

基于 UG 的空调面框注塑模设计

张文兵

(北京工业职业技术学院, 北京 100042)

摘要 分析了形状较复杂、精度要求较高、模具设计制造困难的空调面框的结构, 探讨了应用 UG 软件对空调面框塑料件成型工艺、浇注系统、成型零件结构及抽芯机构等进行设计的方法, 在实际应用中对类似结构塑料件注塑模的设计有一定参考价值。

关键词 UG 空调面框 注塑模具 抽芯机构 设计

Unigraphics(简称 UG) 是美国 UGS 公司推出的新一代 CAD/CAM/CAE 软件, 是目前市场上主流的三维设计软件, 它集设计和加工于一体实现了数据的无缝集成, 为制造业提供了全面的产品生命周期解决方案, 受到当今世界机械 CAD/CAM/CAE 领域的广泛认可和推广^[1], 是目前最有影响、最为成功的三维设计软件之一, 现已成为机械行业工程技术人员必备的一门技术。

分体式空调器室内机面框是空调的主要零件之一, 与其内部安装的其它零配件有较高配合要求, 其外形尺寸较大、形状较复杂、精度要求较高、模具设计制造困难, 若模具设计不合理, 注塑时成品率较低, 面框注塑模具的设计研究在空调制造过程中占有十分重要的地位。

1 空调面框塑料件结构分析

空调器面框的形状如图 1 所示。

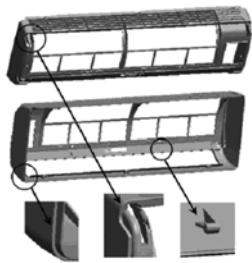


图 1 分体式空调器室内机面框

空调器室内机面框的总体尺寸为 830 mm × 110 mm × 250 mm, 材料为 ABS, 最大壁厚处为 3 mm, 最小壁厚仅 1 mm, 平均壁厚为 2.2 mm, 生产批量中等, 该塑料件要求外观表面平整光洁, 表面粗糙度等级低, 无杂色, 无收缩痕迹^[2]。主要结构是上部为百叶窗状通风孔, 后侧周边有一圈与基座安装用的止口, 要求配合密贴光滑, 面框的前部是框格结构, 大小共有 10 个框格, 在其靠下部内侧有两个固定导风板用的铰链座, 前侧四角均为异形通孔。在面框

中装有其它零配件, 总体上制品形状较复杂, 质量要求较高。用户要求设计时间短, 装拆调试简单, 维护及更换易损件方便, 模具使用寿命长。

2 空调面框塑料件成型工艺

由于制品尺寸较大, 壁厚基本均匀, 所有壁厚均大于 ABS 允许的最小壁厚 0.75 mm^[3], 故考虑用多点进浇注塑, 采用三板模结构, 一模一腔, 塑料件平放如图 1 所示外侧面朝上。上部百叶窗状通风孔采用侧向抽芯机构, 内侧两铰链座则用斜推杆抽芯机构(斜顶), 四角异形通孔采用镶件插穿结构。成型工艺参数为: 收缩率 0.5%, 机筒温度 260 ~ 280°C, 模具温度 50 ~ 80°C, 成型温度 160 ~ 190°C, 注塑压力 56 ~ 120 MPa, 注射时间 3 ~ 5 s, 保压时间 15 ~ 30 s, 冷却时间 15 ~ 30 s, 成型周期 35 ~ 65 s。

3 模具结构设计

该塑料件的形状特点决定该套模具结构比较复杂, 采用 UG 软件中的 Moldwizard 注塑模具模块设计比较方便, 具体过程分析如下。

3.1 初始化设置

首先加载制品模型, 进行“项目初始化”设置, 确定单位、材料、定义坐标系、收缩率, 选择标准长方体定义面框成型镶件, 接着进行孔的修补, 最后创建分型面。

3.2 确定分型面

由于塑料件后侧周边有一圈止口位置是面框与其它零件的配合面, 要求较高, 且其台阶处为同一平面, 又是塑料件断面最大处, 用作分型面脱出塑料件方便, 有利于排气, 简化模具结构, 无损塑料件外观, 故模具分型面选在此止口台阶处, 在 Moldwizard 模块中运用手工分型线设定来完成分型线和分型面的设定。

3.3 成型零件设计

(1) 凹模的设计

为保证面框塑料件表面粗糙度和表面无拼痕,并考虑到制品外形尺寸,从提高凹模的刚性出发采用整体结构(见图2)。根据面框的形状,要成型其上部百叶窗状通风孔及保证制品安全脱模可通过定模侧向抽芯机构实现,面框前部的框格采用碰穿的方式成型。凹模轮廓尺寸较大(1150 mm ×650 mm ×170 mm),形状复杂,加工较困难,主要在数控铣床上加工,局部还需用电火花机床加工。

