YIDI MOTION

滚珠丝杆国家标志性产品

2024

微型滚珠丝杆型录

HEBEI YIDI IMPORT AND EXPORT TRADING CO.,LTD

河北义迪进出口贸易有限公司

Miniature ball screw/trapezoidal screw/planetary roller screw

微型滚珠丝杆/梯形丝杆/行星滚柱丝杆

Company Profile

河北义迪进出口贸易有限公司主攻螺纹技术，在砂轮修整、螺纹磨削、螺纹冷挤压、螺纹工具制造、螺纹传动方面技术领先全球，这些技术奠定了义迪传动丝杆品质的基础。义迪传动主要生产微型滚珠丝杆、梯形丝杆、行星滚柱丝杆。

义迪传动定位精准，专注微型冷轧滚珠丝杆副、梯形丝杆副、行星滚柱丝杆副的研发与制造。义迪传动为控制产品精度，自制了包括数控外螺纹磨、数控内螺纹磨、检测仪器、滚丝模具等核心专机设备，甚至工装夹具和工具皆有义迪传动独立完成，义迪传动控制整个垂直产业链和工艺流程，保证了义迪传动产品的全球领先地位。

义迪传动生产的滚珠丝杆轴径和导程范围

公称外径 \ 导程	1	2	2.5	4	5	6	8	10	12	15	20	25	32
4	●												
5	●	●		○									
6	●	●	●			●	○	●					
8	●	●	●	●	●	○	●	●	●				
10	○	●	○	●	●	○	○	●	○	○	●		
12	○	●	○	●	●	○	○	●	○	○	●		
14	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
16		●		●	●			●			●		
20					●			●			●		
25					●			●			●		
32					●			●					●

◑接单生产/ Customized Products ○

◑标准库存品/Standard Products●

◑其他非标轴径和导程可接受定制

滚珠丝杆副产品编号规则

YG	F	08	02	A	—	100	L	200	C5
①	②	③	④	⑤		⑥	⑦	⑧	⑨

①产品系列代号

YG 磨制丝杆

YR 冷轧丝杆

②螺母类型

F　法兰螺母

C 套筒圆柱螺母

T 螺纹圆柱螺母

S 方形螺母

③丝杆公称直径

mm

④导程

mm

⑤返向结构

A:圆点；B：矩阵；C：盖板

D：端盖；E：端塞；F：腰型

⑥螺纹部长度

mm

⑦螺纹旋向

R:右旋，右旋

不标；L 左旋

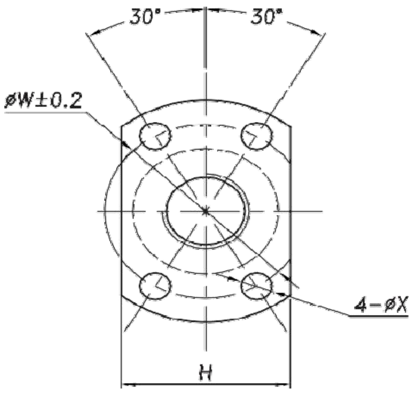
L/R:左右旋

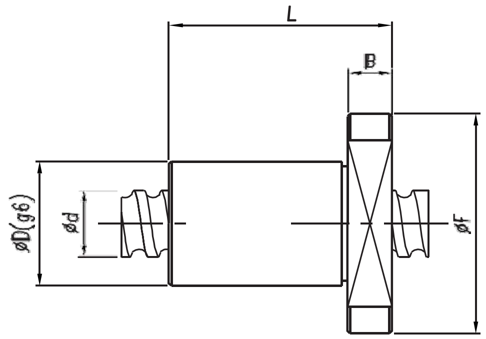
⑧丝杆全长

mm

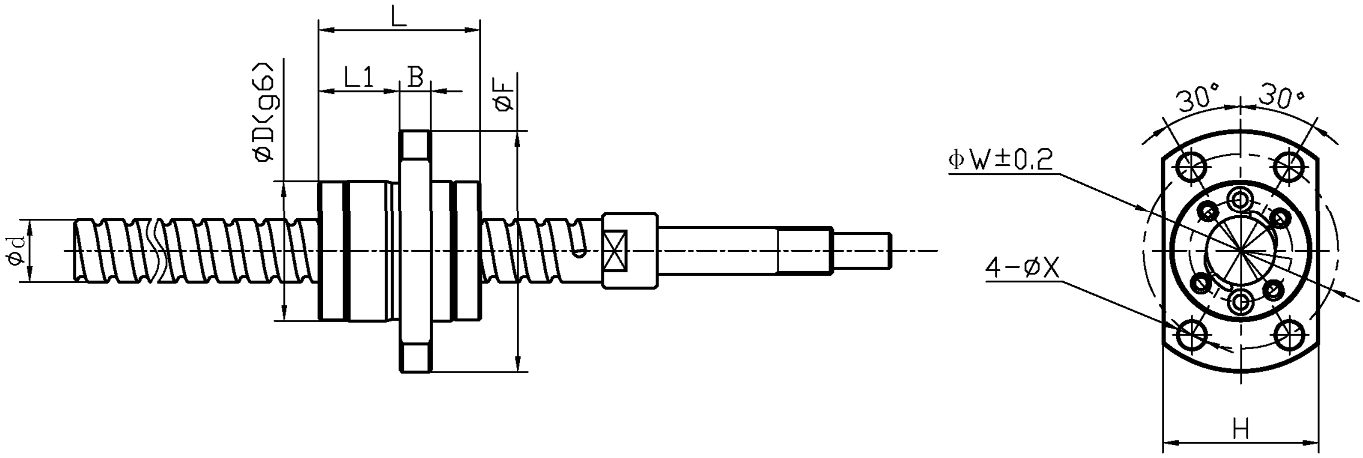
⑨精度等级

C0/C1/C3/C5/C7/C10

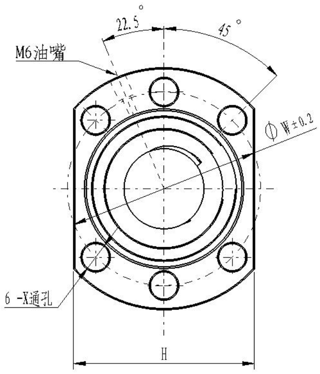


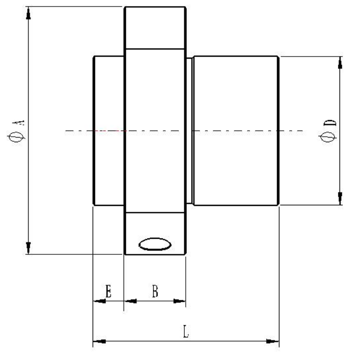


型号	直径	导程	珠径	循环数	额定负载 N		螺母尺寸						
	d	P	Da	n	动负载 Ca (N)	静负载 Coa (N)	D	F	B	L	W	H	X
YGF0401	4	1	0.8	3	420	570	10	20	3	12	15	14	2.9
YGF0501	5	1	0.8	3	500	700	10	20	3	12	15	14	2.9
YGF0502	5	2	1.2	3	660	1052	10	20	3	16	15	14	2.9
YGF0601	6	1	0.8	3	560	950	12	24	3.5	15	18	16	3.4
YGF0602	6	2	1.2	3	750	1200	12	24	3.5	16	18	16	3.4
YGF0801	8	1	0.8	3	650	1300	14	27	4	16	21	18	3.4
YGF0802	8	2	1.2	3	1300	2300	14	27	4	16	21	18	3.4
YGF0802.5	8	2.5	1.2	3	1345	2694	16	29	4	26	23	20	3.4
YGF0805	8	5	1.5875	3	1700	3458	18	31	4	28	25	20	3.4
YGF1002	10	2	1.2	3	1455	3275	18	35	5	28	27	22	4.5
YGF1004	10	4	2.0	3	2310	5261	26	46	10	34	36	28	4.5
YGF1202	12	2	1.2	4	2100	4900	20	37	5	28	29	24	4.5
YGF1204	12	4	2.5	3	4400	9000	24	40	6	28	32	26	4.5
YGF1205	12	5	2.5	3	4400	9000	22	37	8	39	29	24	4.5
YGF1402	14	2	1.2	4	2200	5700	21	40	6	23	31	26	5.5
YGF1602	16	2	1.2	4	2300	6700	25	43	10	40	35	29	5.5

