

资源综合利用参考资料

煤炭的综合利用

中华人民共和国科学技术委员会第七局编

科学技术出版社



本书提要

本书主要結合我国煤炭的丰富資源及我国經濟的发展情况，闡述了在我国逐步开展煤炭綜合利用的具体政策，并簡要地介紹了煤的炼焦、炼油、焦油簡易加工及化工产品的利用等方面的技术經驗及其新的技术方向。

本书可供县級以上干部、經濟工作者、科学技术工作者閱讀参考。

資源綜合利用参考资料
煤的綜合利用

中华人民共和国
科学技术委员会第七局編

科学技术出版社出版

(北京市西便門外前門外)

北京市书刊出版业营业許可証出字第091号

北京市通州区印刷厂

新华书店科技发行所发行 各地新华书店經售

开本：787×1092 $\frac{1}{16}$ 印張：3 $\frac{1}{8}$ 字数：60,000

1959年12月第1版 1960年1月第2次印刷

印数：956—1,955

总号：1429 統一书号：17051·23

定价：(10) 5月3分

目 次

煤炭综合利用的发展方向	1
煤炭综合利用的世界趋向	4
我国煤的基本情况	9
煤的成因及煤的基本性质	11
煤是化学工业最基本的原料	14
国内外炼焦化学工业概况	16
煤的干馏	20
成堆干馏的改进办法	24
土洋结合综合利用煤炭气燃式方型干馏炉的经验介绍	25
发电厂煤的综合利用	27
成堆干馏厂回收氨的经验介绍	29
土窑炼焦回收焦油	31
萍乡式土法炼焦及抽油的经验	31
红旗简易焦炉的研究与改进	33
炼焦新技术热压焦	35
低温煤焦油的简易加工	36
低温煤焦油简易加工方法之一(回流焦化)	37
低温煤焦油简易加工方法之二(常减压蒸馏)	39
低温煤焦油简易加工方法之三(酒精抽提)	41
低温煤焦油简易加工方法之四(加甲醛直接缩合)	42
低温煤焦油简易加工方法之五(中压加氢)	43
低温煤焦油中高级酚的转化	44
低温焦油精制过程关于酸碱渣的回收及利用	45
土法炼焦焦油的简易加工	46
半焦炼铁经验介绍	48
煤的地下气化及其综合利用	49
草炭干馏综合利用的经验	50
褐煤综合利用的经验	51
土法煤炭综合利用方案	52
山西煤炭综合利用规划	55

煤炭綜合利用的发展方向

煤是宝贝，有人把它叫做“烏金”，其实它的用途絕非金子可比。第一次产业革命时期曾經“翻轉世界”的蒸汽机，就是利用煤中的热能而实现的；世界能有今天的面貌，是同人类能够利用煤分不开的。近几十年来，由于科学的发展，逐渐查明煤炭的宝贵不仅在于它的热能，更可貴的是煤本身就是高分子化合物，它儲藏着直接或間接与衣、食、住、行、用有关的多种原料。如果我们利用得当，不仅可以提高煤的热效利用率，更重要的是有利于大量生产便宜的化学肥料、农药和人造石油，以加速我国农业机械化、水利化、化学化的进程，并給迅速发展合成纖維、人造橡胶、塑料工业等創造极为有利的条件。

一、出路何在？

我国煤炭綜合利用的政策应当注意将冶金工业、化学工业、煤炼油工业、动力燃料、工业燃料、民用燃料等方面密切結合起来。

煤是热源的主要物资。利用煤的热能仍然是主要的方面，而且今后相当长的时期內都会是如此。但我们必須前进一步，尽可能减少直接燃燒，采取綜合利用的方法，使煤的热能和宝贵的物资得到充分合理的利用。

为了达到这个目的，国家技委提出了下列十項具体政策：

第一、在有条件的煤炭基地、主要交通运输綫上，建立煤的热加工厂，以低温干餾方法生产煤气、焦油和半焦；并在这一基础上普遍建立中小型的以生产化肥为中心的或者以煤炼油为中心的化工、炼油綜合企业或联合企业。

第二、进一步发展以冶金炼焦为主的炼焦、化工綜合企业或联合企业。

第三、有条件的大中城市，普遍建立或扩建煤气、化工、炼油綜合企业或联合企业。

第四、高热值的煤气，积极試驗和推广压缩装瓶，用于拖拉机和近距离的运输汽車，以減輕液体燃料的負担。

第五、半焦是理想的民用无烟燃料，也是工业用煤气的原料和部分高温焦的代用品，有条件的城市、地区和单位，应当积极推广使用。

第六、有条件的火电厂应当試驗、推广燒半焦或者掺燒半焦，推广使用低热值的煤气；新建的火电站尽可能与煤的热加工厂結合起来，与煤炼油、化工等綜合性企业結合起来，充分利用該企业副产的半焦和煤气。

