

三活叶技术資料三

总 号: 287

热 加 工: 082

内部資料 注意保存

塑料型板的制造

第一机械工业部新技术先进经验
宣传推广联合办公室

· 1965·11

塑料模板的制造

国营经纬纺织机械厂 盛家祺 章 勇

前 言

近几年来,随着国家工业建设飞跃的发展,铸造工艺装备有了很大的改进。这些改进,除了铸件的性能,以及外形尺寸的精度和表面光洁度外;在产品批量大、品种多、质量要求高,并要求在极短的时间内生产出新的铸件来,满足工业发展的需要,很自然地对铸造工艺装备有了更新更高的要求。

目前技术革命的浪潮正在席卷全国,新工艺和新技术正在大力采用和推广,环氧树脂塑料型板就是其中之一。

我厂金属型板制造方面解决了生产中很大问题,但远不能胜任新形势的需要。几年来我们曾采用了金属与木结构的型板,也采用了全部是木结构的型板,其主要优点是准备周期较金属型板短,但其最大的缺点是木质易变形,易损坏在重复投产中维修此类型板工作量大,因此产品质量受到一定的限制。

塑料型板的制造就是近年来发展较快的工艺之一,1964年农机部在天津拖拉机厂进行了鉴定会议以后,中纺部曾组织了我厂去天津取经并初步学得了环氧树脂模型制造的基本功,回厂后在党支部的领导下就逐步开始试制整铸塑料型板。

我厂制造塑料型板的时间不长,到目前为止,共做14150块,大部分都已投入生产。

由于塑料型板是一项比较成熟的经验,已有很多兄弟厂进行了一系列试验和鉴定,得出了可靠的实验数据,我们不再重复介绍这方面的资料。现就我厂塑料型板的制造过程和方法叙述如下。

一、原材料的准备

塑料型板的主要原材料，有下列几种：

(一)、环氧树脂

我厂主要采取上海树脂厂和无錫树脂厂出品的# 6101环氧树脂，另外少量搭用北京化工厂的 637 树脂，一般以采用低分子量的环氧树脂为宜。# 6101树脂的软化点为 $14\sim 22^{\circ}\text{C}$ ，常温下为淡琥珀色半透明液体，冬天加热即可倒入容器使用。操作比较方便。# 637 树脂，其软化点较高 ($40\sim 60^{\circ}\text{C}$) 常温下为固体，需加热使用。操作比较困难，塑料型板的原材料中，树脂用量较大，特别是采用塑料做阴模时，平均每块型板要用 $2\sim 3$ 公斤。

(二)、增塑剂

常用的是邻苯二甲酸二丁酯： $(\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOC}_4\text{H}_9)_2)$ ，是一种微黄色的液体，分试剂用与工业用两种，试剂用的纯度较高，价格也较贵，这两种均可使用，用量占树脂重量的 $14\sim 20\%$ 。

(三)、硬化剂

可用的硬化剂种类很多，其硬化温度和时间各不相同。我厂主要以乙二胺($\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$)为硬化剂是一种无色透明液体，使用时有刺激臭，并冒白烟，平时要将瓶盖密封，以免纯度减低，也分试剂用和工业用两种，工业用的乙二胺略带淡黄色，使用前要将大桶分装到小瓶内。乙二胺的用量要根据气候变化和本身纯度而定，如纯度高于 95% 时，则加入量为树脂重量的 $6\sim 8\%$ ，(夏天可适当减少)如纯度低于 95% 时，则应按比例增加。

(四)、填料

常用填料种类较多，但是不同性质的填料加入量就不同，同时对制造成本、型板重量、机械性能等均有影响。因此填料的选择应考虑到因地制宜，就地取材等问题。但必须注意所有填料应不带有酸性，最好是中性的或微碱性，PH 值在 7 ± 0.5 使用前要在炉内烘烤脱去水分，(炉温 110°C 烘烤 4 小时)，以免影响硬化。

