

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2021.02.019

小缺口壳体母体运载复合滑块机构注塑模设计

易祖全¹, 付琳¹, 寇锦¹, 潘欣欣²

(1. 重庆工商学校, 重庆 402289; 2. 西南大学工程技术学院, 重庆 400715)

摘要:针对小缺口充电器外壳塑件的成型,设计了一种无顶出两板式两次开模冷热流道注塑模具。在模具中,采用单腔布局,使用热流道和移位式冷浇口浇注系统及气吹脱模等方式保证塑件表面的成型质量。塑件的脱模分外壁脱模、内壁脱模两部分进行;针对外壁,采用一种定模弹簧弹出式哈夫滑块机构实现塑件四个侧面外壁的脱模。针对内壁,采用一种复合式抽芯机构实现塑件内壁的脱模,机构采用分步抽芯脱模的办法,由1个母体运载滑块机构承载并带动5个子机构来分步实施塑件内壁和废料的脱模;5个子机构中,包含3个滑块抽芯子机构、1个滑块移动子机构和1个废料顶出子机构。机构设计结构新颖,解决了小缺口壳体塑件的注塑生产难题。

关键词:小缺口壳体;复合机构;内壁脱模;冷热流道;注塑模具

中图分类号: TQ320.5+2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2021)02-0110-07

Design of Injection Mold with Compound Slider Mechanism on Carrier for Small Gap Shell

Yi Zuquan¹, Fu Lin¹, Kou Jin¹, Pan Xinxin²

(1. Chongqing Industrial and Commercial School, Chongqing 402289, China;

2. College of Engineering and Technology, Southwest University, Chongqing 400715, China)

Abstract: Aimed at the forming of plastic parts of small gap charger shell, a kind of injection mold with two-plates and two times opening cold-hot-runner mold without ejection was designed. In the mold, single cavity layout was adopted, using hot runner and moving cold gate gating system and air blowing demoulding were adopted to ensure the molding quality of the plastic part surface. The demoulding of the plastic parts was divided into outer wall demoulding and inner wall demoulding, a kind of half slide block mechanism with spring ejecting was used to realize the demoulding of four side outer walls, a composite core pulling mechanism was used to demould the inner wall of the plastic part. A step-by-step core pulling demoulding method was adopted in the mechanism. One main bearing slider mechanism carried and driven five auxiliary mechanisms to demould the inner wall of plastic parts and the waste materials step by step. Among the five auxiliary mechanisms, there were three slide core pulling sub-mechanisms, one sliding block moving sub-mechanism and one waste ejection sub-mechanism. The mechanism design and structure is novel, which solves the injection molding production problem of small gap plastic parts.

Keywords: small gap shell; compound mechanism; inner wall demoulding; cold-hot-runner; injection mold

1 充电器外壳

充电器外壳塑件如图1所示,塑件为长方体壳体,该壳体的一角有一小缺口,在塑件的6个面中,4个面为缺口面(A_1 , A_4 , A_5 , A_6 面),剩余2个面为封闭面(A_2 , A_3),在缺口处形成 B_1 , B_2 两组子组成面。塑件上的特征影响塑件模具结构的设计,将塑件按图1a中的C-C剖面剖开后,塑件内壁上的特征分布情况如图1b所示。内壁中,槽特征 K_1 为对角线

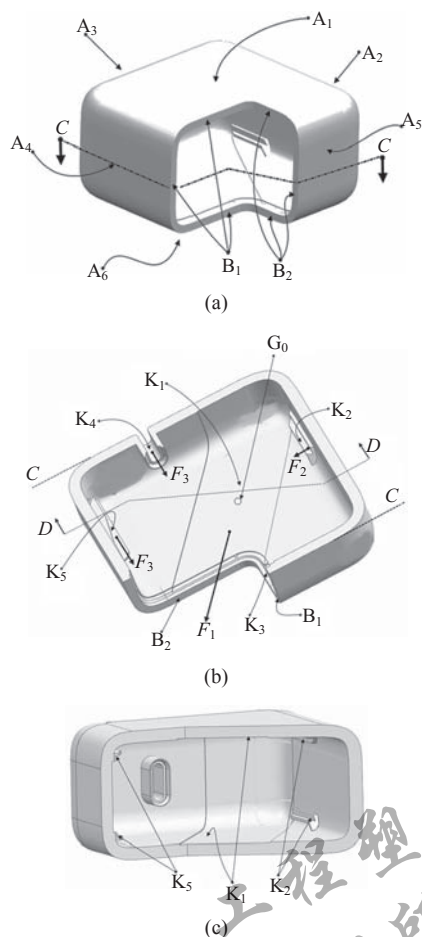
槽,分布于 A_1 , A_6 , A_2 和 A_3 面内壁上,其成型件需要按 F_1 向抽芯; A_2 面内壁的一端设置有卡槽特征 K_2 ,其成型件需要按 F_2 向抽芯; A_3 面内壁上设置有接插孔特征 K_4 ,其成型件需要按 F_3 向抽芯; A_4 面内壁上设置有卡槽特征 K_5 ,其成型件需要按 F_3 向抽芯抽出。内壁中,在 B_1 组面的边缘位置,设置有卡筋特征 K_3 ,其成型件需要按 F_2 向抽芯。根据外观质量要求,塑件的浇口不能开设于塑件外壁上,只

