

国外资料

用環氧樹脂塑料制造冷冲模 的工作部分

內部資料 注意保存



第一机械工業部

机械科學研究院譯制

1960.12.北京

Главный проект при Госплане СССР
蘇聯國家計劃委員會設計管理總局

Научно—исследовательский институт технологии
автомобильной промышленности

汽車工業工藝科學研究院

Изготовление рабочих частей холодных штампов
из пластмасс на основе эпоксидных смол

用環氧樹脂塑料制造冷冲模的工作部份

Руководящий материал

指導資料

Отдел технической пропаганды

技術宣傳科

Москва 莫斯科 1958

目 錄

引 言.....	1
1、原始材料.....	2
2、模具另件的选择.....	4
3、制造和准备鑄造塑料模具另件的鑄型.....	4
4、石膏的調制.....	5
5、石膏型浇鑄和加工.....	6
6、塑料成分的調制和浇型.....	7
7、从石膏型中取出塑料鑄件.....	10
8、冲模塑料另件每金屬另件的紧固.....	11
9、塑料模具另件的加强.....	12
10、塑料模具另件的机械加工.....	12
11、塑料模具另件的修理.....	13
12、調制塑料和制造塑料模具另件的生产工段和工艺設備.....	13
13、技术安全.....	15
制造模具塑料工作部分的典型工艺过程.....	16
用塑料制造模具工作部分的示例.....	20

引言

目前在小批或单件生产汽车、蓬车、公共汽车等机器时，它们的板材件的制造采用着手工操作（按模胎敲打成形）或用金属冲模冲压，而金属冲模只是在大量生产的条件下才是合乎经济要求的。

小批生产时，大量化费在制造金属冲模上的材料、时间和劳动不能得到充分利用。因为制件的结构在冲模实际磨损之前就改换了。

近年来在国外已越来越广泛地采用各种塑料来代替金属制造可冲制 500—1000 个另件的拉深模、弯曲模和成形模。为此目的应用得最广的是以环氧树脂和酚醛树脂为基的塑料。

这些塑料组成物具有如下一系列的特性：

1. 根据所采用的树脂硬化剂，可以在室温或较高温度下硬结。
2. 树脂和硬化剂的组成物具有为填满铸型所需的足够的流动性。
3. 塑料组成物具有在硬化时缩小不大的特点，因此用这种塑料铸成的铸件能极精确地符合主模型或塑型的表面形状，对铸成铸件的表面不需要再进行机械加工。
4. 已凝固硬结的塑料组成物不会接受润滑材料的化学作用。
5. 已凝固的塑料容易接受各种机械加工（铣、刨、磨、钻等）。
6. 树脂具有良好的附着能力，能保证与金属、玻璃、木材和其它材料牢固地黏着。
7. 凝固的树脂强度很大，能承受很大的负荷。

用塑料制造大尺寸的冲模的工作部分比用全金属制造同样的冲模可节约加工劳动量 40—50%，这是因为减少了仿形铣和精磨的操作时间。采用塑料的冲模可以减少新对象生产的准备周期 2—3 倍。

塑料的这些性质上的优点，表明用它来制造小批生产的成型模和拉深模的工作部分，或是在准备和掌握大批生产对象时用来作机械另件冲压工艺的改进所需的冲模都是适当的。

为了寻求制造冲模另件最适当的塑料材料，汽车工艺研究院、塑料研究所、里哈乔夫汽车厂以及莫斯科工厂（M3MA）等共同进行了一些工作。

用国产环氧树脂塑料，制成的生产用冲模的工作部分，进行研究及试验的结果，对冲压厚度在 1.5 毫米以下的板材另件的冲模的塑料另件的制造工艺制订了这份指导资料。

本指导资料的内容包括：为制造塑料冲模所必要的原始资料的特点；配制塑料、铸模、热处理、精磨和修理的工艺，还有对冲模塑料另件制造工段的设备的简单介绍。

1. 原始材料

配制冲模另件的塑料的主要原始材料是ЭД-6和ЭД-5牌号的环氧树脂，这是二苯丙烷与环氧丙烷，加碱的凝聚产物。这种树脂可由苏联化学工业供应下列几种牌号的：

ЭД-6 按 ВТУМ 645—55， ЭД-5 按 ВТУМ-688—56。

环氧树脂是一种黄色的黏性透明体，内含14—25%的表氧基，其中干燥剩余物不少于99%，并不含有氯。

树脂在酮、二氧已环、甲苯中的溶解性能良好。

用以制造另件的塑料，除了主体树脂之外，还需要有增塑剂、填充剂、分散体和辅助材料。

铸造塑料模具另件所必需的化学原材料列在表1中。

塑料根据所采用的硬化剂的不同可分为冷硬化和热硬化二种。

热硬化所采用的硬化剂为马来酐 ($C_4H_2O_3$)。冷硬化所采用的硬化剂为：聚乙烯胺，己甲义二元胺或为生产己甲义二元胺时的釜残液。

为了保证塑料在浇铸时有良好的流动性和消除塑料的脆性，在塑料的成份中添加邻苯二甲酸二丁酯或聚酯МГФ-9等增塑剂。

为了保证塑料模具另件具有较高的物理机械性能指标、降低成本和减少铸造收缩，在塑料成份中应加入一定数量的填充物。一般可采用层叠填充物（玻璃纤维、石棉、棉纱和粘胶纤维）和粉末填充物（木屑、高岭土、铁粉等）。也可以用用过的塑料模具另件碎块作填充物。

对于环氧类塑料在用普通方法铸造模具另件时采用得最多的是粉末填充物。

制造塑料模具所需的化学原料

表 1

材 料 牌 号	材 料 用 途	ГОСТ或技术条件	供 货 人
环氧树脂ЭД-5 (液态流动状的)	粘結树脂	ВТУМ-688-56	奥赫金化学公司
环氧树脂ЭД 6	粘結树脂	ВТУМ-646-55	奥赫金化学公司
邻苯二甲酸二丁酯	增塑剂	ГОСТ 3853-47	古斯可夫化工厂
马来酐	热硬化的硬化剂		哈里可夫试剂工厂
生产己甲义二元胺的釜残液	冷硬化的硬化剂		捷尔任斯基工厂
硝基漆 .951	分散体材料		
溶解在三氯代乙烯或三氯甲烷中的蠟	分散体材料		
25%聚異丁烯在汽油中的溶液	分散体材料		

