

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2013.05.013

手柄双色注塑模设计

张维合, 麦培林

(广东科技学院, 广东东莞 523083)

摘要: 设计了一种特殊结构的手柄双色注塑模具。该模具具有两个浇注系统: 一个成型聚碳酸酯内芯, 一个浇注热塑性弹性体包覆层。二次注射时不是将整个动模旋转 180°, 而是将动模活动镶件推出后再旋转 180°。动模活动镶件由注塑机推出, 再由油缸推动齿条, 通过齿轮传动带动动模活动镶件旋转 180°。实践证明, 该模具动作稳定可靠, 塑料件质量满足设计要求。

关键词: 手柄; 双色注塑模具; 嵌件; 活动镶件; 双浇注系统; 液压传动

中图分类号: TG76 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2013)05-0058-04

Design of Bi-color Injection Mold for Handle

Zhang Weihe, Mai Peilin

(Guangdong University of Science & Technology, Dongguan 523083, China)

Abstract : The bi-color injection mold for special structure handle was designed. The mold had two gating system : one using for molding PC inner core, another for molding TPE outer sphere. In the second injection, the movable core insert was released and then rotated 180° instead of the the movable die rotated 180°. Movable core insert pushed-off by injection machine, and then rotated 180° by the gear rack pushed by the oil cylinder. Practice proves that the movement of the mold is reliable, and the quality of the plastic parts can meet the design requirements.

Keywords : handle ; bi-color injection mold ; insert ; movable core insert ; two gating system ; hydraulic transmission

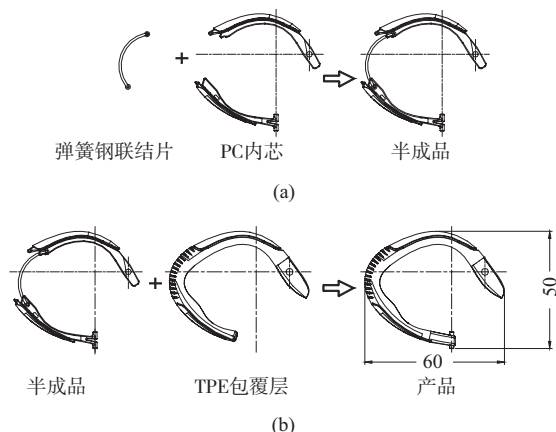
双色注射成型又称共注射成型或二次注射成型, 它不但提高了注射成型产品的附加值和劳动生产率, 也开拓了注射成型的领域, 使塑料制品越来越丰富多彩。一般来说, 双色注射成型时, 注塑机要带动动模旋转 180°, 这就要求双色注塑模的两组动模型芯、型腔完全一样。但是, 对于笔者所述的手柄, 它要求动模的两组型芯、型腔不能相同, 怎么解决呢? 笔者通过在动模中采用活动镶件 (俗称中板模) 的方法解决了这一问题, 其工作原理为: 注塑机在完成一次注射成型后, 先把动模中的活动镶件推出, 然后使活动镶件旋转 180°, 再进行二次注射成型。这样, 动模中的两组型芯、型腔就可以做成不同的形状, 达到预期的设计目的。

