

塑胶模具加工及注塑工艺介绍

1、塑胶模的基本组成有哪几部分？

塑胶模的基本组成为：模架（整个模芯的支承部分）、模腔（塑胶材料的流通通道）、模芯（决定产品成型结构）、压板（固定模芯用）、定位导柱、水冷系统组成部分。

1、模架常用的材料是什么？

2、模架常用的材料有：S55、S45、S50、日本产的富得巴。

3、什么叫镶件？镶件的常用材料是什么？作用是什么？

镶件是组成模芯的一系列的拼接件。镶件的常用材料为日本大同的SAD61、AK80，镶件的作用主要是组成复杂的模芯，在注胶时形成复杂的产品。

4、模具一般需经过哪些热处理过程？热处理的作用是什么？

模具一般需经过淬火、调质、渗氮等热处理过程。

热处理的作用是增加模具的硬度，强度，去除内应力，以增加模具的寿命。

5、什么叫蚀纹？蚀纹分哪些种类？有什么区别？

蚀纹是在模具表面用化学或电加工的办法制作出不同纹路的底纹，以增加塑胶件的表面效果，提高产品的成品率。蚀纹根据加工方法不同，分为化学蚀纹和电火花蚀纹，根据蚀纹效果的不同分为细纹和粗纹。化学蚀纹一般加工效率低，易形成均匀的细纹，电火花蚀纹加工效率高，易于形成不同的粗纹，但均匀性不佳。

6、什么叫脱模剂？常用的脱模剂有哪些？作用是什么？

脱模剂是涂覆在模具表面的油剂，在注胶后能够使工件易于拔模脱落。

常用的脱模剂有干性、中性、油性之分，油性越高，对工件的表面效果影响越大。

7、模具的精度由哪些因素决定？

模具的精度由加工精度、装配精度、定位精度等因素决定。

8、选择模具分型面要考虑哪些因素？

选择模具的分型面主要考虑拔模和抽芯的方便程度。

9、什么叫拔模斜度？拔模斜度的范围是多少？

拔模斜度是指塑胶的模芯为了从已成型的塑胶件中方便抽出，同时不伤塑胶件，模芯通常有一个斜度，这个斜度叫拔模斜度。拔模斜度的范围一般在 0.5° - 1° 。

10、什么是行位？什么是型芯？抽芯的长度受哪些因素限制？

行位是指从侧面抽芯的一组滑块。抽芯时的芯件称为型芯。抽芯的长度受行位的行程决定，同时与斜导柱的长度有关，抽芯越长模具的体积越大，同时型芯的强度和刚度越差。

11、顶针按形状分为哪些种类？按位置分为哪些种类？其作用如何？

顶针按形状分为圆顶针、扁顶针；

顶针按位置分为平顶针、斜顶针；

其作用主要是顶出成型的塑胶件，有时在顶针上也做模穴号的标记。

12、塑胶模与五金冲压模有什么异同？

塑胶模：一般为热模（加工过程为热过程），所以要考虑热平衡和热变形，因而一般模架较大，同时有水冷系统。同时由于存在难以控制的热变形，所以加工精度也不会很高，效率没有五金冲压模高。另一方面，加工工艺不同，塑胶模使用的材料为熔融的流体，通过注射充满模具的型腔，速度较为缓慢。

五金冲压模：一般为冷模（加工过程为常温过程），没有水冷系统，对精度要求特别高的加工，靠浸油散热，同时容易实现较高的加工精度。另一方面五金冲压模按加工目的不同，分为落料模和成型模，加工的材料为有一定的刚性，效率较高。

