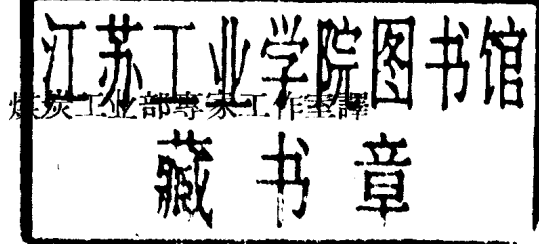


苏联 勒·阿·斯大里闊夫 維·維·聶然采夫著

煤的生成和綜合利用



煤炭工业出版社

內 容 提 要

这本小册子简要地介绍了煤炭生成的过程，全面地、概括地说明了煤的各种用途。从这本书里我们可以知道煤有哪些类，它们的特点如何，哪些煤适于炼焦以及为什么它能炼焦，用煤可以制造哪些工业用品等。

Л. А. Стариков В. В. Неженцев
ЗНАЧЕНИЕ УГЛЯ В НАРОДОМ ХОЗЯЙСТВЕ
Углетехиздат Москва 1958

根据苏联国立煤矿技术书籍出版社1958年版译

1038

煤的生成和综合利用

煤炭工业部专家工作室译

*

煤炭工业出版社出版(社址：北京东长安街煤炭工业部)

北京市书刊出版业营业许可证出字第084号

煤炭工业出版社印刷厂排印 新华书店发行

*

开本787×1092公厘¹/₃₂ 印张1 字数19,000

1958年11月北京第1版 1958年11月北京第1次印刷

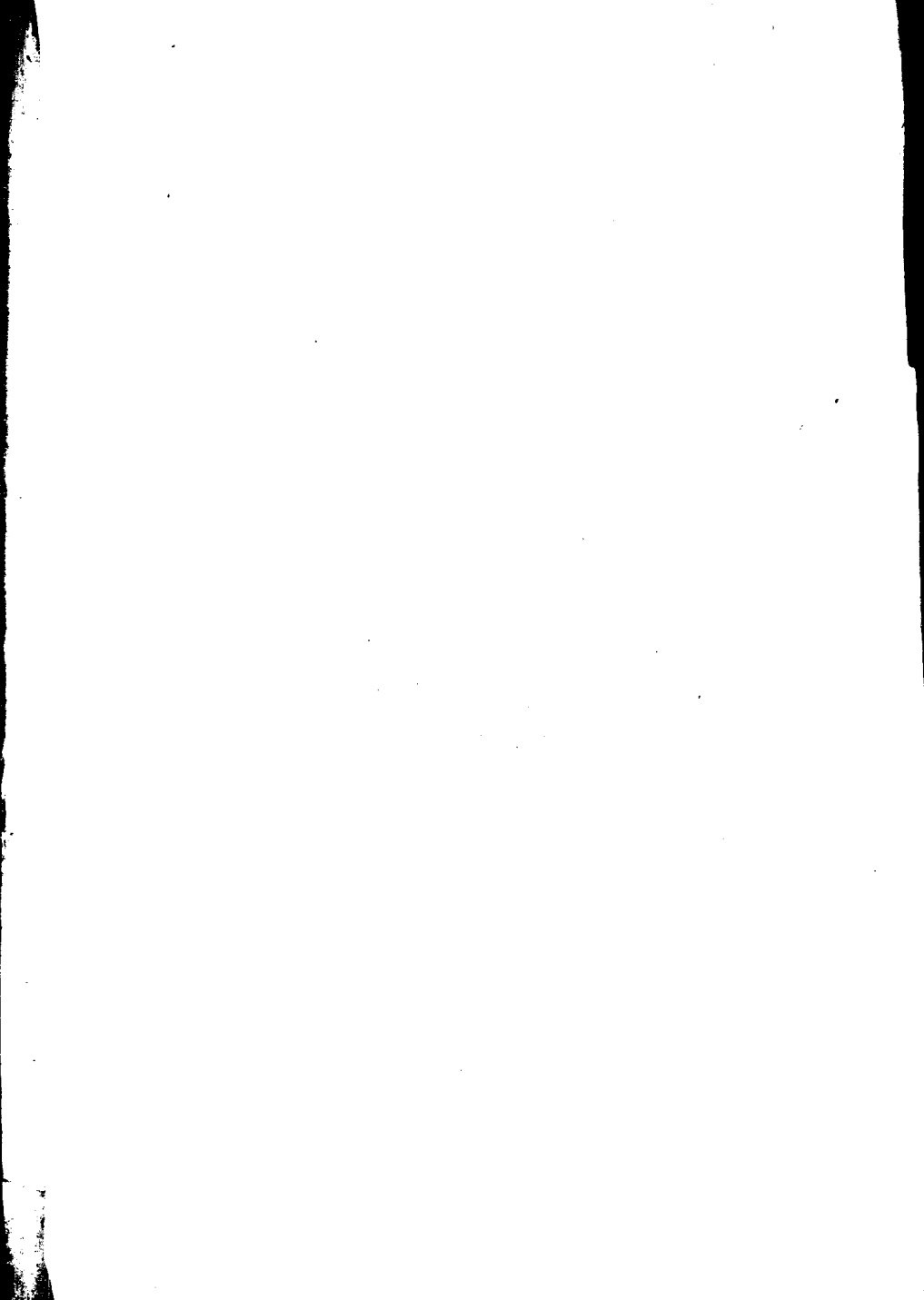
统一书号：15035·742 印数：00,001 10,000册 定价：0.14元

