

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2019.08.017

注塑模具整圈环形倒扣的一种内抽芯机构设计

高永生¹, 陈建文², 王洋³

(1. 宁波大学科学技术学院, 浙江宁波 315000; 2. 宁波东池模具设计工作室, 浙江宁波 315003; 3. 宁波技师学院, 浙江宁波 315000)

摘要: 对于内部带有侧凸侧凹或型孔的注塑料件, 通常在模具的相应部位设置抽芯脱模机构, 使侧向模芯在脱模时能抽离塑料件内侧型面。但常用的内抽芯或侧抽芯机构并非能解决所有工业注塑产品的抽芯脱模问题。根据无叶风扇壳体塑料件的结构特点, 开发出一种不同于普通的抽芯机构, 可以实现整圈环形倒扣抽芯的新型内抽芯机构。在整圈环形倒扣位置上设计两组不同斜度的斜顶, 利用两组斜顶角度差在内抽芯方向上产生的位置差, 来实现整圈环形倒扣位的一次性同步抽芯。经生产验证, 机构简单可靠, 模具动作顺畅, 使用效果良好。

关键词: 注射模; 无叶风扇壳体; 环形倒扣; 内抽芯结构; 斜顶

中图分类号: TQ320.66 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2019)08-0082-04

Design of an Inner Core-pulling Mechanism for the Whole Ring Undercut of Injection Mold

Gao Yongsheng¹, Chen Jianwen², Wang Yang³

(1. College of Science & Technology Ningbo University, Ningbo 315000, China;

2. Ningbo Dongchi Mold Design Studio, Ningbo 315003, China; 3. Ningbo Technician College, Ningbo 315000, China)

Abstract: For injection parts with side-convex concave or hole, a core-pulling mechanism was usually set at the corresponding parts of the mold, so that the lateral core can be pulled out from the inner surface of the mold during demoulding. But the common internal core-pulling or side core-pulling mechanism can not solve the core-pulling and demoulding problem of all industrial injection products. According to the structural characteristics of the plastic parts of the vaneless fan shell, a new type of inner core-pulling structure, which is different from the common core-pulling mechanism can realize the whole ring inverted core-pulling. Two groups of angle-lifters with different obliquity were designed on the position of the whole ring undercut. The one-time synchronous core-pulling of the whole ring undercut was realized by using the position difference between the two groups of angle-lifters in the direction of internal core-pulling. The production proves that the mechanism is simple and reliable, the die moves smoothly and the use effect is good.

Keywords: injection mould; vaneless fan shell; ring undercut; inner core-pulling structure; angle-lifter

对于内部带有侧凸侧凹或型孔的注塑件, 通常在模具的相应部位设置抽芯脱模机构, 使侧向模芯在脱模时能抽离塑料件内侧型面。但常用的内抽芯或侧抽芯机构并非能解决所有工业注塑产品的抽芯脱模问题^[1-2]。随着工业产品设计的多样化, 有的制品内部深处存在整圈环形倒扣, 而且结构受到限制, 给抽芯机构的设置带来较大的困难^[3-4]。笔者以一款无叶风扇壳体塑料件为研究对象, 开发设计了一种简单可靠的新型内抽芯机构, 较好地解决了整圈环形倒扣内抽芯问题。

1 塑料件结构分析

图1为无叶风扇主机壳体, 采用丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料 (ABS), 外观有喷涂要求^[5-6], 该塑料件的特点: 既是外观件又是功能型零件, 外形简单, 口部四面有侧凸和侧凹。内部结构复杂, 最大的难度是内部接近顶端的位置, 存在整圈环形倒扣的径向筋 (图1中标注部位), 径向筋的侧凹深度有4.8 mm, 并且四周的散热网孔位置是360°十二等份圆周布置, 另有三处120°三等份位置上的内侧凹深度为11 mm。

通讯作者: 高永生, 高级讲师, 主要从事材料成型工艺与模具设计 E-mail: 511534993@qq.com

收稿日期: 2019-06-07

引用格式: 高永生, 陈建文, 王洋. 注塑模具整圈环形倒扣的一种内抽芯机构设计[J]. 工程塑料应用, 2019, 47(8):82-85.

