

伺服驱动PCU CRC故障分析与处理

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：FOREST LINE S240机床的伺服驱动PCU CRC故障频发，导致机床无法运行，对其原因和处理措施进行探讨。

关键词：伺服驱动；PCU；CRC；DCS；循环冗余校验

1 序言

FOREST LINE S240机床配置FIDIA C20数控系统和西门子611D伺服驱动。机床在使用过程中频繁发生Drive 1 PCU CRC Error报警（见图1）。更换驱动后，有时机床能够正常起动的及执行程序，按下急停按钮后数控系统下电，然后解除急停，但重新上电后Drive 1 PCU CRC报警依旧频繁出现。更换驱动

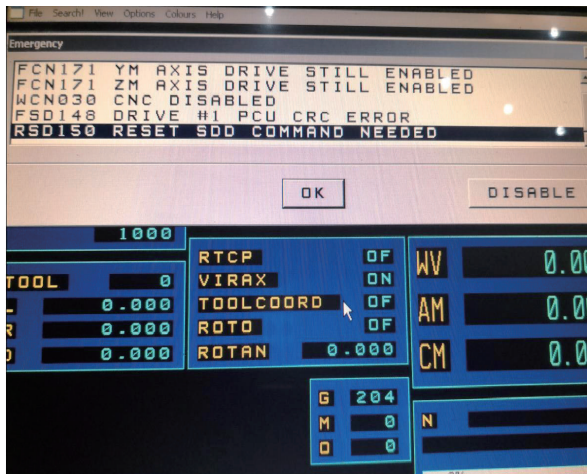


图1 Drive 1 PCU CRC Error报警

电源模块后出现Drive 1 DCS CRC Error报警（DCS是Distribute Control System的缩写，即分布式控制系统），机床无法运行。

2 Drive 1 PCU CRC Error报警的原因分析及处理

CRC即循环冗余校验，主要用来检测或校验数据传输或保存后可能出现的错误。机床出现Drive 1 PCU CRC Error报警，主要原因是数据在传输链路上出现错误。根据该机床的系统及驱动配置情况，问题可能发生在数控系统或驱动系统方面，或两者都有问题。

2.1 机床伺服驱动故障的可能性

西门子611D伺服驱动（见图2）主要由电源模块和驱动模块构成，驱动模块由功率单元和轴控制板组成，驱动系统与数控系统以及驱动之间是通过数据总线进行数据传输和控制的。根据西门子611D伺服驱动的构成可以看出，如果电源模块、驱动模块的功率单元和轴控制板、数据总线出现故障，都有可能引起Drive 1 PCU CRC Error报警。

量工件加工过程中功能稳定，运行良好。

4 结束语

在机床设备的液压系统改造过程中，必须明确液压系统所需实现的全部功能，且要充分考虑机械系统老化和重新改造后所产生的系统变化等因素，改造后发生故障要逐步查找故障原因，制定完善的整改计划解决故障。

参考文献：

- [1] 凌志勇. 机床液压系统及故障维修[M]. 北京：化学工业出版社，2007.
- [2] 刘会英，于春生. 机械设计基础[M]. 哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社，1997.
- [3] 张万鱼. 机床电气控制技术[M]. 北京：中国林业出版社，2006.

MW 20210426



图2 西门子611D伺服驱动

(1) 数据总线出现故障的可能性 驱动系统与数控系统以及驱动之间是通过数据总线（见图3）进行数据传输和控制的，如果数据总线出现故障或接触不良，数据传输受到干扰，就有可能导致在链路上传输的数据出错，从而出现循环冗余校验错误。

检查数据总线的外观，没有发现破损、折叠或其他问题。重新安装数据总线，故障依然没有得到解决。为彻底验证数据总线的可靠性，把此套总线安装到别的机床上进行测试，被测机床能够正常稳定运行，因此总线故障导致循环冗余校验错误的的可能性可以被排除。

