

# 磨床系统功能说明 V2.5

## 一：平面磨，外圆磨，圆台磨比较

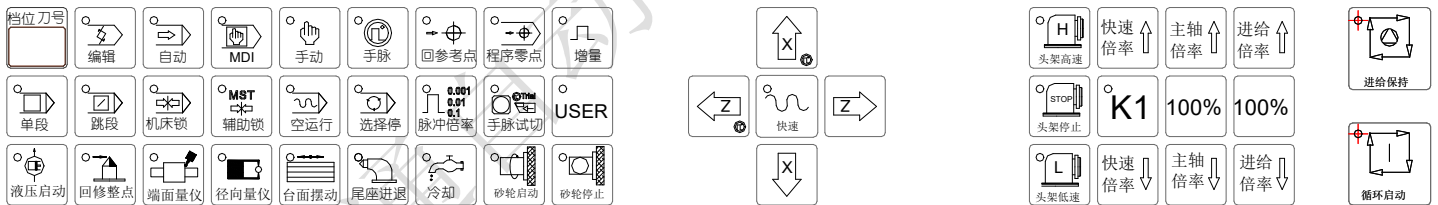
外圆磨	平面磨	圆台磨
	使用情况最为复杂	使用最为简单
面膜部分比较		
XYZ 的按键方向不同	平面磨床和圆台磨床有一定的相似性，除了方向按键不一至，其他基本相似。	
无	有充磁/退磁	
有尾座进/退 有头架停止/高速/低速	无	
测量为端面测量/径向测量	测量为平面测量/厚度测量	
外圆磨和平面磨为 3 轴		为 2 轴
其他差异		
提供了直径和半径两种编程模式 默认为直径编程	默认为半径编程	默认为半径编程

## 二：面膜部分

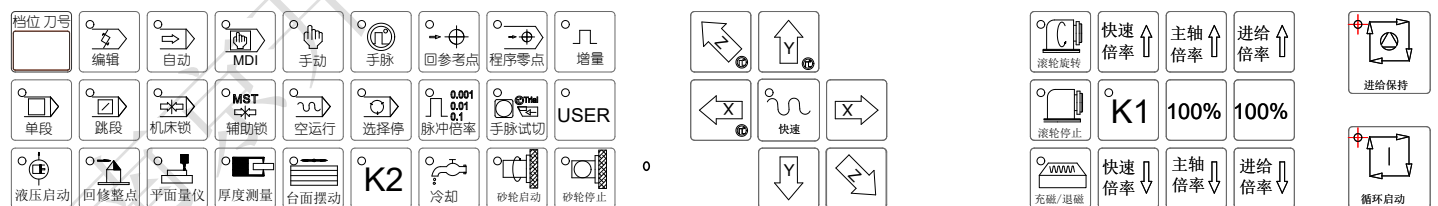
三种磨床有两种梯图。圆台磨和平面磨梯图一样，由参数 K20.3 区别，为 0 圆台磨，为 1 平面磨，外圆磨另有梯图。梯形图版本里修改为 GC、GS、GA。

