SIEMENS 840Dsl主轴变挡信号交互功能

成都天翔环境股份有限公司 （四川 610300） 安保钢

摘要：SIEMENS 840DSL是西门子新一代数控系统，为了安全有效的进行主轴变挡控制，SIEMENS 840D系统PLC变挡程序使用M41、M42的译码来获取自动变挡命令，这样无法实现依据转速值的变挡，第二主轴译码复杂不稳定。此功能可快速实现SIEMENS 840DSL的变挡功能，各个信号都是变挡专用。

SIEMENS 840Dsl系统允许主轴有5个挡位，为每个挡位提供独立的参数组，包括齿轮比、转速范围及轴加速度等设置。系统根据NC程序及参数组选择主轴挡位，PLC再根据主轴实际挡位变挡，要求系统生效相应的参数组，变挡的相关信号位于“轴信号”DB31→DB61。最后测试SIEMENS 840Dsl在主轴变挡时，各相关信号的动作时序，为今后同类产品应用提供参考。

1. 信号转换

实际齿轮级：DBX16.0～16.2，将PLC信号转化为NC信号，通知系统实际挡位，使系统生效相应参数组（见表1）。

表1 信号转化表

挡位	信号		
	DBX16.2	DBX16.1	DBX16.0
1挡	0	0	1
2挡	0	1	0
3挡	0	1	1
4挡	1	0	0
5挡	1	0	1

齿轮转换：DBX82.3，将NC信号转化为PLC信号，等于1时表示系统要求变挡。

2. 变挡形式

手动变挡没有NC参与，因此变挡完成后直接更新DBX16.0～16.2，通知系统当前挡位。主轴静止时新挡位生效。自动变挡时，由NC指定所变挡位，有两种方式，M41～M45变挡或M40无级变速挡。在NC程序由M41～M45指定挡位，如果与当前挡

应在叶轮不同曲率区域，刀轴角度的变化尽量要小，避免刀具中心刃参与切削，还可以采用从叶轮流道的进口和出口处分别铣削的方法，使刀路轨迹的曲率变化尽量小一些。

运用插铣方法可以去除三元叶轮粗加工时85%的余量，对于剩余的粗加工部分可以采用高速铣的去除方法，采取小切深、高进给的方法进行去除，然后采用高速钢铣刀进行半精加工，利用高速钢刀具韧性好的特点去除插铣时产生的不规则表面。

3. 结语

本文介绍了三元叶轮在实际数控生产加工中的一些经验，三元叶轮的加工作为五轴加工的典型部件，它的加工效率备受关注。如何高效地运用各种数控刀具和三维软件规划刀路轨迹，不断总结方法且选择合适的切削用量，来提高三元叶轮的数控加工效率，是一个值得深入研究的话题。

参考文献：

[1] 魏国家. 开式三元叶轮高效率粗加工效率[J]. 风机技术，2012（1）：48-50.

[2] 郝春娜. 压缩机T型点元素三元叶片基本展开型谱创建[J]. 风机技术，2012（3）：48-49.

MW（收稿日期：20170125）

位不同，则系统启动变挡功能。DBX16.0～16.2全为0时系统认为1挡，此时M41不会启动（见图1）。

M40无级变速挡方法，当编程的转速值超出当前挡位的变挡区间时，系统根据转速值寻找与之匹配的挡位，如果找到则系统以该挡位启动变挡。

3. 参数组示例

变挡区间由参数35110[n]齿轮变挡的最大速度，及35120[n]齿轮变挡的最小速度确定。寻找方向：S>35110[n]向高挡寻找n+，S<35120[n]向低挡寻找n-。

正常设置时，1挡为35110[1]=10，35120[1]=0；2挡为35110[1]=40，35120[1]=8。如果当前为1挡，编程M03 S20，则因转速20>35110[1]，向1+寻找，发现2挡满足要求，系统要求变挡到2挡（见图2）。

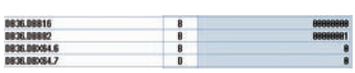


图1　M41～M45变挡信号测试

变挡范围有空白时，如1挡为35110[1]=10，35120[1]=0；2挡为35110[2]=40，35120[2]=20。如果当前为1挡，编程M03 S16，虽然转速16在1挡范围之外，但不在任何挡位区间，因此不进行变挡（见图3）。

变挡范围颠倒时，1挡为35110[1]=40，35120[1]=8；2挡为35110[2]=10，35120[2]=0。如果当前挡位1挡，编程M03 S5，S<35120[1]寻找方向为1－，但1挡已经是最低挡，因此不进行变挡（见图4）。