通讯作者: 易祖全,高级讲师,从事电工电子技术、机电一体化研究 E-mail: 248637941@qq.com

收稿日期: 2020-12-18

引用格式: 易祖全,付琳,寇锦,等. 小缺口壳体母体运载复合滑块机构注塑模设计[J]. 工程塑料应用, 2021, 49(2): 110-116.

Yi Zuquan, Fu Lin, Kou Jin, et al. Design of injection mold with compound slider mechanism on carrier for small gap shell[J]. Engineering Plastics Application, 2021, 49(2): 110-116.



$A_1 \sim A_6$ —外壁面; B_1, B_2 —子面; $K_1 \sim K_5$ —特征; $F_1 \sim F_3$ —脱模方向
a—塑件外形; b—C-C 剖视图; c—D-D 剖视图

图1 塑件结构

能开设于塑件内壁上,因而,选择在内壁的位置开设浇口 G_0 。

塑件材料选用基于以下考虑:聚碳酸酯(PC)的强度比较好,但是它有缺口效应,丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料(ABS)成型性好,但是强度不如PC,因而,塑件材料使用ABS/PC合金,以集合ABS和PC两者的优点,同时,也能保证塑件成型后的外观光滑和耐磨等要求,合金的缩水率为0.55%。

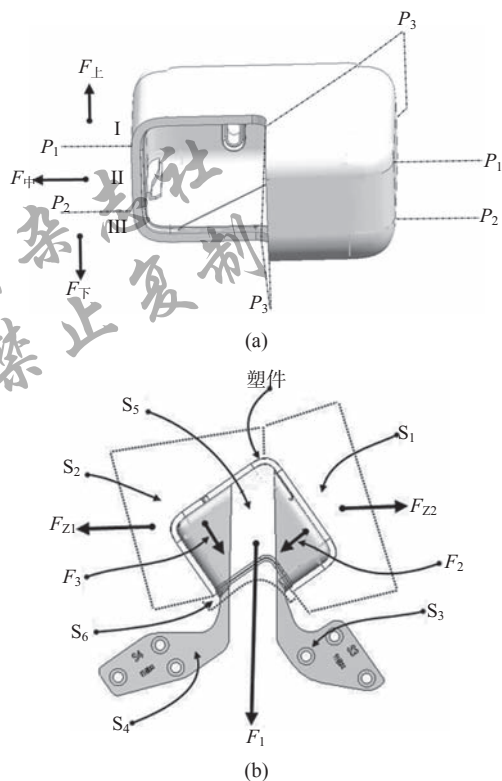
由于塑件为小缺口壳体,模具设计复杂之处在于塑件内壁的脱模方式及相应脱模机构的设置^[1-4],其次是在图1b所示的槽特征 K_1 的底面开设浇口 G_0 ,浇注系统的设计比较特殊;再次是为满足一定外观要求所需的外壁成型和脱模机构的设计^[5-9]。对于小缺口壳体塑件内壁的脱模,吴炳进等^[10]设计了一种大型壳体的多滑块、多次抽芯机构可供参考,但该内壁脱模机构能实现的前提是,六面体壳体上的单个侧面有足够大的空间缺口,能容得下用于抽芯的机构,而对于体积非常小、封闭程度更大的该塑

件壳体,则需另辟蹊径,需要从分型、浇注、机构布局设计等方面综合着手,设计更为精巧的模具结构来实现塑件的自动化注塑生产。

2 分型及成型件设计

2.1 分型

塑件分型设置如图2a所示,具体为:外壁设置双层分型面,分别为 P_1, P_2 两个分型面。以 P_1 面分型分出塑件外壁的上层型腔成型件,以 P_2 面分型分出塑件外壁的下层成型件, P_1 面和 P_2 面之间为塑件外壁的中层成型件,需要进行二次分型,利用一个中间分型面 P_3 将中层成型件劈分为两个哈夫滑块。



$F_{\uparrow}, F_{\downarrow}, F_{\text{中}}$ —外壁抽芯方向; P_1, P_2 —外壁分型面; P_3 —中间分型面;
I, II, III—外壁上、中、下三层成型件; $S_1 \sim S_6$ —镶件;
 F_{z1}, F_{z2} —外壁镶件抽芯方向; F_1, F_2, F_3 —内壁镶件抽芯方向
a—外壁分型; b—脱模

