

水泥砂瓦的生产

B. C. 尼 基 福 罗 夫 著
哈 長 麟 譯

669
122

建筑材料工業出版社

水泥砂瓦的生产

B. C. 尼基福罗夫 著

哈 長 麟 译

建筑材料工业出版社

目 录

原料·····	5
水泥砂浆的制备·····	7
瓦的制造·····	10
制造水泥砂瓦的设备和工具·····	10
成型过程·····	16
硬化期间瓦的养护·····	22
用水泥砂瓦铺盖屋顶·····	25
水泥砂瓦的技术条件·····	33

В. С. НИКИФОРОВ

ПРОИЗВОДСТВО ЦЕМЕНТНО-ПЕСЧАНОЙ ЧЕРЕПИЦЫ

ПРОМСТРОЙИЗДАТ (МОСКВА-1954)

水泥砂瓦的生产

哈長麟 譯

1957年12月第一版 1957年12月北京第一次印刷 (1—845 册)

787×1092 • 1/32 • 29,000 字 • 印張 1 1/4 • 定价(10) 0.22 元

北京市印刷一厂印

新华書店發行

書号0094

建筑材料工业出版社出版(地址: 北京复兴門外南礼士路)

北京市書刊出版業營業許可証出字第094号

水泥砂瓦是一种用水泥和砂子的混合料硬化而成的，耐火的，不需要焙烧而且耐用的屋面材料。其外形与粘土瓦（陶瓦）相似。

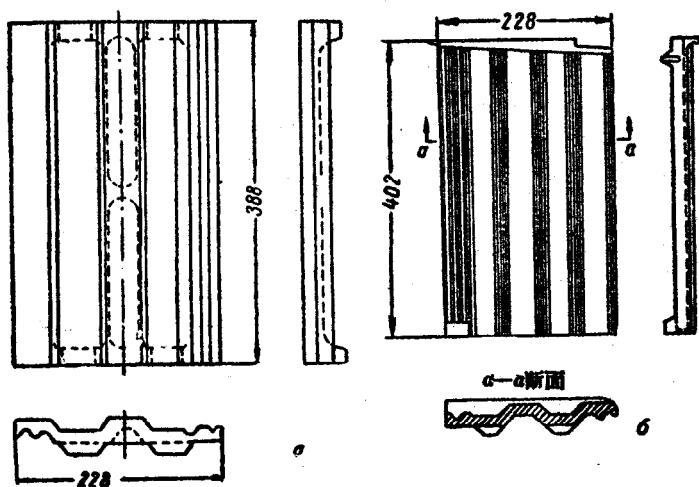


圖 1 水泥砂瓦的类型
a—無凸樁 b—有凸樁

水泥砂瓦的尺寸一般与單溝（槽）或者双溝（有一个横向凸樁或無此凸樁）的板式陶瓦相同，水泥砂瓦可分为下列二种：槽型瓦和脊瓦。

槽型水泥砂瓦（圖 2）与模压粘土瓦的区别在于前者只有縱向側槽（溝）。

脊瓦（圖 3）用来鋪盖屋頂的尖脊部和二个斜面的接合处或者在屋頂的邊緣作为排洩雨水之用。

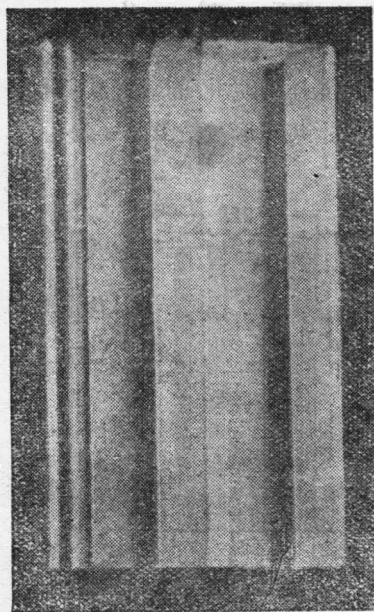


圖 2 槽型水泥砂瓦，在瓦的上端帶有由刮刀刮制成的凸稜

鋪蓋屋頂時也採用半瓦與角瓦。

用水泥砂瓦鋪蓋屋頂時，水泥砂瓦比粘土瓦結合得更加嚴實，因其側槽具有比較正確

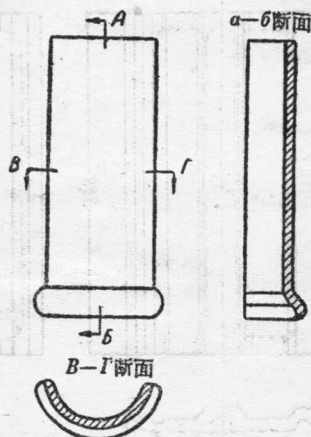


