

# PLC 子程序库说明

SINUMERIK 828D

V3.0

2015.01

SLC DF MC MTS APC

Applications & Tools

Answers for industry.

**SIEMENS**

内部释放

## 目录

<b>第 1 章 概述</b>	1
1.1 子程序库的内容	1
1.2 子程序适用条件	1
1.3 系统资源的划分	2
1.3.1 PLC 资源	2
1.3.2 NC 资源	3
1.3.3 编程工具	3
<b>第 2 章 PLC 编程工具</b>	4
2.1 安装 828D 工具箱	4
2.2 数据组织	4
2.3 程序组织	5
2.4 PLC 编程指令	5
2.5 PLC 的连接	6
2.6 PLC 的监控	9
2.7 PLC 数据的上载/下载	9
2.7.1 下载	9
2.7.2 上载	11
<b>第 3 章 符号命名的约定</b>	13
<b>第 4 章 子程序的使用方法</b>	15

<b>第 5 章 子程序块说明</b> .....	16
5.1 PLC 机床数据 .....	16
5.2 PLC 子程序块 .....	17
5.2.1 机床操作面板控制 NC_MCP(SBR0).....	17
5.2.2 机床操作面板手动控制 NC_JOG_MCP(SBR1) .....	18
5.2.3 MCP 按键输入输出信号 MCP_IN_OUT(SB11) .....	18
5.2.4 程序控制功能 NC_PROGRAM_CONTROL(SBR2).....	20
5.2.5 急停控制 NC_EMG_STOP(SBR3).....	20
5.2.6 轴控制 AXIS_CONTROL(SBR4).....	23
5.2.7 手轮控制 NC_HANDWHEEL(SBR5).....	27
5.2.8 第四轴控制 NC_4TH_AXIS(SBR6).....	34
5.2.9 主轴控制 NC_SP_CONTROL(SBR7).....	34
5.2.10 主轴换档控制 NC_SP_GEAR_CHANGE(SBR8) .....	37
5.2.11 PLC 异步子程序 PLC_ASUP(SBR13).....	40
5.2.12 冷却控制 AUX_COOLANT(SBR21).....	43
5.2.13 润滑控制 AUX_LUBRICATION(SBR22).....	46
5.2.14 排屑器控制 AUX_CHIP(SBR23).....	50
5.2.15 工作灯控制 AUX_WORKING_LIGHT(SBR24).....	52
5.2.16 卡盘控制 AUX_CHUCK(SBR25) .....	54
5.2.17 报警灯控制 AUX_ALARM_LAMP(SBR26).....	56
5.2.18 安全门控制 AUX_SAFE_DOOR(SBR27).....	58

5.2.19 液压尾座控制 AUX_TRAILSTOCK(SBR28).....	60
5.2.20 液压站控制 AUX_HYDRAULIC(SBR29) .....	62
5.2.21 其它辅助功能 MISCELLANEOUS(SBR12).....	64
5.2.22 圆盘式带机械手刀库.....	66
5.2.23 斗笠式刀库.....	72
5.2.24 4-8 工位电动刀架.....	77
5.2.25 二进制编码电动刀架 .....	81
5.2.26 液压刀塔.....	86
<b>第 6 章 数据块说明</b> .....	<b>91</b>
6.1 自定义数据块 .....	91
6.2 系统定义数据块 .....	92
<b>第 7 章 PLC 用户报警</b> .....	<b>94</b>
<b>第 8 章 PLC 应用举例</b> .....	<b>98</b>

## 第1章 概述

SINUMERIK 828D 是新一代强大的紧凑型数控系统。必须使用 PLC Programming Tool

( V3.2 ) 来进行机床电气逻辑的设计。

本文介绍的 PLC 子程序库可以简化机床制造商 PLC 程序的设计任务，机床制造商甚至可以直接使用所提供的实例程序。



出于安全原因，请对所使用的子程序库中的子程序在机床上进行全面测试，确保子程序的功能在与您的程序联在一起后正确无误！

本文的使用者必须有一定的 CNC 和 PLC 基础知识。

### 1.1 子程序库的内容

- 子程序库包含 2 个项目文件

828D\_Milling\_Beta\_V3.0.ptp 加工中心（铣床）样例程序

828D\_Turning\_Beta\_V3.0.ptp 车床样例程序

- 包含两个 PLC 用户报警文本：

oem\_alarms\_plc\_chs.ts 中文报警文本

oem\_alarms\_plc\_eng.ts 英文报警文本

- 四种刀库相关配置文件、换刀子程序

圆盘式刀库

斗笠式刀库

夹臂式刀库

车床刀塔

### 1.2 子程序适用条件

本 PLC 子程序适用于 PLC 类型: 828D V06.00

本文提到的铣床和车床的 PLC 程序适用于如下情况:

机床类型	轴号	轴名	PLC 接口信号
铣床	1	X1	DB3800.DBxxx
	2	Y1	DB3801.DBxxx
	3	Z1	DB3802.DBxxx
	4	SP1	DB3803.DBxxx
	5	A1	DB3804.DBxxx
车床	1	X1	DB3800.DBxxx
	2	Z1	DB3801.DBxxx
	3	SP1	DB3802.DBxxx

### 1.3 系统资源的划分

#### 1.3.1 PLC 资源

输入： I0.0~I8.7 （Profinet 地址为 9 的第一块 PP 模块的 72 个输入）

I9.0~I17.7 （Profinet 地址为 8 的第二块 PP 模块的 72 个输入）

I18.0~I26.7 （Profinet 地址为 7 的第三块 PP 模块的 72 个输入）

I27.0~I35.7 （Profinet 地址为 7 的第三块 PP 模块的 72 个输入）

I36.0~I44.7 （Profinet 地址为 7 的第三块 PP 模块的 72 个输入）

输出： Q0.0~Q5.7 （Profinet 地址为 9 的第一块 PP 模块的 48 个输出）

Q6.0~Q11.7 （Profinet 地址为 8 的第二块 PP 模块的 48 个输出）

Q12.0~Q17.7 （Profinet 地址为 7 的第三块 PP 模块的 48 个输出）

Q18.0~Q23.7 （Profinet 地址为 7 的第三块 PP 模块的 48 个输出）

Q24.0~Q29.7 （Profinet 地址为 7 的第三块 PP 模块的 48 个输出）

数据块： DB9000~DB9063（用户数据块）

DB9900~DB9907（系统功能数据块）

用户报警： DB1600.DBX0.0~DB1600.DBX30.7（共 248 个用户报警）

定时器： T0~T15 ( 单位 100ms )

T16~T127 ( 单位 10ms )

计数器： C0~C63 ( 共 64 个计数器 )

累加器： AC0~AC3 ( DWORD 共 4 个 )

### 1.3.2 NC 资源

PLC 机床数据： MD14510 / MD14512 / MD14514

MD14510 机床数据 INT： DB4500.DBW0~DB4500.DBW62 ( 32Words )

MD14512 机床数据 Hex： DB4500.DBB1000~DB4500.DBB1031 ( 32Bytes )

MD14514 机床数据 Real： DB4500.DBD2000~DB4500.DBD2028 ( 8DWord )

### 1.3.3 编程工具

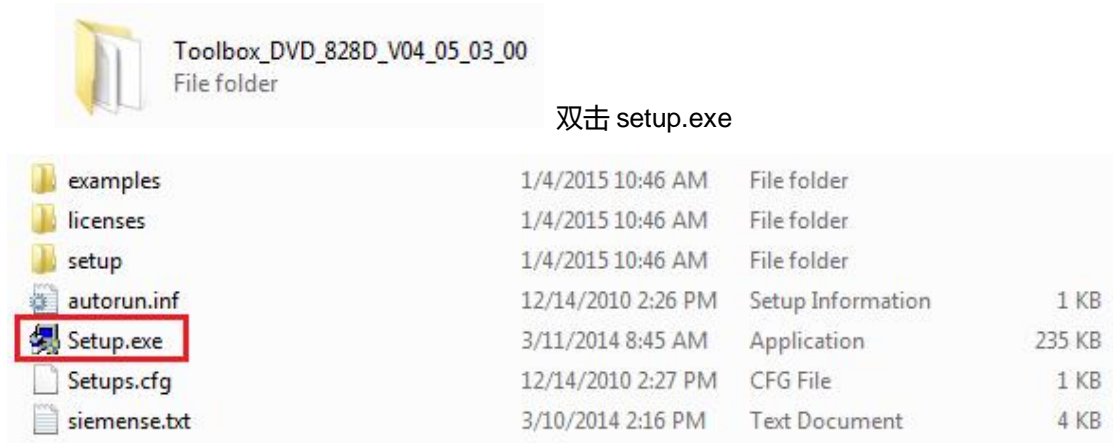
符号表： 共 32 个符号表

子程序： SBR0~SBR255 ( 共可建立 256 个子程序 )

## 第2章 PLC 编程工具

### 2.1 安装 828D 工具箱

打开 Toolbox 软件安装包（订货号 6FC5830-0CY40-0YA8），如下图：



双击 setup.exe

在安装对话框中选择一个或多个您想要安装的选项。安装完成后桌面会生成 PLC Programming tool 的快捷方式。

### 2.2 数据组织

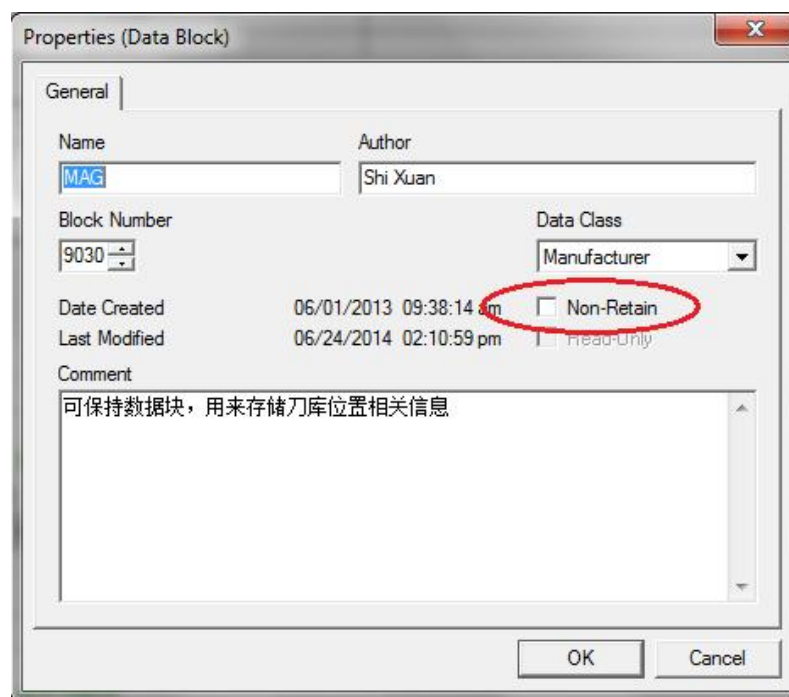
数据可分为三个区域

- 非记忆数据
- 记忆数据
- 用于 PLC 的机床数据（MD1451x）

大多数数据，例如过程映象、定时器和计数器均为非记忆数据，每次系统引导启动时这些数据都被清除。

对于记忆数据可以将用户自定义数据块 DB9000~DB9063 设置成保持型 如下图：





## 2.3 程序组织

在 PLC 编程过程中，必须将程序构建到完成的程序零件（子程序）中。S7 - 200 的编程语言允许用户将其程序结构化。

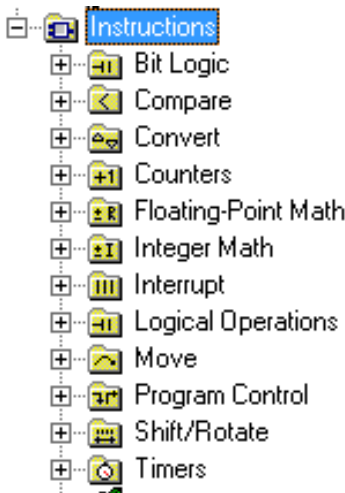
有两种程序：

- 主程序（OB1）
- 子程序（SBRx）x: 为数字，子程序号

可以有 8 级嵌套。

## 2.4 PLC 编程指令

PLC编程工具支持各种指令。您可以在指令树的指令分支中查看指令。

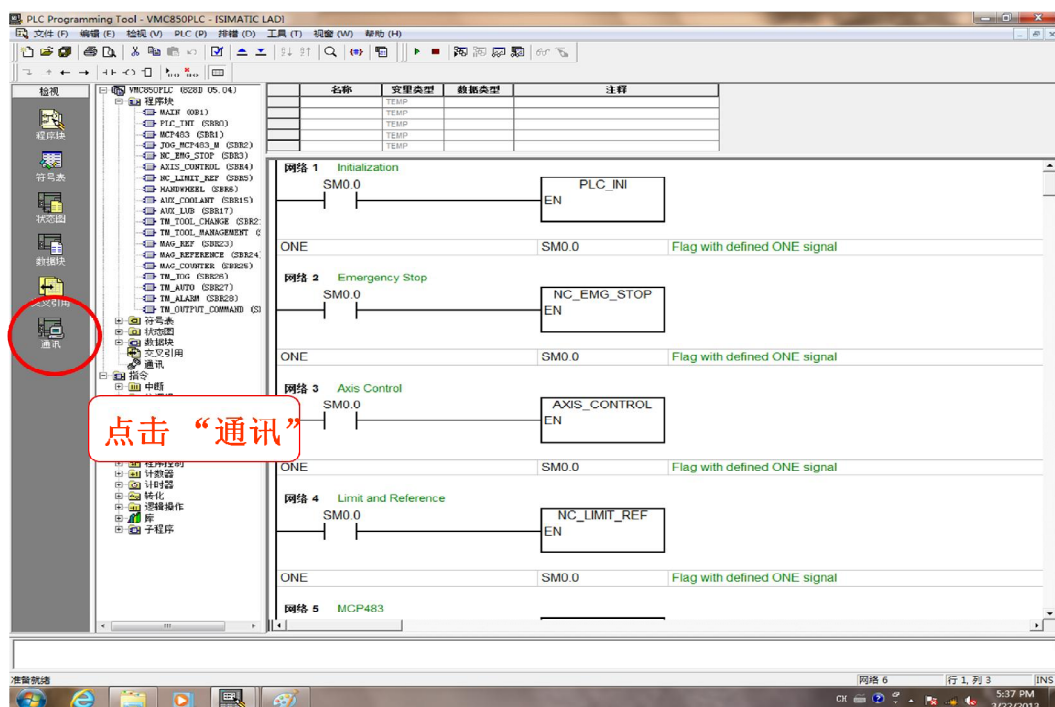


也可以按F1查看该指令的帮助信息。

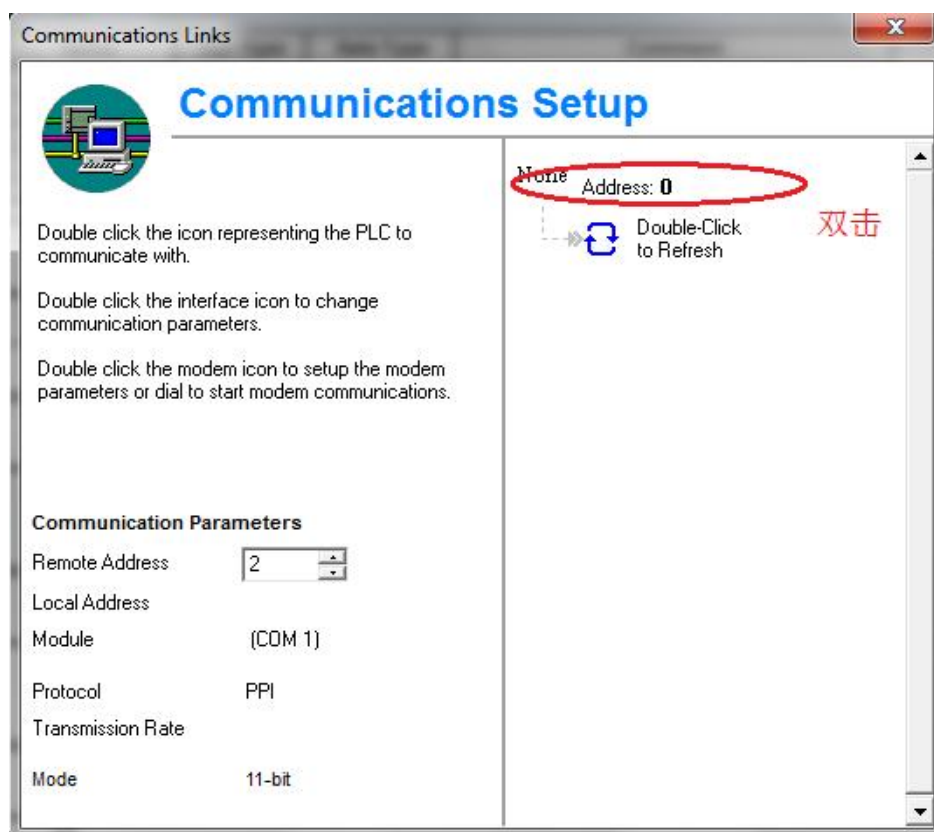


## 2.5 PLC 的连接

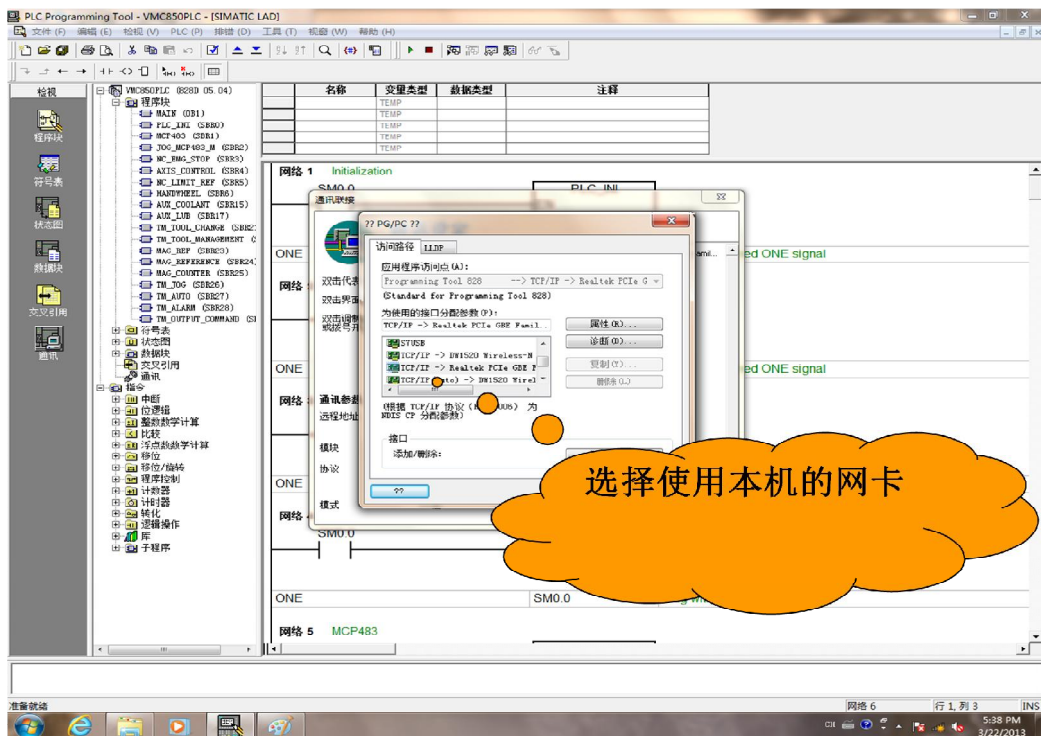
打开 PLC Programming Tool 后，在左侧列表里找到“通讯”，如下图：



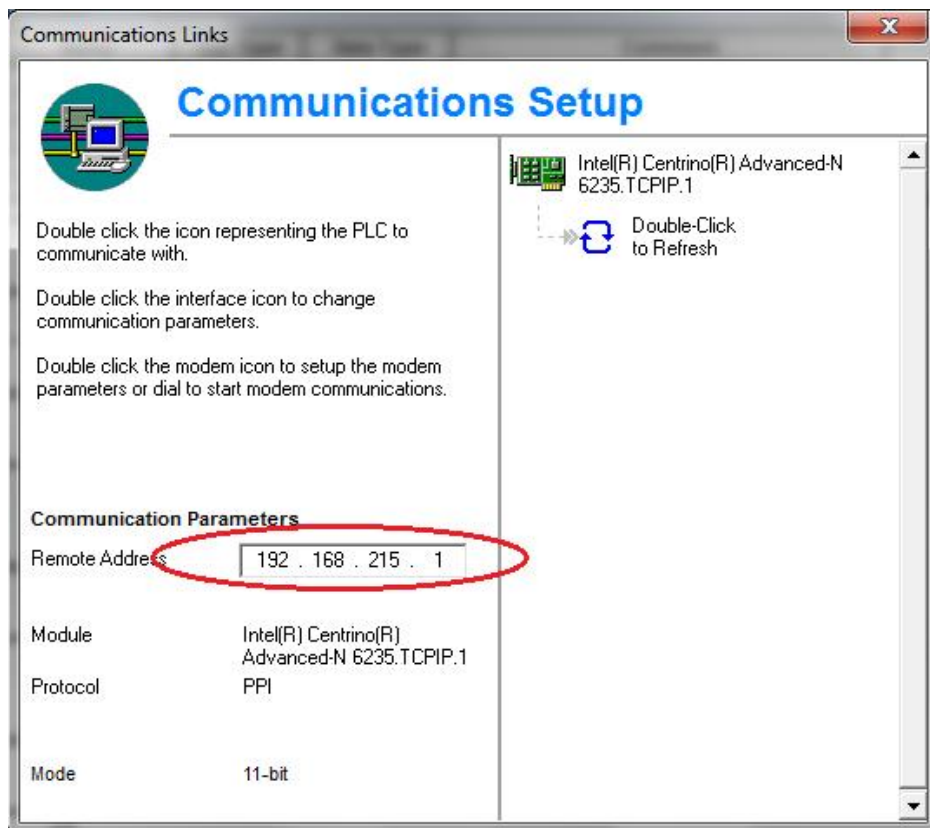
双击打开，弹出新的对话框，如下图所示：



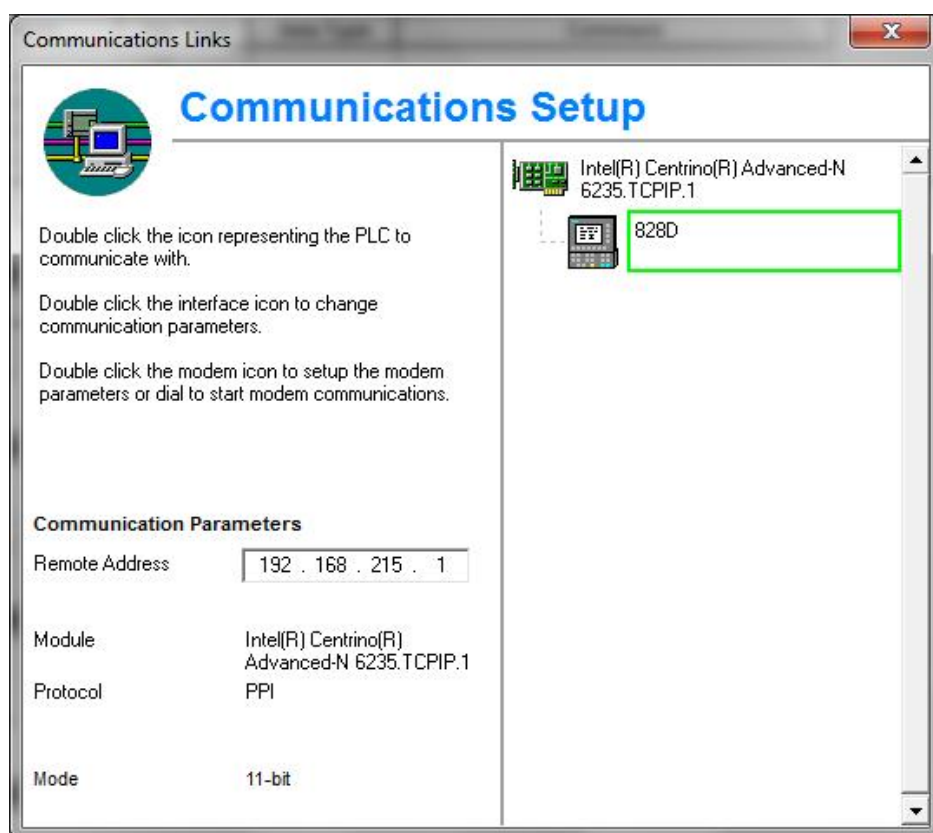
再次双击上图红圈处，弹出如下图所示界面：



选择好本机的网卡后，还需在下图红圈处填入 IP 地址：192.168.215.1



鼠标双击“ Double-Click to Refresh” 进行通讯测试，PC 和 828D 连接成功后会出现如下图绿框所示的图标。



## 2.6 PLC 的监控

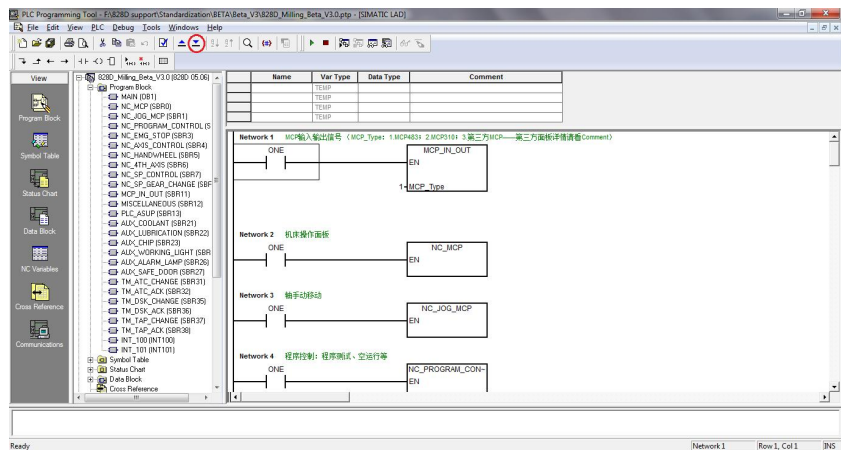
您可以通过以下两种方式检查或执行用户程序的错误分析。

- 通过 SINUMERIK 828D 的 HMI
- PLC Programming Tool

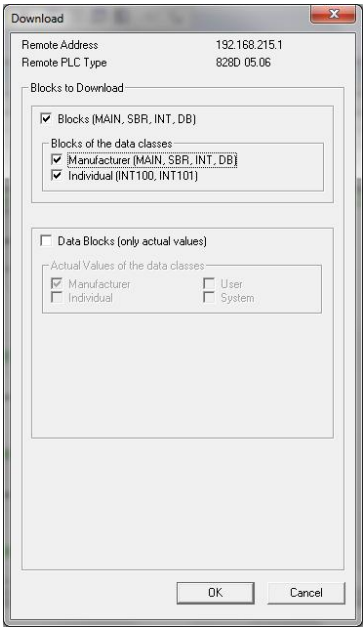
## 2.7 PLC 数据的上载/下载

### 2.7.1 下载

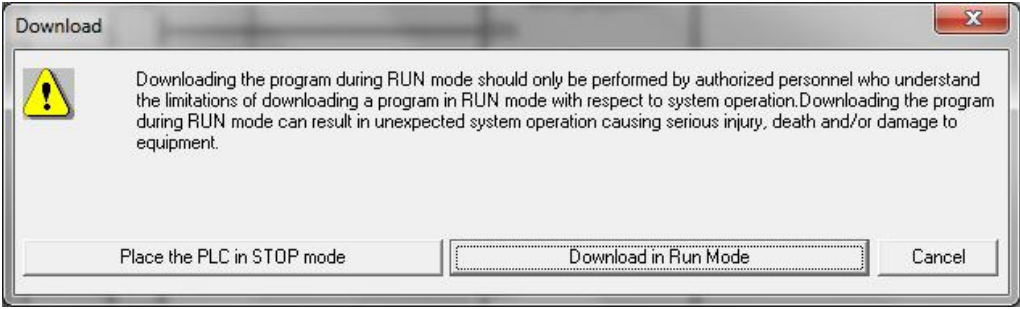
编辑好 PLC 程序后就可将程序下载到数控系统中，点击下图红圈所示图标



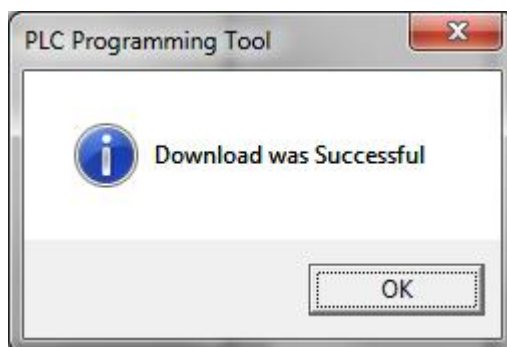
点击图标后，弹出右图所示对话框，然后点击“OK”



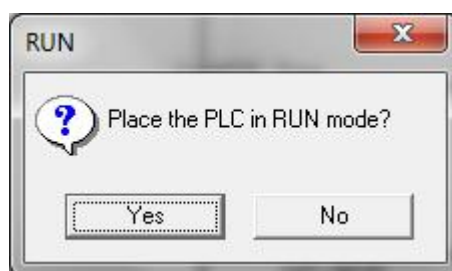
第一次下载 PLC 时，请选择“Place the PLC in STOP mode” 停机下载。（以后再下载 PLC 时，如果未修改 DB 块数据可选择“Download in Run mode” 运行模式下载。）如下图所示：



下载成功后会有下图所示的提示信息。

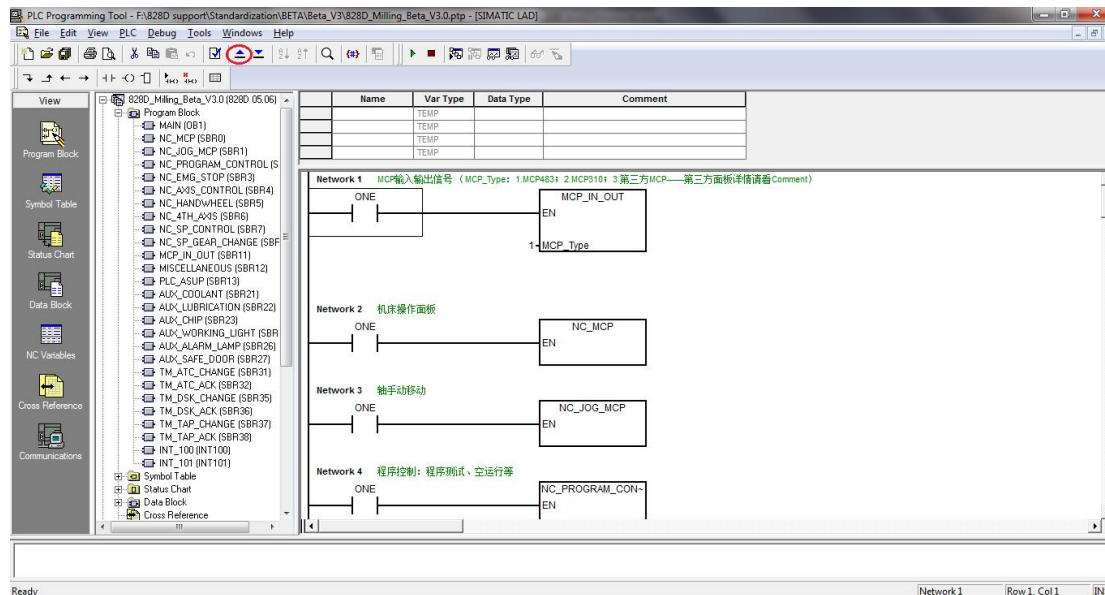


如果是停机下载，在下载成功后还需将 PLC 置于运行状态，如下图所示，选择“ Yes”



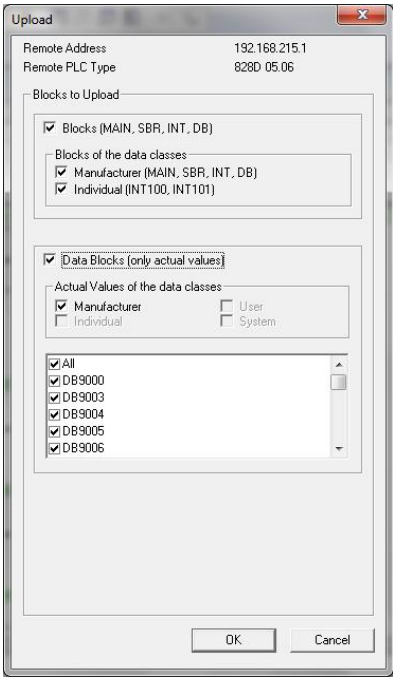
## 2.7.2 上载

PLC Programming Tool 和 SINUMERIK 828D 连接好后，点击下图红圈所示图标

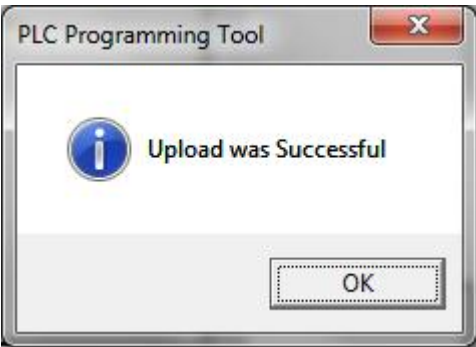


弹出右图所示对话框后点击“ OK”





上载成功后会有如下图所示：





### 第3章 符号命名的约定

子程序库中所使用的符号均遵循如下约定：

1. 引导字符表示接口信号的目标方向：

P\_ - 表示到 PLC 的接口信号

H\_ - 表示到 HMI 的接口信号

N\_ - 表示到 NCK 的接口信号

M\_ - 表示到 MCP 的接口信号

2. 随后的字符表示接口区：

N\_ - NCK 接口信号区

C\_ - 通道接口信号区

1\_ - 轴接口信号区

M\_ - 机床面板 MCP 接口信号

其他缩写符号有：

HWL - 硬限位（取自 Hardware Limit）

HW - 手轮（取自 Handwheel）

RT - 快速移动（取自 Rapid Traverse）

TK - 点动键（取自 Traverse key）

ACT - 生效（取自 Active）

SEL - 已选择（取自 Selected）

EN - 使能（取自 Enable）

REQ - 请求（取自 Require）

FH - 进给保持（取自 Feed Hold）

RDIS – 读入禁止 ( 取自 Read Disable )

E\_STOP - 急停 ( 取自 Emergency Stop )

LUB - 润滑 ( 取自 Lubrication )

TAILS - 尾座 ( 取自 Tailstock )

HYD - 液压 ( 取自 Hydraulic )

### 3. 字符书写规则

缩写字符用大写表示，如 ACT ( 取自 Active )

完整字符首字母大写，如 Type

数据块的字符采用大写

## 第4章 子程序的使用方法

1. 根据机床的实际需求选择铣床版程序或车床版程序
2. 根据机床所需的功能在主程序（OB1）中调用相应的子程序
3. 在调用子程序块时填入相应的选项参数和外部 I/O 地址\*
4. 在 NC 参数中填入相应功能所需的参数
5. 不需要的功能可不用调用
6. 为更好的阅读和理解程序，建议采用符号地址察看程序

\*注：如下图 4-1 所示为子程序块，左侧为输入端，填入外部输入信号；右侧为输出端，填入输出信号

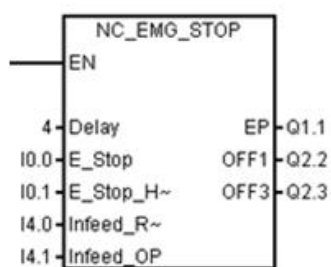


图 4-1

## 第5章 子程序块说明

### 5.1 PLC 机床数据

PLC 地址	NC 参数	数据类型	描述
DB4500.DBW0	14510[0]	INT	刀库刀位数
DB4500.DBW2	14510[1]	INT	手轮类型：0.电子手轮；1.第三方手轮；2.西门子 Mini HHU
DB4500.DBBW4	14510[2]	INT	润滑时间，单位：s
DB4500.DBBW6	14510[3]	INT	润滑间隔时间，单位：min
DB4500.DBBW8	14510[4]	INT	润滑压力低报警输出延迟时间，单位：s
DB4500.DBW10	14510[5]	INT	刀塔换刀监控时间（单位：ms）
DB4500.DBW12	14510[6]	INT	刀塔锁紧时间（单位：ms）
DB4500.DBX1000.0	14512[0].0	BOOL	用于主轴自动优化的强制使能
DB4500.DBX1001.0	14512[1].0	BOOL	X 轴第二测量系统激活
DB4500.DBX1001.1	14512[1].1	BOOL	Y 轴第二测量系统激活
DB4500.DBX1001.2	14512[1].2	BOOL	Z 轴第二测量系统激活
DB4500.DBX1001.3	14512[1].3	BOOL	SP 轴第二测量系统激活
DB4500.DBX1001.4	14512[1].4	BOOL	第四轴第二测量系统激活
DB4500.DBW1002	14512[2]	INT	取消上电清除密码功能：1.取消；0.保留
DB9022.DBX6.1		BOOL	激活上电第一次润滑的参数
DB9022.DBX6.2		BOOL	控制模式：0.可受控润滑；1.非受控润滑
DB9030.DBX6.1	Debug_PARA	BOOL	刀库调试使能参数：=1 激活刀库调试使能

