

电风扇灯罩注塑模具设计

黄虹 陈元芳 夏华

周雪峰

(重庆工学院材料科学与工程学院,重庆 400050) (重庆大学机械工程学院,重庆 400044)

摘要 通过对电风扇灯罩注塑模具的设计探讨,解决了一模一腔注塑模设计中常遇到的锁模力与胀模力偏心问题,并对外观质量要求高的透明注塑件的注塑模具设计中浇注系统的结构设计、尺寸计算,推出机构的结构设计和模具总体结构设计进行了探讨,找到了解决问题的方法。

关键词 电风扇灯罩 一模一腔 透明注塑件 注塑模具 设计

电风扇灯罩为透明注塑件,材料为(丙烯腈/苯乙烯)共聚物(AS),形状尺寸见图1。因为批量不太大,从节约模具制造费用、选用较小型号的注塑机、节约生产成本的角度出发,采用一模一腔的模具

结构。由于对该注塑件的外观质量要求较高,因此在模具设计中对型腔的布置,浇注系统的结构形式,浇口的数量、位置与方位,模具结构类型和推出机构的结构等都有其相应的特点。

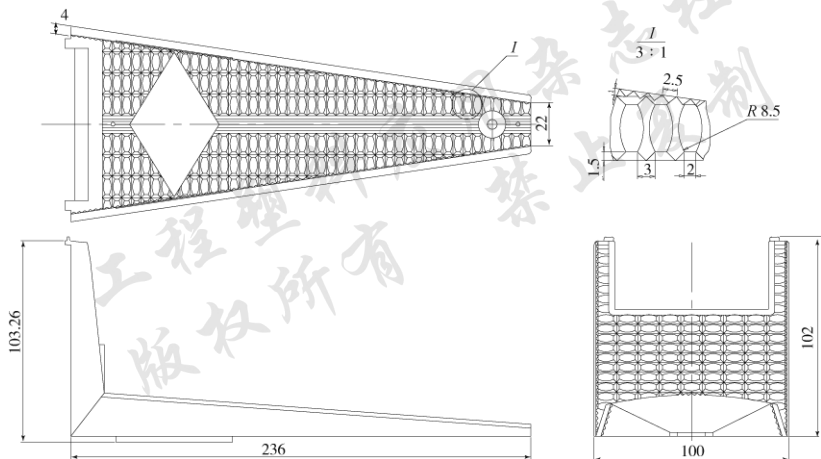


图1 电风扇灯罩注塑件形状尺寸图

1 模具结构设计

1.1 型腔的布置

在注塑模设计中,型腔的布置关系到模具的总体结构、浇注系统的形式、注塑件的质量、模具的寿命和设备的损耗。采用一模一腔的模具结构时,若将型腔的胀模力中心与注塑模的锁模力中心偏心布置,虽然可采用侧浇口进浇的浇注系统,模具结构为两板式,结构简单,但成型时会产生偏心力(见图2)。一般情况下,偏心距越大,偏心力矩就越大,达到一定程度时会使模具锁不紧,出现胀模、溢料现象,使注塑件不能正常成型,影响注塑件的尺寸精度,同时对模具、设备的导向机构产生较大的磨损。

为了避免这种现象的发生,将型腔的胀模力中心与注塑机的锁模力中心保持一致,使模具所受的胀模力和锁模力处在一条直线上(见图3),只要锁模力大于或等于胀模力,就能将模具锁紧,这样就不会发生胀模、溢料现象,可以保证注塑件的质量。

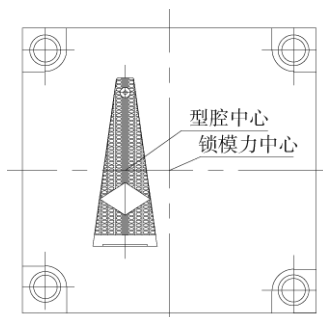


图2 型腔偏心布置成型图

1.2 浇注系统设计

1.2.1 浇注系统的结构形式

对于一模一腔的结构,型腔的胀模力中心设置在注塑机的锁模力中心线上,其浇注系统的结构形式可选择主流道浇口或点浇口直接进浇,但该注塑件为透明装饰件,不仅对外观质量要求较高,不允许

