

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2016.04.018

一种多结构滑块注塑模具设计*

张建卿¹, 李云义²

(1. 怀化职业技术学院, 湖南怀化 418000; 2. 九嶷职业技术学院, 湖南永州 425000)

摘要: 研究了一种带多种滑块抽芯三板式注塑模具及其特殊抽芯机构, 针对产品形状比较特殊的情况及现有模具存在的技术问题, 对模具结构进行了改进, 浇注系统采用点浇口转侧浇口浇注方式, 有效提高了模具模架的结构空间利用率; 采用楔紧块+T型槽动模分别抽芯的结合方式, 有效降低了模具制造成本, 提高了模具抽芯机构的工作可靠性; 针对球孔抽芯位及内藏孔侧抽芯位的抽芯要求, 采用多重带T型槽滑块联动抽芯方式, 有效解决了产品复杂部位的高难度抽芯问题。结构设计简单合理, 工作稳定、安全可靠。

关键词: 注塑模具; T型槽滑块; 顺序抽芯; 机动抽芯; 机构设计

中图分类号: TQ320.66 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2016)04-0078-04

Design for A Kind of Shaped Cover Plastic Mold with Consecutive Extracting Slider

Zhang Jianqing¹, Li Yunyi²

(1. Huaihua Vocational and Technical College, Huaihua 418000, China; 2. Jiuyi Vocational and Technical College, Yongzhou 425000, China)

Abstract: A three-plate injection mold with a variety of slider mechanism was introduced. According to technology problems of the current mold and the product's special shape, the mold structure was improved. The gating system was modified by point gate to side gate, so the utilization rate of the space structure of the mold was effectively improved. The sequential core pulling way of dynamic and fixed die was adopted with wedge block and T groove, thus the cost was effectively reduced and the reliability of the mold slider mechanism was improved. Especially, based on the core ball hole and core side inner hole draft requirements, the multiple T type groove slider core pulling method was used, which effectively solved the core pulling difficulty of complex parts of the die. The design is simple and its structure is reasonable, stable, safe and reliable.

Keywords: injection mold; wedge block T groove; consecutive core pulling; mechanism extracting; mechanism design

剃须刀底盖产品注射成型时, 产品形状比较特殊, 存在 I, II, III, IV, V, VI 共六种类型的侧抽芯位, 现有技术存在的问题是原始模具结构采用的二板模模具非机动式辅助抽芯机构的可靠性比机动抽芯件差, 外用零件如油缸、气缸辅助抽芯等较多, 导致模具结构复杂, 模具工作可靠性不高, 注塑过程中经常停机检修模具; 并且模具模架尺寸较大, 造成注塑机效能的无端浪费, 而且其采用侧浇口进浇方式既给侧抽芯机构布局带来诸多不便, 又难以保证产品的飞边及充填饱满等成型质量问题。因而须设计可靠性高的全机械式抽芯机构、不影响整体结构布局的进浇方便的点浇口进料方式以及三板模模具结构以完成产品的自动化注塑生产。笔者针对该剃须刀底盖产品各外侧孔位及内抽斜孔位的脱模需要, 设计了一种相对原始二板侧浇口模具使用性能更好的点浇口三板式注塑模具, 以做探讨。

1 产品结构及脱模分析

图1为剃须刀底盖产品及其侧面结构设计形状。

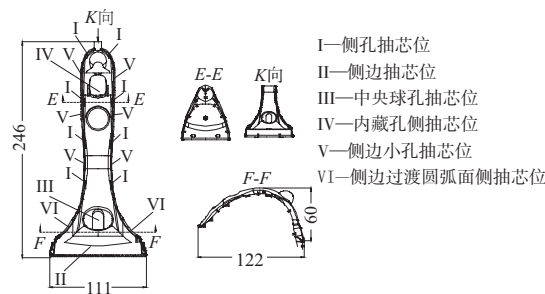


图1 产品及其侧面结构设计形状

该剃须刀产品的结构为T形状, 基本外形尺寸为122 mm×246 mm×60 mm, 侧盖体部位的基本外形尺寸为129 mm×72 mm×19 mm, 产品为薄壳类制品, 最大壁厚为2.3 mm, 最小壁厚为1.1 mm, 平均壁厚为1.4 mm。材料为聚碳酸酯(PC)透明塑料, PC具有良好综合性能, 适于制作本剃须刀底盖产品。产品注射成型脱模时, 抽芯位较

