



第 5 輯

鋼鐵研究院
煤焦化学研究室 編

煤焦化学文集

冶金工业出版社

81.631

816

=5

煤焦化学文集

第5輯

鋼鐵研究院煤焦化学研究室 編

1956/5/1

冶金工業出版社

煤焦化学文集 第5輯

鋼鐵研究院煤焦化学研究室 編

冶金工业出版社出版 (地址: 北京市灯市口甲45号)

北京市書刊出版业营业許可証出字第093号

工人出版社印刷厂印 新华書店發行

— * —

1959年12月第一版

1959年12月北京第一次印刷

印数 2,520 册

开本850×1168·1/32·100,000字·印張4 $\frac{4}{32}$

— * —

統一書号15062·1932 定价 0.55 元

編者的話

几年来，我国的煉焦化学工業，在生产、建設和科学研究等方面取得了許多成就。为了及时总结和交流这些經驗，并随时介紹国外的先进技术，我們决定逐輯出版“煤焦化学文集”，内容包括：煉焦用煤及其处理、焦炭生产，焦化产品的回收与精煉、劳动組織、企業管理、机械設備、施工設計，科学研究、經驗交流、等等。

“煤焦化学文集”由鋼鐵研究院煤焦化学研究室負責編輯，由冶金工業出版社出版，并为此而組成了編輯委员会，具体負責領導、組織和推动这一工作。希望有关單位和讀者大力支持和帮助我們，把你們的先进經驗和研究成果或国外先进技术的翻譯資料，交由我們編輯出版，以便在全国範圍內介紹、推广，促进煉焦化学生产的更大躍进，加速祖國的社会主义建設。

“煤焦化学文集”編委会的总編是張昕同志，委員有（依笔划次序排列）：王秉周、方景璉、杜干輝、宋凡雨、李恩業、汪寅人、李瑞震、周庆祥、周宣城、宣炤、孙祥鵬、莫仁豪、陈松茂、高丕琦、高逢源、黄宜国、張大煜、張侗、張挽强、肇彬哲、聶恒銳。

目 录

我国煉焦工業十年 張昕 (1)

一、煤質和煤处理

关于洗煤煉焦生产技术方面的几点意見 孙祥鵬 (8)

增加裝爐煤的堆积比重 章君之等 (17)

二、焦炭生产

二号簡易焦爐生产經驗总结

..... 鞍山焦化耐火材料設計院 (30)

建設二号簡易焦爐中的一些改进和存在的問題

..... 冶金工業部四川工作組 (64)

二号簡易焦爐的安全开工和安全生产 傅永宁 (68)

有关二号簡易焦爐技術問題的解答 (74)

三、化学产品的回收和加工

氨水中酚的提取 鞍鋼化工总厂 (82)

煤焦油中苯甲酸的提取 張家树 (89)

四、国外科学技术

裝爐煤的自由堆置薄層煉焦

..... Г. Н. 馬卡罗夫和 Ю. Г. 科罗列夫 (93)

煉焦前煤的預制压塊 А. А. 阿格洛斯金 (107)

煤料团球煉焦 В. Ф. 薩赫涅科 (125)

03730

我国煉焦工業十年

鋼鉄研究院煤焦化学研究室 張 昕

十年来煉焦工業的輝煌成就完全是在旧中国“一穷二白”的基础上取得的。

旧中国煉焦工業的焦爐建設是 1919 年开始的。三十年間只修建了 24 座 976 孔焦爐，其中 96% 是在日本帝国主义侵占我国时期建成的。这些焦爐都集中在东北和华北，其中东北就有 810 孔，分布非常不均。

1943 年，旧中国煉焦工業进入了所謂“全盛”时期，年产冶金焦*也只有 251 万吨。可見当时煉焦生产水平是極其落后的。煉焦用煤一般由两种組成，也有只用主焦煤单独煉焦的。焦爐平均爐齡为 5 至 6 年。冶金焦率为 86—88%，灰分为 16—22%。

