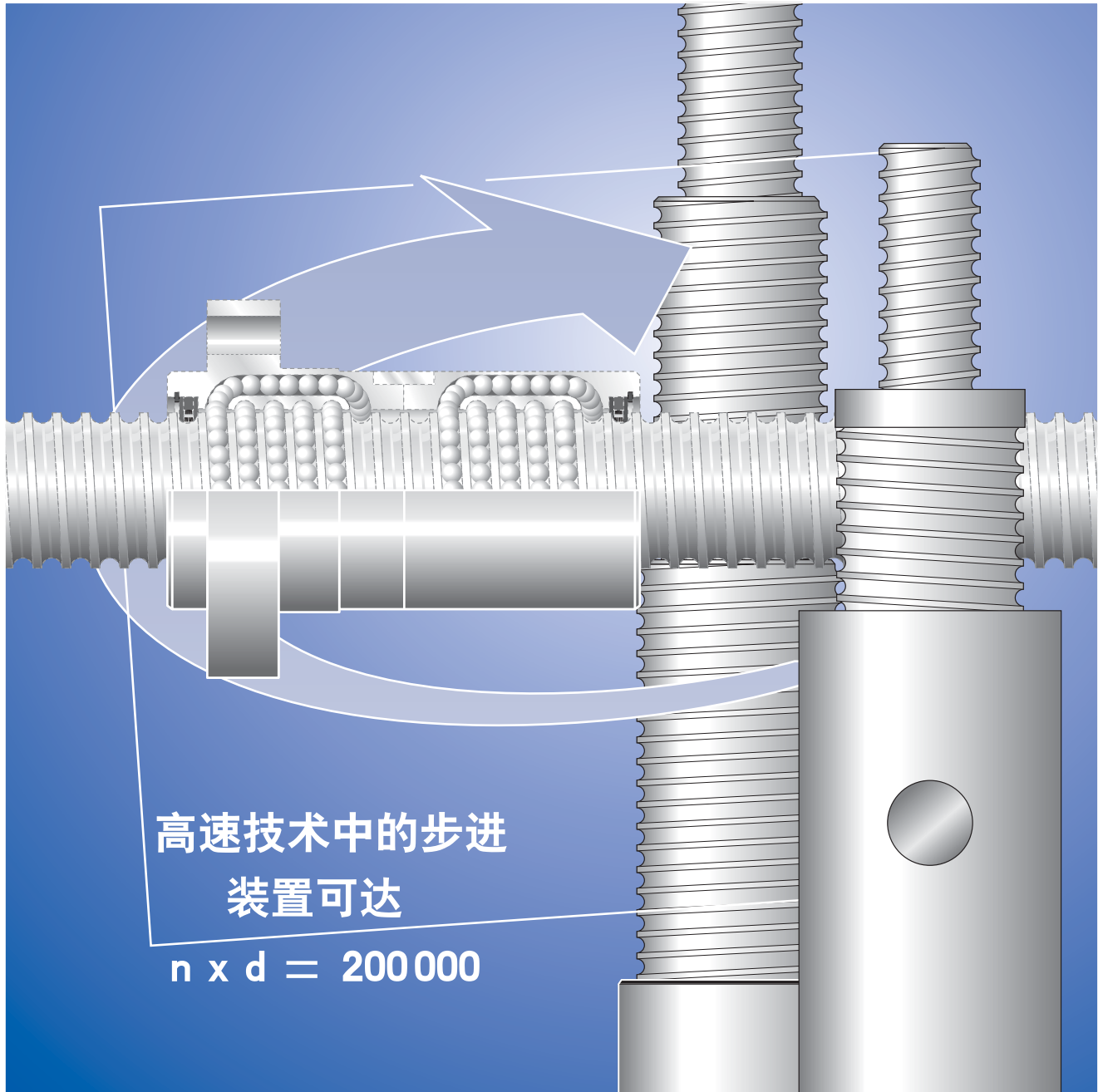


AM—滚珠丝杠传动装置



A. 曼内斯曼机械厂
雷姆沙伊德市



A. 曼内斯曼机械厂 雷姆沙伊德市

高端机械制造业具国际竞争力
企业的生产伙伴



AM-滚珠丝杠传动装置

用于高效的运动传动和力传动的精密零件

质量优点

- 轴向刚性极高的且非常轻便灵活，也就是说在负荷情况下摩擦损失极小
- 螺母运动平滑无抖动，扭矩波动极小，这也利于无磨损长期使用
- 球运动轨道抗压痕，同时由于采用高强度调质和深渗氮的氮化钢而使之具有耐磨和抗冲击性能，使丝杠侧边和螺母预紧力能够长期安全可靠地工作
- 运行速度极高，发热极小，同时噪声低——采用智能精密技术达到可测算的增值



作为首批制造厂家之一，AM为这种机器零件经常同市场上主要的用户交流经验，继续开发，符合了日益提高的技术要求。

本册子将向您介绍AM产品系列突出的质量特点。以及有关结构设计、计算重要数据和说明。

通过我们个性化咨询，我们为您解决结构设计上的问题提供支持。
根据用途的不同，各种具体要求都有其优先采用的位值，对于这些位值，我们可以提供许多质量上的优点。

为了对客户制定专门的报价，我们把最重要的数据集中在用户需求数据表里，附在后面的附件中。以前的所有样本均告失效。

内容目录	页次
主要尺寸	
规格	4
螺母系统	6
设计和计算	
——寿命	8
——允许的转数	10
——屈服载荷	11
——轴向刚性/预紧力	12
——效率	13
导程精度	14
制造图纸/对低成本设计的建议	15
润滑	16
安装说明	
保护装置	18
AM机械零件	19
数据页	附件

本册子中所包含的文字说明经过精心撰写和仔细审校。这些文字说明可用于描述和了解情况。但对本册中可能存在的不足之处或不完整的数据不承担连带责任。对于我们的供货和服务适用于一般业务和交货条件。

出于技术上不断开发的需要，本样本中所包含的数据可以在未做事先声明的情况下进行修改。

对某些用途的性能所做的许诺需要特殊的书面协议。

版权：
未经我们书面明确同意，不得对本册进行翻印、复制或传播，即使摘要也不允许。
违者应负赔偿责任。



公称直径

25至200 mm

长度

螺纹长度最大10000 mm，不接长，更长的有耦合结构

公称直径的配置及导程符合DIN 69051部分2

d ₀	P	5	10	15	20	25	30	40
25								
32								
40								
50								
63								
80								
100								
125								
160								

其它导程根据询价

采用深层渗氮丝杠的AM系列

根据我们几十年来取得的实践经验，我们建议采用我们经过深层渗氮的丝杠。

螺纹牙形更高的表面硬度 $\geq 900\text{HV} \triangleq 67\text{HRC}$ 以及工件材料的高核心强度（850—1000 N/mm²）形成下列质量优点：

