

塑料制品模具设计

SULIAO ZHIPIN MOJU SHEJI

徐原亢 編著



机械工业出版社

本书系根据工人和革命技术人员模具设计制造工作的实践以及有关资料编写而成。书中首先介绍了各种塑料的性能及其成型工艺,并对使用的设备作了说明,然后分章阐述成型各种塑料用的模具的结构原理及其主要零件的性能,提供了模具设计与制造有关的主要资料、数据及实用的结构图例,又对新型的氟塑料、泡沫塑料用的模具作了专题的叙述。全书共有插图二百多幅。

本书供塑料成型模的设计、工艺人员和模具制造者阅读,亦可供高等院校和中等技术学校的有关专业师生参考。

塑料制品模具设计

徐原亢 编著

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外南礼士路北口)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ · 印张 $10 \frac{1}{2}$ · 字数233千字

1968年12月北京第一版·1968年12月北京第一次印刷

印数 00,001—10,000 · 定价(科二)0.90元

*

统一书号: 15033 · 4015

偉大的導師 偉大的領袖
偉大的統帥 偉大的舵手
毛主席萬歲！萬歲！萬萬歲！

毛 主 席 語 錄

人類歷史，就是一個不斷地從必然王國向自由王國發展的歷史。這個歷史永遠不會完結。在有階級存在的社會內，階級鬥爭不會完結。在無階級存在的社會內，新與舊、正確與錯誤之間的鬥爭永遠不會完結。在生產鬥爭和科學實驗範圍內，人類總是不斷發展的，自然界也總是不斷發展的，永遠不會停止在一個水平上。因此，人類總得不斷地總結經驗，有所發現，有所發明，有所創造，有所前進。

轉摘自《周恩來總理在第三屆全國人民代表大會
第一次會議上的政府工作報告》

目 次

序言

第一章 塑料	1
1 塑料的基本組成	1
2 塑料的物理化学性能	2
3 热固性塑料	3
4 热塑性塑料	4
第二章 压制塑料用的设备	5
1 液压机	6
2 注射机	7
3 压机与注射机的技术规范	13
4 挤出机	22
5 压片机	23
第三章 压制工艺	25
1 压制过程的一般說明	25
2 压制方法和压制工艺	25
3 塑料制品的工艺性	31
第四章 压模及其組成零件的分类	38
1 压模的分类	38
2 压模的組成零件分类	47
第五章 成型零件	48
1 模套和下模(凹模)	48
2 上模(凸模)	54
3 上下模的配合及导向部分的設計	55
4 鑲块	58
5 成型圓杆	60
6 螺紋成型杆与成型环	62
第六章 结构零件	66
1 导向零件	66
2 頂出机构	70
3 承压板	82
4 回程杆	83
5 加热板	84
6 手柄	86
7 卸模架(頂出板)	88
8 压鑄模与注射模的設计	89
9 模具零件之制造光洁度	100
第七章 塑料模具计算	102

1 压模成型零件工作尺寸的計算	104
2 加料室尺寸的确定	118
3 下模或模套壁厚的計算	121
4 加热模具所需电功率的計算	123
5 卸模架中頂出杆长度的計算	124
第八章 压制模	126
1 移动式压模	126
2 固定式压模	132
3 压制泡沫塑料及氟塑料用的压模	139
第九章 压铸模	145
第十章 注射模	148
第十一章 吹塑模	153
第十二章 塑料性能试验之试样模具图例	154
第十三章 卸件设备与工具的设计	158
参考文献	162

第一章 塑 料

1 塑料的基本组分

毛主席教导我们说：“大家明白，不论做什么事，不懂得那件事的情形，它的性质，它和它以外的事情的关联，就不知道那件事的规律，就不知道如何去做，就不能做好那件事。”这里先谈谈塑料。塑料系由高分子有机物质组成的复杂合成物。

这些合成物在热和压力的作用下，经一定阶段的工艺加工使先具有可塑性，然后硬化，因此，有可能使塑料具有所需的形状。

塑料的基本组分包含下列物质：

一、粘合剂 树脂、纤维素脂（醚）类等。粘合剂是能将全部组分粘合在一起的高分子物质，它可以决定塑料的型别（热固性和热塑性），并能影响塑料的机械物理性能及化学电气性能。一般粘合剂的含量约占 30~60%。

二、填充剂 是为了降低塑料的成本，提高其制品的机械物理性能及化学电气性能，改善塑料的工艺性能的一种物质，又称为填料。填充剂可分为有机和无机的。有机填充剂有：棉屑、纸、棉布和其它植物纤维。无机填充剂有：石棉、云母、硅藻土、高岭土、滑石、玻璃纤维等。填充剂的含量约占 40~70%。

三、增塑剂 能增加塑料的塑性、流动性和柔软性，改进塑料加工工艺性和使用指标。应用最广的增塑剂是：樟脑、苯二甲酸二丁酯、磷酸三甲酚、磷酸三苯酯、五氯联苯等。

四、润滑剂 可防止塑料在压制和压片时对压模的粘附性。塑料中若润滑剂不足或缺少，将会造成压制品不易脱模，并造成模具型腔表面光洁度的损坏，或使压成的压片不结实，易于松散。润滑剂有油酸、硬脂酸等。

五、催化剂 它在塑料硬化过程中起加速催化作用，如六次甲基四胺等。

六、着色剂 可以将塑料着成各种各样的颜色。着色剂可分为有机染料和无机颜料、天然染料和人造染料、可溶性（在水或醇中）染料和不溶性染料。染料应能在压制和压铸时耐高温，不与塑料起化学反应，可以使塑料着色美观，在各种气候条件下不变颜色，不退色。

