

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2019.01.017

翻盖瓶盖注塑模具设计

刘红燕

(湖南财经工业职业技术学院机电工程系,湖南衡阳 421002)

摘要:针对一种翻盖瓶盖设计了 5 板式多腔高效注塑模具。模腔布局为 1 模 16 腔 H 型平衡布局,单腔采用单点浇口进行浇注,流道采用 H 型平衡式流道布局,保证了各腔的等效注塑。模具通过模板 5 次分型打开来实现塑料件的自动化注塑生产,第 1 次、第 2 次打开用于流道废料的自动脱模,第 3 次打开用于成型件的先抽芯,第 4 次、第 5 次打开外加第 1 次顶出用于塑料件局部特征的 3 次强制脱模,第 2 次顶出用于对塑料件进行完全顶出。模板驱动 3 次强制脱模的应用,减少了滑块等脱模机构的应用,有效降低了模具制造成本。模具辅助机构设计中,通过合理地设置 3 组顺序控制机构及配套的定距分离机构,可靠地实现了模具各功能动作的按序进行。

关键词: 注塑模具; 强制脱模; 结构设计; 顺序控制; 机构设计; 翻盖瓶盖

中图分类号: TQ320.66.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2019)01-0096-06

Design of Injection Mould for Flip Type Bottle Cap

Liu Hongyan

(Department of Mechanical and Electrical Engineering, Hunan Finance Economics and Industry Polytechnic, Hengyang 421002, China)

Abstract : A kind of high efficiency injection mould with five-plate and multiple-cavity was designed for a flip type bottle cap. The layout of the mould cavity is the H-type balanced layout of 1 mould and 16 cavities, the single-cavity adopts the single point-gate for gating system, the flow channel adopts the H-type balanced flow channel layout, which ensures the equivalent injection molding of each cavity. Mould was opened by template 5 times parting to realize the automation of injection molding production, the first and the second opening were used to realize the waste materials automatic demoulding, the third was used for the once core-pulling, the fourth, and the fifth and the first ejection were used for local characteristics of the plastic parts for the three times forced demoulding, the second ejection were used for plastic parts to be demoulded completely. The application of three times of forced demoulding driven by the template reduces the application of slider and other demoulding mechanism, and effectively reduces the cost of mould manufacturing. In the design of the auxiliary mechanism of the mould, three sets of sequence control mechanism were set reasonably, and the corresponding distance separation mechanism was set up, the sequential operation of each functional action of the mould is reliably realized.

Keywords : injection mould ; forced demoulding ; structural design ; sequence control ; mechanism design ; flip type bottle cap

1 产品结构分析

图 1 为一种植物油油桶用连体式翻盖瓶盖,盖子材料采用经乙烯-乙酸乙烯酯 (EVAC) 改性聚乙烯 (PE)。其结构特点为: 盖子由盖体和翻盖两部分组成,盖体中间部分为格栅型止口 D_1 ,上部为带有两个圆周型倒扣的内封口 D_2 和 D_3 ,用于翻盖的扣紧;下端为带圆周内凸的双层锁紧口 D_5 ,用于盖体与油桶瓶口的锁紧。翻盖上凸扣 D_4 用于翻盖盖在

盖体上时与 D_3 扣紧,而直径为 20.5 mm 的卡口则卡紧于内径为 19.8 mm 的圆槽内,用于封堵油滴,以防泄露。 D_5 用于与油桶瓶口的外螺纹配合,以将盖体拧紧。盖体和翻盖的结合部位为一薄片弯节,薄片厚度为 0.8 mm。设计塑料件的拔模时,位于模具型腔一侧的拔模斜度设置为 0.6° ,位于型芯一侧则设置为 0.4° 。对于本塑料件注射成型,难点有 3 个: (1) 浇注系统的设计; (2) 塑料件的脱模; (3) 依

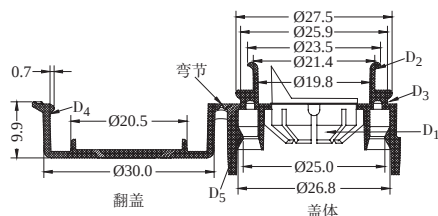
通讯作者: 刘红燕, 硕士, 副教授, 从事模具设计及制造研究 E-mail : 652676264@qq.com

收稿日期: 2018-11-08

引用格式: 刘红燕. 翻盖瓶盖注塑模具设计 [J]. 工程塑料应用, 2019, 47(1) : 96-101, 107.

Liu Hongyan. Design of injection mould for flip type bottle cap[J]. Engineering Plastics Application, 2019, 47(1) : 96-101, 107.

