



XY 平台直线电机选型

一、X 方向直线电机选型：

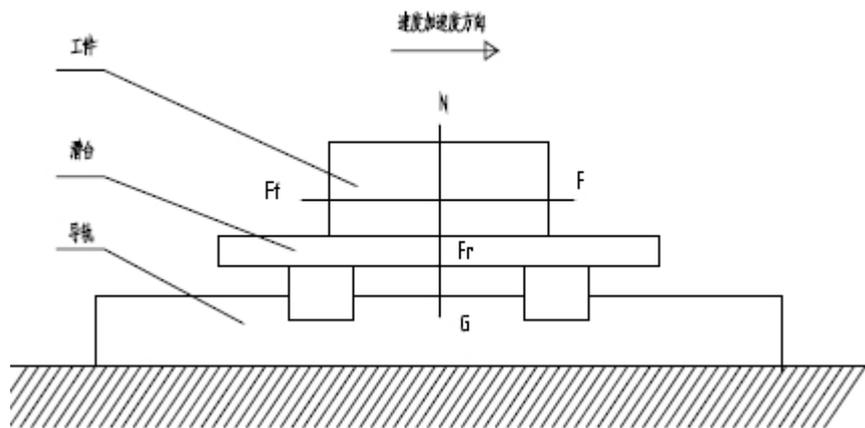
X 行程：300mm

Z 轴负载（喷头）：3Kg

X 最大速度：1m/s

X 最大加速度：1g

我们选择直线电机水平布局。直线电机受力模型如下：



有如下方程：

$$F_f = (G + F_r)\mu$$

$$G = mg$$

$$N = F_r + G$$

$$ma = F - F_f$$

m——移动部件的总质量（kg）；

g ——重力加速度 (m/s^2) ;

F_r ——定子与动子间的垂直吸引力 (N) ;

F_f —— 摩擦阻力

F ——牵引力

μ ——导轨的摩擦系数。

a ——进给运动的加速度 (m/s^2) 。

因为打印时，行程通常较短，所以直线电机运动速度——时间曲线为三角形。

● 按有铁心的直线电机估算。

一些参数的估计：

移动部件总质量：喷嘴模块 (3KG) + 电机动子及导轨相应负载 (7KG) .

摩擦系数取 0.004

$$F_f = (G + F_r)\mu = (10 \times 9.8 + 800) \times 0.004 = 3.6N$$

启动时，所需最大推力值

$$F_{max1} = F_f + ma_{max} = 3.6 + 10 * 9.8 = 101.6N$$

制动时，所需最大推力值

$$F_{max2} = ma_{max} - F_f = 10 * 9.8 - 3.6 = 94.4N$$

匀速时，额定推力值(匀速时间为 0)

$$F_c = F_f = 3.6N$$

则系统均方根有效推力值为：

$$F = \sqrt{\frac{F_{max1}^2 \times t_1 + F_{max2}^2 \times t_2}{t_1 + t_2}} = 98N$$

- 按无铁心的直线电机估算

$$F_f = 0$$

G 会小些取 $G=75\text{N}$

$$F_f = (G + F_r)\mu = (75 + 0) \times 0.004 = 0.3\text{N}$$

启动时，所需最大推力值

$$F_{max1} = F_f + ma_{max} = 0.4 + 7.5 * 10 = 75.4\text{N}$$

制动时，所需最大推力值

$$F_{max2} = ma_{max} - F_f = 75 * 10 - 0.4 = 74.6\text{N}$$

则系统均方根有效推力值为：

$$F = \sqrt{\frac{F_{max1}^2 \times t_1 + F_{max2}^2 * t_2}{t_1 + t_2}} = 75\text{N}$$

一、 Y 轴电机计算：

Y 行程：200mm

总负载：12kg

Y 最大速度：1m/s

Y 最大加速度：1g

同上

- 按有铁心的直线电机估算。

一些参数的估计：

移动部件总质量：12KG.

摩擦系数取 0.004

$$F_f = (G + F_r)\mu = (10 \times 12 + 800) \times 0.004 = 3.68\text{N}$$

启动时，所需最大推力值

$$F_{max1} = F_f + ma_{max} = 3.68 + 10 \times 12 = 123.7\text{N}$$

制动时，所需最大推力值

$$F_{max2} = ma_{max} - F_f = 10 \times 12 - 3.6 = 116.3\text{N}$$

匀速时，额定推力值(匀速时间为 0)

$$F_c = F_f = 3.6\text{N}$$

则系统均方根有效推力值为：

$$F = \sqrt{\frac{F_{max1}^2 \times t_1 + F_{max2}^2 \times t_2}{t_1 + t_2}} = 120\text{N}$$

- 按无铁心的直线电机估算时,变化不大.