图2 分型及脱模布置

2.2 脱模方式

通过上述分型设置,塑件的成型和脱模分为外壁和内壁两个部分来进行。

(1) 外壁脱模。

在 P_1 面分型下,上层型腔成型件按 $F_{\uparrow}$ 向上抽芯;在 P_2 面分型下,下层成型件则按 $F_{\downarrow}$ 向下进行抽芯,中层成型件劈分为 S_1 镶件和 S_2 镶件, S_1 镶件、 S_2 镶件分别为整体式滑块 S_1 哈夫滑块、 S_2 哈夫滑块, $F_{\text{中}}$

分别为按 F_{z1} 向和 F_{z2} 向进行抽芯,如图2所示。按此设置外壁脱模,可以使 A_6 面留在型芯镶件上,通过高压气体吹离的方式进行脱模,避免塑件采用顶杆顶出方式来进行完全脱模时而遗留顶出痕迹在塑件上。 B_1 、 B_2 两组合面也为外壁的一部分,成型块 S_6 用于 B_1 、 B_2 两组合面的成型,按 F_1 向侧抽芯脱模。

(2) 内壁脱模。

针对内壁,其脱模做如下安排:内壁成型件设置3个镶件,如图2b所示,分别为 S_3 镶件、 S_4 镶件和 S_5 镶件。 S_3 镶件用于 A_2 面、 A_5 面内壁的抽芯脱模,按 F_2 向进行抽芯; S_4 镶件用于 A_3 面和 A_4 面内壁的抽芯脱模,按 F_3 向进行抽芯;中央部位的 S_5 镶件用于成型中间对角线槽特征 K_1 的成型和脱模,按 F_1 向抽芯。

2.3 模腔成型件组成

模腔成型件组成如图3所示。

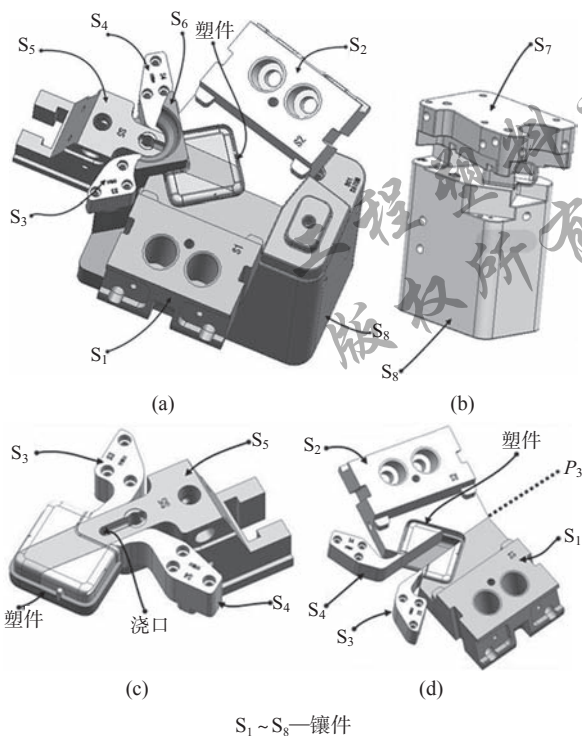


图3 模腔成型件组成

设置2个哈夫滑块和6个镶件拼合成塑件的模腔,外壁成型件分别为 S_1 哈夫滑块、 S_2 哈夫滑块、 S_6 镶件、 S_7 型腔镶件、 S_8 型芯镶件,如图3a和图3b所示。内壁成型件分别为 S_3 镶件、 S_4 镶件和 S_5 镶件,其中, S_5 镶件为整体式滑块 S_5 滑块,如图3c所示, S_5 滑块上设置有塑件潜伏式浇口 G_0 及冷流道。 S_1 哈夫滑块与 S_2 哈夫滑块的碰合面 P_3 分型面为平

面, S_3 镶件、 S_4 镶件分别由外部的滑块带动进行抽芯,如图3d所示。

2.4 镶件抽芯动作设置

对应于前述脱模方式,将成型镶件设计成具体的零件后,注塑完成时,各成型镶件的抽芯动作顺序按以下步骤来实施:① S_7 型腔镶件先与塑件分离;② S_1 镶件、 S_2 镶件 (S_1 哈夫滑块、 S_2 哈夫滑块) 与塑件分离;③ S_5 镶件 (S_5 滑块) 与塑件分离,同时流道废料与塑件分离;④ S_3 镶件从塑件内壁中分离出来;⑤ S_4 镶件从塑件内壁中分离出来;⑥ S_6 镶件与塑件分离;⑦塑件从 S_8 型芯镶件上吹离掉落。