* 国家自然科学基金项目(51475403)

联系人: 张建卿, 副教授, 主要从事材料成型与控制研究

收稿日期: 2016-01-26

多,包括如图1中所示产品上I,II,III,IV,V,VI六种抽芯脱模位。侧孔抽芯I位,共二处;侧边抽芯II位,位于产品下端;中央球孔抽芯III位,位于产品俯视图中央,见图2所示;内藏孔侧抽芯IV位,位于手柄尾部;侧边小孔抽芯V位共六处,位于手柄部位;斜孔抽芯VI位,共二处,位于头颈部圆弧过渡段处。从产品结构来看,脱模采用滑块头抽芯脱模方式在设计理论上不存在困难,而是在滑块的结构设计及布局上存在不少困难,尤其是中央球孔抽芯部位抽芯机构的设计。

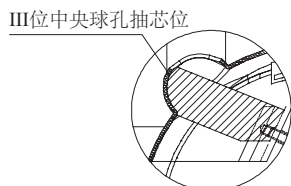


图2 球孔抽芯位结构图

2 模具整体布局设计

机动式侧抽芯机构的设计难点主要在于抽芯方案及其对应的滑块体结构设计^[1-4],剃须刀产品各抽芯位的脱模机构设计的基本思路采用机动式侧面抽芯方式,其核心难点是滑块体结构的设计。因而,进行剃须刀产品脱模抽芯机构滑块体设计时,

依据剃须刀产品结构的特点可对应分为六种脱模滑块体:(1)针对侧孔抽芯位滑块机构,采用定模板上安装楔紧块且其上设置T型槽直接带动滑块体结构方式;(2)针对侧边抽芯位同样采用定模座板上安装楔紧块且其上设置T型槽直接带动滑块体结构方式;(3)针对中央球孔抽芯位处抽芯,则采用动模垫板上安装T型槽大楔紧块分层两次带动滑块结构方式,如图3所示;(4)针对内藏孔侧抽芯位则共用(3)中所用T型槽大楔紧块拉动小滑块结构方式;(5)针对手柄部位的六处侧边小孔抽芯位则采用动模垫板上安装T型槽小楔紧块带动滑块的结构方式;(6)针对斜孔抽芯位亦采用定模座板上安装楔紧块且其上设置T型槽直接带动滑块体的结构方式。综上所述,采用T型槽楔紧块带动滑块体抽芯方式能大大减少传统斜导柱抽芯滑块机构带来的滑块在模架结构空间上的占用,提高模具材料有效使用率,降低模具制造成本^[5-6]。结合实际的结构设计限制,优化后整体脱模抽芯方案为各不同类型滑块分层分次顺序动作抽芯,浇注方案采用三板式定模点浇口转动模侧浇口浇注方式,滑块整体布局如图3所示。

