

发那科数控系统实用诊断与维修技术



扫码了解更多

■ 大连橡胶塑料机械有限公司 (辽宁 116033) 姚 丹

摘要: 发那科数控系统是国内很多机床厂家普遍采用的系统,其特点是系统稳定、操作简单,成本较低。虽然发那科系统有很多版本,但是维修理论是相通的。本文介绍了作者在实际维修中遇到的具有代表性的问题并进行剖析,用具体的报警案例来说明如何对发那科常见的问题进行诊断和维修。

1. 系统备份和还原

任何数控机床在调试安装后,都会给设备使用者一个初始的数据备份,但是,由于设备运转过程中难免会修改参数以及PLC等重要数据,因而定期备份数据就显得格外重要,不仅能防止误操作修改参数引起的机床运转不正常,还能防止系统崩溃引起机床不能起。虽然发那科系统备份方式有多种多样,但是最稳妥的方式还是CF卡系统备份,以我公司一台18i系统的备份做说明:

(1) 关闭系统,将CF卡插在卡槽上。

(2) 如图1所示,按住屏幕下方最右面的两个软键,此时开机,直到出现“SYSTEM MONITOR MAIN MENU”为止。



图 1

(3) 此时的界面如图2所示。其中SYSTEM DATA LOADINC指把系统文件、用户文件从存储卡写入到数控系统的快闪存储器中。SYSTEM DATA CHECK指显示数控系统快闪存储器上存储的文件一览表,以及各文件128KB的管理单位数和软件的系列、确认ROM版号。SYSTEM DATA DELETE指删除数控系统快闪存储器上存储的文件。SYSTEM DATA SAVE指对数控系统F-ROM中存放的用户文件,系统软件和机床厂家编写PMC程序以及P-CODE程序写到存储卡中。SRAM DATA BACKUP指对数控系统S-RAM中存放的CNC参数、PMC参数、螺距误差补偿量、加工程序、刀具补偿量、用户宏变量、宏P-CODE变量和SRAM变量参数全部下载到存储卡中,作备份用或复原到存储器中。注:使用绝对编码器的系统,若要把参数等数据从存储卡恢复到系统SRAM

中去,要把1815号参数的第4位设为0,并且重新设置参考点。备份:SRAM BACKUP[CNC—MEMORY CARD];恢复:RESTOR SRAM[MEMORY CARD—CNC]。MEMORY CARD FILE DELETE(删除存储卡上存储的文件)。MEMORY CARD FORMAT指可以进行存储卡的格式化。买了存储卡第1次使用或电池没电以及存储卡的内容被破坏时,需要进行格式化。END指结束引导系统BOOT SYSTEM,启动CNC。SELECT MENU AND HIT SELECT KEY指显示简单的操作方法和错误信息。



图 2

(4) 利用“down”将光标移动到数字5上,也就是“SRAM DATA BACKUP”,此时按软键即“SELECT”下面的软键,此时出现画面如图3所示。

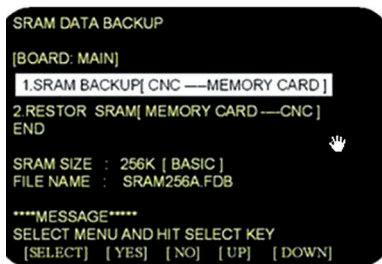


图 3

备份操作: ①按“SELECT”键移动光标选择“1、SRAM BACKUP[CNC—MEMORY CARD]”。②按屏幕最下边的“YES”键,则系统数据就开始拷入到CF卡中。③当屏幕上出现“COMPLETE”的时候,表明备份操作成功完成。

还原操作: ①按“SELECT”键移动光标选择“2、RESTORE SRAM[MEMORY—CNC]”。②按屏幕最下边的“YES”键,则CS卡中的系统数据就开始拷入到机床中。③当屏幕上出现“COMPLETE”的时候,表明还原操作成功完成。④关机,重新上电。

备份和还原要慢慢操作,不可过急,这类操作中CF卡里不要有其他机床的数据备份,以免混淆,引起机床备份还原失败和错误。

2.数控机床返回参考点

发那科系统一般采用的是带挡块和绝对值的记忆方式。数控系统开机后,如果是绝对值数控系统,它的参考点就是靠电动

机来记忆的,所以不用返回参考点,而增量数控系统则必须要执行反参考点操作,我将通过几个最常见的报警讲解一下如何处理这类问题。

(1) 报警号506、507超程。数控系统出现这种自动执行程序报警,我们首先要要把程序要执行的动作先后顺序了解清楚,返回参考点的动作实际就3步:

①快速移动到参考点附近。②碰到减速开关减速。③离开减速开关停止。如果返回参考点出现超程,首先要看是否存在不减速的情况,也就是减速开关传递给PLC的信号是否完成,如果没有减速,那么检查减速开关、减速开关和PLC的连接接线和PLC输入电是否坏点。如果是在快速移动时出现的506报警,就检查极限开关和接线。如果减速开关在减速后弹起,PLC也接到了信号,那很有可能是极限挡块与减速挡块的距离不合适。

(2) 报警号500、501过程。如果返回参考点有减速动作,只有这一个报警,无506或者507号报警,可以通过以下修改参数消除这个报警,修改参数1320或者1321为9999999,然后重新返回参考点,如果返回参考点成功,再把参数1320或者1321修改为原来的数值。

