

# ZZ812型垂直分型无箱射挤压造型机的设计

徐长白 杨宙飞 徐献中 邵国胜

(机械系)

## 提 要

造型机械化是铸造生产中的一个核心环节,六十年代丹麦的Disamatic垂直分型无箱造型机的问世,给30公斤以下的小件的生产带来了革命性的变化。本设计是在该机工作原理的基础上,综合考虑了我国,尤其是河南工业生产的具体条件,采用旋转造型室和双向挤压机构的新型设计(ZZ812)。与Disamatic相比,它的生产节奏稍低,但其结构简单,制造、维修方便,下芯安全可靠,易于进行操作。

**关键词:** 铸造设备, 射压造型机, 结构设计

## 一、引 言

铸造生产的机械化水平是提高铸件质量、增加生产效益、改善劳动条件的关键因素之一。由于铸造本身的特点,铸造机械化是一个多样化的体系,它包括砂处理、熔化、造型、制芯、落砂和清理等一系列机械化问题,它们相互制约和影响,构成一个有机的整体。但是就铸造生产机械化全盘来考虑,造型机械化则起着重要的、决定性的作用。

六十年代以来,国外出现了不少设计成功的、砂型尺寸小于 $1500 \times 1200 \times \frac{300}{400} \text{mm}^3$ 的潮模中小件生产线,如KW线、BMD线、GF线等等。以丹麦Disamatic为代表的垂直分型无箱射压造型机,使得用简便的工艺装备,高速度、高质量地进行砂型尺寸小于 $500 \times 400 \times 300 \text{mm}^3$ 的小件生产成为现实。

近几年来,我国铸造界对引进的造型生产线进行了一些改进,取得了一定成果,目前全国已有一百多条比较完整的造型线。这些造型线均为大型企业所拥有,但它们结构复杂,价格昂贵,维修困难,是一般中小企业所可望而不可及的,而这些企业机械化水平还很低,即便是生产条件好一些的企业,所配备的也无非是Z145A、Z148B等震压造型机,噪音大、能耗高,劳动强度大,生产效率低,铸件质量不易控制,越来越不适应机械工业的发展。为改变这种现状,我们设计了ZZ812型垂直分型无箱射挤压造型机,与丹麦Disamatic造型机相比技术指标虽稍低,但机器复杂程度和售价则较低。体现了设计的宗旨在于立足国内,面向中小企业,技术先进,结构简单,实用可靠,维修方便,并尽量采用标准化通用部件。

## 二、总体结构设计

(一)、造型机外观总体图:如图1所示

本文1986年12月20日收到

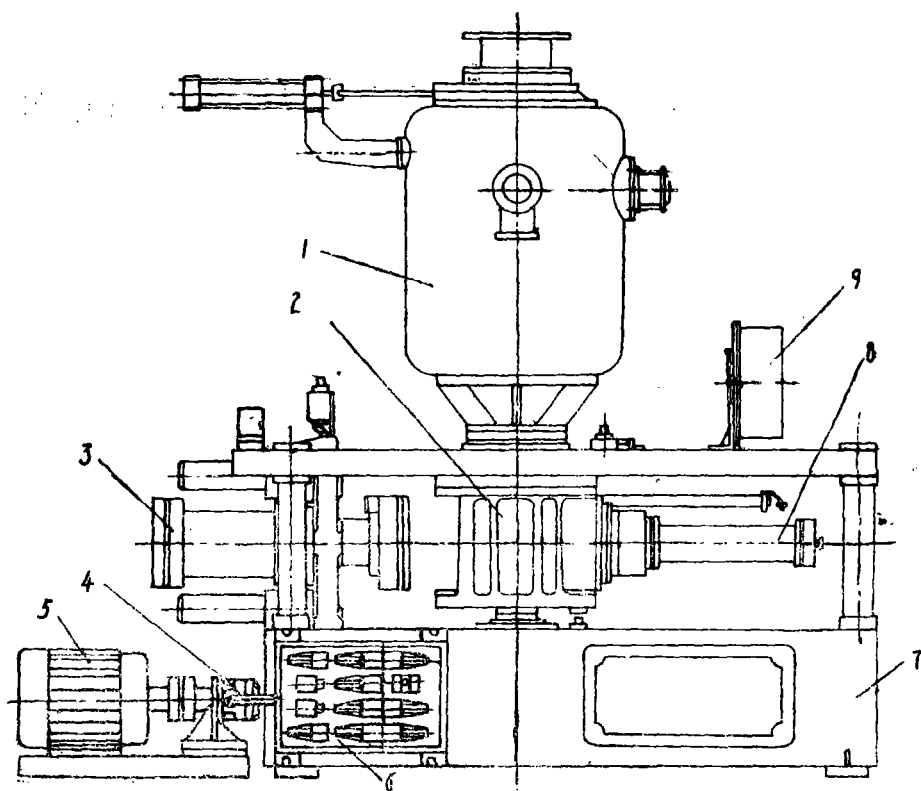


图1 ZZ812型垂直分型无箱射压造型机

1、射砂机构 2、旋转造型室 3、压实油缸 4、泵站 5、电机 6、液压阀箱 7、底座 8、推压油缸 9、气阀箱

## (二)、造型机主要技术参数。

砂胎尺寸	$400 \times 330 \times (120-250) \text{ mm}^3$	系统油压	$50 \text{ kg/cm}^2$
生产率	150型/小时	油泵电机	13KW
砂型比压	$13 \text{ kg/cm}^2$	压缩空气最大消耗量	$7 \text{ m}^3$ 空气自由
射砂气压	$4 \text{ kg/cm}^2$	机器总重	4.5T

