

8

自润式
直线轴承



8.1 特性

(1) 耐磨性

ABBA超耐磨自润式轴承相较传统直线滚珠轴承，光轴不须高硬度之热处理轴承钢棒(SUJ2)，只需使用镀铬中碳钢棒(S45C)即可。正确使用下，寿命更胜直线滚珠轴承。

(2) 互换性

ABBA超耐磨自润式轴承备有标准型、超薄型、法兰型等型式，与滚珠式直线轴承之尺寸相同，具有互换性。

(3) 多功能

可适用于直线运动、旋转运动或直线与旋转合并之运动。

(4) 耐冲击

可承受冲击负荷、震动或不稳定受力，不会伤及轴心或轴承本身。

(5) 自润性

在无润滑状况下亦可使用；但加上适当润滑可降低摩擦力延长使用寿命。

(6) 高负荷

ABBA自润式轴承最大负荷约为直线滚珠轴承之3~4倍。

(7) 耐蚀性

可适用于酒精、汽油、水或油内，不生锈、不腐蚀，抗恶劣环境之性能极佳。

(8) 稳定性

无一般工程塑胶或塑胶轴套有吸水或吸油汁弱点，故尺寸稳定，不会因接触或水之后而尺寸膨胀，且温度升高亦不会与轴心产生咬死现象。

(9) 低摩擦

静摩擦系数低，故在低速启动或低速运动不会产生爬行现象，非常适合用于高频往复运动与频繁停止、起动运动。

(10) 易改造

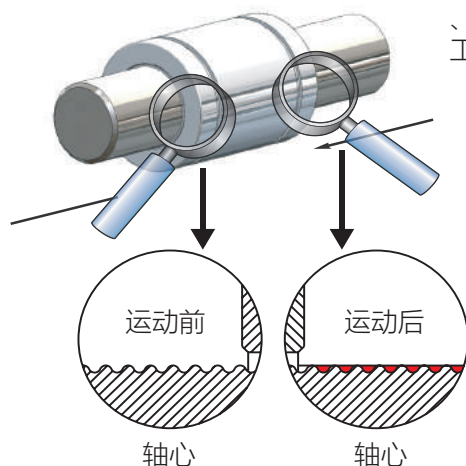
被滚珠轴承所伤而有沟痕之轴心，以细砂纸磨光后，套上本轴承即可继续使用，可当现场抢修之利器。

(11) 低噪音

无论在高速或低速运转时，皆保持极端安静，此为直线滚珠轴承无法比拟。

(12) 适用性

发尘量低，可用于真空或洁净室，适用于自动化机械、输送机设备、治夹具、机械手臂、机器人、定位机构、汽车、办公室OA设备、电子厂、化工厂、食品厂、纺织厂等相关设备或场所。

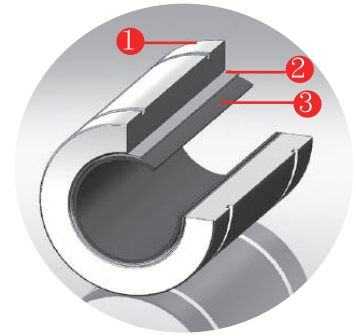


8.2 结构

1. 铝合金外壳, 6061 T6
2. 耐水、耐油性高度结合剂
3. 超耐磨滑片: 0.5mm

超耐磨滑片之组成为

铁氟龙+玻璃纤维+金属粉末+特殊配方, 为进口之高科技材料, 一般用于高档精密加工母机之耐磨滑轨, 可长期高负载滑行而不磨损, 其耐磨程度非一般滑动轴承可比拟。



8.3 选用方法

由计算求出最大负荷 × 速度值, 乘上安全系数, 由规格表中可查出轴承规格, 负荷愈大, 所需轴承尺寸愈大; 负荷固定, 而速度愈快, 则所需尺寸也愈大。

公式

- 最大负荷 = $L / N \times F$
- 负荷 × 速度 = $L / N \times V \times F$
- 轴向推力 = $\mu \times L$

L: 总负荷力 (kgf)

N: 轴承数目

F: 安全系数: 2 ~ 3

V: 滑行速度 (m/sec)

μ : 摩擦系数: 0.15 ~ 0.25

例1

一水平滑台总负荷为100kg, 使用轴承数目为4个, 滑行速度为0.6m/sec, 求所需轴承尺寸及所需轴向推力?

解

L = 100 kgf, N = 4, 設
F = 2.5, $\mu = 0.2$, V = 0.6 m / sec

- 最大负荷 = $L / N \times F = 100 / 4 \times 2.5 = 62.5 \text{ kgf}$
- 负荷 × 速度 = $L / N \times V \times F$
= $100 / 4 \times 0.6 \times 2.5 = 37.5 \text{ kgf} \cdot \text{m} / \text{sec}$
- 则所需推力 = $\mu \times L = 0.2 \times 100 = 20 \text{ kgf}$

由规格表可查知, TM25最大负荷1000kgf, 负荷 × 速度最大值52.8 kgf · m / sec, 即为所需轴承尺寸。

例2

由例1中除滑行速度增为1.0m/sec之外, 其余条件不变, 求所需轴承尺寸?