13、什么叫铜工，铜工在模具加工中有何作用？

顾名思义：就是指用铜质材料加工出来的工件，在模具术语中也叫仿形模具。其外形一面

为平面，一面为模芯形状。因其材质为铜料，尺寸精度非常精密。可以利用它在模具加工过程中进行精密操作。控制模芯精度。

1、常用的工程塑胶材料有哪些种类？各有什么特性？

工程塑料是一种适合作结构材料和机械电气零部件的高性能塑料，主要用于各种工程技术。长时间耐热性在100℃以上。

常用的工程塑料种类有ABS、尼龙、PC、POM等。

ABS: 微黄色、不透明、无毒、无味，是坚韧质硬的刚性材料。ABS的拉伸强度不高，抗冲击强度较高。耐磨性良好，摩擦系数低，耐热性和耐低温性适中，电性能良好。

尼龙: 机械性能优异。拉伸强度高，韧性好，能耐反复冲击震动；使用温度范围在-40℃~100℃，耐磨性能好，摩擦系数低，优异的自润滑性；电绝缘性能好，耐电弧；易于着色且无毒；耐油，耐烃类、酯类等有机溶剂，耐弱碱，但不耐酸和氧化剂，不耐水、醇类等极性溶剂；易于加工成型；吸水率高、尺寸稳定性较差。

注塑时的优点是:流动性好,耐摩,配色方便.缺点是:质软,易缩水,易形成披峰.

PC: 几乎无色或呈轻微淡黄色；透光率高；吸水率低、有良好的尺寸稳定性；成型收缩率小且均匀；抗冲击强度极佳，并且有很高的拉伸、弯曲、压缩强度；具有很高的弹性模量；但疲劳强度低，易产生应力开裂；有较好的耐热性，长期使用温度可达130℃，同时又有良好的耐寒性，脆化温度为-100℃；具有优异的介电性能；成型前要求在120℃下烘料24小时，一般注射成型时采用高料温（300℃）、高模塑压力和快速成型的方法。

POM: 是一种坚韧有弹性的材料，即使在低温下仍有很好的抗蠕变特性、几何稳定性和抗击。POM既有均聚物材料也有共聚物材料。均聚物材料具有很好的延展强度、抗疲劳强度，但不易加工；共聚物材料有很好的热稳定性、化学稳定性并且易于加工。POM是结晶性材料并且不易吸收水份。最大的缺点：由于高结晶程度导致有相当高的收缩率，可高达2%~3%。具有很低的摩擦系数和耐高温性。

2、什么叫玻纤？在工程文件中怎么表示？玻纤的作用的什么？

玻纤就是玻璃纤维的简称，一般是指硅酸盐溶体制成的玻璃态纤维或丝状物。

需要采用含玻纤的材料时，在工程文件（图纸）上一般以百分率表示。如PA66+25%材料中含有玻纤能提升原材料的机械性能、热性能尺寸稳定性有明显改进、拉伸强度、弯曲强度及压缩强度，耐磨性好、热变形温度提高,但同时增加脆性和降低表面质量。

玻纤通常含量在15%-45%之间，含量在超过45%时加工困难，常用一般在30%。一般选用无碱玻纤，直径为6微米。

3、常用的阻燃剂是什么？其作用和原理是什么？是否会随时间的推移而挥发？

阻燃剂: 能阻止燃烧、降低燃烧速度或（和）提高着火点的一种物质。通常是高分子溴化物。

在高温时分解,在常温或130℃以下时不会随时间的推移而挥发。

目前常用的阻燃剂有十溴联苯醚,四溴联苯醚等。

作用：能阻止燃烧、降低燃烧速度或（和）提高着火点。

原理：一般阻燃剂中包含有碳化剂、吸热剂、火焰熄灭剂、协同剂等成分。碳化剂为含磷化合物，在燃烧时可促使有机化合物炭化,形成碳黑皮膜；吸热剂为金属水合物，通过蒸发自身的水分子，带走燃烧所需的热量；火焰熄灭剂为含溴或氯的卤代产品，通过隔绝氧气可以影响燃烧；协同剂为铋化物，增强火焰熄灭剂的作用。