塑料由于树脂的不同而分为：

1. 热固性塑料。其组成成分中主要是热固性树脂。
2. 热塑性塑料。其主要成分是热塑性树脂。

热固性树脂在第一次加热以后便形成不熔制品；而热塑性树脂经过第一次加热成型制品后在第二次再加热时，还能继续熔化。热固性树脂在加热过程中从最初形成的制品（A 阶段——固体或液体状态的，可溶解于酒精、丙酮以及苛性碱水溶液），转变为有弹性的粘滞物质（B 阶段，不溶解，然仍能溶胀，并有可塑性），经少许时间后，该阶段再转变到固体不熔物质（C 阶段，它不再溶解于酒精、丙酮和碱水溶液中）。

塑料可以单独由一种树脂制成，此种塑料制成的制品通常具有透明度和美观的外形，

但其机械性能较差。

为了改进塑料的性能,提高物理机械性能,取得必需的热力特性、电绝缘特性和化学特性等,在其组成中必需加入填充剂。

塑料的性能取决于各组成成分的数量比。为获得所需性能的物质,可改变塑料组成物的配合比例。例如:成层填充剂和纤维填充剂的塑料具有较高的机械强度;用石棉做填充剂的塑料具有较高的耐热性;用云母做填充剂的塑料具有良好的电绝缘性能和热稳定性。

除用纤维状作为填充剂的塑料其外形很像刨屑以外,大多数的塑料均制成粉状和粒状的。

塑料在压制过程中,其性能如:流动性、收缩率、硬化速度和含水量等的指标均起着重要的作用。

2 塑料的物理化学性能

一、流动性 系表示塑料在热和压力的作用下充满压模型腔的能力。流动性取决于:

1. 内摩擦 取决于树脂的粘度,填充剂的种类、状态和数量等。
2. 外摩擦 取决于压模型腔表面光洁度和坯料粘附于压模上的程度。
3. 硬化速度 是根据树脂的性能、压制温度以及加入催化剂确定的。

采用流动性大的塑料压制时,压制压力要求较低。但较高的流动性能使塑料粘附于压模型腔表面,因而损坏了制件的外观,并且压模型腔表面要经常进行清淨。

测定塑料的流动性要利用特殊的压模,其压制过程是在一定的工艺条件下进行的。流动性的指标系以压成的棱形杆的长度(毫米)来表示。

用木粉做填充剂的塑料,其流动性指标介于 35~180 毫米之间。

二、收缩率 设计压模时,收缩率应计算得精确。由于计算不精确,制件可能因尺寸不合格而成为废品。

收缩率可分为实际收缩率和计算收缩率。

加热压制过程中所产生的收缩谓之实际收缩率,按下式计算:

$$X = \frac{A - B}{B} \times 100.$$

式中 X ——实际收缩率,以%表示;

A ——压模处于压制温度(135~185°C)下的尺寸;

B ——制品处于室温(13~20°C)时的尺寸。

计算收缩率按下式计算:

$$X = \frac{C - D}{D} \times 100.$$

式中 X ——计算收缩率,以%表示;

C ——压模处于室温时的尺寸;

D ——制品处于室温时的尺寸。

为简易起见,确定压模成型零件的尺寸,可采用计算收缩率,并且这些零件的制造和检验亦在室温中进行。

收缩率的大小取决于塑料中填充剂含量的百分比及其特性。填充剂含量愈大，则收缩率愈小。含无机填充剂的塑料较含有机填充剂的塑料收缩率为小。

塑料中的水份及挥发物对收缩率同样有影响，压制时若把塑料加以干燥就能减低收缩率。例如：原塑料收缩率为1%，经干燥后可减低到0.6%。

与压模一起冷却的制品比在热状态从压模中取出的制品具有较小的收缩率。

根据所压制品在压模中保持时间的长短，收缩率会产生变化。过早从压模中取出的制品较之保持正常时间后取出的制品有较大的收缩率。制品的几何形状亦影响着收缩率，对这个问题还缺少研究，然而我们已了解薄壁制品比厚壁制品收缩率小。

三、硬化速度 热固性塑料变成完全聚合状态的速度（厚度，毫米/秒）谓之硬化速度。硬化速度是热固性树脂的性能、塑料的组分和制造工艺等决定的。

塑料的硬化速度在很大程度上影响着定型过程。硬化速度慢，就要延长塑料在压模中保持时间，因而延长了压制过程和降低生产率。

塑料湿度愈大对制品质量的影响亦愈大，因为：

1. 在低温条件下压制保持时间要延长。
2. 电气绝缘性能降低。
3. 收缩率增加。
4. 制品变形性（挠曲性）增加。
5. 严重影响制品的外形，产生气泡、花纹。

塑料的湿度必须在2~5%的范围内。若含水量大，塑料需预行干燥。

3 热固性塑料

热固性塑料的特点是在热作用下首先软化，而后形成不熔性的固体状态（硬化）。这种塑料经一次加热压制成型后再不能第二次加热压制，所以称为“不可逆”塑料。

其中某些经常使用的热固性塑料压塑粉及其性能如下：

牌号 K-15-2、K-17-2、K-19-2、K-20-2及 K-110-2 的塑料属于第 I 类型，由假漆树脂或假漆树脂与电木 A 树脂的混合物制成，主要用来制造工业用及日常用的零件及制品。

牌号 K-21-22、K-211-2、K-220-23 的塑料属于第 II 类型，由电木 A 树脂或电木 A 树脂与假漆树脂的混合物制成，主要是用来制造电绝缘零件，该塑料并且有较大抗水性。

牌号莫诺里脱—1、莫诺里脱—7 及莫诺里脱— $\phi\phi$ 的塑料属于第 III 类型，由乳液树脂作为基础而制成，用来制造外观及机械强度要求较高的工业用的及日常用的零件及制品。

