

滚齿功能 G51.3

指令功能

用本功能加工（磨削/切削）齿轮时，可使工件轴的旋转与刀具轴（砂轮/滚刀）的旋转同步。同步的比率可通过程序进行指定。

指令格式

G51.3 L__ T__ (P__) (Q__) (R__) S__ 滚齿功能开启
G50.2 滚齿功能结束

指令说明

指令字说明

T	工件齿数，取值范围1~1000（不可省略）
L	滚齿条数，取值范围-100~-1或1~100（不可省略） 符号来指定工件轴的旋转方向 L为正时，工件轴的旋转方向为正方向 L为负时，工件轴的旋转方向为负方向
P	齿轮螺旋角，取值范围-90.0° ~90.0° （省略时为0）
Q	齿轮模数或径节（省略时为0） 公制时指定模数，取值范围0.01 mm ~100.0mm； 英制时指定径节，取值范围0.01~254/inch
R	偏移角度，取值范围0~360.0° （省略时为0）
S	主控轴速度

参数说明

7700#2	螺旋齿轮补偿方向 0: 为P指定负值 1: 为P指定正值
7703#1	电子齿轮箱中的相位补偿功能 0: 无效 1: 有效
7710	设定电子齿轮箱功能时主控轴和从控轴的轴号
7711	设定螺旋齿轮中轴向进给轴的轴号
7721	设定电子齿轮箱中刀具轴的上限转速
7723	设定电子齿轮箱中刀具轴的加减速时间常数
7724	设定电子齿轮箱中工件轴的加减速时间常数
7725	设定电子齿轮箱中刀具轴的相位核对完成宽度
7726	设定电子齿轮箱中工件轴的相位核对完成宽度

主控轴、从控轴、进给轴

主控轴	作为同步标准的轴，一般选择装夹刀具的轴。	
从控轴	跟随主控轴旋转并与其保持一定同步比例的轴,一般选择装夹工件的轴。	由参数7710设置
进给轴	控制主控轴移动，，改变主控轴和从控轴之间的位置关系	由参数7711设置

斜齿加工

在斜齿加工中，要根据齿轮的螺旋角，对Z轴（轴向进给轴）的移动进行工件轴的补偿。将参数7703#1设定为1后，可以通过设置相位补偿对进给轴的移动进行补偿，补偿值和补偿方向由地址P和参数7700#2共同决定。