- 提高了耐磨强度
- 交变疲劳强度更高
- 恒定的长时间精度
- 实际使用寿命更长
- 抗腐蚀
- 丝杠轴端和轴承座也经过深层渗氮

丝杠和螺母
经研磨的球运行轨道

这样，我们提供整个长度上节圆直径和剖面尺寸精度的均匀走向以及很高的表面质量。使我们制造出最佳的运转性能。

导程精度：符合ISO公差IT1, 3, 5，一如相应的用途所要求的那样。

特种结构型号

- 钢制或铝制多级伸缩丝杠
- 最大直径 $\phi 400$ mm，空心
- 不锈型
- 无润滑型

请向我们描述您的用途。

AM-滚珠丝杠传动装置

可完美无缺地用于：

- 高速用途
- 分辨率极高的定位精度
- 动态性能极高
- 可长期使用

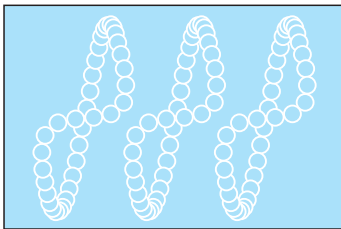
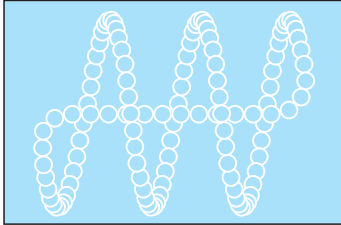


AM螺母系统

$$n_{\text{允许值}} \times d_o = 200\,000$$

$n_{\text{允许值}}$ = 允许的最大转数

d_o = 公称直径



预紧力

我公司经多年检验的球返回系统通过经常不断的开发工作已经成熟，并达到了完美无缺的极致。

在某些用途中，转数特征值可达 $n_{\text{允许值}} \times d_o = 200\,000$ ，运行速度可达150米/分钟 加速度达20米/秒²。请将您的具体需求情况和我们进行协商。

经过优化的几何尺寸和制造技术上的精密度，保证了滚珠链在母槽壁内无冲击无抖动地转向和返回。

这将使任何转数下的运行都均匀而平稳，并在摩擦力矩极小的情况下达到很高的刚性。

母槽中的螺纹沟槽经过研磨，并充分利用了整个母槽的长度，因而不会产生死行程，并可达到最佳的同心度性能。

母槽的外形是封闭的，光滑的，因而可全面保护返回通道不受脏物阻塞与机械损伤。

久经考验的AM固定预紧力通过棱键形状配合地实现。预紧力已经由我们调好，用户不必再做调整。

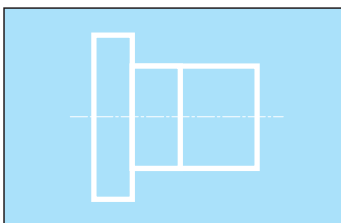
刮具

内置刷式刮具在切线方向具有弹性并与导程相配合，通过垫圈在轴向上产生刚性，并可防止脏物进入，同时又不损坏润滑油膜。

摩擦作用小，可避免发热。此外，由于螺纹轮廓一直研磨到底部，更有利于其刮扫作用。

对于条件恶劣的使用场所（如加工铸件、铝、镁等）我们向您提供相应的咨询。

螺母结构式样



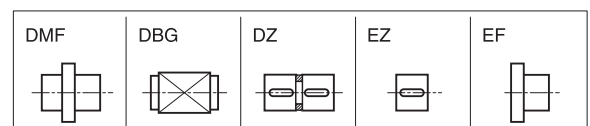
AM标准：

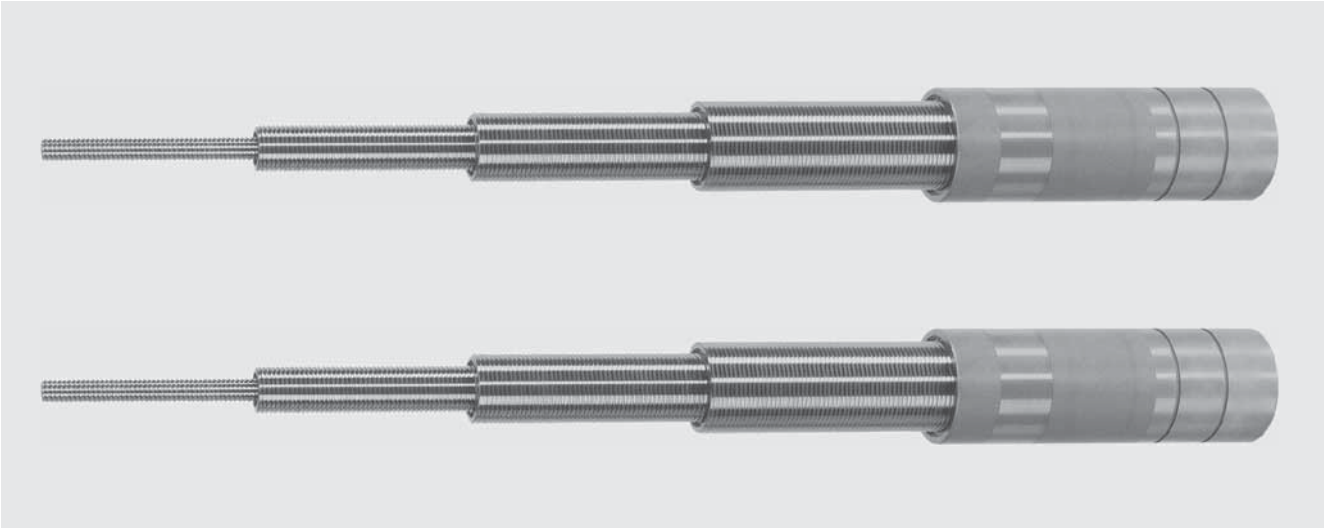
带侧面法兰的双螺母，加预紧力，装有刮具：

被驱动丝杠：见数据页AM 2.51

被驱动螺母：见数据页AM 2.52

其它结构的螺母根据询问提供。





伸缩滚珠丝杠传动装置，四级

拉伸比 <i>i</i>	= 3,64
最大高度 h_{max}	= 1375 mm
最大直径	= 130 mm
动态负荷 C_{dyn}	= 26 kN
最大转数 n_{max}	= 600 min^{-1}



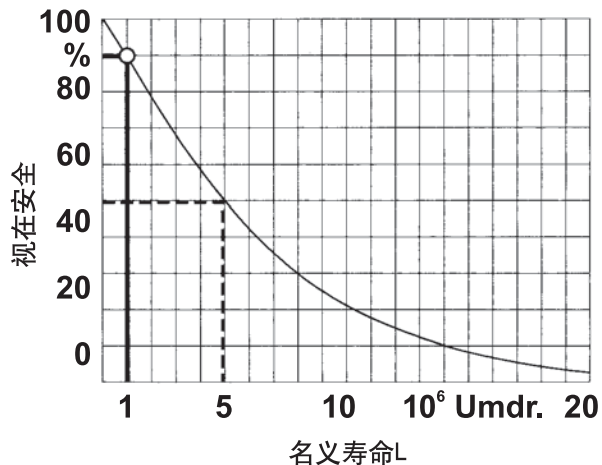
钻成空心的滚珠丝杠传动装置
如：370 x 20 mm

寿命L

寿命是按假定的负荷及转数计算出来的名义上的工作时间，在这个工作时间内，90%结构相同的滚珠丝杠传动装置预计尚未出现材料疲劳（起凹陷）的迹象。不用90%，比如用50%的安全性，即可求出5倍长的寿命。

