

## 第2章 造型设备的修理

卢芝英

### 第1节 多触头高压造型机

#### (一) 结构特点

多触头高压造型机分单工位与多工位两类。单工位多触头高压造型机结构多为四立柱形式(图2-1-1)和框形机架式(图2-1-2);多工位多触头高压造型机是将压实工位与起模工位分开,以提高设备

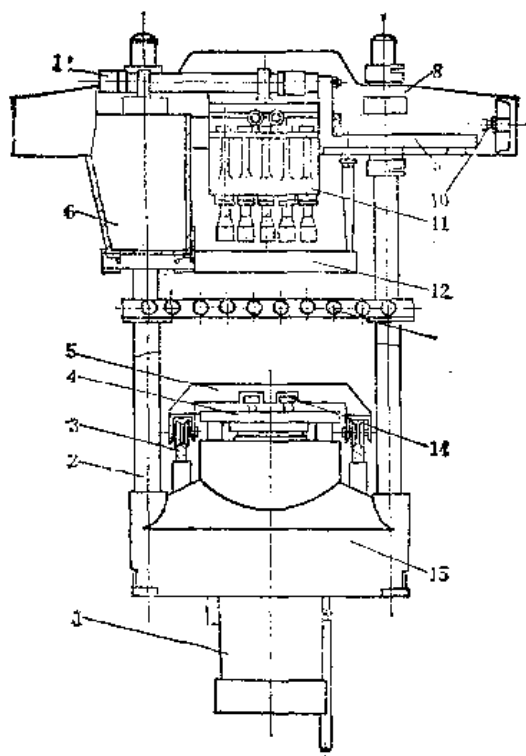


图2-1-1 四立柱气动微震多触头高压造型机

1—震压机构 2—立柱 3—模板小车轨道 4—工作台  
5—模板小车 6—定量砂斗 7—油缸 8—模板  
9—砂斗和压头移动轨道 10—止动螺钉 11—多触头  
压头箱 12—预填框 13—砂箱边轨道 14—模板夹  
紧器 15—机座

效率。图2-1-3为三工位多触头高压造型机结构图。

上述几种形式的造型机,一般由震击和压实机构、多触头、定量砂斗、模板更换机构等主要部件组成。

#### (二) 修理工艺

##### 1. 修理前的检查

由于高压造型机的结构较复杂,修理前不仅要检查日常保养记录、维修记录,而且还要经过认真仔细的设备检查,从而确定维修的内容及方法。设备检查过程如下:

① 察看机器外部如机架、多触头、边滚、模板穿梭机构等是否有严重变形和破损,各部件之间的连接是否牢固。

② 察看各部件外表及液压系统外部是否有漏油现象。

③ 测试主要技术参数如砂型硬度、起模精度、单位时间生产型数、工作油压、压缩空气气压等是否符合工艺要求。

④ 部件检查是根据高压造型机各机构的装配条件及使用限度<sup>⊖</sup>进行的。部件的装配条件是保证造型机在良好的工作状况下进行工作的重要因素。要定期测试各部件尤其是震压机构的配合尺寸,观察其是否超出其使用限度。震压机构一般经过4~5万箱造型周期测试一次。测试工具有塞尺、水平仪等。

现列举1400mm×800mm多触头高压造型机震击环形气垫微震压实机构(图2-1-4及图2-1-5)的装配条件及使用限度(表2-1-1,表2-1-2)。

⑤ 对不正常的部件必须拆卸作进一步的检查即零件检查。拆卸后的零件经清洗后应按照各零件

<sup>⊖</sup> 使用限度是指超出标准问隙的极限。

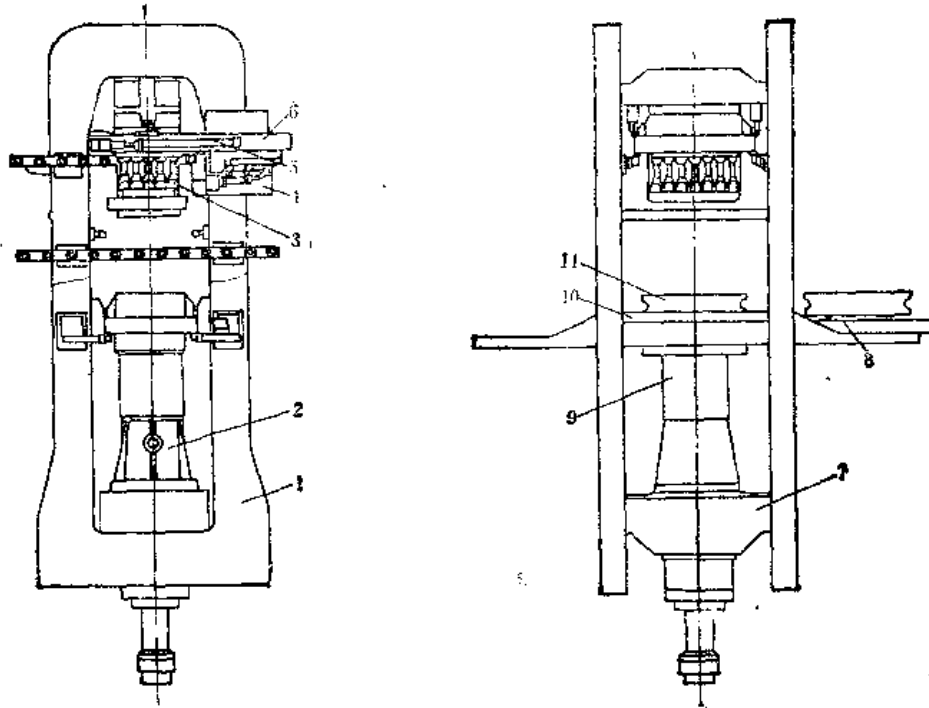


图2-1-2 框形机架气动微震多触头高压造型机

- 1—框形机架 2—压实机构 3—多触头 4—定量砂斗 5、10—油缸 6—框架 7—底架 8—模板穿梭小车  
9—震击机构 11—模板框

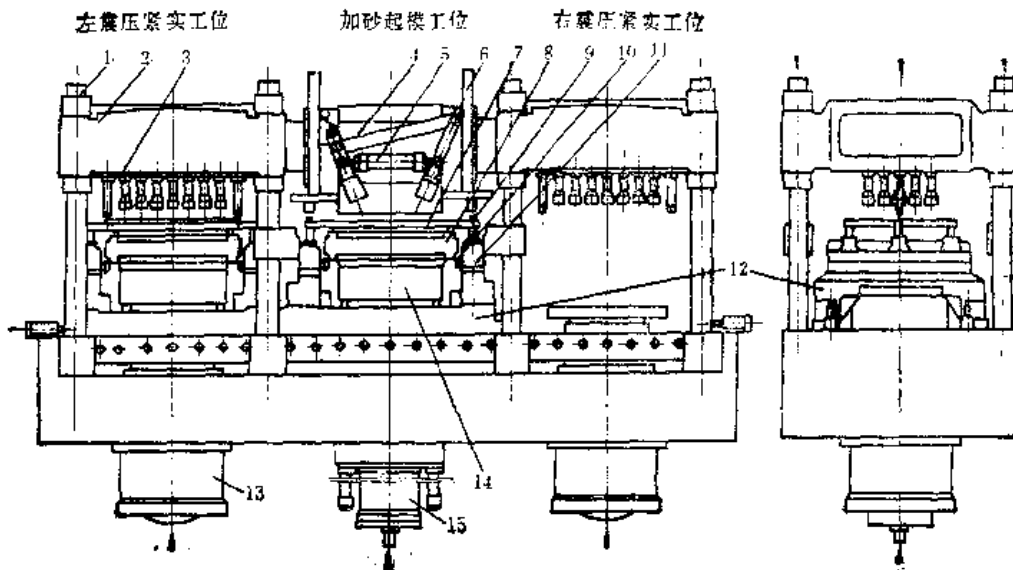


图2-1-3 三工位气动微震多触头高压造型机

- 1—立柱 2—十字形横梁 3—多触头 4—定量砂斗 5—两门开合缸 6—导轨支架 7—预填框 8—砂箱  
9—顶柱 10—辊道 11—升降梁 12—移动小车 13—压实机构 14—模板框 15—起模缸

表2-1-1 震击机构装配条件  
及使用限度 (mm)

零件名称	标准尺寸	标准间隙	极限间隙
震铁内圆直径	$\phi 460^{+0.050}_0$	+0.020 +0.105	+0.40
震击活塞外径	$\phi 460^{-0.020}_-0.045$		
压实活塞内径	$\phi 750^{+0.120}_0$	+0.110 +0.310	+0.60
震铁外径	$\phi 750^{-0.110}_-0.190$		
气垫缸直径	$\phi 400^{+0.120}_0$	+0.105 +0.375	+0.60
气垫活塞外径	$\phi 400^{-0.125}_-0.255$		

表2-1-2 压实机构装配条件  
及使用限度 (mm)

零件名称	标准尺寸	标准间隙	极限间隙
中心导杆外径	$\phi 120^{-0.040}_-0.075$	+0.040 +0.110	+0.30
增压活塞内径	$\phi 120^{+0.035}_0$		
增压活塞外径 I	$\phi 250^{+0.016}_-0.103$	+0.060 +0.148	+0.30
压实活塞内径 I	$\phi 250^{+0.045}_0$		
压实活塞外径 II	$\phi 530^{-0.064}_-0.105$	+0.064 +0.175	+0.40
压实缸体内径	$\phi 530^{+0.070}_0$		
增压活塞外径 I	$\phi 530^{-0.064}_-0.105$	+0.064 +0.175	+0.40
压实缸内径	$\phi 530^{+0.070}_0$		

注：各部分零件配合见图2-1-5。

的技术要求进行检查，以确定为可用、可修、报废三类不同处理。

可用零件是指具有一定磨损或变形，但其尺寸及几何形状的偏差均在允许范围内，还可继续使用的零件；可修复零件是指零件的几何磨损及几何形状的变形偏差均大于允许值且达到了极限尺寸，但还可修复和有修复价值的零件；零件的报废是指变形及磨损严重、无法修复或无修复价值的零件。

表2-1-3及表2-1-4列出1400×800mm多触头高压造型机环形气垫微震压实机构（图2-1-4、图2-

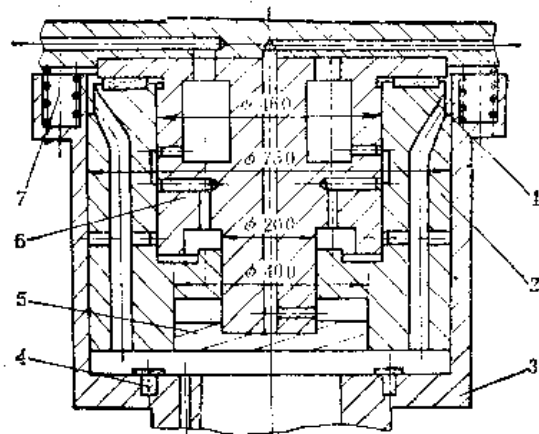


图2-1-4 环形气垫震击机构

1—撞击垫 2—震铁 3—压实活塞 4—震铁撞击垫 5—气垫活塞 6—震击活塞 7—弹簧

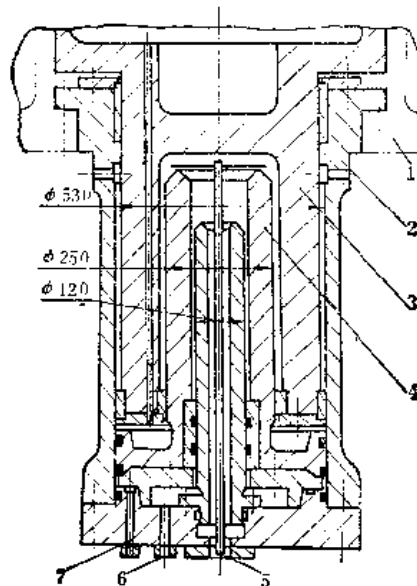


图2-1-5 压实机构

1—机架 2—压实油缸 3—压实活塞 4—增压活塞  
5—接油箱进油口 6—压实进油口 7—回程缓冲油路

1-5) 零件的分类技术条件。根据这些条件，可确定该机构各零件的状况。

震击机构用压缩空气驱动，零件之间的密封是靠配合精度来达到的，精度要求较高。

压实机构是用活塞或油缸体与相应的铜套作摩擦副零件。液压油的密封是靠铜套上的成形密封圈与所配合的活塞或缸体之间的配合来实现的。与磨损极限有关的是密封圈与所能密封的最大孔（轴用密封圈）和最小活塞（孔用密封圈）直径以及活塞或缸体的导向精度所确定的。一般来说，有导向精度要求的缸体及活塞的极限磨损要比只有密封作用

表2-1-3 震击机构零件的

最大磨损量 (mm)

零件名称	直径	允许最大磨损量	
活 塞 类	震击活塞 I	$\phi 460_{-0.045}^{+0.020}$	-0.20
	震击活塞 II	$\phi 200_{-0.120}^{+0.050}$	-0.30
	气垫活塞	$\phi 400_{-0.230}^{+0.105}$	-0.30
气 缸 类	震击缸 I	$\phi 460_{0}^{+0.060}$	+0.20
	震击缸 II	$\phi 200_{0}^{+0.070}$	+0.30
	气垫缸	$\phi 400_{0}^{+0.120}$	+0.30

表2-1-4 压实机构零件

最大磨损量 (mm)

零件名称	直径	允许最大磨损量
压实油缸	$\phi 530_{0}^{+0.070}$	+0.20
中心导杆	$\phi 120_{-0.070}^{+0.040}$	-0.15
增压油缸	$\phi 250_{0}^{+0.040}$	+0.15
压实活塞	$\phi 530_{-0.100}^{+0.080}$	-0.20

而无导向作用的精度要求低些。压实机构中铜套的允许最大磨损量见表2-1-5。因为高压造型机零件加工要求高, 体积大, 加工周期长, 故高压造型机零部件的报废要慎重。

表2-1-5 压实机构中铜套的

最大磨损量 (mm)

铜套工作面直径	$\phi 500$ (孔用)	$\phi 530$ (轴用)	$\phi 250$ (轴用)	$\phi 120$ (轴用)
沿铜套圆周最大磨损量	+0.30①	-0.30①	-0.50	-0.50

① 为有导向精度要求的铜套。

#### ② 零件的检查方法

a. 磨损检验 高压造型机零部件(尤其是震击机构)磨损损坏的情况较多, 因此这种检验很重要。

活塞或活塞杆一般采用外径分厘卡或游标卡尺测量。椭圆度是测量在垂直于轴线的同一截面两相互垂直的直径最大值。不柱度是测量在垂直于轴线

的两个截面同一方向的两个直径的最大差值。

缸体内壁一般是采用内径分厘卡或游标卡尺和内径百分表测量。如果缸体磨损不仅在同圆周上不均匀, 而且沿缸长度上也不均匀, 必须沿径向测量其椭圆度, 沿轴向测量其不柱度。不柱度也可在精度较好的车床上, 用拖板带动千分表来测量。

b. 隐伤的检验 高压造型机的零件受力大, 拆装工作量大, 因此在安装前应对关键零件作隐伤检验, 发现以目力不易看到的隐蔽缺陷, 如疲劳显微裂缝和加工显微裂缝等。

检验零件隐伤的方法有多种, 一般有水压、磁力探伤、X射线探伤、超声探伤以及荧光探伤和敲击探伤等。

## 2. 修理原则和方法

(1) 修理原则 通常, 多触头高压造型流水线每年停机一次进行检修。检修期间, 将准备好的零件、部件取代已损坏或不符合工艺要求的零件和部件, 再将换下的零部件修复后作备件。平时则进行日常运行性的修理, 前者通常称大修。

部件的大修是经过一定时间运行, 其基础件或主要零件损伤, 需要拆卸进行彻底修理以恢复其技术性能的修理作业。部件的大修标志是根据该部件的技术性能恶化, 基础件和主要零件的损伤而需要进行一次恢复性的修理。各部件的修理原则如下。

1) 微震压实机构 若震击缸壁及震击活塞磨损超过极限, 气垫腔泄漏严重致使震击力下降, 耗气增加及压实力变小, 漏油严重。也包括某些缸, 活塞的断裂和破损等, 需要全部拆散进行修理。

2) 多触头 如组合油缸壁破裂, 活塞杆和导向套大部分磨损且严重漏油, 影响砂型的压实, 需彻底拆开修理。

3) 加砂机构 如大部分百叶窗叶片磨损或变形严重, 叶片轴及轴承座磨损严重, 影响型砂定量, 需彻底拆开修理。

4) 机架 如机架变形严重, 松动导致部件不能正常运行需拆掉部件进行调整、校正等。

运行性修理, 其目的是消除高压造型机在运行中发生的故障和局部损伤, 这种修理通常时间较短, 是以更换备用零部件和小修为主。

(2) 零件的修复方法 高压造型机在使用中会产生磨损以及其它形式的损坏如裂纹、折断及变形等, 这里统称为零件的损伤。零件的损伤达到一定程度后, 将丧失其正常的工作能力, 使整个机构

甚至整台机器的技术性能变坏。

修理中更换的零件来源一是自制或采购新的零件，二是用旧零件修复。由于高压造型机的零件大且加工要求高，因此零件的修复有很重要的意义，是造型机修复工作中的一个重要方面，它的意义在于：

① 可恢复零件的原有性能，有些甚至超过零件原有的性能；

② 减少零件的更新数量，可以节约钢材及有色金属和所需的加工时间；

③ 降低维修成本。

此外，修复工作还有弥补设计制造中的不足和改进零件性能的作用。

常用的零件修复方法有机加工修复，其中包括修理尺寸法和镶套法，校正，表面强化，金属喷涂和电镀等方法，这些修理方法和所采用的工艺以及材料将结合各种零件的修复一节中介绍。

### 3. 震压机构的修理

(1) 震压机构的特点 高压造型机的震压机构多为微震压实机构。其形式有两种，一种是微震机构与压实机构组成一体置于造型机下部（图2-1-6）；另一种是微震压实机构以分离形式布置，微震机构置于造型机下部，而压实机构采用主动式多触头（图2-1-7）置于工作台上方向砂型压实。

微震机构又可分为弹簧式和气垫式两种形式（图2-1-6、图2-1-4）。由于高压压实力较大，压实机构一般都采用液压机构，而且在压实机构中设有增压器。增压器也有外置式（图2-1-8）和内置式（图2-1-6）两种。

一般来说，气垫微震机构是震击机构中较复杂的一种，而增压器内置的压实机构是震压机构中较为复杂的一种，因此，这里主要介绍气垫微震机构和增压器内置的压实机构。

(2) 震铁的修理 震铁的损坏一般由磨损引起的，而且大部分属于磨料磨损和化学蚀损，磨料来源有两部分，一是由于化学蚀损在金属表面剥落下来的氧化物；二是由铸造车间多尘环境中带入的砂尘、粉尘及润滑油中的杂质和机械加工表面残留的磨屑等。此外，压缩空气中的水、氧和酸性氧化物在金属表面形成的金属氧化物，强度低且易剥落而形成磨料，而后再腐蚀，再剥落，这种磨损称氧化磨损。由于磨损不均匀，磨损后的金属表面呈麻点状。除此之外，还有表面划伤及偏心磨损情况。

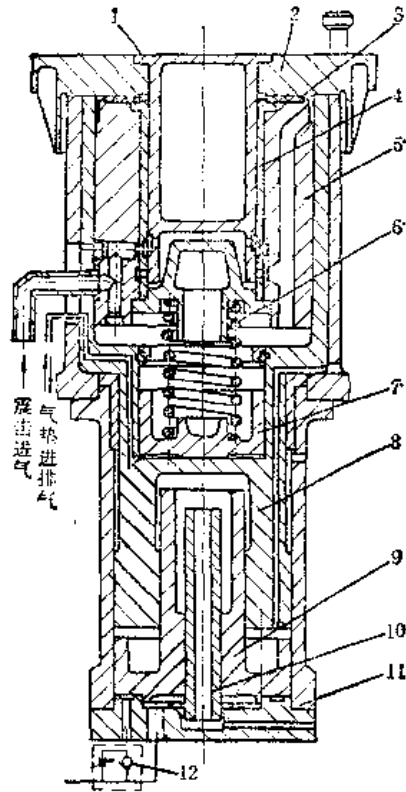


图2-1-6 单弹簧微震增压器内置的微震压实机构  
1—震击活塞 2—工作台 3—撞击垫 4—震击缸套  
5—震铁 6—微震弹簧 7—气垫活塞 8—压实活塞  
9—增压活塞 10—中心导杆 11—压实缸 12—单  
向节流阀

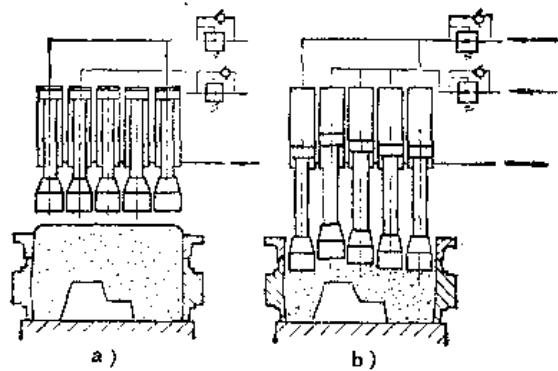


图2-1-7 主动式多触头工作原理图

a) 原始位置 b) 压实位置

对震铁，可采用修理尺寸法和金属喷涂法修复。

1) 震铁的修理尺寸法修复 这种方法修复震铁是在其零件结构允许的范围内，对磨损的震铁进行机械加工，使其通过尺寸的改变，恢复正确的几何形状和配合性质。这样加工后零件的尺寸叫修理尺寸。修理尺寸应作为技术档案妥善保存。

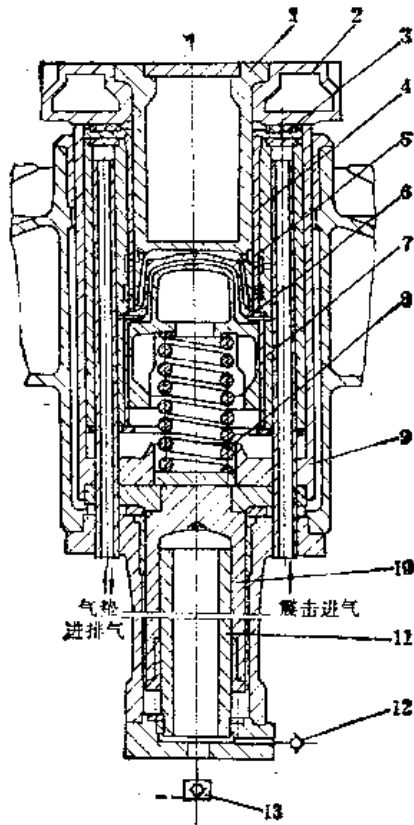


图2-1-8 单弹簧微震增压器外置的微震压实机构  
1—震击活塞 2—工作台 3—撞击垫 4—震击缸  
套 5—震铁 6—气垫缸 7—气垫活塞 8—微  
震弹簧 9—导向活塞 10—压实活塞 11—中心  
导杆 12—单向阀 13—液控单向阀

震铁的修理尺寸法修理步骤如下:

① 测量磨损量以确定震铁的最大磨损部位尺寸, 孔为  $D_m$ , 轴为  $d_m$ ;

② 确定加工机床, 一般用车床及镗床加工, 再用磨床磨削, 根据不同的加工方法定出加工余量  $P$ ;

③ 确定修理尺寸, 孔为  $D_x$ , 轴为  $d_x$ .

$$D_x = D_m + 2P \quad (2-1-1)$$

$$d_x = d_m - 2P \quad (2-1-2)$$

加工余量  $P$ , 其数值取决于机床的精度和操作者的技术水平, 再考虑震铁的偏磨及表面的不均匀磨损如凹坑及划伤等因素,  $P$  往往取得较大, 一般为  $P = 0.15 \sim 0.25 \text{mm}$ 。应注意要将震铁内腔的环形进气槽也加工到原有的深度。

④ 校核震铁尺寸修复后的强度, 最后上机床进行先车削, 后磨削加工。

也可采用车削加滚压方法修理震铁。在修理该微震机构(图2-1-4)时, 因震铁的外径达  $\phi 750 \text{mm}$ , 考虑到加工这样大的零件所需的磨床规格较大, 一般需外协加工, 费用很高, 加工周期长。也可采用C61100普通车床先粗车, 后精车。精车或半精车后的表面粗糙度达  $R_a 1.6 \mu\text{m}$ , 再经滚压, 表面粗糙度达  $R_a 0.4 \mu\text{m}$  以下。这种方法不仅加工设备简单, 工序少, 而且加工后的表面硬度高, 耐磨性比原先的更好(比磨削加工后的表面硬度高), 很实用。

2) 震铁的金属喷涂修理 经校核, 若采用修理尺寸法震铁的强度不够或结构不允许, 可采用金属喷涂法修理。金属喷涂就是把熔化的金属用高速气流喷敷在已准备好的粗糙的零件表面上, 使零件已磨损的部位恢复到原来的尺寸。用电熔化金属的叫电喷涂; 用乙炔氧气火焰熔化金属的叫气喷涂; 用高频电熔化的叫高频电喷涂等。目前用的较多的是电喷涂。

① 金属喷涂设备 常用金属电喷涂设备主要是喷枪、空压机及机床。SCDP-3型电动喷枪结构如图2-1-9所示。它是由单相串激电动机, 经过蜗杆、蜗轮和两对直齿轮减速后, 带动左右二对绝缘送丝轮, 将两根金属丝从后导轮送进来, 又将它们经过前导管推出喷头, 直至空气帽前面。当两根金属丝接通电源后就会在相交处产生短路——熔断电弧过程。熔化的金属被压缩空气吹成细雾, 又受气帽的作用集成一束喷向工件。金属丝的送给速度由调速盘调节。

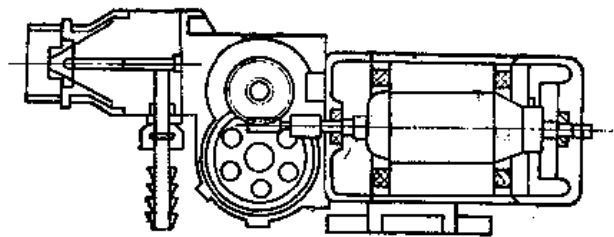


图2-1-9 SCDP-3型电喷枪

空气压缩机的工作压力为  $0.6 \sim 0.8 \text{MPa}$ , 供气量为  $0.8 \sim 1 \text{m}^3/\text{min}$ 。为消除压缩空气中的油和水, 最好设有油水分离器。贮气罐的容量必须大于空气压缩机半分钟的供气量, 以消除压缩空气的脉动现象。

喷涂电源可采用一般的直流电焊机和交流电焊机, 最好使用交流电焊机。

② 喷涂前的准备 为了使涂层与震铁能牢固地结合, 零件表面必须满足以下要求: 表面无锈蚀、氧化物、水分、油脂以及污物, 并在喷涂表面上形成一定的粗糙度。因此, 表面准备工作包括:

a. 表面清洁 零件表面油污可用碱水清洗, 锈蚀可用砂布打磨或喷砂处理;

b. 表面加工 为恢复震铁正确的几何形状, 并保证涂层有足够的厚度, 可先车削或磨削。孔径可车大 $0.5\sim 3\text{mm}$ , 轴径可车小 $0.5\sim 3\text{mm}$ 。

c. 表面粗糙 可用喷砂, 电火花拉毛及车螺纹, 以车螺纹较为经济、方便。为提高涂层与基体的结合强度, 在车好的螺纹顶部进行滚压, 使螺纹顶部造成特殊的锁状如图2-1-10 a所示。为了减少应力集中, 最好车成圆弧圆螺纹状, 如图2-1-10 b及c所示。其中c为滚压后的形状。

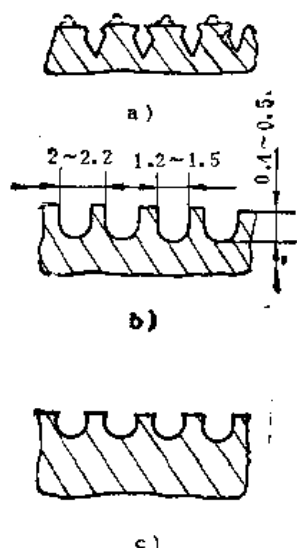


图2-1-10 工作表面车螺纹的形状

③ 喷涂 喷涂操作规范是根据喷枪形式, 喷涂金属材料及零件的工作条件决定的。

震铁的喷涂可在机床上进行。零件安装在车床的卡盘上或顶针间, 喷枪安装在刀架上。喷涂前应检查压缩空气中是否带有油和水。检查方法是在板上贴一白纸, 置于距离喷枪 $100\text{mm}$ 处, 喷射压缩空气。若发现纸上有油渍或水渍, 应拆洗油水分离器或更换空气滤清器滤芯。

用SCDP-3型金属电喷枪喷涂钢丝时, 其操作规范如下:

压缩空气工作压力 (MPa)	0.5~0.6
电压 (V)	32~36
电流 (A)	70~100

喷射距离 (mm) 100~150

工件旋转速度 (m/min) 10~15

钢丝直径 (mm)  $\phi 1.6\sim 1.8$

可采用高碳钢丝(T-12), 含碳量为 $1.15\%\sim 1.24\%$ 。钢丝在使用之前应清理、除锈、除油。

喷涂应连续进行, 不可间断, 同时应注意工件受热不超过 $70^\circ\text{C}$ , 当温度过高时, 可暂停喷涂, 冷却后再喷。喷涂射流应尽量垂直被喷涂工件表面。喷涂层最小厚度为 $0.3\text{mm}$ , 震铁喷涂层厚度约 $5\text{mm}$ 左右。

④ 喷后处理与加工 喷涂完毕之后, 要对涂层进行检查, 通常用榔头轻轻敲击喷涂层, 若发出清脆的声音, 表示喷涂层与工件结合良好; 声音低哑, 则喷涂层不够紧密, 应除掉重新喷涂。

为提高喷涂层的耐磨性, 喷涂后的零件应进行渗油处理, 即将零件放入约 $80\sim 100^\circ\text{C}$ 的润滑油内浸泡 $8\sim 10\text{h}$ , 让润滑油能较多地渗入涂层内。

喷涂后的零件加工是比较困难的, 由于喷涂层较硬, 其组织又较疏松, 因此, 加工时切削规范应选小些。涂层的加工一般是先车削后磨削。磨削时因砂轮容易被磨屑所粘堵, 所以应采用较软的砂轮, 粒度为 $36^\circ\sim 46^\circ$ 。

磨削时可采用先径向切入, 待磨到大于要求直径 $0.05\sim 0.10\text{mm}$ 时, 再作轴向移动。砂轮压力不宜过大, 以避免涂层龟裂或脱层, 同时应大量供给冷却液, 以免磨粒嵌入空隙中。对磨光后的工件的油孔应用小砂轮或尖头铣刀加工成喇叭形。

⑤ 清洗 为了清除嵌入涂层孔隙中的磨屑, 加工后必须彻底清洗, 尤其是各零件的油孔、气孔。可用洗衣粉水加热后清洗, 然后用压缩空气吹干, 并涂上防锈油。

另外, 还有等离子电弧喷涂, 此法涂得的涂层与零件的结合强度更高。喷涂后工件也可用精车或半精车后滚压来作为喷涂后的加工。

(3) 压实活塞的修理 压实活塞结构(图2-1-11)分上部震击缸和下部压实活塞两部分。

压实活塞的损坏通常由磨损引起的, 也有断裂情况, 对于断裂的压实活塞一般只能报废, 而对磨损的压实活塞也可同震铁一样采取修理尺寸法和金属喷涂法进行修复。压实活塞下部的B面与高压造型机压实缸配合(图2-1-5), 经常暴露在空气中, 砂粒和其它各种粉尘与润滑油混合粘附于这段活塞表面。作为磨料的硅砂等颗粒, 不仅量大而且硬度

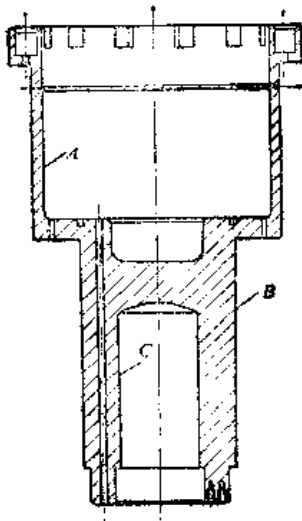


图2-1-11 压实活塞

高。又由于B面与压实缸的配合对整个压实机构在高压压实中起导向作用，巨大的压实力稍偏于中心线，这部分表面的摩擦力就相当大，加之润滑困难，因此工作条件相当差，磨损量相当大。对这种磨损量最好采用等离子高碳钢喷涂。这样不但使修复表面硬度极高，而且涂层与基底的结合强度也相当高。这种涂层呈多孔性，有利于磨合和润滑。

等离子喷涂的工件表面准备及喷涂后的加工、处理和清洗方法与震铁电喷涂过程基本相同。

(4) 增压活塞的修理 增压活塞(图2-1-12)是压实机构中产生高压动力的部件，其A面与压实缸(图2-1-5)的下部缸壁配合，虽然在高压压实时运动速度不大，但由于其轴向尺寸较小，磨损较集中。与压实活塞配合的B面由于处在高压油下，密封要求较高而不允许有较大的磨损。

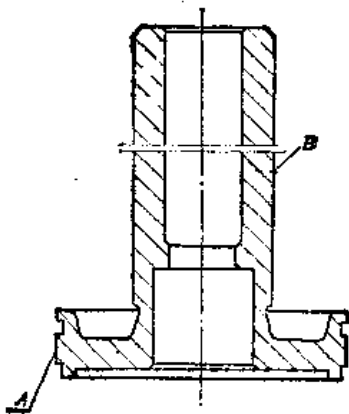


图2-1-12 增压活塞

对于这两部分磨损可采用两种不同的修理方法。对于A面可采用镶套法或金属喷涂法修复，一般前者在磨损量大或偏磨较严重时采用，后者在磨损量和偏磨较小时采用；对于B面则可采用电镀法，等离子喷涂或修理尺寸法修复。这里只介绍A面的镶套法修理。

镶套修理是一种较为普遍应用的修理方法，对类似于A面这种轴向尺寸较小而径向尺寸较大的圆盘形部位相当合适，因为对轴向尺寸较大的套加工制作时，要达到较高的同轴度，较麻烦。

镶套是在零件已磨损的部位，用静配合方式镶上金属套，使零件的尺寸恢复到原来的尺寸，其优点是可在常温下进行，避免了零件的变形和高温退火，工艺简单，修复成本低。

镶套部位必须用较高的精度配合，常用的镶套表面精度为2级，粗糙度为 $R_a 0.8\mu\text{m}$ 。增压活塞的镶套部位的静配合过盈量必须适当，镶套操作也应十分谨慎，因为粗糙度过低及过盈量不足，使用中易产生脱落，而过盈量过大，压入时又容易产生镶套的变形。

进行镶套之前，应仔细检查两配合零件的尺寸，不柱度、倒角、表面粗糙度等，并做好零件的表面清洁工作。镶套时应平稳地将衬套压入所镶部位，而不该用榔头直接敲击。

也可采用滑动配合镶套，再将被镶工件与镶套用胶粘或焊接连接。如对图2-1-12所示的增压活塞A面，将直径车小约40mm，表面粗糙度为 $R_a 6.3\mu\text{m}$ 左右，所镶套比被镶部位尺寸大0.05~0.10mm，套入后再用铜焊焊接妥当。焊接前要开焊缝槽，焊缝要高于零件表面5mm以上，不能有气孔，渣孔等缺陷。再进行机加工。此法修复的优点是对镶套及被镶工件表面的加工精度和粗糙度要求低，用一般车削即可达到，镶套时又可省去压力机。其缺点是由于焊接加热，零件容易变形。因此只有在其它各部分(如B面段)都需要整修，并安排在镶套作业之后较为合理。若采用胶粘连接，就可避免这种缺点。图2-1-13为修复后的增压活塞。

(5) 中心导杆的修理 中心导杆(图2-1-14)对增压活塞起导向作用，处在高压油下，由于密封要求较高而不允许有较大的磨损。对中心导杆的磨损可采用修理尺寸法，修复后再进行表面强化，也可采用喷涂法和电镀法修复。由于中心导杆的磨损一般不大，而希望修复后的零件有较大的表面硬度



