

# KT830TI 滚齿机说明

2019-11-1 V3.1

KT830TI 通过工艺界面和宏程序指令配合，实现滚直齿、斜齿的功能。

## 方式 1：主轴旋转，Y 轴跟随

### 操作说明：

1. 首先把 C0001 文件和 O1001 文件拷贝进系统。

打开工艺界面 P24.0=1, P24.1=1 打开度分秒格式，以及铣齿机功能有效 P24.5=1, 设定 P222 修改为 4 (4 轴) 参数 P11 BIT7=1, BIT5=1, BIT1=1。参数 P18BIT7 设置为 1。(这个表示 Y 轴跟随 A 轴的方式) 参数 P18BIT3 设置为 1 (增加参数，针对 C 轴或 Y 轴旋转)，参数 91 号设置为 3。

调用出 O1001 程序，此时界面会跳转到工艺界面，如下图所示：

## 位置

[绝对坐标]

X 1641.344  
Z 1146.992

[移动余量]

X 0.000  
Z 0.000

滚齿机

模数

0.000

齿数

0.000

左旋1右旋2

0.000

螺旋角

59 度 59 分 59 秒

齿根圆半径

0.000

滚削长度

0.000

滚刀转速

0.000

滚削进给速度

0.000

进刀点快速定位Z坐标

0.000

退刀点X坐标

0.000

## O1001 N0000

[相对坐标]

U 0.000  
V 0.000  
W 0.000

[绝对坐标]

X 1641.344  
Y 0.000  
Z 1146.992

[机床坐标]

X 1641.344  
Y 0.000  
Z 1146.992

[移动余量]

X 0.000  
Y 0.000  
Z 0.000

F 0

S 0

T 0004

数据输入：#503=

编辑方式 连续 停止 09:37:47

(参数)(诊断)(图形)(U盘/通信)(屏幕打印)▶

2. 在工艺界面设置相关数据即可。
3. 注意事项 C0001 文件中的#503 只能是角度。

## 铣齿机 Y 轴跟随主轴方式调试说明：

1. 打开工艺界面 P24.0=1, P24.1=1 打开度分秒格式, 以及铣齿机功能有效 P24.5=1, 设定 Y 轴为旋转轴, 参数 P11BIT5=1, Y 轴角度编程, 参数 P18BIT7 设置为 0。

2. 参数 P129 设置为 10000, Y 轴接伺服电机设置为 10000, 接步进电机设置为 Y 轴的步进细分数。P130 为主轴编码器线数, 默认为 1024

3. 参数 P11BIT5 设置为 1, Y 轴角度编程。(注意在铣齿机里, Y 轴的坐标是无效的, 只是 Y 轴与主轴编码器反馈对转的功能)

Y 的电子齿轮比不要设置为 36 比 1。

4. 注意车斜齿的时候, 参数 P24BIT5 需要设置为 1, 直齿的时候不需要设置。程序编程测试直齿, 编写 G48 D1 之后, 手动拨动编码器, 当编码器拨动一圈的时候, Y 轴的脉冲输出个数为 10000 个 (与参数 P129 对应) (测试对应编码器为手动拨动)

5. 斜齿, 参数 P24BIT5 设置为 1, 执行程序 O0002 (本文下文), 去掉 G48 语句, 单段运行程序。(测试对应编码器为手动拨动)

当执行到 G46 语句, 需要先将编码器转一圈, 系统检测到头脉冲的时候才会执行。

G46 这一句执行完毕后, Z 移动的距离是从 2 到 -30, Y 移动到了 0.721 位置。

走 G47 F10 语句的时候, Y 的坐标会重新执行到 0。

## 滚齿加工使用说明：

### 齿轮加工指令：

G48 D8 L1

其中, D 指令为齿数, D 值大于 0, 可以为小数。

L 为刀具齿数, 为 1 可以不编写。

当编程 G48 D0 的时候, 取消滚齿状态。

### 斜齿指令：G46 J22.5 L1 Z-10 F30 K2 I18 U2 P1

其中：

J 代表斜的角度

L 为 1 表示左旋, 2 表示右旋, 默认为左旋

Z Z 轴长度 mm (注意这里的 L 是距离, 不是坐标)