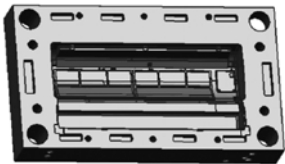


图2 凹模

(2) 凸模的设计

采用凸模成型面框塑料件的内部结构形状,为节省材料,凸模为由三部分组成的镶拼组合式结构(见图3),这样既不影响制品的外观和精度,又有利于排气和凸模的加工,也便于模具维修。对于该塑料件前侧四个角分布的通孔,为简化模具设计,采取了用镶件成型的方式,因为是异形孔,用上下两个镶件做成插穿,见图3左下角局部结构图所示。



图3 凸模局部结构

在Moldwizard中单击“分型管理器”对话框中的“创建型腔和型芯”按钮来完成成型零件设计。

综合考虑模具的要求、钢材的性能和经济性,制作凹模和凸模及镶件的材料选用性能较好、价格适中的瑞典一胜百公司的718S。

随后单击“注塑模向导”工具栏上的“模架”按钮,在“模架管理”对话框中选择“龙记”标准模架装载模架。

3.4 浇注系统和排气系统设计

在考虑成型工艺时已确定采用三板模式一模一腔结构,其浇注系统为点浇口,浇注系统如图4所

示。正确设定浇口位置对制品的成型性能和质量影响很大,合理选择浇口位置是设计浇注系统的重要环节,根据面框塑料件的结构特点,为避免制品成型时变形,采用多浇口平衡进料式分流道,选取了8个点进浇,浇口处直径为1.6 mm。虽然去除浇口时留下的痕迹在制品的外表面,对外观有一定的影响,但开模时在定距分型机构作用下,浇口会自行脱落,不必后加工,留痕也不太大,在允许的范围内。分别通过单击“注塑模向导”工具栏上的“标准件”、“浇口”和“流道”按钮进行浇口套、定位圈、浇口和分流道的设计^[4]。

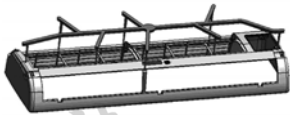


图4 点浇口浇注系统

本套模具的排气系统不必另行设计,因为在设计凸模时采用了镶拼结构,可利用镶件的接缝排气,还可借助圆推杆的间隙排气。

3.5 抽芯机构设计

前面已经提到,采用侧向抽芯机构成型面框塑料件上部百叶窗状通风孔侧凹结构及保证制品安全脱模,由于滑块是在定模中移动,不便安装斜导柱,采用滑块加T形块的侧抽芯机构比较合适。T形块既可侧抽芯,又能压紧滑块,不需另加锁紧块,抽芯机构在模具中的位置见图3(图3右下角为滑块的结构形状)。因滑块较长,为保证滑动稳定,设置了两个T形块及槽。为减少磨损及维修方便,滑块上安装了4块尺寸为135 mm ×80 mm ×8 mm的耐磨板。

对于面框塑料件前侧靠下部内侧的两个固定导风板用的铰链座(见图1右下角放大图),可采用斜顶(斜推杆抽芯机构,如图5所示)来实现。因为制品内侧的这种凸起的结构脱模时强行推出会损坏塑料件。设计时将侧向凹凸部位的成型镶件固定在推杆板上,推出过程中镶件作斜向运动,分解为一对正交的运动,其侧向运动就实现了侧向抽芯。



图5 斜顶

单击“注塑模向导”工具栏上的“滑块和顶料装置”按钮设计抽芯机构。

3.6 其它机构设计

除了上面研究的主要机构外, 还要正确设计注塑模的脱模机构、模温控制系统和导向定位系统等, 以满足生产需要。

(1) 脱模机构设计

注塑之后塑料件在模具内冷却成型, 制品收缩对型芯会产生包紧力, 从模具中推出时要克服由此产生的摩擦力, 本模具采用推杆顶出机构, 为顶出平衡, 推杆分布应尽可能合理, 14 根 8 mm 圆推杆布置在制品内侧周边(见图 3), 设计时与其它零部件没有干涉。

圆推杆结构简单, 成本低廉, 动作灵活, 工作可靠, 维修方便, 滑动阻力小, 顶出效果好。为了便于斜顶顺利退出, 还采用了定距分型机构(6 套开闭器均布在模具的两侧)。

