

MBS 制品注射成型工艺探讨

张甲敏 许光日

(河南科技学院化学化工学院,新乡 453003)

摘要 从工艺特性、模具设计、制品设计等方面探讨了(甲基丙烯酸甲酯/丁二烯/苯乙烯)共聚物(MBS)制品的注射成型技术,结合典型 MBS 碱性蓄电池壳介绍了注射成型中的各种工艺参数,并对 MBS 蓄电池壳加工中的缺陷、原因及解决方法进行了论述。

关键词 (甲基丙烯酸甲酯/丁二烯/苯乙烯)共聚物 注射成型 蓄电池壳

(甲基丙烯酸甲酯/丁二烯/苯乙烯)共聚物(MBS)的力学性能优良,透明度高,且具有良好的刚性、成型加工性和较高的尺寸稳定性等优点,在制笔、玩具等领域得到了广泛的应用。

MBS 的性能根据其 3 种单体的含量多少而有所不同,其中增加甲基丙烯酸甲酯含量时可改善透明性;增加丁二烯含量时可提高冲击韧性;而增加苯乙烯含量时则可提供良好的成型加工性能^[1]。因此各原料厂根据不同的市场需要,生产了各种品级的树脂。

笔者现以生产碱性镉镍袋式蓄电池壳为例,对 MBS 的注塑成型工艺进行探讨。

1 MBS 的成型特性分析

1.1 工艺特性

MBS 属于无定形聚合物,无明显熔点。在成型过程中,MBS 的热稳定性较好,不易出现降解或分解。但其流动性比(丙烯腈/丁二烯/苯乙烯)共聚物(ABS)差,若对原料烘干时间过长或成型温度过高,制品易发黄变色。

1.2 原料准备

注塑用的 MBS 树脂除特殊品级外,大多为浅黄色透明的颗粒。

MBS 树脂易吸湿,在成型加工前必须充分干燥。烘干方法有热风循环干燥、真空负压干燥等方法。选用热风循环料斗烘干机作烘料设备时,烘干温度为 80 ~85℃,烘干时间为 6 ~8 h。

1.3 注塑设备

采取螺杆式注塑机,渐变或组合螺杆。喷嘴可选用延伸式喷嘴,在喷嘴上要设有加热控温装置,喷孔直径应在 4 mm 以上。

1.4 制品设计与模具设计

(1) 制品的壁厚 制品的壁厚与熔体的流动长度、生产效率及使用要求等有关。MBS 熔体的最大

流动长度与制品壁厚之比约为 130 :1,而这个数值又会因品级的不同而有所差异^[2]。因此设计 MBS 制品时,壁厚不宜太薄,特别是大型蓄电池壳,要求壁厚为 6 ~8 mm。

当然从成本和生产效率来看,制品壁厚过厚也是不可取的,因为这样不仅会增加制品的成本,而且成型周期也较长,所得制品的收缩率明显增大。因此,MBS 制品的壁厚通常选取在 4 ~8 mm。

在考虑制品的壁厚时,还应注意壁厚的均匀性,要求厚薄相差不要太大,避免尖角的存在,以防应力集中,故要求转角、厚薄连接处等部位采用圆弧过渡。

(2) 脱模斜度 制品的脱模斜度与其收缩率有关,由于树脂品级、制品形状及成型条件不同,成型收缩率有一定的差异,为 0.4% ~0.6%。因此,MBS 制品的脱模斜度可以考虑为:模芯部位沿脱模方向为 35' ~1°,模腔部位沿脱模方向为 40' ~1°20'。

(3) 顶出要求 由于制品表面的光洁程度对透明性有较大的影响,表面上任何微小的伤痕都会会在制品上显露出来,因此要利用脱模板顶出,以避免顶出痕的产生。

(4) 排气 为了防止在充模过程中出现排气不良、熔料灼伤、接缝线明显等问题,要求开设深度不大于 0.04 mm 的排气槽。

(5) 流道与浇口 为了使 MBS 熔体能尽快地充满模腔的各个部位,一般采用直浇口。

1.5 成型工艺

(1) 注射温度 选择 MBS 的成型温度时需要注意的问题是:虽然 MBS 的分解温度高达 280℃,但由于受时间及其它工艺条件的影响,树脂往往在

260 ℃左右就开始变色,同时 MBS 中所含的橡胶相也不适应过高的温度。不同的成型设备、不同的产品尺寸所选择的成型温度也应有所不同。

(2) 注塑压力 MBS 的注塑压力与制品的壁厚、设备类型等有关。为保证脱模顺利进行,注塑压力不能太高。

(3) 注射速率 若注射速率过快,制品表面会出现波纹;而注射速率过慢,会出现熔接不良。总之,注射速率应适宜。

(4) 模具温度 模具温度应控制在 40 ~60℃,模腔温度比模芯温度略高,以利于制品的顺利脱模。

(5) 其它 生产应连续进行,若停机,应排空料筒中残存料,以避免再升温时材料分解或制品产生黑点。一般情况下不会发生应力开裂问题,不需作后处理。

2 典型 MBS 蓄电池壳的成型工艺

2.1 原材料及设备

MBS:714,上海制笔厂;
注塑机:XS-ZY5000 型,香港华大机械设备有限公司;