所加入的填充物数量是由成份的流动性决定，流动性应能保证在浇铸时能良好地填满所需要的铸型。

制造能冲压厚度在1.5毫米之下的低碳钢零件的拉深模和成型模的塑料，应具有下表所示的成份和物理机械性能（表2是热硬化的，表3是冷硬化的）。

热硬化塑料的成份和物理机械性能

表 2

序号	塑料成份 (按重量比)	填充物	静止弯曲 的强度极限 (公斤/平方厘米)	抗压强度 极限 (公斤/厘米 ²)	布氏硬度 (公斤/毫米 ²)	平均冲击 粘度 (公斤厘米/厘米 ²)	耐热强度 (马丁氏 C°)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ЭД-6 100	滑石粉	440	1070	21	5	88
	ДБФ 10	铁粉	920	1504	29	12	68
	馬來酞 40	石墨	363	456	21	4	80
	填充物 100	高岭土	557	1500	32	8	60
2	ЭД-6 100	滑石粉	694	1100	23	5	115
	ДБФ 无	铁粉	775	1263	34	6	68
	馬來酞 40						
	填充物 100	高岭土	500	1500	40	17	52
3	ЭД-6 100	铁粉	920	1617	35	15	76
	ДБФ 10						
	馬來酞 40						
	填充物 200						

备注：所有塑料的热处理规范都是一样的。ДБФ—邻苯二甲酸二丁酯。

冷硬化塑料的成份和物理机械性能

表 3

序号	塑料成份 (按重量比)	填充物	静止弯曲 的强度极限 (公斤/平方厘米)	抗压强度 极限 (公斤/厘米 ²)	布氏硬度 (公斤/毫米 ²)	平均冲击 粘度 (公斤厘米/厘米 ²)	耐热强度 (马丁氏 C°)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	树脂ЭД-6 100	滑石粉	342	583	13	2	54
	ДБФ 10	铁粉	350	540	13	4	50
	ПЭПА 7.5						
	填充物 100	高岭土	232	605	8	2	

1	2	3	4	5	6	7	8
2	ЭД-6 100	滑石粉	285	442	11	1	24
	ДФФ 10	石 墨	257	467	13	2	51
	ПЭПА 7.5	高岭土	453	795	22	4	60
	填充物 33	鉄 白		878	14	2	54
3	ДЭ-6 100	鉄 粉	519	1280	30	7.2	
	ДФФ 无						
	釜残液 20						
	填充物 200						
	树脂ЭД-5 100	鉄 粉	800	1200	30	8	
	ДФФ 10						
	釜残液 15						
	填充物 200						

备注：所有塑料的热处理规范都是一样的。ПЭПА—聚乙烯胺。

2. 模具另件的選擇

应选择复杂的立体形状并要求仿形銑加工的另件來作为用塑料制造的对象。

选择塑料模具另件的決定因素是被冲压另件的尺寸公差和用此模具冲压的另件系列以及冲模的工作条件。

选择完制造模具另件最适用的塑料后就开始制造和准备鑄型准备浇鑄。

3. 制造和准备鑄造塑料模具另件的鑄型

塑料模具另件应在金屬、木制或石膏鑄型中鑄造。

制造石膏型的劳动量最少。这类鑄型很容易按照另件的主模型制造。为此主模型应装在木托架上，然后在木托架上装置一个用木螺钉和楔子固定起来的木制分隔框架，框架接縫处塗有可塑体材料或油灰粘合剂以防止石膏渗漏。

图1中是准备好浇注石膏的鑄型。

框架的尺寸应尽可能保证石膏鑄型的壁厚均匀（在25—150毫米的范围内）。

为了保证能从石膏鑄件中取出主模型，模型和構架的表面必須塗上下列各种分隔材料中的一种：

- ①矿物油（废机油、錠子油等）
- ②火油肥皂乳浊液

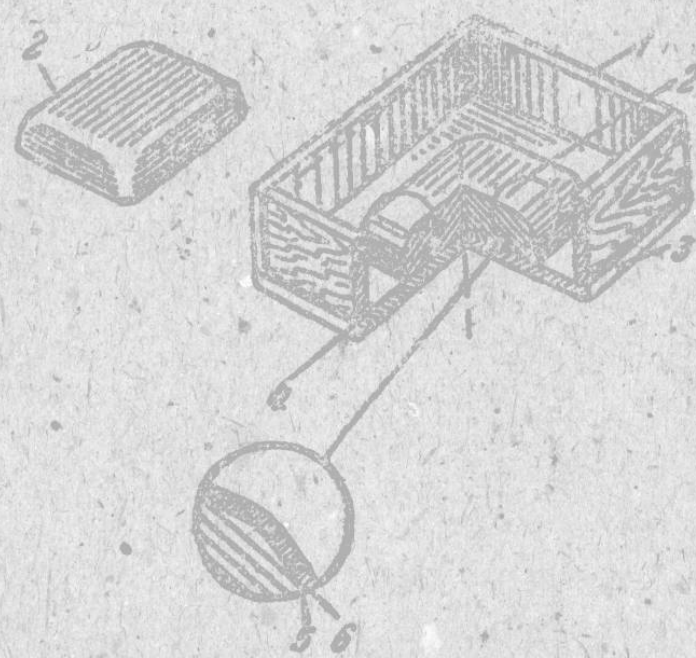


图1 准备好浇石膏溶液的鑄型

1. 木框架，2. 主模型，3. 支承板，4. 油灰粘合剂，5. 主模型，6. 分隔层。

③潤滑脂——凡士林，索里多尔。

④由20%的硬脂和80%的煤油組成的混合物。

这以后可以認為鑄型是准备好可以浇注石膏了。

4. 石膏的調制

塑料模具另件鑄型所用的石膏应具有良好的机械强度并且在硬化时沒有很大的收縮。对于石膏質量的要求載在表4中。

对造型石膏提出的要求

表 4

磨碎細度（按重量百分比）——第02/918号篩子中的剩余物	不超过	5
消和开始后的硬化時間（分鐘）		
开始	不早于	12
結束	不早于	40
由消和开始到結晶結束的時間（分鐘）	不早于	20
体积膨胀百分比	不大于	0.15
在1.5小时时的抗压强度极限（公斤/平方厘米）		70

备注：也可求出在1.5小时时的抗拉强度极限以代替抗压强度极限，此数值应不小于13公斤/平方厘米。

为了得到優質的石膏鑄型，建議采用按ГОСТ125—41供应的蒸煮石膏（奥尔洛夫斯克造型石膏或巴夫兴斯克石膏）。

石膏开始調制时是在清淨的混合器中加入一定数量的飲用淡水，溫度保持在15—25°，然后在不斷地仔細攪拌中加入預先称过或量过的石膏。

攪拌过程約1—1.5分鐘，直到获得均匀的石膏浆为止。水和石膏的必要比例是用專門的仪器——Сутторд氏黏度計預先測定好的黏度計是由一个銅制圓筒和一块方玻璃片組成，銅筒的内径为5厘米，高度为10厘米，方玻璃片的尺寸为20×20厘米。圓筒的邊緣和內部須經很好地拋光过。