(2) 模温控制系统设计

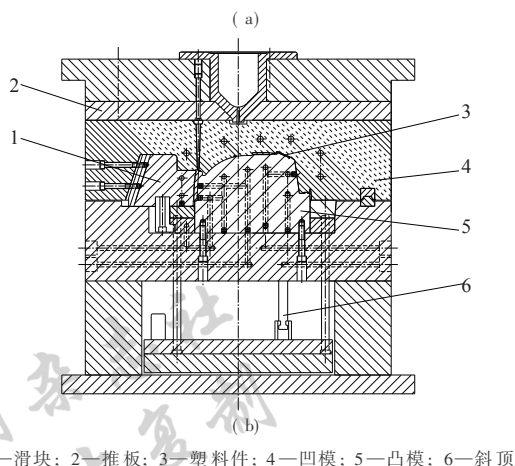
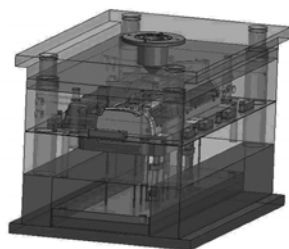
模具型腔表面的温度直接影响熔融塑料的流动、制品的冷却和质量, 模温控制系统应既能保证塑料件充分冷却且收缩平衡, 又不和其它零件发生干涉, 本模具的环形冷却水道布置在定模中, 水道直径均为 10 mm , 其分布与空调面框塑料件轮廓基本吻合。

(3) 导向定位系统设计

导向定位系统的作用是使活动部件按照既定的轨迹运动以保证注塑模准确地合模和开模, 并在模具中起导向、定位和承受一定侧向压力的作用。

本模具的导向定位系统采用标准模架本身配套的 4 套导柱导套机构对称布置。考虑到该套注塑模具设计的插穿和碰穿处较多、投影面积较大, 且制品尺寸精度要求较高, 为避免在面框塑料件插穿、碰穿位产生飞边和夹口, 另外增设了 10 套锥面定位块均布在模具的周边作为精定位, 以满足塑料件精度要求。

整套模具的装配结构见图 6。模具工作过程为: 动、定模合模, 熔融塑料注入模具型腔; 开模时, 由于定距分型机构(开闭器)的作用, 凹模与凸模无相对运动, 模具先沿流道推板平面进行一次分型, 浇注系统凝料可从该面取出, 同时两个斜顶实现侧向抽芯, 以便后续动作。动模继续移动时, 动、定模分开进行二次分型, 此时滑块在 T 形块的作用下也实现侧向抽芯, 圆推杆可将塑料件顺利顶出, 完成一个工作循环。



a—UG 软件装配结构; b—装配结构剖视图

图 6 空调面框注塑模具装配结构

4 结语

空调面框塑料件表面精度要求高, 形状较复杂。其注塑模具采用 UG 软件进行设计, 结构合理, 设计周期短, 动作可靠顺畅^[5], 将一些常用的机构有机地组合为一个整体, 型芯采用组合式结构, 维修方便, 降低了整套注塑模具的制造成本, 是注塑模具的典型作品。

使用该套注塑模具投产 3 年来生产制品 10 余万套, 至今仍正常使用证明, 制品尺寸精度高, 表面平整光洁, 无影响外观的缺陷, 修模及更换易损件方便, 能够满足批量生产的要求^[6], 用户反映良好, 达到了满意的效果。

参考文献

- [1] 张维合. 注塑模具设计实用教程[M]. 北京: 化学工业出版社, 2007: 67.
- [2] 高长银, 赵程, 王金凤. UGNX4.0 中文版模具设计从入门到精通[M]. 北京: 电子工业出版社, 2007: 29.
- [3] 齐晓杰. 塑料成型工艺与模具设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 2006: 42.
- [4] 曹岩. UGNX4 基础篇[M]. 北京: 化学工业出版社, 2008: 162.
- [5] 王明杰, 肖雪清, 范新风, 等. 汽车空调器 ABS 支架注塑模设计[J]. 工程塑料应用, 2006, 34(6): 53-55.
- [6] 张小陆. 柜机上面板注射模具设计[J]. 模具制造, 2006(2): 31-34.

DESIGN OF THE AIR-CONDITIONING PANEL INJECTION MOLD BASED ON UG

Zhang Wenbing

(Beijing Polytechnic College, Beijing 100042, China)

ABSTRACT The structure of the air-conditioning panel with complex shape, higher accuracy was analysed. The design methods of molding process, gating system, the structure of molding part and core pulling mechanism by using UG software were discussed, and it could be referenced by similar plastic part injection mold design in practical application.

KEYWORDS UG, air-conditioning panel, injection mold, core pulling mechanism, design

张家港衡业 5 万 t/a 电子级环氧树脂项目 一期工程投产

张家港衡业特种树脂有限公司 1 万 t 电子级环氧树脂装置近日常产出第一批合格产品, 据了解, 目前投产的是 128 (E-51) 环氧树脂。该公司计划规模是 5 万 t/a, 目前的装置是一期工程。

(中化报)

国家将重点攻关废塑料再生技术

“废旧机电产品和塑胶资源综合利用关键技术与装备开发”重大项目已被列入“十一五”国家科技支撑计划。中国资源综合利用协会透露, 目前该协会正在组织项目课题申请。这是国家首次将再生资源综合利用纳入科技支撑计划, 将大力促进废旧资源利用行业的节能减排, 推动循环经济发展。

