

土法炼矿渣棉

北京师范大学政治教育系 合办红旗渣棉厂
鍋 爐 房
北京市科学技术协会筹委会 合編

商 务 印 書 館

土法煉矿渣棉

商 务 印 书 馆 出 版

北京东总布胡同 10 号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 107 号)

新 华 书 店 总 经 售

五十年代印刷厂印刷 宣武装订厂装订

统一书号 15017·118

1959年1月初版

开本787×1092 1/32

1959年1月北京第1次印刷 字数 7 千字

印张 5/16

印数 1—2,000册

定价(9) 0.06

前 言

在党的鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义总路线的光辉照耀下，我们政治教育系的老师和同学，坚决贯彻了毛主席的教育与生产劳动相结合的教育方针，破除迷信解放思想，党总支和党支部亲自挂帅，与炉锅房工人合办了红旗渣棉厂。已于八月十二日正式投入生产，产品不断运往各地。

鉴于渣棉生产对祖国建设的巨大意义，同时建厂及制造技术也比较简单，因此，我们把渣棉厂的设备、建造及生产过程写出来，以备各单位参考。不过由于我们的水平有限，经验又很少，整理的材料，一定不够全面，错误和缺点是很难避免的，希望同志们提出意见。

一、矿渣棉的生产原理及生产过程

矿渣棉是矿物棉的一种，也可统称矿物棉，是良好的绝热和隔音的矿物纤维。可用以保温、隔热、隔音，在建筑及石油、肥料、化学等工业中都应用极广，完全可以代替天然石棉和玻璃丝进行保温，因此祖国的建设大量需要。渣棉是用炼铁的废矿渣熔化成液体，用高压蒸汽（或压缩空气）吹制而成。它的纤维通常为白色，品质高的和棉花相似，所以称为矿渣棉或渣棉。

矿渣棉的主要成分是二氧化矽(SiO_2)、三氧化二铝(Al_2O_3)、氧化钙(CaO)、氧化镁(MgO)等。也还有三氧化二铁(Fe_2O_3)、氧化亚铁(FeO)及其他少量的硫化物等。不过前面的四种氧化物是占绝对优势的。一般高炉矿渣酸性氧化物为多，呈酸性，酸性的矿渣熔

融物粘度大,不易吹开,加入适量的石灰石,在高爐中分解出鹼性氧化物(CaO),可使熔融物粘度縮小,同时可以降低矿渣的熔点,还可使渣棉顏色增白。

矿渣棉的生产过程,主要的就是要在高爐中把高爐矿渣和适量石灰石的混合物用焦炭加热到 1200°C 以上,得到矿渣的熔融液体,从爐底出水口流出,用高压气体吹散,拉成細長的纖維,与空气接触迅速冷却,成为玻璃状的纖維——矿渣棉(渣棉)。渣棉在供产销上都容易解决。因此,有条件的各單位,可以大办特办。

二、设备及土高爐的建造

1. 土高爐

土高爐是渣棉厂的主体,它的构造及形状与一般的煉鉄土高爐差不多,不过更簡單一些,現将我厂的土高爐簡介如下:

(1) 爐的結構和形状:

爐的外形为圓柱体。高 260 公分,直徑 170 公分,爐膛直徑为 70 公分,高 180 公分,爐壁用兩層磚砌成,內層用耐火磚,內壁抹耐火泥 2 公分。整个爐壁厚 50 公分,这样內徑的爐子容积約 0.7 立方公尺,为了保証安全,建好后要在爐外壁加上等距离的四道鉄箍。

爐座高 80 公分(低一点也可),用青磚砌成,最上兩層,因和爐身連接,所以需用耐火磚砌成。爐底成鍋底形,爐膛內 30—90 公分為熔化帶,是溫度最高的地方,因熔煉时期,爐壁被腐蝕的很厉害,所以,要用最好的耐火材料砌成。熔化帶以上 60—70 公分叫預熱帶,停留在这一部分的原料不会熔化,只是提高了溫度,因此只用一般的耐火材料即可。預熱帶以上 30 公分是空的,即进料处,直徑可大一点,便于进料(一样大也可以),这一部分用青磚就可以,爐身上設有出渣口、清爐門、鼓風口。

