

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2013.11.015

塑料面板的热流道倒装注塑模的创新设计

陈鹏¹, 刘仕昌¹, 徐秋红²

(1. 宜春学院, 江西宜春 336000; 2. 北方材料科学与工程研究院, 济南 250031)

摘要: 通过对塑料面板的结构和工艺性分析, 介绍了其注塑模的结构设计、工作原理、设计要点及热流道系统在该注塑模中的应用。经企业生产验证, 注塑模结构设计合理, 满足塑料面板的结构和工艺性要求。

关键词: 倒装注塑模; 热流道; 创新设计

中图分类号: TQ320.66 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2013)11-0067-03

Creative Design of Hot Runner Inverse-Installing Injection Mold for Plastic Cover

Chen Peng¹, Liu Shichang¹, Xu QiuHong²

(1. Yichun University, Yichun 336000, China; 2. China North Material Science and Engineering Technology Group Corporation, Jinan 250031, China)

Abstract : By analyzing the structure and the process characters of plastic cover, the mold structural design, working principle and design points, as well as the application of hot runner in this mold were introduced respectively. Proved by enterprise production practice, the mold structure design is reasonable, and can meet the requirements of the product structure and manufacturability.

Keywords : inverse-installing structure injection mold ; hot runner ; creative design

热流道技术是一种注射成型新技术, 热流道成型是指在注塑模浇注系统中设置加热装置, 使注塑机喷嘴送往注塑模型腔入口处的熔料始终保持熔融状态, 注塑模每次开模时不需要将浇注系统中的熔料取出, 滞留在其中的熔料可在下一次注射成型时被注入模具型腔^[1]。为此, 笔者进行了热流道倒装注塑模技术方面的工程应用实践。

1 塑料面板结构工艺性分析

塑料面板的工程图如图1所示。该塑料面板的材料为聚酰胺(PA)6, 外形尺寸为420 mm×410 mm×50 mm, 平均壁厚为1.5 mm, 收缩率0.9%, 质量为1769.58 g。塑料面板主体结构为矩形曲面, 并有3个特殊的圆形凹槽结构, 其内部有较多的加强筋。塑料面板属于外壳零件, 外观质量要求相对较高, 要求外侧无流痕、翘曲、熔接痕、凹陷和银线痕等注塑缺陷。根据塑料面板的结构工艺性分析, 该注塑模设计的重点是如何实现特殊圆形凹槽结构的顺利脱模; 如何避免产生影响塑料面板外观质量的注塑缺陷。

由于塑料面板外侧不允许有注塑缺陷, 因此浇口的位置只能设置在塑料面板的内侧, 而塑料面板内侧的特殊圆形凹槽结构, 决定塑料面板脱模时将会留在注塑模的定模部分, 采用传统的注塑模两板

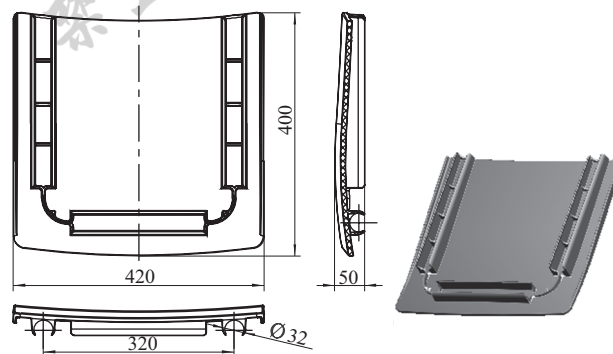


图1 塑料面板的工程图

模结构将难以在定模部分实现塑料件的顺利脱模, 因此注塑模必须采用动模部分与定模部分倒装的特殊注塑模结构。考虑塑料面板具有特殊的圆形凹槽结构, 因此需要设计两次顶出的联合脱模机构。本注塑模的脱模机构设置定在定模部分, 使注塑模的浇注系统的流道尺寸变长, 将不利于塑料面板的注射成型, 并将产生影响其外观质量的注塑缺陷, 而采用热流道系统的两板模结构, 直接浇口成型, 使熔料自注塑机喷嘴至注塑模浇口始终保持恒温状态, 可以提高塑料面板的成型质量, 并简化注塑模的结构。