第七、火車同样应当进行燒用半焦的試驗。

第八、在进行煤的綜合利用时,还应注意提取鍍及其他稀有金属元素;利用煤灰制造水泥及其他建筑材料。

第九、发展我国煤的气化工业,以制取化工、炼油的合成原料气和工业用或民用的气体燃料。

第十、为了有效地利用煤,应当逐步建立煤炭分类、分級供应和地区配煤的制度,应当考虑在煤炭基地建立成型煤工业。

正确执行这个政策的关键在于充分利用煤气、焦油、焦炭三种产品。这三种产品,首先应当根据需要分別用于发展冶金、化肥和炼油工业。但是,不管怎样,当綜合企业普遍建立起来时,会“剩余”大量的煤气和半焦。因此,应当把它們用于发电,用作工业燃料、民用燃料和机械动力燃料。值得特別提出的是,綜合利用給城市煤气化带来了极为便利的条件,那时,在很多城市已不是另建煤气站的問題,而是如何利用大量的剩余煤气来进行城市煤气化的問題了。

二、經濟效果巨大

自从中央提出煤炭綜合利用的十大方面的政策后,無論是高温干餾、低温干餾,或者是城市气化,各种不同的綜合利用方式,得到了很大的重視和发展。煤炭綜合利用在我国工农业生产大跃进中是促进了生产的发展,增加和丰富了社会生产的物質财富,大大提高了人民的生活水平。各种不同的綜合利用方式的經濟效果分述如下:

1. 高温干餾炼焦方面:

烟煤經過高温干餾炼焦时,除得到70—75%的焦炭外,还可大量地回收焦油、化工产品等。这些产品的回收及利用,直接間接地影响了工农业的生产,产品增多了,品种扩大了。社会的物質财富亦有着很大的增加。一吨烟煤炼焦时得到焦油3.5—7.5%,粗苯1.1%(折合精苯 $1.1\% \times 0.66 = 0.72\%$),硫铵1%以及其他已能回收的60多种化工产品。

例如:100万吨烟煤进行高温干餾炼焦,主要产品如下:

(1)硫铵1万吨。能增产粮食3万吨。

(2)精苯6,600吨。能生产4,400吨合成纖維(1吨合成纖維用1.5吨精苯),相当于12.5万担棉花。按其織品耐穿强度比棉花大五倍計,約相当于棉花62.5万担,可紡紗15.5万件,或織布21,800万米。

(3)焦油3.5万吨。經加工后得2.32万吨軟瀝青和焦油粗餾分1.05万吨。

焦油粗餾分再蒸餾,得到:輕油 121 吨(1.2%),中油 3,640 吨(36%),重油 3,240 吨(32%),蔥油 2,930 吨(28%);以上 7,000 吨的輕、中、重油用作柴油机的燃料时,相当于 3,350 万馬力-小时。

2. 低温干餾煤炼油方面:

一吨烟煤含油率 8%計,成堆干餾油收率达 60%,得焦油 4.8%;方型炉一般收率达 90%,可得焦油 7.2%。另外半焦为 60—65%。

例如 100 万吨烟煤,煤含油率 8%,用成堆干餾可得 4.8 万吨焦油,如用小方型炉干餾可得焦油 7.4 万吨。

(1) 4.8 万吨焦油用回流焦化法加工,生产汽油 625 吨(1.3%),輕柴油 20,900 吨(43.7%),重柴油 4,070 吨(8.5%),油焦 7,980 吨(16.6%)。

4.8 万吨焦油采用常减压蒸餾法可得輕柴油 9,600 吨(20%)或重柴油 20,300 吨(42.4%),潤滑油 4,800 吨(10%),油焦 14,300 吨(29.9%),根据北京农业机械研究所的試驗,輕柴油用于高速柴油机或 KД-35 型拖拉机上的結果,每馬力-小时耗油量为 215 克。无錫柴油机厂用重柴油在低速柴油机上試驗,每馬力-小时大約耗油 350 克左右。

按回流焦化法的輕重柴油 24,100 吨用于柴油机来計算,可达 11,000 万馬力-小时;常减压蒸餾法的輕重柴油 29,900 吨,可达 10,000 万馬力-小时。与鍋駝机用煤作比較时,鍋駝机平均每馬力-小时耗用大同原煤 2 公斤,相当用煤 20 万吨。

