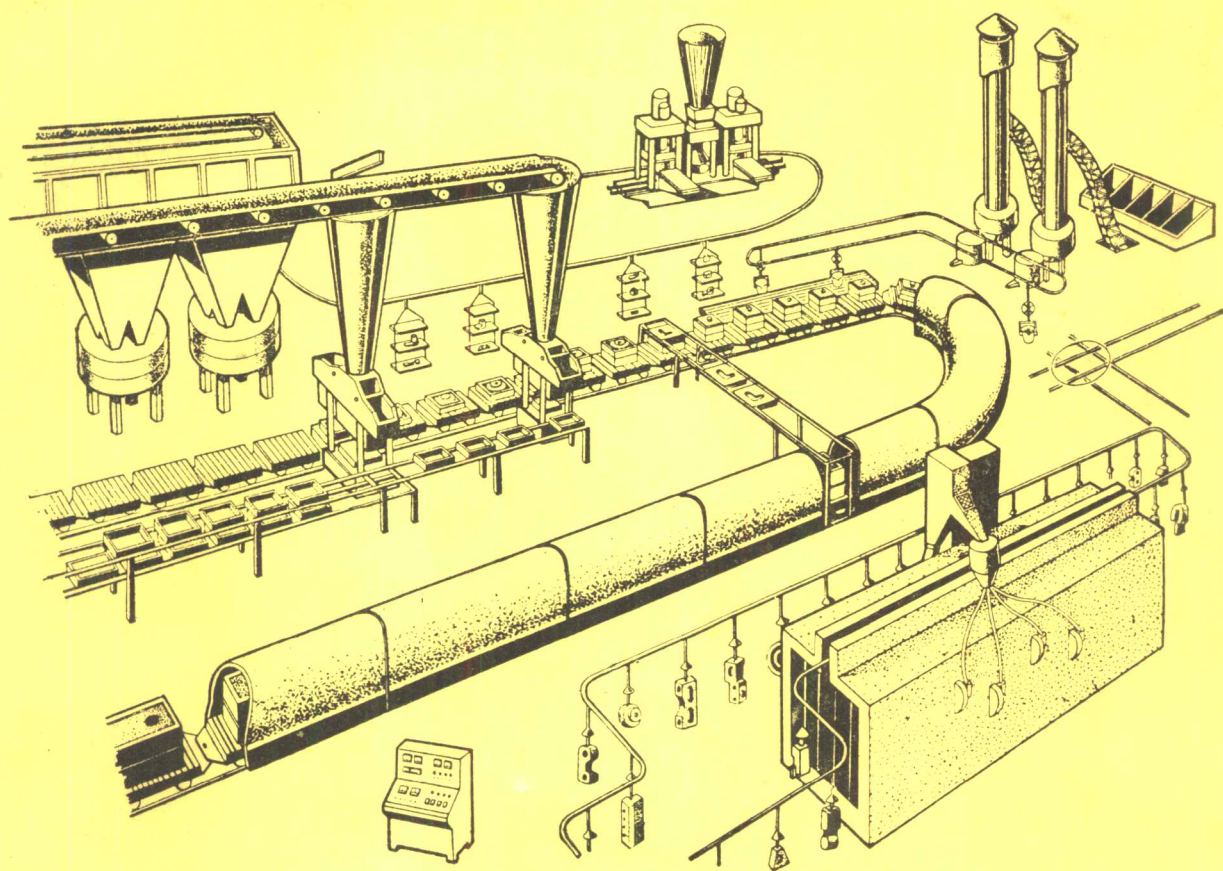


铸造车间机械化

高中压造型线

上海市机电设计院主编 浙江大学编



机械工业出版社

一九八二年十月廿一日

铸造车间机械化

第三篇 第二章

高中压造型线

上海市机电设计院 主编
浙江大学 编



机械工业出版社

本书内容包括高中压造型线的主机、辅机及造型线三个部分,侧重于高压。主机部分除了介绍几台较先进的高中压造型机外,还对主机设计中的几个问题作了较详细的分析与讨论。辅机部分除了介绍造型线常用的翻箱机、分箱机、合箱机、压铁机、捅箱机外,并对高压造型线的专用辅机如铣浇口机、钻气孔机作了介绍。造型线部分除介绍几种典型实例外,也对造型线设计中的几个问题作了分析讨论。在主机及造型线的附录部分选编了较多的实例。

