

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2012.02.014

塑料中央面板热流道注射模设计

陈鹏

(宜春学院,江西宜春 336000)

摘要: 针对中央面板塑料件,利用 Pro/Plastic Advisor 进行充型模拟,确定最佳浇口数量与位置。基于 UG/Moldwizerd 和 UG/Solid Modeling,应用手动与自动分模相结合的方法,进行整套模具结构的全三维设计。企业生产实践证明,用该模具生产的塑料件尺寸、形位公差符合要求。

关键词: 注射模;热流道;UG/Moldwizerd

中图分类号: TQ320.66 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2012)02-0053-04

Design of Hot Runner Injection Mold for Plastics Central Panel

Chen Peng

(Yichun University, Yichun 336000, China)

Abstract: Aiming at the plastics central panel, the whole filling process of plastics part was simulated by utilizing Pro/Plastic Advisor. Application of manual and automatic mold design method, the all three-dimensional design of injection mold structure was proceeded by UG/Moldwizerd and UG/Solid Modeling. The size and shape of plastic part conformed the request by production practice of proven.

Keywords: injection mold; hot runner; UG/Moldwizerd

热流道技术是应用于塑料注射模浇注系统的一种先进技术。热流道成型是指在注射模具内设置加热器,使经注塑机喷嘴送往浇口的熔料始终保持熔融状态,每次开模时不需要将废料取出,滞留在浇注系统里的熔料可以在下一次注射成型时被注入型腔^[1]。热流道模具与普通流道模具相比,具有注塑效率高、成型塑料件质量稳定、节省原料等优点^[2]。

1 塑料件及工艺分析

某塑料中央面板工程图如图1所示。

面板材料为聚丙烯(PP),尺寸为315 mm×125 mm×75 mm,壁厚2.5 mm,质量为72.769 g,属于薄壁塑料件,采用传统冷流道成型工艺会因凝料体积过大使成本提高、注塑压力增加而降低模具的使用寿命,更严重的是会产生充填不足,故确定采用热流道成型工艺以一模一腔的方式生产该塑料件。

2 热流道浇注系统设计

采用 Pro/Plastic Advisor 进行模流充填模拟分析^[3],以确定合理的流道尺寸、布置以及最佳的浇口数量、位置和形状,结果如图2、图3所示。在塑料件侧向的4个骨位分别均布4个进胶点,充填仿真结果表明,4个进胶点位置选择恰当。