氨基塑料为粉状材料，用来制造不需要高绝缘性能的电气测量仪表和照相设备的外壳零件。此类塑料具有不同的鲜艳色彩，并有足够的耐光性。但在热水作用下，其机械性能显著降低。

棉纤维塑料是用废棉纤维作填充剂，比莫诺里脱和卡包利脱具有较高的机械性能。由棉纤维塑料做成的零件具有很大冲击韧性。对于有细螺纹或深凹横断面的制品，由于棉纤维塑料的流动性很低，故不能采用。棉纤维塑料一般呈浅褐色。

K-6-B 此种塑料按工艺性能来看近似棉纤维塑料。用于制造需要较高电绝缘性能和

耐热性的电气设备（低、高压整流器）的零件。

碎屑织物塑料，是切成碎屑状的，浸以树脂的织物。用于制造具有较高机械性能及耐磨性能的零件。如：轴瓦、工具的手柄等。

4 热 塑 性 塑 料

热塑性塑料在加热到熔融时可变成液体状态，经冷却又能重新成固体状态。此种塑料可经数次熔化，故又称为“可逆性”塑料。

热塑性塑料包括：以简单的和复杂的纤维素脂（醚）类为主要成分的纤维塑料、聚苯乙烯、聚氯乙烯和聚乙烯等。

这些塑料的性能及采用范围如下：

纤维塑料——制成粒状物，用于制造无线电壳、电话机壳和照相设备等的零件，还可以制造其它装饰性的零件。

聚苯乙烯——可分为：乳剂状、块状等，有粒状和细粉状。用于制造高频率电气设备，其优点是有较好的电绝缘性能，但其耐热性不高，机械强度低。

共聚物 MC-3 具有 $60\sim 65^{\circ}\text{C}$ 的耐热性，由甲基丙烯酸甲酯和苯乙烯共聚而成。

共聚物 CE-21 由苯乙烯和少量丙烯腈共聚而成。此聚合物有较大的机械强度和很高的耐热性（ $95\sim 100^{\circ}\text{C}$ ）。用于制造电绝缘零件和工业用无线电、仪表的零件和自来水笔等。

第二章 压制塑料用的设备

在塑料加工成型制品时，广泛采用下列设备：压机、注射机、挤出机、压片机等。

在热压或注射两工艺操作中，压机及注射机用来把模具闭合（开启），供给压制所需的压力。在使用移动式压模时，压机上还带有上下加热板。

压机主要的规格包括：操作吨位、顶出吨位、固定压模用的压板尺寸，操作活塞及顶出活塞的行程。压机的吨位是在该压机上压制某一零件的能力。但某些简单而外形大的零件，压机吨位虽能满足，然而压板的尺寸过小，压模不易放入，故必须另找尺寸较大的压机。操作活塞行程的大小，决定安装压模的高低，以及从开启的压模中取出制件的可能性。

各种结构的压机可按下列方式分类：

一）按操作压力：

- 1）单向操作压力的压机（上压式及下压式）。
- 2）双向操作压力的压机，两个压力可在同一方向内作用，或于相对方向（一个向上，一个向下）内作用，或呈 90° 角作用。

二）按操纵条件：手扳压机、半自动压机、自动压机。使用自动压机整个压制循环过程（除把料装入料斗外），如：计量加料、压模闭合、进行压制、压模开启、顶出制品和清淨压模，均是自动进行的（图 2-1）。该压机上必须安装具有自动顶出装置的压模。

三）按结构：双压板式、多压板式（层式）、塔式和框式压机。

四）按动力来源：

1）水压机，由中央蓄力站供给动力带动操作。该站供应两种压力水：高压水（200 大气压）、低压水（8~50 大气压）。低压用于较快速度的闭合压模，高压用于压制、分模及顶出制品。水压机本身不带有动力系统，因此结构简单，价钱便宜，这是优点；但其最大的缺点，若蓄力系统某处发生故障，所有压机将因而停止生产，同时大吨位水压机的使用必须与蓄水器的蓄水量取得平衡。

2）由单独泵带动操作的油压机，此种压机的压力可以调节，故可有油压允许范围内的各种压力，通常油压可达 350 公斤/厘米² 左右。

3）机械压机，目前使用的有手扳螺杆压机及手动双曲柄杆压机，这种压机压制时工人容易疲劳，除旧有的及试验单位应用外，新工厂较少采用。

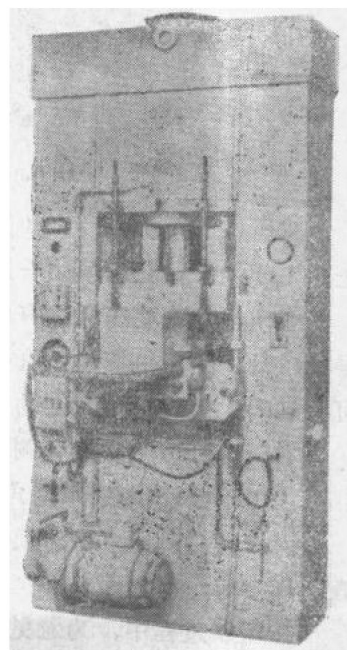


图2-1 自动压机。

1 液 压 机

上压式液压机（图 2-2 I, II），机座为框式结构，压模的上下模安装于压机的工作台和固装于压柱上的上部移动压板上。液压缸位于机座上方。下部顶出装置用两根杆联到上部移动压板上，当反行程时，压好的制品即被顶出。压机用单独的油泵带动，由压制工操作。

下压式液压机（图 2-3），液压缸位于下部，下部活动压板 3 紧固于压缸套 2 中的气缸柱 1 上。上部固定板 4 用四根导柱 5 固定着。为避免下部活动压板歪斜起见，压板通过两边四根导柱导向。此压机利用下部活动压板及气缸柱的重量自行下降，因之，使压机结构较为简单，但是对需要一定的压力来开启上下模的半自动式压模是不适用的。

