

土法冶煉經驗叢書

土法煉鐵

侯李盛村土高爐砌筑方法

(三)

江苏人民出版社

編 者 的 話

为了取得建筑土高爐炼鉄的經驗，南京市工业局共青团支部全体共青团員，在工业局党組的号召之下，仅用七天時間建成了一座0.7立方米的土高爐。这座土高爐有一个特色，它是採用炭素搗制爐衬，节省了土高爐內膛所需的耐火材料。这座土高爐就叫做“青年号炭素爐衬小高爐”。經過开爐冶炼証明，这种用炭素搗制爐衬的土高爐質量完全符合要求。

採用炭素搗制土高爐爐衬，可以大量节省耐火材料，而且性能优良。所以这种办法目前是值得大力推广的。为了交流炭素搗制爐衬砌筑土高爐的經驗，南京市鋼鉄技术研究組特別把他們的經驗总结了出来，編写了这本小册子。这本书通俗地敘述了如何採用炭素搗制爐衬砌筑土高爐的方法，这方面的技术操作經驗，可供各个炼鉄单位作为参考。

南京市鋼鉄技术研究組

一九五八年七月

目 录

概述	(1)
炭素爐衬土高爐的砌筑	(1)
高爐烘爐	(10)
設備安装	(10)

附：0.7立方米土高爐爐形图

概 述

採用炭素搗制爐衬，以代替一部分耐火材料砌筑土高爐，在目前耐火材料缺乏，而又需要大量砌筑土高爐的情況下，是具有推广意义的。因为这是符合多快好省要求的一种办法。

根据国内外先进經驗証明：炭素爐衬具有高度的耐火性能和很多优点。最近南京市工业局共青团支部全体团员和青年在 0.7m^3 土高爐内进行炭素搗打爐衬試驗取得了經驗。証明它具有高度的耐火性能，根本不熔化，並且导热性能良好，膨胀性小，不易裂紋，在常溫下抗磨性大，抗渣性好，不易和渣鉄粘在一起，可以消除爐缸烧穿和避免鉄水結瘤事故。特别是採用炭素爐衬还具有投資少（ 0.7m^3 一千元左右），建筑時間短（七天可建成）等特点。

炭素爐衬土高爐的砌筑

炭素爐衬土高爐的外壳和普通土高爐一样，用紅砖砌筑（青砖也可以），內部尺寸仍按一般土高爐比例設計。仅內衬不同。这就是在爐底、爐缸、爐

腹部分採用炭素做衬；爐身、爐喉以白干土、石英砂、耐火泥拌和做衬；風咀、出鉄口、出渣等部分仍然用耐火磚砌筑。

一、爐基、外壳砌筑方法

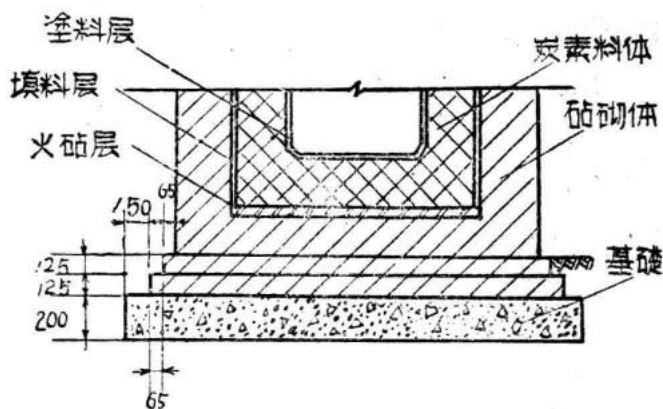
由於炭素爐衬具有良好的导热性能，做好保溫是十分重要的。爐底和爐缸更應特別注意。因而砌筑技术要求非常严格。

(1)高爐基础：

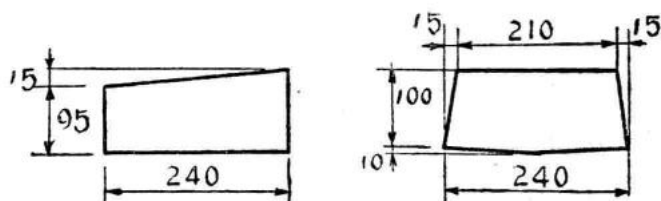
高爐爐基的作用，主要是把高爐的重量传达給土壤。高爐基础的大小，是随土壤的耐压应力和压缩性大小而定。一般土高爐下沉小(40—30m/m)，要求均匀，基础一般厚度为20—30公分。可以用灰土、灰浆三和土或水泥砌石块建筑。形状为圓形或多角形，上以紅磚或青磚实砌四皮（可留10×10公分大小的排溫气孔1—3个）。灰縫要求密实，不大于5公厘。上砌一层65公厘耐火磚，灰縫不大于0.5公厘。外圈做两皮两收大放脚。（如图一所示）