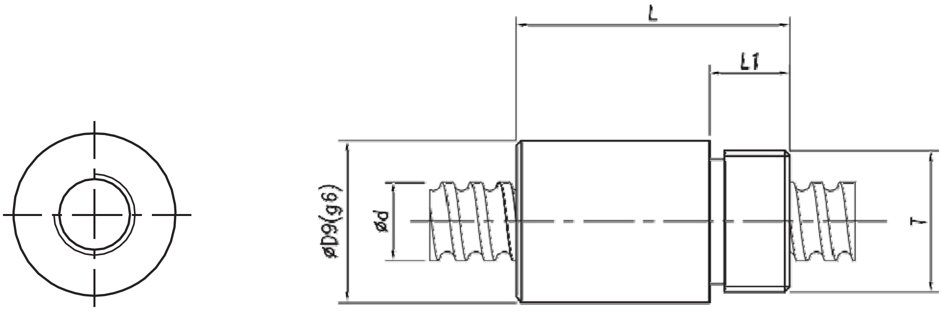


型号	直径	导程	珠径	循环数	额定负载 N		螺母尺寸							
	d	P	Da	n	动负载 Ca(N)	静负载 Coa(N)	D	F	B	L1	L	W	H	X
YGF0606	6	6	1.2	1.6*2	1260	2130	14	27	4	9.5	17	21	16	3.4
YGF0610	6	10	1.2	1.2*2	950	1600	14	27	4	13	23	21	16	3.4
YGF0804	8	4	1.5875	1.6*2	1714	2763	16	29	4	14.2	21.9	23	20	3.4
YGF0808	8	8	1.5875	1.6*2	2200	3800	18	31	4	12.5	20	25	20	3.4
YGF0810	8	10	1.5875	1.6*2	2200	3800	18	31	4	16	24	25	20	3.4
YGF0812	8	12	1.5875	1.6*2	2200	4000	18	31	4	19	27	25	20	3.4
YGF1010	10	10	2	1.6*2	3300	5980	23	40	5	15.5	24	32	25	4.5
YGF1015	10	15	2	1.6*2	3300	5980	23	40	5	24	33	32	25	4.5
YGF1020	10	20	1.5875	1.6*2	3300	5980	20	37	5	14	23	29	22	4.5
YGF1210	12	10	2.5	1.6*2	4200	8900	24	41	6	19	24	33	26	4.5
YGF1220	12	20	2.5	1.6*2	4500	9300	24	41	6	33.7	43	32	24	4.5



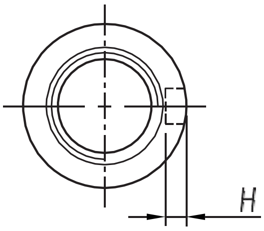


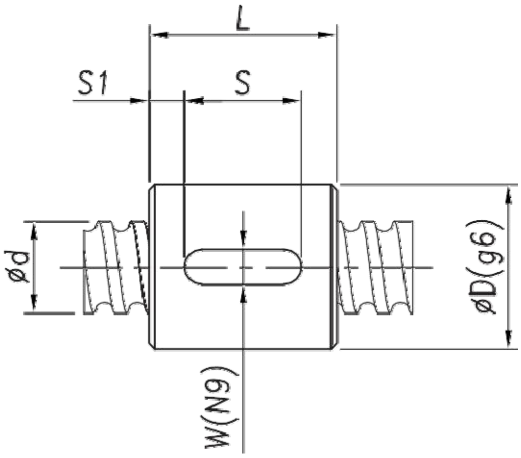
型號	軸徑 d	導程 l	珠徑 Da	螺帽尺寸										滾珠螺帽額定負荷		剛 性 kgf/μm
				D	A	E	B	L	W	H	X	Q	n	Ca (kgf)	Coa (kgf)	
SFA1205-2.8	12	5	2.5	24	40	5	10	30	32	30	4.5	-	2.8×1	661	1316	19
SFA1210-2.8		10	2.5	24	40	5	10	42	32	30	4.5	-	2.8×1	642	1287	19
SFA1605-3.8	15	5	2.778	28	48	5	10	31	38	40	5.5	M6	3.8×1	1112	2507	30
SFA1610-2.8		10	2.778	28	48	5	10	42	38	40	5.5	M6	2.8×1	839	1821	23
SFA1616-1.8		16	2.778	28	48	5	10	43	38	40	5.5	M6	1.8×1	552	1137	14
SFA1616-2.8		16	2.778	28	48	5	10	59	38	40	5.5	M6	2.8×1	808	1769	22
SFA1620-1.8		20	2.778	28	48	5	10	50	38	40	5.5	M6	1.8×1	554	1170	14
SFA2005-3.8	20	5	3.175	36	58	7	10	33	47	44	6.6	M6	3.8×1	1484	3681	37
SFA2010-3.8		10	3.175	36	58	7	10	52	47	44	6.6	M6	3.8×1	1516	3833	40
SFA2020-1.8		20	3.175	36	58	7	10	52	47	44	6.6	M6	1.8×1	764	1758	19
SFA2020-2.8		20	3.175	36	58	7	10	72	47	44	6.6	M6	2.8×1	1118	2734	29
SFA2505-3.8	25	5	3.175	40	62	7	10	33	51	48	6.6	M6	3.8×1	1650	4658	43
SFA2510-3.8		10	3.175	40	62	7	12	52	51	48	6.6	M6	3.8×1	1638	4633	45
SFA2525-1.8		25	3.175	40	62	7	12	60	51	48	6.6	M6	1.8×1	843	2199	22
SFA2525-2.8		25	3.175	40	62	7	12	85	51	48	6.6	M6	2.8×1	1232	3421	34
SFA3205-3.8	32	5	3.175	50	80	9	12	35	65	62	9	M6	3.8×1	1839	6026	51
SFA3210-3.8		10	3.969	50	80	9	12	53	65	62	9	M6	3.8×1	2460	7255	55
SFA3220-2.8		20	3.969	50	80	9	12	72	65	62	9	M6	2.8×1	1907	5482	43
SFA3232-1.8		32	3.969	50	80	9	12	78	65	62	9	M6	1.8×1	1257	3426	27



型号	直径	导程	珠径	循环数	额定负载N		螺母尺寸			
	d	p	Dw	n	动负载 Ca(N)	静负载 Coa(N)	D	L	L1	T
YGT0401	4	1	0.8	3	420	570	10	15	5	M8x0.75
YGT0501	5	1	0.8	3	500	700	12	15	5	M10x1
YGT0502	5	2	1.2	3	660	1052	12	20	6	M10x1
YGT0601	6	1	0.8	3	560	950	12	20	6	M10x1
YGT0602	6	2	1.2	3	750	1200	12	20	6	M10x1
YGT0801	8	1	0.8	3	650	1300	16	22	8	M14x1
YGT0802	8	2	1.2	3	1300	2300	16	27	8	M14x1
YGT0802.5	8	2.5	1.2	3	1345	2694	16	29	8	M14x1
YGT0804	8	4	1.588	3	1714	3480	18	34	8	M16x1
YGT0805	8	5	1.588	3	1700	3458	18	34	8	M16x1
YGT1002	10	2	1.2	3	1455	3275	20	22	7.5	M18x1
YGT1004	10	4	2.0	3	2310	5261	26	34	10	M18x1
YGT1202	12	2	1.2	4	2100	4900	20	28	10	M18x1
YGT1204	12	4	2.5	3	4400	9000	24	38	10	M20x1
YGT1205	12	5	2.5	3	4400	9000	24	38	10	M20x1
YGT1402	14	2	1.2	4	2200	5700	24	38	10	M20x1

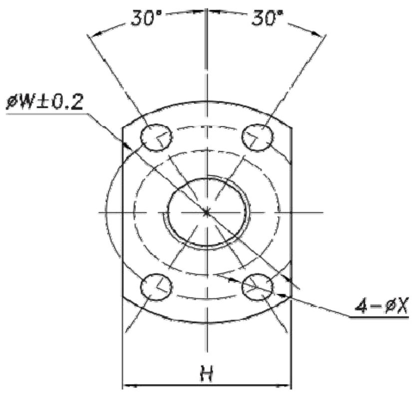
研磨滚珠丝杆 YGC 系列　YGC SERIES OF GRINDING BALL SCREW