圖 3 水泥砂脊瓦

的形狀，而這是由於水泥砂瓦沒有粘土瓦在乾燥與焙燒時所常發生的那種彎形。

製造水泥砂瓦不須要複雜而昂貴的設備，焙燒室，乾燥裝置等；但是這些設備對於製造粘土瓦來說是不可缺少的。製造水泥砂瓦所須用的勞動力很少，這樣就大大地降低了製品的成本。

水泥砂瓦的製造非常簡單，不熟練的工人在2~3天內就可以學會。

原 料

制造水泥砂瓦的原料是砂子、矽酸鹽水泥和水。

制造水泥砂瓦一般采用海砂、湖砂、坑砂（溝壑砂）、河砂和人造砂。

海砂 海砂中含有被海水所冲蚀的基層岩石和貝壳的微粒，同时也含有海鹽的混合物。但含貝壳微粒較多（超过15%）的海砂不适合用来制造水泥砂瓦。为了清除砂中的海鹽須用淡水来冲洗。

湖砂 湖砂中也含有有害的雜質即粘土質和粉末狀的微粒。所以湖砂只有用水冲洗和淘析以后才可使用。

坑砂（溝壑砂） 当坑砂中粘土質或者粉末狀的微粒的含量不超过5%时才可采用，否則这种砂子必須經過冲洗或淘汰法来清除砂子中的雜質。

河砂 河砂中也含有少量的有害雜質，如果在砂中有貝壳碎屑，則須用篩孔为3公厘的篩子以篩选法使其分离。

人造砂 人造砂是在为了制造碎石而破碎坚硬的大塊岩石（石英，花崗石等等）时所形成的。將破碎后的岩石先用篩孔为3公厘的篩子篩选，然后再用篩孔为0.15公厘的篩子篩选，这时砂子就被篩出（在砂子中小于0.15公厘的顆粒应不超过5%）。在这种砂子中没有雜質。

在各种砂子中应有大小不超过0.25公厘的顆粒。

如果在砂子中細的，中等的和粗的顆粒保持着一定的比例，那么这种砂子是优等砂子，在砂子的标准顆粒級配中，中等顆粒的砂子將填滿粗顆粒之間的空隙，而細顆粒則填在第一与第二兩

种顆粒的間隙中。在这种情况下制造砂漿所消耗的水泥是最少的。砂子中的空隙应当是35~40%。如果砂子的顆粒不是很圓的話，那末除了水泥的消耗量小以外，而且所制成的产品較更坚固些；因为在这种情况下，砂子很容易与水泥淨漿粘合。

最圓的砂子是海砂和湖砂，較好一些的（不太圓的）砂是河砂（溝壑砂）而特別不圓的是人造砂。但是从另一方面来看，后者的顆粒有尖銳的稜角，这些稜角会妨碍新成型瓦片的表面的光滑程度。所以完全用人造砂来制造水泥砂瓦是不恰当的。通常是将30—50%的人造砂掺入到天然砂子里面。