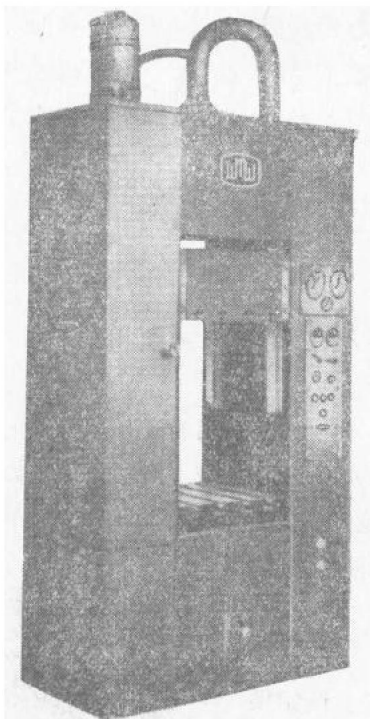


图2-2 I 上压式液压机外形图。

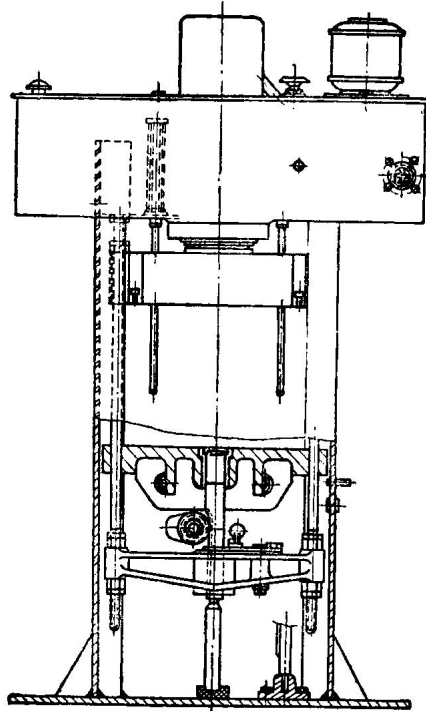


图2-2 II 上压式液压机结构图。

双压式液压机（图 2-4），有两个相对方向的气缸柱：一个从上向下，另一个从下向上。上部气缸柱在压模闭合后压制，下部气缸柱使压模开启。

直角框架式液压机，有成 90° 角安装的垂直压缸 2 和侧压缸 3（图 2-5）。侧压缸沿导板滑动。本压机使用垂直平面出件（底模为两半）的压模。在压制的两侧压板（一块是可移动的，另一块是固定的）上安装底模的两半，在垂直活动板 4 上安装压模的冲头。

本压机可供压制具有侧凹的大型制品，这些制品若采用移动式压模压制时，压模笨重而且难以用手分开，而采用直角框架式液压机，可以大大地减轻压制工的劳动量并提高生产量。

操作时，侧压缸将压模闭合，然后装有冲头的垂直压缸压下，在保持一定时间后，垂直压缸升起，而侧压缸即把底模的两半分开，于是制品可以从分开的底模中取出。

在压制过程中，为避免两半压模受塑料的压力而张开，故侧压缸的压力通常要比垂直压缸大。

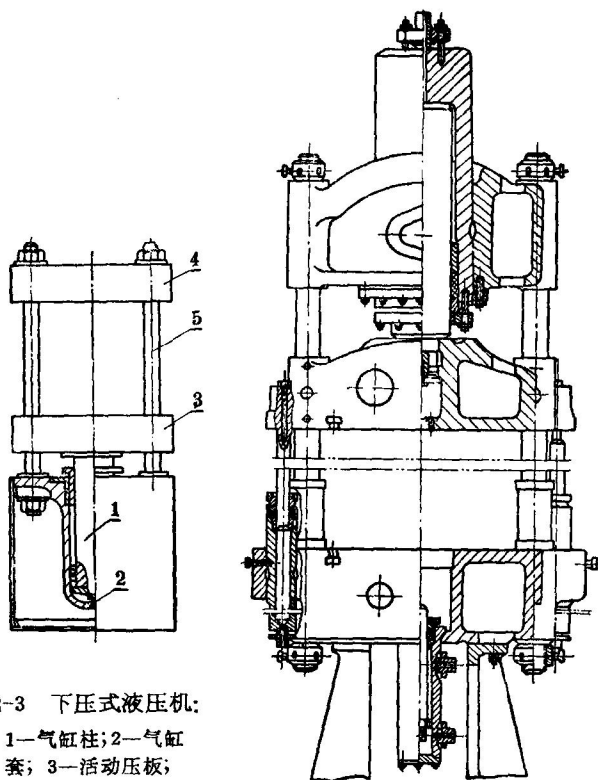


图2-3 下压式液压机:

1—气缸柱; 2—气缸套;
3—活动压板;
4—固定压模用的固定板; 5—导柱。

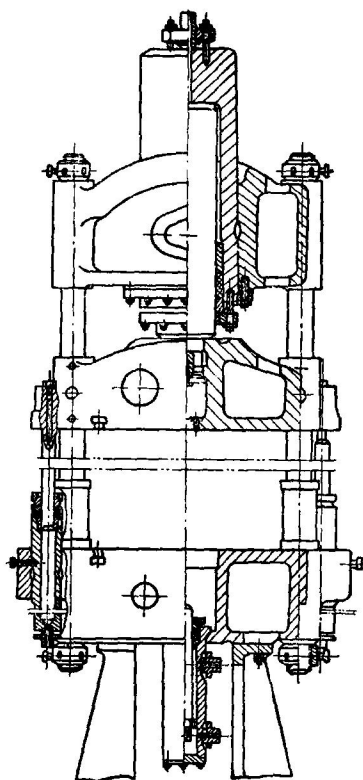


图2-4 双压式液压机。

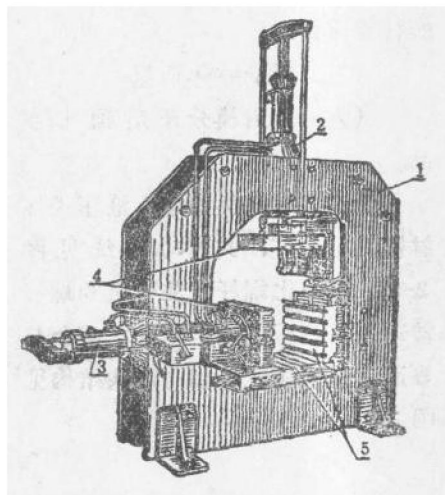


图2-5 直角框架式液压机的外形图:

1—框架; 2—上压缸; 3—侧压缸;
4—活动板; 5—固定板。

2 注射机

热塑性塑料的压铸必须在注射机上进行。在注射机上,加料注射料筒外包有电加热圈,因此从加料斗进入料筒的塑料先行加热熔化,然后将熔化的塑料在一定的压力下通过喷嘴口注射到比较冷的注射模型腔内,让塑料在其中很快凝固。热塑性塑料一般不用压制法成型,因压模加热、冷却使生产率降低。

注射机有下列型式:

- (一) 手动式(图 2-6)——劳动强度大,生产率低,因此应用不广。
- (二) 机械式——利用电动机借齿轮传动装置带动压缸将塑料压入注射模内。
- (三) 气动式——用压缩空气作用在压缸上进行注射。
- (四) 液压式——利用带压力液体的作用,进行注料和闭合模子。

活塞式注射机的操作顺序如下:

- (一) 注射模的闭合。
- (二) 注入塑料(图 2-7 I)。
- (三) 推料柱支持着注入的塑料(增压)。
- (四) 推料柱反向退回原处。
- (五) 模具的分开和制品的顶出。

预塑化螺杆式注射机的操作顺序如下 (图 2-7 II):

- (一) 注射模的闭合。
- (二) 料筒整体向前使喷嘴与模具浇口吻合。
- (三) 注入塑料, 并保持压力 (增压)。
- (四) 料筒在原位置 (或退回) 螺杆旋转加料。
- (五) 料筒整体后退。
- (六) 注射模分开后顶出制品。

上述注射机类型中, 液压式注射机使用最广, 其传动系统见图 2-8。预塑化螺杆式注射机的螺杆转动是用液压马达带动的, 其余与普通液压式注射机相同, 其结构见图 2-11 III。

