



中等专业学校教学用书

燃料热加工原理

苏联 В.И.熊柯等著

石油工业出版社

中等专业学校教学用书

燃料热加工原理

苏联 В·И·熊柯等著

余 鍾 俊等譯

苏联石油工业部教育司批准作为中等技术学校教材

石油工业出版社

本書介紹用煤、頁岩等固体来生产液体燃料、工业煤气、生活煤气和工业用焦炭的各種方法，这些方法中有低温干餾、煉焦和气化。書中对各種方法的不同操作和设备介紹得非常詳細，同时指出了各種工艺流程和设备的發展过程及它們在生产中的經濟效果。此外，書中还指出了如何处理生产污水和自其中回收一些在工业上很有用的副产品，如酚等。書中对于生产中的物料和热量平衡的計算也有詳細的介紹。

本書可作爲中等石油技术学校的教材，也可供石油煉制工业的工程技术人员参考。

参加本書翻譯的有余鍾俊、李永昌、李树鈞、蔡祖恒、曾憲章、何南芬等同志，并由余鍾俊、李永昌同志校訂。

В.И.ЖУНКО Ю.Б.ЛАЖЕНИЦЫН

ОСНОВЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ
ТОПЛИВА

根据苏联国立石油燃料科技書籍出版社(ГОСТОПТЕХИЗДАТ)

1954年列宁格勒版

統一書 : 15037·273

燃料热加工原理

余 鍾 俊等譯

*

石油工业出版社出版(地址:北京六鋪炕石油工業部內)

北京市書刊出版業營業許可證出字第088號

石油工业出版社印刷厂印刷 新华書店發行

*

850×1168 $\frac{1}{16}$ 開本 * 印張13 $\frac{5}{16}$ * 303千字 * 印1,101—2,100册

1957年8月北京第1版第1次印刷

1958年8月北京第1版第2次印刷

定价(10) 1.90元

目 录

緒 論	1
第一章 燃料的組成	7
第二章 不通氧气的情况下燃料热加工的方法和設備	16
固体燃料热加工的原理	16
低溫干餾	25
煉 焦	71
生活用煤气的制造	94
合成煤气的生产	119
液体燃料的热加工	128
气态燃料的热加工	145
第三章 有氧存在的燃料热加工(气化)的方法及其設備	152
气化的理論基础	152
煤气發生爐的厂史簡述和分类	159
消除熔融爐渣的煤气發生 爐	164
人工除灰的煤气發生爐	169
机械除灰煤气發生爐	175
水煤气發生爐	188
在富氧的空气主風和在蒸汽氧气主風下气化燃料	192
細粒燃料的气化	195
燃料加压气化法	203
煤的地下气化	208
第四章 燃料热加工的輕質产品回收和气体淨化	213
燃料热加工的輕質产品及其加工方法	213
蒸汽-气体混合物的除塵	220
蒸汽-气体混合物的冷却以及水和焦油蒸汽的冷凝	223
气体脫焦油	236
自气体中回收氨	244
从煤气中回收苯和气体汽油	247

气体中硫化氢的脱除	254
自气体中回收苯和氰化合物	268
气体中二氧化碳的脱除	272
气体的深度干燥	274
第五章 燃料热加工的污水处理	277
用新蒸汽汽提酚(蒸发法)	280
溶剂回收酚(抽提法)	282
用石灰处理酚水	286
生物处理	287
第六章 燃料气化站及装置	288
概論	288
燃料供給	291
除灰	297
热煤气站	298
冷煤气站	301
水煤气站	311
在“沸腾”层中气化燃料的煤气发生炉站	317
在压力下气化燃料的气化站	319
第七章 煤气工厂	322
煤气工厂的生产能力与组成	322
頁岩气化工厂	324
焦炭化煤气厂	333
煤气工厂	338
第八章 物料和热量计算	340
总論	340
煉焦爐的物料平衡和热平衡	340
兩段式低溫干餾爐的物料平衡和热平衡	354
燃料气化过程的热量和物料计算	361
参考文献	389

