

{😊松下全数字式交流伺服接线和常见故障分析}

一、基本接线（上海太鑫电子科技有限公司提供）

主电源输入采用 $\sim 220V$ ，从 L1、L3 接入（实际使用应参照操作手册）；

控制电源输入 r、t 也可直接接 $\sim 220V$

电机接线见操作手册第 22、23 页，编码器接线见操作手册第 24~26 页，切勿接错。

二、试机步骤（上海太鑫电子科技有限公司提供）

1. JOG 试机功能（上海太鑫电子科技有限公司提供）

仅按基本接线就可试机；

在数码显示为初始状态‘r 0’下，按‘SET’键，然后连续按‘MODE’键直至数码显示为‘AF-AcL’，然后按上、下键至‘AF-JoG’

按‘SET’键，显示‘JoG -’：按住‘^’键直至显示‘rEAdy’

按住‘<’键直至显示‘SrV-on’

按住‘>’键电机反时针旋转，按‘V’电机顺时针旋转，其转速可由参数 Pr57 设定。

按‘SET’键结束。

2. 内部速度控制方式（上海太鑫电子科技有限公司提供）

COM+（7 脚）接 $+12\sim 24VDC$ ，COM-（41 脚）接该直流电源地；SRV-ON（29 脚）接 COM- 参数 No. 53、No. 05 设置为 1：（注此类参数修改后应写入 EEPROM，并重新上电）

调节参数 No. 53，即可使电机转动。参数值即为转速，正值反时针旋转，负值顺时针旋转。

3. 位置控制方式（上海太鑫电子科技有限公司提供）

COM+（7 脚）接 $+12\sim 24VDC$ ，COM-（41 脚）接该直流电源地；SRV-ON（29 脚）接 COM- PLUS1（3 脚）、SIGN1（5 脚）接脉冲源的电源正极（ $+5V$ ）；

PLUS2（4 脚）接脉冲信号，SIGN（6 脚）接方向信号；

参数 No. 02 设置为 0，No42 设置为 3，No43 设置为 1；

PLUS（4 脚）送入脉冲信号，即可使电机转动；改变 SIGN2 即可改变电机转向。

另外，调整参数 No. 46、No. 4B(A4 对应 48，4B；A5 对应 009，010)，可改变电机每转所需的脉冲数（即电子齿轮）。

常见问题解决方法：（上海太鑫电子科技有限公司提供）

1. 松下数字式交流伺服系统 MHMA 2KW，试机时一上电，电机就振动并有很大的噪声，然后驱动器出现 16 号报警，该怎么解决？

这种现象一般是由于驱动器的增益设置过高，产生了自激震荡。请调整参数 No. 10、No. 11、No. 12（A5 系列对应 100，101，102）适当降低系统增益。（请参考《使用说明书》中关于增益调整的内容）（上海太鑫电子科技有限公司提供）

2. 松下交流伺服驱动器上电就出现 22 号报警，为什么？（上海太鑫电子科技有限公司提供）

22 号报警是编码器故障报警，产生的原因一般有：

编码器接线有问题：断线、短路、接错等等，请仔细查对；

电机上的编码器有问题：错位、损坏等，请送修。

3. 松下伺服电机在很低的速度运行时，时快时慢，象爬行一样，怎么办？（上海太鑫电子科技有限公司提供）

伺服电机出现低速爬行现象一般是由于系统增益太低引起的，请调整参数 No. 10、No. 11、No. 12（A5 系列对应 100，101，102），适当调整系统增益，或运行驱动器自

动增益调整功能。（请参考《使用说明书》中关于增益调整的内容）

4. 松下交流伺服系统在位置控制方式下，控制系统输出的是脉冲和方向信号，但不管是正转指令还是反转指令，电机只朝一个方向转，为什么？（上海太鑫电子科技有限公司提供）松下交流伺服系统在位置控制方式下，可以接收三种控制信号：脉冲/方向、正/反脉冲、A/B 正交脉冲。驱动器的出厂设置为 A/B 正交脉冲（No42 为 0，A5 对应 007），请将 No42 改为 3（脉冲/方向信号）。

