



企业简介

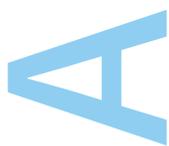
COMPANY PROFILE

SLM Motion Technology为线性传动元件专业制造商,主要生产工业机器人、线性滑轨、高速静音线性模组及周边产品。

公司最新研发“SG”系列高扭矩型、“SM”系列高静音型滚珠线性滑轨、和“SR”系列高负载滚柱线性滑轨,产品在抗扭矩、防尘、静音等方面,性能出色且具有安装和保养方便等众多优点,是精密机械关键性零部件,广泛应用于机械制造、工业自动化、电子、医疗、航天航空等诸多领域。

我们致力于提供线性传动之解决方案以协助企业降低成本并最小化对环境的影响。贴近客户需求并提供世界级的服务及工程能力,以在应用领域中保持领先地位。

目录/CONTENTS



SLM直线导轨系列

1-1 SG系列产品特点	01
1-2 SG系列规格说明	02
1-3 SG系列滑块导轨型式	04
1-4 SG系列精度等级	05
2-1 SG线性滑轨尺寸表	08
2-2 SG防尘钢带介绍与相关配件	12
2-3 SM高静音线性滑轨	14
2-4 SR滚柱型直线导轨	26
2-5 SV微型滑轨系列	44
2-6 安装方式	47



SHKK模组系列

1. 单轴机器人综合解说	63
2. 单轴机器人SHKK	69
2.1 特性	69
2.2 选购配件	71
2.3 产品型号	72
2.4 负载规格	73
2.5 精度等级	74
2.6 最大速度	75
2.7 寿命的计算	76
2.8 润滑	77
2.9 SHKK产品系列	78
2.10 电机座与电机连接法兰	90
2.11 伸缩护套	97
2.12 极限开关	98



SLM滚珠螺杆系列

1-1 滚珠螺杆的特长	101
1-2 滚珠螺杆的选定步骤	103
1-3 精度设计	104
1-4 螺杆轴设计	109
1-5 驱动扭矩	115
1-6 螺帽设计	117
1-7 刚性检讨	120
1-8 定位精度	123
1-9 寿命设计	125
1-10 滚珠螺杆使用之注意事项	131
2-1 滚珠螺杆的公称代号	135
2-2 精密研磨级滚珠螺杆系列	138
2-3 转造级滚珠螺杆	162
2-4 转造级滚珠螺杆系列	165



SLM直线模组系列

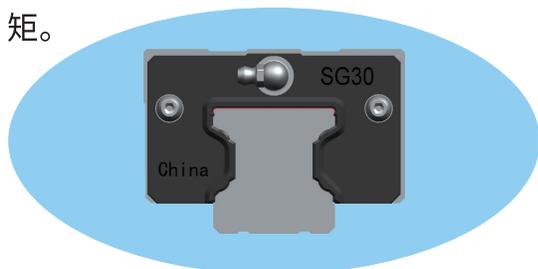
1-1 SLM60系列	181
1-2 SLM95系列	182
1-3 选购配件	183

High Moment Ball Linear Guide Features

1-1 高扭矩型滚珠线性滑轨特点

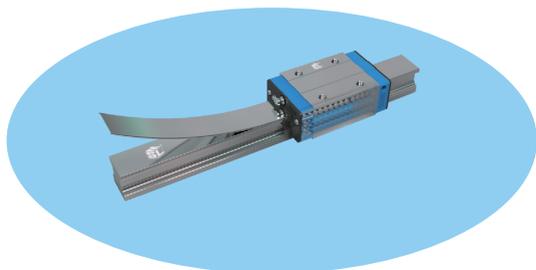
NO.1

SG滑块圆弧沟槽SG (45X45) 组合, 较之于传统LD沟槽有更长的抗扭矩力臂 ($A_1 > A$) 在所有负载方向都有极高的刚性, 提升了额定载荷及额定转矩。



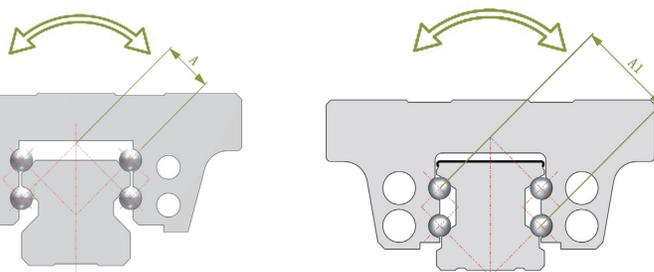
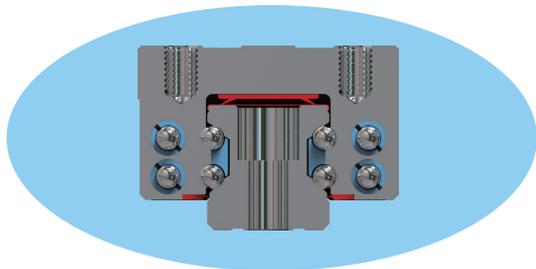
NO.2

SUS304快速扣装式防尘钢带直接提升导轨的美观性及顺畅度, 安装方便扣上即可, 满足高防尘场合的需求。

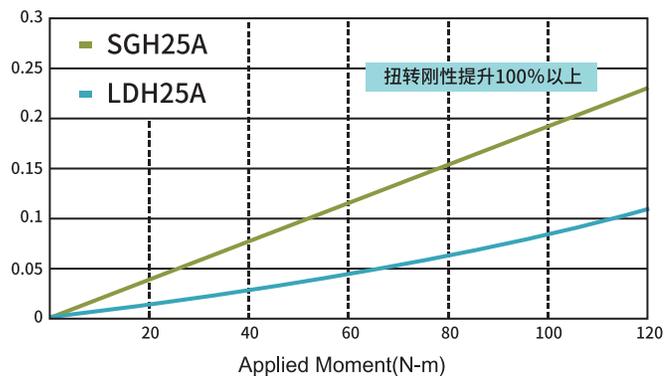


NO.3

全封闭式防尘结构直接提升滑块防尘能力。

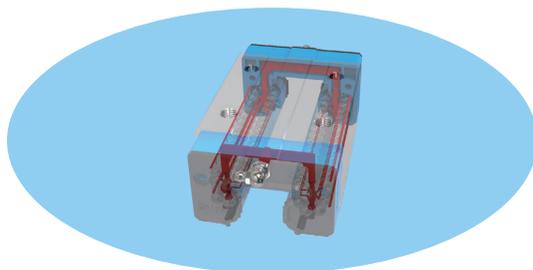


刚性测试



NO.4

全新集成储油空间及油路设计, 具有极低润滑油耗使滑块性能更加出众。

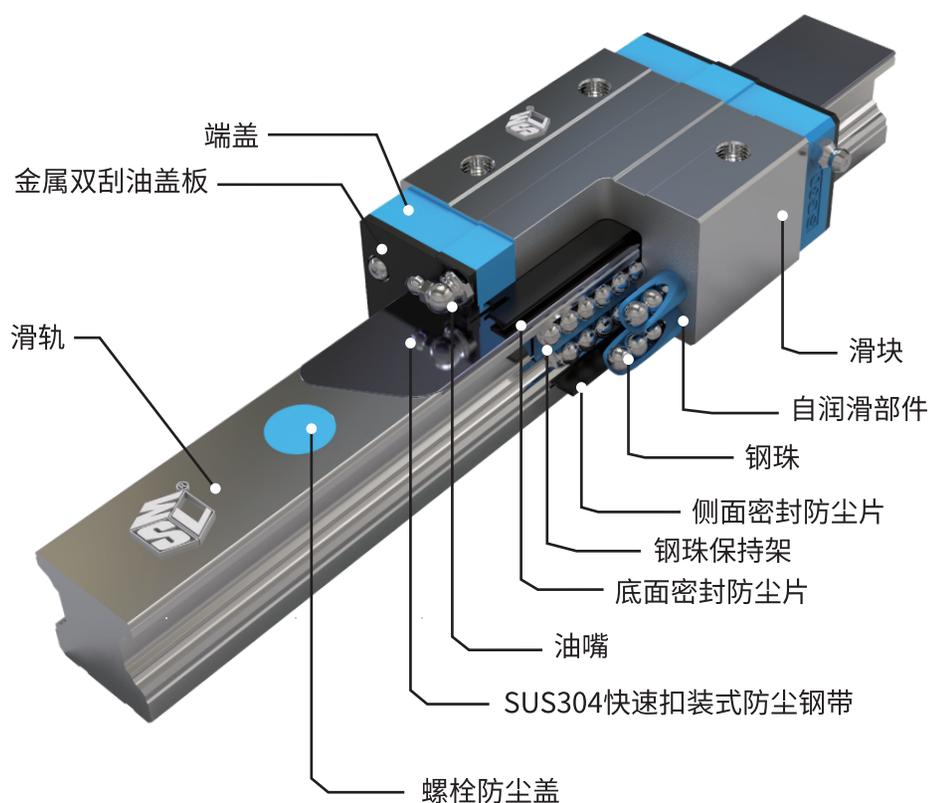


NO.5

一体化静音回流结构设计, 极低的噪音结构优化, 大幅度提升滑块的顺畅度。



本体结构

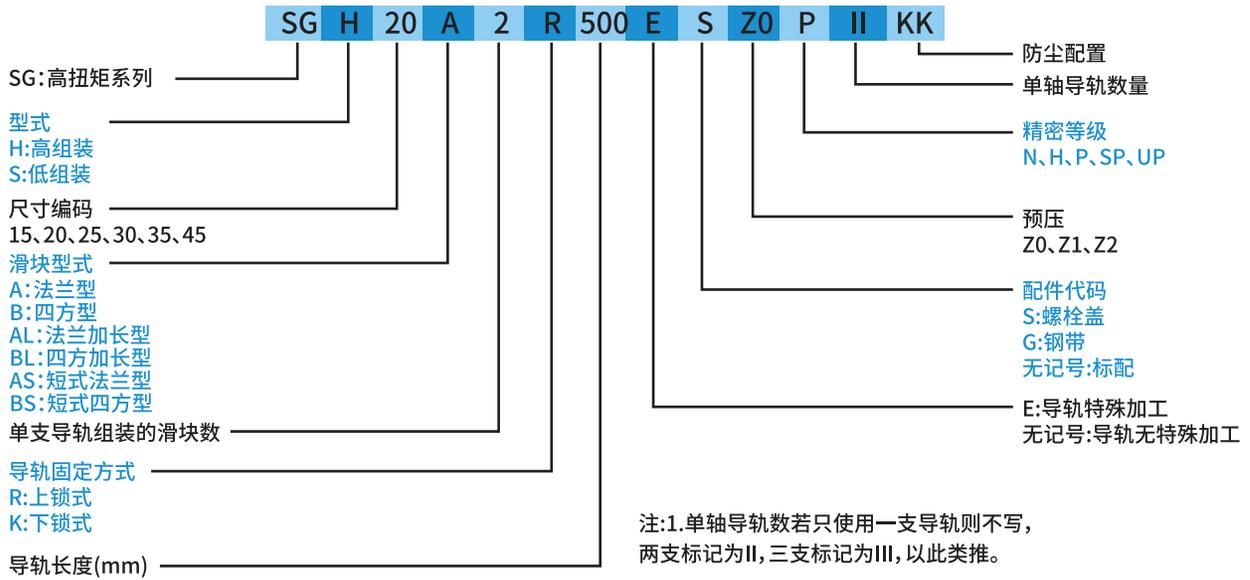


- 滚动循环系统: 滑块、滑轨、端盖、钢珠、钢珠保持器
- 润滑系统: 自润滑部件、油嘴、油管接头
- 防尘系统: SUS304快速扣装式防尘钢带、刮油片、底面密封防尘片、螺栓防尘盖、金属刮板

1-2 规格说明

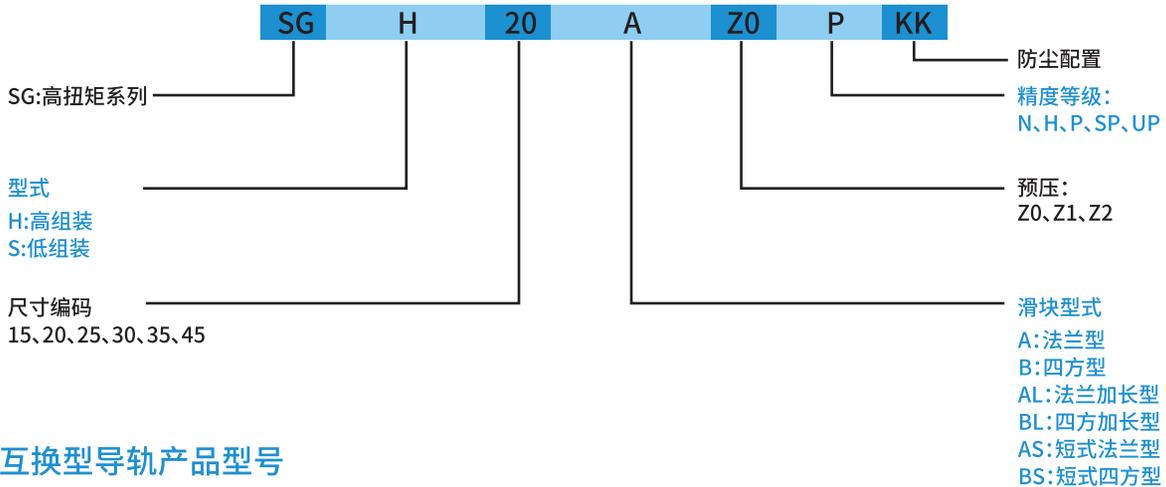
SG系列产品分为非互换型和互换型两种线性滑轨,两者规格尺寸相同,主要区别在于互换型之滑块,导轨可单出互换使用,较便利,但其组合精度无法达到非互换型之超高精度,不过由于SLM在制造上有良好的尺寸控制及严格的品质要求,互换型之组合精度目前已达到一定的水准,对不需配对安装线性滑轨的客户而言,是一项很好的选择。线性滑轨的产品规格主要标明线性滑轨尺寸、型式、精度等级、预压等规格要求、便于订货时双方对产品的确认。

非互换型线性滑轨产品型号

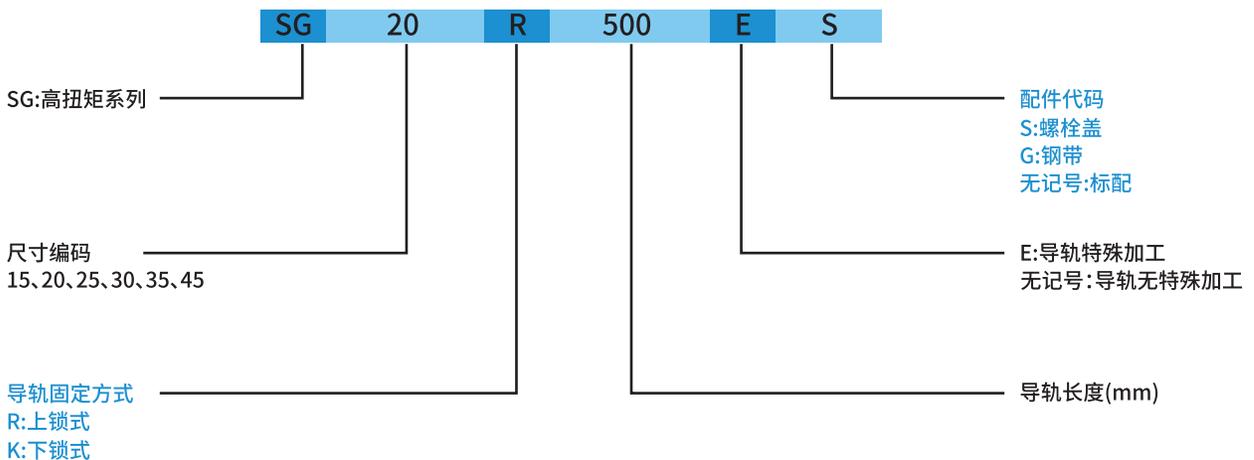


互换型线性滑轨产品型号

互换型滑块产品型号

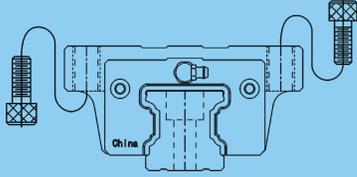
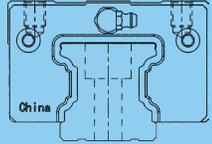


互换型导轨产品型号



1-3 滑块型式

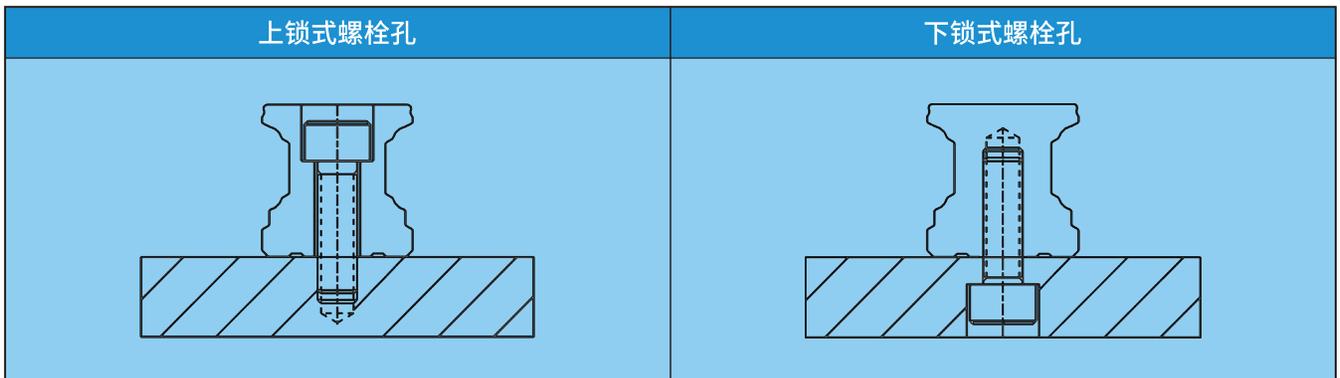
SLM提供法兰及四方型两种滑块。

型式	规格	形状	高度尺寸 (mm)	导轨长度 (mm)	应用设备
法兰型	SGH-A SGS-A		24 ↓ 60	100 ↓ 4000/6000	<ul style="list-style-type: none"> ● 机械加工中心 ● 工具机 ● 精密加工机 ● 重型切削机床 ● 大理石切割机 ● 磨床 ● 注塑机 ● 冲床 ● 自动化装置 ● 量测仪器 ● 木工机械 ● 3D打印机 ● 激光 ● 喷绘 ● 医疗 ● 服装设备
四方型	SGH-B SGS-B		24 ↓ 70	100 ↓ 4000/6000	

类别	产品型号	样式				特点			
		法兰型	高组装四方型	低组装四方型	加长型	高扭矩	钢带	高防尘	高静音
SG高扭矩	SG15系列	●	●	●		●			
	SG20系列	●	●	●	●	●	●	●	●
	SG25系列	●	●	●	●	●	●	●	●
	SG30系列	●	●	●	●	●	●	●	●
	SG35系列	●	●	●	●	●	●	●	●
	SG45系列	●	●	●	●	●	●	●	●

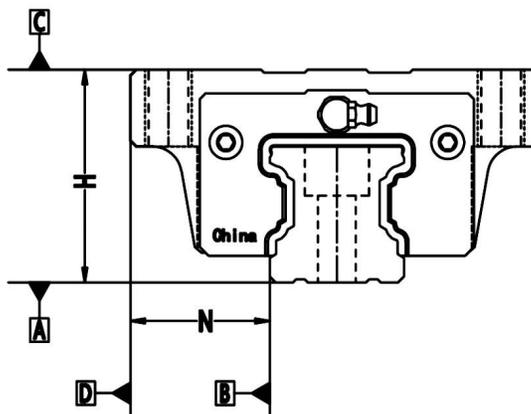
1-3 导轨型式

除了一般上锁式螺栓孔外,SLM还提供下锁式螺栓孔导轨,方便客户安装使用。



1-4 精度等级

SG系列线性滑轨的精度,分为普通、高、精密、超精密、超高精密级共五级,客户可依设备精度需求选用精度。



非互换型线性滑轨精度

组合件精密度

型号	SG-15、20				
精密等级	普通级 (N)	高级 (H)	精密级 (P)	超精密级 (SP)	超高精密级 (UP)
高度H的容许尺寸误差	±0.1	±0.03	0 -0.03	0 -0.015	0 -0.008
宽度N的容许尺寸误差	±0.1	±0.03	0 -0.03	0 -0.015	0 -0.008
成对高度H的相互误差	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003
成对宽度N的相互误差	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003
滑块C面对导轨A面的行走平行度	行走平行度				
滑块D面对导轨B面的行走平行度	行走平行度				

组合件精密度

型号	SG-25、30、35、45				
精密等级	普通级 (N)	高级 (H)	精密级 (P)	超精密级 (SP)	超高精密级 (UP)
高度H的容许尺寸误差	±0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
宽度N的容许尺寸误差	±0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
成对高度H的相互误差	0.02	0.015	0.007	0.005	0.003
成对宽度N的相互误差	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003
滑块C面对导轨A面的行走平行度	行走平行度				
滑块D面对导轨B面的行走平行度	行走平行度				

互换型线性滑轨精度

单出件精密级

型号	SG-15、20		
精密等级	普通级 (N)	高级 (H)	精密级 (P)
高度H的容许尺寸误差	±0.1	±0.03	0 ±0.015
宽度N的容许尺寸误差	±0.1	±0.03	0 ±0.015
成对高度H的相互误差	0.02	0.01	0.006
成对宽度N的相互误差	0.02	0.01	0.006
滑块C面对导轨A面的行走平行度	行走平行度		
滑块D面对导轨B面的行走平行度	行走平行度		

单出件精密级

型号	SG-25、30、35、45		
精密等级	普通级 (N)	高级 (H)	精密级 (P)
高度H的容许尺寸误差	±0.1	±0.04	0 ±0.02
宽度N的容许尺寸误差	±0.1	±0.04	0 ±0.02
成对高度H的相互误差	0.02	0.015	0.007
成对宽度N的相互误差	0.03	0.015	0.007
滑块C面对导轨A面的行走平行度	行走平行度		
滑块D面对导轨B面的行走平行度	行走平行度		

行走平行度精度

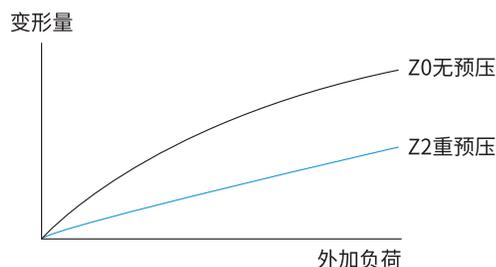
行走平行度精度

导轨长度 (mm)	精密等级(μm)				
	N	H	P	SP	UP
~100	12	7	3	2	2
100~200	14	9	4	2	2
200~300	15	10	5	3	2
300~500	17	12	6	3	2
500~700	20	13	7	4	2
700~900	22	15	8	5	3
900~1100	24	16	9	6	3
1100~1500	26	18	11	7	4
1500~1900	28	20	13	8	4
1900~2500	31	22	15	10	5
2500~3100	33	25	18	11	6
3100~3600	36	27	20	14	7
3600~4000	37	28	21	15	7

预压力

预压力定义

预压力是预先给予钢珠负荷力，亦即加大钢珠直径，利用钢珠与珠道之间负向间隙给予预压，此举能提高线性滑轨的刚性及消除间隙；以右图来解释，提高预压力可增加线性滑轨刚性。但小规格建议选用轻预压以下预压，避免因预压选用过重降低其使用寿命。



预压等级

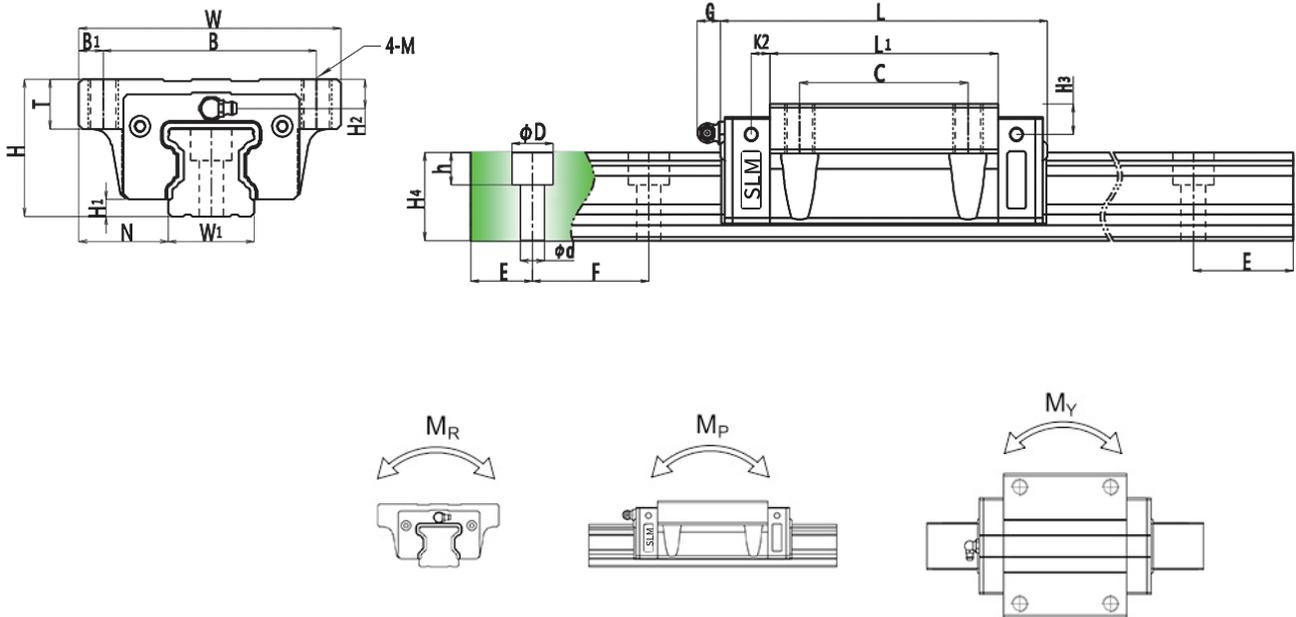
SG系列线性滑轨提供三种标准预压，可依据用途选择适当预压力。

预压等级	标记	预压力	使用条件	适用范围
无预压	Z0	0-0.02C	负荷方向固定且冲击小，精度要求低	搬送装置，自动包装机，自动化产业机械，一般工业机械的XY轴，焊接机，熔断机，工具交换装置
中预压	Z1	0.05C-0.07C	轻负荷且要求高精度	一般工业机械的Z轴，放电加工机，NC机床，精密XY平台，测定器，机械加工中心，立式加工中心，工业用机器人，自动涂装机，各种高速材料供给装置
重预压	Z2	0.10C-0.12C	刚性要求，且有振动，冲击之使用环境	机械加工中心，磨床，NC车床，立式或卧式铣床，机床的Z轴，重切削加工机
等级	互换型线轨(单出件)			非互换型线轨(组合件)
预压等级	Z0,Z1			Z0,Z1,Z2

注：预压力C为动额定负荷

2-1 SG系列线性滑轨尺寸表

○ SGH-A / SGH-AL



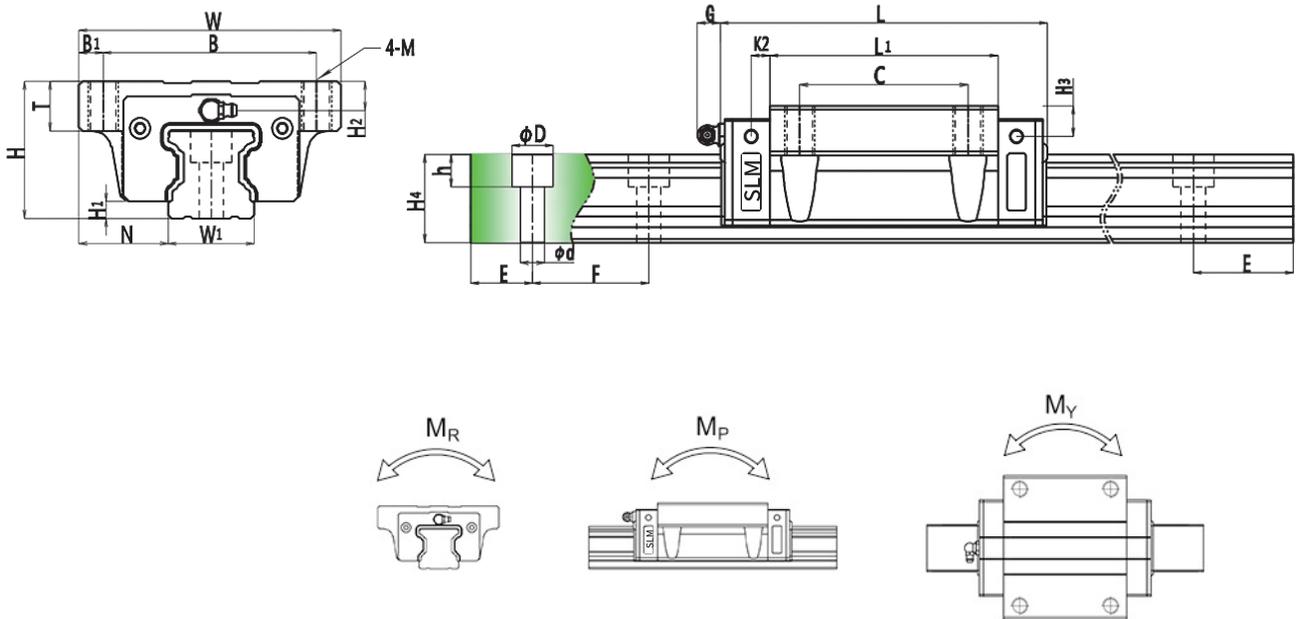
Linear Guide parameter
滑轨参数

注: 1kgf=9.81N

型号	组件尺寸 (mm)			滑块尺寸 (mm)									滑轨尺寸 (mm)						基本 定额 定负荷 $C_{dyn}(kN)$	基本 静额 定负荷 $C_0(kN)$	容许静力矩			重量		
	H	H ₁	N	W	B	C	L ₁	L	M _{xL}	T	H ₂	H ₃	W ₁	H ₄	D	h	d	F			E	M _R	M _P	M _Y	滑块 kg	导轨 kg/m
SGH15A	24	3	16	47	38	30	39.2	58.2	M5	8	4	3.6	15	14.9	7.5	5.3	4.5	60	20	14.23	18.35	0.19	0.14	0.14	0.2	1.45
SGH20A	30	3.7	21.5	63	53	40	52.5	80	M6	10	5	5.8	20	20	9.5	8.5	6	60	20	23.96	30.87	0.37	0.28	0.28	0.42	2.8
SGH20AL							65.2	93												28.86	40.26	0.48	0.48	0.48	0.526	
SGH25A	36	4.5	23.5	70	57	45	61	85	M8	12	7.6	8	23	23	11	9	7	60	20	35.33	44.34	0.6	0.49	0.49	0.66	3.2
SGH25AL							80.3	104.7												42.58	57.86	0.74	0.73	0.73	0.92	
SGH30A	42	7	31	90	72	52	69	97	M10	16	6	7	28	28.4	14	12	9	80	20	46.25	55.91	0.95	0.7	0.7	1.1	4.9
SGH30AL							92.3	120.3												58.89	78.88	1.35	1.23	1.23	1.43	
SGH35A	48	7.6	33	100	82	62	79	109	M10	17	7.4	7.4	34	31.9	14	12	9	80	20	61.32	80.57	1.73	1.09	1.09	1.54	6.85
SGH35AL							105	135												78.16	113.64	2.46	2.02	2.02	2.1	
SGH45A	60	9.7	37.5	120	100	80	97.8	138	M12	22	8	8	45	39.85	20	17	14	105	22.5	98.43	112.66	3.56	2.35	2.35	2.78	10.7
SGH45AL							132.3	173												125.58	159.6	5.05	4.45	4.45	3.9	

2-1 SG系列线性滑轨尺寸表

○ SGS-A / SGS-AS

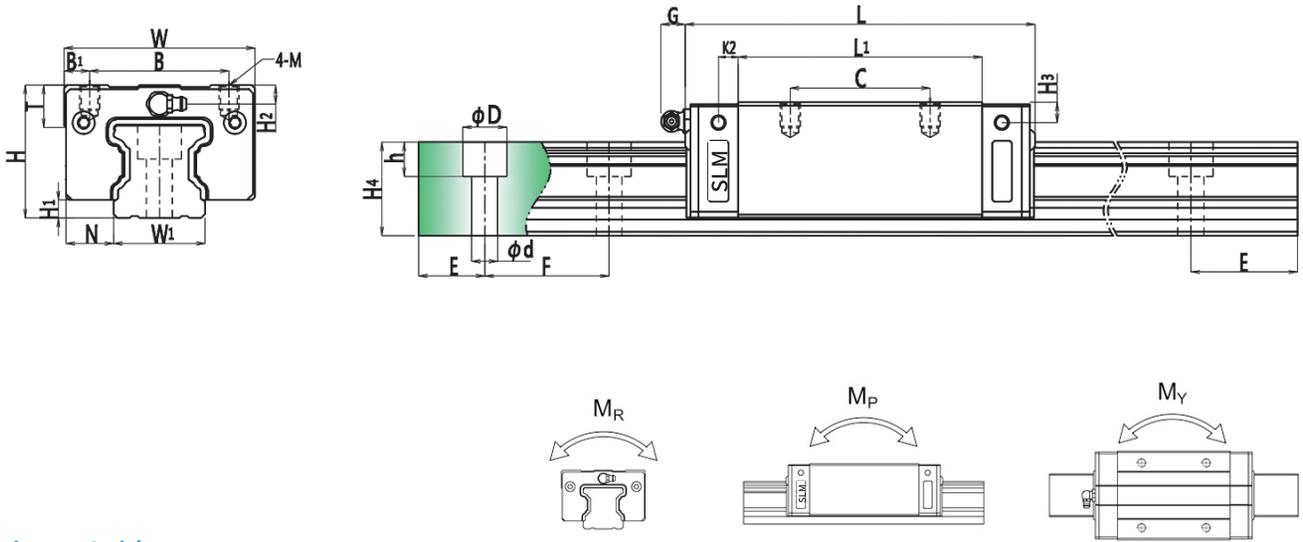


Linear Guide parameter 滑轨参数

注:1kgf=9.81N

型号	组件尺寸 (mm)			滑块尺寸 (mm)									滑轨尺寸 (mm)						基本 额定 定负荷 $C_{dyn}(kN)$	基本 静额 定负荷 $C_0(kN)$	容许静力矩			重量		
	H	H ₁	N	W	B	C	L ₁	L	M _x L	T	H ₂	H ₃	W ₁	H ₄	D	h	d	F			E	M _R	M _P	M _Y	滑块 kg	导轨 kg/m
SGS15AS	24	3	9.5	47	26	/	18.4	40.2	M4X5	8	4	3.6	15	14.9	7.5	5.3	4.5	60	20	13.56	17.65	0.19	0.14	0.14	0.15	1.45
SGS20A	28	3.7	19.5	59	49	32	52.5	80	M6	10	4	3.8	20	20	9.5	8.5	6	60	20	23.96	30.87	0.37	0.28	0.28	0.4	2.8
SGS20AS	28	3.7	19.5	59	49	/	24.7	52.2	M6		4	3.8	20	20	9.5	8.5	6	60	20	23.96	30.87	0.37	0.28	0.28	0.3	2.8
SGS25A	33	4.5	25	73	60	35	61	85	M8	12	4.6	5	23	23	11	9	7	60	20	35.33	44.34	0.6	0.49	0.49	0.6	3.2
SGS30A	42	7	31	90	72	40	69	97	M10	16	6	7	28	28.4	14	12	9	80	20	46.25	55.91	0.95	0.7	0.7	1.0	4.9
SGS35A	48	7.6	33	100	82	50	79	109	M10	17	7.4	7.4	34	31.9	14	12	9	80	20	61.32	80.57	1.73	1.09	1.09	1.2	6.85

○ SGH-B/SGH-BL



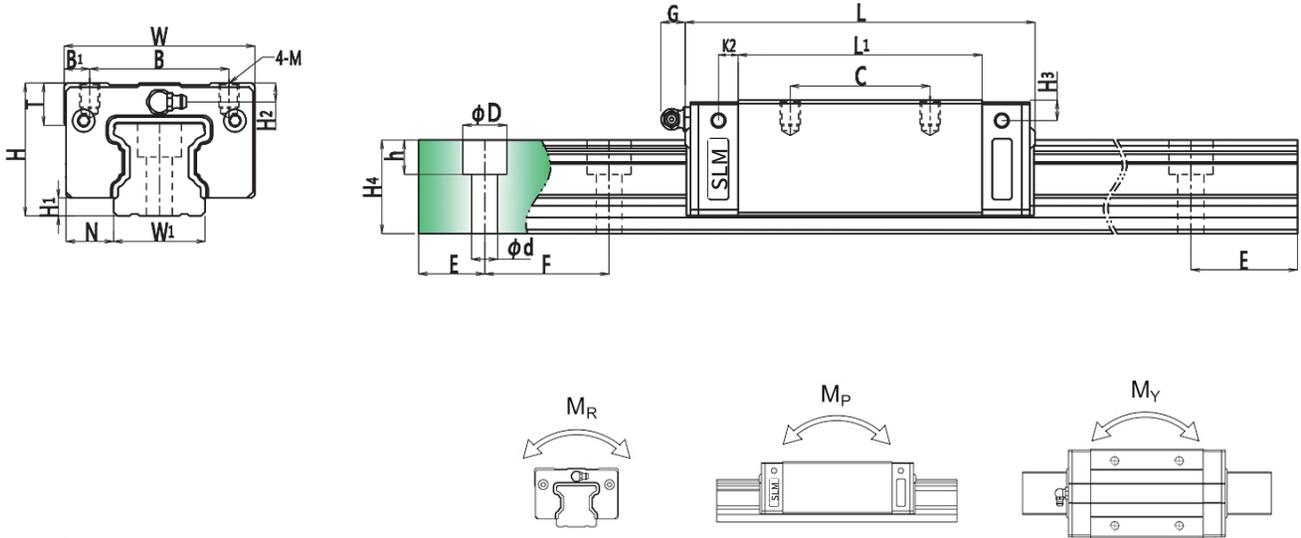
Linear Guide parameter
滑轨参数

注:1kgf=9.81N

型号	组件尺寸 (mm)			滑块尺寸 (mm)								滑轨尺寸 (mm)								基本 额定 定负荷 $C_{dyn}(kN)$	基本 静额 定负荷 $C_0(kN)$	容许静力矩			重量	
	H	H ₁	N	W	B	C	L ₁	L	M _x L	T	H ₂	H ₃	W ₁	H ₄	D	h	d	F	E			M _R	M _P	M _Y	滑块 kg	导轨 kg/m
SGH15B	28	3	9.5	34	26	26	39.2	58.2	M4X5	8	8	7.6	15	14.9	7.5	5.3	4.5	60	20	14.21	18.53	0.19	0.14	0.14	0.21	1.45
SGH20B	30	3.7	12	44	32	36	52.5	80	M5X6	8	5	5.8	20	20	9.5	8.5	6	60	20	24.23	31.28	0.37	0.28	0.28	0.33	2.8
SGH20BL						50	65.2	93												27.66	39.42	0.48	0.48	0.48		
SGH25B	40	4.5	12.5	48	35	35	61	85	M6X8	14	11.6	12	23	23	11	9	7	60	20	35.24	44.31	0.60	0.49	0.49	0.58	3.2
SGH25BL						50	80.3	104.7												42.58	57.86	0.74	0.73	0.73	1.12	
SGH30B	45	7	16	60	40	40	69	97	M8X10	9	9	10	28	28.4	14	12	9	80	20	46.53	56.24	0.95	0.7	0.7	0.85	4.9
SGH30BL						60	92.3	120.3												58.89	78.88	1.35	1.23	1.23	1.17	
SGH35B	55	7.6	18	70	50	50	79	109	M8X12	9	14.4	14.4	34	31.9	14	12	9	80	20	61.22	80.30	1.73	1.09	1.09	1.46	6.85
SGH35BL						72	105	135												78.16	113.64	2.46	2.02	2.02	1.91	
SGH45B	70	9.7	20.5	86	60	60	97.8	138	M10X17	15	18	18	45	39.85	20	17	14	105	22.5	98.43	112.66	3.56	2.35	2.35	2.83	10.7
SGH45BL						80	132.3	173												125.58	159.6	5.05	4.45	4.45	3.7	

2-1 SG系列线性滑轨尺寸表

○ SGS-B / SGS-BS / SGS-BL



Linear Guide parameter

滑轨参数

注:1kgf=9.81N

型号	组件尺寸 (mm)			滑块尺寸 (mm)							滑轨尺寸 (mm)							基本 额定 定负荷 $C_{dyn}(kN)$	基本 静额 定负荷 $C_0(kN)$	容许静力矩			重量			
	H	H ₁	N	W	B	C	L ₁	L	MxL	T	H ₂	H ₃	W ₁	H ₄	D	h	d			F	E	M _R KN-m	M _P KN-m	M _Y KN-m	滑块 kg	导轨 kg/m
SGS15B	24	3	9.5	34	26	26	39.2	58.2	M4X5	8	4	3.6	15	14.9	7.5	5.3	4.5	60	20	13.56	17.65	0.19	0.14	0.14	0.21	1.45
SGS15BS	24	3	9.5	34	26	/	18.4	40.2	M4X5		4	3.6	15	14.9	7.5	5.3	4.5	60	20	13.56	17.65	0.19	0.14	0.14	0.1	
SGS20B	28	3.7	11	42	32	32	52.5	80	M5X6	6	4	3.8	20	20	9.5	8.5	6	60	20	24.23	31.28	0.37	0.28	0.28	0.295	2.8
SGS20BS	28	3.7	11	42	32	/	24.7	52.2	M5X6		4	3.8	20	20	9.5	8.5	6	60	20	24.23	31.28	0.37	0.28	0.28	0.2	
SGS25B	33	4.5	12.5	48	35	35	61	85	M6X8	7	4.6	5	23	23	11	9	7	60	20	19.38	23.04	0.60	0.49	0.49	0.43	3.2
SGS25BS						/	38.6	62.6												11.4	19.5	0.23	0.12	0.12	0.29	
SGS25BL						50	80.3	104.7												42.58	57.86	0.74	0.73	0.73	0.8	
SGS30B	42	7	16	60	40	40	69	97	M8X10	9	6	7	28	28.4	14	12	9	80	20	27.92	33.74	0.95	0.7	0.7	0.77	4.9
SGS30BL						60	92.3	120.3												58.89	78.88	1.35	1.23	1.23	1.1	
SGS35B	48	7.6	18	70	50	50	79	109	M8X12	9	7.4	7.4	34	31.9	14	12	9	80	20	39.79	52.20	1.73	1.09	1.09	1.2	6.85
SGS35BL						72	105	135												78.16	113.64	2.46	2.02	2.02	1.7	

2-2 SG防尘钢带介绍与相关配件

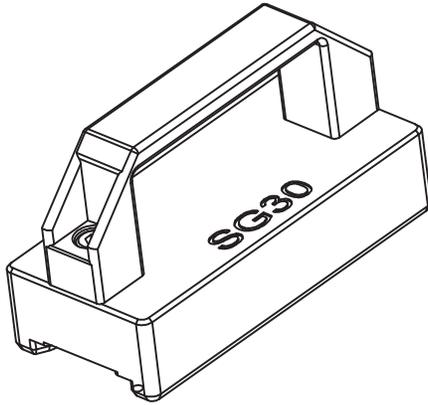
1.开发规格型号

系列	规格
SG	20、25、30、35、45

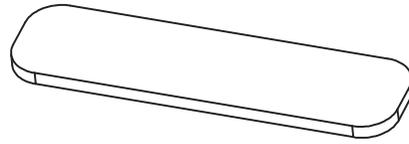
2.防尘钢带优点

- SUS304材质
- 快速安装
- 避免刮油片密封部被螺栓孔破坏
- 预防外部粉尘从螺栓孔进入滑块内

3.防尘钢带相关配件



钢带安装治具

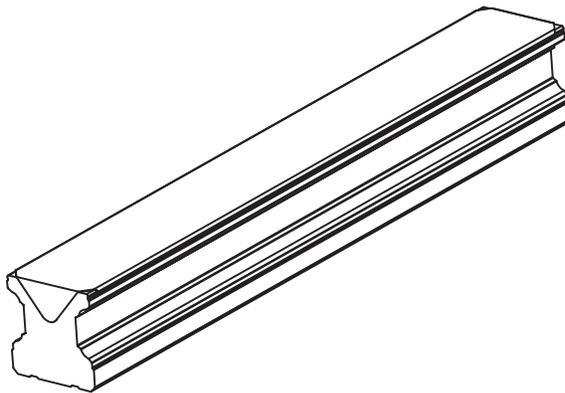


钢带拆卸工具

SG防尘钢带安装在滑轨上(滑轨长度在四米以下且为非接牙件)

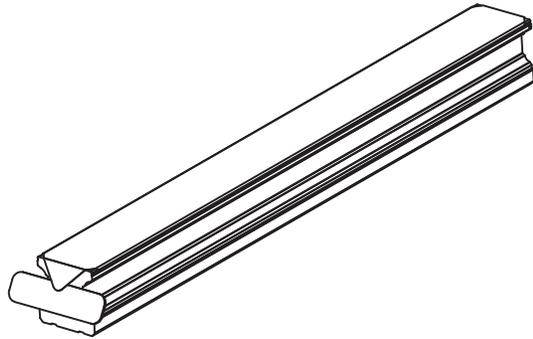
1.钢带安装

滑轨长度在四米以下且为非接牙件之钢带将扣合在滑轨上使用。



2.取出钢带

取出钢带时, 请避免使钢带变形, 产生折痕, 若钢带产生折痕, 则会对防护造成影响, 请回收勿在使用, 同时SLM亦提供选配拆装工具供使用者使用。



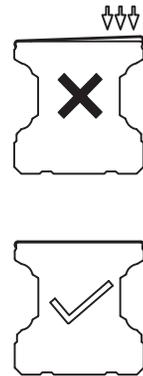
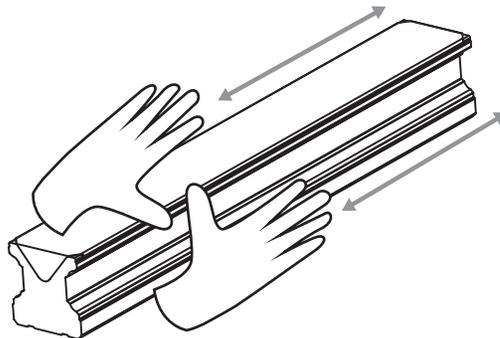
3.扣上钢带

方法一

将钢带前端转折处对齐滑轨端面后, 施加外力至钢带上表面两侧, 使钢带与滑轨上表面紧密贴合。

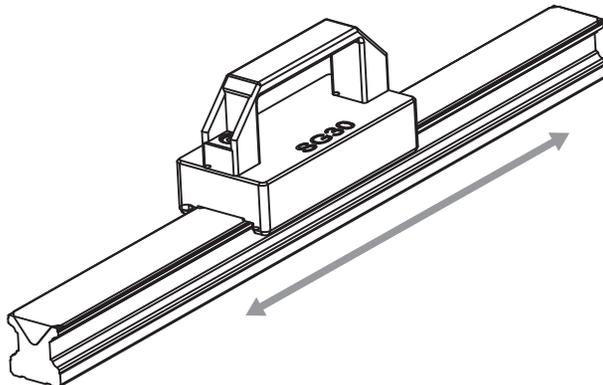


若使用手进行压合动作, 请携带手套, 以免受伤。



方法二

SLM亦提供选配安装工具。使前端折弯处对齐滑轨端面位置, 将钢带前端两侧扣上滑轨, 然后套入安装工具并移动, 并从另一端取下。



Heavy Load Capacity Quiet Type Ball Linear Guideway

2-3 高静音重负荷型滚珠线性滑轨

SM系列线性滑轨,为四列式单圆弧牙型接触线性滑轨,同时整合最佳化结构设计之超重负荷精密线性滑轨,相较于其他线性滑轨提升了负荷与刚性能力;具备四方向等负载特色、及自动调心的功能,可吸收安装面的装配误差,得到高精度的诉求。高速度、高负荷、高刚性与高精度化概念已成为未来全世界工业产品发展的趋势,SLM四列式超重负荷线性滑轨,即为基于此理念开发之产品。

(1) 自动调心能力

来自圆弧沟槽的地方(45°-45°)组合,在安装的时候,借由钢珠的弹性变形及接触点的转移,即使安装面多少有些偏差,也能被线性滑块内部吸收,产生自动调心能力之效果而得到高精度稳定的平滑运动。

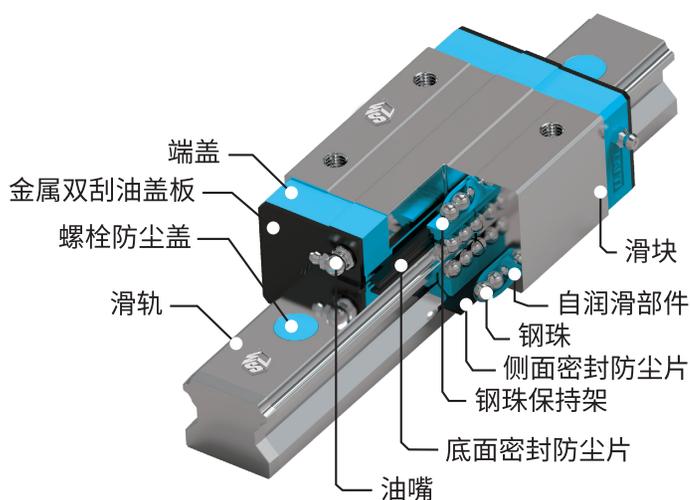
(2) 具有互换型

由于对生产制造精度严格管控,线性滑轨尺寸能维持在一定的水准内,且滑块有保持器的设计以防止钢珠脱落,因此部分系列精度具有可互换性,客户可依需要订购导轨和滑块,亦可分开储存导轨及滑块,以减少储存空间。

(3) 所有方向皆具有高刚性

运用四列式圆弧沟槽,配合四列钢珠等45度之接触角度,让钢珠达到理想的两点接触构造,能承受来自上下和左右方向的负荷;在必要时更可施加预压以提高刚性。

本体结构

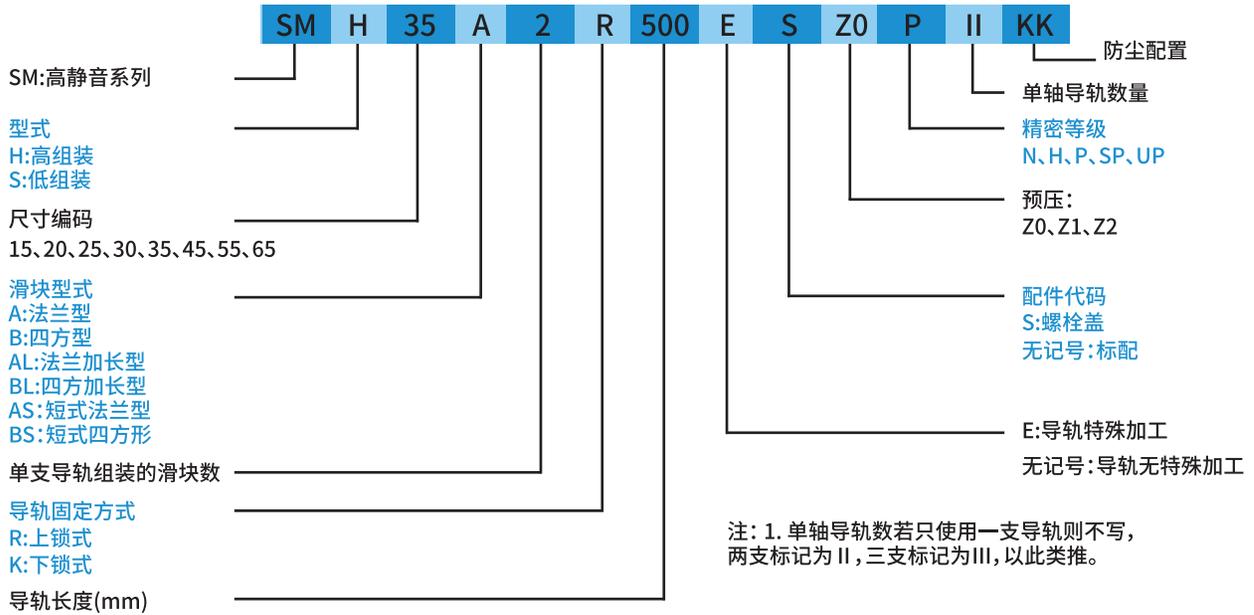


- 滚动循环系统: 滑块、滑轨、端盖、钢珠、钢珠保持器
- 润滑系统: 油嘴、自润式部件
- 防尘系统: 刮油片、底面密封防尘片、螺栓防尘盖、金属刮板

规格说明

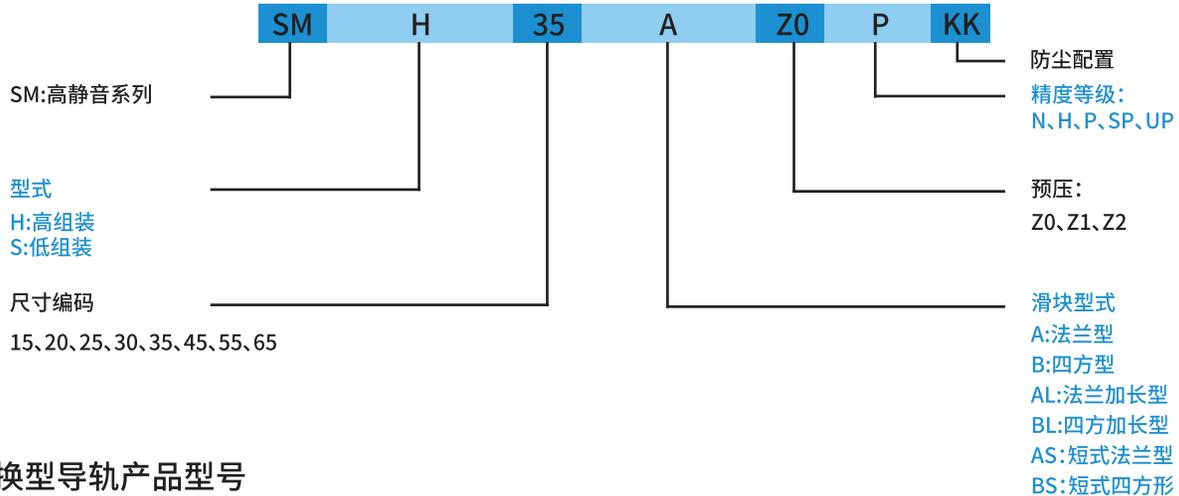
SM系列分为非互换型及互换型两种线性滑轨,两者规格尺寸相同,主要差异点在于互换型之滑块、导轨可单出互换使用,较便利,但其组合精度无法达到非互换型之超高精度,不过由于在制造上有良好的尺寸控制及严格的品质要求,互换型之组合精度目前已达到一定的水准,对不需配对安装线性滑轨的客户而言,是一项很好的选择。线性滑轨的产品规格型号主要标明线性滑轨尺寸、型式、精度等级、预压等规格要求,以便订货时双方对产品的确认。

非互换型线性滑轨产品型号

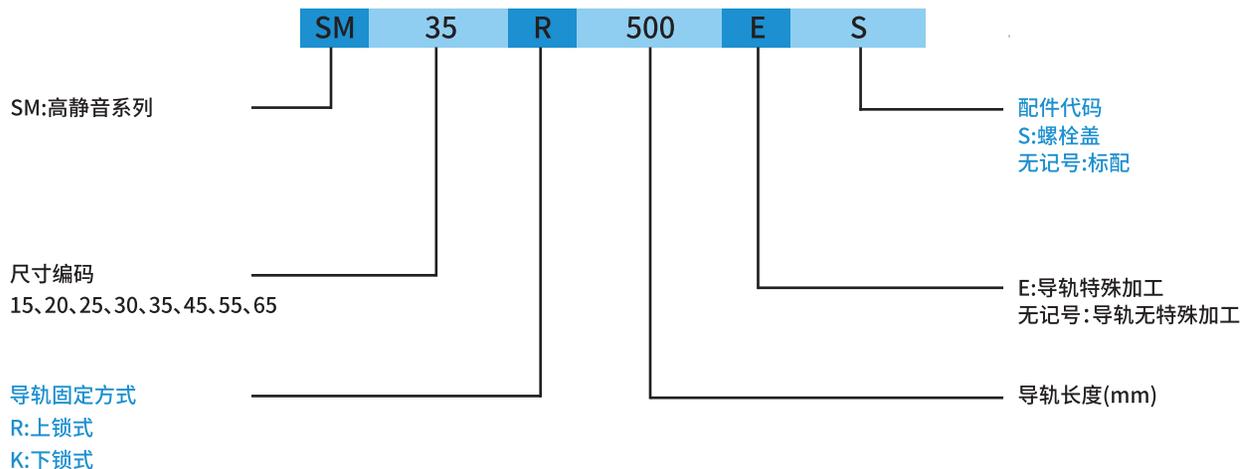


互换型线性滑轨产品型号

互换型滑块产品型号

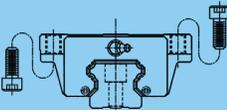
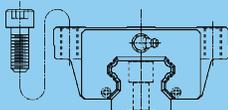
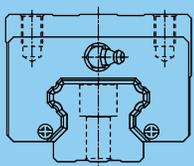
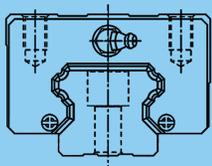


互换型导轨产品型号



滑块型式

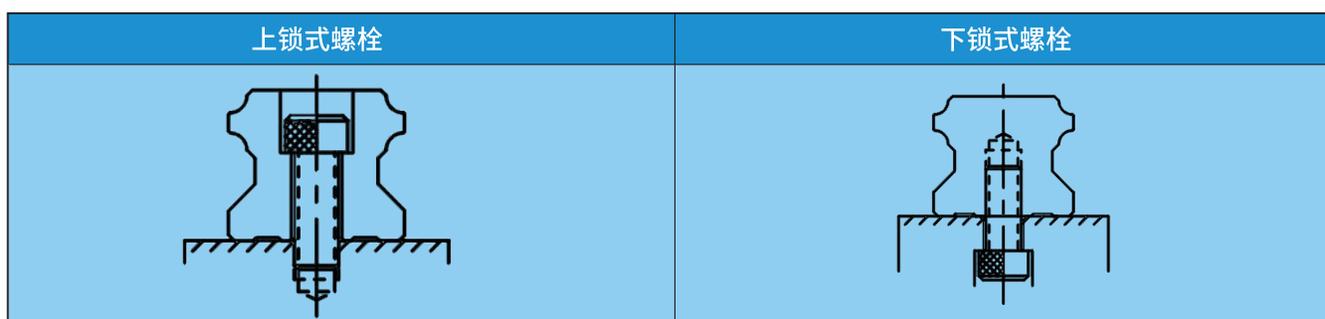
SLM提供法兰型及四方型两种滑块。

型式	规格	形状	高度尺寸 (mm)	导轨长度 (mm)	应用设备
法兰型	SMH-A		24	100	<ul style="list-style-type: none"> ● 机械加工中心 ● 工具机 ● 精密加工机 ● 重型切削机床 ● 大理石切割机 ● 磨床 ● 注塑机 ● 冲床 ● 自动化装置 ● 3D打印机 ● 激光 ● 喷绘 ● 木工机械
			↓	↓	
SMS-A		24	100		
		↓	↓	4000/6000	
四方型	SMH-B		28	100	
			↓	↓	4000/6000
	SMS-B		24	100	
			↓	↓	4000/6000

类别	产品型号	样式				特点			
		法兰型	高组装四方型	低组装四方型	加长型	高扭矩	钢带	高防尘	高静音
SM高静音	SM15,20系列	●	●	●	●			●	●
	SM25,30系列	●	●	●	●			●	●
	SM35,45系列	●	●	●	●			●	●
	SM55,65系列	●	●	●	●			●	●

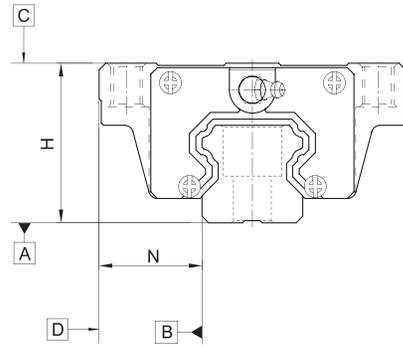
导轨型式

除了一般上锁式螺栓孔导轨外, SLM亦提供下锁式螺栓孔导轨, 方便客户安装使用。



精度等级

SM系列线性滑轨的精度,分为普通、高、精密、超精密、超高精密级共五级,客户可依设备精度需求选用精度。



(1) 非互换性直线导轨精度

组合件精度表

单位:mm

型号	SM-15,20				
精度等级	普通级(C)	高级(H)	精密级(P)	超精密级(SP)	超高精密级(UP)
高度H的容许尺寸误差	± 0.1	± 0.03	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.03 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.015 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.008 \end{matrix}$
宽度N的容许尺寸误差	± 0.1	± 0.03	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.03 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.015 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.008 \end{matrix}$
成对高度H的相互误差	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003
成对宽度N的相互误差	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003
滑块C面对导轨A面的行走平行度	行走平行度				
滑块D面对导轨B面的行走平行度	行走平行度				

组合件精度表

单位:mm

型号	SM-25, 30, 35				
精度等级	普通级(C)	高级(H)	精密级(P)	超精密级(SP)	超高精密级(UP)
高度H的容许尺寸误差	± 0.1	± 0.04	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.04 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.02 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.01 \end{matrix}$
宽度N的容许尺寸误差	± 0.1	± 0.04	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.04 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.02 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.01 \end{matrix}$
成对高度H的相互误差	0.02	0.015	0.007	0.005	0.003
成对宽度N的相互误差	0.03	0.015	0.007	0.006	0.003
滑块C面对导轨A面的行走平行度	行走平行度				
滑块D面对导轨B面的行走平行度	行走平行度				

组合件精度表

单位:mm

型号	SM-45, 55				
精度等级	普通级(C)	高级(H)	精密级(P)	超精密级(SP)	超高精密级(UP)
高度H的容许尺寸误差	± 0.1	± 0.05	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.05 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.03 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.02 \end{matrix}$
宽度N的容许尺寸误差	± 0.1	± 0.05	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.05 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.03 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.02 \end{matrix}$
成对高度H的相互误差	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003
成对宽度N的相互误差	0.03	0.02	0.01	0.007	0.005
滑块C面对导轨A面的行走平行度	行走平行度				
滑块D面对导轨B面的行走平行度	行走平行度				

组合件精度表

单位:mm

型号	SM-65				
精度等级	普通级(C)	高级(H)	精密级(P)	超精密级(SP)	超高精密级(UP)
高度H的容许尺寸误差	± 0.1	± 0.07	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.07 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.05 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.03 \end{matrix}$
宽度N的容许尺寸误差	± 0.1	± 0.07	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.07 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.05 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ - 0.03 \end{matrix}$
成对高度H的相互误差	0.03	0.02	0.01	0.007	0.005
成对宽度N的相互误差	0.03	0.025	0.015	0	0.007
滑块C面对导轨A面的行走平行度	行走平行度				
滑块D面对导轨B面的行走平行度	行走平行度				

(2) 互换性直线导轨精度

单出件精度表

单位:mm

型号	SM-15,20		
精度等级	普通级(C)	高级(H)	精密级(P)
高度H的容许尺寸误差	± 0.1	± 0.03	± 0.015
宽度N的容许尺寸误差	± 0.1	± 0.03	± 0.015
成对高度H的相互误差	0.02	0.01	0.006
成对宽度N的相互误差	0.02	0.01	0.006
滑块C面对导轨A面的行走平行度	行走平行度		
滑块D面对导轨B面的行走平行度	行走平行度		

单出件精度表

单位:mm

型号	SM-25, 30, 35		
精度等级	普通级(C)	高级(H)	精密级(P)
高度H的容许尺寸误差	± 0.1	± 0.04	± 0.02
宽度N的容许尺寸误差	± 0.1	± 0.04	± 0.02
成对高度H的相互误差	0.02	0.015	0.007
成对宽度N的相互误差	0.03	0.015	0.007
滑块C面对导轨A面的行走平行度	行走平行度		
滑块D面对导轨B面的行走平行度	行走平行度		

单出件精度表

单位:mm

型号	SM-45, 55		
精度等级	普通级(C)	高级(H)	精密级(P)
高度H的容许尺寸误差	± 0.1	± 0.05	± 0.025
宽度N的容许尺寸误差	± 0.1	± 0.05	± 0.025
成对高度H的相互误差	0.03	0.015	0.007
成对宽度N的相互误差	0.03	0.02	0.01
滑块C面对导轨A面的行走平行度	行走平行度		
滑块D面对导轨B面的行走平行度	行走平行度		

单出件精度表

单位:mm

型号	SM-65		
精度等级	普通级(C)	高级(H)	精密级(P)
高度H的容许尺寸误差	± 0.1	± 0.07	± 0.035
宽度N的容许尺寸误差	± 0.1	± 0.07	± 0.035
成对高度H的相互误差	0.03	0.02	0.01
成对宽度N的相互误差	0.03	0.025	0.015
滑块C面对导轨A面的行走平行度	行走平行度		
滑块D面对导轨B面的行走平行度	行走平行度		

行走平行度精度

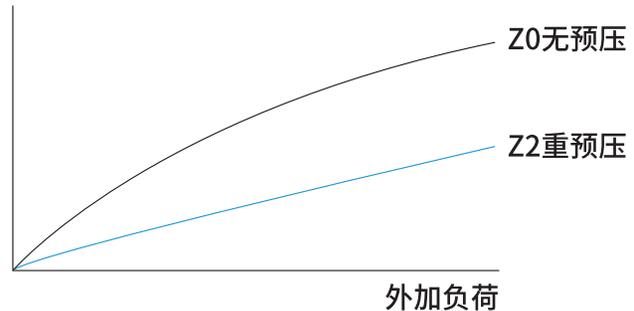
导轨长度 (mm)	精密等级 (μm)				
	N	H	P	SP	UP
~100	12	7	3	2	2
100~200	14	9	4	2	2
200~300	15	10	5	3	2
300~500	17	12	6	3	2
500~700	20	13	7	4	2
700~900	22	15	8	5	3
900~1100	24	16	9	6	3
1100~1500	26	18	11	7	4
1500~1900	28	20	13	8	4
1900~2500	31	22	15	10	5
2500~3100	33	25	18	11	6
3100~3600	36	27	20	14	7
3600~4000	37	28	21	15	7

预压力

预压力定义

预压力是预先给予钢珠负荷力,亦即加大钢珠直径,利用钢珠与珠道之间负向间隙给予预压,此举能提高线性滑轨的刚性及消除间隙;以右图来解释,提高预压力可增加线性滑轨刚性。但小规格建议选用轻预压以下预压,以避免因预压选用过重降低其使用寿命。

变形量



预压等级

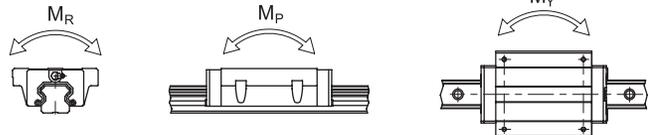
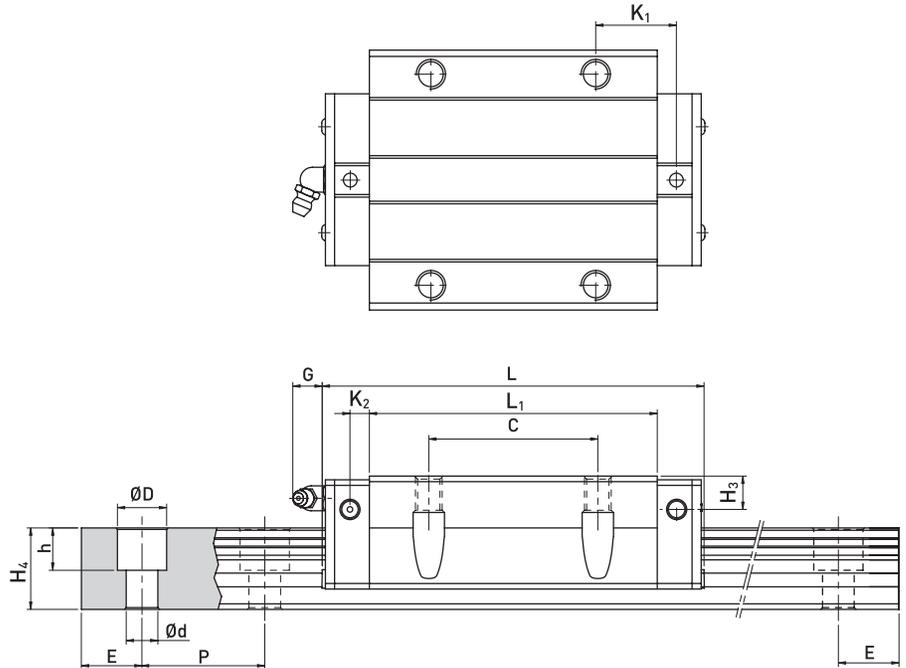
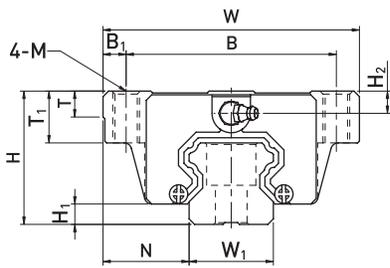
SM系列线性滑轨提供三种标准预压,可依据用途选择适当预压力。

预压等级	标记	预压力	使用条件	适用范围
无预压	Z0	0-0.02C	负荷方向固定且冲击小,精度要求低	搬送装置,自动包装机,自动化产业机械,一般工业机械的XY轴,焊接机,熔断机,工具交换装置
中预压	Z1	0.05C-0.07C	轻负荷且要求高精度	一般工业机械的Z轴,放电加工机,NC机床,精密XY平台,测定器,机械加工中心,立式加工中心,工业用机器人,自动涂装机,各种高速材料供给装置
重预压	Z2	0.10C-0.12C	刚性要求,且有振动,冲击之使用环境	机械加工中心,磨床,NC车床,立式或卧式铣床,机床的Z轴,重切削加工机
等级	互换型线轨(单出件)			非互换型线轨(组合件)
预压等级	Z0,Z1			Z0,Z1,Z2

注:预压力C为动额定负荷

SMH系列直线导轨尺寸表

SMH-A / SMH-AL

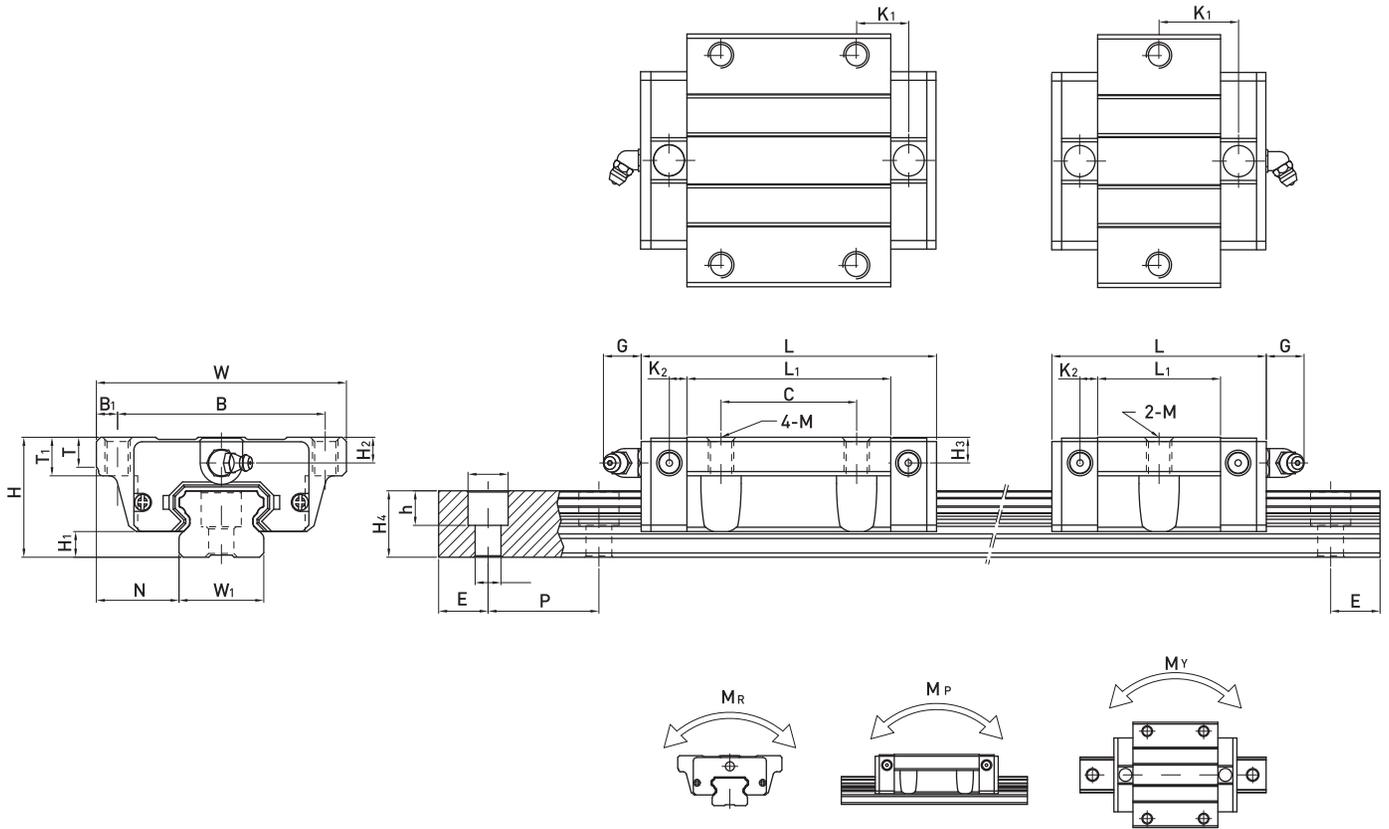


型号	组件尺寸 (mm)		滑块尺寸(mm)														导轨尺寸(mm)				导轨的固定螺栓尺寸	基本动额定负荷 C(kN)	基本静额定负荷 Co(kN)	容许静力矩			重量								
	H	H1	N	W	B	B1	C	L1	L	K1	K2	G	M	T	T1	H2	H3	W1	H4	D				h	d	P	E	MR	MP	MY	滑块	导轨			
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
SMH15A	24	4.3	16	47	38	4.5	30	39.4	61.4	8	4.85	5.3	M5	6	8.9	3.95	3.7	15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	14.7	23.47	0.12	0.10	0.10	0.17	1.45			
SMH20A	30	4.6	21.5	63	53	5	40	50.5	77.5	10.25	6	12	M6	8	10	6	6	20	17.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	27.1	36.68	0.27	0.20	0.20	0.40	2.21			
SMH20AL								65.2	92.2	17.6																32.7	47.96	0.35	0.35	0.35	0.52				
SMH25A	36	5.5	23.5	70	57	6.5	45	58	84	10.7	6	12	M8	8	14	6	5	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	34.9	52.82	0.42	0.33	0.33	0.59	3.21			
SMH25AL								78.6	104.6	21																42.2	69.07	0.56	0.57	0.57	0.80				
SMH30A	42	6	31	90	72	9	52	70	97.4	14.25	6	12	M10	8.5	16	6.5	10.8	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	48.5	71.87	0.66	0.53	0.53	1.09	4.47			
SMH30AL								93	120.4	25.75																58.6	93.99	0.88	0.92	0.92	1.44				
SMH35A	48	7.5	33	100	82	9	62	80	112.4	14.6	7	12	M10	10.1	18	9	12.6	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	64.6	93.88	1.16	0.81	0.81	1.56	6.30			
SMH35AL								105.8	138.2	27.5																77.9	122.77	1.54	1.40	1.40	2.06				
SMH45A	60	9.5	37.5	120	100	10	80	97	139.4	13	10	12.9	M12	15.1	22	8.5	20.5	45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	103.8	146.71	1.98	1.55	1.55	2.79	10.41			
SMH45AL								128.8	171.2	28.9																125.3	191.85	2.63	2.68	2.68	3.69				
SMH55A	70	13	43.5	140	116	12	95	117.7	166.7	17.35	11	12.9	M14	17.5	26.5	12	19	53	44	23	20	16	120	30	M14x45	153.2	211.23	3.69	2.64	2.64	4.52	15.08			
SMH55AL								155.8	204.8	36.4																184.9	276.23	4.88	4.57	4.57	5.96				
SMH65A	90	15	53.5	170	142	14	110	144.2	200.2	23.1	14	12.9	M16	25	37.5	15	15	63	53	26	22	18	150	35	M16x50	213.2	287.48	6.65	4.27	4.27	9.17	21.18			
SMH65AL								203.6	259.6	52.8																277.8	420.17	9.38	7.38	7.38	12.89				

