双列球轴承内圈两沟道间距尺寸的测量

■ 哈尔滨哈轴精密滚子制造有限公司 （黑龙江 150036） 查荣明
■ 哈尔滨轴承集团公司 （黑龙江 150036） 姜丽华

摘要： 通常双列球轴承内圈两沟道间距尺寸是采用沟间距样板测量，该样板只能定性判断两沟道间距尺寸合格与否，不能定量测量。采用百分表结构的测量方式后，能准确测出两沟道间距尺寸的实际值，提高了测量精度，且该测量装置的通用性强。



1. 双列球轴承结构

双列深沟球轴承主要用来承受径向负荷，有很大的承载能力，多应用于矿山、冶金和重型机械等行业。双列深沟球轴承的结构形状如图1所示。此类轴承内、外圈均有两个滚道，它有两列钢球，钢球的大小和数量直接影响轴承承载能力。在加工滚道的过程中，内、外圈两滚道间的沟间距尺寸控制的好坏，直接影响轴承装配后的各项精度指标。由于机床设备加工精度达不到要求，必须对所加工的产品采用专用测量装置准确、快速测量，随时对设备进行调整，以确保加工出的产品尺寸合格。

2. 改进前的测量方法

原先都是采用沟间距样板测量双列球轴承内圈两沟道间距尺寸。沟间距样板的结构形式如图2所示。样板分为大范和小范，带圆形豁口的一面为小范，小范尺寸M为沟间距尺寸L的最小值，$M=L+\Delta_1$；不带圆形豁口的一面为大范，大范尺寸b为沟间距尺寸L的最大值，$b=L+\Delta_2$。

图3所示为采用沟间距样板测量双列球轴承内圈两沟道间距尺寸的测量原理图。先将样板的小范一面放在被测的双列球轴承内圈沟道中，并且使样板尽可能通过被测轴承的中心平面，此时，样板小范的两内R面与被测轴承内圈沟道接触，再把样板的大范一面放在被测的双列球轴承内圈沟道中，若样板大范的两外R面与被测轴承内圈沟

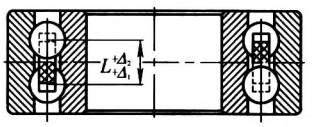


图1 双列球轴承的结构形状

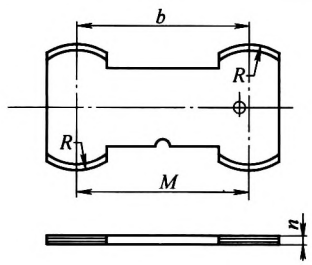
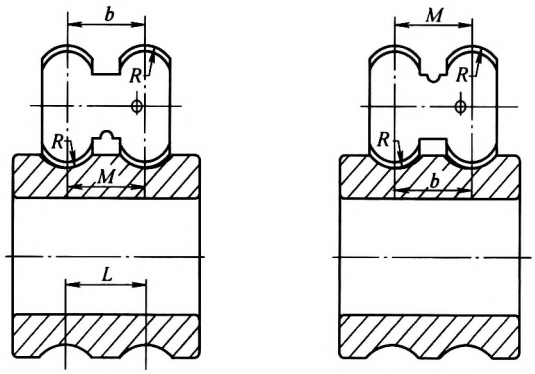


图2 片形沟心径样板的结构形式



(a) 测内板 (b) 测外板

图3 改进前双列球轴承两沟道间距尺寸测量原理图

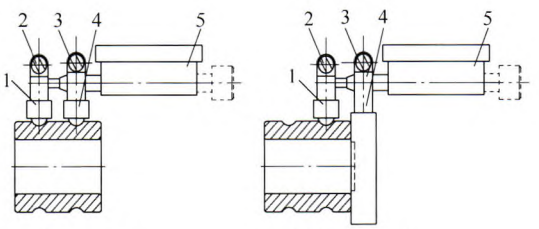
道接触，表明该被测轴承内圈沟间距尺寸L为合格，否则，如果样板小范的两外R面与被测轴承内圈沟道接触，表明该被测轴承内圈沟间距尺寸加工小了，为不合格品；如果样板大范的两内R面与被测轴承内圈沟道接触，表明该被测轴承内圈沟间距尺寸加工大了，也为不合格品。此种沟间距样板只能定性判断双列球轴承套圈沟间距尺寸合格与否，不能定量测出具体数值，而且还会存在人为误判现象，如果不合格品流入装配工序，就会影响轴承的成品质量，降低轴承的使用寿命。

