



WORLD TOP 天一



滚珠丝杠目录

公司简介





深圳市天一智能科技有限公司成立于2013年12月，主要从事FA(Factory Automation)工厂自动化精密零件(如气动元件、滚动功能部件、高精度调整平台、四轴机器人、铝型材、工业机器人、工控模块、变送器及传感器)，工装和检测用治具及自动化设备(线)的研发、生产、销售和服务。结合技术创新，公司FA(Factory Automation)工厂自动化精密标准件业务通过产品助力客户价值实现，使工业更加自动化，生产场所更加美好。基于应用场景，公司工装和检测用治具及自动化设备业务当前聚焦于智能手机、智能穿戴设备等消费电子以及汽车电子两大应用领域。公司计划逐步拓宽能力输出，服务FA工厂自动化更多应用领域。战略聚焦FA精密标准件和智能装备，以速度冲击规模，成为行业领军品牌，助力中国工业升级，中国制造2025和工业4.0蓝图实现。



发展历程

初创期

2013-2018
立足深圳龙华、
光明两大园区，
利用非标设备业
务，快速成长！

爬坡期

2018-2020

分批投建苏州、郑
州、随州园区，初
步形成辐射全国的
服务网络布局，持
续提高核心优势和
客户服务能力。

成长期

2020-2021

筹建惠州园区，完善华南业务能力布局，积极寻求资本市场赋能，强化公司FA精密标准件&智能设备双发优势。

高速发展期

2021- . . .

战略聚焦FA精密标准件&智能设备，以速度冲击规模，成为行业领军品牌，助力中国制造2025和工业4.0蓝图实现。

滚珠丝杆索引

研磨级滚珠螺杆

P27



滑块型式	导轨尺寸 mm	负荷型式	滑块 固定方式	导轨 固定方式
法兰型 四方型 四方型(低)	15	重负荷 超重负荷	上锁式 下锁式 上下锁式	上锁式 下锁式
	20			
	25			
	30			
	35			
	45			
	55			
	65			

转造级滚珠螺杆

P50



滑块型式	导轨尺寸 mm	负荷型式	滑块 固定方式	导轨 固定方式
法兰型 四方型	15	重负荷 超重负荷	上锁式 下锁式 上下锁式	上锁式 下锁式
	20			
	25			
	30			
	35			

MEMO

伺服电动缸

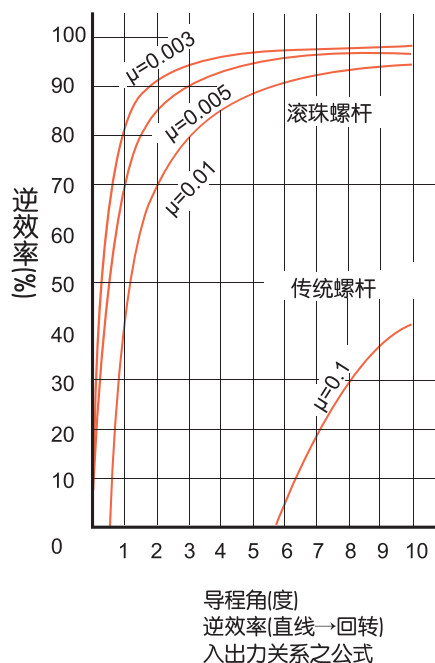
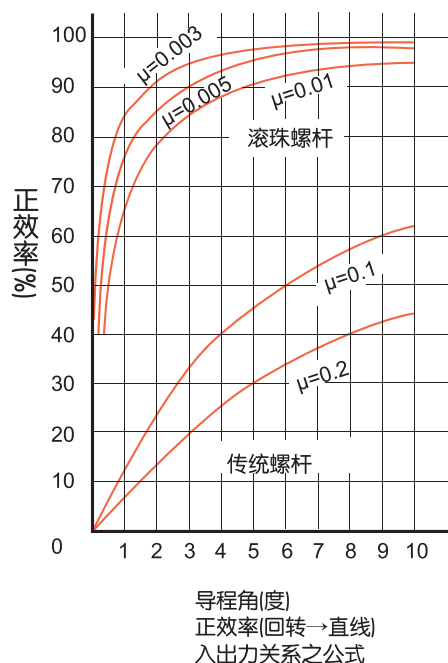
1-1 滚珠丝杆的特长

(1) 高依赖性

滚珠丝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，都是以最严谨的品保制度来加以管理，因此具有高信赖性。

(2) 圆滑的动作性

滚珠丝杆如图1.1.1所示，具有比传统螺杆更高的效率，所需扭矩只有30%以下，可轻易将直线运动变换为回转运动。滚珠丝杆即使给予预压，亦能维持圆滑的动作特性。



□: 摩擦系数

$$P = \frac{2\pi\eta_1 \times T}{l}$$

T=入力扭矩 kgf·cm
P=出力推力 kgf
=导程 cm
 η_1 =正效率

$$T = \frac{l \times \eta_2 \times P}{2\pi}$$

T=入力扭矩 kgf·cm
P=出力推力 kgf
=导程 cm
 η_2 =正效率

图1.1.1 滚珠螺杆之机械效率

(3) 无背隙与高刚性

滚珠丝杆如图1.1.2所示，采歌德式(Gothic arch)满槽形状、轴方向间隙调整至极小亦能轻易转动。又于1个或者2个螺帽间做预压调整，予以消除轴方向间隙。使其具有可符合使用条件的适当刚性。



图1.1.2 歌德式满槽

(4)循环方式

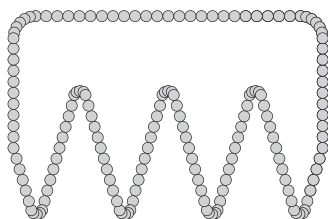


图1.1.3 外循环

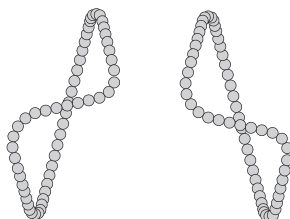


图1.1.4 内循环

(5)优异的耐久性

以累积多年的滚珠螺杆之生产技术为基础，采用严谨的材料及高度热处理及加工技术，可供给耐久性的制品，如表1.1.1及图1.1.5所示。

表1.1.1 材料与热处理

品名	材料	硬度
螺杆	SCM450/S55C	HRC58°~62°
螺帽	SCM415H	HRC58°~62°
钢珠	SUJ2	HRC62°UP

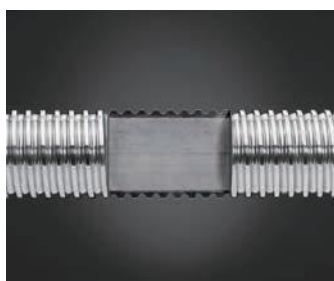
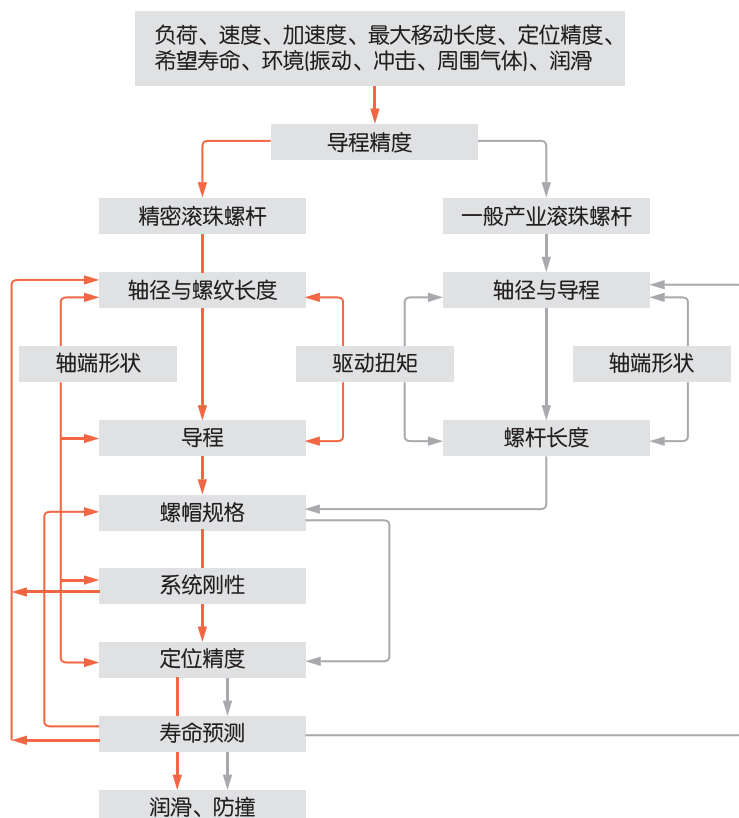


图1.1.5 热处理图

1-2滚珠螺杆的选定步骤



1-3精度设计

1-3-1 导程精度

精密滚珠螺杆(C0级~C5级)的导程精度。以JIS规格为基准，并由四个特性项目(E,e,e₃₀₀,e_{2π})加以规定。各特性之定义与容许值如图1.3.1及表1.3.1~1.3.3所示。一般用滚珠螺杆C7,C10之累积导程误差，则谨以在有效螺纹长度范围内任取300mm的最大幅宽的误差容许值，和表1.3.3之e₃₀₀加以规定，各为0.05mm及0.21mm。

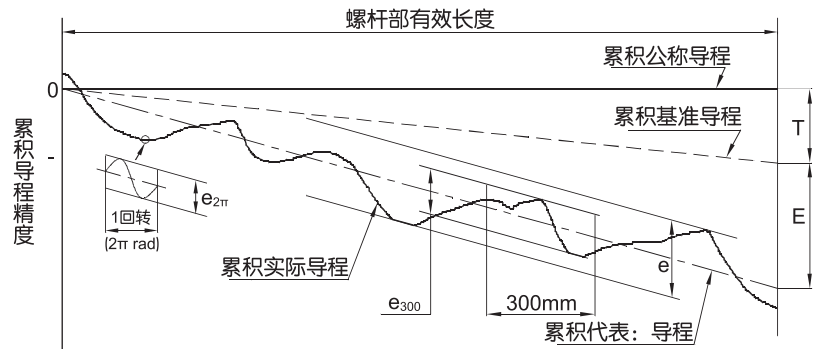


图1.3.1 导程精度之说明书

用语	记号	说明	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籍最小二乘法或类似方法，所求得之直线。	
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1.3.2
变动	e e ₃₀₀ e _{2π}	与累积代表导程平行割出的2直线所夹之累积实际导程之最大幅宽由下列3项加以规定。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，螺帽对应于任意的回转角的轴方向异动量的实测值与基准值的差的最大幅宽。	表1.3.2 表1.3.3 表1.3.3

1-3-1 导程精度

表1.3.2 累积代表导程误差(±E)与变动(e)之容许值(JIS B 1192)

有效螺纹长度 (mm)	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	±50/300mm	±210/300mm
	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		
	135	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	1200	8	6	11	8	15	10	21	15	40	27		
	1000	1250	9	6	13	9	18	11	24	16	46	30		
	1250	1600	11	7	15	10	21	13	29	18	54	35		
	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	10000									260	140		
	10000	12500									320	170		

表1.3.3 对螺纹部长度300mm与变动(e₃₀₀)与摇摆(e_{2π})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 _{2π}	2.5	4	5	6	5		

1-3-2 轴方向间隙

精密滚珠螺杆之轴方向间隙预压等级, 如表1.3.4所示。

表1.3.4 轴方向间隙预压等级

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

过大的预压力将造成摩擦扭矩大增及温升效应, 而使得预期寿命减短; 但太低的预压力会使得滚珠螺杆刚性不足及增加失步(LOST MOTION)的可能性。建议您, 于CNC工具机的使用上, 以不超过8%动负荷为预压力的最大值; 于自动化X-Y平台机构上则以不超过5%的动负荷为预压力之最大值。

表1.3.5 预压(P2)参考值

规格	单螺帽弹力(kg)	双螺帽弹力(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

表1.3.6 转造级及研磨级滚珠螺杆(P0)最大轴向间隙

螺杆外径尺寸	转造级滚珠螺杆最大转向间隙	研磨级滚珠螺杆最大转向间隙
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

1-3-3 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)相对于螺纹满面的轴线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)螺杆轴线的半径方向的总偏摆值。

在此所述之精度项目是以JISB1191、1192为基准。

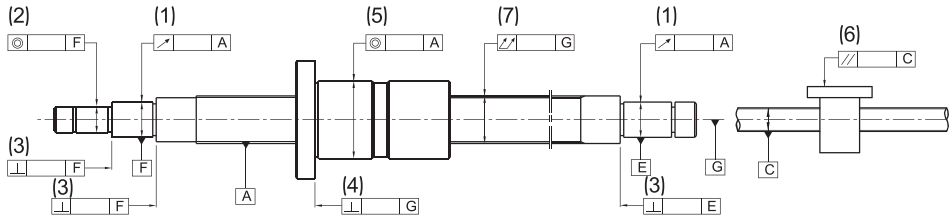


图1.3.2 滚珠螺杆安装部位的精度

1-3-4 预压扭矩

转动有施予预压之滚珠螺杆时，产生之预压扭矩用语如图1.3.3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1.3.8所示。

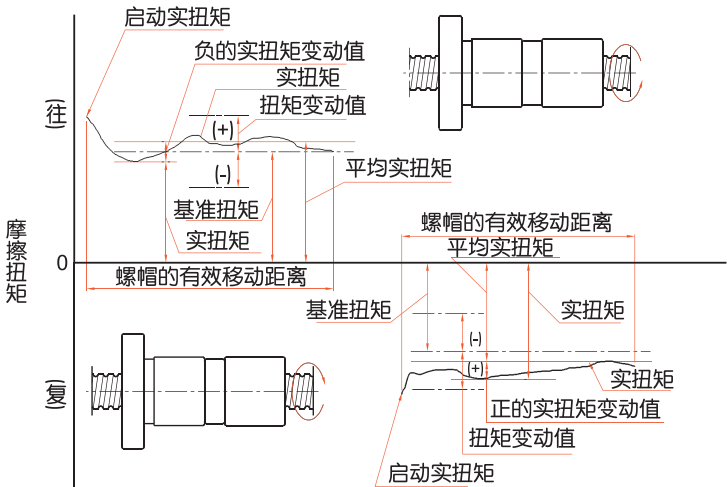


图1.3.3 滚预压扭矩的说明

1-3-4 预压扭矩

用语之意义:

(1)预压

为求消除螺杆的间隙增大螺杆之刚性而将1组大1号的钢珠(约2口)填入螺帽内, 或者使用在螺杆轴方向互相施予移位的一个螺帽而产生的螺杆内部的作用力。

(2)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。

(3)基准扭矩

做为目标所设定的预压动扭矩图1.3.3之(1)。

(4)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。

(5)扭矩变动率

相对于基准扭矩的变动值的比率。

(6)实扭矩

滚珠螺杆的实测预压扭矩。

(7)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最大与最小值的算术平均数。

(8)实扭矩变动值

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。

(9)实扭矩变动率

相对于平均实扭矩的变动值比率。

表1.3.7 扭矩变动率的容许范围

基准扭矩 kgf·cm		有效螺杆长度 mm										
		4000以下								4000~10000以下		
		细长比 1 : 40以下				细长比 40~1 : 60				-		
		等级				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%

注1: 细长比是以螺杆轴的螺纹部长度(mm)除螺杆轴外径所得的值谓之。

注2: 基准扭矩2kgf x cm以下, 依规格另行管理。

基准扭矩 T_P 的算出

预压滚珠螺杆的基准扭矩 T_P (kgf x cm)的计算式如下所示。

$$T_P = 0.05(\tan\beta)^{-0.05} \cdot \frac{F_{ao} \cdot l}{2r}$$

在此, F_{ao} =预压负荷(kgf)

β =导程角

l =导程(cm)

测定条件

预压动扭矩(T_P)是以下述的测定条件如图1.3.4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)的测定值乘以力臂长(L), 所得之积即为 T_P 。

$$T_P = F \cdot L$$

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ISOVG68为基准。

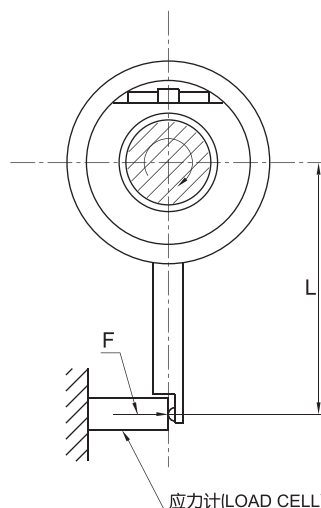


图1.3.4 预压动扭矩测定法

1-4 螺杆轴设计

1-4-1 安装方式

安装方法于选择适当滚珠螺杆规格为重要项目，图1.4.1~1.4.8为安装范例。

(螺杆轴、螺帽的安装方法)

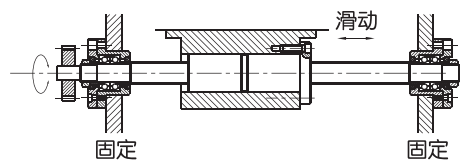


图1.4.1

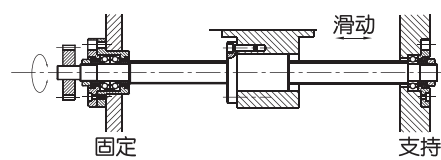


图1.4.5

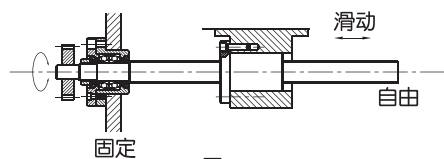


图1.4.2

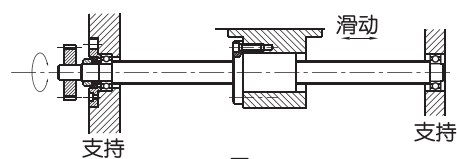


图1.4.6

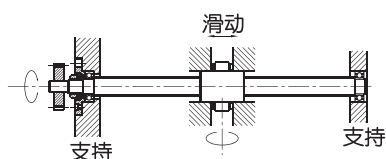


图1.4.3

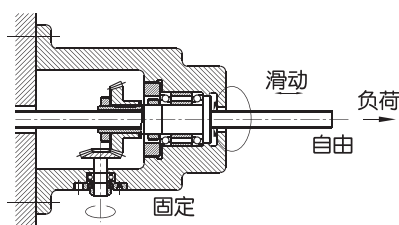


图1.4.7

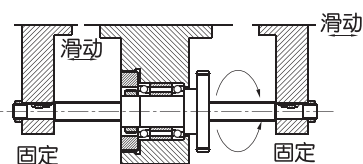


图1.4.4

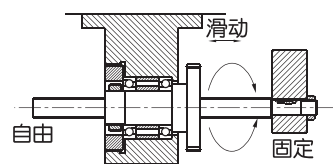


图1.4.8

(各种工作机械用螺杆轴的安装方法)

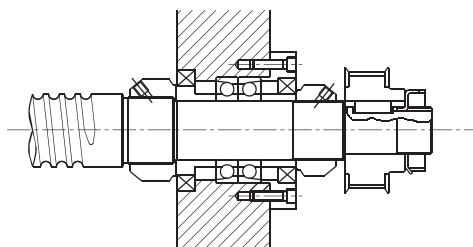


图1.4.9

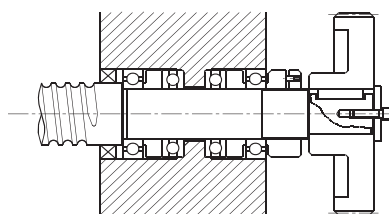


图1.4.11

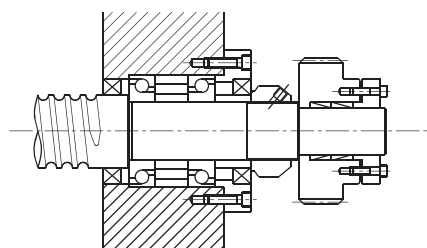


图1.4.10

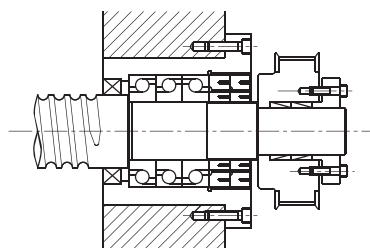


图1.4.12

1-4-1 安装方式

(施予预拉时之轴承安装方法)

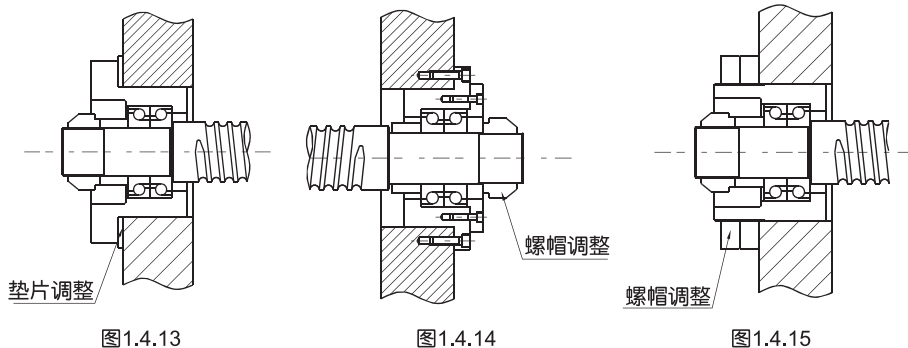


图1.4.13

图1.4.14

图1.4.15

1-4-2 容许轴方向负荷

(1) 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1.4.16乃是挫屈容许压缩负荷依螺杆外径别，而整理组成之图表。(螺杆轴外径125mm以上时，请依下式计算。)

容许轴方向负荷之刻度，依滚珠螺杆的支持方法加以选定。

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

在此， α =安全系数($\alpha=0.5$)

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

I: 螺杆轴断面之最小二次力矩

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

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 $m=1.3(N=1/4)$

(2) 容许拉伸压缩负荷

安装的距离较短时，请针对与安装方法无关的下列两项进行验算。

相当于螺杆轴之降幅应力的容许拉伸压缩负荷(下式)。

滚珠满槽部之容许负荷。

$$P = \sigma A = 11.8 dr^2 (\text{kfg})$$

在此，P=挫屈负荷(kfg)

σ : 容许拉伸压缩应力(kgf/mm²)

A: 螺杆轴牙底直径之端面积(mm²)

dr: 螺杆轴牙底直径(mm)

1-4-2 容许轴方向负荷

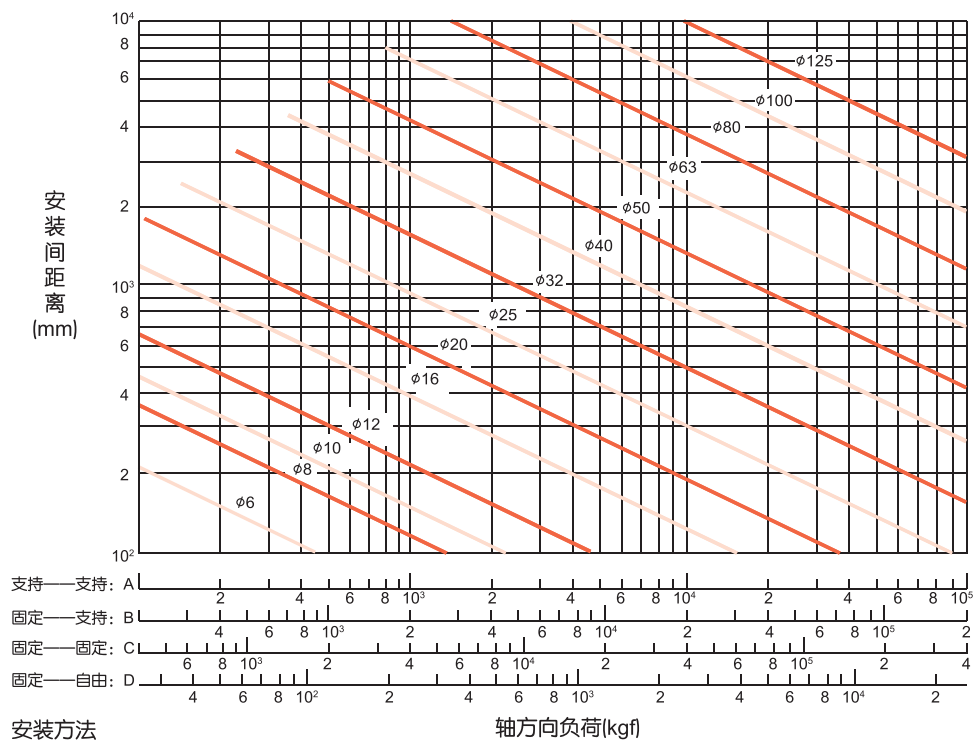


图1.4.16 轴方向容许压缩负荷

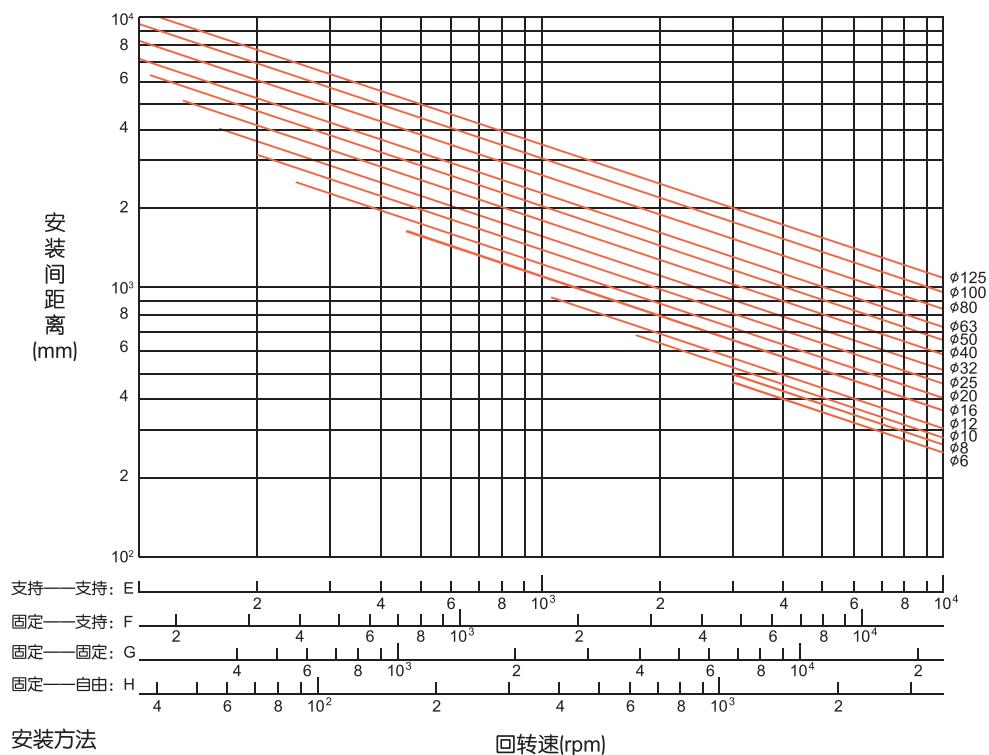


图1.4.17 轴对于危险速度之容许回转数

1-4-3 容许回转数

(1)危险速度

必须检讨滚珠螺杆之回转数使不致于螺杆的固有振动数发生共振(发生共振时的速度, 谓之危险速度)以危险速度的80%以下为容许回转数。

图1.4.17是将相对于危险速度的容许回转数按螺杆外径作成线圈。(螺杆轴外径125mm以上时, 请依下式算出)。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。

