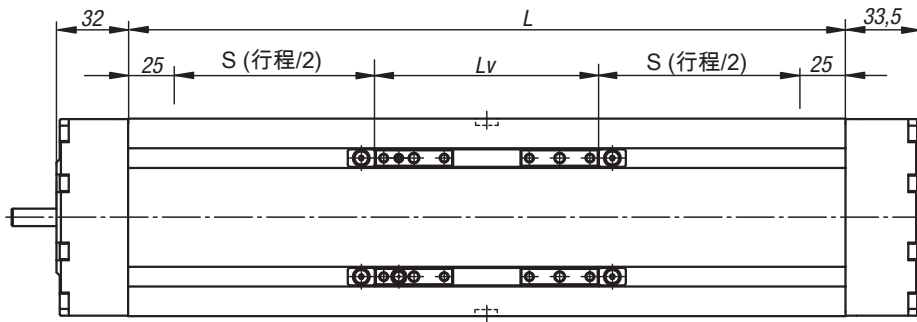


带滚珠丝杠的直线轴技术说明 20331-10

线性模组的长度计算

尺寸

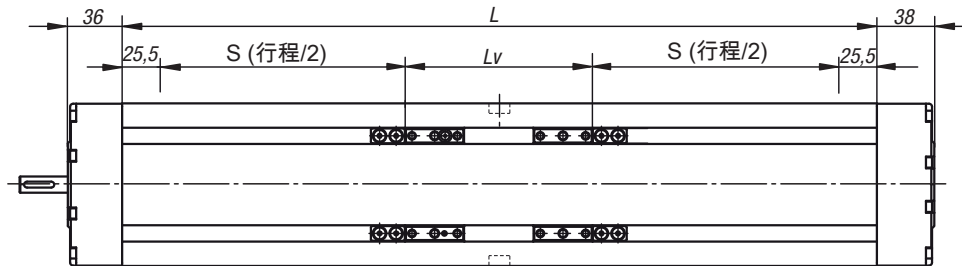


$$L = S \text{行程} + Lv + 50\text{mm} + 2 * \text{行程余量}$$

$$L_{\text{总}} = L + 65.5\text{mm}$$

滑撬	长度 Lv
A 型	35
B 型	100

尺寸

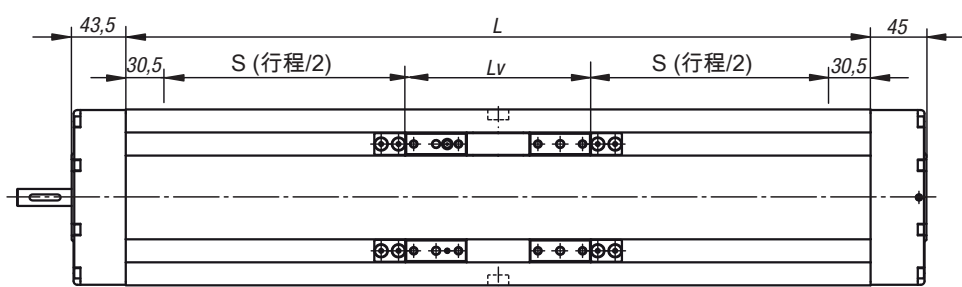


$$L = S \text{行程} + Lv + 51\text{mm} + 2 * \text{行程余量}$$

$$L_{\text{总}} = L + 74\text{mm}$$

滑撬	长度 Lv
A 型	39
B 型	124

尺寸

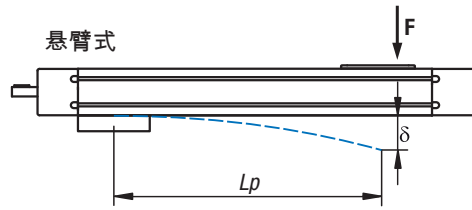
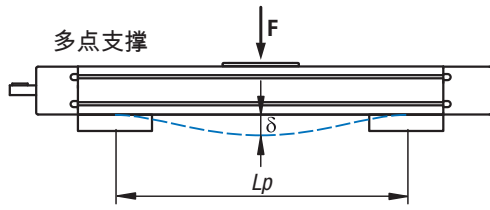


