

如何计算滚珠丝杆的扭矩，从而选择电机的型号

2011-7-26 13:42

提问者：昏迷少爷 | 悬赏分：5 | 浏览次数：387 次

2011-7-28 08:23

最佳答案

匀速运行，非精确计算可以套用以下公式： $T_a = (F_a * l) / (2 * 3.14 * n_1)$

式中

T_a ：驱动扭矩 kgf.mm；

F_a ：轴向负载 N ($F_a = F + \mu mg$ ， F ：丝杠的轴向切削力 N， μ ：导向件的综合摩擦系数， m ：移动物体重量(工作台+工件)kg， $g:9.8$)；

l ：丝杠导程 mm；

n_1 ：进给丝杠的正效率。

计算举例：

假设工况：水平使用，伺服电机直接驱动，2005 滚珠丝杠传动，25 滚珠直线导轨承重和导向，理想安装，垂直均匀负载 1000kg，求电机功率：

$F_a = F + \mu mg$ ，设切削力不考虑，设综合摩擦系数 $\mu = 0.01$ ，得

$F_a = 0.01 * 1000 * 9.8 = 98N$ ；

$T_a = (F_a * l) / (2 * 3.14 * n_1)$ ，设 $n_1 = 0.94$ ，得 $T_a = 98 * 5 / 5.9032 \approx 83 \text{ kgf.mm} = 0.83 \text{ N.M}$

根据这个得数，可以选择电机功率。以台湾产某品牌伺服为例，查样本得知，额定扭矩大于 0.83N.M 的伺服电机是 400W。（200W 是 0.64N.M，小了。400W 额定 1.27N.M，是所需理论扭矩的 1.5 倍，满足要求）

当然咯，端部安装部分和滚珠丝杠螺母预压以及润滑不良会对系统产生静态扭矩，也称初始扭矩，实际选择是需要考虑的。另外，导向件的摩擦系数不能单计理论值，比如采用滚珠导轨，多套装配后的总摩擦系数一定大于样本参数。而且，该结果仅考虑驱动这个静止的负载，如果是机床工作台等设备，还要考虑各向切削力的影响。

若考虑加速情况，较为详细的计算可以参考以下公式（个人整理修正的，希望业内朋友指点）：

水平使用滚珠丝杠驱动扭矩及电机功率计算：

实际驱动扭矩： $T = (T_1 + T_2) * e$

T ：实际驱动扭矩；

T_1 ：等速时的扭矩；

T_2 ：加速时的扭矩；

e ：裕量系数。

等速时的驱动扭矩： $T_1 = (F_a * l) / (2 * 3.14 * n_1)$

T_1 ：等速驱动扭矩 kgf.mm；

F_a ：轴向负载 N 【 $F_a = F + \mu mg$ ， F ：丝杠的轴向切削力 N， μ ：导向件综合摩擦系数， m ：移动物体重量(工作台+工件)kg， $g:9.8$ 】；

l ：丝杠导程 mm；

n_1 ：进给丝杠的正效率。

加速时的驱动扭矩: $T_2 = T_1 + J \cdot W$

T_2 :加速时的驱动扭矩 kgf.m;

T_1 :等速时的驱动扭矩 kgf.m;

J :对电机施加的惯性转矩 kg.m²【 $J = J_m + J_{g1} + (N_1/N_2)^2 [J_{g2} + J_s + m(1/2 \cdot 3.14)^2]$ 】

W :电机的角加速度 rad/s²;

J_m :电机的惯性转矩 kg.m²;

J_{g1} :齿轮 1 的惯性转矩 kg.m²;

J_{g2} :齿轮 2 的惯性转矩 kg.m²;

J_s :丝杠的惯性转矩 kg.m²

(电机直接驱动可忽略 J_{g1} 、 J_{g2})

若采用普通感应电机, 功率根据以下公式计算:

$P = TN/9549$

P : 功率; T : 扭矩; N : 转速

多在文库中找找, 资料很多的。参考资料讲的很详细了。

参考资料: <http://wenku.baidu.com/view/a5ble5c46137ee06eff918c5.html>

3

| 评论



向 TA 求助

回答者: 工业工具 | 二级采纳率: 27%

擅长领域: 暂未定制

参加的活动: 暂时没有参加的活动