

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2020.11.018

汽车中央通道模具创新设计

揭晓¹,周剑贇²,钟强强¹

(1. 台州科技职业学院,浙江台州 318020; 2. 滨海模塑集团有限公司,浙江台州 318020)

摘要: 针对汽车中央通道模具产品结构和工艺特点,对产品分型面做了合理的设计。针对产品有多处倒扣,给脱模带来难题,合理设计了多种滑块机构,并创新性地采用拉块脱扣机构进行脱模,并对拉块机构做了详细分析。对动定模系统、滑块水路进行了合理的设计,避免了产品的翘曲变形,模具投入使用后,运行良好,为类似大型模具的设计提供了良好的思路。

关键词: 汽车中央通道; 创新; 拉块机构; 翘曲变形

中图分类号: TQ320.52 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2020)11-0091-04

Innovative Design of Automobile Central Channel Mold

Jie Xiao¹, Zhou Jianyun², Zhong Qiangqiang¹

(1. Taizhou Technical Vocational College, Taizhou 318020, China; 2. Binhai Molding Group Co.LTD, Taizhou 318020, China)

Abstract : According to the structure and process characteristics of the automobile central channel mold products, the rational design of the product parting surface was made. In view of the fact that the product has many inverts, which brings difficult problems to the demoulding, a variety of sliding block mechanism is designed rationally, and a pull-block tripping mechanism is innovatively used for demoulding, and a detailed analysis is made on the pull-block mechanism. The system of moving and fixed die and the water way of sliding block are designed reasonably, and the warping deformation of the product is avoided. After the die is put into use, it runs well, which provides a good idea for the design of similar large die.

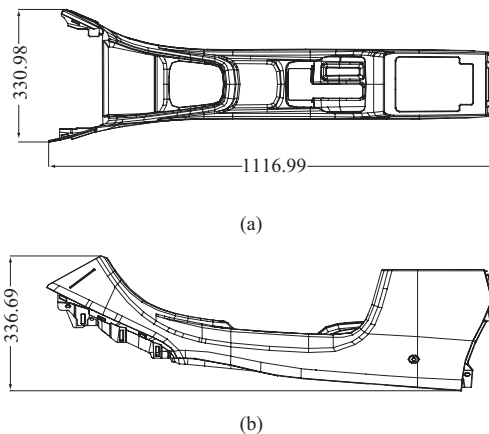
Keywords : automobile central passage ; innovation ; pull block mechanism ; buckling deformation

随着汽车工业的快速发展,其内饰件模具也呈现出快速发展势头,此类模具的特点是结构复杂并且有较高的装配精度,因而对产品的尺寸有较高的要求,同时为满足产品智能化、自动化生产的需求,进而对模具的结构也提出相应的要求,由于产品中有多处出现倒扣,并且倒扣的角度各不相同,因此需采用多种滑块机构来实现脱模^[1-2]。现以某模具公司的汽车中央通道作为研究对象,对模具机构创新设计。

1 塑件结构与工艺分析

图1是某款汽车中央通道的产品结构图,产品尺寸为1117 mm×331 mm×337 mm,平均壁厚为2.5 mm,塑件材料采用聚丙烯^[3-4],收缩率取1.1%,

产品中多处出现倒扣等,给脱模造成难度,如图2所示,图中的A-A、B-B、C-C、D-D处均存在倒扣。



a—俯视图;b—正视图

图1 产品结构图

基金项目: 浙江省教育厅校企合作访问工程师项目 (FG2018235)

通信作者: 揭晓,副教授,主要从事模具设计与制造研究 E-mail : 498886133@qq.com

收稿日期: 2020-09-07

引用格式: 揭晓,周剑贇,钟强强. 汽车中央通道模具创新设计 [J]. 工程塑料应用, 2020, 48(11):91-94.

Jie Xiao, Zhou Jianyun, Zhong Qiangqiang. Innovative design of automobile central channel mold[J]. Engineering Plastics Application, 2020, 48(11):91-94.

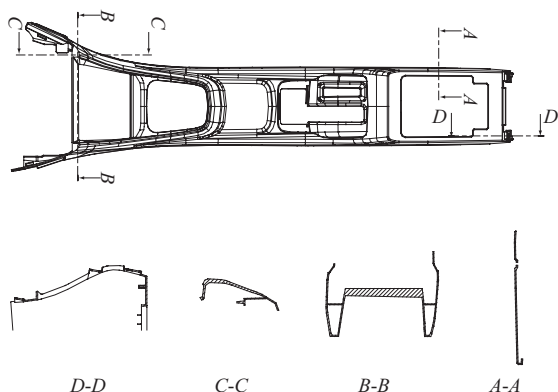
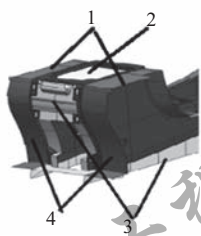


