

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2018.03.014

检测仪手柄平移式双色注塑模具设计

张小清

(广东省技师学院, 广东惠州 516100)

摘要: 针对某检测仪手柄双色注塑的需要,设计了一种动模平行移动式热流道双色注塑模具,模具型腔布局采用两型芯与三型腔相配合的布局方式,即通过两个并列式型芯的移动实现与三个并列式型腔中的相邻两个进行组合,不断变换型腔进行注塑达到双色注塑的目的;为配合模具的注塑需要,在传统的单炮筒卧式注塑机结构基础上加装了立式注塑炮筒,改造成两个炮筒相互垂直的新型注塑机,注塑机的改造成本较低,具备单色、双色注塑功能,有较强的创新性和实际应用价值;相比于传统的旋转式双色注塑成型方法,该双色成型方法节省了一副模具的设计制造成本,模具结构新颖,创新性强,工程应用价值高。

关键词: 双色注塑; 注塑机改造; 模具结构; 机构设计; 检测仪手柄

中图分类号: TG386.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2018)03-0076-06

Design of Translational Double Color Injection Mould for Detector Handle

Zhang Xiaoqing

(Guangdong Technician Institute, Huizhou 516100, China)

Abstract : Aiming at the needs of a double color injection for the detector handle, the parallel moving hot runner double color injection mould was designed. The layout of mould cavity was composed of two cores and three cavities, that is, the combination of two parallel cores and two adjacent cavities in three parallel cavities was realized through the movement of the two parallel cores, the purpose of double color injection moulding was achieved by constantly changing the cavity for injection moulding. To meet the injection moulding requirements of the mould, the vertical injection moulding barrel was installed in the traditional single barrel horizontal injection moulding machine, a new injection moulding machine was obtained with two mutually perpendicular barrels. The injection moulding machine has the low transformation cost and the monochrome and double color injection moulding function. It has strong innovation and practical application value. Compared to the traditional rotating double color injection moulding method, this dual color moulding method saves the cost of the design and manufacture for a pair of moulds. The mould structure is novel, the innovation is strong, the engineering application value is high.

Keywords : double color injection moulding ; transformation of injection molding machine ; mould structure ; mechanism design ; detector handle

双色模是注塑模具中一种比较特殊的模具形式,其主要作用是将两种不同的塑料按一定的次序注射成型一种由两种材料组成的注塑成品^[1-4]。双色注射成型中,要求两种材料之间有良好的相容性,否则注塑成品使用一段时间后容易开裂或者剥落。双色注塑使用的工艺装备中,模具一般设计成旋转式双子模,注塑机一般采用水平并列式双炮筒注塑机^[5-7]。为配合双子模的使用,双色注塑机需要设

计更大的动模板和定模板,因而,注塑机的机体尺寸加大,占用厂房面积大,且能耗也大,而双子模本身设计也存在很多问题^[8-9],首先,是同一个产品须设计两种不同模腔尺寸,但模具整体结构尺寸一致的两副模具,无疑将大大增加模具的制造成本;其次,双色模具在注塑工作过程中,需要对模具动模进行180°旋转,明显延长了产品的注塑周期,降低了产品的生产效率,并且旋转过程中需要增大一定的注

通讯作者: 张小清,工程师,高级技师,主要从事模具设计与制造及精密检测技术理论教学研究和实习指导工作 E-mail: Zhanqxq06@163.com

收稿日期: 2018-01-23

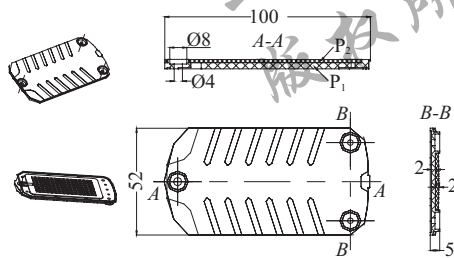
引用格式: 张小清. 检测仪手柄平移式双色注塑模具设计[J]. 工程塑料应用, 2018, 46(3): 76-81.