## (三) 造型机动作示意图：如图2所示。（见下页）

## (四) 造型机方案选择：

### 1、决定砂型尺寸 $400 \times 330 (120-250) \text{ mm}^3$

在适应小件生产条件下，砂型尺寸尽量缩小将使压实力降低，机器结构缩小。

### 2、决定砂型比压：

丹麦Disa垂直分型造型机的最初产品2011型，压实时砂型比压最高可达  $29 \text{ kg/cm}^2$ ，而后来生产的2013型的最高比压降为  $20 \text{ kg/cm}^2$ 。目前国内外垂直分型无箱射挤压造型机的比压则均在  $10-15 \text{ kg/cm}^2$ 。采用较高的比压，主要出于以下几方面的考虑：（1）有利于砂型

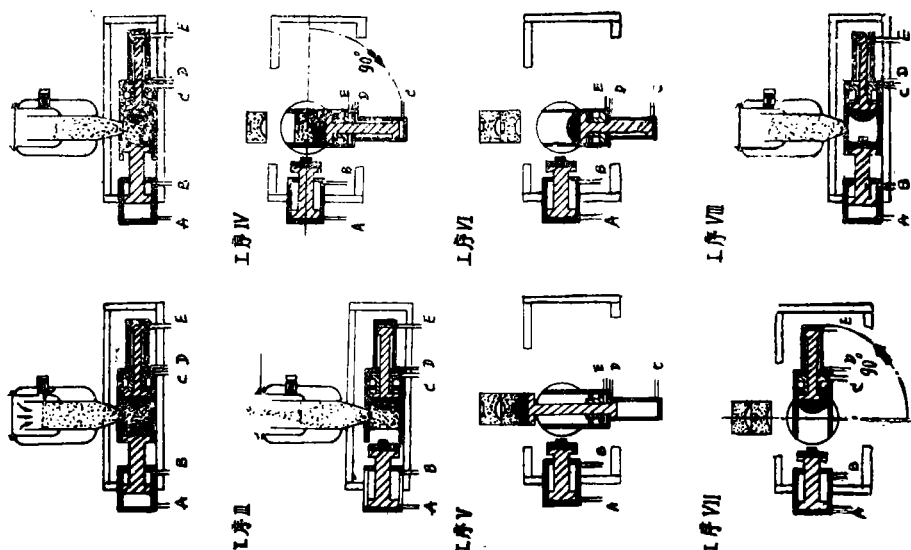


图2 ZZ812动作示意图

运输。(2)对于单方面压实机构,有利于获得均匀紧实的砂型。(3)有利于提高砂型的利用率。但由于紧实度过高,砂型透气率过低,使得铸件气孔倾向大,旧砂回用困难。生产实践证明:为了提高砂型在直线运输机上的抗压溃性和抵抗铁水静压力的能力,关键在于采用合适的比压和获得均匀的砂型紧实度。本设计采用双向压实,在力求砂型均匀的前提下,将比压定为 $13\text{kg}/\text{cm}^2$ ,从而使砂型紧实度、机器的结构及铸件质量之间较为协调。

### 3、机型的选择:

垂直分型无箱射挤压造型机主要优点:(1)省去了砂箱和压铁,工艺装备简单。(2)每个造型工序分为几个工步,由一台机器完成,机器结构紧凑可靠,易于实现过程的程序控制。(3)砂型精度高,合箱准确。(4)劳动条件好,对厂房建筑基础要求低。目前,国内外生产的垂直分型射挤压造型机通常有两种型式:①丹麦Disa型,即我国ZZ415型。②英国沃尔克型(造型室为穿梭式,我国佛山铸造厂已有仿制)。对于Disa机,它的合型精度达 $0.1\text{mm}$ 。这是由于在造型、合模过程中,砂型仅作直线运动,但也带来了油缸行程较大(前后活塞行程分别为 $1050\text{mm}$ 和 $450\text{mm}$ ),增加了机加工的难度,液压阀流量过大,机器通用件标准件少,机器下芯位置小,人工下芯不方便等问题。佛山式造型机,由于造型室的水平穿梭,所带来的主要问题是合型精度差,型板更换困难。

在对目前国内垂直分型无箱射挤压造型机的使用情况综合分析的基础上,并参考了国外最近的发展情况,我们设计了新的机型ZZ812型垂直分型无箱射挤压机,它有以下特点:

(1) 油缸行程短, 机器结构简单。(2) 双向压实, 砂型紧实度均匀。(3) 造型室绕其固定轴旋转 $90^\circ$ , 其合型精度要高于佛山型。(4) 下芯空间大, 更换模板方便。

### 三、主要部件设计

主机由五大部份组成: 即射砂部件, 旋转造型室, 主压实缸, 压实兼推型部件, 机架和机座(油箱)。

(一)、射砂部件设计: 为了使设计可靠和实用, 在本设计中采用了无箱射挤压造型机的常用结构和计算方法。在整体结构形式中, 由于整个机器尺寸较小, 长度方向只有2400mm, 参见图1, 且射砂孔居中, 设计中采用射砂气包与射砂头混为一体的结构, 如图3所示。其主要参数及计算如下:

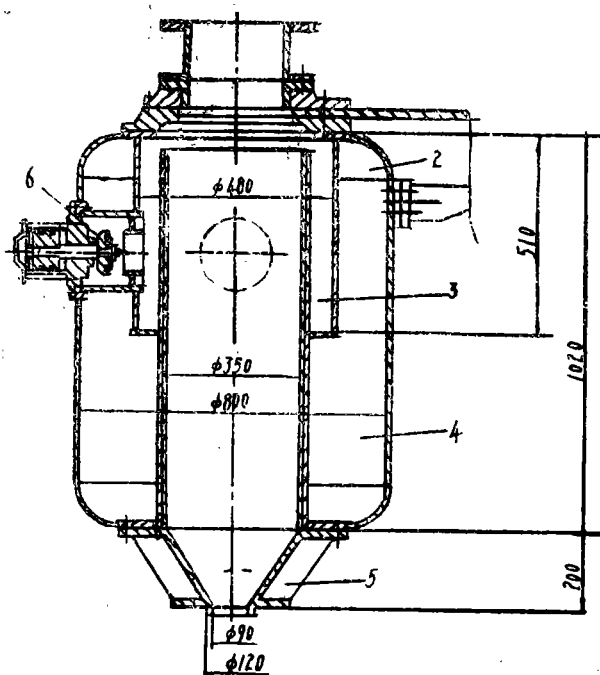


图3 射砂机构简图

1、砂闸板 2、环形贮气罐 3、射砂腔 4、射砂筒 5、射砂头 6、射砂阀

#### 1、砂型用量:

松散型砂容重 $r_{\text{松砂}} = 1.1 \times 10^3 \text{ (kg/m}^3\text{)}$

紧实型砂容重 $r_{\text{紧砂}} = 1.6 \times 10^3 \text{ (kg/m}^3\text{)}$

最大砂型体积 $V_{\text{max}} = 400 \times 330 \times 250 \text{ mm}^3 = 3.3 \times 10^{-2} \text{ (M}^3\text{)}$

最大砂型重量 $W_{\text{max}} = V_{\text{max}} \cdot r_{\text{紧砂}} = 3.3 \times 10^{-2} \times 1.6 \times 10^3 = 52.8 \text{ kg}$

最大砂型所需松散型砂容积

$$V_{\text{松}} = \frac{52.8}{1.1 \times 10^3} = 4.8 \times 10^{-2} \text{ (M}^3\text{)}$$

所以每小时型砂的需用量:

$$V_{\text{max需}} = 4.8 \times 10^{-2} \times 150 = 7.2 \text{ M}^3/\text{h}$$

## 2、射砂筒容积和尺寸:

根据资料介绍,射砂筒自射砂阀下沿以下容积为一个砂型所需松散型砂量的1.5倍,所以这部分射砂筒体积为:

$$V'_{\text{射}} = 4.8 \times 10^{-2} \times 1.5 = 7.2 \times 10^{-2} (\text{M}^3)$$

根据经验公式射砂筒直径:

$$D_{\text{射}} = (90 \sim 100)^3 \sqrt{V_{\text{max}}} (\text{mm}) = (340 \sim 380) \text{ mm}$$

取  $D_{\text{射}} = 350 \text{ mm}$

$$\text{则射砂阀以下高 } H' = 7.2 \times 10^{-2} / \frac{\pi}{4} (0.35)^2 \approx 0.72 \text{ M} = 720 \text{ mm}$$

根据经验公式射砂筒全高

$$H = (1.9 \sim 2.4) D_{\text{射}} = 665 \sim 840 \text{ mm}$$

为了取得较好射砂效果,提高气砂体积比是适宜的,为此取  $H_{\text{射}} = 1000 \text{ mm}$

## 3、环形贮气罐容积的确定:

对于射压造型机环形贮气罐体积与射砂筒体积比取  $V_{\text{气}}/V_{\text{射}} = 3 \sim 6$ ,从图3的结构可得

$$V_{\text{气}} = 0.381 \text{ M}^3$$

$$V_{\text{射}} = 0.0611 \text{ M}^3$$

$$V_{\text{气}}/V_{\text{射}} = \frac{0.381}{0.0611} \approx 6.1$$

可见这个结构可满足上述要求。

环形贮气罐筒壁厚度,按内压园筒壁厚计算公式计算:

$$S = \frac{PD_n}{2[\sigma]\phi} + C (\text{mm})$$

式中P设计压力取为  $8 \times 10^5 \text{ N/m}^2$

$$D_n \text{ 园筒内径 } D_n = 800 \text{ mm}$$

$$\phi \text{ 焊缝系数 } \text{取 } \phi = 0.7$$

$[\sigma]$ 材料许用应力(选用A<sub>3</sub>钢板)