图2 结构剖视图

2 模具结构设计

2.1 分型面设计

一般模具都设计成动模和定模两部分,由于产品结构复杂,多处出现倒扣,所以多处采用滑块机构,并在多处设计分型面^[5-7],如图3所示:



1—两侧大滑块与型腔的分型面;2—型芯和型腔的分型面;3—四个滑块与型芯型腔的分型面;4—滑块与滑块的分型面

图3 各处分型面图

2.2 关键结构设计

(1) 模具的脱模机构设计。

图4为油缸及滑块抽芯机构示意图。图4a中的产品倒扣,由于角度大于 45° ,故采用油缸抽芯机构。另一头的产品中存在倒扣,如图4b所示,采用普通滑块机构。



(a) (b)

a—油缸抽芯;b—滑块抽芯

图4 油缸及滑块抽芯机构示意图

产品两侧面采用滑块成型,因为两侧为需要皮纹的外观面,两侧没有倒扣处脱模斜度为 2° 左右,模具脱模时会拉伤皮纹,所以一起用滑块成型(滑块上做皮纹处理),如图5所示。

一般此类模具大都采用斜顶机构,此处不采用斜顶成型的原因是:

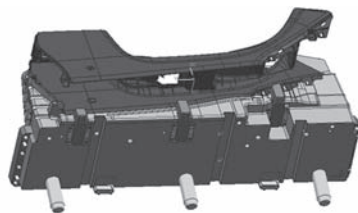
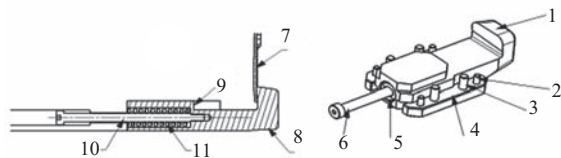


图5 滑块成型图

①侧面整个倒扣需要两个巨大斜顶,斜顶需要贯穿型芯,但是产品上部结构与加强筋条太多,不可能做到全部规避,成型时斜顶无法顶出^[8-9]。

②采用直顶配合斜顶的顶出方式,上面不倒扣的位置采用大直顶,倒扣位置采用斜顶,直顶压着斜顶,使斜顶不用贯穿型芯,也不必受到产品上部结构与加强筋条的干涉,但是此方法因为倒扣位置过大导致斜顶面积会很大,为保证强度必须加大斜顶厚度,产品宽度较窄,两侧做了斜顶后会导致型芯强度不足,会大大缩短模具的使用寿命。而且这种机构需要采用二次顶出机构才能顶出,会大大影响产品的成型周期以及模具加工难度,提高模具生产成本。

经过综合考虑,采用拉块脱扣机构成型,通过拉块脱扣成型原理:因为产品形状特性,只有两个很深的侧面而且加强筋条集中在上部,倒扣在底部位置,底部易拉变形从而使倒扣脱离模具配合顶出机构顶出实现脱模,见图6所示。



1—拉块;2—压条螺丝;3—压条定位销;4—拉块压条;5—拉块弹簧;
6—弹簧防弯螺丝;7—产品;8—拉块;
9—大滑块;10—内六角螺丝;11—弹簧

图6 拉块脱扣机构图

拉块运动步骤:首先进模开模→斜导柱带动大滑块滑出脱出产品外侧倒扣→此时拉块弹簧顶住拉块使拉块不跟随大滑块运动→直至大滑块与拉块限位面接触→此时大滑块带动拉块向滑出方向运动→拉块将产品拉变形脱出倒扣→顶出系统将产品顶出。

需要注意的是内六角螺丝的作用:拉块弹簧比较长,在弹簧将拉块往外顶的时候会有一段露出弹簧孔此时很容易发生弯曲,导致弹簧力方向分散弹

力不足甚至使机构失效,该螺丝就是为了防止弹簧弹出时弯曲。从滑块后部锁进来是为了安装方便。

(2) 模具冷却系统的水路设计。

由于型腔中滑块位置的限制型腔水路无法随形设计^[10-11],所以采用水井设计,如图7所示,型芯由于产品高且结构复杂,也采用水井设计。滑块空间位置足够,采用随形设计。