目 录

引言.....	3
煤炭，煤的生成及其化学成份.....	4
煤炭在国民經济中的利用情况.....	8
煤炭利用的远景.....	29

目 录

引言.....	3
煤炭, 煤的生成及其化学成份.....	4
煤炭在国民經济中的利用情况.....	8
煤炭利用的远景.....	29



引 言

苏維埃政权四十年来，在发展国民經济方面获得了巨大的成就。

1958年初，与革命前比較，苏联的工业增长了32倍多。而煤炭工业几乎增长了15倍。这样高的发展速度，任何一个資本主义国家不但以往从未有过，而且現在也沒有。

拥有强大的工业和高速发展着的农业的苏联，其現今的經济水平有能力提出一項具体的，并且能完全实现的任务——在最短的历史时期內，在按人口平均計算的产品产量方面，赶上和超过最发达的資本主义国家。

为了有效地完成党向苏联人民提出的这项規模宏伟、具有重大社会經济意义的任务，就要求全力发展国民經济增长的基础——重工业。

煤炭工业是重工业最重要的部門之一，它要供給国民經济以燃料和原料。关于煤炭工业的重要性，列宁于1920年第一次全俄罗斯采矿工人代表大会上說过：“……沒有煤炭工业，那末，任何現代工业，任何工厂与制造厂都是不可想象的。煤是工业的真正食粮，沒有这种食粮，工业就要停頓，……”。

由于煤炭对于工业具有重大的意义，所以必須加速煤炭工业的发展。尽管我国在和平利用原子能方面和水电站

的建設上都取得了成績，但煤仍舊是人們取得動力的主要來源之一和重要的工業原料。

煤炭，煤的生成及化學成份

在我国的地下埋藏着大量的煤炭。根据地質学家的初步估算，埋藏量有86,700亿吨。

这样大量的煤炭是怎样生成的呢？

数百万年前，远在出現人类以前，在地球上，大部分地区都是柔和的、潮湿的、而且温暖的气候；这种气候对繁茂的植物很有利（图1）。大部地区都生长着密密的沼泽森林。常可看到直径达2公尺、高达40公尺的大树。这些是高大的蕨类、木賊和石松。它們的后代現在还能看到，不过都是矮小的草本植物了。过去大气内的二氧化碳比現在多，因此植物内二氧化碳的含量也比現在多。那时期树木的特点是与土地的連繫不巩固，木質不坚固，因此一有大风，树木就要折断和倒入沼泽。在沼泽内被沉积物掩盖住，在水下面浸入了各种矿物，由于被岩石复盖住，产生了化学变化，同时也被压紧了。

