

西门子数控系统伺服报警维修实例

■ 吉林北方捷凯传动轴有限公司（辽宁 132021）牛志斌 柏 刚

摘要：本文详细介绍了一例特殊的西门子数控系统伺服报警故障的维修全过程，分析了产生伺服报警的各种因素，并介绍了检查方法。

1. 故障报警

一台20世纪90年代末从英国进口的数控专用轴双端卡簧槽磨床前一阶段出现故障，经常出现报警“6006 Servo Drive Not Ready”（伺服启动没有准备）。

这台机床采用西门子810T数控系统，伺服驱动采用西门子611A交流模拟伺服装置，伺服驱动使用双轴驱动模块，驱动X1和X2两个伺服电动机运行，两个伺服电动机通过滚珠丝杠驱动X₁轴和X₂轴滑台带动两片砂轮对热处理硬化后的细长轴两端的卡簧槽进行磨削。

2. 排查故障

出现故障时检查伺服装置，伺服装置上没有报警灯亮。电源模块上的使能灯亮，说明电源模块的使能没有问题。图1所示是伺服装置的连接图，根据电源模块的工作原理，端子排X121的端子72/73.2连接PLC的输入I3.2，使伺服装置准备好信号。出现故障时检查I3.2的状态为“0”，73.2端子电压为DC24.2V，72号端子电压为0V，说明确实是伺服装置没有准备好。

因为电源模块使能信号正常，而伺服准备好信号没有，首先怀疑电源模块本身有问题。更换新的电源模块，加工100多个零件后并没有报警，感觉问题排除了，认为是伺服电源模块损坏了。但又加工20几个零

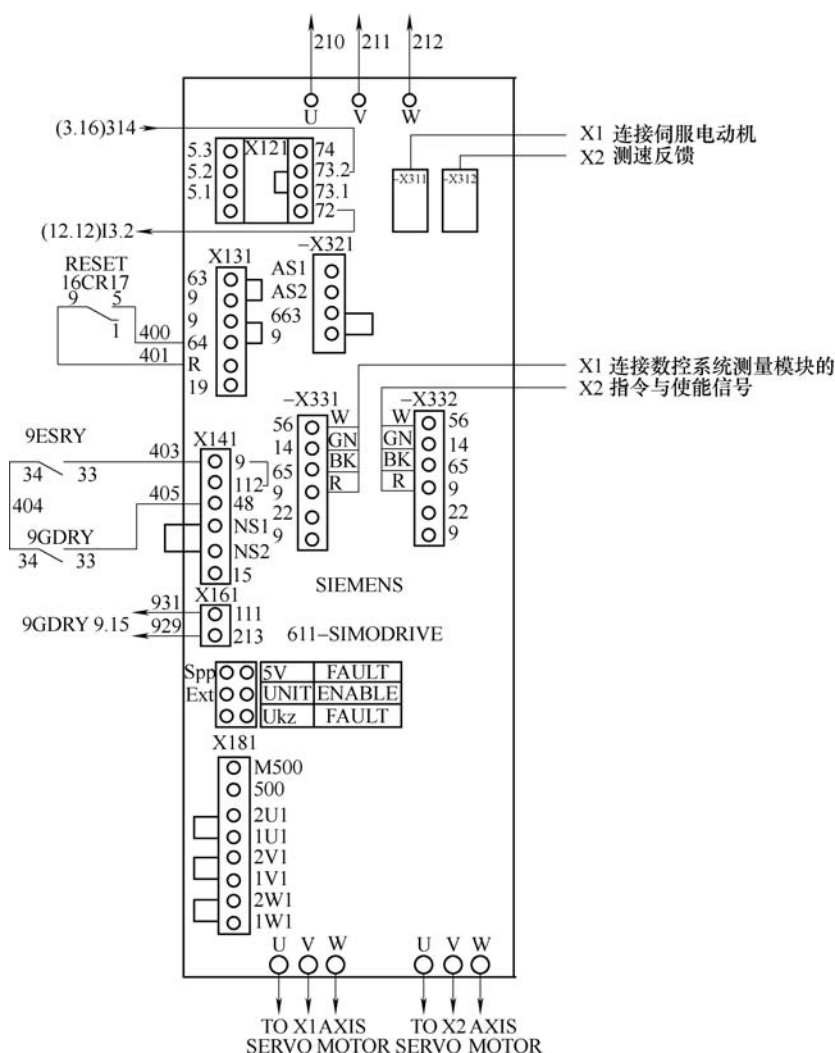


图1 伺服装置连接图

件后，还是出现这个故障报警。看来电源模块是没有问题的。

在出现故障报警后，手动操作状态下移动 X_1 和 X_2 轴，移动 X_1 轴出现报警“1040 DAC-limit (DAC超限)”报警，移动 X_2 轴没有问题，不报警。从这一现象分析，认为是 X_1 轴伺服环节出现问题。

