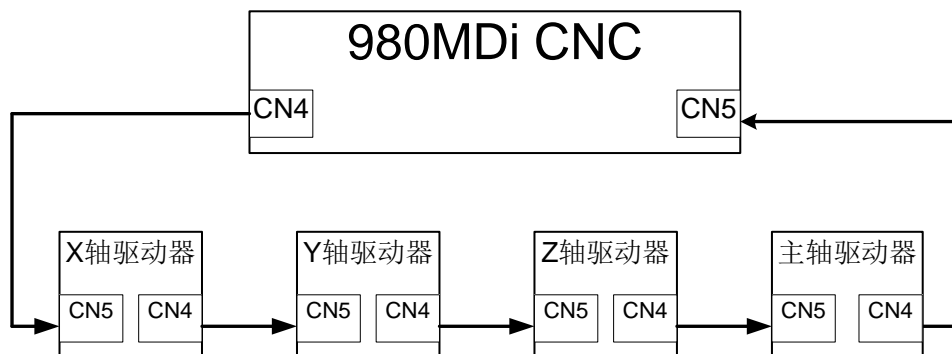


# 980MDi 基本调试说明

## 1、总线连接方式



## 2、轴相关设置

### 2.1 进给轴设置

No.1010	系统可设置的轴数
No.187	设置轴类型

参考设置值：

1010=5

直线轴：187=00000000

旋转轴：187=00000001

轴无效：187=00000010

注：1) 使用伺服主轴时需要把 C 轴设为旋转轴，以便使用刚性攻丝功能。

2) X、Y、Z 轴目前不能设置为旋转轴，如需这三个基本轴为旋转轴，请联系开发部。

## 2.2 主轴设置

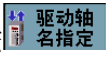
No.3710	系统主轴数，默认值为 1，根据机床主轴个数修改
No.3712	各主轴类型    0：开关量主轴    1：模拟主轴    2：串行主轴
No.3724	各主轴对于德主轴编码器编号，0：为安装编码器，1：主轴编码器来自于编码器接口 1，2：主轴转速编号来源于编码器器接口 2，3：主轴转速信号来自于 GSKLINK 总线
No.3760	各 CS 主轴关联的进给轴，0:CS 轴无效，1=X 轴，2=Y 轴，3=Z 轴，4=4 <sup>th</sup> 轴，5=5 <sup>th</sup> 轴
No.3741	各主轴第 1 档的主轴最高转速

参考设置值：

使用伺服主轴：3712=2、3724=3、3760=5、3741 设为与驱动器参数 54 相同的值。

使用变频器：3712=1、3724=1、3760=0

2.3 驱动单元的轴名指定

按设置->CNC 设置，输入 2 级密码，再按菜单，如下图：

录入

S00000 T00 H00

驱动轴名指定

00900 N00001



连接序号	驱动型号	适配电机	提示	轴名
1	GS2030L	110SJT-M040D(A4I)	进给轴	X
2	GS2030L	110SJT-M040D(A4I)	进给轴	Y
3	GS2030L	110SJT-M040D(A4I)	进给轴	Z
4	GS2030L	110SJT-M040D(A4I)	主轴	S1

伺服驱动1的对应轴

[设置] 设置伺服驱动1的对应轴；[一键设置] 对所有伺服驱动进行自动配置。

11:18:54

CNC  
设置


系统  
时间

文件  
管理

驱动轴  
名指定

设置IP

按菜单设置好所有驱动轴名（按照从进给轴到主轴的顺序设置）。如果需要修改单

个驱动器的轴名，选中要修改的驱动器后按进行轴名修改。

## 2.4 轴方向设置

No.8	设置各轴移动方向
No.174	设置各手动移动按键方向

- 1) X 轴往左为正（坐标增大），往右为负（坐标减小）。
- 2) Y 轴往外面为正（坐标增大），往里面为负（坐标减小）。
- 3) Z 轴往上正（坐标增大），往下为负（坐标减小）。
- 4) A 轴（工作台旋转轴）顺时针旋转为正（坐标从 0 到 360），逆时针旋转为负（坐标从 360 到 0）
- 5) 机床移动方向与坐标变化方向相反时修改 8 号参数即可，确保方向无误后再通过 174 号参数调整手动按键方向。

### 3、电机型号设置

电机型号设置步骤：

- 1) 按设置->CNC 设置，打开参数开关，输入 2 级密码。
- 2) 按 MDI 按键切换到 MDI 方式，按参数->伺服参数，进入伺服参数页面，如下图：

录入

S00000 T00 H00

伺服 参数

01112 N00000

X 轴

Y 轴

Z 轴

S1 轴

序 号	参数值	序 号	参数值	序 号	参数值	序 号	参数值
0000	315	0000	315	0000	315	0000	315
0001	5122	0001	3122	0001	5122	0001	3122
0002	0	0002	0	0002	0	0002	0
0003	0	0003	0	0003	1	0003	0
0004	21	0004	21	0004	21	0004	21
0005	0	0005	0	0005	0	0005	0
0006	2	0006	2	0006	2	0006	2
0007	0	0007	0	0007	0	0007	0
0008	0	0008	0	0008	0	0008	0
0009	0	0009	0	0009	0	0009	0
0010	0	0010	0	0010	0	0010	0

0000 参数修改密码(315:用户参数 385:调电机默认参数)

X轴  
调出  
默认值

X轴  
保存

X轴  
备份  
参数

X轴  
恢复  
参数

查找  
(P)

