

一体式保持架冲压模具优化改进



扫码了解更多

■ 洛阳轴承研究所有限公司 (河南 471039) 张作超 宗晓明

摘要: 本文通过对一体式保持架的特点及原冲压模具结构进行分析,找出合格率低的原因,并对模具结构进行优化设计,经生产验证,产品合格率大幅提高,有效提升了加工效率与产品质量。



工程师 张作超

微型深沟球轴承经常采用一体式保持架,相比于分体式保持架,它具有结构简单、变形小、装配方便和容易清洗的优点,可以改善轴承旋转灵活性等动性能指标。

一体式保持架一般外形尺寸较小,我公司生产的某型号轴承的一体式保持架外径为6mm,该型号一体式保持架的工艺流程是:下料→成形切底→冲压球窝(见图1),目前,冲压球窝工序采用的冲压模具是多年以前设计的,加工出来的产品存在一致性差的问题,且对比测量后发现球窝均匀性不好,易影响轴承的旋转灵活性。本文通过对原冲压模

具及一体式保持架自身特点进行分析,对冲压模具进行了优化设计,新模具具有生产效率高、尺寸精度好的特点,提高了加工效率和产品质量。

1. 冲压模具现状

改进前冲压球窝模具如图2所示,该模具主要包括左右对开的凹模3、紧固圈4、定位柱5、压窝钢球6及凸模7组成。加工时,将毛坯放进凹模3中,定位柱5可以调整毛坯的位置,拧紧螺钉8可以压紧凹模,然后将钢球放进凹模,在钢球表面涂抹润滑脂,使钢球可粘在毛坯上,随后敲打凸模7,凸模7往下移动,因凸模7具有斜坡,可以使钢球均匀扩散,实现冲压球窝功能,然后拧开螺钉8,将保持架取出,完成一体式保持架加工。

图3所示为采用该装置生产的一体式保持架产品放大图,由图3可以看出,球窝冲压不对称,左右两侧深浅不一致,且不同的球窝深浅也不一致,经过检查验收,合格率只有60%左右,而且每冲压一次球窝,模具都要重新安装一次,效率不高,影响了产品的正常生产。

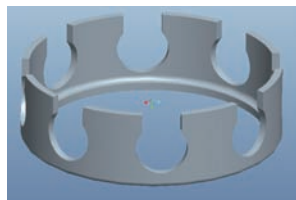
2. 问题分析

对存在的问题进行分析,发现冲压球窝工序存在以下问题:

(1) 模具精度。原模具采用了如图2所示的分体式凹模,虽然可以让加工后的保持架更容易从凹模中退出,但这种结构存在等分精度不好的问题,而且在冲压球窝时,钢球会对凹模造成周向压力,会对凹模等分精度有不利影响。



(a) 下料



(b) 成形切底



(c) 冲压球窝

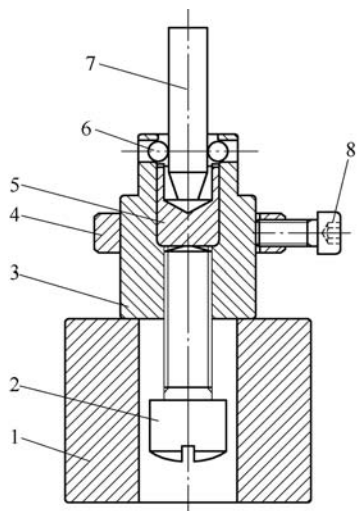
图1 一体式保持架工艺流程



(a) 模具实物



(b) 对开凹模实物



(c) 原冲压球窝装置结构

图2 原冲压球窝装置实物与结构图

1.基座 2.螺钉 3.凹模 4.紧固套 5.定位柱
6.钢球 7.凸模 8.内六角圆柱头螺钉

(2) 导向装置。原冲压球窝模具没有导向装置，在冲压球窝时，钢球可能会出现偏斜，造成钢球受力不均，从而造成左右两侧压窝深度不同。

(3) 操作方式。该模具采用手工在钢球表面涂抹润滑油的方式来保证钢球不掉落，手工操作的一致性差。

(4) 钢球运动轨迹。钢球在冲压球窝过程中，属于自由运动



(a) 整体放大



(b) 局部放大

图3 采用原装置生产的一体式保持架放大图

状态，极易出现冲压出的球窝不均匀的现象。

3. 改进策略

经分析，造成冲压球窝不均匀的根本原因是冲压模具结构不合理，因此对冲压模具结构进行如下优化设计：①设计上下凹模结构，有利于增加模具的等分精度。②设计凸模导向装置，避免钢球在冲压时发生偏斜。③设计压窝自动填球装置，避免人工填球，大大提高了钢球运动的导向精度。

