

The background of the top half of the cover is a blue-tinted photograph of industrial machinery, likely a robotic assembly line or a complex manufacturing process, featuring various mechanical components, pipes, and structural elements.

上海导全自动化设备有限公司 产品选型手册

以“产品品质和企业信誉高于一切”为宗旨
以“至诚经营, 精诚服务”为理念

英资香港海格斯工业集团有限公司
Higers Industrial Group Limited



集研发、生产及经销贸易为一体的 综合型进出口企业

上海导全自动化设备有限公司成立于2003年,是集研发、生产及经销贸易为一体的综合型进出口企业,海格斯工业集团有限公司在华的长期合作伙伴。系HIGERS、CPC、SBC、TAC、DKN、TBI、PMI、ABBA、HIPPO、BILS、SAMICK等国际知名品牌的代理商及备货商。

公司主要生产及代理进口线性传动产品:如滚珠丝杠、直线导轨、直线电机、直线光轴、直线轴承、箱式单元、圆棒滑轨、模组滑台、X-Y工作台、螺杆支撑座、双轴心式滑轨等;公司凭借雄厚的资金实力,标准规格备有大量现货库存,并且以质量上乘、价格合理、交期迅速、良好的售后服务赢得了众多国内外用户的肯定与信赖!

企业秉承“产品品质和企业信誉高于一切”的宗旨,同时为了回报并更好地为用户提供更高品质的产品,公司不断引进自动化专用制造设备和完备的质量检测系统。并遵循ISO9001质量管理体系,使企业的质量管理走上规范化、程序化的轨道。上海导全自动化设备有限公司全体员工将以“至诚经营,精诚服务”的公司理念期待与您的合作;诚挚欢迎新老客户,莅临敝司洽谈指导!



目录 Content



☎ 热线电话：
400-699-9383

滚珠丝杠系列

03 ~ 46

滚珠螺杆的特长	04 ~ 05
滚珠螺杆的选定步骤	06 ~ 08
滚珠螺杆技术解说	09 ~ 26
滚珠螺杆的选定要领与选定计算	27 ~ 30
滚珠螺杆使用上的注意事项	31 ~ 31
滚珠螺杆的公称代号	32 ~ 32
滚珠螺杆规格表	33 ~ 46

直线导轨系列

47 ~ 61

技术资料	48 ~ 50
安装说明	51 ~ 52
MR-M/W系列	54 ~ 58
AR/HR系列	59 ~ 64

支撑座系列

65 ~ 82

AK、AF	66 ~ 67
BK、BF	68 ~ 69
EK、EF	70 ~ 71
FK、FF、FKA	72 ~ 75
LK、LF、LFA	76 ~ 78
螺母支撑座	79 ~ 79
轴端加工尺寸规格	80 ~ 82

联轴器系列

83 ~ 98

BF、BB	84 ~ 88
DB、DR、BR、BRS	89 ~ 90
DRS、DT、DTF、DD	91 ~ 93
BD、BD-1、BDY、DR1-C	94 ~ 95
ZD3、BWZ、DFG、SB、BW	96 ~ 98

直线系轴承列

99 ~ 133

亚洲标准直线轴承系列	100 ~ 118
欧洲标准直线轴承系列	119 ~ 133

铝制箱式系列

134 ~ 144

SC、SCW、SCW-N	135 ~ 137
SCV、SCJ	138 ~ 139
SBR、TBR	140 ~ 141
SCE、SEC-W、SCE-V	142 ~ 144

直线光轴承列

145 ~ 148

支撑导轨	146 ~ 147
轴支座、轴	148 ~ 148



HIGERS[®]

滚珠螺杆选型篇





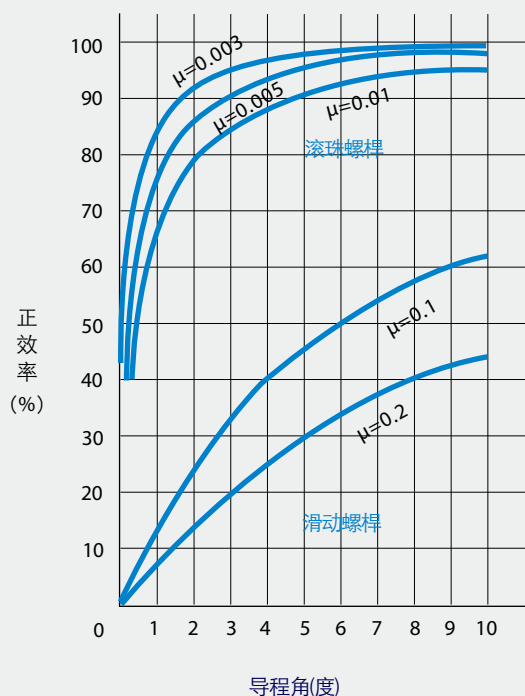
滚珠螺杆的特长 Ball screw series

◆ 高信赖性

HIGERS滚珠螺杆是以多年来所累积的制品技术为基础，从材料、热处理、制造、检查至出货，都是以严谨的品保制度来加以管理，因此具有高信赖性。

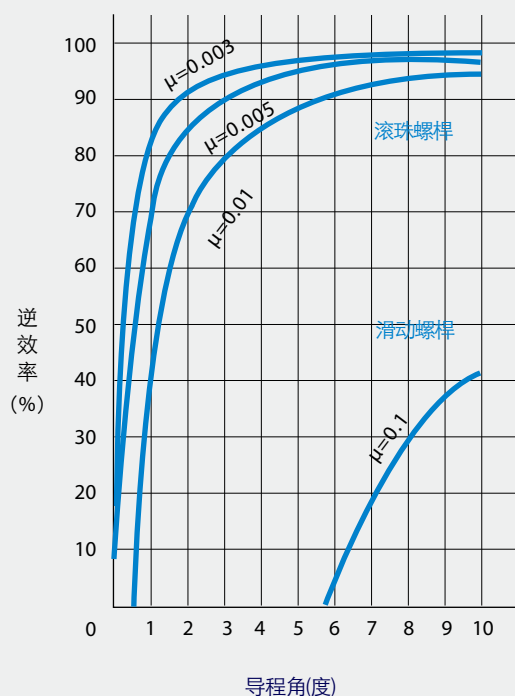
◆ 圆滑的动作性

滚珠螺杆如图A.1所示，具有比滑动螺杆更高的效率，所需扭矩只有30%以下。可轻易将直线运动变换为回转运动。滚珠螺杆即使给与预压，亦能维持圆滑的动作特性。



正效率(回转→直线)
入出力关系之公式

μ: 摩擦系数



逆效率(直线→回转)
入出力关系之公式

$$T = \frac{P \cdot e}{2\pi\eta_1}$$

T = 入力扭矩 kgf·cm
P = 出力推力 kgf
e = 导程 cm
η₁ = 正效率

$$T = \frac{P \cdot e}{2\pi\eta_2}$$

T = 入力扭矩 kgf·cm
P = 出力推力 kgf
e = 导程 cm
η₂ = 逆效率

图A.1 滚珠螺杆之机械效率

◆ 无背隙与高刚性

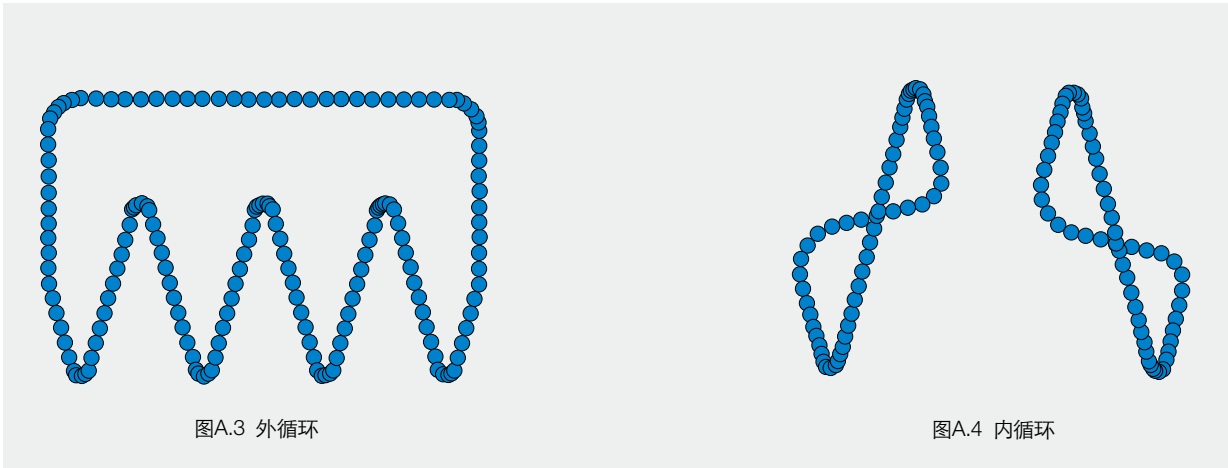
HIGERS滚珠螺杆如图A.2所示，采哥德式(Gothic arch)沟槽形状、轴方向间隙调整至极小亦能轻易转动。又于1个或2个螺帽间做预压调整，予消除轴方向间隙，使其具有可符合使用条件的适当刚性。



图A.2 哥德式沟槽

◆ 循环方式

图A.3为外循环的循环方式。(T型、E型)
图A.4为内循环的循环方式。(I型、K型)



图A.3 外循环

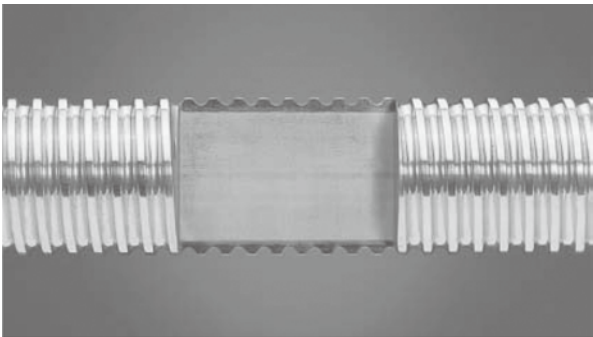
图A.4 内循环

◆ 优异的耐久性

HIGERS以累积多年的滚珠螺杆之生产技术为基础，采用严谨的材料藉高度热处理及加工技术，可供持久性的制品。如表A.1及图A.5所示。

表A.1 材料与热处理

品名	材料	热处理	硬度
螺杆	SCM450 S55C	感应热处理	HRC58° ~ 62°
螺帽	SCM415	渗碳热处理	HRC58° ~ 62°
钢珠	SUJ2		HRC60° UP



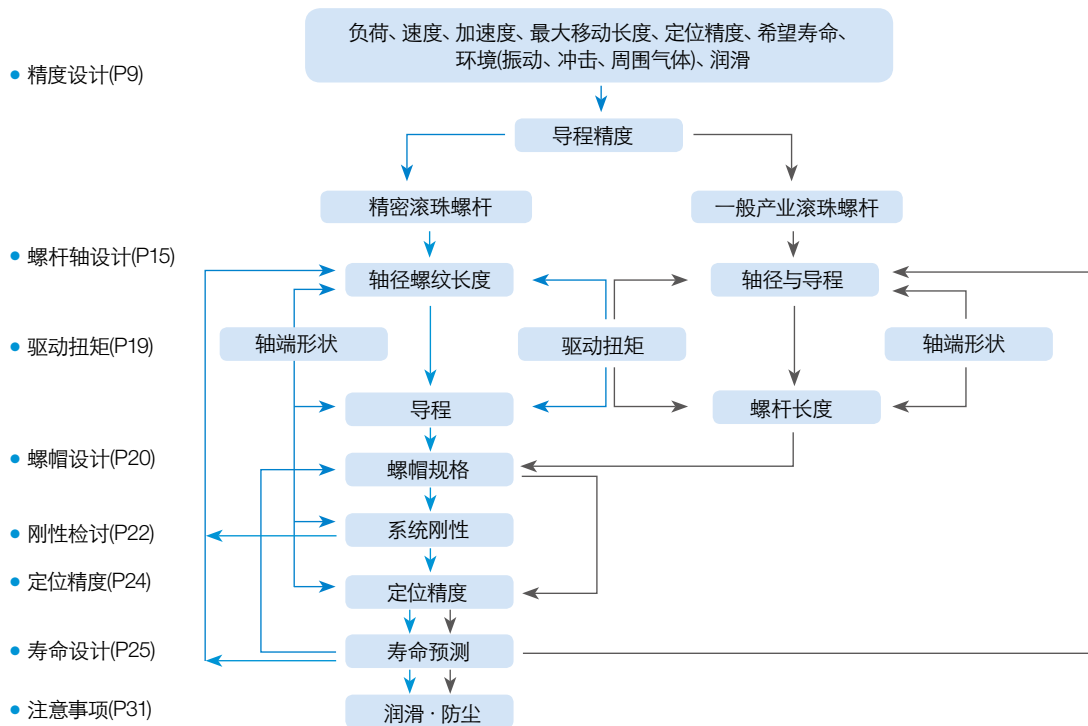
图A.5 热处理



滚珠螺杆的选定步骤

Ball screw series

■ 使用条件



制程代号: F-制造, G-研磨
螺纹方向: R右, L左

◆ 目前有生产 ☆ 请先询问业务人员 其他规格, 请联络业务人员



■ 研磨级与转照级尺寸明细

制程代号: F-制造, G-研磨
螺纹方向: R右, L左

型号\尺寸	SFU				DFU				SFE				SFK				SFM				DFM				BSH			
	F-R	F-L	G-R	G-L	F-R	F-L	G-R	G-L	F-R	F-L	G-R	G-L	F-R	F-L	G-R	G-L	F-R	F-L	G-R	G-L	F-R	F-L	G-R	G-L	F-R	F-L	G-R	G-L
0401																												
0601													◆		◆	☆												
0801													◆		◆	◆												
0802													◆		◆	◆												
082.5													◆		◆	☆								◆		◆		
1002													◆		◆	◆												
1004													◆		◆	☆								◆		◆		
1202													◆		◆	◆												
1204	◆		◆				☆																	◆		◆		
1205																								◆		◆		
1210																												
1402													◆		◆	☆												
1404																												◆
1510																												
1602															◆	☆												
1604	◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆																◆		◆		
1605	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆																◆		◆		
1610	◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆																				
1616-1																												
1616-2																												
1616-3												◆		◆														
1616.6												◆																
1620																												
1632.3																												
1632.6																												
2004	◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆																				
2005	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆																	◆		◆	
205T																												
2006																												
2008																												
2010																												
2020.3												◆			◆													
2020-6												◆																
2020-1																												
2020-2																												
2040-3												◆			◆													
2040.6												◆																
2504	◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆																				
2505	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆																	◆		◆	
2506			◆	◆	◆	◆	◆	◆																				
2508			◆	◆	◆	◆	◆	◆																				
2510	◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆																				
2525-1																												
2525.2																												
2525-3												◆			◆													
2525-6												◆																
2550-3															◆													
2550-6																												
3204	◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆																				
3205	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆									◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
3206			◆	◆	◆	◆	◆	◆																				
3208			◆	◆	◆	◆	◆	◆																				
3210	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆																				
3220																												
3232-1																												
3232-2																												
3232.3												◆			◆													
3232-6												◆																
3264--															◆													
3264-6																												
4005	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆																				
4006			◆	◆	◆	◆	◆	◆																				
4008			◆	◆	◆	◆	◆	◆																				
4010	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆																				
4020																												
4040.1																												
4040-2																												
4040-3												◆			◆													
4040-6												◆																
5005																												
5010	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆																				
5012																												
5020			◆	◆				◆	◆																			
5050.1																												
5050-2																												
5050-3												◆			◆													
5050-6												◆																
6310	◆		◆	☆	◆			◆	◆																			
6316																												
6320	◆		◆	◆	◆			◆	◆																			
8010	◆		◆	◆	◆			◆	◆																			
8020	◆		◆	◆	◆			◆	◆																			
8020-4																												
8020.7																												
10020			◆					◆																				

◆ 目前已有生产

☆ 请先询问业务人员

其他规格, 请联络业务人员

滚珠螺杆技术解说

Ball screw series

精度设计

导程精度

- ◆ HIGERS精密滚珠螺杆 (CO ~ C₅ 级)的导程精度, 以JIS规格为基准, 并由4个特性项目(记号E, e, e₃₀₀, e_{2π})加以规定。各特性之定义与容许值如图A.6及表A.2~A.4所示。
- ◆ 一般用滚珠螺杆C7,C10之累积导程误差, 则仅以在螺杆部之有效长度内任取300mm的误差容许值如表A.4之e₃₀₀加以规定, 各为0.05mm及0.21mm。

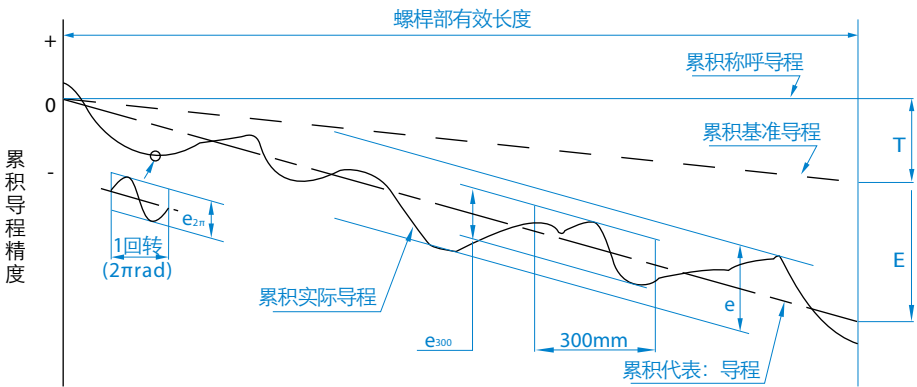


图 A.6 导程精度之说明图

表A.2 导程精度的用语

用语	记号	意思	容许值
累积导程之目标值	T	在有效螺纹范围内, 累积基准导程减累积公称导程的差谓之。亦即考虑运转时之热膨胀、弹性变形等因素。而事先将累积公称导程加以补正, 并据此制作螺杆。其值依实验或经验而定。	
累积实际导程		实际测定之累积导程。	
累积代表导程		代表累积实际导程倾向的直线, 由累积实际导程曲线藉最小二乘法或类似方法, 所求得的直线。	
累积代表导程之误差	E	累积代表导程减累积基准导程的值。	表A.3

- 变动
- e 与累积代表导程平行划出的2直线所夹之累积实际导程之最大幅宽
 - e₃₀₀ 由下列3项加以规定。
 - e_{2π} 在有效螺纹长度范围内的最大幅宽。
 - 在有效螺纹长度范围内任取300mm的最大幅宽。
 - 螺杆轴转动1圈的范围内, 螺帽对应于任意的回转角的轴方向移动量的实测值与基准值的差的最大幅宽。

表A.3
表A.4
表A.4



表A.3 累积代表导程误差(±E)与变动(e)之容许值(JIS B 1192)

