

术语表

绝对位置

相对于“零点”位置或“原点”位置来讲的位移值

绝对位置编程

在设计过程中，利用绝对位置进行编程设计，与一般设计中采用相对位置不同，相对位置只是当前位置和上一位置之间的关联。

环境温度

设备周围介质的温度

功率放大器

将信号(模拟量或数字量)转化为高能量电压，电流来驱动电机运行的电子设备。

ASCII码

用于信息交换的美国标准代码。所有的指令，字母，数字都可以转化为ASCII码，与二进制数相对应，以便于设备之间信号的传输或识别。

轴向间隙

由于轴向力产生的位置偏移

波特率

在串口通讯(比如RS-232通讯)过程中每秒传输二进制位的数目

双极驱动(双电压驱动)

步进驱动器通过输出高低两种电压来控制步进电机运行。高电压用于使通过步进电机绕组的电流达到预先设计的值，然后经过一段时间后切换为低电压，保持当前所要求达到的电流值。

双极性驱动器

通过将输出到步进电机绕组上的电流进行极性转变从而改变电机磁极方向，进而改变电机旋转方向的驱动器被称为双极性驱动器。双极性驱动器通常用来驱动4，6，8线电机。对于4线和8线电机，双极性驱动器驱动效率比单极性驱动器更高，同时电机输出力矩更大。

无刷伺服驱动器

控制永磁式同步交流马达的伺服驱动器

斩波驱动器

通过打开，关闭功率放大器来控制步进电机电流的驱动器。

绝缘等级B

步进电机额定最高工作温度130℃

绝缘等级H

步进电机额定最高工作温度180℃

闭环

采用反馈装置检测输出端信号的系统。反馈信号用于上位机校正实际输出和要求输出之间的误差。

Cogging

描述电机在低速时转动不均匀的术语

换向

指对通给步进电机绕组电流或电压的换向行为。在有刷电机中，靠电刷和换向器完成换向。在无刷电机中，通过接收并分析霍尔传感器，编码器等设备返回的位置信息，改变通给电机的电流来实现。

控制器(步进马达)

包含直流电源，电源开关和开关控制线路的系统。

阻尼

信号在传输过程中能量逐渐衰减的变化率，与时间有关。

死区

输入信号变化而输出信号没有相应变化的范围

定位力矩

不通电状态下，缓慢旋转电机轴所需的最大力矩。通常用于PM电机和HB电机。测量时，需保证电机线没有短接。

驱动器(PWM)

利用脉宽调制技术控制通给电机电流值的驱动器，对于需要高效率，快速反应的应用是上佳的选择。

驱动器(伺服)

通过闭环控制技术，利用电机位置反馈信号来保证电机位置准确或速度值精确的驱动器。

驱动器(步进)

通过转变数字脉冲方向信号来改变电流值从而实现电机控制的电子装置。

占空比

导通时间/关闭时间的百分比。例如，如果一个设备一直处于开启状态，那么占空比为100%。一半时间开启，一般时间关闭，占空比为50%。

动态制动

被动的停止永磁式电机(有刷/无刷)的技术，通过一个动态制动电阻使电机绕组短接，从而使电机速度以指数方式衰减至零。

编码器

通过将运动过程解析为电子信号来提供位置信息的装置，通常用于位置/运动反馈的闭环控制系统中。

编码器定位脉冲

一些增量式编码器在电机每旋转一圈后会给出一个脉冲信号用于闭环位置参考。

轴向间隙

由于轴向力产生的位置偏移

跟随误差

电机运动中，要求达到位置 and 实际达到位置之间的位置误差。

库伦摩擦(静摩擦)

静摩擦力是指物体之间有相对运动趋势时的摩擦力

黏性摩擦(动摩擦)

动摩擦力是指物体之间有相对运动时的摩擦力，两物体一旦确定，动摩擦力就为定值。

霍尔传感器

伺服电机上的反馈装置

保持力矩(静态力矩)

电机上电后定子锁住转子的力矩

混合式步进马达

由永磁铁，可变磁阻定子和转子结构构成。

滞后(位置)

步进电机停止时因为磁场的变化会与实际要求位置有稍许的位置偏移

I/O 信号(输入/输出)