4. 优化后模具结构

图4所示为优化后的一体式保持架模具结构，冲压球窝时，首先将毛坯放入上凹模7中，上凹模7下降，顶料筒6将毛坯压紧，上半凹模7与下半凹模2形成一体化的凹模，整个模具随上模向下运动，心柱12的斜坡促使钢球沿钢球导架11向四周扩散，然后压入凹模内，最后，上模向上运动，钢球在顶杆3与环形拉簧13的作用下复位，一体式保持架加工完

成。

5. 效果检验

图5所示为采用新结构模具生产的一体式保持架结构，由图5可以看出，一体式保持架球窝左右形状一致、均匀性好，而且不同球窝的等分一致性也大幅提高。

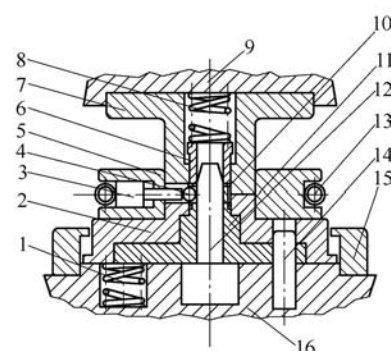
目前我们采用新型压窝装置已生产加工一体式保持架产品3 000件，球窝的等分精度与均匀性均有大幅提高，装入轴承后进



(a) 改进后的模具实物



(b) 改进后模具凹模实物



(c) 改进后模具结构

图4 新压窝装置实物与结构

1、8.弹簧 2.下半凹模 3.顶杆 4.钢球
5.顶杆导架 6.顶料筒 7.上半凹模 9.上模座
10.工件 11.钢球导架 12.心柱 13.环形拉簧
14.导柱 15.限位环 16.下模座

机械制造中几个似是而非的问题



扫码了解更多

■ 上海瑞纽机械股份有限公司 (201314) 宋正忠

摘要：通过分析《机械设计手册》中弹性圆柱销剪切强度论述的错误、《机械设计禁忌手册》中忽视粗晶环对铝合金锻造、轧制件强度的重大影响以及在设计过程中经历的“增加了加强筋类的结构反而降低了零件的抗弯强度”等三个例子，指出了在机械制造工作中不求甚解的危害。



机械制造是一套严谨的科学体系，许多看似“正确”的说法，实际上却是错误的。这些不求甚解的思想往往对我们的技术工作产生不利的影响，甚至会造成严重的技术错误。下面摘录几个笔者在工作中遇到的“似是而非”的问题，希望对大家有所帮助。

1.问题一

“似是而非”的问题之一：“弹性圆柱销（空心）的剪切强度略高于同一尺寸的实心冷锻钢销。”

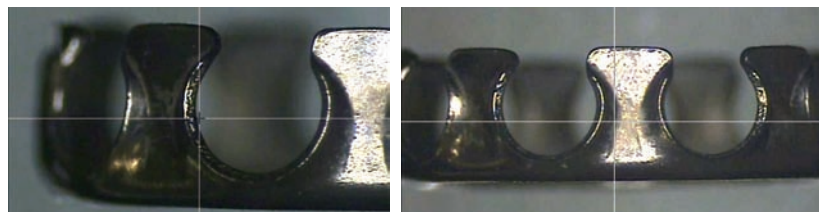


图5 采用新装置生产的一体式保持架放大图

行检测，旋转灵活性良好，成品率从60%提升到97%，生产效率大大提高。

参考文献：

- [1] 郑国容. 浪形保持架钢球整形[J]. 机械工程师, 2007 (9) : 159-

160.

- [2] 陈怀刚, 宗晓明, 等. 斜撑式离合器保持架冲压工艺及模具设计[J]. 金属加工 (冷加工), 2015 (5) : 51-53.
[3] 王宇石, 陈晓羽. 一体式保持架落料尺寸计算与探讨[J]. 哈尔滨轴承, 2011 (3) : 42-43.

MW (收稿日期: 20180320)