

机床位置反馈系统工作不稳定的原因及处理

林超青

昌河飞机工业（集团）有限责任公司 江西景德镇 333002

摘要：针对五坐标高速加工中心在A轴回零过程中经常发生回零不准确或回零后零点位置不准确的问题，分析原因，并探讨处理措施。

关键词：机床；位置反馈系统；回零；光栅尺；编码器

1 序言

我公司一台FZ32五坐标高速加工中心在A轴回零过程中，经常发生回零不准确或回零后零点位置不准确等问题，需要多次回零或修正系统参数校正零点。给设备操作和使用带来很大的困扰和风险，稍不注意就会造成零件报废，但是数控系统没有任何报警和提示，机床照常运行。

2 故障原因分析及处理

FZ32五坐标高速加工中心在A轴回零过程中经常发生回零不准确或回零后零点位置不准确。主要原因是机床位置反馈系统工作不稳定，回零时零点信号出现偏差，导致回零后零点位置不准确。

引起机床位置反馈系统工作不稳定的可能原因涉及软件和硬件两方面。软件方面的原因主要有数控系统软件不稳定或遭到损坏，有关机床回零的系统参数设置不合理，PLC程序编写有漏洞等。硬件方面的原因主要有光栅尺或编码器（圆光栅）有缺陷，接地或屏蔽不良，电缆及接头有缺陷，以及伺服驱动的轴控制板有问题等。具体的原因要根据实际情况进行排查和处理。

2.1 机床A轴回零不准确由软件问题导致的可能性

如果数控系统软件内部文件丢失，病毒破坏文件数据，PLC程序编制有漏洞，就会使机床运行不稳定；如果位置测量与反馈有关参数设置不合理，回零误差大，就可能导致零点位置不准确。

轴编码器线数设置不当；编码器硬件存在故障。

根据分析出的原因，对应的解决方法如下：调整挡位开关和电磁阀到正确位置；检查核对数控系统挡位参数No.405~No.407；检查核对主驱动参数A3.23，根据实际需要正确设置；检查核对数控系统No.403，根据编码器型号正确设置；检查并测量编码器电缆及编码器。

6 结束语

数控机床主轴自动变挡的应用十分普遍，可实现低速大转矩与高速大功率车削。不论是设计调试人员，还是设备维修和维护人员，掌握主轴变挡的

机械结构、控制原理、参数设置、动作流程、故障分析及处理方法都是十分必要的。

参考文献：

- [1] 邓三鹏. 数控机床故障诊断与维修[M]. 北京：机械工业出版社，2019.
- [2] 许亚南. 液压与气压传动技术 [M]. 北京：机械工业出版社，2018.
- [3] 黄永红. 电气控制与PLC应用技术 [M]. 北京：机械工业出版社，2017.
- [4] 北京超同步伺服股份有限公司. GH 使用说明书 [Z]. 2018.

MW 20210122

(1) 数控系统软件内部文件数据遭病毒破坏而丢失 该机床在运行过程中, 数控系统多次发生中病毒事故, 导致Windows系统文件丢失, 无法进入Windows系统。经过系统修复并完善丢失的文件后, Windows才恢复正常工作。对于机床回零不准确的问题是否由数控系统软件受损引起的可能性无法排除。

为确认和修复数控系统软件的完好性, 可以使用数控系统西门子840D的备份和还原功能, 对数控系统进行修复。主要步骤是对数控系统和PLC进行清除复位, 然后利用备份压缩文件进行解压还原, 在数控系统单元中重新安装数控系统和PLC文件。对该机床数控系统进行系统还原恢复后, 重新启动机床进行回零测试, 发现回零位置不准确的现象依然存在。检查数控系统与位置测量、反馈及回零有关的参数, 与设备出厂的设置一致, 因此参数设置变化的可能性可以排除。

为彻底验证回零不准确的现象是否由数控系统软件造成, 可以利用该设备的出厂离线备份文件进行系统覆盖和还原。该机床交付验收时进行了操作系统Windows和数控系统的硬盘备份, 并制作了备份硬盘。对该机床更换备份硬盘后, 重新启动机床进行回零测试, 结果回零位置不准确的问题没有消除。因此系统软件受损或参数设置不合理的可能性可以排除。

(2) PLC程序编制有漏洞 编制的PLC程序有漏洞, 机床回零时动作不准确, 也有可能回零错误, 出现回零位置误差。利用西门子S7-300软件对该机床的PLC程序进行检查, 发现该机床的PLC程序并没有对机床A轴的回零动作进行编程, A轴的回零动作是由数控系统软件和系统参数进行设置的。因此, 该机床A轴回位置度不准确的问题是由PLC程序造成的可能性可以排除。

2.2 机床A轴回零不准确由硬件问题导致的可能性

光栅尺或编码器(圆光栅)有缺陷, 接地或屏蔽不良, 电缆及接头有缺陷, 以及伺服驱动的轴控制板有问题等, 都有可能回零位置不准确。具体的原因要根据实际情况进行排查和处理。

(1) 光栅尺或编码器(圆光栅)有缺陷 如果

光栅尺或编码器(圆光栅)有缺陷, 会导致回零信号出现误差, 回零位置不准确。检查机床A轴的编码器(见图1)和电缆, 其外观干净无破损, 线缆也没有折损。因此, 编码器(圆光栅)和电缆机械受损的可能性可以排除。

用海德汉光栅尺测试仪PWT18对编码器(圆光栅)进行信号测试(见图2), 测试结果发现该编码器的信号波形完好无畸变, 幅值正常, 在1V左右。回零时零点信号标志稳定正常, 并且信号幅值也符合要求。因此, 光栅尺或编码器(圆光栅)有缺陷导致回零位置误差的可能性可以排除。