利用化学剂对燃烧所需的条件起到阻止、隔离、压制等作用来影响燃烧性能。

4、什么叫色粉？什么叫色母？其作用是什么？色粉在哪个阶段加入塑胶料中？

一种必须用机械方法才能在物体中分散均匀；能改变物体可见色或使无色的物体着色的分散微粒物质称为色粉。色粉极易氧化,在高温或辐射时会变色。

按照最终制品的着色浓度制成的树脂和着色剂的均匀混合物,再通过挤出造粒机组或二辊造粒机组,使混合物熔融混炼后,所制得所需形状及大小的有色塑胶颗粒叫色母。

塑料制品加入色粉或色母后,可以起到美化制品外观、提高制品的商品价值;防老化;对紫外线有屏蔽作用;导电作用;填充、增强等作用。

一般在机械混料搅拌前加入,利用机械方法使色粉能均匀的在塑料中分散。

5、什么叫水口料?水口料的使用有什么要求?水口料在哪个阶段加入塑胶料中?

水口料是指在注塑过程中,为了形成产品而留在浇道上的材料部分,水口料与产品的比重越小,产品的成本越低,同时水口料越少往往导致生产效率降低。

水口料一般可以填加进入产品的成型材料中,填加比例一般在10%以内,最高不应高于30%。水口料在注塑行业不可避免的存在着,为了降低产品成本,在原始胶料中填加水口料也很普遍。水口料一般在和原始胶料混合后加入设备的料斗中。

6、试从强度、比重、价格、加工方法等方面比较塑胶材料和金属铝材的区别。

材料	强度	比重	价格	表面处理	加工方法
塑胶	较低	2.7	33/Kg	不需要	注浇、拉伸、冲裁
金属铝	较高	1.0~1.4	16/Kg	需要	注浇、拉伸、冲裁

由于塑胶材料价格较低,易于形成复杂形状,同时不需要表面处理,所以工业上有以塑代铝的趋势。

7、介绍一下工程塑胶的主要应用和注意事项。

工程塑胶应用于机械、交通、仪器、仪表、电气、电子、通讯、化工及医疗器械和日用品。在加工成轻、薄、短、小的零部件时,普通存在加工流动性差,制品残留内应力及成型收缩率大和可燃性等缺陷。塑胶材料的机械性能一般低于金属材料、较易疲劳。

8、胶料的抽粒指什么工艺?塑胶料的烘干温度是多少?排气是怎么实现的?

塑胶料的抽粒是一种挤出成型粒化工艺。

塑胶料的烘干温度因材料的种类不同而不同。对于吸水率低材料如PS,加工时不用烘烤,对于常见的材料如ABS、尼龙、PMMA等,烘干温度一般控制在75℃-90℃之间,烘烤时间一般在1-1.5小时;对于硬性材料如PC,其烘干温度一般在110℃-130℃,烘烤时间一般在几小时以上。

排气是利用排气槽来实现的,在模具上设置排气槽可以有效的进行排气处理。在排气不畅时高温气体易于烧焦工件或在工件的表面形成气纹。

9、ABS的化学正名是什么?其主要的物理性能如何?

由丙烯腈(A)、丁二烯(B)、苯乙烯(S)组成的三元共聚物及其改性树脂,以ABS树脂为基材的塑料称为ABS塑料,简称ABS。

ABS:微黄色、不透明、无毒、无味,是坚韧质硬的刚性材料,

ABS的拉伸强度不高,抗冲击强度较高,耐摩性良好,摩擦系数低,耐热性和耐低温性适中,电性能良好,受温度、湿度、频率变化的影响小,ABS能耐水、无机酸、碱、盐及大部分烃和醇。

10、介绍一下塑胶料的主要的生产基地。

中国、中国·台湾、日本、美国、德国、英国、法国、意大利、比利时等。

在大陆境内使用的工程材料较多为台湾星光、奇美和台塑材料,也用日本·长春材料。

1、注塑机分哪几类?

注塑机按开模形式分有四类:立式注塑机、卧式注塑机、角式注塑机、多模注塑机。

注塑机按塑化方式分有二类:柱塞式注塑机、螺杆式注塑机(螺杆式注塑机的吨位较高)。

2、注塑机的标称工艺参数是什么?代表什么意义?

