

【技术计算】单轴驱动器的选型方法 1

■选择单轴驱动器LX时，请使用米思米网站的设计选型软件。
https://fawos.misumi.jp/FA_WEB/unit/web/misumi_LX_chs.html

从行程和下列额定值一览表中选择**LX**驱动器的公称型号。

确定滚珠丝杠螺距，以确保使用速度在(表6)所示的最高速度范围内。(此时为临时选型)

对作用于滑轨部的负载进行研讨，然后代入**P.2836**①、②式中。求出各道工序的等效负载**Fe**，代入**P.2836**③式中，然后求出平均负载**Fm**，并计算寿命。

对作用于滚珠丝杠、支撑轴承的负载进行研讨。代入**P.2836**③式中，然后求出平均负载**Fm**，并计算寿命。

■额定负载(表1) ※长滑块型

项目		LX1502	LX2001	LX2005	LX2602	LX2605	LX3005	LX3010	LX4510	LX4520
滑轨部	基本动额定负载 C(N)	2072	3277		6522		9732		18450	
	基本静额定负载 Co(N)	3701	6199		11871		17218		32441	
	径向间隙	-3~0			-4~0		-4~0		-6~0	
滚珠 螺柱部	基本动额定负载 Ca(N)	208	482	822	1712	1600	1831	1129	4167	2499
	基本静额定负载 Coa(N)	265	642	1026	2251	2097	2389	1386	5945	3381
	丝杠轴径(mm)	5	6	6	8	8	10	10	15	15
	螺距(mm)	2	1	5	2	5	5	10	10	20
	螺紋内径(mm)	4.534	5.3	4.918	6.4	6.46	8.2		11.7	
	滚珠中心直径(mm)	5.15	6.15	6.3	8.3	8.3	10.3	10.3	15.5	15.75
轴承部 (固定侧)	轴向 负载	动额定负载(N)	678	730	1637		2702		4335	
		静额定负载(N)	415	461	1205		2197		4106	

■滑轨部力矩等效系数(表2)

Type	滑块数量	Kp	Ky	Kr
LX15□□	1个	0.2762	0.2762	0.0894
LX20□□	1个	0.228	0.228	0.0667
	2个贴紧	0.144	0.144	0.0667
LX26□□	1个	0.17	0.17	0.0527
	2个贴紧	0.114	0.114	0.0527
LX30□□	1个	0.137	0.137	0.0445
	2个贴紧	0.0917	0.0917	0.0445
LX45□□	1个	0.1115	0.1115	0.0334
	2个贴紧	0.0840	0.0840	0.0334

■滑轨截面二阶矩(表3)

Type	Lx (mm ⁴)	Ly (mm ⁴)	重量 (kg/100mm)	重心点 h (mm)
LX15□□	1.0×10 ³	1.7×10 ⁴	0.13	3.4
LX20□□	3.2×10 ³	5.2×10 ⁴	0.22	4.4
LX26□□	1.0×10 ⁴	1.4×10 ⁵	0.37	6.1
LX30□□	2.5×10 ⁴	3.1×10 ⁵	0.6	7.8
LX45□□	8.8×10 ⁴	10.4×10 ⁵	1.10	11.0

■容许静负载・容许静力矩(表4)

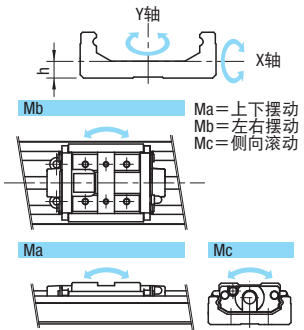
Type	滑块数量	容许静负载 (kg)	容许静力矩 (N・m)		
		水平	Ma	Mb	Mc
LX15□□	B1	3701	13	13	41
	B1	6199	27	27	93
LX20□□	B2	12398	353	353	186
	B1	6199	27	27	93
LX20□□C	B2	12398	353	353	186
	B1	11871	70	70	225
LX26□□	B2	23742	902	902	450
	B1	11871	70	70	225
LX26□□C	B2	23742	902	902	450
	B1	17218	126	126	387
LX3005	B2	34436	1515	1515	774
	B1	17218	126	126	387
LX3005C	B2	34436	1515	1515	774
	B1	17218	126	126	387
LX3010	B2	34436	1515	1515	774
	B1	17218	126	126	387
LX3010C	B2	34436	1515	1515	774
	B1	32441	291	291	972
LX4510	B2	64882	3945	3945	1944
	B1	32441	291	291	972
LX4520	B2	64882	3945	3945	1944

■最高移动速度(表6)

Type	螺距	滑轨全长	最高移动速度 (mm/s)
			精密级
LX15□□	02	—	330
	01	—	190
LX20□□	05	—	694
	02	—	290
LX26□□	05	—	521
LX30□□	06	150	410
		200	410
		300	410
		400	410
	10	150	830
		200	830
LX45□□	10	300	830
		400	830
		340	550
		390	550
	20	440	550
		490	550

■负载系数 fw (表7)