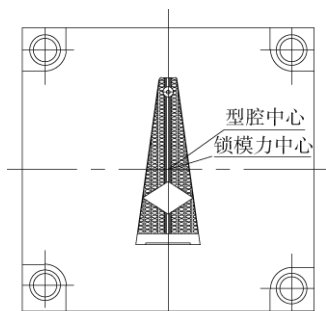
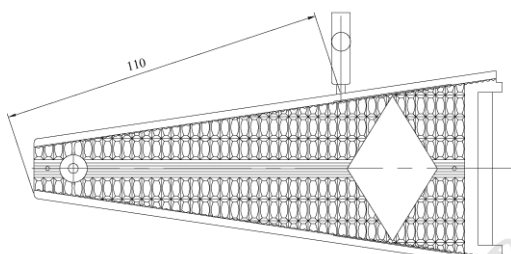


图 3 改进的型腔布置图



外观上有疤痕、疵点和熔接痕等缺陷, 而且对内表面也有要求。因此, 不能单独采用这两种浇口。为了保证注塑件的外观质量, 确定采用点浇口和侧浇口组合的结构形式从注塑件侧面进浇, 以便使浇口隐蔽, 不在注塑件的主要外观上留下痕迹, 其结构如图 4 所示。

1.2.2 浇注系统的尺寸计算

浇注系统的尺寸既要与成型设备、模具结构匹配, 又要满足塑料流变性能的要求, 在适当的温度和

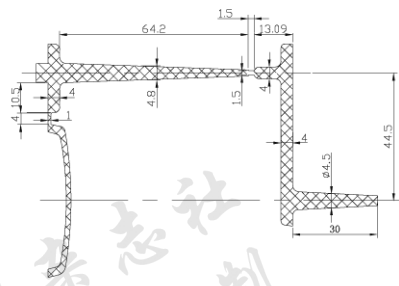


图 4 浇注系统的结构形式

压力下使足量的塑料熔体充满型腔。根据经验公式来计算浇注系统各截面的尺寸:

$$\gamma = \frac{3.3q_v}{\pi R_c^3} \quad (1)$$

式中: γ ——塑料熔体在流道中的剪切速率, s^{-1} ;

q_v ——塑料熔体在流道中的体积流量, cm^3/s ;

R_c ——流道截面的当量半径, cm 。

(1) 确定体积流量 q_v 通常根据注塑机的规格和注塑件的体积, 按照式 (2) 来计算塑料熔体的体积流量 q_v :

$$q_v = \frac{v}{t} \quad (2)$$

式中: v ——注塑件体积, cm^3 ;

t ——注射时间, s , 可根据注塑机的公称注射量确定。

当选用 SZ250/150 型注塑机时, 公称注射量为 $255 cm^3$, 查表^[1]可得注射时间 $t = 2 s$; 注塑件体积 $v = 85.8 cm^3$, 计算得熔体体积流量 $q_v = 42.9 cm^3/s$ 。

(2) 确定恰当的剪切速率 γ 根据 AS 材料的性能和成型经验, 对于主流道, 取 $\gamma_{主} = 5 \times 10^3 s^{-1}$; 对于分流道, 取 $\gamma_{分} = 5 \times 10^2 s^{-1}$; 对于点浇口, 取 $\gamma_{点} = 1 \times 10^5 s^{-1}$; 对于侧浇口, 取 $\gamma_{侧} = 5 \times 10^4 s^{-1}$ 。

(3) 确定当量半径 R_c 将得到的剪切速率 γ 与熔体体积流量 q_v 代入式 (1), 分别求得主流道、分流道、点浇口和侧浇口的当量半径, 分别为: $R_{c主} =$