从本世紀起过去的数百万年内，海进和海退、重新出現植物、土地形成沼泽等过程不断重复。这些植物就是生成煤的主要物質。

被大河帶入海内的大量植物和木材也是成煤的因素。

成煤的植物性，通过泥煤的生成过程，以及煤层围岩

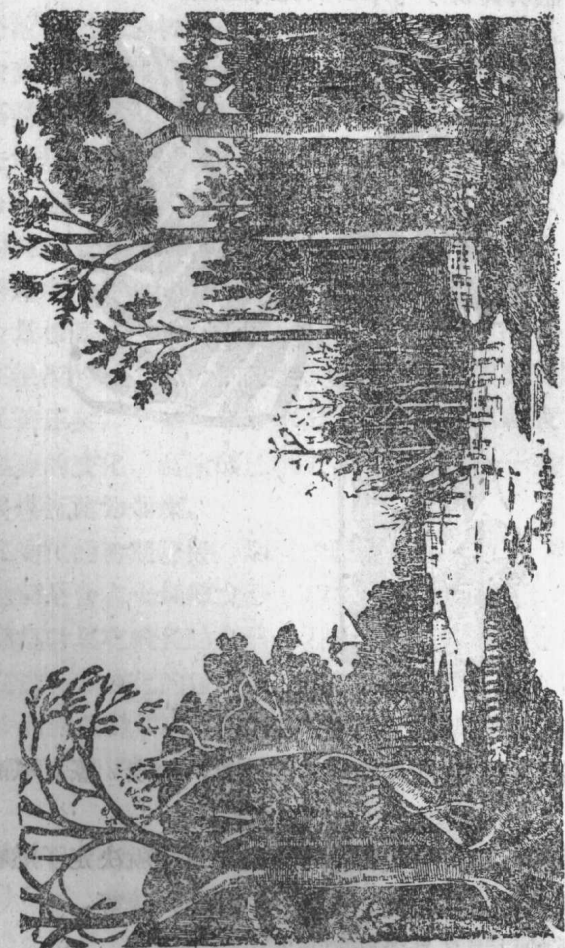


图1 石炭纪的推想图景

內存在的树叶印痕及树干化石（图 2）就可以說明。煤的化学分析証明其成分与木質及泥煤近似。

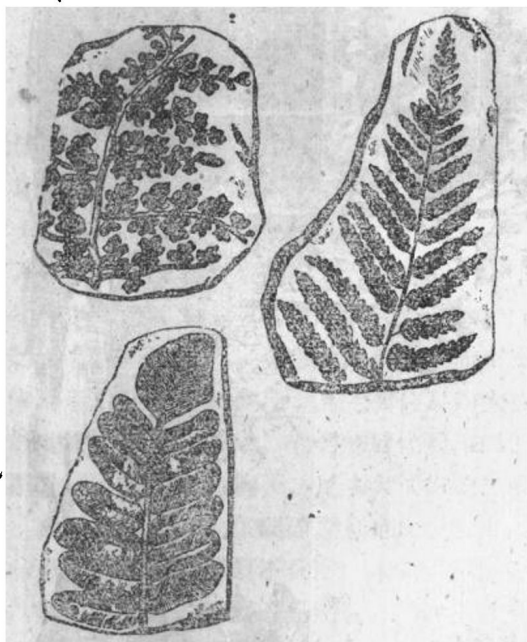


图 2 石炭紀蕨类植物的印痕

實質上煤是一些比較簡單的物質，如碳、氢、氧的复化合物。

这些組成部分在燃料中所占的比重，就决定了燃料的外形、发热量、粘結性、揮发分、比重，等等。

成煤的过程又是怎样的呢？

死去的植物，在水下面，逐渐失去所含的氧，增添了

碳，改变自己的性質，形成了泥煤。泥煤被砂、粘土和砂礫等所掩盖；如果成煤地点曾被海淹没，則下面还有石灰岩。松散的泥煤最初先被压实，变成褐煤。

由高等植物体（树木）形成的叫腐植煤，由下等植物（如藻类等）形成的叫腐泥煤。

与泥煤相較，褐煤虽然是比较好的燃料，但所含的氧的化合物还是太多，特别是腐植酸，这种酸大大地影响了褐煤的发热量。褐煤的发热量每公斤可达6000大卡。

褐煤中含挥发分（气体）40~48%，几乎与木柴燃料中的含量相等。

在很深的地下，由于压力、温度和其他因素的影响，褐煤又被压实，丢掉一部分水份，同时在有机組成方面也起了显著的变化，腐植酸已消失，变成黑色——这就表明已从褐煤过渡为烟煤。

在变化的初期阶段，烟煤的特点是含有大量的氢和氧。这就是含有大量挥发份（42%以上）的原因，从而使它在燃烧时具有較长的火焰，因此把它叫做长焰煤。

在进一步变化的过程中，煤繼續失去氧，因而使挥发物减少而发热量增高。但是在这种煤中仍旧含有大量的气体，因而它們就叫做气煤（牌号I）。气化能够溶化或粘結。

这种粘結性，在下一变化阶段内，也就是說在肥煤内（牌号II₃）也很显著。在肥煤内氧的成份显著减少。因此发热量增长到8300~8700大卡/公斤，但是挥发份还相当高——26~35%，因为它孔隙多，从它不能得到强度高