1959 年全国煤炼油生产焦油 230—300 万吨,如 300 万吨焦油按回流焦化法加工后,得汽油 3.6 万吨,輕柴油 131 万吨,重柴油 25.5 万吨;或者經常减压蒸餾法得輕柴油 60 万吨,重柴油 127 万吨,潤滑油 30 万吨。

如按回流焦化法的 156 万吨柴油作为柴油机的燃料来計算,可达 683,000 万馬力-小时,这些馬力-小时亦相当于鍋駝机用煤 1,366 万吨煤。

另外 683,000 万馬力-小时折算为每台設備每年工作 6,000 小时,相当 114 万馬力的設備。柴油机平均用 400 公斤/10 馬力的鋼材,鍋駝机平均用 1,756 公斤/10 馬力的鋼材,这样农村动力設備不用鍋駝机时,可为国家节省 15.4 万吨鋼材。

(2) 成堆干餾半焦可用于民用炉灶及鍋炉。据商业部曾在 70 多人的大灶食堂炉灶上进行了試驗結果很好,燒用半焦平均每人每天 0.325 公斤,同样的情况用大同原煤时平均每人每天 0.52 公斤,用半焦时能省煤 37% 左右。

(3) 半焦可用于炼鉄炼鋼。北京第二建筑工程公司一个修配厂在 6.5 立方米高炉上試用半焦炼鉄已得到成功,平均 1.3 吨矿石只用 1 吨的半焦。

3. 城市煤气方面:

炼焦、煤炼油与合成厂等都有大量的剩余煤气,可用来作民用燃料。

例如 100 万吨的烟煤高温炼焦时,有 40% 的焦炉煤气 1.28 亿立方米能供給城市民用,按每人每年用煤气 180 立方米計,相当供 70 万人用一年,相当节约城市用煤 10.5 万吨。

根据上海楊樹浦煤气厂生产城市煤气的經驗,100 万吨烟煤的煤气与焦炭(上海叫熟煤,即中温焦炭)全部都供給城市民用时,就可相当于 130 万吨煤球,大大的节省了用煤。

上海居民燒用焦炭有很好的經驗,上海有一个丰祥煤棧(在西藏路),有个燒焦炭的炉子,根据該店的經驗,总结有下列四点:

- 1) 焦炭(熟煤)又称白煤,用手拿不脏手,燒时无烟,灰少,清洁干净。
- 2) 焦炭的火力强,五口之家一月燒煤球須用 200 斤,燒焦炭 150 斤就够了。
- 3) 节省費用。燒焦炭比燒煤球費用每月可节省两元多錢。
- 4) 焦炭比煤球点火要多用劈柴,一月多耗引火柴 3 斤到 5 斤,劈柴每斤 3 分,才合 1 角 5 分。

煤炭綜合利用的世界趋向

根据文献报导,世界上燃料蘊藏量若以热量单位計算,則有下列百分数字:

1. 烟煤及褐煤	95 %
2. 泥煤	2 %
3. 油母頁岩	2 %
4. 石油及天然气	1 %

但目前的开采情况,若以全部开采量为 100 計,則是:

1. 烟煤及褐煤开采量为 60 %
2. 石油及天然气开采量为 38 %
3. 泥煤及油母頁岩开采量为 2 %

以上数字显示了現有开采量对儲藏量的比重是极其不平衡的,而石油及天然气特別突出,就是說它比煤开采的开采率(按儲量比較)要高 60 倍 ($\frac{38}{1} : \frac{60}{95} = 60$)。这是由于人們对于燃料的使用形式,逐步提高到高級形式——用液体燃料及气体燃料的原故。然而,天然石油及天然煤气儲量究竟还是不多。据美国 1955 年調查数字:全世界石油儲量为 260.55 亿吨;1954 年为 217.1 亿

吨,增长20%。而开采量1955年为7.863亿吨,1954年为7.043亿吨,增长仅11.5%。由此可见,天然石油仅能供世界30—40年使用而已。固体燃料之储藏量约达10万亿吨,若每年开采100亿吨,则尚有1,000年可用。

鉴于上述情况,世界各国,除尽量寻找和开采天然石油及天然气资源外,对于固体燃料化学加工的研究工作和工业发展亦予以极大的注意。其总的目的不外乎以下三个方面:

1. 从固体燃料制取液体燃料;
2. 从固体燃料制取化工原料。
3. 从固体燃料制取气体燃料;

从本质上看,这三个方面实际上就是一个目的——固体燃料的综合利用,也就是如何更经济更合理地使用天然资源。然而,由于各国社会制度的不同,出发点也就根本不同。资本主义国家发展固体燃料的综合利用工业带有极大的盲目性,并且主要是为了少数资本家的利润或从个人兴趣出发的。社会主义国家则是为了发展全民经济,为了更合理地使用天然资源。