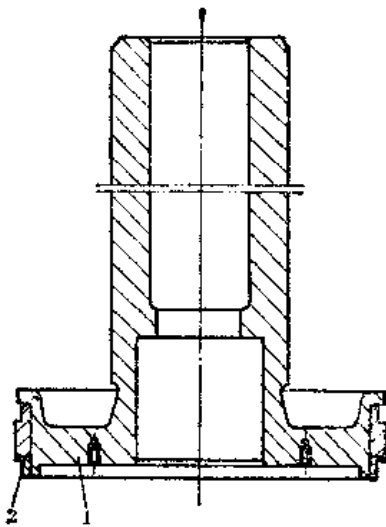


图2-1-13 铜套修复后的增压活塞  
1—车削后的增压活塞 2—铜套

和保持较好的精度，用镀铬法修复较合理。一般，镀铬作业在专业部门进行，故在此只介绍送镀前的零件准备和镀面的加工等。

1) 镀前的零件准备工作 若镀前的零件表面没有严重划伤及较大的偏心磨损，一般可不经磨床磨削而改用砂布打光，这样可以减小镀层厚度、节约镀积时间和铬的消耗量。对于用铸铁材料制成的中心导杆，最好采用磨削后再镀铬。铸铁件在磨削时最好不用乳化油冷却，可用纯碱溶液较好。磨削后立即送镀，不要停放时间过长。

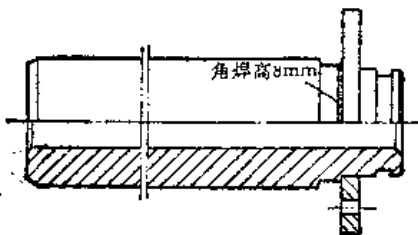


图2-1-14 中心导杆

镀前还要彻底清除工件表面油污。一般用汽油、丙酮等有机溶剂清洗，并用清洁的布及纸包好，立即送镀。

2) 镀后的零件加工 由于铬的镀层硬度较高，一般镀层的厚度也不大，故磨削时要用较软的砂轮如白刚玉(GB)砂轮。磨削时砂轮的横向进给量为 $0.025\sim 0.05\text{mm}$ ，以较小的为好。磨后要仔细清理留在孔、槽内的磨料。

(6) 各类铜套的修理 造型机液压气动系统

的各种推缸，活塞及活塞杆使用铜套作为摩擦副很普遍，不仅数量多，而且许多还是体大量重，加工要求较高，因此，铜套修复有一定的价值。

铜套作为摩擦副，是易损件，通常磨损量较大，还伴有偏磨，表面划伤等损伤现象。常用的修理方法有金属喷涂及堆焊等。这里只介绍铜套的堆焊修理(图2-1-15)。

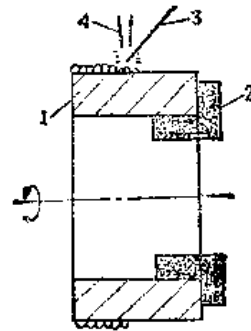


图2-1-15 铜套堆焊

1—铜套 2—卡盘 3—焊丝 4—氧炔火焰

通常，铜套用青铜制造，耐磨性能较好。用气焊堆焊时，为去除氧化铝薄膜，可采用熔剂401。焊丝采用与母材化学成分相同的材料。焊前工件应预热至 $500\sim 600^{\circ}\text{C}$ 。火焰的能率选大些。火焰采用中性焰，焰心距工件表面为 $7\sim 10\text{mm}$ 。焊后再用机加工方法修复到原来的尺寸、精度和表面粗糙度。

#### 4. 多触头的修理

(1) 多触头的修理 多触头也是高压造型机的主要部件之一。常见的有主动式多触头(图2-1-7)及浮动式多触头(图2-1-16)。按复位的方式可分为弹簧式、蓄能器式和气压油罐式浮动多触头。其基本部件是液压油缸。

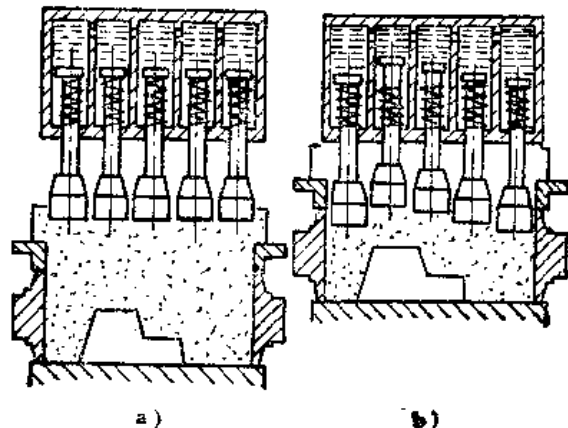


图2-1-16 弹簧复位浮动式多触头

a) 原始位置 b) 压实位置

多触头的作用是将砂型压实。主动式多触头是由多个独立油缸组成，压实由多触头伸出，将砂型向下方的工作台面挤压。浮动式多触头由多个相互串通的油缸组合而成，压实时由工作台面托着砂型向上方的多触头挤压。

多触头在高压压实时受力很大，它不仅受挤压时的静压力，还有震压时相当大的冲击载荷。多触头的组合油缸缸体（箱体）既受由下往上的压实力，又受箱体内部高压液压油的压力，箱体内部的微裂纹常常会扩展为裂纹，导致箱体漏油以致破裂。此外，多触头的活塞杆经常暴露在空气中，砂粒和粉尘粘附在表面的油膜上，不仅使活塞杆与导向铜套加快磨损，表面划伤，还会进入油缸内使油缸体与活塞的磨损加剧，造成内泄漏。

(2) 修理方法 活塞杆和活塞的修理，可采用金属喷涂法或修理尺寸法。箱体的裂纹可用焊接法修理。金属喷涂法和修理尺寸法可参照震铁的修理方法，这里只介绍箱体的焊接修理。

箱体通常是铸铁件，箱体的开裂可用焊补方法修理。

1) 箱体的焊前准备 箱体在焊前应彻底清除油污，然后在裂纹两端各钻 $\phi 5\text{mm}$ 的止裂孔（图2-1-17），然后开坡口（图2-1-18）。距坡口两侧25mm以内以及坡口处的表面用钢丝刷或砂布打光露出金属光泽。

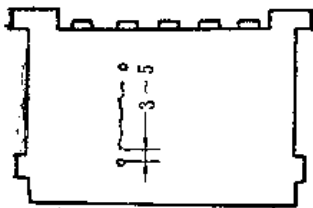


图2-1-17 裂纹止裂孔的开法

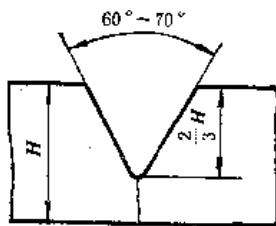


图2-1-18 焊缝坡口

2) 施焊 铸铁箱体电弧冷焊工艺特点是小电流分层、分段焊，锤击以减小焊接应力和变形以及

限制母材金属成分对焊缝组织的影响。

电弧焊电流的选择很重要。电流过小，会影响电弧的稳定性，导致产生焊不透、气孔、夹渣等缺陷。电流过大，熔化过深，母材金属成分和杂质向熔池转移，不仅改变了焊缝性能，而且在熔合区产生较厚的白口层（图2-1-19）。表2-1-6是三种电弧冷焊焊条的施焊电流。其中高钒焊条 $\ominus$ Z116、Z117的施焊电流比另两种焊条小些，要求也更严格一点。

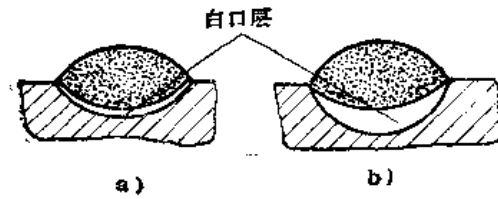


图2-1-19 电流对焊缝白口层的影响

a) 小电流 b) 大电流

表2-1-6 电弧冷焊电流的选择 (A)

焊条种类	统一牌号	焊条直径 (mm)			
		2.0	2.5	3.0~3.2	4.0
钢铁焊条	Z 607 (直流反接)	—	90	90~110	—
	Z 612 (交流)	—	100	100~120	—
镍基焊条	Z 308	—	65~90	80~110	90~125
	Z 408	—	60~80	70~110	100~130
	Z 508	—	65~90	90~120	100~125
高钒焊条	Z 116	40~45	50~65	90~95	100~125
	Z 117	—	—	—	—

分段施焊主要是为了减小焊接应力和变形。图2-1-20为焊接时的应力分布图。焊接时每段分长为10~30mm。每焊完一段后立即用小锤从弧坑开始锤击焊缝，直到焊缝温度下降到40~60℃，不烫手为止，然后再焊下段。趁热锤击焊缝是为了消除焊接应力。因为焊缝在热时塑性较好，锤击有助于金属晶格的滑移，从而松弛应力。还可以砸实气孔，提高焊缝的致密性，这对于气孔较多的钢铁焊条焊缝尤为需要。

多层焊补也很重要，由于多触头箱体较厚，采用多层焊（图2-1-21）时，一方面可采用较细的焊条，较小的电流，另一方面，后焊的一层对先焊的

$\ominus$  目前国标GB10044—88型号为EZV。

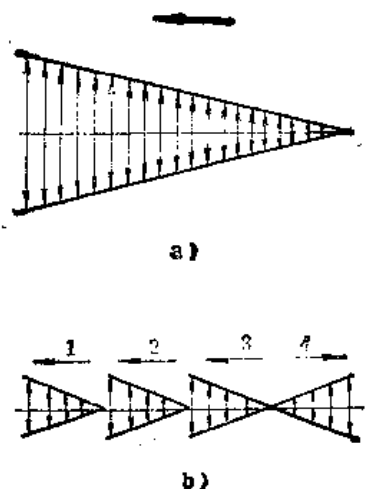


图2-1-20 焊接应力分布  
a) 一次长段焊 b) 分段焊

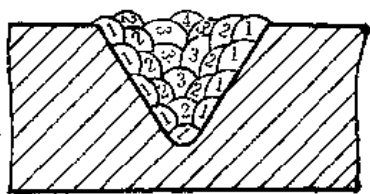


图2-1-21 多层焊顺序

一层有退火作用。使用镍基焊条时，多层焊还可采用先焊两层镍基焊条焊层，再改焊低碳钢焊条填满坡口，以节约贵重的镍合金。

当箱体上的裂纹由边缘向中心部位延伸，施焊应由中心向边缘焊补，以减小焊接应力和变形。焊接时应在室内避风处进行，将工件稍加预热（200~250℃）施焊，对提高焊接质量有利。

3) 焊条的选择 常用的铸铁电弧冷焊焊条见表2-1-7。焊箱体常用镍基焊条和高钒焊条。

### 5. 加砂机构的修理

高压造型机常用的有百叶窗式、漏底式、单闸门及双闸门式加砂机构。其中百叶窗式加砂机构（图2-1-22）加砂较均匀，但结构较复杂。这里介绍百叶窗式加砂机构的修理方法。

加砂机构起着型砂定量作用。使用一段时间后会变形和磨损而引起漏砂等，使定量不准确。较易变形的是百叶窗叶片等。该叶片的变形可用压力校正和敲击校正法修复。敲击校正法较简单但精确度不高，而且会引起较大的金属延伸。采用压力校正法较好，并可用于校正多种杆状零件如轴、活塞杆等。

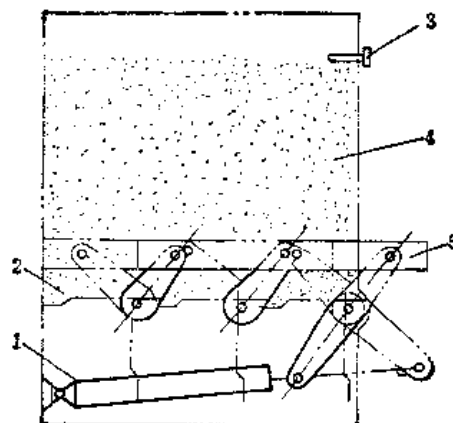


图2-1-22 百叶窗式加砂机构  
1—驱动缸 2—百叶片 3—砂位计  
4—定量砂斗 5—连杆机构

压力校正时应根据叶片的弯曲方向，用压力机（可用千斤顶或简易机架）在叶片的肋条上施加压力（图2-1-23），压力方向与弯曲方向相反，校正的变形量可从置于叶片下的百分表观察。

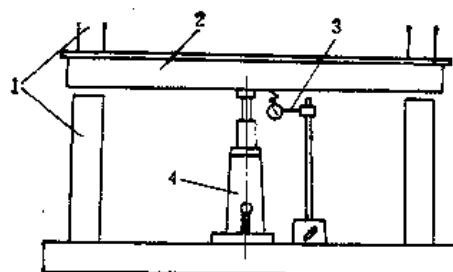


图2-1-23 百叶窗叶片压力校正示意图  
1—可移支架 2—叶片 3—百分表  
4—千斤顶

在压力校正中，必须考虑金属的弹性和弹性后效的影响，因金属在常温下塑性变形时晶体处于不平衡的状态，受压零件所产生的变形在卸去压力后将有部分恢复原来状态。因此，校正后的零件经过一段时间还会产生与校直方向相反的变形。针对这种弹性及弹性后效的影响，在压力校正时应采取下列措施：

① 校正时使零件产生的反变形量必须大于原来的变形量，也就是常说的“矫枉过正”。

② 保持一定时间的压载荷，加压后不要立即卸载，应保持5~10min。

表2-1-7 常用的电弧焊铸铁焊条

焊条名称	统一牌号	焊芯组成	药皮类型	电源种类	焊缝力学性能		加工性
					$\sigma_{0.2}$ ①(MPa)	抗裂性	
铜铁焊条	Z 607 Z 612	铜芯 铁芯	低氢型 钛钙型	直流(反接) 交直流	0.98~1.27	好	差
镍基焊条	Z 308	Ni Ni60	石墨型	交直流	>0.25	好	可加工
	Z 408	Fe40		直流	0.39~0.49	好	可加工
	Z 508	Ni70 Cu20		(正接)	0.60~0.98	稍差	好
高钒焊条	Z 116 Z 117	H08A	含有大量钒铁 的低氢型	直流(反接) 交直流	>0.39	尚可	可加工
石墨化型铸铁焊条	Z 208	H08	石墨型	交直流	1.47~1.96	较差	不稳定
氧化型钢芯铸铁焊条	Z 100 (J 427)	H08	氧化型	交直流	<1.47	差	差
钢芯石墨铸铁焊条	Z 238	H08	含有球化剂的 石墨型	交直流	3.92	好	可加工

① 屈服强度 $\sigma_{0.2}$ 。

### (三) 试车验收

多触头高压造型机修理后的验收工作包括运转前检查、运转中检查和运转后的检查。

#### (1) 运转前检查

① 查看各种零部件是否缺少,各导轨及移动部件有否障碍物,螺母是否有垫圈、螺栓是否紧固,

② 检查各类气动、液压件是否缺损,各管道接法是否正确可靠,各液压元件的安装是否正确可靠,液压油是否充足,开动油泵后是否漏油,溢流阀是否调在合适处,压力过高时是否产生作用,各阀的动作是否正确;

③ 检查各类润滑部件如油雾器等是否缺损,油量是否充足。

#### (2) 运转中检查

① 观察接砂油缸升降时是否有爬行、振动等现象,接砂行程是否足够;

② 观察震击状况,震击频率是否符合设计要求,震击是否有力;

③ 加砂定量斗是否漏砂,定量是否正确;

④ 砂箱定位是否正确;

⑤ 测量砂型硬度及均匀度是否符合工艺要求;

⑥ 观察起模精度是否符合工艺要求;

⑦ 观察多触头是否能迅速复位;

⑧ 管道是否发生不正常振动。

#### (3) 运转后检查

① 观察各油缸、油封及管路接头是否漏油;

② 各种紧固件是否松动。

### (四) 常见故障及排除方法(表2-1-8)

表2-1-8 多触头高压造型机常见故障及排除方法

故障	产生原因	排除方法
加砂机构	型砂定量不准 1.给砂定时不准 2.百叶窗变形、磨损而漏砂 3.气缸漏气推力不足致使百叶窗打不开或开不足	1.调节给砂时间 2.校正百叶窗、或更换 3.更换气缸密封圈
	定量砂斗移动缓慢或卡死 1.定量砂斗的移动推缸密封圈损坏,内泄漏严重 2.V形走轮轧死或走轮出轨	1.更换密封圈 2.更换走轮、消除导轮积砂

(续)

故 障		产 生 原 因	排 除 方 法
多触头	多触头复位不准	1. 弹簧断裂 2. 活塞杆与导向套咬死	1. 更换弹簧 2. 修理、更换导向套、活塞
	压实力不均匀(砂型硬度不均匀)	1. 部分触头密封不好, 内泄漏严重 2. 部分油缸内存在气体	1. 更换密封圈、必要时更换多触头组件 2. 排除油缸内气体
型板框	型板加热不良(型砂粘模)	1. 电热丝或引线断 2. 接线柱接触不良	1. 更换电热丝或引线 2. 去除接线柱上的氧化物
震击机构	震击力减少或不能震击	1. 震击活塞与活塞缸之间的间隙过大, 震击腔气体压力过低 2. 震击活塞及缸体的润滑不良或表面损伤引起摩擦力过大 3. 气垫腔因泄漏压力不足 4. 震铁与压实缸之间润滑不良或表面损伤使震铁运动时摩擦力过大	1. 更换震击活塞或震铁 2. 检查油雾器油量及工作情况, 修磨损伤表面, 必要时更换 3. 更换密封圈, 检查气垫进气单向阀 4. 检查油雾器油量, 修损伤部位, 必要时更换震铁
压实机构	压实力过低(砂型硬度过低)	1. 油缸组件磨损, 泄漏严重 2. 密封件失效 3. 吸油管进气 4. 溢流阀调压过低 5. 油泵输出油压或油量过小	1. 更换组件 2. 调整或更换密封件 3. 排出空气, 紧固接头 4. 检查、清洗、更换滤芯和弹簧 5. 检查油泵, 必要时清洗或更换

### (五) 维修制度

日常维护是多触头高压造型机维修的重要环节, 是带强制性的, 要对积在各部分零件表面的散落砂进行清扫、清洗, 尤其是象多触头和加砂机构的导轨、多触头活塞杆上的砂尘、边滚上的型砂、模板穿梭机构导轨上的积砂等都要认真清除。各种螺栓、工作台及震击机构上的各类紧固件要经常调整、检查。各种导杆要经常加油润滑, 油杯、油雾器中的油要保持充足。

为使多触头高压造型机能正常运转, 延长其使用寿命, 要实行定期维护和检修制度。一般按维修要求和工作量的不同分为小修、中修和大修三种。计算周期常用该机造型箱数作为计算单位。

#### (1) 大修

多触头高压造型机使用的厂家一般都是利用一段不长的时间停机进行修理。往往在现场更换某一部件, 再将该部件送后方车间大修。一般震击机构的大修周期约15万箱左右, 多触头约24万箱, 加砂

机构约15万箱左右。大修的主要内容是对该部件全面拆卸, 检查所有零件, 并按原始记录的数据重新找中心、找水平, 并彻底清洗零件的油污。对机架的基础要进行沉降观测。

#### (2) 中修

中修的内容主要是检修易损部件(如密封圈、铜导套、边滚轮及推杆、拨块等)。一般周期为4.5~6.5万箱。

#### (3) 小修

小修主要是检查性的维修, 如排除运行时所发现的各种不正常现象及突发性小故障。为不定期的修理。

## 第2节 中低压造型机

### (一) 结构特点

中低压造型机由于工作比压一般低于0.7MPa, 因而压实机构和震击机构, 主要是用压缩空气来驱

动, 下面就几种常用的中低压造型机作一介绍。

**1. 震压造型机**

Z145A 顶箱震压造型机(图2-2-1)是目前中小型铸造车间小件造型广泛采用的机器。其主要技术参数: 最大砂箱内尺寸500mm×400mm, 震击高度40mm, 震击频率200次/min, 有效举升力1600N, 压实力25000N, 起模机构可调行程150mm。

震击活塞采取双层活塞环密封, 为了防止金属活塞环串气, 各环的接口错开安装。压实活塞的密封采用U形密封圈。

为了保护撞击面及降低噪声, 在工作台与压实活塞的撞击面上, 装有缓冲垫, 该垫一般用夹布橡胶或夹布胶木等制成。

转臂旋转设有缓冲装置(图2-2-2), 当压头快接近终端位置(约差20°), 连在同一活塞杆上的缓冲活塞, 逐渐堵住大的回流孔, 使油只能从小回流孔(最后只有小孔的一部分)回油。因而活塞运动阻力增加, 速度逐渐降低而使压头缓冲。油箱是补充缓冲油及排气用的。

起模机构如图2-2-3所示。起模缸用气压油传动, 在贮油缸内装有单向阀, 起模时液压油由节流孔进入起模缸, 使起模缸平稳升起, 实现慢速起模。回程时上腔排气, 起模机构由于自重下降, 下腔油液除经原路排入上腔外, 还经单向阀排油, 实现快速下降。

**2. 气动微震造型机**

① ZB148A型半自动顶箱气动微震压实造型机 其结构如图2-2-4。

图2-2-5为该机的微震压实机构及顶杆起模机构。

图2-2-6 为压头部件装配图。压实平板的高度可通过差动丝杆机构调节。旋转升降盘时, 即可使压头快速升降。压头的回转通过两只气缸实现。

② 四立柱移动定量斗压头气动微震压实造型机 该机结构如图2-2-7。其震压部分的结构和ZB148A型气动微震造型机相同。定量斗放砂前先用震压机构底部的接砂缸把砂箱和余砂框顶起, 定量斗箱体和压头通过销轴连接在一起, 并由滚动轮

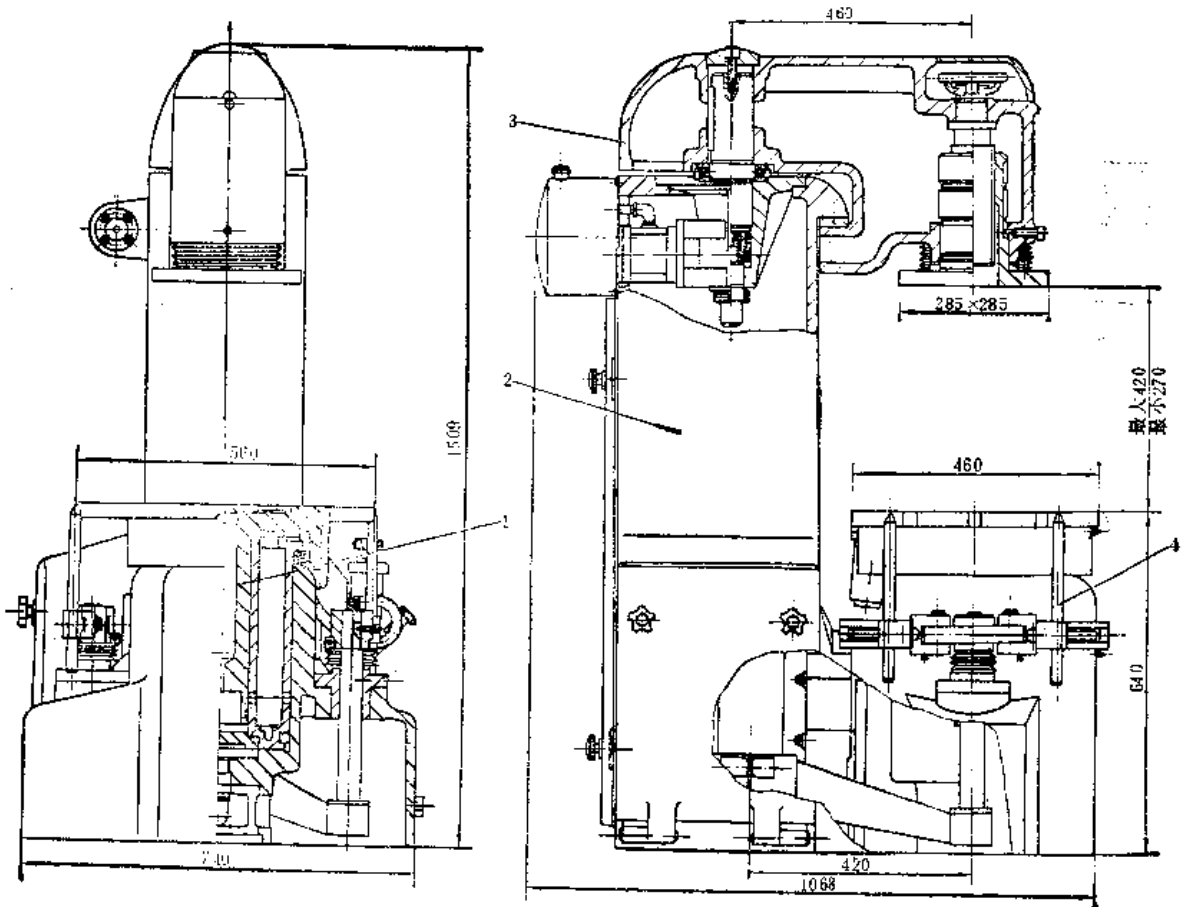


图2-2-1 Z145A 顶箱震压式造型机  
1—震压机构 2—立柱 3—转臂与压头机构 4—起模机构

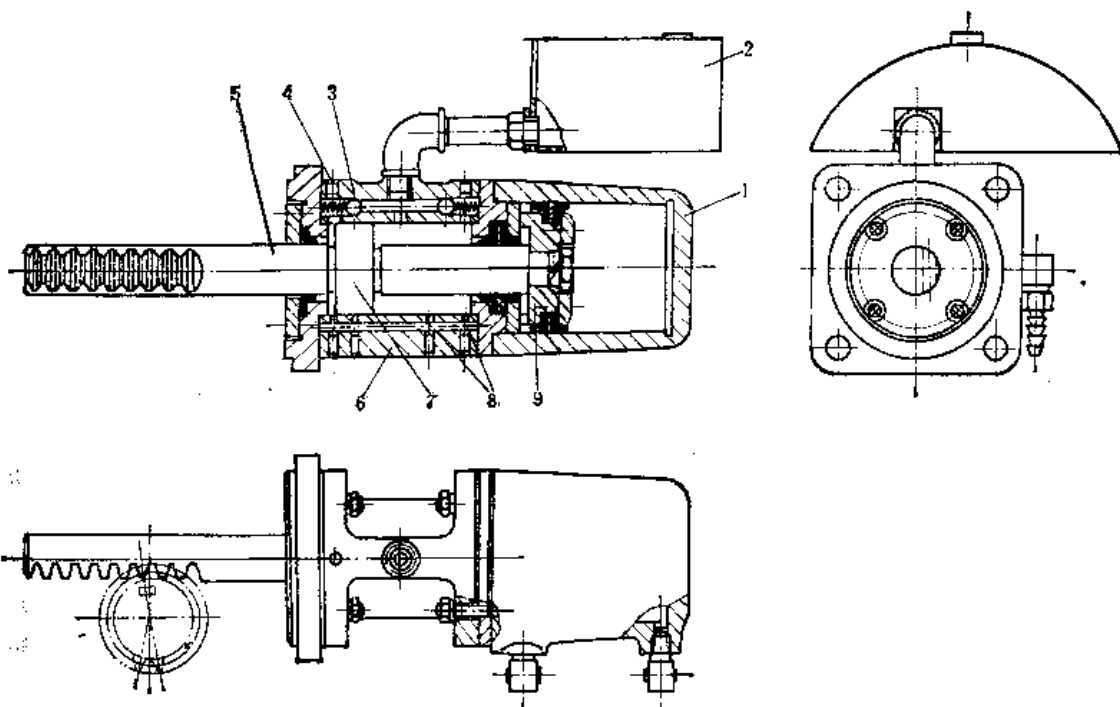


图2-2-2 转臂气缸及缓冲装置

1—气缸 2—油箱 3—钢球 4—圆销 5—活塞杆 6—缓冲油缸 7—缓冲活塞 8—节流孔 9—活塞

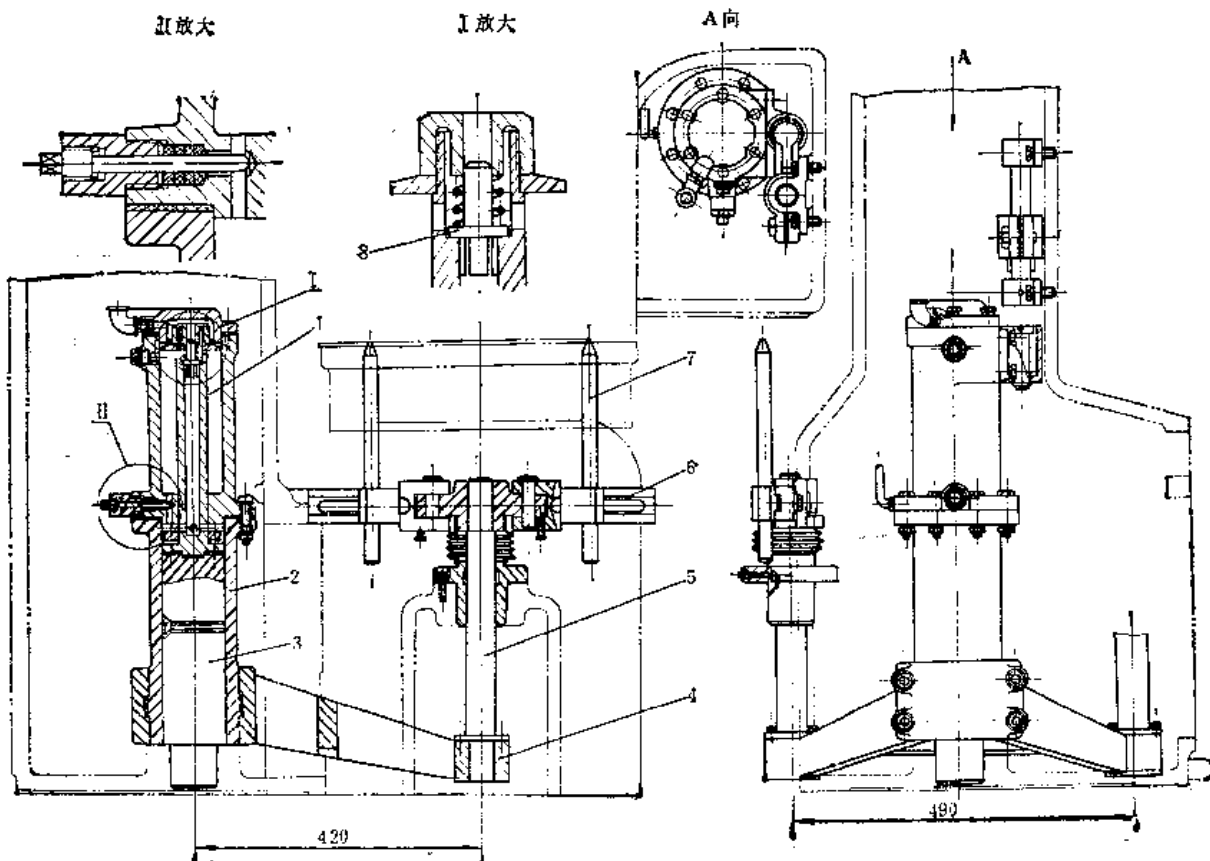


图2-2-3 起模机构

1—贮油缸 2—起模缸 3—活塞 4—同步架 5—导向杆 6—支架 7—起模顶杆 8—单向阀

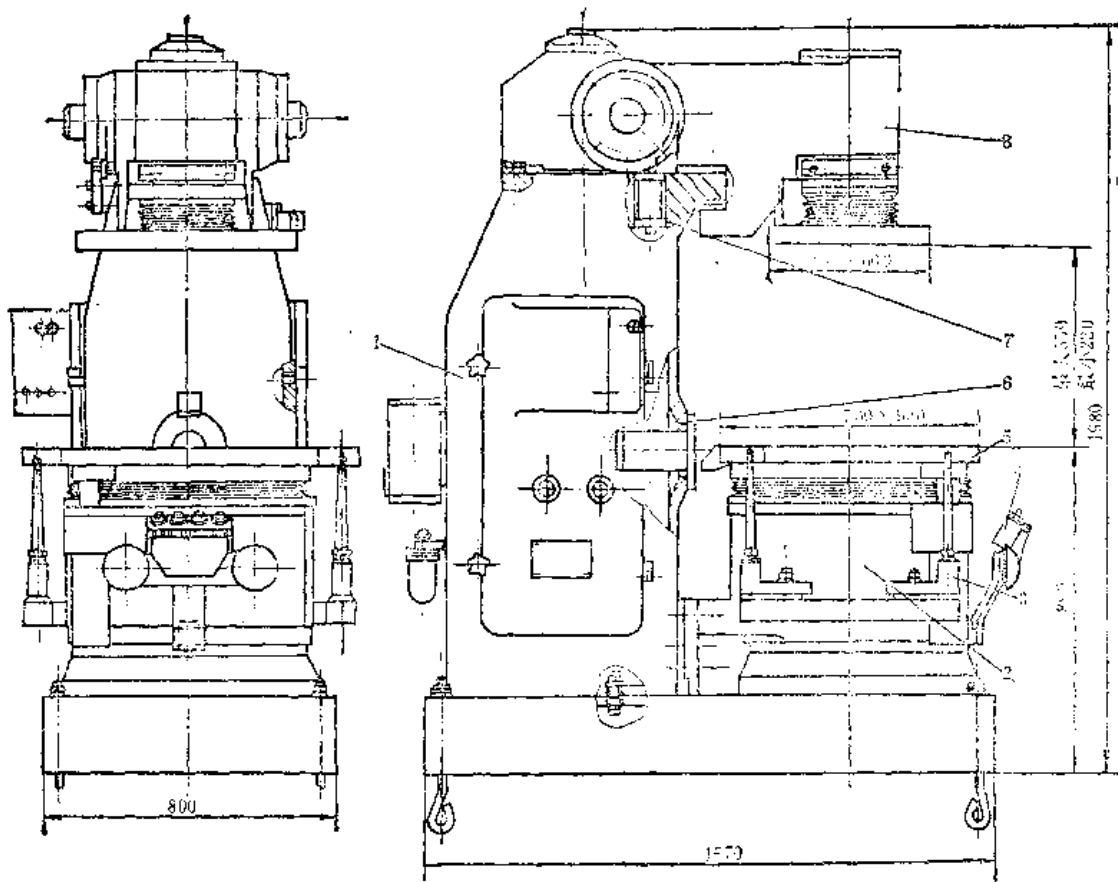


图2-2-4 ZB148A型半自动顶箱气动微震压实造型机

1—机身 2—震压机构 3—起模机构 4—开关组 5—工作台 6—工作台卡紧器 7—摇臂定位销 8—压头

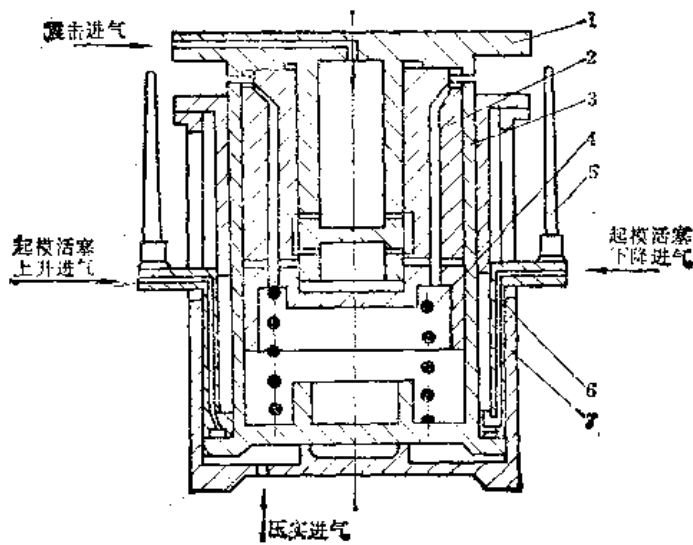


图2-2-5 ZB148A型造型机微震压实机构及顶杆起模机构

1—工作台 2—震铁 3—压实活塞 4—弹簧 5—顶杆 6—环形起模活塞 7—压实气缸



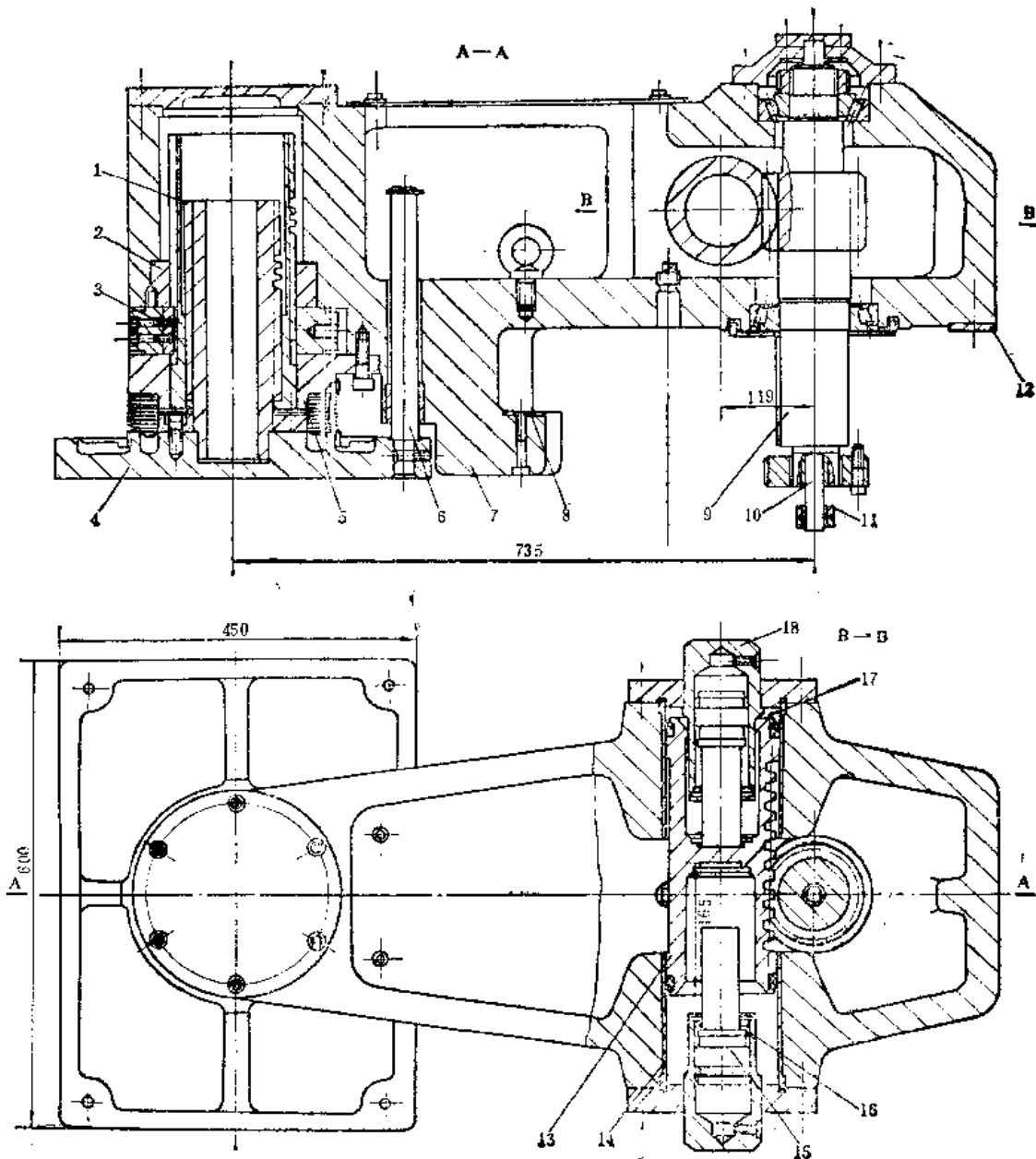


图2-2-6 ZB148A 造型机压头部件装配图

- 1—差动丝杆 2—螺母 3—升降盘 4—压实平板 5—托架 6—偏心轴 7—转臂 8、12—支承板  
 9—齿轮轴 10—管子 11—凸轮 13—齿条 14—右旋转缸 15—缓冲活塞 16—右缓冲缸  
 17—左旋转缸 18—左缓冲缸