单位: μm

精度等级		C0		C1		C2		C3		C5		C7	C10	
	以上	以下	±E	e	±E	e	±E	e	±E	e	±E	e	e	e
		100	3	3	3.5	5	5	7	8	8	18	18		
	100	200	3.5	3	4.5	5	7	7	10	8	20	18		
	200	315	4	3.5	6	5	8	7	12	8	23	18		
	315	400	5	3.5	7	5	9	7	13	10	25	20		
	400	500	6	4	8	5	10	7	15	10	27	20		
	500	630	6	4	9	6	11	8	16	12	30	23		
	630	800	7	5	10	7	13	9	18	13	35	25		
	800	1000	8	6	11	8	15	10	21	15	40	27		
	1000	1250	9	6	13	9	18	11	24	16	46	30		
有效螺纹长度(mm)	1250	1600	11	7	15	10	21	13	29	18	54	35	±50/300mm	±210/300mm
	1600	2000			18	11	25	15	35	21	65	40		
	2000	2500			22	13	30	18	41	24	77	46		
	2500	3150			26	15	36	21	50	29	93	54		
	3150	4000			30	18	44	25	60	35	115	65		
	4000	5000					52	30	72	41	140	77		
	5000	6300					65	36	90	50	170	93		
	6300	8000							110	60	210	115		
	8000	0000									260	140		
	10000	12500									320	170		

表A.4 对螺纹部长度300mm之变动(e_{300})与摇摆(e_{2n})之容许值(JIS B 1192)

单位: μm

精度等级	C0	C1	C2	C3	C5	C7	C10
e_{300}	3.5	5	7	8	18	50	210
e_{2n}	2.5	4	5	6	8		

轴方向间隙

HIGERS精密滚珠螺杆之轴方向间隙预压等级, 如表A.5所示

表A.5 轴方向间隙预压等级

等级	P0	P1	P2	P3	P4
间隙	有	无	无	无	无
预压	无	无	轻	中	重

* 选定精度, 间隙, 预压等级及螺帽之参考表

精度	预压及间隙	螺帽形式	螺杆形式
C10	(P0)有间隙	单螺帽	转造级螺杆
C7	(P1或P0) HIGERS标准为(P1)	依客户要求	转造或研磨级 (HIGERS标准为研磨级)
C5	依客户要求制造, 若无要求, HIGERS标准为(P2)	依客户要求	研磨级附导测表
C3	依客户要求制造, 若无要求, HIGERS标准为(P2)	依客户要求	研磨级附导测表

◆ 间隙(P0)

转造级及研磨级滚珠螺杆(P0)最大轴向间隙

单位: mm

螺杆外径尺寸	转造级滚珠螺杆最大轴向间隙	研磨级滚珠螺杆最大轴向间隙
φ04-φ14微型滚珠螺杆	0.05	0.015
φ15-φ40中尺寸滚珠螺杆	0.08	0.025
φ50-φ100大尺寸滚珠螺杆	0.12	0.05

*无间隙, 无预压(P1)

◆ 常用之预压(P2)参考值

规格	单螺帽弹簧力(Kg)	双螺帽弹簧力(Kg)
1605	0.1~0.3	0.3~0.6
2005	0.1~0.3	0.3~0.6
2505	0.2~0.5	0.3~0.6
3205	0.2~0.5	0.5~0.8
4005	0.2~0.5	0.5~0.8
2510	0.2~0.5	0.5~0.8
3210	0.3~0.6	0.5~0.8
4010	0.3~0.6	0.5~0.8
5010	0.3~0.6	0.8~1.2
6310	0.6~1.0	0.8~1.2
8010	0.6~1.0	0.8~1.2



■ 滚珠螺杆的安装部位精度

滚珠螺杆的安装部位之精度，其必要项目如下：

(1)相对于螺纹沟面的轴线A，测定螺杆支持部位的半径方向圆周偏摆值。

(2)相对于螺杆支持部位的轴线F，测定零件安装部位的同轴度。

(3)相对于螺杆轴支持部位的轴线E，测定支持部位的端面的直角度。

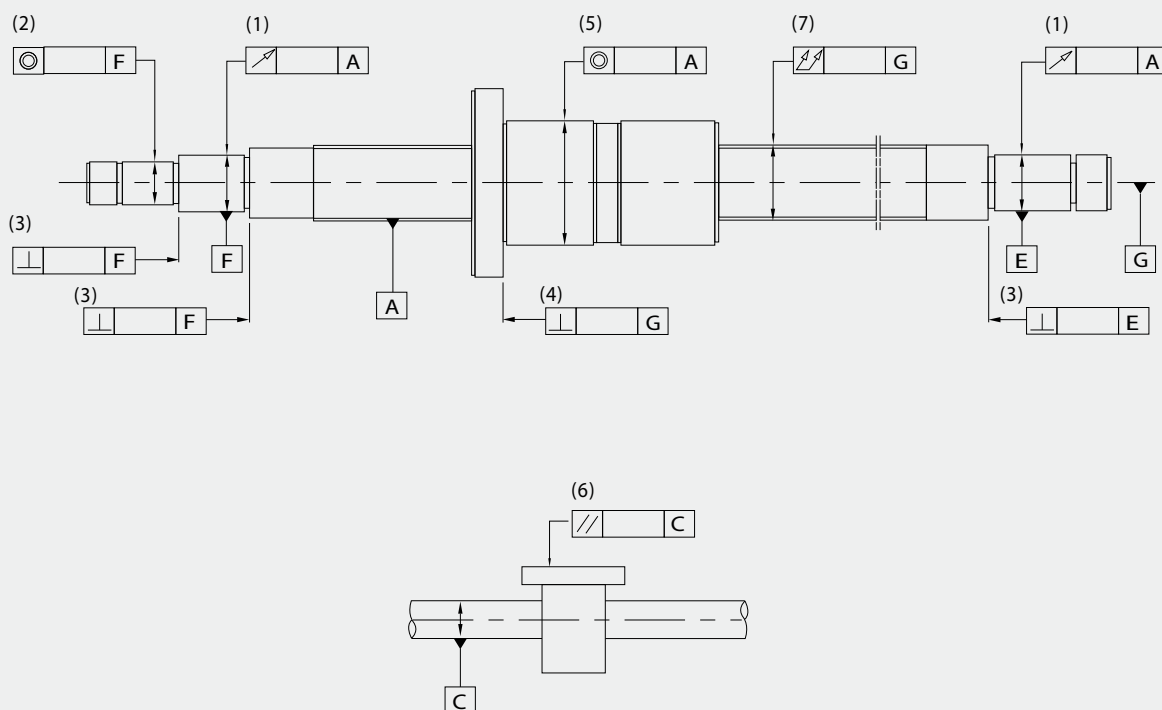
(4)相对于螺杆轴线G，测定螺帽的基准面或法兰的安装面的直角度。

(5)相对于螺杆轴线A，测定螺帽外缘圆周(圆筒型)的同轴度。

(6)相对于螺杆轴线C，测定螺帽外缘(平头型安装面)的平行度。

(7)螺杆轴轴线的半径方向的总偏摆值。

在此所述之精度项目是以JIS B 1191、1192为基准。



滚珠螺杆安装部位的精度

■ 预压扭矩

转动有施予预压之滚珠螺杆时，产生之预压扭矩的用语如图A.7所示。
而预压扭矩变动率的容许范围大致上是以JIS规格为基准，如表A.6所示。

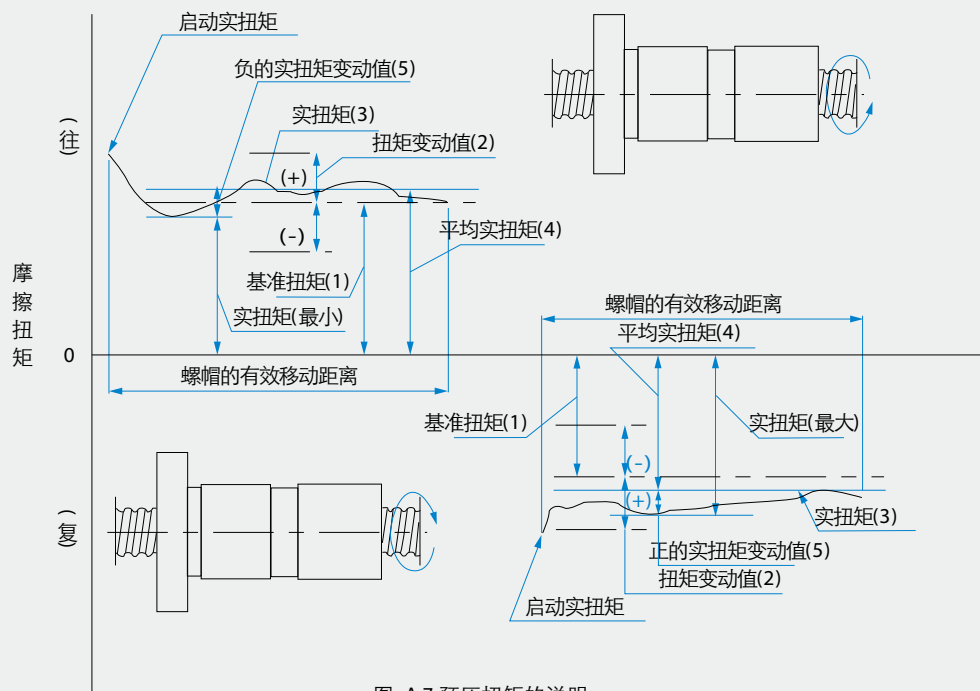


图 A.7 预压扭矩的说明

■ 用语之意义

- ◆ 预压
为求消除螺杆的间隙或增大螺杆之刚性而将1组大1号的钢珠(约2μ)填入螺帽内，或者使用在螺杆轴方向互相施予移位的两个螺帽而产生的螺杆内部的作用力。
- ◆ 预压动扭矩
依所定之预压加诸于滚珠螺杆后，在外部无负载的状态下，连续转动螺杆轴或螺帽所需之动扭矩谓之。
- ◆ 基准扭矩
做为目标所设定的预压动扭矩【图A.7之(1)】
- ◆ 扭矩变动值
做为目标所设定的预压动扭矩的变动值。取相对于基准扭矩的正或负值。
- ◆ 扭矩变动率
相对于基准扭矩的变动值的比率。
- ◆ 实扭矩
滚珠螺杆的实测预压动扭矩。
- ◆ 平均实扭矩
螺纹部有效长度内；使螺帽做往复运动所测得之实扭矩的最大值与最小值的算术平均术。
- ◆ 实扭矩的变动值
螺纹部有效长度内；使螺帽做往复运动所测得之最大变动值。最小值取相对于实扭矩的正或负值。
- ◆ 实扭矩变动率
相对于平均实扭矩的实扭矩的变动值的比率。



表A.6 扭矩变动率的容许范围

基准扭矩 kgf·cm		有效螺纹长度 mm										
		4000以下					4000以上10000以下					
		细长比1: 40以下					细长比1: 40 ~ 1: 60					
		等级					等级					
超过	以下	C0	C1	C2、C3	C5	C0	C1	C2、C3	C5	C1	C2、C3	C5
2	4	±35%	±40%	±45%	±55%	±45%	±45%	±55%	±65%	-	-	-
4	6	±25%	±30%	±35%	±45%	±38%	±38%	±45%	±50%	-	-	-
6	10	±20%	±25%	±30%	±35%	±30%	±30%	±35%	±40%	-	±40%	±45%
10	25	±15%	±20%	±25%	±30%	±25%	±25%	±30%	±35%	-	±35%	±40%
25	63	±10%	±15%	±20%	±25%	±20%	±20%	±25%	±30%	-	±30%	±35%
63	100	-	-	±15%	±20%	-	-	±20%	±25%	-	±25%	±30%

备注:

- 1.细长比就是以螺杆轴的螺纹部长度(mm)除螺杆轴外径所得的值谓之。
- 2.基准扭矩2 kgf·cm以下, 依HIGERS规格另行管理。

◆ 基准扭矩Tp的算出

预压滚珠螺杆的基准扭矩Tp(kgf·cm)的计算式如下所示。

$$Tp = 0.05(\tan \beta)^{-0.5} \cdot \frac{Fao \cdot e}{2\pi}$$

在此, Fao: 预压负荷(kgf)

β: 导程角

e: 导程(cm)

◆ 测定条件

预压动扭矩(Tp)是以下述的测定条件加图A.8所示之方法, 转动螺杆轴后, 测定为使螺帽不跟着一起转动所需之力(F) 再将(F)的测定值乘力臂长(L), 所得之积即为Tp。

$$Tp = F \cdot L$$

测定条件

- (1) 测定时是以不附刮刷器的状态下施行。
- (2) 测定回转数为100rpm。
- (3) 使用的润滑油黏度依据JSK2001 (工业用润滑油黏度分类)的规定, 以ISO VG68为基准。

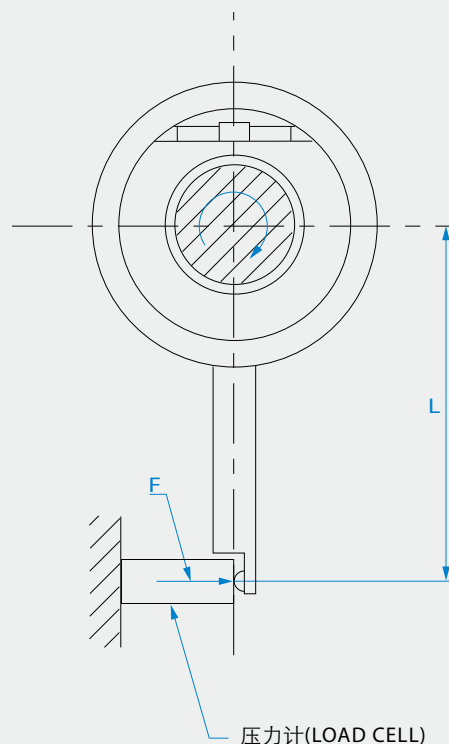
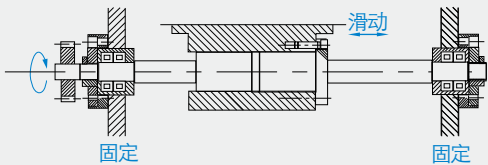


图 A.8 预压动扭矩测定法

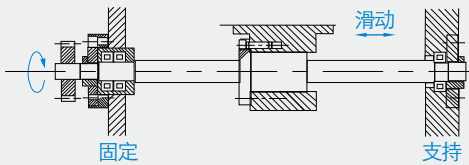
螺杆轴设计

安装方式

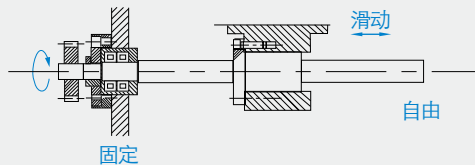
- 安装方法于选择适当滚珠螺杆规格时为重要项目, 图A.9 ~ A.23为安装范例。
- 当使用条件需以更严密的条件做判别或当使用特殊安装方法以致判断条件不明时, 请洽HIGERS。



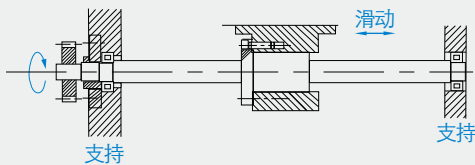
图A.9



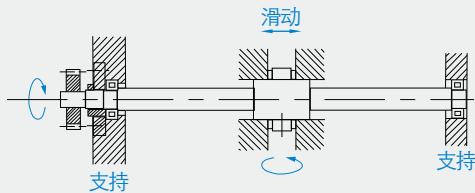
图A.10



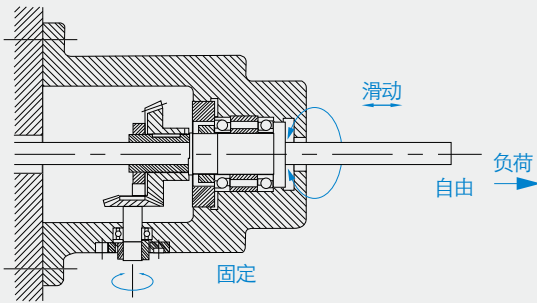
图A.11



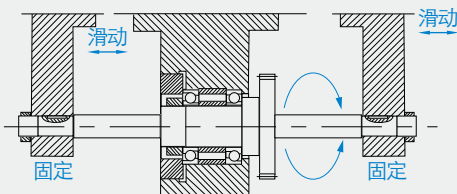
图A.12



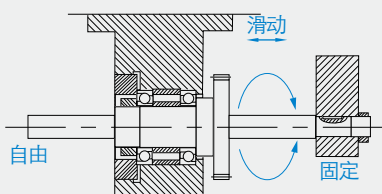
图A.13



图A.14

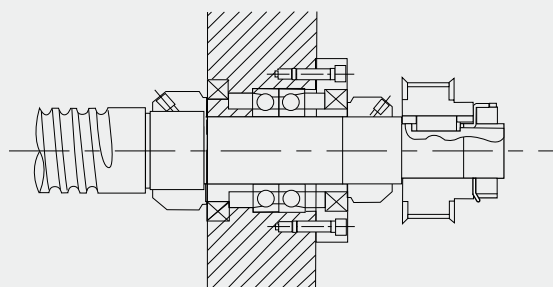


图A.15

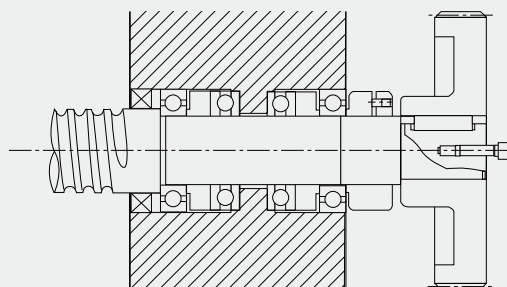


图A.16

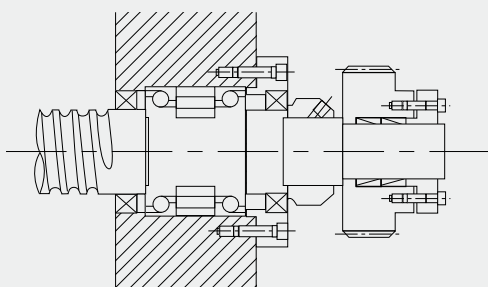
(螺杆轴、螺帽的安装方法)



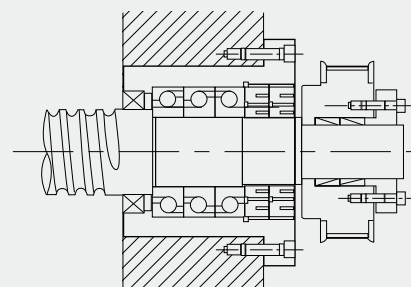
图A.17



图A.18

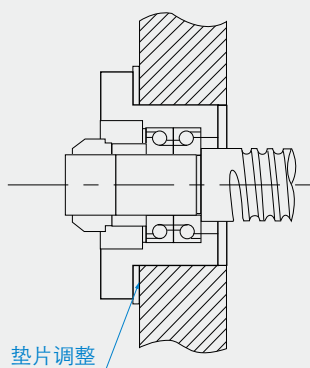


图A.19

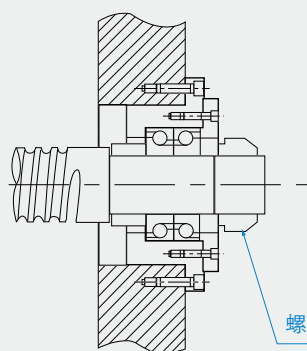


图A.20

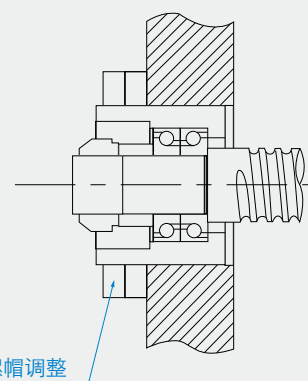
(各种工作机械用螺杆轴的安装方法)



图A.21



图A.22



图A.23

(施予预拉时之轴承安装方法)