注塑模具:国营七五五厂。

2.2 MBS 蓄电池壳形状与尺寸

图 1 是某碱性蓄电池壳照片。该制品要求表面无水纹、划伤、黑点、飞边等缺陷。其尺寸为 515 mm ×385 mm ×182 mm,壁厚 7.5 mm。



图 1 某碱性蓄电池壳

2.3 MBS 蓄电池壳的设计特点

(1) 蓄电池壳技术条件要求
本蓄电池壳体四周及底部转弯处采用圆弧过渡。外观要求 1 mm 以上的黑点不超过 3 个;1 mm 以下的黑点不超过 10 个;气泡尺寸不超过所占部位的 1/3;不允许有银丝、熔接痕、裂纹等;表面光泽透明均匀;尺寸符合图纸要求。

(2) 模具结构及工作过程
根据制品尺寸及产量,确定蓄电池壳采用 1 模 1 腔结构。为了减小充模阻力,确定采用直浇口进料。根据分型面选择的原则和要求,将分型面选择在口部的平面上。由于壳体形状的特征,模具的脱模机构不能采用顶杆顶出,而采用脱模板推出的机构。

为了减小模具型腔表面的粗糙度,对定模型腔和动模型腔均设计成镶块结构,采用抛光性能极好的镜面模具钢,热处理后,其硬度可达 60 ~65 HRC,使成型后注塑件表面能满足要求。

对于模具温度控制系统采用模芯循环冷却的方式。定模型腔镶块采取螺旋式循环冷却方式,而动模型芯镶块则采取并行隔片循环冷却方式。

2.4 最佳成型工艺条件

经过调试确定模具温度为 40 ~60℃,成型周期为 150 ~180 s,其它成型工艺条件见表 1。

表 1 成型工艺条件

成型温度 / ℃	一区 220	二区 240	三区 230	四区 220	五区 210	六区 200
压力 /MPa	射胶一压 3	射胶二压 2	熔胶压力 8	抽胶压力 1		
时间 /s	射胶 40	熔胶 200	抽胶 0.5	冷却 110		
流量 /%	射胶一速 60	射胶二速 80	射胶三速 50	抽胶速度 20		

2.5 MBS 蓄电池壳常见缺陷及解决方法

MBS 蓄电池壳常见缺陷及解决方法见表 2。

表 2 MBS 塑料电池壳常见缺陷及解决方法

缺陷种类	原因分析	解决方法
壳体缩口	模具温度高 料筒温度高 冷却时间短	正确接通模具冷却水 检查料筒加热装置是否正常 延长冷却时间
透明度差	模具温度过低 注射速率过快 模具粗糙度高	调整至工艺要求 放慢注射速率 抛光模具
流动波纹	注射速率过快 模具温度低 料筒温度低	降低注射速率 调至适宜 调至适宜
银丝	材料含水量大 材料分解	充分干燥 降低料筒温度
主浇道 真空泡	材料熔融时进入空气 注塑压力低 保压时间不足 注射量不够	提高背压 增加注塑压力 延长保压时间 增加注射量
冷料	背压过高 抽胶时间不够	适当降低 调至适宜
产品留在 阴模中	保压压力过高 模具温度低	适当降低 调至适宜
表面凹陷	模具温度高 料筒温度过高 注塑压力不足 保压时间不够	降低模具温度 降低料筒温度 增加注塑压力 延长保压时间
熔接痕	模具温度低 料筒温度过低 注塑压力不足 注射速率过慢	提高模具温度 提高料筒温度 增加注塑压力 增加注射速率

3 结语

(1) 对 MBS 蓄电池壳常见缺陷进行原因分析,

通过合理的工艺条件选择与控制,可以大大减少蓄电池壳缺陷的产生,为保证 MBS 蓄电池壳的正常生产提供了重要的依据。

(2) 透明性能过好的 MBS 往往冲击强度较低,难于满足大型电池壳体的要求,原料厂应加大开发力度,生产出抗冲击且透明性好的原料。

(3) MBS 的阻燃性与 ABS、聚丙烯一样,都存在

安全隐患,应采取严格的安全措施。开发既透明又阻燃的廉价塑料是当务之急。

参考文献

- [1] 王兴天,钟道仙,罗克航,等.注塑成型技术[M].北京:化学工业出版社,1999:270.
- [2] 李海梅,高峰,申长雨.注塑制品常见的缺陷及对策[J].工程塑料应用,2003,31(4):48-51.