制造瓦的时候應該采用当地的砂子，在必要的情况下为了改变砂子的級配則可參加适当的粗砂、細砂或人造砂。

检查砂子顆粒的級配是用篩选法来进行的，即將砂子通过篩子，起初是用篩孔为3公厘的篩子將粗顆粒篩出，然后再用篩孔为1.2公厘的篩子將小顆粒选出。

当被第一道篩子篩选后的65%的砂子通过了第二道篩子，亦就是說約有 $\frac{1}{3}$ 的經過第一道篩子篩过的砂子被遺留在第二道篩子上，那末这种砂子認為是适用的。

用来制造水泥砂瓦的矽酸鹽水泥的标号不得低于“300”，并且当使用这些水泥时，也应具有这样的活性（强度）。

最好能用塑化的和防水的矽酸鹽水泥，因为使用这种水泥可以得到更能耐寒的以及經久耐用的瓦；并且希望能用掺有磨細混合料的火山灰水泥。

当長期貯放时，甚至在室内，矽酸鹽水泥都能与空气中所含的水份相接合，从而降低了水泥的膠結性能。为了防止湿化起見，矽酸鹽水泥应当貯藏于大桶內，紙袋或者紡織品制成的袋子內以及貯藏在木櫃內，这些都应当放在室内并且擱放在离开地面

10~15公分的木板上。

防水（不透水的）水泥即使長时期处于潮湿的情况下仍能保持其活性，这是因为这种水泥含有少量的环烷酸皂、油酸以及其他的掺合料，这些掺合料能在各个水泥顆粒中形成阻擋水份滲入的薄膜層。

在制造混凝土和防水水泥漿时，这种薄膜層被坚硬的材料（砂、碎石、礫石）“剥去”。由于这样就使得水泥顆粒与顆粒之間結合得更加坚固，从而混凝土（泥漿）也就具有更高的强度了。

可塑性水泥也就是矽酸鹽水泥，其中掺有一些使其能有較好的可塑性能以及能够改善其澆鑄性能的物料（称为增韌剂）。掺加了增韌剂后，只要消耗少量水泥就能制造水泥砂漿。

用防水水泥或可塑性水泥制造水泥砂瓦比用一般的水泥要节省10~15%。

必須使用清潔的淡水，而在給成型后的瓦洒水时亦应当使用这样的水。

制造1000塊尺寸为 388×288 公厘，厚为10公厘的瓦需用：河砂或溝壑砂1~1.2立方公尺，标号为“300”的矽酸鹽水泥550公斤，供潤滑底板用的廢机器油或太錫油6~8公斤，供潤滑成型机摩擦部份用的黄油（索里多尔潤滑油）0.15公斤以及水（供制备水泥漿及在瓦洒水之用）1立方公尺。

水泥砂漿的制备

制造水泥砂瓦的泥漿是由水泥和砂子配成的，其相互的比例（按体积）从1:3到1:4。这个比例是根据水泥的标号，砂子的

顆粒組成份以及雜質的含量來確定的，並且要做到只消耗最少量的水泥而所制成的瓦又是合乎要求。

當水泥的標號“300”時，水泥和砂子的比例是1:3，亦就是一份水泥，3份砂子（按體積）。當採用標號為“400”的水泥時，則其比例將為1:3.5。在第一种情況下，是將30桶干砂和10桶水泥倒入箱中，這些數量的混合料足夠製出約250塊瓦。在第二種情況下則需要35桶砂子和10桶水泥。

供攪拌水泥和砂子用的木箱應該放在離成型機約2公尺的地方；也可把原料倒在平的鋪板上，用鐵鏟仔細地攪拌，直到把配料攪拌得完全均勻為止。

為了制備工作泥漿，將3~3.5桶的干料倒入另一只箱內，並用裝有噴頭的水壺來洒水。要洒 $\frac{1}{3}$ ~ $\frac{1}{2}$ 桶的水，然後將箱內的物料重新用鏟子攪拌，直至得到均勻的潮濕的砂漿為止。在砂漿中不應當有未攪拌均勻的小團。

