

军用塑料药筒注塑工艺研究

刘海艳, 刘淑艳, 王波, 付伟, 李东华, 张丽娜, 姜春茂

(北方华安工业集团有限公司, 黑龙江 齐齐哈尔 161046)

摘要: **目的** 解决塑料药筒口部壁厚偏差较大,造成紧塞盖装配困难的问题。**方法** 采用金属底预埋的方式,将机加成形的金属底与药筒筒体,在注塑过程中实现了注塑一体结构。**结果** 采用注塑加工,从根底上解决了药筒筒体的壁厚差不均问题,而且还可减少切封头、涂胶、精车全长等多道工序,也能从很大程度上提高塑料材料利用率。**结论** 采用注塑生产的塑料筒身密度、强度、注塑精度及内外表面光滑度、内弹道性能等指标,均优于吹塑产品。经分析以上两种产品结构均能满足产品使用要求,工艺方法合理可行。

关键词: 塑料药筒; 注塑; 壁厚差; 密封

DOI: 10.3969/j.issn.1674-6457.2015.04.020

中图分类号: TQ320.66

文献标识码: A

文章编号: 1674-6457(2015)04-0093-03

Plastic Injection Molding Process for Military Cartridge

LIU Hai-yan, LIU Shu-yan, WANG Bo, FU Wei, LI Dong-hua, ZHANG Li-na, JIANG Chun-mao

(North Huaan Industrial Group Co., Ltd., Qiqihar 161046, China)

ABSTRACT: The aim of this study was to solve the packing cap assembly problem caused by thickness deviation of the plastic cartridge mouth wall. With the method of pre-embedded metal parts, the machining of forming metal bottom and cartridge shell were constructed together in the process of plastic injection molding. Through the injection molding processing, problem of inequality thickness of cylinder wall was completely solved. Moreover, it not only reduced the cutting head, glue, fine car length, such as multi-channel processes, but also largely improved the utilization rate of plastic materials. The products of plastic injection molding were superior to blow molding products in many aspects; tube body density, strength, the precision of injection molding and the internal and external surface smoothness, and the internal ballistic performance indicators. Both of the above two products can meet the requirements of product use, and the methods are reasonable and feasible.

KEY WORDS: plastic cartridge; plastic injection; wall thickness difference; seal

弹药系列药筒是国内系列弹药部件的组成之一。目前国内药筒大部分还是以钢、铜为原材料,这样的加工方式不仅成本高,而且在高膛压条件下射击时,易因金属药筒变形而出现半退壳和不退壳故障问题。塑料药筒以成本低、可回收利用、射击后退壳力极小等优点,成为近年来发展起来的一种新型的弹药关键

元件,全面解决了在高膛压条件下射击时因金属药筒变形而出现半退壳和不退壳状态的故障率问题。我厂自主研发了采用塑料筒体与金属钢底座相连接的整体结构,塑料筒体采用挤出吹塑成形工艺,产品通过了相关性能检测,满足产品要求。这个塑料药筒主要由塑料筒、钢底座、压紧螺母组成(见图1)。

收稿日期: 2015-06-26

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

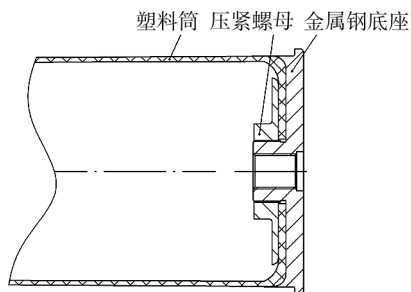


图1 某塑料药筒结构

Fig. 1 Schematic diagram of a plastic cartridge

塑料筒体和金属钢底座采用压紧螺母紧固连接方式装配,连接部位填充特殊密封胶密封。

药筒筒体采用吹塑加工的方式,受吹塑工艺成形特点及吹塑模具影响,首先造成药筒筒体吹塑加工后壁厚不均匀,合模线位置较厚,其余位置较薄。在发射装药装配过程中,塑料药筒口部壁厚偏差较大造成紧塞盖装配困难问题。另外,由于塑料筒体和金属底连接部位需填充特殊密封胶密封。经动态射击试验考核后,对射击后塑料药筒进行拆解时发现内部未接触空气处胶粘剂未固化。上述问题通过多次的工艺改进摸索,改进效果都不是很理想。另外,吹塑加工产生的料头大,也造成塑料原材料的浪费。而药筒筒体若采用注塑加工,不仅能从根本上解决药筒筒体的壁厚差不均问题,而且还将减少切封头、涂胶、精车全长等多道工序,另外从很大程度上也能提高塑料材料利用率,在取得成功经验后也可推广到其他药筒生产中。采用金属底预埋的方式将机加成形的金属底与药筒筒体,在注塑过程中实现注塑一体结构。

1 结构分析

1.1 金属包塑料结构

这种结构是将药筒筒体利用注塑工艺,将筒身注塑在已经加工好的金属钢底座上,从而实现注塑一体结构。由于塑料的收缩率大,而且是往筒体方向收,无法解决金属底与筒体的密封问题,为解决此问题,在塑料筒体的内底部用1~2个适当厚度、高度的环形塑料突出体,当作密封环,加工后的药筒一体件再用压紧螺母进行装配,突出体在压紧螺母的作用下起到密封的作用,具体结构件见图2。