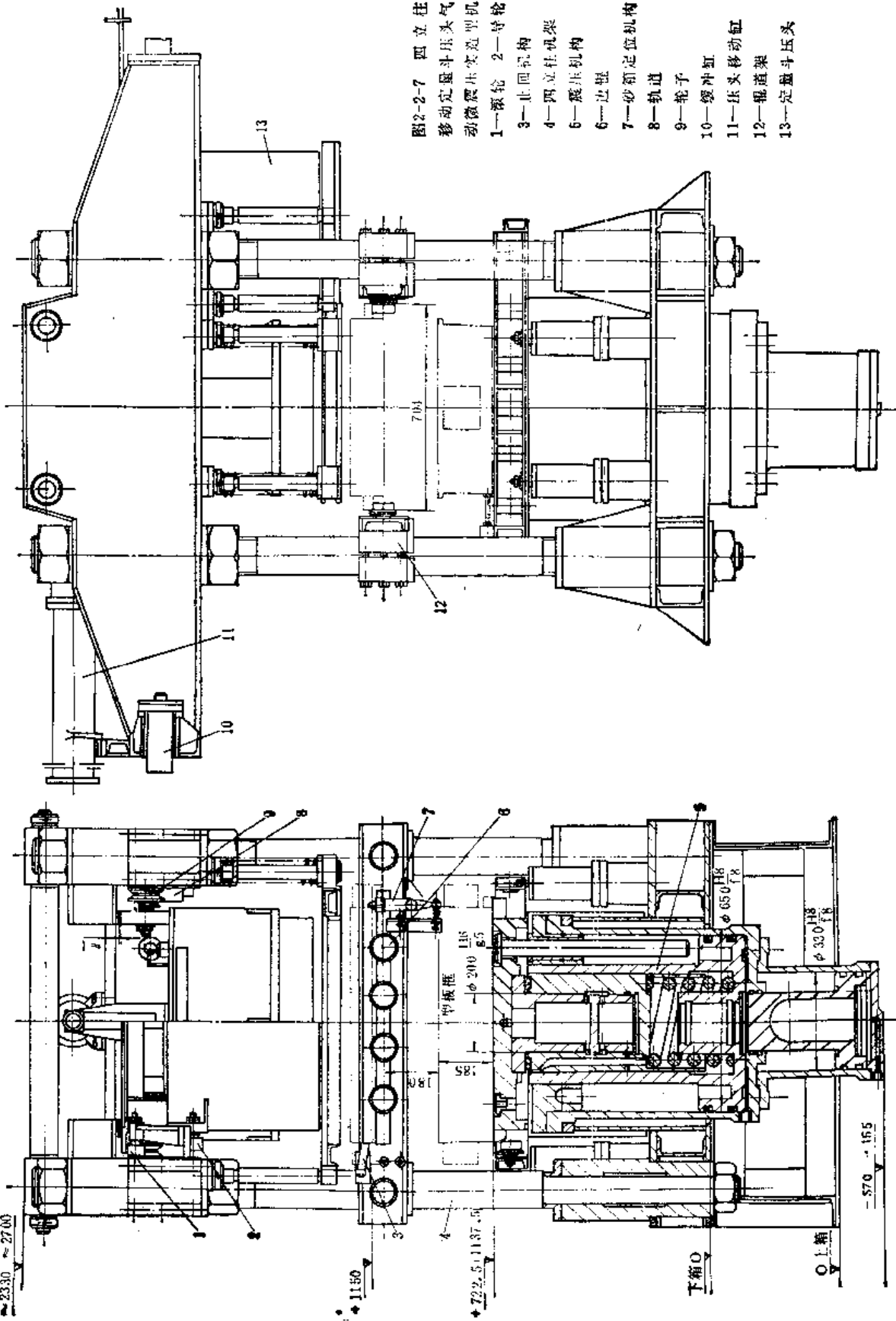


图2-2-7 四立柱  
移动定量斗压头气

动微震井实造型机

1—滚轮 2—导轨

3—止回机构

4—四立柱机架

5—震压机构

6—边板

7—砂箱定位机构

8—轨道

9—轮子

10—缓冲缸

11—压头移动缸

12—辊道架

13—定量斗压头

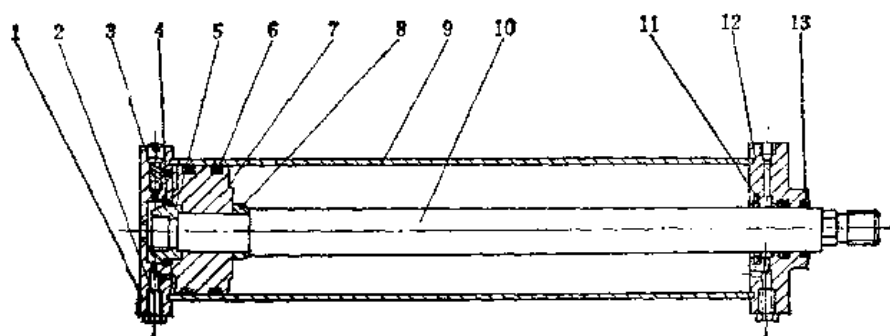


图2-2-8 有缓冲装置的气缸

1—后盖 2—调节螺钉 3—单向阀 4、6、11—Y形密封圈 5、8—缓冲套 7—活塞 9—气缸体  
10—活塞杆 12—端盖 13—防尘罩

子9搁在大梁内侧的轨道8上，压头移动缸11的活塞杆端部用螺母和压头的连杆固定，当气缸进气时，装满砂的定量斗便能移入砂箱上方自动放砂，当压头移动缸换向进气时，压头复位到砂箱上方，即可进行微震压实造型，机架上的缓冲缸10，在实际应用中由于承受很大的惯性冲击力，缓冲效果经常失灵，目前一般用加长压头移动缸的缓冲行程办法来解决。其结构见图2-2-8。

### 3. 气垫式微震压实造型机

气垫式微震压实造型机是在弹簧微震压实造型机基础上发展起来的一种造型机。它具有减震性能好、起模无浮动、起模精度高、震击力可调等优点，其震击机构如图2-2-9所示。这种机构的气缸体和工作台面联结在一起，工作台的上下运动由固定套导向，导向接触面大，起模精度高，此外整个震击机构密封在机体内部，震击噪声较小，而且从底座内部排气，减少灰尘飞扬，震击滑动表面也不易

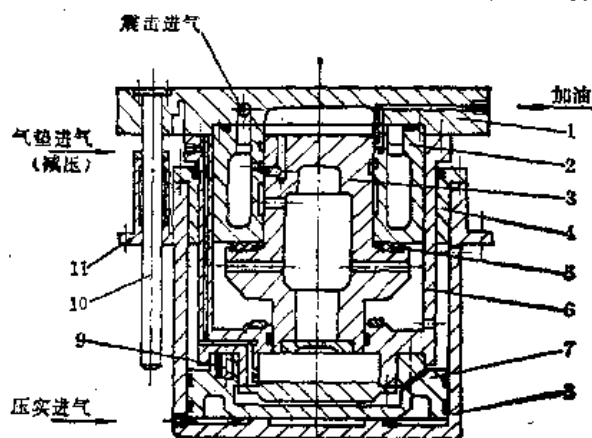


图2-2-9 气垫式微震压实造型机震击机构

1—工作台顶 2—震击缸 3—震击活塞 4—固定套  
5—撞击板 6—气缸体 7—压实活塞 8—压实缸  
9—缓冲橡皮塞 10—导向杆 11—导向座

磨损，较之环形气垫微震机构有较大的改进。

## (二) 修理前的检查

气动震压和微震压实造型机的修理前检查方法与高压造型机的检查方法相同，其步骤简述如下。

① 造型机在工作状态中发生故障时，仔细观察故障的部位，观察时注意避开运动部件可能到达的位置。这一点必须引起足够的重视。中低压造型机大都以压缩空气作动力源，当运动部件产生卡死等故障时，在由动压转为静压和轻微震动的情况下，有可能突然又产生运动，若不注意这一点，常会造成人身伤害事故。

② 在进行拆卸检查时，注意切断造型机的总电源，在此之前先使各气阀、气缸处于排气位置，然后再关掉总气源。

③ 运动部件不能完成正常的机械动作的一般可先从电气回路中逐级检查，从总控制电路查到动作部件的电气执行元件。当电气故障被否定后，再作气动或液压回路检查。同样是从总气管、气动液压回路查到动作部件的进气口、进油口、排气口、排油口是否畅通，否则运动部件便不能正常工作。最后再检查运动部件的机械故障。属于外力破坏而造成的机械故障很容易查出。属于磨损和泄漏等原因造成的机械故障则要拆卸部件和零件后，通过检测才能确认。这种检查方法可以节省检查时间，避免因乱拆乱查而带来不必要的损失。

## (三) 常见损坏部位的修理方法

有关轴套类和箱体类零件的修复方法可参阅本章第一节高压造型机的修理方法。这里只介绍一些

特殊的工艺修理方法。

### 1. 导轨及圆柱表面损伤的刷镀修复

#### (1) 镀前准备

1) 对划伤及凹坑零件的整形修锉 修锉的要求见图2-2-10和图2-2-11所示。

2) 用有机溶剂(如丙酮等)除油擦洗 擦洗范围应根据填补长度和绝缘保护部位而定,凡需刷镀和绝缘部位均要擦洗。

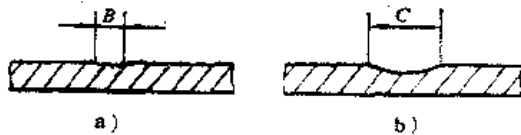


图2-2-10 划伤的整形要求 ( $C \geq 2B$ )

a) 划伤后的尺寸 b) 修整后的尺寸

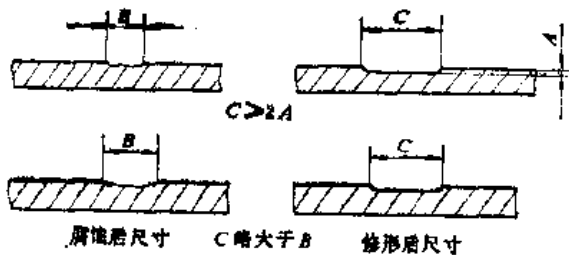


图2-2-11 凹坑的整形要求

3) 保护非刷镀表面 可采用绝缘带粘贴,粘贴时留下的被镀表面要比修整后的槽宽3~5mm,以防止由于胶带的边缘效应使沉积层过快的起毛刺勾住镀笔。

4) 电解除油 采用电净液,镀笔接正极,工件接负极,电压14V,相对运动速度6~8m/min。

5) 清水冲洗 在冬季气温低于10°C时,可用温水冲洗。

6) 第一次活化 使用2\*活化液,镀笔接负极,工件接正极,电压为14V,相对运动速度6~8m/min,一直涂到工作表面呈黑色为止,然后用清水冲洗。

7) 第二次活化 用3\*活化液,镀笔接负极,工件接正极,电压20V,相对运动速度6~8m/min,到表面呈均匀的银灰色为止,然后用清水冲洗。

对于淬火硬化的导轨表面,在第二次活化以前

要增加一次活化工序;用1\*活化液,镀笔接负极,工件接正极,电压12V,相对运动速度为6~8m/min,然后用水冲洗。

#### (2) 镀刷修复

1) 先打底层 用快速镍,镀笔接正极,工件接负极,电压12V,相对运动速度4~6m/min,到表面呈均匀的银白色镀层。清水冲洗。

2) 填补沟槽 用碱铜,镀笔接正极,工件接负极,电压14V,相对运动速度4~6m/min,到镀层呈暗红色。镀补时,可随温度的升高而降低电压到12V。镀至起毛刺时停止,注意镀笔包裹得松一些,镀补时稍加压力,以便更好的接触沟槽的底部。用清水冲洗。

3) 刮削、修整、打磨 将沟槽边缘高于导轨面的镀层刮掉。刮削时顺划伤方向或与沟槽呈一定角度。若沟槽太深,一次填不平,可以重复上述工序进行。

(3) 镀后处理 对于导轨面可以用标准导轨面的基准,用百分表测量或用平尺对研的办法进行刮削或打磨,最后修至约低于标准导轨面0.02mm。

1) 镀工作层 经电净、活化后,镀快速镍作为工作层。计算在已知面积上沉积0.02mm厚所需的安-时(A-h)数,并配以百分表检测,镀至导轨标准高度。

2) 清理工作表面 揭去绝缘胶带,用水冲洗,后擦干涂油。

#### (4) 注意事项

1) 预处理 预处理是保证刷镀质量的重要工艺环节,对于铸铁件的修复尤为重要。因铸铁件内部含有较多的碳化物和石墨,除油时不但要除去工件表面的油污,还要除去工件表面石墨微隙中的油污,所以应采用多次多种方式的除油。活化不只是除去金属表面的氧化物,还要除去金属表面的碳化物和石墨析出的碳黑,使金属的晶格充分显露出来。使工件待镀表面呈现出银灰色光泽后,再进行刷镀。

2) 镀底层 经过电化学处理过的铸铁件待镀表面组织缺陷多、抗腐蚀性差,不能用特殊镍作底层,因特殊镍是酸性溶液,易腐蚀基体,影响基体和镀层的结合能力,所以用快速镍作底层。

3) 相对运动速度和工作电压 铸铁件的刷镀比钢件刷镀工作电压高2~4V,相对运动速度较

慢, 约  $6 \sim 8 \text{ m/min}$ 。

## 2. 420胶膜的应用

420胶膜由尼龙、环氧树脂和添加剂制成。它对各种金属均有很高的胶接强度, 并使修复表面具有自润滑性、耐磨、耐油、尺寸稳定、易于机械加工等特点。

(1) 铺膜前的工艺准备 按修复面积大小剪裁胶膜, 并用酒精擦干净。对修复件表面进行机械加工或喷砂处理, 使表面成为细皱纹或粗糙的胶贴面。

(2) 加热 将修复件送入烘箱加热到  $210 \sim 220^\circ\text{C}$ 。

(3) 铺膜 从烘箱中取出修复件, 趁热铺上胶膜, 用事先浸过机油的玻璃钢辊先滚动几次, 使胶膜与被修复件完全贴合, 如产生气泡, 用针刺破, 边滚动边排出空气, 然后送入恒温箱中加热到  $180^\circ\text{C}$ , 保温2h, 自然降至室温。

(4) 机械加工 铺膜后按尺寸要求进行车削或镗孔加工。

### (5) 性能

1) 耐磨性能 在  $1.25 \text{ MPa}$  负荷作用下, 有润滑油时耐磨性能与巴氏合金相同。

2) 力学性能 如表2-2-1。

表2-2-1 用420胶膜胶接试件的力学性能

材 料	剪切强度 (MPa)	抗拉强度 (MPa)
铝合金	35	65
45钢	30	50
紫铜	25	40

3) 耐蚀性能 修复的钢件在  $25^\circ$  机油和柴油中浸一年, 性能只下降1%。

(6) 注意事项 420胶膜是有机材料, 受热时膨胀系数比金属大, 所以修复的轴或孔的尺寸在进行最后的机械加工时要减少  $0.03 \sim 0.05 \text{ mm}$ 。

## 3. AIS-10型厌氧浸渗剂的应用

对使用中发现有渗漏现象的气缸体、气缸盖或油缸体、盖等可采用AIS-10型厌氧浸渗剂来处理, 该浸渗剂具有以下特点:

① 粘度低, 浸渗效率高, 可在室温下固化, 有自乳化性, 清洗性好, 使用及贮存稳定性良好。固化后耐压强度与工件壁厚强度一样, 耐温高达  $150^\circ\text{C}$ , 且耐油、耐水、耐有机溶剂。既可用于整体浸渗, 也可用于局部浸渗。

② 对材质适用性强, 可用于微孔  $\phi < 0.3 \text{ mm}$  的各种铸件、压铸件、粉末冶金件。

③ 浸渗工艺简单、可靠。

对于大量使用气液类运动部件的铸造设备, 这种厌氧浸渗剂具有一定的使用价值。

## 4. 箱体上铸造缺陷的粘补

① 环氧树脂100%, 乙稀二胺6%, 磷苯二甲酸二丁脂5%~10%, 加适量铁粉调成稠膏状。

② 用石英粉(长石粉) 100g, 氟硅酸钠4~10g, 水玻璃30mL, 配成混合涂料。

其工艺方法与使用厌氧浸渗剂的情况一样。

## (四) 试车验收

有关造型机修复后的验收过程可参阅第2章第一节中高压造型机修复后的验收。

对修复后造型机精度的验收, 可根据JB1431—86《顶箱震压式、顶箱震实式和脱箱震压式造型机精度》和JB3716—84《气动微震压实造型机技术条件》中规定的项目和方法进行。

造型机的修理精度验收后, 即可进行整机的造型硬度试验、起模精度试验、运动部件工作平稳性、可靠性试验及漏气漏油等试验。在每次修理验收结束后, 做好修理验收记录, 存档和备查。

## (五) 常见故障及排除方法 (表 2-2-2)

表2-2-2 常见故障及排除方法

故 障 现 象	产生原因	排 除 方 法	
压头转位机构	压头转位冲击很大 (Z145A 造型机) (Z148A 造型机)	1. 缓冲油缸缺油 2. 缓冲活塞间隙过大 3. 齿轮齿条间隙过大	1. 油缸补充机油 2. 更换缓冲活塞或密封件 3. 调整间隙或更换

(续)

故障现象	产生原因	排除方法	
压头转位机构	压头转位困难 (Z145A造型机) (Z148A造型机)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 进气压力不足</li> <li>2. 缓冲油缸节流孔堵塞</li> <li>3. 气缸严重泄漏</li> <li>4. 气缸内有异物卡住</li> <li>5. 活塞杆弯曲变形</li> <li>6. 压头转轴弯曲变形</li> <li>7. 轴承损坏</li> <li>8. 压头轴异物卡住并缺油</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查管路系统</li> <li>2. 清除缸内污垢、换机油</li> <li>3. 换密封件</li> <li>4. 清除异物、清洗缸体</li> <li>5. 活塞杆校直</li> <li>6. 转轴校直</li> <li>7. 更换轴承</li> <li>8. 清除异物、加油润滑</li> </ol>
	压头不转动 (Z145A造型机) (Z148A造型机)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电磁阀失灵</li> <li>2. 进气管无压力</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 更换电磁阀头, 检查电气回路</li> <li>2. 检查气阀、进气管路系统</li> </ol>
移动定量斗压头机构	定量斗供砂不足 (四立柱造型机)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 放砂时间延时不足</li> <li>2. 定量斗内积砂</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 调整或更换时间延时继电器</li> <li>2. 定量斗内壁铲清或装不锈钢板</li> </ol>
	压头定量斗移动时撞击严重	位移气缸缓冲失灵	调整节流阀或更换密封件
	定量斗不能移入造型工位	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 位移气缸失灵</li> <li>2. V形走轮轧死或走轮出轨</li> <li>3. 余砂框没有复位</li> <li>4. 托砂板积砂</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查管路系统及气缸密封件</li> <li>2. 拆修V形走轮、清除导轨积砂</li> <li>3. 校直余砂框导杆、整修复位弹簧</li> <li>4. 铲除积砂</li> </ol>
	定量斗放砂后不复位或复位后压实缸不能上升压实	电气控制失灵	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 更换行程开关</li> <li>2. 调整行程开关位置并紧固</li> <li>3. 调整行程开关上转臂位置并紧固</li> </ol>
模板框	模板不能加热 (型砂粘模)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电热丝断或引线断</li> <li>2. 接线柱接触不良或松脱</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 更换电热丝</li> <li>2. 去除接线柱上氧化物、紧固螺钉</li> </ol>
震击机构	弹簧微震机构震击无力或停震	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 震击缸配合面间隙过大, 使震击腔内压力不足</li> <li>2. 震击活塞润滑不良或有异物卡住</li> <li>3. 震击腔内表面局部拉伤而造成泄漏严重</li> <li>4. 微震弹簧塑性变形, 使总高度减低(弹簧老化)</li> <li>5. 震铁同压实缸接触面润滑不良或表面损伤</li> <li>6. 进气量或压力不足</li> <li>7. 导杆弯曲变形</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 更换震击活塞或震铁</li> <li>2. 检查润滑系统, 保持油路畅通</li> <li>3. 表面修补或更换</li> <li>4. 更换微震弹簧或加垫块, 恢复原设计高度尺寸</li> <li>5. 检查润滑系统, 保持油路畅通, 修补表面或更换</li> <li>6. 检查控制回路、管路、气阀</li> <li>7. 校直导杆, 并保持良好润滑</li> </ol>
	弹簧微震机构预震尚可, 压震不震	排除上述故障后, 压震不震, 则是震铁运动受阻	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 清除震铁和压实活塞接触面的异物, 加强润滑, 更换密封圈</li> <li>2. 校准工作台平面和压头底平面的平行度</li> <li>3. 检查定量斗内腔, 使型砂放砂时能均匀地充满砂箱</li> </ol>

(续)

故障现象	产生原因	排除方法
震击机构 气垫震击机构震击力减小	除了和弹簧微震机构共性的因素外, 主要是气垫腔泄漏或压力不足	1. 更换气垫腔的密封圈 2. 内壁清洗、刮屑 3. 检查管路系统, 检查减压阀、压力表或皮膜损坏的更换
压实机构 压实力不足 (型砂硬度不够)	1. 气路系统供气不足, 压力不够 2. 放大阀动作失灵 3. 压实活塞排气不畅通 4. 压实活塞表面拉毛运动阻力增加 5. 缸壁有异物阻碍运动 6. 密封圈损坏 7. 压实时间不足 8. 压震时间不足	1. 检查管路系统泄漏情况, 贮气筒泄漏情况 2. 更换放大阀或先导阀 3. 消除压实活塞内的污垢, 加强密封, 排气孔开口处加装过滤器 4. 表面修补或更换 5. 清除异物 6. 更换密封圈 7. 调整压实延时继电器 8. 调整震击延时继电器
接砂机构 接砂机构	1. 气路系统供气不足、压力不够 2. 接砂活塞排气不畅通 3. 密封圈损坏	1. 检查管路系统及电磁气阀 2. 清除接砂缸内的污垢, 加强密封, 排气孔开口处加滤尘器 3. 更换密封圈

### 第3节 水平分型脱箱造型机

#### (一) 结构特点

##### 1. 单工位水平分型脱箱造型机

该机结构特点见图2-3-1。

##### 2. 两工位水平分型脱箱造型机

该机结构特点见图2-3-2。

##### 3. 中压水平分型脱箱造型机

以Z325型水平分型脱箱造型机为例, 其结构如图2-3-3所示。

#### (二) 修理前的检查

Z325型水平分型脱箱造型机使用厂家较多, 这里就以该机为例作介绍。

该机的全部运动是由步进选线器控制, 在电气线路中都装有检验灯, 机器工作到那一个程序, 这个程序的指示灯就亮。当机器发生故障时, 下一工序的检验灯便不再发光, 所以使检修人员很容易知道故障发生在哪一个工序上。

检查步骤如下: 先关闭模板加热器, 再依次关闭油泵、气源, 把操作开关扳到手动位置、关闭总

电源, 然后即可对有故障部位进行拆卸检查。当在某一个工作部位出现故障时, 除去运动部件故障因素外, 控制元件出现故障的情况也是经常会出现的, 首先要根据电气原理图、气液动工作原理图进行分析, 明确哪几个行程开关起着联锁作用, 哪几个气阀及液压阀应该动作, 这样便很容易找出故障所在。

#### (三) 修理工艺

水平分型脱箱造型机的压实工位, 采用液压为动力, 其修理方法可参阅本章第一节多触头高压造型机的修理。

#### (四) 试车验收

造型机的零部件在按图样精度要求修复后, 还有很多调整工作, 它对于机器能否正常工作, 造出的砂型是否满足工艺要求有很大的影响。表2-3-1列出了Z235型造型机的调整技术要求。也可以作为验收的技术要求, 验收合格后, 即可根据说明书的要求进行手动试车, 观察各工序动作是否正常, 是否有漏气、漏油故障。将操作按钮扳到“自动”位置时, “自动”信号灯亮, 机器进入自动运转。但需注意, 当砂斗无砂时机器将停止运转。当机器

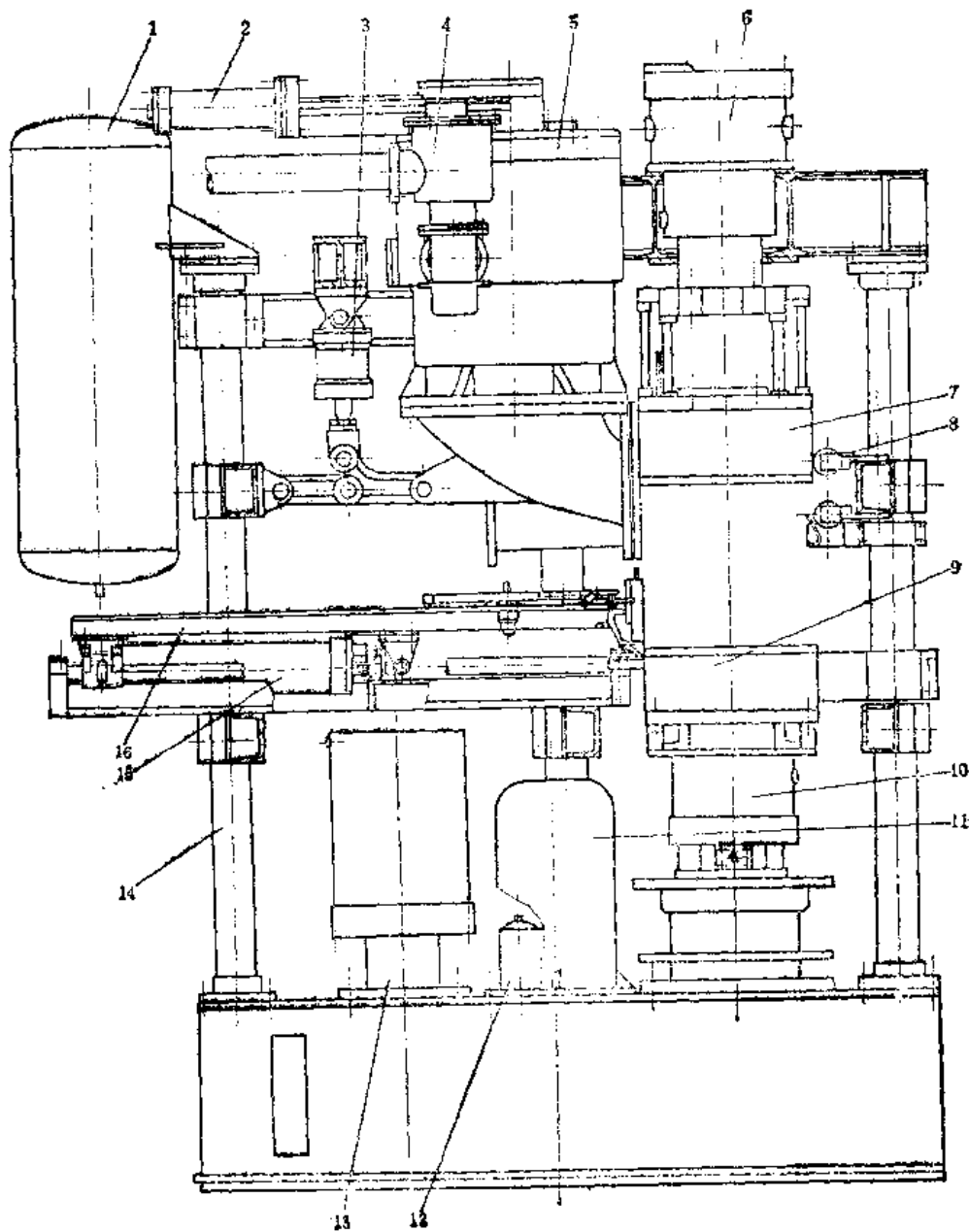


图2-3-1 单工位水平分型脱箱造型机

- 1—贮气筒 2—砂闸供气缸 3—接合气缸 4—射砂阀 5—射砂机构 6—上压实机构  
 7—上砂箱 8—定位滑轮组 9—下砂箱 10—下压实机构 11—气压油缸 12—增压  
 筒 13—增压缸 14—立柱（共六根） 15—模板供气缸 16—模板输送小车



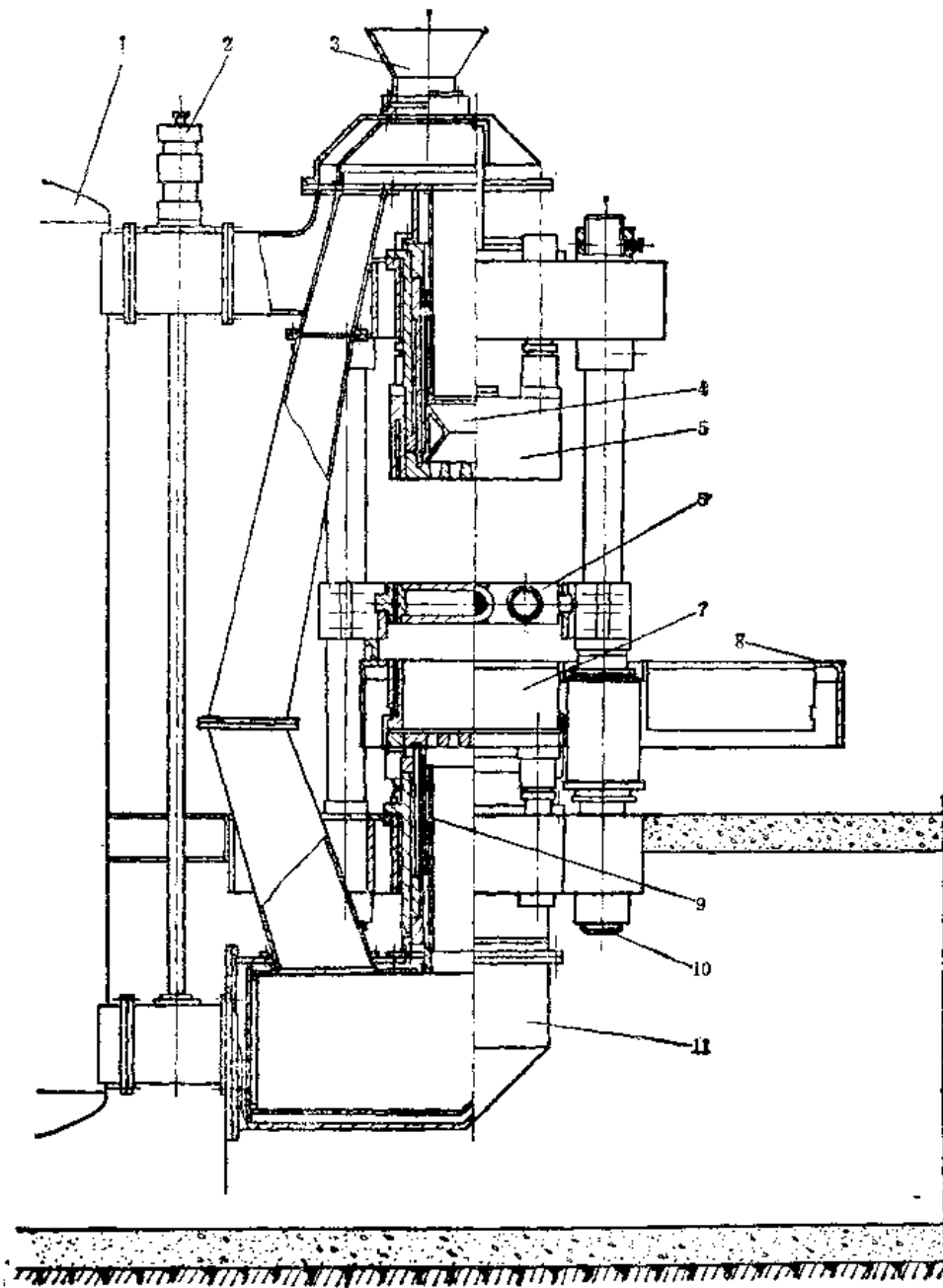


图2-3-2 两工位水平分型脱箱造型机

- 1—贮气罐 2—射砂阀 3—进砂漏斗 4—顶射压实机构 5—上砂箱 6—模板输送机构 7—下砂箱  
8—转盘 9—底射压实机构 10—立柱（转盘回转轴） 11—底贮砂箱

