

# 轴承装配自动线激光打标机定位系统的改进

杨冠男

(哈尔滨轴承集团公司 小型球轴承分厂, 黑龙江 哈尔滨 150036)

**摘要:** 轴承激光打标是目前轴承生产标记的发展方向, 针对原有深沟球轴承自动线激光打标机使用过程中出现的问题, 对其定位系统进行结构的优化改进, 降低了成本, 提高产品质量。

**关键词:** 轴承; 定位系统; 激光打标; 结构设计

中图分类号: TH133.33

文献标识码: B

文章编号: 1672-4852 (2017) 04-0030-03

## Improvement of positioning system for laser marking machine of bearing assembly line

Yang Guannan

(Small Ball Bearing Branch, Harbin Bearing Group Corporation, Harbin 150036, China)

**Abstract:** Bearing laser marking is the development direction of bearing tag. In view of the existing problems during the use of the automatic line laser marking machine for deep groove ball bearing, the structure of positioning system is improved optimally to reduce the cost and improve the quality of products.

**Key words:** bearing; positioning system; laser marking; structure design

### 1 前言

轴承激光打标原理是利用具有较高能量密度的脉冲激光束, 使之聚焦照射在工件表面上, 照射区域内产生热激发, 光能瞬间转换为热能, 从而使表面温度上升, 工件表面材料产生瞬间熔融、烧蚀、汽化等, 使表层物质蒸发, 露出深层物质而形成凹坑, 从而在工件表面形成永久的标记图案、文字。轴承激光打标技术作为一种现代精密加工方法, 与电腐蚀、电火花加工、压力加工等传统的标记方法相比, 具有非接触、无机械内应力、无污染、标记清晰、耐久性好, 速度快、能耗小、灵活性好、生产运行成本低、防伪效果好、效率高等特点。采用轴承在线激光打标技术, 更能满足轴承高效、快节奏的现代化大规模生产的需要。在小型球轴承自动装配生产线上进行激光打标过程中, 由于定位系统设计问题, 造成定位基准不统一, 有标志不清晰和字体偏移现象, 严重影响标识效果。

### 2 原激光打标定位方式及误差分析

收稿日期: 2017-11-20.

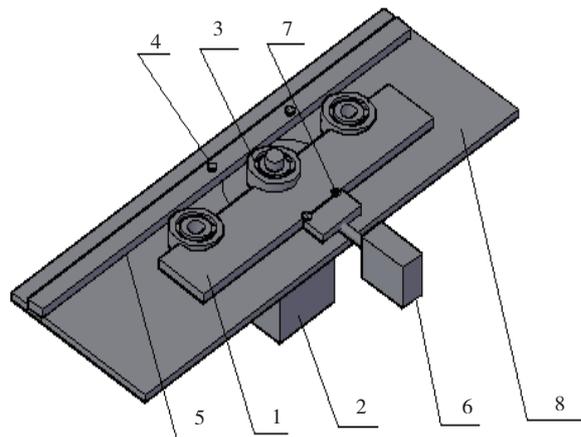
作者简介: 杨冠男 (1989-), 男, 助理工程师.

#### 2.1 轴承的定位方式

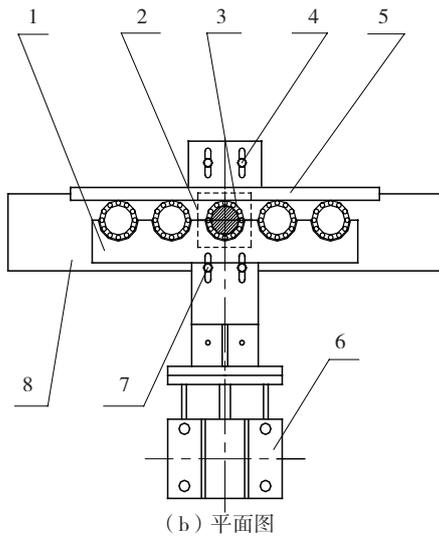
自动送料系统按激光打标机控制指令, 由送料板将料道上待打标轴承搬运到激光发生器所在打标位置并予以定位, 定位方式采用伸缩气缸带动心轴上下往复运动进行内圈固定, 深沟球轴承打标位置在轴承外圈端面上, 见图1。