3 模具结构的三维设计

3.1 模具模仁结构设计

应采用 UG/Moldwizerd 注射模设计向导进行

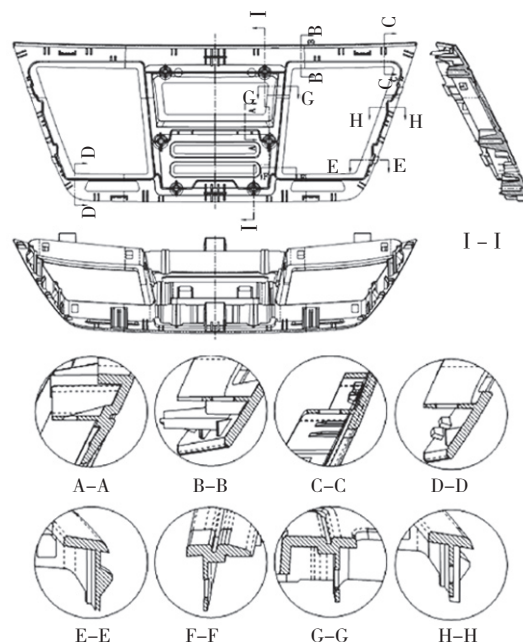


图1 中央面板的工程图

联系人:陈鹏,讲师,硕士,主要从事模具 CAD/CAM/CAE 研究
收稿日期:2011-12-25

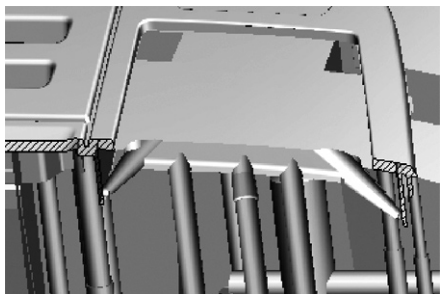


图2 浇注系统的结构设计

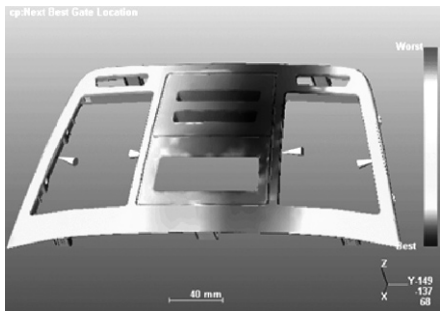
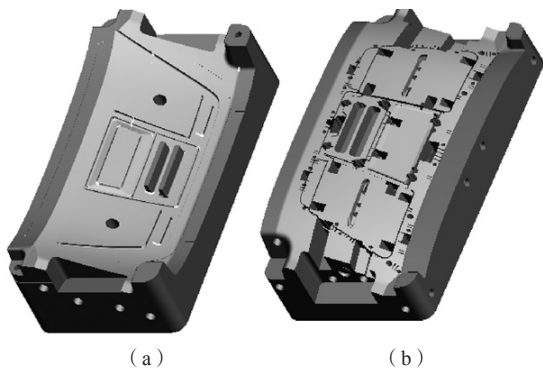


图3 最佳浇口位置分析

3D分模,分型面设计要以相对简单光滑为处理原则,复杂曲面的分型面设计时要便于NC加工,尽可能避免EDM加工。分型面转角处的处理方法是:转角处用扫描面或网格面平滑接顺,尽量减少台阶和尖角,以便提高分型面加工工艺性,可直接NC加工,而减少EDM加工。本模具在四个角位同时做内模管位,保证模仁在合模后的互相位置精度,对于本模具的斜面与曲面分型面合模时,起到准确定位和防滑的作用,并消除由于产品不对称产生的较大侧向压力,提高模具的刚度和配合精度,减少模具在合模时所产生的误差,使得模具在注塑生产时不因胀型力而产生变形,有效提高模具使用寿命^[4]。分模得到模仁结构,如图4所示,前模仁和后模仁分别采用718, P20材料。



a—前模仁; b—后模仁

图4 模仁的结构设计

3.2 模具镶件结构设计

应用UG/Solid Modeling 实体建模模块进行模

具镶件的结构设计,考虑塑料中央面板上有六处深骨位,均采用后模镶件成型,每个镶件顶部须设计挂台,用作定位和加工基准,如图5所示。一方面避免后模仁深槽位的EDM加工,另一方面方便模具的排气。

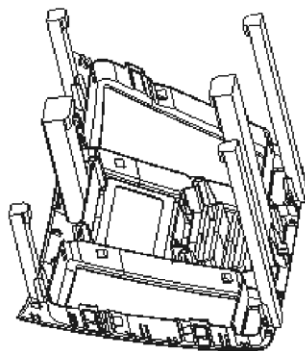


图5 镶件的结构设计

3.3 侧向分型与抽芯机构设计

(1) 斜向抽芯机构设计

应用UG/Solid Modeling 实体建模模块进行模具抽芯结构设计,塑料件的四个侧孔和侧凹都是倾斜方向的,如图6所示。其与模具的开模方向不成90°,但侧向抽芯机构的运动方向必须与塑料件卡扣和侧孔倾斜方向保持一致,否则抽芯时会拉伤塑料件,因此本模具采用斜向抽芯机构。常用的斜向抽芯机构主要有斜导柱斜向抽芯机构、液压斜向抽芯机构、弹簧斜向抽芯机构、弯销斜向抽芯机构以及齿轮-齿条斜向抽芯机构等^[5]。弯销斜向抽芯机构的特点是倾斜角度大,抽芯距离较大,脱模力也较大。液压斜向抽芯机构的特点是抽芯平稳可靠,可实现长距离抽芯和任意角度抽芯,但是成本较高,维修也较困难。弹簧斜向抽芯机构抽拔力和抽芯距较小。斜导柱斜向抽芯机构结构紧凑、动作可靠、制造方便。考虑本模具抽芯距离较短,综合考虑,决定使用斜导柱斜向抽芯机构。

