

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2013.09.019

滴液管注塑模具设计

秦涵

(北京电子科技职业学院, 北京 100176)

摘要:以滴液管为研究对象,阐述了滴液管模具设计的构思方法及模具成型零件结构、浇注系统、推出机构、冷却系统的设计过程。提出采用将型腔镶件的一部分设置在定模座板内部的方法,以降低模具闭合高度;采用具有头部导向功能、内外冷却的动模型芯,以保证滴液管各部分的同轴度并提高动模型芯的冷却效果;通过模具导向镶件、型腔镶件、动模型芯及推件衬套的等外径设计,将以上零件组装在一起一次性加工好各安装孔,从而达到使用通用设备即可高质量完成全套模具加工任务的目的。

关键词:注塑模;通用设备;模具设计

中图分类号: TQ320.5+2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2013)09-0088-04

Injection Mold Design of Drop Tube

Qin Han

(Beijing Polytechnic, Beijing 100176, China)

Abstract : Injection mold design method of drop tube and design processes of molding parts structure, gating system, ejecting mechanism, cooling system of the mold were expounded. The design method of the part of cavity insert being set in the interior of the fixed clamp plate was proposed in order to reduce the mold closing height. The movable mold core with the head orientation function and internal and external cooling pattern was adopted for ensuring each parts coaxiality of drop tube and improving the cooling effect. Through equal outer diameter design of the mold orientation insert, cavity insert, movable mold core and ejector bush, these parts were assembled together for once machining each mounting hole in order to achieve the purpose for using general equipment to complete a full set of mold processing task with high quality.

Keywords : injection mold ; general equipment ; mold design

滴液管是某外资公司开发的新产品系列中的关键性零件。在产品前期研发过程中,客户曾委托某模具厂试制该产品及模具。由于厂家对塑料件的特殊性及成型难度估计不足,模具结构设计不够合理。试模后,塑料件小端壁厚不均,模具整体冷却效果不佳。该模具经反复调整后,虽能够勉强使用,但塑料件尺寸精度差、生产效率低,无法满足客户的使用要求。针对此类问题,经过与客户的交流与协商,笔者承接了滴液管模具的设计任务,从成型零件、浇注系统、推出机构、冷却系统等方面入手,在确保塑料件质量的前提下,尽可能简化模具结构,缩短模具制造周期。

1 塑件分析

滴液管由丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料(ABS)注射成型而得。作为应用广泛的工程塑料之一,ABS具有优良的耐磨性和尺寸稳定性,可用于制造汽车内饰件、机械部件、电器外壳、通讯工具、旋钮、

仪表盘、容器、灯具、家具等产品,使用温度为 $-40 \sim 85^{\circ}\text{C}$ [1]。

根据塑料件的年需求量及客户注射成型设备的具体状况,滴液管模具的设计要求为一模两腔,塑料件的结构与主要尺寸如图1所示。

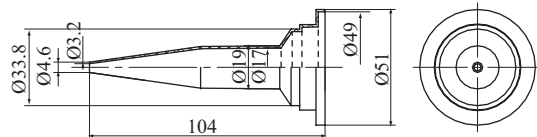


图1 滴液管的结构与主要尺寸

由图1可知,滴液管总长104 mm,塑料件左端内径3.2 mm,外径4.6 mm,最薄处壁厚仅为0.7 mm。滴液管属于外观件,外表面要求平整、光滑、无毛刺。在使用过程中,由于塑料件内部有液体流动,所以不允许留有推出痕迹。滴液管的特点是

联系人:秦涵,高级工程师,主要从事模具设计、制造及教学研究
收稿日期:2013-07-15

长度长、一端孔的直径小,其模具设计与制作的关键是要保证塑料件左右两端的孔及内部各环状曲面的同轴度。

2 模具结构设计

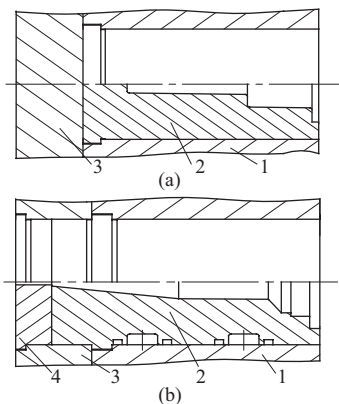
当前,尽管数控加工技术在模具制造业中的应用越来越广泛,但尽量多采用通用设备完成模具的制作任务依然是广大模具制造企业极力追求的目标之一。在模具设计前,应认真分析塑料件的结构特点。在确保塑料件质量的前提下,要尽可能采用简便、合理的模具结构,缩短模具的设计与制造周期。