本书可供从事高中压造型线技术改造及设计的工人及技术人员参考。

铸造车间机械化

第三篇 第二章

高中压造型线

上海市机电设计院 主编

浙江大学 编

•

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

北京市密云县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

•

开本 787×1092 1/16·印张 14·字数 339 千字

1982年7月北京第一版·1982年7月北京第一次印刷

印数 00,001—(4,200)·定价 1.15 元

•

统一书号: 15033·4995

《铸造车间机械化》篇章目录及编写人员

主编单位主要执笔人：费洛初 王忠德

篇 章	名 称	编 写 单 位	编 写 人 员
第一篇	炉料准备和熔化	上海市机电设计院汇总	费洛初
*第一章	冲天炉及其辅助设备	上海机器制造学校	陈玉造
*第二章	冲天炉的配料加料	上海市机电设计院	费洛初、郑厚还、史家骅、阎会周
		济南铸锻机械研究所	沈少敏
		烟台机床附件厂	白凤文
		上海红光铸造厂	金永锡
*第三章	炉料准备	上海市机电设计院	费洛初
*第四章	电炉及其辅助设备	上海市机电设计院	费洛初
*第五章	浇注机械化与自动化	上海市机电设计院	费洛初
第二篇	造型材料的制备和型砂处理	一机部第四设计院汇总	陈俊行
*第一章	新砂及辅助料的准备	一机部第四设计院	陈俊行
*第二章	旧砂处理设备	一机部第四设计院	张之仪
*第三章	混砂机 and 松砂机	一机部第四设计院	陈俊行
*第四章	砂处理系统的设计和布置	一机部第四设计院	张之仪
*第五章	特种砂处理设备	一机部第四设计院	陈伯清
*第六章	砂处理系统的自动控制	一机部第四设计院	许达人
第三篇	造型、制芯机械化	上海交通大学汇总	陈会武
*第一章	低压气动微震造型线	上海机械学院	张泽仁、许宝伦、王庆辰
*第二章	高中压造型线	浙江大学	蒋文浩、沈德显、谭继良
*第三章	垂直分型无箱射压造型线	河北机电学校	陶崇智、李筱涛
*第四章	水平分型无箱造型线	上海市机械制造工艺研究所	钱宏生
*第五章	抛砂机造型线	一机部第六设计院	马方太
*第六章	铸型输送机	一机部第四设计院	刘祥民、季民贤
*第七章	落砂机	重庆大学	林建华
*第八章	机械制芯设备	上海交通大学	张龙辅、先大明
*第九章	射芯机和壳芯机	上海交通大学	陈会武、秦富生
*第十章	制芯辅助设备和下芯机械化	上海交通大学	陈会武、秦富生
第四篇	清理	上海机器制造学校汇总	孙已德
*第一章	湿法清砂设备	上海机器制造学校	孙已德、张忠康、王镇祥
*第二章	干法清砂设备	上海机器制造学校	孙已德、张忠康
*第三章	铸件切割铲磨	上海机器制造学校	孙已德、张忠康
*第四章	铸件底漆涂装	上海机器制造学校	孙已德、张忠康
第五篇	特种铸造设备	上海市机电设计院汇总	费洛初
*第一章	熔模铸造设备	上海市机械制造工艺研究所	张介眉
*第二章	低压铸造机	上海市机械制造工艺研究所	潘增源、李明耀
第六篇	运输设备	上海市机电设计院汇总	王忠德
*第一章	带式输送机	上海市机电设计院	王忠德
*第二章	斗式提升机	一机部第五设计院	张遂良
*第三章	螺旋输送机	一机部第五设计院	张遂良
*第四章	悬挂输送机	一机部第四设计院	张之仪、王汉璋
*第五章	振动输送机	上海起重运输机械厂	郭有毅
*第六章	板式输送机	一机部第五设计院	高家旗
*第七章	辊式输送机	一机部第四设计院	林建华
*第八章	气力输送装置	上海市机电设计院	王忠德
		上海江南造船厂	程克勤
第七篇	辅助设备	上海市机电设计院汇总	王忠德
*第一章	給料设备	一机部第五设计院	符方叔
		唐山机车车辆厂	姜锡朋
*第二章	定量设备	上海市机电设计院	王希贤
*第三章	简易起重运输设备	上海市机电设计院	阎会周
*第四章	料仓及其装置	一机部第五设计院	高家旗
第八篇	钢结构、除尘及土建资料	一机部第四设计院汇总	陈俊行
*第一章	机械化钢结构	一机部第四设计院	陈以礼
*第二章	通风除尘	一机部第四设计院	叶克冬
*第三章	土建资料	一机部第四设计院	陈俊行

注：有“*”者表示已经出书；未出书部分的章名以正式出书为准。

科技新书目: 25-89
统一书号: 15033·4995

定 价: 1.15 元

出 版 说 明

为了总结和推广我国铸造生产中行之有效的先进设备、先进经验,我们组织编写了《铸造车间机械化》一书,供工厂在技术改造和新建厂设计中作为选择方案、设计计算、选用设备等参考。

《铸造车间机械化》全书共分八篇四十二章。第一篇炉料准备和熔化;第二篇造型材料的制备和型砂处理;第三篇造型、制芯机械化;第四篇清理;第五篇特种铸造设备;第六篇运输设备;第七篇辅助设备;第八篇钢结构、除尘及土建资料。由于《铸造车间机械化》涉及的范围较广,内容较多,我们将陆续按篇、章先出版单行本。

本书由上海市机电设计院主编,参加本书编写的有一机部第四设计院、一机部第五设计院、一机部第六设计院、济南铸锻机械研究所、上海市机械制造工艺研究所、上海机器制造学校、上海机械学院、上海交通大学、浙江大学、重庆大学、河北机电学校、烟台机床附件厂、上海红光铸造厂、上海内燃机配件厂、上海江南造船厂、上海起重运输机械厂、唐山机车车辆厂、上海市机电设计院等单位。对于他们的大力支持,在此一并致谢,并欢迎读者对本书多提宝贵意见。

目 录

第二章 高、中压造型线

第一节 高、中压造型机	3-2-1
一 介绍几种高、中压造型机	3-2-4
(一) 四立柱气动微震多触头高压造型机	3-2-4
(二) 框形机架气动微震多触头高压造型机	3-2-22
(三) 三工位气动微震多触头高压造型机	3-2-34
(四) 四立柱气动微震中压造型机	3-2-40
(五) 附录	3-2-46
二 高、中压造型机设计中的几个问题	3-2-54
(一) 造型机纵向尺寸的确定	3-2-54
(二) 震压机构	3-2-56
(三) 多触头	3-2-93
(四) 加砂机构	3-2-106
(五) 模板穿梭小车及模板更换机构	3-2-109
(六) 机架	3-2-116
(七) 砂箱	3-2-120
第二节 辅机	3-2-122
一 辅机设计中的几个共同问题	3-2-123
(一) 定位	3-2-123
(二) 缓冲	3-2-124
(三) 变程(行程控制)	3-2-125
二 翻箱机	3-2-127
(一) 齿条油缸驱动的翻箱机(滚翻式)	3-2-127
(二) 双速电机驱动的翻箱机(滚筒式)	3-2-129
(三) 90°转向翻转的翻箱机	3-2-131
三 分箱机	3-2-132
(一) 带底板、边辊回箱用的分箱机	3-2-132
(二) 带摆动边辊轮接箱架的分箱机	3-2-136
(三) 在铸型输送机上提取砂箱的分箱机(步移式输送机)	3-2-136
四 合箱机	3-2-139
(一) 带底板、由边辊输送上下型的合箱机	3-2-139
(二) 在铸型输送机上从上合下的合箱机(步移式输送机)	3-2-141
(三) 在铸型输送机上从下合上的合箱机(步移式输送机)	3-2-143
五 下型移出装置	4-2-145
(一) 下型移出前准备装置作用原理	3-2-146
(二) 液压系统说明	3-2-149
(三) 下型移出机构	3-2-149