(2) 出渣水口(出水口):

是矿渣熔液流出的地方,高于爐底三公分左右,其大小为直径三公分左右的圓形。

在出水口处装置一个斜槽,成15度左右的角度。它是用厚0.3公分左右的三角鉄做成的,長 25 公分左右。它必須与出水口黏合在一起,不至于滑动。每次生产时可以在表面壁抹上一層鉛粉,起潤滑作用,使渣液流出时能流暢。

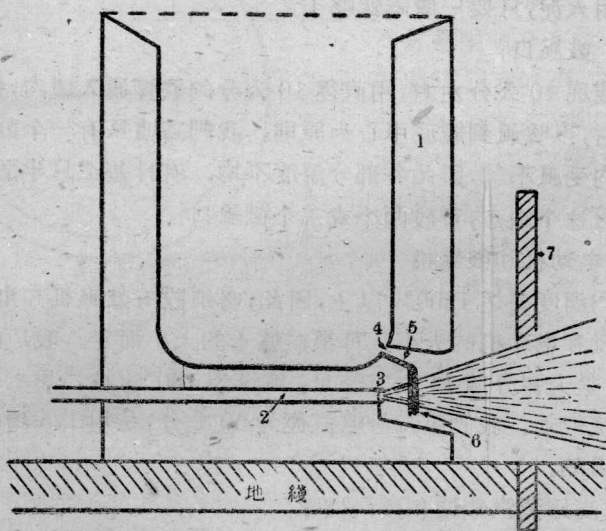


圖 1. 出水口及斜槽示意圖說明:

- | | | | |
|--------|----------|-----------|---------|
| 1. 高爐; | 2. 蒸汽导管; | 3. 蒸汽噴咀; | 4. 出水口; |
| 5. 斜槽; | 6. 矿渣液体; | 7. 沉降室前壁。 | |

用三角鉄做成的斜槽,時間久了,就会被熔化,所以最好是在三角鉄(或鉄板)上面固定一塊用耐火磚作成的斜槽,这样,燒坏后就可以再換上一塊。斜槽不宜長,太長了,流程远,历时長,降低了

溶液的溫度，黏度增大，不宜吹開，同時有凝結的危險，有時甚至把出水口堵塞了。

出水口和斜槽的安置很重要，安不好，常發生毛病。為了清楚說明問題，特畫一示意圖（見圖 1）。

(3) 清爐門：

設在爐膛下部側面，高 35 公分，寬 40 公分，作為停爐或修爐時清理爐內焦炭及其他雜物之用。此門在生產時用磚堵塞，內層要抹上耐火泥，只要一層磚就夠了。

(4) 鼓風口：

距爐底 40 公分左右，用直徑 10 公分的鐵管通入爐內，傾斜度 20 度左右，以吹風到爐底中心為原則。我們高爐只有一個鼓風口，這樣爐內受風不均，因此各部分溫度不均。有時甚至只半面着火，為了克服這個缺點，可設兩個或三個鼓風口。

2. 電動機和鼓風機

爐內溫度要達 1200°C 以上，因此，必須設有鼓風機和電動機，其鼓風機和電動機的大小，可根據爐子的大小而定。我廠的鼓風機的風，是為每分鐘 14 立方公尺，風壓為 180° 水柱，用七個馬力的電動機帶動。我們第二號爐直徑為 50 公分，是用 1.5 馬力的鼓風機鼓風的。

3. 高壓蒸汽鍋爐和蒸汽噴咀

渣液從出水口流出後要用 5—6 個大氣壓力的高壓蒸汽來吹散，才能成為纖維。所以廠里要有一個能達 5 個大氣壓力以上的高壓鍋爐，這套設備比較複雜，如果新建是相當困難的，但空氣壓縮機可以代替，不過要有 6 個以上的大氣壓，因為它的壓力沒有蒸汽壓力穩定。我廠是用我校冬季供暖用的高壓大鍋爐，燒出 6 個大氣壓的蒸汽，用 2 寸的管子，導至高爐的出水口下，管端裝有噴氣咀，噴氣咀是用一塊圓形的鐵板焊接在管子上（最好是鐵或銅