Zhang Xiaoqing. Design of translational double color injection mould for detector handle[J]. Engineering Plastics Application, 2018, 46(3): 76-81.

塑机能耗,造成注塑辅助成本上升;再次是每次动模和定模的调换配合,需要在模具上设计特殊的重复配合定位机构来保证,随着模具开模次数的增加,定位件的磨损增大,导致双色注塑时漏胶和双色错位的问题越来越严重,从而需要不断地更换重复定位元件来保证,加大了模具保养和维护成本。文献[10-11]所提到的移动式双色注塑模具设计,其结构的主要特点为2个型腔对应1个移动模型芯来进行单腔式双色注塑,模具需要两次开模才能出一个双色产品,模具生产效率不高。研究新的注塑模具结构及配套的注塑机结构是双色注射成型发展的一个重要技术革新方向^[12-14]。笔者结合某检测仪手柄双色注塑产品的需要,开发出一种新的平移式单副双色注射模具并提供一种配套的水平+垂直式双炮筒注塑机结构方案,可完成该产品的双色注射成型。

1 塑料件分析

某检测仪手柄塑料件的结构如图1所示,产品采用双色注射成型,基材 P_1 层采用丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料(ABS),表面质感层 P_2 层采用热塑性聚氨酯弹性体橡胶(PUR-T)。产品上 P_1 层的厚度为2 mm, P_2 层的厚度为2 mm。



P_1 —ABS 塑料层; P_2 —PUR-T 塑料层

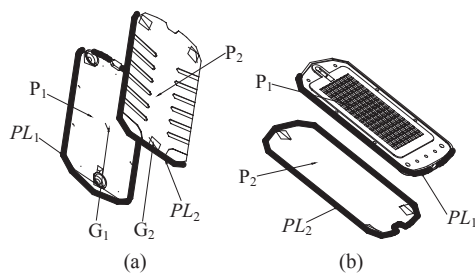
图1 产品结构

基材 P_1 层位于产品下表层,其主要特征为:在矩形状底板上开设有42个 $2\text{ mm} \times 2\text{ mm} \times 1.8\text{ mm}$ 的小凸台、3个 $\text{Ø}4\text{ mm}$ 孔和3个 $\text{Ø}8\text{ mm}$ 沉台孔及右端的一个小凸台。 P_2 层位于产品的上表层,其形状为芭蕉扇形状,表面上设置了等间距的斜向防滑凹槽。

2 分型及浇注设计

产品注塑时采用双色注塑,其分型及浇口位置如图2所示。注塑时,模腔布局按1模2腔布局,浇口的设计分别为:针对 P_1 层采用浇口 G_1 进行注塑,针对 P_2 层采用浇口 G_2 进行注塑,两种浇口方式都为热流道针阀可控浇口。产品的外形较为简单,故第一模腔针对 P_1 层进行浇注时采用分型线为 PL_1 ,

针对 P_2 层浇注时采用的分型线为 PL_2 。



a—产品 P_1 、 P_2 层分拆正面;b—产品 P_1 、 P_2 层分拆背面
 PL_1 — P_1 层分型线; PL_2 — P_2 层分型线; G_1 — P_1 层针阀浇口;
 G_2 — P_2 层针阀浇口;其余符号所示零件同图1

图2 分型及浇口位置

3 模具结构设计

3.1 模具整体结构

模具的整体结构设计如图3所示,采用两板式热流道点浇口结构。模具模腔布局方案采用一种新型模腔布局方案,即采用3个并列固定式型腔和2个并列移动式型芯,通过两个并列移动式型芯与型腔中的两个毗邻型腔进行组合后来实现产品的双色注射成型,改变了传统的双色注塑采用两套模具通过动模旋转 180° 进行对接来进行双色注塑的方式。