解

负荷 × 速度 = $L / N \times V \times F$
= $100 / 4 \times 1.0 \times 2.5 = 62.5 \text{ kgf} \cdot \text{m} / \text{sec}$

由规格表可查知, TM30之负荷 × 速度最大值为68.7 kgf · m / sec, 即为所需轴承尺寸。

标准型

钢珠保持器型

微型

双轴心型

单轴心型

滚珠丝杠

丝杠支撑座

自润式直线轴承

直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件

8.4 寿命计算

寿命计算由轴承于滑行系统内所能允许之最大径向磨耗量来决定，磨耗量决定后，可由公式计算出达到磨耗所花费滑行时数，再由每天实际滑行时数计算出寿命天数，在相同荷重及速度状况下，使用轴承尺寸愈大，则可承受磨耗时间愈长，即寿命愈长。

公式

$$T = W / (K \times P \times V), P = L / (A \times I \times N)$$

T: 滑行时数(小时)	W: 磨耗量 (mm)
K: 磨耗率: 1×10^{-7}	A: 轴承内径 (cm)
V: 滑行速度 m / min	I: 轴承长度 (cm)
P: 压力 kgf / cm ²	L: 总负荷 (kgf)
	N: 轴承数目

例3

求出例1状况下之SM25轴承寿命日数?

解

$$W = 0.05 \text{ mm}, K = 1 \times 10^{-7}, A = 2.5$$

查表得知

$$I = 5.9, L = 100 \text{ kgf}$$

$$V = 0.6 \times 60 = 36 \text{ m / min}$$

$$\begin{aligned} P &= L / (A \times I \times N) \\ &= 100 / (2.5 \times 5.9 \times 4) \\ &= 1.69 \text{ kgf / cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T &= W / (K \times P \times V) \\ &= 0.05 / (1 \times 10^{-7} \times 1.69 \times 36) \\ &= 8218 \text{ 小时} \end{aligned}$$

$$\text{每天滑行时数} = 6 \times 300 \times 8 / 3600 = 4 \text{ 小时}$$

$$\text{寿命时数} = 8218 / 4 = 2054 \text{ 天}$$

注: 允许磨耗量与寿命天数成正比, 如允许磨耗量0.1mm, 则寿命为4108天。

8.5 悬臂安装

范例

当X的距离为100mm，两端轴承的距离至少需要50mm。

注意

- 当比例超过 2:1 时，容易产生轴承咬死现象。
- 适当的润滑能帮助减少摩擦，并增加 2:1 的比例。

如需使用悬臂方式移载时，需将轴承与轴心卡死之现象列入考量，此时，需注意 X:Y 的最大比例不得大过于 2:1。

计算公式如下

$$M \times X = W \times Z$$

M = 承载物重量

X = 承载物至轴心的距离

W = 配重重量

Z = 1.5 x (Y)

范例

$$40 \times 200 = W \times Z (1.5 \times 50 = 75)$$

$$W = 40 \times 200 / 75 = 106.7 \text{ kg}$$

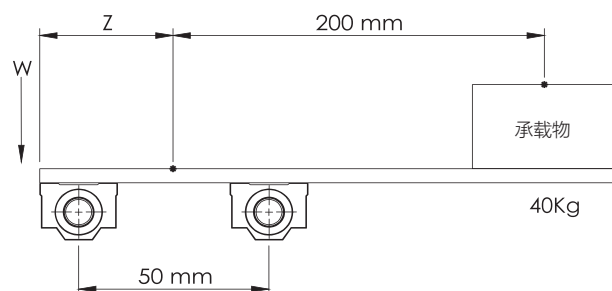
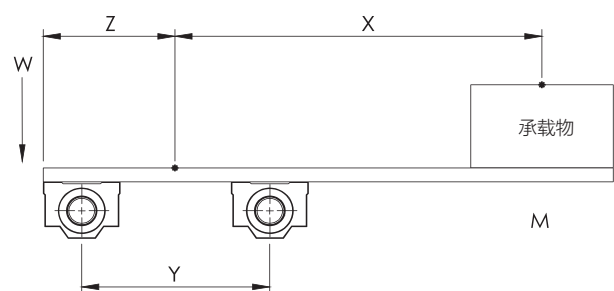
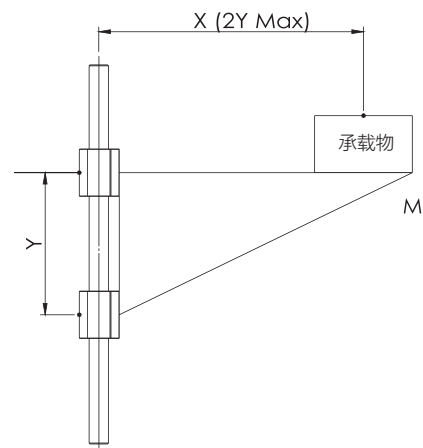
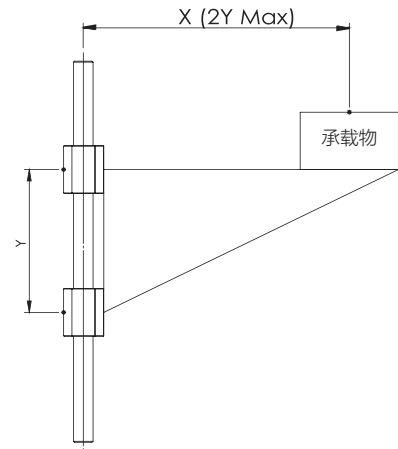
当配重W以求出，单个轴承的受力
可以用以下公式计算出

