

立式数控钻削加工中心故障维修四例

■ 陕西汉江机床有限公司滚动功能部件研究所（汉中 723003） 张 纪

摘要：本文以立式数控钻削加工中心ZH5120A为例，介绍了该型机床在生产过程中出现的四例故障，以及排除故障的思路和过程，对于使用FANUC 0i-MC系统的其他类型机床，也有一定的借鉴意义。



立式数控钻削加工中心ZH5120A采用FANUC 0i-MC数控系统，X、Y和Z三轴联动，回转式刀库自动换刀，可装夹10把刀具，工件一次装夹能实现多道工序加工，在生产中具有较高的实用价值。本文是ZH5120A立式数控钻

削加工中心在生产过程中出现的四例故障，以及排除故障的思路和过程。

（1）案例1：ZH5120A立式数控钻削加工中心在闲置半年多时间以后，出现“电池电压过低”报警，同时报“PS302 不能用无挡块

式为电枢电压反馈。

观察速度环参数，比例增益为10，将该值调整为3后振荡消失，但龙门刨床在正常切削时发现快速性变差，速降偏大。为了解决这一问题，需要动态调整速度环比例增益，在速度给定 $\geq 9\%$ 时保持比例增益为10，在速度给定 $< 9\%$ 时，将比例增益减小为3。

为实现自动切换速度环比例增益，在SSD 590+内部编程体系中，将数字输出B5的输入端INPUT连接至速度环速度给定SPEED SETPOINT，将切换阈值THRESHOLD设定为9%。这样，当速度给定 $> 9\%$ 时，B5将动作。将B5与数字输入C7硬接线。将C7的输出端连接至内部连接模块LINK11，将LINK11的输出OUTPUT DEST连接至速度环比例增益PROP. GAIN，由C7来切换

LINK11的两种可编程输入INPUT SOURCE和AUX INPUT SOURCE，即可实现动态切换速度环比例增益。INPUT SOURCE为速度给定 $< 9\%$ 时的速度环比例增益，AUX INPUT SOURCE为速度给定 $\geq 9\%$ 时的速度环比例增益。相应的SSD 590+编程功能如附图所示。

相应的驱动参数设置为：

VALUE 1 [339]=0.30

VALUE 2 [340]=1.00

INPUT [97]=63

THRESHOLD [195]=9

OUTPUT [105]=392

INPUT SOURCE [390]=339

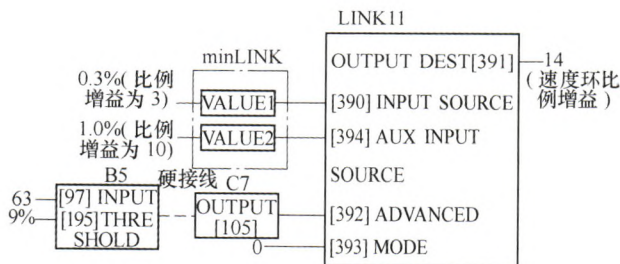
AUX INPUT SOURCE [394]=340

MODE [393]=0

OUTPUT DEST [391]=14

参考文献

- [1] 陈伯时. 自动控制系统[M]. 北京：机械工业出版社，1980.
- [2] 夏德铃. 自动控制理论[M]. 北京：机械工业出版社，1990.



由速度给定动态切换速度环比例增益图

MW（收稿日期：20140520）

回参考点方式”，“DS302 X、Y和Z轴须回参考点”。根据报警查阅维修资料，300#~309#报警属于绝对脉冲编码器（APC）报警，与机床轴的位置密切相关。经分析可能是机床闲置时间过长，系统电池耗尽，导致机床串行脉冲编码器内的机械绝对位置数据丢失引起报警，应先更换电池，再重新让数控系统记忆机床的位置。更换电池后，把100#参数先改为“1”，这时才可以改动系统参数。把1815#参数的第4位APZX由“1”改为“0”，根据系统提示，对系统进行断电重启。重启后用点动方式把各轴开至欲设参考点的位置，这时在回参考点方式下，对3个轴分别进行回参考点操作，这3个轴会轻微移动一下，3个轴参考点指示灯分别点亮，当前位置就被设为新的机床参考点。这时查看1815#参数的第4位APZX由“0”变为“1”，表明参考点设置已经完成。或在APZX由“1”改为“0”后，手动方式把各轴移动到预设参考点的位置，再把APZX由“1”改为“0”，这样也可设置参考点。设置参考点后，机床动作恢复正常。

