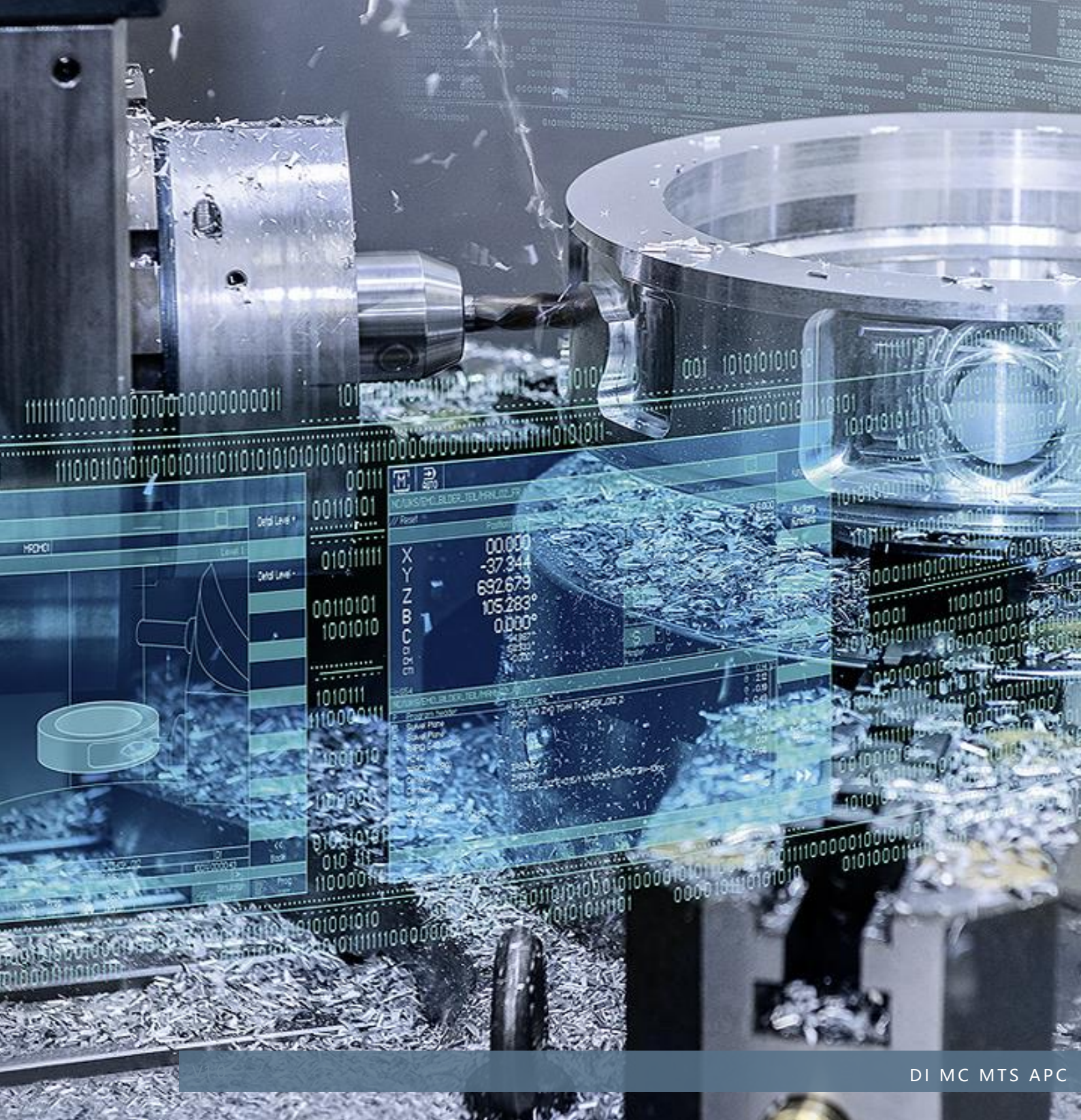




DI MC MTS APC

828D 机械手通道配置

SINUMERIK 828D

[您可以在这里添加摘要或其他重要陈述。摘要通常是文档内容的简短汇总。]