玻璃上刻着許多同心圓，直径由6—20厘米，圓径在14厘米以下的每隔1厘米刻一个，圓径在14厘米以上的每隔2厘米刻一个。

因为在玻璃上刻圓圈有时难以做到，故也可以将同心圓画在普通的紙上然后将紙夾在二片玻璃中。

試驗前用柔軟的棉織品在銅圓筒和玻璃片上塗以清潔的水。塗水前首先要小心地除去上一次試驗时残留在圓筒和玻璃片上的石膏。然后将玻璃片精确地水平放置着，將圓筒放在同心圓的中心。

試驗石膏稠度的方法是：調好300克石膏与水混合物。石膏加入水中并迅速地 从下到上攪拌30秒鐘直到获得均匀的石膏浆为止，將此石膏浆保持靜止一分鐘，然后再猛烈攪拌二次就倒入圓筒中（此时圓筒已立放在玻璃板上），用刀片將石膏的表面与圓筒邊緣刮平（这上面化去的时间不超过30秒鐘），这以后就尽快地一下子將圓筒往上拔出。

这时石膏浆在玻璃板上堆成一个圆锥形的扁饼状，其体积的大小便是由石膏浆的稠度所决定的。

如果石膏浆的稠度合乎需要，则所堆成的扁饼直径平均应为12厘米。

石膏浆的标准稠度是用100克石膏中水的立方厘米数目来表示；

石膏与水刚开始消和时的稠度和液体的酸乳脂相仿，经过两分钟后逐渐浓稠直到能堆出大小合乎要求的扁饼才算合格。

5. 石膏型的浇铸和加工

搅拌后就将石膏浆连续不断地成一股细流地浇在涂好的铸型（连着主模型在一起）中，浇时要注意避免生成气泡，这时混合器要始终放在铸型上面。

图2中，所表示的是用石膏浇铸的过程。

然后用木棒搅拌石膏浆。剩余的石膏浆要除去。

上述所有工序要在石膏凝固前结束。

调制石膏浆的混合器是一个金属圆筒，其中有一个周期作用式的机械搅拌叶片。

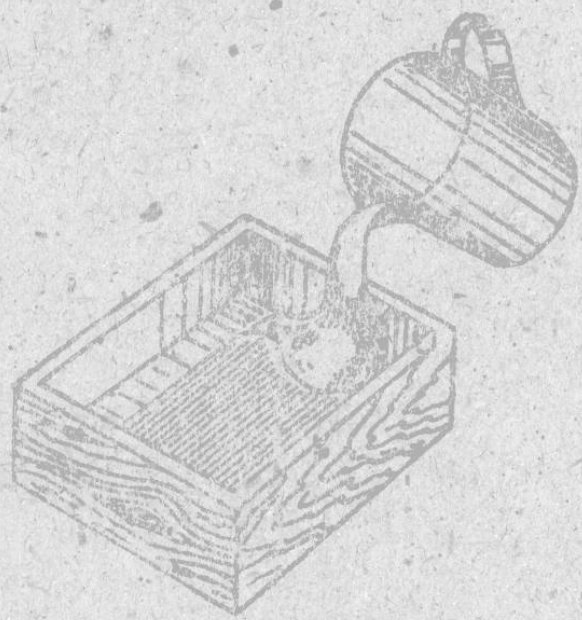


图2 用石膏液浇注铸型的过程

混合器中可以调制所需用的全部石膏浆，但如果沒有混合器，大型的模型及铸型也可以分为几次浇注。然而最后一次浇注必须要在全部石膏浆开始凝固之前进行。

为了提高石膏模的表面层强度，模型的表面可以首先盖上一小层石膏并立即复上一层布。这以后才浇注石膏浆。

在制造大型石膏铸型时，有时也可以加用石膏硬化延缓剂。

延缓剂可用石灰胶状添加剂，数量约为消和水重量的0.4%。延缓剂是在混合前加入消和水中的。

的。如果石膏溶液中加入水泥或石灰，则应将它们与石膏一齐在未加水之前放在混合器中拌和。此后当石膏结束硬化后再将模型从石膏铸件中取出。为此就需将已浇好石膏铸型旋转180°使模型支承板底朝上。往底板的孔中平稳地拧入螺钉。这时候允许用木槌轻轻敲击框架和底板的四壁。模型一经脱离原位，便可容易地从石膏铸件中取出来（图3）。

铸造大型石膏铸型时，模型从石膏铸件中取出的方法如下：将铸型旋转180°，从悬梁吊车的挂钩上放下一根钢绳，绳的一头系在模型底板的钩子上。铸型依靠悬梁吊车而被提升至不大的高度（5—10毫米）。用木槌敲打吊着的铸型，直到石膏铸件与模型分开为止，此后利用悬梁吊车便能容易地将