$$\text{取 } [\sigma] = 1200 \times 10^5 (\text{N/m}^2)$$

C壁厚附加量,取  $C = 1.5 \text{ mm}$

代入S式得:  $S = 5.31 \text{ mm}$

为安全起见,取  $S = 8 \text{ mm}$

## 4、射砂阀和排气阀直径计算:

根据经验

$$D_{\text{阀}} = (0.2 \sim 0.5) D_{\text{射}} = 70 \sim 175 \text{ mm}$$

取射砂阀入口直径为  $100 \text{ mm}$ 。

为了保证射砂后排气通畅,排气口出口直径亦选为  $100 \text{ mm}$ 。

## (二)、旋转造型室

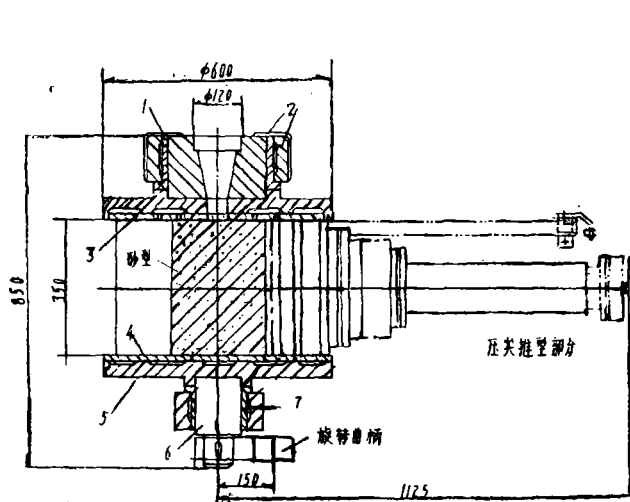


图4. 旋转造型结构简图

- 1、上轴承 2、上旋转轴 3、上衬板 4、下衬板 5、外壳  
6、下旋转轴 7、下旋轴承

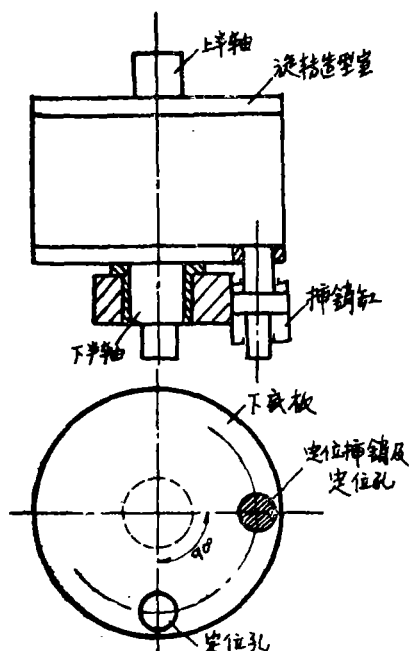


图5. 旋转造型室定位图

## 1、结构与功能：

其结构如图4示，它由上下室板（圆形）和左右侧室板固定连接，前后两型板由油缸活塞连接，形成封闭的造型室。造型室截面尺寸为 $330 \times 400 \text{ mm}^2$ ，上、下室板又与上、下半轴连接，上、下半轴分别安放在造型机上机架和下机座（油箱）的固定轴承孔内，因而整个造型室可绕上、下半轴形成的轴线旋转。上半轴中心为呈喇叭状的空腔，作为射砂孔，下半轴的一端又与旋转曲柄连接，在旋转活塞作用下使造型室可绕轴线作 $90^\circ$ 往返转动。压实推型缸连接在造型室后面，在压实时它与主压实缸相向运动，对砂型施加压力，在造型室旋转 $90^\circ$ 时，压实推型缸随其一同旋转。

## 2、合型精度的保证：

无箱造型机的一个重要指标是合型精度，它决定了铸件错位的大小，影响铸件质量和加工成本。而无箱造型机由于工艺和结构的特点往往容易产生错箱，因而合型精度是衡量无箱造型机性能的重要指标，Disa造型机的合型精度为 $0.1 \text{ mm}$ ，本设计合型精度为 $0.15 \sim 0.20 \text{ mm}$ 。对比之下，本设计与Disa的差别主要是造型室多了一个 $90^\circ$ 的旋转。如图5所示，如果能控制旋转室旋转轴的位置精度，就能把合型精度控制在所要求的范围内，为此需采取以下几方面的措施。

(1) 上、下半轴安装同心度，按形位公差中不同轴度4~5级，轴和轴承按 $H_8/h_7$ 配合。

(2) 旋转造型室下底板两定位孔每旋转 $90^\circ$ 角度误差为 $0.01^\circ$ ，位置公差为 $0.01/1000$ ，插销与孔配合为 $H_7/f_7$ 。

(3) 上、下半轴与旋转造型室连接成一体后，到车床上作一次性加工，以保证上、下

轴的同轴度。

### 3、受力分析:

根据粗略计算,旋转造型室连同压实推型油缸及其中一个砂型加起来总的重量为900kg,其重心位置在回转中心右侧140mm处,其简化受力情况如图6所示,旋转油缸对曲柄的推力是变化的,当旋转开始和结束时推力最大。若取旋转油缸的缓冲加速度为 $-0.4\text{M/S}^2$ ,旋转工序所需时间为3秒,旋转造型室的角速度:

$$\omega = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{1}{3} = 0.52 \frac{1}{s}$$

$$\text{角加速度} \varepsilon = \frac{-0.4}{0.15} = -2.85 \frac{1}{s^2}$$

所以该系统还受一个惯性力 $I$ , 其在 $x$ 、 $y$ 方向上的分量分别为:

$$I_x = m \omega^2 R = 34 \text{ (N)}$$

$$I_y = m \varepsilon R = 340.2 \text{ (N)}$$

设上、下轴与轴承间摩擦系数为0.15, 则力的平衡方程为:

$$\begin{cases} x_A + I_x + X_B = 0 \\ Z_B - W = 0 \\ 322.5I_x + 140W + 645x_A = 0 \\ 322.5I_y + 645y_B - 757.5p = 0 \\ 322.5I_y + 645y_A + 112.5p = 0 \\ 150p - 140I_y - 0.15[130 \cdot \sqrt{x_A^2 + y_A^2} + 60\sqrt{x_B^2 + y_B^2} + 75Z_B] = 0 \end{cases}$$

解之得:  $x_A = -1970.5\text{N}$

$$y_A = -413.7\text{N}$$

$$x_B = 1936.5\text{N}$$

$$y_B = 1473.5\text{N}$$

$$Z_B = 9000\text{N}$$

$$P = 1400\text{N}$$

轴颈的校核:

根据计算,造型室简化后的当量弯矩如图6所示, (取 $\alpha = \frac{[\sigma_{-1}]}{[\sigma_{+1}]} = 1$ )

就本设计而言只需校核B、C截面即可, 对于45°钢 $[\sigma_{-1}] = 65\text{N/mm}^2$

$$W_B = 0.1d^3 = 172800\text{mm}^2$$

$$W_C = 40,000\text{mm}^2$$

$$\sigma_{bB} = M'_B / W_B = 1.52 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$\sigma_{bB} \ll [\sigma]_{-1}$$

$$\sigma_{bc} = M'_C / W_C = 5.25 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$\sigma_{bc} < [\sigma_{-1}]$$