为了确认是否为驱动模块出现故障，将 X_1 轴和 X_2 轴伺服电动机测速反馈电缆插头X311和X312交换插接，指令与使能端子排X331和X332对换插接，伺服电动机动力电缆插头X1与X2对换插接。这时运行机床，在出现报警时，手动操作状态下移动 X_1 轴和 X_2 轴，还是 X_1 轴出现1040报警，说明伺服驱动模块和控制模块都应该没有问题。

反复思考后我们怀疑 X_1 轴伺服电动机或者滑台可能有问题，将伺服电动机防护罩拆开，为了确认伺服电动机动力电缆和测速反馈电缆是否有问题，将 X_1 轴伺服电动机动力电缆和测速反馈电缆插头与 X_2 轴伺服电动机的互换，驱动模块上动力电缆插头和测速反馈电缆插头互换，这时运行机床，还是 X_1 轴有问题，说明电缆和电缆插头都没有问题。

将 X_1 轴伺服电动机拆下，检查丝杠和滑台没有问题，为 X_1 轴更换备用了伺服电动机。这时通电测试，机床不产生故障报警，正常工作了3天，虽然检测拆下的 X_1 伺服电动机没有发现大的问题，也认为这个报警已经排除。

但第4天又开始出现6006报警，虽然不很频繁，出现故障后还是 X_1 轴手动操作时出现1040报警，

看样子问题还是没有解决，此时已不能再怀疑 X_1 伺服电动机了。

至此维修工作变得纠结了，笔者使用维修西门子810T/M系统多年，感觉对该系统的故障维修很有把握，但问题没有找到，维修还得继续。

再仔细观察故障现象，发现故障是在加工程序启动后，执行伺服轴移动时出现的，这时加工程序停顿，有时等了2~3min又继续执行加工程序。

这天问题还是没有排除，根据报警发生的规律：当报警频繁出现时如果关机一段时间，再开机运行，还可以工作一段时间，所以晚上交待操作人员，故障频繁时，关机休息30min再开机，维持生产。

当维修故障纠结时，说能达到夜不能寐的程度其实一点都不过分，以至于当晚睡觉前还在思考这个难题，问题究竟到底出在哪呢？这时突然有一个灵感，会不会是 X_1 轴数控系统给出的伺服使能信号出现了问题呢？

第2天一上班就盼望尽快机床出现报警，但故障报警却迟迟没有出现，所以就交待机床操作人员：当机床出现这个报警故障时，不要进行任何处理，马上通报。10点多钟时，机床开始报警，这时在伺服驱动控制模块上检查 X_1 轴的使能信号——X331端子排65/9号端子信号，9号端子有DC24V信号，65号端子没有电压信号。而 X_2 轴65和9号端子上都有DC24V电压信号，“山重水复疑无路，柳暗花明又一村”，问题点终于浮出水面。

根据系统工作原理，伺服轴使能信号是西门子810T系统的测量模块发出的，PLC输出信号Q108.2和Q108.5为 X_1 轴控制器使能信号和进给使能信号，通过系统诊断功能检查Q108.2和Q108.5都为“1”是没有问题的。但 X_1 轴伺服驱动控制模块却没有得到使能信号，说明应该是数控系统的测量模块出现问题， X_1 轴的伺服使能信号没能发出。数控系统测量模块的接口X141输出伺服的使能信号和指令信号，图2所示为接口X141的连接图，管脚1和14是 X 轴的使能信号连接端子。

将测量模块（6FX1121-4BA03）拆下，发现模块上粘满油污，先将油污清除干净，这时开机测试还是出现报警，说明应该是测量模块损坏了。

将数控系统伺服测量模块（6FX1121-4BA03）拆下进行检查，发现 X_1 轴的伺服使能信号（端子1，14）通过继电器K1的常开触点输出的，参考图2，怀疑该继电器触点有时不能可靠闭合引起故障，更换该继电器后，机床故障终于被排除。

历经坎坷，最后终于排除故障，这是数控机床维修人员的一大快事，此时愉悦的心情溢于言表。

3. 结语

通过这个故障的维修过程可以看出，数控机床的很多故障还是比较复杂的，本来数控系统故障报警指示的是伺服装置故障，但故障原因却是数控系统本身出现了问题。所以维修数控机床故障时思路要开阔，要对数控系统的整体构成和工作原理进行全面了解和掌握。遇到难以解决的故障，换个思路想问题，有时会有意想不到的效果。