注: 1kgf = 9.81N

SMS直线导轨尺寸表

SMS-AS/ SMS-A

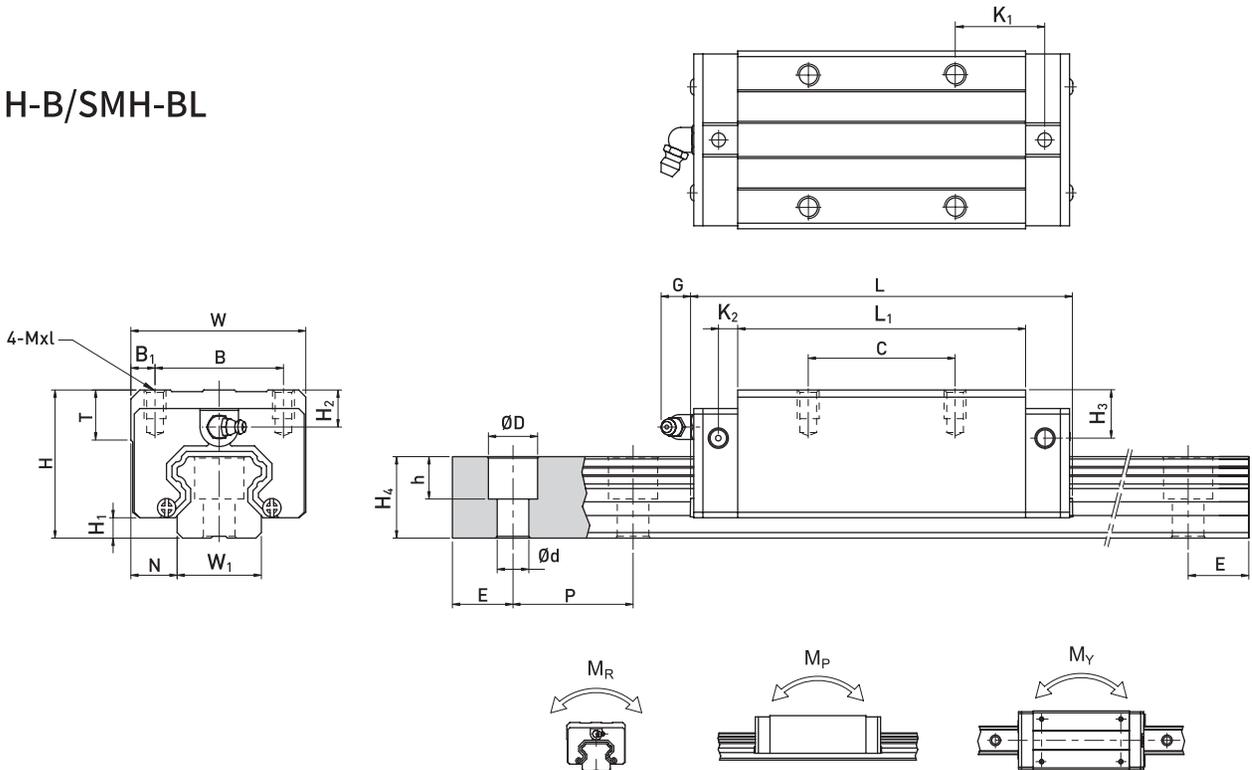


型号	组件尺寸 (mm)							滑块尺寸(mm)										导轨尺寸(mm)					导轨的固定螺栓尺寸	基本动额定负荷 C(kN)	基本静额定负荷 Co(kN)	容许静力矩			重量			
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	M	T	T ₁	H ₂	H ₃	W ₁	H ₄	D	h	d				P	E	M _R	M _P	M _Y	滑块	导轨
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(kN-m)	(kN-m)	(kN-m)	(kg)	(kg/m)		
SMS15AS	24	4.5	18.5	52	41	5.5	-	23.1	40.1	14.8	3.5	5.7	M5	5	7	5.5	6	15	12.5	6	4.5	3.5	60	20	M3x16	5.35	9.40	0.08	0.04	0.04	0.12	1.25
SMS15A							26	39.8	56.8	10.15																						
SMS20AS	28	6	19.5	59	49	5	-	29	50	18.75	4.15	12	M6	7	9	6	6	20	15.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	7.23	12.74	0.13	0.06	0.06	0.19	2.08
SMS20A																												32	48.1	69.1	12.3	
SMS25AS	33	7	25	73	60	6.5	-	35.5	59.1	21.9	4.55	12	M8	7.5	10	8	8	23	18	11	9	7	60	20	M6x20	11.40	19.50	0.23	0.12	0.12	0.35	2.67
SMS25A																												35	59	82.6	16.15	
SMS30AS	42	10	31	90	72	9	-	41.5	69.5	26.75	6	12	M10	7	10	8	9	28	23	11	9	7	80	20	M6x25	16.42	28.10	0.40	0.21	0.21	0.62	4.35
SMS30A																												40	70.1	98.1	21.05	
SMS35AS	48	11	33	100	82	9	-	45	75	28.5	7	12	M10	10	13	8.5	8.5	34	27.5	14	12	9	80	20	M8x25	22.66	37.38	0.56	0.31	0.31	0.84	6.14
SMS35A																												50	78	108	20	

注: 1kgf = 9.81N

SMH系列直线导轨尺寸表

SMH-B/SMH-BL

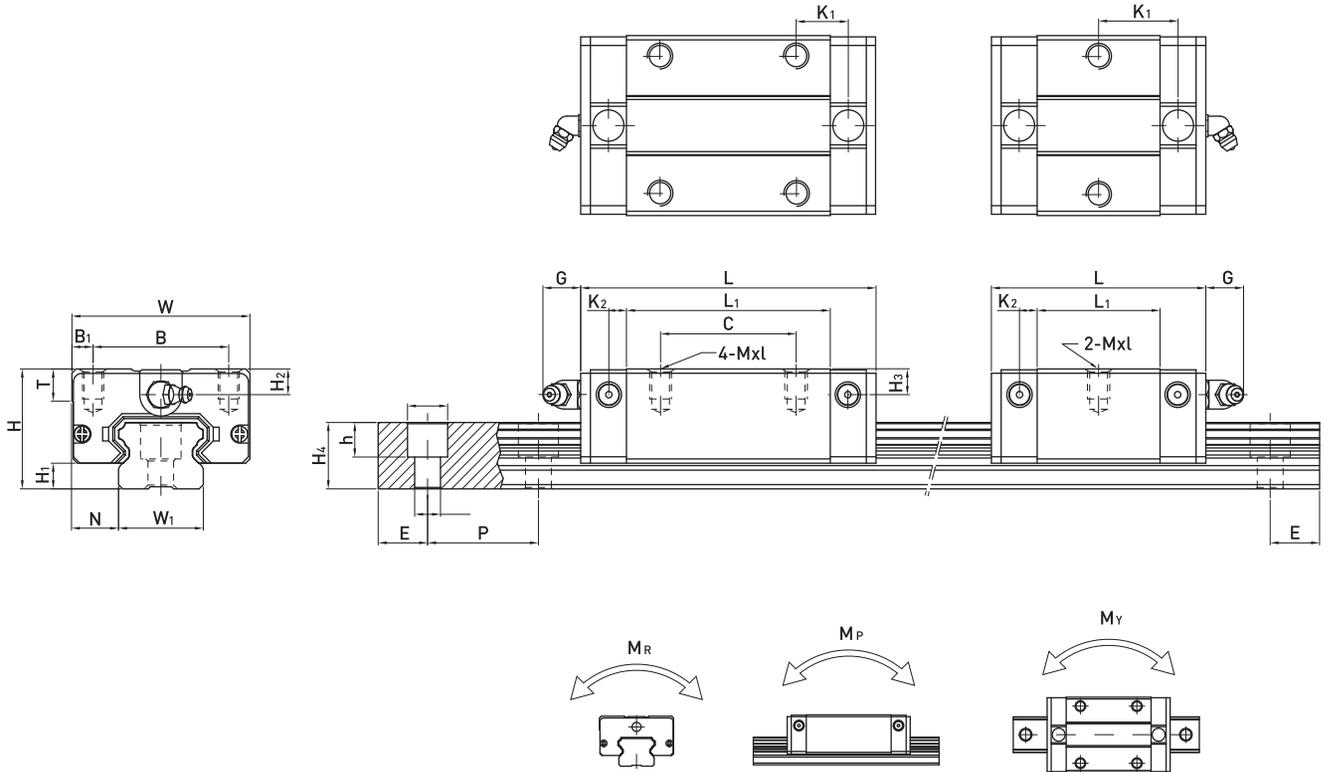


型号	组件尺寸 (mm)			滑块尺寸 (mm)										导轨尺寸 (mm)					导轨的固定螺栓尺寸 (mm)	基本动额定负荷 C(kN)	基本静额定负荷 Co(kN)	容许静力矩			重量						
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	Mxl	T	H ₂	H ₃	W ₁	H ₄				D	h	d	P	E	M _R (kN-m)	M _P (kN-m)	M _Y (kN-m)	滑块 (kg)	导轨 (kg/m)
SMH15B	28	4.3	9.5	34	26	4	26	39.4	61.4	10	4.85	5.3	M4x5	6	7.95	7.7	15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	14.7	23.47	0.12	0.10	0.10	0.18	1.45
SMH20B	30	4.6	12	44	32	6	36	50.5	77.5	12.25	6	12	M5x6	8	6	6	20	17.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	27.1	36.68	0.27	0.20	0.20	0.30	2.21
SMH20BL							50	65.2	92.2	12.6															32.7	47.96	0.35	0.35	0.35	0.39	
SMH25B	40	5.5	12.5	48	35	6.5	35	58	84	15.7	6	12	M6x8	8	10	9	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	34.9	52.82	0.42	0.33	0.33	0.51	3.21
SMH25BL							50	78.6	104.6	18.5															42.2	69.07	0.56	0.57	0.57	0.69	
SMH30B	45	6	16	60	40	10	40	70	97.4	20.25	6	12	M8x10	8.5	9.5	13.8	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	48.5	71.87	0.66	0.53	0.53	0.88	4.47
SMH30BL							60	93	120.4	21.75															58.6	93.99	0.88	0.92	0.92	1.16	
SMH35B	55	7.5	18	70	50	10	50	80	112.4	20.6	7	12	M8x12	10.2	16	19.6	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	64.6	93.88	1.16	0.81	0.81	1.45	6.30
SMH35BL							72	105.8	138.2	22.5															77.9	122.77	1.54	1.40	1.40	1.92	
SMH45B	70	9.5	20.5	86	60	13	60	97	139.4	23	10	12.9	M10x17	16	18.5	30.5	45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	103.8	146.71	1.98	1.55	1.55	2.73	10.41
SMH45BL							80	128.8	171.2	28.9															125.3	191.85	2.63	2.68	2.68	3.61	
SMH55B	80	13	23.5	100	75	12.5	75	117.7	166.7	27.35	11	12.9	M12x18	17.5	22	29	53	44	23	20	16	120	30	M14x45	153.2	211.23	3.69	2.64	2.64	4.17	15.08
SMH55BL							95	155.8	204.8	36.4															184.9	276.23	4.88	4.57	4.57	5.49	
SMH65B	90	15	31.5	126	76	25	70	144.2	200.2	43.1	14	12.9	M16x20	25	15	15	63	53	26	22	18	150	35	M16x50	213.2	287.48	6.65	4.27	4.27	7.00	21.18
SMH65BL							120	203.6	259.6	47.8															277.8	420.17	9.38	7.38	7.38	9.82	

注: 1kgf = 9.81N

SMS直线导轨尺寸表

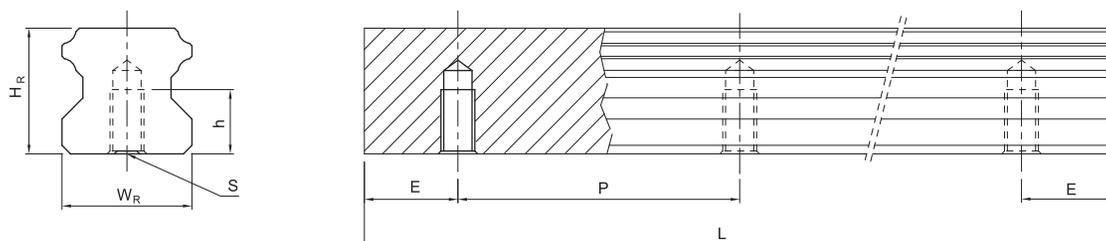
SMS-BS/SMS-B



型号	组件尺寸 (mm)							滑块尺寸(mm)										导轨尺寸(mm)					导轨的固定螺栓尺寸	基本动额定负荷 C(kN)	基本静额定负荷 Co(kN)	容许静力矩			重量		
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	Mxl	T	H ₂	H ₃	W ₁	H ₄	D	h	d	P				E	mm	MR	MP	My	滑块
																									kN-m	kN-m	kN-m	kg	kg/m		
SMS15BS	24	4.5	9.5	34	26	4	-	23.1	40.1	14.8	3.5	5.7	M4x6	6	5.5	6	15	12.5	6	4.5	3.5	60	20	M3x16	5.35	9.40	0.08	0.04	0.04	0.09	1.25
SMS15B							26	39.8	56.8	10.15																					
SMS20BS	28	6	11	42	32	5	-	29	50	18.75	4.15	12	M5x7	7.5	6	6	20	15.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	7.23	12.74	0.13	0.06	0.06	0.15	2.08
SMS20B							32	48.1	69.1	12.3																					
SMS25BS	33	7	12.5	48	35	6.5	-	35.5	59.1	21.9	4.55	12	M6x9	8	8	8	23	18	11	9	7	60	20	M6x20	11.40	19.50	0.23	0.12	0.12	0.25	2.67
SMS25B							35	59	82.6	16.15																					
SMS30BS	42	10	16	60	40	10	-	41.5	69.5	26.75	6	12	M8x12	9	8	9	28	23	11	9	7	80	20	M6x25	16.42	28.10	0.40	0.21	0.21	0.45	4.35
SMS30B							40	70.1	98.1	21.05																					
SMS35BS	48	11	18	70	50	10	-	45	75	28.5	7	12	M8x12	10	8.5	8.5	34	27.5	14	12	9	80	20	M8x25	22.66	37.38	0.56	0.31	0.31	0.74	6.14
SMS35B							50	78	108	20																					

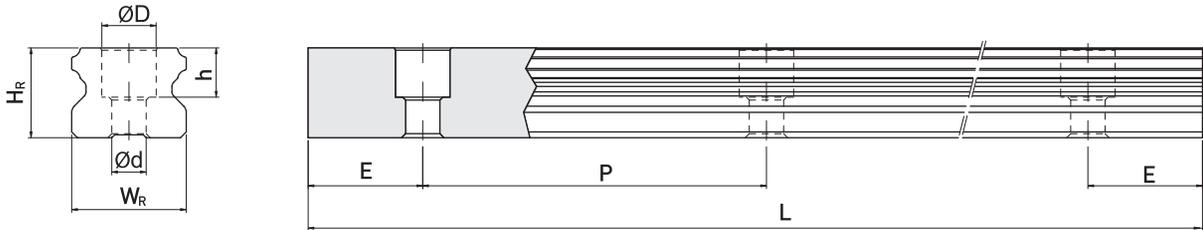
注: 1kgf = 9.81N

SMH-K下锁式导轨尺寸表



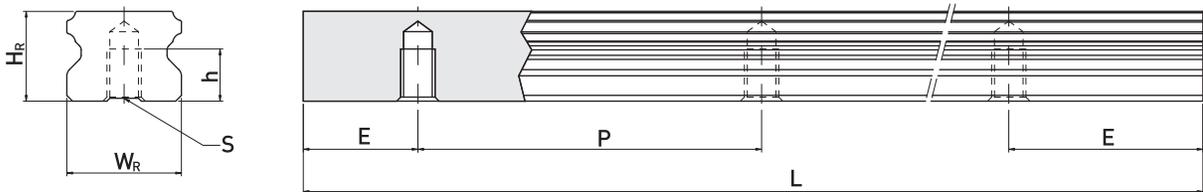
型号	导轨尺寸 (mm)						重量 (kg/m)
	W_R	H_R	S	h	P	E	
SMH15K	15	15	M5x0.8P	8	60	20	1.48
SMH20K	20	17.5	M6x1P	10	60	20	2.29
SMH25K	23	22	M6x1P	12	60	20	3.35
SMH30K	28	26	M8x1.25P	15	80	20	4.67
SMH35K	34	29	M8x1.25P	17	80	20	6.51
SMH45K	45	38	M12x1.75P	24	105	22.5	10.87
SMH55K	53	44	M14x2P	24	120	30	15.67
SMH65K	63	53	M20x2.5P	30	150	35	21.73

上锁式 (加大螺栓孔径) 导轨尺寸表



型号	导轨固定螺栓尺寸 (mm)	导轨尺寸 (mm)							重量 (kg/m)
		WR	H _R	D	h	d	P	E	
SMS15R	M4x16	15	12.5	7.5	5.3	4.5	60	20	1.23
SMS30R	M8x25	28	23	14	12	9	80	20	4.23

下锁式导轨尺寸表



型号	导轨尺寸 (mm)						重量 (kg/m)
	WR	H _R	S	h	P	E	
SMS15K	15	12.5	M5 x 0.8P	7	60	20	1.26
SMS20K	20	15.5	M6 x 1P	9	60	20	2.15
SMS25K	23	18	M6 x 1P	10	60	20	2.79
SMS30K	28	23	M8 x 1.25P	14	80	20	4.42
SMS35K	34	27.5	M8 x 1.25P	17	80	20	6.34

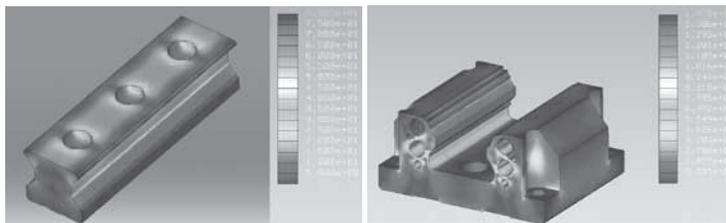
2-4 SR系列—滚柱型直线导轨

2-4-1 SR系列直线导轨特点

SR系列直线导轨以滚柱型滚动体取代了钢珠,为实现超高刚性与超重负荷能力而设计;透过滚动体与导轨与滑块的线接触方式,让滚动体在承受高负荷时仅仅形成微量的弹性变形,更藉由45度的接触角度的设计,让整体直线导轨达到四方向等高刚性、等高负荷能力的特性表现。透过超高刚性的实现,可大幅提升加工精度,达到高精度的诉求;由于超重负荷的特性,进而延长直线导轨的使用寿命。非常适合高速自动化产业机械及高刚性需求的设备使用。

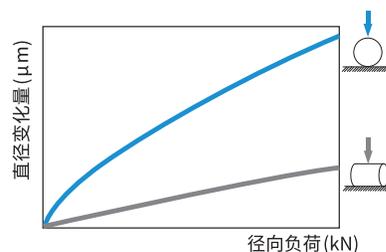
(1) 最佳化设计

SR系列直线导轨的回流模组已取得多国专利,确保滚柱型滚动体可顺畅地进行无限循环滚动。并利用先进有限元素法进行结构应力分析,求出滑块与导轨结构的最佳化设计。



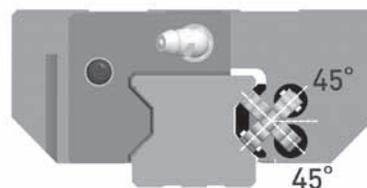
(2) 四方向皆具有超高刚性

SR系列直线导轨以滚柱型滚动体取代了滚珠,藉由滚柱与导轨与滑块的线接触方式,滚柱在承受高负载时仅仅形成微量的弹性变形,不仅可大幅提升直线导轨的刚性值,更能维持高精度的加工。右图为等体积的滚珠与滚柱的刚性表现。



(3) 四方向皆具有超重负载能力

SR系列直线导轨採用DB(45°-45°)组合,能承受上下和左右方向的负荷,让直线导轨具有超重负载能力。在相同工作负荷的要求下,SR线轨相较于滚珠型线轨可有较小的体积,即可均匀承受高负载。



(4) 延长寿命

SR系列直线导轨是以ISO规范(ISO14728-1)为基准来制定基本动额定负荷,该基本动额定负荷係以额定寿命100公里计算之。直线导轨的寿命会因实际承受工作负荷而不同,滚柱型直线导轨的寿命计算可依选用直线导轨的基本动额定负荷及工作负荷推算出使用寿命。

- 不考虑环境因素影响,寿命计算如下所示。

$$L = \left(\frac{C}{P} \right)^{\frac{10}{3}} \cdot 100\text{km} = \left(\frac{C}{P} \right)^{\frac{10}{3}} \cdot 62\text{mile} \quad \text{Eq. 2.5}$$

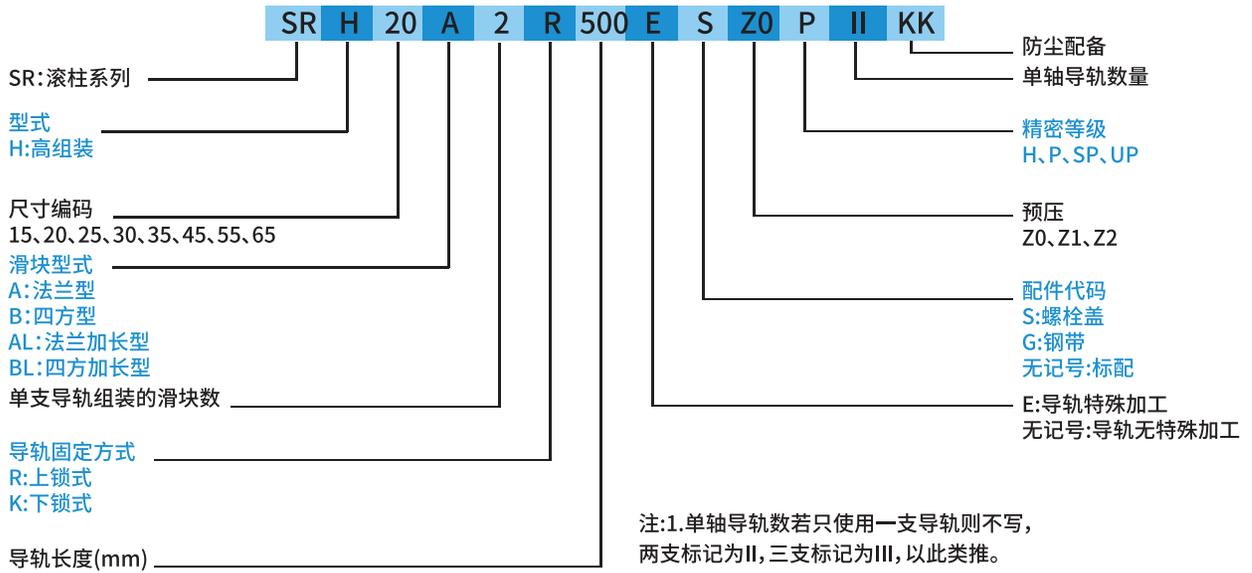
- 若考虑直线导轨使用的环境因素,其寿命会随运动的状态、珠道表面硬度及系统温度而有所变化。

$$L = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot C}{f_w \cdot P} \right)^{\frac{10}{3}} \cdot 100\text{km} = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot C}{f_w \cdot P} \right)^{\frac{10}{3}} \cdot 62\text{mile} \quad \text{Eq. 2.6}$$

L : 寿命
P : 工作负荷
C : 基本动额定负荷
f_h : 硬度系数
f_t : 温度系数
f_w : 负荷系数

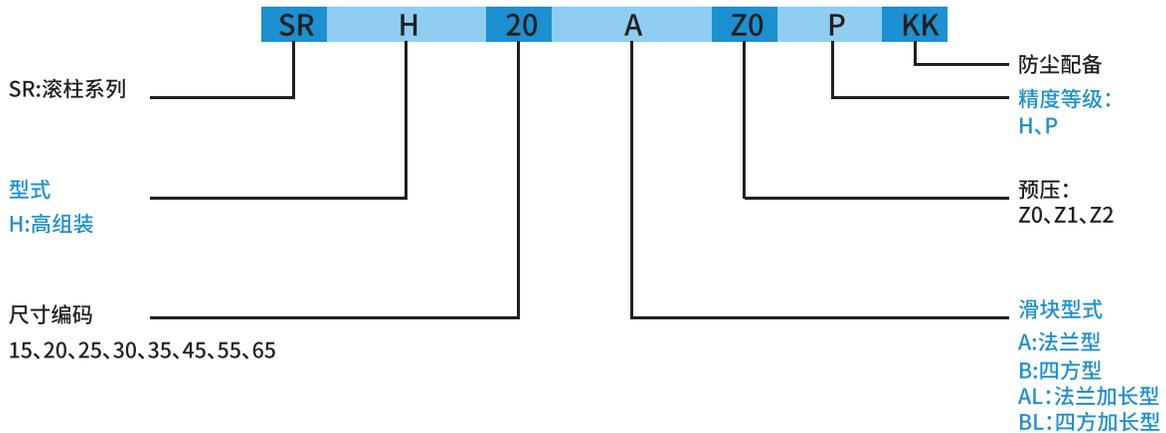
其中,硬度系数、温度系数与负荷系数同滚珠型直线导轨。相较于滚珠型线轨,SR系列具有超重负荷能力,可大幅延长使用寿命。

非互换型线性滑轨产品型号

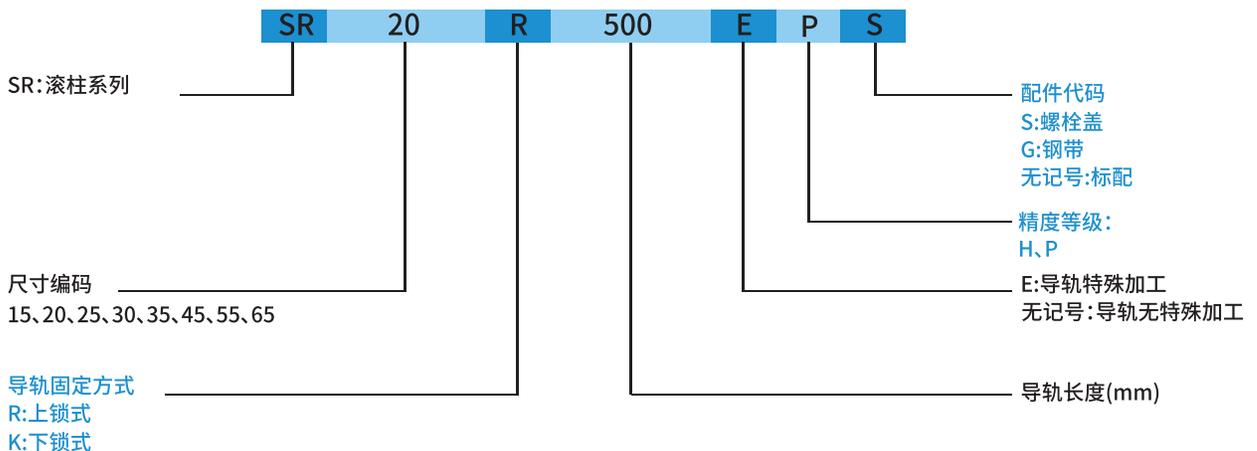


互换型线性滑轨产品型号

互换型滑块产品型号



互换型导轨产品型号

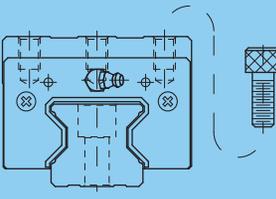
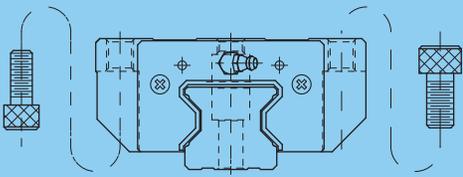


2-4-2 系列型式

(1) 滑块型式

SR系列提供法兰型及四方型两种直线导轨，法兰型滑块在法兰的部位有加工安装螺丝孔可供安装，对于下锁的安装方式也可适用，其直线导轨组合高度低，承靠面积大，适用于承受力距负载的场所。四方型滑块宽度较小，适合有安装空间限制的设备，滑块上方安装螺丝孔可配合安装。

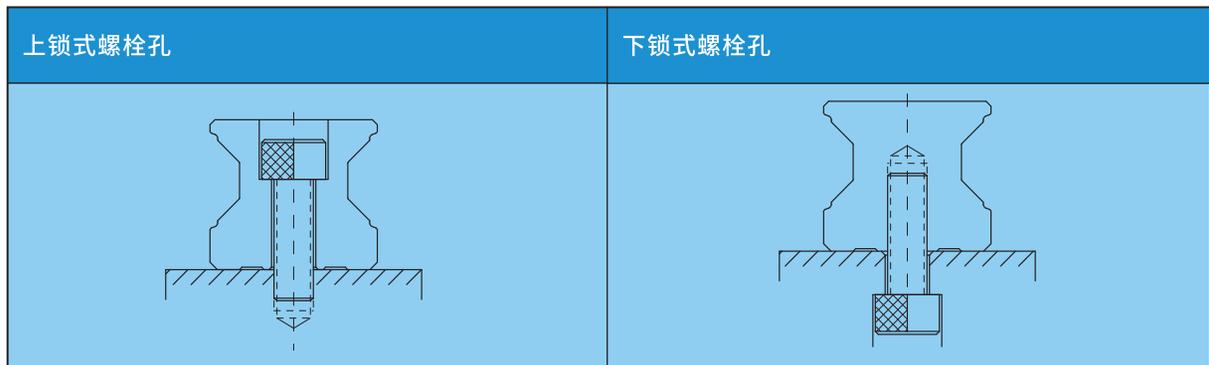
滑块型式

型式	规格	形状	高度尺寸 (mm)	导轨长度 (mm)	应用设备
四方型	SRH-B SRH-BL		28	100	<ul style="list-style-type: none"> ○ 自动化设备 ○ 重型搬运设备 ○ CNC加工机 ○ 重切削加工机 ○ CNC磨床 ○ 射出成型机
			↓	↓	
			90	4000	
法兰型	SRH-A SRH-AL		24	100	<ul style="list-style-type: none"> ○ 放电加工机 ○ 大型龙门机床 ○ 高刚性与重负荷需求的工作机械
			↓	↓	
			90	4000	

(2) 导轨型式

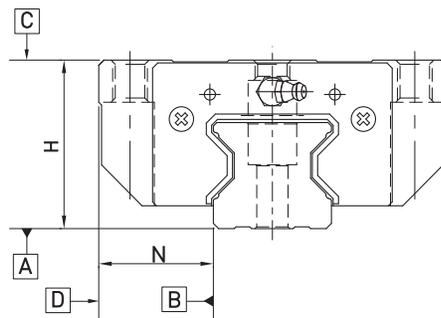
除了一般上锁式螺栓孔导轨外，SR系列亦提供下锁式螺栓孔导轨，方便客户安装使用。

导轨型式



2-4-3 精度等级

SR系列直线导轨的精度,分为高、精密、超精密、超高精密共四级,客户可依设备精度需求选用精度。



(1) 非互换性直线导轨精度

组合件精度表

单位:mm

型号	SRH-15, 20			
精度等级	高级(H)	精密级(P)	超精密级(SP)	超高精密级(UP)
高度H的容许尺寸误差	± 0.03	0 - 0.03	0 - 0.015	0 - 0.008
宽度N的容许尺寸误差	± 0.03	0 - 0.03	0 - 0.015	0 - 0.008
成对高度H的相互误差	0.01	0.006	0.004	0.003
成对宽度N的相互误差	0.01	0.006	0.004	0.003
滑块C面对导轨A面的行走平行度	行走平行度 (见表格2-9-12) (见P32)			
滑块D面对导轨B面的行走平行度	行走平行度 (见表格2-9-12) (见P32)			

组合件精度表

单位:mm

型号	SRH-25,30,35			
精度等级	高级(H)	精密级(P)	超精密级(SP)	超高精密级(UP)
高度H的容许尺寸误差	± 0.04	0 - 0.04	0 - 0.02	0 - 0.01
宽度N的容许尺寸误差	± 0.04	0 - 0.04	0 - 0.02	0 - 0.01
成对高度H的相互误差	0.015	0.007	0.005	0.003
成对宽度N的相互误差	0.015	0.007	0.005	0.003
滑块C面对导轨A面的行走平行度	行走平行度 (见表格2-9-12) (见P32)			
滑块D面对导轨B面的行走平行度	行走平行度 (见表格2-9-12) (见P32)			

组合件精度表

单位:mm

型号	SRH-45,55			
精度等级	高级(H)	精密级(P)	超精密级(SP)	超高精密级(UP)
高度H的容许尺寸误差	± 0.05	0 - 0.05	0 - 0.03	0 - 0.02
宽度N的容许尺寸误差	± 0.05	0 - 0.05	0 - 0.03	0 - 0.02
成对高度H的相互误差	0.015	0.007	0.005	0.003
成对宽度N的相互误差	0.02	0.01	0.007	0.005
滑块C面对导轨A面的行走平行度	行走平行度 (见表格2-9-12) (见P32)			
滑块D面对导轨B面的行走平行度	行走平行度 (见表格2-9-12) (见P32)			

组合件精度表

单位:mm

型号	SRH-65			
精度等级	高级(H)	精密级(P)	超精密级(SP)	超高精密级(UP)
高度H的容许尺寸误差	± 0.07	0 -0.07	0 -0.05	0 -0.03
宽度N的容许尺寸误差	± 0.07	0 -0.07	0 -0.05	0 -0.03
成对高度H的相互误差	0.02	0.01	0.007	0.005
成对宽度N的相互误差	0.025	0.015	0.01	0.007
滑块C面对导轨A面的行走平行度	行走平行度 (见表格2-9-12) (见P32)			
滑块D面对导轨B面的行走平行度	行走平行度 (见表格2-9-12) (见P32)			

(2) 互换性直线导轨精度

单出件精度表

单位:mm

型号	SRH - 15, 20	
精度等级	高级(H)	精密级(P)
高度H的容许尺寸误差	± 0.03	± 0.015
宽度N的容许尺寸误差	± 0.03	± 0.015
成对高度H的相互误差	0.01	0.006
成对宽度N的相互误差	0.01	0.006
滑块C面对导轨A面的行走平行度	行走平行度 (见表格2-9-12) (见P32)	
滑块D面对导轨B面的行走平行度	行走平行度 (见表格2-9-12) (见P32)	

单出件精度表

单位:mm

型号	SRH - 25, 30, 35	
精度等级	高级(H)	精密级(P)
高度H的容许尺寸误差	± 0.04	± 0.02
宽度N的容许尺寸误差	± 0.04	± 0.02
成对高度H的相互误差	0.015	0.007
成对宽度N的相互误差	0.015	0.007
滑块C面对导轨A面的行走平行度	行走平行度 (见表格2-9-12) (见P32)	
滑块D面对导轨B面的行走平行度	行走平行度 (见表格2-9-12) (见P32)	

单出件精度表

单位:mm

型号	SRH - 45, 55	
精度等级	高级(H)	精密级(P)
高度H的容许尺寸误差	± 0.05	± 0.025
宽度N的容许尺寸误差	± 0.05	± 0.025
成对高度H的相互误差	0.015	0.007
成对宽度N的相互误差	0.02	0.01
滑块C面对导轨A面的行走平行度	行走平行度 (见表格2-9-12) (见P32)	
滑块D面对导轨B面的行走平行度	行走平行度 (见表格2-9-12) (见P32)	

单出件精度表

单位:mm

型号	SRH - 65	
精度等级	高级(H)	精密级(P)
高度H的容许尺寸误差	± 0.07	± 0.035
宽度N的容许尺寸误差	± 0.07	± 0.035
成对高度H的相互误差	0.02	0.01
成对宽度N的相互误差	0.025	0.015
滑块C面对导轨A面的行走平行度	行走平行度 (见表格2-9-12) (见P32)	
滑块D面对导轨B面的行走平行度	行走平行度 (见表格2-9-12) (见P32)	

(3) 行走平行度精度

行走平行度精度

导轨长度 (mm)	精度等级 (μm)			
	H	P	S	U
~ 100	7	3	2	2
100 ~ 200	9	4	2	2
200 ~ 300	10	5	3	2
300 ~ 500	12	6	3	2
500 ~ 700	13	7	4	2
700 ~ 900	15	8	5	3
900 ~ 1,100	16	9	6	3
1,100 ~ 1,500	18	11	7	4
1,500 ~ 1,900	20	13	8	4
1,900 ~ 2,500	22	15	10	5
2,500 ~ 3,100	25	18	11	6
3,100 ~ 3,600	27	20	14	7
3,600 ~ 4,000	28	21	15	7

2-4-4 预压力

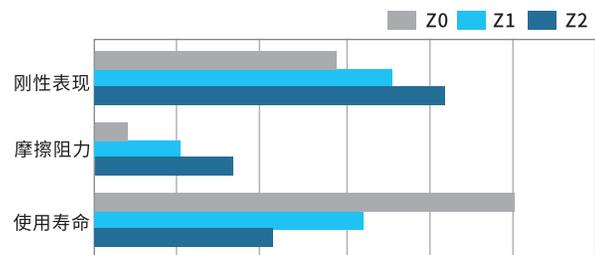
预压力是预先给与滚柱负荷力,亦即加大滚柱直径,利用滚柱与滚道之间负向间隙给与预压,此举能提高直线导轨刚性及消除间隙。SR系列直线导轨提供下列三种标准预压。

预压等级

预压等级	标记	预压力	适用范围
轻预压	Z0	0.02C~0.04C	负荷方向固定且冲击小,精度要求低。
中预压	Z1	0.07C~0.09C	刚性需求且轻负荷,高精度要求。
重预压	Z2	0.12C~0.14C	高刚性需求,且有振动与冲击之使用环境。

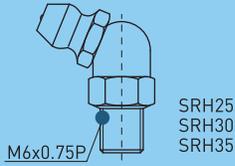
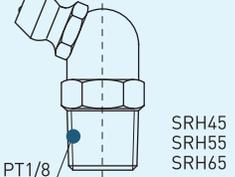
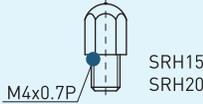
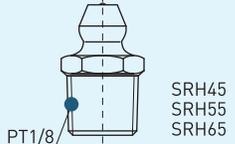
注:1. 预压力中C为动额定负荷

右图为直线导轨不同预压条件下之刚性表现、摩擦阻力与使用寿命关系图,客户可依设备刚性与使用寿命需求选用适当的预压等级,但小规格建议选用中预压以下预压,以避免预压选用过重而降低其寿命。



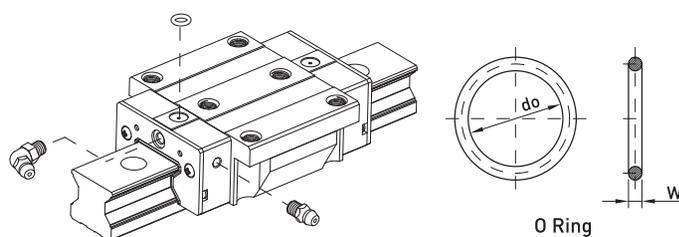
2-4-5 润滑方式

(1) 润滑油脂

<p>○ 油嘴型式</p>	 <p>M6x0.75P SRH25 SRH30 SRH35</p>	 <p>PT1/8 SRH45 SRH55 SRH65</p>
 <p>M4x0.7P SRH15 SRH20</p>	 <p>M6x0.75P SRH25 SRH30 SRH35</p>	 <p>PT1/8 SRH45 SRH55 SRH65</p>

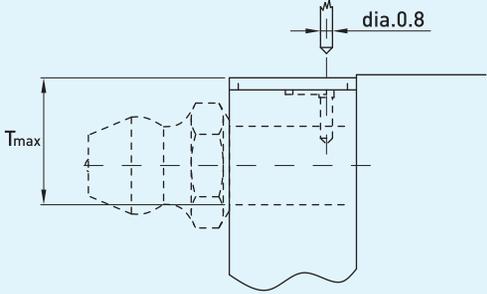
○ 油嘴位置

依客户需要在滑块前端或后端装上油嘴以供手动打油, SR系列特别在端盖侧面与上面均预留油孔位置以安装油嘴(一般为直油嘴), 提供侧向与上方打油。侧向打油的位置建议在非侧基准边, 但若有特殊需要亦可放在侧基准边。客户若有上述侧向打油或上方打油需求请与我们联系。使用接管方式自动供润滑油脂之直线导轨, 则可依连接管型式选用安装油管接头。



○ O-Ring 规格与穿孔最大容许深度

规格	O-Ring规格		穿孔最大容许深度 T_{max} (mm)
	d(mm)	W(mm)	
SRH15	2.5±0.15	1.5±0.15	3.45
SRH20	2.5±0.15	1.5±0.15	4
SRH25	7.5±0.15	1.5±0.15	5.8
SRH30	7.5±0.15	1.5±0.15	6.2
SRH35	7.5±0.15	1.5±0.15	8.65
SRH45	7.5±0.15	1.5±0.15	9.5
SRH55	7.5±0.15	1.5±0.15	11.6
SRH65	7.5±0.15	1.5±0.15	14.5



○ 单个滑块填满润滑油脂油量

规格	重负荷 (cm ³)	超重负荷 (cm ³)	规格	重负荷 (cm ³)	超重负荷 (cm ³)
SRH15	3	-	SRH35	12	14
SRH20	5	6	SRH45	19	23
SRH25	7	8	SRH55	28	35
SRH30	9	10	SRH65	52	63

○ 润滑频率

每运行100km, 或每3至6个月确认一次油脂。

(2) 润滑油

建议使用油黏滞力约为30~150cSt之润滑油润滑直线导轨，客户可先跟我们说明需要使用油润滑，出货之直线导轨将不会封入润滑油脂。

○ 油管接头型式

<p>LF-64</p> <p>SRH15 SRH20</p>	<p>LF-76</p> <p>SRH25 SRH30 SRH35</p>	<p>LF-78</p> <p>SRH45 SRH55 SRH65</p>
	<p>LF-86</p> <p>SRH25 SRH30 SRH35</p>	<p>LF-88</p> <p>SRH45 SRH55 SRH65</p>
	<p>SF-76</p> <p>SRH25 SRH30 SRH35</p>	<p>SF-78</p> <p>SRH45 SRH55 SRH65</p>
	<p>SF-86</p> <p>SRH25 SRH30 SRH35</p>	<p>SF-88</p> <p>SRH45 SRH55 SRH65</p>

○ 供油速率

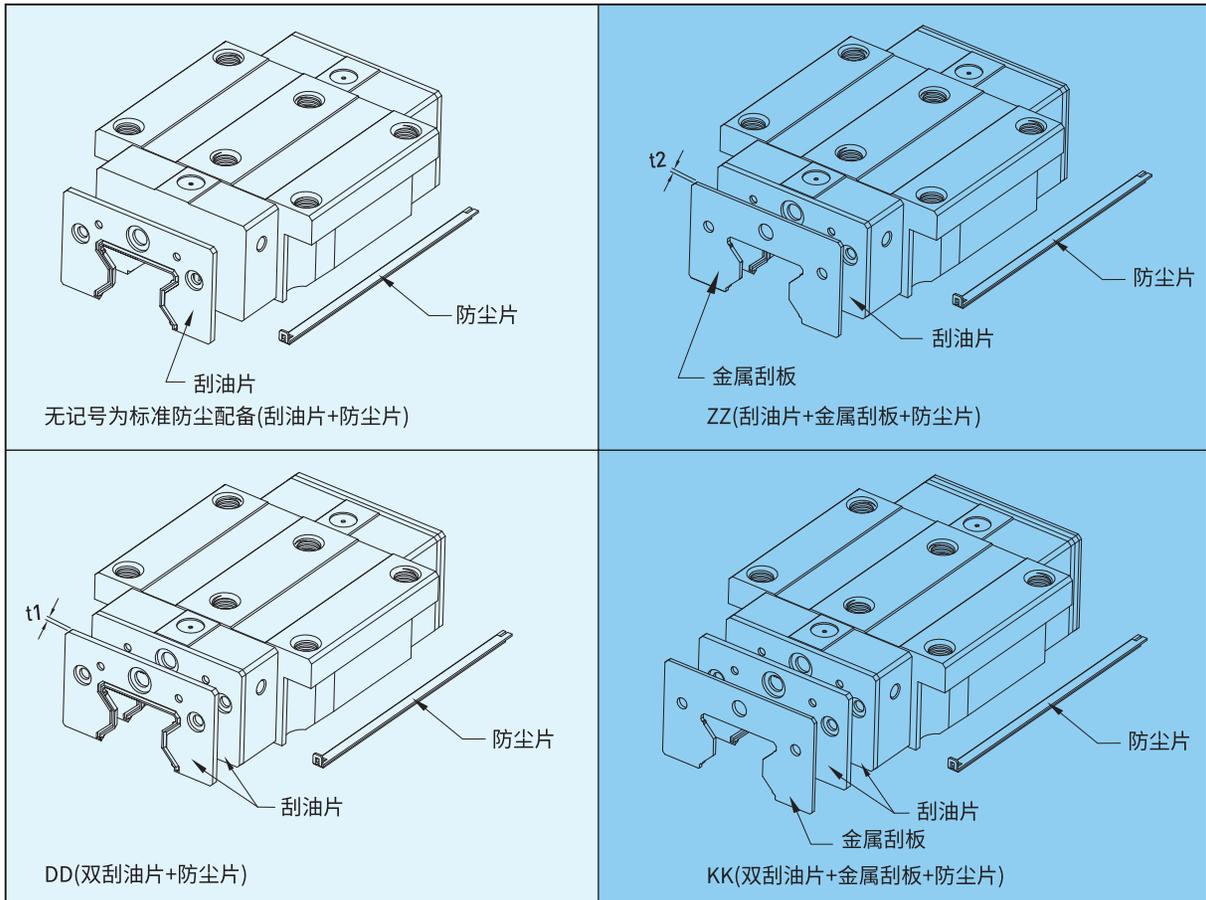
规格	供油速率 (cm ³ /hr)
SRH15	0.14
SRH20	0.14
SRH25	0.167
SRH30	0.2
SRH35	0.23
SRH45	0.3
SRH55	0.367
SRH65	0.433

2-4-6 防尘配备

(1) 标准防尘配备代码

若有下列防尘配备需求时, 请于产品型号后面加注代码。

刮油片



(2) 防尘配备说明

● 刮油片及底部防尘片

阻止加工铁屑或尘粒进入滑块里面，破坏珠道表面而降低直线导轨寿命。

● 双层刮油片

加倍刮屑效果，即使在重切削加工环境中，异物完全被排除于滑块外。

刮油片

规格	厚度 (t1) (mm)	规格	厚度 (t1) (mm)
SRH15 ES	2.2	SR35 ES	2.5
SRH20 ES	2.2	SR45 ES	3.6
SRH25 ES	2.2	SR55 ES	3.6
SR3H0 ES	2.4	SR65 ES	4.4

● 金属刮板

可隔离高温铁屑或加工火花，并排除大体积杂质。

金属刮板

规格	厚度 (t2) (mm)	规格	厚度 (t2) (mm)
SRH15 SC	1.0	SR35 SC	1.5
SRH20 SC	1.0	SR45 SC	1.5
SRH25 SC	1.0	SR55 SC	1.5
SRH30 SC	1.5	SR65 SC	1.5

● 导轨螺栓

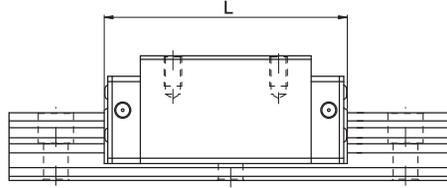
为防止切削粉末或异物经由螺栓孔侵入滑块内部影响精度，客户必须在安装导轨时将螺栓盖打入螺栓孔内，每支导轨出厂时皆配有螺栓盖。



导轨防尘盖

导轨规格	安装螺丝	直径 (D) (mm)	厚度 (H) (mm)	导轨规格	安装螺丝	直径 (D) (mm)	厚度 (H) (mm)
SR-R15	M4	7.65	1.1	SRR35	M8	14.20	3.3
SR-R20	M5	9.65	2.2	SRR45	M12	20.25	4.6
SR-R25	M6	11.15	2.5	SRR55	M14	23.5	5.5
SR-R30	M8	14.20	3.3	SRR65	M16	26.6	5.5

(3) 防尘代码之滑块总长度



滑块总长度

单位:mm

规格	滑块总长度(L)			
	SS	ZZ	DD	KK
SRH15	68.0 (70.4)	70.0 (74.4)	72.4 (74.8)	74.4 (78.8)
SRH20	86.0 (88.4)	88.0 (92.4)	90.4 (92.8)	92.4 (96.8)
SRH20L	106.0 (108.4)	108.0 (112.4)	110.4 (112.8)	112.4 (116.8)
SRH25	97.9 (101.5)	99.9 (105.9)	102.3 (105.9)	104.3 (110.3)
SRH25L	114.4 (118)	116.4 (122.4)	118.8 (122.4)	120.8 (126.8)
SRH30	109.8 (113.4)	112.8 (118.8)	114.6 (118.2)	117.6 (123.6)
SRH30L	131.8 (135.4)	134.8 (140.8)	136.6 (140.2)	139.6 (145.6)
SRH35	124.0 (129.4)	127.0 (135.0)	129.0 (134.4)	132.0 (140.0)
SRH35L	151.5 (156.9)	154.5 (162.5)	156.5 (161.9)	159.5 (167.5)
SRH45	153.2 (156.4)	156.2 (164.2)	160.4 (163.6)	163.4 (171.4)
SRH45L	187.0 (190.2)	190.0 (198.0)	194.2 (197.4)	197.2 (205.2)
SRH55	183.7 (186.9)	186.7 (194.7)	190.9 (194.1)	193.9 (201.9)
SRH55L	232.0 (235.2)	235.0 (243.0)	239.2 (242.4)	242.2 (250.2)
SRH65	232.0 (236.0)	235.0 (245.0)	240.8 (244.8)	243.8 (253.8)
SRH65L	295.0 (299.0)	298.0 (308.0)	303.8 (307.8)	306.8 (316.8)

注: ()为滑块最大长度, 包含螺丝、刮油片唇部等。

2-4-7 摩擦力

此阻力值为单片刮油片之最大阻力。

SR系列刮油片阻力

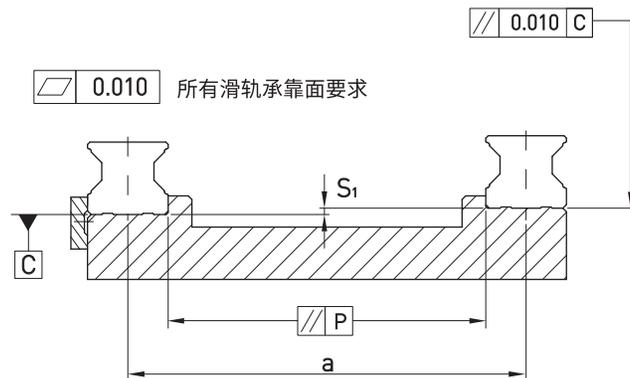
规格	刮油片阻力 N (kgf)	规格	刮油片阻力 N (kgf)
SRH15	1.96 (0.2)	SRH35	3.53 (0.36)
SRH20	2.45 (0.25)	SRH45	4.21 (0.43)
SRH25	2.74 (0.28)	SRH55	5.09 (0.52)
SRH30	3.31 (0.31)	SRH65	6.66 (0.68)

2-4-8 安装平面误差

(1) 导轨安装平面精度

SR系列直线导轨藉由滚柱型滚动体与导轨与滑块的线接触方式,大幅提升直线导轨的刚性值,因此当安装平面精度误差过大时,将会影响直线导轨的安装品质,不仅增加摩擦阻力更会降低其使用寿命。客户在安装直线导轨时若能依照下列要求其安装平面精度,必能显现SR系列直线导轨高刚性、高精度与寿命长的特色

○ 承靠面平行度误差 (P)



容许最大平行度误差 (P)

单位: μm

规格	预压等级		
	轻预压 (Z0)	中预压 (ZA)	重预压 (ZB)
SRH15	5	3	3
SRH20	8	6	4
SRH25	9	7	5
SRH30	11	8	6
SRH35	14	10	7
SRH45	17	13	9
SRH55	21	14	11
SRH65	27	18	14

○ 承靠面平行度误差 (S_1)

$$S_1 = a \times K$$

S_1 : 高度最大容许误差

a : 配对导轨间距

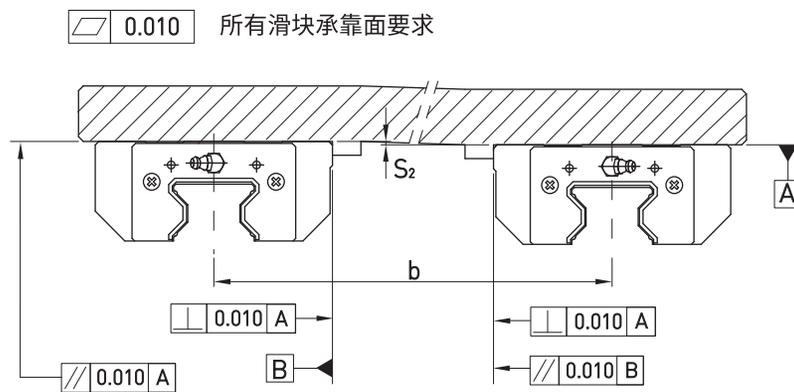
K : 高度误差系数

高度误差系数

规格	预压等级		
	轻预压 (Z0)	中预压 (ZA)	重预压 (ZB)
K	2.2×10^{-4}	1.7×10^{-4}	1.2×10^{-4}

(2) 滑块安装平面精度

- 不同支导轨滑块配对承靠面高度误差 (S_2)

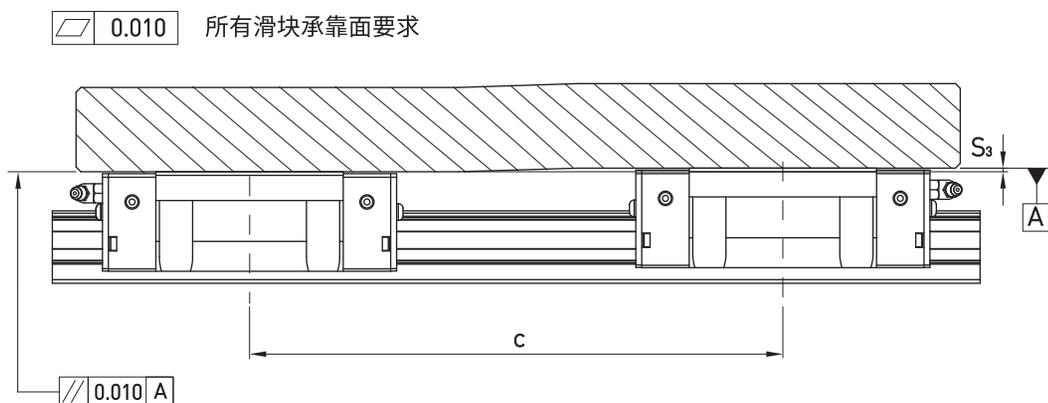


$$S_2 = b \times 4.2 \times 10^{-5}$$

S_2 : 高度最大容许误差

b : 配对滑块间距

- 同支导轨滑块配对承靠面高度误差 (S_3)



$$S_3 = c \times 4.2 \times 10^{-5}$$

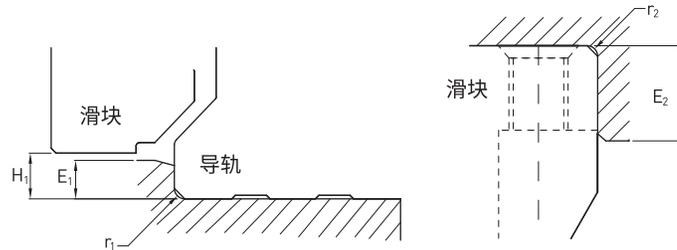
S_3 : 高度最大容许误差

c : 配对滑块间距

2-4-9 安装注意事项

(1) 安装面肩部高度及倒角

安装直线导轨时必须注意安装面肩部的状况是否适当,如倒角过大,凸出的地方易造成直线导轨精度不良,而高度过高则会干涉滑块。故如果能依照建议要求安装面肩部,安装精度不良即可排除。



规格	导轨端最大 圆角半径 r_1 (mm)	滑块端最大 圆角半径 r_2 (mm)	导轨端 肩部高度 E_1 (mm)	滑块端 肩部高度 E_2 (mm)	滑块的 运行净高 H_1 (mm)
SRH15	0.5	0.5	3	4	4
SRH20	0.5	0.5	3.5	5	5
SRH25	1.0	1.0	5	5	5.5
SRH30	1.0	1.0	5	5	6
SRH35	1.0	1.0	6	6	6.5
SRH45	1.0	1.0	7	8	8
SRH55	1.5	1.5	9	10	10
SRH65	1.5	1.5	10	10	12

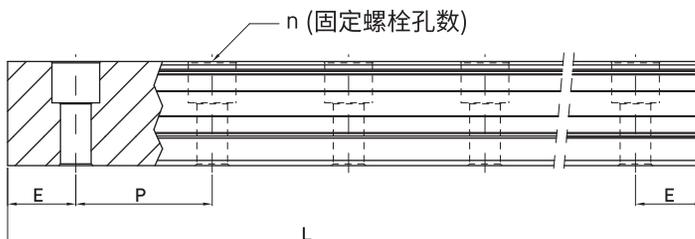
(2) 导轨装配螺丝之扭力值

安装导轨时是否锁紧贴平基准面影响直线导轨精度甚剧,因此为达到每颗螺丝都能锁紧的目的,建议使用下列扭力值锁装配螺丝。

规格	螺丝规格	扭力值 N-cm (kgf-cm)		
		铁件材质	铸件材质	铝合金材质
SRH15	M4×0.7P×16L	392(40)	274(28)	206(21)
SRH20	M5×0.8P×20L	883(90)	588(60)	441(45)
SRH25	M6×1P×20L	1373(140)	921(94)	686(70)
SRH30	M8×1.25P×25L	3041(310)	2010(205)	1470(150)
SRH35	M8×1.25P×25L	3041(310)	2010(205)	1470(150)
SRH45	M12×1.75P×35L	11772(1200)	7840(800)	5880(600)
SRH55	M14×2P×45L	15696(1600)	10500(1100)	7840(800)
SRH65	M16×2P×50L	19620(2000)	13100(1350)	9800(1000)

2-4-10 单支导轨标准长度及最大长度

SLM备有导轨标准长度库存供应客户需求。若客户订购非标准长度导轨时，端面距离E的尺寸最好不要大于1/2P，防止因E的尺寸过大导致导轨装配后端部的不稳定，而降低直线导轨的精度。



轨道长度

单位:mm

项目	SR-R15	SR-R20	SR-R25	SR-R30	SR-R35	SR-R45	SR-R55	SR-R65
标准长度 L(n)	160(5)	220(7)	220(7)	280(7)	280(7)	570(11)	780(13)	1,270(17)
	220(7)	280(9)	280(9)	440(11)	440(11)	885(17)	1020(17)	1,570(21)
	340(11)	340(11)	340(11)	600(15)	600(15)	1,200(23)	1,260(21)	2,020(27)
	460(15)	460(15)	460(15)	760(19)	760(19)	1,620(31)	1,500(25)	2,620(35)
	580(19)	640(21)	640(21)	1,000(25)	1,000(25)	2,040(39)	1,980(33)	-
	700(23)	820(27)	820(27)	1,640(41)	1,640(41)	2,460(47)	2,580(43)	-
	940(31)	1000(33)	1,000(33)	2,040(51)	2,040(51)	2,985(57)	2,940(49)	-
	1120(37)	1180(39)	1,240(41)	2,520(63)	2,520(63)	3,090(59)	3,060(51)	-
	1360(45)	1360(45)	1,600(53)	3,000(75)	3,000(75)	-	-	-
间距 (P)	30	30	30	40	40	52.5	60	75
标准端距 (E _s)	20	20	20	20	20	22.5	30	35
标准端距最大长度	4,000(133)	4,000(133)	4,000(133)	4,000(100)	4,000(100)	3,982.5(76)	3,960(66)	3,970(53)
最大长度	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000

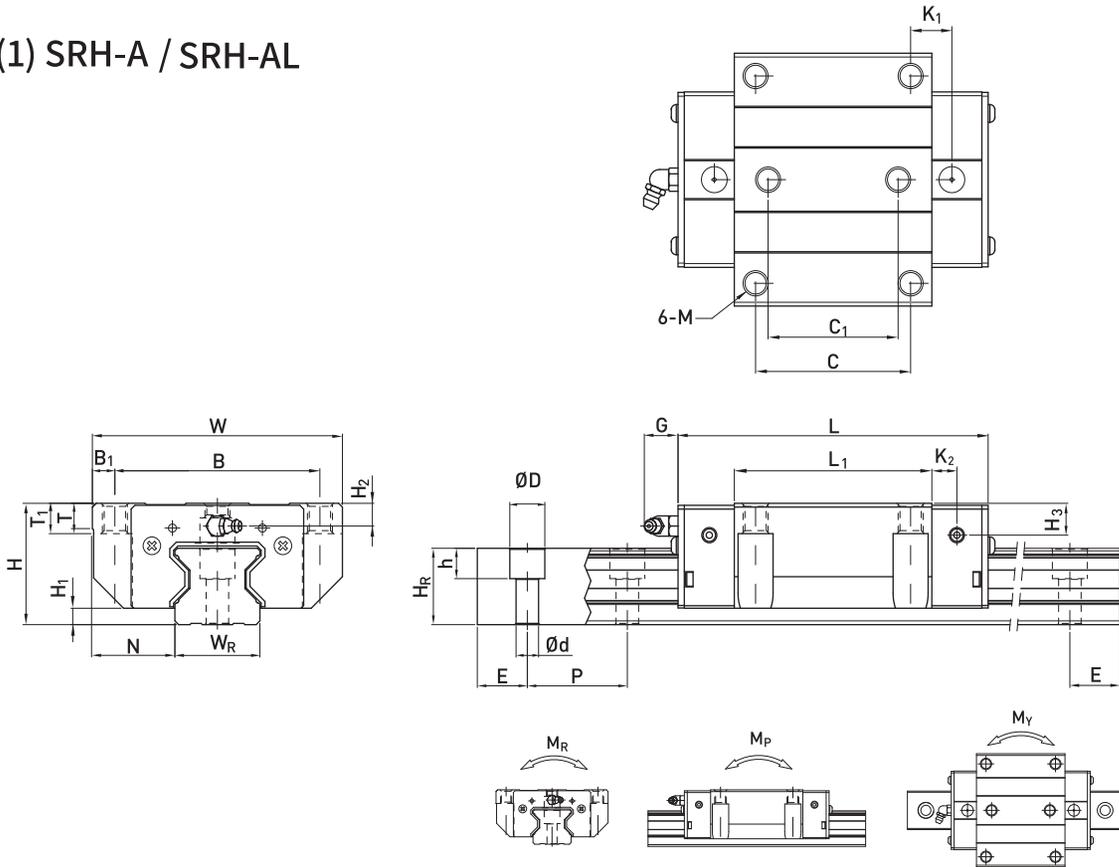
注: 1. 一般导轨E尺寸公差为0.5~0.5 mm, 导轨接牙件端距E尺寸公差较严格为0~0.3 mm。

2. 标准端距最大长度是指左、右端距皆为标准端距之导轨最大长度。

3. 若客户需要不同的E尺寸, 请与SLM联络。

2-4-11 SR系列直线导轨尺寸表

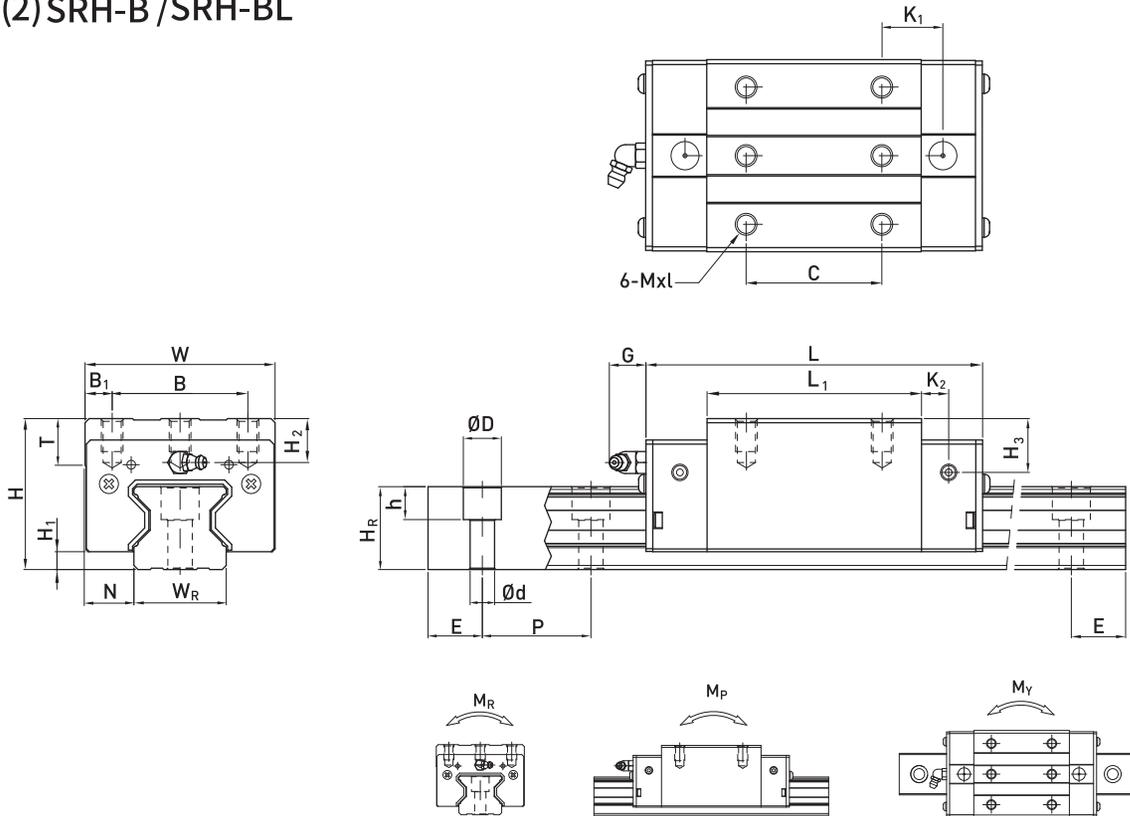
(1) SRH-A / SRH-AL



型号	组件尺寸 (mm)			滑块尺寸 (mm)										导轨尺寸 (mm)						导轨的固定螺栓尺寸 (mm)	基本动额定负荷 C(kN)	基本静额定负荷 C ₀ (kN)	容许静力矩			重量							
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	C ₁	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	M	T	T ₁	H ₂	H ₃	W _R				H _R	D	h	d	P	E	M _R	M _P	M _Y	滑块	导轨
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kN-m	kN-m	kN-m	kg	kg/m		
SRH15A	24	4	16	47	38	4.5	30	26	45	68	11.4	4.7	5.3	M5	6	6.95	3.6	6.1	15	16.5	7.5	5.7	4.5	30	20	M4x16	11.3	24	0.311	0.173	0.173	0.22	1.8
SRH20A	30	5	21.5	63	53	5	40	35	57.5	86	13.8	6	5.3	M6	8	10	4.3	4.3	20	21	9.5	8.5	6	30	20	M5x20	21.3	46.7	0.647	0.46	0.46	0.47	2.76
SRH20AL									77.5	106	23.8																26.9	63	0.872	0.837	0.837	0.63	
SRH25A	36	5.5	23.5	70	57	6.5	45	40	64.5	97.9	15.75	7.25	12	M8	9.5	10	6.2	6	23	23.6	11	9	7	30	20	M6x20	27.7	57.1	0.758	0.605	0.605	0.72	3.08
SRH25AL									81	114.4	24																33.9	73.4	0.975	0.991	0.991	0.91	
SRH30A	42	6	31	90	72	9	52	44	71	109.8	17.5	8	12	M10	9.5	10	6.5	7.3	28	28	14	12	9	40	20	M8x25	39.1	82.1	1.445	1.06	1.06	1.16	4.41
SRH30AL									93	131.8	28.5																48.1	105	1.846	1.712	1.712	1.52	
SRH35A	48	6.5	33	100	82	9	62	52	79	124	16.5	10	12	M10	12	13	9	12.6	34	30.2	14	12	9	40	20	M8x25	57.9	105.2	2.17	1.44	1.44	1.75	6.06
SRH35AL									106.5	151.5	30.25																73.1	142	2.93	2.6	2.6	2.40	
SRH45A	60	8	37.5	120	100	10	80	60	106	153.2	21	10	12.9	M12	14	15	10	14	45	38	20	17	14	52.5	22.5	M12x35	92.6	178.8	4.52	3.05	3.05	3.43	9.97
SRH45AL									139.8	187	37.9																116	230.9	6.33	5.47	5.47	4.57	
SRH55A	70	10	43.5	140	116	12	95	70	125.5	183.7	27.75	12.5	12.9	M14	16	17	12	17.5	53	44	23	20	16	60	30	M14x45	130.5	252	8.01	5.4	5.4	5.43	13.98
SRH55AL									173.8	232	51.9																167.8	348	11.15	10.25	10.25	7.61	
SRH65A	90	12	53.5	170	142	14	110	82	160	232	40.8	15.8	12.9	M16	22	23	15	15	63	53	26	22	18	75	35	M16x50	213	411.6	16.20	11.59	11.59	11.63	20.22
SRH65AL									223	295	72.3																275.3	572.7	22.55	22.17	22.17	16.58	

注: 1. 1 kgf = 9.81 N
 2. 此为 C_{100R} 的理论动额定负荷, 若有需要 C_{50R} 转换公式: C_{50R} = 1.23 × C_{100R}

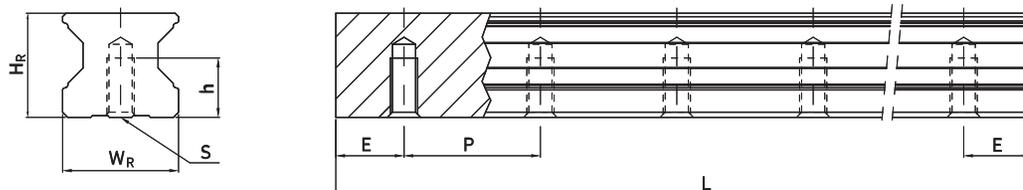
(2) SRH-B/SRH-BL



型号	组件尺寸 (mm)			滑块尺寸 (mm)										导轨尺寸 (mm)						导轨的固定螺栓尺寸 (mm)	基本动额定负荷 C ₀ (kN)	基本静额定负荷 C ₀ (kN)	容许静力矩			重量					
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	Mxl	T	H ₂	H ₃	W _R	H _R	D				h	d	P	E	M _R (kN-m)	M _P (kN-m)	M _Y (kN-m)	滑块 (kg)	导轨 (kg/m)
SRH15B	28	4	9.5	34	26	4	26	45	68	13.4	4.7	5.3	M4x8	6	7.6	10.1	15	16.5	7.5	5.7	4.5	30	20	M4x16	11.3	24	0.311	0.173	0.173	0.20	1.8
SRH20B	34	5	12	44	32	6	36	57.5	86	15.8	6	5.3	M5x8	8	8.3	8.3	20	21	9.5	8.5	6	30	20	M5 x20	21.3	46.7	0.647	0.46	0.46	0.40	2.76
SRH20BL							50	77.5	106	18.8															26.9	63	0.872	0.837	0.837	0.53	
SRH25B	40	5.5	12.5	48	35	6.5	35	64.5	97.9	20.75	7.25	12	M6x8	9.5	10.2	10	23	23.6	11	9	7	30	20	M6 x20	27.7	57.1	0.758	0.605	0.605	0.61	3.08
SRH25BL							50	81	114.4	21.5															33.9	73.4	0.975	0.991	0.991	0.75	
SRH30B	45	6	16	60	40	10	40	71	109.8	23.5	8	12	M8x10	9.5	9.5	10.3	28	28	14	12	9	40	20	M8x25	39.1	82.1	1.445	1.06	1.06	0.90	4.41
SRH30BL							60	93	131.8	24.5															48.1	105	1.846	1.712	1.712	1.16	
SRH35B	55	6.5	18	70	50	10	50	79	124	22.5	10	12	M8x12	12	16	19.6	34	30.2	14	12	9	40	20	M8x25	57.9	105.2	2.17	1.44	1.44	1.57	6.06
SRH35BL							72	106.5	151.5	25.25															73.1	142	2.93	2.6	2.6	2.06	
SRH45B	70	8	20.5	86	60	13	60	106	153.2	31	10	12.9	M10x17	16	20	24	45	38	20	17	14	52.5	22.5	M12x35	92.6	178.8	4.52	3.05	3.05	3.18	9.97
SRH45BL							80	139.8	187	37.9															116	230.9	6.33	5.47	5.47	4.13	
SRH55B	80	10	23.5	100	75	12.5	75	125.5	183.7	37.75	12.5	12.9	M12x18	17.5	22	27.5	53	44	23	20	16	60	30	M14x45	130.5	252	8.01	5.4	5.4	4.89	13.98
SRH55BL							95	173.8	232	51.9															167.8	348	11.15	10.25	10.25	6.68	
SRH65B	90	12	31.5	126	76	25	70	160	232	60.8	15.8	12.9	M16 x20	25	15	15	63	53	26	22	18	75	35	M16x50	213	411.6	16.20	11.59	11.59	8.89	20.22
SRH65BL							120	223	295	67.3															275.3	572.7	22.55	22.17	22.17	12.13	