实际上的使用寿命主要取决于滚珠丝杠传动装置的设计、材料和结构。这方面有我们多年的成功经验。

机床制造厂家及机床用户应注意使可能导致磨损和预紧力损失的有害物质远离滚珠螺旋传动装置。



动态负荷 C_{am}	AM标准型 见数据页	计算依据 DIN 69051部分4
---------------	---------------	----------------------

平均负荷 $F_m, n_m, (F_w)$

根据DIN 69051部分4的计算，不同工作间隔（粗加工，精整，快速行程，停车）的轴向力 F_{ai} ，应按照所属转数 n_i 和时间百分比 q_i 进行计算，并按照给出的公式换算成有代表性的平均值： F_m, n_m 。

$$\sqrt[3]{\frac{1}{100 n_m} (F_{w1}^3 \cdot q_1 \cdot n_1 + F_{w2}^3 \cdot q_2 \cdot n_2 + \dots)} = F_m$$

但由于滚珠丝杠传动装置在用于动态用途（高速）时需要有很高的螺母预紧力 F_{pr} ，因而应将其计算到 L_h 当中。在考虑 F_{pr} 时，图表（见第9+12页）中的一个工作间隔的每一个轴向力 F_{ai} 都有一个有效力 F_{wi} 。

$$\frac{1}{100} \cdot (n_1 \cdot q_1 + n_2 \cdot q_2 + \dots) = n_m$$

这样，从各种负荷集合计算出的平均负荷就是有效的平均负荷 F_{mw} 。

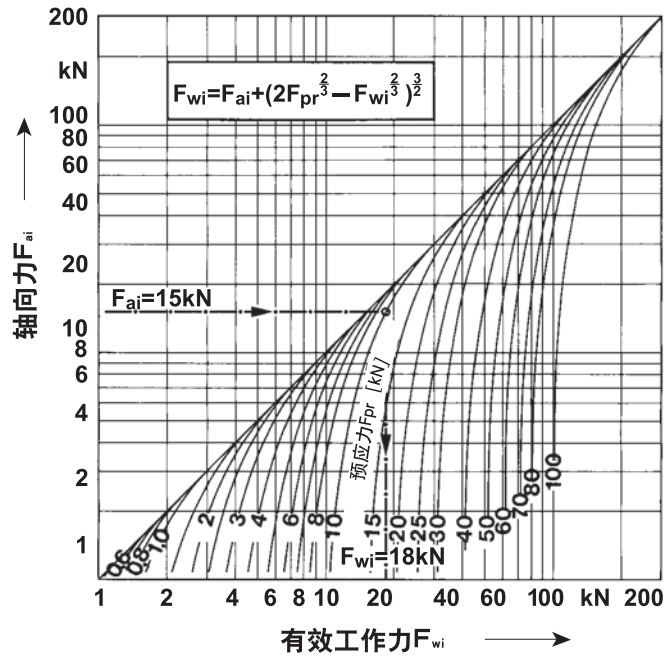
负荷集合

	q_1	F_{ai}	F_{wi}	n_i
1				
2				
⋮				
100%	-	F_{mw}	n_m	

螺母预紧力对寿命的影响

相应的工作力 F_{ai} 通过预紧力 F_{pr} 叠加了另一个力。

这时的有效工作力可从旁边的图表中查到 F_{wi} 。计算寿命时，不用负荷集中的 F_{ai} ，而使用 F_{wi} 。



名义寿命（疲劳持续时间）的计算

经过数倍的 10^6 负荷转数之后，开始统计上的疲劳 L_{10}^6

$$L_{10}^6 = \left(\frac{C_{am}}{F_{mw}} \right)^3$$

转数决定疲劳的持续时间 = 丝杠运转时间 L_{h1} ：小时

$$L_{h1} = \frac{16666}{n_m} \left(\frac{C_{am}}{F_{mw}} \right)^3$$

机器使用时间的小时数 L_{hm} 与丝杠的接通时间ED一起可求出机器的利用时间。

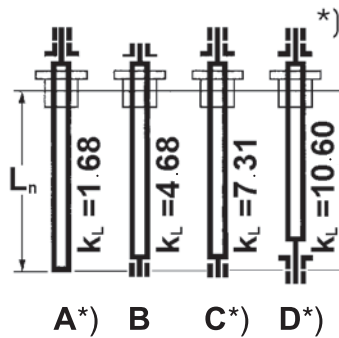
$$L_{hm} = \frac{\lambda}{ED} L_{h1}$$

$$\left(ED = \frac{\text{丝杠总运转时间 } L_{h1}}{\text{机器总利用时间 } L_{hm}} \right)$$

- $\lambda = 1$ ，用于单侧负荷方向
- $\lambda = 2$ ，用于均匀分布的负荷方向
(分布不均匀的负荷方向应对每个螺母半边单独进行计算)

允许转数 n_{max}

为此求出的值是近似值。更精确的计算请您同我们联系。



*) 方向稳定的夹紧

超过允许转数会在每个轴线上引起横向振动。在滚珠丝杠上，超过允许的转数会导致螺母系统出现不允许出现的高径向载荷。允许的转数低于临界转数20%。这一安全系数在图表中已经考虑到了。

轴承的具体构造对允许的转数有着很大的影响。

$$n_{\text{max}} = \frac{d_0 + d_k}{L_n^2} \cdot k_L \cdot 10^7 \text{ [min}^{-1}\text{]}$$