1 塑料件结构分析

塑料件是某医疗器械上的手柄, 它由三部分组成: 弹簧钢联结片, 聚碳酸酯 (PC) 内芯和热塑性弹性体 (TPE) 包覆层, 具体见图 1。

由于有两种塑料, 所以要进行二次注射, 模具采用双色注塑模。生产时, 先放嵌件弹簧钢联结片, 进行第一次注射成型 PC 内芯 (两部分), 然后再注

射 TPE 包覆层。在此过程中, 金属材料、PC 内芯与 TPE 覆盖材料之间形成的是机械粘合, 而非化学粘合。



a—第一次注射 PC 内芯; b—第二次注射 TPE 包覆层

图1 手柄双色注射过程图

2 模具结构分析

模具一模两件, 但有四个型腔, 其中两个型

联系人: 张维合, 高级工程师, 主要从事模具教学与研究

收稿日期: 2013-02-13

腔成型单色半成品,两个型腔成型双色手柄成品。模架采用龙记简化型三板模模架,规格型号为3540-DCI-A50-B70-C120-260。模具长400 mm,

宽350 mm,定模A板厚50 mm,动模B板厚70 mm,方铁高度120 mm,导柱长度260 mm。模具详细结构见图2。

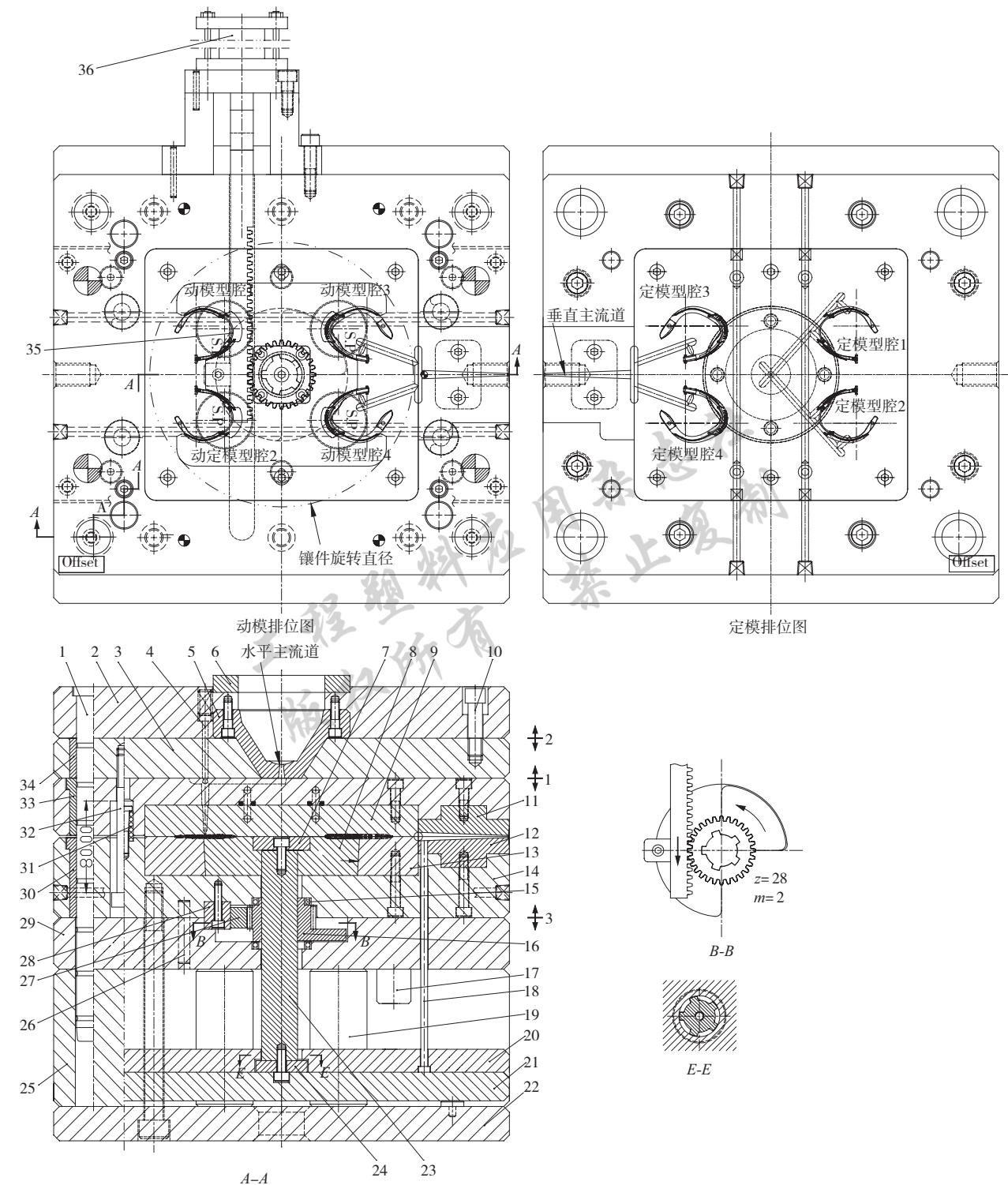


图2 手柄双色模具结构图

2.1 浇注系统设计

模具具有两个浇注系统,一个是点浇口浇注系统,另一个是侧浇口浇注系统,两个浇注系统的主流道相互垂直。其中PC内芯采用常规的点浇口进料,位于主流道水平方向,而TPE软胶包覆层则从侧面进料,主流道垂直朝上,分流道和浇口都在分型面上。注塑机采用德国亚宝公司的双色注塑机,它有两个料筒,一个料筒水平,一个料筒垂直。