$$L = S \text{行程} + Lv + 61\text{mm} + 2 * \text{行程余量}$$

$$L_{\text{总}} = L + 88.5\text{mm}$$

滑撬	长度 Lv
A 型	49
B 型	149

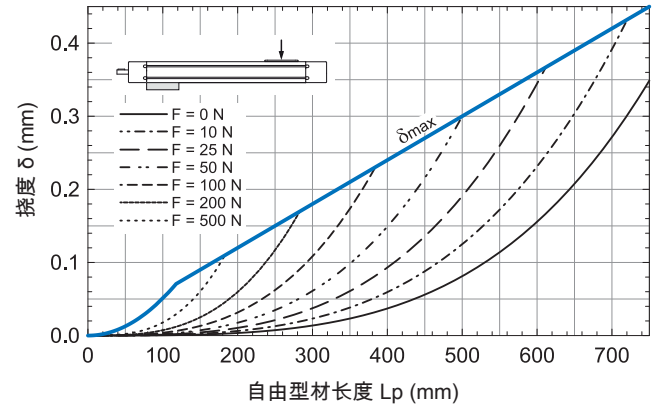
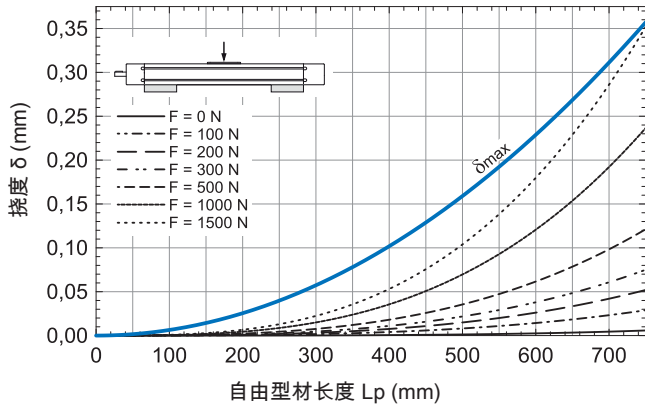
机械直线轴的挠度



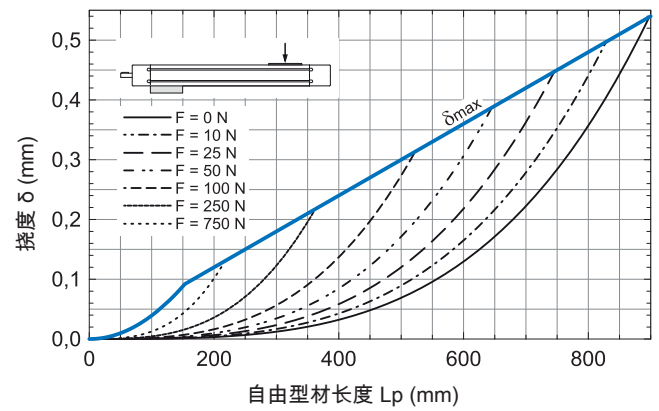
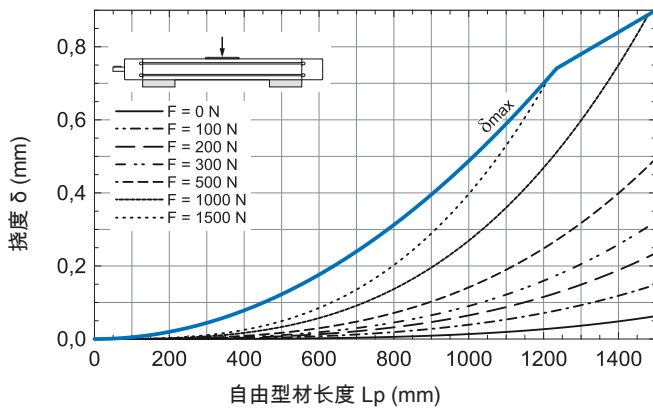
δ 线性模組的最大挠度 [mm]
 δ_{max} 线性模組的最大允许挠度 [mm]
 F 力 [N]
 L_p 自由型材长度 [mm]