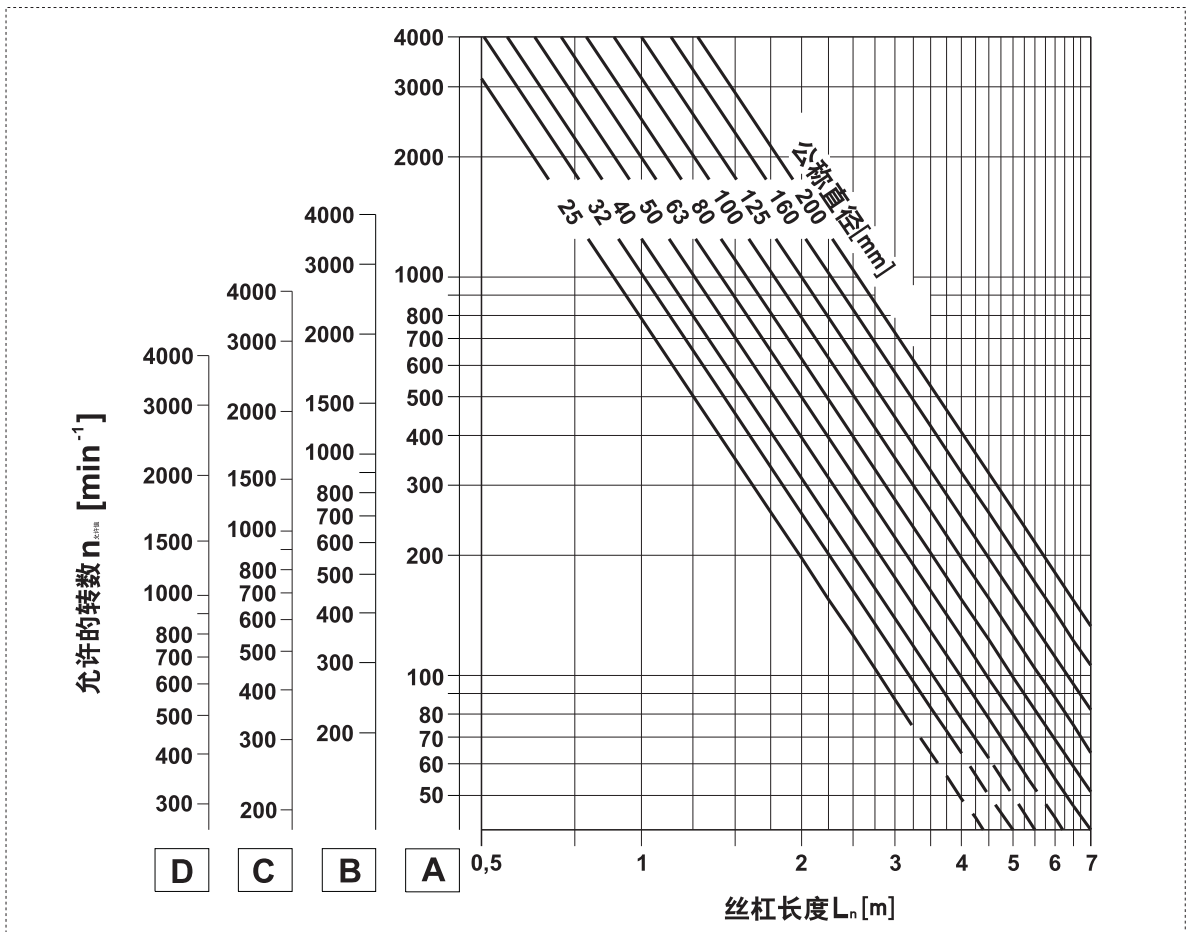
d_0 = 公称直径 ϕ [mm]

d_k = 核心直径 ϕ [mm]

L_n = 丝杠长度 [mm]

k_L = 轴承系数

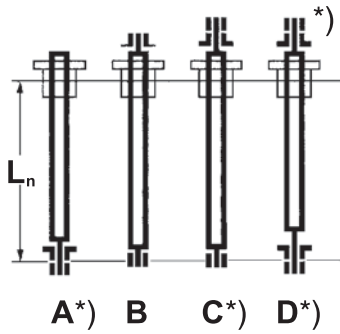
d_0, d_k 见数据页。



**不允许的
丝杠挠曲**

为了避免丝杠挠曲，具有很高细长比 $L_n/d_0 > 50$ 的滚珠丝杠转动装置在空置的螺纹部分必须另外加以支护，否则就会出现不允许出现的工作状况。被驱动的螺母系统也是这样！在极限范围内 $L_n/d_0 > 40$ 的使用请同我们商量。

允许的轴向载荷可参照丝杠轴承、公称直径 $\phi d_o \times$ 导程 P 以及丝杠的长度 L_n ，从下图中求出。同时，与压屈载荷 F_k 相比，表中考虑到了三倍的安全性 ($V = 3$)。

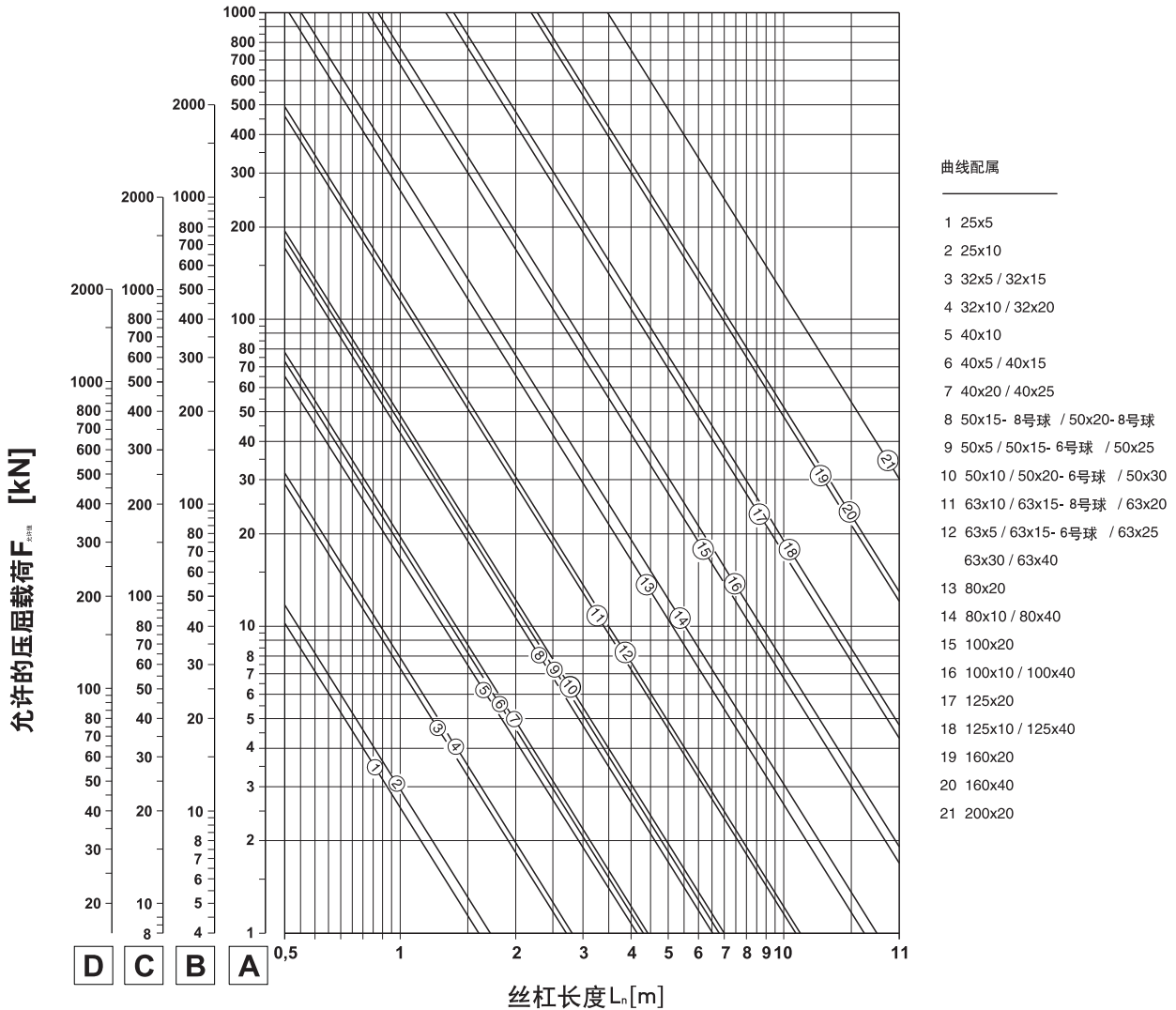


$$F_{\text{允许值}} = \frac{F_k}{V} \leq C_{0am}$$

这里的静态支承系数 C_{0am} 构成了载荷极限，在静止状态下，这种载荷极限会造成塑性变形 10^{-4} X 球直径 ϕ 。

*) 方向稳定的夹紧

C_{0am} 见数据页。



提高允许压屈载荷的措施

- 选择D型轴承
- 规定采用轴承A或C时丝杠可有拉力载荷
- 提高公称直径
- 释放压力（液压，配重）

轴向刚性 R_{ax}

$$\frac{1}{R_{ax}} = \frac{1}{R_{nu}} + \frac{L_s}{R_s \cdot k}$$

$K = 1$, 采用单侧固定轴承时

$= 4$, 采用双侧固定轴承时

R_{nu} = 螺母法兰上的螺母刚度

R_s = 每米的丝杠刚度

(见下表)