應該注意：只有在非常仔細地制備干配料和砂漿的條件下，才能得到質量良好的瓦。

箱內攪拌好的砂漿應當在從制備好的時候開始的50~60分鐘以內全部制成瓦，也就是說要在砂漿凝固（硬化）以前全部用盡。

在冬季制瓦時，加速砂漿或混凝土的凝固具有特別重要的意義，因之須要添加氯化鈣，鹽酸或者生石灰。

在建立在農村中的規模不大的工廠里，不适宜採用生石灰與鹽酸。

氯化鈣的用量可以相當於用來制備砂漿的水泥的重量的2~3%。

由快速凝固材料制備的砂漿應該在其調和后20分鐘以內就使用完。

如果在制备砂漿时使用潮湿的砂子，那末就不必准备干燥的水泥配料。在这种情况下，可以立刻制备砂漿，并要加入少量的水。但是最好能尽量設法使用干燥的砂子，因为將潮湿的砂子和干水泥在一起攪拌是比較困难的，而干燥的砂子和水泥一起攪拌就容易得多了。

加入到干水泥和砂子的配料中去的水量是有着重大的作用。水量多时砂漿就容易流动，柔軟，可塑，容易澆注模型和压制。水量少时砂漿的塑性較差（干硬性砂漿）也不容易攪拌，注模成型也較困难。但是用干硬性砂漿所制成的瓦却較坚固。

例如：如果水灰比（ B/Q ）为 0.6 时，瓦的强度 1，那末水灰比为 0.4 时，瓦的强度就是 2.25。

水灰比就是加入到砂漿中的水量和水泥量之比（重量）。供制造水泥砂瓦的砂漿其比例的变动范围是 0.7~0.4。肯定的說，如果水灰比（ B/Q ）是 0.4。那就能够得到强度較高的瓦。这样的水泥比（ B/Q ）只有用机械来攪拌水泥砂瓦的混合料时才能达到，想用人工攪拌来得到这样的水灰比是比較困难的，这就是使制备砂漿的工序机械化的重要性。

为了达到这个目的，就要使用滾筒容积为 80, 150, 375, 500 立升的單軸或双軸強制运动的叶片式砂漿攪拌机，（圖 4）。根据生产量和对砂漿的要求来選擇砂漿攪拌机。在砂漿攪拌机中，砂漿是用下列方法制备的。

用卷揚机或其他的方法，把滾筒体积的 60% 裝滿砂子，并把相当于砂子量的 $\frac{1}{3}$ 或 $\frac{1}{4}$ 的水泥（依后者的标号而定）亦裝入滾筒內，然后將这些材料干拌 1~2 分鐘，随后从放在砂漿攪拌机滾筒上的水箱里向混合料的表面倒入按計算所需用的水量。再將被水洒湿的材料重新攪拌，直到砂漿攪拌到完全均匀为止。在这种情

况下砂漿的制备量应当等于砂漿凝固以前，制瓦所耗費的砂漿量。把制好的砂漿倒出来，再向砂漿攪拌机中重新裝入另一批新的砂子和水泥，以供下一次使用，砂漿在砂漿攪拌机中攪拌需連續3~4分鐘。

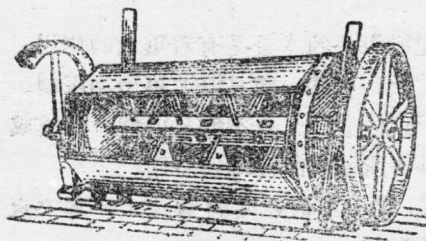


圖 4 裝有能掀开的筒体的强制运动式砂漿攪拌机

將原料裝入砂漿攪拌机时，为了避免水泥飞揚起見（成霧狀）必須將水泥放在二層砂子之間，亦就是先倒入大約为 $\frac{1}{2}$ 或 $\frac{1}{3}$ 的砂子，然后再把水泥倒入，而在水泥上面又再倒一層其余砂的子。

