

SINUMERIK 840D 数控系统 典型维修调整实例分析

郑琳

西安科龙制冷有限公司

张绍军

西门子工厂自动化工程有限公司

【摘要】本文分析了 SINUMERIK840D 系统几个典型维修调整实例，并提出了预防和
使用建议。

【关键词】SINUMERIK840D 维修调整实例 分析 建议

SINUMERIK840D 是当今先进的数控系统，功能极为丰富和开放，目前在数控机床领域使用愈来愈广泛。在实际维修实践中，我们发现 840D 系统自身故障较少，而大部分故障原因源于在机床的安装和使用中出现的问题。以下通过几个不同类型典型的维修实例分析，从而针对性地提出建议。

1. 通讯故障分析

现象：在使用中突然出现“120201 Communication failure 通讯失败”或“120202: Waiting for connection to NC 等待联接到 NC”报警，而且出现频次没有规律。

SINUMERIK840D 的 NCU, MMC, MCP, HHU 等操作元件通过 MPI 电缆联结，PLC 的 CPU 集成在 NCU 电路板中，每个元件都有自己单独的地址，排除了 MPI 通讯电缆之间联接没有紧固或接触不良等硬件故障，和人为误改动 MPI 地址设置等可能性之外，通讯问题的主要原因在于数控系统安装中的 EMC 问题。

实际使用中我们发现，在车间同样的“TN-S”配电系统中，绝大部分配备 840D 的机床不出现上述问题，而问题集中出现在某台设备。经过仔细查找和分析原因，我们认为原因该设备的电控柜设计布局 and SIMODRIVE 各模块的布局有误（参见图 1），因而所具有的 EMC 能力较弱。主要体现在：①整个电控柜布局过于紧凑，元件密度较大，缺乏必要的空间；②强电电路和控制电路没有隔开，集中在一个柜子里；③MPI

电缆的屏蔽层接地不良；④SIMODRIVE611D 中功率最大的模块没有按规定紧跟 NCU 模块排列，而是被排在模块组的最后。

由于布局问题很难解决，因此实际维修中只能在 MPI 电缆屏蔽上进行完善，在完善之后，目前该故障出现的频率已有很大的下降。

需要指出的是，①适用于数控机床的配电系统只能是“TN-S”系统和“TT”系统，其它系统都不合适。特别注意配电系统中 PE 线和 N 线必须是分开的，不允许有 PEN 线或端子；②无论是 TT 或 TN-S 系统，都要定期检查接地电阻的情况，防止接地已经失效而毫不知情的情况。接地对系统可靠运行有利，但前提是具有良好的“地”；③为增加系统可靠性，840D 系统前的线路中如滤波器，电抗器等元件是必需的。

关于 SIEMENS 的 EMC 安装规范，参见《SIEMENS 自动化与驱动产品符合电磁兼容规则的安装规范手册》。

2. 参考点搜索放弃故障分析

现象：参考点搜索时出现报警：20005: Channel %1 axis %2 reference point approach aborted 通道%1 轴%2 参考点到达放弃。

对于大部分机床所使用的增量型测量系统中的参考点搜索故障，主要原因有两种：①轴参考点开关的触头接触不良，被压下卡住，有可能表现为轴回参考点时不象正常时向正方向移动而是向负方向移动。这是因为一般配备 840D 系统的机床在回参考点时都规定：在参考点开关被触发后反方向搜索参考标志。②在规定距离内没有找到测量元件的参考标志，一般为反馈元件被污染或接触不良。

对于此类问题的预防，应注意三点：①下班关机前将轴不要移动到参考点开关处，而是离开 30-40mm，使撞块不要压住参考点开关的触头。触头被压的时间太长容易造成卡住，应尽量使其处于松弛状态。操作人员更不能在刀具距离工件或工作台面很近处时关机离开，因为一旦参考点开关触头被压下卡住，下次开机回参考点时非常容易造成机床碰撞，原因如前所述；②注意保持测量元件（如光栅尺）的清洁和联结牢固；③适当降低“MD34020”规定的触发参考点开关的速度值，减少撞块或参考点开关被推动的概率。

3. 轴运动中被复位停止的分析

现象：在机床轴运动中突然出现报警“**21612: Channel %1 axis %2 VDI-signal servo enable reset during motion** 通道%1的%2轴 VDI 信号驱动使能在运动中复位。

“21612”报警一般都随着其它报警出现而出现。由于应满足机床轴运动的某个条件在运动中突然失去，因此 PLC 的“DB31-61.DBX2.1”（伺服控制器使能）被置 0，相应轴运动停止。“21612”是结果而不是原因，一般是最后出现的报警，所以被显示在屏幕上。因此如果出现上述报警，应在“Diagnostic—Log”中检查在其前出现的报警信息并做出处理。