容许轴方式负荷

◆ 挫屈负荷

因压缩负荷的作用，必须验算其对螺杆轴之挫屈的安全性。
图A.24乃是挫屈容许压缩负荷依螺杆外径别，而整理绘成之图表。(螺杆轴外径125mm以上时，请依右式计算。)容许轴方向负荷之刻度，依滚珠螺杆的支持方法加以选定。

◆ 容许拉伸压缩负荷

安装的距离比较短的时候，请针对与安装方法无关的下列两项进行验算。

- 相当于螺杆轴之降伏应力的容许拉伸压缩负荷(下式)
- 滚珠沟槽部之容许负荷

$$P = \sigma A = 11.8 dr^2 (kgf)$$

在此

σ : 容许拉伸压缩应力(kgf/mm²)

A: 螺杆轴牙底直径之断面积(mm²)

dr: 螺杆轴牙底直径(mm)

$$P = \alpha \times \frac{N\pi^2 E}{L^2} = m \frac{dr^4}{L^2} \times 10^3$$

在此

α : 安全系数($\alpha=0.5$)

E: 纵弹性系数($E = 2.1 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2$)

I: 螺杆轴断面之最小二次力矩

$$I = \frac{\pi}{64} dr^4 (mm^4)$$

dr: 螺杆轴牙底直径(mm)

L: 安装间距离(mm)

m · N: 依滚珠螺杆之安装方法而定之系数

支持—支持 m=5.1 (N=1)

固定—支持 m=10.2 (N=2)

固定—固定 m=20.3 (N=4)

固定—自由 m=1.3 (N=1/4)

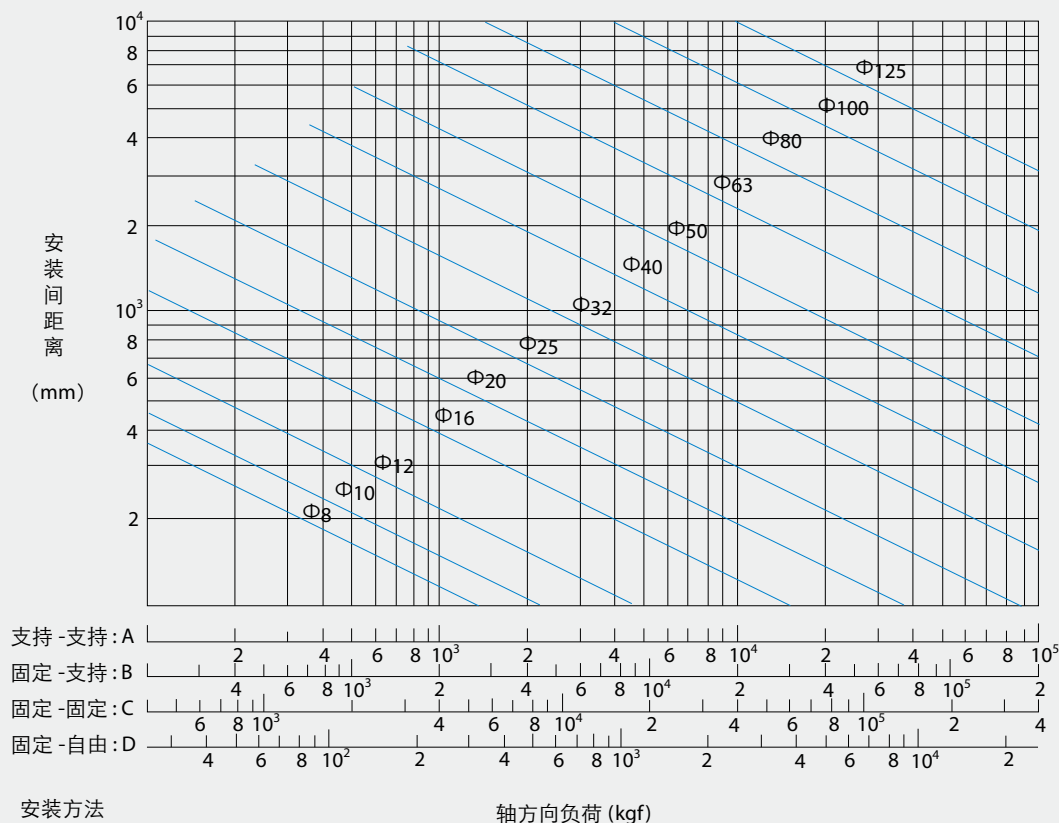


图 A.24 挫屈之容许压缩负荷



容许回转数

◆ 危险速度

必须检讨滚珠螺杆之回转数使不致于与螺杆的固有振动数发生共振(发生共振时之速度, 谓之危险速度)HIGERS以危险速度的80%以下为容许回转数。图A.25是将相对于危险速度的容许回转数按螺杆外径作成线图。(螺杆轴外径125mm以上时, 请依右式算出)。

容许回转数的刻度, 请依滚珠螺杆的支持方法加以选定。使用回转数在危险速度上有问题时, 请加装中间支撑以提高螺杆之固有振动数, 此方法亦为有效方法。

◆ dm·n值

容许回转数亦受表示周速的dm·n值(dm: 钢珠之中心圆径mm, n: 回转数rpm)之限制。

精密用(精度等级C7以上)dm·n≤70,000—般产业用(精度等级C10)dm·n≤50,000……(5.4)

若需制造上述极限以上的滚珠螺杆, 因需要特殊对策, 于选用前, 请洽HIGERS。

(*螺杆长度/轴径之比: $\varepsilon > 70$ 时, 制造上须特别安排, 请洽HIGERS。)

$$n = \alpha \times \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{E I g}{r A}} = f \frac{dr}{L^2} \times 10^7 (rpm)$$

在此

α : 安全系数($\alpha=0.8$)

E: 纵弹性系数($E = 2.1 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2$)

I: 螺杆轴断面之最小二次力矩

$$I = \frac{\pi}{64} dr^4 (mm^4)$$

dr: 螺杆轴牙底直径(mm)

g: 重力加速度($g = 9.8 \times 10^3 \text{ mm/s}^2$)

r: 材料之密度($r = 7.8 \times 10^{-6} \text{ kgf/mm}^3$)

A: 螺杆轴断面积($A = \pi dr^2/4 \text{ mm}^2$)

L: 安装间距离(mm)

f, λ : 依滚珠螺杆之安装方法而定的系数

支持—支持 $f=9.7$ ($\lambda=\pi$)

固定—支持 $f=15.1$ ($\pi=3.927$)

固定—固定 $f=21.9$ ($\pi=4.730$)

固定—自由 $f=3.4$ ($\pi=1.875$)

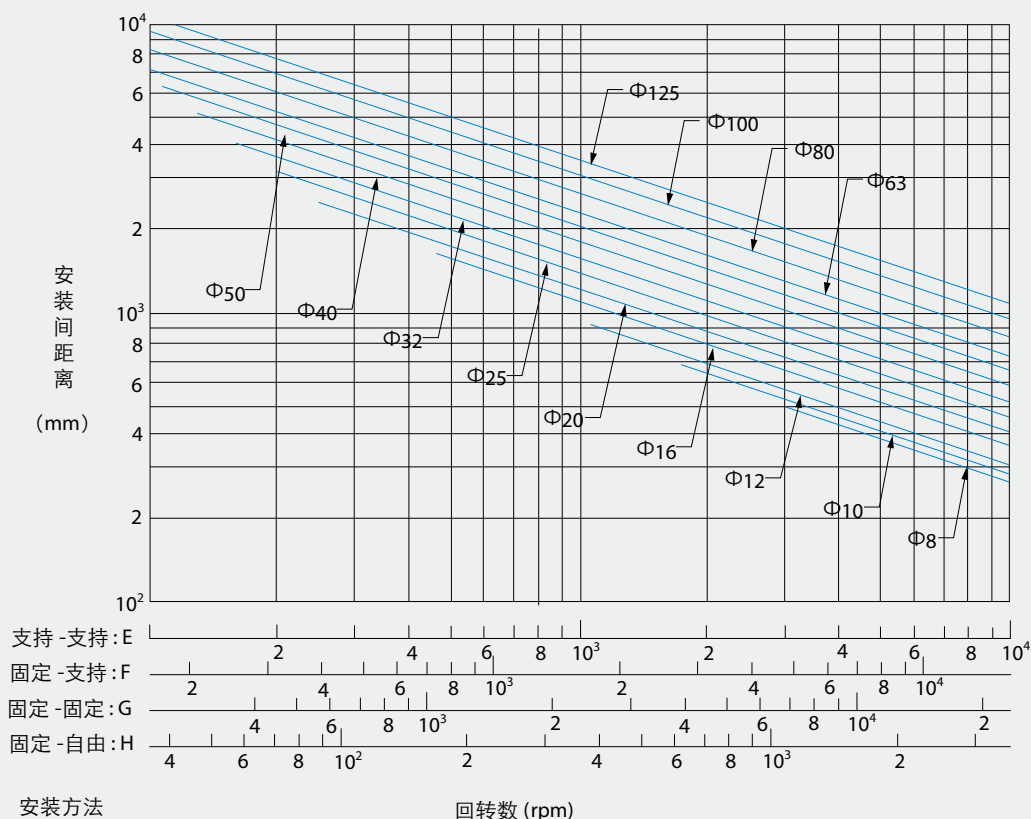


图 A.25 轴对于危险速度之容许回转数

驱动扭矩

◆ 传动轴的驱动扭矩 T_s

$$T_s = T_p + T_D + T_F \quad (\text{定速时})$$

$$T_s = T_G + T_p + T_D + T_F \quad (\text{加速时})$$

T_G : 加速扭矩(1)

T_p : 负荷扭矩(2)

T_D : 预压扭矩(3)

T_F : 摩擦扭矩(4)

◆ 加速扭矩 T_G

$$T_G = J\alpha \quad (\text{kgf} \cdot \text{cm})$$

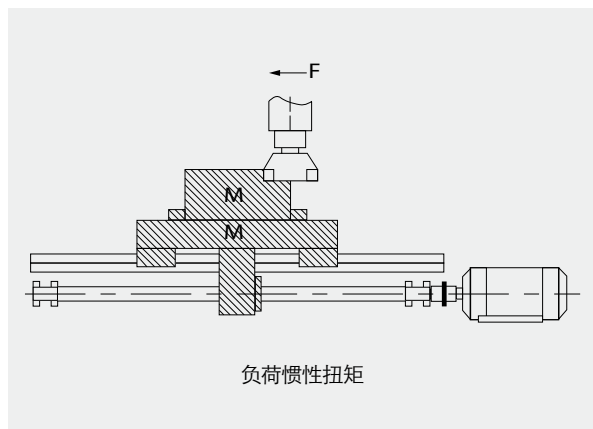
$$\alpha = \frac{2\pi n}{60\Delta t} \quad (\text{rad} / \text{s}^2)$$

J : 马达轴换算的惯性扭矩($\text{kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^2$)

α : 角加速度 (rad/s^2)

n : 回转数 (min^{-1})

Δt : 启动时间(sec)



负荷惯性扭矩

【参考】负荷惯性扭矩(表A.7)

$$J = J_{BS} + J_{CU} + J_W + J_M$$

J_{BS} : 滚珠螺杆轴 惯性扭矩

J_{CU} : 联结器 惯性扭矩

J_W : 直线运动部 惯性扭矩

J_M : 马达轴滚轴部 惯性扭矩

◆ 负荷扭矩 T_p

$$T_p = \frac{P \cdot e}{2\pi\eta_1} \quad (\text{kgf} \cdot \text{cm})$$

$$P = F + \mu Mg$$

P : 轴方向负荷(kgf)

e : 导程(cm)

η_1 : 正效率

↳ 回转运动变换为直线运动时的效率

F : 切削力(kgf)

μ : 摩擦系数

M : 移动物质量(kg)

g : 重力加速度($9.8\text{m}/\text{s}^2$)

$$T_p = \frac{P \cdot e \cdot \eta_2}{2\pi}$$

η_2 : 逆效率

↳ 直线运动变换为回转运动时的效率

◆ 预压扭矩 T_D

$$T_D = \frac{K \cdot P_{PL} \cdot e}{\sqrt{\tan \alpha} \cdot 2\pi} \quad (\text{kgf} \cdot \text{cm})$$

K : 内部系数(通常使用为0.05)

P_{PL} : 预压量(kgf)

e : 导程(cm)

α : 导程角

◆ 摩擦扭矩 T_F

$$T_F = T_B + T_O + T_J \quad (\text{kgf} \cdot \text{cm})$$

T_B : 支持轴的摩擦扭矩

T_O : 自由轴的摩擦扭矩

T_J : 马达轴的摩擦扭矩

支撑轴摩擦力矩会受到润滑油量的影响。

或是油封过紧时也可能发生意料之外的过度摩擦力矩, 或是造成温度上升, 这一点必须特别注意。



表A.7 负荷惯性扭矩换算公式

马达轴换算惯性扭矩	公式	J
圆筒负荷		$\frac{\pi \rho L D^4}{32}$
直线运动物体		$\frac{M}{4} \left(\frac{V_e}{\pi \bullet N_M} \right)^2 = \frac{M}{4} \left(\frac{P}{\pi} \right)^2$
单位		Kg·m²
减速时的惯性扭矩		$J_M = \left(\frac{J_e}{N_M} \right)^2 \bullet J_e$

ρ : 密度(kg/m³) ρ = 7.8 x 10³
 L : 圆筒长度(m)
 D : 圆筒直径(m)
 M : 直线运动部质量(kg)
 Ve : 直线运动物体的速度(m/min)
 N_M : 马达轴回转数(min⁻¹)

P : 马达每转一圈的直线运动物体的移动量(m)
 Ne : 直线运动方向回转数(min⁻¹)
 Je : 负荷方向惯性扭矩
 J_M : 马达方向惯性扭矩

螺帽设计

螺帽的选定

(1)系列

选定系列时, 请考虑要求精度, 所需交货期、尺寸(螺杆轴外径, 导程/螺杆轴外径比)、预压量等。

(2)循环方式

选定循环方式: 请由螺帽安装部份之空间经济性考虑。循环方式之特长如下所示。

(a)外循环式

- 经济性
- 最适合于量产
- 可采用于导程/螺杆轴外径比较大者

(b)内循环式

- 螺帽外径精巧(不占空间)
- 适合于导程/螺杆轴外径比较小者

(c)端盖循环式

- 适用于高速进给的用途
- 适用于高荷重的用途(HIGERS专利螺帽)

(3)回路数

选定回路数要考虑要求性能、寿命等。

(4)凸缘形状(FLANGE)

请配合螺帽安装部份之空间加以选定。

(5)给油孔

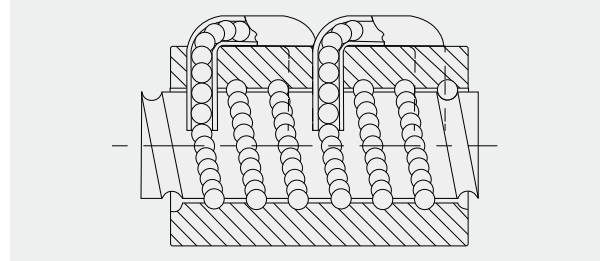
精密滚珠螺杆设有给油孔, 使用于机器装配时及定期补给时。



■ 螺帽型式

◆ T型螺帽

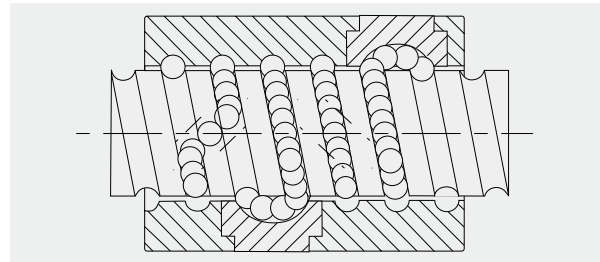
此种型式是由钢珠滚动于螺杆与螺帽之间的沟槽而前进，再被外循环管前端捞起，通过循环管路径回流至循环管另一端，而回到原点的循环方式。(如图A.26)一般为多卷钢珠一次循环管，外型可采用「圆周型」及「管突出型」。



图A.26 T型螺帽

◆ I型螺帽

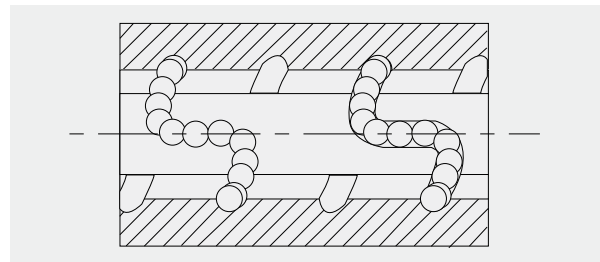
此种型式是由钢珠沿着内循环循环器沟槽，斜斜的越过螺杆牙峰，回到到原点。一般为一卷钢珠一次循环。(如图A.27)此种型式螺杆至少要有一端是完全通牙，适用于螺标径较小。



图A.27 I型螺帽

◆ K型螺帽

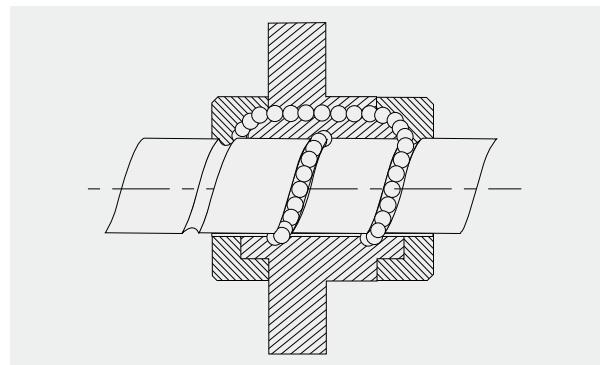
循环原理与I型相同，但不同循环时，循环位置皆位于相同角度之键槽上。(如图A.28)



图A.28 K型螺帽

◆ E型螺帽

此种型式是兼具外循环式及内循环式特点，在钢珠滚动于螺杆与螺帽之间的沟槽而前进，在螺帽的尾端由端盖循环器导引至螺帽本体的回流孔中，一般与外循环相同为多卷钢珠一次循环，只是少了外循环管。(如图A.29)



图A.29 E型螺帽



刚性检讨

螺杆的周边结构刚性太弱乃造成失位(LOST MOT-ION)的主因之一。因此在NC工作机械等精密机械方面要获得良好的定位精度,于设计时必须考虑传动螺杆各部位之零件的轴方向刚性的平衡及其扭曲刚性。

静刚性K

传动螺杆系统的轴方向弹性变形及刚性可由下式求出。

$$K = \frac{P}{e} (kgf / mm)$$

P: 传动螺杆系统所承载之轴方向负荷(kgf)

e: 传动螺杆系统轴方向弹性变位量(mm)

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{K_S} + \frac{1}{K_N} + \frac{1}{K_B} + \frac{1}{K_H} (mm / kgf)$$

K_S : 螺杆轴之方向刚性 (1)

K_N : 螺帽之轴方向刚性 (2)

K_B : 支撑轴方向刚性 (3)

K_H : 螺帽及轴承安装部之轴方向刚性(4)

(1)螺杆轴之方向刚性 K_S 及变位量 δ_S

$$K_S = \frac{P}{\delta_S} (kgf / mm)$$

P: 轴方向负荷(kgf)

固定—固定安装の場合

$$\delta_{SF} = \frac{PL}{4AE} (mm)$$

固定—固定安装以外的場合

$$\delta_{SS} = \frac{PL_o}{AE} (mm)$$

$$\delta_{SS} = 4\delta_{SF}$$

δ_{SF} : 固定—固定安装の场合の方向变位量

δ_{SS} : 固定—固定安装以外的场合の方向变位量

A : 螺杆轴牙底直径断面积(mm^2)