1. 表面层填料：粒度要求 $200\sim 300$ 目，用于阳模的有铁粉、氧

化鋁、碳化硅、脲醛粉等。用于阴模的有立德粉、脲醛粉（我厂选择脲醛粉作为阴模表面层填料，光洁度较好）。

2. 浇注层填料：粒度要求可以比表面层粗一些（100~160目），我厂常用的是脲醛粉和氧化鋁。

3. 纖維层填料：玻璃布和玻璃棉是一种增强填料，玻璃布规格是平紋（厚度0.2~0.3毫米）无碱或微碱性含油量小于2.5%，使用前应经300°C烘一小时的脱油处理（处理过的玻璃织物呈金黄色），树脂渗透到织物的空隙中，达到增强的作用。玻璃棉应剪短至5毫米左右，经过脱油处理。其他铁絲布、铁絲板钢条等均可达到增强作用。用时清洗油污及铁锈并烘干。

4. 填充层填料：常用的是石英砂，（我厂采用双辽砂）粒度为70~140目，一般用于阴模，主要为了节约树脂和其他填料。

5. 复盖层填料：常用的是脲醛粉和氧化鋁，只用于装釘的模型背部。我厂有时在阴模表面层硬化后，其余用石膏注滿箱框或全部使用石膏代替塑料阴模。

（五）、脱模剂

母模和阴模均須塗以脱模剂，目的在于使母模和阴模間、阳模与阴模間造成一层薄模（0.06~0.10毫米）。塑料乙稀薄模、噴漆、上光蜡、油脂等与环氧树脂在低温硬化情况下，均能达到脱模作用，我厂采用下列几种，其中以过氯乙稀清漆为最佳。

1. 聚苯乙烯（固体）6份与甲苯100份充分溶解。
2. 聚乙烯醇（固体）10%与水90%充分溶解。
3. 过氯乙稀清漆（牌号×CJI）与P—4号冲淡剂（即过氯乙稀稀释）。
4. 上光蜡，如地板蜡、汽車蜡均可使用。
5. 肥皂水，浓度要高一些，一般用于石膏模。

（六）、中間料的配制

为了在操作时配料方便，应預先配好几种不加硬化剂的中間料，如环氧树脂加增塑剂这一种中間料用得最多，可以多配一些，每次配10~20公斤。又如环氧树脂加增塑剂，加浇注层填料，这种中間料也可以多

表1 常用配料成份 (按重量比)

种 类	用 途	环氧树脂	增塑剂	硬化剂	填 料							
		#6101	磷苯二甲 酸二丁酯	*1 乙二胺	铁粉	*2 氧化鋁	碳化硅	膨脹粉	立德粉	石英砂	玻璃布	玻璃棉
表面层	1 阳 模	100	14~20	6~8	100				30			
	2 阳 模	100	14~20	6~8		100						
	3 阳 模	100	14~20	6~8				50	50			
	4 阴 模	100	14~20	6~8					50			
	5 阴 模	100	14~20	6~8						150		
纖維层	6 阳模、阴模	100	14~20	6~8							25~30	25~30
	7 阳模、阴模	100	14~20	6~8								
浇注层	8 阳 模	100	14~20	6~8			50			30		
	9 阳 模	100	14~20	6~8					88			
	10 阳 模	100	14~20	6~8					50	20		
填充层	11 阳 模	100	14~20	6~8							1000	
	12 阴 模	100	14~20	6~8							1200	
复盖层	13 阳 模	100	14~20	6~8					75			
	14 阳 模	100	14~20	6~8						40		

〔注〕*、乙二胺常用量，在夏天較冬天略小一些。

* 氧化鋁粉采用240目。

配一些。表面层用量不多，可以少配一些，每次配2~3公斤。阳模表面层中间料可以根据需要加入些塑料用色，也可以保持本色，中间料在充分搅拌后应放在炉内低温(不超过80°C)烘烤脱气，平时要将容器盖住，以免吸潮。

当中间料加入硬化剂后，应立即使用，不能久放。因此，要根据需用量分次配料，每次最好不要超过1公斤。配料容器用纸盒较为适宜，硬化后纸盒仍能继续使用，我厂采用 $\phi 80 \times 100$ 纸盒，内壁涂以聚乙烯醇脱模剂烘干后使用。另一种较大的容器是聚氯乙烯塑料盒。

