三坐标机中的自动定位功能

三门峡戴卡轮毂制造有限公司 (472000) 伍增东

我们公司是专业生产铝合金汽车轮的高新技术企业，从2000年8月份起，我公司由摩托车轮转向市场前景更为广阔的汽车轮。目前，汽车车轮的气门孔位置、PCD位置度、卡口盖等装配尺寸和形位公差以及车轮安全性能等，始终是众多客户最为关心的问题之一。除了客户的特殊要求外，我们还需根据体系文件的要求，要对主机厂的全部产品做定期全尺寸检验和功能测试。但是，仅仅凭借常规量具，实在难以满足上述要求和客户需要。因此，我们公司在2003年10月份从青岛前哨朗普测量技术有限公司购置了一台MISTRIAL 7.7.5型三坐标测量机。但是，汽车车轮的气门孔位置、厚度、夹角的尺寸，却在很长一段时间内无法准确测量。直至2004年6月份，我们通过钻研PC—DMIS软件，经过多次上机调试，已将上述问题成功解决了。

1. 问题

现以我公司生产的AR062轮，产品编号为6158，气门孔位置局部 $3.56^{+0.500}_{-0.500}$mm 为例进行说明，如图1所示。

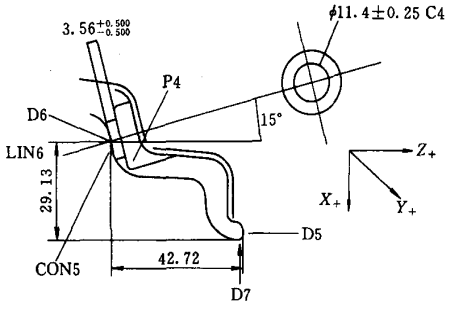


图 1

如图1所示，6158轮气门位置至少需测量5个尺寸：除气门孔直径 ϕ11.4mm ± 0.25mm 可直接测量外，其他四个尺寸测量却非常困难。无法直接准确测量，只能靠PC—DMIS软件中元素构造、插入自动点来间接测量。

2. 解决方案步骤

(1) 测头选型 选用直径为 ϕ3mm、测杆长为20mm的球型测头。由于测量气门孔直径尺寸时，气门孔与 Z 轴之间夹角为15°，即与水平面夹角为105°，倾斜一个方向，因此必须选用合适的测头测角。

(2) 测头测角的选用及校验 我们三坐标测量机的测座为PH10M，其 A 角、B 角的测量最小分度为7.5°。为了测量气门孔直径，测头需添加A15B90测角；同时为了能构造出气门孔轴线与外轮缘的交点，需选用测量车轮外轮缘处的圆锥面时的测角，这里选用A90B90。当然A0B0测角肯定也要选用，并且上述三个测头测角在测量前必须进行测间校验，然后才能使用。

(3) 按照常规建立零件坐标系 即以车轮装车面为零件坐标系的工作平面，中心孔圆的投影圆为坐标系的原点，以中心孔圆和气门孔圆构造的直线为 X 轴的正向。在初建坐标系之后，要再次精建零件坐标系，以提高测量精度。由于操作很简单，在此不再赘述。

(4) 测量气门孔的直径和确定其矢量方向 在零件坐标系建立好之后，用手操作盒提升起测头，预留足够空间。然后加入“虚点”，旋转测头A15B90，测量气门孔。首先，手动测量气门孔的台阶平面（设为P4），注意逼近距离和回退距离的设定。最后，测量气门孔圆（设为C4）。测量完成之后，要小心翼翼将测头从气门孔中移出，注意添加适当的“虚点”，以防自动测量时测头碰撞零件。

(5) 测量轮缘上的一点及外轮辋气门孔处的圆锥面 首先，在气门孔测量完成后，同样需用手操作盒提升起测头，预留足够空间，旋转测头A0B0，测量轮缘平面上一点（设为D5），以便将来确定42.72mm的尺寸。预留足够空间，然后旋转测头测角A90B90，注意添加适当的“虚点”，以及需要修改逼近距离和回退距离的设定。用手操作盒驱动测头测量气门孔穿透轮辋处的圆锥面（设为CON5）。

(6) 构造元素 首先，将气门孔圆C4，投影到台阶平面P4上，构造投影圆C6。紧接着，用C6构造质心圆柱CLN6；再用CLN6构造质心线LIN6（三维）。最后，用LIN6刺穿CON5来构造刺穿点D6。