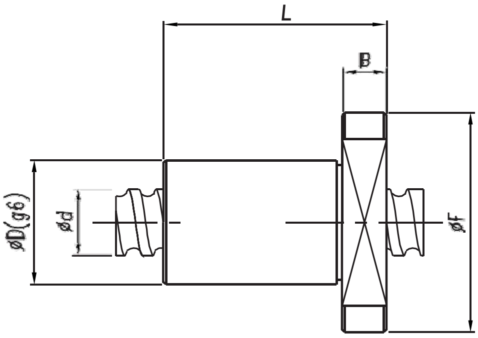




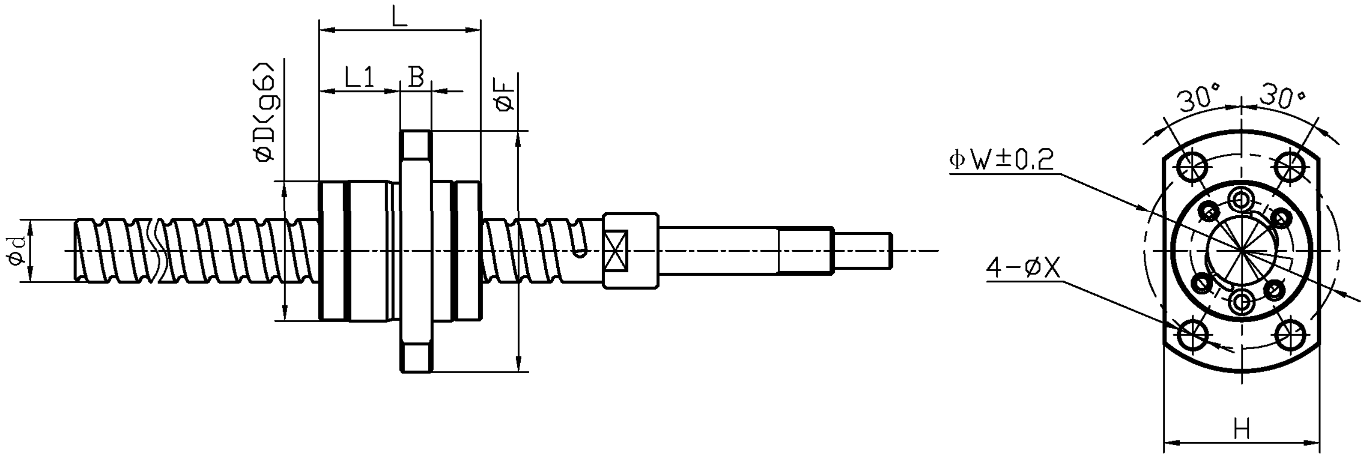
型号	直径	导程	珠径	循环数	额定负载N		螺母尺寸		
	d	P	Da	n	动负载 Ca	静负载 Coa	D	L	H
YGC0401	4	1	0.8	3	420	570	10	12	1.5
YGC0501	5	1	0.8	3	500	700	10	12	1.5
YGC0502	5	2	1.2	3	660	1052	10	16	1.5
YGC0601	6	1	0.8	3	560	950	12	15	1.5
YGC0602	6	2	1.2	3	750	1200	12	16	1.5
YGC0801	8	1	0.8	3	650	1300	14	16	1.6
YGF0802	8	2	1.2	3	1300	2300	14	16	1.6
YGC0802.5	8	2.5	1.2	3	1345	2694	16	26	1.6
YGC0805	8	5	1.5875	3	1700	3458	18	28	2.5
YGC1002	10	2	1.2	3	1455	3275	18	28	1.8
YGC1004	10	4	2.0	3	2310	5261	26	34	3
YGC1202	12	2	1.2	4	2100	4900	20	28	2.5
YGC1204	12	4	2.5	3	4400	9000	24	28	3
YGC1205	12	5	2.5	3	4400	9000	24	30	3
YGC1402	14	2	1.2	4	2200	5700	21	23	2.5

冷轧滚珠丝杆YRF系列 YRF SERIES OF ROLLING BALL SCREW

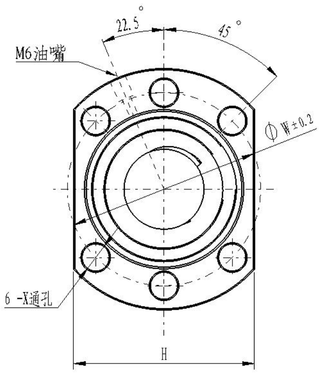


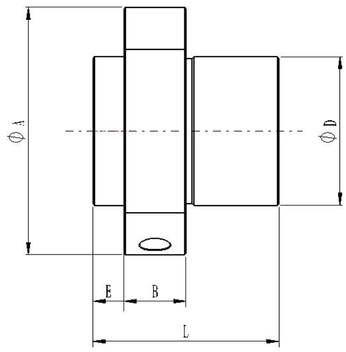


型号	直径	导程	珠径	循环数	额定负载 N		螺母尺寸						
	d	P	Da	n	动负载 Ca (N)	静负载 Coa (N)	D	F	B	L	W	H	X
YRF0401	4	1	0.8	3	420	570	10	20	3	12	15	14	2.9
YRF0501	5	1	0.8	3	500	700	10	20	3	12	15	14	2.9
YRF0502	5	2	1.2	3	660	1052	10	20	3	16	15	14	2.9
YRF0601	6	1	0.8	3	560	950	12	24	3.5	15	18	16	3.4
YRF0602	6	2	1.2	3	750	1200	12	24	3.5	16	18	16	3.4
YRF0801	8	1	0.8	3	650	1300	14	27	4	16	21	18	3.4
YRF0802	8	2	1.2	3	1300	2300	14	27	4	16	21	18	3.4
YRF0802.5	8	2.5	1.2	3	1345	2694	16	29	4	26	23	20	3.4
YRF0804	8	4	1.5875	3	1714	3480	18	31	4	28	27	20	3.4
YRF0805	8	5	1.5875	3	1700	3458	18	31	4	28	27	20	3.4
YRF1002	10	2	1.2	3	1455	3275	18	35	5	28	27	22	4.5
YRF1004	10	4	2.0	3	2310	5261	26	46	10	34	36	28	4.5
YRF1202	12	2	1.2	4	2100	4900	20	37	5	28	29	24	4.5
YRF1204	12	4	2.5	3	4400	9000	24	40	6	28	32	26	4.5
YRF1205	12	5	2.5	3	4400	9000	22	37	8	39	29	24	4.5
YRF1402	14	2	1.2	4	2200	5700	21	40	6	23	31	26	5.5
YRF1602	16	2	1.2	4	2300	6700	25	43	10	40	35	29	5.5

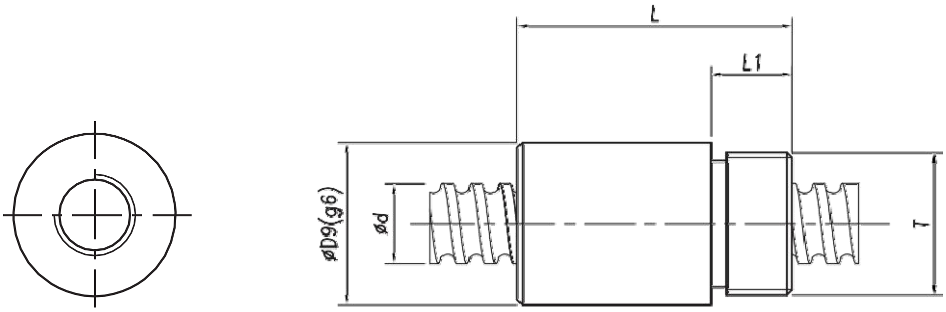


型号	直径 d	导程 P	珠径 Da	循环数 n	额定负载 N 动负载 Ca(N)	静负载 Coa(N)	螺母尺寸 D	F	B	L1	L	W	H	X
YRF0606	6	6	1.2	1.6*2	1260	2130	14	27	4	9.5	17	21	16	3.4
YRF0610	6	10	1.2	1.6*2	950	1600	14	27	4	13	23	21	16	3.4
YRF0804	8	4	1.5875	1.6*2	1714	2763	16	29	4	14.2	21.9	23	20	3.4
YRF0808	8	8	1.5875	1.6*2	2200	3800	18	31	4	12.5	20	25	20	3.4
YRF0810	8	10	1.5875	1.6*2	2200	3800	18	31	4	16	24	25	20	3.4
YRF0812	8	12	1.5875	1.6*2	2200	4000	18	31	4	19	27	25	20	3.4
YRF1010	10	10	2	1.6*2	3300	5980	23	40	5	15.5	24	32	25	4.5
YRF1015	10	15	2	1.6*2	3300	5980	23	40	5	24	33	32	25	4.5
YRF1020	12	20	2.5	1.6*2	3300	5980	20	37	5	14	23	29	22	4.5
YF1210	12	20	2.5	1.6*2	3300	5980	20	37	5	14	23	29	22	4.5
YRF1220	12	20	2.5	1.7*2	4500	9300	20	41	6	33.7	43	32	24	4.5

