

数控机床故障分析与维修的一些典型案例

2016-11-11 赫贤数控



点击上方，关注我哈

(文章底部可以评论，欢迎对文章进行点评和知识补充)

数控机床的应用越来越广泛，其加工柔性好，精度高，生产效率高，具有很多的优点。但由于技术越来越先进、复杂，对维修人员的素质要求很高，要求他们具有较深的专业知识和丰富的维修经验，在数控机床出现故障能及时排除。下面结合一些典型的实例，对数控机床的故障进行系统分析，以供参考。

一、NC系统故障

1 ▶ 硬件故障

有时由于NC系统出现硬件的损坏，使机床停机。对于这类故障的诊断，首先必须了解该数控系统的工作原理及各线路板的功能，然后根据故障现象进行分析，在有条件的情况下利用交换法准确定位故障点。

例一、一台采用德国西门子SINUMERIK SYSTEM3的数控机床，其PLC采用S5-130W / B，一次发生故障，通过NC系统PC功能输入的R参数，在加工中不起作用，不能更改加工程序中R参数的数值。通过对NC系统工作原理及故障现象的分析，我们认为PLC的主板有问题，与另一台机床的主板对换后，进一步确定为PLC主板的问题。经专业厂家维修，故障被排除。

例二、另一台机床也是采用SINUMERIK SYSTEM 3数控系统，其加工程序程序号输入不进去，自动加工无法进行。经确认为NC系统存储器板出现问题，维修后，故障消除。

例三、一台采用德国HEIDENHAIN公司TNC 155的数控铣床，一次发生故障，工作时系统经常死机，停电时经常丢失机床参数和程序。经检查发现NC系统主板弯曲变形，经校直固定后，系统恢复正常，再也没有出现类似故障。

2 ▶ 软故障

数控机床有些故障是由于NC系统机床参数引起的，有时因设置不当，有时因意外使参数发生变化或混乱，这类故障只要调整好参数，就会自然消失。还有些故障由于偶然原因使NC系统处于死循环状态，这类故障有时必须采取强行启动的方法恢复系统的使用。

例一、一台采用日本发那科公司FANUC-OT系统的数控车床，每次开机都发生死机现象，任何正常操作都不起作用。后采取强制复位的方法，将系统内存全部清除后，系统恢复正常，重新输入机床参数后，机床正常使用。这个故障就是由于机床参数混乱造成的。

例二、一台专用数控铣床，NC系统采用西门子的SINUMERIK SYSTEM 3，在批量加工中NC系统显示2号报警“LIMIT SWITCH”，这种故障是因为Y轴行程超出软件设定的极限值，检查程序数值并无变化，经仔细观察故障现象，当出现故障时，CRT上显示的Y轴坐标确定达到软件极限，仔细研究发现是补偿值输入变大引起的，适当调整软件限位设置后，故障被排除。这个故障就是软件限位设置不当造成的。

例三、一台采用西门子SINUMERIK 810的数控机床，一次出现问题，每次开机系统都进入AUTOMATIC状态，不能进行任何操作，系统出现死机状态。经强制启动后，系统恢复正常工作。这个故障就是因操作人员操作失误或其它原因使NC系统处于死循环状态。

3 ▶ 其他故障

因其它原因引起的NC系统故障有时因供电电源出现问题或缓冲电池失效也会引起系统故障。

例一、一台采用德国西门子SINUMERIK SYSTEM 3的数控机床，一次出现故障，NC系统加上电后，CRT不显示，检查发现NC系统上“COUPLING MODULE”板上左边的发光二极管闪亮，指示故障。对PLC进行热启动后，系统正常工作。但过几天后，这个故障又出现了，经对发光二极管闪动频率的分析，确定为电池故障，更换电池后，故障消除。

例二、一台采用西门子SINUMERIK 810的数控机床，有时在自动加工过程中，系统突然掉电，测量其24V直流供电电源，发现只有22V左右，电网电压向下波动时，引起这个电压降低，导致NC系统采取保护措施，自动断电。经确认为整流变压器匝间短路，造成容量不够。更换新的整流变压器后，故障排除。

