汽车起重机车架在机检测技术

■ 徐州重型机械有限公司　（江苏　221004）　李　云　滕　峰

摘要：本文介绍了在龙门钻铣加工中心上使用三维测头EP40测量车架座圈圆心的方法，通过实例阐述了SIEMENS数控系统宏程序编程的技巧，实践证明该方法合理、有效。

汽车起重机的车架结构属于大型工件，小吨位汽车起重机车架座圈为环锻件，直径大都在1 000mm以上，一般情况下数控加工都以座圈中心为程序原点，这样才能保证圆周分布的孔在车架座圈上位置分布均匀。加工车架座圈前，操作工人对刀时，手工使用盒尺测量座圈圆心的方法效率低下、准确度不高，我们尝试使用三维光电探头结合SIEMENS数控系统高级编程语言，快速测量车架座圈圆心位置，并且自动将结果录入机床工件坐标系中，解决了目前车架座圈对刀效率低下、准确度不高的问题。

1. 设备情况

设备名称：龙门钻铣镗铣加工中心；数控系统：SIEMENS 840D；三维探头规格：EP40；探头厂家：哈尔滨先锋机电设备公司。

2. 工件情况

图1所示为某型汽车起重机车架结构，主要加工部位为座圈面，座圈为环锻件，材质为Q460，加工工序依次为：铣面→钻孔→攻螺纹。图2所示为车架座圈面上螺纹孔的分布情况。



车架座圈面

图　1



图　2

钻通孔（避免钻伤定位心轴），然后采用铣刀扩孔至ϕ1.55mm，最后采用铰刀（1J120/XC015）铰孔至$\phi1.6^{+0.046}_{+0.010}$mm。③去除*E*面$\phi$1.6mm孔口毛刺（避免旋转定位时，因毛刺的存在影响定位精度）。④松卸压板，旋转工件以*E*面定位（滑动定位板支靠），找正*F*面跳动≤0.01mm，压紧压板。⑤从*F*面加工ϕ1.6mm孔（半截），加工方法与步骤②相同。⑥去除*F*面ϕ1.6mm孔口毛刺。

6. 结语

某批预投X型后挡块两处小孔的加工采用了新的数控加工方法，整批零件两处小孔的尺寸精度、位置精度及表面质量均满足设计图样的要求，两处小孔加工的合格率达100%，直接验证了该新加工方法的可行性，同时说明了该新加工方法对于解决DT3小孔件的加工技术难题是有效的。通过对后挡块两处小孔的加工及现场情况分析处理，对小孔件的斜孔、断续孔的加工有了较为深入的了解，积累了一定的技术经验，可以为类似小孔件的加工提供借鉴。

参考文献：

[1] 黄鹤汀，吴善元. 机械制造技术[M]. 北京：机械工业出版社，1997.

MW（收稿日期：20150506）

3. 测量过程及测量程序

（1）测量采点过程。将龙门钻铣加工中心的主轴移动到座圈内侧边缘附近，使用M03 S10指令使主轴低速旋转，根据工况使用手轮调节滑枕位置，使探头轻轻碰触到座圈内侧边缘，等探头上的红色显示灯发亮时，表示探头接触到工件，停止手轮操作（见图3），将机床操作界面切换到MDA模式并执行以下测量程序：

R1=$AA_IM[X]；（记录当前位置主轴的*X*机械坐标数值）

R2=$AA_IM[Y]；（记录当前位置主轴的*X*机械坐标数值）

重复两次以上过程，完成另外两个点的坐标采集，三个点的坐标分别为（R1，R2）、(R3，R4)和(R5，R6)，注意采点时在车架座圈内侧任意采集三个点即可，但是三个点不能处于同一直线上，采点时应该尽量选择座圈光滑的部位，不要使三维探头碰触到焊渣、焊瘤。