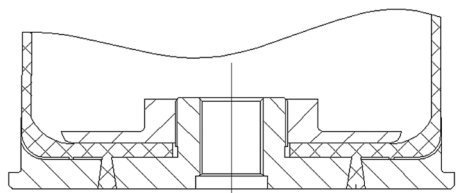


图2 金属包塑料结构

Fig. 2 Structure of metal plastic package

1.2 塑料包金属结构

药筒筒体利用注塑工艺,将筒身注塑在已经加工好的金属钢底座上,实现注塑一体结构。将原金属底结构加以改进,采用塑料包金属的结构。具体见图3所示,这种结构利用金属与塑料的收缩率差,(即塑料的收缩率远大于金属的收缩率,)解决药筒筒体与金属底之间的密封问题。

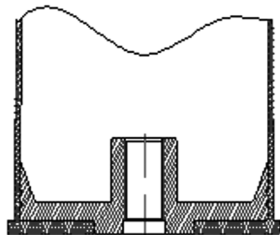


图3 塑料包金属结构

Fig. 3 Structure of plastic coated metal

针对2种结构的气密性,制作了一小型工装。金属包塑料结构具体见图4,塑料包金属结构见图5。



图4 金属包塑料结构工装

Fig. 4 Structure of metal coated plastic tooling



图5 塑料包金属结构工装

Fig. 5 Structure of plastic coated metal

2 产品结构可行性分析

2.1 可行性分析

结构1和结构2均利用多重注塑工艺技术,实现注塑一体结构的设计思路,药筒筒体与金属钢底座结合面通过注塑达到完全贴合,可解决壁厚差不均问题,保证发射过程中的密封性能,且采用注塑生产的塑料筒身密度、强度、注塑精度及内外表面光滑度、内弹道性能等指标均优于吹塑产品。经分析以上2种产品结构均能满足产品使用要求,合理可行。

2.2 对比分析

2种结构都能解决壁厚差不均以及密封问题。两者相比较,结构1遵照原产品图的设计思路,结构2改变了原产品图的结构,在工序上,结构2比结构1节省了装配工序,在产品上,结构2省掉了压紧螺母零件的加工,在模具加工上,方案一需考虑金属底内外螺纹的保护问题,势必要增加模具的结构难度,增加模具的成本。综合考虑方案二更合理。

3 工艺可行性分析

3.1 设备方面

工厂现有1600型注塑成型机,该设备生产能力强、运行可靠,与其配套使用的有烘干机、粉碎机、冷却塔等辅助设备,能够适应注塑成形加工。

3.2 工装设计方面

由于产品的需要,塑料筒体形成内部倒扣结构,这给注塑工艺带来了一定的麻烦,这也是原本采用吹塑工艺的最主要原因。经过理论测算,利用内抽芯结构可以实现。

3.3 主要工艺流程

结构1:原料(改性聚苯乙烯(秦皇岛料))→烘干→上料→加热→预埋金属底→注塑成形→下料→修飞边、毛刺→检验→装配→组批。

结构2:原料(改性聚苯乙烯(秦皇岛料))→烘干→上料→加热→预埋金属底→注塑成形→下料→修飞边、毛刺→检验→组批。

4 结论

2种结构都进行了气密性试验,经论证后可进行工艺改进,通过塑料筒力学性能检测、合膛性能、跌落试验以及靶场射击试验进一步验证了该产品相关性能。下一步,还可考虑实现全塑结构,但这种结构对塑料原材料就会有更高的要求。

参考文献:

- [1] 应伟斌,袁新华,程晓农,等.两种不同基体木塑复合材料的制备及性能研究[J].塑料,2006,35(4):12-16.
YING Wei-bin, YUAN Xin-hua, CHENG Xiao-nong, et al. Preparation and Properties of Wood/Plastics Composites with Two Different Plastics Matrixes[J]. Plastics, 2006, 35(4):12-16.
- [2] BENGTTSSON M, GATENHOLM P, OKSMAN K [J]. Composites Science and Technology, 2005, 65(10):1468-1479.
- [3] BENGTTSSON M, OKSMAN K. Silane Crosslinked Wood Plastic Composites: Processing and Properties [J]. Composites Science and Technology, 2006, 66(13):2177-2186.
- [4] NACHTIGALL S M B, CERVEIRA G S, ROSA S M L. New Polymeric Coupling Agent for Polypropylene/wood Flour Composites [J]. Polymer Testing, 2007, 26(5):619-628.
- [5] 甄延波. 高分子材料成型加工技术的[J]. 化工中间体, 2012, 9(2):.
ZHEN Yan-bo. The Molding Progress Technology of Polymer Materials [J]. Chemical Intermediate, 2012, 9(2):.
- [6] 刘文西. 挤出成型技术疑难问题解答 [M]. 北京:印刷工业出版社, 2011.
LIU Wen-xi. Extrusion Molding Technology Solutions to Difficult Problems [M]. Beijing: Printing Industry Press, 2011.
- [7] GADALA M S, WANG J. A Practical Procedure for Mesh Motion in Arbitrary Lagrangian-Eulerian Method [J]. Engineering with Computers, 1998, 14(3):93-96.
- [8] 李道喜, 李能文, 明浩, 等. 改善挤出吹塑制件壁厚均匀性的几种方法 [J]. 精密成形工程, 2012, 4(1):59-61.
LI Dao-xi, LI Neng-wen, MING Hao, et al. Several Methods of Improving the Homogenization of Extrusion Blow Molding Products Thickness [J]. Journal of Netshape Forming Engineering, 2012, 4(1):59-61.
- [9] 邱方军, 王海民, 李能文. 温度对挤出吹塑制件壁厚分布及性能的影响 [J]. 精密成形工程, 2009, 1(2):54-56.
QIU Fang-jun, WANG Hai-min, LI Neng-wen. Influence of Temperature on Parts' Wall Thickness and Properties in Extrusion Blow Molding [J]. Journal of Netshape Forming Engineering, 2009, 1(2):54-56.