3 两板模具结构

3.1 结构布置

模具结构如图4所示。

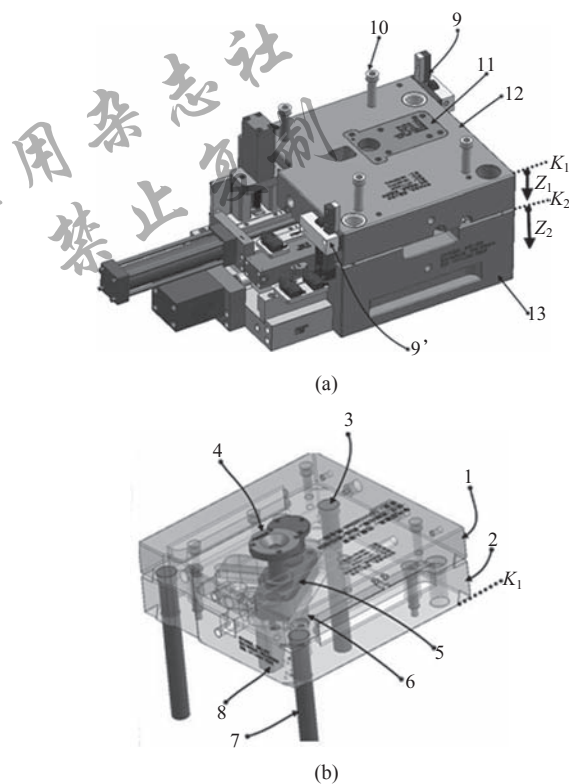


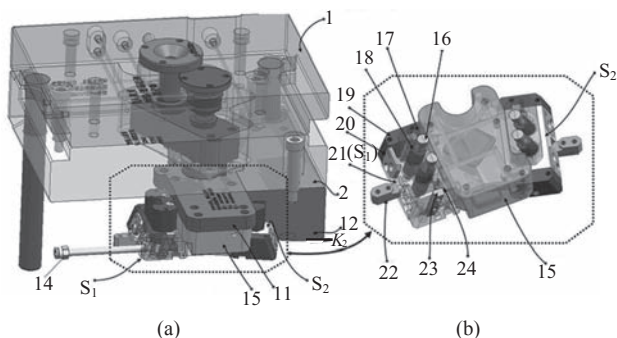
图4 模具结构

使用1模1腔布局,两次分型打开 (K_1 面, K_2 面)。浇注系统使用热流道嘴+冷流道潜伏式浇口相结合的复合式浇注系统^[11-13]。模具无须设置顶出机构。模架主要由定模座板1、热流道板2、定模板12、动模板13构成。打开顺序为 K_1 面→ K_2 面,

由两个结构相同的锁紧控制器 9,9' 进行顺序控制,定模板 12 与热流道板 2 打开分离距离由定距拉杆 10 进行限制。 K_1 面打开用于解除锁紧块 8 对 S_5 滑块的锁紧; K_2 面打开用于 S_7 型腔镶件与塑件分离。

3.2 外壁脱模机构

定模哈夫滑块机构如图 5 所示。



14—管接头; 15— S_7 型腔镶件; 16—弹簧销; 17—压紧块; 18—弹簧;
19—侧镶块; 20—小耐磨板; 21— S_1 哈夫滑块; 22—限位块; 23—导轨条;
24—拉钩; S_1 , S_2 —镶件; K_2 —开模面; 其余零件编号同图 4
a—定模哈夫滑块机构的安装; b—哈夫滑块机构的结构组成

图 5 定模哈夫滑块机构

S_1 哈夫滑块、 S_2 哈夫滑块安装在模具定模板 12 内,为定模一侧的哈夫滑块机构。 S_1 哈夫滑块、 S_2 哈夫滑块两个机构的结构相同,以 S_1 哈夫滑块机构为例,其结构形式采用内藏式弹簧弹出型定模滑块机构,机构组成包括零件 14 和零件 16~24, S_1 哈夫滑块 21 通过两侧的导轨条 23 安装在定模板 12 内,由套在弹簧销上的 2 个弹簧 18 驱动,在定模板 12 内,沿导轨条 23 滑出的距离由安装在定模板 12 底端的限位块 22 进行限制,模具在 K_2 面打开时,由安装在 S_8 型芯镶件块 (图 3b 所示) 上的拉钩拉动滑块拉钩 24 而将 S_1 哈夫滑块 21 向下斜向拉出,实现其侧抽芯功能。