$2.0 mm$ 、 $R_{c分} = 4.5 mm$ 、 $R_{c点} = 0.75 mm$ 、 $R_{c侧} = 1.0 mm$ 。

(4) 流道的实际尺寸 主流道的选择与设备的喷嘴结构有关, 由于喷嘴孔径 $d = 4 mm$, 因此主流道入口端直径应为 $4.5 mm$ 。分流道截面选择梯形截面; 侧浇口截面为矩形截面。在两者截面积相等的原则下, 求得各流道的截面尺寸, 见图 4。

1.2.3 浇口的数量

对于透明注塑件, 要尽量避免采用多个浇口, 防止因多股料流汇合而产生熔接痕, 因为它在灯光的照射下将成为明显的痕迹, 影响注塑件的表面质量。采用一个浇口时, 又要防止因流程过长而出现充不满的现象, 因此, 还需要按式 (3) 进行流动距离比的校核:

$$K = \sum_{i=1}^n \frac{L_i}{t_i} \quad (3)$$

式中: K ——流动距离比, 与塑料的种类、注塑压力、成型温度等有关;

L_i ——各段流道的长度, mm (见图 4);

t_i ——与各段流道长度相对应的流道厚度, mm (见图 4);

n ——流动路径的总段数。

对 AS 而言, 允许的流动距离比 $K' \leq (260 \sim 300) mm$ 。

经计算, $K = 160.18 \leq K'$, 表明浇口位置选择合理。

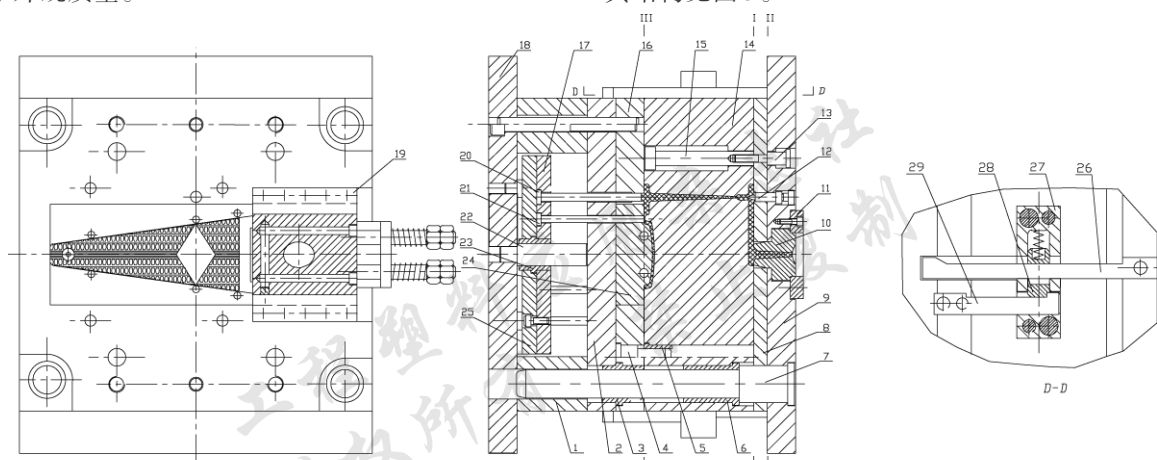
1.2.4 进料的方向

当成型带有孔、嵌件的注塑件时,塑料熔体流到成型孔的型芯、嵌件处会自动分为两股料流包覆型芯、嵌件,而后又汇合,此时便形成熔接痕。这种熔接痕虽无法避免,但可以通过控制进料的位置、方向和速度来控制熔接痕的位置和方向,使它出现在隐蔽处,不易被发现,从而使注塑件的外观质量不受到大的影响。

