

汽车前大灯反射镜 BMC 热固性注塑模设计

陈爱平

(永高股份有限公司,台州 318020)

摘要 以一副汽车前大灯反射镜模具为例,叙述了预制整体模塑料的注射成型工艺过程,分析了模具结构与热塑性注塑模的典型区别和特点,并介绍了模具标准件、材料及热处理。

关键词 汽车前大灯反射镜 预制整体模塑料 热固性注塑模

我国经济发展的一个重要标志是人们对汽车日益增长的需求,近几年我国汽车的产销量继美、日之后已达千万辆。车灯作为汽车的眼睛,是与汽车配套必不可少的重要安全装置和装饰件,而反射镜更是车灯的灵魂。反射镜由于高温的工作环境和具有反射、聚光作用,需要采用收缩率仅为 0.05%,且具有耐热、阻燃、极强抗蠕变性的预制整体模塑料(BMC)热固性塑料成型。这种材料原先一直采用压铸成型的工艺,此种方法生产效率低,废品率高,同时该材料对人体有害,压铸生产过程中需人工频繁取料、称料等工序,因而对操作人员的健康构成了一定的威胁。为此,发展 BMC 材料的注射成型工艺替代压铸成型工艺已成为必然的趋势。笔者现就汽车前大灯反射镜 BMC 热固性注塑模设计作一介绍。

1 BMC 材料注射成型工艺过程

将冷藏的 BMC 加入专用热固性注射成型机料筒,通过螺杆旋转产生剪切热,使之在较低温度(约 25℃)熔融。然后在高压下将稠胶状的物料注入预先加热达 140~160℃的模具中。在高温作用下,进行化学交联反应,经保压后固化成型。开模顶出取得成型制品。最后用气枪吹净型腔里的毛边及碎片,合模进行下一循环。

2 模具结构特点

图 1 示出汽车前大灯反射镜的模具结构。其基本结构虽与热塑性注塑模类似,但与后者相比,存在如下典型区别和特点。

(1) 模具倒做

一般模具型腔设前模,型芯设后模。而反射镜模具型芯为多曲面反射、聚光工作面,需要很低的粗糙度,绝对不能设置顶针等顶出装置,因此模具必须倒做,即凸出的型芯(反射镜工作面)设前模,凹进的型腔设后模。

(2) 模具需要电热管加热并严格控温

BMC 材料注射成型工艺与普通的热塑性材料

完全不同,即在注塑机的料筒部分需用专用冷冻机冰水冷却,而在模具型腔则需要电加热。可按式(1)^[1]计算前后模所需电热管总功率 W :

$$W = Gc_p(T_m - T_0)/3600\eta\tau \quad (1)$$

式中: G ——模具前后模总质量,kg;

c_p ——模具材料比热容,kJ/(kg·℃);

T_m ——模具成型所要求的温度,℃;

T_0 ——室温,℃;

η ——加热器效率,取 0.3~0.5;

τ ——加热升温时间,h。

一般采用的电热管直径为 15.8 mm,为较快提高模具温度,根据经验模具加热功率可按(40~50)W/kg 计算所需电热管功率。产品成型面距离电热管 40~50 mm,两电热管之间距离为 80~100 mm。为提高加热效率,动定模均需设置隔热板,因电热管无正负极,可串联连接,但温控器插座每组不可超过 3.6 kW。每组电热管的温度由一组热电偶控制,热电偶应处于本组电热管温度场的中心,并且热电偶头需与型腔有效接触,利于准确控温。

(3) 模具的流道系统需控温

由于热固性注塑模成型的材料超过一定温度即起化学交联反应而固化,固化的浇注系统凝料不能回收,只能作废料处理,故采用无浇注系统凝料的流道具有重要意义。因此模具的浇口套需冰水冷却,如图 1 中件 19 所示。同样为了减少注射过程中产生过多剪切热,同时提高注射速度,不让熔融的 BMC 材料充满高温型腔前固化,一般在后模开设扇形分流道,浇口较厚为 2.0~2.5 mm。