工人的劳动条件非常恶劣。焦爐机械化程度很低。那时太原鋼鉄公司和石景山鋼鉄公司的裝煤、出焦全部是用人力，手抬，肩挑。

化学产品只有純苯、硫铵、洗油、防腐油、粗蒽、萘和瀝青以及少量的甲苯、二甲苯和粗酚。

旧中国的煉焦工業几乎沒有中国的技术工人和技术人員。学校中也不設置煉焦化学專業，除了極少数人曾在外国学习煉焦技术外，几乎沒有本国培养出的煉焦人材。

抗日战争末期和解放战争时期，旧中国的煉焦工業設備遭到严重的破坏，冶金焦的生产陷于完全停頓状态。遺留給新中国的只有几座破旧的焦爐而已。

* 本文內凡指明为冶金焦的均不包括土焦——作者。

建国十年来，煉焦工業经历了艰苦的道路，获得了辉煌成就。我国的煉焦工業面貌已經大大改观。

早在1949年，中国共产党七届二中全会決議中就指出：“中国的經濟遺產是落后的，但是中国人民是勇敢而勤劳的。中国人民革命的胜利和人民共和国的建立，中国共产党的领导权，加上世界各国無产阶级的援助，其中主要是苏联的援助，中国經濟建設的速度將不是很慢而可能是相当快的。中国的兴盛可以計日成功的”。煉焦工業的十年也充分証明了党的这一論断的正确性。

十年中恢复了11座448孔旧焦爐，新建和改建了24座1239孔近代化焦爐。冶金焦炭的生产以平均每年增長69%的速度前进。焦炭的产量如以1949年为100，則第一个五年計劃的最后一年（1957年）即增長到1470%；1958年大躍进以后的产量一躍而为5080%。

1949至1952年間恢复的旧焦爐的爐型都比較陈旧，如辛組尔曼型、奥托廢热型及苏尔維廢热型等；其炭化室的有效容积为4—12m³。1953至1959年間冶金部兴建了22座1179孔近代化焦爐，如ПБP型及奥托型等；尤其是1958年設計了第一座中国型—58型焦爐。58型焦爐是吸取了十年来恢复、改建和新建各种焦爐的經驗，綜合了各种現代焦爐的优点并且結合了中国的实际情况設計的。这种焦爐具备便于控制气流量的下噴气道，均匀加热的廢气循环双联火道和高效率的蓄热室。这些焦爐的炭化室有效容积都为21—23m³。

由于新建煉焦企業是苏联帮助設計或在苏联帮助下自行設計的，都具有头等的技术装备。这些新式焦爐的建成，使中国煉焦工業技术發生重大变化。高4m，有效容积在17m³以上的大型焦爐的比重由恢复时期的34%，提高到80%。这些企

業的投入生产，使得煉焦工業的分布狀況得到根本改变，如鞍鋼的焦炭产量在 1958 年只占全国总产量的18%。

煉焦工業的發展相应的促进了煉焦用煤的生产和煤炭洗选工業的發展。由于中国煉焦用煤的灰分、硫分較高，因此对煤的洗选工作十分重視。洗煤量逐年增加，机械化現代焦爐的煤料都已經过洗选裝爐。煉焦煤洗选量增長情况如下：

年 份	1949	1952	1957
洗煤量，%	100	328	1382

与焦炭产量增長的同时，冶金焦炭質量也有了显著的改善

表 1

	1950*	1952	1957
灰 分 (%)	15.67	13.66	12.78
硫 分 (%)	—	0.83	0.66
强 度 (kg)	268	304	323

* 鞍鋼的統計数字。

表 2

	1949	1952	1956
焦 油	100	790	1670
純 苯	100	870	3380
甲 苯	100	7160	32880
硫 鉍	100	1070	2960