F Z 向进给速度 mm/min

K 模数

I 代表齿数

U2 斜齿加工完成 X 轴退尾长度为 2（带方向）

P1 Z 剩余 1 的距离 X 方向退刀（不带方向）

**斜齿指令： G47 F**

F G47 补偿 G46Y 轴数据的速度，建议设置尽量低。比如 10mm/min

G47 指令与 G46 指令配对使用，用在 G46 指令的后面，用与斜齿轮加工多次的时候 Y 位置的修整。

程序如下

```
O0002;
```

```
G01 X100 Z100 F800 ;//定位
```

```
G0 Y0; //Y 定位程序放在这里，注意不要在程序执行 G48 之后执行 Y 定位指令
```

```
G48 D8; //铣 8 齿齿轮，此指令第一次运行前，主轴不能转动
```

```
M03 S300; //主轴启动, Y 轴随动
```

```
G0 X40.8 ;
```

```
G0 Z2; //定位的时候应该距离工件有 1 点距离，等 Y 和 Z 的速度都跟上去
```

```
G46 J22.5 L1 Z-30 F30 K3 I18 ; //第 1 次粗车
```

```
G47 F10;
```

```
G0 X100;
```

```
G0 Z100;
```

```
G0 X40;
```

```
G0 Z2;
```

```
G46 J22.5 L1 Z-30 F30 K3 I18; //第 2 次精车
```

```
G47 F10; // 如果第三次工件就停止旋转，可以不使用这个指令。
```

```
G0 X100 Z100;
```

```
M30;
```

```
%
```

## C0001 文件说明

模数	#500	
齿数	#501	
左旋 1/右旋 2/涡轮 3/鼓齿 4/锥齿 5	#502	
螺旋角	#503	
齿顶圆直径	#504	
齿深	#505	所需要滚出齿的深度
滚削终点坐标	#506	
斜齿加工完成 X 轴退尾长度 (带方向) (mm)	#560;	
Z 剩余多少距离 X 方向退刀 (不带方向) (mm)	#561;	
滚刀转速	#507	
滚削进给速度	#508	加工时的进给速度
进刀点快速定位 X 坐标	#509	X 加工起点
进刀点快速定位 Z 坐标	#510	Z 加工起点
齿根圆定位慢速速度	#511	
退刀点 X 坐标	#512	X 安全位置
退刀点 Z 坐标	#513	Z 安全位置
滚刀头数	#514	
齿深径向补偿	#515	
涡轮光刀时间	#516	
第二刀进刀深度	#517	
第二刀滚削速度	#518	
第三刀进刀深度	#519	
第三刀滚削速度	#520	
涡轮终点进给速度	#521	
鼓齿圆弧半径	#522	
鼓齿上平面预留长度	#523	
鼓齿齿厚	#524	
鼓齿下平面预留长度	#525	
锥形齿锥度 (度)	#526	

齿轮安装层数	#527
第二层安装处 Z 坐标	#528
第三层安装处 Z 坐标	#529
第四层安装处 Z 坐标	#530
第五层安装处 Z 坐标	#531
一次滚削加工件数	#536
报警 520 时清零（手动清零）	#552
滚刀磨损报警剩余工件数	#537
1 左旋刀 2 右旋刀	#538
斜齿差动调节速度	#539
保留	#540
滚刀窜刀轴上限坐标	#544
滚刀窜刀轴下限坐标	#545
单次窜刀量	#546
每滚削几件后进行一次窜刀	#547
窜刀加工计数值	#548
当前窜刀方向 0 正向 1 负向	#549
角度补偿量#553; (550, 551, 552, 553, 560, 561)	

## O1001 文件说明

O0001;