## 5.2 PLC 子程序块

### 5.2.1 机床操作面板控制 NC\_MCP(SBR0)

#### 1) 描述

该子程序为机床操作面板相关功能，包含了机床方式组的选择，程序启动、停止、复位的控制，主轴倍率、进给倍率以及进给保持和读入禁止等功能。此程序只包含上述功能的逻辑运算，不包含 I/O 地址，外部 I/O 在 MCP\_IN\_OUT(SBR11)中定义。

该子程序块触发的 PLC 报警：

700001 进给保持，请按“ Feed Start” 按键

700002 主轴禁止，请按“ Spindle Start” 按键

700003 MCP 故障，请重新上电

#### 2) 局部变量定义——无

#### 3) 相关自定义数据块

MCP\_ (DB9000)：非保持型数据块

#### 4) 相关 PLC 机床数据——无

#### 5) 子程序调用实例

直接在主程序（OB1）中调用，如图 5-1-1 所示：

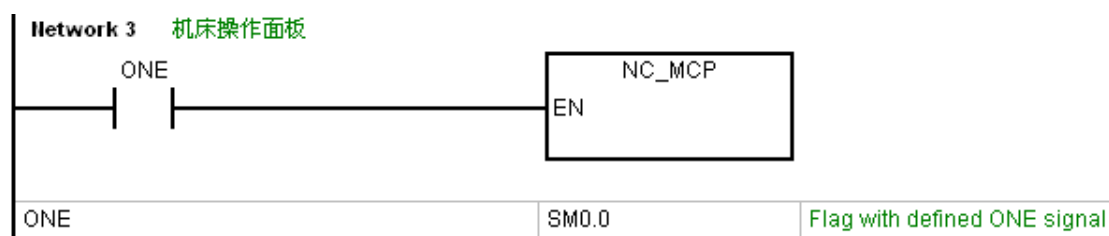


图 5-1-1

### 5.2.2 机床操作面板手动控制 NC\_JOG\_MCP(SBR1)

#### 1) 描述

该子程序块为机床操作面板手动功能块,包含 MCP 轴选择,轴正、负向运动,主轴正、反转,以及轴的快速移动。

#### 2) 局部变量定义——无

#### 3) 相关自定义数据块

MCP\_ (DB9000) : 非保持型数据块

#### 4) 相关 PLC 机床数据——无

#### 5) 子程序调用实例

直接在主程序 (OB1) 中调用,如图 5-2-1 所示:

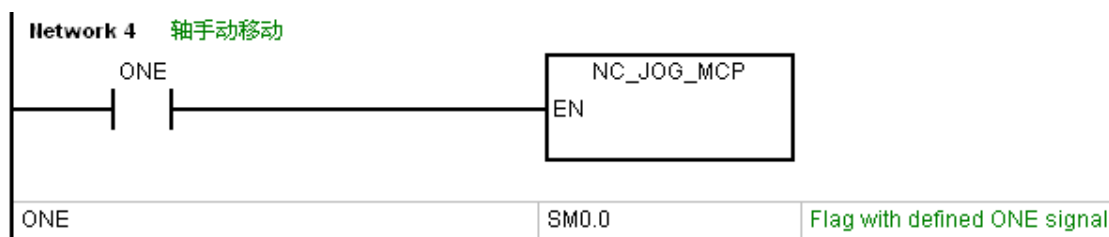


图 5-2-1

### 5.2.3 MCP 按键输入输出信号 MCP\_IN\_OUT(SB11)

#### 1) 描述

本子程序用来处理 MCP 面板按键和指示灯的输入输出地址,如果使用西门子标准的 MCP483 和 MCP310,则本程序块已经处理好相关的 I/O 地址,可直接调用;如果为第三方面板,则需要使用者根据面板的实际情况在子程序的 NETWORK13、NETWORK14、NETWORK15 中自行修改,具体使用方法参考 5.2.3.5 章节。

## 2) 局部变量定义

地址	名称	变量类型	数据类型	描述
LB0	MCP_Type	输入	BYTE	MCP 类型：1.MCP483； 2.MCP310；3.第三方 MCP

## 3) 相关自定义数据块

MCP\_(DB9000)：非保持型数据块

I (DB9011)：非保持型数据块

Q(DB9012)：非保持型数据块

## 4) 相关 PLC 机床数据——无

## 5) 子程序调用实例

本子程序为 MCP 功能基本程序块，必须调用。使用时根据所用的 MCP 类型在参数 MCP\_Type 中填写相应参数（1.MCP483；2.MCP310；3.第三方 MCP），如下图所示。如果为第三方面板，则需要使用者根据面板的实际情况在子程序的 NETWORK13、NETWORK14、NETWORK15 中自行修改。

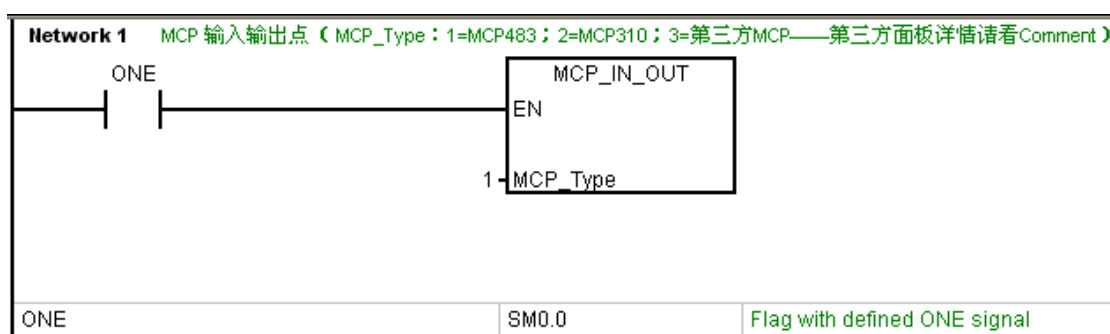


图 5-3-1 西门子标准面板 MCP483

### 5.2.4 程序控制功能 NC\_PROGRAM\_CONTROL(SBR2)

#### 1) 描述

该子程序块为程序控制功能,包含程序测试( PRT )、空运行( DRY )、选择性停止( M01 )、

跳段( SKP )、手轮偏置( DRF )等。

#### 2) 局部变量定义——无

#### 3) 相关自定义数据块——无

#### 4) 相关 PLC 机床数据——无

#### 5) 子程序调用实例

直接在主程序( OB1 )中调用,如图 5-4-1 所示:

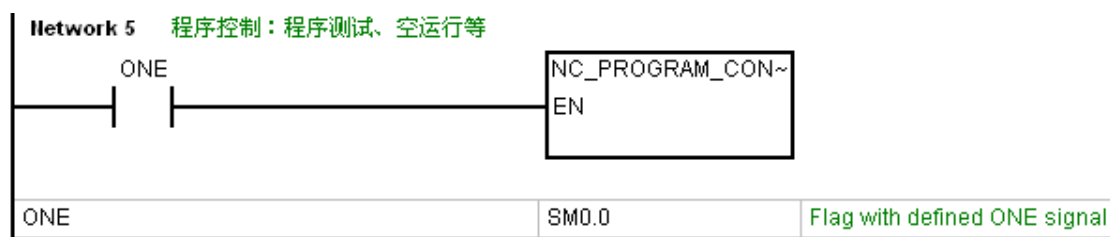


图 5-4-1

### 5.2.5 急停控制 NC\_EMG\_STOP(SBR3)

#### 1) 描述

该子程序块用于急停的处理以及上、下电时序的控制。上、下电时序控制依据

“ SINAMICS S120” 中的定义控制,有关详细说明请参见 SINAMICS S120 手册。

控制时序如下图:

该子程序块触发的 PLC 报警:

700000 驱动未就绪



## 2) 局部变量定义

地址	名称	变量类型	数据类型	描述
LW0	Delay	输入	WORD	上下电时序延时时间 ( 单位 : 100ms )
L2.0	E_STOP	输入	BOOL	急停输入信号
L2.1	E_STOP_HW	输入	BOOL	手轮急停输入信号
L2.2	Infeed_RDY	输入	BOOL	
L2.3	Infeed_OP	输入	BOOL	
L2.4	EP	输出	BOOL	EP 使能输出
L2.5	OFF1	输出	BOOL	OFF1 使能输出
L2.6	OFF3	输出	BOOL	OFF3 使能输出

## 3) 相关自定义数据块

E\_STOP (DB9003) : 非保持型数据块

地址	名称	数据类型	描述
DB9003.DBX0.0	Button	BOOL	急停按键输入信号中间变量
DB9003.DBX0.1	EP	BOOL	EP 使能输出的中间变量
DB9003.DBX0.2	OFF1	BOOL	OFF1 使能输出的中间变量
DB9003.DBX0.3	OFF3	BOOL	OFF3 使能输出的中间变量
DB9003.DBX0.4	All_Axes_Stop	BOOL	所有轴处于停止状态的中间变量
DB9003.DBW2	Delay	WORD	上、下电时序间隔时间中间变量

4) 相关 PLC 机床数据——无

5) 子程序调用实例

建议在硬件连接时使用 Infeed\_RDY 和 Infeed\_OP 信号，如果硬件连接中使用了上述两个信号，则在调用程序时填入相应的输入信号，如图 5-5-1 所示；如果硬件连接中没使用上述两个信号，则在 Infeed\_RDY 和 Infeed\_OP 接口处填入常 1 信号 ONE(SM0.0)，如图 5-5-2 所示：

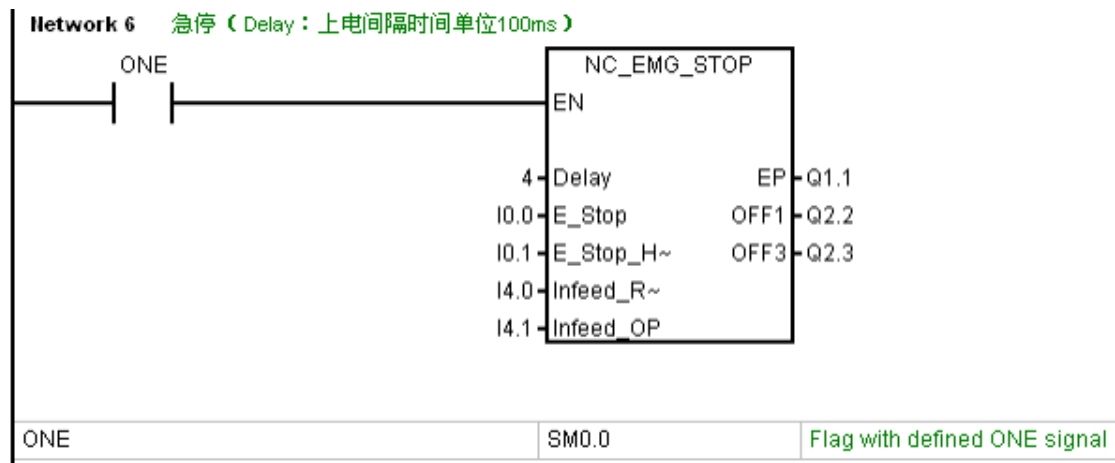


图 5-5-1 使用 Infeed\_RDY 和 Infeed\_OP 信号

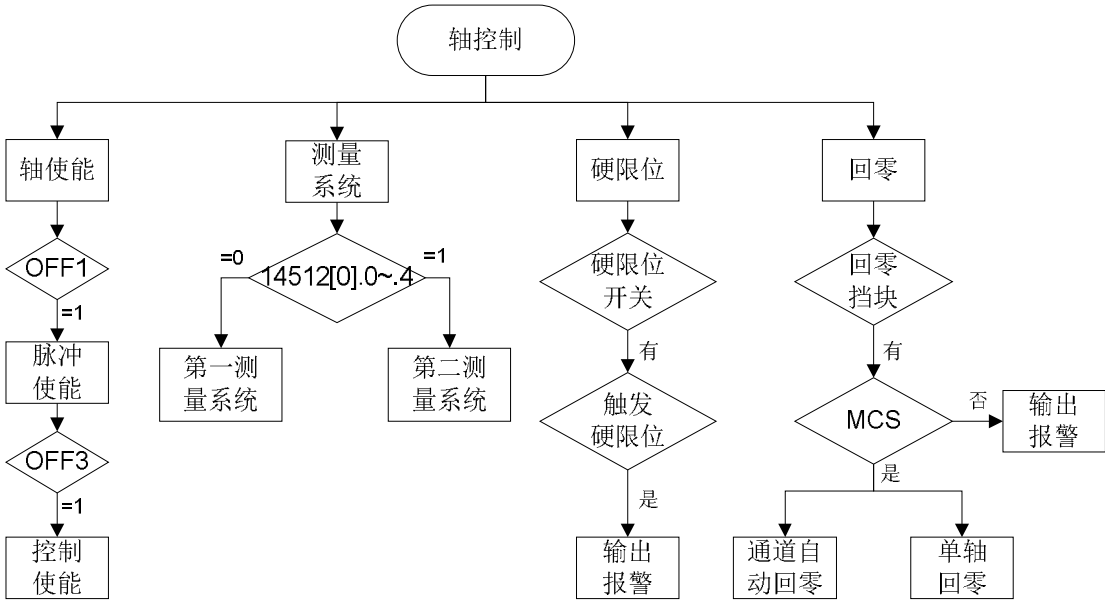


图 5-5-2 未使用 Infeed\_RDY 和 Infeed\_OP 信号

5.2.6 轴控制 AXIS\_CONTROL(SBR4)

1) 描述

该子程序块包含轴使能的控制（倍率激活，包含第四轴），第一、第二测量系统的选择（包含第四轴），硬件限位控制（三个几何轴）以及回零的控制（包含第四轴），并可根据机床不同的情况进行相应的选择。



该子程序块触发的 PLC 报警：

700044 WCS 下不能回零，请在 MCP 上选择 MCS！

2) 局部变量定义

地址	名称	变量类型	数据类型	描述
LB0	HWL_ACT	输入	BYTE	硬件限位开关选择：1. 机床有硬件限位；0.无
LB1	REF_ACT	输入	BYTE	回零开关选择：1. 机床有回零开关；0.无
L2.0	HWL_X_P	输入	BOOL	X 轴硬件限位正方向输入信号
L2.1	HWL_X_N	输入	BOOL	X 轴硬件限位负方向输入信号

L2.2	HWL_Y_P	输入	BOOL	Y 轴硬件限位正方向输入信号
L2.3	HWL_Y_N	输入	BOOL	Y 轴硬件限位负方向输入信号
L2.4	HWL_Z_P	输入	BOOL	Z 轴硬件限位正方向输入信号
L2.5	HWL_Z_N	输入	BOOL	Z 轴硬件限位负方向输入信号
L2.6	REF_X	输入	BOOL	X 轴参考点输入信号
L2.7	REF_Y	输入	BOOL	Y 轴参考点输入信号
L3.0	REF_Z	输入	BOOL	Z 轴参考点输入信号
L3.1	REF_4TH	输入	BOOL	第四轴参考点输入信号

### 3) 相关自定义数据块

AXIS (DB9004) : 非保持型数据块

地址	名称	数据类型	描述
DB9004.DBX0.0	MEAS2_ACT_X	BOOL	X 轴第二测量系统激活
DB9004.DBX0.1	MEAS2_ACT_Y	BOOL	Y 轴第二测量系统激活
DB9004.DBX0.2	MEAS2_ACT_Z	BOOL	Z 轴第二测量系统激活
DB9004.DBX0.3	MEAS2_ACT_SP	BOOL	SP 轴第二测量系统激活
DB9004.DBX0.4	MEAS2_ACT_4TH	BOOL	第四轴第二测量系统激活
DB9004.DBX1.0	HWL_Mode	BOOL	硬件限位模式：1.机床有硬件限位 0.无
DB9004.DBX2.0	HWL_X_P	BOOL	X 轴硬件限位正方向中间变量
DB9004.DBX2.1	HWL_X_N	BOOL	X 轴硬件限位负方向中间变量
DB9004.DBX2.2	HWL_Y_P	BOOL	Y 轴硬件限位正方向中间变量

DB9004.DBX2.3	HWL_Y_N	BOOL	Y 轴硬件限位负方向中间变量
DB9004.DBX2.4	HWL_Z_P	BOOL	Z 轴硬件限位正方向中间变量
DB9004.DBX2.5	HWL_Z_N	BOOL	Z 轴硬件限位负方向中间变量

## 4) 相关 PLC 机床数据

PLC 地址	NC 参数	数据类型	描述
DB4500.DBX1000.0	14512[0].0	BOOL	用于主轴自动优化的强制使能
DB4500.DBX1001.0	14512[1].0	BOOL	X 轴第二测量系统激活
DB4500.DBX1001.1	14512[1].1	BOOL	Y 轴第二测量系统激活
DB4500.DBX1001.2	14512[1].2	BOOL	Z 轴第二测量系统激活
DB4500.DBX1001.3	14512[1].3	BOOL	SP 轴第二测量系统激活
DB4500.DBX1001.4	14512[1].4	BOOL	第四轴第二测量系统激活

## 5) 子程序调用实例

轴硬件限位控制选择：

如果机床有硬件限位，请在调用该子程序时，在 HWL\_ACT 中填入 1，并在下面的硬件限位信号参数 HWL\_X\_P、HWL\_X\_N 等（具体参见 5.2.6.3 章节中的内容）中填入相应的外部 I/O 信号，如图 5-6-1 所示；如果机床无硬件限位，则需在 HWL\_ACT 中填入 0，并在下面相应的硬件限位信号参数中填入 ONE（SM0.0）来进行屏蔽，如下图 5-6-2 所示：

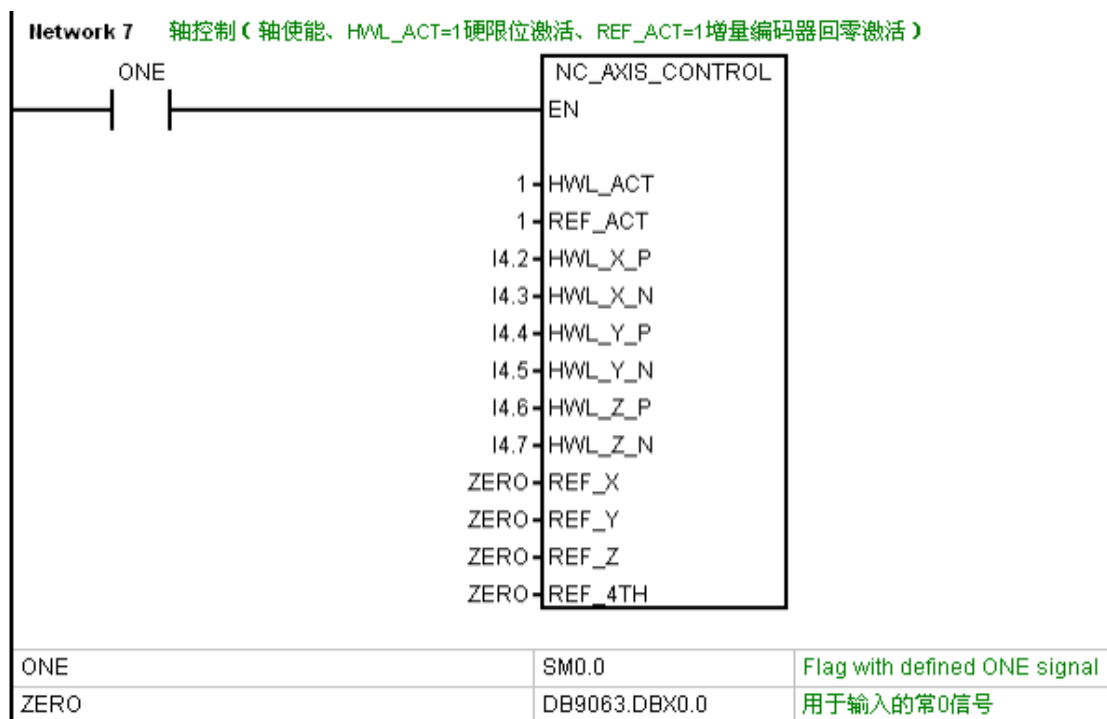


图 5-6-1 机床有硬件限位开关

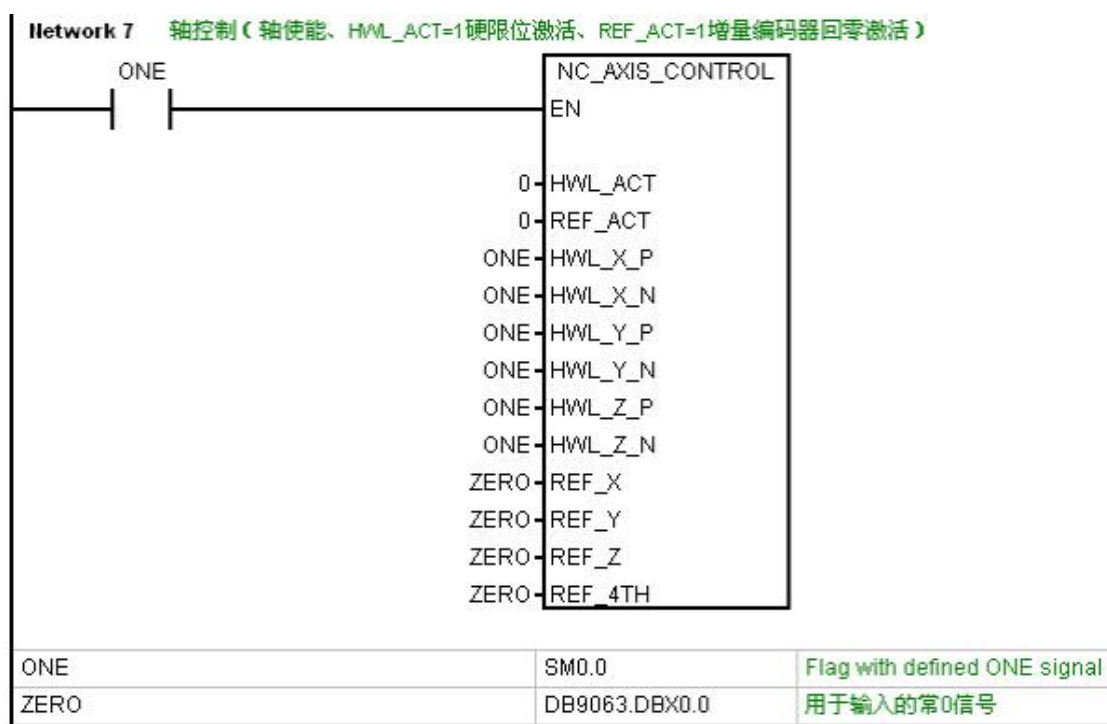


图 5-6-2 无硬件限位开关，无回零开关

轴回零控制选择：

因为 828D 标配绝对值电机，故在调用该子程序时只需在 REF\_ATC 中填入 0，并在各轴参考点信号参数 REF\_X、REF\_Y 等（具体参见 5.2.6.3 章节中的内容）中填入 ZERO（DB9063.DBX0.0），同图 5-6-2 所示；如果机床有回零撞块，需在 REF\_ACT 中填入 1，然后在下面相应的各轴参考点信号的参数中填入相应的外部 I/O 信号，如下图 5-6-3 所示。

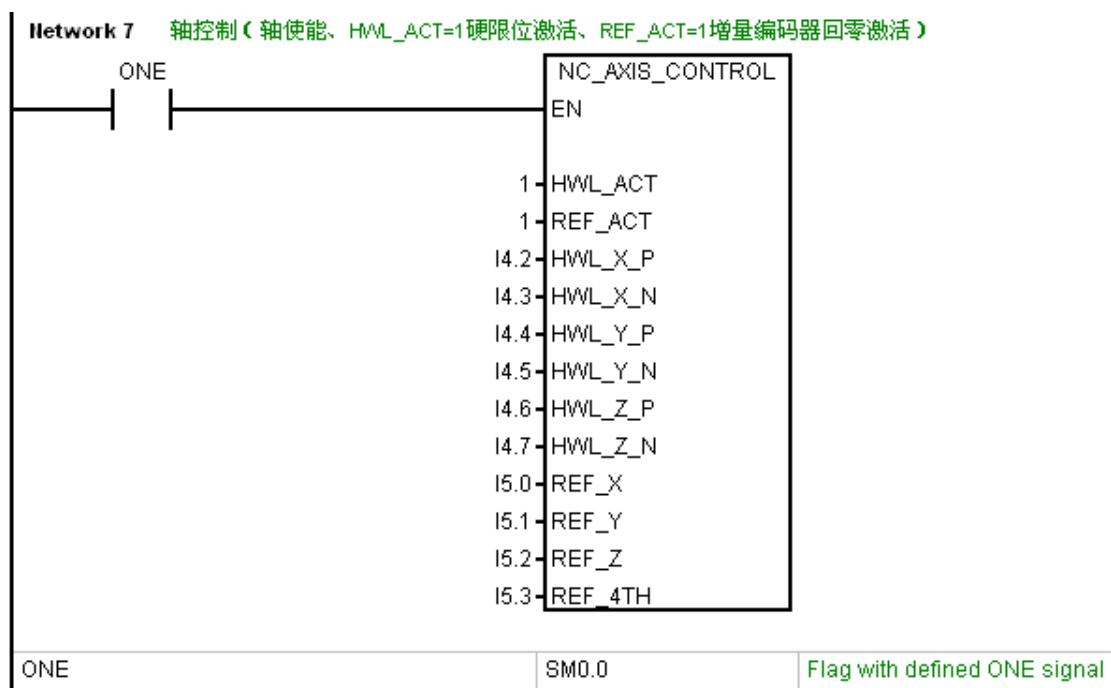
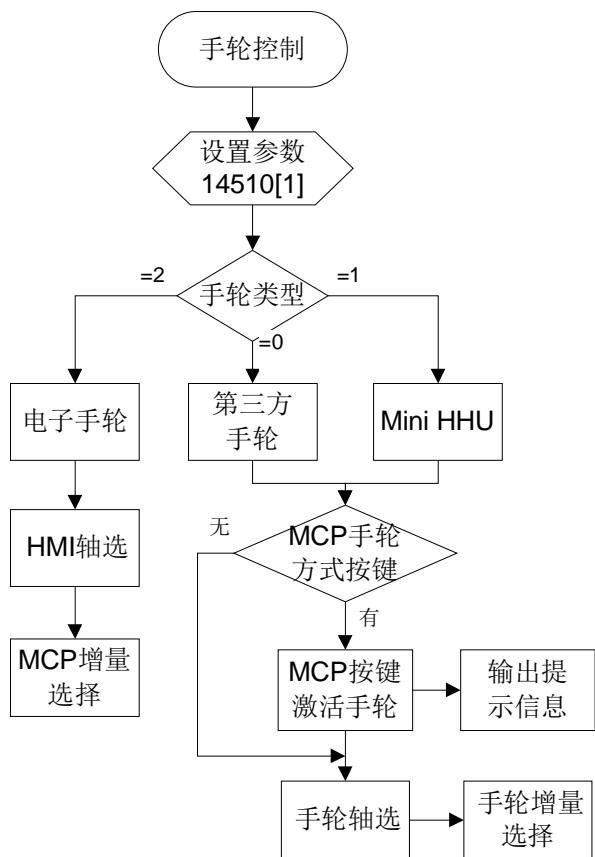


图 5-6-3 机床有硬件限位开关，有回零开关

### 5.2.7 手轮控制 NC\_HANDWHEEL(SBR5)

#### 1) 描述

该子程序块为手轮功能控制，包含西门子 Mini HHU，第三方手轮以及电子手轮三种选择，Mini HHU 的轴选和增量信号都是由格雷码组成，而第三方手轮一般采用单点选择，电子手轮则是通过 HMI 和 MCP 分别进行轴选和增量选择。该程序块还提供 MCP 上是否有“手轮方式”按键的选择。控制流程如下图所示：



该子程序块触发的 PLC 报警：

700048 手轮已激活

2 ) 局部变量定义

地址	名称	变量类型	数据类型	描述
LB0	HW_SEL_K	输入	BYTE	是否使用 MCP 上的手轮方式按键： 0.不使用；1.使用
LB1.0	HW_Mode_K	输入	BOOL	MCP 上手轮方式按键地址
LB1.1	HW_EN	输入	BOOL	手轮上的使能按键输入信号
LB1.2	HW_X	输入	BOOL	手轮 X 轴选输入信号
LB1.3	HW_Y	输入	BOOL	手轮 Y 轴选输入信号



LB1.4	HW_Z	输入	BOOL	手轮 Z 轴选输入信号
LB1.5	x1	输入	BOOL	手轮 x1 选择输入信号
LB1.6	x10	输入	BOOL	手轮 x10 选择输入信号
LB1.7	x100	输入	BOOL	手轮 x100 选择输入信号
LB2.0	HW_P	输入	BOOL	Mini HHU 上的“ +” 按键
LB2.1	HW_Rapid	输入	BOOL	Mini HHU 上的“ ~” 按键
LB2.2	HW_N	输入	BOOL	Mini HHU 上的“ -” 按键
LB2.3	HW_Mode_LED	输出	BOOL	MCP 上手轮方式指示灯
LB2.4	HW_LED	输出	BOOL	第三方手轮上的指示灯

## 3) 相关自定义数据块

HW (DB9005) : 非保持型数据块

地址	名称	数据类型	描述
DB9005.DBW0	Type	WORD	手轮类型：0. 第三方手轮；1. 西门子 Mini HHU；2. 电子手轮
DB9005.DBX2.0	Mode_K	BOOL	MCP 上手轮方式按键的中间变量
DB9005.DBX2.1	Mode_LED	BOOL	MCP 上手轮方式指示灯中间变量
DB9005.DBX2.2	Active	BOOL	手轮功能激活
DB9005.DBB3	HMI_SEL_AX	BYTE	HMI 上轴选择
DB9005.DBX4.0	F1	BOOL	Mini HHU 上的 F1 按键
DB9005.DBX4.1	F2	BOOL	Mini HHU 上的 F2 按键
DB9005.DBX4.2	F3	BOOL	Mini HHU 上的 F3 按键

DB9005.DBB5	HHU_AX_NUM	BYTE	Mini HHU 轴选择编码 :6=X ;7=Y ;2=Z ; 5=4th ; 4=5th
-------------	------------	------	--

## 4) 相关 PLC 机床数据

PLC 地址	NC 参数	数据类型	描述
DB4500.DBW2	14510[1]	INT	手轮类型 :0. 第三方手轮 ;1. 西门子 Mini HHU ; 2.电子手轮

## 5) 子程序调用实例

MCP “手轮方式” 按键选择：

如果 MCP 上需要该 “手轮方式” 按键，则需在调用该子程序时在 HW\_SEL\_K 中填入 1，并在 HW\_Mode\_K 中填入 MCP 的按键地址，在 HW\_Mode\_LED 中填入 MCP 指示灯的地址，如图 5-7-1 所示；如果不需要该按键，则直接在 HW\_SEL\_K 中填入 0，并在 HW\_Mode\_K 中填入 ZERO ( DB9063.DBX0.0 )，在 HW\_Mode\_LED 中填入 NULL ( DB9063.DBX0.1 )，如下图 5-7-2 所示：

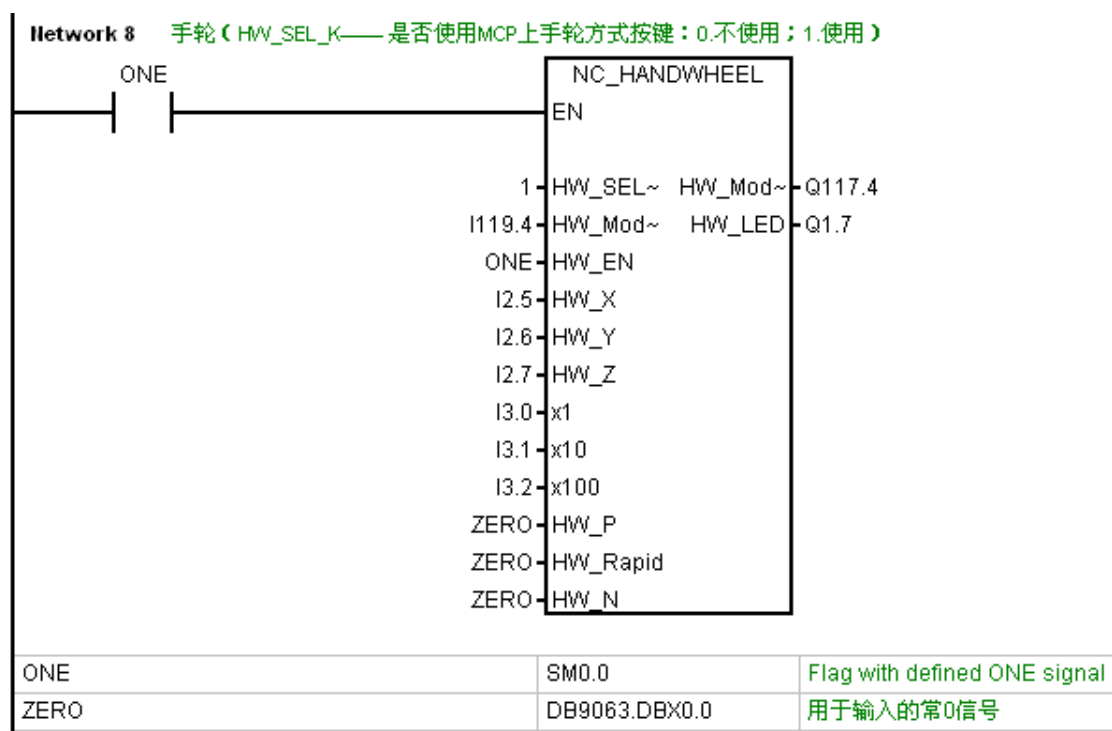


图 5-7-1 MCP 上使用“手轮方式”按键

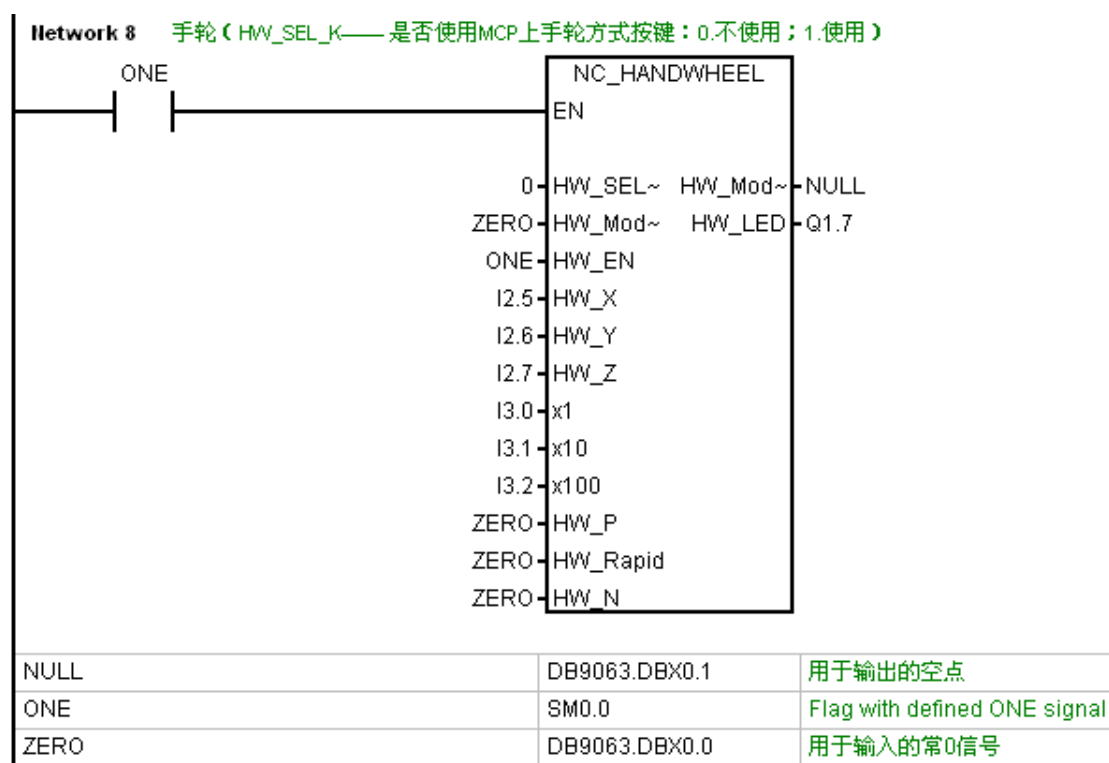


图 5-7-2 无“手轮方式”按键

手轮类型选择：

首先在机床数据 MD14510[1]设置参数：0. 第三方手轮；1. 西门子 Mini HHU；2. 电子手轮

如果为第三方手轮,则需在调用该子程序时在上述手轮信号参数中填入相应的外部 I/O 地址，在 HW\_P、HW\_Rapid、HW\_N 中填入 ZERO ( DB9063.DBX0.0 ) 进行屏蔽；如果该第三方手轮有手轮使能信号，则需在 HW\_EN 中填入相应 I/O 地址，如果没有则填入 ONE ( SM0.0 )，同图 7-1 所示；如果第三方手轮倍率的输入只有两个信号，则需在 x1、x10 中填入外部 I/O 信号，而在 x100 中填入 ONE ( SM0.0 ) 进行屏蔽，如下图 5-7-3 所示：