联系人: 陈鹏, 工学硕士, 讲师, 主要从事模具 CAD/CAM/CAE 研究工作

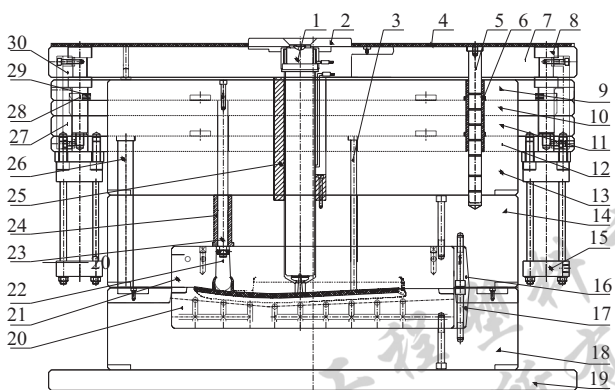
收稿日期: 2013-08-20

因此,注塑模最终决定采用热流道倒装注塑模的设计方案。

2 模具结构及工作原理

2.1 模具装配结构

模具装配结构如图2所示。采用动模部分与定模部分倒装的注塑模结构,应用热流道喷嘴从塑料面板内侧直接浇注;脱模机构采用圆形推杆、推进块(凹槽型芯)两次顶出机构,且通过凹槽型芯来实现强制脱模。利用液压油缸和滑块限位机构实现模具二次顶出的脱模动作;冷却系统采用直流循环式冷却水道。从图2可以看出,模具的模架不是采用标准模架,而是增加了一组推板固定板、推杆垫板及液压机构、滑块限位机构等。



1—热流道喷嘴;2—定位圈;3—圆形推杆;4—隔热板;5—推板导柱;6—推板导套;7—定模座板;8—油缸连接杆;9—推板1;10—推杆固定板1;11—推板2;12—推杆固定板2;13—垫块;14—定模板;15—液压油缸;16—定模腔斜压块;17—动模腔斜压块;18—动模板;19—动模座板;20—定模腔;21—动模腔;22—推件块(凹槽型芯);23—直推杆;24—推杆导套;25—热流道喷嘴镶件;26—复位杆;27—限位块;28—小滑块;29—弹簧;30—拉钩

图2 模具装配结构图

2.2 模具工作原理

注塑模合模后,注塑机进行注射,熔料从注塑机喷嘴经热流道喷嘴1和直接浇口,进入注塑模型腔,注塑模进行保压、冷却后开模。由于采用倒装的注塑模结构,动模部分中的动模板18、动模座板19、动模腔21一起向动模一侧移动,注塑模在模具分型面处开模,此时,浇注系统的凝料在直接浇口处自动拉断。当动模部分向动模一侧移动一定距离后,依靠液压油缸15通过连接杆8,使推杆固定板1(10)和推板1(9)和推杆固定板2(12)和推板2(11)向动模一侧再移动一定距离后,滑块限位机构中的小滑块28压入模板内,推杆固定板1(10)和推板1(9)停止移动,使塑料面板强制脱模,推杆固定板2和推板

2向动模侧移动一段距离后,推杆将塑料面板顶出。待取出塑料面板后,液压油缸和滑块限位机构联合驱动脱模机构的复位,模具合模时,安装在推板固定板2中的四根复位杆26保证联合脱模机构的完全复位。

3 模具设计要点

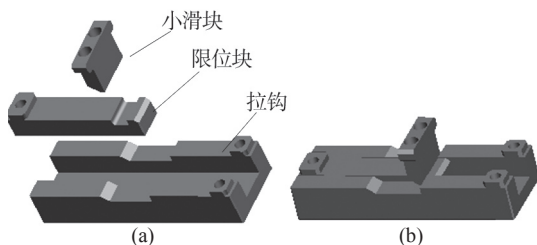
塑料面板的模具分型面选择其最大轮廓面即外框底面,为了保证该塑料面板的成型质量、节约模具制造成本,模具采用动、定模腔整体镶入式的结构,由于塑料面板属于曲面结构,因此模具分型面应设计4个管位,以防止模腔相对滑动,提高合模精度。动模腔选用P20材质,定模腔选用NAK55材质。由于模腔的长度尺寸是550 mm×500 mm,为了保证模腔的装配精度,并便于装拆模具,在动模腔、定模腔的模具基准边的两个对侧面分别设计两个斜压块,模具的模料尺寸较大或较深时,动模板和定模板的开框公差就会过大使配框十分困难,因此将基准边对侧面多开框0.5 mm,使模腔方便地装配进模板的模框后,用斜压块挤紧。

3.1 浇注系统的设计

通过对塑料面板的结构进行分析,模具采用热流道系统,单点直接浇口进料方式。由于成型塑料面板质量较大,热流道喷嘴的结构采用大水口喷嘴结构,浇口带一段水口料,长20 mm。由于塑料面板是曲面产品,因此喷嘴底部端面需要根据产品加工成曲面。