(3) 报警号90参考位置返回位置异常。此报警要区分是直线轴还是旋转轴。直线轴一般都是带光栅尺的全闭环系统容易出现此报警,维修人员遇到此报警,可以先屏蔽光栅尺,如果返回参考点正常,可以更换光栅尺的读数头再做实验。而没有带光栅

尺,基本就需要更换电动机编码器。旋转轴则有可能是挡块的安装位置不合适引起的,首先要看返回参考点的速度,不能过低否则引起超时,以及返回开始的位置是否太近,若这些都排除了,那就将挡块的安装位置向返回参考点的负像移动一些,重复返回参考点的操作,如果报警还是不能消除,检查圆光栅。

绝对值系统无挡块调整参考点的快速设定方法:因为绝对值系统的参考点是电池记忆的,所以参考点一般是不用重新建立的,但是如果更换光栅尺和反馈电缆、电池没电或更换分离检测装置SDU,那么参考点将会丢失,机床必须重新设定参考点。设定方法很简单,首先将1815#5设定为1,1815#4设定为0,关机,重新上电,手动将轴移动到参考点位置上(参考点位置的查找通过机床换刀点坐标和机床工作台交换坐标,可以算出机床参考点的坐标,因为无论换刀还是在交换工作台都是在固定的坐标上交换,因此可以算出参考点的坐标),将1815#4设定为1,关机,重新上电。则机床参考点设定完成。

3.数控机床光栅尺问题的诊断

数控机床的光栅尺安装在机床的防护罩下,数控机床在工作一段时间后,由于防护罩防护能力的降低引起冷却液渗漏到光栅尺上,因而它引起的各类故障也非常普遍,下面介绍几个经典的报警。

(1) 445软断线报警。这个

报警按字面理解就是数字伺服软件检测到脉冲编码器断线。在实际维修中经常遇到的大都是光栅尺读数头松动引起的，一般情况只要紧固光栅尺读数头，这个报警就可以消掉，如果还是报警，可以通过设定参数2003#1=1、修改2064的值来调整。一般如果修改参数能消除报警，说明机械传动有问题，可以通过检查反向间隙、导轨润滑和导轨面是否完好来解决。如果是旋转轴带圆光栅的，可以考虑光栅尺安装是否合理。

(2) 446、447硬断线报警。这两个报警的意思都是硬件检测到编码器或者检测器断线。这个要首先检测编码器和光栅尺的接线是否可靠，一般情况下，需要用备用编码器电缆替代试验才能知道是否是电缆问题，用万用表测量未必准确。如果更换电缆报警依旧，那只能更换编码器或者光栅尺。

以上两个报警可以通过屏蔽光栅尺来快速定位是编码器反馈有问题还是光栅尺反馈有问题，但是屏蔽光栅尺后，如果因为生产原因必须屏蔽光栅尺，继续生产加工，此时必须要了解以下注意事项：①机床精度肯定下降，加工工件的工艺是否能满足需求。②反向间隙必须重新补偿。③如果要进行圆加工，必须要屏蔽两个轴的光栅尺。④机床的自动换刀、自动换头以及自动对刀最好暂停使用，如果要使用，需要重新调整。

具体参数设置：修改参数1815#1的1改为0，检查伺服电动机和丝杠连接具体情况，正确

设定 $N/M = (\text{丝杠螺距} \times \text{减速比} \times 1000) / 100\text{万}$ ，位置脉冲设定为12 500以及2185设定为0，参考计数器容量参数1821=丝杠螺距 $\times$ 减速比 $\times 1000$ 。

4.数控机床PMC诊断应用

PMC就是英文programmable machine controller的缩写，数控机床所有逻辑控制就是由它实现的，因此任何外部报警都可以通过PMC进行诊断和修改，以达到迅速定位故障点的目的，PMC的使用对于数控维修人员是必须掌握的。

介绍一些平时经常用到的PMC的应用。譬如：时间继电器（见图4）和保持继电器（见图5），时间继电器一般用于可以经常调整的机床执行动作时间和间隔时间，而保持继电器是相当于一个模拟输入点，也就是英文



图 4



图 5

经常说的“bridge（搭桥）”，这个功能十分强大，可以帮助我们屏蔽报警、定位报警故障点等等。

5.总结

发那科发展到今天，系统虽然版本多样，但是维修诊断理论还是基本一样的，数控系统的故障诊断和维修不单单需要强大的理论为基础，维修经验的提高对快速定位故障原因也起到了非常重要的作用，能为维修人员少走不少弯路。本文通过对在维修过程中遇到的一些常见问题进行分析，给广大数控维修人员借鉴。但遇到故障时，还是根据实际情况，冷静的分析问题，这样才能尽快的解决实际问题，为企业创造更大的生产价值。

参考文献:

- [1] 刘永久.数控机床故障诊断及PMC控制技术应用[M].北京:机械工业出版社, 2013.
- [2] 周炳文.故障诊断及维修技术500例[M].北京:中国知识出版社, 2006.
- [3] 郑小年, 杨克冲.数控机床故障诊断与维修[M].武汉:华中科技大学出版社, 2005.
- [4] 王润孝, 秦现生.机床数控原理与系统[M].2版.西安:西北工业大学出版社, 1997.

MW (收稿日期: 20180602)

提示

作者投稿时请留下详细的联系方式和地址，以免影响杂志邮寄。

编辑部