目录

内容

1	声明	1
2	概述	2
3	要求	2
4	注意事项	2
5	调试或使用步骤	4
6	参考文献	15
7	作者/联系人	15
8	版本	15

MTS APC

1 声明

本手册及样例包均为免费提供，仅供参考。所述版本、应用及案例可能与用户实际应用不符，请用户在使用前认真阅读相关使用说明，根据自身的应用环境及机床特点进行调整，并进行严格的测试，以规避可能存在的风险。对于在使用中发生的人员、财产等损失，由用户自行承担。

以上声明内容的最终解释权归西门子（中国）有限公司所有，后续内容更新恕不做另行通知。

MTS APC

2 概述

使用专用的“机械手通道”功能，可通过同一 828D 系统控制，完成加工、加载和卸载工件的自动化任务，可使加工和加工完成后的上下料、搬运等工序，更加紧密的无缝链接，生产过程可以更加合理紧凑。

完整的控制逻辑，包括 PLC 控制，程序同步控制等，都集中在一台 828D，集成方案更加容易实现，更加安全可靠。

3 要求

3.1 硬件要求

	硬件	
工艺	PPU27x.4	PPU290.4
车床	•	•
铣床	•	•
磨床	•	•

3.2 软件版本要求

- 828D V4.94, 及以上版本

3.3 其他要求

需要激活选项：6FC5800-0AC40-0YB0，选项名称：“附加 1 条机械手通道”，每个机械手通道，需要 1 个选项

4 注意事项

4.1 注意事项一

对于机械手通道内的**每个轴**，需要以下两种选择中的选项授权：

附加的 1 根进给轴/主轴 6FC5800-0AC20-0YB0

额外的 1 根定位轴/主轴 6FC5800-0AC30-0YB0

4.2 注意事项二

机械手通道定义的轴，功能将受到限制，不能实现以下功能：

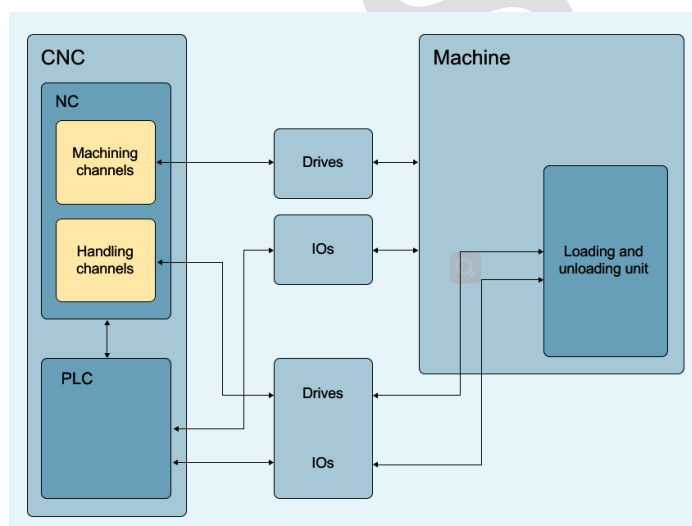