标称工艺参数	注胶克数	注胶盎司数	锁模力	行程	螺杆挤出力
--------	------	-------	-----	----	-------

代表的意义	能生产零件的最大克数 盎司=28.3克	能生产零件的最大盎司数	一般用吨表示,由液压缸决定	表示可以出模的最大尺寸	决定射出压力
-------	------------------------	-------------	---------------	-------------	--------

3、什么叫射出压力？什么叫保压时间？什么叫锁模力？

注塑时加在料筒内腔横截面上的压力叫射出压力。

注塑时从物料充满型腔到保压结束的时间叫保压时间。

注塑过程为保持模具闭合而加在模具上的力叫锁模力。锁模力一般作为注塑机的标称参数。

4、塑胶料的加工温度范围是多少？温度对加工的影响有多大？

塑胶料的具体加工温度因原材料不同而不同。一般来说在180℃-330℃之间。

在注射加工过程中，温度的控制至关重要。没有达到材料的加工温度时，材料没有完全溶化，无法完成注射工序；加工温度偏高时，材料在炮筒内已被分解，注射成型的塑件品质出现缺陷，影响注塑加工效率。

5、冷却循环水的作用是什么？对加工效率的影响程度如何？

冻水从冻水机内流向模具、发热的水从模具内流向冻水机，经过不断的循环降低模具在注塑过程中的温度，保持模温平衡不上升、不下降。

在生产中的模具接上冷却水，可以保持模具在操作中的温度平衡，维护模具使用寿命；保持工艺的稳定。降低反复加热、冷却的能耗和时间，提高产品的加工效率。

6、塑胶料的加热是用什么完成的？如何控制加热温度？

塑胶料的加热是利用注塑机炮筒上的发热圈加热炮筒来完成。在炮筒的不同区域，其温度并不相同。

发热圈加热炮筒的温度是靠注塑机的温度控制系统来控制，塑胶料在加热时应根据不同的原材料所需求的不同温度范围来调节注塑机的温度控制系统。。

7、注塑机的加工效率由哪些决定？怎么提高加工效率？

注塑机的加工效率由产品的注塑循环周期所决定，包括注射时间、保压冷却时间、开模时间、取物时间、合模时间等。缩短开模时间、取物时间、合模时间可以有效的提高加工效率。

8、机械手能实现什么动作？主要的控制元件是什么？

机械手是一种能够模仿人体上肢的部分功能进行生产操作的自动化生产设备，注塑机械手能代替人工实现加料、取出及排列产品、更换模具及清除废料等动作。

其主要控制元件有：气缸、液压控制（气动控制）阀、行程限位开关、无触点行程限位开关、电位器、旋转变压器、感应同步器、编码器。

9、简单介绍几种注塑机，并比较其优缺点。

立式注塑机：注射装置与合模装置的轴线呈一线垂直排列，占地面积小，模具拆装方便，易于置放嵌件，制品顶出后常需用手或其他方法取出，不易实现全自动化操作，机身较高，机器稳定性差，加料及维修不方便。

