

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2016.02.017

一种三次顺序滑块抽芯机构的设计*

肖国华¹,徐生¹,沈忠良¹,张志强²,郑峰³

(1. 浙江工商职业技术学院现代模具与制造装备智能化技术协同创新中心,浙江宁波 315012;

2. 宁波阳超汽车模具有限公司,浙江宁波 315012; 3. 中南大学,长沙 410083)

摘要:介绍了一种垂直型双壳盖侧盖体的三次顺序滑块抽芯机构,针对侧盖体需要在同一位置进行水平和垂直方向同步抽芯脱模的要求,设计出一种特殊的三次顺序抽芯滑块机构,抽芯机构分三次顺序抽芯,第一步完成侧盖体局部区域的抽芯,第二步完成侧盖体垂直抽芯区域的抽芯,第三步完成整个侧盖体其余部分的侧抽芯脱模。该机构采用机动抽芯方式,机构结构简单,简化了模具结构,降低了模具生产制作成本,工作稳定可靠。

关键词:注塑模具;滑块;顺序抽芯;机动抽芯;机构设计

中图分类号: TQ320.66+2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2016)02-0088-04

Design of Three Sequential Slider Core Pulling Mechanism

Xiao Guohua¹, Xu Sheng¹, Shen Zhongliang¹, Zhang Zhiqiang², Zheng Feng³

(1. Modern Mould and Intelligent Technology of Manufacturing Equipment Collaborative Innovation Center, Zhejiang Business Technology

Institute, Ningbo 315012, China; 2. Ningbo Yangchao Automobile Plastic Molding Co., Ltd., Ningbo 315012, China;

3. Central South University, Changsha 410083, China)

Abstract: A type of three sequential slider core pulling mechanism for the side cover of vertical double shell cover was introduced. Base on demoulding requirements for which the side cover should be demoulded synchronously on the horizontal and vertical direction at same position, a special three sequential slider core pulling mechanism was designed. The mechanism working procedure includes three steps, the first step is to complete the core pulling for the local region of the side cover, and the second step is to complete the core pulling for vertical region, the third step is to complete the core pulling for the rest region. The mechanism adopts the mechanical method to realize the core pulling, its structure is simple, the mold structure is simplified, the production cost is reduced, and the mechanism working is stable and reliable.

Keywords: injection mold; slider; sequential core pulling; mechanics drawing; mechanism design

垂直型双壳盖如图1所示,为新型双容器豆浆机中间结合部位的联体盖。该产品的特点是其由主盖体和垂直于主盖体且背靠背结合在一起的侧盖体组成,侧盖体中央部位有一水平扣条位,不利于注塑成型时侧盖体的脱模;根据其结构设计的特点,产品分型设计需在开模方向和垂直开模方向都要设置脱模分型面,特别是侧盖体的侧面分型脱模存在水平扣条位,脱模时需要在同一位置进行水平和垂直方向抽芯,因而需要设计特殊的抽芯机构,以完成侧盖体的脱模。实际生产时,抽芯机构的可靠性、稳定性要好,抽芯机构越简单模具越容易加工,生产制作成本也越低。笔者针对该垂直型双壳盖侧面体脱模的需要,设计了一种三次顺序滑块抽芯机构。

1 垂直型双壳盖结构及侧盖体脱模分析

垂直型双壳盖外观基本尺寸见图1,该产品的结构由两部分构成,右边为与竖直方向垂直

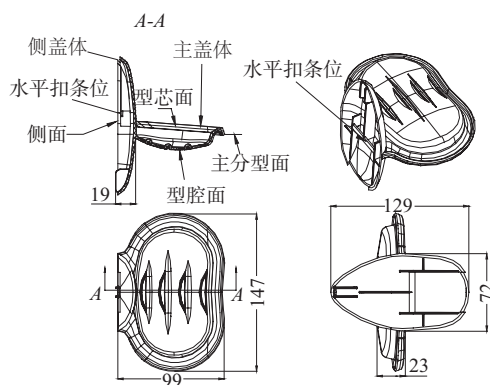


图1 垂直型双壳盖结构示意图

的主盖体,左边为与竖直方向平行的侧盖体,为一种复合型异型盖,主盖体的基本外形尺寸为

* 浙江省教育厅纵向课题(Y201533811)