緒 論

苏联人民在党和政府的领导下，正满怀热情地为进一步发展苏联的生产力、完全合理地利用其丰富的资源和创造共产主义的物质基础进行斗争。

在发展生产力方面，燃料具有头等重要的意义，没有燃料，现代化的工业和整个国民经济，就不可能存在和发展。正如 B. И. 列宁所指出的，燃料是工业的食粮。

今天天然的燃料已经不能满足国民经济的需要，所以就希望将天然燃料经加工处理以制得各种有用的产物。

燃料加工的最原始的方法为热加工，即将燃料加热，使其由复杂的物质分解而成许多简单的物质。这样就可使天然燃料转化为各种新的人造燃料和许多在工业上很有用处的产品。

从表 1 所列的天然和主要人造液体燃料的一般分类，证明后者的种类是十分复杂的。

无论固体、液体或气体的燃料，均可进行热加工。固体燃料经热加工后，可得到热值不同的可燃气体和各种物质，由此更进一步获得人造液体燃料。同时更重要的是，如果估计世界上石油及天然气的埋藏量仅为燃料总埋藏量的 0.3%，那么，已开采的量已达可采燃料的 37.8%，我们可以看出，将固体燃料变为液体燃料，就可以解决地球上液体燃料埋藏量少的问题。这样，我们利用固体燃料热加工的方法，来解决制成石油产品的任务，比起将它用在各种工业炉及蒸汽锅炉中当作燃料使用，就更为迫切得多。

一些当地的低级固体燃料，由于其中含大量水分及灰分，热值很低，过去是没有用处的，但如应用热加工的方法，也可炼得高级人造气体和发动机燃料。因而大大地扩大了当地低级燃料的应用范围，并解决了苏联很多原料基地所在地的工业和农业发展

按聚集状态和成因的不同，燃料的一般分类

表 1

燃 料					
固 体		液 体		气 体	
天然的	人 造 的	天然的	人 造 的	天然的	人 造 的
木柴 泥煤 褐煤 烟煤	木炭 泥煤焦炭 褐煤半焦 烟煤半焦及烟煤 焦炭 热無烟煤 石油焦及焦油焦	石油	直餾液体产品 (汽油至重油 各种餾分) 裂化液体产品 (自裂化汽油 至裂化重油等 各种餾分) 焦油 合成液体燃料 (合成發动机 燃料等) 膠体燃料 醇类	天然气 石油气	焦化气体 民用煤气 半焦化气体 發生爐煤气: 空气煤气 水煤气 蒸汽空气煤气 蒸汽氫气煤气 高压气体 地下煤气 裂化气体 石油气 焦油气 高爐气 加氫气 合成剩余气体

問題。

用固体燃料、石油及天然气的热加工产品，可以合成为各种物質：油漆、顏料、醇类、医药、塑膠、橡膠等。

党和政府在各项决定中，曾不止一次地注意到發展可燃性气体及人造液体燃料的生产；不止一次地強調必須增加民用煤气的生产量以供应城市煤气的需要。

苏联第十九次党代表大会再一次地着重指出：必須繼續發展气体及人造液体燃料工業。

以下扼要地介紹固体、液体以及含有烴类天然气的主要热加工的方法。

固体燃料热加工过程

低温干馏 所謂低温干馏，即將燃料隔絕空气加热达 $450-550^{\circ}$ ，使其發生热解以得到大量的焦油^①。在此过程中所得到的半焦，尚含大量的揮發物，可用作气化的原料及动力燃料。干馏气体含二氧化碳、饱和烴和不饱和烴較多。

煉焦 所謂煉焦，系將燃料隔絕空气加热达 800° 以上产生热解的过程。該过程大半以生产煉鉄用冶金焦为主。通常为了能煉得質地均匀的，硬度、孔性合格的煤焦，其所用原煤应用各种煤料配制而成。煉焦过程中逸出大量的高热值（达 4200 仟卡/米³）煤气，可供民用及各种工業燃燒爐作燃料用。同时随同煤气逸出的尚有一些有用的化学产品：氨、苯、萘、吡啶基等。在某些情况下，煉焦过程專为制造民用煤气，这时焦炭仅作各种动力燃料，故其要求并不严格。