瓦的制造

制造水泥砂瓦的設備和工具

水泥砂瓦是用配有鉄底板的成型机压制而成的。

成型机是由俄罗斯苏維埃社会主义共和国地方工業部所屬的莫斯科“那尔波列特”机械厂制造的，成型机的重量約为200公斤。每一台机器备有一套鉄底板(1200塊)这些底板是用1.5~2.0公厘厚的鋼片制成的。

成型机由下列部份組成（圖5和6）

机座 用角鋼或鋼板鋁成，机座的下部有用 $50 \times 50 \times 5$ 公厘的角鋼所制成的凸緣，这种凸緣是供机器安裝基脚时作为支架之用。在机座上要安裝机器的全部部件。

錠模 錠模是用来控制瓦的规格的，鉄底板就是錠模的底，底板的位置的高低用螺栓来调整。

錠模的端牆在压出瓦的上部的地方应当有正确的断面。在端牆上通过垫板安装有断面正确的橡皮板，橡皮板应当將刮刀（上陰模板）面所粘附的物料顆粒清除掉。

固定切刀架 固定切刀架是使自錠模中取出的已成型的瓦具有最后的尺寸，固定切刀架的内尺寸和刀口的尺寸应与瓦的最后尺寸相符合。

在架上装有打孔机，利用这种打孔机在瓦上压出孔洞，这些孔洞是供用鉄絲或釘釘回接瓦片之用，成型时打孔机是掀开着的，这是由銷釘来控制的。

在成型瓦时，切刀架同样也是掀开着的。

支架 支架將填入錠模中去的水泥和砂子的配料压实，將瓦压成正确的断面，并且將瓦面磨光。这些工序由固定在支架上的具有正确断面的刮刀（上陰模板，冲压鎚）来进行。

用刮刀上可以轉动的搖柄能够制出和断面或刮平表面形成傾斜度不大的斜角。

支架通过帶有輪緣的輓子，支靠在导向輪箍上，而輪內裝有滾珠軸承，在支架的末端（和搖柄的相反方向）裝有橡皮的緩冲器，这样皮的緩冲器当支架掀开时起着支撑的作用。

給料机（或者叫做推料机） 給料机的作用是將成型好的瓦与底板一起从錠模中推出来。給料机由脚踏板桿与升降机组成，給料机由脚踏板来轉动，脚踏板由于自重回与回动彈簧的作用回到原位。

篩箱 篩箱是一个無底的箱子。箱內裝有由鋼片和活動篩底制成的隔板，活動篩底安放在箱子的上面，篩子安裝在垂直軸

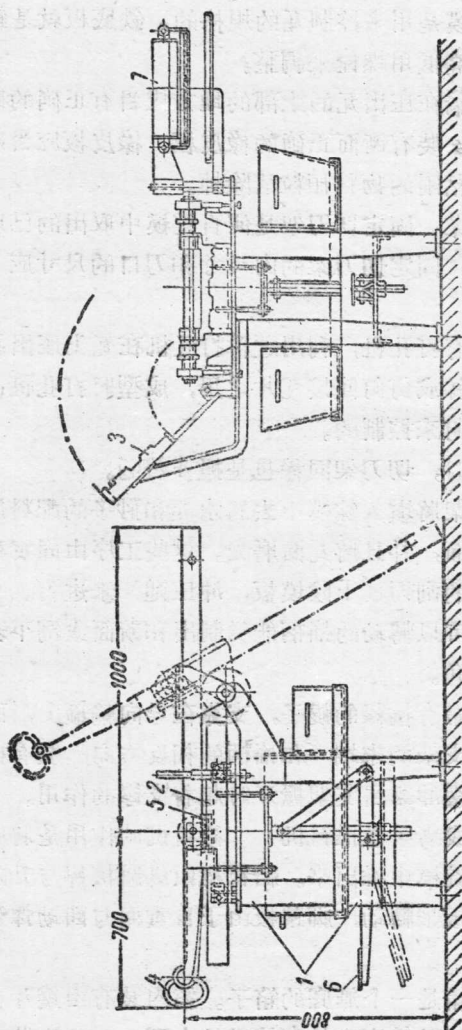


圖 5 “那尔波列特”工厂出产的人工金屬成型机(帶有支架)
 1-机座; 2-錠模; 3-固定切刀架; 4-支架; 5-撞击板; 6-脚踏板;
 7-裝有篩子的箱子