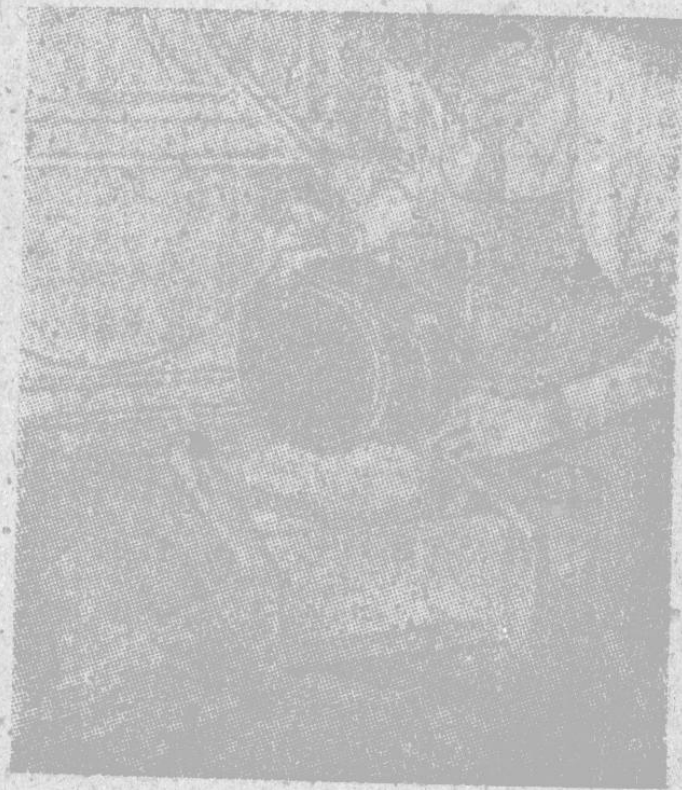


图3 将木模由铸件中取出的示意图

模型底板与模型一起从石膏模型中取出。

模型取出后，石膏鑄型的表面再进行精修加工，气孔用石膏浆填满，不平整处都要抹平。

这以后石膏鑄型要经过烘干，因为即使有不多的水分存在，便足以使塑料鑄件表面软化并在其上造成孔隙和气孔。

石膏鑄型放在干燥箱中在40—100°的温度下进行干燥。石膏鑄型在干燥箱中干燥的时间，根据鑄型的尺寸大小决定。

鑄型也可以不用干燥箱而达到干燥的目的，那就是把它放在关闭的室中或是在夏季将鑄型放在相对湿度不超过60—70%的室外空气中。

石膏鑄型干燥后再用砂皮纸修整鑄型表面，然后用笔刷或喷雾器涂上951或19号硝基漆。图4是用来鑄造上冲模表面的石膏鑄型。

为了防止塑料鑄件黏附在石膏型的表面上，应在型面上涂上分隔层。

分隔层材料可采用25%的聚异丁烯汽油溶液，工业凡士林或者是25%的蜡在三氯乙烯或三氯甲烷中的溶液。

用笔刷或喷雾器在鑄型上均匀地涂一层分隔层材料。

图5是用喷雾器在石膏型上涂分隔层的情况。

分隔层材料在某些情况下需要涂敷二次到三次。

涂分隔层时务须注意不得在鑄型表面上留下溢流。如果已经造成了溢流就应该用细砂纸擦光并用法兰绒擦出光泽来。

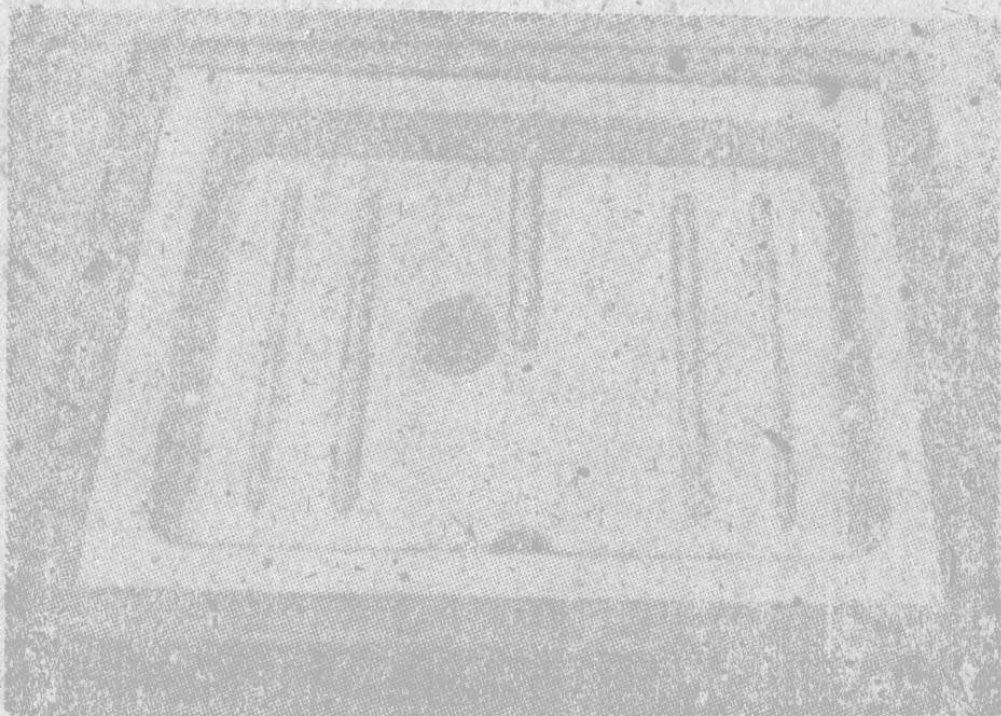


图4 已取掉模型的石膏鑄型



图5 往石膏型表面上涂分隔漆

鑄型内表面经过这样加工就可以注入塑料。

6. 塑料成份的调制和澆型

上面已经说过，鑄造模具另件的塑料是由树脂、增塑剂—填充物和硬化剂按一定的重量比配合组成的。

塑料的调制分以下几个步骤进行。

测定鑄型的容积并按下式推算出所需的塑料重量

$$p = 1.1v \cdot r$$

式中：p—澆注鑄型所需塑料的重量（克）

v—鑄型容体（立方厘米）

r—塑料比重（克/立方厘米）

1.1—浇注时塑料的损耗系数。

然后用下列公式按照塑料配方求出各种成份的重量：

$$p_k = \frac{p \cdot k}{c}$$

- 式中：
- 一种塑料成份的重量（克）
 - 整个塑料的重量（包括各项成份在一起）（克）
 - k——要计算的这种组份的重量单位
 - 这种配方的塑料总的重量单位

例：铸型容积为 $100 \times 100 \times 10$ 厘米，塑料比重为3克/立方厘米，要求计算具有下列重量单位的注型所需的塑料各组份的重量：

ЭД-6树脂	100
邻苯二甲酸二丁酯	10
铁粉	200
马来酐	40

1. 确定铸型的容积V：

$$100 \times 100 \times 10 = 100000 \text{ 立方厘米}$$

2. 确定所需的塑料总重p：

$$1.1 \times 100000 \times 3 = 330000 \text{ 克} = 330 \text{ 公斤}$$

3. 确定塑料的总重量单位c：

$$100 + 10 + 200 + 40 = 350 \text{ 重量单位}$$

4. 按照公式（2）确定注型所需塑料各种组成的重量：

甲) ЭД-6树脂

$$p_{\text{树脂}} = \frac{330 \times 100}{350} = 94 \text{ 公斤}$$

乙) 邻苯二甲酸二丁酯

$$p_{\text{邻苯二甲酸二丁酯}} = \frac{330 \times 10}{350} = 9.4 \text{ 公斤}$$

丙) 铁粉（填充物）

$$p_{\text{铁粉}} = \frac{330 \times 200}{350} = 188 \text{ 公斤}$$

丁) 马来酐

$$p_{\text{马来酐}} = \frac{330 \times 40}{350} = 37.7 \text{ 公斤}$$

以上共计 330公斤

称量了各种成份的重量后就可开始配制塑料。

环氧树脂ЭД-6在（註1）烘箱中预热到 $70-80^{\circ}$ 达到融解的程度。

树脂融解后即可注入混合器，加入增塑剂并仔细搅拌5—10分钟。然后再放入称量

过的填充物，后者预先在 80° 的温度下烘干达1—3个小时。用这种方法配制好的塑料还要在 $80-100^{\circ}$ 的混合器中搅拌20—30分钟，容器中并要保持600—650厘米水银柱的真空。