常用配料成份(见表1)。

二、工具的准备

(一)、母模

分模型与型板两种，木质的或金属的均可，最好是在生产中用的模型，其尺寸比较正确，属于新做模型或好久不生产的模型应通过铸件的

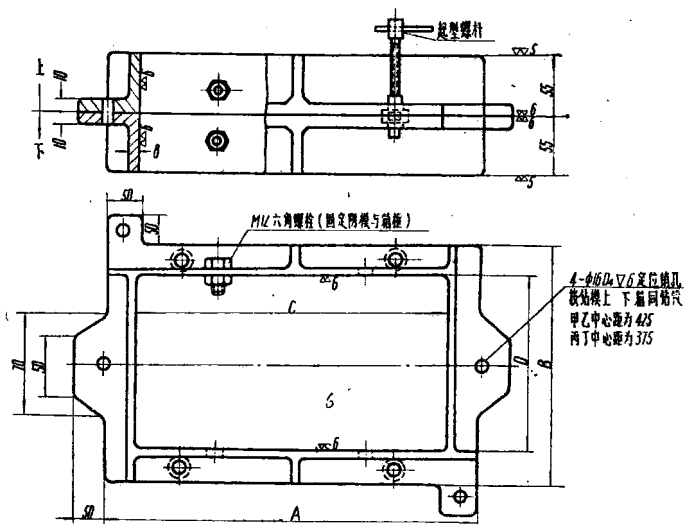


图1

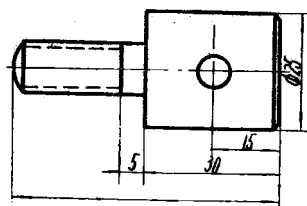


图 3

(四)、起模装置

1. 螺杆螺帽(图 3、4、5)
固定在箱框外边,但有时为了防止
阴模和箱框脱掉,可将螺帽放在箱
框内部空档处或模型上。

2. 顶杆(图 6)常用是圆锥形
的顶杆,直径长度备以数种(表 3)
当模型壁厚较薄,顶杆直径太小时
可用钉子倒放代用。

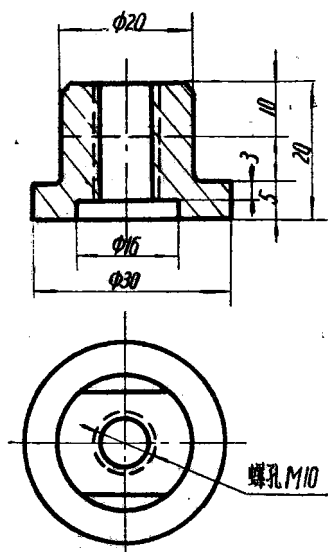


图 4

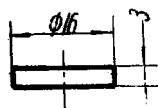


图 5

表 3

种 类	D	d	L
1	8	6	50
2	10	8	60
3	12	10	80
4	15	12	80

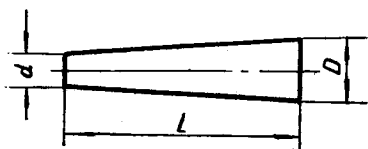


图6 全部▽▽5材料 A3。

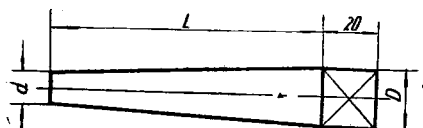


图7 全部▽▽5材料 A3。

(五)直浇口:

直径比顶杆要大,也是圆锥形、头部为正方形(图7),用搬手便能转动,分为下列三种,如表4。

三、型板的制造方法

我厂制造塑料型板有下列数种主要方法:

表 4

种 类	D	d	L
1	25	20	125
2	35	30	125
3	45	40	125

整铸式、装钉式、胶合式、拼合式、镶嵌式、铆接式等六种。

阴模的制法采取下列几种方法:

永久塑料阴模:光洁度较高,适用于阳模的多次复制。

一次阴模:表面层用塑料,填充层用石膏浇注。

复用阴模:用石蜡加硬脂酸再加大量氧化铝,适用于金属母模,可不用脱模剂。

拼合式阴模:根据母模结

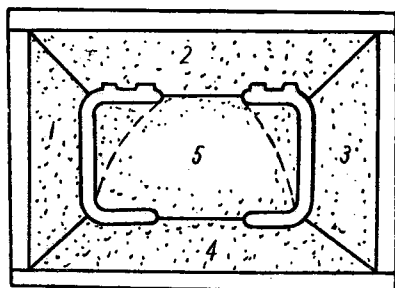


图 8

构将阴模分成数块，分步制作拼合成整体。形式見(图8)材料可用石膏或塑料二种均可。

(一)、整铸式塑料型板：

操作工艺分为下列步骤：

母模的准备与修整——→套制阴模——→套制阳模——→验证。

1. 母模的准备与修整：

欲制得良好的型板，对母模有严格的要求。母模尺寸必須符合产品图，并放有浇注金属的收缩量、加工余量和拔模斜度。对于木质母模应具有較高的光洁度。材料可用柚木或松木，表面塗以噴漆或較厚的漆片，并用蜡打光。有缺陷的母模；可用噴漆拌老粉(即熟石膏粉)加适量水份。或香蕉水混和成糊状修补，干后用細砂皮打光。金属母模也可用上法修补。母模表面需用紗布浸湿酒精或丙酮清除油污。准备好的母模見(图9)所示，母模置于箱框內，在适当位置放以頂杆或起模螺杆如图10，然后噴塗一层較薄的过氯乙烯脫模剂。在沒有噴漆設備的条件下可用毛笔塗刷，刷时要均匀周到，稜角处不可堆积过厚。刷笔应保持清洁，用完后可置于过氯乙烯的稀料中。操作溫度在 25°C 左右时，过氯乙烯的自然干燥时间为4小时，在未干透的情况下，不宜进行下道工序。

2. 套制阴模，分上阴模与下阴模二步。

(1)套制下阴模：将箱框与母模底板用夹具紧固，以表面层中間料加入乙二胺均匀混和，用扁笔在母模及箱框上塗刷一层較薄的表面层塑料。厚度1~2毫米左右，如图10，稜角处不宜堆积过厚。操作时注意运笔方向，避免包进气泡。粘度过厚的表面层塑料不易操作。因此，在室溫較高的情况下(28°C 以上时)表面层配好后应在半小时内用完，冬季室溫在 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ 左右时，操作时间可达四小时以上。塗毕稍待2~

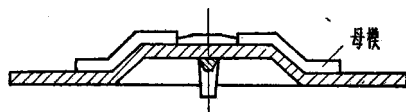


图9

3 小时，以手沾之不粘手即可进行下道工序。也可在硬化后进行，但应先塗一层纖維层塑料。

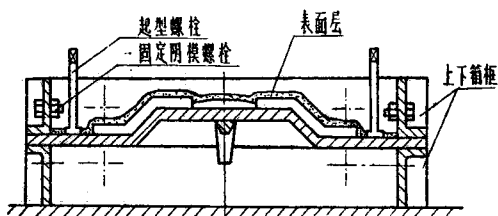


图10

(2) 玻璃棉的填入：将剪断之玻璃棉与纖維层塑料相混和（表 1 中第 7 种配料），用镊子将混合物填于母模及箱框四周的尖角棱处，使所有尖角变钝，并用硬刷或铁棍将玻璃棉春紧，如图11。

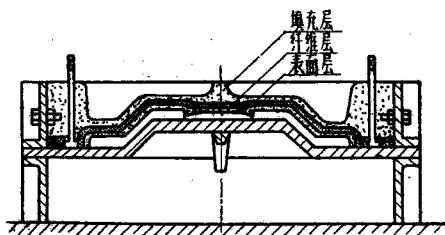


图11

(3) 玻璃布的层叠：将预先剪成大小不等的玻璃布，塗上一层纖維层塑料，沿表面层塑料及春紧之玻璃棉上层叠 4~6 层。玻璃布面积不宜过大，可用玻璃棒沾以塑料在玻璃布上滚过较为方便。每层叠

一层用刷笔压住玻璃布，同时要注意塑料应渗透玻璃布之絕大部分纖維。形状简单的母模，可以省去玻璃棉和玻璃布而直接进行下道工序。

(4) 填充层塑料的加工：将中间料加入乙二胺均匀混和后再加入 10~12 倍重量的砂子混和成泥芯砂状，可在硬聚氯乙烯板上进行混和（操作时要戴塑料手套）。将混合料置于箱框内春实，用刮刀修出需要的形状和透空的部位，厚度 10~20 毫米。最后可用軟乙烯薄膜布复盖其上，以手轻压即得光滑的曲面。

