

安川伺服调试的一些经验：

1、安川伺服在低刚性（1~4）负载应用时，惯量比显得非常重要，以同步带结构而论，刚性大约在 1~2（甚至 1 以下），此时惯量比没有办法进行自动调谐，必须使伺服放大器置于不自动调谐状态；

2、惯量比的范围在 450~1600 之间（具体视负载而定）

3、此时的刚性在 1~3 之间，甚至可以设置到 4；但是有时也有可能 1 以下。

4、刚性：电机转子抵抗负载惯性的能力，也就是电机转子的自锁能力，刚性越低，电机转子越软弱无力，越容易引起低频振动，发生负载在到达制定位置后左右晃动；刚性和惯量比配合使用；如果刚性远远高于惯量比匹配的范围，那么电机将发生高频自激振荡，表现为电机发出高频刺耳的声响；这一切不良表现都是在伺服信号（SV-ON）ON 并且连接负载的情况下。

5、发生定位到位后越程，而后自动退回的现象的原因：位置环增益设置的过大，主要在低刚性的负载时有此可能。

6、低刚性负载增益的调节：

A、将惯量比设置为 600；

B、将 Pn110 设置为 0012；不进行自动调谐

C、将 Pn100 和 Pn102 设置为最小；

D、将 Pn101 和 Pn401 设置为刚性为 1 时的参数

E、然后进行 JOG 运行，速度从 100~500；

F、进入软件的 SETUP 中查看实际的惯量比；

G、将看到的惯量比设置到 Pn103 中；

H、并且自动设定刚性，通常此时会被设定为 1；

I、然后将 SV-ON 至于 ON，如果没有振荡的声音，此时进行 JOG 运行，并且观察是否电机产生振荡；如果有振荡，必须减少 Pn100 数值，然后重复 E、F 重新设定转动惯量比；重新设定刚性；注意此时刚性应该是 1 甚至 1 以下；

J、在刚性设定到 1 时没有振荡的情况下，逐步加快 JOG 速度，并且适当减少 Pn305、Pn306（加减速时间）的设定值；

K、在多次 800rpm 以上的 JOG 运行中没有振荡情况下进入定位控制调试；

L、首先将定位的速度减少至 200rpm 以内进行调试

M、并且在调试过程中不断减少 Pn101 参数的设定值；

N、如果调试中发生到达位置后负载出现低频振荡现象，此时适当减少 Pn102 参数的设定值，调整至最佳定位状态；

O、再将速度以 100~180rpm 的速度提高，同时观察伺服电机是否有振动现象，如果发生负载低频振荡，则适当减少 Pn102 的设定值，如果电机发生高频振荡（声音较尖锐）此时适当减少 Pn100 的设定值，也可以增加 Pn101 的数值；

P、说明：Pn100 速度环增益 Pn101 速度环积分时间常数 Pn102 位置环增益 Pn103 旋转惯量比 Pn401 转距时间常数

7、再定位控制中，为了使低刚性结构的负载能够减少机械损伤，因此可以在定位控制的两头加入一定的加减速时间，尤其是加速时间；通常视最高速度的高低，可以从 0.5 秒设定到 2.5 秒（指：0 到最高速的时间）。

8、电机每圈进给量的计算：

A、电机直接连接滚珠丝杆：丝杆的节距

B、电机通过减速装置（齿轮或减速机）和滚珠丝杆相连：丝杆的节距×减速比（电机侧齿轮齿数除以丝杆处齿轮齿数）

C、电机+减速机通过齿轮和齿条连接：齿条节距×齿轮齿数×减速比

D、电机+减速机通过滚轮和滚轮连接：滚轮（滚子）直径×π×减速比

E、电机+减速机通过齿轮和链条连接：链条节距×齿轮齿数×减速比

F、电机+减速机通过同步轮和同步带连接：同步带齿距×同步带带轮的齿数×（电机侧同步轮的齿数/同步带侧带轮的齿数）×减速比；共有 3 个同步轮，电机先由电机减速机出轴侧的同步轮传动至另外一个同步轮，再由同步轮传动到同步带直接连接的同步轮。

9、负荷惯量：

A、电机轴侧的惯量需要在电机本身惯量的 5~10 倍内使用，如果电机轴侧的惯量超过电机本身惯量很大，那么电机需要输出很大的转矩，加减速过程时间变长，响应变慢；

B、电机如果通过减速机和负载相连，如果减速比为 $1/n$ ，那么减速机出轴的惯量为原电机轴侧惯量的 $(1/n)^2$

C、惯量比： $m=Jl/Jm$ 负载换算到电机轴侧的惯量比电机惯量；

D、 $Jl < (5\sim 10) Jm$

E、当负载惯量大于 10 倍的电机惯量时，速度环和位置环增益由以下公式可以推算 $Kv=40/(m+1)$ $7<=Kp<=$
($Kv/3$)

10、一般调整（非低刚性负载）

A、一般采用自动调谐方式（可以选择常时调谐或上电调谐）

B、如果采用手动调谐，可以在设置为不自动调谐后按照以下的步骤

C、将刚性设定为 1，然后调整速度环增益，由小慢慢变大，直到电机开始发生振荡，此时记录开始振荡的增益值，然后取 50~80%作为使用值（具体视负载机械机构的刚性而论）

D、位置环增益一般保持初始设定值不变，也可以向速度环增益一样增加，但是在惯量较大的负载时，一旦在停止时发生负载振动（负脉冲不能消除，偏差计数器不能清零）时，必须减少位置环增益；

E、在减速、低速电机运行不匀时，将速度环积分时间慢慢变小，知道电机开始振动，此时记录开始振动的数值，并且将该数据加上 500~1000，作为正式使用的数据。

F、伺服 ON 时电机出现目视可见的低频（4~6/S）左右方向振动时（此时惯量此设定值很大），将位置环增益调整至 10 左右，并且按照 C 中所述进行重新调整；

11、调整参数的含义和使用：

A、位置环增益：决定偏差计数器中的滞留脉冲数量。数值越大，滞留脉冲数量越小，停止时的调整时间越短，响应越快，可以进行快速定位，但是当设定过大时，偏差计数器中产生滞留脉冲，停止时会有振动的感觉；惯量比较大时，只能在速度环增益调整好以后才能调整该增益，否则会产生振动；

B、位置环增益和滞留脉冲的关系： $e=f / Kp$ 其中 e 是滞留脉冲数量； f 是指令脉冲频率； Kp 是位置环增益；由此可以看出 Kp 越小，滞留脉冲数量越多，高速运行时误差增大； Kp 过高时， e 很小，在定位中容易使偏差计数器产生负脉冲数，有振动；

C、速度环增益：当惯量比变大时，控制系统的速度响应会下降，变得不稳定。一般会将速度环增益加大，但是当速度环增益过大时，在运行或停止时产生振动（电机发出异响），此时，必须将速度环增益设定在振动值的 50~80%。

D、速度积分时间常数：提高速度响应使用；提高速度积分时间常数可以减少加减速时的超调；减少速度积分时间常数可以改善旋转不稳定。