注: 1. 1 kgf = 9.81 N
 2. 此为 C_{100R} 的理论动额定负荷, 若有需要 C_{50R} 转换公式: C_{50R} = 1.23 x C_{100R}

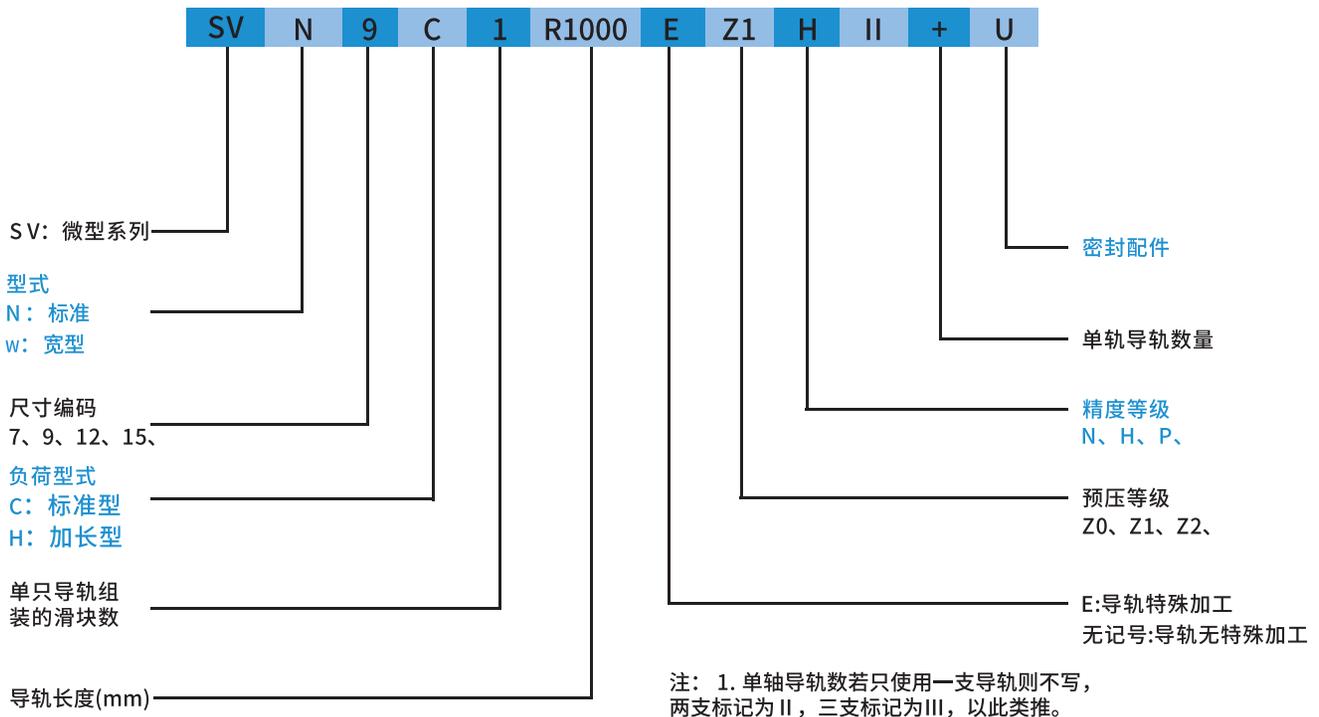
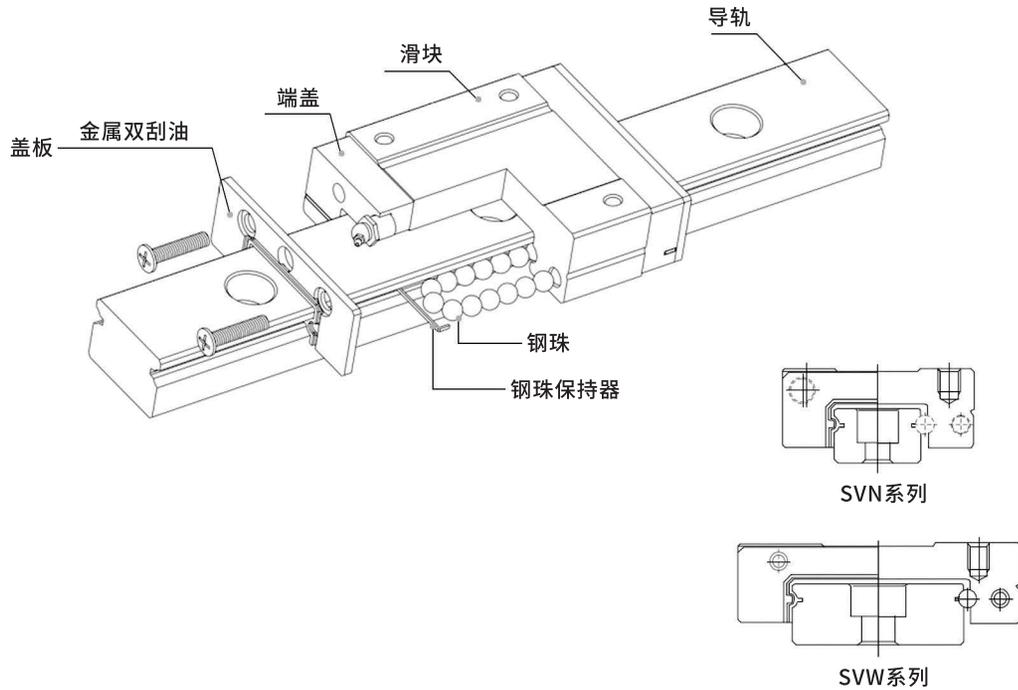
(3) SR-K 下锁式导轨尺寸表



型号	导轨尺寸 (mm)						重量 (kg/m)
	W_R	H_R	S	h	P	E	
SR15-K	15	16.5	M5×0.8P	8	30	20	1.86
SR20-K	20	21	M6×1P	10	30	20	2.76
SR25-K	23	23.6	M6×1P	12	30	20	3.36
SR30-K	28	28	M8×1.25P	15	40	20	4.82
SR35-K	34	30.2	M8×1.25P	17	40	20	6.48
SR45-K	45	38	M12×1.75P	24	52.5	22.5	10.83
SR55-K	53	44	M14×2P	24	60	30	15.15
SR65-K	63	53	M20×2.5P	30	75	35	21.24

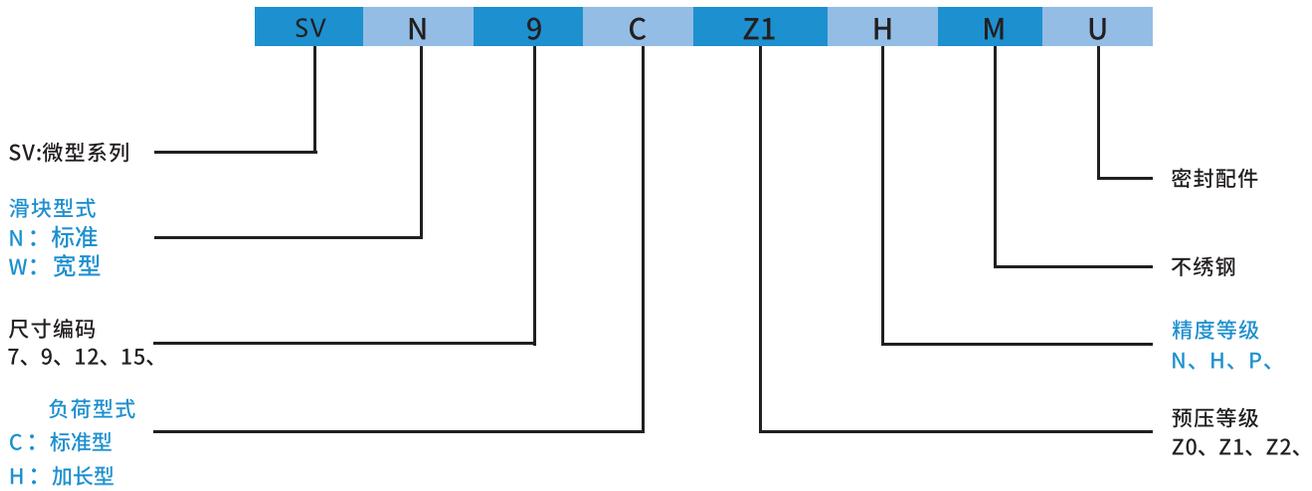
2-5 SV微型滑轨系列

非互换型线性滑轨产品型号

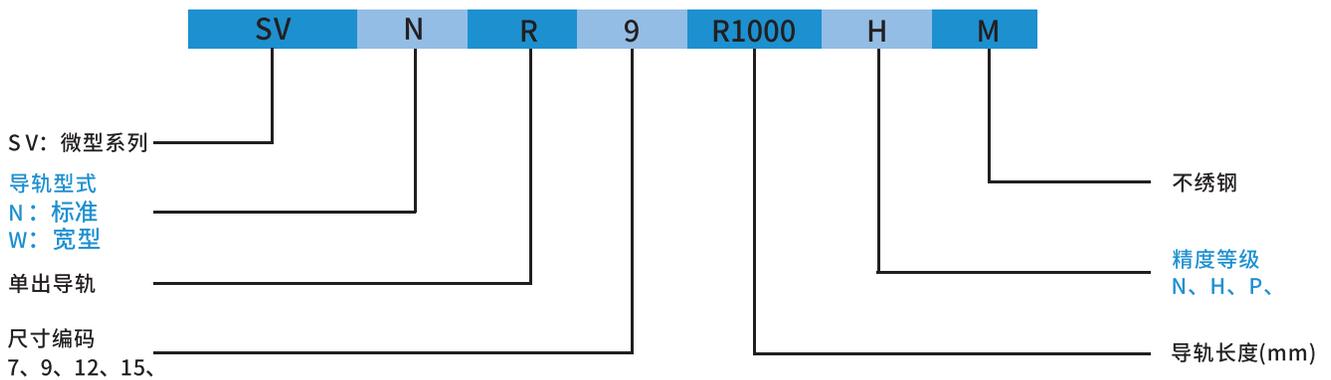


互换线性微型滑轨产品型号

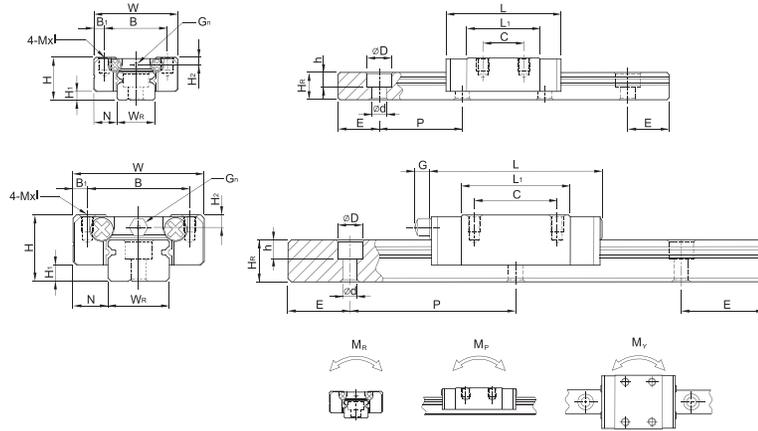
互换型导轨产品型号



互换型导轨产品型号



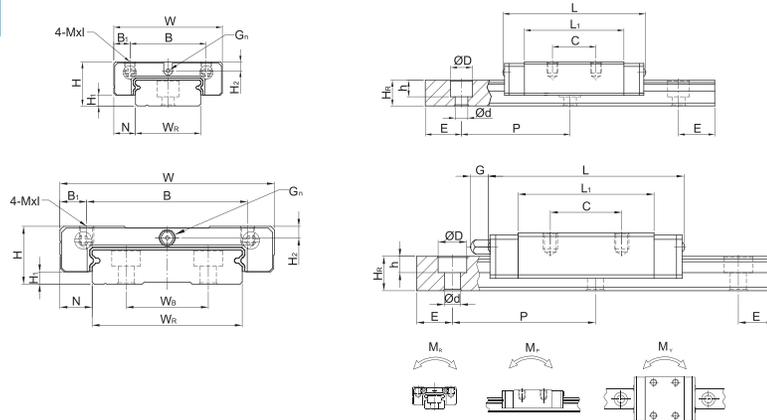
微型线性滑块尺寸表



滑轨参数

型号	组件尺寸 (mm)			滑块尺寸 (mm)										滑轨尺寸 (mm)					基本动额定负荷 C(kN)	基本静额定负荷 C ₀ (kN)	容许静力矩			重量		
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	G	M _{x1}	H ₂	W _R	H _R	D	h	d	P			E	M _R	M _P	M _Y	滑块	导轨
																					N·m	N·m	N·m	kg	kg/m	
SVN7C	8	1.5	5	17	12	2.5	8	13.5	22.5	-	M2x2.5	1.5	7	4.8	4.2	2.3	2.4	15	7.5	0.98	1.24	4.7	2.84	2.84	0.010	0.22
SVN 7H							13	21.8	30.8											1.37	1.96	7.64	4.80	4.80	0.015	
SVN 9C	10	2	5.5	20	15	2.5	10	18.9	28.9	-	M3x3	1.8	9	6.5	6	3.5	3.5	20	7.5	1.86	2.55	11.76	7.35	7.35	0.016	0.38
SVN 9H							16	29.9	39.9											2.55	4.02	19.6	18.62	18.62	0.026	
SVN 12C	13	3	7.5	27	20	3.5	15	21.7	34.7	-	M3x3.5	2.5	12	8	6	4.5	3.5	25	10	2.84	3.92	25.48	13.72	13.72	0.034	0.65
SVN 12H							20	32.4	45.4											3.72	5.88	38.22	36.26	36.26	0.054	
SVN 15C	16	4	8.5	32	25	3.5	20	26.7	42.1	4.5	M3x4	3	15	10	6	4.5	3.5	40	15	4.61	5.59	45.08	21.56	21.56	0.059	1.06
SVN 15H							25	43.4	58.8											6.37	9.11	73.5	57.82	57.82	0.092	

微型线性滑块尺寸表



滑轨参数

型号	组件尺寸 (mm)			滑块尺寸 (mm)										滑轨尺寸 (mm)					基本动额定负荷 C(kN)	基本静额定负荷 C ₀ (kN)	容许静力矩			重量			
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	G	M _{x1}	H ₂	W _R	W _B	H _R	D	h	d			P	E	M _R	M _P	M _Y	滑块	导轨
																						N·m	N·m	N·m	kg	kg/m	
SVW 7C	9	2	5.5	25	19	3	10	21	31.2	-	M3x3	1.85	14	-	5.2	6	3.2	3.5	30	10	1.37	2.06	15.7	7.14	7.14	0.020	0.37
SVW 7H							19	30.8	41												1.77	3.14	23.45	15.53	15.53	0.029	
SVW 9C	12	3	6	30	21	4.5	12	27.5	39.3	-	M3x3	2.4	18	-	7	6	4.5	3.5	30	10	2.75	4.12	40.12	18.96	18.96	0.040	0.91
SVW 9H							23	38.5	50.7												3.45	5.89	54.54	34.00	34.00	0.057	
SVW 12C	14	3	8	40	28	6	15	31.5	46.1	-	M3x3.6	2.8	24	-	8.5	8	4.5	4.5	40	15	3.92	5.59	70.34	27.80	27.80	0.071	1.49
SVW12H							28	45.6	60.4												5.1	8.24	102.7	57.37	57.37	0.103	
SVW15C	16	4	9	60	45	7.5	20	38	54.8	5.2	M4x4.2	3.2	42	23	9.5	8	4.5	4.5	40	15	6.77	9.22	199.34	56.66	56.66	0.143	2.86
SVW15H							35	57	73.8												8.93	13.38	299.01	122.60	122.60	0.0215	

2-6 额定负荷

2-6-1 基本静额定负荷

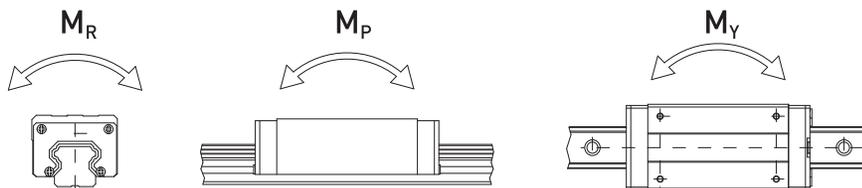
(1) 基本静额定负荷(C_0)的定义

直线导轨在静止或运动中若承受过大的负荷,或受有很大冲击负荷时,会导致珠道接触面和钢珠产生局部的永久变形;当永久变形量超过某一限度,将妨碍直线导轨运动的平稳性。基本静额定负荷便是容许这个永久变形量的极限负荷。依照定义:负荷的方向和大小不变的状态下,在受到最大应力接触面处,钢珠与珠道表面的总永久变形量恰为钢珠直径万分之一的静止负荷。

基本静额定负荷的数值详列于各规格尺寸表中;使用者可参照表格选用适合的直线导轨,但必需注意的是被选用的直线导轨在运行中所受的最大静负荷不可超过其基本静额定负荷。

(2) 容许静力矩 (M_0) 的定义

当滑块中受到最大应力的钢珠达到上述定义之静额定负荷时,此时滑块所承载之力矩称为静额定力矩。在直线导轨运动中是以 M_R 、 M_P 、 M_Y 这三个方向来定义:



(3) 静安全系数

当直线导轨使用在慢速运动或作动频率不高的状况下,需考虑静安全系数。根据不同的使用状况,计算静负荷必须考虑不同的安全系数,尤其是当导轨受有冲击性负荷时,需要取用较大的安全系数。

表格1 静安全系数使用

负载条件	f_{SL} 、 f_{SM} 下限
一般运行状况	1.0~3.0
运行时受冲击、振动	3.0~5.0

$$f_{SL} = \frac{C_0}{P} \text{ 或是 } f_{SM} = \frac{M_0}{M} \quad \text{----- Eq.1.1}$$

f_{SL} : 静安全系数

f_{SM} : 静安全系数(力矩负荷)

C_0 : 基本静额定负荷(kN)

M_0 : 容许静力矩(kN·m)

P : 工作负荷(kN)

M : 静力矩负荷(kN·m)

2-6-2 基本动额定负荷

(1) 基本动额定负荷(C)的定义

基本动额定负荷用于直线导轨承受负荷并做滚动运动时的寿命计算。其定义是在负荷的方向和大小不变的状态之下,直线导轨的额定寿命为50km时(滚柱式直线导轨为100km)的最大负荷,此值详列于各规格尺寸表中,使用者可藉由此值预先估算出选用之直线导轨的额定寿命。

2-7 直线导轨寿命

寿命

当直线导轨承受负荷并作运动时, 珠道表面与钢珠因不断地受到循环应力的作用, 一旦到达滚动疲劳的临界值, 接触面就会开始产生疲劳破损, 并在部份表面发生鱼鳞状薄片的剥落现象, 此种现象叫做表面剥离。寿命的定义即为珠道表面及钢珠因材料疲劳而产生表面剥离时为止的总运行距离。

2-7-1 额定寿命

直线导轨的寿命, 具有很大的分散性, 即使同一批制造的产品, 在相同的运动状态下使用, 寿命也会所有不同; 这大多归咎于材料本身在疲劳特性上固有的变化。因此为定义直线导轨的寿命, 一般以额定寿命为基准; 其定义是: 以一批同样的产品, 逐个在相同的条件及额定负荷下运行, 其中90%未曾发生表面剥离现象而能达到的总运行距离。

2-7-2 寿命的计算

直线导轨的寿命会因实际承受工作负荷而不同, 可依选用之直线导轨的基本动额定负荷及工作负荷推算出使用寿命。

(1) 不考虑环境因素影响, 寿命计算如下所示。

$$L = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \cdot 50\text{km} = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \cdot 31\text{mile} \quad \text{----- Eq.1.2}$$

L : 额定寿命
C : 基本动额定负荷
P : 工作负荷

(2) 若考虑直线导轨使用的环境因素, 其寿命会随运动的状态、珠道表面硬度及系统温度而有所变化。

$$L = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot C}{f_w \cdot P_c}\right)^3 \cdot 50\text{km} = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot C}{f_w \cdot P_c}\right)^3 \cdot 31\text{mile} \quad \text{----- Eq.1.3}$$

L : 寿命
f_h: 硬度系数
C : 基本动额定负荷
f_t: 温度系数
P_c: 工作负荷
f_w: 负荷系数

2-7-3 寿命系数

(1) 硬度系数(fh)

直线导轨的珠道接触表面硬度要求在一定的硬化深度之硬度为HRC58~62, 倘若硬度值无法达到要求的水准, 将会降低直线导轨的额定负荷及使用寿命, 此时动、静额定负荷为尺寸表列值再乘以对应的硬度系数。SLM 出厂之直线导轨硬度要求皆为HRC58以上, 故f_h为1。

Raceway hardness						
HRC	60	50	40	30	20	10
f _h	1.0	0.6	0.3	0.2	0.1	0.03

(2) 温度系数(f_t)

系统温度会对直线导轨的材质有影响,当温度高于100°C直线导轨的额定负荷及使用寿命将会降低,此时动、静额定负荷为尺寸表列值再乘以对应的温度系数。由于有些配件是塑胶材质较不耐高温,故建议使用温度应低于100°C。

Temperature

°C	100	150	200	250
f_t	1.0	0.9	0.8	0.7

(3) 负荷系数(f_w)

作用于直线导轨的负荷,除装置本身自重、起动停止时的惯性负荷及因悬置而产生的力距负荷外,还有因运动伴随而来的振动及冲击负荷,此种型式的负荷并不容易算出,根据经验依负荷状况及使用速度,建议将计算负荷值再乘以对应的负荷系数。

负荷系数

负荷状况	使用速度	f_w
无冲击力且平滑	$V \leq 15\text{m/min}$	1 ~ 1.2
微小冲击力	$15\text{m/min} < V \leq 60\text{m/min}$	1.2 ~ 1.5
普通负荷力	$60\text{m/min} < V \leq 120\text{m/min}$	1.5 ~ 2.0
受冲击力及振动	$V > 120\text{m/min}$	2.0 ~ 3.5

2-7-4 寿命时间的换算

依使用速度及频率将寿命距离换算成寿命时间。

$$L_h = \frac{L \cdot 10^3}{V_e \cdot 60} = \frac{\left(\frac{C}{P}\right)^3 \cdot 50 \cdot 10^3}{V_e \cdot 60} \text{ hr} \quad \text{----- Eq.1.4}$$

- L_h : 寿命时间(hr)
- C : 寿命(km)
- V_e : 运行速率(m/min)
- C/P : 负荷比

2-8 工作负荷

2-8-1 工作负荷计算

工作负荷的计算方式会随实际受力分布的情形而产生变化,例如承载物体本身重心的位置、施力的位置,以及运行时起动、停止的加速度惯性力等皆对负荷的计算发生影响,因此使用直线导轨时必须仔细考虑各种负荷状况,以计算出最正确的负荷值。

(1) 单个滑块承受负荷

负荷计算例

直线导轨配置图	受力分布图	单个滑块负荷
		$P_1 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \cdot a}{2c} + \frac{F \cdot b}{2d}$ $P_2 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \cdot a}{2c} - \frac{F \cdot b}{2d}$ $P_3 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} - \frac{F \cdot a}{2c} + \frac{F \cdot b}{2d}$ $P_4 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} - \frac{F \cdot a}{2c} - \frac{F \cdot b}{2d}$
		$P_1 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \cdot a}{2c} + \frac{F \cdot b}{2d}$ $P_2 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \cdot a}{2c} - \frac{F \cdot b}{2d}$ $P_3 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} - \frac{F \cdot a}{2c} + \frac{F \cdot b}{2d}$ $P_4 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} - \frac{F \cdot a}{2c} - \frac{F \cdot b}{2d}$
		$P_1 = P_3 = \frac{W}{4} - \frac{F \cdot l}{2d}$ $P_2 = P_4 = \frac{W}{4} + \frac{F \cdot l}{2d}$
		$P_1 \sim P_4 = -\frac{W \cdot h}{2d} + \frac{F \cdot l}{2d}$
		$P_1 \sim P_4 = -\frac{W \cdot h}{2c} - \frac{F \cdot l}{2c}$ $P_{1t} = P_{3t} = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \cdot k}{2d}$ $P_{2t} = P_{4t} = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} - \frac{F \cdot k}{2d}$

注: W:重量
F:外力

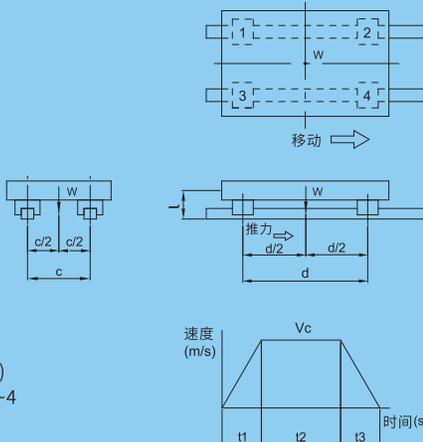
Pn:负荷(滑块径向,反径向)n=1~4
Ptn:负荷(滑块侧向)n=1~4

a,b,k:外力至几何中心之距离
c:导轨跨距 d:滑块跨距

l:外力至驱动源之距离
h:重心至驱动源之距离

(2) 惯性力负荷

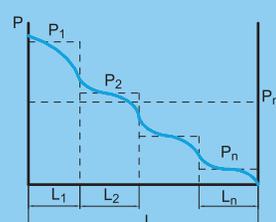
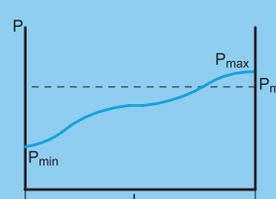
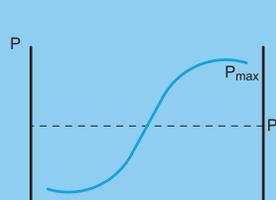
惯性力负荷计算例

考虑加速度的范例	单个滑块承受的作用力
 <p> F : 驱动推力(N) W : 装置重量(N) g : 重力加速度(9.8m/sec²) P_n : 负荷(径向, 反径向)n=1~4 t_n : 时定数n=1~3 c、d、l: 距离 </p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 等速 $P_1 \sim P_4 = \frac{W}{4}$ ○ 加速 $P_1 = P_3 = \frac{W}{4} + \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{V_c}{t_1} \cdot \frac{l}{d}$ $P_2 = P_4 = \frac{W}{4} - \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{V_c}{t_1} \cdot \frac{l}{d}$ ○ 减速 $P_1 = P_3 = \frac{W}{4} - \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{V_c}{t_3} \cdot \frac{l}{d}$ $P_2 = P_4 = \frac{W}{4} + \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{V_c}{t_3} \cdot \frac{l}{d}$

2-8-2 平均负荷计算

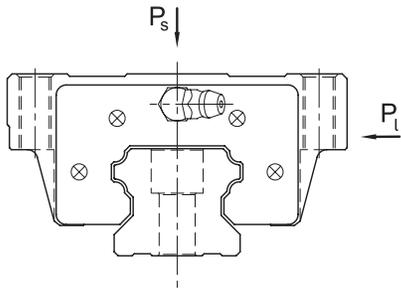
在运行中滑块承受的负荷有时并不是均等的, 比方搬送装置的运行, 其前进时额外承受货物的重量, 退回时则只承受装置本身的重量, 负荷呈现阶梯式变化, 因此必须求出运行中的平均负荷以计算寿命。平均负荷的定义是与负荷变动条件下寿命相等的等效负荷值。

平均负荷计算例

负荷变动种类	平均负荷力
<p>阶梯式变动</p> 	$P_m = \sqrt[3]{1/L(P_1^3 \cdot L_1 + P_2^3 \cdot L_2 + \dots + P_n^3 \cdot L_n)}$ <p> P_m: 平均负荷 P_n: 变动负荷 L : 总运行距离 L_n: 受P_n负荷的运行距 </p>
<p>单调式变动</p> 	$P_m = 1/3 (P_{min} + 2 \cdot P_{max})$ <p> P_m : 平均负荷 P_{min} : 最小负荷 P_{max} : 最大负荷 </p>
<p>正弦式变动</p> 	$P_m = 0.65 \cdot P_{max}$ <p> P_m : 平均负荷 P_{max} : 最大负荷 </p>

2-8-3 两个方向等效负荷计算

SLM直线导轨能承受上、下、左、右四个方向负荷,故在使用直线导轨时有可能同时受到垂直方向负荷(P_s)及侧方向负荷(P_l),可依照下列公式换算等效负荷(P_e)。



SG/SW/SM/SR系列

$$P_e = P_s + P_l \quad \text{----- Eq.1.5}$$

SV系列

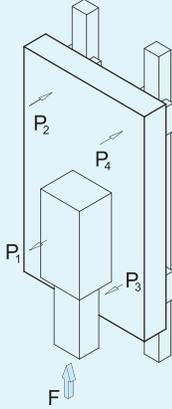
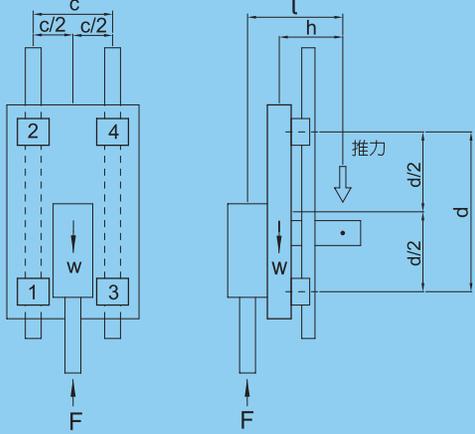
$$\text{当 } P_s > P_l \quad P_e = P_s + 0.5 \cdot P_l \quad \text{----- Eq.1.6}$$

$$\text{当 } P_l > P_s \quad P_e = P_l + 0.5 \cdot P_s \quad \text{----- Eq.1.7}$$

2-8-5 直线导轨使用寿命的计算例

根据经验选用直线导轨的型式、规格,再依实际使用情况估算单个滑块最大工作负荷,计算动额定负荷与工作负荷之负荷比推算出其使用寿命。

寿命的计算例

直线导轨的使用规格	设备尺寸	加工条件
型式:SMH30B C:38.74kNC ₀ : 52.19kN预压: Z0	d:600mm c:400mm h:200mm l:250mm	装置本身的重量(W):15kN 钻孔作用力(F):1kN 系统温度:常温 负荷状态:普通负荷
		<ul style="list-style-type: none"> 滑块承受负荷计算 $P_1 \sim P_4 = + \frac{W \times h}{2d} - \frac{F \times l}{2d} = + \frac{15 \times 200}{2 \times 600} - \frac{1 \times 250}{2 \times 600} = 2.29 \text{ (kN)}$ $P_{\max} = P_1 \sim P_4 = 2.29 \text{ (kN)}$ 因选用Z0预压, 因此 $P_c = P_{\max} = 2.29 \text{ (kN)}$ 注:若选择较重的预压(Z1、Z2)虽会提升刚性, 但会降低其使用寿命 寿命L计算 $L = \left(\frac{f_h \times f_t \times C}{f_w \times P_c} \right)^3 \times 50 = \left(\frac{1 \times 1 \times 38.74}{2 \times 2.29} \right)^3 \times 50 = 30,258 \text{ (km)}$

2-9 摩擦力

直线导轨藉由钢珠做滚动导引, 故其摩擦力可以减小到传统滑动导引的1/50, 尤其是静摩擦非常小、和动摩擦没有太大的差别, 因此不会发生空转打滑的现象而能实现微米级的运动精度; 一般而言, 直线导轨的摩擦系数约为0.004。

其中刮油片阻力因规格不同而异, 其值列于各规格之摩擦力章节。

$$F = \mu \cdot W + S \quad \text{----- Eq.1.8}$$

F: 摩擦力(kN)

S: 刮油片阻力(kN)

μ : 摩擦系数

W: 运动垂直方向负荷(kN)

2-10 润滑

直线导轨若没有适当的进行给予润滑，滚动部分的摩擦就会增加，长期的使用下来会成为缩短寿命的主要原因。润滑剂便提供下列几种作用：

- 减少滚动部分的摩擦、防止烧伤并降低磨损。
- 在滚动的面与面之间形成油膜，可延长滚动疲劳寿命。
- 防止生锈。

2-10-1 润滑油脂(GREASE)

每组直线导轨以润滑珠槽轨道，虽然润滑油脂较不易流失，但为避免因润滑损耗造成润滑不足，建议客户使用距离达100km时，应再补充润滑油脂一次，此时可用注油枪藉由滑块上所附油嘴，将油脂打入滑块中。润滑油脂适用于速度不超过60m/min，且对冷却作用无要求的场合。

$$T = \frac{100 \cdot 1000}{V_e \cdot 60} \text{ hr} \quad \text{----- Eq.1.9}$$

T：注油频率(hour)

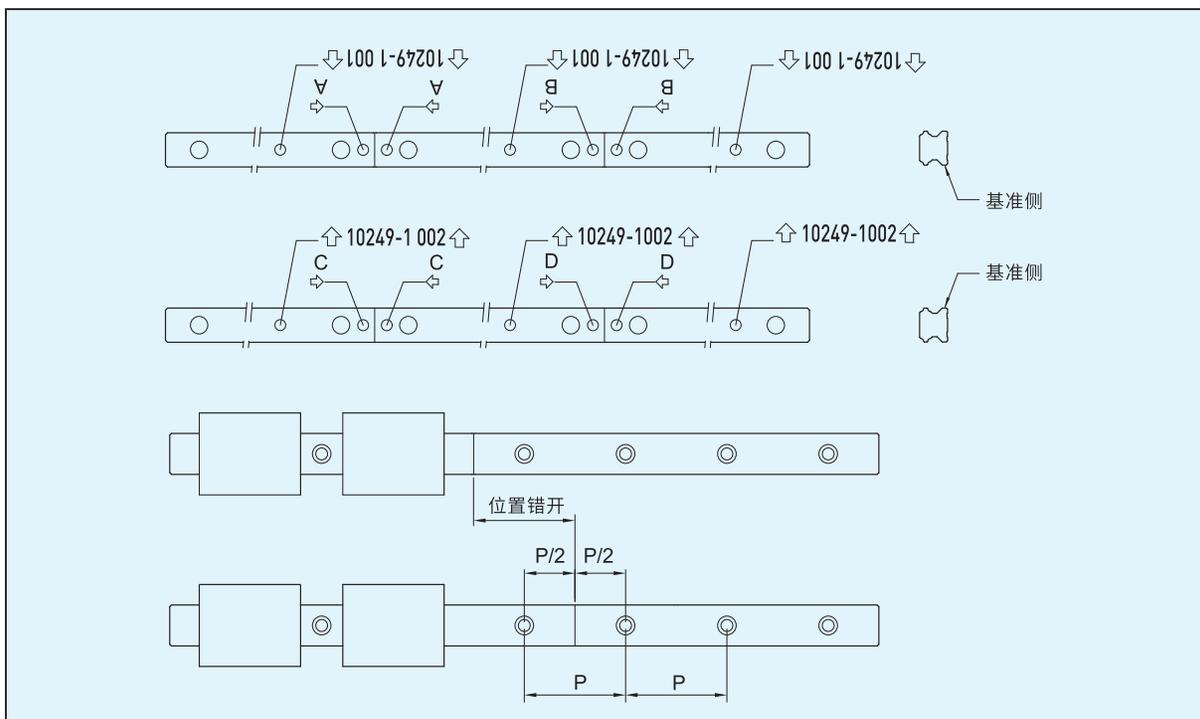
V_e ：速度(m/min)

2-10-2 润滑油(OIL)

建议客户使用油黏滯力约为32~150cst之润滑油润滑直线导轨。SLM可根据客户需要在原先放油嘴的位置安装油管接头，因此客户只要将机台预设之油管接上油管接头即可。润滑油的损耗比润滑油脂更快，使用时必须注意供油是否充足，若润滑不足易造成直线导轨异常磨损降低其寿命，建议打油频率约为0.3cm³/hr，客户可依其使用状况斟酌使用。润滑油适用于各种负载及速度的场合，但由于润滑油易挥发不适用于高温润滑。

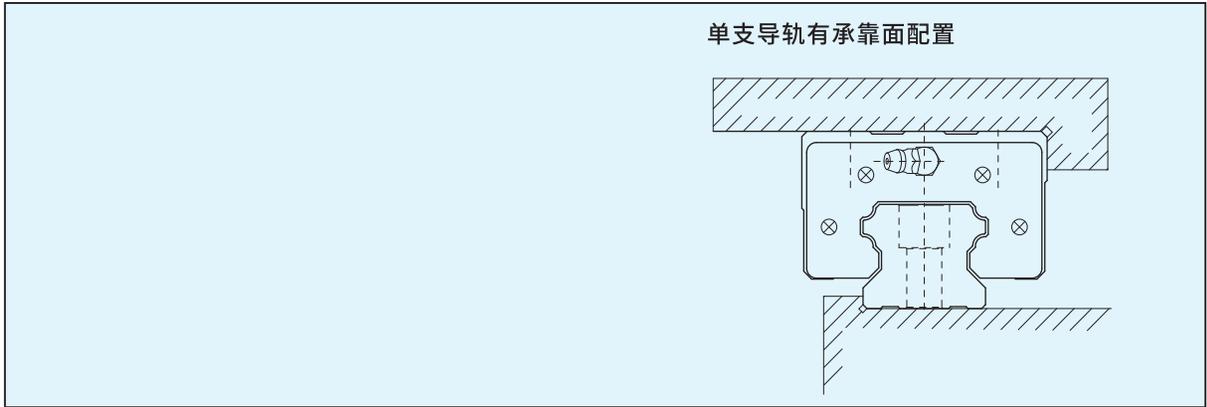
2-11 导轨接牙件

轨接牙安装时必须依照导轨上标示顺序安装，以确保直线导轨精度；且建议配对之导轨接牙位置最好能错开，以避免床台至接牙处因不同导轨差异而造成精度不良。

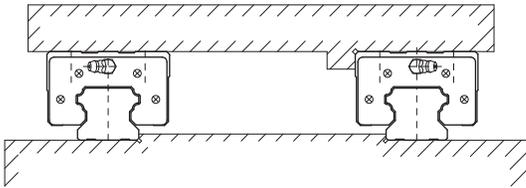


2-12 直线导轨的配置

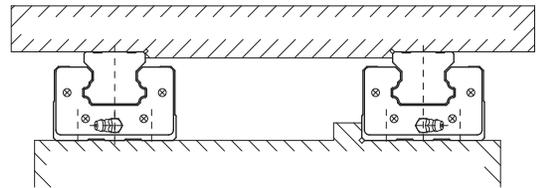
直线导轨能承受上、下、左、右方向负荷，因此可根据机台结构与工作负荷方向配置直线导轨组。



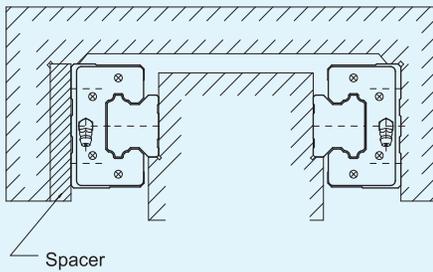
两支导轨滑块移动配置



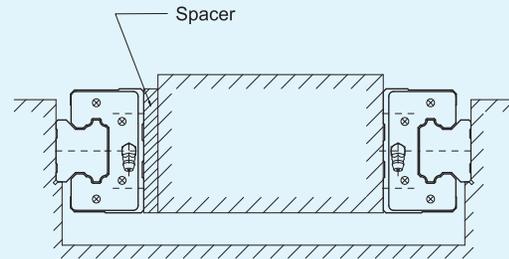
两支导轨滑块移动配置



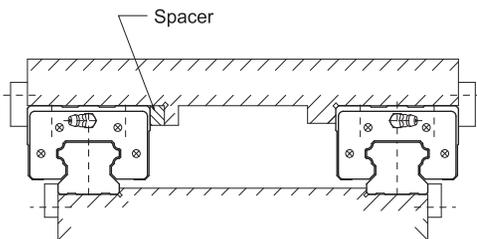
相对两支导轨配置



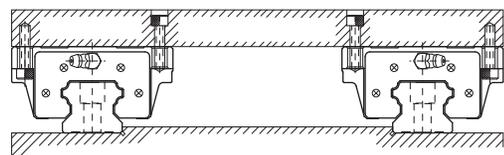
背向两支导轨配置



全面固定配置



法兰型滑块装配螺栓取不同方向配置

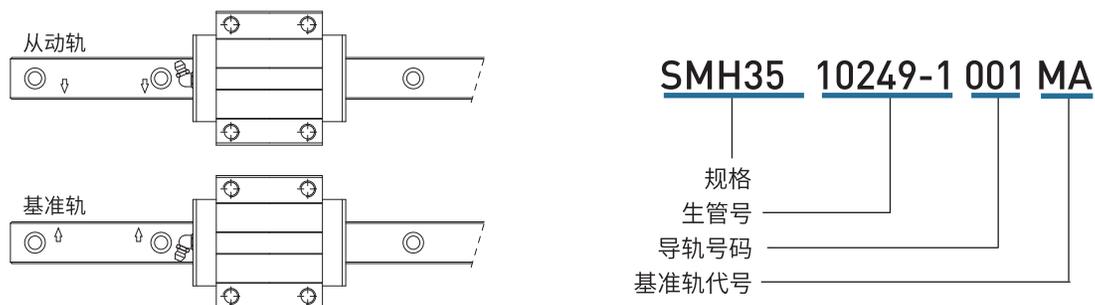


2-13 直线导轨的安装

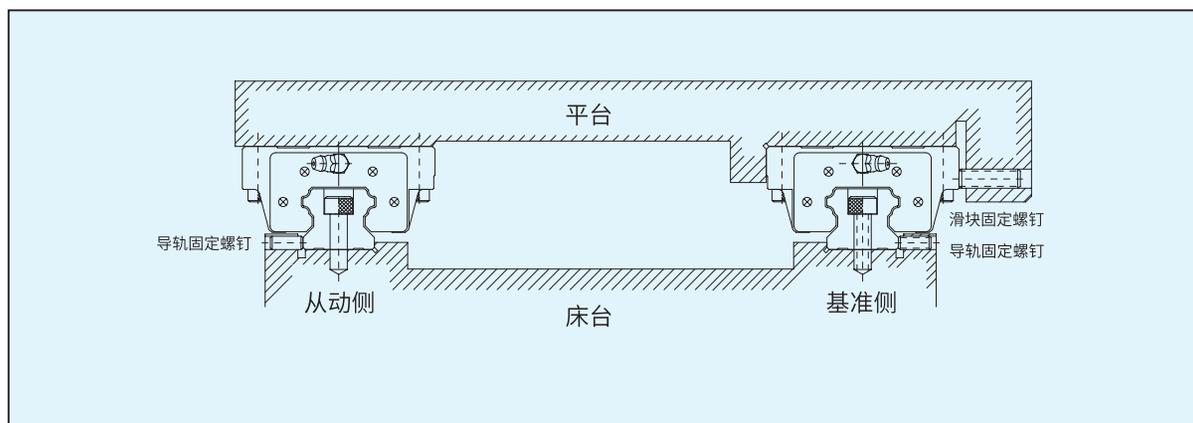
直线导轨必须根据机台使用状况,如受振动、冲击力的程度,要求的行走精度及机台限制而设定其安装方法。

2-13-1 基准轨与从动轨

当非互换型直线导轨配对使用时,需注意基准轨与从动轨之差异。基准轨侧边基准面精度较高,可作为床台安装承靠面。基准轨上有刻上MA之记号,如图所示。

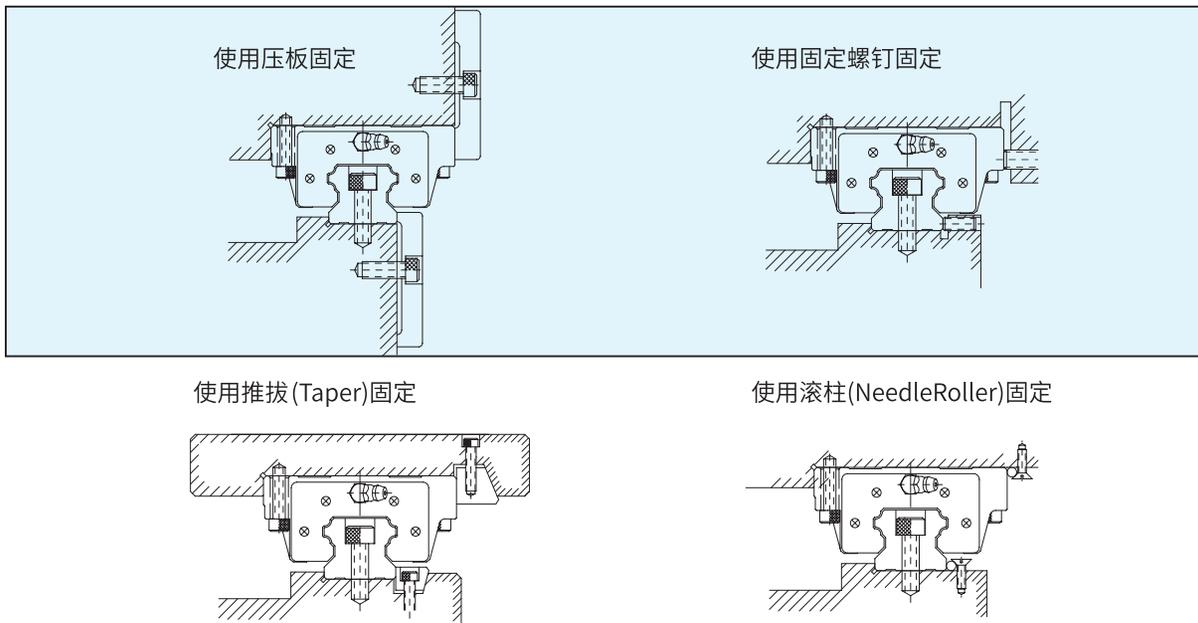


2-13-2 床台受到振动及冲击力作用,且要求高刚性、高精密度的安装



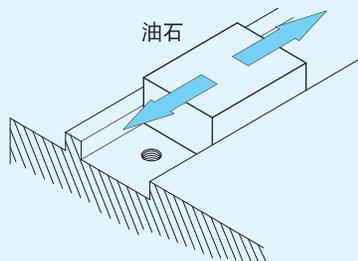
(1) 固定方式

当床台受到振动、冲击力的作用时,导轨及滑块很可能偏离原来的固定位置,而影响精度。为避免发生类似的状况,建议使用下图所列的四种固定方式固定导轨及滑块,以确保机台的运行精度。

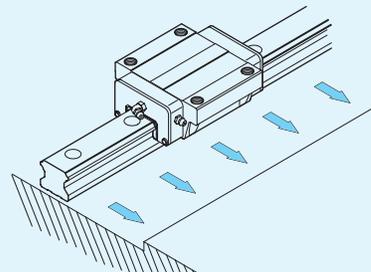


(2) 导轨安装

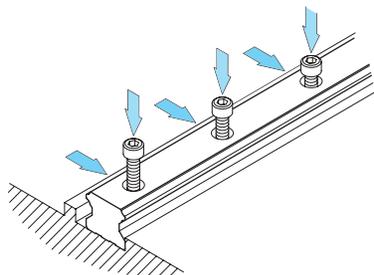
1 清除床台装配面的污物。



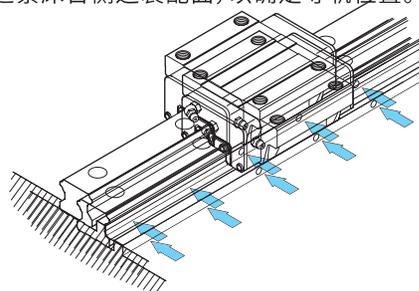
2 将直线导轨平稳的放在床台上,并让导轨侧边基准面靠上床台装配面。



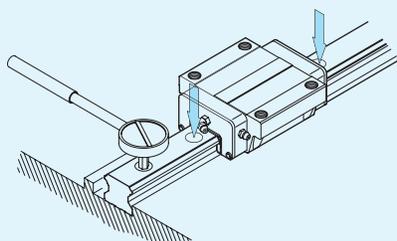
3 试锁装配螺丝以确认螺栓孔是否吻合,并将导轨底部基准面大概固定于床台底部装配面。



4 使用侧向固定螺钉,按顺序将导轨侧边基准面逼紧床台侧边装配面,以确定导轨位置。

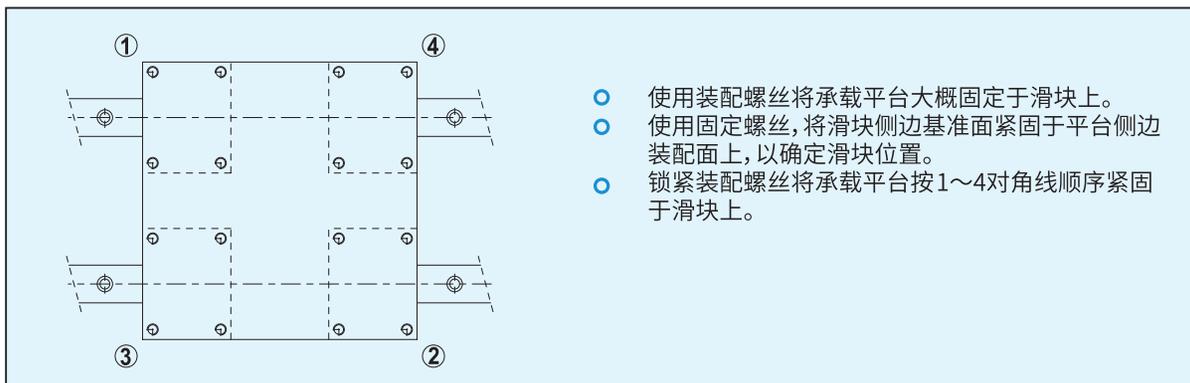


5 使用扭力扳手,以特定扭力按顺序锁紧装配螺丝,将导轨底部基准面逼紧床台底部装配面。



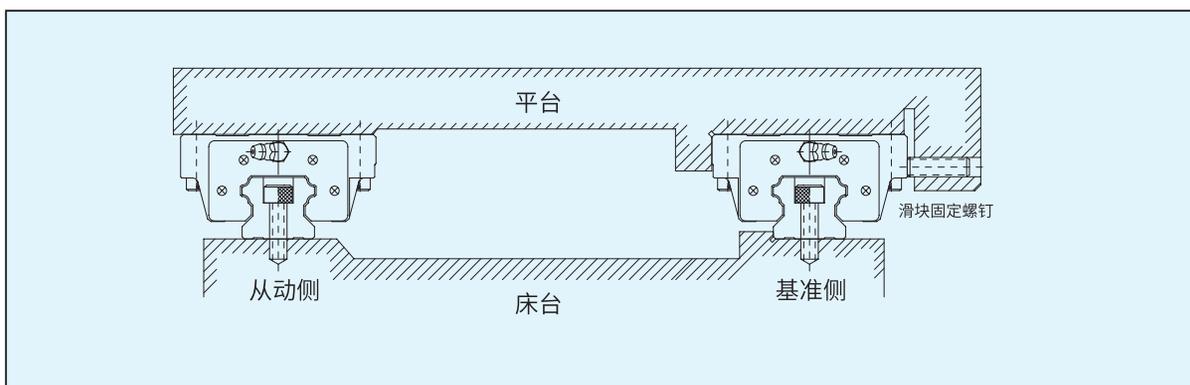
6 依步骤1至5安装其余配对导轨。

(3) 滑块安装

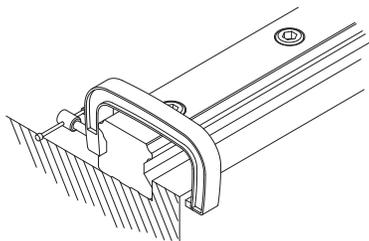


2-13-3 导轨无侧向固定螺钉的安装

在无固定螺钉的安装例中为确保从动侧导轨与基准侧导轨间的平行度, 导轨可依下列所示安装, 而滑块的安装则与前述范例相同。

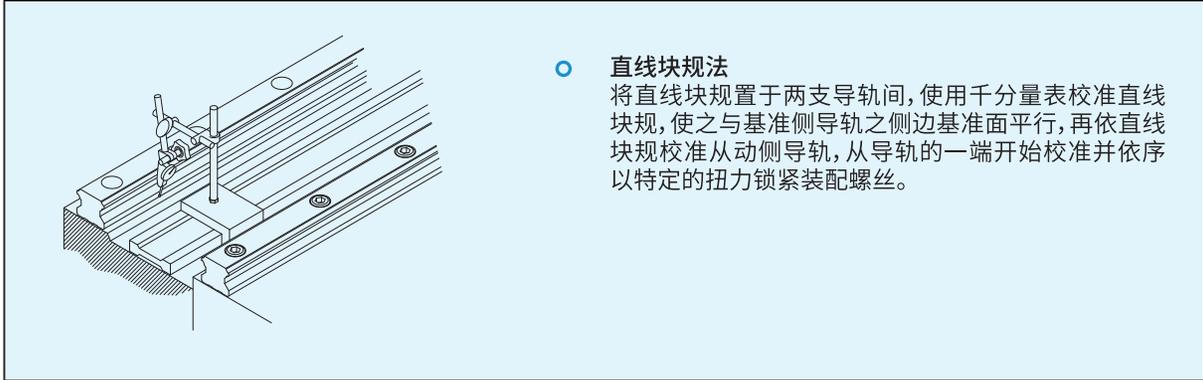


(1) 基准侧导轨的安装

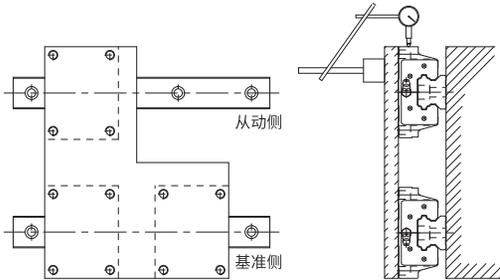


- **虎钳夹紧法**
先使用装配螺丝将导轨底部基准面大概固定于床台底部装配面, 再用虎钳将导轨侧边基准面逼紧床台侧边装配面, 以确定导轨位置后, 使用扭力扳手, 以一定的扭力按顺序锁紧固定螺丝, 将导轨底部基准面逼紧床台底部装配面。

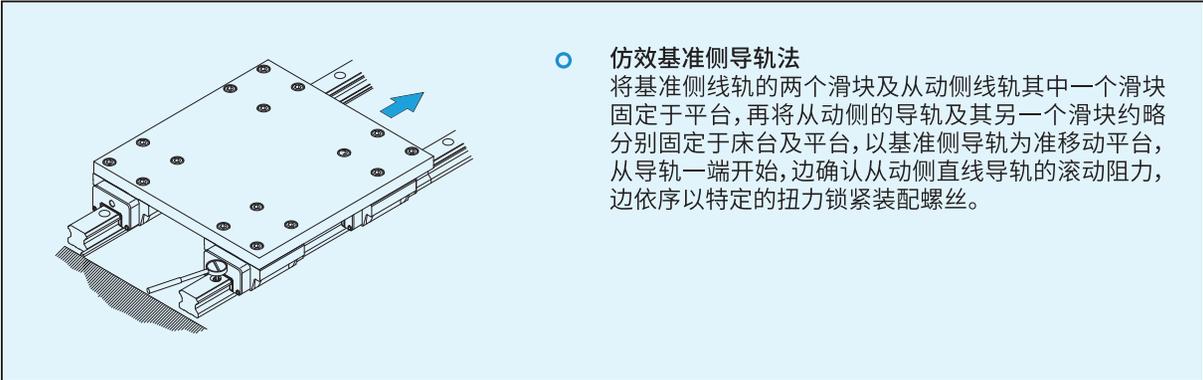
(2) 从动侧导轨的安装



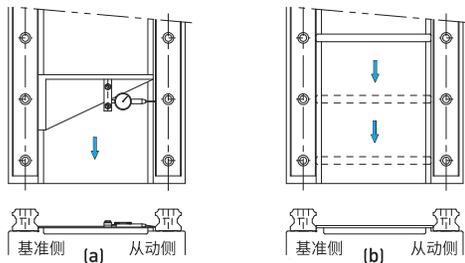
- 直线块规法**
 将直线块规置于两支导轨间, 使用千分表校准直线块规, 使之与基准侧导轨之侧边基准面平行, 再依直线块规校准从动侧导轨, 从导轨的一端开始校准并依序以特定的扭力锁紧装配螺丝。



- 移动平台法**
 将基准侧两个滑块固定在一个测定平台上, 而从动侧只装上一个滑块, 其导轨与滑块都尚未紧固于床台与平台, 使用附于从动侧滑块顶面千分表, 量测从动侧滑块的侧基准面, 从导轨的一端开始校准并依序以特定的扭力锁紧装配螺丝。



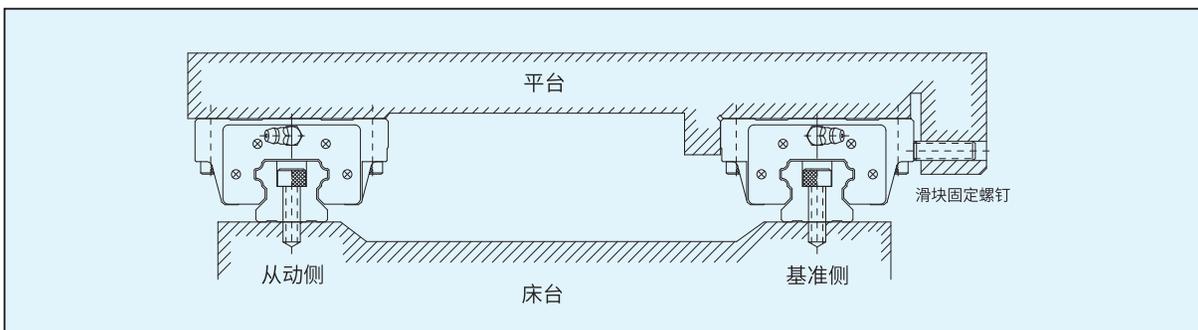
- 仿效基准侧导轨法**
 将基准侧线轨的两个滑块及从动侧线轨其中一个滑块固定于平台, 再将从动侧的导轨及其另一个滑块约略固定于床台及平台, 以基准侧导轨为准移动平台, 从导轨一端开始, 边确认从动侧直线导轨的滚动阻力, 边依序以特定的扭力锁紧装配螺丝。



- 专用工具法**
 使用专用工具确定从动侧导轨的位置, 并依序以特定的扭力锁紧装配螺丝。

2-13-4 导轨无侧向定位装配面的安装

在无侧向定位装配面的安装例中为确保从动侧导轨与基准侧导轨间的平行度，导轨可依下列所示安装，而滑块的安装则与前述范例相同。



(1) 基准侧导轨的安装

- **假基准面法**
使用两个滑块紧密接合固定于测定用平板，依床台导轨装配附近的基准面为准，使用千分量表校准基准侧导轨之侧边基准面，从导轨的一端开始校准并依序以特定的扭力锁紧装配螺丝。

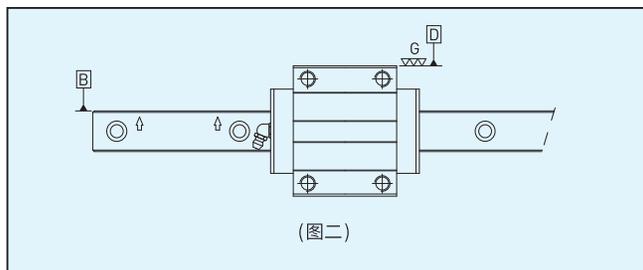
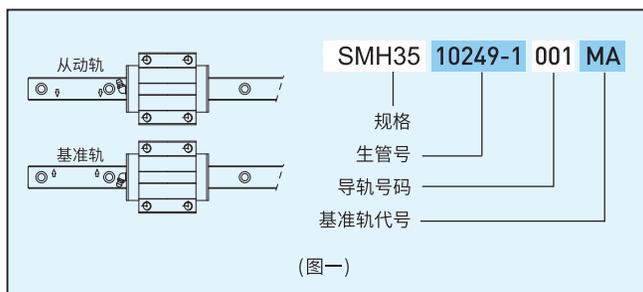
- **直线块规法**
依直线块规，使用千分量表校准基准侧导轨之侧边基准面，从导轨的一端开始校准并依序以特定的扭力锁紧装配螺丝。

(2) 从动侧导轨的安装

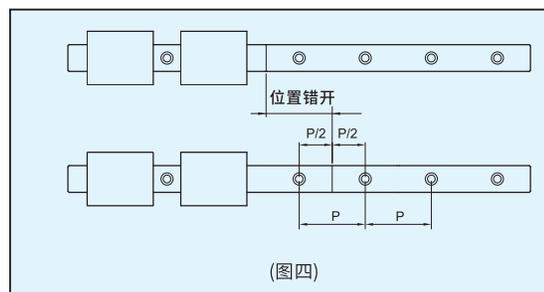
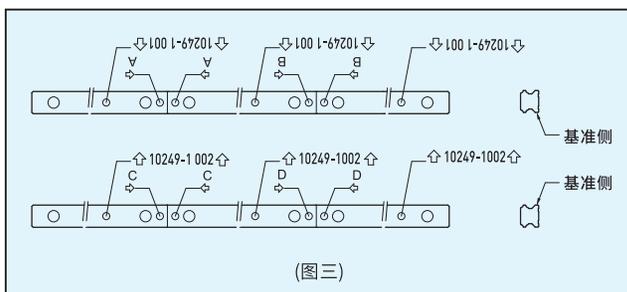
与无侧向固定螺钉安装例所列的方法相同。

2-13-5 直线导轨安装注意事项

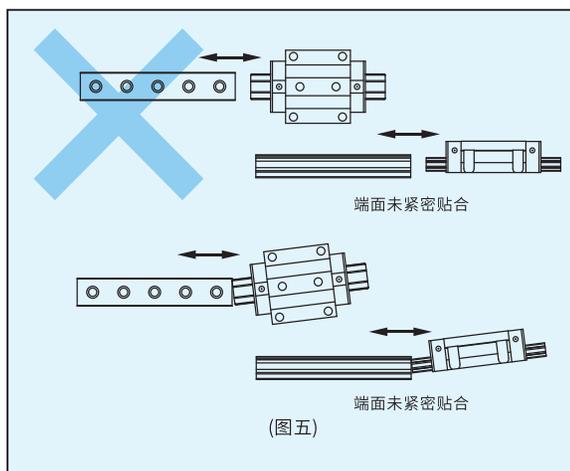
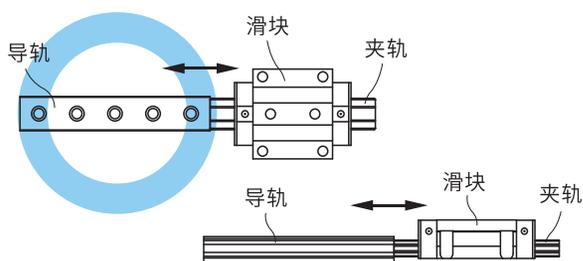
1. 直线导轨产品在出货前，均涂抹适量的防锈油，安装使用前请先擦拭导轨的防锈油，才可移动滑块。
2. 确认基准轨与从动轨：当非互换型直线导轨配对使用时，需注意基准轨与从动轨之差异。基准轨侧边基准面精度较从动轨高，可作为床台安装承靠面。基准轨上有刻上MA之记号。而且，双轨配对使用时，基准轨编号为奇数，而从动轨之导轨编号为偶数，安装时请依照符号的指示，按顺序进行安装(例如：001与002配对、003与004配对…)，如图一所示。如为多轨安装，请以此类推。
3. 确认安装基准面：导轨基准面为SLM字样旁箭头所指的侧边平面(B)；而滑块基准面则为经过研磨的光滑表面(D)。(如图二)



4. 导轨接牙件: 导轨接牙安装时必须依照导轨上标示顺序安装, 以确保直线导轨精度。接牙标志在接牙端的上表面, 请相同接牙标帜的两端接在一起, 如图三所示。且建议配对之导轨接牙位置最好能错开, 以避免床台至接牙处因不同导轨差异而造成精度不良, 如图四所示。



5. 安装直线导轨时, 非必要, 请勿将滑块卸下。如须将滑块自导轨上拆下或装上时, 请使用所附的夹轨 (使用方式如图五)。



6. 安装直线导轨时, 请勿将非互换型导轨之滑块任意调换使用, 以免影响精度。
7. 安装直线导轨时, 请使用扭力扳手, 并依据本公司之建议扭力, 依序锁上螺栓以确保导轨直度。

2-13-6 直线导轨维护注意事项

1. 直线导轨的标准产品在出货前已将良质的润滑剂(润滑油或锂皂基油脂)封入滑块内, 在装用并试运转之后、于正式运转之前, 请再次对滑块进行润滑作业, 润滑时请使用相同锂皂基的润滑剂。
2. 直线导轨的标准产品在出货前, 导轨表层四周已涂佈防锈油; 安装时, 若有清洗导轨的动作, 请于机台设备完装时, 再次将导轨表面四周涂佈一层适当的润滑油(请使用相容之润滑剂)。
3. 因为直线导轨的滑块係由许多塑胶材质零件组成, 清洁时请避免以有机溶剂接触或浸泡这些零件, 以免造成产品损坏。
4. 异物进入滑块内是造成滑块故障与损坏的原因之一, 应注意予以避免。
5. 任意拆解直线导轨的零配件有可能造成异物进入滑块或降低直线导轨的精度, 请勿任意拆解直线导轨。
6. 不当的倾斜直线导轨可能造成滑块因自重而滑出导轨, 请在移动直线导轨时保持直线导轨为水平状态。
7. 直线导轨摔落或撞击会损伤正常功能, 请避免让直线导轨产生不当的摔落或撞击。
8. 使用于特殊环境, 请使用适当的表面处理或与SLM联络。
9. 自润式直线导轨(E2type)可容许的环境温度范围为-10°C~60°C; 静音式直线导轨(Q1type)可容许的环境温度范围为-10°C~80°C; 而金属端盖式直线导轨(SType)可容许的最高环境温度为150°C。除此之外, 一般直线导轨可容许的最高环境温度为100°C。
10. 其他详细说明请参阅技术型录。如有其他疑问或使用上的问题, 请与SLM联络。

目录/CONTENTS



SHKK模组系列

1. 单轴机器人综合解说.....	63
2. 单轴机器人SHKK	69
2.1 特性	69
2.2 选购配件	71
2.3 产品型号	72
2.4 负载规格	73
2.5 精度等级	74
2.6 最大速度	75
2.7 寿命的计算	76
2.8 润滑	77
2.9 SHKK产品系列.....	78
2.10 电机座与电机连接法兰.....	90
2.11 伸缩护套.....	97
2.12 极限开关.....	98

1. 单轴机器人 综合解说

注意事项

本SHKK Single Axis Robot系列产品属于机电设备,为维护使用者的安全,在选择机型及实际操作本产品之前,请务必仔细阅读相关型号及下列注意事项并依照指示使用,若未依照本注意事项使用本产品而造成功能异常、损坏或其他事故,本公司概不负责。

人身安全

- 本产品适用于工业用途,不可应用在直接与人命或人员福祉相关的保安元件上。
- 本产品操作运转时,人员应维持在机械动作范围外,以免夹伤或发生其他工安事故。
- 本产品接装电机并通电时,装置心律调节器者应维持在一公尺距离外,以免受到干扰。
- 本产品勿装置在火源、易燃物、可燃气体附近,以防火灾。

储放与安装

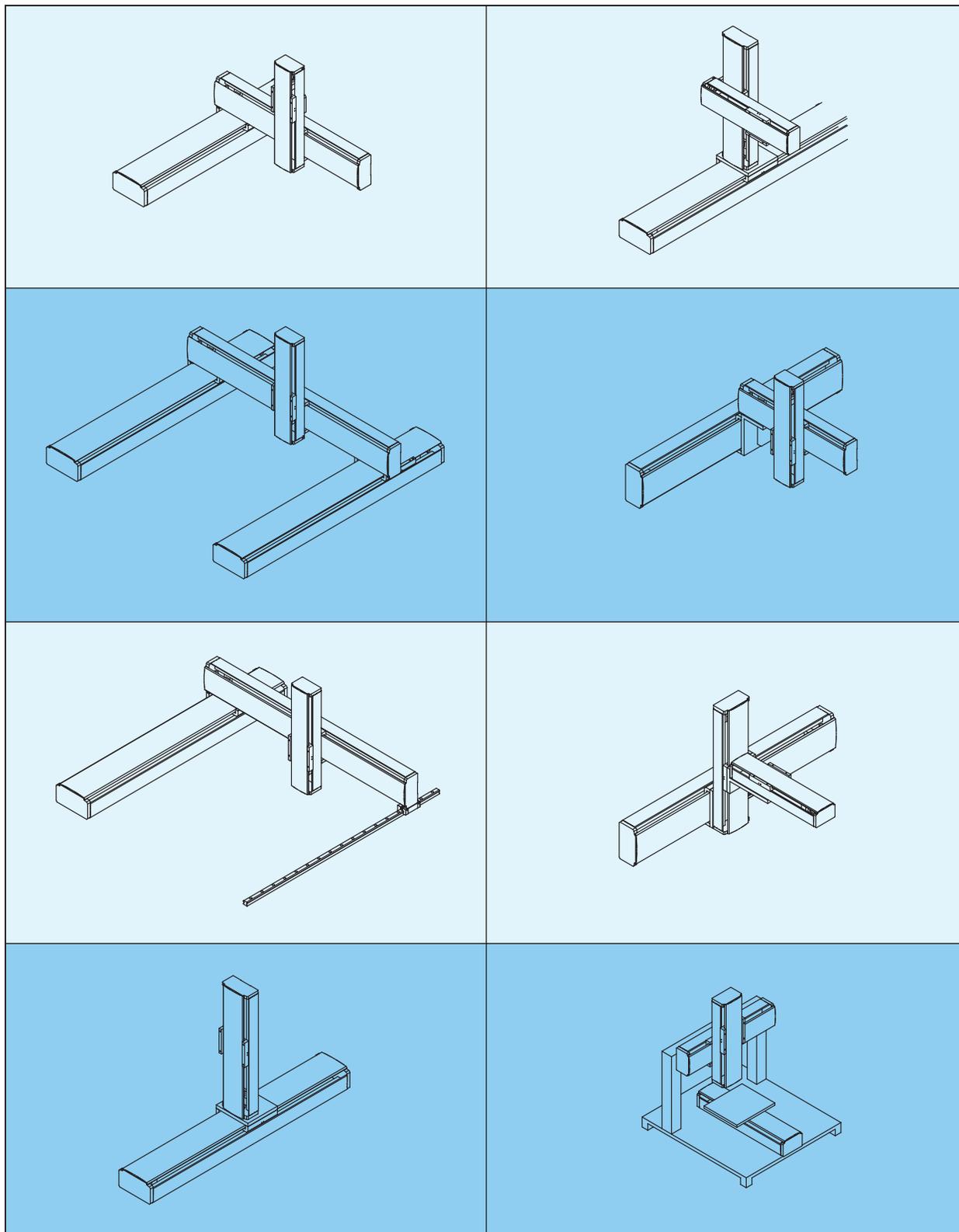
- 搬运时应避免坠落或碰撞。
- 储放本产品时,建议平放并应妥善包装,避免暴露于高温、低温、潮湿的环境。
- 切勿自行拆解或改装本产品,以免异物进入或产品破坏,造成功能异常或工安事故。
- 安装时应将本产品锁固,以免因振动松脱。
- 安装联轴器及电机时,须选用适当的元件,并注意对准轴中心线后将螺丝锁固,切勿强行安装。

操作使用

- 操作时须依照型录记载的额定条件,例如最高转速、负荷等,以免造成功能损坏或工安事故。
- 应避免粉尘、切屑等异物侵入滚珠循环系统内,造成损坏、寿命减短或功能异常。
- 操作环境温度应在80°C以下,若需应用在高温场所的产品,请洽SLM业务。
- 环境特殊时,例如强大振动、真空室、无尘室、腐蚀性化学物、有机溶剂或药剂、极高温或低温、潮湿溅水、油滴油雾、高盐分、重负荷、垂直或悬臂安装等,请先洽SLM业务确认本产品适用条件。
- 垂直安装时,负载有坠落之危险,建议加装适当的煞车,并于使用前确认煞车功能正常。

维护

- 初次使用前应先将润滑油补满,请注意油品种类,不同的润滑油不可混用。
- 正常使用状况下,建议每行走100km应检查运转状况一次,清除积污,并补充润滑油,导轨及丝杠均应润滑。



产品应用

SHKK系列产品用途广泛，一般自动化设备均可应用，举例如下：

自动锡焊机、锁螺丝机、料架零件盒取放、小型堆栈、黏胶涂布机、零附件取放搬运、CCD镜头移动、自动喷漆机、自动上下料装置、切割机、电子元件生产设备、小型装配线、小型压台、点焊机、表面复膜制程、自动贴标签机、液料灌注分装、零附件检验设备、生产线工件整理、材料充填装置、包装机、刻印机、输送带移位、工件清洁装置等等。

选型步骤

单轴机器人产品的选用, 依不同使用条件及限制, 可参考下列选用流程。

1.使用条件 <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 有效行程 <input type="radio"/> 空间位置限制(宽度、高度、长度) <input type="radio"/> 安装方式(水平、垂直、侧挂) <input type="radio"/> 负载重心位置 <input type="radio"/> 运转条件(导程、速度、加减速度、工作周期) <input type="radio"/> 使用环境(高温、振动、油、水、腐蚀) 	5.电机负载计算 <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 最高速度 <input type="radio"/> 电机解析度 <input type="radio"/> 电机扭矩计算
2.要求精度 <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 位置精度 <input type="radio"/> 重现精度 <input type="radio"/> 行走平行度 	6.运转分析 <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 加速度 <input type="radio"/> 实际运转模式(V-T图)
3.应用形式 <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 单轴 <input type="radio"/> 两轴 <input type="radio"/> 多轴 <input type="radio"/> 特殊组合 	7.其他配件 <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 相关配件选用(极限开关、转接板、伸缩护套、电缆保护管)
4.电机选用 <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> AC伺服电机 <input type="radio"/> 步进电机 <input type="radio"/> 有无刹车(内附、外挂) 	8.最终确认 <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 使用条件再确认 <input type="radio"/> 价格、交期 <input type="radio"/> 追加加工 <input type="radio"/> 特殊要求