这样搅拌后即可取消真空并在此混合物中加入经过称量的预融化的硬化剂（马来酐）（註2）。

容器中的全部混合物须再在 $80-100^{\circ}$ 的温度下搅拌15—20分钟并重新经过真空处理3—5分钟。



图6 中的鑄型是通过金属模板上的孔浇注的。

浇好的模子装入 70° 的烘箱中并按下列规范进行硬化：

1) 在 70° 的温度中保持2个小时；

2) 在4—6个小时中温度自 70° 升至 120° ；

3) 在 120° 的温度中保持6个小时；

4) 在1个小时内温度由 120° 升至 140° ；

5) 在 140° 的温度中保持24个小时；

6) 与干燥箱一同冷却至室温。

就是这样整个硬化规范在40—50个小时中进行完。

有时候为了减轻塑料模具零件的重量，铸件可以用不同的填充物制成双层的：工作层的填充物用铁粉，支承层的填充物用木屑或其他种塑料的碎屑——例如酚甲醛等。

图8中是铸件各层的剖面。

用环氧树脂为主体的两种成份浇注鑄型，应按照下列程序进行。

首先应用只有一种填充物（铁粉）的塑料成份浇注厚4—5厘米的工作层，此后将鑄型放入 70° 的烘箱中并在4小时内将温度升高至 120° 。

此后可将塑料均匀地注入预热到 $60-80^{\circ}$ 的石膏鑄型中。

浇注可用开式鑄型或闭式鑄型（通过模底板）进行。浇注工艺方案的选择，取决于冲模结构和冲模塑料部份与金属部份的安装方式。

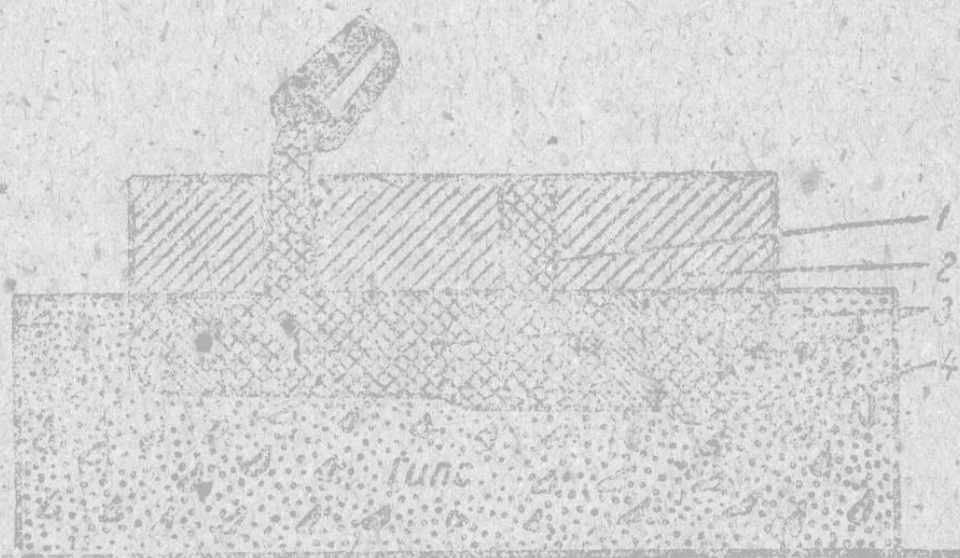


图7 中示有通过模板上的孔浇注的示意图。

1. 塑料，2. 金属板；3. 垫板；4. 石膏鑄型。

註1. 3D—5环氧树脂的黏度，不需经过预热就可以搅拌。

註2. 马来酐在注入混合器前应先融化，浇注时要与周围解質融絕（最好將融化器放在混合器上方，順着管子自行流入混合器中。

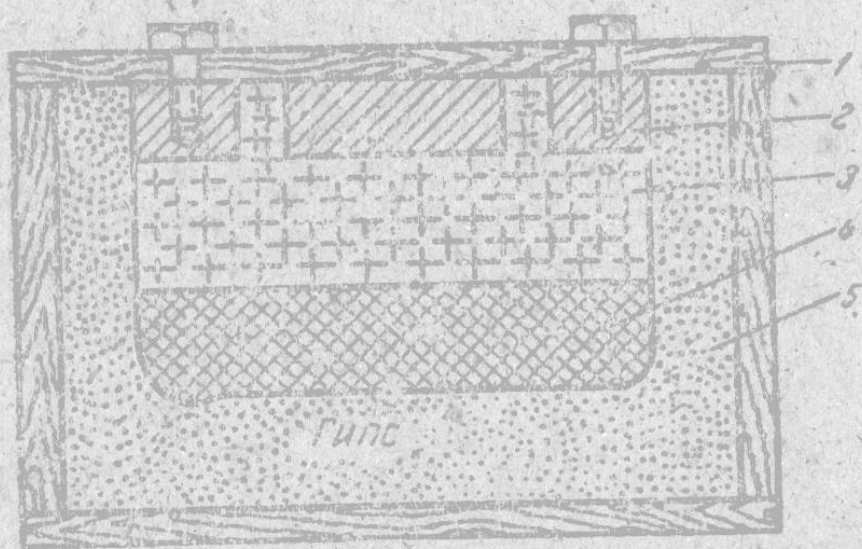


图8 用各种成份的塑料鑄成的双层模具的剖面。

1. 支承模板 2. 金屬支承模板 3. 第二种成份的塑料层 4. 第一种成份的塑料工作层 5. 石膏鑄型。

的鑄型很大，必需要有大量的这样塑料，則应小批小批地配制并順序浇注。冷硬化的塑料成份按下列方式配制。在經過称量的树脂中加入10个重量单位的增塑剂和一定数量的填充物，全部材料在650毫米水銀柱的眞空中仔細地攪拌5—10分鐘。

此后取消眞空并在混合物加入所需数量的硬化剂；以上这些材料經過仔細地攪拌并浇入准备好的鑄型中。鑄型在室溫中保持24小时，然后放入60°—80°烘箱中并保持10—32个小时（根据鑄型的尺寸而定）直到它完全硬化为止。然后可以将鑄件从鑄型中取出。

浇有一层塑料的鑄型在120°的溫度中保持4小时。此区將溫度降低至70°并用另一种填充物（木屑、水泥等）的塑料浇注第二层。这样浇注好的鑄型放在烘箱中并按上述的規范进行热处理。