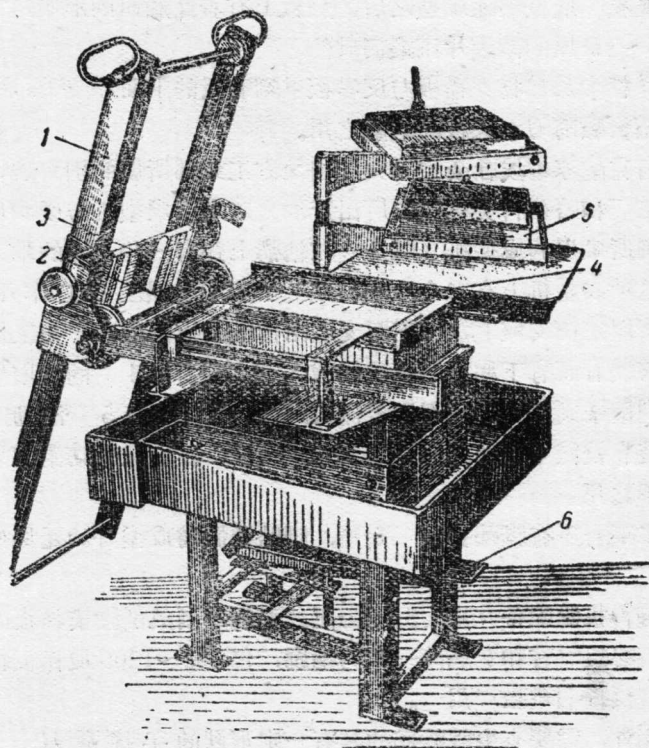


圖 6 制造水泥砂瓦的人工金屬成型机的全視圖

1-支架；2-固定切刀架；3-撞击陰模板；4-模型；5-在瓦面上撒水泥或者上色水泥的帶有篩子的鐵箱；6-推出設備的腳踏板。（將砂漿裝入模型的裝置）。

上，并用轉動套管与軸連接，活動篩底上裝有搖柄以便使篩底運動。篩底也是由活動彈簧將它彈回原處。

在成型時，篩子沿着軸移動，而且裝置在錠模的下面以便在瓦成型好以後撒上水泥粉。

底板 底板供瓦成型之后，底板上有着瓦底面的形状，它是用1.5~2公厘的薄鋼片压鍛而成的。

样板与反样板 样板与反样板上刻有瓦的上面和下面的輪廓。系檢驗刮刀与底板的輪廓之用。

烏克蘭苏維埃社会主义共和国地方工業部所屬的別尔吉切夫机械工厂和哈尔科夫机械工厂出产的人工刮刀成型机与爱沙尼亞共和国所采用的成型机（圖7）在結構上还有一些不同的地方。

这种成型机上有二个生鉄支座（1），用螺栓把工作平板（2）固定在支座上，在下面支座用橫板条連接起来，在工作台上面安裝有嵌有下样板底板的低架；帶有刮刀（4）的裝填配料的成型框架（3），刮刀沿着側架上的导向板条（5）滑动；在軸上裝有絞鏈与底架相連結的上切断台架，該台架供切割成型瓦的外形之用。