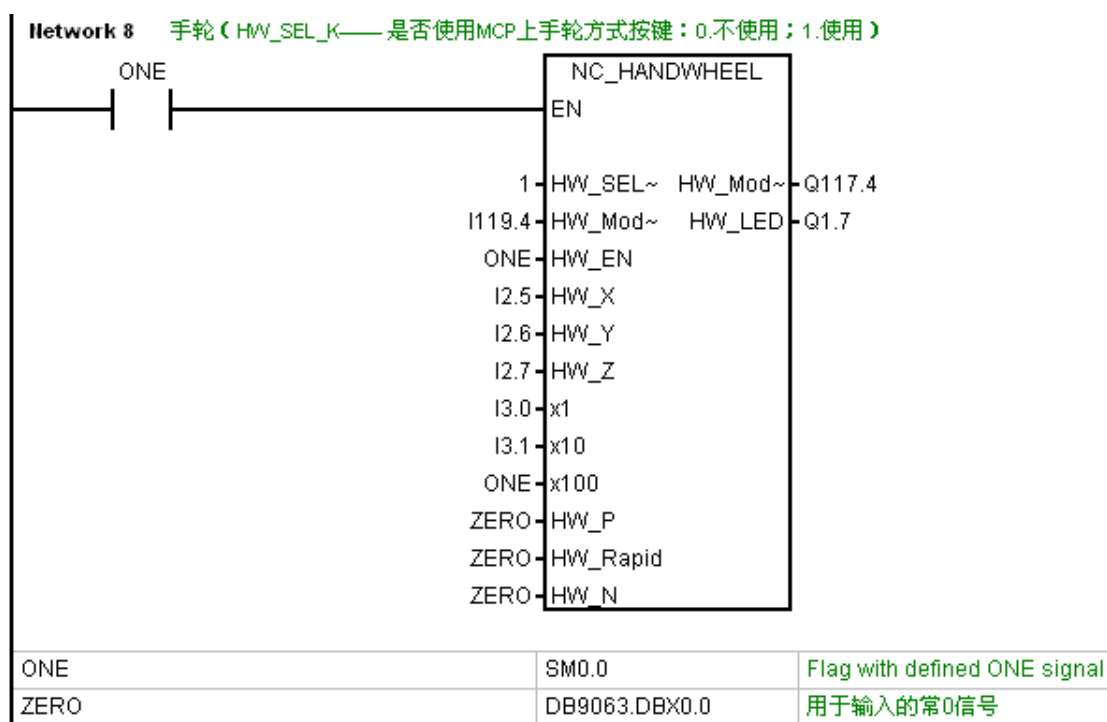


图 5-7-3 第三方手轮，只有 x1 和 x10 两个增量信号

如果为西门子 Mini HHU，则在调用子程序中填入所有的手轮输入信号，而在手轮输出信号 HW\_LED 中填入 NULL ( DB9063.DBX0.1 )，如下图 5-7-4 所示：

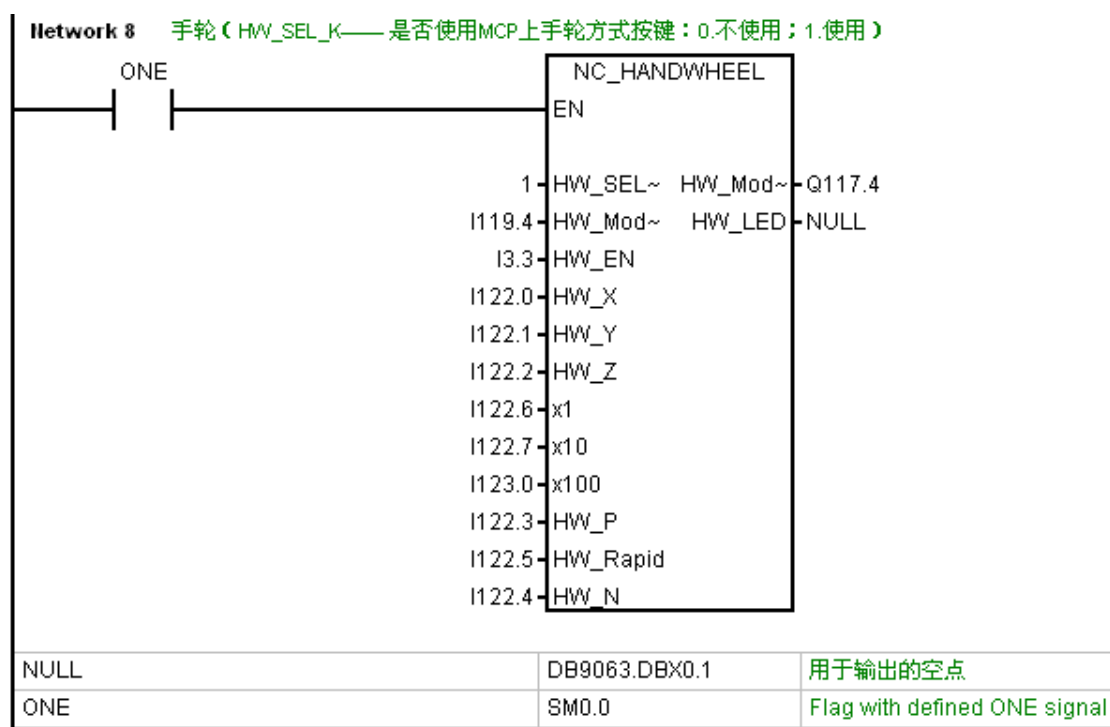


图 5-7-4 西门子 Mini HHU

如果为电子手轮，则通过 HMI 来进行轴选择,手轮倍率则是通过 MCP 来进行选择,在调用该子程序时,需在相应的手轮输入信号 HW\_EN、HW\_X 等参数（具体参见 5.2.7.2 章节）中填入 ZERO（DB9063.DBX0.0），在手轮输出信号 HW\_Mode\_LED、HW\_LED 参数中填入 NULL（DB9063.DBX0.1）进行屏蔽，如下图 5-7-5 所示：

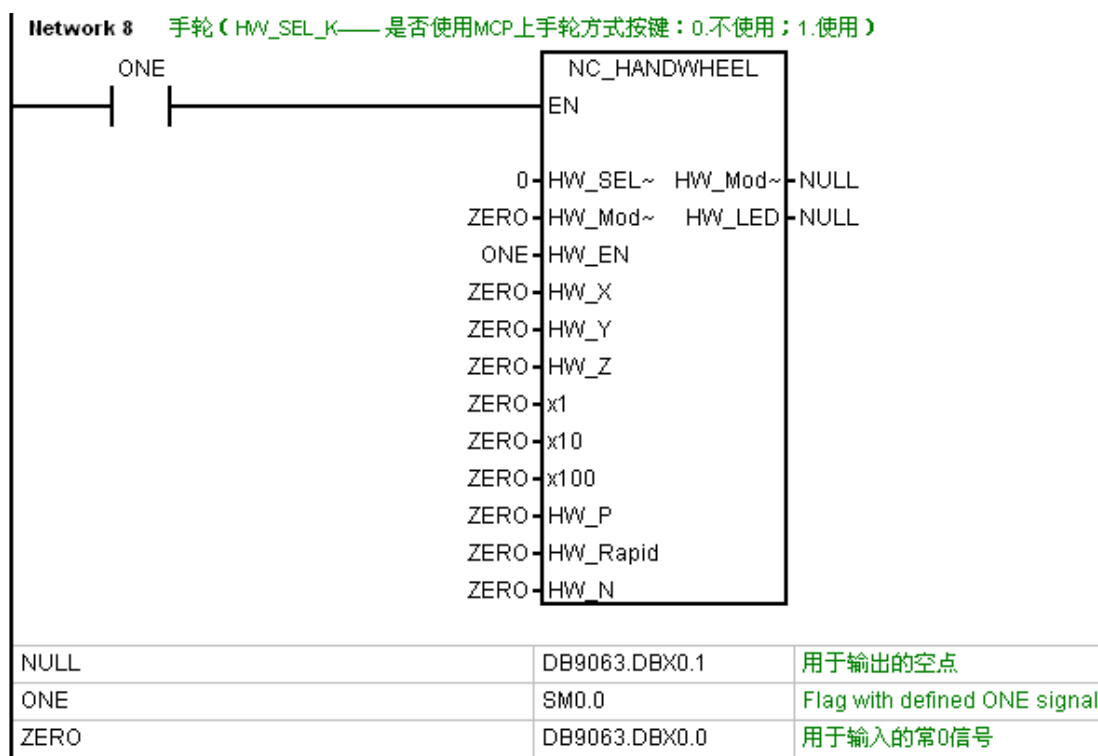


图 5-7-5 电子手轮

### 5.2.8 第四轴控制 NC\_4TH\_AXIS(SBR6)

- 1) 描述
- 2) 局部变量定义
- 3) 相关自定义数据块
- 4) 相关 PLC 机床数据
- 5) 子程序调用实例

### 5.2.9 主轴控制 NC\_SP\_CONTROL(SBR7)

- 1) 描述

该子程序块为用于铣床和加工中心的主轴松刀、紧刀动作控制，还包含 MCP 上是否添加“松刀使能”按键的选择，用于松刀操作时的安全保护。当使用“松刀使能”时，只有按

下此键,相应的指示灯亮起后,主轴才能进行松刀;当主轴紧刀后,如果该指示灯依然点亮,则主轴不能旋转,并有相应报警提示产生,只有关闭“松刀使能”后,主轴才能正常旋转。

该子程序块触发的 PLC 报警:

700014 主轴松、紧刀到位信号故障

700015 主轴未夹紧,不能旋转

700016 松刀不成功,原因:1.机械故障;2.气压不足;3.检测信号故障

700017 紧刀不成功,原因:1.机械故障;2.气压不足;3.检测信号故障

700018 主轴不能松刀,请按主轴松刀使能按键

700019 主轴刀具已拉紧,请关闭松刀使能

## 2) 局部变量定义

地址	名称	变量类型	数据类型	描述
LB0	Sel_Unclamp_EN	输入	BYTE	是否使用主轴使能按键选择:0.不使用;1.使用
L1.0	Unclamp_EN_K	输入	BOOL	松刀使能按键
L1.1	SP_Clamp	输入	BOOL	主轴夹紧输入信号
L1.2	SP_Unclamp	输入	BOOL	主轴松刀输入信号
L1.3	SP_Unclamp_K	输入	BYTE	主轴松刀按键
L1.4	Unclamp_EN_LED	输入	BOOL	松刀使能已激活指示灯
L1.5	Unclamp	输出	BOOL	主轴松刀输出
L1.6	Unclamp_LED	输出	BOOL	主轴松刀指示灯

## 3) 相关自定义数据块

SP ( DB9007 ) : 非保持型数据块

地址	名称	数据类型	描述
DB9007.DBX0.0	Unclamp_EN	BOOL	主轴松刀使能中间变量
DB9007.DBX0.0	Unclamp_EN_K	BOOL	MCP 上的松刀使能按键
DB9007.DBX0.0	Unclamp_EN_LED	BOOL	MCP 上主轴松刀使能指示灯
DB9007.DBX0.0	Unclamp_JOG	BOOL	手动送刀中间变量

## 4) 相关 PLC 机床数据——无

## 5) 子程序调用实例

调用该子程序时需在 SP\_Clamp、SP\_Unclamp、Unclamp、Unclamp\_LED ( 具体参见 5.2.9.2 章节 ) 中填入相应的外部 I/O 地址。

“松刀使能” 按键的选择：

如果要使用 “松刀使能” 按键，则需在调用该子程序时在 SEL\_Unclamp\_EN 中填 1，然后在 Unclamp\_EN\_K 和 Unclamp\_EN\_LED 中填入相应的 MCP 地址 如下图 5-9-1 所示；

如果不使用此功能，则在 SEL\_Unclamp\_EN 填 0，并在 Unclamp\_EN\_K 填入 ZERO

( DB9063.DBX0.0 )，在 Unclamp\_EN\_LED 中填入 NULL ( DB9063.DBX0.1 )，如下图

5-9-2 所示：





图 5-9-1 使用“松刀使能”按键

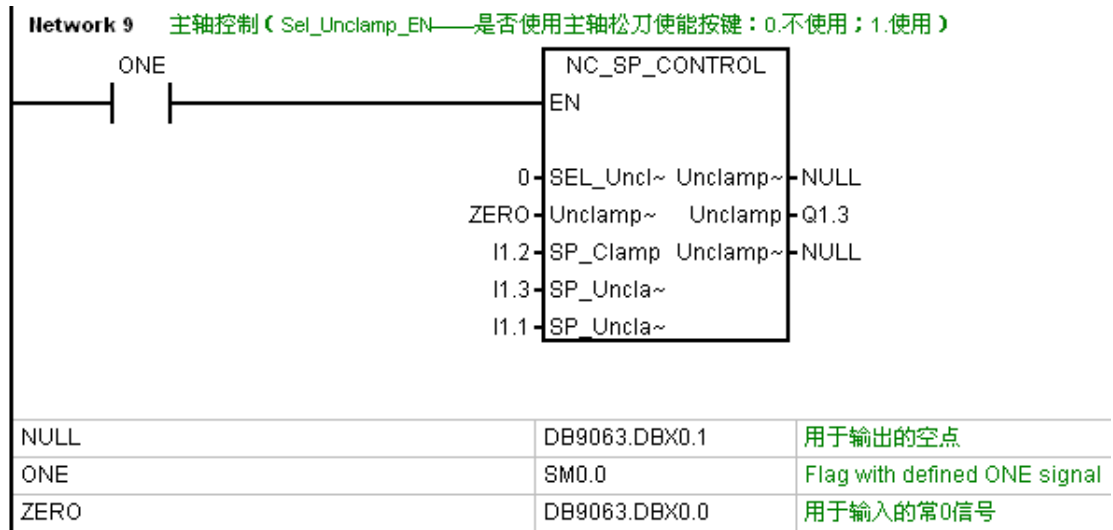


图 5-9-2 无“松刀使能”按键

5.2.10 主轴换档控制 NC\_SP\_GEAR\_CHANGE(SBR8)

1) 描述

该子程序块为主轴换档控制，档位范围 2~4，可在 PLC 中填写参数进行选择。该子程序块以特定配置作为模型，如果实际机床与该配置不同，请用户自行修改。本例采用 4 档位主轴换档，以 4 个电磁阀加 2 个档位检测信号组合方式来确定档位的配置作为模型。

该子程序触发的 PLC 报警：

700004 主轴换档超时

## 700005 主轴不在正确档位

## 2) 局部变量定义

地址	名称	变量类型	数据类型	描述
LB0	Stage_NUM	输入	BYTE	主轴档位数量，范围 2~4
L1.0	Stage1	输入	BOOL	档位 1 检测信号
L1.1	Stage2	输入	BOOL	档位 2 检测信号
L1.2	Stage3	输入	BOOL	档位 3 检测信号
L1.3	Stage4	输入	BOOL	档位 4 检测信号
L1.4	YV1	输出	BOOL	换档输出电磁阀 1
L1.5	YV2	输出	BOOL	换档输出电磁阀 2
L1.6	YV3	输出	BOOL	换档输出电磁阀 3
L1.7	YV4	输出	BOOL	换档输出电磁阀 4

## 3) 相关自定义数据块

GEAR ( DB9008 ) : 保持型数据块

地址	名称	数据类型	描述
DB9008.DBX0.0	Stage_NUM	BYTE	主轴档位数量，范围 2~4
DB9008.DBX1.0	Stage1_REQ	BOOL	主轴第一档请求
DB9008.DBX1.1	Stage2_REQ	BOOL	主轴第二档请求
DB9008.DBX1.2	Stage3_REQ	BOOL	主轴第三档请求
DB9008.DBX1.3	Stage4_REQ	BOOL	主轴第四档请求

DB9008.DBX1.4	Stage1	BOOL	主轴第一档
DB9008.DBX1.5	Stage2	BOOL	主轴第二档
DB9008.DBX1.6	Stage3	BOOL	主轴第三档
DB9008.DBX1.7	Stage4	BOOL	主轴第四档
DB9008.DBX2.0	Reset_Status	BOOL	复位换档状态
DB9008.DBX2.1	REQ_FH	BOOL	主轴换档请求进给保持
DB9008.DBX2.2	REQ_RDIS	BOOL	主轴换档请求读入禁止

4) 相关 PLC 机床数据——无

5) 子程序调用实例

调用该子程序时，需根据机床实际档位，在 Stage\_NUM 中填入相关档位数，然后根据实际档位在 Stage1、Stage2、Stage3、Stage4、YV1、YV2、YV3、YV4( 具体参见 5.2.10.2 章节 ) 中填入相应的外部 I/O 地址，如下图 5-10-1：

注意：如果机床实际配置和该子程序块不同，请用户自行修改。

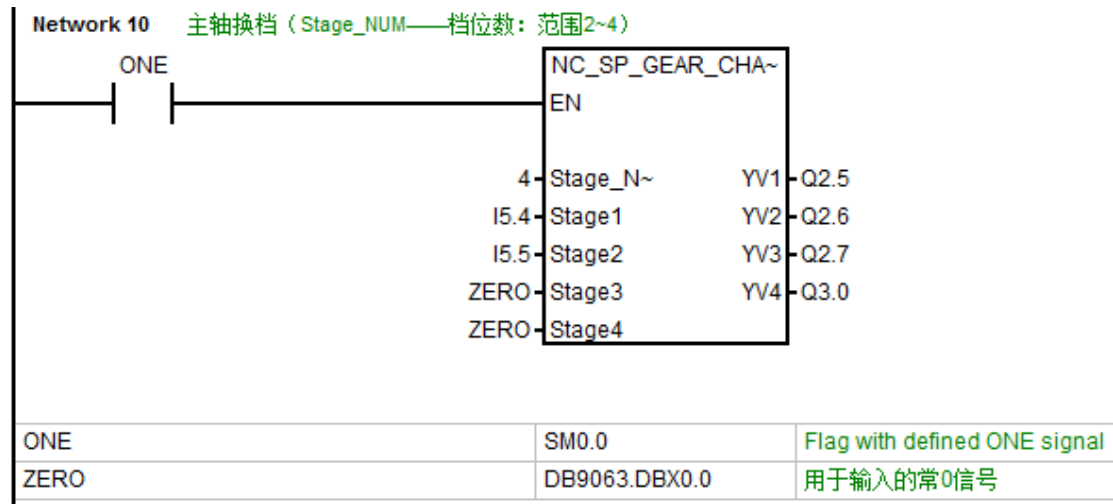


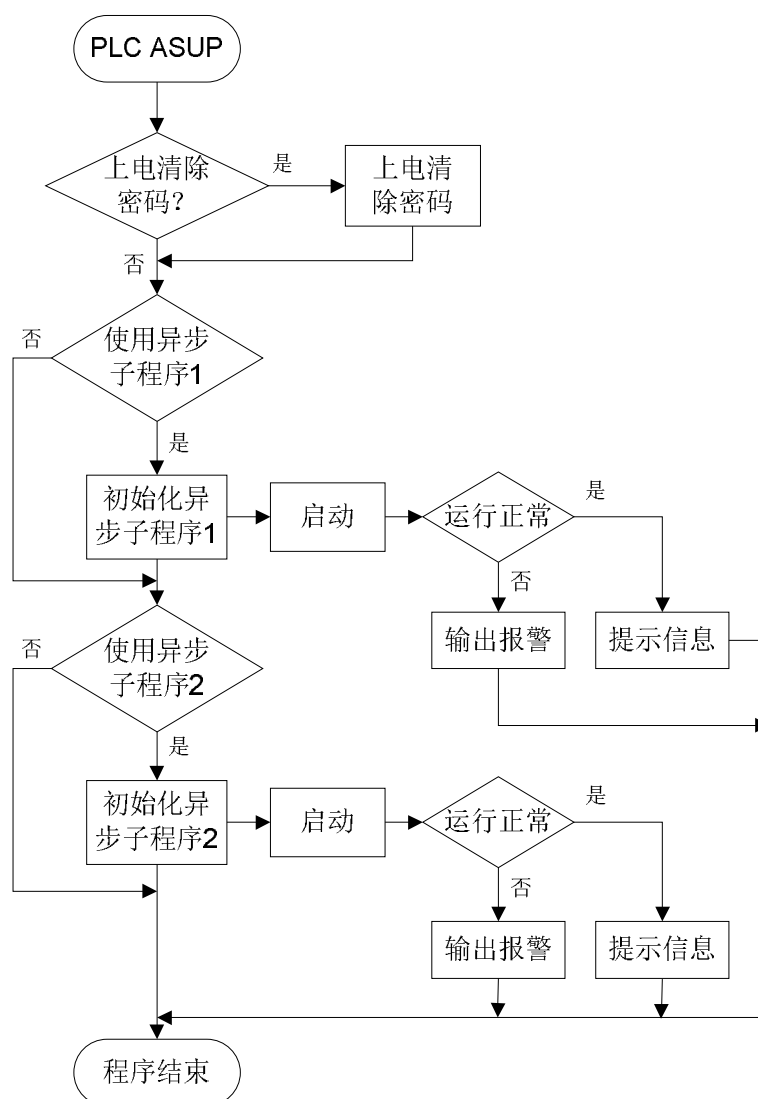
图 5-10-1

如果主轴无换挡要求可不调用该子程序块。

## 5.2.11 PLC 异步子程序 PLC\_ASUP(SBR13)

## 1) 描述

该子程序块为 PLC 中的 PI Service 功能,包含两个异步子程序 PLCASUP1、PLCASUP2 的初始化、启动以及上电清除制造商密码的功能。由于 PI Service 的特殊性,该功能不能同时进行初始化,故该子程序实现了分步对上述三个功能进行初始化。为了方便调试,还对上电清除制造商密码功能设置了参数,以便使用者选择(具体请参见 5.2.11.4 章节)。具体控制流程如下图所示:



该子程序触发的 PLC 报警：

700049 异步子程序 1 运行故障

700050 异步子程序 2 运行故障

## 2) 局部变量定义

地址	名称	变量类型	数据类型	描述
LB0	Password	输入	BYTE	取消上电清除密码功能：1.取消；0.保留
L1.0	ASUP1_INI	输入	BOOL	ASUP1 初始化
L1.1	ASUP2_INI	输入	BOOL	ASUP2 初始化
L1.2	ASUP1_Key	输入	BOOL	ASUP1 启动条件
L1.3	ASUP1_Key	输入	BOOL	ASUP2 启动条件
L1.4	ASUP1_Run	输出	BOOL	ASUP1 运行状态
L1.5	ASUP1_Run	输出	BOOL	ASUP2 运行状态
L1.6	ASUP1_Alarm	输出	BOOL	ASUP1 执行错误报警
L1.7	ASUP2_Alarm	输出	BOOL	ASUP2 执行错误报警

## 3) 相关自定义数据块

ASUP\_ ( DB9013 ) : 非保持型数据块

地址	名称	数据类型	描述
DB9013.DBB0	Step	INT	初始化步骤号
DB9013.DBX2.0	Start_1	BOOL	ASUP1 启动
DB9013.DBX2.1	Start_2	BOOL	ASUP2 启动
DB9013.DBX2.2	ASUP1_ERROR	BOOL	ASUP1 错误
DB9013.DBX2.3	ASUP2_ERROR	BOOL	ASUP2 错误

DB9013.DBX2.4	Password	BOOL	启用上电删除密码
---------------	----------	------	----------

## 4) 相关 PLC 机床数据

PLC 地址	NC 参数	数据类型	描述
DB4500.DBW1002	14512[2]	INT	取消上电清除密码功能：1.取消；0.保留

## 5) 子程序调用实例

调用该子程序块时，需根据实际需求在 ASUP1\_INI、ASUP2\_INI 中填入相应参数，在 ASUP1\_Key、ASUP2\_Key 中填入启动条件（本例中已提供启动的中间变量，但启动的前提条件需使用者自行编写）。例如，只使用第一个异步子程序时，需在 ASUP\_INI 中设 ONE（SM0.0），在 ASUP2\_INI 中设 ZERO（DB9063.DBX0.0），如图 5-11-1；如果需要对异步子程序的运行状态进行监控，可以在 ASUP1\_Run、ASUP2\_Run 填入指示灯，在 ASUP1\_Alarm、ASUP2\_Alarm 中填入报警等，如下图所示：如果不需要，则可填入 NULL（DB9063.DBX0.1）来屏蔽，如下图 5-11-2 所示。

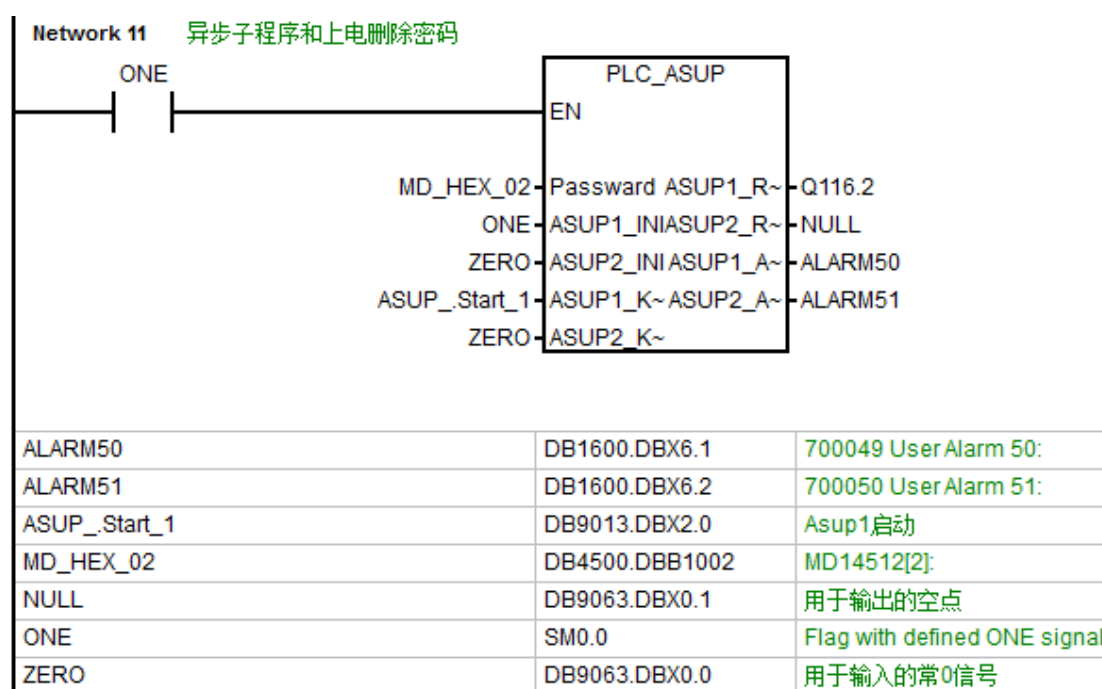


图 5-11-1 只使用第一个 PLC 异步子程序

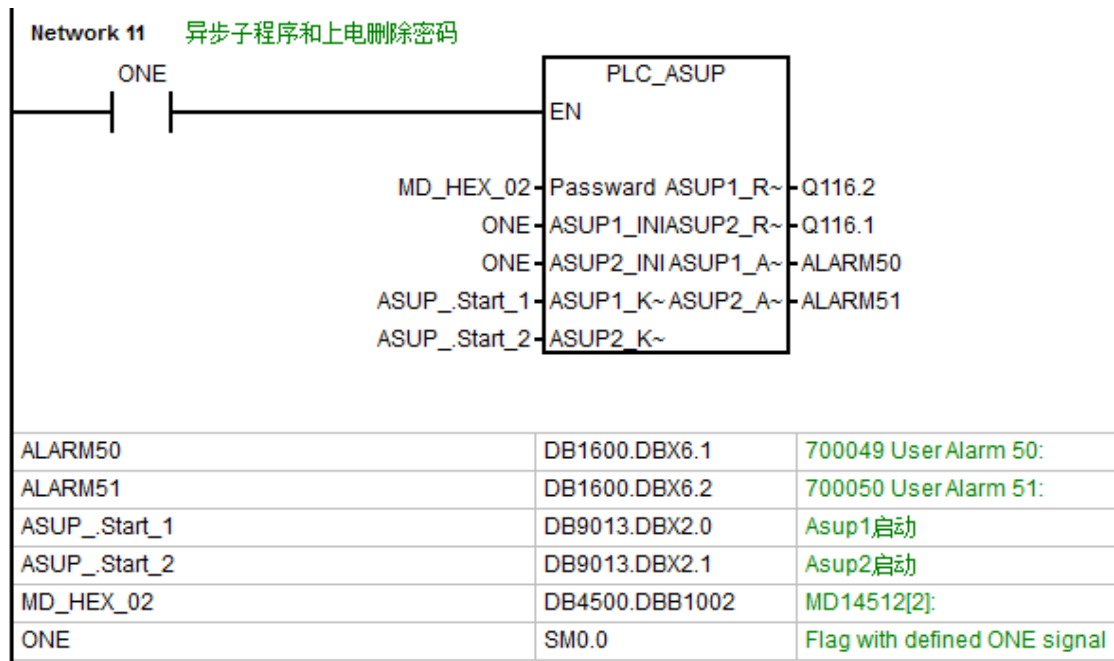


图 5-11-2 使用两个 PLC 异步子程序

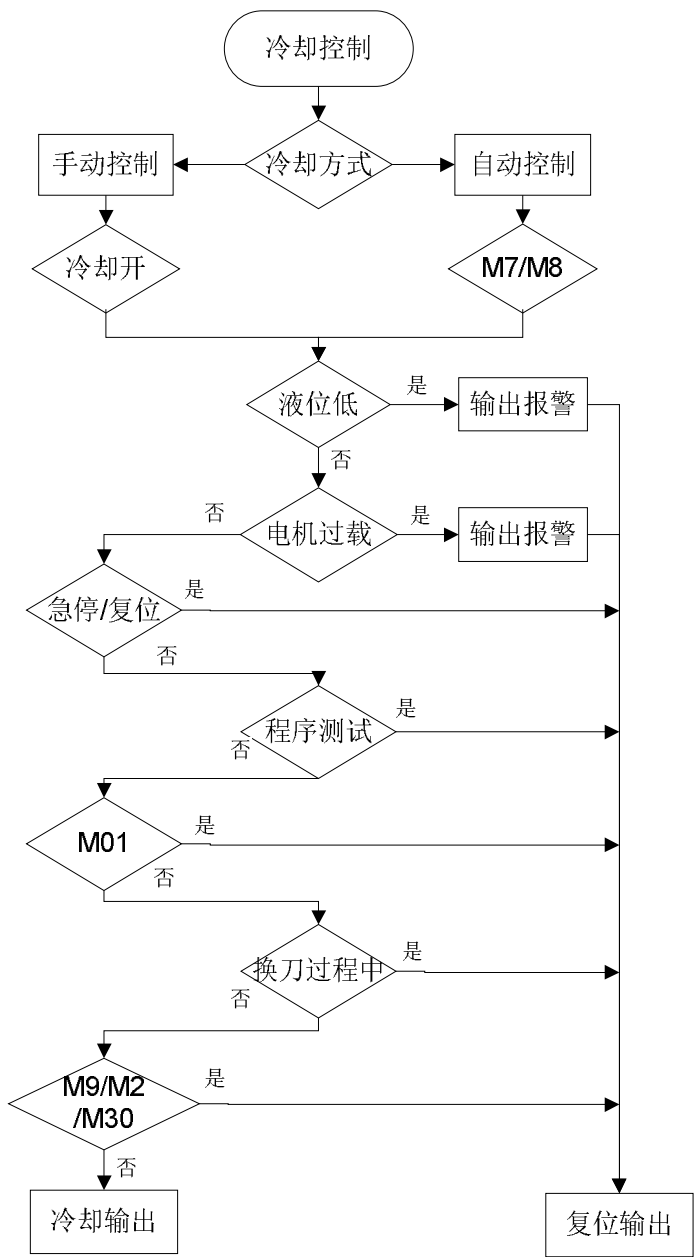
5.2.12 冷却控制 AUX\_COOLANT(SBR21)

1) 描述

该子程序块为机床冷却控制相关功能，并可根据外部信号的常开、常闭状态进行切换。

该子程序块包括冷却液的手动启动、关闭，自动控制，并且在急停、复位、换刀（车床换刀时不中断冷却输出）、模拟、程序测试、冷却液位低，电机过载等情况中关闭冷却液输出。

控制流程如下图所示：



该子程序块触发的 PLC 报警：

700007 冷却液位低

700008 冷却电机过载

2 ) 局部变量定义

地址	名称	变量类型	数据类型	描述
----	----	------	------	----



LB0	NO_NC_Switch	输入	BYTE	检测信号常开常闭切换：1.常开；0.常闭； bit0.液位检测；bit1.电机过载检测
L1.0	Cool_Level	输入	BOOL	液位检测输入信号
L1.1	Cool_OVRD	输入	BOOL	冷却液电机过载信号
L1.2	Cool_K	输入	BOOL	冷却液开按键
L1.3	Coolant	输出	BOOL	冷却液输出
L1.4	Cool_LED	输出	BOOL	冷却液打开指示灯

### 3) 相关自定义数据块

COOL ( DB9021 ) : 非保持型数据块

地址	名称	数据类型	描述
DB9021.DBX0.0	_On	INT	冷却开中间变量
DB9021.DBX0.1	Status_For_JOG	BOOL	

### 4) 相关 PLC 机床数据——无

### 5) 子程序调用实例

调用该子程序时，根据外部 I/O 信号的常开、常闭状态的实际情况在 NO\_NC\_Switch 中进行选择（具体参见 5.2.12.2 章节），然后在相应的参数 Cool\_Level、Cool\_OVRD 等（具体参见 5.2.12.2 章节）中填入相应的外部 I/O 信号，在 Cool\_K 中填入 MCP 的按键地址，在 Cool\_LED 中填入指示灯地址，如图 5-12-1 所示；如果没有相应的外部信号，需在相应的参数中填入 ZERO ( DB9063.DBX0.0 ) 或 ONE ( SM0.0 ) （根据信号的常开/常闭设置来选择填入 ZERO 或 ONE），如下图 5-12-2 所示：