如果最大挠度超过允许挠度，则需要额外的支撑

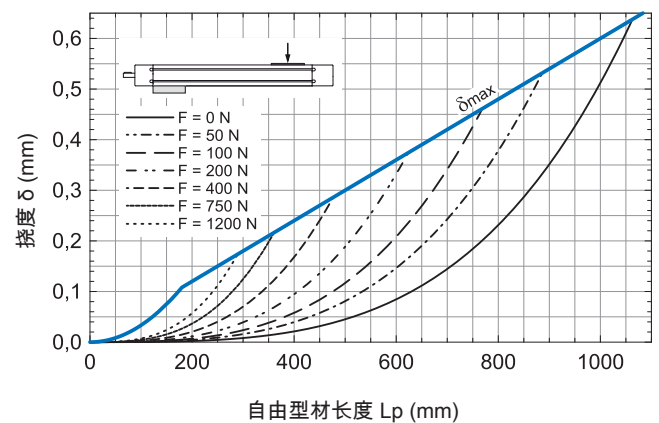
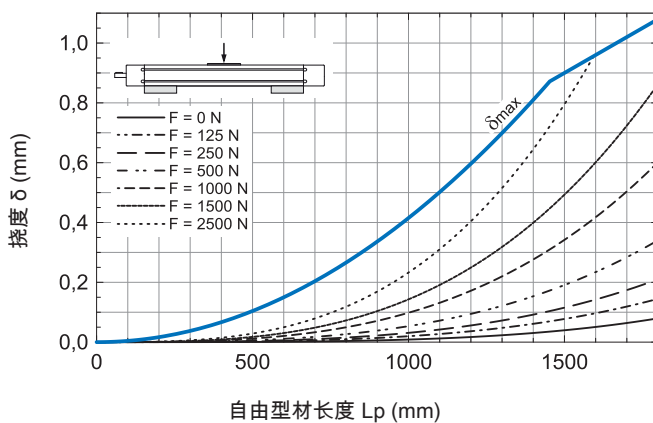
尺寸