E : 纵弹性系数(2.1×10^4 kgf/ mm^2)

L : 安装间距离(mm)

L_o : 负荷作用点间距离(mm)

(2) 螺杆轴之方向刚性 K_N 及变位量 δ_N

$$K_N = \frac{P}{\delta_N} (kgf / mm)$$

(a)单螺帽时

$$\delta_{NS} = \frac{P}{\sin \beta} \left(\frac{Q^2}{d} \right)^{1/3} \times \frac{1}{\zeta} (mm)$$

$$Q = \frac{P}{n \cdot \sin \beta} (kgf)$$

$$n = \frac{Do \pi m}{d} (\uparrow)$$

Q : 一个钢球之负荷(kgf)

n : 钢球数

k : 依材料、形状、尺寸、所决定的常数 $k = 5.7 \times 10^{-4}$

β : 接触角(45°)

P : 轴方向负荷(kgf)

d : 钢球径(mm)

ζ : 精度, 内部构造系数

m : 有效个数

Do: 钢球中心直径(mm)

e : 导程(mm)

α : 导程角

$$Do = \frac{\ell}{\tan \alpha \cdot \pi}$$

(b)双螺帽时

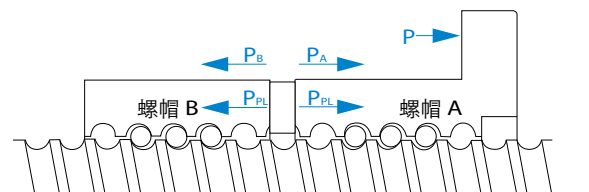


图 A.30 双螺帽预压负荷

预压负荷重量 P_{PL} 约三倍之轴方向负荷重量P作用时,为了消除螺帽B的预压 P_{PL} ,预压负荷重量 P_{PL} 请设定在最大轴方向负荷重量的1/3以内。最大预压负荷重量以0.25Ca为标准。变位量在预压量三倍之轴方向负荷重量时为单一螺帽时的1/2变位量。

$$K_N = \frac{P}{\delta_{NW}} = \frac{3P_{PL}}{\delta_{NS/2}} = \frac{6P_{PL}}{\delta_{NS}} (kgf/mm)$$

δ_{NS} : 单一螺帽的变位量 (mm)

δ_{NW} : 双螺帽的变位量 (mm)

(双螺帽的刚性解说)

如图A.30及A.31, 在两个螺帽A、B上加上 P_{PL} 的预压, 螺帽A、B都会产生到达X点的弹性变形。

如果在这里加上外力P的作用, 螺帽A从X点移动到X1点、螺帽B会从X点移动到X2点。接着, 依据单螺帽变位量 δ_{NS} 的计算公式可得

$$\delta_o = aP_{PL}^{2/3}$$

螺帽A、B的变位量是

$$\delta_A = aP_{PL}^{2/3}$$

从外力P来的螺帽A、B的变位量相等, 所以

$$\delta_A - \delta_o = \delta_o - \delta_B$$

或是加在螺帽A、B上的外力只有P, 所以 P_A 增加的话

$$P_A - P_B = P$$

$$\delta_B = 0$$

为防止加在螺帽B上的外力可以被螺帽A吸收变小。

依此, $\delta_B = 0$ 时

$$aP_A^{2/3} - aP_{PL}^{2/3} = aP_{PL}^{2/3}$$

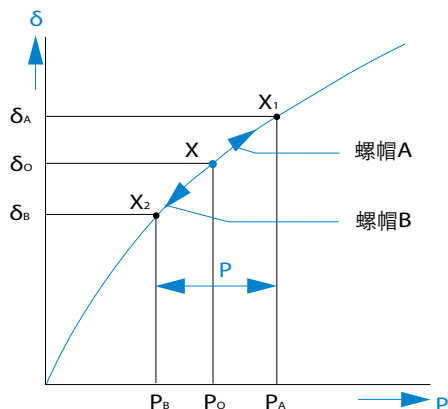
$$P_A^{2/3} = 2P_{PL}^{2/3}$$

$$P_A = \sqrt[3]{8P_{PL}^2} = 2P_{PL}$$

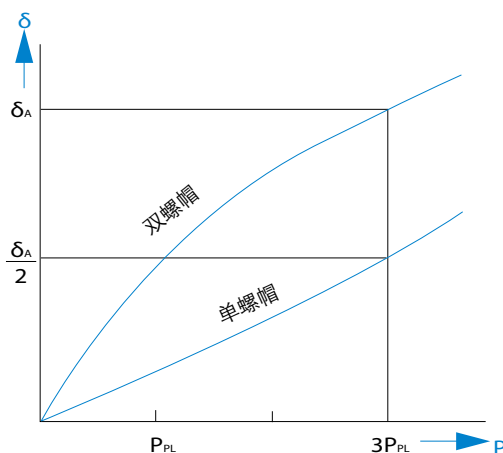
或是依据 $\delta_A - \delta_o = \delta_o$

$$\delta_o = \frac{\delta_A}{2}$$

因此, 从图A.32也可以判断, 预压量三倍之轴方向负荷重量时, 单一螺帽为1/2的变位量, 刚性为2倍。



图A.31



图A.32

(3) 支撑轴之轴方向刚性 K_s 及变位量 δ_B

$$K_B = \frac{P}{\delta_B} (kgf/mm)$$

以做为滚珠螺桿的支撑轴承并且广泛使用于精密机器方面的组合止推斜角滚珠轴承的刚性以下式求出。

$$\delta_B = \frac{2}{\sin \beta} \left(\frac{Q^2}{d} \right)^{1/3}$$

$$Q = \frac{P}{n \cdot \sin \beta} (kgf)$$

Q : 一个钢球之负荷(kgf)

β : 接触角(45°)

d : 钢球径(mm)

e_a : 滚动的有效长度

P : 轴方向负荷(kgf)

n : 钢球数

(4) 螺帽及轴承安装部之轴方向刚性 K_H 与变位量 δ_H 于机器开发之初, 请特别注意安装部要有高刚性

$$K_H = \frac{P}{\delta_H} (kgf/mm)$$



定位精度

进给精度误差的因素中, 导程精度、进给系统的刚性是重要的检讨重点, 其它像因温升所产生的热变形以及导引面的组装精度等因素也需加以考虑。

导程精度的选定

表A.8 为滚珠螺杆精度等级依照不同用途时所建议的使用范围。

表A.8 滚珠螺杆依用途别的精度等级范例

用途			精度等级						
			C0	C1	C2	C3	C5	C7	C10
NC 工作机械	车床	X	○	○	○	○	○	○	
		Z				○	○	○	
	铣床 搪床	XY		○	○	○	○	○	
		Z			○	○	○	○	
	加工中心机	XY		○	○	○	○		
		Z			○	○	○		
	治具搪床	XY	○	○					
		Z	○	○					
	钻床	XY				○	○	○	
		Z					○	○	
	磨床	X	○	○	○	○	○	○	
		Z		○	○	○	○	○	
	放电加工机	XY		○	○	○	○	○	
		(Z)			○	○	○	○	
	线切割机 放电加工机	XY		○	○	○			
		UV		○	○	○	○	○	
	高速冲床	XY				○	○	○	
	雷射加工机	XY				○	○		
		Z				○	○		
	木工机					○	○	○	○
泛用机, 专用机					○	○	○	○	
半导体相关装置	曝光装置		○	○					
	化学处理装置					○	○	○	○
	焊线机			○	○	○			
	探针检测机		○	○	○	○			
	电子零件插入机				○	○	○	○	
	印刷电路板钻孔机			○	○	○	○	○	
产业机械人	直交坐标型	组立		○	○	○	○	○	
		其它					○	○	○
	垂直多关节型	组立			○	○	○		
		其它				○	○	○	
	圆筒坐标型				○	○	○	○	
钢铁设备机械							○	○	○
射出成形机							○	○	○
三次元测定机			○	○	○				
事务机器							○	○	○
影像处理装置			○	○					
核能发电	控制棒					○	○	○	
	吸震装置							○	○
航空器						○	○		

■ 热变位对策

螺杆轴因热而伸长变位,会导致定位精度恶化。热变化的多少,可由下式计算求得。

$$\Delta = \alpha \cdot t \cdot L \text{ (mm)}$$

Δ : 螺杆轴的轴方向变位量(mm)

t : 螺杆轴的温度上升(deg)

L : 螺杆部有效长度(mm)

α : 线膨胀系数($11.7 \times 10^{-6} \text{deg}^{-1}$)

亦即每温升1℃则在1m长螺杆轴上会有12μm的伸长量发生。因此即使滚珠螺杆的导程经过高精度的加工、也会因温升所产生的变位而无法满足高精度的定位要求。而另外当滚珠螺杆的使用条件要求高速时,则相对地发热量也增大,温升的影响也会变大。

滚珠螺杆的温升对策如下所示:

(1)控制发热量

- 滚珠发热量、支撑轴承的预压量要正确适量。
- 润滑剂的正确选择及适当的供给。
- 加大滚珠螺杆的导程、降低回转数。

(2)施予强制冷却

- 螺杆轴挖成中空,通以冷却液。
- 螺杆轴外缘以润滑油或空气来冷却。

(3)避免温升的影响

以高速先将机台温车(WARMING UP)到温度

- 安定的状态再使用。
- 螺棒轴于安装时施予预拉力。
- 累积导程的目标值预先取负值。
- 使用闭回路方式定位。

■ 寿命设计

■ 滚珠螺杆的寿命

滚珠螺杆即使在正确状态下使用,在经过一段时间后也会因无法再使用。而劣化到无法使用为止的时间即为滚珠螺杆的寿命,一般区分为发生剥离现象时之疲劳寿命以及因磨损所导致的精度劣化寿命等。

■ 基本静额定负荷 C_{0a}

所谓基本静额定负荷是指当承受最大应力的螺杆轴及螺帽内的滚珠沟槽接触部与钢珠的永久变形量的和达到钢珠直径的0.01%时的轴方向负荷谓之。

■ 基本动额定负荷 C_a

所谓动额定负荷是指一批相同的滚珠螺杆以相同的条件回转 10^6 次,其中以90%的螺杆不因滚动疲劳而产生剥皮现象此时所承受的轴方向负荷即为动额定负荷(C_a)。

负荷与寿命的关系

$$L \propto \left(\frac{1}{P} \right)^3$$

L : 寿命

P : 荷重



疲劳寿命

表A.9 各种用途寿命时间

用途	寿命时间(h)
工作机械	20000
一般产业机械	10000
自动控制机械	15000
量测装置	15000

◆ 平均负荷 P_e

(1)当轴方向负荷不时在变动时, 请计算出各变动负荷条件下的等价疲劳寿命时的平均负荷。

(如图A.33)

$$P_e = \left(\frac{P_1^3 n_1 t_1 + P_2^3 n_2 t_2 + \cdots + P_n^3 n_n t_n}{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \cdots + n_n t_n} \right)^{1/3} \quad (\text{kgf})$$

轴方向荷重(kgf)	回数转(min ⁻¹)	时间(%)
P_1	n_1	t_1
P_2	n_2	t_2
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
P_n	n_n	t_n

但是 $t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n = 100$

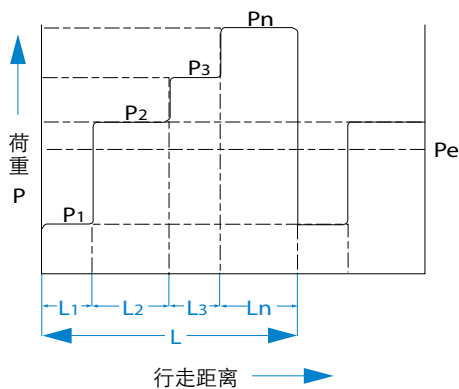


图 A.33

$$P_e = \frac{2P_{\max} + P_{\min}}{3} \quad (\text{kgf})$$

$P_{\max}$: 最大轴方向荷重(kgf)

$P_{\min}$: 最小轴方向荷重(kgf)

(2)负荷依正弦曲线变化时(如图A.34)

$P_e \approx 0.65 P_{\max}$ (图 A)

$P_e \approx 0.75 P_{\min}$ (图 B)

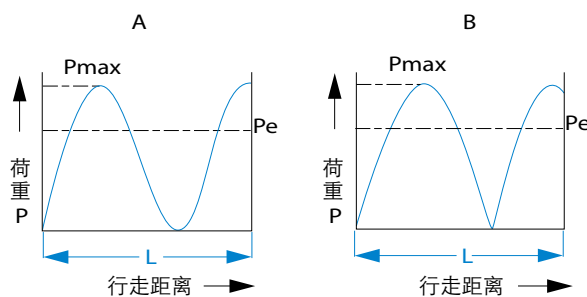


图 A.34

◆ 寿命计算

疲劳寿命, 一般虽以总回数来表示, 但也有以总回数时间, 总行走距离表示。可以下式求得。

$$L = \left(\frac{C_a}{P_a \cdot f_w} \right)^3 \cdot 10^6$$

$$L_t = \frac{L}{60n}$$

$$L_s = \frac{L \cdot e}{10^6}$$

在此:

L : 额定疲劳寿命(rev)

L_t : 寿命时间(h)

L_s : 行走距离寿命(Km)

C_a : 基本动额定负荷(kgf)

P_a : 轴方向负荷(kgf)

n : 回转数(rpm)

f_w : 负荷系数(运转条件系数)

e : 导程(mm)

冲击、圆滑的运转时...1.0 ~ 1.2

普通运转时.....1.2 ~ 1.5

伴有冲击、震动时.....1.5 ~ 3.0

所要动额定负荷 C_a

$$C_a = P_e \cdot f_s$$

所要静额定负荷 C_{oa}

$$C_{oa} = P_{\max} \cdot f_s$$

安全系数(f_s)

使用机械	荷重条件	f_s 的下限
一般产业机械	普通运转时	1.0 ~ 1.3
	有冲击、振动时	2.0 ~ 3.0
工作机械	普通运转时	1.0 ~ 1.5
	有冲击、振动时	2.5 ~ 7.0

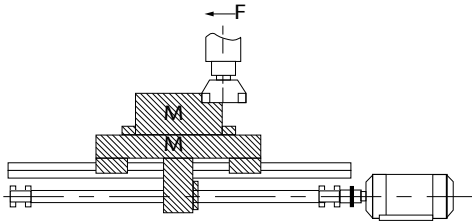
滚珠螺杆的选定要领与选定计算

Ball screw series

滚珠螺杆的选定要领

选择滚珠螺杆时，首先要尽量地调查清楚运转条件再决定设计，这是最基本的原则。而且，选择的要素有负荷重量、冲程、力矩、定位精度、重复定位精度、刚性、导程、螺帽孔径等，各个要素之间都有关连，其中一项要素改变就会引起其它要素的改变，必须注意各要素之间的均衡。

滚珠螺杆的选定计算



- ◆ 设计条件
- 1. 工作台重量 300 Kg
 - 2. 工作物重量 400 Kg
 - 3. 最大冲程 700 mm
 - 4. 快送速度 10 m/min
 - 5. 最小分解能 10 μm/行程
 - 6. 驱动马达 DC马达 (MAX 1000 min⁻¹)
 - 7. 导引面摩擦系数 (μ=0.05~0.1)
 - 8. 转动率 60 %
 - 9. 精度检讨事项
 - 10. 加减速时之惯性力因所占时间比例少，可以不考虑。

◆ 运转条件的设定

(a)机械寿命时间H(hr)的推定

$$H = \frac{\text{转动时间/日}}{\text{转动日/年}} \times \frac{\text{寿命年数}}{\text{转动率}}$$

(b)机械条件

运转区别	计算诸元	速度/回转数	切削阻力	滑动阻力	使用时间
快送		m/min/min ⁻¹	kgf	kgf	%
轻切削		/			
中切削		/			
重切削		/			

(c)定位精度

进给精度误差的因素中，导程精度、进给系统的刚性是重要的检讨重点，其它像因温升所产生的热变形以及导引面的组装精度等因素也需加以考虑。

◆ 运转条件的设定

(a)机械寿命时间H(hr)的推定

$$H = 12\text{hr} \times 250\text{日} \times 10\text{年} \times 0.6\text{转动率} = 18000\text{hr}$$

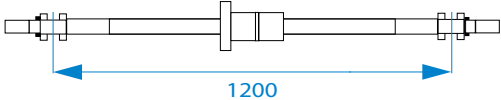
(b)机械条件

运转区别	计算诸元	速度/回转数	切削阻力	滑动阻力	使用时间
快送		10m/min/1000min ⁻¹	0kgf	70kgf	10%
轻切削		6/600	100	70	50
中切削		2/200	200	70	30
重切削		1/100	300	70	10

$$\text{滑动阻力} = (300 + 400) \times 0.1 = 70\text{kgf}$$



选定要领	选定计算
2. 滚珠螺杆导程e (mm) $e = \frac{\text{快送速度}(m / \min) \times 1000}{\text{马达最高回转速}(\min^{-1})} (mm)$	2. 滚珠螺杆导程e (mm) $e = \frac{10000}{1000} = 10(mm)$ 最小分解能$= \frac{10mm}{1000 \text{行程}} = 0.01mm/\text{行程}$
3. 平均荷重Pe(kgf)的计算 $Pe = \left(\frac{P_1^3 n_1 t_1 + P_2^3 n_2 t_2 + \dots + P_n^3 n_n t_n}{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_n t_n} \right)^{1/3}$ $Pe = \frac{2P_{\max} + P_{\min}}{3}$ $pe \approx 0.65P_{\max}$ $pe \approx 0.75P_{\min}$	3. 平均荷重Pe(kgf)的计算 $Pe = \left(\frac{70^3 \times 1000 \times 10 + 170^3 \times 600 \times 50 + 270^3 \times 200 \times 30 + 370^3 \times 100 \times 10}{1000 \times 10 + 600 \times 50 + 200 \times 30 + 100 \times 10} \right)^{1/3}$ $= \left(\frac{31.7 \times 10^{13}}{4.7 \times 10^4} \right)^{1/3}$ $\approx 189kgf$
4. 平均回转数 n_m $n_m = \frac{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_n t_n}{100}$	4. 平均回转数 n_m $n_m = \frac{1000 \times 10 + 600 \times 50 + 200 \times 30 + 100 \times 10}{100}$ $= \frac{4.7 \times 10^4}{100}$ $= 470 \min^{-1}$
5. 所要动额定负荷Ca(kgf)的计算 $Ca = Pe \cdot fs$	5. 所要动额定负荷Ca(kgf)的计算 $Ca = 189 \times 5 = 945(kgf)$
6. 所要静额定负荷Coa(kgf)的计算 $Coa = P_{\max} \cdot fs$	6. 所要静额定负荷Coa(kgf)的计算 $Coa = 369 \times 5 = 1845(kgf)$
7. 螺帽型式的选定 $Ca > 945$ $Coa > 1845$ 选择基本动额定负荷及基本静额定负荷超过上式计算之值的螺帽型式。	7. 螺帽型式的选定 依据型录表中选择SFI 4010 $Ca = 3178kgf$ $Coa = 9480kgf$

