



# 直线传动元件 产品目录

ABBA国际直线科技股份有限公司自1999年创立，是台湾第一家拥有四排滚珠自润滑专利，并实际导入量产的直线导轨专业制造厂；我们专注于产品的创新研发与设计，并掌握产业的核心关键技术，全球占有率逐年增长，成为世界线性传动知名品牌，无论技术与品质均走在业界的前端。

## 愿景

致力于成为  
您的线性运动解决方案  
首选合作伙伴



经济部第六届  
绩优外销厂商小巨人奖



第二届国家新创事业  
银质奖

 **EWELLIX**  
A Schaeffler Company

# 使命

ABBA凭借20余年直线导轨制造的专业技术持续成长，为客户带来稳定的产品品质与优质的制作环境。2019年，我们挥别SKF集团，以伊维莱Ewellix为新品牌踏上全新发展之路。自2023年起，伊维莱隶属舍弗勒Schaeffler集团。我们将贯彻伊维莱核心价值观“承诺 敏捷 协作”的理念，致力于品牌建设，建立稳健共赢的合作伙伴关系，运用线性运动专业知识，依托全球6家专业工厂，为客户的应用定制运动解决方案，提供竞争优势，帮助客户实现远大目标。

2023

加入Schaeffler集团

2019

线性传动部门更名为伊维莱Ewellix

2018

线性传动部门独立并加入Triton集团

2015

桃园工厂扩产

2007

加入SKF集团，隶属线性传动部门

2003

获得台湾经济部小巨人奖

2002

2002 和 2003 接连获得台湾精品奖

1999

ABBA建立



台湾精品奖



ISO 9001认证



台湾经济部第九届  
创新研究奖



专利证书

# 传承

# 目录

## 1 标准型直线导轨

1.1	特性	2
1.2	结构	2
1.3	优点	2
1.4	厂牌转换	3
1.5	精度选择	4
1.6	精度规格	4
1.6.1	精度等级规格说明	5
1.7	预压的选择	6
1.8	表面处理	7
1.9	组装建议	8
1.10	直线导轨的配置	9
1.11	直线导轨的固定方式	10
1.12	直线导轨的安装	10
1.12.1	机械中有振动冲击作用且要求高刚性与高精度时的安装	10
1.12.2	轨道无定位螺栓的安装	12
1.12.3	轨道无侧向定位面的安装	14
1.12.4	轨道装配螺栓的锁紧力矩建议值	15
1.12.5	安装面的容许误差	15
1.13	反钻孔尺寸	16
1.14	直线导轨的标示与组合	16
1.14.1	滑轨的拼接使用	16
1.14.2	对端距(G值)的解说	17
1.15	负荷定义与系数	17
1.15.1	负荷定义	17
1.15.2	静安全系数 fs	17
1.15.3	接触系数 fc	18
1.15.4	硬度系数 fh	18
1.15.5	温度系数 ft	18
1.15.6	负荷系数 fw	19
1.15.7	微小行程系数 fs	19
1.16	寿命计算公式	19
1.17	工作负荷的计算	20
1.18	等效负荷的计算	23
1.19	变动负荷的平均负荷计算	23
1.20	摩擦力	25
1.21	润滑方式	26
1.21.1	标准出厂产品所加注润滑剂说明	26
1.21.2	脂润滑	26
1.21.3	油润滑	27
1.22	润滑接头(标准)	28
1.23	防尘配件	29
1.23.1	标准防尘片	29
1.23.2	无接触式防尘片	29
1.23.3	金属刮刷片	29
1.23.4	U型铁架+下防尘条	29
1.24	BR 自润系统	30
1.24.1	特性	30
1.24.2	结构	30
1.24.3	适用范围	31
1.24.4	安装尺寸	31

1.25	BR产品形式	32
1.26	滑轨钻孔形式	33
1.27	直线导轨的保养与使用	34
1.28	非互换性直线导轨编号说明	35
1.29	互换型滑轨产品编号说明	36
1.30	互换型滑块产品编号说明	37
1.31	直线导轨尺寸明细表	38
1.31.1	BRC-R0/LR, BRD-R0/LR	38
1.31.2	BRC-A0/LA, BRD-A0/LA	40
1.31.3	BRC-SU/U0, BRD-SU/U0	42

## 2 钢珠保持器型直线导轨

2.1	特性	46
2.2	结构	46
2.3	特性说明	47
2.4	BC产品形式	48
2.5	非互换性直线导轨编号说明	49
2.6	互换型滑轨产品编号说明	50
2.7	互换型滑块产品编号说明	51
2.8	直线导轨尺寸明细表	52
2.8.1	BCC-A0/LA	52
2.8.2	BCC-R0/LR	54

## 3 微型直线导轨

3.1	特性	58
3.2	产品规格	58
3.3	结构	58
3.4	优点	59
3.5	精度规格	60
3.6	预压的选择	60
3.7	安装建议	61
3.7.1	安装面设计	61
3.7.2	轨道装配螺栓的锁紧力矩建议值	61
3.7.3	安装面的容许误差	61
3.8	运行阻力	62
3.9	润滑方式	62
3.9.1	标准出厂产品所加注润滑剂说明	62
3.9.2	补充润滑	62
3.10	BM产品形式	63
3.10.1	BMHC/BMHR标准型	63
3.10.2	BMWC/BMWR宽型	63
3.11	非互换性直线导轨编号说明	64
3.12	互换型滑轨产品编号说明	65
3.13	互换型滑块产品编号说明	65
3.14	直线导轨尺寸明细表	66
3.14.1	BMHC-U0/LU标准型	66
3.14.2	BMWC-U0/LU宽型	68

#### 4 双轴心直线导轨

4.1	CRC 标准型系列.....	72
4.2	CRD 防尘型系列.....	74
4.3	CRE 经济型系列.....	76

#### 5 单轴心直线导轨

5.1	RLG 标准型系列.....	80
5.2	RLR 耐冲击型系列.....	82

#### 6 滚珠丝杠

6.1	丝杠精度和扭矩定义.....	86
6.1.1	精度设计.....	86
6.1.2	轴方向间隙(依客户需求).....	88
6.1.3	滚珠丝杠几何公差标示.....	88
6.1.4	预压扭力.....	89
6.2	丝杠轴设计.....	91
6.2.1	安装方式.....	91
6.2.2	容许轴向负荷.....	93
6.2.3	容许转速.....	94
6.3	螺母设计.....	95
6.3.1	螺母的选定.....	95
6.3.2	轴向负荷计算.....	97
6.4	刚性.....	100
6.4.1	传动丝杠系统的刚性.....	100
6.4.2	定位精度.....	101
6.5	寿命.....	102
6.5.1	滚珠丝杠的寿命.....	102
6.5.2	疲劳寿命.....	102
6.5.3	材料与硬度.....	104
6.5.4	润滑.....	104
6.5.5	防尘.....	104
6.5.6	滚珠丝杠之重要选择与计算.....	105
6.6	驱动扭矩.....	109
6.7	滚珠丝杠选择流程.....	110
6.8	滚珠丝杠规格定义.....	111
6.9	滚珠丝杠规格尺寸表.....	112
6.9.1	FSU (DIN69051).....	112
6.9.2	FDU (DIN69051).....	113
6.9.3	FSI.....	114
6.9.4	FDI.....	115
6.9.5	FSC.....	116
6.9.6	FSS.....	117
6.9.7	FSE.....	118
6.9.8	FSB.....	119
6.9.9	FSK.....	120
6.9.10	FPA.....	121
6.9.11	RSK(无刮刷器).....	122
6.9.12	RSY.....	123
6.9.13	RSU.....	124
6.9.14	RSH.....	125

#### 7 丝杠支撑座

7.1	建议轴端尺寸(固定侧) - BK.FK.EK.....	128
7.2	建议轴端尺寸(支持侧) - FF.EF.BF.....	129
7.3	FK 固定侧.....	130
7.4	FF 支持侧.....	131
7.5	BK 固定侧.....	132
7.6	EK 固定侧.....	133
7.7	BF 支持侧.....	134
7.8	EF 支持侧.....	135

#### 8 自润式直线轴承

8.1	特性.....	138
8.2	结构.....	139
8.3	选用方法.....	139
8.4	寿命计算.....	140
8.5	悬臂安装.....	141
8.6	开口型轴承装配.....	142
8.7	圆筒型系列.....	144
8.8	SMT超薄型系列.....	146
8.9	SMK 方法兰型系列.....	147
8.10	SMF 圆法兰型系列.....	148
8.11	SMFD 中间法兰型系列.....	149
8.12	SMK-L 方法兰加长型系列.....	150
8.13	SMF-L 圆法兰加长型系列.....	151

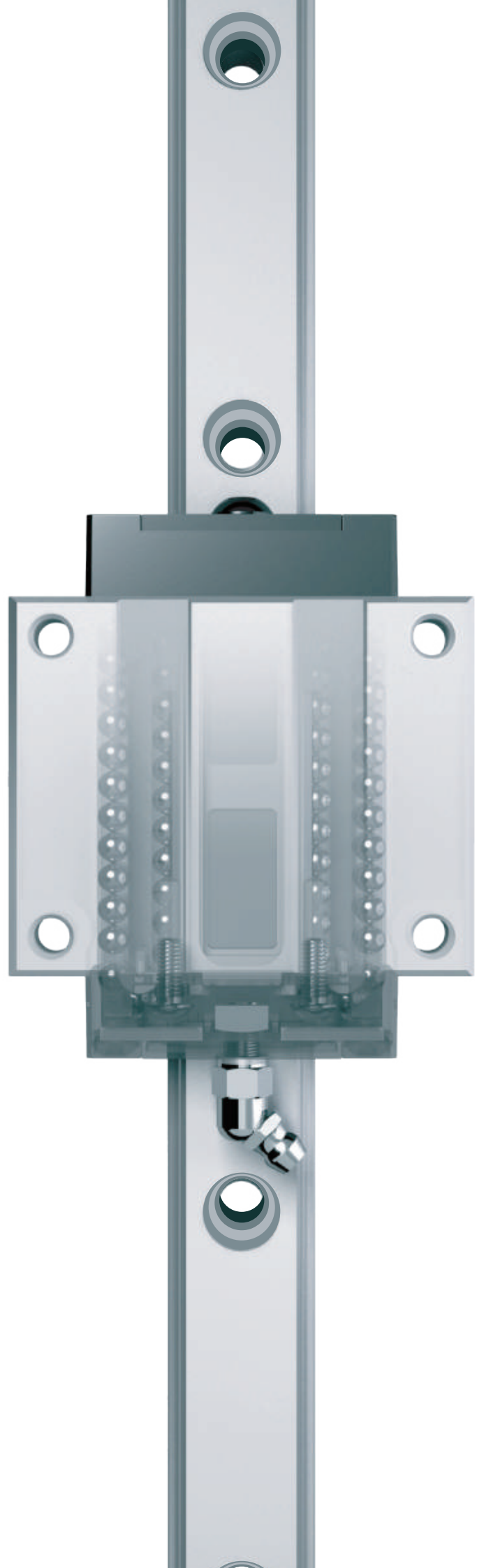
#### 附录一 BR直线导轨编号对照表

#### 附录二 滚珠丝杠根据用途选择的精度等级范围



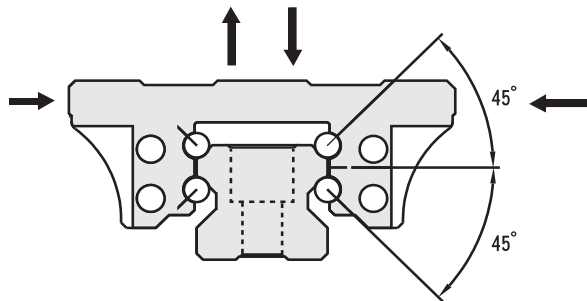
1

标准型  
直线导轨

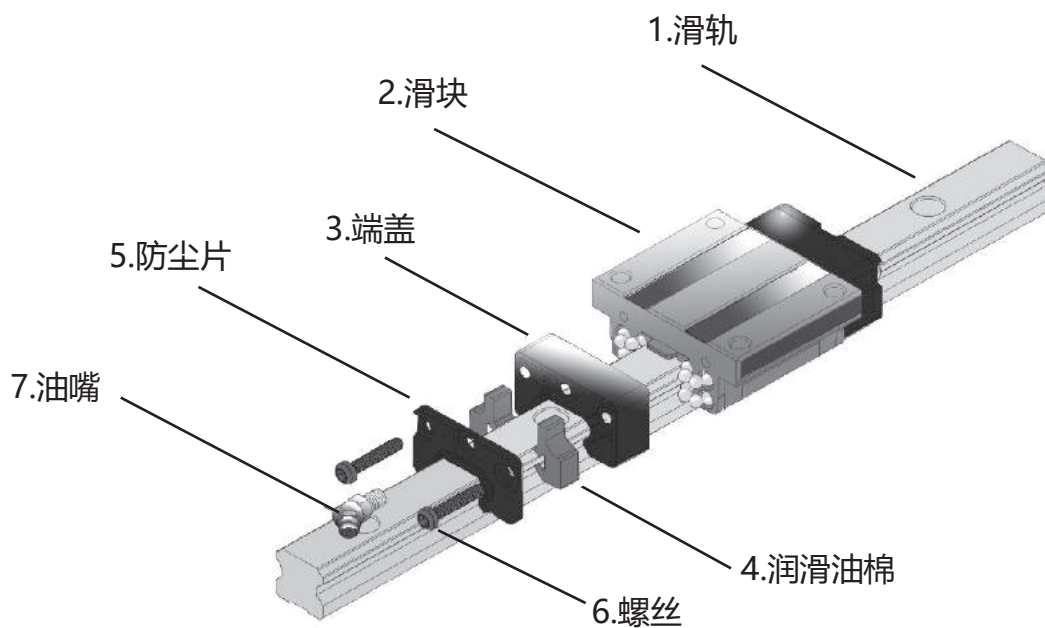


## 1.1 特性

- 1 内建式免润滑系统
- 2 四方向等负载设计
- 3 运行顺畅新型钢珠循环方式
- 4 高刚性-四排滚珠45度角接触
- 5 国际标准规格尺寸
- 6 高精度、低摩擦系数、低维修成本
- 7 高移动速度、低噪音
- 8 全密封式油封
- 9 可互换式设计
- 10 绿色环保产品

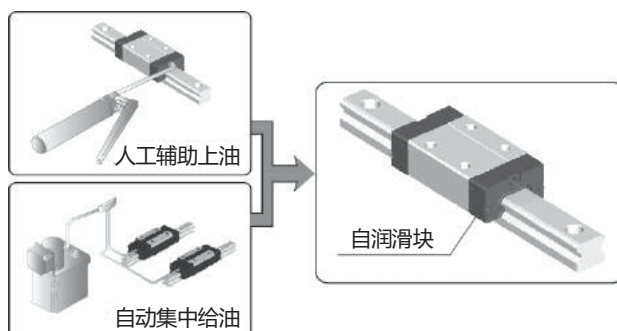


## 1.2 结构



## 1.3 优点

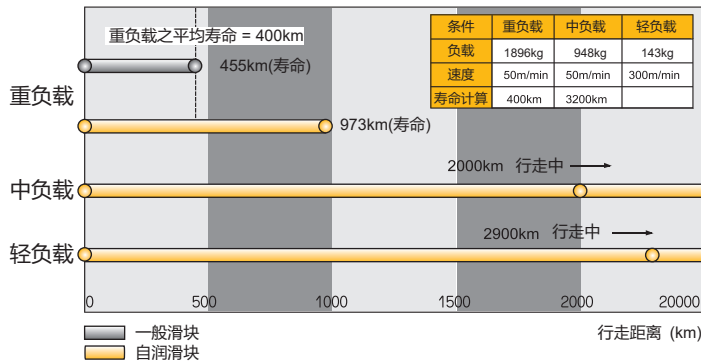
- 1 免保养，低维修，无须润滑管路系统与设备。





2

使用寿命超长，长期自动维持轨道表面润滑油膜保护。



3

大幅节省润滑油成本。

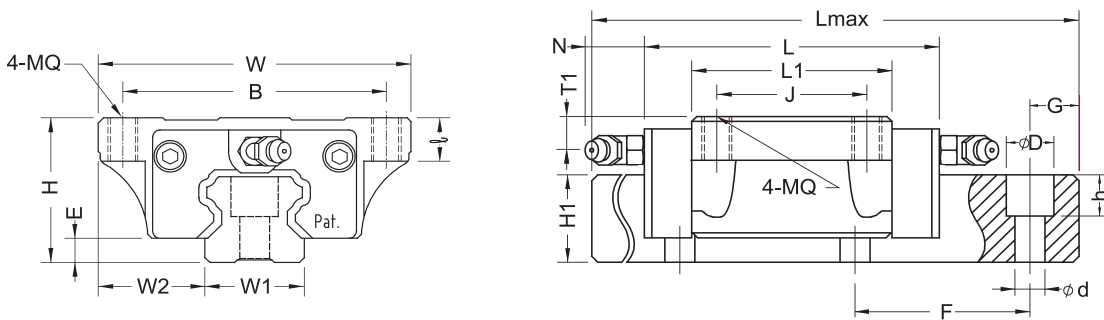


4

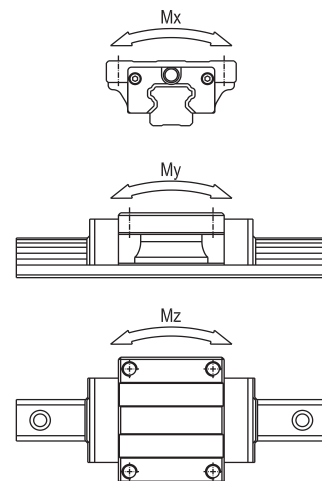
易于维持机器清洁，无废油品外漏污染环境之虞。

## 1.4 厂牌转换

例:



- 1 检查组合高(H)是否相同。
- 2 检查组合宽(W2)是否相同。
- 3 检查滑块组合长度(L)是否与旁物发生干涉。
- 4 检查滑块金属本体长度(L1)是否接近。
- 5 检查滑块上之孔数及孔距(B X J)是否相同。
- 6 检查滑轨之宽度(W1)是否相同。
- 7 检查滑轨之孔距(F)是否相同。
- 8 检查滑轨之孔尺寸(d X D x h)是否可使用相同的固定螺丝。
- 9 滑轨之端距(G)如不对称，于订购时务必注明。



## 1.5 精度选择

三种精度供客户选用：普通级(N) / 高级(H) / 精密级(P)

直线导轨的精度可分为三类：行走精度、组合尺寸精度及成对高度或宽度的相互误差。

(一根轨道上使用几个滑块时，或同一平面上安装有几根滑轨时，规定了各型号的高度、宽度的成对相互误差。)

详细请参照各型号的规格表。

	机种名	精度等级				机种名	精度等级			
		N	H	P			N	H	P	
机 床	加工中心			○	工业用 机器人	直角坐标型	○	○	○	
	车床			○		圆柱坐标型	○	○		
	铣床			○		焊线机			○	
	镗床			○		探测器			○	
	坐标镗床			○		电子部件插入机		○	○	
	磨床			○	半导体 制造 装置	印刷电路板开孔机		○	○	
	放电加工机			○		注塑成型机	○	○		
	冲床		○	○		三次元测定机			○	
	激光加工机		○	○		办公设备	○	○		
	木工机	○	○	○		搬运机器	○	○		
	床	NC钻床		○	○	其它 机器	XY工作台		○	○
		攻牙机		○	○		喷涂机	○	○	
		ATC刀库	○				焊接机	○	○	
		线切割机			○		医疗器械	○	○	
		砂轮修整装置		○	○		检测设备			○