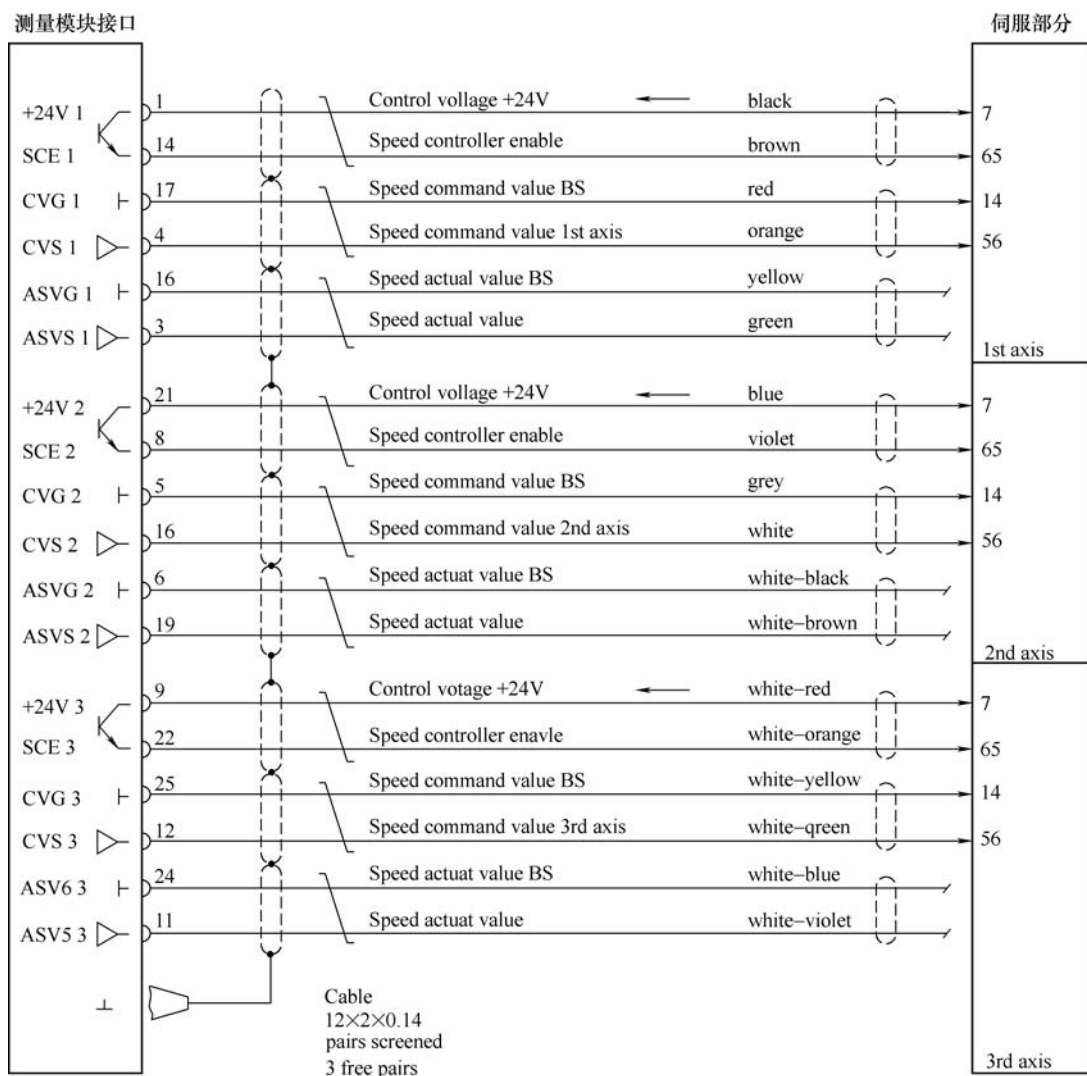


图2 西门子810T测量模块X141接口连接图

参考文献:

- [1] 龚仲华. 数控机床维修技术与典型实例—SINUMERIK

810/802[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2005.

- [2] 牛志斌. 图解数控机床—西门子

典型系统维修技巧[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.

MW (收稿日期: 20160710)

(上接第55页)

加工第6个零件的最后几个槽的过程中, 我们只需在第5个零件加工结束时, 进行主动的换刀, 就能有效地避免刀具的折损。

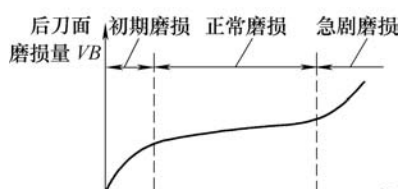


图 2

3. 结语

实践证明, 虽然锯片铣刀在结构上的特点, 导致因刀具切削刚性不足、排屑不畅及刀具系统激振等情况产生的切削不利, 在实际生产中对刀具的折损影响较大, 但只要做到控制好刀具的磨损状况, 主动换刀, 并结合上述改进方法, 就能够有效地避免锯片铣刀的折损现象, 从而保证零

件的加工质量, 降低加工成本。

参考文献:

- [1] 王亚洲. 切削参数对锯片铣刀切削振动特性的影响研究[J]. 广西科技大学学报, 2015 (6): 56.
[2] 李建华. 刀具磨损原因分析及改善措施[J]. 机械制造与自动化, 2009 (3): 125.

MW (收稿日期: 20160801)