$$M + W / \text{轴承数量}$$

范例

$$40 + 106.7 / 4 = 36.7 \text{ kg / 轴承}$$

如悬臂安装的比例需要大于2:1时，可利用配重方式来避免轴承咬死之现象。



标准型

钢珠保持器型

微型

双轴心型

单轴心型

滚珠丝杠

丝杠支撑座

自润式直线轴承

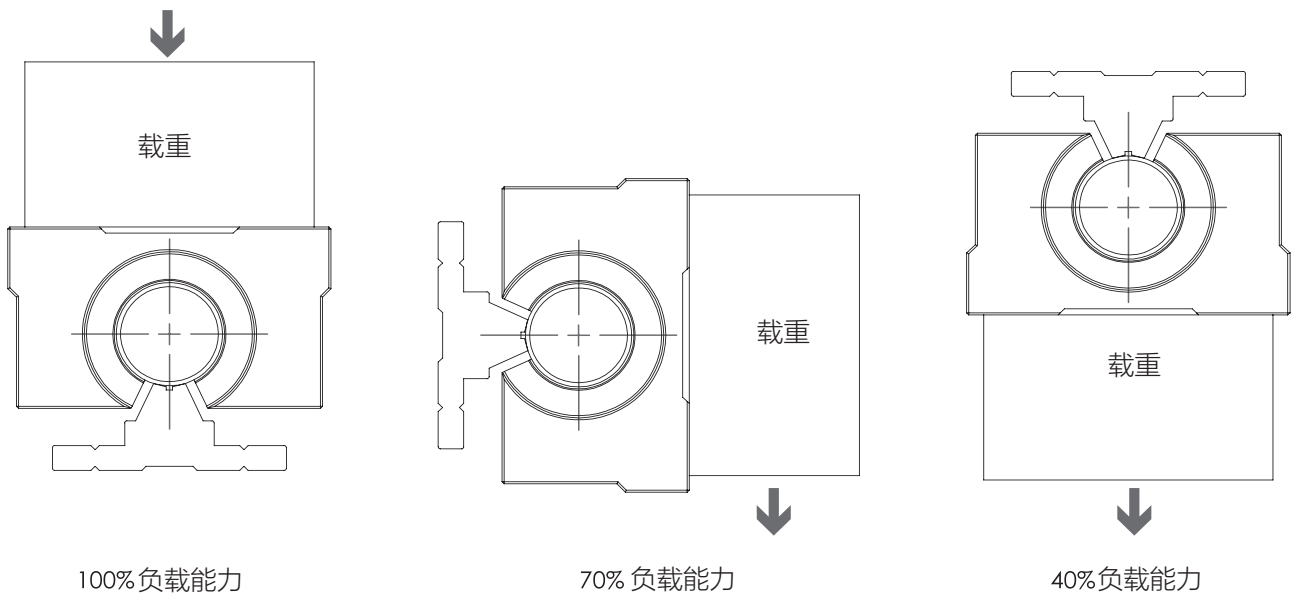
直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件