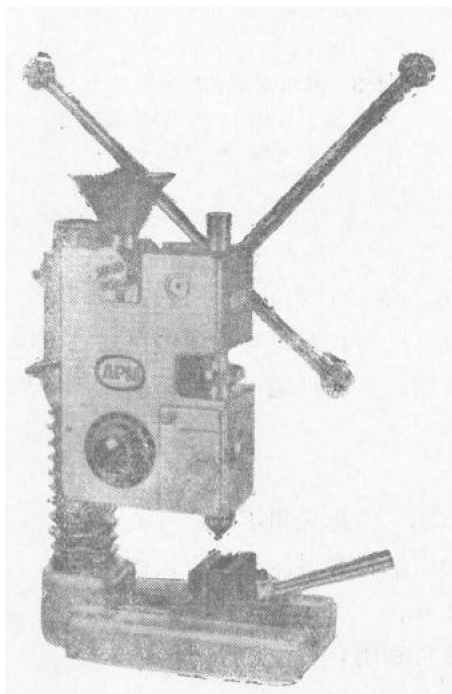


图2-6 手动式注射机。

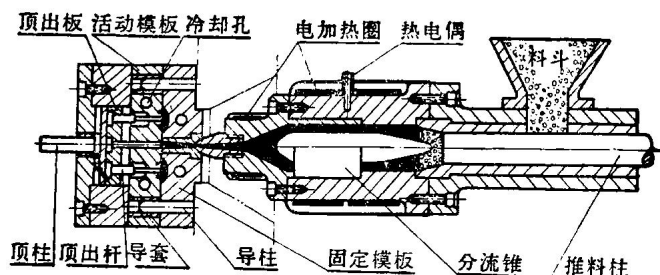


图2-7 I 注料操作剖面图。

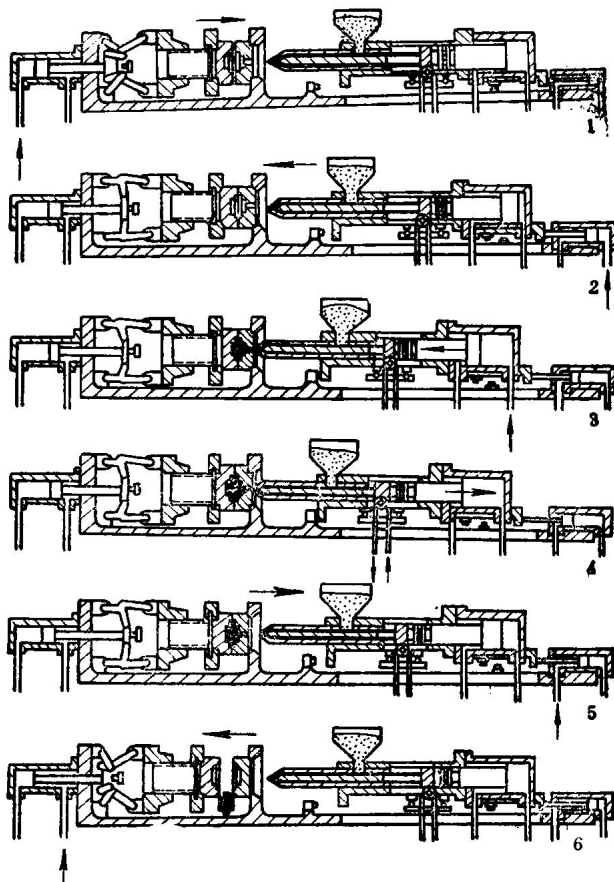


图2-7 II 预塑化螺杆式注射机操作顺序图。

图 2-8 中所示闭合缸 1 通过杠杆曲柄和连杆机构与活动模板联接起来, 活动模板的左右移动借闭合缸四路换向阀 4 改变进油方向。活动模板上装有凸缘 3, 可按模具的厚薄控制活动模板在模具闭合前减速闭合模具, 以免模具撞击。

模具闭合后, 注射缸 2 中之推料柱向左移动进行注料, 塑料在模具内定型后, 推料柱

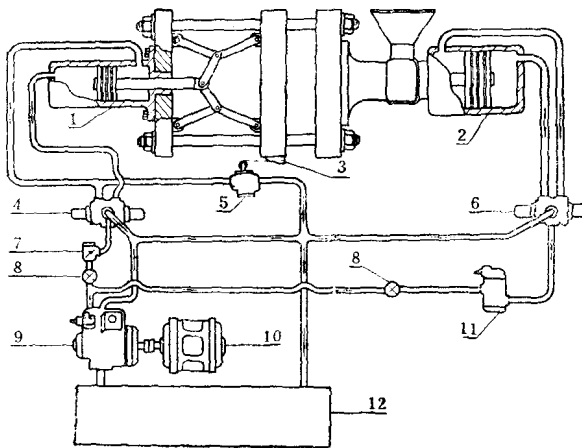


图2-8 液压式注射机传动系统图:

1—闭合缸；2—注射缸；3—凸缘；
4、6—四路换向阀；5—凸缘操作
阀；7—止回阀；8—球阀；9—高
低压双压油泵；10—电动机；11—调
压阀；12—贮油箱。

借注射缸四路换向阀6的作用退回原位，模具开启后，制品顶出取下。

能调节油压高低的高低压双压油泵9在以后卧式液压注射机中有说明，因此这里从略。

一般注射机系由两个主要部件组成：

一）开启和闭合模具的机构。

二）从加热料筒经喷嘴把塑料注射到模具型腔内用的机构。

在注射机四根导柱上装有两块模板以安装模具，一块可以移动的称为活动模板；另一块固定的称为固定模板。活动模板可按模具的厚薄调节到最适宜的位置，以保证模具闭合的紧密性。此外还装有减速装置，避免两半模彼此撞击，若活动模以不变的速度移动，则两半模是会发生撞击的。

固定模板在日常注射过程中，利用定锁机构与四导柱锁紧，因此注射塑料的喷嘴是处于永远与模具浇口吻合的状态（预塑化螺杆式注射机除外）。当注射操作发生故障时，即模具浇口中塑料堵塞，为取出塑料浇口，有时需将料筒喷嘴与模具分开，此时只需要放松定锁机构，固定模板就能随活动模板向左移动。在试模过程中固定模板经常要去移动它，这是由于操作不正常而浇口常易被堵塞所造成的。

图2-9为液压卧式注射机，机座左侧装有闭模用的机构；另一侧装有计量加料装置、加热料筒及注射已熔化的塑料到模具型腔内的机构。此型式注射机有两个油泵带动操作，一个是在低压下输送大量的油量；另一个是在高压下输送小量的油量。低压油用作闭合模具及注射塑料的开始阶段；高压油是用作闭模锁紧及注射增压之用。在最初时刻，高低压两油泵同时进油，至操作压力需要再继续增加而非低压油泵能胜任，于是低压油泵即自动切断回油，而高压油泵仍继续进油工作，这样大大地减少了操作循环周期及保证了注射的速度。

塑料自料斗经过进料调节器9及进料计量器7进入料筒，由液压推动的推料柱将料筒中已加热熔化的塑料通过喷嘴射入由水冷却的注射模中。注射模的闭合与开启借安装于机座左侧由闭合缸活塞推动的曲柄杠杆和连杆机械系统。

注射机的所有动作均按一定的顺序进行，借启动继电器和四个定时继电器进行操纵。

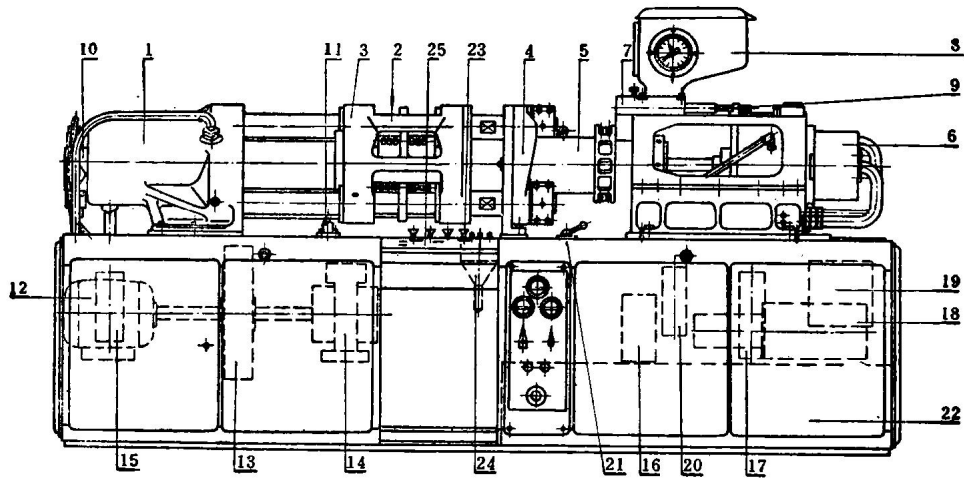


图2-9 I 液压卧式注射机结构图:

1—闭合缸；2—导柱；3—活动模板支持板；4—固定模板；5—加热圈；6—注射缸；7—计量器；8—料斗；9—进料调节器；10—闭开模控制阀；11—闭模减速阀；12—主电动机；13—飞轮；14—油泵；15、17—吸入阀；16—迴轉滑阀；18—温度控制；19—控制仪；20—电磁阀；21—注射及后退回轉滑阀；22—油槽；23—冷却水分配器；24—冷却水排出；25—控制屏。

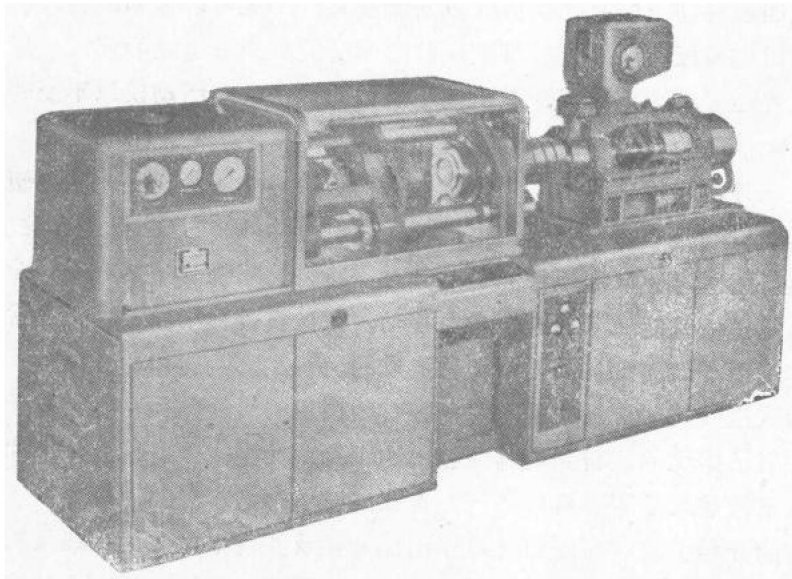


图2-9 II 液压卧式注射机外形图。

一个定时继电器用于调节制品在注射模中的冷却保持时间；一个用于模具打开后保证下一次注射循环的及时开始；而另两个则用于加料与注射的时间控制。

若注射机操作需要调节，即在试模及铸造带有嵌镶件的制品时，可改用手动操作，工作可按电钮来进行操纵设备。

压缩注射两用机（图 2-10）的特点是在油压机前装有可拆卸的加料注射部分，因此

可作为卧式注射机用。当加料注射部分拆掉后，又可当作普通压机使用。

压铸重量大的和尺寸大的制品，过去采用带有两个或四个料筒的注射机，因为在一个料筒内加热大量的塑料有很大的困难。目前这种注射机除使用于专门压铸杂色制件外，一般已很少采用。最新大型注射机只有一个料筒，但另外还添加一个专门供预塑化（加热）塑料用的圆筒，塑料经塑化后再推入料筒内。

图 2-11 I，II，III 为预塑化注射机。

预塑化注射机共分三个主要部分：加料装置、塑化及熔化部分、注射部分。其工作原理如下。

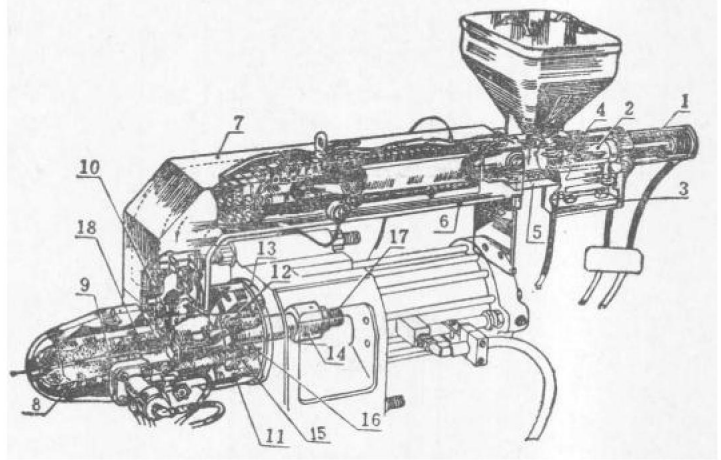


图2-11 I 预塑化注射机注射部分结构图：

1—推料缸；2—推料柱；3—冲程调节器；4—料室后部；5—料室；6—塑化室；7—第II部分塑化室；8—喷嘴；9—断流阀；10—平衡槽；11、12、13、16—配板；14—调节螺母；15—注射柱；17—推料离合器；18—注射室。