故安全

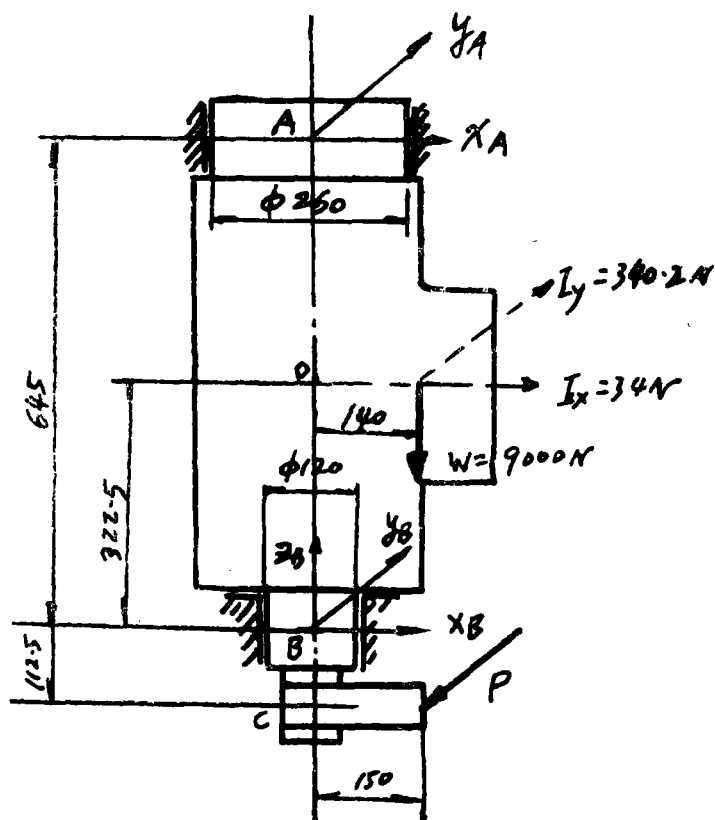


图6、造型室受力分析

下半轴与旋转油缸曲柄之间采用普通平键连接，其尺寸取为  $24 \times 14 \times 56 \text{ mm}^3$ ，用以传递  $210000 \text{ N} \cdot \text{mm}$  的扭矩联接处的主要失效形式是被连接零件的压溃，取许用挤压应力为

$[\sigma]_p = 60 \text{ N/mm}^2$  (考虑冲击载荷)，键的接触长度  $L' = L - b = 56 - 24 = 32 \text{ mm}$

则连接件所能传递扭矩

$$T = \frac{1}{4} h L' d [\sigma]_p$$

$$= 537600 (\text{N} \cdot \text{mm}) > 21000 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

故，联接件的挤压强度足够。

对于旋转造型室的其他主要承载部件，均分别进行了校核，从略。<sup>[11]</sup>

### (三) 主压实缸

液压系统选取油泵为  $y_B-100$ ，其性能参数为：压力  $= 63 \text{ kg/cm}^2$ ，流量  $Q = 100 \text{ L/min}$  从总图布置可知油泵主压力回路靠近主油缸一侧，使主油缸压力损失小，接近油泵出口压力，根据资料介绍，在油管尺寸合理时，液压油经过管道、调速阀和方向阀之后，压力降一般可

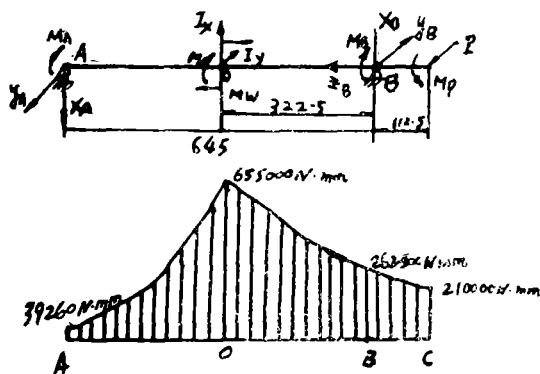


图7、造型室当量弯矩图



取 $\Delta p = 3 \text{ kg/cm}^2$ , 因而作用在主油缸的压力 $P_{\text{压}} = P_{\text{泵}} - \Delta P = 60 \text{ kg/cm}^2$

压实油缸压实力

$$F = \frac{\pi}{4} D_{\text{活塞}}^2 \times P_{\text{活塞}} \times \eta_{\text{缸}} \times \eta_{\text{磨}} = 17280 \text{ kg}$$

式中:  $\eta_{\text{缸}}$ 为油缸由于渗漏引起的损失, 取0.95

$\eta_{\text{磨}}$ 由于磨擦引起损失, 取0.95

$$\text{砂型比压} = \frac{F}{40 \times 33} = \frac{17280}{1320} = 13.1 \text{ kg/cm}^2$$

根据目前无箱挤压造型机使用实践说明, 在保证砂型在推型过程中不破坏的条件下, 应减少比压, 以利于提高砂型的透气性, 减少铸件气孔。

(四) 压实推型缸(推压复合缸):