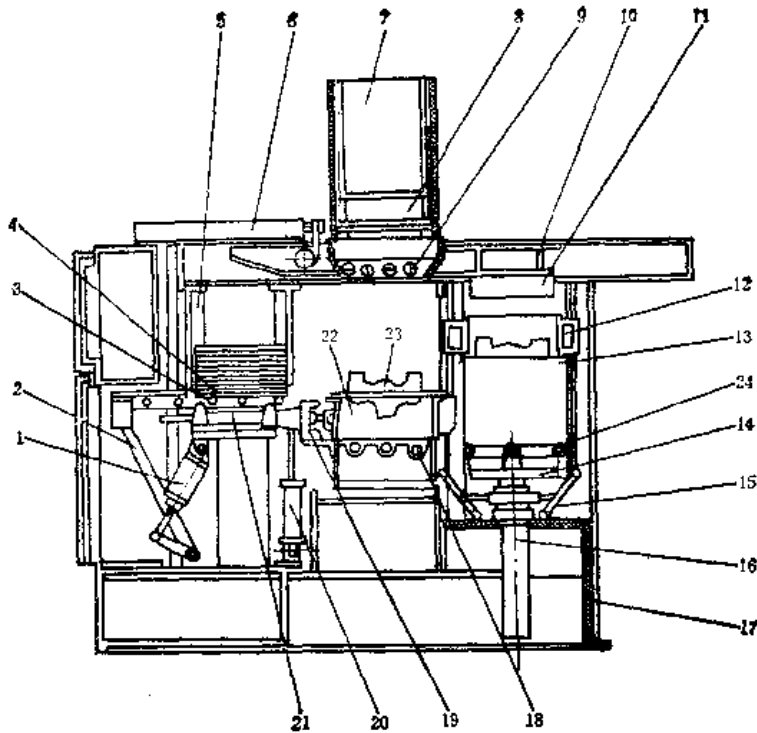


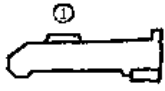
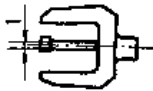
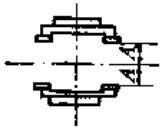
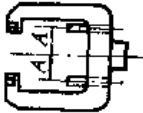
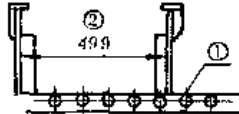
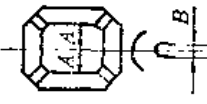
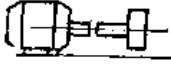

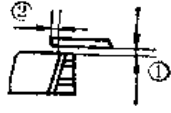
图2-3-3 Z325型水平分型脱箱自动造型机

1—底板推进气缸 2—底板推进连杆 3—底板漆道 4—底板升降机构 5—底板库 6—小车移动油缸 7—砂斗 8—定量斗 9—松砂器 10—小车 11—压头 12—上箱 13—定位螺钉 14—工作台 15—定位杆 16—压实油缸 17—机架 18—底板夹紧滚轮 19—翻转架 20—翻转油缸 21—下箱推进油缸 22—下箱 23—模板 24—漆道

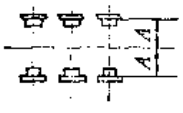
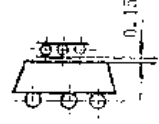

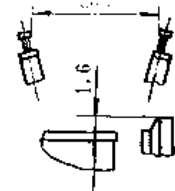
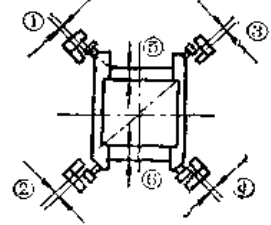
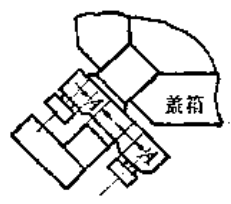
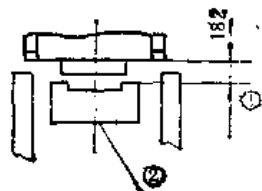
表2-3-1 Z235型造型机调整技术要求

序号	调整项目	测定部位	允 差
1	主机架水平		① 前后0.05mm/m ① 左右0.05mm/m ② 前后 $\pm 0.3$ mm/m ② 左右0.2mm/m
2	导轨工作面垂直度		① 0.05mm/m ② 0.05mm/m ③ 0.05mm/m ④ 0.05mm/m
3	四根导轨距离允差		$A \pm 0.5$ mm
4	推杆端到压实工位中心		$917.5^{+0.5}$
5	翻转架与中心线不对称		$\pm 0.5$

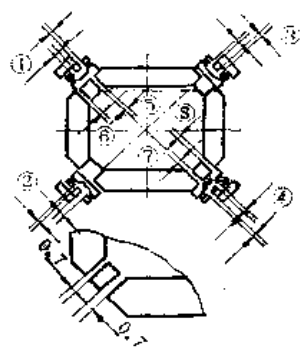
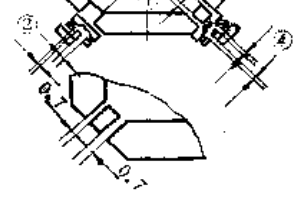
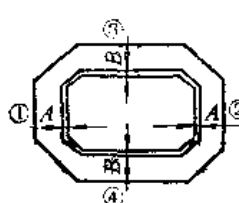
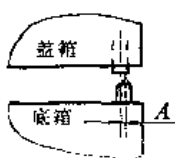


(续)

序号	调整项目	测定部位	允 差
6	翻转架上平面水平(正反)		① 前后0.15mm/m ② 左右0.1mm/m
7	推杆推到前端时与中心线的偏斜(左右)		< 1mm
8	翻转架夹紧轮与中心线的不对称度		$A \pm 0.5\text{mm}$
9	导板与中心线不对称		$A \pm 0.5\text{mm}$
10	滚轮水平		① $\pm 0.5\text{mm/m}$
11	底板架位置		② $499 \pm 1\text{mm}$
12	底箱内侧不对称		① $A \pm 0.2\text{mm}$
13	槽宽		② $B \pm 0.5\text{mm}$
14	电机与联轴器不同轴度		0.02mm
15	确定底板掀起位置 ①滚轮与夹脚距 ②滚轮与最下底板距 ③第二块底板夹起高度		① $3 \pm 0.3\text{mm}$
			② $+0.5$ $-0$ mm
			③ $1.6 \pm 1.5\text{mm}$
16	底板推板与底箱位置关系 推板下面间距① 推板推进位置②		① $\pm 0.5\text{mm}$
			② $\pm 0.5\text{mm}$

(续)

序号	调整项目	测定部位	允 差
17	翻转部滚轮法兰对中心的对称性A		$A \pm 0.5\text{mm}$
18	底箱夹紧时位置的水平		$0.5\text{mm/m}$
19	翻转滚轮与升降滚轮的水平度		前后 $0.2\text{mm/m}$
			左右 $0.2\text{mm/m}$
20	台面止停杆位置 ① 开放时距离 ② 不等高度 ③ 台面坐在止停杆上的水平度		① $506_{+0.5}^{\pm 0.5}\text{mm}$
			② $1.6_{-0.2}^{+0.5}\text{mm}$
			③ $0.2\text{mm/m}$
21	台面滚轮与导轨间隙 (全行程测三处)		① $\pm 0.03\text{mm}$
			② $\pm 0.03\text{mm}$
			③ $\pm 0.03\text{mm}$
			④ $\pm 0.03\text{mm}$
			⑤ $\pm 0.05\text{mm}$
			⑥ $\pm 0.05\text{mm}$
22	确定盖箱位置 滚珠推杆在全行程1/2处 四角滚轮放开, 与导轨同样距离		$A \pm 0.2\text{mm}$
23	机架与盖箱碰停螺栓位置 ① 盖箱上面与小车架距离 ② 盖箱下平面水平		① $\pm 1\text{mm}$
			② $0.2\text{mm/m}$

(续)

序号	调整项目	测定部位	允 差
24	叠箱滚子与导轨距离		① 0~0.05mm ② 0~0.05mm ③ 0~0.05mm ④ 0~0.05mm
25	叠箱松开		⑤ 0.7±0.15mm ⑥ 0.7±0.15mm ⑦ 0.7±0.15mm ⑧ 0.7±0.15mm
26	测定压头的位置 ①与②, ③与④同样距离		① ② A±0.5mm ③ ④ B±0.5mm
27	叠箱导套与底箱导销不重合		A = 0~0.3mm
28	起模销位置		6 ± 0.5mm
29	底箱上平面水平度		0.2mm/10
30	油压 (MPa)		低压3.3~4.5 高压6.3~7.0

带砂运转时, 由料位器发出信号, 使机器按程序工作下去。如果“准备”指示灯不亮, 说明停机时步选开关不在第一步位置上, 此时检查定量斗小车, 退回到下箱翻转“0”位工序, 步选开关应在工序“1”位置上, “准备开动”指示灯亮后, 方可开

机正常运转。

当机器符合调整技术要求, 试车后各程序动作平稳正常后, 方可认为验收合格。

### (五) 常见故障及排除方法(表2-3-2)

表2-3-2 常见故障及排除方法

故障现象	产生原因	排除方法
工作到某一工序, 突然停机	1. 运动部件被异物卡住 2. 气缸或油缸泄漏, 造成压力不足 3. 限位开关失灵 4. 气阀或液压阀失灵	1. 清除异物 2. 更换气缸或液压缸的密封件, 加强润滑 3. 限位开关的调整螺钉松动要拧紧, 限位开关的磁块螺钉松动要拧紧, 限位开关接触不良或损害的要及时更换 4. 气阀或液压阀的电磁头失灵, 调换电磁头, 阀本身失灵, 属于清洗无效的要调换

(续)

故障现象	产生原因	排除方法
砂型硬度不够	油路压力不足或压实保压时间不足	根据不同的工艺要求, 调整压实压力和压实时间, 一般工作压力为3.3~3.5MPa, 高压时的压实压力为6.3~7.0MPa
砂型错边	1. 上箱张角器沿对角线的间隙不一致, 两者灵活性不一 2. 压实工位垂直导轨磨损 3. 下箱定位部件螺钉松动 4. 压实工位工作台面与压实缸活塞杆的球轴承连结太松, 造成工作台面倾斜幅度过大	1. 调整两者的间隙值在 $0.7 \pm 0.15\text{mm}$ 范围内, 并使其运动灵活 2. 修磨导轨, 重新调整起模V形定位销的位置 3. 拧紧各有关紧固螺钉 4. 调整球轴承的8只内六角紧固螺钉, 使之松紧适度
下箱推入和砂型推出困难	压实工位工作台下, 压实活塞杆连接的球轴承卡死, 使工作台面倾斜不能复位	调整球轴承的8只内角紧固螺钉的松紧程度
压实缸漏油	活塞杆的油封件损坏	1. 更换油封件 2. 取出压实缸前盖的一片调整垫片, 重新拧紧即可
起模困难, 造成砂型损坏	压实工位工作台下球轴承过松, 起模时工作台面倾斜过大	调整球轴承的8只内六角紧固螺钉的松紧程度
模板表面粘砂	模板加热器损坏。 1. 电热丝断 2. 接头处松或引出线断	换电热丝或紧固接头 换引出线

## (六) 日常维护

所谓日常维护是指造型机在修理间隔期内的维护保养工作。应做到以下几点:

① 每班工作结束后, 进行设备清扫, 做到运动部件表面不积砂。

② 检查气动三大件, 气水分离器要经常放水, 油雾器的贮油杯要经常保持有2/3以上的油位。

③ 检查油箱的油位, 并保持油的清洁度。

④ 班前先进行空运转, 发现有紧固件松动、运动不灵活的部位, 及时处理, 避免机器带病工作。

⑤ 在两次修理计划之间, 检查设备损坏情况, 以调整和消除某些运动部件的缺陷。也为制订下次修理计划时提供技术依据。

加强日常维护, 可以大大提高造型机的使用寿命, 减少设备的停机率, 提高铸型的产量和质量。

### 第4节 气流冲击造型机

气流冲击造型机适用于制造复杂的中型铸型。

可用于汽车、拖拉机、纺织机械、动力、阀门、机床等行业的铸件小批或成批生产。

该机可与相应辅机组成为有箱造型生产线, 并有砂型紧实度高、铸件质量好; 结构紧凑、噪声低、工人劳动条件好等优点。

#### (一) 结构特点

该机由四立柱机架、顶升机构、气冲头机构、百叶窗加砂机构、模板更换小车、液压泵站和电气、液压、气动管路等部分组成。辅助框套装在四根柱上, 为了适应不同的砂箱高度, 可相应地增减辅助框上的垫板; 在百叶窗加砂机构的叶片下方加设三块导砂板, 其角度可以根据要求任意调节, 从而保证了加砂的均匀性, 减少了散落砂; 在砂斗的内壁衬有塑料衬板, 可以防止砂斗内壁粘砂现象; 采用PC控制, 稳定可靠。图2-4-1为Z458A型气流冲击造型机的结构图。

#### (二) 维修要点

##### 1. 修理前的检查

① 详细检查气、液管路, 电气线路的连接是否正确、可靠。

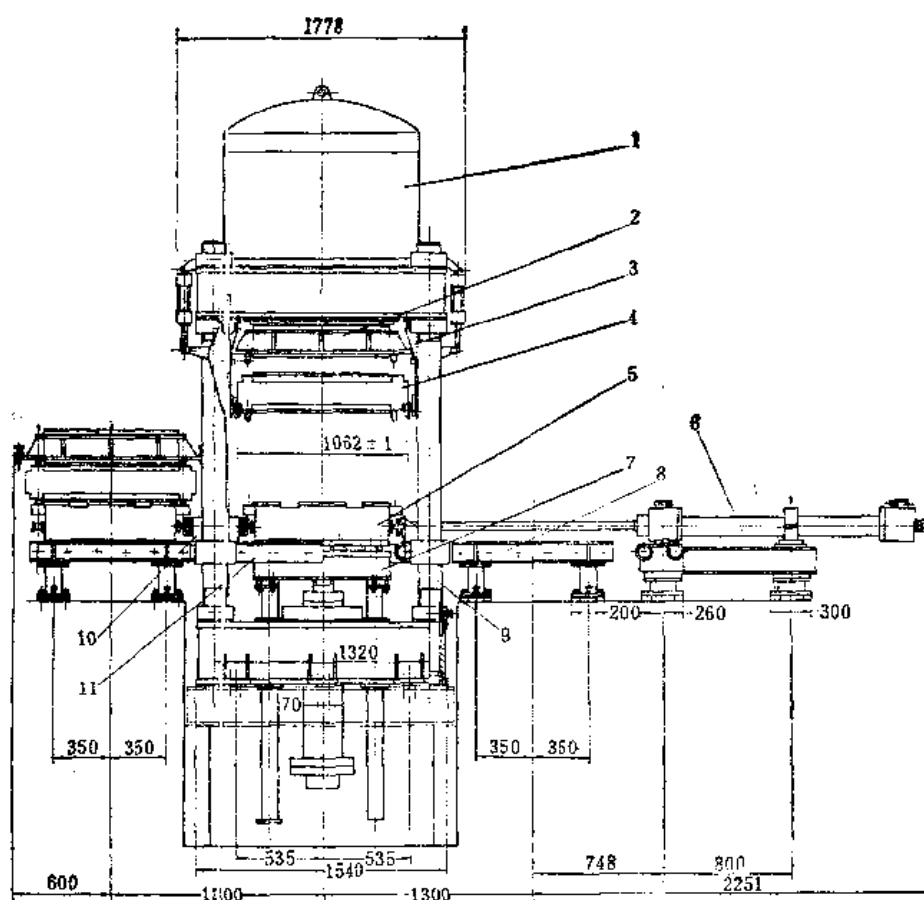


图2-4-1 Z45RA型气流冲击造型机结构图

1—气冲头 2—填砂框 3—辊道支架 4—上砂箱 5—模板框 6—模板更换机构 7—起模机构  
8、11—滚道 9—立柱 10—连接体

② 检查电器行程开关位置是否正确，接头是否合格，行程开关是否损坏。

③ 检查砂斗中料位计是否可靠，严禁砂斗无砂时作负荷试车。

④ 检查气动控制中的减压阀是否可靠，有无失灵，特别是控制气冲头贮气包压力的减压阀防止超载，空载试车时，应将各减压阀压力调至0.2MPa，不得大于0.25MPa。

⑤ 检查压力继电器是否失灵，仔细检查溢流阀是否可靠，能否卸荷。

⑥ 检查各润滑点是否按规定加注润滑油。

⑦ 检查各紧固处是否可靠，运动件附近不得有任何障碍物。

⑧ 检查各软管不得有扭、卡现象，要运动自如。

⑨ 对加工表面要进行彻底清洗，除去防锈涂层。

⑩ 油箱应按规定加满机油，冬季N32，夏季

N46。

⑪ 空载试车时，要准备与砂箱高度相等的垫木。

⑫ 负荷试车时，要准备合格的型砂。型砂湿强度一般不低于0.13MPa。

## 2. 机器的调整

① 调整机体中横梁顶部的限位螺栓，使气冲头机构的中心线与辅助框中心线偏差不大于1.5mm，百叶窗加砂斗的中心线与辅助框中心线偏差不大于1.5mm。

② 调整模板更换小车底架两端的限位螺栓，使两块模板框中心线分别与辅助框的中心线偏差不大于1mm。并使模板框下方两只 $\phi 20\text{mm}$ 的短销能顺利插入工作台的销孔中。

③ 按规定的安装位置调整各行程开关的位置。

④ 用减压阀来调整气冲头贮气包内的压力，根据工艺要求可在0.4~0.5MPa范围内调整，气冲

快速进气阀控制压力可低于贮气包内气压，一般低于0.1MPa。

⑤ 液压管路工作压力一般为3~4MPa，用减压阀来调整。在气冲紧实时，增压油缸管路油压一般为4~5MPa，以工作台不下沉为准，用单向减压阀来调整。首先调整溢流阀，使本机全系统油压为3.5~4MPa范围内。

⑥ 随着顶升压力的调整，要相应改变压力继电器的高压控制压力，使之与最大顶升压力一致。

⑦ 调整百叶窗开启时间，要保证型砂加满被紧实的容积。

⑧ 调整砂斗中料位控制器的上料位，保证定量合适，以散落砂的砂量最少为准。

⑨ 为了保证加砂均匀，可分别调节砂斗下方的三块导砂板。

⑩ 调整节流阀，使之压头砂斗移动缸，模板更换小车移动缸，行程终了无撞击。

⑪ 调整行程开关的位置，使之压头砂斗移动缸，模板更换小车移动缸的快速行程转为慢速行程更为合适，即保证动作时间，又能使油缸到达终点位置无碰撞，有较好的缓冲。

### (三) 试车验收

① 首先使油泵无负荷运转3~5min，若一切正常，再使系统逐渐建压，这时要检查各压力表

是否符合规定压力，同时要检查各阀板、油缸、接头处是否渗漏油，如发生异常现象，应立即停泵。

② 油泵运转正常，各部无渗漏现象后，再进行各油缸单动调整。使各运动部件动作灵活，此时要特别注意各行程开关位置是否正确，有无失灵。一切正常后，方可转入空载自动试车（不带砂箱），这时在工作台上一定要放置与砂箱高度相等的垫木。

③ 气冲进气阀，要单独试车（可放在机器联动后进行）。首先该阀上腔进气，然后贮气包进气。进行空载试车时，贮气包内的压力不得大于0.25MPa，空排试车时，人员要远离机器。

④ 最后进行负荷试车，在试车过程中，要密切注意各机构动作是否正常，特别注意砂箱是否加满型砂，如果发现问题应立即按“紧急停车”按钮。

⑤ 为了防止意外，一切无关人员都不要靠近机器。

⑥ 机器单动调整时，应检查油箱油位，如果发现油压太低，要适当加入规定的机油。

⑦ 机器单动调整后，一定要清洗滤油器。

### (四) 常见故障及排除方法 (表2-4-1)

表2-4-1 常见故障及排除方法

故障现象	产生原因	排除方法
紧实时喷砂	1. 顶升压力不足，顶不紧模板、砂箱等 2. 辅助框定位不准确	1. 检查并调整液压油的压力，紧实时增压缸管路油压一般为4~5MPa，以工作台不下沉为准 2. 检查并调整辅助框定位销，拧紧紧固件
型砂加不满被紧实的容积	百叶窗开启时间短	调整百叶窗开启时间，保证加满被紧实的容积
加砂不均匀	砂斗下方的三块导砂板没有调整好	可分别调节砂斗下方的三块导砂板
砂型紧实度不均匀	1. 气冲头机构中心线与辅助框中心线偏差大 2. 百叶窗加砂斗的中心线与辅助框中心线偏差大 3. 吃砂小，高宽比太大	1. 检查并调整机体中横梁顶部的限位螺栓，使气冲头机构的中心线与辅助框中心线偏差小于1.5mm 2. 调整百叶窗加砂斗的中心线与辅助框中心线偏差小于1.5mm
模板小车运动不平稳，到终点定位不准确	1. 导轨不平，有紧涩 2. 两块模板框中心线与辅助框的中心线偏差大	1. 应及时修复或更换导轨 2. 调整模板更换小车底座两端的限位螺栓，使两块模板框中心线分别与辅助框中心线偏差不大于1mm，并使模板框下方两只φ20mm的短销顺利插入到工作台的销孔中



(续)

故障现象	产生原因	排除方法
机器运转时噪声大	1.各运动件磨损严重 2.运动件附近有障碍物或脏物 3.润滑不良 4.紧固件松动	1.修复或更换磨损的运动件 2.及时清除运动件附近的障碍物、脏物 3.各润滑点按规定加注润滑油 4.拧紧松动的紧固件
漏油	各阀板、油缸、接头处密封不好或密封圈损坏	检查并修复阀板、油缸、接头处的密封圈，损坏的更换

## (五) 日常维护

### (1) 操作注意事项

- ① 开车前应检查各运动部件是否在原始位置。
- ② 开车前应检查各行程开关位置是否正确，有无失灵。若发现有损坏的要立即更换。
- ③ 开车前一定要检查加砂系统（包括料位计、百叶窗开启油缸）是否可靠，严禁无砂进行气冲造型。
- ④ 开车前气冲进气阀一定要先进气，阀板在压力的作用下处于关闭状态，然后，贮气包进气。下班或停机时，一定要先排掉贮气包内剩余空气，然后再切断气源。
- ⑤ 事故停电时，一定要用手动操作贮气包进气阀，使气包内的压缩空气排完。
- ⑥ 运转过程中，机器发生故障要按“紧急停车”按钮。
- ⑦ 开车前要先加热模板，达到一定温度时，关掉加热开关，温度太低时，要重新打开加热开关。
- ⑧ 冬季起动油泵前，要先接通油箱加热器电源，使油温升高，并进行多次调整空运转，使油缸、管路中液压油达到一定温度时，才能正常生产。

### (2) 维修要点

- ① 开车必须按试车和操作注意事项进行。
- ② 控制油温为30~50℃，最低不低于15℃，最高不得大于55℃。
- ③ 注意观察滤油器指示灯，灯亮必须清洗。
- ④ 冬天机器不运转时，一定要及时放掉冷却器中的冷却水，以免冻裂。
- ⑤ 下班时，一定要使机器处于原始位置，所有油缸的活塞杆不得外露。并要对机器进行清扫干

净。

## 第5节 抛砂机

抛砂机是利用高速旋转的叶片将型砂不断地抛入砂箱中，在填砂的同时进行紧实造型。该机适应性较强，只要在抛砂头的作业范围内，对不同大小尺寸的砂箱和各种模样均能抛制。如能配以适当的辅机和输送设备，则能进一步提高利用率，实现造型生产机械化。

### (一) 结构特点

按总体结构的布置不同，抛砂机可分为固定式和移动式两种。移动式又有单轨移动式、双轨移动式及桥式3种。图2-5-1为固定式抛砂机结构图。

按抛砂头进砂方向则可分为轴向进砂（图2-5-2）和切向进砂抛砂头（图2-5-3）。轴向进砂是较早期的抛头形式，它的进砂口与出砂口间的弧线距离长，因而弧板磨损和功率消耗较大。切向进砂弥补了这一缺陷。

### (二) 修理工艺

#### 1. 修理前的检查

修理前应根据使用部门的维护保养记录，按设备保养制度所规定的年限，对抛砂机的主要零部件分别进行一般性检查或重点检查。

##### (1) 一般检查

一般检查是按照抛砂机调试标准，分别对抛砂头直至液压系统等各部分进行空车及试生产运行，并对机件运行中所发现的问题逐项记录，为进一步检修作好准备。

##### (2) 重点检查

根据一般检查中所发现的问题及操作人员所反映的情况，有针对性地对某一零部件作重点检查。

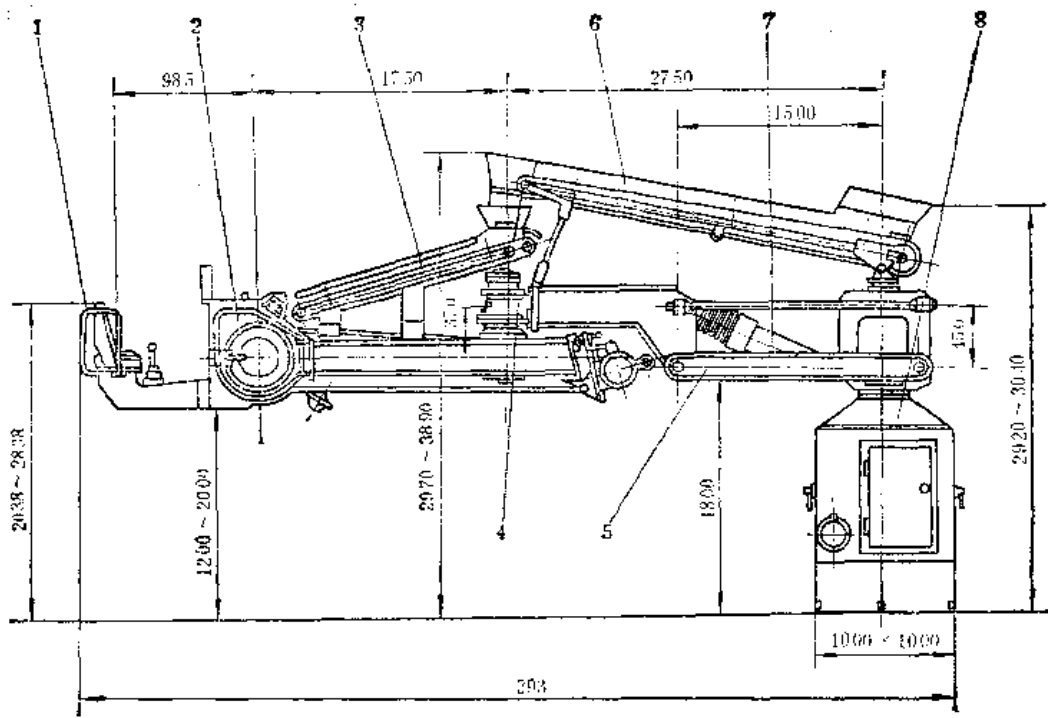


图2-5-1 抛砂机结构图

- 1—座椅 2—抛砂头 3—小臂 4—小臂回转缸 5—大臂 6—大臂带式输送机  
7—升降油缸 8—底座

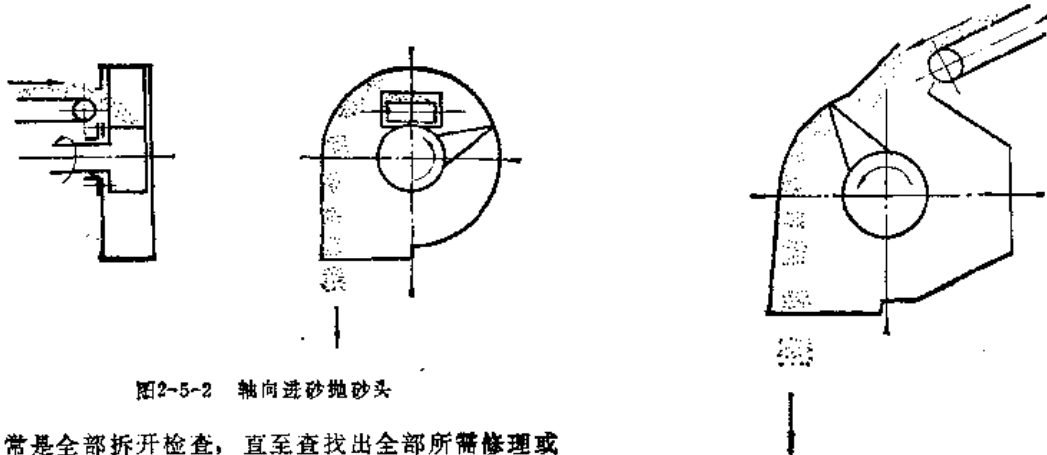


图2-5-2 轴向进砂抛砂头

通常是全部拆开检查，直至查找出全部所需修理或更换的内容。

2. 拆卸方法

由于损坏及需要修理的程度不同，可将拆卸分为经常需修理的主要零部件拆卸和整机拆卸两类。

(1) 主要零部件拆卸方法

抛砂头的拆卸方法 (图2-5-4)

① 打开抛头门，拧下3只压盖固定螺钉及轴端螺钉，拆下压盖及平键。

② 从另一端拆下V带轮及传动法兰 (包括平

图2-5-3 切向进砂抛砂头

键)。

③ 用手锤 (垫以铜块) 在传动轴的压盖端向左方轻击，直至轴连同二副滚柱轴承均拆出为止。

④ 拆下右端空心轴上的挡圈和左端空心轴法兰上的螺钉，然后垫以铜块用手锤向左端击出，直至空心法兰轴拆出为止，在此同时转子及二组轴承亦已拆下。

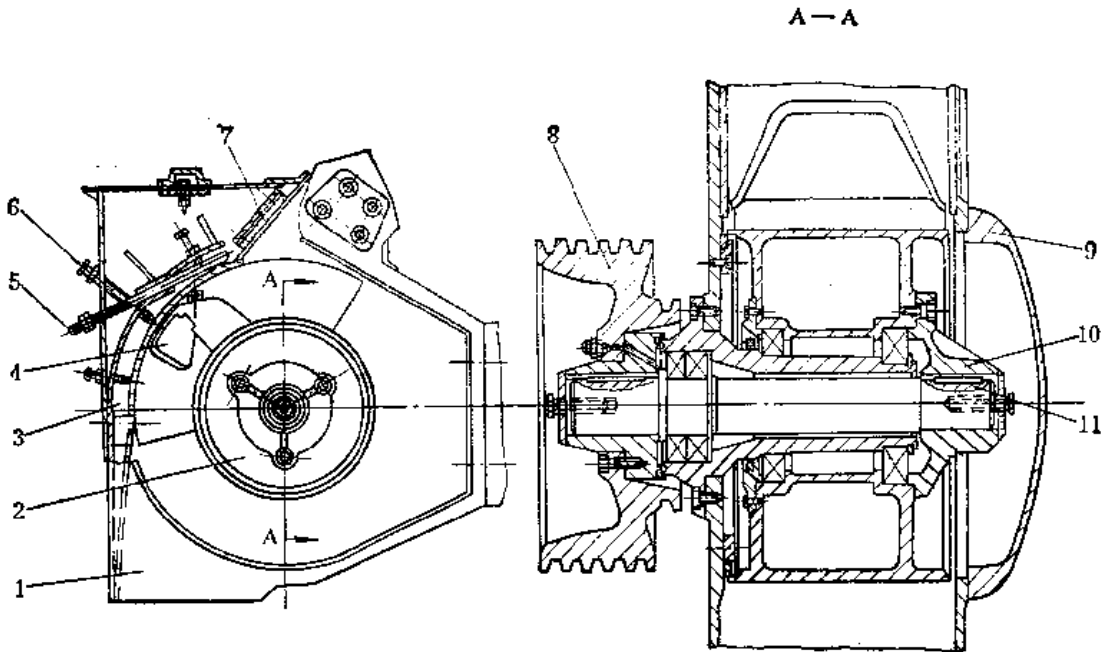


图2-5-4 抛砂头

1—罩壳 2—转子 3—弧板 4—叶片 5—螺栓 6—调整螺钉 7—电热板 8—V带轮 9—门 10—压盖 11—轴

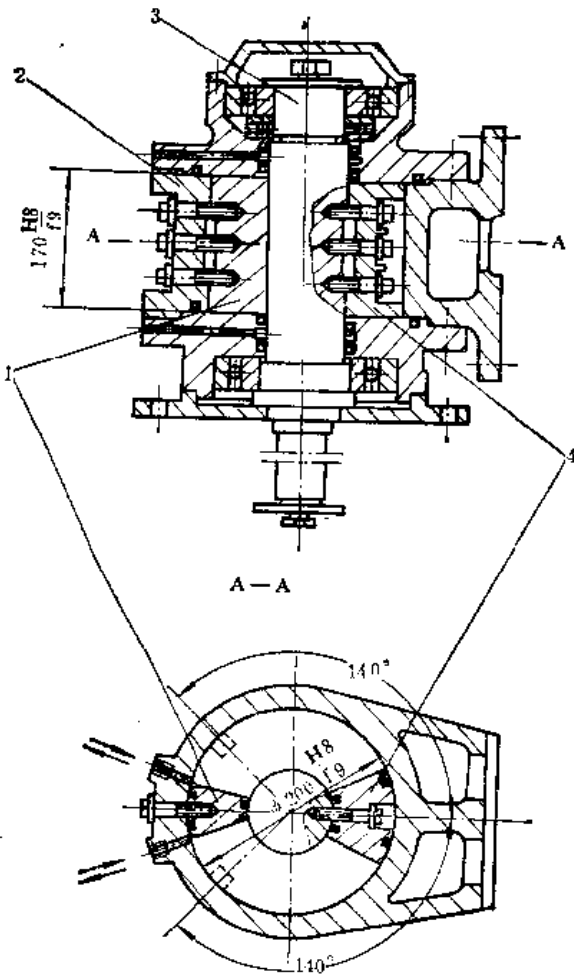


图2-5-5 小臂回转油缸

1—定块 2—缸体 3—转轴 4—动块

小臂回转缸拆卸方法 (图2-5-5)

- ① 拆出上轴承盖及轴端挡板。
- ② 拧去上缸盖螺钉并用2只顶出螺钉拧入上缸盖两侧的2只专用螺孔内,同时拧动,将上缸盖连同2只轴承一起顶出。
- ③ 将缸体垫空(或利用底脚板侧面固定)使下盖与转轴处于悬空状态,然后垫铜块轻击转轴上端,使转轴连同扇形动块以及下盖一起向下拆出。
- ④ 拧去3只固定螺钉把扇形动块从转轴上拆下。
- ⑤ 拆去下轴承盖,用手锤轻击转轴上方,转轴即可拆去。
- ⑥ 把扇形定块从缸体上拆下。

(2) 全机拆卸方法

- ① 将抛砂机开至水平位置(图2-5-1),将小臂下部按图2-5-6所示垫平。
- ② 切断总电源,拆去控制电器。
- ③ 拆卸大、小臂带式输送机。
- ④ 拆去主传动V带,卸下抛砂头。
- ⑤ 拧下液压管接头,拆去液压管道。
- ⑥ 拆小臂及小臂回转缸。将位于小臂回转缸体侧面底脚板上,使小臂缸固定在平衡臂上的4只螺栓拧去,小臂便可与小臂回转缸一起拆下。然后松开小臂回转缸下端盖上的法兰螺钉,将小臂回转缸从小臂上卸下。