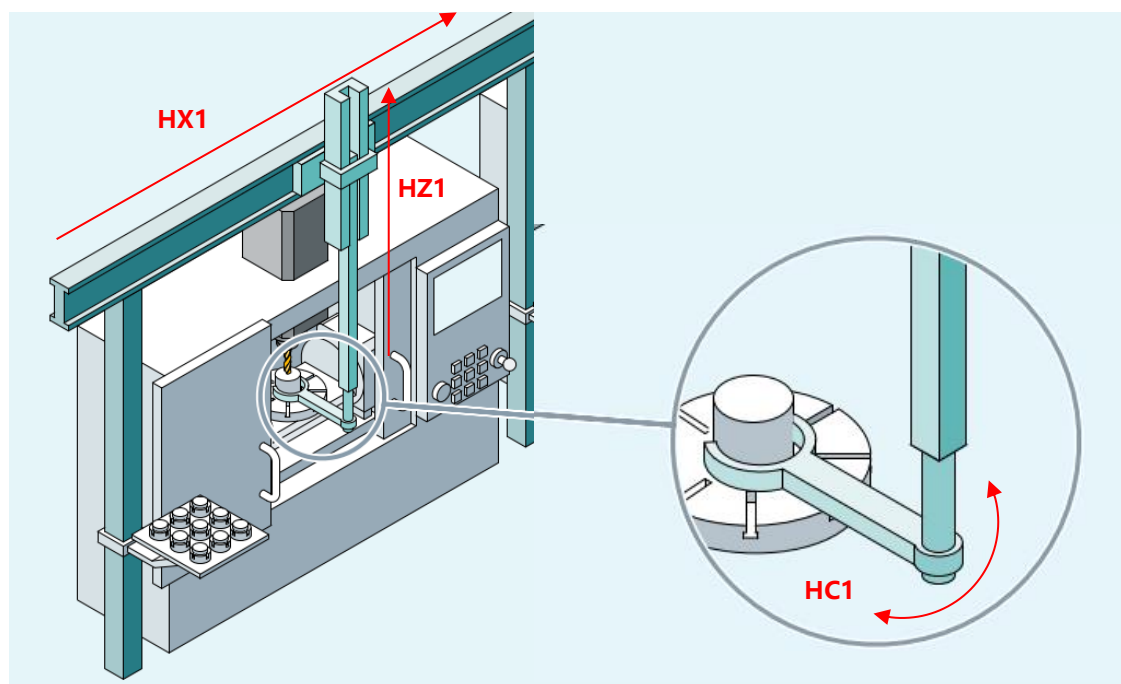
- 工艺循环 (铣削, 车削, 磨削循环)
- 主轴功能
- 使用刀具半径补偿
- "Advanced Surface" , "Top Surface"
- 同步动作
- 在机械手通道间, 或机械手通道及机床加工通道间的, 轴交换, 及轴耦合功能。

MTS APC

5 调试或使用步骤

5.1 加工通道和机械手通道控制示意图

如下图所示桁架上下料，与立式加工中心组成的带机械手通道的铣削中心，作为应用示例



5.2 V4.94 版本通道数量信息

- 通道的最大数量

	SW24x	SW26x	SW28x
最大通道数量	2	2	4
机械手通道数量	1	1	2

- 通道分配

通道	SW24x	SW26x	SW28x
1	B	B	B
2	H	H	B / H
3	-	-	B / H
4	-	-	B / H
B : 加工通道 H : 机械手通道			

- 最大支持的轴数量

	SW24x	SW26x	SW28x
车削	8 ²⁾	9+2 ^{1) 3)}	16+2 ^{1) 4)}
铣削	8 ²⁾	9+2 ^{1) 3)}	14+2 ^{1) 4)}
磨削	8 ²⁾	9+2 ^{1) 3)}	16+2 ^{1) 4)}

1) X + Y (X: NC 控制轴数量, Y: PLC 定位轴数量)

2) SW24x 支持加工轴最大 5

3) SW26x 支持加工轴最大 6+2

4) SW28x 车床版支持加工轴最大 10+2, 铣床版支持加工轴最大 8+2, 磨床版支持加工轴最大 10+2

每个机械手通道最多支持 4 个轴

- 模式组数量

	SW24x	SW26x	SW28x
模式组最大数量	1	1	2

5.3 机械手通道功能限制

机械手通道定义的轴, 功能将受到限制, 不能实现以下功能:

- 工艺循环 (铣削, 车削, 磨削循环)
- 主轴功能
- 使用刀具半径补偿
- Advanced Surface , Top Surface

- 同步动作
- 在机械手通道间，或机械手通道及机床加工通道间的，轴交换，及轴耦合功能。

5.4 机械手通道设置

5.4.1 授权设置

- 设置机械手通道授权 6FC5800-0AC40-0YB0

按实际数量设置授权，每一个机械手通道使用一个授权

- 设置机械手通道内的附加轴授权

按机械手通道内的实际使用轴数量设置授权，每一个机械手通道内的轴使用一个授权。

可根据需要设置“附加的 1 根进给轴/主轴”，6FC5800-0AC20-0YB0

或“附加的 1 根定位轴/辅助主轴”，6FC5800-0AC30-0YB0

SIEMENS

SINUMERIK OPERATE

21.07.01
14:09



授权：全部选件

选件	已设置	已授权
附加的1个运行方式组(BAG) 6FC5800-0AC00-0Yx0	0	0
附加的1个加工通道 6FC5800-0AC10-0Yx0	0	0
附加的1根进给轴/主轴 6FC5800-0AC20-0Yx0	2	0
额外的1根定位轴/辅助主轴 6FC5800-0AC30-0Yx0	1	0
附加1条机械手通道 6FC5800-0AC40-0Yx0	1	0
drive based安全集成进给轴/主轴，每份授权增加1根轴 6FC5800-0AC50-0Yx0	0	0
模拟电机编码器 6FC5800-0AD30-0Yx0	0	0
附加的PLC-Ladder steps 6FC5800-0AD40-0Yx0	0	0
1根进给轴/主轴的齿槽转矩补偿 6FC5800-0AD50-0Yx0	0	0
运行到固定挡块（带力控制） 6FC5800-0AM01-0Yx0	☐	☐
设定值切换 6FC5800-0AM05-0Yx0	☐	☐
轮廓手轮	☒	☐

概览

全部选件

缺少的授权/选件

搜索

复位 (po)

导出授权需求

根据授权设置选件

返回

 调试

 授权

 网络

 安全

存档

5.4.2 设置机床轴名称

根据机床实际的加工通道轴，及机械手通道轴设置轴名称，设置在 MD10000

\$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[n]，轴名称定义建议使用符合机床轴名称定义习惯、便于理解、识别的名称定义。

下图示例中，MX1、MY1、MZ1、MSP1 将被定义为机床加工通道

HX1、HZ1、HC1 将被定义为机械手通道轴

通用机床数据				
10000[0]	\$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB	MX1	po	M
10000[1]	\$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB	MY1	po	M
10000[2]	\$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB	MZ1	po	M
10000[3]	\$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB	MSP1	po	M
10000[4]	\$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB	MA1	po	M
10000[5]	\$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB	HX1	po	M
10000[6]	\$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB	HZ1	po	M
10000[7]	\$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB	HC1	po	M
10000[8]	\$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB		po	M
10000[9]	\$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB		po	M
10000[10]	\$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB		po	M
10000[11]	\$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB		po	M
10000[12]	\$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB		po	M
10000[13]	\$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB		po	M
10000[14]	\$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB		po	M
10000[15]	\$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB		po	M
机床轴名称				

5.4.3 通过参数设置机械手通道

机床加工通道参数，此次不做详细介绍，但请注意，机床加工通道轴，与机械手通道轴，不可作为交换轴、耦合轴定义。

通道参数号	通道参数	
MD20000	\$MC_CHAN_NAME	通道名称，如：HANDLING1
MD20010	\$MC_IS_ADD_CHAN	确定辅助通道功能 - 0：加工通道 1：机械手通道
MD20050	\$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[0]	分配几何轴到通道轴。 对于机械手通道，可以不分配几何轴
MD20070	\$MC_AXCONF_MACHAX_USED[0]	通道轴对应的机床轴
MD20080	\$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[0]	通道中的通道轴名称

- 设置了 Handling 选项，但是设置 Handling 通道 \$MC_IS_ADD_CHAN = 0，PO 后会出现报警：
“8020，选件‘大于 1 通道激活’没设置”报警，如下图：

16906 ↓

通道 1: 程序控制：因为有报警操作 '用户中断(初始设置)' 失败

报警			
日期 ▼	删除	报警号	文本
21.07.01 11:58:34.562		16906	通道 1: 程序控制：因为有报警操作 '用户中断(初始设置)' 失败
---		8020	选件'大于 1 通道激活'没设置