X轴  
选择  
电机

17:44:13


状态  
参数

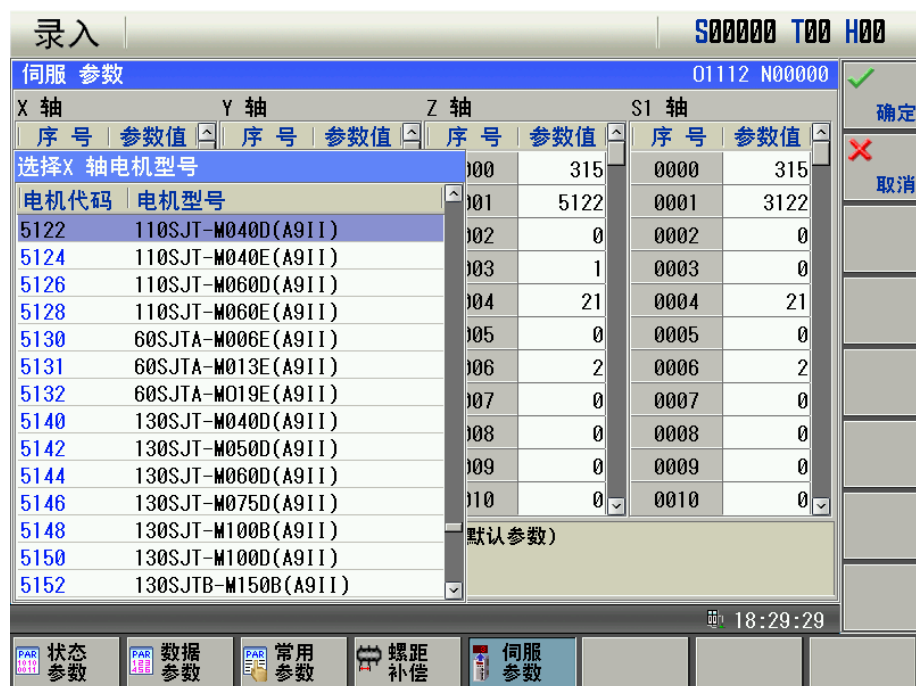
数据  
参数

常用  
参数

螺距  
补偿

伺服  
参数

- 3) 按  菜单, 弹出选择电机型号窗口, 选择对应的电机型号, 然后按确定, 如下图:



- 4) 系统提示 “是否调出伺服参数默认值?”, 按“输入”调出默认值, 如下图:



- 5) 系统提示 “伺服参数是否保存到伺服中?”, 按“输入”保存参数, 如下图:

录入

S00000 T00 H00

伺服 参数

01112 N00000

X 轴

序 号	参数值
0000	315
0001	5122
0002	0
0003	0
0004	21
0005	0
0006	2
0007	0
0008	0
0009	0
0010	0

Y 轴

序 号	参数值
0000	315
0001	3122
0002	0
0003	0
0004	21
0005	0
0006	2
0007	0
0008	0
0009	0
0010	0

Z 轴

序 号	参数值
0000	315
0001	5122
0002	0
0003	1
0004	21
0005	0
0006	2
0007	0
0008	0
0009	0
0010	0

S1 轴

序 号	参数值
0000	315
0001	3122
0002	0
0003	0
0004	21
0005	0
0006	2
0007	0
0008	0
0009	0
0010	0

X轴 调出默认值

X轴 保存

X轴 备份参数

X轴 恢复参数

查找 (P)

X轴 选择电机

将X 轴的伺服参数保存到伺服中?

[输入]: 是

[取消]: 否

18:22:57

状态参数

数据参数

常用参数

螺距补偿

伺服参数

6) 参照以上步骤依次设置好所有伺服电机型号。



# 4、齿轮比设置

## 4.1 电子齿轮比

- 1) 按设置->CNC 设置，打开参数开关，输入 2 级密码。
- 2) 在设置页面按机床功能调试->电子齿轮比设置，按输入键进入调试页面，如下图：

编辑		S00000 T00 H00	
机床功能调试		01112 N00000	
电子齿轮比计算		说明	
<p>◆控制轴选择：</p> <p><input checked="" type="radio"/> X轴(第1轴)      <input type="radio"/> Y轴(第2轴)</p> <p><input type="radio"/> Z轴(第3轴)</p>		<p>选择要计算齿轮比的轴</p>	
<p>◆电子齿轮比计算：</p> <p>X轴绝对编码器位数      25      位</p> <p>X轴电机编码器线数      33554432</p> <p>X轴丝杆导程           mm</p> <p>X轴丝杆端齿轮齿数      1</p> <p>X轴电机端齿轮齿数      1</p>			
<p>◆电子齿轮比计算结果：</p> <p>X轴      :      </p>			
		返回 (OUT)	
18:45:56			
CNC 设置	系统 时间	文件 管理	功能 调试
轴名 指定	设置 IP	伺服调谐	

3) 输入丝杆导程、齿轮齿数后, 按  菜单, 再按  菜单, 如下图:

编辑		S00000 T00 H00	
机床功能调试		O1112 N00000	
<b>电子齿轮比计算</b>		<b>说明</b>	
◆控制轴选择: <input checked="" type="radio"/> X轴(第1轴) <input type="radio"/> Y轴(第2轴) <input type="radio"/> Z轴(第3轴)		计算公式: $\frac{CMR}{CMD} = \frac{C * \delta}{L} * \frac{Z_M}{Z_D}$	
◆电子齿轮比计算: X轴绝对编码器位数: 25 位 X轴电机编码器线数: 33554432 X轴丝杆导程: 10 mm X轴丝杆端齿轮齿数: 1 X轴电机端齿轮齿数: 1		CMR:指令倍乘系数 CMD:指令分频系数 C :电机编码器线数(增量式编码器时需×4) L :丝杆的导程 δ :控制轴的当前最小输出单位 ZM:丝杆端齿轮的齿数 ZD:电机端齿轮的齿数	
◆电子齿轮比计算结果: X轴 2097152 : 625			
是否将电子齿轮比保存到参数中? [输入] 将电子齿轮比保存到CNC参数中 [输出] 将电子齿轮比写入伺服参数 [取消] 不保存			
		18:52:58	
CNC 设置		系统 时间	
文件 管理		功能 调试	
轴名 指定		设置 IP	
伺服调谐			

- 3) 按输入键, 把齿轮比保存到 CNC 参数中。
- 4) 参照以上步骤依次设置好所有轴的电子齿轮比。

#### 4.2 刚性攻丝齿轮比

1) 按设置->机床功能调试->刚性攻丝功能，按输入键进入调试页面，如下图：

编辑		S00000 T00 H00	
机床功能调试		O1112 N00000	
刚性攻丝功能		说明	
<p>◆计算刚性攻丝齿轮比：</p> <p>绝对式编码器位数 <input type="text" value=""/> 位</p> <p>相对式编码器线数 <input type="text" value="5000"/></p> <p>攻丝时主轴一转脉冲 <input type="text" value="1000"/></p> <p>第1档丝杆端齿数 <input type="text" value="1"/></p> <p>第1档电机端齿数 <input type="text" value="1"/></p> <p>结果 <input type="text" value=""/> :</p> <p>◆深孔刚性攻丝方式：</p> <p><input checked="" type="radio"/> 标准深孔(G83)    <input type="radio"/> 高速深孔(G73)</p>		<p>1、使用外置编码器时，刚性攻丝齿轮比要按传动比1:1计算。</p> <p>2、把刚性攻丝齿轮比保存到系统参数中。</p> <p>3、把主轴驱动器的齿轮比设为1:1，C轴的电子齿轮比设置在系统参数15、16号中。</p>	
		选择	
		计算	
		保存结果	
		返回 (OUT)	
19:05:01			
CNC 设置	系统 时间	文件 管理	功能 调试
轴名 指定	设置 IP	伺服调谐	