## 1.6 精度规格

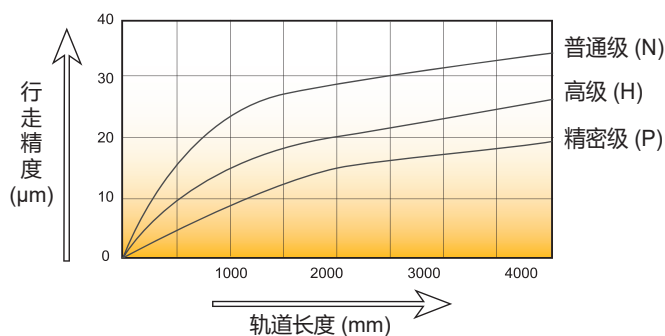
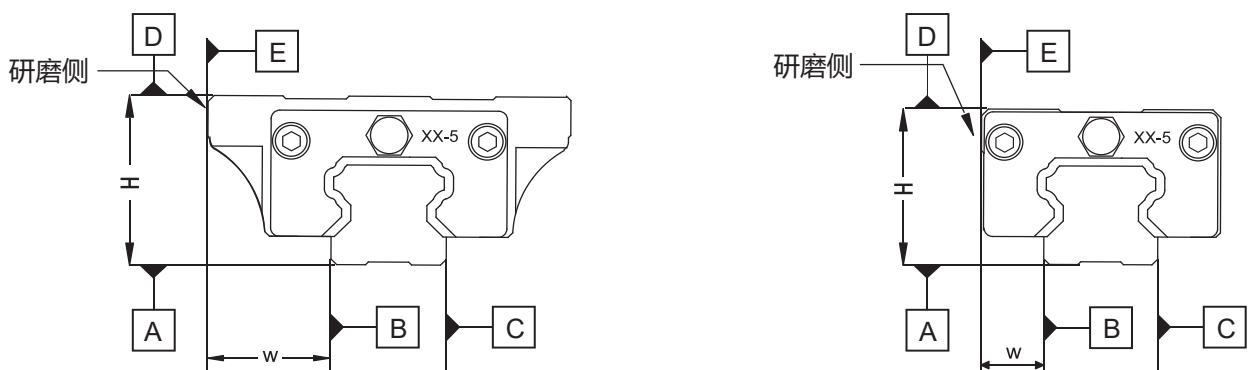


图1.6.1 ABBA直线导轨的行走精度

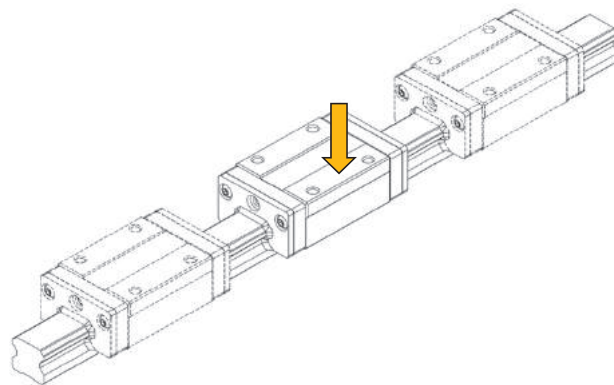
单位 : mm

项目	等级		
	普通级 (N)	高级 (H)	精密级 (P)
组合高误差(H)	±0.1	±0.04	0 -0.04
组合宽误差(W)	±0.1	±0.04	0 -0.04
成对高度误差( $\Delta H$ )	0.03	0.02	0.01
成对宽度误差( $\Delta W$ )	0.03	0.02	0.01
滑块[D]面对轨道[A]面的行走精度	$\Delta C$ 参考图1.6.1		
滑块[E]面对轨道[B]及[C]面的行走精度	$\Delta D$ 参考图1.6.1		

## 1.6.1 精度等级规格说明

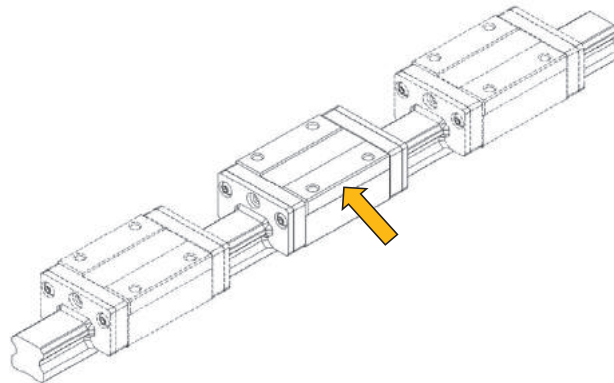
### 1 成对高度误差( $\Delta H$ )

不同滑块于同一轨道之相同位置时，所测得的组合高尺寸(H)之最大值与最小值的差值。



### 2 成对宽度误差( $\Delta W$ )

不同滑块于同一轨道之相同位置时，所测得的组合宽尺寸(W)之最大值与最小值的差值。



### 3 行走精度

使用螺丝将轨道固定在基准面上，使滑块在滑轨上进行全行程运动，所测得之滑块与滑轨基准面之间的平行误差。

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

自润式直线轴承

直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件

## 1.7 预压的选择

### 1 径向间隙

直线导轨的径向间隙是指，直线导轨固定时，在其长度的中央部，将滑块轻轻的作上下移动，这时滑块中央部的径向移动量，ABBA直线导轨的径向间隙分为5种，ZF(有间隙)、Z0(零间隙)、Z1(轻预压)、Z2(中预压)及Z3(重预压)。直线导轨的径向间隙，对运行精度、耐负荷性能和刚性都有明显影响，因此根据用途适当地选择间隙是很重要的。一般，考虑到因往复运动而产生的振动冲击，选择负间隙，对使用寿命及精度都会带来好的效果。

### 2 预压

所谓预压，其目的是为了增大滑块的刚性，消除间隙等预先给钢珠施加的内部负荷。ABBA直线导轨的记号Z1、Z2及Z3，表示施加预压后间隙值为负数，调预压的方式为更换钢珠之大小，一般调整预压的工作皆必须在原厂完成，若经销商或客户想自行调整预压，请与原厂联络相关技术事宜。

径向间隙与预压的选择					
	ZF (有间隙)	Z0 (零间隙)	Z1 (轻预压)	Z2 (中预压)	Z3 (重预压)
使用条件	几乎不要求精度，且滑动阻力非常小的地方。	负荷方向一定，振动、冲击小，2轴并列的使用场合。精度要求不高，但要求滑动阻力小的地方。	悬臂负荷或力矩作用的地方，一轴使用的地方，轻负荷要求高精度的地方。	要求高刚性，而有振动、冲击的地方，重切削的机床等。	最高刚性要求，耐极度冲击的地方。
应用例	输送机	火焰切割机 自动包装机 焊接机 机械手 注塑机	磨床工作台进给轴 自动涂料机 高速材料供给装置 PCB打孔机 精密XY平台	加工中心 CNC车床 磨床的砂轮进给轴 铣床 镗床	钢板切割机 冲床

### 3 考虑预压时的负荷大小与寿命

在直线导轨中施加预压使用时，因滑块中事前作了内部负荷，有必要考虑预压负荷进行寿命计算。

### 4 刚性

直线导轨承受负荷时，钢珠、滑块或滑轨等在容许负荷范围内产生弹性变形，这时的负荷与变形量之比率就是刚性值。直线导轨随着预压量之增加，刚性也增加，对于ABBA的4方向等负荷型来讲，预压的效果能保持外部负荷增大至预压负荷的约2.8倍时为止。

表1.7.1 预压力换算表

ITEM 等级	代表符号	预压力
有间隙	ZF	0
零间隙	Z0	0
轻预压	Z1	0~0.02 C
中预压	Z2	0.02C~0.05 C
重预压	Z3	0.05C~0.07 C

C：基本额定动负荷

表1.7.2 直线导轨可选用精度与预压之关系

单位：μm

精度	非互换型			互换型	
	P	H	N	N	H
预压	-	-	ZF	ZF	-
	Z0	Z0	Z0	Z0	Z0
	Z1	Z1	Z1	Z1	Z1
	Z2	Z2	Z2	-	-
	Z3	Z3	Z3	-	-

注：互换型为滑轨滑块分开包装，由客户自行装配使用而能在保证精度内，非互换型滑轨滑块已装配好且包装在一起，使用者收到货后，不可随意拆下分解、互换、或更换滑块方向，否则产品可能失去原来配好之精度。

## 1.8 表面处理

ABBA标准型直线导轨的滑轨和滑块表面可以为防锈或美观之目的进行表面处理。目前ABBA提供之标准表面处理选项如下：

代码	表面处理	镀层特性硬度	颜色	盐雾测试( ASTM B-117)	RoHS	REACH	最大滑轨长度
H	硬铬	800 ~ 1300 HV	亮面银	24小时	不符合	不符合	3850 mm
T	三价铬	700 ~ 800 HV	亮面银	24小时	符合	符合	4000 mm
B	发黑	-	亮面黑	-	符合	符合	4000 mm

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

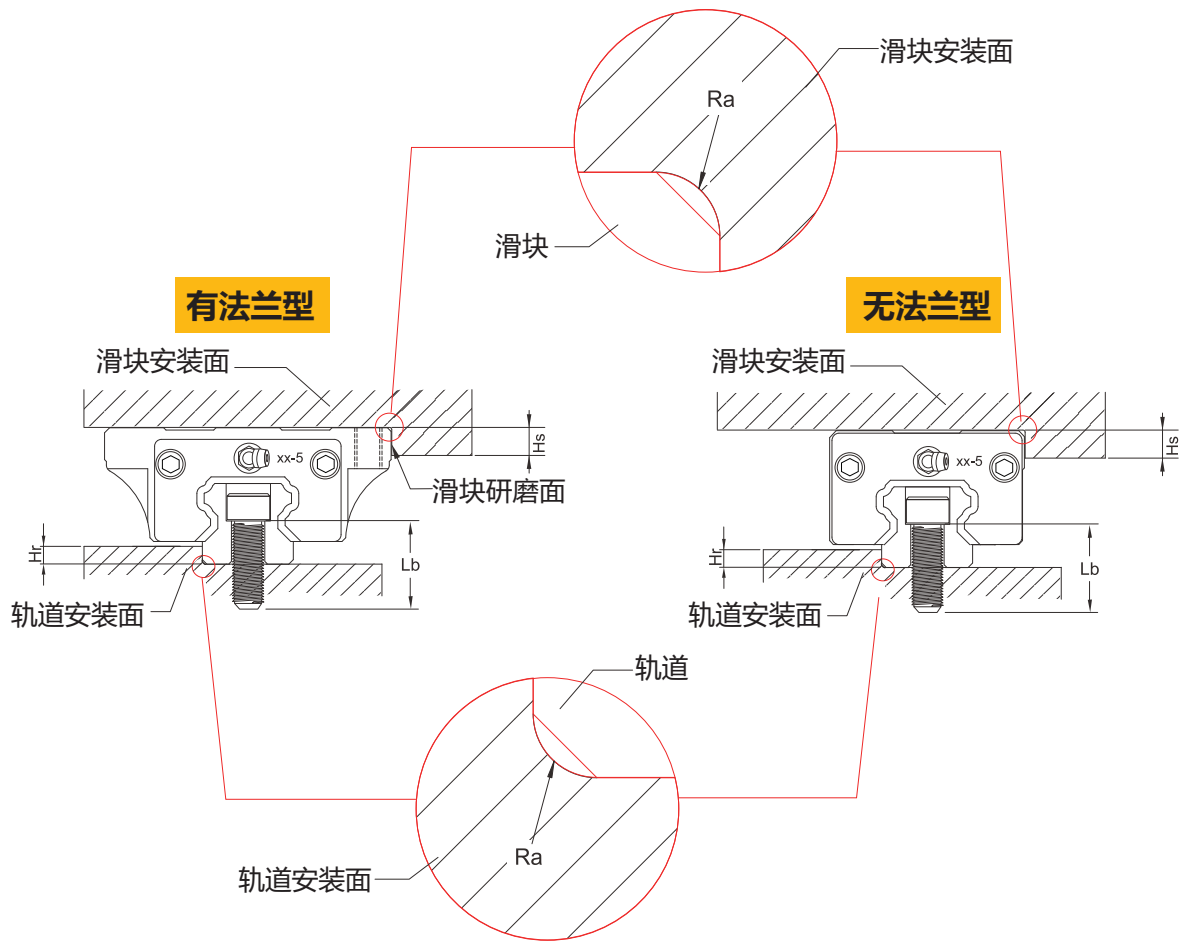
自润式直线轴承

直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件

# 1.9 组装建议

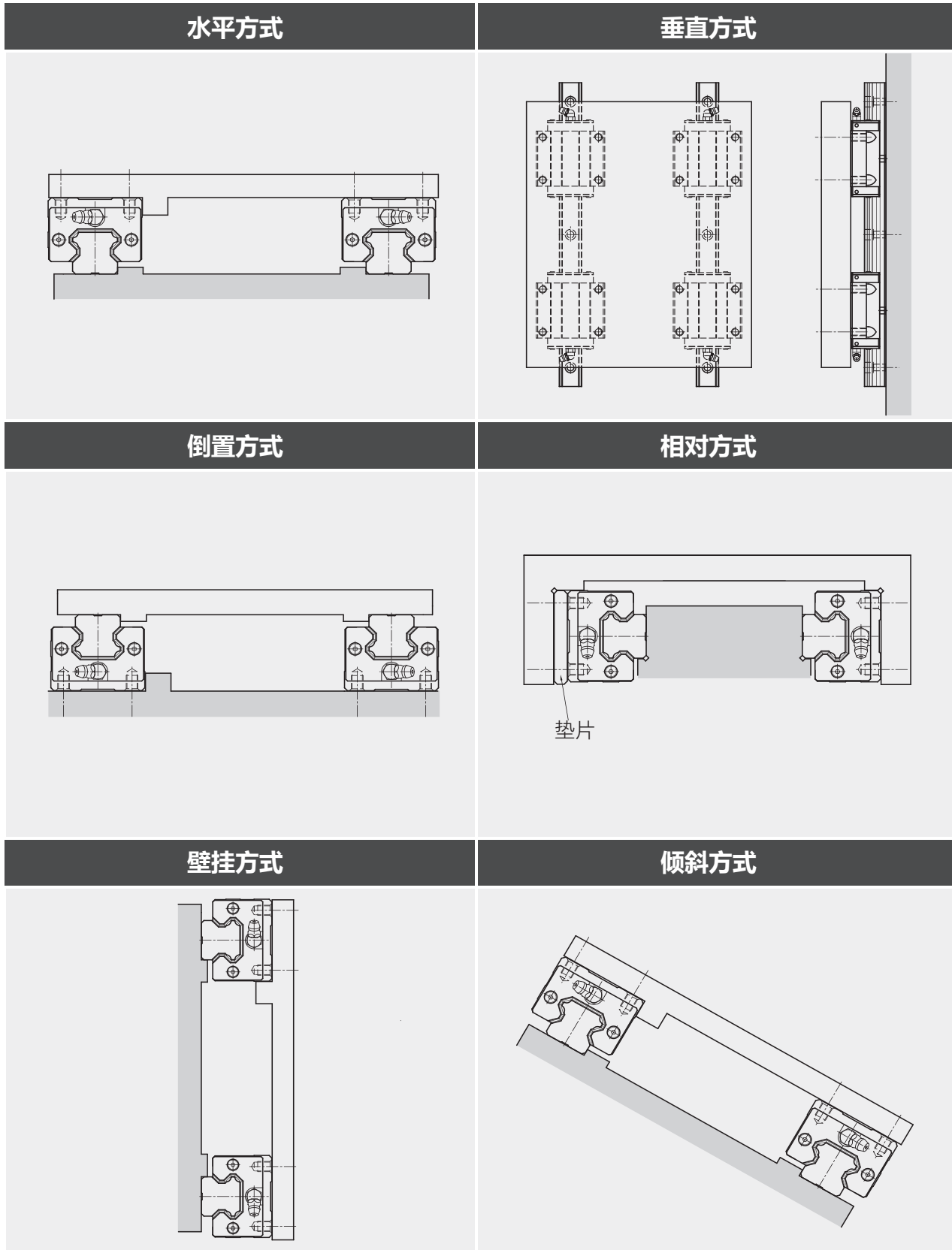


单位: mm

型号	安装面圆角半径 最大值(Ra)	轨道安装面 靠肩高度(Hr)		滑块安装面 靠肩高度(Hs)		轨道锁紧螺栓 建议尺寸(Lb)	滑块锁紧螺栓建议尺寸		
		最小值	最大值	最小值	最大值		螺栓由上方正锁		螺栓由下方反锁
							有法兰型	无法兰型	有法兰型
BR-15	0.6	2.5	3.5	3	4	M4x20	M5	M4	M4
BR-20	0.6	2.5	4	4	5	M5x25	M6	M5	M5
BR-25	0.8	3	5	4	5	M6x30	M8	M6	M6
BR-30	0.8	3	5	4	6	M8x30	M10	M8	M8
BR-35	0.8	3.5	6	5.5	6	M8x35	M10	M8	M8
BR-45	0.8	4.5	8	6	8	M12x45	M12	M10	M10

## 1.10 直线导轨的配置

直线导轨可依机台结构与负荷方向等需求做不同的配置，主要配置方式有以下几种。当使用油润滑时，滑块的润滑油路会因不同的配置方式而有所变化，订货时请说明配置方式。



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  
自润式直线轴承

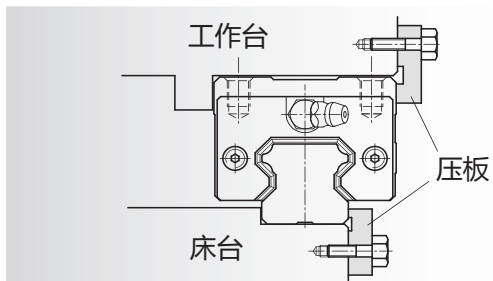
直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件