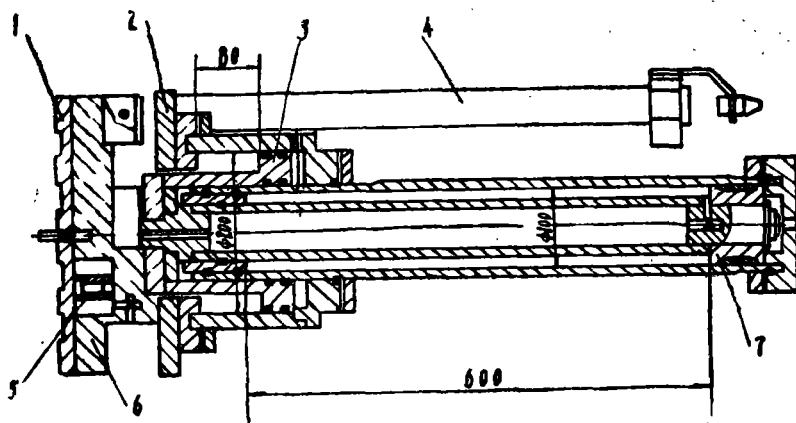


图8. 推压油缸简图

#### 1、 结构说明:

结构如图8所示, 压实推型缸是与旋转造型室连接在一起的, 在旋转造型室起始位置时, 压实推型缸与主压实缸沿同一轴线相向运动, 对造型室内的型砂加压, 使砂型获得均匀的紧实度。在压实阶段, 压实推型缸的压实缸与推型缸联合运动, 对砂型施加挤压力。在主压实缸起模并脱离造型室后, 旋转造型室在旋转油缸作用下绕轴线旋转 $90^\circ$ , 压实推型缸随之一同转动, 这时推型缸动作, 将砂型推出。压实推型缸是一种两种油缸复合的结构, 其特点是: 压实时推力大, 行程小, 但推型时推力小, 行程大。符合压实和推型所需推力和行程不同的工作要求, 节省能量, 其次, 短粗的压实缸位于前方, 细长的推型缸位于后面, 能使旋转时惯性较小, 容易制动。

#### 2、 双向紧实的说明:

砂型紧实过程中, 受力情况如图9所示。

从图9分析可知, 在压实时, 砂型受到的双向压实力不相等, 分别为 $17280 \text{ kg}$ 和 $14534 \text{ kg}$ , 两边比压分别为 $13 \text{ kg/cm}^2$ 和 $11 \text{ kg/cm}^2$ , 原因是两边油缸有效面积不相等, 如果为了使面积

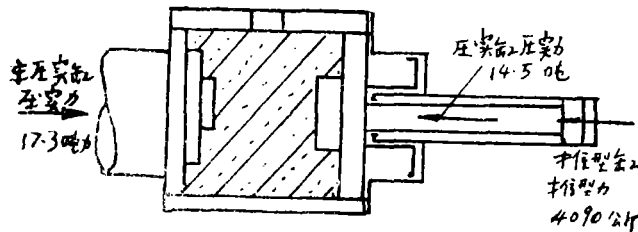


图9 砂型压实受力图

相等或接近,推压复合缸的粗端直径要大于 $\phi 200\text{mm}$ ,这对于制造和液压密封势必增加困难。那么,在这种情况下是否会产生推压活塞会被迫停动或不起作用呢?现在我们来分析这个问题。砂型的紧实可看作土壤被紧实的情况,从土壤力学观点来看,土壤上端的压力波随着距离增加急剧减少,并呈 $P = P_0 \cdot e^{-\lambda/e}$ 的关系,式中 $P$ 为距压力源 $x$ 距离处的压力值, $P_0$ 为压力源初值, $\lambda$ 为相对变形量, $e$ 为常数。图10是根据克列

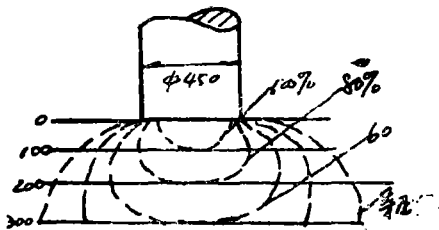


图10 在干砂中压力波分布图

尔的试验所得的,在干砂内刚性桩模下压力波分布曲线<sup>[2]</sup>。由图可知,在 $\phi 450\text{mm}$ 压头作用下,仅在100mm范围内才传递100%的压强,在200mm处只有80%的压力波。

本设计主压实缸与压实推型缸压实时压实力

差额为:

$$\frac{\Delta P_{\text{差}}}{P_{\text{主压}}} = \frac{2746}{17280} \approx 15.5\%$$

通过以上分析,可以看出在砂型厚度大于100mm,主油缸和压实推型缸在压实时都作相反方向的压缩,只要主压实缸压缩量要大于压实推型缸的压缩量。

### 3、附件说明:

为了造型时起模方便和顺利,设计中采用了振动子振动起模和型板加热装置,震动子和型板加热器均装入压实板内,电加热管功率为1.5kw,电源电压为220V,震动子气压为 $5\text{kg/cm}^2$ 。

### (五) 机架和机座的设计说明:

#### 1、结构和功能:

(1).从总图可知机架与机座是和射砂装置、主压实缸、压实推型缸以及旋转造型室等相连的,除此之外它还与泵站、输送平台、给砂系统、下芯工部相接,因而要求定位准确,本设计多采用平键定位,机架和机座采用焊接件。

(2).利用机座的空间作为油箱,机座共划分五个空间,其中四个空间连通,起油箱作用,这种油箱比表面大,易于散热。

(3).机座中部空腔有三个安装点,一是安装旋转造型室下半轴轴承架,二是安装旋转油缸,此油缸通过曲柄使旋转造型室旋转 $90^\circ$ ,三是在旋转造型室下半轴下部安装旋转管接头,它的作用是使自油泵来的进油管 and 回油管通过它分别连接到推压缸和主压缸,从而减少

软管的用量。

## 2、旋转油缸设计:

油缸直径  $\phi 100\text{mm}$ , 活塞杆直径  $\phi 55\text{mm}$ , 油缸前进推力:  $F_1 = \frac{\pi}{4} \cdot 10^2 \times 50 = 3920\text{kg}$

油缸后退拉力:

$$F_2 = \frac{\pi}{4} \times (10^2 - 5.5^2) \times 50 = 2412\text{kg},$$

曲柄长150mm, 则最小旋转力矩

$$M_{\text{最小}} = 2412 \times \frac{150}{\sqrt{2}} = 265300\text{kg} \cdot \text{mm}$$

$$= 26530\text{kg} \cdot \text{cm}$$

旋转造型室惯性矩:

$$M_{\text{惯}} = 900 \times 140 = 12600$$

即  $M_{\text{最小}} > M_{\text{惯}}$

$$\text{油缸行程 } L = \sqrt{2} \times 150 = 211\text{mm}$$

按图10的布置油缸有最小偏摆角 ( $3^\circ$ )