G65 H81 P900 Q#552 R1      判断加工件数#552=1 跳转 N900

G65H02P#552Q#537R1      #552=#537+1

G65H01P#220Q#503      角度赋值给#220

G65H05P#221Q#553R60      #553/60=转换成度

G65H02P#220Q#220R#221      #220 等于#503 加上角度补偿量

G65 H04 P#210 Q#505 R2	齿深 X2
G65 H04 P#211 Q#517 R2	第二刀深度 X2
G65 H04 P#212 Q#519 R2	第三刀深度 X2
G65 H05 P#550 Q#507 R#501	Y 轴转速=主轴转速/齿数
G65 H04 P#551 Q#550 R#508	#551=Y 轴转速*#508 滚削进给速度
G65 H03 P#213 Q#210 R#211	#213=齿深-第二刀深度
G65 H03 P#214 Q#213 R#212	#214(第一刀深度)=#213-第三刀深度
G65 H03 P#270 Q#504 R#214	#270=X 方向第一刀的进刀点
G65 H03 P#215 Q#210 R#212	
G65 H03 P#269 Q#504 R#215	#269=X 方向第二刀的进刀点
G65 H03 P#268 Q#504 R#210	#268=X 方向第三刀的进刀点
G65 H02 P#216 Q#509 R#210	
G65 H03 P#275 Q#504 R#216	#275 X 方向从快速定位点开始的总深度
G65 H01 P#267 Q#539	#267 斜齿差动调节速度 (mm/min) Y 轴多走的量，
二次加工前退的速度	
G65 H01 P#200 Q0	
G65 H01 P#201 Q0	
G65 H01 P#203 Q0	
G65 H01 P#204 Q0	
G65 H83 P50 Q#267 R0	
G65 H01 P#267 Q0	斜齿差动调节速度如果<=0 则为 600mm/min
N50 G65 H83 P60 Q#207 R0	
N60 ///G0 A0	A 轴回零 (可要可不要)
G00 X#512	
Z#513	
G68J#501L#514	
M26S#507;	滚刀旋转 r/min
G65 H81 P500 Q#502 R2	涡轮跳转 N500
G65 H81 P600 Q#502 R3	鼓齿跳转 N600
G65 H81 P700 Q#502 R4	锥齿跳转 N700



Z#513

G65 H81 P1000 Q#519 R0            第三刀#519=0 则跳转到 N1000

G00 X#268

Z#510

G01 Z#506 F#551

G00 X#512

Z#513

G65H80P1000

N500G04X0.2;                    涡轮加工

G0Z#510;                        Z 轴快速定位

G65 H01 P#260 Q0                中间变量，计数清零

M08;

N530G0X#509;                    X 轴快速定位

G01U#275F#271P1;                X 从快速定位的位置开始进刀到终点

G0X#512;                        X 退刀

G0Z#513;    退刀

G65 H80 P1000                    涡轮加工完成

N600G04X0.2;                    鼓齿加工开始

G0X#509; 定位点

Z#510;    定位点

M08;

G01X#270F#511;                    慢速定位到第一刀进刀点

G01 Z#523                        到达上预设点

G01W-#523F#271;    Z 方向预走一段距离（和原中文注释 Z 轴预留长度，不相符）

G02W-#524U0R#522F#271;        X 不变，Z 轴从上往下加工一段圆弧

G01W-#525F#271;                #523 #524 #525 几个值要设定好，才能走对中心的圆弧

G0X#512;

G0Z#513;                        退刀

M09;



G65 H80 P1000            鼓齿就一刀  
 N700G04X0.2;            锥齿开始  
 G65 H33 P#211 Q1 R#526  
 G65 H04 P#210 Q#211 R#506        #210=短边距离  
 GOX#509; 进刀定位点  
 Z#510;  
 M08;  
 G01X#170F#511;            第一刀进刀点  
 G01W-#506U#210F#271;        锥齿加工  
 GOX#512;        退刀  
 G0Z#513;  
 M09;  
 G65H80P1000  
 N900G65 H99 P20            滚刀剩余次数等于 1 产生 520 号报警  
 G65H80P1001  
 N1000G65H03P#552Q#552R1        #552 自减 1  
 G65H03P#537Q#537R1            #537 自减 1  
 N1001M28  
 G04X0.2;  
 M30;  
 %