气化 气化为在通入空气的情况下，將固体燃料之可燃物更为徹底的轉化为气体。随所用原料及气化条件之不同，所得工業用可燃气体的性質也各異，其热值一般介乎 1000 至 4000 仟卡/米³ 之間。这些气体可用作各种爐子的燃料、化学合成的原料及民用煤气。

固体燃料热加工尚包括中温煉焦、可燃性頁岩的瀝青化、热溶解及加氢过程。中温煉焦过程，即將固体燃料加热到 750° ，以煉取富于芳香烴（苯及甲苯）的焦油，或含揮發物較少之半焦，但該过程应用不广。可燃性頁岩的瀝青化，即將頁岩加热使其变成瀝青狀物。热溶解即將固体燃料与重油混合，并加热到 400° ；而加氢即系在 $450-480^{\circ}$ 温度下，利用催化剂使燃料进行添加氢气。

所有上述各过程得到的气体，在該种情况下均視為副产品。

① 隔絕空气加热以使燃料分解，故該过程亦可称为加热分解或干餾。

液体燃料的热加工过程

分餾 液体燃料的分餾，即系將其分成具有不同沸点的各种餾分的过程。这种过程在專門設備(蒸餾釜及精餾塔)中进行，所用的加热温度，应徐徐地提高到原料的沸点范围(一般在 300—350° 以下)。

裂化 液体燃料的裂化，即系將裂化原料热达 450—650°，使其中結構复杂的高分子量的烃类，分裂成結構較簡單的低分子量烃类产物的过程。該过程可以使石油中的汽油及其他輕質油品的产率大为提高。

高温热解 液体燃料的高温热解，即系將燃料热达 650—750°，使其热解更为徹底，这过程所得产品主要为芳香烃(苯、甲苯、二甲苯等)，气体的产率約为原料之 50% (重量)，同时气体的热值高达 11500 仟卡/米³，并可制成高辛烷值汽油。

重油及瀝青之焦化 該过程即系將原油蒸餾殘渣(渣油、重油)及焦油分解殘渣(瀝青)加热达 900—1000°，使其轉变为高級(制电極用)油焦和大量的可燃气體。

在加工石油产品时，尚可將發动机燃料在高温下加氢，以便脫硫及穩定，和將重油加氢以煉取輕質發动机燃料。

烃类气体的热加工过程

人造气体或天然气均可进行热加工。这些 烃类气体經過裂化、高温热解及脫氢，可以煉得高級發动机燃料，同时也可以通入水蒸汽情况下，进行裂解以發生水煤气。烃类气体經深度热解就得到炭黑。

燃料热解的設備，視其中所进行的过程性質而異，分为裂解爐、气体發生爐及反应器。

在燃料加工厂中，其生产作業过程構成連續工序：原料的預备机械物理处理、热加工、加工气体的处理或精制以及液体产品的分离。

本書中主要着重在各种燃料热加工过程，在这些过程中生成可燃性燃料气或工業价值較高的气体、用以制造人造液体燃料及化学产品的粗焦油，以及新型的人造固体燃料。

在燃料热加工工学及其理論的發展中，俄国学者及發明家有很卓越的貢獻。

世界上第一座石油蒸餾厂是在俄国建立的：如 1745 年 Ф. 普列杜諾夫在烏赫泰，1823 年杜比宁兄弟在莫茲多克，1859 年 В. 柯柯列夫在苏拉罕建过蒸餾厂。

对石油的化学組成最有研究的学者首推 В. В. 馬尔可夫尼柯夫(1880—1904年)，他对烴进行了新的分类。繼之而起的在这方面有研究的，尚有很多的俄国化学家(М. И. 柯諾瓦罗夫，Н. Д. 澤林斯基，С. С. 納苗特金等)。

