

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2018.09.015

遥控器主体盖特殊脱模机构及注塑模具设计

余露¹, 陈兴¹, 王进¹, 肖国华²

(1. 宁波大学机械工程与力学学院, 浙江宁波 315211; 2. 宁波阳超汽车模具有限公司, 浙江宁波 315600)

摘要: 结合遥控器主体盖塑件的结构特点, 设计了一模一腔单点浇口三板式注塑模具。针对塑件上不同特征的脱模需要, 设计了1个复合抽芯脱模机构用于内螺纹侧孔的脱模; 2个结构相似的定模弯销脱模机构用于型腔侧孔的脱模; 3个结构相似的动模斜导柱滑块机构用于型芯倒扣的脱模; 1个斜顶抽芯机构用于动模侧壁倒扣的脱模。模具开模分三次打开, 一次打开用于实现流道废料与塑件的分离, 以及定模弯销先抽芯机构的抽芯动作; 二次打开用于流道废料的自动脱模; 一、二次打开的同时, 模板驱动脱螺纹机构实现内螺纹侧孔的脱螺纹; 三次打开用于模腔分型, 以及动模斜导柱滑块机构的侧抽芯脱模; 塑件的顶出由顶针+推管+斜顶共同顶出来实现。脱模机构设计中, 特别是针对内螺纹侧孔的复合抽芯脱模机构设计, 在不增设额外脱螺纹动力机构的情况下, 充分利用模具的开模动力先后实现了内螺纹侧孔的内孔脱螺纹、侧孔抽芯动作。模具整体布局合理, 机构结构设计新颖、动作可靠, 有效地节省了模架使用尺寸, 降低了模具生产制造成本, 满足了塑件的自动化生产要求。

关键词: 脱螺纹; 定模; 动模; 抽芯; 脱模机构设计; 注塑模具

中图分类号: TQ320.662 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2018)09-0083-06

Design of Special Demoulding Mechanism and Injection Mould for Remote Control Main Body Cover

Yu Lu¹, Chen Xing¹, Wang Jin¹, Xiao Guohua²

(1. Faculty of Mechanical Engineering & Mechanics, Ningbo University, Ningbo 315211, China;

2. Ningbo Yangchao Automobile Mould Co. Ltd., Ningbo 315600, China)

Abstract : Combined with the structural characteristics of remote control main body cover plastic part, a single point gate three-plate injection mould with one cavity was designed. According to the demoulding needs of different characteristics on the plastic part, a compound core-pulling demoulding mechanism is designed for the demoulding of the inner thread side hole. Two angular cam demoulding mechanisms with similar structures in fixed mould are used for the demoulding of the cavity side hole. Three angle pin slide mechanisms with similar structure in moving mould are used to release the core undercut. A lifter core-pulling mechanism is used for the release of the undercut in side wall of moving mould. The mould is opened in three times, opening in the first time is used for the separation of runner waste and the plastic part, and the core-pulling action of the angular cam pre-demoulding mechanisms in fixed mould, the second time is used for the runner waste automatic demoulding. At the same time, thread demoulding mechanism is driven by mould plate for realizing the thread-demoulding of the inner thread side hole. The third time opening is used for cavity departing and side core-pulling of the angle pin slide mechanisms in moving mould. The ejection of the plastic part is realized by joint ejection of thimble + ejector sleeve + lifter. In the demoulding mechanism design, especially for the design of compound core-pulling demoulding mechanism of inner thread side hole, without adding additional thread demoulding driving mechanism, the inner hole thread-demoulding action and side hole core-pulling action of the inner thread side hole are realized successively by the opening driving force of the mould. The overall layout of the mould is reasonable, the structure design of the mechanism is novel and the mechanism action is reliable, which effectively saves the using size of mould base, reduces the cost of mould production and meets the requirements of automatic production of the plastic part.

Keywords : thread demoulding ; fixed mould ; moving mould ; core-pulling ; demoulding mechanism design ; injection mould

通讯作者: 陈兴, 副教授, 主要从事 CAD/CAE/CAM 等科研工作 E-mail: 2509682316@qq.com

收稿日期: 2018-06-07

引用格式: 余露, 陈兴, 王进, 等. 遥控器主体盖特殊脱模机构及注塑模具设计 [J]. 工程塑料应用, 2018, 46(9):83-88.

Yu Lu, Chen Xing, Wang Jin, et al. Design of special demoulding mechanism and injection mould for remote control main body cover[J]. Engineering Plastics Application, 2018, 46(9):83-88.