例如某台磨床有段时间经常出现“21612”报警，磨削中砂轮轴自动停止，消除报警后再起动又正常。查紧接“21612”前的报警为“700113”，为砂轮转速报警。用数字转速表监测，发现报警前瞬间测出的砂轮转速比程序中的数值高 150rpm 以上。因此判断 NC 认为砂轮超速而停止砂轮轴。最终发现原因在于砂轮不平衡量超大，仔细调整平衡后故障消除。

4. 主轴的定位模式和控制模式的使用分析

某台磨削曲轴偏心圆的磨床具有自动交换零件装置，但是经常出现以下现象：在交换臂从工件主轴卡盘中抽出或插入曲轴时，工件主轴 SP1 在 0° 位置出现少许转动，转动角度从 0.1°—1.2° 不等且方向不定。经常使卡盘侧端的定位接近开关失去信号，导致交换动作停止。即使正常交换，也由于角度偏差而导致废品率很高。参见图 2。

因为是位置问题，所以使用部门认定是 NC 系统位置环故障。首先检查位置参数“MD36000, MD36010, MD36020, MD36030, MD36050, MD36400”等均为合适。增大 SP1 轴的电机增益系数“1407”不但无效，反而引起电机振荡。再检查机械传动机构，均未发现异常。

在检查加工程序时发现问题：

“.....

If Stop_TPP<0

```
SPOSA=Stop_TPP+360
Else
  SPOSA=Stop_TPP
ENDIF
.....
If CARICATORE==0
  M9
  G0 G53 X0 D0
  G0 G53 Z0
  WAITS
  M5
  .....
```

程序中已经使用“SPOSA”指令使主轴定位，主轴转换为“定位模式”，同时在停止过程中砂轮退回，但在等待到达“WAITS”后又使用“M5”指令。“M5”是主轴“控制模式”时的停止指令，“M5”使主轴电机转换为无力矩的状态，虽然主轴停止在 0° 位置，但电机已没有制动力矩，由于传动链惯量很小，用手一拨主轴即可转动。旋转交换臂的夹头与工件主轴的同轴度误差稍大，就会导致抽取和插入曲轴时由于机械别劲使得工件主轴被转动。

解决问题极为简单，删除“M5”即可。这样，主轴停止进行零件交换，由于是定位模式，伺服电机仍带力矩，少许外力根本无法将其转动，主轴被锁定在 0° 位置不动。不但加工循环正常进行，且废品率大大降低。

可见，在需要主轴准停，或停止后有可能有外力使其转动从而引发问题的情况下，不能使用M5指令，此时应该使用定位指令“SPOS”，“SPOSA”或“M19”，使主轴保持在定位模式。编程时要注意主轴模式的保持和合理转换。

