

燕尾滑块的测量

山西长治清华机械厂 (046012) 李晓波

燕尾滑块的形状和尺寸如图 1 所示，要求测量两个 60°角，两个角度面对 $\phi 8H7$ 孔中心平面的对称度及宽度尺寸 20 mm。两个角度偏差为 $\pm 2'$ ；两角度面对 $\phi 8H7$ 孔的中心平面对称度为 0.02 mm；宽度尺寸 20 mm 图样上虽然没有给出偏差值，但是该零件与其他零件有配合要求，所以这个尺寸的偏差也需要测量。由于该零件形状特殊，且精度要求较高，用常规测量方法存在一定困难。

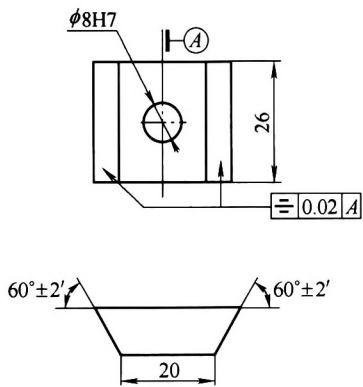


图1 燕尾滑块

1. 测量难点分析

该零件测量过程中的难点如下：

- (1) 两个 60°角的公差值为 $\pm 2'$ ，而普通万能量角器的读数误差为 $\pm 2'$ ，无法满足测量要求。
- (2) 两个角度斜面相对 $\phi 8H7$ 孔中心平面的对称度为 0.02 mm，其基准为 $\phi 8H7$ 孔中心平面，无法直接测量。
- (3) 由于该零件与其他零件的配合的间隙要求为 ≤ 0.03 mm，所以宽度尺寸 20 mm 的偏差应保证在 ± 0.02 mm，该尺寸也无法直接测量。

2. 原测量方法

(1) 原两个 60°角采用正弦规和杠杆百分表来测量，如图 2 所示，由于正弦规挡板与测量面之间夹角为 90°，燕尾滑块放置在正弦规上时，其 60°角与

下挡板为线接触，定位稳定性不好，容易发生倾斜而影响测量结果。为此在正弦规上放置一个 90°靠铁作为辅助定位，如图 3 所示。测量时，使燕尾滑块侧面靠在 90°靠铁上，用杠杆百分表测量出被测量面上九个点的误差值，如图 4 所示，其中最大值与最小值的差就是该测量面的误差值，然后通过计算得出该测量面的角度误差。一面测量完后，将燕尾滑块翻转 180°测量另一角度面。

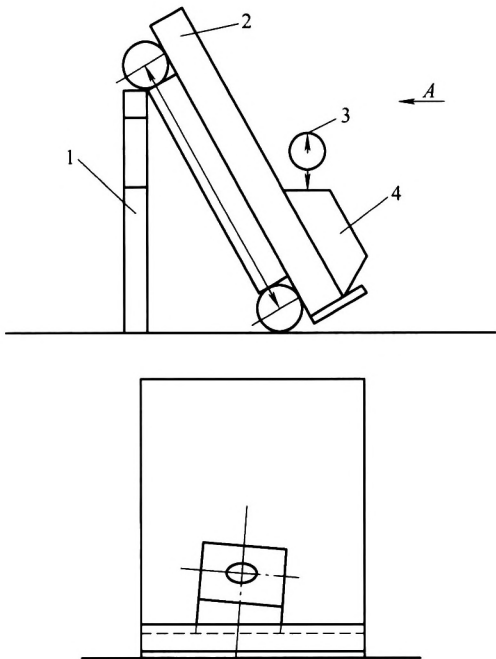


图2 燕尾滑块角度测量

1. 量块 2. 正弦规 3. 杠杆百分表 4. 燕尾滑块

(2) 两个角度面对 $\phi 8H7$ 孔中心平面对称度的测量基准是孔的中心平面，无法直接测量，所以采用圆柱间接测量，方法如图 5 所示，将燕尾滑块放置在测量圆柱上，并靠在 90°靠铁上，用杠杆百分表测量 $\phi 8H7$ 孔壁的最低点，得出一个数值，然后把燕尾滑块翻转 180°再测量一次，两次数值的差值就是其