副膜按照 3 种不同的磨床功能分别设计。主要差异是尾座，头架，充磁/退磁以及方向键不同。

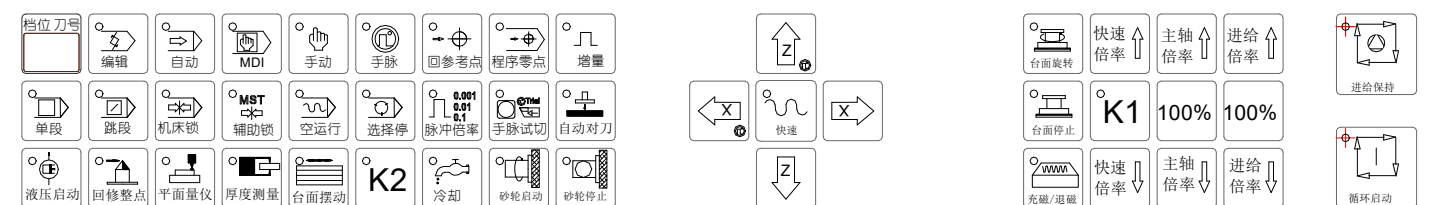
### 1. 外圆磨 GC



### 2. 平面磨 GS



### 3. 圆台磨 GA



### 三：M 指令增加

在系统中，参考其他厂家定义，调整指令，为磨床专用。注意与面板上的灯配合。

M 代码	功能	说明
M03,M05	砂轮启动/停止	M03 输出口 Y0.3
M08,M09	冷却控制	M08 输出口 Y0.0
M10,M11	尾座控制	首先设置 K13.3 设为 1 参数开关 K13.2 1/0 尾座有效无效 参数开关 K20.3 1/0 尾座头架关联/不关联 输出口 Y2.5 进，Y2.6 退 外圆磨面板有尾座按键，平面磨和圆台磨无 当参数禁止时，M10，M11 指令无效。 当头架工作时候，尾座不能正常工作，提示报警，头架有效时尾座不能工作。
M63,M64,M65	M63 头架高速/滚轮旋转/台面旋转 M64 头架低速 M65 头架/滚轮/台面停止	参数开关 K16.0 1/0 双主轴有效无效 输出口 M63 Y1.0 M64 Y1.1 M65 关闭 Y1.0 和 Y1.1 如果需要带模拟量用 M63S 指令，可以控制第二模拟量的输出。
M14,M15	液压控制  调整：当砂轮启动的时候，液压指令无效。	K17.6 1/0:液压有效/无效 K19.6 1/0:开机是/否检测液压 延时时间 T024 输入口 X1.7 输出口 Y1.6 A009.4 液压未打开不许启动砂轮 A009.0 液压启动异常或未启动 *在液压有效状态下，系统延迟参数 T024 指定时间后检测液压输入口状态 X1.7。砂轮启动时应当检测此信号(当液压有效时)。系统在任意状态下，只要砂轮旋转，系统一直检测此信号，如果信号异常，则报警 A009.1 工作过程中液压异常,程序停止，砂轮停止。 *注意当参数 T024 为 0 时，不检测液压输入口信号。 此时砂轮启动只需要液压打开即可。
M32,M33	润滑控制	M32 输出口 Y0.1
M70,M75	径向（厚度）量仪控制	输出口 Y1.3
M78,M79	轴向（平面）量仪控制	输出口 Y1.2
M94,M95	充磁/退磁控制	参数 K17.7 1/0:充磁/退磁有效无效 参数 K19.7 1/0:砂轮启动是/否检测充磁有效 输出口 Y1.4 和 Y1.5 (平磨，圆台磨需要设置这两个参数为 1) 增加 X2.0，充磁到位信号 K20.7 1/0 是/否检测充磁到位信号

		T029 检测充磁到位延时报警参数
M70-M79	等待输入指令	详见说明书（不能和量仪 M 代码冲突）
M84-M89	输出指令	M84 Y3.6 有效    M85 Y3.6 无效 M86 Y3.7 有效    M87 Y3.7 无效 M88 Y3.4 有效    M89 Y3.4 无效
M00	暂停指令	（以上指令是磨床相关指令，以下为其他指令）
M01	选择停指令	
M30	程序结束，关冷却和主轴	
M31	工件计数	
M41-M44	档位切换输出指令	
M98, M99	子程序返回	

#### 四：G 指令增加

主要增加 G27, G35, G36 指令。

##### 1. 磨床刀补修改指令 (G10)

指令格式：G10 D\_ U\_ W\_

G10 为专用刀补修改指令，指令对对应刀补参数进行 X, Z 的修调。D 参数值为刀补号（范围 1-23），U, W 为修调值。

比如 G10 D04 U0.1 W-0.1 指令执行后，将修改刀补号为 04 的值 X 向增加 0.1，Z 向为-0.1。

修改等同于在刀补页面下按 U, W 修改刀补，立刻有效。

注意：参数 P23BIT0, 1/0：允许在刀补界面下修改磨耗和宏变量。

##### 2. G27 指令 回砂轮修整点

设置修整点：

手动下，在位置界面-相对坐标页面（不放在主页面，避免误操作），把砂轮所在的轴（一般为 X 轴）移动到磨床相应的位置上，按“X”键，系统提示“是否设置 X 轴修整点”，按”输入”键后系统会自动记录此时的机床坐标，提示设置成功。同样方式按了 Z/Y 轴后 Z/Y 轴同样的操作。以后上电或者复位都不需要重新设置（保存到参数里 P445-447 开机读取，意思就是要上电生效，参数可以看不能修改），但是在机械调整或者重新安装砂轮以后都必须重新设置。

\* 原来用的 XYZ 轴修正点坐标的参数 P445-447，现在 P445 被 828 占用了，就改成 P446-448。说明里面也修改了下。

非指令回修整点：

- (1) 在MDI模式下，需要砂轮修整时，先按”回修整点”键，回参考点灯亮，再按下X和Z键，执行回砂轮修整点操作

指令回修整点：

- (1) 在执行自动修整程序时，可以使用G27 返回轴修整点进行自动修整。
- (2) 机床修整点是以机床坐标位置设定的，与程序坐标的改变无关，每次回修整点都必须在执行完回零操作，建立的机床坐标系后才允许回设置该点时的机床坐标位置。（KT828系统带绝对值编码器，不需要回零）