选定要领	选定计算
8. 寿命时间Lt(h)的计算 $L_t = \left(\frac{Ca}{Pe \cdot f_w} \right)^3 \cdot \frac{1}{60n_m} \cdot 10^6$	8. 寿命时间Lt(h)的计算 $L_t = \left(\frac{3178}{189 \cdot 2} \right)^3 \cdot \frac{1}{60 \cdot 470} \cdot 10^6$ $= 20479(h)$
9. 螺杆长度的决定 螺杆长度=最大行程 + 螺帽的长度 + 2 × 轴端预留量	9. 螺杆长度的决定 螺杆长度=700+93+2×81=874mm
10. 支撑轴承间距离的决定	10. 支撑轴承间距离的决定(F - F支持) 
11. 容许轴方向荷重的检讨	11. 容许轴方向荷重的检讨 因为是F - F支撑, 所以省略了
12. 容许回转数n及dm值的检讨 $n = \alpha \times \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{E \lg}{rA}} = f \frac{dr}{L^2} \times 10^7 (rpm)$ dm=轴外径×最高回转数	12. 容许回转数n及dm值的检讨 $n = \frac{21.9 \times 35.2 \times 10^7}{1200^2}$ $= 5353 \text{ min}^{-1} > n_{\max}$ $dm = 40 \times 1000$ $= 40000 < 50000$
13. 热变位对策、刚性的检讨	13. 热变位对策、刚性的检讨 (a)热变位对策 一般机械上预估滚珠螺杆约有2 ~ 5℃的温度上升, 以上升2℃求取滚珠螺杆的伸展量。 $\Delta e = \alpha \cdot t \cdot L$ $= 11.7 \times 10^{-6} \times 2 \times 700 \text{ mm} \approx 0.016 \text{ mm}$ $F_p = \frac{EA\Delta e}{L}$ $= \frac{2.06 \times 10^4 \times \frac{\pi \times 35.2^2}{4} \times 0.016}{700} \approx 458 \text{ kgf}$



选定要领

(参考)考虑惯性力时, 滚珠螺杆上的作用力

○水平使用时

1. 加速时

$$P_{ACC} = Mg \times \mu + \frac{M \times V}{60 \times \Delta t}$$

2. 减速时

$$P_{DEC} = Mg \times \mu - \frac{M \times V}{60 \times \Delta t}$$

○垂直使用时

1. 下降时的加速时、上升时的减速时

$$P_U = Mg - \frac{M \times V}{60 \times \Delta t}$$

2. 上升时的加速时、下降时的减速时

$$P_D = Mg + \frac{M \times V}{60 \times \Delta t}$$

M : 移动物质量(kg)

g : 重力加速度(9.8m/s²)

V : 速度(m/min)

Δt: 加减速时间(s)

μ : 摩擦系数

选定计算

预估伸展量0.016mm之温度上升时, 加上458kgf的预拉力, 即可修正偏差度。

(1) 方向刚性

$$\delta_{SF} = \frac{PL}{4AE} = \frac{27 \times 1200}{4 \times \frac{\pi \times 35.2^2}{4} \times 2.06 \times 10^4} = 0.00036 \text{ mm}$$

$$K_S = \frac{370}{0.00036} = 10.3 \times 10^5 \text{ kgf/mm}$$

(2) 钢球与螺帽沟刚性

$$n = \frac{41.8 \times \pi \times 2.5}{6.35} = 52$$

$$Q = \frac{370}{52 \sin 45^\circ} = 10$$

$$\delta_{NS} = \frac{0.00057}{\sin 45^\circ} \left(\frac{10^2}{6.35} \right)^{1/3} \times \frac{1}{0.7} = 2.9 \times 10^{-3} \text{ mm}$$

$$K_N = \frac{370}{2.9 \times 10^{-3}} = 1.28 \times 10^5 \text{ kgf/mm}$$

(3) 支持轴承的刚性

以螺帽刚性50kgf/μm来计算

$$\delta_B = \frac{370}{50 \times 2} = 3.7 \mu\text{m}$$

$$K_B = \frac{370}{0.0037} = 1 \times 10^5 \text{ kgf/mm}$$

$$\odot \delta_{TOTAL} = 0.36 + 2.9 + 3.7 = 6.96 \mu\text{m}$$

14. 滚珠螺杆寿命的确认

14. 滚珠螺杆寿命的确认

L=20479(h)>18000(h)

滚珠螺杆使用上的注意事项

Ball screw series

■ 润滑

使用滚珠螺杆时，必须要具有足够的润滑，如果润滑不够会发生与金属接触，导致摩擦与摩耗的增加，造成故障或是寿命缩短等。

滚珠螺杆所使用的润滑剂可分为润滑油与润滑膏两种。一般在保养上，润滑膏可以随着回转速度的增加使动摩擦力矩直线地增加，超过3~5m/分时则以油润滑方式较佳。但是，也不

要忘记利用润滑膏也出现过达到10m/分的实例，就设备而言也有适用于成本较低廉的润滑膏者。一般来说，为了充份发挥滚珠螺杆的机能，5m/分左右的润滑油是最适当的。

表A.10表示润滑剂之检查与补给间隔之一般指标。补给时要擦掉附着于螺杆轴的旧润滑膏后再加以补给。

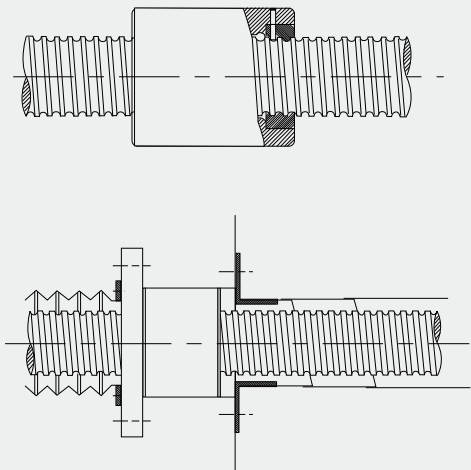
表A.10 润滑剂之检视与补给间隔

润滑方法	检查间隔	检查项目	补给或更换间隔
自动间隔给油	每一星期	油量污脏等	每次检查时补给 但视油槽容量做适当补充
润滑膏	工作初期2~3个月	污脏屑粉混入等	通常每年补给，但依检查结果适当补充
油浴	每日开工前	油面管理	视消耗状况适当的规定化

■ 防尘

滚珠螺杆与滚动轴承一样当有混入异物或水分等时，磨损会增加，有时会导致破损。

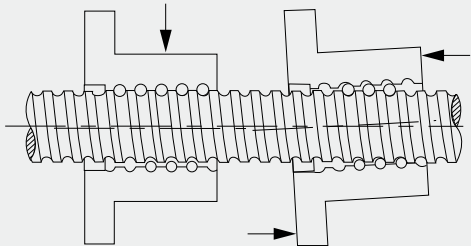
例如工作机械由于作业环境，可能会混入切屑或切削油。因此当有从外部混入异物的可能时，应如图A.35所示，以折布(蛇腹型)或套筒伸缩管等，完全罩住螺杆轴。



图A.35 防尘机构

■ 偏荷重

当偏荷重现象发生时，将直接影响螺杆的寿命及噪音，且多随着运转不顺的手感，若螺杆空载时与组装后顺畅度不同，除了注意螺杆本身的精度外，大多是组合精度不良产生偏荷重现象，如图A.36所示。



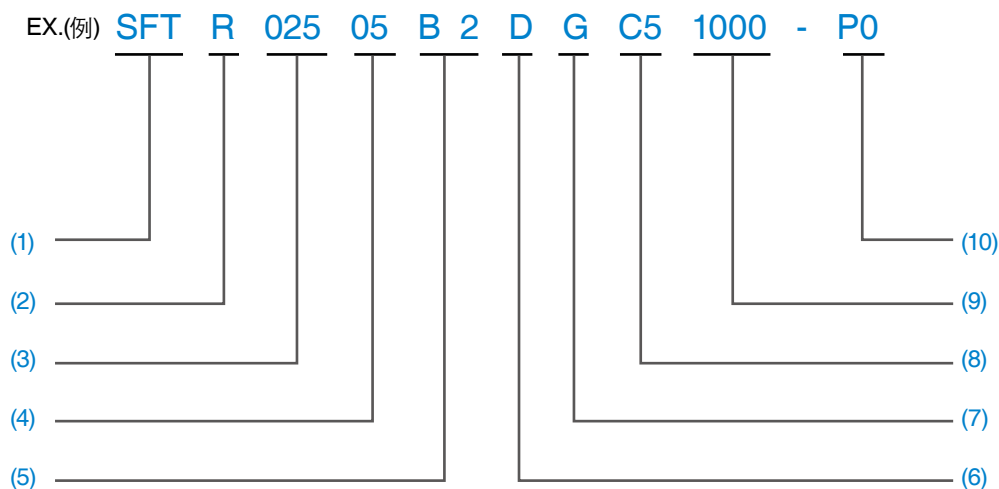
图A.36 偏荷重



滚珠螺杆的公称代号 Specification Number

标准精密组合品

Model-number coding



(1) 螺帽型号 Nut type codes

S : 单螺帽 Single nut
D : 双螺帽 Double nut

F : 有法兰 With flange
C : 无法兰 Without flange

S : DIN规格螺帽 DIN nut

T : T型螺帽 T type nut

I : I型螺帽 I type nut

T : V型螺帽 V type nut

E : E型螺帽 E type nut

K : K型螺帽 K type nut

U : DIN规格螺帽 DIN nut

(SFS、DFS、SFI、DFI、SFT、DFT、SFV、DFV、SFE、SFK、BSH、SCI)

(2) 螺纹方向 Direction of helix

R: 右 L: 左 R: Right L: Left

(3) 螺杆轴外径(mm) Shaft dia.(mm)

(4) 导程 (mm) Lead(mm)

(5) 珠卷数(卷数×列数)

No. of Turn (Circuits) or Turn×Row

卷数(Turn): T: 1 A: 1.5(or1.7) B: 2.5 C: 3.5

例(ex): (B2=2.5×2)

(6) 法兰型式 Flange type

N: 无切边 S: 单切边 D: 双切边

N: Not cutting S: Single cutting D: Double cutting

(7) 制程代号 Produce code

G: 研磨 F: 转造 G: Grinding F: Rolled

(8) 导程精度等级 Accuracy grad code

CO、C1、C2、C3、C5、C7、C10

(9) 螺杆轴全长(mm)

Overall length of shaft(mm)

(10) 轴方向间隙预压等级

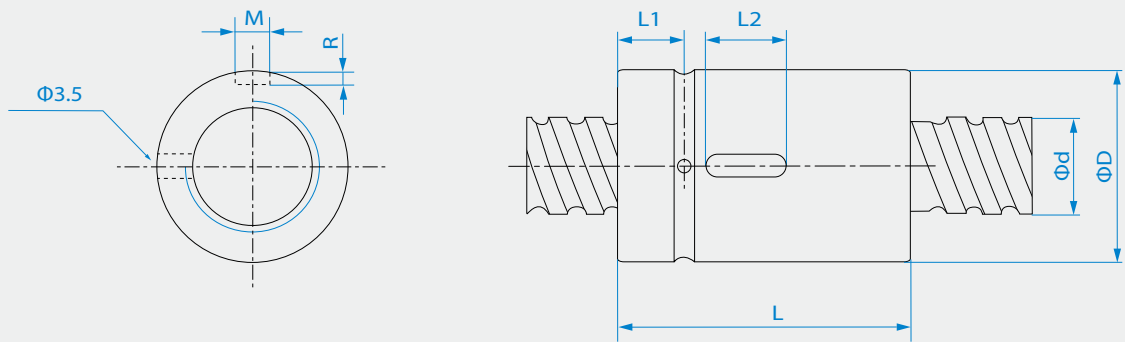
Axial clearance and preload code

P0、P1、P2、P3、P4

滚珠螺杆规格表

Dimension Table of Ball Screws

型式
TYPE: SCI



l: 导程 Lead Da: 珠径 Ball Dia. n: 珠圈数 Number of Circuits Ca: 动额定负荷 Basic Dynamic Rating Load (Kgf)
K: 刚性 Stiffness (Kgf/ μ m) Coa: 静额定负荷 Basic Static Rating Load(Kgf)

滚珠螺杆、螺帽之基准数据 Dimensions													
型号 Model No.	d	l	Da	D	L	L1	L2	M	R	n	Ca	Coa	K
SCI01604-4	16	4	2.381	30	40	9	15	3	1.5	4	973	2406	32
* SCI01605-4	16	5	3.175	30	45	9	20	5	3	4	1380	3052	33
SCI02004-4	20	4	2.381	34	40	9	15	3	1.5	4	1066	2987	37
* SCI02005-4	20	5	3.175	34	45	9	20	5	3	4	1551	3875	39
SCI02504-4	25	4	2.381	40	40	9	15	3	1.5	4	1180	3795	43
* SCI02505-4	25	5	3.175	40	45	9	20	5	3	4	1724	4904	45
SCI02510-4	25	10	4.762	46	85	13	30	5	3	4	2954	7295	51
SCI03204-4	32	4	2.381	46	40	9	15	3	1.5	4	1296	4838	49
* SCI03205-4	32	5	3.175	46	45	9	20	5	3	4	1922	6343	52
SCI03210-4	32	10	6.35	54	85	13	30	5	3	4	4805	12208	62
* SCI04005-4	40	5	3.175	56	45	9	20	5	3	4	2110	7988	59
* SCI04010-4	40	10	6.35	62	85	13	30	5	3	4	5399	15500	72
SCI05010-4	50	10	6.35	72	85	13	30	5	3	4	6004	19614	83
* SCI06310-4	63	10	6.35	85	85	13	30	6	3.5	4	6719	25358	95
* SCI08010-4	80	10	6.35	105	85	13	30	8	4.5	4	7346	31953	109

备注: 有标注"★"记号者可制作左螺纹
Note: with sign"★"can produce left helix

单位(Unit): mm

滚珠
丝杠
系列

直线
导轨
系列

支撑座
系列

联轴器
系列

直线
轴承
系列

铝
制
箱

直线
光轴
系列

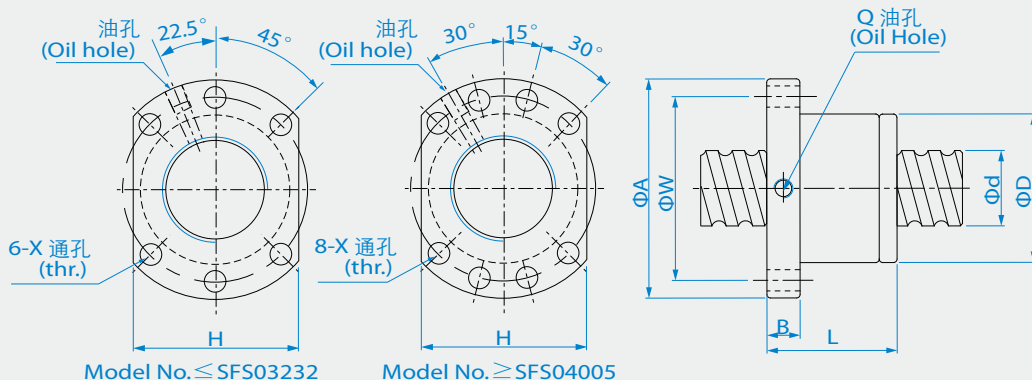


型式

TYPE: SFS (DIN 69051 FORM B)

高速静音型

High-Speed Ball Screw



l: 导程 Lead Da: 珠径 Ball Dia. n: 珠圈数 Number of Circuits
K: 刚性 Stiffness (Kgf/μm)

Ca: 动额定负荷 Basic Dynamic Rating Load (Kgf)
Coa: 静额定负荷 Basic Static Rating Load (Kgf)

型号 Model No.	d	l	Da	D	A	B	L	W	H	X	Q	n	Ca	Coa	K	
滚珠螺杆、螺帽之基准数据 Dimensions																
SFS01205-2.8	12	5	2.5	24	40	10	31	32	30	4.5		2.8x1	661	1316	19	
SFS01210-2.8	12	10	2.5	24	40	10	48	5	32	30	4.5	2.8x1	642	1287	19	
SFS01605-3.8	15	5	2.778	28	48	10	38	38	40	5.5	M6	3.8x1	1112	2507	30	
SFS01610-2.8	15	10	2.778	28	48	10	47	38	40	5.5	M6	2.8x1	839	1821	23	
SFS01616-1.8	15	16	2.778	28	48	10	45	38	40	5.5	M6	1.8x1	552	1137	14	
SFS01616-2.8	15	16	2.778	28	48	10	61	38	40	5.5	M6	2.8x1	808	1769	22	
SFS01620-1.8	15	20	2.778	28	48	10	57	38	40	5.5	M6	1.8x1	554	1170	14	
SFS02005-3.8	20	5	3.175	36	58	10	40	47	44	6.6	M6	3.8x1	1484	3681	37	
SFS02006-4.8	20	6	3.175	36	58	10	50	47	44	6.6	M6	4.8x1	1811	4644	47	
SFS02008-4.8	20	8	3.175	36	58	10	60	47	44	6.6	M6	4.8x1	1863	4861	50	
SFS02010-3.8	20	10	3.175	36	58	10	60	47	44	6.6	M6	3.8x1	1516	3833	40	
SFS02020-1.8	20	20	3.175	36	58	10	57	47	44	6.6	M6	1.8x1	764	1758	19	
SFS02020-2.8	20	20	3.175	36	58	10	77	47	44	6.6	M6	2.8x1	1118	2734	29	
SFS02505-3.8	25	5	3.175	40	62	10	40	51	48	6.6	M6	3.8x1	1650	4658	43	
SFS02506-4.8	25	6	3.175	40	62	10	50	51	48	6.6	M6	4.8x1	2015	5879	55	
SFS02508-4.8	25	8	3.175	40	62	10	60	51	48	6.6	M6	4.8x1	2009	5867	56	
SFS02510-3.8	25	10	3.175	40	62	12	62	51	48	6.6	M6	3.8x1	1638	4633	45	
SFS02525-1.8	25	25	3.175	40	62	12	70	51	48	6.6	M6	1.8x1	843	2199	22	
SFS02525-2.8	25	25	3.175	40	62	12	95	51	48	6.6	M6	2.8x1	1232	3421	34	
SFS03205-3.8	32	5	3.175	50	80	12	42	65	62	9	M6	3.8x1	1839	6026	51	
SFS03206-4.8	32	6	3.175	50	80	12	51	65	62	9	M6	4.8x1	2247	7608	65	
SFS03208-4.8	31	8	3.969	50	80	12	62	65	62	9	M6	4.8x1	3015	9181	68	
SFS03210-3.8	31	10	3.969	50	80	13	62	65	62	9	M6	3.8x1	2460	7255	55	
SFS03220-2.8	31	20	3.969	50	80	12	80	65	62	9	M6	2.8x1	1907	5482	43	
SFS03232 1.8	31	32	3.969	50	80	13	84	65	62	9	M6	1.8x1	1257	3462	27	
SFS03232-2.8	31	32	3.969	50	80	13	116	65	62	9	M6	2.8x1	1839	5329	42	
SFS04005 3.8	40	5	3.175	63	93	15	45	78	70	9	M8	3.8	1	2018	7589	60
SFS04006-4.8	40	6	3.175	63	93	14	50	78	70	9	M6	4.8x1	1467	9583	77	
SFS04008-4.8	38	8	3.969	63	93	14	61	78	70	9	M6	4.8x1	3327	11491	81	
SFS04010-3.8	38	10	6.35	63	93	14	63	78	70	9	M8	3.8x1	5035	13943	67	
SFS04020-2.8	38	20	6.35	63	93	14	82	78	70	9	M8	2.8x1	3959	10715	54	
SFS04040-1.8	38	40	6.35	63	93	15	105	78	70	9	M8	1.8x1	2585	6648	34	
SFS04040-2.8	38	40	6.35	63	93	15	145	78	70	9	M8	2.8x1	3780	10341	52	
SFS05005-3.8	50	5	3.175	75	110	15	45	93	85	11	M8	3.8x1	2207	9542	68	
SFS05010-3.8	48	10	6.35	75	110	18	68	93	85	11	M8	3.8x1	5638	17852	79	
SFS05012-3.8	48	12	6.35	75	110	18	75	93	85	11	M8	3.8x1	5632	17836	81	
SFS05020-3.8	48	20	6.35	75	110	18	108	93	85	11	M8	3.8x1	5749	18485	87	
SFS05050-1.8	48	50	6.35	75	110	18	125	93	85	11	M8	1.8x1	2946	8749	42	
SFS05050 2.8	48	50	6.35	75	110	18	175	93	85	11	M8	2.8x1	4308	13610	65	
SFS06310-3.8	61	10	6.35	90	125	18	70	108	95	11	M8	3.8x1	6343	23308	94	
SFS06316 3.8	61	16	6.35	90	125	18	95	108	95	11	M8	3.8x1	6327	23262	100	
SFS06320-3.8	61	20	7.144	95	135	20	116	115	100	13.5	M8	3.8x1	7493	26424	105	
SFS08010-3.8	77	10	6.35	105	145	20	70	125	110	13.5	M8	3.8x1	6980	29563	105	
SFS08020-3.8	77	20	9.525	125	165	25	120	145	130	13.5	M8	3.8x1	12145	43598	128	
SFS10020-3.8	96	20	12.7	150	202	30	124	176	155	17.5	M8	3.8x1	19633	71408	152	