L_s = 有载荷的丝杠长度: 米

螺母刚性和每米丝杠刚性的基准值	[mm]	$d_o = 25$	32	40	50	63	80	100	125
	[kN/ μ m] $R_{nu}^{*)}$	= 0.5	0.7	1.0	1.5	2.1	2.5	2.8	3.1
	[kN/ μ m] R_s	= 0.09	0.15	0.22	0.36	0.6	0.9	1.5	2.4

*) 有预紧力的双螺母的值按 $P = 10\text{mm}$
其它导程见数据页。

AM向您提供理想的下列组合:

——高轴向刚性

——低空转扭矩

结果: 效率高, 工作温度低 (见13页图)

预紧力 F_{pr}

用于负荷方向变换的高动态机器轴的滚珠丝杠传动装置要求有螺母预紧力 F_{pr} 。

特别是在加速度和制动过程中, 球必须和丝杠与螺母螺纹轮廓一直处于接触之中。螺母预紧力的大小取决于加速力和制动力 F_{ai} 。

$$F_{ai\max} \leq F_{pr} \cdot 2.83$$

预紧力在标准状态下约为 $0.07 \times C_{am}$, 但最大可提高到 $0.15 \times C_{am}$ 。必要时, 最佳预紧力 F_{pr} 可与客户对轴向刚性 R_{nu} 和空转扭矩 T_{pro} 的要求协调之后加以确定和调整。

效率

轴承滚动体接触区里自然的滑动现象是一种不可避免的损失。所以，实际的效率 η_a 始终低于 100% 几个百分点。

$$\eta_a = \frac{\tan \varphi}{\tan (\varphi + \rho)} \quad \text{转矩变为轴向力}$$

$$\eta'_a = \frac{\tan (\varphi - \rho)}{\tan \varphi} \quad \text{轴向力变为反向扭矩}$$

摩擦角 ρ 取决于制造厂家专有的影响：

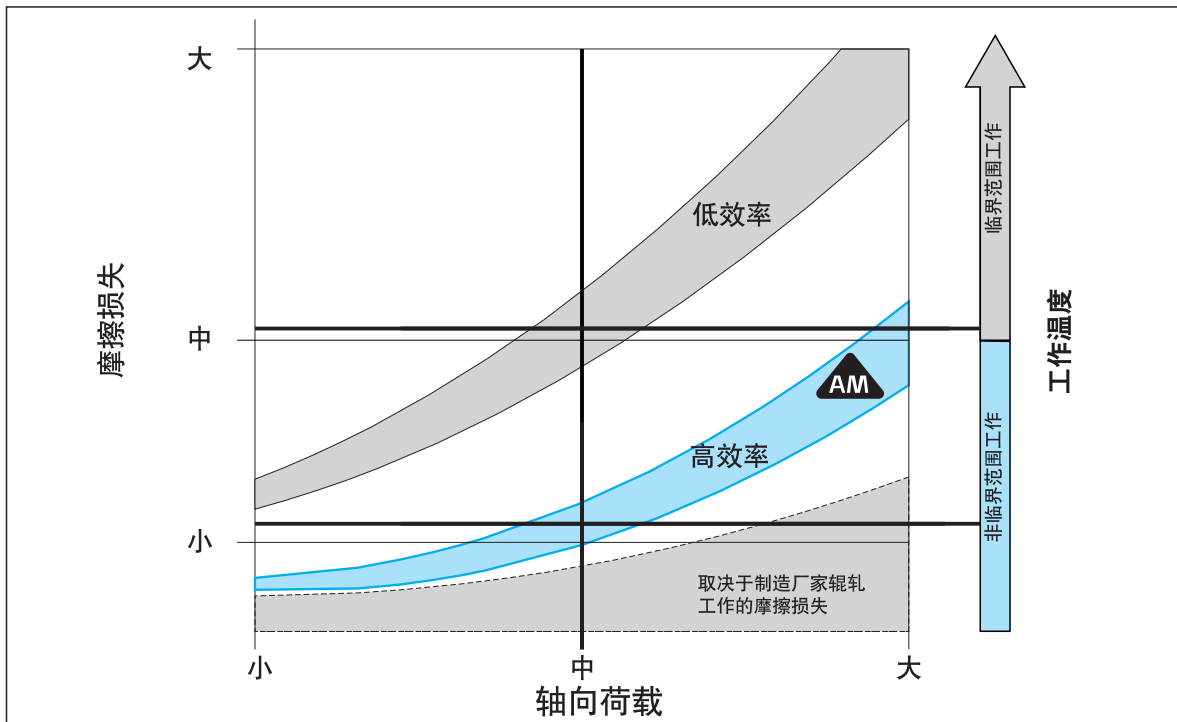
- 丝杠和螺母的球运行轨道的设计
- 制造精度
- 丝杠和螺母的表面硬度
- 滚珠滚动轨道的表面质量
- 转向系统

用户工作数据：

- 轴向载荷与加速度
- 润滑
- 转速
- 丝杆和螺母的安装精度

由于在工作条件下有效的轴向负荷 F_a 可能是螺母预紧力 F_{pr} 的若干倍，所以，制造厂家对实际效率 η_a 造成的影响将大幅度增加。图表中清楚地显示了对工作温度产生的影响。

在对螺母预紧力和由此产生的轴向刚性进行调整之后，AM 滚珠丝杠传动装置的摩擦角 ρ 大约在 0.2°



驱动扭矩

转矩 M_a 转变为轴向力 F_a

$$M_a = \frac{F_a \cdot P}{2000 \cdot \pi \cdot \eta_a}$$

轴向力 F_a 转变为反向扭矩 M_e

$$M_e = \frac{F_a \cdot P \cdot \eta'_a}{2000 \cdot \pi}$$

F_a	= 有效轴向负荷	[N]
P	= 导程	[mm]
φ	= 螺旋角	[度]
ρ	= 摩擦角	[度]
η_a	= 实际效率	
η'_a	= 实际效率	
M_a	= 驱动转矩	[Nm]
M_e	= 反向扭矩	[Nm]