精度

精度包含准确度(Accuracy)与精密度(Precision), 如下说明:

1. 定位精度(准确度)

模组由基准点沿一方向移动, 最后实际到达的距离与原设定到达的距离的最大差异值(绝对值)称之。

2. 往返位置重现性(精密度)

或指定位重现性, 表示SR滑台往返移动过程中, 在某一设定位置测得的位置差异值, 以全行程中的最大值称之。

3. 行走平行度

(1)指SHKK模组的滑台平面与模组安装平面之间的平行度°量表架于滑台平面中央, 指针置于安装平面上, 取全行程量测的最大差异值。

(2)指SHKK模组的滑台与模组安装基准面之间的平行度°量表架于滑台平面中央, 指针置于模组侧边安装基准面上, 取全行程量测的最大差异值。

速度

1. 最大线速度

SHKK滑台最大线速度(V)系由滚珠丝杠最高转速(S)乘以导程(L)计算而得。 $V(\text{mm/sec}) = S(\text{rpm}) \div 60 \times L(\text{mm})$

2. 最高转速

表示滚珠丝杠的最大容许转速, 由其临界转速而定。丝杠转速超过临界转速时将可能发生共振。临界转速和丝杠长度有关, 因此, 滚珠丝杠的临界转速也间接决定了产品的有效行程和总长度。

滚珠丝杠的最大容许转速计算方式如下:

$$N_p = 0.8 \times 2.71 \times 10^8 \times \frac{M_f d_r}{L_t^2}$$

N_p = 最大容许转速 (rpm)

M_f = 组型式系数, KA采用固定一支撑型式, $M_f = 0.689$

d_r = 丝杠根径 (mm)

L_t = 轴承间的丝杠跨距 (mm)

3. 加减速速度

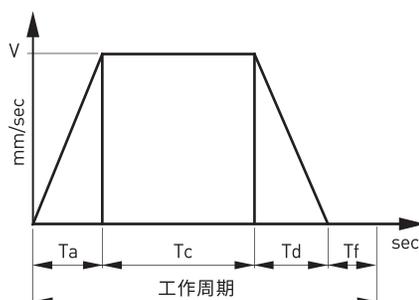
所谓速度系指滑台设定的运转工作速度, 滑台须自停止状态开始加速, 达工作速度后维持该速度往目的地移动, 抵达前开始减速, 终至停止。

加减速速度由使用者依实际需要而定。SR设计时, 加速度的设定: 导程5以下以0.15G计算, 其他导程均以0.3G计算。1G = 9.8 m/s², 则0.15G = 1470 mm/s², 0.3G = 2940 mm/s²。SR模组最大可搬质量须依加速度而定。

*注意: 加减速速度将使搬运的质量产生惯性负荷, 加减速速度愈大, 可搬质量愈小; 过大的加减速速度会产生大的冲击力, 应避免之。

4. 工作周期

工作周期由客户依实际需要决定。常用工作周期如下图所示, 包括加速时间 T_a 、等速时间 T_c 、减速时间 T_d 、停留时间 T_f °



加速度 = V/T_a

减速度 = V/T_d

工作周期 (sec) = $T_a + T_c + T_d + T_f$

工作时间 = 工作周期 × 次数

运转率 = 工作时间 / (工作时间 + 停机时间)

运转率须配合电机负荷而定, 通常不宜长时间连续不停的工作, 建议以0.5为准。

电机负载计算

1. 确认负载机构的运动条件要求, 包括加减速速度, 运动速度, 机构的重量, 机构的运动方式。
2. 负载之惯量计算

直线运动负载惯量计算式:

$$J_L = W \times \left(\frac{V}{2 \times \pi \times N \times 10} \right)^2 = W \times \left(\frac{\Delta S}{20 \times \pi} \right)^2$$

J_L : 负载惯量, 计算至电机输出轴 [kg · cm²]
 V : 负载直线运动速度 [mm/min]
 ΔS : 电机转一圈, 负载的移动量 [mm]
 W : 负载重量 [kg]
 N : 电机转速 [r/min]

3. 由负载惯量与电机惯量的比例原则, 选出适当的电机规格。
4. 将选定的电机惯量合并负载惯量, 计算出加速转矩及减速转矩。

$$\text{加速转矩: } T_a = \frac{(J_L + J_M) \times N}{9.55 \times 10^4 \times T_{psa}}$$

$$\text{减速转矩: } T_d = \frac{(J_L + J_M) \times N}{9.55 \times 10^4 \times T_{psd}}$$

J_L : 负载惯量, 计算至电机输出轴 [kg · cm²]
 J_M : 电机惯量 [kg · cm²]
 N : 电机转速 [r/min] [rpm]
 T_{psa} : 加速时间 [s]
 T_{psd} : 减速时间 [s]

5. 依据负载重量, 安装方式, 磨擦系数, 电机效率, 计算出等速运动时的负荷转矩。

$$T_L = \frac{F \times V}{2 \times 10^3 \times \pi \times \eta \times N} = \frac{F \times \Delta S}{2 \times 10^3 \times \pi \times \eta}$$

F : 直线运动时的轴向力
 $F = F_c + \mu \times (W \times g + F_o)$
 T_L : 负荷转矩 [N · m]
 F_c : 轴方向的外加作用力 [N]
 F_o : 负载对SR模组的外加正压力 [N]
 W : 负载重量 (含滑台) [kg]
 μ : 磨擦系数
 η : 机械效率
 V : 负载直线运动速度 [mm/min]
 N : 电机转速 [r/min]
 g : 重力加速度 [9.8m/s²]
 ΔS : 电机转一圈, 负载的移动量 [mm]

6. 选定电机的最大输出转矩, 须大于加速转矩和负荷转矩相加的和; 如果不符合条件, 必须选用其他型号, 再计算验证至符合要求为止。
7. 依据负荷转矩、加速转矩、减速转矩及保持转矩, 求出连续实效转矩。

$$T_{RMS} = \sqrt{\frac{T_a^2 \times T_{psa} + T_L^2 \times t_c + T_d^2 \times T_{psd} + T_{LH}^2 \times t_h}{T_f}}$$

T_{psa} : 加速时间 t_c : 等速时间
 T_{psd} : 减速时间 t_h : 停止时间
 T_f : 周期时间 T_a : 加速转矩
 T_L : 负荷转矩 T_d : 减速转矩
 T_{LH} : 保持转矩 (水平运动时, $T_{LH} = 0$)

8. 选定电机的额定输出转矩必须大于连续实效转矩; 如果不符合条件, 必须选用其他型号, 再计算验证至符合要求为止。

安装

滚珠丝杠型式若确定用途为垂直方向(Z轴) 请注意, 垂直安装属于特殊使用状态, 承载负荷请在表列最大可搬重量(直立) 范围内使用, 除此之外, 时规皮带型式禁止垂直方向使用。

*注意: 为防止负载滑落, 垂直安装时, 采用电机宜含煞车。

寿命

于水平安装、侧挂安装、倾斜安装(角度小于30度) 时, SHKK寿命以直线导轨的寿命为准; 垂直安装、倾斜安装(角度大于30度) 时, SR寿命则以丝杠或固定端轴承寿命(取其小者) 为准。

表列额定动负载(Fy, Fz, Mx, My, Mz) 是相对于模组行走10,000 Km的寿命, 若负载小于表列可负载条件($Fy/Fyd + Fz/Fzd + Mx/Mxd + My/Myd + Mz/Mzd \leq 1$) 则寿命将可延长; 反之, 如果负载大于表定值, 则寿命将少于10,000 Km。为确保SR的长期使用, 建议尽可能在表列负载范围内使用。

保养

SHKK模组需要维修保养的部分包括滚珠丝杠、直线导轨及相关配件。每三个月或每行走100公里的距离后, 必须对滚珠丝杠和直线导轨补充润滑剂, 并请检查有无任何污垢或碎屑在系统内, 如果油脂变得肮脏时, 请更换油脂。如有任何保养方面的特殊问题, 请与SLM联络。

2. 单轴机器人 SHKK

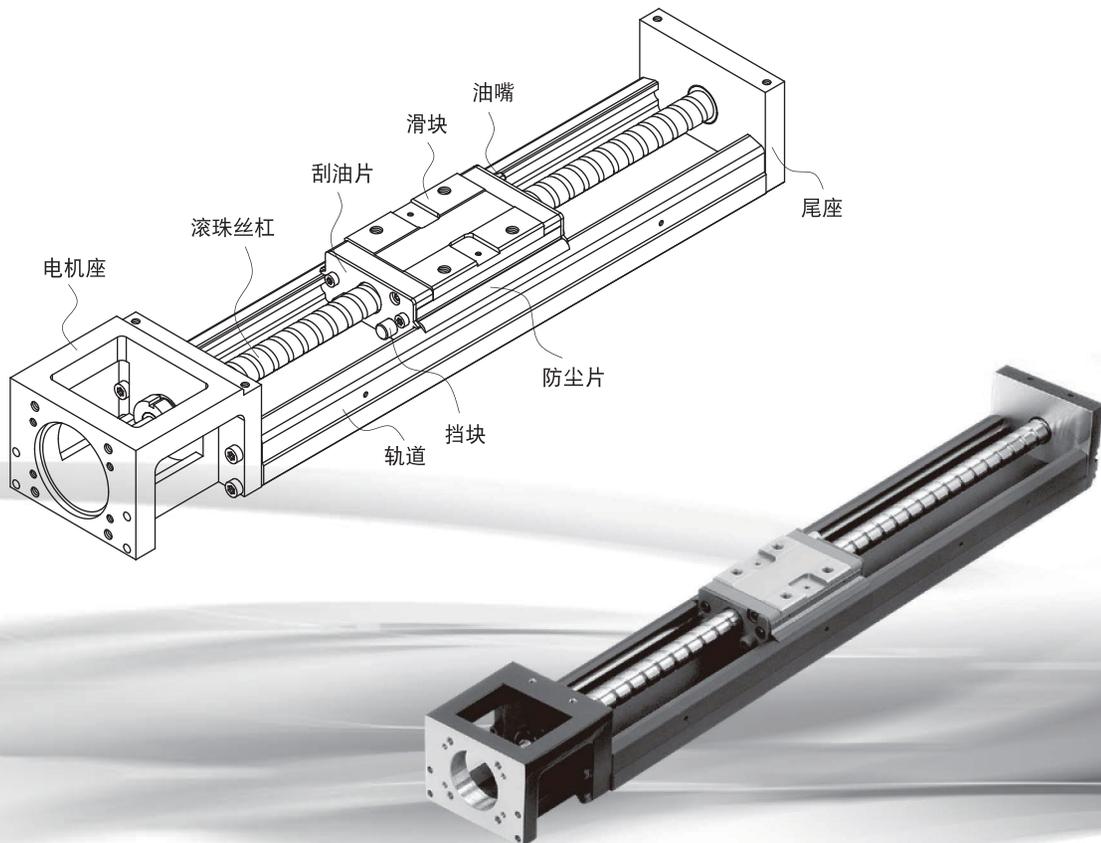
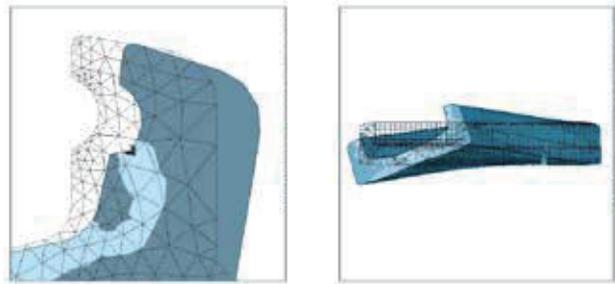
SLM HKK单轴机器人主要是透过模组化之设计, 将滚珠丝杠和直线导轨整合在一起, 因此可提供具有高精度、快速安、选用、高刚性、体积小、节省空间等特性。

借由高精度之滚珠丝杠做为传动机构, 以及配合最佳化设计之U型轨道做为导引机构, 来确保精度与刚性之需求。

2.1 特性

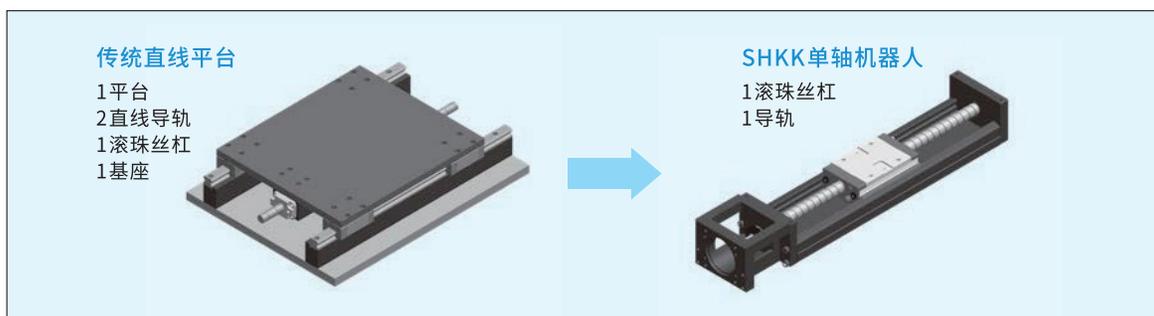
- 设计及安装容易
- 体积小重量轻
- 高精度
- 高刚性
- 配备齐全
- 最适化设计

轨道结构由有限元素分析, 得到最好刚性与重量, 分析如右图所示:



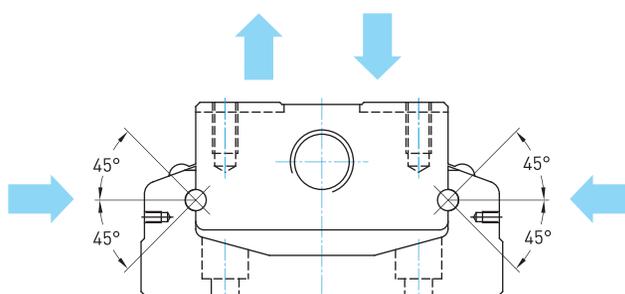
2.1.1 模块化

SHKK单轴机器人透过模块化之设计，整合滚珠丝杠和直线导轨，可节省以往传统致动平台需经过导引和驱动元件之选用、安装校验、体积大、占空间等缺点。因此SHKK单轴机器人可提供快速选用、安装、体积精简、高刚性等特性，可大幅减少客户端的使用空间与时间。



2-1-2 四方向等负荷

轨道和滑块之间的回流系统，其滚珠与珠槽接触面采用2列式歌德牙型之设计，具有45度接触角之特性，该设计可使得SHKK单轴机器人可承受四方向等负荷之能力。



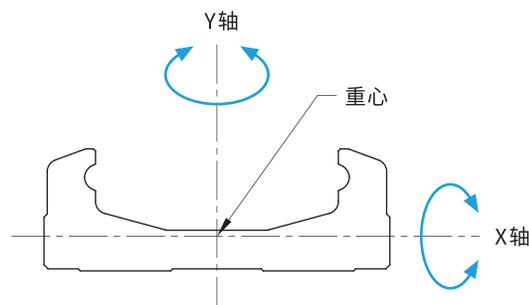
2-1-3 高刚性

轨道构型采用U型断面，并透过有限元素分析软体的设计，在体积与刚性上取得平衡点，使得轨道具有高刚性、体积精简、重量轻等特性。

惯性矩

单位：mm⁴

型号	I_x	I_y
SHKK30	7.554×10^2	12.726×10^3
SHKK40	3.533×10^3	5.317×10^4
SHKK50	9.6×10^3	1.34×10^5
SHKK60	2.056×10^4	2.802×10^5
SHKK80	6.711×10^4	8.444×10^5
SHKK86	7.445×10^4	1.134×10^6
SHKK100	1.296×10^5	2.035×10^6
SHKK130	2.546×10^5	5.073×10^6



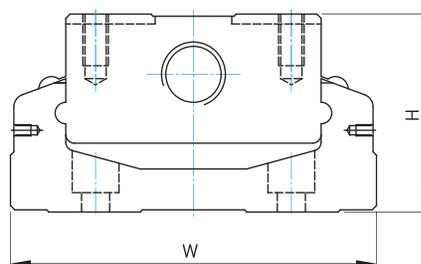
I_x ：延着X轴之惯性矩

I_y ：延着Y轴之惯性矩

2-1-4 规格多样化

SLM针对各种不同的使用需求，开发出下列多种SHKK单轴机器人，提供客户依使用需求、空间、负载来选用。

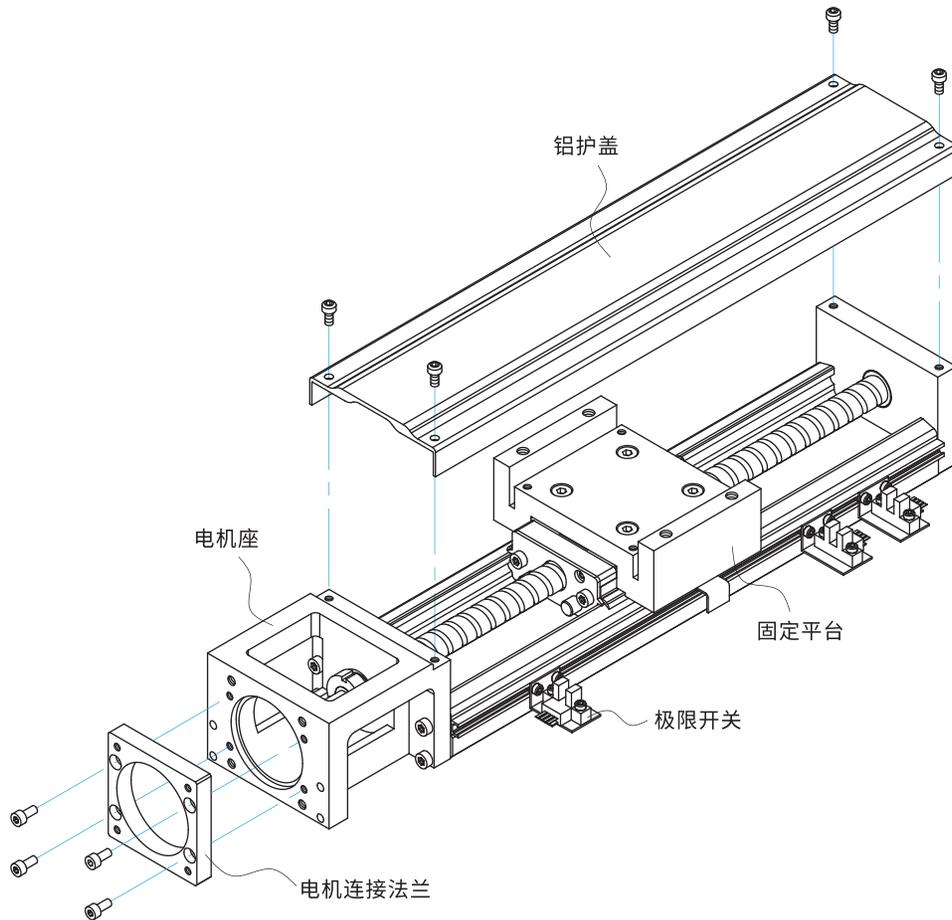
型号	W	H
SHKK30	30	15
SHKK40	40	20
SHKK50	50	26
SHKK60	60	33
SHKK80	80	45
SHKK86	86	46
SHKK100	100	55
SHKK130	130	65



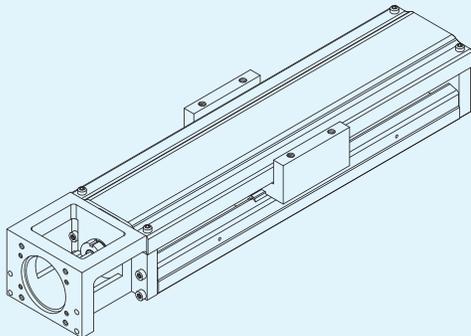
2.2 选购配件

为了因应各种的使用需求，SHKK单轴机器人可另外选购铝护盖、伸缩护套、电机连接法兰、极限开关。

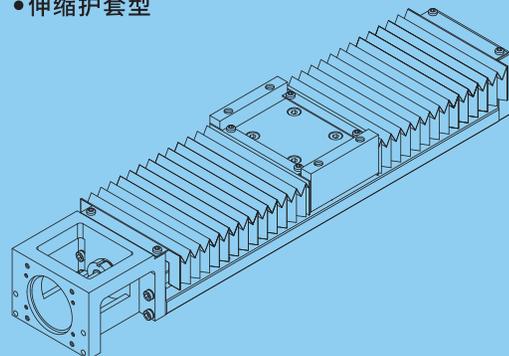
- 铝护盖、伸缩护套：可防止异物、杂质进入KK单轴机器人之内而影响其使用寿命、精度、顺畅度
- 电机连接法兰：可将各种不同电机锁固于KK单轴机器人之上
- 极限开关：提供滑块定位、启动原点以及防止滑块超过行程之安全机制



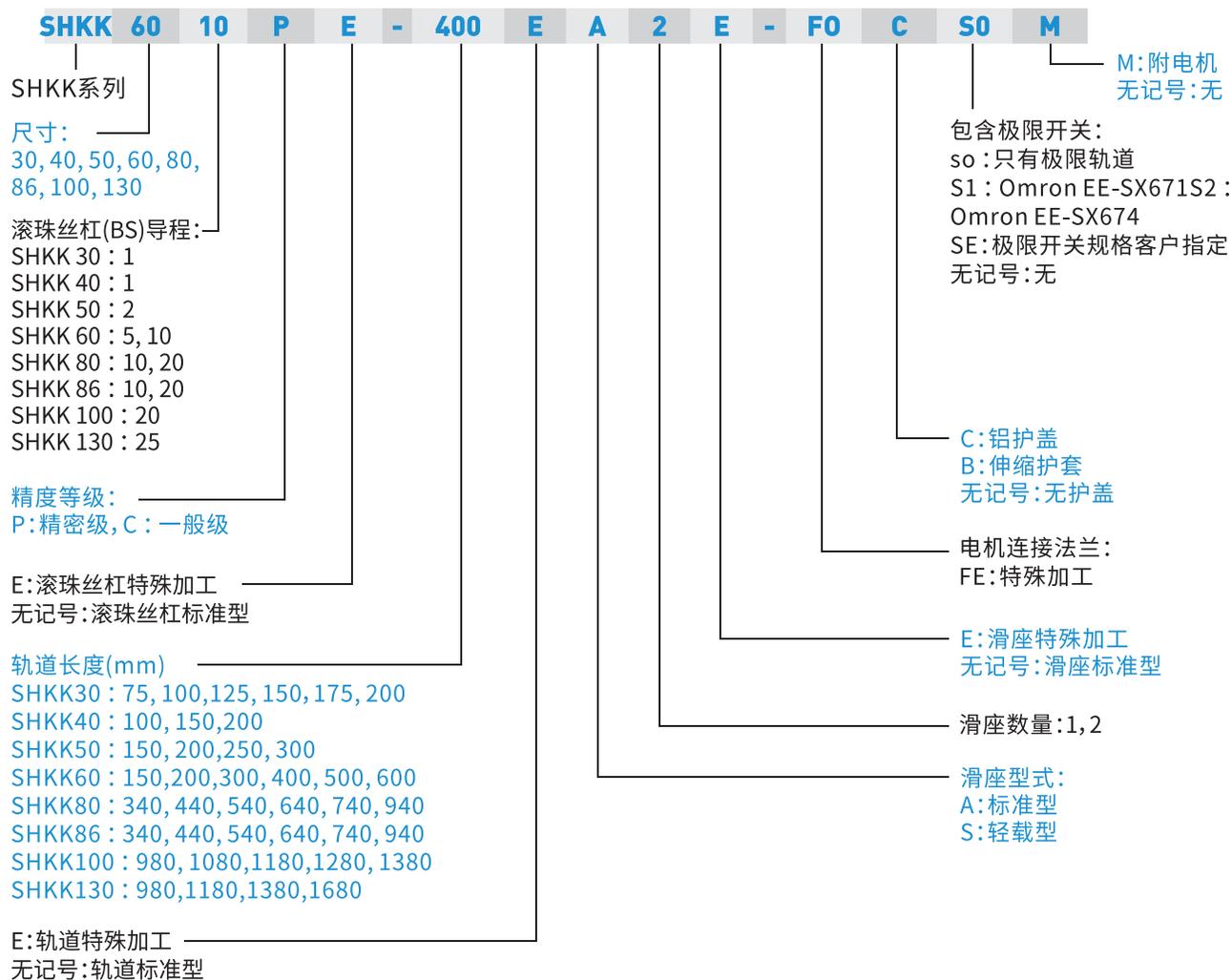
• 铝护盖型



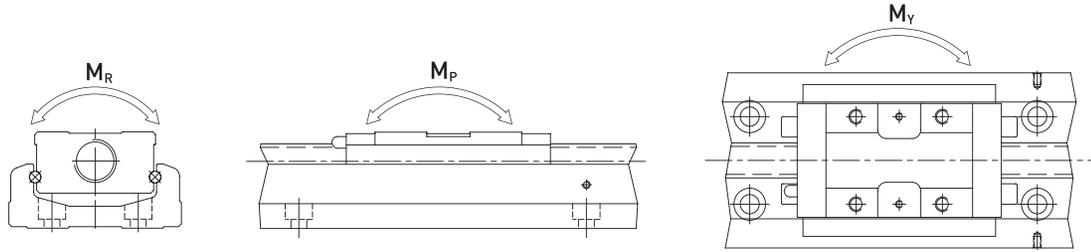
• 伸缩护套型



2.3 产品型号



2.4 负载规格



型 号	滚珠丝杠				直线导轨																
	公称外径 (mm)	导程 (mm)	基本 动额 定负荷 (N)	基本 静额 定负荷 (N)	基本 动额 定负荷 (N)		基本 静额 定负荷 (N)		容许静力矩												
					滑座 A	滑座 S	滑座 A	滑座 S	俯仰 M_P (N·m)				偏摆 M_Y (N·m)				滚动 M_R (N·m)				
								滑座 A1	滑座 A2	滑座 S1	滑座 S2	滑座 A1	滑座 A2	滑座 S1	滑座 S2	滑座 A1	滑座 A2	滑座 S1	滑座 S2		
SHKK3001	精密级	6	1	647	1088	2210	-	3510	-	14	73	-	-	14	73	-	-	41	82	-	-
	一般级			618	1079																
SHKK4001	精密级	8	1	735	1538	3920	-	6468	-	33	182	-	-	33	182	-	-	81	162	-	-
	一般级			676	1284																
SHKK5002	精密级	8	2	2136	3489	8007	-	12916	-	116	545	-	-	116	545	-	-	222	444	-	-
	一般级			1813	2910																
SHKK6005	精密级	12	5	3744	6243	13230	7173	21462	11574	152	760	72	367	152	760	72	367	419	838	241	482
	一般级			3377	5625																
SHKK6010	精密级	12	10	2410	3743	13230	7173	21462	11574	152	760	72	367	152	760	72	367	419	838	241	482
	一般级			2107	3234																
SHKK8010	精密级	15	10	7144	12642	31458	21051	50764	29475	622	3050	228	1309	622	3050	228	1309	1433	2866	800	1600
	一般级			6429	11387																
SHKK8020	精密级	15	20	4645	75655	31458	21051	50764	29475	622	3050	228	1309	622	3050	228	1309	1433	2866	800	1600
	一般级			4175	6889																
SHKK8610	精密级	15	10	7144	12642	31458	21051	50764	29475	622	3050	228	1309	622	3050	228	1309	1507	3014	847	1694
	一般级			6429	11387																
SHKK8620	精密级	15	20	4645	7655	31458	21051	50764	29475	622	3050	228	1309	622	3050	228	1309	1507	3014	847	1694
	一般级			4175	6889																
SHKK10020	精密级	20	20	7046	12544	39200	-	63406	-	960	4763	-	-	960	4763	-	-	2205	4410	-	-
	一般级			4782	9163																
SHKK13025	精密级	25	25	7897	15931	48101	-	84829	-	1536	7350	-	-	1536	7350	-	-	3885	7770	-	-
	一般级			7092	14352																

2.5 精度等级

单位:mm

型号	轨道长度	定位重复性		定位精度		行走平行度		最大启动扭力(N-cm)		
		精密级	一般级	精密级	一般级	精密级	一般级	精密级	一般级	
SHKK30	75	±0.003	±0.004	0.020	0.040	0.010	0.020	1.2	0.8	
	100									
	125									
	150									
	175									
	200									
SHKK40	100	±0.003	±0.005	0.020	-	0.010	-	1.2	0.8	
	150									
	200									
SHKK50	150	±0.003	±0.005	0.020	-	0.010	-	4	2	
	200									
	250									
	300									
SHKK60	150	±0.003	±0.005	0.020	-	0.010	-	15	7	
	200									
	300									
	SHKK80	440	±0.003	±0.005	0.025	-	0.015	-	15	10
		540								
		640								
SHKK86	340	±0.003	±0.005	0.025	-	0.015	-	15	10	
	440									
	540									
	SHKK100	740	±0.003	±0.005	0.030	-	0.020	-	17	10
		940								
		940								
SHKK130	980	±0.005	±0.01	0.035	-	0.025	-	25	15	
	1180									
	1280									
	1380									
	1680									
SHKK130	980	±0.005	±0.01	0.035	-	0.025	-	25	15	
	1180									
	1380									
	1380									
	1680									

2.6 最大速度

型号	滚珠丝杠导程 (mm)	轨道长度 L2 (mm)	速度(mm/sec)	
			精密级	一般级
SHKK30	01	75	160	160
		100	160	160
		125	160	160
		150	160	160
		175	160	160
		200	160	160
SHKK40	01	100	190	190
		150	190	190
		200	190	190
SHKK50	02	150	270	270
		200	270	270
		250	270	270
		300	270	270
SHKK60	05	150	550	390
		200	550	390
		300	550	390
		400	550	390
		500	550	390
		600	340	340
	10	150	1100	790
		200	1100	790
		300	1100	790
		400	1100	790
		500	1100	790
		600	670	670
SHKK80	10	340	740	520
		440	740	520
		540	740	520
		640	740	520
		740	740	520
		940	610	430
	20	340	1480	1050
		440	1480	1050
		540	1480	1050
		640	1480	1050
		740	U80	1050
		940	1220	870
SHKK86	10	340	740	520
		440	740	520
		540	740	520
		640	740	520
		740	740	520
		940	610	430
	20	340	U80	1050
		440	U80	1050
		540	1480	1050
		640	1480	1050
		740	1480	1050
		940	1220	870
SHKK100	20	980	1120	800
		1080	980	800
		1180	750	750
		1280	630	630
		1380	530	530
SHKK130	25	980	1120	800
		1180	1120	800
		1380	830	800
		1680	550	550

2.7 寿命的计算

2.7.1 寿命

当直线导轨承受负荷并作运动时，珠道表面与钢珠因不断地受到循环应力的作用，一旦到达滚动疲劳的临界值，接触面就会开始产生疲劳破损，并在部份表面发生鱼鳞状薄片的剥落现象，此种现象叫做表面剥离。寿命的定义即为珠道表面及钢珠因材料疲劳而产生表面剥离时为止的总运行距离。

2.7.2 额定寿命

单轴机器人的寿命，具有很大的分散性，即使同一批制造的产品，在相同的运动状态下使用，寿命也会所有不同。因此额定寿命即用来定义KK模组在操作过程中寿命的基准。

2.7.3 SHKK模组之额定寿命计算

单轴机器人之寿命计算可分为两部分进行，包括直线导轨与滚珠丝杠，并以计算过程中数值较小者为该模组之额定寿命。其计算式分别如下：

直线导轨

$$L = \left(\frac{f_t}{f_w} \cdot \frac{C}{P_n} \right)^3 \times 50 \text{ km}$$

L : 额定寿命 (公里km) C : 基本动额定负荷 (N)
 f_t : 接触系数 (参考表格1) P_n : 工作负荷 (N)
 f_w : 负荷系数 (参考表格2)

表格1

滑座型式	接触系数 f_t
A2, S1	1.0
A2, S2	0.81

表格2

工作环境		负荷系数 f_w
负荷状况	速度(V)	
无冲击力且平滑	低速 $v < 15\text{m/min}$	1.0 ~ 1.5
普通负荷力	中速 $15 < v < 60\text{m/min}$	1.5 ~ 2.0
受冲击力及振动	高速 $v > 60\text{m/min}$	2.0 ~ 3.5

滚珠丝杠及轴承

$$L = \left(\frac{1}{f_w} \cdot \frac{C_a}{P_{a,n}} \right)^3 \times 10^6 \text{ rev}$$

L : 额定寿命 (旋转数) C_a : 基本动额定负荷 (N)
 f_w : 负荷系数 (参考表格2) $P_{a,n}$: 轴向工作负荷 (N)

2.8 润滑

SHKK单轴机器人若没有适当的给予润滑,滚动部分的摩擦就会增加,长期的使用下来会成为缩短寿命的主要原因。润滑剂便提供下列几种作用:

- 减少滚动部分的摩擦、防止烧伤并降低磨损。
- 在滚动的面与面之间形成油膜,可延长滚动疲劳寿命。
- 防止生锈。

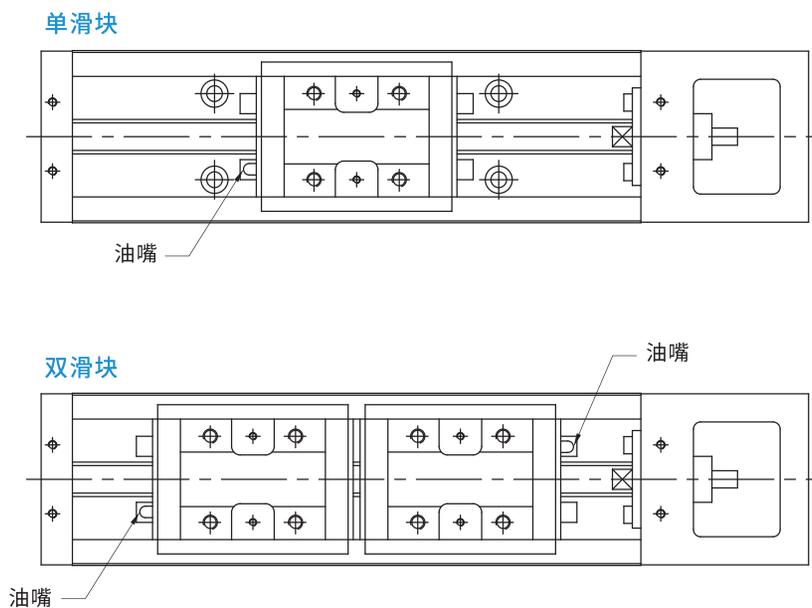
2-8.1 润滑油脂

润滑油脂虽然较不易流失,但为避免因润滑损耗造成润滑不足,建议客户使用距离达100km时,应再补充润滑油脂一次,此时可用注油枪借由滑块上所附油嘴,将油脂打入滑块中。润滑油脂适用于速度不超过60m/min,且对冷却作用无要求的场合。

$$T = \frac{100 \times 1000}{V_e \times 60}$$

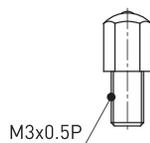
T : 注油频率(hour)
 V_e : 速度(m/min)

2-8.2 油嘴配置图



SHKK使用油嘴

SHKK40



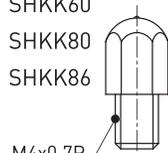
SHKK50

SHKK60

SHKK80

SHKK86

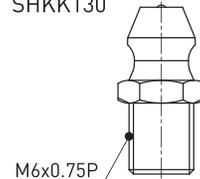
M4x0.7P



SHKK100

SHKK130

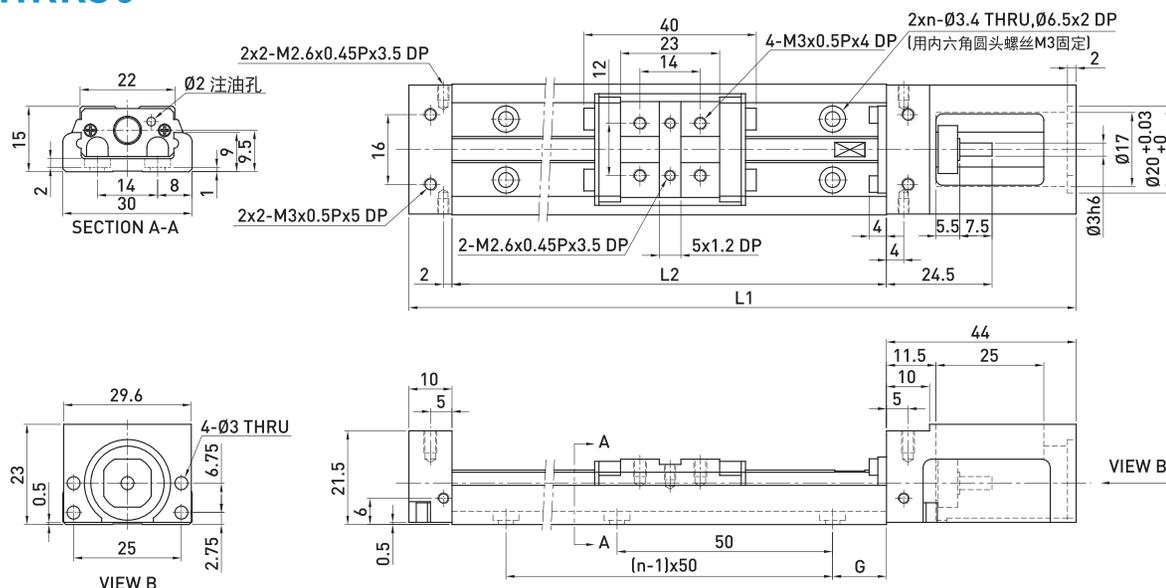
M6x0.75P



2.9 SHKK产品系列

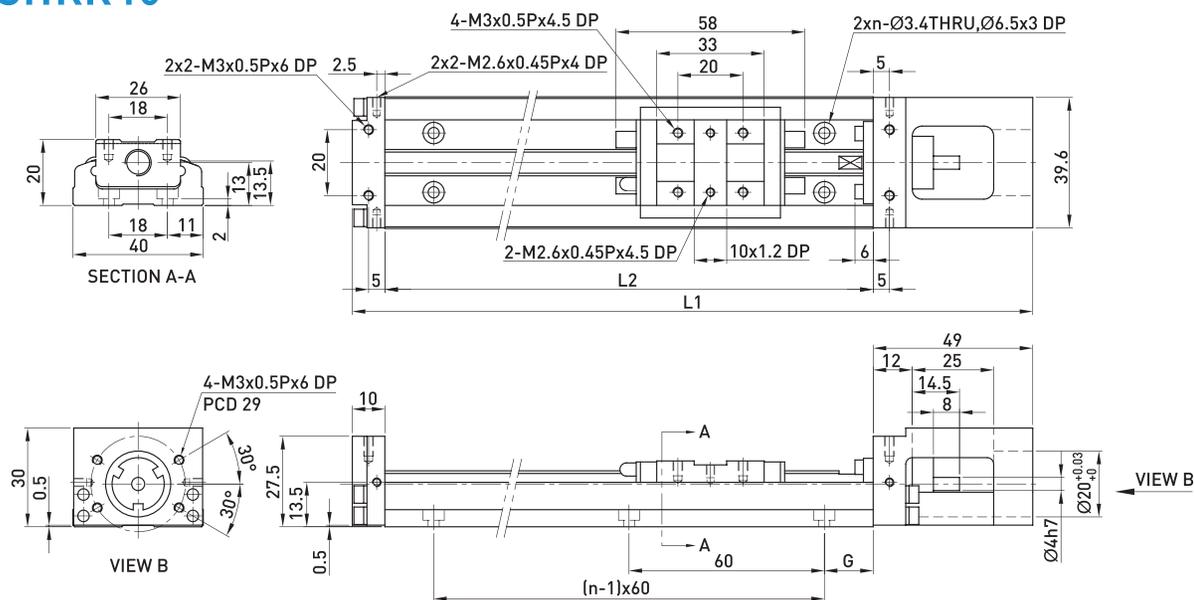
2.9.1 不含护盖

SHKK30



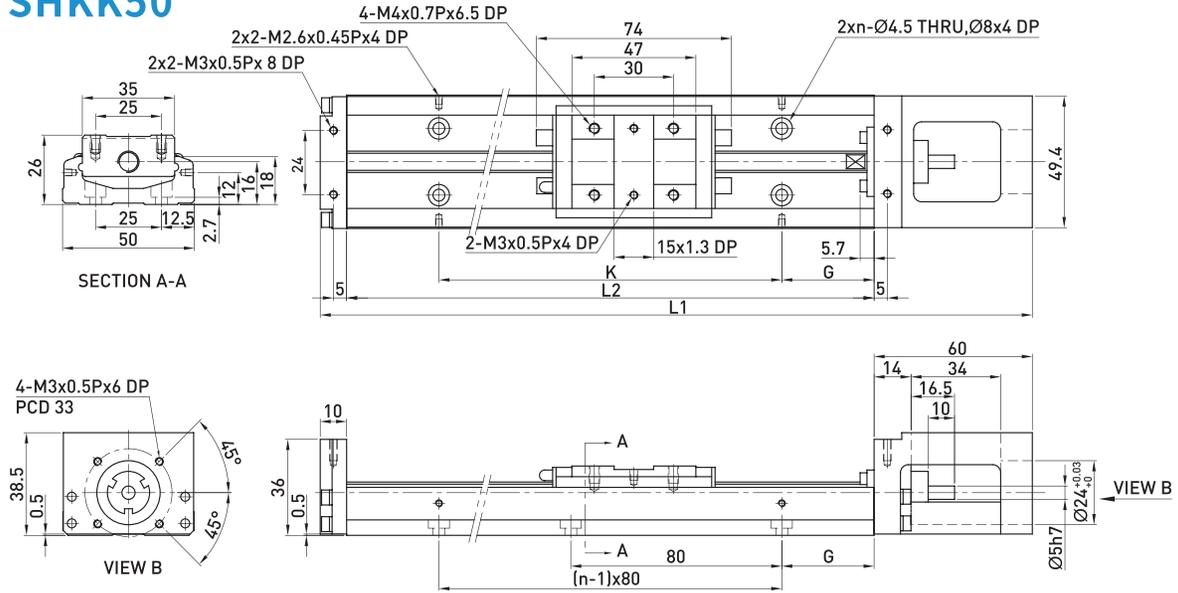
轨道长度 L2(mm)	全长 L1(mm)	最大行程(mm)		G (mm)	n	重量(kg)	
		A1滑座	A2滑座			A1滑座	A2滑座
75	129	31	-	12.5	2	0.2	-
100	154	56	-	25	2	0.23	-
125	179	81	45	12.5	3	0.26	0.3
150	204	106	70	25	3	0.29	0.33
175	229	131	95	12.5	4	0.33	0.36
200	254	156	120	25	4	0.35	0.39

SHKK40



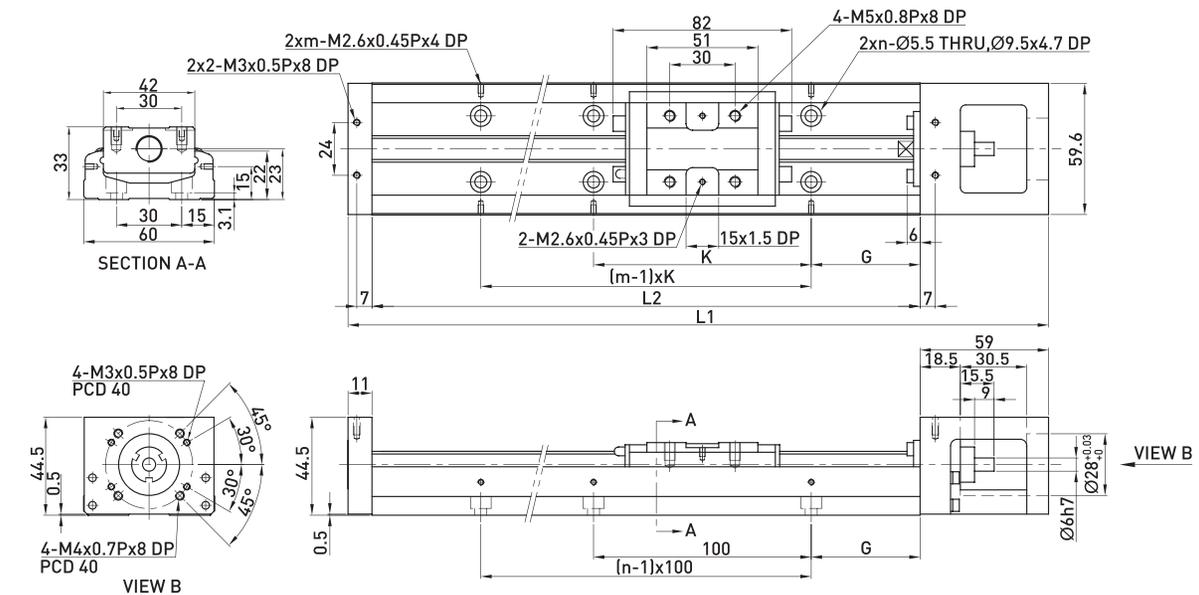
轨道长度 L2(mm)	全长 L1(mm)	最大行程(mm)		G (mm)	n	重量(kg)	
		A1滑座	A2滑座			A1滑座	A2滑座
100	159	36	-	20	2	0.48	-
150	209	86	34	15	3	0.6	0.67
200	259	136	84	40	3	0.72	0.79

SHKK50



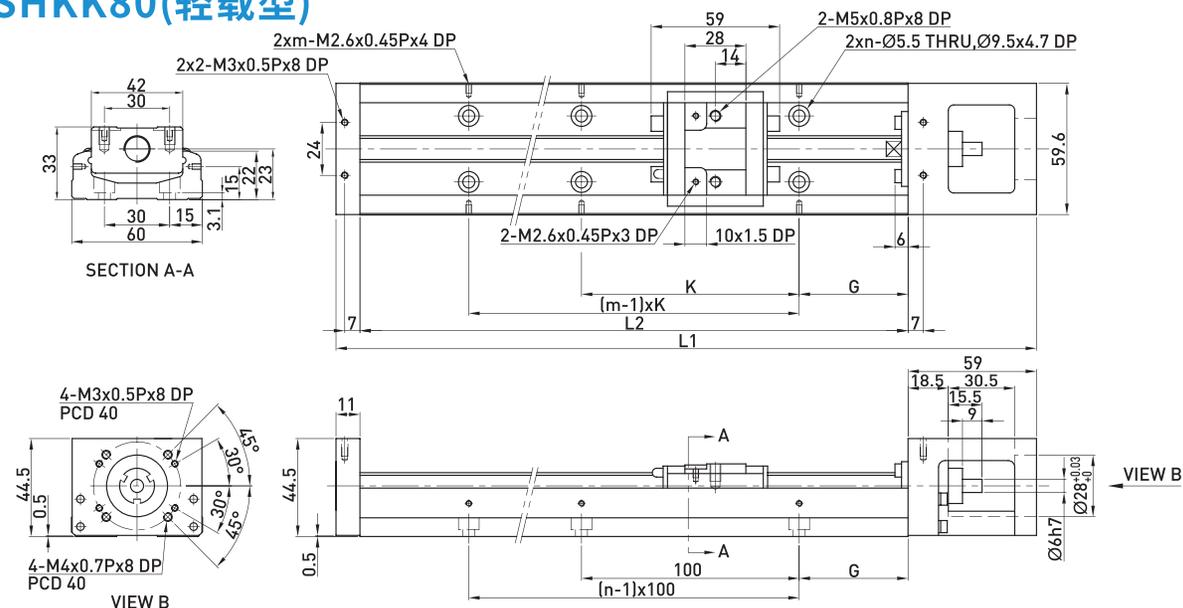
轨道长度 L2(mm)	全长 L1(mm)	最大行程(mm)		G (mm)	K (mm)	n	重量(kg)	
		A1滑座	A2滑座				A1滑座	A2滑座
150	220	70	-	35	80	2	1	-
200	270	120	55	20	160	3	1.2	1.4
250	320	170	105	45	160	3	1.4	1.6
300	370	220	155	30	240	4	1.6	1.8

SHKK60(标准型)



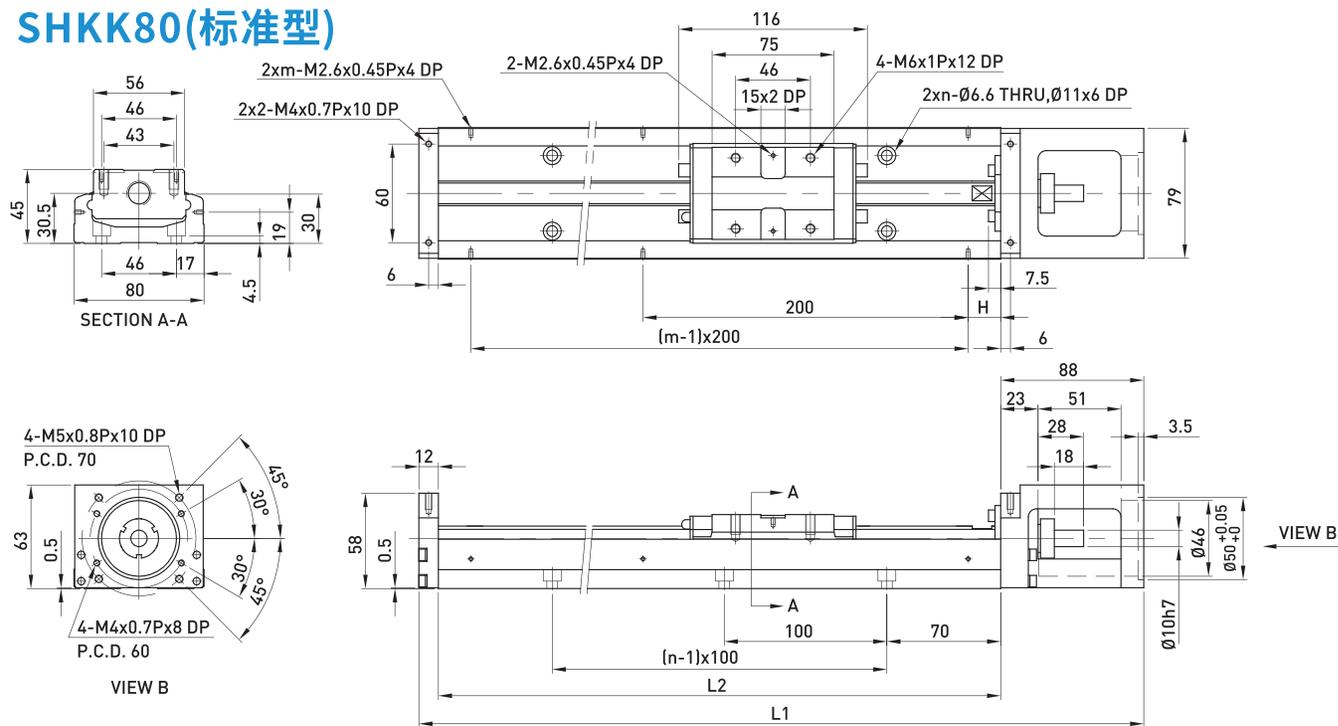
轨道长度 L2(mm)	全长 L1(mm)	最大行程(mm)		G(mm)	K(mm)	n	m	重量(kg)	
		A1滑座	A2滑座					A1滑座	A2滑座
150	220	60	-	25	100	2	2	1.5	-
200	270	110	-	50	100	2	2	1.8	-
300	370	210	135	50	200	3	2	2.4	2.7
400	470	310	235	50	100	4	4	3	3.3
500	570	410	335	50	200	5	3	3.6	3.9
600	670	510	435	50	100	6	6	4.2	4.6

SHKK80(轻载型)



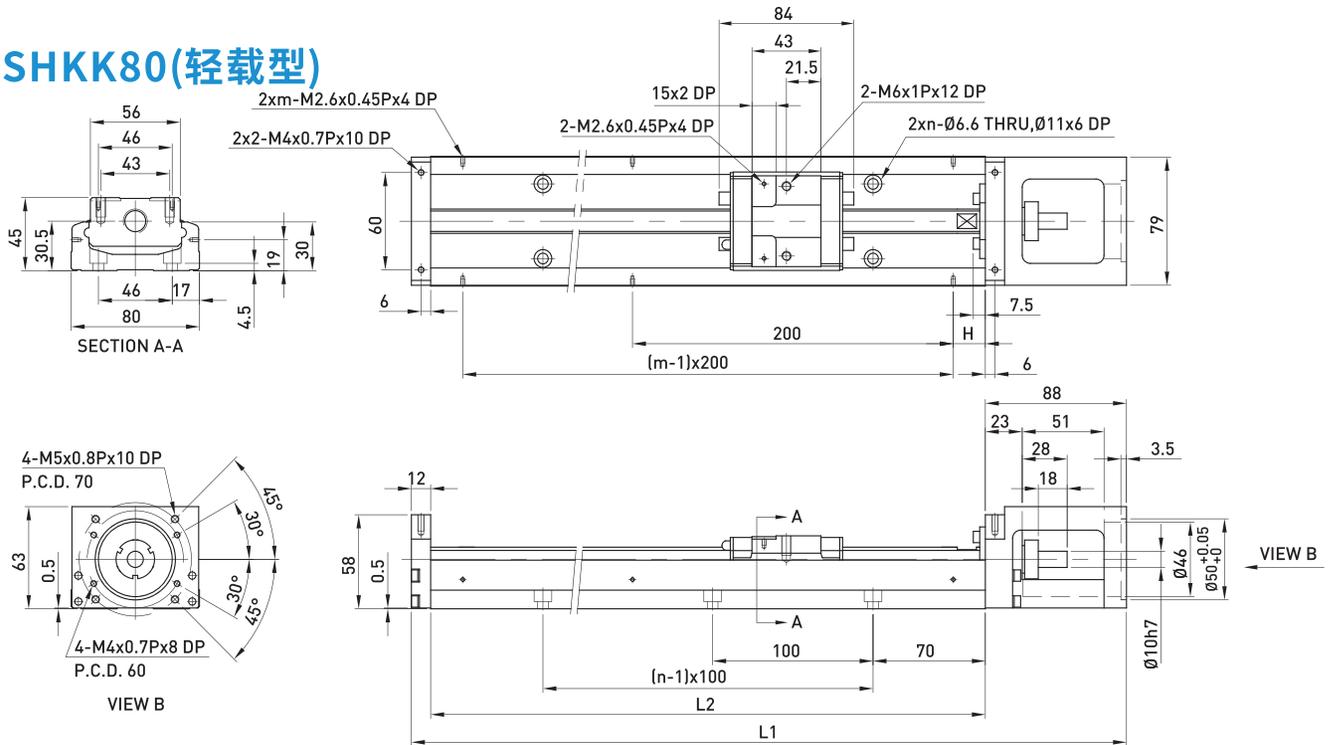
轨道长度 L2(mm)	全长 L1(mm)	最大行程(mm)		H (mm)	K (mm)	n	m	重量(kg)	
		S1滑座	S2滑座					S1滑座	S2滑座
150	220	85	34	25	100	2	2	1.4	1.6
200	270	135	84	50	100	2	2	1.7	1.9
300	370	235	184	50	200	3	2	2.3	2.5
400	470	335	284	50	100	4	4	2.9	3.1
500	570	435	384	50	200	5	3	3.5	3.7
600	670	535	484	50	100	6	6	4.1	4.3

SHKK80(标准型)



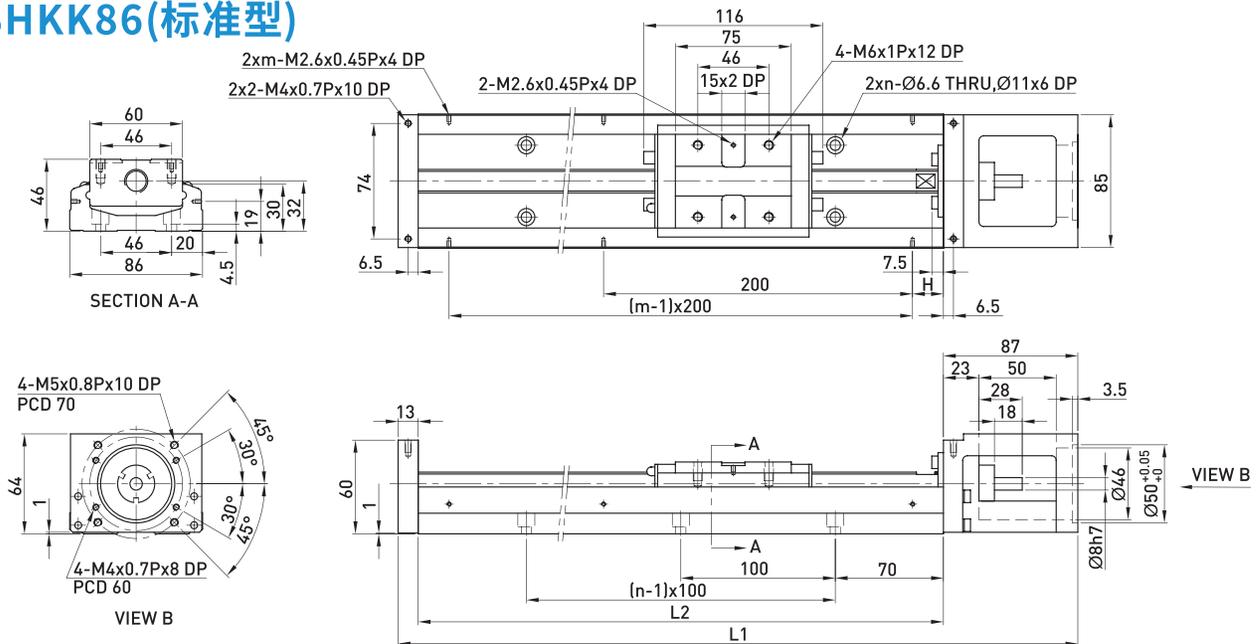
轨道长度 L2(mm)	全长 L1(mm)	最大行程(mm)		H (mm)	n	m	重量(kg)	
		A1滑座	A2滑座				A1滑座	A2滑座
340	440	216.5	108.5	70	3	2	5.3	6
440	540	316.5	208.5	20	4	3	6.5	7.2
540	640	416.5	308.5	70	5	3	7.6	8.3
640	740	516.5	408.5	20	6	4	8.8	9.5
740	840	616.5	508.5	70	7	4	10	10.7
940	1040	816.5	708.5	70	9	5	12.4	13.1

SHKK80(轻载型)



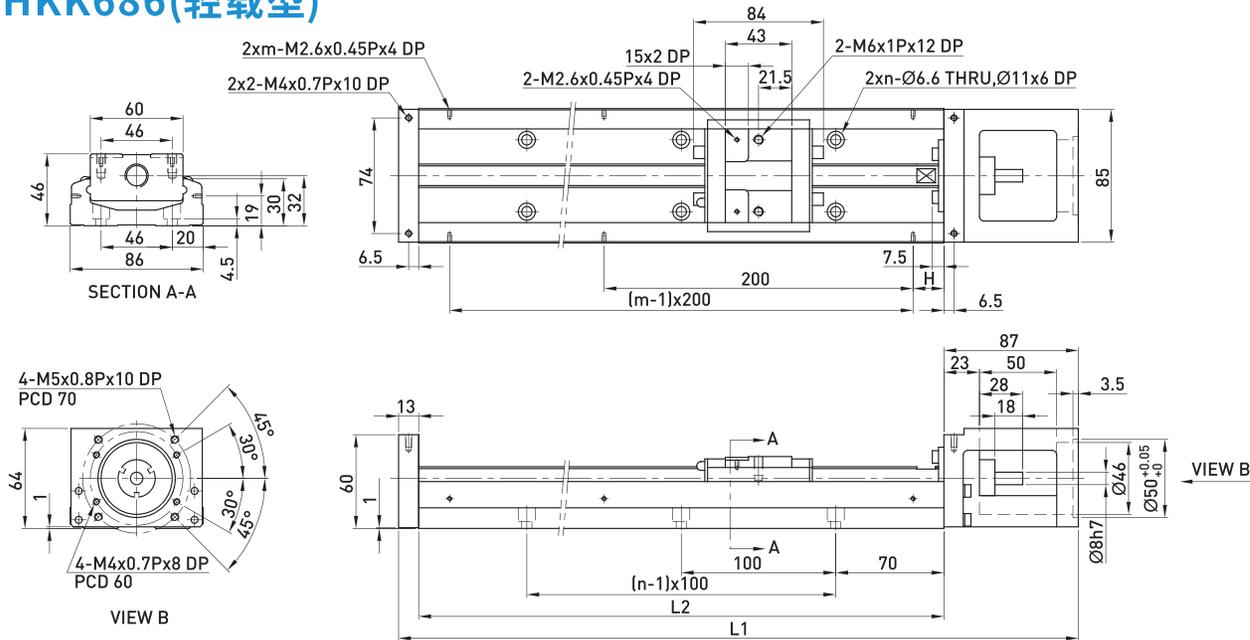
轨道长度 L2(mm)	全长 L1(mm)	最大行程(mm)		H (mm)	n	m	重量(kg)	
		S1滑座	S2滑座				S1滑座	S2滑座
340	440	248.5	172.5	70	3	2	5	5.4
440	540	348.5	272.5	20	4	3	6.2	6.6
540	640	448.5	372.5	70	5	3	7.3	7.7
640	740	548.5	472.5	20	6	4	8.5	8.9
740	840	648.5	572.5	70	7	4	9.7	10.1
940	1040	848.5	772.5	70	9	5	12.1	12.5

SHKK86(标准型)



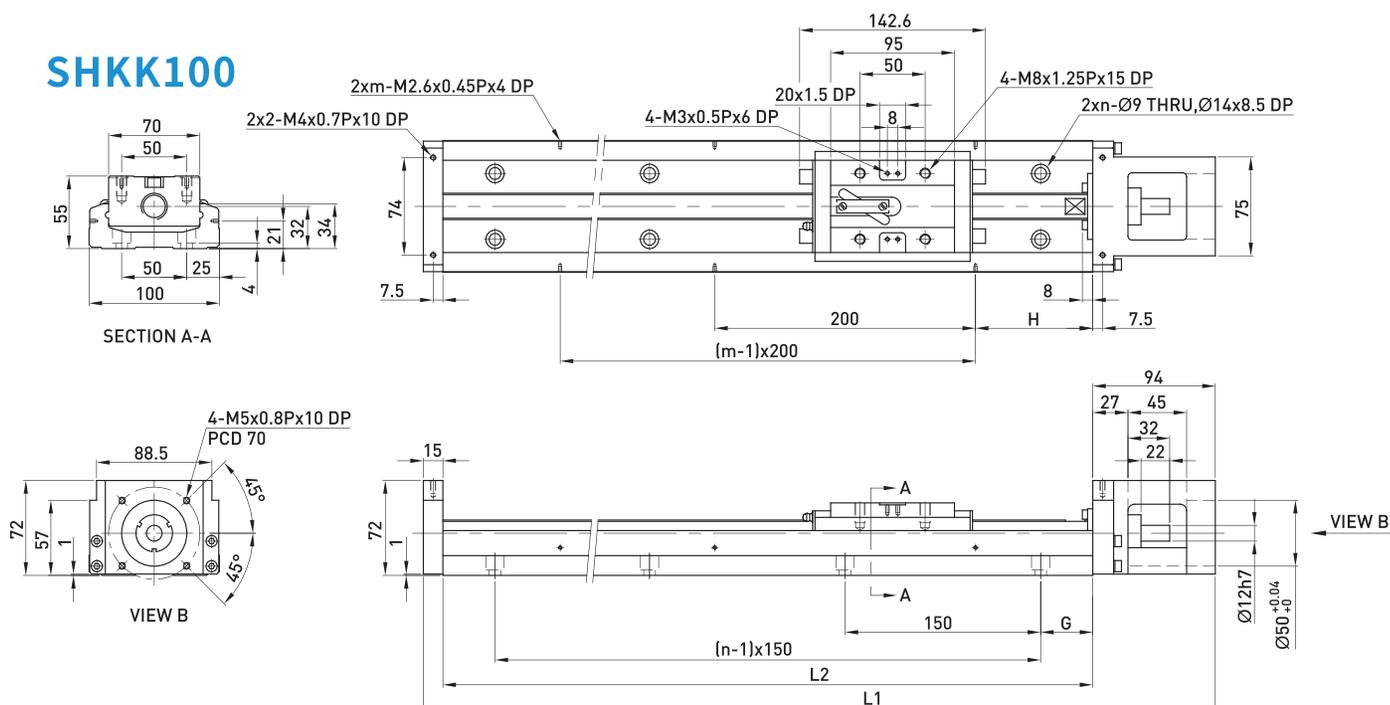
轨道长度 L2(mm)	全长 L1(mm)	最大行程(mm)		H (mm)	n	m	重量(kg)	
		A1滑座	A2滑座				A1滑座	A2滑座
340	440	216.5	108.5	70	3	2	5.7	6.5
440	540	316.5	208.5	20	4	3	6.9	7.7
540	640	416.5	308.5	70	5	3	8.0	8.8
640	740	516.5	408.5	20	6	4	9.2	10.0
740	840	616.5	508.5	70	7	4	10.4	11.2
940	1040	816.5	708.5	70	9	5	11.6	12.4

SHKK686(轻载型)



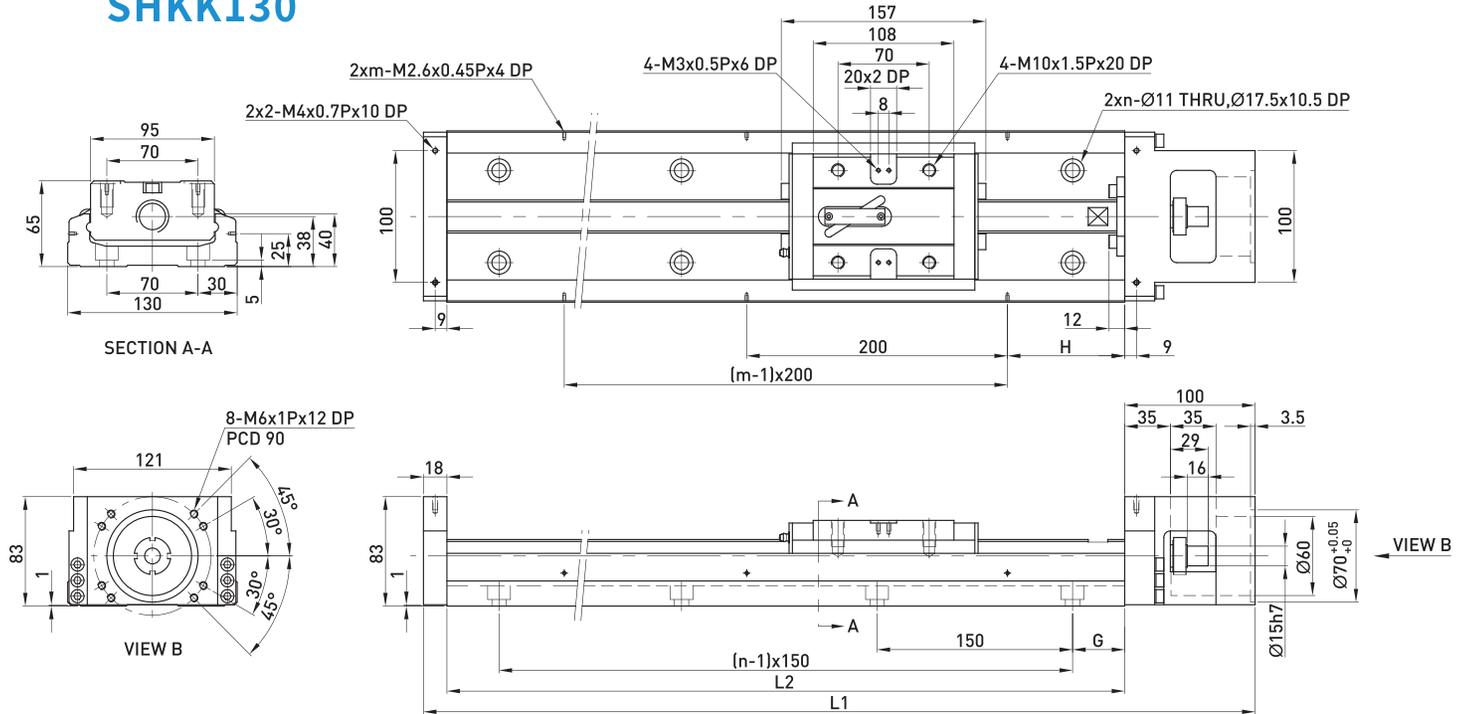
轨道长度 L2(mm)	全长 L1(mm)	最大行程(mm)		H (mm)	n	m	重量(kg)	
		S1滑座	S2滑座				S1滑座	S2滑座
340	440	248.5	172.5	70	3	2	5.4	5.9
440	540	348.5	272.5	20	4	3	6.6	7.1
540	640	448.5	372.5	70	5	3	7.7	8.2
640	740	548.5	472.5	20	6	4	8.9	9.4
740	840	648.5	572.5	70	7	4	10.1	10.6
940	1040	848.5	772.5	70	9	5	11.3	11.8

SHKK100



轨道长度 L2(mm)	全长 L1(mm)	最大行程(mm)		G(mm)	H(mm)	n	m	重量(kg)	
		A1滑座	A2滑座					A1滑座	A2滑座
980	1089	828	700	40	90	7	5	18.6	20.3
1080	1189	928	800	15	40	8	6	20.3	22.0
1180	1289	1028	900	65	90	8	6	22.0	23.7
1280	1389	1128	1000	40	40	9	7	23.6	25.3
1380	1489	1228	1100	15	90	10	7	25.3	27.0

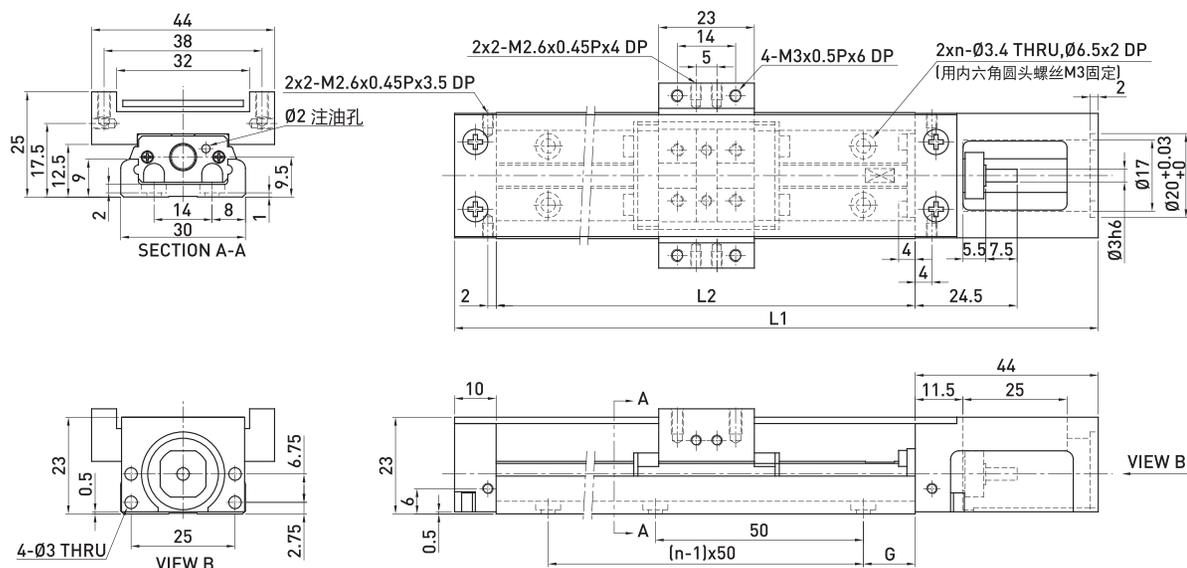
SHKK130



轨道长度 L2(mm)	全长 L1(mm)	最大行程(mm)		G(mm)	H(mm)	n	m	重量(kg)	
		A1滑座	A2滑座					A1滑座	A2滑座
980	1098	811	659	40	90	7	5	29.4	32.3
1180	1298	1011	859	65	90	8	6	34.3	37.2
1380	1498	1211	1059	90	90	9	7	39.2	42.1
1680	1798	1511	1359	90	40	11	9	46.5	49.4