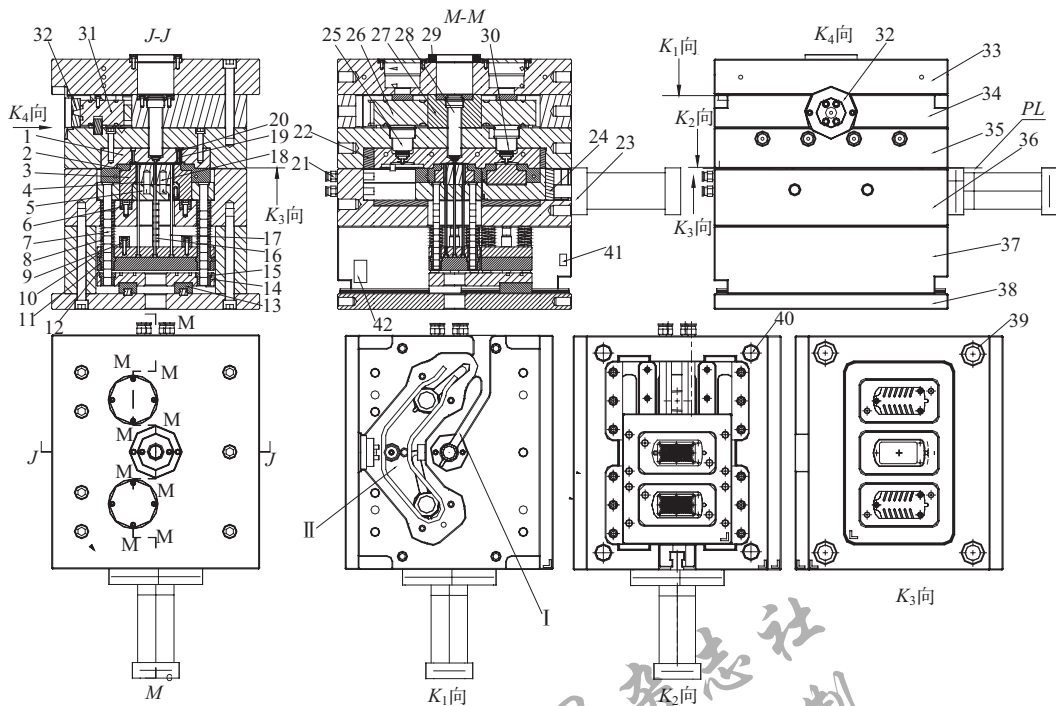
3.2 成型件系统设计

(1) 型腔镶件设计。

模具的型腔成型件包括如图3中的型腔主镶件1、型腔小镶件19和型腔型针20,型腔小镶件19、型腔型针20通过间隙配合安装于型腔主镶件1上,型腔主镶件1通过螺钉紧固安装于定模板35开设的型腔槽内,型腔主镶件1的设计如图4所示,其材质采用NAK80进口钢,外形结构尺寸为 $350\text{ mm} \times 210\text{ mm} \times 39\text{ mm}$,其布局上设计有3个型腔,分别为 C_1 、 C_2 、 C_3 三个型腔,其中 C_2 和 C_3 为相同形状的型腔, C_2 、 C_3 型腔各自的表面形状分别对应于图2中所示的 P_2 层所对应的上表面形状; C_1 对应于 P_1 层所对应的上表面形状。浇口 G_2 、 G_3 由同一热流道通道块31供PUR-T料,浇口 G_1 由 C_1 型腔中的热流道块27供ABS料。

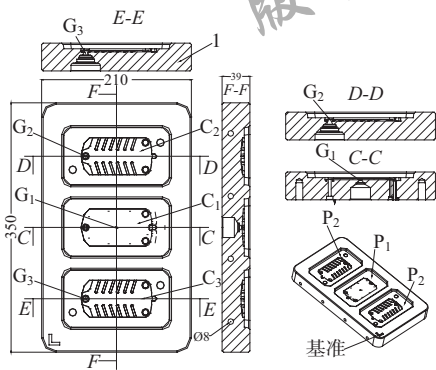
(2) 型芯镶件设计。

模具的型芯成型件包括图5中所示的第一型芯组合镶件 K_1 和第二型芯组合镶件 K_2 。以第一型芯组合镶件 K_1 为例,其构成包括如图5中所示的型芯裙边镶件2、型芯边沿镶件3、型芯中央镶件4,型芯裙边镶件2套装于型芯边沿镶件3外部,型芯中央镶件4镶嵌于型芯边沿镶件3内,3个成