的焦炭。

下一变化阶段就形成了主焦煤，其特点是粘結性和揮发份都較低，这对于焦炭的强度影响很好。主焦煤的发热量为8750大卡/公斤。对于冶金业这种煤是最宝贵的。

进一步的炭化过程使揮发物的含量更减少，使发热量和粘結性也稍許降低。这种煤叫瘦煤（牌号II C），其发热量为8300~8720大卡/公斤，而揮发份低于18%。

下一阶段形成的是貧煤（牌号T），貧煤已失去了粘結性，揮发份低于17%。

碳化的最后阶段是无烟煤（牌号A）的形成阶段。无烟煤的揮发份为2~3%，发热量每公斤在8400大卡以下。它是一种較好的无烟燃料。

調查的結果証明，煤的性質，受生成年代的影响，也受生成条件（煤层的賦存深度以及与其相关联温度及压力）的影响。因此同一个生成年代的煤田区，具有着各种不同碳化程度的煤。

煤炭在国民經济中的利用情况

人类在很早以前就知道有煤了，在中国两千多年前就已經用煤做燃料了。

但是长期以来，由于技术不够发达，煤的用途很窄，仅是少量地用于住房的采暖和鉄匠爐。

冶金业的发展，蒸汽机的出現，以及运输的机械化（汽

輪和火車)，急劇地增加了对燃料的需要。大片大片的森林（特別在西欧数量有限）很快地就采伐完了，当时必須再找出新的燃料来源。于是煤就成了新的、用不完的燃料了。由于有机合成化学的发展，煤的价值更大了。人們学会了自煤中提取各种宝贵的化学原料，用以制造数以百計的各种新产品。所謂有机合成，就是用不复杂的有机物或无机物，制出复杂的有机物。随着化学的逐步发展，做为工业中的化学原料来講，煤的意义也愈来愈大了。由于对煤的需要不断增长，煤的产量也逐年增加。目前全世界每年采煤 20 亿吨以上。主要产煤国家 1955 年的煤产量列于表 1 内：

表 1

国 别	煤产量, 百万吨
苏 联	391.0
中华人民共和国	93.6
保加利亚人民共和国	10.3
匈牙利人民共和国	22.3
德意志民主共和国	203.3
朝鲜人民民主共和国	3.2
波兰人民共和国	100.5
罗马尼亚人民共和国	6.1
捷克斯拉夫共和国	62.9
南斯拉夫	15.2
美 国	488.8
英 国	225.5
法 国	55.3
西 德	221.1
日 本	44.0
印 度	38.8

那里用这么多的煤呢？煤的主要用戶是工业和运输

业。消耗煤最多的是黑色冶金业，其需要量达25%，发电占19%，机械制造业占6%。

煤是动力基础之一，是获得电能的主要燃料，而没有电能就无法发展我国的国民经济。

弗·依·列宁远在苏维埃政权最初的年代里就曾指出过，共产主义只能建筑在国民经济广泛电气化的基础上，他说“共产主义就是苏维埃政权加上全国电气化”。

我国的发电量在40年内增长了100多倍。

现代的技术正在沿着广泛实现电气化的道路前进。在我们的工业中电动驱动装置已成为主要的驱动装置了，而且在运输方面采用得一年比一年多。因此发展电气化是和大量采用煤和其他能源——主要是水能，有着紧密的连繫。

我国水力资源很广，并且正努力将它用来满足国民经济的需要。在几个五年计划期间完成了水电站巨大的建设工程量。第六个五年计划规定要在我国一些最大的河流上——安加拉、伏尔加、德聶泊及其他等河流，建设新的水电站。

但是到现在热电站发电量还是占相当大的比重。1956年全苏总发电量为1820亿度，水电站发电量290亿度，占15.1%，其余的电都是用煤做燃料的电厂发出的。所以到现在煤仍是生产电能的主要资源。

在我国热电厂的建设是向着煤的综合利用方向发展，也就是说，热电厂在生产电能的同时，还要供应城市蒸汽和热水，这就能避免零散地在住房内设置锅炉，改善人民生活，并减少燃料消耗。

苏联共产党第廿次代表大会的決議，規定1960年发电量要增长到3200亿度，而其中热电厂的发电量規定为2610亿度，占81.2%。

由此可見，就是到1960年，大部分电能还是要由热电厂供应。根据現行定額，每发一度电要 463 克煤（标准燃料），而生产上述数量的电能，就需要 $2610 \text{ 亿度} \times 0.463 = 12840 \text{ 万吨煤}$ 。