据塑料件生产量纲要求,采用一模多腔时的型腔布局及其模具结构设计^[1-4]。



D₁—格栅型止口; D₂, D₃—内封口; D₄—翻盖上凸扣;
D₅—带圆周内凸的双层锁紧口

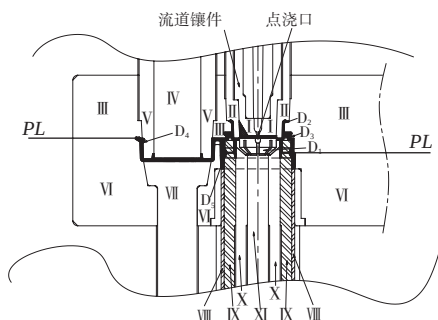
图1 翻盖瓶盖

2 模具方案分析

如前所述,塑料件的注射成型存在三个难点,需要在模具结构设计前进行合理地安排^[5-7]。

2.1 浇注系统设计

针对圆盖型塑料件的浇注系统设计,一般采用中央点浇口进料的方式较为合适,这样能够充分保证塑料件的充填有较好的注塑平衡效果^[8-10]。因而,对于翻盖瓶盖塑料件采用如图2所示在盖体中央位置作为点浇口的开设点,但采用此种方案只是对于单一盖体注塑时的效果,因翻盖的存在,注塑平衡的效果难以达到。但考虑到翻盖体积仅为盖体体积的18%,故其影响不是很大,经CAE模流分析验证分析,在图2中所开设的浇口位置是合理的。相应地,点浇口的浇注流道采用典型的垂直段+水平段点浇口流道结构,为便于垂直接流道的加工和修配调整,在成型件中分割出了一个单独的流道镶件。



PL—分型面; I~XI—成型镶件; 其余编号所示零件同图1

图2 模具方案分析

2.2 脱模机构设计

塑料件成型后脱模的困难主要体现为D₁~D₅处特征的脱模。针对此5处区域特征的脱模,分别采取如下办法来解决:

D₁为格栅特征,格栅多,塑料容易对成型件形成较大的包紧力。较好的办法是分区分步进行脱模,

因而,在成型件设计时,将型腔内的镶件分割出如图2所示的圆柱型镶件I,该镶件的下端专门用于成型D₁格栅区域,塑料件脱模前,先让其与塑料件进行分离。

针对D₂, D₃的特征,在分型面设定为图2所示的PL分型面的前提下,可以考虑两种方案进行脱模,第1种方案为哈弗滑块侧抽芯方式脱模,第2种方案为强制脱模;如采用第1种方案,相应地,塑料件的两侧需要布局设计哈弗滑块,因而模架的结构空间需要加大,进而,浇注系统的中间流道需要加长,既要增加模架尺寸,又会增加注塑流道废料的量,注塑生产的成本较高,且滑块机构的增加,模具的制造成本急剧攀升^[11-13]。结合塑料件材料为软胶的特点,考虑采用强制脱模的办法来进行脱模,其做法是,将此两特征从成型镶件III中强制脱出,这样,在保证塑料件成型效果的前提下,能大大降低模具的制造成本^[14-16]。因而,为保证D₂, D₃能顺利地实现强制脱模,其对应的内壁成型镶件II必须先行抽出,以保证D₂, D₃所在的外沿壁有朝内变形的余地。

同样, D₄特征同样也可以采用强制脱模方式脱模,因而,需要单独分割出镶件V,为保证图1中直径20.5 mm的圆圈筋位成型件易加工,可以考虑从V中分割出成型块IV以便于加工。

塑料件在PL分型面打开后,塑料件须留于主型芯镶件VI上,翻盖从镶件VI上的脱模可以考虑采用整块成型件VII顶出的方式脱模;而盖体则不同,需要采用进一步的成型件分割来进行成型件分次顶出方式脱模,以减小脱模阻力,其分割情况为,将VIII, IX, X, XI等成型件从主型芯镶件VI上分割出来后,采用镶件套装方式进行组装;因而,盖体下段的脱模可分三步进行:(1) VIII, IX, X, XI成型件共同将塑料件从镶件VI上顶出;(2) 顶出后,镶件X, XI与塑料件分离;(2) 镶件VIII将塑料件从镶件IX上强制顶出,实现D₅特征的脱模,以实现塑料件的最终完全脱模。

因而,塑料件整体的脱模过程为:

(1) 打开PL前,镶件I第1次单步抽芯,实现D₁特征的局部先脱模;

(2) 镶件II, IV, V同步抽芯,其中镶件V的抽芯实现D₄特征的强制脱模;

(3) 打开PL时,塑料件从镶件III中强制脱出,实现D₂, D₃特征的前模强制脱模;

(4) 打开 PL 后,镶件 VII, VIII, IX, X, XI 同步推动塑料件向上从成型镶件 VI 上顶出;

(5) 顶出过程中,镶件 X, XI 与塑料件先行分离;

