

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

L	主控轴（刀具滚齿条数）省略时为1
T	从控轴（工件齿数） 符号来指定工件轴相对刀具轴的旋转方向 T为正时，工件轴与刀具轴的旋转方向相同 T为负时，工件轴与刀具轴的旋转方向相反
P	齿轮螺旋角
Q	齿轮模数或径节（P、Q需一起指令）
R	偏移角度
S	主控轴速度

地址	取值范围		
L	-1000~1000，且不能为0		
T	-1000~1000		
P	-90.0° ~90.0°		
Q	公制：模数，范围：0.01 mm ~100.0mm		
R	0~360.0°		
		公制输入	英制输入
S	ISB系统	0~65536（m/min）	0~6553（feet/min）
	ISC系统	0~65536（r/min）	0~6553（r/min）

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
- 从控轴：跟随主控轴旋转并与其保持一定同步比例的轴。
- 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。
- 关于控制轴的设定，会因机床结构不同而存在差异，具体设定由实际场景决定。

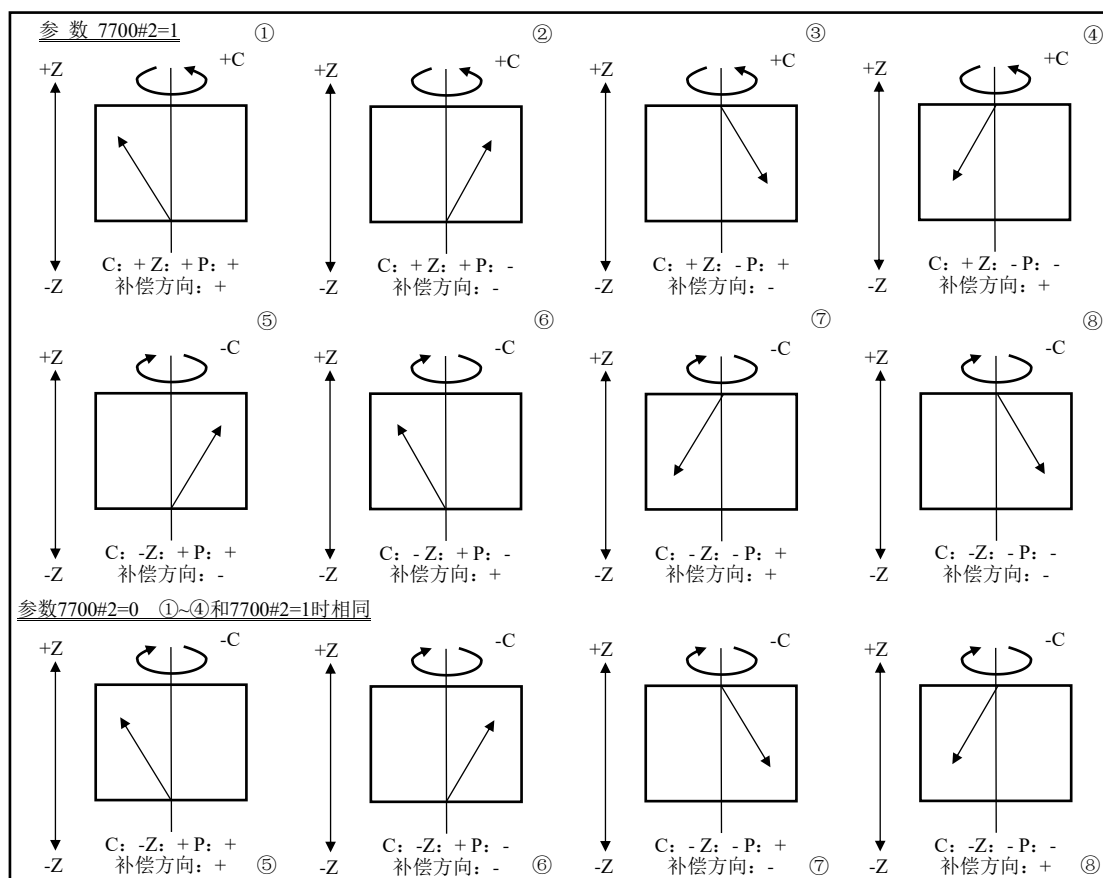
斜齿加工

- 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：

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

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）



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

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

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

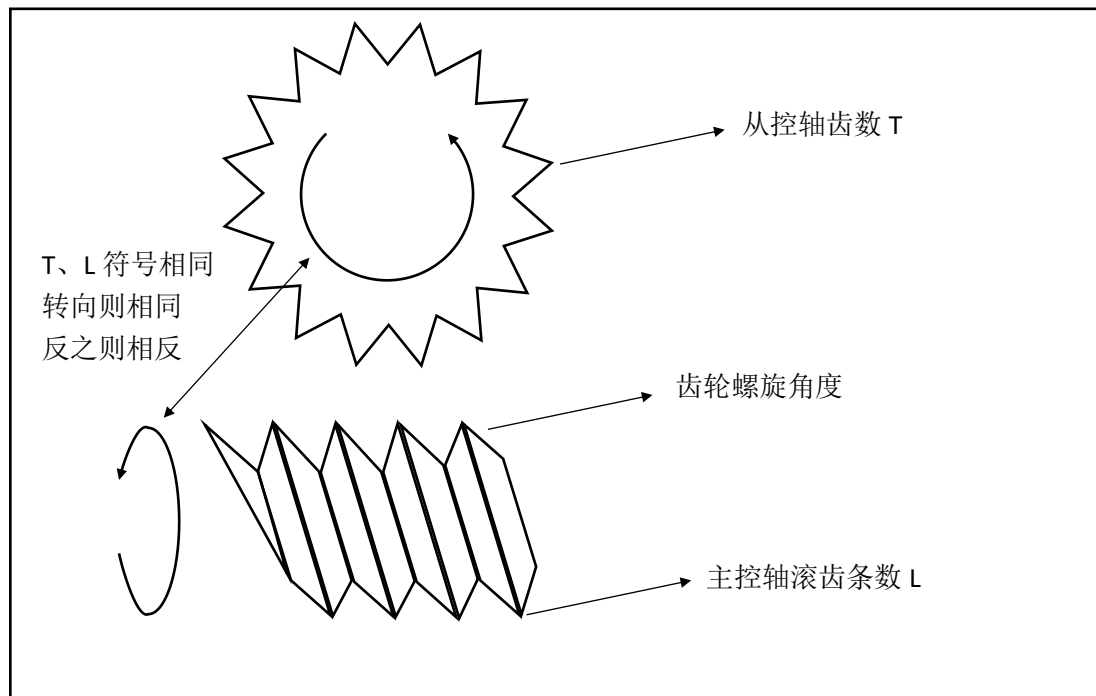
通过进给轴控制主控轴靠近或远离从控轴，改变二者的位置关系

(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	

