

多状态可换零件在注塑模设计中的应用

曾强

(珠海格力电器股份有限公司,珠海 519070)

摘要 在模具上通过巧妙的结构设计,最大化的利用模具性能,实现一个模具可生产多种塑胶产品的目标。提出了一种新的模具设计理念和设计方案,实现用一个模具换状态生产多类型产品,实现一模多用,大大提高了模具使用效率,利用这一方案可节省大量的模具制造设计费用,为企业降低模具制造成本提供了一个新途径。

关键词 模具设计 可换零件 快速换状态 空调产品

近年来,塑料成型模具在整个模具行业中占有的比例越来越大,而其中占有主导地位的注塑模受到的重视最多。世界模具市场总体上供不应求,市场需求量维持在每年 600 亿至 650 亿美元,我国模具产业也迎来了新一轮的发展机遇,我国模具产业总产值一直保持 13% 的年增长率^[1]。

用模具加工成型零件具有效率高、质量好、成本低、省材料、稳定性好等一系列优点,因而模具成为现代加工制造业规模生产不可或缺的工艺装备,模具在产品生产的各行各业中发挥着极其重要的作用。据统计,家用电器、仪器、仪表、飞机、汽车、坦克、拖拉机等产品零件中的 60% 要用模具来生产。但对于小批量多品种的产品,常规模具难以发挥它的优点。因此,如何设计一种可频繁换状态生产多种产品的注塑模是将来注塑模发展的必然趋势。

随着人们对产品多样性需求的增多,产品的生产模式将由单一型大批量生产转换为多类型小批量生产,模式的转换必然提高企业的生产成本。为此,笔者围绕多状态可换零件在注塑模设计中的应用进行了较深入地研究。研制的多状态可换零件模具,通过部分模具成型零件的更换,可实现用一个模具换状态生产多种塑料产品,实现一模多用的目的,采用这种方法可为企业节省大量的模具制造设计费用,为企业降低模具制造成本提供了一个新途径^[2]。

1 模具换状态工作可行性分析

原理可行性分析:设计以实现注塑模快速换状态生产为原则,以达到快速、低成本地利用同一个模具生产多种类型产品为目标。模具的生产是靠成型零件在装配后形成的一个或多个型腔来成型制品所需的形状。不同的产品,由于大小或形状不同,对应模具成型零件不同,模具整体结构也不同^[3]。对于

模具的换状态生产,笔者的设计方案是:通过设计一种可换式模具镶件结构,并在各个可换镶件上设计客户想要的不同的结构特征,生产时通过更换不同的可换镶件生产不同类型的产品。可换镶件采用正面螺丝固定方式,使得组装、更换及维护都非常方便,这种可换式模具镶件结构可以在不拆模具的情况下进行镶件的快速更换,节约了上模下模所需时间,大大提高转产的效率。此结构可应用于汽车、家电、飞机、玩具、仪器仪表等产品的塑胶注塑类模具和合金注塑类模具的设计制造中。

图 1 是两个空调室内机外壳面板体产品,大小形状相似,我们为这两个产品设计了一种可换模具的结构,通过一个模具换状态来生产这两种产品,而不是去设计制造两个模具。图 1a 是中间有一个方形孔的空调室内机外壳,而图 1b 是中间无方形孔的空调室内机外壳。这两个产品此部位对应模具成型零件形状如图 2 所示。

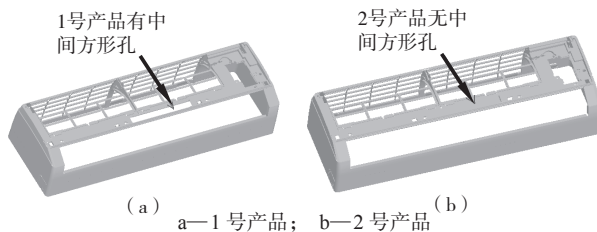


图 1 两类空调外壳产品对比

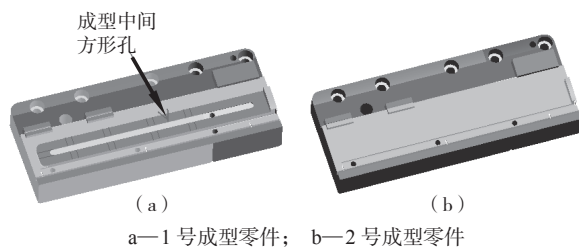


图 2 两类产品对应不同模具成型零件对比

在模具设计之初,对应两种空调产品的不同部位,设计制作两种类型的模具成型零件。当生产中间带方孔产品时,模具上安装1号成型零件;当生产中间不带方孔产品时,模具上安装2号成型零件。成型零件通过正面螺丝方式紧固在大镶件上^[4-5]。