G27 XYZ 指令砂轮返回 X 轴修整点

G27 X/Y/Z\_ F\_ (后面不带数字会出现报警，如果分类判断取消报警有点繁琐，先随意写个数值，该数值无用)

参数： F — 进给速度，单位：mm/min。

功能： 砂轮按设定速度沿X/Y/Z 轴方向返回轴的修整位置。

注意:

1. G27 的运行速度由F 参数指定, 并受进给倍率的控制。实际进给速度 =  $F \times$  进给倍率  
未指定F值时, 速度由参数P457决定。
2. 手动情况下执行回参考点操作时, 速度由参数P457决定。(参数457的默认值为1000)
3. 回参考点的坐标是机床坐标, 与刀补无关

### 3. G35/G36 指令 同步振荡磨削指令

指令格式:

G35 X/Z\_ D\_ Q\_

其中:

- X/Z — X/Z 轴换向点位置坐标, 只能编写1个坐标, 绝对坐标编程。选择X或Z的震荡
- D — 振荡轴 (的加减速时间  
(单位为ms, 如200表示加减速时间在200ms内将速度提高到10m/分钟, 建议数值在100-500之间)
- Q — 振荡频率, X轴振荡的频率; 20表示每分钟来回次数是20次 (往复为1次)  
假设进给的长度是100mm, 震荡频率是10次, 那么进给速度= $100 \times 10 \times 2 = 2000$

指令格式:

G36

关闭G35振荡功能。

例程: G0 X0 Z0; G35 X10 D200 Q1; M00; G36 ; M30 ;

程序执行的振荡是从X从0到10mm位置, 振荡频率是每分钟1次来回, 加减速常数为200。

相关参数与宏变化:

参数P17BIT1 0/1 振荡控制为伺服控制/气缸控制

参数P450 振荡前进到位停留延迟时间(x4ms)

参数P451 振荡后退到位停留延迟时间(x4ms)

参数P452 振荡运行最大速度mm/min

参数P453 手动下按下振荡按键后对应的轴0:X 1:Z

参数P454 手动下按下振荡振荡的位置 假设当前坐标是0, 设置为100, 则从0-100之间振荡

参数P455 手动下按下振荡加减速时间常数 默认为400

参数P456 手动下按下振荡频率 默认为5

**宏变量输出:** 当振荡前进到位时, 宏变量198输出为1, 宏变量199输出为0; 当振荡后退到位时, 宏变量199输出为1, 宏变量198输出为0

**G35工作流程**

1. 开始振荡
2. 从起点走到终点
3. 到位, 宏变量198变为1, 宏变量199变为0
4. 终点延时
5. 从终点走到起点
6. 到位, 宏变量199变为0, 宏变量198变为1
7. 跳转到第二步执行, 反复振荡

### 手动下的振荡执行

系统开机后，手动操作方式下，按下振荡键盘，系统直接执行G35指令，指令的参数设置由系统参数决定。假设参数P453=0，P454=-100，P455=400，P456=10

此时相当于执行指令G35 X-100 D400 Q10 （注意X是绝对坐标，运行前X还是要定位好）

再次按下按键后执行G36指令。

#### 注意：

1. 轴振荡过程中的运动速度（匀速值）由系统根据G35 中设定的频率、零件长度及加减速时间综合得出，若得出的速度超过电机设定的额定速度（电机灵敏度），系统以额定速度给出振荡的最大速度；（由参数452决定）
2. Q 为设定理论频率，由于每个机床连接结构、电机特性（响应速度、电机刚性等）、用户给定的加减速时间、振荡的振幅的不同，振荡过程中的实际频率与设定频率存在偏差，而且实际频率始终小于设定频率。具体偏差范围要视实际设定的参数而定；频率设定越低，加速时间越少，实际频率越接近设定值；反之，则频率偏差越大。当Q 输入值小于1 次/min 时，系统默认为1；
3. 电机在振荡中加减速时间设定太小，容易导致电机加减速、换向过快，电机寿命降低，当D 输入值小于系统设定的最少加减速时间（G0默认的增加时间），以系统设定最少加减速时间计算；
4. 在电机速度、换向太快的情况下，电机响应存在滞后，系统显示为动态跟随误差，机床反映为轴振荡距离稍微偏离其设定的振幅，但误差值不会超过当前的最大跟随误差，因此在设定轴换向点目标位置时，需要根据设定的频率与加减速时间确定适当的余量。  
偏离值大小与系统动态误差值成正比，与系统速度前馈系数、PID 参数，伺服电机的刚性、PI 参数、响应时间等有关。动态跟随误差越小，偏离值越小，甚至忽略，反之，误差值越大，偏离值越大；
5. 在要求精度较高情况下，Z 轴的振荡进给对机械的要求比较严格，电机的快速振荡容易引起工作台的震动，建议振荡轴采用适当的措施，以减少高速过程中对丝杆等机械部分的冲击；
6. 注意往复运动中，比如是 X，那么程序中不能编写对应的 G01 动作，也不能编写 G90，G94，G7X 等含有 X,Z 轴的复合运动指令。当轴振荡的时候，手动下的对应轴的移动也无效。
7. 振荡功能指令开启后，只能用G36指令关闭，复位，急停下关闭振荡。
8. 振荡时，对应按键上的灯会指示当前的振荡状态。