备注: 有标注"★"记号者可制作左螺紋
Note: with sign"★" can produce left helix

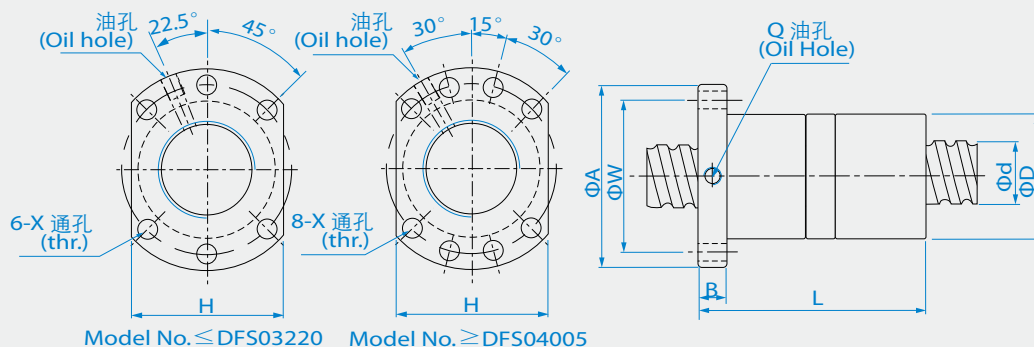
单位(Unit): mm

型式

TYPE: DFS (DIN 69051 FORM B)

高速静音型

High-Speed Ball Screw



l: 导程 Lead Da: 球径 Ball Dia. n: 珠圈数 Number of Circuits
K: 刚性 Stiffness ($\frac{1}{\mu\text{m}}$)

Ca: 动额定负荷 Basic Dynamic Rating Load (Kgf)
Coa: 静额定负荷 Basic Static Rating Load (Kgf)

型号 Model No.	滚珠螺杆、螺帽之基准数据 Dimensions														
	d	l	Da	D	A	B	L	W	H	X	Q	n	Ca	Coa	K
DFS01605-3.8	15	5	2.778	28	48	10	73	38	40	5.5	M6	3.8x1	1112	2507	41
DFS01610-2.8	15	10	2.778	28	48	10	97	38	40	5.5	M6	2.8x1	839	1821	31
DFS02005-3.8	20	5	3.175	36	58	10	75	47	44	6.6	M6	3.8x1	1484	3681	50
DFS02006-4.8	20	6	3.175	36	58	10	98	47	44	6.6	M6	4.8x1	1811	4644	63
DFS02008-4.8	20	8	3.175	36	58	10	116	47	44	6.6	M6	4.8x1	1863	4861	66
DFS02010-3.8	20	10	3.175	36	58	10	120	47	44	6.6	M6	3.8x1	1516	3833	53
DFS02505-3.8	25	5	3.175	40	62	10	75	51	48	6.6	M6	3.8x1	1650	4658	59
DFS02506-4.8	25	6	3.175	40	62	10	98	51	48	6.6	M6	4.8x1	2015	5879	75
DFS02508-4.8	25	8	3.175	40	62	10	116	51	48	6.6	M6	4.8x1	2009	5867	76
DFS02510-3.8	25	10	3.175	40	62	12	122	51	48	6.6	M6	3.8x1	1638	4633	61
DFS03205-3.8	32	5	3.175	50	80	12	82	65	62	9	M6	3.8x1	1839	6026	71
DFS03206-4.8	32	6	3.175	50	80	12	99	65	62	9	M6	4.8x1	2247	7608	90
DFS03208-4.8	31	8	3.969	50	80	12	126	65	62	9	M6	4.8x1	3015	9181	92
DFS03210-3.8	31	10	3.969	50	80	13	122	65	62	9	M6	3.8x1	2460	7255	75
DFS03220-2.8	31	20	3.969	50	80	12	160	65	62	9	M6	2.8x1	1907	5482	58
DFS04005-3.8	40	5	3.175	63	93	15	85	78	70	9	M8	3.8x1	2018	7589	83
DFS04006-4.8	40	6	3.175	63	93	14	98	78	70	9	M6	4.8x1	2467	9583	106
DFS04008-4.8	38	8	3.969	63	93	14	125	78	70	9	M6	4.8x1	3327	11491	110
DFS04010-3.8	38	10	6.35	63	93	14	123	78	70	9	M6	3.8x1	5035	13943	91
DFS04020-2.8	38	20	6.35	63	93	14	162	78	70	9	M6	2.8x1	3959	10715	73
DFS05005-3.8	50	5	3.175	75	110	15	85	93	85	11	M6	3.8x1	2207	9542	96
DFS05010-3.8	48	10	6.35	75	110	18	138	93	85	11	M6	3.8x1	5638	17852	109
DFS05012-3.8	48	12	6.35	75	110	18	147	93	85	11	M6	3.8x1	5632	17836	110
DFS05020-3.8	48	20	6.35	75	110	18	218	93	85	11	M6	3.8x1	5749	18485	116
DFS06310-3.8	61	10	6.35	90	125	18	140	108	95	11	M6	3.8x1	6343	23308	130
DFS06316-3.8	61	16	6.35	90	125	18	191	108	95	13.5	M6	3.8x1	6327	23262	136
DFS06320-3.8	61	20	7.144	95	135	20	226	115	100	13.5	M6	3.8x1	7493	26424	142
DFS08010-3.8	77	10	6.35	105	145	20	140	125	110	13.5	M6	3.8x1	6980	29536	149
DFS08020-3.8	77	20	9.525	125	165	25	230	145	130	13.5	M6	3.8x1	12145	43598	174
DFS10020-3.8	96	20	12.7	150	202	30	244	176	155	17.5	M6	3.8x1	19633	71408	208

备注: 有标注"★"记者者可制作左螺紋
Note: with sign"★"can produce left helix

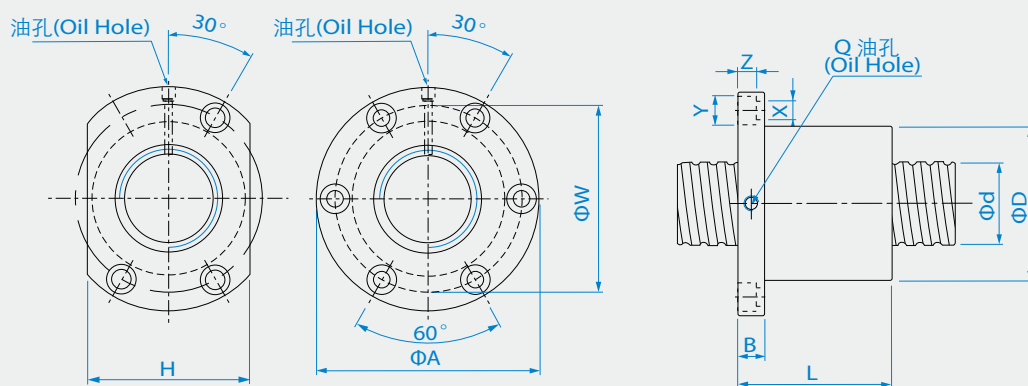
单位(Unit): mm

滚珠
丝杠
系列直线
导轨
系列支撑座
系列联轴器
系列直线
轴承
系列铝
制
箱直线
光轴
系列



型式 TYPE: SFV

高速重负载型
High-Speed Ball Screw



l: 导程 Lead Da: 珠径 Ball Dia. n: 珠圈数 Number of Circuits
K: 刚性 Stiffness (Kgf/μm)

a: 动额定负荷 Basic Dynamic Rating Load (Kgf)
oa: 静额定负荷 Basic Static Rating Load(Kgf)

滚珠螺杆、螺帽之基准数据 Dimensions																	
型号 Model No.	d	l	Da	D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q	n	Ca	Coa	K
SFV01205-2.8	12	5	2.5	30	50	10	42	40	32	4.5	8	4.5	M6	2.8x1	661	1316	19
SFV01210-2.7	12	10	2.5	30	50	10	53	40	32	4.5	8	4.5	M6	2.7x1	623	1241	18
SFV01510-2.7	15	10	3.175	34	58	10	57	45	34	5.5	9.5	5.5	M6	2.7x1	972	2020	23
SFV01604-3.8	16	4	2.381	34	57	11	45	45	34	5.5	9.5	5.5	M6	3.8x1	931	2285	31
SFV01605-4.8	16	5	3.175	40	63	11	58	51	42	5.5	9.5	5.5	M6	4.8x1	1614	3662	40
SFV01610-2.7	16	10	3.175	40	63	11	56	51	42	5.5	9.5	5.5	M6	2.7x1	1008	2161	24
SFV02004-4.8	20	4	2.381	40	60	10	50	50	40	4.5	8	4	M6	4.8x1	1247	3584	45
SFV02005-4.8	20	5	3.175	44	67	11	57	55	52	5.5	9.5	5.5	M6	4.8x1	1814	4650	47
SFV02010-2.7	20	10	3.969	46	74	13	57	59	46	6.6	11	6.5	M6	2.8x1	1518	3398	30
SFV02020-1.8	20	20	3.175	46	74	13	70	59	46	6.6	11	6.5	M6	1.8x1	764	1758	19
SFV02505-4.8	25	5	3.175	50	73	11	55	61	52	5.5	9.5	5.5	M8	4.8x1	2017	5884	56
SFV02506-4.8	25	6	3.969	53	76	11	62	64	58	5.5	9.5	5.5	M6	4.8x1	2711	7268	58
SFV02508-4.8	25	8	4.762	56	85	13	70	71	64	6.5	11	6.5	M6	4.8x1	3466	8776	61
SFV02510-2.7	25	10	6.35	68	102	15	70	84	82	9	14	8.5	M8	2.7x1	3040	6547	37
SFV02525-1.8	25	25	3.175	50	73	13	83	61	52	5.5	9.5	5.5	M8	1.8x1	843	2199	22
SFV03204-4.8	32	4	2.381	54	81	12	50	67	64	6.6	11	6.5	M6	4.8x1	1517	5860	62
SFV03205-4.8	32	5	3.175	58	85	12	56	71	64	6.6	11	6.5	M8	4.8x1	2249	7621	66
SFV03206-4.8	32	6	3.969	62	89	12	60	75	68	6.6	11	6.5	M8	4.8x1	3079	9575	70
SFV03208-4.8	32	8	4.762	66	100	15	75	82	76	9	14	8.5	M8	4.8x1	3962	11574	74
SFV03210-4.8	32	10	6.35	74	108	15	96	90	82	9	14	9	M8	4.8x1	5620	14649	76
SFV03220-2.7	32	20	6.35	74	108	16	100	90	82	9	14	8.5	M8	2.7x1	3509	8644	46
SFV04005-4.8	40	5	3.175	67	101	15	59	83	72	9	14	8.5	M8	4.8x1	2468	9586	76
SFV04010-4.8	40	10	6.35	82	124	18	100	102	94	11	17.5	11	M8	4.8x1	6316	18600	90
SFV04020-2.7	40	20	6.35	82	124	18	100	102	90	11	17.5	11	M8	2.7x1	3935	10893	56
SFV05005-4.8	50	5	3.175	80	114	15	60	96	82	9	14	8.5	M8	4.8x1	2698	12053	87
SFV05010-4.8	50	10	6.35	93	135	16	93	113	98	11	17.5	11	M8	4.8x1	7023	23537	106
SFV05020-2.7	50	20	9.525	105	152	28	121	128	110	14	20	13	M8	2.7x1	7336	19700	68
SFV06310-4.8	63	10	6.35	108	154	22	105	130	110	14	20	13	M8	4.8x1	7860	30430	126
SFV06320-2.7	63	20	9.525	122	180	28	120	150	130	18	26	17.5	M8	2.7x1	8162	24741	80
SFV08010-4.8	80	10	6.35	130	176	22	105	152	132	14	20	13	M8	4.8x1	8593	38344	145
SFV08020-4.8	80	20	9.525	143	204	28	180	172	148	18	26	18	M8	4.8x1	5103	57296	168
SFV08020-7.6	80	20	9.525	143	204	28	240	172	148	18	26	18	M8	3.8x2	22423	90719	260

备注: 有标注★"记号者可制作左螺纹
Note: with sign★"can produce left helix

单位(Unit): mm

型式 TYPE: DFV

高速重负载型
High-Speed Ball Screw

滚珠
丝杠
系列

直线
导轨
系列

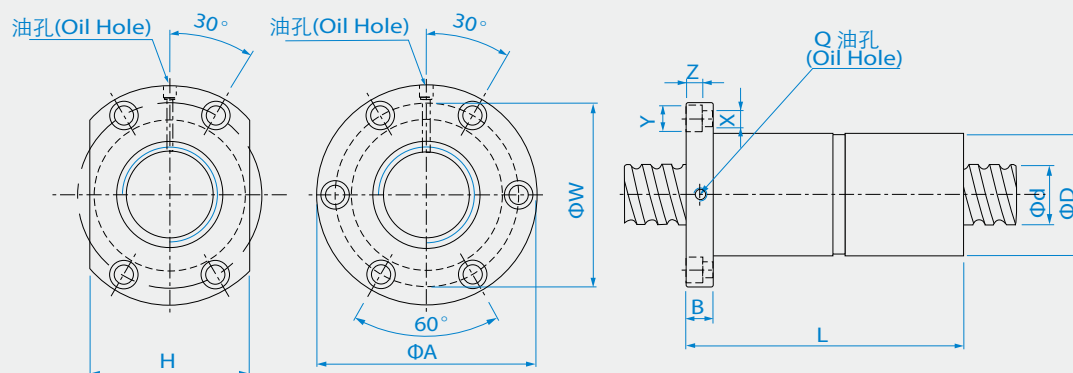
支撑座
系列

联轴器
系列

直线
轴承
系列

铝
制
箱

直线
光轴
系列



l: 导程 Lead Da: 珠径 Ball Dia. n: 珠圈数 Number of Circuits
K: 刚性 Stiffness (Kgf/μm)

Ca: 动额定负荷 Basic Dynamic Rating Load (Kgf)
Coa: 静额定负荷 Basic Static Rating Load(Kgf)

型号 Model No.	d	l	Da	D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q	n	Ca	Coa	K
DFV01510-2.7	15	10	3.175	34	58	10	107	45	34	5.5	9.5	5.5	M6	2.7X1	972	2020	30
DFV01604-3.8	16	4	2.381	34	57	11	89	45	34	5.5	9.5	5.5	M6	3.8X1	931	2285	42
DFV01605-4.8	16	5	3.175	40	63	11	113	51	42	5.5	9.5	5.5	M6	4.8X1	1614	3662	53
DFV01610-2.7	16	10	3.175	40	63	11	106	51	42	5.5	9.5	5.5	M6	2.7X1	1008	2161	32
DFV02004 4.8	20	4	2.381	40	60	10	94	50	40	4.5	8	4	M6	4.8X1	1247	3584	61
DFV02005-4.8	20	5	3.175	44	67	11	112	55	52	5.5	9.5	5.5	M6	4.8X1	1814	4650	63
DFV02010-2.7	20	10	3.969	46	74	13	117	59	46	6.6	11	6.5	M6	2.7X1	1518	3398	40
DFV02505-4.8	25	5	3.175	50	73	11	105	61	52	5.5	9.5	5.5	M8	4.8X1	2017	5884	75
DFV02506-4.8	25	6	3.969	53	76	11	116	64	58	5.5	9.5	5.5	M6	4.8X1	2711	7268	78
DFV02508-4.8	25	8	4.762	56	85	13	134	71	64	5.5	11	6.5	M6	4.8X1	3466	84776	82
DFV02510-2.7	25	10	6.35	68	102	15	130	84	82	9	14	8.5	M8	2.7X1	3040	6547	49
DFV03204-4.8	32	4	2.381	54	81	12	94	67	64	6.6	11	6.5	M6	4.8X1	1517	5806	85
DFV03205-4.8	32	5	3.175	58	85	12	106	71	64	6.6	11	6.5	M8	4.8X1	2249	7612	90
DFV03206-4.8	32	6	3.969	62	89	12	114	75	68	6.6	11	6.5	M8	4.8X1	3079	9575	95
DFV03208-4.8	32	8	4.762	66	100	15	139	82	76	9	14	8.5	M8	4.8X1	3962	11547	100
DFV03210-4.8	32	10	6.35	74	108	15	186	90	82	9	14	9	M8	4.8X1	5620	14649	101
DFV03220-2.7	32	20	6.35	74	108	16	200	90	82	9	14	8.5	M8	2.7X1	3509	8644	61
DFV04005-4.8	40	5	3.175	67	101	15	109	83	72	9	14	8.5	M8	4.8X1	2468	9586	105
DFV04010-4.8	40	10	6.35	82	124	18	188	102	94	11	17.5	11	M8	4.8X1	6316	18600	121
DFV04020-2.7	40	20	6.35	82	124	18	200	102	90	11	17.5	11	M8	2.7x1	3935	10893	74
DFV05005-4.8	50	5	3.175	80	114	15	115	96	82	9	14	8.5	M8	4.8x1	2698	12053	122
DFV05010-4.8	50	10	6.35	93	135	16	173	113	98	11	17.5	11	M8	4.8x1	7023	23537	144
DFV05020-2.7	50	20	9.525	105	152	28	221	128	110	14	20	13	M8	2.7x1	7336	19700	90
DFV06310-4.8	63	10	6.35	108	154	22	195	130	110	14	20	13	M8	4.8x1	7860	30430	172
DFV06320-2.7	63	20	9.525	122	180	28	220	150	130	18	26	17.5	M8	2.7x1	8162	24741	107
DFV08010-4.8	80	10	6.35	130	176	22	195	152	132	14	20	13	M8	4.8x1	8593	38344	201
DFV08020 4.8	80	20	9.525	143	204	28	340	172	148	18	26	18	M8	4.8x1	15103	57296	226
DFV08020-7.6	80	20	9.525	143	204	28	460	172	148	18	26	18	M8	3.8x2	22423	90719	351