1—型腔主镶件;2—型芯裙边镶件;3—型芯边沿镶件;4—型芯中央镶件;5—型芯底垫板;6—底垫板滑动耐磨板;7—顶出板导柱;8—复位弹簧;9—限位块;10—顶针面板;11—顶针推板;12—顶出板导套;13—滑动轨;14—顶出承载底板;15—底板导套;16—顶出板中央导柱;17—顶杆;18—冷却水井;19—型腔小镶件;20—型腔型针;21—快速接头;22—型腔定位镶件;23—型芯驱动油缸;24—驱动油缸联接板;25— G_2 浇口热流道嘴;26— G_2/G_3 浇口热流道块;27— G_1 浇口热流道块;28— G_1 浇口热流道嘴;29—定位圈;30— G_3 浇口热流道嘴;31— G_2/G_3 浇口热流道通道块;32— G_2/G_3 浇口热流道浇口套;33—面板;34—热流道板;35—定模板;36—动模板;37—模脚;38—模具底板;39—模具导套;40—模具导柱;41—左行程开关;42—右行程开关;I—第一浇注系统;II—第二浇注系统;PL—分型面

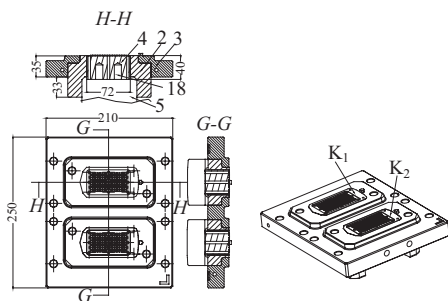
图3 模具结构



G_3 — P_1 层针阀浇口; C_1, C_2, C_3 —型腔;
其余符号和序号所示零件同图2和图3

图4 型腔主镶件1设计

型件镶拼后通过螺钉安装于型芯底垫板5上,型芯裙边镶件2、型芯边沿镶件3、型芯中央镶件4的材质采用P20进口钢,组装后的外形结构尺寸为250 mm×210 mm×50 mm。型芯的布局方式设计为2个型芯,分别为第一型芯组合镶件 K_1 和第二型芯组合镶件 K_2 两个型芯组合镶件,其中,第一型芯组合镶件 K_1 和第二型芯组合镶件 K_2 两个型芯组



K_1 —第一型芯组合镶件; K_2 —第二型芯组合镶件;

其余序号所示零件同图3

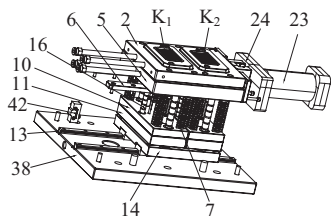
图5 型芯组合件设计

合镶件皆对应于图2中所示的 P_1 层所对应的下表层外形形状。

3.3 移动式脱模机构设计

如图3和图5所示,模具的型芯采用第一型芯组合镶件 K_1 和第二型芯组合镶件 K_2 两个独立型芯组合镶件,对应的型芯上产品的顶出亦采用配套的独立顶出机构。以 K_1 型芯的顶出机构组成为例,如图6所示,第一型芯组合镶件 K_1 通过螺钉紧固于型芯底垫板5上后,型芯底垫板5可以在通