(5) 硬化：在室温 20~25°C 停放 24 小时左右，或室温在 25~

30°C, 停放15~18小时, 即可进行脱模。(冬季暖气未开放时要加以适当保温), 加温硬化可以在60~80°C的范围内, 分阶段持续6小时即可进行脱模, 可提高其耐热性。

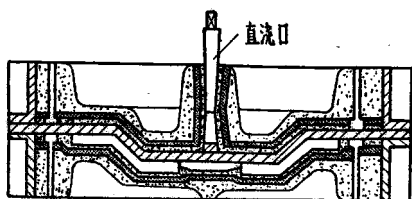


图12

(6) 套制上阴模: 反复上法, 但要做出直浇口(图12)。

(7) 脱模: 敲击阴模, 在四周用斜刀片插入, 并旋转起模螺杆, 母模即可脱出。木质母模较之金属的母模难脱, 往往要损坏, 但不影响阴模的质量。

(8) 阴模的修整: 如有局部缺陷, 如气孔等, 可用同种配方之塑料修补, 或用橡皮泥修补。

3. 套制阳模:

(1) 涂脱模剂: 原来阴模表面的脱模剂要用镊子撕干净, 不易撕去者用过氯乙烯稀料擦去吹干。再涂上新的脱模剂, 干后将型板框(图2)内部油污除去, 放在下阴模上夹紧。

(2) 表面层塑料的涂抹: 将表面层中涂料加入乙二胺混和均匀后, 用油画笔涂抹阴模表面, 涂层厚度1~2毫米左右。不宜过厚。涂时可移动阴模使之均匀涂到, 并注意尖角稜等处包进气泡。上下阴模可同时进行, 如图13, 涂毕经1~2小时(室温25°C以上时)即可进行下道工序。

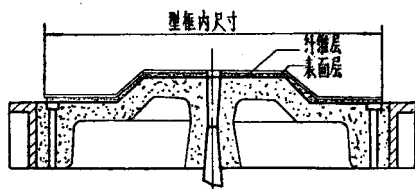


图13

(3) 玻璃棉的填入: 与阴模做法相同, 但要求厚度3~5毫米, 均匀分布, 舂紧时注意每一角落勿使过松, 以免包进气体。平面较大时, 可用铁丝布置其上施压舂实。

(4) 玻璃布的层叠: 与阴模做法相同, 但要求层叠10~20层, 并注意上

下阴模合箱后留有浇注层的空隙，上型层叠面积不应超过型板框内边的尺寸。

(5) 浇注层：将浇注层中间料加入乙二胺均匀混和后先注入下阴模中，较大的型腔可置入大小适当的固体塑料块来填充，以免聚热。注入量也可用样板测定，如图14、图15，然后合箱，用销子定位，以夹具紧固，如图16。当浇注料在直浇口中徐徐注入后，看型板框两边，出气槽有无塑料流出，并用原来起出的直浇口棒压入直浇口，使塑料能充分填满浇注层的空顶。这时用挡板将出气槽稍以挡住，边浇边放，使部分气泡引出。然后将整个上下阴模反转180度，静止数分钟后，再反转原来

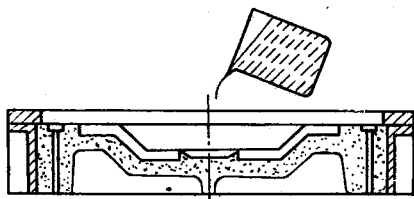


图14

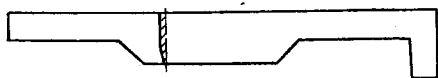


图15

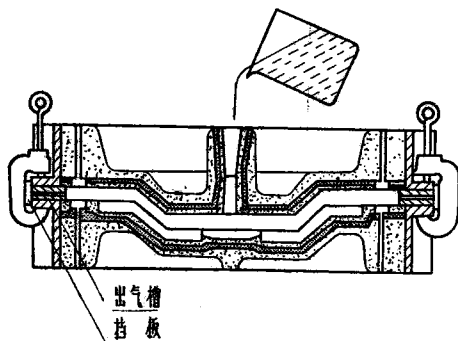


图16

工作位置。将直浇口拔出，再注入一些塑料，两边挡板与夹具间用斜木条敲紧，再将直浇口压入并敲结实。挡板可用硬聚氯乙烯板制成，或木条塗以聚苯乙烯脱模剂使用，最后清理四周多余之塑料注入定形器内，可作固体填料块用。