DISCUSSION ON INJECTION MOLDING TECHNOLOGY OF MBS PRODUCT

Zhang Jiamin, Xu Guangri

(School of Chemistry and Chemical Engineering, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003, China)

ABSTRACT The injection molding technology of MBS product was analysed from characteristic of technology, designs of mould and product etc. The technological parameter for typical alkaline storage battery shell made from MBS was introduced, and the defects, reasons and solving methods of MBS battery shell were discussed.

KEYWORDS MBS, injection molding, storage battery shell

我国塑料制品市场需求预测

我国塑料制品市场未来需求主要集中在农用塑料制品、包装塑料制品、建筑塑料制品、工业交通及工程塑料制品等几个方面。

根据农业部的统计,我国园艺设施栽培所用地膜,加上氮化膜、青贮膜和缠绕膜的饲草用膜、塑料育苗容器、捕捞网具、泡沫塑料板材等,每年约需塑料制品 300 万 t。此外,农用塑料节水器材的需求量也很大,每年需要各种塑料节水器材如各类管材与管件、灌水器、喷头、防渗用薄膜、土工编织布等 170 万 t。

塑料作为主要包装材料是必然趋势。我国目前水泥包装 50% 以上使用复合编织袋,还有矿产品、合成树脂、原盐、食糖、棉花和羊毛等也大量使用塑料包装。另外我国粮食的小包装每年至少需要各种塑料基材 110 万 t。

食品、饮料、药品、洗涤用品、化妆品、化工产品等在我国迅速发展,它们对复合膜、包装膜、容器、周转箱、塑料托盘等包装制品有很大的需求。还有方便食品、乳制品、罐头、食品、味精、糖果、饼干等需要各种包装材料几百万吨。药品包装也有很大市场。综合起来,包装材料制品总需求量每年约为 550 万 t。

塑料建材主要包括管道、门窗、建筑防水材料、隔热保温材料、装饰装修材料等,在建筑工程、市政工程、村镇建设及工业建设中用途十分广泛。塑料建材不仅能替代木材、钢材等传统建材,而且还具有节能节材、保护生态等优越性。预计“十一五”期间塑料建材将保持 15% 的年均增长速度。

工程塑料是目前塑料工业中发展最快的类别,随着我国经济的快速发展,其应用范围和数量不断增加。该领域的产品包括交通、运输业用塑料,电子、电气、信息产业用工程塑料等。预计到 2010 年,仅汽车用塑料的需求量就将达到 100 万 t。

(慧聪网)

汕头塑料制品年产值 300 亿

连年来国际、国内塑化原料价格居高不下,为汕头再生塑料、改性塑料的发展创造了良好的机遇。记者近日从有关方面获悉,经过 20 多年的发展,汕头已经成为我国一个重要的塑料制品生产集散地。塑料制品企业每年产值达到 300 亿元,涌现了一大批在国际、内地和港澳市场相当活跃、有影响力的废塑料、再生塑料供应商、贸易商和生产企业,使汕头的再生塑料市场在全国处于举足轻重的地位。

当前,国内大部分再生塑料集中地区废塑料的进口和回收形不成规模,难以保证优质原料的有效长期供应;再生塑料、改性塑料产品档次较低,技术设备落后,难以形成有效分工合作的状况。然而,汕头再生塑料、改性塑料行业已经形成产业化链条,从废塑料进口、回收、分拆、归类、造粒、集散等各项分工合作都形成产业优势。同时,专业化程度高,生产技术水平领先,产业群体庞大,大大小小的企业有三、四千家,规模以上企业有近千家;部分企业开始逐步尝试建立再生塑料、改性塑料的企业标准,为再生塑料、改性塑料迈向标准化打基础。另据了解,目前汕头的塑料玩具已成为中国乃至世界的一个重要制造基地,年产值 150 亿元,汕头的音像制品年产值 80 亿元,塑料花、编织布年产值近 20 亿元,薄膜包装材料年产值 10 亿多元,塑料办公文具年产值 20 多亿元,日用塑料制品年产值也都在 10 亿元以上。据统计,现在汕头和粤东地区实际年需求再生塑料在 150 万 ~ 180 万 t,占我国再生塑料消费量约 20%,占废塑料年进口量 40%。

面对这一做强做大的发展新契机,有识之士呼吁:汕头的再生塑料、改性塑料行业应当紧紧抓住机遇,创新再生塑料、改性塑料营销新模式,把产品由本地市场推向全国市场。同时,积极主动正规化经营,提高产品技术质量档次,提高产品附加值,并以产业整体的形象推出市场,吸引国内外更多的供应商和采购商。

(中塑在线)