设置完成后执行 PO 复位，可在调试界面中，看到各机床轴已完成分配

SIEMENS

SINUMERIK OPERATE

21.07.01
14:33

机床配置

机床轴 序号	名称	类型	驱动 号	标识符	电机 类型	通道
1	MX1	直线轴				MACHINE
2	MY1	直线轴				MACHINE
3	MZ1	直线轴				MACHINE
4	MSP1	主轴				MACHINE
6	HX1	直线轴				HANDLING
7	HZ1	直线轴				HANDLING
8	HC1	旋转				HANDLING

当前访问等级：制造商

i

面板
清理模式

Change
language

驱 动
无 NC

复 位
(po)

口 令

详 细

数 据
存 储

调试
存档

授权

网络

安全

手动设置示例如下：

通道 1
加工通道

```

MD10000 $MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[0]=MX1
MD10000 $MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[1]=MY1
MD10000 $MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[2]=MZ1
MD10000 $MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[3]=MSP1
MD10000 $MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[4]=MA1
MD10000 $MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[5]=HX1
MD10000 $MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[6]=HZ1
MD10000 $MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[7]=HC1

```

通道 2
机械手通道

```

MD20000 $MC_CHAN_NAME=MACHINING
MD20001 $MC_IS_ADD_CHAN =0
MD20050 $MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[0]=1
MD20050 $MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[1]=2
MD20050 $MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[2]=3
MD20060 $MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[0]=X
MD20060 $MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[0]=Y
MD20060 $MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[0]=Z
MD20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[0]=1
MD20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[1]=2
MD20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[2]=3
MD20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[3]=4
MD20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[0]=X1
MD20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[1]=Y1
MD20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[2]=Z1
MD20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[3]=SP1

```

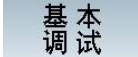
```

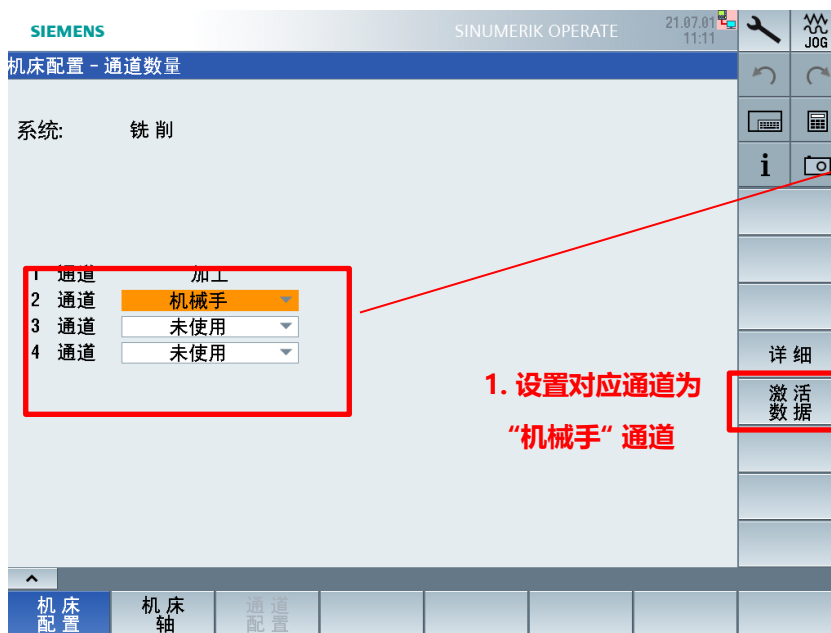
MD20000 $MC_CHAN_NAME=HANDLING
MD20001 $MC_IS_ADD_CHAN =1
MD20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[0]=6
MD20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[1]=7
MD20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED[2]=8
MD20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[0]=X1
MD20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[1]=Y1
MD20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[2]=Z1
MD20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[3]=SP1