今后 3 年内, 国家将针对资源蕴涵量大的废塑料和废橡胶等大宗固体废物物资, 开发综合高效利用新工艺、新方法, 发展相应技术规范与标准。我国将通过技术集成, 建立工程化应用示范线和技术集成示范园区, 为提高再生资源综合回收利用效率与再生资源产品质量, 减少大宗固体废物及其控制再利用过程的环境污染提供技术支撑。

废塑料、废橡胶利用项目共设置了几大课题。一是针对生活垃圾中的废塑料, 将开发具有自主知识产权的塑料垃圾高效稳定裂解资源化处理关键技术与装备, 提高塑料垃圾的资源化利用率和裂解产品质量, 建设年裂解万吨级生活塑料垃圾的技术示范生产线。二是针对废旧橡胶催化裂解, 将开发具有独立自主知识产权的催化裂解高值化利用技术与装备, 提高废旧橡胶催化裂解制优质燃油、炭黑及活性炭的技术与质量, 并建成年催化裂解 15 kt 废旧橡胶的示范工程。三是针对废橡胶塑料生产改性沥青, 将开发万吨级工艺技术与装备, 制备高品质公路用沥青, 提升我国高速公路用废橡胶材料改性沥青的研究和应用水平, 形成废橡胶材料改性沥青的技术标准与施工规范。同时, 针对工程胎再造, 将开发具有自主知识产权的可调周长的预硫化环状胎面成型技术与装备, 使再造轮胎达到相应规格进口新胎的技术指标, 建成具有国际先进水平的年产万套特种工程机械再造轮胎的示范线。此外, 该项目还将针对废旧塑料制取木塑结构复合材料, 自主设计专用设备, 开发具有国际先进水平的低成本高值化功能性木塑复合材料制备技术与成套装置, 建设高品质木塑复合材料的示范线。

据悉, 每个项目获得国家的科研资金为 400 万 ~600 万

元之间。

(中化)

罗门哈斯最新推出 PVC 泡孔稳定剂 SureCel

罗门哈斯(Rohm and Haas)特种材料公司宣布推出应用于 PVC 制造的创新进展。商标名为 Paraloid™ SureCel™ 的泡孔稳定剂, 新技术平台可为孔状 PVC 泡沫板材和孔状 PVC 挤出部件提供卓越的生产优势及持久的性能特性。

孔状 PVC 已经越来越广泛地被应用于提高展示台外观, 其中板材被制造成 2 m 宽或 3 ~19 mm 的各种不同厚度。

泡沫 PVC 展示台必须具备精确的表面光滑性, 没有缺陷点并且允许丝网印刷或涂覆应用中与墨水和涂层之间的良好粘性。”罗门哈斯公司欧洲技术服务集团领导 Sebastien Chevalier 谈道。SureCel 技术将会是我们为孔状 PVC 制造商和客户所带来的巨大益处之一。”公司报道这种高效丙烯酸泡孔状稳定产品的优点为:

①在生产等量最终产品时可大幅度减少添加剂用量 10% ~15%; ②可提供具备与较高密度孔状 PVC 相同性能的低密度孔状 PVC; ③在整个宽板材模上形成更为扩展和卓越的孔均匀分布, 并且材料具有较小的收缩性; ④在减少孔穴的同时达成平衡的孔结构; ⑤生产具有较低光泽性的孔状 PVC, 其材料易于涂覆并且可促进较好的墨水和涂层粘合性; ⑥在减少生产中分解和发黄风险的同时可在较低温度下进行加工以降低能耗; ⑦具有优异的粘性并且可简便地与现在配方相联合使用。

(中色网)

玻璃纤维增强塑料面板应用于地铁站

QINETIQ 正在采用玻璃纤维增强塑料 (GRP) 面板使伦敦的 Warren Street 地铁站更具现代化, 这个项目是一个价值数百万英镑合同的一部分。

面板由位于 Bahrain 的 BFG International 公司制造, 通常尺寸为 1 m ×1.9 m, 但是尺寸可以根据镶板进行改变, 从而应用于站台中央广场、天桥、电视托架、自动扶梯斜面, 它不同于在地铁网络中应用的传统金属面板, 由 QINETIQ 安装的复合材料面板具有防腐性能, 同时据称更适用于建筑特性。他们同样满足高结构和风压载荷的要求。

根据 QINETIQ 的资料, 该面板是唯一一种复合材料面板, 它能够满足伦敦地铁严格的防火措施, 包括火焰的扩张, 毒性和烟物质排放等。QINETIQ 称特殊的成分和面板制造使得面板能够满足这些标准而避免进一步细节的麻烦。

2/3 的伦敦地铁体系都得到升级。QINETIQ 现在已经在对 Holborn 站的站台进行改善。

(中聚网)