过螺钉紧固安装于模具动模板 36 上的底垫板滑动耐磨板 6 上左右滑动,顶针面板 10、顶针推板 11 通过螺钉紧固组合在一起后,其上可安装第一型芯组合镶件 K_1 的顶出顶杆及其它顶出辅助件。顶出板导柱 7 和顶出板中央导柱 16 的肩部安装于型芯底垫板 5 上后,穿过顶针面板 10、顶针推板 11 组合板上的导套,与顶出承载底板 14 上的导套配合,因而,顶针面板 10、顶针推板 11 组合板可沿顶出板导柱 7 和顶出板中央导柱 16 上下移动,顶出承载底板 14 通过螺钉紧固安装于滑动轨 13 的滑动槽上,而滑动轨 13 的导向轨则通过螺钉紧固安装于模具底板 38 上,型芯驱动油缸 23 通过螺钉紧固安装于驱动油缸联结板 24 上,驱动油缸联结板 24 通过螺钉紧固安装于动模板 36 的右侧面上,型芯驱动油缸 23 通过其中心杆与型芯底垫板 5 连结,因而,型芯驱动油缸 23 可以驱动型芯底垫板 5 及第一型芯组合镶件 K_1 和第二型芯组合镶件 K_2 左右移动,型芯底垫板 5 则可以通过驱动顶出板导柱 7 和顶出板中央导柱 16 来驱动顶出承载底板 14 在滑动轨 13 上左右移动,其移动位置的限位由左行程开关 41、右行程开关 42 来限制。因此,顶针面板 10、顶针推板 11 组合板及其上的顶出机构零件能与第一型芯组合镶件 K_1 同步移动。顶出时,第一型芯组合镶件 K_1 和第二型芯组合镶件 K_2 的顶出机构各自独立,当注塑机顶杆顶动其中一组顶出机构时,另一组顶出机构则不受影响。



K_1 —第一型芯组合镶件; K_2 —第二型芯组合镶件;

其余序号所示零件同图3

图6 移动式型芯及独立顶出机构

3.4 浇注系统

浇注系统采用两组相互独立的热流道浇注系统,如图3所示。针对 P_1 层,采用第一浇注系统 I 进行浇注,其主要构成零件包括 G_1 浇口热流道块 27, G_1 浇口热流道嘴 28 和定位圈 29。针对 P_2 层,采用第二浇注系统 II 进行浇注,其主要构成零件包括 G_2 浇口热流道嘴 25, G_2/G_3 浇口热流道 26, G_3 浇口热流道嘴 30, G_2/G_3 浇口热流道通道块 31 和 G_2/G_3 浇口热流道浇口套 32。 G_1 浇口热流道块 27

和 G_2/G_3 浇口热流道通道块 31 安装于模具的热流道板 34 的槽内, G_2/G_3 浇口热流道浇口套 32 安装于热流道板 34 的侧面。 G_1 浇口热流道嘴 28, G_2 浇口热流道嘴 25 和 G_3 浇口热流道嘴 30 穿过定模板 35 后安装于型腔主镶件 1 上。

3.5 冷却系统

型腔主镶件 1 的冷却管道采用 $\varnothing 8$ mm 冷却管道进行冷却,每个型腔中设计了 2 条平行式水路以保证冷却效果。型芯边沿镶件 3 的冷却管道采用 $\varnothing 8$ mm 冷却管道进行冷却,型芯中央镶件 4 采用图 5 中的冷却水井 18 进行冷却。

3.6 排气系统

模腔的排气通过成型件之间的配合间隙来完成,排气间隙 ≤ 0.02 mm。

3.7 模具定位导向系统

如图3所示,模具的定位导向系统包括三部分:

第一部分是模具模架的导向机构。其主要零件包括模具导套 39 和模具导柱 40,模具导柱 40 安装于动模板 36 上,模具导套 39 安装于定模板 35 上,模具在 PL 分型面处打开或闭合时,通过模具导套 39 和模具导柱 40 的配合对动模板 36 的运动进行导向。

第二部分是第一型芯组合镶件 K_1 和第二型芯组合镶件 K_2 与型腔主镶件 1 之间的定位。其定位通过第一型芯组合镶件 K_1 和第二型芯组合镶件 K_2 上的锥台与型腔主镶件 1 的斜坡面配合方式进行定位。

