

复印机盖板的气辅注塑模设计

匡唐清¹ 李定俊² 李树桢¹

(1. 华东交通大学机电工程学院, 南昌 330013; 2. 华中科技大学材料学院, 武汉 430074)

摘要 设计了复印机盖板的气辅注塑模具。为保证复印机盖板的表面美观, 将浇口设置在内表面, 并采用热流道技术成型; 在定模侧采用顶杆-推板复合脱模机构来实现制件的顺利脱模, 并采用斜顶抽芯机构来实现制件内凹结构的成型与脱模。为保证复印机盖板的表面质量及平整度要求, 采用了气体辅助注射成型技术来成型, 相应地在模具上加设了气针并开设了相应的气道。

关键词 注塑模 热流道 气体辅助注射成型

1 塑料件分析

图 1 所示塑料件为某型复印机的盖板, 材料为(丙烯腈/丁二烯/苯乙烯)共聚物(ABS)。该塑料件尺寸较大, 其最大外形尺寸为 537 mm × 446 mm × 30 mm。该塑料件结构不太复杂, 正面为平面, 要求不得有瑕疵; 背面有栅格状凸筋, 可在上面加海绵和蒙皮以实现复印时对复印对象的压平, 左上角处存在内侧凹结构(见图 1b)。塑料件壁厚均匀, 筋厚 1 mm, 轮廓边厚 3 mm; 其转角处用圆弧过渡, 从而可以避免尖角。由于该塑料件用于非配合, 所以其精度等级要求不高, 一般取 IT10^[1]; 表面糙度取 0.4 μm。制件还有较高的平整度要求。

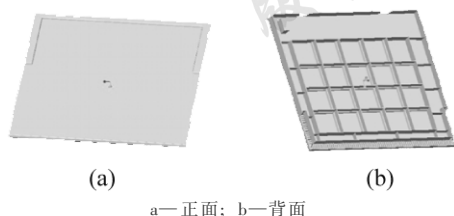


图 1 某型复印机的塑料盖板

2 模具设计

根据制件结构特点, 设计其注塑模具时做如下考虑:

(1) 制件尺寸较大, 为降低设备规格要求, 保证注塑质量, 采用一模一腔成型, 中心浇口进料。

(2) 为了保证制件正面无瑕疵, 将浇口设在背面, 因而制件的背面由定模成型, 正面由动模成型。为了顺利脱模, 在定模侧设置脱模机构。由于制件较大, 采用顶杆-推板的复合脱模机构, 并采用斜顶抽芯机构来成型和顶出制件的内侧凹结构^[1]。

(3) 脱模机构在定模侧, 导致流道较长。为节约材料和能源, 保证制品质量, 采用热流道方式, 这也正是当前注射成型发展的方向和趋势^[1]。

(4) 由于制件截面很大, 为保证其表面质量和

平整度要求, 拟采用气体辅助注射成型技术。该技术是利用高压气体在加强筋中的穿透来辅助型腔充填和保压定型, 可有效地保证外观质量并降低残余应力、减小翘曲变形, 保证平整度要求^[2]。

(5) 气体辅助注射成型技术分为喷嘴进气和型腔进气两种进气方式。喷嘴进气方式采用专用喷嘴, 价格较贵; 而型腔进气方式采用气针进气, 进气点设置灵活, 价格也便宜。因此采用气针式型腔进气, 进气点设置在加强筋的近浇口处^[2]。

(6) 为便于气体在 ABS 熔体中的穿透, 保证穿透质量, 气道要设置在加强筋的根部, 为此将加强筋的根部截面改为梯形。由于其中熔体较多, 冷却较慢, 气体容易穿透熔体形成气道, 从而有效地将压力传递到制件的远浇口区域^[2], 使压力分布更为均匀, 残余应力小, 从而减少制件翘曲变形, 保证制件质量。

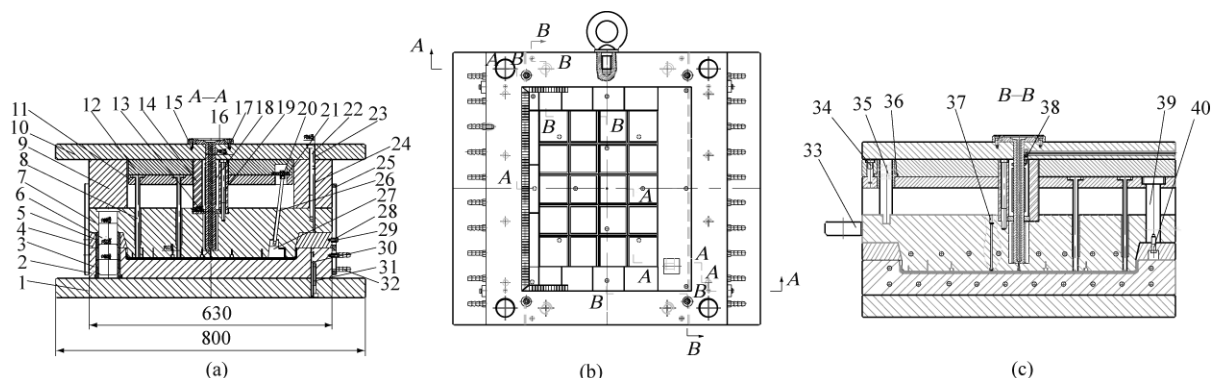
3 模具结构^[3,4]