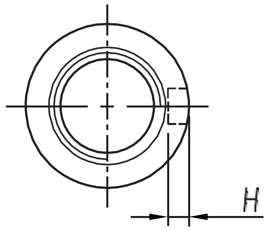


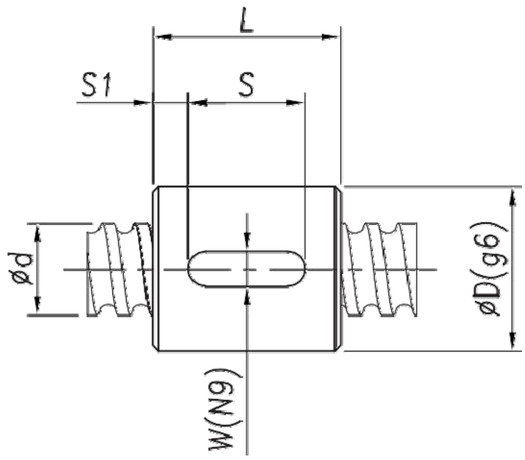


型號	軸徑 d	導程 l	珠徑 Da	螺帽尺寸										滚珠螺帽額定負荷		剛性 kgf/μm
				D	A	E	B	L	W	H	X	Q	n	Ca (kgf)	Coa (kgf)	
SFA1205-2.8	12	5	2.5	24	40	5	10	30	32	30	4.5	-	2.8×1	661	1316	19
SFA1210-2.8		10	2.5	24	40	5	10	42	32	30	4.5	-	2.8×1	642	1287	19
SFA1605-3.8	15	5	2.778	28	48	5	10	31	38	40	5.5	M6	3.8×1	1112	2507	30
SFA1610-2.8		10	2.778	28	48	5	10	42	38	40	5.5	M6	2.8×1	839	1821	23
SFA1616-1.8		16	2.778	28	48	5	10	43	38	40	5.5	M6	1.8×1	552	1137	14
SFA1616-2.8		16	2.778	28	48	5	10	59	38	40	5.5	M6	2.8×1	808	1769	22
SFA1620-1.8		20	2.778	28	48	5	10	50	38	40	5.5	M6	1.8×1	554	1170	14
SFA2005-3.8	20	5	3.175	36	58	7	10	33	47	44	6.6	M6	3.8×1	1484	3681	37
SFA2010-3.8		10	3.175	36	58	7	10	52	47	44	6.6	M6	3.8×1	1516	3833	40
SFA2020-1.8		20	3.175	36	58	7	10	52	47	44	6.6	M6	1.8×1	764	1758	19
SFA2020-2.8		20	3.175	36	58	7	10	72	47	44	6.6	M6	2.8×1	1118	2734	29
SFA2505-3.8	25	5	3.175	40	62	7	10	33	51	48	6.6	M6	3.8×1	1650	4658	43
SFA2510-3.8		10	3.175	40	62	7	12	52	51	48	6.6	M6	3.8×1	1638	4633	45
SFA2525-1.8		25	3.175	40	62	7	12	60	51	48	6.6	M6	1.8×1	843	2199	22
SFA2525-2.8		25	3.175	40	62	7	12	85	51	48	6.6	M6	2.8×1	1232	3421	34
SFA3205-3.8	32	5	3.175	50	80	9	12	35	65	62	9	M6	3.8×1	1839	6026	51
SFA3210-3.8		10	3.969	50	80	9	12	53	65	62	9	M6	3.8×1	2460	7255	55
SFA3220-2.8		20	3.969	50	80	9	12	72	65	62	9	M6	2.8×1	1907	5482	43
SFA3232-1.8		32	3.969	50	80	9	12	78	65	62	9	M6	1.8×1	1257	3426	27



型号	直径	导程	珠径	循环数	额定负载N		螺母尺寸			
	d	p	Dw	n	动负载 Ca(N)	静负载 Coa(N)	D	L	L1	T
YRT0401	4	1	0.8	3	420	570	10	15	5	M8x0.75
YRT0501	5	1	0.8	3	500	700	12	15	5	M10x1
YRT0502	5	2	1.2	3	660	1052	12	20	6	M10x1
YRT0601	6	1	0.8	3	560	950	12	20	6	M10x1
YRT0602	6	2	1.2	3	750	1200	12	20	6	M10x1
YRT0801	8	1	0.8	3	650	1300	16	22	8	M14x1
YRT0802	8	2	1.2	3	1300	2300	16	27	8	M14x1
YRT0802.5	8	2.5	1.2	3	1345	2694	16	29	8	M14x1
YRT0804	8	4	1.588	3	1714	3480	18	34	8	M16x1
YRT0805	8	5	1.588	3	1700	3458	18	34	8	M16x1
YRT1002	10	2	1.2	3	1455	3275	20	22	7.5	M18x1
YRT1004	10	4	2.0	3	2310	5261	26	34	10	M18x1
YRT1202	12	2	1.2	4	2100	4900	20	28	10	M18x1
YRT1204	12	4	2.5	3	4400	9000	24	38	10	M20x1
YRT1205	12	5	2.5	3	4400	9000	24	38	10	M20x1
YRT1402	14	2	1.2	4	2200	5700	24	38	10	M20x1





型号	直径	导程	珠径	循环数	额定负载N		螺母尺寸		
	d	P	Da	n	动负载 Ca	静负载 Coa	D	L	H
PRC0401	4	1	0.8	3	420	570	10	12	1.5
PRC0501	5	1	0.8	3	500	700	10	12	1.5
PRC0502	5	2	1.2	3	660	1052	10	16	1.5
PRC0601	6	1	0.8	3	560	950	12	15	1.5
PRC0602	6	2	1.2	3	750	1200	12	16	1.5
PRC0801	8	1	0.8	3	650	1300	14	16	1.6
PRC0802	8	2	1.2	3	1300	2300	14	16	1.6
PRC0802.5	8	2.5	1.2	3	1345	2694	16	26	1.6
PRC0805	8	5	1.5875	3	1700	3458	18	28	2.5
PRC1002	10	2	1.2	3	1455	3275	18	28	1.8
PRC1004	10	4	2.0	3	2310	5261	26	34	3
PRC1202	12	2	1.2	4	2100	4900	20	28	2.5
PRC1204	12	4	2.5	3	4400	9000	24	28	3
PRC1205	12	5	2.5	3	4400	9000	24	30	3
PRC1402	14	2	1.2	4	2200	5700	21	23	2.5

◑许用轴向负载PERMISSIBLE AXIAL LOAD

建议尽量在有拉伸负载作用于丝杆轴的条件下使用。但根据使用条件，可能会有压缩负载作用，此时应避免丝杆轴发生压曲。 尤其在安装间距较小时，无论采用何种安装方法，都会受到许用拉伸应力或压缩负载及基本额定静负载 Coa 的限制。

压曲负载、许用拉伸和许用压缩负载可用下式求出。

♦相对于压曲的许用压缩负载的计算公式

Permissible compression load calculation for buckling

$$P = a \times \frac{n\pi^2 E \cdot I}{L2} \text{ N \{kgf\}}$$ 欧拉公式(Formula for Oiler)

a：安全系数(SafetyFactor) 0.5

E：杨氏模量(Young*smodulus) 2.08X10⁵N/mm2 (MPa) (21,200kgf/mm2)