六 砂箱压紧装置	3-2-149
(一) 用机械手取放的压铁机	3-2-152
(二) 用辊道运送的压铁机	3-2-155
(三) 卡环式砂箱夹紧器	3-2-155
(四) 卡扣式夹紧装置	3-2-156
七 插箱机组	3-2-157
(一) 铸型顶出机组(用于步移式输送机)	3-2-158
(二) 铸型压出机组	3-2-159
(三) 用于带箱档砂箱的插箱机	3-2-164
(四) 二次冷却运输机构	3-2-164
八 其他辅机	3-2-165
(一) 铣浇口机	3-2-166
(二) 钻气孔机	3-2-167
(三) 刮砂机	3-2-170
(四) 砂箱内壁清扫机	3-2-171
第三节 高、中压造型线	3-2-172
一 高压造型线的特点及分类	3-2-173
(一) 高压造型线的特点	3-2-173
(二) 高压造型线的分类	3-2-174
二 高压造型线设计布置中的几个问题	3-2-179
(一) 高压造型线的生产率	3-2-179
(二) 高压造型线设计布置中的几个问题	3-2-179
三 介绍几条高压造型线	3-2-188
(一) 单机组线, 下型移出的开放型直形线	3-2-188
(二) 单机组线, 上、下型不移出的封闭型环形线	3-2-191
(三) 双机组线的封闭型环形高压造型线	3-2-194
四 附录	3-2-196
(一) 单机组线	3-2-196
(二) 双机组线	3-2-208

第二章 高、中压造型线

第一节 高、中压造型机

高、中压造型机采用的比压较一般压实或震压造型机高得多,通常把比压 4~7 公斤/厘米² 的造型机称为中压造型机,比压 7~25 公斤/厘米² 的造型机称为高压造型机。

目前国内外采用的高压造型机有两类:纯压实高压造型机及气动微震高压造型机。

纯压实高压造型机结构简单,无震击发出的噪音,劳动条件好,生产率高,但只适用于较低的砂箱及不复杂的铸件。若砂箱较高(砂箱高度大于 250 毫米),铸件较复杂,纯压实高压造型机即使采用多触头或成型压头也难获得紧实度较均匀的铸型。这时得采用气动微震高压造型机。

由于高压造型机使用的砂箱尺寸较大,一般采用闸门式及百叶窗式的加砂机构,以保证加砂均匀。某些造型机,根据工艺要求,还设置加面砂的机构。当模型体积变化较大时,还要求能调节填砂量。由于高压造型机生产率高,一般都配置模板更换机构,使一台或一对造型机同时能生产多种铸型,以平衡造型线的铁水供应量及下芯工作量。因此,构成一台高压造型机的主要部件有微震压实机构、多触头、加砂机构、砂量调节机构、模板更换机构及机架等。