(2)Dm·n值

容许回转数亦受表示周数的Dm x N值(Dm: 钢珠之中心圆径mm, N: 回转数rpm)之限制。

精密用(精密等级C7以上)	一般产业用(C10)
Dm x N ≤ 70,000	Dm x N ≤ 50,000

$$n = \alpha \cdot \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{Eg}{\gamma A}} = f \cdot \frac{dr}{L^2} \cdot 10^7 \text{ (rpm)}$$

在此, α=安全系数(α=0.8)

E: 纵弹性系数(E=2.1·10⁴kgf/mm²)

I: 螺杆轴断面之最小二次力矩

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

dr: 螺杆轴牙底直径(mm)

g: 重力加速度(g=9.8·10³mm/s²)

γ: 材料之密度(γ=7.8·10⁻⁶kgf/mm³)

A: 螺杆轴断面积(A=πdr²/4mm²)

L: 安装间距离(mm)

f, λ: 依滚珠螺杆之安装方法额定的系数

支持——支持 f=9.7(λ=π)

固定——支持 f=15.1(λ=3.927)

固定——固定 f=21.9(λ=4.730)

固定——自由 f=3.4(λ=1.875)

1-5驱动扭矩

1-5-1 传动轴的驱动扭矩T_s

T_s=T_p+T_D+T_F(定速时)

T_s=T_G+T_p+T_D+T_F(加速时)

T_G: 加速扭矩(1) T_p: 加速扭矩(2) T_D: 加速扭矩(3) T_F: 加速扭矩(4)

(1)加速扭矩T_G

T_G=Ja(kgf·cm)

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

J: 马达轴换算的惯性扭矩(kgf·cm·s²)

α: 角加速度(rad/s²)

n: 回转数(min⁻¹)

Δt: 启动时间(sec)

(4)加速扭矩T_G

T_F=T_B+T_O+T_J(kgf·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

(2)负荷扭矩T_p

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

P=F+μMg

P: 轴方向负荷(kgf)

ℓ: 导程(cm)

η₁: 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(9.8m/s²)

$$T_p = \frac{P \cdot \ell \cdot \eta_2}{2\pi} \text{ (kgf·cm)}$$

η₂: 逆效率(直线运动变换为回转运动时的效率)

(3)负荷扭矩T_D

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

K: 内部系数(通常使用为0.05)

P_{PL}: 预压力(kgf)

ℓ: 导程(cm)

α: 导程角

1-5-1 传动轴的驱动扭矩 T_s

支撑轴摩擦力矩会收到润滑油量的影响。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。

参考负荷惯性扭矩(表1.5.1)

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

J_{BS} : 滚珠螺杆轴惯性扭矩

J_{CU} : 联接器惯性扭矩

J_W : 直线运动部惯性扭矩

J_M : 马达轴滚动部惯性扭矩

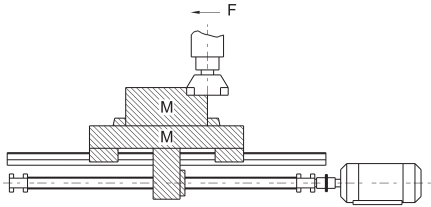


图1.5.1 负荷惯性扭矩

表1.5.1 负荷惯性扭矩换算公式

公式	J
马达轴换算惯性扭矩	
圆筒负荷	$\frac{\pi \rho L D^4}{32}$
直线运动物体	$\frac{M}{4} \left(\frac{V \ell}{\pi \cdot N_M} \right)^2 = \frac{M}{4} \left(\frac{P}{\pi} \right)^2$
单位	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$
减速时的惯性扭矩	$J_M = \left(\frac{J \ell}{N_M} \right)^2 J \ell$

ρ : 密度(kg/m^3) $\rho = 7.8 \cdot 10^3$
 L : 圆筒长度(m)
 D : 圆筒直径(r(m))
 M : 直线运动部质量(kg)
 V : 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移动量(m)
 $N \ell$: 直线运动方向回转数(min^{-1})
 $J \ell$: 负荷方向惯性扭矩
 J_M : 马达方向惯性扭矩

1-6 螺帽设计

1-6-1 螺帽的选定

(1)系列

选定系列时应须考虑要求精度、所需交货日期、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：请由螺帽安装部分之空间经济性为考虑。循环方式之特产如表1.6.1所示。

(3)回路数

选定回路数须考虑要求性能、寿命等。

(4)凸缘形状(法兰)

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。

表1.6.1 螺帽循环的参考型式

循环方式	规格		特色
	单螺帽	双螺帽	
内循环	WSFM WSNFI WSFK WSNFU WBSH	WDFM	螺帽外径精巧(不占空间)。 适合于导程/螺杆轴外径比较小者。
外循环	WSFV WXSV WBSH	WDFV	经济性。 可采用于导程/螺杆轴外径比较大者。 适用于高荷重的用途。
端盖式循环	WSFY WSFH WSFA	WDFS	适用于高速进给的用途。

1-6-2 螺帽型式

U,I,M型螺帽

此种型式是由钢珠沿着循环器满槽，横越过螺杆牙峰再回到原点。一般为一卷钢珠一次循环。(如下图1.6.1)此种型式螺杆至少要有一端是完全通牙，适用螺杆外径较小。

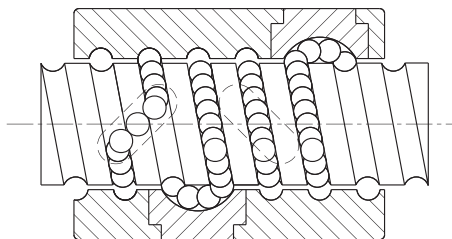


图1.6.1 U,I,M型螺帽

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。(如下图1.6.2)

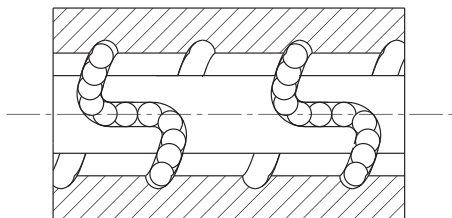


图1.6.2 K型螺帽

V型螺帽

此型螺帽之循环方式为外循环。(如下图1.6.3)特殊循环器设计使钢珠沿着螺纹的方向运行，可降低由钢珠互相碰撞和增加循环的顺畅度。特别适合高速及重负载之设计。

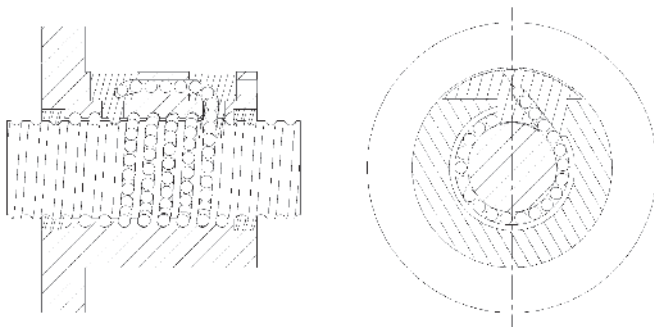


图1.6.3 V型螺帽

Y,H,A型螺帽

两端防尘片采用薄而有弹性的材质，更加强化刮刷的效果，循环回流结构的强化增加了高刚性高速化功能。(如下图1.6.4)

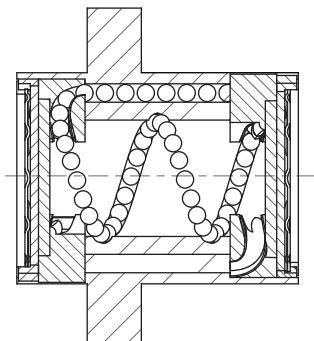


图1.6.4 Y,H,A型螺帽

1-7刚性检讨

螺杆的周旁结构刚性不足为造成失步(LOST MOTION)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。

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

P: 传动螺杆系统承载之轴方向负荷(kgf)

e: 传动螺杆系统轴方向弹性变位量(mm)

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

K_S : 螺杆轴之方向刚性 (1) K_B : 支撑轴方向刚性 (3)

K_N : 螺帽之轴方向刚性 (2) 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 变位量 δ_S

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

固定 — 固定安装の場合

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

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

δ_{SF} : 固定 — 固定安装の場合の方向变位量

δ_{SS} : 固定 — 固定安装以外の場合の方向变位量

A: 螺杆轴牙底直径断面积(mm²)

E: 纵弹性系数(2.1×10⁴kgf/mm²)

L: 安装间距离(mm)

L_0 : 负荷作用点间距离(mm)

固定 — 固定安装以外の場合

$$\delta_{SS} = \frac{PL_0}{AE} \text{ (mm)}$$

(2)螺帽之轴方向刚性 K_N 变位量 δ_N

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

(a)单螺帽时

$$\delta_{NS} = \frac{K}{\sin\beta} \left[\frac{Q^2}{d} \right]^{\frac{1}{3}} \cdot \frac{1}{\xi} \text{ (mm)}$$

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

$$n = \frac{D_0 \pi m}{d} \text{ (个)}$$

Q: 一个钢珠之负荷(kgf)

n: 钢珠数

K: 依材料、形状、尺寸、

所决定的常数 $K \approx 5.7 \cdot 10^{-4}$

β : 接触角(45°)

P: 轴方向负荷(kgf)

d: 钢珠径(mm)

ξ : 精度，内部构造系数

m: 有效个数

D_0 : 钢珠中心直径(mm)

$$D_0 = \frac{\ell}{\tan\alpha \cdot \pi} \text{ (kgf/mm)}$$

ℓ : 导程(mm)

α : 导程角

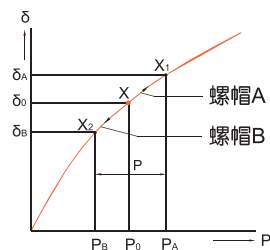


图1.7.1

(b) 双螺帽时

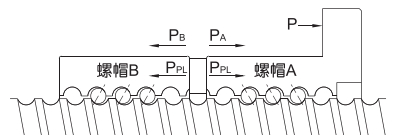


图1.7.2 双螺帽预压负荷

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。

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

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1.7.1及1.7.2，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：

$$\delta_0 = aP_{PL}^{\frac{2}{3}}$$

螺帽A、B的变位量是 $\delta_A = aP_{PL}^{\frac{2}{3}}$

从外力 P 来的螺帽A、B变位量相等，所以 $\delta_A - \delta_0 = \delta_0 - \delta_B$

或是加在螺帽A、B上的外力只有 P ，所以 P_A 增加的话 $P_A - P_B = P$ ， $\delta_B = 0$

为了防止加在螺帽B上的外力可以被螺帽A吸收变小。因此， $\delta_B = 0$ 时

$$aP_A^{\frac{2}{3}} - aP_{PL}^{\frac{2}{3}} = aP_{PL}^{\frac{2}{3}}$$

$$P_A^{\frac{2}{3}} = 2P_{PL}^{\frac{2}{3}}$$

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

因此，从图1.7.3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。

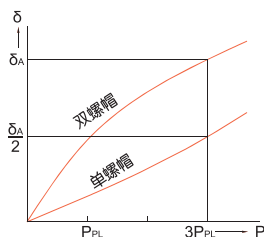


图1.7.3

(3) 支撑轴之轴方向刚性 K_B 及变位量 δ_B

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

以作为滚珠螺杆的支撑轴承并广泛应用于精密机器方面的组合，斜角滚珠轴承的刚性以下式求出：

$$\delta_B = \frac{2}{\sin\beta} \left[\frac{Q^2}{d} \right]^{\frac{1}{3}} \quad (\text{mm}) \quad Q = \frac{2}{n \cdot \sin\beta} \quad (\text{kgf})$$

Q : 一个钢珠之负荷(kgf)

n : 钢珠数

β : 接触角(45°)

P : 轴方向负荷(kgf)

d : 钢珠径(mm)

a : 滚动的有效长度

(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，庆特别注意安装部要有高刚性。

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

进给精度误差的因素中，导程精度、进给系统的刚性是检讨要点，其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。

1-8-1 导程精度的选定

表1.8.1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1.8.1滚珠螺杆依用途别的精度等级范例

用途			用途						
			C0	C1	C2	C3	C5	C7	C10
NC 工作 机械	车床	X	○	○	○	○	○	○	
		Y				○	○	○	
	铣床/搪床	XY		○	○	○	○	○	
		Z			○	○	○	○	
	加工中心机	XY		○	○	○	○		
		Z			○	○	○		
	治具搪床	Y	○	○					
		Z	○	○					
	镗床	XY				○	○	○	
		Z					○	○	
	磨床	X	○	○	○	○	○	○	
		Z		○	○	○	○	○	
	放电加工机	XY		○	○	○	○	○	
		(Z)			○	○	○	○	
	线切割机/放电加工机	Y		○	○	○			
		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 器 人	直交坐标型	组立		○	○	○	○	○	
		其他					○	○	○
	垂直多关节型	组立			○	○	○		
		其他				○	○	○	
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						○	○		

1-8-2 热变量对策

螺杆轴因热而伸长变位，会导致定位精度恶化。热变化可由下式计算求得。

$$\Delta l = \alpha \cdot \Delta t \cdot L$$

Δl : 螺杆轴方向的伸长量

α : 热膨胀系数

Δt : 螺杆温度变化量(deg)

L: 螺纹有效长度

亦即每温升1℃则在1公尺长螺杆轴上会有12μm的伸长量发生。因此即时滚珠螺杆的导程经过高精度加工，也会因温升所产生的变位而无法满足高精度的定位要求。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。

螺杆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。

1-9寿命设计

1-9-1 滚珠螺杆的寿命

滚珠螺杆即使在合理状态下使用，在经过一段时间后又因而无法再使用。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。

1-9-2 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满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。

1-9-3 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落现象，此时所承受的轴方向负荷即指动额定负荷。

负荷寿命的关系 $L_a = \left[\frac{1}{P} \right]^3$ L: 寿命 P: 荷重

1-9-4 疲劳寿命

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时的平均负荷。(如表1.9.1)

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

轴方向荷重(kgf)	回转数(min ⁻¹)	时间(%)
P_1	n_1	t_1
P_2	n_2	t_2
...	...	...
P_n	n_n	t_n

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

1-9-4 基本动额定负荷 C_a

表1.9.1各种用途寿命时间

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

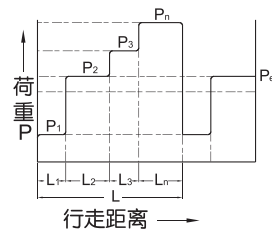


图1.9.1

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

$P_{\max}$: 最大轴方向负荷(kgf)

$P_{\min}$: 最小轴方向负荷(kgf)

(2) 负荷依正弦曲线变化时(如右图1.9.2)

$$P_e \doteq 0.65P_{\max} \cdots \cdots \text{(图一)}$$

$$P_e \doteq 0.75P_{\max} \cdots \cdots \text{(图二)}$$

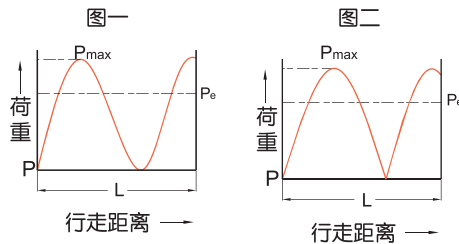


图1.9.2

1-9-5 寿命计算

疲劳寿命一般虽难以总回转数来表示，但是也有以总回转数时间、总行走距离表示。以下算式可求得：

$$L = \left[\frac{C_a}{P_a \cdot f_w} \right]^3$$

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

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

在此

L : 额定疲劳寿命(rev)

f_w : 负荷系数(运转条件系数)

n : 回转数(rpm)

L_s : 行走距离寿命(km)

L_t : 寿命时间(h)

l : 导程(mm)

P_a : 轴方向负荷(kgf)

C_a : 基本动额定负荷(kgf)

表1.9.2负荷系数(f_w)

反复运动时的 振动/冲击	速度(V)	f_w
微小	微速时 $V \leq 0.25\text{m/s}$	1~1.2
小	低速时 $0.25 < V \leq 1\text{m/s}$	1.2~1.5
中速时	中速时 $1 < V \leq 2\text{m/s}$	1.5~2
大	高速时 $V > 2\text{m/s}$	2~3.5

表1.9.3负荷系数(f_s)

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

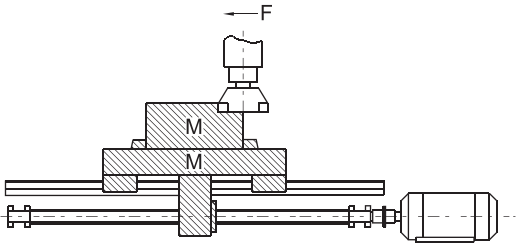
所要动额定负荷 C_a

所要静额定负荷 C_{0a}

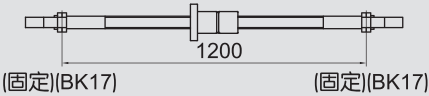
$$C_a = P_e \cdot f_s$$

$$C_{0a} = P_{\max} \cdot f_s$$

1-9-5 寿命计算

滚珠螺杆的选定要领	滚珠螺杆的选定计算																																																		
选定滚珠螺杆时，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、行程、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他要素的改变，必须注意各要素之间的均衡。	 设计条件 <table><tr><td>1. 工作台重量</td><td>300Kg</td></tr><tr><td>2. 工作物重量</td><td>400Kg</td></tr><tr><td>3. 最大行程</td><td>700mm</td></tr><tr><td>4. 进给速度</td><td>10m/min</td></tr><tr><td>5. 最小分解能</td><td>10μm/stroke</td></tr><tr><td>6. 驱动马达 DC马达</td><td>(MAX100min)</td></tr><tr><td>7. 导引面摩擦系数</td><td>(μ=0.05~0.1)</td></tr><tr><td>8. 转动率</td><td>60%</td></tr><tr><td>9. 精度检讨事宜</td><td></td></tr><tr><td>10. 加减速时之惯性力因所占时间比例少，可以不考虑。</td><td></td></tr></table>	1. 工作台重量	300Kg	2. 工作物重量	400Kg	3. 最大行程	700mm	4. 进给速度	10m/min	5. 最小分解能	10μm/stroke	6. 驱动马达 DC马达	(MAX100min)	7. 导引面摩擦系数	(μ=0.05~0.1)	8. 转动率	60%	9. 精度检讨事宜		10. 加减速时之惯性力因所占时间比例少，可以不考虑。																															
1. 工作台重量	300Kg																																																		
2. 工作物重量	400Kg																																																		
3. 最大行程	700mm																																																		
4. 进给速度	10m/min																																																		
5. 最小分解能	10μm/stroke																																																		
6. 驱动马达 DC马达	(MAX100min)																																																		
7. 导引面摩擦系数	(μ=0.05~0.1)																																																		
8. 转动率	60%																																																		
9. 精度检讨事宜																																																			
10. 加减速时之惯性力因所占时间比例少，可以不考虑。																																																			
1. 运转条件的设定 (a) 机械寿命时间H(hr)的推定 H= · · · 转动时间/日 转动日/年 寿命年数 转动率 (b) 机械条件 <table><tr><th>计算诸元 运转区别</th><th>速度/回转数</th><th>切削阻力</th><th>滑动阻力</th><th>使用时间</th></tr><tr><td>快送</td><td>m/min/min⁻¹</td><td>kgf</td><td>kgf</td><td>%</td></tr><tr><td>轻切削</td><td>/</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>中切削</td><td>/</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>重切削</td><td>/</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> (c) 定位精度 进给精度误差的因素中，导程精度、进给系统的刚性是检讨要点，其温升所产生的热变形以及导引面的组装精度等因素也需要加以考虑。	计算诸元 运转区别	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	/				1. 运转条件的设定 (a) 机械寿命时间H(hr)的推定 H=12hr x 250日 x 10年 x 0.6转动率 = 18000hr (b) 机械条件 <table><tr><th>计算诸元 运转区别</th><th>速度/回转数</th><th>切削阻力</th><th>滑动阻力</th><th>使用时间</th></tr><tr><td>快送</td><td>10m/min/1000min⁻¹</td><td>0kgf</td><td>70kgf</td><td>10%</td></tr><tr><td>轻切削</td><td>6/600</td><td>100</td><td>70</td><td>50</td></tr><tr><td>中切削</td><td>2/200</td><td>200</td><td>70</td><td>30</td></tr><tr><td>重切削</td><td>1/100</td><td>300</td><td>70</td><td>10</td></tr></table> 滑动阻力=(300 + 400)•0.1=70kgf	计算诸元 运转区别	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
计算诸元 运转区别	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	/																																																		
计算诸元 运转区别	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																																															

1-9-5 寿命计算

滚珠螺杆的选定要领	滚珠螺杆的选定计算
2. 滚珠螺杆导程l(mm) $l = \frac{\text{进给速度(m/min)} \cdot 1000}{\text{马达最高回转速(min}^{-1}\text{)}} \quad (\text{mm})$	2. 滚珠螺杆导程l(mm) $l = \frac{10000}{10000} = 10 \quad (\text{mm})$ 最小分解能 = $\frac{10\text{mm}}{1000\text{行程}}$ = 0.01mm/行程
3. 平均荷重P_e(kgf)的计算 $P_e = \left(\frac{P_1^3 n_1 t_1 + P_2^3 n_2 t_2 + \dots + P_n^3 n_n t_n}{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_n t_n} \right)^{\frac{1}{3}}$ $P_e = \frac{2P_{\max} + P_{\min}}{3}$ $P_e \approx 0.65P_{\max}$ $P_e \approx 0.75P_{\max}$	3. 平均荷重P_e(kgf)的计算 $P_e = \left(\frac{70^3 \cdot 1000 \cdot 10 + 170^3 \cdot 600 \cdot 50 + 270^3 \cdot 200 \cdot 30 + 370^3 \cdot 100 \cdot 10}{1000 \cdot 10 + 600 \cdot 50 + 200 \cdot 30 + 100 \cdot 10} \right)^{\frac{1}{3}}$ $= \left(\frac{3.17 \cdot 10^{10}}{4.7 \cdot 10^4} \right)^{\frac{1}{3}}$ $\approx 189\text{kgf}$
4. 平均回转数n_m $n_m = \left(\frac{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_n t_n}{100} \right)$	4. 平均回转数n_m $n_m = \left(\frac{1000 \cdot 10 + 600 \cdot 50 + 200 \cdot 30 + 100 \cdot 10}{100} \right)$ $= \frac{4.7 \cdot 10^4}{100} = 470\text{min}^{-1}$
5. 所有动额定负荷C_a(kgf)的计算 $C_a = P_e \cdot f_s$	5. 所有动额定负荷C_a(kgf)的计算 $C_a = 189 \cdot 5 = 945(\text{kgf})$
6. 所有静额定负荷C_{0a}(kgf)的计算 $C_{0a} = P_{\max} \cdot f_s$	6. 所有静额定负荷C_{0a}(kgf)的计算 $C_{0a} = 369 \cdot 5 = 1845(\text{kgf})$
7. 螺帽型式的选定 $C_a > 945$ $C_{0a} > 1845$ 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WSFNI2510 $C_a = 2954(\text{kgf})$ $C_{0a} = 7295(\text{kgf})$
8. 寿命时间L_t(h)的计算 $L_t = \frac{L}{60n} = \left(\frac{C_a}{P_e \cdot f_w} \right)^3 \cdot 10^6 \cdot \frac{1}{60n}$	8. 寿命时间L_t(h)的计算 $L_t = \left(\frac{2954}{189 \cdot 2} \right)^3 \cdot 10^6 \cdot \frac{1}{60 \cdot 470} = 42544(\text{h})$
9. 支撑轴承间距离的决定	9. 支撑轴承间距离的决定  (固定)(BK17) 1200 (固定)(BK17)
10. 螺杆长度的决定 最短螺杆长度=最大行程+螺帽的长度+两轴端预留量	10. 螺杆长度的决定 螺杆长度=700+85+76+76=937mm 937mm < 1200mm
11. 容许轴方向荷重的检讨	11. 容许轴方向荷重的检讨 因是固定—固定、支撑方式，故省略。