(2)爐身外壳：

爐身外壳为圓錐体，直径一般不要太大。應該用異型磚砌筑，才能保持内外灰縫同样大小。施工前，必須对每块磚按尺寸进行加工成大小头或弧形



(图一)



(图二)

(见图二); 並要澆水潤湿。砌筑时, 灰縫均不应大于 5mm/m, 砂浆要飽滿。由于爐身为圓錐形, 砌筑技术更应注意, 砌筑的不好, 不仅影响美观, 更重要的是各部分受力不均匀, 內衬会变成厚薄不一, 这就要影响到高爐使用寿命。另外, 如考虑把风管放在爐中部, 可在进风咀之間砌三个或四个牛腿以支承风帶。这样可以避免爐身过重, 稜角太多, 操作不便等

不良现象。

二、炭素的配料和爐衬的搗固

炭素爐衬材料,是用80%的焦炭粉,7%脫水瀝青,13%脫水焦油(如无焦油可用20%瀝青代替)調和后,在已做好的模型中进行搗固而成。用料层厚度为150—200mm。

(1)施工前的准备:在施工前必須做如下工作。

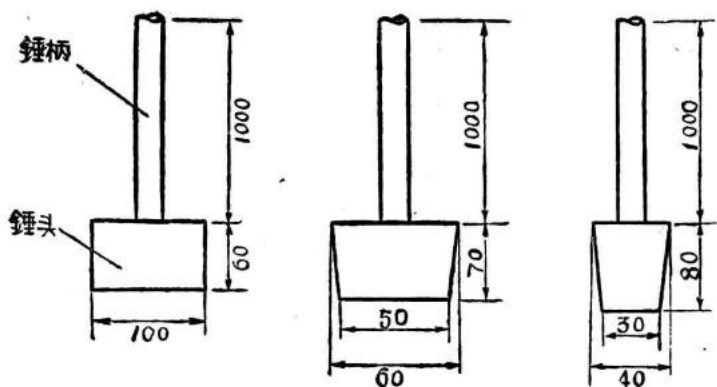
①烧瀝青必須在調和前12—36小时进行,才能烧淨杂质,使瀝青烧呈水状才为适宜。

②夯搗前必須把鉄口、渣口、风咀各部耐火砖砌妥,先使这些部分达到一定强度。並且要把砌好的火砖加热到70°C,以利于和炭素結合。

③工具、材料必須准备齐全。工具方面如:煮瀝青桶一个(一般开口的火油桶),炒焦炭粉大鍋两只,小洋鉄四把,提桶四只,磅秤一台。材料方面:木柴800公斤,焦油300公斤,瀝青100公斤,焦炭粉2吨(根据0.7M³高爐計算,顆粒宜細小,最大不超过0.4公分)。同时,要准备好搗打工具和木模型。

搗打工具:系將鉄或熟鉄鍛成1—5公斤鉄錘各两套。(其形状如图三)

木模型:按設計料体的厚度,沿爐缸和爐腹,做



图三

成圆柱体和断头圆锥体。表面要光滑（木模型可把每围分成几块接头做扣榫），在入爐搗打前，必須把模型預裝妥當，並把各部分尺寸校核正確。

(2)炭素料的調和：炭素爐衬原料調和的好壞，直接和爐子能用不能用有關係。因此調和炭素原料是最關鍵的一環。必須嚴格遵守如下几項：

施工要求：調和時先把焦炭粉按比例過秤，進行干炒（加溫 120°C ），由原黑色炒成深灰色，使水份完全脫去，約炒15—20分鐘時間。然後再把煉好的熱瀝青液和焦油（在配合前焦油和瀝青也需混合加熱至 120°C ），按比例用噴油管噴洒于焦末之上，以 120°C 溫度在鍋內繼續炒拌，直至調和均勻，粒粒均被瀝青

焦油所包围，由深灰色变成黑色，並且发亮，稍帶粘性为止(約炒30—40分鐘)。每次拌料数量，以容易拌勻为宜。因此必須用两只鍋同时調和。如再增加一块平鉄板，用来炒焦炭末，效率可以大大提高。

(3) 炭素爐衬的搗固：炭素爐衬的搗固，也是很重要的施工过程。搗的越实越好，如夯搗松散，可能发生强度不够的现象，因此必須注意遵守以下几点：

① 在搗打前，应检查爐底火砖层、砖石层是否清洁，检查后，再把拌好的料体傾入爐內，保持溫度在 100°C 以上。搗打工具必須先加热至 $70-80^{\circ}\text{C}$ ，搗打时先用輕錘，再用重錘，以“循环搗固”的方法进行。每批料搗打時間約20分鐘。