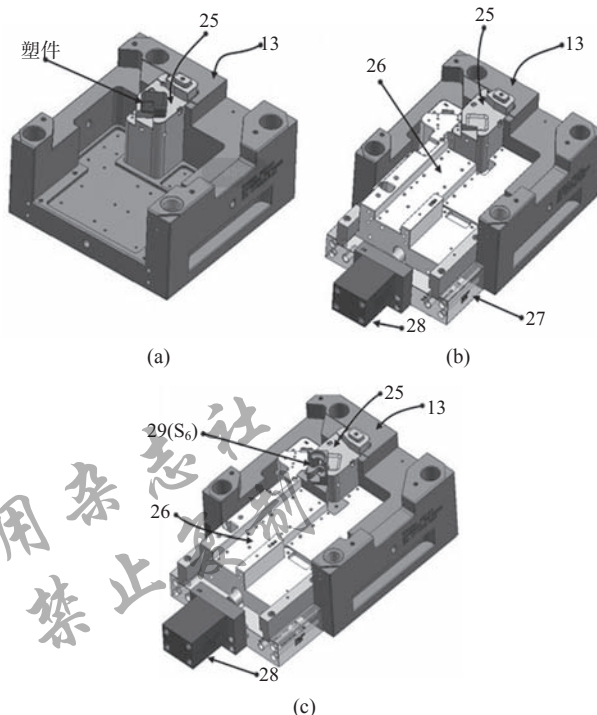
3.3 内壁脱模机构

内壁脱模机构为一种多机构组合的母体运载复合滑块机构^[14-15],由1个母体运载滑块机构承载并带动5个子机构来实施塑件内壁及流道废料的脱模,5个子机构中,包含3个滑块抽芯子机构,1个滑块移动子机构(母体运载滑块机构),1个废料顶出子机构。复合滑块机构的作用是将图3a中所示的S₃镶件、S₄镶件、S₅滑块和S₆镶件依次与塑件分离,以及流道废料从模具上脱离。机构设计如下:

(1) 母体运载滑块机构。

母体运载滑块机构如图 6 所示, S₈ 型芯镶件 25 安装在动模板 13 上, 动模板 13 内同时开设有一个

槽,用于母体运载滑块 26 的安装。母体运载滑块 26 的作用是承载 S_3 镶件、 S_4 镶件、 S_5 滑块的抽芯驱动机构。母体运载滑块 26 由母体运载滑块油缸 28 驱动,其前端用螺钉固定安装有 S_6 镶件 29, S_6 镶件 29 能与母体运载滑块 26 保持同步运动。

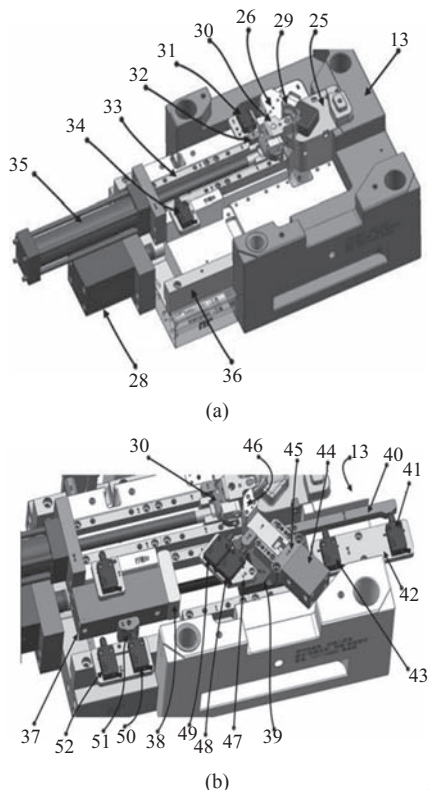


25—S₈ 型芯镶件; 26—母体运载滑块; 27—延程底板;
28—母体运载滑块油缸; 29—S₆ 镶件; 其余零件编号同图 4
a—动模板结构; b—母体运载滑块安装; c—S₆ 成型块安装

图 6 母体运载滑块机构

(2) S_5 滑块子机构。

S_5 机构如图 7a 所示,在内壁脱模中,首先必须先将图 3a 中所示的 S_5 滑块先抽出,因而在母体运载滑块 26 上,设置了 S_5 滑块的抽芯机构, S_5 滑块的结构设计成油缸驱动型滑块 S_5 滑块 30,由 S_5 油缸 35 驱动,拉动其在导向压条 33 构成的滑动槽内移动,其移动位置由 2 个行程位置开关进行控制,抽芯终点位置开关为后行程开关 34,复位闭合位置开关为前行程开关 31。 S_5 滑块 30 闭模时由图 4b 中所示的锁紧块 8 进行锁紧,整个 S_5 滑块机构的所有构成零件都安装在母体运载滑块 26 上,跟随母体运载滑块 26 运动。母体运载滑块 26 由母体运载滑块油缸 28 驱动时,其抽芯与复位的位置由承载板抽芯行程开关 52 和承载板复位行程开关 50 进行控制,信号块 51 安装在母体运载滑块 26 上,承载板抽芯行程开关 52 和承载板复位行程开关 50 通过垫板安装在母体运载滑块 26 的导向压条上。