联系人:肖国华,工程师,讲师,主要研究方向为模具成型工艺、模具设计、模具制造及模流CAE分析

收稿日期:2015-11-12

99 mm×147 mm×23 mm。侧盖体的基本外形尺寸为129 mm×72 mm×19 mm。侧盖体的结构如图2所示,该侧盖体内侧中间部位设计有宽度为39 mm、高度为5 mm的水平扣条位一处,垂直加强筋五处,水平加强筋两处。该产品为薄壳类制品,最大壁厚为2.7 mm,最小壁厚为1.2 mm,平均壁厚为1.5 mm;材料为聚碳酸酯(PC)透明塑料,PC具有透明及良好的综合性能,适于制作本壳盖。从产品结构来看,产品注塑成型脱模时主盖体部位的脱模不存在困难,而侧盖体部位则存在以下几个脱模难点:(1)中间部位的水平扣条位的脱模方向与侧抽芯方向垂直,且抽芯深度较大,需要设计竖直方向的抽芯动作;(2)五处垂直加强筋及两处水平加强筋筋位较深,需要较大的脱模力;(3)侧盖体部位外围包紧力大,产品易被拉伤;(4)侧盖体抽芯脱模机构设计空间限制大;其中,最为关键的问题是中间部位水平扣条位的脱模。综上所述,侧盖体的侧向脱模抽芯机构在结构上的设计须另辟蹊径,以克服以上四个问题,实现侧盖体部位机动式自动化完整脱模。

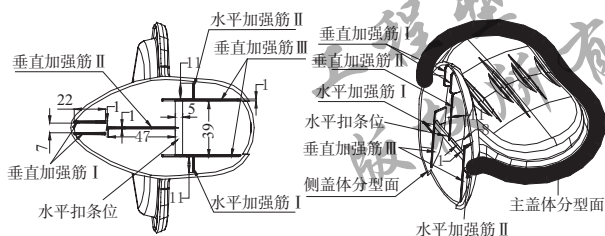


图2 侧盖体结构图

2 侧盖体脱模抽芯方案分析

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],结合上述分析,如果侧盖体抽芯脱模机构设计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,进行侧盖体脱模抽芯机构滑块体设计时,依据侧盖体结构的特点可对应分为三个脱模滑块体:(1)针对中间部位水平扣条位的脱模方向与侧抽芯方向垂直的特点,水平扣条位的脱模采用先竖直脱模,后侧面水平移出的脱模方式;(2)针对五处垂直加强筋和两处水平加强筋部位的脱模则采用分区分步脱模方式,即先让部分加强筋脱模,而后让其它部位的加强筋脱模;(3)其余部位的脱模则依托常规的大滑块侧面一起侧抽芯脱模。结合侧盖体实际结构的设计限制,优化后侧盖体整体的抽芯脱模方案为分三次顺序动作抽芯,三个滑块体如图3所示。

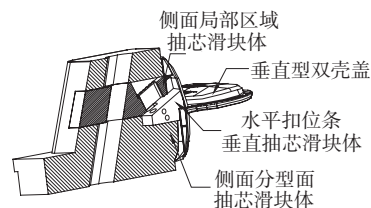
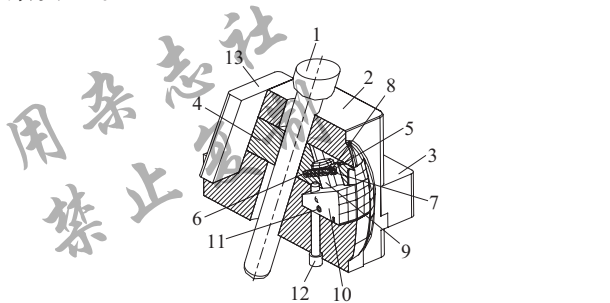


图3 侧盖体抽芯滑块体设计

3 侧盖体抽芯滑块整体结构设计

3.1 结构布局设计

侧盖体抽芯脱模机构的整体结构如图4所示,侧盖体抽芯机构的零部件包括斜导柱1、外层滑块体2、导向压条3、中心滑块4、导滑滚珠5、塞打螺钉6、滚珠第一弹簧7、滚珠第二弹簧8、方导柱9、垂直抽芯滑块10、销钉11、垂直滑块导向柱12及耐磨压紧块13。