电子产品主体壳塑件与一般用途塑件相比,其模具结构设计的整体要求较高。一般情况下,主体壳塑件需要承载较多的功能,因而其结构特征也较多,由此导致其成型模具的脱模机构多且复杂^[1-5]。因而,脱模机构的设计是模具结构设计的重点和难点^[6-9],特别是对于脱模比较困难的塑件而言,脱模机构在模具结构中的布局及机构本身的结构布局,都需要进行较多的结构创新设计^[10-13]。笔者针对遥控器主体盖脱模困难的实际生产问题,有针对性地设计了一种三板式单腔冷流道点浇口改装型注塑模具,为实现模具多种脱模机构的抽芯驱动需要,模具分三次分型打开。模具结构中,针对带内螺纹侧孔的脱模,设计了一种内螺纹脱模+侧抽芯脱模的复合脱模机构,在该机构中,利用模板的开闭动力来驱动齿条,以驱动内螺纹型芯旋转实现内螺纹孔的抽芯脱模;同时,利用斜导柱驱动滑块来实现螺纹孔外孔的侧抽芯脱模。针对型腔一侧侧孔的脱模,采用定模弯销驱动滑块进行抽芯脱模;针对扣脚倒扣的脱模,采用动模侧滑块抽芯方式脱模;针对内壁倒扣,则采用斜顶进行侧向抽芯脱模^[14-15]。上述脱模机构设计(特别是带内螺纹侧孔复合脱模机构的设计)新颖,顺利实现了遥控器主体盖塑件各个特征的脱模,降低了模具制造难度。

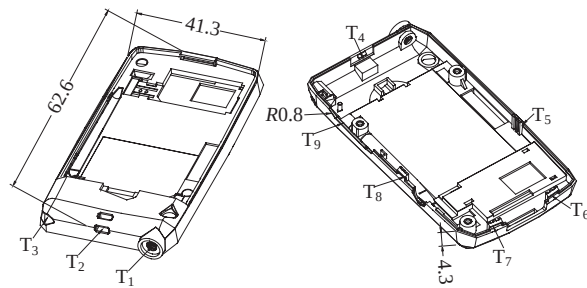
1 塑件结构分析

遥控器主体盖塑件如图1所示,材质选用改性塑料合金丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料(ABS)/聚碳酸酯(PC),其收缩率为0.5%;塑件上对脱模有影响的特征包括如图1中所示的 $T_1 \sim T_9$ 共9个特征。 T_1 为带内螺纹孔的侧凹孔; T_2 为双向垂直型侧凹孔; T_3 为侧深孔; T_4 为内壁倒扣; T_5, T_6, T_7, T_8 为扣脚倒扣; T_9 为边缘带R0.8圆角的缺口,此缺口只能采用侧面抽芯成型。以上特征,都影响到塑件从模具型芯镶件上的脱出,因而,需结合塑件的分型设计,在模具结构设计时进行特殊的分型及脱模机构设计,以实现塑件的自动化注塑生产,这也是该塑件模具设计的难点所在。

2 分型设计及成型镶件设计

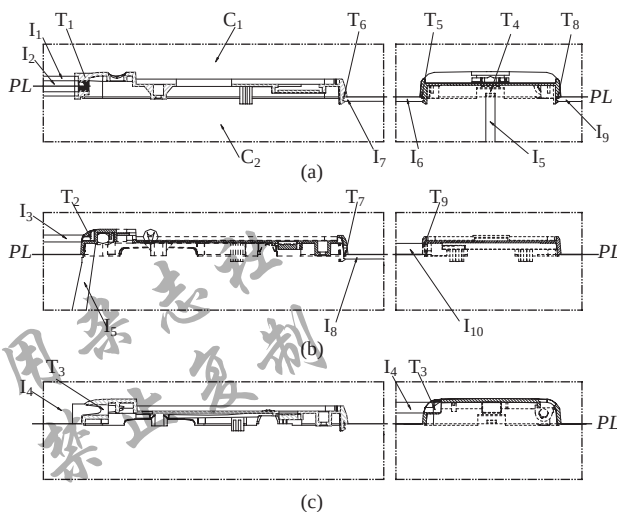
结合塑件上脱模困难特征的特点,在进行塑件分型设计时,做如图2所示的布局。

主分型面采用PL分型线所在的分型面,将塑件内、外壁的成型件一分为二,分成上、下两个主成型镶件,即图2a中所示的型腔主镶件 C_1 和型芯主镶件 C_2 两个成型块;