在生产具有型芯的模具时应首先制造型芯，然后浇注模具的工作层并按上述的規范进行热处理。

图9是带型芯的塑料模具上模鑄件的剖面。

用环氧树脂为基体的冷硬化塑料制造模具另件时应注意，这种成份的塑料应能在30—40分鐘內保持液体流动性。因此不应配制出大量的这种混合物來。如果浇注

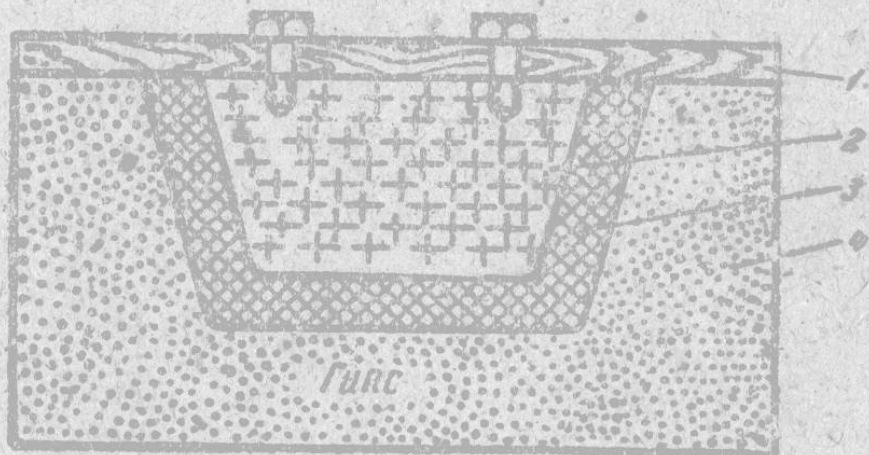


图9 用两层塑料浇注的凸模剖面

1. 支承板，2. 芯子（第一层塑料），3. 另一种塑料的工作层4. 石膏鑄型。

7. 從石膏型中取出塑料鑄件

要把塑料鑄件从石膏型中取出，即使鑄型面上还有分隔层，一般也都是很困难的。因此当鑄件不易从石膏型中取出时，就应把石膏打碎而取出鑄件。

成品鑄件的表面应光滑而无气泡和歪斜。图10中所示的是从石膏型中取出的凸模表面层的鑄件。



图10 塑料鑄制的拉深模上模

如果鑄件的表面上出現了缺陷应加以排除。气泡和凹痕可用增加填充成份（达到基体树脂重量的250重量单位）的冷硬化塑料填补。波紋必需用細砂紙擦去和用氈料磨光。

附件1中有一个制造大型拉深模塑料另件工作表面的工艺过程方案，这个拉深模是压制

小汽車車門用的。

8. 冲模塑料另件與金屬另件的緊固

冲模的塑料工作部份，根据模具本身結構的不同可以用各种不同的方法与金屬另件相結合。塑料与金屬部份的連接，可以利用塑料与金屬的黏附力也可以利用螺栓等机械方法。

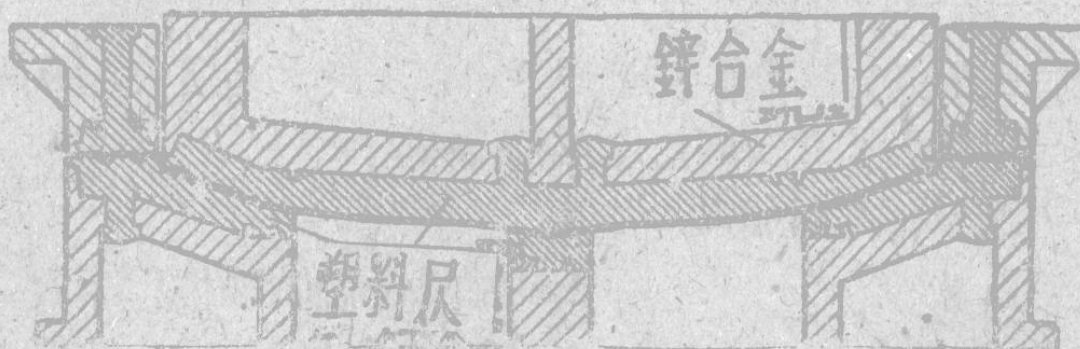


图11 塑料层与金屬复杂表面的連接
底板上的孔进行浇注。

在計算螺釘的数目时应考虑到所推荐的这种成份的塑料的剪应力 T_{cp} 为3公斤/平方毫米。

图11中示有塑料层与金屬主体沿复杂接触表面的連接方式。

图12 (a, b) 中所示的是塑料层与金屬模板的几种連接方式。

当塑料层与金屬层以这些方式連接时，塑料应通过

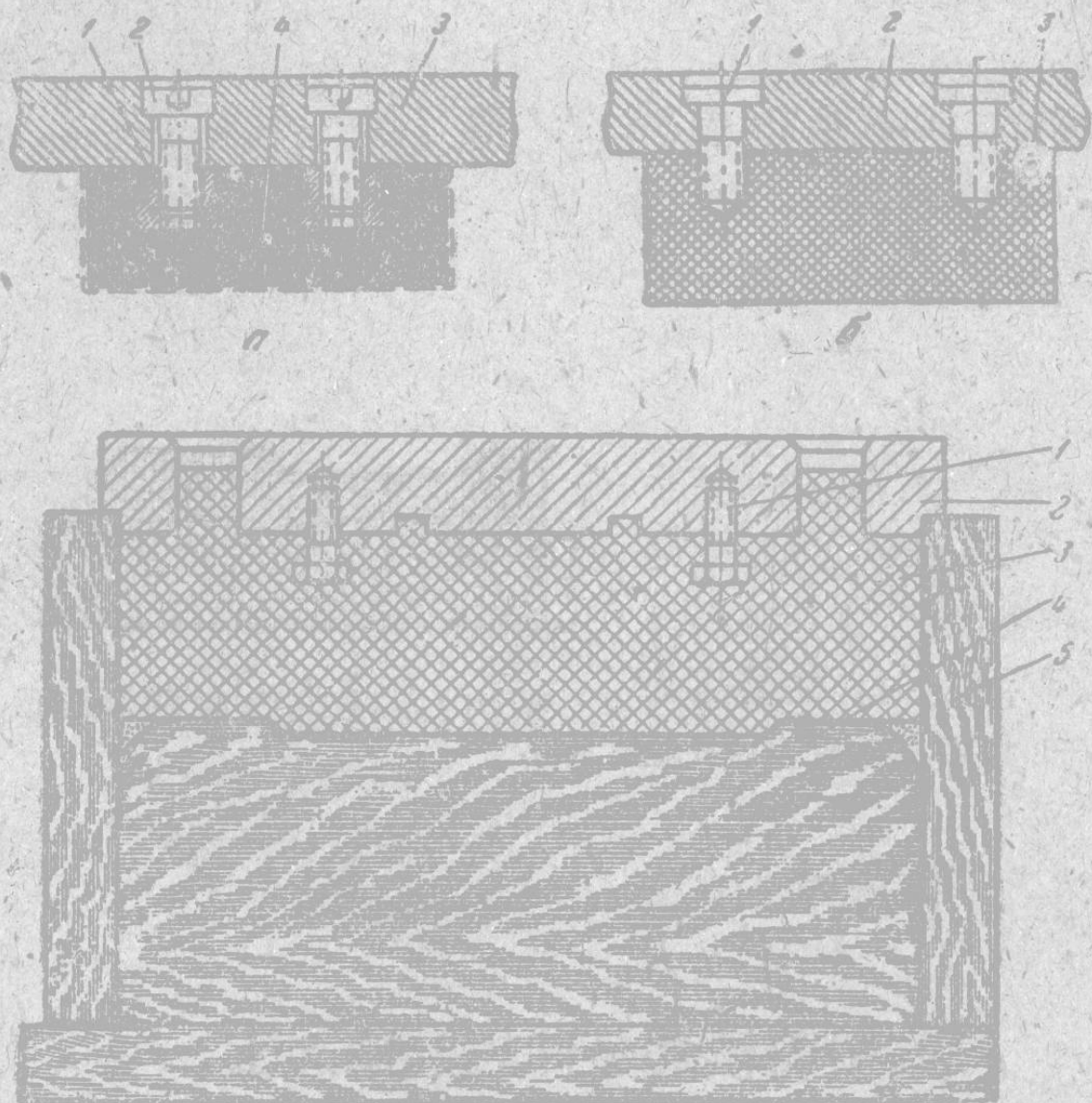


图12 塑料另件与支承模板的連接

- a
1—螺紋套管，2—螺栓 3—金屬板 4—塑料
- b
1—螺栓 2—金屬板 3—塑料
- B
1—螺栓，2—金屬板，3—塑料，4—石膏模型，5—木箱

a—裝有異徑衬套， 6—无異徑衬套，塑料上有螺紋 b—支承模板上有螺紋。

当塑料另件与金屬另件如图12B一样用机械方法連接起來时，必須仔細地調整接触表面。否則当擰紧螺釘时，由于变形的原故会产生接近于极限值的应力。在冲压过程中应力集中可能会造成模具工作另件塑料层的破損。

9. 塑料模具另件的加强

拉深模和成形模在工作时，在拉延筋条方面和半径分开平面上变形最为集中，因此这里形成最大应力区域。在这一区域中模具工作表面产生强烈磨損。