2 模具可换零件设计

为了实现生产中的零件的可换性,在设计上首先要考虑生产中的使用性能和维修性能。所以在设计上将可换部分设计为镶拼式结构,使可换零件方便拆装和维修,可以更换尽可能小的零部件来达到模具的换状态生产。可换零件采用正面螺丝固定方式和大动模镶件组装在一起,使结构牢固、且组装、更换、维护都方便。

在可换零件设计时应考虑以下几点:

(1)在零件结构上不能产生尖钢和薄钢,以防止模具零件易损坏;

(2)使可换零件易于加工,要考虑机加工设备的限制,如线切割工艺的厚度一般不要超过250 mm等;

(3)当采用盲镶拼结构时,为了提高电火花加工效率,其镶件深度不易过深,同时为保证结构强度,又不能过浅,所以深度一般在15 mm以上。参考力学稳定性经验公式,见式(1)。

$$S=H \times A \quad (1)$$

式中: S —可换镶件装配深度,单位 mm;

H —成型部位高度,单位 mm;

A —安全系数,取值范围 0.5~1。

可换零件一般顶面是成型部位,底部是固定装配部位,底面做一个冬菇头结构,起定位作用,然后通过螺钉和大动模镶件固定在一起,防止其脱落,也宜于拆换^[6]。当需要生产另一种类型的产品时,只需将可换零件拆出并换上另一状态零件即可。

3 模具可换零件结构制造工艺

(1)选材分析

可换零件为成型零部件,成型零部件直接与塑料接触,应根据塑料的种类、塑料制品的尺寸和批量进行选材^[7]。

在空调类塑胶注塑模具中,可换成型零件常选用 P20 (3Cr₂Mo),它属于中碳低合金钢,含有较高的铬和钼,淬透性很好。该钢不但具有优良的加工性,而且具有均匀的力学性能,可以在机械加工后进行渗碳淬火或氮化处理,切削加工性好,表面粗糙度

值低,具有较高的使用寿命^[8]。

(2)加工工艺性分析

根据零件特征结构复杂程度的不同,可采用 CNC 加工、线割、电火花、磨削、晒纹、抛光等等加工策略。

(3)装配分析

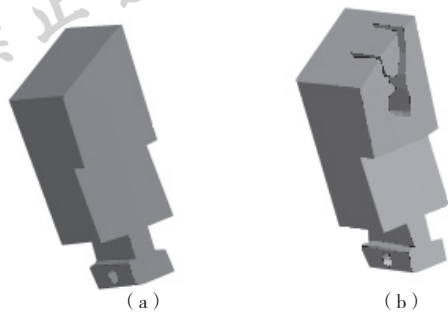
零件在生产中需要更换,所以必须满足装拆方便的要求,设计时应考虑从模具正面装配此零件,通过螺丝和定位槽来固定零件,以满足生产要求^[9]。

4 模具可换零件在实际生产中的应用

模具可换零件结构,可在塑胶产品模具上广泛使用,可应用于汽车、家电、飞机、玩具等产品的塑胶注塑类模具和合金注塑类模具的设计制造中。

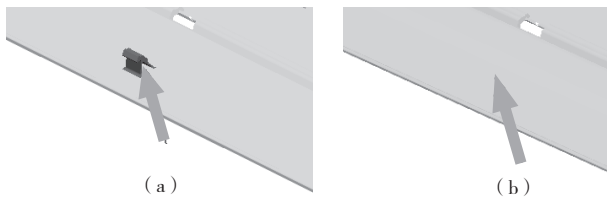
(1)应用案例 1

图3是一类空调室内机面板产品模具斜顶结构的可换零件,通过更换斜顶头,可实现模具换状态生产。此两模具结构成型后的产品区别为:一类是有装配用的卡扣结构,一类是无卡扣结构。图4是模具成型后两类产品的区别。



a—1类零件; b—2类零件

图3 空调室内机面板模具斜顶结构的可换零件

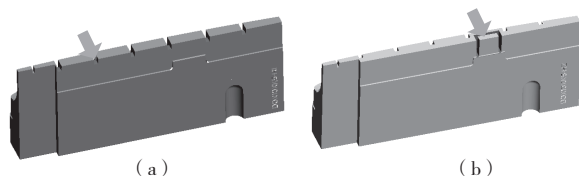


a—产品1,有卡扣结构; b—产品2,无卡扣结构

图4 利用两类模具零件成型后的产品

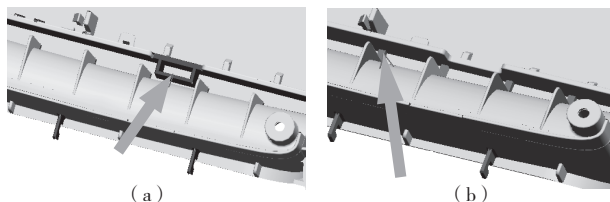
(2)应用案例 2

图5是除湿机产品模具动模镶件结构的可换零件,通过这两个零件更换生产,可实现一套模具生产两种不同结构的产品。此两类产品的区别为:一类采用6条加强筋结构,一类采用U型筋结构。图6示出模具成型后两类产品的区别。