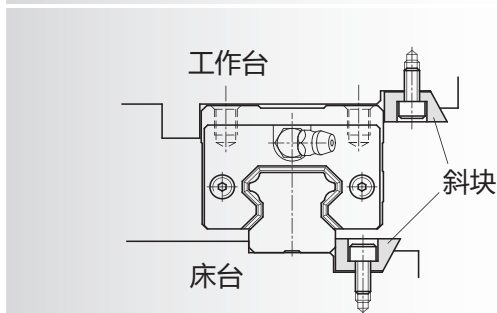
## 1.11 直线导轨的固定方式

当机械中有振动或冲击力作用时，轨道与滑块很可能会偏离原来的固定位置，而影响运行精度与使用寿命，为避免此情形发生，建议依照下列的固定方式固定轨道与滑块。



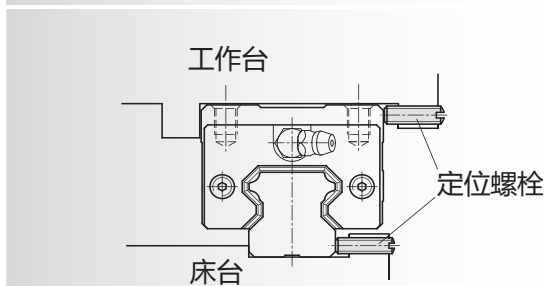
### 压板固定法

此方式轨道与滑块侧面需稍微突出床台与工作台边缘，而压板须加工逃槽，以防止安装时与滑轨或滑块的角部产生干涉。



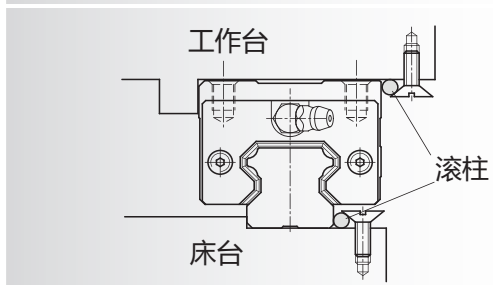
### 斜块固定法

此方式藉由对斜块的锁紧来施压，过大的锁紧力易造成轨道弯曲或外侧肩部变形，所以安装时要特别注意锁紧力的适当性。



### 定位螺栓固定法

因为安装空间的限制，使用的螺栓尺寸不可太大。

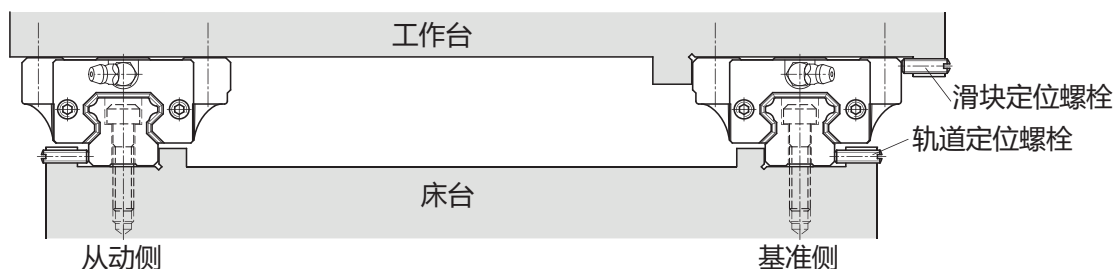


### 滚柱固定法

滚柱是利用螺栓头部斜度的推进来施压，所以要特别注意螺栓头部的位置。

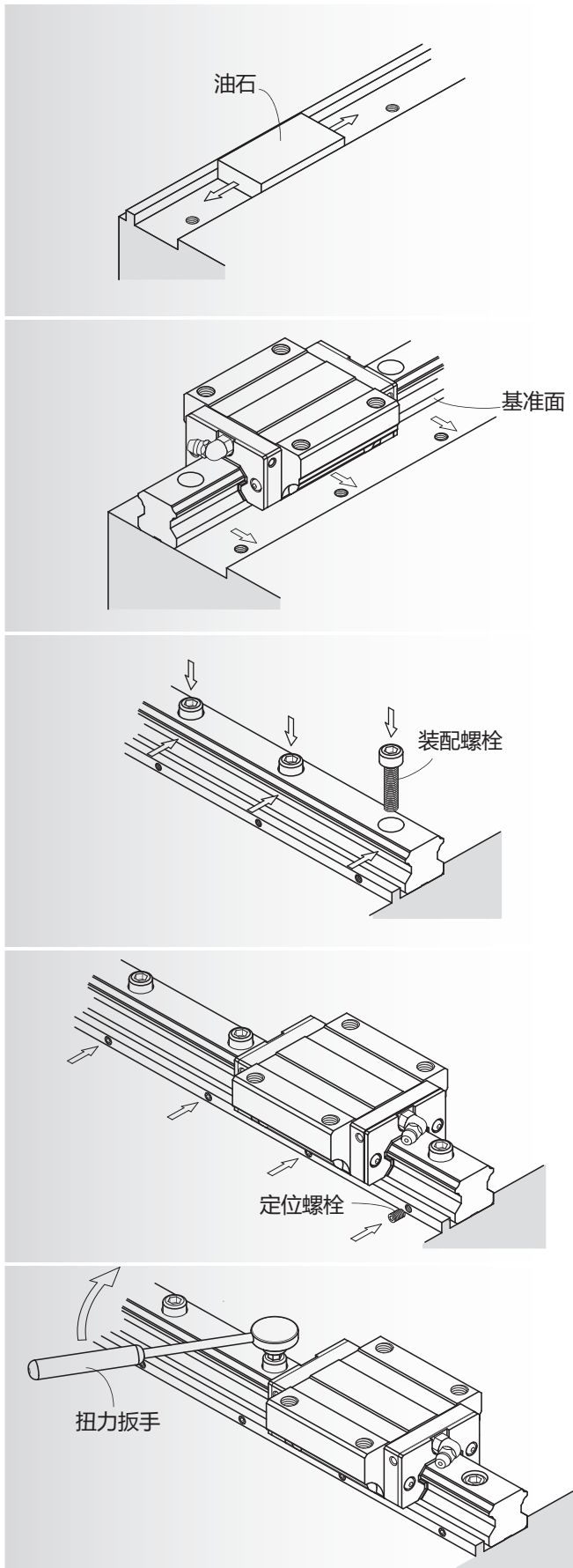
## 1.12 直线导轨的安装

### 1.12.1 机械中有振动冲击作用且要求高刚性与高精度时的安装





## 1 轨道的安装



1. 安装前务必要清除床台安装面上的加工毛边与污物。

2. 将直线导轨平放在床台上，使轨道的基准面贴向床台的侧向安装面。

注：ABBA直线导轨两个侧面均可做为基准面。

3. 将装配螺栓锁定，但不完全锁紧，并使轨道基准面尽量贴紧床台侧向安装面，安装前请注意螺栓孔与装配螺栓是否吻合。

4. 依序将轨道定位螺栓锁紧，使轨道与床台侧向安装面紧密贴合。

5. 使用扭力扳手，将装配螺栓依规定的扭力值锁紧，装配螺栓的锁紧顺序，由轨道中央向两端依序锁紧，如此可获得稳定的精度。

6. 其余配对的轨道，依照1至5步骤的方法安装。

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

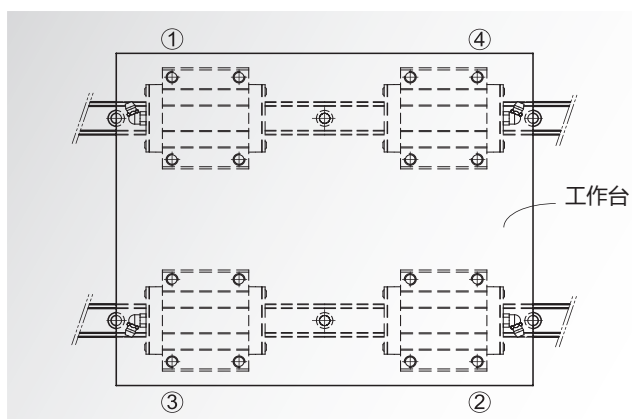
自润式直线轴承

直线导轨

滚珠丝杠

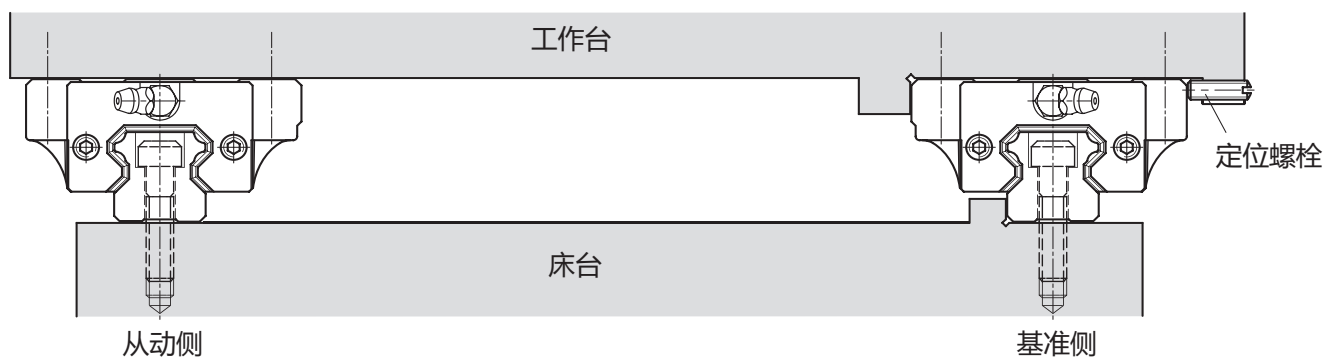
其他零组件

## 2 滑块的安装

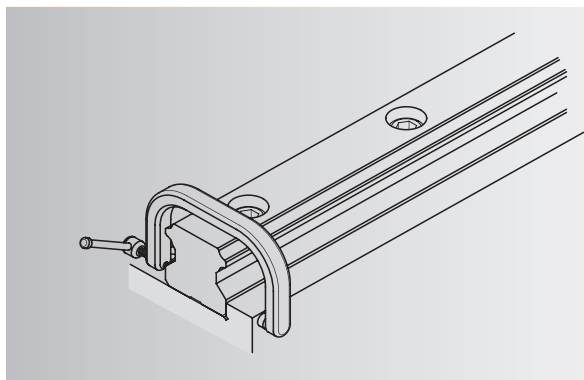


1. 将工作台安装至滑块上，锁定滑块装配螺栓，但不完全锁紧。
2. 使用定位螺栓将滑块基准面与工作台侧向安装面锁紧，以定位工作台。
3. 按 ①~④ 滑块对角的顺序，锁紧滑块装配螺栓。

## 1.12.2 轨道无定位螺栓的安装

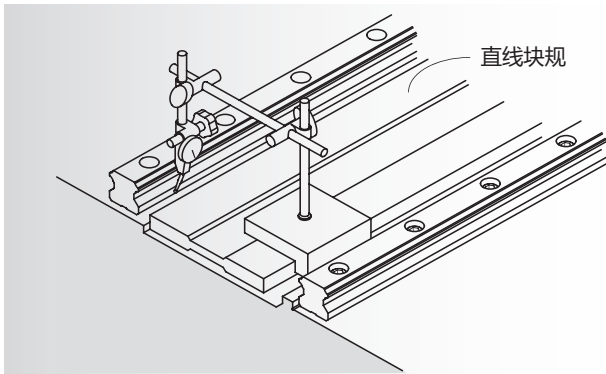


## 1 基准侧轨道的安装



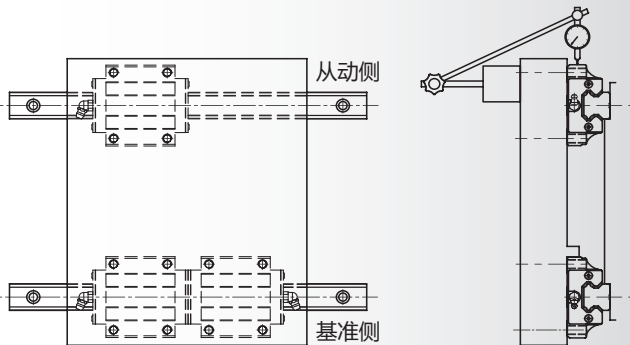
将装配螺栓锁定，但不完全锁紧，利用虎钳将轨道基准面逼紧床台侧向安装面，再使用扭力扳手，按规定的扭力值依序锁紧轨道装配螺栓。

## 2 从动侧轨道的安装



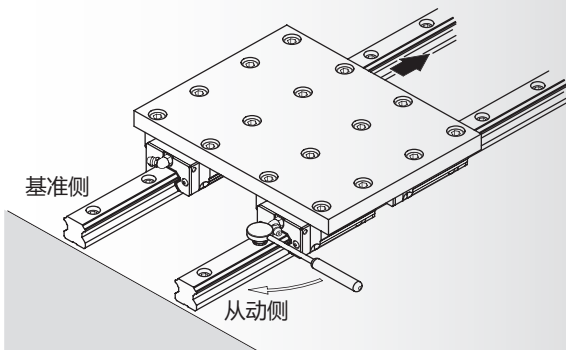
### 直线块规法

将直线块规置于两支轨道之间，使用千分量表将其调整至与基准侧轨道侧向基准面平行，然后再以直线块规为基准，利用千分量表调整从动侧轨道的直线度，并自轴端依序锁紧轨道装配螺栓。



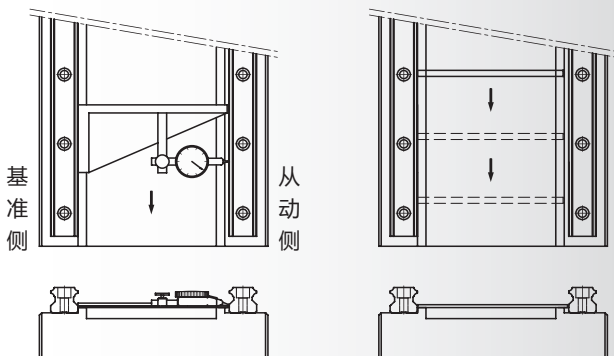
### 移动工作台法

使基准侧的两个滑块固定锁紧在工作台上，使从动侧的轨道与一个滑块分别锁定于床台与工作台上，但不完全锁紧。将千分量表固定于工作台上，并使其测头接触从动侧滑块侧面，自轴端移动工作台校准从动侧轨道平行度，并同时依序锁紧装配螺栓。



### 仿效基准侧轨道法

将基准侧的两个滑块与从动侧的一个滑块固定锁紧在工作台上，而从动侧的轨道与另一个滑块则分别锁定于床台与工作台上，但不完全锁紧。自轴端移动工作台，依据滚动阻力的变化调整从动侧轨道的平行度，并同时依序锁紧装配螺栓。



### 专用工具安装法

使用专用工具，以基准侧轨道的侧向基准面为基准，自轴端依安装间隔调整从动侧轨道侧向基准面的平行度，并同时依序锁紧装配螺栓。

## 3 滑块的安装与前述范例相同

标准型

钢珠保持器型

微型

双轴心型

单轴心型

滚珠丝杠

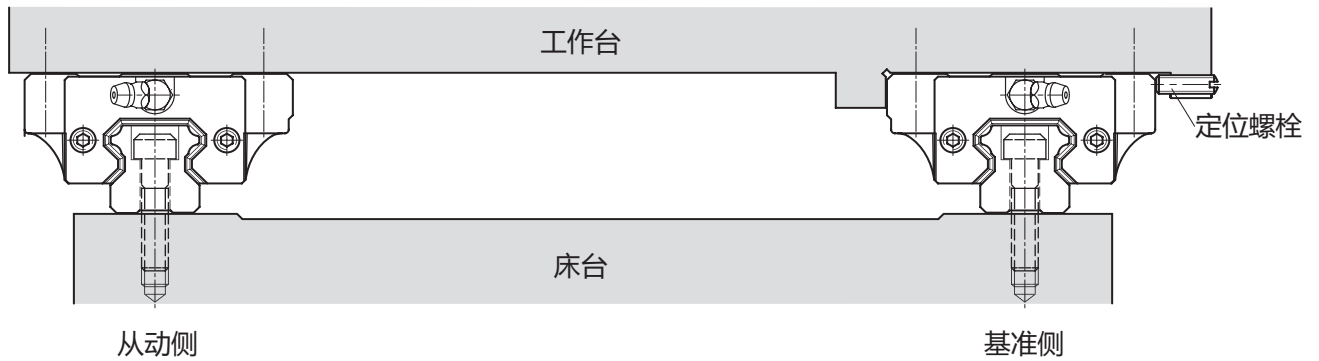
丝杠支撑座

其他零组件  
自润式直线轴承

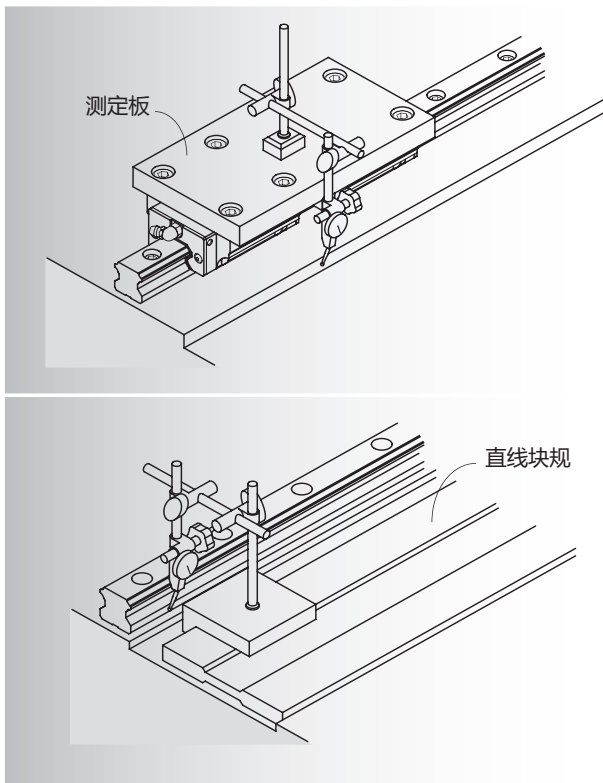
直线导轨

滚珠丝杠

### 1.12.3 轨道无侧向定位面的安装



#### 1 基准侧轨道的安装



##### 利用假基准面法

将两个滑块靠紧并固定于测定平板上，以轨道安装附近设定的床台基准面为基准，使用千分表，自轴端开始校准轨道直线度，并同时依序锁紧装配螺栓。

##### 直线块规法

先用装配螺栓将轨道锁定于床台上，但不完全锁紧，以直线块规为基准，使用千分表，自轴端开始校准轨道直线度，并同时依序锁紧装配螺栓。

#### 2 从动侧轨道与滑块的安装与前述范例相同

## 1.12.4 轨道装配螺栓的锁紧力矩建议值

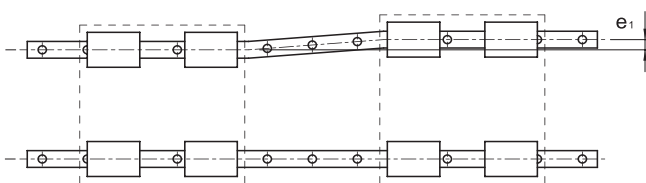
安装滑轨时装配螺栓的锁紧力大小会影响整体的组装精度，所以锁紧力的均匀度非常重要，建议以扭力扳手依照右表的力矩值锁紧装配螺栓。不同材质的安装面及螺栓强度，其锁紧的螺栓力矩值不同。

螺栓力矩值			
单位: kgf*cm			
螺栓强度	螺栓公称尺寸	安装面材质	
		钢或铸铁	铝
8.8	M4	25	19
	M5	52	38
	M6	88	65
	M8	220	157
	M10	440	314
	M12	770	539
	M14	1240	884
12.9	M4	49	32
	M5	95	63
	M6	162	108
	M8	392	265
	M10	794	529
	M12	1373	912
	M14	2067	1378
	M16	3333	2222

## 1.12.5 安装面的容许误差

由于ABBA直线导轨4排珠X型的设计，拥有绝佳的自动调心能力，即使安装面多少有些歪斜或误差，仍然能够获得轻快流畅的直线运动，以下即为ABBA直线导轨能够修正安装面最大误差之说明。然而，针对高精度需求的应用，必须确保相关的安装面具有足够的刚性，同时下列安装的容许误差必须减半。