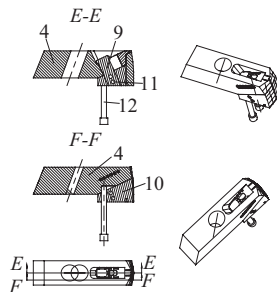


1—斜导柱;2—外层滑块体;3—导向压条;4—中心滑块;
5—导滑滚珠;6—塞打螺钉;7—滚珠第一弹簧;8—滚珠第二弹簧;
9—方导柱;10—垂直抽芯滑块;11—销钉;
12—垂直滑块导向柱;13—耐磨压紧块

图4 侧盖体抽芯滑块机构的整体结构

3.2 关键功能件设计

抽芯机构关键功能件结构如图5所示。



4—中心滑块;9—方导柱;10—垂直抽芯滑块;

11—销钉;12—垂直滑块导向柱

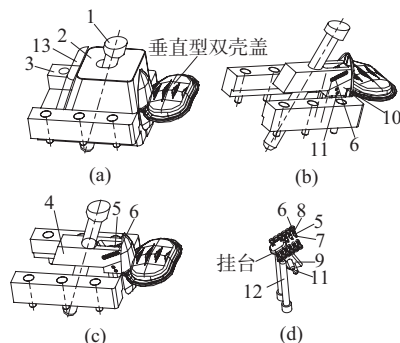
图5 抽芯关键功能件结构

抽芯机构关键功能件由中心滑块4、方导柱9、垂直抽芯滑块10、销钉11及垂直滑块导向柱12组成;机构外层滑块体2、中心滑块4、垂直抽芯滑块10各有一部分参与产品的模腔成型;抽芯时,由中

心滑块4先抽芯带动垂直抽芯滑块10向上垂直抽芯,完成第一次、第二次抽芯,最终与外层滑块体2一起带出向外抽芯,完成第三次抽芯功能。

3.3 机构零件装配关系分析

机构零件的装配具体情况如图6所示。垂直抽芯滑块10通过垂直滑块导向柱12安装于外层滑块体2内,垂直抽芯滑块10沿垂直滑块导向柱12可上下移动;垂直抽芯滑块10上通过销钉11安装有方导柱9,方导柱9上端安装于中心滑块4前端间隙槽内,因而,中心滑块4能通过方导柱9带动垂直抽芯滑块10联动。



1—斜导柱;2—外层滑块体;3—导向压条;
4—中心滑块;5—导滑滚珠;6—塞打螺钉;7—滚珠第一弹簧;
8—滚珠第二弹簧;9—方导柱;10—垂直抽芯滑块;
11—销钉;12—垂直滑块导向柱;13—耐磨压紧块
a—整体装配外形示意图;b、c—不同角度的外层滑块体2拆除后示意图;
d—垂直抽芯滑块10滑动控制零件构成示意图

图6 机构零件装配示意图

中心滑块4前端安装有导滑滚珠5,导滑滚珠5由滚珠第一弹簧7、滚珠第二弹簧8顶托,以保证方导柱9的上端挂台在中心滑块4前端斜面上相对滑移时减小相对摩擦阻力;滚珠第二弹簧8由塞打螺钉6塞紧以防脱落(见图6d)。

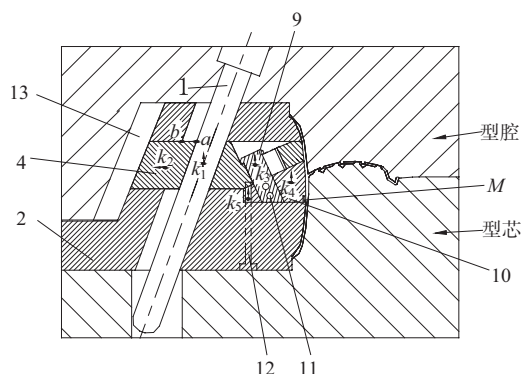
中心滑块4安装于外层滑块体2中心槽内;抽芯时,由斜导柱1带动抽芯;外层滑块体2通过导向压条3安装于模具模板上;耐磨压紧块13的作用是保证外层滑块体2、中心滑块4、垂直抽芯滑块10的准确复位。