1-9-5 寿命计算

滚珠螺杆的选定要领	滚珠螺杆的选定计算
12. 容许回转数N及DN值的检讨 $N = \alpha \cdot \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{E\lg}{\gamma A}} = f \frac{dr}{L^2} \cdot 10^7 \text{ (rpm)}$ DN=轴外径x最高回转数	12. 容许回转数N及DN值的检讨 $N = \frac{21.9 \cdot 21.86 \cdot 10^7}{1200^2} = 3324 \text{ min}^{-1} < n_{\max}$ DN=25·1000=25000 < 50000
13. 热变量对策 $\Delta l = \alpha \cdot \Delta t \cdot L$ Δl: 螺杆轴方向的伸长量 α: 热膨胀系数 Δt: 螺杆温度变化量(deg) L: 螺纹有效长度	13. 热变量对策 热变量对策 一般机械上预估滚珠螺杆约2~5℃的温度上升，以上升2℃求取滚珠螺杆的伸展量。 $\Delta l = \alpha \cdot \Delta t \cdot L = 11.7 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 700 \text{ mm}$ $\approx 0.016 \text{ mm}$ $F_p = \frac{EA \Delta l}{L}$ $= \frac{2.06 \cdot 10^4 \cdot \frac{\pi \cdot 21.86^2}{4} \cdot 0.016}{700}$ $\approx 177 \text{ (kgf)}$
14. 刚性检讨 (1) 螺杆轴之方向刚性K_s及变位量δ_s $K_s = \frac{P}{\delta_s} \text{ (Kgf/mm)} \quad P: \text{轴方向负荷(kgf)}$ $\delta_{SF} = \frac{PL}{4AE} \text{ (mm)} \quad \dots\dots(\text{参考C21})$ (2) 轴方向负荷δ_s $\delta_{SN} = \frac{K}{\sin \beta} \left[\frac{Q^2}{d} \right]^{\frac{1}{3}} \cdot \frac{1}{\xi} \text{ (mm)}$ $Q = \frac{P}{n \cdot \sin \beta} \text{ (kgf)}$ $n = \frac{D_o \pi m}{d} \text{ (个)} \quad \dots\dots(\text{参考C22})$ (3) 支撑轴之轴方向刚性K_B及变位量δ_B $K_B = \frac{P}{\delta_B} \text{ (Kgf/mm)} \quad \dots\dots(\text{参考C23})$	14. 刚性检讨 预估伸展量0.016mm之温度上升时，加上177kgf的预拉力，即可修正偏差度。 (1) 方向刚性 $\delta_{SF} = \frac{PL}{4AE} = \frac{27 \cdot 1200}{4 \cdot \frac{\pi \cdot 21.86^2}{4} \cdot 2.06 \cdot 10^4}$ $= 0.00105 \text{ (mm)}$ $K_s = \frac{370}{0.00105} = 3.5 \cdot 10^5 \text{ Kgf/mm}$ (2) 钢珠与螺帽满刚性 $n = \frac{26.62 \cdot \pi \cdot 4}{4.762} = 70 \quad Q = \frac{370}{70 \sin 45^\circ} = 10$ $\delta_{NS} = \frac{0.00057}{\sin 45^\circ} \left[\frac{10^2}{4.762} \right]^{\frac{1}{3}} \cdot \frac{1}{0.7}$ $= 3.2 \cdot 10^{-3} \text{ mm}$ $K_N = \frac{370}{3.2 \cdot 10^{-3}} = 1.27 \cdot 10^5 \text{ Kgf/mm}$ (3) 支持轴承的刚性 以螺帽刚性50kgf/μm来计算 $\delta_B = \frac{370}{51 \cdot 2} = 3.6 \mu\text{m}$ $K_B = \frac{370}{0.0036} = 1 \cdot 10^5 \text{ Kgf/mm}$ $\delta_{\text{TOTAL}} = 1.05 + 3.2 + 3.6 = 7.85 \mu\text{m}$
15. 滚珠螺杆寿命的确认	15. 滚珠螺杆寿命的确认 L=42544(h) > 18000(h)

1-10滚珠螺杆使用之注意事项

滚珠螺杆为精密零组件，请特别注意不可使尖锐物或刀具撞击到牙型表面，以及组装滚珠螺杆时 also 需避免敲打或碰撞擦伤，同时需注意不可将螺帽与螺杆分离或过行程，螺帽行程若是脱离了螺杆就会造成钢珠脱落，若不小心造成脱落请勿强行装回，此举容易造成滚珠螺杆卡死的情况，请与我司专员联络。(如图1.10.1所示)

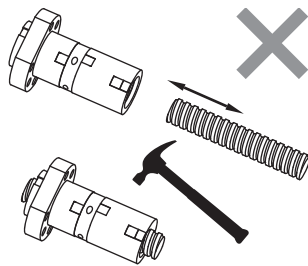


图1.10.1错误使用方式

若您有需要将螺帽卸下再装回时，必须使用一个外径小于螺杆底径的管子，请将螺帽转到转换管中，以确认保持钢珠不会掉落。(参考C34)

1-10-1 润滑

使用滚珠螺杆时，必须要注意具备足够的润滑，如果润滑不够会发生与金属接触，导致摩擦与磨耗的增加，造成故障产生或是寿命缩短等情况。

滚珠螺杆所使用的润滑剂可分为润滑油与润滑脂两种。一般于保养上，润滑脂可以随着回转速度的增加使用摩擦力矩直线的增加，超过3-5 m/分时，则以油润滑方式较佳。但是也不要忘记利用润滑脂亦出现过达到10m/分的实例；就设备而已，也有适用于成本较低廉的润滑脂者。一般来说，为了充分发挥滚珠螺杆的机能，5m/分左右的润滑油是最适当的选择。

表1.10.1表示润滑剂的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1.10.1润滑剂之检视与补给间隔

润滑方法	检查时间间隔	检查项目	补给或更换间隔
自动间隔给油	每一星期	油量脏污等	每次检查时补给，但需视油槽容量做适当补充。
润滑脂	工作初期2~3个月	脏污屑粉混入等	通常为期每一年进行补给，但需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。

1-10-2 防尘/防护

滚珠螺杆与滚动轴承一样，当有异物混入或水分等情况时磨损会增加，有时会导致损坏。例如工作机械由于作业环境的关系，可能会混入切屑或切削油。因此当有异物从外部混入的可能时，应如图1.10.2所示，以折布(蛇腹型)或套筒伸缩管等，完全罩住螺杆轴。

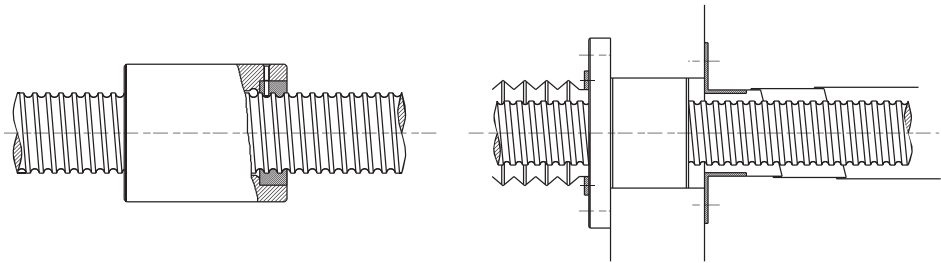


图1.10.2防护机构

1-10-3 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，且多伴随着运转不顺的手感，若螺杆空载时与组装后的顺畅度不同，除了注意螺杆本身的精度外，大多是组合精度不良所产生偏荷重现象，如图1.10.3所示。

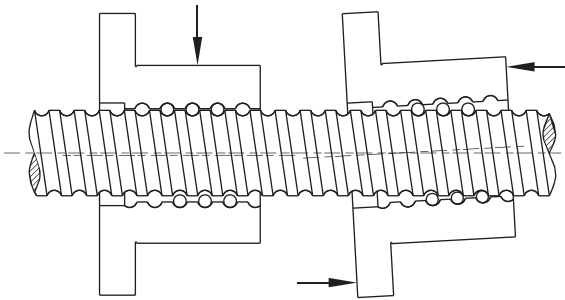


图1.10.3偏荷重

1-10-4 单出螺帽装配说明

若您订购之产品为转造级单出螺帽，请依下列步骤进行装配：

表1.10.2螺帽装配操作步骤

	
(1) 将螺帽上的固定线剪开。	(2) 将转换管对上正确尺寸的螺杆之前端。
	
(3) 将螺帽顺着螺杆的螺纹转入。	(4) 将螺帽全程都转入螺杆上。 注意！确认螺帽全部行程都转入螺杆后才能将转换管移开。

1-10-5 加工规范

(1)若您选用内循环或端盖式循环的滚珠螺杆，则其螺杆的一端螺纹必须出牙且肩部最大尺寸必须小于底径，若要求肩部尺寸大于底径亦可，但需有螺纹线留于肩部上便于螺帽装入。如下图1.10.4所示。

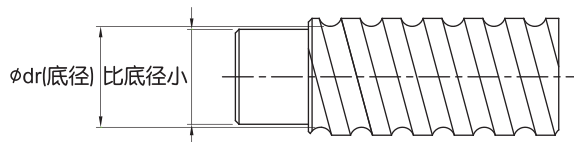


图1.10.4出牙—内循环轴端必要条件

(2)螺杆热处理时于靠近肩部加工的螺纹牙部份有10~20mm长度必须保持软料，以便于肩部加工。此区域会标示记号于图面上，如下图1.10.5所示。如您有特殊之要求，请于订购时于业务人员询问。

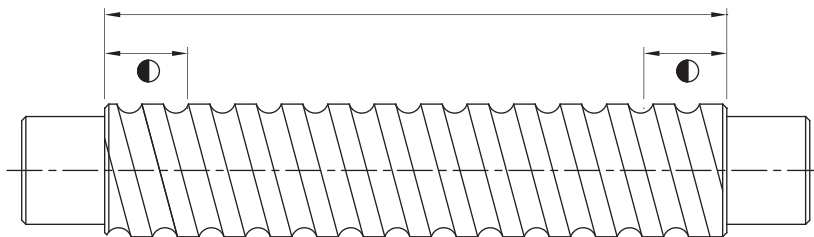


图1.10.5螺杆有效热处理范围

2-1滚珠螺杆的公称代号

WT - SFU R 025 05 T4 D G C5 - 600 - P1 - B2 + N3 N3

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬

① 公称型号		② 螺纹方向		⑤ 珠卷数(卷数•列数)		⑦ 制程代号		
S	S: 单螺帽	R: 右	L: 左	卷数: T: 1		G: 研磨		
	D: 双螺帽			A: 1.5(or1.7/1.8)		F: 转造		
	O: 一体式螺帽			B: 2.5/2.8				
F	F: 有法兰	③ 螺杆轴外径		C: 3.5		⑧ 导程精度等级		
	C: 无法兰	单位: mm		D: 4.8		C0,C1,C2,C3,C5,C7,C10		
U	NI: NI型螺帽	④ 导程		⑥ 法兰型式		⑨ 螺杆轴长度		
	NU: NU型螺帽	单位: mm		B: 无切边		单位: mm		
	H: H型螺帽			S: 单切边				
	A: A型螺帽			D: 双切边				
	NH: NH型螺帽 (滑台专用)							
	Y: Y型螺帽							
	V: V型螺帽							
	U: DIN型螺帽							
M: M型螺帽								
K: K型螺帽								
⑩ 轴方向间隙预压等级				⑪ 螺帽				
P0,P1,P2,P3,P4				(若为1个时省略) 例: 一轴两个螺帽: B2				
⑫ 螺帽表面处理				⑬ 螺杆轴表面处理				
S: 标准				S: 标准				
B1: 染黑				B1: 染黑				
N1: 镀铬				N1: 镀铬				
P: 磷酸盐				P: 磷酸盐				
N3: 镀化镍				N3: 镀化镍				
N4: 冷电镀				N4: 冷电镀				
N5: 镀黑铬				N5: 镀黑铬				

注1: 当螺帽、螺杆均无表面处理时, 则省略表示。
注2: 研磨级C5以上螺杆, 出货检附导测表。

2-1 滚珠螺杆的公称代号

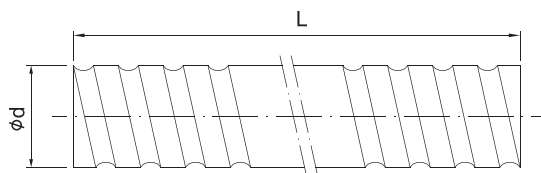


图2.1.1 螺杆示意图

表2.1.1 精密研磨级螺杆标准型尺寸规格对照表φ4~32

单位: mm

型号			导程精度等级	螺纹方向	牙口数	标准型螺杆编码	适用螺帽型式
外径d	导程l	珠径Da		R: 右 L: 左			
4	1	0.8	C7,C5,C3	R	1	WSCR00401	K
6	1	0.8	C7,C5,C3	R	1	WSCR00601	K
8	1	0.8	C7,C5,C3	R/L	1	WSCR00801	K
	2	1.2	C7,C5,C3	R/L	1	WSCR00802	K
	2.5	1.2	C7,C5,C3	R	1	WSCR0082.5	K,BSH
10	2	1.2	C7,C5,C3	R/L	1	WSCR01002	K,BSH
	4	2	C7,C5,C3	R	1	WSCR01004	K,BSH
12	2	1.2	C7,C5,C3	R/L	1	WSCR01202	K
	4	2.5	C7,C5,C3	R	1	WSCR01204	U,BSH
	5	2.5	C7,C5,C3	R	1	WSCR01205-A	V,U,BSH,H,A
	10	2.5	C7,C5,C3	R	2	WSCR01210-B	V
14	2	1.2	C7,C5,C3	R/L	1	WSCR01402	K
	4	2.5	C7,C5,C3	R	1	WSCR01404	BSH
16	2	1.2	C7,C5,C3	R/L	1	WSCR01602	K
	4	2.381	C7,C5,C3	R	1	WSCR01604(N)	V,I,U,BSH
	5	3.175	C7,C5,C3	R/L	1	WSCR01605	V,NI,NU,BSH
	10	3.175	C7,C5,C3	R/L	2	WSCR01610	V,NI,NU,BSH
	16	2.778	C7,C5,C3	R	2	WSCR01616	Y
20	2	1.2	C7,C5,C3	R	1	WSCR02002	K
	4	2.381	C7,C5,C3	R	1	WSCR02004(N)	V,I,U
	5	3.175	C7,C5,C3	R/L	1	WSCR02005	V,NI,NU,BSH,H,A
	10	3.969	C7,C5,C3	R	1	WSCR02010	V
	20	3.175	C7,C5,C3	R	2	WSCR02020	V,Y,H,A
25	2	1.2	C7,C5,C3	R	1	WSCR02502	K
	4	2.381	C7,C5,C3	R	1	WSCR02504(N)	I,U
	5	3.175	C7,C5,C3	R/L	1	WSCR02505	V,NI,NU,BSH,H,A
	6	3.969	C7,C5,C3	R	1	WSCR02506	V,U
	8	4.762	C7,C5,C3	R	1	WSCR02508	V,U
	10	4.762	C7,C5,C3	R/L	1	WSCR02510-A	NI,NU,BSH
	10	6.35	C7,C5,C3	R	1	WSCR02510-B	V
	25	3.969	C7,C5,C3	R	2	WSCR02525	Y
32	4	2.381	C7,C5,C3	R	1	WSCR03204(N)	V,I,U
	5	3.175	C7,C5,C3	R/L	1	WSCR03205	V,NI,NU,M,H,A
	6	3.969	C7,C5,C3	R	1	WSCR03206	V,U
	8	4.762	C7,C5,C3	R	1	WSCR03208	V,U
	10	6.35	C7,C5,C3	R/L	1	WSCR03210	V,NI,NU
	20	6.35	C7,C5,C3	R	1	WSCR03220	V
	32	4.762	C7,C5,C3	R	2	WSCR03232	Y

2-1滚珠螺杆的公称代号

表2.1.2 标准型尺寸规格对照表 $\phi 40\sim 80$

单位: mm

外径d	型号		导程精度等级	螺纹方向	牙口数	标准型螺杆编码	适用螺帽型式
	导程l	珠径Da		R: 右 L: 左			
40	5	3.175	C7,C5,C3	R/L	1	WSCR04005	V,NI,NU,H,A
	6	3.969	C7,C5,C3	R	1	WSCR04006	V,NU
	8	4.762	C7,C5,C3	R	1	WSCR04008	V,NU
	10	6.35	C7,C5,C3	R/L	1	WSCR04010	V,NI,NU
	20	6.35	C7,C5,C3	R	2	WSCR04020	V
50	5	3.175	C7,C5,C3	R	1	WSCR05005	V,H,A
	10	6.35	C7,C5,C3	R/L	1	WSCR05010	V,NI,NU
	20	9.525	C7,C5,C3	R	1	WSCR05020	V
63	10	6.35	C7,C5,C3	R	1	WSCR06310	V,NI,NU
80	10	6.35	C7,C5,C3	R	1	WSCR08010	V,NI,NU

表2.1.3 H/A型尺寸规格对照表 $\phi 16\sim 50$

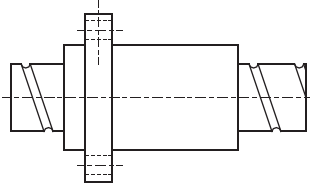
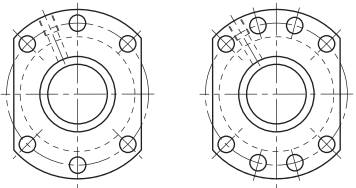
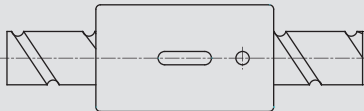
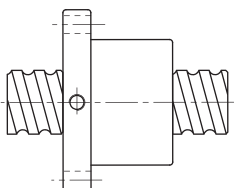
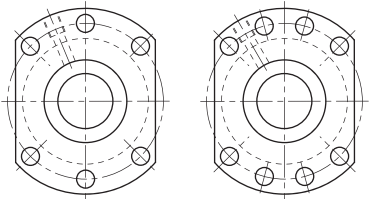
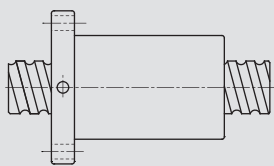
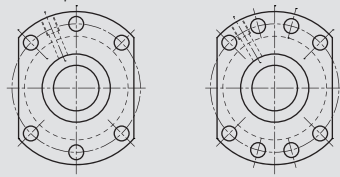
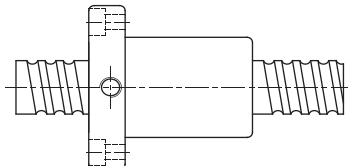
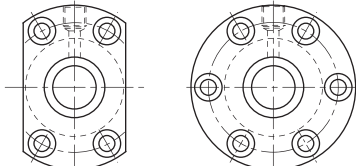
单位: mm

外径d	型号		导程精度等级	螺纹方向	牙口数	标准型螺杆编码	适用螺帽型式
	导程l	珠径Da		R: 右 L: 左			
12	10	2.5	C7,C5,C3	R	1	WSCR01210	H,A
16	5	2.778	C7,C5,C3	R	1	WSCR01605	H,A
	10	2.778	C7,C5,C3	R	1	WSCR01610	H,A
	16	2.778	C7,C5,C3	R	1	WSCR01616	H,A
	20	2.778	C7,C5,C3	R	1	WSCR01620	H,A
20	10	3.175	C7,C5,C3	R	1	WSCR02010	H,A
25	10	3.175	C7,C5,C3	R	1	WSCR02510	H,A
	25	3.175	C7,C5,C3	R	1	WSCR02525	H,A
32	10	3.969	C7,C5,C3	R	1	WSCR03210	H,A
	20	3.969	C7,C5,C3	R	1	WSCR03220	H,A
	32	6.35	C7,C5,C3	R	1	WSCR03232	H,A
40	10	6.35	C7,C5,C3	R	1	WSCR04010	H,A
	20	6.35	C7,C5,C3	R	1	WSCR04020	H,A
50	10	6.35	C7,C5,C3	R	1	WSCR05010	H,A
	20	6.35	C7,C5,C3	R	1	WSCR05020	H,A

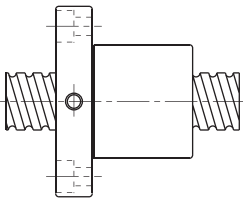
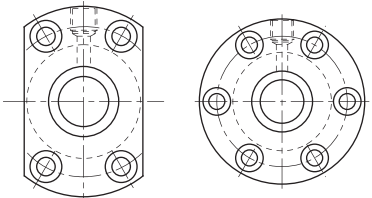
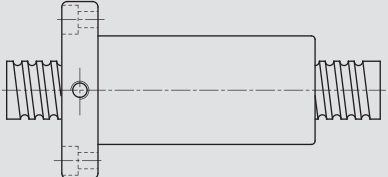
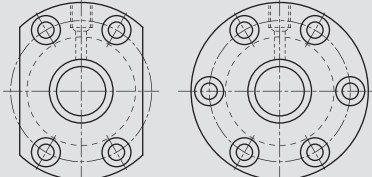
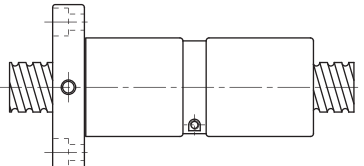
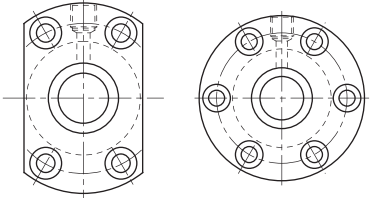
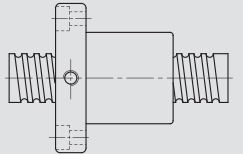
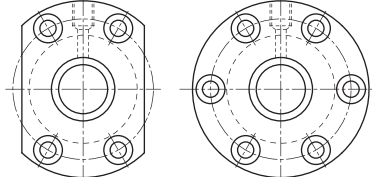
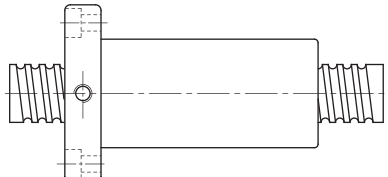
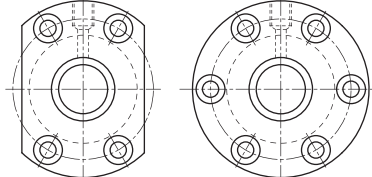
注: 以上为标准规范, 若有其他需求请洽业务人员咨询。

2-2精密研磨级滚珠螺杆系列

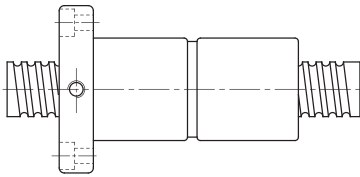
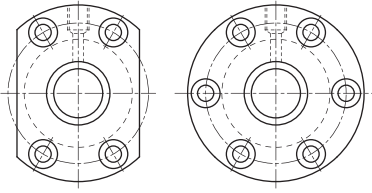
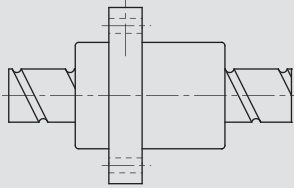
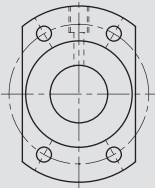
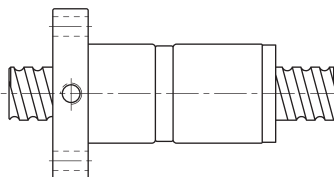
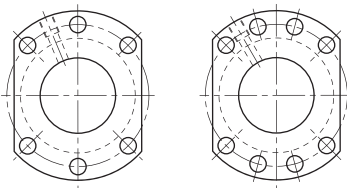
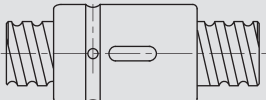
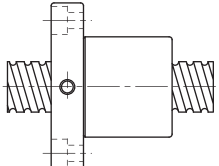
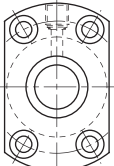
2-2-1 精密研磨级螺帽型式

	研磨级螺帽型式	法兰型式
NH/H/A 滑台专用型/高速强化防撞型	WSFNH/WSFH/WSFA(DIN)  C44	 d≤32 d≥40
CNH 滑台专用型	WSCNH  C45	无法兰
NU/U 强化防撞型	WSFNU/WSFU(DIN)  C46	 d≤32 d≥40
OFU/U 轻量化一体式双螺帽	WOFU/WDFU(DIN)  C47	
NI/I 强化防护型	WSFNI/WSFI  C48	

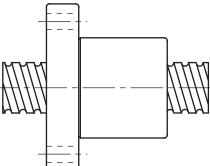
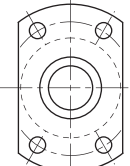
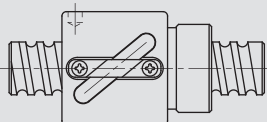
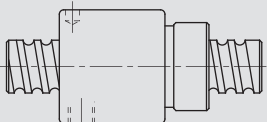
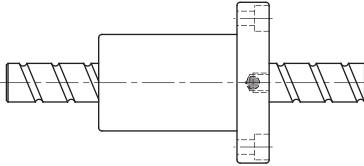
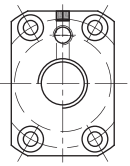
2-2-1 精密研磨级螺帽型式

	研磨级螺帽型式	法兰型式
M 铣床专用	WSFM  C48	
OFI/I 轻量化一体式双螺帽	WOFI/WDFI  C49	
M 铣床专用	WDFM  C49	
V 重负荷外循环型	WSFV  C50	
OFV 轻量化一体式双螺帽	WOFV  C51	

2-2-1 精密研磨级螺帽型式

	研磨级螺帽型式	法兰型式
V (重负荷外循环型)	WDFV  C51	
Y (高 D _m -N 值)	WSFY  C52	
S (高速低噪音型)	WDFS(DIN)  C53	 Model No.≤3232 Model No.≥4005
CNI/I (标准型)	WSCNI/WSCI  C54	无法兰
K (微型)	WSFK  C55	 (WSFK 01004) (WSFK 02002) (WSFK 02502)

2-2-1 精密研磨级螺帽型式

研磨级螺帽型式		法兰型式
K 微型	WSFK  C55	
BSH	WBSH  $d \leq 12$ C56  $d \geq 14$	无法兰
XSV 自动化设备专用	WXSX  C57~61	