### 轴的平行度误差( $e_1$ )



单位:  $\mu\text{m}$

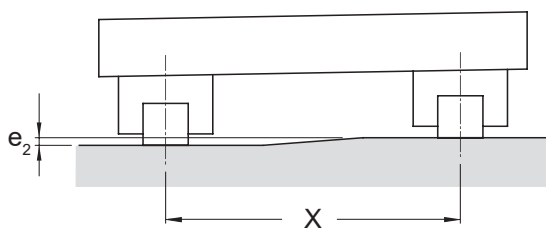
轨道公称宽度	2轴的平行度误差容许值 ( $e_1$ )				
	Z3	Z2	Z1	Z0	ZF
15	10	13	18	25	35
20	12	18	20	25	35
25	15	20	22	30	42
30	20	27	30	40	55
35	22	30	35	50	68
45	25	35	40	60	85

### 轴的水平度误差( $e_2$ )

轴的水平度误差( $e_2$ )计算公式如下:

$$e_2 = \frac{X \times f_{e2}}{500}$$

$e_2$ : 轴的水平度误差 ( $\mu\text{m}$ )  
 $X$ : 两滑轨中心距离 (mm)  
 $f_{e2}$ : 水平误差系数



单位:  $\mu\text{m}$

轨道公称宽度	水平误差系数 ( $f_{e2}$ )				
	Z3	Z2	Z1	Z0	ZF
15	40	45	85	130	190
20	45	50	85	130	190
25	60	70	85	130	195
30	80	90	110	170	250
35	100	120	150	210	290
45	110	140	170	250	350

### 滑块安装平板平面度误差( $e_3$ )

滑块安装平板平面度误差( $e_3$ )计算公式如下:

$$e_3 = \frac{Y \times f_{e3}}{500}$$

$e_3$ : 滑块安装平板平面度误差 ( $\mu\text{m}$ )  
 $Y$ : 两滑块中心距离 (mm)  
 $f_{e3}$ : 滑块安装平板误差系数

Y

单位:  $\mu\text{m}$

轨道公称宽度	滑块安装平板误差系数 ( $f_{e3}$ )		
	短型滑块	标准长滑块	加长滑块
15	28	20	14
20	28	20	14
25	28	20	14
30	33	24	17
35	33	24	17
45	33	24	17

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

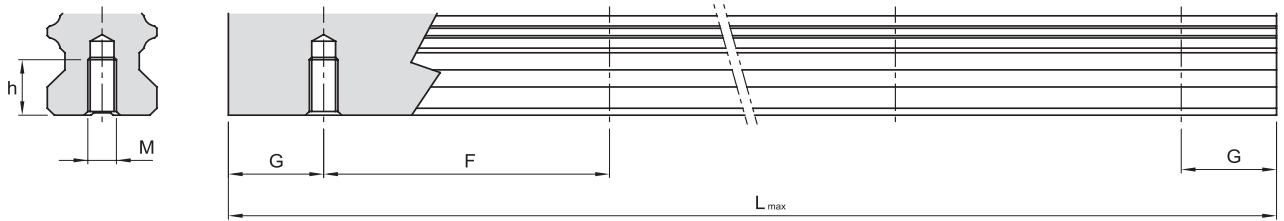
自润式直线轴承

直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件

## 1.13 反钻孔尺寸

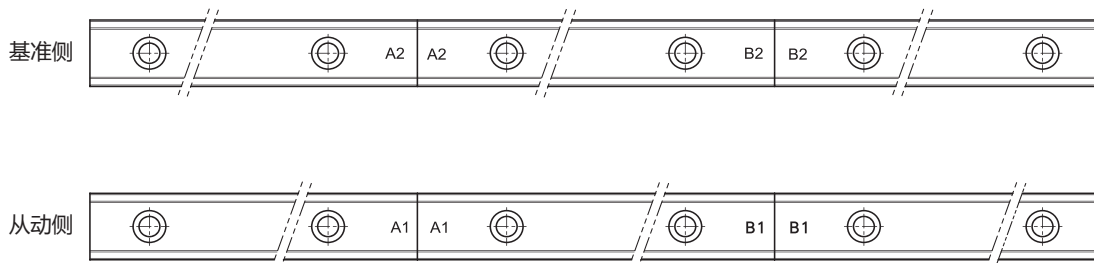


轨道公称宽度	螺栓尺寸(M)	螺纹长度 h (mm)
15	M5	8
20	M6	10
25	M6	12
30	M8	15
35	M8	17
45	M12	24

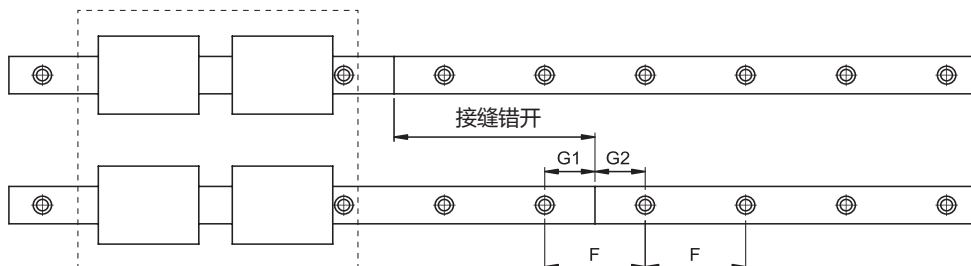
## 1.14 直线导轨的标示与组合

### 1.14.1 滑轨的拼接使用

1 若所需长度超过一根轨道最大长度时，可将多根轨道拼接使用，拼接标识如下：



2 成对使用的两根滑轨，为避免滑块同时通过连接处造成精度下降，建议将接缝错开使用，如下图



注：ABBA优先考虑接缝处的精度和通顺性，因此 $G1 + G2 = F$ ，但不保证 $G1 = G2 = F / 2$

## 1.14.2 对端距(G值)的解说

ABBA直线导轨端距 ( G 值 ) 选择如下 :

如客户没有特殊要求, 则标准端距的计算方法如下 :

滑轨总长度 / 滑轨安装孔距 = 整数 \* 孔距 + 余数

余数 / 2 = 端距

但是如果从端部到距其最近的安装沉孔边缘小于5mm,

( 余数 + 滑轨安装孔距 ) / 2 = 端距

例1 :

BRS25-A0C2Z0-00260ND0-00S00 型直线导轨

滑轨总长度 = 260, 滑轨安装孔距 = 60

滑轨总长度260 / 滑轨安装孔距60 = 4 \* 60 + 20

端距 = 20 / 2 = 10 mm

但是, 此滑轨沉孔直径 ( D值 ) = 11mm, 因此其半径 = 5.5 mm

从滑轨端部到距其最近的安装沉孔边缘为 10 - 5.5 = 4.5 mm < 5mm

则增大其端距为 (20+60) / 2 = 40 mm, 增大端距之后符合要求

例2 :

BRS35-LRC2Z1-09800ND0-00S00 型直线导轨

滑轨总长度 = 9800, 滑轨安装孔距 = 80

滑轨总长度9800 / 滑轨安装孔距80 = 122 \* 80 + 40

端距 = 40 / 2 = 20 mm

但是, 此滑轨沉孔直径 ( D值 ) = 14mm, 因此其半径 = 7 mm

从滑轨端部到距其最近的安装沉孔边缘为 20 - 7 = 13 mm > 5mm

符合要求

## 1.15 负荷定义与系数

### 1.15.1 负荷定义

**基本额定静负荷 :  $C_0$**

基本额定静负荷  $C_0$  为常态静止负载作用在一个方向上的力总和的值, 使得轨道沟槽及钢珠的变型量达到钢珠直径的万分之一。

**基本额定动负荷 : C**

一批相同的直线运动系统在相同的条件下逐个运动时, 其寿命 ( L ) 为 L = 50 km 时, 所承受之大小和方向都不变的负荷称之为基本额定动负荷 ( C )。

### 1.15.2 静安全系数 $f_s$

静安全系数 :  $f_s$  是额定静负载  $C_0$  对应直线导轨系统实际负载之比率值

$f_s = (f_c * C_0) / P$  或  $f_s = (f_c * M_0) / M$

$f_s$  : 静安全系数

$f_c$  : 接触系数

$C_0$  : 额定静负荷

$M_0$  : 容许静力矩

P : 设计负载

M : 设计力矩

以下为静安全系数的参考值 :

操作条件	负载条件	最小之 $f_s$
一般静止	较小冲击和偏移	1.0 ~ 1.3
	较大冲击和扭转	2.0 ~ 3.0
一般运行	较小冲击和扭转	1.0 ~ 1.5
	较大冲击和扭转	2.5 ~ 5.0

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

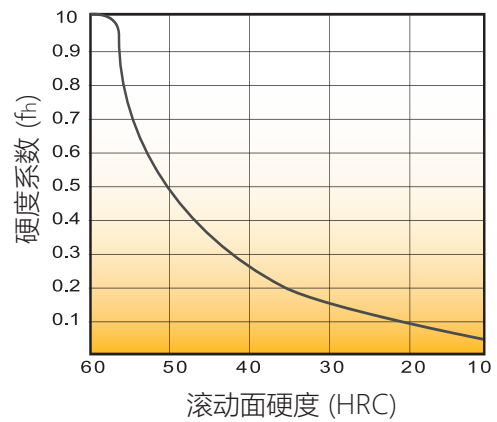
### 1.15.3 接触系数 $f_c$

将滑块靠着使用时，受力矩或安装面的精度之影响，很难得到均匀的负荷分布，因此，多个滑块靠着使用时，请将基本额定动负荷 $C$ 、 $C_0$ 乘以右图的接触系数。

靠紧时滑块的个数	接触系数 $f_c$
2	0.81
3	0.72
4	0.66
5	0.61
通常使用	1

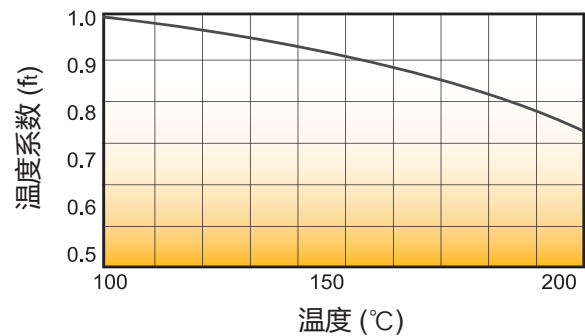
### 1.15.4 硬度系数 $f_h$

为了充分发挥滑轨的负荷能力，滚动面的硬度必须为HRC 58 -62。如果滚动面的硬度比这个硬度低时，基本额定动负荷与基本额定静负荷要变低，应分别乘以硬度系数 ( $f_h$ )，通常直线导轨确保有充分之硬度，这时  $f_h = 1$ 。



### 1.15.5 温度系数 $f_t$

如果滑轨的使用温度超过100°C时，要考虑高温的不良影响，乘以右边的温度系数。





## 1.15.6 负荷系数 $f_w$

由于滑块所承受的负荷会受加速度，冲击负荷及震动影响，而要量化这些额外的作用力非常困难。故为了估算此负载对系统寿命的影响，必须将负载再乘以负荷系数 $f_w$ 。根据不同的冲击强度及运行速度，建议的 $f_w$ 值列在下表中。

振动、冲击	速度 (V)	$f_w$
微	微速的情况 $V \leq 15$ m/min	1 ~ 1.5
小	低速的情况 $15 < V \leq 60$ m/min	1.5 ~ 2.0
大	高速的情况 $V > 60$ m/min	2.0 ~ 3.5

## 1.15.7 微小行程系数 $f_m$

当单趟的运行行程小于滑块的铁件长度时，滑块的运行寿命会降低，此时须于寿命计算结果再乘上微小行程系数 $f_m$ 。

滑块铁件长度/单趟运行行程	$f_m$
1	1
0.9	0.91
0.8	0.82
0.7	0.73
0.6	0.63
0.5	0.54
0.4	0.44
0.3	0.34
0.2	0.23

## 1.16 寿命计算公式

代入基本额定负荷C和等效负荷P，直线导轨的寿命按下式计算：

$$L = f_m * \left( \frac{f_h * f_t * f_c}{f_w} * \frac{C}{P} \right)^3 * 50$$

L：额定寿命 (km)  
(一批相同的直线运动系统在相同的条件下逐个运动时，其中的90%不产生表面剥落而所能达到的总运行距离。)

P：等效负荷

用下式求额定寿命 (L)，行程长度与往复次数一定时，用时间表示的寿命可按下式计算：

$$L_n = \frac{L * 10^6}{2 * L_s * N_1 * 60}$$

$L_n$ ：寿命时间 (h)  
 $L_s$ ：行程长度 (mm)  
 $N_1$ ：每分钟往返次数 ( $\text{min}^{-1}$ )

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

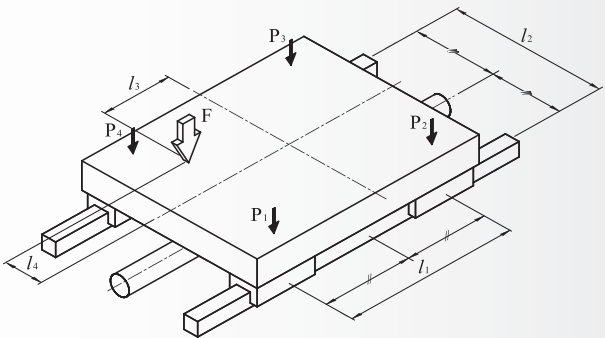
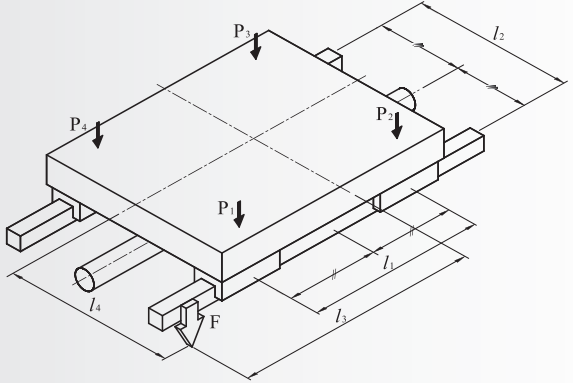
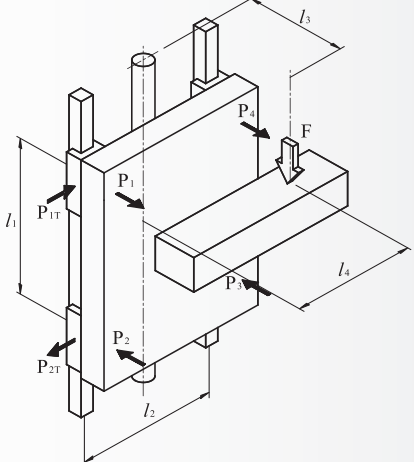
直线导轨

滚珠丝杠

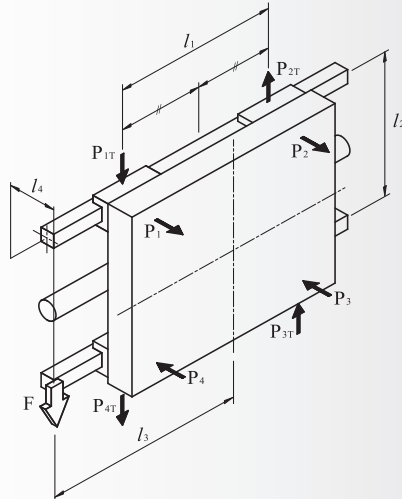
其他零组件

# 1.17 工作负荷的计算

作用在直线导轨上的负荷，会因物体重心的位置、推力位置与运转时启动停止的加减速速度所产生的惯性力等的作用而变化，所以在选用直线导轨时，必须考虑各种使用条件，以计算出正确的工作负荷的大小。

型式	使用配置	滑块负荷计算式
<p>水平使用 等速运动 或静止时</p>		$P_1 = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$ $P_2 = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$ $P_3 = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$ $P_4 = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$
<p>水平悬臂使用 等速运动 或静止时</p>		$P_1 = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$ $P_2 = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$ $P_3 = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$ $P_4 = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$
<p>垂直使用 等速运动 或静止时</p>		$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$ $P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$

壁挂使用  
等速运动  
或静止时

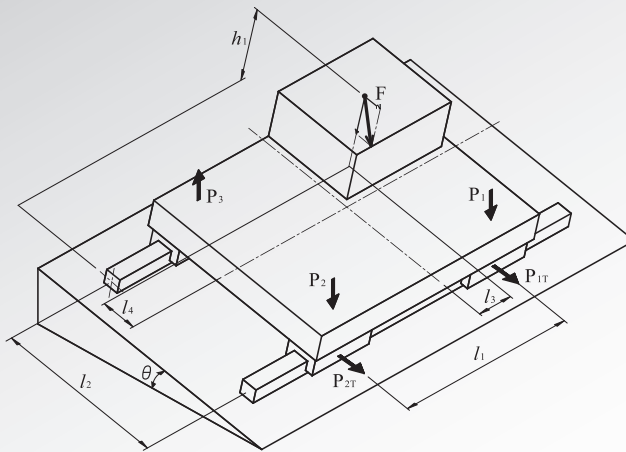


$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$$

$$P_{1T} = P_{4T} = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{2T} = P_{3T} = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

侧面倾斜使用



$$P_1 = \frac{F \cdot \cos \theta}{4} + \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} + \frac{F \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot l_2}$$

$$P_2 = \frac{F \cdot \cos \theta}{4} - \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} + \frac{F \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot l_2}$$

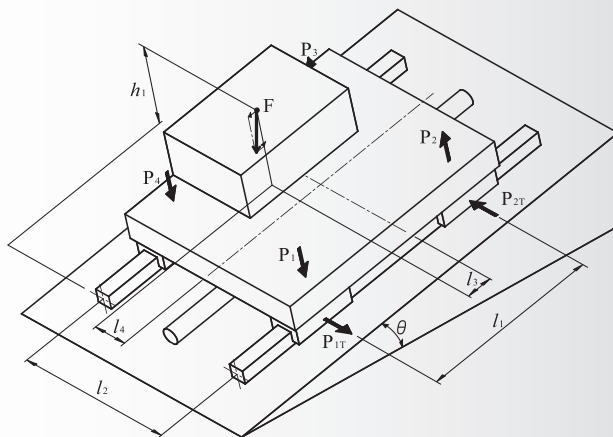
$$P_3 = \frac{F \cdot \cos \theta}{4} - \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} - \frac{F \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot l_2}$$

$$P_4 = \frac{F \cdot \cos \theta}{4} + \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} - \frac{F \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot l_2}$$

$$P_{1T} = P_{4T} = \frac{F \cdot \sin \theta}{4} + \frac{F \cdot \sin \theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{2T} = P_{3T} = \frac{F \cdot \sin \theta}{4} - \frac{F \cdot \sin \theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

前面倾斜使用



$$P_1 = \frac{F \cdot \cos \theta}{4} + \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} + \frac{F \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot l_1}$$

$$P_2 = \frac{F \cdot \cos \theta}{4} - \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} - \frac{F \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot l_1}$$