图4所示的浇口位置和进料方向可能使注塑件的熔接痕位于型芯与浇口连线的后面,比较隐蔽,有利于外观质量。

1.3 推出机构设计

对于透明注塑件的成型,型芯和凹模的作用同样重要,表面粗糙度 R_a 值应一样,尽量避免镶拼结构,也不应在型芯内设置推杆以免因推杆与型芯孔的配合间隙产生溢料而在注塑件上留下痕迹,影响注塑件的外观质量。因此将推杆设置在注塑件周边的隐蔽处,配合间隙要小于塑料的溢料间隙,这样即使产生痕迹对注塑件外观的影响也不大。这就要求推出机构精度高、运动灵活。在推出机构中设计导柱、导套来支撑推出机构,保证其运动灵活、精度高,其结构见图5。



1—支脚; 2—动模垫板; 3—导套; 4—导柱; 5—导套; 6—导套; 7—导柱; 8—流道推板; 9—定模座板; 10—浇口衬套; 11—定位环; 12—拉料杆; 13—限位杆; 14—浇口板; 15—限位杆; 16—型芯固定板; 17—推杆固定板; 18—动模座板;

19—导滑槽盖板; 20—拉料杆; 21—推杆; 22—导柱; 23—导套; 24—型芯; 25—推板; 26—定距压块; 27—滑块座; 28—滑块; 29—拉钩

图5 电风扇灯罩注塑模具结构

1.4 模具结构

采用图4所示的浇注系统形式,即点浇口和侧浇口的组合结构,在模具结构上就要采用双分型面模具的顺序分型脱模机构。为了使浇注系统凝料的顺利脱出,还采用了浇道凝料推板,见图5。开模时的动作原理是:当冷却过程结束后,注塑机移动模板后退,带动动模部分后退,此时定模浇口板14在拉钩29的作用下与动模一起移动后退,模具将从分型面I处打开,在拉料杆12的作用下,点浇口被自动拉断,并进行侧抽芯(图中未示出)。继续开模,当限位杆15的台阶端面与浇口板14接触时,分型面I不再分开,在限位杆13和15的共同作用下,分型面II分型,流道推板将浇道凝料从拉料杆12上刮下,并从主流道中脱出。当限位杆13的台阶端面与定模座板9接触时,分型面II分型结束,此时,定距压块26已迫使滑块28移动,与拉钩29脱钩。继续开模时,模具从分型面III处打开,实现动、定模分离,

在拉料杆20和型芯24的作用下,浇注系统的凝料和注塑件脱出浇口板14留在动模上。动模继续后退,当注塑机的顶杆与模具推板25接触时,由模具推出机构的拉料杆20和推杆21推出浇道凝料和注塑件,实现脱模。

2 结论

(1) 设计一模一腔注塑模具的型腔位置时,应保证型腔在分型面上的投影中心以便与注塑机的锁模力中心保持一致。

(2) 设计透明注塑件模具时,应更加重视浇口的形式、数量、位置和方位,以避免在注塑件外观上留下明显的痕迹和熔接痕。

(3) 对透明注塑件注塑模具的设计、制造精度的要求比一般注塑件的模具更高。

参考文献

- 黄虹. 塑料成型加工与模具. 北京: 化学工业出版社, 2003.
- 宋玉恒. 塑料注射模具设计实用手册. 北京: 航空工业出版社,

1994. 3 申开智.塑料成型模具.北京:中国轻工业出版社,2002.

DESIGN OF INJECTION MOULD FOR LAMPSHADE OF ELECTRIC FAN

Huang Hong, Chen Yuanfang, Xia Hua

(College of Material Science and Engineering, Chongqing Institute of Technology, Chongqing 400050, China)

Zhou Xuefeng

(College of Mechanical Engineering, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

ABSTRACT By researching the design of injection mould for lampshade of electric fan, the eccentricity of locking force and bulging force, in the design of injection mould for a cavity per mould, was resolved. During the design of injection mould for transparent injection products required high appearance, the structure design and size counting of pouring system, as well as the structure design of extrusion parts and mould were studied. The way of solution was found.

