

机械工业技术革新丛书

固体气体 渗炭的新方法

国营南京晨光机器厂编

江苏人民出版社

PDG

目 录

固体气体渗碳的新方法.....	1
溶液整流充电.....	9
利用廢蒸汽制造蒸馏水.....	11

固体气体渗碳的新方法

固体渗碳是一种很古老的化学热处理方法，渗碳时将工件放入生铁的渗碳箱中，工件周围放上固体渗碳剂，将箱子密封，放入加热炉中加热，渗碳剂为木炭中加入碳酸盐。固体渗碳缺点很多，如加热时间长，工件不能直接淬火，成本较贵，操作烦重，以及渗碳层为碳素过度饱和，渗碳后工件表面的强度与疲劳极限都低，一般渗碳层为碳素所饱和的程度，不宜超过共析含碳量太多，应在0.8—1.05%范围内，其疲劳强度值是最适合的。

固体渗碳虽有以上缺点，但是所用设备简单，因而固体渗碳仍在普遍使用，根据固体渗碳的缺点，加以改进，把固体渗碳的简单性与经济性，（小批生产）保持下来，这是很必要的。苏联一九五五年薩金氏所发表的利用固体渗碳剂进行气体渗碳（見金相学与热处理论文集第一集）将固体渗碳改进了一步，仍用固体渗碳剂，将渗碳箱用带孔的隔板分层，一般分三层，上下层中装渗碳剂，中间层装工件，这样渗碳速度比固体渗碳法要快，渗碳层不易被碳素过度饱和，但是这种方法仍需使用渗碳箱，装炉时仍需从低温装炉，再升到高温，进行保温。我們試驗不用渗碳箱，做成固体渗碳炉，炉中二面放渗碳剂，中间放工件，在炉外面密封，这样完全具有气体渗碳优点，设备仍很简单，可用固体渗碳剂。

一、三种渗碳方法的示意图

图 1 为古老的固体渗碳法，工件放在渗碳剂之間。

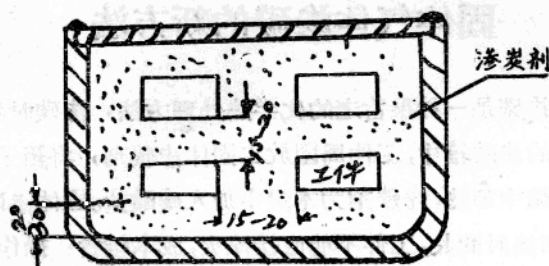


图 1

图 2 为薩金氏法，我厂試驗此方法时，是用大鉄箱，內放小鉄箱，小箱上有孔，小箱內放工件，放入大箱中，四周再放渗碳剂。

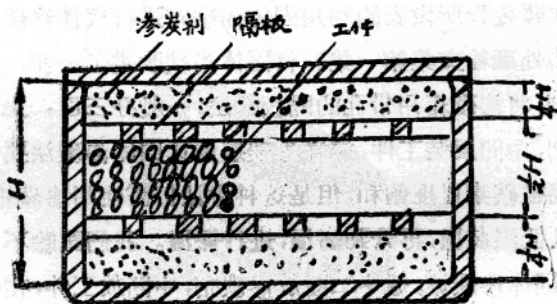
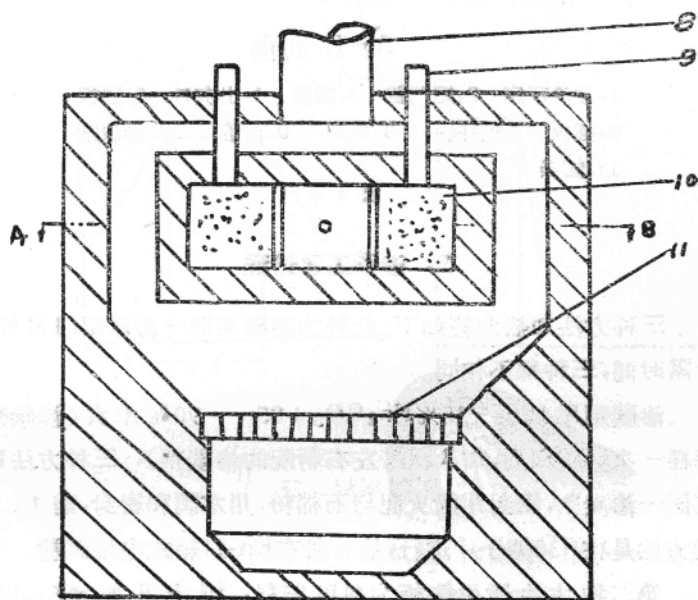
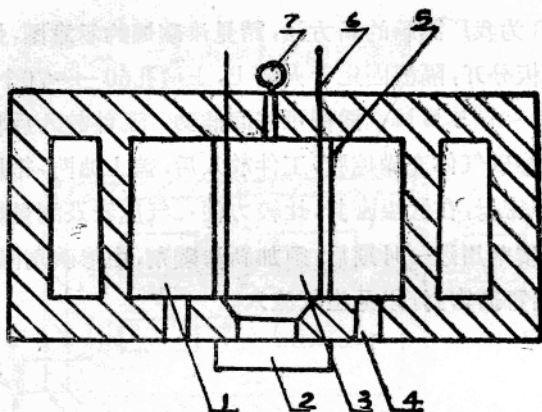