二、5. 松下交流伺服系统的使用能否用伺服-ON 作为控制电机脱机的信号，以便直接转动电机轴？尽管在 SRV-ON 信号断开时电机能够脱机（处于自由状态），但不要用它来启动或停止电机，频繁使用它开关电机可能会损坏驱动器。如果需要通过实现脱机功能时，可以采用控制方式的切换来实现：假设伺服系统需要位置控制，可以将控制方式选择参数 No02（A5 对应 001）设置为 4，即第一方式为位置控制，第二方式为转矩控制。然后用 C-MODE 来切换控制方式：在进行位置控制时，使信号 C-MODE 打开，使驱动器工作在第一方式（即位置控制）下；在需要脱机时，使信号 C-MODE 闭合，使驱动器工作在第二方式（即转矩控制）下，由于转矩指令输入 TRQ 未接线，因此电机输出转矩为零，从而实现脱机。

6. 在我们开发的数控铣床中使用的松下交流伺服工作在模拟控制方式下，位置信号由驱动器的脉冲输出反馈到计算机处理，在装机后调试时，发出运动指令，电机就飞车，什么原因？

这种现象是由于驱动器脉冲输出反馈到计算机的 A/B 正交信号相序错误、形成正反馈而造成，可以采用以下方法处理：

A. 修改采样程序或算法；

B. 将驱动器脉冲输出信号的 A+和 A-（或者 B+和 B-）对调，以改变相序；

C. 修改驱动器参数 No45—012，改变其脉冲输出信号的相序。

7. 在我们研制的一台检测设备中，发现松下交流伺服系统对我们的检测装置有一些干扰，一般应采取什么方法来消除？

由于交流伺服驱动器采用了逆变器原理，所以它在控制、检测系统中是一个较为突出的干扰源，为了减弱或消除伺服驱动器对其它电子设备的干扰，一般可以采用以下办法：

A. 驱动器和电机的接地端应可靠地接地；

B. 驱动器的电源输入端加隔离变压器和滤波器；

C. 所有控制信号和检测信号线使用屏蔽线。

干扰问题在电子技术中是一个很棘手的难题，没有固定的方法可以完全有效地排除它，通常凭经验和试验来寻找抗干扰的措施。

8. 伺服电机为什么不会丢步？

伺服电机驱动器接收电机编码器的反馈信号，并和指令脉冲进行比较，从而构成了一个位置的半闭环控制。所以伺服电机不会出现丢步现象，每一个指令脉冲都可以得到可靠响应。

9. 如何考虑松下伺服的供电电源问题？

三、目前，几乎所有日本产交流伺服电机都是三相 200V 供电，国内电源标准不同，所以必须按以下方法解决：

A. 对于 750W 以下的交流伺服，一般情况下可直接将单相 220V 接入驱动器的 L1, L3 端子；

B. 对于其它型号电机，建议使用三相变压器将三相 380V 变为三相 200V，接入驱动器的 L1, L2, L3。

10. 对伺服电机进行机械安装时，应特别注意什么？（上海太鑫电子科技有限公司提供）
由于每台伺服电机后端部都安装有旋转编码器，它是一个十分易碎的精密光学器件，过大的冲击力肯定会使其损坏。

Servo system 包括 Servo motor 和 Servo driver

说到运动控制，首先要提到的就是伺服系统，伺服系统是现在无疑是在运动控制方面应用最好的，因为其在运动控制方面高速度，高精度和易于控制等特点使得伺服电机在运动控制方面得到完美的应用。伺服电机之前，设备生产厂家都是基本都是采用的步进电机作运动控制的执行单元，但伺服电机的出现，尤其是交流全数字伺服电机的出现，克服了步进电机在运动控制的低频共振，转速慢，高速时扭矩下降等缺点。

目前在国内使用的伺服系统可分为三类：日系、欧美、国产。

随着伺服系统在国内运动控制行业的普遍应用，伺服电机的生产技术门槛已经不是很高，国内的一些生产常见也已经跨越了这个技术瓶颈，伺服电机有了很多国产品牌，国产伺服因为其优秀的性价比占据了一些低端市场，但是在驱动器控制电机方面和国外的伺服系统相比较而言还是有一些差距。日系的伺服电机和伺服驱动器是一一对应的，而欧美的则是一种型号的伺服电机可以用不同的驱动器甚至是不同品牌的驱动器驱动；还有日系的伺服驱动器基本上都是不带总线控制的，而欧系的大多都是带总线控制的，但是欧美系的品牌也意识到这种带总线的在中国来说并不适应市场，并且又增加的成本，所以现在针对日系的市场也在做一些简化的只有本地控制的伺服驱动器，相应的，日系的伺服为了争夺欧美伺服的市场，也在推出的伺服驱动种类里面推出一些总线控制模式的驱动器。