导程精度

概念、名称及公差根据ISO/DP 3408/3有所不同：

公称导程、额定及实际导程从实际的螺纹走向求出一条补偿线。

路径波动的公差线走向与补偿线平行。

为了补偿丝杠长度因热和/或预紧力而产生的变化，由用户确定额定导程，或者以下值给出有效路径 l_e 上额定导程和公称导程之间的差别： $C = (\text{补偿})$

这样，所有误差 e 均以额定导程为准。

指数a：实际值

——最重要的指数：

e_{0a} = 有效螺纹长度 l_e 内累计实际导程误差

V_{300a} = 任意300mm导程误差

V_{ua} = 有效螺纹长度 l_e 内导程最大变动量

指数p：允许值

——最重要的指数：

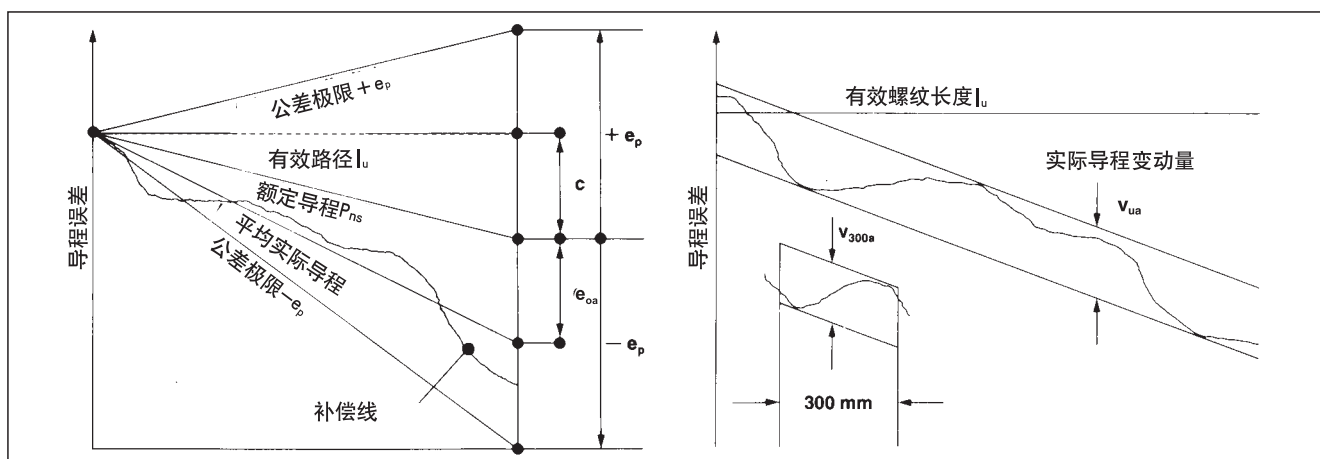
$\pm e_p$ = 有效螺纹长度 l_e 上平均路径误差的公差极限值

$\pm e_{1000p}$ = 1000毫米螺纹长度上允许的平均导程误差

V_{300p} = 300毫米螺纹长度上允许的波动

V_{up} = 有效螺纹长度 l_e 上允许的波动

公差极限按长度确定精度等级。



T型

如果存在平行测量系统，如直尺或位置传感器，滚珠丝杠传动装置的功能仅限于进给运动。丝杠的导程这时不再用作路径测量的标准。这就是所谓的T型（T为传动的缩写）。虽然这可以是采用直接测量系统的轴承调节回路微米精确的进给，但滚珠丝杠传动装置提供的只是均匀的无冲击的传动。

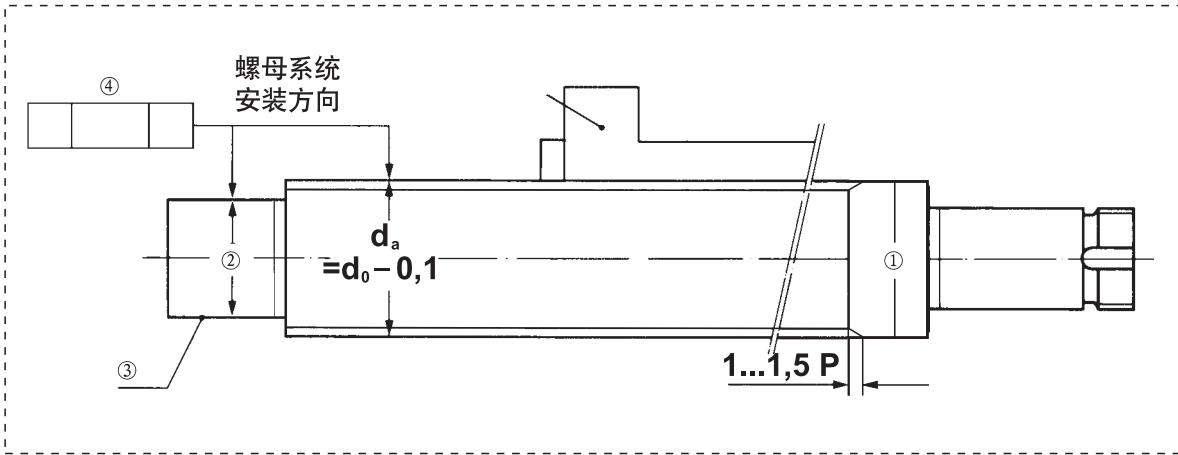
$v_{300p} (\mu m)$			$\pm e_{1000p} (\mu m)$		
IT 1	IT 3	IT 5	IT 1	IT 3	IT 5
6	12	23	80		

P型

如果在丝杠或电动机的轴线上有转数传感器报告角度步进作为路径增量情况，则丝杠的导程必须具有极高的精密性，因为这时它变成了一个测量单元。

采用步进电动机时也是这样。采用“间接”测量系统要求使用P型（P为定位缩写），因为丝杠在整个运行长度上代表绝对的测量系统。

螺纹长度 从 至	$v_{up} (\mu m)$			$\pm e_p (\mu m)$		
	IT 1	IT 3	IT 5	IT 1	IT 3	IT 5
≤ 315	6	12	23			
316 400	6	12	25	7	13	25
401 500	7	13	26	8	15	27
501 630	7	14	29	9	16	30
631 800	8	16	31	10	18	35
801 1000	9	17	35	11	21	40
1001 1250	10	19	39	13	24	46
1251 1600	11	22	44	15	29	54
1601 2000	13	25	51	18	35	65
2001 2500	15	29	59	22	41	77
2501 3150	17	34	69	26	50	93
3151 4000	21	41	82	32	62	115
4001 5000	25	50	99	39	76	140



- ① 组合 $\phi \leq$ 丝杠外径尽量避免组合 ϕ 大于 d_a
- ② 安装螺母时至少在螺纹的一侧，螺杆的直径 $d = d_k = d_0 -$ 滚珠直径 $\phi - 0.5$ (亦可适用于松杆)
- ③ AM滚珠丝杠传动装置采用深层渗氮的轴承座。请将所有必须保持柔软的面做上标志。细螺紋原则上是柔软的。
- ④ 形状和位置公差按DIN 69051规定执行。
- ⑤ 不同长度的丝杠在公称直径和导程相同时采用相同的轴端和螺母 (“零件族”)
- ⑥ 考虑采用符合DIN的标准螺母，尤其是AM标准2.51或2.52。