I：丝杠轴截面的最小惯性矩(Screw Shaft minimum moment of inertia of area

$$I = \frac{\pi}{64} d^4 \text{mm}^4$$

d：丝杆轴底径(Screw Shaft Root diameter)

L：安装间距(Mounting span distance)

n：取决于滚珠丝杠安装方法的系数(Factorfor Ball Screw mounting method)

支撑-支撑(Supported-Supported) n = l
固定-支撑(Fixed—Suported) n=2
固定-固定(Fixed-Fixed) n=4
固定-自由(Fixed-Free) n = l/4

♦相对于丝杠轴屈服应力的许用拉伸、压缩负载的计算公式

Permissible tension, compression load calculation for Screw Shaft yield stress

$$P = \sigma \times A \quad \text{N\{kgf\}}$$

a：许用应力(Permissible stress)

A：丝杆轴的最小截面积(Screw Shaft minimum section area) 98N/mm2 (MPa) (10kgf/mm2}

$$A = \frac{\pi}{4} d^2 \text{mm}^2$$

d：丝杆轴底径(Screw Shaft Root diameter) mm

◑许用转速 PERMISSIBLE SPEED

丝杆轴的安装方法决定了旋转丝杆轴的极限转速。转速接近极限值时会引起共振，导致丝杆轴无法运行。 此外，无论采用何种安装方法，滚珠丝杆都存在会导致循环部损坏的极限转速。

♦相对于临界速度的许用转速的计算公式
Permissible speed calculation for critical speed

$$N = \beta \times \frac{60 \cdot \lambda^2}{2\pi} \times \sqrt{\frac{E \cdot I \cdot g}{Y \cdot A \cdot L4}} \mathrm{min}^{-1} \ \{\mathrm{rpm}\}$$

a：安全系数(SafetyFactor) 0.5

E：杨氏模量(Young*smodulus)　　2.08X10^5N/mm2 (MPa) (21,200kgf/mm2)

I：丝杠轴截面的最小惯性矩(Screw Shaft minimum moment of inertia of area)

$$I = \frac{64}{\pi} d^2 m^2$$

d ：丝杆轴底径(Screw Shaft Root diameter)　mm　　9.8X10^3mm/sec^2

g：重力加速度(Gravity acceleration)　　7.7X10^{-5}N/mm3

Y:材料的比重(Material specific gravity)　　(7.85X 10^{-6}kgf/mm^3)

L ：安装间距(Mountingspan distance)

A ：丝杆轴的最小截面积(Screw Shaft minimum section area)

$$A = \frac{\pi}{4} d^2 mm^2$$

λ：取决于滚珠丝杆安装方法的系数(Factor for Ball Screw mounting method)

支撑-支撑(Supported-Supported)	λ＝π
固定-支撑(Fixed—Suported)	λ=3.927
固定-固定(Fixed-Fixed)	λ=4.730
固定-自由(Fixed-Free)	λ=1.875

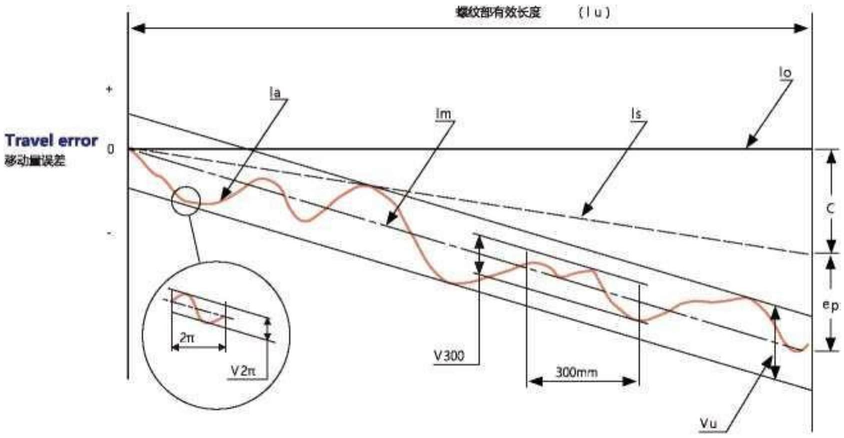
♦相对于循环部损坏的极限转速
Rotation limits for damage on recirculating parts

关于相对于循环损坏的极限转速，一般多根据滚珠丝杠的钢珠速度 dn 值(丝杠轴公称外径 X转速)来设定上限值，但对于像赛里斯这样的微型滚珠丝杠，dn 值则不适用。赛里斯滚珠丝杠的循环部损坏极限转速为 3,500～4,000rpm 左右。该数值会因使用条件及环境而异，详情请垂询本公司。

◑滚珠丝杠的导程精度LEAD ACCURACY OF BALL SCREWS

JIS B1192 中规定，滚珠丝杆的导程精度是指，相对于螺母有效移动量或丝杆轴螺纹部有效长度的代表移动量误差及波动，以及相对于螺 纹部有效长度中任意 300mm 及1 圈(2πrad)的波动。

移动量误差曲线图



公称移动量(lo):按照公称导程旋转任意圈数时的轴向移动量。
标准导程(Phs):预测因温度上升及负载而引起的变形量，对公称导程进行了若干补偿的导程。
代表移动量的目标值(c):预先将标准移动量设定为正或负时的目标值。
标准移动量(ls):按照标准导程旋转任意圈数时的移动量。
实际移动量(la):相对于任意丝杆轴旋转角的螺母实际轴向移动量。
代表移动量(lm):代表实际移动量倾向的直线。根据表示相对于滚珠丝杆有效移动量或螺纹部有效长度的实际移动量曲线，通过最小二乘法 代表移动量(lm):或类似的近似法求出。
代表移动量误差(ep):与螺母的有效移动量或丝杆轴的螺纹部有效长度相应的代表移动量与标准移动量之差。 波动(Vu):平行于代表移动量的两条线间的实际移动量最大幅度。
波动(V300):相对于螺纹部有效长度中任意 300mm 的实际移动量最大幅度。
波动(V2n):相对于螺纹部有效长度中任意 1 圈(2πrad)的实际移动量最大幅度

精密滚珠丝杆(定位用:C 系列)的代表移动量误差(± EP)和波动(VU)许用值

精密滚珠丝杆(定位用:C 系列)的代表移动量误差(± EP)和波动(VU)许用值

Accuracy Grade 精度等级			C0		CI		C3		C5	
	Over 超过	Upto 以下	±ep	Vu	±ep	Vu	±ep	Vu	±ep	Vu
Effective screw length (mm) 螺纹部有效长度(mm)	-	100	3	3	3.5	5	8	8	18	18
	100	200	3.5	3	4.5	5	10	8	20	18
	200	315	4	3.5	6	5	12	8	23	18
	315	400	5	3.5	7	5	13	10	25	20
	400	500	6	4	8	5	15	10	27	20
	500	630	6	4	9	6	16	12	30	23
	630	800	7	5	10	7	18	13	35	25
	800	1000	8	6	11	8	21	15	40	27

精密滚珠丝杆(定位用: C 系列)每 300mm 及 1 圈的波动(V300)、(V2n)许用值

Accuracy grade 精度等级	C0		CI		C3		C5	
Item 项目	V300	V2n	V300	V2n	V300	V2n	V300	V2n
Permissible value 许用值	3.5	3	5	4	8	6	18	8

相对于 300mm 的 C7、C10 级)的波动(V3oo)