(4) 模具分型面的要求

BMC 材料的粘度比热塑性塑料低,分型面上不允许存在任何孔和凹坑,滑块锁块、压条等不允许设置在模仁处,如图 1 中件 23、24 所示。否则会造成

飞边清理困难^[2]。

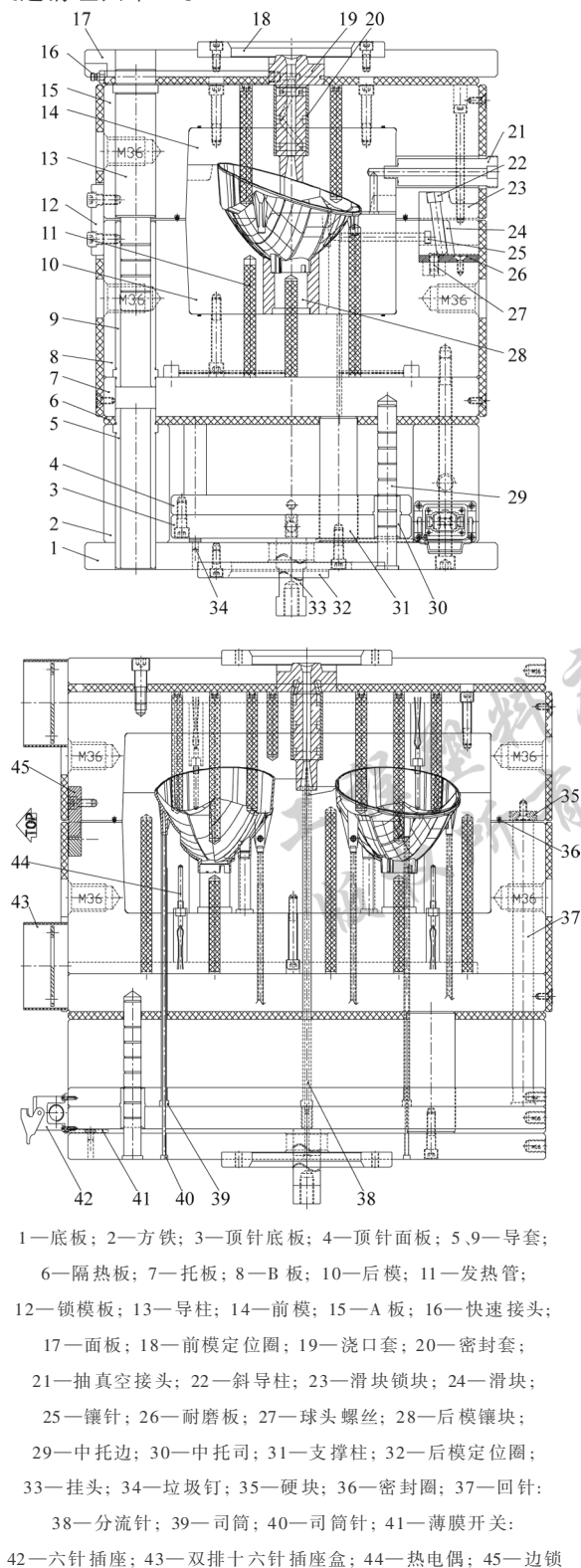


图1 模具结构图

(5) 模具型腔的排气需加强

普通的热塑性材料注射成型是物理变化过程,

而热固性材料的注射成型是化学反应过程,反应时要生成大量挥发性气体,这些气体对注射成型产生很大阻力,导致产品表面有气泡和缺料,同时气体经压缩产生高温烧焦产品。因此热固性注塑模型腔的排气就显得尤为重要,通常模具分型面、前后模镶块底部处需设置耐高温密封圈,在前模型腔料流末端采用彻底抽真空^[3]来克服成型缺陷,同时便于提高注塑速度,如图1中件21、36所示。