控制器间接收和发送信息的媒介。I/O信号有两种：数字量-开关，继电器等等有导通和关断两种状态的装置；模拟量-持续信号例如速度，温度等等。

空闲电流

步进电机静止时的相电流值。当步进电机不运行时，通过减少供给马达的相电流来减少发热。

分度器

电子设备，用来发送脉冲方向信号给步进驱动器来控制步进电机运行。

电感(互感)

两个导体中通过电流所产生的磁感线互相作用

电感(自感)

一个导体中通过的电流产生变化所导致的磁感线变化

惯量

衡量物体速度改变的难度大小。物体越大，惯量越大，使负载速度变化所需的力矩越大。

惯量比

负载惯量和电机惯量的比

最大空载启动频率

电机在某种驱动形式、电压及额定电流下，在不加负载的情况下，能够直接起动的最大频率。

PID回路

使用PID(比例，积分，微分)算法进行电流控制的高性能回路。

位置回路

反馈回路中的参数是位置值

速度回路

反馈回路中的参数是速度值

最大反向频率

电机空载状态下，保证电机不丢步运行的正反转信号最大频率。

最大运行频率

电机空载状态下，保证电机不丢步运行的最大脉冲频率。

细分

在驱动器内部将电流细分，使步进电机步距角为更细小角度的技术。通常细分数为一圈400步，800步，1600步，更多情况下细分数可以是200-51200(步/圈)中任何一个偶数值。

开环

没有反馈回路的系统，大多数步进系统是这种设计

振荡器

步进系统中用来发送固定频率脉冲信号的装置

过冲

步进电机停止时超过预期位置的现象

永磁式步进电机

包含永磁体转子和盘绕定子核心的步进电机

牵入频率(响应频率)

步进电机空载下不失步的最大脉冲启动频率

牵入力矩

满足步进马达在一定脉冲频率下启动并开始运行，不失步的最大负载力矩。

牵出力矩

满足步进马达在一定脉冲频率下稳定运行，不失步的最大负载。

脉冲频率

输入到控制器的脉冲速度，决定电机旋转速度，频率越高，速度越快。

PWM (脉冲宽度调节)

用于控制步进或伺服电机电流和电压的一种方法

径向抖动

由于轴径与轴承的间隙，轴承内部球和滚子间的间隙等原因导致的径向运动。

加减速斜率

电机的加减速过程，与脉冲频率的改变有关。

额定力矩

在确定速度下，电机持续输出给负载的最大力矩。

再生

在减速过程中，电机像发电机一样将负载动能转化为电能返回给功率放大器的现象。

重复精度

重复运动中，每次停止的位置与与第一次调定的位置之间角度或长度的差值:差值越小，精度越高。

细分数

通常指电机旋转一圈所需要走的步数

谐振

周期性外力在某一特定频率时导致振幅增大的现象

响应频率(牵入频率)

步进电机空载下不失步的最大脉冲启动频率

Ringing

系统突然改变状态后的振动现象

RS-232, RS-422/485

串口通讯硬件

串行通讯端口

数字数据通讯口, 按位(Bit)发送和接受字节。

伺服功率放大器/驱动器

接收控制信号, 改变通给电机绕组电流值以输出力矩的电子设备。

伺服系统

反馈控制回路, 反馈参数是位置或者速度。

建立时间

步进电机按照要求到达指定位置后到最终停止所需要的时间

堵转力矩(保持或静态力矩)

电机停止时固有的力矩

步距角

步进电机固有的最小机械角度, 一般为1.8°, 0.9°, 0.72°, 0.36度等等, 和驱动器无关。

步距角精度

步距角精度即实际的步距角与理论步距角之间的差值, 通常用理论步距角的百分数或绝对值来衡量。静态步距角误差小。表示电机精度高, 通常是空载下测量的。

开关放大器

控制高电压的通断从而控制电流值的设备

切换序列(供电序列)

供给电机绕组的电压序列或极性, 控制电机旋转方向

热时间常数

电机绕组到达最终温度63.2%所需的时间

热电阻

电阻值随温度变化的温度检测元件

力矩

电机旋转力, 等于力臂(施力点到轴心的垂直距离)与力的乘积, 单位: N·m。

恒力矩

表现电机输入电流和输出力矩关系的值, 单位: 力矩(N·m)/电流(A)。

力矩斜率图(硬度)