图 2

图 3 为我厂試驗的新方法，請見渗碳爐的示意图，爐膛分三层，用隔板分开，隔板固定于火磚上，上鑽孔60——70个/公寸²，孔直径4——5 M M，插板可来回插动，工件放入后将插板抽出，以便渗碳气体充滿爐膛，工件放入后，盖上爐門，把爐門与爐墙間孔隙密封，在低温密封，比較方便，气压表及測量爐膛内气压用，渗碳剂用过一时期后，須加新渗碳剂，由渗碳剂漏管加入，加入前后都需密封，以免空气流入。





A—B 剖面

1. 装渗碳室 2. 爐門盖 3. 爐膛 4. 出灰口 5. 隔板
6. 插板 7. 气压表 8. 烟筒 9. 漏管 10. 渗碳剂
11. 爐条

图 3

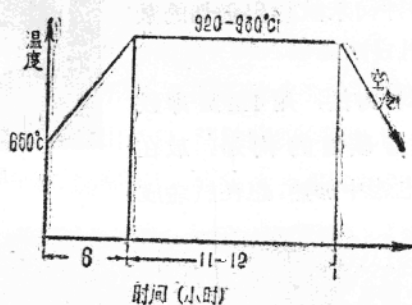
二、渗碳工艺过程

三种方法加热曲线如下：此种为渗碳至同一渗碳层(1MM)所需时间，三种都不相同。

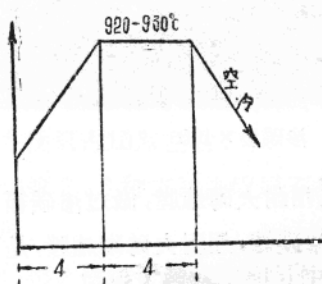
渗碳剂用 10—15% Na_2CO_3 + 85—90% 木炭 (渗碳剂每经一次渗碳以后，加入 30% 左右新配的渗碳剂)，三种方法都用同一渗碳剂，密封用耐火泥与石棉粉，用水调和密封，前 1、2 种方法是在 H30 爐子中进行，后一种在 Ko-11 箱式电爐試驗。

第二种方法所用鉄板为利用旧料，板上孔径 $\Phi 6$ ，122 孔/100²mm，做成圓箱，尺寸为 $\Phi 210 \times 250\text{mm}$ ，为了避免活性碳

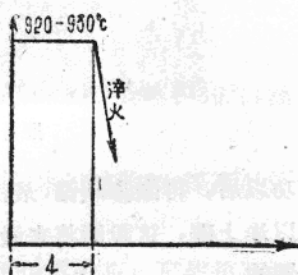
被此圓箱所吸收,因此先把作好的圓箱,进行渗碳,然后放入工件,加上帶孔的盖,放入另一大箱中,(260×520mm)在两箱之間放入渗碳剂,再密封。