a—零件1,有6条筋槽; b—零件2,有U型筋槽

图5 除湿机产品模具动模镶件结构可换零件



a—有U型筋条; b—有底部6条加强筋条

图6 利用两类模具零件成型的产品

除此以外,还可在定模上设计可换结构、滑块上设计可换结构、镶针设计可换结构等等。在空调类产品中可适用此类可换结构的有面板、面板体、底壳、侧板、遥控器面盖等等,几乎大部分产品都可以应用。在其它各类生活、生产、家用等产品的塑胶注塑类模具和合金注塑类模具中都可应用。可换零件在注塑类模具上具有广阔的推广使用空间。

5 模具可换零件经济效益分析

如何最大限度地降低生产成本是企业追求的目标,而模具作为生产各类塑胶产品的主要工具之一,模具成本费用的高低决定着产品制造成本的高低。在模具设计上采用这种多状态可换式零部件结构,可很好地满足在一个模具上快速换状态生产多种产品的需求,大大降低模具制造设计成本。按普通一套空调面板体产品模具制造设计费用20万元计算,生产两种类型的空调室内机面板体产品需要两套模具,合计模具费用为40万元,如果将模具设

计成可换状态式模具,现在只需要一套模具就可实生产两种产品,费用只需20万,就整整省去了一套模具的设计制造费用,经济价值相当可观^[10]。

6 结论

与一般注塑模具相比,多状态可换式零件结构模具可以实现用一个模具来生产两种或多种类似的塑胶产品,且此机构采用正面螺丝固定方式,使得组装、更换及维护都非常方便,可大大节省模具设计制造费用,降低产品生产制造成本,提升企业的竞争力。此类结构已在某公司的空调产品模具上大量地使用,经生产验证,该模具设计结构合理、实用,可很好的满足生产要求,产生了很好的经济效益。

参考文献:

- [1] 戴蓓芳. 基于快速成型的快速模具制造技术研究[J]. 模具工业, 2008, 34(10): 60-62.
- [2] 钱秋波, 王传洋. 基于 Moldflow 的电机塑料外壳成型优化分析[J]. 模具工业, 2010, 36(6): 14-16.
- [3] 陈里, 孙亚维. 接水盒注塑模设计[J]. 模具制造, 2005, 10(6): 44-46.
- [4] 张晓陆. 基于 Rro/E 软件的柜式空调下面板注射模设计[J]. 模具工业, 2006, 32(5): 46-50.
- [5] 周慧兰, 匡唐清, 刘明财. 正-斜双联齿轮四板注塑模设计[J]. 中国塑料, 2010, 24(3): 105-107.
- [6] 黄虹, 夏华, 陈元芳, 等. 塑料工件周转箱注射模具设计[J]. 工程塑料应用, 2005, 8(6): 56-59.
- [7] 邓万国, 王智峰. 塑料成型工艺与模具结构[M]. 北京: 电子工业出版社, 2006.
- [8] 高为国. 模具材料[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- [9] 孙为. 内分型线保险杠注塑模设计[J]. 模具工业, 2006, 32(9): 62-65.
- [10] 欧阳八生, 文胜强. 基于 MoldFlow 分析的复杂型面注射模优化设计[J]. 模具制造, 2010, 10(3): 25-27.

APPLICATION STUDY OF MULTI-MODE REPLACEABLE PARTS IN INJECTION MOLD DESIGN

Zeng Qiang

(Gree Electric Appliances, Inc. of Zhuhai, Zhuhai 519070, China)

ABSTRACT By designing clever structure, making full use of the performance of the mold, it was realized that different kinds of plastic products was produced with one mold. A new kind of mold design idea and scheme was put forward. By using this structure scheme, it could be realized producing multi-type products with one mold by changing state. The efficiency of the mold was improved greatly, the mold designing and manufacturing cost could be saved with large amount. A new path to reduce mold manufacturing costs was provided for enterprises.

KEYWORDS mould design, replace parts, rapid change state, air-conditioning products

先进聚碳酸酯材料用于 LED 照明

拜耳材料科技公司最近开发出一种特殊品级的聚碳酸酯材料,用其制成的 LED 照明灯已应用于拜耳维也纳分公司的外墙与通道照明,取代了先前使用的金属卤化物灯。

据介绍,该材料透光性极佳,通过聚碳酸酯透镜可确保

光线被有效集中和定向地传送,提升了 LED 灯成本和节能优势,成为优于其它照明技术的理想选择。该 LED 技术还可根据需要来调节光线色彩,使 LED 照明显著改善对比度和色彩渲染效果,从而在黑暗环境中实现更好的视觉效果。

(中化新网)