30— S_5 滑块; 31—前行程开关; 32—前接触块;
33—导向压条; 34—后行程开关; 35— S_5 油缸;
36—母体运载滑块导向压条; 37— S_3 副油缸; 38—油缸板;
39— S_3 副滑块; 40—副滑块行程接触条; 41—前位行程开关;
42—开关板; 43—后位行程开关; 44— S_3 油缸; 45— S_3 挡块;
46— S_3 滑块; 47—开关小垫板; 48— S_3 抽芯行程开关;
49— S_3 复位行程开关; 50—承载板复位行程开关; 51—信号块;
52—承载板抽芯行程开关; 其余零件编号同图 4 和图 6

a— S_5 机构; b— S_3 机构

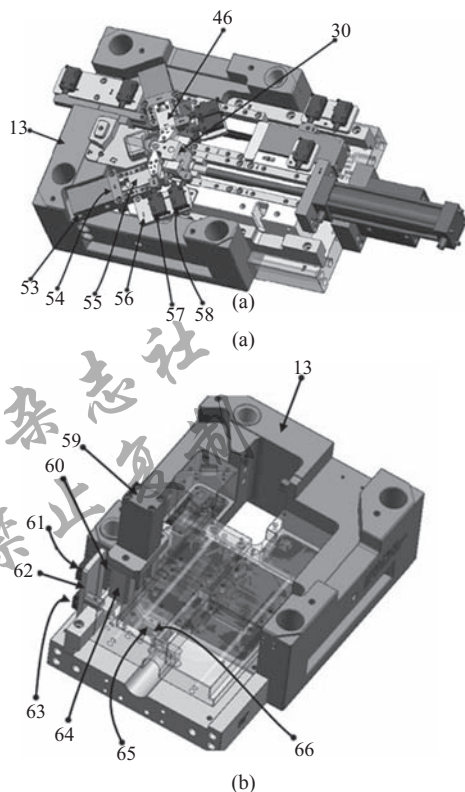
图 7 S_5 机构和 S_3 机构

(3) S_3 滑块机构。

S_3 机构如图 7b 所示, S_3 滑块机构用于 S_3 滑块的抽芯及位置移动, S_3 机构包括 2 个子机构, 1 个子机构为 S_3 抽芯子机构, 组成包括零件 37~43, 用于 S_3 油缸 44 驱动 S_3 滑块 46; 另 1 个子机构为 S_3 副滑块移动子机构, 机构组成包括零件 44~49, 用于将 S_3 抽芯子机构移动到一定位置。 S_3 副滑块移动子机构安装在母体运载滑块 26 上, 由 S_3 副油缸 37 驱动 S_3 副滑块 39 进行移动, S_3 副滑块 39 上安装有 S_3 抽芯子机构的所有机构组成零件, S_3 副滑块 39 的移动位置由前位行程开关 41 和后位行程开关 43 进行限位控制。在 S_3 抽芯子机构中, S_3 油缸 44 驱动 S_3 滑块 46 实施侧抽芯动作时, 其抽芯与闭合复位的位置由 S_3 抽芯行程开关 48 和 S_3 复位行程开关 49 进行控制。

(4) S_4 滑块机构。

S_4 滑块机构如图 8a 所示, S_4 滑块机构用于 S_4 镶件的抽芯, 机构组成包括零件 53~58, 安装在母体运载滑块 26 上, 由 S_4 油缸 53 驱动 S_4 滑块 55 进行抽芯, S_4 滑块的抽芯与闭合位置由行程开关 S_4 滑块抽芯行程开关 57 和 S_4 滑块复位行程开关 58 进行控制。



53— S_4 油缸; 54— S_4 油缸支撑块; 55— S_4 滑块; 56—开关板;
57— S_4 滑块抽芯行程开关; 58— S_4 滑块复位行程开关;
59—顶杆拉升油缸; 60—信号杆; 61—上位行程开关;
62—行程开关板; 63—下限位行程开关; 64—支柱;
65—顶针弯钩拉块; 66—废料顶针; 其余零件编号同图 4 和图 7

a— S_4 机构; b—废料顶出机构

图 8 S_4 子机构及废料顶出机构

(5) 废料顶出机构。

废料顶出机构如图 8b 所示, 模腔注塑时, 使用单一潜伏式浇口 G_0 浇注后, 流道废料遗留在潜伏式浇口及流道内, 结合图 3c 所示, 潜伏式浇口及冷流道设置在 S_5 滑块内, 即图 7a 中的 S_5 滑块 30 内。在模腔闭合状态时, 流道废料不能从 S_5 滑块 30 中取出, 需要在 S_5 滑块 30 抽芯完毕的最终停留位置才能取出, 因而, 如图 8b 所示, 在母体运载滑块 26 的导轨压条上, 对应于 S_5 滑块抽芯完毕的最终停留位置处, 设置了废料顶出机构, 机构组成包括零件 59~66, 由油缸 59 驱动顶针弯钩拉块 65 上升而将

流道废料从 S_5 滑块 30 上顶出;顶针弯钩拉块 65 上升、下降的位置由上限位行程开关 61 和下限位行程开关 63 进行控制。

(6) 内壁脱模机构工作原理。

内壁脱模机构工作原理如图 9 所示,再结合图 4b、图 6、图 7 和图 8,模具在所示的 K_2 面处打开后,内壁脱模机构开始动作,其步骤如下:

① S_5 油缸 35 驱动 S_5 滑块 30 按 F_1 向先完成抽芯动作,为 S_3 滑块 46 和 S_4 滑块 55 的抽芯运动让出运动空间。

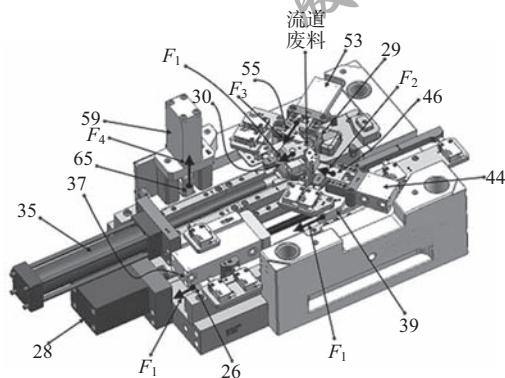
② S_3 油缸 44 驱动 S_3 滑块 46 按 F_2 向完成抽芯。

③ S_3 副油缸 37 驱动 S_3 副滑块 39 按 F_1 向运动,将 S_3 滑块 46 从塑件内腔中移出, S_3 滑块 46 移出后,便于 S_4 滑块 55 抽芯并从塑件内腔中移出。

④ S_4 油缸 53 驱动 S_4 滑块 55 按 F_3 向进行抽芯。

⑤ 母体运载滑块油缸 28 驱动母体运载滑块 26 按 F_1 向抽芯运动,使 S_6 镶件 29 与塑件分离,同时,母体运载滑块 26 上所承载的 S_5 滑块子机构、 S_3 抽芯子机构、 S_3 副滑块移动子机构及 S_4 滑块机构共 4 个机构也同步按 F_1 向进行移动。

⑥ S_5 滑块 30 移动到最终位置后,废料顶出机构的顶杆拉升油缸 59 驱动顶针弯钩拉块 65 及其上的废料顶针 66 将流道废料从 S_5 滑块 30 中顶出而脱模。



F_1, F_2, F_3, F_4 —抽芯运动方向;零件编号同图 6、图 7 和图 8

图 9 内壁脱模机构工作原理

需要指出的是,由于内壁脱模机构中动力油缸较多,且油缸需要按次序动作,因而,在模具液压回路中,油缸的连接采用串联方式,串接次序为: S_5 油缸 35 $\rightarrow$ S_3 油缸 44 $\rightarrow$ S_3 副油缸 37 $\rightarrow$ S_4 油缸 53 $\rightarrow$ 母体运载滑块油缸 28 $\rightarrow$ 顶杆拉升油缸 59。

4 模具工作原理

结合图 4、图 5、图 7 和图 9,模具的工作原理为:

(1) 注塑。模具闭合,模腔注塑,经保压、冷却等过程后,准备开模。

(2) K_1 面打开。模具动模后退,模具 K_1 面打开,锁紧块 8 解除对 S_5 滑块 30 的锁紧。热嘴与冷流道分离。

(3) K_2 面打开。动模继续后退, S_1 哈夫滑块、 S_2 滑块从定模板 12 中滑出,塑件的外壁 $A_1 \sim A_5$ 面完成脱模。

(4) 内壁脱模。模具液压单元动作,驱动内壁脱模机构动作,完成塑件内壁的脱模及外壁 B_1, B_2 两组子组成面的脱模。

(5) 塑件完全脱模。塑件最终留于 S_8 型芯镶件 25 上,通过气动嘴将其从 S_8 型芯镶件 25 上吹落,实现塑件的完全脱模。

(6) 复位。复位时,内壁脱模机构先动作,完成复位,而后,模具按 $K_2 \rightarrow K_1$ 顺序闭合,模具完全复位,等待下一注塑循环。

5 结论

设计了充电器外壳注塑模具,模具为 1 模 1 腔两次开模无顶出两板模具,浇注系统中开设了冷、热流道和移动式潜浇口;外壁脱模使用内藏式弹簧弹出定模哈夫滑块机构;对于内壁脱模,设置了一种复合式抽芯机构来实施分步抽芯脱模,由 1 个母体运载滑块机构承载并带动 5 个子机构来实施塑件内壁及流道废料的脱模,在 5 个子机构中,包含 3 个滑块抽芯子机构,1 个滑块移动子机构和 1 个废料顶出子机构;机构设计布置合理,结构选用得当,合理利用了模具结构空间,突破性地解决了小缺口壳体塑件注塑生产难题。

