

数控机床抖动典型故障分析及解决办法

胡辉, 马旭德, 吕辉, 任瑞青

昌河飞机工业(集团)有限责任公司 江西景德镇 333002

摘要: 针对数控机床抖动故障的实际案例, 简单说明其原因及解决办法。

关键词: FIDIA; 机床; 抖动; 电动机; 三轴加速度传感器

1 序言

1台意大利FIDIA五轴龙门加工中心的Z轴采用伺服电动机通过同步齿形带驱动丝杠的传动方式, 并且将海德汉光栅尺作为位置反馈以实现全闭环控制。在Z轴停止后经常出现抖动的现象, 抖动位置不固定且无规律。

2 故障分析

仔细观察, 发现Z轴停止后, 首先是Z轴伺服电动机出现啸叫, 继而引起整个滑枕抖动。由于该

轴采用全闭环控制, Z轴停止的时候并非是绝对停止, 而是处于动态位置调整, 因此怀疑是因闭环控制振荡而造成机床抖动。

针对上述故障, 先后检查伺服电动机安装是否紧固、同步齿形带是否通胀紧、丝杠两端支撑轴承支座是否松动、丝杠导轨的润滑情况以及平衡缸压力情况, 均未发现明显问题。

3 解决办法

1) 尝试优化Z轴速度环控制参数, 通过调整速

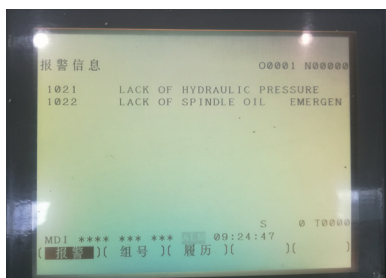


图18 自动停机后报警画面

主轴在手动或自动模式下均不能起动, 报警信息A0002.1与A0002.2不可清除; 待液压系统的压力恢复之后, 报警信息可自动清除。

4.3 程序验证

经过以上步骤, 主轴润滑保护控制程序就已经全部完成了。依照上述方法对机床进行改进, 并经现场测试, 机床在以上几种运行状态下均得到了有效的控制, 显示效果良好, 问题得到圆满解决。

5 结束语

上述数控机床主轴润滑监控完善的案例, 可以

为维修同型号机床或类似型号机床的相似故障提供参考。

在市场竞争激烈的环境下, 由于各种原因, 有些机床在出厂时就有可能存在功能不完善的情况, 因此对维修人员提出了更高的要求。维修人员不仅要完成好日常设备的维修保养等本职工作, 更要在工作中及时发现设备的缺陷和安全隐患, 并善于运用专业技能对问题设备进行必要的创新、改进和升级, 消除潜在的隐患, 使设备的功能趋于完善, 运行更为安全可靠, 避免给企业造成不必要的经济损失。

参考文献:

- [1] 宋松, 王悦, 杨中力. 图解FANUC PMC编程与应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2011.
- [2] 宋松, 李兵. FANUC 0i数控系统连接调试与维修诊断[M]. 北京: 化学工业出版社, 2015.

MW 20210218

度环增益和积分时间，使速度环的动态特性匹配当前的机械状态。在FIDIA数控系统BRUCO驱动管理软件中（见图1），将Z轴参数S05002（速度环增益）由6调整到4，抖动消失。但是采用该方法会降低速度环响应速度，影响Z轴动态特性。

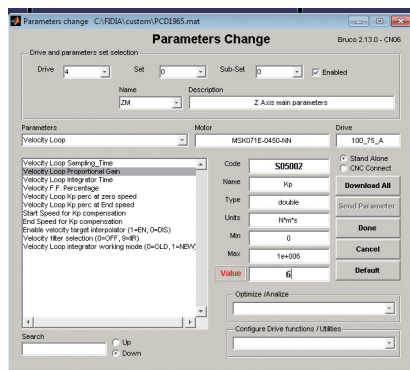


图1 BRUCO驱动管理软件

2) 借助三轴加速度传感器，对Z轴的振动数据进行记录和分析。将传感器安装在丝杠螺母和伺服电动机上，执行Z轴循环往复运动程序，分别记录Z轴振动状态。

循环执行程序如下：

G01 F10000；以 $F=10000\text{mm/min}$ 进给速度运行

Z0；移动到Z=0

G04 H4；暂停4s

Z-200；移动到Z=200mm

G04 H4

Z0

G04 H4

Z-200

G04 H4

.....

.....

M30；程序结束

对丝杠螺母处和伺服电动机处进行测量，结果如图2、图3所示。

通过对图2、图3的测量结果进行分析，发现抖动的时候，伺服电动机和丝杠螺母处的振动频率均在633Hz左右，且振动加速度最大。可通过使用FIDIA系统滤波器功能，将该振动频率抑制和衰减，参数设置（见图4）完后激活该滤波器功能，重新运行测试，抖动消失。

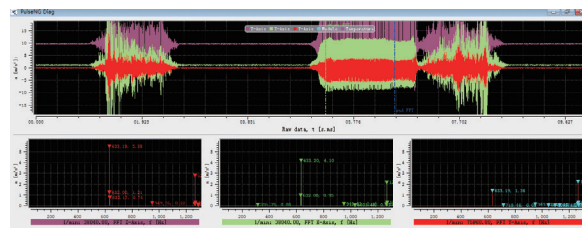


图2 丝杠螺母振动频谱

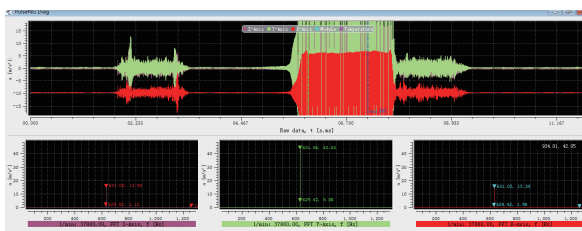


图3 伺服电动机振动频谱

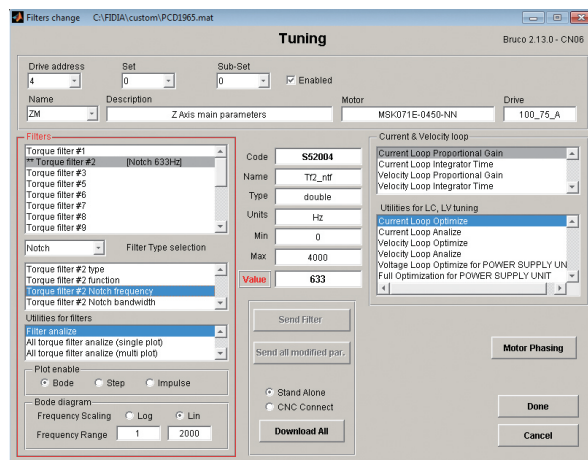


图4 滤波器参数设置界面

4 结束语

以上两种方法均能解决机床抖动的问题。但第二种采用三轴加速度传感器测出振动频率的方法，通过使用数控系统滤波器，可以在不降低Z轴动态特性的情况下同时解决抖动问题。因此建议使用第二种方法。

参考文献：

- [1] 意大利FIDIA公司. FIDIA CNC SOFTWARE INSTALLATION V5.6 VERSION[Z]. 2017.
- [2] 意大利FIDIA公司. FIDIA XPOWER SERIES DRIVES BRUCO PARAMETERS[Z]. 2017.