在平台下有脚踏裝置（6），脚踏裝置將成型好的瓦从架中推出。

每台机器配备有用1.5~2公厘的薄鋼片制成的陰模样板，陰模样板必須具有和瓦底面一样的輪廓，每600~1200塊样板組成一套（供1~2班生产用）。

此外，需要有生鉄鑄成的具有一定形状的手搖刮刀——搗鏈，在成型时它使瓦上具有上部的外形，同时还需要有將成型配料預先搗实用的木鏈。

成型机多半是安裝在坚硬的地板上或者安裝在不受震动的用木板搭成的台上，而不需用特殊的接固。

制造水泥砂瓦除用成型机外，还須备有下列各工具：

桶2只。

帶噴嘴的水壺。

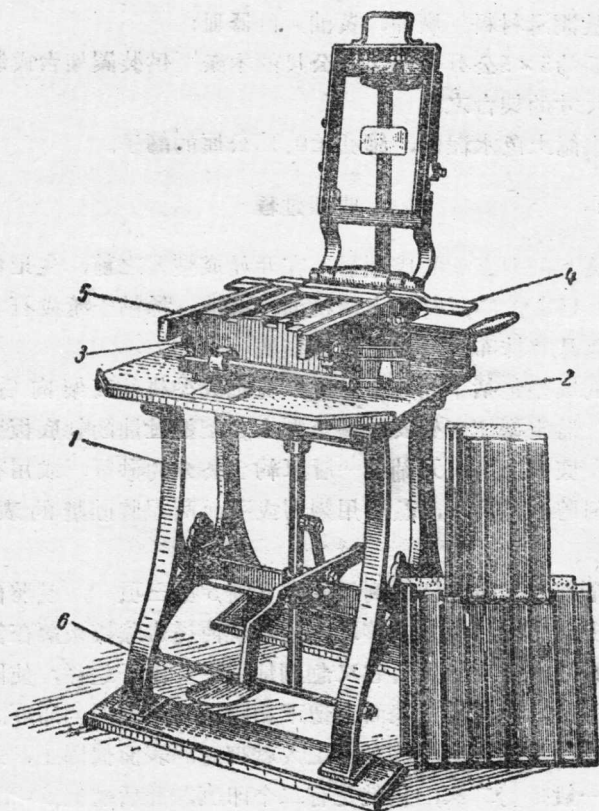


圖 7 裝有手搖刮刀的成型機

砂漿攪拌鏟2~3把。

將砂漿填入模型以及將模型中的砂漿抹平所用的鏟刀。

木箱，一個用來制配干水泥配料，其尺寸為 $2 \times 1.2 \times 0.35 - 0.4$ 公尺，另一個用來加水攪拌干配料，其尺寸為 $0.8 \times 0.65 \times 0.35$ 公尺；

貯放潤滑材料（廢油，黃油）的器皿；

斷面為 5×5 公分長為2.5公尺的木條（供裝置架台或製造各種不同尺寸的架台之用）；

用來篩上色水泥的，篩孔為0.15公厘的篩子。

成型過程

在裝有刮刀支架的成型機上在開始成型瓦之前，先把粘在鉄底板上的砂漿擦淨，並塗上廢機油，石油，稀粘土漿或石灰漿。這些東西是將抹布浸濕以後塗抹在底板上的。

瓦的成型包括下列幾個過程；先把成型機的支架向後仰放（圖5）將定型切斷架安放到模型上。把塗過油的鉄底板裝到模型里，在底板上用鏟刀鋪上一層厚約2公分的砂漿，或用有一定規格的勺將砂漿倒入，然後用鏟刀或平面刮刀將砂漿的表面刮平。

定型切斷架向後仰回到原位時（圖5第三項），就將砂漿搗固；將支架向自己的方向移動，這樣就使撞擊陰模板落在注入模型的砂漿的邊緣上，然後它又急劇地落下。由於這樣，使陰模板緊壓着砂漿，而在砂漿表面上留下和陰模外形相同的印痕。

將支架這樣來回的移動，工人就把瓦的表面搗固了，這種搗固工作一般進行二次，也就是有二個印痕，此後將瓦的正面抹光，同時也把砂漿刮平，把多餘的砂漿取出，在抹光表面時要將支架平放，向自己面前移動，以便使撞擊陰模板處於離瓦的前邊緣較遠的地方。

在握柄上的凸輪使陰模板成傾斜狀，其後部放得比前部低一些，然後把支架的握柄向“離開自己”的方向移動。因為這樣，陰模板的前部放得比後部低，也就是與錠模的位置相反。