

石英钟齿轮模具设计

解艳芳

(西北工业大学 365 所, 西安 710072)

摘要 根据石英钟齿轮的特点,介绍了石英钟齿轮模具流道与浇口的选择、型腔排布、模具及型腔结构、顶出复位机构及冷却系统,并指出了应注意的问题。

关键词 石英钟 齿轮 模具

1 石英钟齿轮的特点

石英钟齿轮模数小,一般在 0.5 mm 以下,最大的齿轮外径只有 20 mm;另外齿形比较特殊,一般为圆弧齿形或渐开线修正齿形,齿形允许误差在 -0.02 mm 以内;石英钟齿轮上、下轴(或上、下孔)公差要求也比较严格,公差一般在 0.015 mm 以内,上、下孔(或上、下轴)同心一般在 0.01 mm 以内,齿顶对轴、孔的跳动一般为 0.03 ~0.06 mm,而且齿轮上不允许有任何注塑缺陷,如飞边、毛刺等。这样小的制件,要求精度又高,设计模具时需要从以下几个方面考虑,才能满足产品的性能要求。

2 流道与浇口选择

(1) 流道的选择

石英钟齿轮所用材料主要为聚甲醛(POM)和聚乙烯(PE),流动性都比较好,所以无论主流道还是分流道尺寸都不宜过大,主流道直径一般为 4.0 mm 左右,分流道直径最大为 3.0 mm 左右。主流道、分流道一般采用半边梯形截面和 2/3 圆形截面,分流道应尽量短,以利于充填和保压,避免不必要的产品缺陷。

(2) 浇口的选择

浇口首选点浇口,其次为潜伏式浇口,最后选用普通浇口。例如:传动二轮、三轮、过轮等直接采用点浇口,有利于采用全自动注射成型。但点浇口的位置应尽量靠近中心,以免使塑料件出椭圆(浇口两边尺寸大,浇口对面尺寸小)。如果用一点浇口解决不了塑料件的椭圆现象,就要采用二点和三点进浇方式。再如分轮管,无论材料是 POM 还是聚碳酸酯(PC),因为没有点浇口进浇的位置,因而都无法采用点浇口,所以只有采用潜伏式浇口。尤其是 PC 分轮管,料脆、流动性差、不易强脱模,要采用哈夫分型,采用点浇口很难保证内孔及外圆的同心,模具结构也比较复杂,加工和注塑都有很大难度,所以采用潜伏式浇口比较好。再有闹机芯上的闹凸

轮,端面上不允许有任何凹坑和凸起,最大端面厚度只有 0.55 mm,点浇口和潜伏式浇口均无法采用,只能采用普通浇口,只是浇口尺寸应在保证熔体充满型腔的基础上尽量的小。

3 型腔排布

石英钟齿轮一般尺寸比较小,一模一腔生产效率太低,一模多腔又要保证各腔的同一性。所以一般取一模 8 腔或一模 4 腔。无论是 8 腔还是 4 腔,都必须采用平衡流道排布,严禁采用不平衡流道。一般的排布如图 1 所示。

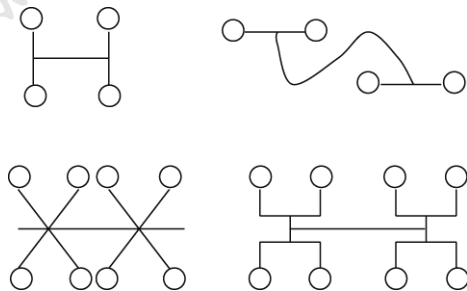


图 1 石英钟齿轮模具的流道形式

4 模具及型腔结构

(1) 齿轮模具无论是点浇口、潜伏式浇口,还是普通浇口,都采用镶件镶拼,而且镶件孔应一样大,以便动、定模镶件孔同时加工,保证动、定模同心。另外不同于一般模具的地方就是必须在齿轮模具上设计精定位,通常是在普通模具结构上加两根锥导柱,这也是为了保证同心,齿轮模具结构见图 2。

(2) 齿轮模具型腔多采用镶拼结构,轴齿、轮片基本以薄型齿片镶拼,这样有利于排气,齿形也容易充满,并且注塑时不需很大的压力,齿坯损坏也利于更换,齿轮模具型腔结构见图 3。

