

气门阀座标准件下沉量测量方法

□ 奇瑞汽车股份有限公司/汪继超



在精密测量中，有些测量问题不能通过常规的直接测量方式得到准确的测量结果，而需要通过间接的测量方式进行运算、转换得到所需的测量结果。本文通过我公司解决一些量检具校准难题，进而说明如何通过间接测量方式来解决一些测量难点。

气门座圈标准件（见图1），标准件标注的 $0.012^{+0.005}_{-0.000}$ 尺寸是需要精密测量的关键尺寸，这个尺寸是沿圆锥锥面法向方向的深度（下沉）尺寸。

本例中，0.012mm的下沉量是很难用常规的直接测量的方式获得的，可采用其他间接测量的方式来获得。

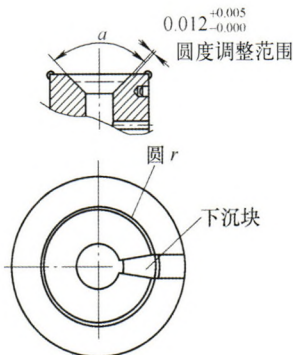


图1 气门座圈标准件

分析及解决办法

先来分析一下0.012mm测量要求的形成。这个尺寸是由于在标准件工作锥面内有一小块活动块（下沉块），下沉块在移动（构成下沉量）前是与整个标准件锥面作为一个整体来加工的，0.012mm是整体加工后经过移动而形成的，也就是说它在移动前是整个锥面的一部

分，即移动前在这个锥面任意截面上与标准件原锥面一起构成一个标准的圆。而现在通过移动小块，锥面的任意截面则构成了非标准的圆 r_1 。

在对该活动块进行一定的偏心移动而有意造成一定下沉0.012mm，以便对量仪进行示值校对，所以这个下沉的值的准确度很重要。

基于这个非标准圆的圆度误差主要是由移动小块而引起的，所以可以考虑通过测量截面圆的圆度误差，来求得下沉量0.012mm的要求。从图1中不难看出，所要求的下沉量0.012mm的方向是锥面的法向方向，而如果测量锥面截面圆的圆度误差，其评价出的圆度误差都是测量触测（水平）方向，如图2所示。所以我们只能通过一定的运算，把水平方向的圆度误差值 r_1 转换成所要求法向方向的值 r_2 。

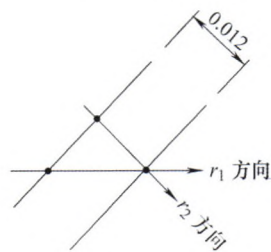


图2 下沉量示意

截面圆的圆度误差可以用三坐标测量机或圆度仪来测量，下面以三坐标测量机测量为例。

按要求，先测量标准件的上表面，并以上表面为基准建立工件坐标系1，测量内锥面，得到实际锥角；再在锥面内规定的截面上手动测量一个圆1，并以圆1为圆心建立坐标系2；然后以自动生成圆的程序，在规定的截面上自动生成圆2，生成圆2的点应以包括下沉的那



部分且能真实反映由于下沉而引起的圆度误差；最后触测圆2，并评价出圆2的圆度误差。

以QUINDOS测量软件为例（测量程序此处省略），评价出的圆度误差 r_1 是沿测量触测（水平）方向的值，而我们要求的0.012mm是锥面法向方向的值，所以通过下列函数关系计算，转换成我们所需要的值： $r_2=r_1 \times \cos \alpha / 2$

式中 r_1 ——三坐标测量机评价出的圆度误差值（mm）；
 r_2 ——要求的锥面矢量方向上的值，0.012mm的值（mm）；
 α ——锥角的角度值（°）。

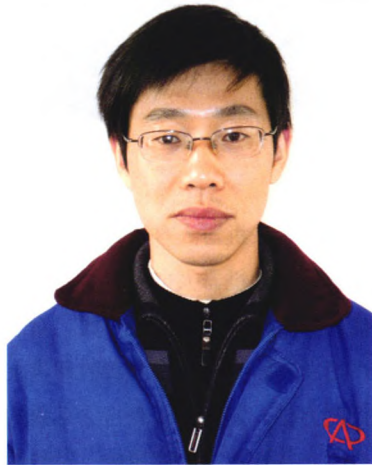
本例中，测得 $r_1=0.0176\text{mm}$ ，锥角 $\alpha=90.011^\circ$ ，则要求的 r_2 值为0.0124mm。

这种方法经在不同产品反复测量验证，不仅测量结果可靠，且重复性也很好。

结语

一些简单、单一的要求的测量

需求，我们很容易满足、实施，但对于一些较为复杂的测量需求，往往不能用简单的方式直接求得，而需要运用一些特殊的手段间接测量而得。如何选择一个最合适的方法很重要，这不仅能解决测量难题，也可以获得更准确的测量值，从而提高测量质量。AUTO1950



汪继超
奇瑞汽车股份有限公司
质量管理中心计量工程师
现主要从事机加类专用量检具校准及零部件的精密测量工作