参考文献

- [1] 范国良,路英华. 周转箱注塑模具及其四面滑块推出脱模机构设计[J]. 工程塑料应用,2018,46(9):94-99.
Fan Guoliang, Lu Yinghua. Design of injection mould with four sides slider ejection demoulding mechanism for returnable container[J]. Engineering Plastics Application, 2018, 46(9):94-99.
- [2] 张建卿. 洗涤剂屏蔽盖双滑动三次抽芯注塑模脱模机构设计[J]. 塑料科技,2016,44(1):87-89.
Zhang Jianqing. Demoulding mechanism design for the injection molding of washing machine shield cover with thrice slide-drawing and double T-grooves[J]. Plastics Science and Technology, 2016, 44(1):87-89.
- [3] 王怀奥,肖国华. 电饭煲注塑模具自动脱模机构及控制机构设计[J]. 中国塑料,2017,31(9):137-144.
Wang Huaiao, Xiao Guohua. Design of automatic demoulding

- mechanisms and control mechanism for injection molds of rice cookers[J]. China Plastics, 2017, 31(9):137-144.
- [4] 郑爱权. 多特征脱模机构与模板开闭控制机构设计[J]. 塑料, 2017, 46(6):52-56.
- Zheng Aiquan. Design of six plate fixed distance parting type automatic demoulding mechanism[J]. Plastics, 2017, 46(6):52-56.
- [5] 张建卿. L10 面条机主体盖前模多重脱模机构及其注塑模具设计[J]. 塑料, 2016, 45(5):83-86, 90.
- Zhang Jianqing. Multiple ejection mechanism and injection mold design for main body of L10 noodle machine[J]. Plastics, 2016, 45(5):83-86, 90.
- [6] 汪哲能. 医用输液泵体多层式复合脱模机构与注塑模具结构设计[J]. 工程塑料应用, 2017, 45(11):81-87.
- Wang Zheneng. Multi-layer composite demoulding mechanism and structure design of injection mould for medical infusion pump[J]. Engineering Plastics Application, 2017, 45(11):81-87.
- [7] 欧阳波仪. 汽车仪表罩倾斜式多种脱模机构及其注塑模具设计[J]. 塑料工业, 2016, 44(9):70-75.
- Ouyang Boyi. Inclined multiple ejection mechanisms for automobile instrument cover and injection mold design[J]. China Plastics Industry, 2016, 44(9):70-75.
- [8] 徐新华, 郑子军, 徐生, 等. 油缸浮动顶出脱模机构结构优化与注塑模具设计[J]. 工程塑料应用, 2017, 45(5):85-90.
- Xu Xinhua, Zheng Zijun, Xu Sheng, et al. Optimization of floating oil cylinder ejector demould mechanism structure and design of injection mould[J]. Engineering Plastics Application, 2017, 45(5):85-90.
- [9] 许傲, 黄力. 医用接头前模四面抽芯脱模注塑模具设计[J]. 塑料, 2017, 46(2):110-113.
- Xu Ao, Huang Li. Design of injection mould for the medical plug with four sides extracting[J]. Plastics, 2017, 46(2):110-113.
- [10] 吴炳进. 声呐面罩壳八滑块六次抽芯复合机构注塑模具设计[J]. 中国塑料, 2019, 33(6):117-126.
- Wu Bingjin. Design of injection mold for six-time core-pulling composite mechanism of eight sliders of sonar surface shell[J]. China Plastics, 2019, 33(6):117-126.
- [11] 苏海云, 安珂, 郝革红, 等. 一种新型外抽芯倒脱模结构在车用灯具注塑模具的应用[J]. 轻工科技, 2014(5):102, 104.
- Su Haiyun, An Ke, Hao Gehong. Application of a new type of core-pulling inverted stripper structure in injection mold of vehicle lamps[J]. Guangxi Journal of Light Industry, 2014(5):102, 104.
- [12] 杨安, 肖国华, 韩立艳, 等. 汽车油封盖内螺纹脱模机构及注塑模设计[J]. 工程塑料应用, 2015, 43(4):68-72.
- Yang An, Xiao Guohua, Han Liyan, et al. Design of car oil seal cover internal thread demoulding mechanism and injection mould[J]. Engineering Plastics Application, 2015, 43(4):68-72.
- [13] 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.
- [14] 杨安, 肖国华, 肖钟理, 等. 淋浴喷水手柄旋转式抽芯脱模机构及注塑模设计[J]. 工程塑料应用, 2016, 44(7):89-93.
- Yang An, Xiao Guohua, Xiao Zhongli, et al. Design for rotary core pulling demoulding mechanism and injection mould of shower spray handle[J]. Engineering Plastics Application, 2016, 44(7):89-93.
- [15] 王怀奥, 肖国华. 熟食机主体壳注塑模具结构设计[J]. 塑料工业, 2017, 45(11):79-84, 124.
- Wang Huaiao, Xiao Guohua. Design of injection mould for main body of cooked food machine[J]. China Plastics Industry, 2017, 45(11):79-84, 124.

欢迎订阅 2021 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 2021 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编辑部办理订阅。《工程塑料应用》为月刊, 大 16 开本, 每月 10 日出版, 2021 年定价 20 元/期, 全年 240 元。《化学分析计量》为月刊, 大 16 开本, 每月 20 日出版, 2021 年定价 20 元/期, 全年 240 元。

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