一、几个主要资本主义国家煤炭化学综合利用概况

美国 美国的方法都是走流体化床低温干馏的道路, V. F. 帕雷法已经在1954年得到了工业化。它利用焦油产率6%的褐煤,先经过流化干燥,然后在内外并热式的流化干馏炉(处理量为700吨/日/炉)内进行干馏。所得半焦供给一个制铝厂的24万瓩火力发电站作为燃料;所得低温焦油可以补偿发电厂燃料的亏损。除帕雷法外,在美国进行煤的流化干馏研究的还有匹茨堡统一煤建公司,该厂设有一个50吨/日的试验炉;阿刺巴马电力公司、芝加哥的申孚公司,以及设在费城、斯丹福等地的研究所的小型试验装置。它们共同的特点是采用部分氧化法(即以过热空气为流化剂)。如处理粘结性煤,则同时采用半焦循环或固体热载体法。美国的页岩油储量按最近数字估计可达1,920亿吨,所以页岩干馏工业试验装置正在日新月异地不断出现。据估计,到1960年以后,美国的页岩油在经济上就能与天然石油相竞争。

西德 用低温干馏与发电相结合的工艺,在1930年前已有发展,但未能广泛使用;估计原因系当时限于流化技术尚未很好发展,所以用热烟道气干馏粉煤的工艺思想未能实现。最近(1952年左右)有褐煤流化床干馏炉,日处理量据云已达2,000吨,所得半焦在氮气保护下送到动力车间去烧锅炉,煤粉粒度为0—

25 毫米,焦油产率为 9.1% (包括气体汽油)。其特点是采用三段法,即預热、干餾、冷却,而每段均有一流化装置。在冷却段放出的热量,通过油循环系統送到預热段,預热原料煤,由此空气用量可以大为减少,从而提高了气体的发热量。

英国 1954 年宣布了法令,在人烟稠密地区禁止家庭用火炉把煤烟放入空中,在所謂“黑区”中,每年 1,900 万吨的烟煤必須在 10—15 年内以无烟燃料来代替。因此,英国研究发展的主要任务是:如何取得无烟家庭燃料。目前已有年产 63.4 万吨的热压成型焦工业装置,供給家庭无烟燃料。在英国国家煤炭委员会的煤炭研究所,設有小型試驗装置,其目的是将得到的半焦,經热压成型后再干餾,以作家用无烟燃料。該所对热压成型有专门研究,并試用固体热载体法对煤磚进行高温再干餾。

日本 現年产压型的煤磚 220 万吨,約有 100 万吨煤磚用于火車燃料。石炭綜合研究所于 1953 年建立了 10 吨/日的煤炭流化干餾中型工业試驗装置,其目的是取得半焦,并加入粘結煤和瀝青后压型再干餾以制冶金焦。此外,資源技术試驗所也設有 100 公斤/小时的試驗装置,用部分氧化法进行煤的流化干餾。

法国 由于薩尔洛林地区缺乏炼焦用貧煤,所以从 1949 年起,就开始研究用低温干餾制取炼焦配煤用的半焦。目前已有規模达 10 吨/小时的生产試驗工厂,所用的方法也是部分氧化法的流化床干餾,并在炉內設有攪拌装置以处理帶有粘結性的原料。另外,法国曾利用煤的岩相組成的关系(鏡煤及暗煤的岩相性質不同),在煤的破碎篩分过程中,采取了措施(岩相分析),使暗煤破碎更好些,这就扩大了炼焦煤的来源。

澳大利亚 現有煤的 80% 以上系褐煤,并且集中于維多利亞区。利用方法是将煤在 30 大气压下通入氧及水蒸汽进行气化,得到焦油及大量煤气。这种煤气可用中压鉄剂合成法制取合成石油;同时利用合成后尾气在原有压力下送到很远的距离做为燃料。这个方法还可以調节合成及尾气数量比例,以适应一年内煤气季节性的变化,例如冬季时就降低合成油产量,而提高煤气产量,夏季則反之。

二、苏联固体燃料綜合利用情况

1. 頁岩干餾工业方面: 根据苏共第二十次党代表大会決議,爱沙尼亚及列宁格勒区的頁岩,是列宁格勒区及所有波罗的海沿岸地区的动力燃料及工业原料的基础,并指出下列利用途徑:

- (1) 利用较优质頁岩生产高热值煤气, 以供居民及工业之用。
- (2) 利用不同等级的頁岩生产頁岩焦油, 并把頁岩焦油进一步加工成化工原料。
- (3) 利用劣质頁岩生产电能及热能。
- (4) 頁岩灰用作生产建筑材料三合土块、磚、水泥等的原料。
- (5) 发生式頁岩干餾炉所得的廢頁岩, 可作为提高土壤碱性的材料及其他农村经济材料。