2) 输入编码器线数、齿轮齿数后，按 **计算** 菜单，再按 **保存结果** 菜单，如下图：

编辑		S00000 T00 H00	
机床功能调试		O1112 N00000	
刚性攻丝功能		说明	
<p>◆计算刚性攻丝齿轮比：</p> <p>绝对式编码器位数 <input type="text" value=""/> 位</p> <p>相对式编码器线数 <input type="text" value="5000"/></p> <p>攻丝时主轴一转脉冲 <input type="text" value="1000"/></p> <p>第1档丝杆端齿数 <input type="text" value="1"/></p> <p>第1档电机端齿数 <input type="text" value="1"/></p> <p>结果 <input type="text" value="20"/> : <input type="text" value="1"/></p> <p>◆深孔刚性攻丝方式：</p> <p><input checked="" type="radio"/> 标准深孔(G83)    <input type="radio"/> 高速深孔(G73)</p>		<p>1、使用外置编码器时，刚性攻丝齿轮比要按传动比1:1计算。</p> <p>2、把刚性攻丝齿轮比保存到系统参数中。</p> <p>3、把主轴驱动器的齿轮比设为1:1，C轴的电子齿轮比设置在系统参数15、16号中。</p>	
		选择	
		计算	
		保存结果	
		返回 (OUT)	
19:11:59			
CNC 设置	系统 时间	文件 管理	功能 调试
轴名 指定	设置 IP	伺服调谐	

是否将刚性攻丝齿轮比保存到CNC参数中？  
[输入] 保存  
[取消] 不保存

3) 按输入键，把齿轮比保存到 CNC 参数中。

## 5、机床零点设置

- 1) 设置好轴移动方向和齿轮比后，再进行机床零点设置。
- 2) 将机床移动到要设为零点的位置，在设置页面输入 2 级密码后，按位置->综合坐标，按对应轴“参考点设置”菜单，依次设置好 XYZ 轴零点（C 轴为 CS 轴不需要设置零点），如下图：

编辑		S00000 T00 H00		
综合坐标 01112 N00000		各轴速度信息		
[相对坐标]		Fx 0 mm/min		X轴参考点设置
X	0.000	Fy 0 mm/min		Y轴参考点设置
Y	0.000	Fz 0 mm/min		Z轴参考点设置
Z	0.000	Fc 0 deg/min		
C	0.000	F 0 mm/min		
[绝对坐标]		100 mm/min		
X	0.000			
Y	0.000			
Z	0.000			
C	0.000			
[机床坐标]		综合信息		C轴参考点设置
X	0.000	手动速度 1500		
Y	0.000	进给倍率 150%		
Z	0.000	快速倍率 100%		
C	0.000	主轴倍率 100%		各轴电机坐标
		加工件数 0		
		切削时间 00:00:00		
		19:28:02		
绝对坐标	坐标&程序	相对坐标	综合坐标	取点加工

- 3) X 轴零点建议设置在最左边。
- Y 轴零点建议设置在最外边。
- Z 轴零点建议设置在最上边。

## 6、软件限位设置

No.172.4	软件行程限位 0：检查；1：不检查
No.45	各轴正向限位机床坐标值
No.46	各轴负向限位机床坐标值


- 1) 172.4 设为 0。
- 2) XYZ 机床零点设在正向方向时，建议把 45 号参数直接设为在零点 5mm 的位置。
- 3) 移动 XYZ 轴到负向最大行程位置，然后把 46 号参数设为与机床坐标相同的值。
- 4) 设好软限位后，移动轴到各个限位位置检查限位是否正确有效。

