

三号简易焦炉的 基建和生产

《培訓教材》

鞍山焦化耐火材料設計院 編

冶 金 工 業 出 版 社

三号簡易焦爐的基建和生产

(培訓教材)

鞍山焦化耐火材料設計院 編

冶金工业出版社

三号簡易焦爐的基建和生产 (培訓教材)

鞍山焦化耐火材料設計院 編

編輯: 肇彬哲 設計: 魯芝芳、韓晶石 校對: 馬泰安

— * —

冶金工业出版社出版(北京市燈市口甲 45 號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第093號

北京五三五工厂印刷 新华書店發行

— * —

1959年4月第一版

1959年4月北京第一次印刷

印數 11,000 冊

開本787×1092•1/32•30,000字•印張1 $\frac{16}{32}$

— * —

統一書号15062·1601 定价0.15元

出版者的話

为了滿足鋼鐵生产对冶金焦炭的要求，在全国范围内已建起数千座二号簡易焦爐。步此之后，还将建設許多三号簡易焦爐。为保証这些簡易焦爐迅速施工和正常生产，需要立即培訓出大批技术力量。为滿足这一需要，我們出版了“三号簡易焦爐的基建和生产”这本小冊子。由于編写出版较为急迫，不当之处在所难免，希望讀者指正。

目 录

总論.....	2
第一章 焦化工业的基本常識.....	3
第二章 煉焦煤.....	6
第三章 三号簡易焦爐的特征.....	10
第四章 厂址選擇.....	12
第五章 施工准备和現場施工.....	14
第六章 烘爐和开工.....	19
第七章 工艺流程和生产操作.....	27
第八章 砌磚規程.....	34
第九章 安全規程.....	42
第十章 主要技术經濟指标.....	44

总 論

为了确保 1800 万吨鋼产量的完成，多产焦、产好焦，是一项重要而又迫切的任务。

要完成这项任务，必須認真地貫徹党中央所提出的两条腿走路的方針。

在去年全党全民大办鋼鐵工业的运动中，焦炭生产方面也掀起了一个声势浩大的群众运动，使焦炭产量比 1957 年增長了两倍，满足了煉鋼煉鉄的需要，从而保証提前完成了鋼鐵产量翻一番的任务。

为了保証今年焦炭的需要，我們必須發展土洋結合的簡易焦爐。簡易焦爐具有土洋焦爐的許多优点：投資省、建設快、效率高、質量好、設備簡單、上馬容易，且能回收化学产品。根据当前的具体情况，今年将大批的兴建鞍山焦化耐火材料設計院設計的二号和三号簡易焦爐。

二号簡易焦爐土一些，三号簡易焦爐洋一些；二号簡易焦爐是廢热式的，三号簡易焦爐是蓄热式的；二号簡易焦爐容易建些，三号簡易焦爐技术上复杂些。現二号簡易焦爐业已在全国範圍内兴建起来，并已投入生产。为了保証三号簡易焦爐正常投入生产，务須特別注意如下几个問題：

1. 要保証水、电的不断供应；
2. 爐体砌磚及管道应保証严密不透气；
3. 要保証煉焦煤的供应；
4. 要有一定技术水平的职工进行生产；
5. 要有一定的生产制度和正常的維護和檢修制度。

第一章 焦化工业的基本常識

焦化工业一般指的是带有化学产品回收的煉焦工业。这些工业，有的附属于鋼鐵厂；有的与氮肥厂协作；有的建設在煤矿附近；也有的单独設厂。它不独为鋼鐵工业生产焦炭，而且也是很重要的化学工业。

一、原 料

焦化工业所需要的原料就是煤。煤的好坏关系着焦炭的質量，同时也直接影响到化学产品的回收。因此对煤的質量要求；应当严格一些。装爐煤的含灰量，一般要求在10%以下，硫分在1%以下，因为这两种杂质将直接影响到焦炭的質量。焦炭內每增加灰分1%，生鉄的产量将降低2—2.5%；焦炭內每增加硫分0.1%，生鉄的产量将有同样数字的降低，且其質量亦将因此变坏。