单位: mm

Accuracy grade 精度等级	Ct	C10
V300	52	210

Ct 系列(7 级、10 级)的代表移动量误差由下式求出

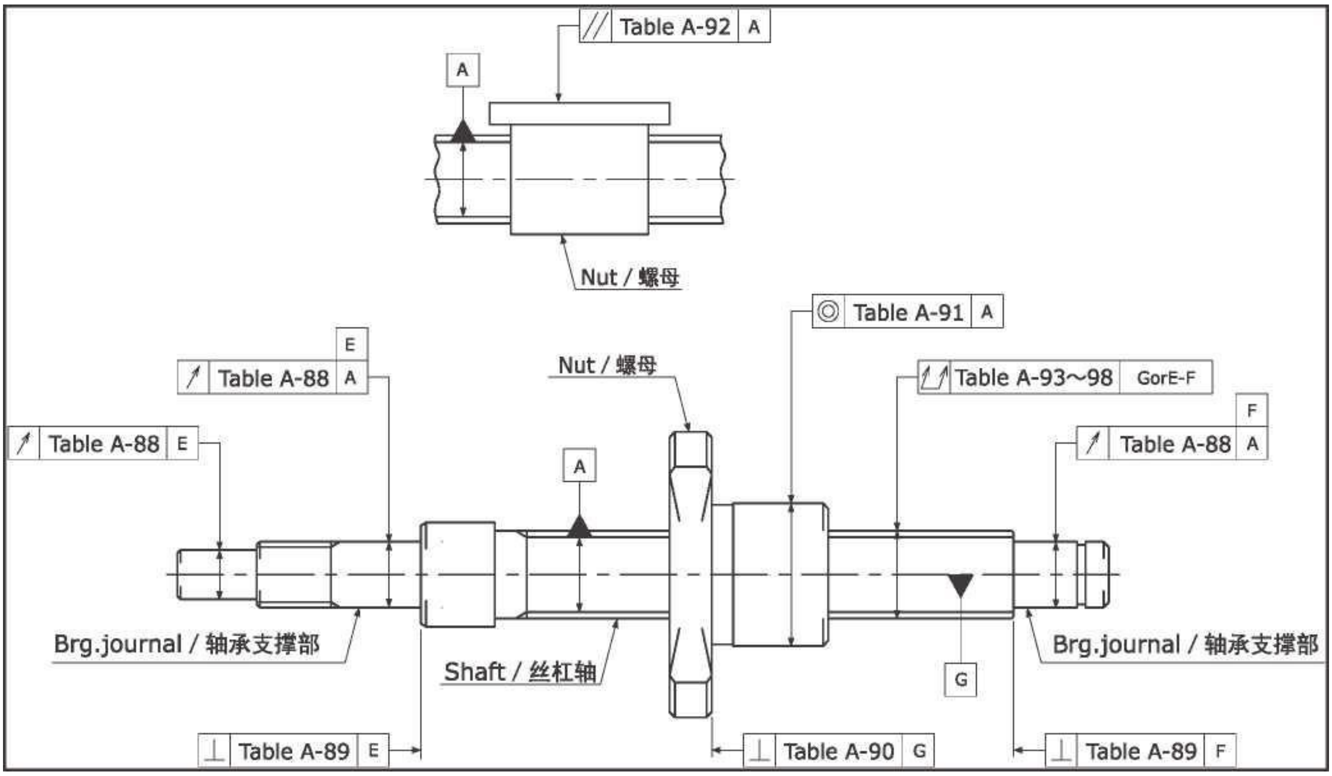
$$e_p = \pm \frac{lu}{300} \times f(x) = V_{300}$$

lu:螺纹部有效长度（mm）

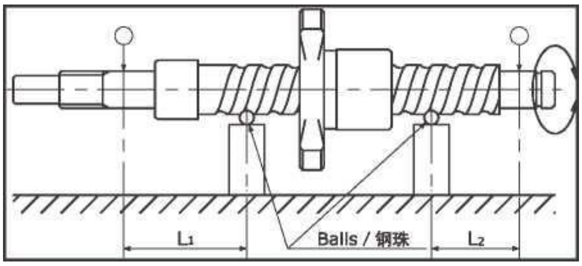
滚珠丝杠的安装部精度BALL SCREW RUN-OUT AND LOCATION TOLERANCES

JIS B1192 中规定，滚珠丝杆的导程精度是指，相对于螺母有效移动量或丝杆轴螺纹部有效长度的代表移动量误差及波动，以及相对于螺 纹部有效长度中任意 300mm 及 1 圈(2πrad)的波动。

安装部精度的填写示例图



圆跳动的补正示意图



相对于丝杆轴螺纹槽面的支撑部外径的半径方向圆跳动以及相对于丝杆轴支撑部轴线的零件安装部的半径方向圆跳动，执行如下图标准：

Shaft nominal diameter (mm) 丝杆轴公称外径(mm)		Permissible deviation of Radial Run-out 跳动公差(最大)					
Over 超过	Upto 以下	C0	C1	C3	C5	C7	C10
–	8	3	5	8	10	14	40
8	12	4	5	8	11	14	40
12	20	4	6	9	12	14	40

相对于丝杆轴支撑部轴线的支撑部端面的垂直度，执行下图标准：

Shaft nominal diameter (mm) 丝杆轴公称外径(mm)		Permissible deviations of Axial Run-out (Perpendicularity) 垂直度公差(最大)					
Over 超过	Upto 以下	C0	C1	C3	C5	C7	C10
–	8	2	3	4	5	7	10
8	12	2	3	4	5	7	10
12	20	2	3	4	5	7	10

相对于丝杆轴轴线的螺母基准端面或法兰安装面的垂直度，执行下图标准：

Nut outside diameter (mm) 螺母外径		Permissible deviations of Axial Run-out (Perpendicularity) 垂直度公差(最大)					
Over 超过	Upto 以下	C0	C1	C3	C5	C7	C10
–	20	5	6	8	10	14	20
20	32	5	6	8	10	14	20
32	50	6	7	8	11	18	30

相对于丝杆轴轴线的螺母外周面(圆柱形时)的半径方向圆跳动，执行下图标准：

Nut outside diameter (mm) 螺母外径		Permissible deviations of Radial Run-out 跳动公差(最大)					
Over 超过	Upto 以下	C0	C1	C3	C5	C7	C10
–	20	5	6	9	*12*	20	40
20	32	6	7	10	*12*	20	40
32	50	7	8	12	*15*	30	60

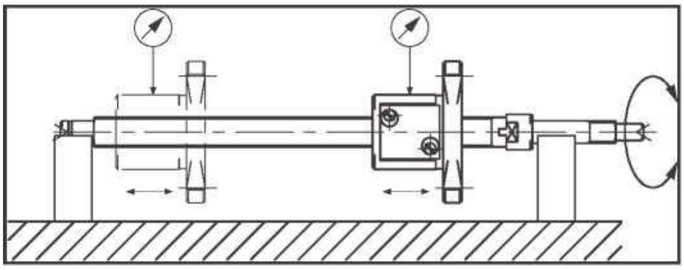
相对于丝杆轴轴线的螺母外周面(平面安装时)的平行度，执行下图标准：

Mounting length (mm) 标准安装长度(mm)		Permissible deviations of Parallelism 平行度公差(最大)					
Over 超过	Upto 以下	C0	C1	C3	C5	C7	C10
–	50	5	6	8	10	17	30
50	100	7	8	10	13	17	30

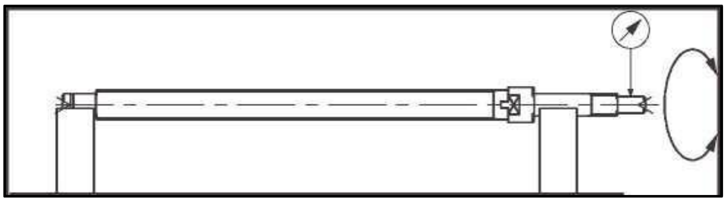
◑滚珠丝杆安装部精度的测量方法

MEASURING METHOD OF BALL SCREW RUN-OUT AND LOCATION TOLERANCES

相对于丝杆轴端支撑部螺母外径方向的圆跳动测量方法：
用 V 形块支撑丝杆轴两端，一边使丝杆轴旋转，一边读取测量头接触螺母外周面的千分表刻度；或者在偏摆仪上，用中心孔为基准测量螺母的圆跳动。