例三、另一台也是采用西门子SINUMERIK 810的数控机床，出现这样的故障，当系统加上电源后，系统开始自检，当自检完毕进入基本画面时，系统掉电。经分析和检查，发现X轴抱闸线圈对地短路。系统自检后，伺服条件准备好，抱闸通电释放。抱闸线圈采用24V电源供电，由于线圈对地短路，致使24V电压瞬间下降，NC系统采取保护措施自动断电。

二、伺服系统的故障

由于数控系统的控制核心是对机床的进给部分进行数字控制，而进给是由伺服单元控制伺服电机，带动滚珠丝杠来实现的，由旋转编码器做位置反馈元件，形成半闭环的位置控制系统。所以伺服系统在数控机床上起的作用相当重要。伺服系统的故障一般都是由伺服控制单元、伺服电机、测速电机、编码器等出现问题引起的。下面介绍几例：

例一、伺服电机损坏 一台采用SINUMERIK 810 / T的数控车床，一次刀塔出现故障，转动不到位，刀塔转动时，出现6016号报警“SLIDE POWER PACK NO OPERATION”，根据工作原理和故障现象进行分析，刀塔转动是由伺服电机驱动的，电机一启动，伺服单元就产生过载报警，切断伺服电源，并反馈给NC系统，显示6016报警。检查机械部分，更换伺服单元都没有解决问题。更换伺服电机后，故障被排除。

例二、一台采用直流伺服系统的美国数控磨床，E轴运动时产生“E AXIS EXCESSFOLLOWING ERROR”报警，观察故障发生过程，在启动E轴时，E轴开始运动，CRT上显示的E轴数值变化，当数值变到14时，突然跳变到471，为此我们认为反馈部分存在问题，更换位置反馈板，故障消除。

例三、另一台数控磨床，E轴修整器失控，E轴能回参考点，但自动修整或半自动时，运动速度极快，直到撞到极限开关。观察发生故障的过程，发现撞极限开关时，其显示的坐标值远小于实际值，肯定是位置反馈的问题。但更换反馈板和编码器都未能解决问题。后仔细研究发现，E轴修整器是由Z轴带动运动的，一般回参考点时，E轴都在Z轴的一侧，而修整时，E轴修整器被Z轴带到中间。为此我们做了这样的试验，将E轴修整器移到Z轴中间，然后回参考点，这时回参点也出现失控现象；为此我们断定可能由于E轴修整器经常往复运动，导致E轴反馈电缆折断，而接触不良。校线证实了我们的判断，找到断点，焊接并采取防折措施，使机床恢复工作。

三、外部故障

由于现代的数控系统可变性越来越高，故障率越来越低，很少发生故障。大部分故障都是非系统故障，是由外部原因引起的。

1 ▶ 数控设备故障发生频率较高

现代的数控设备都是机电一体化产品，结构比较复杂，保护措施完善，自动化程度非常高。有些故障并不是硬件损坏引起的，而是由于操作、调整、处理不当引起的。这类故障在设备使用初期发生的频率较高，这时操作人员和维修人员对设备都不特别熟悉。

例一、一台数控铣床，在刚投入使用的时候，旋转工作台经常出现不旋转的问题，经过对机床工作原理和加工过程进行分析，发现这个问题与分度装置有关，只有分度装置在起始位置时，工作台才能旋转。

例二、另一台数控铣床发生打刀事故，按急停按钮后，换上新刀，但工作台不旋转，通过PLC梯形图分析，发现其换刀过程不正确，计算机认为换刀过程没有结束，不能进行其它操作，按正确程序重新换刀后，机床恢复正常。

例三、有几台数控机床，在刚投入使用的时候，有时出现意外情况，操作人员按急停按钮后，将系统断电重新启动，这时机床不回参考点，必须经过一番调整，有时得手工将轴盘到非干涉区。后来吸取教训，按急停按钮后，将操作方式变为手动，松开急停按钮，把机床恢复到正常位置，这时再操作或断电，就不会出现问题。