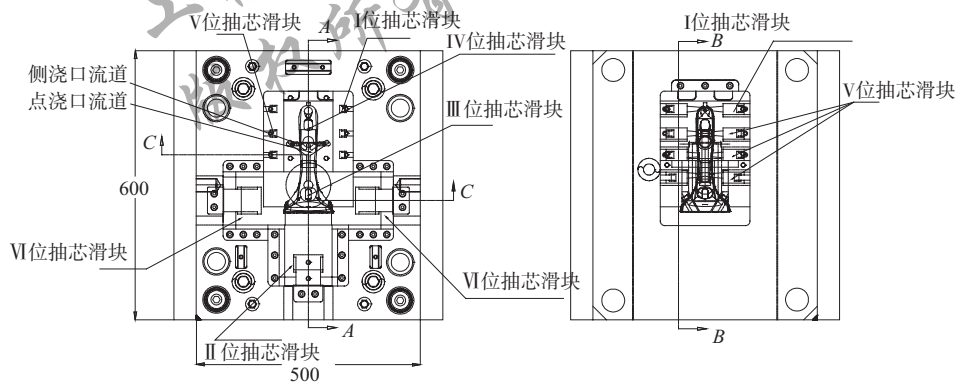


图3 抽芯滑块及模具布局设计

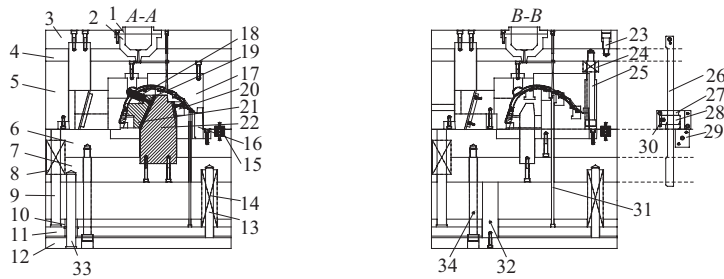
3 模具结构安装

模具布局为一模一腔,浇注方式为三板模点浇口与侧浇口相结合浇注方式,模具结构如图4所示。

图5为滑块结构安装图。模具中包括六种结构抽芯脱模行位滑块,分别为I位、II位、III位、IV位、V位、VI位抽芯滑块。模具成型结构组件包括型芯镶件16,17以及I位、II位、III位、IV位、V位、VI位抽芯滑块的滑块头。III位抽芯滑块结构组件包括三次滑块头18、T型槽耐磨板19、前孔滑块头20、二次滑块头21、一次T型槽压块22。一次T型槽压块22通过螺钉紧固安装于模具动模垫板7上,

一次T型槽压块22左上边通过T型槽连接二次滑块头21,二次滑块头21的左下侧设计成滑块以完成产品的内侧抽芯,左上侧设计有T型槽耐磨板19,通过T型槽耐磨板19连结三次滑块头18。一次T型槽压块22左上部通过T型槽连结前孔滑块头20。当模具分型面打开时,一次T型槽压块22能同时拉动三次滑块头18、前孔滑块头20、二次滑块头21运动,完成各滑块头部所对应部位的产品成型位的侧抽芯。模具顺序开闭组件包括垫板开启弹簧8、复位杆9、脱料板拉杆23、型腔固定板分离弹簧24、型腔固定板拉杆25、型腔开启拉杆26、型腔

锁块 27、锁芯 28、型腔闭合拉杆 29、锁芯弹簧 30、型芯固定板限位拉杆 34。



- 1—定位圈; 2—浇口灌嘴; 3—上模座板; 4—脱料板; 5—型腔固定板; 6—型芯固定板; 7—动模垫板; 8—垫板开启弹簧; 9—复位杆; 10—顶针盖板; 11—顶针垫板; 12—下模座板; 13—顶针板复位弹簧套杆; 14—复位弹簧; 15—精定位块; 16—型芯镶件; 17—型腔镶件; 18—三次滑块头; 19—T型槽耐磨板; 20—前孔滑块头; 21—二次滑块头; 22—一次T型槽压块; 23—脱料板拉杆; 24—型腔固定板分离弹簧; 25—型腔固定板拉杆; 26—型腔开启拉杆; 27—型腔锁块; 28—锁芯; 29—型腔闭合拉杆; 30—锁芯弹簧; 31—拉料杆; 32—支撑柱; 33—中托司; 34—型芯固定板限位拉杆

