

FIDIA数控系统偶发异常掉电故障分析及解决办法

胡辉, 钱飞, 崔松, 黄典

昌河飞机工业集团(有限)责任公司 江西景德镇 333002

摘要: 以FIDIA数控系统的3个典型偶发故障为例, 简述如何灵活利用故障的常规诊断方法, 同时结合数控系统自带诊断功能, 通过对故障原因的缜密分析与排除, 快速定位故障点并解决此类故障。

关键词: 数控系统; 偶发故障; 系统掉电; 干扰

1 序言

设备偶发异常故障是故障诊断难度最大的一类故障, 由于其出现时间的不确定性, 设备复位或者重启后, 又能正常使用, 由于无法观测和分析故障发生时的设备状态, 因此对于设备维修人员来说, 此类故障的诊断难度非常大。但彻底排除故障后总结分析时发现, 这种偶发性的故障大部分是电气问题^[1]。设备维护人员, 除了需要掌握替换法、屏蔽法和穷举法等常规的故障诊断方法以外, 还需熟悉设备运行控制原理, 能灵活使用数控系统诊断方法进行分析 and 故障点排除, 这样才能快速准确地找到故障点并解决, 提高数控机床的生产效率和工作质量^[2]。

2 偶发故障案例1

2.1 故障现象

1台配置FIDIA C20数控系统的数控机床, 在系统上电或者在运行过程中, 偶尔出现系统掉电报警, 通过查看日志文件, 发现出现CNC DISABLED和CNC OFF报警信息之前, 会有一条报警信息: FLX_034 CONTROLLER LUX00 WATCHDOG ON COMMAND LATCH, 因此怀疑该报警引发了系统掉电故障。

2.2 故障分析及解决办法

查询帮助文件, 针对FLX_034报警号, 引发该

故障的主要原因是: 监视I/O读取同步指令的看门狗错误。在正常工作的数控系统中出现此错误的可能是红外系统上的数据重传 (IRDA RETRY), 重传会大大增加命令的执行时间, 从而产生此报警。可以初步确定是因为FIDIA数控系统中的I/O (输入/输出) 模块组之间通信而引发的报警。该I/O模块组包括CC10 (FFB总线耦合模块)、CID10 (数字输入模块)、CUD10 (数字输出模块)、SLU10 (串行通信模块) 及TRM10 (终端模块) 等模块, 模块与模块之间通过红外通信的方式进行数据传递。该模块组总共有11块模块, 任何1个模块通信故障都可能会触发该报警。

如何快速精准诊断出具体是哪个模块产生的通信故障, 此时可借助于FIDIA数控系统提供的C1 MAINT (系统集成调试) 功能, 启动该功能之前需将FIDIA数控系统界面关闭, 否则会出现系统冲突报警。进入C1 MAINT界面后, 按压软键TSTC1进入TEST页面, 该页面包括两部分, 一部分是FIDIA控制板测试, 另一部分是I/O LUX测试 (见图1), 可利用I/O LUX测试对当前设备配置的I/O模块进行故障诊断和监测。

在I/O LUX TEST页面中, 选择ERR/ALM可进入E2PROM ALARM/ERROR页面, 该页面可按时间顺序记录某一个I/O模块最近8条报警和8条错误信息 (见图2)。通过查询, 发现SLU10模块出现报警信

息的时间与CC10出现报警信息的时间一致，因此初步怀疑SLU10模块存在异常，该SLU10模块用来连接数控系统操作面板控制板（PCX2）。通过仔细检查SLU10模块，发现与PCX2板通信电缆（见图3）连接的1个针脚TXD-有松动，接触不良，重新紧固，故障解决。