滑块及其定位装置装在动模板上,通过定模板、动模板的开模来提供抽芯力,再通过定模板、动模板的合模来提供锁模力。斜向抽芯机构的抽芯方向与分型面成夹角致使滑块抽向动模侧,抽芯机构的零件及其几何模型如图7所示。设计要点如下^[6]:

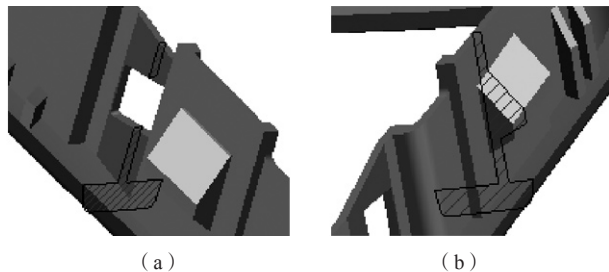
①倾斜式滑块的运动方向与产品的倾斜区域方向一致,为13°;

②斜导柱的倾斜角度最好在25°以下,尽量不要超过30°,本模具取20°;

③由于倾斜式滑块在模具开模、合模过程中受

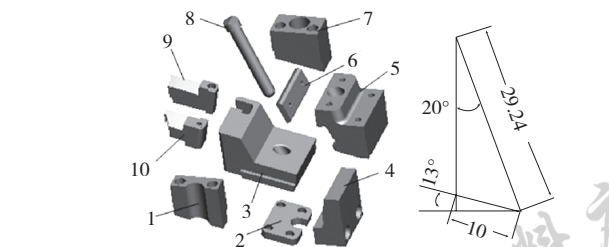
力较普通滑块大得多,因此,其材料选用 H13,进行氮化处理,硬度为 50~52 HRC。

④滑块底部模板和锁紧块上应设计耐磨块,采用油钢,淬火硬度 50~52 HRC。



a—侧孔; b—侧凹

图6 产品侧孔与侧凹



1—压板 1; 2—耐磨块 1; 3—滑块; 4—挡块; 5—锁紧块;
6—耐磨块 2; 7—压板 2; 8—斜导柱; 9—侧型芯 1; 10—侧型芯 2

图7 抽芯机构及几何模型

(2) 斜顶机构设计

应用 UG/Solid Modeling 实体建模模块进行斜顶机构设计,在产品侧面存在 12 个侧孔,分别如图 1、图 8 所示。其中有 4 个侧孔用常规斜顶脱出产品倒扣时斜顶侧向滑动与产品胶位仍有倒扣,同时因为产品总体倾斜,斜顶杆顶部只能随产品作倾斜滑动,故必须采用顶出下落斜顶结构形式,如图 1 中的 A-A、C-C 所示,其斜顶座加工成倾斜的十字槽结构。斜顶结构及下落斜顶几何模型如图 9 所示。斜顶杆材料采用 P20。斜顶座材料采用 H13。

3.4 冷却系统设计

应用 UG/Solid Modeling 实体建模模块进行浇注系统设计,对于热流道注塑模具,为缩短注塑工艺成型周期,必须设计模具的冷却系统。结合塑料件的结构特点,本模具模仁采用阶梯式双层冷却系统结构,相对常用的单层冷却系统,模具冷却均匀、平衡,并显著地减少冷却时间,从而提高注塑生产效率,消除塑料件的变形和内部残余热应力。

3.5 加载龙记标准模架

采用胡波外挂 HB_MOULD M6.3 加载龙记标准模架,规格为 CI 3050-A120B130C100。

3.6 脱模机构设计

采用胡波外挂 HB_MOULD M6.3 设计脱模机构,本模具采用顶针、司筒及斜顶杆联合脱模机构,由于本模具的主分型面是复杂曲面,因此,所有的顶针和司筒必须设置止转结构,以防止其转动。顶针的布置确保塑料件平衡顶出,塑料件深骨位附件应布置顶针。顶针和司筒材料选用 SKD61,表面渗碳热处理。