图4 模架结构及部分控制机构组成

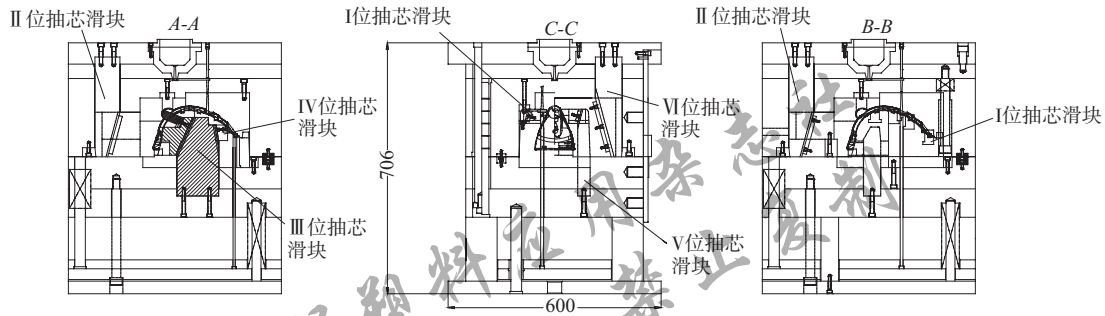


图5 滑块结构安装图

4 抽芯机构及模具工作分析

图6为模具运动控制原理分析。实际工作时,其运动工作原理如下:打开时,模具按图6中PL1-PL2-PL3-PL4依次顺序打开。

(1) 浇口脱离及型腔侧抽芯脱模模具注塑完毕,开模时,模具动模部分在注塑机动模板的带动下后退,此时型腔固定板分离弹簧24将脱料板4与型腔固定板5撑开,型腔固定板5跟随动模后退,从而模具先在PL1分型面处打开,流道在点浇口处崩断,与产品分离,II位、VI位抽芯滑块逐步完成抽芯。

(2) 流道废料取出后动模部分继续后退,模具将在PL2分型面处打开,脱料板4将流道废料从模具浇口灌嘴2中自动取出。

(3) 型芯侧抽芯脱模动模部分继续后退,在垫板开启弹簧8的撑开下,型芯固定板6与动模垫板7分开,模具在PL3分型面处打开;此时,在动模垫板7的拉动下,III位、IV位、V位抽芯滑块开始抽芯动作;III位抽芯滑块抽芯时,其动作为一次T型槽压块22拉动前孔滑块头20、二次滑块头21同步一次抽芯,而后,二次滑块头21拉动三次滑块头18抽芯,从而完成产品III、IV位的抽芯。

(4) 模腔内滑块侧抽芯动模部分继续后退,型腔开启拉杆26将推开锁芯28、型腔闭合拉杆29的锁闭,模腔将打开,模具在PL4分型面处打开;此时I位抽芯滑块将完成产品I位的抽芯脱模。

(5) 产品顶出抽芯脱模完成后,注塑机顶杆推动顶针垫板11,从而通过顶针将产品完全从型芯上顶出,完成整个产品的全部脱模。

(6) 复位时,注塑机动模板推动模具复位闭合。闭合时,在垫板开启弹簧8、型腔固定板分离弹簧24的作用下,模具闭合次序为PL2-PL4-PL1-PL3,各类型滑块依次闭合,模具完全闭合,等待下一个注塑循环的开始。

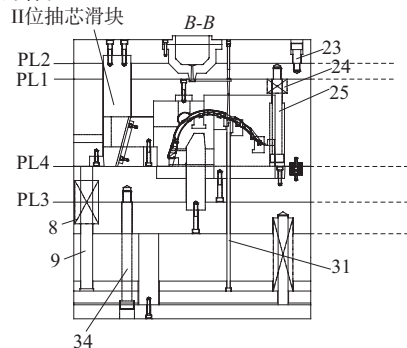


图6 模具运动控制原理分析

5 结论

本模具抽芯结构设计创新点有以下几个方面:

(1) 结合产品侧盖体抽芯部位的特点,为改善产品的浇注质量和减小模具结构的空间布局,采用三板式点浇口转侧浇口浇注方式,大大提高了模具模架结构空间的利用率。

(2) 为节省设计空间和降低滑块机构的复杂性以及降低模具制造成本,对滑块抽芯位进行区分,采用楔紧块+T型槽定模抽芯和动模抽芯分别抽芯相结合方式,有效降低了模具制造成本,并提高了模具抽芯机构的工作可靠性,特别是针对 III 位中央球孔抽芯位及 IV 位内藏孔侧抽芯位的抽芯机构,采用多重带 T 型槽滑块联动抽芯方式,有效解决了产品复杂部位的高难度抽芯问题。

(3) 采用上述技术方案提供的多抽芯位模具,克服了采用传统斜导柱抽芯或者油缸/液压缸抽芯技术时模具结构复杂,外用零件较多所导致模具工作可靠性不高、模具模架尺寸较大、单纯采用侧浇口进浇方式等所带来的难以保证产品成型质量的问题。采用了简单的机械式机构实现了上述产品的零缺陷自动化模塑生产,结构设计简单合理,工作稳定,安全可靠。

参考文献

- [1] 吴维敏. 注射模滑块二次抽芯模具结构设计[J]. 模具制造, 2009(12):73-74.

- Wu Weimin. Design of injection mold with twice core-pulling mechanism[J]. Die & Mould Manufacture, 2009(12):73-74.
- [2] 刘保臣,陈静波,申长雨. 双脱模模具结构设计[J]. 工程塑料应用, 2007, 35(4):65-67.
- Liu Baochen, Chen Jingbo, Shen Changyu. Plastic mould structure design using double[J]. Engineering Plastics Application, 2007, 35(4):65-67.
- [3] 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.
- [4] 李正光. 塑料杯套造型与注塑模具结构设计[J]. 工程塑料应用, 2008, 36(5):60-63.
- Li Zhengguang. Design of plastic cup slipcover and the injection mold structure[J]. Engineering Plastics Application, 2008, 36(5):60-63.
- [5] 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 Applications, 2014, 42(10):79-83.
- [6] 李漠树. 模具温度对注塑成型加工的影响及其冷却探析[J]. 塑料工业, 2011, 39(7):46-49, 59.
- Li Moshu. Research on influence of mold temperature and cooling in injection molding process[J]. China Plastics Industry, 2011, 39(7):46-49, 59.

优惠销售中国工程塑料复合材料技术研讨会《论文集》及论文集光盘

中国合成树脂供销协会加工与应用分会为了配合 2000~2015 年先后召开的中国工程塑料复合材料技术研讨会,共编辑、出版了 16 本《论文集》。其内容涉及工程塑料及通用塑料的合成与改性、加工、应用、测试、模具、设备新技术,以及文献综述、评论等,突出了我国工程塑料行业发展规划、热点分析。现尚有部分《论文集》,以及应广大读者要求加工制作的论文集光盘,现以优惠价格(含邮费)销售,欢迎订阅。

1. 2004~2015 年中国工程塑料复合材料技术研讨会《论文集》,优惠价 350 元/套。

2. 2000~2015 年中国工程塑料复合材料技术研讨会论文集光盘,优惠价 300 元/盘。本光盘除收录 2000~2015 年 16 本《论文集》的全部内容外,还包括约 3 100 人次的会议代表通讯录。

邮局汇款

收款地址:山东济南市天桥区田庄东路 3 号

收款单位:《工程塑料应用》杂志社

邮 编:250031

电 话:(0531)85878223 85878057 85878278

传 真:(0531)85947355

银行汇款

户 名:山东非金属材料研究所

开户银行:济南市工商银行经十一路支行

帐 号:1602001229014425546

网上订购: <http://www.epa1973.com>