鑄造的),鐵板上鑽有小孔,小孔內大外小,內為5公厘,外為3公厘。小孔排成“v”字形(見圖2)。這種形狀的噴咀蒸汽集中,力量大。噴咀安裝在出水口斜槽的下面,距離5公分,比斜槽的尖端凹進一公分。

4. 矿渣棉沉降室(圖3)

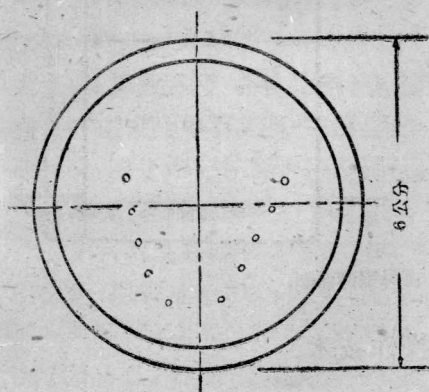


圖2. 蒸汽噴咀

矿渣棉沉降室是沉積由高压氣吹製成的礦物纖維——矿渣棉的。它是一個距離噴咀0.5公尺，在噴咀正前方的長方形池子。長9公尺，寬2公尺，高2.6公尺，周圍和底用青磚砌成，側面有大門兩個，以起渣棉用。頂上是用三角鐵桿做成一個屋脊形架子，上面用鐵皮蓋嚴，

不致使矿渣棉纖維亂飛。因為吹成的矿渣棉溫度很高，如果不是鐵架和鐵皮就會發生火災的事故。如缺少鐵皮可用磚代鉅。沉降室最後砌有備出氣用的煙筒，高3公尺，筒為40公分的正方形。

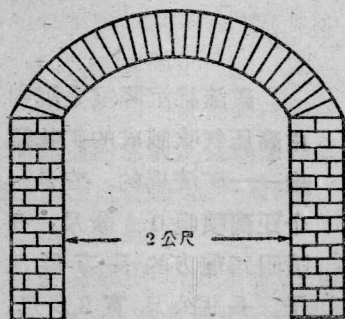
現在我們起渣棉是用鉤往外鉤，和進入室內用叉子往外挖，很不便利，效率很低，室內溫度高，工作條件很壞。我們正在研究做成和沉降室一樣大小的小車(類似載貨的火車)，在吹棉前放入室內，停爐後同渣棉一同拉出，希同志們也可研究一下，並給我們提出意見。

5. 建築所需材料

像我廠大小的土高爐，約需耐火磚900塊(與青磚一樣大)耐火泥300公斤，青磚1800塊左右，石灰500公斤，沙子約需1000公

斤。建沉降室需用磚 4000 多塊，石灰若干斤。

用磚砌成圖



用鐵皮制成圖

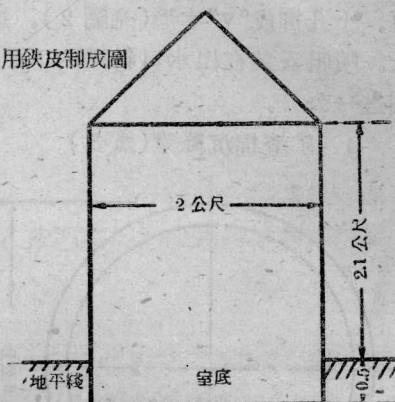


圖 3. 沉降室剖面圖

三、操作技术

我們的高爐是土爐子，容積約 0.7 立方公尺，每小時可生產礦渣棉 150 公斤左右。以 8 小時計算，日產一噸左右。除了鼓風機用馬達帶動外，其他全部由手工操作。

1. 開爐

(1) 點火：在點火之前必須修理好爐子和檢查機器，准备好原料和燃料。點火前一個來小時就要開始燒熱蒸汽鍋爐（以熔液流出時，即開始吹礦渣棉時達到 6 個大氣壓為原則）。

點火先在爐底放鉋花或廢紙等易燃物，由出渣口點火。爐膛直徑 60—80 公分的爐子要加干木柴 35 公斤左右。點火后讓木柴燒着時，就加上 20 公斤焦炭，這時就開始向爐內鼓風，爐炭燒着后，再繼續加上焦炭 80 公斤左右，以達到鼓風口上 50—60 公分為原則。點火的好壞影響到整個生產的過程，必須點好，使爐底全面着旺，不可只着一邊，否則就達不到所需的高溫，生產不好。開始加