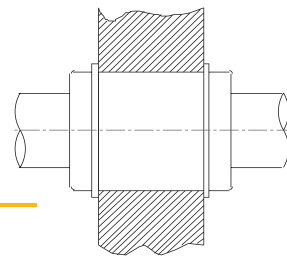
8.6 开口型轴承装配

开口型自润轴承的负载能力会因不同的装配方式而有所改变。

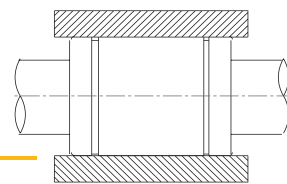


装配图例

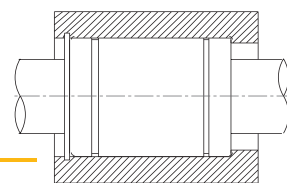
SM型直线轴承以两个C型扣环固定于基础板上。



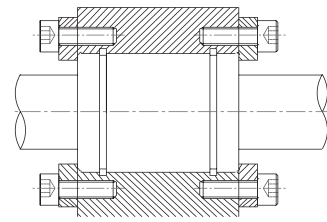
SM型直线轴承以两个C型扣环固定于深孔内径。



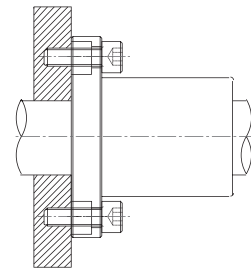
SM型直线轴承以一个C型扣环固定于沉孔内径。



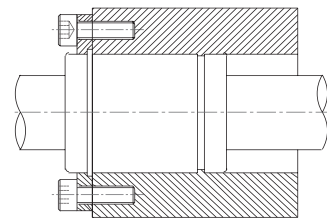
SM型直线轴承以两端端盖及螺丝固定于基础板上。



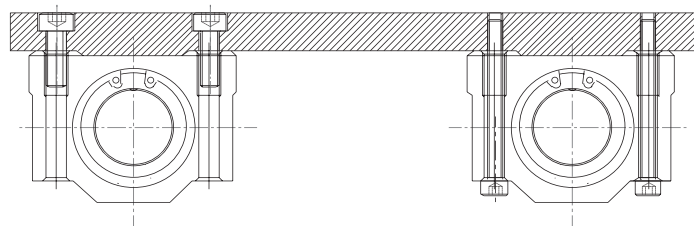
底板上攻牙，将法兰型直线轴承以螺丝固定，由法兰上螺丝孔之余隙可调整各轴承间之平行度。



SM型直线轴承以一个C型挡圈加上端盖及螺丝，固定于孔缘。



SCM型自润式平面轴承，可以螺丝由下或由上固定于底板。



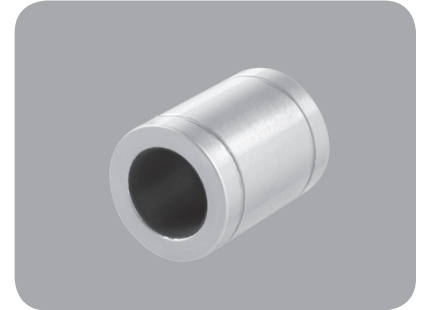
8.7 圆筒型系列

型号说明：SM 20

① ②

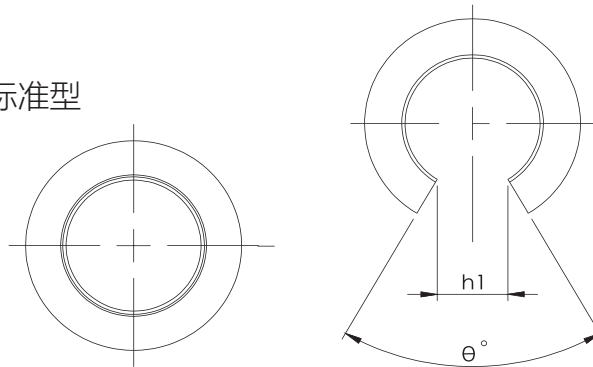
① SM 标准型自润轴承
SMP 开口型自润轴承

② 轴承内径



· SMP开口型

· SM标准型



单位：mm

型号		轴承内径	主要尺寸						
标准型	开口型		Ødr (F8)	ØD (h6)	L	B	W	ØD1	h1
SM 6	—	6	12	19	13.5	1.15	11.5	—	—
SM 8	—	8	15	24	17.5	1.15	14.3	—	—
SM 10	SMP 10	10	19	29	22.0	1.35	18.0	6.8	80°
SM 12	SMP 12	12	21	30	23.0	1.35	20.0	8	80°
SM 13	SMP 13	13	23	32	23.0	1.35	22.9	9	80°
SM 16	SMP 16	16	28	37	26.5	1.65	26.6	11	80°
SM 20	SMP 20	20	32	42	30.5	1.65	30.3	11	60°
SM 25	SMP 25	25	40	59	41.0	1.90	38.0	12	50°
SM 30	SMP 30	30	45	64	44.5	1.90	42.5	15	50°
SM 35	SMP 35	35	52	70	49.5	2.20	49.0	17	50°
SM 40	SMP 40	40	60	80	60.5	2.20	57.0	20	50°
SM 50	SMP 50	50	80	100	74.0	2.70	76.5	25	50°
SM 60	SMP 60	60	90	110	85.0	3.15	86.5	30	50°

标准型

钢珠保持器型

微型

双轴心型

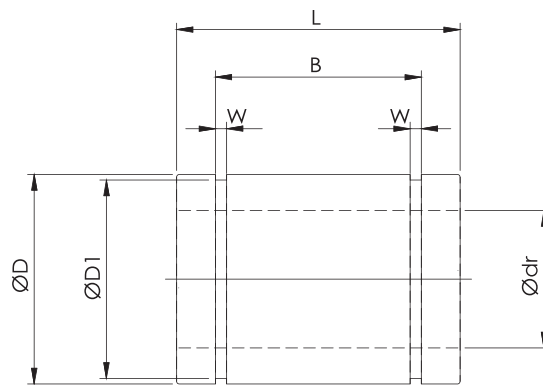
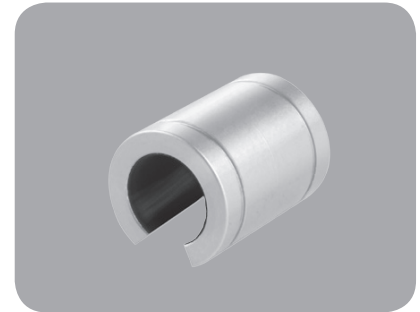
单轴心型