大規模工業生产的热裂化过程，也为俄国学者所首創。在这方面有成就的有：А. А. 列特尼(1875年)，В. И. 拉郭靜(1879年)，Д. И. 門捷列夫及 П. П. 阿列克賽(1885年)，В. Г. 舒霍夫(1891年)等。在俄国首次进行催化裂化研究的有 Н. Д. 澤林斯基、Г. Г. 古士塔夫松、С. В. 列別捷夫及 Л. Г. 古列維奇，他們在迅速掌握这些新工業过程方面起了很重要的作用。

在十七世紀中期偉大的俄国学者 М. В. 罗蒙諾索夫在其著作“冶金学原理”一書中，奠定了所謂鼓風爐的操作原理。

应用重油及天然气作鼓風爐燃料的經驗，在十九世紀中期也为俄国所首創。

俄国工程师及学者 В. Е. 格露姆-革尔齐馬依罗第一个創造了爐子的理論(即著名的水力理論)，他給几乎所有近代化工業用爐的設計上奠定了理論基础；給工業爐的操作上也指出了正确的方法。在 1910 年，И. Г. 叶斯曼教授把这种理論作了数学的論証。

在研究筑爐用的耐火材料方面具有卓越貢獻的有 В. Е. 格露姆-革尔齐馬依罗、Н. Н. 士米乐諾夫及 Г. В. 庫罗列夫，他們的理論一直到現在在耐火硅磚的制造工学上仍旧应用着。

煤的地下气化的理想，首先由 Д. И. 門捷列夫闡明(1888年)。

而对气化过程有研究的有B. E. 格露姆-革尔齐馬依罗、M. A. 巴甫洛夫、H. H. 陀不罗荷多夫、A. B. 車尔尼舍夫等人。在研究固体燃料的种类及性質上，具有特別貢獻的如M. B. 罗蒙諾索夫、B. 雪維尔治、Д. И. 門捷列夫、M. Д. 澤林斯基、Ю. А. 盛秋尼柯夫、Г. А. 斯大德尼柯夫、H. A. 奥尔罗夫、H. M. 卡拉万叶夫、B. B. 拉柯夫斯基等人。

在沙俄时代，俄国学者及工程师的創造和發明很难在工業上得到發展。只有在偉大的十月社会主义革命以后，才有極大的可能將所有学者、工程师、技师及生产革新者的發明和創造应用于工業上。

偉大的十月革命以后的三十七年来，国民經济各部門都获得了很大的成就，其中包括燃料热加工部門，在沙俄时代它还是处于萌芽的状态。年輕的气体工業部門到現在已經有了很大的成就：建立了許多供給冶金、机器制造、建筑材料工業、食品工業等部門作燃料的煤气發生站；由固体燃料制造民用煤气的煤气厂；生产合成产品(包括合成氨)用的气体的裝置，并开采了新的天然气矿。掌握了煤的地下气化、燃料高压气化及燃料粉末气化的方法。鋪設了長距离的气体輸送管道，借此可將气体送至远方的用戶(如由薩拉托夫到莫斯科，由达沙万經基輔到莫斯科，由柯黑特拉經耶罗夫到列宁格勒，由柯黑特拉經耶罗夫到塔林)。一些新的原油煉制方法开始用于工業生产，因而使輕質油品的产率大为提高，建立了制造人造液体燃料的各种固体燃料加工厂。

人造液体燃料及气体工業工作者的当前任务，就是扩展工業基地的范围，改进現有工厂及裝置的操作，創造更現代化和更巨大的燃料及气体加工設備，以及制訂更新的，用固体燃料来制造气体、液体燃料和各种化学产品的方法。

第一章 燃料的組成

褐煤、烟煤、頁岩以及其他矿物燃料的性質各不一样，其原因很多，而起主要作用的是其生成原始物質，这些原始物質的堆积条件及其轉化过程几方面。

根据燃料生成的方式可將它分成三类：腐植类、腐泥类及腐植-腐泥类。屬於腐植燃料的有各种泥煤、褐煤、烟煤以及無烟煤；屬於腐泥燃料的有腐泥、藻煤和頁岩；屬於腐植-腐泥燃料的是一些混合的燃料，既有腐植类，又有腐泥类。石油的生成在燃料內是比較特殊的。

腐植矿物燃料由地面植物生成。后者的堆积多在池沼地帶。初期它在空气中的氧和水分的作用下，經受强烈的生物化学分解作用。繼之由于被水所淹沒，空气对其中有机質的氧化作用停止。由于細菌、霉菌等微生物的作用，随生物化学分解进行的同时，尚有合成新物質的作用。这样就生成了泥煤。然后泥煤上面盖有矿物沉淀物(盖層)，生物化学过程逐漸減慢，而化学变化就具有很重要的意义，并且进行的时间还相当長。此外，燃料膠体構造發生变化，即其吸水能力減少，因而，也即是燃料的天然含水量減少。

繼之为化学及物理-化学变化，其象征为烟煤轉化过程，它是在各种地質因素，如儲藏过程，上層压力等影响之下进行的。

所以可將腐植燃料的生成分成三个阶段：泥煤、褐煤和烟煤。也即是說泥煤可以轉变为褐煤，而褐煤又可轉变为烟煤。但是如沒有适当的条件，这种轉变过程就可能不繼續下去。

腐泥燃料的原始物質系一些最低級的藍綠色、深紅色、綠色及棕色的水草，以及其他水生植物和埋藏在水池中的动物有机体。腐泥矿物燃料在淺的死水湖或海灣中生成。水草及其他有机体以后的变化，是在还原的介質中进行，沒有空气中的氧气通入。

上面提到，我們对于腐植煤的生成已經分成三个阶段，同时对这类燃料的每一組都有一定的分类，但对于腐泥矿物燃料，直到現在除了把它分成腐泥和藻煤以外，無論在其生成阶段及分类方面，都还没有明确的規定。

腐植煤的生成过程或由泥煤进入褐煤的阶段，均进行大量的脫氧及脫氫和增碳作用，好像部分原始有机物质产生燃燒似的。泥煤及接近它的褐煤称为年輕燃料，而烟煤及無烟煤則称为年老燃料(随着其中碳、氢、氧的含量不同，烟煤亦可分为年輕的及年老的)。腐泥煤的轉变过程在自然条件上恰与腐植煤相反，并有增氢的現象。

木柴 木柴是一种含灰分很低(少于1%)并且几乎不含硫的燃料。新砍伐下来的木柴含水分35—50%。常用作气化及燒炭的原料，燒炭时主要的产品是木炭。但是，由于木柴制备麻煩，热值不高，并为化学工业的良好原料，故不常將其进行热加工以制取燃料产品。

表2中所載为木柴的元素組成及特性。

木柴的組成及性質(平均值)

表 2

种 类	水分 (新伐木柴) $W^P, \%$	灰 分 $A^C, \%$	热 值 Q_B^C 仟卡 仟克	$W=15\%$ 时 之比重 仟克/公升	元素組成, 有机体的 %				
					C	H	O	N	S
闊叶树木柴	35—50	0.3—1.0	4900	0.50	49.6	6.4	43.4	0.6	—
針叶树木柴	35—50	0.3—1.0	4800	0.50—0.70	49.8	6.3	43.3	0.6	—

泥煤 泥煤系一种含水很多的膠体物，其有机部分由腐植酸、瀝青及植物殘骸組成。

泥煤也和所有天然固体燃料一样，由有机質、矿物質及水分組成。

由于植物殘骸的分解及新物質的合成，泥煤中产生芳香族高分子化合物即腐植酸，而使泥煤具有特有的性質。腐植酸溶解于

碱液，其溶液呈褐色，在以后成煤的过程中，它成为褐煤的主体，在繼續轉变到烟煤阶段，仍然存在。

植物的最稳定的組成部分——膠質及蠟在褐煤生成的过程中，几乎不起变化，并以所謂瀝青質的形态存在。

泥煤矿的天然含水量介乎 86—95% 之間。这种水分应視作其不可分离的組成部分，它取决于其生成过程及有机質的膠質种类。泥煤开采后，經過自然風干的風干水分分为 35—45%。由于其水分特別多，所用人工干燥的方法也就很多。其中目前最常用的是苏联專家們所創造的加热机械法（термомеханический способ）。这种方法系將泥煤用新蒸汽加热到 185°，再加压到 100 大气压，因而其水分降达 35—40%。

关于实际应用泥煤的經驗，早在 М. В. 罗蒙諾索夫及 Д. И. 門捷列夫的著作中就有了記載。

泥煤矿的分佈很广，对于当地作燃料及作为气化的原料方面，都具有很重大的意义。

泥煤（IV^p——40%）气化时，每 1 吨可得热值为 1500 仟卡/标准米³ 的气体 1300 米³，同时可制得焦油和含大量醋酸的焦油水。

泥煤是根据原始生成泥煤的植物組成来分类，主要的分为木本泥煤，草本泥煤，苔藻泥煤。現有三种型式的矿藏：高級的，低級的和中級的。它們之間的區別在于灰分及氧、硫的含量不同。同时所得的焦油也就不同。例如应用高級泥煤低温干餾所得的焦油，比低級泥煤的焦油含輕質餾分要多。此外，其生成的原始植物殘骸的分解程度也不相同。泥煤的分解程度，常用其碱抽出液的顏色深度来測定，一般介乎 0—60% 之間，对低級的泥煤，儲藏位置越深越剧烈，但这种規律对高級泥煤不适合。

高級泥煤含灰分 2—4%，低級泥煤 6—18%，中級泥煤 4—6%（以干物質計算）。

分解程度不同的各种泥煤的元素組成如表 3 所示。

褐煤 如果泥煤的生成期大約为 1 万年，則褐煤的地質生成年代应为 100 万年。褐煤構造上面有了盖層，碳化过程便进行得很緩

慢。根据其性質來說，它处于泥煤及烟煤之間。有关泥煤、褐煤及烟煤的性質区别的一些数据詳見表 4。

泥煤分解程度和其元素組成之关系

表 3

泥煤形式	泥 煤 种 类	分解程 度, %	有机質元素組成, %				
			C	H	O	N	S
高級的	松木泥煤	55	59.61	5.83	33.04	1.30	0.22
	白苔泥煤(медум)	25	57.49	5.76	35.53	1.23	0.14
	复苔泥煤	20	56.82	5.61	36.31	1.10	0.16
	白苔泥煤(фускум)	10	52.32	6.50	40.22	0.87	0.09
低級的	赤楊泥煤	60	60.17	4.96	30.99	2.91	0.97
	蘆葦泥煤	40	57.86	4.57	34.23	2.86	0.43
	奥叔可夫泥煤	35	56.71	5.62	35.46	1.94	0.27
	奥叔可夫石炭	30	54.42	5.34	37.87	2.01	0.36

表 4 中說明了褐煤較泥煤含水量低。只有在年輕的褐煤中才含有植物殘骸。其中腐植酸的含量，随着褐煤之变老而減少。这是因为腐植酸随着時間之增長而失去其酸性，轉变为更复杂的中性化合物。年老褐煤与烟煤之間，很难加以划分，然而根据一系列的性質来看，仍可有一个比較不严格的界綫。

褐煤，如上所述也分成腐植褐煤与腐泥褐煤。

腐植褐煤分为褐煤、地面褐煤、無光澤褐煤、光亮褐煤及含蠟膠褐煤。其元素組成如表5所示。

褐煤含木質結構的殘骸中主要是木質素。地面褐煤具有不平的裂縫，大部分是松軟、染指粉末狀的物料。無光澤褐煤具有硬性，为立方体、稀貝壳紋，呈褐色，不染指及起塵。光亮褐煤在性質上与年輕烟煤相近，呈黑色，有光澤，立方形，有些有貝壳紋。含蠟膠褐煤比較特殊，它含大量的蠟、膠、孢子，角質薄皮。因而这种煤含氫量特別多(6.6% 以上)。由于其含蠟量高，还可利用有机溶剂抽出法提取其中之高熔点蠟。

属于腐泥褐煤的有藻煤，它含氢特别多。如契列姆霍沃藻煤含碳 66.6%，而氢含量竟达 9.8%，巴尔查土藻煤含碳 78.9%，而含氢达 7.8%。故在低温干馏时，藻煤的焦油产率很高。在含碳量上来说，这种藻煤可以纳入烟煤类。例如，莫斯科近郊的藻煤含 80% 的 C 及 9.6% 的 H，焦油产率达 39%。

褐煤中硫的含量介乎 0.2—6.0%，含氮 0.4—2.5% 的范围内。褐煤可燃物质之热值，介乎 6000 到 7000 仟卡/仟克之间，有些在此范围以上。

泥煤、褐煤及烟煤的性质比较

表 4

指标名称	泥 煤, %	褐 煤, %	烟 煤, %
天然含水量	86—95	30—60	2—15
焦子产量	28—35	30—50	60—90
含碳量	50—60	60—75	75—90
植物残骸含量	50或更高	0—10	無
腐植酸含量	50以下	5—80	0—5

各种类型褐煤的有机体的元素组成

表 5

褐 煤 种 类	组 成, %		
	C	H	O+N+S
褐煤	60—68	5.0	27—31
地面褐煤	67.7	5.1	29.2
無光澤褐煤	71.9	4.8	23.3
光亮褐煤	75.5	5.0	19.5
含蠟膠褐煤	72.0	6.6	21.4

烟煤 烟煤是天然固体燃料中在工业上有最大用途的一种，可用以炼取冶金焦、制造作动力燃料的發生爐煤气及其他用途。

烟煤的性質見表 6，表中采用頓涅茨分类法。

頓涅茨煤的含硫量很高，在 1.6—3.8% 範圍內。而 其他 大型煤矿——庫茲涅茨煤矿的煤含硫量不超过 0.6%。烟煤中含氧很少，显然是因为这些煤在生成过程中，由于化学性很活潑的氧化物的作用，經過很深的化学变化。同时它与泥煤及褐煤不同，后者含瀝青(5—20%)及腐植酸很多(腐植酸含量用碱抽提法測定)，而前者实际上不含这两种物質。

頓涅茨烟煤的特性

表 6

烟煤种类	型号	揮發物 含 率 Vr, %	煤焦的性狀	热值 Q _r 仟卡/仟克	有机質的元素組成, %			
					C	H	N	O
長磯煤	Д	42以上	不成塊或成塊	7650—8100	76—86	5—6	1.8	10—17.5
气煤	Г	35—44	成塊, 可熔, 有时疏松	7900—8300	78—89	4.5—5.5	1.7	6.8—16
蒸汽肥煤	ПЖ	25—35	成塊, 可熔, 硬	8300—8700	84—90	4—5.4	1.7	5—10.5
煉焦煤	К	18—26	同上	8400—8750	87—92	4—5.2	1.5	3—8
蒸汽粘結煤	ПС	12—18	同上	8450—8720	89—94	3.8—4.9	1.5	2—5
瘦煤	Т	17以下	不成塊, 密	8300—8700	90—95	3.4—4.4	1.2	1.6—4.5
無烟煤	А	8以下	粉末	8100—8400	95—97.5	1.2—2.7	1.2	1.5—3.5

烟煤及褐煤并不是均匀物質。据根其岩相組成成分成：

1) 鏡(玻璃之意)煤——光亮的；2) 亮(發光之意)煤——較亮；3) 暗(硬之意)煤——無光澤；4) 絲(伸長之意)煤——無光澤，有煤灰的。这种分类法是根据相互之間的顏色，光澤，硬度及紋面的不同来識別。如在顯微鏡下加以研究，可知其相互之間的結構也不一样。