请您将此本特征值表收进您的图纸里：

特征值			
公称直径	d_0		mm
导程	P		mm
导程方向		左 <input type="radio"/> 右 <input type="radio"/>	
精度等级ISO-T型/P型		IT <input type="radio"/> 型号 <input type="radio"/>	
额定螺距公差极限	$\pm e_p$		$\mu\text{m}/\text{lu}$
变动量	V_{300p}		μm
螺母系统 (缩写)	型号		
螺母刚性	R_{nu}		$\text{kN}/\mu\text{m}$
一无刮具时的空转扭矩	T_{p10}		Nm
一预紧力	F_{pr}		kN
平均荷载	F_m		kN
平均转数	n_m		min^{-1}
最大转数	n_{max}		min^{-1}
加速度	a		m/sec^2
动量	m		kg
润滑			
安装位置		水平 <input type="radio"/> 垂直 <input type="radio"/>	
被驱动的部件		螺母 <input type="radio"/> 主轴 <input type="radio"/>	

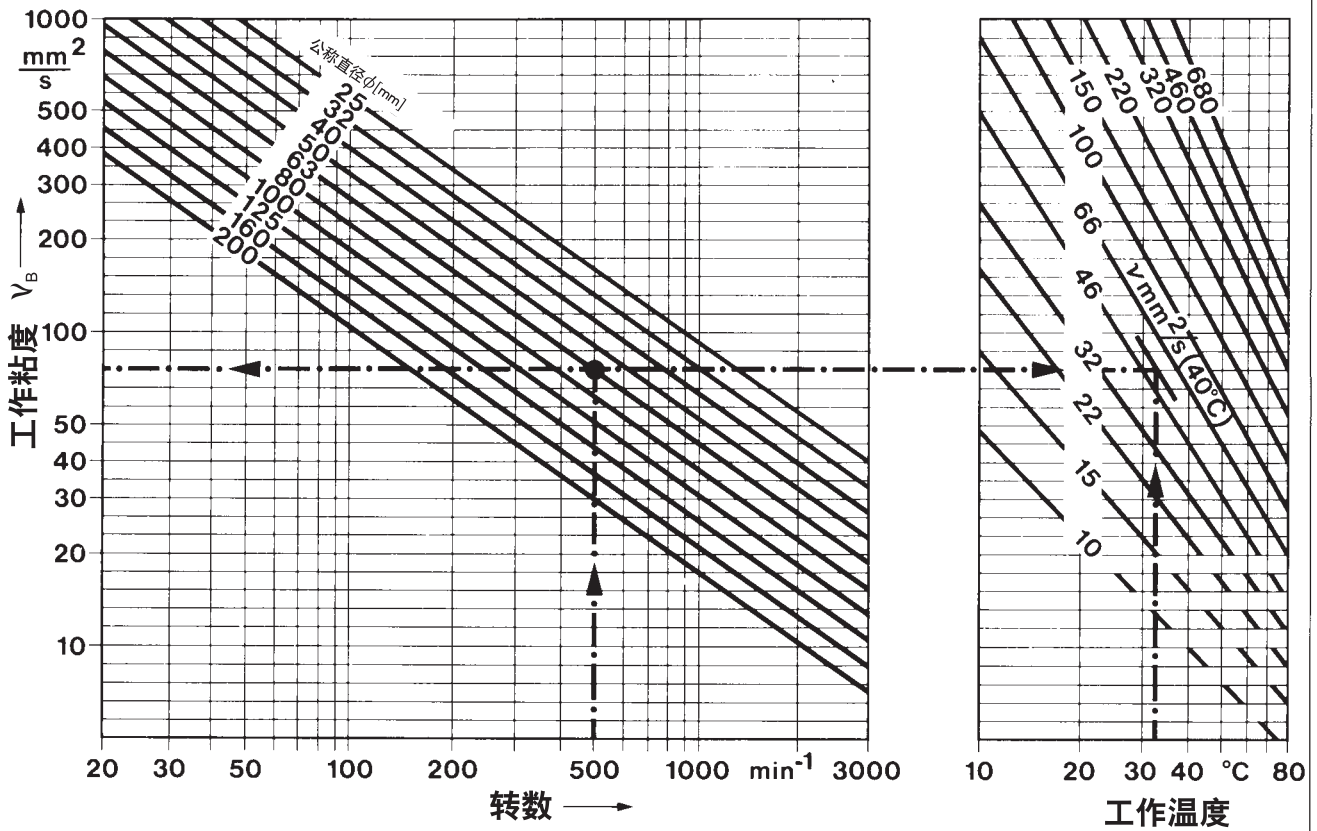
根据滚动轴承润滑规定，滚珠丝杠传动装置油或油脂润滑的使用必不可少。寿命计算的前提是弹性流体动力润滑膜。原则上适合使用滚动轴承和传动装置商业通用的矿物油和油脂。

高速用途适合使用合成润滑油。

不允许使用固体润滑添加剂，如石墨、二硫化钼等（作为干式润滑或分散于润滑油中）。

图表中包括对普通工作条件来说重要的特征值和选择标准。

若客户未提出特殊的润滑规定，则功能检验和交货的润滑油符合DIN 51517/3 CLP ISO VG 100。



油润滑

最适合的油粘度可从我们的图表中根据转速、公称直径以及工作温度查出。工作温度下的最低粘度为21cSt。除了粘度按转速范围进行确定外，载荷对提高支承能力的化学有效物质也具有决定性作用。

当荷载为 $F_a > 0.15 C_{am}$ 时，需要使用符合DIN 51517部分3规定的有EP添加剂的CLP润滑油。（损坏力等级的极限负荷能力至少为12，检验按照DIN 51354部分2进行。）

润滑油量取决于工作和丝杠数据。

例如：滚珠丝杠传动装置 $d_o = 50$ ， $P = 20$ ， $n_{max} = 3000 \text{ min}^{-1}$ ，运转时应采用的最小油量为 $0.5 \text{ cm}^3/\text{小时}$ 。

提高润滑油量可改善有害物质的排放。

脂润滑

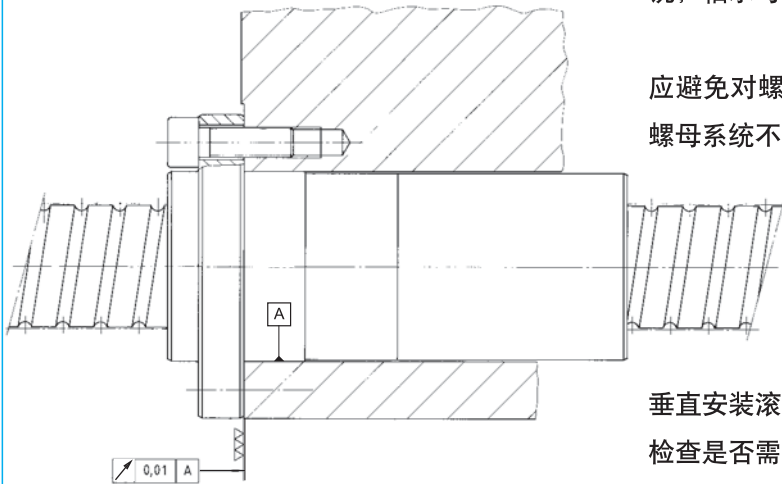
这里需要使用AM刮具。

NL GI级 DIN 51878	针入度 符合DIN 51804	锂皂脂		合成特种脂
		($F_a \leq 0,15 C_{am}$) 无EP添加剂	($F_a > 0,15 C_{am}$) 有EP添加剂	
0	355–385 (半液体, 流脂)	—	强载荷 达800 min ⁻¹	高速用途
1	310–340 (甚软)	小载荷 达800 min ⁻¹	—	达4000 min ⁻¹
2	265–295 (软)	普通载荷 达600 min ⁻¹	甚强载荷 达600 min ⁻¹	
3	220–250 (中硬)	强载荷 达400 min ⁻¹	—	—