4. 自动变挡的过程

系统选择挡位，通过DBX82.0～82.2传送到PLC，设DBX82.3=1要求PLC执行变挡。主轴从“控制方式”转换到“震荡方式”。如果变挡前主轴正在转动，则在“震荡方式”主轴要减速到0（见图5）。

若在“震荡方式”模式令“震荡速度”DBX18.5=1，则系统控制主轴震荡。要安全地使用震荡功能需重新设定下列参数，系统预设值过大。35400为摆动速度；35410为摆动过程中的加速度；35430为摆动过程中的起始方向；35440为M3方向摆动时间；35450为M4方向摆动时间。

在自动变挡期间系统发出提示信息“等待齿轮级切换”，它包含内部读入禁止，且锁定方式组，切换方式组系统报警（见图6）。

之后PLC执行变挡动作，使主轴变到系统要求的挡位。再通过DBX16.0～16.2通知系统实际挡位，设DBX16.3=1通知系统变挡完成，系统生效新的参数组，复位DBX82.3，主轴回到“控制方式”。DBX16.3上升沿有效。如果变挡前有主轴旋转指令，则变挡完成后该指令重新运行。例如：

```
M42
M03 S9
M41
G1G91X10F10
```

在变挡M41完成后主轴重新运行M03 S9，如果DBX16.0～16.2与DBX82.0～82.2不符，则系统报警“实际变挡级与指定变挡级不符”，但系统仍根据实际变挡级生效参数组，此报警不影响且NC程序运行（见图7）。

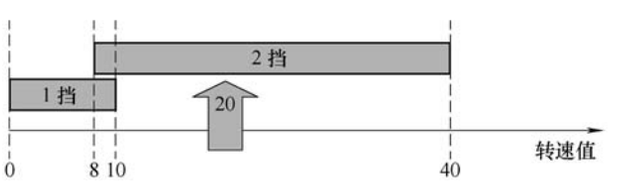


图2　正常设置变挡示意图

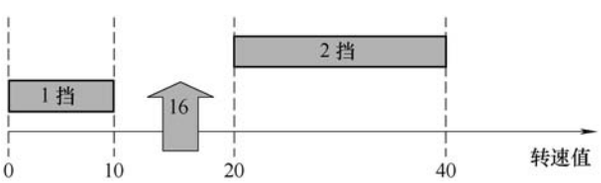


图3　变挡范围有空白示意图

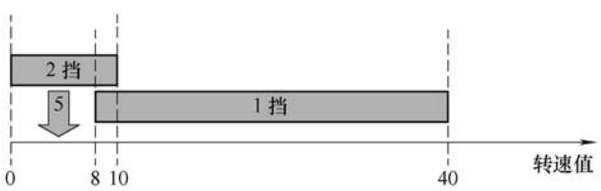


图4　变挡范围颠倒白示意图



图5　震荡方式变挡信号测试



图6　系统报警界面1

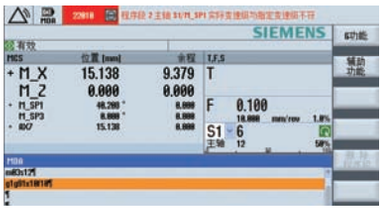


图7　系统报警界面2

使用M41～M45变挡后，M40无级变速挡不再有效，除非在程序中使用M40。例如，变挡范围1挡0～10r/min、2挡8～40r/min，则在运行到M03 S15时，表2所示左边程序不变挡，右边程序变挡。

表2　不同变挡方式程序对比

M41 M03 S5 G1G91X10F10 M03 S15	M41 M03 S5 G1G91X10F10 M40 M03 S15

5. 挡位转速极限影响

35130[n]为齿轮挡最大速度，35140[n]为齿轮挡最小速度。如果编程转速值不在转速极限范围之内，则主轴以接近转速值的极限速度运行。

当参数配置为1挡35130[1]=10，35140[1]=0；2挡35130[2]=40，35140[2]=15。如表3所示，两段程序执行时，左边主轴以10r/min转动，右边主轴以15r/min转动，有PLC信号反应这种状态。左边程序对应DBX83.1“设定速度极限”，右边程序对应 DBX83.2“设定速度增加”。

表3　极限速度变挡程序对比

M41 M03 S20	M42 M03 S5

6. 结语

变挡时NC与PLC信号的交互方式，PLC程序中利用这些信号可完全实现主轴自动变挡功能，包括M40无级变速挡，因不必译码M41、M42，可简化PLC编程，提高机床稳定性。

参考文献：

[1] 王彦明. 西门子840DSL数据交换应用[J]. 工业c，15（17）：89.

[2] Wen-Che L U, Cai M F. Application of SIEMENS840Dsl DRF Function[J]. Machine Building & Automation, 2014.

MW（收稿日期：20170328）



◆广告 查询编号：1810