(6) 镶件 VIII 推动塑料件从镶件 IX 上克服 D_5 特征的阻力,将塑料件强制顶出,实现塑料件的完全脱模。

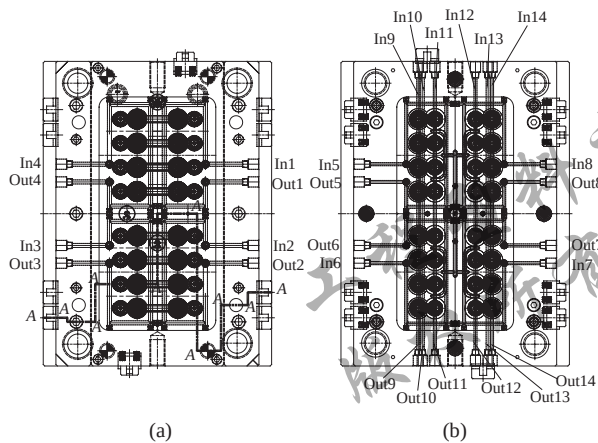
2.3 多腔布局设计

结合前述脱模机构的设计,能够保证在有限的模架结构空间内,布局更多的模腔,依据工厂现有的注塑机条件及生产量纲要求,模腔布局设计为 1 模 16 腔。

3 模具结构设计

3.1 模具整体结构

模具整体布局设计如图 3 所示,模腔布局采用 1 模 16 腔 H 型平衡式布局。



In1 ~ In14—冷却水管道进口; Out1 ~ Out14—冷却水管道出口

a—动模俯视图; b—定模俯视图;

图 3 模具布局

模架选用龙记五板式简化型标准模架,模架分 5 次分型打开,能实现模具的 3 次强脱模和 2 次顶出功能。

浇注系统为平衡式点浇口浇注系统,以保证料流能从注塑机喷嘴流动到每个模腔时,其流动路径长度一样;流道布局如图 3b 所示,分流道采用 4 级半圆形流道,经流道平衡计算后各分流道直径尺寸分别为:1 级流道直径为 10 mm,2 级流道直径为 8 mm,3 级流道直径为 6 mm,4 级流道直径为 4 mm;各模腔的浇口为单腔单点浇口。

冷却系统采用直径为 8 mm 的冷却管道,其中动模有 4 条环绕型水路,分别为 In1 → Out1, In2 → Out2, In3 → Out3, In4 → Out4, 每条水路冷却 4 个模腔。定模有 10 条水路,其中 4 条环绕型水路,6 条直通型水路;4 条环绕型水路分别为

In5 → Out5, In6 → Out6, In7 → Out7, In8 → Out8, 每条水路冷却 4 个模腔;6 条直通型水路分别为 In9 → Out9, In10 → Out10, In11 → Out11, In12 → Out12, In13 → Out13, In14 → Out14。采用橡胶密封圈对零件间的冷却管道进行密封,采用黄铜块对管道口进行封堵,水管接头采用管螺纹接头,采用生胶带缠绕管螺纹接头防漏水。