(表1)。1957年比1950年冶金焦炭的灰分降低了3%，松格林轉鼓强度提高了55公斤。

主要化学产品产量的增長見表2。

煉焦机械和耐火材料方面，無論鼓風机、推焦机、裝煤車以及焦爐砂磚和蓄热室格子磚，我国已全部能够自己制造，而且性能良好。

由于煉焦工業的迅速發展，保證了鋼鐵工業迅速發展的需要。生鉄和冶金焦炭生产增長情况如表3：

表 3

	1949	1952 年比 1949年增長，%	1957 年比 1952年增長，%	1958 年比 1957年增長，%
生 鉄	100	770*	310*	230
冶 金 焦 炭	100	530	280	340**

*、不包括土鉄。

** 按全焦的80%計算。

1958年，在“大型企業和中小型企業同时并举、洋法生产和土法生产同时并举”的正确方針指导下，鋼鐵生产有了飞躍發展。为了保證鋼鐵生产的迅速增長，土法煉焦有了很大的發展。1958年焦炭产量比1957年增長將近三倍，充分說明焦炭生产的增長速度是極快的。土法煉焦也出現了許多先进的爐型，还有不少土窖回收了焦油。大躍进中，設計部門結合“土”“洋”焦爐的优点創造了簡易焦爐。这种焦爐投資少、建設快、焦炭質量比土焦好。1959年以来簡易焦爐已在全国推广。簡易焦爐对保證1959年鋼鐵工業的繼續躍进起着重要作用。

我国煤的資源極為丰富。1958年全民大办鋼鐵期間又發現和开采了許多煤田。

在恢复时期，东北地区的配煤主要是气煤和焦煤，而关内則以肥煤为主，显然，对合理利用資源是極不相称的。第一个五年計劃期間，普遍实行了以“气、肥、焦、瘦”四种牌号为基礎的配煤。不但煉焦基地由 1952 年的 8 个增加到 1957 年的 19 个，也相应的提高了冶金焦炭質量（表 4）。

1953 和 1957 年配煤和冶金焦炭質量比較 表 4

厂名	1953年配煤比,%				1957年配煤比,%				1953年冶金、焦炭質量			1957年冶金焦炭質量		
	气煤	肥煤	焦煤	瘦煤	气煤	肥煤	焦煤	瘦煤	灰分 %	硫分 %	强度 kg	灰分 %	硫分 %	强度 kg
鞍鋼	49	12	36	3	45	12	43**	—	13.86	0.68	321	12.89	0.66	326
本鋼	60	—	40	—	35	20	30	15	13.45	0.74	300	13.24	0.82	321
石鋼	—	30	70*	—	15	25	40	20	13.79	0.69	313	12.15	0.60	323
太鋼	—	60	40	—	20	20	40	20	12.59	1.10	299	12.00	0.90	329

* 包括一部分肥煤。

** 包括瘦煤。

1958 年，各焦化企業在破除迷信，敢想敢干的思想指导下，进一步貫徹了区域配煤，如太原鋼鐵公司利用本省煤的資源，采用了如下的配煤比：气煤 15%，肥煤 40%，瘦煤 45%，打破了煉焦必須用主焦煤的“常規”，灰分为 9.5% 左右，比 1957 年降低了 2% 以上，而强度仍然高达 320 公斤左右，其它各厂也获得了类似的出色成就。

为了解决合理利用中国煤的資源，曾于 1954 年召开了第一次中国煉焦用煤的分类方案會議，确定了按东北地区和华北地区划分的不同的煉焦煤分类方案。經過第二次中国煤分类方案會議后，国家技术委员会于 1958 年公布了全国統一的“中国煤（以煉焦煤为主）的分类方案”。这标志着中国煤炭勘测、采

掘和加工进入了嶄新的阶段。

鉄焦、岩相选別加工以及多用气煤和弱粘結性煤煉制成型焦炭方面的研究，也均获得了一定的成果。大連工学院和中国科学院煤炭研究室共同研究了快速預热；試驗初步証明气煤的粘結性得到了显著的改进。鞍山鋼鐵公司和鞍山焦化耐火材料設計院共同研究快速預热裝爐煤，可提高冶金焦机械强度；在保証同样的机械强度的条件下，气煤在配煤中的比例在試驗室的結果可以增加至70%。冶金工業部鋼鐵研究院煤焦化学研究室正在进行气流式快速加热、热压成型焦炭煉制焦炭。为改进冶金焦炭塊度均匀性和扩大弱粘結性煤的利用，指出了有希望的前景。