但 PC 分轮管模具结构除外。由于 PC 料脆、流动性差,PC 分轮管模具采用哈夫分型,整体式镶拼结构,镶件齿形部分采用电火花加工,见图 4。

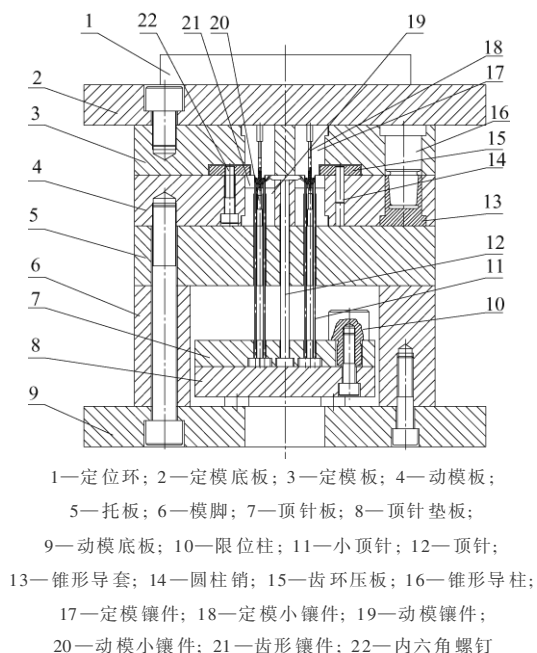


图2 齿轮模具结构

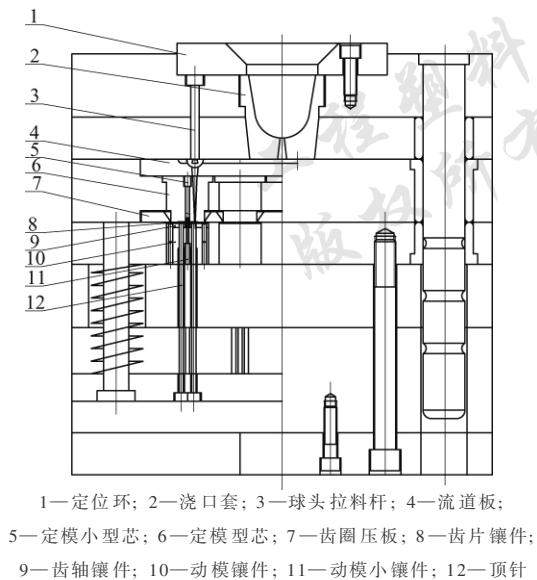


图3 齿轮模具型腔结构

5 齿轮模具的顶出

齿轮模具通常采用顶管顶出和顶针顶出。很少采用推板顶出及混合顶出方式。

(1) 顶管顶出 顶管顶出比较平稳, 轮片不易

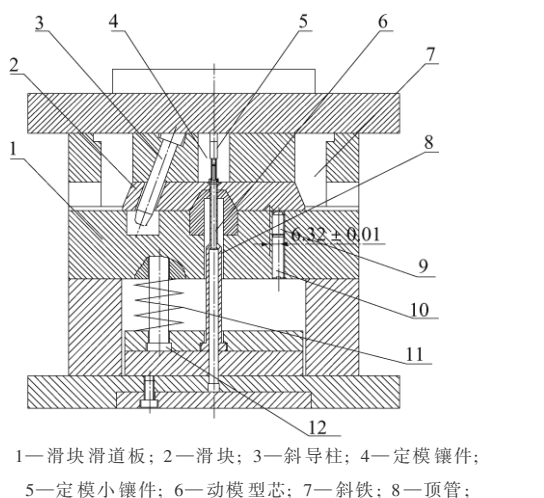


图4 PC 分轮管模具

变形, 但小型芯固定比较麻烦, 一种是采用方销固定, 另一种是采用型芯固定于动模底板的方式。两种固定方式各有优缺点, 前一种小型芯比较短, 但顶管上要开让位腰形槽, 顶管强度低, 顶出距离不宜太长; 后一种小型芯比较长, 小型芯寿命短。

(2) 顶针顶出 采用顶针顶出, 模具结构简单, 加工方便, 但由于多采用小顶针(一般 2.0 mm 以下), 所以顶针易弯, 易断, 这样就必须在模具上加顶出导向机构, 顶出底板下加支承钉, 一方面有利于废料排出; 另一方面也可以缩短顶针的长度。

6 齿轮模具的复位机构

齿轮模具一般都是多次顶出, 所以采用强行复位机构。

7 齿轮模具的冷却系统

齿轮模具由于尺寸小, 基本上采用小模架, 所以大多数模具只采用单边(只是动模或定模)循环水冷却, 往往造成冷却不均匀, 齿轮轴出现歪斜等现象。所以必须设计成动、定模同时冷却, 循环水道也应尽可能靠近型腔, 以利于冷却充分。

参考文献

- 1 申开智, 叶淑静. 塑料成型模具. 北京: 中国轻工业出版社, 1993.
- 2 马金骏. 塑料模具设计. 北京: 中国轻工业出版社, 1984.

DESIGN OF THE MOULD FOR THE QUARTZ CLOCK GEARS

Xie Yanfang

(Institute 365, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072)

ABSTRACT According to the characteristics of the quartz clock gears, the choice of the runner and gate of the mould for the quartz clock gears, the cavity arrangement, the structures of the mould and its cavity, the ejection-reset mechanism and the cooling system are introduced and the problems needing attention are pointed out.

KEYWORDS quartz clock, gear, mould