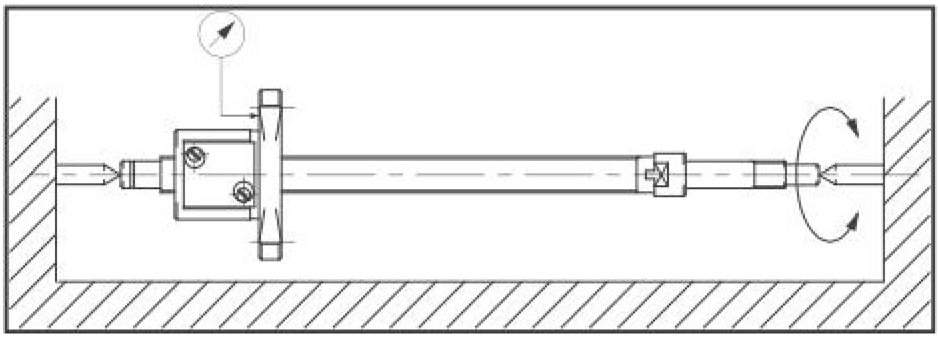


相对于丝杆轴支撑部轴端的圆跳动测量方法：
用 v 形块支撑丝杆轴两端，一边使丝杆轴旋转，一边读取测量头接触零件安装部的千分表刻度。

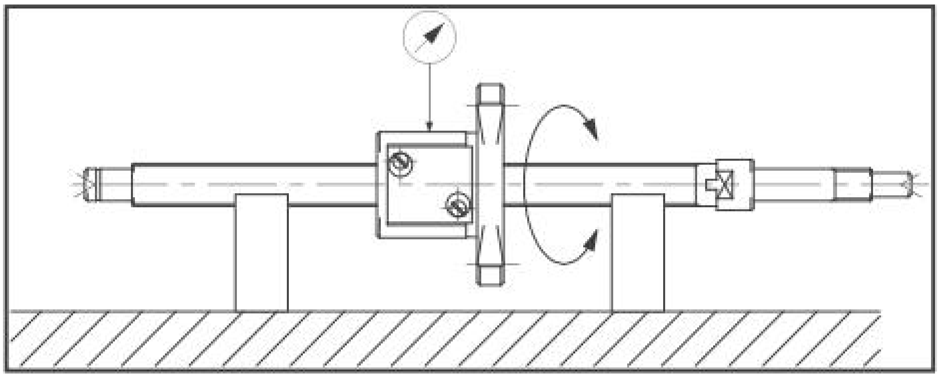


相对于丝杆轴支撑部轴线的支撑部端面的垂直度测量方法：
用两个中心孔支撑丝杆轴两端，一边使丝杆轴旋转，一边读取测量头接触支撑部端面的千分表刻度。

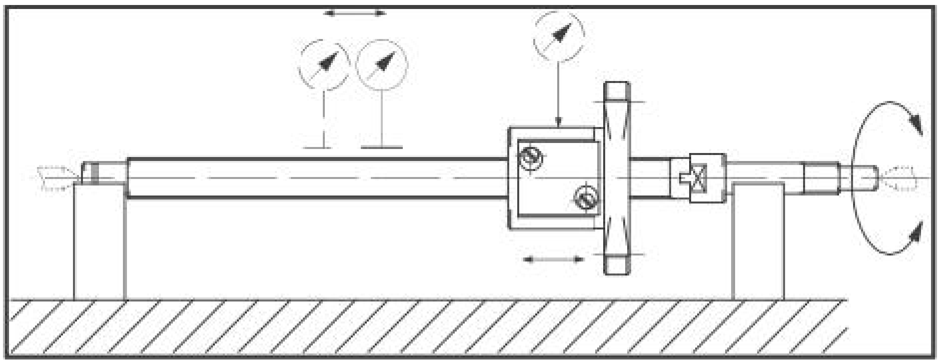
相对于丝杆轴轴线的螺母基准端面或法兰安装面的垂直度测量方法：
用两个中心孔支撑丝杆轴两端，一边使轴与螺母一起旋转，一边读取测量头接触螺母法兰端面的千分表刻度。



相对于丝杆螺纹部的螺母外周面圆跳动测量方法：
用 v 形块支撑丝杆螺纹部，一边使丝杆轴旋转，一边读取测量头接触零件安装部的千分表刻度。



丝杆轴轴线的半径方向全跳动测量方法：
用两个中心孔或 v 形块支撑丝杆轴两端，一边使丝杆轴旋转，一边读取测量头接触丝杆轴外周面或螺母外周面的千分表刻度。测量作业含整个范围，选多处进行。



◑轴向间隙和预压
AXIAL PLAY AND PRELOAD

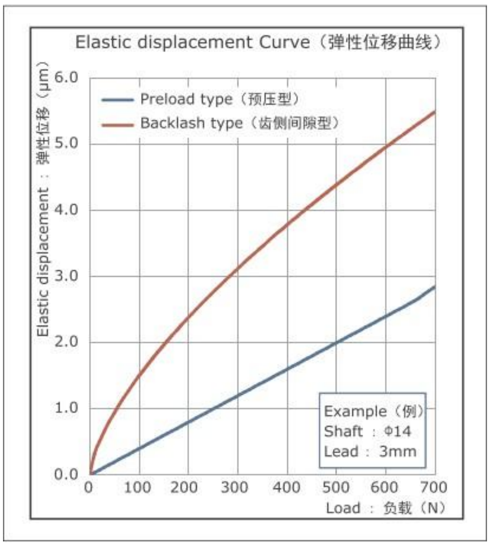
通常，普通的单螺母滚珠丝杆的丝杆轴和螺母之间存在微小的轴向间隙。因此，当单螺母滚珠丝杆上有轴向负载作用时，上述轴向间隙和轴向负载所产生的弹性位移量的和就会导致间隙变大，形成齿隙。为消除这样的齿隙，应使滚珠丝杆的轴向间隙为负，即采用预先向丝杆轴和螺母间施加弹性变形，也就是“预压”的方法。

赛里斯滚珠丝杆精度等级和间隙的组合

Symbol 间隙符号 / Accuracy grade	0 间隙	0.002 以下	0,.005 以下	0.02mm 以下	0.05 以下
C0	C0	–	–	–	–
CI	CI	CI	–	–	–
C3	C3	C3	C3	C3–	C3
C5	–	–	C5	C5	C5
C7	–	–	–	C7	C7
C10	–	–	–	C10	C10

预压的效果
使用预压，不仅可以消除滚珠丝杆的轴向间隙，还可减少由轴向负载引起的轴向位移量，提高刚性。下图表示间隙规格滚珠丝杆和预压（无间隙）规格滚珠丝杆的轴向负载引起的弹性位移量的不同（理论值）。可以看出，通过预压，可减少（刚性提高）弹性位移量。

间隙规格和预压规格的弹性位移曲线



◑基本额定负载和基本额定寿命
BASIC LOAD RATING AND BASIC RATING LIFE

◑基本额定动负载 Ca 与基本额定寿命

滚珠丝杆的额定寿命是指一组相同的滚珠丝杆在相同的条件下运行时，其中 90%的滚珠丝杆的滚珠槽及滚珠表面没有因滚动接触而导致 疲劳剥落的状态下的总转数。基本额定动负载 Ca是指额定寿命为 100 万转的轴向负载，该值以 Ca 标记在尺寸表中。滚珠丝杆的额定寿命 L_{10} 可利用该基本额定动负载 Ca 的值，通过下式推算。

$$L_{10} = \left(\frac{Ca}{f \cdot Fa}\right)^3 \times 10^6 \text{ rew}$$

不用总转数而用时间 $L_{10}h$ 或行走距离 $L_{10}d$ 来表示额定寿命时，可通过以下公式计算。

$$L_{10H} = \left(\frac{1}{60 \cdot N}\right) \times L_{10} \text{ 时间（hours）} \qquad L_{10d} = \left(\frac{1r}{10^6}\right) \times L_{10} \text{ km}$$

Ca：基本额定动负载(Basic Dynamic Load Rating) N{kgf}
Fa：轴向负载(Axialload) N{kgf}
N：转速(Revolution) min $^{-1}$ {rpm}
r：导程(Lead) mm
f：负载系数(Load factor)

f=1.0 ～1.2 几乎无振动、无冲击时
f= 1.2 ～1.5 稍有振动、冲击时
f= 1.5 ～3.0 有强烈振动、冲击时

一般情况下，作用于设备的轴向负载并不固定，算出额定寿命。其运行方式可分为几种。此时，可通过下式求出平均轴向负载 Fam、平均转速 Nm,然后算出额定寿命。

Axial load 轴向负载 N{kgf}	Revolution 转速 min^{-1} {rpm}	Working time 使用时间 %
Fa1	N1	T1
Fa2	N2	t2
Fa3	N3	t3

$$Fam = \left(\frac{Fa_1^3 \cdot N_1 \cdot t_1 + Fa_2^3 \cdot N_2 \cdot t_2 + Fa_3^3 \cdot N_3 \cdot t_3}{N_1 \cdot t_1 + N_2 \cdot t_2 + N_3 \cdot t_3}\right)^{1/3} \text{ N\{kgf\}}$$

$$N_m = \frac{N_1 \cdot t_1 + N_2 \cdot t_2 + N_3 \cdot t_3}{t_1 + t_2 + t_3} \text{ min}^{-1}\text{\{rpm\}}$$

