

浅谈重型汽车用塑料制品成型工艺

田雅萍 刘少文 任广英

(中国重汽集团有限责任公司, 济南 250013)

摘要 介绍了几种重型汽车用塑料制品成型工艺,主要有注射成型、挤出成型、吹塑成型、压制成型、反应注射成型等成型工艺,重点介绍了在塑料制品成型中占很大比重的注射成型工艺。并举例说明重型汽车用大型塑料制品制备中的注意事项。

关键词 重型汽车 塑料制品 成型工艺

随着世界石油危机的一次次爆发及石油资源日益枯竭,对汽车轻质、节能要求日益增高,节能已成为世界汽车工业面临的共同问题,再加上对乘坐舒适安全的要求,发达国家汽车塑料制品的用量逐年增加,以达到减轻汽车自重、节约能源、提高燃料经济性的目的。目前,塑料在整车质量中的比例已达 10% ~15%,平均每辆车的塑料用量达 120 kg 左右。

塑料是节能型材料,具有相对密度低、吸音、隔热、防震、电绝缘性和耐化学药品性优良、可复合增韧增强、生产能耗低等特性。下面就汽车用塑料制品常见的几种加工成型方法及相关注意事项进行简单的介绍。

1 注射成型

注射成型是将塑料先加入注塑机的加料筒内,塑料受热熔融,在注塑机的螺杆或活塞的推动下,经喷嘴和模具的浇注系统进入模具型腔,塑料制品在模具型腔内固化成型。注射成型时可选用高速和低速两种工艺,一般在制品壁厚且面积大时,采用高速注射;而壁厚,且面积小时采用低速注射。在均能充满型腔的情况下,除玻纤增强塑料外均宜用低速注射。注射成型生产工序简单,可一次成型外形复杂、尺寸精确、带有各种金属嵌件的塑料制品,生产周期短,成型效率高,而且全模塑周期比其它成型方法短很多。在重型汽车行业注射成型多用于生产大型汽车仪表盘、仪表壳、暖风机罩、杂物箱等,所用原材料以聚丙烯 (PP)、聚碳酸酯 (PC)、(丙烯腈/丁二烯/苯乙烯) 共聚物 (ABS)、尼龙 66 (PA66) 等为主。

1.1 成型前准备

成型前应注意:①分析所使用的原材料,根据工艺要求调色、预热、干燥;②清洗料筒,以免产生塑料制品色差大、有料痕、收缩率不一致、性能不能满足要求等不良后果;③由于重型汽车所用塑料制品

的体积多较大,为了增加制品尺寸和形状的稳定性和提高精度或为了降低塑料消耗及满足其它多种要求,有的塑料制品需要嵌件,对有嵌件的制品必须在成型前先将嵌件预热到接近物料温度,以防止嵌件周围产生很大的内应力,造成制品的开裂;④选择配套的油性、中性、干性脱模剂。比如,ABS 用中性或干性脱模剂。

1.2 注射成型工艺过程

图 1 是注射成型的工艺流程图。注射成型工艺主要包括塑化计量、注射充模、冷却定型、后处理等步骤。

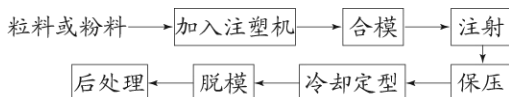


图 1 注射成型工艺流程图

(1) 塑化计量

塑化是将固态塑料原料转化为连续“均化”的熔体,计量是将塑化好的熔融塑料定温、定量、定压地输出。“均化”必须达到组分均匀、密度均匀、粘度均匀及温度分布均匀。

(2) 注射充模

将整个充模过程可以细化为流动充模、保压补缩、倒流 3 个阶段。即将塑化好的熔体注入型腔,充模结束时型腔被充满,熔体的快速流动将停止,进入保压阶段,将少量熔体挤入型腔以弥补由于熔体温度降低和相变引起的体积补缩,如浇口未凝固会产生倒流,随着熔体的流出,型腔内压力立刻下降,直到型腔内压力与外界压力相等,熔体倒流将立即停止。

