

GSK988TA 系统齿轮比计算与设置

电子齿轮比最直接的意义就是使机床拖板的移动距离与程序指令值(机床坐标移动的距离)一致。若轴为半径编程(半径/直径编程设置:参数 1006#3),机床上实际的轴移动距离等于系统上所显示的机床坐标移动距离;若轴为直径编程,机床上实际的轴移动距离的两倍应等于系统上所显示的机床坐标移动距离。

齿轮比设置包括 CNC 的齿轮比和伺服驱动单元的齿轮比设置,在实际应用中应该注意。

齿轮比计算的系统相关参数:

参数号	参数意义
1001#0	直线轴的最小移动单位 0: 公制(公制机床) 1: 英制(英制机床)
1004#1	最小输入单位和最小指令增量 0: ISB 系统 1: ISC 系统
1006#1、#0	设定直线轴或旋转轴 00: 直线轴 01: 旋转轴(A 型) 11: 旋转轴(B 型)
1006#3	设定各轴的移动量为 0: 半径指定 1: 直径指定
1816	各轴检测倍乘比
1820	各轴指令倍乘比

输出	输入	ISB		ISC	
		最小设定单位	最小移动单位	最小设定单位	最小移动单位
公制机床 (直线轴)	公制(直径)	0.001mm	0.0005mm	0.0001mm	0.00005mm
	公制(半径)	0.001mm	0.001mm	0.0001mm	0.0001mm
	英制(直径)	0.0001 inch	0.0005mm	0.00001 inch	0.00005mm
	英制(半径)	0.0001 inch	0.001mm	0.00001 inch	0.0001mm
英制机床 (直线轴)	公制(直径)	0.001mm	0.00005 inch	0.0001mm	0.000005 inch
	公制(半径)	0.001mm	0.0001 inch	0.0001mm	0.00001 inch
	英制(直径)	0.0001 inch	0.00005 inch	0.00001 inch	0.000005 inch
	英制(半径)	0.0001 inch	0.0001 inch	0.00001 inch	0.00001 inch
旋转轴		0.001deg	0.001deg	0.0001deg	0.0001deg

1、齿轮比计算

$$\text{伺服电子齿轮比} = \text{最小移动单位} \times \frac{\text{编码器一转的脉冲数}}{\text{导程}} \times \frac{Z_M}{Z_D} \times \frac{\text{CMR}}{\text{DMR}}$$

最小移动单位：从系统传送到机床的最小指令单位，也是机床上刀具移动的最小增量，又称最小移动单位。

编码器一转的脉冲数：编码器线数。

Z_M ：丝杠端齿轮的齿数。

Z_D ：电机端齿轮的齿数。

$$\text{系统电子齿轮比} = \frac{\text{指令倍乘比 (CMR: 参数 1820)}}{\text{检测倍乘比 (DMR: 参数 1816)}}$$

$$\text{伺服电子齿轮比} = \frac{\text{位置脉冲指令倍乘系数 (PA29} \times \text{PA33)}}{\text{位置脉冲指令分频系数 (PA30} \times \text{PA34)}}$$

当 CNC 侧的电子齿轮比 (CMR/DMR) 分子大于分母时，CNC 允许的最高速度将会下降。当电子齿轮比分子小于分母时，CNC 的定位精度可能会下降。为了保证 CNC 的定位精度和速度指标，配套具有电子齿轮比功能的数字伺服时，建议将 CNC 的电子齿轮比设置为 1: 1，将计算出的电子齿轮比设置到数字伺服中。

2、应用示例

机床配置为 GSK988TA 和 GR2000，采用 ISC 系统编程，其中 X 轴为直径编程，导程为 6mm，Z 轴为半径编程，导程为 8mm，电机与 X、Z 轴丝杠直接连接 ($Z_M: Z_D=1: 1$)，系统齿轮比为 1: 1，伺服电机采用 25 位绝对式编码器（即编码器一转脉冲数为 33554432），计算 X、Z 轴对应的齿轮比。

● X 轴的计算：

最小移动单位：0.00005mm（ISC 系统、直径编程）

$$\text{伺服电子齿轮比} = \text{最小移动单位} \times \frac{\text{脉冲编码器一转的脉冲数}}{\text{导程}} \times \frac{Z_M}{Z_D} \times \frac{\text{CMR}}{\text{DMR}}$$

$$\frac{16384 \times 32}{1875} = 0.00005 \times \frac{33554432}{6} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1}$$

伺服齿轮比的设置

PA29 的设定值为 16384。

PA30 的设定值为 1875。

PA33 的设定值为 32。

PA34 的设定值为 1。

- Z 轴的计算：
最小移动单位：0.0001mm（ISC 系统、半径编程）

$$\text{伺服电子齿轮比} = \text{最小移动单位} \times \frac{\text{脉冲编码器一转的脉冲数}}{\text{丝杠导程}} \times \frac{Z_M}{Z_D} \times \frac{CMR}{DMR}$$

$$\frac{16384 \times 16}{625} = 0.0001 \times \frac{33554432}{8} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1}$$

伺服齿轮比的设置

PA29 的设定值为 16384。

PA30 的设定值为 625。

PA33 的设定值为 16。

PA34 的设定值为 1。

在系统的 2 级以上（含 2 级）权限下，按下【设置】→【系统调试】→【齿轮比】，进入到齿轮比设置页面，可自动计算齿轮比。

MDI 复位

设置 -> 系统调试 -> 齿轮比 -> X轴

系统设置

编码器一转脉冲数 33554432

丝杠导程 6.000

丝杠端齿轮数 1

电机端齿轮数 1

齿轮比分子 (P1820) 1

齿轮比分母 (P1816) 1

伺服齿轮比计算

伺服参数 计算结果

分子 2048 16384

分母 1875 375

分子倍率 1 64

分母倍率 1 1

计算 保存

14:26:32

X轴

Z轴

Y轴

A轴

C轴

B轴

X1轴

Z1轴