

## 刀库管理

西门子 810D/840D/840Di 都可以使用刀库管理功能。

此课程以链式刀库为例，只介绍其中关于装刀，卸刀，找刀，换刀等基本操作，及相关的参数设定和 PLC 编程。

实验环境：

SINUMERIK840D

3 个进给轴—X,Y,Z

刀库轴—A (Index 轴)

1 个主轴—C

选件：刀库管理 6FC5251-0AB12-0AA0

MD 18080: MM\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK=1H 激活刀库管理功能

MD 18082: MM\_NUM\_TOOL=10 刀具数量

MD 18084: MM\_NUM\_TOOL\_MAGAZINE=3 定义刀库数量

MD 18086: MM\_NUM\_MAGAZINE\_LOCATION=15 刀位数量(包括刀位10, 手爪2, 主轴1, 装刀位2)

MD 18100: MM\_NUM\_CUTTING\_EDGES\_IN\_TOA= 刀沿数量

MD 18106: MM\_MAX\_CUTTING\_EDGE\_PERTOOL 每把刀具刀沿的数量

MD 20310: TOOL\_MANAGEMENT\_MASK=1H 激活刀库管理功能

MD 20320: TOOL\_TIME\_MONITOR\_MASK

MD 22550 TOOL\_CHANGE\_MODE 换刀方式

MD 22560 TOOL\_CHANGE\_M\_MODE 激活刀沿的M代码

将 A 轴设置为 INDEX 轴：

MD 30501: \$MA\_INDEX\_AX\_NUMERATOR=360度

MD 30502: \$MA\_INDEX\_AX\_DENOMINATOR=10 (对应10个刀位)

MD 30500: \$MA\_INDEX\_AX\_ASSIGN\_POS\_TAB=3

MD 30505: \$MA\_HIRTH\_IS\_ACTIVE=1

在 PLC 中使用 FC18 控制刀库轴运行，模拟找刀，换刀等刀库动作

刀库基本设置（10 把刀具的链式刀库，无大小刀管理）：

1. START-up→Tool management→Magazine→New→在 Name 项中输入"my\_mag"→回车→Type 项选择"Chain magazine"→在 Locations 项中输入 10 回车→OK
2. Location types→New→在 Name 项中输入"my\_loc"→Height 项"2"→Width 项"2"→OK
3. Buffer locations→New→在 Name 项中输入"my\_spi"→Type 项选择 Spindle→OK→New→在 Name 项中输入"gri\_1"→Type 项选择 Gripper→OK→New→在 Name 项中输入"gri\_2"→Type 项选择 Gripper→OK→选择 gri\_1→光标移动到 Assign to spindle 项→Assign spindle→选择 gri\_2→光标移动到 Assign to spindle 项→Assign spindle
4. Magazine configure.→New→在 Name 项中输入"my\_test"→OK→Loc. Type 项选择"my\_loc"→From loc.项输入"1"→To loc.项输入"10"→Assign→Generate conf.file →Load conf. File→Load→选择自动方式→按程序启动（MD20700=0）系统将配置转换成工件程序，然后执行装入，装载成功后自动删除该工件。
5. 做完刀库基本配置后，在 Parameter 中的第一个软键变为"Magazine list"

## 刀库管理 2

基本功能:

刀库管理有很多功能,包括换刀,大小刀管理,刀具寿命管理等等。

在此次连载中,先主要介绍换刀的功能。

说到换刀功能,实际上包括:

### 1. 装载刀具 Load

装载刀具是操作者将加工所需要的并在刀具调整站已测量好的刀具,按照一定的顺序插入刀库的步骤。

### 2. 卸载刀具 Unload

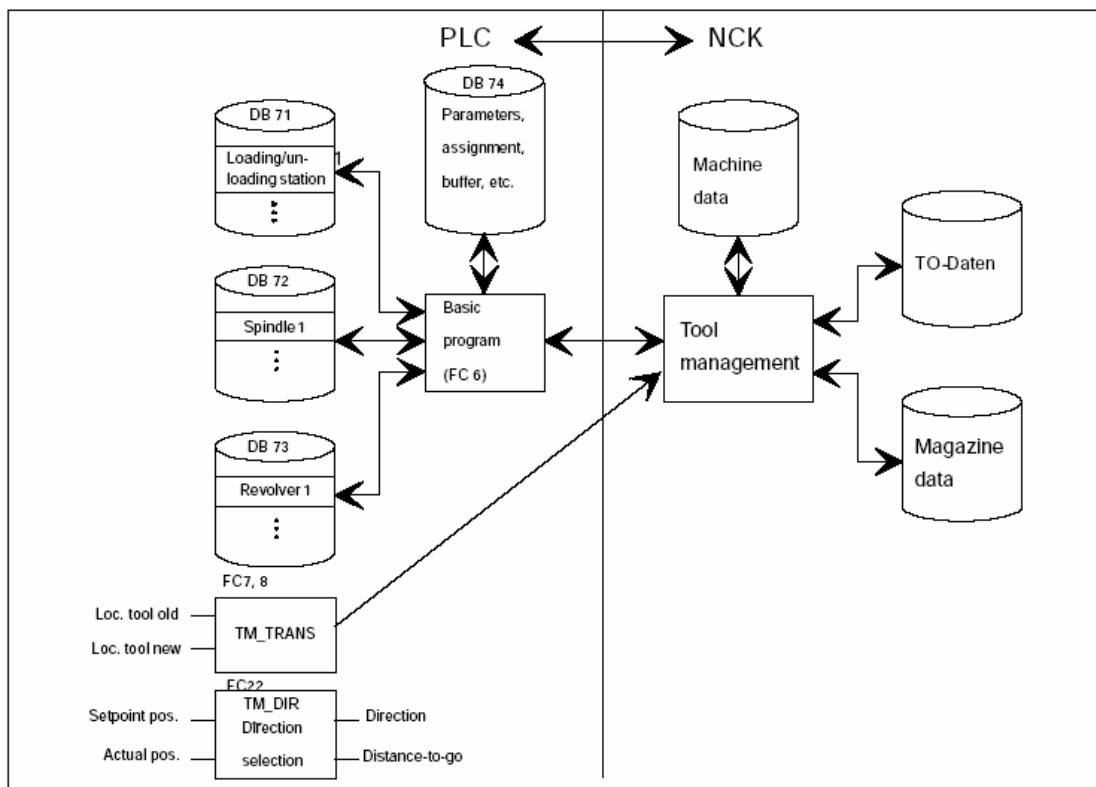
卸载刀具是操作者将已用过的刀具从刀库中卸下的步骤。

### 3. 重装刀具 Reload

重装刀具是操作者重新排列刀具的操作。个人认为应该是刀库因某些原因乱了后,重新排列的操作,因此,只是数据的调换,而没有刀库动作。

### 4. 自动换刀

根据刀库的种类不同,具体的换刀步骤也不同。此次将以链式刀库+机械手换刀作为实例说明刀库管理如何使用。



从图中可以看到 NCK 与 PLC 的接口只有 FC6 和 FC8,而其中只有 FC8 由用户编程。因此,从调试的角度看, NCK 侧要做个配置(见连载 1)----设定刀库类型、刀库刀位数量等等, FC8 作为接口,在换刀的每个步骤,用户都需要在 PLC 程序中调用它,由 FC8 通知 NCK 现在在执行哪一步, NCK 据此调整数据。

### 刀库管理 3

相关界面：

The screenshot displays the 'Magazine list' interface. At the top, it shows 'Parameter CHAN1' and 'Jog' with a path '\MPF.DIR TOOLC.MPF'. Below this, there are buttons for 'Channel reset' and 'ROV'. The main section is titled 'Magazine list 1' and contains a form for 'Magazine:' (value: '1 - PICK UP') and 'Locat.:' (value: '10'). Below the form is a table with the following data:

PI	P	P	P	P	P	P	P	P	Tool ID	Dupl	TNo	L	R	T	B	Mpt	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
1	-	-	-	-	-	-	-	-	NEU1	3	1	1	1	1	1	1	A	P	-	-	-	-	-	-	-	U
2	-	-	-	-	-	-	-	-	NEU2	3	2	1	1	1	1	1	1	-	P	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	NEU1	4	3	1	1	1	1	1	1	-	P	D	-	W	-	-	-	U
4	F	-	-	-	-	-	-	-																		
5	F	-	-	-	-	-	-	-																		
6	F	-	-	-	-	-	-	-																		
7	F	-	-	-	-	-	-	-																		
8	F	-	-	-	-	-	-	-																		
9	F	-	-	-	-	-	-	-																		
10	F	-	-	-	-	-	-	-																		

At the bottom of the interface, there are several buttons: 'Magazine list', 'R variables', 'Setting data', 'Work offset', 'User data', 'Active WO + compens.', and 'Tool management'.

