

意大利进口三轴数控深孔钻床疑难报警故障论述

张勃

(东方电气集团东方锅炉股份有限公司 四川 德阳 618000)

摘要: 随着工业发展,数控设备在企业制造中所占的比重日益加大,但同时也增加了维修难度,全面、综合研究典型疑难报警故障对数控设备的维修具有重要的指导意义。本文以意大利进口三轴数控深孔钻床为例,结合设备本身结构着重论述“轴 %1 静止误差监控”及“轴 %1 轮廓监控”两个较为复杂的报警故障及其解决办法。

关键词: 数控;深孔钻床;报警故障;论述

1 三轴数控深孔钻床简介

意大利进口三轴数控深孔钻床型号 FMM5353,意大利英塞公司生产,采用西门子 840D 数控系统,全闭环控制 611U 驱动功率模块,有 SP1、SP2、SP3 三个主轴及 X、Y、Z、W 四个移动轴。移动轴采用增量式编码器及海德汉光栅尺构成的全闭环测量系统,液压系统涵盖 X、Y、W 轴夹紧、Y 轴平衡缸夹紧及三个主轴导向套伸缩功能,润滑系统主要涵盖四个移动轴的导轨及丝杆润滑,由压力开关、电磁阀及 PLC 延时、计数器构成的控制系统。

2 轴 %1 静止误差监控

此报警发生后机床立即停止,报警号 25040,是由于坐标轴无法保持在机床数据 MD36030 中给定的允差范围之内。此报警可通过减小该轴的速度增益或适当加大 MD36030 消除,但这种通过改变参数的方法治标不治本,而且可能影响到机床加工精度,最终的故障原因并未真正找到解决。

以报警发生在 W 轴上为例,设备三个主轴前端分别有三个导向套,安装于 W 轴上,起导向、定位和切削油密封作用。在钻孔加工开始前液压驱动导向套伸出到工件表面,此时若发生(轴 W1 静止误差监控)报警有两方面原因:导向套伸缩压力过大或 W 主轴夹紧力不足,从而造成导向套顶出到工件的反作用力使 W 轴产生后退位移,并超出 MD36030 所允许的范围。可用百分表测量 W 轴向后的位移,检测 W 轴的夹紧压力,以及三个导向套顶出压力。此时可根据情况通过适当减小导向套顶出压力和增大 W 轴夹紧压力来解决。

3 轴 %1 轮廓监控

此报警发生后机床立即停止,报警号 25050。轮廓监控功能是通过测量的实际位置与从 NC 计算出的位置进行比较来实现的。为使监控系统在速度轻微变化时不作出响应,使用公差带用于轮廓偏差范围进行监控。当计算出的实际值与真实的机床实际值的差别大于机床数据 36400(公差带轮廓监控)中给定的值,发出此报警。

现根据实际情况将三轴数控深孔钻床产生此报警的诸多原因及解决方法论述如下:

(1) 25050 轮廓监控报警,是受监控系统速度轻微变化超出公差带轮廓监控 MD36400 的范围而产生的,可适当增大其值即可。

(2) 若只有在停车时才会出现 25050 报警,说明在制

动时轴不能在限定的时间内达到要求的速度。可适当降低机床数据 MD32200 伺服增益系数 KV,增益系数 KV 决定于机床传动装置的一般响应和机床质量,MD32200 数值太高,坐标轴将不稳定而使机床的机械部分承担不必要的应力。若设备使用年限已久,随着机床机械传动装置的逐渐老化,可适当降低 MD32200 以优化机床速度控制。

(3) 检查机床数据 MD32300(轴加速度)的设定值是否过大,如果由于加速度很大而使电流值达到极限值,位置调节回路将被断开。一旦位置调节回路再次被接通,则“丢失”的实际值将以超调的形式被恢复。适当降低轴加速度 MD32300 的数值可消除此报警。

(4) 检查测量元件,光栅读数头安装于床身上,当电机转动时,测量元件随负载一起运动。由于测量元件固定位置不当或松动,当负载运动时,测量元件没有跟随上负载。或由于加工环境恶劣,光栅尺密封不良,油污等造成光栅尺或读数头过脏无法准确检测实际位置,或直接由于光栅尺、读数头损坏。此时 NC 系统没有来自位置环反馈信号或信号偏差超出 MD36400,立即出现 25050 报警。可通过重新固定光栅尺、读数头或用无水酒精、棉布清洗光栅、读数头或直接更换。

(5) 检查润滑系统,当润滑状况不好,负载导轨上润滑油不足,当电机转动时,静态摩擦造成负载没有立即随着电机运动。此时需要检查轴润滑流量、压力,管道是否堵塞、泄露或增加润滑时间。

(6) 检查电机负载是否过大,观察操作面板驱动调整服务菜单,当电机启动时电流值不应超过 21%,否则由于负载过大,电机转动而负载跟不上,立即出现 25050 报警。以上原因主要是由机械装置造成,检查电机皮带是否过紧,轴夹紧装置是否及时打开,导轨润滑是否充足。

(7) 电机皮带过松、过紧或滚珠丝杠螺母间隙过大或丝杠窜动,电机在转动时负载没有立即跟随运动。可通过重新调整皮带松紧、丝杠螺母间隙解决。

以该设备最近的一次维修为例,机床发生“X 轴轮廓监控”报警。故障现象为,启动机床 X 轴后床身发生震动后立即报警“X 轴轮廓监控”并停止。根据以上论述的故障产生的可能原因,首先分析,机床数据与以往一样并未改动,所