```

5.4.4 通过界面进行通道设置

- 激活机械手通道

通过按键     进入设置界面，如下：



1. 设置对应通道为
“机械手”通道

1 通道	加工
2 通道	未使用
3 通道	未使用
4 通道	加工 机械手

第一个通道默认为 加工通道，不可修改。

通道 2 开始可设置，通道数量同用户订购的 828D 系统软件版本相关，详见 5.2



右侧的“详细”按键，可设置各通道的模式组。

如只有一个模式组，可忽略

2. 按下右侧的“激活数据”，以使通道设置生效。



设置完成后，可在通道参数中，看到 MD20010 已被完成辅助通道设置

通道机床数据				CH2:
20000	\$MC_CHAN_NAME			po M
20010	\$MC_IS_ADD_CHAN	1		po M

- 设置机床轴

8086 测试和展示机床

机床配置 - 机床轴

MD10000 \$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[n]

序号	名称	类型	主轴号	通道	附加通道	主通道中	轴模数	显示模数
1	MX1	直线	1	1	0	0		
2	MY1	直线	1	1	0	0		
3	MZ1	直线	1	1	0	0		
4	MSP1	主轴	1	1	0	0		
5	MA1	回转			0	0	是	是
6	HX1	直线			0	0		
7	HZ1	直线			0	0		
8	HC1	回转定位			0	0	是	是
9	MSP2	主轴	2	2	0	0		
10		回转			0	0	是	是
11		直线			0	0		
12		直线			0	0		

MD30310 \$MA_ROT_IS_MODULO

MD30320 \$MA_DISPLAY_IS_MODULO

回转定位

直线

回转

主轴

直线定位

回转定位

直线: MD30300 \$MA_IS_ROT_AX=0

MD30460 \$MA_BASE_FUNCTION_MASK bit8 = 0

回转: MD30300 \$MA_IS_ROT_AX=1
MD30460 \$MA_BASE_FUNCTION_MASK bit8 = 0

主轴: MD30300 \$MA_IS_ROT_AX=1
MD30310 \$MA_ROT_IS_MODULO = 1
MD30320 \$MA_DISPLAY_IS_MODULO = 1
MD30460 \$MA_BASE_FUNCTION_MASK bit8 = 0
MD35000 \$MA_SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX = 设置的主轴号

直线定位: MD30300 \$MA_IS_ROT_AX=0
MD30460 \$MA_BASE_FUNCTION_MASK bit8 = 1

回转定位: MD30300 \$MA_IS_ROT_AX=1
MD30460 \$MA_BASE_FUNCTION_MASK bit8 = 1

机床轴设置完成后，激活数据使设置生效。

• 通道配置

界面内元素与通道参数对应图示如下：

MD20000 \$MC_CHAN_NAME

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 21.07.01 17:23

通道配置 - 通道轴数量 CH1:MACHINE

通道名称 MACHINING 通道类型 加工 通道 1

MD20060 \$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB

序号	几何轴名称	向通道轴分配几何轴
1	X	1
2	Y	2
3	Z	3

MD20050 \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB

主主轴: 1 MD20090 \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND

通道轴编号	通道轴名称	机床轴编号	机床轴名称
1	X1	1	MX1
2	Y1	2	MY1
3	Z1	3	MZ1
4	SP1	4	MSP1
5	U1	0	
6	B1	0	
7	C1	0	

MD20070 \$MC_AXCONF_MACHAX_USED

MD20080 \$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB

机床配置 机床轴 通道配置

按“通道+”按键，进入 CH2，进行机械手通道设置

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 21.07.01 17:30

通道配置 - 通道轴数量 CH2:HANDLING

通道名称 **HANDLING** 1 通道类型 **机械手**

序号	几何轴名称	向通道轴分配几何轴
1	X	0
2	Y	0
3	Z	0

2

通道轴编号	通道轴名称	机床轴编号	机床轴名称
1	X	6	HX1
2 3	Z	7	HZ1
3	C	8	HC1
4	A	0	
5	B	0	
6	C1	0	
7	"	a	