上面说到日系伺服，要说目前应用最为广泛的就算是松下了。松下伺服因为其优越的性价比和高速响应在国内中低端设备生产厂商有广泛的应用，松下最早推出的是 A 系列伺服电机，目前 A 系列基本不生产了，现在主推的是 A4 系列和 A5 全数字交流伺服电机，这两者主要的区别在于驱动器的功能和编码器分辨率，A5 系列的驱动器比 A4 系列更加小巧，并且简化了脉冲控制方式，电机基本上没有变化，只是 A5 系列电机比 A4 系列的电机编码器分辨率高很多。但是 A4 系列有个比较要命的缺点，那就是电机编码器的抗震能力太差，松下伺服电机的编码器是自己研发的，属于光电编码器，电机是应用在恶劣的环境中的，所以目前市场也都反应因为其编码器经常坏引起的不利声音。用过松下伺服比较多的行业是印刷包装行业和切割焊接行业。安川伺服因为其优越的稳定性和相对欧美伺服的高性价比而占据了国内伺服应用的不小市场，但因为安川伺服在小功率（2KW 以下）方面的价格优势没有松下明显，所以还是屈居松下伺服，处于次席。安川伺服大功率的应用比较多的是的数控机床行业。

欧美伺服在设计的时候就是按照欧洲人习惯的总线控制开发的，所以像施耐德等伺服最初的都是带总线控制，这种伺服系统的价格是想到高，而在中国的应用和欧美又有不同，总线控制方式虽然是工业自动化的发展方向，但是在刚开始的时候，中国真正应用总线控制的设备生产厂商很少，总线控制在中国就成为了鸡肋。但是欧美伺服因为具有欧美产品性能优越的特点，在中国的高端市场也有很多的应用，这些设备生产厂商的设备都是出口到欧美，甚至会有些是客户指定使用某个品牌的伺服。

国产品牌伺服应用比较多的是华中伺服、广州数控、南京埃斯顿、和利时电机；台湾的台达伺服和东元伺服，台系品牌的伺服在价格方面是出于大陆产和日系之间的，在国内运动控制市场基本被欧美和日系占据的今天，国产伺服能在自动化控制领域挣得一份市场实属不易。尤其是在欧美和日系的全面占据市场的局面下，国产伺服开始就是走低价和优质服务的路线，也赢得了一些市场。低价并不是说品质就得不到保证，在印刷包装行业，国产伺服在不同的机型上都有成功的应用，并且和国外产品性能上无差别。可喜的是，国产伺服的品牌这几年如雨后春一样出现了不少，并且相当多的国产伺服在设备上表现出的性能已经和日系的不相上下。

在国内市场常见的品牌有：松下、安川、三菱、三洋、富士、伦茨、西门子、力士乐、施耐德、A B（罗克韦尔）、ABB、科尔摩根（kollmorgen）、瑞诺军品伺服、百格拉、DIAS、台达、东元、华中、埃斯顿、和利时、信诺等

在国内应用伺服系统比较多的是数控机床行业、印刷包装行业、焊接切割行业。

数控机床行业应用伺服系统都是随着整个数控系统一起的，这些系统都是成型的，比如日本的发那科（FANUC），德国西门子（SIEMENS），西班牙发格（FAGOR），国内的华中数控，广数等，这些成型的数控系统都是应用比较广泛的，也得到了市场的认可。

印刷包装行业是对设备的精度和速度的要求比较苛刻的行业，所以是最早应用伺服电机的的行业，目前国内的大中型印刷包装设备生产商都已经采用伺服系统，而有些小企业还在使用速度和精度都相对较低的步进系统。伺服系统在印刷机械上的应用，使得原来有主轴带动的机械结构得到了简化，当设备遇到问题的时候，因为每个伺服电机独立运转，速度，扭力和位置都可调节，大大减少了维护时间。并且其高速和高精度也提高了设备的生产效率和质量。包装设备上主要应用伺服电机的高精度和高速度，提高包装设备的效率。