综上所述，使用数控机床必须严格按照规定安装NC系统，加强使用中的管理，同时需要深刻理解系统资料，即可以大大降低数控系统的故障率。

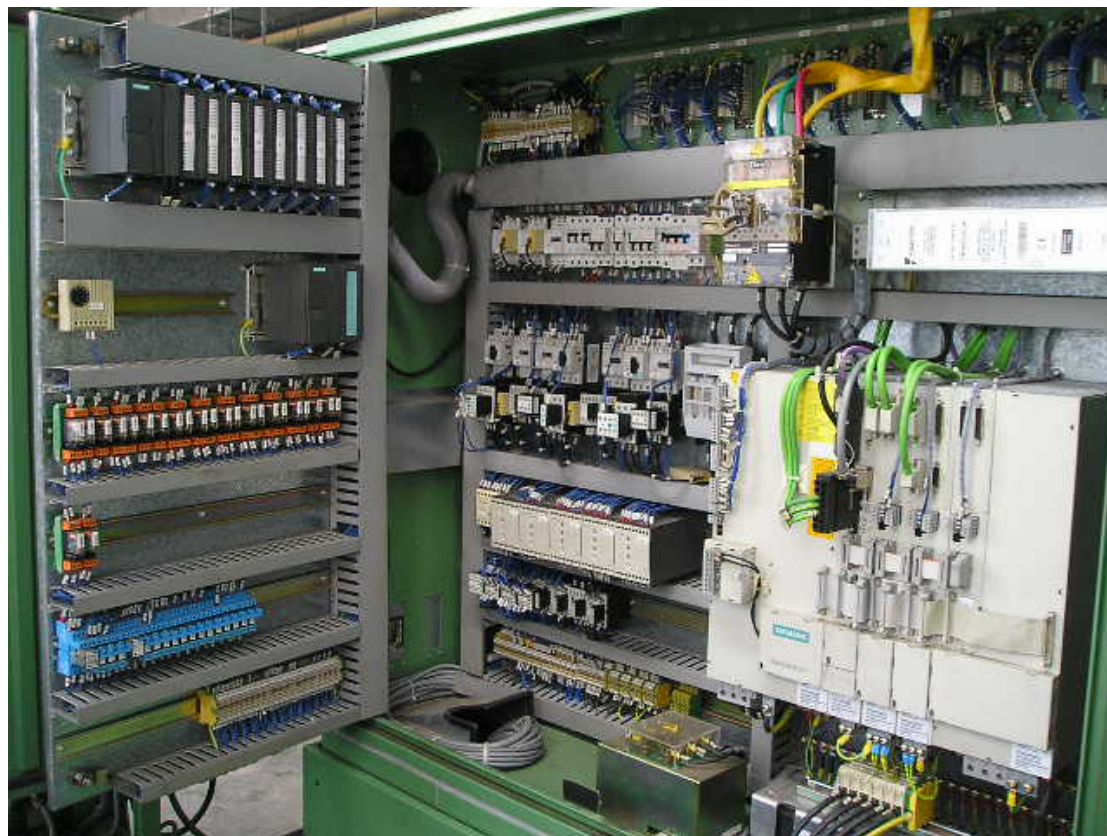


图 1 某数控机床的电气柜

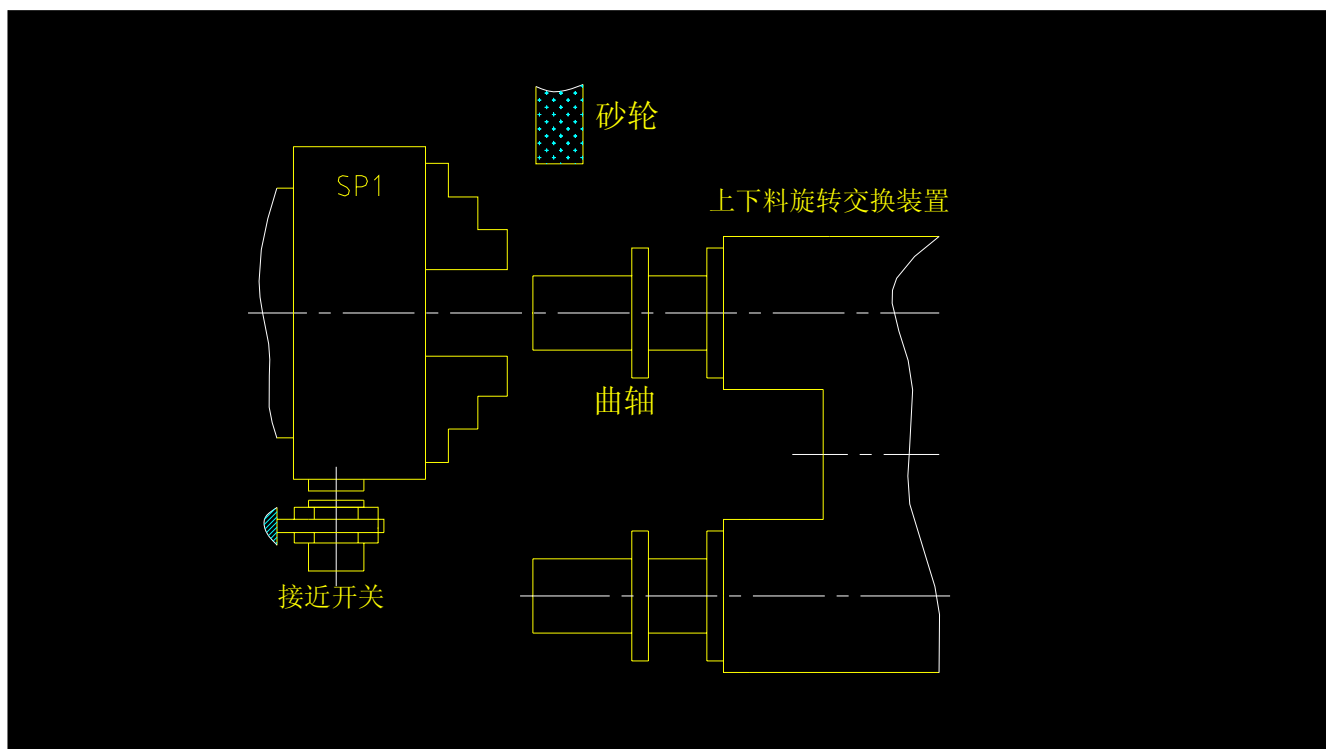


图 2 某数控磨床的自动零件交换装置示意图