（2）案例2：ZH5120A立式数控钻削加工中心换刀时刀套旋转、定位等动作正常，但抓刀后刀柄会自动掉下来。经检查发现，主轴锥套上两个定位键的位置比正常时错开了90°，导致锥套与刀柄上的键槽对不上，无法抓刀到位，从而拉不紧刀具使其掉下来。这个故障应该是主轴定向角度不准引起的。这种机床主轴定向没有感应开关，主要靠调整4077#参数来获得一个固定的定向位置，4077#参数可在0~4 000之间调整。把100#参数先改为

“1”，打开4077#参数，由原来的“102”试着改为“1670”，试机误差还是很大，后来几次反复，把该参数改为“1200”，终于获得了最佳位置，问题解决。最后把100#参数再次由“1”改为“0”，机床即可正常运行。

（3）案例3：ZH5120A立式数控钻削加工中心出现“971#”报警，随后不久出现黑屏。本例故障没规律，随机性强，机床使用时间稍长会出现此报警。每次出现故障后，断电重启机床又恢复正常。

查阅资料，在CNC与FANUC I/O LINK间发生通信报警等，PMC控制模块发生了NMI报警。原因有：PMC控制模块不良；FANUC I/O LINK中，连接的子单元不良或其+24 V电源不良；连接电缆断线或脱落；可能是I/O板，基板或主板不良。

先后更换I/O LINK相关连线，不起作用。每次当报警出现时，测量系统的+24 V电压，基本正常。由于机床运行时间长了会出现报警。怀疑与某些元件发热有关。反复跟踪，一次在检查中，发现24 V开关电源很烫，仔细观察，发现开关电源内部风扇不转。因此分析，可能是开关电源风扇不转，时间长了，发热严重，内部保护电路起作用，或者某些元件接触不良，引起电压不稳定，导致系统出现“971#”报警，并伴随出现黑屏。于是更换了一个新的开关电源，观察使用一段时间，故障不再出现。

（4）案例4：ZH5120A立式数控钻削加工中心换刀时由于突然停电中断换刀，导致刀号出现紊乱，换不到指定的刀号上面。

这种故障在换刀过程中比较

容易出现，换刀时突然停电、机械因素或按了急停都会中断换刀。处理这种故障时，先松开急停，通过扳手带动刀库凸轮轴，使刀库位置转正（凸轮轴边缘处的小平面与刀库前端面基本垂直），在手动模式下，把主轴下降到加工区，修改100#参数为“0”，在SYSTEM—PMC—PMCPRM—COUNTER目录下，会看见以下显示：

```
No. ADDRESS PRESET CURRENT
01 C00 10 (刀号最大值) 1 (当前刀号)
02 C04 10 (刀号最大值) 1 (当前刀号)
```

将C00、C04的当前刀号值，设置成目前处于加工位置的刀号值，且两者的设置值要相同，否则换刀时找不到刀号，设置完后按一下“RESET”按键。最后再把100#参数为“1”，机床即可正常换刀。

本文仅仅给出了立式数控钻削加工中心ZH5120A在生产过程中常见的几个例子，数控机床在实际使用中故障千变万化，应在吃透机床原理并熟悉数控系统的情况下，利用图样资料，灵活处置各种故障。

[注：国家高档数控机床与基础制造装备重大专项资助（编号2009ZX04001—171）]

参考文献

- [1] 刘胜勇. 数控机床FANUC系统模块化维修[M]. 北京：机械工业出版社，2013.
- [2] 牛志斌，韦刚，潘波. FANUC系统现场故障检修速查手册[M]. 北京：机械工业出版社，2010.

MW（收稿日期：20140610）