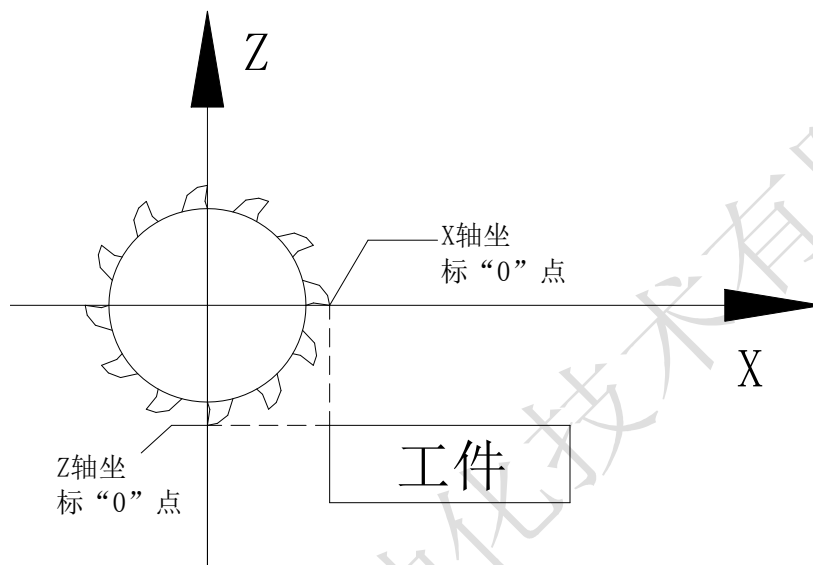
**注意事项:**

1. 如果 Y 轴不随主轴转动，修改参数 P129 为 10000（对应 Y 轴为伺服驱动器）
2. 设定 Y 轴为旋转轴，参数 P11BIT5，Y 轴角度编程
3. 在 G46 或者是 G48 指令后，不要跟随 Y 指令。在之前做好 Y 的定位。
4. 齿轮比设置为 1:1，一圈走 10mm，Y 的坐标没有意义
5. 如果斜齿加工多要多刀，需要 G46 指令后增加 G47 指令。
6. 为斜齿轮的时候 G48 后的 D 不能为小数。
7. G46 指令里的 Z 表示长度，不是坐标

8. G46 执行斜齿指令的时候，按复位键之后，Y 和 Z 仍旧会转动一个很小的距离，只有按急停停止。

### 滚齿机工作示意图说明：

滚刀旋转是 C 轴，上下移动是 Z 轴，加工时候左右移动是 X 轴，工件的旋转是主轴。



### 方式 2：A 轴旋转，Y 轴跟随

采用 Y 轴和 A 轴走插补的模式来实现。这里 Y 轴是从动轴，A 轴是主动轴（转速高）

	方式 1	方式 2
主动轴	主轴, M03 控制	A 轴, M26 控制
从动轴	Y 轴	Y 轴

### 调试步骤：

1. 上电，按伺服恢复出厂值

2. 修改参数

P222 修改为 4（4 轴） 参数 P11 BIT7=1，BIT5=1，BIT1=1。

参数 P18BIT7 设置为 1。（这个表示 Y 轴跟随 A 轴的方式）

参数 P18BIT3 设置为 1（增加参数，针对 C 轴或 Y 轴旋转）

参数 P91 设置为 3，旋转轴为 A 轴

参数 P129 设置为 10000（Y 轴伺服驱动的编码器线数\*4）

参数 P33 设置为 36。如果有减速箱，设置齿轮比在驱动器上。A 轴走 360，实际走一圈。

Y 轴的齿轮比设置为 1:1，如果有减速箱，设置齿轮比在驱动器上。Y 轴每走 10mm 走一圈，Y 轴的坐标没有意义。但是可以通过 G0 Y0 回到起点位置。

参数 90，默认出厂值为 1500，M26 转速上限

参数 P19BIT6，复位是否关闭跟随模式。转动的过程中关闭是不是会导致旋转轴没有减速到 0，而跟随轴直接不跟随了。需要在主动轴停止的情况下按下，建议不要设置为 1。

