

送收话器组包装盒注射模设计

夏 翔

(井冈山大学机电学院, 吉安 343009)

摘要 分析了送收话器组包装盒的成型工艺特点, 介绍了模具结构及工作过程和设计要点, 并对同模不同件模具的浇口均衡进料进行了平衡计算。所设计的侧抽芯机构解决了塑料件既有内外抽芯又有前后抽芯的难题。实践证明, 该模具设计进一步提高了塑料件质量和劳动生产率, 降低了塑料件的制造费用。

关键词 盒底 盒盖 注射模具 浇口平衡计算 侧抽芯机构

1 塑料件分析

图 1、图 2 所示送收话器组包装盒盒底、盒盖塑料件图。材料为丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料 (ABS), 塑料件外表面粗糙度为 0.2 mm, 塑料件未注公差均按塑 5 级精度。本套塑料件自带铰链, 安装使用方便, 盒底上长为 48 mm 的凹槽与盒盖上相同尺寸的耳钩相配, 当盒底凹槽内左右两个直径 1.5 mm, 长约 0.5 mm 的两个小圆柱体卡进盒盖耳钩上的左右两个直径 1.5 mm, 深约 0.75 mm 的孔内时, 则完成盒底、盒盖的组装, 并由此形成铰链实现盒底、盒盖的相对转动; 盒体关闭时在铰链对侧盒盖上的 R 0.75 mm 的凹槽与盒底上相同尺寸的凸起部分相配时则可实现盒体的关闭, 与此同时盒底上长 1.5 mm, 深 0.75 mm 的凹槽也恰好与盒盖上相同尺

寸的凸起部分紧密配合。

2 设计要点

2.1 模腔数量的确定

依据该塑料件的质量、尺寸及批量的大小, 模具设计时采用一模一套, 这样两个不同结构的塑料件只需一副模具, 不但降低了模具设计的制造费用, 而且提高了塑料件的质量和劳动生产率, 塑料件出模后可立即装配, 自带铰链, 自锁性好, 不需其它配件就可形成包装盒。

2.2 分型面的设计

遵循塑料件最大轮廓处分型的原则, 开模采用了阶梯分型面, 这样的分型既简化了模具结构, 又有利于模具制造。

2.3 浇口的设计

采用两个浇口。由于是同模生产配套塑料件, 即同模生产不同塑料件的结构, 为了使不同型腔得到均衡进料, 所以需对浇口的平衡进行计算, 使各浇口流量与成型工艺条件相一致, 从而提高塑料件的质量, 降低废品率。浇口平衡时, 浇口平衡值 (BGV) 应符合下述要求: 不同塑料件多型腔时, 各浇口计算的 BGV 值必须与其塑料件的充填量成正比^[1], 可用下式表示:

$$\frac{W_g}{W_d} = \frac{BGV_g}{BGV_d} = \frac{A_{Gg} \sqrt{L_{Rd}} L_{Gd}}{A_{Gd} \sqrt{L_{Rg}} L_{Gg}}$$

式中: W_g 、 W_d ——盒盖、盒底型腔的充填量 (熔体质量或体积), g;

A_{Gg} 、 A_{Gd} ——盒盖、盒底型腔的浇口截面积, mm^2 ;

L_{Rg} 、 L_{Rd} ——主流道中心到达盒盖、盒底型腔的流动通道的长度, mm;

