

蘇聯機器製造百科全書

第 八 卷

第二章 製備造型材料及混合物的設備

第三章 造型機械及型芯機械

蘇聯機器製造百科全書編輯委員會編



機械工業出版社

蘇聯機器製造百科全書

第八卷

第二章 製備造型材料及混合物的設備

第三章 造型機械及型芯機械

切列斯基、切爾涅克著



機械工業出版社

1954

36

出版者的話

蘇聯機器製造百科全書第八卷是一部系統的敘述機器製造工廠中鑄造設備、鉚接設備，以及黑色和有色金屬，冶金方面使用的軋壓設備構造的著作。本卷中所載若干資料不僅用於說明設備構造，而且在一定程度上供給機器製造工程師許多設備的工藝特性資料，以作為選擇及編製工藝規程的參考。同時書中根據某種類型設備的特殊需要電力驅動也和機器構造一併敘述。

全卷共二十一章，除第一章敘述各種電力驅動，包括電力驅動方式、電動機的功率及其需要的控制儀表等的選擇外共分四個部分：第一部分包括（2—6章）。敘述鑄造生產設備，其構造順序是按下列工藝程序進行的：型砂及混合砂的準備，砂型及泥芯的鑄造，鑄件出砂及清理以及特殊鑄件應用的設備。

第二部分包括（7—9章）。敘述主要型式的金屬鉚接和金屬氣割（氧氣）的各種設備。其中也包括了一些新創造的鉚接方法的參考資料及設備。

第三部分包括（10—16章）。敘述各種類型的近代鍛壓設備構造的參考資料及說明。如液氣空氣兩用錘，氣動及其他動力錘，水壓機，曲軸壓力機，旋轉鍛造機及剪割機等。同時也詳細敘述了鍛造機械的輔助設備。

第四部分包括（17—21章）。敘述拉絲及軋壓設備。包括 328 種典型軋鋼機及主要零件及機構的計算方法，以及輔助設備與其機構的設備的資料。

本書是第二章和第三章，主要敘述製備造型材料及混合物的設備；鑄造生產機械的用途；新造型材料初步製備的設備和砂子及黏土的乾燥設備。造型機械和型芯機械的工作原理及應用範圍和起頭鑄型的過程；造型機的構造……等。可供設計人員及鑄工技術人員，學校學生的參考。

蘇聯 'Машиностроение Энциклопедический справочник' (Машгиз 1949 年
第一版) 一書第八卷第二章 (Е. А. Чернышский 第三章 В. З. Черняк 著)

* * *

編者：蘇聯機器製造百科全書編輯委員會

譯者：伍林興

書號 0597

1954 年 12 月第一版 1954 年 12 月第一版第一次印刷

787×1092¹/₁₆ 131 千字 4³/₈ 印張 0,001—3,700 冊

機械工業出版社(北京廠甲版 17 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第 008 號

定價 7.100 元(18)

中 俄 名 詞 對 照 表

四 畫

水平式圓筒形乾燥爐 Горизонтальное барабанное сушило

分離器 Сепаратор

五 畫

立式圓盤乾燥爐 Вертикальное тарельчатое сушило

生鐵圓盤 Чугунная тарелка

平篩 Плоское сито

立式揉搓機 Месильная машина

加料器 Питатель

六 畫

再生 Регенерация

多行程圓筒乾燥爐 Многоходный сушильный барабан

百葉窗型 Жалюзийная

自動開啓的容器 Самооткрывающийся любель

七 畫

沉澱斗 Отстойник

拋射式鬆砂機 Аэратор

八 畫

風力運輸 Пневматический транспорт

抽風機 Вытяжной вентилятор

亞硫酸鹽類加熱器 Сульфитоварка

放電作用 Коронный разряд

定料斗 Дозатор

九 畫

砂錘 Трамбовка

型芯機 Стержневая машина

迴轉篩 Вращающееся сито

耐火泥 Шамол

刷式粉碎機 Щёточный дезинтегратор

砂土焙燒器 Аппарат для прокалывания земли

封閉式循環法分離機 Сепаратор с замкнутой циркуляцией

十 畫

逆流作用原理 Принцип противотока

流動式乾燥爐 Струичатое сушило

後室 задняя камера

粉碎機 Размалывающий бегун

耙板 Плужок, Лопатка

粉末 Помол

套管 Рукав

粉碎機 Дезинтегратор

流通式循環法分離機 Сепаратор с проточной циркуляцией воздуха

格狀蓋板 Решётчатая крышка

球磨機 шариковая мельница

十一 畫

造型機 Формовочная машина

通風格 Жалюзийная решётка

混砂機 Машина для механического смешивания

連續作用的滾子混砂機 Смешивающий бегун непрерывного действия

十二 畫

塗料攪拌機 Краскамешалка

週期作用的滾子混砂機 Смешивающий бегун периодического действия

十三 畫

落砂機 Машина для выбивка

葉板 Лопасть

圓筒式滾筒破碎機 Гладкая вальцовка

落砂篩 Выбивная решётка

葉片式混砂機 Лопаточная смешиватель

十四 畫

漏模式造型機 Протяжная машина

管式乾燥爐 Трубчатое сушило

鉸鏈 Шарнир

滾筒破碎機 Вальцевая дробилка

截留器 Отсекатель

噴射器 Форсунка

滾筒式混砂機 Барабанная смешиватель

揉搓機 Месильная машина

十五 畫

輪緣 Бандаж

齒輪式滾筒破碎機 Зубчатая вальцовка

緩衝料斗 Буферный бункер

十六 畫

機動篩 Механизированное сито

機械混攪器 Механическая болтушка

燒結砂土 Спекшиеся сроски земли

聯合式混砂機 Комбинированная смешивающая машина

十七 畫

壓滾 Валец

環狀齒輪 Зубчатый валец

瀑布型 Каскадная

十八 畫

機動篩 Встряхивающее сито

舊砂 Отработанная земля

鬆砂機 Машинка для разрыхления

二十 畫

懸梁式 Консольный

二十一 畫

鐵板乾燥爐 Сушильная плита

二十三 畫

擄打棒 Било

目 次

第二章 製備造型材料及混合物的設備

(切列斯基 Е.А. Черевский)

概論	1
初步製備新造型材料的設備	1
乾燥砂子及粘土的設備	1
準備精砂的機械	4
準備粘土及煤粉的機械	8
粉碎粘土及煤的裝置	9
製備粘土漿的裝置	11
液體混合物成分的溶解及混合的裝置	14
舊型砂再加工的機械	15
舊砂再加工的機械	15
舊砂回生設備	17
製備造型及造型芯混合物的機械	20
混砂機	20
沉澱斗	26
鬆砂機械	26
型砂處理裝置簡圖	28
參考文獻	37
中俄名詞對照表	38

第三章 造型機械及型芯機械

(切爾涅克 Б.Э. Черняк)

工作原理、應用範圍及填實鑄型過程	1
手動式造型機	5
構造	5
手動式造型機機構中的力比	7
壓實式造型機	7
應用範圍及型式概述	7
壓實式造型機的構造	8
壓實式造型機的計算	11
振實式造型機	11
應用範圍及分類	11
構造	12
氣壓式振實造型機的空氣分配	19
氣壓式振實造型機的計算數據	21
型芯機械	21
構造	21
吹砂機的工作過程	24
拋砂機	25
用途、分類及應用範圍	25
離心式拋砂機的構造	26
參考文獻	27
中俄名詞對照表	28