原则上需要进行补充润滑。由于螺母长期工作，润滑剂量会出现损失。由于润滑油老化和有杂质混入，因而也需要进行维护和更新。

补充润滑的期限可在实践中个别测定，因为润滑间隔取决于某些影响因素，如载荷，转速，温度，环境影响，安装位置以及有害物质等。

为了保证功能正常，应遵守图中给出的法兰支承面与丝杠轴线之间的轴向振摆误差，也就是说，轴承与轨道之间的同心性也应加以注意。

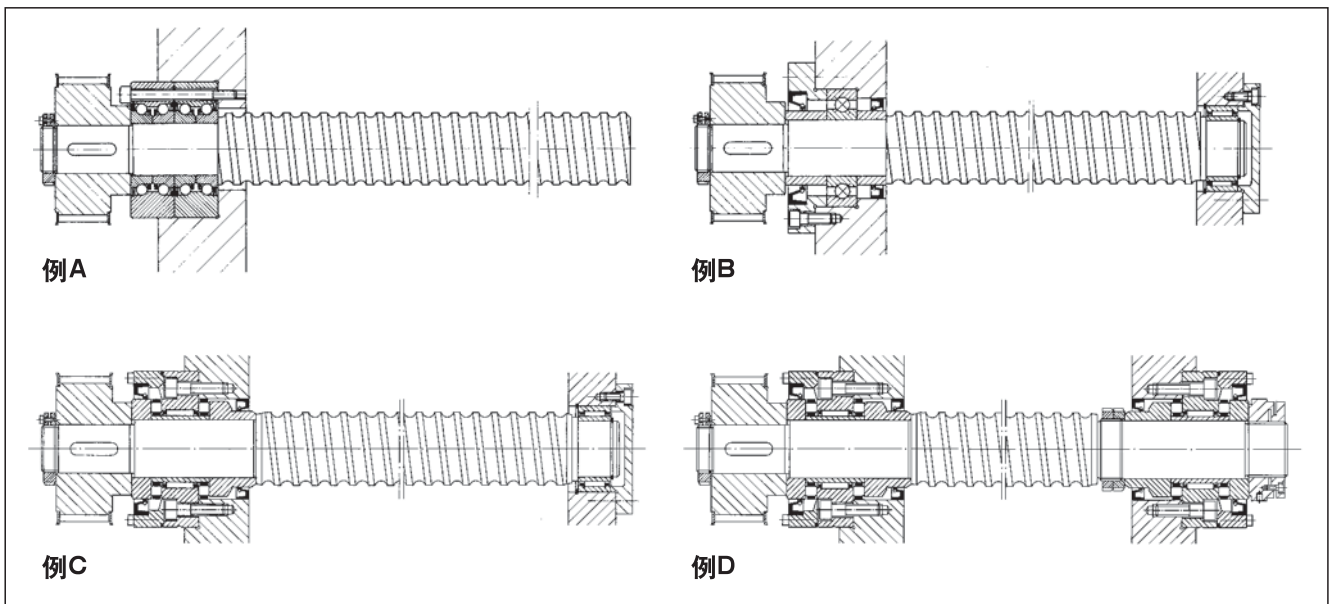


应避免对螺母造成任何静态和动态的径向力。螺母系统不允许拆卸。

垂直安装滚珠丝杠传动装置时，机械制造厂应检查是否需要配置固定装置。

丝杠支架

安装说明



保护装置

杂质，异物：

滚珠丝杠传动装置的工作场所必须采用合适的护罩加以保护，以防切屑、研磨颗粒、冷却润滑剂以及其它异物进入。

其次也要避免软物，如纤维及木屑等沉积附着，因为它们会破坏润滑脂膜。

原则上我们建议使用刮具。

起动过程中的过载荷：

建议采用过载耦合器及额定断电断开点保护器，因为在碰撞时会产生冲击载荷，冲击载荷会超过静态负荷的最大值。当丝杠惯性力矩很高时，螺母支承或推力轴承上的额定比驱动装置与丝杠之间的过载耦合器更有效。

防冲击装置可防止在可能发生越过限位开关时造成的损坏。

- 单件制造，批量生产，组件
- 高精度，高耐磨性
- 可按生产，使您直接用于安装
- 全部为本厂制造
- 尺寸齐全

长度为300至12000mm, 15000mm以内
可根据询价提供

- 工件具有极高的细长比

用于机床和通用机械制造

主轴和带支承套管的主轴组
滚珠丝杠传动装置
顶尖套筒，花键轴
丝杠，驱动轴
调节主轴和调节螺母
导柱，矫直辊
螺旋轴，卷绕心轴.....

自动化技术

滚珠丝杠传动装置

塑料加工机械

蜗杠和汽缸，刻槽套管，横梁和轴

压缩机

活塞杆，柱塞，汽缸套

大型柴油机

凸轮轴，法兰轴，中间轴

反应器技术

调节和控制棒，精密管

特殊结构

组件和单元，钻杆，
提升和伸缩主轴单元
以及用于工业和技术其
它领域的类似机械元件



我们在加工和处理优质钢、工具钢以及特种钢方面提供专有技术。

以高效专用机床进行超精切削加工，可进行内外加工。涂层以提高耐磨性能，达到指定的功能与性能。

各种热处理的淬火车间和调质车间，达14米的垂直炉，渗氮装置，盐浴淬火。

矫直设备。

通过材料试验和按照最现代方法进行制造控制以保证质量，获得EN ISO 9001 TÜV-CERT 认证。

质量有文件记录在案，在定级协会或受委托专家协助下根据DIN标准提供验收证书。

通用的集成电子数据处理系统，用以合理地面向客户执行合同及安排生产。



**A.MANNESMANN
MASCHINENFABRIK
REMSCHIED**



**A.曼内斯曼机械厂
雷姆沙伊德市**

A.MANNESMANN MASCHINENFABRIK
GmbH
Postfach 16 02 05 · D-42831 Remscheid
Telefon #49 / 2191 / 9 89-0
Fax #49 / 2191 / 9 89-201
Internet: www.amannesmann.de
e-mail: mail@amannesmann.de

A.曼内斯曼机械厂股份有限公司
D-42831雷姆沙伊德市
16 02 05信箱
电话: +49-2191-9890
传真: +49-2191-989201
互联网: www.amannesmann.de
E-Mail: mail@amannesmann.de