上图显示的是 Magazine list---Mag list1----刀库刀位的通用数据，其中

第一列 PI 是刀位号；

第二列到第九列 P 是刀位状态；

D----不可用的刀位

F----自由的（可用的）刀位

H----为 Buffer（主轴，机械手手爪）中刀具保留的刀位

M----为即将装载的刀具保留的刀位

第十列 Tool ID 是刀具标示；

第十一列 Dupl 是替代刀具号；

第十二列 TNo 是内部刀具号；

第十三列到第十六列 LRTB 是刀具占用的刀位；

L----左半个刀位被占用

R----右半个刀位被占用

T----上半个刀位被占用

B----下半个刀位被占用

第十七列 Mpt 是；

第十八列到二十五列 T 是刀具状态。

D----被禁止的刀具

P----允许的刀具

A----生效的刀具

M----测量的刀具

W----刀具寿命报警的刀具

C----正在换刀

L----固定换刀的刀具

U----正在使用的刀具

O----卸载标记

I----装载标记  
R----Master 刀具

Parameter CHAN1 Jog \MPF.DIR  
TOOLC.MPF

Channel reset 2 S1 2 1 2 S2 1

ROV

**Mag list 2**

Magazine: 1 - PICK UP Locat.: 10

PI	Tool ID	Dupl	TNo	Mpt	EI	Ty	Geo len 1	Geo radius	L	R	T	B	LTL
1	NEU1	3	1	1	1	120	100.0000	10.0000	1	1	1	1	1
2	NEU2	3	2	1	1	120	0.0000	0.0000	1	1	1	1	1
3	NEU1	4	3	1	1	120	0.0000	0.0000	1	1	1	1	1
4													1
5													1
6													1
7													1
8													1
9													1
10													1

Mag list 1  
Mag list 2  
Mag list 3

Tool details

Buffer locations

Next magazine

Magazine list R variables Setting data Work offset User data Active WO + compens. Tool management

上图显示的是 Magazine list----Mag list2----刀库刀位的刀具几何数据，其中

- 第一列 PI 是刀位号；
- 第二列 Tool ID 是刀具标示；
- 第三列 Dupl 是替代刀具号；
- 第四列 TNo 是内部刀具号；
- 第五列 Mpt 是；
- 第六列 EI 是；
- 第七列 Ty 是刀具类型；
- 第八列 Geo len1 是刀具长度一；
- 第九列 Geo radius 是刀具半径；
- 第十列到第十三列 LRTB 是刀具占用的刀位；
  - L----左半个刀位被占用
  - R----右半个刀位被占用
  - T----上半个刀位被占用
  - B----下半个刀位被占用
- 第十四列 LTL 是。

Parameter	CHAN1	Jog	\MPF.DIR TOOLC.MPF						
Channel reset			2	S1	2	1	2	S2	1
ROV									
Mag list 3									
Magazine:			1 - PICK UP			Locat.: 10			
PI	Tool ID	Dupl	TNo	M	Pr life	Life	Pr piec	Pieces	Li
1	NEU1	3	1	0	0.500	0.726	0	0	0
2	NEU2	3	2	0	0.000	0.000	0	0	0
3	NEU1	4	3	1	0.100	0.000	0	0	0
4									0
5									0
6									0
7									0
8									0
9									0
10									0

i >

Magazine list	R variables	Setting data	Work offset	User data	Active WD + compens.	Next magazine	Tool management
---------------	-------------	--------------	-------------	-----------	----------------------	---------------	-----------------

上图显示的是 Magazine list----Mag list3----刀库刀位的刀具寿命数据，其中

## 刀库管理 4

### 装载刀具 Load

装载刀具是操作者将加工所需要的并在刀具调整站已测量好的刀具，按照一定的顺序插入刀库的步骤。

通常来说，在机床的刀库侧，应该有个用于刀库装刀和卸刀的操作站。操作站可以是：

1. 纯按钮站，即完全通过 PLC 进行操作  
PLC 编程复杂。
2. 使用 OP030 作为第二操作面板  
OP030 是专门为数控系统设计的操作面板，可以进行 Load/Unload 操作。但此面板目前已停产，还没有替代型号。
3. 使用 OP+TCU 的配置。
4. 使用第二操作面板，与第一面板完全一样。

装载刀具的步骤：

在刀具调整站调好刀具，记录刀具参数→到机床刀库侧→按 Parameter→Tool management→Tool list→New tool→创建新刀具，输入刀具参数，并存储→Load→这时有两种选择：

选择 1→找空刀位→Find empty loc. →系统找到空刀位后，会在屏幕下方显示出来→Start

选择 2→找特定刀位→输入刀库号和刀位号→Start

此时刀库应该旋转到装刀点，操作者插入刀具，并确认。

对于机床厂的工程师来说：

当操作者按 Start 后，在 DB71 的接口信号 Load 位（DB71.DBX34.0）会有变化，同时需要找的刀位也会写到接口信号上，PLC 要控制刀库旋转使该刀位转到装刀点，当操作者确认装入刀具后，PLC 应通知 NCK 修改刀库数据。也就是说，PLC 在装刀的环节有两个动作：控制刀库旋转和调用 FC8 通知 NCK 修改刀库数据。

控制刀库旋转：可以使用 FC18

使用 FC8 通知系统完成装刀：

CALL FC8

Start := 启动信号，任意

TaskIdent := 1 ←DB71

TaskIdentNo := 2 ←接口 2

NewToolMag := DB71.DBW58 ←新刀刀库号

NewToolLoc := DB71.DBW60 ←新刀刀位号

OldToolMag := 0 ←

OldToolLoc := 0 ←

Status := 1 ←

Ready := 完成信号，任意

Error := 错误信号，任意