二、产 品

1. 焦炭

全焦回收率：72~78%（干煤，下同）；

其中：>40公厘者，約占全焦86~87%；

>25公厘者，約占全焦93~94%；

25~10公厘者，約占全焦2~3%；

<10公厘者，約占全焦3~4%。

2. 煤气

發生量：300~330公尺³/吨干煤；

热 值: 4000~4200 大卡/公尺³ 煤气;
 主要成分: H_2 60%, CH_4 25%, CO 5~6%;
 煉焦需要煤气量: 560 大卡/公斤干煤。

3. 焦油

生产率: 3~3.5% (对干煤);
 比 重: 1.07~1.19;
 蒸馏产品: 萘、蒽、酚、洗油、防腐油等。

4. 氨

生产率: 0.25~0.27% (对干煤);
 用 途: 可制成硫酸铵、碳酸氢铵或氨水。

5. 粗苯

生产率: 1% (对干煤);
 精制产品: 苯、甲苯及二甲苯等。苯可用于制造合成纖維及染料等; 甲苯用于制造炸藥; 二甲苯则为很好的溶剂。

6. 其他

計有酚、吡啶、古馬隆等, 均为化学工业的重要原料。

三、焦化过程

煤是热的不良导体, 所以在炭化过程中傳热很慢。因此炭化温度越高, 結焦的速度越快; 炭化室的宽度愈小, 則炭化時間也愈短。三号簡易焦爐即根据这些原理来改进的。增加了蓄热室, 可以提高爐温至 $1300^{\circ}C$; 縮小炭化室寬度至 300 公厘, 减少焦化時間至 12 小时。

焦化过程, 可分为四个阶段: 第一个阶段, 是在 $200^{\circ}C$ 以下, 在此阶段中, 主要的是将水份及夹杂气体分出; 第二个阶段, 是在 $200^{\circ}C$ 以上和 $400^{\circ}C$ 以下, 煤在这个阶段內熔

融变軟，同时有大量煤气發生，体积略脹，熔体内产生孔洞；第三个阶段，是發生在 500°C 至 600°C 間，熔体开始收縮，并生成裂紋，焦炭的基本形状固定下来；第四个阶段，是在 900°C 以上，將少量的揮發物繼續分出，最后形成冶金焦。

从炭化室發生的煤气，經冷却而得焦油和氨水；氨与硫酸或碳酸气化合而成硫銨或碳酸銨；煤气經洗油吸收而得粗苯。

第二章 煉 焦 煤

一、煤的分类

一般用于煉焦的煤，均屬烟煤，其特征如次（表1）：

表 1

煤 别	可燃性揮發物 (Vf)	胶质層厚度 (Y)	結 焦 性	我国主要产地
長焰煤(Л)	>37%	0~5	不粘結或 弱粘結	阜新,撫順,大同
气 煤(Г)	>37%	5~9	弱 粘 結	撫順,淮南,新汶等
肥 煤(Ж)	26~37	25~30	强 粘 結	北票,开滦,峰峰, 枣陶等
焦 煤(К)	18~26	12~15	粘 結	本溪,牛馬司等
瘦 煤(ΠС)	14~20	6~12	弱 粘 結	峰峰四矿等

茲分述如下：

1. 長焰煤：火焰長，粘結性很差，用于煉焦者很少。
2. 气煤：弱粘結性，單种煤所煉的焦炭呈長条状，縱裂紋很多，易粉碎，不适于中等以上高爐使用。但揮發物高，收縮性大，适于配合使用。
3. 肥煤：揮發物較气煤少，但含大量油質，粘結性强，單种煤所成焦炭，塊大，强度也大。但收縮性或有或无，适于与其他弱粘結性煤配合煉焦。
4. 焦煤：性粘結，但收縮性小，在新式煉焦爐中，不宜單獨使用。單种煤所产焦炭，塊度及强度均好。国内焦煤埋藏量不多，应节省使用。
5. 瘦煤：弱粘結性，煉焦时不收縮，不能單种煤用于煉焦，应配合使用，以增加焦炭的塊度。

現時煉焦工業，多採用兩種以上的配合煤。如以生產焦炭為主，則宜多用焦煤、肥煤及瘦煤等；如以生產化學產品為主，則宜多用氣煤及肥煤等。現時採用的配煤，其揮發物約在 26~30%，其膠質層厚度約為 12—14 公厘。