图1 海德汉编码器



图2 海德汉编码器信号测试

(2) 接地或屏蔽不良 如果屏蔽层、接地线安装不正确, 或使用过程中屏蔽层、接地线接触不良, 那么屏蔽层、接地线和大地的有可能构成闭合环路, 在变化磁场的作用下, 屏蔽层内有时会出现感应电流, 通过屏蔽层与芯线之间的耦合, 干扰信号回路。如果系统接地与其他接地(见图3、图4)处

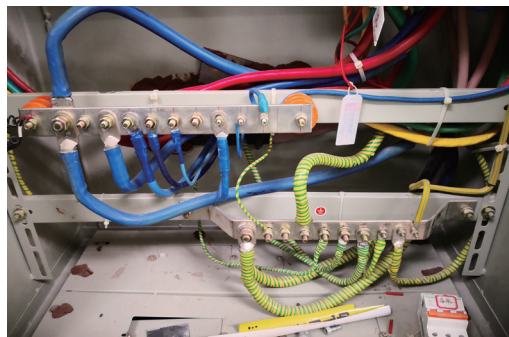


图3 配电柜地线和零线

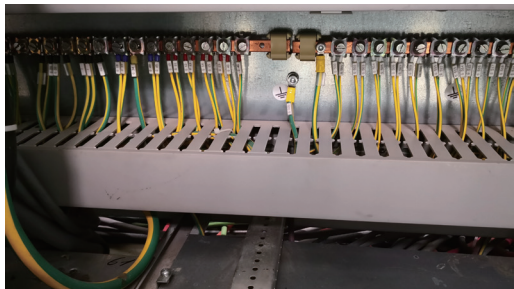


图4 机床接地

理混乱,所产生的接地环流就可能在地线上产生不等电位分布,从而影响逻辑电路和模拟电路的正常工作。

检查设备的地线与电网配电柜地线之间的连接:连接良好,两者之间的电阻为0。因此,设备的地线与电网配电柜地线之间的连接没有问题。

检查编码器(圆光栅)的接地与电网配电柜地线之间的连接:连接良好,两者之间的电阻为0。因此,编码器(圆光栅)的接地与电网配电柜地线之间的连接没有问题。

检查编码器(圆光栅)的屏蔽层与电网配电柜地线之间的连接:连接良好,两者之间的电阻为0。因此,编码器(圆光栅)的屏蔽层与电网配电柜地线之间的连接没有问题。

经过检查,接地或屏蔽不良导致回零位置误差的可能性可以排除。

(3) 伺服驱动的轴控制板有问题 对于西门子611D伺服驱动,光栅尺或编码器(圆光栅)的电缆及信号都是接到驱动模块的轴控制板上,由轴控制板进行相应的处理后把数据送到数控系统。如果西门子611D伺服驱动的轴控制板有缺陷,也会造成位置测量与反馈出现误差,导致回零位置不准确。

为检查轴控制板的可靠性,对该伺服驱动更换一个同型号的轴控制板进行测试。测试结果发现,更换新的轴控制板后,回零位置不准确的问题依旧存在。因此,轴控制板存在问题而导致回零位置误差的可能性可以排除。

(4) 电缆及接头有缺陷 如果编码器(圆光栅)电缆存在拉伸或折损现象,电缆接头焊接或压接不良会导致编码器(圆光栅)读数头与轴控制板接头之间的电阻增大,编码器(圆光栅)的输出信号将衰减。若轴控制板接收到的信号强度处于临界状态,那么轴控制板和数控系统进行数据处理时就

有可能造成误差。如果轴控制板与数控系统对位置测量和反馈数据处理得不精确,就会导致坐标轴无法准确回零。

检查编码器(圆光栅)电缆,从编码器(圆光栅)接头开始一直到轴控制板,电缆没有破损或折损现象。检查编码器(圆光栅)电缆接头:编码器(圆光栅)电缆是由两段线连接而成,编码器(圆光栅)自带一段电缆(称为电缆1)和接头,另一段电缆(称为电缆2)是与编码器(圆光栅)自带电缆连接,另一头接到轴控制板。结果发现电缆2与编码器(圆光栅)相连插头的一个针脚虚接。对该针脚进行处理后,对机床进行测试,结果故障消除,机床每次回零动作都准确,零点角度都符合参数设置要求。

因此可以确定,该机床回零位置不准确是由于插头的针脚虚接造成的,插头针脚虚接会造成电阻增大,信号衰减,最终致使回零位置出现差错。

3 结束语

对于数控机床位置测量和反馈的软故障,回零或机床运行时坐标轴无规律地出现差错,这类故障一般都是由位置测量和反馈系统受到信号干扰或电缆、屏蔽层、接地线等接触不良引起的。分别对造成故障的各种可能性进行排查,才能最终找到产生故障的原因,并排除故障,才会取得比较好的效果。

参考文献:

- [1] F.zimmermann Gmbh. CNC Portal Milling Machine Fz32-5 axis trapezium Diagram[Z]. 2008.
- [2] F.zimmermann Gmbh. CNC Portal Milling Machine Fz32-5 axis Operating Instructions[Z]. 2008.

MW 20210121

“金属加工”汇聚新闻、技术、产品与市场等内容,纸媒、数字媒体、活动、图书与服务五位一体,是该领域一流的信息服务平台和推广服务平台。

更多信息和专题技术
早知道 请扫描



media.mw1950.com