Gao Yongsheng, Chen Jianwen, Wang Yang. Design of an inner core-pulling mechanism for the whole ring undercut of injection mold[J]. Engineering Plastics Application, 2019, 47(8):82-85.

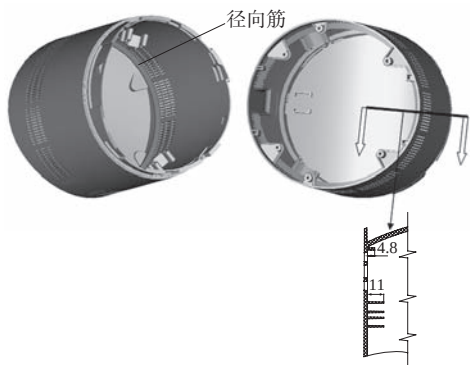


图1 无叶风扇壳体结构示意图

2 抽芯机构方案

经塑料件结构分析,无法采用常规的抽芯机构来完成塑料件内部的整圈环形径向筋的侧凹抽芯。设计了一种由多个斜顶组成的新型抽芯机构,各斜顶以不同速度向主机壳体的中心轴线作径向运动来完成此类塑料件的抽芯动作。在整圈环形倒扣位置上设计两组不同斜度的斜顶,利用两组斜顶角度差在内抽芯方向上产生的位置差,来实现整圈环形倒扣位的一次性同步抽芯^[7-10]。壳体外形口部的侧凸和侧凹,可用普通的滑块抽芯机构实现抽芯^[11-16]。

3 抽芯机构及工作过程

3.1 抽芯机构

如图2所示,结合塑料件结构特点,现将整圈环形倒扣径向筋的抽芯机构设计成12个斜顶组件,分别由斜顶1,2,3,4,5,6和斜顶A,B,C,D,E,F两种抽芯斜度的斜顶组件组成,并环绕斜顶导向座成12等份的位置相间布置。斜顶与斜顶导向座之间采用燕尾槽方式的滑动连接。阿拉伯数字编号的斜顶燕尾槽与斜顶导向座的中心轴线夹角为 6° ,英文字母编号的斜顶燕尾槽与斜顶导向座的中心轴线夹角为 2.6° ^[4]。

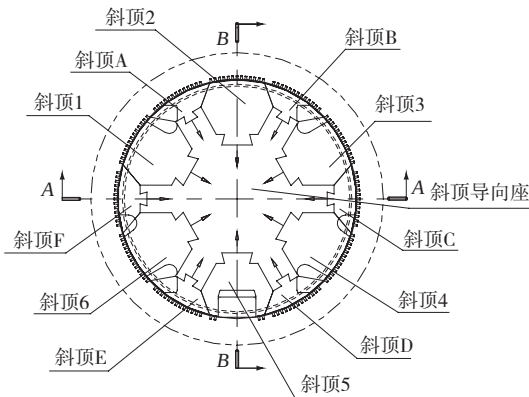


图2 斜顶布置及抽芯方向示意图

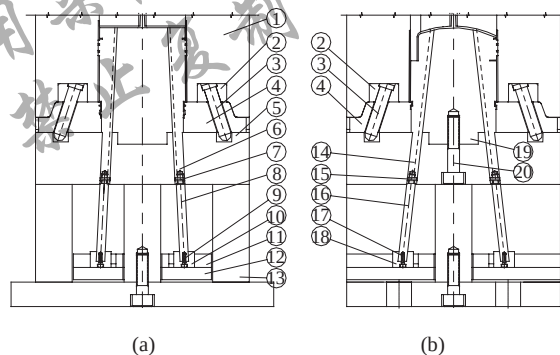
图3为抽芯机构示意图。如图3所示,该机构主要由12组斜顶组件、斜顶导向座、4组滑块组件、

垫铁及推板组成。

斜顶组件包括斜顶、定位销、斜顶连接杆、斜顶滑动块及内六角螺钉。斜顶6,14通过定位销7,15与斜顶连接杆8,16连接固定后,再通过内六角螺钉9,17与使用T型槽固定在推杆固定板11和推板12之间的斜顶滑动块10,18连接固定。斜顶滑动块安装后,要求只能沿抽芯方向作滑移运动,其它方向必须限制自由度。