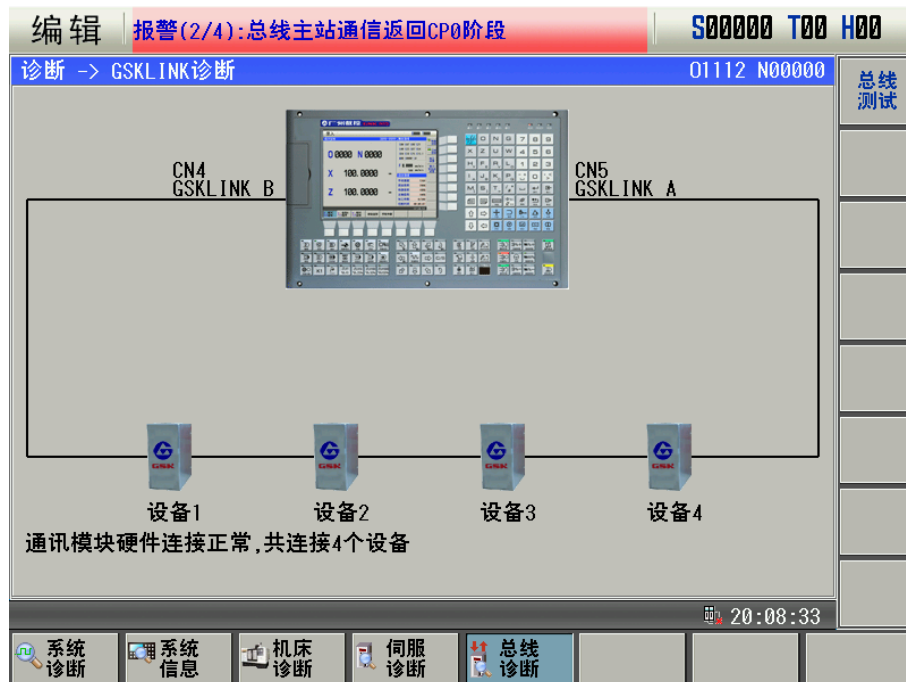
## 7、总线报警诊断

1) 出现“总线通信配置超时”、“MST 数据丢失”等总线相关报警时，按诊断->总线诊断，

然后再按  菜单，如下图：



2) 根据测试后的提示检查相应线路并修正，然后再按  菜单进行测试，直到测试结果提示连接正常，如下图：



3) 系统和驱动全部重新上电，总线报警消除。

## 8、刀库调试

下面以 24 把刀的圆盘刀库为例子进行说明。

1) 按设置->CNC 设置，打开参数开关，输入 2 级密码。



2) 按机床功能调试->刀库调试（标准梯形图），按输入键进入调试页面，如下图：

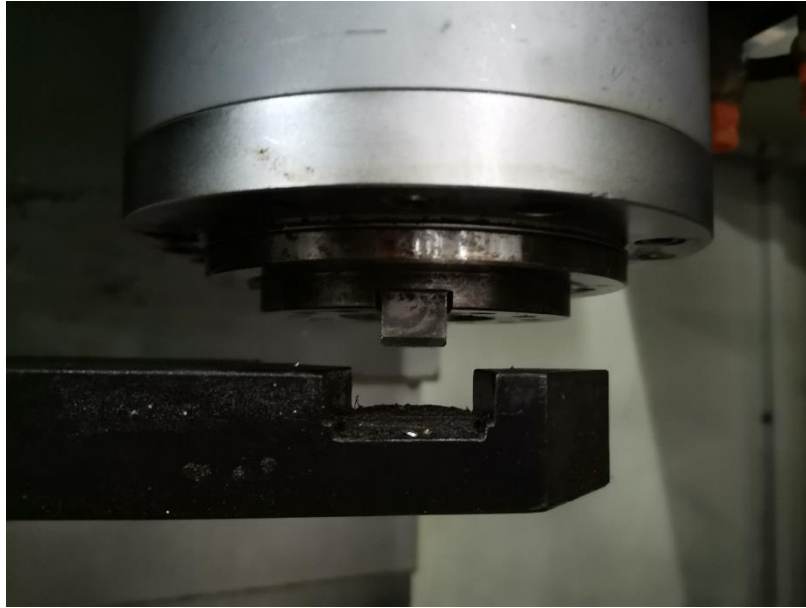
录入		提示(1/1):处于调试模式, 非机床厂人员禁止操作刀库		S00000 T00 H00	
机床功能调试				01112 N00000	
刀库调试		说明		选择	
<p>◆选择刀库类型:</p> <p><input type="radio"/> 无刀库                      <input type="radio"/> 斗笠式刀库</p> <p><input checked="" type="radio"/> 圆盘式刀库</p>		<p>刀库容量(可以装几把刀).</p> <p>设置范围: 0~32.</p>		<div>返回 (OUT)</div>	
<p>◆刀位总数:</p> <p><input type="text" value="24"/></p>					
<p>◆刀库运行模式选择:</p> <p><input type="radio"/> 正常模式                      <input checked="" type="radio"/> 调试模式</p>					
<p>◆Z轴第二参考点位置:</p> <p><input type="text" value="0"/> (0.001)mm</p>					
<p>◆设置M6调用换刀子程序:</p> <p><input checked="" type="radio"/> 有效                      <input type="radio"/> 无效</p>					
<p>◆顺时针选刀按键刀库回零:</p> <p><input type="radio"/> 有效                      <input checked="" type="radio"/> 无效</p>					
23:33:34					
<div>CNC 设置    系统 时间    文件 管理    功能 调试    轴名 指定    设置 IP    伺服调谐</div>					

录入		(1/2):厂人员禁止操作刀库. 刀库调试完毕后,		S00000 T00 H00	
机床功能调试				01112 N00000	
刀库调试		说明		选择	
<p>◆顺时针选刀按键刀库回零:</p> <p><input type="radio"/> 有效                      <input checked="" type="radio"/> 无效</p>		<p>是:气压过低时报警;</p> <p>否:屏蔽压力过低报警.</p>		<div>返回 (OUT)</div>	
<p>◆气缸压力检测:</p> <p><input checked="" type="radio"/> 是                      <input type="radio"/> 否</p>					
<p>◆刀位计数信号有效电平:</p> <p><input checked="" type="radio"/> 高电平                      <input type="radio"/> 低电平</p>					
<p>◆刀库M指令执行时间:</p> <p><input type="text" value="50000"/> ms</p>					
<p>◆主轴松紧刀延时时间:</p> <p><input type="text" value="10000"/> ms</p>					
<p>◆刀盘旋转延时时间:</p> <p><input type="text" value="50000"/> ms</p>					
00:03:47					
<div>CNC 设置    系统 时间    文件 管理    功能 调试    轴名 指定    设置 IP    伺服调谐</div>					

3) 按照上面两张图片设置好刀库。

4) 在手动方式下，分别按 、、、、 按钮，对刀库进行相应动作调试。

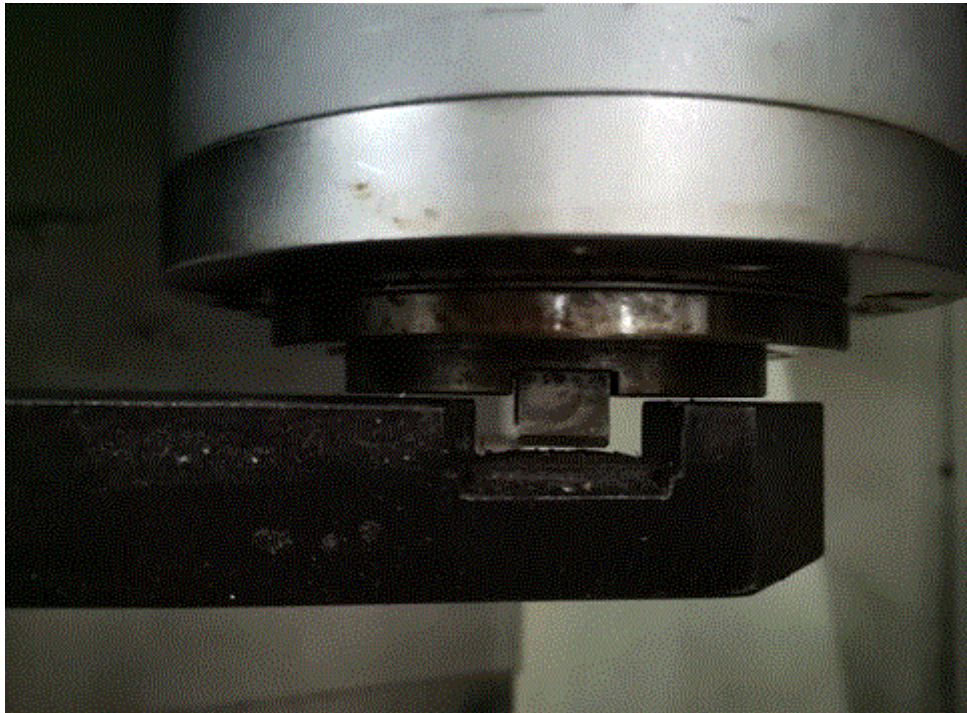
- 5) 在回零方式下，按  或  按键，进行刀库回零调试。
- 6) 设置定向位置：把 Z 轴移动到靠近换刀臂的位置，然后用手转动主轴，使主轴夹爪对准换刀臂卡口位置，如下图：



