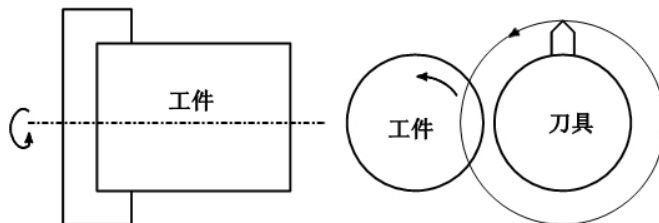


GSK980TDi 多边形切削功能使用说明

多边形加工是指通过使工件和刀具按一定的比率同向旋转，将工件的形状加工成多边形的加工。通过改变工件和刀具的旋转比和刀具的安装数量，可以把工件加工成四边形或者六边形。



与用极坐标插补的加工相比，虽然多边形加工效率较高，但也有不能加工精密多边形的缺点，是一种近似多边形的加工方法。一般情况下，适合加工四角螺栓、六角螺栓的螺栓头、六角螺母。

● 控制轴构成：

X 轴（径向移动轴）

Z 轴（轴向移动轴）

Y 轴（刀具轴，从控轴，由参数设定）

C 轴（工件轴，主控轴，由参数设定）

注 1：插补模式时，从控轴与主控轴都需处于位置控制；跟随模式时，主控轴可以为普通的模拟主轴，但必须安装位置反馈编码器；

● 指令格式：

开始同步：G51.2 P_ Q_ R_ A_

主控转速：S__

解除同步：G50.2

P：主控轴旋转系数（刀具数）（指令范围：1～999）

Q：从控轴旋转系数（工件边数）（指令范围：-999～999，且不能为 0）

通过 Q 的符号来指定从控轴相对主控轴的旋转方向，方向说明如下：

Q 为正时，从控轴的旋转方向与主控轴的旋转方向相同；

Q 为负时，从控轴的旋转方向为主控轴的旋转方向相反；

R：主控轴同步前的偏移角度，相对值指定（指令范围：0～9999999）

S：主控轴的旋转速度，可为负数：

S 值为正值时，主控轴正方向旋转；

S 值为负值时，主控轴反方向旋转；

S 值为 0 时，主控轴停止旋转；

A：多边形的螺旋距离，主控轴旋转一周时，对应 Z 轴的长度（相当于螺纹车削代码的导程），有符号，A 为正值时，表示螺旋角为右旋，A 为负值为左旋；

注：以上指令请单独指定，不要与其它程序指令共段执行。

● 相关定义：

主控轴、从控轴：

同步标准的轴称作主控轴，与主控轴同步移动的轴称为从控轴。在多边形加工中，工件轴成为主控轴，刀具轴成为从控轴。

同步控制：

1) 开始同步

指令 G51.2 进入同步方式时，主控轴和从控轴之间的同步开始。在同步中，主控轴和从控

轴的旋转，一直保持 $P : Q$ 的比例关系。同步过程中不管是自动运行还是手动运行，始终保持同步关系。

在同步中没有取消同步又重新指令 G51.2 时，可由参数 ECN 设置是否有效，当 ECN 设置有效时，将根据新指定的 P、Q 系数重新同步。

注：在同步旋转中重新指令 G51.2 时，如果更改了 P、Q 系数，为了按新的同步系数进行同步，造成主控轴或从控轴的速度突变。

2) 同步过程中

开始同步后，通过指定 S****指令，可设定主控轴的旋转速度并起动旋转，旋转方向由 S 值的正负决定。S 值为正值时，主控轴正方向旋转；S 值为负值时，主控轴反方向旋转；S 值为 0 时，主控轴停止旋转。当主控轴开始旋转时，从控轴将按 G51.2 程序段中指定的同步比例关系同时开始旋转。

从控轴的旋转方向取决于主控轴的旋转方向。当主控轴的旋转方向是正方向时，从控轴的旋转方向也是正方向；当主控轴的旋转方向是负方向时，从控轴的旋转方向也是负方向。但是，通过指令 Q 为负值，可使从控轴的旋转方向相对主控轴的旋转方向相反。

在同步过程中，从控轴和主控轴的机械坐标随着同步移动而被不断更新，但是不会被反映到绝对坐标和相对坐标中。

3) 解除同步

指令同步取消时，从控轴和主控轴的绝对坐标按照同步中的移动量被更新，之后，可以对从控轴和主控轴进行绝对指令。旋转轴的情况下，同步过程中的移动量与旋转轴的每转移动量取模后被更新到绝对坐标上。