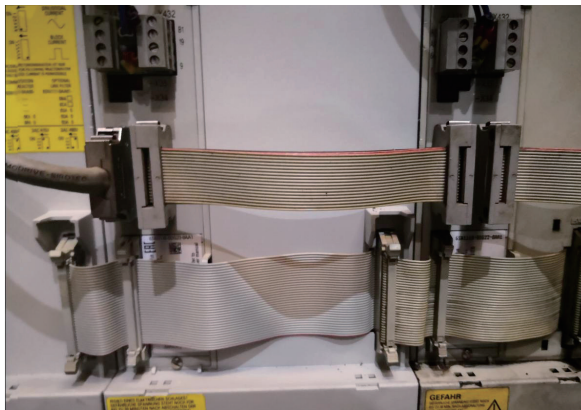


图3 数据总线

(2) 驱动模块出现故障的可能性 由于故障报警信息比较明确，直接指明是Drive 1 PCU CRC Error，即驱动1出现问题，所以更换一块新的轴控制板。通电测试，此时机床能够正常运行。但是按下急停按钮重新上电后，机床又一次出现Drive 1 PCU CRC Error报警。

为检测新轴控制板的好坏，把驱动1的轴控制板与驱动2的轴控制板交换，发现依然是Drive 1 PCU

CRC Error报警，所以新轴控制板损坏的可能性被排除。

驱动1更换功率单元后，故障没有排除，依旧是Drive 1 PCU CRC Error报警。为彻底验证驱动出现问题的可能性，把驱动单元全部送检。检测结果表明，驱动模块都能正常工作，因此驱动模块故障的可能性可以被排除。

(3) 电源模块出现故障的可能性 伺服驱动的5V、12V和600V直流控制电源都是由电源模块进行整流后提供的，如果5V和12V直流控制电源出错或不稳定，就可能导致轴控制板供电电源不稳定和接收数据出错。

检查电源模块外观，没有发现明显的烧损迹象。测量电源模块的5V和12V直流电压，没有发现异常情况。对电源模块的接头重新安装，通电测试，故障依然出现。为彻底验证电源模块是否出现故障，更换了一个新的电源模块。更换新的电源模块后通电测试，机床能够正常运行。但是按下急停按钮后重新上电，机床还是出现Drive 1 DCS CRC Error报警（见图4）。

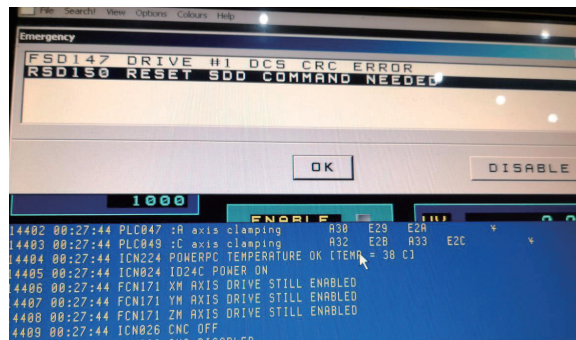


图4 机床Drive 1 DCS CRC Error报警

为了验证电源模块损坏的可能性，把两个电源模块安装到其他机床进行测试。测试结果发现，S240机床的原有模块和新电源模块都是正常的，因此电源模块故障的可能性可以被排除。

由于驱动模块及电源模块故障的可能性被排除，根据机床的系统配置情况，导致Drive 1 PCU CRC Error报警的原因可能就是数控系统方面。

2.2 数控系统出现故障的可能性

FIDIA C20系统采用的PC嵌入式架构（见图5），其CPU和运动控制板（SSB板）均安插在通用计算机的PCI插槽上，数控系统的CPU与运动控制板SSB是通过计算机主板的内部总线进行通信。数

