

注塑模具开发流程及加工工艺

注塑模具开发流程



（注塑模具）制作过程主要有

- ❖ 接受任务
- ❖ 模具设计
- ❖ 模具制造
- ❖ 加工工序表
- ❖ 模具检验及试模
- ❖ 改模及修模
- ❖ 模具保养

一、接受任务

塑胶模具的制作首先是由客户工程人员提供产品图纸给到模具制造商，制造商通过成型塑料制作的
任务要求，收集、分析、消化产品资料的过程，就是接受任务。

1. 塑件制作要求
2. 工艺资料
3. 成型设备的选择
4. 模具具体结构方案

二、模具设计

1. 胶件排位

胶件排位是指据客户要求,将所需的一种或多种胶件按合理注塑工艺、模具结构进行排列。胶件排位与模具结构、塑胶工艺性相辅相成,并直接影响着后期的注塑工艺,排位时必需考虑相应的模具结构,在满足模具结构的条件下调整排位。

从注塑工艺角度排位需考虑以下几点:

- a, 流道长度
- b, 流道废料
- c, 胶口位置
- d, 进浇平衡
- e, 型腔压力平衡

从模具结构角度需考虑一下几点 :

- a, 满足密封胶要求
- b, 满足模具结构空间要求

行位,斜顶等空间要求,模具结构件是否足够强度,多个运动件是否干涉,司筒位置要避开顶棍孔位置等。

- c, 充分考虑螺钉、冷却水及顶出装置

排位需注意螺丝、顶针油封及冷却水孔的影响。

- d, 模具长宽比例是否协调

模具尽量紧凑,长宽比例适当,同时要考虑注射机安装要求。

2. 模具结构设计

模具结构是由注射机类型和胶件特点所决定。设计时着重从以下方面考虑：

- (1) 注塑机的技术规格 (2) 塑胶的工艺性能
- (3) 浇注系统，包括流道、浇口等 (4) 成型零部件
- (5) 常用结构零部件 (6) 行位机构
- (7) 顶出机构 (8) 模具温度控制
- (9) 排气 (10) 模具材料

模具设计需综合考虑各种因素，选择合理结构形式，满足模具成形目的。

3. 模具零件的设计

模具零件按其作用可分为成型零件和结构零件。成型零件是指直接参与形成型腔空间的构件，如凹模(型腔)、凸模(型芯)、镶件、行位等；结构零件是指用于安装、定位、导向、顶出以及成形时完成各种动作的零件，如定位圈、机嘴、螺钉、拉料杆、顶针、密封圈、定距拉板、拉勾等等。

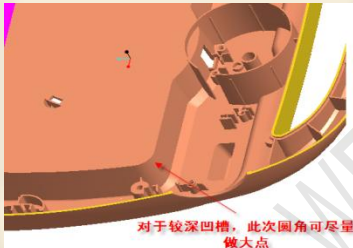
镶件的拆分，主要考虑以下方面：

- (1) 不能产生尖钢，薄钢
- (2) 易于加工
- (3) 易于修整尺寸及维修
- (4) 保证成型零件强度
- (5) 易于装配
- (6) 不能影响外观
- (7) 综合考虑冷却（做镶件后局部冷却困难，要考虑其冷却情况）

三、模具制造

1. 编程序，拆电极

模具设计完成后，必须根据各零部件的加工情况是否编制CNC程序以及是否需拆电极EDM加工。



由于刀具的长度和直径问题，对于较深的凹槽，其不能直接用较大刀具成型，只能做电极EDM成型

2. 机械加工

模具的机械加工包括CNC加工，EDM加工，线切割加工，深孔钻加工等等。模具在模胚及材料定购回来后只是粗加工状态或者只是钢料，这时必须根据模具的设计意图，进行一系列的机械加工，制成各种零部件。