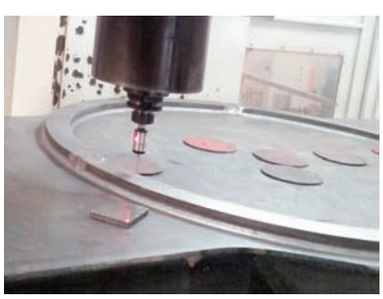


图 3

（2）程序计算座圈中心过程。西门子840D数控系统带有三个点确定圆心的功能，指令为CALCDAT，根据数控系统说明编制了以下测量程序，采集完三个点的坐标后，在MDA模式执行下面的测量程序：

DEF REAL PT[3，2]；（定义数组，用于存放采集好的三个点坐标数据）

DEF REAL RES[3]；（定义数组，用于存放计算结果输出数据）

DEF BOOL STATUS；（定义布尔型变量，用于判断错误输出）

PT[0，0]=SET(R1，R2，R3，R4，R5，R6)；（数组赋值）

STATUS=CALCDAT(PT，3，RES)；（指令运算）

R7=RES[0]；（*R7*为圆心坐标的横坐标*X*轴数据）

R8=RES[1]；（*R8*为圆心坐标的纵坐标*Y*轴数据）

R9=RES[2]；（*R9*为座圈直径与探头直径之和）

$P_UIFR[1，X，TR]=R7；（将圆心坐标的横坐标*X*轴数据写入G54工件坐标系）

$P_UIFR[1，Y，TR]=R8；（将圆心坐标的纵坐标*Y*轴数据写入G54工件坐标系）

IF STATUS==FALSE GOTOF ERROR（如果三个点在一条直线上，报警提示错误，注意该条指令中共有两个等号）

执行完程序之后，计算出的车架座圈圆心坐标被自动输入到G54工件坐标系中，这样就节省了操作工人手动对刀的过程，降低了工人的劳动强度。

（3）探头碰触车架座圈内侧采点的操作技巧。手轮进给挡位调到×1000，使探头沿*X*或*Y*轴方向运动至接触被测端面，红色指示灯亮，手轮旋钮反方向倒退一格，使探头与被测件脱离，再将手轮进给挡位调到×100挡位，探头运动至被测面，红色指示灯亮时，控制手轮旋钮反方向倒退一格，分别将手轮进给挡位调到×10、×1挡位，重复上述操作，直至在×1挡位上，测头接触被测面，这样得出的测量数据比较精确。

4. 注意事项

执行完上述测量程序，自动对刀完成之后，要注意检查工件坐标系的零点偏置情况，注意清除缩放、旋转、镜像以及基本零偏等与本次加工无关的坐标偏移指令，因为存在多重工件坐标系，所以基本零偏会一直生效，所以程序中使用G54、G53及G500等指令并不能取消零偏，只会叠加使用。取消零偏的过程为：先切换到JOG模式，按MENUSELECT软键，再按“参数”软键，进入“零点偏置”界面，点击“有效零偏+补偿”软键，点击“详细资料”软键，将里面的各项参数清除即可（见图4）。

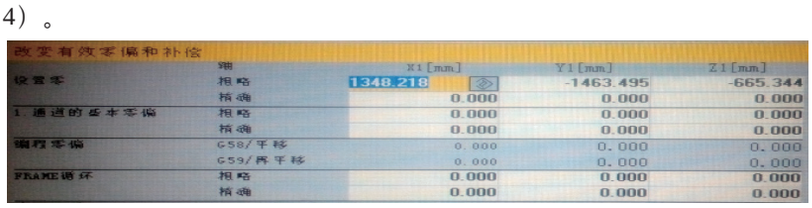


图 4

5. 结语

在龙门钻铣加工中心上使用三维测头EP40测量车架座圈圆心的方法具有有效性和合理性，此项研究对于扩展数控系统功能具有重要价值，有助于企业用户提高加工效率和产品质量。MW

（收稿日期：20150424）