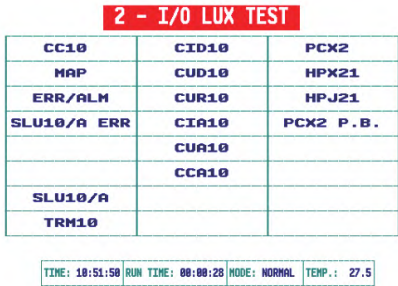


图1 I/O LUX 测试界面

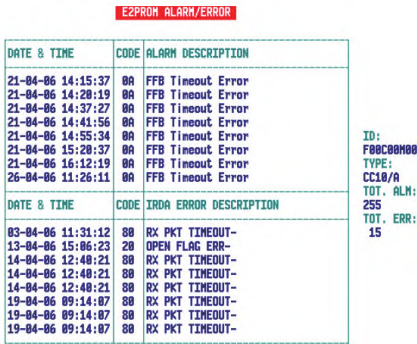


图2 E2PROM 报警/错误界面

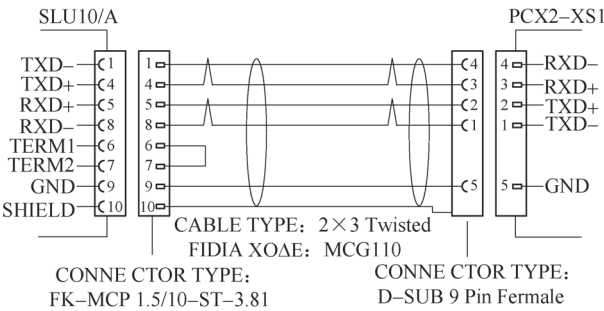


图3 PCX2板通信电缆

3 偶发故障案例2

3.1 故障现象

1台配置FIDIA C2数控系统的数控机床，设备在空闲时，偶尔出现主轴自动反转的异常现象，也会偶尔出现系统掉电的异常现象。查询日志文件，发现在同一时间，步进键、快移键和M04键（主轴反转）同时被按压，但是实际操作人员未做任何操

作。偶尔出现系统掉电是由于报警信息WLX_042 LUX00 1801 COMMANDS FAILED IN AN HOUR触发，通过分析，确定该报警与操作面板按键出现异常相关。

3.2 故障分析及解决办法

出现这种偶发性故障，一般怀疑可能是操作面板、串行通信模块或通信电缆存在异常。操作面板布局如图4所示，与报警提示相关的按键分布在不同位置，首先可以排除按键之间粘连而引发报警的可能性。诊断硬件是否存在问题，也可以通过C1 MAINT进行诊断。在I/O LUX TEST页面中，按压PCX2 P.B可以进入按钮功能测试（见图5），1个方格代表1个按键，当按压该键时，如果正常，则会点亮该方格。使用该方法，对操作面板上的每个键进行测试，均正常。通过这种方式单独测试硬件以及通信，均未出现异常情况。