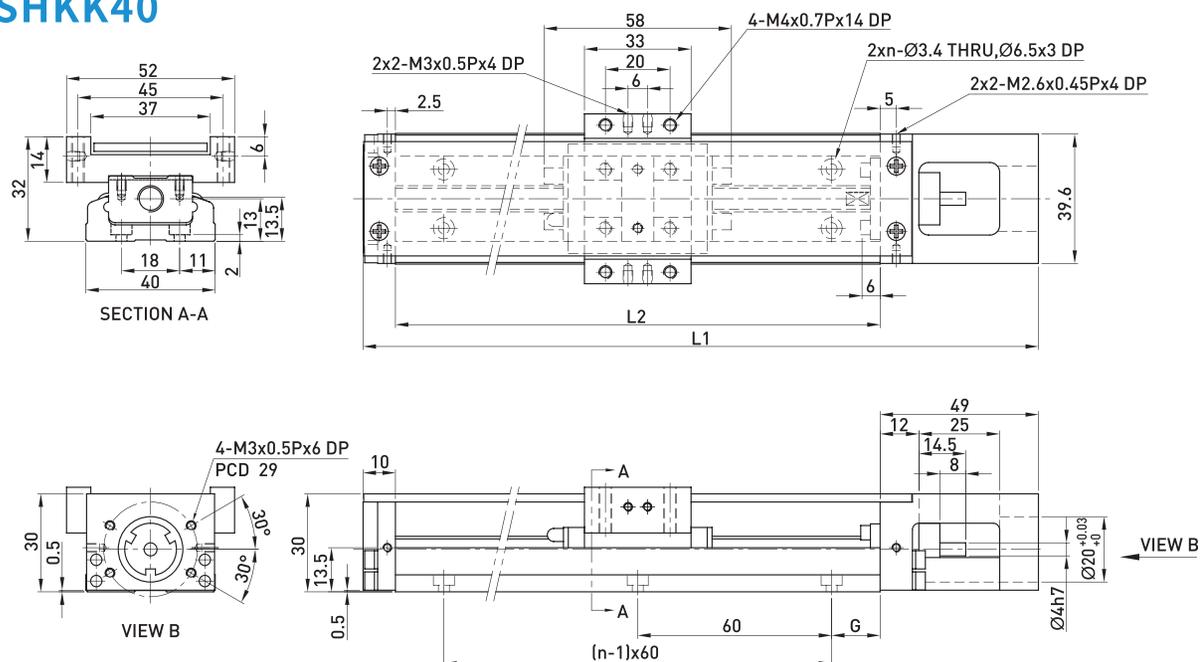
2.9.2 含护盖

SHKK30



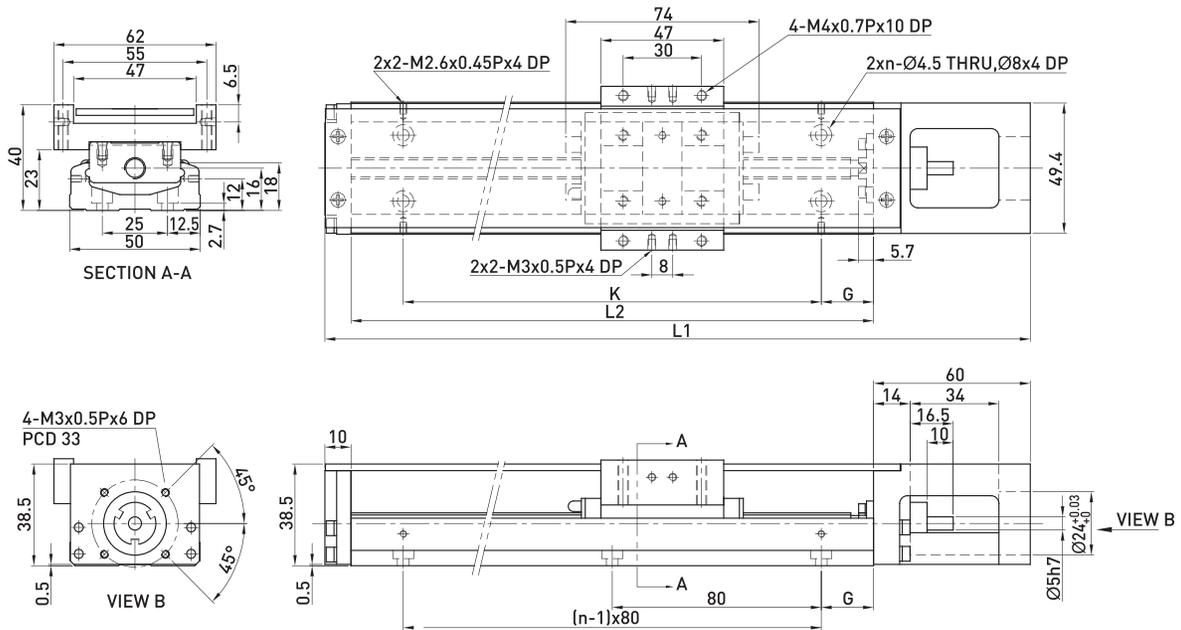
轨道长度 L2(mm)	全长 L1(mm)	最大行程(mm)		G (mm)	n	重量(kg)	
		A1滑座	A2滑座			A1滑座	A2滑座
75	129	31	-	12.5	2	0.24	-
100	154	56	-	25	2	0.27	-
125	179	81	45	12.5	3	0.3	0.36
150	204	106	70	25	3	0.33	0.39
175	229	131	95	12.5	4	0.37	0.43
200	254	156	120	25	4	0.4	0.46

SHKK40



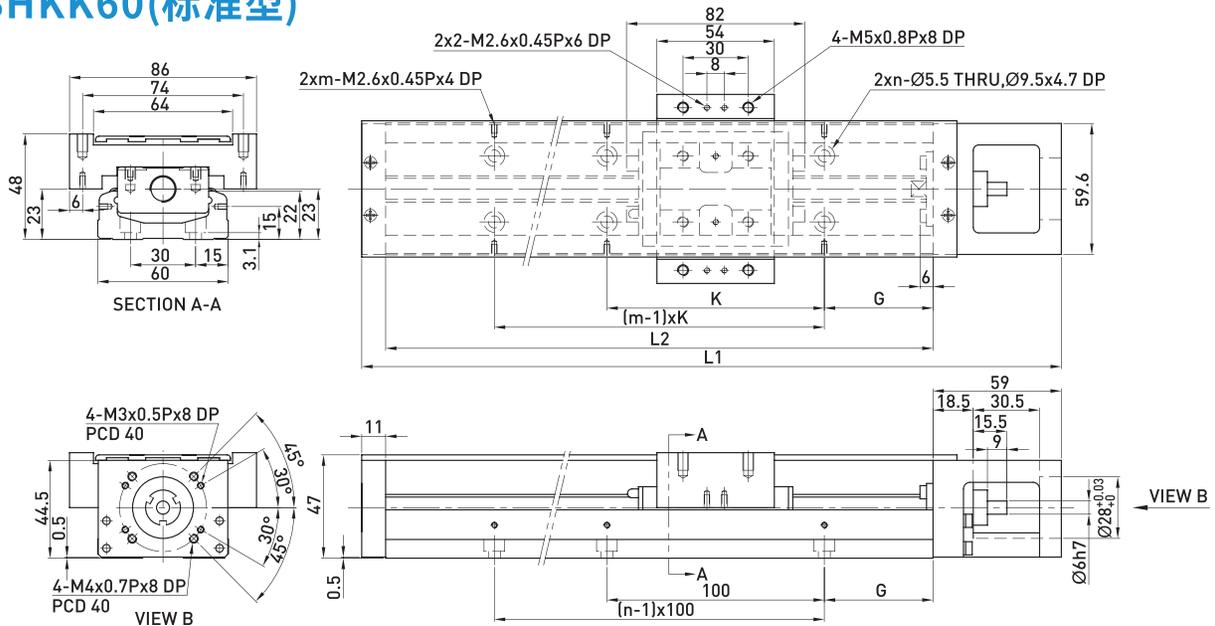
轨道长度 L2(mm)	全长 L1(mm)	最大行程(mm)		G (mm)	n	重量(kg)	
		A1滑座	A2滑座			A1滑座	A2滑座
100	159	36	-	20	2	0.55	-
150	209	86	34	15	3	0.68	0.76
200	259	136	84	40	3	0.82	0.89

SHKK50



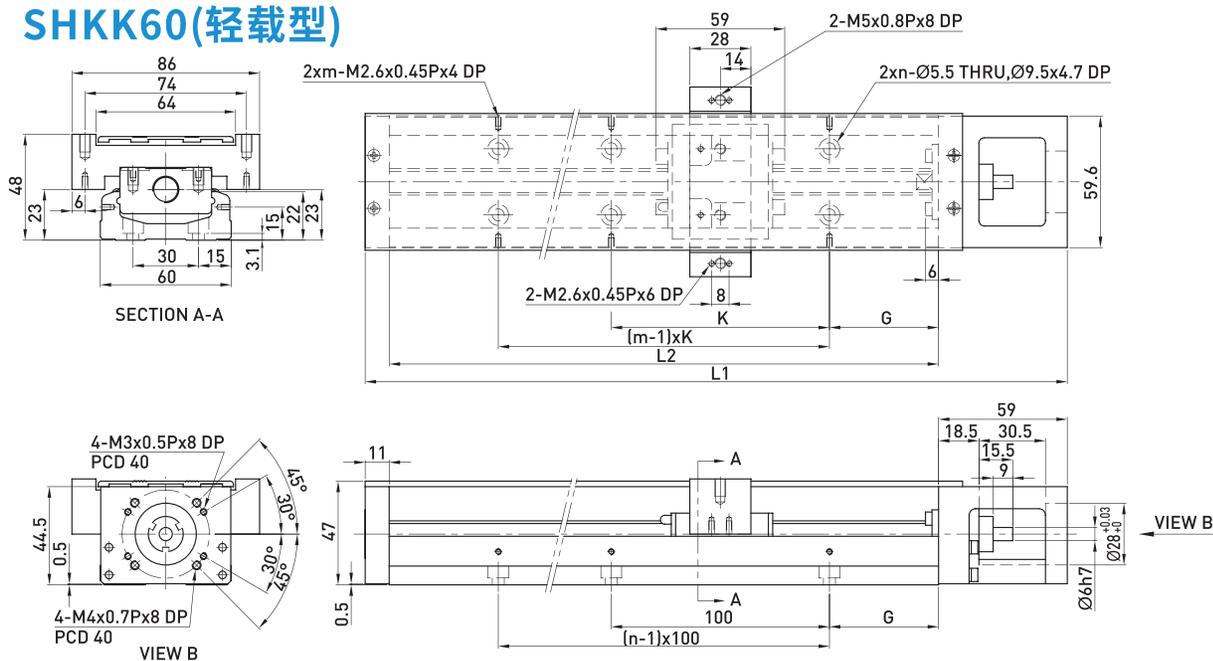
轨道长度 L2(mm)	全长 L1(mm)	最大行程(mm)		G (mm)	H (mm)	n	重量(kg)	
		A1滑座	A2滑座				A1滑座	A2滑座
150	220	70	-	35	80	2	1.1	-
200	270	120	55	20	160	3	1.3	1.5
250	320	170	105	45	160	3	1.6	1.8
300	370	220	155	30	240	4	1.8	2.0

SHKK60(标准型)



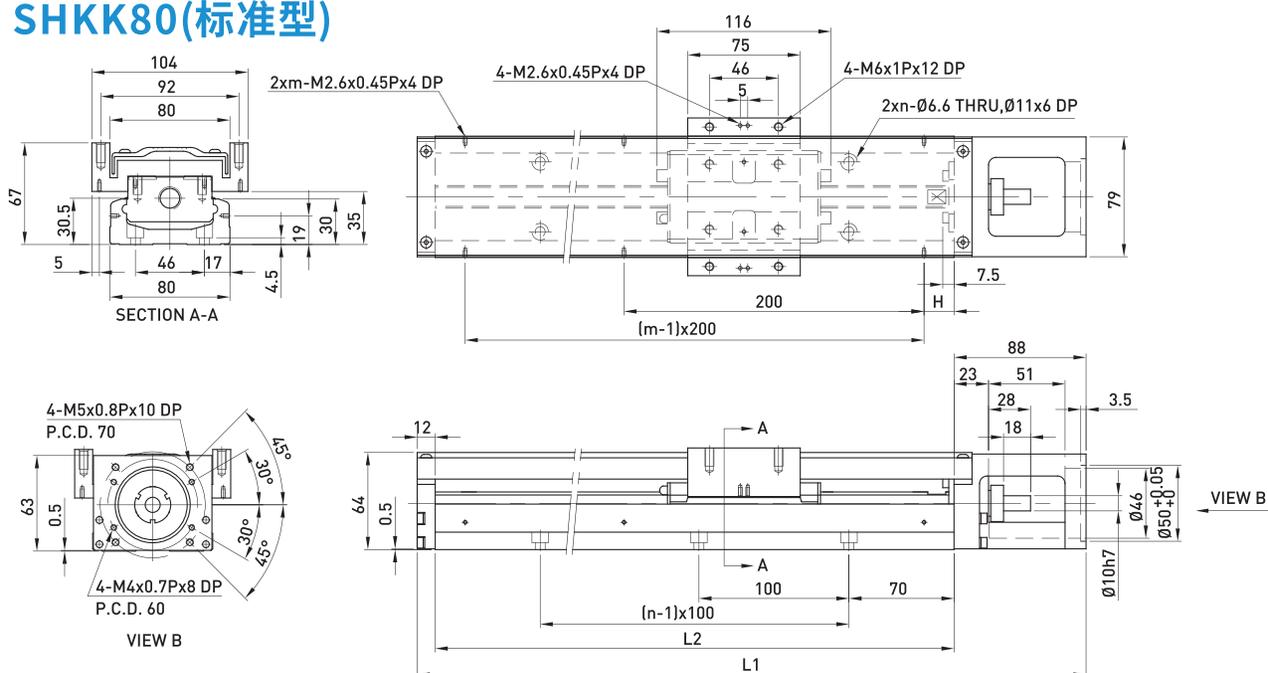
轨道长度 L2(mm)	全长 L1(mm)	最大行程(mm)		G (mm)	H (mm)	n	m	重量(kg)	
		A1滑座	A2滑座					A1滑座	A2滑座
150	220	60	-	25	100	2	2	1.7	-
200	270	110	-	50	100	2	2	2.1	-
300	370	210	135	50	200	3	2	2.7	3.0
400	470	310	235	50	100	4	4	3.3	3.6
500	570	410	335	50	200	5	3	3.9	4.2
600	670	510	435	50	100	6	6	4.6	5.0

SHKK60(轻载型)



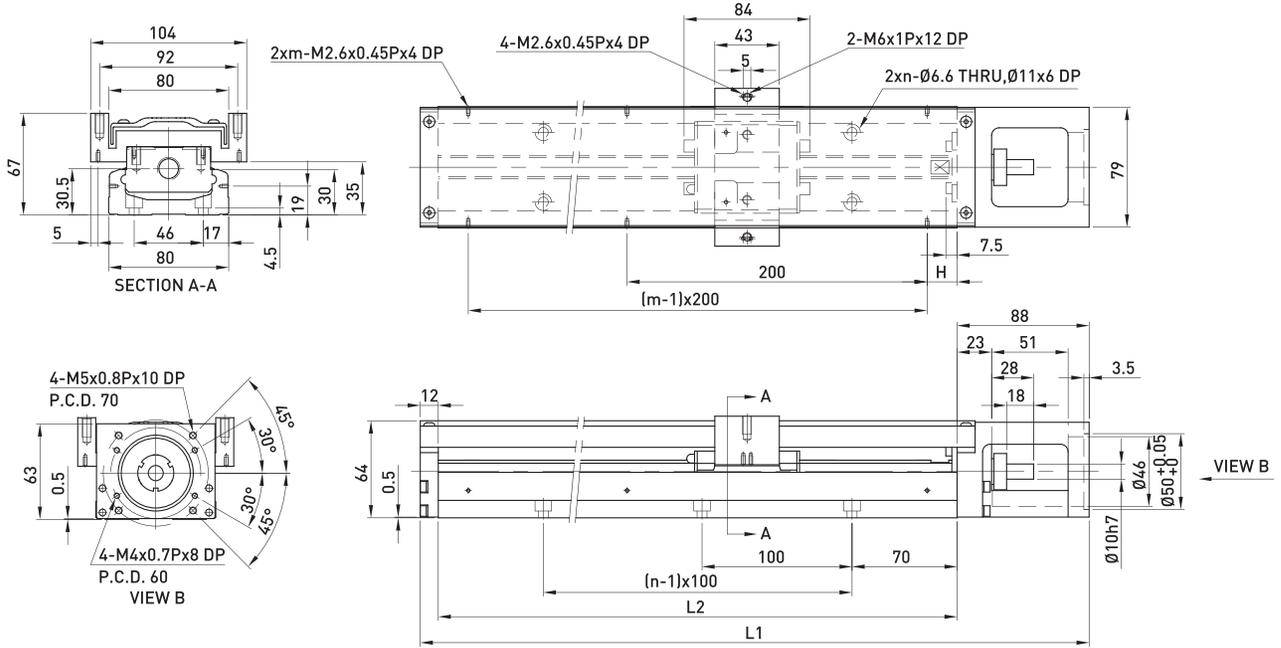
轨道长度 L2(mm)	全长 L1(mm)	最大行程(mm)		G (mm)	K (mm)	n	m	重量(kg)	
		S1滑座	S2滑座					S1滑座	S2滑座
150	220	85	34	25	100	2	2	1.6	1.8
200	270	135	84	50	100	2	2	1.9	2.1
300	370	235	184	50	200	3	2	2.5	2.7
400	470	335	284	50	100	4	4	3.1	3.3
500	570	435	384	50	200	5	3	3.7	3.9
600	670	535	484	50	100	6	6	4.4	4.6

SHKK80(标准型)



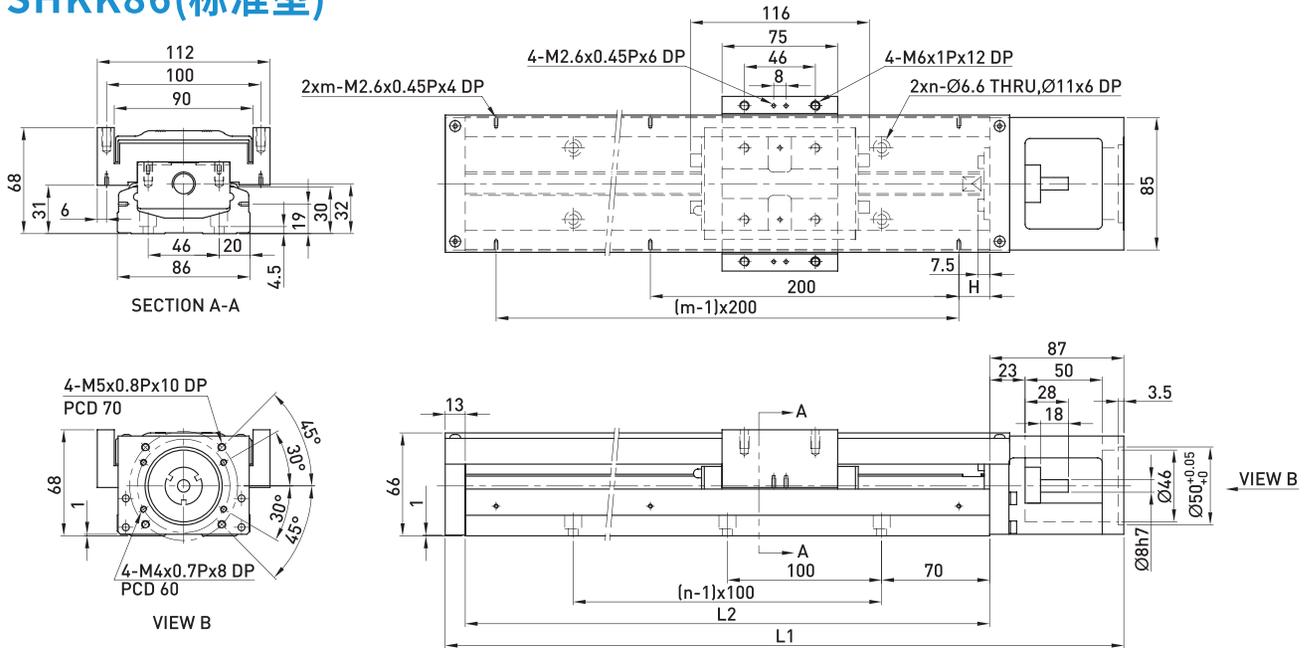
轨道长度 L2(mm)	全长 L1(mm)	最大行程(mm)		H (mm)	n	m	重量(kg)	
		A1滑座	A2滑座				A1滑座	A2滑座
340	440	216.5	108.5	70	3	2	6	7.1
440	540	316.5	208.5	20	4	3	7.2	8.3
540	640	416.5	308.5	70	5	3	8.4	9.5
640	740	516.5	408.5	20	6	4	9.7	10.8
740	840	616.5	508.5	70	7	4	10.9	12
940	1040	816.5	708.5	70	9	5	13.5	14.6

SHKK80(轻载型)



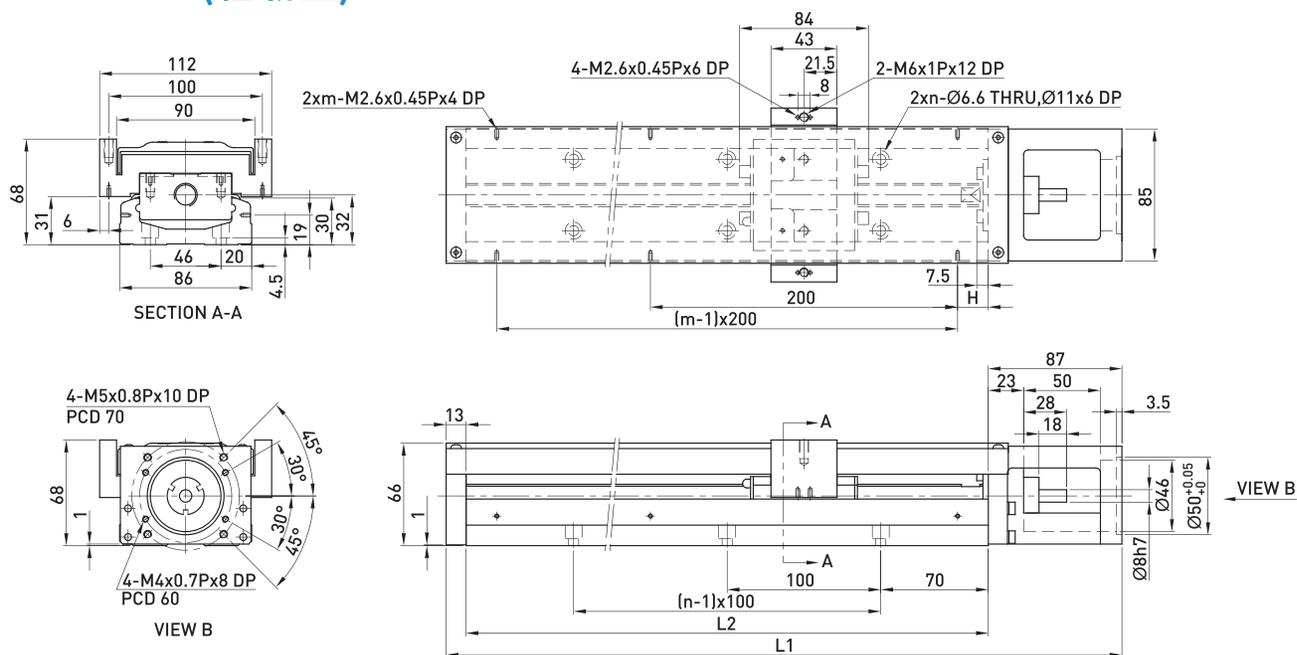
轨道长度 L2(mm)	全长 L1(mm)	最大行程(mm)		H (mm)	n	m	重量(kg)	
		S1滑座	S2滑座				S1滑座	S2滑座
340	440	248.5	172.5	70	3	2	5.5	6.1
440	540	348.5	272.5	20	4	3	6.8	7.4
540	640	448.5	372.5	70	5	3	7.9	8.5
640	740	548.5	472.5	20	6	4	9.2	9.8
740	840	648.5	572.5	70	7	4	10.5	11.1
940	1040	848.5	772.5	70	9	5	13	13.6

SHKK86(标准型)



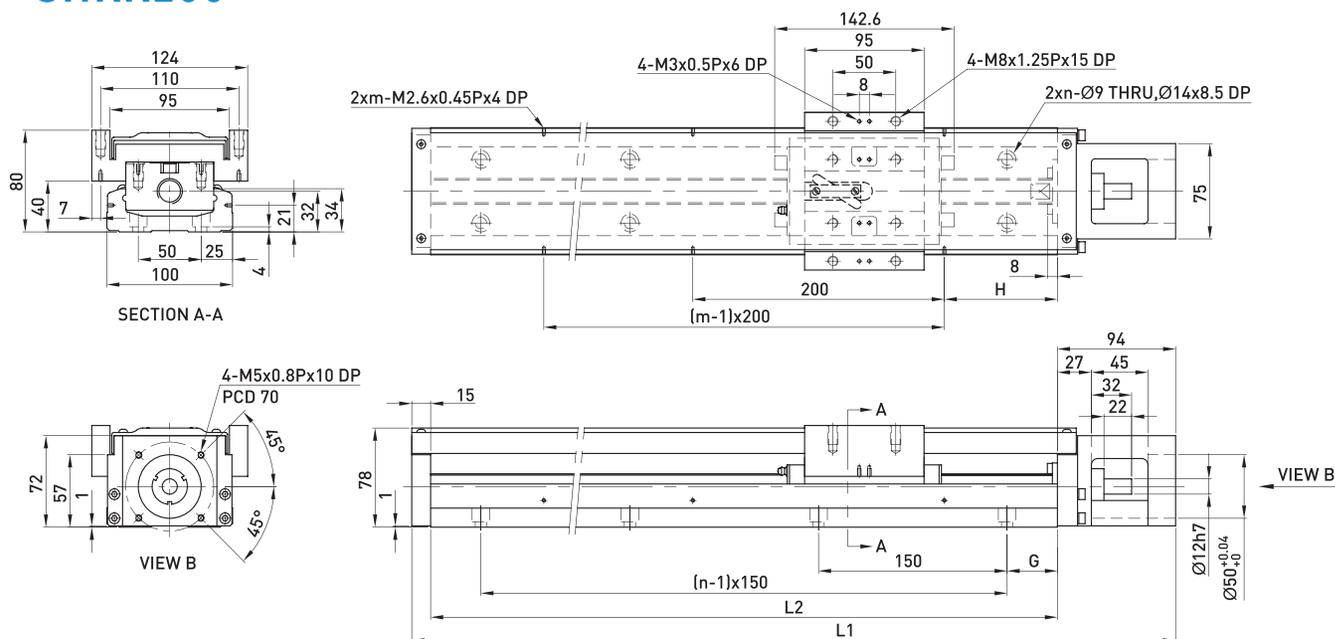
轨道长度 L2(mm)	全长 L1(mm)	最大行程(mm)		H (mm)	n	m	重量(kg)	
		A1滑座	A2滑座				A1滑座	A2滑座
340	440	216.5	108.5	70	3	2	6.5	7.3
440	540	316.5	208.5	20	4	3	7.8	8.6
540	640	416.5	308.5	70	5	3	9.0	9.8
640	740	516.5	408.5	20	6	4	10.3	11.3
740	840	616.5	508.5	70	7	4	11.6	12.4
940	1040	816.5	708.5	70	9	5	13.0	13.8

SHKK86(轻载型)



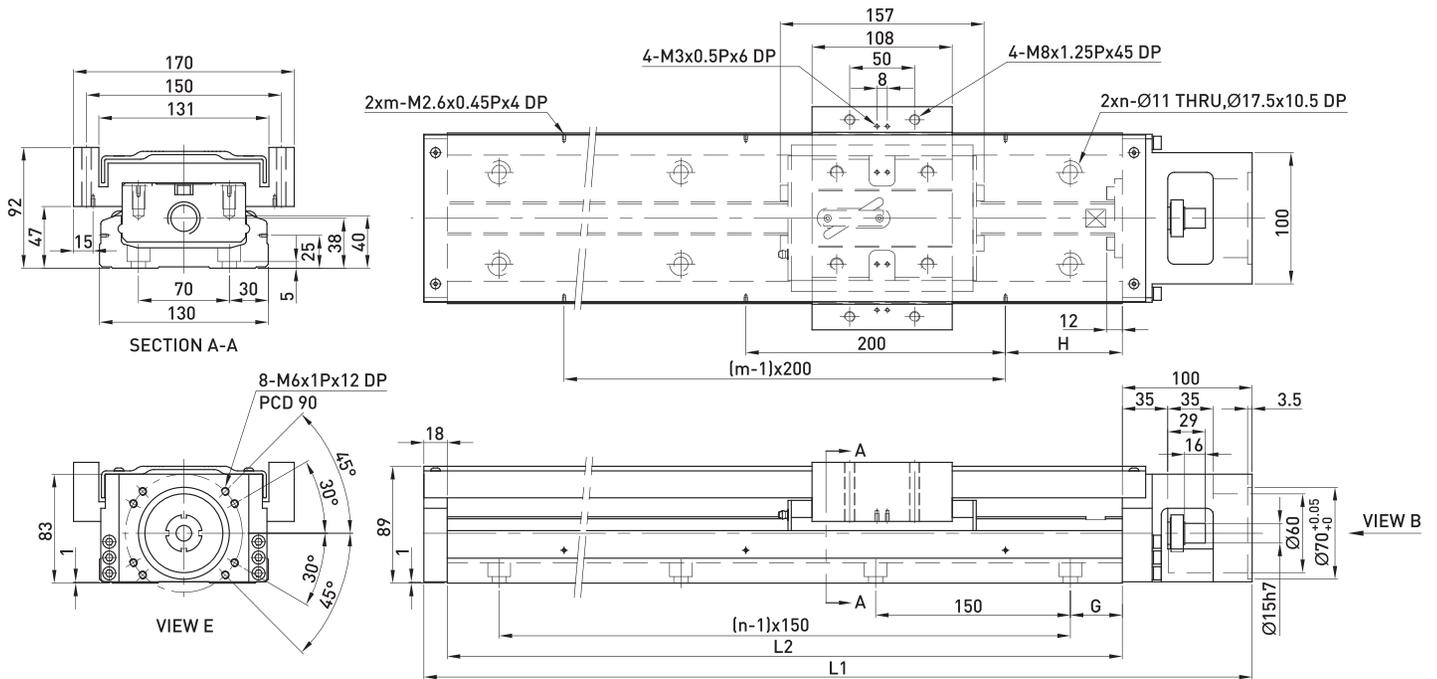
轨道长度 L2(mm)	全长 L1(mm)	最大行程(mm)		H (mm)	n	m	重量(kg)	
		S1滑座	S2滑座				S1滑座	S2滑座
340	440	248.5	172.5	70	3	2	6.3	7.1
440	540	348.5	272.5	20	4	3	7.6	8.4
540	640	448.5	372.5	70	5	3	8.8	9.6
640	740	548.5	472.5	20	6	4	10.1	11.1
740	840	648.5	572.5	70	7	4	11.4	12.2
940	1040	848.5	772.5	70	9	5	12.8	13.6

SHKK100



轨道长度 L2(mm)	全长 L1(mm)	最大行程(mm)		G (mm)	H (mm)	n	m	重量(kg)	
		A1滑座	A2滑座					A1滑座	A2滑座
980	1089	828	700	40	90	7	5	20.4	22.1
1080	1189	928	800	15	40	8	6	22.2	23.9
1180	1289	1028	900	65	90	8	6	24.0	25.7
1280	1389	1128	1000	40	40	9	7	25.7	27.4
1380	1489	1228	1100	15	90	10	7	27.5	29.2

SHKK130



轨道长度 L2(mm)	全长 L1(mm)	最大行程(mm)		G (mm)	H (mm)	n	m	重量(kg)	
		A1滑座	A2滑座					A1滑座	A2滑座
980	1098	811	659	40	90	7	5	31.9	35.9
1180	1298	1011	859	65	90	8	6	37.1	41.1
1380	1498	1211	1059	90	90	9	7	42.2	46.2
1680	1798	1511	1359	90	40	11	9	49.9	53.9

2.10 电机座与电机连接法兰

2.10.1 适用电机对照表

伺服电机

输出功率	电机	重量 (kg)	适用法兰								附刹车 (kg)	驱动器	重量 (kg)	备注
			KK30	KK40	KK50	KK60	KK80	KK86	KK100	KK130				
50W	FRLS052□□A4□	0.45	-	F2	F2	F2	F3	F3	-	-	0.58	D2	1.25	220V
100W	FRLS102□□A4□	0.6	-	F2	F2	F2	F3	F3	-	-	0.76			220V
200W	FRLS202□□06□	1	-	-	-	-	F0	F0	F0	F1	1.5			220V
400W	FRLS402□□06□	1.45	-	-	-	-	F0	F0	F0	F1	1.86			220V
750W	FRMS752□□08□	2.66	-	-	-	-	-	-	F1	F2	3.32			220V

三菱 Mitsubishi 伺服电机

输出功率	电机	重量 (kg)	适用法兰								附刹车 (kg)	驱动器	重量 (kg)	备注
			KK30	KK40	KK50	KK60	KK80	KK86	KK100	KK130				
10W	HC-AQ0135D	0.19	F1	-	-	-	-	-	-	-	0.29	M2-JR-03A5	0.2	
20W	HC-AQ0235D	0.22	F1	-	-	-	-	-	-	-	0.32	M2-JR-03A5	0.2	
50W	HF-KP053	0.35	-	F1	F1	F1	F2	F2	-	-	0.75	MR-J3S-10A	0.8	220V
100W	HF-KP13	0.56	-	F1	F1	F1	F2	F2	-	-	0.89	MR-J3S-10A	0.8	220V
200W	HF-KP23	0.94	-	-	-	-	F0	F0	F0	F1	1.6	MR-J3S-20A	0.8	220V
400W	HF-KP43	1.5	-	-	-	-	F0	F0	F0	F1	2.1	MR-J3S-40A	1	220V
750W	HF-KP73	2.9	-	-	-	-	-	-	F1	F2	4	MR-J3S-70A	1.4	220V

松下 Panasonic 伺服电机

输出功率	电机	重量 (kg)	适用法兰								附刹车 (kg)	驱动器	重量 (kg)	备注
			KK30	KK40	KK50	KK60	KK80	KK86	KK100	KK130				
50W	MSMD5AZP1	0.32	-	F2	F2	F2	F3	F3	-	-	0.53	MADDT1105	0.8	110V
50W	MSMD5AZP1	0.32	-	F2	F2	F2	F3	F3	-	-	0.53	MADDT1205	0.8	220V
100W	MSMD011P1	0.47	-	F2	F2	F2	F3	F3	-	-	0.68	MADDT1107	0.8	110V
100W	MSMD012P1	0.47	-	F2	F2	F2	F3	F3	-	-	0.68	MADDT1205	0.8	220V
200W	MSMD021P1	0.82	-	-	-	-	F1	F1	-	-	1.3	MADDT2110	1.1	110V
200W	MSMD022P1	0.82	-	-	-	-	F1	F1	-	-	1.3	MADDT1207	0.8	220V
400W	MSMD041P1	1.2	-	-	-	-	F1	F1	-	-	1.7	MADDT3120	1.5	110V
400W	MSMD042P1	1.2	-	-	-	-	F1	F1	-	-	1.7	MADDT2210	1.1	220V
750W	MSMD082S1	2.3	-	-	-	-	F4	F4	F2	F4	3.1	MADDT3520	1.5	220V

安川伺服电机

输出功率	电机	重量 (kg)	适用法兰								附刹车 (kg)	驱动器	重量 (kg)	备注
			KK30	KK40	KK50	KK60	KK80	KK86	KK100	KK130				
10W	SGMMV-A1A2A21	0.13	F2	-	-	-	-	-	-	-	0.215	SGDV-R90A01A	0.9	220V
20W	SGMMV-A2A2A21	0.17	F2	-	-	-	-	-	-	-	0.27	SGDV-R90A01A	0.9	220V
50W	SGMAV-A5ADA61	0.3	-	F1	F1	F1	F2	F2	-	-	-	SGDV-R70A01A	0.9	有键
50W	SGMAV-A5ADA2C	0.3	-	F1	F1	F1	F2	F2	-	-	-	SGDV-R70A01A	0.9	无键
50W	SGMAV-A5ADA21	0.3	-	F1	F1	F1	F2	F2	-	-	0.75	SGDV-R70A01A	0.9	中惯量
100W	SGMAV-01ADA64	0.4	-	F1	F1	F1	F2	F2	-	-	0.89	SGDV-R90A01A	0.9	
200W	SGMAV-02ADA65	0.9	-	-	-	-	F0	F0	F0	F1	1.6	SGDV-1R6A01A	0.9	
400W	SGMAV-04ADA66	1.2	-	-	-	-	F0	F0	F0	F1	2.1	SGDV-2R8A01A	1	
750W	SGMAV-08ADA67	2.6	-	-	-	-	-	-	F1	F2	4	SGDV-5R5A01A	1.5	

步进电机

系列	规格	适用法兰								重量 (kg)	含电机	重量 (kg)	备注				
		KK30	KK40	KK50	KK60	KK80	KK86	KK100	KK130								
ST40	FRST011024	-	F3	F3	F5	-	-	-	-	0.3	STD-24A	0.09	单轴心				
ST55	FRST021024	-	F3	F3	F5	-	-	-	-	0.55			STD-24A	0.09	单轴心		
	FRST022024	-				-	-	-	0.8								
	FRST023024	-				-	-	-	1.18								
	FRST121024	-	F3	F3	F5	-	-	-	-	0.58					STD-24A	0.09	双轴心
	FRST122024	-				-	-	-	0.83								
	FRST123024	-				-	-	-	0.21								

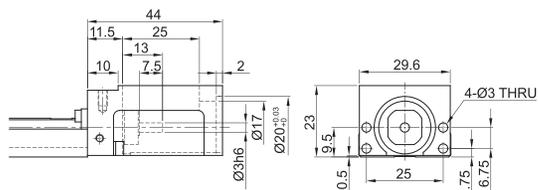
东方 Oriental 步进电机

系列	规格	适用法兰								含电机	重量 (kg)	含驱动器	重量 (kg)
		KK30	KK40	KK50	KK60	KK80	KK86	KK100	KK130				
CSK 2相组合	CSD2109-P	-	F3	F3	F5	-	-	-	-	PK243-01A	0.21	CSD2109-P	0.12
	CSD2112-P	-	F3	F3	F5	-	-	-	-	PK244-01A	0.27	CSD2112-P	0.12
	CSD2112-P	-	F3	F3	F5	-	-	-	-	PK245-01A	0.35	CSD2112-P	0.12
	CSD2120-P	-	-	-	F4	F6	F6	-	-	PK264-02A	0.45	CSD2120-P	0.12
	CSD2120-P	-	-	-	F4	F6	F6	-	-	PK266-02A	0.7	CSD2120-P	0.12
	CSD2120-P	-	-	-	F4	F6	F6	-	-	PK268-02A	1	CSD2120-P	0.12
	CSD2145P	-	-	-	-	-	-	F4	F3	PK296-03A	1.7	CSD2145P	0.2
	CSD2145P	-	-	-	-	-	-	F4	F3	PK299-03A	2.8	CSD2145P	0.2
	CSD2140P	-	-	-	-	-	-	F4	F3	PK2913-02A	3.8	CSD2140P	0.2
CSK 2相组合	CSK523-AP	F3	-	-	-	-	-	-	-	PK523A	0.1	SD5103P3	0.04
CFKII 5相微步 组合	CFK543AP2	-	F3	F3	F5	-	-	-	-	PK543NAW	0.21	DFC5107P	0.2
	CFK544AP2	-	F3	F3	F5	-	-	-	-	PK544NAW	0.27	DFC5107P	0.2
	CFK545AP2	-	F3	F3	F5	-	-	-	-	PK545NAW	0.35	DFC5107P	0.2
	CFK564AP2	-	-	-	-	F5	F5	-	-	PK564NAW	0.6	DFC51UP	0.2
	CFK566AP2	-	-	-	-	F5	F5	-	-	PK566NAW	0.8	DFC5114P	0.2
	CFK569AP2	-	-	-	-	F5	F5	-	-	PK569NAW	1.3	DFC51UP	0.2
	CFK566HAP2	-	-	-	-	F5	F5	-	-	PK566HNAW	0.8	DFC5128P	0.22
	CKF569HAP2	-	-	-	-	F5	F5	-	-	PK569HNAW	1.3	DFC5128P	0.22
	CFK596HAP2	-	-	-	-	-	-	F3	-	PK596HNAW	1.7	DFC5128P	0.22
	CFK599HAP2	-	-	-	-	-	-	F3	-	PK599HNAW	2.8	DFC5128P	0.22
CFK5913HAP2	-	-	-	-	-	-	F3	-	PK5913HNAW	3.8	DFC5128P	0.22	
UMK 2相组合	UMK243A	-	F3	F3	F5	-	-	-	-	PK243-01	0.21	UDK2109	0.47
	UMK244A	-	F3	F3	F5	-	-	-	-	PK244-01	0.27	UDK2112	0.47
	UMK245A	-	F3	F3	F5	-	-	-	-	PK245-01	0.35	UDK2112	0.47
	UMK264A	-	-	-	F4	F6	F6	-	-	PK264-02	0.45	UDK2120	0.47
	UMK266A	-	-	-	F4	F6	F6	-	-	PK266-02	0.7	UDK2120	0.47
	UMK268A	-	-	-	F4	F6	F6	-	-	PK268-02	1	UDK2120	0.47
RK 5相组合	RK543AA	-	F3	F3	F5	-	-	-	-	PK543W	0.25	RKD507-A	0.4
	RK544AA	-	F3	F3	F5	-	-	-	-	PK544W	0.3	RKD507-A	0.4
	RK545AA	-	F3	F3	F5	-	-	-	-	PK545W	0.4	RKD507-A	0.4
	RK566AA	-	-	-	-	F5	F5	-	-	PK566W	0.8	RKD514L-A	0.85
	RK569AA	-	-	-	-	F5	F5	-	-	PK569W	1.3	RKD514L-A	0.85
	RK596AA	-	-	-	-	-	-	F3	-	PK596W	1.7	RKD514H-A	0.85
	RK599AA	-	-	-	-	-	-	F3	-	PK599W	2.8	RKD514H-A	0.85
	RK5913AA	-	-	-	-	-	-	F3	-	PK5913W	3.8	RKD514H-A	0.85
ASC a-step	ASC34AK	F3	-	-	-	-	-	-	-	ASM34AK	0.15	ASD10A-K	0.25

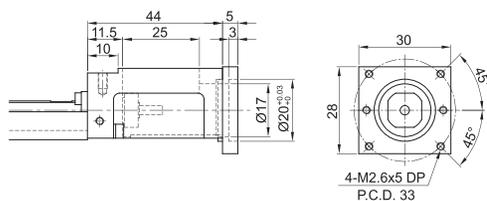
2-10.2 电机座与电机连接法兰

SHKK30

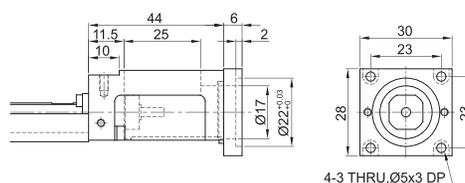
电机座 F0



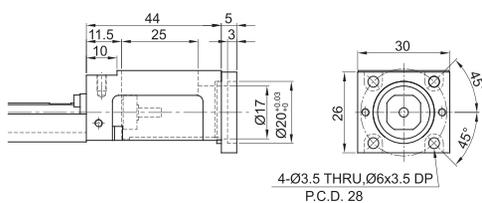
电机连接法兰 F1



电机连接法兰 F3

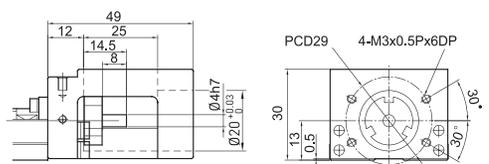


电机连接法兰 F2

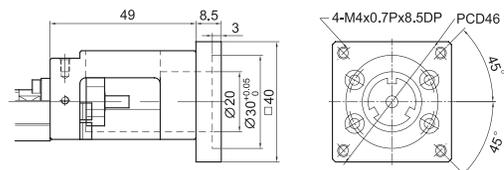


SHKK40

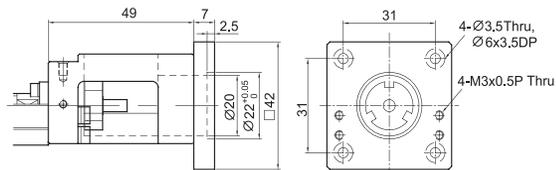
电机座 F0



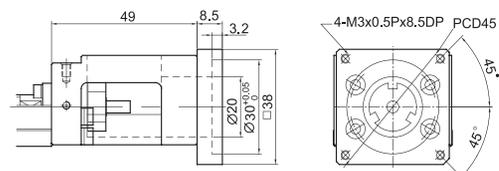
电机连接法兰 F1



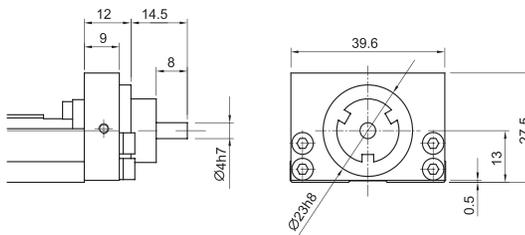
电机连接法兰 F3



电机连接法兰 F2

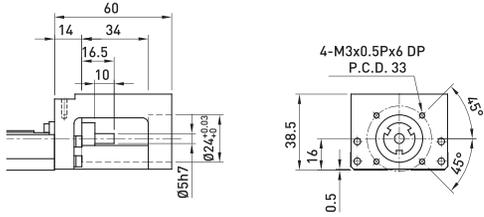


转接固定座 H0

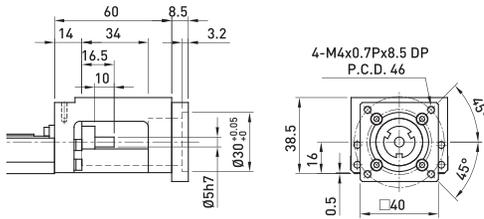


SHKK50

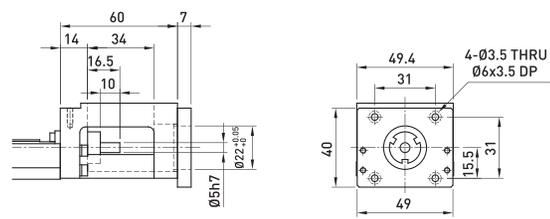
电机座 F0



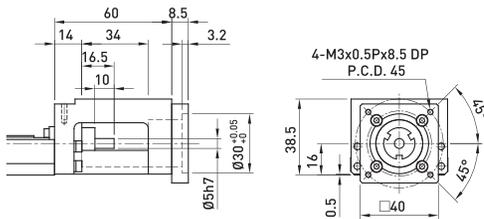
电机连接法兰 F1



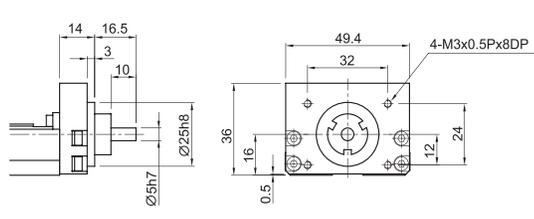
电机连接法兰 F3



电机连接法兰 F2

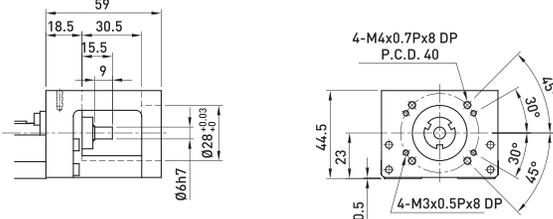


转接固定座 H0

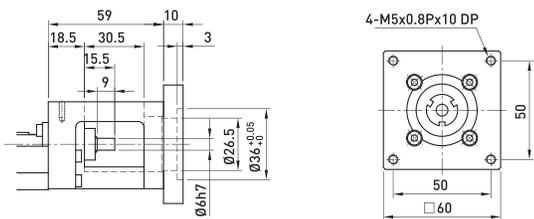


SHKK60

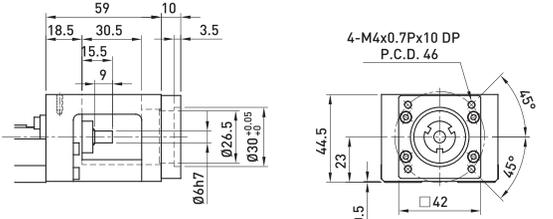
电机座 F0



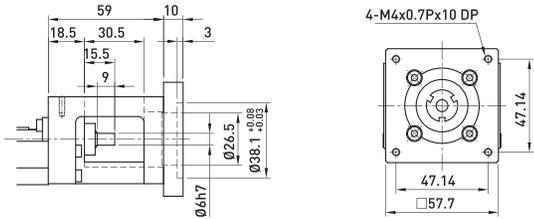
电机连接法兰 F3



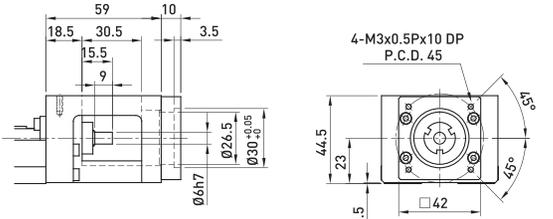
电机连接法兰 F1



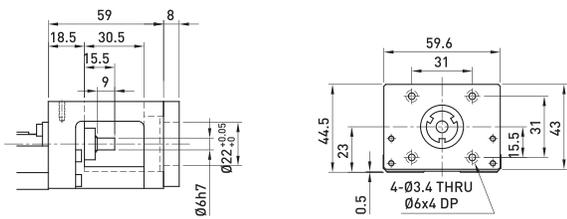
电机连接法兰 F4



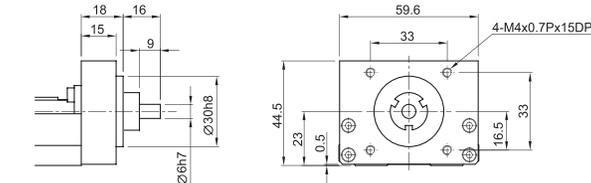
电机连接法兰 F2



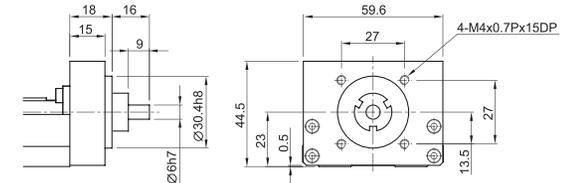
电机连接法兰 F5



转接固定座 H0

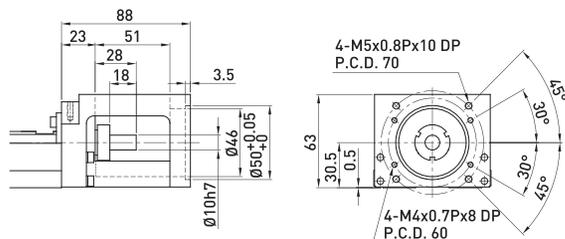


转接固定座 H1

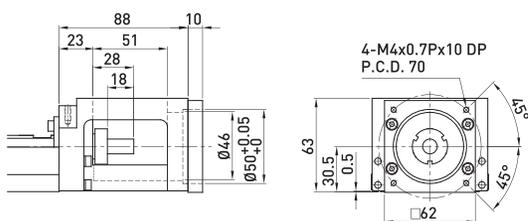


SHKK80

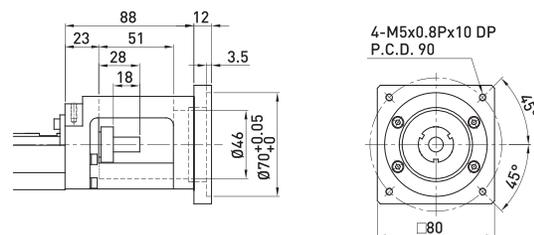
电机座 F0



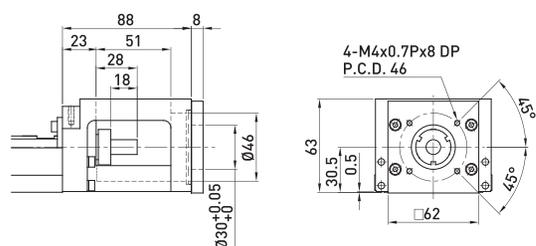
电机连接法兰 F1



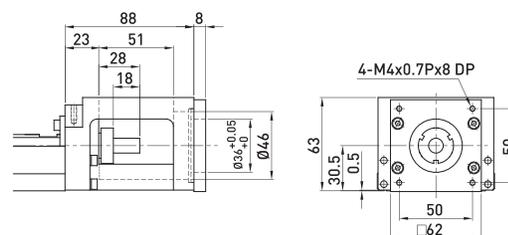
电机连接法兰 F4



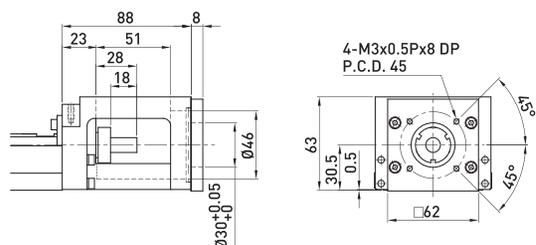
电机连接法兰 F2



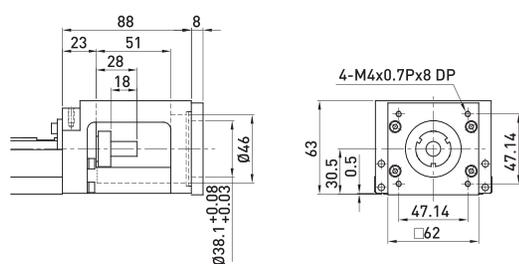
电机连接法兰 F4



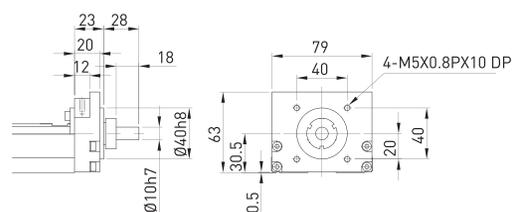
电机连接法兰 F3



电机连接法兰 F6

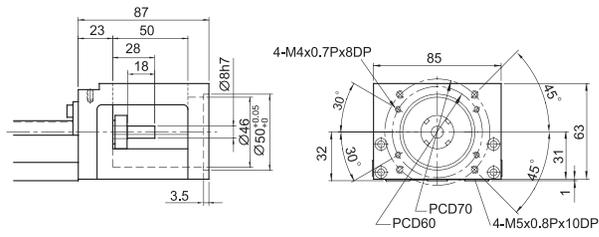


转接固定座 H0

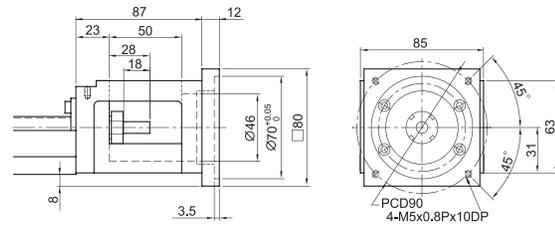


SHKK86

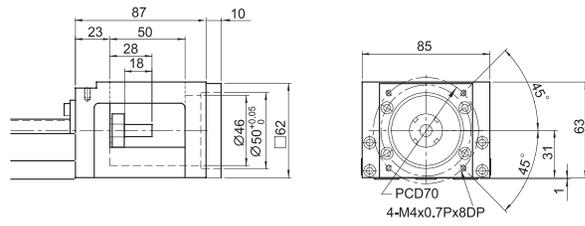
电机座 F0



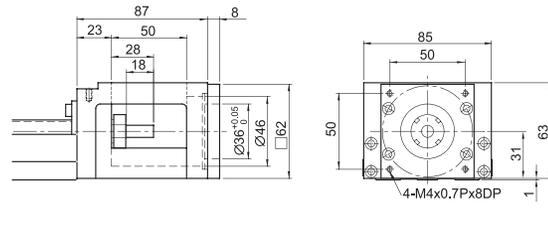
电机连接法兰 F4



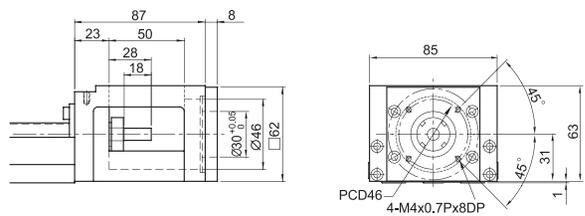
电机连接法兰 F1



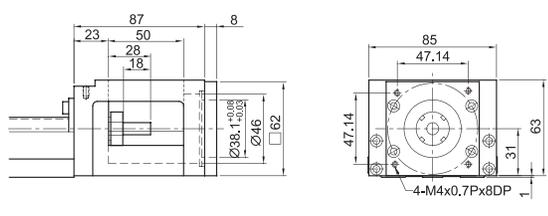
电机连接法兰 F5



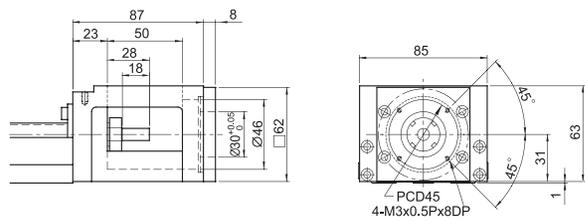
电机连接法兰 F2



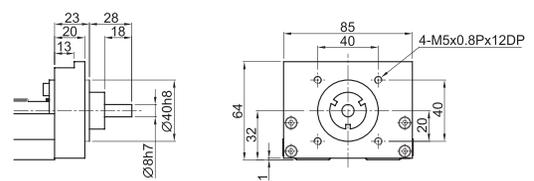
电机连接法兰 F6



电机连接法兰 F3

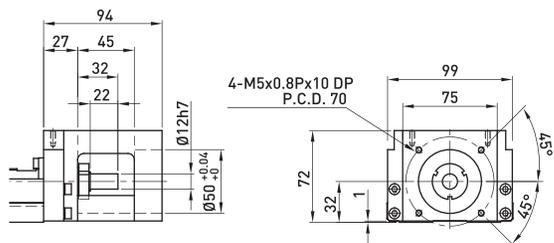


转接固定座 H0

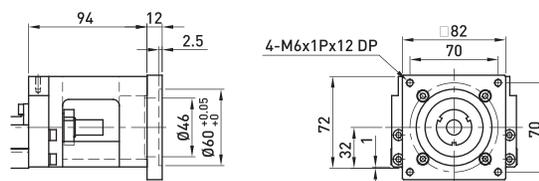


SHKK100

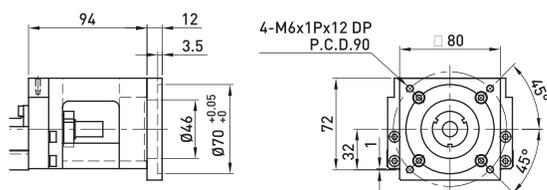
电机座 F0



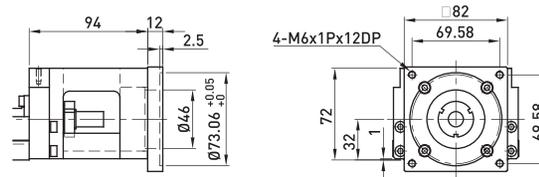
电机连接法兰 F3



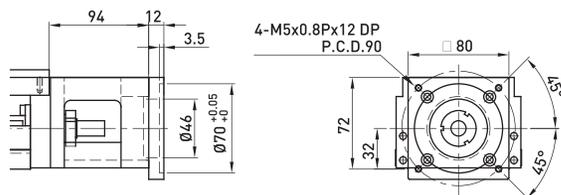
电机连接法兰 F1



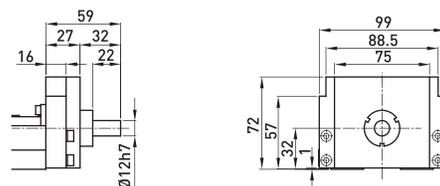
电机连接法兰 F4



电机连接法兰 F2

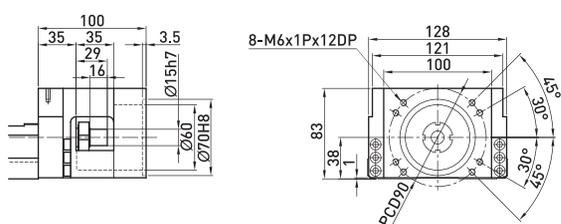


转接固定座 H0

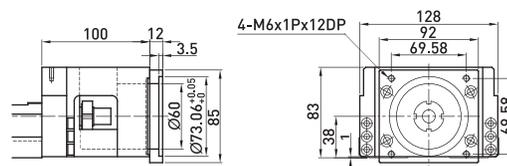


SHKK130

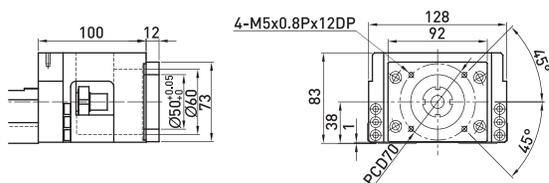
电机座 F0



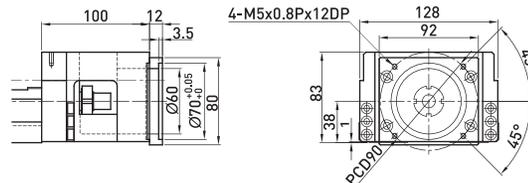
电机连接法兰 F3



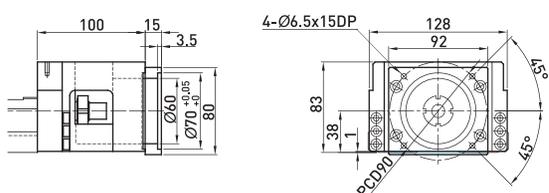
电机连接法兰 F1



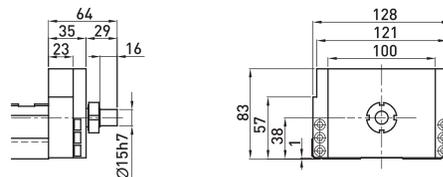
电机连接法兰 F4



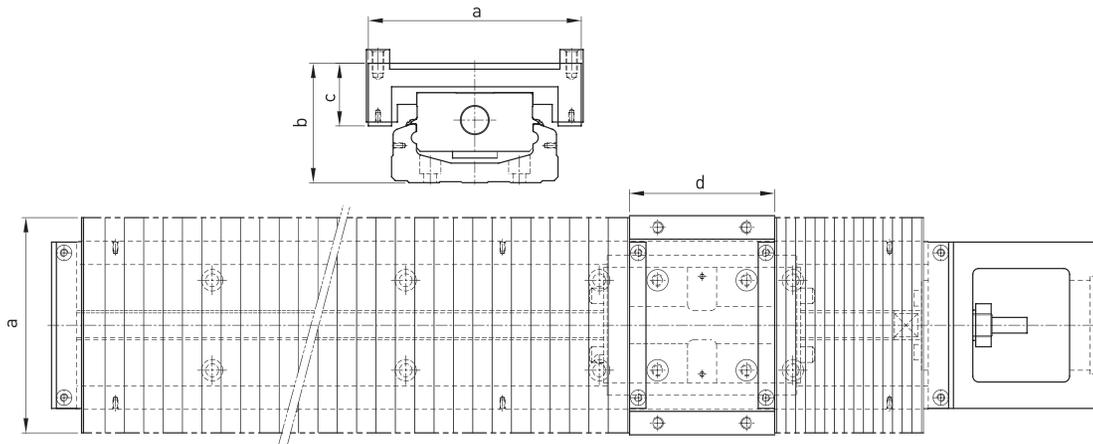
电机连接法兰 F2



转接固定座 H0



2.11 伸缩护套

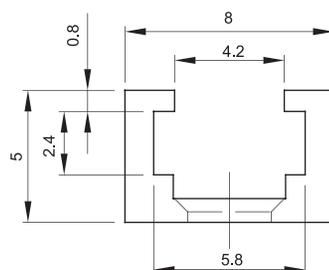


单位:mm

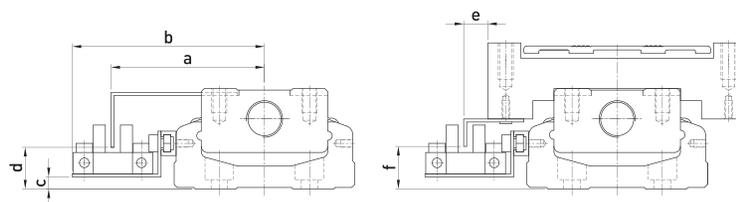
尺寸	轨道长度	最大行程	最小压缩量	最大伸长量	a	b	c	d
SHKK30	75	22	15	37	47	22.5	15.5	23
	100	37	20	57				
	125	52	25	77				
	150	67	30	97				
	175	82	35	117				
	200	97	40	137				
SHKK40	100	35	16	51	60	29.5	19	33
	150	63	27	90				
	200	93	37	130				
SHKK50	150	60	21.5	81.5	62	37	19	47
	200	95	29	124				
	250	130	36.5	166.5				
	300	160	46.5	206.5				
SHKK60	150	56	16	80	84	45.5	24	54
	200	106	20	126				
	300	166	40	206				
	400	234	56	290				
	500	306	70	376				
	600	366	90	456				
SHKK80	340	181	42	223	106	62.5	34.5	75
	440	257	54	311				
	540	333	66	399				
	640	409	78	487				
	740	485	90	575				
	940	649	108	757				
SHKK86	340	188	36	224	110	61	32	75
	440	260	50	310				
	540	336	62	398				
	640	408	76	484				
	740	480	90	570				
	940	640	110	750				
SHKK100	980	769	58	827	150	73	41	95
	1080	855	65	920				
	1180	945	70	1015				
	1280	1029	78	1107				
	1380	1115	85	1200				
SHKK130	980	748	62	810	180	89	53	108
	1180	916	78	994				
	1380	1084	94	1178				
	1680	1346	113	1459				

2.12 极限开关

极限轨道

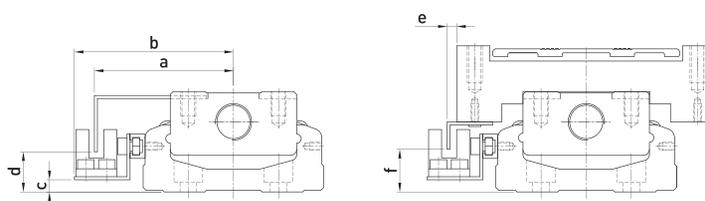


感应器



尺寸	a	b	c	d	e	f
SHKK40	41.5	54.1	0.5	10.8	15.3	15.3
SHKK50	45.5	59	1	10	15	15
SHKK60	51	63.8	4	14.5	8	8
SHKK80	61	74	8	19	9	9
SHKK86	63.5	76.7	8	18	8	8
SHKK100	71	84	10	20	9	9
SHKK130	85.5	98.5	14	24	0.5	0.5

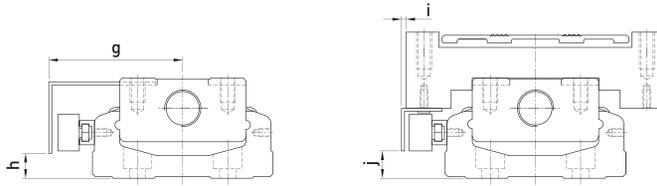
极限开关S1:Omron EE-SX671



尺寸	a	b	c	d	e	f
SHKK40	36.5	44.3	1	9.8	10.5	12
SHKK50	41.3	48	1	10.5	10.2	11
SHKK60	46.2	52.8	4	14	3.2	13
SHKK80	56	63	8	18	4	18
SHKK86	59	65.7	8	18	3	18
SHKK100	66	73	10	20	4.2	20
SHKK130	80.8	87.5	14	23.5	-4.1	23.5

极限开关S2:Omron EE-SX674

SHKK模组



尺寸	g	h	i	j
SHKK40	40	5.5	13.5	5.5
SHKK50	39.5	5.7	7	19.5
SHKK60	44.5	9	2	9
SHKK80	54	12	2	13
SHKK86	57	13	1	13
SHKK100	64.5	15	2.5	15
SHKK130	79	19	-6	19

极限开关S3: PANASONIC GX-F12A

极限开关S4 :PANASONIC GX-F12A-P



尺寸	g	h	i	j
SHKK30	28	1.8	5.8	1.8

极限开关S5 :YAMATAKE APM-D3B1-03

目录/CONTENTS



SLM滚珠螺杆系列

1-1 滚珠螺杆的特长	101
1-2 滚珠螺杆的选定步骤	103
1-3 精度设计	104
1-4 螺杆轴设计	109
1-5 驱动扭矩	115
1-6 螺帽设计	117
1-7 刚性检讨	121
1-8 定位精度	123
1-9 寿命设计	125
1-10 滚珠螺杆使用之注意事项	131
2-1 滚珠螺杆的公称代号	135
2-2 精密研磨级滚珠螺杆系列	138
2-3 转造级滚珠螺杆	162
2-4 转造级滚珠螺杆系列	165

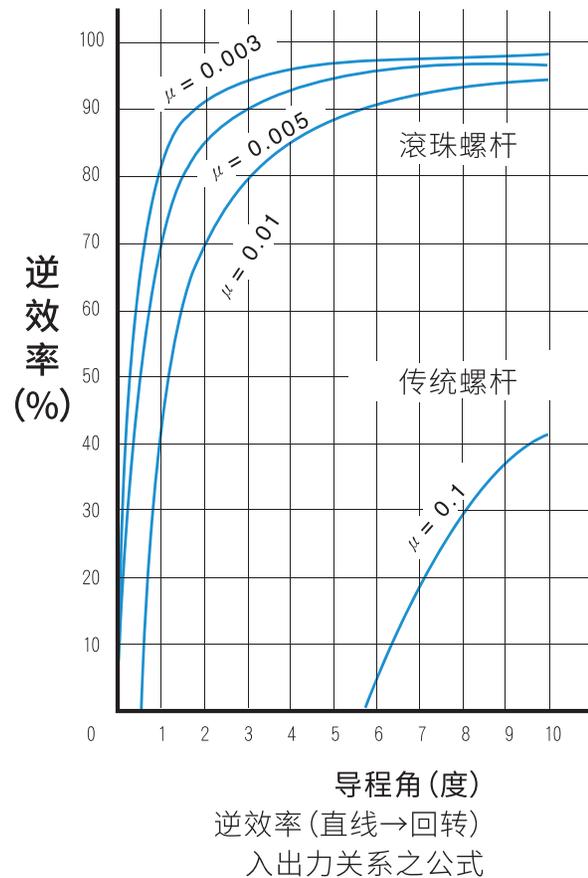
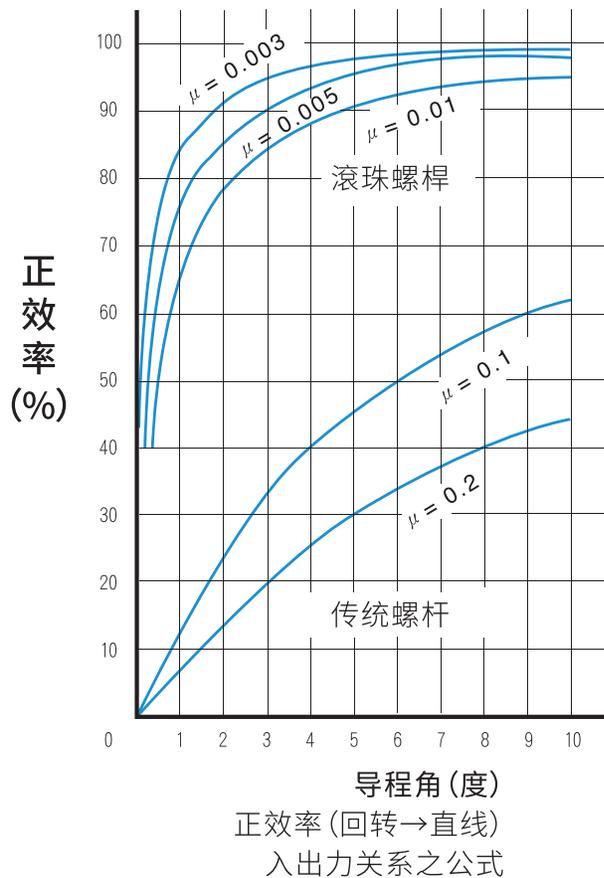
1-1 滚珠螺杆的特长

(1) 高信赖性

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

(2) 圆滑的动作性

滚珠螺杆如图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。滚珠螺杆即使给予预压，亦能维持圆滑的动作特性。



μ: 摩擦系数

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

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

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

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

图1.1.1滚珠螺杆之机械效率

(3) 无背隙与高刚性

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



图1.1.2哥德式沟槽

(4) 循环方式

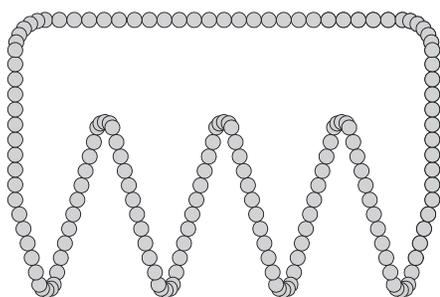


图1.1.3外循环

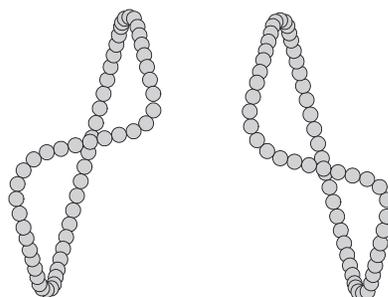


图1.1.4内循环

(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，采用严谨的材料藉高度热处理及加工技术，可供耐久性的制品。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	HRC 58° ~62°
螺帽	SCM415H	HRC 58° ~62°
钢珠	SUJ2	HRC 62° UP

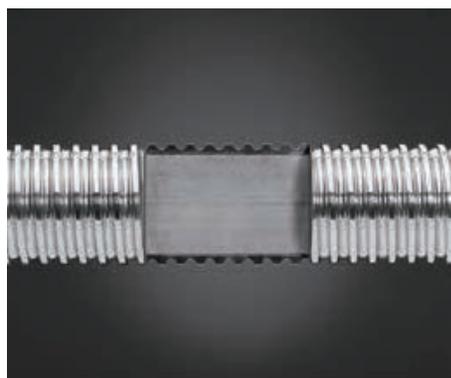
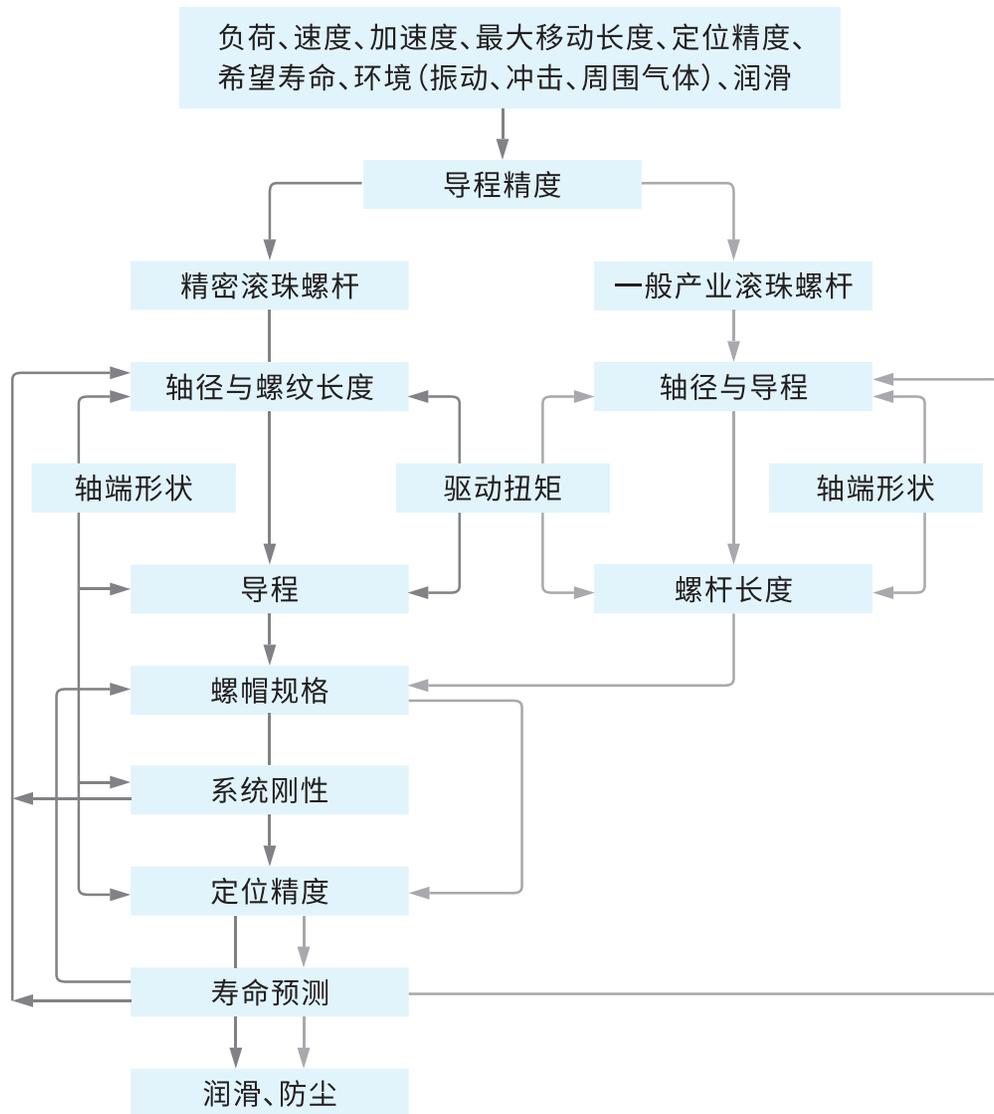