成型件采用镶件镶拼方式组合,主成型镶件通过螺钉紧固安装于对应模板上。

塑料件的顶出采用 2 次顶出方式进行顶出,塑料件的完全脱模通过 3 次强脱模和 2 次顶出来实现。

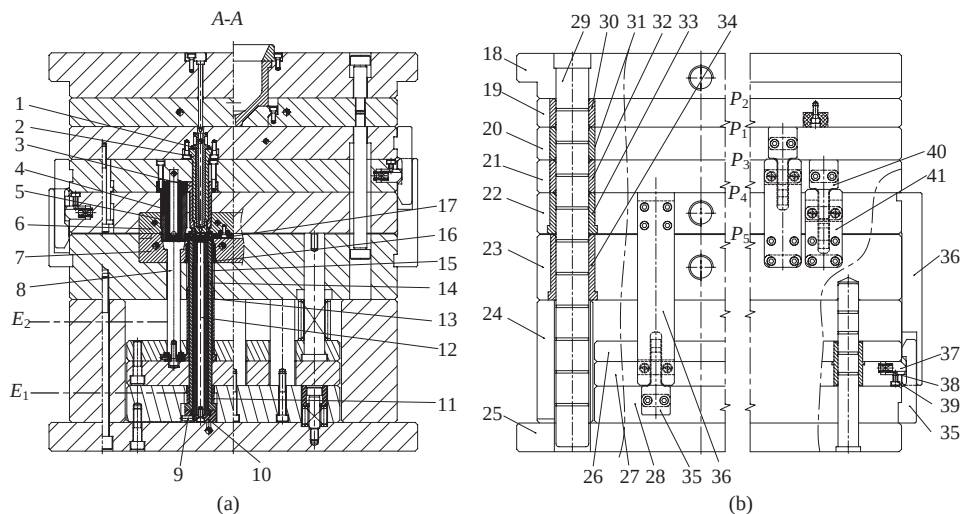
3.2 成型零件的设计及安装

单腔成型零件的设计与安装是本模具功能实现的关键所在,其零件设计如图 4a 所示。单个模腔的零件构成包括编号 1 ~ 编号 17 所示零件;结合图 2 中所述成型件的分割情况,图 2 中各成型件与图 4a 所示的零件编号对应情况为:镶件 I 对应于第 1 次抽芯镶件 2,镶件 II 对应于盖体第 2 次抽芯镶件 3,镶件 III 对应于型腔主镶件 6,镶件 IV 对应于翻盖上端冷却镶件 4,镶件 V 对应于翻盖强脱模型腔镶件 5,镶件 VI 对应于型芯主镶件 7,镶件 VII 对应于翻盖顶出镶件 8,镶件 VIII 对应于外顶管镶件 15,镶件 IX 对应于中间套筒镶件 14,镶件 X 对应于内套筒镶件 13,镶件 XI 对应于中央芯杆 12。

其具体安装情况为:流道镶件 1 套装于第 1 次抽芯镶件 2 内后通过螺钉紧固安装于第 1 次抽芯板 20 上,盖体第 2 次抽芯镶件 3、翻盖上端冷却镶件 4 及翻盖强脱模型腔镶件 5 通过螺钉紧固安装于第 2 次抽芯板 21 上,型腔主镶件 6 通过螺钉紧固安装于定模板 22 上,型芯主镶件 7 通过螺钉紧固安装于动模板 23 上,翻盖顶出镶件 8 及外顶管镶件 15 紧固安装于顶针盖板 26 上。中央芯杆 12 下端通过螺钉紧固安装于支撑板 10 上,其上由内到外依次套装内套筒镶件 13、中间套筒镶件 14、外顶管镶件 15,并由推板垫板 28 的阶梯孔中穿过,推板垫板 28 上阶梯孔的第 2 阶梯限制此组件的顶出高度,实现顶出时此组件的第 1 次顶出;第 2 次顶出由顶针盖板 26、顶针推板 27 将翻盖顶出镶件 8、外顶管镶件 15 共同顶出。止转销 9 用于防止此组件的转动,以免组件转动所带来的成型错误。耐磨导套 16 用于外顶管镶件 15 顶出时的防滑动磨损。

3.3 模架组件

模架组件主要包括编号 18 ~ 编号 34 所示零件,



- 1—流道镶件; 2—第1次抽芯镶件; 3—盖体第2次抽芯镶件; 4—翻盖顶端冷却镶件; 5—翻盖强脱模型腔镶件; 6—型腔主镶件;
7—型芯主镶件; 8—翻盖顶出镶件; 9—止转销; 10—支撑板; 11—限位套筒; 12—中央芯杆; 13—内套筒镶件; 14—中间套筒镶件;
15—外顶管镶件; 16—耐磨导套; 17—型腔小镶件; 18—面板; 19—脱料板; 20—第1次抽芯板; 21—第2次抽芯板; 22—定模板;
23—动模板; 24—模脚; 25—底板; 26—顶针盖板; 27—顶针推板; 28—推板垫板; 29—导柱; 30—流道板导套; 31—第1次抽芯板导套;
32—第2次抽芯板导套; 33—定模板导套; 34—动模板导套; 35—推板锁钩; 36—推板锁钩开锁杆; 37—推板锁芯; 38—推板锁芯弹簧;
39—推板锁芯限位销; 40—第2次抽芯板锁钩; 41—第2次抽芯锁钩开锁杆; $P_1 \sim P_4$ —开模面; $E_1 \sim E_2$ —顶出分界面

a—成型零件装配; b—辅助零部件安装

图4 模具零部件安装

如图4b所示,编号19~编号22所示零件都为活动模板,通过其对应的滑动导套安装于导柱29上,以保证各活动板能顺畅沿导柱29滑动,实现成型件的依次顺序抽芯。

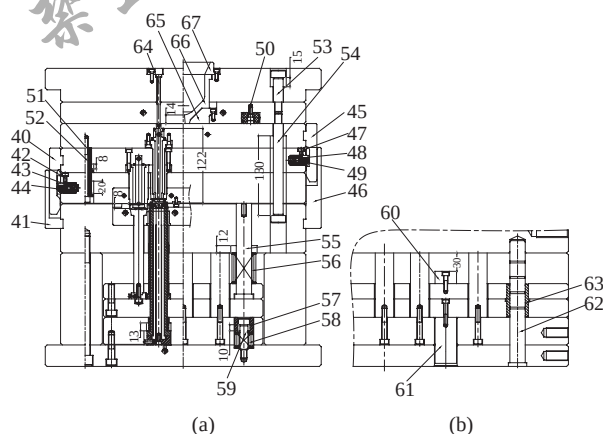
在模架上,为实现顶针板上的外顶管镶件15能进行2次顶出,顶针推板27的下方增加了一块板——推板垫板28,推板垫板28通过螺钉紧固安装于底板25上,其上设置的避位孔内安装了顶针推板27的顶托限距组件,该组件包括零件为顶出推套57、推套弹簧58、推套拉杆59三个零件(见图5),组件的作用是用于顶针板向上短距离浮动辅助顶出。

