三坐标测量机维修案例

中国一拖集团有限公司 （河南洛阳 471003） 李 杰

我单位有一台上海埃尔凯有限公司生产的三坐标测量仪（LK公司），型号为G90系列的产品，用于测量主机产品的主要部件，如箱体零件等。该系统测量部分采用英国生产的原装Renishaw测控产品，控制系统采用ACT系统，ACT三维坐标测量仪控制器是专门设计的单元。ACT控制系统组成如图1所示。

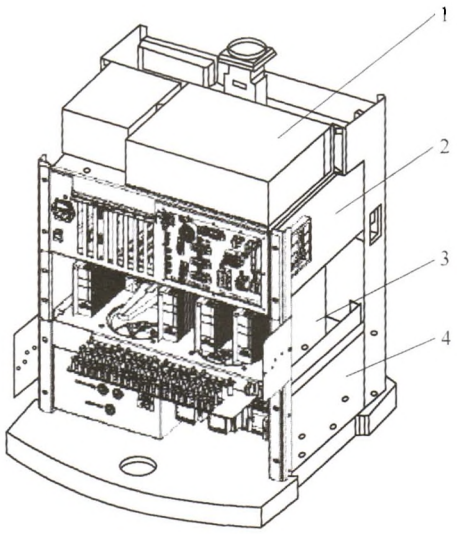


图1 主机架示意图

1. Renishaw PHC10 2.处理单元 3.伺服机架 4.PSU板

处理器单元核心是一个基于奔腾处理器的单板电脑。这个单元插在主板上，主板包括处理器和三维坐标测量仪直接的接口电路。一个装有控制器固件的非易失性存储器也插在主板上，一个固态IDE磁盘驱动连接在处理器的IDE接口上，里面安装有启动起始程序。所有和外部信号的通信都是通过连接面板，这个面板直接连到主板。给处理器供电的直流低电压是由一个 ATX 外型架构电闸模式的PSU，如图2所示。

下面介绍几个典型故障的解决方法：

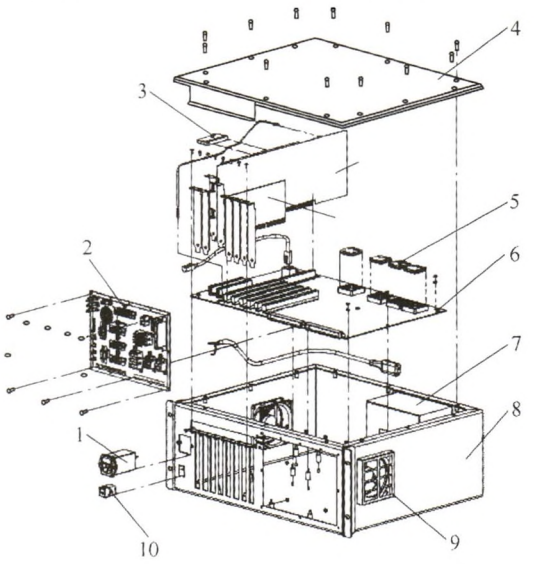


图2 处理器单元图

1.主输入过滤器 2.纺织型连接面板 3.固态磁盘
4.盖子 5.可编程门阵列 6.主板 7.电闸模式PSU
8.外壳 9.风扇（出） 10. 网络连接

1. 测量机不启动

我们首先检查了一下控制电脑和ACT控制器的通信电缆，拔下通信电缆插头反复检查，没有发现任何问题，排除了通信电缆的问题。

在确定了主机与电脑的通信电缆没有问题以后，打开ACT主机箱，清理主机箱内部的灰尘，然后通电，故障依旧，排除可能由于灰尘所引起的故障。然后打开处理器单元的盒盖，更换内存条，故障依旧。将主板上所有的插接件的插头全部拔插一边，再次通电，故障依旧。

然后我们打开ACT控制盒的外壳，再次通电，检查ACT中内部的运行情况，机架最上方的雷尼绍的两个控制盒电源正常，说明测控系统没有问题。

大控制盒的背部的电源指示灯全部亮，上部的运行灯通电时亮一秒钟，然后熄灭，底下的三个指示灯长亮，在处理器单元下方的伺服系统全部没有电。这说明测量机没有正常启动，导致伺服系统不能正常加电，问题应该在处理器单元上。