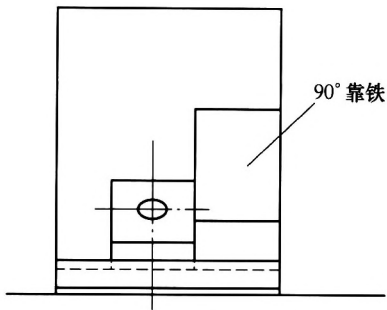


图3 燕尾滑块辅助定位

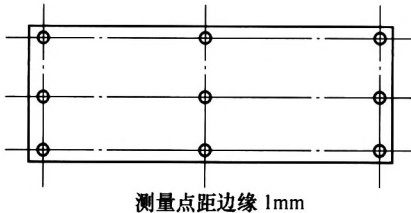


图4 九点平面测量

对称度误差。因为测量圆柱与测量面之间为线接触，不能反映测量面的真实误差，所以测量结果准确度不高。

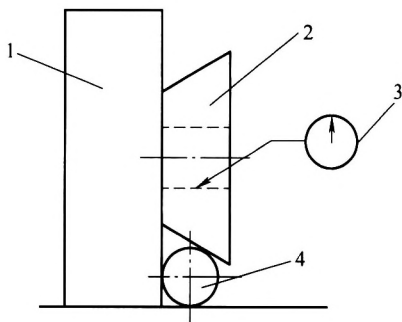


图5 对称度测量

1. 靠铁 2. 燕尾滑块 3. 杠杆百分表 4. 测量圆柱
(3) 宽度尺寸 20 mm 无法直接测量，同样用圆柱间接测量数值，然后通过计算得出，如图 6 所示，也存在测量准确度不高的问题。

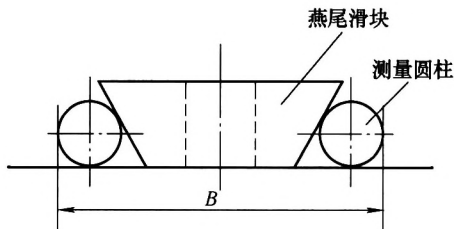


图6 燕尾滑块尺寸测量

综上所述，用以上测量方法测量燕尾滑块，不但测量精度低，且测量效率也不高。

3. 改进后的测量方法

改进后的测量方法如图 7 所示。首先加工一个定位块，如图 8 所示，定位块制作时要保证其形位精度要求，用作定位的表面保证其粗糙度值在 $1.6\ \mu\text{m}$ 之内，将燕尾滑块用 $\phi 8\text{g}6$ 圆柱销与定位块安装在一

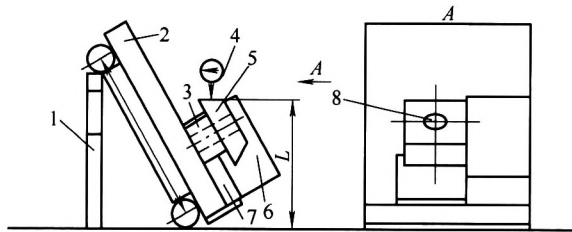


图7 改进后的测量方法

- 1、7. 量块 2. 正弦规 3. 定位块 4. 杠杆百分表
5. 燕尾滑块 6. 90°靠铁 8. $\phi 8\text{g}6$ 圆柱销

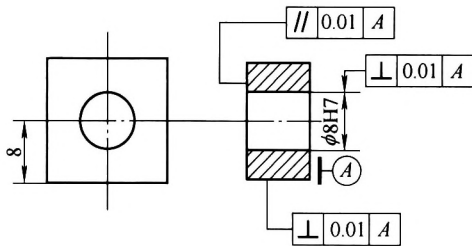


图8 定位块

起，放置在正弦规上，在定位块和正弦规下挡板之间放置适当的量块，把定位块调整到合适的高度，在燕尾滑块与正弦规侧挡板之间放置一个 90°靠铁，使燕尾滑块的侧面靠在 90°靠铁上，作为辅助定位，防止燕尾滑块绕 $\phi 8\text{g}6$ 圆柱销旋转。按尺寸 L 组合量块将杠杆百分表校零，使用如图 5 所示的方法测量出被测量面的最大值 $T_{1\text{max}}$ 和最小值 $T_{1\text{min}}$ ，得出其差值为该测量面误差值 T_1 ，然后把燕尾滑块旋转 180° 测量出另一面最大值 $T_{2\text{max}}$ 和最小值 $T_{2\text{min}}$ ，得出其差值为该测量面误差值 T_2 。根据测出的数值就可以得出燕尾滑块的各项误差如下：