结合图4b和图5a,模架模板的5次分型打开分别为:

(1) 第1次分型打开为第1次抽芯板20与脱料板19的分离,此开模面为 P_1 ,打开距离为130 mm,以保证长度为122 mm的流道废料能从流道镶件1中完全被拔出。

(2) 第2次分型打开为脱料板19与面板18的分离,此开模面为 P_2 ,打开距离为15 mm,能保证法兰66中长度为14 mm的主流道废料完全被拔出。

(3) 第3次分型打开为第2次抽芯板21与第1次抽芯板20的分离,此开模面为 P_3 ,打开距离为



- 42—第2次抽芯板锁芯; 43—第2次抽芯板锁芯弹簧;
44—第2次抽芯板锁芯限位销; 45—第1次抽芯板锁钩;
46—第1次抽芯板锁钩开锁杆; 47—第2次抽芯板锁芯;
48—第2次抽芯板锁芯弹簧; 49—第2次抽芯板锁芯限位销;
50—弹力胶; 51—定距套螺丝; 52—双层定距套; 53—流道板小拉杆;
54—第1次抽芯板定距拉杆; 55—复位杆; 56—复位杆弹簧;
57—顶出推套; 58—推套弹簧; 59—推套拉杆; 60—限位块;
61—顶杆套; 62—顶针板导套; 63—顶针板导柱; 64—拉杆;
65—法兰肩套; 66—法兰; 67—定位圈; 其余编号所示零件同图4

a—模板开闭控制机构件安装; b—顶出件安装

图5 模具工作辅助零件安装

8 mm,以保证第1次抽芯镶件2从盖体第2次抽芯镶件3中可靠分离。

(4) 第4次分型打开为定模板22与第2次抽芯

板 21 的分离,此开模面为 P_4 , 打开距离为 20 mm, 能保证盖体第 2 次抽芯镶件 3、翻盖上端冷却镶件 4 及翻盖强脱模型腔镶件 5 可靠地与塑料件分离,此位置塑料件的高度为 8 mm。

(5) 第 5 次打开为动模板 23 与定模板 22 的分离,此开模面为 P_5 , 打开距离为 70 mm, 能有效保证塑料件被完全顶出。因为塑料件自身总高度为 20 mm, 其在 P_5 分型面以下高度为 12.5 mm, 顶出机构对其 P_5 开模面以下部分顶出时, 第一次 E_1 顶出高度为 13 mm, 第二次 E_2 顶出高度为 17 mm, 两次顶出高度总和为 30 mm, 加上塑料件的总高度 20 mm, 塑料件完全被顶出的总高度需求为 50 mm, P_5 开模面的打开高度能满足此需要。

如图 4、图 5 所示, 塑料件分 2 次顶出, 第 1 次顶出为同步顶出, 即注塑机顶杆推动顶针盖板 26、顶针推板 27 向上顶出, 从而驱动编号 8~ 编号 15 所示零件同步向上顶出, 顶出到顶出分型面 E_1 位置时, 顶出高度为 13 mm, 翻盖顶出镶件 8、外顶管镶件 15 可以继续顶出到顶出分型面 E_2 位置, 而编号 9~ 编号 14 所示零件则只能停留在顶出分型面 E_1 位置保持不动, 从而保证塑料件能被外顶管镶件 15 从中间套筒镶件 14 上强制顶出, 实现塑料件的完全脱模。

3.4 模板顺序开闭、定距控制组件

为了保证模架模板的开启顺序为 $P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow P_4 \rightarrow P_5$, 闭合顺序为 $P_5 \rightarrow P_4 \rightarrow P_3 \rightarrow P_2 \rightarrow P_1$, 顶出板顶出顺序为 $E_1 \rightarrow E_2$, 闭合顺序为 $E_2 \rightarrow E_1$, 设计的定距顺序开闭零件包括编号 35~ 编号 60 所示零件, 其中包括 3 组模板开启闭合顺序控制组件和 1 个顶出复位顺序控制组件; 3 组模板开启闭合顺序组件分别为: 第 1 组控制组件包括编号 35~ 编号 39 所示零件, 如图 4b 所示; 第 2 组组件包括编号 40~ 编号 44 所示零件, 如图 5a 所示; 第 3 组组件包括编号 45~ 编号 49 所示零件, 如图 5a 所示; 顶出复位顺序控制组件包括编号 57~ 编号 59 所示零件, 如图 5a 所示。