#### 2.2 造成标识偏移的原因

(1) 轴承内圈内径尺寸公差为 $-0.001 \sim -0.008\text{mm}$ , 定位心轴外径尺寸公差为 $-0.018 \sim -0.023\text{mm}$ , 心轴与内圈之间存在配合间隙,



(a) 立体图



1.仿形送料板 2.轴向伸缩气缸1 3.待打标轴承 4.挡料板固定螺栓 5.挡料板 6.气缸2 7.链接螺栓 8.输送带

图1 改进前轴承打标定位图

使轴承有一径向窜动量。此窜动量最小值为0.010mm，最大值为0.022mm。

(2) 以深沟球轴承6205为例，成品轴承无负荷情况下径向游隙值在0.002~0.052mm之间。即使内圈位置固定，轴承外圈在自重的情况下，也会产生相应的径向位移。

(3) 轴向伸缩气缸在往复运动时，由于气缸体与活塞之间存在间隙，使心轴往复运动时与轴承内孔产生定位误差。在实际生产加工过程中，若轴承内径加工尺寸偏差为上限，可使心轴穿过轴承内圈时摩擦力增大，此时心轴轴肩与轴承内圈有轴向间隙，轴承水平方向发生倾斜或整体被升高，导致调整好的激光焦距变小，激光照射区域内激发热能降低，轴承标识清晰度下降。

(4) 气缸带动送料板往复运动，使激光打标机激光发生器产生周期性振荡，重复定位误差大，无法满足标识字迹端正、同心。

### 3 解决方法

根据轴承在线激光打标特点分析后发现，内圈固定无法满足批量生产工艺要求，考虑到流水线生产工位的排列布置要求，轴承在线激光打标送料系统采用输送带水平单流输送不变，在线夹紧定位外圈、直接打标。轴承流入、定位、打标、流出自动循环。夹紧定位机构采用三轴结构式单作用气缸，由电磁阀控制，通过带动长方形定位块动作，实现轴承的在线夹紧三点定位。此外，因三点定位的对中性好，不受工件重复定位误差的影响，实现轴承外圈圆柱面精准定位。

#### 3.1 具体措施

(1) 增加气缸1连接件，见图2。将轴向定位的伸缩气缸1更换位置水平固定在输送带一侧，气缸顶端增加一个长方形定位块，定位块选择尼龙材质，避免磕碰伤，操作简单，便于更换。

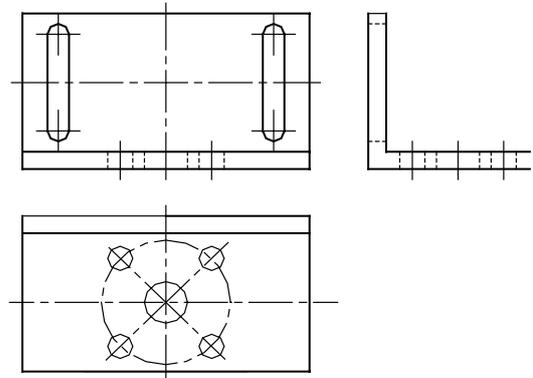


图2 气缸1连接件

(2) 增加圆形料道连接件，见图3。弥补拆掉气缸1出现的料道缺陷，并在连接件上定位两根轴承定位轴，在定位轴上各安装一套6000型深沟球轴承，减少输送带输送轴承摩擦力，降低工件磨损。