(6) 硬化及脱模：常温24小时即可脱模，也可加温硬化。脱模时取出直浇口，卸去夹具及挡板，转动起模螺杆或敲击顶杆，整铸型板即从阴模中脱出。

(7) 修整：锉修飞边毛刺，直浇口处锉平，并撕去脱模剂，不

易撕去者用过氯乙烯清漆洗掉，如有少許缺陷，可用同种配方塑料修补，硬化后再銼修之，表面用上光蜡打光。

4. 验证:

(1) 試翻鑑定毛坯的尺寸，确定铸件的工艺性。

(2) 验证型板的机械强度和寿命。

前一項验证工作，在短期內即可完成，后一項验证工作，必須通过生产实践的考验才能完成。从我厂制造的紡机零件(錠座)来看，型板生产了12000多箱尚未发现磨損及其他問題。(型板框厚度以前曾采用15毫米，发现抗弯不够，現采用19毫米)。

(三) 装釘式型板:

主型为塑料，底板为金属，适用于平面分型的铸件。

1. 母模(图17):

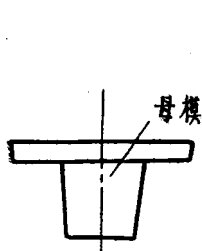


图17

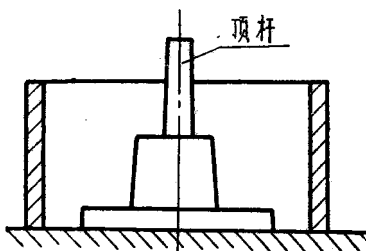


图18

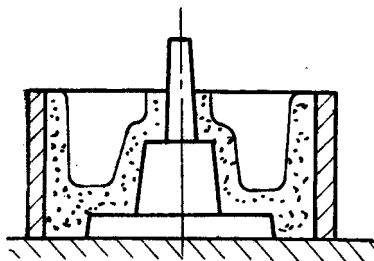


图19

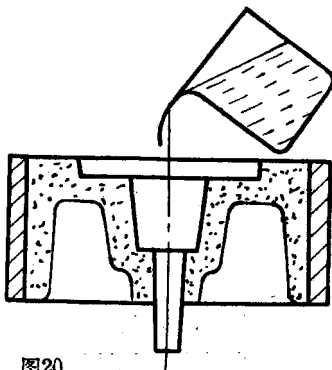


图20

2. 母模置于平板上, 放上頂杆, 同时放上箱框噴以脫模剂(图18)。
3. 制造阴模(图19)。
4. 脫出母模后, 按前法制造阳模, 如图20。
5. 浇注: 用一有机玻璃板复在阴模上, 如图21、图22。
6. 硬化后脫模, 如图23。