斜顶导向座19即动模芯,通过内六角螺钉20固定在动模板5上。为防止斜顶侧翻,保证斜顶足够的定位距离,动模板上也设计了燕尾槽,并且斜顶导向座和动模板需采用组合加工的工艺方法^[17-19]。

滑块组件包括滑块、滑块压条、斜导柱及斜导柱固定座。滑块4通过滑块压条安装在动模板5上,滑块只能沿抽芯方向作滑移运动,其它方向必须限制自由度。斜导柱3通过斜导柱固定座2固定在定模板1上。



a—图2中A-A剖视图;b—图2中B-B剖视图

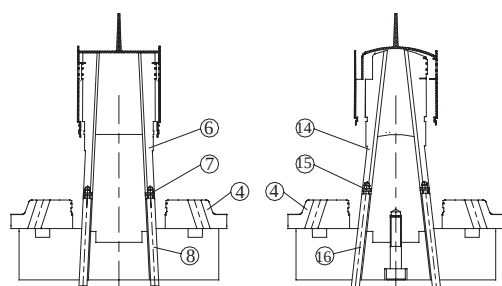
- 1—定模板;2—斜导柱固定座;3—斜导柱;4—滑块;5—动模板;
6,14—斜顶D;7,15—定位销;8—斜顶D连接杆;9,17,20—内六角螺钉;10—斜顶D滑动块;11—推杆固定板;12—推板;13—垫铁;
16—斜顶2连接杆;18—斜顶2滑动块;19—斜顶导向座

图3 抽芯机构示意图

3.2 抽芯机构的工作过程

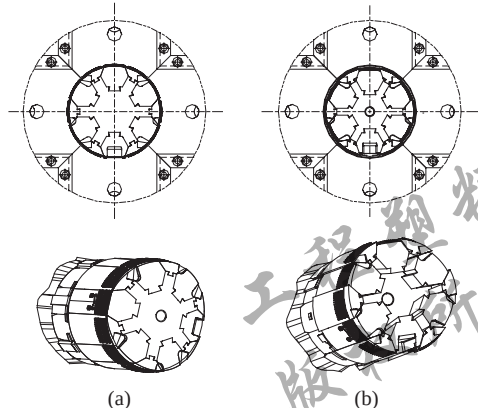
图4为抽芯结构完全抽出的状态。根据图3和图4所示,注塑填充完成后开模,利用开模的动作通过固定在定模板上的斜导柱驱动滑块进行塑料件外形口部的侧向抽芯,同时也使滑块脱离斜顶,使斜顶产生顶出的空间。开模动作结束以后,通过注塑机的顶出系统驱动推板和推杆固定板,从而带动所有固定在推板和推杆固定板之间的斜顶滑动块10,18,斜顶滑动块驱动以内六角螺钉9,17固定的斜顶连接杆8,16,斜顶连接杆带动用定位销7,15连接的斜顶6,14,使斜顶6,14向前推进。同时通过安装在推杆固定板上的顶出限位柱控制顶出行程,避

免斜顶过顶而干涉。注塑机顶出动作停止,机械手取出塑料件后,通过注塑机顶棍将推板和推杆固定板先行复位,从而使所有的斜顶复位,通过行程开关的控制信号使模具闭合。图5为抽芯机构抽芯之前和之后的状态。



4—滑块;6—斜顶 D;7—定位销;8—斜顶 D 连接杆;
14—斜顶 2;15—定位销;16—斜顶 2 连接杆

图4 抽芯结构完全抽出的状态



a—抽芯之前;b—抽芯之后

图5 抽芯机构抽芯之前和之后的状态

4 结论

该抽芯机构主要利用两组斜顶角度差在内抽芯方向上产生的位置差,来实现整圈环形倒扣位的一次性同步抽芯。斜顶在推进过程中角度较大的斜顶 1,2,3,4,5,6 比角度较小的斜顶 A, B, C, D, E, F 向斜顶导向座中心轴线移动的速度会稍快一些,从而解决斜顶之间相互干涉的问题。需特别注意,两组的斜顶角度差必须相差一倍或以上。经生产验证,该机构简单可靠,模具动作顺畅,使用效果良好。