的 70 多公斤焦炭是“底料”，使上面的矿渣熔融物通过它再流到爐底会集而流出，实际上也是熔液的“聚集器”。在这段过程中能使熔融物的化学成分均匀，对矿渣棉的质量是有影响的。

(2) 加料：底料燒紅后，上面出現了火苗时就可以加料了。原料在加入爐中前，必須砸碎，料塊最好不要大于 5 公分。一百斤的矿渣中，可以放 15 公斤左右的石灰石（一定是小塊的），石灰石不可太多，如果太多了，会使熔融物粘度太小，矿渣棉中会增多“小球”，而且在爐中分解石灰石的过程会大大增加焦炭的消耗量，但也不能过少，少了熔液粘度大，不易流出。矿渣中不要夹杂有过多的灰土，以免阻碍風的流通。

原料就是高爐渣与石灰石两种，二者比例約 15%。原料与焦炭之比，以重量計算是 10:4（因为熔化矿渣比熔化鉄需要热多）。而在加料时，就不必要 $\frac{2}{5}$ 的焦炭，可以少一些（因为爐底的底料有 100 多公斤），可按焦炭为原料的 20% 左右上料，这要看爐内的火苗是否旺和溫度高低而定，如果溫度低可多加点焦炭。

当鼓風 10—15 分鐘后，木柴差不多燒完了，底料就往爐底下降，火苗已出焦炭面，这时就要加料。第一次可加上 100 公斤，同时就要用磚塊堵住出水口，以免火苗往外跑，發散热量，大約 20 分鐘左右，矿渣熔液就流出来了。渣液将流出时，必須把出水口的磚取出。加了第一次料以后。到流出渣液之前，不再加料。当渣液流出后，爐中料已开始下降时，可根据料柱下降的情况，再繼續加料，大約 15 分鐘左右加一次。先加焦炭再加料，这样一層層的連續加，进行不間断的生产。0.7 立方公尺的小爐子每小时可平均进料 150—200 公斤。如果生产順利可以达到 200 公斤以上。在生产結束前一小时左右要停止加料。

2. 用蒸汽吹制矿物棉

(1) 准备工作：

在点火前一个半小时开始燒鍋爐，在渣液流出前要达到 6 个大气压，不得少于 4 个气压。在开始吹制前，要将蒸汽从鍋爐中放入导管內，并要穿好工作服(全身遮住为原则)。因为吹制时火花四濺，渣棉小纖維飞揚，所以必須帶好口罩、風鏡、手套等，为了預防出水口堵住必需备有鈎子、鉗子、鉄錘、鉄棍等以备使用。

(2) 吹制渣棉：

当熔液从斜槽中流出后，就可把蒸汽导管的活塞打开，高压蒸汽就从噴咀中以高速度噴出。噴咀的小孔是“V”字形的，熔液正好掉在“V”字的中間，蒸汽就把熔流吹成細微的圓柱体，再把它拉成長纖維，就制出了矿渣棉，降落在沉降室。

在吹制时，爐內的溫度要高。如果溫度低，熔液的粘度就大，就不成細長的纖維，而成为粗的纖維和小珠，这就会大大降低渣棉的質量。纖維太粗太細的矿渣棉都不好，一般直徑在 2—10 微米的最好。吹不成纖維的小珠是夹杂物，如果太多就影响其質量，應該設法尽量減少它。直徑大于 0.5 公厘的小珠，不得超过渣棉重量的 5% 以上。

在操作过程中要注意出水口熔液的流暢，如果有凝固現象，就要用鉄鈎子扒开，把凝固了的清除。在斜槽上凝結一層保护的壳不要去掉，只要不影响熔液不断流出就行。如果影响流出就要除掉。