KEYWORDS lampshade of electric fan, a cavity per mould, transparent injection product, injection mould, design

饮料市场给 PET 瓶带来机遇

来自北京证券的一份研究报告认为,PET 包装行业市场潜力广阔,将为生产企业带来可观利润。预计 2004 年我国饮料市场规模将达到 2449 万 t,尤其是茶、果汁、功能性饮料

的高速增长为热灌装 PET 瓶市场带来新的发展机遇。如果以 60% 的 PET 包装采用率和 1000 mL 的 PET 瓶标准测算,至少会有上百亿只的 PET 瓶需求。近年来塑料包装材料产量年均递增 11%,这得益于 PET 的良好性能。(兴东)

专营进口橡塑新材料——广州智达公司——

- ★ (乙烯/乙酸乙烯酯) 共聚物 (E/VAC)
E/VAC/CO E/nBA/CO 三元共聚物
用途:塑料和橡胶共混改性。涂覆、吹塑、注塑或挤出制品,三元共聚物主要用于改性 PVC 和 ABS。
- ★ (乙烯/丙烯酸乙酯) 共聚物 (E/EAK, 俗称 EEA)
用途:包装材料、医疗用品、EEA 热熔胶粘合剂、管材制造、共混改性。
- ★ 苯乙烯嵌段共聚物 (SBS、SEBS、SIS)
用途:胶粘剂,塑料和橡胶改性、沥青改性、各种弹性橡胶制品。
- ★ 无定形烯烃共聚物 (APAO)
用途:卫生用品粘合剂、压敏胶类、沥青卷材改性、橡塑改性。

提高企业产品的高性能价格比的专家

- ★ 高分子量聚异丁烯 (PIB)
用途:作粘合剂及密封材料、防老化性物体、矿物油增粘添加剂,电绝缘材料,改善橡塑制品的低温性能。
- ★ 三元乙丙橡胶 (EPDM)
★ 聚烯烃弹性体 (POE)
用途:改性 PP、PE、PC,用于提高塑料的抗冲击强度和柔韧性。
- ★ (乙烯/丙烯酸) 共聚物 (E/AK, 俗称 EAA)
用途:电缆屏蔽带,塑料改性、热封复合,可降解淀粉基塑料。
- ★ 聚乙烯蜡 (PEX)
用途:橡塑加工填充剂、分散剂、内润滑油剂等。

本公司产品品种繁多,详细资料请来电索取,欢迎垂询!

地址:广州市流花路 61 号前座二楼 邮编:510160 传真:020-36237426
电话:020-36234969 手机:13600008131 13602809980 联系人:廖先生

北京普利宏斌化工材料有限责任公司

本公司为中科院化学所关系企业,技术力量雄厚;是美国大湖化学公司(世界上产量领先的溴系阻燃剂生产厂)在中国(港澳台地区除外)的经销商。在北京、上海、广州设有仓库,常年提供现货服务!

- 1. 阻燃剂:十溴联苯醚 (DE-83R)、十溴二苯乙烷 (环保阻燃剂)、四溴苯酐、四溴双酚 A (适于 ABS)、聚溴化苯乙烯 (PBS-64HW) (适于尼龙,热稳定性好,不析出)、苯氧基四溴双酚 A 碳酸酯齐聚物 (BC-58、BC-52) (适于 PC、PBT、PET、PC/ABS 合金,且热稳定性好)、磷酸酯 (无卤阻燃 PC 用) 系列阻燃剂、三氧化二锑 (闪星牌)、偏锑酸钠。
- 2. 抗氧剂和光稳定剂:1010、168、DLTP、UV531、UV944、UV770、UV328。
- 3. 弹性体及界面相容剂 (进口):乙丙胶、POE、SBS、EMA、EAA、ACR、聚酯弹性体 TPEE、超韧尼龙增韧剂、PC/ABS 合金相容剂、接枝 PP、接枝 PE。
- 4. 其它各种工程塑料及化工材料。

地址:北京市海淀区上地信息路 1 号国际科技创业园 1 号楼 802 室 邮编:100085
电话:(010) 82895069 82895070 82895071 82895072 传真:(010) 82895068
http://www.polyadd.com E-mail:ustczh@sina.com sales@polyadd.com