1、CNC加工，也就是数控加工中心，其要求包括了各种加工程序，刀具的选用，加工参数等等要求，有兴趣的可找相关资料学习。

2、EDM加工，是电火花加工，其是利用放电腐蚀材料达到所要求尺寸的加工过程，因而只能加工可导电材料。其所用的电极一般为铜和石墨。

3、线切割应用于尖角位的加工。

4、深孔钻一般应用于大模运水孔的加工及顶针司筒孔的加工。

3. 钳工装配

钳工在模具的制作过程中起着相当重要的作用，工作需贯穿整个模具的制造流程。钳工的工作，fit模组装，车铣磨钻样样精通。

4. 省模、抛光

省模、抛光是模具在CNC、EDM、钳工加工后，模具组装前对模具利用砂纸，油石，钻石膏等工具材料对模具零件的加工。

四、加工工序表

工序	工序代号	工序名	所用设备	部门	经济精度	最高精度 (mm)	应用情形	加工限制	工序描述	相关夹具	可能前面 工序	可能后面工序
A1	CE01	普通车	普通车床	车床	0.03	0.02	车圆镶件, 形状规则没有曲面的工件, 加工外圆和内孔	直径800以下的圆形工件, 普通车床不可以加工淬火件	能保证圆度和同心度要求	三(四)抓盘, 法兰盘, 同心顶	铣床, 钻孔	磨床, CNC
A2	CE02	数控车	数控车床	车床	0.02	0.01	车圆镶件, 形状不规则有曲面的工件, 加工外圆和内孔	直径200以下的圆形工件, 小于直径8的工件也难加工	能保证圆度和同心度, 高精度要求	三抓盘, 同心顶	车床	磨床, CNC
A3	XI01	铣	台式铣床	铣床	0.05	0.02	下料开粗, 铣正方料, 锣基准角, 倒R, 管位开粗	长不能超过1米, 前后宽度500以下, 厚度500以下	适合平面加工	磁盘, 批士, 压块	车床, 磨床	磨床, 钻孔
A4	MO01	磨	卧式磨床, 万圆磨床	磨床	0.01	0.005	磨正方料打直角, 磨平面模分型面, 磨轴外圆, 孔内圆, 磨配镶件, 内模入框	只能磨规则的平面或者圆形工件, 异形工件不能加工	能保证光洁度, 平面度, 圆度要求	磁盘, 批士	铣床, 车床	钻孔, CNC, 铣床
A5	ZN01	钻孔	台式铣床, 立式钻床	钻床	0.05	0.02	钻攻螺丝孔, 穿丝孔, 钻铰各类针孔, 司筒孔, 钻铰入水孔, 精镗直身唧嘴孔或开粗唧嘴孔	模具长度不能超过1米, 钻孔深度不能超过150, 模具材料是非淬火料	垂直方向, 一般深度的加工	批士, 压块	铣床, 磨床, 车床	线割, CNC
A6	ZN02	钻运水	摇臂钻, 深孔钻	钻运水	0.1	0.05	钻运水孔, 钻攻运水喉塞螺丝孔	模具长度超过1米, 钻孔深度超过150, 摇臂钻孔直径小于2", 深孔钻孔直径小于1", 模具材料是非淬火料	垂直方向, 长深孔位的加工	批士, 压块	铣床, 磨床, 车床	线割, CNC
A7	RE01	热处理	//	外协	//	//	高精度工业模, 精品玩具维京模, 合金模具	//	淬火至HRC***, 氮化至HV***	//	车床, 铣磨, 钻孔, CNC	磨床, 车床
A8	CN01	大CNC	加工中心	CNC	0.02	0.01	各管位, 枕位, 分型面, 料位的开粗和精锣, 精镗唧嘴孔, 镶件孔, 精锣流道, 排气槽, 加工铜公, 胶样	超出刀具极限长度, 和有斜角曲面或者R小于0.5的内斜面无法加工, 行程超过1.2米, 高度800	根据3D文件编写加工程式, 来加工各种曲面	批士, 压块, 3R	铣床, 钻孔, 线割, 车床	EDM, 雕刻, FIT模