簡易焦爐用煤，不應受上述限制，可因地制宜或多採用一些氣煤和肥煤。

二、對煉焦用煤的要求

1. 灰份：煉焦用煤，要求灰份不大於 10%。如高於此數，應預先進行洗選。

2. 硫份：硫份對於鋼鐵的產量和質量都是有害的。所以煉焦用煤要求含硫愈少愈好，一般應在 1% 以下。煤內硫分，可分為元素硫、有機硫、硫鐵礦及硫酸化合物等。在洗選時，只有硫鐵礦最易洗掉。

3. 磷份：煤內含磷量很少，一般冶煉無特殊要求，惟煉貝氏鋼時，焦炭含磷量不應超過 0.015%。

4. 水份：煤內水份，多由洗選及雨雪得來。煉焦用煤，一般要求含水量在 6~8% 以下。水份增多，勢必增加煉焦時的热量消耗。如水份太少，則減小裝爐煤的堆集密度，對煉焦操作亦感不便。

5. 粒度：大型焦爐，一般要求 0~3 公厘者占 92% 以上。過細則影響煤的堆集密度，對操作亦不利。簡易煉焦爐用煤的粒度可大一些。

三、煤的洗選

為了減少煤內灰份及硫份，以改進焦炭的質量；則煤的

洗选实屬必要。洗煤时，以所得中間煤的多少，將煤分为易洗煤（中間煤5~10%），及难洗煤（中間煤>20%）等。洗煤原理，即借煤和矸石比重的不同而行分开。淨煤比重，一般在1.3左右，而矸石比重約在1.8以上。

洗煤方法，概分为干法及湿法两种。干法系借用空气吹动；湿法一般采用水或重液。常用的洗煤方法，計有：

1. 跳汰洗煤：适用于0.5~100公厘的煤粒。常用者有活塞推动式及空气推动式两种。

2. 槽式洗煤：适用于粉煤和塊煤，常用者有單槽式及多槽式两种。

3. 土法洗煤：詳見鞍山焦化耐火材料設計院彙編的“土法洗煤”的介紹。

4. 重液洗煤：即將密度大的矿物粉悬浮于水中，来提高分离的准确性。对前面所提到的难洗煤，应采用此种方法。設備簡單，精煤回收率高。

四、煉焦前煤的准备

煉焦前煤的准备工作，一般的分为三个阶段：首先将运来的淨煤，分別貯存于煤場；繼將不同煤种进行配合；最后將配合煤进行最終粉碎。

1. 煤的貯存：为了保証煤的供应，焦化厂內貯存一定的煤量是必要的。貯量的多少，視煤源距厂的远近而定，一般貯存足够煉焦爐5~7天使用煤量即可。如貯存过多，一方面需要广大煤場，另一方面如貯存过久，对煤的結焦性亦有影响（一般不超过3~6个月），并需要按时倒运。对煤的貯存場所，不应要求过严，平地夯实并利于排水即可。煤

場內可設一些輕便運輸工具，如輕便軌道，可移動的皮帶機等，以節省勞動力。

2. 配煤：為了制煉合乎要求的焦炭，則煤的配合，實為重要。在大型焦化廠內設有配煤槽，自動配煤。中小型廠可採用平鋪直切方法，即將所需各煤種按比例一層一層地平鋪，取用時從一端直切下去。

3. 粉碎：為了制煉質量均勻的焦炭，應將配合煤粉碎至一定的細度（一般0~3公厘顆粒，須有92%以上）。通常所用的粉碎機，有錘式和籠型兩種。三號簡易焦爐則採用籠型粉碎機。

粉碎及配合好的煤種，即可裝爐煉焦。

第三章 三号簡易焦爐的特征

三号簡易焦爐的最大优点，是在二号簡易焦爐的基础上改进了加热系統，因而保证了焦炭的质量和产量；其他如投資少，上马快，建筑及操作容易，是符合党的政策和国内目前需要的。

1. 型式：單热式和复热式。單热式是只靠自己所發生的焦爐煤气加热，复热式是焦爐煤气和發生爐煤气都可以用的。两种类型各存优缺点：从热的有效利用來說，單热式是好的，因为它有蓄热室；从焦爐煤气的綜合利用來說，复热式有它独特的优点，因为它本身带有煤气發生爐，可将全部焦爐煤气加以綜合利用。但复热式爐要增加一座鍋爐，因此目前一般不推广。