$T_1 \sim T_9$ —塑件脱模困难特征编号

图1 塑件结构



$T_1 \sim T_9$ —塑件脱模困难特征编号; PL—塑件分型线;

C_1 —型腔主镶件; C_2 —型芯主镶件; $I_1 \sim I_{10}$ —分离各镶件编号;

a—镶件分析 I; b—镶件分析 II; c—镶件分析 III

图2 分型设计

在型腔主镶件 C_1 的侧边分离出 T_1 特征成型所需要的 I_1, I_2 两个镶件,镶件 I_1 用于 T_1 特征的内孔螺纹的成型与脱模,镶件 I_2 用于 T_1 特征螺纹外孔的成型与脱模,如图2a所示;

在型腔主镶件 C_1 的侧边分离出 T_2 特征成型所需要的 I_3 镶件,如图2b所示;

在型腔主镶件 C_1 的侧边分离出 T_3 特征成型所需要的 I_4 镶件,如图2c所示;

在型腔主镶件 C_1 的侧边分离出 T_9 特征成型所需要的 I_{10} 镶件,如图2b所示;

在型芯主镶件 C_2 的侧边分别分离 I_5, I_6, I_7, I_8, I_9 六个镶件,分别用于 T_4, T_5, T_6, T_7, T_8 特征成型与脱模,如图2a、图2b所示。

镶件抽芯机构方式设计中, I_1 镶件采用内螺纹抽芯方式, I_2 镶件采用滑块侧抽芯方式; I_3 镶件、 I_4 镶件采用定模倒装滑块侧抽芯方式; I_5 镶件采用斜顶侧抽芯方式; $I_6, I_7, I_8, I_9, I_{10}$ 五个镶件采用动模滑块侧抽芯方式。

3 模具设计

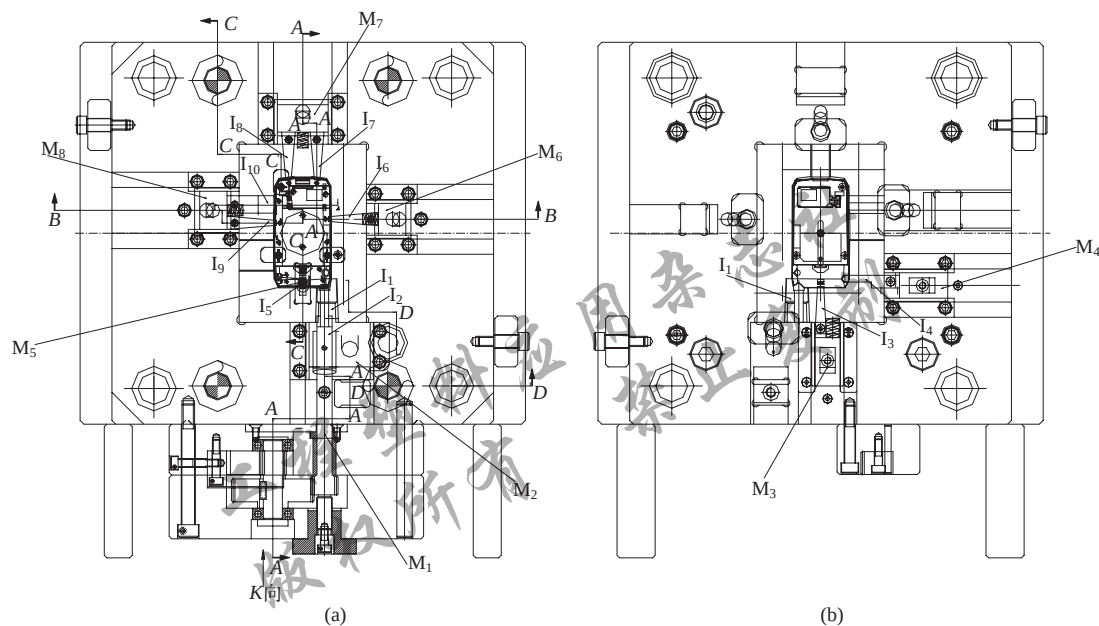
3.1 机构布局

由于需要布局较多的脱模机构,塑件的模腔布局以一模一腔较为合适,因而, $I_1 \sim I_{10}$ 十个镶件在模具中的分布如图3所示。

对应地, I_1 镶件的驱动机构为内螺纹脱模机构 M_1 ; I_2 镶件的驱动机构为斜导柱动模侧滑块机构 M_2 ; I_3, I_4 镶件的驱动机构为弯销驱动定模侧滑块机构 M_3, M_4 ; I_5 镶件的驱动机构为动模侧斜顶机构 M_5 ; I_6 镶件的驱动机构为斜导柱动模侧滑块机构