3 组顺序控制组件的结构相似, 其作用分别为:

(1) 第 1 组顺序控制组件的作用是保证开模面 P_5 打开时, 模具动模下行时, 底板 25 拉住推板垫板 28 一起下行, 而推板锁钩开锁杆 36 勾住推板锁芯 37 以保证顶针推板 27、推板垫板 28 停留在原地不动, 即相当于推板垫板 28 拉住中央芯杆 12、内套筒镶件 13 一起从塑料件中抽出, 实现塑料件盖体中央

部位的中心成型件的抽芯; 待分离一定距离后, 推板锁钩 35 压缩推板锁芯 37 内收, 顶针推板 27、推板垫板 28 与定模板 22 失去联动关系而能独立运动, 在注塑机顶杆套 61 的顶动下, 推动外顶管镶件 15 将塑料件从中间套筒镶件 14 上顶出, 实现塑料件的 2 次顶出。

(2) 第 2 组顺序控制组件的作用是保证 P_5 打开前, P_4 必须先打开; 闭合时 P_5 先闭合, P_4 后闭合。

(3) 第 3 组顺序控制组件的作用是保证 P_3 打开前, P_4 、 P_5 必须闭合; 闭合时, P_4 、 P_5 先闭合, P_3 再闭合。

在定距控制件中, 弹力胶 50 的作用是保证模具打开时, 首先在 P_1 处打开。

第 1 次抽芯板定距拉杆 54 作用有两个: 一是保证 P_1 打开后, 第 1 次抽芯板定距拉杆 54 拉住脱料板 19, 保证 P_1 打开后, P_2 按顺序打开; 二是脱料板 19 和第 1 次抽芯板 20 的分离定距。

双层定距套 52 的作用是保证第 1 次抽芯板 20 与脱料板 19 的分离距离为 8 mm, 第 2 次抽芯板 21 与脱料板 19 的分离距离为 20 mm。

推套弹簧 58 的作用是保证中央芯杆 12、内套筒镶件 13、外顶管镶件 15 先向下抽出 10 mm 距离。

完全复位时, 复位杆弹簧 56 有 12 mm 的自由空间, 弹簧处于自由状态, 以保证顶针推板 27、推板垫板 28 能停留在 E_1 位置, 满足定模板 22 与之先组合的要求。

限位块 60 用于限制顶针推板 27、推板垫板 28 的顶出高度。

3.5 浇注系统组件

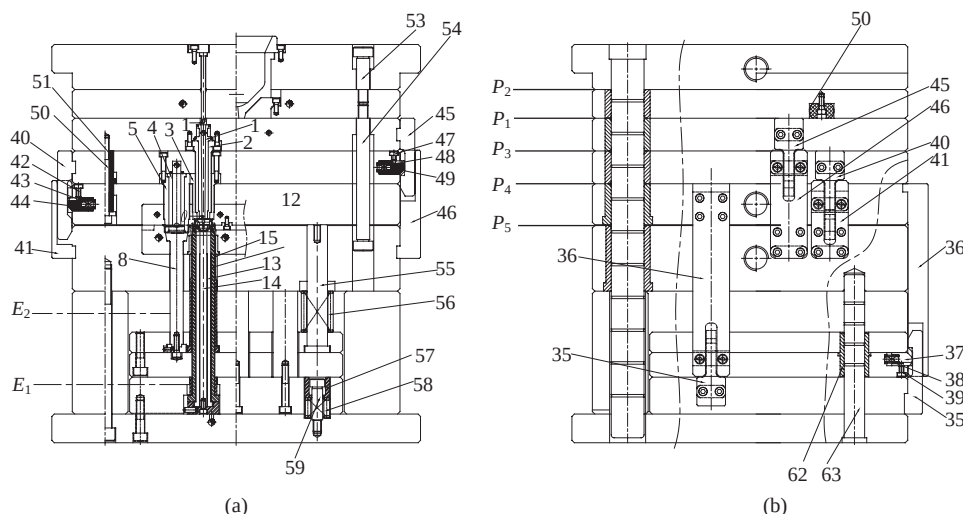
如图 5a 所示, 浇注系统组件包括编号 64~ 编号 67 所示零件, 拉料杆 64 采用小压板压紧, 便于模具组装时的修配; 法兰 66 通过定位圈 67 压紧安装于面板 18 上, 有利于法兰 66 的单独加工; 其下配套的法兰肩套 65 安装于脱料板 19 上, 有利于保护法兰 66 不被磨损及维修时快速更换。