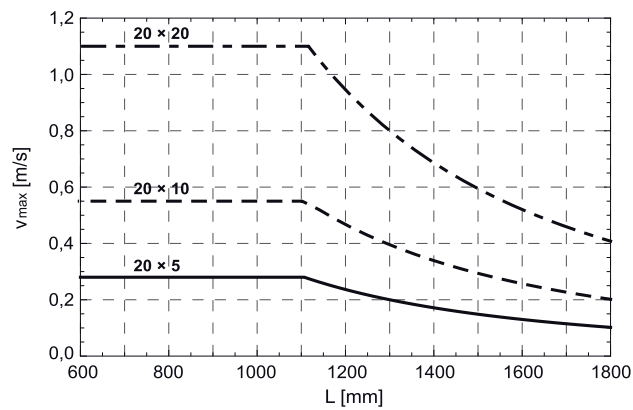
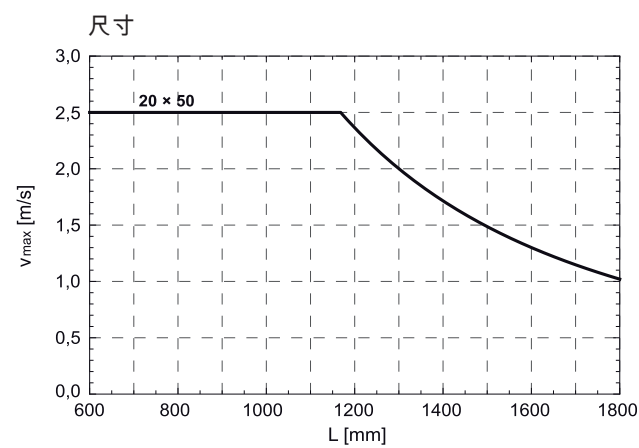
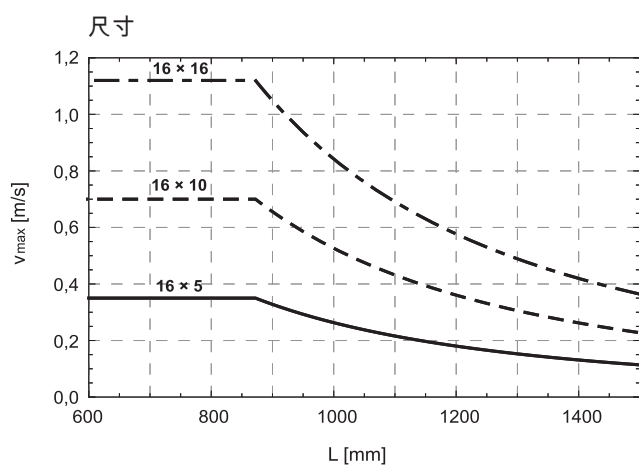
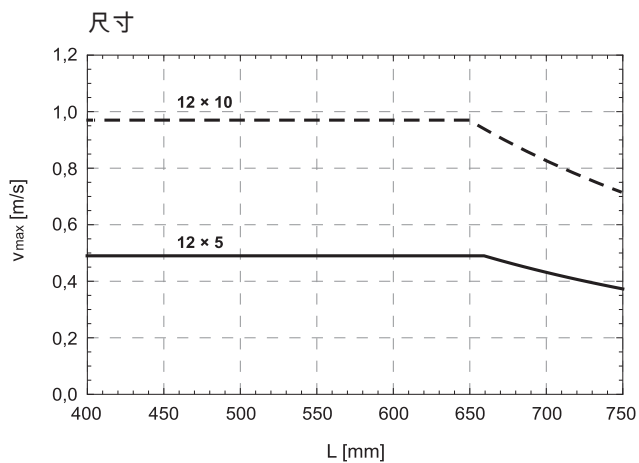
尺寸