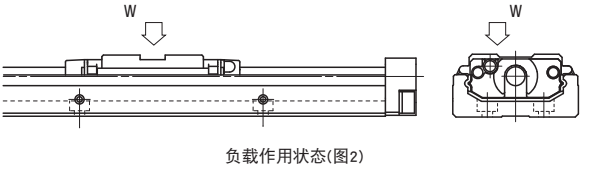
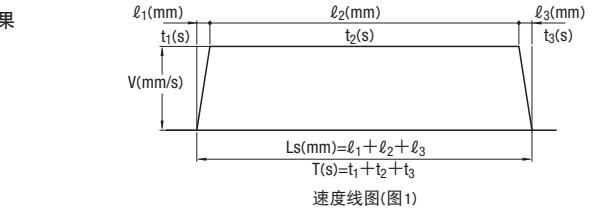
振动、冲击	速度	fw
轻微	微速时 $V \leq 0.25\text{m/s}$	1 ~1.2
小	低速时 $0.25\text{m/s} < V \leq 1\text{m/s}$	1.2~1.5
中等	中速时 $1\text{m/s} < V \leq 2\text{m/s}$	1.5~2
大	高速时 $2\text{m/s} < V$	2 ~3.5



寿命

分别计算**LX**驱动器滑轨部、滚珠丝杠及支撑轴承的寿命，并将该结果的最小值定为驱动器的寿命。

负载质量 :W kg
行程 :Ls mm
加速度 :a mm/s²
最高速度 :v mm/s
重力加速度 :g=9.81m/s²
姿态 :水平
速度线图 :(图1)
负载作用状态 :(图2)



研讨 选型

根据负载质量**W(kg)**、最高速度**V(mm/s)**选择临时型号。接着，通过加速度、最高速度及行程编制速度线图。可编制该速度线图的条件是选型计算的基础。

计算 滑轨部

对作用于**LX**驱动器滑轨部的负载作用状态(图2)进行研讨，然后将各负载代入下式(带单螺帽的滑块规格为①式、带双螺帽的滑块规格为②式)中，求出等效负载**Fe**。

等效负载

●单滑块时

$$Fe = Y_H F_H + Y_V F_V + Y_P K_P Ma + Y_Y K_Y Mb + Y_R K_R Mc \quad \text{---①}$$

●双滑块时

$$Fe = Y_H F_H / 2 + Y_V F_V / 2 + Y_R K_R Ma + Y_P K_P Mb + Y_Y K_Y Mc \quad \text{---②}$$

Fe : 等效负载
FH : 作用于滑块的水平方向负载
FV : 作用于滑块的上下方向负载
Ma : 作用于滑块的上下摆动方向力矩
Mb : 作用于滑块的左右摆动方向力矩
Mc : 作用于滑块的侧向滚动方向力矩
Kp : 相对于上下摆动方向力矩的同等效系数
Ky : 相对于左右摆动方向力矩的同等效系数
Kr : 相对于侧向滚动方向力矩的同等效系数
YH, YV, Yp, Yy, Yr: 1.0或0.5

在承受力矩负载的同时使用时，请乘以表2中的导向部力矩等效系数，计算负载。
在计算等效负载Fe的式①和式②中，将FH、Fv、KpMa、KyMb、KrMc中的最大值设为1.0，其余均设为0.5

平均负载

LX驱动器的Ma、Mb随着加、减速而波动。因此，可通过③式求出平均负载Fm。

$$Fm = \frac{\sqrt[3]{\frac{1}{Ls} (Fe^3 \cdot L_1 + Fe^3 \cdot L_2 + Fe^3 \cdot L_3 + \dots + Fe^3 \cdot Ln)}}{\quad} \quad \text{---③}$$

Fm: 波动负载的平均负载(N) Ls: 总行走距离(mm)

滑轨部寿命

通过④式求出LX驱动器滑轨部的寿命。

$$L = La \times \left(\frac{C}{fw \cdot Fm} \right)^3 \quad \text{---④}$$

L: 滑轨部寿命(Km) La: 行走距离(Km) fw: 负载系数
C: 滑轨部的基本动态额定负载(N)

行程长度和每分钟往返次数为恒定值时，寿命时间可通过⑤求出。

$$Lh = \frac{L \times 10^6}{2 \cdot ls \cdot n1 \times 60} \quad \text{---⑤}$$

Lh: 寿命时间(h) ls: 行程(mm) n1: 每分钟往返次数

滚珠丝杠部・支撑部寿命

通过施加于轴向的负载求出平均负载。滚珠丝杠和支撑部的寿命均可通过⑥式计算。平均负载通过③式求出。

$$Lr = \left(\frac{Ca}{fw \cdot Fm} \right)^3 \cdot \ell \times 10^6 \quad \text{---⑥}$$

Lr: 滚珠丝杠部寿命(km) ℓ: 滚珠丝杠的螺距(mm)
fw: 负载系数 Ca: 丝杠部・支撑部的基本动态额定负载(N)