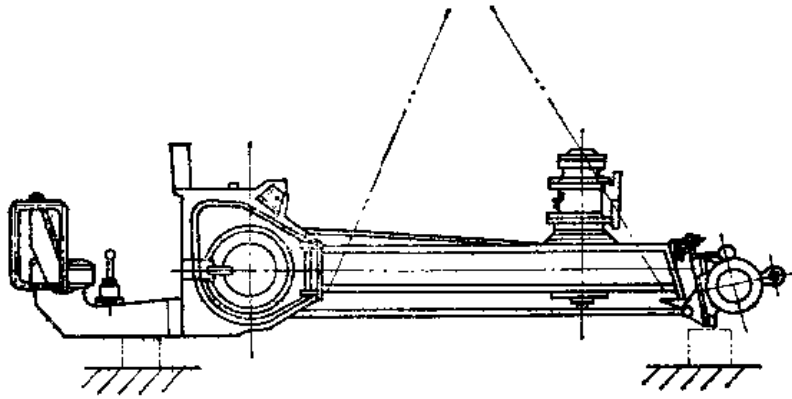


图2-5-6 小臂拆卸、垫平、吊运示意图

⑦ 拆大臂回转缸，将位于回转轴和大臂回转缸转轴之间的夹紧圈上的二只螺钉拧下，夹紧圈便可拿下，从而露出二轴之间的端面键，正对底座方

录，可将需修理的零部件分为：可修复零件，需更换零件（包括标准件、外购件）和新制零件等三类。典型零部件的修理工艺见表2-5-1。

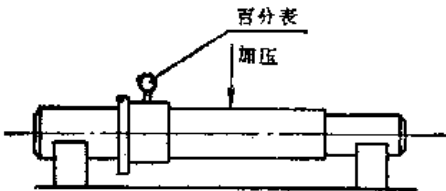
门位置，然后从底座方门位置卸下大臂回转缸固定在底座上的螺栓，将整个大臂回转缸顺着端面键槽口方向水平滑动顶出底座。

⑧ 拆升降油缸，在平行臂下方用木块垫实，卸去升降油缸固定在大臂立柱上的4只螺钉，这时铰链座连同整个油缸（包括密封组件）便可向下拔出。柱塞可在拆下拉杆时拆去销轴后卸下。

3. 典型修理工艺

根据修理前的检查记

表2-5-1 典型零部件的修理工艺

零部件名称	修 理 工 艺	工具及设备	技术条件
抛砂头传动轴	1.在校直台上对安装双列轴承的轴颈校直，如下图所示  2.对损坏键槽进行堆焊，直至高于轴表面2~3mm 3.车平堆焊部分 4.在另一处新开键槽	螺旋或液压校直机、 百分表  电焊机 车床 立铣	被测段的径向跳动不大于0.04mm  高于原轴表面2~3mm 按图样 要求加工
小臂回转缸转轴	1.校直 2.堆焊补平键槽 3.车光 4.在另一处新开键槽	与前项所需工具及设备相同	技术条件与前项相同
扇形动块	对外弧面上的结疤、划痕进行修磨	油石、锉刀、细砂纸(1°、0°)	修磨处光滑平整

(续)

零部件名称	修理工艺	工具及设备	技术条件
小臂回转缸体 (与大臂回转缸体相同)	1. 修磨结疤、划痕 2. 磨损严重的缸体镶套, 将缸内径镗到 $\phi 212H7$ 3. 按下图加工缸套, 钢套材料为 Q235A 钢管   4. 将缸套压入缸体	油石、锉刀、细砂纸 镗床和车床 车床  压力机	修磨处光滑平整 按图样要求加工

### (三) 抛砂机的改进

根据生产使用中发现的问题, 目前生产的抛砂机在结构上已有了改进, 并对于早期生产的抛砂机, 各使用单位也各有改进, 现提出改进的几点意见, 可供修理时参考。

#### 1. 大臂立柱与底座的结合

大臂立柱与底座原由底座上部的法兰及螺栓紧固结合。由于抛砂机为长悬臂结构, 作为悬臂支点处的法兰及螺栓长期在大、小臂的悬臂弯矩作用下工作, 而且旋转运动的方向变换和升降变化均会使法兰联结处受冲击力, 容易造成法兰联结处的螺栓松动, 导致整机刚性下降, 使得大、小臂抖动剧烈, 影响抛砂机正常工作。其改进措施如图2-5-7。

将原上底座回转轴向上加长与法兰4和大臂立柱固接, 其上端和大臂皮带输送机的回转架固接, 在回转架1和箱体2之间加套筒9和压板8, 使两者间结合更为紧密。这样就以长轴3为主体加强了各零部件的联系, 实践证明这种结构改进是有效的。

#### 2. 抛砂头的改进

(1) 抛砂头调整机构 由于结构刚度或安装等方面原因, 经常发现砂团抛击方向不与水平面垂直, 往往是向内倾斜一定的角度。这样不但砂流飞溅, 更易造成抛射死角, 降低局部砂型硬度。可将抛砂头与小臂的联结改为可调式 (图2-5-8)。改进后可很容易地通过螺钉调整抛砂头抛射方向。

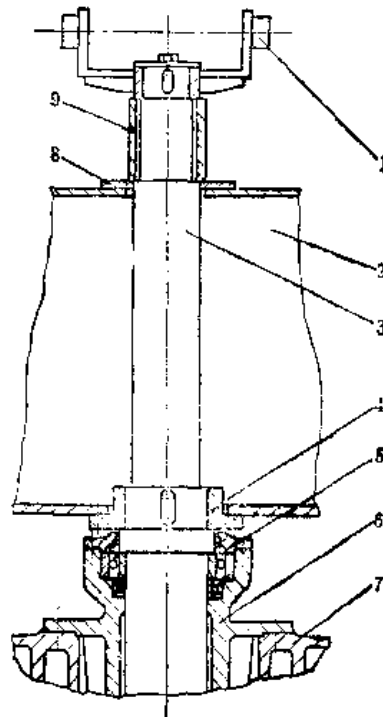


图2-5-7 大臂立柱与底座的结合

1—回转架 2—大臂立柱箱体 3—长轴 4—螺母 5—轴承盖 6—轴承盖 7—上底座 8—压板 9—套筒

(2) 弧板调节螺栓的改进 由于抛砂头进砂口电热板对型砂的热作用, 使弧板调节螺栓受水蒸气的腐蚀而生锈, 会影响弧板的调整操作。将调节螺栓改为1Cr13不锈钢制成, 解决锈蚀问题。

#### 3. 回转油缸的改进

大、小臂回转油缸的扇形固定块和滑动块均由

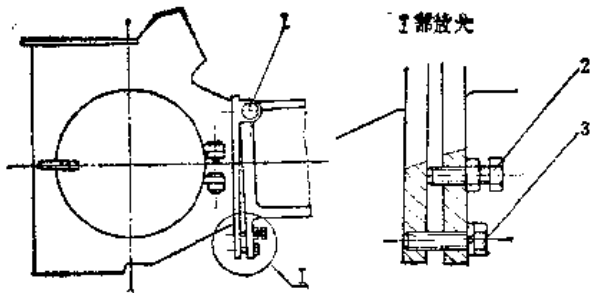


图2-5-8 抛砂头调整机构

1—铰链 2—调节螺钉 3—拉紧螺钉

平键分别与缸体或转轴结合，螺栓作轴向固定。由于频繁工作，键与键槽之间的间隙扩大等原因，使该螺栓受剪切力而经常出现被切断现象。为此，将螺栓材质由碳钢改为 40Cr（经调质处理），以提高强度。

#### 4. 电磁阀的改进

电磁阀是液压系统中控制大、小臂回转缸的液压元件。由于它换向速度快，基本无可调节性，所以在突然换向时会产生冲击现象。

解决方法是将 34D-25B 型三位四通阀改为 34D-63B 型电液阀，电液阀换向速度较慢，动作平稳，液体管路中因换向产生“水锤效应”现象大大减小。改进后，大、小臂冲击现象明显减小。

### （四）试车验收

#### （1）安装前的检查

① 在安装前应对铸件、有色金属零件、锻件、焊接件、热处理等零件按图样技术要求和现行有关标准进行验收。

② 加工零件的形状精度、尺寸精度和表面粗糙度均应符合技术要求，不能有尖棱、毛刺、压痕、划痕、裂纹等缺陷和损伤。

#### ③ 弹簧及其它外购件、标准件

a.  $\phi 1.2\text{mm}$  以下线材制成的弹簧其两端支承面均应并紧，弯到第一个工作螺旋。 $\phi 1.2\text{mm}$  以上的弹簧两端面应在砂轮上磨平。

b. 外购件、标准件均应按有关标准仔细检查，合格后方可进行装配。

#### （2）修后验收

##### ① 抛砂头

a. 叶片与弧板间隙应调至 1.5mm。

b. 导向罩、衬板、弧板的接缝面应平齐，其间隙不大于 1.5mm。

c. 抛砂头安装完后必须进行静平衡和动平衡试验。

② 电气系统 电气系统的安装质量应按有关标准验收。

#### ③ 液压系统

a. 液压油缸、液压泵及阀体均应经 9.6MPa 的油压试验，保压时间 5min 内不得有泄漏现象，试后应附有效证明。

b. 液压管道在组装连接以前应仔细清除管内污物、杂物，软管不得有硬化老化现象，活动联接处的软管应有足够的活动长度。

装配后的液压道路、液压泵及阀体、油缸等液压元件应经 6.3MPa 的密封性试验，不得有冲击、爬行、振动和渗漏等现象。

#### （3）全面调试

① 抛砂头 先开空车运转，如有碰擦等异常声响则应调整叶片与弧板、挡板等间隙，待运转正常无异常声响后，再运转 1min 方可送入型砂进行抛砂。如砂团流垂直水平面，拍击声均匀有力，砂型平面硬度大于 80 硬度单位，即为正常。

② 大、小臂 大、小臂左、右回转，升降等要求反应灵敏、动作灵活，无冲击、爬行、振动等现象。

a. 液压冲击 液压冲击是因换向速度过快，在管路系统中产生“水锤效应”而造成。解决方法是将原电磁阀改为电液阀，在电液阀的控制回路上加装减压阀。利用调整控制回路的压力表调整电液阀中的先导阀和滑阀的切换速度，从而减慢了油缸的换向速度。

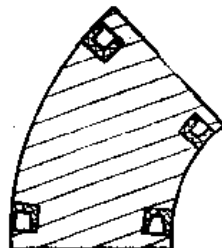
b. 爬行 爬行是由于油液中混入空气所致。试车时发现爬行现象，应选择一最高位置的液压元件管口连接处进行放气。一般是将小臂回转缸升至最高位，将两只进出油管口紧固螺母稍稍拧松，以有少量油液及泡沫溢出为限。然后继续驱动液压泵，直至松动管口处的泡沫完全消失，纯粹是油液泄出时，表明管路内空气已去除，再拧紧紧固螺母。

c. 漏油 漏油主要有两种情况，对于一般油管结合口漏油，均可拧紧相应的螺母或更换管口紧固件来解决；油缸漏油多发生于缸体与盖、轴等零

件的结合部位以及活塞与缸体之间。一般均为密封件损坏或安装不良造成，只要按照正确的方法安装或更换密封元件，均能防止漏油。

### (五) 常见故障及排除方法 (表2-5-2)

表2-5-2 常见故障及排除方法

故障现象	产生原因	排除方法
抛砂头出现异声	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 轴承损坏</li> <li>2. 轴弯曲</li> <li>3. 弧板变形及钩头螺栓变形，导致与转子摩擦</li> <li>4. 叶片尺寸不精确或毛边与弧板碰撞</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 调换轴承</li> <li>2. 拆出转轴，校直或更换新轴</li> <li>3. 调换新弧板（力求弧板精确）及钩头螺栓，严格按照与转子间隙要求（1.5mm）安装调整</li> <li>4. 用砂轮修磨叶片</li> </ol>
叶片频繁碎裂	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 型砂中含有铁块、石块等</li> <li>2. 弧板钩头螺栓及其它调整螺钉锈蚀或变形，造成弧板不能准确固定，并与叶片碰撞</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检修或改进新旧砂筛分磁选设备</li> <li>2. 调换钩头螺栓，最好改用不锈钢（1Cr13）制造</li> </ol>
抛砂头剧烈颤动	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 叶片制作粗糙，大小、重量差别大，造成不平衡</li> <li>2. 型砂严重粘结叶片</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 严格按照平衡要求控制叶片重量及尺寸，其重量偏差不得超过<math>\pm 25\text{g}</math>，并允许叶片两侧面用砂轮修磨</li> <li>2. 控制型砂水分及粘结剂加入量，不得超过正常工艺规范</li> <li>3. 叶片内表面要求光滑</li> </ol>
大（或小）臂动作不灵敏	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 因尘土进入十字开关引起接触不良</li> <li>2. 回转油缸密封失灵引起漏油</li> <li>3. 电磁阀失灵</li> <li>4. 回转动块上的方形密封圈装反</li> <li>5. 污垢或异物导致液压元件局部堵塞</li> <li>6. 扇形块固定螺栓断裂</li> <li>7. 液压管路漏油</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检修或擦洗十字开关</li> <li>2. 拆开并检查油缸全部密封件，将损坏的换下</li> <li>3. 将扇形块上的方形密封圈按图所示的正确位置装妥</li> <li>4. 检查或调换电磁阀</li> <li>5. 定期调换过滤器和全部液压油，并清洗液压元件</li> <li>6. 调换固定螺栓</li> <li>7. 检修漏油管路</li> </ol> 
大（小）臂有规律性卡死（在某一角度位置）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 回转油缸轴承损坏</li> <li>2. 转轴不同心或变形弯曲</li> <li>3. 扇形动块撞碰（上、下）缸盖</li> <li>4. 键槽与轴中心线不平衡</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 调整轴承</li> <li>2. 校直转轴或重新车制新轴</li> <li>3. 拧松固定螺栓，重新装扇形块，注意检查扇形块与上、下盖间隙，要求均匀一致，螺栓拧紧后应按要求串接保险防松铁丝</li> <li>4. 重新加工键槽</li> </ol>
大小臂无动作	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 十字开关接触不良或损坏</li> <li>2. 油泵卸荷阀节流阀、溢流阀等液压元件失灵</li> <li>3. 电磁换向阀损坏</li> <li>4. 震动导致节流阀关闭</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检修或调换十字开关</li> <li>2. 检修或调换失灵的液压元件</li> <li>3. 调换电磁换向阀</li> <li>4. 重新调整节流阀至合适状态</li> </ol>

故障现象	产生原因	排除方法
回转缸扇形块固定螺栓频繁断裂	1. 键和轴上的键槽或扇形块上的键槽配合过于松动 2. 3只固定螺栓未紧固或紧固不均匀	1. 重新配制平键 2. 均匀旋紧3只固定螺栓, 并严格按照规定串接保险防松铁丝
升降油缸举升无力或不能顶升	1. 密封圈松动 2. 密封圈损坏 3. 单向节流阀损坏 4. 电磁阀损坏	1. 拧紧调节螺母, 使V形密封圈贴紧 2. 调换损坏的V形密封圈 3. 检修单向节流阀或更换之 4. 检修或更换电磁阀
液压系统压力不足	1. 管路接头泄漏 2. 油泵漏油或叶片在槽中卡死或轴承损坏 3. 溢流阀或二位二通阀卡死	1. 检修管路, 并进行接头治漏 2. 检修叶片泵或调换之 3. 调换液压元件, 更换液压油液
液压始终处于高压状态	1. 二位二通阀卡死 2. 溢流阀卡死	1. 拆开并清洗二位二通阀, 调换污浊液压油, 更换过滤器 2. 方法同上
大小臂出现回转动作有冲击或速度过慢等失控现象	由于污物堵塞、节流锥变形或不均匀磨损造成节流阀失灵	拆开并清洗节流阀, 调换液压油及过滤器, 调换整个节流阀

## 第6节 起模机

起模机是造型线上的重要配套设备, 也可单机使用。现以Z7120C型滚筒起模机为例, 介绍其结构特点, 修理工艺和正确使用与维护。

### (一) 结构特点

Z7120C型滚筒起模机由传动装置、机架、承载卸模台、模板夹紧器、压紧台、液压气动装置、电气装置和导砂挡板等部分组成(图2-6-1)。

该机采用以箱形焊接结构, 刚度好, 重量轻, 传动装置两侧底座的中间位置上分别装有定位器和限位油缸, 从而保证了机架在回转 $\pm 180^\circ$ 范围内的自锁和定位; 为了确保起模质量, 在压紧台架下设有—只浮动压头和—对浮动的受模梁, 当压紧台动作时, 首先使受模工作台贴在砂箱顶面上, 然后再压缩受模梁, 直至砂箱碰到浮动压头工作为止。这时借助于锁紧轴与受模梁端面接触处的摩擦力, 将受模梁锁紧在需要的位置上, 从而达到砂箱与模板分型面的平行度在需要的范围内。起模后砂型承接在滚道上, 此滚道和进箱滚道在平面上看是相互垂直的。

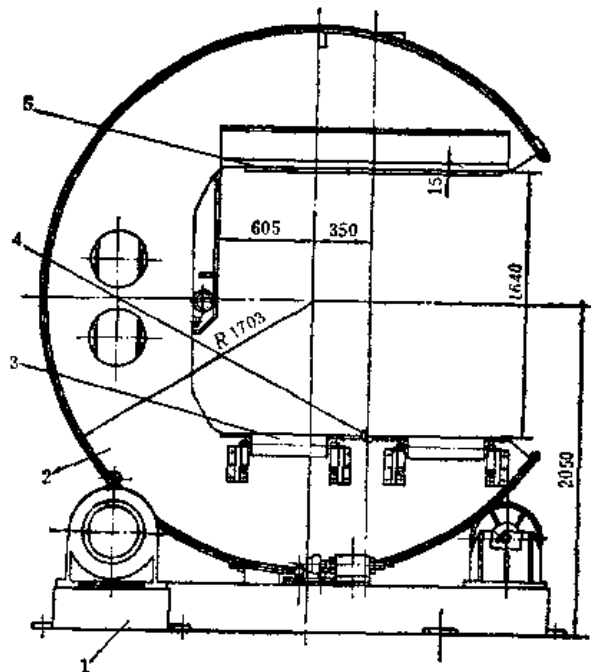


图2-6-1 Z7120C型起模机

1—底座 2—滚筒 3—滚道 4—定位装置  
5—压紧台

### (二) 维修要点

#### (1) 修理前的检查

① 详细检查各管道及电气线路的连接是否正常、可靠。



② 检查机器各部分的紧固件是否有松动现象, 紧固处是否可靠。

③ 详细检查各运动件是否有磨损, 附近是否有障碍物。

④ 检查承载辊道工作面与左右滚板的垫板是否在同一平面内。

⑤ 压紧台导轨镶条是否有磨损。

⑥ 检查夹紧器夹紧及放松是否灵活、可靠, 定位器的定位是否准确。

⑦ 各行程开关触头是否损坏。

⑧ 检查油箱液面情况, 并进行补充。

⑨ 按润滑点检查是否有与规定不符或未加足润滑油的地方。

### (2) 典型零部件的调整与更换

① 承载卸模台辊道高差的调整。开动翻转电动机, 使机架翻转到承载卸模台下面的初始位置上, 直至机架上的碰块碰上定位器, 并且, 限位油缸锁紧为止。随后, 再调整各承载辊道工作面与左右滚板的垫板均处在同一平面内, 其高度差不大于  $0.2\text{mm}$ 。

② 压紧台导轨镶条的更换调整。当压紧台导轨镶条磨损后, 必须进行更换。此时将压紧台降至适当位置, 并用千斤顶或等高块将压紧台支承住, 保证压紧台面对承载辊道面平行度小于  $0.2/1000\text{mm}$ 。然后自下而上的依次按下列步骤进行更换调整。

a. 取下偏心导轮, 调整板上的定位螺钉, 同时松开紧固螺母。

b. 旋转偏心导轮轴, 直至导轮工作台与导轨镶条分离开。

c. 拆换旧镶条。

d. 旋转偏心轮轴直到导轮工作面与镶条导轨面接触。

e. 重新拧上偏心导轮调整板定位螺钉, 并随后拧紧紧固螺母。

f. 根据需要调节侧导轮两侧调节螺钉, 然后再锁紧在该位置上。

③ 各行程开关位置的最后确定应在各运动件处于行程极限位置上固定它, 以防行程开关触头因撞块(或运动件)的翘起而被损坏。

④ 调节各个时间继电器、行程开关、碰块位置以及各单向节流阀、电接点压力表等, 以在保证砂型质量的情况下, 生产率<sub>达到</sub>20半型/h。

⑤ 各单向节流阀的调节应先将节流阀旋至关闭状态, 开车运转时, 逐步由小调大, 切忌猛然开大, 造成设备事故。

⑥ 首次开车前, 应先松开溢流阀及减压阀, 使系统中的压力由零逐渐上升到  $6\text{MPa}$  (减压阀的出口压力以压紧工装的情况下压紧台及承载卸模台变形最小的工作油压为宜), 相应调节蓄能器压力在  $5.8\sim 6\text{MPa}$  范围内。调整结束后应关闭压力表开关 (电接点压力表不要关闭), 以免工作压力波动损伤压力表。

⑦ 将旋钮旋到“单动”位置上, 然后采用点动控制方法分别动作每个油缸, 在全程上往复多次, 同时应相应略微松开有关接头及在压紧油缸顶部的排气塞, 直至液压管路系统的气体完全排净。

⑧ 检查油箱液面下降情况, 并进行必要的油液补充。

### (三) 试车验收

① 将电源总开关合上, 然后将旋钮放到“单动”位置, 相继按下油泵起动按钮。

② 依次按下列按钮, 并分别检查各部动作是否正常。

- a. 夹紧器夹紧及放松按钮。
- b. 压紧台压紧及增压阀增压按钮。
- c. 受模梁锁紧及放松按钮。
- d. 定位销拔出及起模机正翻转按钮。
- e. 压紧台放松及快起模按钮。
- f. 定位销拔出及起模机反翻转按钮。
- g. 卸模缸举升及下降按钮。
- h. 卸荷阀卸荷按钮。
- i. 油箱冷却按钮。
- j. 振动器振动按钮。
- k. 起模机停止按钮。
- l. 油泵停止按钮。

③ 在工作停车或出事故的情况下, 需要紧急停车时, 按下紧急停止按钮, 则全部机构停止动作。

④ 当需要进行自动循环动作时, 按钮旋到“联动”位置上, 当机器各运动部分复位的情况下, 将符合要求的砂箱送入模板、盖板等一并由流水线上送入机器, 然后机器则进行自动循环工作, 直至下一砂箱由线上送入, 开始第二个自动循环。

#### (四) 日常维护

① 工作前应空车运转 3~5min, 检查液压风动管路系统连接处的密封是否正常安全, 溢流阀等是否可靠, 若发现有振动、噪声、渗漏时, 应及时排除故障后, 方可使用机器。

② 当油箱液面发现泡沫时, 应设法排除管道系统中混入的空气后或更换新油再使用。

③ 每班工作结束后, 必须放净滤水器中凝结的存水。

④ 使用清洁油及干燥的压缩空气的条件下, 油雾器可几年不用维修。但维修时, 忌用酒精、丙酮、铵水溶液或其它烃类清洗透明塑料的盛油容器, 而应以石油其它类似的油类洗涤之。

⑤ 每班结束后, 应除净工作台、导轨面、阀箱等各个辊道上的积砂和污物。

⑥ 每班开车前应检查各软管及管接头是否渗漏, 并旋开阀箱底部油塞排除积油一次。

⑦ 每季度洗涤油箱及滤油器一次, 使用流出箱外油液时, 必须用滤油器过滤, 不得使用变质的液压油。

⑧ 定期调整承载卸模台辊道组对左右机架垫板高度及对压紧台测量面的平行度, 一旦影响起模质量时, 必须及时调整或更换导轨镶条。

⑨ 严格遵照各润滑点的润滑制度及该机器的操作步骤, 以防止损伤机器。

### 第 7 节 造型生产线的修理

造型生产线的类型很多, 其结构、布置形式, 控制方法都是根据生产实际情况不同而设计的, 但一般都由主机、辅机和运输设备组成。

造型生产线按造型机的布置形式基本可分为串联式和并联式, 按造型线各工序衔接方式可分为封闭式和开放式。

串联式布置是造型机组沿铸型输送机布置。即造好型的砂箱从主机到合箱机之间的运行方向和铸型输送机的主要运行方向平行或基本平行。

并联式布置是造型机组垂直于铸型输送机平行排列布置, 或造好型的砂箱从主机到合箱机之间的运行方向和铸型输送机垂直或呈一定的角度。

造型生产线是技术复杂的成套设备。包括有主机(单工位或多工位造型机)、辅机(分箱机、合

箱机、翻箱机、压铁机、插箱机、砂箱内腔及销孔清扫机等)、运输设备(铸型输送机或运输车、辊道等)、液压气动系统及电气控制系统。所有这些系统或其中的任何一部分, 都有可能发生故障。整条造型线的开动率除了受线本身的可靠性影响外, 还受到外围许多因素的影响。例如型砂的供应及质量, 铁液及砂芯的供应, 模板及砂箱的精度等。

#### (一) 多触头高压造型线

由于产量、铸造工艺及厂房的不同, 高压造型线可以是多种多样的。但总的讲不外两大类: 即封闭式和开放式。

##### 1. 结构特点

(1) 封闭式环形布置造型线 图 2-7-1 所示为一条生产汽车发动机缸体、缸盖等灰铸铁的造型线平面图。砂箱尺寸为 (mm) 1100×750×400/300, 设计节拍为每型 15 s, 即每小时 240 箱。

(2) 开放式直线布置造型线 图 2-7-2 是一条开放式直线布置的造型生产线。砂箱尺寸 (mm) 1200×800×300/300, 生产曲轴等零件, 设计生产率为每小时 120 型。

##### 2. 液压系统的维修

大部分高压造型线是采用液压传动的。为了充分发挥高压造型线的效力, 提高开动率, 首先要重视液压系统的维护。

(1) 液压系统常见故障及排除方法 (表 2-7-1)。

(2) 液压油的使用及更换 液压油是液压传递动力的介质, 保证液压油洁净最为重要。铸造生产环境十分恶劣, 油液极易被污染, 因此要加强液压油的使用、维护和管理。

1) 建立液压油的专门档案 每条高压造型线都要建立液压油的专门档案, 记载加油日期、加油数量、油型及牌号, 以后补充油的数量、时间, 每次化验的结果等。这对于了解液压油的性能十分重要。

##### 2) 液压油污染途径

① 铸造生产环境十分恶劣, 油泵、阀和油缸等液压元件外表经常粘附有砂子、油污等, 更换油封、清洗阀等大量的维修工作也是在铸造车间进行, 周围的维修环境很难彻底清干净。在维修过程中稍不留意, 就会把砂尘等污物带入液压系统。

② 防尘圈损坏, 没有及时更换, 活塞杆被污

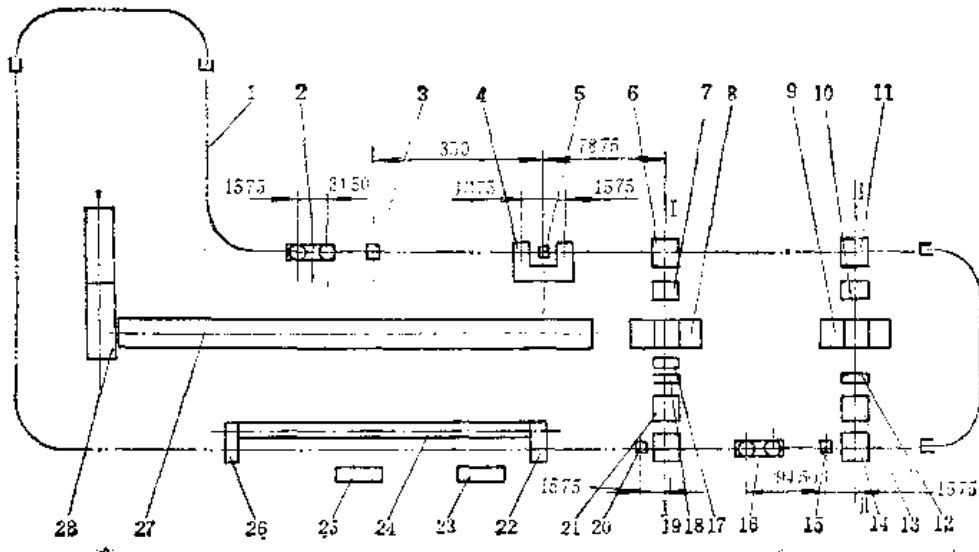


图2-7-1 封闭式造型线平面布置示意图

1—步移式铸型输送机 2—2\*传送站 3—3\*定位缸 4—铸型顶出机 5—4\*定位缸 6—分箱机 7、10—内腔清扫机 8—三工位上箱造型机 9—三工位下箱造型机 11—提箱机 12、17—刮砂刀 13、21—翻箱机 14—落箱机 15—1\*定位缸 16—1\*传送站 18—孔通气孔机 19—合箱机 20—2\*定位缸 22—放压铁机 23、25—浇注机 24—压铁滚道 26—取压铁机 27—铸型冷却鳞板 28—落砂机 I—I上箱造型段 II—下箱造型段

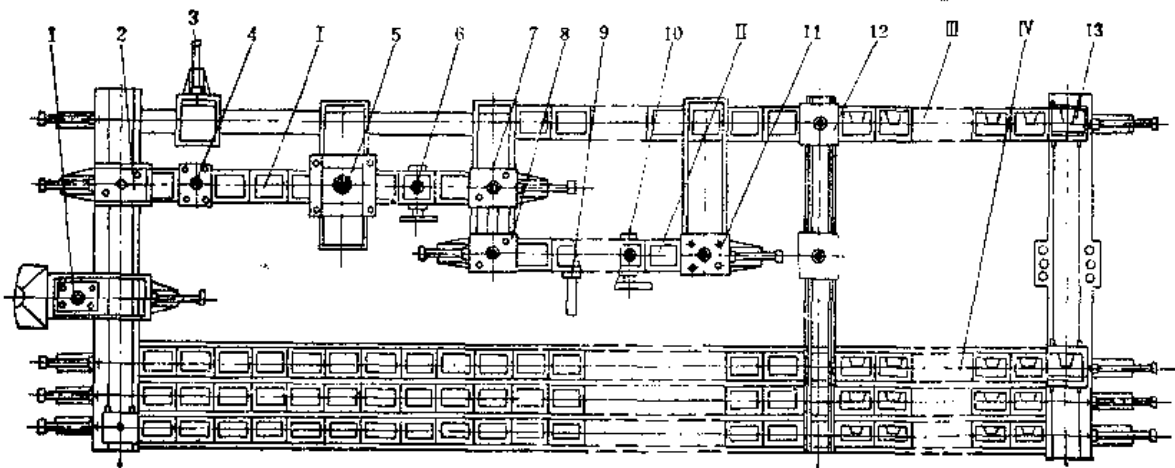


图2-7-2 开放式直线形造型线

I—造型段 II—上型检查段 III—下芯浇注段 IV—冷却段  
1—铸型顶出机 2—分箱机 3—小车清扫机 4—砂箱内腔清扫机 5—造型机 6—翻箱机 7、8—机械手 9—铁浇口机 10—上箱翻转机 11—合箱机 12—压铁机 13—横向小车

物、铁屑拉伤，出现一道道沟槽，没有及时修理或更换，砂尘等污物落在沟槽里进入油缸。

③ 液压元件或管道的拆卸口，在修理过程中没有封好，污物进入。

④ 油箱进气口的过滤装置损坏，空气中的灰

尘被吸入。

⑤ 加油的泵、油管等管理不善，加油时带入砂子。

⑥ 液压元件、油管等在制造、安装的过程中没有清洗干净，焊渣、砂子、棉纱、铁屑等混入系

表2-7-1 常见故障及排除方法

故障现象	产生原因	排除方法
动作慢, 速度提不高, 压力波动大	<p>1. 泵、阀磨损较严重, 内泄漏量大, 部分油缸密封得不到及时更换, 内部串油量, 造成油量不足</p> <p>2. 溢流阀工作不正常, 使大量压力油经溢流阀流回油箱 (由于振动引起溢流阀失调, 使压力降低或由于污物等把溢流阀的阀芯卡死在开口的位置上, 或由于弹簧折断失去作用或是由脏物堵住阻尼孔)</p> <p>3. 手动截止阀没有关严, 造成大量的压力油流回油箱</p> <p>4. 系统中其它阀也会被脏物或其它原因卡住而处于回油位置, 使压力油路与回油路短接</p> <p>5. 个别缸速度慢, 则可能是由于该缸密封损坏严重、压力油大量内泄, 或是由于该缸的控制阀换向不到位, 或是因该缸的活塞杆, 导向杆弯曲变形阻力增大</p>	<p>1. 有计划地检测泵、阀及油缸的泄漏量, 对泄漏严重的应及时更换或修理</p> <p>2. 调节每台泵的溢流阀, 检测其压力状况, 确定溢流阀是否有问题, 对有问题的溢流阀, 通过拆检、清洗恢复其工作性能</p> <p>3. 检查并拧紧手动截止阀</p> <p>4. 检查各阀, 通过拆检、清洗恢复其工作性能</p> <p>5. 检查该缸, 及时修复或更换</p>
阀不换向, 不能正确实现自动循环	<p>1. 油脏、卡住</p> <p>2. 阀内泄漏严重, 总的回油进排油不畅, 或是阀的回油管路系统中其它回油管路连在一起, 当其它部位泄油严重时, 若不能顺利回到油箱, 有一定压力的油就会返进方向阀, 增加电磁阀换向时的背压</p> <p>3. 电气系统有问题, 电磁阀没有按时获得信号或电磁阀误动作, 打乱了程序</p>	<p>1. 加强油的过滤、清洗方向阀</p> <p>2. 检查阀的回油管路是否畅通, 最好是使油直接回油箱</p> <p>3. 立即停车, 并转向手动, 恢复各动作到原始位置, 等检修好电气系统后, 再转入自动循环</p>
安装后的调试阶段常伴有噪声和振动	<p>1. 系统中空气没有排净, 泵的吸油管路密封不好, 泵有吸空现象</p> <p>2. 新安装的泵制造质量有问题, 有困油现象</p> <p>3. 电动机和泵轴线不一致或联轴器有松动引起噪声</p>	<p>1. 应排净系统中空气, 密封好泵的吸油管路</p> <p>2. 将质量不合格的油泵重新修理或更换</p> <p>3. 重新调整电动机和泵, 使电动机和泵轴线一致, 拧紧联轴器</p>
油温过高	<p>油温过高。除设计上的缺陷外, 还有下列原因:</p> <p>1. 泄漏严重。由于液压油较脏, 阀磨损严重, 没有及时得到更换。密封圈质量差, 寿命短损坏严重又没有及时更换, 导致压力油大量内泄引起发热</p> <p>2. 卸荷回路发生故障。当系统不需要压力油时, 油液仍在溢流阀所调定的工作压力下溢流回油箱</p> <p>3. 散热不良。油泵间空气不流通, 周围环境的气温高, 冷却器的冷却作用差</p>	<p>加强被压油的过滤, 对磨损严重的阀、密封圈应及时更换; 检查卸荷回路, 随时调正溢流阀的工作压力; 使油泵周围空气对流; 检查冷却器的冷却效果, 如果冷却效果差, 应及时修理或更换</p>

统中。

⑦ 液压元件在使用过程中，由于相对运动磨损、脱落、微粒混入油中。特别是密封圈由于老化变质，失去弹性强度，碎成小块或胶状物进入油中。

⑧ 液压油的物理、化学性质发生变化，产生沥青、碳等物质。

在上述八点中，第①和第⑦点是主要的污染途径。

### 3) 防止污染的主要措施

① 无论在什么情况下，每次加油都要检查所加油是否合格，严禁加错油。并且加油一定要通过滤油机。

② 为防止砂尘等污物进入，要建立液压元件维修间，该间要按无尘室的要求进行设计和管理。泵、阀和油缸的外表面在进入维修间之前要经过充分的擦洗并吹干净。原则上一切液压元件都应在维修间进行维修。只有大的油缸和特殊故障的应急修理可在现场进行。现场一定要认真清扫。每个环节都要保持干净。

③ 严格控制油的过滤。造型线一般都是采用回油过滤，过滤精度保持在  $40\mu\text{m}$ 。

④ 尽可能把油温控制在  $55^\circ\text{C}$  以下。经验证明造型线油温最好保持在  $40\sim 50^\circ\text{C}$  之间。油温过高，加速油的氧化变质，且对造型线还有很多不利之处。