(3) 冷却定型

塑料制品在模具打开前要在型腔内部固化,因此必须有足够的冷却时间,才可释放出熔融过程吸

收的大部分能量。一般冷却介质为水,冷却时间占整个模塑时间的 70% ~80%。对于热塑性塑料制品,壁厚超过 4 mm 的,必须增加冷却时间,壁厚每增加 1 倍,冷却时间将增加 4 倍。对重型汽车用的塑料制品来说,由于尺寸、质量、壁厚均较大,因此需要较长的冷却时间。如制备重型汽车壁厚为 4 mm 的仪表台件,冷却时间必须超过 100 s,才能保证产品质量。

(4) 后处理

对于塑料制品,常需进行退火处理,以消除残余应力;另外需进行调湿处理,以调整制品的含水量。

图 2 为重型汽车用暖风机罩。该暖风机罩采用注塑工艺一次成型。原材料为 ABS,密度 1.05 g/cm^3 ,机筒温度 $170 \sim 250^\circ\text{C}$,模具温度 $50 \sim 80^\circ\text{C}$,原材料收缩率为 0.5%。整个成型周期约 260 s。



图 2 重型汽车用暖风机罩

2 挤出成型

塑料挤出成型是用加热或其它方法使塑料成为流动状态,然后在一定压力作用下通过机头挤出而制得连续的型材。挤出成型具有生产效率高、应用范围广、适应性强等优点,可以用来生产汽车棒材、电缆包层等。所用原材料以硬质聚氯乙烯(PVC-U)、PP、聚乙烯(PE)为主,其次是聚苯乙烯(PS)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、PA、PC等。挤出成型时,机头温度必须适当,温度过高会引起溢料、产品有气泡、表面发黄、物料分解等弊端;温度过低,物料塑化不良,粘度增大,特低时将损坏设备。

图 3 是挤出成型工艺流程图。

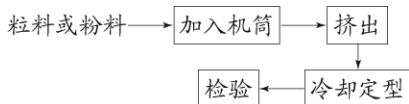


图 3 挤出成型工艺流程图

3 吹塑成型

将挤出或注射出来的尚未固化的管状材料,趁热放到模具型腔内,立即在管状坯的中心通以压缩空气,使管坯膨胀而紧贴于模具的型腔,即为挤出或

注射吹塑成型。吹塑成型后制品的物理力学性能良好。挤出吹塑成型原料以 PVC、低密度聚乙烯(LDPE)、高密度聚乙烯(HDPE)、PP、PA66、PS 为主,所用模具及设备简单,而且模具费用、材料(可以回收利用)费用较低。但此成型方法易导致型坯壁厚不均匀,从而引起塑料制品壁厚的差异。而注射吹塑成型用于小型塑料制品的大批量生产,此成型方法壁厚均匀、不需后加工、强度高、生产效率高,但使用的设备、模具价格昂贵。

吹塑成型多用于生产大型汽车通风管,生产过程中冷却定型很重要,因为必须保证塑料制品冷却定型后在牵引力的作用下不会相互粘接。

图 4 是吹塑成型工艺流程图。

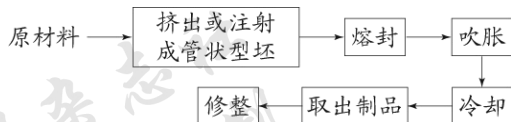


图 4 吹塑成型工艺流程图

4 压制成型

将塑料原材料直接加入敞开的模具型腔内,再将模具闭合,塑料在热和压力的作用下成为流动状态并充满型腔,然后由于化学或物理变化使塑料固化定型即为压制成型。压制成型具有悠久的历史,主要用于成型热固性塑料制品,也可成型热塑性塑料制品,适用于流动性差的塑料,比较容易成型大型制品,而且生产的制品收缩率小、变形小,各性能指标比较均匀,但劳动强度大,不易实现自动化。目前,压制热塑性塑料如 PVC 软制品的工艺在我国还广泛应用,多用于生产汽车发动机罩、地板垫等。