图1.1.5热处理图

1-2 滚珠螺杆的选定步骤



精度设计 (C05)
 螺杆轴设计 (C11)
 驱动扭矩 (C17)
 螺帽设计 (C19)

刚性检讨 (C21)
 定位精度 (C24)
 寿命设计 (C26)
 注意事项 (C32)

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,则仅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。

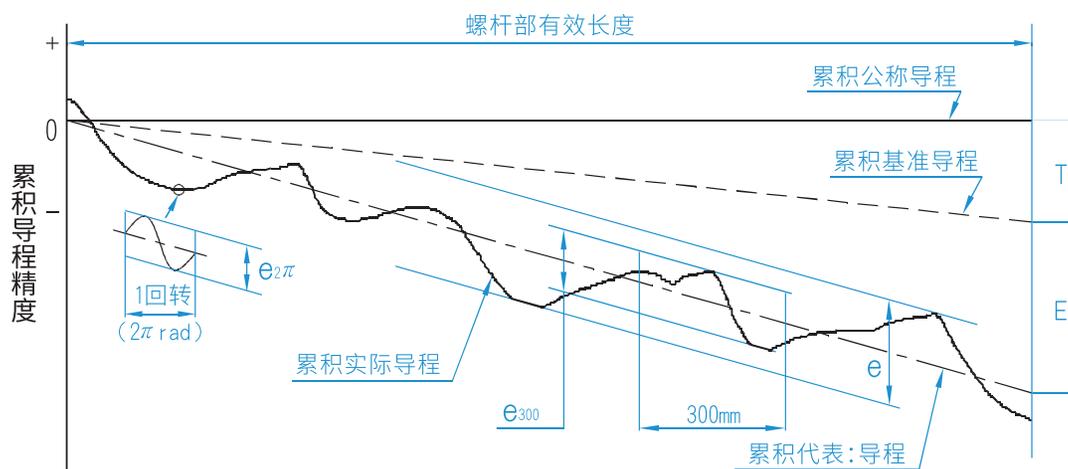


图1.3.1导程精度之说明书

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藉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划出的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圈的范围内,螺帽对应于任意的回转角的轴方向移动量的实测值与基准值的差的最大幅宽。	表1.3.2 表1.3.3 表1.3.3

1-3 精度设计

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

单位:μm

精度等级		C0		C1		C2		C3		C5		C7	C10
以上	以下	±E	e	±E	e	±E	e	±E	e	±E	e	e	e
	100	3	3	3.5	5	5	7	8	8	18	18	±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		
315	400	5	3.5	7	5	9	7	13	10	25	20		
400	500	6	4	8	5	10	7	15	10	27	20		
500	630	6	4	9	6	11	8	16	12	30	23		
630	800	7	5	10	7	13	9	18	13	35	25		
800	1000	8	6	11	8	15	10	21	15	40	27		
1000	1250	9	6	13	9	18	11	24	16	46	30		
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之变动(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	8		

■ 1-3-2 轴方向间隙

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

表1.3.6 转造级及研磨级滚珠螺杆(P0)最大轴向间隙

单位:mm

螺杆外径尺寸	转造级滚珠螺杆最大轴向间隙	研磨级滚珠螺杆最大轴向间隙
Ø04~Ø14 微小型滚珠螺杆	0.05	0.015
Ø15~Ø40 中尺寸滚珠螺杆	0.08	0.025
Ø50~Ø100 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) 相对于螺纹沟面的轴线A,测定螺杆支持部位的半径方向圆周偏摆值。
- (2) 相对于螺杆支持部位的轴线F,测定零件安装部位的同轴度。
- (3) 相对于螺杆轴支持部位的轴线E,测定支持部位的端面的直角度。
- (4) 相对于螺杆轴线G,测定螺帽的基准面或法兰的安装面的直角度。
- (5) 相对于螺杆轴线A,测定螺帽外缘圆周(圆筒型)的同轴度。
- (6) 相对于螺杆轴线C,测定螺帽外缘(平头型安装面)的平行度。
- (7) 螺杆轴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。

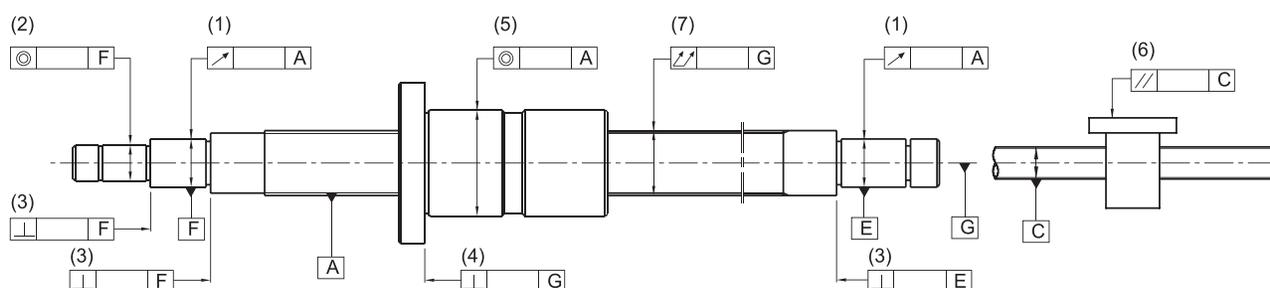


图1.3.2滚珠螺杆安装部位的精度

1-3 精度设计

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。

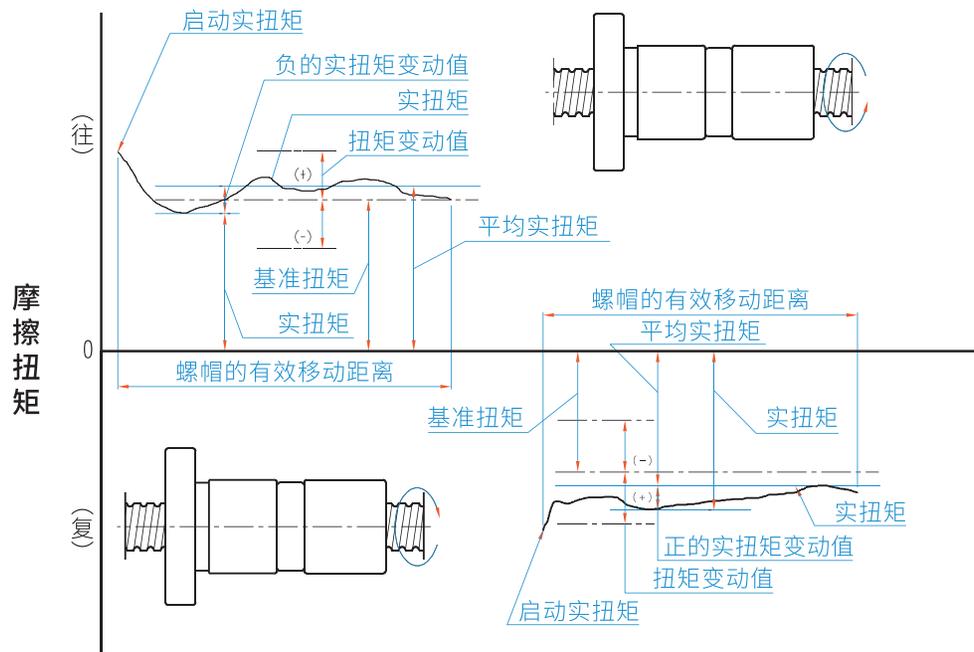


图1.3.3预压扭矩的说明

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 2μ)填入螺帽内，或者使用在螺杆轴方向互相施予移位两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动扭矩。

(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%

备注：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。

2. 基准扭矩2kgf × cm以下, 依 SLM 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 × cm) 的计算式如下所示。

$$T_P = 0.05 (\tan\beta)^{-0.5} \cdot \frac{F_{ao} \cdot \ell}{2\pi}$$

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, 测定为使螺帽不跟著一起转动所需之力(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。

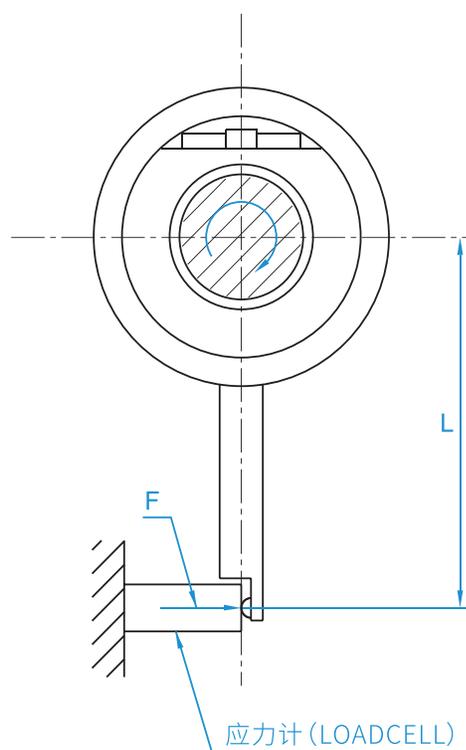


图1.3.4预压动扭矩测定法

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时为重要项目,图1.4.1~1.4.8为安装范例。当使用条件须以更严密的条件做判别或使用特殊安装方法,以致判断条件不明时,请连络洽询SLM。

(螺杆轴、螺帽的安装方法)

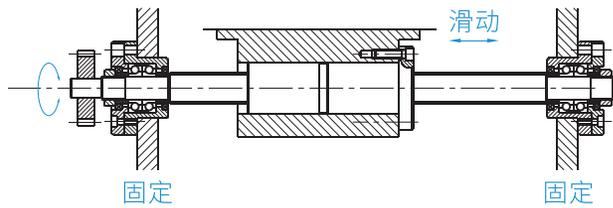


图1.4.1

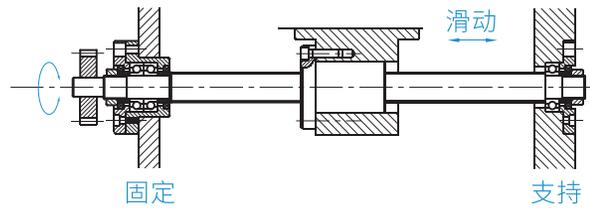


图1.4.5

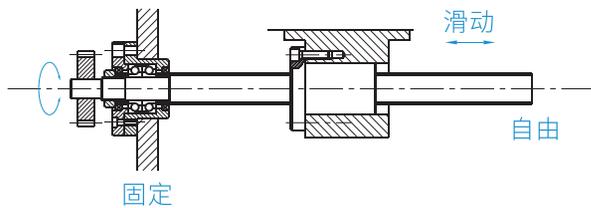


图1.4.2

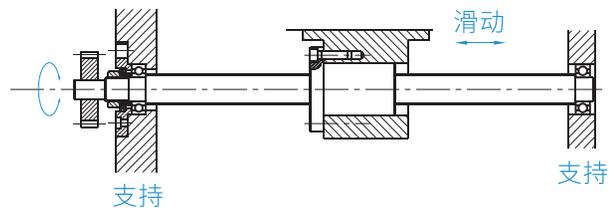


图1.4.6

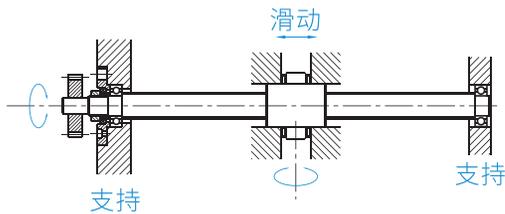


图1.4.3

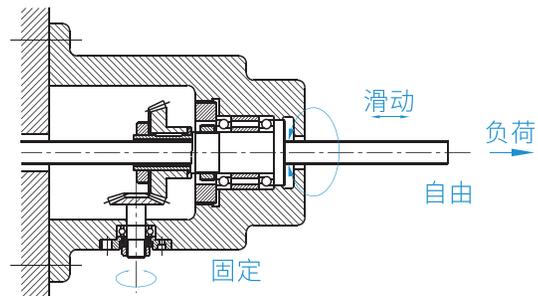


图1.4.7

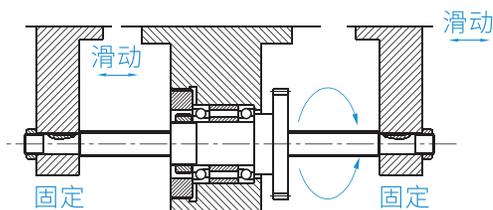


图1.4.4

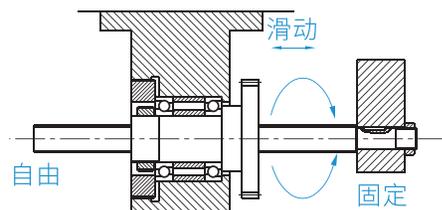


图1.4.8

(各种工作机械用螺杆轴的安装方法)

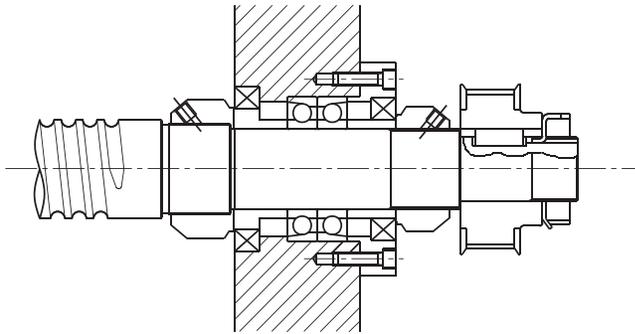


图1.4.9

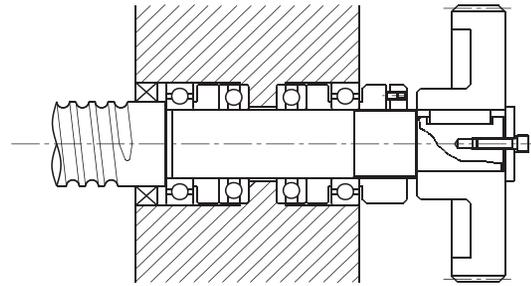


图1.4.11

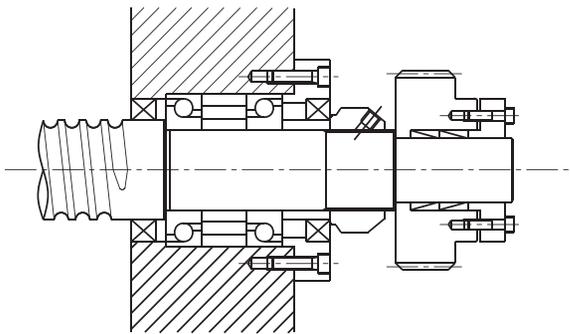


图1.4.10

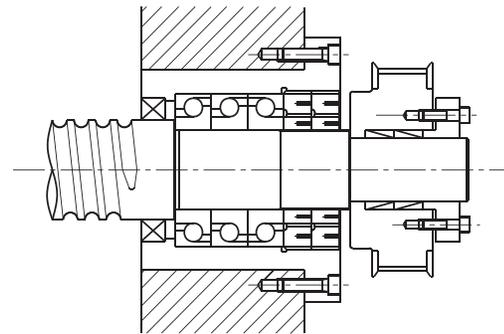
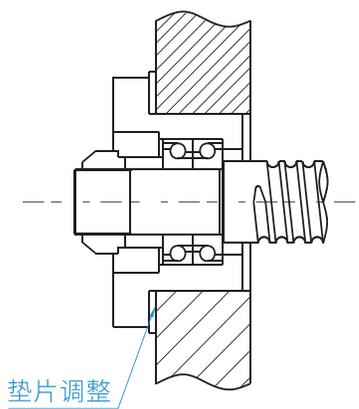


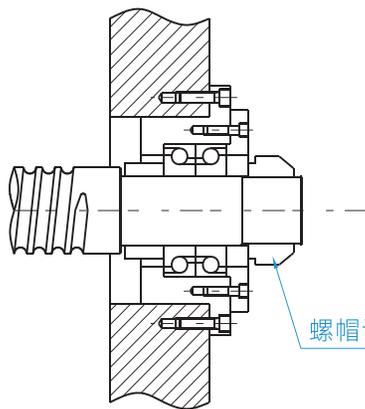
图1.4.12

(施予预拉时之轴承安装方法)



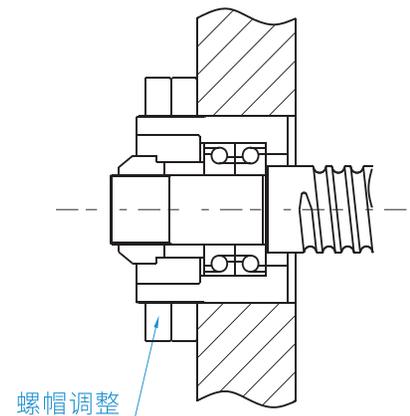
垫片调整

图1.4.13



螺帽调整

图1.4.14



螺帽调整

图1.4.15

1-4 螺杆轴设计

■ 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，而整理绘成之图表。（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。

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

在此

α :安全系数 ($\alpha=0.5$)

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

l:螺杆轴断面之最小二次力矩

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

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。

μ 相当于螺杆轴之降幅应力的容许拉伸压缩负荷（下式）。

μ 滚珠沟槽部之容许负荷。

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

在此，

P:挫屈负荷 (kgf)

σ :容许拉伸压缩应力 (kgf/mm^2)

A:螺杆轴牙底直径之断面积 (mm^2)

dr:螺杆轴牙底直径 (mm)

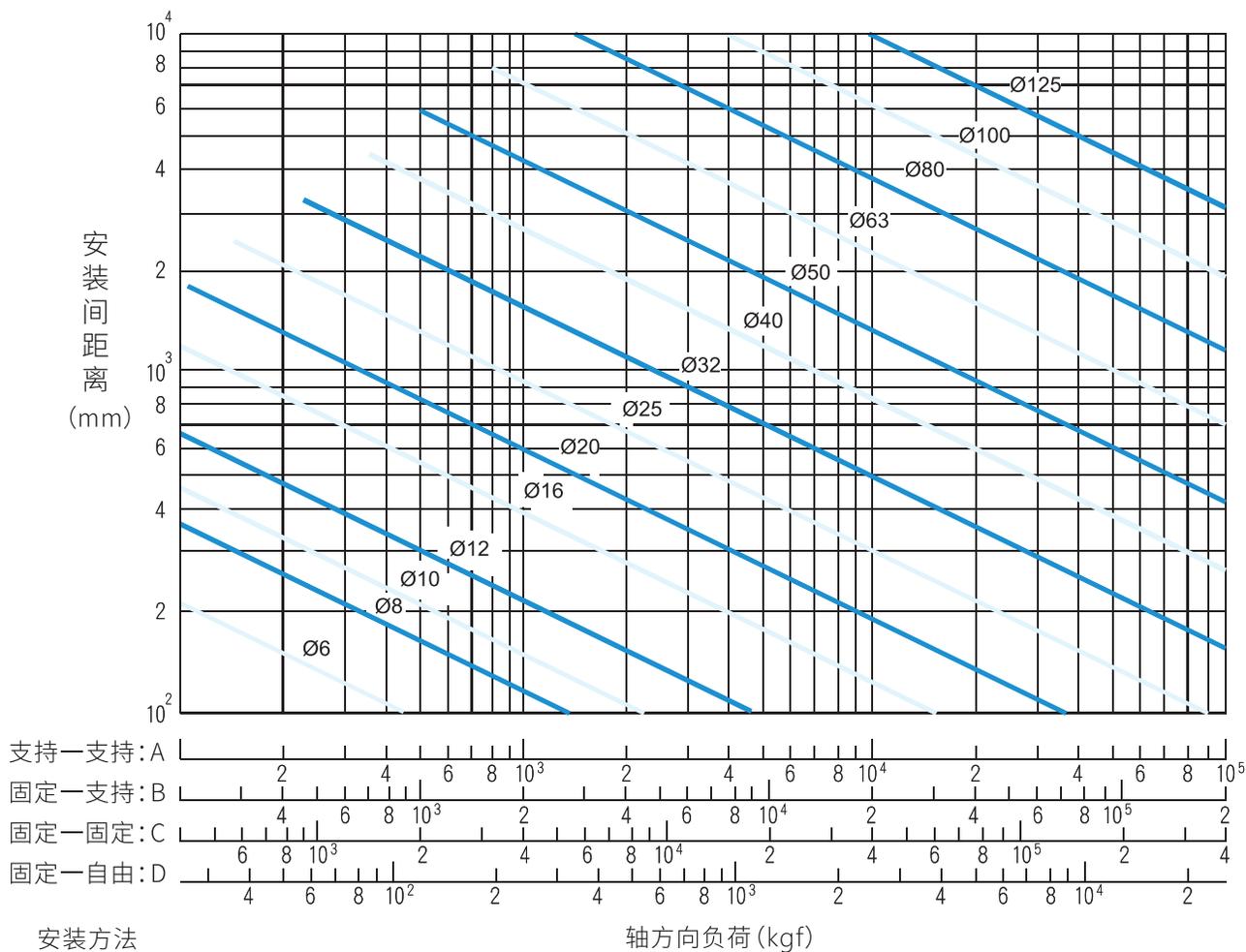


图1.4.16 挫屈之容许压缩负荷

1-4 螺杆轴设计

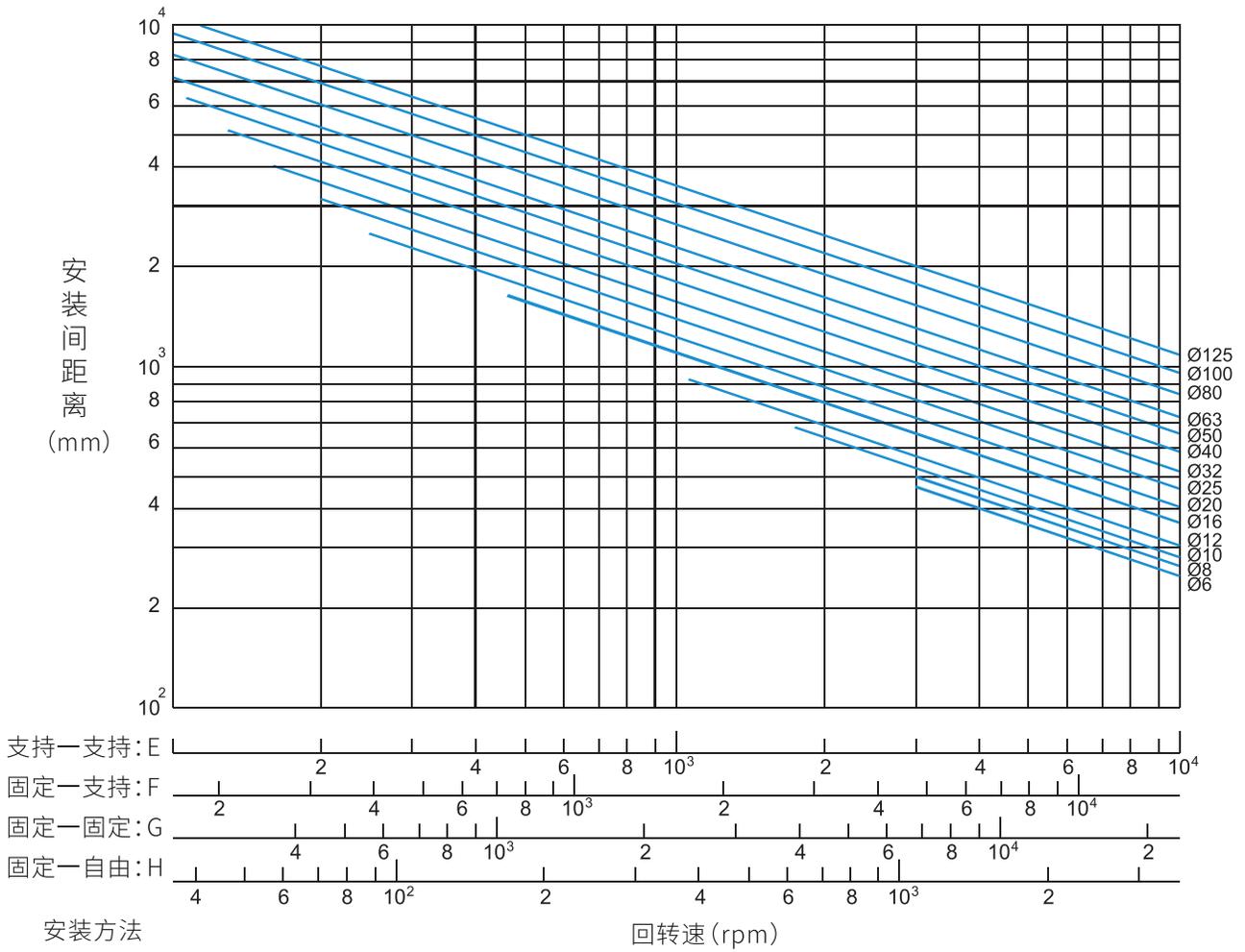


图1.4.17轴对于危险速度之容许回转数

■ 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(发生共振时之速度,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图。(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,此方式亦为有效方法。

(2) $D_m \cdot n$ 值

容许回转数亦受表示周速的 $D_m \times N$ 值(D_m :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)
 $D_m \times N \leq 70,000$

一般产业用(C10)
 $D_m \times N \leq 50,000$

需制造上述极限以上的滚珠螺杆, 因需特殊对策, 于选用前, 请洽SLM。

※ 螺杆长度/轴径之比: $\epsilon > 70$ 时, 制造上须特别安排, 请洽 SLM。

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

在此

α :安全系数 ($\alpha=0.8$)

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

l :螺杆轴断面之最小二次力矩

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

dr :螺杆轴牙底直径 (mm)

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

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

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

L :安装间距离 (mm)

f, λ :依滚珠螺杆之安装方法而定的系数

支持—支持 $f = 9.7$ ($\lambda = \pi$)

固定—支持 $f = 15.1$ ($\lambda = 3.927$)

固定—固定 $f = 21.9$ ($\lambda = 4.730$)

固定—自由 $f = 3.4$ ($\lambda = 1.875$)

1-5 驱动扭矩

■ 1-5-1 传动轴的驱动扭矩 T_S

$$T_S = T_P + T_D + T_F \text{ (定速时)}$$

$$T_S = T_G + T_P + T_D + T_F \text{ (加速时)}$$

T_G : 加速扭矩 (1) T_P : 负荷扭矩 (2)

T_D : 预压扭矩 (3) T_F : 摩擦扭矩 (4)

(1) 加速扭矩 T_G

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

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

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)

(3) 预压扭矩 T_D

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

K : 内部系数

(通常使用为 0.05)

P_{PL} : 预压量 (kgf)

ℓ : 导程 (cm)

α : 导程角

(4) 摩擦扭矩 T_F

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

T_B : 支持轴的摩擦扭矩

T_O : 自由轴的摩擦扭矩

T_J : 马达轴的摩擦扭矩

(2) 负荷扭矩 T_P

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

$$P = F + \mu M g$$

P : 轴方向负荷 (kgf)

ℓ : 导程 (cm)

η_1 : 正效率

回转运动变换为直线运动时的效率

F : 切削力 (kgf)

μ : 摩擦系数

M : 移动物质量 (kg)

g : 重力加速器 (9.8 m/s²)

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

η_2 : 逆效率

直线运动变换为回转运动时的效率

支撑轴摩擦力矩会受到润滑油量的影响。或是油封过紧时也可能发生意料之外的过度摩擦力矩，或是造成温度上升，这一点必须特别注意。

【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} : 联结器惯性扭矩

J_W : 直线运动部惯性扭矩

J_M : 马达轴滚轴部惯性扭矩

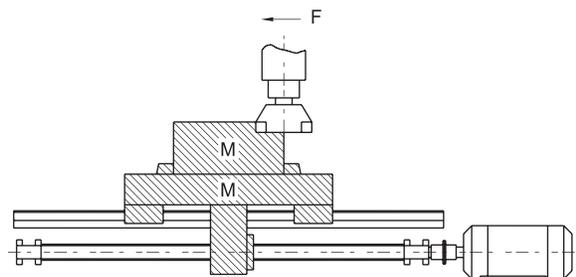


图1.5.1负荷惯性扭矩

表1.5.1 负负荷惯性扭矩换算公式

公式	J
圆筒负荷	$\frac{\pi\rho LD^4}{32}$
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	kg . m ²
减速时的惯性扭矩	$J_M = \left(\frac{J\ell}{N_M} \right)^2 J /$

ρ : 密度 (kg/m³) $\rho = 7.8 \cdot 10^3$

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)

NM: 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: 直线运动方向回转数 (min⁻¹)

J: 负荷方向惯性扭矩

JM: 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: 请由螺帽安装部份之空间经济性为考虑。循环方式之特长如表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	SFM SFNI SFK SFNU BSH	DFM	<ul style="list-style-type: none"> ● 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	SFV XSV BSH	DFV	<ul style="list-style-type: none"> ● 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(SLM专利螺帽)。
端盖式循环	SFY SFH SFA	DFS	<ul style="list-style-type: none"> ● 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著循环器沟槽，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。

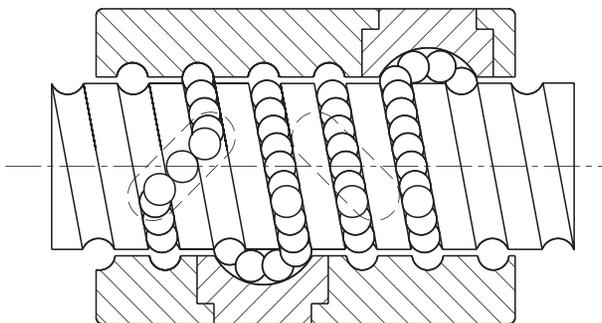


图1.6.1 U, I, M型螺帽图

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）

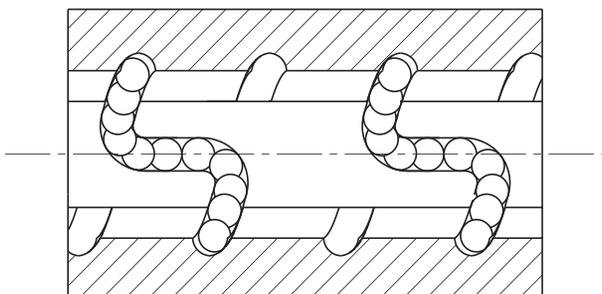


图1.6.2 K型螺帽图

1-6 螺帽设计

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著螺纹的方向运行,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。

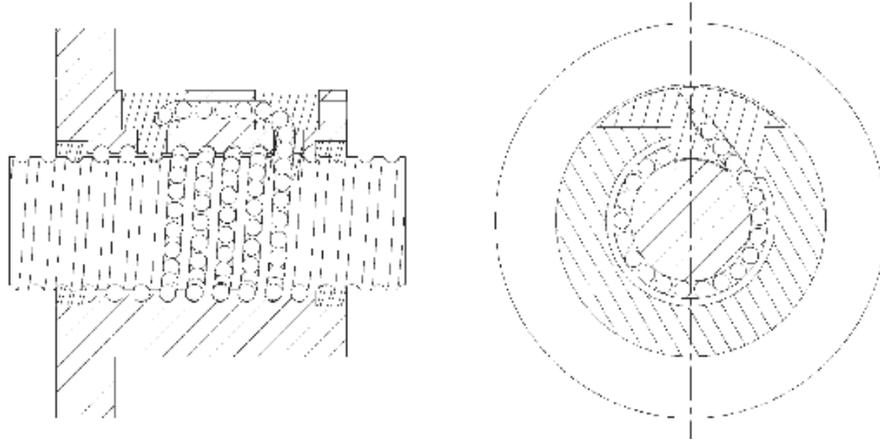


图1.6.3V型螺帽图

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)

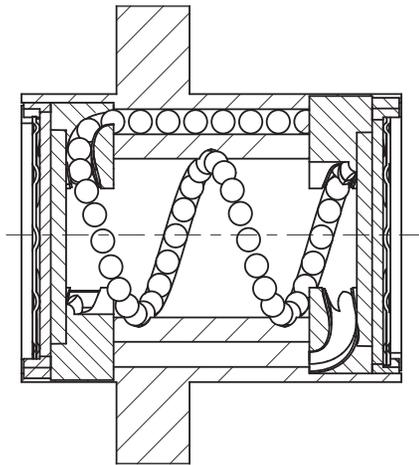


图1.6.4Y,H,A型螺帽图

1-7 刚性检讨

螺杆的周边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置 (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 : 主支撑轴方向刚性 (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 及变位置 δ_s

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

P : 轴方向负荷 (kgf)

固定 — 固定安装の場合

固定 — 固定安装以外的場合

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

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

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

δ_{SF} : 固定 — 固定安装の場合的方向变位置

δ_{SS} : 固定 — 固定安装以外的場合的方向变位置

A : 螺杆轴牙底直径断面积 (mm^2)

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

L : 安装间距离 (mm)

L_0 : 负荷作用点间距离 (mm)

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

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

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

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

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的变位置, 刚性为2倍。

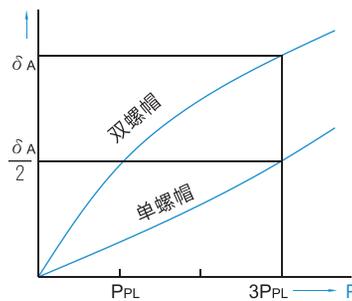


图1.7.3

(3) 支撑轴之轴方向刚性 K_B 及变位置 δ_B

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

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:

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

Q : 一个钢珠之负荷 (kgf)

n : 钢珠数

β : 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 与变位置 δ_H 于机器开发之初, 请特别注意安装部要有高刚性。

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

1-8 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	○	○					
	钻床	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 机械 人	直交座标型	组立		○	○	○	○	○	
		其他					○	○	○
	垂直多开节型	组立			○	○	○		
		其他				○	○	○	
圆筒座标型				○	○	○	○		
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 热变位对策

螺杆轴因热而伸长变位,会导致定位精度恶化。热变化可由下式计算求得。

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

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°C则在1公尺长螺杆轴上会有12 μ m的伸长量发生。因此即使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,在经过一段时间后也会因而无法再使用。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沟槽接触部与钢珠的永久变形量的和,达到钢珠直径的0.01%时的轴方向负荷谓之。

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。

负荷与寿命的关系 $L_a = \left(\frac{1}{P}\right)^3$ 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,请计算求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)

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

轴方向荷重(kgf)	回数转(min^{-1})	时间(%)
P_1	n_1	t_1
P_2	n_2	t_2
⋮	⋮	⋮
P_n	n_n	t_n

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

表1.9.1 各种用途寿命时间

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

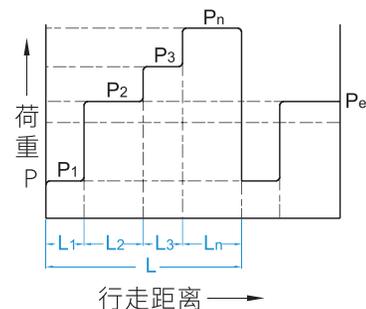


图1.9.1

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

P_{max} : 最大轴方向荷重 (kgf)

P_{min} : 最小轴方向荷重 (kgf)

(2) 负荷依正弦曲线变化时(如右图1.9.2)

$P_e \cong 0.65 P_{max}$ (图一)

$P_e \cong 0.75 P_{max}$ (图二)

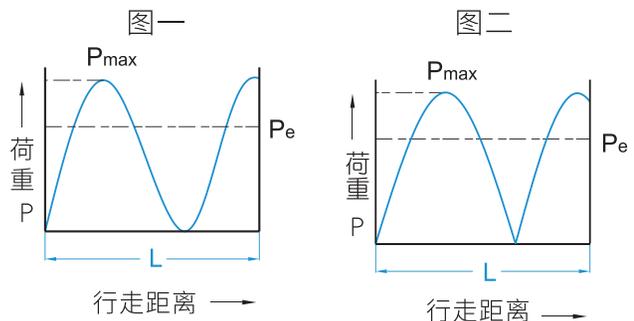


图1.9.2

1-9-5 寿命计算

疲劳寿命一般虽以总回转数来表示, 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:

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

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

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

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	微速時 $V \leq 0.25 \text{ m/s}$	1~1.2
小	低速時 $0.25 < V \leq 1 \text{ m/s}$	1.2~1.5
中速时	中速時 $1 < V \leq 2 \text{ m/s}$	1.5~2
大	高速時 $V > 2 \text{ m/s}$	2~3.5

表1.9.3 安全系数(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

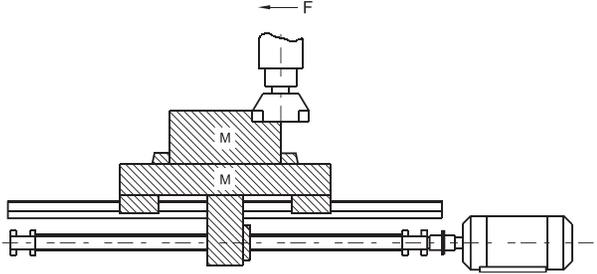
所要动额定负荷 C_a

$$C_a = P_e \cdot f_s$$

所要静额定负荷 C_{oa}

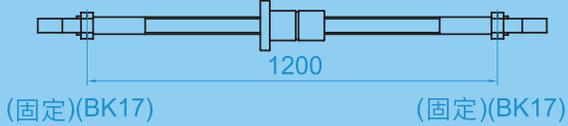
$$C_{oa} = P_{max} \cdot f_s$$

1-9 寿命设计

滚珠螺杆的选定要领	滚珠螺杆的选定计算																																																		
<p>选择滚珠螺杆时,首先要尽量地调查清楚运转条件再决定设计,这是最基本的原则。而且选择的要素有负荷重量、冲程、力矩、定位精度、重复定位精度、刚性、导程、螺帽孔径等,各个要素之间都有关连,其中一项要素改变就会引起其他要素的改变,必须注意各要素之间的均衡。</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>设计条件</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">1.工作台重量</td> <td style="text-align: right;">300 Kg</td> </tr> <tr> <td>2.工作物重量</td> <td style="text-align: right;">400 Kg</td> </tr> <tr> <td>3.最大衝程</td> <td style="text-align: right;">700 mm</td> </tr> <tr> <td>4.进给速度</td> <td style="text-align: right;">10 m/min</td> </tr> <tr> <td>5.最小分解能</td> <td style="text-align: right;">10µm/stroke</td> </tr> <tr> <td>6.驱动马达DC 马达</td> <td style="text-align: right;">(MAX 1000 min)</td> </tr> <tr> <td>7.导引面摩擦系数</td> <td style="text-align: right;">(µ= 0.05~0.1)</td> </tr> <tr> <td>8.转动率</td> <td style="text-align: right;">60 %</td> </tr> <tr> <td>9.精度检讨事项</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	300 Kg	2.工作物重量	400 Kg	3.最大衝程	700 mm	4.进给速度	10 m/min	5.最小分解能	10µm/stroke	6.驱动马达DC 马达	(MAX 1000 min)	7.导引面摩擦系数	(µ= 0.05~0.1)	8.转动率	60 %	9.精度检讨事项		10.加减速时之惯性力因所占时间比例少,可以不考虑。																															
1.工作台重量	300 Kg																																																		
2.工作物重量	400 Kg																																																		
3.最大衝程	700 mm																																																		
4.进给速度	10 m/min																																																		
5.最小分解能	10µm/stroke																																																		
6.驱动马达DC 马达	(MAX 1000 min)																																																		
7.导引面摩擦系数	(µ= 0.05~0.1)																																																		
8.转动率	60 %																																																		
9.精度检讨事项																																																			
10.加减速时之惯性力因所占时间比例少,可以不考虑。																																																			
<p>1. 运转条件的设定</p> <p>(a) 机械寿命时间H (hr) 的推定</p> $H = \frac{\text{转动时间/日}}{\text{转动日/年}} \cdot \frac{\text{寿命年数}}{\text{转动率}}$ <p>(b) 机械条件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #0070C0; color: white;">计算诸元 运转区别</th> <th style="background-color: #0070C0; color: white;">速度/回转数</th> <th style="background-color: #0070C0; color: white;">切削阻力</th> <th style="background-color: #0070C0; color: white;">滑动阻力</th> <th style="background-color: #0070C0; color: white;">使用时间</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <p>(c) 定位精度</p> <p>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,其升温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。</p>	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	/				<p>1. 运转条件的设定</p> <p>(a) 机械寿命时间H (hr) 的推定</p> $H = 12 \text{ hr} \times 250 \text{ 日} \times 10 \text{ 年} \times 0.6 \text{ 转动率} = 18000 \text{ hr}$ <p>(b) 机械条件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #0070C0; color: white;">计算诸元 运转区别</th> <th style="background-color: #0070C0; color: white;">速度/回转数</th> <th style="background-color: #0070C0; color: white;">切削阻力</th> <th style="background-color: #0070C0; color: white;">滑动阻力</th> <th style="background-color: #0070C0; color: white;">使用时间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>快送</td> <td>10m/ min/1000min⁻¹</td> <td>0 kgf</td> <td>70 kgf</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> </tbody> </table> <p>滑动阻力 = (300 + 400) · 0.1 = 70 kgf</p>	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	0 kgf	70 kgf	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	0 kgf	70 kgf	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																																															

选定要领	选定计算
<p>2.滚珠螺杆导程 l (mm)</p> $l = \frac{\text{进给速度 (m/min)} \cdot 1000}{\text{马达最高回转速 (min}^{-1}\text{)}} \text{ (mm)}$	<p>2.滚珠螺杆导程 l (mm)</p> $l = \frac{10000}{1000} = 10 \text{ (mm)}$ <p>最小分解能 = $\frac{10 \text{ mm}}{1000 \text{ 行程}}$ = 0.01 mm/行程</p>
<p>3.平均荷重 P_e (kgf) 的计算</p> $P_e = \left[\frac{P_1^3 n_1 t_1 + P_2^3 n_2 t_2 + \dots + P_n^3 n_n t_n}{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_n t_n} \right]^{\frac{1}{3}}$ $P_e = \frac{2P_{\max} + P_{\min}}{3}$ <p>$P_e \approx 0.65 P_{\max}$ $P_e \approx 0.75 P_{\max}$</p>	<p>3.平均荷重 P_e (kgf) 的计算</p> $P_e = \left[\frac{70^3 \cdot 1000 \cdot 10 + 170^3 \cdot 600 \cdot 50 + 270^3 \cdot 200 \cdot 30 + 370^3 \cdot 100 \cdot 10}{1000 \cdot 10 + 600 \cdot 50 + 200 \cdot 30 + 100 \cdot 10} \right]^{\frac{1}{3}}$ $= \left[\frac{31.7 \cdot 10^{10}}{4.7 \cdot 10^4} \right]^{\frac{1}{3}}$ <p>$\approx 189 \text{ kgf}$</p>
<p>4.平均回转数 n_m</p> $n_m = \frac{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_n t_n}{100}$	<p>4.平均回转数 n_m</p> $n_m = \frac{1000 \cdot 10 + 600 \cdot 50 + 200 \cdot 30 + 100 \cdot 10}{100}$ $= \frac{4.7 \cdot 10^4}{100} = 470 \text{ min}^{-1}$
<p>5.所要动额定负荷 C_a (kgf) 的计算</p> $C_a = P_e \cdot f_s$	<p>5.所要动额定负荷 C_a (kgf) 的计算</p> $C_a = 189 \cdot 5 = 945 \text{ (kgf)}$
<p>6.所要静额定负荷 C_{oa} (kgf) 的计算</p> $C_{oa} = P_{\max} \cdot f_s$	<p>6.所要静额定负荷 C_{oa} (kgf) 的计算</p> $C_{oa} = 369 \cdot 5 = 1845 \text{ (kgf)}$
<p>7.螺帽型式的选定</p> <p>$C_a > 945$ $C_{oa} > 1845$ 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。</p>	<p>7.螺帽型式的选定</p> <p>依据型录表中选择SFNI2510 $C_a = 2954 \text{ (kgf)}$ $C_{oa} = 7295 \text{ (kgf)}$</p>

1-9 寿命设计

选定要领	选定计算
<p>8.寿命时间 Lt (h) 的计算</p> $Lt = \frac{L}{60n} = \left(\frac{Ca}{Pe \cdot fw} \right)^3 \cdot 10^6 \cdot \frac{1}{60n}$	<p>8.寿命时间 Lt (h) 的计算</p> $Lt = \left(\frac{2954}{189 \cdot 2} \right)^3 \cdot 10^6 \cdot \frac{1}{60 \cdot 470} = 42544(h)$
<p>9.支撑轴承间距离的决定</p>	<p>9.支撑轴承间距离的决定</p>  <p style="text-align: center;">(固定)(BK17) (固定)(BK17)</p>
<p>10.螺杆长度的决定</p> <p>最短螺杆长度=最大行程+螺帽的长度+两轴端预留量</p>	<p>10.螺杆长度的决定</p> <p>螺杆长度 = 700 + 85 + 76 + 76 = 937 mm 937 mm < 1200 mm</p>
<p>11.容许轴方向荷重的检讨</p>	<p>11.容许轴方向荷重的检讨</p> <p>因是固定一固定、支撑方式，故省略。</p>
<p>12.容许回转数 N 及 DN 值的检讨</p> $N = \alpha \cdot \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{Elg}{\gamma A}} = f \frac{dr}{L^2} \cdot 10^7(\text{rpm})$ <p>DN = 轴外径 × 最高回转数</p>	<p>12.容许回转数 N 及 DN 值的检讨</p> $N = \frac{21.9 \cdot 21.86 \cdot 10^7}{1200^2} = 3324 \text{ min}^{-1} < n_{\max}$ <p>DN = 25 · 1000 = 25000 < 50000</p>
<p>13.热变位对策</p> <p>$\Delta l = \alpha \cdot \Delta t \cdot L$</p> <p>$\Delta l$: 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</p>	<p>13.热变位对策</p> <p>热对位对策 一般机械上预估滚珠螺杆约有2~5°C的温度上升，以 上升2°C求取滚珠螺杆的伸展量。</p> $\Delta l = \alpha \cdot \Delta t \cdot L = 11.7 \cdot 10 \cdot 2 \cdot 700\text{mm}$ $\approx 0.016\text{mm}$ $Fp = \frac{EA\Delta l}{L}$ $= \frac{2.06 \cdot 10^4 \frac{\pi \cdot 21.86^2}{4} \cdot 0.016}{700}$ $\approx 177(\text{kgf})$

选定要领	选定计算
<p>14. 刚性的检讨</p> <p>(1) 螺杆轴之方向刚性 K_s 及变位量 δ_s</p> $K_s = \frac{P}{\delta_s} \text{ (kgf/mm)}$ <p>P: 轴方向负荷 (kgf)</p> $\delta_{SF} = \frac{PL}{4AE} \text{ (mm)} \dots\dots \text{(参考 C21)}$ <p>(2) 轴方向负荷 δ_s</p> $\delta_{NS} = \frac{K}{\sin\beta} \left[\frac{Q^2}{d} \right]^{\frac{1}{3}} \cdot \frac{1}{\xi} \text{ (mm)}$ $Q = \frac{P}{n \cdot \sin\beta} \text{ (kgf)}$ $n = \frac{D_0 \pi m}{d} \text{ (个)} \dots\dots \text{(参考 C22)}$ <p>(3) 支撑轴之轴方向刚性 K_B 及变位量 δ_B</p> $K_B = \frac{P}{\delta_B} \text{ (kgf/mm)} \dots\dots \text{(参考 C23)}$	<p>14. 刚性的检讨</p> <p>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。</p> <p>(1) 方向刚性</p> $\delta_{SF} = \frac{PL}{4AE} = \frac{27 \cdot 1200}{4 \cdot \frac{\pi \cdot 21.86^2}{4} \cdot 2.06 \cdot 10^4}$ $= 0.00105 \text{ (mm)}$ $K_s = \frac{370}{0.00105} = 3.5 \cdot 10^5 \text{ kgf/mm}$ <p>(2) 钢珠与螺帽沟刚性</p> $n = \frac{26.62 \cdot \pi \cdot 4}{4.762} = 70$ $Q = \frac{370}{70 \sin 45^\circ} = 10$ $\delta_{NS} = \frac{0.00057}{\sin 45^\circ} \left(\frac{10^2}{4.762} \right)^{\frac{1}{3}} \cdot \frac{1}{0.7}$ $= 3.2 \cdot 10^{-3} \text{ mm}$ $K_N = \frac{370}{3.2 \cdot 10^{-3}} = 1.27 \cdot 10^5 \text{ kgf/mm}$ <p>(3) 支持轴承的刚性</p> <p>以螺帽刚性 50 kgf/μm 来计算</p> $\delta_B = \frac{370}{51 \cdot 2} = 3.6 \mu\text{m}$ $K_B = \frac{370}{0.0036} = 1 \cdot 10^5 \text{ kgf/mm}$ <p>● $\delta_{TOTAL} = 1.05 + 3.2 + 3.6 = 7.85 \mu\text{m}$</p>
<p>15. 滚珠螺杆寿命的确认</p>	<p>15. 滚珠螺杆寿命的确认</p> <p>$L = 42544 \text{ (h)} > 18000 \text{ (h)}$</p>

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也需要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)

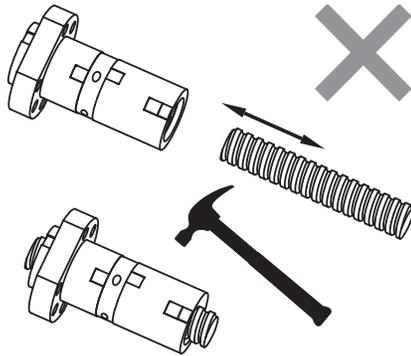


图1.10.1 错误使用方式

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134)

■ 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，导致摩擦与磨损的增加，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，润滑脂可以随著回转速度的增加使动摩擦力矩直线的增加，超过3-5m/分时，则以油润滑方式较佳。但是也不要忘记利用润滑脂亦出现过达到10m、分的实例；就设备而言，也有适用于成本较低廉的润滑脂者。一般来说，为了充份发挥滚珠螺杆的机能，5m、分左右的润滑油是最适当的选择。

表1.10.1表示润滑剂的检查与补给间隔之一般指标。补给时要擦掉附著于螺杆轴的旧润滑膏后再加以补给。

表1.10.6 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係, 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。

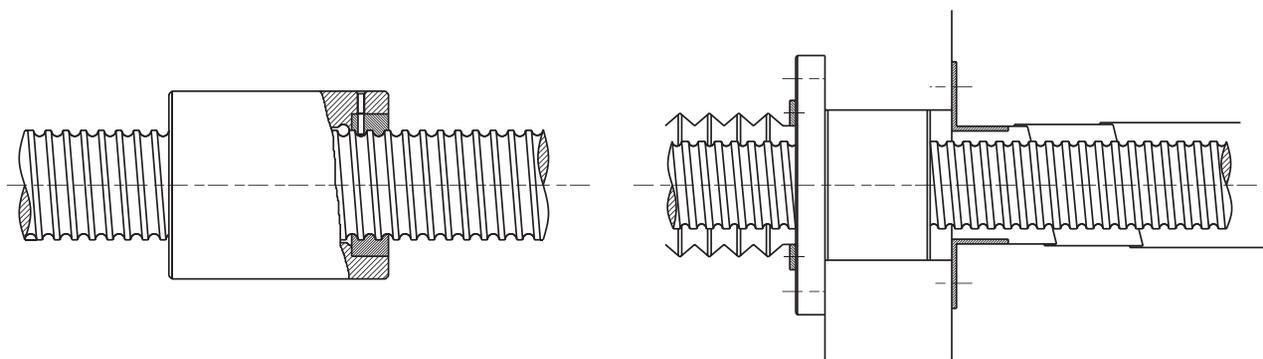


图1.10.2防尘机构

■ 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, 且多伴随著运转不顺的手感, 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。

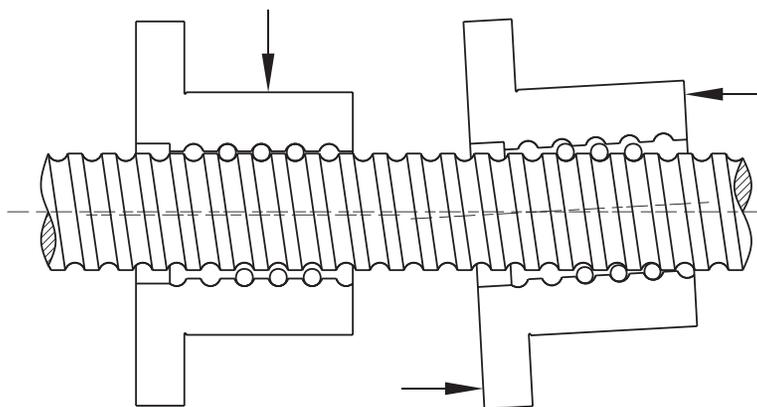


图1.10.3偏荷重

1-10 滚珠螺杆使用之注意事项

■ 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

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

■ 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

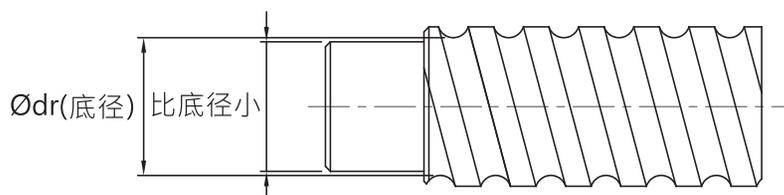


图1.10.4出牙—内循环轴端必要条件

(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SLM图面上，如图1.10.5所示。如您有特殊之要求，请于订购时与SLM业务人员询问。

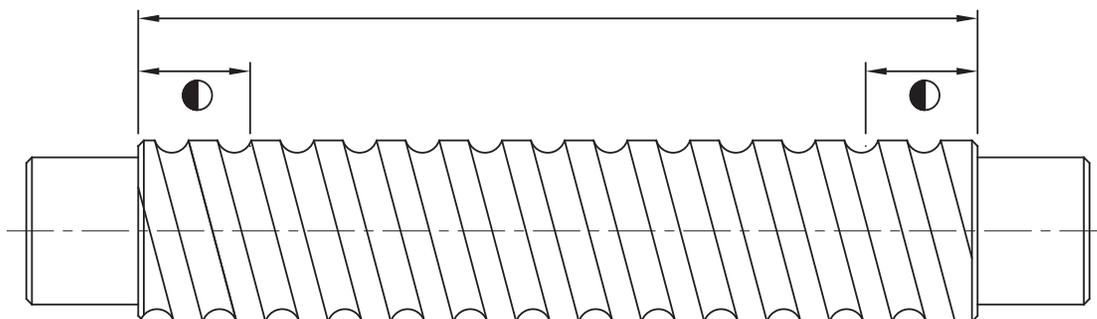


图1.10.5螺杆有效热处理范围

2-1 滚珠螺杆的公称代号

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	②	⑤	⑦
公称型号	螺纹方向	珠卷数(卷数.列数)	制程代号
S:单螺帽	R:右	卷数:T:1G:研磨	G:研磨
D:双螺帽	L:左	A:1.5(or1.7/1.8)F:转造	F:转造
O:一体式螺帽		B:2.5/2.8	
F:有法兰	③	C:3.5	⑧
C:无法兰	螺杆轴外径	D:4.8	导程精度等级
NI:NI型螺帽	单位:mm	例:(2.5×2=B2)	C0, C1, C2, C3, C5, C7, C10
NU:NU型螺帽			
H:H型螺帽	④	⑥	⑨
A:A型螺帽	导程	法兰型式	螺杆轴长度
NH:NH型螺帽 (滑台专用)	单位:mm	N:无切边	单位:mm
Y:Y型螺帽		S:单切边	
V:V型螺帽		D:双切边	
U:DIN型螺帽			
M:M型螺帽			
K:K型螺帽			

⑩	⑪
轴方向间隙预压等级	螺帽
P0,P1,P2,P3,P4	(若为1个时省略)例:一轴两个螺帽:B2

⑫	⑬
螺帽表面处理	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

※ 当螺帽、螺杆均无表面处理时,则省略标示。
 ※ 研磨级 C5 以上螺杆, SLM 出货检附导测表。

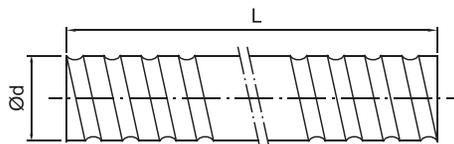


图2.1.1螺杆示意图

表2.1.1 精密研磨级螺杆标准型尺寸规格对照表 $\varnothing 4\sim 32$

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			
4	1	0.8	C7, C5, C3	R	1	SCR00401	K
6	1	0.8	C7, C5, C3	R	1	SCR00601	K
8	1	0.8	C7, C5, C3	R/L	1	SCR00801	K
	2	1.2	C7, C5, C3	R/L	1	SCR00802	K
	2.5	1.2	C7, C5, C3	R	1	SCR0082.5	K, BSH
10	2	1.2	C7, C5, C3	R/L	1	SCR01002	K, BSH
	4	2	C7, C5, C3	R	1	SCR01004	K, BSH
12	2	1.2	C7, C5, C3	R/L	1	SCR01202	K
	4	2.5	C7, C5, C3	R	1	SCR01204	U, BSH
	5	2.5	C7, C5, C3	R	1	SCR01205-A	V, U, BSH, H, A
	10	2.5	C7, C5, C3	R	2	SCR01210-B	V
14	2	1.2	C7, C5, C3	R/L	1	SCR01402	K
	4	2.5	C7, C5, C3	R	1	SCR01404	BSH
16	2	1.2	C7, C5, C3	R/L	1	SCR01602	K
	4	2.381	C7, C5, C3	R	1	SCR01604(N)	V, I, U, BSH
	5	3.175	C7, C5, C3	R/L	1	SCR01605	V, NI, NU, BSH
	10	3.175	C7, C5, C3	R/L	2	SCR01610	V, NI, NU, BSH
	16	2.778	C7, C5, C3	R	2	SCR01616	Y
	32	2.778	C7, C5, C3	R	2	SCR01632	Y
20	2	1.2	C7, C5, C3	R	1	SCR02002	K
	4	2.381	C7, C5, C3	R	1	SCR02004(N)	V, I, U
	5	3.175	C7, C5, C3	R/L	1	SCR02005	V, NI, NU, BSH, H, A
	10	3.969	C7, C5, C3	R	1	SCR02010	V
	20	3.175	C7, C5, C3	R	2	SCR02020	V, Y, H, A
	40	3.175	C7, C5, C3	R	2	SCR02040	Y
25	2	1.2	C7, C5, C3	R	1	SCR02502	K
	4	2.381	C7, C5, C3	R	1	SCR02504(N)	I, U
	5	3.175	C7, C5, C3	R/L	1	SCR02505	V, NI, NU, BSH, H, A
	6	3.969	C7, C5, C3	R	1	SCR02506	V, U
	8	4.762	C7, C5, C3	R	1	SCR02508	V, U
	10	4.762	C7, C5, C3	R/L	1	SCR02510-A	NI, NU, BSH
	10	6.35	C7, C5, C3	R	1	SCR02510-B	V
	25	3.969	C7, C5, C3	R	2	SCR02525	Y
	50	3.969	C7, C5, C3	R	2	SCR02550	Y
32	4	2.381	C7, C5, C3	R	1	SCR03204(N)	V, I, U
	5	3.175	C7, C5, C3	R/L	1	SCR03205	V, NI, NU, M, H, A
	6	3.969	C7, C5, C3	R	1	SCR03206	V, U
	8	4.762	C7, C5, C3	R	1	SCR03208	V, U
	10	6.35	C7, C5, C3	R/L	1	SCR03210	V, NI, NU
	20	6.35	C7, C5, C3	R	1	SCR03220	V
	32	4.762	C7, C5, C3	R	2	SCR03232	Y
	64	4.762	C7, C5, C3	R	2	SCR03264	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 $\varnothing 40\sim 80$

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	SCR04005	V, NI, NU, H, A
	6	3.969	C7, C5, C3	R	1	SCR04006	V, NU
	8	4.762	C7, C5, C3	R	1	SCR04008	V, NU
	10	6.35	C7, C5, C3	R / L	1	SCR04010	V, NI, NU
	20	6.35	C7, C5, C3	R	2	SCR04020	V
	40	6.35	C7, C5, C3	R	2	SCR04040	Y
	80	6.35	C7, C5, C3	R	2	SCR04080	Y
50	5	3.175	C7, C5, C3	R	1	SCR05005	V, H, A
	10	6.35	C7, C5, C3	R / L	1	SCR05010	V, NI, NU
	20	9.525	C7, C5, C3	R	1	SCR05020	V
	50	7.938	C7, C5, C3	R	2	SCR05050	Y
	100	7.938	C7, C5, C3	R	2	SCR050100	Y
63	10	6.35	C7, C5, C3	R	1	SCR06310	V, NI, NU
	20	9.525	C7, C5, C3	R	1	SCR06320	V, NU
80	10	6.35	C7, C5, C3	R	1	SCR08010	V, NI, NU
	20	9.525	C7, C5, C3	R	1	SCR08020	V, NU

表2.1.3 H/A型尺寸规格对照表 $\varnothing 16\sim 50$

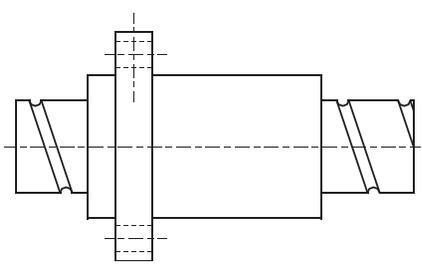
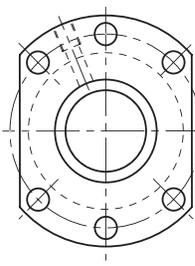
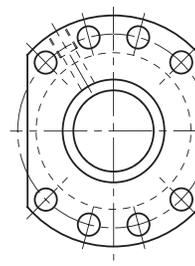
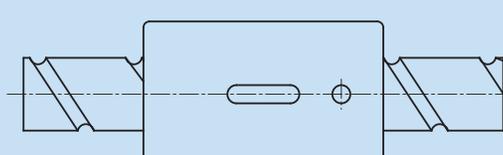
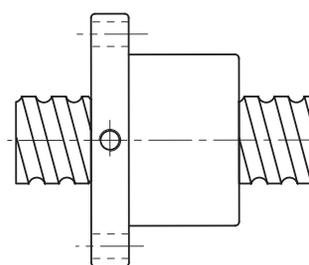
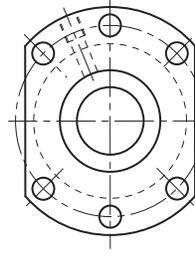
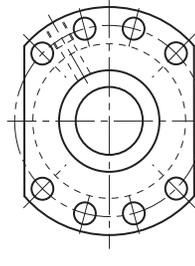
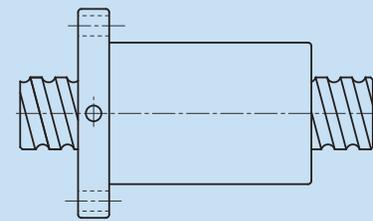
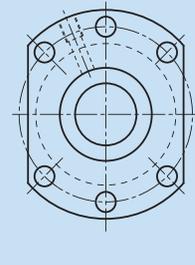
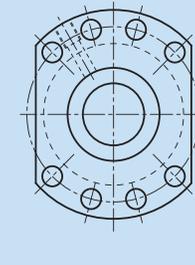
单位: mm

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	SSR01210	H, A
16	5	2.778	C7, C5, C3	R	1	SSR01605	H, A
	10	2.778	C7, C5, C3	R	1	SSR01610	H, A
	16	2.778	C7, C5, C3	R	1	SSR01616	H, A
	20	2.778	C7, C5, C3	R	1	SSR01620	H, A
20	10	3.175	C7, C5, C3	R	1	SSR02010	H, A
25	10	3.175	C7, C5, C3	R	1	SSR02510	H, A
	25	3.175	C7, C5, C3	R	1	SSR02525	H, A
32	10	3.969	C7, C5, C3	R	1	SSR03210	H, A
	20	3.969	C7, C5, C3	R	1	SSR03220	H, A
	32	6.35	C7, C5, C3	R	1	SSR03232	H, A
40	10	6.35	C7, C5, C3	R	1	SSR04010	H, A
	20	6.35	C7, C5, C3	R	1	SSR04020	H, A
	40	6.35	C7, C5, C3	R	1	SSR04040	H, A
50	10	6.35	C7, C5, C3	R	1	SSR05010	H, A
	20	6.35	C7, C5, C3	R	1	SSR05020	H, A
	50	6.35	C7, C5, C3	R	1	SSR05050	H, A

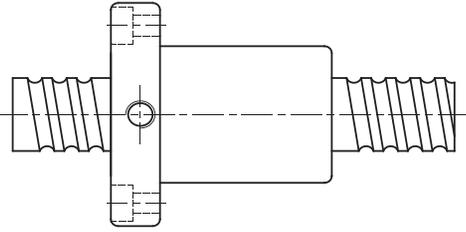
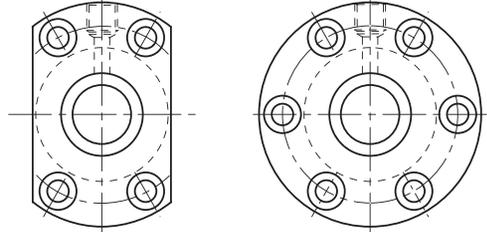
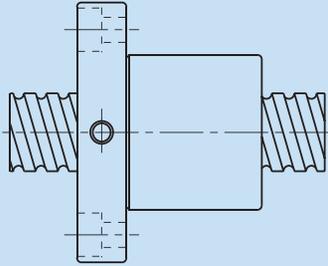
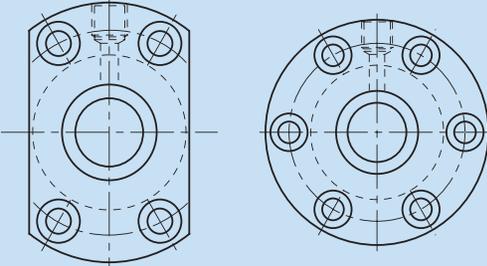
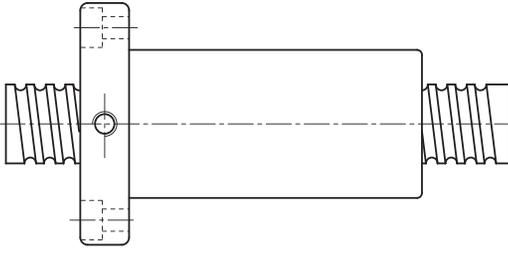
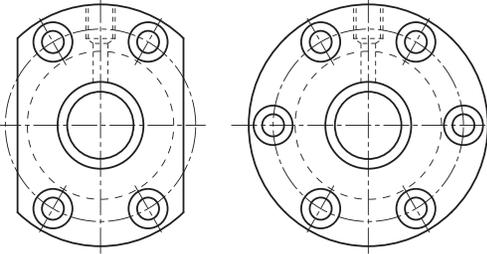
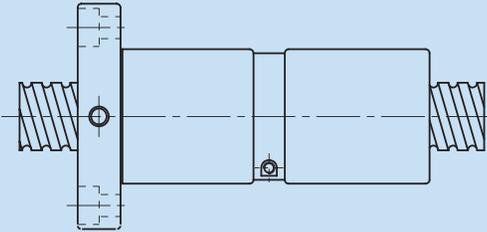
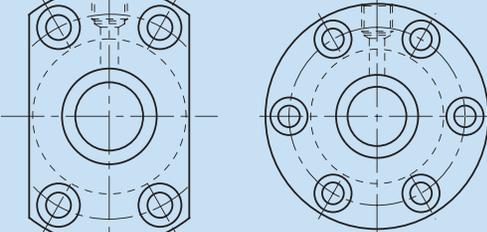
※ 以上为标准规范, 若有其他需求请洽 SLM 业务人员咨询。

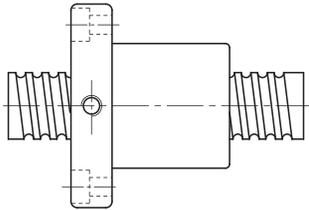
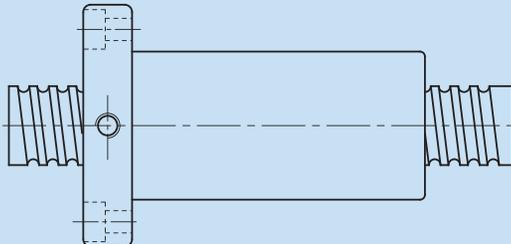
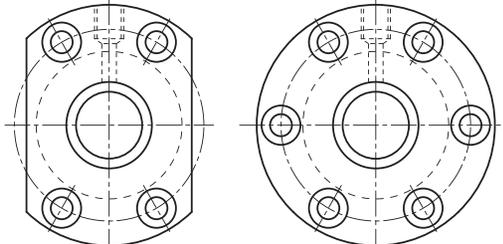
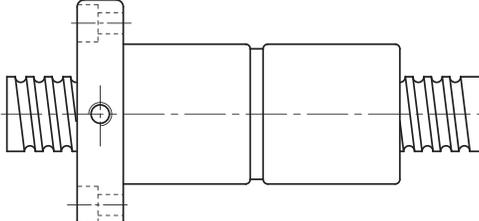
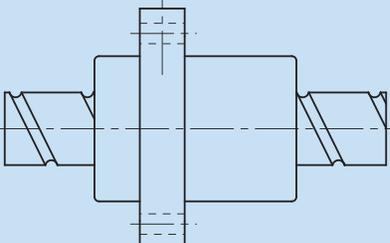
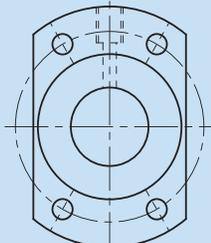
2-2 精密研磨级滚珠螺杆系列

2-2-1 SLM精密研磨级螺帽型式

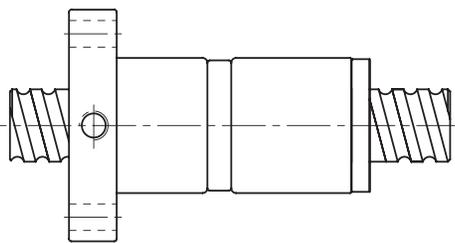
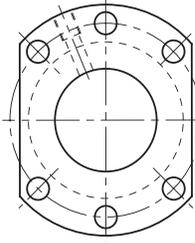
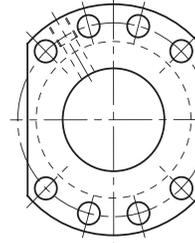
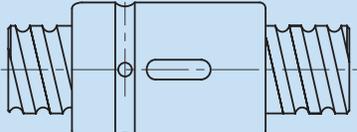
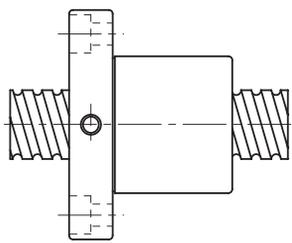
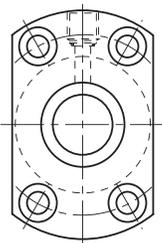
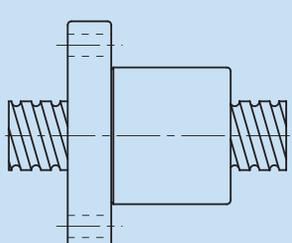
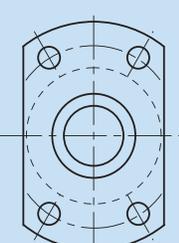
	研磨级螺帽型式	法兰型式
NH/H/A (滑台专用型 / 高速强化防尘型)	<p>SFNH/SFH/SFA (DIN)</p>  <p>C44</p>	 <p>d ≤ 32</p>  <p>d ≥ 40</p>
CNH (滑台专用型)	<p>SCNH</p>  <p>C45</p>	无法兰
NU/U (强化防尘型)	<p>SFNU/SFU (DIN)</p>  <p>C46</p>	 <p>d ≤ 32</p>  <p>d ≥ 40</p>
OFU/U (轻量化一体式双螺帽)	<p>OFU/DFU (DIN)</p>  <p>C47</p>	 

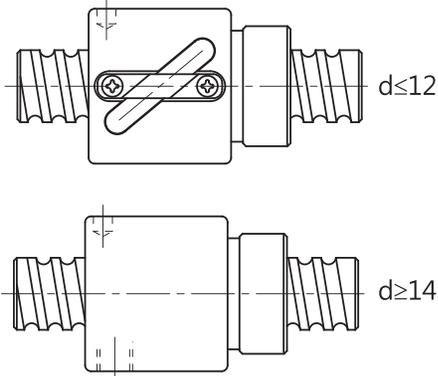
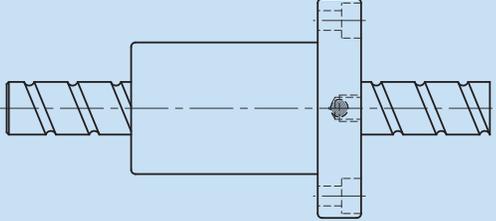
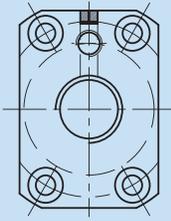
2-2 精密研磨级滚珠螺杆系列

	研磨级螺帽型式	法兰型式
NI/I (强化防尘型)	<p>SFNI/SFI</p>  <p>C48</p>	
M (铣床专用)	<p>SFM</p>  <p>C48</p>	
OFI/I (轻量化一体式双螺帽)	<p>OFI/DFI</p>  <p>C49</p>	
M (铣床专用)	<p>DFM</p>  <p>C49</p>	

	研磨级螺帽型式	法兰型式
V (重负荷外循环型)	<p>SFV</p>  <p>C50</p>	
OFV (轻量化一体式双螺帽)	<p>OFV</p>  <p>C51</p>	
V (重负荷外循环型)	<p>DFV</p>  <p>C51</p>	
Y (高 D_m-N 值)	<p>SFY</p>  <p>C52</p>	