- a. 内部积碳增多，严重时影响造型线节拍。
- b. 产生热膨胀，使配合间隙减小，造成失灵。
- c. 油封容易变形和老化，失去了弹性，寿命缩短。
- d. 增加零件的磨损，降低使用寿命。

控制油温要从多方面着手，精心维护和调整，使液压系统处于良好的状态，防止大量高压油内泄。加强油冷却器的维修，以保证良好的冷却效果。

### 4) 定期检查和更换

① 每星期用试纸检查一次，用干净的玻璃棒蘸油，滴在试纸上，油干后观察试纸的颜色。若是淡黄色，说明油质正常。若颜色变成了兰黑色，说明污染严重，需要更换。

② 每三个月用非常干净的玻璃瓶取样化验一次，检查温度  $50^\circ\text{C}$  时运动粘度、酸值、机械杂质

和水分四项即可。

在正常情况下，造型线液压油可用一年以上，但往往仅用半年就需更换，大多是由于杂质污染严重而报废。

(3) 油箱及干管的清洗 在每次更换油时，无疑要清洗油箱及干管，其清洗周期不得大于半年。清洗时最好采用液压油。当系统比较脏时也可先用煤油清洗，再灌以液压油清洗。清洗油箱时千万不可用棉纱或棉布擦拭。粘附在油箱里的棉纤维对系统危害极大。如果需要，可用绸缎或的确良布擦拭。油箱内壁不要涂刷油漆，避免油漆脱落影响油的清洁。

(4) 滤油器的修理 高压造型线多数采用回油过滤。第一次投入试运行的造型线，大约每  $1\sim 2\text{h}$  检查一次滤油器，如果需要，还要清洗，以后每天检查一次。当系统正常工作时，至少每星期清洗一次。造型线大修之后，第一天工作结束，必须检查和清洗滤油器。

清洗过程：将滤芯取出，放入煤油或汽油中浸泡  $15\sim 30\text{min}$ ，并反复摇荡。经过  $2\sim 3$  次后，取出用压缩空气吹净。波纹滤油器最好用超声波发生器清洗。滤芯置于油槽里，超声波传入油中，约经过  $1\text{h}$ ，即可取出吹干净。

每次清洗滤芯时，要小心，不要碰伤，并要仔细检查滤网，发现有破损，断丝时必须及时更换。

有的滤油器里还装有永久磁铁组件，每次清洗时，要除去磁铁上吸附的铁屑。卸下磁铁时要注意磁铁的极性（相邻磁铁极性相反），切不可倒置，否则会削弱磁场强度。

这种滤油器里，一般都装有旁通阀。其结构形式就是一个单向阀。当液压油污染严重时，或是由于滤芯长期未清洗，机械杂质等污物把滤网大面积堵塞，回油阻力增大，当经过滤油器的背压高到预定值（一般为  $0.3\text{MPa}$ ）时，单向阀就被推开，回油经单向阀回油箱。在这种情况下，电气往往有红灯报警，必须及时清洗滤油器。正常使用时，应该是滤网有一定堵塞就清洗，决不能等到旁通阀打开。每次清洗时，要检查旁通阀是否完好。旁通阀的工作面是否有异物卡住，弹簧有否损坏。

(5) 油水热交换器的修理 为了能够有效地检查热交换器的状态，最好在热交换器处于最良好的状态时，就将通过热交换器的油、水温变化及流量记录下来，以后则可根据温度及流量的改变来判

断换热器运行状态的优劣情况。热交换器的性能变化，通常是由于传热面上有了积垢造成的。即使很薄的积垢，也会导致传热能力大大降低。所以热交换器每年必须清洗一次。

根据水质不同，各地水垢的化学成分也不同，但大部分属于  $\text{CaCO}_3$  类型，下面以此为 例，简介清洗工艺。

首先配制酸洗液，将水放入酸洗槽中，其体积为冷却器体积的 3~5 倍，加热到  $55^\circ\text{C}$ ，倒入盐酸、新洁而灭和事先已稀释到 20% 的天津若丁。盐酸浓度控制在 5%~6%，新洁而灭为 0.2%，若丁为 0.5%，搅拌均匀后，用酸泵使其循环通过冷却器，酸液在冷却器里的流速控制在  $1\text{m/s}$  以下。每隔 20~30min，在回酸口处取样化验 HCl 浓度，当相邻两次化验盐酸的浓度差降  $\leq 0.20\%$  时，酸洗循环即可结束。循环时间是和垢厚度有关，一般为 1~2h。

用过的废酸要用  $\text{CaO}$  进行中和后再排放掉。

酸洗后的冷却器要经过钝化处理。酸洗槽用水清洗后，加入冷却器 2~3 倍体积的水，并加热到  $60^\circ\text{C}$ ，再加入配好的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ，浓度控制在 1% 以下，搅拌均匀后仍用酸泵使其循环通过冷却器，约半小时即可。

最后再用自来水冲洗冷却器，当 pH 值接近 9 时，冷却器清洗全过程即告结束。

当条件不具备时，也可以把冷却器浸在酸液中的办法清洗。盐酸的浓度控制在 8% 左右，不加热，浸泡时间为 4~6h，拿出后，用自来水反复冲洗。但其效果没有循环冲洗的好。

(6) 油管的修理 高压造型线的油管很多，所以发生故障的频次也较多。主要故障为管接头松动漏油，接头突然松脱或管道突然破裂的情况也有时有发生。一旦发生突然断裂，就造成较长时间的停工，流失大量液压油，污染环境，伤害人身。

1) 作好标记 压力油管、回油管、泄漏油管和润滑油管分别涂不同颜色的油漆。回油管和泄漏油管要各自单独回油箱，便于查找故障。

2) 紧固管夹 每当换向阀换向后，油开始流经管道的瞬间有很大的冲击力，管子会强烈震动，所以沿管子每隔 2~3m 必须设固定管夹，防止管子震动。在生产过程中必须加强巡检，一旦发现管夹松动，要及时紧固。每星期对主要的管夹都要定检一次。

3) 管接头的维修 由于液压油的反复冲击、机械震动，管接头也会松动漏油。所以要定期检查接头。接头多次拆装或接接头的力过大，螺纹易损坏。为了防止接头和缸连接处漏油，可采用紫铜垫或铝垫。千万不可缠聚四氟乙烯胶带。因为处理不好，胶带会进入油中。

4) 软管的使用及更换 由于软管安装方便，发生故障时，管子的拆装及更换迅速，因此现代液压系统除了运动的管道使用软管外，固定管道使用软管的情况也在增加。

安装软管时，不要让软管扭劲，扭劲的软管会给接头一个松脱的力，软管的寿命也会降低。运动的软管要安装在软管托上，不能让软管和其它物件摩擦。软管要平行布置，不要紊乱交叉，以利于查找故障。

高压软管的使用周期一般为 2 年，要定期检查更换。

(7) 液压元件内泄漏的判断 一条高压造型线可能有 100 多个油缸和油马达，数百个液压阀。往往因为这些元件的内泄漏而使设备的速度变慢。因此，在数百个液压元件中如何判断其泄漏状况是个非常关键的问题。

在管路上增设压力表或排放接头固然可以方便地查明内泄状况，但理论和实践告诉我们，对于密如蛛网的管路，通过查管道各处的温度是最简便易行的。如图 2-7-3 所示的液压系统。开始处于室温的情况下启动油泵，并使油缸保持静止状态。如果缸及阀没有内泄，管路中就没有油流过。经过一段时间后，手摸管道，应感觉不出温度的变化。如果 A、B、O 管的温度都有所升高，说明油在流动，亦即油缸有内泄。油管温度升得很快，就说明缸的内泄很严重，应该对缸进行修理。如果经过一段时

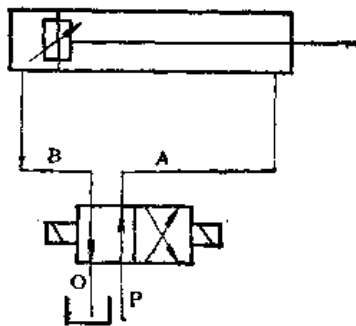


图2-7-3 液压内泄判断简图

问后，A、B管的温度没有升高，而O管的温度有明显升高，则说明阀本身存在内泄。若要判断油缸或阀究竟有多大的内泄漏量，则要打开管子进行测量。用此方法可以对一个复杂的液压系统很快判明内泄漏发生的范围。

当油缸或阀有明显的内泄漏时，用听的方法，有时也能检查出来。这时，能听到嘶、嘶、嘶的声音，但当周围噪声大时，就难作出判断。

(8) 节流缓冲的调整 造型线的液压系统多数是通过控制排油速度，产生背压来实现缓冲的。但是修理之后，或其它各种原因，缓冲状态也会经常改变。因此，维修人员必须定期检查各个动作的状况，当发现有异常情况时，一定要认真、仔细地调整，直到理想状态。一般通过调节节流阀或行程阀挡铁都能达到目的。但也有例外，如图 2-7-4 所示为一个差动油缸系统。当活塞向右运动时，如果油缸的密封损坏，此时无论如何调节行程阀 3、节流阀 4 和单向节流阀 2 都无明显效果。这是由于即使把阀调到近乎关闭状态，因油缸右腔的油透过活塞能无阻碍地串到左腔，因此，撞击依然存在。这时只有更换油缸的密封，才能达到缓冲目的。

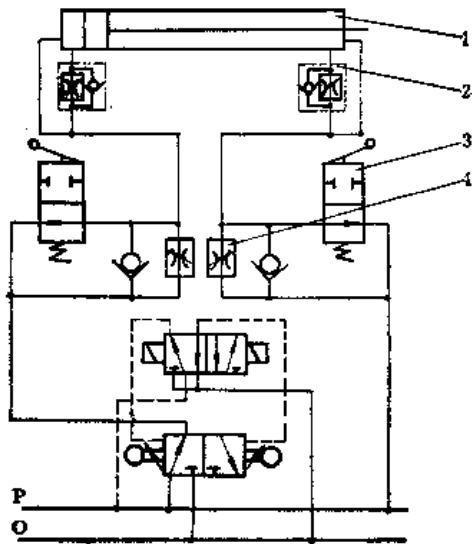


图2-7-4 差动缸油路图

1—差动油缸 2—单向节流阀 3—行程阀 4—节流阀

(9) 油泵的修理 油泵是液压系统的核心，十分重要。正常使用时，首先损坏的是轴承。所以在一定程度上可以说轴承的寿命就是油泵的修理周期，一般寿命为 5000 到 10000 h。油泵大修一般在油泵制造厂或专门的单位进行，而且大修之后的油泵其流量仅有新泵的 90% 左右。

油泵的维护包括以下几点：

① 每星期检查一次油泵的声音，通过螺钉旋具用听诊的办法，有异常时一定要拆检。

② 测量油泵的温度，特别是装轴承部位的温度。当有明显温升时，即说明泵工作时有摩擦或卡阻现象，负荷加大，引起发热。

③ 每半年要检测一次油泵的压力和流量。

④ 由于油泵是精密元件，所以电动机和油泵之间的安装位置应保证其同轴度。联轴器的轴向和径向间隙应仔细测量。安装后，用手转动电动机，用百分表测量联轴器的径向跳动，使径向跳动尽可能最小，这样可以延长泵的寿命。

⑤ 每次检修过的泵，第一次启动时一定要注意转向是否正确。

⑥ 油泵的常见故障及排除方法（表 2-7-2）。

(10) 润滑系统的维修 高压造型线的油缸、活塞杆靠缸本身的液压油润滑。导向杆和导向套之间则是靠专用的润滑油润滑。润滑油可以是稀油，也可以是油脂。由于一条造型线的导向杆非常多，因此，多数采用集中供油的润滑系统。

1) 稀油集中润滑 润滑油一般半小时左右开动一次，每次动作 5~10 s，由分配器给各润滑点定量供油。润滑油延长开动时间也不能增加供油量，这是由分配器的结构所决定的。图 2-7-5 为分配器结构示意图。当润滑油泵开动时，管路中立即建立起压力，推动阀芯 2 前进。A 腔的油就推开单向阀 1 进入润滑点。阀芯 2 到位，锥面封住了油路。接着单向阀复位，使进入润滑点的油不能回流。泵停止运转后，管路中压力消失，阀芯 2 在弹簧的作用下复位，同时油透过阀芯 2 的圆周间隙进到 A 腔。待泵再次启动时，又再供一次油。

这种分配器也可直接用在油缸的管路中。如图 2-7-6 所示，当油缸前进时，就定量地给润滑点供一次油。

每半年左右要清洗一次分配器，保证滤网畅通。润滑油站的油箱也要半年清洗一次。保证润滑油洁净。

在每次修理润滑系统之后，要松开远离泵站的接头，反复开动油泵，直到各接头都排完气，冒出油为止。

2) 油脂（干油）集中润滑 设置专门的油脂泵，通过分配阀对各润滑点供油。由于油脂在管道中流动时阻力大，所以这种系统一般工作压力在

表2-7-2 油泵常见故障及排除方法

种类	故障现象	产生原因	排除方法
齿轮泵	轴端漏油	1. 旋转密封损坏 2. 轴被进入端盖处的污物损伤	1. 必须更换 2. 应修光或更换
	流量不足	轴向间隙过大, 压力油又内泄到吸油腔	修复配流盘, 保证轴向间隙在 0.03~0.05 mm
	装配后发现油泵旋转不灵活	装配时轴的同轴度没有调好, 轴承质量差, 安装时变形; 齿轮或配油盘的毛刺没有修掉	应该重新拆开检修
叶片泵	油液吸不上来	新泵或长期停用的泵, 叶片被吸附在叶片槽内, 油泵旋转方向反了。配流盘和泵体接触不良, 高低压腔互通	需要重新拆开检修和调整
	压力提不高, 压力表指针摆动大, 噪声大	1. 可能是轴向间隙大, 个别叶片移动不灵活 2. 吸入侧有空气吸入, 定子内圆曲线失去精度或有明显磨损痕迹	1. 要检查配流盘, 检修叶片, 消除输油脉冲 2. 修复定子或报废定子

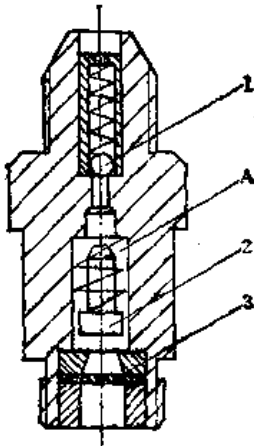


图2-7-5 润滑分配器

1—单向阀 2—阀芯 3—滤网

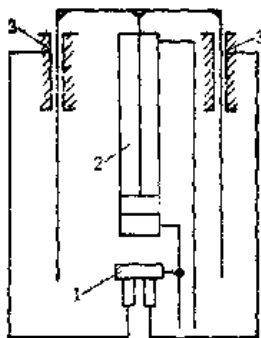


图2-7-6 润滑示意图

1—润滑分配器 2—油缸 3—润滑点

1.5~3.0MPa 之间。通常在润滑点上能看到油脂溢出。用手指摸一下导向杆, 若手指上留下油膜, 也说明润滑油加到了润滑点。

这种润滑系统, 油泵通常每四个小时开动十五分钟左右。每星期检查一次管道接头。若有松动或损坏, 是容易查出来的。因为往往会有油脂堆在松脱的接头周围。当油脂干结在管子里时, 油路被堵塞, 这时要拆下管子用热蒸汽或其它办法来彻底清洗和疏通。干油润滑系统同样要特别注意干净, 在油箱盖未打开之前, 要彻底擦去表面的砂尘。加油过程注意手和所用工具要干净。

### 3) 滚轮和齿轮箱的润滑

① 滚轮的润滑, 造型线往往有大量的滚轮、联接销等, 这些部位都是采用油脂润滑的, 钙基、钠基油脂均可。联接销等处, 常用油枪注油, 每月加一次。滚轮一般是一年大修一次, 大修时用煤油或汽油将原来的油脂清洗干净, 再加入新的、干净的油脂。因为造型线上的滚轮转速都不高, 所以油脂可加满滚动轴承腔。若轴承转数超过 1500 r/min, 油脂可加到滚动轴承腔的 2/3。

② 变速齿轮箱的润滑, 应控制加油量, 加油过多, 不仅浪费, 还增加运动阻力, 多耗功率, 产生高温, 加速油的氧化变质, 缩短油的使用寿命, 破坏润滑作用。加油过少, 则润滑不足, 加速磨损, 所以齿轮箱的加油量一定要严格控制。有油标的, 一定按油标线加油, 没有油标的, 可遵守下面的原则。

a. 在低速正齿轮和锥齿轮变速箱中, 油浴润滑时, 油面无严格限制, 但不可过低, 最低应浸没齿轮最下的一个齿, 最高以不漏油为准。

b. 在高速单级齿轮箱中, 油液应浸没齿轮最



下的一个齿，但不应超过齿根。

c. 在高速多级齿轮箱中，一般多用短齿小直径的辅助润滑齿轮。油面可没该辅助齿轮直径的1/2左右，并应浸没工作齿轮最下一个齿的齿根。

d. 在蜗轮蜗杆减速机中，蜗杆在蜗轮下面或侧面时，加油面高度与蜗杆直径及其支承轴承直径有关。一般要求油面最低要浸没蜗杆齿根，最高不宜超过滚动轴承下部滚珠或滚柱的中心线。当蜗杆在蜗轮上部时，加油面应浸没蜗轮下部最低齿的齿根。

### 3. 机械系统的维修

(1) 主要故障及修理原则 造型线工作条件较差，运行时各部件都容易受到较大的惯性冲击力，因而零部件容易发生磨损及出现相互间的位置尺寸变动。由于造型线设备结构及工作状况的特殊性，使其出现的故障也具有特殊性，所以，维修工作量大，也比较困难。其主要故障及原因有：

1) 机械零部件磨损 造型线工作环境砂尘多，设备运行中很容易发生零件的磨损损坏，引起设备故障。

① 造型线上有大量的活塞杆、轴套、导向杆、导向套，这些零件的磨损，将引起部件运动位置的变动，造成故障。零件磨损后，使砂尘容易进入零件间的运动间隙，带进液压系统，引起相关零件的磨损及液压系统的故障。

② 造型线上使用大量的滚轮、辊道，根据部位不同，滚轮磨损至一定尺寸，将影响部件的相关位置要求，造成故障。

③ 其它有相对运动部位，如定位销、套，联结轴、套，平面轨道等零件的磨损，将会造成零部件运动精度下降，运动位置变化从而引起设备故障。

2) 零部件的结构不当 有些部位故障频繁，从现象看是零件的磨损或损坏，而主要原因却是零部件结构不当造成的，主要有：

① 零件材料的选用、技术要求、局部结构、尺寸公差等方面不合适。

② 结构上不能保证部件装配或运动中应满足的相互位置尺寸。

③ 零部件结构的强度或刚性差，容易因损坏或变形而出现故障。

④ 维修性差，故障频繁而修理困难。

3) 零部件位置尺寸变动 由于造型线运行中

各种因素的影响，设备维修中的拆卸、装配，都可能引起造型线零部件间的装配位置变动而带来设备故障。

4) 机械系统修理原则 由于故障原因不同，仅靠频繁地更换损坏件不能根本解决问题，只有找出不同的故障原因，采取不同的维修办法，才能从根本上排除故障。机械系统的修理原则为：

① 对已出现磨损的零件，必须及时修复或更换，及时排除和解决因防尘及润滑不良造成的磨损。

② 对结构不当的零部件，进行必要的结构改进，尽量以较小的技术改造或结构改进解决存在问题。

③ 定期或根据设备运行情况，必要时对造型线的有关部位以至关系到全线重要部位的单机部件的装配位置及运动位置进行尺寸检查，并将有关部件调整至要求位置。

(2) 导向套的修理 造型线上大量的油缸活塞杆、导向杆及其它作直线运动的杆件，都使用轴套来保证相应部件的运动精度。根据各个运动部位的精度要求，及时准确地更换有一定磨损量的导向套对保证运动件的平稳运行，延长零部件的使用周期有着重要的意义。

1) 导向套的材料 造型线上油缸的导杆的导向套多用铸造铜合金、酚醛夹布胶木管制造。铸造铜合金导向套的尺寸精度较高，使用中工作介质及温度变化对导向套的尺寸影响较小。但随着运动面的正应力增加，特别是在润滑不良的状况下，导向套的磨损量将明显加快。

酚醛夹布胶木套有较高的柔性和较好的耐磨性，因而在受到较大径向正应力作用或润滑不良时引起的磨损量相对于铜合金导向套要小，材料价格较铜合金导向套便宜。然而受液压油及温度的影响，尺寸变动相对铜合金导向套要大。

因此，在润滑情况良好，运动精度要求较高的场合，可选用铸造铜合金导向套。在润滑条件稍差，导向套所受径向作用力较大及其它场合可选用酚醛夹布胶木套。一般情况下，胶木套加工成整体使用。为了维修装配方便，对于某些部位也可沿与轴线15°夹角的方向切为两半装配使用。

2) 导向套的配合精度 考虑酚醛胶木套在液压油中及受热时有较大膨胀量的情况，铜合金套及酚醛胶木套与安装孔、轴类零件的配合按表2-7-3选取。

表2-7-3 轴套配合关系选择表

配合类别	配合零件部位	配合代号
动配合	钢合金导向套与安装孔的配合	$\frac{H7}{h6}$ 至 $\frac{H7}{f8}$
动配合	钢合金导向套内孔与轴的配合	$\frac{H7}{f7}$ 或 $\frac{H8}{f8}$
动配合	酚醛胶木套与安装孔的配合	$\frac{H7}{f7}$
动配合	酚醛胶木套内孔与轴的配合	$\frac{H9}{f9}$

3) 导向套的报废 导向套和杆类零件共同组成一对运动副, 导向套为易损件应定期更换。在正常使用条件下, 导向套可往复动作一百万次左右。为了保证各类杆件直线运动精度, 导向套在使用中要满足下列要求, 否则应进行修理或报废、更新。

① 使杆件及其它有关运动件工作时磨损量尽可能小。如因温升、装配变形而引起与杆件的配合过紧, 局部拉伤或嵌入硬质点而造成杆件的局部划伤, 则应对导向套进行修理。如果导向套的磨损已引起杆件或其它运动件的磨损迅速加剧、造成油缸内的运动密封件部分失效而使用周期明显缩短, 则导向套应报废。

② 应保证杆件及相应部位运动件的工作精度要求。导向套的磨损会引起相应零部件的运动精度降低。如因导向套的磨损引起运动件的位置变化, 造成该部位的故障明显增加, 则应报废和更换。

4) 导向套的修理及装配 对新装配的导向套应事先检查, 手工修磨光滑并倒角。对装配及运动端应使用较小角度的倒角如图 2-7-7 所示。导向套与安装孔装配困难时, 不可对导向套敲打, 应检查装配尺寸, 必要时进行必要的修磨, 避免造成导向套的局部变形或整个内孔尺寸被压缩。

对使用中导向套修理时, 局部拉伤部位应修磨光滑, 清除嵌入导向套的硬质点。对工作中受有一

固定方向的径向正应力而引起某一方向局部磨损的导向套, 使用一段时间, 修理装配时可适当转动一个角度。

在装配运动精度较高, 油缸行程较长的导向套时, 装配后有必要检查导向套的轴线是否与导杆的要求运动方向平行, 否则将造成导向杆装配及运动困难。检查时可将装入导向套的导向杆脱开, 检查导向杆与某一基准平面的垂直度, 或检查所装配的导向杆与其它平行装配的杆件间的平行度。对将引起导向杆装配及运动困难的导向套应进行修磨或重新装配。

导向套总是装配在有密封装置的密封腔内。在装配和修理过程中, 要特别仔细清洗这个密封腔的各个部位, 不得留有砂尘。否则, 在工作及振动过程中, 密封腔内的残留砂尘进入导向套与杆类零件间的运动间隙, 造成零件拉伤。

(3) 导向杆的修理 导向杆能保证部件的准确运动方向和位置。在正常的工作状况、良好的润滑条件下, 导向杆的磨损量很小。如因为制造或装配精度较差, 受到较大的径向作用力, 润滑或防尘效果不良, 工作中在引起导向套很快磨损的同时, 导向杆可能出现严重磨损、拉伤、弯曲甚至卡死等情况。

1) 导向杆的修复 对局部发生拉伤出现沟槽, 大面积磨损拉伤、弯曲的导向杆应及时修复, 避免造成密封件及其它零件的迅速损坏。对局部有拉伤沟槽或拉伤磨损面积较大而损伤尺寸较浅的导向杆, 可用砂布油石对拉伤磨损处进行手工修磨, 使沟槽边沿平滑或修平至槽底深度。修后的导向杆如条件允许, 可相对于原方向转动一个角度装配, 以保证导向精度。

如果导向杆表面磨损尺寸较深, 拉伤严重, 可机械加工修复。首先磨削已磨损的表层, 然后镀铬

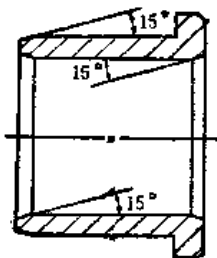


图2-7-7 轴套倒角

恢复尺寸，最后磨削表面，达到所要求的粗糙度。经加工修复后的零件应尽可能恢复到原始尺寸。但通过镀铬难以补偿被磨去的损坏层。因此，修复后的导向杆尺寸可能稍小。这样导向杆在原密封条件不变的情况下，对密封的效果和寿命没有明显的影响，但导向套应该根据修复后导杆的实际尺寸配制。

对因工作中长期受较大径向力作用或因撞击而发生弯曲变形的导向杆，可在压力机上或使用千斤顶进行校直，手工修磨后再使用。

2) 导向杆的报废 因各部位要求的导向精度不同，导向杆的允许磨损量应根据各部位实际运行要求来确定。在更换新导向套的情况下，如经修复后的导向杆不能保证运动部件要求的导向精度，或是使密封、防尘装置失效以及因导向的原因明显地增加该部位的故障、维修工作量及维修费用，则应报废或更换导向杆。在正常使用条件下，导向杆可往复动作 150 万次到 200 万次。

#### (4) 分、提、落箱机的修理

1) 结构特点 在造型线上分箱、提箱、落箱动作由分箱、提箱、落箱机完成。由于这些部位需要完成的动作原理相同，因此设备结构也大致相同。分、提、落箱机要把砂箱沿垂直方向提升或下落一个高度。在动作上需要完成砂箱的抓持、垂直输送。在运动位置要求分、提、落箱机的运动部件在行程的起点及终点必需与铸型小车及辊道处于正确的相互位置。

图 2-7-8 为上举式分、落、提箱机的结构简图。

图 2-7-9 为另一种分、提箱机结构简图。

2) 主要故障及排除方法 (表 2-7-4)。

#### (5) 合箱机的修理

1) 结构特点 合箱机与分、提、落箱机之间，在结构与工作原理方面基本相同。但由于已造好型的上、下型砂箱的合箱动作比分、落、提箱动作位置精度要求更高。因此，有些造型线的合箱机在结构上又有所改进，使合箱过程中上砂型处于浮动状态，以保证较高的合箱精度要求。

图 2-7-10 为采用蝶形弹簧浮动的合箱机的结构简图。

2) 主要故障及排除方法 (表 2-7-5)。

#### (6) 铸型顶出机的修理

1) 结构特点 浇注后经过一段时间冷却的铸

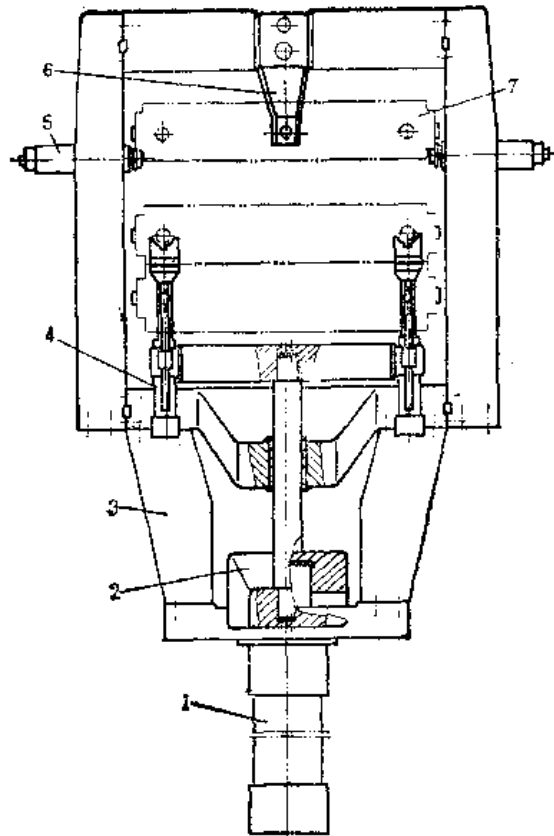


图 2-7-8 上举式分、落、提箱机结构简图

1—升降缸 2—运动架 3—机架 4—叉箱缸  
5—辊道缸 6—推送或缓冲缸 7—砂箱

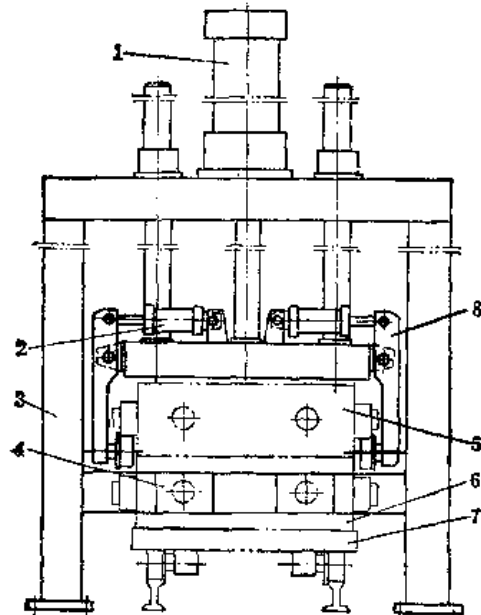


图 2-7-9 分、提箱机结构简图

1—升降缸 2—辊道抓手缸 3—机架 4—分箱  
限位机构 5—上箱 6—下箱 7—铸型小车  
8—机械手

表2-7-4 分、提、落箱机主要故障及排除方法

故障现象	产生原因	排除方法
导向杆、套、滚轮、抓箱块等磨损严重或损坏	主要是防尘以及润滑情况不良	应及时修复或更换磨损零件
在进行砂箱的抓持、举升、接箱、下落等过程中,动作不灵活、卡死	1.油缸或动力部件发生故障 2.导向杆变形、严重磨损及拉伤 3.油缸及轴套类零件的装配位置精度偏差过大	1.检查与修复油缸或动力部件 2.修复和更换导向杆 3.调整油缸及轴套类的装配位置
发生掉箱、撞箱等或提升、下降砂箱至终点时,砂箱不能准确到位	1.砂箱抓手、定位装置及运动部件相互间的装配位置达不到要求位置 2.分、提、落箱机运动部件对称中心线与砂箱中心线没有重合	1.应调整砂箱或铸型小车进入分、提、落箱机的位置 2.将分、提、落箱机抓持砂箱的机械手调至与砂箱相对正确位置

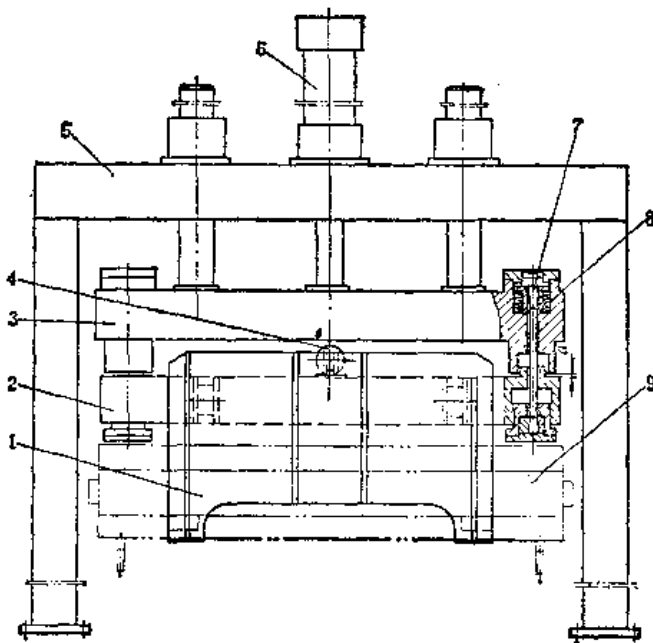


图2-7-10 合箱机结构简图

1—抓手板 2—抓箱架 3—运动架 4—抓手缸 5—机架  
6—提升缸 7—锥形拉杆 8—蝶形弹簧 9—砂箱

型在铸型顶出机部位被顶出。铸型顶出机可分为上顶式与下插式两类。

上顶式:铸型顶出缸位于砂箱下方,推型头自下方将铸型向上顶出至一定高度,由推型装置将铸型推送至鳞板输送机上。

下插式:铸型顶出缸位于砂箱上方,推型头自上方向下将铸型插出,并可直接落至落砂机上进行落砂。

图2-7-11为高压造型线上铸型顶出机组布

置图。

造型线内铸型顶出机组工作环境很差,构件受力也大,零部件也容易发生磨损及出现故障。

2) 主要故障及排除方法(表2-7-6)。

(7) 翻箱机的修理

1) 结构特点 造型线通常设置两个翻箱机,其结构相同,下箱翻转 $180^\circ$ ,上箱正、反各翻转 $180^\circ$ 。

图2-7-12为齿条式翻箱机结构简图。

图2-7-13为曲柄摇块式翻箱机结构简图。

2) 主要故障及排除方法(表2-7-7)。

(8) 辊道的修理

主要的故障及排除方法(表2-7-8)。

(9) 砂箱的修理 砂箱在造型线上从一个工位到另一个工位循环重复使用,各工位对砂箱都有着准确的位置要求,因此要求砂箱本身要有较高的尺寸精度。如果因制造或磨损出现部分砂箱超出允许的尺寸偏差,将造成某些部位动作失调、故障频繁,造成铸型报废增多。因此应重视砂箱的使用维护,保证尺寸精度,减少磨损,延长使用周期。

造型线上的砂箱在某些段要通过辊道输送,所以在砂箱上都加工有辊道面。在上、下砂箱的上、下面上分别设置有定位销或定位销套,用于造型、合箱、铸型小车等处定位。在砂箱长度方向的侧面设置定位销套用于辊道上各工位定位。在宽度方向的侧面设置撞销供其它部件夹持及在辊道上推箱时