第三部分是顶出机构的导向与定位。其主要零件包括顶出板导柱 7、顶出板导套 12、滑动轨 13、底板导套 15 和顶出板中央导柱 16;顶出板导柱 7 倒装于型芯底垫板 5 上,其下端分别依次插入顶出板导套 12 和底板导套 15 中,顶出板导套 12 安装于顶针面板 10 和顶针推板 11 的组合板中,因而组合板上下的运动依靠顶出板导套 12 与顶出板导柱 7 的配合来进行导向;底板导套 15 不能在顶出板导柱 7 上移动,因其所在的安装板即顶出承载底板 14 与滑动轨 13 通过 V 型槽联结,顶出承载底板 14 只能沿滑动轨 13 的导轨水平移动。

4 模具工作原理

4.1 模具专用注塑机

一般对双色模进行双色注塑时,注塑机的炮筒布局为双炮筒卧式布局,因而,双色模的设计多采用双色模旋转方式,如果采用这种设计,注塑机的占地

面积将增大,占用的厂房面积也需要增大^[15-16]。笔者采用一种新的注塑机布局方法,对于双色炮筒,一个炮筒采用水平卧式布局,另一个炮筒采用垂直立式布局,如图7所示,因而,在不改变原单炮筒卧式注塑机占地面积的前提下,提升了单筒卧式注塑机的双色注塑功能,采用卧式炮筒和立式炮筒双色注塑机加工成型产品,此种注塑机的设计及改进费用也比较低。

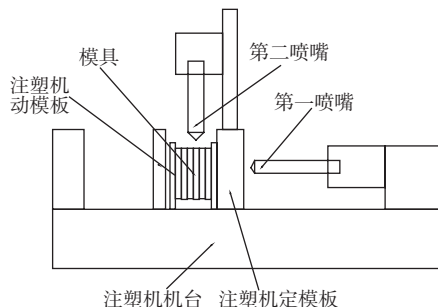
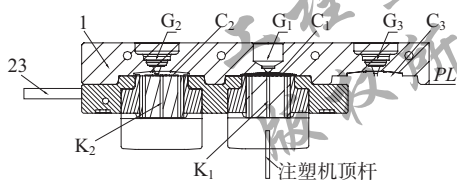


图7 卧式立式炮筒双色注塑机

4.2 模具工作原理

模具的工作原理如图8所示。模具的工作启动与进入循环需要10个步骤,其中前3个步骤为启动步骤,后7个步骤为单循环步骤。



符号和序号所示零件同图3、图4和图6

图8 模具工作原理

(1) 模具工作启动时,第二型芯组合镶件 K_2 与型腔 C_2 对正,第一型芯组合镶件 K_1 与型腔 C_1 对正,模具在 PL 分型面处闭合,此刻,模具有两个型腔即 C_1 和 C_2 处于闭合状态,注塑时,首先只对型腔 C_1 进行注塑,即浇口 G_2 和 G_3 关闭,开启浇口 G_1 ,完成型腔 C_1 中 P_1 层的注塑。

(2) 待型腔 C_1 中的 P_1 层注塑完毕,浇口 G_1 、 G_2 和 G_3 关闭,模具在 PL 分型面处打开,第一型芯组合镶件 K_1 上留有 P_1 层。

(3) 型芯驱动油缸23动作,将第一型芯组合镶件 K_1 、第二型芯组合镶件 K_2 往右边推,使第一型芯组合镶件 K_1 对准浇口 C_3 ,第二型芯组合镶件 K_2 对准浇口 C_1 。

(4) 模具再次在 PL 分型面处闭合后,开启浇口 G_1 对型腔 C_1 的注塑,浇口 G_3 对型腔 C_3 的注塑,浇口 G_2 则处于关闭状态。注塑完毕,第一型芯组合镶

件 K_1 上为 P_1 层与 P_2 层粘合在一起的双色注塑成品,第二型芯组合镶件 K_2 上则只有 P_1 层。注塑完毕,浇口 G_1 、 G_2 和 G_3 关闭。