(一)



(二)



(三)

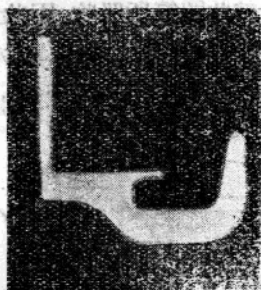
图 4

三、試驗情况

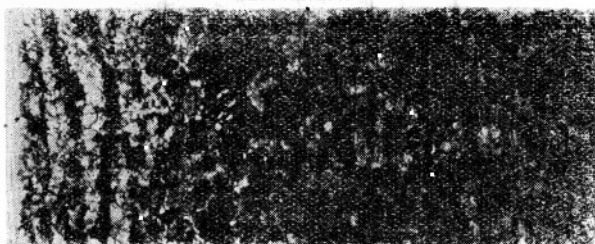
(一)第二种方法,用小另件做試驗,每箱装100—120件,升温4小时,保温10—15分,渗碳层深度为0.5—0.6,渗碳后,淬火回火硬度Hrc≥60,工件形状复杂,但渗碳层均匀,(見

照片1)含碳量在共析成份附近,渗碳层一般不易产生网状碳化物(見照片2)此种方法对小另件來說节省時間較多,对大另件尚未試驗出确切的数字。

(二)第三种方法,用4MM厚鉄板,制成近似渗碳爐的构造,放在KO—11箱式电爐中加热,想在試驗成



照片1



照片2 渗碳层 $\times 100$

功以后,再做渗碳爐,最初也用耐火磚爐膛,做过渗碳箱,也可以渗上碳,这說明将来做成渗碳爐,用耐火磚砌爐膛,是不成問題的。

在渗碳箱中,将工件放入渗板,保温2小时,将插板插入,使渗碳剂密封,不与空气接触,将工件取出后,放入新工件,把爐門盖好,再将插板抽出,使渗碳气体与工件接触,将爐門周圍与插板周圍孔隙都密封好,此种方法密封很重要,若一有漏气,即不易渗碳上,保温2小时后,取出工件,檢查渗碳层,含碳量为亚共析成份。

这种試驗只进行到第二次加入工件，仍可渗上碳，这說明可以連續渗碳。我們还没有做第三次加入工件渗碳，因此，对連續加渗碳剂沒有試驗；另外，我們只用渗碳箱做了試驗，对用渗碳爐渗碳尚未做試驗，因此，可能发生不少問題，如密封問題，連續加渗碳剂問題，是准备用一漏管，加入渗碳剂后用一插板密封，新旧渗碳剂，可能混合不均，还有旧渗碳剂在工作过程中除去的问题，在由清除渗碳剂出灰口，清除时，恐要跑入一部分空气，燃燒一部分渗碳剂等，这些問題，尚須进一步試驗解决。

四、三种方法的优缺点

(一)第1种方法渗碳，每小时平均速度(保温時間)为0.1—0.12MM，第2种为0.2—0.3MM，第3种0.2—0.3MM，一般升温時間，至少在3小时以上。

(二)第2、3种方法，有效容积增大，大約占总容积50%；而第1种方法只占10%左右。

(三)第2、3种方法渗碳层不易被碳素过度飽和，提高另件表面強度。

(四)第2法由于渗碳剂和另件放置位置变更，可使箱子的热透時間縮短 $1/3$ — $1/2$ ；而第3种方法，不用升温，可連續加热。

(五)第3法操作簡便，渗碳后，可直接在淬火渗碳爐，也可淬火用，并不是专用爐。

(六)第3种方法与气体渗碳比較，不要特殊設備，渗碳剂为固体，价格便宜，气体渗碳是用煤油或甲苯高温分解，而成渗碳

气体。

五、今后工作

(一)固体气体渗碳爐的特点，尚須在試驗过程中不断探索决定。

(二)大形工件用此种渗碳爐，渗碳层是否均匀，比气体渗碳是否优越，須进一步試驗。

(三)爐膛內产生多高压，(第3种方法，爐膛內可用气压表测量气压)对渗碳速度影响如何。

(四)用2、3种方法，由于時間短，渗碳层上不易产生聚集的碳化物，因而渗碳后，可以不进行正常化直接淬火回火，但对表面寿命影响，尚須进行試驗。

溶 液 整 流 充 电

我厂有几部使用蓄电池的电拖車，常常需要充电，但直流充电机是供不应求，买一套要400—500元，也不易买到。

根据这一情况，我們就找資料、想办法，結果在日本出版的“电气基本原理”書上，发现提到溶液整流充电的問題，我們就进行了試驗，經初步試驗証明，效果很好，現將試驗情况介紹如下：