第二章 製備造型材料及混合物的設備

概 論

鑄造生產機械的用途 鑄造生產機械是供製備造型材料及混合物，製造砂型，製造型芯，落砂和清理鑄件之用。

〔製備造型材料及混合物的機械〕是用於新的造型材料的事前準備；鑄型及型芯枯砂的再加工和回生；以及造型用及型芯用混合物組成材料（新材料及舊砂）的配製。

此類機械連同運輸設備組成型砂之製備裝置。

〔造型機〕是被用來實施造型工藝過程中的兩個基本工序的機械化，即：搥實型砂和從砂型中拔出模樣。

按照搥實型砂方法，造型機可分為用砂錘搥實型砂的手槌式，以及壓實式、振實式和拋砂式等。

除此以外，尚有利用機械砂錘器，壓滾等來搥實型砂的特殊造型機（用於大量生產個別機件一如管子散熱器等一造型之用）。

按照從砂型中拔出模樣的方法，造型機可分為兩種類型：（1）拔出模樣時，砂箱位置在上，模樣在其下面，（2）拔出模樣時砂箱位置在下，模樣在其上面。

在第一類型的造型機中，有模板固定不動，而用人力或頂桿把砂箱頂起者；也有砂箱固定不動，而將模樣從下面漏下者（漏模式造型機）。

在第二類型的造型機中，有翻轉台式的造型機^①，及有摺翻台式的造型機^②。

按照原動力的種類，造型機可分為手動式、機動式、水壓式、氣壓式及電激式。

〔型芯機〕型芯機的作用與造型機相似。依其搥砂的方法不同，可分為僅用來脫出型芯的手槌式，以及壓實式、振實式和吹砂式等。

〔落砂及清理鑄件機械〕落砂機是被用來實施落砂過程中的兩個基本工序的機械化，即：鑄型的落砂和型芯的落砂。鑄件的清理可分為以手工方式進行；以簡單清砂轉磨桶進行；以使用壓縮空氣的噴砂及噴鐵砂的設備進行；以裝有葉片輪的射砂清理機進行；及以砂輪機清除毛邊及不平整處。

上述各種用於砂模澆注的機械均具有悠久的發展歷史，現代鑄造生產除使用這些機械外，尚廣泛地使用其他用於特種鑄造的機械。此類機械在永久模澆注，離

心澆注及壓力澆注中均用金屬模。

初步製備新造型材料的設備

乾燥砂子及黏土的裝備

〔鐵板乾燥爐〕是供以人工方法烘乾砂子及黏土之用。此爐可使用固體燃料，間或也有使用氣體燃料或液體燃料的。黏土或砂子是以人工，通常燃燒室的一端裝到鐵板上（裝料層可達150公厘厚）（圖1）。原料繼續不斷地被用鏟翻轉，並使向熱度較低的相反一端移動，從那裏卸到地面上或卸到裝料箱內，如是砂子亦可直接卸到篩子裏去。

每1公尺²鐵板面積的生產率為：烘乾含水量為15%之砂子—60~100公斤/公尺²·小時；烘乾含水量為25%之黏土—30~50公斤/公尺²·小時。烘乾上述含水量的材料1噸，其燃料消耗量為：烘砂子，100~120公斤；烘黏土，300~350公斤。

鐵板乾燥爐可供鑄件年產量達5000噸的鑄工車間作為烘乾黏土之用；在鑄件年產量不超過2000噸的鑄工車間，則用一個乾燥爐輪流烘乾砂子及黏土。

構製鐵板乾燥爐時，爐子工作面宜由生鐵板構成，此板底面須不與熱的作用隔離，應被燃燒氣體所流過，燃燒室的高度，可根據主要熱力技術資料設計，選擇其最小值，因為是手工操作，鐵板高度不宜超過車間地平面以上0.8公尺。

〔管式乾燥爐〕是供乾燥石英砂之用，其產量為1.0~1.5噸/小時。此爐可以使用固體燃料，氣體燃料，間或也有使用液體燃料。

管式乾燥爐及其燃燒室如圖2所示，此爐是用煤作為燃料，由側室出砂。此種類型的乾燥爐宜卸砂於裝在爐下之皮帶運輸器（運輸帶）上，或卸砂於裝在爐子燃燒室對面之提升機的料斗內。

管式乾燥爐平常加料時，是用帶抓斗的行李車或帶抓斗的單軌行李車把砂拋到爐中通過燃氣之煙管上方的棚蓋上面。濕砂充滿於各煙管間的空間內，烘乾後則落

① 關於鑄工車間的起重運輸設備可參蘇聯機器製造百科全書第九卷及第十四卷；鑄造生產所用熔爐，可參考第六卷。

② 繞工作台本身軸線轉180°。——譯者

③ 整個工作台連砂箱繞一中心點翻轉180°。——譯者

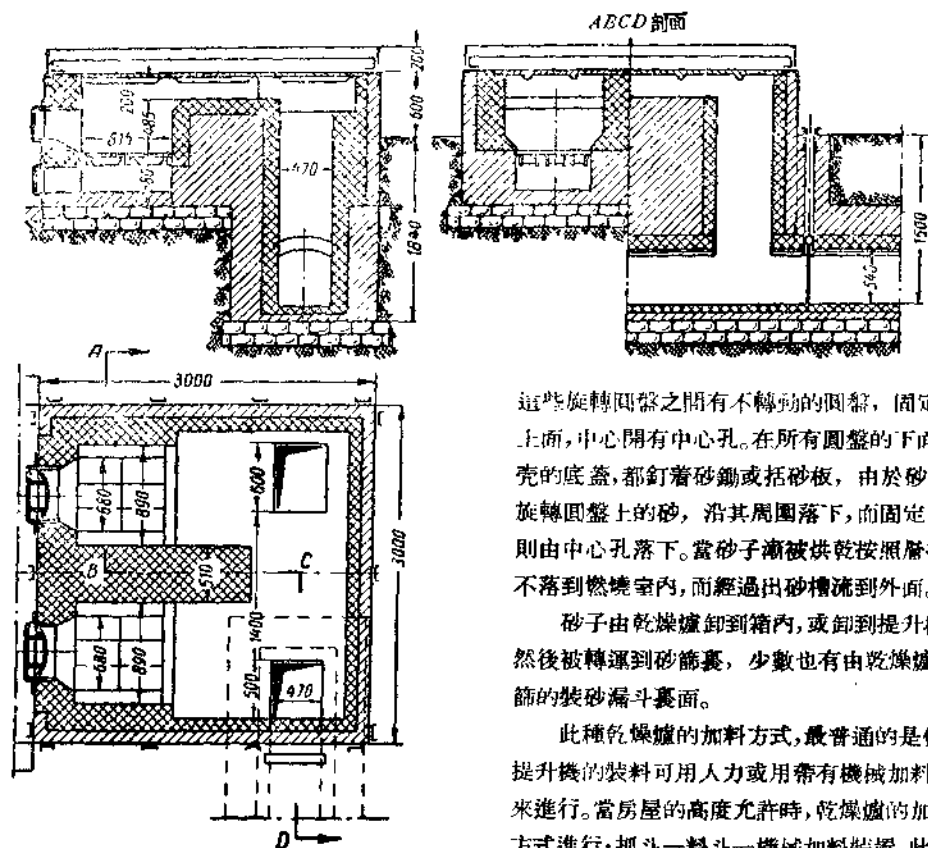


圖1 鐵板乾燥爐

到爐子的下面。

管式乾燥爐的燃料消耗量為每1噸含水分15%的濕砂需要燃料75~90公斤。

管式乾燥爐適用於鑄件年產量達4000~5000噸，應用瘦砂●的鑄工車間。

當設計管式乾燥爐時，而其管子直徑為100~125公厘，沿垂直方向有5~6排管子時，則每一排管子的管子間距離為80~100公厘，每排間的距離為160~190公厘。

〔立式圓盤乾燥爐〕用於烘乾砂子，其產量為1.0~6.0噸/小時。可用固體燃料，氣體燃料，個別也有用液體燃料的。此種乾燥爐不能用作烘乾黏土之用，因黏土會附着於乾燥爐的工作機件上，引起操作上的困難。

圖3所示立式乾燥爐之生產率為2.5噸/小時，附有燒煤用的燃燒室。該爐是按逆流作用原理構成，燃燒室(爐床)位於下方，自然燃燒室內發出的燃燒氣體由下向上升，而被乾燥的砂子，則由上向下降落，直接與燃燒熱氣相接觸。

生鐵圓盤固定於垂直軸上，隨垂直軸而旋轉；在

這些旋轉圓盤之間有不轉動的圓盤，固定在圓筒爐壳上面，中心開有中心孔。在所有圓盤的下面以及圓筒爐壳的底蓋，都釘着砂鋤或括砂板，由於砂鋤的作用，使旋轉圓盤上的砂，沿其周圍落下，而固定圓盤上的砂，則由中心孔落下。當砂子漸被烘乾按照層次下落時，並不落到燃燒室內，而經過出砂槽流到外面。

砂子由乾燥爐卸到箱內，或卸到提升機的料斗裏，然後被轉運到砂篩裏，少數也有由乾燥爐直接卸到砂篩的裝砂漏斗裏面。

此種乾燥爐的加料方式，最普通的是使用提升機。提升機的裝料可用人力或用帶有機械加料裝置的料斗來進行。當房屋的高度允許時，乾燥爐的加料可按下列方式進行：抓斗—料斗—機械加料裝置，此項裝置是安裝於乾燥爐的裝料口上面。

為了調整乾燥的速率，乾燥爐的傳動機構裝有、塔輪或變速器。

乾燥爐的構造應當：a)為了研碎個別的砂塊，沿爐子的高度，在圓盤的2, 3處地方上應裝有砂滾子；b)為了創造材料在圓盤上移動最良好的條件，砂鋤應做成對數螺旋線形狀；b)為了保證烘乾時間不超過3~6分鐘，如用五個旋轉圓盤時，垂直主軸的迴轉數宜為每分鐘3.5~7.0次。

立式圓盤乾燥爐的主要規範及其生產率的約略數值如表1所示，表中生產率之較小的數值，適用於含水

表1 立式圓盤乾燥爐規範

每小時生產率 (噸/小時)	外部尺寸(公厘)			消耗功率 (仟瓦)
	長	寬	高	
0.8~1.2	1800	1800	4750	1.8
1.5~2.0	1800	1800	5200	2.2
2.0~3.0	2300	2300	7500	3.5
3.0~4.0	2300	2300	8800	5.0

● 含黏土組成物為2~10%的砂子稱瘦砂。——編者

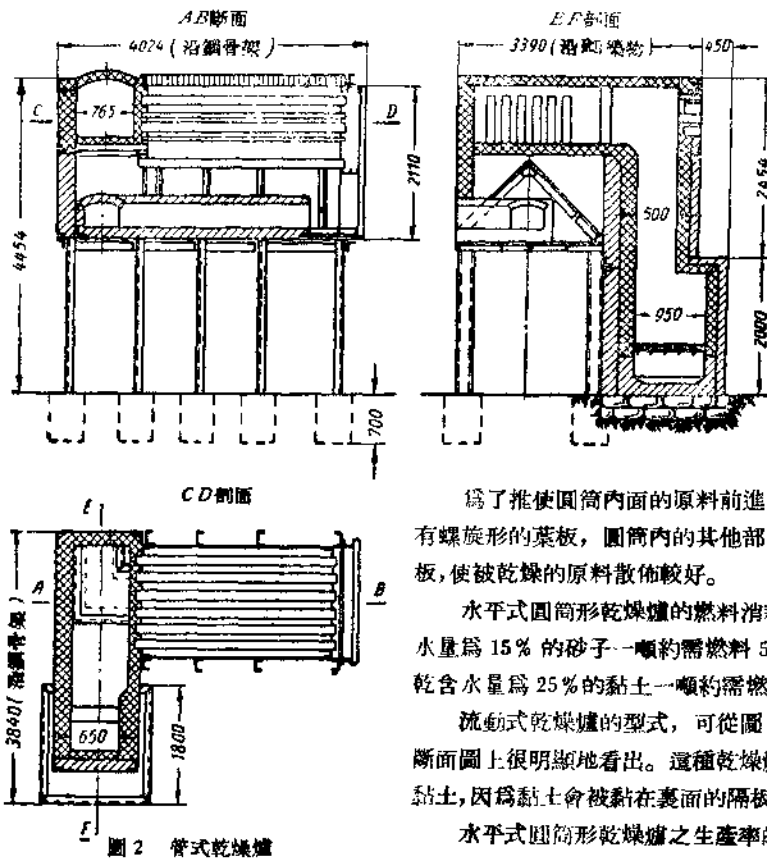


圖2 管式乾燥爐

量為 20% 的砂子，較大的數值適用於含水量為 12~15% 的砂子。

立式圓盤乾燥爐每烘乾一噸含水量為 15% 的砂子時，其燃料消耗量不超過 40~60 公斤。

年產量為 3000 噸及 3000 噸以上的鑄工車間，其生產規模及車間面積不允許有效的利用在操作上比較可靠的圓筒形乾燥爐時，可使用立式乾燥爐來烘砂。

〔水平式圓筒形乾燥爐〕應用於機械化的烘乾黏土、肥砂和瘦砂。此種類型的乾燥爐，在操作上是唯一可靠的。任何種類的燃料都可應用。

僅為乾燥砂子時，可用流動式乾燥爐。

圖 4 表示以煤作為燃料的通用型水平式圓筒形直流乾燥爐（可供乾黏土及砂子）及其燃燒室。圓筒形爐身上裝有輪圈，安裝於滾輪上，爐身位置與水平面成傾斜，當圓筒緩緩轉動時，筒內被烘乾的材料，由於本身重力的作用，在圓筒內沿傾斜的方向移動。

原料繼續不斷地從燃燒室的一端落入爐身的圓筒內，而後從另一端經過後室流出；燃燒熱氣也是順着這個移動的方向流過。

為了推使圓筒內面的原料前進，在加料的地方裝有螺旋形的葉板，圓筒內的其他部分，則裝有縱向葉板，使被乾燥的原料散佈較好。

水平式圓筒形乾燥爐的燃料消耗量為：每烘乾含水量為 15% 的砂子一噸約需燃料 50~70 公斤，每烘乾含水量為 25% 的黏土一噸約需燃料 180 公斤。

流動式乾燥爐的型式，可從圖 5 所示的爐身圓筒斷面圖上很明顯地看出。這種乾燥爐不宜於用來烘乾黏土，因為黏土會被黏在裏面的隔板上。

水平式圓筒形乾燥爐之生產率的約略值及其主要規範如表 2 所示。

表2 水平式圓筒形乾燥爐規範

圓筒尺寸(公厘)		每小時生產率(公斤/小時)		每分鐘 轉數 (轉/分)	消耗功率 (仟瓦)
長度	直徑	黏土	砂		
4000	800	250	600	4~8	3.5
6000	1200	750	2000	4~8	8.0
7000	1400	1200	3100	4~8	13.0
8000	1600	1750	4700	4~8	18.0
10000	2000	3450	9200	4~8	30.0

上述型式的圓筒形乾燥爐，其特點為在使用上很簡單，但是需要很大的安裝面積。多行程圓筒乾燥爐便沒有這些缺點。圖 6 所示者為三行程圓筒乾燥爐。被乾燥的原料及燃燒熱氣，首先通過裏面的中央圓筒，然後進入外圓筒及中間圓筒間的隔層再經過後室卸出。用

- 按照其中所含黏土組成物的成分不同，砂子分為瘦的、半肥的、肥的及很肥的等四組；其中瘦的含黏土組成物為 2~10%，肥的含 20~30% (ГОСТ 138-46)。

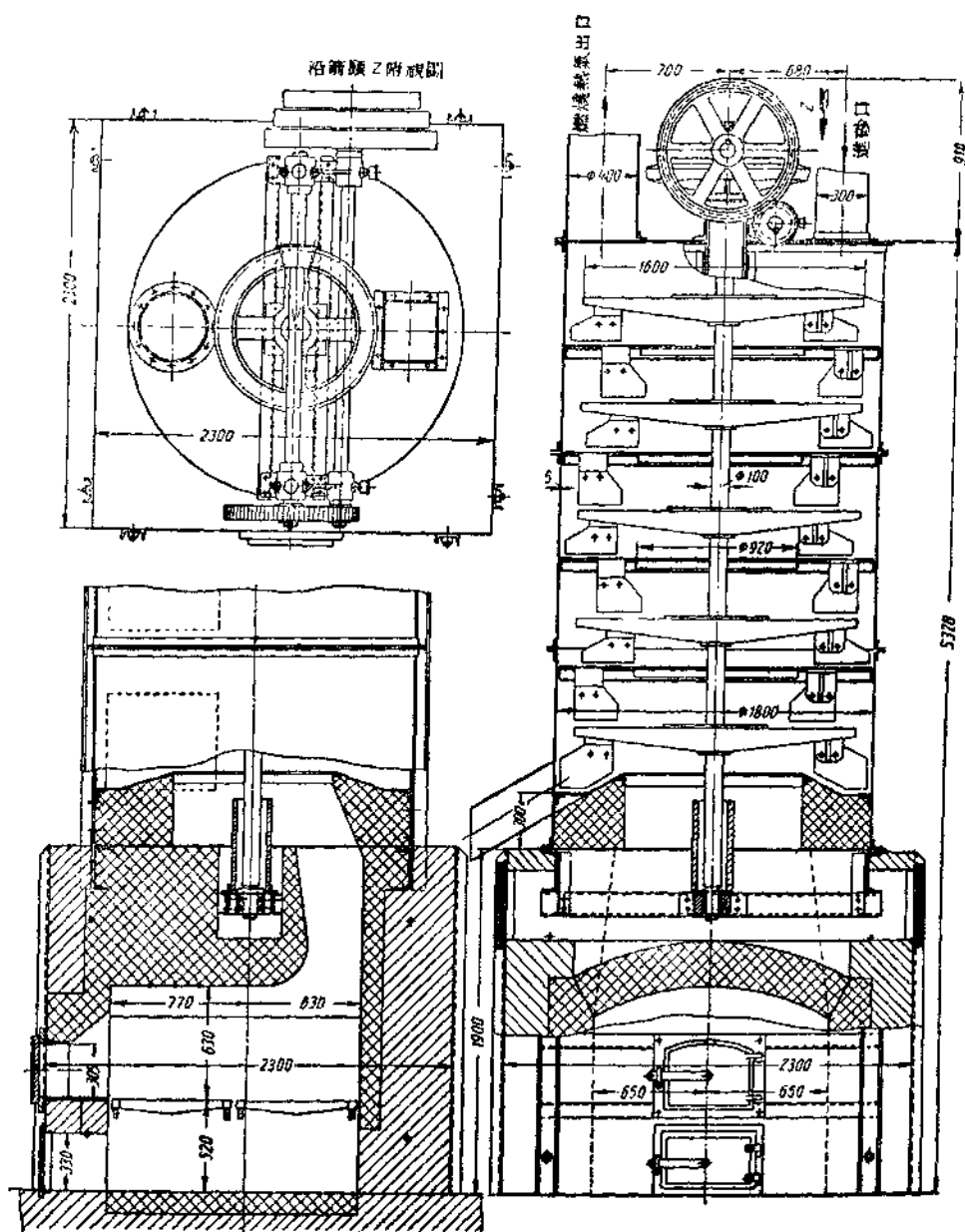


圖3 立式鑄砂乾燥爐

來烘乾含水量為 20% 的黏土的三行程乾燥爐(如圖 6 所示的尺寸)的設計生產率為 1 噸/小時。

準備鑄砂的機械

新砂的準備是將砂子通過篩子來過篩。在不是大量生產砂型鑄件的鑄工場(例如規模不大的有色金屬鑄工場),其篩砂工作是用固定式平篩,篩網上篩孔的尺寸為 5~6 公厘。篩砂時是用人力將砂子拋擲在篩子上,篩子被安置為與水平面成傾斜的位置。固定式平篩

的產量小,因此當經常需要型砂,即使數量不多,也宜使用機動篩。

[機動篩]可分為: a) 平篩——擺動(搖擺)及振動篩; b) 滾筒篩——迴轉篩。

平篩有固定式的,可裝置在支座上,或用托架固定在牆壁上(圖 7);還有移動式的,裝置在三腳架或輪子上,能在車間地面上移動。‘Красная Пресня’工廠出品的移動式振動篩(型號 171)如圖 8 所示。

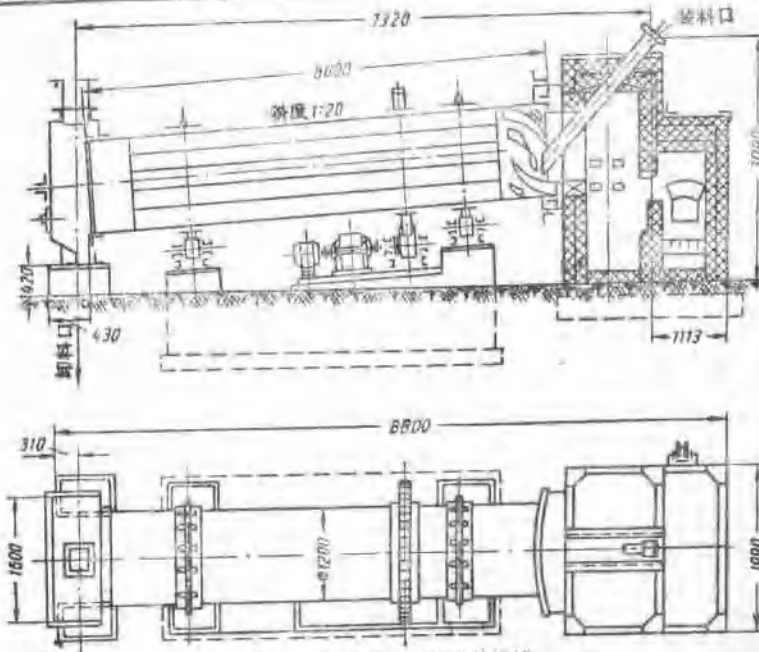


圖4 水平式圓筒形直流轉燥爐

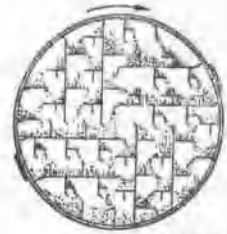


圖5 流動式乾燥爐
身剖面圖

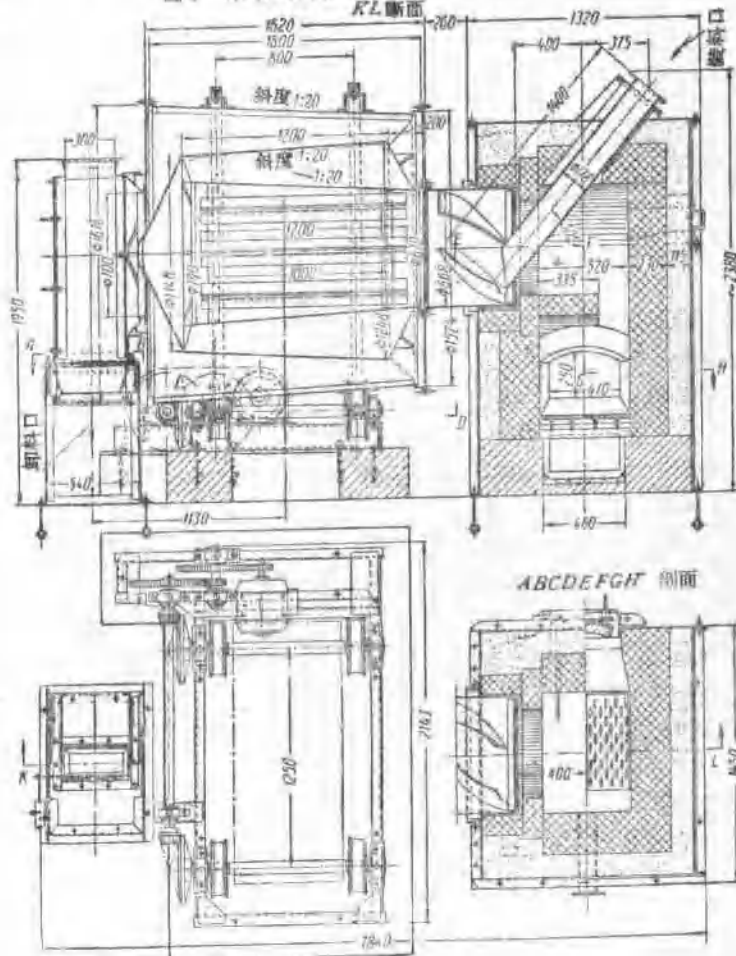


圖6 三行程圓筒乾燥爐

機械平篩有用電動機傳動的(圖8),間或也有用壓縮空氣傳動的(圖7)。

擺動篩的搖擺作用是由曲柄機構或偏心機構傳來的。

鑄工車間內實際上很少應用的電力傳動振動篩的振動作用通常是由固定於篩架上的旋轉的不平衡重物作用於支持篩子的彈簧上而得來的。

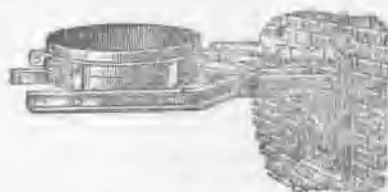


圖7 懸臂式擺動篩

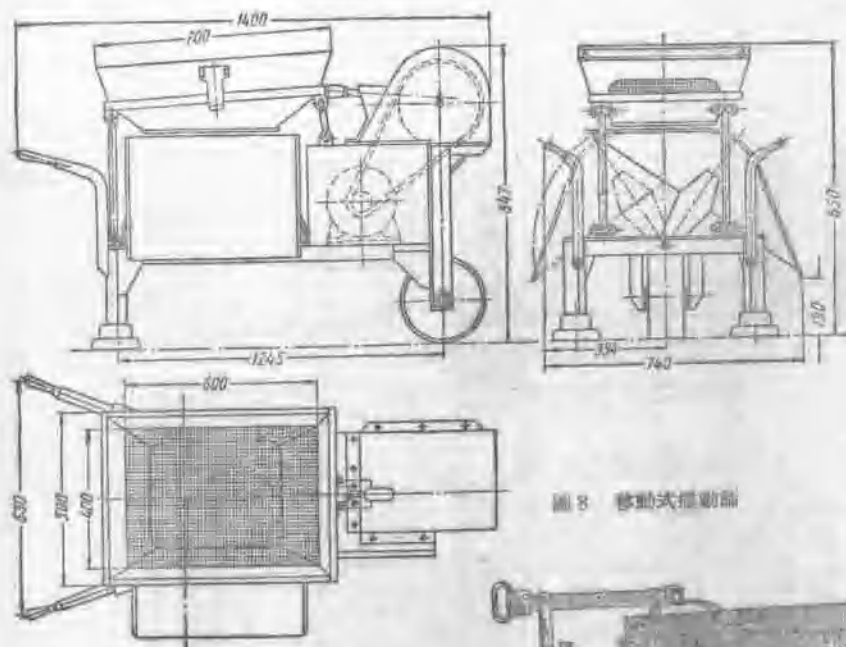


圖8 移動式振動篩

擺動及振動式平篩主要用於鑄件年產量達1500~2000噸的鑄工車間。此種篩子依靠人力加料。在正常情況下當網孔尺寸為5~6公厘時，其篩砂生產率不超過3噸/小時[1]。

在鑄件年產量為1500~2000噸以上的鑄工車間，當其型砂準備裝置的連續運輸系統中使用平篩時，篩子通常附有擺動卸砂槽，將篩過的砂子卸到料斗中或運輸機構中(圖9)。此種篩子的生產率不超過10噸/小時，篩子需要的面積為2公尺²。

裝有機械化型砂準備系統的鑄工車間通常使用迴轉篩。

擺動篩的功率消耗，大約與其生產率成比例地增加；當篩子的生產率為3噸/小時時，功率為0.5千瓦，生產率為10噸/小時時為2千瓦[1]。

迴轉篩依其滾筒的形狀不同分為兩種型式：(1)圓柱體型或梭體型(多角柱體型)；(2)圓錐體型或角錐體型。

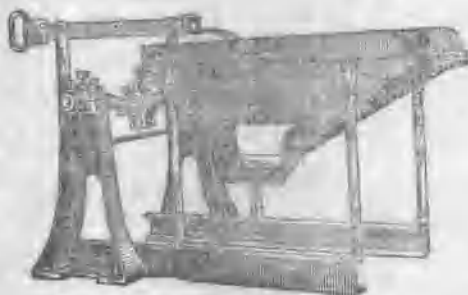


圖9 附有卸砂槽的振動篩

第一種型式的滾筒裝置為傾斜位置，可用裝在滾筒一端的螺旋機構調整其傾斜度。

第二種型式的滾筒裝置為水平位置。被篩的砂子由滾筒一端的孔裏裝入，在此第二種型式的滾筒是從其小的一端裝入，使篩內的砂沿滾筒本身下面所形成的斜坡移動。

對於滾筒工作長度的利用，第一種型式較之第二種型式更為有效，因此當生產率很大時，第一種型式滾筒較為適用，第二種型式的構造比較簡單，通常

註：括弧中的數字是指參考文獻書碼。——編者

適用於生產率不超過 30 噸/小時之處。

當篩子不大且構造極簡單和極輕便時，可將滾筒固定於中心軸上；尺寸較小時用懸樑式，尺寸稍大時則沿滾筒全長用兩個或多個軸承支持（圖 10）。尺寸大的篩子通常應用輪圈，將滾筒置於支承滾子上。當兩端有輪圈時，篩子的傳動是經過固定於輪圈上的環狀齒輪或直接由支承滾子帶動（圖 11）。圓柱形滾筒篩放在裝於軸 3 及軸 4 上的兩對滾子 1 及 2 上面，由橫軸 7 經過傳動機構 5 及 6 使軸 3 及 4 旋轉。橫軸 7 的旋轉運動，是由電動機 9 經過減速器 8 傳來。滾子及傳動部分裝置於鐵架上，鐵架的右端是用裝在固定鐵結構上的鉸鏈 10 來支持，左端則支持於螺絲桿 11 上面，用手輪 12 並經過兩個傘齒輪的傳動，可使鐵架左端上升或下降，以變更滾筒軸線的傾斜角，由 0 至 6°。裝料漏斗 13 是用角鐵固定於鐵支架上面。所有在鐵架上的各部分為環繞滾筒 14 之鐵板外壳 15 包圍着，與外壳相連的管子 16 是供抽出灰塵之用。圖 11 所示的滾筒篩是按 90 噸/小時的生產率設計的，轉數為每分

鐘 14 次。

多角形迴轉篩通常固定於軸上。多角形篩時常由平篩組成活絡的多面體，以簡便篩子的修理工作。

爲了加強篩砂過程，迴轉篩裝有以鉸鏈連接於橫桿上的重滾子，當滾筒旋轉時，重滾子沿滾筒面而滑動；或裝有特殊的凸輪使產生對滾筒的打擊，而使篩網震動。

爲了增加篩子單位面積的生產率，篩網可由鐵絲網構成。

滾筒篩的主要規範及其生產率的約略數值如表 3 所示。

表 3 圓錐形滾筒篩規範

滾筒尺寸(公厘)		每小時 生產率 (噸/小時)	消耗 功率 (仟瓦)	外部尺寸公厘			重量 (公斤)
直 徑	長 度			長	寬	高	
450/600	1000	10	2.0	2370	1000	900	650
1040/1300	2400	30	4.5	4250	1800	1800	2500

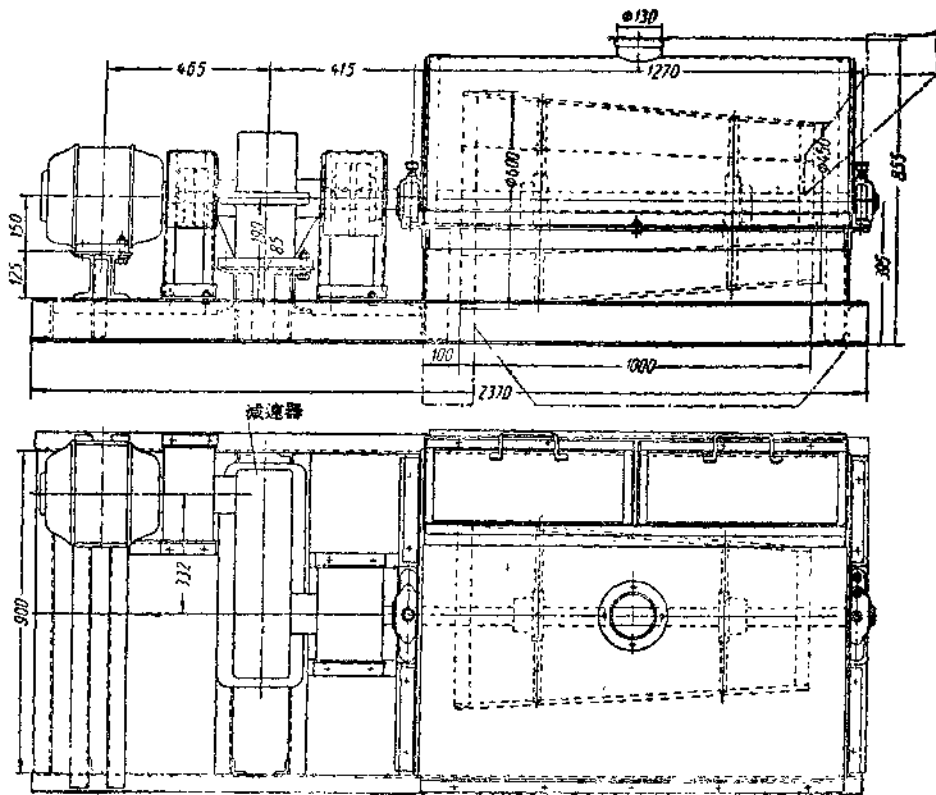


圖10 多角形滾筒篩

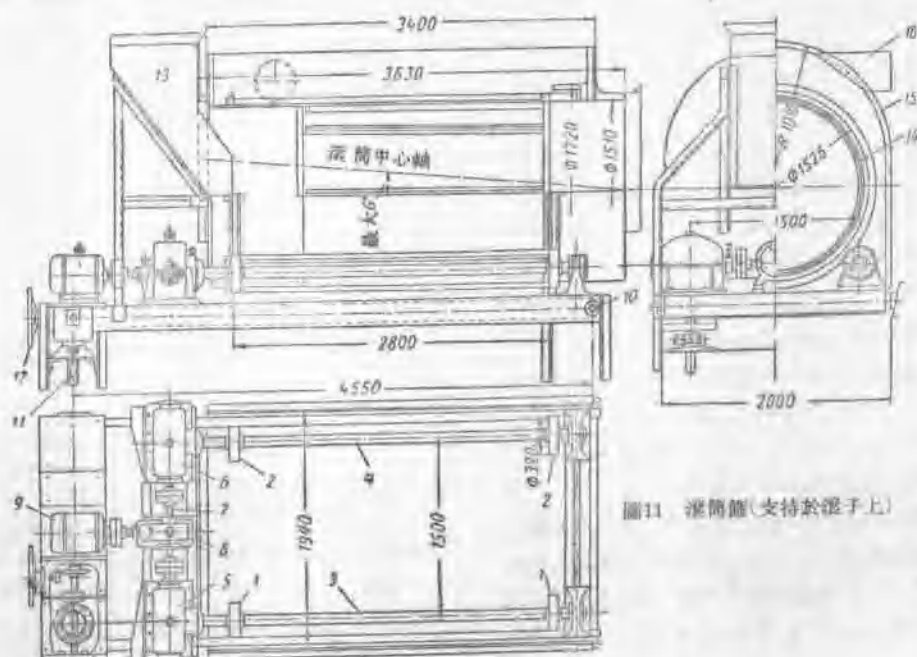


圖11 滾筒篩(支持於滾子上)

準備黏土及煤粉的機械

在機械化鑄工車間，黏土在烘乾以前，先用帶有特殊切齒的滾子的滾筒破碎機打碎。黏土及煤被烘乾以後，再被粉碎及過篩。

〔粉碎機砂機〕此種機砂機是由圓盤及一個或兩個滾子(即碾滾)構成，滾子沿着圓盤底面滾動，並將原料研碎。滾子及圓盤間的相對運動，有兩種方式：1)圓盤固定不動，滾子環繞垂直軸而旋轉；2)圓盤轉，而滾子固定不動。

為了攪拌圓盤內的材料，在每個滾子的前面裝有固定在垂直軸上的耙板與滾子及砂盤間的相對運動方向成一角度，角度的大小可用螺絲裝置調整。

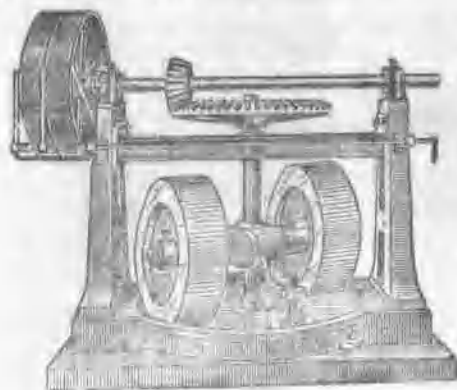


圖12 上方傳動機砂機

滾子的水平軸是固定於齒輪上，能讓每個滾筒由於落在它下面的材料層厚度不同的作用而單獨升高。

轉砂機可由上方傳動(圖12)也可由下方傳動(圖13)。

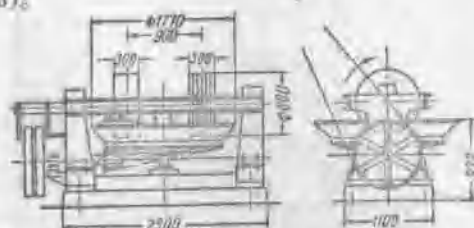


圖13 下方傳動機砂機

下方傳動應用於小尺寸的粉碎機砂機，因為機器的較重部分安置在上面時，將產生相對的不穩定性，並使機器的振動增加。機砂機磨損最大的部分是滾子和圓盤底部。因此在灰口鑄鐵滾子的外部套上由白口鑄鐵鑄成的可更換的輪圈；而在圓盤底部則蓋以可更換的白口鐵板。

粉碎機砂機很少應用，因為磨損所得質量低劣。

粉碎機砂機的主要規範及生產率如表4所示。

球磨機中僅為進行分裂或粉碎工序之簡單形式者，未獲採用。在鑄工車間中很廣泛地使用聯合式帶篩的球磨機，簡稱球磨機。

“Красная Пресня”工廠製造的球磨機如圖14所示，此機是安裝於具有橫樑2的機座1上。球磨機的

表4 粉碎輥砂機規範

圓盤直徑 (公厘)	底尺寸(公厘)		每小時 生產率 (噸/小時)	消耗功率 (仟瓦)		傳動輪每 分鐘轉數	重量(公斤)	
	直徑	寬		上方	下方		上方	下方
1200	600	200	0.4	6.0	7.0	90	1700	2100
1400	850	230	0.6	7.0	8.0	70	3000	3300
1750	1000	300	0.9	8.0	9.0	60	4200	4650
2200	1250	325	1.5	10.0	—	60	6500	—

滾筒4隨其軸旋轉於軸承3內，滾筒兩端由圓盤5組成，筒之內側面裝有階梯形的弓形板6，粉碎用的鋼球7沿着滾筒的內表面滾動。

黏土經過加料漏斗13，用螺旋運輸器15，由空心軸頸14中卸入滾筒內，已經磨碎的黏土經弓形板6上

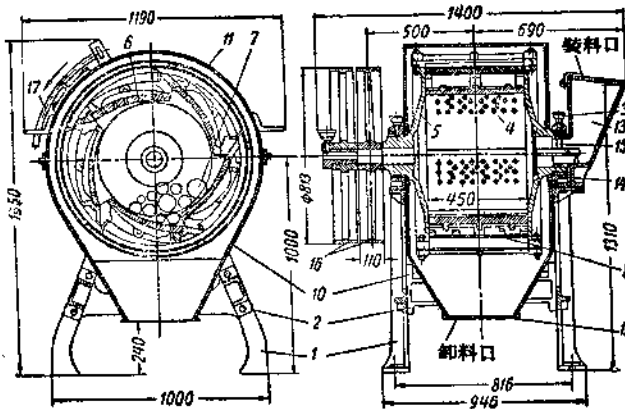


圖14 球磨機

面的孔，穿過環繞滾筒周圍之柵格8及篩子。弓形板6之裝置可使未磨碎的黏土不能通過柵格8及篩子，仍舊落入滾筒。外殼10上裝有窺視孔11，下面裝有卸料口12。

球磨機的主要規範如表5所示；表6表示其生產率的約略數值，此值由磨碎的細度而定。

表5 球磨機規範

滾筒內面尺寸(公厘)		滾筒每分鐘轉數	消耗功率(仟瓦)	外部尺寸(公厘)			重量(公斤)
直徑	寬度			長	寬	高	
550	500	35	2	1500	1000	1800	1250
650	600	35	3	2300	1700	2000	1800
850	700	30	6	2600	2000	2400	2600
850	900	30	10	2850	2250	2700	3300
1200	750	20	16	4000	2600	3300	4800
1200	1000	20	18	4300	2600	3300	6000

表6 球磨機的生產率

材 料	篩子每1公分 ² 上的孔數	滾筒內面尺寸(公厘)					
		550×500	650×600	850×700	850×900	1200×750	1200×1000
		每小時生產率(公斤/小時)					
木炭	520	110	160	200	335	445	555
	935	92	130	164	275	365	460
煤	1180	70	100	125	210	280	350
	935	70	100	125	200	275	350
烘過的耐火黏土①	715	140	195	260	415	550	690
	935	120	160	220	360	480	600
未烘過的耐火黏土	715	110	155	209	330	440	550
	20	340	440	600	1040	1380	1740
耐火黏土②	49	300	425	530	900	1200	1500
	130	170	240	300	510	680	850
乾黏土	235	320	500	590	1000	1320	1640
	525	100	140	175	300	400	500
石英	525	100	140	175	300	400	500
	525	100	140	175	300	400	500

① 含 Al_2O_3 60~80%， SiO_2 較低的耐火黏土。

——譯者

② 含 Al_2O_3 30~40%， SiO_2 較高的耐火黏土。

——譯者

粉碎黏土及煤的裝置

粉碎黏土及煤的裝置由下列各部分組成：磨碎黏土及煤用的磨碎機；加料裝置；分離磨碎粉末用的分離器(除塵器)；獲得熱氣的來源(爐子)或熱空氣的來源(加熱器)；離心鼓風機；氣壓運輸系統。

此種裝置是按下列程序進行工作。在加熱器內加熱後之熱燃燒氣體或熱空氣由磨碎機內吹過。

熱空氣與粉碎的黏土(或煤粉)相接觸，將黏土烘乾，並將其微粒帶走，然後經過分離器(除塵器)，將帶走的黏土顆粒留下。為了將細小的磨粉加到造型混合物內，以後用氣壓運輸將細小的磨粉運走，而較粗部分，由於重力作用，從分離器內回到粉碎機械內，重被磨碎。

磨碎黏土及煤的裝置如圖15所示。粉碎黏土及煤的裝置中之主要機構將在10頁及11頁敘述。

圖15所示型式的磨碎黏土及煤的裝置的主要尺寸如表7。

〔磨碎機〕大多數實用的磨碎機的構造原理與圖16所示的磨碎機相似。在磨碎機的外殼鑄件1內裝有可更換的錳鋼板2，裝在軸3之上並與其共同旋轉之，轉

● 以過量的第二次空氣使溫度降低到400°C的燃燒熱氣，作為熱量的介質，已被大量使用。

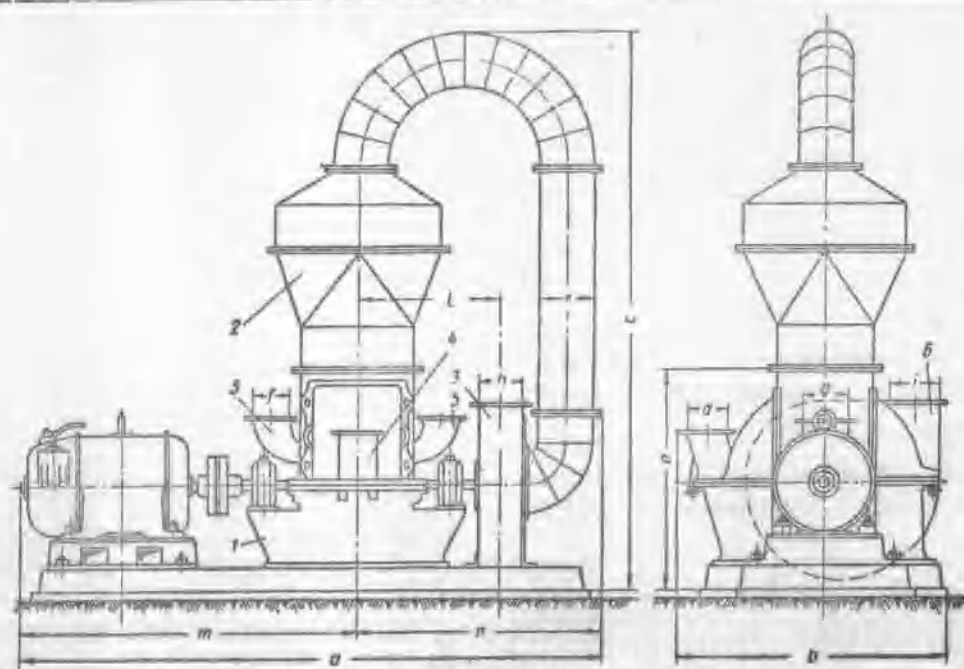


圖15 磨碎裝置：

1—磨碎機；2—分離器；3—離心鼓風機；4—裝料漏斗；5—層壓熱空氣管；6—送粉物至消耗處的管道。

表7 磨碎黏土及煤的裝置的尺寸

生產率 (噸/小時)	煤	黏土	尺寸(公厘)(圖15)											
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m
0.5	1.0	2550	700	2625	175	850	100	200	100	125	125	675	1600	950
1.0	2.0	2750	900	2750	175	900	125	275	140	175	175	700	1700	1050
1.5	3.0	2900	1090	2875	200	1150	150	325	200	250	250	750	1800	1300
2.0	4.0	3040	1270	3160	200	1200	175	350	250	325	325	780	1880	1160
2.5	5.0	3675	1430	3420	300	1350	200	375	275	350	400	975	2050	1625
3.0	6.0	3975	1600	3800	300	1500	250	425	300	400	450	1025	2200	1775

註：加入原料的最大尺寸為25公厘。磨碎細度——在每公分²4900篩孔的篩子上殘餘15~20%。每磨碎原料1噸消耗之能量為：煤——40仟瓦時；黏土——20仟瓦時。磨碎機轉子每分鐘迴轉數——1500。

子4的圓周上裝有用錳鋼鑄成的葉板5。原料經過漏斗6，為外殼7內的加料器所推動，經過蓋板9內的孔8（圖16表示蓋板9已被打開時的位置），落入磨碎機的前部。為葉板5帶走的一部分原料，充滿於下面的容器10內。當原料的運動部分與落於容器10內的靜止部分相撞擊時遂被磨碎成為粉末，帶到分離器11內。

不合使用的部分經過套管12回到磨碎機內，而其他部分——即殘留在每平方公分4900個網孔的篩子上的不多於過篩量的20%之部分——經過分離器的上部進入氣壓運輸系統中。

圖16表示槌式磨碎機（Резатор型）。圖17則表示與其原理相同之車式磨碎機，圖中補充地顯示出為熱氣增壓用的支管1及帶式加料器的馬達2。

其他型式磨碎機（錘式磨碎機）的構造如圖18所示。此種型式的磨碎機之生產率達1噸/小時。被粉碎的原料加入於漏斗1內，被加料器2送到內裝可更換之鐵板3的磨碎機工作室內。原料的粉碎用以鉗鏈連接於高速旋轉的轉子5上面之攪打棒4來完成。產生的粉末用抽風機6吸出，該機是裝在磨碎機的主軸7上，

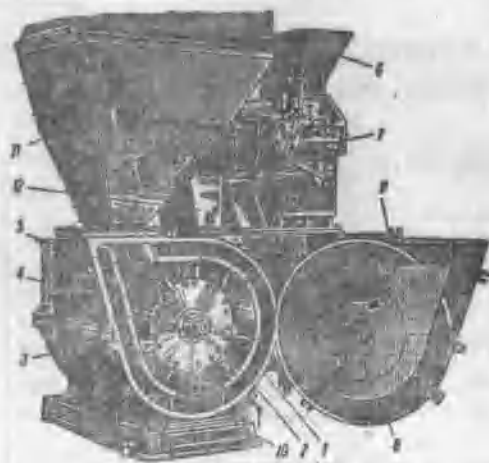


圖16 槌式磨碎機

經過孔 8 吸入熱氣。熱氣經過磨碎機的工作室，將被加工的材料烘乾，並吸帶其磨碎部分，經過抽風機的出口 9 引到粉末分離系統中去。為了避免大顆粒的原料自磨碎機內吸出，在圓錐形室 10 內的軸 7 上裝有特殊截留器 11。

由於上述之磨碎機在磨碎、運輸及分配黏土於消耗漏斗的所有過程可以完全機械化，故在有足夠的載荷時，均宜應用此種磨碎機；在年產量為 5000 噸及 5000 噸以上的鑄工車間，應用磨碎機是正確的。

〔加料器〕在比較早期出品的磨碎機中，帶式加料器得到廣泛的應用。圖 17 所示之磨碎機的加料器之主動滾筒的轉動，是單獨由功率為 0.5 仟瓦的馬達 2 所帶動。帶式加料器的調整，可由變更皮帶工作面與裝料漏斗前壁間的間隙高度而得到。

在最新型的磨碎機上，則使用能作更精細調整的加料器，如圖 20 所示，加料器軸 17 的搖擺運動（搖擺角度可以調整）是由齒輪減速裝置 14 及齒輪連桿傳動機構 15 和 16 等傳遞而來。固定於軸 17 上的加料刮板 18 沿裝料漏斗底面而滑動。加料器的工作原理參考圖 19 即可明瞭。在單位時間內，加料刮板 3 的搖擺幅度愈大，則原料落下也愈多。

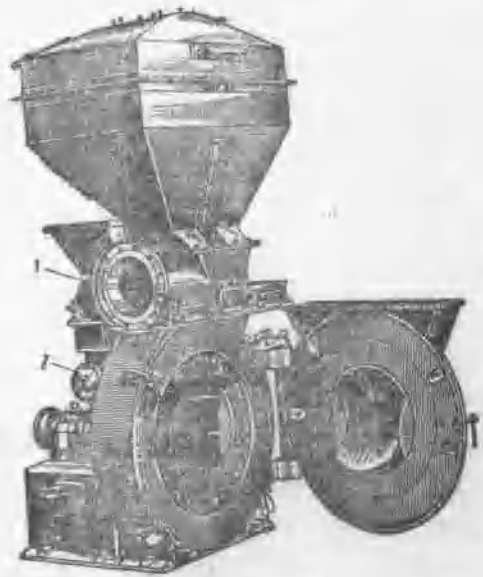


圖17 單式磨碎機

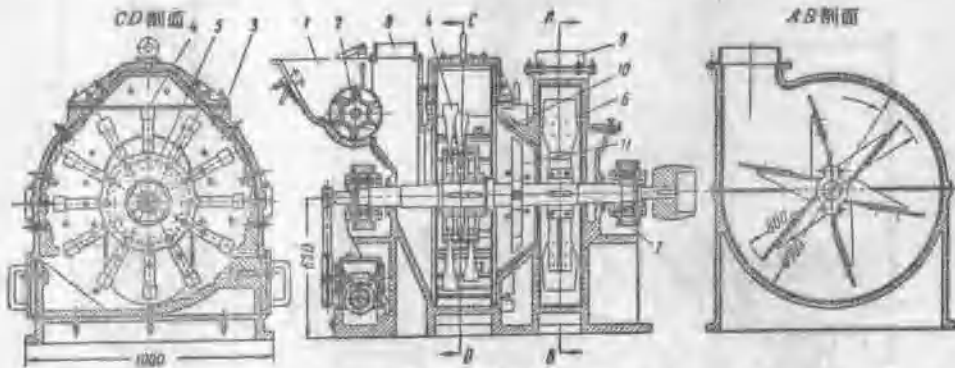


圖18 鐘式磨碎機

〔分離器〕具有分離磨碎機的一般構造，如圖 20a 及 20b 所示。抽風機 1 將帶有浮塵狀膠粉之氣體從磨碎機中經過隔孔 2 吸到分離器 3 上的外圍環狀腔內，而後經過浮塵 4 排出，浮塵開口的大小可用裝在圓盤 6 上的旋轉閥 5 來調節。氣體經過出口 7 及管子 8 而進入抽風機 1 內，在管子 8 內裝有調節閥 9 及增壓空氣裝置 10，氣體及其攜帶的塵粉經過獨立的過濾器系統（圖中未表示）而導入料斗中。最大的顆粒不能進入環狀腔 4，乃自外腔 3 落入磨碎機內。較小的顆粒經過浮塵 4 及變更行進方向時，由於慣力作用，自過濾器 11 的內腔經過管子 12 落入磨碎機中。極細的



圖19 鐘式加料器圖

- 1—裝料漏斗；
- 2—漏斗底部；
- 3—刮板；
- 4—原料。

顆末則被氣體帶走，增壓熱氣係自孔 13 進入腔內。

製備黏土漿的裝置

當工藝規程允許以漿狀黏土加入於混砂機中時，黏土的製備應當採用乳化系統，因為如此可以消除乾燥、磨碎及過篩等過程而得到節約，同時也節省了黏土本身的消耗量。

漿液的製備，主要是在立式揉搓機內進行，此種機器附有為放出漿液用之閥門。在機械化型砂處理中，有管路系統連接揉搓機與消耗及測量用的儲存容器，可用水泵，經過管路系統將漿液運輸至消耗地點。水泵應當與給水系統及排污系統相連接，以便定期清洗管路系統。

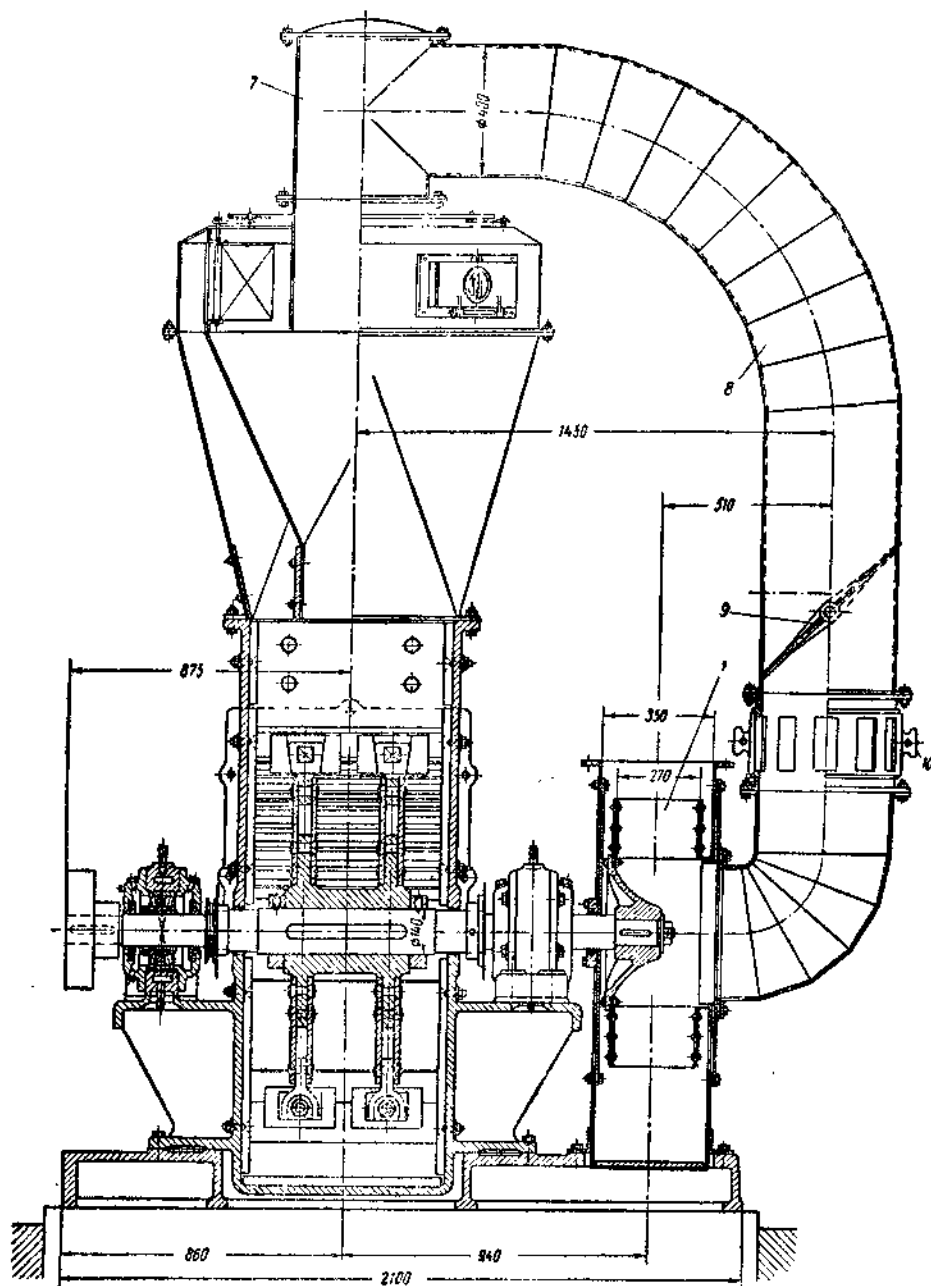


圖20.24 帶分選器的砂分機 (沿主軸的剖面)