2 ▶ 由外部硬件损坏引起的故障

这类故障是数控机床常见故障，一般都是由于检测开关、液压系统、气动系统、电气执行元件、机械装置等出现问题引起的。有些故障可产生报警，通过报警信息，可查找故障原因。

例一、一台数控磨床，数控系统采用西门子SINUMERIK SYSTEM 3，出现故障报警F31“SPINDLE COOLANT CIRCUIT”，指示主轴冷却系统有问题，而检查冷却系统并无问题，查阅PLC梯形图，这个故障是由流量检测开关B9.6检测出来的，检查这个开关，发现开关已损坏，更换新的开关，故障消失。

例二、一台采用西门子SINUMERIK 810的数控淬火机床，一次出现6014“FAULT LEVEL HARDENING LIQUID”机床不能工作。报警信息指示，淬火液面不够，检查液面已远远超出最低水平，检测液位开关，发现是液位开关出现问题，更换新的开关，故障消除。

有些故障虽有报警信息，但不能反映故障的根本原因。这时要根据报警信息、故障现象来分析。

例三、一台数控磨床，E轴在回参考点时，E轴旋转但没有找到参考点，而一直运动，直到压到极限开关，NC系统显示报警“EAXIS AT MAX.TRAVEL”。根据故障现象分析，可能是零点开关有问题，经确认为无触点零点开关损坏，更换新的开关，故障消除。

例四、一台专用的数控铣床，在零件批量加工过程中发生故障，每次都发生在零件已加工完毕，Z轴后移还没到位，这时出现故障，加工程序中断，主轴停转，并显示F97号报警“SPINDLESPEED NOT OK STATION 2”，指示主轴有问题，检查主轴系统并无问题，其它问题也可导致主轴停转，于是我们用机外编程器监视PLC梯图的运行状态，发现刀具液压卡紧压力检测开关F21.1，在出现故障时，瞬间断开，它的断开表示铣刀卡紧力不够，为安全起见，PLC使主轴停转。经检查发现液压压力不稳，调整液压系统，使之稳定，故障被排除。

还有些故障不产生故障报警，只是动作不能完成，这时就要根据维修经验，机床的工作原理，PLC的运行状态来判断故障。

例五、一台数控机床一次出现故障，负载门关不上，自动加工不能进行，而且无故障显示。这个负载门是由气缸来完成开关的，关闭负载门是PLC输出Q2.0控制电磁阀Y2.0来实现的。用NC系统的PC功能检查PLCQ2.0的状态，其状态为1，但电磁阀却没有得电。原来PLC输出Q2.0通过中间继电器控制电磁阀Y2.0，中间继电器损坏引起这个故障，更换新的继电器，故障被排除。

例六、一台数控机床，工作台不旋转，NC系统没有显示故障报警。根据工作台的动作原理，工作台旋转第一步应将工作台气动浮起，利用机外编程器，跟踪PLC梯图的动态变化，发现PLC这个信号并未发出，根据这个线索继续查看，最后发现反映二、三工位分度头起始位置检测开关I9.7、I10.6动作不同步，导致了工作台不旋转。进一步确认为三工位分度头产生机械错位，调整机械装置，使其与二工位同步，这样使故障消除。

发现问题是解决问题的第一步，而且是最重要的一步。特别是对数控机床的外部故障，有时诊断过程比较复杂，一旦发现问题所在，解决起来比较轻松。对外部故障的诊断，我们总结出两点经验，首先应熟练掌握机床的工作原理和动作顺序。其次要熟练运用厂方提供的PLC梯图，利用NC系统的状态显示功能或用机外编程器监测PLC的运行状态，根据梯图的链锁关系，确定故障点，只要做到以上两点，一般数控机床的外部故障，都会被及时排除。

领导说了，您点一个  小编工资涨5毛！