

直线电机模组/轨道内嵌直线电机模组

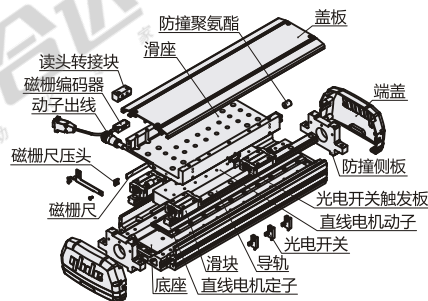
产品简介①

产品概述

直线电机模组，也称为线性模组或线性滑台，是一种用于实现直线运动的机械装置。它通常由导轨、滑座、直线电机定子、编码器等组成。可以单独使用，也可以组合起来形成多轴系统，以实现更复杂的空间运动轨迹。

直线电机的主要组成部分

- 1、底座：模组主体框架提供刚性和按照基准。
- 2、导轨：用于引导滑块沿着预定方向移动，常见的有直线导轨、滚珠导轨等。
- 3、滑座：安装在导轨上，通过与导轨配合实现直线运动。
- 4、直线电机定子：用于提供动力并控制运动速度和精度。
- 5、编码器：将电机的位置精度进行反馈。



产品分类

产品	直线电机定子	直线电机模组	内嵌式直线电机模组	DD马达	ZR直线旋转电机
特征	有铁芯结构、承载能力强 推力大、速度高 重复精度高	高性价比 速度快、行程长 多段拼接、无限行程 可配多个滑座独立控制	体积小、高精度、高刚性 研磨工艺、安装方便	重复精度高、低轴向 径向跳动高响应， 基本实现免维护	结构精简、运行平稳 高速、高频、高响应 维护简单，使用寿命长
最大负载	0~1000 kg	0~1000 kg	0~45kg	0~200kg	0.5~500g
使用行程	40~20000 mm	100~20000 mm	100~3720 mm	360°	10~45 mm
重复定位精度	±0.005 mm	±0.005 mm	±0.005 mm	±1.5Arc sec	±0.005 mm
外观					

模组安装步骤

1	安装平台的准备	确保安装平台具有足够的刚度和稳定性，安装平台的台面平整度应满足要求，通常不超过0.02mm/500mm。
2	单轴直线电机模组的安装	根据工作台的情况选择上锁式或下锁式安装
3	传感器安装	将直线模组的传感器安装到模组本体侧边的沟槽内，并根据需要安装拖链。
4	通电测试	检查是否有异响和运转不良情况
5	精度测试	行走平行度和垂直行走平行度进行测量，以确保精度要求。

直线电机模组选型计算指导

(1)直线电机的选型包括最大推力和持续推力需求的计算。

(2)最大推力由移动负载重量和最大加速度大小决定。

推力=总重量×加速度+摩擦力+外部阻力

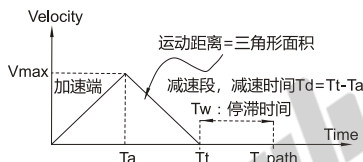
例：若摩擦力和外部阻力忽略不计，如果运动重量为2.5kg（包括动子），需要的加速度为30m/s²，电机需要提供75N的力。

(3)通常，不知道实际的加速度需求，但是，有运行时间的需求。如果确定运动行程和运行时间，便可计算出需要的加速度。

一般，我们推荐使用三角形速度模式（无匀速）；长行程时，梯形速度曲线会更有效率。在三角形速度曲线中，电机没有匀速段。

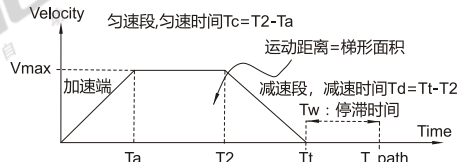
(4)三角模式：

加速度=4×运行距离/运行时间²



(5)梯形模式，预设匀速速度可以帮助决定加速度。

加速度=匀速/（运动时间-位移/匀速）



(6)相类似的，计算减速度大小与计算加速度类似。除非存在一个不平衡的力（重力）作用在电机上。

(7)通常为了要维持匀速过程和停滞阶段摩擦力和外界应力也需要计算。

注：为了维持匀速，电机会对抗摩擦力和外界应力。电机上伺服停滞时则会对抗外界应力。

(8)计算持续推力公式:

$$RMSForce = \sqrt{\frac{Fa^2 \times Ta + Fc^2 \times Tc + Fd^2 + Td + Fw^2 + Tw}{Ta + Tc + Td + Tw}}$$