M_6 ; I_7, I_8 镶件的驱动机构合并为一个斜导柱动模侧滑块机构 M_7 ; I_9, I_{10} 镶件的驱动机构合并为一个斜导柱动模侧滑块机构 M_8 。

其中,机构 M_1, M_2 组合成为动模侧侧孔内螺纹脱模复合机构,其子机构 M_1 采用齿条驱动螺纹型芯旋转抽芯的结构方式,而子机构 M_2 采用斜导柱驱动滑块抽芯机构的结构方式。机构 M_3, M_4 为采用相似结构的定模侧弯销驱动滑块抽芯机构;机构 M_6, M_7, M_8 为采用相似结构的动模侧斜导柱驱动滑块抽芯机构。



$I_1 \sim I_{10}$ —分离各镶件编号; $M_1 \sim M_8$ —脱模机构编号

a—动模俯视图; b—定模俯视图

图3 模具结构布局

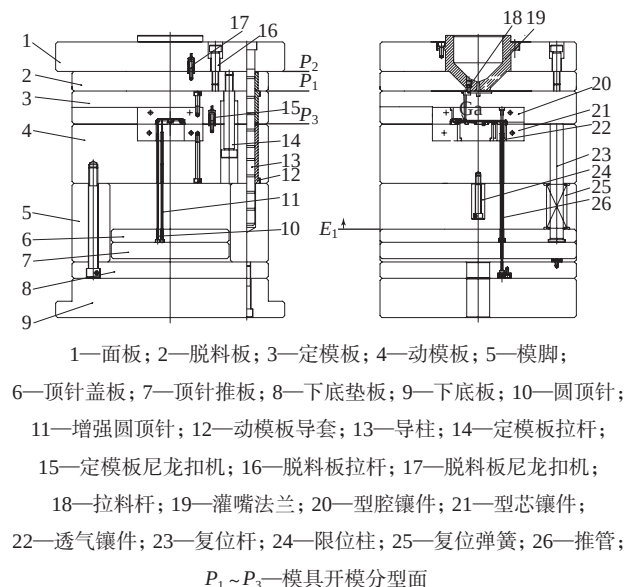
3.2 模具结构

依据上述分型及脱模机构的布局设计,模具的模架及分型控制机构如图4所示。模架采用龙记模架 LKM CI 改装型三板模标准模架,其改装情况为下底板9上增加了下底垫板8,以便于推管26的安装及调整。

模腔布局为一模一腔,模板分三次分型打开,3个开模分型面分别为 P_1, P_2, P_3 , 对应的开模距离分别为 75, 10, 160 mm, 对应的开闭顺序为 $P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow P_3$ 。

(1) 浇注系统设计。

采用冷流道单点点浇口浇注方式,流道开设于定模板3上,流道采用U型流道,其截面尺寸为 $8 \text{ mm} \times 6 \text{ mm} \times 6 \text{ mm}$,点浇口尺寸 $\varnothing 0.8 \text{ mm}$,灌嘴法兰19采用 SBC20 标准件。



1—面板; 2—脱料板; 3—定模板; 4—动模板; 5—模脚;
6—顶针盖板; 7—顶针推板; 8—下底垫板; 9—下底板; 10—圆顶针;
11—增强圆顶针; 12—动模板导套; 13—导柱; 14—定模板拉杆;
15—定模板尼龙扣机; 16—脱料板拉杆; 17—脱料板尼龙扣机;
18—拉料杆; 19—灌嘴法兰; 20—型腔镶件; 21—型芯镶件;
22—透气镶件; 23—复位杆; 24—限位柱; 25—复位弹簧; 26—推管;