借助与主板配套的显卡S6，外挂一台显示器，在主板的端子接上键盘、鼠标。接好以后通电开机，在处理器通电以后出现了一长八短的报警音以后，显示器出现故障提示：CMOS损坏。

重启后进入CMOS设置，画面如图3所示。进入第一项，Standard CMOS Setup，设置系统时间、日期；进入第二项，Advanced CMOS setup设置启动顺序如图4所示。

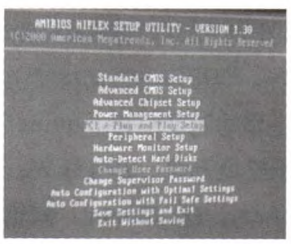


图3 CMOS设置画面

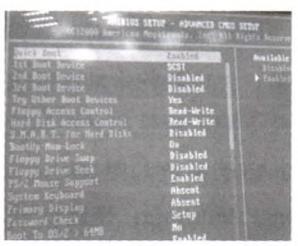


图4 Advanced CMOS 设置画面

将第一启动项目设置为SCSI，将System Keyboard 设置为Absent，将Primary Display设置为Absent，其他的项目可以不管。

其中含有内部启动程序的非易失性存储器安装在SCSI卡槽上，其实质上是一个容量为512MB的串联EEPROM设备，装有系统配置信息、包括增益、算法、IP地址等内容。

进入第五项PCI/plug and play setup 选项：IRQ3～IRQ15插槽的设置如图5。

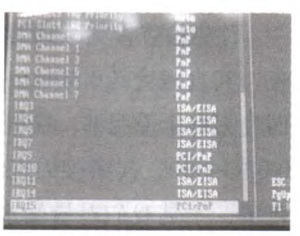


图5 PCI/plug and play设置画面

设置完毕以后通电重启，主机箱一声长鸣，主机箱启动，主机启动以后下方的伺服机架也通电启动，设备恢复正常。

停电，拔掉主板上的S6显卡，以及键盘鼠标等临时加上的外设，重新安装好ACT控制盒。通电试机，各项功能正常，对设备三轴的精度进行了效验，确认精度达到使用要求。

2. 提示*X*轴位置错误

故障现象：三坐标测量机开机提示*X*轴位置错误，各轴均不能动。

检修过程：打开检查主机箱，主机箱内部的处理器单元没有问题，可以正常启动，但是机架下方三个伺服驱动器的指示灯均不亮；联机以后按压启动按钮，*X*轴的驱动器上的指示灯不亮，其他的两个轴的指示灯均亮；将*X*轴驱动器拆下，清理灰尘，插上以后再次通电试机，故障依旧，提示*X*轴位置错误。将*Y*轴的驱动器和*X*轴的驱动器互换，出现了*Y*轴位置错误的提示，据此可以判断，*X*轴的驱动器损坏。

在确定了驱动器的型号以后，我们购买了同种型号的Mini Maestro驱动器。

但是我们现有的驱动器备件，电阻板是空的，为了使伺服电动机与驱动器配套，我们将损坏的驱动器上的电阻板给拆了下来，检查以后发现电阻板没有问题。我们将电阻板安装到新买的驱动器上，然后参照损坏的驱动器上的电位器的阻值，对新驱动器的电位器进行了初步设定。调整好以后将新驱动器安装到伺服机架上，通电运行。测量机启动以后，伺服机架上的三个驱动器上的工作指示灯全部亮起，三轴运转正常，设备恢复使用。

3. *X*轴不会动

故障现象：三坐标测量仪启动以后出现*X*轴不会动的故障。打开ACT控制盒，发现伺服机架上的三个驱动器工作指示灯均正常，检查*X*轴驱动器没有问题，检查输出线路的各个接头、插头插座等，最后检查到手动控制盒的插头时*X*轴恢复正常，故障原因是手动控制盒的插头松动所致，处理以后设备恢复正常。