根据塑料件技术要求可知,在滴液管外部不得留有分模线,所以塑料件外表面应由安装在模具定模部分的型腔整体成型。滴液管的内表面由多个同轴环状曲面构成。在模具中,该部分由位于模具动模部分的型芯整体成型。模具的分型面设置在塑料件的大端口部。

2.1 成型零件结构设计

对于一模多腔的回转类零件来说,为降低模具成型零件的制作难度,减少模具长期使用中维修的麻烦,其型腔部分应尽可能采用整体嵌入式结构。

通常情况下,整体尺寸较大的塑料件在成型时常需选用注射量较大的注塑机,这往往是不够经济的。传统注塑模具的整体嵌入式型腔镶件与定模板等厚,其尾部设有固定台阶,其结构如图 2a 所示,由于模具闭合高度较大,因而需要选用大型号的注塑机,导致成本上升。



1—定模板; 2—型腔镶件; 3—定模座板; 4—导向镶件

a—传统结构; b—新结构

图2 模具定模部分新旧结构比较

为降低模具的闭合高度,滴液管模具采用了将型腔镶件的头部设置在定模座板内的结构,如图 2b 所示,这一突破传统结构的做法降低了滴液管模具的闭合高度,使其可以在通用的 XS-ZY-125 型注

塑机上注射成型,而若采用传统结构,则不得不选用型号更大的注塑机。

为保证同轴度,必须保证模具型芯与型腔镶件同心,因此在动模型芯的头部设计了可以插入定模导向镶件内部的导向部分,如图 3 所示。

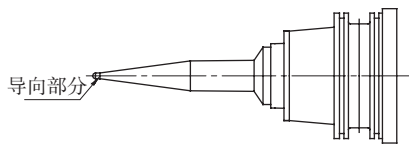
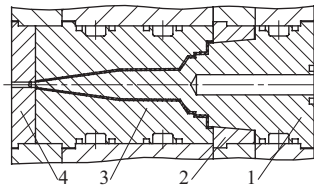


图3 滴液管模具动模型芯

为降低模具成本,在确保模具制作周期及加工质量的前提下,应尽可能多采用通用设备完成模具的加工制作任务。具体到滴液管模具,为保证动模型芯、推件衬套、型腔镶件及导向镶件间的同轴度,理想的加工方式是组合加工各模板上的安装固定孔,在一次装夹的情况下,各孔被同一车床统一加工出来。

为降低模具的加工难度,滴液管模具的导向镶件、型腔镶件、动模型芯及推件衬套采用相同外径的结构形式,如图 4 所示。这样设计的优点是可以将各模板组装在一起,然后利用普通车床将各安装孔一次性加工完成。



1—动模型芯; 2—推件衬套; 3—型腔镶件; 4—导向镶件

图4 滴液管模具成型零件的结构

2.2 浇注系统设计

浇注系统的作用是使塑料熔体平稳地流入并充满型腔,顺利排出行腔中的气体,以获得组织致密、外形清晰、尺寸稳定的制品^[2]。模具浇注系统设计的合理性是注射成型能否顺利进行及获得高质量塑料件的关键。

滴液管模具的主流道采用标准浇口套,其口部锥孔小端直径为 4.5 mm,总长 135 mm。

在注塑模具中,常用的分流道截面形式包括圆形、梯形、U 形、半圆形和矩形等^[3],它可以由两块模板组合而成,也可单独开设在一块模板上。为便于加工制造,滴液管模具采用热量及压力损失小、成型效果好、只需开设在一块模板上的梯形截面分流道。