可根据型板排列的数量, 按上法复制同种阳模。配以合适的浇注系統, 即可装釘成型板。

(三) 胶合式型板

主型与底板均为塑料, 分开制造后胶合。可适用于曲面分型的铸件。

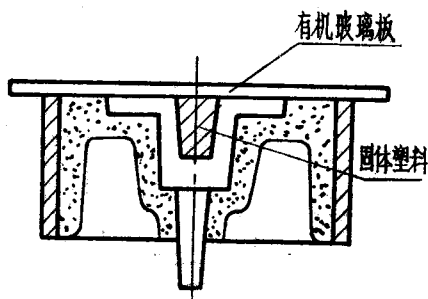


图21

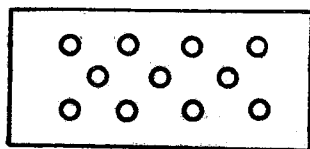


图22

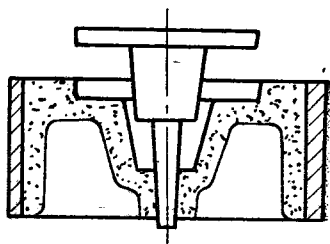


图23

1. 母模, 如图24。
2. 木反箱置于平板上, 如图25。

3. 在金属箱框内制造下阴模, 如图26。

4. 起出反箱块, 如图27。

5. 在下阴模上制造上阴模并做出直浇口, 如图28。

6. 上下阴模中间置入型板框, 如图29。

7. 制成具有假箱形状的塑料底板, 如图30。

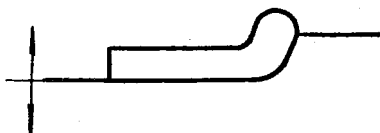


图24



图25

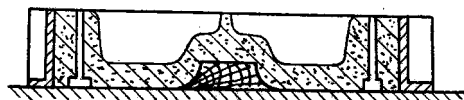


图26

8. 将已制成的阳模、浇口胶合在底板上, 如图31、32。

9. 完工后的胶合型板。

按此法可制成: 凹凸成形正确的塑料底板, 如图33、图34, (可防止错边)。

(四)拼合式型板:

主型与型板均为塑料, 其阴模由几个小阴模拼合组成, 适用于曲面或平面分型的铸件。

1. 母模, 如图35。

2. 假箱、定位用钢珠, 如图36。

3. 在假箱上制造上阴模, 如图37。

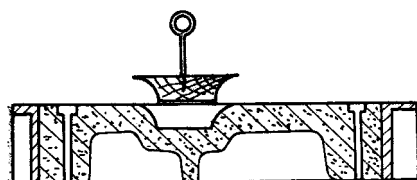


图27

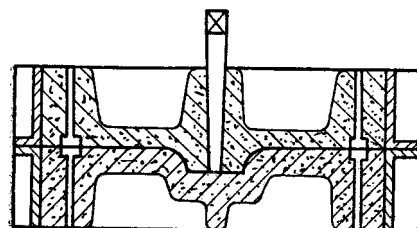


图28

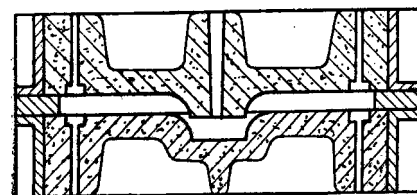


图29

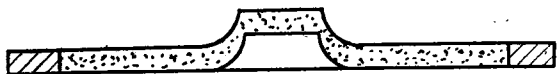


图30

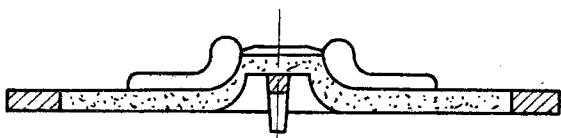


图31

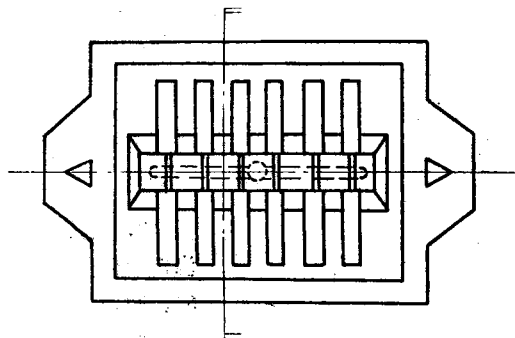


图32

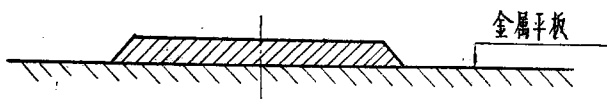


图33

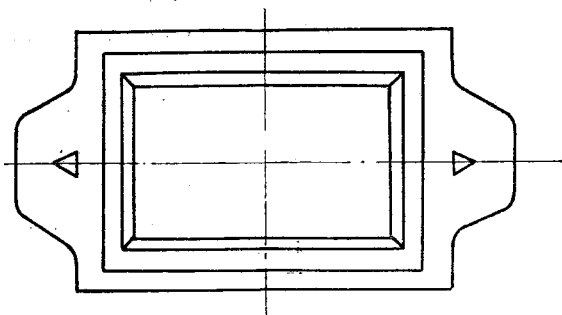
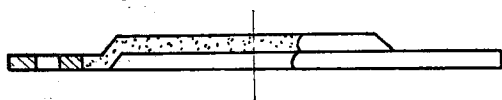


图34