滚珠丝杠

丝杠支撑座

其他零组件

直线导轨



单位：mm

型号		最大静负载 (kgf)	负载 X 速度 (最大值) (kgf * m/sec)	最快速度 (m / sec)	重量 (g)	
标准型	开口型				SM	SMP
SM 6	—	80	4.1	2	4.4	—
SM 8	—	130	6.9	2	8.3	—
SM 10	SMP 10	200	10.4	2	16.2	12.5
SM 12	SMP 12	250	12.9	2	19	13.9
SM 13	SMP 13	290	14.9	2	24.6	17.9
SM 16	SMP 16	410	21.2	2	41.7	30.0
SM 20	SMP 20	580	30.1	2	56	43.4
SM 25	SMP 25	1000	52.8	2	122.8	99.2
SM 30	SMP 30	1300	68.7	2	153.7	123.5
SM 35	SMP 35	1700	87.7	2	221	177.8
SM 40	SMP 40	2200	115.0	2	341.6	275.6
SM 50	SMP 50	3500	179.0	2	832.7	679.8
SM 60	SMP 60	4600	236.0	2	1057	860.8

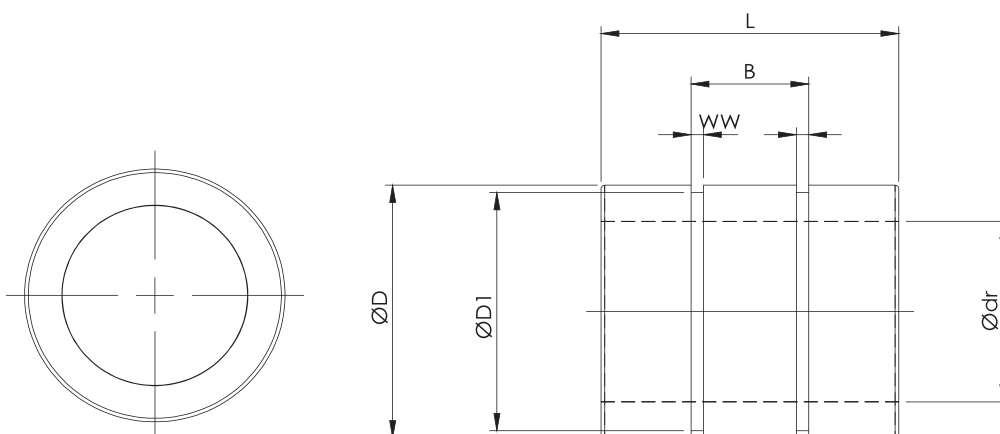
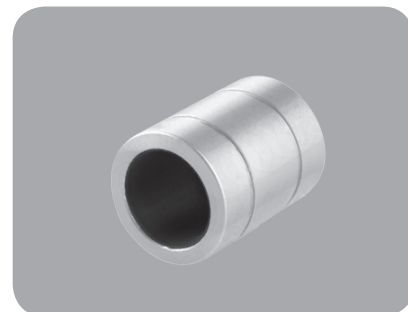
8.8 SMT超薄型系列

型号说明：SMT 20

① ②

① SMT 超薄型自润轴承

② 轴承内径



单位：mm

型号	轴承内径	主要尺寸					最大静负载	负载 X 速度 (最大值)	最快速度	重量
	Ødr (F8)	ØD (h6)	L	B	W	ØD1	(kgf)	(kgf * m/sec)	(m / sec)	(g)
SMT10	10	17	26	8.3	1.15	16.20	180	9.3	2	10.49
SMT12	12	19	28	8.7	1.35	18.00	230	12	2	12.97
SMT16	16	24	30	10.7	1.35	22.90	330	17.2	2	20.49
SMT20	20	28	30	13.3	1.65	26.60	420	21.5	2	24.59
SMT25	25	35	40	15.8	1.65	33.00	700	35.8	2	51.23
SMT30	30	40	50	18.8	1.90	38.00	1050	53.7	2	74.71
SMT40	40	52	60	24.4	2.20	49.00	1600	85.9	2	141.4
SMT50	50	62	70	29.4	2.20	59.00	2400	125	2	200.8

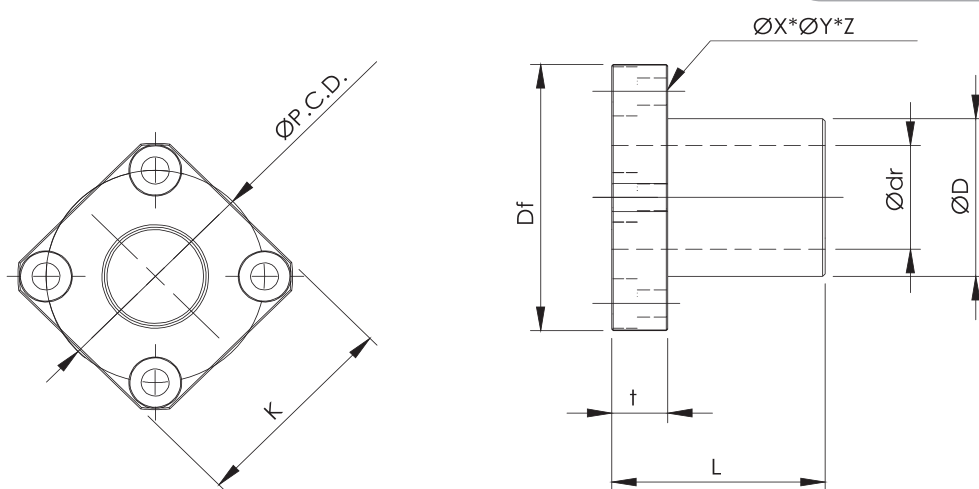
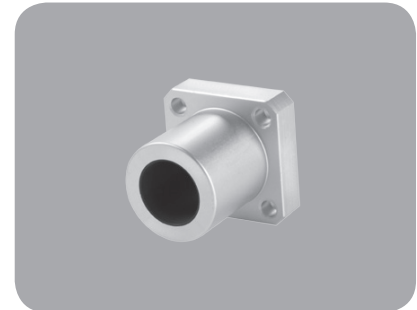
8.9 SMK方法兰型系列