● 编程示例：

```
O0000 ;
N0010 G28 U0 W0 ;
N0020 G28 H0 V0 ;
N0030 G51.2 P2 Q6 ;
```

移动 x 轴（退刀）
停止旋转
解除刀具轴和工件轴的同步

```
N0040 S300;
N0050 G01 X F ;
N0060 G01 Z F ;
...;
```

```
...;
N0100 G01 X F ;
N0110 S0 ;
N0120 G50.2 ;
N0130 M30 ;
```

移动轴 x、z 返回参考点

刀具轴和工件轴返回参考点，完成
初始定向

开始刀具轴和工件轴的同步（工件
轴旋转一周，刀具轴旋转三周，由于
有 2 把刀具，工件成形为 6 边形）

工件轴按 300r/min 正方向旋转

移动 x 轴（切削）

移动 z 轴（加工）

根据需要可指令 x，z 等轴。

● **注意事项**

- 1) 同步过程中，对于主控轴和从控轴，进给保持、机械锁住无效。
- 2) 同步过程中，不可对主控轴和从控轴进行指令控制，此时只能指令主轴的旋转速度与旋转方向。但可以通过程序对其他轴指定移动指令。
- 3) 同步过程中，不能指定公英制变换的指令（G20，G21）
- 4) 同步过程中，工件轴和刀具轴的机械坐标随着旋转移动而被不断更新，但不会更新绝对坐标和相对坐标。同步取消时，工件轴和刀具轴的绝对坐标按照同步中的移动量被更新
- 5) 在同步旋转中重新指令 G51.2 时，如果更改了 P、Q 系数，为了按新的同步系数进行同步，会造成主控轴或从控轴的速度突变。因此，在同步过程中更改 P、Q 比例关系时，需先停止同步轴的旋转。
- 6) 同步控制中的主控轴与从控轴都需设置成旋转轴 A 型，否则可能导致坐标显示异常。
- 7) 系统显示的实际速度为不考虑同步脉冲的速度值。
- 8) 急停，自动撤销同步控制；复位时由参数设定决定是否撤销同步控制；
- 9) 报警时根据报警类型判断是否撤销同步控制，程序报警和用户报警不自动解除同步，其它类型报警解除同步控制。
- 10) 工件轴与刀具轴同步旋转时，可通过主轴倍率按键调整旋转速度。在同步切削过程中，请不要改变旋转速度。

● **相关参数**

| | |
|------------|-------------------|
| N° 0162 S1 | CS 轴切削进给的加减速的起始速度 |
|------------|-------------------|

[数据类型]: 字主轴型

[数据意义]: 同步控制中，主控轴（刀具轴）的加减速起始速度

[数据范围]: 0~4000 deg/min

| | |
|------------|-------------------|
| N° 0163 S1 | CS 轴切削进给的加减速的时间常数 |
|------------|-------------------|

[数据类型]: 字主轴型

[数据意义]: 同步控制中，主控轴（刀具轴）的加减速时间常数

[数据范围]: 0~10000 ms

| | |
|---------|--------------|
| N° 0197 | 同步控制主控轴（工件轴） |
|---------|--------------|

[数据类型]: 字型

[数据意义]: 同步控制中，主控轴（刀具轴）对应的系统轴号

[数据范围]: 1~5

| | |
|---------|----------------|
| N° 0198 | 同步控制从控轴（刀具工件轴） |
|---------|----------------|

[数据类型]: 字型

[数据意义]: 同步控制中，从控轴（工件轴）对应的系统轴号

[数据范围]: 1~5

| | | | | | | | | |
|---------|------|--|--|-----|-----|-----|--|--|
| N° 0201 | SNTP | | | ECN | HBR | ERV | | |
|---------|------|--|--|-----|-----|-----|--|--|

ERV: 同步过程中，G99 每转进给时

0: 使用编码器反馈转速

1: 使用从控轴的理论转速

HBR: 同步过程中，系统复位时

0: 取消同步方式

1: 不取消同步方式

ECN: 同步过程中，是否可以再次指定 G52.1 同步指令

0: 不可以，有报警

1: 可以，将根据新指定的系数重新同步

SNTP: 同步方式选择

0: 插补方式

1: 跟随方式

GSK980TDi 系统加工多边形工件的调试说明

一、刀具安装调试

1. 刀长调节

飞刀盘上安装刀具的刀尖，须处于同一平面和同一圆周上，加工出来的多边形才边长相等。

通常刀具安装时，刀具紧靠安装槽的槽底，伸出长度基本一致。稍微锁紧，用平头表脚测量刀尖高点，以伸出最高的刀刃为基准。

用工具把其它刀刃调到测量读数一致，全面加固锁紧后，复查一遍。



2. 刀补设置

(1) MDI录入方式：M14/M24/G0 C0 Y0 (C轴Y轴回零)