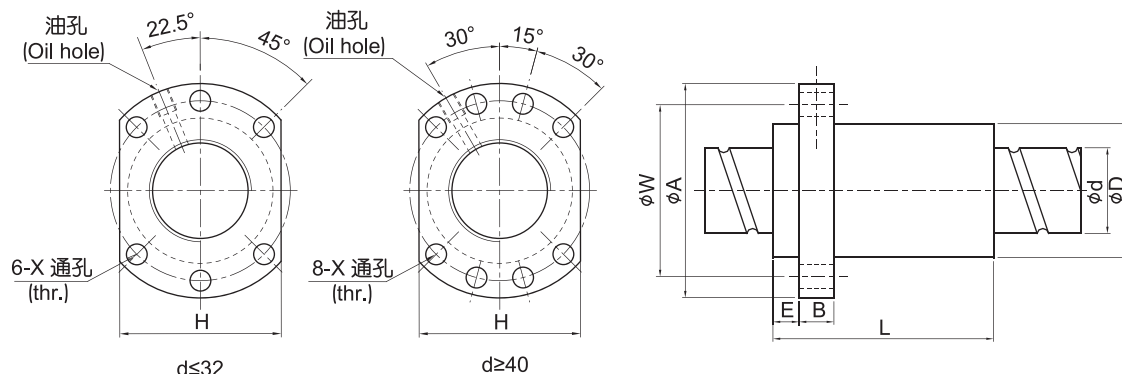
注：以上为标准规范，若有其他需求请洽业务人员咨询。

表2.2.1 研磨级—预压规范表

预压	I,U,M型	H,A型	Y型	V型	BSH型	K型
P0						
P1	√	√	√	√	√	√
P2	√	√	√	√	√	
P3	√	√	√	√	√	
P4				√		

滚珠螺杆产品系列

WSFNH/WSFH(DIN 69051 FORM B) 精密研磨级系列规格尺寸表

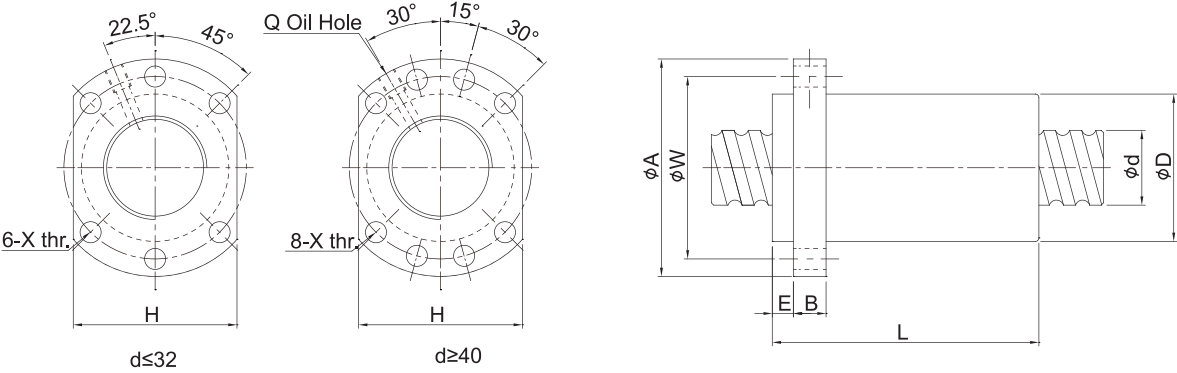


单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸										滚珠螺帽额定负荷		刚性 kgf/μm
				D	A	E	B	L	W	H	X	Q	n	Ca(kgf)	Coa(kgf)	
WSFH01205-2.8*	12	5	2.5	24	40	5	10	30	32	30	4.5		2.8x1	661	1316	19
WSFH01210-2.8*		10	2.5	24	40	5	10	45	32	30	4.5		2.8x1	642	1287	19
WSFH01605-3.8*	15	5	2.778	28	48	5	10	37	38	40	5.5	M6	3.8x1	1112	2507	30
WSFH01610-2.8*		10	2.778	28	48	5	10	45	38	40	5.5	M6	2.8x1	839	1821	23
WSFH01616-1.8*		16	2.778	28	48	5	10	45	38	40	5.5	M6	1.8x1	552	1137	14
WSFH01616-2.8*		16	2.778	28	48	5	10	61	38	40	5.5	M6	2.8x1	808	1769	22
WSFH01620-1.8*		20	2.778	28	48	7	10	58	38	40	5.5	M6	1.8x1	554	1170	14
WSFH02005-3.8*	20	5	3.175	36	58	7	10	37	47	44	6.6	M6	3.8x1	1484	3681	37
WSFH02010-3.8*		10	3.175	36	58	7	10	55	47	44	6.6	M6	3.8x1	1516	3833	40
WSFH02020-1.8*		20	3.175	36	58	7	10	54	47	44	6.6	M6	1.8x1	764	1758	19
WSFH02020-2.8*		20	3.175	36	58	7	10	74	47	44	6.6	M6	2.8x1	1118	2734	29
WSFH02505-3.8*	25	5	3.175	40	62	7	10	37	51	48	6.6	M6	3.8x1	1650	4658	43
WSFH02510-3.8*		10	3.175	40	62	7	12	55	51	48	6.6	M6	3.8x1	1638	4633	45
WSFH02525-1.8*		25	3.175	40	62	7	12	64	51	48	6.6	M6	1.8x1	843	2199	22
WSFH02525-2.8*		25	3.175	40	62	7	12	89	51	48	6.6	M6	2.8x1	1232	3421	34
WSFH03205-3.8	32	5	3.175	50	80	9	12	37	65	62	9	M6	3.8x1	1839	6026	51
WSFH03210-3.8	31	10	3.969	50	80	9	12	57	65	62	9	M6	3.8x1	2460	7255	55
WSFH03220-2.8		20	3.969	50	80	9	12	76	65	62	9	M6	2.8x1	1907	5482	43
WSFH03232-1.8		32	3.969	50	80	9	12	80	65	62	9	M6	1.8x1	1257	3426	27
WSFH03232-2.8		32	3.969	50	80	9	12	112	65	62	9	M6	2.8x1	1838	5329	42
WSFH04005-3.8	40	5	3.175	63	93	9	15	42	78	70	9	M8	3.8x1	2018	7589	60
WSFH04010-3.8	38	10	6.35	63	93	9	14	60	78	70	9	M8	3.8x1	5035	13943	67
WSFH04020-2.8		20	6.35	63	93	9	14	80	78	70	9	M8	2.8x1	3959	10715	54
WSFH05005-3.8	50	5	3.175	75	110	10.5	15	42	93	85	11	M8	3.8x1	2207	9542	68
WSFH05010-3.8	48	10	6.35	75	110	10.5	18	60	93	85	11	M8	3.8x1	5638	17852	79
WSFH05020-3.8		20	6.35	75	110	10.5	18	100	93	85	11	M8	3.8x1	5749	18485	87

注: 有标注★记号者可制作WSFNH滑台专用规范。

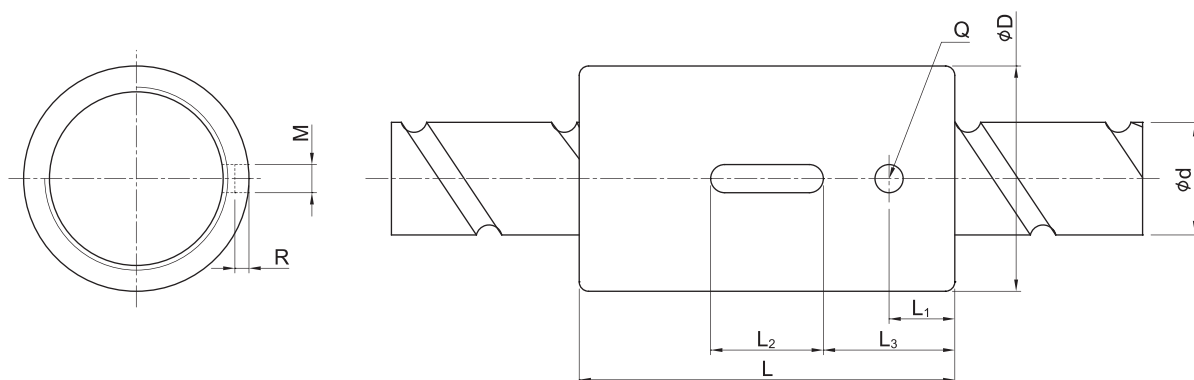
WSFA精密研磨级系列规格尺寸表



单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸										滚珠螺帽额定负荷		刚性 kgf/μm
				D	A	E	B	L	W	H	X	Q	n	Ca[kgf]	Coa[kgf]	
WSFA1205-2.8	12	5	2.5	24	40	5	10	30	32	30	4.5		2.8x1	661	1316	19
WSFA1210-2.8		10	2.5	24	40	5	10	42	32	30	4.5		2.8x1	642	1287	19
WSFA1605-3.8	15	5	2.778	28	48	5	10	31	38	40	5.5	M6	3.8x1	1112	2507	30
WSFA1610-2.8		10	2.778	28	48	5	10	42	38	40	5.5	M6	2.8x1	839	1821	23
WSFA1616-1.8		16	2.778	28	48	5	10	43	38	40	5.5	M6	1.8x1	552	1137	14
WSFA1616-2.8		16	2.778	28	48	5	10	59	38	40	5.5	M6	2.8x1	808	1769	22
WSFA1620-1.8		20	2.778	28	48	5	10	50	38	40	5.5	M6	1.8x1	554	1170	14
WSFA1630-1.8		30	2.778	28	48	7	10	70	38	40	5.5	M6	1.8x1	534	1195	14
WSFA2005-3.8	20	5	3.175	36	58	7	10	33	47	44	6.6	M6	3.8x1	1484	3681	37
WSFA2010-1.8		10	3.175	36	58	7	10	52	47	44	6.6	M6	3.8x1	1516	3833	40
WSFA2020-3.8		20	3.175	36	58	7	10	52	47	44	6.6	M6	1.8x1	764	1758	19
WSFA2020-2.8		20	3.175	36	58	7	10	72	47	44	6.6	M6	2.8x1	1118	2734	29
WSFA2505-3.8	25	5	3.175	40	62	7	10	33	51	48	6.6	M6	3.8x1	1650	4658	43
WSFA2510-3.8		10	3.175	40	62	7	12	52	51	48	6.6	M6	3.8x1	1638	4633	45
WSFA2525-1.8		25	3.175	40	62	7	12	60	51	48	6.6	M6	1.8x1	843	2199	22
WSFA2525-2.8		25	3.175	40	62	7	12	85	51	48	6.6	M6	2.8x1	1232	3421	34
WSFA3205-3.8	32	5	3.175	50	80	9	12	35	65	62	9	M6	3.8x1	1839	6026	51
WSFA3210-3.8	31	10	3.969	50	80	9	12	53	65	62	9	M6	3.8x1	2460	7255	55
WSFA3220-2.8		20	3.969	50	80	9	12	72	65	62	9	M6	2.8x1	1907	5482	43
WSFA3232-1.8		32	3.969	50	80	9	12	78	65	62	9	M6	1.8x1	1257	3426	27
WSFA3232-2.8		32	3.969	50	80	9	12	110	65	62	9	M6	2.8x1	1838	5329	42
WSFA4005-3.8	40	5	3.175	63	93	9	14	39	78	70	9	M8	3.8x1	2018	7589	60
WSFA4010-3.8	38	10	6.35	63	93	9	14	57	78	70	9	M8	3.8x1	5035	13943	67
WSFA4020-2.8		20	6.35	63	93	9	14	78	78	70	9	M8	2.8x1	3959	10715	54
WSFA5005-3.8	50	5	3.175	75	110	10.5	15	42	93	85	11	M8	3.8x1	2207	9542	68
WSFA5010-3.8	48	10	6.35	75	110	10.5	18	57	93	85	11	M8	3.8x1	5638	17852	79
WSFA5020-3.8		20	6.35	75	110	10.5	18	98	93	85	11	M8	3.8x1	5749	18485	87

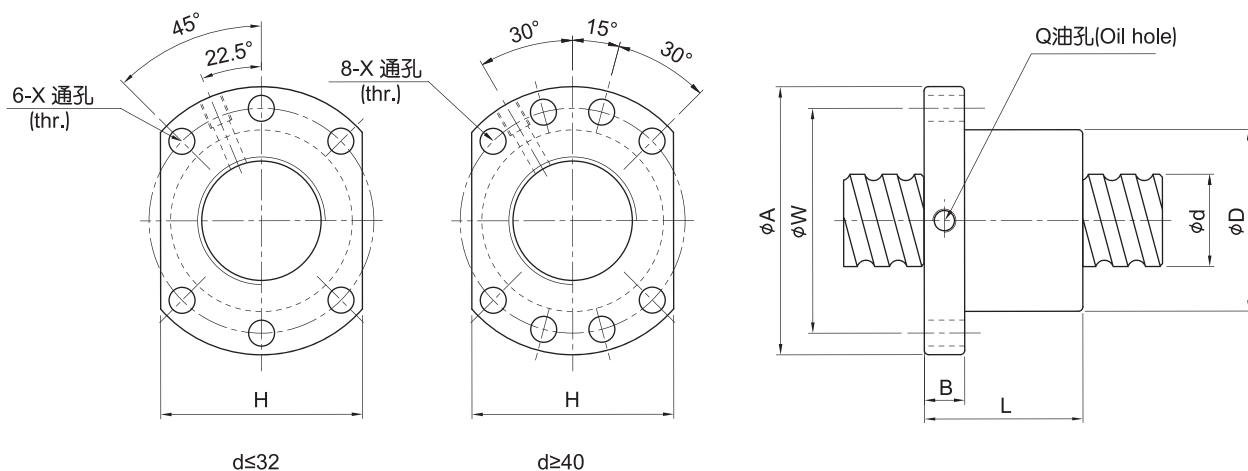
WSCNH精密研磨级系列规格尺寸表



单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸									滚珠螺帽额定负荷		刚性 kgf/μm
				D	L	L ₁	L ₂	L ₃	M	R	Q	n	C _a (kgf)	C _{oa} (kgf)	
WSCNH01205-4.8	12	5	2.5	24	40	7	12	14	3	1.5	3	4.8x1	1011	2105	34
WSCNH01210-2.8		10	2.5	24	45	8	15	15	3	1.5	3	2.8x1	642	1287	19
WSCNH01210-1.8		10	2.5	24	40	10.5	12	14	3	1.5	3	1.8x1	439	827	33
WSCNH01605-5.8	15	5	2.778	28	45	7	20	12.5	5	3	3	5.8x1	1599	3827	49
WSCNH01610-2.8		10	2.778	28	45	7	20	12.5	5	3	3	2.8x1	839	1821	23
WSCNH01616-1.8		16	2.778	28	45	7	20	12.5	5	3	3	1.8x1	552	1137	18
WSCNH01620-1.8		20	2.778	28	58	10	20	19	5	3	3	1.8x1	554	1170	14
WSCNH02005-5.8	20	5	3.175	36	47	8	20	13.5	5	3	3	5.8x1	2134	5619	60
WSCNH02010-3.8		10	3.175	36	55	8	20	17.5	5	3	3	3.8x1	1516	3833	40
WSCNH02020-1.8		20	3.175	36	55	8	20	17.5	5	3	3	1.8x1	764	1758	19

WSFNU/WSFU(DIN 69051 FORM B) 精密研磨级系列规格尺寸表



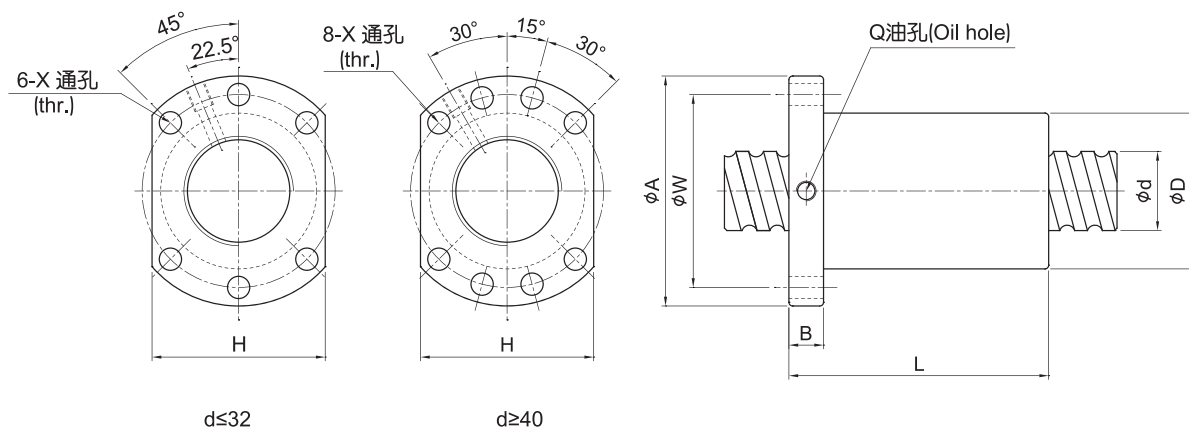
单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸									动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm
				D	A	B	L	W	H	X	Q	n			
WSFNU01605-4*	16	5	3.175	28	48	10	45	38	40	5.5	M6	1x4	1380	3052	32
WSFNU01610-3*		10	3.175	28	48	10	57	38	40	5.5	M6	1x3	1103	2401	26
WSFNU02005-4*	20	5	3.175	36	58	10	51	47	44	6.6	M6	1x4	1551	3875	39
WSFNU02505-4*	25	5	3.175	40	62	10	51	51	48	6.6	M6	1x4	1724	4904	45
WSFNU02510-4*		10	4.762	40	62	12	80	51	48	6.6	M6	1x4	2954	7295	50
WSFNU03205-4*	32	5	3.175	50	80	12	52	65	62	9	M6	1x4	1922	6343	54
WSFNU03210-4*		10	6.35	50	80	12	85	65	62	9	M6	1x4	4805	12208	61
WSFNU04005-4*	40	5	3.175	63	93	14	55	78	70	9	M8	1x4	2110	7988	63
WSFNU04010-4*		10	6.35	63	93	14	88	78	70	9	M8	1x4	5399	15500	73
WSFNU05010-4*	50	10	6.35	75	110	16	88	93	85	11	M8	1x4	6004	19614	85
WSFNU06310-4	63	10	6.35	90	125	18	93	108	95	11	M8	1x4	6719	25358	99
WSFNU08010-4	80	10	6.35	105	145	20	93	125	110	13.5	M8	1x4	7346	31953	109
WSFU01204-4	12	4	2.5	24	40	10	40	32	30	4.5		1x4	902	1884	26
WSFU01604-4	16	4	2.381	28	48	10	40	38	40	5.5	M6	1x4	973	2406	32
WSFU02004-4	20	4	2.381	36	58	10	42	47	44	6.6	M6	1x4	1066	2987	38
WSFU02504-4	25	4	2.381	40	62	10	42	51	48	6.6	M6	1x4	1180	3795	43
WSFU02506-4		6	3.969	40	62	10	54	51	48	6.6	M6	1x4	2318	6057	47
WSFU02508-4		8	4.762	40	62	10	63	51	48	6.6	M6	1x4	2963	7313	49
WSFU03204-4	32	4	2.381	50	80	12	44	65	62	9	M6	1x4	1296	4838	51
WSFU03206-4		6	3.969	50	80	12	57	65	62	9	M6	1x4	2632	7979	57
WSFU03208-4		8	4.762	50	80	12	65	65	62	9	M6	1x4	3387	9622	60
WSFU04006-4	40	6	3.969	63	93	14	60	78	70	9	M6	1x4	2873	9913	66
WSFU04008-4		8	4.762	63	93	14	67	78	70	9	M6	1x4	3712	11947	70
WSFU05020-4	50	20	7.144	75	110	16	138	93	85	11	M8	1x4	7142	22588	94

注: 有标注★记号者可制作左螺纹。

滚珠螺杆产品系列

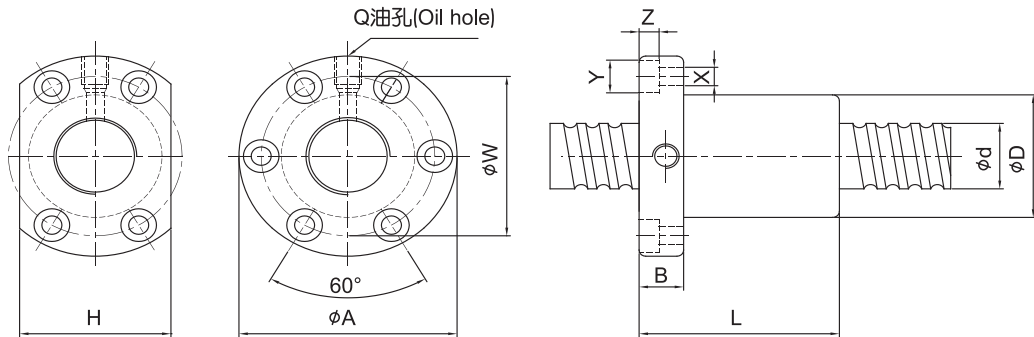
WOFU/WDFU(DIN 69051 FORM B) 精密研磨级系列规格尺寸表



单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸									动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm
				D	A	B	L	W	H	X	Q	n			
WOFU01605-4	16	5	3.175	28	48	10	75	38	40	5.5	M6	1x8	1380	3052	44
WOFU02005-4	20	5	3.175	36	58	10	85	47	44	6.6	M6	1x8	1551	3875	53
WOFU02505-4	25	5	3.175	40	62	10	86	51	48	6.6	M6	1x8	1724	4904	62
WOFU02510-4		10	4.762	40	62	12	130	51	48	6.6	M6	1x8	2954	7295	67
WOFU03205-4	32	5	3.175	50	80	12	87	65	62	9	M6	1x8	1922	6343	74
WOFU03210-4		10	6.35	50	80	12	145	65	62	9	M6	1x8	4805	12208	82
WOFU04005-4	40	5	3.175	63	93	14	90	78	70	9	M8	1x8	2110	7988	87
WOFU04010-4		10	6.35	63	93	14	148	78	70	9	M8	1x8	5399	15500	99
WOFU05010-4	50	10	6.35	75	110	16	148	93	85	11	M8	1x8	6004	19614	117
WOFU06310-4	63	10	6.35	90	125	18	153	108	95	11	M8	1x8	6719	25358	139
WOFU08010-4	80	10	6.35	105	145	20	153	125	110	13.5	M8	1x8	7346	31953	156
WDFU01604-4	16	4	2.381	28	48	10	80	38	40	5.5	M6	1x4	973	2406	43
WDFU02004-4	20	4	2.381	36	58	10	80	47	44	6.6	M6	1x4	1066	2987	51
WDFU02504-4	25	4	2.381	40	62	10	80	51	48	6.6	M6	1x4	1180	3795	60
WDFU02506-4		6	3.696	40	62	10	105	51	48	6.6	M6	1x4	2318	6057	64
WDFU02508-4		8	4.762	40	62	10	120	51	48	6.6	M6	1x4	2963	7313	67
WDFU03204-4	32	4	2.381	50	80	12	80	65	62	9	M6	1x4	1296	4838	71
WDFU03206-4		6	3.969	50	80	12	105	65	62	9	M6	1x4	2632	7979	78
WDFU03208-4		8	4.762	50	80	12	122	65	62	9	M6	1x4	3387	9622	82
WDFU04006-4	40	6	3.969	63	93	14	108	78	70	9	M6	1x4	2873	9913	91
WDFU04008-4		8	4.762	63	93	14	132	78	70	9	M6	1x4	3721	11947	96
WDFU05020-4	50	20	7.144	75	110	16	280	93	85	11	M8	1x4	7142	22588	126

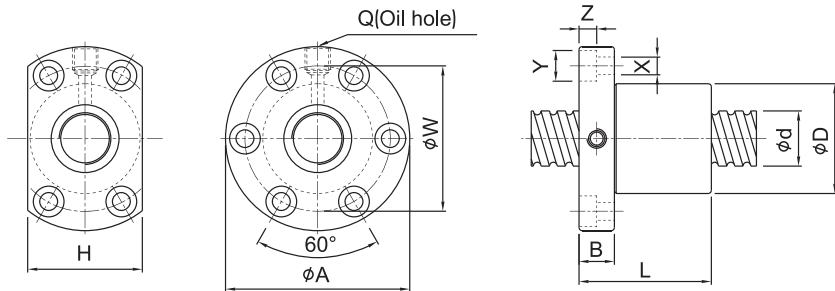
WSFNI/WSFI 精密研磨级系列规格尺寸表



单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸										动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm	
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q				n
WSFNI01605-4*	16	5	3.175	30	49	10	45	39	34	4.5	8	4.5	M6	1x4	1380	3052	33
WSFNI01610-3*		10	3.175	34	58	10	57	45	34	5.5	9.5	5.5	M6	1x3	1103	2401	27
WSFNI02005-4*	20	5	3.175	34	57	11	51	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1551	3875	39
WSFNI02505-4*	25	5	3.175	40	63	11	51	51	46	5.5	9.5	5.5	M8	1x4	1724	4904	45
WSFNI2510-4*		10	4.762	46	72	12	80	58	52	6.5	11	6.5	M6	1x4	2954	7295	51
WSFNI03205-4*	32	5	3.175	46	72	12	52	58	52	6.5	11	6.5	M8	1x4	1922	6343	52
WSFNI03210-4*		10	6.35	54	88	15	85	70	62	9	14	8.5	M8	1x4	4805	12208	62
WSFNI04005-4*	40	5	3.175	56	90	15	55	72	64	9	14	8.5	M8	1x4	2110	7988	59
WSFNI04010-4*		10	6.35	62	104	18	88	82	70	11	17.5	11	M8	1x4	5399	15500	72
WSFNI05010-4*	50	10	6.35	72	114	18	88	92	82	11	17.5	11	M8	1x4	6004	19614	83
WSFNI06310-4	63	10	6.35	85	131	22	93	107	95	14	20	13	M8	1x4	6719	25358	95
WSFNI08010-4	80	10	6.35	105	150	22	93	127	115	14	20	13	M8	1x4	7346	31953	109
WSFI01604-4	16	4	2.381	30	49	10	45	39	34	4.5	8	4.5	M6	1x4	973	2406	32
WSFI02004-4	20	4	2.381	34	57	11	46	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1066	2987	37
WSFI02504-4*	25	4	2.381	40	63	11	46	51	46	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1180	3795	43
WSFI03204-4	32	4	2.381	46	72	12	47	58	52	6.5	11	6.5	M6	1x4	1296	4838	49