2.2 成型零件设计

由于双色手柄中间部分的全部外表面都要包覆一层TPE软胶,所以动模中二组型腔不可能做到完全一样,在双色注射成型时也就不可能像普通双色注塑模那样将整个动模旋转 180° 。该模具在动模板中设计了一块活动镶件8,二次注射时动模板不动,而是将活动镶件8推出后再旋转 180° 。活动镶件8由注塑机顶棍推出,取出双色手柄后,液压油缸36推动齿条27,齿条27带动齿轮16,齿轮16再通过花键轴23带动活动镶件8旋转 180° 。这种模具是双色注塑模具中的一种特殊结构,它不需要两套模架,减小了模具尺寸和注塑机大小,同时减少了注塑机的注射动作,提高了生产效率。模具的活动镶件8周围有 3° 的斜度,以减小镶件和模板之间的摩擦。该镶件由线切割加工,其形状和线切割图见图3。

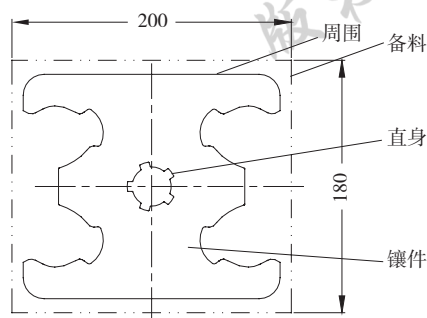


图3 活动镶件8及其线切割图

2.3 定距分型机构设计

PC内芯采用点浇口进料,模具具有三个分型面,见图2。其中分型面1必须首先打开,使浇注系统凝料脱离PC内芯。分型面2接着打开,浇注系统凝料自动脱落。最后分型面3打开,双色手柄成品脱离模具,单色半成品随活动镶件8旋转 180° 。为保证以上顺序,模具设计了内置式定距分型机构,它由尼龙塞31、限位小拉杆32和限位螺钉10组成。

2.4 脱模系统设计

手柄表面要求很高,不允许有推杆痕迹。

PC内芯的浇注系统凝料在定距分型机构作用下自动脱模,PC内芯和金属嵌件则不脱离模具,而是旋转 180° 进入另一型腔。双色手柄成品在完成TPE注射后与活动镶件8一同推出,并由人工取出。值得注意的是:推杆18和花键轴23的固定板不能加复位弹簧,否则双色手柄产品还来不及取出、单色半成品还来不及旋转 180° ,活动镶件8就退回到动模板中。

3 模具工作过程

(1) 合模前先在动模型腔1和2中放入嵌件弹簧钢联结片。

(2) 合模后PC熔体经过水平主流道,由点浇口浇注系统进入型腔1和2,成型PC内芯;与此同时,TPE熔体则通过垂直主流道,由侧浇口浇注系统进入型腔3和4,覆盖上一次注射成型的PC内芯。当两个型腔内的熔体都填满,并冷却固化至足够刚性后,注塑机拉动静模开模。

(3) 在定距分型机构的作用下,模具先从分型面1处打开,打开距离80 mm,由限位小拉杆32控制。分型面1打开时,PC浇注系统凝料在拉料杆4的作用下与PC内芯分离,并脱离定模镶件和定模板。

(4) 接着模具再从分型面2处打开,开模距离10 mm,由限位螺钉10控制。分型面2打开时,脱料板3将PC流道凝料强行推离拉料杆4,然后在重力作用下自动脱落。

(5) 模具最后从分型面3处打开。开模距离必须保证活动镶件8推出后旋转 180° 以及双色手柄成品取出方便。根据镶件和成品的尺寸,分型面3打开距离可取200 mm,由注塑机控制。

(6) 完成开模行程后,注塑机顶棍推动推杆固定板20,进而推动花键轴23,花键轴23最后推动动模活动镶件8,活动镶件8连同两件单色PC内芯半成品和两件完成TPE包覆层的双色手柄成品一同被推出。推出距离40 mm,由限位柱17控制。动模镶件8推出后人工取出型腔3和4中的成品。之后手动打开油缸液压开关,油缸活塞推动齿条27,齿条27推动齿轮16,齿轮16通过花键带动花键轴23和动模活动镶件8逆时针转动 180° 。