备注: 有标注"★"记号者可制作左螺纹
Note: with sign"★"can produce left helix

单位(Unit): mm



型式 TYPE: SFI

滚珠
丝杠
系列

直线
导轨
系列

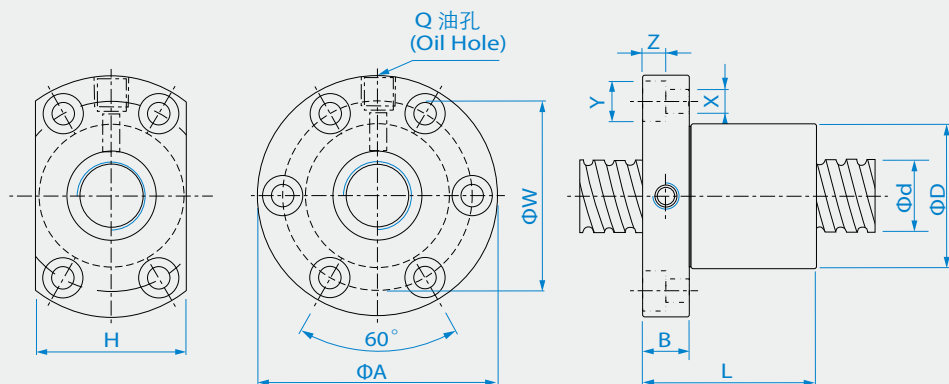
支撑座
系列

联轴器
系列

直线
轴承
系列

铝制
箱

直线
光轴
系列



I: 导程 Lead Da: 珠径 Ball Dia. n: 珠圈数 Number of Circuits
K: 刚性 Stiffness (Kgf/μm)

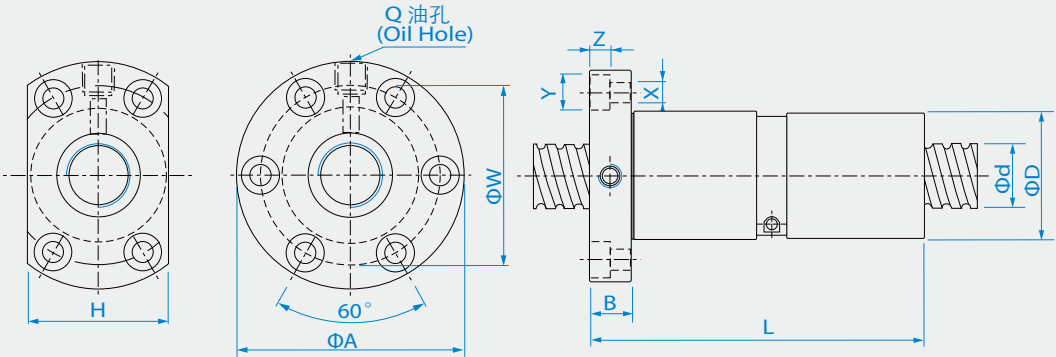
Ca: 动额定负荷 Basic Dynamic Rating Load (Kgf)
Coa: 静额定负荷 Basic Static Rating Load (Kgf)

型号 Model No.	滚珠螺杆、螺帽之基准数据 Dimensions																
	d	l	Da	D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q	n	Ca	Coa	K
★ SFI01604-4	16	4	2.381	30	49	10	45	39	34	4.5	8	4.5	M6	4	973	2406	32
★ SFI01605-4	16	5	3.175	30	49	10	50	39	34	4.5	8	4.5	M6	4	1380	3052	33
★ SFI01610-3	16	10	3.175	34	58	10	57	45	34	5.5	9.5	5.5	M6	3	1103	2401	27
SFI02004-4	20	4	2.381	34	57	11	46	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	4	1066	2987	37
★ SFI02005-4	20	5	3.175	34	57	11	51	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	4	1551	3875	39
★ SFI0205T-4	20	5.08	3.175	34	57	11	51	45	40	5.5	9.5	5	M6	4	1550	3875	39
★ SFI02504-4	25	4	2.381	40	63	11	46	51	46	5.5	9.5	5.5	M6	4	1180	3795	43
★ SFI02505-4	25	5	3.175	40	63	11	51	51	46	5.5	9.5	5	M8	4	7124	4904	45
SFI02510-4	25	10	4.762	46	72	12	85	58	52	6.5	11	6.5	M6	4	2954	7295	51
SFI03204-4	32	4	2.381	46	72	12	47	58	52	6.5	11	6.5	M6	4	1296	4838	49
★ SFI03205-4	32	5	3.175	46	72	12	52	58	52	6.5	11	6	M8	4	1922	6343	52
★ SFI03210-4	32	10	6.35	54	88	15	90	70	62	9	14	8.5	M8	4	4805	12208	62
★ SFI04005-4	40	5	3.175	56	90	15	55	72	64	9	14	8.5	M8	4	2110	7988	59
★ SFI04010-4	40	10	6.35	62	104	18	93	82	70	11	17.5	11	M8	4	5399	15500	72
SFI05010-4	50	10	6.35	72	114	18	93	92	82	11	17.5	11	M8	4	6004	19614	83
★ SFI06310-4	63	10	6.35	85	131	22	98	107	95	14	20	13	M8	4	6719	25358	95
★ SFI08010-4	80	10	6.35	105	150	22	98	127	115	14	20	13	M8	4	7346	31953	109

备注: 有标注"★"记号者可制作左螺纹
Note: with sign"★"can produce left helix

单位(Unit): mm

型式
TYPE: DFI



l: 导程 Lead Da: 珠径 Ball Dia. n: 珠圈数 Number of Circuits
K: 刚性 Stiffness (Kgf/μm)

Ca: 动额定负荷 Basic Dynamic Rating Load (Kgf)
Coa: 静额定负荷 Basic Static Rating Load (Kgf)

滚珠螺杆、螺帽之基准数据 Dimensions																	
型号 Model No.	d	l	Da	D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q	n	Ca	Coa	K
* DFI01604-4	16	4	2.381	30	49	10	80	39	34	4.5	8	4.5	M6	4	973	2406	44
* DFI01605-4	16	5	3.175	30	49	10	100	39	34	4.5	8	4.5	M6	4	1380	2401	44
DFI02004-4	20	4	2.381	34	57	11	80	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	4	1066	2987	51
* DFI02005-4	20	5	3.175	34	57	11	101	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	4	1551	3875	52
DFI02504-4	25	4	2.381	40	63	11	80	51	46	5.5	9.5	5.5	M6	4	1180	3795	60
* DFI02505-4	25	5	3.175	40	63	11	101	51	46	5.5	9.5	5.5	M8	4	7124	4904	62
* DFI02510-4	25	10	4.762	46	72	12	145	58	52	6.5	11	6.5	M6	4	2954	7295	68
DFI03204-4	32	4	2.381	46	72	12	80	58	52	6.5	11	6.5	M6	4	1296	4838	69
* DFI03205-4	32	5	3.175	46	72	12	102	58	52	6.5	11	6.5	M8	4	1922	6343	72
* DFI03210-4	32	10	6.35	54	88	15	162	70	62	9	14	8.5	M8	4	4805	12208	83
* DFI04005-4	40	5	3.175	56	90	15	105	72	64	9	14	8.5	M8	4	2110	7988	84
* DFI04010-4	40	10	6.35	62	104	18	165	82	70	11	17.5	11	M8	4	5399	15500	99
DFI05010-4	50	10	6.35	72	114	18	171	92	82	11	17.5	11	M8	4	6004	19614	115
* DFI06310-4	63	10	6.35	85	131	22	182	107	95	14	20	13	M8	4	6719	25358	135
* DFI08010-4	80	10	6.35	105	150	22	182	127	115	14	20	13	M8	4	7346	31953	156

备注: 有标注"★"记者可制作左螺纹
Note: with sign"★"can produce left helix

单位(Unit): mm

滚珠
丝杠
系列

直线
导轨
系列

支撑座
系列

联轴器
系列

直线
轴承
系列

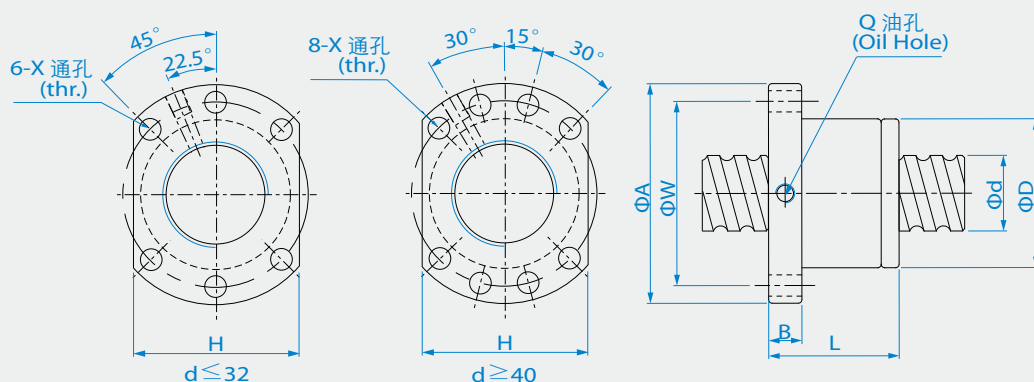
铝
制
箱

直线
光轴
系列



型式

TYPE: SFU(DIN 69051 FORM B)



l: 导程 Lead Da: 珠径 Ball Dia. n: 珠圈数 Number of Circuits
K: 刚性 Stiffness (Kgf/μm)

Ca: 动额定负荷 Basic Dynamic Rating Load (Kgf)
Coa: 静额定负荷 Basic Static Rating Load (Kgf)

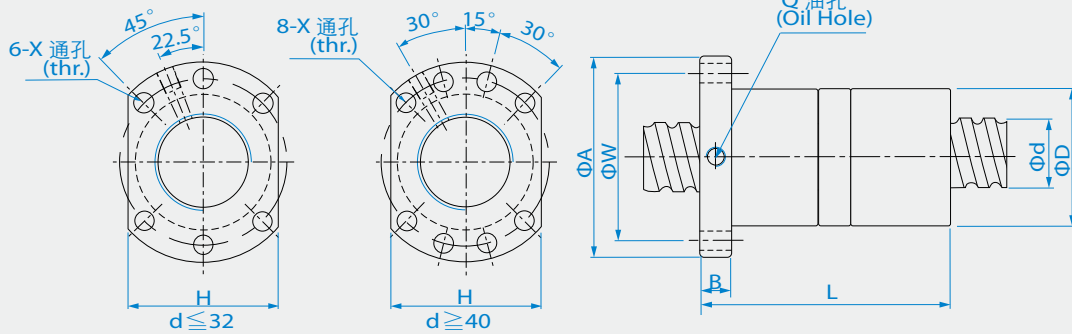
型号 Model No.	d	l	Da	D	A	B	L	W	X	H	Q	n	Ca	Coa	K
SFU01204-4	12	4	2.5	24	40	10	40	32	4.5	30		4	902	1884	26
★ SFU01604-4	16	4	2.381	28	48	10	40	38	5.5	40	M6	4	973	2406	32
★ SFU01605-4	16	5	3.175	28	48	10	50	38	5.5	40	M6	4	1380	3052	32
★ SFU01610-3	16	10	3.175	28	48	10	57	38	5.5	40	M6	3	1103	2401	26
SFU02004-4	20	4	2.381	36	58	10	42	47	6.6	44	M6	4	1066	2987	38
★ SFU02005-4	20	5	3.175	36	58	10	51	47	6.6	44	M6	4	1551	3875	39
SFU02504-4	25	4	2.381	40	62	10	42	51	6.6	48	M6	4	1180	3795	43
★ SFU02505-4	25	5	3.175	40	62	10	51	51	6.6	48	M6	4	1724	4904	45
SFU02506-4	25	6	3.969	40	62	10	54	51	6.6	48	M6	4	2318	6057	47
SFU02508-4	25	8	4.762	40	62	10	63	51	6.6	48	M6	4	2963	7313	49
★ SFU02510-4	25	10	4.762	40	62	12	85	51	6.6	48	M6	4	2954	7295	50
SFU03204-4	32	4	2.381	50	80	12	44	65	9	62	M6	4	1296	4838	51
★ SFU03205-4	32	5	3.175	50	80	12	52	65	9	62	M6	4	1922	63434	54
SFU03206-4	32	6	3.969	50	80	12	57	65	9	62	M6	4	2632	7979	57
SFU03208-4	32	8	4.762	50	80	12	65	65	9	62	M6	4	3387	4962	60
★ SFU03210-4	32	10	6.35	50	80	12	90	65	9	62	M6	4	4805	12208	61
★ SFU04005-4	40	5	3.175	63	93	14	55	78	9	70	M8	4	2110	7988	63
SFU04006-4	40	6	3.969	63	93	14	60	78	9	70	M6	4	2873	9913	66
SFU04008-4	40	8	4.762	63	93	14	67	78	9	70	M6	4	3712	11947	70
★ SFU04010-4	40	10	6.35	63	93	14	93	78	9	70	M8	4	5399	15500	73
SFU05010-4	50	10	6.35	75	110	16	93	93	11	85	M8	4	6004	19614	85
★ SFU05020-4	50	20	7.144	75	110	16	138	93	11	85	M8	4	7142	22588	94
★ SFU06310-4	63	10	6.35	90	125	18	98	108	11	95	M8	4	6719	25358	99
SFU06320-4	63	20	9.525	95	135	20	149	115	13.5	100	M8	4	11444	36653	112
★ SFU08010-4	80	10	6.35	105	145	20	98	125	13.5	110	M8	4	7346	31953	109
SFU08020-4	80	20	9.525	125	165	25	154	145	13.5	130	M8	4	12911	47747	138
SFU10020-4	100	20	9.525	150	202	30	180	170	17.5	155	M8	4	14303	60698	162

备注: 有标注"★"记号者可制作左螺纹
Note: with sign"★"can produce left helix

单位(Unit): mm

型式

TYPE: DFU(DIN 69051 FORM B)



滚珠丝杠系列

直线导轨系列

支撑座系列

联轴器系列

直线轴承系列

铝制箱

直线光轴系列

l: 导程 Lead Da: 珠径 Ball Dia. n: 珠圈数 Number of Circuits
K: 刚性 Stiffness (Kgf/μm)

Ca: 动额定负荷 Basic Dynamic Rating Load (Kgf)
Coa: 静额定负荷 Basic Static Rating Load(Kgf)

型号 Model No.	d	l	Da	D	A	B	L	W	X	H	Q	n	Ca	Coa	K
* DFU01604-4	16	4	2.381	28	48	10	80	38	5.5	40	M6	4	973	2406	43
* DFU01605-4	16	5	3.175	28	48	10	100	38	5.5	40	M6	4	1380	3052	44
* DFU01610-3	16	10	3.175	28	48	10	118	38	5.5	40	M6	3	1103	2401	35
DFU02004-4	20	4	2.381	36	58	10	80	47	6.6	44	M6	4	1066	2987	51
* DFU02005-4	20	5	3.175	36	58	10	101	47	6.6	44	M6	4	1551	3875	53
DFU02504-4	25	4	2.381	40	62	10	80	51	6.6	48	M6	4	1180	3795	60
* DFU02505-4	25	5	3.175	40	62	10	101	51	6.6	48	M6	4	1724	4904	62
DFU02506-4	25	6	3.969	40	62	10	105	51	6.6	48	M6	4	2318	6057	64
DFU02508-4	25	8	4.762	40	62	10	120	51	6.6	48	M6	4	2963	7313	67
* DFU02510-4	25	10	4.762	40	62	12	145	51	6.6	48	M6	4	2954	7295	67
DFU03204-4	32	4	2.381	50	80	12	80	65	9	62	M6	4	1296	4838	71
* DFU03205-4	32	5	3.175	50	80	12	102	65	9	62	M6	4	1922	6343	74
DFU03206-4	32	6	3.969	50	80	12	105	65	9	62	M6	4	2632	7979	78
DFU03208-4	32	8	4.762	50	80	12	122	65	9	62	M6	4	3387	9622	82
* DFU03210-4	32	10	6.35	50	80	12	162	65	9	62	M6	4	4805	12208	82
* DFU04005-4	40	5	3.175	63	93	14	105	78	9	70	M8	4	2110	7988	87
DFU04006-4	40	6	3.969	63	93	14	108	78	9	70	M6	4	2873	9913	91
DFU04008-4	40	8	4.762	63	93	14	132	78	9	70	M6	4	3712	11947	96
* DFU04010-4	40	10	6.35	63	93	14	165	78	9	70	M8	4	5399	15500	99
DFU05010-4	50	10	6.35	75	110	16	171	93	11	85	M8	4	6004	19614	117
* DFU05020-4	50	20	7.144	75	110	16	280	93	11	85	M8	4	7142	22588	126
* DFU06310-4	63	10	6.35	90	125	18	182	108	11	95	M8	4	6719	25358	139
DFU06320-4	63	20	9.525	95	135	20	290	115	13.5	100	M8	4	11444	36653	153
* DFU08010-4	80	10	6.35	105	145	20	182	125	13.5	110	M8	4	7346	31953	156
DFU08020-4	80	20	9.525	125	165	25	295	145	13.5	130	M8	4	12911	47747	187
DFU10020-4	100	20	9.525	150	202	30	340	170	17.5	155	M8	4	14303	60698	222

备注: 有标注"★"记号者可制作左螺纹
Note: with sign"★"can produce left helix

单位(Unit): mm



型式 TYPE: SFT

滚珠
丝杠
系列

直线
导轨
系列

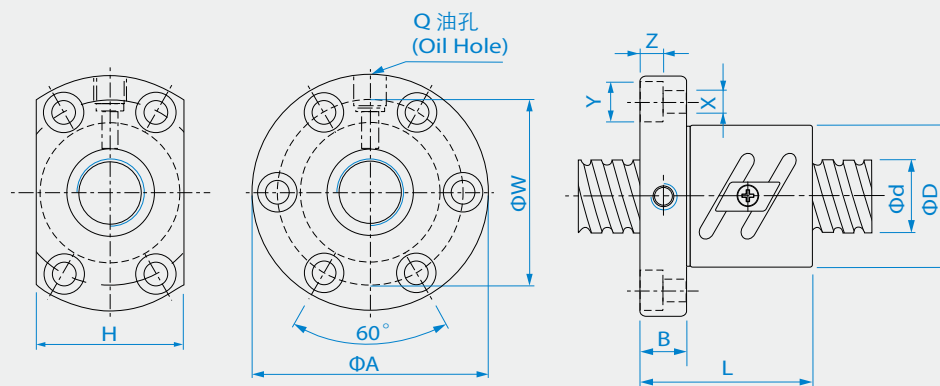
支撑座
系列

联轴器
系列

直线
轴承
系列

铝制
箱

直线
光轴
系列



l: 导程 Lead Da: 珠径 Ball Dia. n: 珠圈数 Number of Circuits
K: 刚性 Stiffness (Kg/μm)

Ca: 动额定负荷 Basic Dynamic Rating Load (Kgf)
Coa: 静额定负荷 Basic Static Rating Load (Kgf)