3. 该专机指令 G68 提供了 C 轴（从动）与 Y 轴（主动）的比例关系。

编写测试程序如下：M14; G0 X0 Y0 Z0 C0; G68 J1 L1; M26 S100; G04 X1; M28; G69; M30; %

程序执行结束后，可以在诊断里看到 Y 轴的脉冲与 A 轴是一样的。

4. 设定比例关系

假设工件边数 J=6，刀具数为 2，则从控轴的速度是  $6/2=3$ 。指令为 G68 J6 L2。

执行过程中，A 轴的速度是 Y 轴的 3 倍。

注意：

1. A 轴齿轮比为 1:36，如果需要设置减速箱的齿轮比，在驱动器上设置。

2. Y 轴的齿轮比设置为 1:1，如果有减速箱，设置齿轮比在驱动器上。Y 轴每走 10mm 走一圈，Y 轴的坐标没有意义。但是可以通过 G0 Y0 回到起点位置。

3. 在方式 2 情况下，G46 不等待头脉冲了。等待的是 A 轴绝对坐标为 0 的时候启动。

4. Y 轴为安装工件轴，进给驱动器是锁死状态，装夹工件的时候，可以通过将参数 P251 设置为 55，那么按下 K1 按键的时候将轴使能去除的方式来做。注意使能解除后，Y 的位置会发生变化，这时候不能重复加工已经加工过的工件。

测试：

1. A 轴 M26 指令执行后，再执行 G01 A0 指令，每次的位置都一致。

Y 轴同样如此。

2. 测试程序 1： 单独 G68 程序

测试程序 2： 走 G46 程序

执行 G46 指令，当没有对转的时候，看 Z 和 Y 的坐标

00069

单段执行完 G46 行，Z 走的长度是-55，Y 的坐标是-1.663

#### 内部说明：

1. 在方式 2 情况下，G46 不等待头脉冲了。等待的是 A 轴位置为 0 的时候启动。

这里实际上不会是绝对为 0 的位置，而是一个范围，A 轴旋转速度越高，误差越大。

当执行 M26S500 的时候，每次脉冲的变化是 170，对应 F5000 的速度，这时候如果判断坐标必须为 0 是不行的，对于转速 1500 更加如此。

系统的处理方式是判断 A 轴上一个绝对坐标大于 359，下一个绝对坐标小于 0.3，认为是一个头脉冲位置。

2. 内部预留了测试，当 A 绝对坐标为 0 的时候执行 G46 指令，这样不执行 M26，就可以直接执行 G46 指令。类似程序 O0069

#### 二：指令格式：

开始同步： G68 J\_\_ L\_\_

解除同步： G69

J: 齿数 （指令范围：1~100）

L: 从控轴旋转系数（刀具数） （指令范围：-100~100，且不能为 0）

L 为正时，从控轴的旋转方向正向，L 为负时，反向

指令格式： M26 Sxxxx

M27 Sxxxx

M28

#### 测试程序：

O0068;

G0 X0 Y0 Z0 A0;

G68 J1 L1; 滚齿跟随指令

M26 S800; A 轴旋转，Y 轴跟随

G04 X10;

M28;

G69;

M30;

%

O0069;

G0 X0 Y0 Z0 A0;

G68 J1 L1;

G04 X2;

G46 J20 L2 Z-55 F300 K2 I18;

G47 F2;

G04 X1;

G69;

M30;

%

南京开通自动化技术有限公司