尺寸



最大速度与型材长度的函数关系

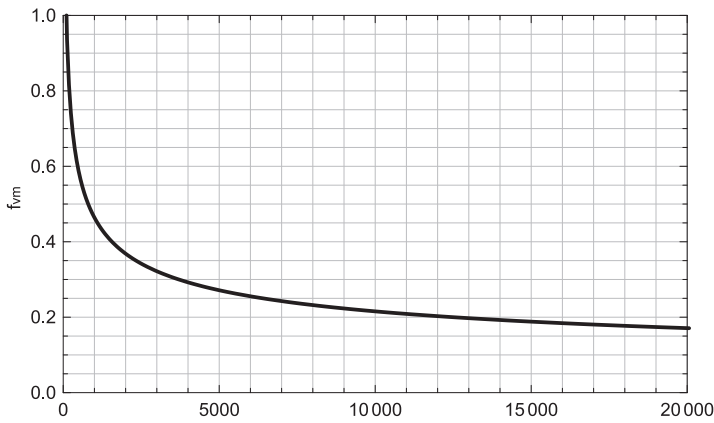


重量和惯性矩

尺寸	滚珠丝杠轴 DxT	滑撬	线性模组重量 kg	惯性矩 10-5 kg m ²
90	12x5	A 型	$1,6 + 0,006 * S行程 + 0,30$	$0,32 + 0,002 * S行程 + 0,02$
		B 型	$2,2 + 0,006 * S行程 + 0,50$	$0,43 + 0,002 * S行程 + 0,03$
	12x10	A 型	$1,6 + 0,006 * S行程 + 0,30$	$0,38 + 0,002 * S行程 + 0,08$
		B 型	$2,2 + 0,006 * S行程 + 0,50$	$0,53 + 0,002 * S行程 + 0,13$
110	16x5	A 型	$3,3 + 0,008 * S行程 + 0,63$	$0,70 + 0,005 * S行程 + 0,04$
		B 型	$4,6 + 0,008 * S行程 + 1,36$	$1,19 + 0,005 * S行程 + 0,09$
	16x10	A 型	$3,3 + 0,008 * S行程 + 0,63$	$0,82 + 0,005 * S行程 + 0,16$
		B 型	$4,6 + 0,008 * S行程 + 1,36$	$1,45 + 0,005 * S行程 + 0,34$
	16x16	A 型	$3,3 + 0,008 * S行程 + 0,63$	$1,07 + 0,005 * S行程 + 0,41$
		B 型	$4,6 + 0,008 * S行程 + 1,36$	$1,99 + 0,005 * S行程 + 0,88$
145	20x5	A 型	$5,7 + 0,015 * S行程 + 1,19$	$3,04 + 0,013 * S行程 + 0,08$
		B 型	$8,4 + 0,015 * S行程 + 2,61$	$4,43 + 0,013 * S行程 + 0,17$
	20x10	A 型	$5,7 + 0,015 * S行程 + 1,19$	$3,27 + 0,013 * S行程 + 0,30$
		B 型	$8,4 + 0,015 * S行程 + 2,61$	$4,92 + 0,013 * S行程 + 0,66$
	20x20	A 型	$5,7 + 0,015 * S行程 + 1,19$	$4,17 + 0,013 * S行程 + 1,21$
		B 型	$8,4 + 0,015 * S行程 + 2,61$	$6,91 + 0,013 * S行程 + 2,64$
	20x50	A 型	$5,7 + 0,015 * S行程 + 1,19$	$10,50 + 0,013 * S行程 + 7,54$
		B 型	$8,4 + 0,015 * S行程 + 2,61$	$20,79 + 0,013 * S行程 + 16,53$

线性导轨的使用寿命：

平均载荷换算系数 f_{vm} 与使用寿命 L_{km} 的函数关系



$$f_v = \frac{|F_y|}{C_{dyn}} + \frac{|F_z|}{C_{dyn}} + \frac{|M_x|}{M_{x\,dyn}} + \frac{|M_y|}{M_{y\,dyn}} + \frac{|M_z|}{M_{z\,dyn}}$$