## 3、机座油箱: 油箱体积 $V \approx 0.47\text{M}^3$

实际生产指出对于开式液压系统, 其油箱有效容积为油泵每分钟流量的三倍以上, 本设计油泵选用100升/分的流量, 故此油箱容积合乎要求。

油箱散热面积  $S = 3.7\text{M}^2$  而油箱应有 (最低) 散热面积近似值  $A$ ,

$$A = 0.065 \sqrt{V_{\text{油箱}}} \quad (\text{M}^2) = 0.052\text{M}^2$$

可见本设计散热面远远大于规定散热面。

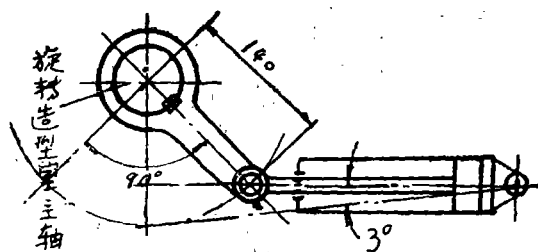


图11 旋转油缸工作示意图

# 四、造型机液压及气动系统设计

(一) 本设计为使造型机适应性强, 容易制造和维修, 选取中压和一般流量的油泵, 液压阀也是机床 (磨床) 常用阀类。为此选用YB-100型单级叶片泵, 配套电机为J<sub>2</sub>-62-6型交流电机。

造型机中使用的各种油缸参数 (略)

机液压系统原理图见图12所示。

关于液压图

1. 主油缸油路为差动连接油路, 通过两位三通阀三位四通阀 (7CT、8CT) 换位, 使油缸右腔油流入左腔, 加速了关闭造型室压板的运动, 而压实时7CT不动, 则压板速度减慢, 但压力加大。

2. 旋转油缸的油路中采用三位四通阀与二位二通阀 (3CT, 2CT) 形成安全回路, 通过调节溢流阀可以使旋转油缸的油压自动降低, 以减少旋转油缸工作时的冲击和惯性。

3. 为了增加动作平稳性, 每个油缸上都有行程阀, 通过机器中相应凸块或凸轮调节流量

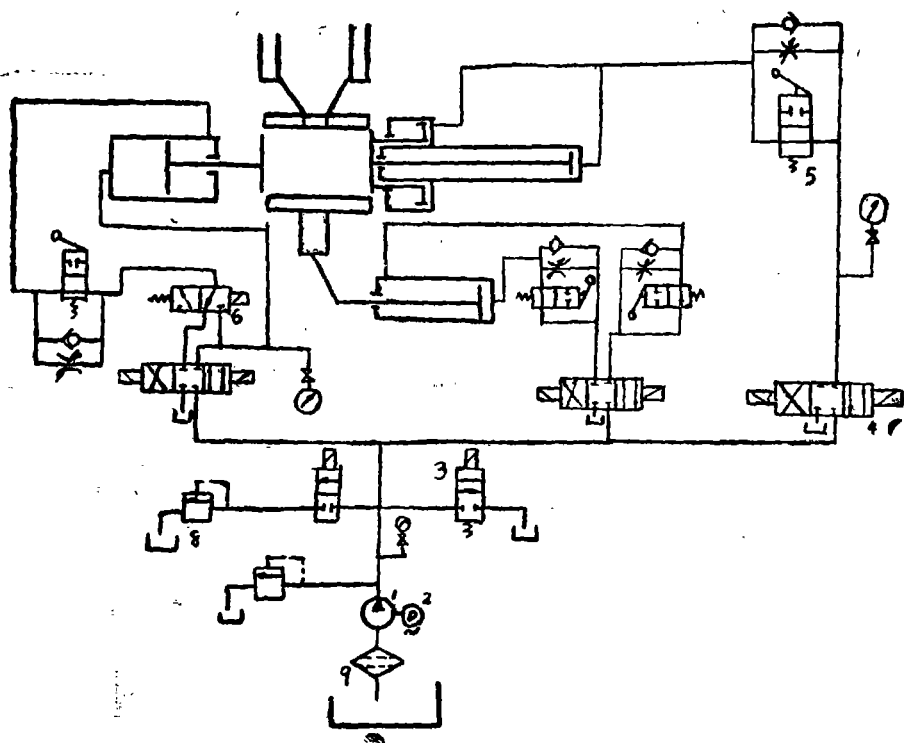


图12 ZZ812射挤压造型机液压原理图

大小, 控制油缸开动和终了时的速度, 减缓机器冲击, 保证定位精确。行程阀可以采用国家标准, 也可采用二汽48YLX-03型。

4 二位二通阀1CT用作油路总开关, 油泵油质过滤器用网式过滤器或金属烧结式过滤器, 能滤去 $\geq 0.1\text{mm}$ 的杂质, 回油过滤是在油箱中安装过滤网板, 由于油箱体积较大, 散热面大, 油箱中不必安装冷却器。

## (二) 造型机气路系统设计

### 1. ZZ812造型机每分钟耗气量 (自由空气)<sup>[1]</sup>

(1) 射砂过程每造一型耗气量  $Q \approx 2.0\text{M}^3$

ZZ812机器最大生产率180型/小时(3型/分)