L_{Gg} 、 L_{Gd} ——盒盖、盒底型腔的浇口长度, mm。

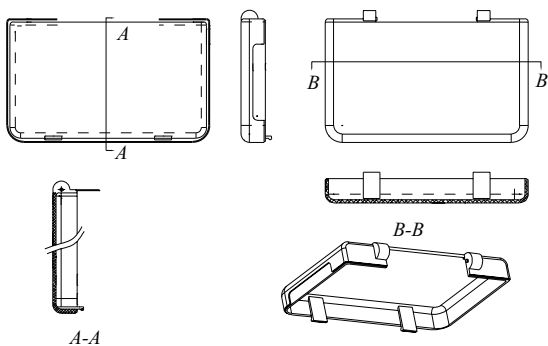


图 1 盒底图

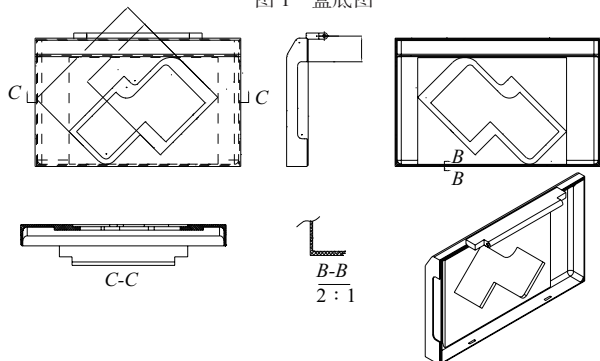


图 2 盒盖图

收稿日期: 2011-10-09

从上式中可看出,要达到浇注平衡,浇口截面积与熔体充填量成正比;浇口长度与熔体充填量成反比。根据塑料件图可估算出盒底、盒盖型腔的充填量分别为 $W_d \approx 13.42 \text{ g}$, $W_g \approx 6.74 \text{ g}$, 设计时取矩形截面侧浇口,截面宽度 b 和厚度 t 的比值常取 $b:t = 3:1$, 由于侧浇口 $b = 1.5 \sim 5.0 \text{ mm}$, 所以取盒盖浇口 $b = 2 \text{ mm}$, $t = 0.7 \text{ mm}$, $A_{Gg} = 1.4 \text{ mm}^2$, 设计时选择 $L_{Rg} = 12.5 \text{ mm}$, $L_{Rd} = 10.5 \text{ mm}$, $L_{Gg} = 1.5 \text{ mm}$, $L_{Gd} = 1.2 \text{ mm}$, 将以上参数代入浇口平衡式可求得 $A_{Gd} = 3t^2$, 所以盒底浇口的 $t = 0.81 \text{ mm}$, $b = 2.43 \text{ mm}$ 。实践证明,采用以上浇口尺寸生产出的塑料件未产生注射不满及表面凹陷等严重质量缺陷,塑料件尺寸完全合格。

2.4 模具类别的选择

采用了由图3的件10、21形成的组合式凸模,形成包装盒的内腔,件14形成包装盒的外表面,既方便了制造、维修,又节省了模具材料。

2.5 侧抽芯机构设计

根据塑料件的特点,本模具既有内外抽芯,又有前后抽芯。盒盖上 $R0.75 \text{ mm}$ 的凹槽由图3的右滑块22内抽芯形成;盒底上长 1.5 mm , 深 0.75 mm 的凹槽由左滑块11抽芯形成;盒盖耳钩左右两个直径 1.5 mm , 深 0.75 mm 的铰链孔由前后斜楔、型

芯滑块43形成;盒底上与该孔相配的另两个长约 0.5 mm 的两个小圆柱体由凹模和凸模上的两个半圆柱孔成型。

(1) 以外抽芯为例,斜导柱倾斜角 α 及抽芯距的确定。由于塑料件侧凹较浅 (0.75 mm), 所以 α 取 70° , 刹紧块 $\alpha=80^\circ$, 同时 α 取得越小斜导柱抽芯所受的弯曲力 $F_w = F_t / \cos \alpha$ 及开模力 $F_k = F_t \tan \alpha$ 也越小, 有利于模具强度和刚度的提高。为了安全, 侧向抽芯距离通常比塑料件上侧凹深度大 $2 \sim 3 \text{ mm}$, 故抽芯距 s 取 3 mm , 而斜导柱的工作长度 $L = s / \sin \alpha = 27.34 \text{ mm}$, 与抽芯距 s 对应的开模距 $H = s \cot \alpha = 27.17 \text{ mm}$ 。

(2) 前后抽芯斜楔采用了方型截面, 这样不仅减小了模具尺寸, 而且在前后抽芯稍有不平衡时斜楔不易折断, 保证了抽芯方向的准确性, 提高了斜导柱的抗弯能力及模具的强度和刚度, 还减小了盒盖耳钩上两个直径 1.5 mm 孔的同轴度误差。

