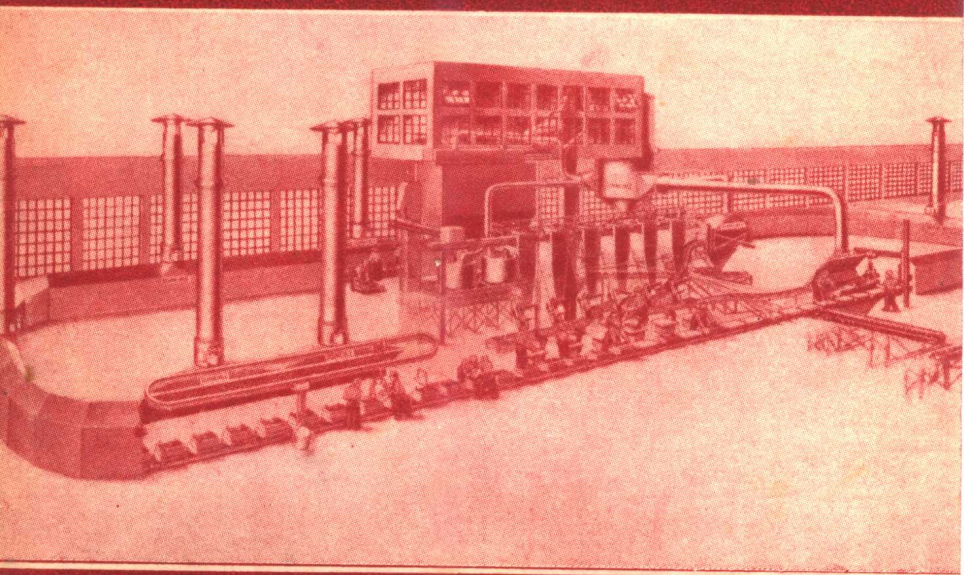




机械化翻砂

吴 生 林 李 敬

科学普及出版社

本書提要

手工翻砂是非常艰苦的体力劳动，为了使翻砂工人从原来沉重的工作条件中解放出来，翻砂工作的机械化是目前鑄工生产的發展方向。新建厂的鑄工車間，都采用了机械化的方法，一些老車間也紛紛向着机械化的方向进行技术改造。

这本小册子簡要地介紹了鑄鉄車間机械化翻砂过程中各个生产工序的大体情况。可供一般翻砂工和从事翻砂工作的初級技術人員參閱，能幫助他們对机械化翻砂的概况和各种机械設備的使用，获得一个总的概念。全書共分八章，从材料倉庫开始到鑄件的清整为止，包括了熔化、造型、砂芯制造、型砂处理及鑄件清整等各个部分。为了帮助讀者进一步了解書中内容起見，書中还編入了大量的插图共 58 幅，其中有車間布置圖和車間全貌主体透視圖等。这本书对翻砂工來說是一本很好的讀物。

总号：515

机械化翻砂

著 者：吳 生 林、李 敬

出版者：科 学 普 及 出 版 社

(北京市西直門外新華溝)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 091 号

發 行 者：新 華 書 店

印 刷 者：北 京 市 印 刷 一 厂

(北京市西便門南大街乙 1 号)

开本：787×1092 毫米

印張：14 1/2

1957 年 9 月第 1 版

字數：17,300

1957 年 9 月第 1 次印刷

印數：4200

統一書号：15051·54

定 价：(9)2 角 3 分

目 次

概況.....	1
原材料处理的机械化.....	2
化鉄爐投料的机械裝置.....	6
机械造型.....	9
砂芯的制造.....	17
澆鑄和開箱落砂.....	22
砂处理.....	27
鑄件的清整.....	40

概 况

鑄造工作的範圍很广，按照鑄造用的金屬品种的不同，可以分做：鋼件鑄造、灰口鐵鑄造、可鍛鑄鐵的鑄造以及有色合金的鑄造等等。根据鑄造的方法又分砂型鑄造、金屬型鑄造以及膠塑型鑄造等等。目前國內普遍采用的是灰口鐵的砂型鑄造，这里要談的也就是关于这一类鑄造的机械化問題。