4 侧盖体抽芯机构工作原理

侧盖体抽芯机构的工作原理如图7所示,其运动过程如下:

(1) 第一次抽芯。

开模后,注塑机动模板拉动模具动模部分后退,模具在分型面处打开时,斜导柱1按 k_1 所示方向运动,从而首先拨动中心滑块4按 k_2 所示方向运



1—斜导柱;2—外层滑块体;4—中心滑块;9—方导柱;
10—垂直抽芯滑块;11—销钉;12—垂直滑块导向柱;
13—耐磨压紧块; k_1 —斜导柱1开模后相对运动方向;
 k_2 —中心滑块抽芯方向; k_3 —方导柱运动方向;
 k_4 —垂直抽芯滑块10抽芯运动方向; k_5 —垂直滑块导向柱导向方向;
 a —中心滑块4与斜导柱1接触端点;
 b —外层滑块体2与斜导柱1接触端点; M —水平扣条位垂直抽芯位置

图7 侧盖体抽芯机构运动原理

动,中心滑块4上所示 a 点向外层滑块体2上所示 b 点运动;因而,中心滑块4首先进行抽芯动作。

(2) 第二次抽芯。

在第一次抽芯动作进行的同时,中心滑块4抽芯的前端将通过其上的斜面拉动方导柱9按 k_3 所示方向向上运动,方导柱9将带动垂直抽芯滑块10做 k_4 所示方向的垂直抽芯运动,其运动导向则由垂直滑块导向柱12所提供的垂直导向 k_5 所示方向保证;待中心滑块4上所示 a 点运动到与外层滑块体2上所示 b 点重合后,垂直抽芯滑块10的垂直抽芯动作完成。

(3) 第三次抽芯。

待上述第一次抽芯、第二次抽芯步骤动作完成后,斜导柱1将带着中心滑块4、外层滑块体2一起向外抽出,从而完成外层滑块体2、中心滑块4、垂直抽芯滑块10所对应产品成型部位 M 处的抽芯脱模。

(4) 复位。

复位时,与抽芯动作的过程相反,斜导柱1先将中心滑块4压回,从而将垂直抽芯滑块10预先压回复位,而后斜导柱1将外层滑块体2压回复位,最后由耐磨压紧块13将外层滑块体2、中心滑块4完全压回完成复位,模具闭合,等待下一个注塑循环的开始。

5 结论

结合侧盖体抽芯部位的特点,采用斜面导向提升+竖直导向限位的方式,设计了水平+垂直复合

抽芯联动式组合滑块体机构,有效地解决了侧盖体侧抽芯水平扣条位滑块头分次顺序抽芯问题,避免了生产时手工取滑块头或其它非机动式复杂机构取滑块头的不便操作,实现了异型盖产品的自动化生产,结构设计合理、紧凑,工作稳定可靠,有效地降低了模具生产成本。

参考文献

- [1] 侯英利,吴改会,龙秒刚. 小型热固性塑料压模侧抽芯机构设计[J]. 模具工业,2013,39(4):48-49.
Hou Yingli, Wu Gaihui, Long Miaogang. Development of side core-pulling mechanism in mould for small thermoset plastic part[J]. Die & Mould Industry, 2013, 39(4):48-49.
- [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. Design of injection mould with double stripper mechanism[J]. Engineering Plastics Application, 2007, 35(4):65-67.
- [3] 郭辰光,李源,李威力. 果汁机杯盖同向侧抽芯注塑模具设计[J]. 工程塑料应用,2015,43(4):73-76.
Guo Chenguang, Li Yuan, Li Weili. One side core-pulling injection mould design of fruit juice extractor cover[J]. Engineering Plastics Application, 2015, 43(4):73-76.
- [4] 陈娟. 手机后盖定模滑块注塑模具设计[J]. 工程塑料应用,2014,42(5):63-67.
Chen Juan. Design of injection mould with side action by cavity slide for mobile phone back cover[J]. Engineering Plastics Application, 2014, 42(5):63-67.