(2) 手动方式，刀盘刀刃接近工件外圆，刀偏对应序号处键入X测量直径的负值输入，刀盘刀刃接近工件端面，刀偏对应序号处键入Z测量值Z0 输入

二、加工程序实例说明

```
O1112 (12棱柱右旋99长, 伺服参数C/S第28设为1右旋)
T0307 (后刀架飞刀盘)
G99
G00 X-70 Z2
M14 (主轴位置模式)
M24 (铣头位置模式)
G0 C0 Y0 (C轴Y轴回零后再加工, 缺少此步骤可能错乱)
G4 X1
G51.2 P5 Q12 A390 (多边形功能5刀具12边导程390)
S2000 (主轴2000转)
G1 X-31.5 F0.2
G1 Z0 F0.05
G2 X-45.0 Z-6.02 R8 F0.02
G6.2 X-34.75 Z-99.6 A120 B55 F0.02 (后刀凸椭圆长轴120短轴55)
G1 Z-99.7
G0 X-70
G0 Z2
G50.2 (撤销多边形功能)
M15 (主轴非位置模式)
M25 (铣头非位置模式)
M30
```



O2112 (12棱柱右旋铣149长伺服参数C/S第28设为1右旋)
T0307 (后刀架飞刀盘)
G99
G00 X-70 Z2
M14 (主轴位置模式)
M24 (铣头位置模式)
G0 C0 Y0 (C轴Y轴回零后再加工, 缺少此步骤可能错乱)
G51.2 P5 Q12 A530 (多边形功能5刀具12边导程530)
S2000 (主轴2000转)
G1 X-35 F0.2
G1 Z0 F0.05
G2 X-45.8 Z-9.4 R10 F0.02
G6.2 X-36 Z-149.9 A200 B55 F0.02 (后刀凸椭圆长轴200短轴55)
G1 Z-149.95
G0 X-70
S800
G0 Z2
G50.2
M15
M25
M30



```
O3112 (12棱柱小蛮腰左旋铣149长伺服参数C/s第28设为0左旋)
T0307
G99
G00 X-70 Z2
M14
M24
G0 C0 Y0 (C轴Y轴回零后再加工, 缺少此步骤可能错乱)
G4 X1.5
G51.2 P5 Q12 A515 (多边形功能5刀具12边导程515)
S2000
G1 X-30.5 F0.2
G1 Z0 F0.05
G2 X-47.0 Z-11 R11 F0.02
G6.3 X-39 Z-150.5 A150 B35 F0.02 (后刀凹椭圆长轴150短轴35)
G1 Z-150.55
G0 X-70
S500
G0 Z2
G50.2
M15
M25
M30
```



```

O4112
T0307(6棱柱钻石铣149长)
G99
G00 X-70 Z12
M14(主轴位置模式)
M24(铣头位置模式)
G0 C0 Y0(C轴Y轴回零后再加工,缺少此步骤可能错乱)
G51.2 P5 Q6
S2000
G1 Z2 F0.3
G1 X-52 F0.3
G1 X-32.5 F0.15
G1 Z0 F0.05
G2 X-40 Z-12 R12 F0.02
G1 X-40 Z-12 F0.02
G1 X-46.5 Z-25.5
/N1 G1 X-46 Z-27
G1 X-42 Z-40
G1 X-47.5 Z-53.5
/N2 G1 X-47 Z-55
G1 X-42 Z-68
G1 X-46.95 Z-80.5
/N3 G1 X-46.5 Z-83
G1 X-40 Z-96
G1 X-43.5 Z-109.5
/N4 G1 X-43 Z-111
G1 X-36.5 Z-124
G1 X-38.95 Z-137.5
/N5 G1 X-38.5 Z-139
G1 X-32 Z-149
G1 Z-150.0
G0 X-70
G0 Z2
G51.2 P5 Q6 R30(偏移30度)
S2000
G1 X-52 Z-13 F0.2
G1 X-45.5 Z-12.53 F0.05
G1 X-41.5 Z-26 F0.02
G1 X-47 Z-38
/N6 G1 X-47 Z-39.541
G1 X-42.5 Z-54
G1 X-47 Z-66
/N7 G1 X-47 Z-67.59
G1 X-41.5 Z-81.5
G1 X-45 Z-94
/N8 G1 X-45 Z-95.57
G1 X-38.7 Z-110
G1 X-41 Z-123
/N9 G1 X-41 Z-124.5
G1 X-33.8 Z-138
G1 X-36 Z-149.5
G1 Z-150.0
G0 X-70
S800
G0 Z2
G50.2
M15
M25
M30