ZZ812在工作时用于射砂的耗气量为:  $3 \times 2 = 6\text{M}^3/\text{分}$

(2) 气动执行元件耗气量 $0.23\text{M}^3/\text{分}$

ZZ812型造型机在工作时除了以上两项耗气外尚有吹咀、压型器、喷雾器以及漏损等等, 为了简化起见在工作时整个机器以及每分钟自由空气消耗量为:

$$1.1 \times (6 + 0.23) = 6.855\text{M}^3/\text{分} \approx 7\text{M}^3/\text{分}$$

2. 造型机气路系统原理见图13所示。

3. 时序图见图14所示

ZZ812垂直分型无箱射挤压造型机, 属于自动化工作母机, 目前已投入制造。设计中参考了国内外众多的优秀设计, 并考虑了我国的具体情况, 力图达到技术先进, 性能可靠, 维

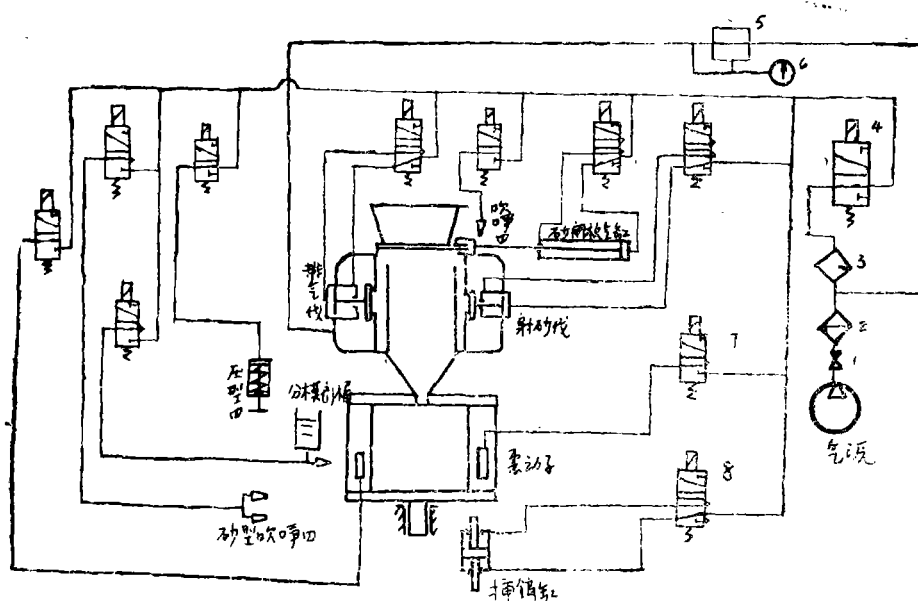


图13 造型机气路原理图

ZZ802型射压光幕透射机时序图

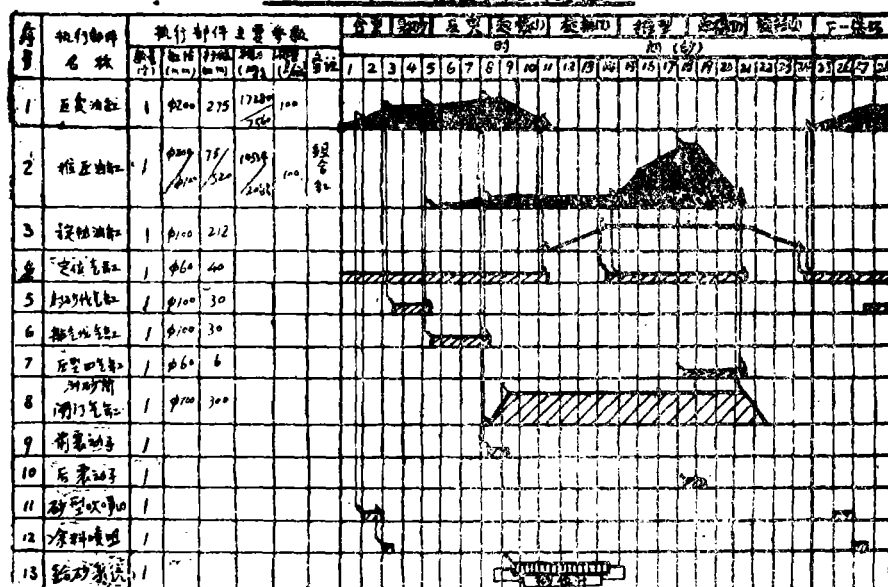


图14 时序图

修方便的目的。该设计得到了漯河市汽泵厂、第二汽车制造厂、驻马店农机厂等单位的大力协作,沈阳工业大学陈士梁教授及郑州工学院王延久付教授给本设计提出了有益的指正,作者在此表示感谢。

## 参 考 文 献

- (1) ZZ812垂直分型无箱射挤压造型机设计说明书。
- (2) WORLD PATENTS ABSTRACTS JOURNAL. P4—P8 1984
- (3) П.Н.АКСЕНОВ НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ МАШИН ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА.
- (4) 清华·郑工、华工合编《铸造设备》
- (5) 大连工学院编《金属切削机床液压传动》
- (6) 上海工业大学 董超 《铸造设备设计》

## Qesign of ZZ812 Vertical shoot—squeeze flaskless moulding machina

Xu chang bai and others

(Mechanical engineering Department)

### Abstracts

Mechanization is a key Link in the chain of foundry production. The emergence of Disamatic moulding machine in Denmark in 60's, as we know, made a revolutionary break through for the production of castings under 30 KG. On the basis of the principles of Disamtic, the author, with the consideration, of China's, esp, Henan's industrial condition, Presents here a new design ( ZZ812 ), which has a rotating moulding chamber , and a go—together extrusion moulding mechanism. In comparison with the Disamatic , the new design has a somewhat slower production rate , however, a simpler composition which leads to convenient constraction safer core placement, easier maintenance, and uncomplicated operation

Key words, Founding equipments, shoot—equeeze moulding machine, Structural design.