图 5 为压制成型工艺流程图。

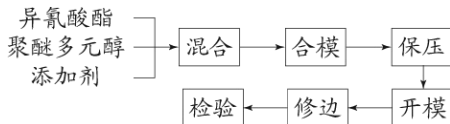


图 5 压制成型工艺流程图

5 反应注射成型

将两种或两种以上的高活性原料在一定压力下混合后注入模具内,在发生化学反应的同时制得产品的一种成型方法即为反应注射成型。此成型方法所用的各组分包括添加剂等均为液体,其粘度很低,使充模压力很低,可以降低成型设备、模具等的费用。而且参加反应的原材料比例可以根据生产需要调节,在相同的反应注射成型机上可生产出性能不同的软泡、弹性体、硬泡制品等。多用于成型汽车方向盘、顶棚、侧围等。

图6为反应注射成型工艺流程图。

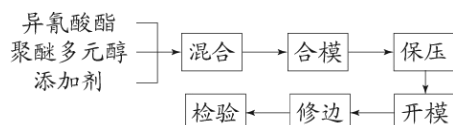


图6 反应注射成型工艺流程图

6 结语

许多新的塑料成型工艺都是在汽车工业的推动下开发的,在现代市场经济条件下,企业间竞争激烈,只有开发出新的、可行的塑料成型加工工艺,掌握特殊的新工艺,才能满足汽车轻量化的要求,才能在未来的十几年或更长的一段时间,使企业有良好

的利润空间和更广阔的市场前景。随着新工艺的开发和应用技术的不断发展,各种塑料成型新工艺必将在汽车的塑料成型加工领域得到越来越广泛的应用,更好地拓展塑料工业发展的空间。

参考文献

- 1 四川大学,北京化工大学,天津轻工学院.塑料成型模具.北京:中国轻工业出版社,1982.
- 2 周达飞,吴张永,王婷兰.汽车用塑料.北京:化学工业出版社,2003.
- 3 李俊贤.塑料工业手册.北京:化学工业出版社,1997.
- 4 陈文琳,高锦张,贾俐俐.塑性成型工艺及模具设计.北京:机械工业出版社,2002.

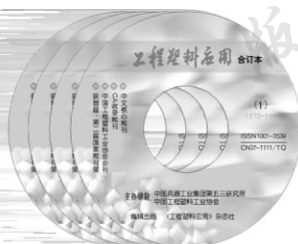
DISCUSS ON THE MOLDING TECHNOLOGY OF PLASTIC PRODUCTS FOR HEAVY-DUTY AUTOMOBILE

Tian Yaping, Liu Shaowen, Ren Guangying

(China Heavy-Duty Automobile Co., Ltd., Jinan 250013, China)

ABSTRACT Several molding technologies of plastic products for heavy-duty automobile were presented. They included injection molding, extrusion molding, blow molding and reaction injection molding. The injection molding which took great proportion in plastic part molding was described with emphasis. And the matters needing attention in the preparation of large-scale plastic products for heavy-duty automobile were illustrated.

KEYWORDS heavy-duty automobile, plastic products, molding technology



《工程塑料应用》合订本光盘发行 1973-2004

创刊号 —— 最新一期
(共32卷181期)

为满足广大读者查询、携带、收藏方便的要求,我社经过刻苦攻关、研发创新,已将《工程塑料应用》自创刊(1973年)至今(2004年)所有刊期共32卷181期的期刊电子化,并制成《工程塑料应用》合订本光盘,首次公开发售。

利用该合订本光盘,既可按作者、文题、关键词、年、期等分类查阅本刊已发表的所有科技文章和科技信息的全文,又可根据读者自定义的关键词进行全文检索,非常方便、非常实用。该套合订本光盘共4张,可分盘检索也可跨盘检索。

为庆祝我刊合订本光盘发行,本刊全套光盘优惠售价500元。需要订阅的读者,请立即办理订阅手续。同时本刊对2005年2月9日之前订阅本套光盘的读者,将免费赠阅2005年上半年期刊(1~6期)。

邮局汇款:

收款单位:山东省济南市108信箱杂志社

邮编:250031 传真:(0531)5816706-808 5947355

电话:(0531)5816706-805,802,801 5947355

银行汇款:

户名:中国兵器工业集团第五三研究所

开户银行:济南市工商银行八一分理处

帐号:1602001209014424079