综合考虑塑料件结构、模具零件强度及成型加工的方便性,滴液管模具采用了侧浇口进料的形式,

浇口设置在塑料件右端最大直径的边缘处。为了去除料流中的前锋冷料,滴液管模具的冷料穴开设在主流道的末端。在注塑过程中,模具的主流道、分流道及浇口的凝料由设置在动模板内的拉料杆拉出。

2.3 推出机构设计

在模具的使用过程中,最容易出现故障的是推出机构。在进行推出机构设计时,必须考虑到加工和维修的方便。由于滴液管底部呈环状,内部不允许留有推出痕迹,所以该模具采用推出面积大,塑料件推出平稳、可靠的推件板推出形式。

为延长模具的使用寿命,在滴液管模具的推件板内部,嵌入了具有较高硬度的推件衬套。该衬套内部设有与动模型芯吻合的锥度,彻底解决了普通模具推件板与动模型芯磨损的问题。

2.4 冷却系统设计

合理的冷却系统是模具正常生产的重要保证。滴液管模具的动模型芯和型腔镶件都是回转体,为了达到理想的冷却效果,模具的定模部分采用了在

型腔镶件外侧设置环形水槽的冷却形式,其水流方向如图 5a 所示。由于型腔镶件的高度较高,为了提高塑料件的成型质量,在型腔镶件上设置了上、下两道水路。为进一步提高动模型芯的冷却效果,滴液管模具动模型芯外部采用环形水槽冷却,内部采用了隔水板冷却的形式,其水流方向如图 5b 所示。

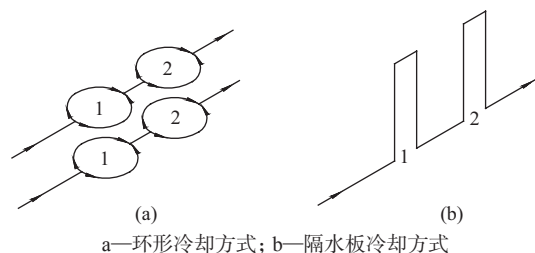
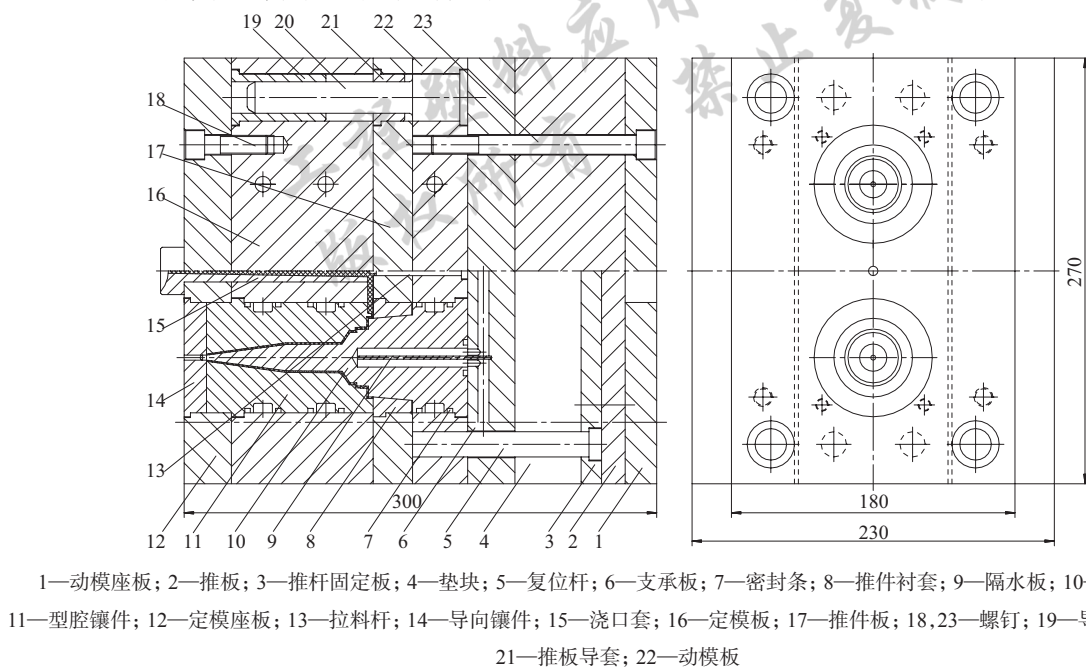