参考文献

- [1] 张维合. 注塑模具设计经验技巧与实例 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2015:85-87.
Zhang Weihe. Experience skills and examples of injection mold design[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2015:85-87.
- [2] 石世铄. 注射模具设计与制造 300 问 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2011:44-46.
Shi Shizhao. 300 questions on design and manufacture of injection mold[M]. Beijing: Machinery Industry Press, 2011:44-46.
- [3] 石世铄. 注塑模具设计与制造教程 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2017:101-103.
Shi Shizhao. Injection mold design and manufacturing course[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2017:101-103.
- [4] 石世铄. 注塑模具设计与制造禁忌 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2016:66-67.
Shi Shizhao. Taboos in design and manufacture of injection mold[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2016:66-67.
- [5] 王胜利. 带内侧凸体塑件三板注射模双脱模机构设计 [J]. 模具制造, 2014, 14(2):46-48.
Wang Shengli. Design of three plate injection mold for plastic part with internal concave and with double mold mechanism[J]. Die & Mould Manufacture, 2014, 14(2):46-48.
- [6] 王静, 曹伟峰, 王鑫. 注塑模具设计基础 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2013:123-138.
Wang Jing, Cao Weifeng, Wang Xin. Design foundation of injection mold[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2013:123-138.
- [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] 徐生, 肖国华, 沈忠良, 等. 内藏式型针侧抽芯二次顶出脱模机构及其模具设计 [J]. 工程塑料应用, 2016, 44(3):79-83.
Xu Sheng, Xiao Guohua, Shen Zhongliang, et al. Design for secondary ejection release mechanism with built-in type needle side core-pulling and it's injection mould[J]. Engineering Plastics Application, 2016, 44(3):79-83.
- [9] 刘斌, 覃孟然, 冯彦洪. 整圆内侧倒扣塑料件的联合脱模机构 [J]. 工程塑料应用, 2007, 35(1):61-63.
Liu Bin, Qin Mengran, Feng Yanhong. A combined mechanism of removing part with internal full circle undercut from mould[J]. Engineering Plastics Application, 2007, 35(1):61-63.
- [10] 刘同根. 手机后盖内螺纹精密成型模抽芯机构设计 [J]. 塑料科技, 2018, 46(9):121-127.
Liu Tonggen. Design of core-pulling mechanism for precision molding die for inner thread of back cover of mobile phone[J]. Plastics Science and Technology, 2018, 46(9):121-127.
- [11] 黄力. 侧向与斜向二次抽芯注射模设计 [J]. 模具工业, 2011(7):47-49.
Huang Li. Design of injection mould with two-step side & angle core-pulling[J]. Die & Mould Industry, 2011(7): 47-49.
- [12] 龙章汉, 袁建忠. 新型滑块组合抽芯机构 [J]. 模具制造, 2018(6):42-46.
Long Zhanghan, Yuan Jianzhong. A new type of slider composite core-pulling mechanism[J]. Die & Mould Manufacture, 2018(6): 42-46.
- [13] 刘斌, 林梓威, 黄强, 等. 汽车后视镜支架二次抽芯机构设计 [J]. 模具工业, 2018(9):47-49.

- Liu Bin, Lin Ziwei, Huangqiang. Design of secondary core pulling mechanism for automotive rear mirror support[J]. Die & Mould Industry, 2018(9):47-49.
- [14] 韦晓航. 基于UG和MFI的连接板注塑分析与模具抽芯机构设计[J]. 塑料科技, 2018(5):82-85.
- Wei Xiaohang. Injection molding analysis of connection plate and design of mold core-pulling mechanism based on UG and MFI[J]. Plastics Science and Technology, 2018(5):82-85.
- [15] 吕宏贵, 尹航宇. 定模抽芯机构简化设计[J]. 模具制造, 2019(4):61-63.
- Lu Honggui, Yin Hangyu. Simplified design of core-pulling structure in fixed half[J]. Die & Mould Manufacture, 2019(4):61-63.
- [16] 李锦胜. 端盖注射模侧向抽芯机构设计模具制造[J]. 模具制造, 2017(7):44-46.
- Li Jinsheng. Design of side core-pulling mechanism of injection mold for the end cover[J]. Die & Mould Manufacture, 2017(7):44-46.
- [17] 刘庆东. 热流道复杂抽芯斜顶出双色注塑模具设计[J]. 中国塑料, 2018, 32(10):138-143.
- Liu Qingdong. Design of bi-color injection mould with hot runner, complex slides and inclined ejector[J]. China Plastics, 2018, 32(10):138-143.
- [18] 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.
- [19] 孙忠刚, 简忠武, 熊建武, 等. 泵管弯管接头带特殊弯管抽芯机构注塑模具结构[J]. 中国塑料, 2018, 32(9):135-142.
- Sun Zhonggang, Jian Zhongwu, Xiong Jianwu, et al. Injection mould structure of elbow joint with special elbow pulling core mechanism[J]. China Plastics, 2018, 32(9):135-142.