苏联全苏动力研究所 3. Ф. 丘哈諾夫同志, 对于燃料动力工艺综合利用問題, 作了从理論到試驗工厂的一系列研究。根据爱沙尼亚 250 吨/日粉末頁岩固体热载体法干餾的試驗結果(現正进行着 500 吨/日裝置的設計工作), 丘哈諾夫的裝置是进行着快速加热的过程。一般地說, 頁岩在外热式炉加热需用 20 小时, 在发生炉中要 6 小时, 隧道式炉中也要 2 小时, 然而在丘哈諾夫的裝置中仅需 10—20 分钟就能完成了干餾任务。

2. 煤的动力工艺综合利用方面, 主要是沿着两个方向:

(1) 通过高速低温干餾(用气体及固体联合热载体或单纯用固体热载体), 可得到高热值的煤气(約可到 3,700 大卡/立方米)、焦油及化工原料等。今以乌克兰涅伯尔彼特罗夫斯克褐煤为例, 10 万千瓦发电站每年約消耗煤量 130 万吨, 每年可供电 60,000 万千瓦小时, 得煤气(发热值为 3,700 千卡/立方米)10,000 万标准立方米、汽油 7,000 吨、柴油 21,000 吨、酚类 6,100 吨、腊 3,000 吨(其中白腊有 1,800 吨)、化工原料 3,000 吨、鍋炉液体燃料 10,000—12,000 吨。同时, 煤气的質量很好, 可以制成化工原料, 鍋炉灰也可以制成水泥、建筑材料、矾土、苏打等。

在斯維尔德洛夫斯克, 正設計着用烏拉尔泥炭低温干餾的 10 万千瓦电站, 还拟用莫斯科近郊褐煤进行与鍋炉(蒸发量为 15 吨/小时)相联合的低温干餾試驗。这些試驗炉都是用固体热载体的低温干餾炉。

(2) 压力气化的研究工作及試驗裝置, 全苏可燃矿物研究所及全苏热能研究所均在按不同的氧化剂进行研究。其共同的目标系使固体燃料在压力下, 用氧和水蒸汽或空气和水蒸汽作氧化剂, 使其全部气化, 再把压力气体通过燃气輪机的途徑去发电。

此外, 在全苏可燃矿物研究所薩保茲尼可夫同志领导下創立了热压炼焦法。这种方法在 50 公斤/时的实验裝置中已經获得了成功。現正扩大为工业試驗裝置, 并采取流化低温干餾法来进行第一段的加工。

三、对我国煤炭綜合利用的意見

总括上述，世界各国固体燃料化学加工的途徑及其研究的情况說明了一个事实：固体燃料通过低温干餾过程的加工将成为今后固体燃料綜合利用的基础。粉末燃料在流化床条件下干餾或用固体热载体方法干餾所获得的成就，为这种发展趋向提供了技术上的保証。

将煤的低温干餾作为单独的一个工业来看，它的意义是有其局限性的；低温干餾的远大前途，在于它和各种煤的应用相結合。这些結合的結果，大大提高了煤炭資源利用的合理性。同时，开辟了我国大量生产人造液体燃料与化工原料的重要道路。

煤的低温干餾与民用无烟燃料的供应相結合，在我国情况下尤其有特殊重大的意义。我国煤的品种 80% 是烟煤，而民用消耗占全数的 40% 左右。所以很大一部分民用燃料中的宝贵化学品及油品就白白燒掉，并且尚造成由于直接使用烟煤而引起的一系列的困难。煤的低温干餾可以有两种方式：一是块状煤进行低温干餾，直接得到块状半焦可供民用，这种技术我国現已掌握；一是粉煤的低温干餾和半焦热压錠相結合，不需要經過再干餾就能得到优质块状燃料，可以广泛供作运输业及家用燃料。后者的技术研究在我国应值得特別重視。应该指出：当大力发展水力采煤以及地下采煤日益机械化的結果，所产的煤粉比例必将随之提高，例如在水力采煤及高度机械化的煤矿中，粉煤产率要达到总产量的 50—60%，煤炭生产和使用之間在煤的块度方面的矛盾必将发展。而粉煤的低温干餾与半焦热压錠的方法，在解决这个矛盾上具有很大的意义。

粉煤的低温干餾与火力发电的結合，国外已經达到工业化的規模。粉末半焦作为鍋炉燃料，較高揮发分煤为佳，其热效率高，煤烟少，烟道气的腐蝕性小。根据国外資料，若将焦油与煤气等收益表現为半焦价格之降低，則单位发热量的价格，半焦要比原煤便宜 30%；因而可以显著降低火力发电的成本。