(3) 采用弹簧式顶杆先复位机构, 弹簧27安装在复位杆26上, 确保了顶杆的先复位, 可靠避免了滑块与顶杆的干涉现象^[2-3]。

3 模具结构及工作原理

图3所示模具装配简图。模具采用了单分型斜楔侧向抽芯注射模, 一模一套, 分型面为阶梯分型。

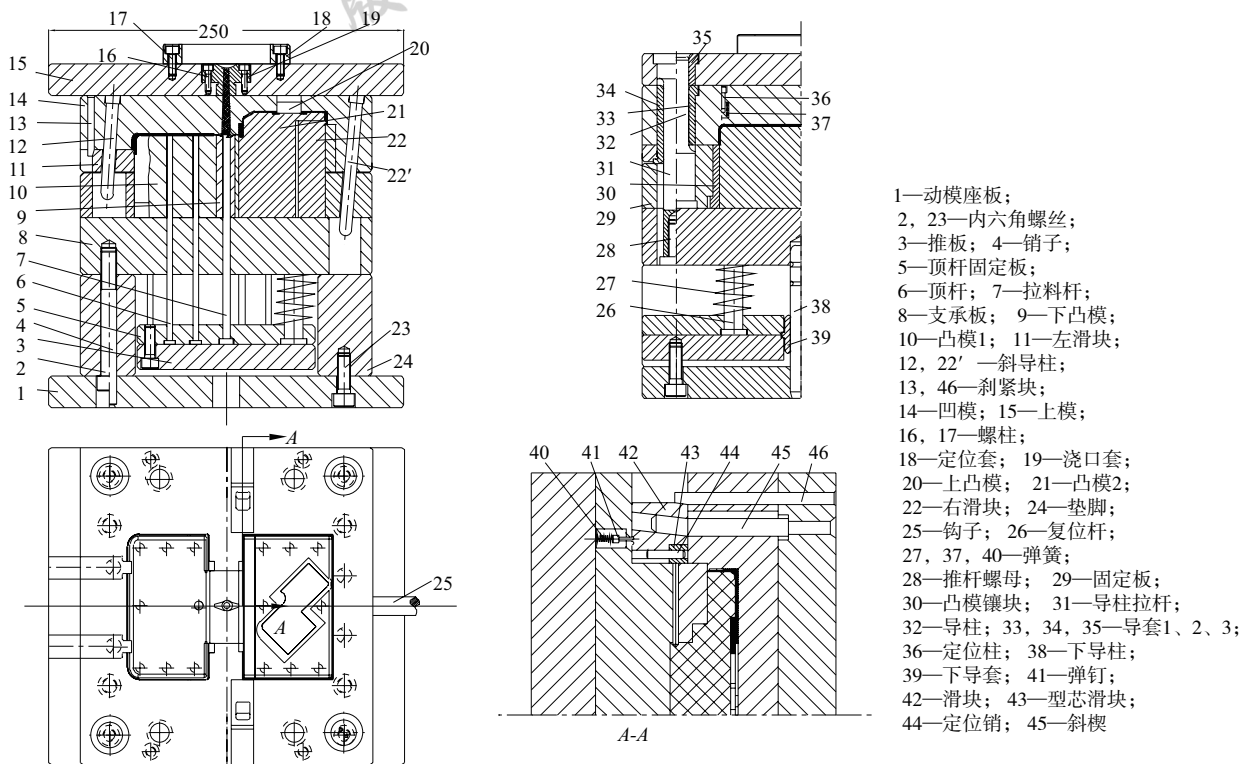


图3 模具装配图

模具闭合时熔融塑料充满型腔,保压后开模,斜导柱 12、22' 及斜楔 45 驱动侧型芯滑块 11、22、43 在动模板上的导滑槽内作外抽、内抽及前后抽芯,抽芯结束后,开模,然后推出机构开始动作,推板 3 将塑料件顶出。合模时通过弹簧 27,复位杆 26 使顶杆先复位,然后侧型芯滑块 11、22、43 在斜导柱斜楔合模的驱动下逐渐复位,并被刹紧块 13、46 锁紧,这样完成一个注射成型周期。