試 驗 情 况

一、找两只絕緣容器，將硼砂或明矾用水溶解，然后裝入容器。我們試驗时利用了两只电瓶外壳（胶木質的）其容积为 $150 \times 50 \times 200$ （公厘），再将硼砂（或明矾）与水以1：3的比例混合溶解，裝在容器內。

試驗証明，用硼砂和用明矾整流效果完全一样，不过硼砂比明矾易于溶解。

二、溶液內接通交流电源的电极，是碳精棒以鋁板作为阳极（+），以变压器中心綫作为阴极（-），接至被充电的电瓶。我們試驗是利用的六吋干电池上的碳精棒。

三、除上述設備外，需1—1.5瓩220/46/46伏变压器一只，（詳見附图）我們試驗时拿一只6伏蓄电池进行試驗充电，开始試驗用直流表測量直流电压，大概仅有2.5伏，我們把两个电极的距离移近，电压就增高到10伏，如将电极再靠近一些可充到14

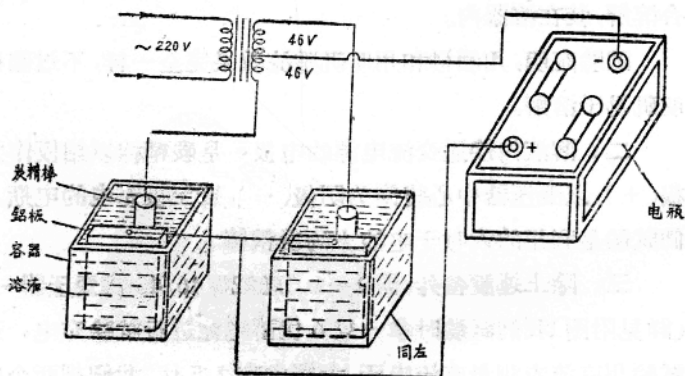
—15安培(直流电流)。

当輸出电流为14—15安培时,溶液温度增高了,其原因是容器小,溶液少,但通过試驗 完全 可以証明这种溶液可以全波整流,用来充电。

存在問題及优缺点

用这种設備充电,不仅設備簡單、經濟,同时也容易掌握。

目前存在的問題,一个是輸出电流和所需溶液体积的关系,尙待試驗、研究;另一个就是溶液发热。由于溶液温度过高,会整流出比溶液冷时較大的电流,我們估計即便溶液体积和輸出电流比例恰当,如果連續使用这种現象也是不可避免的,因此我們打算,今后需要輸出过大的电流时,容器用鋁制成,里面摆碳极,鋁箱作为阳极,容器外面用循环水冷却,預計会得到較好的效果。



1.5KVA变压器

液体整流器示图

利用廢蒸气制造蒸餾水

蒸餾水的制造

把气錘、气泵等設備的廢气回收来,再加热水罐中,使其蒸发,然后蒸气經過冷凝器凝結成蒸餾水。

制造蒸餾水的設備

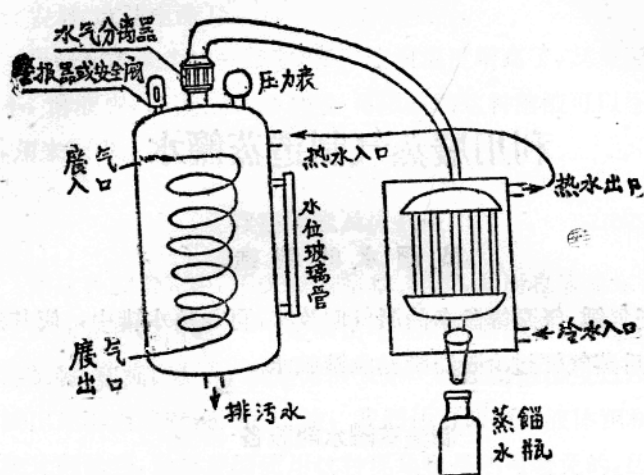
一、蒸餾器是用鉄皮做的水罐,内部最好鍍錫,做一盘香管(外皮鍍錫)按装在水罐内,使回收的廢气,經過盘香管,加热水罐内的水使其蒸发。