4

5

激活数据
通道参数

机床配置 机床轴 通道配置

依次做以下设置

- 1.设置通道名称
- 2.可选择设置，分配几何轴至通道轴（非必须设置）
- 3.通道轴名称
- 4.机床轴编号
- 5.激活数据，执行 NCK 复位

复位后，通道设置完成

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 21.07.01 14:33

机床配置

序号	名称	类型	驱动号	标识符	电机类型	通道
1	MX1	直线轴				MACHINE
2	MY1	直线轴				MACHINE
3	MZ1	直线轴				MACHINE
4	MSP1	主轴				MACHINE
6	HX1	直线轴				HANDLING
7	HZ1	直线轴				HANDLING
8	HC1	旋转				HANDLING

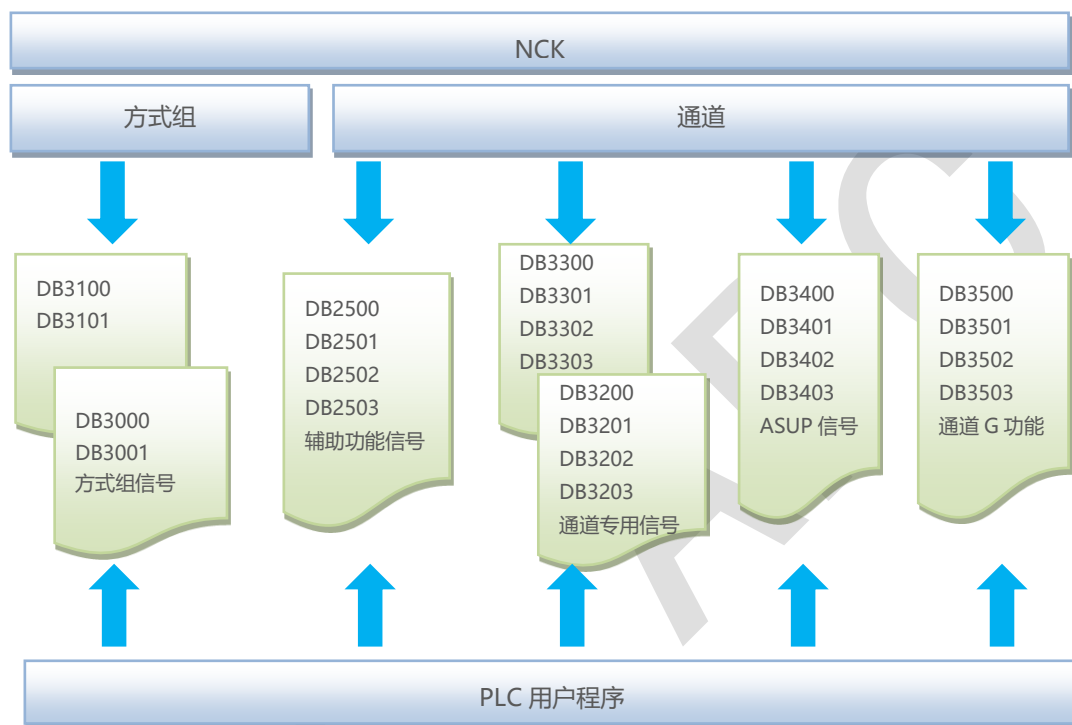
当前访问等级：制造商

调试 授权 网络 安全

5.5 PLC 部分

在带机械手通道的 828D 中，编写 PLC 程序时需要注意，PLC 地址是分通道、分方式组的。

当前 HMI 激活的通道号：DB1900.DBB2 (HMI→PLC) 当前 HMI 的通道号



机械手通道的 PLC 控制逻辑，类似加工通道轴，此处不做详细介绍。

5.6 编程

5.6.1 通道协调指令

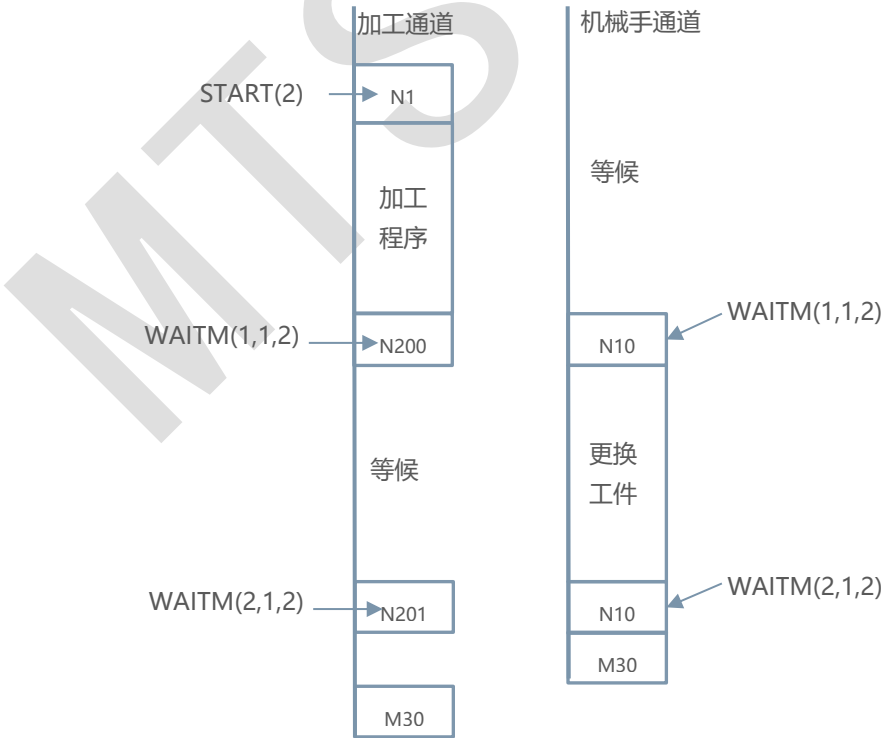
指令格式	含义	
INIT(通道号,路径,应答方式)	选择一个程序加载到指定通道	
	通道号	指定通道号
	路径	加工程序路径
	应答方式	N: 非同步, S: 同步
CLEAR (程序名)	通过程序名取消选择的程序	
START (通道号)	启动指定通道的程序运行	