(5) 模具再次在 PL 分型面处打开。

(6) 型芯驱动油缸23动作,将第一型芯组合镶件 K_1 、第二型芯组合镶件 K_2 往左边拉,使第一型芯组合镶件 K_1 对准浇口 C_1 ,第二型芯组合镶件 K_2 对准 C_2 。对准后,注塑机顶杆动作,推动第一型芯组合镶件 K_1 对应的顶出机构,将双色成型产品从第一型芯组合镶件 K_1 上顶出。

(7) 注塑机闭合,浇口 G_1 和 G_2 开启,浇口 G_3 关闭,注塑机对型腔 C_1 和 C_2 进行注塑,此时,型腔 C_2 中将产生双色成品,型腔 C_1 中则只完成 P_1 层的注塑。注塑完毕,浇口 G_1 、 G_2 和 G_3 关闭。

(8) 模具在 PL 分型面处打开,此刻,第二型芯组合镶件 K_2 上的产品为双色成品,第一型芯组合镶件 K_1 上则只有 P_1 层。

(9) 型芯驱动油缸23动作,将第一型芯组合镶件 K_1 、第二型芯组合镶件 K_2 往右边推,使第一型芯组合镶件 K_1 对准浇口 C_3 ,第二型芯组合镶件 K_2 对准 C_1 。对准后,注塑机顶杆动作,推动第二型芯组合镶件 K_2 对应的顶出机构,将双色成型产品从第二型芯组合镶件 K_2 上顶出。

(10) 第二型芯组合镶件 K_2 上的产品顶出后,模具在 PL 分型面处闭合,浇口 G_1 和 G_3 开启,浇口 G_2 关闭,再次对型腔 C_1 和 C_3 进行注塑,模具进入下一个注塑循环。

5 结论

(1) 针对某检测仪手柄双色注塑产品的需要,开发了一种三型腔两型芯布局方式的热流道双色注塑模具,模具采用双热流道浇注系统进行浇注。设计了三个型腔对应两个型芯的变换式组合模腔结构形式,通过型芯移动实现与型腔组合的新的双色注塑工作方式;相比于传统的旋转式双子模形式的双色注塑模具,该模具节省了一副模具的设计制造成本,模具机构新颖,创新性强,工程应用价值高。

(2) 结合模具的需要,有针对性地对传统单炮筒卧式注塑机加装了立式注塑炮筒,以较低的成本将其改造成具备单色、双色注塑功能的注塑机,有较强的实践应用创新性和应用价值;针对型腔的不同注塑次序需要,分别设计了两套热流道浇注系统;针对型芯的移动需要,设计了油缸驱动的沿导轨滑动式活动型芯机构,机构设计简单、实用。