基于以上考虑进行模具设计, 该模具装配结构如图 2 所示。

该模具的特点是, 浇口套 16、镍铬电阻丝 18 构成热流道, 由卡环 13 固定在支座 14 中; 在凸模 7 近浇口的加强筋相交处钻孔安装气针(设置两点), 气针端面进入到梯形气道中心; 推板 4、拉板 25、复位杆 39、顶杆固定板 11、推板 12、顶杆 8 构成定模侧的推板-顶杆复合脱模机构; 滑块 20、滑块导尺 21、连杆 26、抽芯滑块 27 构成斜顶抽芯结构; 推板 4 和复位杆 39 起复位作用; 利用分型面、顶杆与顶杆孔配合间隙、滑块及其装配槽配合间隙进行排气。

4 模具工作过程

注塑机闭合后, 模具动定模合模, 注塑熔融的塑



1—动模底板; 2—凹模; 3—带兼导套; 4、12—推板; 5—直导套; 6、35—导柱; 7—凸模; 8—顶杆; 9—垫块; 10—定模板;
11—顶杆固定板; 13—卡环; 14—支座; 15—定位环; 16—浇口套; 17、19、22、31、34、40—内六角螺钉; 18—镍铬电阻丝; 20—滑块;
21—滑块导尺; 23、24—定位销; 25—拉板; 26—连杆; 27—抽芯滑块; 28—滑套; 29—六角螺钉; 30—定位销; 32—水管接头;
33—吊环; 36—导套; 37—气针; 38—加热线电接头; 39—复位杆
a—主视图; b—揭去 1、2 及制件的俯视图; c—左视图

图2 模具装配图

料通过热流道、浇口进入型腔; 充填结束后, 由装在注塑机上的行程开关给气体辅助注气控制系统发送电信号, 开始注气延迟计时, 通过气针往加强筋中注气, 进而进行气体保压、卸压, 最后冷却开模; 动模板 (凹模 2) 和推板 4 分离, 开模至一定距离后, 固定在动模板上的拉板 25 带动推板 4, 并通过复位杆 39 及推板 12 带动顶杆 8 同时推动制品脱离定模 (凸模 7), 同时抽芯滑块 27 在连杆 26 的推顶作用下完成侧向抽芯并顶出, 最终完成自动脱模; 合模时, 动模板推动推板 4, 并通过复位杆 39 实现顶杆 8、抽芯滑块 27 的复位。

5 结语

在复印机盖板的注塑工艺中, 应该注意气体辅助技术的应用不是为了减少材料消耗以得到中空制件, 因而可以满料注射, 而后利用高压气体在气道中的穿透来进行保压补缩。该模具基于气体辅助成型

工艺, 降低了注塑机的锁模力要求及设备能耗, 并减少了制件的内应力, 从而减少了制件的翘曲变形, 达到其平整度要求, 并保证了制件良好的表面质量。热道流技术在该模具上的应用减少了废料的产生, 并降低了能耗, 也顺应了现代注塑模的发展趋势。设计的顶杆-推板复合脱膜机构和斜顶抽芯机构活动顺畅, 动作可靠。在大批量生产时能在较大幅度降低制件成本的同时获得高质量的产品。

参考文献

- 1 党根茂, 骆志斌, 李集仁. 模具设计与制造. 西安: 西安电子科技大学出版社, 1995.
- 2 Jack Avery. 气体辅助注射成型原理及应用. 杨卫民, 丁玉梅译. 北京: 化学工业出版社, 2003.
- 3 中国模具设计大典编委会. 中国模具设计大典数据库 (电子版). 北京: 中国机械工程学会, 2003.
- 4 《塑料模设计手册》编写组. 塑料模设计手册. 北京: 机械工业出版社, 2000.

DESIGN OF GAS-ASSISTED INJECTION MOULD FOR A DUPLICATOR COVER PLATE

Kuang Tangqing¹, Li Dingjun², Li Shuzhen¹

(1. School of Mechanical & Electrol Engineering, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China;

2. School of Mechanical & Electrol Engineering, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China)

ABSTRACT The injection mould for a duplicator cover plate is designed. Injection position is set on the internal surface and hot runner system is used to avoid the flaw existing on the upper surface. An ejection device installed in the stable plates is designed, and a special core-pulling mechanism is adopted to mould the concave part of the product and eject it. Gas-assisted injection molding process is adopted to mould the duplicator cover plate to ensure the surface quality of the large product. Gas eject pins are installed in the mould and gas channels are laid out accordingly.

KEYWORDS injection mould, hot runner, gas-assisted injection molding