	通道号	指定通道号
WAITM(标记,通道号,通道号)	无条件等待指定通道也到达相同等待标号，只有当所有指定通道都达到相同标号时，一起继续执行程序	
	标记	所有通道协调执行的标号，各通道必须使用相同标号
	通道号	指定通道号

WAITE (通道号,通道号)	等待指定通道程序结束后再继续执行程序
WAITMC(标记,通道号,通道号)	有条件等待，与 WAITM 不同的是，程序执行 WAITMC 时，判断其他通道已经使用 SET 进行标记了，如果已经标记则认为条件满足，直接继续执行，否则进行等待直到所有标记条件满足
SETM(标记,标记)	设置有条件等待的等待标号
CLEARM(标记,标记)	清除有条件等待的等待标号

5.6.1.1 样例程序

加工通道	机械手通道
N1 START(2) ;启动通道 2 加工程序 ... ;执行加工程序 ... ;加工完成 N200 WAITM(1,1,2) ;标记 1，加工通道，机械手通道 N201 WAITM(2,1,2) ;标记 2，加工通道，机械手通道... ... N210 M30	;\$PATH=/_N_MPF_DIR ... N10 WAITM(1,1,2); 标记 1，加工通道，机械手通道 ... ;执行机械手通道指令 ;更换工件 ... N300 WAITM(2,1,2) ... N400 M30

程序执行时序



6 参考文献

1. SINUMERIK 828D basic functions, 10/2020
2. Sinumerik 828D 简明调试手册 06/2019
3. SINUMERIK 840D sl/ 828D 工作准备部分, 08/2018

7 作者/联系人

Cao Peng
2021.07.05

8 版本

版本	日期	修改内容
V1.0	2021.07.05	