参考文献

- [1] 石则满. 双色注塑成型技术及其发展[J]. 工业设计, 2016(9):159-163.
Shi Zeman. Bi-color injection molding technology and its development[J]. Industrial Design, 2016(9):159-161.
- [2] 李萍, 孙玲. 双色高光注塑成型技术及其发展[J]. 塑料, 2014, 43(5):36-38.
Li Ping, Sun Ling. Technology and development of bi-color high-gloss injection molding[J]. Plastics, 2014, 43 (5):36-38.
- [3] 刘庆东. 宾利轿车某内饰件双色注塑模具设计[J]. 中国塑料, 2017, 31(8):122-126.
Liu Qingdong. Design of bicolor injection moulds for an interior trim part in Bentley automobiles [J]. China Plastics, 2017, 31 (8):122-126.
- [4] 陆建军, 徐伟. 玩具手柄双色注塑模具设计[J]. 现代塑料加工应用, 2016, 28(4):49-52.
Lu Jianjun, Xu Wei. Bicolor Injection Mold Design for Toy Handle[J]. Modern Plastics Processing and Applications, 2016, 28 (4):49-52.
- [5] 张维合. 鼠标面盖双色注塑模具设计[J]. 中国塑料, 2013, 27(8):95-99.
Zhang Weihe. Design of double-shot mold for mouse cover[J]. China Plastics, 2013, 27(8):95-99.
- [6] 高瑾, 周建军. 汽车内饰条多行脱模机构及双色注塑模具设计[J]. 塑料工业, 2016, 44(12):55-58, 64.
Gao Jin, Zhou Jianjun. Design of bicolor injection mould and multi-type core pulling mechanism for automotive interior trim[J]. China Plastics Industry, 2016, 44(12):55-58, 64.
- [7] 张维合, 麦培林. 手柄双色注塑模设计[J]. 工程塑料应用, 2013, 41(5):58-61.
Zhang Weihe. Mai Peilin. Design of bi-color injection mold for handle[J]. Engineering Plastics Application, 2013, 41(5):58-61.
- [8] 冯刚, 田雅萍, 张朝阔, 等. 双色注射成型技术研究进展[J]. 工程塑料应用, 2014, 42(8):111-115.
Feng Gang, Tian Yaping, Zhang Chao, et al. Research overview and prospects of bi-color injection molding technology[J]. Engineering Plastics Application, 2014, 42(8):111-115.
- [9] 王臣松, 魏波. “背靠背”式双色模具结构及对射式注塑机应用[J]. 模具制造, 2017(8):52-54.
Wang Chensong, Wei Bo. “Back to back” double color mold structure and application of injection molding machine[J]. Die & Mould Manufacture, 2017(8):52-54.
- [10] 张惠敏, 杨德, 韩雷雷. 动模平移式多材质顺序注塑模具设计[J]. 模具技术, 2014(5):5-8.
Zhang Huimin, Yang de, Han Leilei. Design of multi-shot sequential molding with moving mould translation[J]. Die and Mould Technology, 2014(5):5-8.
- [11] 李芳, 黄清刚, 赵建刚, 等. 汽车前围上盖板平移式双色注射模设计[J]. 模具工业, 2017, 43(10):59-62.
Li Fang, Huang Qinggang, Zhao Jiangang, et al. Design of translational two-color injection mould for automobile front cover panel [J]. Die & Mould Industry, 2017, 43 (10):59-62.
- [12] 单燕飞. 浅谈双色注塑机的技术应用[J]. 橡塑技术与装备, 2015(14):19-20.
Shan Yanfei. On technical application of two color injection molding machine[J]. China Rubber / Plastics Technology and Equipment, 2015(14):19-20.
- [13] 李志全. 双色注塑机的技术应用[J]. 现代塑料, 2012(7):38-41.
Li Zhiquan. Technical application of dual color injection molding machine[J]. Modern Plastics, 2012(7):38-41.
- [14] 高西成, 方刚, 储彪. 普通注塑机上实现电视机面壳双层双色注射成型[J]. 中国塑料, 2011, 25(8):99-102.
Gao Xicheng, Fang Gang, Chu Biao. Realization of a TV casing storage double color injection molding by common injection molding machine[J]. China Plastics, 2011, 25(8):99-102.
- [15] 章锦雷, 何挺. 双色注塑机转盘控制方法分析和研究[J]. 橡塑技术与装备, 2015(8):29-32.
Zhang Jinlei, He Ting. Analysis and Research on the control method of double color injection molding machine turntable[J]. China Rubber / Plastics Technology and Equipment, 2015(8):29-32.
- [16] 张少飞. 普通注塑机成型双色塑料件技术[J]. 模具制造, 2013(12):46-48.
Zhang Shaofei. Ordinary injection molding machine molding two-color product technology[J]. Die & Mould Manufacture, 2013(12):46-48.

欢迎订阅 2018 年《工程塑料应用》、《化学分析计量》杂志

邮发代号 24-42, 24-138 全国各地邮局均可订阅

欢迎广大读者到当地邮政局(所)订阅 2018 年《工程塑料应用》、《化学分析计量》杂志, 订阅杂志及合订本光盘及过期刊物的读者可直接向杂志社办理订阅。《工程塑料应用》为月刊, 大 16 开本, 每月 10 日出版, 2018 年定价 15 元 / 期, 全年 180 元。《化学分析计量》为双月刊, 大 16 开本, 单月 20 日出版, 2018 年定价 15 元 / 期, 全年 90 元。

电话: (0531)85878223 85878057 传真: (0531)85947355