补偿角度计算公式：

$$\text{公制输入：补偿角度} = \frac{Z \times \sin(P)}{\pi \times T \times Q} \times 360$$

$$\text{英制输入：补偿角度} = \frac{Z \times Q \times \sin(P)}{\pi \times T} \times 360$$

公式中

Z: 滚齿功能开启时，进给轴控制的移动量

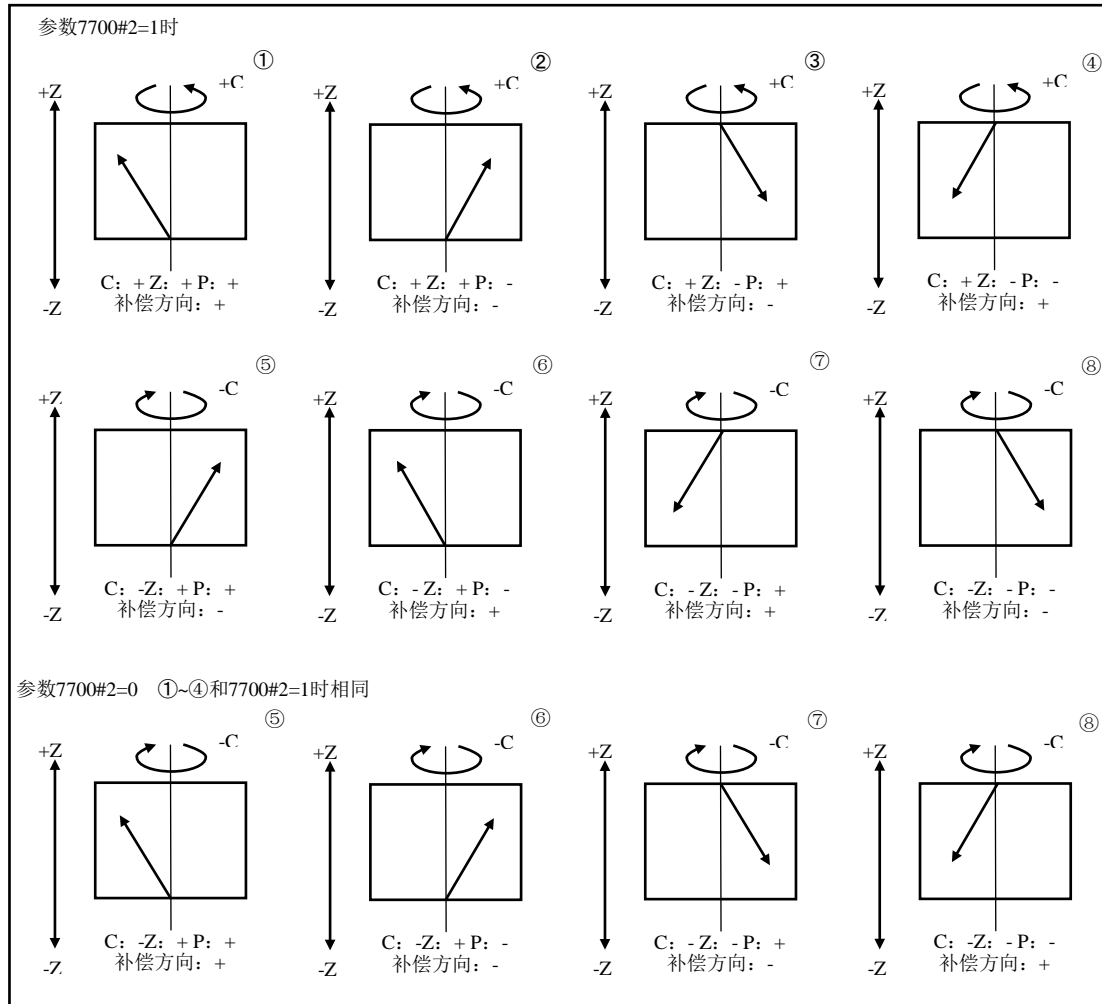
P: 滚齿的螺旋角度

π : 圆周率

T: 加工齿轮的齿数

Q: 模数（公制），径节（英制）

工件轴的补偿方向依据参数 No.7700#2 而定，如下图：



主控轴、从控轴同步比例关系

同步系数 = T/L

L: 主控轴滚齿条数

T: 待加工工件齿数

L符号来指定工件轴的旋转方向：

L为正时，工件轴的旋转方向为正方向；

L为负时，工件轴的旋转方向为负方向。

执行过程

（1）指令滚齿功能

当指令G51.3开启滚齿功能后，主控轴和从控轴将以T:L的比例保持同步，在指令G50.2之前两轴的旋转都会保持比例同步。

在螺旋齿轮加工中设定P、Q，将开启螺旋齿轮补偿功能

（注：在G51.3模态下再指定G51.3时，会根据新指定的值改变同步比例和补偿。）

（2）主控轴与从控轴开始旋转

开启滚齿功能且主控轴转速开启时，从控轴会根据同步比例跟随主控轴转动

（3）主控轴进给

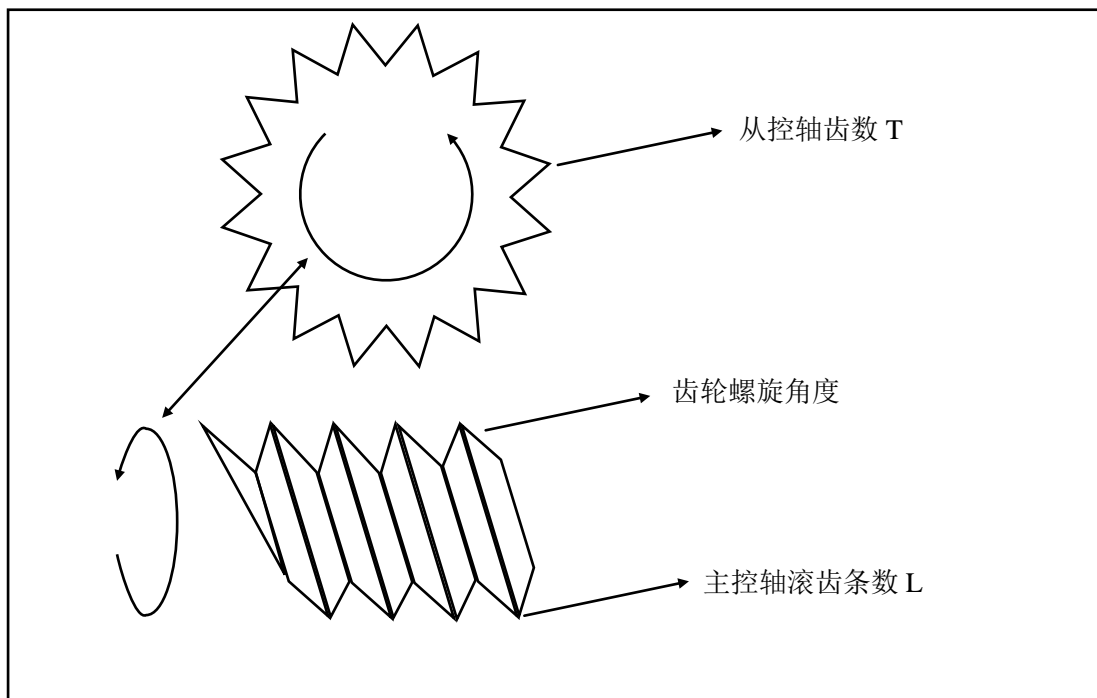
通过进给轴控制主控轴靠近或远离从控轴，改变二者的位置关系

（4）滚齿功能关闭

使用G50.2可以关闭滚齿功能，中止主控轴和从控轴的同步关系

除G50.2关闭滚齿功能，以下情况滚齿功能的同步状态也会被中止

- ① 急停
- ② 伺服报警
- ③ 发生IO报警



编程示例

T0707;	准备刀具
M14;	开启主轴位置控制
M16;	
G00 X100 Z100 Y0;	定位
Z5;	
X51;	
G51.3 T36 L1 P-12 Q2.5 S800;	滚齿功能开启
G98 G01 Z-20 F10;	滚齿切削
Z-25 F100;	
G50.2;	滚齿功能关闭
M15;	
M17;	
G00 X100 Z100;	
M30	