2. 炭化室

長：5497 公厘；

寬：机側 286 公厘，焦側 306 公厘，平均 300 公厘；

高：2000 公厘；

有效容积：2.7 公尺³；

炭化室中心距：876 公厘。

3. 燃燒室（單热式）

1) 两分式；

2) 立火道：14 个，分为两组；

3) 煤气孔：中間的为 $\phi 30$ ，机焦側各为 $\phi 50$ ；

4) 廢气和空气孔：每个立火道一个，其断面为 121×121 平方公厘；

5) 墙厚: 190 公厘, 带有沟舌。

4. 燃燒室 (复热式),

1) 双联立火道: 共七对;

2) 煤气孔: 每对立火道一个;

3) 廢气及空气孔: 每对立火道共三个, 断面同單热式;

4) 墙厚: 同單热式。

5. 蓄热室: 每座焦爐有縱蓄热室两个, 其断面为 1.33 平方公尺, 其蓄热面各为 150 平方公尺。

6. 两側廢气烟道: 其断面积为 0.34 平方公尺。

7. 煤气發生爐 (复热式): 每两个炭化室附設一座。

8. 爐頂: 每个燃燒室上有看火孔 14 个, 其断面为 122×122 平方公厘; 每个炭化室上有装煤孔两个, 其断面为 300×300 平方公厘, 并設有上升管孔一个, 其断面为 140×140 平方公厘。爐頂厚度为 865 公厘。

9. 基础: 三号簡易焦爐的基础: 下为塊石層, 塊石上砌有紅磚, 以保护塊石層不受热影响。对于不同的地質条件, 可因地制宜。

第四章 厂址选择

厂址选择，是建厂前首要的工作。厂址选择得恰当与否，直接影响到施工与生产。特别是焦化工业系連續生产，原料及成品运输量很大，所以对焦化厂厂址选择更应重视。

1. 靠近原料及用户：焦化厂的原料就是煤。焦化厂的主要产品就是焦炭，煤的用量和焦炭的生产量，都是很大的（运入量約 40000 吨/年，运出量約 25000 吨/年）。所以焦化厂应靠近煤矿（或洗煤厂）或钢铁厂，以免往返运输。

煤和焦炭的运输，应考虑采用铁路和水路，除非万不得已时，不应采用汽车，所以在考虑原料、产品的同时，还应选择运输方便的地方。

两座三号简易焦爐，日需淨煤 100 吨，或原煤 150~180 吨，日产焦約 70 吨。

2. 地質情况：对地質的要求是平坦、坚实；对土質松软、地势低洼、地面积水不能排泄的地方，不宜建爐。特別要注意地下水位的高低。三号简易焦爐地下有分烟道、蓄热室、总烟道和烟囱的基础。如果水位过高，則上述各地方底部会有水进来，影响爐温及烟囱吸力。地下水位最好在 1.5 公尺以下，地耐力要求能达到 1.5 公斤。

3. 水和电：水和电，是三号焦爐不可缺少的条件。煤气冷却，需要用水；焦炭熄火，需要用水。这些需要，大部分是連續的，所以要求能源源供給，加以大部分水是做冷却用，所以要求温度要低，夏天水的温度最好不超过 25°C。全厂每小时用水量（以 2×12 孔焦爐計算）为 41 立方公尺

(指全部直流水)。如采用循环水，其消耗量为 18.5 立方公尺。

水的排泄，也是焦化厂内一个主要问题。一部分（循环用水）或大部分（全部直流水）废水含有酚及其他有毒性物质，这些物质对生物都是有害的，不能任意排泄，选厂时应特别注意这个问题。

机械设备的传动及厂区照明，都需要电。三号简易焦炉共需电为 65 千瓦·小时。全厂操作系连续的，所以要求不能停电，因为停电会造成炉温降低及其他事故。没有电的地方，可以用锅驼机或其他动力带动。

4. 协作：三号简易焦炉，最好与钢铁厂、煤矿或氮肥厂协作。这样可节省水电的建设，可获得修理工人及工具的支援。所用原料煤可直接取自煤矿；所产焦炭可运送钢铁厂使用。如所建系复热式炉，则炼焦煤气可送往炼钢和轧钢使用或送往氮肥厂以制造合成氨。

5. 其他：焦化厂灰烟太多，因此厂址应选在居民的下风向；厂址应靠近城市，取得生活上和交通上的方便。

此外在选择厂址上及厂内布置上应根据实际情况预留若干座焦炉的空地，并在公用事业上考虑有发展的可能。