焦爐也建立了比較完善的热工制度；应用循环圖表；組織了有节奏的推焦；实行了苏联列尔涅耳所制訂的压力制度。利用廢气循环和調节磚改变煤气燃燒速度，提高了火焰高度，結果爐溫逐步均匀，橫排溫度基本上符合了爐溫标准曲綫的要求，焦餅上下溫度差也大大縮小。从而縮短了結焦時間。由于机焦側溫度的提高黑头焦炭已經基本消灭，冶金焦率达到了96%左右。从1954年起，普遍加强了調火和热修組織，利用噴漿器进行热补，并大大改善了煉焦爐爐門操作，消灭了爐門冒烟和由此而引起的爐柱变形。恢复的旧焦爐，十年来，不但未見繼續損坏，而且生产情况良好。爐况的改善，保証了焦化产品質量的迅速提高。

化学产品的生产，由于新的回收車間陸續投入生产。先进技术得到迅速推广，安裝了洗油再生器，提高了洗油質量，改进冷却水溫度，推行苯类半連續和連續蒸餾。粗苯的塔后損失降低到2g/m左右，粗苯和硫铵的回收率分別由1953年的0.76%和0.73%提高到1957年的0.92%和0.81%。鞍山化工总厂的

粗苯回收率便达到了1.20%。

化学产品品种 1949 年 只有 9 种， 1957 年增加到 34 种而 1959 年工业生产和工业试制成功的更将一躍而为 50 多种， 其中包括从氨水焦油中提取半导体锗。

我国的煉焦化学工业在建国后短短的十年中， 取得了如此辉煌的成就， 是由于有了党的正确领导和在总路线的光辉照耀下， 正确地貫徹了优先發展重工业、 以鋼为綱全面躍进和“兩条腿走路”的方針， 以及苏联和其他兄弟国家的無私援助而取得的。 同时， 我国还成長了一支包括生产、 設計、 施工和科学研究的技术队伍， 积累了丰富的建設經驗。 我們要在已取得的成就基础上， 鼓足更大的干劲为取得 1959 年更大、 更好、 更全面的躍进而奋斗。

一、煤質和煤处理

关于洗煤煉焦生产技术方面的几点意見

鋼鐵研究院煤焦化学研究室 孙祥鵬

为了节约煉鉄用焦，就要降低焦比。除了煉鉄人員在高爐上努力以外，我們搞选煤煉焦的工作人員应怎样来提高焦炭質量，給煉鉄創造优越的条件，以达到优質高产的目的和要求，这是大家共同努力的方向。这里我个人对提高焦炭質量和节约用煤提出一些不成熟的意見，請各位同志指正。

焦炭的好坏，最重要的指标是焦炭的化学成分和物理性質以及它所含的灰分、水分、硫分和焦炭机械强度等。这些指标的高低直接影响高爐冶煉的产量和質量。因为焦炭所占的容积約占高爐有效容积的60~70%，其价值平均占煉鉄生产費用的45~50%。假如沒有很好的焦炭，高爐就不可能达到最高的效率，这是我們大家所知道的。

我們所看到的焦炭，經分析灰分有28~14%（無錫的18~14%），水分含量也不相同。無錫的焦炭有的高至15%，这是太高了一些，一般不过是3~5%，还有少的。随着水分的增加，在高爐热量的消耗也愈多。

焦炭灰分的高低对高爐的影响是这样的，在一般情况下，

降低焦炭灰分 1%，可以节省高爐焦炭消耗量 1.5~2.5%；节省石灰石 2.5%；提高高爐效率 2.5%。降低焦炭灰分不但能保証高爐作業正常，降低熔鉄所需的焦炭量，提高生产效率，并可以降低生鉄成本。