此外，轴向负载呈直线变化时的平均轴向负载 Fam 也可通过下式近似求出。

$$Fam = \frac{Fa\,min + 2 \cdot Fa\,max}{3} \text{ N\{kgf\}}$$

最小轴向负载　　　　　　N(kgf)
最大轴向负载　　　　　　N(kgf)

(注)滚珠丝杆寿命的计算公式以润滑状态良好、无异物混入为前提，且是在无力矩负载以及径向负载作用的纯轴向负载下的计算公式。

◑基本额定静负载

基本额定静负载 Coa 是指在承受最大应力的接触部，使钢珠的滚动面和钢珠的永久变形量的和为钢珠直径的 1/10000 的轴向静止负载。该 值以 Coa 标记于尺寸表中。该基本额定静负载 Coa 的值用于探讨静止状态或转速非常低(10rpm 以下)时的负载条件。上述的永久变形量在多 数情况下不影响使用。此时，螺纹槽部的最大许用负载 Fa max 可由下式求出。

$$Fa\ max = \frac{Coa}{fs}\ N\{kgf\}$$

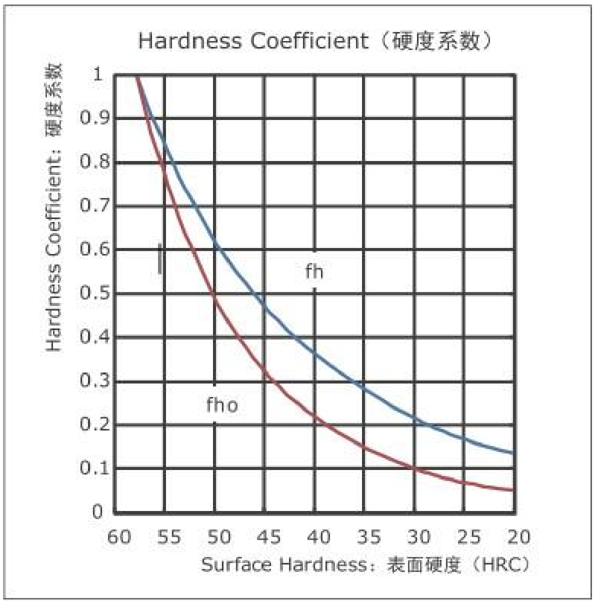
fs：静态安全系数
fs=l~2 正常运行时
fs=2～3 有振动、冲击时

◑硬度系数

表面硬度小于 HRC58 时，需要对基本额定动负载 Ca 和基本额 定静负载 Coa 进行补偿。通过下式进行补偿。

$$Ca' = fh \cdot Ca \quad (N)$$
$$Coa' = fho \cdot Coa \quad (N)$$

fh, fho：硬度系数（右图）



◑驱动扭矩DRIVING TORQUE

滚珠丝杆系统的驱动扭矩 T 由下式求出。

$$T=T_1+T2+T3+T4 \quad N,m \ \{kgf\text{-}cm\}$$

T1：	加速产生的扭矩	N-m(kgf-cm}
T2：	负载扭矩	N-m(kgf-cm}
T3：	预压动扭矩	N-m(kgf-cm}
T4：	其他扭矩	N-m(kgf-cm}

选择电机时需考虑进给丝杠系统产生
的扭矩。 T1~T3 可由下式求出。

◑加速产生的扭矩

$$T_1=\alpha\cdot I \quad N\cdot m$$

$$\alpha=\frac{2\pi N}{60\cdot t} \quad rad/sec^2$$

$$I=Iw\cdot A^2+Is\cdot A^2+I_A A^2+I_B \quad kg\cdot m^2$$

$$Iw=m_w\times\left(\frac{r}{2\pi}\right)^2 \quad kg\cdot m^2$$

$$Is=m_s\times\left(\frac{d^2}{8}\right) \quad kg\cdot m^2$$

$$m_s=\pi\left(\frac{d}{2}\right)^2\times L\times\gamma \quad kg$$

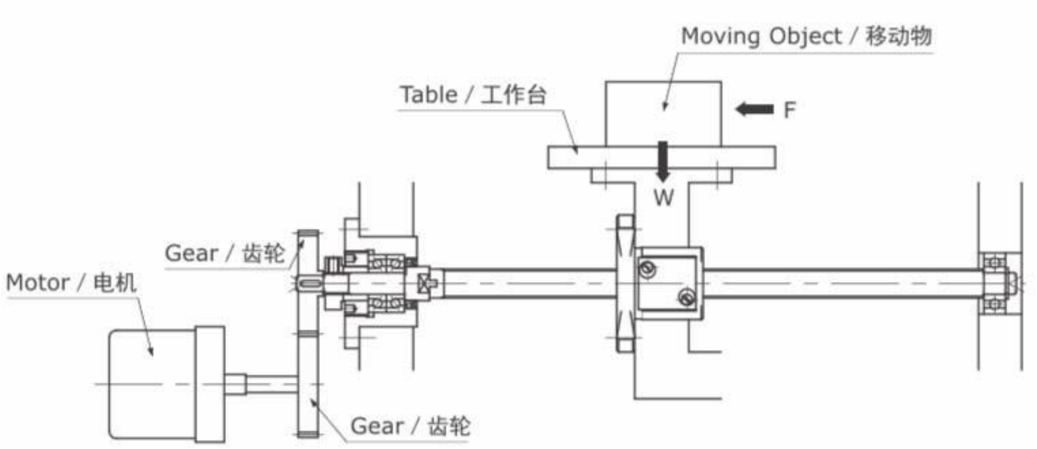
a：角加速度(rad/sec^2)　　I：惯性矩(kg·m^2)
Iw：移动物的电机轴换算的惯性矩(kg·m^2)　　Is：丝杆轴的惯性矩(kg·m^2)　Ia：丝杆轴侧的齿轮等的惯性矩(kg·m^2)　Ib：电机侧的齿轮等的惯性矩(kg·m^2)　mw：移动物质量(kg)　　ms：丝杆轴质量(kg)
r：导程(m)　　d：丝杆轴外径(m)
L：丝杆轴长度(m)　　Y：比重(7850kg/m^3)
A：减速比　　N：电机转速(min^{-1})
t：加速时间(sec)

◑负载扭矩 T2

$$T2=\frac{P\cdot r\cdot A}{2\pi\eta}\ X10^{-3}=\frac{(F+\mu W)}{2\pi\eta}\cdot r\cdot A\ X10^{-3}\quad N\cdot m$$

$$T2=\frac{P\cdot r\cdot A}{2\pi\eta}\ X10^{-1}=\frac{(F+\mu W)}{2\pi\eta}\cdot r\cdot A\ X10^{-1}\quad kgf\cdot cm$$

P：轴向负载(Axial load) N{kgf}
F：负载(Load)　N{kgf}
W：移动物重量(Weight of moving object)　N{kgf}
r：导程(Lead)　mm
μ：滑动面摩擦系数(Sliding surface friction coefficient)
η：效率(Efficiency) 0.9
A：减速比(Reduction ratio)



◑预压动扭矩

$$T_3 = 0.05 \times (\tan \beta)^{-0.5} = \frac{Fa \cdot r}{2\pi} \times 10^{-3} \quad N \cdot m$$

$$T_3 = 0.05 \times (\tan \beta)^{-0.5} = \frac{Fa \cdot r}{2\pi} \times 10^{-1} \quad kgf \cdot cm$$

B：导程角	deg
Fa：预压负载	N{kgf}
r：导程	mm

◑其他扭矩

指上述以外时产生的扭矩。例如支撑轴承的摩擦扭矩及油封滑动阻力产生的扭矩等

HEBEI YIDI IMPORT AND EXPORT TRADING CO.,LTD

Address:12-502 Fengjing Changan,Chang'an District,
Shijiazhuang City,Hebei Province,China.
Web:www.yidimotion.com,Email:adam@yidimotion.com
Whatsup/Wechat:+86 18134111662 15130853762