$P_1 \sim P_3$ —模具开模分型面

图4 模具模架及分型控制机构

(2) 冷却系统设计。

采用平行式水冷管道进行冷却,管道直径为 8 mm; 型腔镶件 20、型芯镶件 21 上各单独开设 1 条水路,分别命名为上模水路、下模水路。

(3) 排气设计。

排气主要采用镶件间隙排气,镶件间装配间隙控制在 0.005 ~ 0.015 mm。

(4) 顶出系统设计。

模腔中塑件的顶出采用四种顶出元件联合顶出方式,顶出元件分别为圆顶针 10、增强圆顶针 11、推管 26、15 镶件斜顶杆。圆顶针 10、增强圆顶针 11、推管 26 的推管与型腔镶件 20 的上端配合段长度控制为 12 mm,配合间隙为 0.01 ~ 0.015 mm,中段与动模板 4 的壁孔间隙单边为 0.5 mm,底端与推板 11 的避空间隙为 0.05 mm。顶出机构为单次顶出方式,顶出距离 E_1 由限位柱 24 控制,为 15 mm。

(5) 导向与开闭控制系统设计。

模具的导向由导柱 13 与各模板上的导套配合进行导向。模板的开闭控制机构组成包括零件定模板拉杆 14、定模板尼龙扣机 15、脱料板拉杆 16、脱料板尼龙扣机 17,机构为常用型拉杆式三板模开闭控制机构。

4 脱模机构设计

4.1 T_1 特征复合抽芯机构

T_1 特征复合抽芯机构包含机构 M_1 和机构 M_2 两个子机构,如图 5 所示,机构 M_1 用于 T_1 特征内螺纹孔螺纹的旋转抽芯脱模,机构 M_2 用于其外侧孔的抽芯脱模。

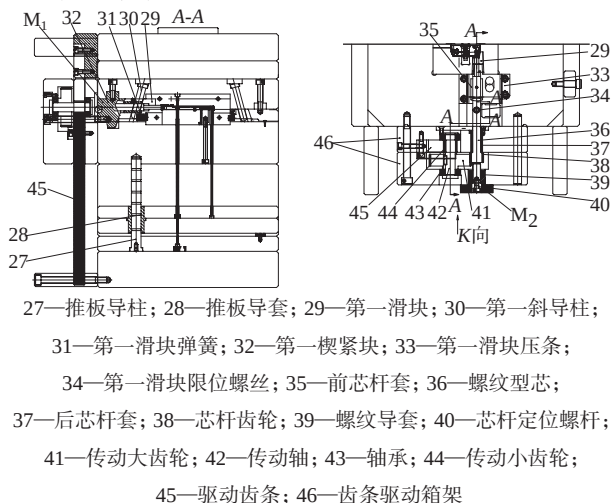


图 5 机构 M_1 和 M_2 的结构

机构 M_1 在 P_1 、 P_2 分型打开时,依靠定模板 3 与面板 1 的分离运动来实现机构螺纹型芯 36 的旋

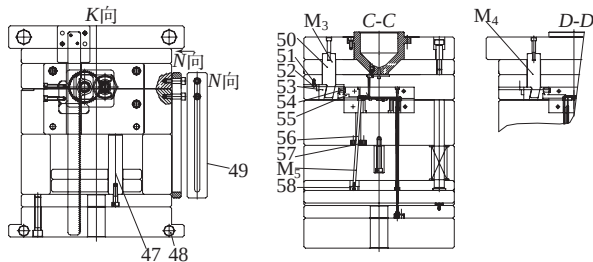
转抽芯功能,从而实现机构的螺纹先抽芯功能。机构 M_1 的组成零件包括零件 35 ~ 46,其安装情况为: 齿条驱动箱架 46 通过螺钉紧固安装于定模板 3 的侧边,螺纹型芯 36 通过后芯杆套 37、螺纹导套 39 安装于齿条驱动箱架 46 上; 用于旋转抽芯的螺纹型芯 36 前端参与塑件的成型,中间设置有芯杆齿轮 38,尾端设置有与螺纹导套 39 螺纹配合的螺纹,尾端端面设计有用于安装芯杆定位螺杆 40 的螺丝孔; 螺纹型芯 36 前端套装于前芯杆套 35 内,同时,前芯杆套 35 安装于第一滑块 29 内以保持螺纹型芯 36 的稳定转动; 驱动齿条 45 通过螺钉及定位销紧固安装于面板 1 上,其下端工作齿条与传动小齿轮 44 啮合配合; 传动小齿轮 44 与传动大齿轮 41 同装于传动轴 42 上,传动大齿轮 41 与芯杆齿轮 38 啮合配合。机构工作时,定模板 3 在 P_1 、 P_2 分型打开时后退,远离面板 1,齿条驱动箱架 46 跟随定模板 3 同步后退,此时,驱动齿条 45 将驱动传动小齿轮 44 转动,从而通过传动大齿轮 41 驱动螺纹型芯 36 转动抽芯,同时在螺纹导套 39 与螺纹型芯 36 的螺纹配合驱动下,由螺纹导套 39 对螺纹型芯 36 施加向外拉力,从而实现 T_1 特征内螺纹孔的螺杆抽芯脱模。复位时,过程相反,复位至即将结束时,螺纹型芯 36 的定位由芯杆定位螺杆 40 进行限制。机构 M_1 利用模板的驱动来对脱螺纹机构进行驱动,无须额外设计驱动机构,有利于减少模架使用尺寸,降低对模架的结构尺寸要求,进而有利于模具成本的降低。