3. 改进后的测量方法

由于采用样板只能定性判断双列球轴承内圈两沟道间距尺寸合格与否，不能测出两沟道间距尺寸的实际数值，因此，我们根据该产品检测的特点，在百分表上进行了结构改进，自行设计了简易的测量装置，通过标准件进行比较测量，可以直接测量出两沟道间距尺寸的实际值，在套圈加工过程中，可以根据测得数值的大小确定调整设备的移动量，可以做到快速、准确地把设备调整到位进行加工，缩短了设备的调整时间，提高了套圈的加工效率。

如图4所示为采用百分表结构的测量原理图。该装置主要由百分表、固定测头和活动测头组成，固定测头用螺钉紧固在百分表的表杆上，活动测头用螺钉紧固在百分表活动端的支杆上。测量前，根据被测轴承型号，首先选取与被测套圈沟R尺寸相匹配的曲率球，曲率球尺寸为沟R尺寸的最小值，分别安装在固定测头和活动测头上，再从被加工的产品中挑选一个加工精度高的产品作为首件，将首件送到计量室计量，计量合格后作为标准件。在测量双列球轴承内圈两沟道间距尺寸时，将固定测头放在被测内圈的一个沟道内，活动测头放在被测内圈的另一个沟道内，先用标准件进行对表，然后再进行测量，两沟道间距尺寸的变化量就会通过测量仪表反映出来，可以直接测出两沟道间距尺寸的实际数值。为轴承在装配过程中，挑选匹配的内、外圈沟间距尺寸提供了有效数据。

该装置虽然结构简单，但非常适用。如果把该装置固定测头的结构加以改造，还可以用于测量一沟到基准端面的位置。将固定测头改为与表杆垂直的平面结构，测量时，将百分表结构的固定平面紧贴在被测套圈的基准端面上，活动测头放在被测内圈的一个沟道内，通过标准件进行比较测量，沟位置的变化量就会通过测量仪表反映出来，可以快速测出沟位置的实际数值。



(a) 测沟间距尺寸　　(b) 测沟位置尺寸

图4　改进后百分表结构的测量原理图

1. 活动测头　2、3.螺钉　4.固定测头　5. 测量仪表

双列球轴承在使用时常因轴承的内、外圈沟间距尺寸相差太大，使轴承在运转过程中很快地被磨损，直接影响轴承的寿命，因此，采用改进后的测量装置进行测量，既能准确判断出被测轴承沟心径尺寸合格与否，又提高了轴承的测量精度，提高了轴承装配过程中的合套率。由于采用样板测量时，一次合格率仅为60%，采用改进后方法测量，一次合格率可以提高到90%以上，所以，采用改进后的测量方法更加合理。

4. 结语

该装置具有操作简单、测量准确、人为误差减少和通用性强等特点，提高了测量效率，很好地满足了生产需求。尤其在测量大型轴承套圈时，由于搬动套圈困难，设计一些简易的测量装置，既可节省成本，又提高了套圈的测量精度，在今后的工作中需不断地探索和尝试。

参考文献：

[1] 邓四二，贾群义，王燕双. 滚动轴承设计原理［M］. 北京：中国标准出版社，2008.

[2] 中国轴协职教委教材编审室. 轴承检测技术［M］. 北京：机械工业出版社，1991.

[3] 中国标准出版社编委会. 中国机械工业标准汇编量具量仪卷［S］. 北京：中国标准出版社，1998.

[4] 余光国，马俊. 机床夹具设计［M］.重庆：重庆大学出版社，2005.

MW（收稿日期：20140711）