WSFM 精密研磨级系列规格尺寸表



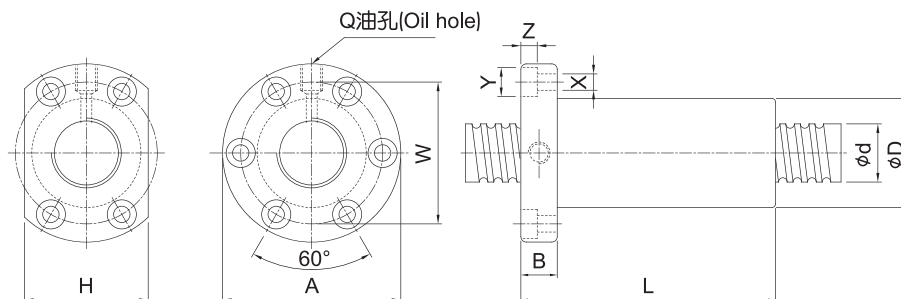
单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸										动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm	
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q				n
WSFM03205-4*	32	5	3.175	48	74	12	52	60	60	6.5	11	6.5	M8	1x4	1922	6343	53

注: 有标注★记号者可制作左螺纹。

滚珠螺杆产品系列

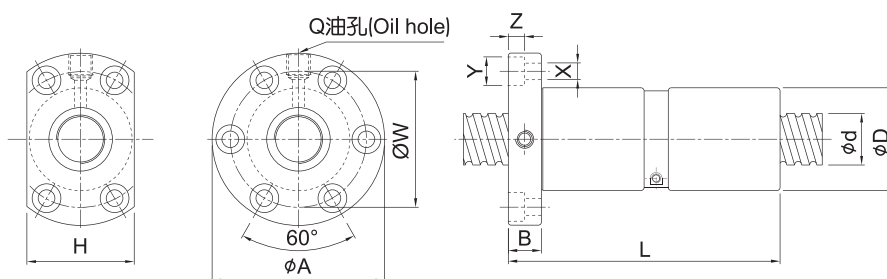
WOFI/WDFI 精密研磨级系列规格尺寸表



单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸											动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q	n			
WOFI01605-4	16	5	3.175	30	49	10	75	39	34	4.5	8	4.5	M6	1x8	1380	3052	44
WOFI02005-4	20	5	3.175	34	57	11	85	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	1x8	1551	3875	52
WOFI02505-4	25	5	3.175	40	63	11	86	51	46	5.5	9.5	5.5	M8	1x8	1724	4904	62
WOFI02510-4		10	4.762	46	72	12	130	58	52	6.5	11	6.5	M6	1x8	2954	7295	68
WOFI03205-4	32	5	3.175	46	72	12	87	58	52	6.5	11	6.5	M8	1x8	1922	6343	72
WOFI03210-4		10	6.35	54	88	15	145	70	62	9	14	8.5	M8	1x8	4805	12208	83
WOFI04005-4	40	5	3.175	56	90	15	90	72	64	9	14	8.5	M8	1x8	2110	7988	84
WOFI04010-4		10	6.35	62	104	18	148	82	70	11	17.5	11	M8	1x8	5399	15500	99
WOFI05010-4	50	10	6.35	72	114	18	148	92	82	11	17.5	11	M8	1x8	6004	19614	115
WOFI06310-4	63	10	6.35	85	131	22	153	107	95	14	20	13	M8	1x8	6719	25358	135
WOFI08010-4	80	10	6.35	105	150	22	153	127	115	14	20	13	M8	1x8	7346	31953	156
WDFI01604-4	16	4	2.381	30	49	10	80	39	34	4.5	8	4.5	M6	1x4	973	2406	44
WDFI02004-4	20	4	2.381	34	57	11	80	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1066	2987	51
WDFI02504-4	25	4	2.381	40	63	11	80	51	46	5.5		5.5	M6	1x4	1180	3795	60
WDFI03204-4	32	4	2.381	46	72	12	80	58	52	6.5	11	6.5	M6	1x4	1296	4838	69

WDFM 精密研磨级系列规格尺寸表

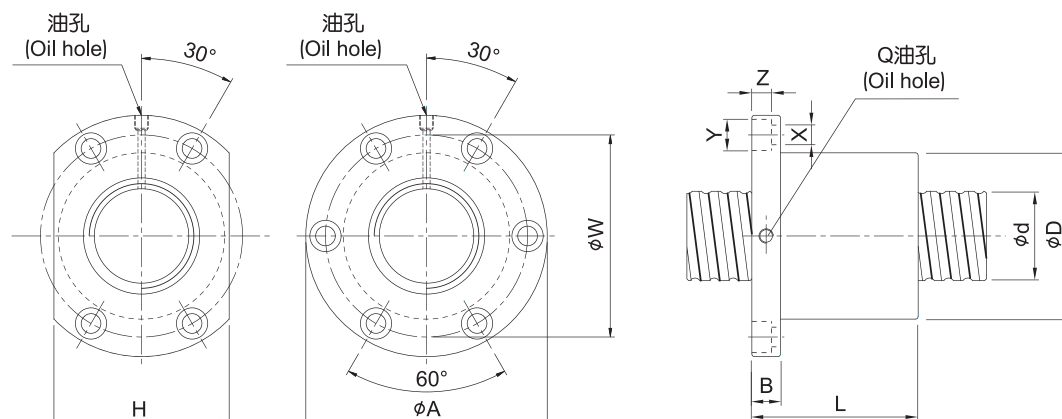


单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸											动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q	n			
WDFM03205-4 *	32	5	3.175	48	74	12	102	60	60	6.5	11	6.5	M8	1x4	1922	6343	73
WDFM0325T-4 *		5.08	3.175	48	74	12	104	60	60	6.5	11	6.5	M8	1x4	1922	6343	73

注: 有标注★记号者可制作左螺纹。双螺帽下单前请咨询业务人员。

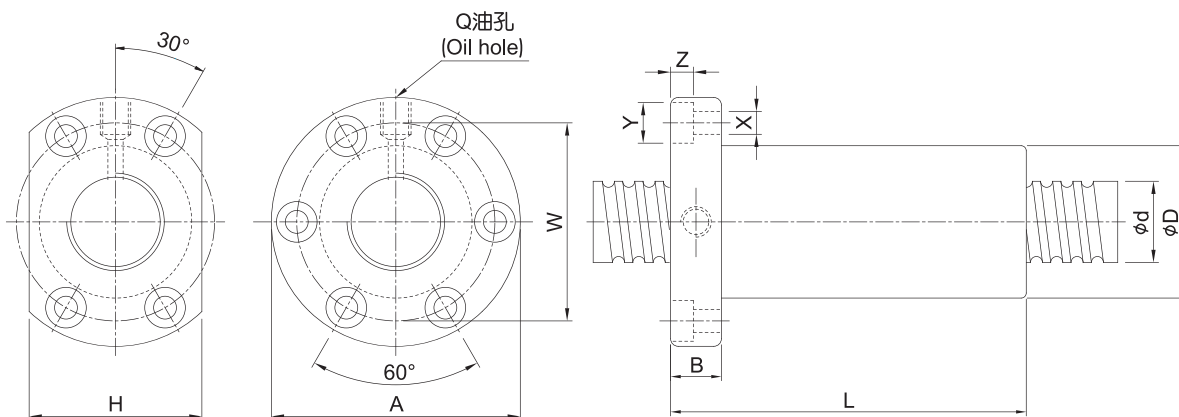
WSFV 精密研磨级系列规格尺寸表



单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸											动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q	n			
WSFV01205-2.8	12	5	2.5	30	50	10	42	40	32	4.5	8	4.5	M6	2.8x1	661	1316	19
WSFV01210-2.7		10	2.5	30	50	10	53	40	32	4.5	8	4.5	M6	2.7x1	623	1241	18
WSFV1510-2.7	15	10	3.175	34	58	10	57	45	34	5.5	9.5	5.5	M6	2.7x1	972	2020	23
WSFV01604-3.8	16	4	2.381	34	57	11	45	45	34	5.5	9.5	5.5	M6	3.8x1	931	2285	31
WSFV01605-4.8		5	3.175	40	63	11	58	51	42	5.5	9.5	5.5	M6	4.8x1	1614	3662	40
WSFV01610-2.7		10	3.175	40	63	11	56	51	42	5.5	9.5	5.5	M6	2.7x1	1008	2161	24
WSFV02004-4.8	20	4	2.381	40	60	10	50	50	40	4.5	8	4	M6	4.8x1	1247	3584	45
WSFV02005-4.8		5	3.175	44	67	11	57	55	52	5.5	9.5	5.5	M6	4.8x1	1814	4650	47
WSFV02010-2.7		10	3.969	46	74	13	57	59	46	6.6	11	6.5	M6	2.7x1	1518	3398	30
WSFV02020-1.8		20	3.175	46	74	13	70	59	46	6.6	11	6.5	M6	1.8x1	764	1758	19
WSFV02505-4.8	25	5	3.175	50	73	11	55	61	52	5.5	9.5	5.5	M8	4.8x1	2017	5884	56
WSFV02506-4.8		6	3.969	53	76	11	62	64	58	5.5	9.5	5.5	M6	4.8x1	2711	7268	58
WSFV02508-4.8		8	4.762	56	85	13	70	71	64	6.5	11	6.5	M6	4.8x1	3466	8776	61
WSFV02510-2.7		10	6.35	68	102	15	70	84	82	9	14	8.5	M8	2.7x1	3040	6547	37
WSFV02525-1.8		25	3.175	50	73	13	83	61	52	5.5	9.5	5.5	M8	1.8x1	843	2199	22
WSFV03204-4.8	32	4	2.381	54	81	12	50	67	64	6.6	11	6.5	M6	4.8x1	1517	5806	62
WSFV03205-4.8		5	3.175	58	85	12	56	71	64	6.6	11	6.5	M8	4.8x1	2249	7612	66
WSFV03206-4.8		6	3.969	62	89	12	60	75	68	6.6	11	6.5	M8	4.8x1	3079	9575	70
WSFV03208-4.8		8	4.762	66	100	15	75	82	76	9	14	8.5	M8	4.8x1	3962	11547	74
WSFV03210-4.8		10	6.35	74	108	15	96	90	82	9	14	9	M8	4.8x1	5620	14649	76
WSFV04005-4.8	40	5	3.175	67	101	15	59	83	72	9	14	8.5	M8	4.8x1	2468	9586	76
WSFV04010-4.8		10	6.35	82	124	18	100	102	94	11	17.5	11	M8	4.8x1	6316	18600	90
WSFV04020-2.7		20	6.35	82	124	18	100	102	90	11	17.5	11	M8	2.7x1	3935	10893	56
WSFV05005-4.8	50	5	3.175	80	114	15	60	96	82	9	14	8.5	M8	4.8x1	2698	12053	87
WSFV05010-4.8		10	6.35	93	135	16	93	113	98	11	17.5	11	M6	4.8x1	7023	23537	106
WSFV06310-4.8	63	10	6.35	108	154	22	105	130	110	14	20	13	M8	4.8x1	7860	30430	126
WSFV08010-4.8	80	10	6.35	130	176	22	105	152	132	14	20	13	M8	4.8x1	8593	38344	145

WOFV/WDFV 精密研磨级系列规格尺寸表

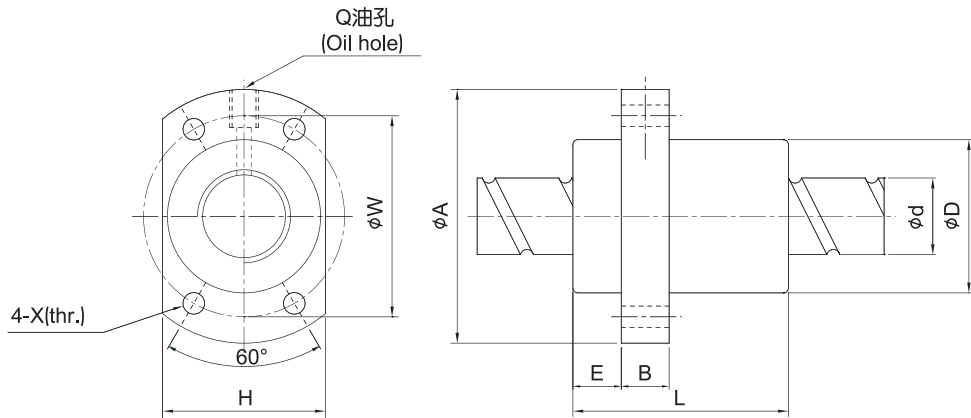


单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸											动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q	n			
WOFV01605-4.8	16	5	3.175	40	63	11	100	51	42	5.5	9.5	5.5	M6	4.8x2	1614	3662	53
WOFV02005-4.8	20	5	3.175	44	67	11	102.5	55	52	5.5	9.5	5.5	M6	4.8x2	1814	4650	63
WOFV02505-4.8	25	5	3.175	50	73	11	96	61	52	5.5	9.5	5.5	M8	4.8x2	2017	5884	75
WOFV03205-4.8	32	5	3.175	58	85	12	98	71	64	6.6	11	6.5	M8	4.8x2	2249	7612	90
WOFV03210-4.8		10	6.35	74	108	15	166	90	82	9	14	9	M8	4.8x2	5620	14649	101
WOFV04005-4.8	40	5	3.175	67	101	15	100	83	72	9	14	8.5	M8	4.8x2	2468	9586	105
WOFV04010-4.8		10	6.35	82	124	18	174	102	94	11	17.5	11	M8	4.8x2	6316	18600	121
WOFV05010-4.8	50	10	6.35	93	135	16	167	113	98	11	17.5	11	M8	4.8x2	7023	23537	144
WOFV06310-4.8	63	10	6.35	108	154	22	177	130	110	14	20	13	M8	4.8x2	7860	30430	172
WOFV08010-4.8	80	10	6.35	130	176	22	178	152	132	14	20	13	M8	4.8x2	8593	38344	201
WDFV01510-2.7	15	10	3.175	34	58	10	107	45	34	5.5	9.5	5.5	M6	2.7x1	972	2020	30
WDFV01604-3.8	16	4	2.381	34	57	11	89	45	34	5.5	9.5	5.5	M6	3.8x1	931	2285	42
WDFV02004-4.8	20	4	2.381	40	60	10	94	50	40	4.5	8	4	M6	4.8x1	1247	3584	61
WDFV02010-2.7		10	3.969	46	74	13	117	59	46	6.6	11	6.5	M6	2.7x1	1518	3398	40
WDFV02506-4.8	25	6	3.969	53	76	11	116	64	58	5.5	9.5	5.5	M6	4.8x1	2711	7268	78
WDFV02508-4.8		8	4.762	56	85	13	134	71	64	6.5	11	6.5	M6	4.8x1	3466	8776	82
WDFV02510-2.7		10	6.35	68	102	15	130	84	82	9	14	8.5	M8	2.7x1	3040	6547	49
WDFV03204-4.8	32	4	2.381	54	81	12	94	67	64	6.6	11	6.5	M6	4.8x1	1517	5806	85
WDFV03206-4.8		6	3.969	62	89	12	114	75	68	6.6	11	6.5	M8	4.8x1	3079	9575	95
WDFV03208-4.8		8	4.762	66	100	15	139	82	76	9	14	8.5	M8	4.8x1	3962	11547	100
WDFV04020-2.7	40	20	6.35	82	124	18	200	102	90	11	17.5	11	M8	2.7x1	3935	10893	74
WDFV05005-4.8	50	5	3.175	80	114	15	115	96	82	9	14	8.5	M8	4.8x1	2698	12053	122

注: 双螺帽下单前请咨询业务人员。

WSFY 精密研磨级系列规格尺寸表

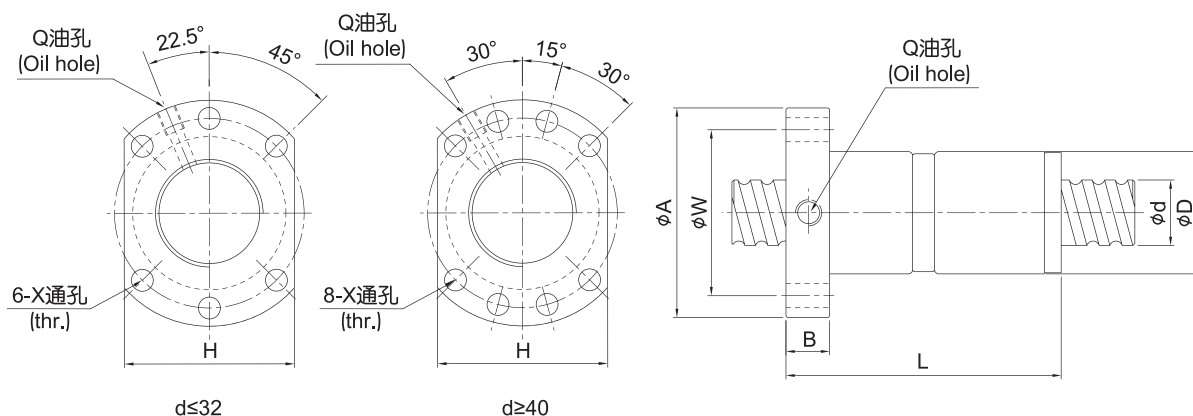


单位: mm

一倍导程 公称型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸										动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm
				D	A	E	B	L	W	H	X	Q	n			
WSFY01616-3.6	16	16	2.778	32	53	10.1	10	45	42	34	4.5	M6	1.8x2	1073	2551	31
WSFY01616-5.6		16	2.778	32	53	10.1	10	61	42	34	4.5	M6	2.8x2	1568	3968	47
WSFY02020-3.6	20	20	3.175	39	62	13	10	52	50	41	5.5	M6	1.8x2	1387	3515	37
WSFY02020-5.6		20	3.175	39	62	13	10	72	50	41	5.5	M6	2.8x2	2029	5468	56
WSFY02525-3.6	25	25	3.969	47	74	15	12	64	60	49	6.6	M6	1.8x2	2074	5494	45
WSFY02525-5.6		25	3.969	47	74	15	12	89	60	49	6.6	M6	2.8x2	3032	8546	69
WSFY03232-3.6	32	32	4.762	58	92	17	12	78	74	60	9	M6	1.8x2	3021	8690	58
WSFY03232-5.6		32	4.762	58	92	17	12	110	74	60	9	M6	2.8x2	4417	13517	88

二倍导程 公称型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸										动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm
				D	A	E	B	L	W	H	X	Q	n			
WSFY01632-1.6	16	32	2.778	32	53	10.1	10	42.5	42	34	4.5	M6	0.8x2	493	1116	11
WSFY01632-3.6		32	2.778	32	53	10.1	10	74.5	42	34	4.5	M6	1.8x2	989	2511	23
WSFY02040-1.6	20	40	3.175	39	62	13	10	48	50	41	5.5	M6	0.8x2	653	1597	15
WSFY02040-3.6		40	3.175	39	62	13	10	88	50	41	5.5	M6	1.8x2	1311	3592	30
WSFY02550-1.6	25	50	3.969	47	74	15	12	58	60	49	6.6	M6	0.8x2	976	2495	19
WSFY02550-3.6		50	3.969	47	74	15	12	108	60	49	6.6	M6	1.8x2	1960	5614	32
WSFY03264-1.6	32	64	4.762	58	92	17	12	71	74	60	9	M6	0.8x2	1374	3571	22
WSFY03264-3.6		64	4.762	58	92	17	12	135	74	60	9	M6	1.8x2	2759	8441	46
WSFY04080-1.6	40	80	6.35	73	114	19.5	15	90	93	75	11	M6	0.8x2	2273	6387	29
WSFY04080-3.6		80	6.35	73	114	19.5	15	170	93	75	11	M6	1.8x2	4566	14370	50

WDFS(DIN 69051 FORM B) 精密研磨级系列规格尺寸表

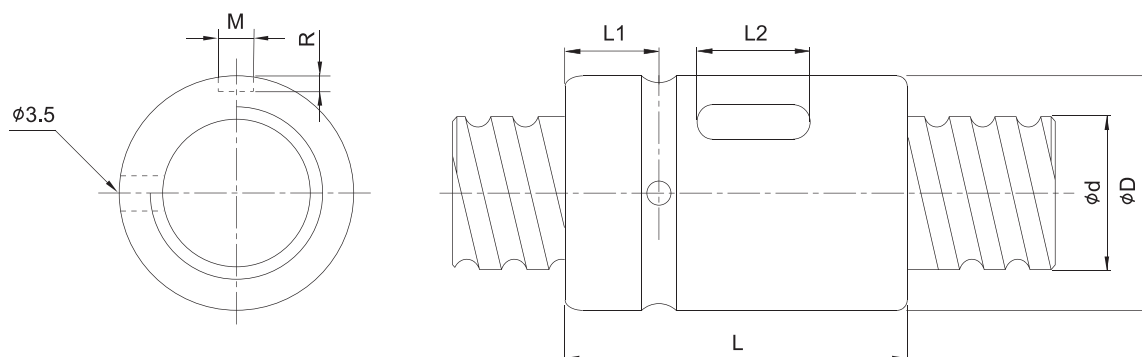


单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸									动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm
				D	A	B	L	W	H	X	Q	n			
WDFS01605-3.8	15	5	2.778	28	48	10	73	38	40	5.5	M6	3.8x1	1112	2507	41
WDFS01610-2.8		10	2.778	28	48	10	97	38	40	5.5	M6	2.8x1	839	1821	31
WDFS02005-3.8	20	5	3.175	36	58	10	75	47	44	6.6	M6	3.8x1	1484	3681	50
WDFS02010-3.8		10	3.175	36	58	10	120	47	44	6.6	M6	3.8x1	1516	3833	53
WDFS02505-3.8	25	5	3.175	40	62	10	75	51	48	6.6	M6	3.8x1	1650	4658	59
WDFS02510-3.8		10	3.175	40	62	12	122	51	48	6.6	M6	3.8x1	1638	4633	61
WDFS03205-3.8	32	5	3.175	50	80	12	82	65	62	9	M6	3.8x1	1839	6026	71
WDFS03210-3.8		10	3.969	50	80	13	122	65	62	9	M6	3.8x1	2460	7255	75
WDFS03220-2.8		20	3.969	50	80	12	160	65	62	9	M6	2.8x1	1907	5482	58
WDFS04005-3.8	40	5	3.175	63	93	15	85	78	70	9	M8	3.8x1	2018	7589	83
WDFS04010-3.8	38	10	6.35	63	93	14	123	78	70	9	M8	3.8x1	5035	13943	91
WDFS04020-2.8		20	6.35	63	93	14	162	78	70	9	M8	2.8x1	3959	10715	73
WDFS05005-3.8	50	5	3.175	75	110	15	85	93	85	11	M8	3.8x1	2207	9542	96
WDFS05010-3.8	48	10	6.35	75	110	18	138	93	85	11	M8	3.8x1	5638	17852	109
WDFS05020-3.8		20	6.35	75	110	18	218	93	85	11	M8	3.8x1	5749	18485	116

注: 双螺帽下单前请咨询业务人员。

WSCNI/WCSI 精密研磨级系列规格尺寸表

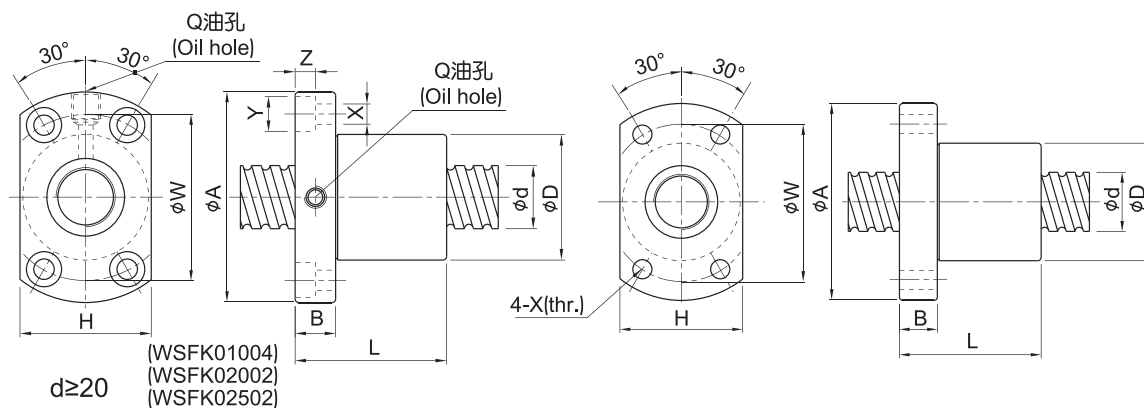


单位: mm

型号	轴径 d	导程 L	珠径 Da	螺帽尺寸							动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm
				D	L	L1	L2	M	R	n			
WSCNI01605-4	16	5	3.175	30	45	9	20	5	3	1x4	1380	3052	33
WSCNI02005-4	20	5	3.175	34	45	9	20	5	3	1x4	1551	3875	39
WSCNI02505-4	25	5	3.175	40	45	9	20	5	3	1x4	1724	4904	45
WSCNI02510-4		10	4.762	46	85	13	30	5	3	1x4	2954	7295	51
WSCNI03205-4	32	5	3.175	46	45	9	20	5	3	1x4	1922	6343	52
WSCNI03210-4		10	6.35	54	85	13	30	5	3	1x4	4805	12208	62
WSCNI04005-4	40	5	3.175	56	45	9	20	5	3	1x4	2110	7988	59
WSCNI04010-4		10	6.35	62	85	13	30	5	3	1x4	5399	15500	72
WSCNI05010-4	50	10	6.35	72	85	13	30	5	3	1x4	6004	19614	83
WSCNI06310-4	63	10	6.35	85	85	13	30	6	3.5	1x4	6719	25358	95
WSCNI08010-4	80	10	6.35	105	85	13	30	8	4.5	1x4	7346	31953	109
WSCI01604-4	16	4	2.381	30	40	9	15	3	1.5	1x4	973	2406	32
WSCI02004-4	20	4	2.381	34	40	9	15	3	1.5	1x4	1066	2987	37
WSCI02504-4	25	4	2.381	40	40	9	15	3	1.5	1x4	1180	3795	43
WSCI03204-4	32	4	2.381	46	40	9	15	3	1.5	1x4	1296	4838	49