机构 M_2 为普通常用型斜导柱驱动滑块抽芯机构,其组成零件包括零件 29 ~ 34。机构 M_2 中,第一滑块 29 通过第一滑块压条 33 安装于动模板 4 上,第一滑块 29 的前端参与 T_1 特征螺孔外侧孔的成型与抽芯。当 P_3 分型打开时,第一滑块 29 由第一斜导柱 30 进行驱动启动、由第一滑块弹簧 31 辅助驱动向外抽芯、由第一滑块限位螺丝 34 进行外抽芯限位; P_3 闭合时,第一楔紧块 32 对第一滑块 29 进行锁紧。第一斜导柱 30 的斜角取 18° ,第一楔紧块 32 的斜角取 23° 。

4.2 定模弯销先抽芯机构

定模弯销抽芯机构包括两个机构: 机构 M_3 、机构 M_4 ,两者结构相似,分别用于 T_2 、 T_3 特征的脱模,为典型的定模侧倒装式弯销驱动滑块机构,其结构如图 6 所示。以机构 M_3 为例,其组成零件包括零件 50 ~ 55,机构的安装情况为: 第三滑块弯销 50 通过螺钉紧固安装于模具面板 1 上,其下端穿过脱料

板2且设计成弯销形式(弯销斜角取 20°),用于驱动倒装于定模板4上的第三滑块53;第三滑块53的滑动导向由第三滑块压条51负责实现,由第三滑块弹簧54对其进行辅助抽芯驱动以保证第三滑块53抽芯完毕后可靠地停留于最外端位置、由第三滑块限位螺丝52对其抽芯行程进行限位。机构的动作情况为:在 P_1 、 P_2 分型打开时,第三滑块弯销50同步实施对第三滑块53的向外抽芯驱动,实现特征 T_2 的模腔内先抽芯脱模。



47—支撑柱;48—保护柱;49—拉板;50—第三滑块弯销;
51—第三滑块压条;52—第三滑块限位螺丝;53—第三滑块;
54—第三滑块弹簧;55—I₅ 镶件;56—I₅ 镶件斜顶杆;
57—耐磨块;58—斜顶座

图6 机构 M_3 和 M_4 的结构

4.3 动模斜顶机构

如图6中C-C剖视图所示,特征 T_4 的脱模采用由I₅镶件构成的I₅镶件斜顶杆56来实现。I₅镶件斜顶杆56的顶出斜顶角为 5° ,其下端斜顶座58采用T型槽滑动销结构形式。

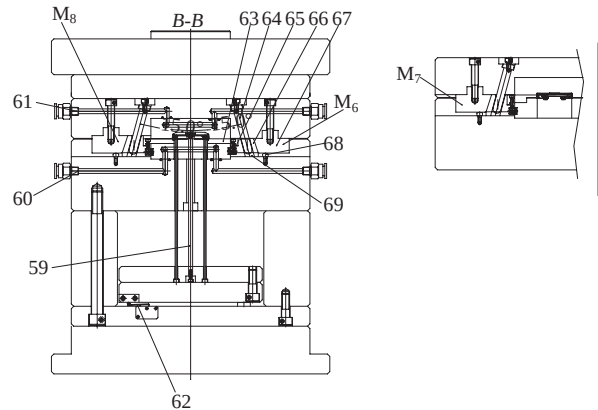
4.4 动模斜导柱抽芯机构

动模斜导柱抽芯机构有三个机构:机构 M_6 、机构 M_7 、机构 M_8 ,分别用于 $T_5 \sim T_9$ 特征的侧抽芯脱模,其结构如图7所示。3个机构的结构相似,都为普通常用型斜导柱滑块抽芯机构,只是安装位置不同及其滑块体上镶装的成型件不同。以机构 M_6 的结构组成为例,其零件组成包括63~69:成型镶件I₆镶件63通过螺钉及沟槽压紧安装于第六滑块66上;第六滑块66由第六滑块斜导柱64进行导动,且由第六滑块弹簧65驱动来实施向外抽芯,第六滑块压条69对其进行运动导向,闭模时由第六楔紧块67对其进行锁紧;第六滑块斜导柱64的斜角取 20° ,第六楔紧块67的压紧斜面角度取 25° 。