2-2 精密研磨级滚珠螺杆系列

	研磨级螺帽型式	法兰型式
S (高速低噪音型)	<p>DFS (DIN)</p>  <p>C53</p>	 <p>Model No. ≤3232</p>  <p>Model No. ≥4005</p>
CNI/I (标准型)	<p>SCNI/SCI</p>  <p>C54</p>	无法兰
K (微型)	<p>SFK</p>  <p>C55</p>	 <p>(SFK 01004) (SFK 02002) (SFK 02502)</p>
	<p>SFK</p>  <p>C55</p>	

研磨级螺帽型式		法兰型式
BSH	<p>BSH</p>  <p>$d \leq 12$</p> <p>$d \geq 14$</p> <p>C56</p>	无法兰
XSV (自动化设备专用)	<p>XSV</p>  <p>C57~61</p>	

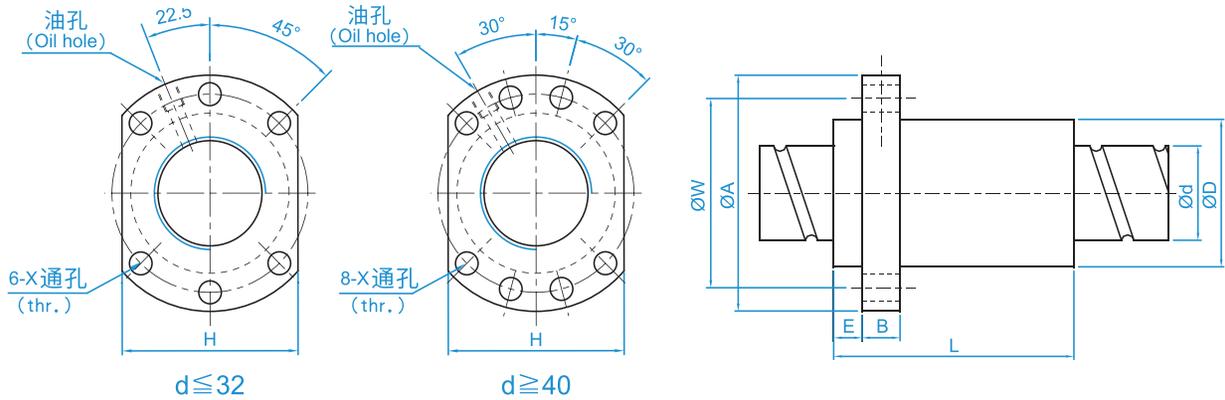
※ 以上为标准规范,若有其他需求请洽 SLM 业务人员咨询。

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				√		

2-2 精密研磨级滚珠螺杆系列

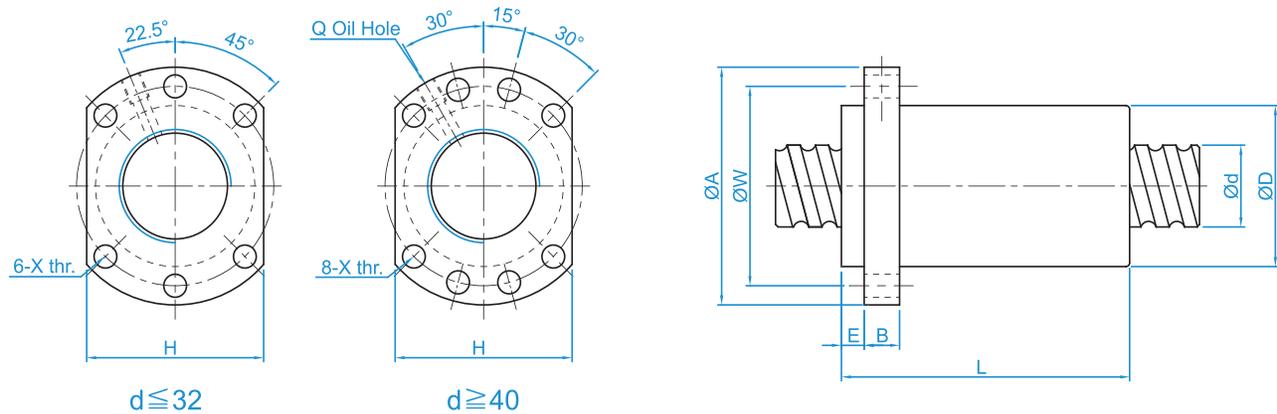
SFNH/SFH (DIN 69051 FORM B) 精密研磨级系列规格尺寸表



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)	
SFH01205-2.8*	12	5	2.5	24	40	5	10	30	32	30	4.5		2.8×1	661	1316	19
SFH01210-2.8*		10	2.5	24	40	5	10	45	32	30	4.5		2.8×1	642	1287	19
SFH01605-3.8*	15	5	2.778	28	48	5	10	37	38	40	5.5	M6	3.8×1	1112	2507	30
SFH01610-2.8*		10	2.778	28	48	5	10	45	38	40	5.5	M6	2.8×1	839	1821	23
SFH01616-1.8*		16	2.778	28	48	5	10	45	38	40	5.5	M6	1.8×1	552	1137	14
SFH01616-2.8*		16	2.778	28	48	5	10	61	38	40	5.5	M6	2.8×1	808	1769	22
SFH01620-1.8*		20	2.778	28	48	7	10	58	38	40	5.5	M6	1.8×1	554	1170	14
SFH02005-3.8*		20	5	3.175	36	58	7	10	37	47	44	6.6	M6	3.8×1	1484	3681
SFH02010-3.8*	10		3.175	36	58	7	10	55	47	44	6.6	M6	3.8×1	1516	3833	40
SFH02020-1.8*	20		3.175	36	58	7	10	54	47	44	6.6	M6	1.8×1	764	1758	19
SFH02020-2.8*	20		3.175	36	58	7	10	74	47	44	6.6	M6	2.8×1	1118	2734	29
SFH02505-3.8*	25	5	3.175	40	62	7	10	37	51	48	6.6	M6	3.8×1	1650	4658	43
SFH02510-3.8*		10	3.175	40	62	7	12	55	51	48	6.6	M6	3.8×1	1638	4633	45
SFH02525-1.8*		25	3.175	40	62	7	12	64	51	48	6.6	M6	1.8×1	843	2199	22
SFH02525-2.8*		25	3.175	40	62	7	12	89	51	48	6.6	M6	2.8×1	1232	3421	34
SFH03205-3.8	32	5	3.175	50	80	9	12	37	65	62	9	M6	3.8×1	1839	6026	51
SFH03210-3.8	31	10	3.969	50	80	9	12	57	65	62	9	M6	3.8×1	2460	7255	55
SFH03220-2.8		20	3.969	50	80	9	12	76	65	62	9	M6	2.8×1	1907	5482	43
SFH03232-1.8		32	3.969	50	80	9	12	80	65	62	9	M6	1.8×1	1257	3426	27
SFH03232-2.8		32	3.969	50	80	9	12	112	65	62	9	M6	2.8×1	1838	5329	42
SFH04005-3.8	40	5	3.175	63	93	9	15	42	78	70	9	M8	3.8×1	2018	7589	60
SFH04010-3.8	38	10	6.35	63	93	9	14	60	78	70	9	M8	3.8×1	5035	13943	67
SFH04020-2.8		20	6.35	63	93	9	14	80	78	70	9	M8	2.8×1	3959	10715	54
SFH04040-1.8		40	6.35	63	93	9	14	98	78	70	9	M8	1.8×1	2585	6648	34
SFH04040-2.8		40	6.35	63	93	9	14	138	78	70	9	M8	2.8×1	3780	10341	52
SFH05005-3.8	50	5	3.175	75	110	10.5	15	42	93	85	11	M8	3.8×1	2207	9542	68
SFH05010-3.8	48	10	6.35	75	110	10.5	18	60	93	85	11	M8	3.8×1	5638	17852	79
SFH05020-3.8		20	6.35	75	110	10.5	18	100	93	85	11	M8	3.8×1	5749	18485	87
SFH05050-1.8		50	6.35	75	110	10.5	18	120	93	85	11	M8	1.8×1	2946	8749	42
SFH05050-2.8		50	6.35	75	110	10.5	18	170	93	85	11	M8	2.8×1	4308	13610	65

SFA精密研磨级系列规格尺寸表

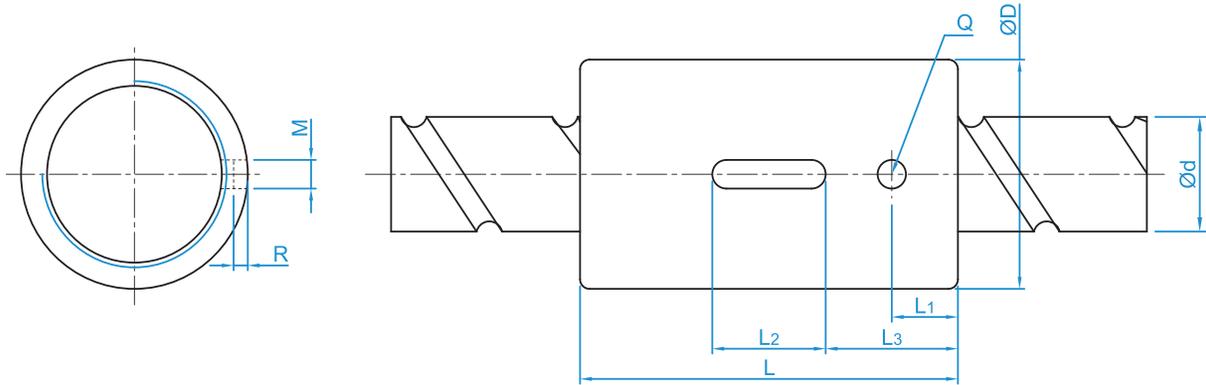


单位: mm

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/ μ m
				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
SFA1630-1.8		30	2.778	28	48	7	10	70	38	40	5.5	M6	1.8×1	534	1195	14
SFA2005-3.8		20	5	3.175	36	58	7	10	33	47	44	6.6	M6	3.8×1	1484	3681
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	31	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
SFA3232-2.8		32	3.969	50	80	9	12	110	65	62	9	M6	2.8×1	1838	5329	42
SFA4005-3.8	40	5	3.175	63	93	9	14	39	78	70	9	M8	3.8×1	2018	7589	60
SFA4010-3.8	38	10	6.35	63	93	9	14	57	78	70	9	M8	3.8×1	5035	13943	67
SFA4020-2.8		20	6.35	63	93	9	14	78	78	70	9	M8	2.8×1	3959	10715	54
SFA4040-1.8		40	6.35	63	93	9	14	96	78	70	9	M8	1.8×1	2585	6648	34
SFA4040-2.8		40	6.35	63	93	9	14	136	78	70	9	M8	2.8×1	3780	10341	52
SFA5005-3.8		50	5	3.175	75	110	10.5	15	42	93	85	11	M8	3.8×1	2207	9542
SFA5010-3.8	48	10	6.35	75	110	10.5	18	57	93	85	11	M8	3.8×1	5638	17852	79
SFA5020-3.8		20	6.35	75	110	10.5	18	98	93	85	11	M8	3.8×1	5749	18485	87
SFA5050-1.8		50	6.35	75	110	10.5	18	117	93	85	11	M8	1.8×1	2946	8749	42
SFA5050-2.8		50	6.35	75	110	10.5	18	167	93	85	11	M8	2.8×1	4308	13610	65

2-2 精密研磨级滚珠螺杆系列

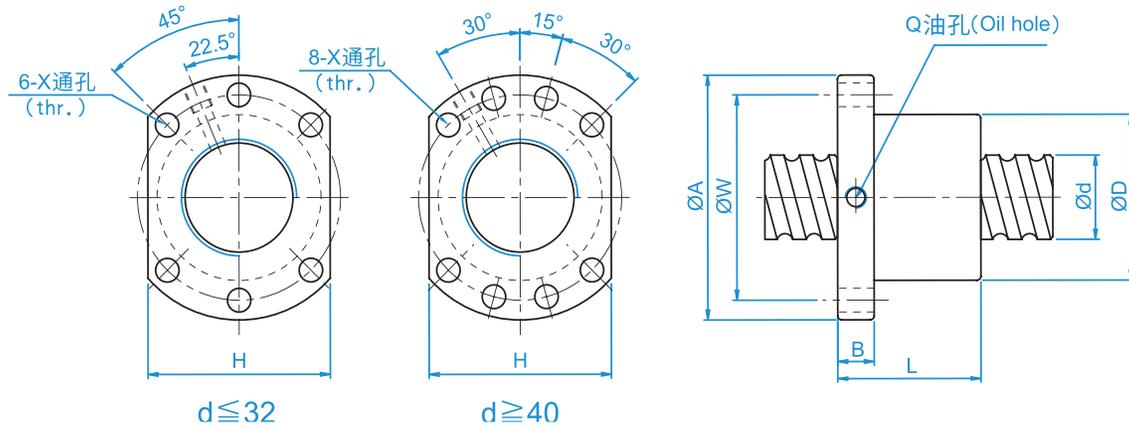
SCNH精密研磨级系列规格尺寸表



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	L1	L2	L3	M	R	Q	n	Ca (kgf)	Coa (kgf)	
SCNH01205-4.8	12	5	2.5	24	40	7	12	14	3	1.5	3	4.8x1	1011	2105	34
SCNH01210-2.8		10	2.5	24	45	8	15	15	3	1.5	3	2.8x1	642	1287	19
XCNH01210-1.8		10	2.5	24	40	105	12	14	3	1.5	3	1.8x1	439	827	33
SCNH01605-5.8	15	5	2.778	28	45	7	20	12.5	5	3	3	5.8x1	1599	3827	49
SCNH01610-2.8		10	2.778	28	45	7	20	12.5	5	3	3	2.8x1	839	1821	23
SCNH01616-1.8		16	2.778	28	45	7	20	12.5	5	3	3	1.8x1	552	1137	18
SCNH01620-1.8		20	2.778	28	58	10	20	19	5	3	3	1.8x1	554	1170	14
SCNH02005-5.8	20	5	3.175	36	47	8	20	13.5	5	3	3	5.8x1	2134	5619	60
SCNH02010-3.8		10	3.175	36	55	8	20	17.5	5	3	3	3.8x1	1516	3833	40
SCNH02020-1.8		20	3.175	36	55	8	20	17.5	5	3	3	1.8x1	764	1758	19

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



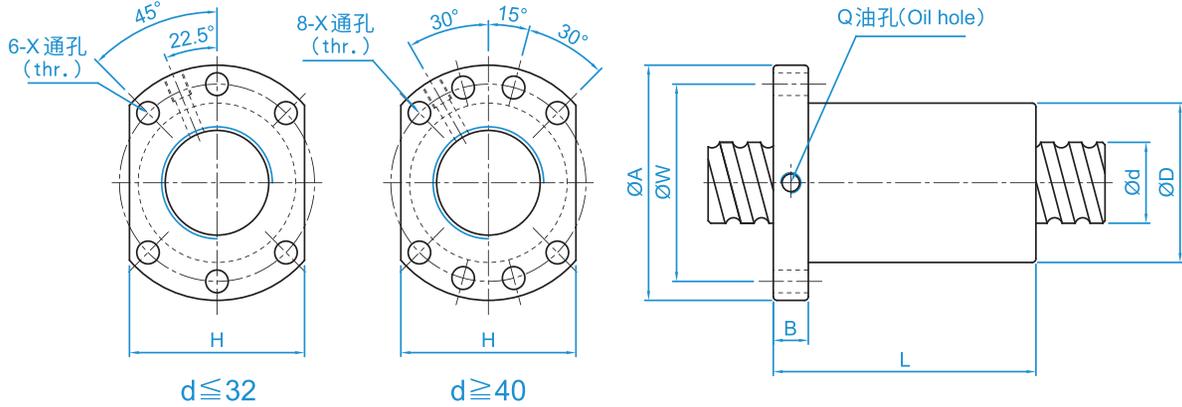
单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸									动额定负荷 Ca	静额定负荷 Coa	刚性 kgf/μm
				D	A	B	L	W	H	X	Q	n			
SFNU01605-4 *	16	5	3.175	28	48	10	45	38	40	5.5	M6	1x4	1380	3052	32
SFNU01610-3 *		10	3.175	28	48	10	57	38	40	5.5	M6	1x3	1103	2401	26
SFNU02005-4 *	20	5	3.175	36	58	10	51	47	44	6.6	M6	1x4	1551	3875	39
SFNU02505-4 *	25	5	3.175	40	62	10	51	51	48	6.6	M6	1x4	1724	4904	45
SFNU02510-4 *		10	4.762	40	62	12	80	51	48	6.6	M6	1x4	2954	7295	50
SFNU03205-4 *	32	5	3.175	50	80	12	52	65	62	9	M6	1x4	1922	6343	54
SFNU03210-4 *		10	6.35	50	80	12	85	65	62	9	M6	1x4	4805	12208	61
SFNU04005-4 *	40	5	3.175	63	93	14	55	78	70	9	M8	1x4	2110	7988	63
SFNU04010-4 *		10	6.35	63	93	14	88	78	70	9	M8	1x4	5399	15500	73
SFNU05010-4 *	50	10	6.35	75	110	16	88	93	85	11	M8	1x4	6004	19614	85
SFNU06310-4 *	63	10	6.35	90	125	18	93	108	95	11	M8	1x4	6719	25358	99
SFNU08010-4 *	80	10	6.35	105	145	20	93	125	110	13.5	M8	1x4	7346	31953	109
SFU01204-4	12	4	2.5	24	40	10	40	32	30	4.5		1x4	902	1884	26
SFU01604-4	16	4	2.381	28	48	10	40	38	40	5.5	M6	1x4	973	2406	32
SFU02004-4	20	4	2.381	36	58	10	42	47	44	6.6	M6	1x4	1066	2987	38
SFU02504-4	25	4	2.381	40	62	10	42	51	48	6.6	M6	1x4	1180	3795	43
SFU02506-4		6	3.969	40	62	10	54	51	48	6.6	M6	1x4	2318	6057	47
SFU02508-4		8	4.762	40	62	10	63	51	48	6.6	M6	1x4	2963	7313	49
SFU03204-4	32	4	2.381	50	80	12	44	65	62	9	M6	1x4	1296	4838	51
SFU03206-4		6	3.969	50	80	12	57	65	62	9	M6	1x4	2632	7979	57
SFU03208-4		8	4.762	50	80	12	65	65	62	9	M6	1x4	3387	9622	60
SFU04006-4	40	6	3.969	63	93	14	60	78	70	9	M6	1x4	2873	9913	66
SFU04008-4		8	4.762	63	93	14	67	78	70	9	M6	1x4	3712	11947	70
SFU05020-4	50	20	7.144	75	110	16	138	93	85	11	M8	1x4	7142	22588	94
SFU06320-4	63	20	9.525	95	135	20	149	115	100	13.5	M8	1x4	11444	36653	112
SFU08020-4	80	20	9.525	125	165	25	154	145	130	13.5	M8	1x4	12911	47747	138
SFU10020-4	100	20	9.525	150	202	30	180	170	155	17.5	M8	1x4	14303	60698	162

※ 有标注 ☆记号者可制作左螺纹。

2-2 滚珠螺杆的公称代号

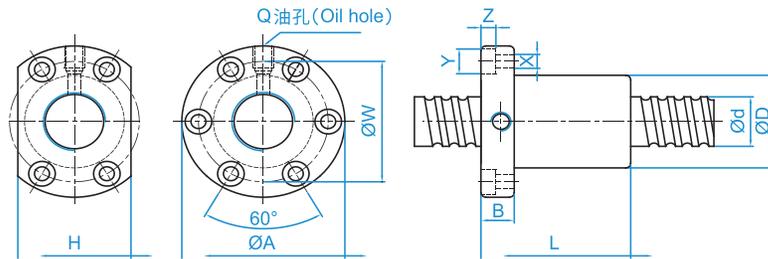
OFU/DFU (DIN 69051 FORM B) 精密研磨级系列规格尺寸表



单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸									动额定负荷 Ca	静额定负荷 Coa	刚性 kgf/μm
				D	A	B	L	W	H	X	Q	n			
OFU01605-4	16	5	3.175	28	48	10	75	38	40	5.5	M6	1x8	1380	3052	44
OFU02005-4	20	5	3.175	36	58	10	85	47	44	6.6	M6	1x8	1551	3875	53
OFU02505-4	25	5	3.175	40	62	10	86	51	48	6.6	M6	1x8	1724	4904	62
OFU02510-4		10	4.762	40	62	12	130	51	48	6.6	M6	1x8	2954	7295	67
OFU03205-4	32	5	3.175	50	80	12	87	65	62	9	M6	1x8	1922	6343	74
OFU03210-4		10	6.35	50	80	12	145	65	62	9	M6	1x8	4805	12208	82
OFU04005-4	40	5	3.175	63	93	14	90	78	70	9	M8	1x8	2110	7988	87
OFU04010-4		10	6.35	63	93	14	148	78	70	9	M8	1x8	5399	15500	99
OFU05010-4	50	10	6.35	75	110	16	148	93	85	11	M8	1x8	6004	19614	117
OFU06310-4	63	10	6.35	90	125	18	153	108	95	11	M8	1x8	6719	25358	139
OFU08010-4	80	10	6.35	105	145	20	153	125	110	13.5	M8	1x8	7346	31953	156
DFU01604-4	16	4	2.381	28	48	10	80	38	40	5.5	M6	1x4	973	2406	43
DFU02004-4	20	4	2.381	36	58	10	80	47	44	6.6	M6	1x4	1066	2987	51
DFU02504-4	25	4	2.381	40	62	10	80	51	48	6.6	M6	1x4	1180	3795	60
DFU02506-4		6	3.969	40	62	10	105	51	48	6.6	M6	1x4	2318	6057	64
DFU02508-4		8	4.762	40	62	10	120	51	48	6.6	M6	1x4	2963	7313	67
DFU03204-4	32	4	2.381	50	80	12	80	65	62	9	M6	1x4	1296	4838	71
DFU03206-4		6	3.969	50	80	12	105	65	62	9	M6	1x4	2632	7979	78
DFU03208-4		8	4.762	50	80	12	122	65	62	9	M6	1x4	3387	9622	82
DFU04006-4	40	6	3.969	63	93	14	108	78	70	9	M6	1x4	2873	9913	91
DFU04008-4		8	4.762	63	93	14	132	78	70	9	M6	1x4	3712	11947	96
DFU05020-4	50	20	7.144	75	110	16	280	93	85	11	M8	1x4	7142	22588	126
DFU06320-4	63	20	9.525	95	135	20	290	115	100	13.5	M8	1x4	11444	36653	152
DFU08020-4	80	20	9.525	125	165	25	295	145	130	13.5	M8	1x4	12911	47747	187
DFU10020-4	100	20	9.525	150	202	30	340	170	155	17.5	M8	1x4	14303	60698	222

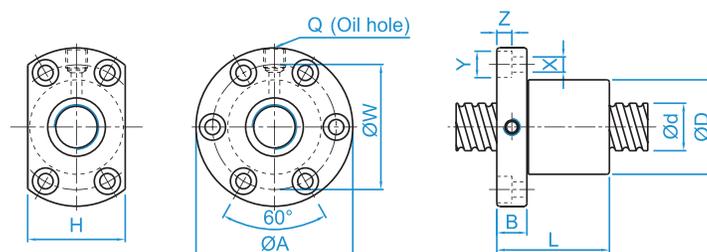
SFNI/SFI精密研磨级系列规格尺寸表



单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸										动额定负荷Ca	静额定负荷Coa	刚性 kgf/μm	
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q				n
SFNI01605-4 [☆]	16	5	3.175	30	49	10	45	39	34	4.5	8	4.5	M6	1x4	1380	3052	33
SFNI01610-3 [☆]		10	3.175	34	58	10	57	45	34	5.5	9.5	5.5	M6	1x3	1103	2401	27
SFNI02005-4 [☆]	20	5	3.175	34	57	11	51	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1551	3875	39
SFNI02505-4 [☆]	25	5	3.175	40	63	11	51	51	46	5.5	9.5	5.5	M8	1x4	1724	4904	45
SFNI02510-4 [☆]		10	4.762	46	72	12	80	58	52	6.5	11	6.5	M6	1x4	2954	7295	51
SFNI03205-4 [☆]	32	5	3.175	46	72	12	52	58	52	6.5	11	6.5	M8	1x4	1922	6343	52
SFNI03210-4 [☆]		10	6.35	54	88	15	85	70	62	9	14	8.5	M8	1x4	4805	12208	62
SFNI04005-4 [☆]	40	5	3.175	56	90	15	55	72	64	9	14	8.5	M8	1x4	2110	7988	59
SFNI04010-4 [☆]		10	6.35	62	104	18	88	82	70	11	17.5	11	M8	1x4	5399	15500	72
SFNI05010-4 [☆]	50	10	6.35	72	114	18	88	92	82	11	17.5	11	M8	1x4	6004	19614	83
SFNI06310-4	63	10	6.35	85	131	22	93	107	95	14	20	13	M8	1x4	6719	25358	95
SFNI08010-4	80	10	6.35	105	150	22	93	127	115	14	20	13	M8	1x4	7346	31953	109
SFI01604-4	16	4	2.381	30	49	10	45	39	34	4.5	8	4.5	M6	1x4	973	2406	32
SFI02004-4	20	4	2.381	34	57	11	46	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1066	2987	37
SFI0205T-4		5.08	3.175	34	57	11	51	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1550	3875	39
SFI02504-4 [☆]	25	4	2.381	40	63	11	46	51	46	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1180	3795	43
SFI0255T-4		5.08	3.175	40	63	11	51	51	46	5.5	9.5	5.5	M8	1x4	1724	4903	45
SFI03204-4	32	4	2.381	46	72	12	47	58	52	6.5	11	6.5	M6	1x4	1296	4838	49

SFM精密研磨级系列规格尺寸表

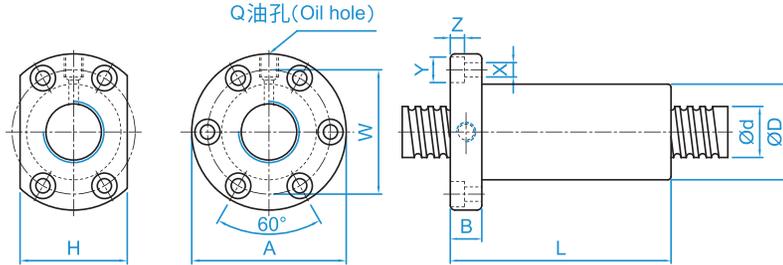


单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸										动额定负荷Ca	静额定负荷Coa	刚性 kgf/μm	
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q				n
SFM03205-4 [☆]	32	5	3.175	48	74	12	52	60	60	6.5	11	6.5	M8	1x4	1922	6343	53
SFM0325T-4 [☆]		5.08	3.175	48	74	12	53	60	60	6.5	11	6.5	M8	1x4	1922	6343	53

※ 有标注 ☆记号者可制作左螺纹。

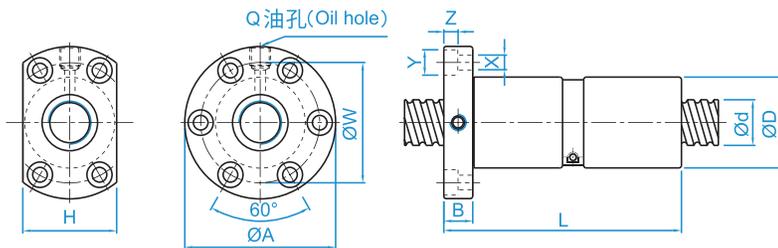
OFI/DFI精密研磨级系列规格尺寸表



单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸										动额定负荷Ca	静额定负荷Coa	刚性 kgf/μm	
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q				n
OFI01605-4	16	5	3.175	30	49	10	75	39	34	4.5	8	4.5	M6	1x8	1380	3052	44
OFI02005-4	20	5	3.175	34	57	11	85	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	1x8	1551	3875	52
OFI02505-4	25	5	3.175	40	63	11	86	51	46	5.5	9.5	5.5	M8	1x8	1724	4904	62
OFI02510-4		10	4.762	46	72	12	130	58	52	6.5	11	6.5	M6	1x8	2954	7295	68
OFI03205-4	32	5	3.175	46	72	12	87	58	52	6.5	11	6.5	M8	1x8	1922	6343	72
OFI03210-4		10	6.35	54	88	15	145	70	62	9	14	8.5	M8	1x8	4805	12208	83
OFI04005-4	40	5	3.175	56	90	15	90	72	64	9	14	8.5	M8	1x8	2110	7988	84
OFI04010-4		10	6.35	62	104	18	148	82	70	11	17.5	11	M8	1x8	5399	15500	99
OFI05010-4	50	10	6.35	72	114	18	148	92	82	11	17.5	11	M8	1x8	6004	19614	115
OFI06310-4	63	10	6.35	85	131	22	153	107	95	14	20	13	M8	1x8	6719	25358	135
OFI08010-4	80	10	6.35	105	150	22	153	127	115	14	20	13	M8	1x8	7346	31953	156
DFI01604-4	16	4	2.381	30	49	10	80	39	34	4.5	8	4.5	M6	1x4	973	2406	44
DFI02004-4	20	4	2.381	34	57	11	80	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1066	2987	51
DFI02504-4	25	4	2.381	40	63	11	80	51	46	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1180	3795	60
DFI0255T-4		5.08	3.175	40	63	11	101	51	46	5.5	9.5	5.5	M8	1x4	1724	4903	62
DFI03204-4	32	4	2.381	46	72	12	80	58	52	6.5	11	6.5	M6	1x4	1296	4838	69
DFI0325T-4		5.08	3.175	46	72	12	102	58	52	6.5	11	6.5	M8	1x4	1922	6343	72

DFM精密研磨级系列规格尺寸表

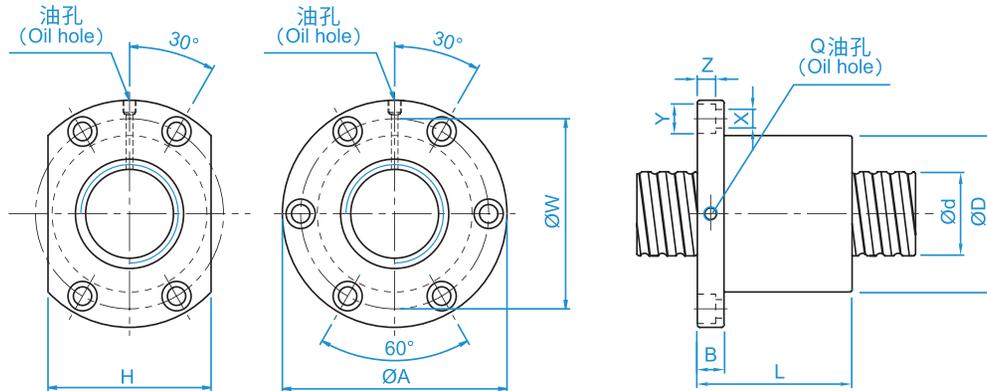


单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸										动额定负荷Ca	静额定负荷Coa	刚性 kgf/μm	
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q				n
DFM03205-4	32	5	3.175	48	74	12	102	60	60	6.5	11	6.5	M8	1x4	1922	6343	73
DFM0325T-4		5.08	3.175	48	74	12	104	60	60	6.5	11	6.5	M8	1x4	1922	6343	73

※ 有标注 ☆记号者可制作左螺纹。双螺帽下单前请咨询 SLM 业务人员。

SFV精密研磨级系列规格尺寸表

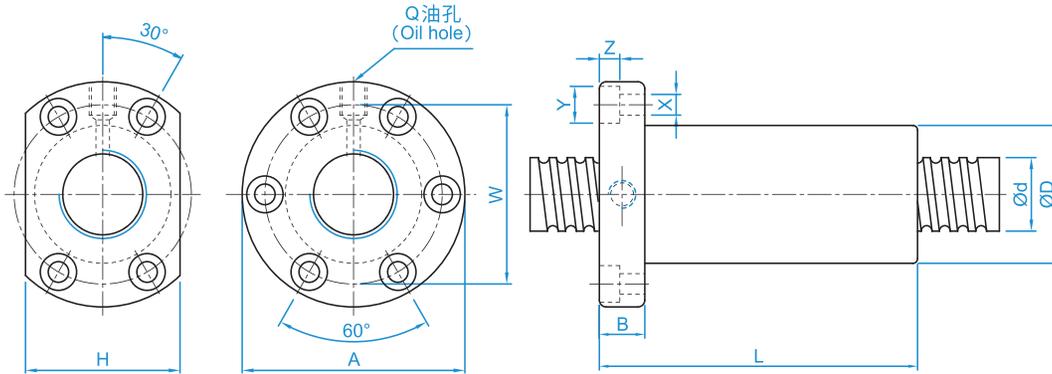


单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸										动额定负荷Ca	静额定负荷Coa	刚性 kgf/μm	
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q				n
SFV01205-2.8	12	5	2.5	30	50	10	42	40	32	4.5	8	4.5	M6	2.8x1	661	1316	19
SFV01210-2.7		10	2.5	30	50	10	53	40	32	4.5	8	4.5	M6	2.7x1	623	1241	18
SFV01510-2.7	15	10	3.175	34	58	10	57	45	34	5.5	9.5	5.5	M6	2.7x1	972	2020	23
SFV01604-3.8	16	4	2.381	34	57	11	45	45	34	5.5	9.5	5.5	M6	3.8x1	931	2285	31
SFV01605-4.8		5	3.175	40	63	11	58	51	42	5.5	9.5	5.5	M6	4.8x1	1614	3662	40
SFV01610-2.7		10	3.175	40	63	11	56	51	42	5.5	9.5	5.5	M6	2.7x1	1008	2161	24
SFV02004-4.8	20	4	2.381	40	60	10	50	50	40	4.5	8	4	M6	4.8x1	1247	3584	45
SFV02005-4.8		5	3.175	44	67	11	57	55	52	5.5	9.5	5.5	M6	4.8x1	1814	4650	47
SFV02010-2.7		10	3.969	46	74	13	57	59	46	6.6	11	6.5	M6	2.7x1	1518	3398	30
SFV02020-1.8		20	3.175	46	74	13	70	59	46	6.6	11	6.5	M6	1.8x1	764	1758	19
SFV02505-4.8	25	5	3.175	50	73	11	55	61	52	5.5	9.5	5.5	M8	4.8x1	2017	5884	56
SFV02506-4.8		6	3.969	53	76	11	62	64	58	5.5	9.5	5.5	M6	4.8x1	2711	7268	58
SFV02508-4.8		8	4.762	56	85	13	70	71	64	6.5	11	6.5	M6	4.8x1	3466	8776	61
SFV02510-2.7		10	6.35	68	102	15	70	84	82	9	14	8.5	M8	2.7x1	3040	6547	37
SFV02525-1.8		25	3.175	50	73	13	83	61	52	5.5	9.5	5.5	M8	1.8x1	843	2199	22
SFV03204-4.8	32	4	2.381	54	81	12	50	67	64	6.6	11	6.5	M6	4.8x1	1517	5806	62
SFV03205-4.8		5	3.175	58	85	12	56	71	64	6.6	11	6.5	M8	4.8x1	2249	7612	66
SFV03206-4.8		6	3.969	62	89	12	60	75	68	6.6	11	6.5	M8	4.8x1	3079	9575	70
SFV03208-4.8		8	4.762	66	100	15	75	82	76	9	14	8.5	M8	4.8x1	3962	11547	74
SFV03210-4.8		10	6.35	74	108	15	96	90	82	9	14	9	M8	4.8x1	5620	14649	76
SFV03220-2.7		20	6.35	74	108	16	100	90	82	9	14	8.5	M8	2.7x1	3509	8644	46
SFV04005-4.8	40	5	3.175	67	101	15	59	83	72	9	14	8.5	M8	4.8x1	2468	9586	76
SFV04010-4.8		10	6.35	82	124	18	100	102	94	11	17.5	11	M8	4.8x1	6316	18600	90
SFV04020-2.7		20	6.35	82	124	18	100	102	90	11	17.5	11	M8	2.7x1	3935	10893	56
SFV05005-4.8	50	5	3.175	80	114	15	60	96	82	9	14	8.5	M8	4.8x1	2698	12053	87
SFV05010-4.8		10	6.35	93	135	16	93	113	98	11	17.5	11	M8	4.8x1	7023	23537	106
SFV05020-2.7		20	9.525	105	152	28	121	128	110	14	20	13	M8	2.7x1	7336	19700	68
SFV06310-4.8	63	10	6.35	108	154	22	105	130	110	14	20	13	M8	4.8x1	7860	30430	126
SFV06320-2.7		20	9.525	122	180	28	120	150	130	18	26	17.5	M8	2.7x1	8162	24741	80
SFV08010-4.8	80	10	6.35	130	176	22	105	152	132	14	20	13	M8	4.8x1	8593	38344	145
SFV08020-4.8		20	9.525	143	204	28	180	172	148	18	26	18	M8	4.8x1	15103	57296	168
SFV08020-7.6		20	9.525	143	204	28	240	172	148	18	26	18	M8	3.8x2	22423	90719	260

2-2 精密研磨级滚珠螺杆系列

OFV/DFV精密研磨级系列规格尺寸表

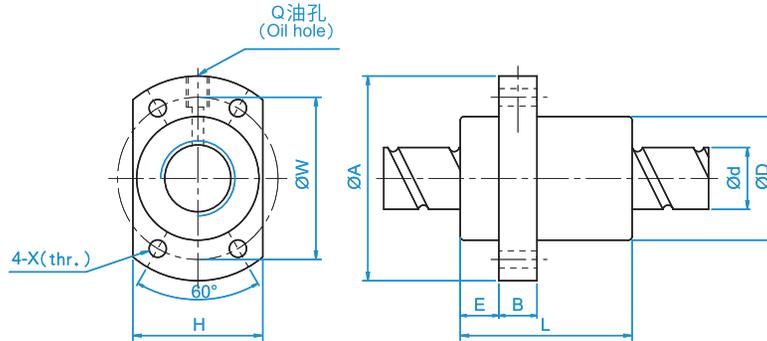


单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸										动额定 负荷Ca	静额定负 荷Coa	刚性 kgf/μm	
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q				n
OFV01605-4.8	16	5	3.175	40	63	11	100	51	42	5.5	9.5	5.5	M6	4.8x2	1614	3662	53
OFV02005-4.8	20	5	3.175	44	67	11	102.5	55	52	5.5	9.5	5.5	M6	4.8x2	1814	4650	63
OFV02505-4.8	25	5	3.175	50	73	11	96	61	52	5.5	9.5	5.5	M8	4.8x2	2017	5884	75
OFV03205-4.8	32	5	3.175	58	85	12	98	71	64	6.6	11	6.5	M8	4.8x2	2249	7612	90
OFV03210-4.8		10	6.35	74	108	15	166	90	82	9	14	9	M8	4.8x2	5620	14649	101
OFV04005-4.8	40	5	3.175	67	101	15	100	83	72	9	14	8.5	M8	4.8x2	2468	9586	105
OFV04010-4.8		10	6.35	82	124	18	174	102	94	11	17.5	11	M8	4.8x2	6316	18600	121
OFV05010-4.8	50	10	6.35	93	135	16	167	113	98	11	17.5	11	M8	4.8x2	7023	23537	144
OFV06310-4.8	63	10	6.35	108	154	22	177	130	110	14	20	13	M8	4.8x2	7860	30430	172
OFV08010-4.8	80	10	6.35	130	176	22	178	152	132	14	20	13	M8	4.8x2	8593	38344	201
DFV01510-2.7	15	10	3.175	34	58	10	107	45	34	5.5	9.5	5.5	M6	2.7x1	972	2020	30
DFV01604-3.8	16	4	2.381	34	57	11	89	45	34	5.5	9.5	5.5	M6	3.8x1	931	2285	42
DFV02004-4.8	20	4	2.381	40	60	10	94	50	40	4.5	8	4	M6	4.8x1	1247	3584	61
DFV02010-2.7		10	3.969	46	74	13	117	59	46	6.6	11	6.5	M6	2.7x1	1518	3398	40
DFV02506-4.8	25	6	3.969	53	76	11	116	64	58	5.5	9.5	5.5	M6	4.8x1	2711	7268	78
DFV02508-4.8		8	4.762	56	85	13	134	71	64	6.5	11	6.5	M6	4.8x1	3466	8776	82
DFV02510-2.7		10	6.35	68	102	15	130	84	82	9	14	8.5	M8	2.7x1	3040	6547	49
DFV03204-4.8	32	4	2.381	54	81	12	94	67	64	6.6	11	6.5	M6	4.8x1	1517	5806	85
DFV03206-4.8		6	3.969	62	89	12	114	75	68	6.6	11	6.5	M8	4.8x1	3079	9575	95
DFV03208-4.8		8	4.762	66	100	15	139	82	76	9	14	8.5	M8	4.8x1	3962	11547	100
DFV03220-2.7		20	6.35	74	108	16	200	90	82	9	14	8.5	M8	2.7x1	3509	8644	61
DFV04020-2.7	40	20	6.35	82	124	18	200	102	90	11	17.5	11	M8	2.7x1	3935	10893	74
DFV05005-4.8	50	5	3.175	80	114	15	115	96	82	9	14	8.5	M8	4.8x1	2698	12053	122
DFV05020-2.7		20	9.525	105	152	28	221	128	110	14	20	13	M8	2.7x1	7336	19700	90
DFV06320-2.7	63	20	9.525	122	180	28	220	150	130	18	26	17.5	M8	2.7x1	8162	24741	107
DFV08020-4.8	80	20	9.525	143	204	28	340	172	148	18	26	18	M8	4.8x1	15103	57296	226
DFV08020-7.6		20	9.525	143	204	28	460	172	148	18	26	18	M8	3.8x2	22423	90719	351

※ 双螺帽下单前请咨询 SLM 业务人员。

SFY精密研磨级系列规格尺寸表

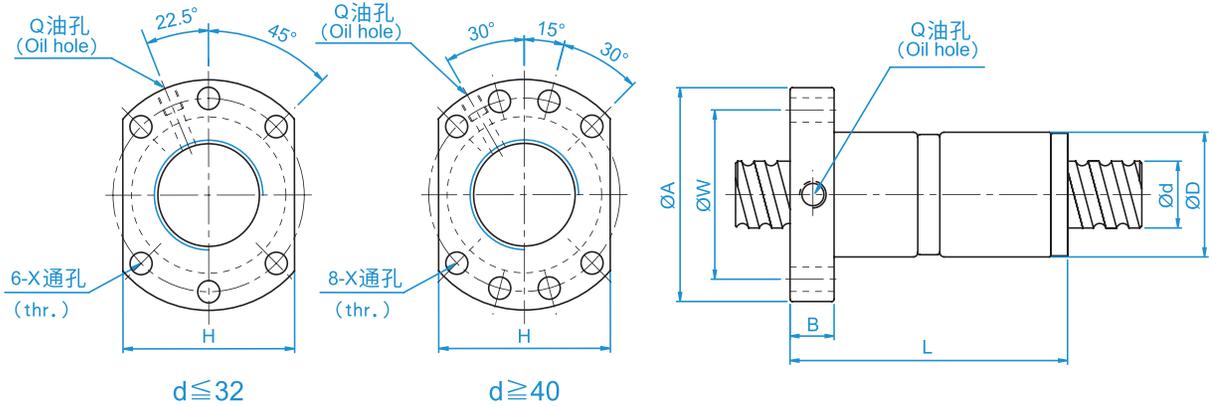


单位: mm

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Ca	静额定负 荷Coa	刚性 kgf/μm
				D	A	E	B	L	W	H	X	Q	n			
SFY01616-3.6	16	16	2.778	32	53	10.1	10	45	42	34	4.5	M6	1.8x2	1073	2551	31
SFY01616-5.6		16	2.778	32	53	10.1	10	61	42	34	4.5	M6	2.8x2	1568	3968	47
SFY02020-3.6	20	20	3.175	39	62	13	10	52	50	41	5.5	M6	1.8x2	1387	3515	37
SFY02020-5.6		20	3.175	39	62	13	10	72	50	41	5.5	M6	2.8x2	2029	5468	56
SFY02525-3.6	25	25	3.969	47	74	15	12	64	60	49	6.6	M6	1.8x2	2074	5494	45
SFY02525-5.6		25	3.969	47	74	15	12	89	60	49	6.6	M6	2.8x2	3032	8546	69
SFY03232-3.6	32	32	4.762	58	92	17	12	78	74	60	9	M6	1.8x2	3021	8690	58
SFY03232-5.6		32	4.762	58	92	17	12	110	74	60	9	M6	2.8x2	4417	13517	88
SFY04040-3.6	40	40	6.35	73	114	19.5	15	99	93	75	11	M6	1.8x2	4831	14062	70
SFY04040-5.6		40	6.35	73	114	19.5	15	139	93	75	11	M6	2.8x2	7065	21874	106
SFY05050-3.6	50	50	7.938	90	135	21.5	20	117	112	92	14	M6	1.8x2	7220	21974	86
SFY05050-5.6		50	7.938	90	135	21.5	20	167	112	92	14	M6	2.8x2	10558	34182	131
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Ca	静额定负 荷Coa	刚性 kgf/μm
SFY01632-1.6	16	32	2.778	32	53	10.1	10	42.5	42	34	4.5	M6	0.8x2	493	1116	11
SFY01632-3.6		32	2.778	32	53	10.1	10	74.5	42	34	4.5	M6	1.8x2	989	2511	23
SFY02040-1.6	20	40	3.175	39	62	13	10	48	50	41	5.5	M6	0.8x2	653	1597	15
SFY02040-3.6		40	3.175	39	62	13	10	88	50	41	5.5	M6	1.8x2	1311	3592	30
SFY02550-1.6	25	50	3.969	47	74	15	12	58	60	49	6.6	M6	0.8x2	976	2495	19
SFY02550-3.6		50	3.969	47	74	15	12	108	60	49	6.6	M6	1.8x2	1960	5614	32
SFY03264-1.6	32	64	4.762	58	92	17	12	71	74	60	9	M6	0.8x2	1374	3571	22
SFY03264-3.6		64	4.762	58	92	17	12	135	74	60	9	M6	1.8x2	2759	8441	46
SFY04080-1.6	40	80	6.35	73	114	19.5	15	90	93	75	11	M6	0.8x2	2273	6387	29
SFY04080-3.6		80	6.35	73	114	19.5	15	170	93	75	11	M6	1.8x2	4566	14370	50
SFY050100-1.6	50	100	7.938	90	135	21.5	20	111	112	92	14	M6	0.8x2	3398	9980	35
SFY050100-3.6		100	7.938	90	135	21.5	20	211	112	92	14	M6	1.8x2	6824	22455	72

2-2 精密研磨级滚珠螺杆系列

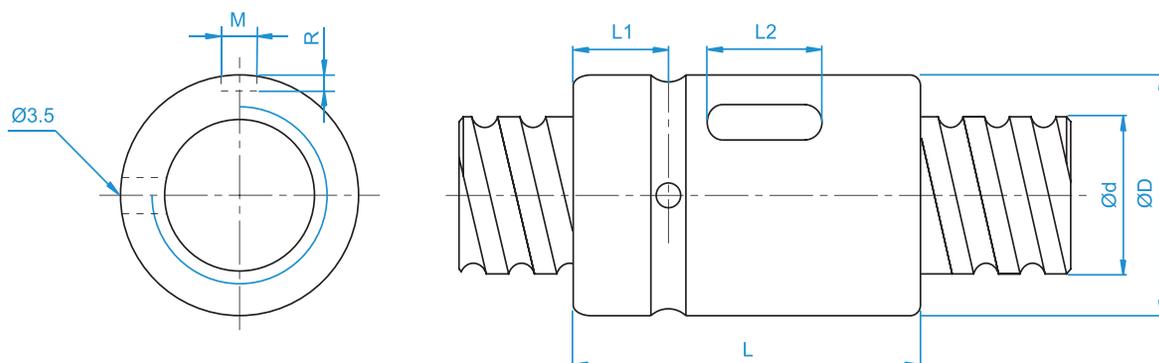
DFS (DIN69051 FORM B) 精密研磨级系列规格尺寸表



单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸									动额定负荷 Ca	静态额定负荷 Coa	刚性 kgf/ μ m
				D	A	B	L	W	H	X	Q	n			
DFS01605-3.8	15	5	2.778	28	48	10	73	38	40	5.5	M6	3.8x1	1112	2507	41
DFS01610-2.8		10	2.778	28	48	10	97	38	40	5.5	M6	2.8x1	839	1821	31
DFS02005-3.8	20	5	3.175	36	58	10	75	47	44	6.6	M6	3.8x1	1484	3681	50
DFS02010-3.8		10	3.175	36	58	10	120	47	44	6.6	M6	3.8x1	1516	3833	53
DFS02505-3.8	25	5	3.175	40	62	10	75	51	48	6.6	M6	3.8x1	1650	4658	59
DFS02510-3.8		10	3.175	40	62	12	122	51	48	6.6	M6	3.8x1	1638	4633	61
DFS03205-3.8	32	5	3.175	50	80	12	82	65	62	9	M6	3.8x1	1839	6026	71
DFS03210-3.8	31	10	3.969	50	80	13	122	65	62	9	M6	3.8x1	2460	7255	75
DFS03220-2.8		20	3.969	50	80	12	160	65	62	9	M6	2.8x1	1907	5482	58
DFS04005-3.8	40	5	3.175	63	93	15	85	78	70	9	M8	3.8x1	2018	7589	83
DFS04010-3.8	38	10	6.35	63	93	14	123	78	70	9	M8	3.8x1	5035	13943	91
DFS04020-2.8		20	6.35	63	93	14	162	78	70	9	M8	2.8x1	3959	10715	73
DFS05005-3.8	50	5	3.175	75	110	15	85	93	85	11	M8	3.8x1	2207	9542	96
DFS05010-3.8	48	10	6.35	75	110	18	138	93	85	11	M8	3.8x1	5638	17852	109
DFS05020-3.8		20	6.35	75	110	18	218	93	85	11	M8	3.8x1	5749	18485	116

SCNI/SCI精密研磨级系列规格尺寸表

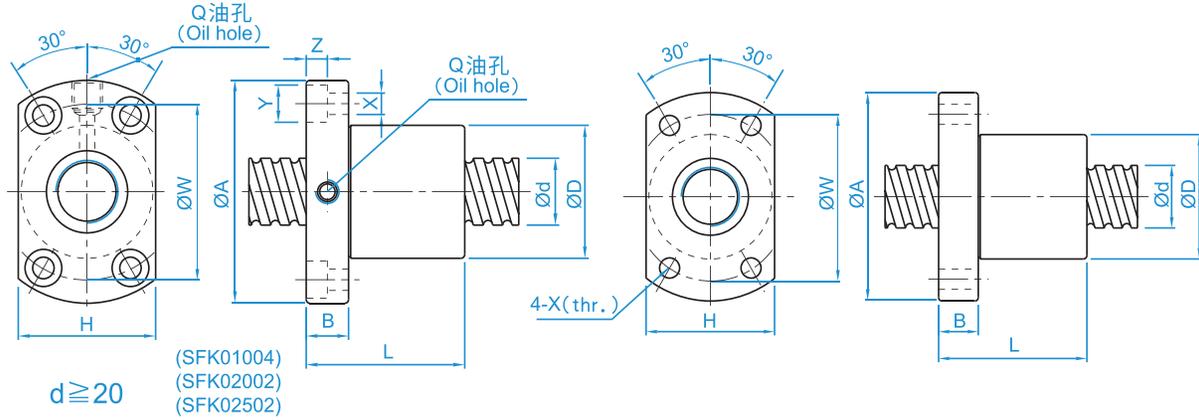


单位:mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸							动额定负荷 Ca	静额定负荷 Coa	刚性 kgf/μm
				D	L	L1	L2	M	R	n			
SCNI 01605-4	16	5	3.175	30	45	9	20	5	3	1x4	1380	3052	33
SCNI 02005-4	20	5	3.175	34	45	9	20	5	3	1x4	1551	3875	39
SCNI 02505-4	25	5	3.175	40	45	9	20	5	3	1x4	1724	4904	45
SCNI 02510-4		10	4.762	46	85	13	30	5	3	1x4	2954	7295	51
SCNI 03205-4	32	5	3.175	46	45	9	20	5	3	1x4	1922	6343	52
SCNI 03210-4		10	6.35	54	85	13	30	5	3	1x4	4805	12208	62
SCNI 04005-4	40	5	3.175	56	45	9	20	5	3	1x4	2110	7988	59
SCNI 04010-4		10	6.35	62	85	13	30	5	3	1x4	5399	15500	72
SCNI 05010-4	50	10	6.35	72	85	13	30	5	3	1x4	6004	19614	83
SCNI 06310-4	63	10	6.35	85	85	13	30	6	3.5	1x4	6719	25358	95
SCNI 08010-4	80	10	6.35	105	85	13	30	8	4.5	1x4	7346	31953	109
SCI 01604-4	16	4	2.381	30	40	9	15	3	1.5	1x4	973	2406	32
SCI 02004-4	20	4	2.381	34	40	9	15	3	1.5	1x4	1066	2987	37
SCI 02504-4	25	4	2.381	40	40	9	15	3	1.5	1x4	1180	3795	43
SCI 03204-4	32	4	2.381	46	40	9	15	3	1.5	1x4	1296	4838	49

2-2 精密研磨级滚珠螺杆系列

SFK精密研磨级系列规格尺寸表



单位: mm

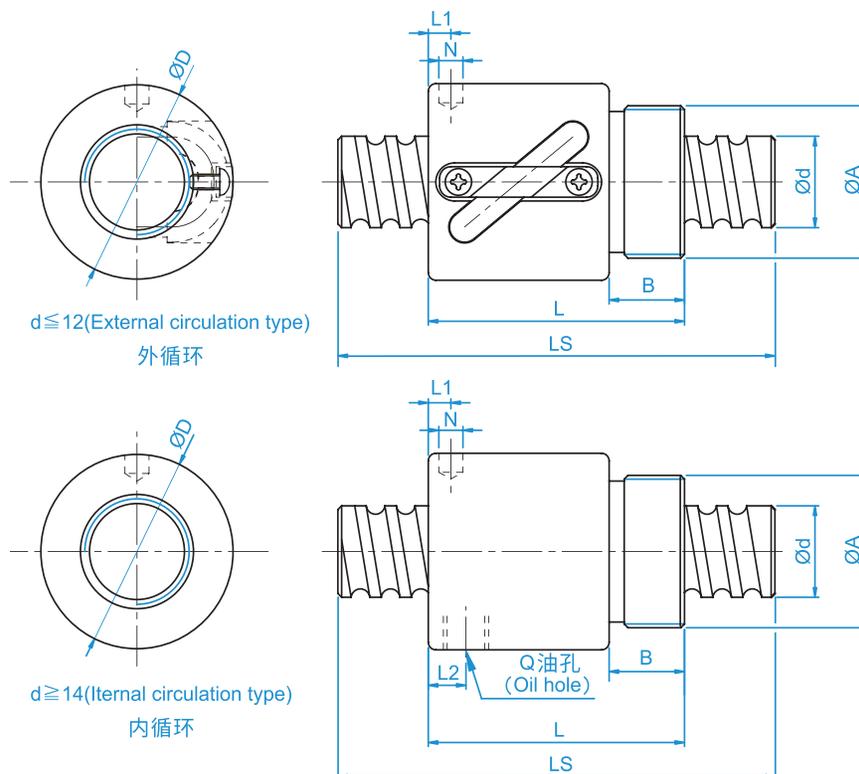
型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸										动额定负荷Ca	静额定负荷Coa	刚性 kgf/μm	
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q				n
SFK00401	4	1	0.8	10	20	3	12	15	14	2.9	-	-	-	1x2	64	97	5
SFK00601	6	1	0.8	12	24	3.5	15	18	16	3.4	-	-	-	1x3	111	224	9
SFK00801 [*]	8	1	0.8	14	27	4	16	21	18	3.4	-	-	-	1x4	161	403	14
SFK00802 [*]		2	1.2	14	27	4	16	21	18	3.4	-	-	-	1x3	222	458	13
SFK0082.5		2.5	1.2	16	29	4	26	23	20	3.4	-	-	-	1x3	221	457	13
SFK01002 [*]	10	2	1.2	18	35	5	28	27	22	4.5	-	-	-	1x3	243	569	15
SFK01004		4	2	26	46	10	34	36	28	4.5	8	4.5	M6	1x3	468	905	17
SFK01202 [*]	12	2	1.2	20	37	5	28	29	24	4.5	-	-	-	1x4	334	906	22
SFK01402 [*]	14	2	1.2	21	40	6	23	31	26	5.5	-	-	-	1x4	354	1053	24
SFK01602 [*]	16	2	1.2	25	43	10	40	35	29	5.5	-	-	M6	1x4	373	1200	26
SFK02002	20	2	1.2	50	80	15	55	65	68	6.5	10.5	6	M6	1x6	581	2284	48
SFK02502	25	2	1.2	50	80	13	43	65	68	6.5	10.5	6	M6	1x5	540	2381	46

※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Ca	静额定负荷Coa	刚性 kgf/μm	
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q				n
XSUR01204T3D-02	12	4	2.5	24	40	6	28	32	25	3.5	-	-	-	1x3	704	1413	-
XSUR01205T3D-00		5	2.5	22	37	8	39	29	24	4.5	-	-	-	1x3	702	1409	17

BSH精密研磨级系列规格尺寸表



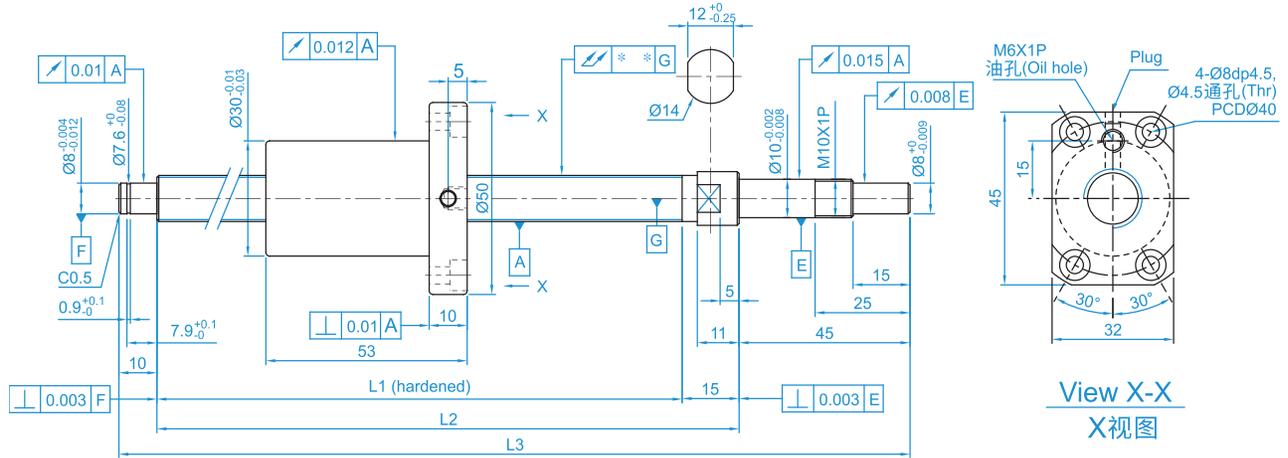
单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸								动额定负荷 Ca	静额定负荷 Coa	刚性 kgf/μm	
				D	A	B	L	L1	N	L2	Q				n
BSHR0082.5-2.5	8	2.5	1.2	17.5	M15x1P	7.5	23.5	10	3	-	-	2.5x1	189	381	11
BSHR01002-3.5	10	2	1.2	19.5	M17x1P	7.5	22	3	3.2	-	-	3.5x1	277	664	17
BSHR01004-2.5		4	2	25	M20x1P	10	34	3	3	-	-	2.5x1	400	754	14
BSHR01204-3.5	12	4	2.5	25.5	M20x1P	10	34	13	3	-	-	3.5x1	804	1649	23
BSHR01205-3.5		5	2.5	25.5	M20x1P	10	39	16.25	3	-	-	3.5x1	801	1644	24
BSHR01404-3	14	4	2.5	32.1	M25x1.5P	10	35	11	3	-	-	1x3	748	1609	26
BSHR01604-3	16	4	2.381	29	M22x1.5P	8	32	4	3.2	-	-	1x3	759	1804	24
BSHR01605-3		5	3.175	32.5	M26x1.5P	12	42	19.25	3	-	-	1x3	1077	2289	25
BSHR01610-2		10	3.175	32	M26x1.5P	12	50	3	4	3	M4	1x2	779	1601	14
BSHR02005-3	20	5	3.175	38	M35x1.5P	15	45	20.3	3	-	-	1x3	1211	2906	30
BSHR02505-4	25	5	3.175	43	M40x1.5P	19	69	32.11	3	8	M6	1x4	1724	4904	37
BSHR02510-4		10	4.762	43	M40x1.5P	19	84	8	6	8	M6	1x4	2954	7295	41

※ 外径Ø8~Ø16螺帽标准品无附刮刷器。

2-2 精密研磨级滚珠螺杆系列

XSVR02020-00精密研磨级系列规格尺寸表(研磨级轴端完成品)

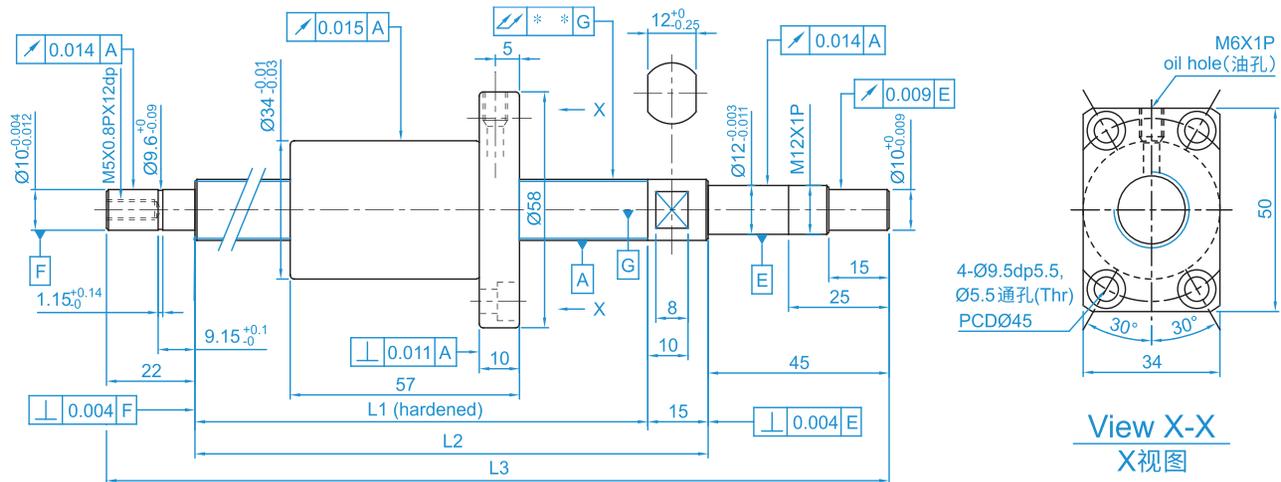


钢珠中心	12.85
钢珠直径 (mm)	2.5
导程 (mm)	10
珠卷数	2.7x1
导程角	13.91°
螺旋方向	R
弹簧力 (kg)	0.1~0.2
预压量 (kgf)	25
动负荷 Ca (kgf)	411
静负荷 Coa (kgf)	638
精度 (级数)	0.018

单位:mm

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

XSVR02010-00精密研磨级系列规格尺寸表(研磨级轴端完成品)



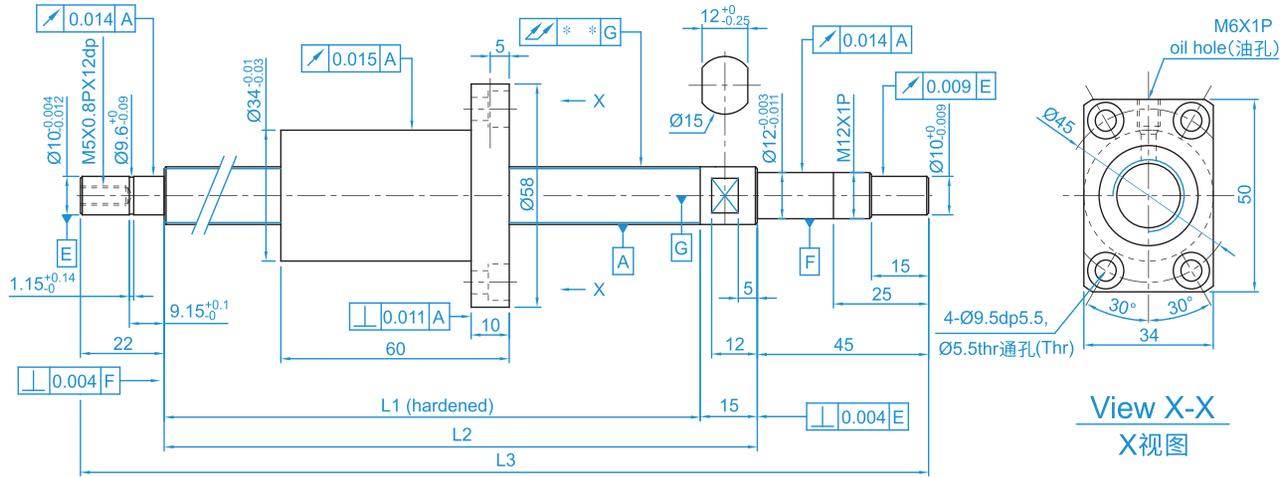
钢珠中心	15.5
钢珠直径 (mm)	3.175
导程 (mm)	10
珠卷数	2.7x1
导程角	11.6°
螺旋方向	R
弹簧力 (kg)	0.1~0.3
预压量 (kgf)	38
动负荷 Ca (kgf)	611
静负荷 Coa (kgf)	950
精度 (级数)	0.018

单位: mm

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

2-2 精密研磨级滚珠螺杆系列

XSVR02020-00精密研磨级系列规格尺寸表(研磨级轴端完成品)

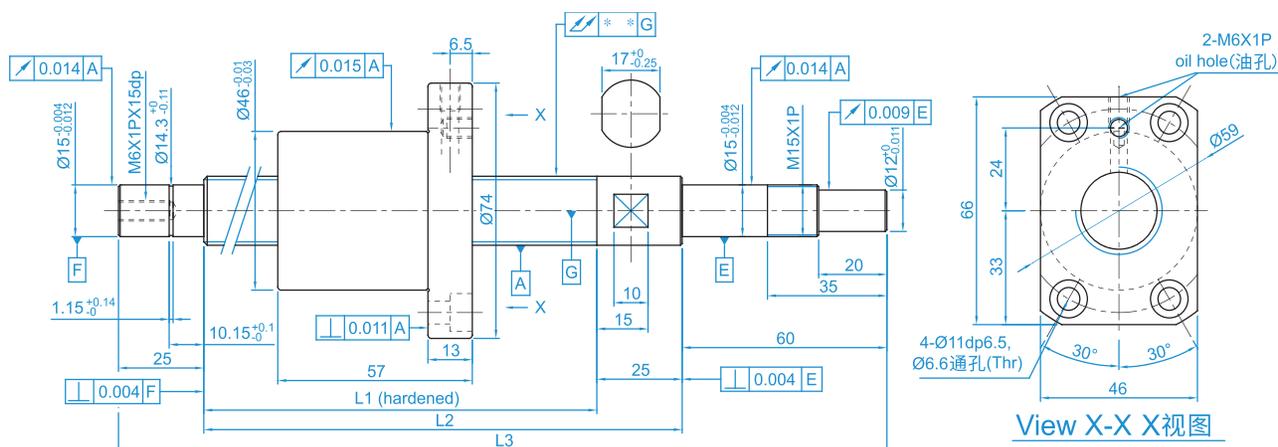


钢珠中心	15.5
钢珠直径 (mm)	3.175
导程 (mm)	20
珠卷数	1.8x1
导程角	22.33°
螺旋方向	R
弹簧力 (kg)	0.1~0.3
预压量 (kgf)	38
动负荷 Ca (kgf)	580
静负荷 Coa (kgf)	875
精度 (级数)	0.018

单位: mm

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

XSVR02010-00精密研磨级系列规格尺寸表(研磨级轴端完成品)



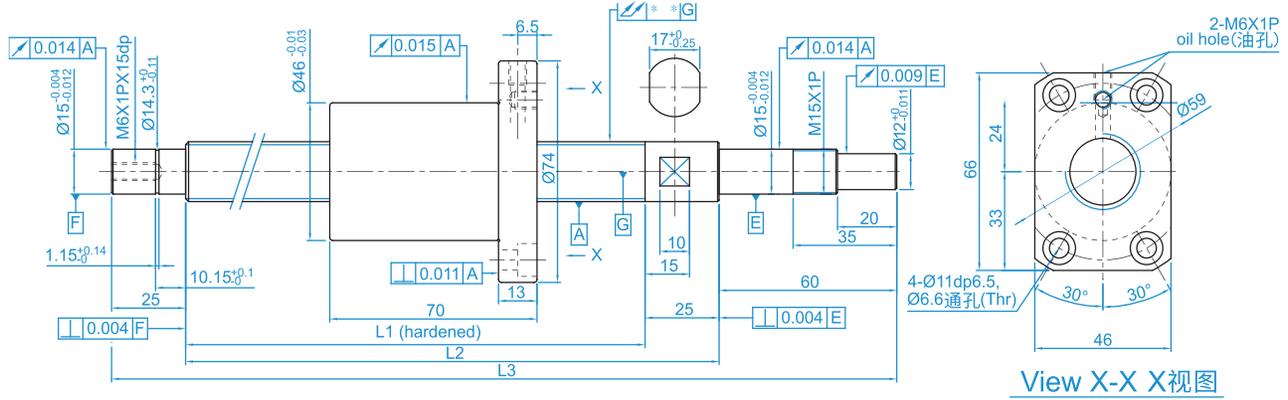
钢珠中心	21.35
钢珠直径 (mm)	3.969
导程 (mm)	10
珠卷数	2.7x1
导程角	8.48°
螺旋方向	R
弹簧力 (kg)	0.1~0.3
预压量 (kgf)	43
动负荷 Ca (kgf)	977
静负荷 Coa (kgf)	1732
精度 (级数)	0.018

单位: mm

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

2-2 精密研磨级滚珠螺杆系列

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 Ca (kgf)	649
静负荷 Coa (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	XSVR02020A1DGC5-399-P1	289	314	399	0.035
300	XSVR02020A1DGC5-499-P1	389	414	499	0.040
400	XSVR02020A1DGC5-599-P1	489	514	599	0.050
500	XSVR02020A1DGC5-699-P1	589	614	699	0.065
600	XSVR02020A1DGC5-799-P1	689	714	799	0.065
700	XSVR02020A1DGC5-899-P1	789	814	899	0.085
800	XSVR02020A1DGC5-999-P1	889	914	999	0.085
900	XSVR02020A1DGC5-1099-P1	989	1014	1099	0.110
1000	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 SLM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

SC	R	025	05	F	C7	- 1000	+	N3
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦		⑧
① 螺杆类型				④ 导程		⑦ 螺杆轴长度		
SC: 标准型螺杆				单位: mm		单位: mm		
SS: 专用型螺杆								
② 螺纹方向				⑤ 制程代号		⑧ 螺杆轴表面处理		
R: 右				F: 转造		□: 标准		
L: 左						B1: 染黑		
③ 螺杆轴外径				⑥ 导程精度等级		N1: 镀铬		
单位: mm				C5, C7, C10		P: 磷酸盐		
						N3: 镀化镍		
						N4: 冷电镀		
						N5: 镀黑铬		

2-3 转造级滚珠螺杆

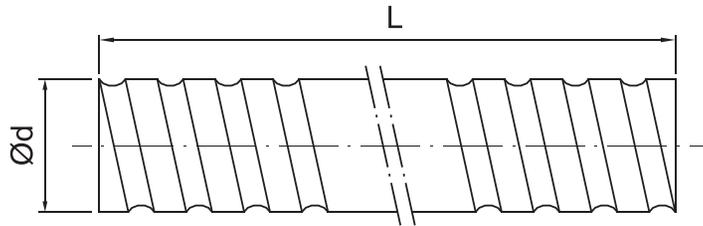


图 2.3.1 螺杆示意图

表 2.3.1 转造级库存螺杆标准型尺寸规格对照表 Ø 6~32

单位: mm

型号			导程精度等级	螺纹方向 R:右 L:左	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							
6	1	0.8	C10, C7	R	1	SCR00601	K	1000	
8	1	0.8	C10, C7, C5	R	1	SCR00801	K	1000	
	2	1.2	C10, C7, C5	R	1	SCR00802	K		
10	2.5	1.2	C10, C7, C5	R	1	SCR0082.5	K, BSH	3000	
	2	1.2	C10, C7, C5	R	1	SCR01002	K, BSH		
12	4	2	C10, C7, C5	R	1	SCR01004	K, BSH	3000	
	2	1.2	C10, C7, C5	R	1	SCR01202	K		
14	4	2.5	C10, C7, C5	R	1	SCR01204	U, BSH		3000
	5	2.5	C10, C7, C5	R	1	SCR01205-A	V, U, BSH, H, A		
16	10	2.5	C10, C7, C5	R	2	SCR01210-B	V		3000
	20	2.5	C10, C7	R	4	SCR01220	Y		
18	2	1.2	C10, C7, C5	R	1	SCR01402	K	3000	
	4	2.5	C10, C7	R	1	SCR01404	BSH		
20	4	2.381	C10, C7, C5	R	1	SCR01604(N)	V, I, U, BSH	3000	
	5	3.175	C10, C7, C5	R/L	1	SCR01605	V, NI, NU, BSH		
	10	3.175	C10, C7, C5	R	2	SCR01610	V, NI, NU, BSH		
	16	2.778	C10, C7, C5	R	4	SCR01616	Y		
	32	2.778	C10, C7	R	8	SCR01632	Y		
25	4	2.381	C10, C7, C5	R	1	SCR02004(N)	V, I, U	3000	
	5	3.175	C10, C7, C5	R/L	1	SCR02005	V, NI, NU, BSH, H, A		
	20	3.175	C10, C7, C5	R	4	SCR02020	V, Y, H, A		
	40	3.175	C10, C7	R	8	SCR02040	Y		
30	4	2.381	C10, C7	R	1	SCR02504(N)	I, U	6000	
	5	3.175	C10, C7, C5	R/L	1	SCR02505	V, NI, NU, BSH, H, A		
	10	4.762	C10, C7, C5	R	1	SCR02510-A	NI, NU, BSH		
	10	6.35	C10, C7, C5	R	1	SCR02510-B	V		
	25	3.969	C10, C7, C5	R	4	SCR02525	Y		
	50	3.969	C10, C7	R	8	SCR02550	Y		
32	4	2.381	C10, C7, C5	R	1	SCR03204(N)	V, I, U	6000	
	5	3.175	C10, C7, C5	R/L	1	SCR03205	V, NI, NU, M, H, A		
	10	6.35	C10, C7, C5	R/L	1	SCR03210	V, NI, NU		
	32	4.762	C10, C7	R	4	SCR03232	Y		
	64	4.762	C10, C7	R	8	SCR03264	Y		