(7) 插入自动移动点 同样需用手操作盒提升起测头，预留足够空间。以防自动测量时，测头碰

谈谈滚丝轮的测量方法

江西抚州利群机械厂 (344000) 刘国瑞

滚丝轮在滚压螺纹的过程中，使工件产生塑性变形，成为螺纹形状。滚丝轮的螺纹升角必须与工件的螺纹升角相等。但滚丝轮的直径比工件的直径大许多倍。因此，须将滚丝轮做成多线螺纹。滚丝轮的中径与工件螺纹中径的比等于滚丝轮的线数。

本文仅谈滚丝轮的牙顶圆弧半径 R 和中径的测量。

(1) 当滚丝轮的中径小于100mm时，其中径可在万能工具显微镜上进行测量。因滚丝轮直径较大，影像轮廓不清晰，因此，要用测量刀进行测量。

①在安装测量刀前，将光圈完全打开，并在仪器的中央显微镜上换上3倍物镜后再在物镜的滚花圈上装上半镀银反射镜。因为3倍物镜是和目镜内分划板上所刻的平行虚线相适应的。使测量刀刃口和刻线之距离在通过3倍物镜放大后能与分划板上适当的刻线相密合。半镀银反射镜的使用是使从下面上来的投射光线通过它的反射落到测量刀表面，进入物镜使测量刀表面刻线在视野内成像。

②根据螺纹的螺距选择适当尺寸的测量刀，并要仔细清洗，清洗时可用航空汽油。对于刻线工作面的最后擦净工作要用乙醚或无水酒精，因为这些液体溶解的挥发性强，只要把带有这种液体的棉花或绸布轻轻在测量刀工作面上一擦就得到雪亮的工作面和明显的刻线，使在视野内刻线所形成的像也很清晰。然后装上垫板和弹簧压弧，最后装上测量刀（一副测量刀的刀刃有左右型两把）。

③在对刀过程中，先旋转中央显微镜立柱，使沿螺纹螺旋角方向倾斜一个被测螺纹的螺旋角，调整焦距使测量刀刃口物像清晰（如光线暗可调整变阻器，增强光线强度）。在对刀时必须注意刀刃只允许以上边摆动的方式使与牙面边像密合，不允许有沿着牙面进行平行推移。以免损坏测量刀刃口。

对刀工作完毕后，显微镜立柱必须恢复到零位，这时即可进行压线测量（图略）。测量时为了消除安装过程中所引起的系统误差，一般测量在螺纹齿廓左右两面两个方向测出滚丝轮中径 $d_{2左}$ 和 $d_{2右}$，然后根据两次测量结果求出滚丝轮中径的算术平均值，即：

$$d_2 = \frac{d_{2左} + d_{2右}}{2}$$

以此作为滚丝轮中径的实际数值。

(2) 当滚丝轮的中径 (d_2) 大于100mm时，可制作一个如图1a所示的夹具，放在0级研磨平板上进行测量。测量时应使此夹具的心轴中心线与底面 A 平行。滚丝轮的支撑面 B 应与 A 面垂直。首先用杠杆式卡规（分度值为0.002mm）和量块以比较法测量出滚丝轮的大径 $d_{大实}$。然后在滚丝轮上放上2mm的量块 B，如图1b所示，将千分表测头垂直量块工作面，前后左右轻微移动测头找到最高点后压一圈后对零。然后取下量块，在滚丝轮撞零件，并用手操作盒将测头移动到气门孔相对应的轮缘处，此时测头的坐标为了引用方便，设为 ($X1$, $Y1$, $Z1$)，然后点击“OK”按钮，测头将自动运动到目标点。此时，须锁定手操作盒上 Y 轴方向，然后手动触测轮缘上的真正的点D7（应尽可能取 X 坐标值最大的触测点）。至此，所需测量的元素已测完。

(8) 气门孔位置尺寸的评价

①气门孔直径 $\phi 11.4mm \pm 0.25mm$；可直接评价C4的直径。

②气门孔厚度 $3.56^{+0.5}_{-0.005}$mm 可由评价刺穿点D6到台阶平面P4的三维距离。

③气门孔夹角15°：可评价LIN6与 Z 轴的三维夹角。

④气门孔的定位尺寸29.13mm：可评价刺穿点D6和轮缘上点D5在 X 轴方向的三维距离。

⑤气门孔的定位尺寸42.72mm：可评价刺穿点D6和轮缘上点D7在 Y 轴方向的二维距离。

3. 效果验证

通过多次上机调试，该方案非常成功地解决了一直困扰三坐标质检员在车轮气门孔测量中普遍遇到的难题。同时，它不仅适用于5152轮，还适用于AR062、172、771系列等车轮产品的气门孔位置检测。

(收稿日期：20040929)