4 模具工作原理

模具工作原理如图 6 所示, 模具按前述开模、闭模动作顺序依次开模、闭模, 对应的机构件动作的工作过程为:

(1) 浇口分离。注塑完毕, 模具动模后退, 模具首先在 P_1 开模面处打开, 浇口崩断, 模腔内塑料件与流道形成废料在点浇口处分离。

(2) 流道废料脱模。动模继续后退, 模具在 P_2



图中编号所示零件同图 4

a—机构组件; b—模板组件

图 6 模具工作原理

开模面处打开,脱料板 19 将废料刮出,废料自动脱模。

(3) D_1 特征局部先脱模。 P_3 开模面打开,流道镶件 1、第 1 次抽芯镶件 2 从模腔中抽出,实现 D_1 前模先抽芯脱模。

(4) D_4 特征强制脱模。 P_4 开模面打开,盖体第 2 次抽芯镶件 3、翻盖上端冷却镶件 4、翻盖强脱模型腔镶件 5 同步抽芯,其中翻盖强脱模型腔镶件 5 的抽芯实现 D_4 特征的强制脱模。

(5) D_2 、 D_3 特征的定模强制脱模。 P_5 开模面打开,塑料件从型腔主镶件 6 上强制脱出。

(6) 动模先抽芯。动模继续后退,带动中间套筒镶件 14、内套筒镶件 13、中央芯杆 12 先从塑料件上抽出。

(7) D_5 特征强制脱模。动模继续后退,注塑机顶杆推动翻盖顶出镶件 8、外顶管镶件 15 将塑料件从中间套筒镶件 14 上强制顶出,实现塑料件的 2 次顶出和完全脱模。

(8) 复位。复位时,顶出机构按序先复位,而后模板按序后复位。

5 结语

针对塑料件模具结构设计困难的问题,在结合其材料为软胶的基础上,设计了点浇口浇注、1 模 16 腔布局、5 次分型打开、2 次顶出、3 次强脱模 5 板模结构注塑模具。在模具结构中,浇注系统流道采用平衡式 H 型流道布局,使各模腔的注塑效果一致,以保证各模腔塑料件尺寸的一致性。模板开启驱动时,第 1 次、第 2 次打开用于流道废料的自动脱模,

第 3 次打开用于成型件的先抽芯,第 4 次、第 5 次打开外加第 1 次顶出用于塑料件局部特征的 3 次强制脱模,第 2 次顶出用于对塑料件进行完全顶出。运用模板打开和顶针板的顶出来驱动成型件实施强制脱模,减少了滑块等脱模机构的应用,降低了对模架结构尺寸的要求,有效降低了模具制造成本。通过合理地选用 3 组顺序控制机构及定距分离机构,可靠地实现了模具的按序动作。模具可为同类塑料件的注塑生产提供有益借鉴。

参考文献

- [1] 查东,匡唐清,刘明文,等. 模流分析在电饭煲上盖注塑模具设计中的应用[J]. 塑料,2017,46(3):103-108.
Zha Dong, Kuang Tangqing, Liu Wenwen, et al. Application of mold flow analysis in the design of injection mold for the upper cover of rice cooker[J]. Plastics, 2017, 46(3):103-108.
- [2] 朱晓东. 基于 Moldflow 技术的汽车前保吸能块模流分析与优化[J]. 塑料科技,2018,46(2):85-87.
Zhu Xiaodong. Model flow analysis and optimization of car front absorbing energy block based on moldflow technology[J]. Plastics Science and Technology, 2018, 46(2):85-87.
- [3] 赵利平. 基于多腔交错排布的操作按钮注塑模具设计[J]. 现代塑料加工应用,2018,30(4):48-51.
Zhao Liping. Design of injection mold based on the operation button of multi-cavity interlaced arrangement[J]. Modern Plastics Processing and Applications, 2018, 30(4):48-51.
- [4] 朱晓东. 模流分析在托杯支架注塑模具设计中的应用[J]. 塑料工业,2018,46(2):31-34.
Zhu Xiaodong. Application of moldflow analysis in design of injection mould for joe cup holder[J]. China Plastics Industry, 2018,

(下转第 107 页)