② 夯实厚度，每层不大于 50mm (虛鋪)，搗打时用力必須均匀，同时应从两边向中間錘。

③ 每层夯好以后，另加一批料之前，要把表面扒成毛条，使两层搗料結为一个整体，而不致于有接縫出现。

④ 必須抓紧时机。拌好的炭素應該立即夯搗，否則溫度下降、失掉粘性，就会无法搗实。因此要求在布置施工现场时，应注意安排拌和炭素的位置，不能距离爐子太远，以免因为經過搬运而使溫度降低。

⑤ 在搗固施工中，工人和工具應隨時調換，以免因操作時間過長，引起瀝青中毒事故，和因兩臂無力不能搗緊。

(4) 炭素料內衬和表面處理：由於焦炭粉和瀝青在空氣中都容易燃燒，特別是瀝青經過高溫要發生軟化，所以在內衬和表面必須進行適當處理。

① 內衬：內衬是以石棉泥 20%，老煤灰 80% 調和呈半干狀態，用木錘夯于青磚砌體內壁。夯實厚度為 20—40mm/m。

② 表層：表層是以 20 % 耐熱火泥，80% 老煤灰調和成稍濕狀態，用抹灰鐵板塗于炭素層表面。塗層厚度不厚于 20—30mm/m。並且要在炭素爐衬搗打完成以後 4—6 小時冷卻拆模以後進行。

三、白干土、石英砂爐衬的搗固

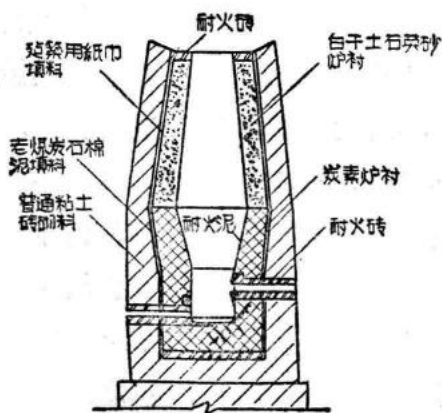
白干土、石英砂都是耐火材料，但未經鍛燒，耐火度不高。在小高爐中都用在爐喉、爐身部分。配料比例是：60% 石英砂，35% 白干土，5% 熟耐火泥。待炭素爐衬搗好以後，就可以繼續進行施工。

(1) 施工前的準備：施工前必須準備好工具和材料。工具方面：需鐵錘幾套（與炭素爐衬搗固用的相同），洋鋸兩把，四齒耙一把，噴壺一個，提桶四個，水

桶一付。材料方面：耐火泥200公斤，石英砂800公斤，白干土300公斤(按 0.7m^3 体积的小高爐計算)。

(2)調和：調和是按照比例把材料配好，先进行干拌三次，再用噴壺洒水湿拌三次，拌成大顆粒状，用手紧捏成团即可。

(3)搗固：搗固与炭素爐衬搗固一样，要搗的紧密均匀。並要求每层夯实厚度不超过7公分(虚鋪)。搗至表层塑性良好呈水状即可，然后再进行另一层的夯实。层与层之間，同样不能出现接縫。(料体搗成和砌砖以后的高爐如图四)



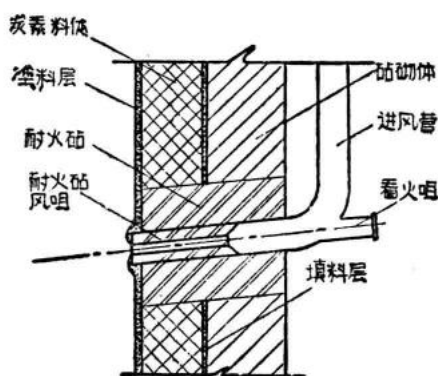
(图四)

(四)渣口、鉄口、风咀的砌筑

小高爐的出渣口、出鉄口方向应考虑到便于操

作和有流放鉄水及爐渣的地方。同时出鉄口和出渣口应錯开一定的角度($60^{\circ}-90^{\circ}$)。进风咀应为 120° ，渣口、鉄口和进风咀的位置应錯开，避免在一条直綫上。

由于渣口、鉄口、风咀都和空气經常接触，容易氧化，並且要經常通搗，容易磨損，所以这几处自爐內到爐外壳，都要用耐火砖砌筑。耐火砖和青砖搭接必須紧密整齐。进风咀必須同时砌入，並伸出炭素爐衬40m/m。涂料內衬是做成乳头形状。(如图五)



(图五)

此外，各部砌砖灰縫要不大于0.5m/m。出鉄口应先砌一拱形大門(400m/m寬700m/m高)。待全部工作結束，烘爐完成以后，再用耐火砖封門，留 $100 \times$