（下转第88页）

X轴至2mm处（机床坐标显示）停止，记录一下百分表的数值（也应该是2mm），将X轴向反方向开回2mm（机床坐标显示），此时百分表的数值就是X轴的正反向间隙。

3 正反向间隙消除方法

将立柱进给（X轴）传动箱（见图1）的盖板打开，去掉V轴上的轴承后，用8mm（TK6926镗床10mm）长杆内六角扳手把胀套上15条M10×70mm（TK6926镗床15条M12×100mm）内六角螺栓松掉取出，向下击打下层胀套使其脱开，然后用M6的吊环从Ⅲ轴顶端拧入，向上提Ⅲ轴直至提不动为止，这时用扳手扳住Ⅱ轴做逆时针转动，同时也扳住V轴做逆时针转动，使Ⅱ轴逆时针转动至无法再转时，V轴也转不动时就可以了。这时可以紧固胀套，胀套分3等份在对应处取点，每点处两条螺栓采

（上接第86页）

控系统的PCI插槽、SSB和CPU板有故障都可能导致Drive 1 PCU CRC Error报警，因为它们都处于数据传输链路上。

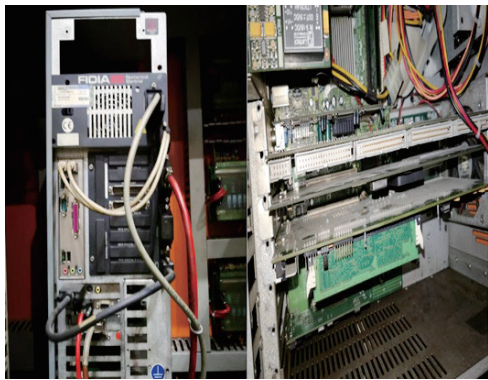


图5 FIDIA C20系统PC嵌入式架构

（1）PCI插槽有问题的可能性 把计算机主板的PCI插槽和SSB、CPU板针脚进行清洁，并把SSB和CPU板的插槽位置调换到其他插槽，重新上电测试，机床能够起动运行，随即出现故障，现象依旧，因此PCI插槽的可能性可以被排除。

（2）运动控制板有问题的可能性 运动控制板（SSB板）与驱动直接通过总线连接，处于数据传输链路的关键节点，如果运动控制板（SSB板）出现问题，就会出现数据传输错误，导致循环冗余校验故障。

更换新的运动控制板（SSB板）后，机床仍然

用自里向外、对称轮换和逐次拧紧的方法紧固，直至拧不动为止，然后将其余螺栓全部紧固。这时开动机床再测正反向间隙（正反向间隙在0.10mm以内为合格），至此消除的步骤已经全部完成，再把X轴改成全闭环即可正常使用。

4 结束语

本公司有TK6916、TK6920和TK6926等多台数控镗铣床，在使用一段时间后，均不同程度地出现X轴间隙过大现象。经过该方法消除处理后，加工的工件在工艺技术和安全上都能得到保证，减少了停机时间，提高了维修效率。

参考文献：

- [1] 中国机械工程学会设备维修专业学会. 机修手册[M]. 3版. 北京：机械工业出版社，1993.

MW 20210415

只能短暂运行，又出现同样的报警情况。把该运动控制板（SSB板）安装到别的机床上进行检测，发现SSB板能正常工作，所以SSB板故障的可能性可以被排除。

（3）CPU板存在故障 CPU板是处理数据信息和发出数据指令的核心部件，处于数据传输链路的核心节点，如果CPU板出现问题，就会发出错误指令或数据传输错误，导致循环冗余校验错误。

更换新的CPU板后机床能够正常运行，故障排除，因此出现Drive 1 PCU CRC Error报警的根本原因是CPU板性能状态下降，时好时坏，致使数控系统出现循环冗余校验错误。

3 结束语

对于一些电气故障，有时虽然报警信息指向比较明确，但是进行故障排查时，要从系统架构原理进行分析，分别对可能性进行排查，才能最终找到故障原因，排除故障，取得比较好的效果。

参考文献：

- [1] FIDIA S.P.A. FIDIA C CLASS INTERFACING AND HARDWARE TECHNICAL DOCUMENTATION MDO1611[Z]. 2006.
- [2] FIDIA S.P.A. FIDIA C CLASS SOFTWARE INSTALLATION MDO1522[Z]. 2004.

MW 20210410