把主轴驱动器 **dP-AP<sub>0</sub>** 的数据输入到主轴驱动 103 号参数中，把 **dP-AP<sub>0</sub>** 数据的数据输入到主轴驱动 104 号参数中，设置好参数后需要对主轴参数进行保存。



7) 设置参考点位置：在手动方式按移动 Z 轴到换刀臂表面位置，如下图：



把当前位置 Z 轴机床坐标输入到数据参数 1241 号 Z 轴里。

- 8) 把 Z 轴往上移到安全位置，然后把换刀臂回到原点。在 MDI 程序页面输入“T2M6”，按下单段按键，然后按“循环启动”进行换刀。
- 9) 换刀动作完成后，手动把刀具安装在主轴上，在 MDI 程序页面执行“T3M6”再次进行换刀。
- 10) 如果换刀动作正常，则刀库调试完毕，需要关闭调试模式。可以在设置->机床功能调试->刀库调试（标准梯形图）页面里关闭，也可以手动设置参数 K11.0=0 来关闭调试模式。

#### 11) 换刀臂 3 个检测信号说明

换刀臂状态	X1.2 原点信号	X1.1 扣刀信号	X1.0 停止信号
1. 原点位置	0	1	0
2. 抓刀旋转过程(M68 执行中)	1	1	1
3. 抓刀位置(M68 结束)	1	0	0
4. 扣刀旋转过程(M69 执行中)	1	1	1
5. 扣刀位置(M69 结束)	1	0	0
6. 回原点旋转过程(M70 执行中)	1	1	1
7. 原点位置(M70 结束)	0	1	0