4 结论

(1) 该模具虽然是同模生产不同塑料件,但经过浇口的平衡计算,保证了型腔的均衡进料。

(2) 模具采用的多向抽芯机构结构合理,不仅使劳动生产效率提高,而且工作稳定可靠,改善了塑

料件质量,减轻了工人的劳动强度,降低了塑料件的制造成本。

(3) 模具制造、装配、拆换、维修方便,经过实践证明,塑料件质量优良,并已批量生产。

(4) 该模具结构对类似具有复杂抽芯的塑料件的塑料模具设计有一定参考价值。

参考文献

- [1] 屈华昌. 塑料成型工艺及模具设计[M]. 北京:高等教育出版社, 2006.
- [2] 夏翔,谢世坤,李和平,等. 收发话器组转动架注射模设计[J]. 热加工工艺, 2008, 37(1): 73-74.
- [3] 付士军,刘建华,李春艳. 基于 Pro/E 扣合盖注射模设计[J]. 塑料, 2009(3): 101-117.

THE INJECTION MOULD DESIGN OF THE TELEPHONE TRANSMITTER-RECEIVER UNIT'S PACKING BOX

Xia Xiang

(School of Technology, Jinggangshan University, Ji'an 343009, China)

ABSTRACT The processing property of telephone transmitter-receiver unit's packing box was analyzed and the structure, working process of mould and design point were introduced. Balance computation to the balanced gate feeding of the mould with different parts was made. The design of side core-pulling solved the problem that the product had both inside-outside core-pulling and front-rear core-pulling. It was proved by experiment this design of mould increased the quality of product and labor capacity, moreover, it reduced the manufacturing burden.

KEYWORDS box bottom, box cover, the injection mould, balance computation of gate, side core-pulling mechanism

全球工程塑料市场将继续高速增长

尽管欧洲债务危机愈演愈烈,全球经济二次探底的可能性令全球经济寒气逼人,但包括聚碳酸酯(PC)在内的工程塑料在消费电子产品和汽车领域的需求势头依然良好,随着太阳能和电动汽车等新兴应用领域不断扩大,未来工程塑料市场将继续高速增长。

原材料成本下降、市场供应充裕及季节性需求低迷等因素已导致 PC 价格从 10 月份开始下跌。但沙伯基础创新塑料公司总裁最近表示,总体上,当前全球工程塑料市场需求表现良好。在主要的下游耐用品工业市场,消费电子产品工业的需求保持稳定,汽车工业的需求也较为强劲,不过来自于建筑工业的需求仍然疲软。

全球汽车工业持续推进的轻量化战略给公司的工程塑料业务提供了持续稳定的增长动力。工程塑料对于汽车轻量化起到了关键作用,越来越多的工程塑料正在用于汽车生产,以替代沉重的金属,未来还将替代玻璃。汽车工业的轻量化趋势已经扩大到了消费电子产品工业,移动电话、笔记本电脑和平板电脑正在变得日益轻量化和微型化。消费电子产品工业的发展重点是便携性,这给工程塑料提供了新的市场发展机遇。

全球工程塑料市场的需求增速与 GDP 增速保持一致,

来自医疗和航空航天工业的需求有望快速增长。对于美国制造商和工程塑料供应商,太阳能和电动汽车产业等新兴市场为其提供了一个增长机遇。从总体来看,PC 需求将以年均 5%~6% 的速度增长。

看准了这一机遇,沙伯基础创新塑料公司正在扩大全球 PC 产能,以满足客户需求的增长。该公司今年已经开启了位于沙特朱拜勒的一套 26 万 t/a PC 装置,同时已将扩大位于中国广州南沙和上海的 Lexan 品牌 PC 树脂和薄膜配混料生产能力。此外,沙伯基础创新塑料公司还将与中国石化组建一个合资企业,在天津投资逾 10 亿美元新建一套 26 万 t/a 的 PC 装置,预计 2015 年建成投产。在欧洲,该公司已经开启了一条高端工程塑料片材生产线,以满足荷兰 Bergen-op Zoom 地区的建筑工业需求。(中国色母粒网)

天华院研发一步法型材混炼挤出机

由天华化工机械及自动化研究设计院承担的科技部科技型中小企业技术创新基金项目——一步法型材混炼挤出机日前在兰州通过了甘肃省科技厅主持的评审验收。

该技术为该院自主研发,拥有核心自主知识产权。评审专家一致认为该技术优化了生产工艺,提高了产品的技术性能,节能降耗效果显著,市场前景广阔,同时建议天华院继续加大新产品开发创新力度。(中国色母粒网)