

ABS 注塑件黑斑的形成原因及解决方法

张甲敏¹ 连照勋¹ 杨丽云² 许光日¹ 许明录¹ 邹朝军³

(1. 河南科技学院化学化工学院, 新乡 453003; 2. 平原大学化学与环境工程学院, 新乡 453003; 3. 七五五厂, 新乡 453009)

摘要 概述了(丙烯腈/丁二烯/苯乙烯)共聚物(ABS)注塑件黑斑的形态及其危害,讨论了ABS注塑件黑斑的形成原因,以及成型条件、设备、模具等对注塑件产生黑斑的影响。根据生产实践,列出典型示例以说明克服注塑件黑斑的有效方法。

关键词 (丙烯腈/丁二烯/苯乙烯)共聚物 注塑件 黑斑 形成原因 解决方法

注射成型是塑料成型中最重要的一种成型工艺,注塑件被广泛应用于国民经济的各个领域。注射成型过程中由于工艺不合理、设备老化等原因,会使制件经常出现黑点、局部烧焦、黑纹等缺陷,尤其以(丙烯腈/丁二烯/苯乙烯)共聚物(ABS)制件最为突出。笔者现以ABS典型注塑件为例,对其表面的黑斑形成原因及解决方法进行分析。

ABS是20世纪40年代在改性聚苯乙烯(PS)基础上发展起来的一种聚合物合金。由于它具有综合力学性能优良、价格适中、良好的刚性和尺寸稳定性,以及成型加工性能好等优点而得到广泛的应用^[1]。

ABS树脂采用乳液、本体或悬浮聚合法生产,也可采用机械混炼接枝法制造。ABS是由丙烯腈、丁二烯、苯乙烯三种单体经接枝共聚而成的,属于无定形聚合物,无明显的熔点。该树脂表现出三种单体均聚物的协同性能:其中丙烯腈使聚合物耐油、耐热、耐化学腐蚀;丁二烯使聚合物具有卓越的柔性、韧性;苯乙烯赋予聚合物良好的刚性和熔体流动性,因此使ABS兼有高的坚韧性、刚性和化学稳定性,以及良好的耐热性和耐油性。改变三种单体的比例和相互的组合方式,或者采用不同的聚合方法和工艺均可在较宽阔范围内使制件性能产生极大的变化,因而可获得不同规格的制件以适应多方面不同的用途。

由于ABS极易吸水,故在加工之前需要烘干,烘干温度一般为80~85℃,烘干时间为4~6h。

1 黑斑的形成及防止解决措施

1.1 黑斑的概念

黑斑一般分为黑点、局部烧焦、黑纹三种形态。黑点是制件表面可见的杂质点;局部烧焦是由于型腔中存有气体,而在熔体充满模具型腔的过程中将气体聚集在型腔内的某些部位,若不能及时将这些

气体排除,熔体则可能因为周围的气体温度过高而产生焦痕;黑纹是指制件表面可见的暗斑,或制件的某些部位变色。

1.2 黑斑的成因

黑点是由于模具或材料被污染,或者因某种原因造成机筒死角或炭化料所致。

局部烧焦主要是因为ABS熔体温度过高,型腔中的气体受压过热,造成熔料局部降解所致。

黑纹是加工时由于机筒温度过高,树脂降解变色后注射到制件中。造成树脂降解的原因很多,主要有树脂受热反应敏锐;机筒温度太高,导致熔料过热分解;注射速率太快,注塑压力过高,使摩擦热升高;机筒中存有前次使用的残余树脂未能及时清理;成型周期太长,熔体在高温下停留时间过长;机筒或螺杆有缺陷(如碰伤或缺口),使熔料在此处长时间滞留等。

1.3 黑斑的解决方法

1.3.1 黑点的解决方法

产生黑点的部位不同,解决方法也不同^[2]。

(1) 黑点只分布在制件表面。其原因可能是模具被污染,这种情况较少,可对模具除尘擦拭,防止灰尘在开模过程中因静电作用而进入型腔中。

(2) 黑点不仅分布在制件表面,而且其内部也有,此时空射料流中有黑点。这种情况的原因较为复杂,可以先检查原料是否被污染,回收料中无炭化的颗粒或有炭化倾向的颗粒,原料密封是否良好,有无受周围环境的污染。判断方法可用无污染原料对空注射看料流是否有黑点。如果原料没有被污染,对空注射仍有黑点,就要清理喷嘴与法兰之间的炭化料,或者检查螺杆与机筒看喷嘴与法兰之间是否有间隙,喷嘴是否能到位,使法兰与喷嘴紧密连

接,不能有积存杂物和积料的空间;检查并清理机筒及(或)螺杆三小件上附着的一层已炭化的黑壳。

其次看工艺是否有异常,可以根据机筒温度、背压等工艺条件来判断。

1.3.2 局部烧焦的解决方法^[3]