Fa=加速度力 Ta=加速时间
Fc=匀速段力 Tc=匀速时间
Fd=减速度力 Td=减速时间
Fw=停滞段力 Tw=停滞时间

(9)根据最大推力和持续推力选择一个电机，客户应将安全系数设为20~30%，以便摩擦力和外界应力抵消为0。

(10)举个例子，一个应用中，电机需要在三角模式下让电机在0.2s内，让4KG的负载移动0.3m。电机同行程中返程前停滞时间为0.15s。

假设摩擦力和其他不平衡力不存在。

加速度=减速度=4×0.3/(0.2)²=30m/s²

最大推力=加速度力=减速度力=负载×加速度=4×30=120N

$$RMSForce = \sqrt{\frac{120^2 \times (0.1) + (120)^2 \times (0.1)}{0.1 + 0.1 + 0.15}} = 90.7N$$

假如安全缓冲系数设为30%，通过选型BCG13-MEM45-P3

注：电机选型计算处理过程中，如有不清楚请联系怡合达相关工程。



❑ Z轴直线电机模组是自动化设备中常用的一种组件，主要用于实现上下方向（即垂直方向）的运动。DD马达用于需要旋转运动。

XY轴模组是一种用于实现水平方向（通常是左右方向）运动的自动化组件。这种直线电机模组广泛应用于工业自动化、精密加工、3D打印、激光切割、电子制造与半导体行业等领域。

❑ 应用场景：

- (1)在用半导体晶圆的搬运、光刻、蚀刻等工序中的精确位置控制；
- (2)在用于加工航空航天、汽车、模具等领域的精密零部件；
- (3)在用于产品的组装、包装、检测等环节；
- (4)在检测设备中，用于调整测量工具的位置；
- (5)在科研实验装置中，用于精密调节实验设备的位置。

❑ 使用注意事项与保修年限

保修年限：出厂12个月（以本司出厂序列时间为准）

在规定的期限期限内，因产品质量问题造成的故障由本公司免费提供产品维修和保养。

❑ 使用时注意事项

- (1)直线电机模组出货后不得自行拆卸整机零配件，若因私自拆装造成的品质问题，将不在享受保修权力之内；
- (2)直线电机只可作为模组使用，不可作为单独的结构件；
- (3)存放直线电机请将导轨涂上防锈油，封入指定的封套中，并采用水平放置，且避免高温及潮湿环境；
- (4)直线电机的工作环境温度温度为0~60℃；
- (5)平板型的直线电机手推会有一些齿槽力（卡顿感），属于正常现象，并不会影响到正常的运行和使用功能；
- (6)定子板为强磁物品，安装过程中请注意避免螺丝或带有磁性的物品吸附上去，在调试运行前请先检查确认；
- (7)请在切断电源的情况下进行维护。

① 保养维护注意事项

动定子	1、整机模组出货的情况下，不得任意拆卸，动定子吸力大，容易造成操作事故。
	2、动定子的间隙标准为0.6mm±0.15，一般情况下：每2个月检查一次间隙大小。
导轨	一般情况下，导轨/滑块每100km要进行一次注油和润滑维护；具体的保养方法可参考“怡合达导轨保养手册”。
读头	正常运行情况下，读头指示灯为“蓝灯”；注意不可随意拆卸，编码器的安装位置和间隙也会影响到反馈精度。 注：磁栅读数头的安装间隙为0.3mm。
栅尺	光栅尺：对环境要求比较高，必须保持尺面整洁，若有污染，则会对精度反馈有影响。
	磁栅尺：属于弱磁性材料，严禁与任何带强磁性的物体直接接触，否则会导致其消磁失效。
线缆	直线电机采用高柔性线缆，一般有2条出线（动力线和中继线），线缆直径为Ø8；线缆走线弯曲半径大于7D。
光电开关	单动子直线电机一般配限位和原点，共3pcs；多动子直线电机按照图纸标注配置；一般分为NPN和PNP两种信号感应。
驱动器调试	驱动器输入电压为220V，电源规格为单相/三相AC200V~240V。
	调试各项电机参数时，请严格按照驱动器调试SOP或者咨询怡合达专业人员指导。