型号说明：SMK 20

① ②

① SMK 方法兰型自润轴承

② 轴承内径



单位：mm

型号	轴承内径		主要尺寸							
	Ødr (F8)	ØD (h6)	L	ØDf	K	t	P.C.D.	ØX	ØY	Z
SMK 10	10	19	29	40	30	9	29	4.5	7.5	4.1
SMK 12	12	21	30	42	32	9	32	4.5	7.5	4.1
SMK 13	13	23	32	43	34	9	33	4.5	7.5	4.1
SMK 16	16	28	37	48	37	9	38	4.5	7.5	4.1
SMK 20	20	32	42	54	42	11	43	5.5	9.0	5.1
SMK 25	25	40	59	62	50	11	51	5.5	9.0	5.1
SMK 30	30	45	64	74	58	14	60	6.6	11.0	6.1
SMK 35	35	52	70	82	64	14	67	6.6	11.0	6.1
SMK 40	40	60	80	96	75	18	78	9.0	14.0	8.1
SMK 50	50	80	100	116	92	20	98	9.0	14.0	8.1

型号	最大静负载	负载 X 速度(最大值)	最快速度	重量
	(kgf)	(kgf * m/sec)	(m / sec)	(g)
SMK 10	200	10.4	2	33
SMK 12	250	12.9	2	35
SMK 13	290	14.9	2	38
SMK 16	410	21.2	2	56
SMK 20	580	30.1	2	75
SMK 25	1000	52.8	2	149
SMK 30	1300	68.7	2	202
SMK 35	1700	87.7	2	296
SMK 40	2200	115.0	2	450
SMK 50	3500	179.0	2	1000

标准型

钢珠保持器型

微型

双轴心型

单轴心型

滚珠丝杠

丝杠支撑座

自润式直线轴承

直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件

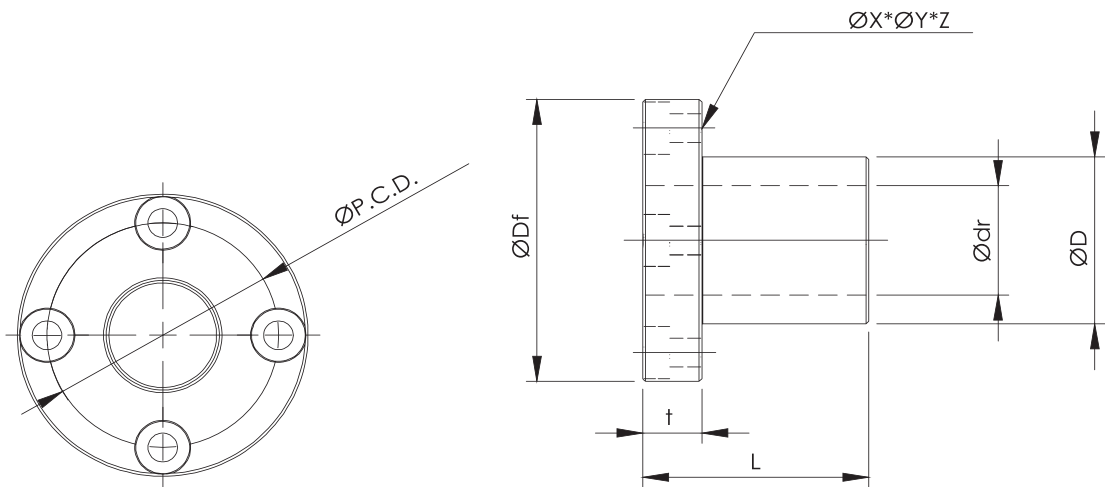
8.10 SMF圆法兰型系列

型号说明：SMF 20

① ②

① SMF 圆法兰型自润轴承

② 轴承内径



单位：mm

型号	轴承内径		主要尺寸						
	Ødr (F8)	ØD (h6)	L	ØDf	t	P.C.D.	ØX	ØY	Z
SMF 6	6	12	19	28	8	20	3.5	6.0	3.1
SMF 8	8	15	24	32	8	24	3.5	6.0	3.1
SMF 10	10	19	29	40	9	29	4.5	7.5	4.1
SMF 12	12	21	30	42	9	32	4.5	7.5	4.1
SMF 16	16	28	37	48	9	38	4.5	7.5	4.1
SMF 20	20	32	42	54	11	43	5.5	9.0	5.1
SMF 25	25	40	59	62	11	51	5.5	9.0	5.1
SMF 30	30	45	64	74	14	60	6.6	11.0	6.1