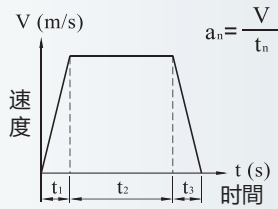
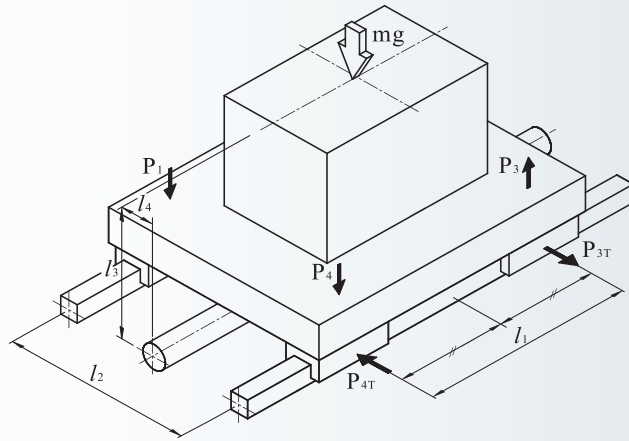
$$P_3 = \frac{F \cdot \cos \theta}{4} - \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} - \frac{F \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot l_1}$$

$$P_4 = \frac{F \cdot \cos \theta}{4} + \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} + \frac{F \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{1T} = P_{4T} = + \frac{F \cdot \sin \theta \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{2T} = P_{3T} = - \frac{F \cdot \sin \theta \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

有惯性力使用  
的水平使用



速度时间关系图

加速时

$$P_1 = P_4 = \frac{mg}{4} - \frac{m a_1 \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_2 = P_3 = \frac{mg}{4} + \frac{m a_1 \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{m a_1 \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

等速时

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{mg}{4}$$

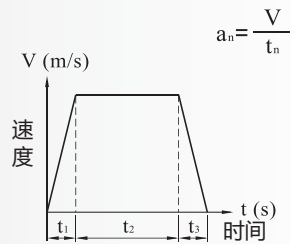
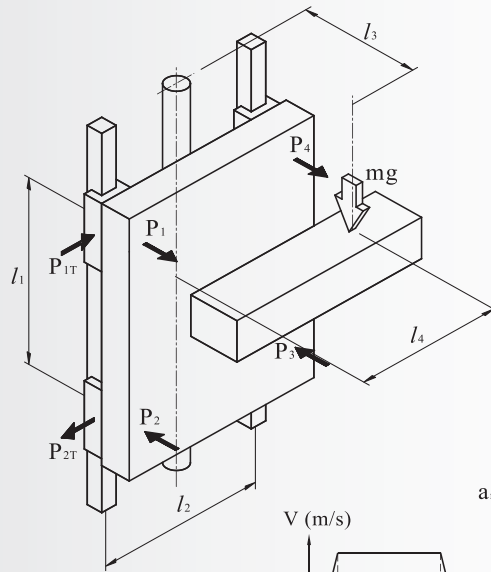
减速时

$$P_1 = P_4 = \frac{mg}{4} + \frac{m a_3 \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_2 = P_3 = \frac{mg}{4} - \frac{m a_3 \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{m a_3 \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

有惯性力作用  
的垂直使用



速度时间关系图

加速时

$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{m(g+a_1) \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{m(g+a_1) \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

等速时

$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{m g \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{m g \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

减速时

$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{m(g-a_3) \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{m(g-a_3) \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

## 1.18 等效负荷的计算

直线导轨的滑块可同时承受径向、反径向及横向等各方向的负荷与力矩，当有多方向的负荷作用时，可将所有的负荷换算成径向或横向的等效负荷、再计算其寿命或静安全系数。

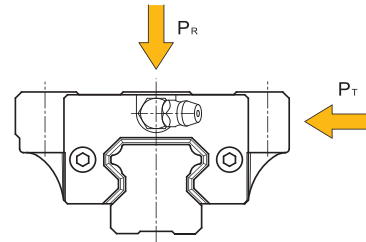
ABBA之BR系列直线导轨为四方向等负荷能力之设计，2支以上(含2支)滑轨成对使用的情形，其等效负荷之计算如下。

$$P_E = |P_R| + |P_T|$$

$P_E$  : 等效负荷 (kgf)

$P_R$  : 径向或反径向负荷 (kgf)

$P_T$  : 横向负荷 (kgf)



单支滑轨使用的情形，等效负荷必须将力矩效应考虑进去，其计算式如下。

$$P_E = |P_R| + |P_T| + C_0 \cdot \frac{|M|}{M_R}$$

$P_E$  : 等效负荷 (kgf)

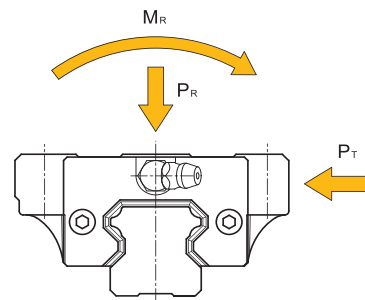
$P_R$  : 径向或反径向负荷 (kgf)

$P_T$  : 横向负荷 (kgf)

$C_0$  : 基本静额定负荷 (kgf)

$M$  : 计算力矩 (kgf \* m)

$M_R$  : 容许静力矩 (kgf \* m)



## 1.19 变动负荷的平均负荷计算

运转中的滑块承受会改变的变动负荷时，可以依变动的负荷条件求出相等于滑块疲劳寿命的平均负荷，以计算其疲劳寿命。滚动体为钢珠的平均负荷基本计算式如下所示。

$$P_m = \sqrt{\frac{L}{L} \cdot \sum_{n=1}^n (P_n^i \cdot L_n)}$$

$P_m$  : 平均负荷 (kgf)

$P_n$  : 变动负荷 (kgf)

$L$  : 总行走距离 (mm)

$L_n$  : 负荷  $P_n$  作用时的行走距离 (mm)

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

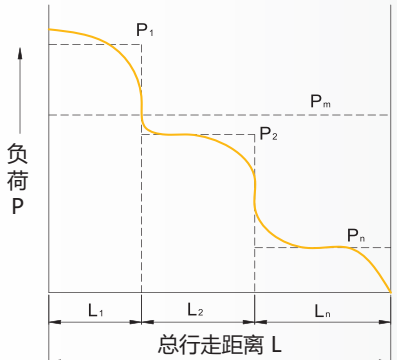
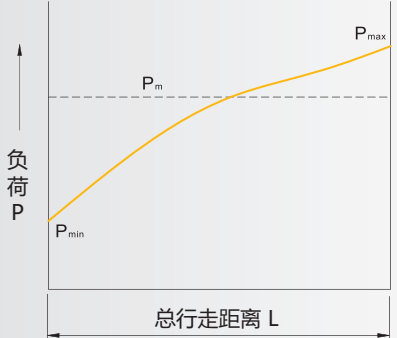
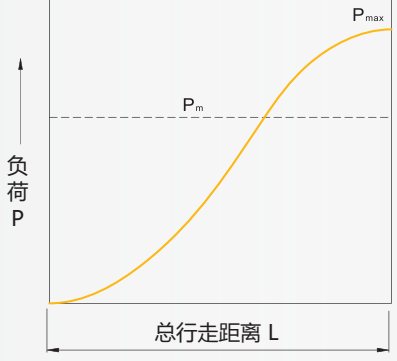
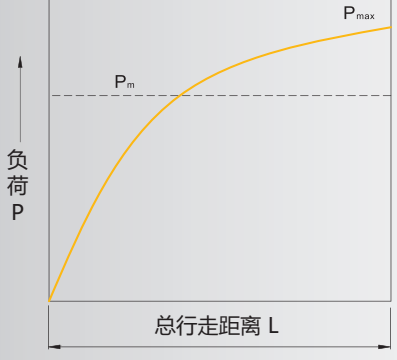
自润式直线轴承

直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件

# 平均负荷的计算例

变动负荷种类	平均负荷计算
<p style="writing-mode: vertical-rl;">分等级式变动负荷</p> 	$P_m = \sqrt[3]{\frac{L}{L} (P_1^3 \cdot L_1 + P_2^3 \cdot L_2 + \dots + P_n^3 \cdot L_n)}$ <p> <math>P_m</math> : 平均负荷 (kgf)  <math>P_n</math> : 变动负荷 (kgf)  <math>L</math> : 总行走距离 (mm)  <math>L_n</math> : 负荷<math>P_n</math>作用时的行走距离 (mm)         </p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">单调式变动负荷</p> 	$P_m \cong \frac{1}{3} (P_{min} + 2 \cdot P_{max})$ <p> <math>P_m</math> : 平均负荷 (kgf)  <math>P_{min}</math> : 最小负荷 (kgf)  <math>P_{max}</math> : 最大负荷 (kgf)         </p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">正弦式变动负荷</p> 	$P_m \cong 0.65 \cdot P_{max}$ <p> <math>P_m</math> : 平均负荷 (kgf)  <math>P_{max}</math> : 最大负荷 (kgf)         </p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">正弦式变动负荷</p> 	$P_m \cong 0.75 \cdot P_{max}$ <p> <math>P_m</math> : 平均负荷 (kgf)  <math>P_{max}</math> : 最大负荷 (kgf)         </p>

## 1.20 摩擦力

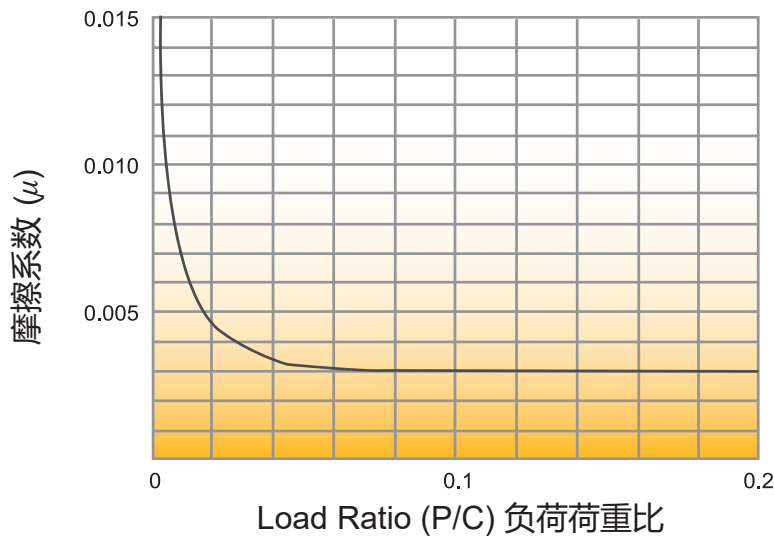
可参考下列方程式计算出摩擦力

$$F = \mu * W + f$$

F : 摩擦力 (kgf)      W : 荷重 (kgf)

$\mu$  : 摩擦系数      f : 标准防尘片的运行阻力

$\mu$  : 摩擦系数



P : 负荷荷重 (kgf)  
C : 基本额定动负荷 (kgf)

f : 标准防尘片的运行阻力

单位 : kgf

运行阻力	
滑块型号	标准防尘片
BR15	0.4
BR20	0.5
BR25	0.6
BR30	0.8
BR35	0.95
BR45	1.4

注 : 本数值为Z0滑块两端各一个标准防尘片, 且其内部添加2号锂基脂

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

## 1.21 润滑方式

### 1.21.1 标准出厂产品所加注润滑剂说明

BR产品滑块内部添加2号锂基脂，滑块端部自润滑油棉内添加00号锂基脂。

### 1.21.2 脂润滑

#### 1 补充润滑间隔建议

1. 30型及更小型滑块：每100km补充一次。35型及更大型滑块：每40km补充一次。
2. 每三个月补充一次。  
补充间隔以以上两者先到的为准。

#### 2 加入润滑脂建议

建议无论是初次润滑还是补充润滑，都要

1. 将轨道及滑块表面的防锈油擦去，以避免防锈油稀释润滑脂
2. 将润滑脂充满整个滑块内部空间，注脂到恰好溢出为止

注：因为ABBA的滑块刮刷片具有很好的刮刷及密封效果，因此在滑轨轨道表面涂抹润滑脂，无法进入滑块内部，亦无法起到润滑作用。

#### 3 滑块的润滑脂加入量

单位：ml

滑块的润滑脂加入量					
型号	注脂量	型号	注脂量	型号	注脂量
BRC15A0	2~3	BRC25R0	3~4	BRD35A0	6~8
BRC15R0		BRC25U0	2~3	BRD35R0	
BRC15U0		BRC25SU		BRD35U0	
BRC15SU	1~2	BRC25LA	4~6	BRD35SU	4~6
BRC20A0	2~3	BRC25LR		BRD35LA	7~10
BRC20R0		BRC30A0		BRD35LR	
BRC20U0		BRC30R0	BRD45A0	9~14	
BRC20SU	BRC30U0	BRD45R0			
BRC20LA	3~4	BRC30SU	3~5	BRD45U0	11~17
BRC20LR		BRC30LA	6~8	BRD45LA	
BRC25A0		BRC30LR		BRD45LR	

表1.21.1



#### 4 润滑脂性能

项目	00号	2号
基础油	矿物油	矿物油
皂基	锂基	锂基
滴点	168	180
颜色	琥珀色	琥珀色
基础油黏度 cSt, @ 40 °C	170	200
基础油黏度 cSt, @ 100 °C	15.5	16

表1.21.2

### 1.21.3 油润滑

- 1 初次注油量：注满滑块内部空间。  
滑块内部空间参考润滑脂加入量(表1.20.1)
- 2 润滑油加入量： $Q = n / 150$  (  $\text{cm}^3/\text{hrs}$  )  
n：直线导轨公称型号宽度(mm)
- 3 建议油品规格  
油雾润滑：ISO VG32~68  
间隙注油润滑：ISO VG68~220  
油品类别：DIN 51517 CLP 或 CGLP

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

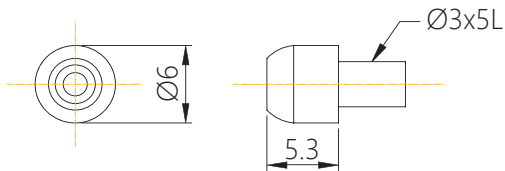
滚珠丝杠

其他零组件

# 1.22 润滑接头 (标准)

## P140129 ( NLA01)

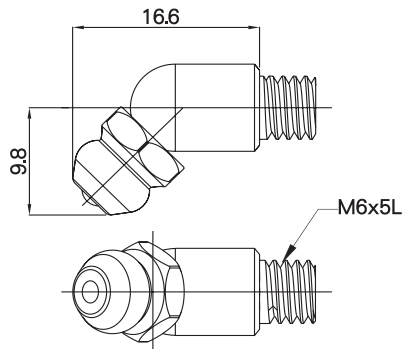
标准防尘片	15	●	20		25		30		35		45	
标准防尘片 + 金属刮刷片	15	●	20		25		30		35		45	



●备注：●：适用  
无记号：不适用

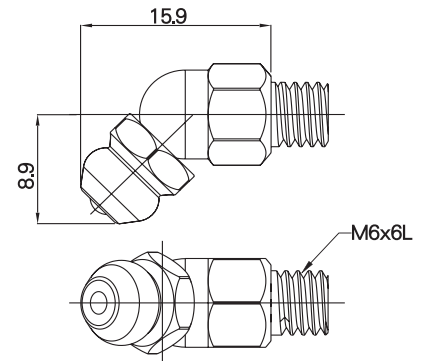
## P140880

标准防尘片	15		20	●	25		30		35		45	
标准防尘片 + 金属刮刷片	15		20		25		30		35		45	



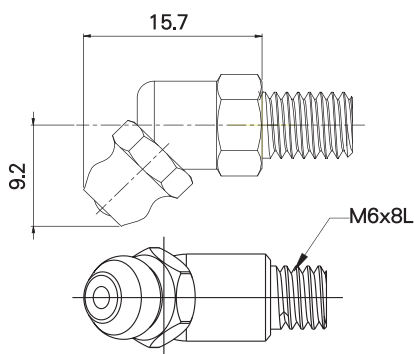
## P140135 (NLB02)

标准防尘片	15		20		25	●	30	●	35	●	45	
标准防尘片 + 金属刮刷片	15		20		25		30		35		45	



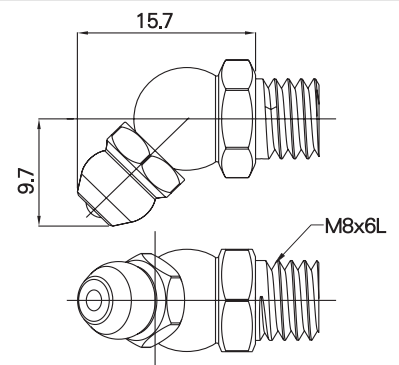
## P140137 (NLB03)

标准防尘片	15		20		25		30		35		45	
标准防尘片 + 金属刮刷片	15		20	●	25	●	30	●	35	●	45	



## P140138 (NLB04)

标准防尘片	15		20		25		30		35		45	●
标准防尘片 + 金属刮刷片	15		20		25		30		35		45	●

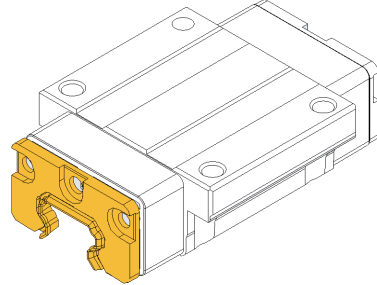


注：若需选配管油嘴或其他特殊油嘴，请咨询ABBA或ABBA授权经销商

## 1.23 防尘配件

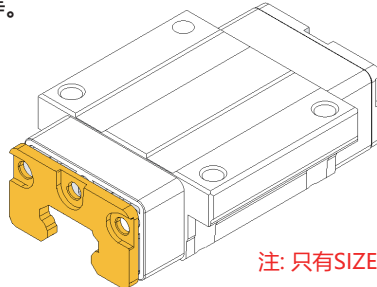
### 1.23.1 标准防尘片

标准防尘片为接触式零件，其功用为防止外部污染物入侵滑块内部，适用于一般工作环境。



### 1.23.2 无接触式防护盖

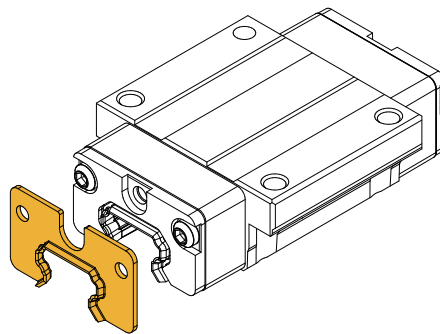
无接触式防护盖为非接触式零件，其功用为减少因标准防尘片所造成之运行阻力，适用于需低运行阻力且外部无污染物之环境，如无尘室...等。



注: 只有SIZE15-30可以选配,有其他尺寸需求请洽ABBA

### 1.23.3 金属刮刷片

金属刮刷片为非接触式零件，需外搭于防尘片外部，其功用为防止防尘片受到较大的污染物或是灼热金属切屑之损害。适用于有较大的污染物或金属切屑之环境，如铣床...等。

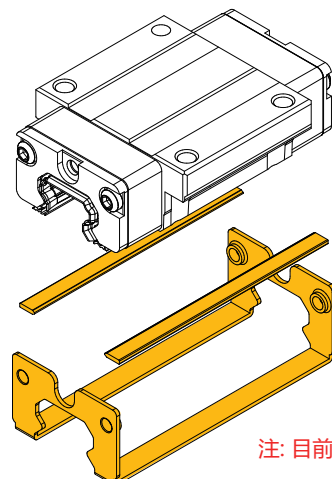


单位: mm

型号	厚度
BR15	1
BR20	1
BR25	1.5
BR30	1
BR35	1
BR45	1

### 1.23.4 U型铁架+下防尘条

U型铁架可以固定两侧的下防尘条，并如下表所示更改L和E的滑块尺寸值。L和E的定义请参考P38~P41



单位: mm

型号	L	E
BR15	68	2.6
BR20	79.8	3
BR25	90	5
BR30	111	7
BR35	111	7.5
BR45	140.2	12

注: 目前仅有标准长度滑块可选配, 如有其他规格需求请洽ABBA

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

## 1.24 BR自润系统

BR自润系统是通过高含油率之储油块及优化的油膜成型设计，提供充足且适量的润滑油至滑轨珠沟位置，进而达成环保且延长润滑周期的效果。

### 1.24.1 特性

#### 1 有效增加再次润滑的间隔时间

每组自润系统可延长再次润滑周期至4000公里

#### 2 高可靠度及替换性

终端客户可以轻松自行安装或替换  
替换新的BR自润系统时，无须将滑座从滑轨上移除，可直接于滑轨上进行替换

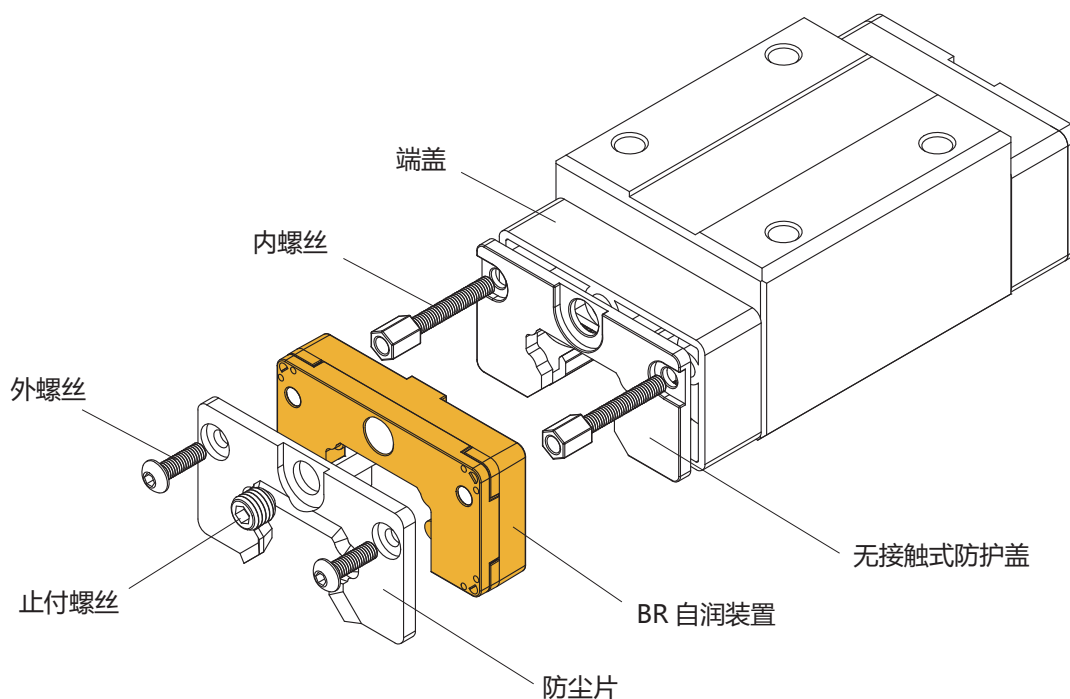
#### 3 有利于环境的润滑方式

透过优化的油膜成形方式，减少润滑油的浪费，进而防止环境的污染

#### 4 高性能的润滑油

使用符合ISO3448黏度等级680之润滑油与滑座预润滑之润滑脂完全兼容  
允许温度范围-10~50°C(连续运行)或-10~80°C(短时间使用)

### 1.24.2 结构

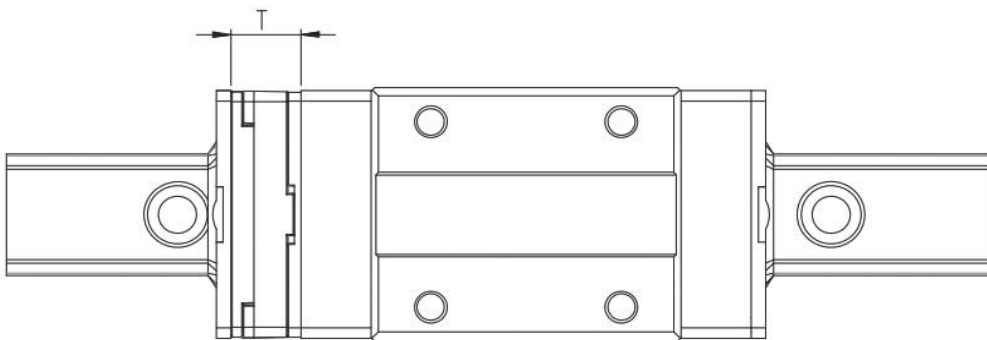


### 1.24.3 适用范围

- 系列: BR系列
- 尺寸: 15/20/25/30
- 滑块: 适用于所有滑块型式
- 端盖: 仅适用于标准端盖
- 预压: 适用于所有预压等级
- 精度: 适用于所有精度等级

### 1.24.4 安装尺寸

安装BR自润系统将增加滑块总长度, 详细数值参照下表



单位: mm

型号尺寸	BR自润装置的厚度T
15	13
20	13
25	13
30	10

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

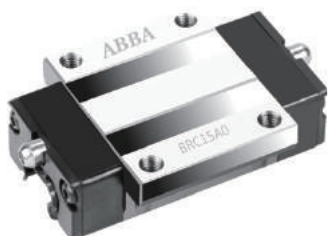
直线导轨

滚珠丝杠

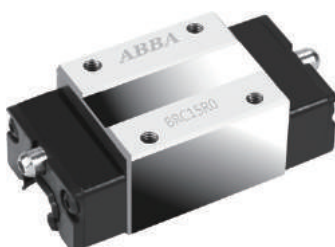
其他零组件

## 1.25 BR产品形式

BRC-A0  
BRD-A0  
标准长、标准高、法兰型滑块



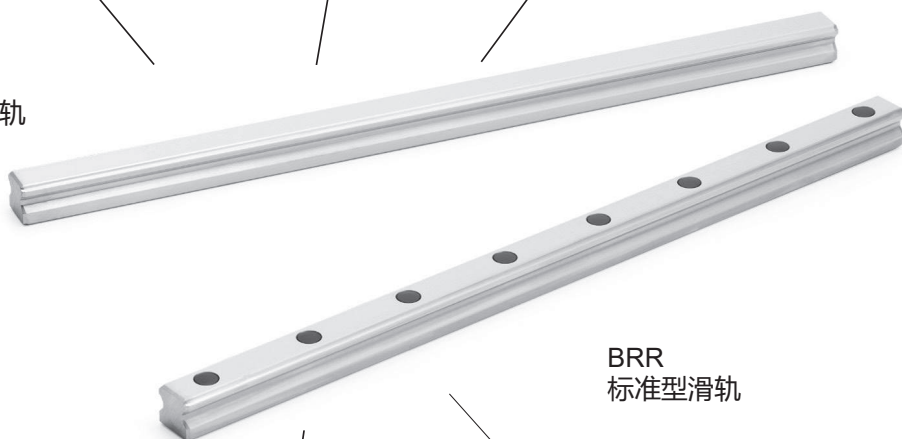
BRC-R0  
BRD-R0  
标准长、加高、方型滑块



BRC-U0  
BRD-U0  
标准长、标准高、方型滑块



BRR  
下方固定型(盲孔)滑轨



BRR  
标准型滑轨



BRC-LA  
BRD-LA  
加长、标准高、法兰型滑块



BRC-LR  
BRD-LR  
加长、加高、方型滑块

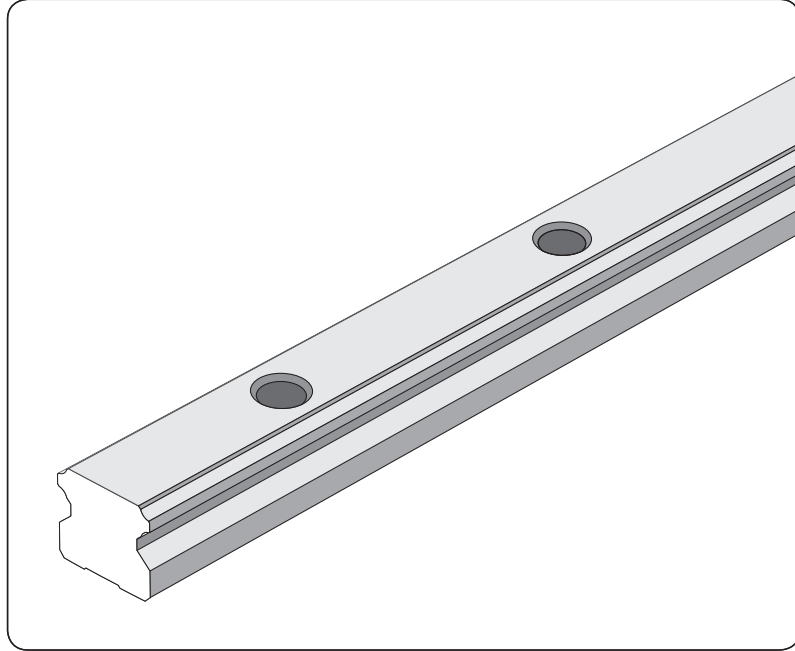


BRC-SU  
BRD-SU  
短型、标准高、方型滑块

## 1.25 滑轨钻孔形式

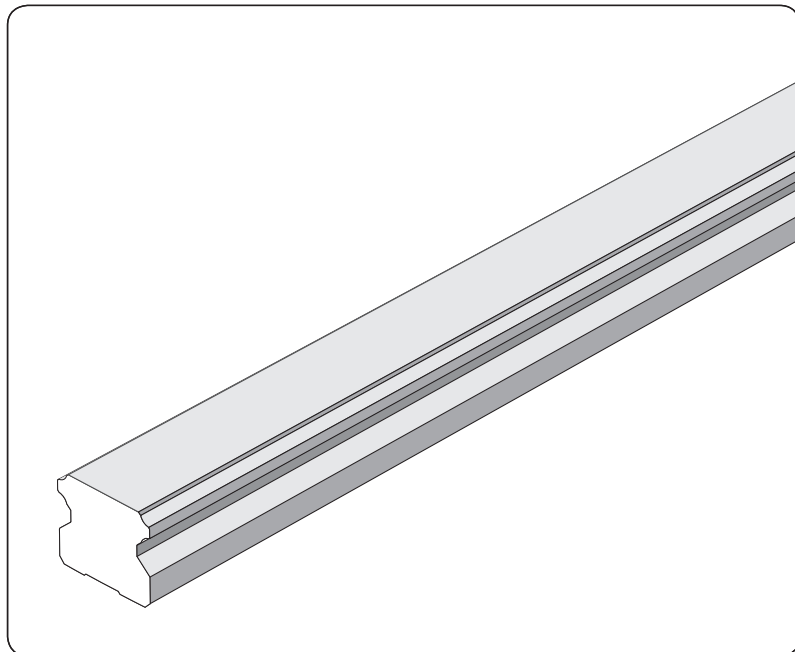
### D0 滑轨正钻孔

用于上方安装，标准配备塑胶孔塞。



### D4 滑轨反钻孔

带有盲孔，用于从下方安装。



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

## 1.27 直线导轨的保养与使用

由于ABBA的直线导轨是非常精密的产品，请严格注意以下事项：

ABBA的直线导轨在出厂前都会完成防锈处理，故使用前请先把防锈油清洗干净，并请马上加注润滑油，如未加注润滑油而导致产品生锈，我们将无法做无偿保修。



每日检查润滑情况

如购买产品后未能在1个月内使用者，请定期做防锈处理，随着地区温度的差异，其防锈处理时间亦需有所调整。



定期保养

ABBA的直线导轨有自润滑块（视规格型号），大幅度节省润滑油成本与减少保养润滑的次数，请定期检查运行状况，如滑轨表面无油膜覆盖请立即加注润滑油，如滑轨表面被灰尘和金属粉尘污染了，请先用煤油清洗后再加注润滑油。



每日检查润滑情况



避免粉尘

请勿自行拆卸滑块，以免因异物进入滑块，从而影响精度并缩短使用寿命。另滑轨应放置在适当平面上，否则将造成滑轨变形。



禁止拆卸

如垂直安装线性滑块时请特别留意滑块的滑落，如滑块不慎滑落请立即找ABBA授权经销商进行协助。



禁止拆卸



小心滑落

产品请务必使用在清洁的环境中，并在产品外头加装保护罩，以防止灰尘和金属粉尘的进入，进而影响产品精度与使用寿命。



避免粉尘

产品如使用在恶劣环境中，如具腐蚀性的环境，ABBA也提供表面处理的产品，详情请参照章节1.8。

产品适用环境温度 $-20^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$



注意温限

非互换性出货之产品，不可任意替换滑块或变更滑块之安装方向，否则将无法保证产品之精度。



# 1.28 非互换性直线导轨编号说明

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

滚珠丝杠

自润式直线轴承

**B R S 1 5 - A 0 C 2 Z 1 - 1 0 8 0 0 N D 0 - A 0 S W 2**

尺寸 \_\_\_\_\_  
15, 20, 25, 30, 35, 45

法兰型式<sup>1)</sup> \_\_\_\_\_  
A0 有法兰螺纹型(标准长、标准高)  
LA 加长式有法兰螺纹型(加长、标准高)  
SU 短式无法兰螺纹型(短型、标准高)  
U0 无法兰螺纹型(标准长、标准高)  
R0 无法兰螺纹型(标准长、加高)  
LR 加长式无法兰螺纹型(加长、加高)

端盖型式<sup>2)</sup> \_\_\_\_\_  
C 标准端盖(尺寸15,20,25,30)  
D 短端盖(尺寸15,20,25,30,35,45)

单支滑轨滑块数量 \_\_\_\_\_  
1~9 1~9个  
A~W >9个

预压<sup>3)</sup> \_\_\_\_\_  
ZF 微间隙, 预压力=0  
Z0 零间隙, 预压力=0  
Z1 轻预压, 预压力=0~0.02C  
Z2 中预压, 预压力=0.02C~0.05C  
Z3 重预压, 预压力=0.05C~0.07C

滑轨长度 \_\_\_\_\_  
00090~99999 mm (最小间隔 1mm)

精度等级<sup>3)</sup> \_\_\_\_\_  
N 普通级  
H 高级  
P 精密级

滑轨固定方式 \_\_\_\_\_  
D0 标准处理(正钻孔、标准孔距、首尾孔等距)  
D4 标准处理(反钻孔、标准孔距、首尾孔等距)

滑轨对接<sup>4)</sup> \_\_\_\_\_  
A 是  
0 否

滑轨表面处理 \_\_\_\_\_  
0 标准处理(防锈油)  
B 发黑  
H 硬铬  
T 三价铬

配件代码<sup>5)</sup> \_\_\_\_\_  
S 标准防尘片  
1 标准防尘片+金属刮刷片  
0 无接触式防护盖  
V 自润系统+标准防尘片  
W 自润系统+标准防尘片+金属刮刷片  
U 标准防尘片+U型铁架+下防尘条

平行使用代码<sup>6)</sup> \_\_\_\_\_  
00 单轨  
W2~W9 多轨 W2: 2轨; W3: 3轨

- 1) 标准件之油嘴/止付螺丝型式  
A. 尺寸 15: 0°油嘴(2pcs)  
B. 尺寸 20/25/30/35/45: 45°油嘴(1pc) + 止付螺丝(1 pc)

- 2) C: 端盖内部装配自润油棉  
D: 端盖内部无自润油棉

- 3) 相关限制可参考下面图表

精度	选配		
	P	H	N
预压	-	-	ZF
	Z0	Z0	Z0
	Z1	Z1	Z1
	Z2	Z2	Z2
	Z3	Z3	Z3

- 4) N级与H级及其平行使用产品可允许对接, 其余对接需求请洽ABBA

- 5) 滑块型式对照表

- /○: 可搭配滑块规格

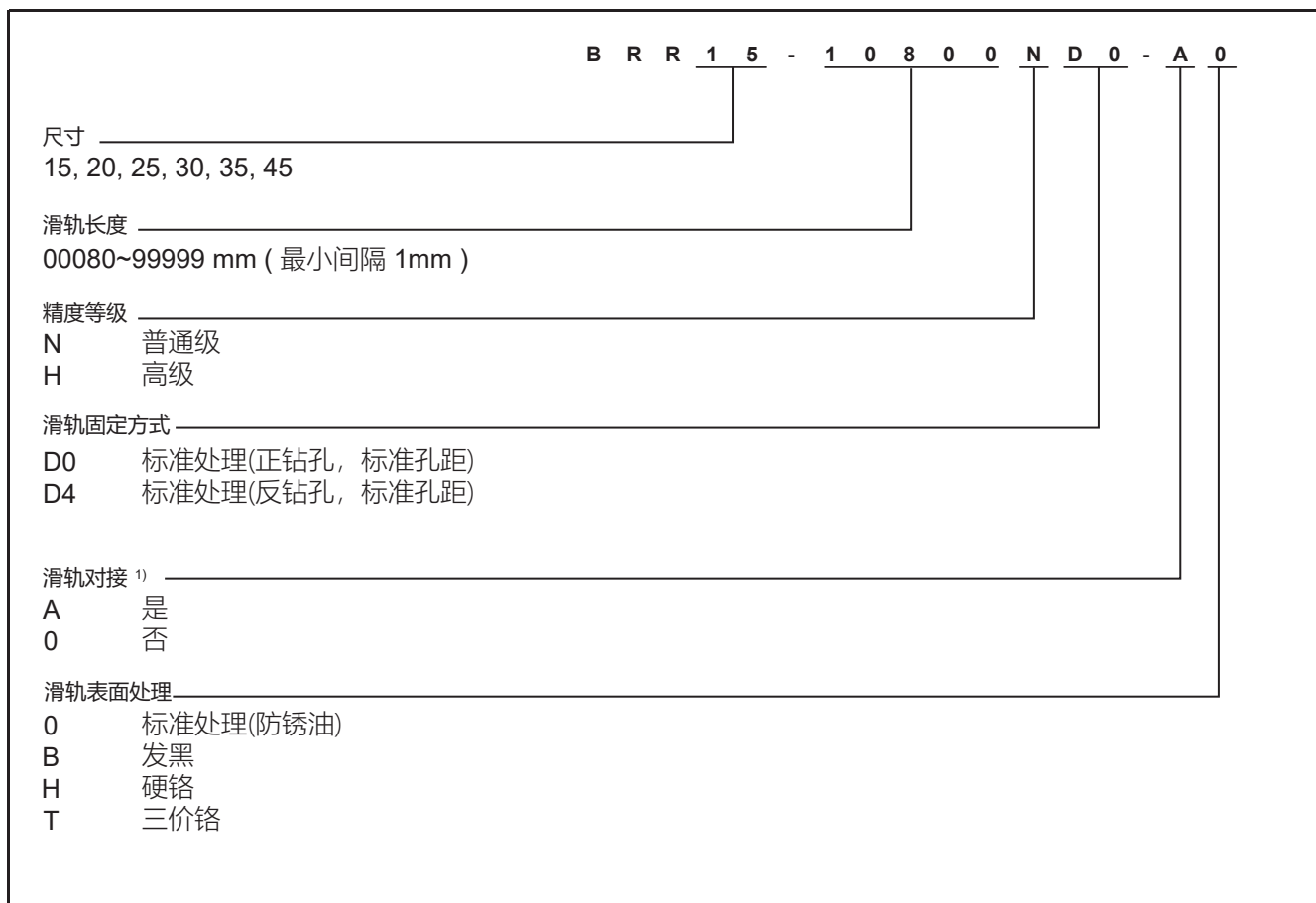
- : U配件, 使用标准防尘片+U型铁架保持两侧密封

BRC (标准端盖)	A0	LA	SU	U0	R0	LR
15	●		○	●	●	○
20	●	○	○	●	●	○
25	●	○	○	●	●	○
30	●	○	○	●	●	○
35	●					
45	●					

BRD (短端盖)	A0	LA	SU	U0	R0	LR
15	○		○	○	○	○
20	○	○	○	○	○	○
25	○	○	○	○	○	○
30	○	○	○	○	○	○
35	●	○	○	●	●	○
45	●	○	○	●	●	○

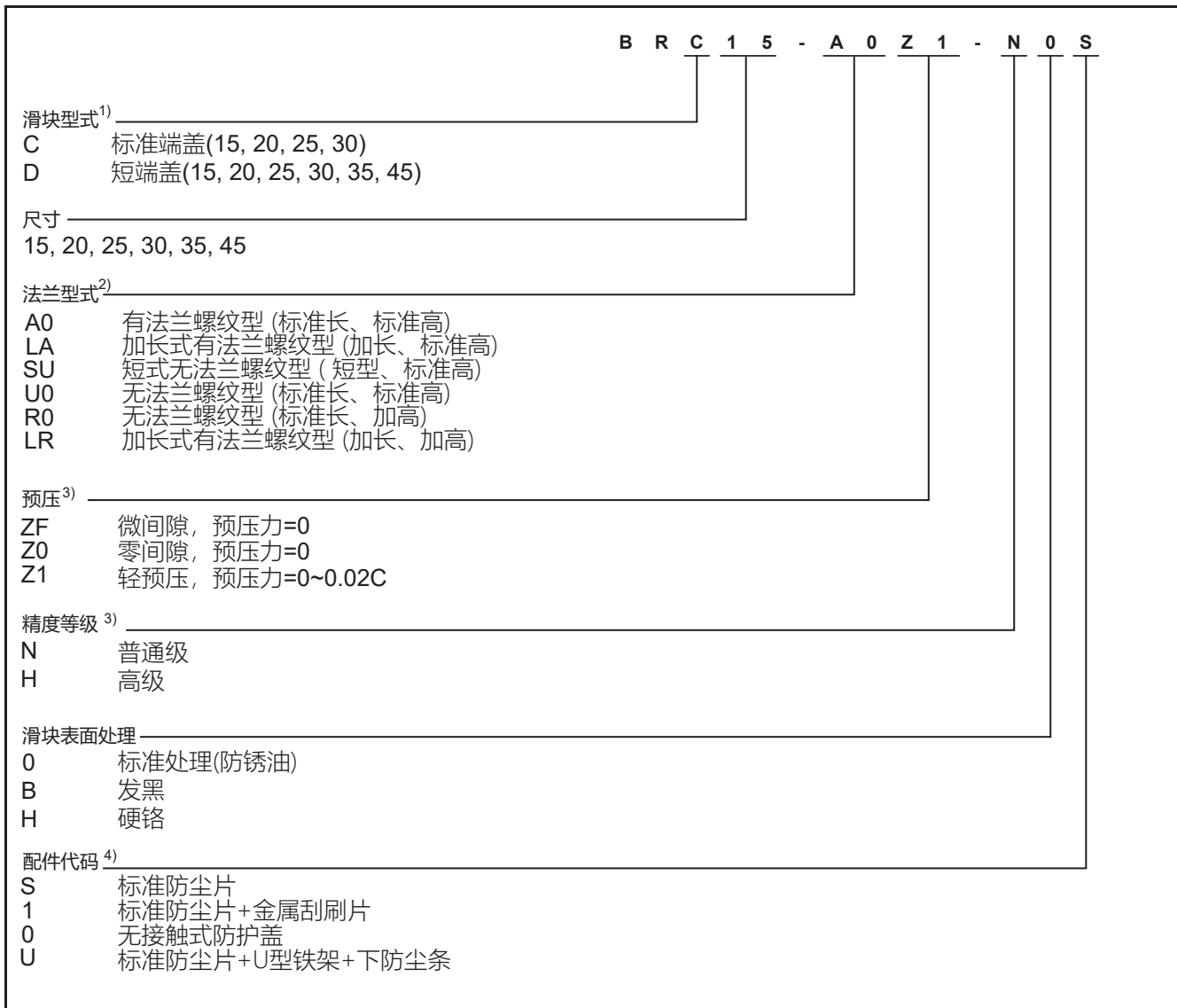
- 6) 平行使用或于同一平面上, 需与成对误差说明一致

## 1.29 互换型滑轨产品编号说明



1) N级与H级产品可允许对接，其余对接需求请洽ABBA

# 1.30 互换型滑块产品编号说明



1) C: 端盖内部装配自润滑油棉  
D: 端盖内部无自润滑油棉

2) 标准件之油嘴/止付螺丝型式  
A. 尺寸15: 0°油嘴(2pcs)  
B. 尺寸20/25/30/35/45: 45°油嘴(1 pc)+ 止付螺丝(1 pc)  
新舊品名對照, 請參考附錄一

3) 相关限制可参考下面图表

精度	滑块		
	P	H	N
预压	-	-	ZF
	-	Z0	Z0
	-	Z1	Z1

4) 滑块型式对照表

- /○: 可搭配滑块规格
- : U配件, 使用标准防尘片+U型铁架保持两侧密封

BRC (标准端盖)	A0	LA	SU	U0	R0	LR
15	●		○	●	●	
20	●	○	○	●	●	○
25	●	○	○	●	●	○
30	●	○	○	●	●	○
35						
45						

BRD (短端盖)	A0	LA	SU	U0	R0	LR
15	○		○	○	○	
20	○	○	○	○	○	○
25	○	○	○	○	○	○
30	○	○	○	○	○	○
35	●	○	○	●	●	○
45	●	○		●	●	○

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

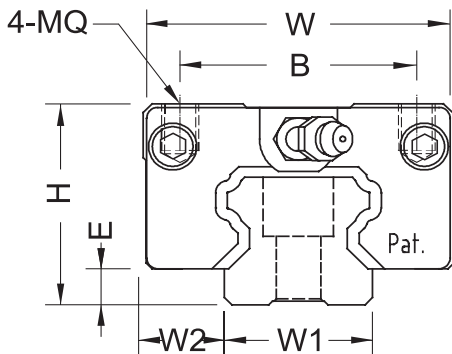
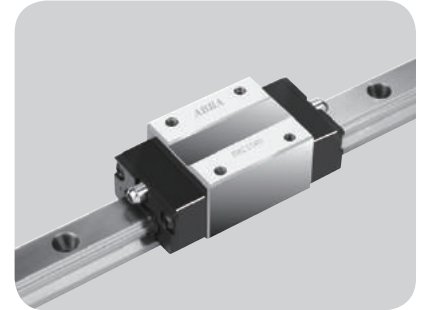
直线导轨

滚珠丝杠

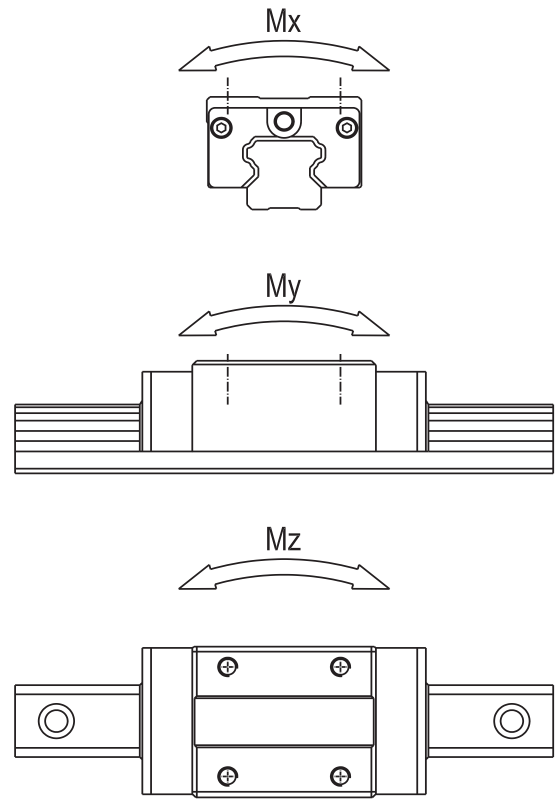
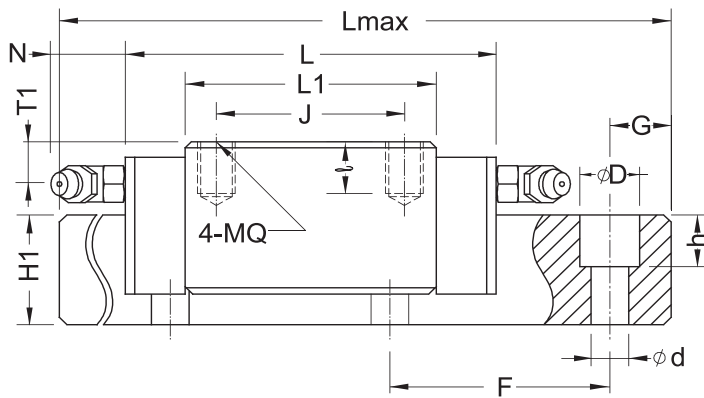
其他零组件

## 1.31 直线导轨尺寸明细表

### 1.31.1 BRC-R0/LR, BRD-R0/LR



型号	组合尺寸 (mm)				滑块尺寸 (mm)							滑轨尺寸 (mm)			
	H	W	W2	E	L	BxJ	MQx↓	L1	油孔	T1	(N)	W1	H1	F	dxDxh
BRC15R0	28	34	9.5	4.6	66	26x26	M4x6	40	∅ 3	8.3	5	15	14	60	4.5x7.5x5.8
BRD15R0					56										
BRC20R0	30	44	12	5	77.8	32x36	M5x8	48.8	M6x1	7	15.6	20	18	60	6x9.5x9.0
BRD20R0					67.8										
BRC20LR					92.4	32x50									
BRD20LR					82.4										
BRC25R0	40	48	12.5	7	88	35x35	M6x10	57	M6x1	11.8	15.6	23	22	60	7x11x9.5
BRD25R0					78										
BRC25LR					110.1	35x50									
BRD25LR					100.1										
BRC30R0	45	60	16	9	109	40x40	M8x13	72	M6x1	10	15.6	28	26	80	9x14x12.5
BRD30R0					99										
BRC30LR					131.3	40x60									
BRD30LR					121.3										
BRD35R0	55	70	18	9.5	109	50x50	M8x13	80	M6x1	15	15.6	34	29	80	9x14x12.5
BRD35LR					134.8			50x72							
BRD45R0	70	86	20.5	14	138.2	60x60	M10x16.5	105	M8x1	18.5	16	45	38	105	14x20x17.5
BRD45LR					163	60x80		129.8							



型号	参考资料 (mm)		额定负荷 (Kgf)		容许静力矩 (Kgf*m)			重量	
	Lmax	G	动额定负荷 (C)	静额定负荷 (C <sub>0</sub> )	Mx	My	Mz	滑块 (Kg)	滑轨 (Kg/m)
BRC15R0	4000	20	850	1350	10.1	6.8	6.8	0.19	1.4
BRD15R0									
BRC20R0	4000	20	1400	2400	24	14.6	14.6	0.31	2.6
BRD20R0									
BRC20LR			1650	3000	30	23.8	23.8	0.47	
BRD20LR									
BRC25R0	4000	20	1950	3200	36.8	22.8	22.8	0.45	3.6
BRD25R0									
BRC25LR			2600	4600	52.9	45.5	45.5	0.56	
BRD25LR									
BRC30R0	4000	20	2850	4800	67.2	43.2	43.2	0.91	5.2
BRD30R0									
BRC30LR			3600	6400	89.6	75.4	75.4	1.2	
BRD30LR									
BRD35R0	4000	20	3850	6200	105.4	62	62	1.5	7.2
BRD35LR			4800	8300	141.1	109.8	109.8	1.9	
BRD45R0	4000	22.5	6500	10500	236.3	137.8	137.8	2.3	12.3
BRD45LR			7700	13000	292.5	210.9	210.9	2.8	

注：BR35与BR45并无装配自润滑油棉

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

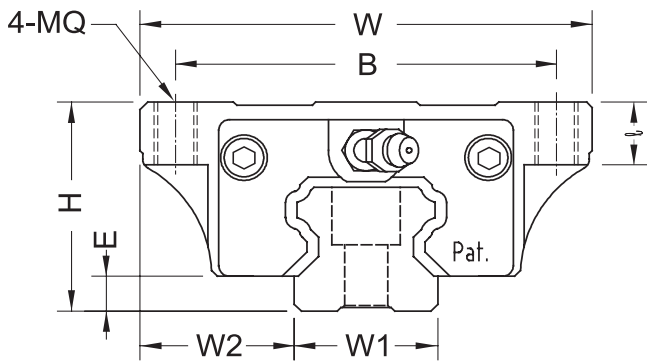
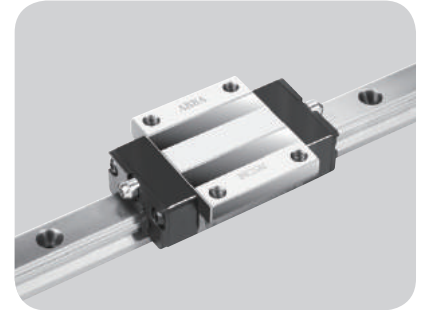
自润式直线轴承

直线导轨

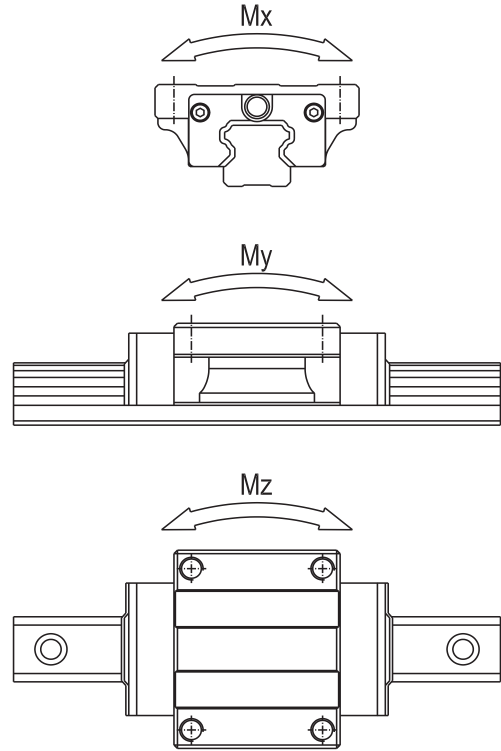
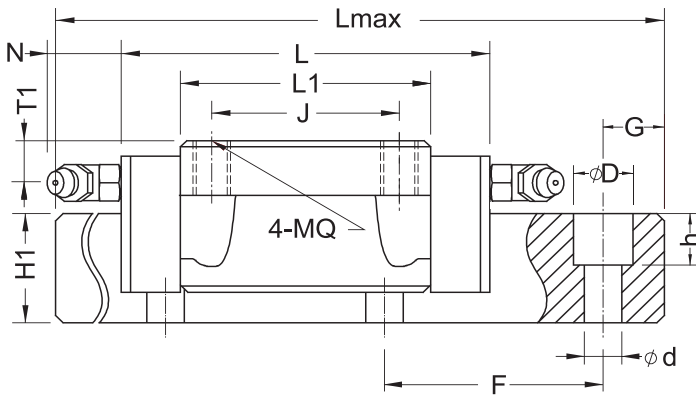
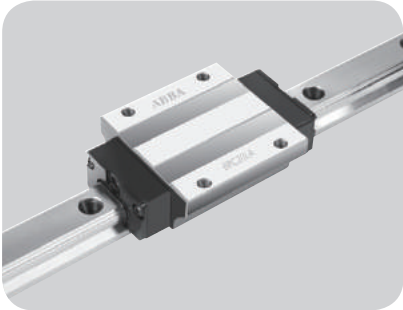
滚珠丝杠

其他零组件

## 1.31.2 BRC-A0/LA, BRD-A0/LA



型号	组合尺寸 (mm)				滑块尺寸 (mm)							滑轨尺寸 (mm)			
	H	W	W2	E	L	BxJ	MQx↓	L1	油孔	T1	(N)	W1	H1	F	dxDxh
BRC15A0	24	47	16	4.6	66	38x30	M5x8	40	∅ 3	4.3	5	15	14	60	4.5x7.5x5.8
BRD15A0					56										
BRC20A0	30	63	21.5	5	77.8	53x40	M6x9	48.8	M6x1	7	15.6	20	18	60	6x9.5x9.0
BRD20A0					67.8										
BRC20LA					92.4										
BRD20LA					82.4										
BRC25A0	36	70	23.5	7	88	57x45	M8x12	57	M6x1	7.8	15.6	23	22	60	7x11x9.5
BRD25A0					78										
BRC25LA					110.1										
BRD25LA					100.1										
BRC30A0	42	90	31	9	109	72x52	M10x12	72	M6x1	7	15.6	28	26	80	9x14x12.5
BRD30A0					99										
BRC30LA					131.3										
BRD30LA					121.3										
BRD35A0	48	100	33	9.5	109	82x62	M10x13	80	M6x1	8	15.6	34	29	80	9x14x12.5
BRD35LA					134.8										
BRD45A0	60	120	37.5	14	138.2	100x80	M12x15	105	M8x1	8.5	16	45	38	105	14x20x17.5
BRD45LA					163										



型号	参考资料 (mm)		额定负荷 (Kgf)		容许静力矩 (Kgf*m)			重量	
	Lmax	G	动额定负荷 (C)	静额定负荷 (C <sub>0</sub> )	Mx	My	Mz	滑块 (Kg)	滑轨 (Kg/m)
BRC15A0	4000	20	850	1350	10.1	6.8	6.8	0.21	1.4
BRD15A0									
BRC20A0	4000	20	1400	2400	24	14.6	14.6	0.4	2.6
BRD20A0									
BRC20LA			1650	3000	30	23.8	23.8	0.52	
BRD20LA									
BRC25A0	4000	20	1950	3200	36.8	22.8	22.8	0.57	3.6
BRD25A0									
BRC25LA			2600	4600	52.9	45.5	45.5	0.72	
BRD25LA									
BRC30A0	4000	20	2850	4800	67.2	43.2	43.2	1.1	5.2
BRD30A0									
BRC30LA			3600	6400	89.6	75.4	75.4	1.4	
BRD30LA									
BRD35A0	4000	20	3850	6200	105.4	62	62	1.6	7.2
BRD35LA			4800	8300	141.1	109.8	109.8	2	
BRD45A0	4000	22.5	6500	10500	236.3	137.8	137.8	2.7	12.3
BRD45LA			7700	13000	292.5	210.9	210.9	3.6	