二、冷凝器用鉄皮做一水罐,可使温度較冷的自来水流入,較热的水流出,另外用紫銅皮和銅管(最好鍍錫)做一冷凝器按装在水罐中,当蒸气經過冷凝器被外部冷却水凝結为蒸餾水,接入玻璃瓶中即可。

注 意 事 項

一、蒸餾器上部蒸气出口处,应安装水气分离器,以免水分带入冷凝器。

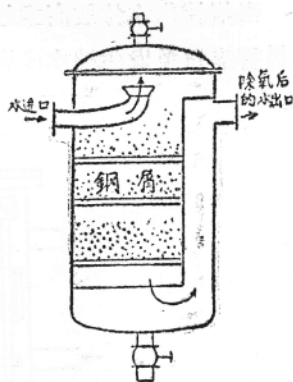
二、蒸餾器和冷凝器需要鍍錫,尤其冷凝器,否則影响蒸餾水的質量(詳見略图)。



廢蒸气制造蒸馏水示意图

鋼 屑 除 氧 器

在一般小型鍋爐可利用鋼屑除氧器除氧，將溶于水中的氧氣與具有強烈汚性表面的鋼屑起化學作用，鋼屑過濾器的效能決定于水與鋼屑接觸的時間、水流速度、溫度、以及鋼屑的填充密度等，一般水的溫度可在 $60-80^{\circ}\text{C}$ ，鋼屑利用無油的屑為宜，鋼屑在填充前應經過清潔洗滌，使用火碱清洗，直至鋼屑無油污鐵銹，鋼屑填充密度1立方公尺，容積不小于1.2噸，鋼屑水流速度，每小時一般在25—100公尺，我廠使用的鋼屑除氧器可達到0.1P.P.M，目前尚在進一步改進中，除氧器使用日久效能降低，因此約半年至一年時期內更換鋼屑一次。

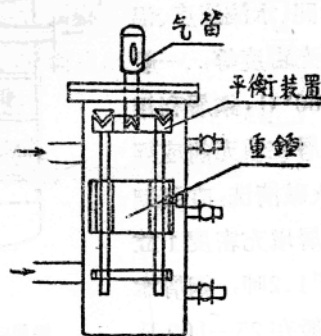


鋼屑除氧器示意图

高低水位报警器

水位报警器是鍋爐的一种安全配件。

当鍋爐內水位过高或过低时报警器便会发出警报声使操作人员警惕以免发生缺水或滿水事故。其构造见图：



水位报警器构造图

现在,我們自制的水位报警器已安装鍋爐使用了。

· 內 容 提 要 ·

固体气体渗炭的新方法，是南京晨光机器制造厂中心試驗室在政治掛帥、破除迷信后經過多次失敗而試驗成功的新方法，赶上了国际先进水平。这本书除了詳細介紹固体气体渗炭的新方法外，还同时介紹溶液整流充电、利用廢蒸汽制造蒸餾水等先进經驗。可供工业机械干部、工人參攷。

机械工业技术革新丛书

固体气体渗炭的新方法

国营南京晨光机器厂編著

★

江苏省书刊出版业許可証出〇〇一号

江 苏 人 民 出 版 社 出 版

南 京 湖 南 路 十 一 号

新华书店江苏分店发行 南京前进印刷厂印刷

★

开本 787×1092 1/32 印張 1/2 字數 5,000

一九五八年八月第一版

一九五八年八月南京第一次印刷

印數 1—5,100

統一書号: T 15100 · 107

定 价: (5) 五 分