目前國內的一般鑄工車間大部分是采用手工作業方式，操作的劳动强度相当高，不論是向化鐵爐里投料也好，把鉄水运去倒进砂型也好，都要用大量的人力来操作。不但辛苦而且容易出事故，生产效果并不好，生产能力也很低，單位造型面积的年产量在每平方公尺 3 吨以下。为了适当地減輕劳动强度，改进工作的环境，提高車間生产能力，鑄造机械化就是帮助解决这些問題的最好办法。如果利用机器来代替人工，采用一些运输設備来搬运砂型、鉄水、鑄件和造型用的大量型砂，使生产上的各个工序集中进行，并衔接起来，这样就能利用流水作業的生产方式，大大地縮短了每一鑄件的生产周期，車間生产量也就得到很大的提高，工人的劳动强度也能減輕。实现机械化的办法，并不是每个鑄工車間全相同，这要看車間的生产規模，产品的数量、类型以及产品在鑄造过程中的造型方法来决定。一般可分为簡單机械化、中等机械化和全部机械化三种。簡單机械化的車間，一般在車間的內部，安裝吊車，用来解决部分运输問題；中等机械化的車間，在造型部分，采用造型机械来造型 利用机械設備收集、处理和分配砂泥；澆鑄工作在地面上进行，在落砂机上进行鑄件的打箱、落砂工作；全部机械化的車間采用輸送帶或滾道；造型在造型机械上进行；利用輸送帶或滾道来澆鑄和冷却砂型；在落

砂机上打箱落砂，由一套机械設備收集、处理和分配砂泥。打箱后的鑄件可以用專門的运输机械送到清理工部，以各种清理机械来完成鑄件的清理工作。全部机械化的鑄工車間特别适合于大批生产和大量生产。

原材料处理的机械化

鑄工車間的工作是把金屬熔化后倒进砂型，鑄成各种形狀复杂的机件，供給金工加工車間所需要的毛坯。它每天的生产量是以吨来計算的，产量大的車間，每天的生产量可以达到几十吨甚至几百吨，要生产这么多的鑄件，就需要一定数量的原材料，这里面主要的是：金屬材料、燃料、熔剂、造型材料等。这些原材料在数量上既相当大，又要經過一定手續的处理后才能使用。其他原材料如耐火材料、粘結剂等，数量比較少，可以和造型材料合并考虑。

1. 金屬材料 金屬材料是鑄件的主要材料。它的种类和消耗量决定于鑄件的金屬配料要求，一般可分做新生鉄、廢鋼、廢鑄鉄件、澆冒口、鉄合金和鉄屑，其中以新生鉄的消耗量所占百分比最大。新生鉄大都是条狀的，規模大的車間由火車直接运到車間的材料倉庫，規模小的由汽車运送。在材料倉庫裝有起重吊車，吊車可以是高架式的桥式吊車或是在地面上沿着固定軌道行走的龍門吊車。吊車上須裝有可以取上取下的电磁吸鉄盤（圖1），通过吸鉄盤的磁力作用，把新生鉄从車廂里取出，卸到存料的倉庫里去。

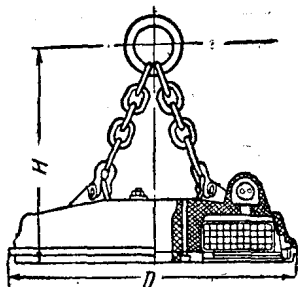


圖1 电磁吸鉄盤。

市場上买到的条狀新生鉄，長度較長，不宜直接送进化鉄爐，因此在配料以前，必須先把它打碎，使它碎成一定的長度，合乎

熔化的标准。这一工作是用专用的碎铁机来完成的。碎铁机可以是固定的，也可以是移动的。移动的碎铁机在操作上比较更方便些。从存铁仓库里取出生铁来或把打碎的铁块装进配料日耗库里去，都是利用吊车的电磁吸铁盘来进行的。

大件废铸铁需要经过落锤的打碎处理，并要利用电磁吸铁盘来运输。浇冒口在落砂后表面上还有余砂，应该经过清理后才能送进化铁爐，太大的浇冒口也要经过打碎处理。

2. 燃料 鑄鐵車間主要的燃料是焦炭，它也是由火車或汽車運到材料倉庫里來，用吊車利用爪形抓斗（圖2）把它從車廂里卸下（這時取去电磁吸鐵盤），然後堆放在焦炭倉庫，存放焦炭的倉庫應該有屋頂，免得焦炭受潮而影響熔化。焦炭在投進化鐵爐之前需要過篩處理，一般選用震動平篩，把不適合熔化工藝的一些尺寸過小的顆粒篩掉，然後由橡膠帶把它送進配料日耗斗，

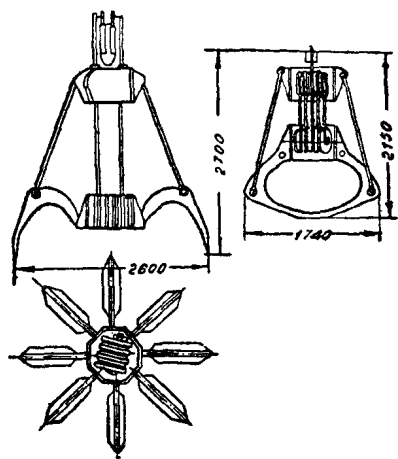


圖 2 爪形抓斗。

從這裡再由配料的人按一定的比例和金屬材料配合再裝進加料桶，并用投料設備，送進化鐵爐。

3. 熔劑 鑄鐵車間所用的熔劑一般是石灰石。小塊的石灰石可以從運輸車廂中用抓斗取出，存放在熔劑倉庫，然後再從倉庫里裝進日耗斗，以便配料；至於大塊的石灰石就要先經過處理，用顎式破碎機軋碎過篩後，才能投入化鐵爐。

4. 造型材料 造型材料中的新砂是車間的主要消耗材料之一，由火車或汽車運到倉庫，利用吊車裝上電動抓斗，把砂卸

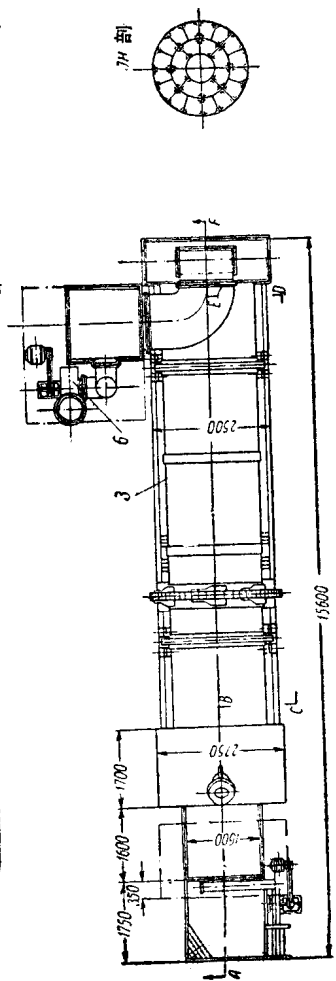
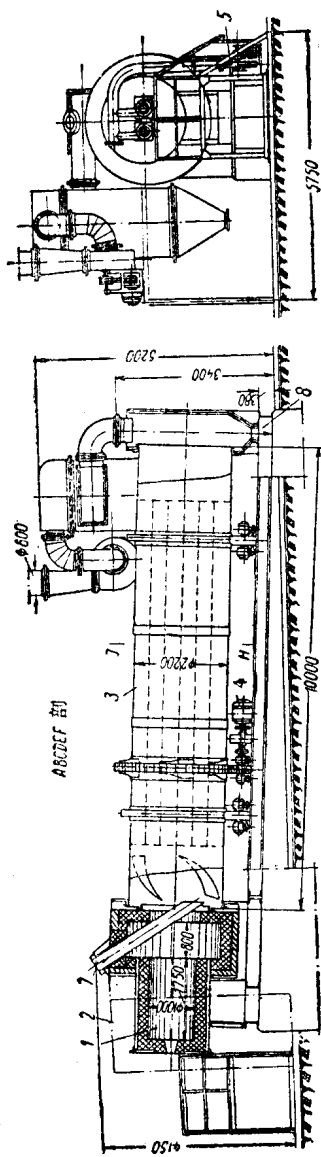


圖 3甲 轉筒式新砂烘干爐：

- 1—用氣體燃料時的燃燒室；2—用固體燃料時的燃燒室；3—轉筒；
4—傳動機帶；5—吹風機；6—吸風機；7—加料口；8—干砂出口。

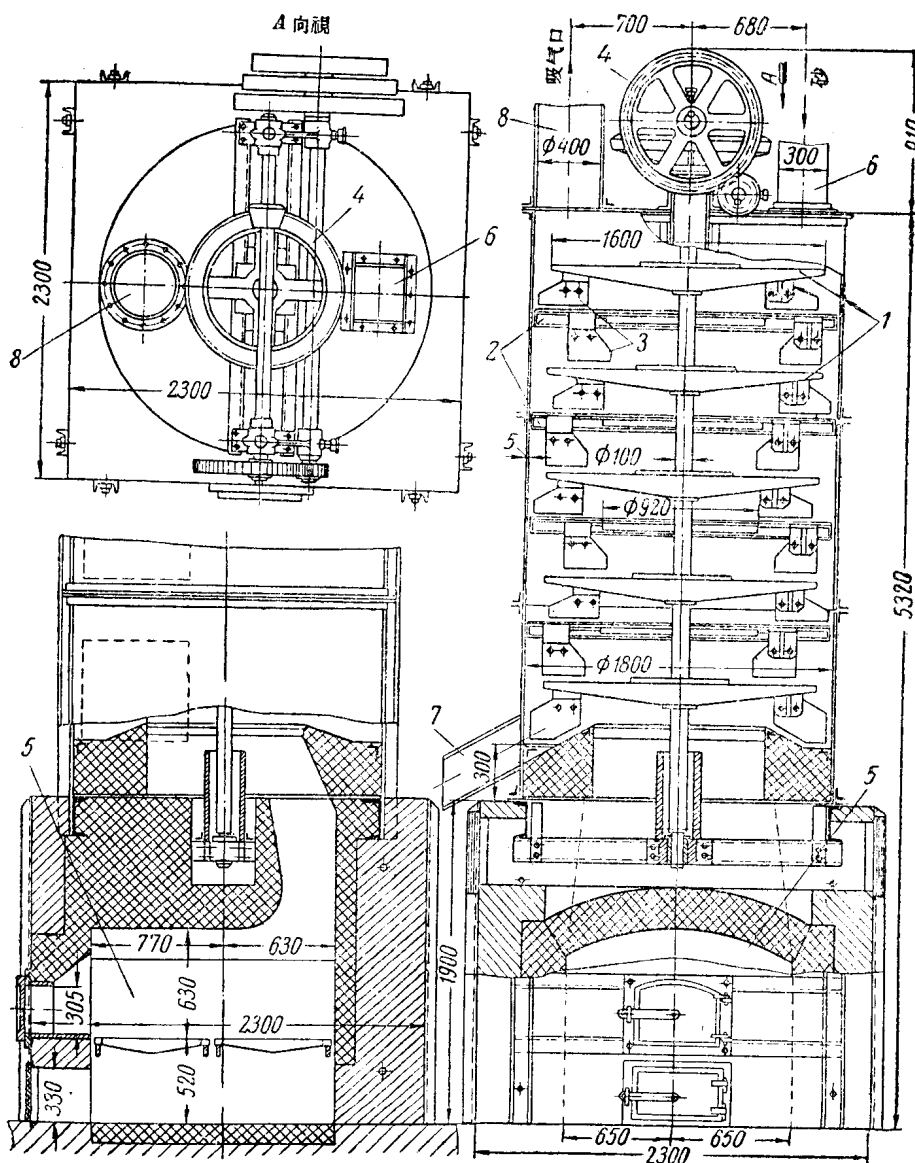


圖 3乙 生产能力为2.5吨/小时的立式烘干机:

- 1—轉盤; 2—固定圈; 3—刮板; 4—傳動機構; 5—燃燒室;
6—加料口; 7—干砂出口; 8—吸气管。

下，存放在有屋頂的新砂倉庫內。新砂的含水率如果比較穩定，所含雜物不多，同時造型砂的要求又不太高的話，可以不經烘乾處理，直接由橡膠帶或單軌吊車送到砂處理部分進行配砂；在條件許可的情況下，最好各有烘砂裝置，將新砂通過轉筒式或立式烘爐（圖3甲、乙）先行烘乾，並經過篩淨，然後再送到砂處理部分進行配砂。造型材料的消耗量相當大，為了約省運輸，造型材料倉庫和砂處理部分的位置，最好離得近一些。

煤粉和粘土都先經過破碎，然後分別裝進球磨機碾細，通過空氣分離器將顆粒過大的分開。合格的煤粉和粘土由壓縮空氣或其他輸送機械送到砂處理工部。

化鐵爐投料的機械裝置

化鐵爐是熔化灰鑄鐵的主要設備。金屬投入化鐵爐的數量是根據需要鐵水的數量來決定的，把金屬爐料和焦炭、石灰石從加料台上用手工投入化鐵爐的操作方法，既需要很多勞動力，又由於化鐵爐每次加料的時間相隔比較短，所以操作的勞動強度很高，同時操作的環境衛生又不好，因此把投料的工作改用機械來代替，是有着一定的積極意義的。

每次加到化鐵爐內的金屬原材料有好多種，把這些原材料連同焦炭和石灰石，按照配料的重量比例裝在一隻加料桶內，用小車運送到化鐵爐附近的地面，然後再用專門的機械投料設備把加料桶直接送進化鐵爐，等材料卸完後，仍由原設備把空的加料桶放回到地面上。常見的機械投料設備是 1. 加料吊車、2. 單軌、3. 爬車三種。它們的操作情況大致如下：

1. 加料吊車 一台加料吊車可以為一組化鐵爐服務（圖4）。吊車在左右方向上能夠移動，上面裝有懸伸臂的小車，吊車從升降口甲處把加料桶提上，當大車對準化鐵爐中心後，小車向前移動，把加料桶伸進化鐵爐，吊鉤下降，加料桶上口的角鐵邊攔在

化鐵爐加料口的支架上，这时吊鉤繼續下降，加料桶的錐形底向下落，桶內所裝爐料就落到化鐵爐的爐膛內；加料桶里的爐料卸完后，吊車的鉤子上升，把空加料桶吊出化鐵爐，然后小車后退，到升降口处再把空加料桶通过操作台下降到地面的滾道上，用人工推走，重新再去裝配料。

2. 單軌 單軌的操作情况和加料吊車相仿(圖5)，單軌上裝有簡單的加料車，用一只电葫蘆来作为提升加料桶的機構，另外安裝一套傳动裝置，使加料車能够前进和后退。一套單軌同样地可以为—組化鐵爐服务，它的機構比較簡單，特别是因为加料車沿着固定的綫路走动，在操作上方便不少。單軌在甲处裝有分路开关，每

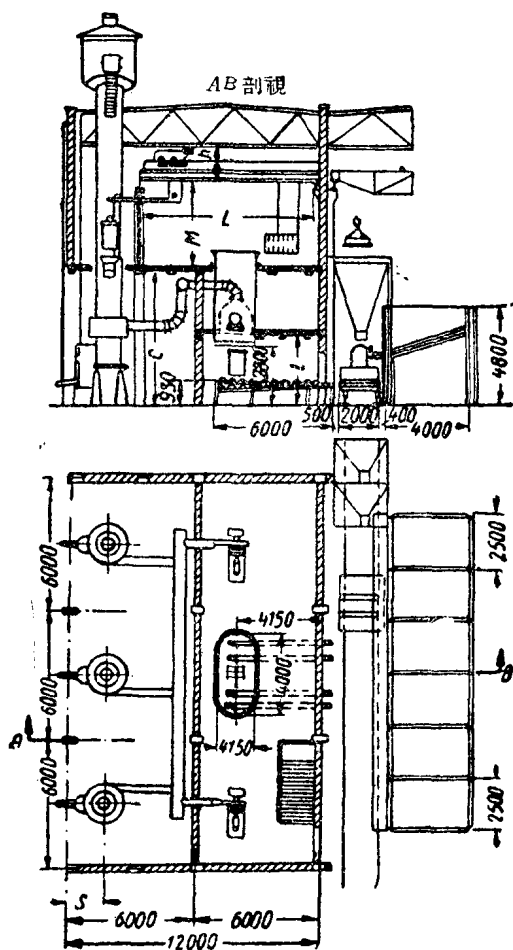


圖 4 熔化工部的加料吊車裝置。
(圖中L, M, h, C, S, L, 各尺寸根据化鐵爐的大小来决定)

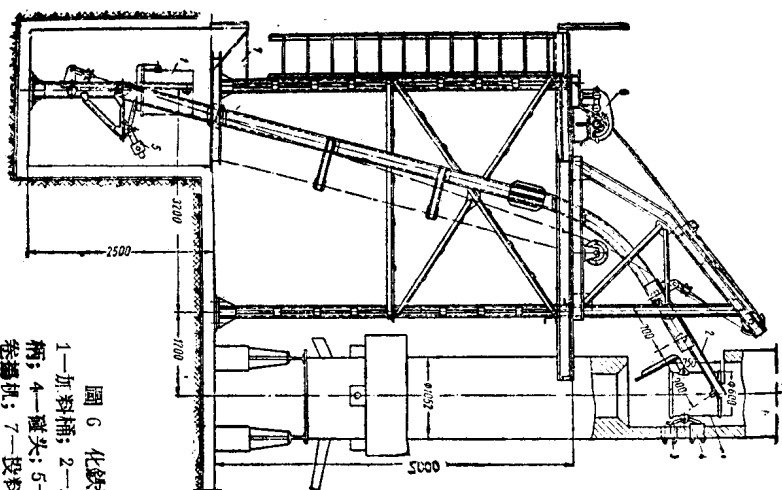


圖 6 化鐵爐的爬車投料裝置：
1—灰料桶；2—小車；3—用來打開桶底的柄；4—罐頭；5—關閉桶底裝置；6—電動卷揚機；7—投料斗。

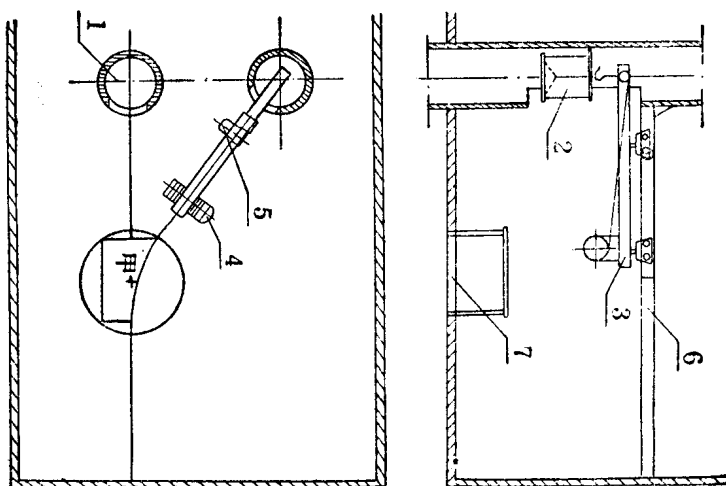


圖 5 單軌投料裝置。

轉需要，在上工前把分路开关移动到所需要的位置上。

3. 爬車 爬車是利用卷揚机把裝着爐料的加料斗或翻斗沿着一定的軌道提升到化鉄爐的加料口內，爬車上的加料斗可以采用錐形底的形式，也可以用开底的形式，开底斗是用碰鈎来打开的，当卷揚机把加料斗提升到化鉄爐內时，加料斗上的碰鈎在撞到碰头4后即行張开，这时斗底打开，爐料落进化鉄爐爐膛內(圖6)。爬車的支架一般是固定的，普通一台爬車只能为一只化鉄爐服务，另有一种轉动式的爬車裝置，一台也可以为二只化鉄爐服务，它的机械結構要更复杂些。

机 械 造 型

1. 造型工作 造型工作是整个鑄造生产中主要工序之一。在通常，手工造型的單間，造型工作是在地面上进行的。造型工需从附近地面上把型砂鏟进砂箱，然后用鉄棒和錘杆把砂箱里的型砂打实，上下箱合准后，就地进行澆鑄，等鑄件冷却后再打箱落砂。这样的生产方式，一般是采用阶段分工的，也就是一班造型，一班澆鑄，在第三班落砂。由于机械造型，造型的效率大大提高，把一組造型机械配合起来，就有条件配备一套連續的砂型輸送帶，或是一組滾道輸送器，把做好的砂型放上輸送帶，由輸送帶將砂型送到一定的地段进行澆鑄，澆鑄后的砂型，繼續在輸送帶上運轉，进行冷却，最后在固定的地点打箱落砂，若是鉄箱造型，空砂箱可由輸送帶或其他滾道运回到造型机械的旁边，再重新造型。这样整个生产工序可以銜接起来，組成流水綫，平行地进行生产。

采用輸送帶的机械造型車間，在造型机械的上面一般都裝有儲放造型用砂的砂斗，砂斗的下口裝有开关，当造型工打开开关时，型砂从出口流下，直接落进砂箱內，砂斗的下口也可裝置轉盤給砂器，以便連續地向一种叫抛砂机的造型机械供給型砂。在

造型机械下面的地溝內，可以設置余砂收集橡膠帶，以便收集造型时落到箱外的型砂。由于这些裝置，使得造型工不用再从地面上鑄砂，节约了很多輔助工时，相对地提高了造型工的生产效率。

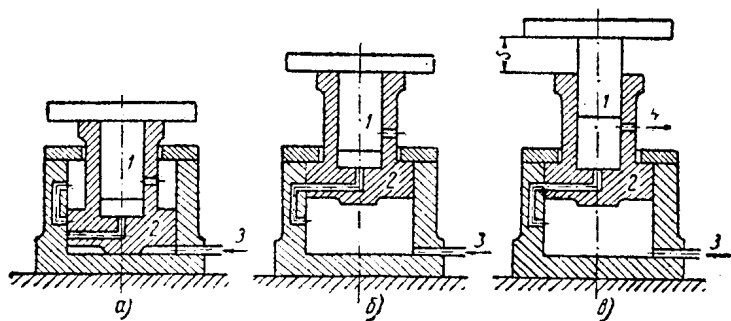


圖 7 甲 震压式造型机的震压机構：

a. 开始位置；b. 升举机构；c. 震跳。

1—震跳气缸；2—升举气缸；3—压缩空气进口；4—排气口。

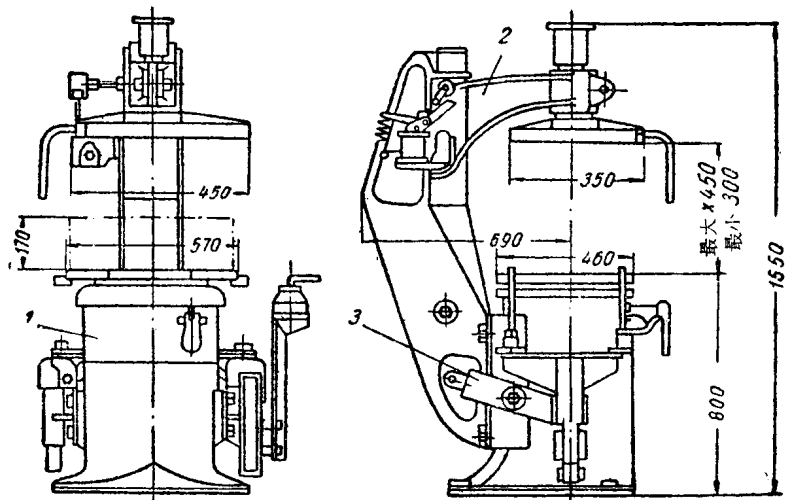


圖 7 乙 震压頂箱造型机：

1—震压机構；2—上压板；3—举起頂杆機構。

2. 造型机械 造型机械大致可以分成二类，一种是仅仅完成捣紧型砂的动作，另一种是不单完成捣紧型砂的动作，同时又能完成起型的任务。

通常见到的造型机有下面几种：

(1) 震压式造型机：这种机器有兩套气缸（圖 7 甲），中間的一套起震跳作用，捣紧靠近模型板的型砂，外面的一套將台面升举，讓砂型和上部頂板压紧，这样砂箱上層的型砂也可达到一定的紧实度。这种造型机沒有起型裝置，起型时全靠手工，只利用震动器使砂型和模型板容易分开。震压式造型机适用于小尺寸的砂箱，無箱造型和有箱造型都行。

(2) 震压頂箱造型机：这一种造型机（圖 7 乙）除了具备捣紧型砂用的震跳和压紧二个机构外，还多上一个起型的裝置。在造型机台面的四角裝有頂杆，頂杆靠另一套气缸的作用可以上升和下降，同时頂杆又能按照砂箱的大小在一定範圍内进行調节。当完成压紧动作后，开动气閥，頂杆就將砂箱举起，使得砂型和模型板很好地分开。

(3) 震跳頂箱造型机：这种造型机和上面的一种造型机相仿，只是缺少压紧动作，适合于制造大型的砂型。当砂箱里放上型砂，完成震跳动作后，砂箱上部的型砂，还要用气动錘砂杆把它捣实。

(4) 震跳翻轉式造型机：这种造型机具有震跳动作，把型砂捣紧，但机器本身沒有压紧裝置，砂箱上部的型砂还要利用气动錘砂杆捣实，然后翻轉台面，連同砂箱和模型板一起翻轉 180° ，由另一个承接台面接住砂箱，当台面翻回时就完成了起型的动作。这种机器适用于制造大型鉄箱造型的下砂型。

上面所談的几种造型机都是以压缩空气作为动力的，机器有一定的規格，規定每种型号的机器能够制造最大砂型的尺寸，砂型的深度和举重的能力，应该在造型部分装备那些造型机，需要根

据砂箱尺寸和产品的造型工艺来具体确定。

(5) 抛砂机：抛砂机的作用主要是靠抛砂碗的高速旋转，将型砂从抛砂头抛出，这时型砂的运动速度很大，当抛在模型板上时，达到捣实的目的；抛砂机没有起型装置，要靠其他设备来起型。抛砂机能做大尺寸的砂型，机上有两个转臂各依一个旋转点转动，这样就使得抛砂头可在一个比较大的面上来进行造型工作。抛砂机按照它的结构又分做固定式（图8）和移动式（图9）二种。移动式的活动范围更大同时本身备有盛砂斗和提升型砂的机构，但这种型式的抛砂机不适合于装有输送带或滚道输送器的采用集中开箱的车间。在装有输送带或滚道输送器的机械化车

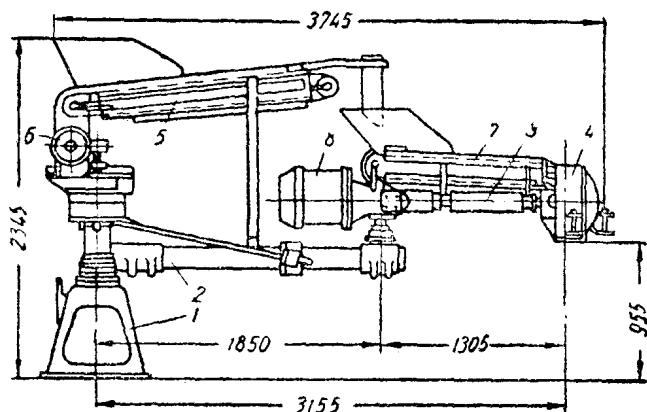


图8 固定式抛砂机：

1—机座；2—长臂；3—短臂；4—抛砂头；5—长臂上的送砂皮
带；6—电动机；7—短臂上的送砂皮带；8—电动机。

间，一般是选用固定式的抛砂机，有专用的砂斗和转盘给砂器来供应机器在造型时所需要的型砂。若一台固定式的抛砂机需要进行几种砂型的造型，最好装置转盘，把砂箱放在转盘上进行造型工作，以便很快转换砂箱的位置，这样可以更好地发挥抛砂机的造型效率。

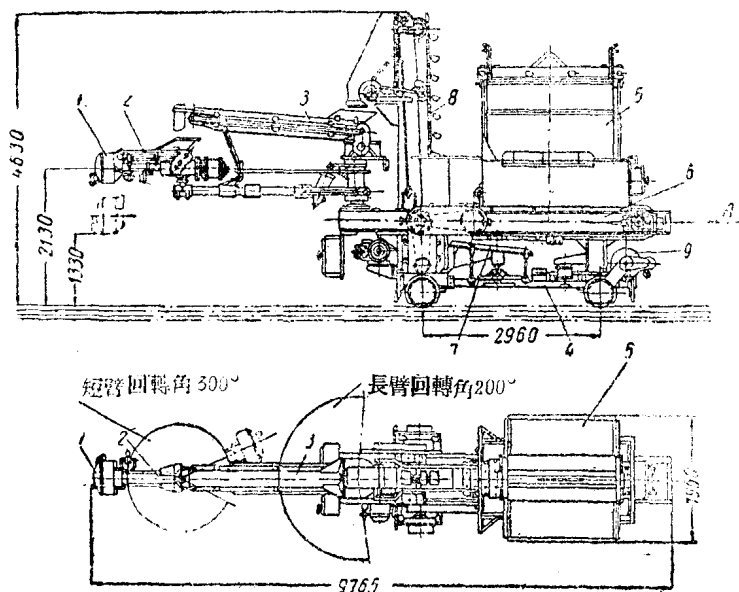


圖 9 帶有裝砂斗的移動式拋砂機：

- 1—拋砂頭；2—短臂；3—長臂；4—車子；5—可以取走的裝砂斗；
6—給料器；7—擺動篩；8—提升機；9—繞電纜滾筒。

3. 砂型運輸機械 砂型運輸機械是完成流水作業的主要設備之一，依靠它砂型就可以沿着一定的綫路被運到澆鑄和打箱的地段，同時又把空的砂箱送回到造型機械的旁邊，進行再一次的造型，在機械化車間所採用的砂型運輸機械種類很多，但最常見的是滾道輸送架和水平環形運送車。

(1) 滾道輸送架：滾道輸送架(圖 10、11)裝置在每台造型機的附近。造型工將做好的砂型放上滾道，在砂型和滾道之間放一底板，免得在澆鑄時損壞砂型。滾道是傾斜安裝着的，砂型放上后只要輕輕一推砂型就能前進一個距離（也有用機械傳動的）。當砂型前進到澆鑄地段時即行澆鑄，澆鑄后的砂型在滾道上繼續前進，進行冷卻。最后則是打箱落砂，落砂后的鑄件由機械運輸

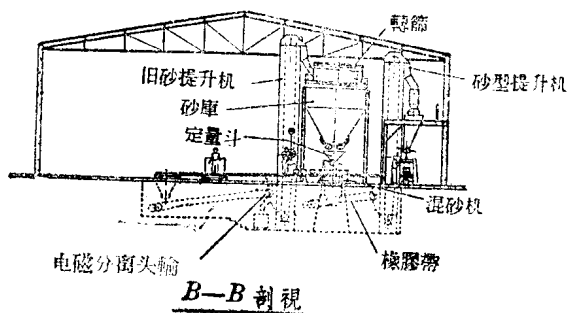
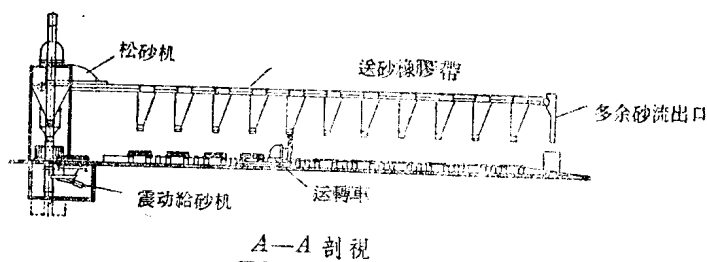
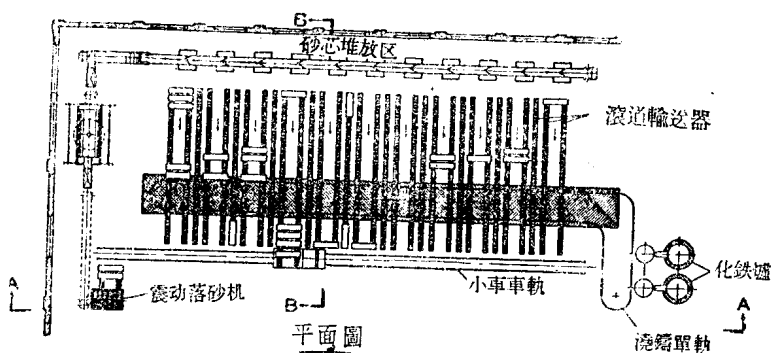


圖 10 装备滚道输送架的机械化鑄工車間。