图 5 滴液管模具冷却形式示意图

3 模具装配图

滴液管模具装配图如图 6 所示。开模后,模具分型,塑料件因材料热胀冷缩而紧紧包住动模型芯。推出机构顶出动作开始后,复位杆推动推件板,将塑料件及浇注系统凝料推出模具。



1—动模座板; 2—推板; 3—推杆固定板; 4—垫块; 5—复位杆; 6—支承板; 7—密封条; 8—推件衬套; 9—隔水板; 10—动模型芯; 11—型腔镶件; 12—定模座板; 13—拉料杆; 14—导向镶件; 15—浇口套; 16—定模板; 17—推件板; 18, 23—螺钉; 19—导套; 20—导柱; 21—推板导套; 22—动模板

图 6 滴液管模具装配图

4 结论

滴液管注塑模具结构虽然不算复杂,但细微之处构思巧妙、合理。例如,将型腔镶件的一部分设置在定模座板内部以降低模具闭合高度;采用头部具有导向功能的且内外冷却的动模型芯;将导向镶件、型腔镶件、动模型芯及推件衬套设计为相同外径的结构,然后将其组装在一起一次性加工好各安装孔等。除标准件外,模具中的全部零件均采用通用设

备加工制造。模具装配完成后,在试模过程中动作平稳、可靠,所成型的滴液管外形美观、无毛刺,尺寸合格。

参考文献

- [1] 付宏生,刘京华. 注塑制品与注塑模具设计[M]. 北京:化学工业出版社,2003:10-11.
- Fu Hongsheng, Liu Jinghua. The injection molding products and injection mold design[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2003:10-11.

[2] 钱泉森. 塑料成型工艺与模具设计 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2008:119.

Qian Quansen. Plastic molding process and mold design [M].

Beijing: Posts & Telecommunications Press, 2008:119.

[3] 柳燕君, 秦涵. 型腔模具设计与制造实例 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2004:86.

LiuYanjun, QinHan. Cavity mold design and manufacturing

examples [M]. Beijing: High Education Press, 2004:86.

广西石化正不断开发高端聚丙烯

广西石化不断优化产品结构, 开发聚丙烯产品新品种, 聚丙烯装置在稳定生产 L5E89, L5D98 的基础上, 进一步开发镀铝级 BOPP、高熔体流动速率纤维树脂 (LHF40P) 等高端牌号产品, 产品质量显著提升, 得到华南市场用户的广泛认可, 实现了良好的经济效益。

华南地区是国内聚丙烯产品最大的销售市场, 广西石化每年生产近 20 万 t 的聚丙烯产品只占华南市场 8% 的份额。其中, 膜料 L5D98 和拉丝料 L5E89 品质优良, 加工性能稳定, 得到市场的广泛认可。

今年, 广西石化持续加紧 LHF40P 的生产, 产品质量和产量均有显著提升。LHF40P 产品被广泛用于生产超薄无纺布, 具有非常好的市场前景。用于生产薄壁注塑的聚丙烯树脂产品市场需求量较大, 该公司紧紧抓住市场机遇, 加紧生产 LH7873-20 型注塑聚丙烯树脂新产品, 投放市场后用户加工使用良好, 极大地提升了聚丙烯产品的创效赢利能力, 高端镀铝级 BOPP 薄膜料和高刚性薄壁注塑聚丙烯树脂的市场需求量也持续增长。

(卓创资讯)

如何降低塑料气味成为塑料行业的新难关

塑料是包装工业中重要的原料, 塑料加工制品会散发出令人不愉快的气味, 为了克服这个问题, 塑料树脂的生产加工者长期以来都在致力于减少这些气味的散发等级。解决方法有: 用低气味替代品来替代那些难闻的添加剂; 减少塑料中残留单体的量; 在塑料中加入气体吸附剂和加入抗菌剂来防止产生那些由于细菌和真菌作用而产生的难闻气味; 还有在回收塑料的处理过程中可以通过溶剂抽提和排气来减少残留的气味。