(1) 根据两个测量面的误差值 T_1 和 T_2 ，可以分别计算出两个角度面的角度误差。

(2) 根据两个测量面的误差值 T_1 和 T_2 之差，可以得出两个角度面的对称度误差。

(3) 两个测量面最大值之和，即 $T_{1\text{max}} + T_{2\text{max}}$ 为尺寸 20 mm 的上偏差，两个测量面最小值之和，即 $T_{1\text{min}} + T_{2\text{min}}$ 为尺寸 20 mm 的下偏差。

孔内槽深度专用检具

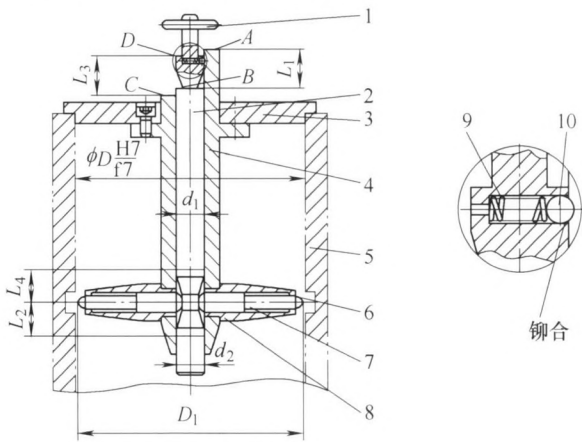
温州兴机电器有限公司 (浙江 325996) 童玉林

我公司常加工内孔车槽的零件，在加工槽深时仅靠车床上的中滑板刻度来控制槽径公差，加工后难以经济地进行检测判定是否合格，往往影响装配质量。经反复探索，我们设计了一种专用检具可以方便地检测槽的深度。

如附图所示为专用检具结构图。盖板 3 配合在工件的一端，用螺钉将定位套 4 固定在盖板 3 上。定位套 4 内配有台阶轴 2，其端头部分的直径 d_2 相应于槽深的最小极限尺寸，直径 d_1 相应于槽深的最大极限尺寸。支臂 8 内的四只相垂直销 7 在弹簧 6 的压力作用下总处于收缩状态，其时 $D_1 < D$ ，使之能方便地从被测孔内进出。

操作时，通过拉动拉销 1 带动台阶轴 2 上移，如果边 B 可以拉过 A 位，说明槽太浅（因为 $L_1 = L_2$ ）。通过推动拉销 1 带动台阶轴 2 下移，如果边 D 可以推过管边 C，说明槽太深（因为 $L_3 = L_4$ ）。在此两界限内，槽深即是合格的。用钢珠 10 在定位套的环形槽内定位可以保持检测开始时检具能处于如附图所

示的位置，防止由于自重而失控。



专用检具结构图

- 1. 拉销 2. 台阶轴 3. 盖板 4. 定位套
- 5. 工件 6. 弹簧 7. 销 8. 支臂
- 9. 压簧 10. 钢珠

这种检具结构简单，操作方便，检测结果准确，十分实用。MW

(收稿日期：20131229)

采用这种测量方法，燕尾滑块经过一次安装定位就可以测量出两个角度面的角度误差、对称度误差和尺寸误差，不但保证了测量精度，还提高了测量效率。

4. 注意事项

(1) 由于这种测量方法是以燕尾滑块 $\phi 8H7$ 孔轴线以及大平面来定位，为了保证测量精度，测量之前 $\phi 8H7$ 孔轴线与大平面的垂直度要做评定，保证其误差在 0.01 mm 之内。所以钻 $\phi 8H7$ 孔的钻床应经过精密校对，保证其主轴轴线与工作台面的垂直度误差在 0.01 mm 之内。

(2) 燕尾滑块上作为辅助定位的两个侧面之间的平行度应进行修整，保证其误差在 0.01 mm 之内。

(3) 应考虑零件厚度尺寸的变化对测量结果的影响，测量之前要先测量零件厚度的误差，在计算尺寸 L 时根据厚度误差修正结果数值。

(4) 将燕尾滑块和定位块穿在一起的圆柱销，长度不宜太长，以稍低于二者厚度之和为宜，否则影响测量。

(5) 测量过程中要清理干净各零件贴合面间的毛刺、铁屑等杂物，否则严重影响测量结果。MW

(收稿日期：20140108)