1) 在 origin 位置时为 1 的是扣刀信号。

2) 离开 origin 位置后一直是 1 的是原点信号。

#### 12) 调试常遇问题解决办法

1. 刀盘停止位置不准。

解决：修改 K12.3 参数（刀位计数信号高低电平）。

2. 刀号初始化操作

解决：先进行刀盘回零，然后在 MDI 方式执行 M1000 指令即可进行刀库初始化。

3. 换刀臂执行 M68、M69 动作正常，执行 M70 时换刀臂停在抓刀位置不能执行完成。

解决：把 X1.0 和 X1.1 信号调换，因为这两个信号接错导致停止信号到抓刀位置才有变化。

注：其他类型刀库可参照圆盘刀库调试步骤进行调试。

## 9、更换梯形图

更换梯形图步骤：

- 1) 按设置->CNC 设置，输入 2 级密码。
- 2) 插入 U 盘，按梯形图->程序列表->U 盘目录，如下图：



- 3) 选择要使用的梯形图，然后按  菜单，把梯形图复制到系统，如下图：



- 4) 根据提示按输入键覆盖文件，再按  菜单，选择需要运行的梯形图，然后按



菜单，如下图：

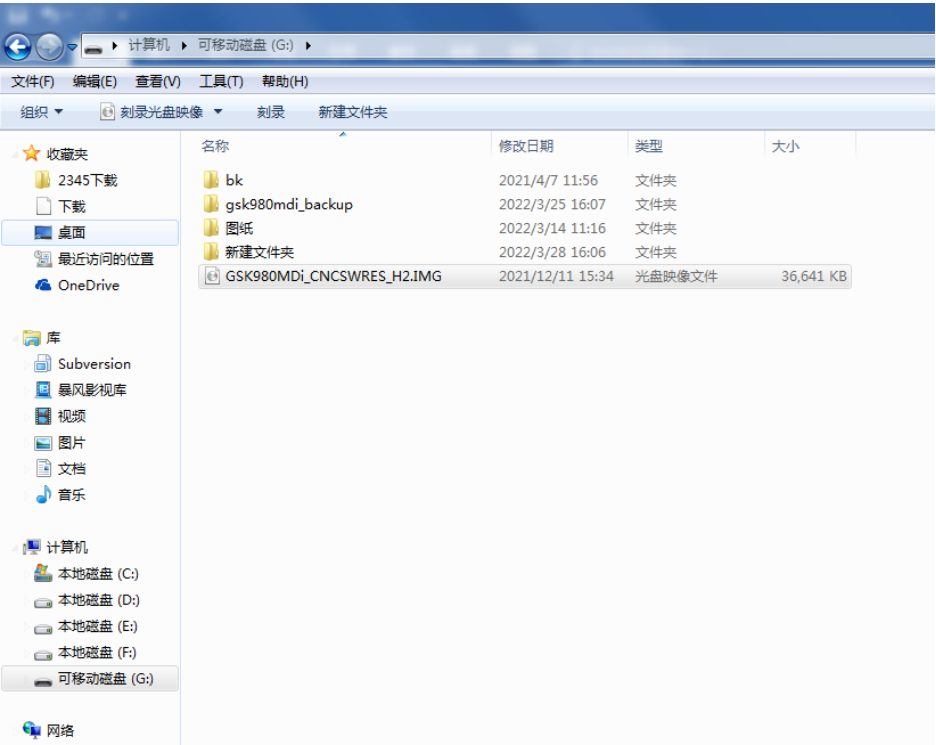


- 5) 根据提示按输出按键，运行新梯形图，保持梯形图参数不变。
- 6) 梯形图更换完成。

# 10、系统软件升级

软件升级步骤：

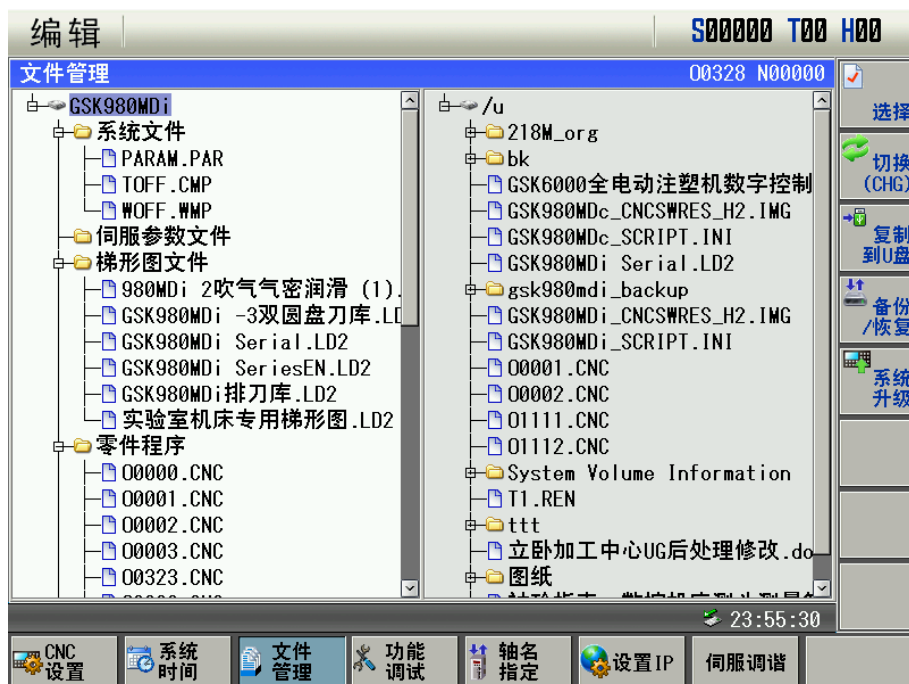
- 1) 将升级文件放在 U 盘第一层目录，路径为 U:\ GSK980MDi\_CNC SWRES.IMG。如下图（升级文件名必须是 GSK980MDi\_CNC SWRES.IMG，否则升级会失败）：




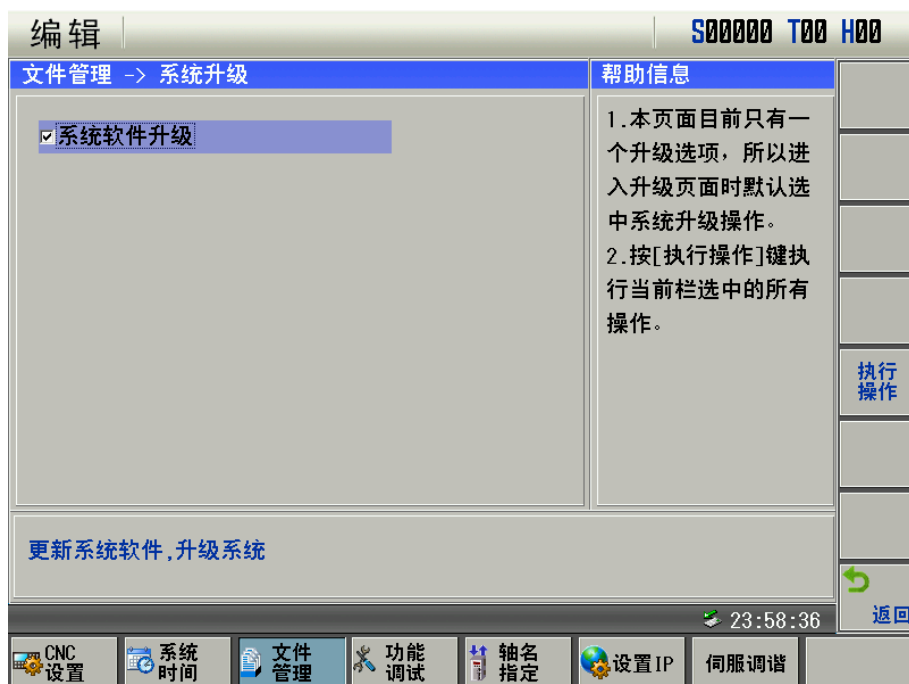
- 2) 将机床所有轴都回到零点位置。


3) 插入 U 盘, 按 MDI 按键切换到 MDI 方式, 按设置->CNC 设置, 输入 2 级密码。

4) 按  菜单, 进入文件管理页面, 如下图:



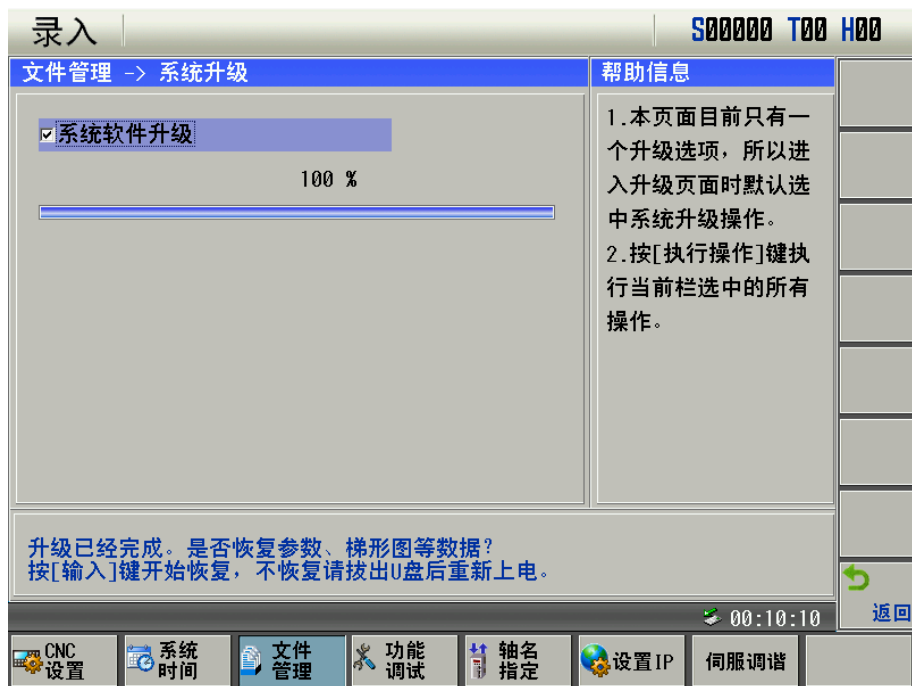
5) 按  菜单, 进入系统升级页面, 如下图:



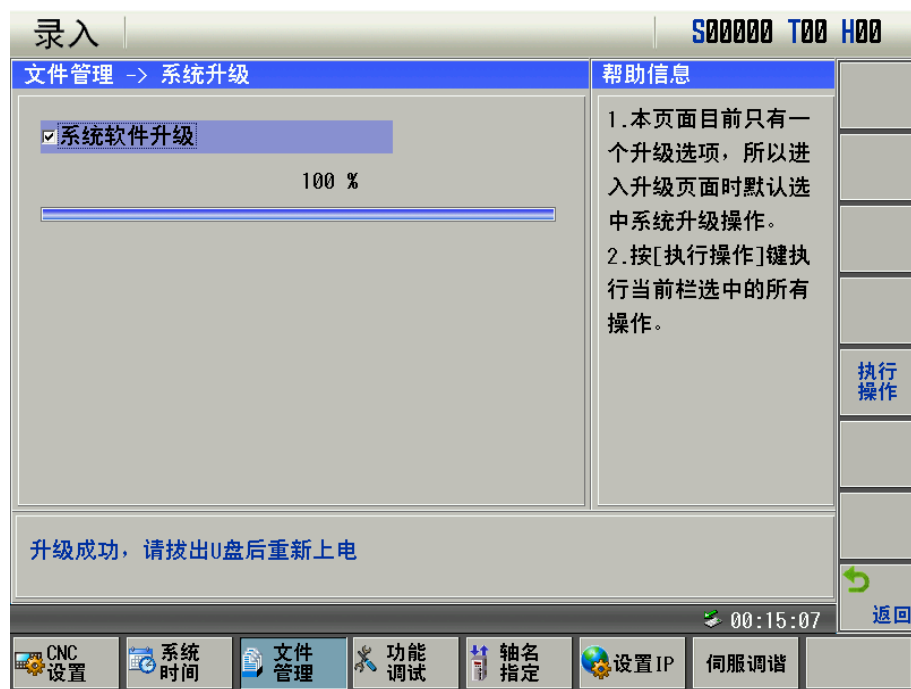
6) 按  菜单, 系统提示是否升级? 按输入键即开始升级, 如下图:



7) 升级完成后，系统提示是否恢复参数等数据，如下图：



8) 按输入键进行恢复，恢复后系统提示升级成功，如下图：



9) 拔出 U 盘，系统重新上电。

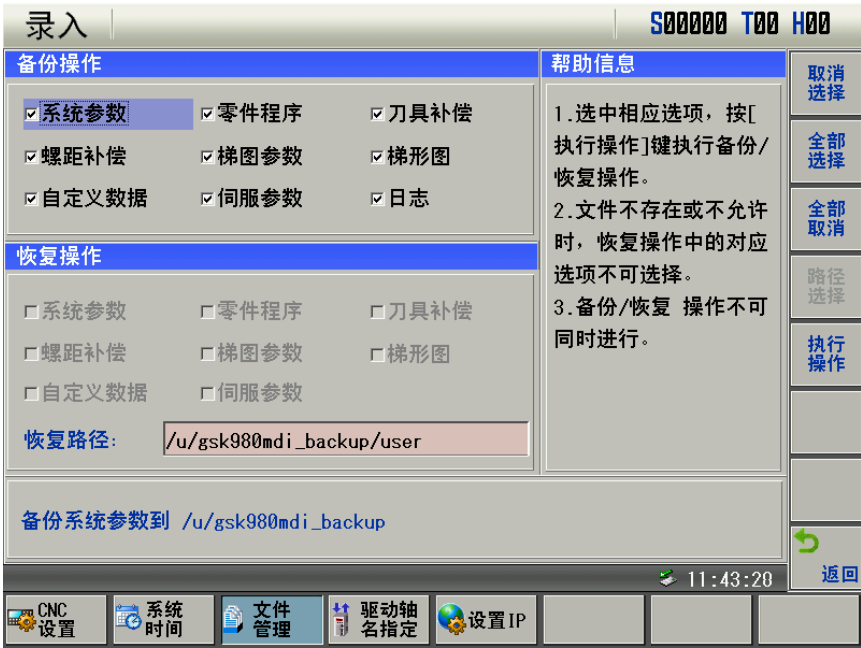
10) 系统升级完成。



# 11、备份/恢复

## 11.1 备份操作步骤:

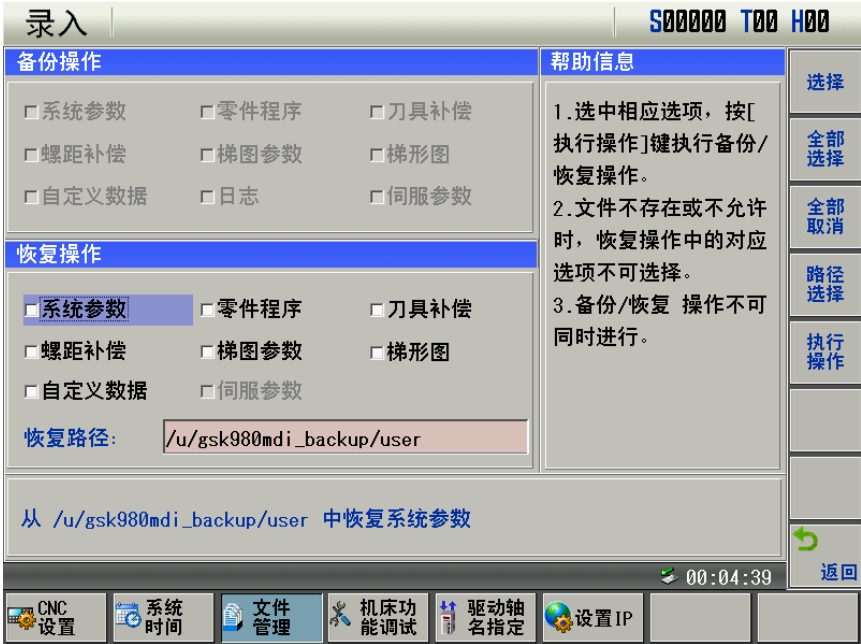
- 1) 插入 U 盘。
- 2) 选择 MDI 方式，按设置->CNC 设置，输入 2 级权限密码。
- 3) 在设置页面按文件管理->备份/恢复，进入备份/恢复页面，如下图:



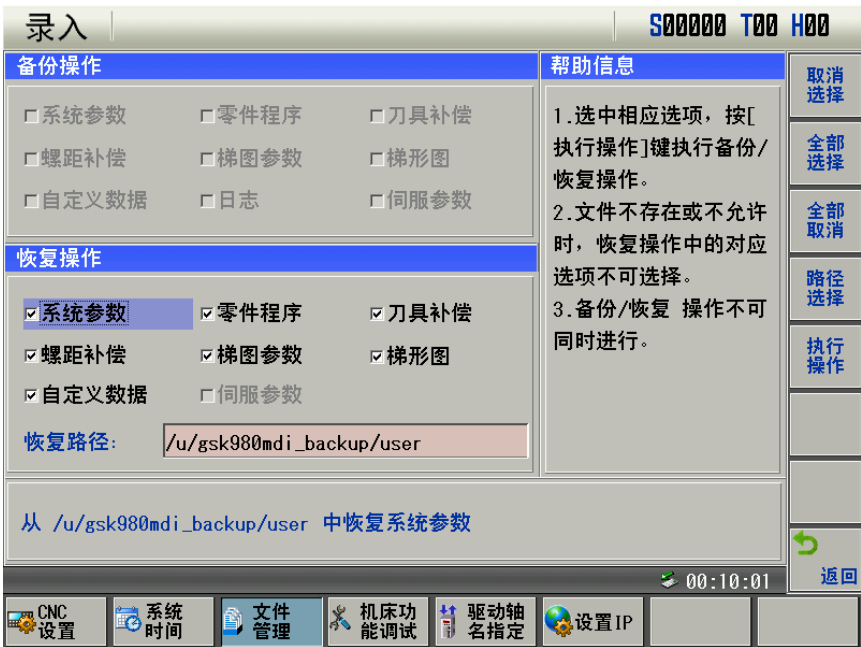
- 4) 按默认把备份操作里面的数据全部打勾选择，然后按 **执行操作**，系统开始备份数据。
- 5) 备份完成，系统提示“备份成功”。备份数据保存在 U 盘 gsk980mdi\_backup 文件夹。

11.2 恢复操作步骤:

- 1) 插入 U 盘。
- 2) 选择 MDI 方式，按设置->CNC 设置，输入 2 级权限密码。
- 3) 在设置页面按文件管理->备份/恢复，进入备份/恢复页面，移动光标到恢复操作栏，如下图：



- 4) 按 **全部选择** 把全部恢复选项打勾，或根据需要单个选择需要恢复的选项，如下图：



- 5) 按 **执行操作**，系统提示“是否进行数据恢复？”，按输入键开始恢复数据。
- 6) 恢复完成，系统提示“成功恢复数据！”。默认恢复数据路径为 u/gsk980mdi\_backup/user。

## 12、导入 REN 螺补文件

- 1) 把打螺补生成的.REN 格式文件保存在 U 盘。
- 2) U 盘插入系统，按设置->CNC 设置，打开参数开关和输入 2 级权限密码。
- 3) 按参数->螺距补偿，进入螺补操作页面，如下图：



- 4) 按 **导入 REN** ，弹出选择 REN 文件对话框，如下图所示：



- 3) 选择需要导入的 REN 文件，然后按“确定”，如下图所示：

录入

S00000 T00 H00

螺距补偿

01234 N00000

X 轴		Y 轴		Z 轴		A 轴		C 轴	
序号	补偿值	序号	补偿值	序号	补偿值	序号	补偿值	序号	补偿值
0000	0	0200	0	0400	0	0600	0	0800	0
0001	0	0201	0	0401	0	0601	0	0801	0
0002	0	0202	0	0402	0	0602	0	0802	0
0003	0	0203	0	0403	0	0603	0	0803	0
0004	0	0204	0	0404	0	0604	0	0804	0
0005	0	0205	0	0405	0	0605	0	0805	0
0006	0	0206	0	0406	0	0606	0	0806	0
0007	0	0207	0	0407	0	0607	0	0807	0
0008	0	0208	0	0408	0	0608	0	0808	0
0009	0	0209	0	0409	0	0609	0	0809	0
0010	0	0210	0	0410	0	0610	0	0810	0
0011	0	0211	0	0411	0	0611	0	0811	0

是否将X.REN螺补数据导入到X轴?

[输入]

是

[取消]

否

10:00:27

状态参数

数据参数

常用参数

螺距补偿

伺服参数

导入螺补

导出螺补

序号/位置

导入REN

查找(P)

螺补清零

5) 按输入键，系统根据 REN 文件数据自动设置螺补值和反向间隙值。

6) REN 螺补文件示例：

T1.REN - 记事本		
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)		
File: C:\DOCUMENTS AND SETTINGS\ADMINISTRATOR\桌面\888\Y5.RTL		
图表类型	带后冲值综合图表	
补偿类型	增量值	
补偿分辨率	1 微米	
正负符号转换(+/-)	补偿值	
参考点位置	0.0000 毫米	
补偿起点	-220.0000 毫米	
补偿终点	100.0000 毫米	
补偿间隔	20.0000 毫米	
反向间隙	-2 微米	
	补偿数值	
编号.	轴线位置 (毫米)	均值补偿 (1 微米)
1	-220.0000	-1
2	-200.0000	-1
3	-180.0000	-1
4	-160.0000	-2
5	-140.0000	0
6	-120.0000	-2
7	-100.0000	-1
8	-80.0000	-1
9	-60.0000	-1
10	-40.0000	-3
11	-20.0000	3
12	0.0000	0
13	20.0000	3
14	40.0000	3
15	60.0000	4
16	80.0000	3
17	100.0000	3
第 18 行, 第 1 列		

注意：补偿值必须以微米为单位。