(6) 产品的精度要求高

车灯反射镜的配光要求非常严格,对其模具反射面的粗糙度、加工及装配精度都有极高的要求。模具除了模框边锁、模仁锥面定位外,模架采用了欧洲 HASCO 标准导柱、导套导向。而反射镜多面体配光纹的面积较小,无法进行手工抛光,必须利用精密五轴高速数控加工机床,利用先进的 CAM 技术和特制的刀具,选择合理的加工工艺,一次加工到位。型腔精度要求为 0.01 ~ 0.02 mm,型腔表面粗糙度为 0.05 ~ 0.10 μm 。

3 模具标准件、材料及热处理

BMC 热固性材料填充了玻璃纤维,模具需要具有很高的耐磨性、热红硬性、耐热疲劳性。由于反射镜的配光要求严格,型芯还要具有良好的抛光性能。因此前模材料采用淬透性优异的德国 2344ESR 热作工具钢^[4],淬火硬度至 HRC 48 ~ 52。该钢经真空电渣重熔,提高了钢材的晶体均匀性,抛光效果更佳。前模常用镀铬磨后抛光来降低粗糙度,提高耐磨性并防腐和防锈。后模、后模镶块、滑块材料采用德国 2344HT 热作工具钢,淬火硬度至 HRC 48 ~ 52。其它滑块压条、滑块锁块、硬块、滑块磨损板、浇口套材料采用美国 H13 热作工具钢,淬火硬度至 HRC 52 ~ 56。模架材料采用王牌 S50C 钢材。模具标准件除导柱、导套采用德国 HASCO^[5]标准件,插座采用德国 HARTING 标准件,薄膜开关采用美国 DME 标准件外,其余采用日本 PUNCH 标准件。

4 结语

该反射镜模具目前出口德国,传承了当前模具设计的国际先进理念,选用德国优质热作工具钢,采用国际品牌标准件,利用精密五轴高速数控加工中心加工。模具质量得到了全面保证,获得了客户的赞赏。

参考文献

- [1] 唐志玉. 塑料模具设计师指南[M]. 北京: 国防工业出版社, 1999.

[2] 陈中一. 热固性塑料模塑成型工艺[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1985.

[3] H. 瑞斯. 模具工程[M]. 朱元吉, 等译. 北京: 化学工业出版社, 1998.

[4] 李智诚, 朱中平. 世界常用钢材手册[M]. 北京: 中国物资出版社, 1995.

[5] G. 曼格斯, P. 默兰. 塑料注射成型模具的设计与制造[M]. 李玉泉译. 北京: 中国轻工业出版社, 1993.

DESIGN OF INJECTION MOULD FOR BMC THERMOSETS FOR HEADLAMP REFLECTOR OF AUTOMOBILE

Chen Aiping

(Yonggao Co. Ltd., Taizhou 318020, China)

ABSTRACT Taking a mould for headlamp reflector of automobile for example, the technical process for injection molding of BMC was described, and the characteristics of the mould for thermosets and the typical differences between it and the mould for thermoplastics were analyzed. The standard parts, materials and heat treatment of the mould was also introduced.

KEYWORDS headlamp reflector of automobile, BMC, injection mould

杜邦推出卫生健康用新工程塑料

美国 Du Pont 公司推出卫生健康用品和设备用的新型热塑性聚酯弹性体 HytreITPE - ET。

HytreITPE - ET 的潜在应用包括一系列卫生用品和设备的软触膜夹具表层阀、密封件、弹簧和吸震器。与其它热塑性弹性体比, HytreITPE - ET 更耐消毒剂和高温, 与软 PVC 比, 它不含增塑剂。该产品供应全球各地, 材料可以注塑、挤出加工和成型为薄膜。

(工程塑料网)

