



直线伺服电机选型计算方法

名称	符号	单位
负载质量 ¹	M_L	千克[kg]
行程	S	毫米[mm]
最大运动速度	V_m	米/秒[m/s]
加速时间	T_a	秒[sec]
匀速运动时间	T_b	秒[sec]
减速时间	T_c	秒[sec]
周期时间	T	秒[sec]

确定电机参数

名称	符号	单位
连续推力	F	牛顿[N]
峰值推力	F_m	牛顿[N]
动子质量	M_p	千克[kg]

计算实际推力

- 运动时推力计算[N]

$$F_L = u(M_L + M_p)g + F_n$$

u : 摩擦系数 0.01
 g : 重力加速度 9.8[m/s²]
 F_n : 电缆拖链所耗推力 1.0[N]

- 加速时间[s]

$$T_a = \frac{(M_L + M_p) \times V_m \times K}{F_m - F_L}$$

K : 安全系数 1.3

- 加速推力计算[N]

$$F_a = \frac{V_m}{T_a} \times (M_L + M_p) + F_L$$

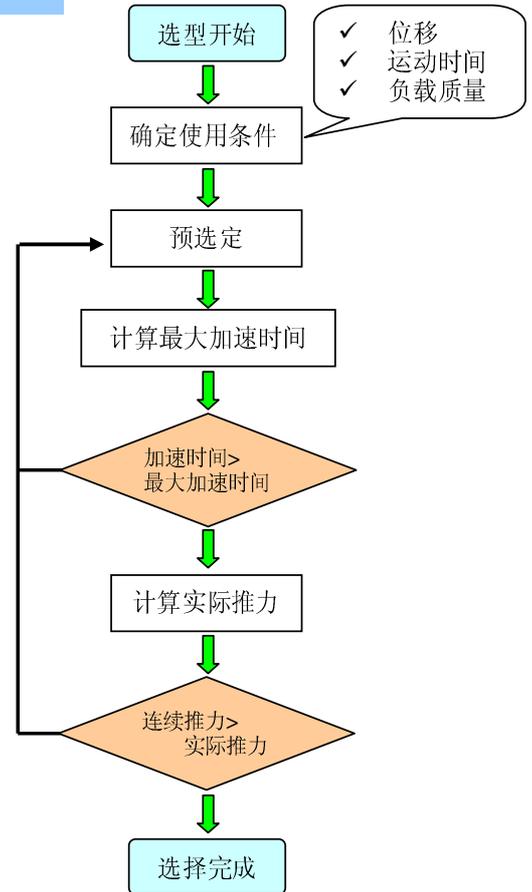
- 减速推力计算[N]

$$F_d = \frac{V_m}{T_c} \times (M_L + M_p) - F_L$$

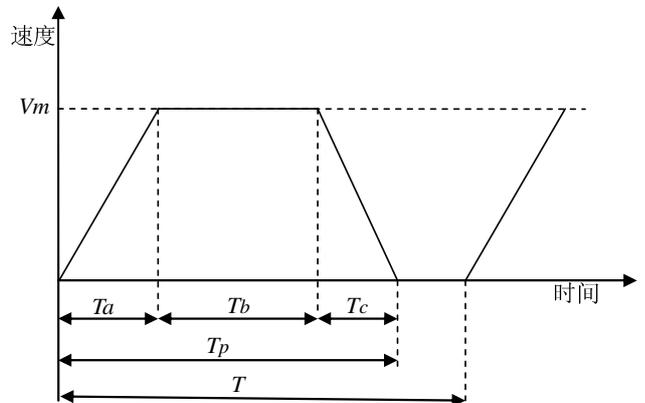
- 实际推力[N]

$$F_{rms} = \sqrt{\frac{F_a^2 \times T_a + F_L^2 \times T_b + F_d^2 \times T_c}{T}}$$

选型流程



运动曲线



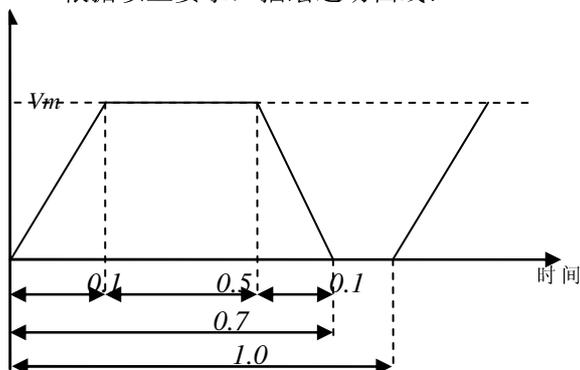
¹ 负载质量不包含动子质量

直线伺服电机选型计算举例

1 确定运动要求

名称	符号	数值和单位
负载质量	M_L	10 千克[kg]
行程	S	300 毫米[mm]
最大运动速度	V_m	1.0 米/秒[m/s]
加速时间	T_a	0.1 秒[sec]
匀速运动时间	T_b	0.5 秒[sec]
减速时间	T_c	0.1 秒[sec]
周期时间	T	1.0 秒[sec]

根据以上要求，描绘运动曲线：



2 预选定

例如：选定动子 WXU11-050A1，定子选定 UM-050B-480 规格，现按照以下步骤评估是否满足应用要求：

- ① 运动位移要求
- ② 时间要求
- ③ 推力要求

WXU11-050A1 的参数为：

名称	符号	数值和单位
连续推力	F	62 牛顿[N]
峰值推力	F_m	146 牛顿[N]
动子质量	M_p	0.5 千克[kg]

3 参数验算

① 运动位移

行程要求 300mm，定子选用 UM-050B-480 规格，行程为 480mm，动子长度为 130，有效行程 480-130=350mm。

有效行程 350[mm] > 300[mm]
因此，运动位移满足要求。

② 时间要求

- ✓ 稳定运行时推力计算

$$F_L = 0.01 \times (10 + 0.5) \times 9.8 + 1.0 = 2.03 \text{ [N]}$$
- ✓ 加速时间（启动到设定速的加速时间）

$$T_a = \frac{(10 + 0.5) \times 1.0 \times 1.3}{146 - 2.03} = 0.095 \text{ [s]}$$

要求加速时间 0.1s > 加速时间 0.095s

因目标速度可以在要求的 0.1 秒内达到，因此时间要求满足。

③ 推力要求

- ✓ 加速推力计算
使用上面计算得到的 F_L 代入公式计算加速时需要的推力：

$$F_a = \frac{1.0}{0.1} \times (10 + 0.5) + 2.03 = 107 \text{ [N]}$$

- ✓ 减速推力计算

$$F_d = \frac{1.0}{0.1} \times (10 + 0.5) - 2.03 = 103 \text{ [N]}$$

- ✓ 实际推力计算

$$F_{rms} = \sqrt{\frac{107^2 \times 0.095 + 2.03^2 \times 0.5 + 103^2 \times 0.1}{1}} = 46.37 \text{ [N]}$$

连续推力 62[N] > 实际推力 58[N]（选取安全系数为 1.25，则 $1.25 \times 46.37 = 58 \text{ [N]}$ ）

经过验算，电机连续推力大于实际推力的 125%，因此该款电机满足应用要求。

如果验算后选定电机不能满足要求，应重新进行步骤 2、3 直到满足。