100m/m出鉄口，厚度为半块耐火砖，門外做成斜形八字口，便于鉄水暢流。

高 爐 烘 爐

高爐烘爐的目的，主要是为了除去爐中之水份，不至使开爐时爐衬受高溫而水份迅速蒸发，以致使砌体損坏。

高爐烘爐一般为3—5天，首先由 50°C （一昼夜時間）逐步到 500°C ，再繼續加大溫度达 1000°C （如从爐外点火将热引进爐內开始溫度可到 500°C ），把这个溫度保持一定時間。但当爐口溫度到达 200°C — 500°C 之間时，应細心操作，經常檢查爐体膨胀情况及爐体周围溫度变化等情况。然后再逐漸降低，但不能冷却太快，以防止出現裂縫。停止烘爐要按原来烘爐速度逐步进行冷却。

設 备 安 装

土高爐虽然設備簡單，但在設備安装方面，也有它一定的工作質量要求。如必需的冷风管、热风管、热风器、鼓风机等設備，在安装过程中如有一步疏忽，就会妨碍整个建爐工程的順利进行。

(一)冷风管：是从鼓风机接至热风器的一段管子。它是以26号白鉄皮或1公厘黑鉄皮做成的。直径为100m/m左右。要求通路尽可能成直线，接头必须严密，减少风量损失，并在鼓风机出口附近装一閘閥，以便于调节风量大小，装置应力求操作方便。

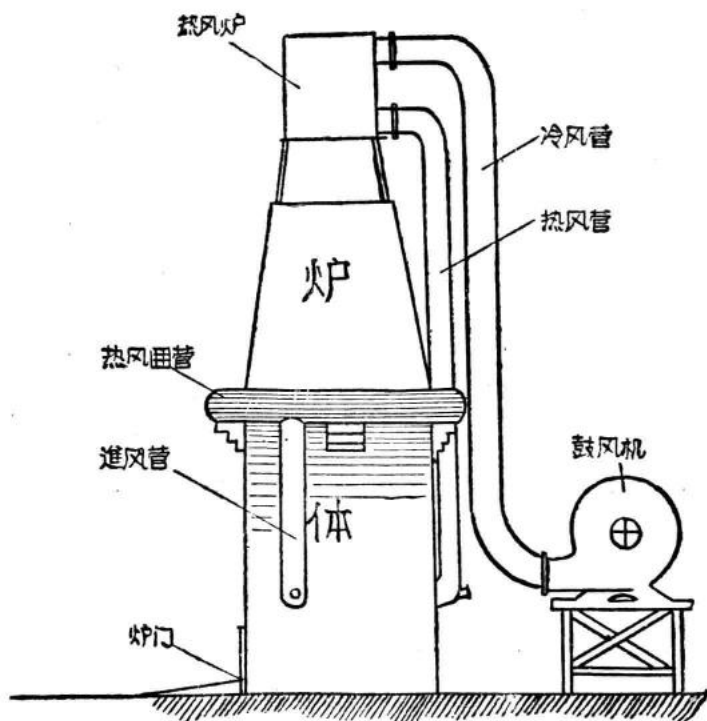
(二)热风爐：是用一个火油桶，内焊19根 $\phi 60\text{m/m}$ 开口管子，用 $70 \times 70\text{m/m}$ 三角鉄做成四根腿架于爐喉上，利用其热量(距爐喉400m/m)。周围以普通砖砌120m/m厚的挡风墙，留一500m/m宽的加料門，这样可以保证火头直线上升，增加热风温度。

(三)热风管：是自热风爐接至进风咀处部分的管子。用黑鉄皮做成， $\phi 100\text{m/m}$ 左右，要求保温、不漏风。风管安装完成后，应在其周围涂石棉泥一层，能以麻布裹紧，防止日久石棉脱落。

为便于装拆检修起见，凡在主要接头处，都要求以法瑯盘連結；内衬以石棉厚紙防止漏风。

(四)馬达鼓风机：高爐用馬达鼓风机，在質量要求上应该是比较好的，以减少发生事故。若馬达地軸可以直接带鼓风机，一般均可以不做设备基础，只用厚木板垫垫或做一个木架，把馬达安装在上面即可。这样既节省时间又节约材料。

附：0.7立方米土高爐爐形圖



土法治煉經驗叢書

土 法 煉 鐵

炭素爐衬土高爐砌筑方法

(三)

南京市鋼鐵技術研究組編

江苏省書刊出版營業許可證出〇〇一號

江 蘇 人 民 出 版 社 出 版

南 京 湖 南 路 十 一 號

新华书店江苏分店发行 南京日报印刷厂印

开本 787×1092 1/32 印張 7/18 字數 6,000

一九五八年七月第一版

一九五八年七月南京第一次印刷

印數 1—20,000

統一書號: T15100·85

定 價: (5) 五 分