煤在黑色冶金业的高爐炼鉄（图3）方面也具有很重要意义。高爐內装入由矿石、焦炭和熔剂組成的爐料。焦炭夺去矿石的氧，也就是說起还原剂作用。熔剂則是石灰石、石英或砂。熔剂将矿石与焦炭产生的废料熔合成流体渣。生鉄和矿渣分別利用不同的槽子放出。高爐采用的焦炭是一种多孔、强度較高的燃料，其水份、硫分、灰份和其他混合物的含量都有一定限度。近年来全苏15~17%的煤供炼焦用。

有色冶金也用很多的燃料，每炼一吨銅的焦炭消耗量为 1.8 吨，一吨鋅則需要 4~5 吨焦炭，而生产鎳时，焦炭的消耗量更大。

有些有色金屬的炼制則是利用电能，如采用电解法或电爐等。

对于电冶金过程，大量耗費的不是燃料，而是电能。在熔炼銅和鉛时，每吨的耗电量約几百度，而电解銅、鋅、鎳时，則为几千度。生产鋁、鎂和硬質合金时耗量更大。生产一吨鋁需用电 1700~1800 度，一吨鎂則为 2000~2300 度。

有色冶金在全国用电量中占了很大的比重，而这些电的主要来源仍然是煤。

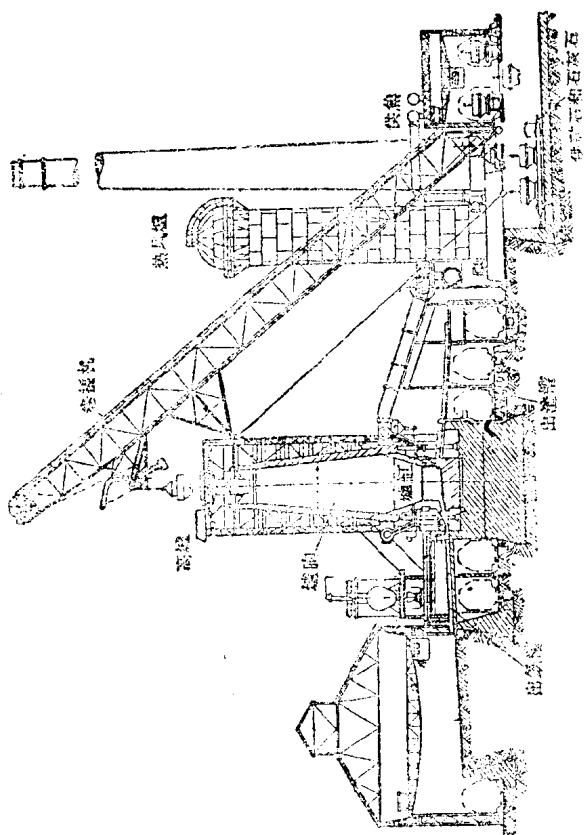


图3 炼铁车间

苏联共产党开次代表大会提出进一步发展我国冶金业的任务，要求将炼焦煤的年产量提高到 11800 万吨，这相当于全国产量的19.9%。

炼焦煤应具有下列特性：良好的粘結性；能炼出有孔隙、但机械强度高的焦炭，灰份与硫份的含量不超过一定限度，

經驗証明，焦炭灰份增高1%，高爐炼鉄时焦炭的消耗量約增加2.2~2.3%，高爐的效率大致也要降低这么多，而且熔剂的消耗量也要增加4%。

焦炭中还有一种很有害的混合物就是硫。含硫量每增加1%，就要多消耗矿石2.8%，石灰石37%，焦炭17%，而高爐效率則下降16.2%。此外，鉄的質量还因此而显著降低。

能独立炼焦的煤，其儲量相当少；例如，在頓巴斯，牌号E的煤（主焦煤）只占全部儲量的4.2%。因此，在冶金业中很早就已經把各种牌号的煤配合成炼焦爐料。将煤配合起来使用，就能使那些在炼鉄过程中不能独立使用的煤也都能炼焦了。

炼焦时可用E、IIA、II C、I、T等牌号的煤。此外，近年来不仅烟煤，而且褐煤也可用做冶金燃料了。这对于我国有很大的意义，因为我国褐煤的儲量很大，而对于烏拉尔这样大的地区意义就更大了。大家都知道，烏拉尔沒有足够数量的烟煤，因此必須从庫茲巴斯、卡拉干达和貝乔尔向那里运。这自然会增高鉄的成本。

还在1940年，在克里沃罗格冶金工厂試驗了一次在高爐內使用由30%褐煤和70%烟煤炼成的焦炭，結果是令人滿意的。

在国内的实际經驗証明，某些褐煤，例如莫斯科近郊