焦炭含硫量的多寡，更是重要。根据現有的許多研究，焦炭的硫分在技术經濟上对高爐操作影响的資料証明，降低硫分 0.1% 的效果，跟降低灰分 1% 的效果一样。

焦炭的机械强度对高爐操作和利用率有着密切的关系。当然对小高爐來說，它的要求比大，中型高爐可以低些。根据馬鞍山鋼鐵公司实际情况，28米³的小高爐，焦炭强度 150 公斤是足够的了。

为了提高焦炭質量，茲在选煤煉焦的生产技术方面提出下列的几个意見。

一、洗选方面，降低灰分、硫分是提高煤結焦性和加强焦炭机械强度的一种有效措施。洗煤的目的，不仅在降低灰分，而且还可以除去对焦炭質量有影响的鹽基和雜質。

有些同志，感到洗煤是一樁亏本生意。洗了煤，焦炭質量提高了，可是焦炭的成本也提高了，用原煤的量也增加了，对節約用煤沒有好处。我們應該来打大算盤。煉焦是为高爐服务的，焦炭質量差，高爐煉不出好鉄，因为沒有好鉄，也煉不出好鋼来，沒有好鋼自然就軋不成鋼材。

我来举一个例子，

在今年四月中旬，馬鞍山鋼鐵公司用淮南煤煉焦，日需原煤 6000 吨，原煤的灰分 22%，揮發分 35%，水分 8%。他們用地流槽洗选得到的粗洗精煤灰分降低到 18%，精煤产出率为 70%，全部煉得 2510 吨干焦，焦炭灰分是 27.7%。用这种焦炭日产生鉄 1980 吨，焦比为 1.26。

經改善洗煤操作和使用淮南望峯崗洗煤后，其精煤灰分是12%，精煤产出率为55%，全部煉焦，仅得干焦1980吨，干焦炭灰分降到18.5%，比粗洗精煤所煉焦炭量少了 $2510 - 1980 = 530$ 吨。由于焦炭灰分的下降，机械强度的提高，高爐焦比下降到1.0，日产生鉄仍为1980吨。在洗煤方面多出了900吨中煤，可以作动力用煤。

以上只是一个粗帳。只从洗煤的質量改进了一下，焦比就下降了，焦炭和生鉄質量并因此而提高。

我再举一个例子：

1950年10月，鞍鋼試驗結果也証明：当时用撫順龍鳳、老虎台的煤50%，本溪煤30%，双鴨山煤20%，在7日到17日焦炭灰分为14.5%，强度为287公斤，鼓外10~0毫米一級的为50公斤。18日以后灰分降到12.7%，强度提高为298公斤，鼓外10~0毫米一級减少到43公斤。因此高爐作業有所改善，生鉄产量提高3.4%，焦炭消耗量降低2.7%。这說明焦炭灰分的降低，能够改善高爐作業。因此，为了得到好的焦炭，所有的煤都应洗选。

最后我举一个苏联的例子：

苏联頓巴斯有一个煉焦厂的选煤厂，洗选前的原煤灰分是15.5%，硫分是3.02%。洗选所得精煤的产出率是75.5%，灰分是7.19%，硫分是2.31%。要得一吨精煤需 $1.000 \div 0.755 = 1.324$ 吨原煤。出冶金焦为71.8%。煉一吨冶金焦需原煤 $1.000 \div 718 \times 1324 = 1.840$ 吨。曾用未經洗选的原煤煉焦，一吨冶金焦炭只需要原煤 $1.000 \div 718 = 1.39$ 吨，比使用洗选煤省450公斤，但煉出的焦炭質量为：焦炭灰分20.4%，焦炭硫分2.583%。