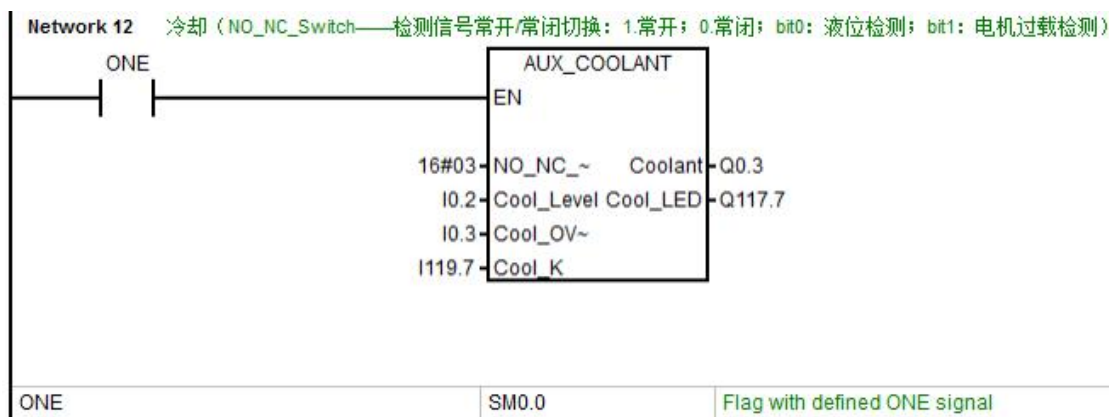


图 5-12-1 有液位和电机过载检测信号且都为常开点

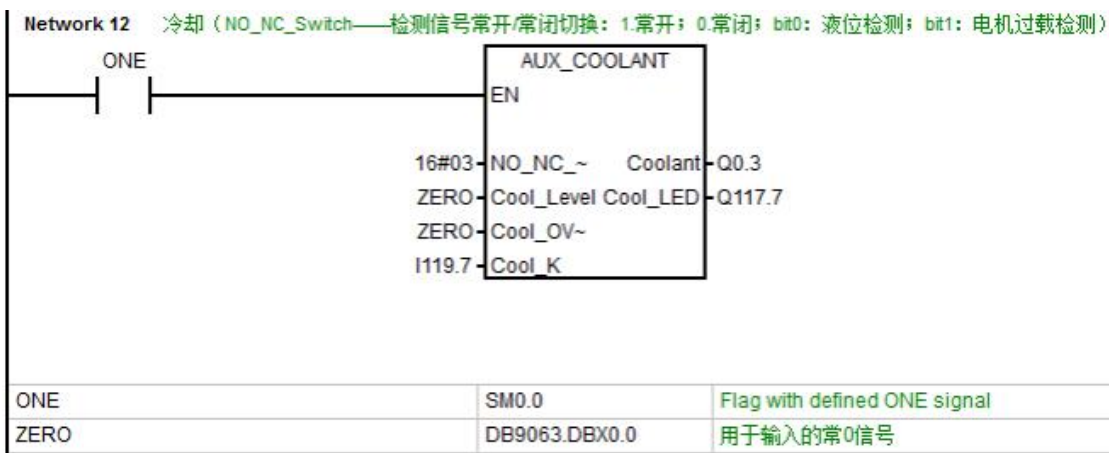


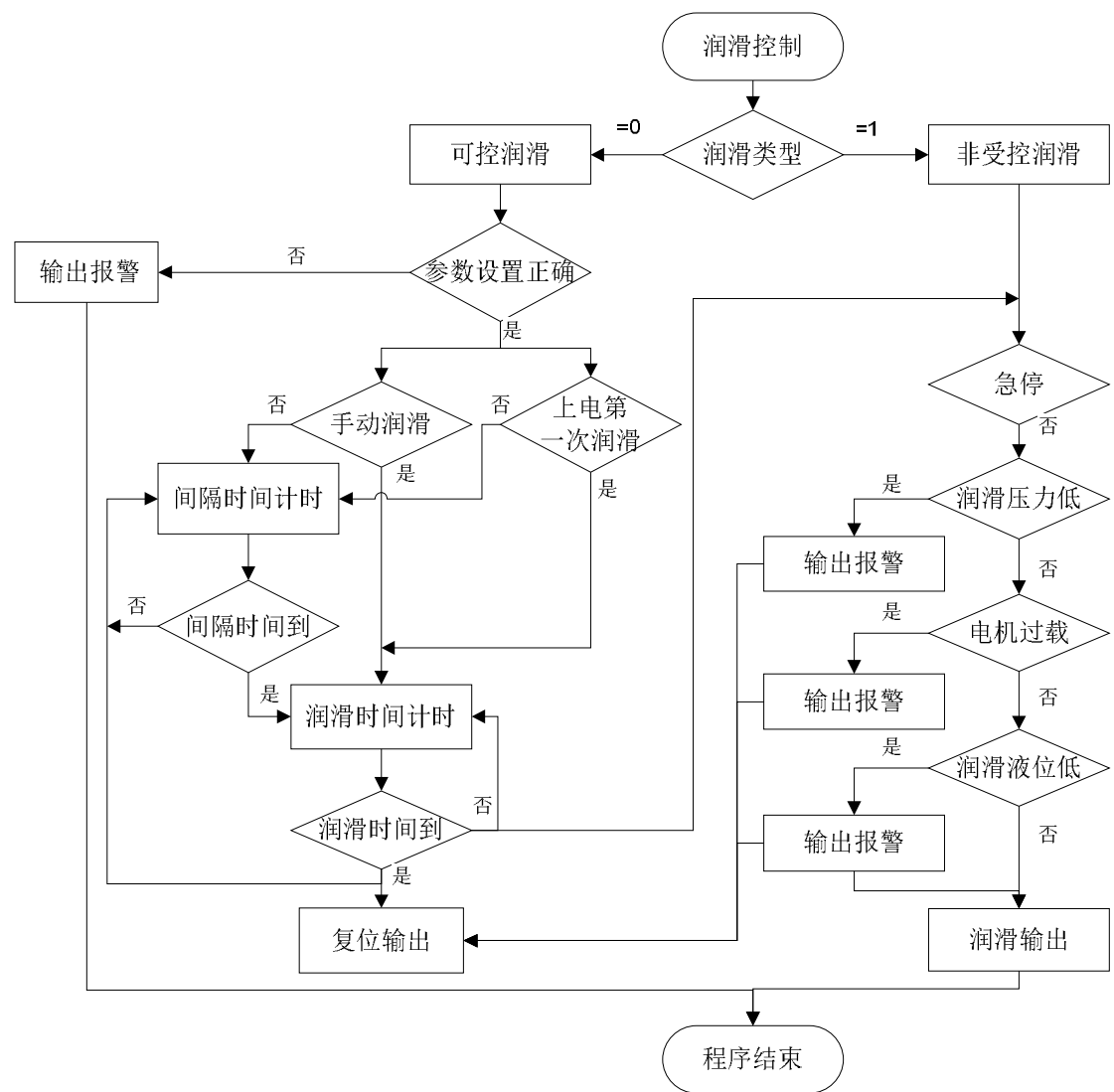
图 5-12-2 常开点设置但无液位和电机过载检测信号

### 5.2.13 润滑控制 AUX\_LUBRICATION(SBR22)

#### 1) 描述

该子程序块用于机床润滑的控制,根据不同的润滑类型分为可控润滑和非受控润滑两类。

对于可控润滑,该功能块提供了相应的参数方便客户设置润滑时间和间隔时间,机床自动按照设定时间间隔周期性自动启动,每次按照设定的润滑时间进行润滑,并且提供润滑手动输出控制和上电后自动润滑一次的功能,供使用者选择,具体控制流程如下图所示:



该子程序块触发的 PLC 报警：

- 700009 润滑液位低
- 700010 润滑泵电机过载
- 700011 润滑压力低
- 700012 润滑相关时间设置错误

2 ) 局部变量定义

地址	名称	变量类型	数据类型	描述
LB0	NO_NC_Switch	输入	BYTE	检测信号常开常闭切换：bit0.液位检测；

				bit1.压力检测 ;bit2.电机过载检测 ;1.常开 ; 0.常闭
L1.0	LUB_Level	输入	BOOL	润滑液位检测输入信号
L1.1	LUB_P	输入	BOOL	润滑压力检测输入信号
L1.2	LUB_OVRD	输入	BOOL	润滑泵电机过载
L1.3	LUB_K	输入	BOOL	手动润滑按键
L1.4	LUB	输出	BOOL	润滑输出
L1.5	LUB_LED	输出	BOOL	润滑输出指示灯

### 3 ) 相关自定义数据块

LUB ( DB9022 ) : 保持型数据块

地址	名称	数据类型	描述
DB9022.DBW0	Lintv	WORD	润滑间隔时间 ( min )
DB9022.DBW2	Ltime	WORD	润滑时间 ( s )
DB9022.DBW4	Press_Low_Alarm_time	WORD	润滑压力低报警输出延迟时间( s )
DB9022.DBX6.0	Key	BOOL	润滑按键
DB9022.DBX6.1	L1st	BOOL	激活上电第一次润滑的参数
DB9022.DBX6.2	Control_mode	BOOL	控制模式 : 0.可受控润滑 ; 1.非受控润滑
DB9022.DBX6.3	Command	BOOL	润滑输出指令
DB9022.DBX6.4	RDIS	BOOL	润滑液位低请求读入禁止

4 ) 相关 PLC 机床数据

PLC 地址	NC 参数	数据类型	描述
DB9022.DBX6.1		BOOL	激活上电第一次润滑的参数
DB9022.DBX6.2		BOOL	控制模式：0.可受控润滑；1.非受控润滑
DB4500.DBBW4	14510[2]	INT	润滑时间，单位：s
DB4500.DBBW6	14510[3]	INT	润滑间隔时间，单位：min
DB4500.DBBW8	14510[4]	INT	润滑压力低报警输出延迟时间，单位：s

5 ) 子程序调用实例

使用该子程序时首先选择润滑类型（DB9022.DBX6.2：=0 为可受控润滑，=1 时为非受控润滑）。如果为可受控润滑需再 NC 参数中设置润滑时间（MD14510[2]）和间隔时间（MD14510[3]），在 LUB\_Level、LUB\_P、LUB\_OVRLD 等参数（具体请参见 5.2.13.2 章节）中填入相应的外部 I/O 信号，如果有润滑压力低输入信号还需设置压力低报警延迟时间（MD14510[4]），对于外部信号的常开、常闭可通过 NO\_NC\_Switch 进行选择（具体参见 5.2.13.2 章节），如下图 5-13-1 所示；如果没有相应的外部信号可填入 ZERO（DB9063.DBX0.0）（根据信号的常开/常闭设置来选择填入 ZERO 或 ONE）和 NULL（DB9063.DBX0.1）进行屏蔽，如下图 5-13-2 所示：

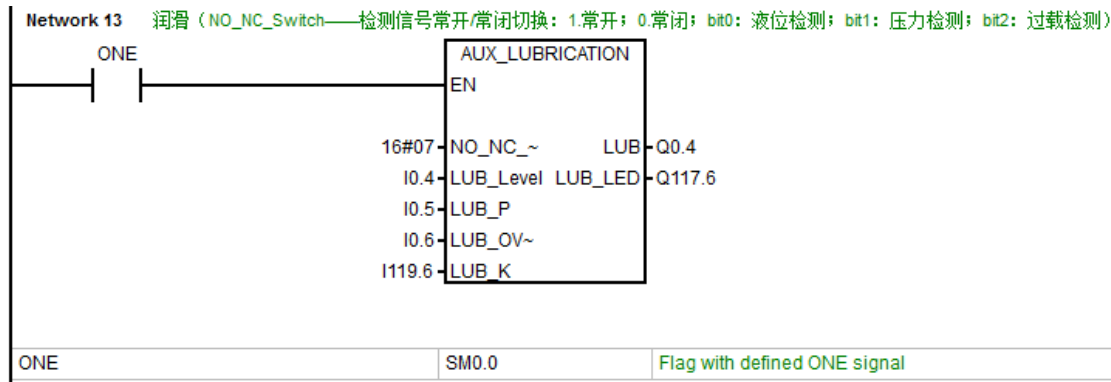


图 5-13-1 有液位、润滑压力、电机过载检测且都为常开信号

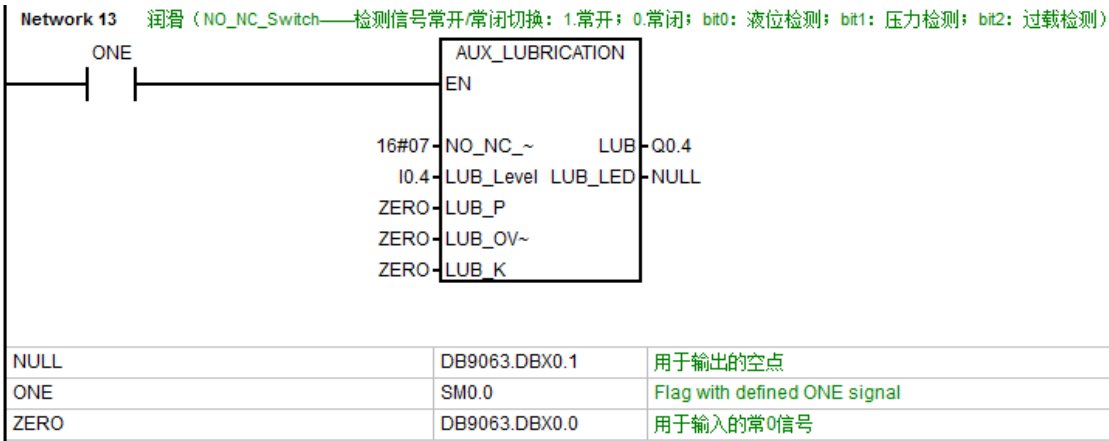


图 5-13-2 常开点设置但只有液位检测信号

5.2.14 排屑器控制 AUX\_CHIP(SBR23)

1) 描述

该子程序块为机床排屑器控制，可实现排屑器正转连续运行和反转点动运行，在急停、复位和排屑器电机过载时，排屑器正、反转被禁止。该子程序还对外部 I/O 的常开、常闭状态提供了参数选择，使用者可根据具体情况进行参数设置。

2) 局部变量定义

地址	名称	变量类型	数据类型	描述
LB0	NO_NC_Switch	输入	BYTE	检测信号常开常闭切换：bit0.电机过载检测；1.常开；0.常闭
L1.0	OVRLD	输入	BOOL	排屑器电机过载输入信号
L1.1	FWD_K	输入	BOOL	排屑器正转按键
L1.2	REV_K	输入	BOOL	排屑器反转按键
L1.3	FWD	输出	BOOL	排屑器正转输出

L1.4	REV	输出	BOOL	排屑器反转输出
L1.5	FWD_LED	输出	BOOL	排屑器正转输出指示灯
L1.6	REV_LED	输出	BOOL	排屑器反转输出指示灯

### 3) 相关自定义数据块

CHIP ( DB9023 ) : 非保持型数据

地址	名称	数据类型	描述
DB9023.DBX0.0	Status	BOOL	排屑器状态
DB9023.DBX0.1	FWD	BOOL	排屑器正转标志
DB9023.DBX0.2	REV	BOOL	排屑器反转标志

### 4) 相关 PLC 机床数据——无

### 5) 子程序调用实例

调用该子程序时，须根据外部 I/O 信号的常开、常闭状态在 NO\_NC\_Switch 中进行设置（具体参见 5.2.14.2 章节）然后在 OVRLD、FWD、REV 中填入外部 I/O 信号，在 FWD\_K、REV\_K 中填入 MCP 填入按键地址，如图 5-13-1 所示。如果没有电机过载信号，可在 OVRLD 中填入 ZERO ( DB9063.DBX0.0 ) 或 ONE ( SM0.0 ) （根据信号的常开/常闭设置来选择填入 ZERO 或 ONE），如图 5-14-2 所示：

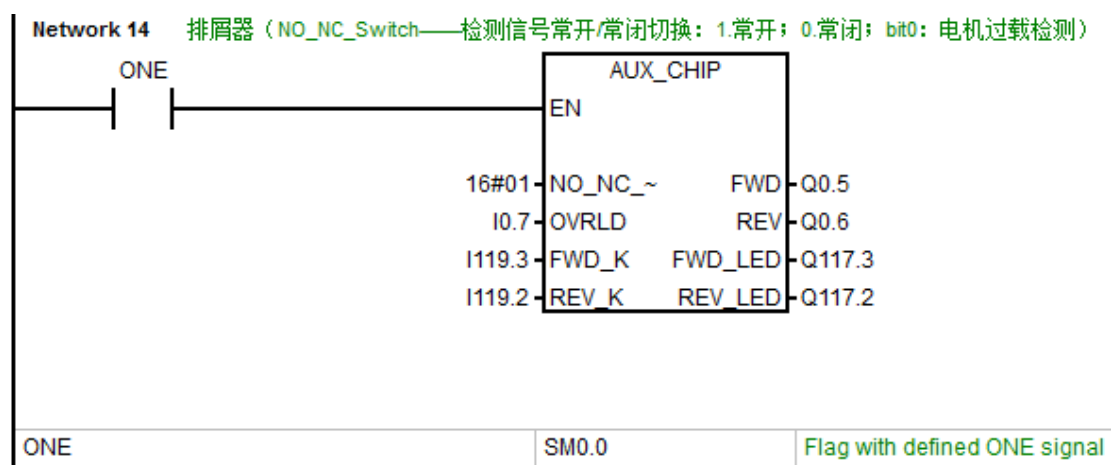


图 5-14-1 有电机过载检测且为常开信号

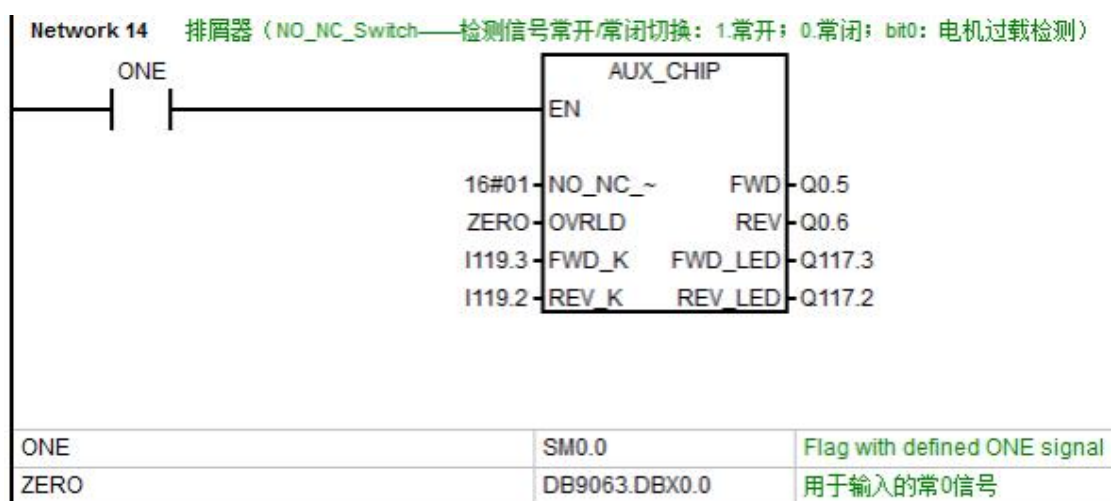


图 5-14-2 常开点设置无电机过载检测信号

### 5.2.15 工作灯控制 AUX\_WORKING\_LIGHT(SBR24)

#### 1) 描述

该子程序块用于机床照明的控制。

#### 2) 局部变量定义

地址	名称	变量类型	数据类型	描述
LB0	No_DEF	输入	BYTE	无定义
L1.0	Light_K	输入	BOOL	机床照明按键



L1.1	Light	输出	BOOL	机床照明输出
L1.2	Light_LED	输出	BOOL	机床照明输出指示灯

### 3) 相关自定义数据块

LIGHT ( DB9024 ) : 非保持型数据块

地址	名称	数据类型	描述
DB9024.DBX0.0	Status	BOOL	工作灯状态
DB9024.DBX0.1	Key	BOOL	机床照明中间变量
DB9024.DBX0.2	Out	BOOL	机床照明输出中间变量
DB9024.DBX0.3	LED	BOOL	机床照明指示灯输出中间变量

### 4) 相关 PLC 机床数据——无

### 5) 子程序调用实例

调用该子程序时直接在 No\_DEF 中填入 0 ,在 Light\_K 和 Light\_LED 中填入 MCP 按键

和指示灯地址，在 Light 中填入机床照明灯的输出地址，如下图 5-15-1 所示：

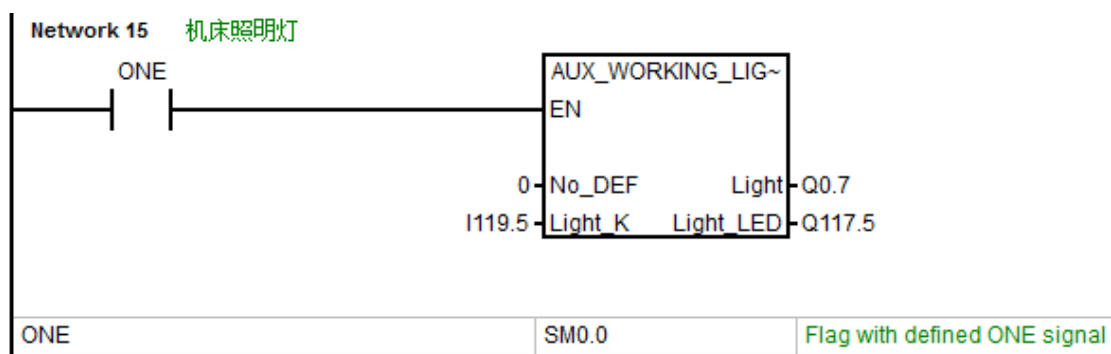


图 5-15-1

## 5.2.16 卡盘控制 AUX\_CHUCK(SBR25)

## 1) 描述

该子程序用于车床液压卡盘控制,含有内外卡切换,通过 MCP 上的用户自定义按键 T10 (可自行定义)进行内外卡切换,默认情况下按键指示灯不亮,表示外卡激活;指示灯灯亮,表示内卡激活。使用脚踏开关或 MCP 上的按键 T11 (可自行定义)来控制卡盘的夹紧与放松,也可以使用 M10 与 M11 控制卡盘夹紧放松 (M10 外卡夹紧/内卡夹紧, M11 外卡放松/内卡放松)。通用机床数据 MD14512[16]bit0=1 来激活该 PLC 功能。卡盘卡紧放松包含两种动作方式,通过通用机床数据 MD14512[16]bit3 进行选择:

MD14512[16]bit3=0 卡盘动作方式一:脚踏 (或 MCP 按键)一次动作完成来控制卡盘夹紧与放松 (踩下踏板卡盘松开,再次踩下踏板卡盘夹紧)。

MD14512[16]bit3=1 卡盘动作方式二:利用脚踏 (或 MCP 按键)的通与断的上升沿来触发卡盘动作 (踩下踏板卡盘松开,抬起踏板卡盘夹紧)。

该子程序触发的 PLC 报警:

700052 主轴运动中,卡盘无法动作

700053 卡盘放松,主轴禁止

## 2) 局部变量定义

地址	名称	变量类型	数据类型	描述
LB0	No_DEF	输入	BYTE	无定义
L1.0	Foot_Key	输入	BOOL	脚踏开关
L1.1	IN_EXT_Key	输入	BOOL	内外卡切换按键
L1.2	MCP_Key	输入	BOOL	MCP 上的卡盘夹紧按键

L1.3	Close	输出	BOOL	卡盘夹紧输出
L1.4	Open	输出	BOOL	卡盘放松输出
L1.5	IN_EXT_LED	输出	BOOL	内外卡切换指示灯：=0 外卡激活，=1 内卡激活。

### 3) 相关自定义数据块

CHUCK(DB9015):保持型数据块

地址	名称	数据类型	描述
DB9015.DBX0.0	En	BOOL	卡盘动作使能
DB9015.DBX0.1	Clamp	BOOL	卡盘夹紧状态
DB9015.DBX0.2	Unclamp	BOOL	卡盘放松状态
DB9015.DBX0.3	Out	BOOL	卡盘外卡状态
DB9015.DBX0.4	In	BOOL	卡盘内卡状态
DB9015.DBX0.5	Clamp_o	BOOL	卡盘夹紧输出
DB9015.DBX0.6	Unclamp_o	BOOL	卡盘放松输出
DB9015.DBX0.7	REQ_SP_Stop	BOOL	卡盘未夹紧请求主轴停止
DB9015.DBX1.0	REQ_RDIS	BOOL	卡盘未夹紧请求读入禁止

### 4) 相关 PLC 机床数据——无

### 5) 子程序调用实例

如果要使用车床的液压卡盘子程序，需要将通用机床数据 MD14512[16]bit0 设为 1（对应 PLC 中的地址 DB4500.dbx1016.0=1）如下图 5-16-1 所示（主程序中已调用该子程序，只需修改激活参数即可）。然后在子程序块的左侧输入端填入相应的外部信号地址，右侧输

出端填入外部输出地址。本例中无卡盘脚踏开关故在参数 Foot\_Key 中填入 ZERO

( DB9063.DBX0.0 ) 进行屏蔽, 在 In\_Ext\_Key 中填入 MCP 的按键地址 I118.6 用于卡盘的内外卡切换, 在 MCP\_Key 中填入 MCP 按键地址 I118.5 来控制卡盘的夹紧和放松; 输出端参数 Close 和 Open 分别填入卡盘夹紧和放松动作的继电器地址 Q1.5 和 Q1.6 ; In\_Ext\_LED 为内外卡状态指示灯, 在此参数中填入该按键的指示灯地址 Q116.6 ; Clamp\_LED 为夹紧状态指示灯, 填入夹紧按键对应的指示灯地址 Q116.5。

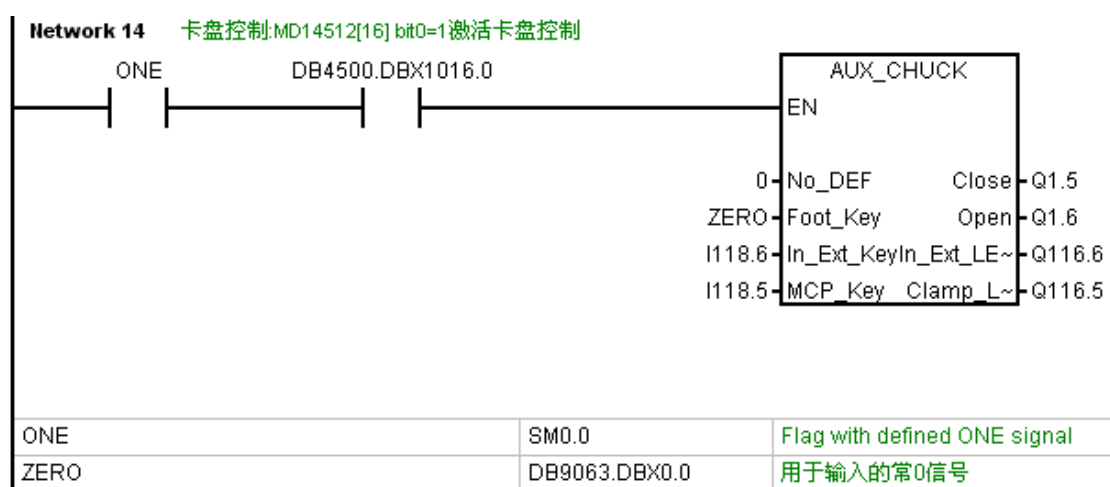


图 5-16-1 无脚踏开关

### 5.2.17 报警灯控制 AUX\_ALARM\_LAMP(SBR26)

#### 1) 描述

该子程序块用于机床报警的三色灯控制, 并且根据不同用户的需求提供了三色灯闪烁、蜂鸣器功能的选项。当机床有报警时机床红色灯亮起, 如果有蜂鸣器时会同时发出报警声, 机床运行时绿色灯亮起, 当机床处在待机状态时黄色灯亮起。

#### 2) 局部变量定义

地址	名称	变量类型	数据类型	描述
LB0	Blink	输入	BYTE	报警灯闪烁选择: 1.闪烁; 0.不闪烁

L1.0	Red	输出	BOOL	报警灯：红
L1.1	Yellow	输出	BOOL	报警灯：黄
L1.2	Green	输出	BOOL	报警灯：绿
L1.3	Buzzer	输出	BOOL	蜂鸣器

3 ) 相关自定义数据块——无

4 ) 相关 PLC 机床数据——无

5 ) 子程序调用实例

调用该子程序时，根据实际情况选择是否需要报警等闪烁、蜂鸣器。如果需要闪烁则在 Blink 中填入 1，反之填 0；在 Red、Yellow、Green 中填入报警灯的输出，如下图 5-17-1 所示；如果有蜂鸣器，将蜂鸣器输出地址填入 Buzzer，如图 5-17-2 所示。

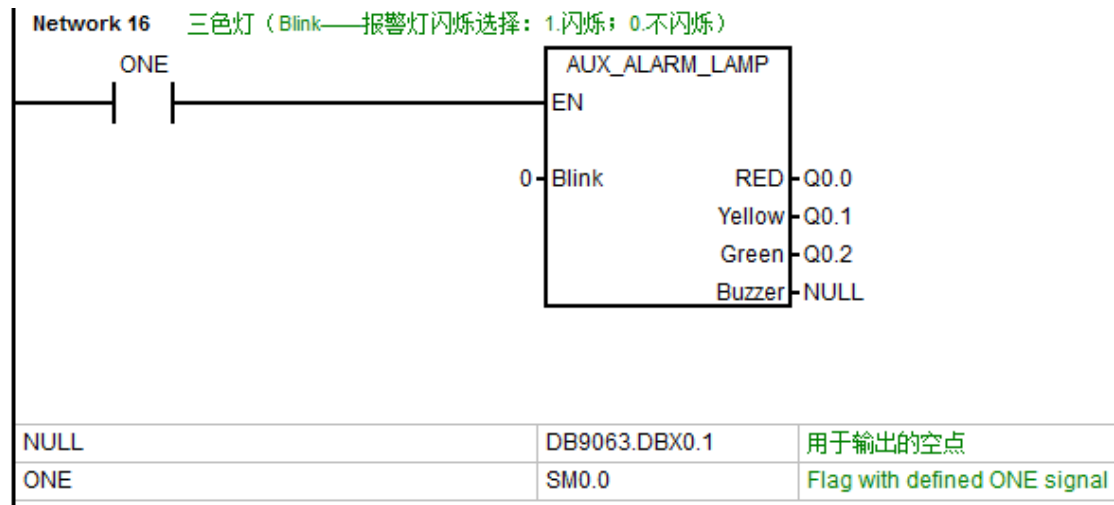


图 5-17-1 报警灯不闪烁且无蜂鸣器

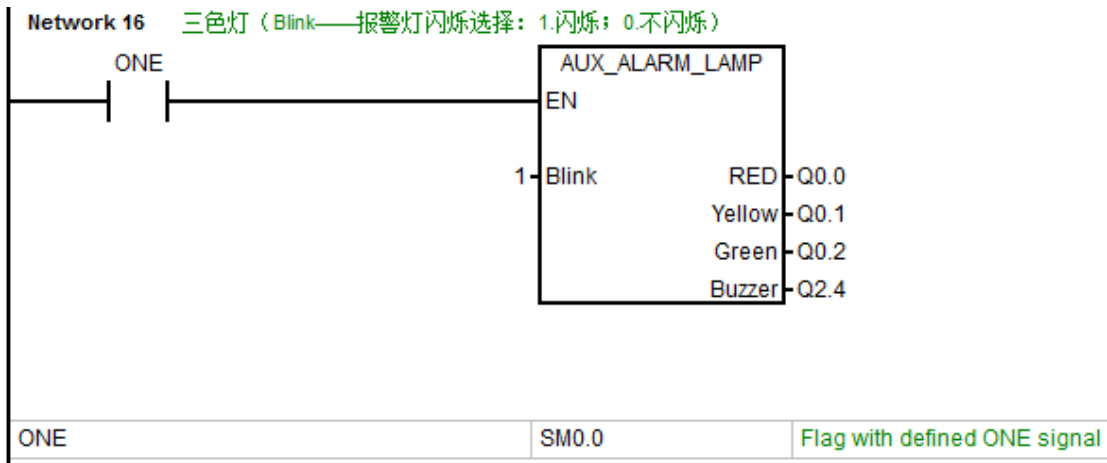


图 5-17-2 报警灯闪烁且有蜂鸣器

5.2.18 安全门控制 AUX\_SAFE\_DOOR(SBR27)

1) 描述

该子程序用于机床安全门控制，适用于带门状态（必需）和继电器状态（可选）双检测信号的安全门锁。当程序处于停止或复位状态时，可通过 MCP 上的按键打开安全门，安全门打开时该按键的指示灯会亮起。当程序运行时，按下 MCP 上的安全门打开按键，指示灯会闪烁，直到程序不再运行并且机床的 X、Z 轴和主轴都停止后，指示灯变为常亮，这时才可以手动拉开安全门。安全门打开后程序会禁止启动，等安全门手动关闭后指示灯会熄灭，此时程序才能正常执行。

该子程序触发的 PLC 报警：

700055    程序运行中，安全门不能打开

700056    安全门已打开，主轴限速，程序启动禁止

2) 局部变量定义

地址	名称	变量类型	数据类型	描述
LB0	No_DEF	输入	BYTE	无定义

L1.0	Door_Key	输入	BOOL	安全门请求
L1.1	Door_Close	输入	BOOL	安全门关闭检测信号
L1.2	Door_Valve	输入	BOOL	安全门电磁阀检测信号
L1.3	Door_Open	输出	BOOL	安全门开输出
L1.4	Door_LED	输出	BOOL	安全门打开状态指示灯

### 3) 相关自定义数据块

DOOR(DB9017)：非保持型数据块

地址	名称	数据类型	描述
DB9017.DBX0.0	Open_Enable	BOOL	安全门打开使能
DB9017.DBX0.1	Open	BOOL	安全门打开的中间变量
DB9017.DBX0.2	REQ_Open	BOOL	程序运行中请求安全门打开
DB9017.DBX0.3	REQ_FH	BOOL	安全门打开请求进给保持
DB9017.DBX0.4	REQ_RDIS	BOOL	安全门打开请求读入禁止

### 4) 相关 PLC 机床数据——无

### 5) 子程序调用实例

如果要使用安全门子程序，需要将通用机床数据 MD14512[16]bit1 设为 1（对应 PLC 中的地址 DB4500.dbx1016.1=1）如下图 5-18-1 所示（主程序中已调用该子程序，只需修改激活参数即可）。子程序左侧输入端参数 Door\_Key 填入 MCP 按键地址来控制安全门打开，参数 Door\_Close 和 Door\_Valve 分别为安全门关闭状态检测和电磁阀动作状态检测，在其中填入相应的检测信号；子程序右侧输出端 Door\_Open 为安全门电磁阀的输出，Door\_LED 为安全门打开状态指示灯，在其中填入 MCP 相应的指示灯地址。

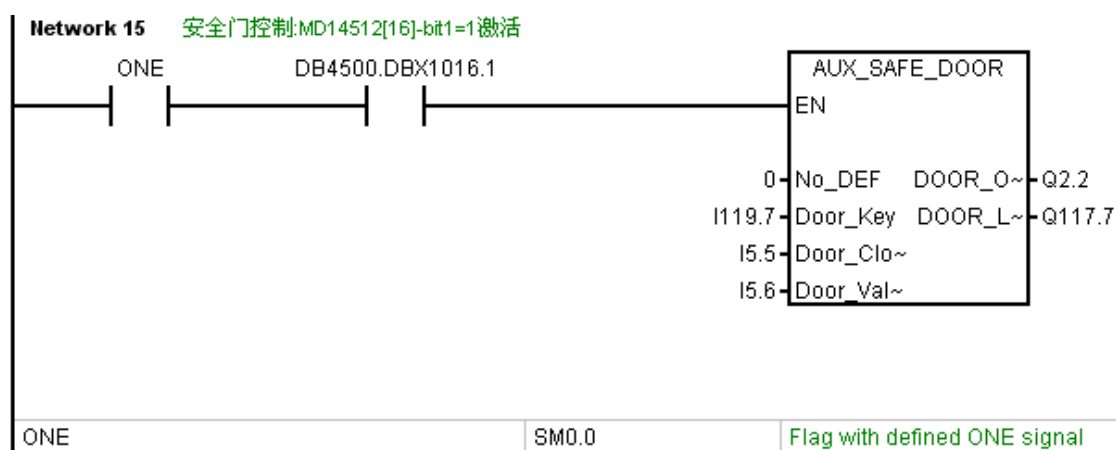


图 5-18-1

### 5.2.19 液压尾座控制 AUX\_TRAILSTOCK(SBR28)

#### 1) 描述

该子程序用于车床液压尾座控制。本例中的液压尾座采用双电磁阀控制前进、后退，未考虑伸出有快速与工进速度的区分。手动方式下可通过 MCP 上用户自定义按键控制顶紧尾座，再次按下尾座退回，也可以在任何模式下使用代码 M20 顶紧尾座、M21 尾座退回，MCP 上的相应的指示灯亮时表示尾座已经顶紧。主轴没有停止转动时尾座无法运动。当尾座运动过程中拍下急停按钮，如果之前尾座是向前顶紧，此时指示灯熄灭，重新按下“尾座前进/后退”按键后，尾座会继续前进；如果之前尾座向后回退，拍下急停后指示灯会闪烁，表示回退中断，解除急停重新按下“尾座前进/后退”按键后，尾座会继续向后回退。

该子程序触发的 PLC 报警：

700054 主轴运行,尾座不能动作

#### 2) 局部变量定义

地址	名称	变量类型	数据类型	描述
LB0	No_DEF	输入	BYTE	无定义



L1.0	TAILS_Key	输入	BOOL	尾座前进/后退按键
L1.1	Forward	输出	BOOL	尾座前进输出
L1.2	Back	输出	BOOL	尾座后退输出
L1.3	FWD_LED	输出	BOOL	尾座前进指示灯

3 ) 相关自定义数据块

TAILSTOCK(DB9016):保持型数据块

地址	名称	数据类型	描述
DB9016.DBX0.0	Enable	BOOL	尾座运动使能
DB9016.DBX0.1	Forward	BOOL	尾座前进
DB9016.DBX0.2	Backword	BOOL	尾座后退

4 ) 相关 PLC 机床数据——无

5 ) 子程序调用实例

使用液压尾座子程序时，需要将通用机床数据 MD14512[16]bit2 设为 1（对应 PLC 中的地址 DB4500.dbx1016.2=1）如下图 5-19-1 所示（主程序中已调用该子程序，只需修改激活参数即可）。在参数 TAILS\_Key 中填入 MCP 的按键地址用于控制尾座动作，参数 Forward 和 Back 分别填入尾座前进和后退的输出地址，FWD\_LED 则对应 MCP 上的指示灯。

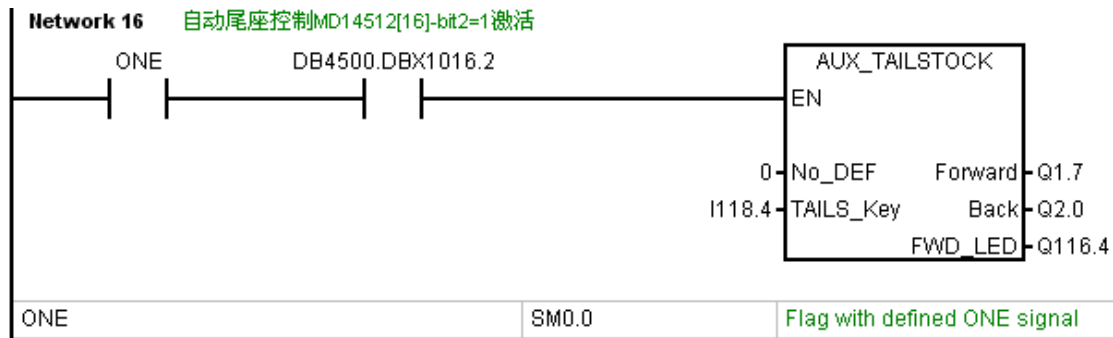


图 5-19-1

## 5.2.20 液压站控制 AUX\_HYDRAULIC(SBR29)

## 1) 描述

本子程序用于机床液压站的控制，当机床有液压站或相关液压设备时可调用该子程序。

使用本例的液压刀塔子程序 TM\_TURRET3\_HYD\_CHANGE(SBR41)时，必须调用此液压站控制程序，否则液压刀塔不能换刀。由于液压站的外部检测信号存在不同的类型，故本例提供检测信号常开、常闭的切换（参数 NO\_NC\_Switch,具体参见 5.2.20.2 章节）。当按下液压启动按键后，液压站启动，此时相应指示灯亮；再次按下该按键，液压站停止，指示灯熄灭；当液压站液位低或液压泵电机过载时也使液压站停止工作。