当有外力施加在电机轴上时, 电机输出力矩的变化斜率。

力矩波动

由换向器部分产生的电流纹波导致力矩波动, 体现在电机力矩不平衡上。

惯量力矩比

电机力矩/转子惯量, 比值越大, 加速度越高。

单极驱动器

通给电机绕组的电流只有一个方向的驱动器。供给电机绕组电压的极性保持不变。通常接6线或8线电机。

反应式步进电机(V/R)

由带齿的软磁铁芯转子和带绕组的定子组成

粘性阻尼

永磁直流电机的一项重要参数, 决定系统稳定性。

惯性换算表

AB	lb-ft ²	lb-ft-s ² or slug-ft ²	lb-in ²	lb-in-s ²	oz-in ²	oz-in-s ²	Kg-cm ²	g-cm ²	g-cm-s ²
lb-ft ²	1	3.108×10^{-2}	144	0.373	2.304×10^3	5.968	421.40	4.214×10^5	429.71
lb-ft-s ²	32.174	1	4.633×10^3	12	7.413×10^4	192	1.35×10^4	1.356×10^7	1.383×10^4
lb-in ²	6.944×10^{-3}	2.158×10^{-4}	1	2.509×10^{-3}	16	4.144×10^{-2}	2.926	2.926×10^3	2.984
lb-in-s ²	2.681	8.333×10^{-2}	386.1	1	6.177×10^3	16	1.129×10^3	1.130×10^6	1.152×10^3
oz-in ²	4.34×10^{-4}	1.349×10^{-5}	6.25×10^{-2}	1.619×10^{-4}	1	2.59×10^{-3}	0.182	182.901	0.186
oz-in-s ²	0.168	5.208×10^{-3}	24.13	6.25×10^{-2}	386.088	1	70.615	7.0616×10^4	72.008
Kg-cm ²	2.373×10^{-3}	7.37×10^{-6}	0.3417	8.851×10^{-4}	5.46	1.41×10^{-2}	1	1000	1.019
g-cm ²	2.373×10^{-6}	7.376×10^{-9}	3.417×10^{-4}	8.851×10^{-7}	5.467×10^{-3}	1.416×10^{-5}	10^{-3}	1	1.0197×10^{-3}
g-cm-s ²	2.327×10^{-3}	7.233×10^{-5}	0.3351	8.680×10^{-4}	5.362	1.389×10^{-2}	0.9806	980.667	1

例如: 电机转子惯量是90 g-cm², 换算成单位oz-in-s²

查询上表得换算系数为 1.416×10^{-5}

新惯量值= $90 \times 1.416 \times 10^{-5}=1.27 \times 10^{-3}$ oz-in-sec²

力矩换算表

AB	lb-ft	lb-in	Oz-in	dyne-cm	N-m	mN-m	Kg-cm	g-cm
lb-ft	1	12	192	1.356×10^7	1.356	1.356×10^3	13.825	1.383×10^4
lb-in	8.333×10^{-2}	1	16	1.130×10^6	0.113	1.13×10^2	1.152	1.152×10^3
Oz-in	5.208×10^{-3}	6.250×10^{-2}	1	7.062×10^4	7.062×10^{-3}	7.062	7.201×10^{-2}	72.01
dyne-cm	7.376×10^{-8}	8.851×10^{-7}	1.416×10^{-5}	1	10^{-7}	10^4	1.0197×10^{-8}	1.0197×10^{-3}
N-m	0.7376	8.851	141.62	10^7	1	1,000	10.197	1.0197×10^4
mN-m	7.376×10^{-4}	8.851×10^{-3}	0.1416	10^4	10^{-3}	1	1.0197×10^{-1}	10.197
Kg-cm	7.233×10^{-2}	0.8679	13.877	9.806×10^5	9.806×10^{-2}	9.806	1	1000
g-cm	7.233×10^{-5}	8.6801×10^{-4}	1.389×10^{-2}	980.67	9.8066×10^{-5}	9.8066×10^{-2}	10^{-3}	1

例如: 电机力矩是53oz.in, 换算成单位kg.cm

查询上表得换算系数为 7.201×10^{-2}

新力矩值= $53 \times 7.201 \times 10^{-2}=3.816$ kg.cm