卧式注塑机：呈一线水平排列，机身低，利于操作和维修，稳定性好，占用空间高度小，但占地面积大，易实现全自动操作。

角式注塑机：相互垂直排列，特别适合于成型制品中心不允许留有浇口痕迹的制品。

10、模具的常用加工设备有哪些？请比较线切割和慢走丝的异同。

模具的常用加工设备有车床、铣床、刨床、磨床、插床、钻孔设备、数控加工中心、加工

中心、电加工设备、精密加工设备、特种成型设备、仿形加工设备等。

利用工具电极和零件（正、负极）之间脉冲火花放电时的电腐蚀现象来蚀除多余的金属，从而达到对各种金属的零件加工的现象叫电火花线切割。

线切割的加工特点：

a:采用电火花线切割加工，由于只采用一根很细的金属丝作为工具电极，降低了由于制造工具电极所需要的工作量，并节约了贵重的有色金属；

b: 可以切割任意形状的复杂性孔、窄槽和小圆角半径的锐角及带有各种台肩的非圆形型芯、镶件；

c: 可以获得粗糙度等级较高的表面；

d: 机床自动化程度高，一般采用靠模仿形加工、光电跟踪和编程可实现自动化；

e: 一般只采用一个规准即可一次成型，中途不需电规准的转换；

f: 被加工件不需经预加工；

g: 所编制的程序靠模、光电跟踪图可重复使用，而且可以利用空隙补偿来加工不同要求的工件；

h : 可以加工硬质合金及经淬硬的零件。

11、一出四的概念是什么？对穴位编号的意义如何？

同一塑模内可以注塑四个相同结构的产品，则称之为“一出四”。

对同一塑模可以产出多个相同结构的产品时，一般都在每一个产品的模穴上做出不同的标记。例如：标上1、2、3、4或A、B、C、D等，以方便在后续生产过程中出现异常能及时找到根源，节约解决问题的时间。

12、根据哪些因素选择加工设备的吨位？

应根据注塑机的合模力和注塑能力来选择注塑机的吨位。

合模力是由合模机构所能产生的最大模具闭紧力来决定；注塑能力是以最大理论注射容积来表示，通常注塑机有超小型、小型、中型、大型、超大型。

1、什么是喷油？喷油和有色塑胶有什么不同？

将调整好的油料利用特定的工具，喷油在物体基面上的工艺，称之为喷油。喷油只能改变物体表面的外观状况，对基体色素没有丝毫影响，去除油层后，基体和油层之间有明显层次区别；有色塑胶是指基体色素由内至外一致，为一整体。

2、什么是丝印？常用的丝印方法有哪些？

通过利用刮板对丝网的挤压，使油墨透过网孔在承印物上构成图文的过程叫丝印。

常用的丝印的方法有手工网印、移印、烫金等。

3、什么叫固化剂？固化剂对提高丝印和喷油附着力的影响如何？

能起到固化作用的相关溶剂叫固化剂。在丝印和喷油过程中加用固化剂，可以更好地牢固被丝印的图案，或更好地使油层粘附在基体上。可提高被丝印图案和油层的磨擦系数。确保产品质量。

4、什么叫手板？手板是如何加工出来的？

手板一般是指在设计研发阶段，为了更清楚地了解设计意愿而利用相应的零件或者其他加工方法形成的产品模型。现在已有专门的手板加工设备，或者用车、铣、刨等机加办法加工成型。

5、什么叫色板？色板在检验中的意义如何？

检验物料颜色时使用的基准参照物，称之为色板。它可以是样品、实物，也可以是一块含有尺寸规格四方板块。

6、超声波焊接的基本原理是什么？

超声波焊接也是热焊接，其热量是利用超声波激发塑料作高频机械振动产生能量取得，当超声波被引向待焊塑料表面时，塑料质点会被超声波激发而作快速振动，从而产生机械功，再转化为热，被焊塑料表面温度上升并被熔化，而非焊接处温度不上升超声波通过焊头引入被焊塑料，当焊头停止时，塑料立即冷却凝固，完成塑料焊接。

1、什么叫缩水？缩水的常见原因是什么？缩水与缺胶有什么不同？

塑料制品在模具中因发生收缩而造成的局部表面下陷的缺陷，叫缩水。

缩水通常发生在制品结构的厚胶位或厚薄胶位转换处，一般产生的原因有：**a**、注射量不足；**b**、注射压力、速度、时间偏低偏短；**c**、料温太低或太高；**d**、模温太高或太低**e**、制品结构不合理 **f**、模具结构不合理**g**、保压压力、时间不够**h**、背压偏小；

塑胶制品没有完全充满模腔的现象叫缺胶。

缺胶通常发生在薄胶位、长柱位、流程最远位置。一般产生的原因有：**a**、料量不足（堵料斗口、塑化容量下、预塑量不足） **b**、设备不稳定所造成的工艺异常变动 **c**、注射压力太低、时间太短、速度太慢 **d**、模腔、浇道、阻力损失大 **e**、料温低、模温低 **f**、物料流动性差等。