该子程序触发的 PLC 报警：

700058 液压站液位低

700058 液压站电机过载

700058 液压未启动

## 2) 局部变量定义

地址	名称	变量类型	数据类型	描述
LB0	NO_NC_Switch	输入	BYTE	检测信号常开 / 常闭切换：bit0：液位检测；bit1：电机过载；=1：常开；=0：常闭
L1.0	HYD_Level	输入	BOOL	液压站液位检测信号
L1.1	HYD_OVRD	输入	BOOL	液压站电机过载检测信号
L1.2	HYD_Key	输入	BOOL	液压启动按键

L1.3	Hydro	输出	BOOL	液压站启动输出
L1.4	Hydro_LED	输出	BOOL	液压站启动指示灯

### 3) 相关自定义数据块

HYD(DB9029)：非保持型数据块

地址	名称	数据类型	描述
DB9029.DBX0.0	_On	BOOL	液压站启动
DB9029.DBX0.1	Status_For_Jog	BOOL	液压站启动中间变量

### 4) 相关 PLC 机床数据——无

### 5) 子程序调用实例

本子程序已在主程序中调用，使用时需将通用机床数据 MD14512[7]bit7 设为 1（PLC 的对应地址 DB4500.DBX1007.7=1）。子程序左侧输入端参数 NO\_NC\_Switch 为外部信号常开、常闭切换参数，本例中填的是 MD\_HEX\_07（对应 MD14512[7]），其中 bit0 为液位检测，bit1 为电机过载检测；当这些位的值为 1 时表示常开开关，为 0 时表示常闭开关。参数 HYD\_Level 和 HYD\_OVRD 分别为液位和电机过载检测信号。如果其中有信号没有用到可使用 ZERO（DB9063.DBX0.0）进行屏蔽（检测信号为常开开关）或 ONE（SM0.0）进行屏蔽（检测信号位常闭开关），如图 5-20-1 所示。HYD\_Key 为液压启动按键，在其中填入相应的 MCP 按键地址。子程序右侧输出部分参数 Hydro 为液压启动输出，Hydro\_LED 为液压启动输出指示灯。

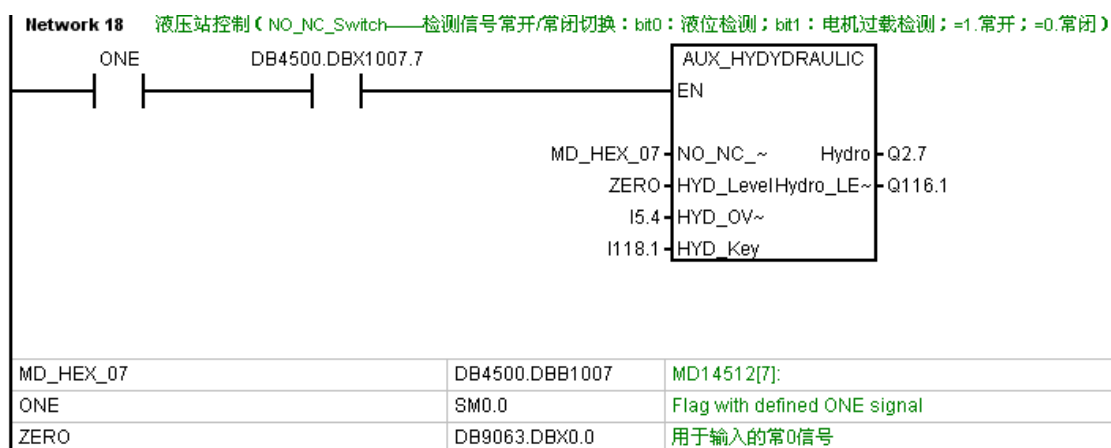


图 5-20-1 无液位检测信号 (常开开关设置)

### 5.2.21 其它辅助功能 MISCELLANEOUS(SBR12)

#### 1) 描述

该子程序块为其他辅助功能程序块,如气压检测等。如果实际机床上有本子程序库中没有的功能,使用者可在此子程序中自行添加。对于气压检测提供了常开、常闭开关 切换的参数 NO\_NC\_Switch(bit0: 气压检测; =1: 常开; =0: 常闭)。

该子程序触发的 PLC 报警:

700027    气源压力低

#### 2) 局部变量定义

地址	名称	变量类型	数据类型	描述
LB0	NO_NC_Switch	输入	BYTE	检测信号常开 / 常闭切换: bit0: 气压检测; =1: 常开; =0: 常闭
L1.0	Air_PRESS	输入	BOOL	气源压力检测信号

- 3) 相关自定义数据块——无
- 4) 相关 PLC 机床数据——无
- 5) 子程序调用实例

用户根据机床实际情况在主程序中进行调用，并根据实际检测开关的常开、常闭状态在子程序左侧的参数 NO\_NC\_Switch 进行选择（bit0：气压检测；=1：常开；=0：常闭），在 Air\_PRESS 中填入气压检测信号，如下图 5-21-1 所示。如果没有气压检测信号，则根据检测开关常开、常闭的状态进行屏蔽：当 NO\_NC\_Switch=16#1（常开）时 Air\_PRESS 填入 ZERO(DB9063.dbx0.0)，当 NO\_NC\_Switch=16#0（常闭）时填入 ONE（SM0.0），如图 5-21-2 所示：

图 5-21-2 所示：

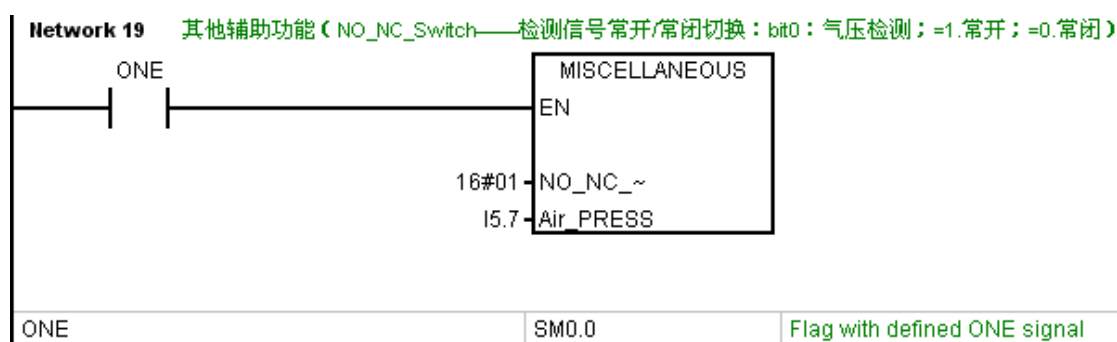


图 5-21-1 气压检测开关为常开开关

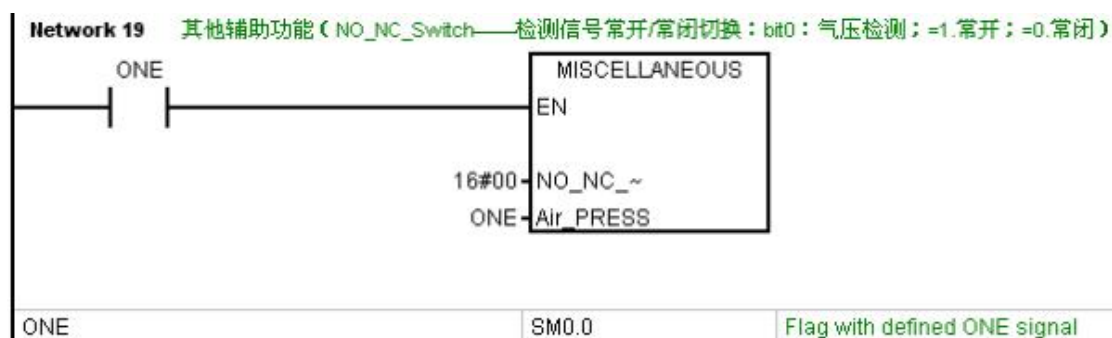


图 5-21-2 无气压检测信号（常闭设置）

使用者可在此子程序块中自行添加本程序库中没有的功能。

### 5.2.22 圆盘式带机械手刀库

#### 1) 描述

圆盘式机械手刀库包含两个子程序块：TM\_ATC\_CHANGE ( SBR31 ) 用于换刀动作的执行；TM\_ATC\_ACK ( SBR32 ) 用于刀具管理的应答。

TM\_ATC\_CHANGE ( SBR31 )：刀库换刀机构动作的执行程序，包含了该类型刀库的回零、备刀、自动换刀动作、刀库调试时的手动动作等程序。

TM\_ATC\_ACK ( SBR32 ) 包含手动装刀、卸刀的响应，以及自动换刀时各分步动作的响应程序。

该类型刀库采用预备刀方式，即刀盘转到目标刀位后刀套会自动倒下，以提高换刀速度。由于不同的刀库回零信号以及刀臂信号类型会有所不同，所以子程序 TM\_ATC\_CHANGE ( SBR31 ) 中设立了相应的选择参数以便于使用者根据不同的刀库进行选择，具体参见 5.2.22.5 章节。

当刀库处于调试阶段或发生故障时，需先修改参数（具体参见 5.2.22.4 章节），然后按下 MCP 上的“刀库使能”按键后，刀库可通过 MCP 上的按键单独进行手动动作。

#### 2) 局部变量定义

地址	名称	变量类型	数据类型	描述
LB0	REF_Type	输入	BYTE	刀盘回零方式：1.有回零开关信号；0.无回零开关信号
LB1	ATC_Type	输入	BYTE	刀臂信号类型：1.高电平；0.低电平
L2.0	MAG_REF	输入	BOOL	刀盘参考点输入信号
L2.1	MAG_Counter	输入	BOOL	刀盘计数信号

L2.2	MAG_OVRD	输入	BOOL	刀盘电机过载信号
L2.3	Holder_Up	输入	BOOL	刀套上位置信号
L2.4	Holder_Down	输入	BOOL	刀套下位置信号
L2.5	ATC_ORI	输入	BOOL	刀臂原始位置信号
L2.6	ATC_90	输入	BOOL	刀臂扣刀位置信号
L2.7	ATC_Stop	输入	BOOL	刀臂停止信号
L3.0	ATC_OVRD	输入	BOOL	刀臂电机过载输入信号
L3.1	MAG_EN_K	输入	BOOL	刀库调试使能按键
L3.2	MAG_REF_K	输入	BOOL	刀库回零按键
L3.3	MAG_CW_K	输入	BOOL	刀盘正转按键
L3.4	MAG_CCW_K	输入	BOOL	刀盘反转按键
L3.5	Holder_K	输入	BOOL	刀套手动运动按键
L3.6	ATC_ROT_K	输入	BOOL	刀臂手动旋转按键
L3.7	MAG_CW_o	输出	BOOL	刀盘正转输出
L4.0	MAG_CCW_o	输出	BOOL	刀盘反转输出
L4.1	Holder_Up_o	输出	BOOL	刀套向上输出
L4.2	Holder_Down_o	输出	BOOL	刀套向下输出
L4.3	ATC_ROT_o	输出	BOOL	刀臂旋转输出
L4.4	MAG_EN_LED	输出	BOOL	刀库调试使能指示灯
L4.5	MAG_REF_LED	输出	BOOL	刀盘已回零指示灯
L4.6	MAG_CW_LED	输出	BOOL	刀盘正转指示灯

L4.7	MAG_CCW_LED	输出	BOOL	刀盘反转指示灯
L5.0	Holder_Down_LED	输出	BOOL	刀套下位置指示灯
L5.1	ATC_ROT_LED	输出	BOOL	刀臂旋转指示灯

### 3) 相关自定义数据块

MAG ( DB9030 ) : 保持型数据块

地址	名称	数据类型	描述
DB9030.DBW0	Location_NUM	INT	刀库刀位数
DB9030.DBW2	Current_POS	WORD	刀盘当前位置
DB9030.DBW4	Target_POS	WORD	刀盘目标位置
DB9030.DBX6.0	REF	BOOL	刀盘已回参考点中间变量
DB9030.DBX6.1	Debug_PARA	BOOL	刀库调试使能参数：=1 激活刀库调试使能
DB9030.DBX6.2	Counter_Type	BOOL	刀盘计数器信号类型：1.高电平；0.低电平

ATC ( DB9031 ) : 非保持型数据块

地址	名称	数据类型	描述
DB9031.DBW0	POS_DIFF	WORD	目标刀位和实际刀位之差
DB9031.DBW2	Half_NUM_Tool_P	WORD	刀位半数（正）
DB9031.DBW4	Half_NUM_Tool_N	WORD	刀位半数（反）
DB9031.DBB6	Command	BYTE	换刀指令类型：1.T0 换刀；2.抓新刀；3.交换刀；4.固定点换刀
DB9031.DBB7	Step	BYTE	换刀步骤



DB9031.DBD8	Z_P_Limit	REAL	Z 轴换刀位置上限
DB9031.DBD12	Z_N_Limit	REAL	Z 轴换刀位置下限
DB9031.DBX16.0	REF_Type	BOOL	刀库回零方式：1.有回零开关信号； 0.无回零开关信号
DB9031.DBX16.1	MAG_REF_M	BOOL	刀库回零中间变量
DB9031.DBX16.2	Type	BOOL	刀臂信号类型：0.低电平；1.高电平
DB9031.DBX16.3	MAG_PRE	BOOL	刀库备刀
DB9031.DBX16.4	MAG_DIR_CCW	BOOL	备刀时刀盘反转（反向找刀）
DB9031.DBX16.5	MAG_EN	BOOL	刀库手动动作使能
DB9031.DBX16.6	MAG_CW_JOG	BOOL	刀盘手动正转
DB9031.DBX16.7	MAG_CCW_JOG	BOOL	刀盘手动反转
DB9031.DBX17.0	MAG_Stop_M	BOOL	刀盘手动旋转停止中间变量
DB9031.DBX17.1	ROT_JOG	BOOL	刀臂旋转手动动作
DB9031.DBX17.2	Holder_Up_JOG	BOOL	刀套向上手动动作
DB9031.DBX17.3	Holder_Down_JOG	BOOL	刀套向下手动动作
DB9031.DBX17.4	MAG_CW_AUTO	BOOL	自动换刀时刀盘正转
DB9031.DBX17.5	MAG_CCW_AUTO	BOOL	自动换刀时刀盘反转
DB9031.DBX17.6	ROT_AUTO	BOOL	自动换刀时刀臂旋转
DB9031.DBX17.7	Holder_Up_AUTO	BOOL	自动换刀时刀套向上
DB9031.DBX18.0	Holder_Down_AUTO	BOOL	自动换刀时刀套向下
DB9031.DBX18.1	SP_Unclamp_AUTO	BOOL	自动换刀时主轴松刀

DB9031.DBX18.2	SBL_ACT	BOOL	换刀单步动作激活
DB9031.DBX18.3	Condition	BOOL	自动换刀前准备条件
DB9031.DBX18.4	REQ_FH	BOOL	换刀时需进给保持
DB9031.DBX18.5	REQ_RDIS	BOOL	换刀时需读入禁止
DB9031.DBX18.6	REQ_SPDIS	BOOL	换刀时需主轴禁止

#### 4) 相关 PLC 机床数据

PLC 地址	NC 参数	数据类型	描述
DB4500.DBW0	14510[0]	INT	刀库刀位数
DB4500.DBD2000	14514[0]	REAL	主轴定位角度
DB4500.DBD2004	14514[1]	REAL	Z 轴换刀点位置
DB9030.DBX6.1		BOOL	刀库调试使能参数：=1 激活刀库调试使能

#### 5) 子程序调用实例

使用该类型刀库时,需在主程序( OB1 )中,调用子程序块 TM\_ATC\_CHANGE( SBR31 ),并根据刀库有无参考点信号、刀臂信号类型填写相应参数( 具体参见 5.2.22.2 章节 ),然后再填入刀库的外部 I/O 信号和手动按键地址,如图 5-22-1 所示;如果有没用到的输入信号可用 ZERO ( DB9063.DBX0.0 )、没用到的输出信号可用 NULL ( DB9063.DBX0.1 ) 进行屏蔽,如图 5-22-2 所示:

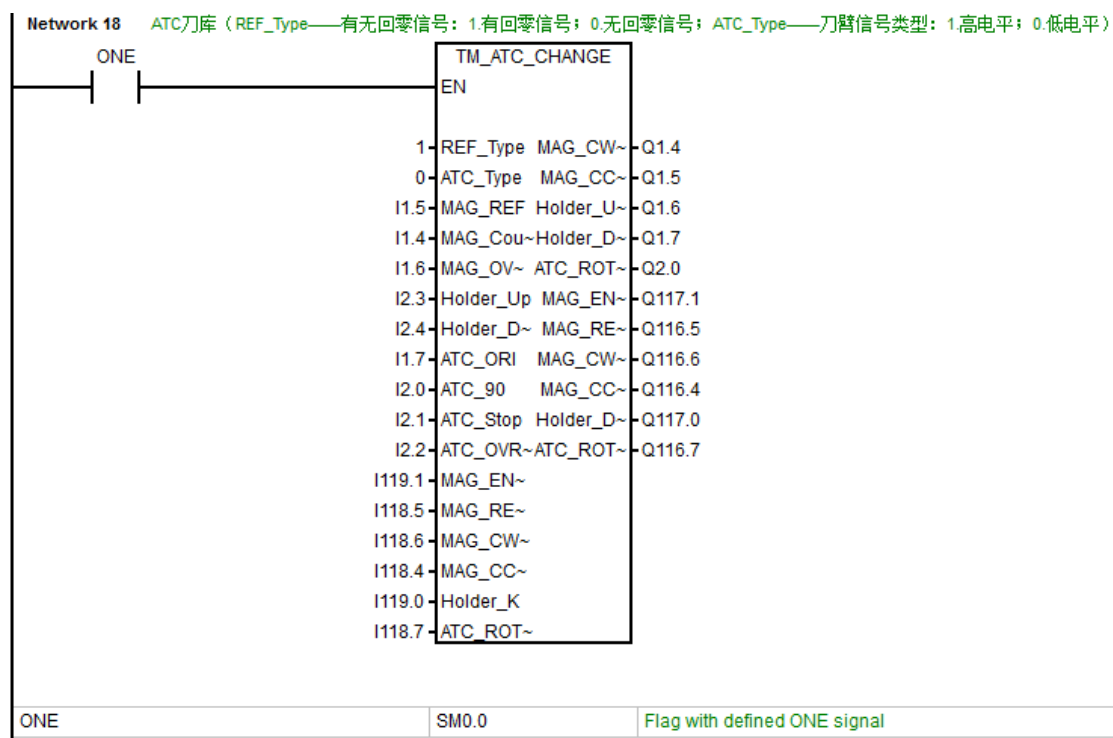


图 5-22-1 圆盘式刀库刀盘有原点信号

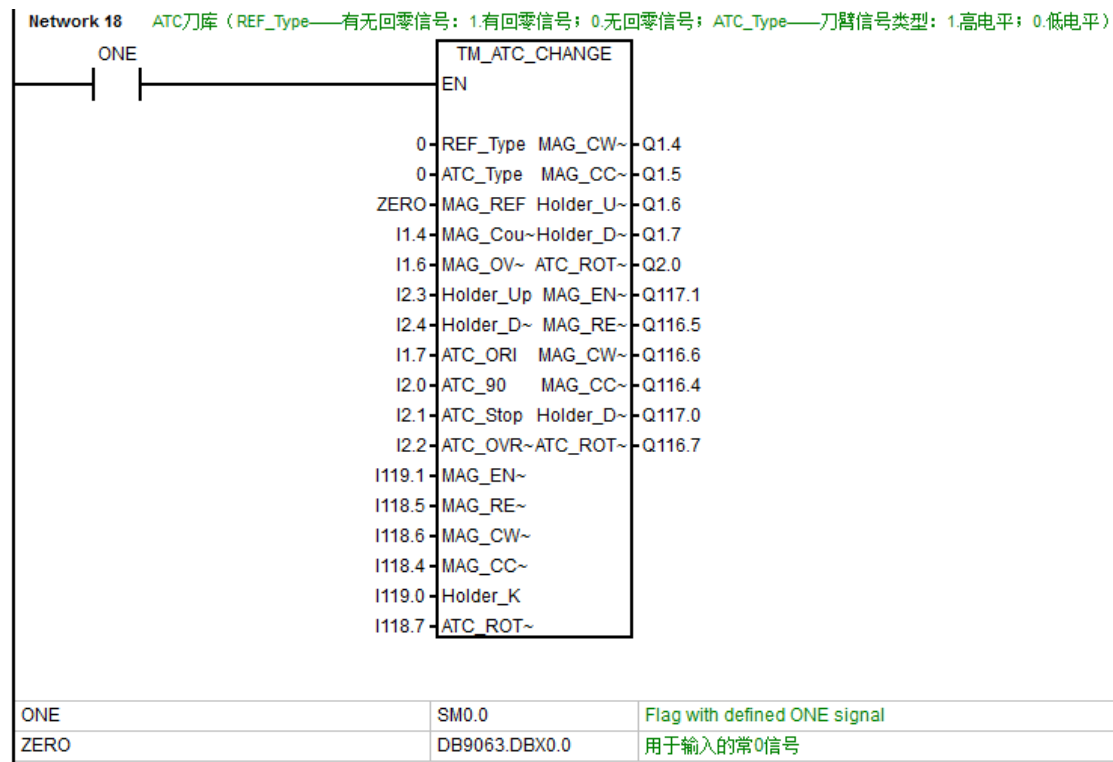


图 5-22-2 圆盘式刀库刀盘无原点信号

子程序块 TM\_ATC\_ACK ( SBR32 ) 已经在 TM\_ATC\_CHANGE ( SBR31 ) 中直接调用，无需再在主程序 ( OB1 ) 中重复调用。

### 5.2.23 斗笠式刀库

#### 1) 描述

斗笠式刀库包含两个子程序块：TM\_DSK\_CHANGE ( SBR35 ) 用于换刀动作的执行；TM\_DSK\_ACK ( SBR36 ) 用于刀具管理的应答。

TM\_DSK\_CHANGE ( SBR35 ) 为刀库换刀机构动作的执行，包含了该类型刀库的回零、备刀、自动换刀动作、刀库调试时的手动动作等程序。

TM\_DSK\_ACK ( SBR36 ) 包含手动装刀、卸刀的响应，以及自动换刀时各分步动作的响应程序。

由于不同的刀库回零信号以及刀盘信号类型会有所不同，所以子程序 TM\_DSK\_CHANGE ( SBR35 ) 中设立了相应的选择参数以便于使用者根据不同的刀库进行选择，具体参见 5.2.23.5 章节。

#### 2) 局部变量定义

地址	名称	变量类型	数据类型	描述
LB0	REF_Type	输入	BYTE	刀盘回零方式：1.有回零开关信号；0.无回零开关信号
LB1	Counter_Type	输入	BYTE	刀盘计数信号类型：1.高电平；0.低电平
L2.0	MAG_REF	输入	BOOL	刀盘参考点输入信号
L2.1	MAG_Counter	输入	BOOL	刀盘计数信号
L2.2	MAG_OVRD	输入	BOOL	刀盘电机过载信号

L2.3	MAG_Out	输入	BOOL	斗笠式刀库推出检测信号
L2.4	MAG_In	输入	BOOL	斗笠式刀库推入检测信号
L2.5	MAG_EN_K	输入	BOOL	刀库调试使能按键
L2.6	MAG_REF_K	输入	BOOL	刀库回零按键
L2.7	MAG_CW_K	输入	BOOL	刀盘正转按键
L3.0	MAG_CCW_K	输入	BOOL	刀盘反转按键
L3.1	MAG_Out_K	输入	BOOL	斗笠式刀库推入/推出按键
L3.2	MAG_CW	输出	BOOL	刀盘正转输出
L3.3	MAG_CCW	输出	BOOL	刀盘反转输出
L3.4	MAG_Out_o	输出	BOOL	斗笠式刀库推出输出
L3.5	MAG_In_o	输出	BOOL	斗笠式刀库推入输出
L3.6	MAG_EN_LED	输出	BOOL	刀库调试使能指示灯
L3.7	MAG_REF_LED	输出	BOOL	刀盘已回零指示灯
L4.0	MAG_CW_LED	输出	BOOL	刀盘正转指示灯
L4.1	MAG_CCW_LED	输出	BOOL	刀盘反转指示灯
L4.2	MAG_Out_LED	输出	BOOL	斗笠式刀库推出指示灯

### 3) 相关自定义数据块

MAG ( DB9030 ) : 保持型数据块

地址	名称	数据类型	描述
DB9030.DBW0	Location_NUM	INT	刀库刀位数
DB9030.DBW2	Current_POS	WORD	刀盘当前位置

DB9030.DBW4	Target_POS	WORD	刀盘目标位置
DB9030.DBX6.0	REF	BOOL	刀盘已回参考点中间变量
DB9030.DBX6.1	Debug_PARA	BOOL	刀库调试使能参数：=1 激活刀库调试使能
DB9030.DBX6.2	Counter_Type	BOOL	刀盘计数器信号类型：1.高电平；0.低电平

DSK ( DB9035 )：非保持型数据块

地址	名称	数据类型	描述
DB9035.DBW0	POS_DIFF	WORD	目标刀位和实际刀位之差
DB9035.DBW2	Half_NUM_Tool_P	WORD	刀位半数（正）
DB9035.DBW4	Half_NUM_Tool_N	WORD	刀位半数（反）
DB9035.DBD8	Min_Position	REAL	刀库推出旋转时 Z 轴位置
DB9035.DBD12	Change_Position	BYTE	Z 轴换刀点位置
DB9035.DBX16.0	REF_Type	BOOL	刀库回零方式：1.有回零开关信号； 0.无回零开关信号
DB9035.DBX16.1	MAG_REF_M	BOOL	刀库回零中间变量
DB9035.DBX16.2	MAG_PRE	BOOL	刀库备刀
DB9035.DBX16.3	MAG_PRE_2nd	BOOL	刀库二次备刀
DB9035.DBX16.4	MAG_DIR_CCW	BOOL	备刀时刀盘反转（反向找刀）
DB9035.DBX16.5	MAG_EN	BOOL	刀库手动动作使能
DB9035.DBX16.6	MAG_CW_JOG	BOOL	刀盘手动正转
DB9035.DBX16.7	MAG_CCW_JOG	BOOL	刀盘手动反转

DB9035.DBX17.0	MAG_Stop_M	BOOL	刀盘手动旋转停止中间变量
DB9035.DBX17.1	MAG_In_Out_M	BOOL	刀库手动推入/推出中间变量
DB9035.DBX17.2	MAG_Out_JOG	BOOL	手动刀库推出
DB9035.DBX17.3	MAG_CW_AUTO	BOOL	自动换刀时刀盘正转
DB9035.DBX17.4	MAG_CCW_AUTO	BOOL	自动换刀时刀盘反转
DB9035.DBX17.5	MAG_Out_AUTO	BOOL	自动刀库推出（M 代码：M62）
DB9035.DBX17.6	MAG_In_AUTO	BOOL	自动刀库推入（M 代码：M63）
DB9035.DBX17.7	SP_Unclamp_AUTO	BOOL	自动换刀时主轴松刀
DB9035.DBX18.0	REQ_FH	BOOL	换刀时需进给保持
DB9035.DBX18.1	REQ_RDIS	BOOL	换刀时需读入禁止
DB9035.DBX18.2	REQ_SPDIS	BOOL	换刀时需主轴禁止

## 4) 相关 PLC 机床数据

PLC 地址	NC 参数	数据类型	描述
DB4500.DBW0	14510[0]	INT	刀库刀位数
DB4500.DBD2000	14514[0]	REAL	主轴定位角度
DB4500.DBD2004	14514[1]	REAL	Z 轴换刀点位置
DB4500.DBD2008	14514[2]	REAL	斗笠式刀库能旋转的 Z 轴位置
DB4500.DBD2012	14514[3]	REAL	斗笠式刀库 Z 轴安全位置
DB9030.DBX6.1		BOOL	刀库调试使能参数：=1 激活刀库调试使能

5 ) 子程序调用实例

使用该类型刀库时 ,需在主程序( OB1 )中 ,调用子程序块 TM\_DSK\_CHANGE( SBR35 ) ,并根据刀库有无参考点信号、刀盘信号类型填写相应参数 ( 具体参见 5.2.23.2 章节 ) ,然后再填入刀库的外部 I/O 信号和手动按键地址 ,如图 5-23-1 所示 ;如果有没用到的输入信号可用 ZERO ( DB9063.DBX0.0 ) 、没用到的输出信号可用 NULL ( DB9063.DBX0.1 ) 进行屏蔽 ,如图 5-23-2 所示。

子程序块 TM\_DSK\_ACK ( SBR36 ) 已经在 TM\_DSK\_CHANGE ( SBR35 ) 中直接调用 ,无需再在主程序 ( OB1 ) 中重复调用。

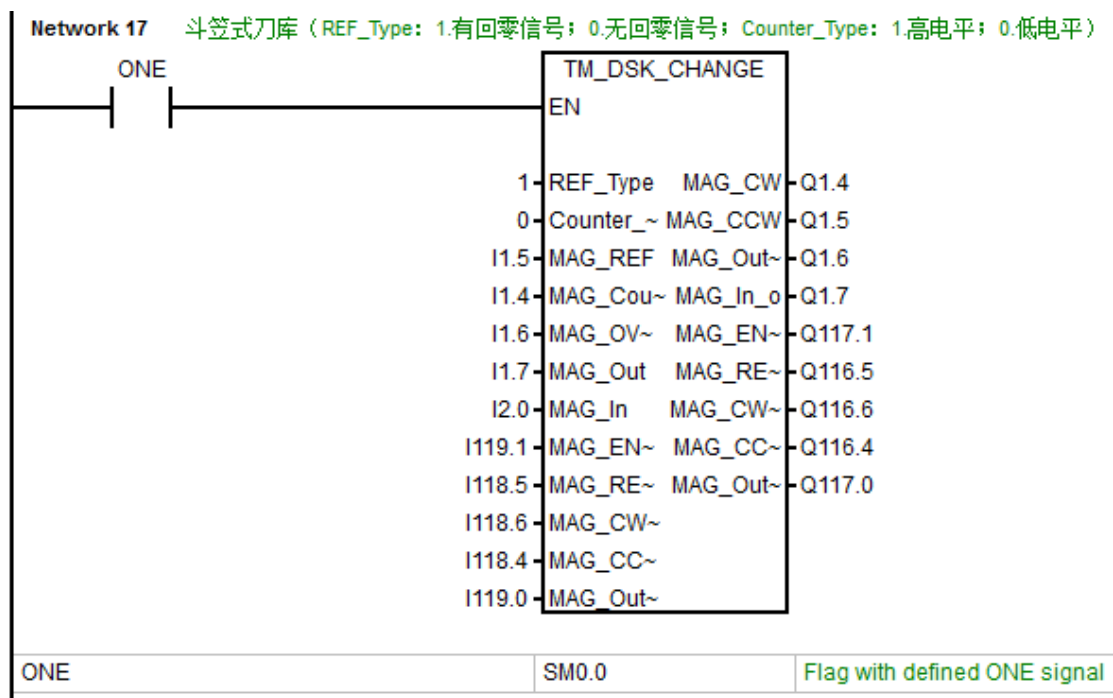


图 5-23-1 斗笠式刀库，刀盘有回零信号且计数信号为低电平



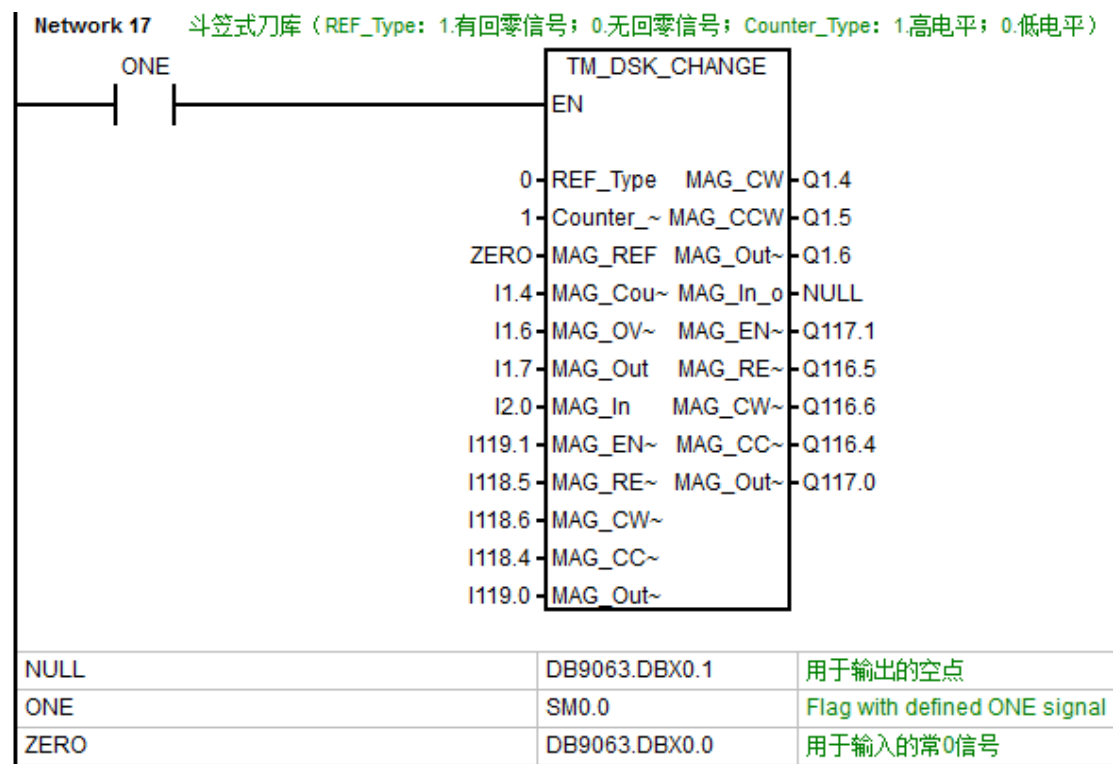


图 5-23-2 斗笠式刀库，刀盘无回零信号、计数信号为高电平且无刀盘推出气阀

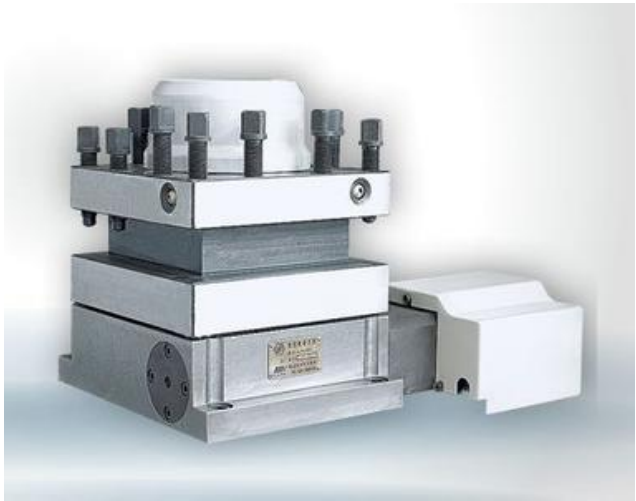
子程序块 TM\_ATC\_ACK ( SBR32 ) 已经在 TM\_DSK\_CHANGE ( SBR35 ) 中直接调用，无需再在主程序 ( OB1 ) 中重复调用。

5.2.24 4~8 工位电动刀架

1) 描述

该类型刀架为 4~8 工位电动刀架，如下图所示。此类型刀架控制包含两个程序块：

TM\_TURRET1\_CHANGE(SBR39)用于刀架动作的执行，TM\_TURRET\_ACK(SBR43)用于刀具管理的响应。



TM\_TURRET1\_CHANGE(SBR39)包含刀架的手动和自动换刀动作的控制，刀架正转寻找刀位，反转到位锁紧。

TM\_TURRET\_ACK(SBR43)用于响应手动装刀、卸刀以及自动换刀动作的刀具管理响应。

由于不同的刀架刀位数量和刀位信号类型不同，所以子程序块

TM\_TURRET1\_CHANGE(SBR39)设立了相应的参数供使用者选择，具体请参见 5.2.24.5 章节。

2) 局部变量定义

地址	名称	变量类型	数据类型	描述
LB0	Polar	输入	BYTE	刀位信号极性：0.低电平；1.高电平
L1.0	T_1	输入	BOOL	刀架 1 号刀位输入信号
L1.1	T_2	输入	BOOL	刀架 2 号刀位输入信号
L1.2	T_3	输入	BOOL	刀架 3 号刀位输入信号
L1.3	T_4	输入	BOOL	刀架 4 号刀位输入信号
L1.4	T_5	输入	BOOL	刀架 5 号刀位输入信号