(3) 停爐：

熔化矿渣比熔化鉄的化学作用要大，爐膛內熔化带的耐火材料被腐蝕得很快。2, 3 公分厚的耐火泥在 8—10 小时左右就腐蝕完了，所以必須停止生产修理爐子。

停爐前一小时就停止加料，到矿渣熔液完全流完后，就可以停止噴蒸汽和停止鼓風，并把清爐門打开，把沒有燒完的焦炭及其他杂物取出。同时要从爐口把爐壁上的爐瘤輕輕地敲下，一同取

出。取出的焦炭用水澆灭,以后还可以使用。

如果出渣口已被堵塞或出口太小(被一部渣液凝結变小),就要用凿子或鉄棍打开。

(4) 修爐:

由于矿渣在熔化过程中的化学作用,爐壁被腐蝕掉一層,停爐后,在爐子溫度降低后,就要进行修理。

爐子的修理比較困难,因为每天生产,里面溫度高,要是爐膛直徑太小,就更不好修理。修理时要把爐壁上的渣瘤打掉,把爐底弄好,然后把清爐門用磚堵好,再用耐火泥将腐蝕了的爐壁补起来,使爐膛恢复原状。同时要將出水口修理好,使爐底和斜槽保持原来角度。斜槽必須与噴咀对好,爐底与出水口的斜槽要塗平抹光,并塗上鉛粉。爐子全部修好后,可在爐底撒上一層爐灰,使渣液不致与爐底凝結在一起,这样清理爐底就比較方便。

以上就是我們在实际生产过程中得到的一点知識和經驗,介紹出来,供大家参考,并欢迎給我們提出宝貴意見。

編者按:这本小册子在印刷过程中,作者通知我們要作下列的改正:

10公分(第4頁第10行)应为2.5吋;

代(第5頁倒数第10行)应为做;

热(第6頁倒数第8行)应刪去;

100:5(第7頁第11行)应为15%。

此外,由于我們編輯、繪圖工作上的疏忽,炉(第6頁倒数第4行)应为焦...
第10頁圖4中,耐火磚左外側的一段直綫(“斜槽”二字以下,“蒸汽噴嘴”四字附近)应除去,併此声明。

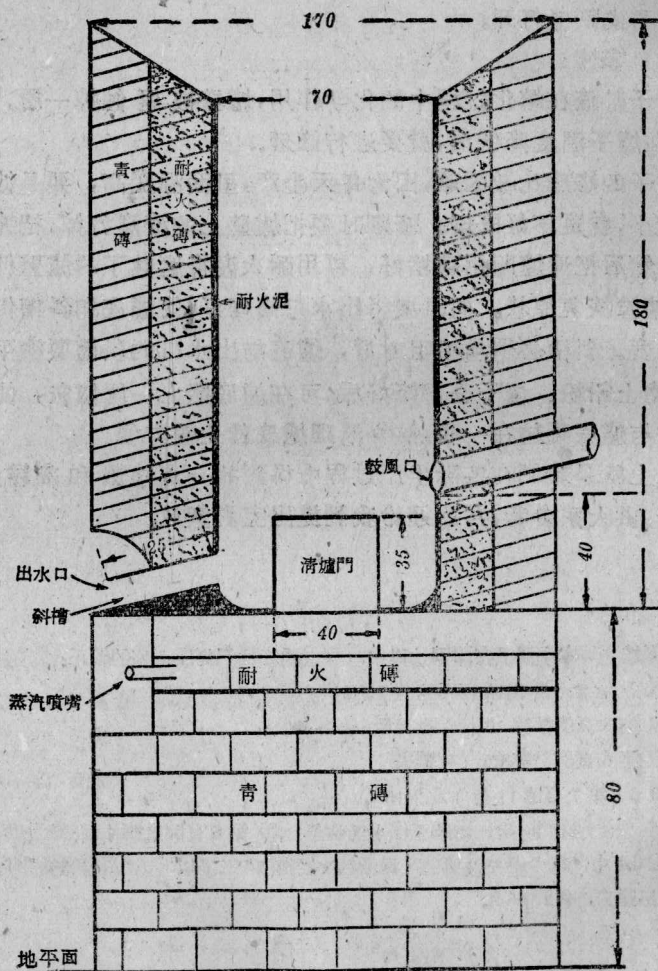


圖 4. 土高爐剖面圖

圖 4. 土高爐剖面圖