2、什么叫融接痕？融接痕和气纹有什么不同？

融接痕：模塑件的一种线状痕迹，是由注射或挤出中两股料流相遇时，在其界面处无法完全融合而造成的；

气纹：由于材料本身强度承受不起内在或外在的应力，塑料制品表面或内部所出现的如霜斑一般的细纹。

塑件表面存在融接痕，是属加工工艺中的一种正常性的、无法避免的缺陷，

塑件表面存在气纹，此缺陷属可以避免的缺陷，可以从调整加工工艺、调整材料及模具结构等方面来预防。

3、披峰是如何形成的？如何能够减少披峰？

披峰：模塑过程中溢入模具合模面缝隙间，并留在模塑件上的剩余料。

注射机械的锁模力不够、注射速度太快、溶料温度太高、模温太高、保压太高、模具材料强度低、分型面密封不足等都会导致披峰的产生；

根据机械的相关技术参数，增加锁模力；减小注射速度，采用多级注射由快至慢；降低溶料温度；接入循环冷却水降低模具温度；对于模具原因可以采用对模具抛光、研磨、桶磨、球珠冲击等方法进行改良，减少披峰的出现。

4、色差的形成与哪些因素有关？

色差形成的因素与着色剂的质量、着色剂的配制方法、原料质量、成型条件等有关。

5、材料脆性是如何形成的？水口料的添加方法如何？

主要是零件形成时温度变化太快，形成材料的加速老化，或者是水口料的比例严重超标，或者是玻纤的加入量超标所致。水口料一般可以填加进入产品的成型材料中，填加比例一般在10%以内，最高不应高于30%。

6、怎样防止加工塑胶产品时变形？

塑件变形应从变形原因中去找到解决方法：

A、降低熔料温度和模具温度可克服因分子取向不均衡而造成的变形。

B、在设计塑件形体结构时，各部位的断面厚度应尽量一致，可防止固冷却不当，即因塑件各部分冷却收缩不一致而造成的变形。

C、针对塑件的具体情况，分别调整对应的工艺参数可防止因工艺操作不当而产生的变形。

7、杂点是怎样形成的？怎样减少杂点？

成型原料不符合使用要求是生产杂点的主要原因。成型原料在包装、运输、预热和预干燥等处理过程中混入杂质或不同品级的原料；原料粒径不匀或过大，都会使成型的塑料含有杂点。

减少杂点的方法：**A**、应筛除原料中的异物杂质，选用粒径均匀的原料；

B、保持环境的清洁卫生，在预处理和成型过程中，要防止粉尘和其他异物从料斗及模具处混入溶料中，以免产生杂点。

8、脱色的原因是什么？怎么防止脱色？

脱色是在丝印油墨中未加入固化剂和稳定剂，或者没有按工艺烘干，致使丝印油墨附着力不够。为了防止脱色，应在丝印油墨中加入固化剂和稳定剂同时按工艺要求烘干即可。

9、什么叫老化？塑胶的老化与那些因素有关？

老化是指随着时间的推移，材料中发生各种不可逆的化学和物理变化过程的现象。

塑胶的老化与光、温度、湿度、时间、降雨等气候条件有关。

1、阻燃性是什么仪器检验的？阻燃等级如何划分？

塑料的阻燃性是采用塑料燃烧实验仪来检验的。（目前有型号为**PF-1**中国船舶工业总公司七二五研究所生产制造、**HVR-2**型水平-垂直燃烧实验仪，广州电器科学研究所）

材料的阻燃级别是按材料点燃后的燃烧时间及燃烧行为来划分。分为：**FV-0**、**FV-I**、**FV-II**、**FV-III**，具体情况参考**GB/T2408-1997**的标准来操作和分类。

2、分色仪（色谱仪）能够测量塑胶件的什么特征？

分色仪（色谱仪）能够测量塑胶件的颜色各色素的偏向、及各色素之间的综和绝对值。

3、跌落试验检验塑胶件什么性能？

跌落试验检验塑胶件强度性能。