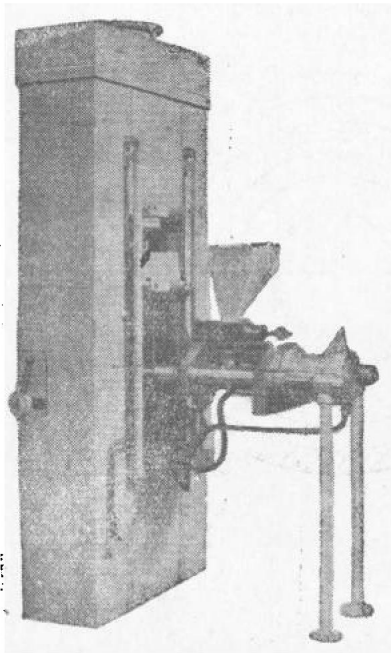


图2-10 压缩注射两用机。

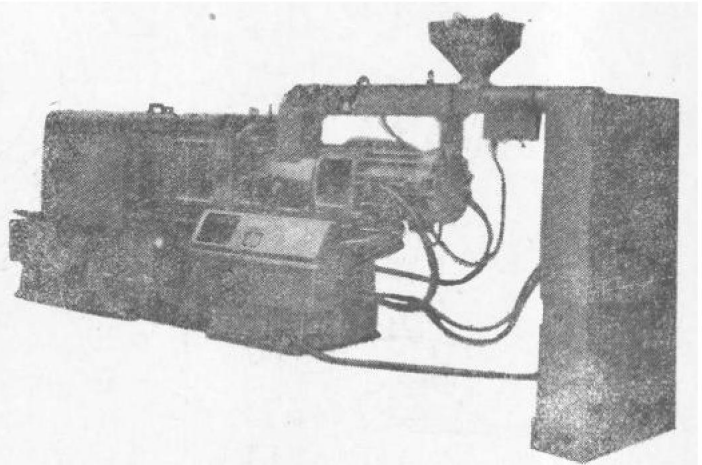


图2-11 II 预塑化注射机外形图。

塑料从料斗落入用低压操作的推料柱 2 前面，直线推入大口径不锈钢管内，管子后端断面由圆形改变为椭圆形，这样使塑料加热均匀。加热管外壳带有很多鳍，像一个散热器，它安装在一个牢固金属箱中，使塑料通过孔道断面受热均匀。加热管内平滑不至于引起压力降低，亦不会因阻力而产生温升，故有可能采用低压操作。塑料通过塑化室后即落入开着的平衡槽 10 中。平衡槽有下述作用：

（一）充分混合干色料。

（二）在每次注射前，填满注射柱头部。

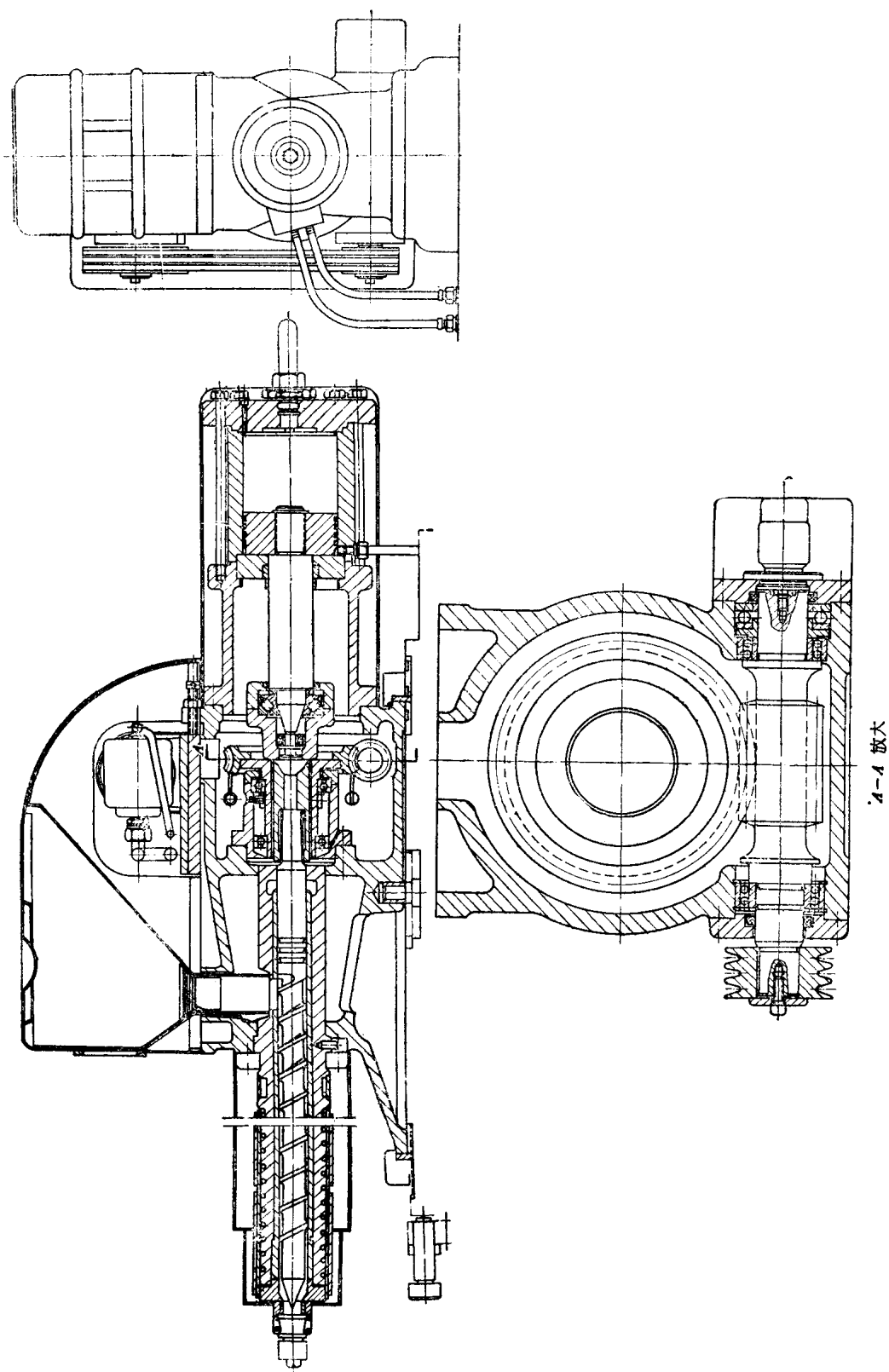


图2-11 Ⅱ 预塑化螺杆式注射机料筒部分结构图。