經洗选所煉焦炭的灰分9.45%，硫分1.975%。洗选后，

煉出焦的灰分与原煤煉出的焦炭比較，降低 $20.4 - 9.45\% = 10.95\%$ ，硫降低 $2.583 - 1.975 = 0.608\%$ 。

由于灰分和硫分的降低，一吨生鉄节省焦炭合計0.426吨，折合成原煤等于节省 $1.84 \times 0.426 = 0.784$ 吨。

尽管在洗选过程中，煉焦原煤有一部分丢失在中煤和矸石里，但不至增加煉焦的用煤量，因为在洗选方面的煤的损失，由于提高焦炭質量，节省了焦炭而得到补偿。

另外，由于原煤經洗选后，提高了焦炭質量，从而提高了高爐效率和生鉄質量。因灰分的降低，减少了焦炭需用量，从而減輕了运输量。这些好处，都未計入在內。

我們这次在無錫两个焦化厂与厂里的同志們共同鑑定了洗选效能，我們認為这种結構的洗煤机，每台每小时处理原煤量25~35吨，每平方米篩面处理原煤8~10吨，平均日处理原煤（工作20小时）600吨，合計每年处理原煤12~15万吨，成本以处理一吨精煤計算为0.85元。

洗选效能：在处理难洗煤时，精煤灰分較理論数字高出1.9~3.35%左右，易选煤还要低些。一般現代化洗煤厂处理难选煤，精煤灰分比理論的也高出1~2%。从产量及質量来看仅稍差于現代化洗煤机。

洗煤机所需鋼材少，花錢不多，每吨原煤的投資为0.18元，構造簡單，在材料具备的条件下1~2月即可建成。

从各地的簡易洗煤車間看来，要算無錫市的設備安排得比較合理，流程布置得比較緊湊。在入洗煤机前，原煤的准备有手选矸石以及篩分破碎等設備，控制下料粒度上限以及降低矸石含量。有了斗式上料机，保證了入洗煤料均匀。这些措施对洗选的質量起着稳定及分选作用。

洗煤机方面，在入洗槽裝有鉄皮柵欄，使煤与水均匀入

洗。精煤出口处裝上半自动化閘門，手推車安上活門。这对提高生产質量、減輕劳动强度以及技术操作方面是有好处的。

生产操作上亦积累了不少經驗，在生产中主要抓：①原料管理；②化驗；③加强技术管理，制定了操作規程。洗选前作簡易的浮沉試驗，了解煤的可选性，以指导操作，并在洗煤操作中經常用快速浮沉試驗来檢查調整操作，因而使得洗煤的質量比較稳定。

总的說来，無錫簡易洗煤机是值得我們学习的，我們尚希望無錫洗煤机能更进一步地提高，减少精煤中尚混有 6~10% 的夾矸及矸石，在操作上勤放中煤及矸石即能提高精煤的質量。还有占原煤 6~8% 的煤泥，随泥水流入沉淀池，其中尚有約 30% 的好煤泥，应設法回收，可以回篩选的方法，降低灰分，提高洗煤的回收率。

現在再回过头来講一下煤的可选性能。有了洗煤机，不一定所有煤种都能洗得灰分硫分低，好象我們煉焦一样，不是所有的煤都能煉成冶金焦。煤的可洗性能是与煤質有关的。各种煤都有它的脾气，有的煤很好洗，有的煤很难洗，因此洗煤有易洗煤、中等难洗及难洗煤之分。例如賈汪煤很好洗，淮南煤次之，开滦煤就难洗。假使我們遇到难洗的煤送到無錫洗煤机，而得到較高灰分的精煤，我們就說这个洗煤机不好，这是不对的。我們必須通过煤的可选性試驗：①先測定煤的顆粒度成分，用篩分試驗方法确定，篩分試驗說明不同粒度的塊煤及顆粒在煤中所占的比例，及每級的灰分含量，有时也包括硫分含量。②做各級煤的浮沉試驗，用不同比重的重液如氯化鋅溶液配成 1.4, 1.5, 1.6~1.8 比重液，分層試驗各級煤种。③用肉眼和显微鏡观察煤的形狀，看塊狀的多还是片狀的多，假使片狀的多，就是比較难洗。