(下转第 114 页)

- [5] R Deepak Suresh Kumar, S Ravi, A Vignesh, etc. Ergonomic Evaluation of Passenger Car Vehicle Seat Design. 2020,988(1): 012086 (7pp)
- [6] <https://humanetics.humaneticsgroup.com/products/anthropomorphic-test-devices/frontal-impact/hybrid-ii-50th-male>
- [7] 钟广亮, 金秋菊², 张艺炫. 晕车影响因素及对策探讨 [J]. 汽车实用技术. 2020 (5) : 170-176
- [8] 李雪城, 谭继锦, 孙剑. 基于模态匹配的汽车座椅骨架模态分析与优化 [J]. 2018 (2) : 47-55
- [9] 杜长江. 汽车座椅感知舒适性评价体系研究 [J]. 杜长江, 马秀英, 从云鹏, 等. 上海汽车. 2020 (7) : 13-18
- [10] 魏娇, 刘娜. 汽车座椅系统动态舒适性的研究综述 [J]. 内燃机与配件: 227-228
- [11] 陈良松, 宋俊, 牛喜渊, 等. 人体乘坐振动舒适性评价及其试验研究 [C]. 2020 中国汽车工程学会年会论文集 :1223-1227
- [12] 徐伟, 刘伟, 冯钊, 等. 层次分析法在汽车座椅静态舒适性主观评价中的应用 [J]. 研究与开发. 2020 (9) :16-20
- [13] 黄迪青, 徐霖, 陈诚. 基于神经网络的汽车座椅舒适性研究 [J]. 研究与开发. 2020 (7) :15-18
- [14] 徐霖, 黄迪青, 陈诚. 基于体压分布与道路模拟振动的座椅乘坐舒适性研究 [J]. 北京汽车. 2020.No.3: 22-27
- [15] 裴舟宁, 李苑漠, 黄晓光, 等. 基于压力分布测量系统的座面材质舒适性优化研究 [J]. 2020 (10) Vol 33 No.5: 432-439
- [16] 康路路, 罗一平, 王兆强, 等. 三自由度汽车座椅及其振动特性研究 [J]. 轻工机械 2017 (4) Vol 35 No.2: 20-25
- [17] 张清雨, 张筱璐, 李跃娟, 等. 垂向激励下聚氨酯泡沫对座椅振动特性的影响规律研究 [J]. 噪声与振动控制. 2020 (10) Vol 40 No.5: 217-222,247.

(上接第 107 页)

以排除公差带轮廓监控 MD36400 及轴加速度 MD32300 的设定值设定不当的可能。由于是启动时发生报警，所以可排除伺服增益系数 K_v 值设定不当的可能。那么可能的原因有两种：一是测量元件及光栅故障。二是机械部位故障。检查读数头、光栅尺，安装固定良好，拆下读数头，清洗读数头和光栅尺并进行检查，发现并未损坏，安装后重新启动 X 轴报警依旧发生。在排除测量元件故障后，可基本确定报警故障由机械原因引起。打开 840D 机床操作面板，进入诊断——驱动调整菜单，启动 X 轴，观察此时电机的实际电流值达到 85%，并立即报警。这样我们就可以确定是由于 X 轴启动时负载过大造成的床身不能立即跟随电机运动，从而引起的 X 轴轮廓监控报警。根据此机床的结构进行分析，造成 X 轴负载过大的可能原因有以下三种：①电机与丝杠联接的皮带太紧，致使电机负载太大。②在 X 轴启动时，夹紧装置没有立即松开。③ X 轴导轨润滑不够充足，致使负载过大。依次检查调整皮带松紧程度，使皮带松紧合适；检查 X 轴夹紧/放松装置液压系统电磁换向阀均正常，夹紧装置动作正常；检查集中润滑系统发现润滑泵压力、流量较小。因此，可初步判定是由于润滑泵压力流量不足造成的 X 轴润滑不良从而引发此报警。由于 X 轴负载最大，润滑点最多，需要的润滑

油也最多，所以报警只发生在 X 轴，解决的方法唯有加大 X 轴润滑量。由于润滑泵暂无备件更换，所以只能在 PLC 润滑程序中将原有的润滑循环间隔时间由 10 分钟改为 5 分钟，将润滑时间由 5 秒增加至 10 秒，以此来加大润滑量，保证 X 轴润滑充足。完成后重新启动 X 轴，观察电机启动时最大实际电流值为 18% 左右，且未发生“X 轴轮廓监控”，反复来回开动 X 轴，未发生报警，故障解决。

4 结语

本文以意大利进口三轴数控深孔钻床为例，结合设备实际状况和日常维修经验，综合论述了“轴 %1 静止误差监控”和“轴 %1 轮廓监控”两个较复杂的数控报警故障产生的原因及解决方法，对于数控机床此类故障的维修具有较大的指导意义。

参考文献：

- [1] 黄敏高. 西门子 840D 数控系统故障诊断与维修 [J]. 设备管理与维修, 2012, (05) .
- [2] 姚丹. 西门子 840D 系统实用诊断与维修技术 [J]. 橡胶技术与装备, 2018, (12) .

作者简介: 张勃 (1986.12-), 男, 汉族, 陕西西安人, 工程师, 研究方向: 设备维修及管理、智能制造等方面工作。