因此在这一区域中的塑料另件表面要用金屬插入片加强。

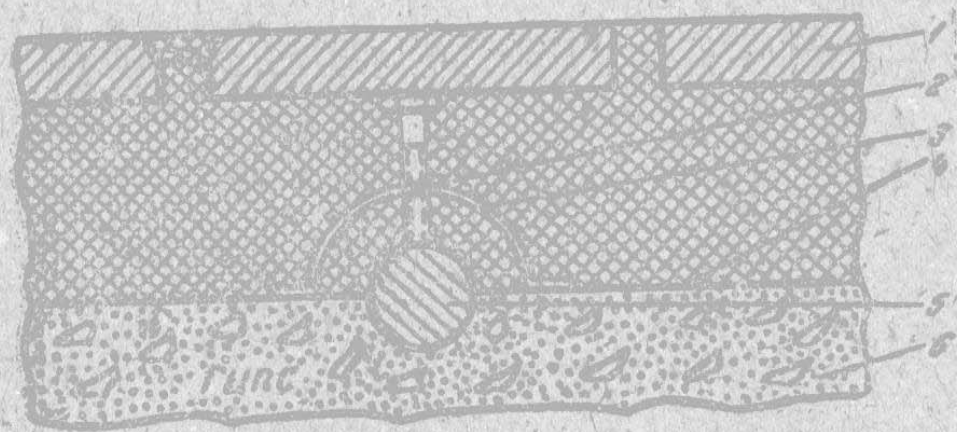


图13 拉延筋条在模具受压面上的裝插示例

1—金屬板 2—螺栓，3—鉄絲定位器，4—塑料，5—拉延筋条，6—石膏型

变形和毛坯法兰的运动在此地发生的。由于金屬变形的結果，法兰盘上受到压力，不可避免地在分型面上发生磨損。特别是在压力不够时磨損特別强烈。因此当另件在拉深过程中受到刚性压力时，縫隙应尽量地小并应在另件冲压过程中加以控制。

当法兰盘受到弹性压力时，法兰盘上的平均压力应不小于 25—30 公斤/平方厘米。

附件 2 中載有塑料另件和模具的典型結構。

图13中是一种裝插拉延筋条的方案。从图13中可以看出，拉延筋条是在浇注塑料的过程中插入石膏型中的。

对于带有銳边并經受弯折力的推料器型模具另件，要求用鋼条沿外围加强。图14中就是这种加强法的示例。

在使用过程中，塑料模具分型綫这一段的磨損最大，因为金屬的

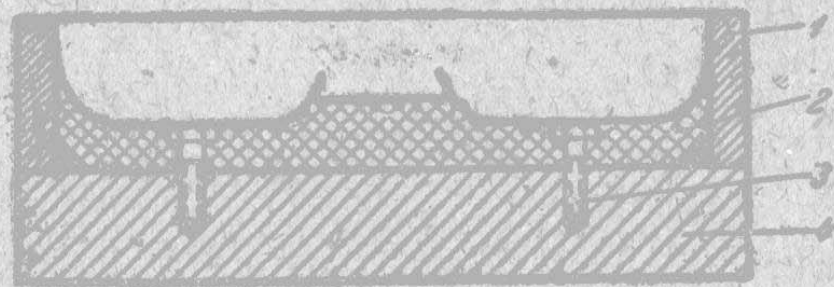


图14 用鋼条加强塑料模具另件外表层的示例

1—鋼条，2—塑料，3—螺栓，4—金屬模板。

10. 塑料模具另件的机械加工

塑料模具另件在必要时可以在金屬切削机床上經受机械加工，塑料表面的加工应以很大的速度进行，这时刀具的几何号数可选择如下：

1. 車加工的刀具：負前角— 1° ，后角— 10° ，
2. 鑽孔加工的鑽头：前刃磨角由 1° 至 0° ，后角— 10° 。

鑽孔速度根据孔径和深度的不同，約在500—5000轉/分的范围內，随着孔径的减少

和深度的增大，鑽孔速度也提高。

3. 切斷用的是每10毫米长度上3—5个齿的带鋸。

11. 塑料模具另件的修理

塑料模具另件的主要特点之一是在模具工作过程中产生的磨損表面、凹痕和裂紋很容易修复。

当模具的工作表面磨損过多时，可用一层冷硬化的塑料來修补，然后在室溫中放置24个小时再用木材加工或金屬切削工具，清理机械、砂皮紙等按照控制样板精磨表面的尺寸。

两个相邻另件中单一个的表面精磨过后，就着手修补另一个另件。为此另件的表面須用酒精或丙酮去油并加以烘干。在另件的干燥表面上塗一層冷硬化塑料，并用装着一个已冲好另件（此另件的作用是修整縫隙的大小）的模具接触部份的表面由上面压着。这时接触另件的表面預先塗有一层工业凡士林或25%的聚異丁烯汽油溶液。当把另件紧压时，多余的塑料膏就从分型縫中挤出。这部份剩余膏必須排除。塑料另件在这种情况下在室溫中保持4个小时。然后将另件成对地放入烘箱，并在60—80°的溫度中进行热处理8小时。