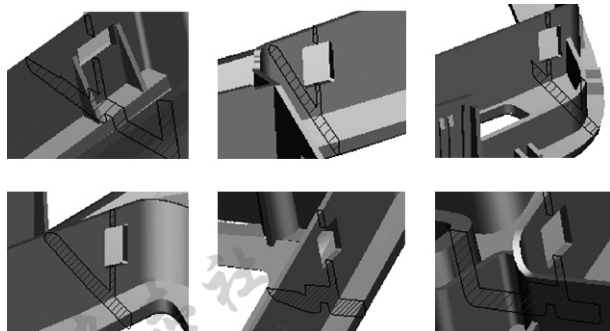


图8 产品的侧孔结构

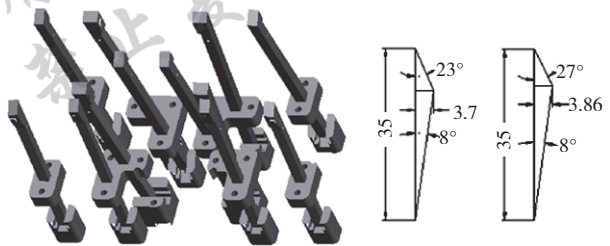


图9 斜顶结构及下落斜顶几何模型

4 模具装配结构及动作原理

4.1 模具装配结构

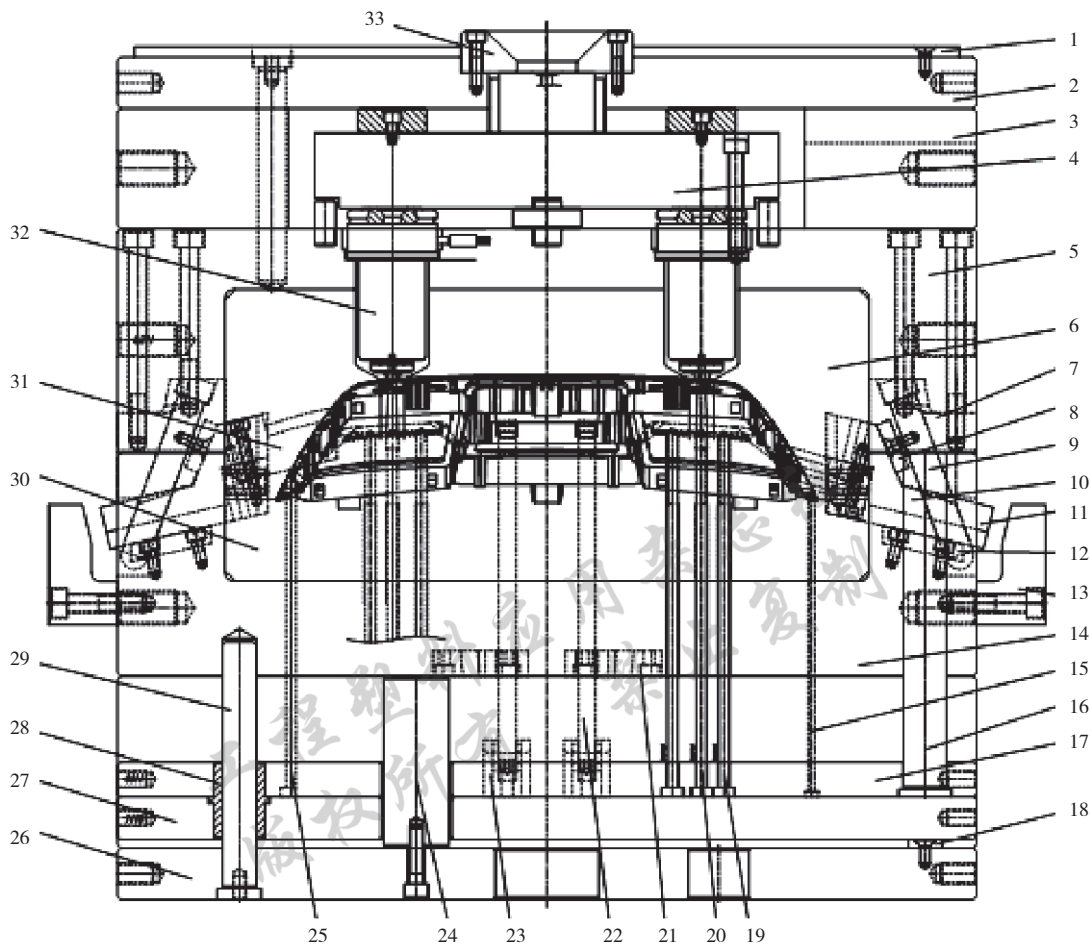
模具装配结构如图 10 所示。本模具为两板式模具,浇注系统为 4 点潜伏式进浇的热流道浇注系统。热流道板 4 和喷嘴 32 均靠外加热,热流道板与热流道板 4 和定模座板 2、定模垫板 3 之间分别留有距离大于 8 mm 的间隙,以空气绝热。侧抽芯机构采用斜导柱斜向抽芯机构,斜顶机构安装在顶针板上,并设置了导向块,使斜顶杆运动灵活。侧抽芯机构和斜顶机构结构简单,加工简便。