```




```

O5112
T0307 (6棱柱钻石铣99长)
G99
G00 X-70 Z2
M14 (主轴位置模式)
M24 (铣头位置模式)
G0 C0 Y0 (C轴Y轴回零后再加工, 缺少此步骤可能错)
G51.2 P5 Q6
S2000
G1 X-52 F0.3
G1 X-30 F0.15
G1 Z0 F0.05
G2 X-43.0 Z-8 R8.5 F0.02
G1 X-43.0 Z-9.5 F0.02
G1 X-46.619 Z-19.5
/N1 G1 X-46.412 Z-19.5
G1 X-39.5 Z-29.5
G1 X-43.649 Z-42.5
/N2 G1 X-43.235 Z-42.5
G1 X-37 Z-52.5
G1 X-40.472 Z-65.5
/N3 G1 X-40.058 Z-65.5
G1 X-34.5 Z-75.5
G1 X-37.296 Z-88.5
/N4 G1 X-36.881 Z-88.5
G1 X-32 Z-99.5
G1 Z-100.5
G1 X-53 F0.3
G0 X-70
G0 Z2
S1000
G50.2
G0 C0 Y0
G4 X1
G51.2 P5 Q6 R30 (偏移30度)
S2000
G1 X-52 F0.3
G1 Z-8
G1 X-47.5 Z-8 F0.05
/N6 G1 X-47.5 Z-9.5 F0.02
G1 X-40.5 Z-19.5 F0.02
G1 X-44.738 Z-29.5
/N7 G1 X-44.323 Z-32.5
G1 X-38 Z-42.5
G1 X-41.561 Z-52.5
/N8 G1 X-41.146 Z-55.5
G1 X-35.5 Z-65.5
G1 X-38.384 Z-75.5
/N9 G1 X-38.177 Z-77
G1 X-33 Z-87
G1 X-35.414 Z-98.5
G1 Z-100.5
G0 X-70
G0 Z5
G50.2
M15
M25
M30

```



```

O6112
T0307 (6棱柱钻石铣99长)
G99
G00 X-70 Z2
M14 (主轴位置模式)
M24 (铣头位置模式)
G0 C0 Y0 (C轴Y轴回零后再加工, 缺少此步骤可能错)
G51.2 P5 Q12 (P刀具5, Q棱12)
S1500 (主轴转速1500)
G0 X-52.0
G1 X-36.5 F0.15
G1 Z0 F0.05
G2 X-47.0 Z-10.5 R12 F0.02
G1 X-47 Z-10.5 F0.02
G1 X-47.1 Z-24.0
G1 X-47.8 Z-21
G1 X-47.10
G1 X-44 Z-32.5
G1 X-44.1 Z-46.5
G1 X-44.8 Z-43.5
G1 X-44.1
G1 X-41 Z-54.5
G1 X-41.1 Z-68.5
G1 X-41.8 Z-65.5
G1 X-41.1
G1 X-37.5 Z-76.5
G1 X-37.5 Z-89.5
G1 X-38.3 Z-87.5
G1 X-37.5
G1 X-35 Z-98.8
G1 Z-99
G0 X-70
G0 Z2
S800
G4 X2
G50.2
G0 C0 Y0 (C轴Y轴回零后再加工, 缺少此步骤可能错乱)
G51.2 P5 Q12 R15 (根据理论值偏移15度)
S1500 (主轴转速1400)
G1 Z-9 X-52.0 F0.2
G1 X-48 Z-10.5 F0.05
G1 X-45.5 Z-21 F0.02
G1 X-45.5 Z-32.5
G1 X-42.4 Z-43.5
G1 X-42.5 Z-54.5
G1 X-39.4 Z-65.5
G1 X-39.5 Z-76.5
G1 X-36.4 Z-87.5
G1 X-36.5 Z-98.5
G0 X-70
G0 Z5
G50.2
M15
M25
M30

```