### 3.1 G35/G36 指令 气缸控制振荡指令

**指令格式：** G35 气缸振荡控制开启

**指令格式：** G36 气缸振荡控制关闭

当参数P17BIT1设置为1时，振荡指令为气缸控制方式。此时通过机械动作来完成气缸动作。此时振荡速度由气缸决定，振荡的距离由到位开关输入信号决定。

#### 相关参数与宏变化：PLC参数控制

参数P17BIT1 0/1 振荡控制为伺服控制/气缸控制

T025 振荡前进到位停留延迟时间

T026 振荡后退到位停留延迟时间

Y2.0 振荡控制前进输出口

Y2.1 振荡控制后退输出口

X3.3 振荡控制前进到位输入口

X3.4 振荡控制后退到位输入口

备注： X3.3和X3.4如果同时有信号，系统将报警振荡前进到位和后退到位信号有短路。

**宏变量输出：** 当振荡前进到位时，宏变量198输出为1，宏变量199输出为0；当振荡后退到位时，宏变量199输出为1，宏变量198输出为0

### G35工作流程

1. G35指令输入或手动，开始震荡
2. 气缸前进输出有效
3. 机械前进动作，检测气缸前进到位信号有效，
4. 检测到前进到位信号，关闭气缸前进输出信号，前进到位延时，宏变量198变为1，宏变量199变为0
5. 气缸后退输出有效
6. 气缸后退动作，检测气缸后退到位信号有效
7. 检测到前进到位信号，关闭气缸退后输出信号，前进到位延时，宏变量199变为1，宏变量198变为0
8. 跳转到第二步执行，反复振荡
9. 当执行G36，手动停止，复位等信号时，振荡停止

## 五：一键对刀功能

MDI 方式下，当 USER 键按下去的时候，执行 G31 W-5 L17 F3 指令，复位停止。  
L17 对应的是 X2.1 信号，此端口不可修改。

## 六：手动摆动功能

摆动键的完善增强，在 MDI 模式下，当摆动键按下后，执行吸磁 - 开砂轮 - 工作台旋转 - 摆动 4 个动作。

实现方法：圆台磨下，MDI 方式下，按下摆动键，程序将自动调用执行 O9123 子程序里的内容。程序执行不显示。相当于是调用多行 MDI。最大为 10 行。

注意：O9123.NC 只能通过拷贝，然后可以打开并修改，不能新建。

注意：手动下按下摆动键是只执行摆动功能，与 MDI 下不同的。

## 七：其它

- 1、在程序执行过程中，除了润滑，冷却按键外，其他按键无效。在程序暂停中，按键都有效。  
自动运行中，砂轮主轴、头架电机、冷却液、液压、第二主轴等辅助功能均不能执行，暂停或者是手动状态下，这些动作都可以执行。冷却和润滑控制可在程序运行过程中操作。
- 2、急停关砂轮。复位不能关砂轮，  
K10.1 复位 1/0: 不关/关砂轮。
- 3、外圆磨情况下，当头架旋转的时候，尾座不能动作。
- 4、砂轮启动后，手动情况下，负方向限速，不能快速。（这里外圆磨是 X-，平面磨是 Y-，圆台磨是 Z-）。  
手轮情况下，砂轮启动后，对应轴的移动的倍率只能为 0.01，不能为 0.1。  
自动情况下不限速。