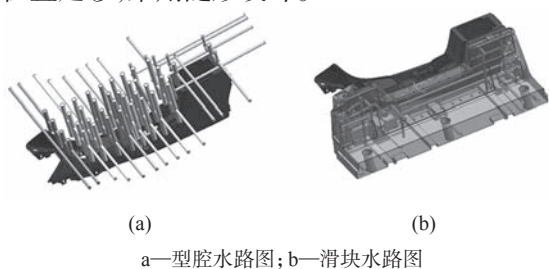
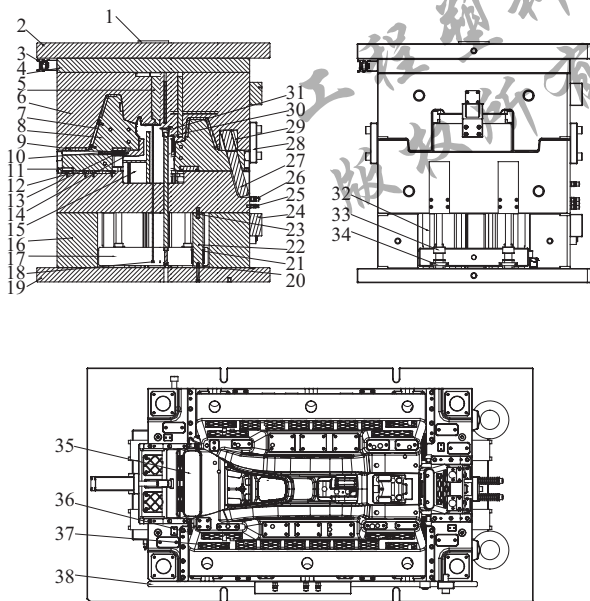


图7 型腔及滑块水路图

3 模具整体结构及工作过程

3.1 模具整体结构

模具尺寸为2200 mm×1150 mm×1175 mm,属于较大模具,整体结构属于一模一腔的两板式热流道模具^[12-13],见图8所示。



1—定位圈;2—上面板;3—热流道接线盒;4—热流道垫板;5—热流道;6—型腔;7—滑块耐磨块;8—滑块;9—平衡块;10—塞打螺丝;11—滑块限位块;12—滑块底部耐磨块;13—弹簧;14—拉块;15—型芯;16—模脚;17—顶针板;18—顶针;19—下面板;20—螺丝;21—导套;22—顶针板导柱;23—定位销;24—集水块;25—油嘴;26—水嘴;27—斜导柱;28—锁模块;29—斜导柱固定块;30—顶杆;31—顶块;32—复位杆;33—油缸连接件;34—油缸连接件止转块;35—滑块;36—滑块压条;37—滑块耐磨块;38—压线板

图8 模具整体装配图

3.2 模具工作过程

模具运动过程如下:

模具通过热流道系统注塑→开模→斜导柱带动两侧大滑块以及天侧滑块滑出→小拉块将产品拉形变→地侧滑块在滑块油缸的作用下滑出^[14-15]→顶出系统在顶出油缸的作用下顶出→拿出产品→顶出系统在顶出油缸的作用下复位→地侧滑块在滑块油缸的作用下复位→合模,又开始下一轮的注塑循环。

4 结论

应用UG技术完成了一套汽车中央通道的注塑模具结构设计,采用了多种滑块机构,创新性地采用拉块脱扣机构脱模,使产品能够顺利脱模,合理设计了动定模及滑块水路系统,避免了产品的翘曲变形,经使用,运行良好,说明该模具设计合理。

参考文献

- [1] 温瑞,肖国华. 吸尘器开关扣盖复合式二次斜顶脱模机构及其注塑模设计[J]. 工程塑料应用,2016,44(12):85-91.
Wen Rui, Xiao Guohua. Design for compound second inclined ejecting mechanism and injection mould of vacuum cleaner switch cover[J]. Engineering Plastics Application, 2016, 44(12):85-91.
- [2] 蒋新萍,徐自明. 基于CAD/CAE的外壳塑件注塑模具创新优化设计[J]. 塑料科技,2014,42(11):96-100.
Jiang Xinping, Xu Ziming. CAD/CAE based shell plastic injection mold innovative optimization design[J]. Plastic Science And Technology, 2014, 42(11):96-100.
- [3] 王成. 薄壁螺纹弧型抽芯塑件的模具结构设计[J]. 中国塑料, 2014, 28(9):92-102.
Wang Cheng. Design of molds for thin and arc thread parts with die cores[J]. China Plastics, 2014, 28(9):92-102.
- [4] 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.
- [5] 海争平. 汽车进气弯管侧向抽芯注塑模具设计[J]. 工程塑料应用, 2016, 44(2):83-87.
Hai Zhengping. Design of side-core pulling injection mold for automobile air intake elbow[J]. Engineering Plastics Application, 2016, 44(2):83-87.
- [6] 张维合. LED支架全自动精密注塑系统开发研究[J]. 塑料工业, 2017, 45(7):65-68.
Zhang Weihe. Development of automatic and precision injection molding system[J]. China Plastics Industry, 2017, 45(7):65-68.
- [7] 张维合. 汽车前大灯透镜大型精密注塑模具设计[J]. 中国塑料,