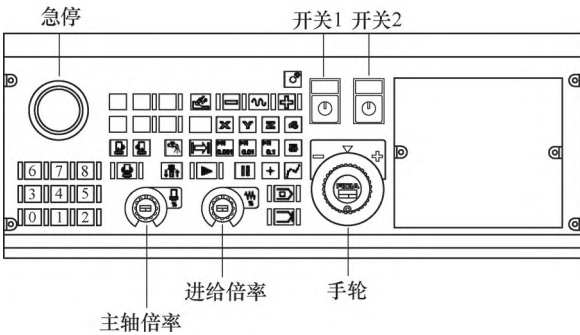


图4 操作面板

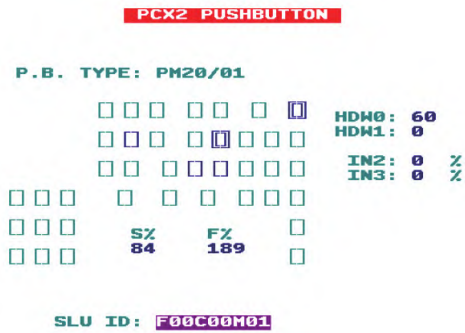


图5 按钮功能测试

检查通信电缆接头，测量电缆两端的连接，也没有发现明显问题，使用SLU10和PCX2备件板，分别替换测试，故障现象仍一样。

在排除了硬件及通信电缆接线问题后，怀疑有可能是通信受到干扰。由于FIDIA数字驱动以及I/O LUX串接在FFB总线（快速现场总线）上，最后通过

FFB1接口板与数控系统进行通信（见图6），因此任何一个通信环节上的干扰都会影响到总线通信。首先检查I/O LUX各模块的接地情况，接地牢固良好；其次检查各驱动的接地情况，发现Z轴模块处的伺服电动机动力电缆的屏蔽线未接地，将屏蔽线恢复好，重新开机试运行，原有故障消失，运行正常。

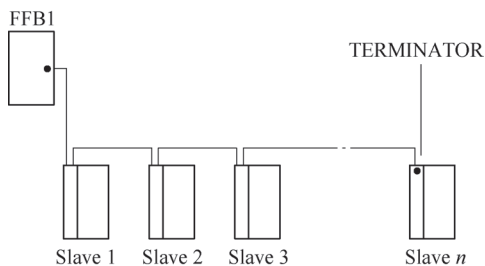


图6 FFB总线

4 偶发故障案例3

4.1 故障现象

1台配置FIDIA C20数控系统的五轴加工中心，主轴旋转时偶尔会出现CNC OFF现象，也就是数控系统掉电，设备故障停机，重新启动数控系统，设备又能正常运行。通过查询日志文件，发现触发数控系统掉电主要因为以下报警：FFD732 DRIVE N.5 FATAL ALARM:[ALM_ERR_VEL_ANG]:Angular speed error。其中DRIVE N.5指的是主轴，报警信息是主轴角速度错误，该机床配置的是最高转速24000r/min的电主轴，电主轴使用德国LENORD+BAUER的脉冲编码器。

4.2 故障分析及解决办法

引起FFD732报警可能有以下原因。

- 1) 设置的报警容差值过小，相关的2个驱动参数为S08008（偏差值）和S08006（时间）。
- 2) 加速度参数值设置过大。
- 3) 电动机连接错误。
- 4) 电动机编码器连接错误。

对以上4种可能性逐项进行分析和排查，首先第1、第2条原因通过对比该设备参数备份可以排除，参数值没有修改。然后针对第3条，重点检查了驱动模块接线以及电动机端接头，没有发现问题。因此怀疑是电动机编码器问题而引起该报警。查看电气接线图，从主轴编码器到主轴驱动模块，信号电缆

共有2处转接头，经过多处坦克链，走线比较复杂，初步怀疑信号电缆有接触不良或者破损情况，引起编码器偶发报警^[3]。通过对电缆摸排，发现其中1个转接头中1根信号线接触不良，似断非断，对该信号线重新焊接，测试后发现主轴旋转，故障解决。

5 结束语

数控机床在现代制造业中发挥着重要作用，但其结构和运行过程较为复杂，设备易出现一些偶发性异常故障，由于其出现时间不确定，涉及的因素比较多，因此对于设备维护人员来说，不但技术难度非常高，而且排查的工作量也非常大。这就要求设备维护人员思维缜密，熟悉和掌握设备的运行原理，能灵活使用数控系统诊断工具，才能事半功倍，快速定位故障点，高效高质地解决设备故障。

参考文献：

- [1] 夏俊. 数控设备偶发故障的分析排除[J]. 设备管理与维修, 2018 (23) : 47-48.
- [2] 王永晶. 数控机床电气故障诊断及维修研究[J]. 中国机械, 2013 (15) : 87-90.
- [3] 薛鹏伟. 数控机床的智能故障诊断技术研究[J]. 现代制造技术与装备, 2023, 59 (9) : 66-68.

MW 20240920

欢迎关注“机工机床世界” 微信公众号

“机工机床世界”主要为广大制造企业和相关技术及操作人员介绍机床产品、机床技术、机床应用、机床使用技巧和数控机床等内容。

扫描二维码即可关注！