## KT828 磨床系统图形以及宏程序功能附加说明

磨床系统另外具备图形显示功能，与宏程序配合使用，使得修改程序更加方便快捷。

### 一： 功能总体说明

1. 在 KT838 车床的基础上调整。
2. 调整主要在位置界面上，将“绝对”页面去掉，增加“磨削”（F4）和“砂轮修整”（F5）两个页面。修改为：只保留综合页面，增加磨削 1，磨削 2，磨削 3，砂轮修整。
3. 结构，按键，接线，面膜，显示的其他页面等都不修改。
4. 使用宏程序的方式实现磨床专机的既定要求功能，专机只是修改显示方面，便于客户直观的修改宏变量部分。
5. 每个专有页面的显示对应不同的程序，修改了宏变量后，运行程序相对应的尺寸也会发生调整。
6. 使用文本显示拷贝以及图片拷贝的方式，便于客户自己任意修改显示页面部分，自由度更高。
7. 最多对应 20 个宏特定程序。
8. 宏变量 570 - 579 的值只能为 0 或 1，不能输入其他值。（是在位置页面下改）
9. 参数 23 的第 0 位，当该参数为 1 的时候，允许在刀补界面下修改磨耗和宏变量。默认为 0。

### 二： 砂轮修整页面

砂轮磨耗参数设置			
X轴砂轮磨耗		Z轴砂轮磨耗	
001	0.000	001	0.000
002	1.250	002	-2.100
003	0.000	003	0.000
004	0.000	004	0.000
005	1.250	005	-2.100
006	0.000	006	0.000
007	1.250	007	-2.100
008	1.250	008	-2.100
009	0.000	009	0.000
010	0.000	010	0.000

1. 此页面显示如上，刀补数据同刀补页面里的数据（磨耗数据）。
2. 图片部分可以通过计算机图片拷贝进去。文件名为 B0100.BMP，图片大小为 200 乘 400 点阵。

### 三： 磨削页面

1. 磨削页面显示如下图所示。
2. 每页里显示的格式如下图固定，2 排汉字，对应部分宏变量，图片部分。
3. 汉字和图片都为自定义部分，如 O1001 的程序对应文件来自于 C0001.NC 和 B0001.BMP。（依次类推）。
4. 注意磨床专机对应的固定程序为 O1001 到 O1020。当调用不同的文件的时候，对应对应的 TXT 显示文件和 BMP 文件。如果 O1008 程序对应显示文本 C0008.TXT 和 B0008.BMP。如果文件不全则会出现 66 号报警。

5. 如果系统当前程序不是 O1001 到 O1020 之间的程序，磨削页面不显示。
6. 磨削页面最多显示 10 行。也就是最多对应 20 个宏变量。
7. C0001.NC 的文件格式如下。此格式固定给所有拷贝的文件，只识别这一种格式。

现在位置(磨削 1) O1001 N0000

(绝对坐标)		(余移动量)	
X	0.000	X	0.000
Z	-57.182	Z	0.000

沟槽平面参数设置

沟槽z轴始磨位置	0.000	平面x轴终点位置	0.000
沟槽z轴抬刀高度	0.000	平面z轴始磨位置	0.000
沟槽x轴始磨位置	11.000	平面磨削进刀距离	0.000
沟槽间隔距离	0.000	砂轮修整z轴位置	0.000
沟槽磨削总量	0.000	砂轮修整x轴起点	0.000
沟槽磨削下刀量	0.000	砂轮修整x轴终点	0.000
沟槽磨削快慢选择	0.000	砂轮修整量	0.000
沟槽磨削数量	0.000	修砂轮补偿量	0.000
是否磨平面	0.000		
平面x轴始磨位置	0.000		

数据输入: #500=\_ 录入方式 连续 停止 08:42:47

综合坐标 磨削 1 磨削 2 磨削 3 砂轮修整

卡尺x轴终点位置  
左卡z轴起点位置

卡尺x轴始点位置

卡尺x轴始点位置  
右卡z轴起点位置

卡尺z轴安全位置

一共可以显示 10 行

显示对应的宏变量号

显示标题文字

图片部分  
200\*400 点阵



文本文件示例：

C0001.NC

```
外卡磨削;
卡尺 X 轴始磨位置 #500;
卡尺 X 轴终点位置 #501;
卡尺 X 轴安全位置 #503;
卡尺 Z 轴终点位置 #504;
左卡磨耗余量 #505;
左卡粗磨余量 #506;
粗磨进给方式 #507;
精磨进给方式 #508;
;
;
左卡 Z 轴始磨位置 #502;
右尺 Z 轴始磨位置 #514;
右卡粗磨余量 #515;
右卡精磨余量 #516;
粗磨速度 #512;
精磨速度 #513;
光磨次数 #511;
;
;
%
```

显示为外卡磨削参数设置

总共为 10 行

右栏第一行

总共为 10 行