滚珠螺杆产品系列

WSFK 精密研磨级系列规格尺寸表



单位: mm

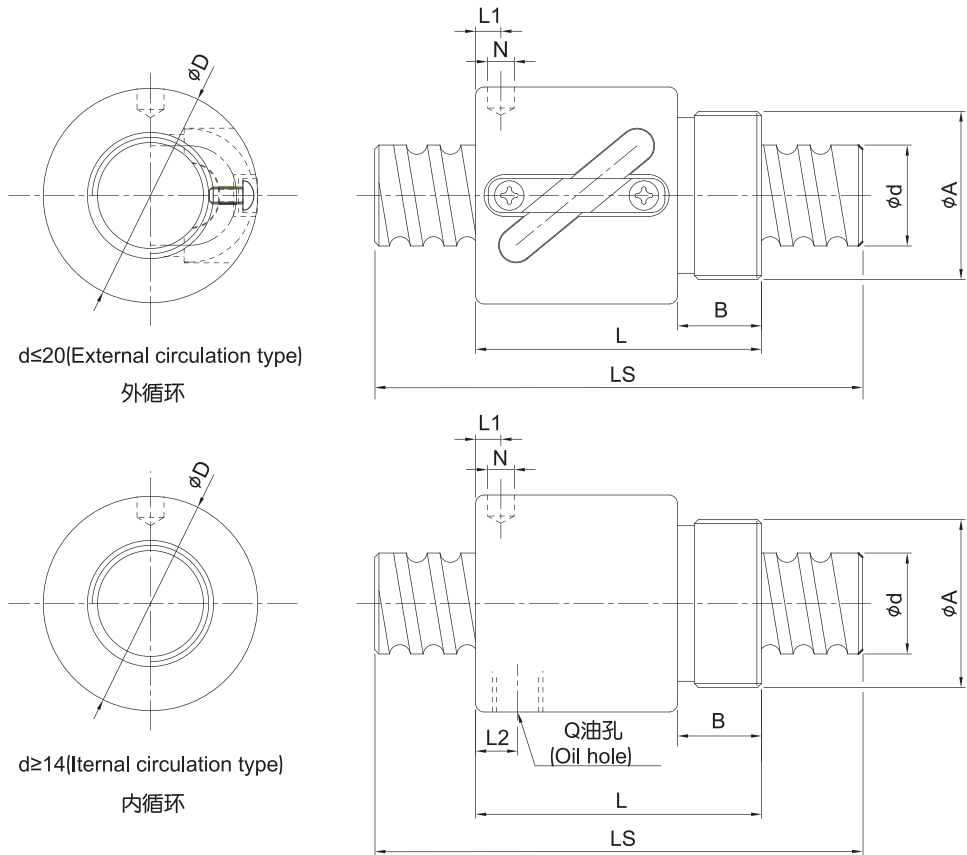
型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸											动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q	n			
WSFK00601	6	1	0.8	12	24	3.5	15	18	16	3.4	-	-	-	1x3	111	224	9
WSFK00801*	8	1	0.8	14	27	4	16	21	18	3.4	-	-	-	1x4	161	403	14
WSFK00802*		2	1.2	14	27	4	16	21	18	3.4	-	-	-	1x3	222	458	13
WSFK01002*	10	2	1.2	18	35	5	28	27	22	4.5	-	-	-	1x3	243	569	15
WSFK01004		4	2	26	46	10	34	36	28	4.5	8	4.5	M6	1x3	468	905	17
WSFK01202*	12	2	1.2	20	37	5	28	29	24	4.5	-	-	-	1x4	334	906	22
WSFK01402*	14	2	1.2	21	40	6	23	31	26	5.5	-	-	-	1x4	354	1053	24
WSFK01602*	16	2	1.2	25	43	10	40	35	29	5.5	-	-	M6	1x4	373	1200	26
WSFK02002	20	2	1.2	50	80	15	55	65	68	6.5	10.5	6	M6	1x6	581	2284	48
WSFK02502	25	2	1.2	50	80	13	43	65	68	6.5	10.5	6	M6	1x5	540	2381	46

注: 有标注 * 记号者可制作左螺纹。

单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸											动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q	n			
WXSUR01204T3D-02	12	4	2.5	24	40	6	28	32	25	3.5	-	-	-	1x3	704	1413	-
WXSUR01205T3D-00		5	2.5	22	37	8	39	29	24	4.5	-	-	-	1x3	702	1409	17

WBSH 精密研磨级系列规格尺寸表



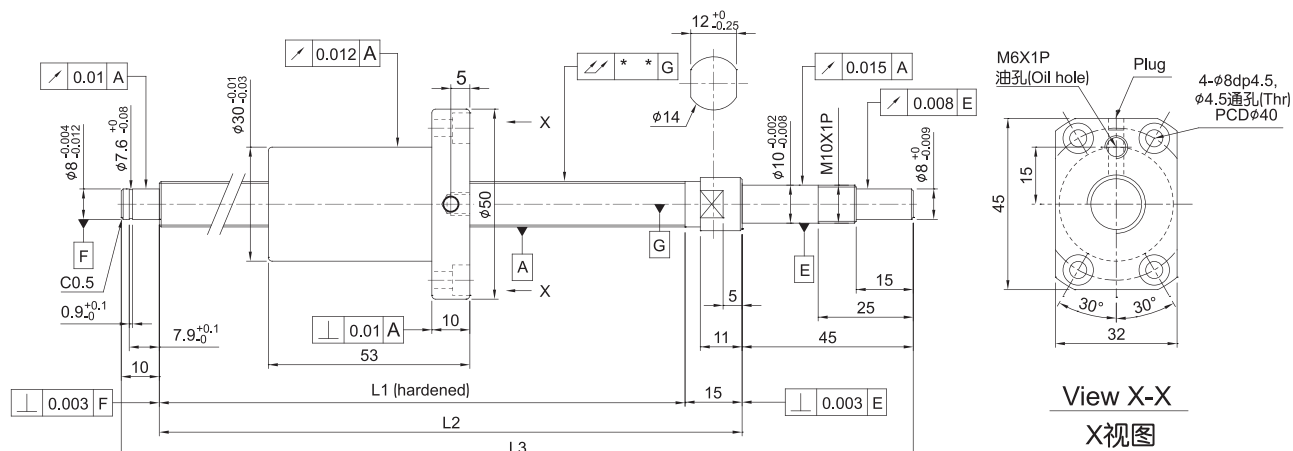
单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸									动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm
				D	A	B	L	L1	N	L2	Q	n			
WBSHR0082.5-2.5	8	2.5	1.2	17.5	M15x1P	7.5	23.5	10	3	-	-	2.5x1	189	381	11
WBSHR01002-3.5	10	2	1.2	19.5	M17x1P	7.5	22	3	3.2	-	-	3.5x1	277	664	17
WBSHR01004-2.5	10	4	2	25	M20x1P	10	34	3	3	-	-	2.5x1	400	754	14
WBSHR01204-3.5	12	4	2.5	25.5	M20x1P	10	34	13	3	-	-	3.5x1	804	1649	23
WBSHR01205-3.5	12	5	2.5	25.5	M20x1P	10	39	16.25	3	-	-	3.5x1	801	1644	24
WBSHR01404-3	14	4	2.5	32.1	M25x1.5P	10	35	11	3	-	-	1x3	748	1609	26
WBSHR01604-3	16	4	2.381	29	M22x1.5P	8	32	4	3.2	-	-	1x3	759	1804	24
WBSHR01605-3		5	3.175	32.5	M26x1.5P	12	42	19.25	3	-	-	1x3	1077	2289	25
WBSHR01610-2		10	3.175	32	M26x1.5P	12	50	3	4	3	M4	1x2	779	1601	14
WBSHR02005-3	20	5	3.175	38	M35x1.5P	15	45	20.3	3	-	-	1x3	1211	2906	30
WBSHR02505-4	25	5	3.175	43	M40x1.5P	19	69	32.11	3	8	M6	1x4	1724	4904	37
WBSHR02510-4		10	4.762	43	M40x1.5P	19	84	8	6	8	M6	1x4	2954	7295	41

注: 外径φ8~φ16螺帽标准无附刮刷器。

滚珠螺杆产品系列

WT-XSVR01210-01 精密研磨级系列规格尺寸表(研磨级轴端完成品)

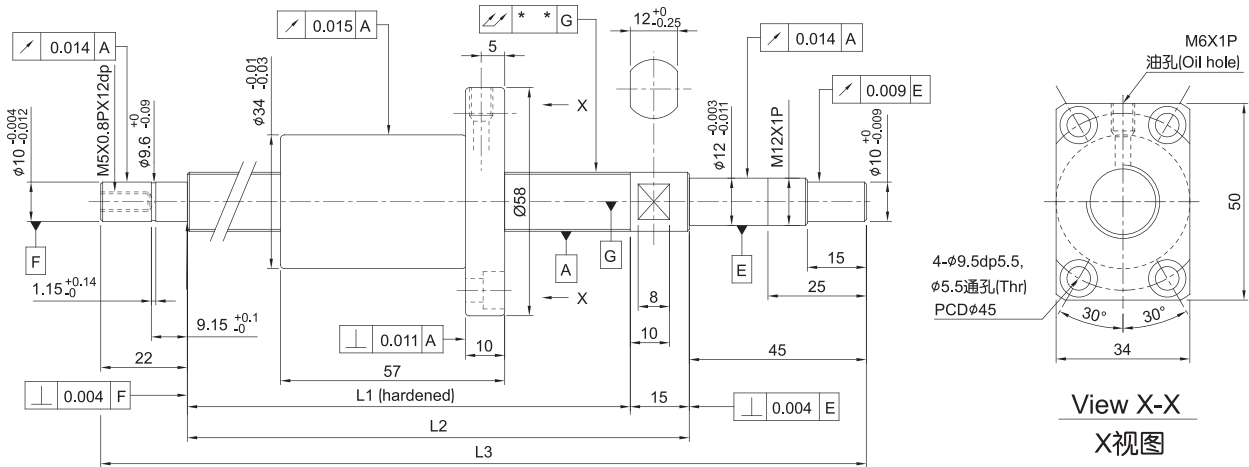


钢珠中心	12.85
钢珠直径(mm)	2.5
导程(mm)	10
珠卷数	2.7x1
导程角	13.91°
螺旋方向	R
弹簧力(kg)	0.1~0.2
预压量(kgf)	25
动负荷C _a (kgf)	411
静负荷C _{0a} (kgf)	638
精度(级数)	0.018

单位: mm

行程(mm)	公称型号	螺杆轴长度(mm)			轴心偏摆
		L1	L2	L3	
100	WT-XSVR01210B1DGC5-230-P1	160	175	230	0.035
150	WT-XSVR01210B1DGC5-280-P1	210	225	280	0.035
250	WT-XSVR01210B1DGC5-380-P1	310	325	380	0.050
350	WT-XSVR01210B1DGC5-480-P1	410	425	480	0.060
450	WT-XSVR01210B1DGC5-580-P1	510	525	580	0.075

WT-XSVR01510-00 精密研磨级系列规格尺寸表(研磨级轴端完成品)



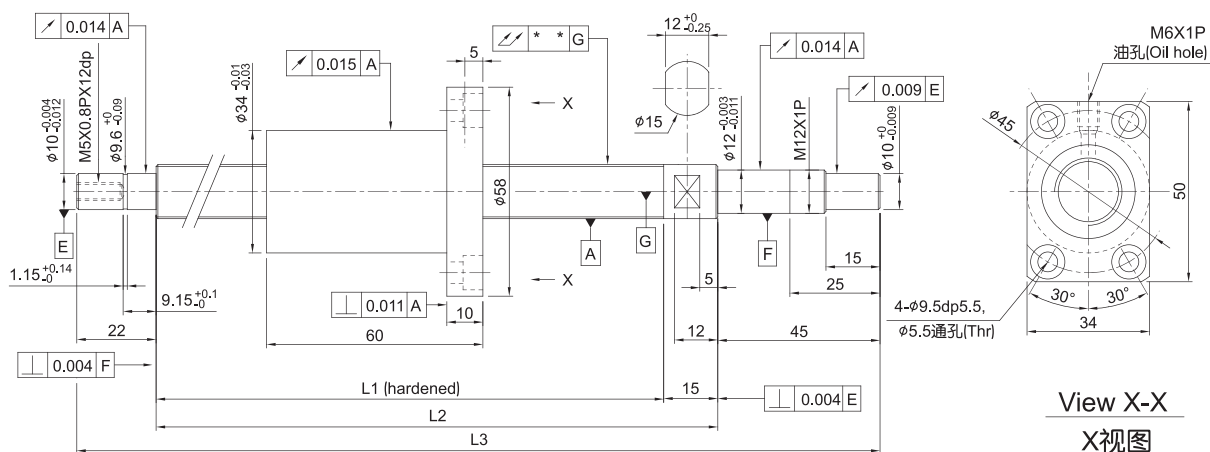
钢珠中心	15.5
钢珠直径(mm)	3.175
导程(mm)	10
珠卷数	2.7x1
导程角	11.6°
螺旋方向	R
弹簧力(kg)	0.1~0.3
预压力(kgf)	38
动负荷C _a (kgf)	611
静负荷C _{0a} (kgf)	950
精度(级数)	0.018

单位: mm

行程(mm)	公称型号	螺杆轴长度(mm)			轴心偏摆
		L1	L2	L3	
100	WT-XSVR01510B1DGC5-271-P1	189	204	271	0.025
150	WT-XSVR01510B1DGC5-321-P1	239	254	321	0.035
200	WT-XSVR01510B1DGC5-371-P1	289	304	371	0.035
250	WT-XSVR01510B1DGC5-421-P1	339	354	421	0.040
300	WT-XSVR01510B1DGC5-471-P1	389	404	471	0.040
350	WT-XSVR01510B1DGC5-521-P1	439	454	521	0.050
400	WT-XSVR01510B1DGC5-571-P1	489	504	571	0.050
450	WT-XSVR01510B1DGC5-621-P1	539	554	621	0.050
500	WT-XSVR01510B1DGC5-671-P1	589	604	671	0.065
550	WT-XSVR01510B1DGC5-721-P1	639	654	721	0.065
600	WT-XSVR01510B1DGC5-771-P1	689	704	771	0.065
700	WT-XSVR01510B1DGC5-871-P1	789	804	871	0.085
800	WT-XSVR01510B1DGC5-971-P1	889	904	971	0.085

滚珠螺杆产品系列

WT-XSVR01520-01 精密研磨级系列规格尺寸表(研磨级轴端完成品)

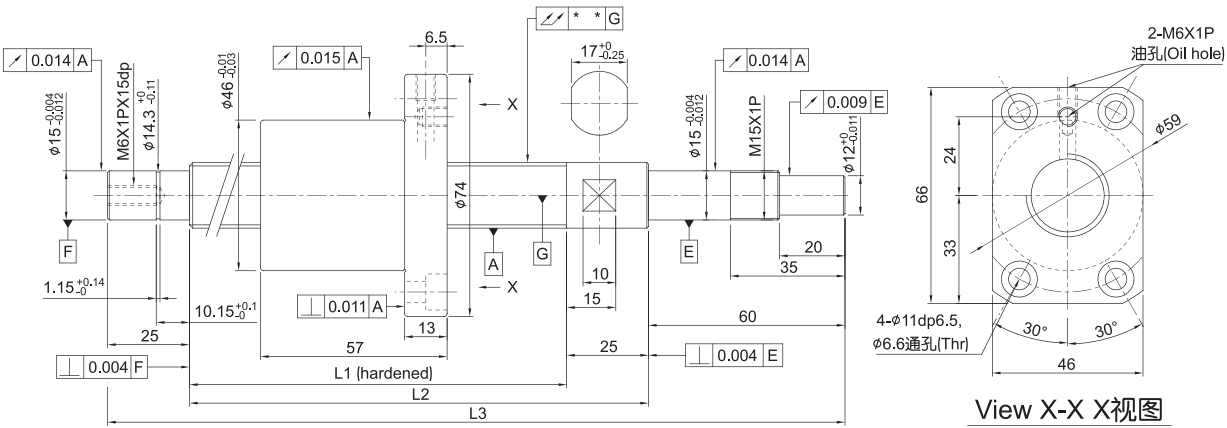


钢珠中心	15.5
钢珠直径(mm)	3.175
导程(mm)	20
珠卷数	1.8x1
导程角	22.33°
螺旋方向	R
弹簧力(kg)	0.1~0.3
预压量(kgf)	38
动负荷C _a (kgf)	580
静负荷C _{0a} (kgf)	875
精度(级数)	0.018

单位: mm

行程(mm)	公称型号	螺杆轴长度(mm)			轴心偏摆
		L1	L2	L3	
100	WT-XSVR01520A1DGC5-271-P1	189	204	271	0.025
150	WT-XSVR01520A1DGC5-321-P1	239	254	321	0.035
200	WT-XSVR01520A1DGC5-371-P1	289	304	371	0.035
250	WT-XSVR01520A1DGC5-421-P1	339	354	421	0.040
300	WT-XSVR01520A1DGC5-471-P1	389	404	471	0.040
350	WT-XSVR01520A1DGC5-521-P1	439	454	521	0.050
400	WT-XSVR01520A1DGC5-571-P1	489	504	571	0.050
450	WT-XSVR01520A1DGC5-621-P1	539	554	621	0.050
500	WT-XSVR01520A1DGC5-671-P1	589	604	671	0.065
550	WT-XSVR01520A1DGC5-721-P1	639	654	721	0.065
600	WT-XSVR01520A1DGC5-771-P1	689	704	771	0.065
700	WT-XSVR01520A1DGC5-871-P1	789	804	871	0.085
800	WT-XSVR01520A1DGC5-971-P1	889	904	971	0.085

WT-XSVR02010-00 精密研磨级系列规格尺寸表(研磨级轴端完成品)



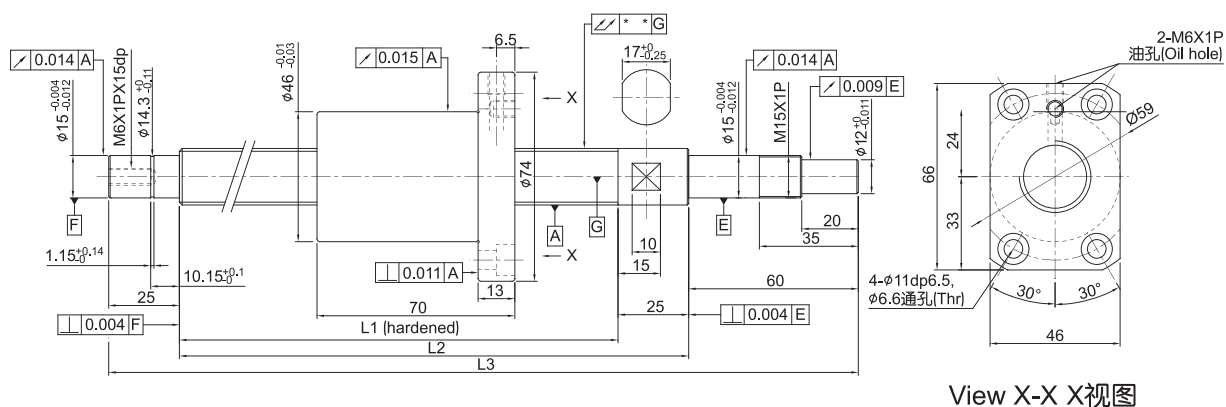
钢珠中心	21.35
钢珠直径(mm)	3.969
导程(mm)	10
珠卷数	2.7x1
导程角	8.48°
螺旋方向	R
弹簧力(kg)	0.1~0.3
预压量(kgf)	43
动负荷Ca(kgf)	977
静负荷C0a(kgf)	1732
精度(级数)	0.018

单位: mm

行程(mm)	公称型号	螺杆轴长度(mm)			轴心偏摆
		L1	L2	L3	
200	WT-XSVR02010B1DGC5-399-P1	289	314	399	0.035
300	WT-XSVR02010B1DGC5-499-P1	389	414	499	0.040
400	WT-XSVR02010B1DGC5-599-P1	489	514	599	0.050
500	WT-XSVR02010B1DGC5-699-P1	589	614	699	0.065
600	WT-XSVR02010B1DGC5-799-P1	689	714	799	0.065
700	WT-XSVR02010B1DGC5-899-P1	789	814	899	0.085
800	WT-XSVR02010B1DGC5-999-P1	889	914	999	0.085
900	WT-XSVR02010B1DGC5-1099-P1	989	1014	1099	0.110
1000	WT-XSVR02010B1DGC5-1199-P1	1089	1114	1199	0.110

滚珠螺杆产品系列

WT-XSVR02020-00 精密研磨级系列规格尺寸表(研磨级轴端完成品)



钢珠中心	20.75
钢珠直径(mm)	3.175
导程(mm)	20
珠卷数	1.8x1
导程角	17.05°
螺旋方向	R
弹簧力(kg)	0.1~0.3
预压量(kgf)	31
动负荷C _a (kgf)	649
静负荷C _{0a} (kgf)	1134
精度(级数)	0.018

单位: mm

行程(mm)	公称型号	螺杆轴长度(mm)			轴心偏摆
		L1	L2	L3	
200	WT-XSVR02020A1DGC5-399-P1	289	314	399	0.035
300	WT-XSVR02020A1DGC5-499-P1	389	414	499	0.040
400	WT-XSVR02020A1DGC5-599-P1	489	514	599	0.050
500	WT-XSVR02020A1DGC5-699-P1	589	614	699	0.065
600	WT-XSVR02020A1DGC5-799-P1	689	714	799	0.065
700	WT-XSVR02020A1DGC5-899-P1	789	814	899	0.085
800	WT-XSVR02020A1DGC5-999-P1	889	914	999	0.085
900	WT-XSVR02020A1DGC5-1099-P1	989	1014	1099	0.110
1000	WT-XSVR02020A1DGC5-1199-P1	1089	1114	1199	0.110

2-3转造级滚珠螺杆

2-3-1 转造级滚珠螺杆介绍

转造级滚珠螺杆是使用滚牙方式来生产螺杆，又称轧制螺杆。相较于传统艾克姆螺杆、方型螺杆之传动方式，转造级滚珠螺杆可提升运转顺畅度、降低轴向背隙及摩擦力等优点。相较于研磨级螺杆，转造级螺杆更具有供货迅速及价格实惠之优势。

2-3-2 转造级滚珠螺杆特色

(1)可达C5级精度

转造级滚珠螺杆导程精度可达C5级，具有C5、C7、C10三种标准。

(2)配用高精度螺帽

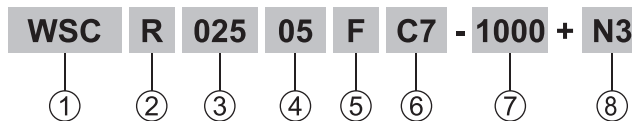
转造级螺帽与研磨级螺帽的制程相同，皆为高精度之螺帽，具备高顺畅性及耐久性。

(3)可单独出货

转造级螺帽及螺杆可以分开单独出货，在购买上较为便利。其螺帽出货的标准为P0预压，客户可依据需求自行换装钢珠调整预压使用。

2-3-3 转造级滚珠螺杆公称代号

转造级螺杆代号



①

螺杆类型

WSC: 标准型螺杆

WSS: 专用型螺杆

③

螺杆轴外径

单位: mm

⑤

制程代号

F: 转造

⑦

螺杆轴长度

单位: mm

②

螺纹方向

R: 右

L: 左

④

导程

单位: mm

⑥

导程精度等级

C5,C7,C10

⑧

螺杆轴表面处理

□: 标准

B1: 染黑

N1: 镀铬

P: 磷酸盐

N3: 镀化镍

N4: 冷电镀

N5: 镀黑铬

2-3-3 转造级滚珠螺杆公称代号

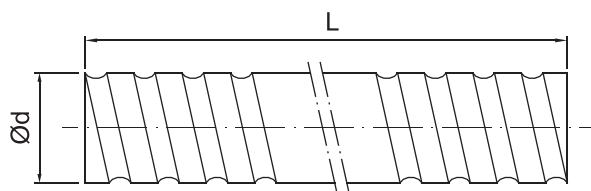


图2.3.1 螺杆示意图

表2.3.1 转造级库存螺杆标准型尺寸规格对照表Ø6~32

单位: mm

型号			导程精度等级	螺纹方向	牙口数	标准型螺杆编码	适用螺帽型式	转造螺杆 最长长度
外径d	导程l	珠径Da		R: 右 L: 左				
6	1	0.8	C10,C7	R	1	WSCR00601	K	1000
8	1	0.8	C10,C7,C5	R	1	WSCR00801	K	1000
	2	1.2	C10,C7,C5	R	1	WSCR00802	K	
	2.5	1.2	C10,C7,C5	R	1	WSCR0082.5	K,BSH	
10	2	1.2	C10,C7,C5	R	1	WSCR01002	K,BSH	3000
	4	2	C10,C7,C5	R	1	WSCR01004	K,BSH	
12	2	1.2	C10,C7,C5	R	1	WSCR01202	K	3000
	4	2.5	C10,C7,C5	R	1	WSCR01204	U,BSH	
	5	2.5	C10,C7,C5	R	1	WSCR01205-A	V,U,BSH,H,A	
	10	2.5	C10,C7,C5	R	2	WSCR01210-B	V	
14	2	1.2	C10,C7,C5	R	1	WSCR01402	K	1800
	4	2.5	C10,C7	R	1	WSCR01404	BSH	3000
16	4	2.381	C10,C7,C5	R	1	WSCR01604(N)	V,I,U,BSH	3000
	5	3.175	C10,C7,C5	R/L	1	WSCR01605	V,NI,NU,BSH	
	10	3.175	C10,C7,C5	R	2	WSCR01610	V,NI,NU,BSH	
	16	2.778	C10,C7,C5	R	4	WSCR01616	Y	
20	4	2.381	C10,C7,C5	R	1	WSCR02004(N)	V,I,U	3000
	5	3.175	C10,C7,C5	R	1	WSCR02005	V,NI,NU,BSH,H,A	
	20	3.175	C10,C7,C5	R	4	WSCR02020	V,Y,H,A	
25	4	2.381	C10,C7	R	1	WSCR02504(N)	I,U	6000
	5	3.175	C10,C7,C5	R/L	1	WSCR02505	V,NI,NU,BSH,H,A	
	10	4.762	C10,C7,C5	R	1	WSCR02510-A	NI,NU,BSH	
	10	6.35	C10,C7,C5	R	1	WSCR02510-B	V	
	25	3.969	C10,C7,C5	R	4	WSCR02525	Y	
32	4	2.381	C10,C7,C5	R	1	WSCR03204(N)	V,I,U	6000
	5	3.175	C10,C7,C5	R/L	1	WSCR03205	V,NI,NU,M,H,A	
	10	6.35	C10,C7,C5	R/L	1	WSCR03210	V,NI,NU	
	32	4.762	C10,C7	R	4	WSCR03232	Y	