煤低温干餾与半焦气化、焦油加氫相結合，是人造石油綜合企业的方向。国外已有大型工业出現。若适当提高干餾温度，热解重质焦油并降低半焦的揮发分，在半焦制取合成原料气的同时，副产各种芳香烴与烯烴，几乎可以为化学工业中的氮肥和重有机合成提供全部主要原料。

粉煤低温干餾与炼焦工业的关系正日益发展。粉末半焦可以作为炼焦配煤的重要組成，添加量在 5—30% 不等。美、法、日等許多国家，由于变质程度較深

的炼焦煤的缺乏,专门研究高挥发分煤的流化干馏,来制造炼焦配煤用的半焦。尤其值得注意的是苏联的热压炼焦法,它可以用弱粘结或不粘结的烟煤直接炼制冶金焦。这显示了100年来传统的炼焦方法将有被彻底革新的可能。

炼铁新技术中矮高炉的发展是值得注意的,这种高炉对焦炭的要求不高,半焦一样有可能作为炼铁原料。

发展低温干馏工业的主要障碍是低温煤焦油的加工方向问题。当然,众所周知的高压加氢是解决低温焦油最切实可行的办法,但不一定是唯一的办法。由于我们对低温煤焦油的知识掌握得太少,我们必须加强低温焦油组成性质与加工工艺的研究,从而找出更切合我国实际的加工方案。目前,这方面的工作在苏、美、英、日等国已经得到了重视,例如美国矿务局在1956年就新建了一个低温煤焦油研究所。

以上着重叙述的是以低温干馏为基础的煤炭综合利用途径。但这并不排斥煤的高温炼焦、煤的气化等工业的发展。从最合理的利用煤的角度来看,它不仅包括了技术问题,还有经济问题、煤种问题、地区产销平衡、地理条件、运输情况等問題。可见,煤的综合利用是一个极其复杂的问题,同时也是一项急待解决的问题。

我国煤的基本情况

一、全国煤的资源储量情况

我国煤炭资源非常丰富,遍及全国各地。自生产大跃进以来,全国各地都大量地发现了新的煤田。象过去一向认为缺煤的广东、浙江等省亦都找到了煤田,这充分说明我国煤炭的资源非常丰富,到处都有。我国煤的远景储量,估计在离地表1,200米深度的范围内有7万亿吨左右,离地表1,600米深度的范围内有9万亿吨储量。这样我国的远景储量将远远超过美国,接近苏联,居于世界的第一位或第二位。

1958年1月1日我国已探明的工业储量(A_1+B+C_1 级)544亿吨。 C_1 级地质储量1,199亿吨。在544亿吨的工业总储量中:

1. 烟煤	446.4	82%
其中: 贫煤	32.6	6%
瘦煤	49	9%

主焦煤	63.7	11.7%
肥煤	147.5	27.2%
气煤	81.5	15%
长焰煤	43.7	8.1%
牌号不明煤	28.4	5.2%
2. 无烟煤	64.3	11.8%
3. 褐煤	30	5.5%

我国品种煤的储量中,炼焦用煤的数量是很多的。尤其是气煤、肥煤及长焰煤的储量数达50%,这些高挥发分的炼焦煤亦都可用来炼油,提炼化工产品和发发展煤气,对于进行综合利用是很有利的条件。

二、全国煤炭在第一个五年内的产需情况

几年来,煤炭工业始终处在先行工业的地位,随着工、农业的发展,产量迅速增长。1952年全国总产量仅为6,234万吨,1957年达到1亿3千万吨。全国煤炭产量平均每年的增长速度为15.5%左右。

第一个五年中,煤炭需要量的增长速度超过了生产增长的速度。1957年总需要量为12,918万吨,平均每年增长17.9%;1957年工业生产经营用煤6,700万吨,平均每年增长速度达17%。其中:

	用煤数量	占产量的比重
发电	903万吨	7%
冶金炼焦	1,183万吨	9.3%
(如全部折原煤时)	(1,900万吨)	(14.8%)
其中洗煤	720万吨	
铁道机车	966万吨	7.6%
煤炭部	450万吨	3.5%
石油部	106万吨	2.2%
其中用于炼油	59万吨	2.2%
化工部	170万吨	2.2%
其中用于炼焦、气化	130万吨	2.2%

全国民用煤的情况:1957年总数量5,840万吨,占当年生产数量的45%。第一个五年中平均每年增长18.9%,其增长速度超过生产与生产经营用煤的增长

速度。

煤在城市銷 2,583 万吨。上海、天津、北京、沈阳、旅大等 19 个大中城市用煤总数为 1,611 万吨,占有很大的数量。16 个大中城市工业用煤只有 246 万吨,而居民、机关、团体(包括烤火)用煤达 1,311 万吨。民用煤在农村銷量达到 3,365 万吨。民用煤是煤的利用形式中最不经济的一种。

三、1958 年的情况

1958 年是我国工农业生产大跃进的一年,特别是开展以钢为纲的全党全民办工业、大炼钢铁的伟大群众运动,促进了工业生产建设的全面跃进。煤炭工业是先行工业,保证供给钢铁元帅的焦炭需要,是完成 1958 年生产 1,070 万吨钢的重要关键之一。

1958 年煤炭工业的产量达到 27,000 万吨,较 1957 年是有着巨大的增加,大大地超过了英国。但是当时全国大搞炼钢、土法炼铁,需要大量的冶金焦炭。据了解一吨土铁要耗用 4—6 吨煤,1958 年炼钢炼铁用煤近 7,000—9,500 万吨,相当同年煤产量的 25—34%。较 1957 年钢铁用煤占 15% 有着很大的增加。1958 年工业各方面的产品大量增加,交通运输量有着巨大增加,各方面都需要大量的煤炭。

煤的成因及煤的基本性质

一、煤的生成过程

煤是由有机化合物和无机矿物质所组成的一种复杂的混合物。古代的植物经过很长期的堆积、埋藏到了地下,受到地质变化的作用,最后就形成了可燃矿物的煤。

了解煤的性质,必须研究煤的成因。煤的生成过程,一般分为菌解与变质两个作用阶段。

1. 菌解作用: 植物在隔绝空气的条件下,进行缓慢的菌解而腐烂。这种作用,能使植物中的各种有机物起腐蚀、同化、溶解、消化的作用,放出一氧化碳、二氧化碳和氧气。这种过程,就使植物质变化,其残留体中的氢、氧减少,炭素相对的增加,结果就完成了第一阶段造泥炭的过程。

2. 变质作用: 是以压力、温度为主的地质作用,使前阶段所造成的泥炭进一步的变质,依次深化成褐煤、烟煤、无烟煤的各种不同程度。

變質作用是使煤在形成過程中受到壓縮與堅固的作用，同時煤中的水分與揮發物也就逐漸的減少。

總的來說，煤的生成過程就是煤的炭化過程。埋藏愈深、壓力愈高，所受到的炭化程度也愈高。炭化程度最高的煤是無煙煤，所含固定炭達 90% 以上，相對地揮發物的含量卻很少，一般則小於 8%。

二、煤岩成分

煤的岩相：把煤的薄片放在顯微鏡下分析和觀察，可分為四種成分，每種成分是由造煤時期原始物質的不同，以及成煤的變化作用程度不同而形成的。

1. 鏡煤：是由木質素、纖維素、經弱菌解作用後，繼續炭化而成透明的膠質體。

2. 暗煤：是由木質素、纖維素、經強菌解作用後，繼續炭化而形成的膠質體，其中包含有樹角質素、脂松、芽苞等殘留體。

3. 亮煤：菌解作用程度介於上述兩者之間。

4. 絲炭：經強烈的菌解作用後完全由植物的木質素所形成的暗黑不透明體。

各種不同的煤，含有不同的成分。無煙煤中的主要成分是鏡煤；煙煤中上述四種成分皆有，以鏡煤及亮煤為多；隨各種成分比率的不同，可分為各種不同種類的煙煤；褐煤的成分主要是暗煤。

三、煤的性質

煤的性質一般分為化學的、物理的及物理化學的幾個方面。

煤的物理化學性質包括這些內容：煤的結焦性、粘結性、膨脹性、反應性、結渣性、穩定性、傳導性、吸附性、溶解性、可塑性、粘彈性、潤濕性、氧化性、還原性、溶解性等。

與擬定合理的分級規範與技術經濟指標有關的是煤的物理機械性能，包括有各種不同煤的破碎性、可磨性、可選性、制磚性等。

煤的工藝特性還受著複雜的原始資料、成煤介質、轉化過程、地質條件以至煤岩成分和性質等多方面因素的影響。

工業上用煤時要分析測定煤中的含水分、灰分、揮發分、硫分和發熱量等，從而看出煤的種類和質量。根據煤揮發分的多少能知道煤的炭化程度的高低和初

步估计煤在干馏时的焦油产量。煤中的水分、灰分和硫分一般地讲都是些无益杂质,因此它们的含量愈高,煤的质量品位就愈低。发热量的高低也是衡量煤的质量的主要标志。

煤中所含元素以碳、氢、氧、氮四种占绝大部分。根据这些元素的含量,可以计算煤的燃烧效率,也可以看出煤的种类和炭化程度以及某些化学性能。此外煤中还含有稀散元素如锗、镓、铈、铀等,都是有重大经济意义的。

反映煤性质的几个指标:

水分: 是指煤中所含有的全部水分,包括有吸收水和氢氧化合物水两部分。

灰分: 煤的灰分是煤中可燃物质经燃烧后的残渣。

煤的灰分可分为两种: 内在灰分,其来源于成煤植物质中的灰分;外在灰分,其来源于杂混着的矿物质及煤在开采过程中混进的矿石。被开采的煤层,其所含灰分指标,一般规定最高不得超过40%。但对一些含油性很高的煤层,例如褐煤或藻煤其所含水分、灰分都很高,灰分达到50%时,也还是有开采价值。

挥发物: 煤中的有机物质,在高温下分解,其所挥发出来的物质称为挥发物。

随着成煤的炭化程度不同,而各种煤所含挥发物亦不相同。炭化程度愈高的煤,所含挥发物就愈少。例如泥煤挥发物一般为70%,最高达93%;褐煤45—55%;烟煤10—45%;无烟煤含挥发分很少,一般在8%以下。

煤的发热量: 将煤在量热器中测验所测得的热量,换算成以煤中可燃物为基准的数值。

无烟煤和烟煤的一般发热量为6,000—8,000大卡/公斤;

低质煤的发热量则一般小于4,000大卡/公斤。

各种煤的指标如下表:

	发 热 量 大 卡 / 公 斤	煤的可燃有机物为100%		水 分 %	灰 分 %	煤低湿干馏 含油率 (为干燥煤 100%)
		挥 发 分 %	固 定 炭 %			
木 材	2,400					
泥 炭	2,600	70—90	30—10	90—80	0.5—5	7.7—12.6
褐 煤	4,000—7,000	45—55	55—45	50—32	5—30	4.8—16.9
烟 煤	6,900—8,900	10—35	90—65	32—3.5	5—30	2—18.1
无 烟 煤	8,600—8,900	<8	100—92	0.1—1	5—20	—
藻 煤						12—48.8

四、煤的分类和用途

煤的分类方法要能满足各个不同地区煤层特点的要求，要能概括煤的基本性质和物理化学性质，同时要能确定各种各样的工业用途。

煤的工业用途分类法，可分为化工用煤、冶金用煤、动力用煤三种。

我国炼焦用煤的分类是根据各种煤的挥发分及结焦性指数(焦质层厚度)的性质来划分，分为无烟煤、贫煤、长焰煤、褐煤、不粘结性煤、瘦煤、肥煤、气煤、主焦煤、氧化煤十大类。

根据以上分类的煤种，将瘦煤、肥煤、气煤及焦煤按不同的比例配合起来可以进行炼冶金焦。通常这四种烟煤叫炼焦煤。

气煤或高挥发分的长焰煤如采用热压炼焦新技术时，不用再配其他种类的焦煤就能单独炼出很好的冶金焦。象西南地区还有用褐煤来炼冶金焦。长焰煤、弱粘结性的高挥发分的烟煤及褐煤等都用来作低温干馏煤炼油的原料。我国各地还有大量泥煤或草炭，一般都用来当燃料或肥料，有时亦可用来炼油。

煤是化学工业最基本的原料

一、煤是化学工业的基本原料

煤及煤的各种加工产品都可成为化学工业最基本的原料。氮肥的制造，除用天然气、石油加工气体或小的电解氢气为原料外，主要是以煤为原料。在有机合成工业中，整个电石—乙炔系统的产品，包括各种各样的合成纤维(如维尼纶)、塑料(如聚氯乙烯)、合成橡胶(如氯丁橡胶)以及几十种重要的有机化学产品，都是以煤为最初原料加工制成的。

在化学工业中，同样的一个产品，往往可以从煤或它的各种初级加工产品作为原料。例如：合成氨可以从炼焦炉气、焦炭、半焦、无烟煤、褐煤等来进行制造。

二、高温炼焦与化工的关系

以冶金炼焦为主的企业可以与化学工业协作生产多种化学产品。例如：(1)利用部分焦炉煤气或焦炭，作为制取氢气及一氧化碳的来源，以生产肥料；(2)由焦炉煤气提取乙烯等烃化物作为塑料、合成纤维等的原料；(3)从焦炭生产电石；(4)从焦炉煤气及焦油中提取氨、苯、甲苯、酚、蒽、萘等产品作为肥料、染料、医