4.2 模具工作过程

在模具注射、保压和冷却完毕后开模,注塑机移动模板向后退,带动动模部分移动,模具动模板 14 和定模板 5 之间打开,塑料件、热流道喷嘴和前模仁脱开,留在后模仁及后模镶件上。随着开模的进行,注塑机的所有顶针和 12 个斜顶推动塑料件脱离后模仁。在推出过程中,当斜顶座 23 顶面与定模板 14 底面接触时,将迫使斜顶杆沿着斜面所指的

方向移动。这种移动可分解为一个推出塑料件的平行于开模方向的运动和一个与开模方向垂直的侧抽芯运动。侧抽芯和推出运动完毕,塑料件自动坠落。

模具合模时,复位杆 16 推动推出机构复位,推出机构带动斜顶杆复位,当斜顶杆的顶面与前模仁接触时,斜顶杆随斜顶座水平移动,进行斜顶杆的复位。



1—隔热板; 2—定模座板; 3—定模垫板; 4—热流道板; 5—定模板; 6—后模仁; 7—锁紧块; 8—耐磨块 1; 9—斜导柱; 10, 11—滑块; 12—耐磨块 2; 13—挡块; 14—动模板; 15, 25—顶针; 16—复位杆; 17—顶针面板; 18—垃圾钉; 19—流道顶针; 20—拉料杆; 21—导向块; 22—斜顶杆; 23—斜顶座; 24—支撑柱; 26—动模座板; 27—顶针底板; 28—顶针板导套; 29—顶针板导柱; 30—前模仁; 31—滑块镶件; 32—热流道喷嘴; 33—定位圈

图 10 模具装配结构图

5 结语

针对中央面板塑料件,采用模具 CAE 技术,通过塑料件模流仿真分析确定最佳浇口数量与位置;采用模具 CAD 技术,结合塑料件成型工艺和模具零件加工工艺,完成塑料件三维建模、热流道计算及整套模具的三维结构设计。基于 UG/Moldwizerd 和 UG/Solid Modeling 的自动与手动分模方法,实现了产品设计、模具设计与制造的并行工程。本套模具经企业生产实践验证,结构合理,脱模顺利,动作平稳、可靠,能较好地满足塑料件结构形状、尺寸精度、表面粗糙度和产品装配的要求。

参考文献

- [1] 王建华,徐佩弦.注射模的热流道技术[M].北京:机械工业出版社,2006.
- [2] 俞美芳,王火生,刘昌棋.存气盒热流道注射模设计[J].工程塑料应用,2009,37(10):64-66.
- [3] 王维昀.基于 CAE 技术的大型模具浇口位置优化设计[J].工程塑料应用,2008,36(4):64-66.
- [4] 张维合.注塑模具设计实用教程[M].北京:化学工业出版社,2010.
- [5] 尚波.一种新型的斜向分型与抽芯机构[J].模具制造,2004(12):34-36.
- [6] 谭鹏翔.图表详解塑料模具设计技巧[M].北京:电子工业出版社,2006.