5 模具工作原理

(1) 注塑。模具闭合,注塑,注塑完毕后等待开模。

(2) P_1 分型面打开。动模后退,由于脱料板尼龙扣机17对面板2、脱料板3进行吸紧,定模板尼



59—方顶杆;60—下模水路;61—上模水路;62—行程开关;63—I₆ 镶件;
64—第六滑块斜导柱;65—第六滑块弹簧;66—第六滑块;
67—第六楔紧块;68—第六滑块限位螺丝;69—第六滑块压条

图7 机构 M_6 、 M_7 、 M_8 的结构

龙扣机15对定模板3、动模板4进行扣紧,因而在 P_1 分型面打开时,流道废料与塑件先行分离,且留于拉料杆18上;同步地,机构 M_3 、 M_4 驱动各自的滑块先抽芯,逐步完成 T_2 、 T_3 特征的脱模。

(3) P_2 分型面打开。动模继续后退,模具在 P_2 处打开,打开时,流道废料被脱料板3从拉料杆18上拔出而自动脱模。

P_1 、 P_2 分型面打开过程中,驱动齿条45驱动螺旋纹型芯36完成 T_1 特征内螺纹的脱模。

(4) P_3 分型面打开。动模继续后退,开模动力将迫使定模板3、动模板4克服定模板尼龙扣机15的吸紧力,而实现模具在 P_3 分型面处打开。打开时,机构 M_1 中的第一斜导柱30驱动第一滑块29,及机构 M_6 、 M_7 、 M_8 中的第六滑块斜导柱64驱动第六滑块66同步完成 T_1 特征的外侧孔及 T_5 、 T_6 、 T_7 、 T_8 、 T_9 特征的侧面抽芯脱模。

(5) 顶出。顶出时,注塑机顶杆通过顶针推板7、推动圆顶针10、增强圆顶针11、拉料杆顶针18、推管26及I₅镶件斜顶杆56,将塑件从动模型芯镶件21上顶出,实现塑件完全脱模(I₅镶件斜顶杆56的顶出完成 T_4 特征的侧向顶出脱模),顶出结束。

(6) 复位。复位时,顶出机构先复位,而后模具按 $P_3 \rightarrow P_2 \rightarrow P_1$ 次序依次闭合, $M_1 \sim M_8$ 抽芯机构复位,模具闭合,等待下一个注塑循环。

6 结语

结合遥控器主体盖塑件的结构特点,在对塑件各种特征的脱模进行详细分析的基础上,设计了其一模一腔单点点浇口注塑模具。模具开模分三次分型:一次分型时,实现流道废料与塑件的分离,以及

定模弯销先抽芯机构完成型腔面塑件侧孔特征的脱模;二次分型时,流道废料从塑件上自动脱模;在一、二次分型的同时,内螺纹侧孔的脱螺纹机构同步动作,完成塑件内螺纹孔的脱模;三次分型时,动模斜导柱滑块机构完成扣脚倒扣特征的侧抽芯脱模;塑件的顶出由顶针+推管+斜顶完成。

针对塑件上不同特征的脱模需要,设计了1个带内螺纹侧孔脱模机构复合抽芯机构、2个结构相似的定模弯销脱模机构、3个结构相似的动模斜导柱侧抽芯脱模机构以及1个斜顶抽芯机构,来实现难脱模特征的脱模。在脱模机构设计中,特别是对应于带内螺纹侧孔脱模机构复合抽芯机构的设计,充分利用模具的开模动力先后实现了带内螺纹侧孔的内孔脱螺纹、侧孔抽芯脱模功能,机构结构设计新颖,节省了模架结构空间,降低了机构设计对模架结构尺寸的要求,有效降低了模具生产制造成本。