另件热处理完毕后取出來再进行表面精加工（清理、拋光等）。修理过的另件可以重新投入工作。

凹痕和裂紋也都可以用冷硬化塑料膏來修补。

應該記住，凹痕和裂紋在修理前都必須仔細地加以清理、去油和干燥。

修复塑料模具另件的劳动量并不大，而且可以在短時間內完成。

12. 調制塑料和制造塑料模具另件的

生產工段和工藝設備

为了在工厂中制造塑料模具另件就要求生产工段中配备有相应的設備。例如，为了每年生产30—50个带有塑料工作另件的中型模具，就需要有面积为70—100平方米的工段。

工段中应包括下列設備

1. 調制塑料的設備并带有M3MA型結構的混合器，或是基輔机械厂出品的“布尔什維克”牌CBM—100E容积为100立升的混合器。

图15中是調制塑料的設備和M3MA型混合器的全图。

混合器的工作原理如下：

称量过的馬來酞装入溶化器1中，溶化器是一个40立升容积的不銹鋼圓筒，并具有蒸汽蛇形管。馬來酞溶解在溶化器中后自行流入100立升容量的混合器2中。混合器是一个不銹鋼的圓筒，筒的周围有蒸汽套，筒中有錨式攪拌器。調制好的塑料通过注流閥6流出。开动真空泵5后，混合器中排出的揮发物从冷却管4中通过产生冷却并进入捕碱器了，再由此排入大气中。

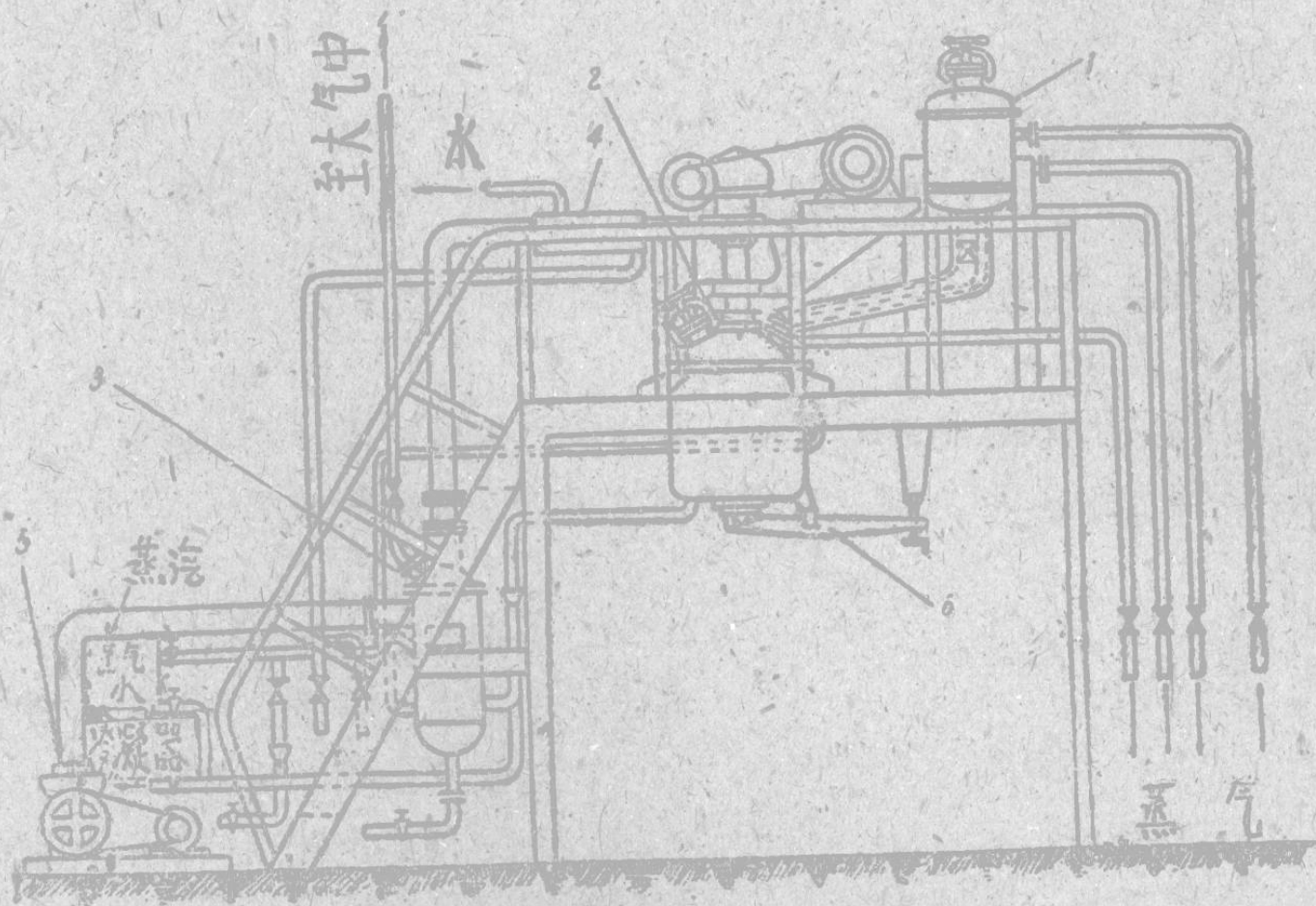


图15 M3MA型塑料调制设备的全图

2. 烘箱具有加热至 200° 的电气或蒸汽，加热装置，并配备有热调节器、空气分布的内部调节器和足够的抽风装置。

烘箱应该是箱式的，装有复式开关鱼鳞板或单式的活门但有坚固的门锁。

为了便于检查塑料铸件的热处理过程，烘箱内部应有照明装置和有检查孔。

烘箱的尺寸应根据被加工塑料另件的最大尺寸而计算选择。

烘箱鱼鳞板的上面应装置一个挥发物吸收器，以吸出塑料热处理过程中排出的挥发物。

3. 装配、修磨石膏型及模具用的工作台或平台；把石膏型送入炉中用的金属小车，悬梁吊车，滑车或一定起重量的桥式吊车；秤；金属贮存仓库；树脂熔化器；必要的容器和小型的精磨工具。

如果需要在工段中制造石膏铸件，就要增加安装制造石膏铸件的设备的面积。

图16是每年制造50个中型模具的工段的典型平面布置图。



图16 塑料模具生产工段的典型平面布置图。