L1.5	T_6	输入	BOOL	刀架 6 号刀位输入信号
L1.6	T_7	输入	BOOL	刀架 7 号刀位输入信号
L1.7	T_8	输入	BOOL	刀架 8 号刀位输入信号
L2.0	T_Lock	输入	BOOL	刀架锁紧检测信号
L2.1	T_OVRLD	输入	BOOL	刀架电机过载检测信号
L2.2	T_JOG_K	输入	BOOL	刀架旋转手动按键
L2.3	T_CW	输出	BOOL	刀架正转输出
L2.4	T_CCW	输出	BOOL	刀架反转输出

## 3) 相关自定义数据块

TURRET1 ( DB9039 ) : 非保持型数据块

地址	名称	数据类型	描述
DB9039.DBW0	MAX_NUM	WORD	刀架最大刀位数：最大 8 工位
DB9039.DBW2	Current_NUM	WORD	刀盘当前位置
DB9039.DBW4	P_Index	WORD	编程刀号
DB9039.DBW6	MON_Time	WORD	刀架换刀监控时间
DB9039.DBW8	Lock_Time	WORD	刀架反转锁紧时间
DB9039.DBX10.0	Polar	BOOL	刀位信号极性：0.低电平；1.高电平
DB9039.DBX10.1	JOG	BOOL	刀架手动换刀
DB9039.DBX10.2	CW	BOOL	刀架正转
DB9039.DBX10.3	CCW	BOOL	刀架反转
DB9039.DBX10.4	Refresh	BOOL	刀架手动方式下刷新刀号

DB9039.DBX10.5	REQ_FH	BOOL	换刀时请求进给保持
DB9039.DBX10.6	REQ_RDIS	BOOL	换刀时请求读入禁止

#### 4) 相关 PLC 机床数据

PLC 地址	NC 参数	数据类型	描述
DB4500.DBW0	14510[0]	INT	刀库（刀塔）刀位数
DB4500.DBW10	14510[5]	INT	刀塔换刀监控时间（单位：10ms）
DB4500.DBW12	14510[6]	INT	刀塔锁紧监控时间（单位：10ms）

#### 5) 子程序调用实例

调用该子程序时，先要根据实际刀架情况在 MD14510[0]中填入刀位数（4~8）。本例为四工位刀架，刀位信号为高电平，故在 MD14510[0]中填入 4，并且在 MD14510[5]和 MD14510[6]中填入合适的换刀监控时间和锁紧时间，详细内容参见 5.2.24.4 章节。然后在刀位信号极性 Polar 参数中填入 1，刀位信号 T\_1、T\_2 等参数中填入刀位信号，用不到的信号根据极性参数 Polar 选择填入 ZERO( DB9063.DBX0.0 ) ( Polar=1 刀位信号为高电平 ) 或 ONE ( SM0.0 ) ( Polar=0 刀位信号为低电平 )，其余的参数填入相应的刀架电机过载、刀架锁紧等相应信号，参数详细描述参见 5.2.24.2 章节。实际如下图 5-24-1 所示：

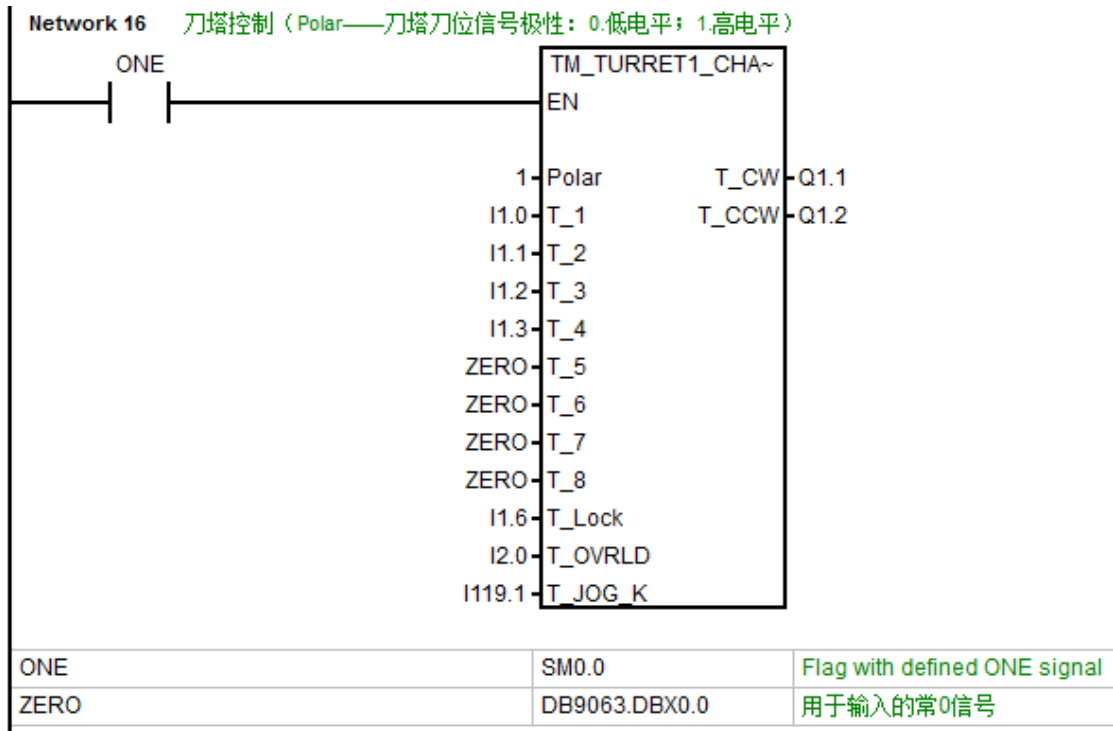


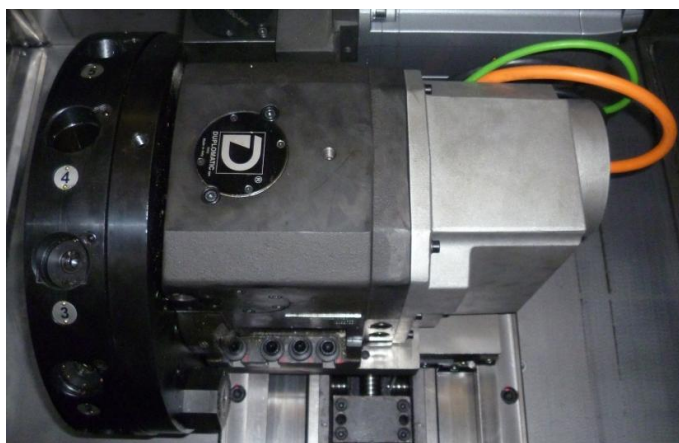
图 5-24-1 四工位刀架刀位信号为高电平

子程序块 TM\_TURRET\_ACK ( SBR43 ) 已经在 TM\_TURRET1\_ELE\_CHANGE ( SBR39 ) 中直接调用 , 无需再在主程序 ( OB1 ) 中重复调用。

5.2.25 二进制编码电动刀架

1) 描述

该类型刀塔为二进制编码刀塔 , 如下图所示。此类型刀塔的控制程序包含两个子程序 :  
TM\_TURRET2\_BIN\_CHANGE(SBR41)用于刀塔动作的控制 , TM\_TURRET\_ACK(SBR43)  
用于刀具管理的响应。



TM\_TURRET2\_BIN\_CHANGE(SBR41)：包含刀塔的手动和自动换刀动作的控制，当执行换刀时，需先将刀塔松开，松开到位后刀塔开始旋转（就近找刀），转到目标刀位的前一把刀时，预分度电磁铁吸合，电机旋转停止，再反转进行锁紧。

TM\_TURRET\_ACK(SBR43)用于响应手动装刀、卸刀以及自动换刀动作的刀具管理响应。

## 2) 局部变量定义

地址	名称	变量类型	数据类型	描述
LB0	No_DEF	输入	BYTE	无定义
L1.0	T_A	输入	BOOL	刀塔刀位信号编码 A
L1.1	T_B	输入	BOOL	刀塔刀位信号编码 B
L1.2	T_C	输入	BOOL	刀塔刀位信号编码 C
L1.3	T_D	输入	BOOL	刀塔刀位信号编码 D
L1.4	Parity	输入	BOOL	奇偶校验
L1.5	Strobe	输入	BOOL	选通信号
L1.6	P_Index	输入	BOOL	刀架 7 号刀位输入信号

L1.7	Clamp_i	输入	BOOL	刀架锁紧检测信号
L2.0	Over_TEMP	输入	BOOL	
L2.1	T_OVRD	输入	BOOL	刀架电机过载检测信号
L2.2	T_JOG_K	输入	BOOL	刀架旋转手动按键
L2.3	T_CW	输出	BOOL	刀架正转输出
L2.4	T_CCW	输出	BOOL	刀架反转输出
L2.5	T_Brake	输出	BOOL	刀塔制动输出
L2.6	T_Magnet	输出	BOOL	刀塔电磁铁输出
L2.7	T_LED	输出	BOOL	刀塔旋转指示灯

## 3) 相关自定义数据块

地址	名称	数据类型	描述
DB9040.DBW0	MAX_NUM	WORD	刀架最大刀位数
DB9040.DBW2	Current_NUM	WORD	刀塔当前位置
DB9040.DBW4	P_Index	WORD	编程刀号
DB9040.DBW6	Lock_Time	WORD	刀塔锁紧监控时间
DB9040.DBW8	Find_Time	WORD	刀架找刀监控时间
DB9040.DBW10	Half_NUM_P	WORD	刀位半数（正）
DB9040.DBW12	Half_NUM_N	WORD	刀位半数（反）
DB9040.DBW14	MAX_NUM_P1	WORD	最大刀位数加 1
DB9040.DBW16	P_INDXo	WORD	目标刀位移动数量
DB9040.DBW18	P_INDXt	WORD	目标刀位移动数量中间变量

DB9040.DBW20	POS_DIFF	INT	目标刀位号与实际刀位号之差
DB9040.DBX22.0	Over_TEMP	BOOL	刀塔超温报警
DB9040.DBX22.1	CW	BOOL	刀塔正转
DB9040.DBX22.2	CCW	BOOL	刀塔反转
DB9040.DBX22.3	Refresh	BOOL	刀塔手动方式下刷新刀号
DB9040.DBX22.4	DIR_Calculate	BOOL	刀塔换刀方向计算
DB9040.DBX22.5	DIR	BOOL	刀塔旋转方向：1，正转；0，反转
DB9040.DBX22.6	T_POS	BOOL	刀塔定位标志
DB9040.DBX22.7	Brake	BOOL	刀塔刹车
DB9040.DBX23.0	T_MAG	BOOL	刀塔电磁铁
DB9040.DBX23.1	T_LED	BOOL	刀塔旋转指示灯
DB9040.DBX23.2	TProg_ACT	BOOL	
DB9040.DBX23.3	LOCK	BOOL	刀塔锁紧中间变量
DB9040.DBX23.4	REQ_FH	BOOL	换刀时请求进给保持
DB9040.DBX23.5	REQ_RDIS	BOOL	换刀时请求读入禁止

## 4) 相关 PLC 机床数据

PLC 地址	NC 参数	数据类型	描述
DB4500.DBW0	14510[0]	INT	刀库（刀塔）刀位数
DB4500.DBW10	14510[5]	INT	刀塔换刀监控时间（单位：10ms）
DB4500.DBW12	14510[6]	INT	刀塔锁紧监控时间（单位：10ms）



5 ) 子程序调用实例

要激活液压刀塔功能还需设置机床通用参数 MD14512[6]bit2=1 ( 对应的 PLC 地址 DB4500.DBX1006.2=1 )(该子程序已在主程序中调用)。然后在左侧的输入参数 T\_A、T\_B、T\_C、T\_D 中填入刀塔的刀位信号，Strobe 填入选通信号，Clamp\_i 填刀塔锁紧信号，Over\_TEMP 填入刀塔超温信号 ( 参数详细描述请参见 5.25.2 章节 )，没有信号的参数可填入 ZERO ( DB9063.DBX0.0 ) 进行屏蔽；右侧输出参数 T\_CW 和 T\_CCW 为刀塔正反转的输出，T\_Brake 填入制动的继电器地址，T\_Magnet 为刀塔电磁铁输出，T\_LED 填入面板相应的指示灯用于显示刀塔旋转的状态，如下图 5-25-1 所示：

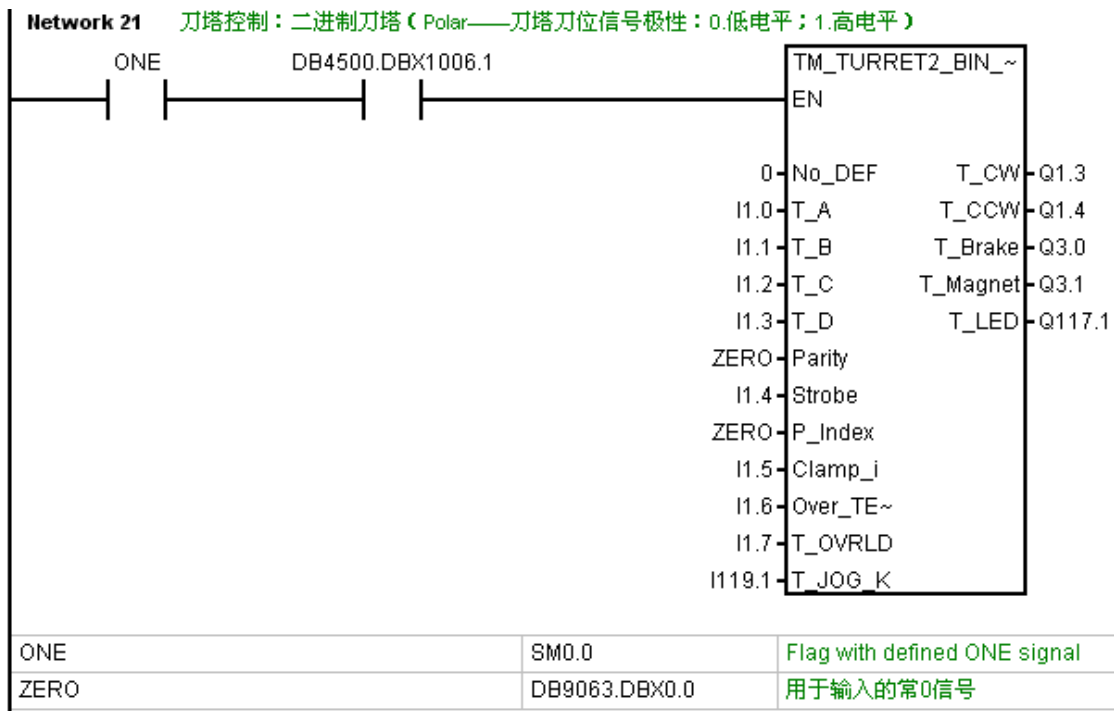


图 5-25-1

子程序块 TM\_TURRET\_ACK( SBR43 )已经在 TM\_TURRET1\_BIN\_CHANGE( SBR40 ) 中直接调用，无需再在主程序 ( OB1 ) 中重复调用。

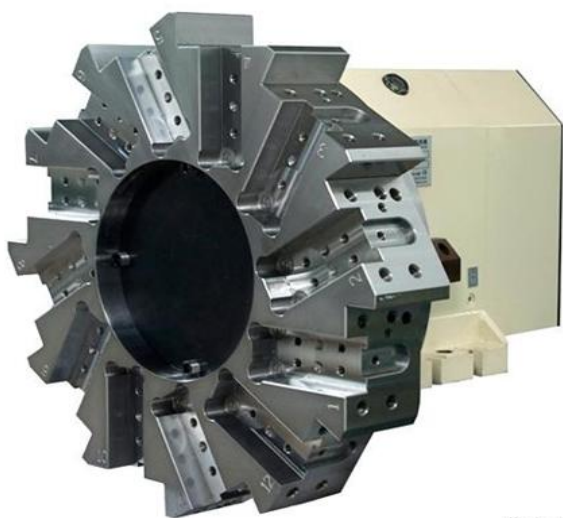
### 5.2.26 液压刀塔

#### 1) 描述

该类型刀塔为液压控制的刀塔，如下图所示。此类型刀塔的控制程序包含两个子程序：

TM\_TURRET3\_HYD\_CHANGE(SBR41)用于刀塔动作的控制，TM\_TURRET\_ACK(SBR43)

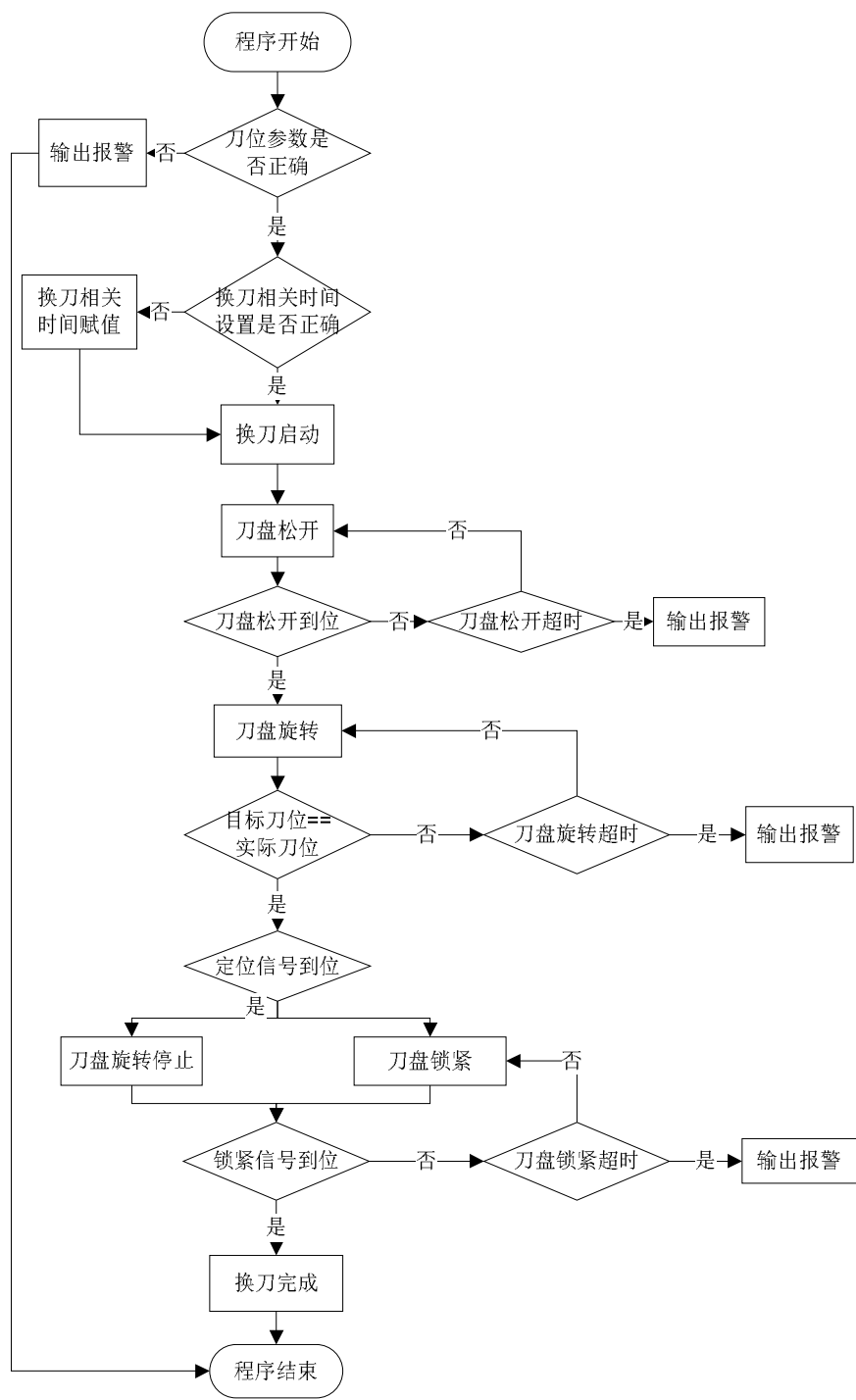
用于刀具管理的响应。



TM\_TURRET3\_HYD\_CHANGE(SBR41)：包含刀塔的手动和自动换刀动作的控制，当执行换刀时，先通过液压装置将刀塔松开，松开到位后刀塔开始旋转（就近找刀），转到目标刀位后刀塔进行液压锁紧。

TM\_TURRET\_ACK(SBR43)用于手动装刀、卸刀以及自动换刀动作的刀具管理响应。

在使用该子程序前需确认已经调用液压站控制子程序 AUX\_HYDRAULIC（SBR29），否则不能执行换刀。



2) 局部变量定义

地址	名称	变量类型	数据类型	描述
LB0	No_DEF	输入	BYTE	无定义
L1.0	T_Couter	输入	BOOL	液压刀塔定位信号

L1.1	T_Clamp	输入	BOOL	刀盘缩紧检测信号：1.夹紧；0.放松
L1.2	T_A	输入	BOOL	液压刀塔刀位信号编码 A
L1.3	T_B	输入	BOOL	液压刀塔刀位信号编码 B
L1.4	T_C	输入	BOOL	液压刀塔刀位信号编码 C
L1.5	T_D	输入	BOOL	液压刀塔刀位信号编码 D
L1.6	JOG_CW_K	输入	BOOL	手动正转按键
L1.7	JOG_CCW_K	输入	BOOL	手动反转按键
L2.0	Clamp	输出	BOOL	刀盘夹紧输出
L2.1	Unclamp	输出	BOOL	刀盘放松输出
L2.2	CW	输出	BOOL	刀盘正转输出
L2.3	CCW	输出	BOOL	刀盘反转输出

### 3) 相关自定义数据块

TURRET3 ( DB9041 )：非保持型数据块

地址	名称	数据类型	描述
DB9041.DBW0	MAX_NUM	WORD	刀盘最大刀位数：最大 8 工位
DB9041.DBW2	Current_NUM	WORD	刀盘当前位置
DB9041.DBW4	P_Index	WORD	编程刀号
DB9041.DBW6	MON_Time	WORD	刀盘换刀监控时间
DB9041.DBW8	Clamp_Time	WORD	液压刀盘夹紧时间
DB9041.DBW10	Unclamp_Time	WORD	液压刀盘放松时间

DB9041.DBW12	Half_NUM_Tool_P	WORD	刀位半数 ( 正 )
DB9041.DBW14	Half_NUM_Tool_N	WORD	刀位半数 ( 负 )
DB9041.DBW16	POS_DIFF	WORD	刀位差
DB9041.DBX18.0	DIR_CCW	BOOL	负向找刀
DB9041.DBX18.1	JOG_CW	BOOL	手动正转
DB9041.DBX18.2	JOG_CCW	BOOL	手动反转
DB9041.DBX18.3	Clamp	BOOL	刀塔缩紧
DB9041.DBX18.4	Unclamp	BOOL	刀塔放松
DB9041.DBX18.5	REQ_FH	BOOL	换刀时请求进给保持
DB9041.DBX18.6	REQ_RDIS	BOOL	换刀时请求读入禁止

## 4) 相关 PLC 机床数据

PLC 地址	NC 参数	数据类型	描述
DB4500.DBW0	14510[0]	INT	刀库 ( 刀塔 ) 刀位数
DB4500.DBW10	14510[5]	INT	刀塔换刀监控时间 ( 单位 : 10ms )
DB4500.DBW12	14510[6]	INT	刀塔锁紧监控时间 ( 单位 : 10ms )
DB4500.DBW16	14510[7]	INT	刀塔放松监控时间 ( 单位 : 10ms )

## 5) 子程序调用实例

本子程序提供 8 刀位和 12 刀位两种，使用时需要在机床通用参数 MD14510[0]中填入刀位数量 ( 8 或 12 )。如果有其他刀位数量的情况，请自行编辑。要激活液压刀塔功能还需设置机床通用参数 MD14512[6]bit2=1 ( 对应的 PLC 地址 DB4500.DBX1006.2=1 ) (该子程序已在主程序中调用)。然后子程序左侧的参数 T\_Counter 填写刀塔的定位信号，T\_Clamp

填入刀塔夹紧信号，在 T\_A、T\_B、T\_C、T\_D 填入刀位编码信号，JOG\_CW\_K 和 JOG\_CCW\_K 分别填入手动刀塔正、反转按键地址；子程序右侧参数 Clamp 和 Unclamp 为液压刀塔夹紧和放松的输出，CW 和 CCW 为刀塔正、反转输出，分别填入相应的继电器输出地址（参数详细描述请参考 5.2.26.2 章节），如下图 5-26-1 所示：

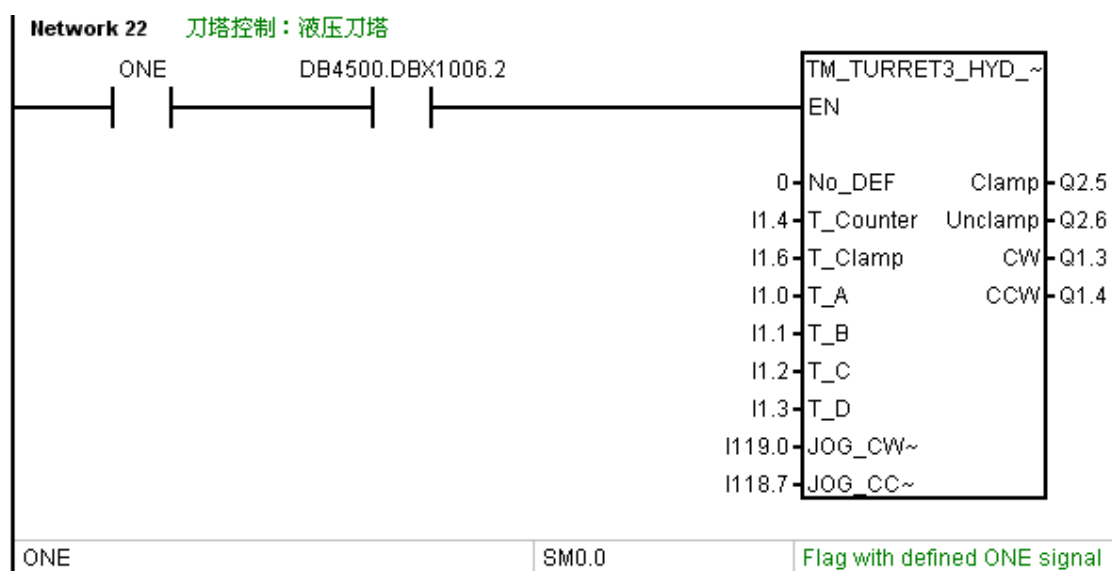


图 5-26-1

子程序块 TM\_TURRET\_ACK ( SBR43 ) 已经在 TM\_TURRET3\_HYD\_CHANGE ( SBR41 ) 中直接调用，无需再在主程序 ( OB1 ) 中重复调用。

## 第6章 数据块说明

### 6.1 自定义数据块

数据块名称	数据块号	数据块类型	所属功能
MCP_	DB9000	非保持型	MCP 相关功能
E_STOP	DB9003	非保持型	急停相关功能
AXIS	DB9004	非保持型	轴控制相关功能
HW	DB9005	非保持型	手轮相关功能
A_AXIS	DB9006	非保持型	第四轴相关功能
SP	DB9007	非保持型	主轴相关功能
GEAR	DB9008	保持型	换档相关功能
I	DB9011	非保持型	外部输入信号
Q	DB9012	非保持型	外部输出信号
ASUP_	DB9013	非保持型	异步子程序相关功能
COOL	DB9021	非保持型	冷却液相关功能
LUB	DB9022	保持型	润滑相关功能
CHIP	DB9023	非保持型	排屑器相关功能
LIGHT	DB9024	非保持型	机床照明相关功能
CHUCK	DB9025	保持型	液压卡盘相关功能
DOOR	DB9027	非保持型	安全门相关功能
TAILS	DB9028	非保持型	车床尾座相关功能
HYD	DB9029	非保持型	液压站相关

MAG	DB9030	保持型	刀盘相关功能
ATC	DB9031	非保持型	机械手刀库相关功能
DSK	DB9035	非保持型	斗笠式刀库相关功能
TAP	DB9037	非保持型	夹臂刀库相关功能
TURRET1	DB9039	非保持型	车床电动刀架相关功能
TURRET2	DB9040	保持型	车床二进制刀塔相关功能
TURRET3	DB9041	非保持型	车床液压刀塔相关功能
Public	DB9063	保持型	公用数据块*

公用数据块\*：Public ( DB9063 ) 定义了两个公用变量：

DB9063.DBX0.0 ( ZERO ) - - 常 0 信号，用于屏蔽子程块中没用到的输入信号

DB9063.DBX0.1 ( NULL ) - - 用于屏蔽子程块中没用到的输出信号

## 6.2 系统定义数据块

数据块名称	数据块号	数据块类型	所属功能
TM_CTS	DB9900	非保持型、只读*	刀具管理相关
TM_VTS	DB9901	保持型、可写**	
TM_ACK	DB9902	非保持型、只读*	
EE_IFC	DB9905	非保持型	Easy extend 相关
CTRL_E	DB9006	非保持型	CTRL_E 相关
SETRON	DB9007	非保持型	
ISM_TS	DB9008	非保持型	主轴温度测量相关



只读\*：当 PLC 第一次设计好 TM\_CTS ( DB9900 ) 和 TM\_ACK ( DB9902 ) 并下载到 PLC 后，该数据块不可被修改。如若要修改，需将系统的 PLC 数据清除，并在 PLC 源程序块中修改后再次下载到系统才可生效。

只写\*\*：TM\_VTS ( DB9901 ) 中的 DB9901.DBW2、DB9901.DBW10、DB9901.DBW22 的值可通过 PLC 修改。

TM\_CTS ( DB9900 )：常量传输表

TM\_VTS ( DB9901 )：变量传输表

TM\_ACK ( DB9902 )：响应表

注：本例中的三个刀具管理相关数据块包含了圆盘式刀库、斗笠式以及夹臂式三种刀库。

## 第7章 PLC 用户报警

报警号	报警文本	报警属性 ( MD14516 )
700000	驱动未就绪	0H
700001	进给保持, 请按“ Feed Start” 按键	0H
700002	主轴禁止, 请按“ Spindle Start” 按键	0H
700003	MCP 故障, 请重新上电	40H
700004	主轴换挡超时	40H
700005	主轴不在正确档位	3H
700006	主轴制动进行中	0H
700007	冷却液位低	0H
700008	冷却电机过载	41H
700009	润滑油液位低	43H
700010	润滑泵电机过载	41H
700011	润滑压力低	41H
700012	润滑相关参数设置错误	43H
700013	排屑器电机过载	40H
700014	主轴松/紧刀信号故障	40H
700015	主轴未夹紧, 不能旋转	0H
700016	松刀不成功, 原因: 1 机械故障; 2.气源压力低; 3.检测 信号故障	40H
700017	紧刀不成功, 原因: 1 机械故障; 2.气源压力低; 3.检测	40H

	信号故障	
700018	主轴不能松刀，请按主轴松刀使能按键	0H
700019	主轴刀具已拉紧，请关闭松刀使能按键	0H
700020	刀库刀位数设置错误，不能换刀	40H
700021	刀库未回零，不能换刀	40H
700022	刀库不在正确位置，不能换刀，请将刀库重新回零	40H
700023	刀库已回零，当前位置为 1 号刀位	0H
700024	刀库进入调试模式，调试完毕后请关闭调试模式	0H
700025	刀具管理响应错误	41H
700026	刀库电机过载	40H
700027	气源压力低	40H
700028	主轴未夹紧，不能换刀	0H
700029	换刀条件不满足，换刀无动作	40H
700030	刀套不在水平位置，刀库不能旋转	0H
700031	刀套垂直不成功，原因：1 机械故障；2.气源压力低；3. 检测信号故障	40H
700032	刀套水平不成功，原因：1 机械故障；2.气源压力低；3. 检测信号故障	40H
700033	刀库不在正确位置，刀套不能垂直	0H
700034	刀库正转旋转，刀套不能垂直	0H
700035	机械手不在原位，轴移动受限，请将机械手转回原位	40H

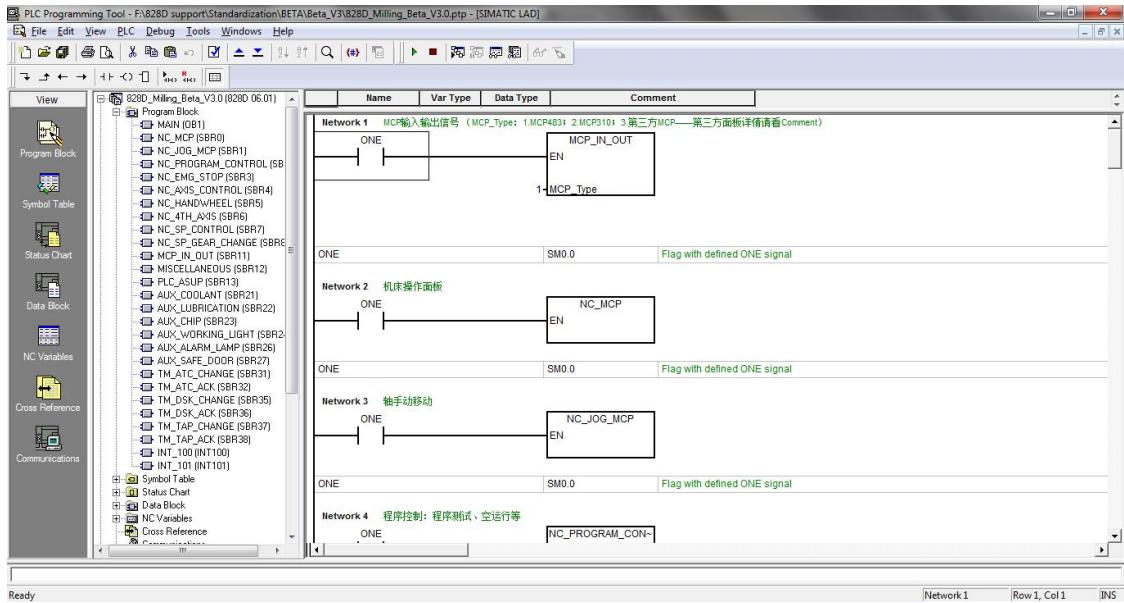
700036	机械手不在原位，刀套不能垂直	0H
700037	机械手电机过载	40H
700038	Z 轴低于换刀点，机械手不能旋转	40H
700039	刀库推出不成功，原因：1 机械故障；2.气源压力低；3. 检测信号故障	40H
700040	刀库退回不成功，原因：1 机械故障；2.气源压力低；3. 检测信号故障	40H
700041	Z 轴不在安全位置，刀库不能推出	40H
700043	MCP 类型设置错误	40H
700044	报警：WCS 下不能回零，请在 MCP 上选择 MCS！	0H
700045	刀位信号故障	43H
700046	换刀超时	42H
700047	刀塔锁紧超时	42H
700048	刀塔电机过载	42H
700049	PLCASUP1 运行故障	40H
700050	PLCASUP2 运行故障	40H
700051	刀塔找刀超时	42H
700052	主轴运行中，卡盘无法动作	40H
700053	卡盘已放松，主轴禁止	42H
700054	主轴运行,尾座不能动作	40H

700055	程序运行中，安全门不能打开	40H
700056	安全门打开，主轴限速，程序启动禁止	40H
700057	液压刀塔放松超时	43H
700058	液压站液位低	0H
700059	液压电机过载	40H
700060	液压站未启动	0H
700061	液压站未启动,液压刀塔不能换刀	0H
700064	手轮激活	0H

第8章 PLC 应用举例

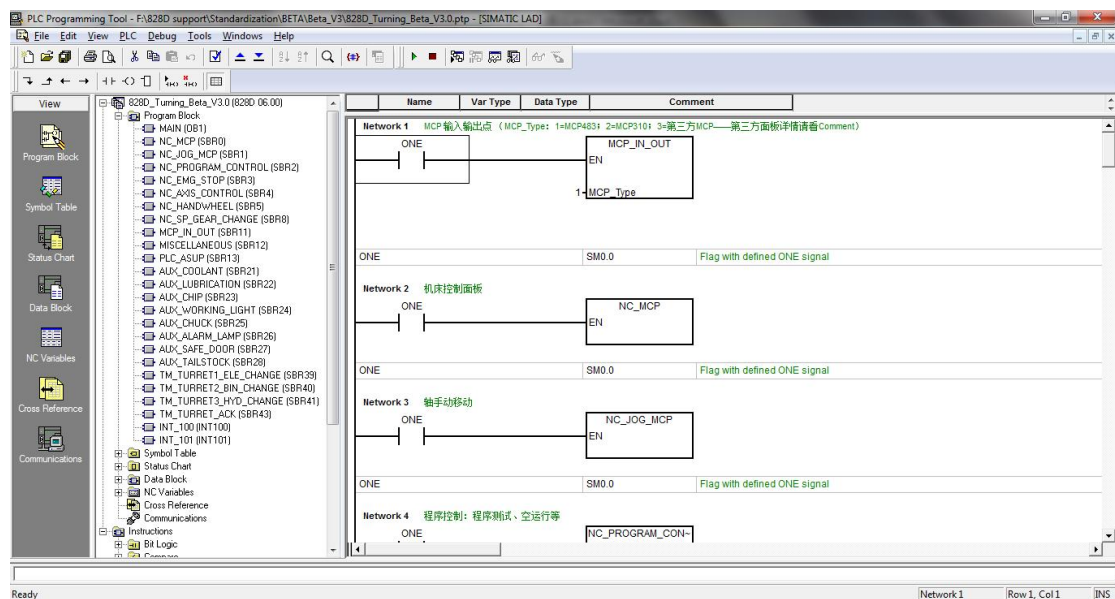
- 立式加工中心的 PLC 应用：

根据不同的配置，在 OB1 中调用相关功能的子程序块，如冷却、润滑、工作灯等辅助功能，以及圆盘式刀库子程序 TM\_ATC\_CHANGE ( SBR31 ) 等。如下图所示，使用样例程序 828D\_Milling\_Beta\_V3.0。