3.2 脱模机构的设计

由于塑料面板为曲面造型的外壳零件,并且其内侧结构复杂,因此根据脱模力的需要,脱模机构应设置在塑料面板内侧合理的位置。根据塑料面板的结构特点,注塑模采用圆形推杆、推件块两次顶出的联合脱模机构,保证塑料面板和浇注系统的平稳推出。具体根据塑料面板的结构特点共设置24根 $\varnothing 12$ 的圆形推杆、6根 $\varnothing 15$ 直推杆和3个推件块,脱模机构A由推杆固定板1(10)、推板1(9)、圆形推杆3组成;脱模机构B由推杆固定板2(12)、推板2(11)、推件块(凹槽型芯)22、直推杆23和推杆导套24组成。滑块限位机构由拉钩30、小滑块28和限位块27、弹簧29组成,如图2、图3所示,该机构中拉钩30一端通过螺钉固定在定模座板7上,限位块27一端固定在推杆固定板2(12)上,小滑块28安装在推板1(9)侧面凹槽里面,该机构共4组,分别安装在脱模模板的两侧。



a—三维爆炸视图; b—三维装配图

图3 滑块限位结构

模具脱模机构采用二次顶出脱模机构,具体过程如下:合模→热流道系统注塑→保压→冷却→开模→液压油缸5通过连接杆8拉出脱模机构A和脱模机构B→脱模机构A与脱模机构B运动一段距离→滑块限位机构中的小滑块28的斜面碰到拉钩30(固定在定模座板7上不能运动)的斜面时,使其小滑块28压入,此时滑块限位机构与脱模机构A分离,脱模机构A停止移动,此刻塑料面板从定模腔中顶出一段距离→脱模机构B将继续被拉出,此刻3个推件块因脱模机构A而不能移动,因此将从塑料面板中强制脱模→脱模机构B被拉出一段距离后,被动模板14限位(此时推杆推出塑料面板)→取出塑料面板→液压油缸、滑块限位机构驱动脱模机构复位,合模时脱模机构A和B在四根复位杆26作用下完全复位。

3.3 冷却系统设计

塑料面板是曲面结构,因此定模腔的冷却水道设计成如图2所示的3组斜向冷却水道,所有横向水路与模腔底部角度都为 3° ,使冷却水道的排列与塑料面板的内表面形状保持一致,以获得更佳的均匀冷却效果。定模腔里面有推杆、推件块等脱模机构零件,在其内侧设置4组冷却水道。

3.4 排气系统设计

由于该模具的凹槽成型采用推件块(凹槽型芯)结构,推件块与模腔之间有缝隙可以排气。模具还采用了数量较多的圆形推杆,这些零件与模腔之间也留有缝隙,也有利于注射成型时排气。

4 结语

所设计的动模部分与定模部分倒装的塑料面板热流道注塑模,经企业大批量生产验证,能够保证塑料面板的成型质量,并满足塑料面板结构工艺性的要求。该注塑模的创新设计对企业类似设计具有很好的参考价值。

参考文献

- [1] 陈鹏. 塑料面板中央面板热流道注射模设计[J]. 工程塑料应用, 2012, 40(2):53-56.
Chen Peng. Design of hot runner injection mold for plastics central panel[J]. Engineering Plastics Application, 2012, 40(2):53-56.

鞍山君利工程塑料有限公司

鞍山君利工程塑料有限公司是股份制企业,生产以工程塑料为主的改性材料。由教授级高工、中国塑协专家委员会专家负责生产技术。可为用户提供增强、增韧、复合、阻燃、环保阻燃、抗静电、耐磨、塑料合金类系列改性工程塑料。公司竭诚为用户“量身订做个性化需求的产品,为客户创造价值”。公司通过ISO9001:2000国际质量管理体系认证。公司宗旨:信誉第一;质量第一。

欢迎新老客户前来指导、合作!

- 改性品种:PA66、PA6、PP、PE、ABS、AS、HIPS、POM、PC、PC/ABS、PBT、PET、PVC等系列改性塑料。
- 适用行业:家电、汽车、机械、铁路、纺织、石油化工、煤矿、农业等。

经理:徐长旭 13604228259, xuchangxu315@163.com

总工:赵文聘 13804910274, zhaowenpin315@163.com

地址:辽宁省鞍山市旧堡 邮编:114041 电话:0412-8935903 传真:0412-8935803 网址:www.asjls.com