- 2016,30(10):91-96.
- Zhang Weihe. Design of a large-sized and precision injection mould for automobile headlight lenses[J]. China Plastics, 2016, 30(10):91-96.
- [8] 高慧,张文兵,沈建新,等. 汽车油箱密封盖注塑模具的研制[J]. 中国塑料, 2015, 29(11):113-116.
- Gao Hui, Zhang Wenbing, Shen Jianxin. Development of injection molds for automobile fuel tank sealing covers[J]. China Plastics, 2015, 29(11):113-116.
- [9] 程国飞,丁立刚,魏文强,等. 带斜孔的U形支座注塑模具设计[J]. 现代塑料加工应用, 2020, 32(2):46-49.
- Cheng Guofei, Ding Ligang, Wei Wenqiang, et al. Design of injection mold for U-shaped base with inclined hole[J]. Modern Plastics Processing And Applications, 2020, 32(2):46-49.
- [10] 唐联耀,侯贤州. 一种薄壁船形车篮成型模具的设计[J]. 现代塑料加工应用, 2018, 30(6):61-63.
- Tang Lian Yao, Hou Xianzhou. Design of a thin-walled boat-shaped basket forming mould[J]. Modern Plastics Processing And Applications, 2018, 30(6):61-63.
- [11] 杨军,曾霞文,王雪红. 烟花塑料底座多向斜抽芯注射模设计[J]. 模具工业, 2016, 42(12):45-51.
- Yang Jun, Zeng Xiawen, Wang Xuehong. Design of injection mould with multi-ram inclined core—pulling for plastic firework base[J]. Die & Mould Industry, 2016, 42(12):45-51.
- [12] 张维合. 汽车风箱右盖注塑模具设计[J]. 现代塑料加工应用, 2015, 27(6):45-48.
- Zhang Weihe. Design of injection mold for car's airtank-right[J]. Modern Plastics Processing And Applications, 2015, 27(6):45-48.
- [13] 易忠奇,贺柳操. 汽车雨挡导流片浮顶式侧抽芯机构注射模设计[J]. 中国塑料, 2020, 34(5):97-101.
- Yi Zhongqi, He Liucan. Design of injection mold with floating roof side core pulling mechanism for rain deflector[J]. China Plastics, 2020, 34(5):97-101.
- [14] 汤定德,田科. 无人机叶片特殊三次脱模机构简化型模具设计[J]. 中国塑料, 2019, 33(12):80-88.
- Tang Dingde, Tian Ke. Design of simplified mold with special three-step demolding mechanism for blade of unmanned aerial vehicle[J]. China Plastics, 2019, 33(12):80-88.
- [15] 肖露云,张建卿. 双模旋转式嵌件自动装载注塑模具设计[J]. 中国塑料, 2019, 33(4):100-105.
- Xiao Luyun, Zhang Jianqing. Design of automatic loading injection mold with double mold rotary insert[J]. China Plastics, 2019, 33(4):100-105.
-
- (上接第84页)
- Ma Haopeng, Chi Baihong, Jiao Zhiwei, et al. The accuracy analysis of FDM technology product and the optimization methods[J]. Plastics, 2017, 46(3):92-95, 102.
- [15] 陈文,徐小兵,李增超,等. 基于CAE和正交试验的工艺参数对翘曲变形的研究[J]. 塑料科技, 2019, 47(6):99-102.
- Chen Wen, Xu Xiaobing, Li Zengchao et al. Study on warpage deformation of process parameters based on CAE and orthogonal test[J]. Plastics Science and Technology, 2019, 47(6):99-102.
- [16] 邓聚龙. 灰理论基础[M]. 武汉:华中科技大学出版社, 2002:122-124.
- Deng Julong. Basic of grey theory[M]. Wuhan Huazhong University of Science & Technology Press, 2002:122-124.
- [17] 刘思峰,蔡华,杨英杰,等. 灰色关联分析模型研究进展[J]. 系统工程理论与实践, 2013, 33(8):2 041-2 046.
- Liu Sifeng, Cai Hua, Yang Yingjie, et al. Advance in grey incidence analysis modelling[J]. Systems Engineering—Theory & Practice, 2013, 33(8):2 041-2 046.
- [18] 侯菊池. Grey relational analysis method for multiple attribute decision making in intuitionistic fuzzy setting[J]. Journal of Convergence Information Technology, 2010, 5(10):194-199.
- [19] 张媛. 熔融沉积快速成型精度及工艺研究[D]. 大连:大连理工大学, 2009.
- Zhang Yuan. Study on process precision of fused deposition modeling[D]. Dalian: Dalian University of Technology, 2009.
- [20] 李生鹏. 熔融沉积成型零件精度及机械性能研究[D]. 徐州:中国矿业大学, 2015.
- Li Shengpeng. Research on accuracy and mechanical property for fused deposition modeling part[D]. Xuzhou: China University of Mining and Technology, 2015.