无测量装置轧辊磨床试件圆度检测

无锡机床股份有限公司 （江苏 214061） 胡建清

在轧辊磨床的生产过程中，机床整机在进行精度、功能、动作、安全性能检测后，还必须对机床实际磨削试件的精度进行检测，其中生产企业还需按要求，对磨削试件（平辊或凸辊）的圆度进行检测。由于轧辊的直径一般较大，对于自身不带测量装置的轧辊磨床，本文不推荐使用直径法检测圆度，原因有二：以检测MK84125系列数控轧辊磨床、托磨直径为ϕ1 250mm轧辊的圆度为例，一是如果采用外径千分尺测量直径差，按JB/T10007－1999《大外径千分尺》规定，直径测量范围1 200～1 400mm，其示值误差允许达±0.014mm，因此，如果轧辊的圆度要求是0.002mm，显然，在此千分尺是不适用的；二是直径法测量圆度误差本身就具有很大的局限性，这是因为直径法只适用于测量均匀分布的偶数棱圆形轮廓的圆度误差，对于很多奇数棱形，直径法可能测不出来，或测出来的直径差要比实际圆度误差还要小很多，何况实际轮廓不可能一定是偶数棱的,更不可能是均匀对称的，实际检测到的直径差和实际的圆度并不存在一定的函数关系，直径法测量尺寸是合适的，但测量圆度有待商榷。因此，寻求合理检测试件圆度的方法就显得尤为重要。

为了提高测量灵敏度，推荐选择测力相对于千分表要小、而灵敏度又比千分表要高的扭簧表（有经验的测量人员甚至可估测到0.000 1mm的变动），最好选择使用分辨率高于0.000 5mm的扭簧表，通过测量圆跳动值来客观反映轧辊的圆度。

现就用分辨率是0.000 5mm的扭簧表，通过在试件上选几个圆截面、并且在同一圆截面的水平方向上进行正、背面两个位置测量，来进行分析和判断。

1. 在砂轮磨削水平位测量

将扭簧表固定在砂轮位，尽量缩短表架长度，选择试件的一个圆截面，将扭簧表测头垂直触及试件圆表面，即工件正面水平母线位，注意扭簧表的表面朝上，以便于观察，启动工件主轴带动试件旋转来测量试件的圆跳动，用极限法检测，记录扭簧表指针指示的极限范围M_1值（指针指示的最大读数与最小读数的代数差）。

通常在磨削位测得的数值即M_1值都较小，但一般不会是零，比如可能是0.001mm等。但此时测得的M_1值这个单独结果还不能完全代表圆度误差。

2. 在磨削位的背面进行测量

将扭簧表架到与刚才测量点的同一圆截面的180° 位置，即在磨削位工件的背面来测量试件的圆跳动，启动工件主轴带动试件旋转，记录扭簧表指示的极限范围M_2值（方法同M_1）。

通常可发现在磨削位工件的背面，跳动量M_2值要大于M_1值，比如可能是0.003mm等，但M_2值这个

用螺钉压紧中心管外径，从而固定分度环。

控制分度环与中心管外径间隙主要为控制分度孔轴线与零件轴线的平行误差，以提高角向找正精度。而分度环与零件偏心与否对角向找正影响不大，可通过作图法简单验证，此处不再赘述。

4. 结语

通过这种低成本、简便易行的分度方法，我们解决了本体及中心管的分度问题，创造了可观的经济效益，为此类大型轴类零件的加工积累了经验。

MW （收稿日期：20120814）

单独结果同样也不能完全代表圆度误差。

3. 分析和计算圆度误差

（1）分析　为什么M_1值不等于0呢？可能一般都会认为M_1值是在砂轮磨削位测得的，当粗、精磨削到无火化光磨完成后，就应该是0。事实上0值只是种理想状态，只有同时满足以下五个条件，才有可能读到0：①砂轮主轴回转精度无限高。②砂轮系统旋转振动无限小，机床系统刚度无限高，在机床进行光磨过程时火花完全脱尽。③工件表面粗糙度值足够小。④测点位置必须就是在砂轮磨削点足够准。⑤检测设备精度足够低。但实际加工过程中同时满足上述五个条件的可能性极小，正常情况下也不会用精度足够低的检测设备来检测，掩盖精度不高的问题，而只会选择精度高得适当的设备来测量。所以，日常测量过程中M_1值总会测到不等于0的数值。

那么，为什么M_2与M_1值是不相等的呢？这是因为：一是工件基准圆度并不会是绝对理想的圆，不可能为0，而是存在误差；二是滚子重心不完全在理想中心线上，滚子重心的偏摆使滚子的旋转中心并不完全围绕理想中心线旋转；这两个因素共同影响M_2值，而理论上这两个因素对M_1产生的影响极小，因此导致M_2值与M_1值多数是不相等的。通常情况下，从背面测量的数值会接近托瓦接触的轧辊工件基准圆度数值的两倍左右，因此，轧辊工件基准圆度是影响轧辊工件外圆圆度的关键因素。

（2）计算　测量好工件同一圆截面磨削位M_1值和背面M_2值，就可以来进行数据处理，用平均值法，即将M_1和M_2相加，所得之和除以2，能较好反映试件的实际圆度值，即被测工件在同一圆截面上、分别对正面和背面测得的跳动值（M_1值）和（M_2值）的平均值，基本能客观反映被测圆截面的圆度值。

比如，上述测得的M_1=0.001mm，M_2=0.003mm，那么，该圆截面圆度值=（0.001mm+0.003mm）/2=0.002mm。

4. 结语

从上述分析可见，用托磨方式磨削轧辊工件时，轧辊工件的基准外圆的圆度是直接影响轧辊工件磨后圆度的关键因素。要提高轧辊外圆圆度，首先要提高轧辊工件与托瓦接触的基准外圆的圆度。

用扭簧表对轧辊磨床试件进行圆度检测，用求平均值法，对被测试件在同一圆截面上、分别对磨削位的正面和绕轴心线的180° 背面测得的两跳动值的平均值，能基本客观、真实地反映被测圆截面的圆度误差。我们可以对试件在左、中、右的三个圆截面分别进行测量，比较左、中、右三个计算结果的数值，用其中最大的数值，作为评定该试件的圆度值。该检测方法非常具有实用价值，并且简便易行，便于推广。**MW**

（收稿日期：20120727）

《金属加工（热加工）》2013年第1期要目

SA-266Gr.4钢大锻件热处理工艺
回转窑用厚大断面托轮铸造工艺新技术
机床大型球墨铸铁件的铸造生产
超重型数控双柱立车工作台铸造工艺设计
下梁铸造裂纹分析与预防
1Cr13环锻件锻造工艺的优化
国内最大截面1.2378钢锻制模块热处理生产
发动机排气管联接螺栓断裂失效分析
小模数渗碳淬火齿轮硬化层问题
气门挺杆热处理缺陷分析与对策
轴承钢管的热加工生产工艺
补偿法淬火在轴螺纹上的软化处理
曼机F173材质活塞销热处理工艺
扇形段锻件心部缺陷分析与修复
边缘挤压修整工艺在内孔翻边模中的应用
锻造车间的模具管理与应用
基于数值模拟的半轴套管热挤压工艺优化
冷压成形过程中折弯力的计算
上盖深拉深冲压工艺制定及拉深模设计
锥形件压铸模冷却流道排布的研究
消失模铸铁件显微夹渣的分析及预防措施
镧铈混合稀土对ZL401组织和性能的影响
发热保温冒口在大型高铬合金铸铁件工艺中的应用
轮盘类铸铁件的铸造工艺研究