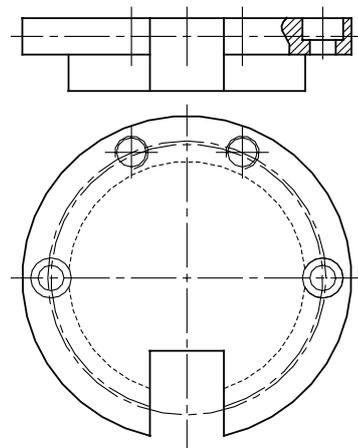
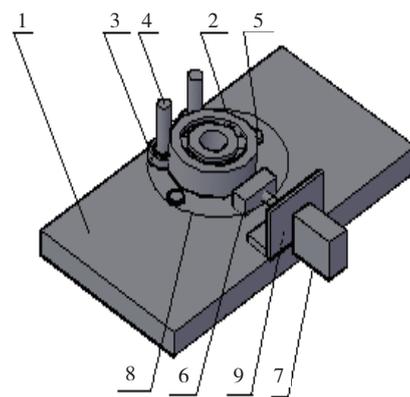
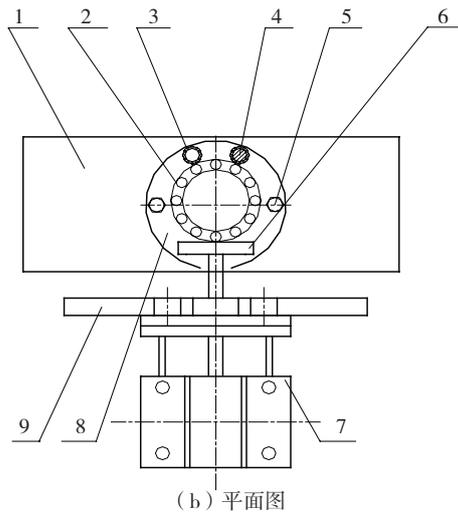


图3 圆形料道连接件

(3) 取消气缸2及仿形送料板，改进后定位效果如图4所示。



(a) 立体图



(b) 平面图  
 1.输送带 2.待打标轴承 3.定位轴承 4.定位轴 5.链接螺栓  
 6.长方形定位块 7.气缸2 8.圆形料道连接件 9.气缸1连接件  
 图 4 改进后轴承打标定位图

### 3.3 具体打标工作过程

待打标轴承经上道工序生产线流入自动送料系统输送带上,被送到预定打标位置,定位夹紧气缸接收信号,带动长方形定位块将轴承夹紧定位,轴承外圈靠紧定位轴承,激光打标机开始对轴承进行打标;打标完成后定位夹紧气缸机构复位,输送带将已打标轴承送出并使其自动流入下

道工序生产流水线。

## 4 改进后效果

改进后选取6205-2Z产品100套样件,进行激光打标。外观检验后标志端正、线条粗细均匀,标志中心圆和字体无目测可见的偏移,轴承标志可以满足Q/HZ1-87-2017标准。同时减少了加工不同型号轴承时更换定位轴的换装时间,可进行批量在线生产。

## 5 结束语

通过对激光打标定位工装的改进,消除了原来结构不合理因素,使自动化生产过程更加趋于完善。实际应用效果证明,该激光打标轴承定位结构设计合理,操作维护简单、工作寿命长、能方便调节及适应打标轴承型号的变化,安装布置灵活,易于操作,可满足生产实际要求。同时撤消一伸缩气缸和送料板,也降低了生产成本。

(编辑:王立新)

(上接第 29 页)

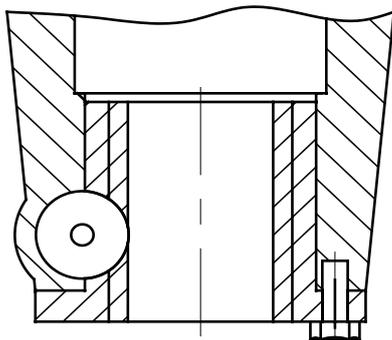


图 4 钢套安装完成示意图

一年后拆机检验发现:连杆和调节螺杆的螺纹表面只有微磨损,经检测,其轴向间隙比较原始数值也未见明显增加。由此可见,改进后的连杆的螺纹联接部分使用寿命有显著提高。

如果采用传统的方法维修,需要在连杆上重新车制螺纹,然后再配套加工新的螺杆,其缺点

是:

- (1) 每次修理都要配套加工新的调节螺杆,导致螺杆数量规格多样化,占用资源,不便于管理。
- (2) 数次维修后可使连杆整体报废,必须更换新的连杆,浪费资金。
- (3) 维修周期长。

## 6 结束语

通过上述改进,延长了连杆机构的工作寿命,缩短了维修停产时间,更重要的是避免了“连杆”这类大型零部件的整体报废,节约了维修资金。

(编辑:钟媛)