4. *X*轴出现不规律的抖动

故障现象：在测量工作中，*X*轴出现不规律的抖动和振颤，严重影响测量精度。

打开ACT控制盒，检查里面的伺服机架部分，没有发现问题，由于只有*X*轴存在不规律的抖动，故此，ACT控制盒里面的硬件方面应该是没有问题的。由于*X*、*Y*轴采用的是气浮导轨的结构，如果压空管路里面含有杂质也可能会引起振颤。所以我们检查了一下测量机的气路系统，检查了气路上的过滤器、干燥机等诸方面，均没有发现问题。最后我们用无水酒精对导轨上的气路进行了清洗，效

X2020B龙门铣横梁升降不同步原因分析及解决措施

陕西重型汽车有限公司 （西安 710200） 李红兴 徐生银 朱高强

X2020B龙门铣床为普通龙门铣床，北京第一机床厂1974年生产，在我厂已使用40余年，属于大型重点设备，加工范围2 000mm×6 000mm×2 000mm，工件的最大重量25t，设备主要用于大型机体零件的平面铣削。现机床安装有垂直铣镗头，机床龙门右侧立柱安装有水平铣镗头。

机床的龙门架由左右立柱、顶梁组成，横梁在左右立柱导轨上下滑动，垂直铣镗头在横梁导轨上左右移动，进行机体零件的平面铣削工作。

然而，近段时间以来，据加工工人反映，设备操作时横梁升降不稳定，且铣头横向铣削工件时，横梁有轻微颤动，加工工件横向平面度差，维修工修理时，横梁液压系统中液压泵经常损坏，横梁夹紧右上侧液压缸动作迟缓。为了使设备正常工作，满足车间生产要求，需要对设备进行检修。

1. 横梁升降机构的检查及修理

横梁升降机构安装于龙门顶梁，其传动系统由一电动机通过一对三角带轮同步驱动两侧蜗轮蜗杆箱，再由蜗轮带动丝杠旋转，螺母移动带动横梁上升下降，横梁在立柱导轨上移动速度374mm/min，其传动系统如图1所示。横梁电动机，P=13kW，n=1 450r/min；带轮D_1=224mm，D_2=280mm；蜗轮蜗杆参数，z_1=1，z_2=31，m=10，β_1=10° 18′ 17″；丝杠参数T80×10。

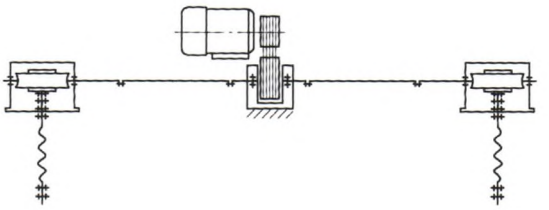


图 1

首先检查横梁移动时倾斜公差，经用水平仪检查，其直线度为0.30mm，且明显右侧比左侧高；而查阅机床说明书，横梁移动时，倾斜允差不大于0.03/1 000，其横梁的直线度误差远大于其公差的范围，于是我们对横梁水平位置进行调整，如图2所示。调整时旋下螺母6和螺钉5，利用离合器3和4的细牙相对转动若干个牙，在横梁水平低的一端升高，调整横梁的水平，夹紧液压缸处于放松状态。等到横梁水平位置调整合格后，装上螺钉5和螺母6并拧紧。

调整横梁水平合格后，通电试车，运行几个行程，发现横梁又回到原来状态，且横梁上下移动时颤动更厉害，为了查出原因，对整个传动系统进行

果还是不明显。最终我们怀疑是X轴的电动机有问题。和厂家的技术人员进行了交流，厂家的技术人员让我们清理了一下电动机的电刷，电刷积碳也可能会引起抖动。我们即用无水酒精对电动机的碳刷进行了清洗，清洗以后效果比较显著，但是还有轻微的抖动，依然影响测量的精度。最后我们怀疑可能是电动机存在问题，我们请厂家的技术人员来现场，对X轴的电动机进行了更换，电动机更换以后通电试机，X轴的抖动立即消失。由于我们在拆卸电动机的过程中影响了测量机构的精度，厂家技术人员又对三坐标进行了三轴垂直度的效验，并更改了部分参数，最后设备恢复正常。

以上几例均是我们在日常维修当中出现的案例，现整理成文，分享出来，希望我们的维修经验能够对其他单位的设备维修同行在维修工作当中有所借鉴。MW

（收稿日期：20130726）