2-3-3 转造级滚珠螺杆公称代号

表2.3.2 转造级螺杆标准型尺寸规格对照表φ40~80

单位: mm

外径d	型号		导程精度等级	螺纹方向	牙口数	标准型螺杆编码	适用螺帽型式	转造螺杆最长长度
	导程l	珠径Da		R: 右 L: 左				
40	5	3.175	C10,C7,C5	R/L	1	WSCR04005	V,NI,NU,H,A	6000
	10	6.35	C10,C7	R/L	1	WSCR04010	V,NI,NU	
	20	6.35	C10,C7	R	2	WSCR04020	V	
50	5	3.175	C10,C7,C5	R	1	WSCR05005	V,H,A	6000
	10	6.35	C10,C7,C5	R/L	1	WSCR05010	V,NI,NU	
63	10	6.35	C10,C7,C5	R	1	WSCR06310	V,NI,NU	7000
80	10	6.35	C10,C7,C5	R	1	WSCR08010	V,NI,NU	7000

表2.3.3 H/A型尺寸规格对照表φ16~50

单位: mm

外径d	型号		导程精度等级	螺纹方向	牙口数	标准型螺杆编码	适用螺帽型式	转造螺杆最长长度
	导程l	珠径Da		R: 右 L: 左				
12	10	2.5	C10,C7,C5	R	2	WSSR01210	H,A	3000
16	5	2.778	C10,C7,C5	R	1	WSSR01605	H,A	3000
	10	2.778	C10,C7,C5	R	2	WSSR01610	H,A	
	16	2.778	C10,C7,C5	R	4	WSSR01616	H,A	
	20	2.778	C10,C7,C5	R	4	WSSR01620	H,A	
20	10	3.175	C10,C7,C5	R	2	WSSR02010	H,A	3000
25	10	3.175	C10,C7,C5	R	2	WSSR02510	H,A	6000
	25	3.175	C10,C7	R	4	WSSR02525	H,A	
32	10	3.969	C10,C7,C5	R	1	WSSR03210	H,A	6000
	20	3.969	C10,C7	R	2	WSSR03220	H,A	
	32	3.969	C10,C7	R	4	WSSR03232	H,A	
40	10	6.35	C10,C7	R	1	WSSR04010	H,A	6000
	20	6.35	C10,C7,C5	R	2	WSSR04020	H,A	
50	10	6.35	C10,C7	R	1	WSSR05010	H,A	6000
	20	6.35	C10,C7	R	2	WSSR05020	H,A	

注: 以上为标准规范, 若有其他需求请洽业务人员咨询。

2-3-4 转造级滚珠螺杆预压规范

转造级滚珠螺杆标准预压为P0, 若需要P1预压, 请联系WODTOP业务人员。

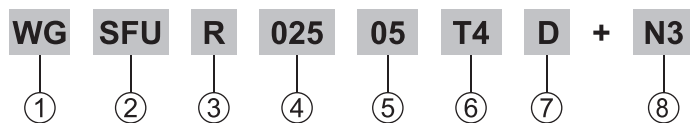
表2.3.4 转造级螺杆精度规范表

单位: μm

精度等级	C5(DIN)	C7	C10
e300	23	50	210

2-4转造级滚珠螺杆系列

转造级螺帽代号



①

制程代号

②

公称型号

S	S: 单螺帽
	D: 双螺帽
	F: 有法兰
F	C: 无法兰
	NI: NI型螺帽
	NU: NU型螺帽
U	H: H型螺帽
	A: A型螺帽
	NH: NH型螺帽 (滑台专用)
	Y: Y型螺帽
	V: V型螺帽
	U: DIN型螺帽
	M: M型螺帽
	K: K型螺帽

③

螺纹方向

R: 右

L: 左

④

螺杆轴外径

单位: mm

⑤

导程

单位: mm

⑥

珠卷数(卷数·列数)

卷数: T: 1

A: 1.5(or1.7/1.8)

B: 2.5/2.8

C: 3.5

D: 4.8

例: (2.5x2=B2)

⑦

法兰型式

N: 无切边

S: 单切边

D: 双切边

⑧

螺帽表面处理

S: 标准

B1: 染黑

N1: 镀铬

P: 磷酸盐

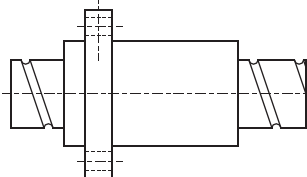
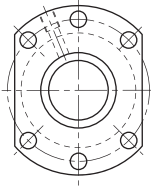
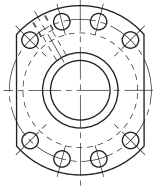
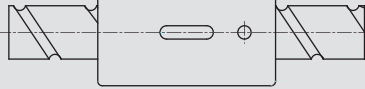
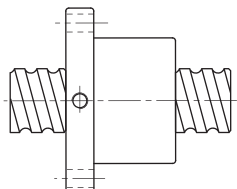
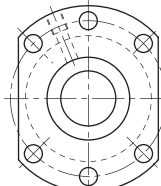
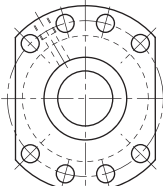
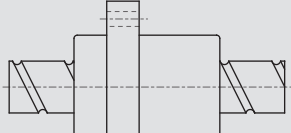
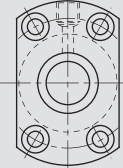
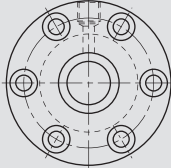
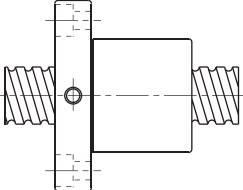
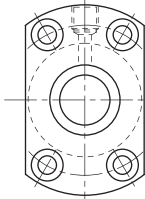
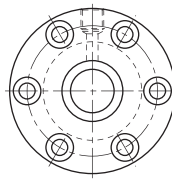
N3: 镀化镍

N4: 冷电镀

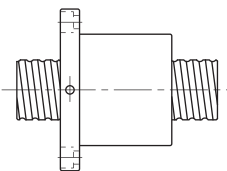
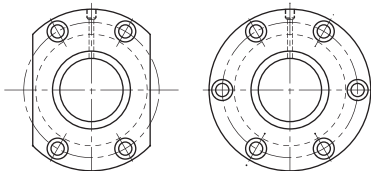
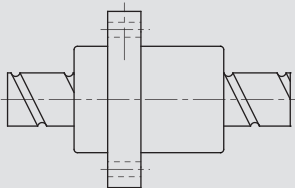
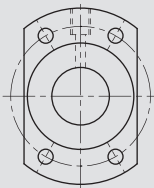
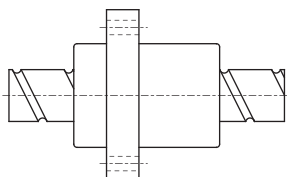
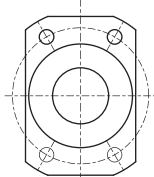
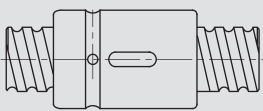
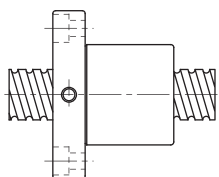
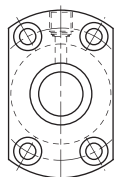
N5: 镀黑铬

2-4转造级滚珠螺杆系列

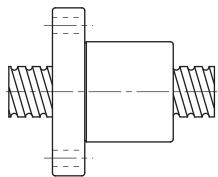
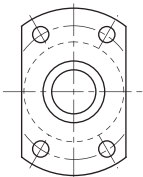
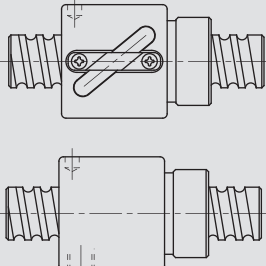
2-4-1 转造级螺帽型式

转造级螺帽型式		法兰型式	
NH/H/A (滑台专用型-高速强化防撞型)	WSFNH/WSFH/WSFA(DIN)  C69	 $d \leq 32$  $d \geq 40$	
CNH (滑台专用型)	WSCNH  C70	无法兰	
NU/U (强化防撞型)	WSFNU/WSFU(DIN)  C71	 $d \leq 32$  $d \geq 40$	
NI/I (强化防护型)	WSFNI/WSFI  C72	 	
M (铣床专用)	WSFM  C72	 	

2-4-1 转造级螺帽型式

	转造级螺帽型式	法兰型式
V 重负荷外循环型	WSFV  C73	
Y 高 D _m -N 值	WSFY  C74	
XSY 微型	WXSX  C75	
CNI/I 标准型	WSCNI/WSCI  C76	无法兰
K 微型	WFSK  C77	 (WFSK 01004) (WFSK 02002) (WFSK 02502)

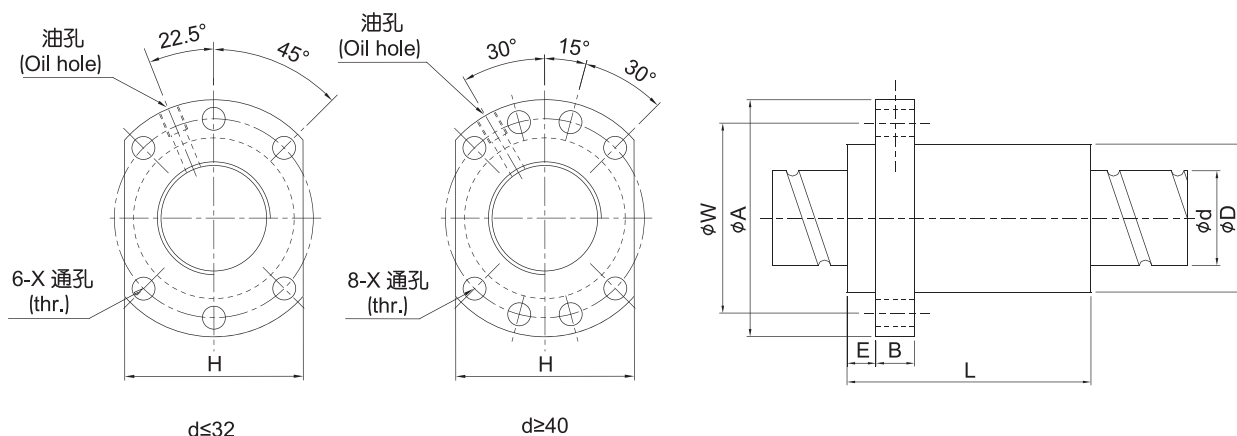
2-4-1 转造级螺帽型式

	转造级螺帽型式	法兰型式
K 微型	WSFK  C77	
B BSH	WBSH  $d \leq 12$ $d \geq 14$ C78	无法兰

注：以上为标准规范，若有其他需求请洽业务人员咨询。

滚珠螺杆产品系列

WSFNH/WSFH(DIN 69051 FORM B) 转造级系列规格尺寸表

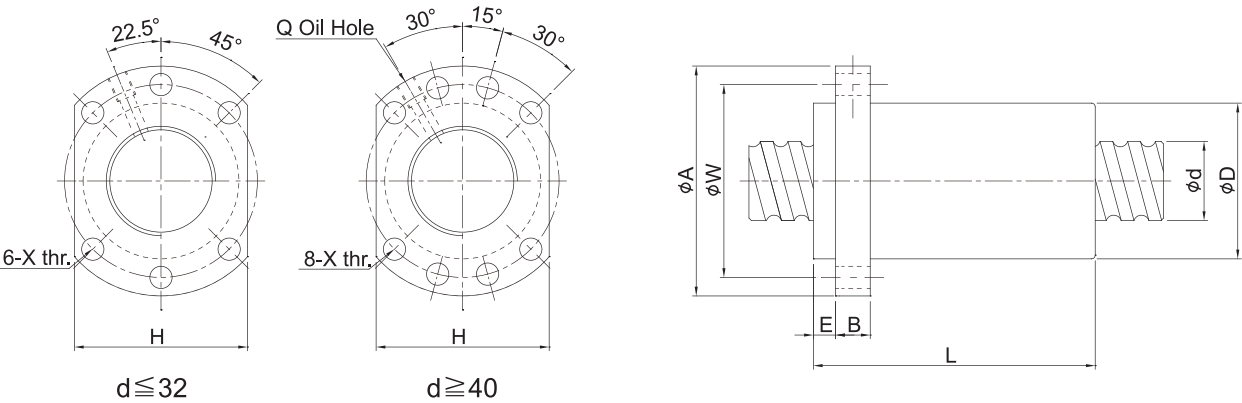


单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸										动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm
				D	A	E	B	L	W	H	X	Q	n			
WSFH01205-2.8*	12	5	2.5	24	40	5	10	30	32	30	4.5		2.8x1	661	1316	19
WSFH01210-2.8*		10	2.5	24	40	5	10	45	32	30	4.5		2.8x1	642	1287	19
WSFH01605-3.8*	15	5	2.778	28	48	5	10	37	38	40	5.5	M6	3.8x1	1112	2507	30
WSFH01610-2.8*		10	2.778	28	48	5	10	45	38	40	5.5	M6	2.8x1	839	1821	23
WSFH01616-1.8*		16	2.778	28	48	5	10	45	38	40	5.5	M6	1.8x1	552	1137	14
WSFH01616-2.8*		16	2.778	28	48	5	10	61	38	40	5.5	M6	2.8x1	808	1769	22
WSFH01620-1.8*	20	20	2.778	28	48	7	10	58	38	40	5.5	M6	1.8x1	554	1170	14
WSFH02005-3.8*		5	3.175	36	58	7	10	37	47	44	6.6	M6	3.8x1	1484	3681	37
WSFH02010-3.8*		10	3.175	36	58	7	10	55	47	44	6.6	M6	3.8x1	1516	3833	40
WSFH02020-1.8*		20	3.175	36	58	7	10	54	47	44	6.6	M6	1.8x1	764	1758	19
WSFH02020-2.8*	25	20	3.175	36	58	7	10	74	47	44	6.6	M6	2.8x1	1118	2734	29
WSFH02505-3.8*		5	3.175	40	62	7	10	37	51	48	6.6	M6	3.8x1	1650	4658	43
WSFH02510-3.8*		10	3.175	40	62	7	12	55	51	48	6.6	M6	3.8x1	1638	4633	45
WSFH02525-1.8*		25	3.175	40	62	7	12	64	51	48	6.6	M6	1.8x1	843	2199	22
WSFH02525-2.8*	32	25	3.175	40	62	7	12	89	51	48	6.6	M6	2.8x1	1232	3421	34
WSFH03205-3.8		5	3.175	50	80	9	12	37	65	62	9	M6	3.8x1	1839	6026	51
WSFH03210-3.8		10	3.969	50	80	9	12	57	65	62	9	M6	3.8x1	2460	7255	55
WSFH03220-2.8		20	3.969	50	80	9	12	76	65	62	9	M6	2.8x1	1907	5482	43
WSFH03232-1.8	31	32	3.969	50	80	9	12	80	65	62	9	M6	1.8x1	1257	3426	27
WSFH03232-2.8		32	3.969	50	80	9	12	112	65	62	9	M6	2.8x1	1838	5329	42
WSFH04005-3.8	40	5	3.175	63	93	9	15	42	78	70	9	M8	3.8x1	2018	7589	60
WSFH04010-3.8	38	10	6.35	63	93	9	14	60	78	70	9	M8	3.8x1	5035	13943	67
WSFH04020-2.8		20	6.35	63	93	9	14	80	78	70	9	M8	2.8x1	3959	10715	54
WSFH05005-3.8	50	5	3.175	75	110	10.5	15	42	93	85	11	M8	3.8x1	2207	9542	68
WSFH05010-3.8	48	10	6.35	75	110	10.5	18	60	93	85	11	M8	3.8x1	5638	17852	79
WSFH05020-3.8		20	6.35	75	110	10.5	18	100	93	85	11	M8	3.8x1	5749	18485	87

注: 有标注 ★ 记号者可制作WSFNH滑台专用规范。

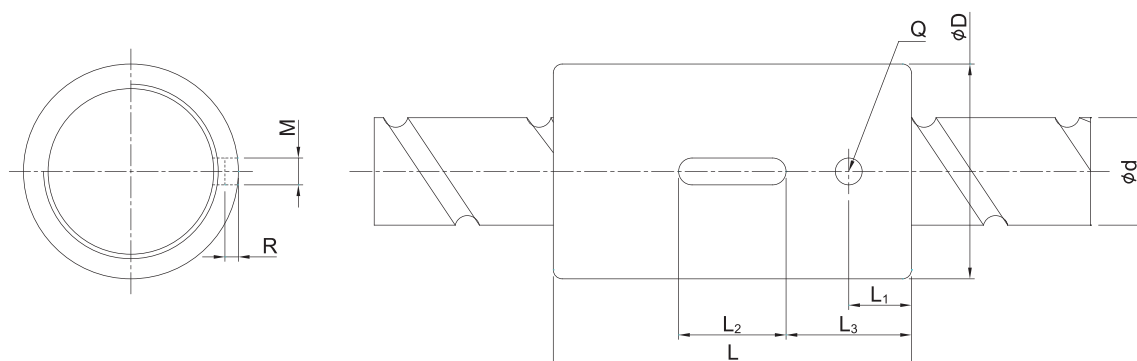
WSFA转造级系列规格尺寸表



单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸										滚珠螺帽额定负荷		刚性 kgf/μm
				D	A	E	B	L	W	H	X	Q	n	Ca[kgf]	Coa[kgf]	
WSFA1205-2.8	12	5	2.5	24	40	5	10	30	32	30	4.5		2.8x1	661	1316	19
WSFA1210-2.8		10	2.5	24	40	5	10	42	32	30	4.5		2.8x1	642	1287	19
WSFA1605-3.8	15	5	2.778	28	48	5	10	31	38	40	5.5	M6	3.8x1	1112	2507	30
WSFA1610-2.8		10	2.778	28	48	5	10	42	38	40	5.5	M6	2.8x1	839	1821	23
WSFA1616-1.8		16	2.778	28	48	5	10	43	38	40	5.5	M6	1.8x1	552	1137	14
WSFA1616-2.8		16	2.778	28	48	5	10	59	38	40	5.5	M6	2.8x1	808	1769	22
WSFA1620-1.8		20	2.778	28	48	5	10	50	38	40	5.5	M6	1.8x1	554	1170	14
WSFA1630-1.8		30	2.778	28	48	7	10	70	38	40	5.5	M6	1.8x1	534	1195	14
WSFA2005-3.8	20	5	3.175	36	58	7	10	33	47	44	6.6	M6	3.8x1	1484	3681	37
WSFA2010-1.8		10	3.175	36	58	7	10	52	47	44	6.6	M6	3.8x1	1516	3833	40
WSFA2020-1.8		20	3.175	36	58	7	10	52	47	44	6.6	M6	1.8x1	764	1758	19
WSFA2020-2.8		20	3.175	36	58	7	10	72	47	44	6.6	M6	2.8x1	1118	2734	29
WSFA2505-3.8	25	5	3.175	40	62	7	10	33	51	48	6.6	M6	3.8x1	1650	4658	43
WSFA2510-3.8		10	3.175	40	62	7	12	52	51	48	6.6	M6	3.8x1	1638	4633	45
WSFA2525-1.8		25	3.175	40	62	7	12	60	51	48	6.6	M6	1.8x1	843	2199	22
WSFA2525-2.8		25	3.175	40	62	7	12	85	51	48	6.6	M6	2.8x1	1232	3421	34
WSFA3205-3.8	32	5	3.175	50	80	9	12	35	65	62	9	M6	3.8x1	1839	6026	51
WSFA3210-3.8	31	10	3.969	50	80	9	12	53	65	62	9	M6	3.8x1	2460	7255	55
WSFA3220-2.8		20	3.969	50	80	9	12	72	65	62	9	M6	2.8x1	1907	5482	43
WSFA3232-1.8		32	3.969	50	80	9	12	78	65	62	9	M6	1.8x1	1257	3426	27
WSFA3232-2.8		32	3.969	50	80	9	12	110	65	62	9	M6	2.8x1	1838	5329	42
WSFA4005-3.8	40	5	3.175	63	93	9	14	39	78	70	9	M8	3.8x1	2018	7589	60
WSFA4010-3.8	38	10	6.35	63	93	9	14	57	78	70	9	M8	3.8x1	5035	13943	67
WSFA4020-2.8		20	6.35	63	93	9	14	78	78	70	9	M8	2.8x1	3959	10715	54
WSFA5005-3.8	50	5	3.175	75	110	10.5	15	42	93	85	11	M8	3.8x1	2207	9542	68
WSFA5010-3.8	48	10	6.35	75	110	10.5	18	57	93	85	11	M8	3.8x1	5638	17852	79
WSFA5020-3.8		20	6.35	75	110	10.5	18	98	93	85	11	M8	3.8x1	5749	18485	87

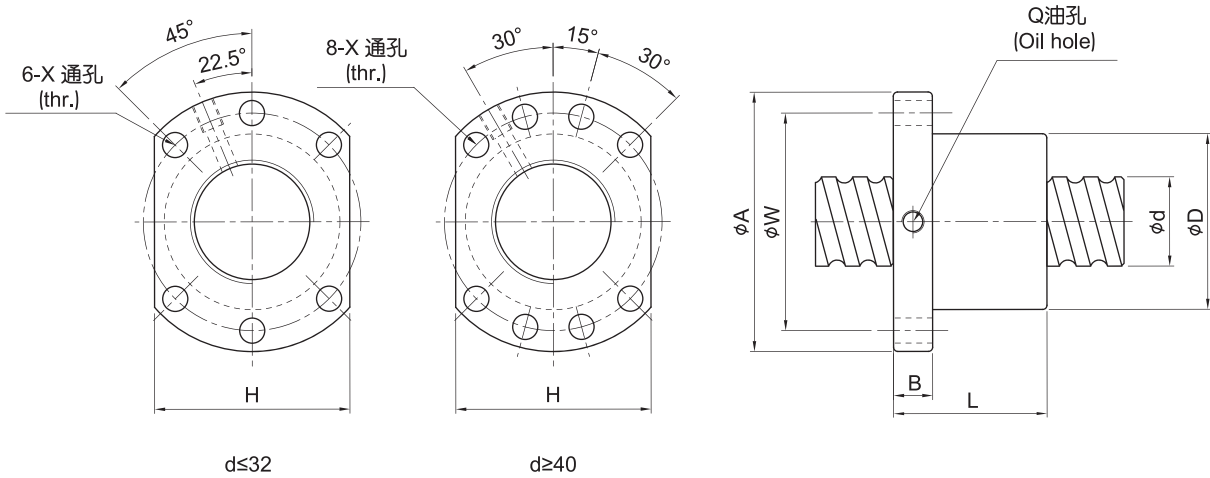
WSCNH转造级系列规格尺寸表



单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸									动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm
				D	L	L ₁	L ₂	L ₃	M	R	Q	n			
WSCNH01205-4.8	12	5	2.5	24	40	7	12	14	3	1.5	3	4.8x1	1051	2255	34
WSCNH01210-2.8		10	2.5	24	45	8	15	15	3	1.5	3	2.8x1	642	1287	19
WSCNH01210-1.8		10	2.5	24	40	10.5	12	14	3	1.5	3	1.8x1	439	827	33
WSCNH01605-5.8	15	5	2.778	28	45	7	20	12.5	5	3	3	5.8x1	1599	3827	49
WSCNH01610-2.8		10	2.778	28	45	7	20	12.5	5	3	3	2.8x1	839	1821	23
WSCNH01616-1.8		16	2.778	28	45	7	20	12.5	5	3	3	1.8x1	552	1137	18
WSCNH01620-1.8		20	2.778	28	58	10	20	19	5	3	3	1.8x1	554	1170	14
WSCNH02005-5.8	20	5	3.175	36	47	8	20	13.5	5	3	3	5.8x1	2134	5619	60
WSCNH02010-3.8		10	3.175	36	55	8	20	17.5	5	3	3	3.8x1	1516	3833	40
WSCNH02020-1.8		20	3.175	36	55	8	20	17.5	5	3	3	1.8x1	764	1758	19