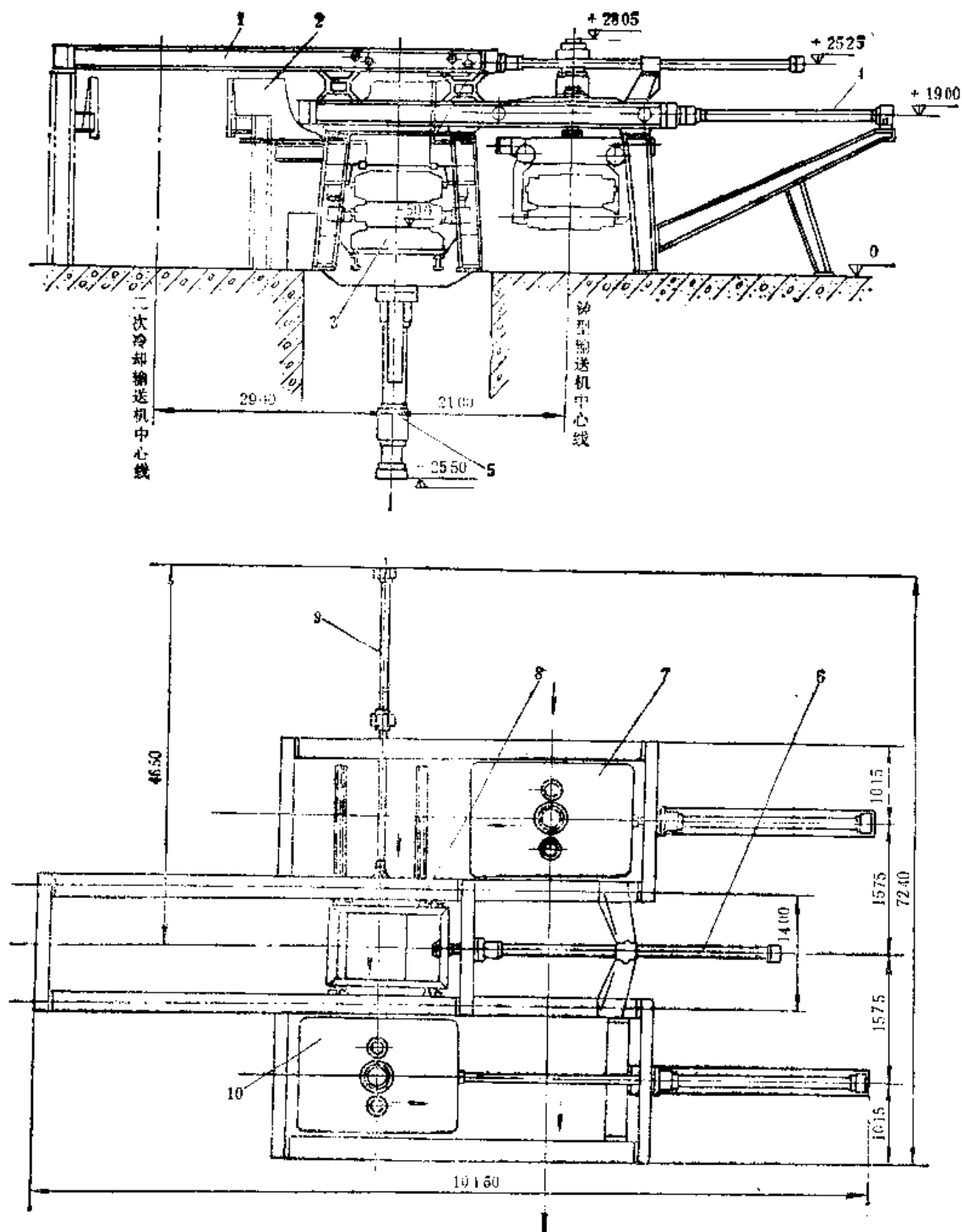


图2-7-11 铸型顶出机组布置图

- 1—导轨 2—导板 3—移型小车 4—移型油缸 5—顶出机构 6—推型油缸 7—1°机械手  
 8—移动小车 9—移动小车油缸 10—2°机械手

表2-7-5 合箱机的主要故障及排除方法

故障现象	产生原因	排除方法
上、下箱定位销与销孔轴线位置错位，造成型废	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 进入合箱机的铸型小车定位装置不可靠，铸型小车位置不准确</li> <li>2. 下箱与铸型小车间的定位不准确</li> <li>3. 合箱机抓箱机械手位置不准确，定位装置不可靠</li> <li>4. 合箱机械手的导向及运动位置精度达不到要求</li> <li>5. 进入合箱机上部辊道的砂箱位置不准确</li> <li>6. 各部位的相对位置尺寸超差大，影响设备正常运转要求</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 调整铸型小车位置和铸型小车的定位装置，并使定位装置牢固可靠</li> <li>2. 检查并调整下箱与铸型小车间的定位装置，使之准确可靠</li> <li>3. 检查并调整合箱机械手的定位装置使之准确、可靠</li> <li>4. 调整并修复导向零件，使之与运动位置精度符合要求</li> <li>5. 调整进入合箱机上部辊道的砂箱位置</li> <li>6. 对位置尺寸超差的部件进行调整，使部件装配及运动位置必须满足各相关部位的尺寸要求，特别要保证重要部位的尺寸要求</li> </ol>
上、下砂箱合箱时，合箱平面不平行度超差	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 机械手的导向及运动位置精度达不到要求</li> <li>2. 机械手抓箱辊道或抓手没有处于同一水平位置</li> <li>3. 进入合箱部位的下箱水平位置精度达不到要求</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查并调整机械手的导向及运动位置</li> <li>2. 检查并调整机械手抓箱辊道或抓手，使之处于同一水平位置</li> <li>3. 检查并调整进入合箱部位的下箱水平位置，使其精度符合要求；排除铸型小车滚轮磨损或轨道不平的影响</li> </ol>

表2-7-6 铸型顶出机组的主要故障及排除方法

故障现象	产生原因	排除方法
零件磨损及突发性损坏	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 顶出铸型时落入运动部位的型砂进入运动部件间隙而造成零件的磨损损坏</li> <li>2. 由于浇注时外溢至砂箱框边的铁液结块，使顶出缸、推头等零件的受力状况不好，顶出铸型时油缸推力大</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对顶出机组各部位紧固件要勤检查，使砂箱在可靠夹紧定位后进行铸型顶出动作，对于上顶式顶出机结构上要利于下落的砂尘排走及清除</li> <li>2. 防止浇注时外溢至砂箱框边的铁液结块</li> </ol>
断销、砂箱顶起、掉箱	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 铸型顶出机组的铸型小车定位不准确</li> <li>2. 各砂箱与铸型小车定位不准确，不可靠</li> <li>3. 机械手原始位置及运动位置与铸型小车相互位置尺寸不正确</li> <li>4. 机械手抓持砂箱后，水平输送时砂箱及机械手运动部件不稳定和定位不可靠</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查并调整铸型小车的定位装置，使之准确可靠</li> <li>2. 检查，调整各砂箱与铸型小车的定位装置，使之准确可靠</li> <li>3. 检查、调整机械手原始位置及运动位置与铸型小车相互位置尺寸，使之符合要求</li> <li>4. 检查、调整砂箱及机械手的运动部件，使之稳定可靠</li> </ol>

表2-7-7 翻箱机的主要故障及排除方法

故障现象	产生原因	排除方法
零件磨损严重	翻箱机各运动件，特别是对砂箱翻转进行定位的定位销、轴类零件，受铸型、砂箱重力的作用容易磨损或变形	对磨损的零件应及时修复，磨损严重的应及时更换

(续)

故障现象	产生原因	排除方法
砂箱翻转后拱箱	1. 由于翻转前定位不准形成翻转砂箱与相邻砂箱相挤 2. 翻转中砂箱定位不可靠或翻箱机转动间隙过大都可引起砂箱翻转至 $180^\circ$ 时所翻砂箱与辊道架上一侧砂箱相碰, 而将辊道架一侧的砂箱压下或顶起, 造成拱箱	1. 辊道架上定位后进入翻转机的砂箱与两侧砂箱间应有合适的尺寸间隙 2. 检查、调整翻箱机定位装置, 使之准确、可靠。并检查、调整翻箱机两侧定位装置与翻箱机相互要求尺寸应正确
掉箱	1. 出现拱箱情况后, 对辊道上的砂箱推送时可能会出现掉箱 2. 翻转中定位零件失灵	1. 检查并调整翻转机构两侧转盘的开档尺寸; 保证翻转机构的刚性 2. 翻箱机的砂箱定位零件磨损严重的应及时更换

表2-7-8 辊道的主要故障及排除方法

故障现象	产生原因	排除方法
滚轮磨损及转动不灵或卡死	滚轮轴承防尘及润滑状况不良	应及时更换磨损的滚轮, 并保证滚轮轴承有良好的防尘、润滑
辊道不平直	滚轮的磨损、辊道架的变形、松动都能引起辊道面不平, 对砂箱运行起导向作用的滚边不直或两滚边不平行, 开档尺寸不准等	要保证辊道架的刚性及紧固, 对变形的辊道架要及时修复和更换。维修装配中要合理地利用滚轮的偏心调整量, 定期地对辊道开档尺寸, 水平度及直线度进行检查、调整
传送及定位发生故障	定位装置的位置松动, 定位零件的磨损、砂箱推进装置行程位置不当, 砂箱撞销及砂箱滚边平面磨损引起砂箱尺寸变化等都会引起定位故障	根据不同的故障原因更换磨损零部件或对相关部位作必要的位置尺寸调整

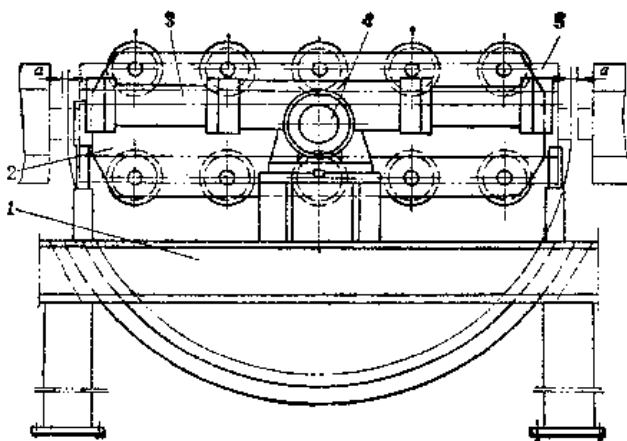


图2-7-12 齿条式翻转机结构简图

1—机架 2—转盘 3—齿条油缸 4—定位缸  
5—砂箱

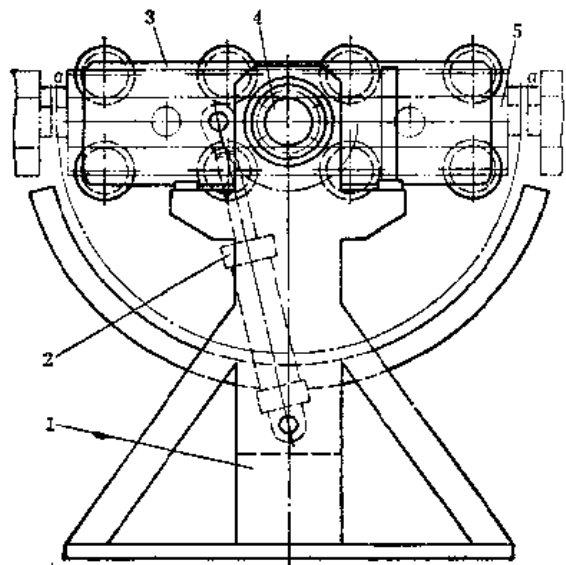


图2-7-13 曲柄摇块式翻箱机结构简图

1—机架 2—翻转缸 3—转盘 4—定位缸  
5—砂箱

互柄推送及定位。

砂箱的上下框边及砂箱的轨道面部位未设置可更换件,在一定的磨损尺寸内,通过其它工位相关部件的尺寸调整,仍可正常使用。如果磨损尺寸超出了相关部位的尺寸调整范围该砂箱应予报废。

砂箱定位销孔及定位销是砂箱尺寸精度要求最严的部位。销孔及定位销的磨损将造成铸件错边。根据铸件要求的尺寸精度不同,一般对磨损 0.2mm 左右的销套或定位销即应更换。为了减小定位销及套的磨损,在造型线的适当部位可设置砂箱定位销及销孔清扫装置。

(10) 定位机构及其它 造型线各部位定位机构及部件相互间的位置尺寸的准确性,是保证设备连续正常运转的重要条件之一。因此,应定期地对设备各部位定位机构及部件间的位置尺寸进行检查并调整。

1) 设备尺寸调整结构 造型自动线是由功能不同的许多工艺设备通过铸型输送机、辊道、机械手等输送装置并联成一个整体。部件之间的尺寸关系很多,要求也很严格,仅靠零部件的制造精度是很难达到要求的。此外,零件在使用中的磨损,惯性撞击引起零部件的位移,都会使原来给定的尺寸发生变化。因此,造型自动线都在各种尺寸链中设置某些调整环节。

① 零部件是平面连接时,把紧固件穿过的孔做成长孔,可调整相互间的平面位置。

② 让油缸的行程大于需要的行程,通过调整限位机构使油缸行程处于要求的终始位置上。

③ 通过调整滚轮的偏心轴调整滚轮的位置尺寸。

④ 通过合箱机的浮动机构,使上箱随着下箱所处位置的微小偏差而变动,保证合箱精度。

⑤ 在起模工位,用顶部带有钢球的顶杆顶起起模架,利用球面接触的滚动来消除顶杆上升时可能出现的位置偏移而致起模架运动的不稳定。

⑥ 让定位或传动销和孔的一端带有一定的锥度,利用锥面调整位置尺寸的偏差。

2) 调整尺寸的分类 为了便于对设备进行尺寸检查和调整,可把设备上与检查及调整工作有关的尺寸分为三类。

① 机架之间的位置尺寸。在每个单机中都有运动的部件和固定的机架两类零部件,机架与机架之间的尺寸是运动部件间相互位置要求尺寸的一个

组成环节。

② 单机或部件内运动件在起始位置时相对于机架所处的位置尺寸。

③ 单机或部件内运动件运行中及运行到行程终端时相对于机架的位置尺寸。

设备由于运行引起这三类尺寸变动的可能性及变动量的大小通常是不一样的。在对部件间相互要求的位置尺寸进行检查时,有时除了直接测量出运动件间要求的相互位置尺寸外,常常还要对这三类尺寸分别进行测量和控制。

3) 部件间的尺寸检查调整 为了满足运动件相互间准确的位置要求,设备上一一般在机架和运动件之间设置了尺寸链调整环节,通过该环节,达到调整运动部件的工作尺寸要求。但这种调整环节的尺寸调整范围有限。因此,要求第一类尺寸必须精确到一定程度,否则应调整机架的安装位置或扩大运动件有关零件的尺寸调整范围。

设备单机的运动部件在机架上某些导向、限位零件的约束下运动,运动件与机架之间必须满足一定的尺寸要求,运动件才能协调动作。工作中必须注意检查和调整运动部件在起始和行程终了时的位置尺寸是否符合设备所要求的相对位置尺寸。由于设备制造和装配误差、运行中的变动,需要调整运动部件的导向、限位、定位装置及有关部件,使运动件处于所要求的位置,从而灵活准确地完成造型线所要求的各个动作。下面分别介绍封闭式和开放式铸型输送机铸型小车的定位及调整。

① 封闭式铸型输送机铸型小车的定位方式及调整(图 2-7-1)。封闭式高压微震造型线的铸型输送机共有 160 节铸型小车,小车节距为 1575mm,铸型小车通过小车下部的大小链板、支承体、销轴等零件的联结在环形的铸型小车轨道上运行。

铸型输送机上设置有 4 个装有  $\phi 90\text{mm}$  插销的定位缸,1\*定位缸距落箱机中心线 1575mm,2\*定位缸距合箱机中心线 1575mm,3\*定位缸距 2\*传送装置前进位插销 3150mm,4\*定位缸距铸型顶出机的 1\*、2\*机械手均为 1575mm。另有 2 个传动装置 4 个插销缸。整个铸型输送机上一共有 8 个  $\phi 90\text{mm}$  的插销。由于要求铸型输送机前进的每一个节拍里,两种 8 个插销必需按要求节拍顺序交替准确地插入相应部位铸型小车  $\phi 90\text{mm}$  的销孔中,这就要求铸型输送机各部位之间必需处于准确的位置。



在设备运行过程中, 传送装置及定位缸的机架被固定, 使得相互间的位置尺寸确定。随着铸型小车大小链板联结部位轴套、销轴等零件的磨损, 铸型小车的节距将加长。设铸型小车的每个节距伸长量为  $\Delta h$ , 则相距为  $n$  节的两个铸型小车的中心距将伸长  $n \Delta h$ 。由于磨损引起的累积误差, 即使在  $\Delta h$  较小的情况下, 也将引起插销与小车销孔的位置偏差, 严重时会出现插销插不到销孔中, 以至顶起铸型小车, 或插上后拔不下来, 造成传送故障。

由于铸型小车的节距变动和运行中定位装置的松动引起的位置变动, 都可能产生砂箱在分箱、提箱、落箱、合箱、砂型顶出等部位相对于要求位置的位移, 从而引起这些部位的故障。因此, 应正确调整传送、定位装置的尺寸, 使得它既要适应铸型小车的节距尺寸要求, 又要保证砂箱与各工位的位置尺寸要求。

随着铸型小车零件磨损、节距伸长, 应及时张紧  $AB$ 、 $CD$  段轨道 (见图 2-7-1), 从而使铸型输送机得以张紧。由于  $AB$ 、 $CD$  段轨道可通过张紧装置向外移动, 使  $BC$  段及  $DA$  段铸型小车在不定位时可向两个张紧段的任一方向移动。但在  $BC$  或  $DA$  段内任一点对小车定位后, 则整个  $BC$  或  $DA$  段的所有小车都被定位, 离定位点越近的部位, 因小车节距伸长而产生的偏差越小。因此, 调整时,  $BC$  及  $DA$  段内分别仅能满足一个定位点在小车节距变动的情况下始终保持准确的位置, 而其它定位点必须随着小车的节距变动而调整。

根据造型线的实际运行情况, 在  $BC$  段内选  $2^\circ$  定位缸为基准定位点。在  $DA$  段内应选  $4^\circ$  定位缸为基准点。对铸型小车除沿小车运行方向需定位外, 对垂直于小车运行方向的横向也有严格的位置要求。铸型输送机的中心线应与分箱、提箱、落箱、合箱机, 传送、定位装置的中心线重合。由于分箱、提箱、落箱、合箱机的中心位置已被造型主机的中心线所确定, 为保证铸型输送机中心线通过分箱、提箱、落箱、合箱机中心线, 应以分箱、提箱、落箱、合箱机的中心为基准调整铸型输送机导向轨道及小车轨道的中心线位置。

#### 其具体调整方法

a. 过分箱机和提箱机两中心点作直线, 即为  $DA$  段内直线段的导向轨道中心线。同样过落箱机和合箱机两中心点作出  $BC$  段内直线段的导向轨道中心线, 调整全线导向轨道及小车轨道, 要求直线

段平直, 弯段和直线段相接时以切线平滑过渡, 可减小铸型小车运行时由导向轨道及小车轨道引起的摩擦阻力和磨损。

b. 调整确定  $2^\circ$ 、 $4^\circ$  定位缸所要求的位置, 固定后,  $2^\circ$ 、 $4^\circ$  定位缸的定位销插入铸型小车销孔。

c. 张紧  $AB$  段及  $CD$  段轨道及导向轨道, 从而张紧铸型输送机。

d. 根据张紧后铸型小车上销孔的实际位置调整  $1^\circ$ 、 $3^\circ$  定位缸及  $1^\circ$ 、 $2^\circ$  传送装置的位置, 使各个插销的中心与铸型小车销孔的中心重合, 便于各插销能准确地插入铸型小车销孔中。

e. 紧固调整过的定位缸及传送装置。

f. 在所有铸型小车节距一致的情况下, 上述步骤则已完成铸型输送机及其定位装置的调整。但由于零件的制造误差及部分小车的异常磨损造成少量小车节距特殊。因此, 还需要使铸型小车按节拍运行, 各定位销按要求节拍作定位及拔下的动作。当铸型输送机运行一周后, 检查和排除节距异常的铸型小车, 并对相关部位作必要的调整。

g. 通过上述调整后, 在分箱、提箱、落箱机处, 因小车节距的累积误差将使砂箱的中心在这些部位沿小车导向轨道的中心线朝着张紧方向有不同尺寸的微小位移。在尺寸调整过程中要考虑到由于这种位移而引起相应部位应作的必要调整。

② 开放式铸型输送机铸型小车的定位方式及调整: 图 2-7-14 为一高压造型线上开放式铸型输送机的造型段部分。直线段共有铸型小车 45 节 (不包括转运车), 小车节距 1600mm。推送缸处于起始位置, 缓冲缸处于伸出位置。新的一节铸型小车由  $1^\circ$  转运车送至推送工位,  $1^\circ$ 、 $2^\circ$ 、 $3^\circ$  定位缸释放定位夹紧, 推送缸活塞杆向前推进铸型小车, 缓冲缸顶着铸型小车后退, 推送缸退回,  $1^\circ$ 、 $2^\circ$ 、 $3^\circ$  定位缸分段向后拨动小车定位块并夹紧小车, 铸型小车在棘爪式的  $1^\circ$ 、 $2^\circ$ 、 $3^\circ$ 、 $4^\circ$  定位爪处被定位,  $2^\circ$  转运车运走小车后返回, 缓冲缸活塞杆伸出准备进行下一次节拍动作。

为了使转运车正常运行, 各定位点的铸型小车能够被准确地定位。在推送缸退回时, 推头与  $1^\circ$  转运车上的铸型小车留有间隙  $a$ 。  $1^\circ$  转运车上的铸型小车与造型段第一节铸型小车之间留有间隙  $b$ 。在被  $1^\circ$ 、 $2^\circ$ 、 $3^\circ$  定位爪分开的四段铸型小车间留有间隙  $c$ 、 $d$ 、 $e$ 。  $2^\circ$  转运车上的铸型小车与尾端小车及退回的缓冲缸推头之间留有间隙  $f$ 、 $g$ 。伸出

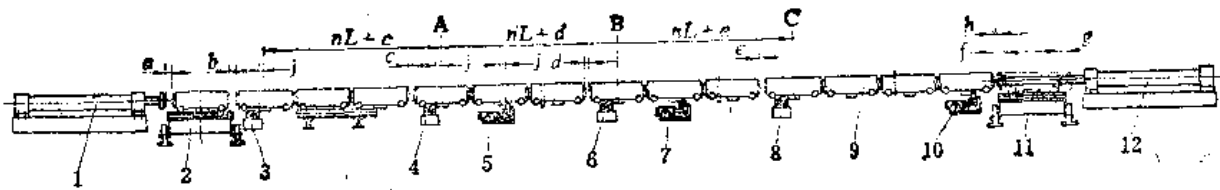


图2-7-14 开放式铸型小车定位关系图

1—推进缸 2—1°转运车 3—1°定位爪 4—2°定位爪 5—1°定位缸 6—3°定位爪 7—2°定位缸 8—4°定位爪 9—铸型小车 10—3°定位缸 11—2°转运车 12—缓冲缸  
A—蒸箱机中心线 B—合箱机中心线 C—压铁机中心线

的缓冲缸推头与尾端铸型小车间留有间隙  $h$ 。由于对 1°、2°定位爪之间的各铸型小车没有精确的位置要求，只要保证 1°转运车运动时需要的间隙不小于尺寸  $b$  即可。因此在 1°、2°定位爪之间未设置定位夹紧缸。1°、2°定位爪之间的铸型小车是由 1°定位缸向后拨动小车时，通过 2°定位爪处的铸型小车向后推动而倒退的。在 2°定位爪处的铸型小车被定位后，这部分铸型小车即失去后退的动力，但可能因惯性继续后退直至被 1°定位爪挡住。因此，1°定位爪实际上起着限位作用，并不对第一节铸型小车进行准确定位。在 3°、4°定位爪部位的铸型小车，则同 2°定位爪部位相同，分别被 2°、3°定位缸的拨爪向后拨动小车，然后被夹紧定位。

在开放式铸型输送机里，铸型小车是被定位缸拨动到定位爪处夹紧定位。因此，各自独立的铸型小车不存在定位积累误差。铸型小车上定位零件的磨损仅影响本身的定位精度而容易控制。因此，定位方式简便易调。独立的铸型小车维修方便，维修工作量也大大减少。

其调整方法：

a. 检查、调整铸型输送机轨道的平直度、轨道的中心线应通过相关单机设备的中心。

b. 检查铸型输送机直线上各相邻单机的中心距尺寸。如图 2-7-14 中落箱机与合箱机中心距  $nL+d$ ，合箱机与压铁机中心距  $nL+e$ （其中  $n$  为所容小车数）。所有各相邻单机的中心距尺寸必需比两单机间可容小车数与小车节距的乘积大数毫米。如落箱机与合箱机之间可容 4 节铸型小车，小车节距为 1600mm，则落、合箱机间的中心距应大于 6400mm。根据相邻单机间铸型小车数量的多少，铸型小车间段相互的间隙可在 2 至 5mm 间选取，转运车处的间隙可在 10mm 左右选取。检查时如发现相邻单机的中心距比可容小车数与小车

节距的乘积小时，如仅调整定位爪及定位夹紧缸的位置都达不到尺寸调整的目的，应加大单机的中心尺寸。

c. 准确地调整 2°、3°、4°定位爪的定位端面到相应单机中心线的距离，使这个尺寸等于铸型小车下部定位块上定位面至小车中心线的距离尺寸  $j$ 。

d. 以 2°定位爪的定位面为基准，调整 1°定位爪的位置，使两定位面的距离为  $nL+c$ （ $n$  为两定位爪之间的小车数， $L$  为小车节距， $c$  为定位后铸型小车间保留的间隙）。

e. 检查调整推送缸的行程  $k$ 。使：

$$k = a + b + c + d + e + f + L \quad (2-7-1)$$

式中

$a$ ——推送缸退回时推头至 1°转运

车上铸型小车撞块端的间隙；

$b, c, d, e, f$ ——小车定位后各铸型小车间的间隙；

$L$ ——小车节距。

推送缸行程  $k$  也可用 1°、2°转运车之间的中心距减去铸型小车节距的整倍数所剩下的余数，再加间隙  $a$  及小车节距  $L$  来计算。

f. 调整定位夹紧缸，此缸可根据需要安装在下一个被定位的铸型小车前的任一节铸型小车下，安装后应检查夹紧爪松开时不影响铸型小车通过，定位时向后拨动并能夹紧小车，牢固可靠。

## (二) 垂直分型无箱射压造型线

垂直分型无箱射压造型机在我国已有十几年的使用经验。这里主要以 ZZ 415 造型机以及与之配套的夹送式同步输送机为例，介绍垂直分型无箱射压造型线的结构特点、常见故障及排除方法和维修保养。

### 1. 结构特点

垂直分型无箱射压造型线布置如图 2-7-15。

包括供砂系统、造型机及下芯机构、砂型输送机、浇注机、落砂机等，它比有箱造型线简单。

造型机根据需要可增设下芯机构。砂型输送机的长度取决于铸件在砂型内所需冷却时间的长短。铁液浇注可根据车间自动化程度的不同采用浇注机或人工浇包浇注。落砂机可采用振动落砂机或落砂滚筒。

1) 垂直分型无箱射压造型机 图2-7-16为ZZ415垂直分型无箱射压造型机结构图。机座是

由钢板焊接而成的箱体结构。其前部为一空腔用以容纳从压实板漏出的或射砂嘴漏出的型砂，后部为液压油箱。通过调节机座下的垫铁，使机器保持水平。四根导向柱把反压板与十字架连接在一起，用以传递动力并使反压板处于准确位置。主油缸由前后油缸组成，位于造型室之后，两端分别固定于造型室及后框架的中心。增速油缸位于主油缸上方，固定在中心框架之上。射砂系统处于造型室上方，造型机前方接砂型同步输送机。

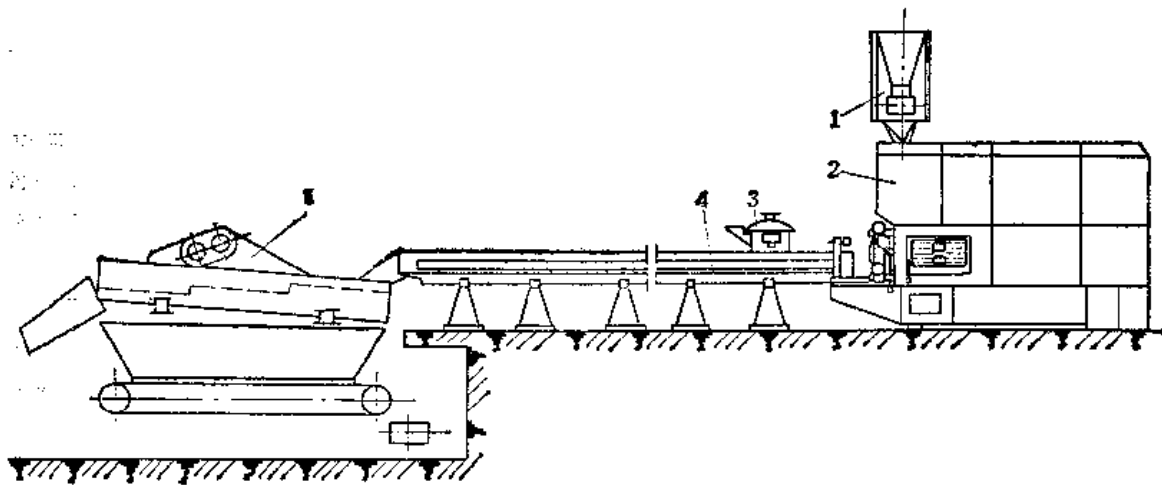


图2-7-15 垂直分型无箱射压造型线

1—供砂系统 2—造型机 3—浇注机 4—砂型输送机 5—落砂机

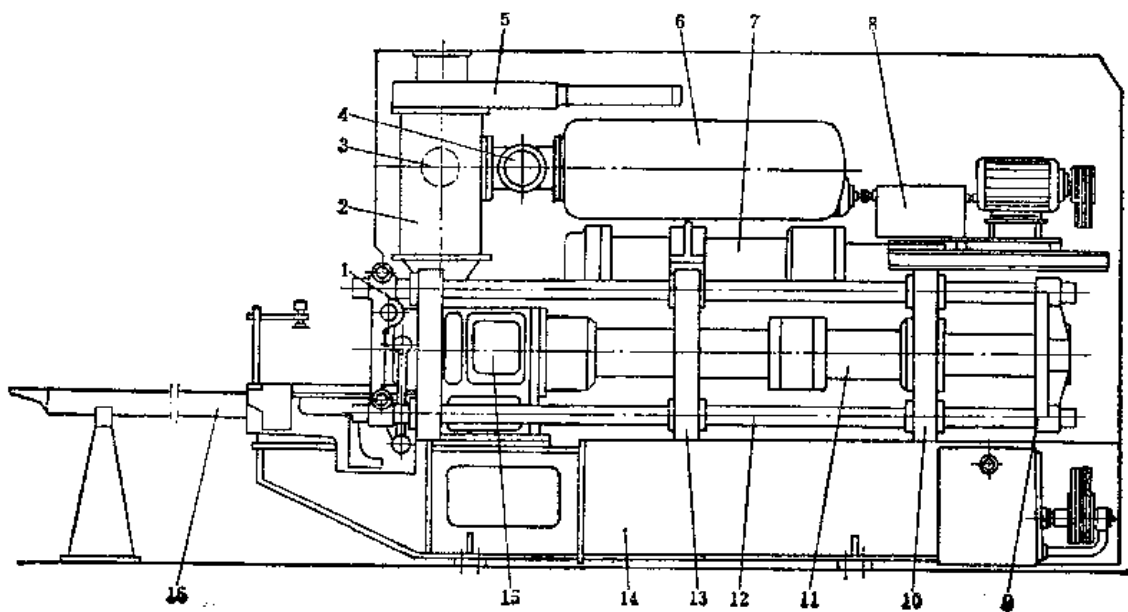


图2-7-16 ZZ415造型机结构图

1—反压板框架 2—射砂筒 3—排气阀 4—射砂嘴 5—砂闸板 6—储气包 7—增速油缸 8—控制箱  
9—十字架 10—后框架 11—主油缸 12—导向柱 13—中框架 14—机座 15—型腔 16—浇注段

图 2-7-17 是 ZZ 415 造型机液压原理图。主油泵 25 是一台恒功率轴向柱塞泵。副泵 27 是一台双联叶片泵。其大流量泵向行程调节器 23 随动油口及控制油路供油，压力 1.5MPa，小流量泵向行程调节器 23 及恒功率阀 24 控制油口供油，压力根据造型机速度变化要求在 1.5~2.8MPa 间变化。其油压的大小与主油泵流量（即与造型机工作速度）成比例。溢流阀 38 用手柄控制机器的最快速度。溢流阀 39 由控制箱内凸轮机构控制造型机的速度变化过程。主油路换向阀 3 是一个由控制箱中扭矩离合器驱动的转阀。由图 2-7-17 下方看出该阀有六个不同的开启位置，对应于造型机六个工序动作。主油路换向阀 3 中装有三位四通换向阀 5，伺服缸 6 及压实压力控制阀 4。换向阀 5 通过杠杆由气缸控制。压实压力控制阀 4 由一个可预先调定压力的气缸控制。在压实工序时，当压实压力达到预定的数值时则通过换向阀 3 中的压力油克服气缸及弹簧的作用力使阀 4 换向，控制油路向伺服缸 17 及行程阀 18 控制端供油。伺服缸 17 松开扭矩离合器使主油路换向阀 3 换向。行程阀 18 使伺服缸 6 动作，从而使换向阀 5 恢复到中间位置，使得主油路换向阀 3 在主油路卸荷条件下换向。电磁阀 7 作

用是当电路因故障而断电后使伺服缸 6 动作，主油路卸荷。换向阀 11 由气缸控制，根据要求接通或断开主油缸和增速油缸间油路。换向阀 37 在压实过程中起安全保护作用。换向阀 8、9 及伺服缸 40 组成的系统在增速油缸充满油后把主油缸中多余的油回到高位油箱 13 中去。其控制管路中的液压油依靠单向阀 43 与 42 间 0.05MPa 的压力差来充满。为了使液压系统能平稳可靠地工作，布置了必要的排气装置。

图 2-7-18 是 ZZ 415 造型机的气路原理图。手柄操纵换向阀 66 或 67 换向，使气缸 52 通过杠杆带动换向阀 5（参见图 2-7-17，下同）动作，从而使造型机正向运转或反向运转。预先调节减压阀 43 的压力，通过气缸 41 及弹簧作用力来控制油路中压实压力控制阀 4，从而调定了压实压力。调节减压阀 46 气压，可以调节远控减压阀 10，快速地向储气包达到调定的射砂压力。气阀组是由凸轮来驱动及控制，协调其换向动作。电磁阀 1 用作射砂时的联锁控制。反压板四根导向柱采用油雾润滑。