2010 年我国车用塑料件需求量将超 260 万 t

随着汽车工业的不断发展, 人们对汽车轻量化和环保性的要求越来越高, 塑料作为新型零部件材料, 在汽车上的应用前景越来越广。塑料在汽车中的应用范围正在由以内装饰件为主转向外装饰件和功能结构件, 由通用塑料为主转向工程塑料、复合材料或塑料合金等, 今后的重点发展方向是开发结构件和外装件。

塑料汽车内装饰件主要有仪表板、车门内板、副仪表板、杂物箱盖、座椅、后护板等, 仪表板是主要的汽车内装饰件之一。而塑料汽车外装饰件主要有保险杠、挡泥板、车轮罩、导流板等。目前汽车保险杠是汽车塑料用量较大的部件之一。

(1) 2010 年我国车用塑料件需求量预计将超 260 万 t

汽车工业的发展同塑料工业的发展是密不可分的。目前发达国家汽车塑料的用量占塑料总消费量的 8% ~10%, 发达国家汽车平均用塑料量 100 ~130 kg/辆, 占整车装备质量的 10% 左右。

近几年来, 汽车用塑料的最大品种——聚丙烯 (PP), 每年以 2.2% ~2.8% 的速度快速增长。随着我国汽车产量的不断增加, 汽车塑料件产业也得到快速发展。汽车产量将可能突破 1 500 万辆以上, 预计国内汽车用塑料件将达到 267.5 万 t。

(2) 市场快速发展呼唤汽车塑料新产品

塑料零部件在汽车上的应用可以有效减轻车身质量, 实现汽车的轻量化, 从而节省燃油, 是汽车实现节能减排的重要途径之一。通用汽车公司部分车型采用镁合金零部件, 福

特汽车公司部分车型采用树脂材料, 宝马汽车公司部分车型采用镁合金零部件或塑料轻质材料或碳纤维增强塑料。而我国汽车行业目前也正在研究 SMC 内板等新的轻量化技术, 以提高国产塑料件的性能, 进一步扩大出口量。

另外, 随着汽车工业的迅猛发展, 对车用塑料件的技术也提出了更高的要求。热塑性塑料在汽车各零部件上的应用也变得越来越广泛。

(工程塑料网)

帝斯曼推出新型植物基工程树脂

荷兰帝斯曼集团推出两种生物基塑料 EcoPaXX 和 Palapreg ECO, 这两种热固性和热塑性混合料都含有 50% 以上的植物基材料。

EcoPaXX 是一种含 70% 蓖麻油衍生物的聚酰胺。Palapreg ECO 可用于片状模塑复合料或团状模塑热固性复合材料, 有 55% 组分源自一种纤维素基材料。

帝斯曼集团已生产并交付了 12 t Palapreg ECO, 目前正在供客户试用中。EcoPaXX 将在 2011 年初上市。

这两种生物树脂还可能用于其它各类产品。Palapreg ECO 的首项应用是一种户外凳。EcoPaXX 的目标应用包括牙刷、玩具和引擎罩下油箱等各个领域。帝斯曼把这两种新材料称为其生命科学与材料科学两大事业部开发出的天然产物。

(中聚网)

全球石化产品需求增长 30% 来自我国

近日埃克森美孚化工公司高级副总裁预计, 从现在到 2015 年化工产品的全球需求增长 60% 将来自亚洲, 期间亚洲需求增长的一半将来自中国。

在对 72 个国家和 96 个领域历史上对石化产品的消耗量进行分析, 并估算这些国家及领域的未来需求量后, 埃克森美孚认为未来石化产品的增长将高于世界 GDP 增长速度 2%, 这与 2000 ~2007 年的情况相似。

石化产品增速快于 GDP, 是因为石化产品以其优异性能不断替代人们曾广泛使用的材料。例如, 聚酯被用来替代棉花和羊毛, 而塑料在诸如包装和汽车领域替代玻璃、金属和纸。亚洲的增速将是北美和西欧这样的成熟市场的 2 倍。

(中色网)