模具整体布局合理,机构动作可靠,能较好地满足塑件的自动化生产要求,具有较好的设计借鉴意义。

参考文献

- [1] 吴晋,李国富,邱梦宁,等.轿车左前灯座本体注塑模具结构设计[J].工程塑料应用,2017,45(10):70-75.
Wu Jin, Li Guofu, Qiu Mengning, et al. Structure design of injection mold for left headlight holder of cars[J]. Engineering Plastics Application, 2017, 45(10):70-75.
- [2] 杨素华,肖国华,卞平.轴套盖内环槽抽芯机构及注塑模具结构设计[J].中国塑料,2017,31(11):130-136.
Yang Suhua, Xiao Guohua, Bian Ping. Structure design of core-pulling mechanisms and injection moulds for axle covers[J]. China Plastics, 2017, 31(11):130-136.
- [3] 许傲.斜度头洗发液瓶盖脱模机构及模具设计[J].塑料,2017,46(4):102-105.
Xu Ao. Demoulding mechanism and the mould design for a shampoo bottle head cover[J]. Plastics, 2017, 46(4):102-105.
- [4] 贾林玲.一种内外螺纹同步脱模的抽芯机构及模具设计[J].塑料科技,2016,44(8):75-79.
Jia Linling. Core pulling mechanism and die design of internal and external thread synchronization stripping[J]. Plastics Science and Technology, 2016, 44(8):75-79.
- [5] 海争平.汽车进气弯管侧向抽芯注塑模具设计[J].工程塑料应用,2016,44(2):83-87.
Hai Zhengping. Design of side-core pulling injection mold for automobile air intake elbow[J]. Engineering Plastics Application, 2016, 44(2):83-87.
- [6] 和菊芬,肖国华,严鹏,等.一种双联动花蓬头注射模设计[J].模具工业,2016,42(2):47-50.
He Jufen, Xiao Guohua, Yan Peng, et al. Design of an injection mould for double linkage flower[J]. Die & Mould Industry, 2016, 42(2):47-50.
- [7] 陈罡.吸尘器弯管接头注射模设计[J].模具工业,2011,37(11):59-61.
Chen Gang. Injection mould for cleaner pipe joint[J]. Die & Mould Industry, 2011, 37(11):59-61.
- [8] 何冰强,廖春玲,肖国权.套管接头注塑模具设计[J].塑料科技,2013,41(1):93-95.
He Bingqiang, Liao Chunling, Xiao Guoquan. Design of injection mold for casing joint[J]. Plastics Science and Technology, 2013, 41(1):93-95.
- [9] 肖国华,程方启,卢星星,等.汽车后视镜面壳热流道二次侧抽芯滑块模具结构设计[J].工程塑料应用,2014,42(10):79-83.
Xiao Guohua, Cheng Fangqi, Lu Xingxing, et al. Structure design of secondary side core-pulling slider mould for auto rearview mirror surface shell[J]. Engineering Plastics Application, 2014, 42(10):79-83.
- [10] 林浩波.内螺纹注射成型模具的设计[J].装备制造技术,2010(6):146-147.
Lin Haobo. Design of injection dies with internal threads[J]. Equipment Manufacturing Technology, 2010(6):146-147.
- [11] 王颖,池成忠,刘新会,等.汽车手柄定模滑块模具结构设计[J].模具工业,2011,37(6):56-58.
Wang Ying, Chi Chengzhong, Liu Xinhui, et al. Mould structure with slide block in the fixed half for automobile handle[J]. Die & Mould Industry, 2011, 37(6):56-58.
- [12] 熊毅,黄建娜.带内螺纹的望远镜镜身注塑模具设计[J].模具技术,2014(3):6-10,21.
Xiong Yi, Huang Jianna. Injection mould designing for telescope's body with internal thread[J]. Die and Mould Technology, 2014(3):6-10,21.
- [13] 苏瞧忠.定模模内自动脱螺纹注塑模设计[J].模具技术,2014(3):19-21.
Su Qiaozhong. Design of injection mould with automatic thread-demolding[J]. Die and Mould Technology, 2014(3):19-21.
- [14] 隆文武.内、外螺纹同时抽芯脱模的注射模设计[J].模具制造,2003(3):41-44.
Long Wenwu. Design of injection mold with core-pulling inside and outside thread[J]. Die & Mould Manufacture, 2003(3):41-44.
- [15] 陈爱霞.小型斜滑块内侧抽芯塑料注塑模具设计[J].广西轻工业,2010(4):47-48.
Chen Aixia. Design of plastic injection mould with small angled sliding split inner core-pulling mechanism[J]. Guangxi Journal of Light Industry, 2010(4):47-48.