f_v 载荷换算系数

C_{dyn} 额定动载荷

$M_{x\,dyn}$ 绕 X 轴的动态力矩 Nm

$M_{y\,dyn}$ 绕 Y 轴的动态力矩 Nm

$M_{z\,dyn}$ 绕 Z 轴的动态力矩 Nm

F_y Y 方向作用力 N

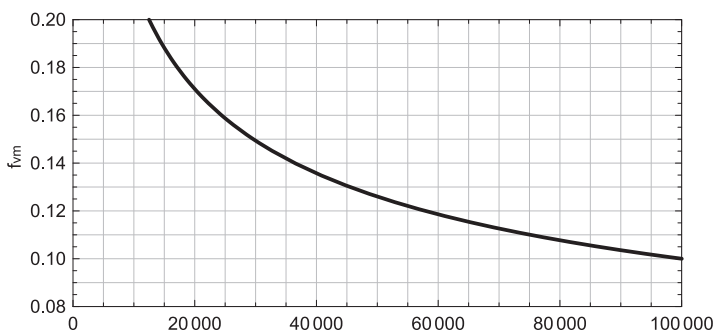
F_z Z 方向作用力 N

M_x 绕 X 轴的作用力矩 Nm

M_y 绕 Y 轴的作用力矩 Nm

M_z 绕 Z 轴的作用力矩 Nm

更详细的视图：



平均载荷换算系数 f_{vm} 的计算：

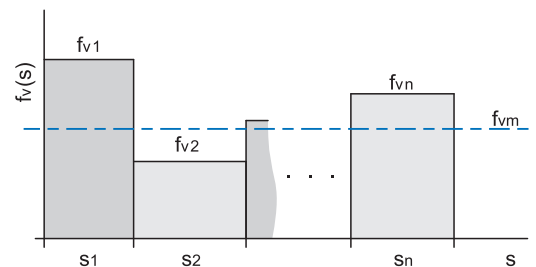
$$f_{vm} = \sqrt[3]{\frac{f_{v1}^3 \times s_1 + f_{v2}^3 \times s_2 + \dots + f_{vn}^3 \times s_n}{s_1 + s_2 + \dots + s_n}}$$

f_{vm} 平均载荷换算系数

f_{vi} 给定载荷模式 $f_v(s)$ 的第 i 个载荷换算系数, $i \in [1, 2, \dots, n]$

s_i 给定载荷模式 $f_v(s)$ 的第 i 个行程, $i \in [1, 2, \dots, n]$

载荷模式 $f_v(s)$



估算使用寿命：

$$L_{km} = \left(\frac{1}{f_{vm}}\right)^3 \cdot 10^2$$

L_{km} 使用寿命 (km)

安全系数 f_s ：

$$f_s = \frac{1}{f_{vm}}$$

安全系数取决于应用及其所需的安全性。我们建议最低安全系数 $f_s=5.0$ 。

f_s 安全系数

线性导轨允许载荷系数 f_p

$$f_p = \frac{|F_y|}{F_{py}} + \frac{|F_z|}{F_{pz}} + \frac{|M_x|}{M_{px}} + \frac{|M_y|}{M_{py}} + \frac{|M_z|}{M_{pz}} \leq 1$$