(7) 放入嵌件35,合模,动模镶件8在定模镶件9的推动下复位。模具接着下一次注射。

4 经验与技巧

以下列出该模具在试模时出现的问题及解决办法。

(1) 注射软胶 TPE 时,和硬胶 PC 结合处会产生飞边。

原因分析:①软胶 TPE 的流动性很好,溢边值较小。②封软胶的硬胶平台表面会收缩,导致二次注射时它与定模镶件的接触不良而产生飞边。

解决办法:适当增大定模型腔 1 和 2 的深度尺寸,使第一次成型的 PC 内芯旋转 180° 后与动模型腔 3 和 4 作小过盈配合。

(2) 试模时软胶分流道易断及粘模。

原因分析:① TPE 软胶在填充过程中,软胶与模腔壁形成一层硬化层,会阻隔模壁的热传导。未完全冷却的 TPE 韧性较差,极易拉断。② TPE 的弹性模量小,稍小尺寸的扣针倒扣在脱模时对流道拉力不足,致使流道粘模。③ TPE 具有良好的耐压缩变形性能,待注塑保压撤除后又弹性回弹,脱模阻力增大,光滑的表面极易使塑件流道凝料与模具表面形成真空,增加脱模阻力。④ TPE 成分苯乙烯-乙烯-丁二烯-苯乙烯共聚物 (SEBS) 容易吸收空气中水分,如果在未充分干燥的情况下注射,水份在高温的情况下会使 SEBS 发生交联或裂化,降低了 TPE 的强度及韧性,也将导致流道凝料断裂。

解决办法:①由于 TPE 软胶的流动性极好,可将 TPE 分流道的最大端直径改小为 5 mm,同时在流道附近通冷却水,加快流道凝料的冷却。②加大分流道扣针的球面尺寸,增加拉力。③不抛光 TPE 分流道的表面,减少真空吸附。在注射时尽量不使用过长的保压时间及过大的保压压力,防止 TPE 受压变形后回弹而产生脱模困难。为降低注塑压力, TPE 表面又不能收缩凹痕,需将 TPE 定模模温控制在 50~60℃。因为过低的模温易使 TPE 表面产生凹痕,而增大注射压力时又会造成粘模。④ TPE 注射前须充分干燥,排除水分。根据 TPE 成型温度范围窄的特点,将注射温度设置为 185℃,减少 TPE 在料筒的停留时间。

(3) 注射软胶 TPE 后,开模时产品易脱离动模型腔而粘附在定模镶件上。

原因分析:①过高的注射压力易使 TPE 产生深度压缩,压力撤除后又弹性回弹,增大脱模阻力。原

TPE 表面为幼纹,表面易与定模型腔表面产生真空吸附,增加脱模阻力。②原第一次注射的内芯为丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料 (ABS), TPE 的熔融温度为 180℃, ABS 的热变形温度为 80~95℃。第二次注射 TPE 熔体时,动模型腔内的 ABS 内芯部分经受热变形易产生松动。

解决办法:①为消除 TPE 软胶真空吸附现象,将 TPE 表面由幼纹改成粗纹。②用热变形温度高的 PC 料替换 ABS 料,解决了注塑 TPE 时内芯因热变形产生松动的问题。

5 结论

该模具是一种特殊结构的双色注塑模具,模具采用液压驱动,通过齿轮传动成功解决了双色注射时动模镶件自动旋转 180° 的难题,既减少了两个模架,简化了模具结构,又减小了注塑机的大小,减少了注塑机的动作,提高了模具的劳动生产率,是双色注塑模具设计的一个成功实例。模具自投产以来,动作稳定可靠,塑件质量达到了设计要求。

参考文献

- [1] 张维合. 注塑模具设计实用教程 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2011:135-148.
Zhang Weihe. Injection mould design Practical tutorial[M]. Beijing:Chemical Industry Press, 2011:135-148.
- [2] 张维合. 注塑模具设计实用手册 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2011:112-132.
Zhang Weihe. Injection mould design practical guide [M]. Beijing:Chemical Industry Press, 2011:112-132.
- [3] 屈华昌. 塑料成型工艺与模具设计 [M]. 北京: 机械工业出版社, 1996:115-127.
Qu Huachang. Plastic forming technology and mould design[M]. Beijing:Mechanical Industry Press, 1996:115-127.
- [4] 宋玉恒. 塑料注射模设计实用手册 [M]. 北京: 航空工业出版社, 1996:198-208.
Song Yuheng. Plastic injection mould design practical guide[M]. Beijing:Aviation Industry Press, 1996:198-208.
- [5] 李文晋. 翼形罩注塑模设计 [J]. 工程塑料应用, 2012, 40(5):57-62.
Li wenjin. Design of the wing-cover injection mould[J]. Engineering Plastics Application, 2012, 40(5):57-62.

美国科聚亚公司推出双组分聚氨酯组合料

美国科聚亚公司近日推出 Adiprene Duracast 双组分聚氨酯组合料。这是一种相分离后拥有优质性能的预聚物,该产品不含有 MOCA 或 BDO 固化剂,贮存期长,脱模时间短,

可以精确地控制比例和材料消耗,成本低,生产效率高,而且不需要处理任何灰尘或熔融问题,降低了工作人员短流程人为失误的几率,提高了质量水平。该产品适合各种大小的零部件生产。
(复塑在线)