- 44(5):83-86.
- [10] 曹争. 自动抽液瓶盖抽芯机构及模具设计[J]. 模具工业, 2017, 43(5):47-51.
- Cao Zheng. The core-pulling mechanism of automatic pumping cap and the mould design[J]. Die & Mould Industry, 2017, 43(5):47-51.
- [11] 黄诗君, 方耀华. 铰链式塑料瓶盖自动卸螺纹注塑模设计[J]. 工程塑料应用, 2005, 33(4):50-52.
- Huang Shijun, Fang Yaohua. Design of injection mold with automatic device removing screw for plastics cap joined with a hinge[J]. Engineering Plastics Application, 2005, 33(4):50-52.
- [12] 卞平. 热流道双叠层注塑模具设计[J]. 塑料工业, 2017, 45(10):65-68.
- Bian Ping. Design of injection mold with double stack and hot runner gate system[J]. China Plastics Industry, 2007, 45(10):65-68.
- [13] 王强, 尹文化. 摇摆机构的二次抽芯顶出应用[J]. 机床与液压, 2005(8):223, 201.
- Wang Qiang, Yin Wenhua. Application of two core pulling out of swing mechanism[J]. Machine Tool & Hydraulics, 2005(8):223, 201.
- [14] 刘斌, 覃孟然. 注塑整圆内侧倒扣塑料件的分步抽芯法[J]. 工程塑料应用, 2006, 34(12):57-59.
- Liu Bin, Qin Mengran. Two steps core pulling for injecting part with internal full circle undercut[J]. Engineering Plastics Application, 2006, 34(12):57-59.
- [15] 凌忠良. 基于注塑模具的斜滑杆抽芯机构设计[J]. 中国塑料, 2011, 25(11):101-103.
- Ling Zhongliang. Design of core-pulling mechanism with angular slide pole based on injection moulds[J]. China Plastics, 2011, 25(11):101-103.
- [16] 任义磊. 具有复杂抽芯结构的注塑模设计[J]. 塑料科技, 2009, 37(8):69-71.
- Ren Yilei. Design of injection mould with complex core-pulling mechanism[J]. Plastics Science and Technology, 2009, 37(8):69-71.
-
- (上接第 101 页)
- 46(2):31-34.
- [5] 殷小清, 王阳. 基于 Moldflow 和 UG 的多腔异件叠层模具设计[J]. 塑料工业, 2016, 44(7):67-70.
- Yin Xiaoqing, Wang Yang. Stack mold design of multi-cavity of different workpieces based on moldflow and UG[J]. China Plastics Industry, 2016, 44(7):67-70.
- [6] 谭小红, 罗晓晔. 细长杆多腔模不平衡注塑工艺优化[J]. 塑料工业, 2015, 43(12):64-68.
- Tan Xiaohong, Luo Xiaoye. Optimization on imbalanced injection process of multi-cavity mold for slender rod[J]. China Plastics Industry, 2015, 43(12):64-68.
- [7] 潘秀石, 王成. 吸尘器电机罩板注塑模具设计[J]. 塑料, 2015, 44(4):101-104.
- Pan Xiushi, Wang Cheng. Injection mold design of cover plate on motor of vacuum cleaner[J]. Plastics, 2015, 44(4):101-104.
- [8] 赵长荣. 手机充电器底盖注塑模设计[J]. 工程塑料应用, 2014, 42(3):65-68.
- Zhao Changrong. Injection mold design of mobile phone charger bottom cover[J]. Engineering Plastics Application, 2014, 42(3):65-68.
- [9] 高瑾, 周建军. 汽车内饰条多行位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.
- [10] 何柏海. 汽车前保左右加强件注塑流动平衡优化研究[J]. 塑料工业, 2018, 46(6):52-57.
- He Baihai. Optimization study of flow balance in injection molding of left and right reinforcements in automotive front bumper[J]. China Plastics Industry, 2008, 46(6):52-57.
- [11] 戚永策. 浅谈塑料模具设计与制造的工艺流程[J]. 中国机械, 2014, 0(15):148-150.
- Qi Yongce. Discussion on technological process of plastic mold design and manufacturing[J]. Machine China, 2014(15):148-150.
- [12] 田书竹. 塑料模具报价方法[J]. 模具制造, 2016, 16(4):38-40.
- Tian Shuzhu. Mold quotation method[J]. Die & Mould Manufacture, 2016, 16(4):38-40.
- [13] 黄映琴. 模具制造业成本分析与控制[J]. 中国乡镇企业会计, 2018(8):157-158.
- Huang Yingqin. Cost analysis and control of mold manufacturing[J]. China Township Enterprises Accounting, 2018(8):157-158.
- [14] 王文之. 模具企业的财务管理[J]. 模具制造, 2017, 17(11):1-4.
- Wang Wenzhi. Financial Management of Die & Mold Enterprise[J]. Die & Mould Manufacture, 2017, 17(11):1-4.
- [15] 郑飞. 浅谈冲压模具开发及制造成本[J]. 模具制造, 2017, 17(6):72-74.
- Zheng Fei. Discussion on development and production cost of stamping die[J]. Die & Mould Manufacture, 2017, 17(6):72-74.
- [16] 李锦妍. 模具制造的影响因素与应对策略研究[J]. 山东工业技术, 2018(7):11, 14.
- Li Jinyan. Study on influencing factors and coping strategies of mold manufacturing[J]. Shandong Industrial Technology, 2018(7):11, 14.