造成局部烧焦的原因及其解决办法见表 1。

表 1 局部烧焦的原因及其解决办法

局部烧焦原因	解决办法
机筒温度太高,导致塑料过热分解	多为温度控制异常,修复即可
注射速率太快,注塑压力过高,使摩擦热升高	调至适宜
机筒中存有前次使用的残余树脂	应清理机筒
成型周期太长,熔体在高温下停留时间过长	合理确定成型时间
机筒或螺杆有缺陷(如碰伤或缺口),熔料会在此处长时间滞留	应修理或更换机筒或螺杆
模具排气不良	增设排气槽
制件结构或进料位置不合理	运用 CAE 技术合理设计

1.3.3 黑纹的解决方法

ABS 注塑件出现黑纹的原因主要有:(1)熔料过热炭化。注射速率过高,对于小浇口熔料会因剪切生热而降解;(2)熔料在机筒或模具流道内停留时间过长。由于在高于 260℃时受热时间长而引起热降解;(3)原料混入杂质而被污染。解决黑纹的办法是,首先检查原料有无被杂质污染,如果有,则需要清除被污染的粒料;其次应降低机筒温度,调整注塑压力、降低注射速率、螺杆转速、背压等;再次,当机筒温度设置在 260℃以上时,不宜使熔料在机筒内停留时间过长,否则会引起降解,长时间停机时,最好将机筒温度降到 150℃以下^[4-6];另外,应检查模具流道、螺杆、螺杆头、止逆环、法兰内壁等部位有无已炭化的熔料粘附,如果有,则需要清理。

2 实例分析

2.1 电池盖的注射成型

(1) 原材料

ABS: H-08, 兰州化学工业公司合成橡胶厂。

(2) 生产设备

注塑机: XS-ZY-500 型, 河南遂平塑料皮革设备制造厂;

注塑模具: 七五五厂。

(3) ABS 电池盖的成型加工

电池盖的形状如图 1 所示。电池盖为长方形,厚度为 8 mm,从背面中央直浇口进料,模具采取冷

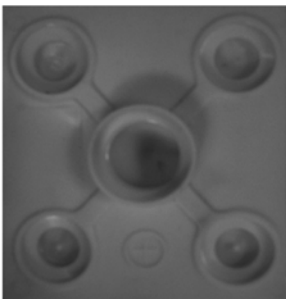


图 1 ABS 电池盖形状

却水冷却。注射成型过程中发现所生产的注塑件经常会出现黑斑。

2.2 电池盖产生黑斑的原因及解决措施

注塑生产电池盖时,往往在首班生产中发现制件出现黑点,如果不采取措施,需要生产二三个班次约加工 300 件黑点才会逐渐消失。由此可见这种生产方式浪费很大。所以在首班生产中若加工 3~5 件就发现制件表面有较多的可见黑点时,必须立即采取措施。这时其原因大多是机筒与喷嘴连接处松动,连接处的间隙积聚了因机筒预热而降解的炭化料所致,必须卸下喷嘴进行清理,并保证其机筒与喷嘴紧密连接牢靠,然后再进行正常生产。

局部烧焦往往出现在制件背面四角的部位。可采取降低机筒温度、适当减小注塑压力、降低注射速率、松动模具锁紧度等措施即可解决。对于新制造的模具,必须检查是否开设排气槽,并在四角位置开设适宜的排气槽。

注塑件出现黑纹的形态如图 2 所示。也有沿料流方向出现局部黑斑纹的情况。可根据原因分析尽早采取措施,重新优化电池盖的成型工艺(见表 2),便可生产出合格制件。

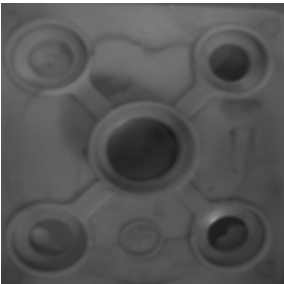


图 2 黑纹的形态

黑纹的出现多是因机筒温度过高引起,对空注射的料流有大量的气体释放,料团有可见的黑纹。成型工艺调整中,要设定正确的温度、适宜的背压。具体以表 2 中的工艺参数为佳。另外,要采用渐变式螺杆、直通式喷嘴。

表 2 优化的电池盖成型工艺参数

喷嘴电 压/V	一区/ ℃	二区/ ℃	三区/ ℃	小泵压 力/MPa	大泵压 力/MPa	射胶压 力/MPa
160	200	190	180	6	5	5
保压压 力/MPa	背压压 力/MPa	顶针压 力/MPa	射胶时 间/s	保压时 间/s	冷却时 间/s	射台 动作
4	0.5	5	30	60	120	固定加料