f_p 允许载荷系数

F_{py} Y 方向最大允许力 N

F_{pz} Z 轴方向最大允许力 N

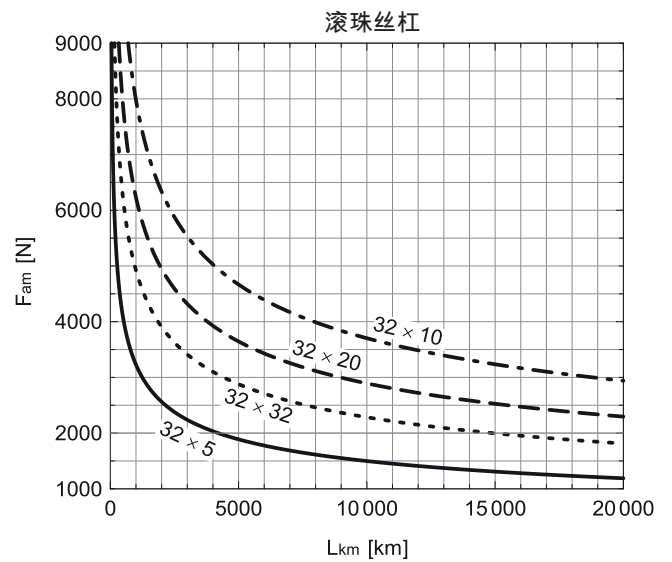
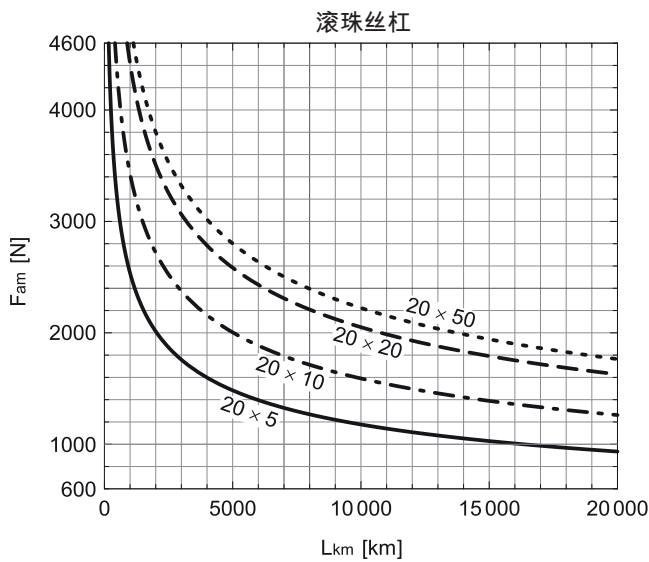
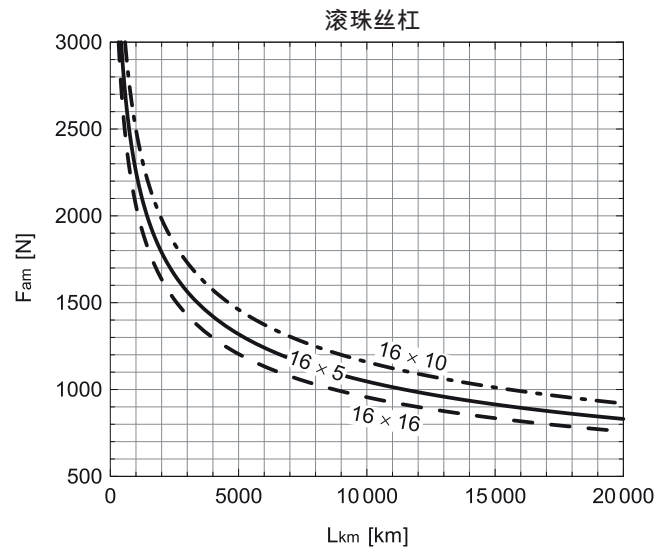
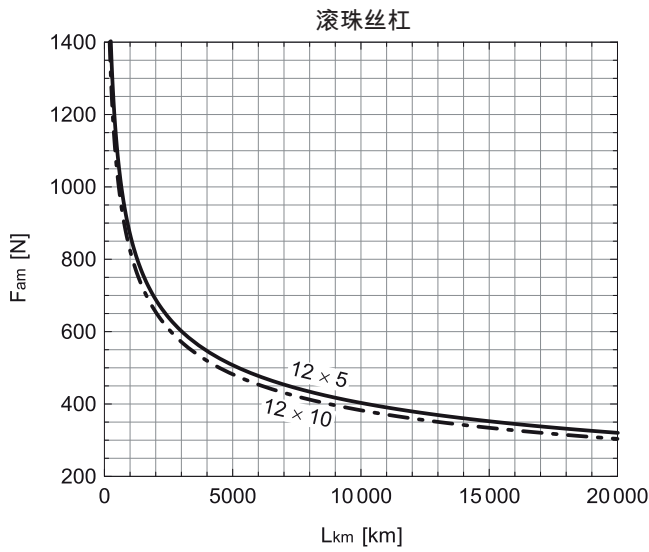
M_{px} 绕 X 轴的最大允许力矩 Nm

M_{py} 绕 Y 轴的最大允许力矩 Nm

M_{pz} 绕 Z 轴的最大允许力矩 Nm

滚珠丝杠使用寿命

应用的平均轴向力 F_{am} 与使用寿命 L_{km} 的函数关系



图中显示了在考虑平均轴向力 F_{am} 的情况下滚珠丝杠的理论使用寿命。

计算平均轴向力 F_{am}

$$F_{am} = \sqrt[3]{\frac{|F_{a1}|^3 \times s_1 + |F_{a2}|^3 \times s_2 + \dots + |F_{an}|^3 \times s_n}{s_1 + s_2 + \dots + s_n}}$$

F_{am} 平均轴向力

F_{ai} 给定载荷模式 $F_a(s)$ 的第 i 个轴向力, $i \in [1, 2, \dots, n]$

s_i 给定载荷模式 $F_a(s)$ 的第 i 个行程, $i \in [1, 2, \dots, n]$

载荷模式 $F_a(s)$