双螺杆挤出行业“小巨人”科亚转型重新开业

2015年以来,出口订单萎缩,塑料制品与改性专用料滞销,直接影响双螺杆的市场走向,不过在一片低迷中,2016年1月9日,科亚装备集团在南京举行隆重开业庆典。这家中国双螺杆挤出行业的“小巨人”在2010年重新创建后再次进行企业重大变革。

(1) 科亚的4个重要时刻。

1993年,科亚成立于南京,开启中国同向双螺杆挤出机企业制造先河。如今南京已成为中国双螺杆挤出设备的重要生产基地,到2003年科亚发展成为资产上亿元人民币、国内第一的双螺杆企业。

2004年,科亚与世界双螺杆巨头科倍隆公司合并,根据当时的合并协议,科亚创始人刘光知出任新公司CEO,合同期5年。

2010年,刘光知重建南京科亚化工成套装备有限公司。

“经过5年发展,科亚积累了丰富的人才和市场资源,目前公司150多名员工中,大中专学历超过六成;以往8个事业部在各自领域积累了丰富的市场资源。为进一步提升企业活力与竞争力,公司决定进行此次变革和更名。”刘光知说。

(2) 多方向延伸详解集团新架构。

从南京科亚化工成套装备有限公司到科亚装备集团,不仅仅是名字的变更,更是一次公司结构的重大调整。

刘光知说,此次变更主要将原来8个事业部(新材料研发与成套装备、工程塑料改性造粒、色母粒工艺及设备、石化造粒设备及备件、电线电缆材料、降解再生塑料、往复式热固性材料、成套装备及新材料精制)调整为6个子公司,独立运营,集团主要负责整体管理。

6个子公司分别是:科亚新技术应用、科亚配混工程公司、科亚工程塑料装备、科亚系统技术、科亚机电设备制造、科亚过程控制。

同时,集团也将从专注双螺杆技术向上、下游延伸拓展,致力成为双螺杆成套设备供应商:向上进行新材料研发(包括特种材料的反应挤出、浓溶液提浓、大容量脱挥、各种专用

料/生物降解料试制、回收料的循环利用等);向下利用双螺杆一步成型法拓展片材、管材以及异型材的生产;横向发展改性料注塑生产成套装备,将双螺杆应用到注塑机上,满足大型注塑件的需求;另外,向双螺杆周边配套设备延伸,包括切料、输送、配混等设备的成套开发。“目前,国内辅助设备质量良莠不齐,但辅助设备对生产的意义不容忽视,因此,我们决定开发这一块业务,实现双螺杆生产线成套技术输出。”

(3) 逆势飘红创最佳业绩。

刘光知说,“2015年财年(2014年11月1日~2015年10月31日),科亚实现销售额1.5亿元人民币,承接订单380多套,完成装备或改造291台套,是历年最好成绩。”目前公司150多人,相当于人均产值100万元人民币。

在当前经济不景气环境下,逆势增长主要归因于出口,目前海外销售占科亚业绩的30%。“相对而言,国内市场面临较大压力,据我所知,南京双螺杆企业有的已处于半停产状态。这也是我们决心转型的原因之一。通过从双螺杆向成套设备的转变,获得更大市场空间,同时,通过将双螺杆技术做精,多方面地拓展延伸。” (中国塑料机械网)

科思创携手山口大学用聚氨酯泡沫建生态屋

日前科思创与日本山口大学的学生携手建了一所生态屋。科思创的聚氨酯泡沫用于建屋顶。

德国科思创为该项目提供专业知识和材料,受到日本经济部、贸易部和工业部的大力支持。房屋原型设计零能耗。

这座生态屋是山口大学参赛者在“未来之家”设计比赛中所选五个类似项目之一。

日本政府的目标是到2030年实现所有新建房屋零排放。

山口大学的零排放屋用到科思创的产品,如聚氨酯板、真空隔热板和聚氨酯泡沫板。

据科思创报道称,这个项目在山口大学此次比赛上获得了一等奖,并于2015年10月,获得了城市创新奖,它是科思创在建筑行业解决方案能力上的最佳展示。(工程塑料网)