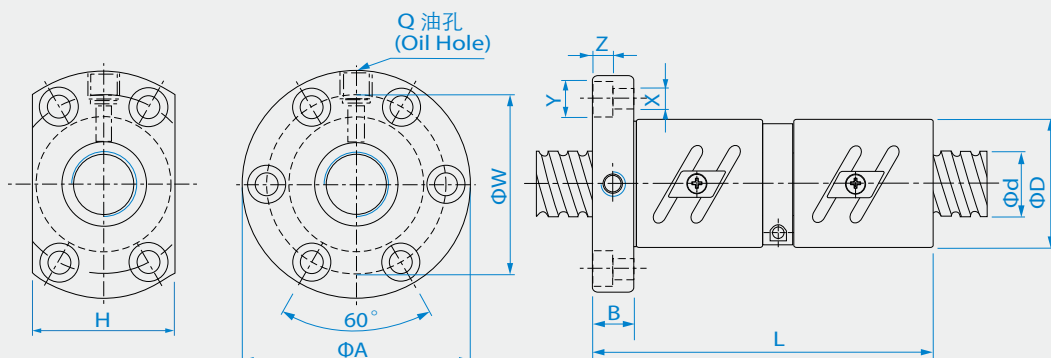
型号 Model No.	滚珠螺杆、螺帽之基准数据 Dimensions																
	d	l	Da	D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q	n	Ca	Coa	K
★ SFT02005-5	20	5	3.175	44	67	11	57	55	52	5.5	9.5	5.5	M6	2.5x2	1879	4844	49
★ SFT02505-5	25	5	3.175	50	73	11	55	61	52	5.5	9.5	5.5	M8	2.5x2	2089	6129	58
★SFT02510-2.5	25	10	6.35	68	102	15	70	84	82	9	14	8.5	M8	2.5x1	2845	6062	34
★ SFT03205-5	32	5	3.175	58	85	12	56	71	64	6.6	11	6.5	M8	2.5x2	2329	7929	69
★ SFT03206-5	32	6	3.969	62	89	12	65	75	68	6.6	11	6.5	M8	2.5x2	3189	9974	73
★ SFT03208-5	32	8	4.762	66	100	15	82	82	76	9	14	8.5	M8	2.5x2	4103	12028	77
★ SFT03210-5	32	10	6.35	74	108	15	96	90	82	9	14	9	M8	2.5x2	5821	15259	79
★SFT03220-2.5	32	20	6.35	74	108	16	100	90	82	9	14	8.5	M8	2.5x1	3284	8004	43
★ SFT04005-5	40	5	3.175	67	101	15	59	83	72	9	14	8.5	M8	2.5x2	2558	9985	79
★ SFT04010-5	40	10	6.35	82	124	18	100	102	94	11	17.5	11	M8	2.5x2	6541	19375	94
★SFT04020-2.5	40	20	6.35	82	124	18	100	102	90	11	17.5	11	M8	2.5x1	3683	10086	52
★ SFT05010-5	50	10	6.35	93	135	18	103	113	98	11	17.5	11	M8	2.5x2	7274	24518	116
★SFT05020-2.5	50	20	9.525	105	152	28	121	128	110	14	20	13	M8	2.5x1	6867	18241	63
★ SFT06310-5	63	10	6.35	108	154	22	105	130	110	14	20	13	M8	2.5x2	8141	31697	131
★SFT06320-2.5	63	20	9.525	122	180	28	127	150	130	18	26	17.5	M8	2.5x1	7639	22908	74
★ SFT08010-5	80	10	6.35	130	176	22	105	152	132	14	20	13	M8	2.5x2	8900	39942	151
★ SFT08020-5	80	20	9.525	143	204	28	180	172	148	18	26	18	M8	2.5x2	15642	59684	174
★SFT08020-7.5	80	20	9.525	143	204	28	240	172	148	18	26	18	M8	2.5x3	22169	89525	257

备注: 有标注"★"记号者可制作左螺纹
Note: with sign"★"can produce left helix

单位(Unit): mm

型式

TYPE: DFT



l: 导程 Lead Da: 珠径 Ball Dia. n: 珠圈数 Number of Circuits
K: 刚性 Stiffness (Kgf/μm)

Ca: 动额定负荷 Basic Dynamic Rating Load (Kgf)
Coa: 静额定负荷 Basic Static Rating Load (Kgf)

型号 Model No.	d	l	Da	D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q	n	Ca	Coa	K
* DFT02005-5	20	5	3.175	44	67	11	105	55	52	5.5	9.5	5.5	M6	2.5x2	1879	4844	66
* DFT02505-5	25	5	3.175	50	73	11	105	61	52	5.5	9.5	5.5	M8	2.5x2	2089	6129	78
* DFT02510-2.5	25	10	6.35	68	102	15	130	84	82	9	14	8.5	M8	2.5x1	2845	6062	46
* DFT03205-5	32	5	3.175	58	85	12	106	71	64	6.6	11	6.5	M8	2.5x2	2329	7929	94
* DFT03206-5	32	6	3.969	62	89	12	123	75	68	6.6	11	6.5	M8	2.5x2	3189	9974	99
* DFT03208-5	32	8	4.762	66	100	15	154	82	76	9	14	8.5	M8	2.5x2	4103	12028	104
* DFT03210-5	32	10	6.35	74	108	16	187	90	82	9	14	8.5	M8	2.5x2	5821	15259	105
* DFT03220-2.5	32	20	6.35	74	108	16	198	90	82	9	14	8.5	M8	2.5x1	3284	8004	57
* DFT04005-5	40	5	3.175	67	101	15	109	83	72	9	14	8.5	M8	2.5x2	2556	9985	110
* DFT04010-5	40	10	6.35	82	124	18	188	102	94	11	17.5	11	M8	2.5x2	6541	19375	126
* DFT04020-2.5	40	20	6.35	82	124	18	200	102	90	11	17.5	11	M8	2.5x1	3683	10086	69
* DFT05010-5	50	10	6.35	93	135	18	193	113	98	11	17.5	11	M8	2.5x2	7274	24518	149
* DFT05020-2.5	50	20	9.525	105	152	28	225	128	110	14	20	13	M8	2.5x1	6867	18241	84
* DFT06310-5	63	10	6.35	108	154	22	197	130	110	14	20	13	M8	2.5x2	8141	31697	179
* DFT06320-2.5	63	20	9.525	122	180	28	227	150	130	18	26	17.5	M8	2.5x1	7639	22908	100
* DFT08010-5	80	10	6.35	130	176	22	195	152	132	14	20	13	M8	2.5x2	8900	39942	209
* DFT08020-5	80	20	9.525	143	204	28	340	172	148	18	26	18	M8	2.5x2	15642	59684	235

备注: 有标注"★"记者可制作左螺纹
Note: with sign"★"can produce left helix

单位(Unit): mm

滚珠
丝杠
系列

直线
导轨
系列

支撑座
系列

联轴器
系列

直线
轴承
系列

铝
制
箱

直线
光轴
系列



型式 TYPE: SFE

滚珠
丝杠
系列

直线
导轨
系列

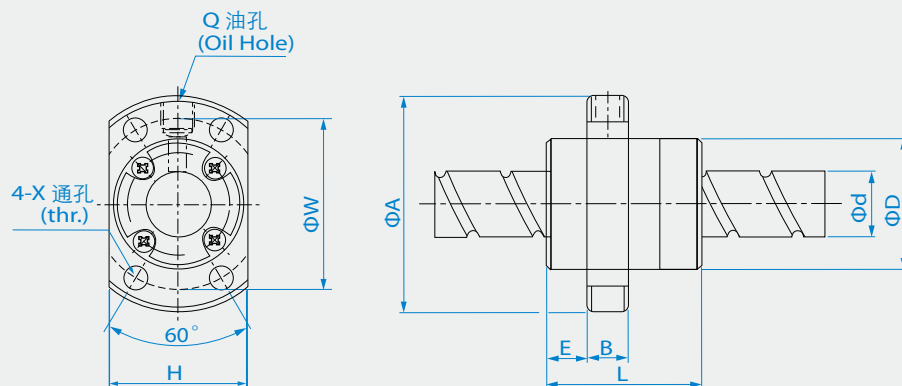
支撑座
系列

联轴器
系列

直线
轴承
系列

铝制
箱

直线
光轴
系列



I: 导程 Lead Da: 珠径 Ball Dia. n: 珠圈数 Number of Circuits
K: 刚性 Stiffness (Kgf/ μ m)

Ca: 动额定负荷 Basic Dynamic Rating Load (Kgf)
Coa: 静额定负荷 Basic Static Rating Load (Kgf)

型号 Model No.	d	I	Da	D	A	E	B	L	X	W	H	Q	n	Ca	Coa	K
滚珠螺杆、螺帽之基准数据 Dimensions																
SFE01616-3	16	16	2.778	32	53	10.1	10	38	4.5	42	34	M6	1.7 x 2	1021	2409	29
SFE01616-6	16	16	2.778	32	53	10.1	10	38	4.5	42	34	M6	1.7 x 4	1853	4818	57
SFE01632-3	16	32	3.175	34	55	10.5	10	34	5.5	45	36	M6	0.7 x 2	518	1094	11
SFE01632-6	16	32	3.175	34	55	10.5	10	34	5.5	45	36	M6	0.7 x 4	939	2188	21
SFE02020-3	20	20	3.175	39	62	11.5	10	47	5.5	50	41	M6	1.7 x 2	1321	3320	35
SFE02020-6	20	20	3.175	39	62	11.5	10	47	5.5	50	41	M6	1.7 x 4	2397	6640	67
SFE02040-3	20	40	3.175	38	58	11	10	41	5.5	48	40	M6	0.7 x 2	582	1397	13
SFE02040-6	20	40	3.175	38	58	11	10	41	5.5	48	40	M6	0.7 x 4	1056	2974	26
SFE02525-3	25	25	3.969	47	74	13	12	57	6.6	60	49	M6	1.7 x 2	1974	5188	43
SFE02525-6	25	25	3.969	47	74	13	12	57	6.6	60	49	M6	1.7 x 4	3583	10377	83
SFE02550-3	25	50	3.969	46	70	13	12	50	6.6	58	48	M6	0.7 x 2	870	2183	16
SFE02550-6	25	50	3.969	46	70	13	12	50	6.6	58	48	M6	0.7 x 4	1579	4366	32
SFE03232-3	32	32	4.762	58	92	16	12	71	9	74	60	M6	1.7 x 2	2875	8207	54
SFE03232-6	32	32	4.762	58	92	16	12	71	9	74	60	M6	1.7 x 4	5220	16414	106
SFE03264-3	32	64	4.762	58	92	15.5	12	62	9	74	60	M6	0.7 x 2	1225	3282	20
SFE03264-6	32	64	4.762	58	92	15.5	12	62	9	74	60	M6	0.7 x 4	2223	6565	39
SFE04040-3	40	40	6.35	73	114	19	15	89	11	93	75	M6	1.7 x 2	4600	13281	66
SFE04040-6	40	40	6.35	73	114	19	15	89	11	93	75	M6	1.7 x 4	8348	26561	128
SFE05050-3	50	50	7.938	90	135	21.5	20	107	14	112	92	M6	1.7 x 2	6512	19430	80
SFE05050-6	50	50	7.938	90	135	21.5	20	107	14	112	92	M6	1.7 x 4	11820	38859	155

单位(Unit): mm

注:

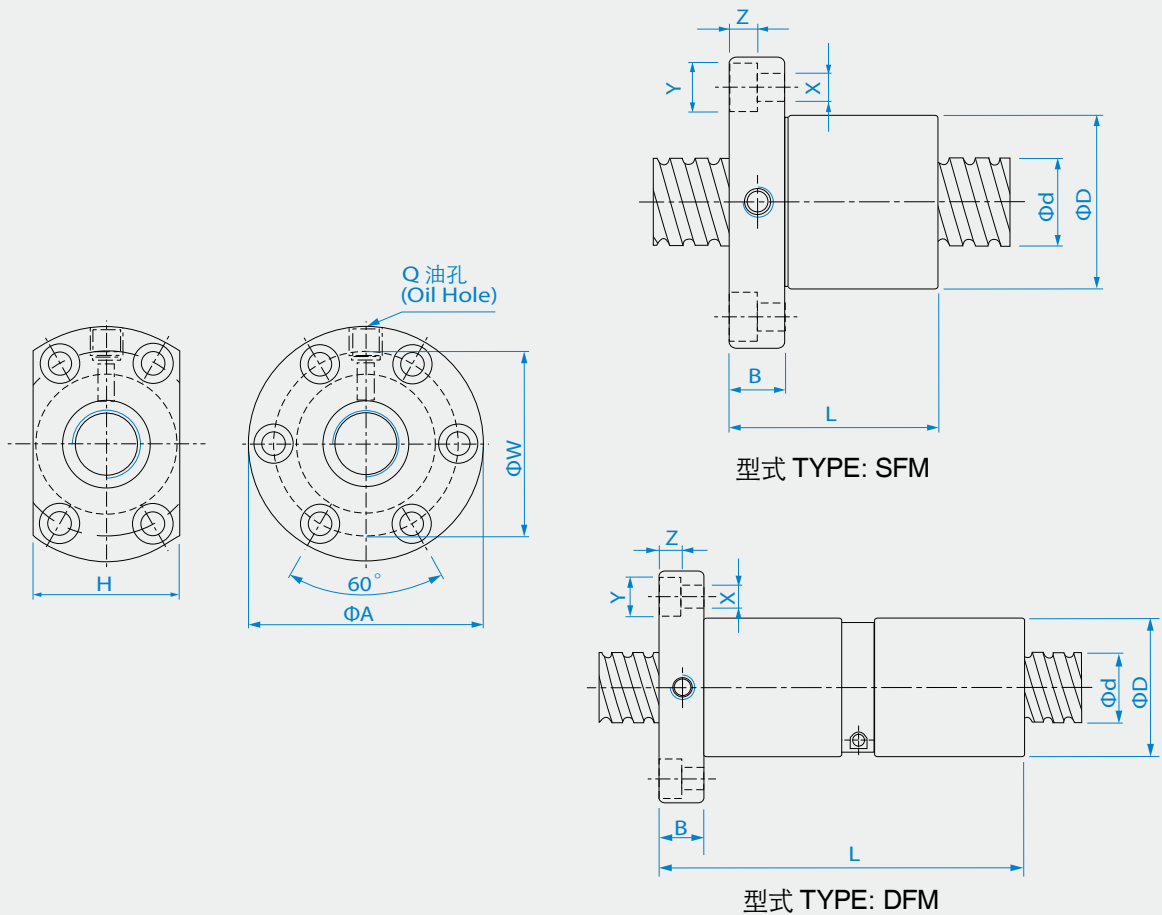
1. “-3”代表双回流“-6”代表四回流。
2. 螺帽标准品无刮刷器, 如须刮刷器, 请告知业务人员。

Note:

1. “-3” means 2 starts, “-6” means 4 starts.
2. TBI Standard nuts are no seals, if required, please advise.

铣床专用

Used for Milling Machine Only



l: 导程 Lead Da: 珠径 Ball Dia. n: 珠圈数 Number of Circuits
K: 刚性 Stiffness (Kgf/μm)

Ca: 动额定负荷 Basic Dynamic Rating Load (Kgf)
Coa: 静额定负荷 Basic Static Rating Load(Kgf)

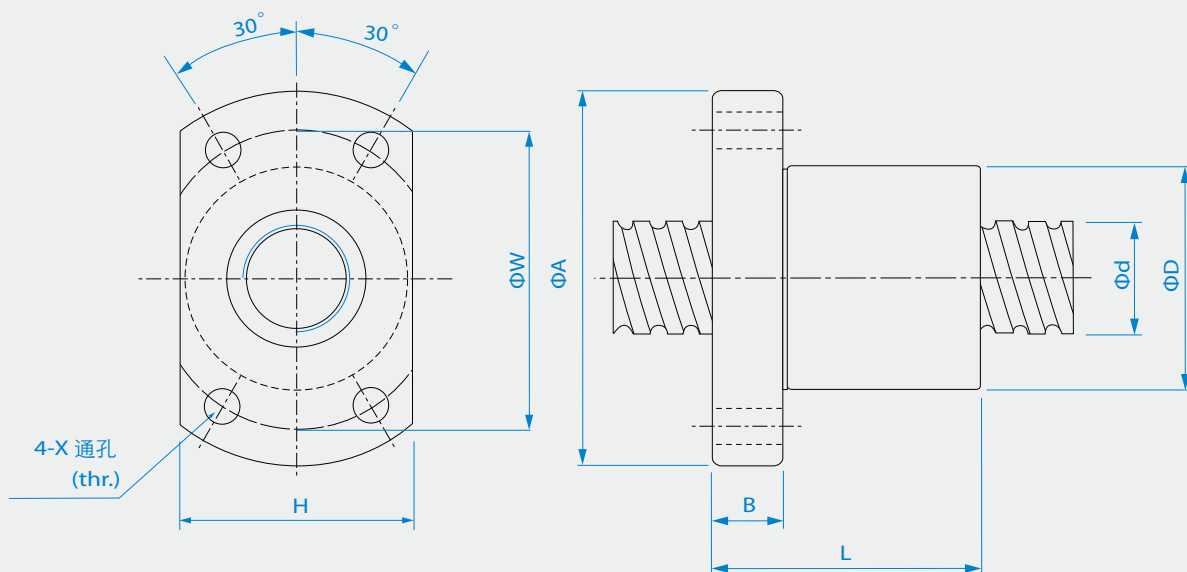
滚珠螺杆、螺帽之基准数据 Dimensions																	
型号 Model No.	d	l	Da	D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q	n	Ca	Coa	K
★SFM03205-4	32	5	3.175	48	74	12	52	60	60	6.5	11	6.5	M8	4	1922	6343	53
★SFM0325T-4	32	5.08	3.175	48	74	12	53	60	60	6.5	11	6.5	M8	4	1922	6343	53
★DFM03205-4	32	5	3.175	48	74	12	102	60	60	6.5	11	6.5	M8	4	1922	6343	73
★DFM0325T-4	32	5.08	3.175	48	74	12	104	60	60	6.5	11	6.5	M8	4	1922	6343	73

备注: 有标注"★"记号者可制作左螺纹
Note: with sign"★"can produce left helix

单位(Unit): mm



型式 TYPE: SFK



I: 导程 Lead Da: 珠径 Ball Dia. n: 珠圈数 Number of Circuits
K: 刚性 Stiffness (Kgf/ μ m)

Ca: 动额定负荷 Basic Dynamic Rating Load (Kgf)
Coa: 静额定负荷 Basic Static Rating Load (Kgf)

型号 Model No.	d	I	Da	D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q	n	Ca	Coa	K
★ SFK00401	4	1	0.8	10	20	3	12	15	14	2.9	-	-	-	2	64	97	5
★ SFK00601	6	1	0.8	12	24	3.5	15	18	16	3.4	-	-	-	3	111	224	9
★ SFK00801	8	1	0.8	14	27	4	16	21	18	3.4	-	-	-	4	161	403	14
★ SFK00802	8	2	1.2	14	27	4	16	21	18	3.4	-	-	-	3	222	458	13
★ SFK0082.5	8	2.5	1.2	16	29	4	26	23	20	3.4	-	-	-	3	221	457	13
★ SFK01002	10	2	1.2	18	35	5	28	27	22	4.5	-	-	-	3	243	5693	15
★ SFK01004	10	4	2	26	46	10	34	36	28	4.5	8	4.5	M6	3	468	905	17
★ SFK01202	12	2	1.2	20	37	5	28	29	24	4.5	-	-	-	4	334	906	22
★ SFK01402	14	2	1.2	21	40	6	23	31	26	5.5	-	-	-	4	354	1053	24
SFK01602	16	2	1.2	25	43	10	40	35	29	5.5	-	-	-	4	373	1200	26

单位(Unit): mm

备注: 有标注"★"记号者可制作左螺纹
1. $\Phi 4 \sim \Phi 6$ 螺帽无刮刷器。
2. 螺帽标准品无刮刷器, 如需刮刷器, 请告知业务人员。

Note: with sign "★" can produce left helix
1. Nuts do not have seals from $\Phi 4$ to $\Phi 6$.
2. TBI Standard nuts are no seals, if required, please advise.