- 车床的 PLC 应用：

根据不同的配置，在 OB1 中调用相关功能的子程序块，如主轴换挡子程序 NC\_SP\_GEAR\_CHANGE ( SBR8 )，卡盘、尾座等辅助功能，以及液压刀塔子程序 TM\_TURRET3\_HYD\_CHANGE ( SBR41 ) 等。如下图所示，使用样例程序 828D\_Turning\_Beta\_V3.0。



# PLC 辅助功能调试

本文所描述的 PLC 基本调试仅限于样例包中的 PLC 程序，不适用于其他 PLC。如果是  
以本样例 PLC 为框架进行修改的 PLC，可以参考本文。

本样例 PLC 使用时，原则上只需要修改主程序 OB1 中的相关子程序块的输入输出接口和  
参数定义，除非有特别说明，否则请不要修改其余子程序块中的内容。

PLC 辅助功能的调试请在确保在机床驱动调试以及参数调试后进行。PLC 辅助功能调试  
包括调试以下十个子程序块内容，以下辅助功能块根据机床实际配置分别进行激活使用，未使  
用的功能块请保持默认状态即可。

- 主轴换档（NC\_SP\_GEAR\_CHANGE）
- 冷却（AUX\_COOLANT）
- 润滑（AUX\_LUBRICATION）
- 排屑器（AUX\_CHIP）
- 机床照明灯（AUX\_WORKING\_LIGHT）
- 三色灯（AUX\_ALARM\_LAMP）
- 卡盘控制（AUX\_CHUCK）
- 自动尾座（AUX\_TAILSTOCK）
- 安全门（AUX\_SAFE\_DOOR）
- 液压（AUX\_HYDYDRAULIC）

## 一、主轴换档

本 PLC 支持 2~4 档主轴换档功能，并且档位检测信号为一个检测信号表示一个档位（如  
为多个检测信号组合表示一个档位，请自行编写解码程序后，再送入本模块中），档位输出控  
制也为一个输出控制一个档位（如为一个档位需要多个输出控制组合，请把档位输出控制送入  
自行编写的编码程序后，再控制实际输出 Q 点）。

相关模块：主程序（OB1）中 NetWork8 中子程序块 NC\_SP\_GEAR\_CHANGE

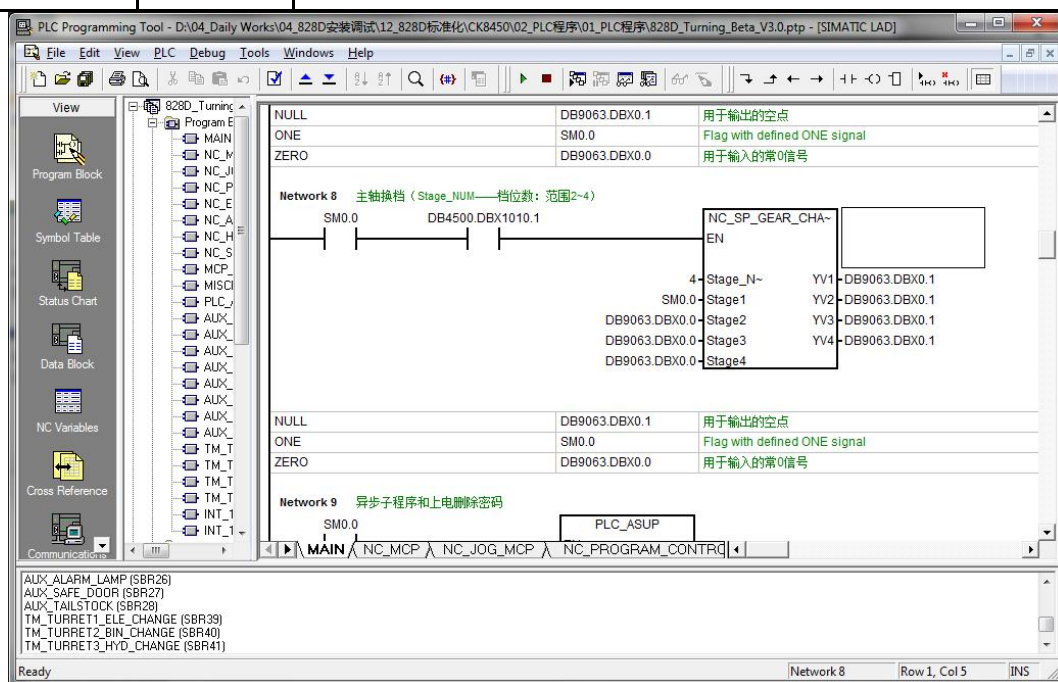
相关 PLC 机床参数

PLC 地址	NC 参数	数据类型	描述
DB4500.DBX1010.1	14512[10].1	BOOL	=0：不激活主轴换档功能 =1：激活主轴换档功能

输入		
变量名	类型/范围	说明
Stage_NUM 档位总数	2~4	当前主轴实际的档位数量



Stage1 档位 1 信号	Bool	无档位信号：常 0 信号 DB9063.DBX0.0（默认值） 有档位信号：档位 1 检测输入信号 I 地址
Stage2 档位 2 信号	Bool	无档位信号：常 0 信号 DB9063.DBX0.0（默认值） 有档位信号：档位 2 检测输入信号 I 地址
Stage3 档位 3 信号	Bool	无档位信号：常 0 信号 DB9063.DBX0.0（默认值） 有档位信号：档位 3 检测输入信号 I 地址
Stage4 档位 4 信号	Bool	无档位信号：常 0 信号 DB9063.DBX0.0（默认值） 有档位信号：档位 4 检测输入信号 I 地址
<b>输出</b>		
<b>变量名</b>	<b>类型/范围</b>	<b>说明</b>
YV1 档位 1 阀输出	Bool	无档位控制：空信号 DB9063.DBX0.1（默认值） 有档位控制：档位 1 电磁阀控制输出信号 Q 地址
YV2 档位 2 阀输出	Bool	无档位控制：空信号 DB9063.DBX0.1（默认值） 有档位控制：档位 2 电磁阀控制输出信号 Q 地址
YV3 档位 3 阀输出	Bool	无档位控制：空信号 DB9063.DBX0.1（默认值） 有档位控制：档位 3 电磁阀控制输出信号 Q 地址
YV4 档位 4 阀输出	Bool	无档位控制：空信号 DB9063.DBX0.1（默认值） 有档位控制：档位 4 电磁阀控制输出信号 Q 地址



## 二、冷却

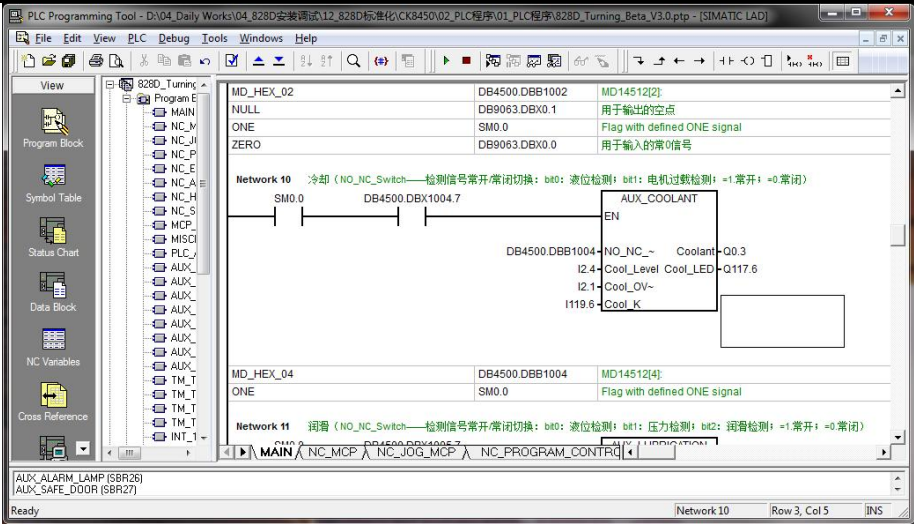
本模块主要控制冷却液的开关，以及使用 M 代码进行控制。冷却相关检测信号包含冷却液位低检测和冷却电机过载检测，两种检测均可设置为常开信号或是常闭信号。

相关模块：主程序（OB1）中 NetWork10 中子程序块 AUX\_COOLANT

相关 PLC 机床参数

PLC 地址	NC 参数	数据类型	描述
DB4500.DBX1004.0	14512[4].0	BOOL	冷却液位低检测信号：0 为常闭（默认值） 1 为常开
DB4500.DBX1004.1	14512[4].1	BOOL	冷却电机过载检测信号：0 为常闭（默认值） 1 为常开
DB4500.DBX1004.7	14512[4].7	BOOL	=1：激活冷却控制

输入		
变量名	类型/范围	说明
NO_NC_Switch 常开常闭定义	BYTE	= DB4500.DBB1004（默认值， <b>不要改动</b> ）
Cool_Level 液位低检测	Bool	无液位低检测信号：常 1 信号 SM0.0（默认值） 有液位低检测信号：液位低检测输入信号 I 地址
Cool_OVRD 冷却电机过载	Bool	无电机过载检测信号：常 1 信号 SM0.0（默认值） 有电机过载检测信号：电机过载检测输入信号 I 地址
Cool_K 冷却控制按钮	Bool	有控制信号：冷却按键输入信号 I 地址（需填写）
输出		
变量名	类型/范围	说明
Coolant 冷却输出	Bool	有信号：冷却控制输出信号 Q 地址（需填写）
Cool_LED 冷却开指示灯	Bool	有信号：冷却打开状态指示灯输出信号 Q 地址（需填写）



三、润滑控制

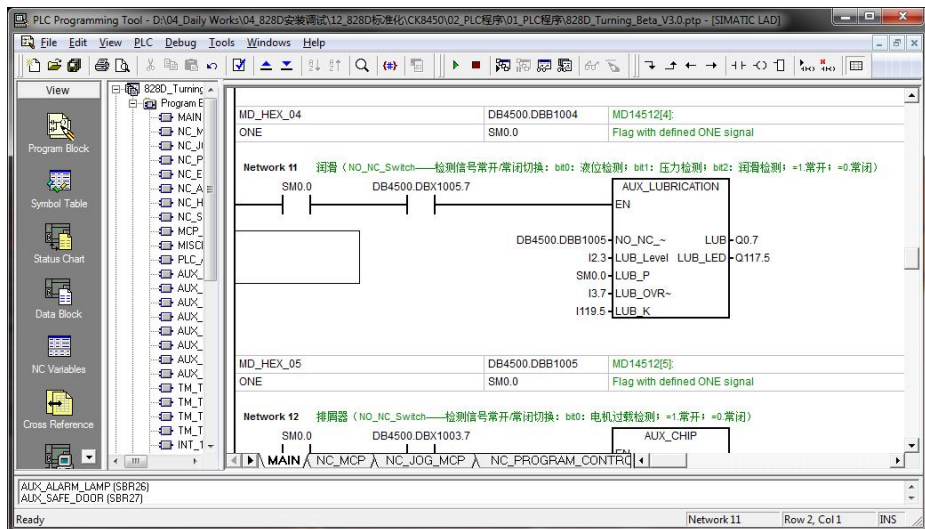
本模块支持两种润滑方式：自控式润滑（由润滑器自行润滑，PLC 仅检测状态）和 PLC 控制润滑（由 PLC 控制润滑的时间间隔以及检测润滑的状态）。润滑相关检测信号包含润滑液位低检测、润滑压力检测和润滑电机过载检测，三种检测均可设置为常开信号或是常闭信号。

相关模块：主程序（OB1）中 NetWork11 中子程序块 AUX\_LUBRICATION

相关 PLC 机床参数

PLC 地址	NC 参数	数据类型	描述
DB4500.DBX1005.0	14512[5].0	BOOL	润滑液位低检测信号：0 为常闭（默认值） 1 为常开
DB4500.DBX1005.1	14512[5].1	BOOL	润滑压力检测信号：0 为常闭（默认值） 1 为常开
DB4500.DBX1005.2	14512[5].2	BOOL	润滑电机过载检测信号：0 为常闭（默认值） 1 为常开
DB4500.DBX1005.3	14512[5].3	BOOL	润滑控制方式：0 为 PLC 控制（默认值） 1 为自控式润滑
DB4500.DBX1005.7	14512[5].7	BOOL	=1：激活润滑控制
DB4500.DBW6	14510[2]	INT	润滑时间（单位：S）
DB4500.DBW8	14510[3]	INT	润滑间隔（单位：min）
DB4500.DBW10	14510[4]	INT	润滑压力低报警输出延时（单位：S）

输入		
变量名	类型/范围	说明
NO_NC_Switch 常开常闭定义	BYTE	= DB4500.DBB1005（默认值， <b>不要改动</b> ）
Lub_Level 液位低检测	Bool	无液位低检测信号：常 1 信号 SM0.0（默认值） 有液位低检测信号：液位低检测输入信号 I 地址
Lub_P 润滑压力检测	Bool	无压力检测信号：常 1 信号 SM0.0（默认值） 有压力检测信号：压力低检测输入信号 I 地址
Lub_OVRLD 润滑泵过载	Bool	无润滑泵过载检测信号：常 1 信号 SM0.0（默认值） 有润滑泵过载检测信号：润滑泵过载检测输入信号 I 地址
Lub_K 润滑控制按钮	Bool	无控制信号：常 0 信号 DB9036.DBX0.0 有控制信号：冷却按键输入信号 I 地址
输出		
变量名	类型/范围	说明
LUB 润滑输出	Bool	无输出：空信号 DB9036.DBX0.1（默认值） 有输出：润滑控制输出信号 Q 地址
LUB_LED 润滑开指示灯	Bool	无信号：空信号 DB9036.DBX0.1（默认值） 有信号：润滑打开状态指示灯输出信号 Q 地址



#### 四、排屑器调试

本模块实现排屑器正转连续运行和反转点动运行，以及排屑器电机过载检测。

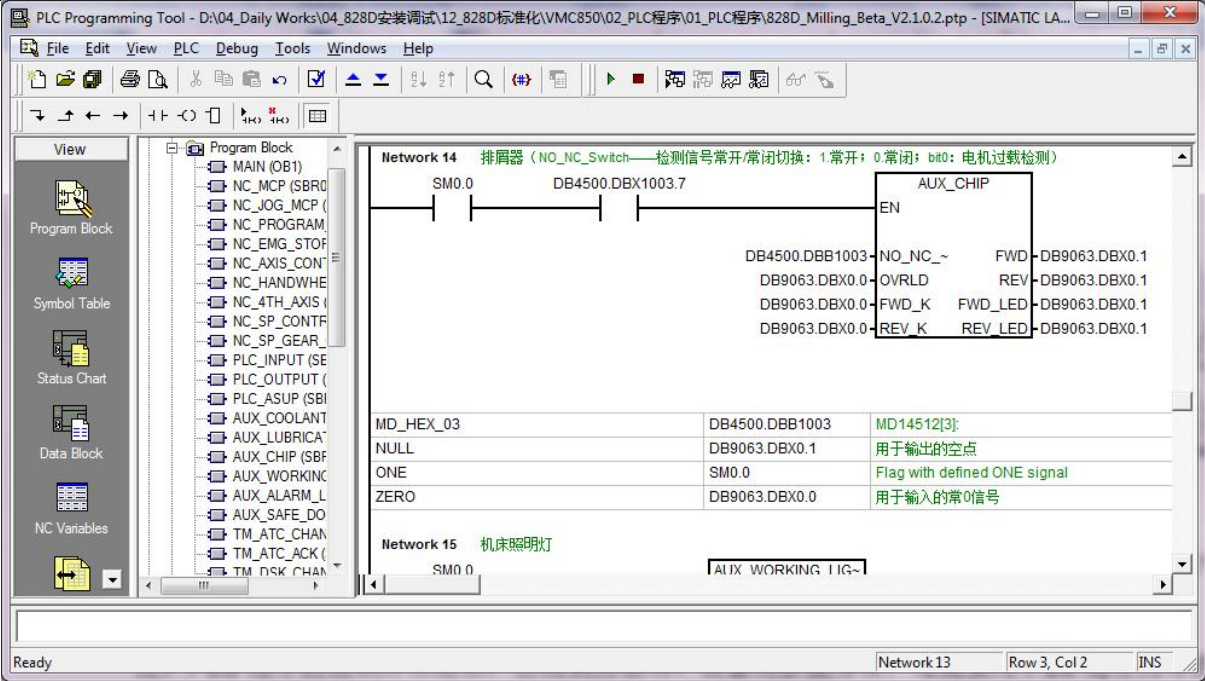
相关模块：主程序（OB1）中 NetWork14 中子程序块 AUX\_CHIP

相关 PLC 机床参数

PLC 地址	NC 参数	数据类型	描述
DB4500.DBX1003.0	14512[3].0	BOOL	排屑电机过载检测信号：0 为常闭（默认值） 1 为常开
DB4500.DBX1003.7	14512[3].7	BOOL	=1：激活排屑器控制

输入		
变量名	类型/范围	说明
NO_NC_Switch 常开常闭定义	BYTE	= DB4500.DBB1003（默认值， <b>不要改动</b> ）
OVRD 排屑电机过载	Bool	无电机过载检测信号：常 1 信号 SM0.0（默认值） 有电机过载检测信号：排屑电机过载检测输入信号 I 地址
FWD_K 排屑正转按钮	Bool	无控制信号：常 0 信号 DB9036.DBX0.0 有控制信号：排屑正转按钮输入信号 I 地址
REV_K 排屑反转按钮	Bool	无控制信号：常 0 信号 DB9036.DBX0.0 有控制信号：排屑反转按钮输入信号 I 地址
输出		
变量名	类型/范围	说明
FWD 正转控制输出	Bool	无输出：空信号 DB9036.DBX0.1（默认值） 有输出：正转控制输出信号 Q 地址
FWD_LED 正转指示灯	Bool	无信号：空信号 DB9036.DBX0.1（默认值） 有信号：正转指示灯输出信号 Q 地址
REV 反转控制输出	Bool	无输出：空信号 DB9036.DBX0.1（默认值） 有输出：反转控制输出信号 Q 地址
REV_LED	Bool	无信号：空信号 DB9036.DBX0.1（默认值）

反转指示灯	有信号：反转指示灯输出信号 Q 地址
-------	--------------------



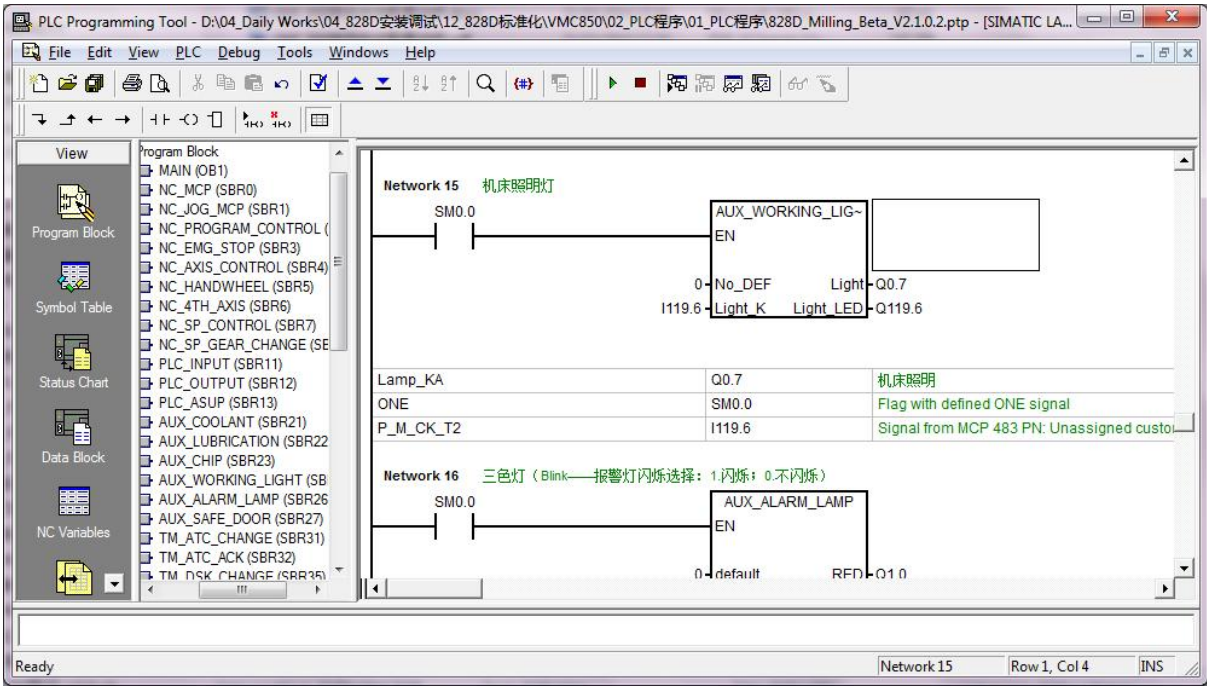
五、机床照明灯控制

本模块用于控制机床照明灯的打开及关闭。

相关模块：主程序（OB1）中 NetWork15 中子程序块 AUX\_WORKING\_LIGHT

输入		
变量名	类型/范围	说明
No_DEF 无定义	BYTE	= 0（未定义功能，默认值， <b>不要改动</b> ）
Light_K 照明灯按钮	Bool	无控制信号：常 0 信号 DB9036.DBX0.0 有控制信号：排屑正转按键输入信号 I 地址
输出		
变量名	类型/范围	说明
FWD 照明控制输出	Bool	无输出：空信号 DB9036.DBX0.1（默认值） 有输出：照明灯控制输出信号 Q 地址
FWD_LED 照明指示灯	Bool	无信号：空信号 DB9036.DBX0.1（默认值） 有信号：照明指示灯输出信号 Q 地址





## 六、三色灯控制

本模块实现不同工作状态下三色灯的输出，同时可选择报警时红灯是否闪烁，是否有蜂鸣器的功能。

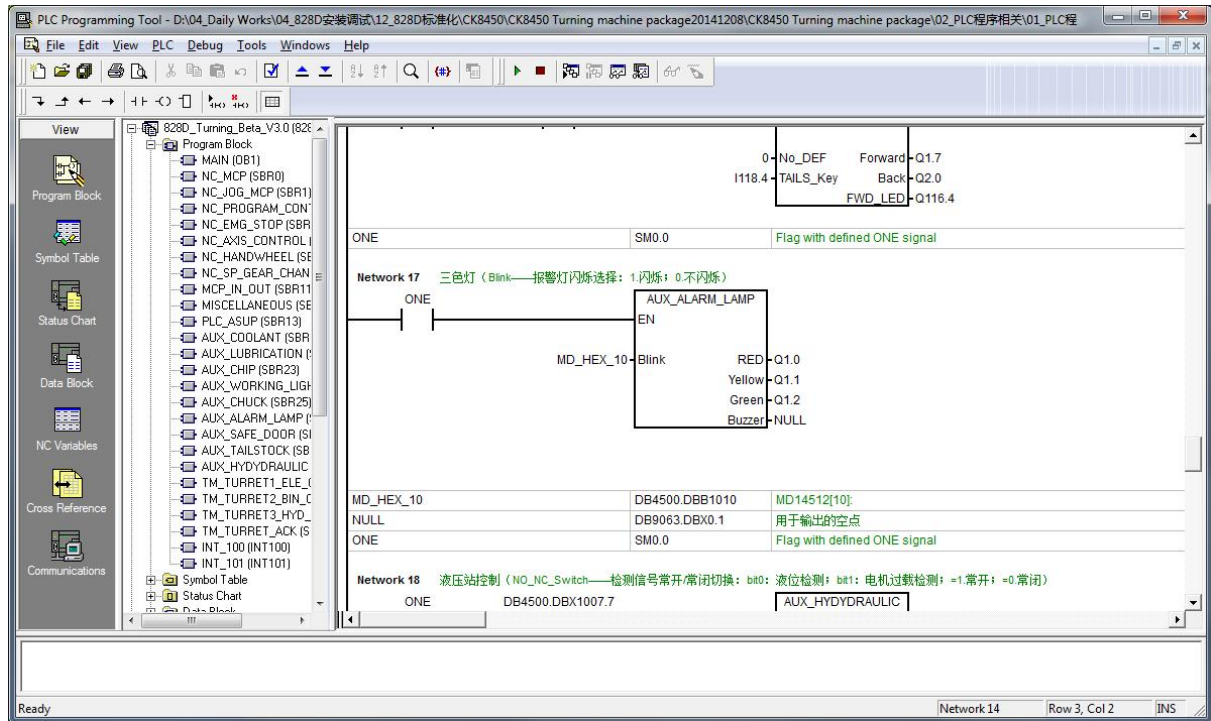
相关模块：主程序（OB1）中 NetWork16 中子程序块 AUX\_ALARM\_LAMP

相关 PLC 机床参数

PLC 地址	NC 参数	数据类型	描述
DB4500.DBX1010.0	14512[10].0	BOOL	报警时红灯是否闪烁：0 为不闪烁（默认值） 1 为闪烁

输入		
变量名	类型/范围	说明
Default 无定义	BYTE	= 0（未定义功能，默认值， <b>不要改动</b> ）
Blink 是否闪烁	Bool	= DB4500.DBX1010.0
输出		
变量名	类型/范围	说明
RED 红色灯输出	Bool	无输出：空信号 DB9036.DBX0.1 有输出：红色灯控制输出信号 Q 地址
YELLOW 黄色灯输出	Bool	无输出：空信号 DB9036.DBX0.1 有输出：黄色灯控制输出信号 Q 地址
GREEN	Bool	无输出：空信号 DB9036.DBX0.1

绿色灯输出		有输出：绿色灯控制输出信号 Q 地址
Buzzer 蜂鸣器输出	Bool	无输出：空信号 DB9036.DBX0.1（默认值） 有输出：蜂鸣器控制输出信号 Q 地址



## 七、卡盘控制

本模块可实现卡盘的卡紧、放松动作，以及内外卡方式的切换，同时考虑了主轴运动状态与卡盘动作之间的互锁关系。该模块包含两种卡盘动作方式，分别是

- 方式 1：踩下踏板卡盘松开，再次踩下踏板卡盘夹紧
- 方式 2：踩下踏板卡盘松开，抬起踏板卡盘夹紧

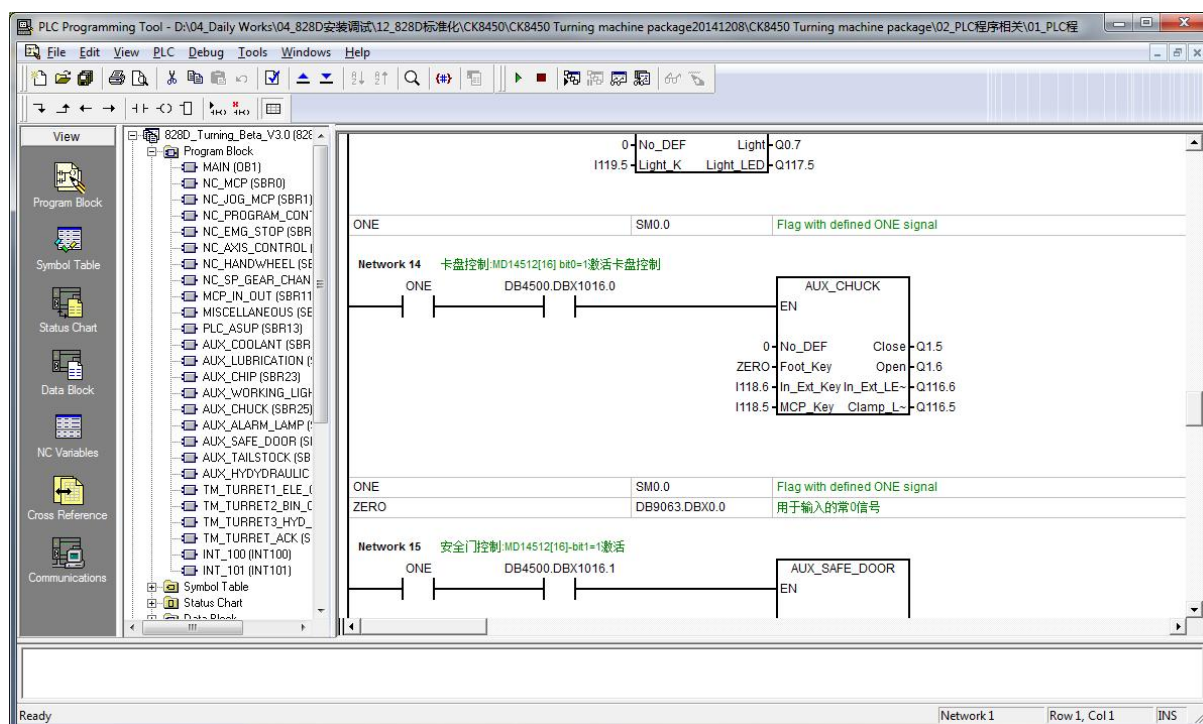
相关模块：主程序（OB1）中 NetWork14 中子程序块 AUX\_CHUCK

相关 PLC 机床参数

PLC 地址	NC 参数	数据类型	描述
DB4500.DBX1016.0	14512[16].0	BOOL	=0：不激活卡盘功能 =1：激活卡盘功能
DB4500.DBX1016.3	14512[16].3	BOOL	卡盘动作方式选择：=0：方式 1 =1：方式 2

输入		
变量名	类型/范围	说明
No_DEF 无定义	BYTE	= 0（未定义功能，默认值， <b>不要改动</b> ）

Foot_Key 脚踏开关	Bool	无控制信号：常 0 信号 DB9036.DBX0.0 有控制信号：脚踏开关输入信号 I 地址
In_Ext_Key 内外卡切换	Bool	无控制信号：常 0 信号 DB9036.DBX0.0 有控制信号：内外卡切换按钮输入信号 I 地址
MCP_Key MCP 卡紧放松	Bool	无控制信号：常 0 信号 DB9036.DBX0.0 有控制信号：MCP 卡紧放松按钮输入信号 I 地址
输出		
变量名	类型/范围	说明
Close 卡盘收回输出	Bool	无输出：空信号 DB9036.DBX0.1 有输出：卡盘收回控制输出信号 Q 地址
Open 卡盘张开输出	Bool	无输出：空信号 DB9036.DBX0.1 有输出：卡盘张开控制输出信号 Q 地址
In_Ext_LED 内外卡指示灯	Bool	无输出：空信号 DB9036.DBX0.1 有输出：内卡指示灯输出信号 Q 地址
Clamp_LED 卡紧指示灯	Bool	无输出：空信号 DB9036.DBX0.1（默认值） 有输出：卡紧指示灯输出信号 Q 地址



## 八、自动尾座控制

本模块用于液压尾座的控制，采用双电磁阀控制尾座的伸出和收回，通过手动按键控制顶紧尾座，再次按下尾座退回，同时考虑了主轴与尾座运动时的互锁。本例暂未考虑尾座伸出和收回到位信号的判断，以及未考虑伸出有快速与工进速度的区分。

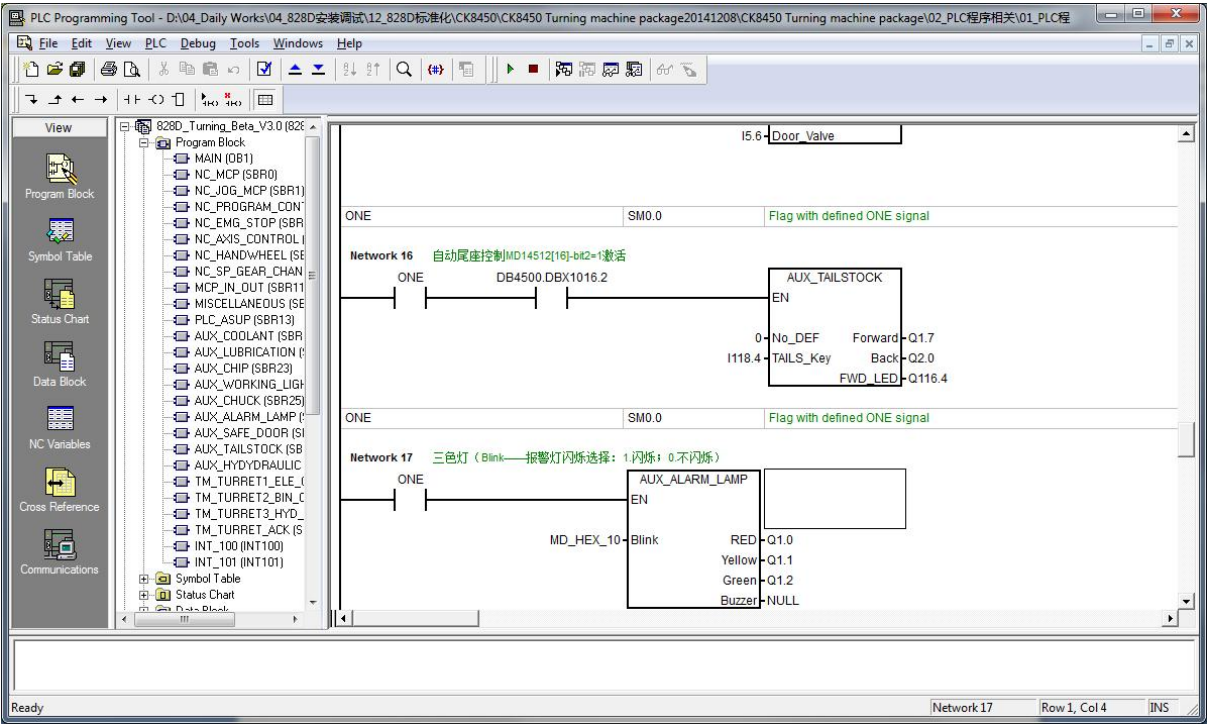


相关模块：主程序（OB1）中 NetWork16 中子程序块 AUX\_TAILSTOCK

相关 PLC 机床参数

PLC 地址	NC 参数	数据类型	描述
DB4500.DBX1016.0	14512[16].2	BOOL	=0：不激活尾座功能 =1：激活尾座功能

输入		
变量名	类型/范围	说明
No_DEF 无定义	BYTE	= 0（未定义功能，默认值， <b>不要改动</b> ）
TAILS_Key 脚踏开关	Bool	无控制信号：常 0 信号 DB9036.DBX0.0 有控制信号：尾座运动开关输入信号 I 地址
输出		
变量名	类型/范围	说明
Forward 尾座前进输出	Bool	无输出：空信号 DB9036.DBX0.1 有输出：尾座前进控制输出信号 Q 地址
Back 尾座后退输出	Bool	无输出：空信号 DB9036.DBX0.1 有输出：尾座后退控制输出信号 Q 地址
FWD_LED 前进指示灯	Bool	无输出：空信号 DB9036.DBX0.1 有输出：尾座前进指示灯输出信号 Q 地址



## 九、安全门控制

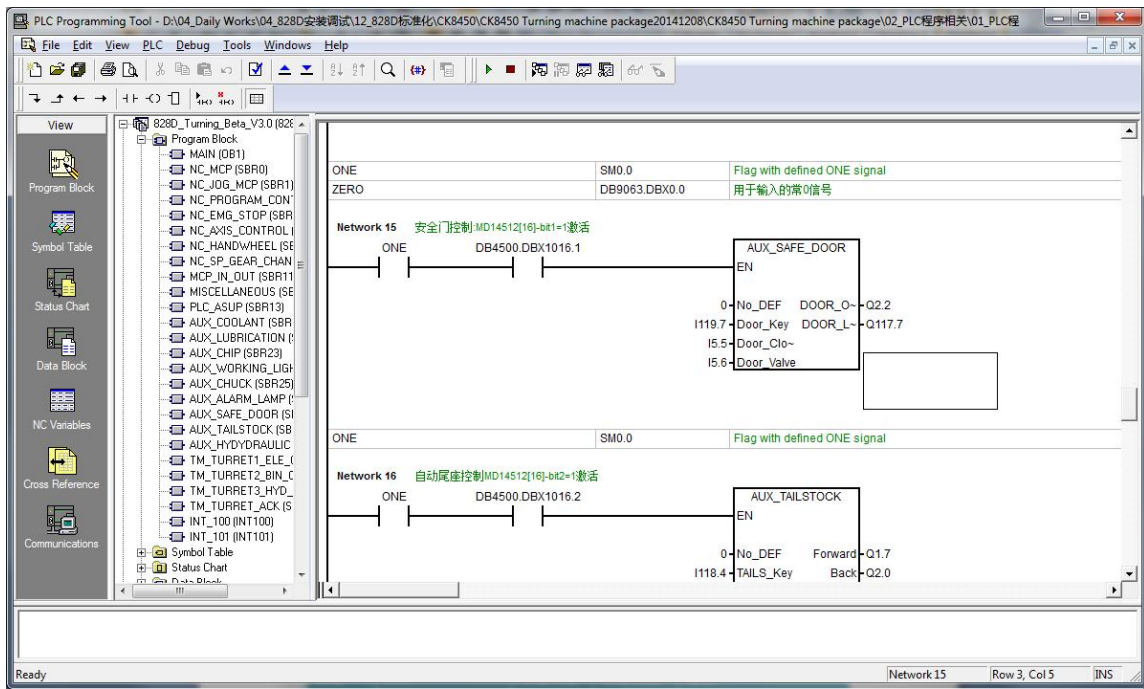
本模块用于实现机床安全门的控制，安全门锁须具有门关闭检测开关（必需），同时可具有门锁电磁阀打开到位开关检测（可选）。安全门在程序运行中时不能打开，同样的在安全门打开状态下，各轴的运动速度均受到限制。