型号	最大静负载	负载 X 速度(最大值)	最快速度	重量
	(kgf)	(kgf * m/sec)	(m / sec)	(g)
SMF 6	80	4.1	2	12
SMF 8	130	6.9	2	14
SMF 10	200	10.4	2	36
SMF 12	250	12.9	2	38
SMF 16	410	21.2	2	60
SMF 20	580	30.1	2	80
SMF 25	1000	52.8	2	160
SMF 30	1300	68.7	2	212

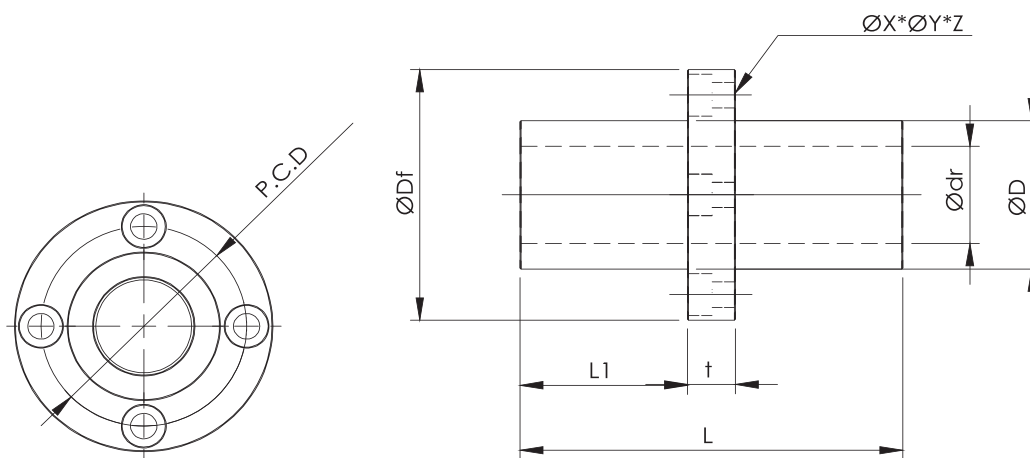
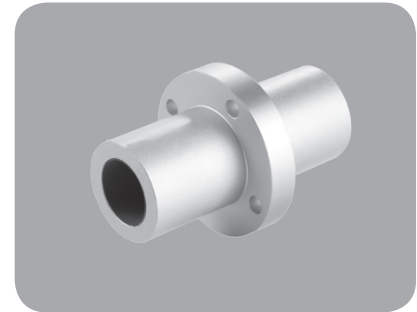
8.11 SMFD中间法兰型系列

型号说明：SMFD 20

① ②

① SMFD 中间法兰型自润轴承

② 轴承内径



单位：mm

型号	轴承内径		主要尺寸							
	Ødr (F8)	ØD (h6)	L	L1	ØDf	t	P.C.D	ØX	ØY	Z
SMFD 16	16	28	70	28.5	48	13	38	4.5	7.5	4.1
SMFD 20	20	32	80	32.5	54	15	43	5.5	9.0	5.1
SMFD 25	25	40	112	48.5	62	15	51	5.5	9.0	5.1
SMFD 30	30	45	123	51.5	74	20	60	6.6	11.0	6.1

型号	最大静负载	负载 X 速度(最大值)	最快速度	重量
	(kgf)	(kgf * m/sec)	(m / sec)	(g)
SMFD 16	780	38.1	2	113
SMFD 20	1100	54.2	2	150
SMFD 25	1900	95	2	303
SMFD 30	2470	123.7	2	407

