具有明显的細胞結構。

但是应当指出，上述四种煤的組份（煤岩拼分）的划分是不很确切的，因为其中一部分是根据光泽划分的（鏡煤和亮煤），一部分是根据强度划分的（暗煤），而另一部分是根据結構划分的（絲炭）。此外，这些煤的組份就它們本身的成分來說也互不相同。例如，鏡煤和絲炭是均匀的物质，暗煤和亮煤是混合而成的物质（参看上述）。因此，虽然在上面列举了这四种煤岩組份，但是只能作为約定俗成的通用術語拿来应用。

与上述方法不同，O.Д.魯桑諾娃^[32]把煤的成因当作研究煤組份的基础。С.Н.秋列姆諾夫指出，腐植质的生成和植物残骸的分解，不但对同一种植物的地下部分和地上部分來說是不同的，而且对各种不同类型的植物來說，以及当泥煤沼中的水和矿物的补給条件不同时，腐植质的生成和植物残骸的分解也是不同的。O.Д.魯桑諾娃注意到这一点，她采用了对煤的各个組份（煤岩拼分）分别进行单独研究的方法。她把煤的組份与下列四个类型

的泥煤沼植物質料的原始重新組合產物連系起來：（1）主要由纖維素組成的未分解的泥煤；（2）以木質素變化產物為主的已分解的泥煤；（3）混合性質的膠體物質；（4）脂類化合物（Липиды）。她並且把煤的組份分成四個成因類型：（1）纖維素類型的；（2）木質素類型的；（3）複雜類型的；（4）脂類化合物類型的。

為了供描述煤岩時進行對照比較，在蘇聯科學院可燃礦產研究所1956年5月14日到19日召開的全蘇煤岩工作者會議通過了下列工藝用煙煤微組份的統一術語（表2）。

會議通過的這套術語只是暫行的草案，這是一個缺點，因為它們可能有新的改變。

現在再將會議通過的術語與在蘇聯廣泛應用的名稱作一比較（表3）。

下面將1956年5月全蘇煤岩工作者會議所通過的新術語與1955年國際煤岩學會所提出的名詞草案作一對比：（表4）

表 2

順序 號碼	組 名	組的 代號	微 組 份
1	鏡質組 (группа витринита)	Vt	無結構凝膠體(коллинит)(無結構) 結構凝膠體(телинит)(有結構)
2	半鏡質組 (группа семивитринита)	Sv	無結構半凝膠體(семиколлинит)(無結構) 結構半凝膠體(семителинит)(有結構) 混合微粒體(микстинит)(小於2微米的微組份 的混合物)
3	絲質組 (группа фюзинита)	F	半絲質體(семифюзинит) 不透明碎片體(микринит) 絲質體(фюзинит) 來源不明渾圓體(склеротинит)
4	穩定組 (группа лейптинита)	L	孢子體(споринит) 花粉體(полинит) 角質體(кутинит) 樹脂體(резинит) 木栓質體(суберинит)
5	藻類組 (группа альгинита)	Alg	結構藻體(альгоколлинит) 無結構腐泥膠體(альготелинит)

新的微組份名称	苏联原有的微組份名称
无结构凝胶体	均一的透明基质(均一的鏡煤状物质) (прозрачная однородная основная масса [однородное витренообразное вещество]); 不均一的透明基质 (неоднородная прозрачная основная масса); 团块状基质(комковатая основная масса); 胶结体(десмит); 狭义鏡煤(无结构鏡煤)(собственно витрен [бесструктурный]); 原生氧化鏡煤(первично окисленный витрен); 鏡质胶结体和薄壁組織胶结体(витрено- и паренхо-десмит); 鏡煤质杂碎体和薄壁組織杂碎体(витрено- и паренхо-аттрит); Δ -薄壁組織体(Δ -паренхит); Δ -鏡质体(Δ -витренит)
结构凝胶体	结构鏡煤 (структурный витрен); 木质煤 (紅色的)(ксилен [красный]); 木质鏡煤(紅色的)(ксиловитрен [красный]); γ -鏡质体(γ -витренит); α -和 β -木质体(α -и β -ксиленит); 木质杂碎体(ксилоаттрит); γ -鏡质体(γ -витренит); α -, β -和 Δ -薄壁組織体
无结构半凝胶体	輕微絲煤化的半透明基质 (полупрозрачная основная масса, слегка фюзенизированная); 不均一的基质 (неоднородная основная масса); 木质鏡煤质杂碎体(ксиловитреноаттрит); 木质鏡煤基质(半透明的)(ксиловитреновая основная масса [полупрозрачная]); Δ -半絲质体-半絲质胶结体(Δ -семифюзинит-семифузенодесмит)
结构半凝胶体	木质煤(褐色的)(ксилен [коричневый]); 木质鏡煤(褐色的)(ксиловитрен[коричневый]); α -和 β -半絲质体(α -и β -семифузениит); 半絲质杂碎体(семифузеноаттрит); α -, β -和 Δ -来源不明半凝胶化渾圓体(α -, β -和 Δ -рубросклеротинит)
混合微粒体	微弱絲炭化的杂碎体(слабо фюзенизированный аттрит); 含有細分散絲炭化組份和矿物組份的胶结体 (десмит с тонкорассеянными фюзенизированными и минеральными компонентами)
不透明碎片体	不透明碎片体(микринит); 不透明物质(опакоид); 鏡煤质絲炭(витренофузен); 凝胶化渾圓体(絲炭化的)(гел-

續表

新的微組份名称	苏联原有的微組份名称
半絲质体	ифицированные округло-угловатые тела [фюзенизированные]; 絲炭质鏡煤 (фюзеновитрен); 不透明基质 (непрозрачная основная масса) 木质鏡煤质絲炭 (ксиловитренофюзен); 絲炭质木质煤 (фюзеноксилен); 深褐色木质煤 (тено-коричневый ксилен); 木质絲炭 (ксилофюзен); α -, β -和 γ -半絲质体 (α -, β - и γ -семифюзинит); 絲炭质杂碎体 (фюзеноаттрит)
来源不明渾圓体	渾圓体 (性质不明) (округло-угловатые тела [невыясненной природы]); 来源不明渾圓体 (склероции); 来源不明渾圓体 (склеротинит); 絲炭化渾圓体 (фюзенизированные округло-угловатые тела); α -, β -和 Δ -来源不明黑色渾圓体 (α -, β - и Δ -нигросклеротинит)
花粉体	花粉外壳 (оболочки пыльцы)
孢子体	孢子膜 (оболочки спор); 孢子体 (споринит); 壳质体 (экзинит)
角质体	角质层 (кутикула); 角质体 (кутинит)
树脂体	树脂体 (смоляные тельца); 树脂体 (резинит)
木栓质体	木栓质体 (суберинит); 树皮組織 (коровые ткани); 角质化纖維 (кутинизированные волокна)
結構藻体	未保存藻类解剖結構的腐泥基质 (сапропелевая основная масса, не сохранившая анатомического строения водорослей)
无結構腐泥胶体	保存着形态或解剖結構的藻类 (водоросли, сохранившие форму или анатомическое строение)

除了有机部分以外，在煤中还含有矿物杂质。就其成因來說，可以分为两种：一种是与泥煤沼的聚积同时形成的（同生的）；一种是后来生成的（后生的）。同生的矿物杂质是由水或风搬运到泥煤沼中去的各种矿物（石英、方解石、云母、磷灰石、榍石、鋇石，等等）的碎屑組成的，这些杂质的矿物成分非常接近于頂板和底板岩石以及煤层之間的夾石。組成这些矿物杂质的还有一些化学沉积物（菱鉄矿、黄鉄矿、高岭石和銳鈦矿-板鈦矿組的矿物），这些化学沉积物是在泥煤沼中由于溶解在沼泽水中的各

种化合物的化学作用而形成的。

第二种杂质是在已经形成的煤层的裂隙中产生的矿物：方解石、黄铁矿、石膏和一部分天青石。

表 4

全苏煤岩工作者會議通过的烟煤微組分的術語			1955年国际煤岩学会提出的名詞草案	
組 別	組的代号	本組所包括的微組份	礦 物 組 名 称	礦 物
鏡质組	Vt	无結構凝膠体 結構凝膠体	鏡质組	无結構凝膠体 結構凝膠体
半鏡质組	Sv	无結構半凝膠体 結構半凝膠体 混合微粒体	未划分	
絲质組	F	半絲质体 不透明碎片体 絲质体 来源不明渾圓体	惰性組	半絲质体 不透明碎片体 絲质体 来源不明渾圓体
稳定組	L	孢子体 花粉体 角质体 树脂体 木栓质体	壳质体	孢子体 角质体 树脂体
藻类組	Alg	結構藻体 无結構腐泥胶体		藻 类

矿物杂质与煤物质之間有一定的关系，菱铁矿一般生于凝胶化植物茎分子之中，而黄铁矿往往产于角质化分子堆积物之中。

3. 煤层的层位

研究煤层的层位是根据泥煤沼在自然条件下成长的規律性进行的。在自然条件下，在泥煤沼中形成了各种成分的薄泥煤层，而后来这些薄泥煤层又变成了各个不同类型的煤分层。

煤在煤层垂直剖面上的变化，反映着岩相在不同时期內互相交替的情况。

各种相的交替并不是沒有規律的，而是表現出一定的重复性，使煤层具有旋回結構。这种旋回結構是由地壳的微构造运动的性质决定的。地壳的微构造运动一般还能决定自然地理条件的基本

特征和煤层的古地理面貌。

在旋回之中可以看到相的有规律交替（有时由含水較多的沼泽变成含水較少的沼泽，有时又由含水較少的沼泽过渡到含水較多的沼泽），这标志着泥煤形成过程有一定的方向。

相的环境不同，煤聚积的旋回结构也有不同的特征。

例如，O.Д.魯桑諾娃⁽³²⁾把舒拉布煤矿区的煤层结构划分成三个类型，分別相当于下列三种不同相的泥煤沼的形成环境：（1）植物丛生的蓄水盆地；（2）湿润的森林土壤；（3）植物质料从外地搬运而来。

后来，O.Д.魯桑諾娃和П.А.舍赫特曼一起把整个中亚細亞各煤矿区的煤层划分成三个类型：（1）滨海泥煤沼相的（咸水相的）煤层；（2）滨岸泥煤沼相的（淡水相的）煤层；（3）大陆泥煤沼相的煤层。

C.Н.納烏莫娃⁽²⁴⁾经过分析研究，认为莫斯科煤田早石炭紀含煤沉积有两套泥煤聚积的地层系統：（1）标准沼泽植物的聚积；（2）标准湖泊植物的聚积。但是，这两套地层系統的高地沼泽（即位于潜水面之上的“干沼泽”）部分都需要作些修正，因为在早石炭紀中并没有高地沼泽。

应当指出，并不是所有的煤层都是由完整的聚煤旋回組成的，其中常常缺失若干个层位，这是由于沼泽的正常充填过程被破坏所致。这一过程的破坏可能是由于气候变化、地表的輕微振蕩运动以及其他一些原因所引起的潜水位或池沼水平面的变化而造成

的。

发育完好的（主要的）煤层，通常不是由一个，而是由几个在煤层剖面上互相交替的完整的或不完整的聚煤旋回組成的。

如果一个旋回的完整性遭到破坏，可以說是局部的地面振动、气候影响和冲刷作用等原因造成的，那末，标志着原始聚煤相的环境曾經发生过多次重复的煤层的旋回结构就应当认为是聚煤区域的振蕩运动的产物了。

因此，煤的聚积旋回是由两种相的变化互相作用的结果而产

生的：（1）稳定蓄水盆地的植物不断生长所引起的相变；（2）对沼泽植物自然生长过程起破坏作用的相变，即地壳发生微构造运动时造成的海进或海退，河漫滩沼泽侵蚀基准面的下沉或上升，以及其他类似的原因。

地质人员根据钻孔岩心研究煤层剖面中的煤类型的变化情况，就可以设想当时的古地理环境和聚煤条件的变迁，从而确定煤的聚积在那一个方向上发育得最好，并且可以初步推测出煤层的边界。

4. 煤的主要物理性质

颜色。腐植煤的颜色是由浅棕色到黑色。

腐泥煤呈棕色、褐色和黑色。

随着煤的变质程度的增高，煤的颜色逐渐变成灰色和钢灰色。

煤块的颜色、煤粉的颜色或煤在未涂釉的瓷板上的条痕颜色是不相同的。煤的条痕的颜色最有代表性。煤的条痕颜色依煤的变质程度为转移，变化情况如表5所示。

表 5

类 型	挥发物质含量 (%)	条 痕 颜 色
一	由49到41	棕褐色
二	由40到31	棕色
三	由30到18	暗棕色
四	由17到12	黑色、浅褐色
五	由11到5	暗灰色
六	由4到1	深黑色

光泽。或煤的反射强度，是煤的重要性质之一。

煤有各种各样的光泽：无光彩或暗淡、半暗、半亮、光亮、强光亮、玻璃光泽、脂肪光泽、树脂光泽、丝绸光泽和金属光泽。但是，用肉眼确定的光泽是不准确的，具有假定的性质。