A8	CN01	大CNC	加工中心	CNC	0.02	0.01	各管位, 枕位, 分型面, 料位的开粗和精镲, 精镲唧嘴孔, 镶件孔, 精镲流道, 排气槽, 加工铜公, 胶样	超出刀具极限长度, 和有斜角曲面或者R小于0.5的内斜面无法加工, 行程超过1.2米, 高度800	根据3D文件编写加工程式, 来加工各种曲面	批士, 压块, 3R	铣床, 钻孔, 线割, 车床	EDM, 雕刻, FIT模
A9	CN02	小CNC	加工中心	CNC	0.02	0.01	各管位, 枕位, 分型面, 料位的开粗和精镲, 精镲唧嘴孔, 镶件孔, 精镲流道, 排气槽, 加工铜公, 胶样	超出刀具极限长度, 和有斜角曲面或者R小于0.5的内斜面无法加工, 行程小于500, 高度300	根据3D文件编写加工程式, 来加工各种曲面	批士, 压块, 3R	铣床, 钻孔, 线割, 车床	EDM, 雕刻, FIT模
A10	CN03	高速CNC	加工中心	CNC	0.02	0.005	各管位, 枕位, 分型面, 料位的开粗和精镲, 精镲唧嘴孔, 镶件孔, 精镲流道, 排气槽, 高光洁度, 高精度模具加工	超出刀具极限长度, 和有斜角曲面或者R小于0.5的内斜面无法加工, 行程小于300, 料位粗糙度达到Ra0.2以上, 枕位粗糙度Ra0.4以上	根据3D文件编写加工程式, 来加工各种曲面	批士, 压块, 3R	铣床, 钻孔, 线割, 车床	EDM, 雕刻, FIT模
A11	ED01	大EDM	普通火花机	EDM	0.03	0.02	夹口要求在0.05的料位, 封料位的枕位, EDM过针孔位, 唧嘴孔, 很深的啤把孔	长不超过1.5米, 高度800以下, 放电面积300*300以上	火花放电的电腐蚀加工	磁盘, 批士, 压块	铣磨, 车, CNC	FIT模, 执模抛光
A12	ED02	小EDM	普通火花机	EDM	0.03	0.02	夹口要求在0.05的料位, 封料位的枕位, EDM过针孔位, 唧嘴孔, 很深的啤把孔	长小于400, 高度300以下, 放电面积小于100*100	火花放电的电腐蚀加工	磁盘, 批士, 压块	铣磨, 车, CNC	FIT模, 执模抛光
A13	ED02	精密EDM	精密火花机	EDM	0.01	0.005	夹口要求在0.02的料位, 封料位的枕位, EDM过精密模针孔位, 唧嘴孔, 精度要求高的花纹和料位	长小于400, 高度300以下, 放电面积小于100*100, 粗糙度Ra0.2	火花放电的电腐蚀加工	磁盘, 批士, 压块, 3R	铣磨, 车, CNC	FIT模, 执模抛光
A14	DI01	雕刻	成形雕刻机	雕刻	0.05	0.02	清角和跟顺很深的R位, 精雕花纹, 加工手板倒胶样的玩具模, 精度在0.05左右的加工	长, 宽, 高均不超过500的中小模具, 高度300, 不适合有公差要求的工业模	成形缩放比例, 跟样来精雕料位	批士, 压块	CNC, 铣, 线割, 车床	执模, 抛光
A15	FI01	FIT模	打磨机, FIT模机	FIT模	//	//	为了试模的时候不跑披风, 合模上下模分型面间隙小于0.02	枕位 FIT模余量小于0.2, 插穿位FIT模余量小于0.1	通过上下模合模互配来完成	弓形夹具	EDM, CNC	EDM, 执模, 抛光
A16	ZI01	执模	打磨机, 油石	执模	//	//	保证试模时啤件不出夹口	玩具模夹口要求小于0.05, 工业精密模夹口要求小于0.02	上下模的料位边要重合	//	FIT模	FIT模, 抛光
A17	PA01	抛光	打磨机, 油石, 砂纸	抛光	Ra0.4	Ra0.2以上	使料位能达到比较高的光洁度	对内模材料, 硬度有一定的要求	先去毛刺, 再用油石砂纸, 钻石膏抛光,	//	执模	装配

五、模具检验及试模

1. 模具的检验

fit模和装配的过程其实算是模具的检验过程，在fit模装配中，可检查红丹是否到位，顶针司筒是否顺畅，模具有没有做错干涉等。

2. 试模

模具制造完成后，为了检测模具的情况和胶件结构是否做好，需上注射机进行试模。通过试模可以了解模具在啤作过程中出现的情况以及胶件结构是否做好等。

有关试模的要求及胶件缺陷的改善可以参考其他资料。

六、改模及修模

模具在试模后，根据试模的情况做出相应的更改，另外在工程师确认胶件后，胶件的结构也要做相应的更改。由于模具已经制作完成，故所有的更改都比较麻烦，甚至有时比重做更困难，必须根据具体情况，找到最好的更改办法。对于结构设计来说，结构的更改必须尽量了解模具情况，是否碰运水、顶针，怎样更改最容易等，可在结合相关信息的情况下再作出相关的改模，必要时可咨询模具组同事。

冷却系统的加工：

冷却系统的加工(钻运水)，产品一般要求前模运水在发第一次改模资料时需加工，后模运水在发第二次改模资料后需加工，但对于运水开启与否对生产影响较大的情况，如PC料的生产（需打热油成型情况），尽量在第一次试模前开启。

故结构设计图纸阶段考虑好各种情况，尽量减少改模的工作量，使得运水的开启能正常运行，生产尺寸尽快确定。

产品结构的改模：

加筋条，加柱子，结构大改重做镶件。

原生筋条加减胶，柱子移位，螺丝柱加大减小，高度加高降低，批锋修整等等。

七、模具保养

由于模具在高温高压的情况下工作，并且长期和空气接触，极易产生生锈现象，故需对模具做好保养，在不生产时需打上防锈油，涂上黄油等。

另外，由于模具钢材有一定的使用寿命，以及模具结构设计的不合理，有些尖薄钢结构或者司筒顶针等会出现崩裂和折断等情况，在后期保养中就必须不断的去维护，修整。