

军用塑料包装箱脱模结构及注塑疵病问题

刘海艳, 王连义, 张雷, 钱晓亮, 朱小英, 孙家利
(北方华安工业集团有限公司, 黑龙江 齐齐哈尔 161046)

摘要: 为了解决弹用塑料包装箱箱体内部复杂结构不易脱模的问题以及注塑疵病问题,采用多元件联合脱模机构,进行了模具的改进以及工艺的匹配调试。通过生产实践表明,多元联合式脱模设计方案彻底解决了弹用塑料包装箱箱体内部复杂结构不易脱模的问题。通过工装的改进,解决了搬手部位熔合不好、熔接痕变深、近似裂纹的注塑疵病。生产效率大大提高,确保了复杂产品的质量,并取得了很好的经济效益。

关键词: 塑料包装箱; 多元联合式; 注塑疵病; 改进

DOI: 10.3969/j.issn.1674-6457.2016.02.021

中图分类号: TQ320.66 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-6457(2016)02-0094-03

Problems of Demoulding Structure and Injection Molding Existing in Military Plastic Packing Box

LIU Hai-yan, WANG Lian-yi, ZHANG Lei, QIAN Xiao-liang, ZHU Xiao-ying, SUN Jia-li
(North Hua'an Industrial Group Co., Ltd., Qiqihar 161046, China)

ABSTRACT: To solve the problems that elastic plastic packing box with complex internal structure is not easy to release and the defects of injection molding, the multi element and stripping mechanism was used, the improvement of the mold and the process of the matching and debugging was made. The production practice proved that the multi-combined-type design solution of the shell completely solved the problem of difficulty in demoulding of the complex structure of the box body of the shell. The improvement of tooling solved the problems that wrenching part fusion was not good, the weld line became deep and the crack-like injection molding defect. The production efficiency was greatly improved, the quality of complex products was ensured, and good economic benefits were achieved.

KEY WORDS: plastic packing box; multi combined type; injection molding defects; improvement

军用包装箱利用卡板式结构代替了原用泡沫件固定弹体和药筒的工艺方式,省掉了把手单独加工的工序,将把手和包装箱设计成一体的。这种优化的塑件主要为上箱体、下箱体,上下箱体内部均采用弧卡、网格加强筋结构;下箱体还设置了引信定位架、内置把手结构,具体见图1。弧卡部分及引信定位架部分是该产品关键部位,由于弹体及药筒的质量均在40~50 kg,且完全由两组弧卡固定,因此弧

卡部位与弹体相关的部位不但形状一致,而且公差要求精度高,否则极易产生前后窜动,从而影响产品整体性能^[1-4]。

产品的质量要求决定了实现产品关键工装——模具的脱模机构的设计,塑料注塑模具的脱模机构的设计不但对制品的精度、变形、耐应力开裂性、表面质量等影响极大,并且对塑料制品的生产效率起着至关重要的作用^[5-8]。在注塑工艺中,如此复杂的产品结

收稿日期: 2015-12-10

作者简介: 刘海艳(1981—),女,辽宁朝阳人,工程师,主要研究方向为材料成形与模具设计。

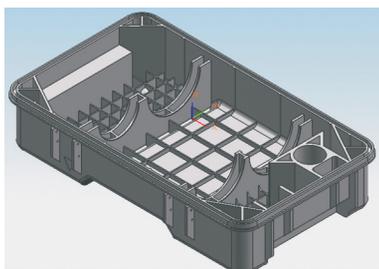


图1 产品三维图

Fig.1 3D product graph

构,注塑疵病自然就是控制产品质量的重中之重。

1 脱模机构设计

根据脱模机构设计原则:结构可靠、保证塑件不变形、不损坏、保证外观良好等,采用了多元件联合脱模机构,如图2所示。

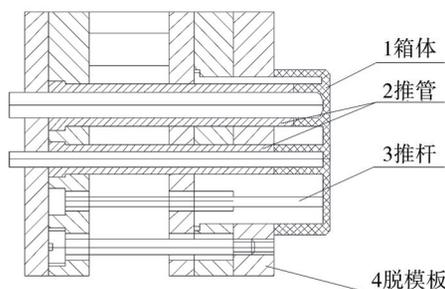


图2 多元件联合脱模机构

Fig.2 Multi-component combined demoulding mechanism

以上多元件联合脱模机构,为推杆、推管、脱模板等多元件联合脱模。

(1)圆筒结构引信支架部位采用了推管脱模机构;(2)弧卡(弹体、药筒)及网状加强筋等抱紧力大的部位,采用推杆与推管结合;(3)在箱口四周外延部分采用推板结构,代替了推杆结构,使箱体整体承受的顶出力更加均匀,避免了箱体因脱模产生的变形、顶出凹痕等问题,避免了影响箱口密封的问题^[9-11]。

2 注塑工艺

弹用包装箱质量近5 kg,根据现有设备条件,采用CJ1600M3注塑机设备配置的SB-200E型立式混料机;SHD-600型干燥机进行注塑加工。主要的注塑工艺参数:喷嘴温度 $(175 \pm 15)^\circ\text{C}$,一~八区温度分别为 (175 ± 15) , (175 ± 15) , (175 ± 15) , (170 ± 15) , (170 ± 15) , (165 ± 15) , (165 ± 15) , $(160 \pm 15)^\circ\text{C}$;加

压时间为0~15 s,加压压力为70~100 bar(1 bar= 1.01×10^5 Pa);保压时间为0~15 s,保压压力为70~100 bar;冷却时间 ≥ 200 s。

3 注塑疵病

由于包装箱体产品结构复杂,搬手部位熔合不好,熔接痕变深,近似裂纹,为此进行工艺研究以及改进^[12-13]。

3.1 常见的裂纹分析

常见的裂纹主要有以下几种形式:(1)脆裂,即注塑件在顶出时断裂,或在处理时容易断掉或裂开;(2)纹裂,即注塑件表面有细小的裂纹或裂缝,它们在透明注塑件上形成白色银色外表;(3)熔合线位置强度下降,即注件塑件包含熔合线,注塑件在顶出或使用在这些地方损坏或断裂。

包装箱搬手部位熔合不好,熔接痕变深,近似裂纹,经过分析属于第3种的裂纹形式。主要有以下几方面的原因。

1) 注塑机方面:在熔合线的塑料温度太低,需增加熔胶温度,增加射胶温度,调整螺杆回料时间,增加背压;有效的模腔压力太低,需增加注塑压力,增加螺杆向前时间,保持正确的熔融垫料;熔胶在熔合线上流得太慢或太快,需调整注塑速度,调整螺杆表面速度,以提供更高的熔胶温度。

2) 模具方面:浇口数量太多;熔体在模中冷却不均匀;下箱体两侧搬手中间位置内筋强度不够。

3) 原料方面:由于此产品原材料中含有阻燃剂,导致其熔体的流动性差,在成型时易产生熔接痕^[14]。

3.2 改进措施

模具方面:由6个浇口加热改为3个浇口,在保留原模具可恢复的基础上,改善模具结构,由6个浇口加热改为3个浇口,在下箱体模具两侧搬手中间内筋扩宽,由原来3 mm扩大到6 mm,用气泵将所有的水道重新通透一次,以保证模具内冷却均匀,但带来问题:搬手内筋的外侧出现凹陷,经调整工艺参数并配合用脱模剂解决(4~5个喷一次),凹陷减轻直至消除。

在成型操作方面:重新调试工艺参数,在工艺范围内适当增大熔体温度,增大注塑压力。

3.3 改进验证试验

通过1700套箱体注塑加工的验证,所有产品均满足产品图样要求。

4 总结

灵活运用脱模机构的组合,使产品的重要部分质量得以保证,并根据产品结构特点合理地匹配脱模机构,使产品处于最佳状态,真正做到了产品质量好、生产效率高。在今后设计及生产过程中,应考虑注塑加工的特殊性,原材料的熔体流动性,从而采取最合理的工艺技术,选择最适合的原材料;设计最合理的工装模具,以确保注塑加工的顺利进行,并满足产品性能要求。

参考文献:

- [1] 伍世棋.电饭煲盖板的注塑模设计[J].精密成形工程, 2010,2(4):86-87.
Wu Shi-qi. Design of the Injection Mould for Electric Cooker Shell[J]. Journal of Netshape Forming Engineering, 2010, 2(4):86-87.
- [2] 肖国华.手机结构壳潜伏浇口转侧浇口浇注及模具结构设计[J].模具技术,2014(1):10-13.
XIAO Guo-hua. Mould Structure Design for Cellophane Structure Shell with Feeding System Switching from Submarine Gate to Side Gate[J]. Die and Mould Technology, 2014(1):10-13.
- [3] 尚广庆,孙春华,杨莉莉,等.基于逆向工程的注塑模具快速设计[J].机械设计与制造,2011(10):226-227.
SHANG Guang-qing, SUN Chun-hua, YANG Li-li, et al. Rapid Design of Injection Mold Based on Reverse Engineering[J]. Journal Article, 2011(10):226-227.
- [4] 夏源,李聪.某汽车零件注塑模设计及成形过程CAE分析[J].精密成形工程,2012,4(4):64-65.
XIA Yuan, LI Cong. Design of Injection Mould and Forming CAE Analysis for Automobile Part[J]. Journal of Netshape Forming Engineering, 2012, 4(4):64-65.
- [5] 黄虹.塑料成型加工与模具[M].北京:化学工业出版社, 2003.
HUANG Hong. Plastic Molding Process and Mold[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2003.
- [6] MOK, CK, KSCHIN, JOHN K L HO. An Interactive Knowledge-based CAD System for Mould Design in Injection Molding Processes[J]. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2001, 8(1):27-38.
- [7] 洪慎章.典型塑料模具设计图集[M].北京:机械工业出版社, 2009.
HONG Shen-zhang. Typical Plastic Mould Design Atlas[M]. Beijing: Mechanical Industry Press, 2009.
- [8] WYNNE H, IRENE M. Current Research in the Conceptual Design of Mechanical Products[J]. Computer-Aided Design, 1998, 3(7):377-389.
- [9] 魏峥,赵世季,孔建,等.汽车齿轮注塑模具的设计与研究[J].制造业自动化,2014(3):140-142.
WEI Zheng, ZHAO Shi-ji, KONG Jian, et al. Design and Research on the Auto Gear of Injection Mould[J]. Manufacturing Automation, 2014(3):140-142.
- [10] CHIN, KWAI-SANG, TNWONG. Knowledge-based Evaluation for the Conceptual[J]. Computer-Aided Design, 2003, 6(7):12-22.
- [11] 冯刚,张朝阁,齐继宝,等.三种不同类型注塑模具的特点与发展现状[J].工程塑料应用,2013(7):110-114.
FENG Gang, ZHANG Chao-ge, QI Ji-bao, et al. The Application and Development of Plastics and Its Composite Material in Automobile[J]. Mechanical Research & Application, 2013(7):110-114.
- [12] MOK, CK, KSCHIN, JOHN KLHO. An Interactive Knowledge-based CAD System for Mould Design in Injection Molding Processes[J]. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2001, 8(1):27-38.
- [13] 文劲松,麻向军,刘斌.塑料成型加工模拟技术及软件应用[J].计算机辅助工程,2003(4):56-62.
WEN Jin-song, MA Xiang-jun, LIU Bin. Numerical Simulation and Software Application for Plastic Molding Processing [J]. Computer Aided Engineering, 2003(4):56-62.
- [14] KOSZKUL J, NABIALEK J. Viscosity Models in Simulation of the Filling Stage of the Injection Molding Process[J]. Journal of Materials Processing Technology, 2004, 157(51):183-187.