

[数字仿真]

西门子828D系统异步子程序功能的应用

文/天水星火机床有限责任公司机械研究院 王建红

数控机床应用计算机对机床的机械加工过程进行数字化的自动控制，换刀是数控机床很重要的一个辅助动作。利用西门子828D系统的异步子程序来实现数控机床的手动换刀功能，简化了PLC程序的编制，降低了换刀故障，提高了机床的可靠性。

随着计算机技术和自动化技术的飞速发展，机械制造技术发生了深刻的变化，传统的普通加工设备已难以适应市场对产品多样化，以及高效率、高质量的要求；而以现代制造技术为核心的数控机床是以微电子技术为基础，将传统的机械制造技术与现代控制技术、计算机技术、传感器检测技术、信息处理技术以及网络通信技术有机地结合的具有高效率、高质量和高柔性的自动化新型机床。数控机床应用计算机对机床的机械加工过程进行数字化的自动控制，就是通过将机床的各种动作、工件的形状尺寸以及机床的其他功能编制成控制程序，精确控制机床运动部件的位移量，并且按加工的动作顺序要求自动控制机床各部件的动作（如主轴变速、换刀和冷却液开关等）。换刀是数控机床很重要的一个辅助动作，以下着重介绍采用异步子程序实现手动换刀的动作。

数控刀架工作顺序

当NC程序发出换刀指令后，PLC控制正转继电器动作使刀架电动机正转，通过蜗轮蜗杆使刀架锁紧松开，齿牙分离，带动刀具旋转至所需刀

位，霍尔元件发出刀位信号，PLC接到刀位信号后，通过PLC程序处理，控制反转继电器动作使刀架反转，定位销粗定位，凸轮锁紧，齿牙盘啮合精确定位，刀架锁紧信号发出，PLC控制延时1~2 s后，取消反转信号，然后进入下一个程序指令，刀架控制全过程完毕。

数控刀架换刀的控制过程

数控机床的换刀分自动换刀和手动换刀，自动换刀是在MDA方式和AUTO方式下，根据程序编制的T代码，进行选刀，这个过程通过PLC程序控制，进行刀具自动变换，系统可以辨认当前刀号；常规的手动换刀是在JOG方式下，按一下MCP上的自定义键，PLC控制刀架自动转动一个刀位，但是系统不识别当前刀号，在零件加工对刀时还要在MDA方式下输入刀号再执行一次换刀程序，可操作性差，往往出现将刀对错，造成刀具和零件的报废。

用异步子程序进行手动换刀的优点

由于西门子828D系统具有异步子程序功能，为手动换刀带来了极大的方便。以前用802D系统

时,往往出现手动换刀和自动换刀PLC程序逻辑互相干涉,PLC程序出现紊乱,导致刀架换刀不到位,或刀架锁不紧,带来很多麻烦。使用了西门子828D系统后,用西门子828D系统的异步子程序功能,很方便地解决了以上问题。PLC程序处理换刀逻辑简化,从而使自动换刀PLC程序逻辑和手动换刀PLC程序逻辑互不干涉。另外,用异步子程序进行手动换刀,系统可以识别当前刀号,给操作者带来了方便,降低了换刀故障率,可操作性强。

激活异步子程序功能

在进行系统调试时,必须先激活异步子程序功能。需要设置下列系统参数:

MD19340=4 激活ASUP选项;

MD10702=13 在选定单段执行的情况下ASUP也连续执行;

MD11602=7 设置ASUP启动执行的条件;

MD11604=2 定义AUSP开始生效的优先级。

上述参数设置之后,要在PLC程序中对ASUP进行初始化、激活及错误时复位信号进行处理。

ASUP涉及NCK的通道信号如下:

DB1200.DBB4001=1 PI 分配为 ASUP1;

DB1200.DBB4001=2 PI 分配为 ASUP2;

DB1200.DBX4000.0 异步子程序启动;

DB1200.DBX5000.1 异步子程序故障;

DB3400.DBX0.0 启动ASUP1;

DB3400.DBX1.0 启动ASUP2;

DB3400.DBX1000.0 AUSP1运行完成;

DB3400.DBX1001.0 AUSP2运行完成;

DB3400.DBX1000.1 AUSP1在执行;

DB3400.DBX1001.1 AUSP2在执行;

DB3400.DBX1000.1 ASUP1编号错误;

DB3400.DBX1001.2 ASUP2编号错误;

DB3400.DBX1000.3 ASUP1启动错误

DB3400.DBX1001.3 ASUP2启动错误;

DB3100.DBX0.2 JOG方式

I119.5 MCP 手动换刀键T3;

I115.7 MCP 复位键。

PLC程序处理步骤如下:在JOG工作方式下,按一下MCP上的手动换刀T3键,由于异步子程序有优先执行权,可以中断其他加工程序,PLCASUP1或PLCASUP2立即启动,

执行手动换刀程序。具体PLC控制动作顺序如下。

1)在主程序OB1块优先处理调用ASUPS子程序,条件是在手动方式下激活调用异步子程序PLC处理模块。

2)在ASUPS子程序块中处理用MCP上的T3键激活异步子程序,先进行初始化启动,初始化后只要不NCK复位或断电,可以多次启动。给NCK信号DB1200.DBB4001分配中断优先级1或2,这样就初始化ASUP1或ASUP2,因为西门子828D系统标准配置,只有2个异步子程序。

3)在ASUPS子程序块中处理发生错误时复位异步子程序,复位中断服务,用DB1200.DBX5000.1 PIService故障信号,经过PLC处理去复位DB1200.DBX4000.0信号。

4)在ASUPS子程序块中处理启动ASUP信号,用自定义键激活异步子程序信号DB3400.DBX0.0或DB3400.DBX1.0,启动ASUP1或ASUP2异步子程序。

5)在ASUPS子程序块中处理复位异步子程序,条件为异步子程序运行完成或异步子程序编号错误或异步子程序启动错误,当然按复位键也必须复位异步子程序。

以上为ASUP相关信号的PLC处理程序,除此之外,还需要在NC加工循环程序中,按下列格式编制NC程序。以四工位刀架为例:

```
PLCASUP2.SPF;
PROC PLCASUP2 DISPLOF
MSG( "ASUP2 active !!!" )
N10 R10=R10++1
N20 T=R10
N30 IF R10<4 GOTOF LL
N40 R10=0
N50 LL: M30
N60 M17
```

结束语

利用西门子828D系统的异步子程序功能实现数控机床的手动换刀,解决了以前系统自动换刀和手动换刀PLC程序逻辑相互干涉问题,简化了PLC程序,降低了换刀故障,提高了机床的可靠性,给调试带来了方便。EA

(收稿日期:2020.07.24)