塑料中的很多化合物都具有难闻的气味, 包括胺、苯酚、硫醇、过氧化物、苯、醛、酮, 还有一些增塑剂和阻燃剂。塑料加工过程中用到的溶剂也会释放出很强的化学气味。减少塑料气味可以采取下面几种措施:

(1) 改变添加剂。

聚氨酯泡沫生产过程中所用到的催化剂叔胺常常会带来很强的气味。解决问题的办法即是找到这些胺类的替代物。措施之一是使用多羟基化合物, 多羟基化合物不仅具有聚氨酯分子链的成分, 而且也同样具有催化活性。一些多羟基化合物甚至可以取代一半的叔胺催化剂, 这样得到的产品散发的气味就会变弱。

在 PVC 挤出或者压延过程中使用的苯酚类稳定剂也经常被低气味的锌类稳定剂所替代。植物提取油如芥酸和油酸要比动物提取油制得的胺类润滑剂 (用于聚烯烃和苯乙烯类食品包装材料) 的气味小很多。

(2) 采用更为纯净的树脂。

许多塑料中, 特别是在聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚乙酸乙酯和丙烯酸酯等塑料中, 残留的微量单体会产生难闻的气味。采用单体残留量很少的树脂即可消除那些气味。

如果采用本身无气味的树脂亦有很好的效果。例如, 杜邦公司研制出一种新等级的乙缩醛共聚物, 这种树脂在注射加工过程中释放的气味非常轻微。

(3) 加入吸附剂。

在聚合物中如果填充少量的沸石 (一种铝硅酸盐吸附剂), 即可起到去除材料气味的作用。沸石具有大量的结晶空洞, 这些空洞可以捕捉那些具有气味的气体小分子。分子吸附剂已经成功应用于聚烯烃挤出管材、注射和挤出吹塑容器、隔离包装材料、挤出成型的外包装材料和密封用聚合物。分子吸附粉末也可以作为吸潮剂加入塑料中以除去水汽, 这些水汽也会有助于塑料制品产生气味。

(4) 采用抗菌剂。

在塑料中加入抗菌剂不仅可以减少其散发的气味, 还可以延缓制品表面老化、变色和变脆。最常用的抗菌剂有 10, 10'-氧代双吩恶砒 (OBPA)、三氧羟基二苯醚 (Triclosan)、异噻唑啉酮 (OIT)、羟基吡啶硫酮 (Pyrrhione)。含有锡和银的有机金属化合物有时也用作抗菌剂。抗菌剂的用途很广, 用于热塑性苯乙烯弹性体可作食品包装、医用设施、透明食物储藏柜等。

(5) 使用解吸附方法。

还有一种除味的方法是将塑料置于活性炭和高表面积硅酸盐等气味吸附剂之中, 真空处理环境可以加快这个解吸附过程。

用特殊的清洁剂溶液处理塑料颗粒也可以有助于去除气味。一般来说这些清洁剂都是含有表面活性剂的水性或碱性溶液。这些清洁剂可以有效去除氯乙烯单体、苯乙烯、丙烯酸酯、丙烯酸单体和不饱和烃等。

(6) 加入芳香剂。

在塑料中加入芳香剂并不能消除难闻的气味, 但是可以遮盖这些气味, 很多情况下这就足以达到目的了。该方法可以应用于聚乙烯、聚丙烯和聚烯烃热塑性弹性体, 加工方法有注射成型、挤出或吹塑成型。芳香剂保留时间并不一定等同于成型件的寿命, 其保留时间决定于其聚集程度、表面积比、是否暴露于受热或潮湿环境, 还有成型件是否进行了严密的隔绝空气包装等因素。芳香剂一般应用于玩具、日用商品、化妆品容器、日用电器和园艺设备。

在竞争激烈的塑料包装市场中, 刺激性的气味会使销售大受阻碍, 而中性或者令人愉快的气味则会受到客户的欢迎。采用气味去除技术可能会在短期内增加产品的成本, 但是从长期来说一定会有很好的回报。

(慧聪网)