标准型

钢珠保持器型

微型

双轴心型

单轴心型

滚珠丝杠

丝杠支撑座

自润式直线轴承

直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件

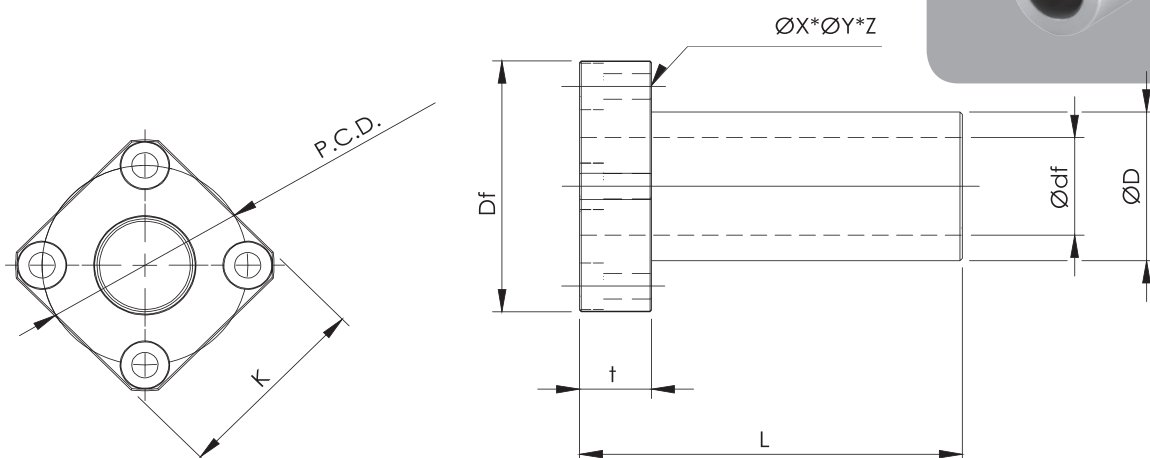
8.12 SMK-L方法兰加长型系列

型号说明：SMK-L 20

① ②

① SMK-L 方法兰加长型自润轴承

② 轴承内径



单位：mm

型号	轴承内径		主要尺寸							
	Ødr (F8)	ØD (h6)	L	ØDf	K	t	P.C.D.	ØX	ØY	Z
SMK10L	10	19	55	40	30	10	29	4.5	7.5	4.1
SMK12L	12	21	57	42	32	13	32	4.5	7.5	4.1
SMK16L	16	28	70	48	37	13	38	4.5	7.5	4.1
SMK20L	20	32	80	54	42	15	43	5.5	9.0	5.1
SMK25L	25	40	112	62	50	15	51	5.5	9.0	5.1
SMK30L	30	45	123	74	58	20	60	6.6	11.0	6.1
SMK35L	35	52	135	82	64	20	67	6.6	11.0	6.1
SMK40L	40	60	151	96	75	22	78	9.0	14.0	8.1

型号	最大静负载	负载 X 速度(最大值)	最快速度	重量
	(kgf)	(kgf * m/sec)	(m / sec)	(g)
SMK10L	380	18.7	2	62
SMK12L	475	23.2	2	67
SMK16L	780	38.1	2	106
SMK20L	1100	54.2	2	143
SMK25L	1900	95.0	2	283
SMK30L	2470	123.7	2	388
SMK35L	3230	157.9	2	570
SMK40L	4180	207.0	2	849

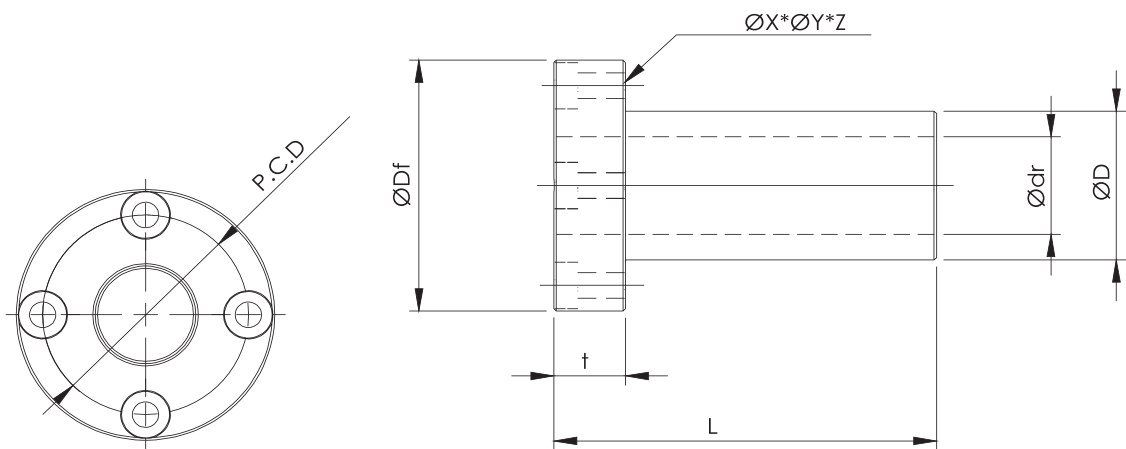
8.13 SMF-L圆法兰加长型系列

型号说明：SMF-L 20

① ②

① SMF-L 圆法兰加长型自润轴承

② 轴承内径



单位：mm

型号	轴承内径		主要尺寸						
	Ødr (F8)	ØD (h6)	L	ØDf	t	P.C.D.	ØX	ØY	Z
SMF12L	12	21	57	42	13	32	4.5	7.5	4.1
SMF16L	16	28	70	48	13	38	4.5	7.5	4.1
SMF20L	20	32	80	54	15	43	5.5	9.0	5.1
SMF25L	25	40	112	62	15	51	5.5	9.0	5.1
SMF30L	30	45	123	74	20	60	6.6	11.0	6.1

型号	最大静负载	负载 X 速度(最大值)	最快速度	重量
	(kgf)	(kgf * m/sec)	(m / sec)	(g)
SMF12L	475	23.2	2	72
SMF16L	780	38.1	2	113
SMF20L	1100	54.2	2	150
SMF25L	1900	95.0	2	303
SMF30L	2470	123.7	2	407

标准型

钢珠保持器型

微型

双轴心型

单轴心型

滚珠丝杠

丝杠支撑座

自润式直线轴承

直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件