WSFNU/WSFU(DIN 69051 FORM B) 转造级系列规格尺寸表



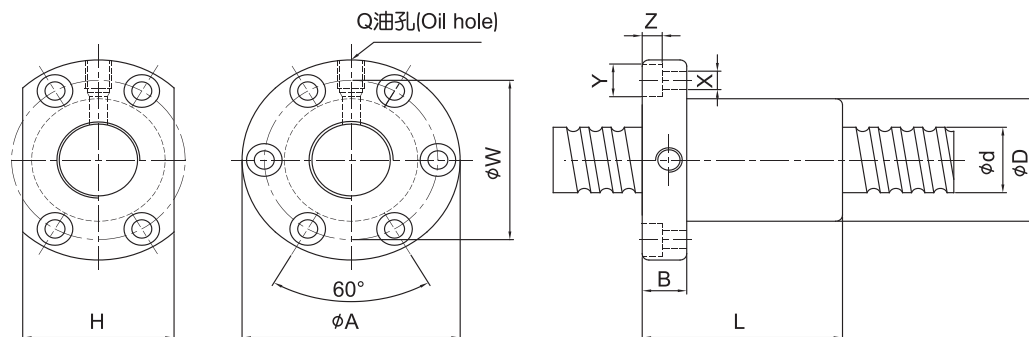
单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸									动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm
				D	A	B	L	W	H	X	Q	n			
WSFNU01605-4*	16	5	3.175	28	48	10	45	38	40	5.5	M6	1x4	1380	3052	32
WSFNU01610-3*		10	3.175	28	48	10	57	38	40	5.5	M6	1x3	1103	2401	26
WSFNU02005-4*	20	5	3.175	36	58	10	51	47	44	6.6	M6	1x4	1551	3875	39
WSFNU02505-4*	25	5	3.175	40	62	10	51	51	48	6.6	M6	1x4	1724	4904	45
WSFNU02510-4*		10	4.762	40	62	12	80	51	48	6.6	M6	1x4	2954	7295	50
WSFNU03205-4*	32	5	3.175	50	80	12	52	65	62	9	M6	1x4	1922	6343	54
WSFNU03210-4*		10	6.35	50	80	12	85	65	62	9	M6	1x4	4805	12208	61
WSFNU04005-4*	40	5	3.175	63	93	14	55	78	70	9	M8	1x4	2110	7988	63
WSFNU04010-4*		10	6.35	63	93	14	88	78	70	9	M8	1x4	5399	15500	73
WSFNU05010-4*	50	10	6.35	75	110	16	88	93	85	11	M8	1x4	6004	19614	85
WSFNU06310-4	63	10	6.35	90	125	18	93	108	95	11	M8	1x4	6719	25358	99
WSFNU08010-4	80	10	6.35	105	145	20	93	125	110	13.5	M8	1x4	7346	31953	109
WSFU01204-4	12	4	2.5	24	40	10	40	32	30	4.5		1x4	902	1884	26
WSFU01604-4	16	4	2.381	28	48	10	40	38	40	5.5	M6	1x4	973	2406	32
WSFU02004-4	20	4	2.381	36	58	10	42	47	44	6.6	M6	1x4	1066	2987	38
WSFU02504-4	25	4	2.381	40	62	10	42	51	48	6.6	M6	1x4	1180	3795	43
WSFU02506-4		6	3.969	40	62	10	54	51	48	6.6	M6	1x4	2318	6057	47
WSFU02508-4		8	4.762	40	62	10	63	51	48	6.6	M6	1x4	2963	7313	49
WSFU03204-4	32	4	2.381	50	80	12	44	65	62	9	M6	1x4	1296	4838	51
WSFU03206-4		6	3.969	50	80	12	57	65	62	9	M6	1x4	2632	7979	57
WSFU03208-4		8	4.762	50	80	12	65	65	62	9	M6	1x4	3387	9622	60
WSFU04006-4	40	6	3.969	63	93	14	60	78	70	9	M6	1x4	2873	9913	66
WSFU04008-4		8	4.762	63	93	14	67	78	70	9	M6	1x4	3712	11947	70
WSFU05020-4	50	20	7.144	75	110	16	138	93	85	11	M8	1x4	7142	22588	94

注: 有标注★记号者可制作左螺纹。

滚珠螺杆产品系列

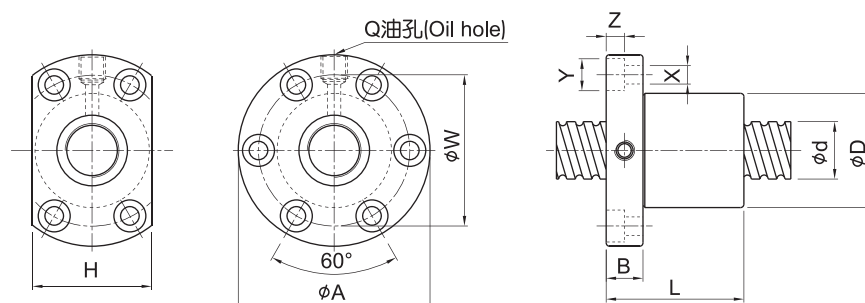
WSFNI/WSFI 转造级系列规格尺寸表



单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸											动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q	n			
WSFNI01605-4*	16	5	3.175	30	49	10	45	39	34	4.5	8	4.5	M6	1x4	1380	3052	33
WSFNI01610-3*		10	3.175	34	58	10	57	45	34	5.5	9.5	5.5	M6	1x3	1103	2401	27
WSFNI02005-4*	20	5	3.175	34	57	11	51	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1551	3875	39
WSFNI02505-4*	25	5	3.175	40	63	11	51	51	46	5.5	9.5	5.5	M8	1x4	1724	4904	45
WSFNI2510-4*		10	4.762	46	72	12	80	58	52	6.5	11	6.5	M6	1x4	2954	7295	51
WSFNI03205-4*	32	5	3.175	46	72	12	52	58	52	6.5	11	6.5	M8	1x4	1922	6343	52
WSFNI03210-4*		10	6.35	54	88	15	85	70	62	9	14	8.5	M8	1x4	4805	12208	62
WSFNI04005-4*	40	5	3.175	56	90	15	55	72	64	9	14	8.5	M8	1x4	2110	7988	59
WSFNI04010-4*		10	6.35	62	104	18	88	82	70	11	17.5	11	M8	1x4	5399	15500	72
WSFNI05010-4*	50	10	6.35	72	114	18	88	92	82	11	17.5	11	M8	1x4	6004	19614	83
WSFNI06310-4	63	10	6.35	85	131	22	93	107	95	14	20	13	M8	1x4	6719	25358	95
WSFNI08010-4	80	10	6.35	105	150	22	93	127	115	14	20	13	M8	1x4	7346	31953	109
WSFI01604-4	16	4	2.381	30	49	10	45	39	34	4.5	8	4.5	M6	1x4	973	2406	32
WSFI02004-4		4	2.381	34	57	11	46	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1066	2987	37
WSFI0205T-4	20	5.08	3.175	34	57	11	51	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1550	3875	39
WSFI02504-4*	25	4	2.381	40	63	11	46	51	46	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1180	3795	43
WSFI03204-4	32	4	2.381	46	72	12	47	58	52	6.5	11	6.5	M6	1x4	1296	4838	49

WSFM 转造级系列规格尺寸表(铣床专用)

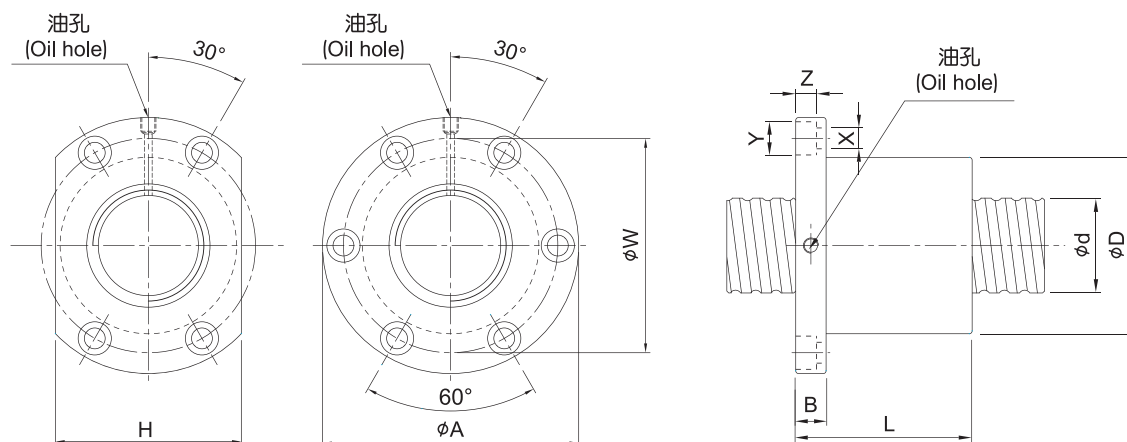


单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸											动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q	n			
WSFM03205-4 *	32	5	3.175	48	74	12	52	60	60	6.5	11	6.5	M8	1x4	1922	6343	53
WSFM0325T-4 *		5.08	3.175	48	74	12	53	60	60	6.5	11	6.5	M8	1x4	1922	6343	53

注: 有标注★记号者可制作左螺纹。

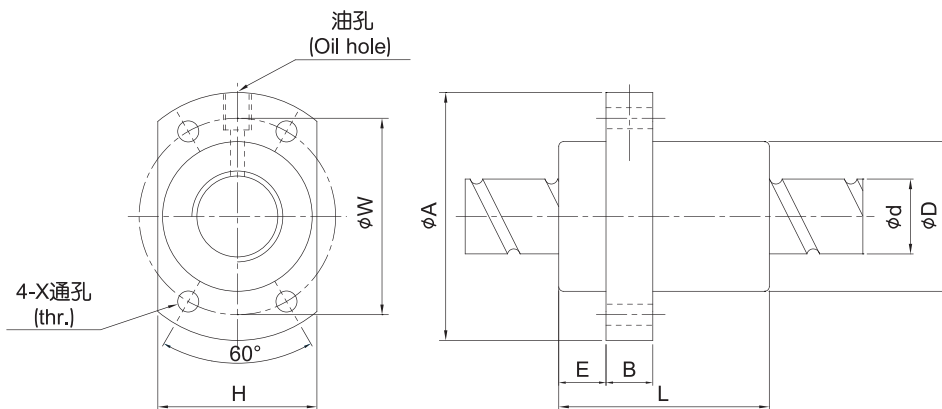
WSFV 转造级系列规格尺寸表



单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸										动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm	
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q				n
WSFV01205-2.8	12	5	2.5	30	50	10	42	40	32	4.5	8	4.5	M6	2.8x1	661	1316	19
WSFV01210-2.7		10	2.5	30	50	10	53	40	32	4.5	8	4.5	M6	2.7x1	623	1241	18
WSFV01604-3.8	16	4	2.381	34	57	11	45	45	34	5.5	9.5	5.5	M6	3.8x1	931	2285	31
WSFV01605-4.8		5	3.175	40	63	11	58	51	42	5.5	9.5	5.5	M6	4.8x1	1614	3662	40
WSFV01610-2.7		10	3.175	40	63	11	56	51	42	5.5	9.5	5.5	M6	2.7x1	1008	2161	24
WSFV02004-4.8	20	4	2.381	40	60	10	50	50	40	4.5	8	4	M6	4.8x1	1247	3584	45
WSFV02005-4.8		5	3.175	44	67	11	57	55	52	5.5	9.5	5.5	M6	4.8x1	1814	4650	47
WSFV02020-1.8		20	3.175	46	74	13	70	59	46	6.6	11	6.5	M6	1.8x1	764	1758	19
WSFV02505-4.8		25	3.175	50	73	11	55	61	52	5.5	9.5	5.5	M8	4.8x1	2017	5884	56
WSFV02525-1.8	25	25	3.175	50	73	13	83	61	52	5.5	9.5	5.5	M8	1.8x1	843	2199	22
WSFV03204-4.8		4	2.381	54	81	12	50	67	64	6.6	11	6.5	M6	4.8x1	1517	5806	62
WSFV03205-4.8	32	5	3.175	58	85	12	56	71	64	6.6	11	6.5	M8	4.8x1	2249	7612	66
WSFV03210-4.8		10	6.35	74	108	15	96	90	82	9	14	9	M8	4.8x1	5620	14649	76
WSFV04005-4.8		5	3.175	67	101	15	59	83	72	9	14	8.5	M8	4.8x1	2468	9586	76
WSFV04010-4.8	40	10	6.35	82	124	18	100	102	94	11	17.5	11	M8	4.8x1	6316	18600	90
WSFV04020-2.7		20	6.35	82	124	18	100	102	90	11	17.5	11	M8	2.7x1	3935	10893	56
WSFV05005-4.8	50	5	3.175	80	114	15	60	96	82	9	14	8.5	M8	4.8x1	2698	12053	87
WSFV05010-4.8		10	6.35	93	135	16	93	113	98	11	17.5	11	M6	4.8x1	7023	23537	106
WSFV06310-4.8	63	10	6.35	108	154	22	105	130	110	14	20	13	M8	4.8x1	7860	30430	126
WSFV08010-4.8	80	10	6.35	130	176	22	105	152	132	14	20	13	M8	4.8x1	8593	38344	145

WSFY 转造级系列规格尺寸表

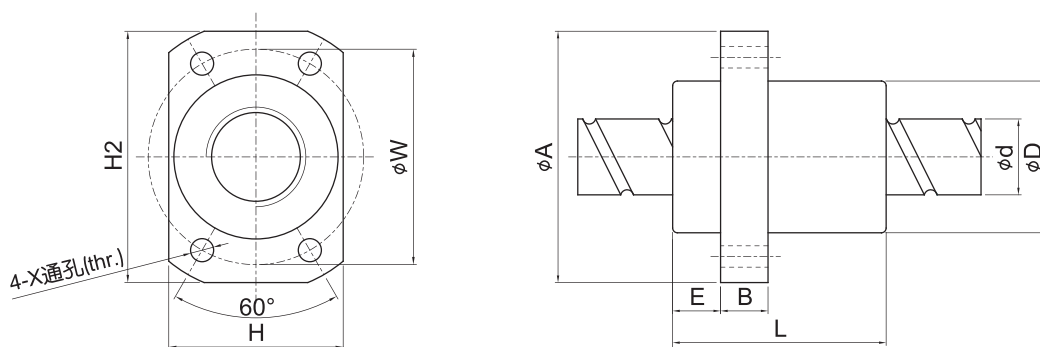


单位: mm

一倍导程 公称型号	轴径 d	导程 l	珠径 D_a	螺帽尺寸										动额定 负荷 C_a	静额定 负荷 C_{0a}	刚性 kgf/ μm
				D	A	E	B	L	W	H	X	Q	n			
WSFY01616-3.6	16	16	2.778	32	53	10.1	10	45	42	34	4.5	M6	1.8x2	1073	2551	31
WSFY02020-3.6	20	20	3.175	39	62	13	10	52	50	41	5.5	M6	1.8x2	1387	3515	37
WSFY02525-3.6	25	25	3.969	47	74	15	12	64	60	49	6.6	M6	1.8x2	2074	5494	45
WSFY03232-3.6	32	32	4.762	58	92	17	12	78	74	60	9	M6	1.8x2	3021	8690	58

二倍导程 公称型号	轴径 d	导程 l	珠径 D_a	螺帽尺寸										动额定 负荷 C_a	静额定 负荷 C_{0a}	刚性 kgf/ μm
				D	A	E	B	L	W	H	X	Q	n			
WSFY01632-1.6	16	32	2.778	32	53	10.1	10	42.5	42	34	4.5	M6	0.8x2	493	1116	11
WSFY02040-1.6	20	40	3.175	39	62	13	10	48	50	41	5.5	M6	0.8x2	653	1597	15
WSFY02550-1.6	25	50	3.969	47	74	15	12	58	60	49	6.6	M6	0.8x2	976	2495	19
WSFY03264-1.6	32	64	4.762	58	92	17	12	71	74	60	9	M6	0.8x2	1374	3571	22
WSFY04080-1.6	40	80	6.35	73	114	19.5	15	90	93	75	11	M6	0.8x2	2273	6387	29

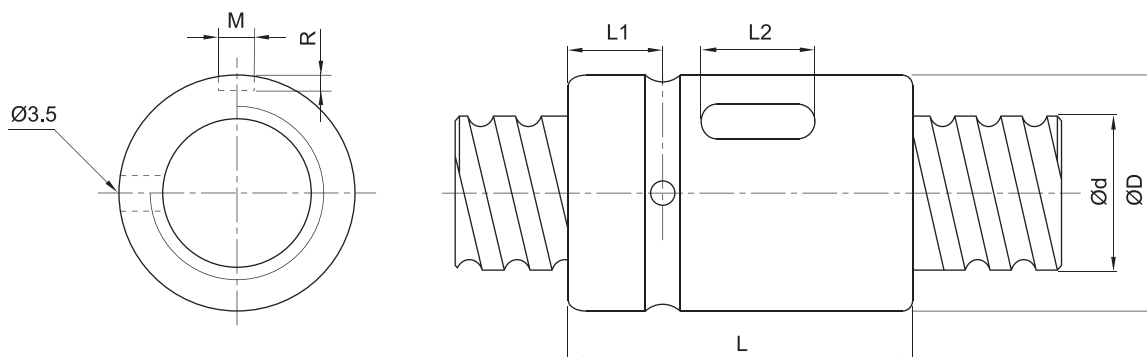
WXSJ 转造级系列规格尺寸表



单位: mm

一倍导程 公称型号	轴径 d	导程 l	珠径 D_a	螺帽尺寸										动额定 负荷 C_a	静额定 负荷 C_{0a}	刚性 kgf/ μm
				D	A	E	B	L	W	H	H_2	X	n			
WXSJR01220A2D-00	12	20	2.5	24	41	3.8	5	50	32	24	36	4.5	1.8x2	777	1718	13

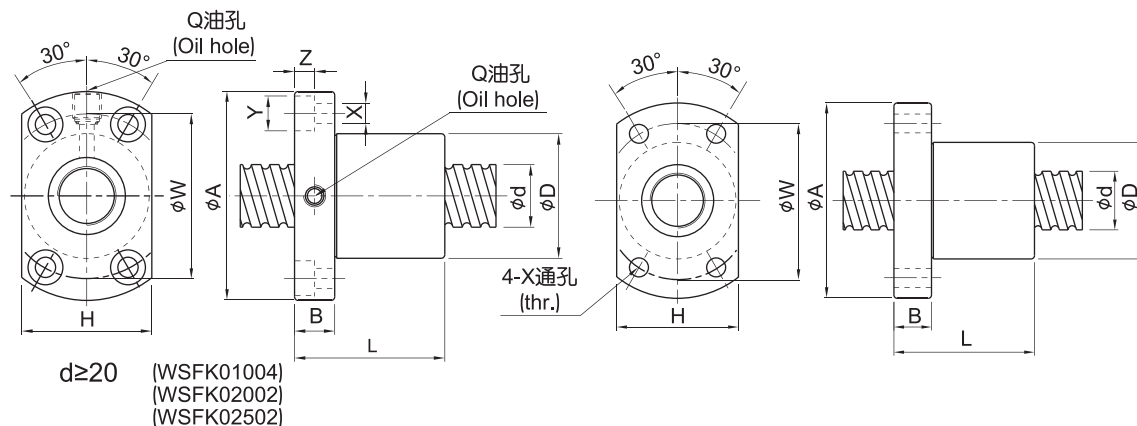
WSCNI/WCSI 转造级系列规格尺寸表



单位: mm

型号	轴径 d	导程 I	珠径 Da	螺帽尺寸							动额定 负荷 C_a	静额定 负荷 C_{0a}	刚性 kgf/ μ m
				D	L	L1	L2	M	R	n			
WSCNI01605-4	16	5	3.175	30	45	9	20	5	3	1x4	1380	3052	33
WSCNI02005-4	20	5	3.175	34	45	9	20	5	3	1x4	1551	3875	39
WSCNI02505-4	25	5	3.175	40	45	9	20	5	3	1x4	1724	4904	45
WSCNI02510-4		10	4.762	46	85	13	30	5	3	1x4	2954	7295	51
WSCNI03205-4	32	5	3.175	46	45	9	20	5	3	1x4	1922	6343	52
WSCNI03210-4		10	6.35	54	85	13	30	5	3	1x4	4805	12208	62
WSCNI04005-4	40	5	3.175	56	45	9	20	5	3	1x4	2110	7988	59
WSCNI04010-4		10	6.35	62	85	13	30	5	3	1x4	5399	15500	72
WSCNI05010-4	50	10	6.35	72	85	13	30	5	3	1x4	6004	19614	83
WSCNI06310-4	63	10	6.35	85	85	13	30	6	3.5	1x4	6719	25358	95
WSCNI08010-4	80	10	6.35	105	85	13	30	8	4.5	1x4	7346	31953	109
WSCI01604-4	16	4	2.381	30	40	9	15	3	1.5	1x4	973	2406	32
WSCI02004-4	20	4	2.381	34	40	9	15	3	1.5	1x4	1066	2987	37
WSCI02504-4	25	4	2.381	40	40	9	15	3	1.5	1x4	1180	3795	43
WSCI03204-4	32	4	2.381	46	40	9	15	3	1.5	1x4	1296	4838	49

WSFK 转造级系列规格尺寸表



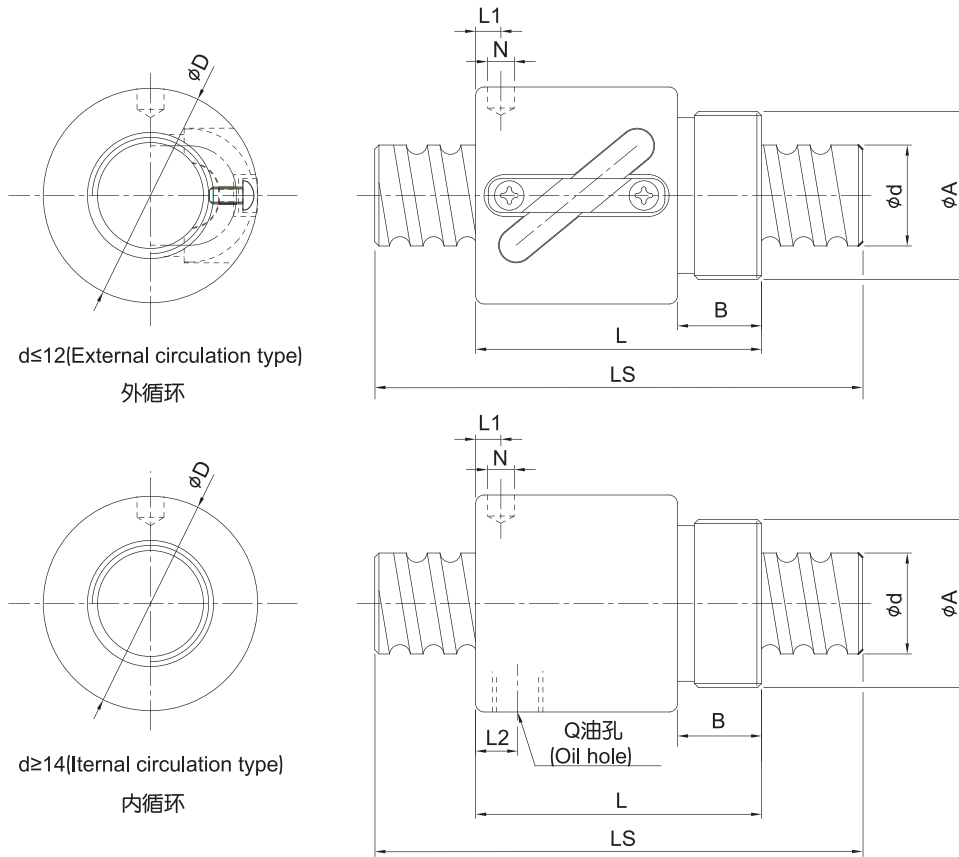
单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸											动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q	n			
WSFK00601	6	1	0.8	12	24	3.5	15	18	16	3.4	-	-	-	1x3	111	224	9
WSFK00801	8	1	0.8	14	27	4	16	21	18	3.4	-	-	-	1x4	161	403	14
WSFK00802		2	1.2	14	27	4	16	21	18	3.4	-	-	-	1x3	222	458	13
WSFK0082.5		2.5	1.2	16	29	4	26	23	20	3.4	-	-	-	1x3	221	457	13
WSFK01002	10	2	1.2	18	35	5	28	27	22	4.5	-	-	-	1x3	243	569	15
WSFK01004		4	2	26	46	10	34	36	28	4.5	8	4.5	M6	1x3	468	905	17
WSFK01202	12	2	1.2	20	37	5	28	29	24	4.5	-	-	-	1x4	334	906	22
WSFK01402	14	2	1.2	21	40	6	23	31	26	5.5	-	-	-	1x4	354	1053	24

单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸											动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q	n			
WXSUR01204T3D-02	12	4	2.5	24	40	6	28	32	25	3.5	-	-	-	1x3	704	1413	-
WXSUR01205T3D-00		5	2.5	22	37	8	39	29	24	4.5	-	-	-	1x3	702	1409	17

WBSH 转造级系列规格尺寸表



单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸									动额定 负荷C _a	静额定 负荷C _{0a}	刚性 kgf/μm
				D	A	B	L	L1	N	L2	Q	n			
WBSHR0082.5-2.5	8	2.5	1.2	17.5	M15x1P	7.5	23.5	10	3	-	-	2.5x1	189	381	11
WBSHR01002-3.5	10	2	1.2	19.5	M17x1P	7.5	22	3	3.2	-	-	3.5x1	277	664	17
WBSHR01004-2.5	10	4	2	25	M20x1P	10	34	3	3	-	-	2.5x1	400	754	14
WBSHR01204-3.5	12	4	2.5	25.5	M20x1P	10	34	13	3	-	-	3.5x1	804	1649	23
WBSHR01205-3.5	12	5	2.5	25.5	M20x1P	10	39	16.25	3	-	-	3.5x1	801	1644	24
WBSHR01404-3	14	4	2.5	32.1	M25x1.5P	10	35	11	3	-	-	1x3	748	1609	26
WBSHR01604-3	16	4	2.381	29	M22x1.5P	8	32	4	3.2	-	-	1x3	759	1804	24
WBSHR01605-3		5	3.175	32.5	M26x1.5P	12	42	19.25	3	-	-	1x3	1077	2289	25
WBSHR01610-2		10	3.175	32	M26x1.5P	12	50	3	4	3	M4	1x2	779	1601	14
WBSHR02005-3	20	5	3.175	38	M35x1.5P	15	45	20.3	3	-	-	1x3	1211	2906	30
WBSHR02505-4	25	5	3.175	43	M40x1.5P	19	69	32.11	3	8	M6	1x4	1724	4904	37
WBSHR02510-4		10	4.762	43	M40x1.5P	19	84	8	6	8	M6	1x4	2954	7295	41

注: 外径φ8~φ16螺帽标准品无附刮刷器。

天
地
人
和

品
质
如
一

网址: www.wodtop.com

邮箱: sales@wodtop.com

电话: 0752-2168219

规格如有更改, 恕不另行通知
版权所有, 非经本公司同意,
不得转载任何图文或仿冒商品



经销商: