

土法炼焦的操作

朱培瑜 (上海机床厂)

为了保证土法炼焦的质量和产量,减低硫分和灰分,提高机械强度,满足钢铁和机械零件的需要,除了应该做好煤种的化验分析和煤场管理工作,做好原煤的分选、破碎和轧屑洒水等准备工作外,最后的关键就在于炼焦窑的操作。如果操作得好,即使原煤的结焦性差一些,还是能够炼出好焦炭的。但如操作不当,或是炉间管理不严,即使是结焦性好,灰分硫分低的精煤,也炼不出合格的焦炭,而且可能产生次焦、废焦、生煤和大量化灰的事故,不但影响了质量和产量,而且会给生产上带来很大的损失。

土法炼焦虽然是“土办法”,看起来也比较简单,但是它的科学道理还是和“洋焦”生产差不多的,因此,要使土法炼焦达到高产优质和节约的目的,必须贯彻炼焦的操作规程,遵守工艺纪律,做到科学管理。

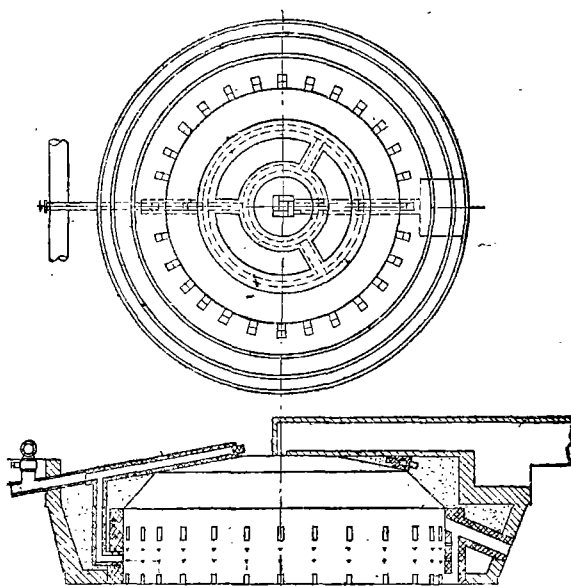
I 炼焦的操作过程

兹以内径为8米,装炉量为55吨的砖窑为例,它的典型操作程序如下:(见右图)。

一、装窑:

在装窑前,先将窑底、窑梢及中火弄清扫干净,窑底的

油圈盖砖应揭开,清除槽底的烟灰和焦屑。如盖砖碎裂应及时更换,再把窑门砌好,并仔细检查一遍,然后再装窑。



注: 1. 余杭塘上河水含砷量 <0.05 P.P.M.

2. 上海硫酸厂尾砂含砷量 0.08%, 矿渣含砷量 0.05%。

3. 砷的分析方法使用 Gutzeit 法, 灵敏度很高。

4. 各池除砷效果不一致, 可能因污水内含砷量不同所影响, 如上海硫酸厂第三文丘里污水中铁离子含量少, 故除砷效果极差。

四、污水中铁及硫酸含量:

表 2

编 号	1	2	3	4	5
样品名称 分析结果 毫克/升	上海硫酸 厂第一文 丘里污水	上海硫酸 厂第二文 丘里污水	上海硫酸 厂第三文 丘里污水	新业硫酸 厂电除雾 器污水	新业硫酸 厂第一文 丘里污水
原来含 Fe 量	3.6	0.41	0.13	0.97	1
含 H_2SO_4 量	3.8	3.1	7.3	8.8	5.7

五、初步意见:

1. 由上表数据可以看到, 用东南化工厂的次氯酸钠下脚及漂白粉的除砷效果最好, 但漂白粉来源不易, 价钱又高; 可惜下脚的用量较大, 装运不便。

2. 我厂以采用氧化钙法处理较为经济, 其优点有以下几点:

(1) 价钱便宜, 容易买到, 我厂文丘里污水估计 100 吨, 以 0.3% 投剂量计算, 每天只需石灰 300 公斤。

(2) 沉淀残渣体积较小, 便于处理沉淀物。

(3) 既能除砷, 又能中和酸度, 一举二得。

3. 石灰乳与污水的混和搅拌, 可考虑设计混和槽或以压缩空气搅拌, 混和均匀, 对除砷很重要。

4. 处理后澄清液, 可使液流入河中。但残渣量不少, 应考虑脱水或自然堆干等方法处理后, 再集中处理。

5. 用氧化钙处理后的残渣, 用普通滤纸过滤, 经 $105^{\circ}C$ 干燥约为 0.45~0.75%。

6. 本报告数据, 曾经探索试验与正式试验一共做了 150 次以上的反复核对得出, 故一般尚属可靠。(完)

参 考 文 献

1. M.M. 薩包士尼科夫供水论文集, 重工业局专家办公室译。
2. 给水排水设计经验交流会资料: 地下水除砷除铁经验报告, 建筑工程部编。
3. I.E.C., Anal. ed., 2, 29 (1930)。
4. C.A. 32, 2208⁴。
5. C.A. 32, 2641⁵。
6. 苏联卫生学与公共卫生除砷法。
7. 苏联罗依金: 化学工业的安全技术与防火技术, 178 页。

(1)摆火星：在摆火星之前，先用二根长约200毫米、粗约40~50毫米的焦炭或木柴作为炉棚，搁在梢口的上面，然后用拳状大小烟煤块约100余公斤，摆成的外径为400毫米、高为350毫米的火星台，火井口内径为100~150毫米，再在里面填塞废油回丝和木柴（木柴应架空，以便点燃），到火井口为止。再用砖盖后，以防煤屑下落。

(2)装窑底煤：火星摆好后，即可在四周撒上煤屑，并将火星内周围塞好拍紧，再继续装煤屑到通火孔上口相平为止。用木夯夯实，打一次三遍，夯实后的煤层松紧程度，相当于型砂硬度50~60度（可用型砂硬度计测定），使四面比通火孔下面高出一砖，中间和火井口相平为止，再用煤饼和木板将该表面箍括平整，此斜面和水平面的角度约为 15° 左右。

(3)摆下火道：下火道从火星周围约800毫米的圆径处开始，由里向外，对准通火孔。为了防止流砖，形成火道堵塞，靠近火星处三块应用耐火砖，其他地方可用普通青砖或红砖。火道宽度为130毫米左右，应力求均匀，以保证上火时拔风均匀。上面盖砖在近火星部分亦应采用耐火砖，最里圈盖砖应切去一角（约25~35毫米宽），使围成一个圈，相互靠紧，防止坍塌。

(4)填火星：火道摆好后，再用块煤约150公斤左右，从火星台的火井上口四周开始，在火井口先等分6个孔隙，再由一化二，由二分四，直通24个火管，排成火道。火道摆好后，装一层块煤，然后再装煤屑，装到窑口相平，打夯一次三遍，使平面打到窑下面200毫米左右，备摆油圈。

(5)摆油圈：油圈用的砖最好能充分利用旧砖或旧油圈砖，一方面可节约用砖，另一方面可减少对焦油的吸收作用，增加回收率。油圈的中心直径为4000毫米，宽度和高度与火道一样。在圈内并须另外再加上一个十字形的油道，纵横交叉，和油圈接通，一端伸出圈外，和油油管相連。

(6)盖顶：应先沿着窑口拍打窑边，高约200毫米，以备碳化末期燃煤收箱后，仍能保持中火弄和上火弄相通。窑顶夯实后应成馒头形，将馒头顶打平，成一直径为1400毫米左右的圆面，备砌烟囱。此圆平面距离窑墙的高度为800毫米时，装煤量为55吨左右；如高度不足，则煤量亦不足，可以加高，以增加出焦量。但如太高了，则可能延长碳化期，形成窑底化灰，减少出焦率，或造成夹生煤，故必须用样板测量，严格掌握。

(7)排上火道：先在窑顶平面排好烟冲座，空隙分12等分，和火道对准。再由下向上排火道，火道高为二砖，约130毫米，可充分利用废砖半砖垫底，垫砖和垫砖之间应留空隙，使各火道相通，上面再用全砖或瓦片盖顶。烟囱高度为1200毫米，用砖立砌，然后再用泥（生土熟土混合）将窑顶糊没。

二、点火：

装窑结束后，应用手电筒将上下火道检查一遍，并把下火道全部敞开，然后才能点火。

点火时应用长铁棒一端扎上废回丝，浸满废机油，点燃从风梢下伸入，使火井的油回丝木柴引燃，再用电风扇送风助燃，使煤块点燃，约2~3小时后，即可将风扇撤除。

三、看火：

点着火后，即可将下火道通火孔堵塞，使火焰上奔。

(1)打烟子：在点火后12小时内，要严格注意火星的着火情况和变化。在火星发火后6小时内，即须开始检查火力的发展，并用通条轻轻的打扫火道中间的烟子，以保持火道通畅为原则。在打烟子时，应注意不能用力太猛，在开始时只须看得见火星有火即可。如无火亦不能操之过急，要看清情况，以免火星倒房。打烟子每班约须1~2次。

(2)掏风梢：在开始打烟子的同时，即须把风梢掏清，每次通炉都要把风梢打通，并将梢底煤灰出清，使梢底透亮为原则，以保持风梢进风通畅，上火迅速。

(3)提火：火未出火星台时，只要看到有火即可，此时，火星上面的煤层尚未结焦，因此不必通也不能通。待火已出火星台并到火道1/3处时，即须密切注意。此时如有个别火道无火光，应即设法引火或借火，使火力均匀发展。如发现火道有流砖或坍塌现象，则必须及时凿通或扶正，并用一切方法把断砖扒出。

为了使上火均匀而迅速，通火孔外面的盖砖要用泥糊严。特别是迎风的一面，有大风时更须加倍注意。不能漏风，以免造成偏火的现象。如风不大（在3~4级以下），已上火火道，可将中火道的上面打开，等其他上火慢的火道上齐后同奔窑顶。

(4)防止回火：在提火阶段，应特别注意防止产生回火的現象。凡火道上火过快的可能是“虚火”，虚火是没有“根基”的，也就是近火道表面的煤层层未开焦缝，里面的煤气出不来，故燃完后旋即萎缩，形成火道发黑或无火，对碳化周期和焦的质量影响很大。

回火的主要原因有以下几点：即煤种的挥发物较少，火力短而焦性差，或煤层中的灰分过多，及洗选后的脱水不够，含水量过大，因此上火后所燃烧的只是表面的一层，燃烧后在火道周围没有焦缝，因此不能深入里层。在这种情况下，必须在通火孔外面用泥糊密，不让进风，同时将其左右或对面上火正常的火道敞开，让它进风，或在已回火的火道里撒上一层干煤屑，把火引燃。

(5)保温：下火道上火齐全，直奔窑顶放火后，便进入了保温阶段。在这时除了应随时注意窑顶不漏水外，还要适当的减少风梢的进风量，即用砖块把风梢口逐步推后。到窑顶下沉时，即将风梢密封，使火力不再向外发展，而向里层进逼，促使窑内焦炭全部成熟。

(6)打水：在碳化末期，窑顶红火的烟质提清，窑顶隙缝中冒出白火或兰火时，即表示焦已成熟，即可打水烧窑。在烧窑前，应先将窑顶盖砖扒去，先里后外，以减少焦灼而便于操作。为使水易于渗入，并减少外加灰分，应将窑顶缝清、扒光，时间愈短愈好，以减少化灰损失。

打水时要注意均匀,一次打熄,打完后应仔细检查一遍,如有未透,应继续打水,直至全部熄灭(没有声音)为止。打水结束后应在 4~6 小时后即能开窑出清。

II 炼焦操作中的疵病分析和防止方法

炼焦窑在打水熄火之后,在出焦时往往可能会产生次焦、廢焦、生煤和大量化灰的不正常的现象,这种问题的产生原因和防止方法如下:

一、次焦和廢焦产生原因:

1. 原煤本身的挥发物低,結焦性差,不宜单独使用。
2. 原煤堆存过久,已发热或产生氧化作用,一部分挥发性物质已挥发,减弱了粘結性。
3. 原煤灰分过高,矸石含量太多,影响了結焦性。
4. 保温密闭工作注意不够,大量热量散失,碳化温度低,影响成焦。

防止方法:

1. 加强原煤的质量鉴定以及結焦性試驗,陌生煤种先用小样試燒或用小窑試驗,待試驗合格后再大量装窑,以防止成批报废的危險。
2. 加强煤場的管理工作,原则上应做到先来先用,在夏季貯存不能超过三个月,平时亦必須按規定方法堆存,并防止发热自燃。
3. 做好筛分和洗选工作,矸石僵块必須除尽,筛过的小块及細屑焦經過洗选,以减少灰分、硫分和泥质,改善結焦性能。
4. 加强炉間管理,做好密闭工作,以加强保温,提高碳化温度,促使成焦。
5. 开展配煤工作,将結焦性差的煤种(如撫順万字精洗粉、系气煤)和肥煤搭配后使用。

二、生煤:

产生原因

1. 打水过早,碳化阶段尚未全部完成,形成部分生煤现象。这种生煤一般产生在中层上下火道之間,面积較大,成片状。
2. 煤层分布不均匀,不能和火道的分布相适应(即窑底太深,或上层煤装得太高)。
3. 原煤洗选后脫水不够,含水量太高;这种生煤一般产生在窑底。
4. 上火不均匀,或受大风影响发生偏火,局部上火太迟,或火道倒砌堵塞,使該部分燃煤不能达到碳化温度。这种生煤一般产生在窑的迎风方向,或上火迟的部分,以及堵塞倒砌的火道附近。

5. 个别火道在装窑时受踩压,使火道变形,不能迅速上火;这种生煤一般在装窑时受到压实的窑門火道附近。

防止方法:

1. 正确制定打水时间,不使打水过早。
2. 严格控制窑型各煤层的厚度和装煤量比例,根据窑型大小装煤,勿使过载。如系土窑,火道分布应力求均匀;如系磚窑,火道数量需要配备适当。
3. 利用双层火道,或其他类似目的的付火道,促使煤层較原处亦能达到碳化温度,均匀地碳化成焦。
4. 加强炉間管理,做到三通四勤,火道不倒不坍,保证火道均匀发展,上火迅速,不偏火,不回火。
5. 加强保温工作,或在碳化末期将烟囱打倒,进行闷窑,促使未結焦部分达到碳化温度。

三、化灰

产生原因:

1. 碳化时间过长,已成熟的焦炭开始燃烧,形成化灰现象。
2. 磚窑有漏縫,或土窑密封不严,被冷风吹入,多与氧接触而燃烧化灰。
3. 在损失阶段用鼓风机送风,窑心氧化燃烧剧烈,形成化焦。
4. 点火后上火不均匀,有偏火现象,在等火时已成熟部分即开始化焦。
5. 煤层分布不均匀,或火道太多,則煤层薄的地方亦会出现大量化灰。
6. 窑梢控制不严,在碳化末期仍有大量空气进入,发生燃烧。

防止方法:

1. 保证火道暢通,使上火迅速均匀,遇有问题及时处理,不使有偏火和等火现象。
2. 正确决定打水时间,如有少量生煤宁可早打水,不要多等,这样损失还可少一些(应尽可能做到在不致化灰的原则下减少生煤)。
3. 土窑改用磚窑,磚窑应加厚窑墙,防止隙縫漏风,如有漏縫要及时补好,窑頂要随时糊严,不使冷风吹入。
4. 加强窑梢管理,在碳化末期(打水前 2 天应完全堵塞,在上水正常后即应开始控制)。
5. 尽可能用自然通风的方法提火,除非万不得已不要用鼓风机,一俟提火正常后即行移去。

总之,土窑的操作过程中变化很多,要随时注意火道的发展以及气候风向的变化,保证均匀上火,尽可能縮短碳化期,这是减少各种疵病的重要环节。(完)

高举总路綫紅旗 鼓足革命干劲
为高速度建設社会主义而奋勇前进