相关模块：主程序（OB1）中 NetWork15 中子程序块 AUX\_SAFE\_DOOR

相关 PLC 机床参数

PLC 地址	NC 参数	数据类型	描述
DB4500.DBX1016.1	14512[16].1	BOOL	=0：不激活安全门功能 =1：激活安全门功能

输入		
变量名	类型/范围	说明
No_DEF 无定义	BYTE	= 0（未定义功能，默认值， <b>不要改动</b> ）
Door_Key 门开关按键	Bool	有控制信号：门打开开关按键输入信号 I 地址（ <b>需填写</b> ）
Door_Close 门关闭检测	Bool	有控制信号：门关闭到位检测信号输入信号 I 地址（ <b>需填写</b> ）
Door_Valve 阀打开检测	Bool	无控制信号： <b>门电磁阀的输出信号 Q 作为门锁打开到位检测</b> 有控制信号：门锁电磁阀打开到位检测信号输入信号 I 地址
输出		
变量名	类型/范围	说明
Door_Open 电磁阀输出	Bool	有输出：门锁电磁阀控制输出信号 Q 地址（ <b>需填写</b> ）
Door_LED 门打开指示灯	Bool	无输出：空信号 DB9036.DBX0.1 有输出：门打开指示灯输出信号 Q 地址



## 十、液压站控制

本模块用于控制液压站的输出，同时对其液位低、电机过载等信号进行检测，检测信号支持常开以及常闭的选择。

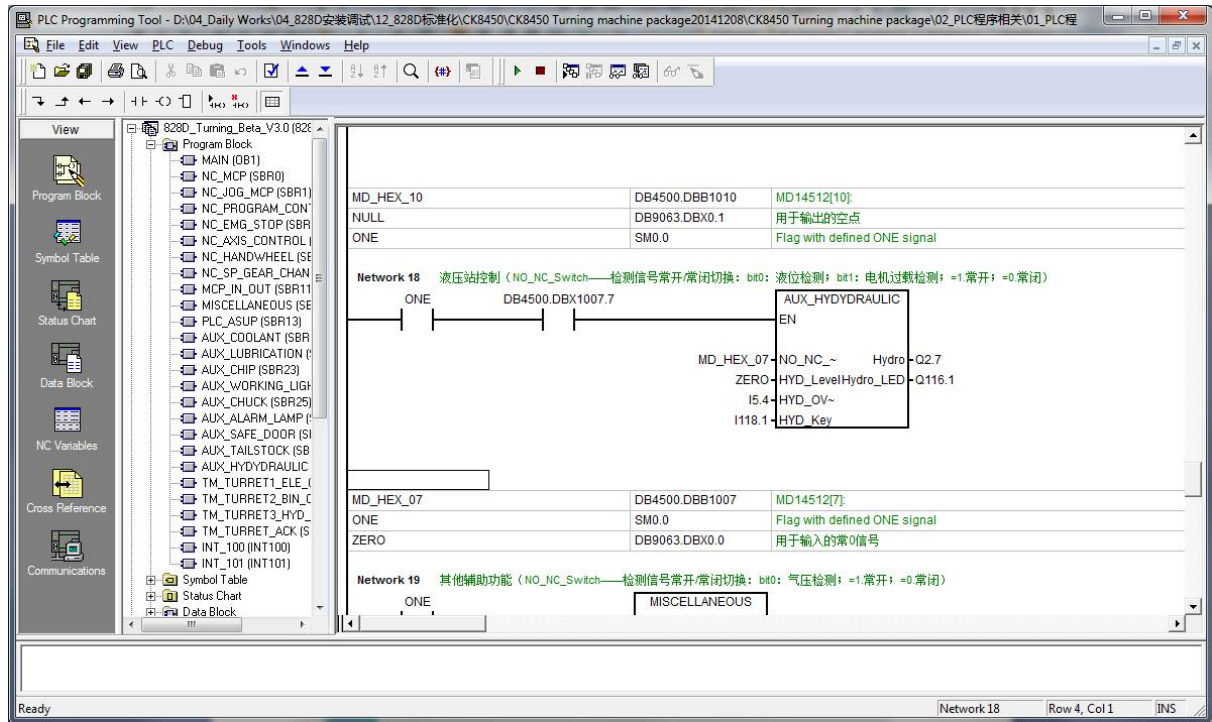
相关模块：主程序（OB1）中 NetWork15 中子程序块 AUX\_SAFE\_DOOR

相关 PLC 机床参数

PLC 地址	NC 参数	数据类型	描述
DB4500.DBX1007.0	14512[7].0	BOOL	液压站液位低检测：=0：常闭信号 =1：常开信号
DB4500.DBX1007.1	14512[7].1	BOOL	液压站电机过载检测：=0：常闭信号 =1：常开信号
DB4500.DBX1007.7	14512[7].7	BOOL	=0：不激活液压站功能 =1：激活液压站功能

输入		
变量名	类型/范围	说明
NO_NC_Switch 常开常闭定义	BYTE	= DB4500.DBB1007（默认值， <b>不要改动</b> ）
HYD_Level 液位低检测	Bool	无液位低检测信号：常 1 信号 SM0.0（默认值） 有液位低检测信号：液位低检测输入信号 I 地址
HYD_Overload 过载检测	Bool	无电机过载检测信号：常 1 信号 SM0.0（默认值） 有电机过载检测信号：液压泵电机过载检测输入信号 I 地址
HYD_Key 液压打开按钮	Bool	有控制信号：液压打开按钮控制输入信号 I 地址（ <b>需填写</b> ）

输出		
变量名	类型/范围	说明
Hydro 液压输出	Bool	有输出：液压输出控制输出信号 Q 地址（需填写）
Hydro_LED 液压指示灯	Bool	无输出：空信号 DB9036.DBX0.1 有输出：液压输出指示灯输出信号 Q 地址



通过设置上述十个子程序块，PLC 的辅助调试就结束了，此时可以把 PLC 程序下载到系统中，并进行下一个步骤的调试。

由于本样例 PLC 无法涵盖所有的外围设备的功能，因此如果需要添加其他外围设备，或者使用本样例未包含的功能，可以在 PLC 中自行增加其他子程序块并添加代码实现，请尽量勿修改已有的子程序块。

# PLC 基本调试

本文所描述的 PLC 基本调试仅限于样例包中的 PLC 程序，不适用于其他 PLC。如是以本样例 PLC 为框架进行修改的 PLC，可以参考本文。

本样例 PLC 使用时，原则上只需要修改主程序 OB1 中的相关子程序块的输入输出接口和参数定义，除非有特别说明，否则请不要修改其余子程序块中的内容。

PLC 基本调试包括调试以下六个子程序块内容

- MCP I/O 输入输出子程序块 (MCP\_IN\_OUT)
- 机床操作面板控制子程序块 (NC\_MCP)
- 轴手动移动子程序块 (NC\_JOG\_MCP)
- 急停子程序块 (NC\_EMG\_STOP)
- 轴控制子程序块 (NC\_AXIS\_CONTROL)
- 手轮控制子程序块 (NC\_HANDWHEEL)
- 程序控制子程序块 (NC\_PROGRAM\_CONTROL)
- 异步子程序 (PLC\_ASUP)

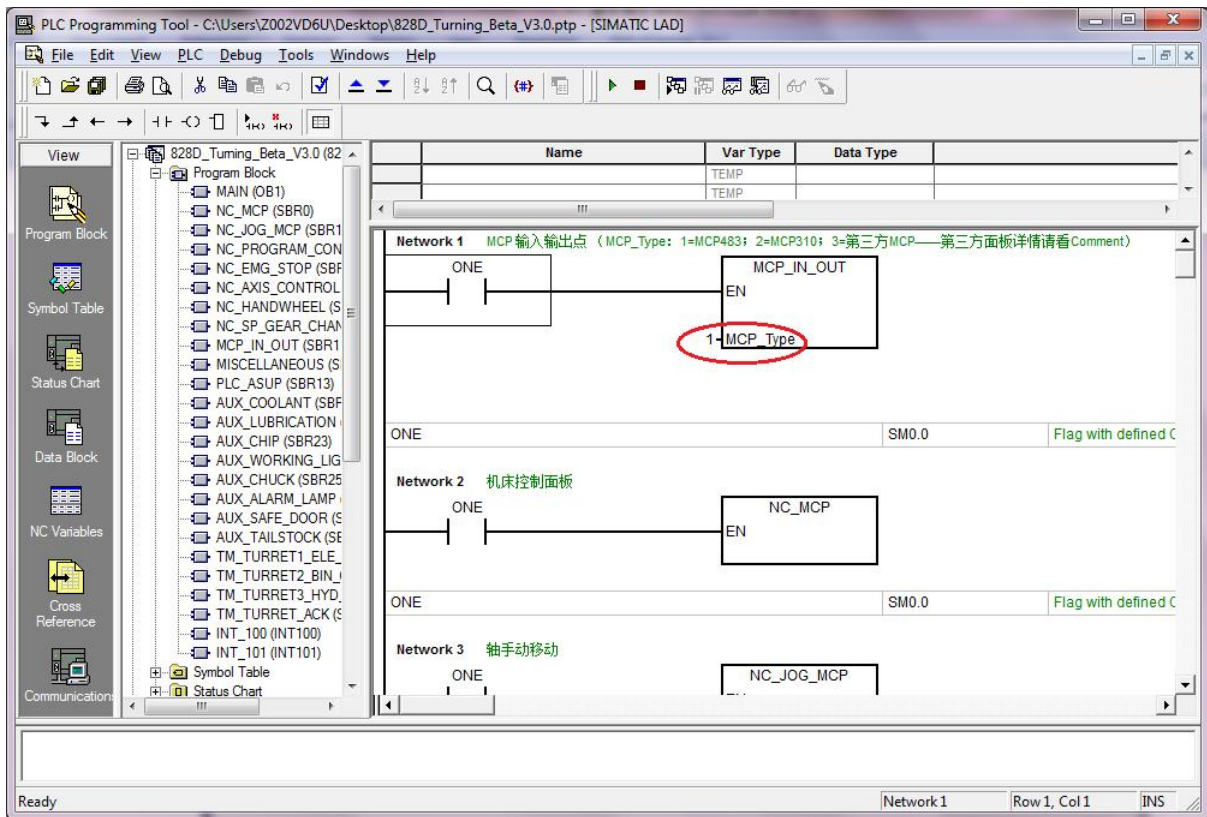
## 一、选择 MCP 类型

本 PLC 中包含了三种可选的 MCP (MCP483/MCP310/第三方 MCP)，其中第三方的预留了接口，详情参考文档《PLC 子程序库说明》，本文仅说明西门子标准 MCP 面板

相关模块：主程序 (OB1) 中 NetWork1 中子程序块 MCP\_IN\_OUT

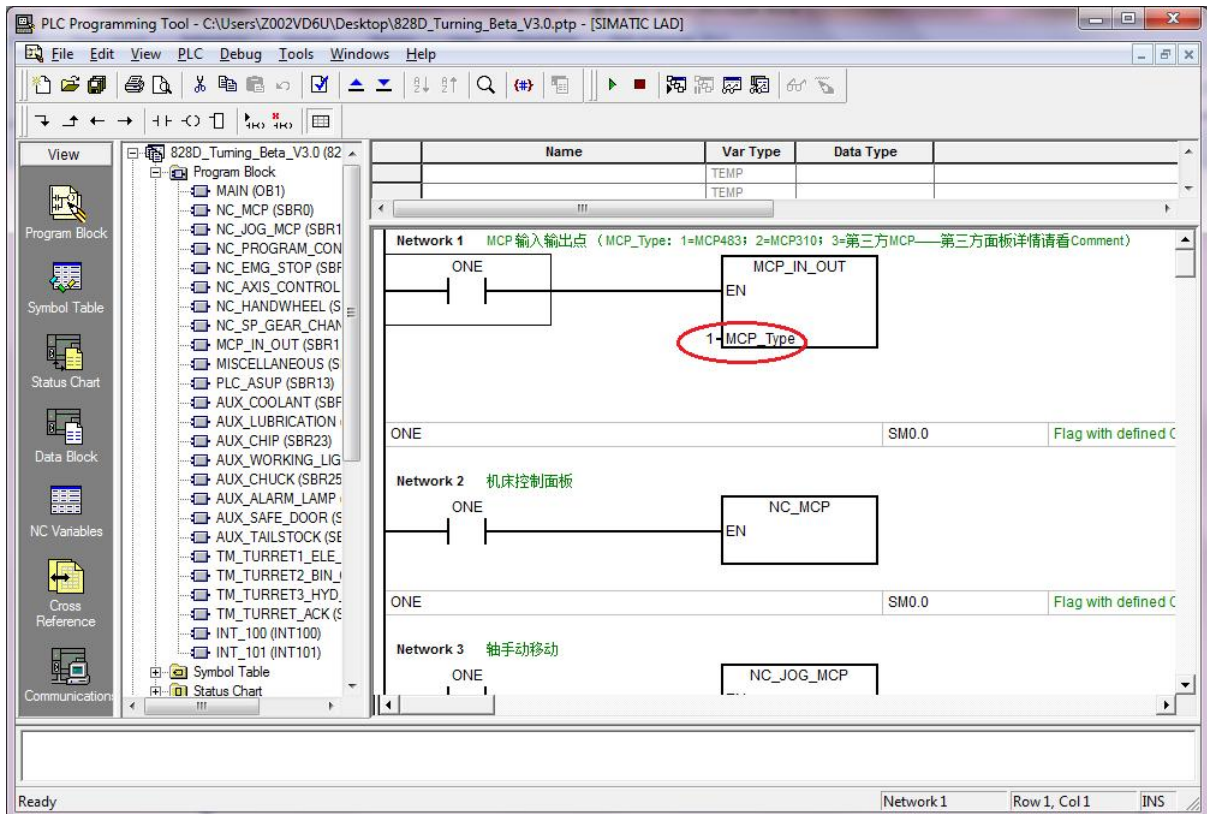
输入		
变量名	类型/范围	说明
MCP_Type MCP 类型选择	1/2/3	=1: MCP 为 MCP483 =2: MCP 为 MCP310 =3: MCP 为第三方 MCP (如采用, 需在 MCP_IN_OUT 子程序块中 NetWork15 和 NetWork16 按照模版格式进行对应修改)





## 二、机床操作面板控制

包含 NC\_MCP 和 NC\_JOG\_MCP 两个子程序块，使用时直接在 OB1 中调用。

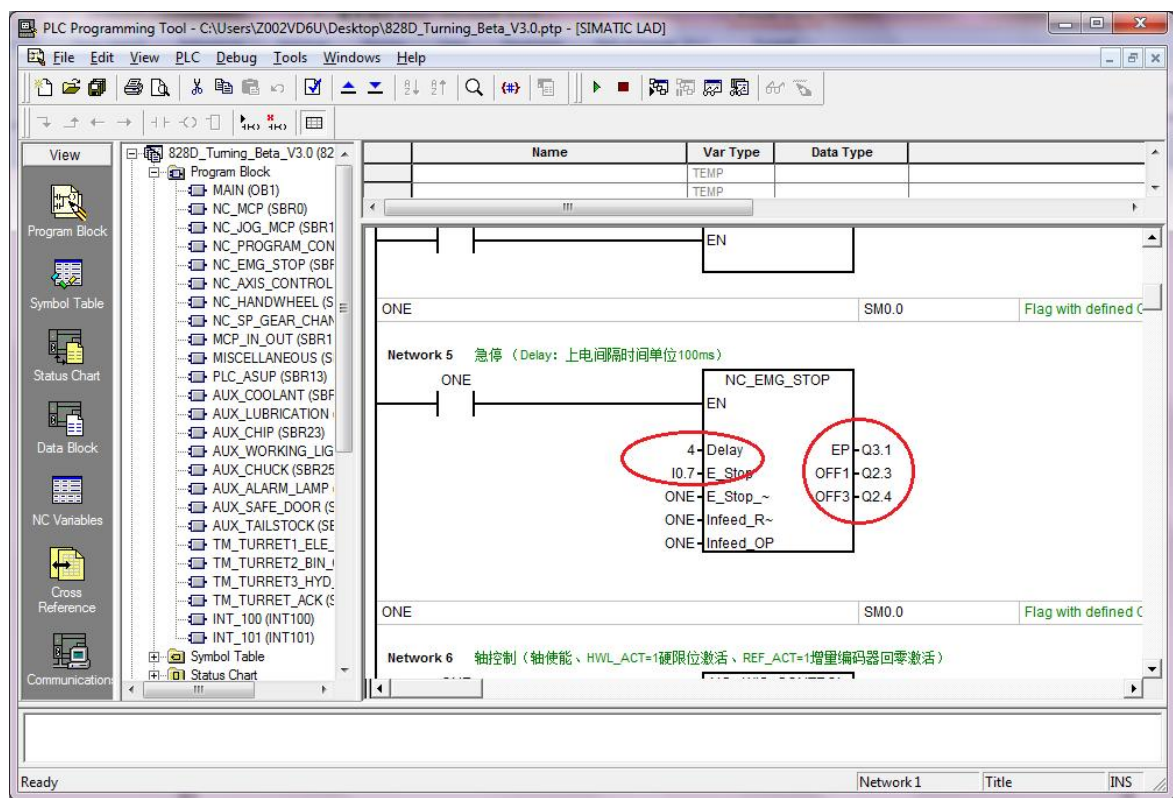


### 三、急停与使能

急停与使能是控制轴能否移动的关键，由于在随后的驱动及参数调试过程中，都需要轴能够移动，因此，在 PLC 的基本调试中轴必须能够移动。

相关模块：主程序（OB1）中 NetWork5 中子程序块 NC\_EMG\_STOP

输入		
变量名	类型/范围	说明
Delay 上下电时序延时时间	WORD	=4: 400ms（默认值） 通常不需要改动
E_STOP 急停输入信号	Bool	无急停信号：常 1 信号 SM0.0 有急停信号：急停信号输入信号 I 地址（需填写）
E_STOP_HW 手轮急停信号	Bool	无信号：常 1 信号 SM0.0（默认值） 有信号：手轮急停信号输入信号 I 地址
Infeed_RDY	Bool	常 1 信号 SM0.0（默认值）
Infeed_OP	Bool	常 1 信号 SM0.0（默认值）
输出		
EP 驱动使能	Bool	硬件连接驱动电源模块上 X21.3 无控制：空输出点 DB9063.DBX0.1 有控制：控制输出信号 Q 地址（需填写）
OFF1 OFF1 使能	Bool	硬件连接 PPU 上 X122.1 无控制：空输出点 DB9063.DBX0.1 有控制：控制输出信号 Q 地址（需填写）
OFF3 OFF3 使能	Bool	硬件连接 PPU 上 X122.2 无控制：空输出点 DB9063.DBX0.1 有控制：控制输出信号 Q 地址（需填写）



#### 四、轴控制

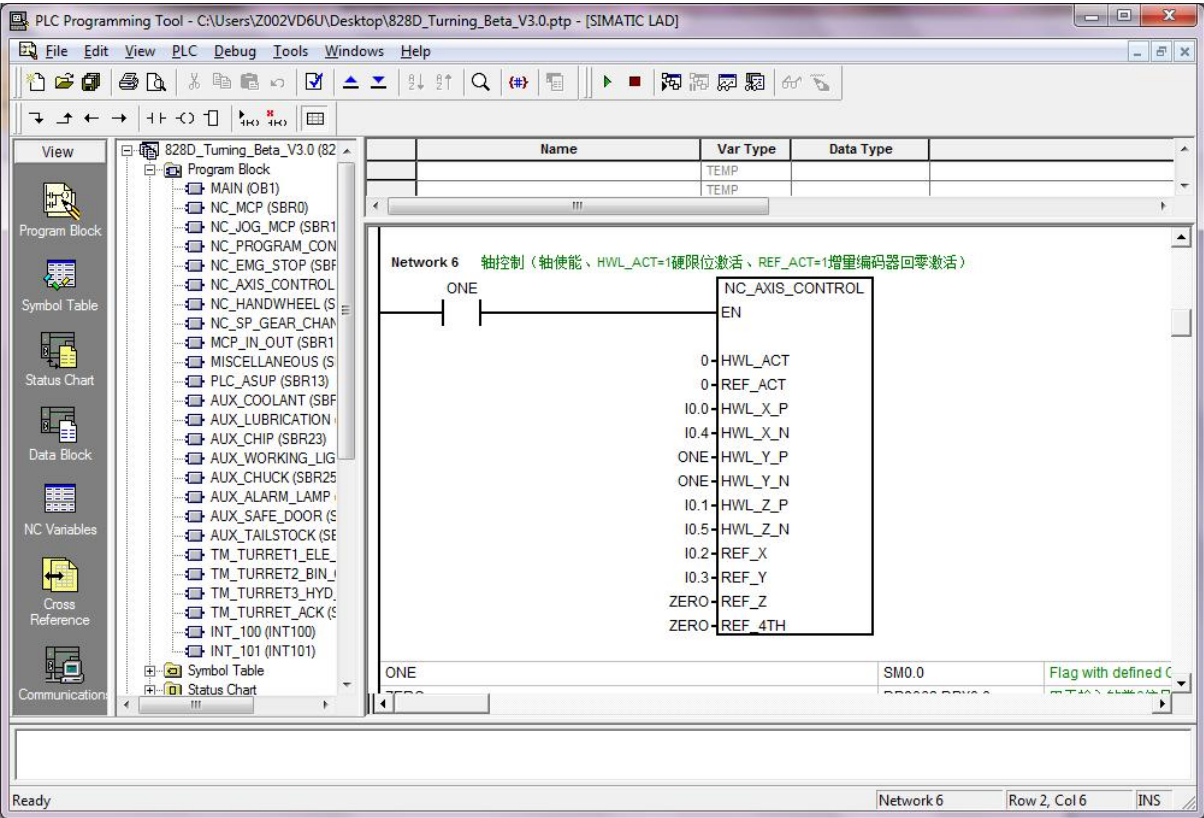
轴控制使能模块主要设置 X, Z 轴是否有硬限位, 各轴是否有回零参考点。

相关模块: 主程序 (OB1) 中 NetWork6 中子程序块 NC\_AXIS\_CONTROL

输入		
变量名	类型/范围	说明
HWL_ACT 是否有硬限位	BYTE	各轴均无硬限位: 0 (默认值, 下面各轴硬限位输入信号无效) 有硬限位: 1 (下面各轴硬限位输入信号生效)
REF_ACT 是否有参考点	BYTE	各轴均无参考点: 0 (默认值, 下面各轴参考点输入信号无效) 有参考点: 1 (下面各轴参考点输入信号生效)
HWL_X_P X 轴正硬限位	Bool	无信号: 常 1 信号 SM0.0 (默认值) 有信号: X 轴正向硬限位输入信号 I 地址
HWL_X_N X 轴负硬限位	Bool	无信号: 常 1 信号 SM0.0 (默认值) 有信号: X 轴负向硬限位输入信号 I 地址
HWL_Y_P Y 轴正硬限位	Bool	无信号: 常 1 信号 SM0.0 (默认值)
HWL_Y_N Y 轴负硬限位	Bool	无信号: 常 1 信号 SM0.0 (默认值)
HWL_Z_P Z 轴正硬限位	Bool	无信号: 常 1 信号 SM0.0 (默认值) 有信号: Z 轴正向硬限位输入信号 I 地址
HWL_Z_N Z 轴负硬限位	Bool	无信号: 常 1 信号 SM0.0 (默认值) 有信号: Z 轴负向硬限位输入信号 I 地址
REF_X X 参考点撞块	Bool	无信号: 常 0 信号 DB9063.DBX0.0 (默认值) 有信号: X 轴参考点撞块输入信号 I 地址



REF_Y Y 参考点撞块	Bool	无信号：常 0 信号 DB9063.DBX0.0（默认值）
REF_Z Z 参考点撞块	Bool	无信号：常 0 信号 DB9063.DBX0.0（默认值） 有信号：Z 轴参考点撞块输入信号 I 地址
REF_4TH 4 轴参考点撞块	Bool	无信号：常 0 信号 DB9063.DBX0.0（默认值） 有信号：第 4 轴参考点撞块输入信号 I 地址



五、手轮调试

本模块支持三种类型手轮，分别是简易手轮（没有轴选等功能）、第三方手轮（包括轴选增量选择）和西门子 Mini-HHU 手持单元，输入信号不分手轮类型。

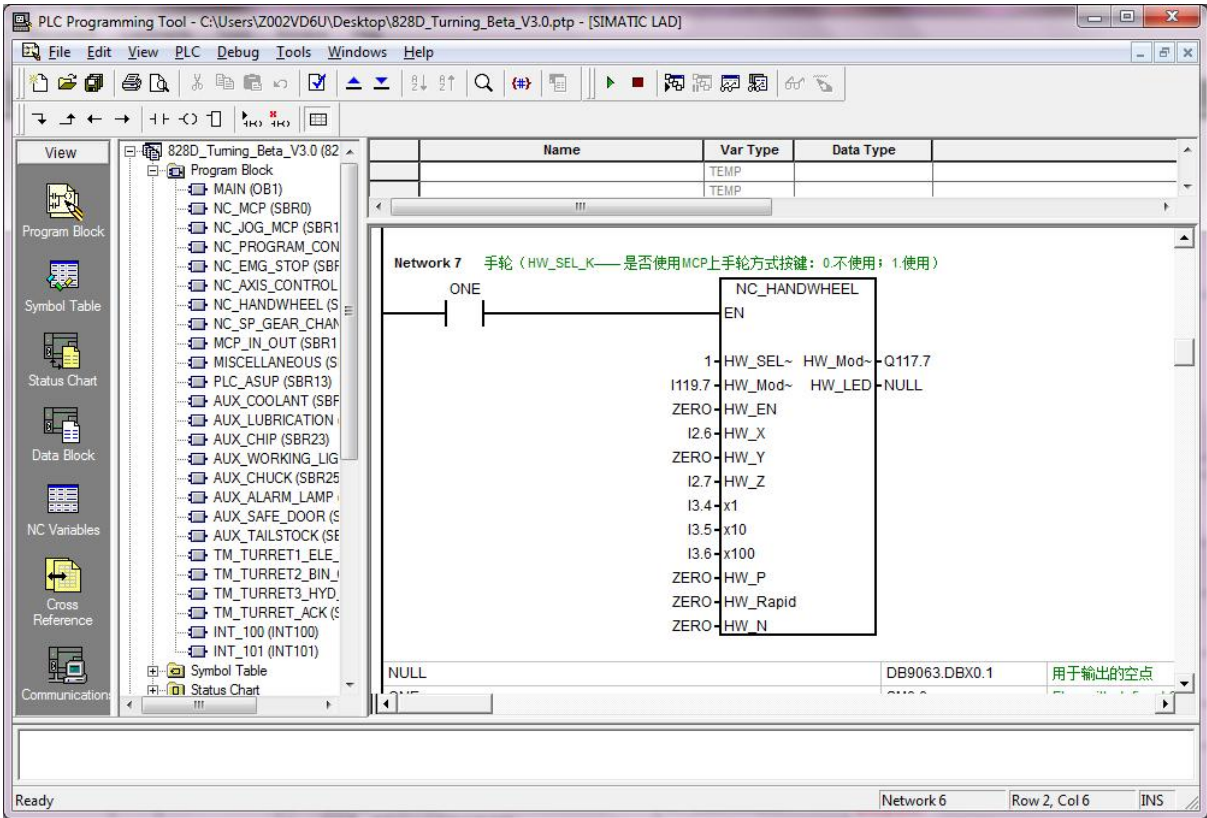
相关模块：主程序（OB1）中 NetWork7 中子程序块 NC\_HANDWHEEL

相关 PLC 机床参数

PLC 地址	NC 参数	数据类型	描述
DB4500.DBW2	14510[1]	INT	手轮类型：0. 第三方手轮；1. 西门子 Mini HHU；2. 简易手轮

输入信号		
变量名	类型/范围	说明
HW_SEL_K 是否有硬限位	BYTE	不使用 MCP 手轮激活键：0（HW_Mode_K 输入无效） 使用 MCP 手轮激活键：1（默认值，HW_Mode_K 输入有效）

HW_Mode_K 手轮方式按钮	Bool	无手轮方式：常 0 信号 DB9063.DBX0.0 有手轮方式：MCP 激活手轮方式输入信号 I 地址
HW_EN 手轮上使能键	Bool	无信号：常 1 信号 SM0.0（默认值） 有信号：手轮使能输入信号 I 地址
HW_X X 轴选信号	Bool	无信号：常 0 信号 DB9063.DBX0.0 有信号：X 轴选输入信号 I 地址（需填写）
HW_Y Y 轴选信号	Bool	无信号：常 0 信号 DB9063.DBX0.0
HW_Z Z 轴选信号	Bool	无信号：常 0 信号 DB9063.DBX0.0 有信号：Z 轴选输入信号 I 地址（需填写）
x1 x1 增量信号	Bool	无信号：常 0 信号 DB9063.DBX0.0 有信号：增量信号 x1 输入信号 I 地址（需填写）
x10 x10 增量信号	Bool	无信号：常 0 信号 DB9063.DBX0.0 有信号：增量信号 x10 输入信号 I 地址（需填写）
x100 x100 增量信号	Bool	无信号：常 0 信号 DB9063.DBX0.0 有信号：增量信号 x100 输入信号 I 地址（需填写）
HW_P 手持正向移动	Bool	无信号：常 0 信号 DB9063.DBX0.0 有信号：手持单元正向移动输入信号 I 地址
HW_Rapid 手持快速移动	Bool	无信号：常 0 信号 DB9063.DBX0.0 有信号：手持单元快速移动输入信号 I 地址
HW_N 手持负向移动	Bool	无信号：常 0 信号 DB9063.DBX0.0 有信号：手持单元负向移动输入信号 I 地址
输出信号		
HW_Mode_LED 手轮方式指示灯	Bool	无输出：空信号 DB9063.DBX0.1 有输出：手轮信号灯输出信号 Q 地址
HW_LED 手轮使能指示灯	Bool	无输出：空信号 DB9063.DBX0.1（默认值） 有输出：第三方手轮使能指示灯输出信号 Q 地址



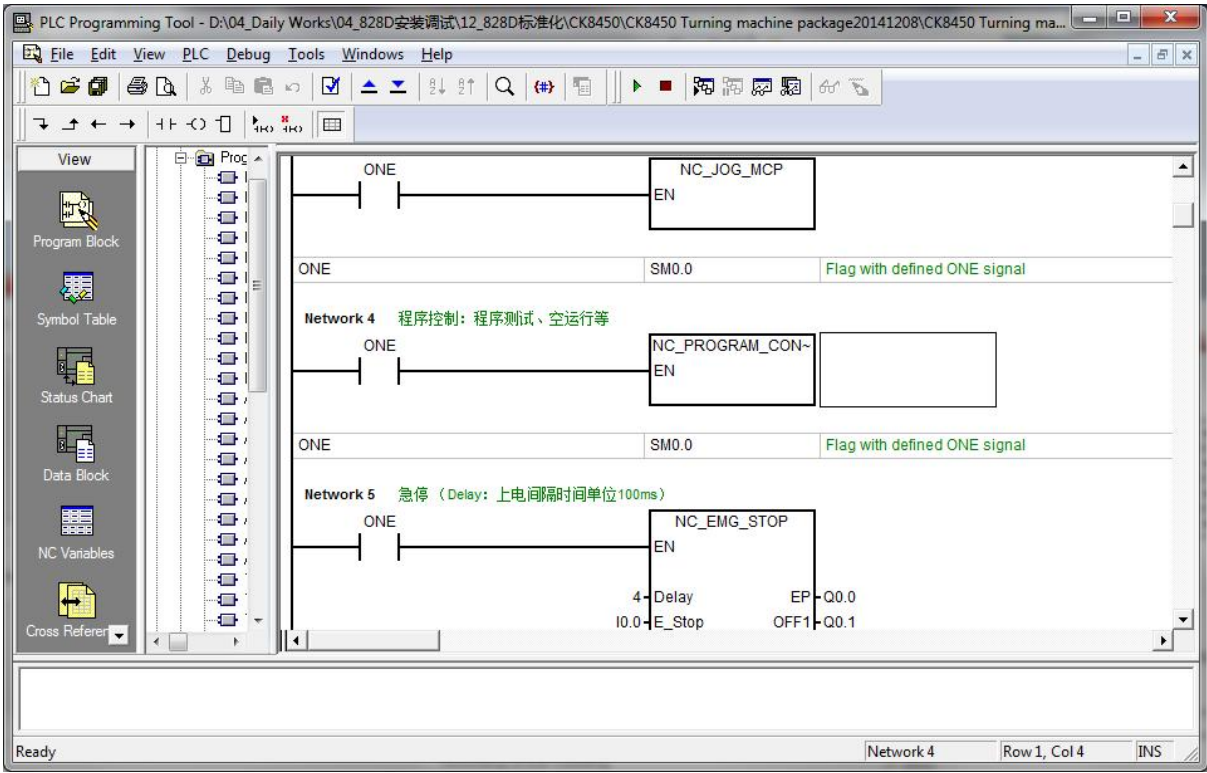
## 六、程序控制

程序控制模块实现诸如程序测试、空运行、程序跳段等与程序运行相关的控制操作。该程序块默认已经调用，不需要进行任何修改。

相关模块：主程序（OB1）中 NetWork4 中子程序块 NC\_PROGRAM\_CONTROL

相关 PLC 机床参数：无

输入		
变量名	类型/范围	说明
无		无
输出		
无		无



### 七、异步子程序

异步子程序模块可以实现调用两个异步子程序，分别是 ASUP1 和 ASUP2。此外，该模块还能实现上电时删除密码口令的功能。

相关模块：主程序（OB1）中 NetWork9 中子程序块 PLC\_ASUP

相关 PLC 机床参数：无

PLC 地址	NC 参数	数据类型	描述
DB4500.DBX1002.0	14512[2].0	bool	0：不激活上电删除口令 1：激活上电删除密码口令

输入		
变量名	类型/范围	说明
Password 上电是否删除 口令	Byte	=DB4500.DBB1002 通常不需要改动
ASUP1_INI 异步子程序 1 激活	Bool	激活异步子程序 1：常 1 信号 SM0.0 不激活异步子程序 1：常 0 信号 DB9063.DBX0.0
ASUP2_INI 异步子程序 2 激活	Bool	激活异步子程序 2：常 1 信号 SM0.0 不激活异步子程序 2：常 0 信号 DB9063.DBX0.0

ASUP1_K 触发异步子程序 1 信号	Bool	不触发信号：常 0 信号 DB9063.DBX0.0 触发信号：触发执行异步子程序 1 的信号源
ASUP2_K 触发异步子程序 2 信号	Bool	不触发信号：常 0 信号 DB9063.DBX0.0 触发信号：触发执行异步子程序 2 的信号源
输出		
ASUP1_RUN 异步子程序 1 运行中	Bool	不检测 ASUP1 运行状态：空输出点 DB9063.DBX0.1 检测 ASUP1 运行状态：保存运行状态或运行指示灯地址（默认 DB9013.DBX2.5，不需要修改，用于车床手动刷新刀表）
ASUP2_RUN 异步子程序 1 运行中	Bool	不检测 ASUP2 运行状态：空输出点 DB9063.DBX0.1 检测 ASUP2 运行状态：保存运行状态或运行指示灯地址
ASUP1_Alarm 异步子程序 1 错误报警	Bool	不检测 ASUP1 报警：空输出点 DB9063.DBX0.1 检测 ASUP1 报警：运行错误需触发的 PLC 报警地址（默认 DB1600.DBX6.1，不需要修改）
ASUP2_Alarm 异步子程序 2 错误报警	Bool	不检测 ASUP2 报警：空输出点 DB9063.DBX0.1 检测 ASUP2 报警：运行错误需触发的 PLC 报警地址（默认 DB1600.DBX6.2，不需要修改）

通过设置上述八个子程序块，PLC 的初步调试就结束了，此时可以把 PLC 程序下载到系统中，并进行下一个步骤的调试。

注：PLC 程序的调试并未结束，在调试完驱动、设置完参数等后，还需要对 PLC 进行刀库的调试和辅助功能的调试，关于刀塔调试和辅助功能的调试请查看《刀塔调试说明》和《PLC 辅助功能调试》