3 结语

- (1) ABS 注塑件黑斑分为三种形态, 形成原因及解决方法各异, 要根据具体情况准确判断并确定解决方法。
- (2) 设备老化对注塑件黑斑缺陷影响较大, 应及时检修设备, 避免制件黑斑缺陷的产生。
- (3) 合理的模具结构及成型工艺对避免黑斑缺陷至关重要。

FORMATIVE CAUSE AND SOLUTION OF BLACK SPECKLE OF ABS RESIN INJECTION MOLDING PRODUCTS

Zhang Jiamin¹, Lian Zhaoxun¹, Yang Liyun², Xu Minglu¹, Xu Guangri¹, Zou Chaojun³

(1. School of Chemistry & Chemical Engineering, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003, China;

2. School of Chemistry and Environment Engineering, Pingyuan University, Xinxiang 453003, China;

3. Factory No 755, Xinxiang 453009, China)

ABSTRACT The formation and damage of black speckle of ABS resin injection molding products were reviewed. The formative reasons of black speckle and influence of molding conditions, machines and mold on the black speckle were discussed. According to production practice, the representative example was given and the efficiency methods to overcome black speckle were illuminated.

KEYWORDS ABS, injection molding product, black speckle, formative cause, solution

上海秀伯公司专业代理工程塑料产品

上海秀伯塑料科技有限公司是一家民营股份制高科技企业。公司现专业代理以下工程塑料产品:

- 德固赛(Degussa)
PA12、透明尼龙、高温尼龙、聚醚醚酮
- 宝理(Polyplastic)、泰科纳(Ticona):
LCP、PPS、PBT、POM
- 拜耳(Bayer) : PC
- 朗盛(Lanxess) : PA6、PA66
- 大塚化学(Otsuka):
高耐磨、导电性复合材料
- 雅保(Albemarle):
各种高性能阻燃剂

同时该公司还承接各类塑料制品的注塑加工业务。

地址: 上海中山南一路 500 弄 1 号 3203 室

电话: 021-63043281 传真: 021-63043282

高性能复合材料用于嫦娥奔月卫星

10 月 24 日我国在西昌卫星发射中心发射首颗月球探测卫星“嫦娥一号”, 实现绕月探测。由天津工业大学复合

(4) 本色注塑件经常会出现黑斑缺陷, 针对黑点、局部烧焦、黑纹的不同形态及原因, 从各影响因素入手采取相应的解决措施, 可以收到良好的效果。

参考文献

[1] 吴培熙, 王祖玉. 塑料制品生产工艺手册[M]. 北京: 化学工业出版社, 1991.

[2] 饶启琛, 黄建军. 注塑成型异常分析及处理(四)[J]. 橡塑技术与装备, 2006, 32(4): 54-61.

[3] 余冬蓉, 倪亚坤. 注塑制品常见的质量缺陷分析[J]. 上海塑料, 2001(2): 30-31.

[4] 梁志刚, 金志明, 朱复华. 影响注射成型制品质量的重要部件止逆环[J]. 塑料工业, 2005, 33(4): 37-39.

[5] 隋世剑, 孙在军, 李建新. 轿车内饰件注塑生产质量问题及解决措施[J]. 塑料工业, 2005, 33[z]: 103-105.

[6] 谢美华. 背压对注塑工艺的影响[J]. 工程塑料应用, 2004, 32(7): 29-31.

材料研究所研制的“卫星空间桁架结构用三维编织复合材料整体连接件”已经用在“嫦娥一号”卫星上。(代芳)

新型聚四氟乙烯改性导电管材上市

南通恒圣工贸有限公司最近研制出新型聚四氟乙烯(PTFE)改性导电防腐管材。该材料专门用于化工防腐管道和换热器、冷凝器。新型 PTFE 改性导电防腐管材具有防腐性能好、传热和冷却快等特点, 且能在 300℃ 高温下正常使用, 克服了原来 PTFE 防腐管道易产生静电、传热系数低、易燃、易爆等缺陷。此产品的研制成功为化工防腐提供了新选择。(中塑机网)

高刚性 PP 在兰化研制成功

由兰港公司和兰州化工研究中心应用所合作研发的高刚性聚丙烯(PP)最近在兰港公司 11 万 t/a PP 装置上一次投料应用成功, 这种高刚性 PP 的弯曲强度达到 41.5 MPa, 弯曲弹性模量达到 1816 MPa, 各项技术指标符合标准。

高刚性 PP 是通过添加新型助剂使 PP 的刚性可得到明显提高, 弯曲弹性模量可提高 10%~20%, 同时使材料具有优良的加工性能, 在注射过程中能明显提高生产效率、减少废品率。目前高刚性 PP 在牙刷、小家电、衣架、马桶盖等生产中已获得广泛应用。(代芳)