2) 夹送式砂型同步输送机 图 2-7-19 为夹送式砂型同步输送机的结构图。夹送机构由夹板、夹紧气缸及龙门架组成。两排夹板间的距离可由调

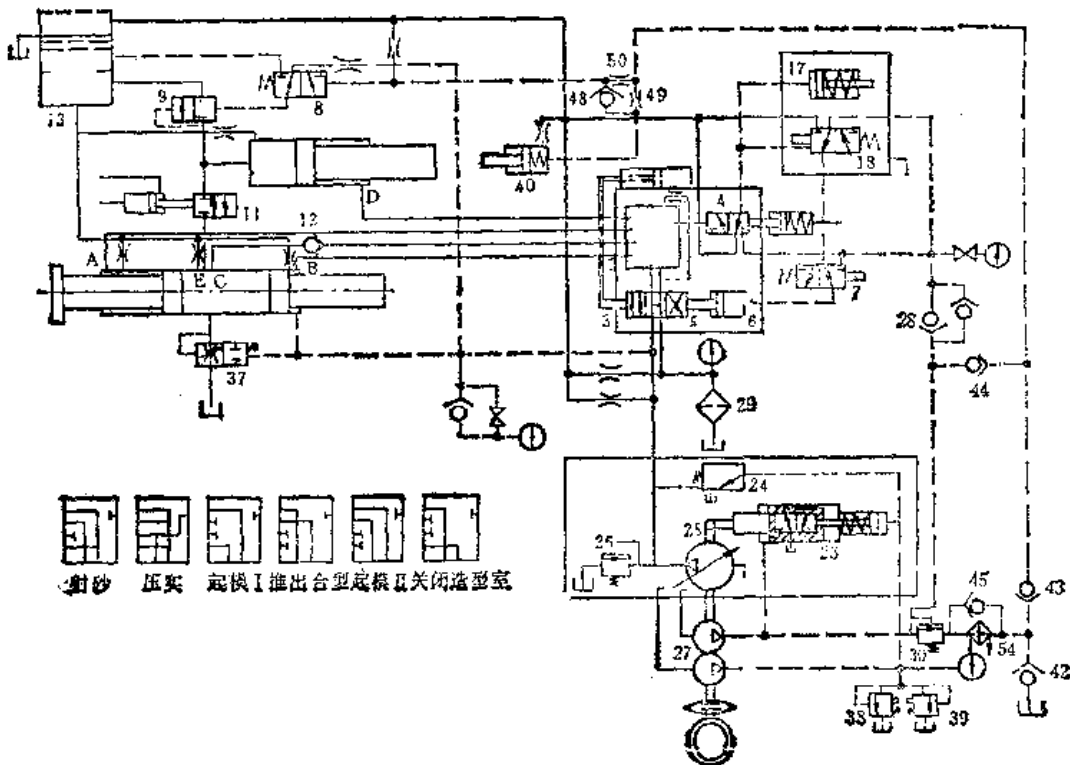


图2-7-17 ZZ415造型机液压系统原理图

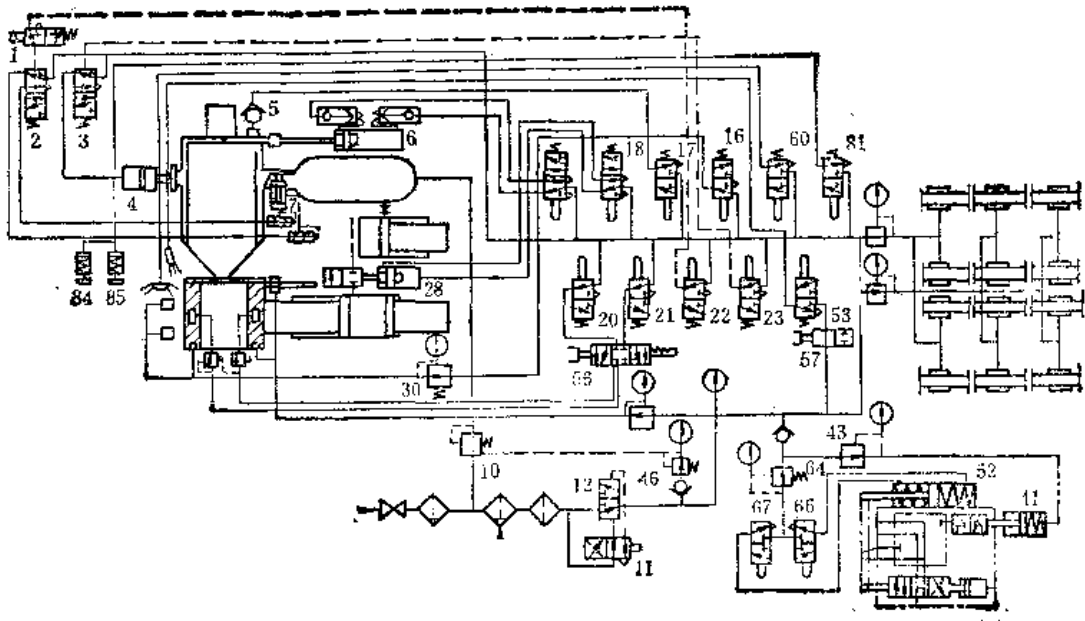


图2-7-18 ZZ415造型机气路原理图

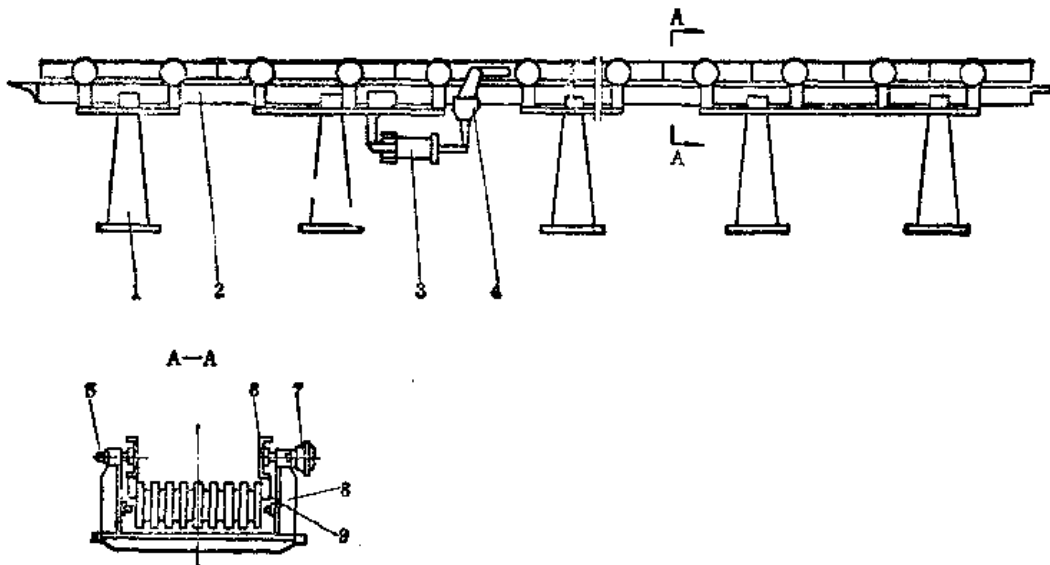


图2-7-19 夹送式砂型同步输送机

- 1—支座 2—浇注平台 3—驱动气缸 4—连杆机构 5—调整螺栓 6—夹板 7—夹紧气缸  
8—龙门架 9—滚轮

整螺栓5来调节。驱动机构由驱动气缸及连杆机构组成。浇注平台固定在支座上，其水平高度可由调整螺栓来调节。

夹送式同步输送机的工作循环与调整：

① 夹紧：夹紧机构处于紧靠造型机的起始位置。夹紧气缸动作，使夹板夹住整串砂型。为防止损坏砂型或错位，夹紧气缸压力一般调整到0.3~

0.4MPa。

② 输送：驱动气缸进气，在造型机正压板推动下，夹紧机构与整串砂型向前移动一个砂型厚的距离。为防止整串砂型脱开，驱动气缸压力应调节到只有在正压板不大的推力作用下，整串砂型才能一起向前移动。

③ 松开：驱动气缸排气，夹紧气缸排气，夹

板松开整串砂型。

④ 复位：驱动气缸返回，夹送机构复位。此动作应在造型机下一次“推出合型”工序之前结束。

## 2. 修理工艺

垂直分型无箱射压造型机的修理，要根据各部位的损坏方式，视具体情况进行。

(1) 型腔部分 由于是正压空气填砂，无箱造型的型腔是一个封闭的空间，它既要求对型砂有较好的密封性能，还要求有可靠的排气性能。型腔部分零部件常见损坏及处理如下：

### 1) 顶排气板和左右排气板

① 推型时砂型在排气板上磨出道道沟槽，不但会影响型腔的密封性能，还会增加主油缸推型时的阻力。

② 排气板上排气塞堵塞，影响砂型紧实度，严重时会造成型废。

当出现上述任一种情况时，都应更换排气板。两班生产的造型机一般半年应更换一次排气板。为了保证模板与左、右侧排气板间的间隙一致，最好同时更换。安装排气板时要轻轻敲打，以免排气塞脱落。如有脱落，可用502胶或其它粘胶涂抹在排气塞直纹圆柱面上，粘好、磨平。

2) 型腔底板 在推型过程中，型腔底板的磨损速度比排气板要快的多。当磨损量达到一定程度时，就会严重影响起模和合型精度，造成型废。并在推送整串砂型过程中使砂型产生裂纹。两班生产时，型腔底板一般每3个月更换一次。对只有一个工作面的型腔底板，建议在型腔底板背面螺钉孔上再打上沉头螺钉孔，还可以翻过来再用一次，但要注意，翻过来后须将型腔底板找平。磨损后可把两面磨平继续使用，但要相应用铜垫片垫平，找正到原高度。

3) 正、反压板 正压板的垂直度一般由机器的制造精度来保证，反压板的垂直度由后面的四个调整螺钉来调节。在造型中，有时砂型错位已调好，但由于模板定位销发生变形，使用中又发生错位，应更换定位销，一般应成对更换。还要检查反压板上错位调整机构，调错位的六个调整螺栓是否拧紧，否则反压板随轴晃动，易引起错位、起模不好等故障。当反压板刮型腔底板或已经调到最低位置，仍解决不了错位问题，就应更换正压板摩擦片（有的设备是通过调节楔形块）来提高正压板位置，

同时更换两侧尼龙垫，使正压板与两侧排气板之间间隙保持一致。导块与排气板间间隙一般在0.1~0.15mm范围内，反压板的加热管及振动器失效时，应立即更换或修复。应定期检查加热衬板，如变形应立即磨平或更换，否则会影响模板安装精度。

4) 正、反压板相互位置的调节 正、反压板相互位置是否正确，直接影响到机器起模精度及合型精度，一般按随机说明书调节即可。

(2) 主油缸及增速油缸 主油缸分前后油缸，其结构和增速油缸一样，主要易损件有：

1) 油封和防尘圈 防尘圈是防止砂子进入油缸的有效措施，损坏后要及时更换。为了延长防尘圈的使用寿命，最好在主油缸前活塞上装防尘罩。油封分动、静两种，其损坏方式一般为：

① 油缸端盖处漏油。

② 机器在运行中产生爬行现象，或在控制系统油路系统正常工作的条件下，正、反压板动作轻微错乱。

出现上述任一种情况，即可断定油封已坏，必须更换。

2) 铜套 油缸铜套主要起导向作用。它的寿命与工作制度，防尘圈完好程度及液压油的清洁度有关，如损坏应及时更换。

3) 主油缸及增速油缸的维修 首先准备好的确凉布、绸布、油石、煤油、枕木、手拉葫芦等，然后将油缸按顺序拆开，拆卸过程中需敲击时，用紫铜棒或垫上木块用锤子轻轻敲打。拆开各零件用煤油洗干净，如有擦伤、碰伤、磨损出现沟槽时，用油石、金相砂布轻轻打磨平滑。更换油封时，应检查油封唇口是否完好，油封有无气泡，当确认合格后，洗净装配好。更换铜套时，首先将铜套毛刺打磨干净，然后核对尺寸，看其是否在公差范围内，再洗净装配。在整个过程中要特别注意清洗干净。如有条件，可在干净的无尘工作间内来完成上述工作。

(3) 导向柱、导向铜套及防尘圈 由于在恶劣的环境中工作，导向柱防尘圈损坏快，如不及时更换，不但会缩短铜套的使用寿命，而且会拉伤导向柱以致影响反压板的起模精度。限于机器本身结构，更换防尘圈比较困难，建议在更换防尘圈时一次多套装几个防尘圈。办法是将防尘圈沟槽改成压盖式，把压盖切成两半，使用时将防尘圈用两半压

盖压紧,损坏时将旧防尘圈割掉。把导向柱上另一个备用防尘圈压入即可。导向铜套的磨损对反压板起模有严重影响,磨损后应及时更换。延长导向柱和导向套使用寿命的办法,就是保证防尘圈的完好及按时润滑。

(4) 夹送式同步输送机 如果出现了挤箱、夹送不走、漏铁液等故障,应及时维修和调整。

1) 浇注平台的维修与调整 带有同步夹送机的浇注平台一般都较长,如果在浇注时产生漏铁液等现象。当砂型厚度均匀,合型也严密时,用0.5mm细钢丝拉直校验浇注平台的水平度。若磨损超过0.5/1000mm,该段浇注平台应重新进行机械加工。然后调节调整螺栓,使整个浇注段处于水平位置。其水平度应小于0.2/1000mm或1.5mm/全长。

2) 夹送装置的调整与维修 若同步输送机出现挤箱,局部夹不紧或退回时带回型砂。应调节夹板后面的调整螺栓。如果反复调整仍达不到令人满

意的结果,就应调节夹送装置。

① 拆开清洗调整螺栓、螺母,使其能调节自如,没有卡死现象。

② 检查各夹紧缸夹紧、复位是否灵活自如,清洗联接轴,使其运动灵活,并加润滑脂润滑。夹紧缸与联接轴装配时,应使螺纹联接长度保持一样。

③ 转动支撑滚轮偏心轴来调节支撑滚轮高度,使滚轮与夹板保持合适的接触。

④ 打开气源使夹紧缸夹紧,调节调整螺栓,使两边夹板间距保持 $495^{+3}$ mm(砂型宽500mm)并使两边夹板各保持为一条直线。关掉气源使夹紧缸松开,两夹板间距离 $\geq 500$ mm,且各成一条直线。至此夹紧装置全部调整完毕。使用中若还有复位时带回砂型现象,可能是夹紧缸复位弹簧太软,松开太慢或夹紧缸排气太慢。应考虑在夹紧缸上增设排气阀,或在电器控制回路上加一时间继电器,使夹紧装置延时几秒返回。

### 3. 常见故障及排除方法(表2-7-9)

表2-7-9 常见故障及排除方法

故障现象	检查部位	产生原因及排除方法
储气包无压力或射砂后压力上升太慢	管路及储气包	1.进气管路泄漏或堵死,应修复或疏通 2.储气包泄漏,应修复
	储气包安全阀	储气包安全阀卡死,长期处于开启位置。应修复安全阀
	调压阀	调压阀橡胶垫损坏,更换
	射砂阀	1.橡胶垫损坏,封不住储气包。应更换 2.射砂阀复位弹簧失效。更换 3.射砂阀气缸密封圈损坏。更换 4.控制管路泄漏或堵死。应修复或疏通
	空气滤清器	过滤器堵死。应清洗干净
料位指示正常,射砂完毕后,型腔无型砂或型砂未射满	储气包	观察储气包压力表,如气压太低时,调节储气包气压
	射砂阀	射砂阀开启太慢或开启度不够, 1.控制气路快速排气阀失灵。应修复或更换 2.复位弹簧或气缸密封圈损坏。更换弹簧或密封圈
	射砂筒	射砂筒内掉有异物,将射砂嘴堵住。应清洗干净,然后使用合格型砂
	料位计	1.料位计粘砂,射砂筒内无砂,而信号指示料位正常。应清除料位计上的粘砂 2.料位计调定值太低,不足以射满一个砂型。应重新调整料位计
	排气阀	排气阀损坏,长期处于开启位置,射砂时气流大量泄漏。应及时修复

(续)

故障现象	检查部位	产生原因及排除方法
射砂动作结束后射砂嘴仍大量掉砂或在砂闸板开启后, 从加砂口冒砂	排气阀	排气阀卡死打不开, 致使射砂筒内余气无法排出。应修复
	射砂阀	射砂阀损坏, 储气包向射砂筒大量漏气。应修复
	型砂	型砂太干, 流动性强。应使用合格的型砂
在工序 I 射砂位置无射砂动作	加砂系统	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 砂闸板卡死关不到位, 检查闸板密封垫, 气缸等。更换损坏零部件</li> <li>2. 行程开关损坏, 砂闸板关闭后无信号。修复或更换行程开关</li> <li>3. 料位计损坏, 加砂不停止。修复或更换料位计</li> </ol>
	快速排气阀	射砂阀进、排气管路中快速排气阀橡胶垫粘住或损坏, 应修复或更换
	凸轮气阀组 (图2-7-8)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 凸轮气阀组中换向阀损坏。修复或更换换向阀</li> <li>2. 键条松。应张紧</li> <li>3. 凸轮块滞后, 压不上换向阀。松开气阀组凸轮轴上锥形套, 调节凸轮块至适当位置后拧紧</li> </ol>
正压板起模不好造成型废	正压板	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 正压板与型腔底板不垂直, 起模时粘掉型砂。检查型腔底板是否水平, 有无磨损, 再进行调整或更换</li> <li>2. 模板定位销变形。应更换</li> <li>3. 加热衬板变形, 影响模板安装精度。应磨平或更换加热衬板</li> </ol>
	模板	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 模板没有进行测试或刚修复, 毛刺大, 表面不光洁。修整模板</li> <li>2. 型砂温度高, 模板温度低, 模板粘砂。接通电源, 加热模板</li> </ol>
	控制系统	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 起模时无慢动作, 调整控制系统, 使机器恢复慢速起模动作</li> <li>2. 慢速凸轮块严重磨损, 应更换</li> <li>3. 对于ZZ415造型机, 由于带负荷换向造成振动太大。应调整液压系统, 使之无负荷换向</li> </ol>
反压板起模不好, 造成型废	反压板	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查反压板是否与型腔底板垂直。检测办法: 启动机器, 将砂型从型腔推出一段距离, 用直角尺测量反压板一侧砂型表面与型腔底板的垂直度。调节反压板后面框架上四个调整螺栓, 并相应调节错位调整螺栓, 使旋转轴随之前后移动, 直到反压板垂直为止</li> <li>2. 定位销变形。应更换</li> <li>3. 加热衬板变形。磨平或更换</li> <li>4. 反压板密封框架槽内有粘砂现象。应清理干净</li> </ol>
	模板	参见正压板一栏
	控制系统	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 无慢速起模动作。调整控制系统使机器恢复慢速起模动作</li> <li>2. 慢速凸轮块严重磨损。应更换</li> <li>3. 起模时机器振动太大, 影响起模。对于ZZ415造型机是由于负荷换向造成, 调整液压系统, 使换向时卸荷</li> </ol>



(续)

故障现象	检查部位	产生原因及排除方法
反压板起模不好,造成型废	导向柱及其铜套	1.反压板导向柱铜套磨损,使起模精度降低。更换铜套 2.导向柱磨损严重。喷镀修复导向柱,并修配铜套
	反压板导轨、导轮	反压板开始起模时,模板的垂直度主要依靠导轨、导轮的配合 1.导轨磨损。更换导轨 2.导轨未调整好。重新调整 3.导轮轴承损坏。更换轴承
	错箱调整机构	反压板错箱调整机构的调整螺栓没有拧紧,旋转轴能自由晃动,影响起模精度。紧固调整螺栓
砂型局部疏松	型腔	型腔顶排气板或侧排气板排气塞堵塞。疏通或更换排气塞
	模板	模板排气塞堵塞。应修理
	压实压力	压实压力低,砂型紧实度不均匀。应及时调整压实压力
	射砂压力	射砂压力偏低,局部射不满型砂。应调整射砂压力
砂型同步输送机工作正常,合型时砂型裂纹	型腔底板及浇注平台	1.型腔底板不水平。应调整至水平 2.浇注平台不水平。调整至水平 3.型腔底板与浇注平台有高度差。调整浇注平台,使其与型腔底板处于同一水平位置
	正、反压板	1.正、反压板不垂直。调整至垂直位置 2.砂型厚度不均匀。调整反压板错箱调整机构及反压板后面框架的调整螺栓 3.曲面分型的砂型错箱。调整错箱调整机构
气缸工作正常,砂闸板卡死	气缸活塞杆接头	1.接头处活塞杆与砂闸板磨动。应调整 2.联接销折断。应更换
	型砂	1.型砂加入量太多。调整砂闸板 2.型砂中落入异物,把砂闸板卡死。应及时排除异物
	密封	砂闸板槽形密封或射砂,筒密封损坏,把砂闸板卡死。应更换密封
	砂闸板	砂闸板使用时间较长,已严重磨损,产生变形。应更换砂闸板
压实压力达不到调定值机器就提前换向或稳定在某一压力下不动作	压实极限保护装置	压实极限保护行程爪超长,在机器还没有达到调定的压实压力时,行程爪不起作用,强迫换向。应将行程爪向后调节至合适位置
	溢流阀调定压力	溢流阀调定压力比压实压力小,在溢流阀低的调定压力下机器不动作。调节溢流阀压力,使其略大于压实压力
机器在无砂压实或有砂压实下,撞击模板	型腔深度	随着模样高度的改变,不同模板的型腔深度也应相应调节到机器规定的深度。型腔深度比规定的数值小,就会撞击模板。应增大型腔深度(参照机器使用说明书中有关型腔深度的调整数值表)

故障现象	检查部位	产生原因及排除方法
正压板油缸推出合型时，行程不到位，机器工作油压急剧上升	增速油缸	增速油缸液压油没有充满，按机器说明书要求给增速油缸充满液压油
	增速油缸后伺服油缸（限位开关）	增速油缸后伺服油缸位置太靠前，增速油缸液压油还未充满就使液压油回高位油箱。将伺服油缸向后移动至适当位置
	油路	如果增速油缸已到位（有时伴有高位油箱大量往外冒油），就是高位油箱与增速油缸间换向阀出故障或控制该换向阀换向的油路及电器出故障。排除
ZZ415 造型机在非换向位置扭矩离合器锥体出来，导致主油路卸荷停车	主轴凸轮机构	主轴凸轮机构刹车太紧。调松刹车带
	扭矩离合器	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 扭矩离合器锥体有毛刺。应打磨光滑。钩头键松动，应拧紧紧固螺钉</li> <li>2. 滚轮磨损。应两个同时更换</li> <li>3. 锥体压紧弹簧太松。更换弹簧</li> <li>4. 扭矩离合器内腔摩擦轮等运动零件磨损或有毛刺，使内弹簧释放不了。打磨毛刺或更换磨损件及间隙过大的轴承，处理完后，用手快速转动甩油盘，扭矩离合器应能自行释放</li> </ol>
ZZ415 造型机扭矩离合器连续换向（操作指示器高速旋转）	扭矩离合器	扭矩离合器锁紧臂因弹簧太软而脱开。更换弹簧。锁紧臂调整螺栓调的太松，重新调节锁紧臂使其复位，在工作中慢慢调整，使其既不太紧，也不太松
	压实压力控制系统（图2-7-18）	压实压力控制阀长期释放，阀芯卡死。修复；复位弹簧损坏。更换
ZZ415 造型机在工序3、4、5 終了，油路不换向，机器停车，压力增加	控制箱	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 控制箱主轴凸轮机构的行程爪严重磨损，不能将油缸行程全部输入控制箱。应更换行程爪</li> <li>2. 行程爪上复位弹簧损坏。应更换弹簧</li> <li>3. 行程爪轴紧固螺钉松动。拧紧</li> <li>4. 换向时，工序行程爪没有搭上。应调节链条位置</li> </ol>
	链条	链条太松，应张紧链条。若仍松，则去掉几节。链条严重磨损，应更换
	扭矩离合器	扭矩离合器锁紧臂调整螺栓太紧，锁紧臂脱不开，则将锁紧臂慢慢调松；锁紧臂已经释放，但离合器锥体仍不出来，可以断定是扭矩离合器内弹簧及摩擦轮损坏。应更换
ZZ415 造型机总是在由工序2“压实”换向到工序3、“起模I”时超越换向，跳至工序4“推出合型”	控制箱主轴凸轮机构中的棘轮系统	棘轮上的棘爪在工序6 时没有搭上锁子，启动机器将操作手柄置中间位置，机器空转。用专用扳手转动控制箱主轴，使触头落入凸轮上工序5 的缺口，停机。再继续转动主轴，使触头落入工序6 的缺口，此时，检查棘轮系统，其棘爪和销子应该有两对同时啮合，否则调节棘轮机构，具体调整办法按说明书进行
ZZ415 造型机扭矩离合器正常，机器超越换向	压实压力控制系统（图2-7-7及图2-7-8）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 扭矩离合器工作正常，机器超越换向是由于缸的驱动强制机械换向</li> <li>2. 主油路换向阀内部磨损。修复</li> <li>3. 阀或气路中缸的阀芯卡死不复位或磨损泄漏。检查修复</li> <li>4. 复位弹簧损坏。应更换</li> </ol>

#### 4. 日常维护

垂直分型无箱射压造型机能否保持在良好的技术状态下正常运行, 很重要的一点是要加强日常的维护保养。其主要内容:

① 全线起动前, 首先检查造型机及砂型同步输送机控制盘上各个开关应在原始位置。

② 检查液压油箱中的油位是否正常, 润滑油箱是否有足够的润滑油。对全线各干油润滑点加油润滑。无润滑油嘴的干油润滑点, 每季度应清洗保养一次。

③ 全线送电, 检查交、直流电压是否正常。送上压缩空气并检查总气源压力应 $<0.5\text{MPa}$ 。调节射砂压力至 $0.2\sim 0.3\text{MPa}$ , 砂型夹紧器压力约 $0.4\text{MPa}$ , 正压板气垫压力约 $0.4\text{MPa}$ 。通电加热模板, 使模板与型砂温度大致一样。

④ 启动机器, 空运转几个造型循环, 检查控制盘各指示灯, 指示应正常, 机器运行正常后, 方可正式生产。在生产过程中要认真观察各信号指示灯, 交、直流电表及各种压力表的信号及数值是否正常。

⑤ 造型机生产的一串砂型约 $5\sim 6\text{m}$ 长时, 启动砂型同步输送机。此时将砂型同步输送机控制开关旋转到自动、联动位置。驱动压力从零调起, 随着砂型串增长及铁液的浇注, 驱动气缸压力也相应增大。但必须仔细地调节, 既不能因驱动力太大, 而使砂型脱开, 也不能因驱动力不够, 以致正压板推型时使砂型挤裂。一般驱动气缸压力要调节 $3\sim 4$ 次, 逐步增大。

⑥ 工作时液压油油温控制在 $30\sim 60^\circ\text{C}$ 范围内。冬季在生产前提前通电加热, 使油温在启动时高于 $30^\circ\text{C}$ , 在夏季当油温达 $50^\circ\text{C}$ 左右时要提前送水降温, 保持油温低于 $60^\circ\text{C}$ 。

⑦ 检查导向杆自动润滑点是否有油, 各油雾器是否供油正常, 并检查液压系统回油压力, 若大于 $0.15\text{MPa}$ , 就应对过滤网进行清洗。

⑧ 发现机器有异常动作或声音, 应立即停机, 检查原因, 排除故障后方可继续生产。反压板导轨上的积砂要及时清扫。

⑨ 每天工作结束时, 应把射砂筒内余砂射完, 型腔及砂型输送机上砂型全部送走后才能停机。

⑩ 停机时造型机停在推出合型工位, 正压板正好在型腔口上, 砂型输送机夹送机构停在紧靠造

型工位, 切断气源、电源。

⑪ 停机后必须进行例行保养: 机器内外擦干净, 要求漆见颜色, 加工面见金属色泽, 不得有灰尘、油污。砂型输送机夹板、栅条上的砂子、铁豆必须清扫干净。

⑫ 紧固易松动的螺栓和螺母, 并对液压管路漏油点应及时维修。

⑬ 放掉分水滤清器内的积水, 并定期清洗滤芯。给油雾器加油, 油液下的积水必须排除。

⑭ 液压系统的液压油要定期检查化验, 及时更换。液压油的过滤精度要保持在 $40\mu\text{m}$ 为好。

⑮ 制定并严格执行斑点检和定检制度, 使设备经常保持良好的技术状态。

### (三) 维修制度

#### (1) 维修计划的编制

造型线是复杂的成套装置, 不可能安排全面的中修或大修, 一般都是分段、分单机或分系统检修。为了尽可能减少停工时间, 减少维修费用, 必须编制维修计划。预检修计划内容包括:

修理项目; 参加修理所需要的人员类型和人数及修理工时; 修理的停产时间; 下达修理的任务书。该任务书包括修理的部位, 需要修理的主要问题, 修理后应达到的技术条件, 需要更换的易损件清单, 对容易引起差错和不安全的事项要特别指出。修后, 修理人员和检查验收人员应在修理任务书上签字。

当发生了意外事故必须紧急修理时, 在开始作业前也应安排一下计划, 并作一些必要的准备, 例如工具、备件、图样等。

#### (2) 技术资料

为了保证造型线的正确运转和正确维修, 必须具备完善的技术资料。主要有下面几项。

① 要有严格、安全的操作规程和详细的使用说明书。安全操作规程不能太繁太多, 要简练又能说明问题。使用说明书要力求详细。

表 2-7-10 列出了一条高压造型线的安全操作规程。

② 建立斑点检卡和周、月、季定检卡。其卡片的具体内容要根据实践经验总结经常加以修订, 力求建立切实可行的点检卡。鉴于造型线的特殊情况, 点检和定检都由电、钳工进行。

③ 按单机、系统建立设备档案。详细记录每

表2-7-10 某造型线安全操作规程

序 号	内 容
1	设备操作者应了解设备的一般性能及相应部位的动作顺序, 经过考试合格获得操作证后方可操作设备
2	设备维修人员应熟悉设备的工作原理及主要部件的结构, 经必要的测验合格后方可独立排除故障
3	上班后仔细阅读交接本, 开机前应按点检卡严格检查各有关部位, 情况正常时由值班者通知控制台
4	控制员接到指令后, 严格按电气规定程序进行操作。从控制台指示灯确认各部位正确后, 即可按值班者指令选择手动或自动开机
5	每次开机前, 都必须按规定音号鸣喇叭15~30s, 才能启动设备
6	在自动线运行过程中, 该线上各类人员都应坚守岗位, 精神集中, 维修工应注意观察各部位的技术状态。当发现故障及异常现象时应立即停车, 尽快排除。排除故障及调整应在设备停止的情况下进行
7	润滑是设备正常运转的重要保证, 每班都应注意润滑系统是否正常
8	当天工作结束后, 各部分均应进行认真清扫
9	设备运行时认真记好停歇记录, 工作结束后认真填写交接本, 记录当班发生的问题, 设备存在的故障以及对下一班的要求和建议
10	认真填写设备档案, 应包括大修情况, 故障停机情况, 设备改造情况等
11	在设备生产及维修过程中, 要注意防止因铁液、电气焊及其它情况而引起的火灾
12	生产及维修人员不可在酒后进入工作岗位
13	设备发生故障, 要制止事故扩大, 并保持现场, 立即报告有关部门
14	在每次排除故障启动设备之前, 一定要反复认真查对设备所处状态是否与控制系统相符? 切不可盲动
15	设备具体部位的维护保养见设备的各具体条款规定

次修理的情况、参加人员、修理时间、零部件更换情况。对于意外事故, 档案要反映事故发生的原因, 造成的状态和修理情况。关键的尺寸和参数修理前后都要测量并记下数值。详细记载改进的修理。对于那些精度已经丧失而这次修理又无条件处理的部位, 更要以醒目的方式标记在档案中, 作为下次编排计划的依据。

④ 对于整条造型线要建立停工记录卡, 把运行中出现的种种停工记录下来, 包括停工时间、停工部位和原因。每月进行一次分类统计分析, 画出直方图和因果分析图, 供主管工程师和设备管理部门参考。

⑤ 建立完善的备件图册。图册中应包括各单机总图、部件图和易损零件图。备件图册要发到造型线维修部门和备件管理部门。无论是引进的造型线还是国产的造型线, 都会由于图样尺寸有差错而造成备件返工和延误修理, 造成损失。因此备件图样一定要力求正确无误。通过测绘、实物核对等消除一切差错和疑问, 备件经过试装合格, 这样的图样才算是正确的。图面上可以盖上“核对无误”或“生产用图”等字样的章。另外还要健全严格地

样更改审批制度。

⑥ 对每条造型线都要建立外购件统计卡。每种卡要包括名称、型号规格、装机数量和可代用的型号规格。

⑦ 对造型线上的重要部位, 要有成文的修理工艺。这种工艺要来自实践又能指导维修。对于维修中可能会发生不安全的方面, 如泵站、储能器系统, 一定要有明确无误的提示。

⑧ 造型线应该按单机和按系统分别建立检修后验收标准。表2-7-11为图2-7-1所示的造型线的检修后验收标准。

该标准优先考虑了造型线和铸件质量相关的因素, 并保证安全生产。

⑨ 要有完整清楚的润滑图。

### (3) 备件管理

备件的制造、采购和管理是一项十分繁杂而重要的工作, 它直接关系到设备的技术状态和停工台时。这里仅就造型线对备件的特殊要求加以说明。

① 造型线的主要部件是各种油缸, 更换油缸密封件是造型线的主要维修工作。为保证油缸的修理质量, 当油缸出现故障时最好整体更换。

表2-7-11 某造型线修后验收标准

部 位	要 求
全线	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.设备运行良好,生产过程全线自动</li> <li>2.各单机能完成工艺要求的生产动作</li> <li>3.各单机处于正确的安装位置,无缺件、少件情况</li> <li>4.设备上各运动行程的调整机构完好可靠</li> <li>5.无随意将机械上螺栓联接改为焊接的情况</li> <li>6.各运动部位润滑良好,运动件无明显的拉伤及严重的磨损,各部位防尘装置完好</li> <li>7.各运动部件工作平稳、缓冲可靠</li> <li>8.全线安全紧急停止开关可靠</li> <li>9.设备无明显漏油点及漏气情况</li> </ol>
油泵站	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.400L/min齿轮油泵输出流量不小于340L/min</li> <li>2.油温不超过58℃</li> <li>3.主油管各单向阀不得有压力油回流现象</li> <li>4.蓄能器满油液时,氮气瓶压力为4.8MPa,此时各油泵能及时卸荷</li> <li>5.泵站停止工作或设备紧急停止时,蓄能器处液控单向阀应能立即关闭油路</li> <li>6.冷却器不得有油水混合现象</li> <li>7.滤油器滤网完好,工作正常</li> <li>8.各压力表读数指示正确</li> </ol>
阀及管路	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.各个阀箱清洁,无油污、灰尘</li> <li>2.单个阀的内泄漏量最大不超过1.5L/min</li> <li>3.全线液压系统的总内泄漏量不大于20L/min</li> <li>4.全线管路连接、紧固可靠,无松动及漏油现象</li> </ol>
主机	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.砂斗升降位置的油路控制、调整可靠</li> <li>2.起模时震动子工作正常,起模机构上升时砂箱能可靠定位</li> <li>3.起模中砂箱离开模板时与模板的不平行度不大于1/1000</li> <li>4.经过模板框清扫刷清扫过的工作台面残留砂不得超过50g</li> <li>5.压实工位工作台对模板的定位及夹紧应准确可靠</li> <li>6.压头上各触头应能灵活浮动,在将某一触头活塞杆向上顶入压头体不超过100mm的情况下,应出现有其它处触头下降的现象</li> <li>7.压实工位预震及压震,预升及压实动作正常</li> </ol>
分、落、提合箱机	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.分、落、提、合箱机处各自的4个叉子缸,工作时上升下降应保持同步</li> <li>2.分、落、提箱机升起或落下砂箱时,砂箱下框边平面与铸型小车台面不平行度不大于2/1000,砂箱销孔与小车销子的中心位置偏差不大于2mm</li> <li>3.合箱机处砂箱合箱时,上下箱不平行度不大于1/1000,合箱前上、下箱定位销、孔中心线位置偏差不大于0.8mm</li> </ol>
上、下箱滚道架及其设备	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.所有滚轮转动灵活,滚道工作面不平度允差0.3/1000,全长不平度允差为2mm</li> <li>2.滚道对边开档尺寸为1442±2mm,对边滚道工作面在全长上不平行度允差为2mm</li> <li>3.以造型主机中心线为基准测定,滚道架上各定位缸中心距为1150±0.2mm</li> <li>4.经内腔清扫后砂箱内壁不得留有厚度大于2mm,面积大于25cm<sup>2</sup>的残留砂块</li> <li>5.经清扫后的砂箱、销孔、销子工作面无明显残留砂粒</li> </ol>
混注机	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.手动换向阀工作可靠</li> <li>2.各活动部位运转灵活,联接紧固件装配可靠</li> <li>3.各油缸及管接头不得有滴油现象</li> </ol>
铸型顶出机(图2-7-11)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.机械手7抓持砂箱及机械手10放置砂箱时,机械手中心线位置与铸型小车中心线位置偏差为±1mm</li> </ol>

部 位	要 求
铸型顶出机 (图2-7-11)	2.机械手提起砂箱后,上、下体定位可靠 3.顶出缸工作时,油缸内部及推头、砂箱、机架间均不应有撞击现象
铸型输送机 (图2-7-1)	1.铸型小车轨道两侧不得有阻碍小车前进的堆积砂和其它障碍物 2.两导向轨道其开档尺寸为 $161 \pm 1\text{mm}$ 在直线段与圆弧段衔接时要圆滑 3. $2^\circ$ 定位缸与合箱机中心距为 $1575 \pm 0.1\text{mm}$ ; $4^\circ$ 定位缸与铸型顶出机的两台机械手中心距为 $1575 \pm 0.1\text{mm}$ ; $1^\circ$ 、 $3^\circ$ 定位缸及 $1^\circ$ 、 $2^\circ$ 传送站插销缸位置,在 $2^\circ$ 、 $4^\circ$ 定位缸对小车定位并适当张紧铸型输送机后,按各相应部位铸型小车销孔的实际位置调定 4.铸型小车滚轮灵活,润滑良好 5.铸型输送机前后弯段轨道张紧能灵活调整并可靠紧固

② 造型线的备件分A、B、C、D四类。A类为最易损件,如定位块、销子和销套、滚轮、密封等。库房里必须确保最低储备量,B类为较易损件,如导杆、导套、阀和轴承等。库房里应有成品,也可以是半成品。C类为有相对运动件,但不属易损

件。如活塞杆、移动框架等。一般是备半成品,也可备毛坯。D类为不运动件,但也可能损坏,一般备毛坯。A、B、C、D类备件应根据实际情况经常进行调整,目的是减少库存资金积压又能满足维修的需要。