表2.3.2 标准型尺寸规格对照表 $\varnothing 40\sim 80$

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				
40	5	3.175	C10, C7, C5	R/L	1	SCR04005	V, NI, NU, H, A	6000
	10	6.35	C10, C7	R/L	1	SCR04010	V, NI, NU	
	20	6.35	C10, C7	R	2	SCR04020	V	
	40	6.35	C10, C7	R	4	SCR04040	Y	
	80	6.35	C10, C7	R	8	SCR04080	Y	
50	5	3.175	C10, C7, C5	R	1	SCR05005	V, H, A	6000
	10	6.35	C10, C7, C5	R/L	1	SCR05010	V, NI, NU	
	20	9.525	C10, C7	R	1	SCR05020	V	
	50	7.938	C10, C7	R	4	SCR05050	Y	
	100	7.938	C10, C7	R	8	SCR050100	Y	
63	10	6.35	C10, C7, C5	R	1	SCR06310	V, NI, NU	7000
	20	9.525	C10, C7	R	1	SCR06320	V, NU	
80	10	6.35	C10, C7, C5	R	1	SCR08010	V, NI, NU	7000
	20	9.525	C10, C7	R	1	SCR08020	V, NU	

表2.3.3 H/A型尺寸规格对照表 $\varnothing 16\sim 50$

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				
12	10	2.5	C10, C7, C5	R	2	SSR01210	H, A	3000
16	5	2.778	C10, C7, C5	R	1	SSR01605	H, A	3000
	10	2.778	C10, C7, C5	R	2	SSR01610	H, A	
	16	2.778	C10, C7, C5	R	4	SSR01616	H, A	
	20	2.778	C10, C7, C5	R	4	SSR01620	H, A	
20	10	3.175	C10, C7, C5	R	2	SSR02010	H, A	3000
25	10	3.175	C10, C7, C5	R	2	SSR02510	H, A	6000
	25	3.175	C10, C7	R	4	SSR02525	H, A	
32	10	3.969	C10, C7, C5	R	1	SSR03210	H, A	6000
	20	3.969	C10, C7	R	2	SSR03220	H, A	
	32	3.969	C10, C7	R	4	SSR03232	H, A	
40	10	6.35	C10, C7	R	1	SSR04010	H, A	6000
	20	6.35	C10, C7, C5	R	2	SSR04020	H, A	
	40	6.35	C10, C7	R	4	SSR04040	H, A	
50	10	6.35	C10, C7	R	1	SSR05010	H, A	6000
	20	6.35	C10, C7	R	2	SSR05020	H, A	
	50	6.35	C10, C7	R	4	SSR05050	H, A	

※ 以上为标准规范, 若有 C5 及其他需求请洽 SLM 业务人员咨询。

2-4 转造级滚珠螺杆系列

转造级螺帽代号

G SFU R 025 05 T4 D + N3

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

①

制程代号

②

制程代号

S

S: 单螺帽
D: 双螺帽

F

F: 有法兰
C: 无法兰

NI

NI: NI型螺帽
NU: NU型螺帽

H

H: H型螺帽

A

A: A型螺帽

NH

NH: NH型螺帽 (滑台专用)

Y

Y: Y型螺帽

V

V: V型螺帽

U

U: DIN规格螺帽

M

M: M型螺帽

K

K: K型螺帽

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

③

制程代号

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 (or 1.7/1.8)
B: 2.5/2.8
C: 3.5

D: 4.8

例: (2.5 × 2=B2)

⑦

法兰型式

N: 无切边

S: 单切边

D: 双切边

■ 2-3-4 转造级滚珠螺杆预压规范

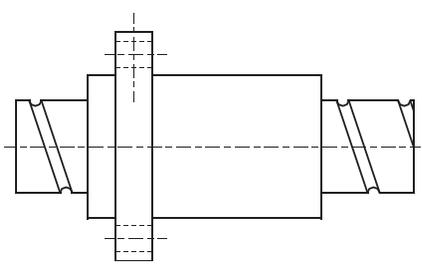
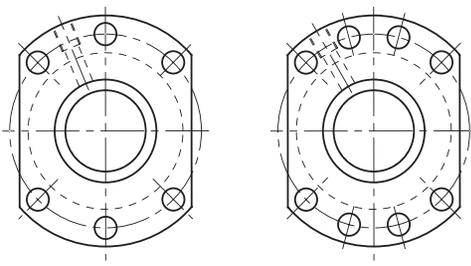
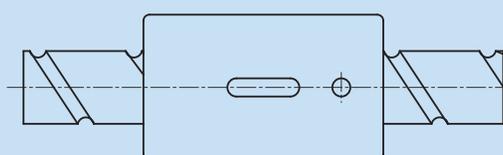
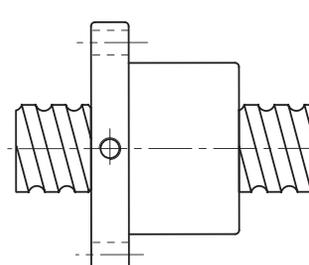
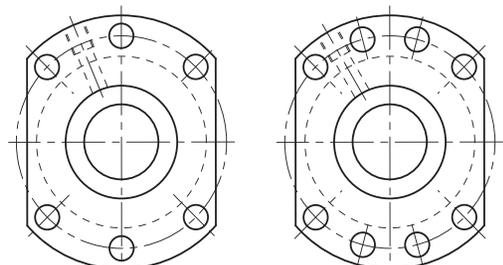
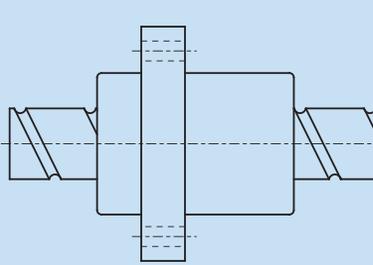
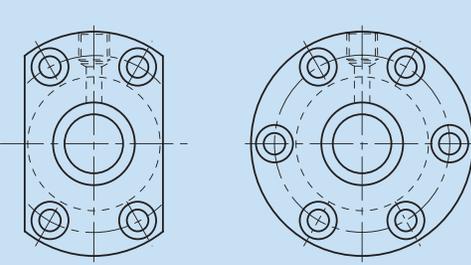
转造级滚珠螺杆标准预压为 P0, 若需要 P1 预压, 请联系 SLM 业务人员。

表2.3.4 转造级螺帽精度规范表

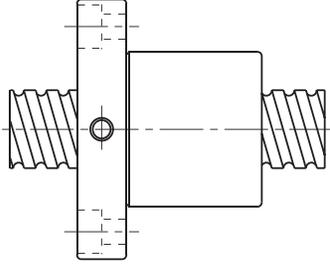
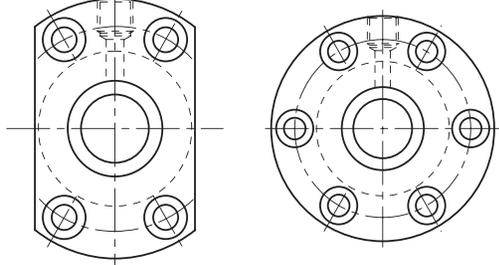
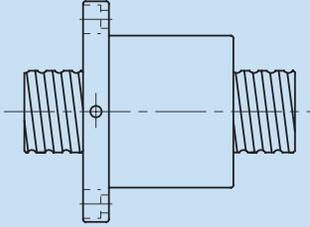
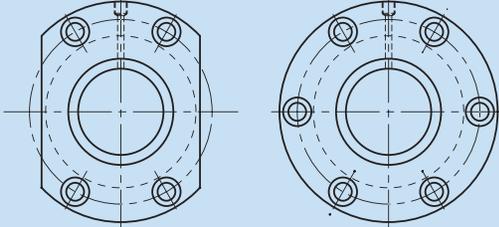
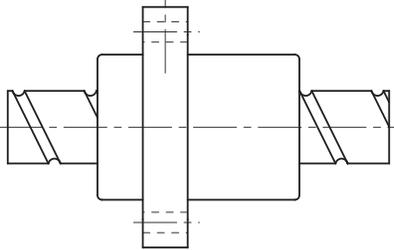
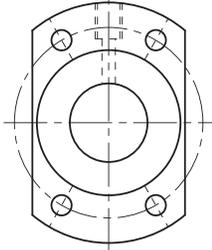
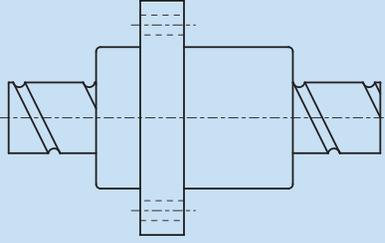
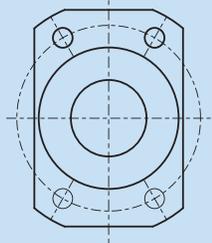
单位: μm

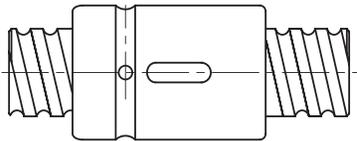
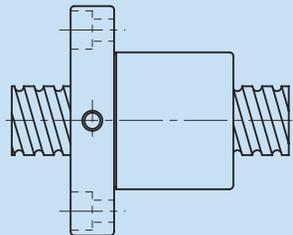
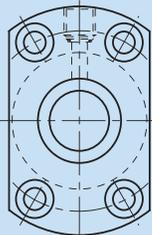
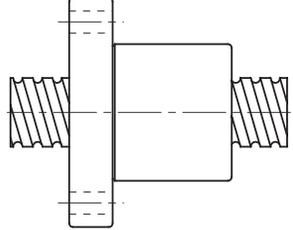
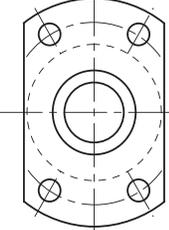
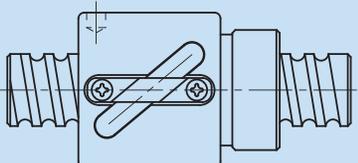
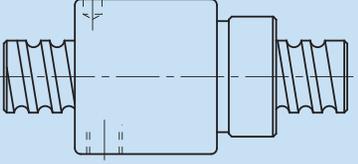
精度等级	C5 (DIN)	C7	C10
e300	23	50	210

■ 2-4-1 SLM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 / 高速强化防尘型)	<p>SFNH/SFH/SFA(DIN)</p>  <p>C69</p>	 <p>d≤32 d≥40</p>
CNH (滑台专用型)	<p>SCNH</p>  <p>C70</p>	无法兰
NU/U (强化防尘型)	<p>SFNU/ SFU(DIN)</p>  <p>C71</p>	 <p>d≤32 d≥40</p>
NI/I (强化防尘型)	<p>SFNI/SFI</p>  <p>C72</p>	

2-4 转造级滚珠螺杆系列

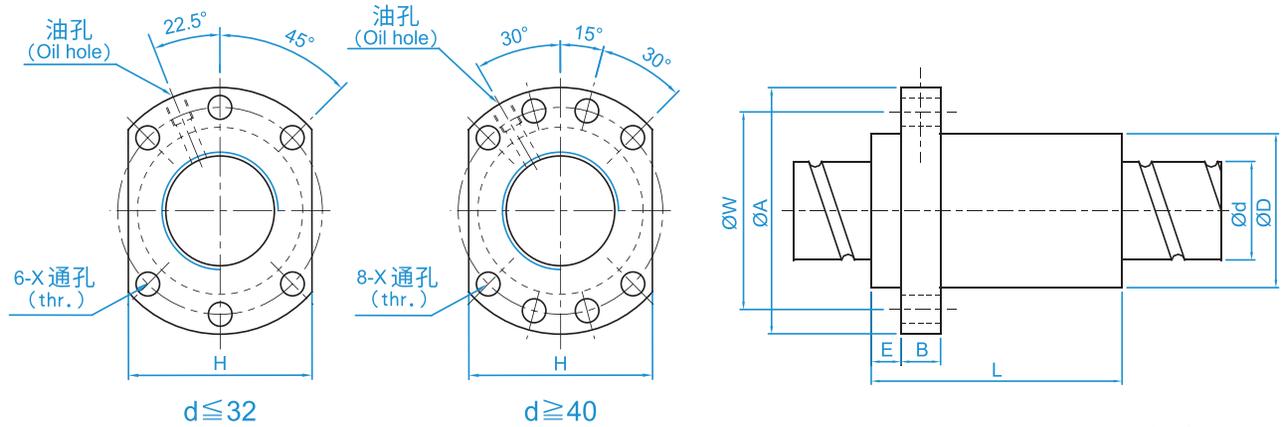
	转造级螺帽型式	法兰型式
M (铣床专用)	<p>SFM</p>  <p>C72</p>	
V (重负荷外循环型)	<p>SFV</p>  <p>C73</p>	
Y (高Dm-N值)	<p>SFY</p>  <p>C74</p>	
XSX (微型)	<p>XSX</p>  <p>C75</p>	

	转造级螺帽型式	法兰型式
CNI/I (标准型)	<p>SCNI/SCI</p>  <p>C76</p>	无法兰
K (微型)	<p>SFK</p>  <p>C77</p>	 <p>(SFK 01004) (SFK 02002) (SFK 02502)</p>
	<p>SFK</p>  <p>C77</p>	
BSH	<p>BSH</p>  <p>$d \leq 12$</p>  <p>$d \geq 14$</p> <p>C78</p>	无法兰

※ 如有不同的设计尺寸, 请咨询 SLM 业务人员。

2-4 转造级滚珠螺杆系列

SFNH/SFH (DIN69051FORMB) 转造级系列规格尺寸表

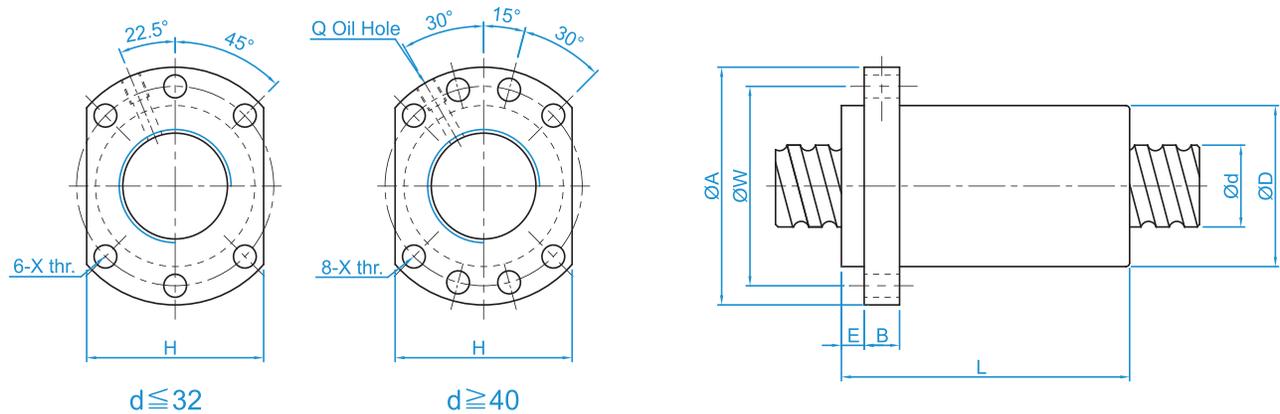


单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	Dimension									动额定负荷 Ca	静额定负荷 Coa	刚性 kgf/ μ m	
				D	A	E	B	L	W	H	X	Q				n
SFH01205-2.8*	12	5	2.5	24	40	5	10	30	32	30	4.5		2.8x1	661	1316	19
SFH01210-2.8*		10	2.5	24	40	5	10	45	32	30	4.5		2.8x1	642	1287	19
SFH01605-3.8*	15	5	2.778	28	48	5	10	37	38	40	5.5	M6	3.8x1	1112	2507	30
SFH01610-2.8*		10	2.778	28	48	5	10	45	38	40	5.5	M6	2.8x1	839	1821	23
SFH01616-1.8*		16	2.778	28	48	5	10	45	38	40	5.5	M6	1.8x1	552	1137	14
SFH01616-2.8*		16	2.778	28	48	5	10	61	38	40	5.5	M6	2.8x1	808	1769	22
SFH01620-1.8*		20	2.778	28	48	7	10	58	38	40	5.5	M6	1.8x1	554	1170	14
SFH02005-3.8*		20	5	3.175	36	58	7	10	37	47	44	6.6	M6	3.8x1	1484	3681
SFH02010-3.8*	10		3.175	36	58	7	10	55	47	44	6.6	M6	3.8x1	1516	3833	40
SFH02020-1.8*	20		3.175	36	58	7	10	54	47	44	6.6	M6	1.8x1	764	1758	19
SFH02020-2.8*	20		3.175	36	58	7	10	74	47	44	6.6	M6	2.8x1	1118	2734	29
SFH02505-3.8*	25	5	3.175	40	62	7	10	37	51	48	6.6	M6	3.8x1	1650	4658	43
SFH02510-3.8*		10	3.175	40	62	7	12	55	51	48	6.6	M6	3.8x1	1638	4633	45
SFH02525-1.8*		25	3.175	40	62	7	12	64	51	48	6.6	M6	1.8x1	843	2199	22
SFH02525-2.8*		25	3.175	40	62	7	12	89	51	48	6.6	M6	2.8x1	1232	3421	34
SFH03205-3.8	32	5	3.175	50	80	9	12	37	65	62	9	M6	3.8x1	1839	6026	51
SFH03210-3.8	31	10	3.969	50	80	9	12	57	65	62	9	M6	3.8x1	2460	7255	55
SFH03220-2.8		20	3.969	50	80	9	12	76	65	62	9	M6	2.8x1	1907	5482	43
SFH03232-1.8		32	3.969	50	80	9	12	80	65	62	9	M6	1.8x1	1257	3426	27
SFH03232-2.8		32	3.969	50	80	9	12	112	65	62	9	M6	2.8x1	1838	5329	42
SFH04005-3.8	40	5	3.175	63	93	9	15	42	78	70	9	M8	3.8x1	2018	7589	60
SFH04010-3.8	38	10	6.35	63	93	9	14	60	78	70	9	M8	3.8x1	5035	13943	67
SFH04020-2.8		20	6.35	63	93	9	14	80	78	70	9	M8	2.8x1	3959	10715	54
SFH04040-1.8		40	6.35	63	93	9	14	98	78	70	9	M8	1.8x1	2585	6648	34
SFH04040-2.8		40	6.35	63	93	9	14	138	78	70	9	M8	2.8x1	3780	10341	52
SFH05005-3.8	50	5	3.175	75	110	10.5	15	42	93	85	11	M8	3.8x1	2207	9542	68
SFH05010-3.8	48	10	6.35	75	110	10.5	18	60	93	85	11	M8	3.8x1	5638	17852	79
SFH05020-3.8		20	6.35	75	110	10.5	18	100	93	85	11	M8	3.8x1	5749	18485	87
SFH05050-1.8		50	6.35	75	110	10.5	18	120	93	85	11	M8	1.8x1	2946	8749	42
SFH05050-2.8		50	6.35	75	110	10.5	18	170	93	85	11	M8	2.8x1	4308	13610	65

* 有标注 ☆ 记号者可制作左螺纹。

SFA转造级系列规格尺寸表

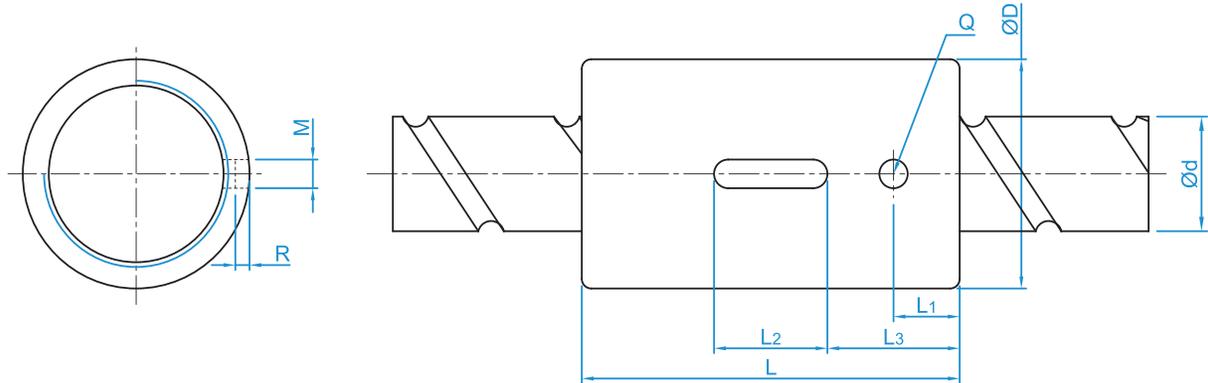


单位: mm

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/ μ m
				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
SFA1630-1.8		30	2.778	28	48	7	10	70	38	40	5.5	M6	1.8×1	534	1195	14
SFA2005-3.8		20	5	3.175	36	58	7	10	33	47	44	6.6	M6	3.8×1	1484	3681
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	31	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
SFA3232-2.8		32	3.969	50	80	9	12	110	65	62	9	M6	2.8×1	1838	5329	42
SFA4005-3.8	40	5	3.175	63	93	9	14	39	78	70	9	M8	3.8×1	2018	7589	60
SFA4010-3.8	38	10	6.35	63	93	9	14	57	78	70	9	M8	3.8×1	5035	13943	67
SFA4020-2.8		20	6.35	63	93	9	14	78	78	70	9	M8	2.8×1	3959	10715	54
SFA4040-1.8		40	6.35	63	93	9	14	96	78	70	9	M8	1.8×1	2585	6648	34
SFA4040-2.8		40	6.35	63	93	9	14	136	78	70	9	M8	2.8×1	3780	10341	52
SFA5005-3.8		50	5	3.175	75	110	10.5	15	42	93	85	11	M8	3.8×1	2207	9542
SFA5010-3.8	48	10	6.35	75	110	10.5	18	57	93	85	11	M8	3.8×1	5638	17852	79
SFA5020-3.8		20	6.35	75	110	10.5	18	98	93	85	11	M8	3.8×1	5749	18485	87
SFA5050-1.8		50	6.35	75	110	10.5	18	117	93	85	11	M8	1.8×1	2946	8749	42
SFA5050-2.8		50	6.35	75	110	10.5	18	167	93	85	11	M8	2.8×1	4308	13610	65

2-4 转造级滚珠螺杆系列

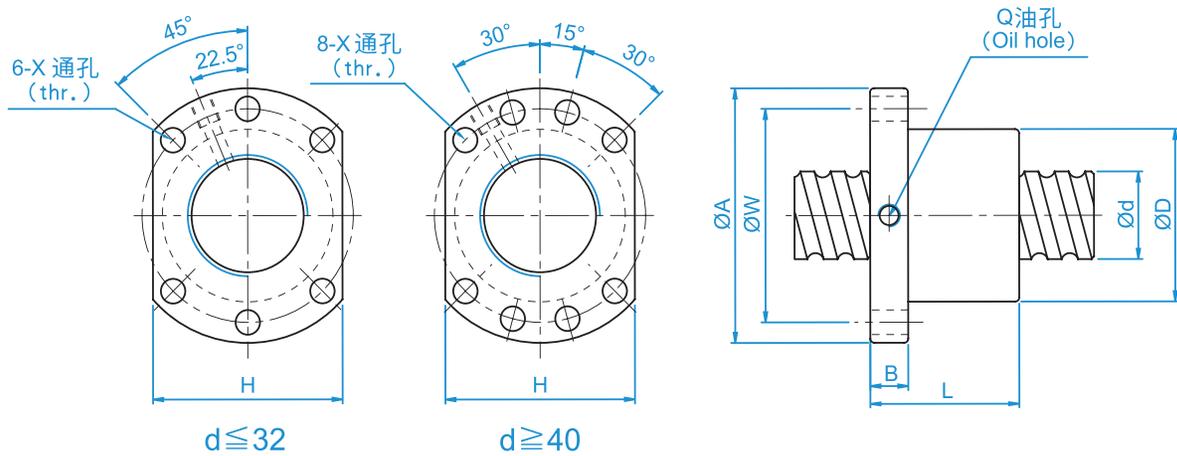
SCNH转造级系列规格尺寸表



单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸								动额定负荷Ca	静额定负荷Coa	刚性 kgf/μm	
				D	L	L1	L2	L3	M	R	Q				n
SCNH01205-4.8	12	5	2.5	24	40	7	12	14	3	1.5	3	4.8x1	1051	2255	34
SCNH01210-2.8		10	2.5	24	45	8	15	15	3	1.5	3	2.8x1	642	1287	19
XCNH01210-1.8		10	2.5	24	40	10.5	12	14	3	1.5	3	1.8x1	439	827	33
SCNH01605-5.8	15	5	2.778	28	45	7	20	12.5	5	3	3	5.8x1	1599	3827	49
SCNH01610-2.8		10	2.778	28	45	7	20	12.5	5	3	3	2.8x1	839	1821	23
SCNH01616-1.8		16	2.778	28	45	7	20	12.5	5	3	3	1.8x1	552	1137	18
SCNH01620-1.8		20	2.778	28	58	10	20	19	5	3	3	1.8x1	554	1170	14
SCNH02005-5.8	20	5	3.175	36	47	8	20	13.5	5	3	3	5.8x1	2134	5619	60
SCNH02010-3.8		10	3.175	36	55	8	20	17.5	5	3	3	3.8x1	1516	3833	40
SCNH02020-1.8		20	3.175	36	55	8	20	17.5	5	3	3	1.8x1	764	1758	19

SFNI/SFI转造级系列规格尺寸表



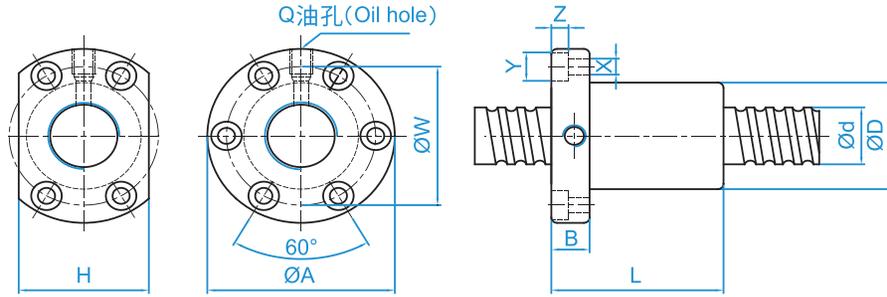
单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸									动额定负荷 Ca	静额定负荷 Coa	刚性 kgf/ μ m
				D	A	B	L	W	H	X	Q	n			
SFNU01605-4 *	16	5	3.175	28	48	10	45	38	40	5.5	M6	1x4	1380	3052	32
SFNU01610-3		10	3.175	28	48	10	57	38	40	5.5	M6	1x3	1103	2401	26
SFNU02005-4 *	20	5	3.175	36	58	10	51	47	44	6.6	M6	1x4	1551	3875	39
SFNU02505-4 *	25	5	3.175	40	62	10	51	51	48	6.6	M6	1x4	1724	4904	45
SFNU02510-4		10	4.762	40	62	12	80	51	48	6.6	M6	1x4	2954	7295	50
SFNU03205-4 *	32	5	3.175	50	80	12	52	65	62	9	M6	1x4	1922	6343	54
SFNU03210-4 *		10	6.35	50	80	12	85	65	62	9	M6	1x4	4805	12208	61
SFNU04005-4 *	40	5	3.175	63	93	14	55	78	70	9	M8	1x4	2110	7988	63
SFNU04010-4 *		10	6.35	63	93	14	88	78	70	9	M8	1x4	5399	15500	73
SFNU05010-4 *	50	10	6.35	75	110	16	88	93	85	11	M8	1x4	6004	19614	85
SFNU06310-4	63	10	6.35	90	125	18	93	108	95	11	M8	1x4	6719	25358	99
SFNU08010-4	80	10	6.35	105	145	20	93	125	110	13.5	M8	1x4	7346	31953	109
SFU01204-4	12	4	2.5	24	40	10	40	32	30	4.5		1x4	902	1884	26
SFU01604-4	16	4	2.381	28	48	10	40	38	40	5.5	M6	1x4	973	2406	32
SFU02004-4	20	4	2.381	36	58	10	42	47	44	6.6	M6	1x4	1066	2987	38
SFU02504-4	25	4	2.381	40	62	10	42	51	48	6.6	M6	1x4	1180	3795	43
SFU02506-4		6	3.969	40	62	10	54	51	48	6.6	M6	1x4	2318	6057	47
SFU02508-4		8	4.762	40	62	10	63	51	48	6.6	M6	1x4	2963	7313	49
SFU03204-4	32	4	2.381	50	80	12	44	65	62	9	M6	1x4	1296	4838	51
SFU03206-4		6	3.969	50	80	12	57	65	62	9	M6	1x4	2632	7979	57
SFU03208-4		8	4.762	50	80	12	65	65	62	9	M6	1x4	3387	9622	60
SFU04006-4	40	6	3.969	63	93	14	60	78	70	9	M6	1x4	2873	9913	66
SFU04008-4		8	4.762	63	93	14	67	78	70	9	M6	1x4	3712	11947	70
SFU05020-4	50	20	7.144	75	110	16	138	93	85	11	M8	1x4	7142	22588	94
SFU06320-4	63	20	9.525	95	135	20	149	115	100	13.5	M8	1x4	11444	36653	112
SFU08020-4	80	20	9.525	125	165	25	154	145	130	13.5	M8	1x4	12911	47747	138
SFU10020-4	100	20	9.525	150	202	30	180	170	155	17.5	M8	1x4	14303	60698	162

※ 有标注 ☆记号者可制作左螺纹。

2-4 转造级滚珠螺杆系列

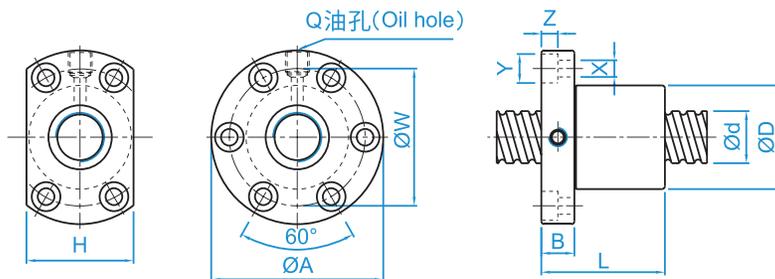
SFNI/SFI转造级系列规格尺寸表



单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸										动额定负荷 Ca	静额定负荷 Coa	刚性 kgf/μm	
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q				n
SFNI01605-4*	16	5	3.175	30	49	10	45	39	34	4.5	8	4.5	M6	1x4	1380	3052	33
SFNI01610-3		10	3.175	34	58	10	57	45	34	5.5	9.5	5.5	M6	1x3	1103	2401	27
SFNI02005-4*	20	5	3.175	34	57	11	51	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1551	3875	39
SFNI02505-4*		5	3.175	40	63	11	51	51	46	5.5	9.5	5.5	M8	1x4	1724	4904	45
SFNI02510-4	25	10	4.762	46	72	12	80	58	52	6.5	11	6.5	M6	1x4	2954	7295	51
SFNI03205-4*		5	3.175	46	72	12	52	58	52	6.5	11	6.5	M8	1x4	1922	6343	52
SFNI03210-4*	32	10	6.35	54	88	15	85	70	62	9	14	8.5	M8	1x4	4805	12208	62
SFNI04005-4*		5	3.175	56	90	15	55	72	64	9	14	8.5	M8	1x4	2110	7988	59
SFNI04010-4*	40	10	6.35	62	104	18	88	82	70	11	17.5	11	M8	1x4	5399	15500	72
SFNI05010-4*		50	10	6.35	72	114	18	88	92	82	11	17.5	11	M8	1x4	6004	19614
SFNI06310-4	63	10	6.35	85	131	22	93	107	95	14	20	13	M8	1x4	6719	25358	95
SFNI08010-4		80	10	6.35	105	150	22	93	127	115	14	20	13	M8	1x4	7346	31953
SFI01604-4	16	4	2.381	30	49	10	45	39	34	4.5	8	4.5	M6	1x4	973	2406	32
SFI02004-4		4	2.381	34	57	11	46	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1066	2987	37
SFI0205T-4		5.08	3.175	34	57	11	51	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1550	3875	39
SFI02504-4	25	4	2.381	40	63	11	46	51	46	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1180	3795	43
SFI0255T-4		5.08	3.175	40	63	11	51	51	46	5.5	9.5	5.5	M8	1x4	1724	4903	45
SFI03204-4	32	4	2.381	46	72	12	47	58	52	6.5	11	6.5	M6	1x4	1296	4838	49

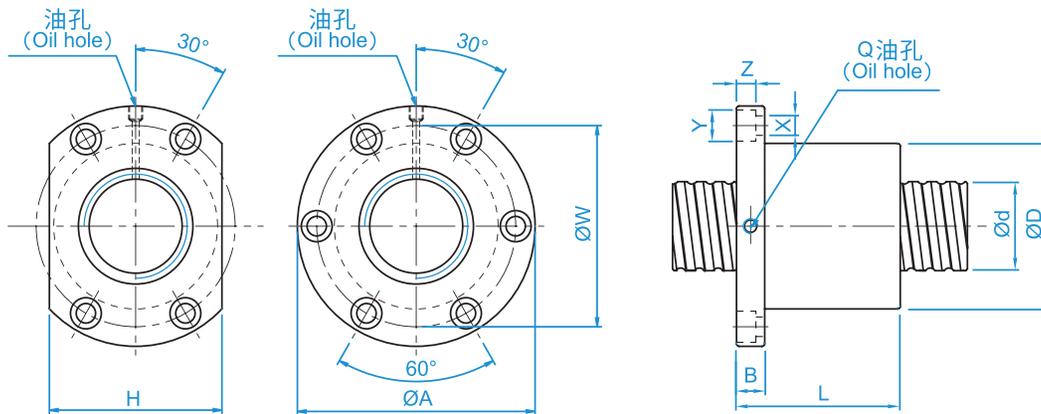
SFM转造级系列规格尺寸表(铣床专用)



单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸										动额定负荷 Ca	静额定负荷 Coa	刚性 kgf/μm	
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q				n
SFM03205-4*	32	5	3.175	48	74	12	52	60	60	6.5	11	6.5	M8	1x4	1922	6343	53
SFM0325T-4*		5.08	3.175	48	74	12	53	60	60	6.5	11	6.5	M8	1x4	1922	6343	53

SFV转造级系列规格尺寸表

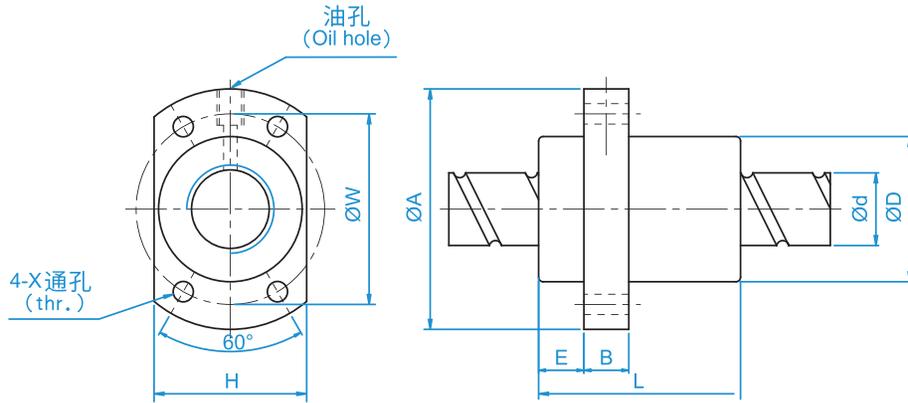


单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸										动额定负荷Ca	静额定负荷Coa	刚性 kgf/ μ m	
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q				n
SFV01205-2.8	12	5	2.5	30	50	10	42	40	32	4.5	8	4.5	M6	2.8x1	661	1316	19
SFV01210-2.7		10	2.5	30	50	10	53	40	32	4.5	8	4.5	M6	2.7x1	623	1241	18
SFV01604-3.8	16	4	2.381	34	57	11	45	45	34	5.5	9.5	5.5	M6	3.8x1	931	2285	31
SFV01605-4.8		5	3.175	40	63	11	58	51	42	5.5	9.5	5.5	M6	4.8x1	1614	3662	40
SFV01610-2.7		10	3.175	40	63	11	56	51	42	5.5	9.5	5.5	M6	2.7x1	1008	2161	24
SFV02004-4.8	20	4	2.381	40	60	10	50	50	40	4.5	8	4	M6	4.8x1	1247	3584	45
SFV02005-4.8		5	3.175	44	67	11	57	55	52	5.5	9.5	5.5	M6	4.8x1	1814	4650	47
SFV02020-1.8		20	3.175	46	74	13	70	59	46	6.6	11	6.5	M6	1.8x1	764	1758	19
SFV02505-4.8	25	5	3.175	50	73	11	55	61	52	5.5	9.5	5.5	M8	4.8x1	2017	5884	56
SFV02525-1.8		25	3.175	50	73	13	83	61	52	5.5	9.5	5.5	M8	1.8x1	843	2199	22
SFV03204-4.8	32	4	2.381	54	81	12	50	67	64	6.6	11	6.5	M6	4.8x1	1517	5806	62
SFV03205-4.8		5	3.175	58	85	12	56	71	64	6.6	11	6.5	M8	4.8x1	2249	7612	66
SFV03210-4.8		10	6.35	74	108	15	96	90	82	9	14	9	M8	4.8x1	5620	14649	76
SFV04005-4.8	40	5	3.175	67	101	15	59	83	72	9	14	8.5	M8	4.8x1	2468	9586	76
SFV04010-4.8		10	6.35	82	124	18	100	102	94	11	17.5	11	M8	4.8x1	6316	18600	90
SFV04020-2.7		20	6.35	82	124	18	100	102	90	11	17.5	11	M8	2.7x1	3935	10893	56
SFV05005-4.8	50	5	3.175	80	114	15	60	96	82	9	14	8.5	M8	4.8x1	2698	12053	87
SFV05010-4.8		10	6.35	93	135	16	93	113	98	11	17.5	11	M8	4.8x1	7023	23537	106
SFV05020-2.7		20	9.525	105	152	28	121	128	110	14	20	13	M8	2.7x1	7336	19700	68
SFV06310-4.8	63	10	6.35	108	154	22	105	130	110	14	20	13	M8	4.8x1	7860	30430	126
SFV06320-2.7		20	9.525	122	180	28	120	150	130	18	26	17.5	M8	2.7x1	8162	24741	80
SFV08010-4.8	80	10	6.35	130	176	22	105	152	132	14	20	13	M8	4.8x1	8593	38344	145
SFV08020-4.8		20	9.525	143	204	28	180	172	148	18	26	18	M8	4.8x1	15103	57296	168
SFV08020-7.6		20	9.525	143	204	28	240	172	148	18	26	18	M8	3.8x2	22423	90719	260

2-4 转造级滚珠螺杆系列

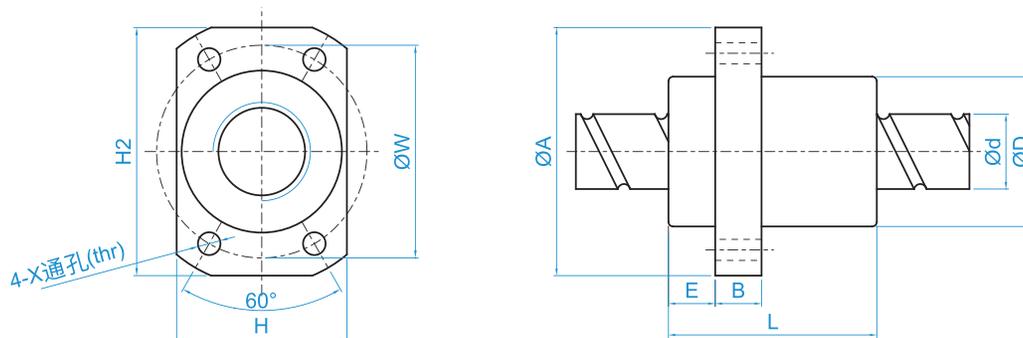
SFY转造级系列规格尺寸表



单位: mm

一倍导程 公称型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸										动额定 负荷Ca	静额定负 荷Coa	刚性 kgf/μm
				D	A	E	B	L	W	H	X	Q	n			
SFY01616-3.6	16	16	2.778	32	53	10.1	10	45	42	34	4.5	M6	1.8x2	1073	2551	31
SFY02020-3.6	20	20	3.175	39	62	13	10	52	50	41	5.5	M6	1.8x2	1387	3515	37
SFY02525-3.6	25	25	3.969	47	74	15	12	64	60	49	6.6	M6	1.8x2	2074	5494	45
SFY03232-3.6	32	32	4.762	58	92	17	12	78	74	60	9	M6	1.8x2	3021	8690	58
SFY04040-3.6	40	40	6.35	73	114	19.5	15	99	93	75	11	M6	1.8x2	4831	14062	70
SFY05050-3.6	50	50	7.938	90	135	21.5	20	117	112	92	14	M6	1.8x2	7220	21974	86
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Ca	静额定负 荷Coa	刚性 kgf/μm
				D	A	E	B	L	W	H	X	Q	n			
SFY01632-1.6	16	32	2.778	32	53	10.1	10	42.5	42	34	4.5	M6	0.8x2	493	1116	11
SFY02040-1.6	20	40	3.175	39	62	13	10	48	50	41	5.5	M6	0.8x2	653	1597	15
SFY02550-1.6	25	50	3.969	47	74	15	12	58	60	49	6.6	M6	0.8x2	976	2495	19
SFY03264-1.6	32	64	4.762	58	92	17	12	71	74	60	9	M6	0.8x2	1374	3571	22
SFY04080-1.6	40	80	6.35	73	114	19.5	15	90	93	75	11	M6	0.8x2	2273	6387	29
SFY050100-1.6	50	100	7.938	90	135	21.5	20	111	112	92	14	M6	0.8x2	3398	9980	35

XSY转造级系列规格尺寸表

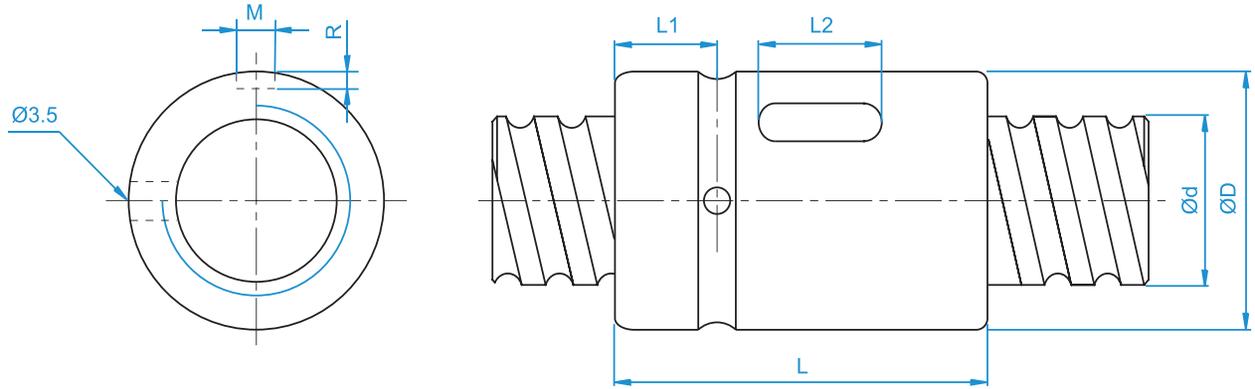


单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸										动额定 负荷Ca	静额定负 荷Coa	刚性 kgf/μm
				D	A	E	B	L	W	H	H2	X	n			
XSYR01220A2D-00	12	20	2.5	24	41	3.8	5	50	32	24	36	4.5	1.8x2	777	1718	13

2-4 转造级滚珠螺杆系列

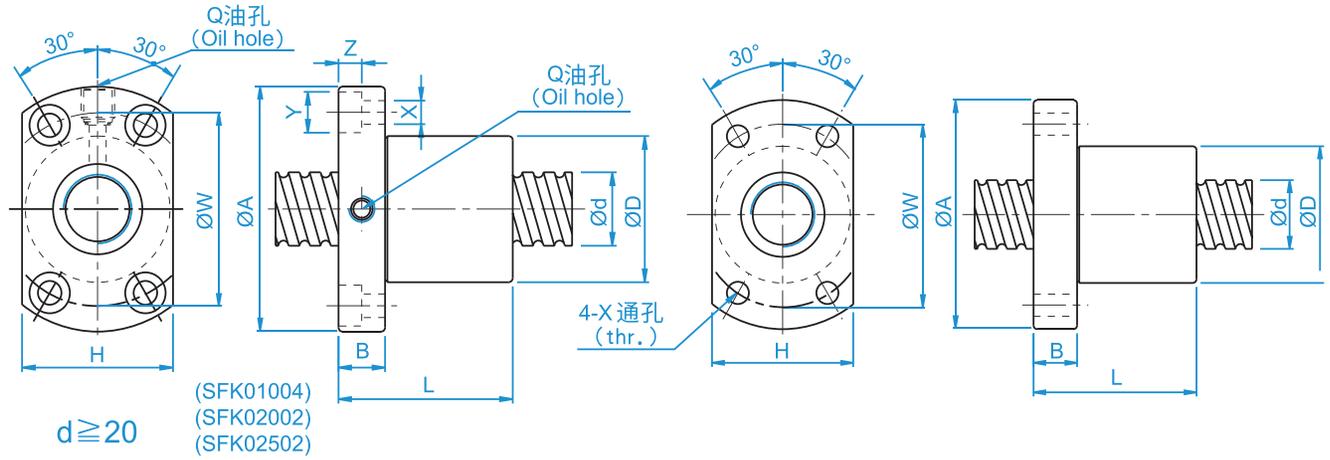
SCNI/SCI转造级系列规格尺寸表



单位: mm

型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸							动额定 负荷Ca	静额定负 荷Coa	刚性 kgf/μm
				D	L	L1	L2	M	R	n			
SCNI 01605-4	16	5	3.175	30	45	9	20	5	3	1x4	1380	3052	33
SCNI 02005-4	20	5	3.175	34	45	9	20	5	3	1x4	1551	3875	39
SCNI 02505-4	25	5	3.175	40	45	9	20	5	3	1x4	1724	4904	45
SCNI 02510-4		10	4.762	46	85	13	30	5	3	1x4	2954	7295	51
SCNI 03205-4	32	5	3.175	46	45	9	20	5	3	1x4	1922	6343	52
SCNI 03210-4		10	6.35	54	85	13	30	5	3	1x4	4805	12208	62
SCNI 04005-4	40	5	3.175	56	45	9	20	5	3	1x4	2110	7988	59
SCNI 04010-4		10	6.35	62	85	13	30	5	3	1x4	5399	15500	72
SCNI 05010-4	50	10	6.35	72	85	13	30	5	3	1x4	6004	19614	83
SCNI 06310-4	63	10	6.35	85	85	13	30	6	3.5	1x4	6719	25358	95
SCNI 08010-4	80	10	6.35	105	85	13	30	8	4.5	1x4	7346	31953	109
SCI 01604-4	16	4	2.381	30	40	9	15	3	1.5	1x4	973	2406	32
SCI 02004-4	20	4	2.381	34	40	9	15	3	1.5	1x4	1066	2987	37
SCI 02504-4	25	4	2.381	40	40	9	15	3	1.5	1x4	1180	3795	43
SCI 03204-4	32	4	2.381	46	40	9	15	3	1.5	1x4	1296	4838	49

SFK转造级系列规格尺寸表



单位: mm

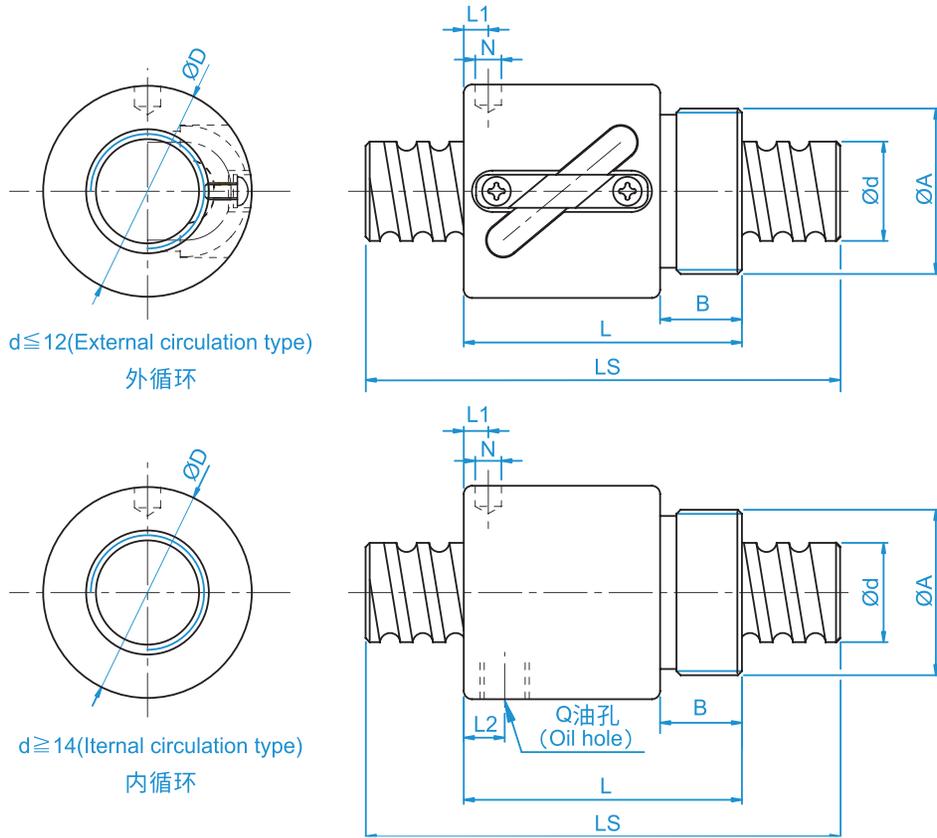
型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸										动额定负荷 Ca	静额定负荷 Coa	刚性 kgf/ μm	
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q				n
SFK00601	6	1	0.8	12	24	3.5	15	18	16	3.4	-	-	-	1x3	111	224	9
SFK00801	8	1	0.8	14	27	4	16	21	18	3.4	-	-	-	1x4	161	403	14
SFK00802		2	1.2	14	27	4	16	21	18	3.4	-	-	-	1x3	222	458	13
SFK0082.5		2.5	1.2	16	29	4	26	23	20	3.4	-	-	-	1x3	221	457	13
SFK01002	10	2	1.2	18	35	5	28	27	22	4.5	-	-	-	1x3	243	569	15
SFK01004		4	2	26	46	10	34	36	28	4.5	8	4.5	M6	1x3	468	905	17
SFK01202	12	2	1.2	20	37	5	28	29	24	4.5	-	-	-	1x4	334	906	22
SFK01402	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 Ca	静额定负荷 Coa	刚性 kgf/ μm	
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q				n
XSUR01204T3D-02	12	4	2.5	24	40	6	28	32	25	3.5	-	-	-	1x3	704	1413	-
XSUR01205T3D-00		5		22	37	8	39	29	24	4.5	-	-	-	1x3	702	1409	17

2-4 转造级滚珠螺杆系列

B5H转造级系列规格尺寸表



单位: mm

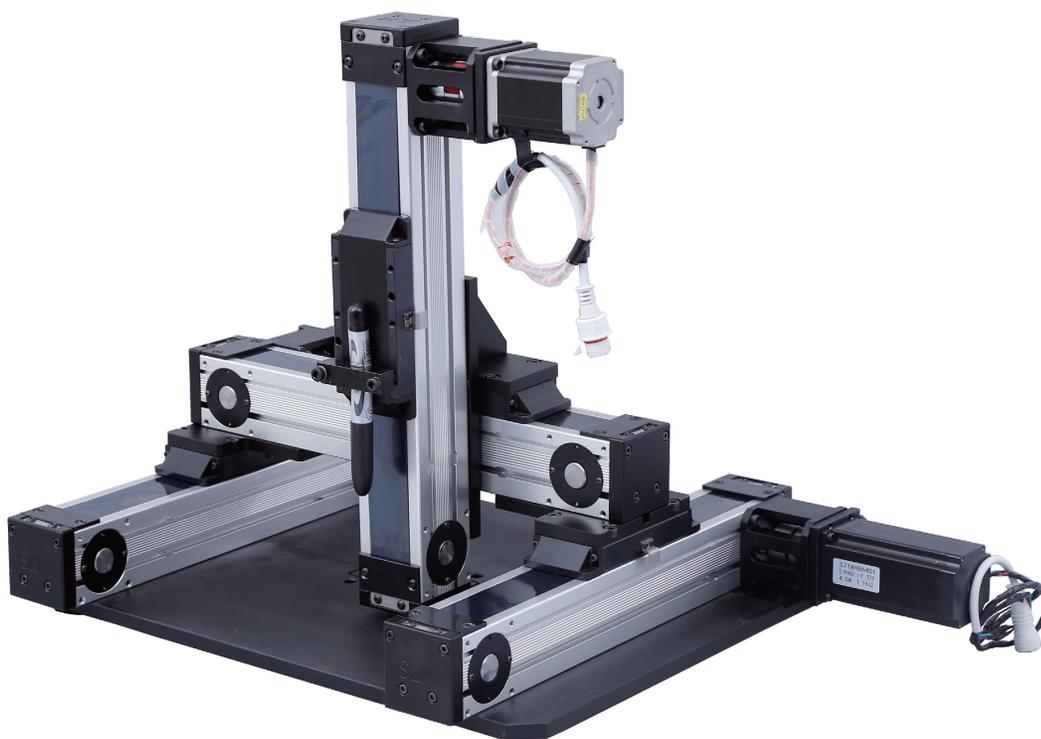
型号	轴径 d	导程 l	珠径 Da	螺帽尺寸								动额定负荷 Ca	静额定负荷 Coa	刚性 kgf/μm	
				D	A	B	L	L1	N	L2	Q				n
B5HR0082.5-2.5	8	2.5	1.2	17.5	M15x1P	7.5	23.5	10	3	-	-	2.5x1	189	381	11
B5HR01002-3.5	10	2	1.2	19.5	M17x1P	7.5	22	3	3.2	-	-	3.5x1	277	664	17
B5HR01004-2.5		4	2	25	M20x1P	10	34	3	3	-	-	2.5x1	400	754	14
B5HR01204-3.5	12	4	2.5	25.5	M20x1P	10	34	13	3	-	-	3.5x1	804	1649	23
B5HR01205-3.5		5	2.5	25.5	M20x1P	10	39	16.25	3	-	-	3.5x1	801	1644	24
B5HR01404-3	14	4	2.5	32.1	M25x1.5P	10	35	11	3	-	-	1x3	748	1609	26
B5HR01604-3	16	4	2.381	29	M22x1.5P	8	32	4	3.2	-	-	1x3	759	1804	24
B5HR01605-3		5	3.175	32.5	M26x1.5P	12	42	19.25	3	-	-	1x3	1077	2289	25
B5HR01610-2		10	3.175	32	M26x1.5P	12	50	3	4	3	M4	1x2	779	1601	14
B5HR02005-3	20	5	3.175	38	M35x1.5P	15	45	20.3	3	-	-	1x3	1211	2906	30
B5HR02505-4	25	5	3.175	43	M40x1.5P	19	69	32.11	3	8	M6	1x4	1724	4904	37
B5HR02510-4		10	4.762	43	M40x1.5P	19	84	8	6	8	M6	1x4	2954	7295	41

目录/CONTENTS



SLM直线模组系列

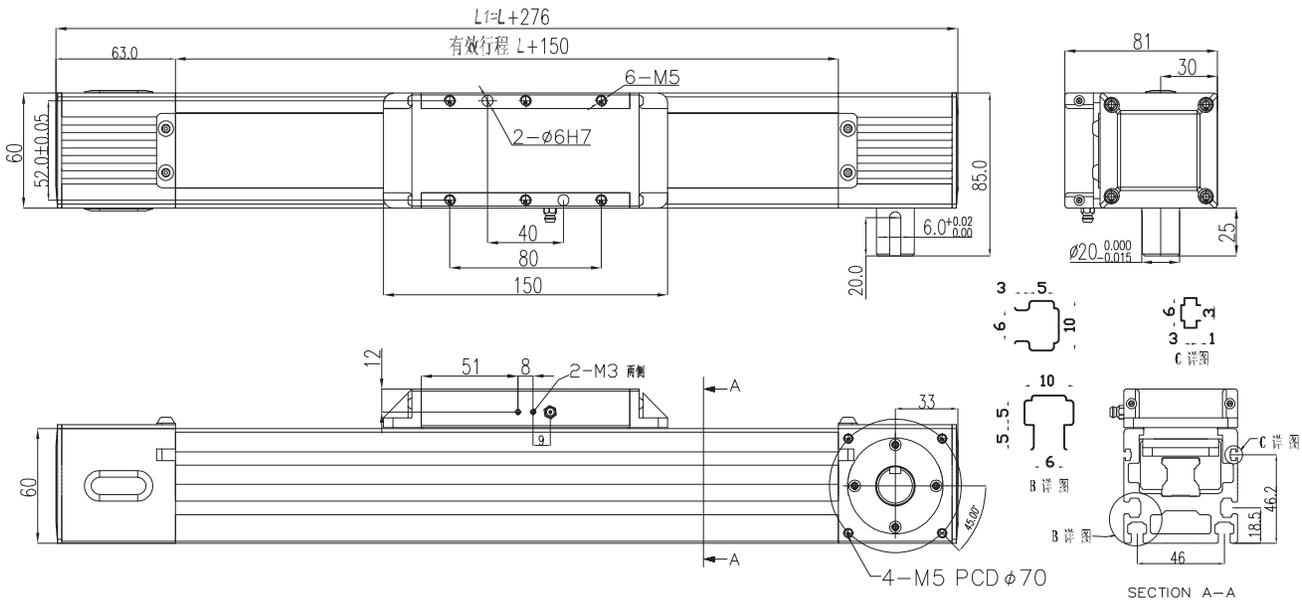
1-1 SLM60系列·····	181
1-2 SLM95系列·····	182
1-3 选购配件·····	183



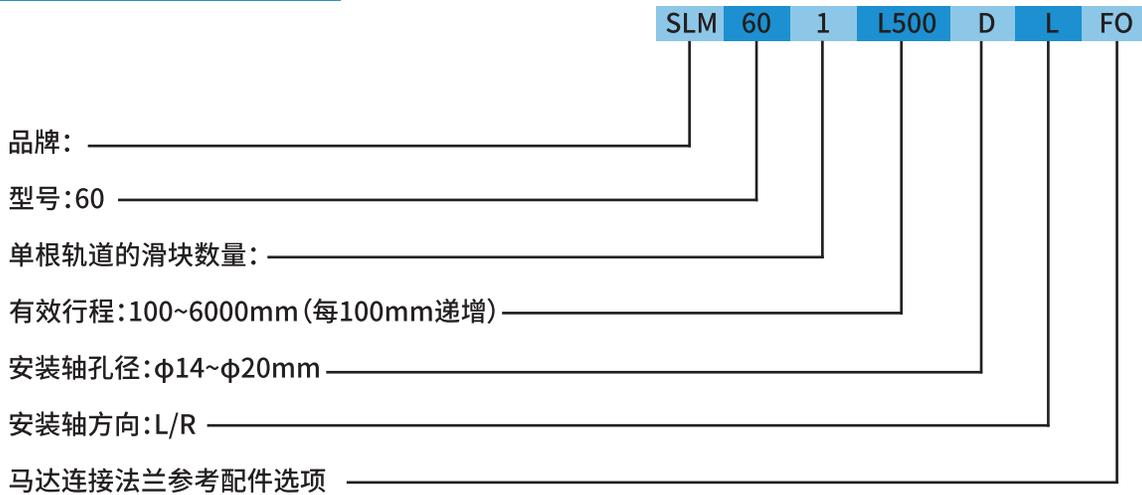
- 高速, 自润式
- 高刚性, 设计灵活
- 标准, 互换性高
- 高防尘, 静音
- 重复定位精度高
- 安装简易

SLM系列直线模组主要通过模组化之设计, 将高扭矩线性滑轨与聚氨酯钢线同步带结合在一起, 因此可提供具有高精度、快速安装、选用高刚性、体积小、节省空间等特性借由高精度之滚珠螺杆作为传动机构, 以配合最佳设计之U型轨道作为导引机构, 来确保高精度与刚性之需求。

1-1 SLM-60模组

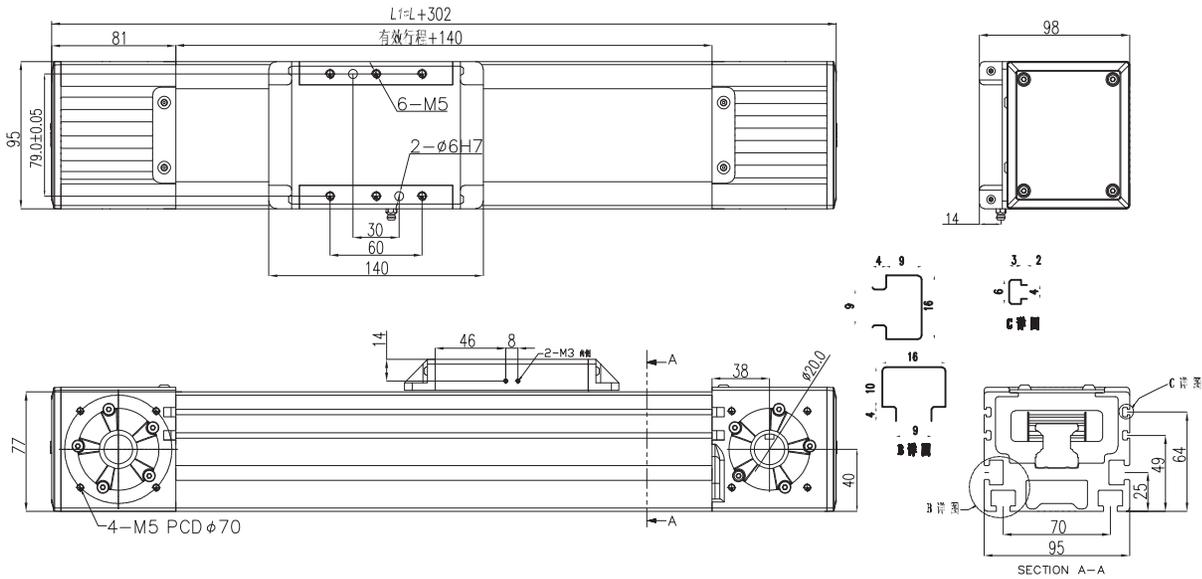


自润式高速静音SLM60模组编号说明

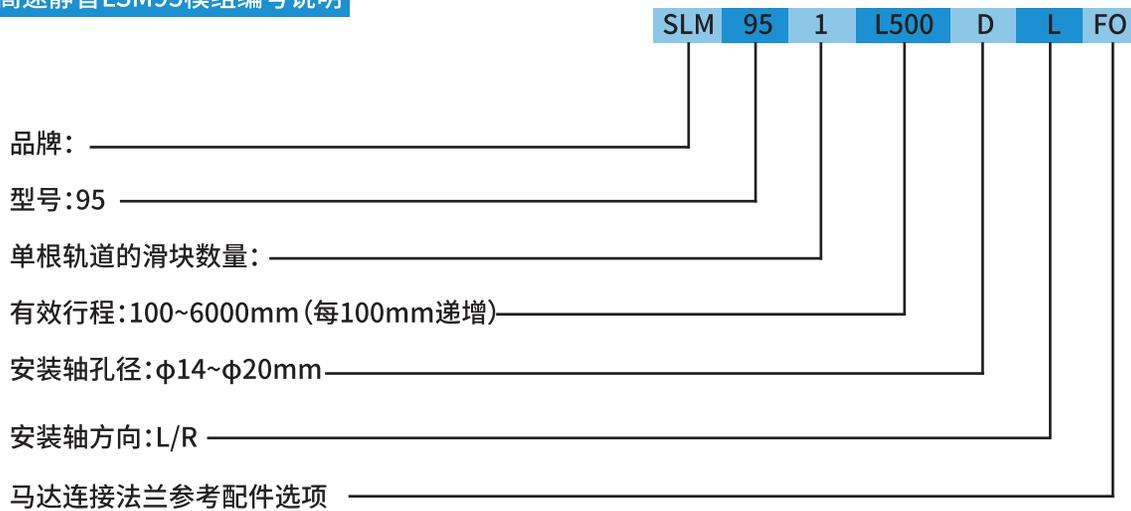


产品规格:	60mm*65mm
驱动功率:	≤ 400 W
带轮导程:	每转一圈125mm
最大速度:	850mm/s
基本额定负载:	动额定负载:23.96KN 静额定负载:30.87KN
重复定位精度mm:	± 0.015 $L \leq 1200$ mm
有效行程:	$100 \leq L \leq 6000$ m
负载力矩:	MR:0.37KN-m MP:0.28-KN-m MY:0.28KN-m
基座材质:	硬质挤压铝,表面本色光泽处理
导轨材质:	SG20高扭矩滚珠导轨
同步带规格:	聚氨酯钢线HTD5M 宽度30
安装面精度要求:	$M \leq 0.1$
防尘设计:	全防尘

1-2 SLM-95模组



自润式高速静音LSM95模组编号说明



产品规格:	95mm*98mm
驱动功率:	≤400W
带轮导程:	每转一圈125mm
最大速度:	850mm/s
基本额定负载:	动额定负载:46.25KN 静额定负载:55.91KN
重复定位精度mm:	±0.01 L≤1200mm
有效行程:	100≤L≤6000m
负载力矩:	MR:0.95KN-m MP:0.7-KN-m MY:0.7KN-m
基座材质:	硬质挤压铝,表面本色光泽处理
导轨材质:	SG30高扭矩滚珠导轨
同步带规格:	聚氨酯钢线HTD5M 宽度35
安装面精度要求:	M≤0.1
防尘设计:	全防尘

1-3 选购配件

三菱Misubishi伺服马达		
输出功率	马达型号	适用法兰
500W	HF-KP13	F2
200W	HF-KP23	F0
400W	HF-KP43	F0

松下Panasonic伺服马达		
输出功率	马达型号	适用法兰
100W	MSND011P1	F3
200W	MSND021P1	F1
400W	MSND041P1	F1

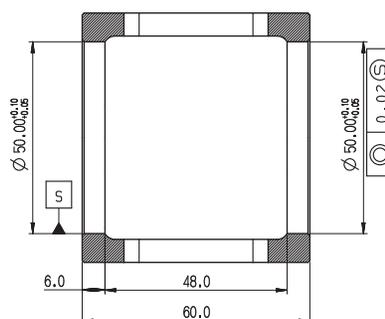
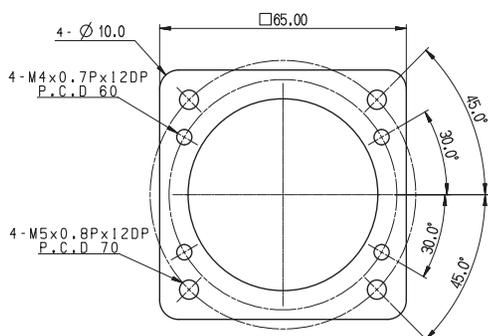
安川伺服马达		
输出功率	马达型号	适用法兰
100W	SGMAV-01	F2
200W	SGMAV-02	F0
400W	SGMAV-04	F0

东方Oriental步进马达		
系列	马达型号	适用法兰
SK2线组合	CSK264-AP	F6
	CSK266-AP	F6
	CSK268-AP	F6

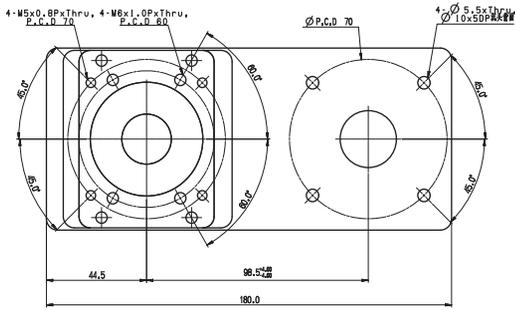
东方Oriental步进马达		
输出功率	马达型号	适用法兰
CFKII5线 微部组合	CFK564AP2	F5
	CFK566AP2	F5
	CFK569AP2	F5
	CFK566HAP2	F5
	CFK569HAP2	F5

东方Oriental步进马达		
系列	马达型号	适用法兰
UMK2线组合	UMK264A	F6
	UMK266A	F6
	UMK268A	F6

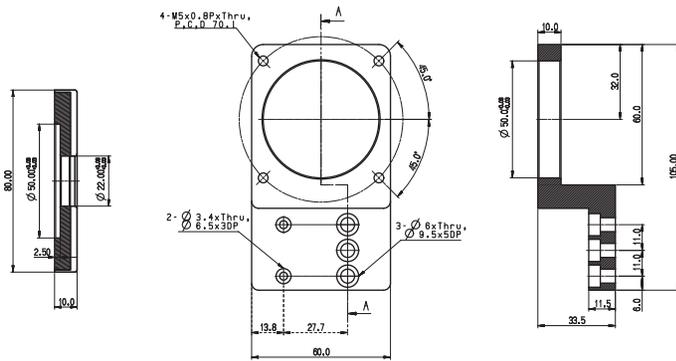
马达连接法兰F0



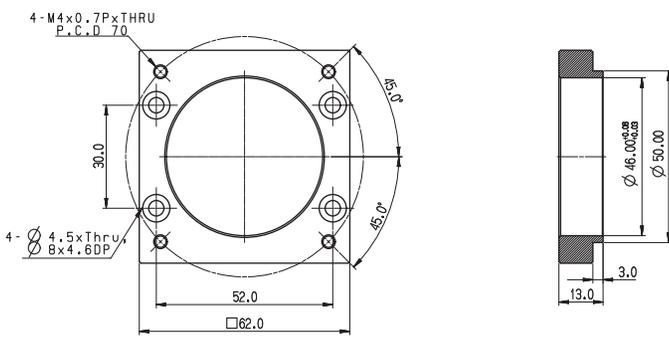
马达连接法兰F0-1



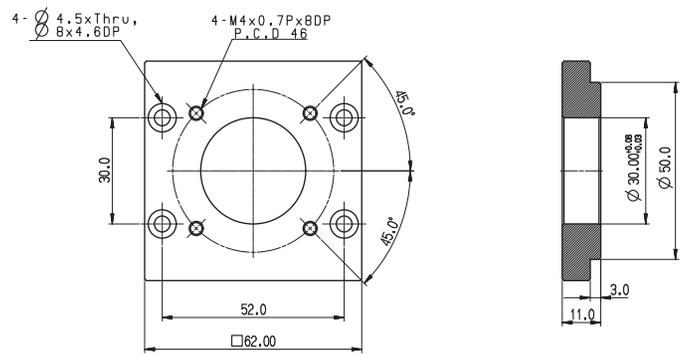
马达连接法兰F0-2



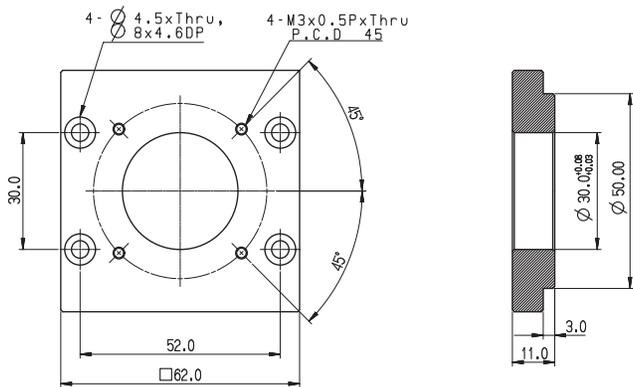
马达连接法兰F1



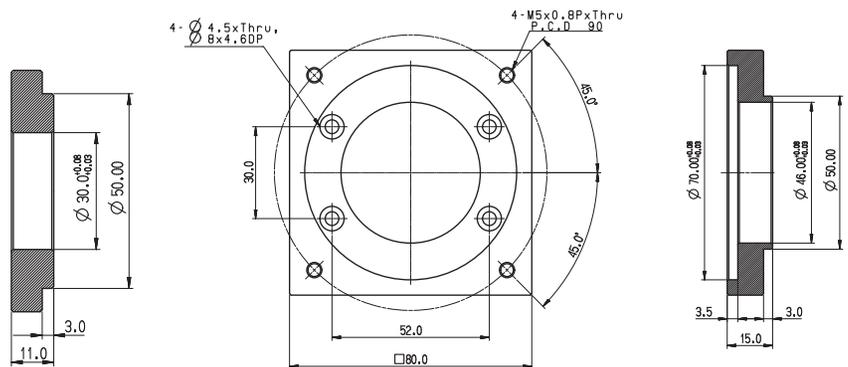
马达连接法兰F2



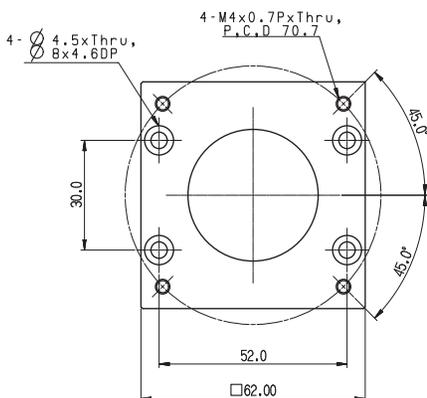
马达连接法兰F3



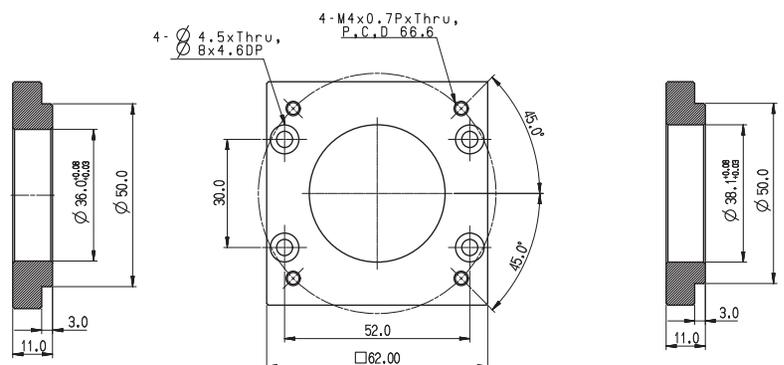
马达连接法兰F4



马达连接法兰F5



马达连接法兰F6



模组配件展示



SLM60-XY连接板



SLM60-z连接板



SLM60电机座FO-2



SLM60-龙门XY



SLM60双滑块连接板



电机连接法兰F-N



电机座FO



电机座FO-1