为了进一步提高造型机的生产率,出现了三工位、五工位的高压造型机,以及单机同时造上箱及下箱的双箱高压造型机。

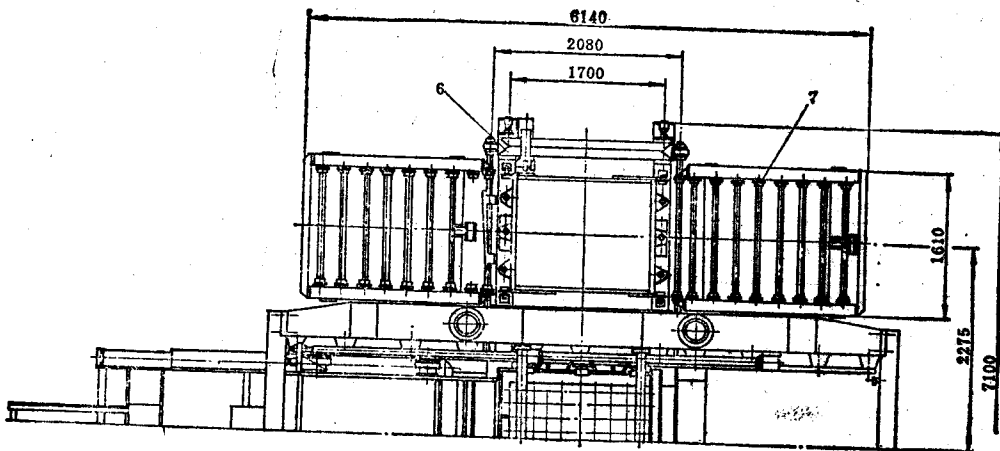
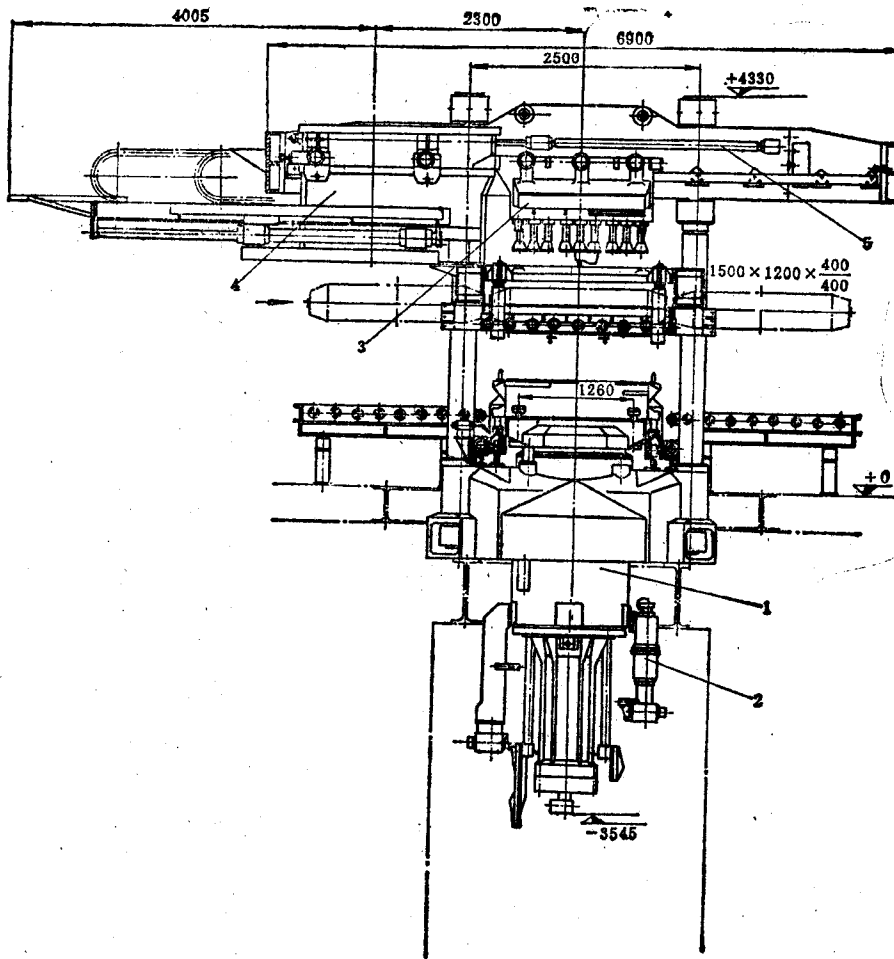
目前国内外高压造型机设计的注意力集中于减小微震噪音及提高机架刚度。前者倾向于将撞击面内藏,消除震击排气的声音以及寻求合适的撞击垫材料;后者采用预应力机架。

中压造型机采用的比压低于高压,因此铸型的紧实度也较低,适用于中等尺寸的砂箱(砂箱长、宽度小于 1000 毫米,高度小于 250 毫米)以及对铸件尺寸精度及表面光洁度要求不十分

表 3-2-1 高、中压造型机对比表

	高 压 造 型 机	中 压 造 型 机
适 用 场 合	砂箱尺寸较大,铸件较复杂,且要求有较高的尺寸精度及表面光洁度	砂箱尺寸中等,铸件不太复杂,对尺寸精度及表面光洁度要求不太高
生 产 率	高	较高
对型砂的要求	水分较低,含粘土量较高;要求用辗轮式混砂机来制备	由于水分较高,含粘土量较低尚可应用摆轮式混砂机来制备
震 压 机 构	当砂箱高度小于 250 毫米,且铸件不复杂时,可不带微震机构,压实机构动力以液压为主	一般都带有微震机构,压实机构动力以气动为主
压 头	较多采用多触头	较多采用平压头
加 砂 机 构	一般采用闸门式、百叶窗式加砂机构,有的造型机还设置加面砂机构	较多采用漏底式加砂机构
砂量调节机构	有	无
模板更换机构	有	无
维 护 保 养	要求高	要求较低
投 资	高	低

3-2-2



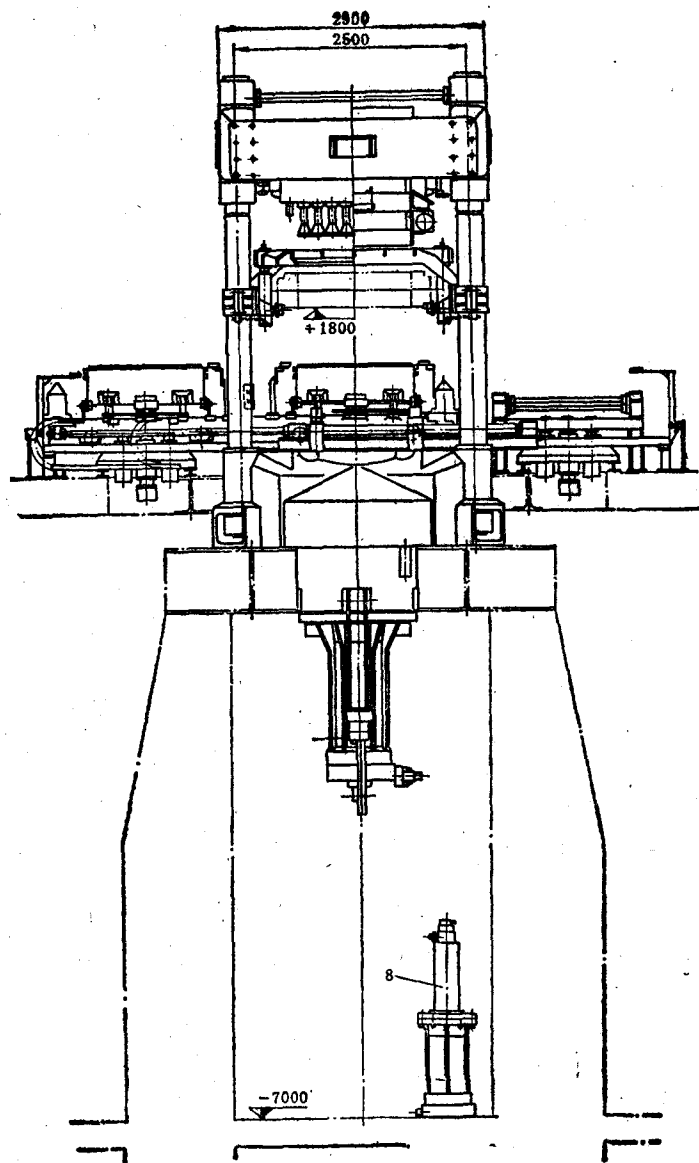


图 3-2-1 四立柱气动微震多触头高压造型机

- 1—震压机构 2—填砂高度调节机构 3—多触头
4—定量砂斗 5—定量砂斗多触头移动机构
6—模板穿梭机构 7—模板更换机构 8—增压器

高的场合。

与高压造型机的结构相比,为了提高铸型的紧实度,中压造型机一般都带有微震机构。由于比压较低,模型高度对紧实度均匀性的影响不如高压造型机敏感,因此多用平压头。但对复杂的铸件及比压接近 7 公斤/厘米² 时,则以采用多触头为宜。由于中压造型机使用的砂箱较低,模型体积变化不大,一般不考虑填砂量的调节。且因造型机生产率较低,一条造型生产线一般都配置一对或两对造型机,对平衡造型线的铁水供应量及下芯工作量已有一定作用,所以一般不设置模板更换机构。

中压造型机的压实机构由于压实力不太大,一般都采用气动或附加增压措施(如串接气缸,气压油增压),对砂箱尺寸较大、比压较高时,亦有采用液压的。

因此,典型中压造型机的结构与低压微震造型机很类似。

表 3-2-1 为高、中压造型机对比表。综上所述,比压接近 7 公斤/厘米² 的中、高压造型机可兼得两者的优点,是很有发展前途的。

一 介绍几种高、中压造型机

(一) 四立柱气动微震多触头高压造型机

造型机的结构如图 3-2-1。图 3-2-2 为造型机纵向尺寸简图。

由于模型体积的改变以及铸型需要不同的紧实度,因此填砂量需要改变。其改变方法是改变填砂时余砂框与定量砂斗之间的距离,亦即改变接砂行程:距离大,即接砂行程小,填砂量多;反之,填砂量少。图中所示,最小接砂行程为 675 毫米,最大接砂行程为 760 毫米,填砂高度调节量为 85 毫米。工作台的全行程为 1075 毫米,系指多触头压入砂箱 40 毫米而言。

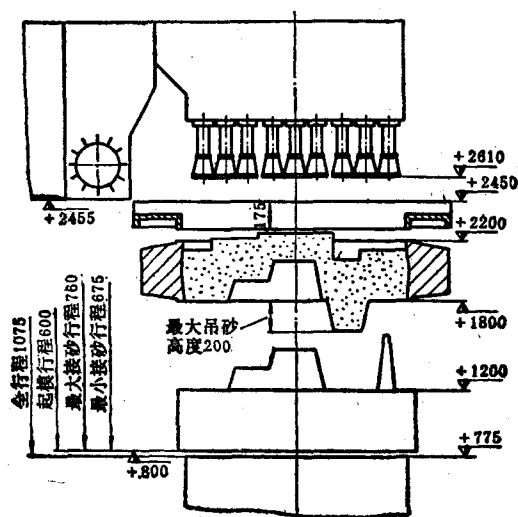


图 3-2-2 造型机纵向尺寸简图

(图中第 33 秒)。随后砂斗进入造型机。在砂斗移动的过程中,面砂砂斗内的星形加砂器转动,在模型的表面撒上一层均匀的面砂。砂斗就位后,加砂器即停止转动,接着打开背砂砂斗的闸门加背砂。关闭闸门把多余的背砂闸回到砂斗。在关闭闸门的同时,砂斗退出造型机,多触头进入。多触头就位后,气垫缸进气,工作台初举升,震击。震击结束后,工作台再继续上升完成压实动作(图中第 45.5 秒到第 49.5 秒为预压实,第 49.5 秒到第 50.5 秒为高压压实,震击工序中的虚线部分系表示震击过程中同时进行压实)。压实结束后,工作台便下降,振动器振动,待砂箱接触边辊后,即进行回程起模。当模型脱离铸型以后,工作台上的夹紧油缸把模

1. 工作过程

图 3-2-3 为造型机动作时间节拍图。

上一铸型完成后(图中第 25 秒),模板小车移动更换模板。在模板小车移动的过程中自动吹净模板,喷分型剂。同时,空砂箱进入造型机,铸型推出。当空砂箱就位后,工作台上升,夹紧并托起模板小车上的模板框,继续上升,再托起砂箱及余砂框,完成接箱动作

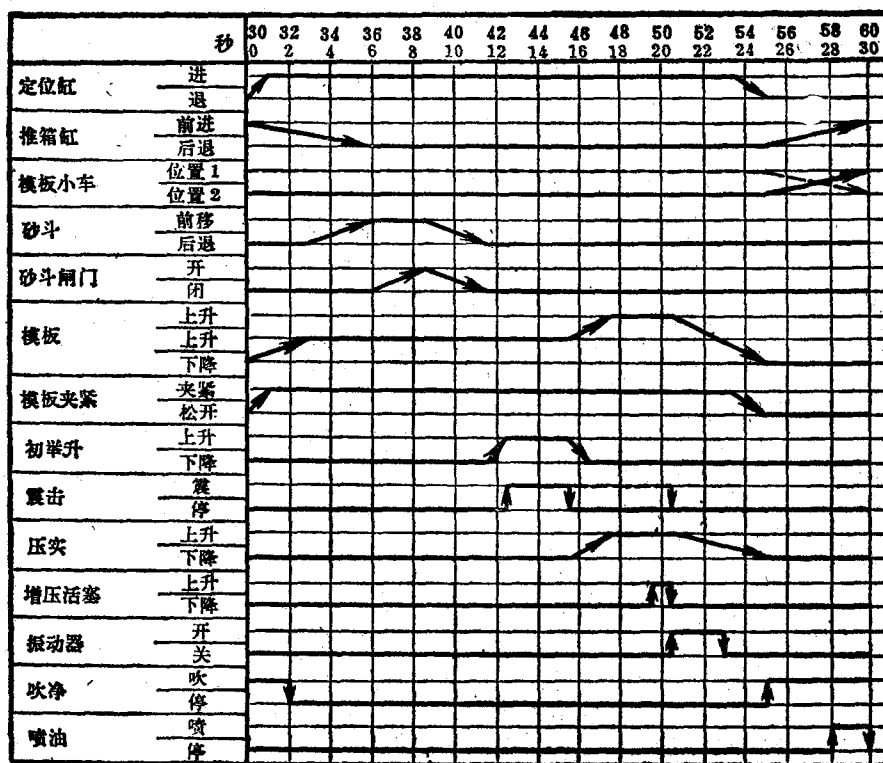
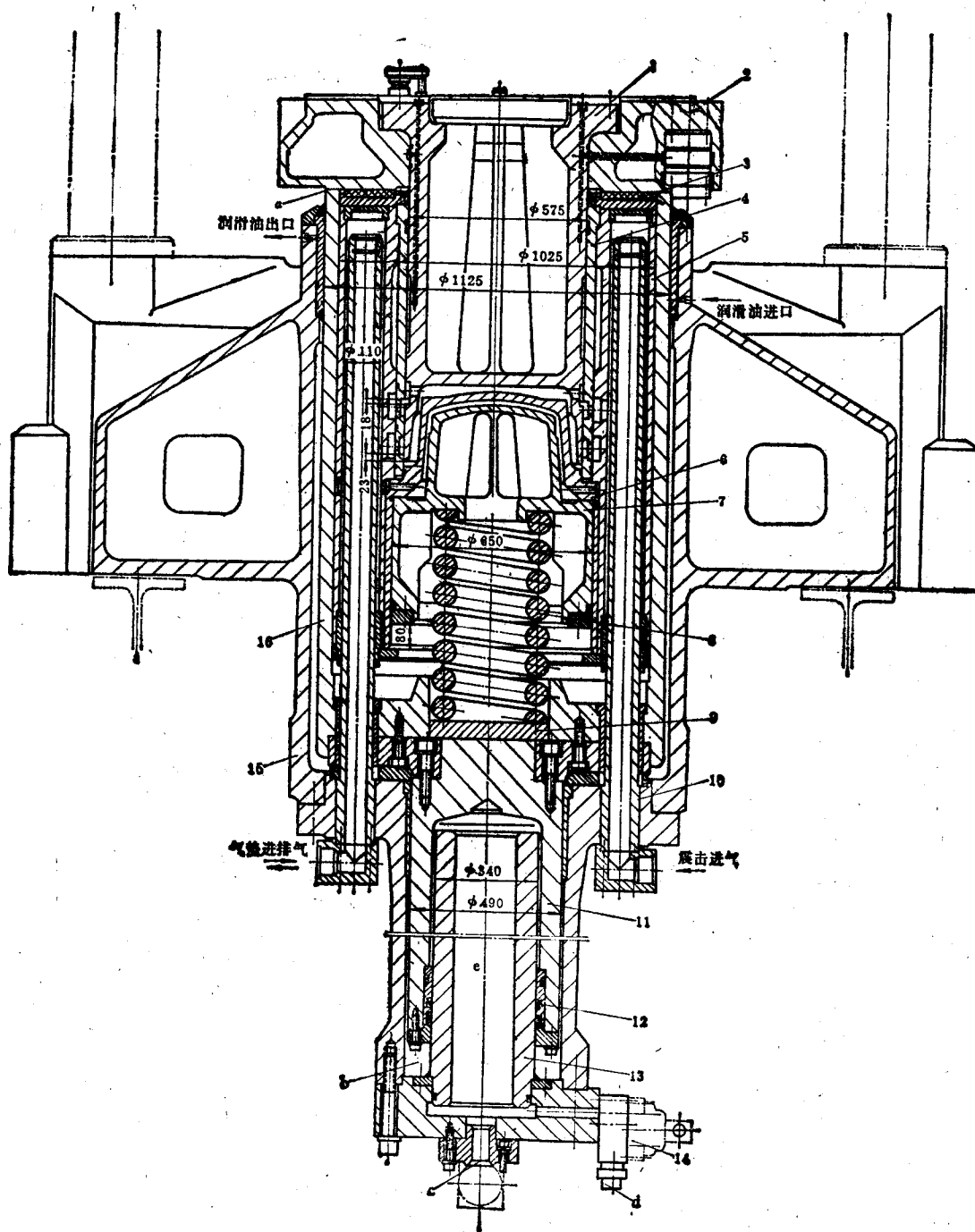


图 3-2-3 造型机动作时间节拍图

板框松开, 工作台继续下降把模板框放在模板小车上。工作台再继续下降, 回到初始位置, 即完成一个工作循环。在不更换品种连续生产的情况下, 可重复上述的工作循环。若要更换品种, 则通过模板更换机构, 在不停机的情况下, 可把另一品种的模板框调到模板小车上, 然后重复上述的工作循环。

2. 主要技术规格

砂箱内尺寸(长×宽×上箱高/下箱高)	1500×1200×400/400 毫米
生产率	120 半型/时
最大压实力	250000 公斤
最高比压	13.9 公斤/厘米 ²
震击力	6500 公斤
振幅	≈40 毫米
频率	8~10 次/秒
起模行程	600 毫米
最大吊砂高度	200 毫米
工作油压	50 公斤/厘米 ²
增压后油压	300 公斤/厘米 ²
工作气压	6 公斤/厘米 ²
模板加热功率	6 千瓦/块模板
机器外形尺寸(长×宽×高)	9755×7100×7875 毫米



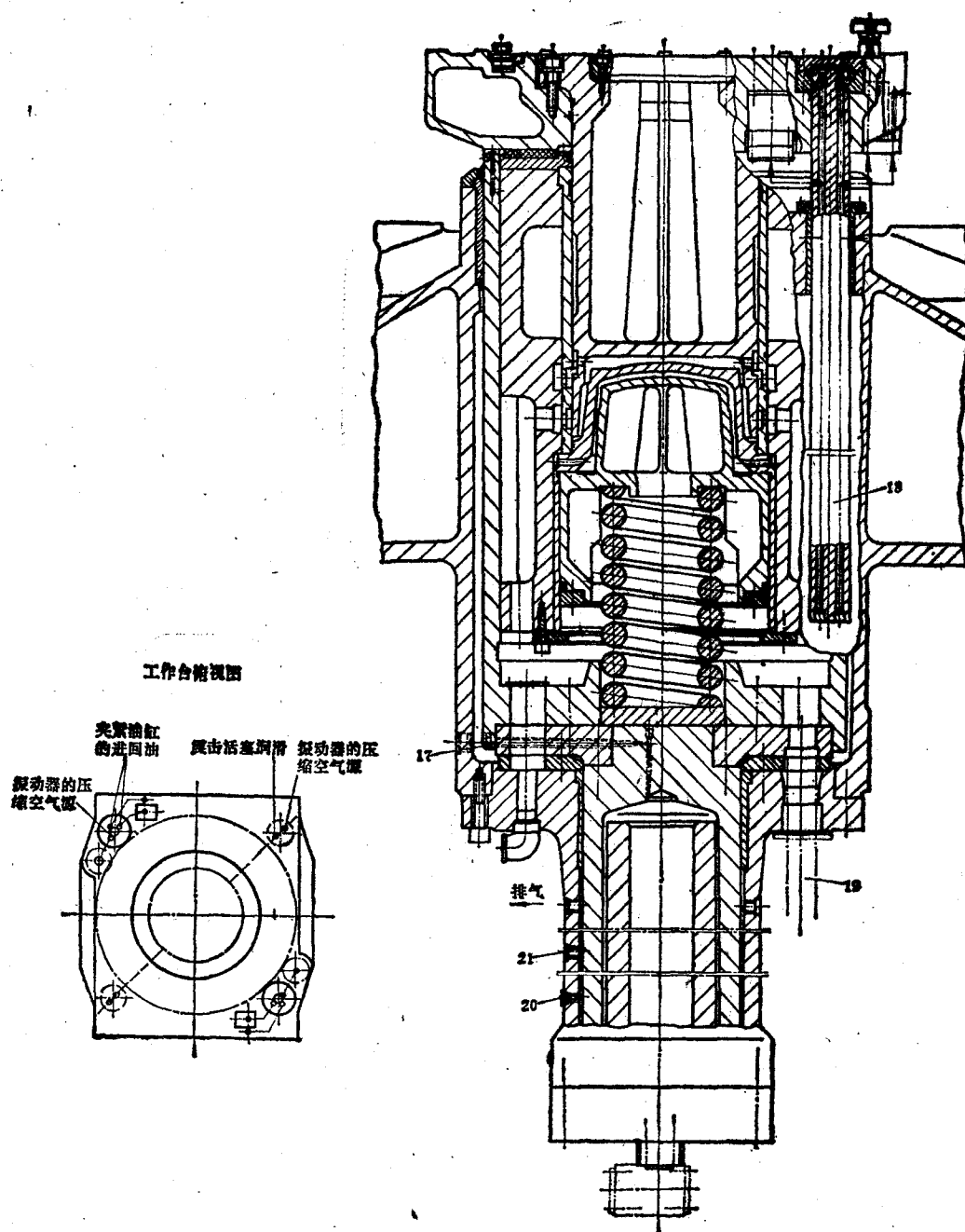


图 3-2-4 震压机构

- 1—震击活塞 2—工作台 3—撞击垫 4—震击缸
 5—震铁 6—气垫缸 7—气垫活塞 8—微震弹簧
 9—补偿垫 10—导杆 11—压实活塞 12—Y形
 密封圈 13—中心导杆 14—电液换向阀 15—机
 座 16—导向活塞 17—排气塞 18—导杆 19—发
 令杆 20—油缸 21—加油口

3. 机器结构

(1) 震压机构及增压器: 图 3-2-4 为造型机震压机构部件图。

造型机的震压机构为弹簧微震机构, 震铁较重, 弹簧刚度较大, 属重震击型。

震压机构内部装有两根 $\phi 110$ 的空心导杆 10, 其中一根导杆为震击缸压缩空气的通道, 另一根为气垫缸的进、排气通道。导杆 10 还有防止震铁 5 转动的作用。安装时, 应使工作台 2 的底面与导向活塞 16 的环形上平面 a 接触。这可通过调整补偿垫 9 的高度来达到。震击时, 气垫缸先进气, 使工作台初举升离开上平面 a 一段距离, 然后震击缸进气。由于工作台的底面已离开导向活塞的上平面, 所以震击时只有工作台与震铁之间的撞击。压实时, 气垫缸排气使工作台的底面又与导向活塞的上平面接触。这一点对起模十分重要, 可避免一般弹簧微震震击机构在起模时弹簧的回弹, 保证了起模的质量。

工作台上装有两个夹紧油缸及四个振动器(见图 3-2-4 中的工作台俯视图), 前者用来夹紧模板框, 后者供起模时用。工作台上还装有两根 $\phi 120$ 的导杆 18, 每根导杆有三个深长孔, 其中两个孔作为夹紧油缸进回油的通道, 另一个孔作为振动器的压缩空气通道。这种结构避免了气管、油管与工作台上的夹紧油缸与振动器的软管联接。

由于高压油系通过机外的增压器来获得, 所以压实机构比较简单, 层次较少, 便于加工, 也更容易达到精度。这对保证起模质量十分重要。50 公斤/厘米² 的压力油从油口 c 进入油腔 e, 使压实活塞 11 通过导向活塞 16 托着工作台上升而完成接箱工序及预压实工序。高压油从油口 d 通过电液换向阀 14 进入油腔 e 完成高压压实。在高压压实时, 油腔 e 的压力最高可达 300 公斤/厘米²。所以压实活塞 11 与中心导杆 13 间的密封, 除采用两道 Y 形密封圈外, 还增添两道背环。排气塞 17 用来排除油腔 e 上部的空气。导向活塞的底部联接两根通到机外的发令杆 19, 它控制工作台上升、下降的速度, 与填砂高度调节机构配合, 用来调节砂箱的填砂高度。

造型机的润滑油取自液压系统。震击活塞 1 除压缩空气带有润滑油雾外, 还通过两个润滑油槽来润滑。为了保证导向活塞的上口轴承建立润滑油膜, 采用 50 公斤/厘米² 的液压油来润滑。压实活塞下部的腔 b 为润滑油腔, 压实活塞及中心导杆的一部分都浸在润滑油里。

震压机构的压实力及震击、压实的时间可调节:

- 1) 高压油的压力可在 50~300 公斤/厘米² 内无级调节;
- 2) 震击时间及压实时间可在 0~4 秒内调节。

震压机构还可根据模型情况就以下四种工作状态进行选择:

- 1) 先震击后压实;
- 2) 震击、压实同时进行;
- 3) 只压实不震击;
- 4) 先预震击, 随后震击、压实同时进行。

图 3-2-5 为增压器部件图。增压器分上、下两部分, 上部为高压缸 2, 下部为低压缸 4。增压活塞 3 把增压器分成 a、b、c 三个油腔。a 为高压油腔, b 为无压油腔, c 为低压油腔。

50 公斤/厘米² 的压力油从油口 d 进入油腔 c, 推动增压活塞上升。由于增压活塞大端面积约为小端面积的 6 倍, 所以腔 a 的油压亦得以增加 6 倍, 约为 300 公斤/厘米²。

高压缸的顶部直接与压力调节阀 1 相联接, 油腔 a 的高压油经压力调节阀调压后从油口 f 泄出。压力调节阀的调压范围为 50~300 公斤/厘米²。油口 f 与造型机压实机构的高压油

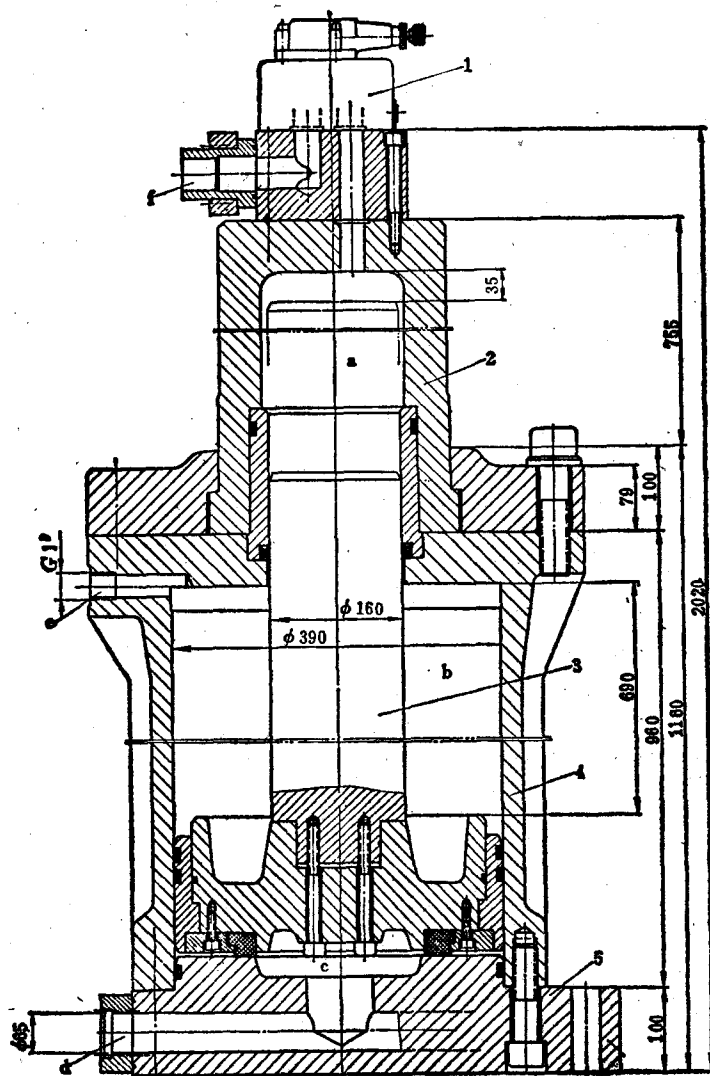


图 3-2-5 增压器

1—压力调节阀 2—高压缸 3—增压活塞 4—低压缸 5—缸底

口相连接。油口 e 共有 8 个, 汇集到两个半圆环的管道上, 然后与液压系统的回油管路相连接。增压活塞上升、下降时, 油腔 b 则通过油口 e 排油、充油。高压腔 a 应能供出足够的高压油油量, 以满足压实机构在高压压实时的需要。

(2) 填砂高度调节机构: 如前所述, 填砂高度的改变系通过改变填砂时余砂框与定量砂斗之间的距离来达到, 因而填砂高度调节机构实质上就是改变造型机接砂行程的机构。

图 3-2-6 为填砂高度调节机构部件图(左视图中两导杆 6、7 在断裂线以上部分系旋转画出)。

电机 1 通过蜗轮减速器 2、联轴节 3 驱动丝杆 4 旋转, 再通过丝母 5 带动导杆 6、7 作上下