投稿须知

1 稿件内容

稿件应注重科学性、实用性及时效性,要求技术新颖,论点明确,论据可靠,数据准确,文字通顺、简练。稿件内容必须真实,避免抄袭,请作者文责自负。引用他人成果时,请按《著作权法》有关规定说明出处。内容应未曾发表过或被其他出版物刊载过,且无一稿多投。

2 稿件要求

凡属于重大科技获奖的论文和重点项目资助的论文,请在来稿第一页注明名称及批准号,我刊将优先刊登。

(1) 题目、作者署名及单位。题目力求简明、醒目,反映出文章的主题,一般不超过20个汉字。作者姓名在题目下按序排列,不同工作单位的作者,应在姓名右上角加注阿拉伯数字序号。作者单位须写全称并注明省份、城市和邮政编码。联系人信息(包括姓名,学历或职称,主要研究方向)注在第一页下方。

(2) 摘要及关键词。论文需要同时提供中文和英文摘要,摘要以提供论文的内容梗概为目的,不加评论和补充解释,应简明、确切地论述研究目的、原理和结论,具有相对独立性。中文和英文摘要均要求采用报道性摘要类型。具体要求:中英文摘要均为一段式,内容比较具体,一般需要列举关键数据。中英文摘要内容基本一致,中文摘要以200~300字为宜,英文摘要可略详。关键词要求3~8个。

(3) 正文。正文各部分都应简洁明了。层次标题一律用阿拉伯数字连续编号,尽量减少层次;不同层次的数字之间用小圆点相隔,末位数字不加标点符号。如“1”,“1.1”等。文中量、单位及符号的使用应符合国际标准和国家标准。

(4) 图表。图表要设计合理,简单自明。每一幅图都应有图序和简短确切的图名,横纵坐标均要注明物理量及其单位,线条图要用矢量格式的图,或将*.opg, *.dwg, *.eps等格式的图打包压缩随投稿一起上传。表格请使用三线表,每一表格都应有表序和简短确切的表题。图表标题一律用中文表达。

(5) 参考文献。以作者亲自阅读过的主要原始文献为限,不可引用非公开出版或发表的文献,不能引用其他文章中引用的但未经核对原文的文献,要注意引用最新的文献。参考文献要有一定的数量,研究性论文至少15篇。参考文献的著录按文章中引用的顺序依次排列,中文参考文献要有对照英文部分(英文部分不编号)。无论中外文的作者,一律采用姓前名后的形式著录;作者不超过3人时可全部著录,超过3人时,只著录前3位,其后加“等”或“et al”。综述类论文的参考文献著录项目适当简化,可参见本刊相关栏目文章样式。作者对所引文献的准确性和完整性负责。

3 投稿方式

请作者登陆“工程塑料网”(http://www.epa1973.net),进入杂志社之页,点击“网上投稿”后投稿。来稿请注明详细地址、电话、邮箱等信息,便于通知联系。一般一个月左右可以查询稿件审理意见,超过3个月未收到修改意见或回复的可自行处理。

4 注意事项

为适应我国信息化建设需要,扩大学术交流渠道,本刊已编入国内外著名数据库。稿件一经录用,将同时被数据库收录,作者著作权使用费与本刊稿酬一次性给付。如作者不同意收录,请在投稿时声明,否则将视为同意。