注：BR35与BR45并无装配自润滑油棉

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

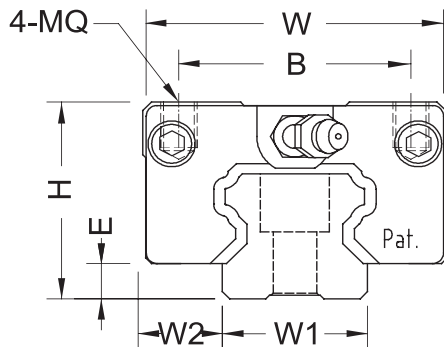
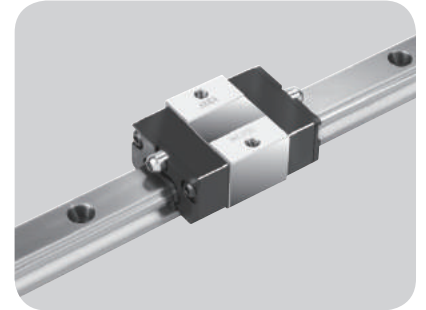
自润式直线轴承

直线导轨

滚珠丝杠

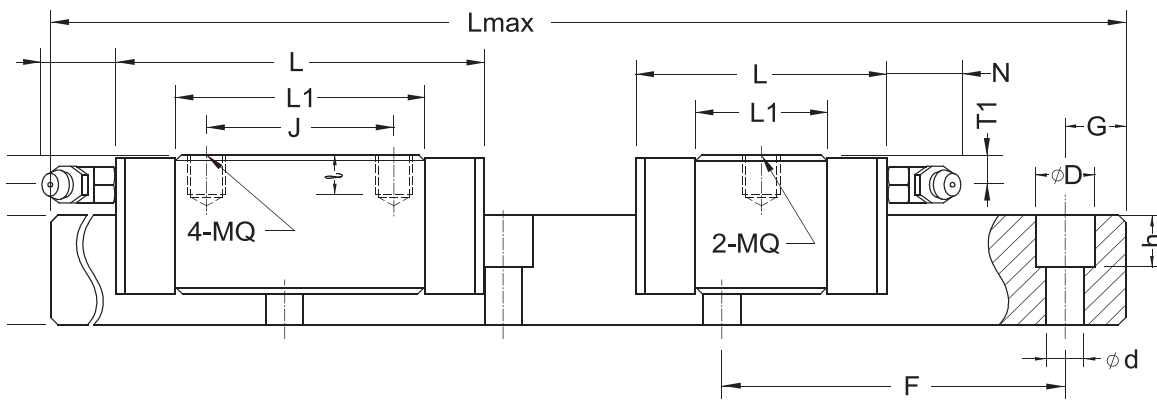
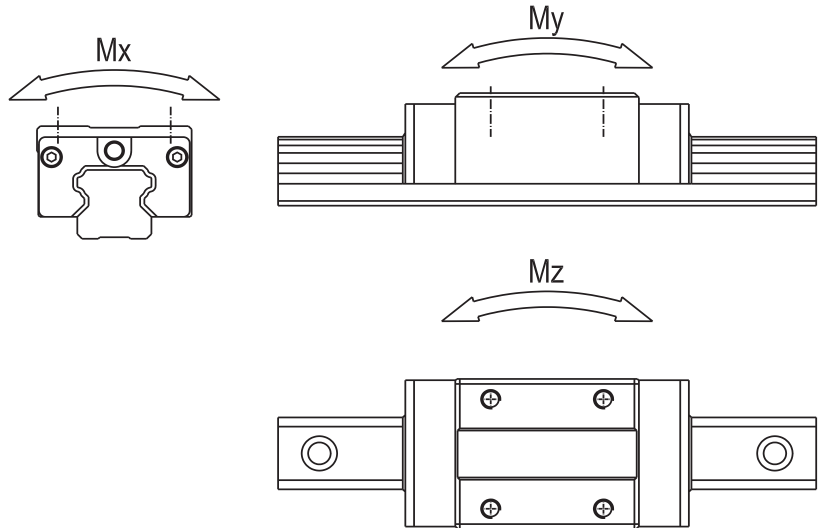
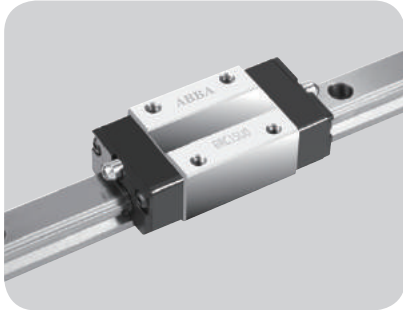
其他零组件

### 1.31.3 BRC-SU/U0, BRD-SU/U0



型号	組合尺寸 (mm)				滑块尺寸 (mm)							滑轨尺寸 (mm)			
	H	W	W2	E	L	BxJ	MQx↓	L1	油孔	T1	(N)	W1	H1	F	dxDxh
BRC15U0	24	34	9.5	4.6	66	26x26	M4x5.6	40	ø3	4.3	5	15	14	60	4.5x7.5x5.8
BRD15U0					56			21.6							
BRC15SU					47.6	26x-									
BRD15SU					37.6										
BRC20U0	28	42	11	5	77.8	32x32	M5x6.4	48.8	M6x1	5	15.6	20	18	60	6x9.5x9.0
BRD20U0					67.8			28							
BRC20SU					57	32x-									
BRD20SU					47										
BRC25U0	33	48	12.5	7	88	35x35	M6x8	57	M6x1	4.8	15.6	23	22	60	7x11x9.5
BRD25U0					78			31.5							
BRC25SU					62.5	35x-									
BRD25SU					52.5										
BRC30U0	42	60	16	9	109	40x40	M8x11.5	72	M6x1	7	15.6	28	26	80	9x14x12.5
BRD30U0					99			38.6							
BRC30SU					75.6	40x-									
BRD30SU					65.6										
BRD35U0	48	70	18	9.5	109	50x50	M8x11.2	80	M6x1	8	15.6	34	29	80	9x14x12.5
BRD35SU					74.7			45.7							
BRD45U0	60	86	20.5	14	138.2	60x60	M10x13	105	M8x1	8.5	16	45	38	105	14x20x17.5





型号	参考资料 (mm)		额定负荷 (Kgf)		容许静力矩 (Kgf*m)			重量	
	Lmax	G	动额定负荷 (C)	静额定负荷 (C <sub>0</sub> )	Mx	My	Mz	滑块 (Kg)	滑轨 (Kg/m)
BRC15U0	4000	20	850	1350	10.1	6.8	6.8	0.17	1.4
BRD15U0			520	680	5.1	1.8	1.8	0.1	
BRC15SU			1400	2400	24	14.6	14.6	0.26	
BRD15SU			950	1400	7	4.9	4.9	0.17	
BRC20U0	4000	20	1950	3200	36.8	22.8	22.8	0.38	3.6
BRD20U0			1250	1750	17.5	6.9	6.9	0.21	
BRC20SU			2850	4800	67.2	43.2	43.2	0.81	
BRD20SU			1750	2400	33.6	11.6	11.6	0.48	
BRC25U0	4000	20	3850	6200	105.4	62	62	1.2	7.2
BRD25U0			2500	3650	62.1	20.9	20.9	0.8	
BRC25SU			2850	4800	67.2	43.2	43.2	0.81	
BRD25SU			1750	2400	33.6	11.6	11.6	0.48	
BRC30U0	4000	20	3850	6200	105.4	62	62	1.2	7.2
BRD30U0			2500	3650	62.1	20.9	20.9	0.8	
BRC30SU			2850	4800	67.2	43.2	43.2	0.81	
BRD30SU			1750	2400	33.6	11.6	11.6	0.48	
BRD35U0	4000	20	3850	6200	105.4	62	62	1.2	7.2
BRD35SU			2500	3650	62.1	20.9	20.9	0.8	
BRD45U0	4000	22.5	6500	10500	236.3	137.8	137.8	2.1	12.3

注：BR35与BR45并无装配自润滑油棉

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

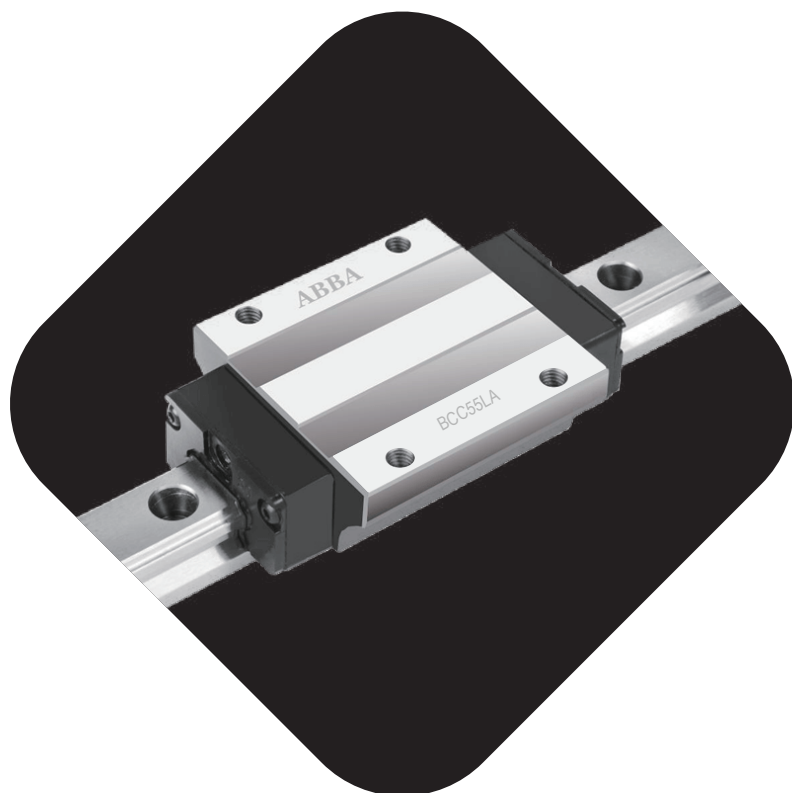
滚珠丝杠

其他零组件



2

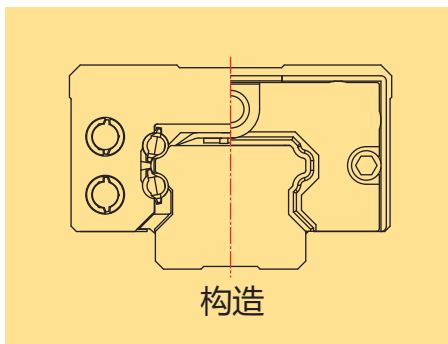
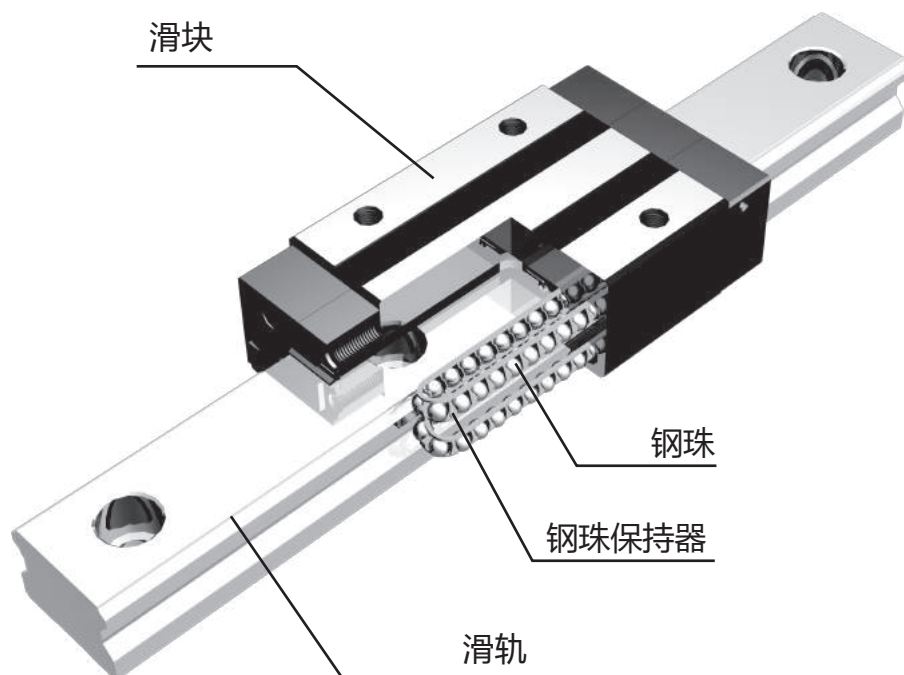
钢珠保持器型  
直线导轨



## 2.1 特性

- 1 可互换式设计
- 2 钢珠受力均匀，增长使用寿命
- 3 润滑性佳，长期免加油、免保养
- 4 具备钢珠保持器，降低噪音，运行顺畅

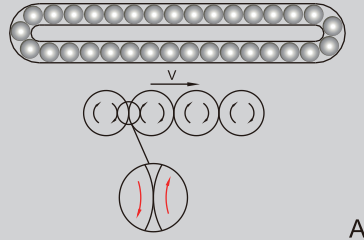
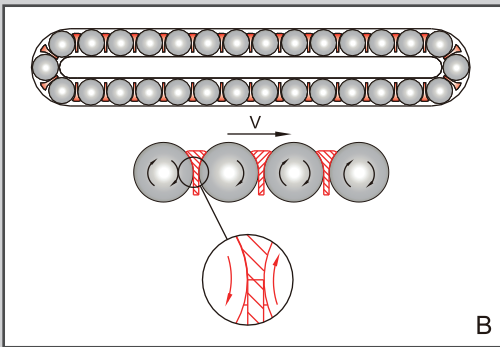
## 2.2 结构



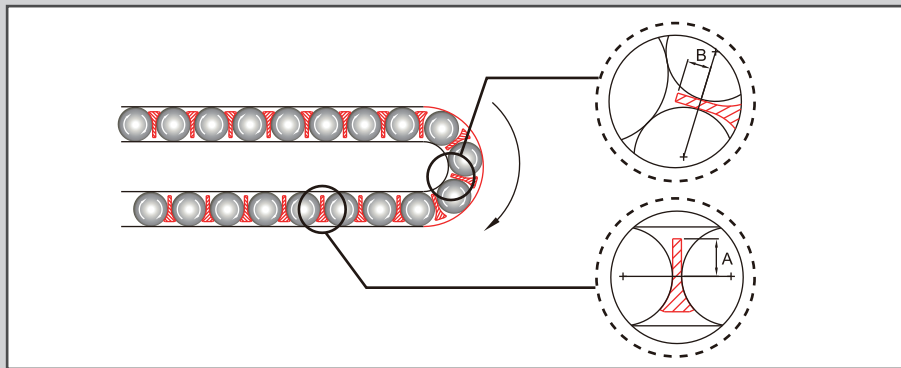
BC系列具备 **ABBA** 研发之钢珠保持器设计，可提升寿命及精度，并降低噪音，提供高速运转之最佳选择。

## 2.3 特性说明

### 新型(具备钢珠保持器)

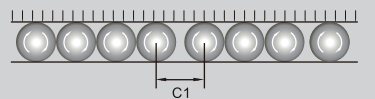
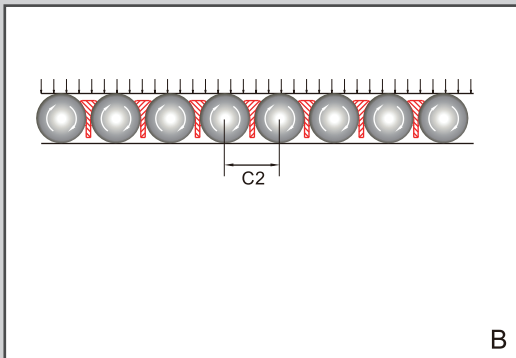


特点一：  
A为钢珠之相互摩擦，  
其为B两倍之摩擦力，  
故B之寿命可较A长。

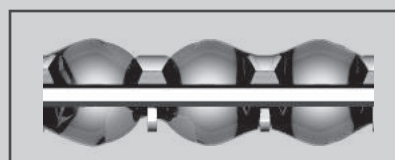
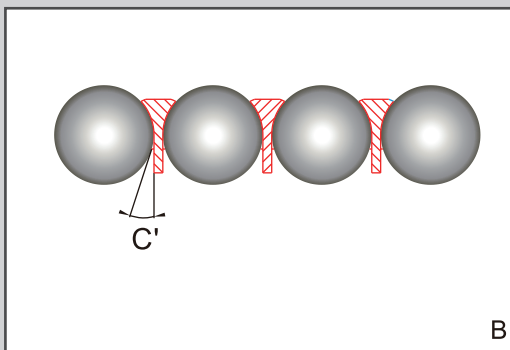


特点二：  
钢珠保持器设计与其他  
厂牌不同的地方在于钢  
珠保持器180度回转时靠  
内侧之链带不易产生挤  
压干涉，可降低阻力，  
提升寿命。

### 新型(具备钢珠保持器)



特点三：  
由于B有钢珠保持器，  
可使钢珠均匀受力，可  
延长钢珠寿命。



油膜较易附着在链带与钢珠之间

特点四：  
如图所示，A之钢珠相  
互接触角C大于B与钢珠  
保持器之接触角C'，所  
以润滑油的附着力会比  
较容易附着在BC系列的  
结构上。

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

## 2.4 BC产品形式

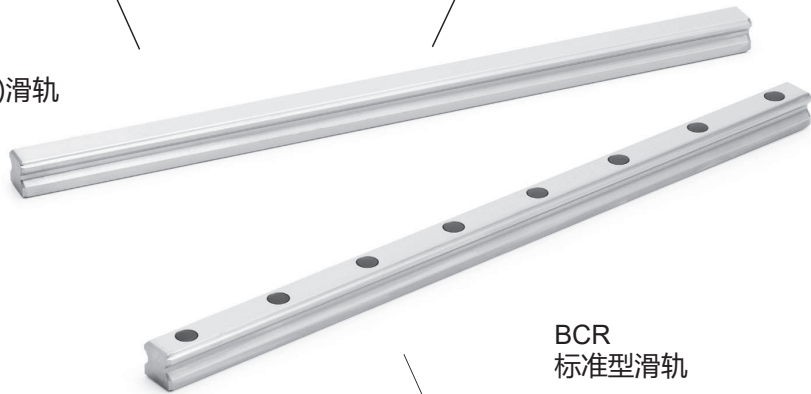
BCC-A0  
标准长、标准高、法兰型滑块



BCC-R0  
标准长、加高、方型滑块



BCR  
下方固定型(盲孔)滑轨



BCR  
标准型滑轨



BCC-LA  
加长、标准高、法兰型滑块



BCC-LR  
加长、加高、方型滑块

## 2.5 非互换性直线导轨编号说明

B C S 5 5 - A 0 C 2 Z 1 - 1 0 8 0 0 N D 0 - A 0 S W 2

尺寸 \_\_\_\_\_  
55

法兰型式 \_\_\_\_\_  
A0 有法兰螺纹型(标准长、标准高)  
LA 加长式有法兰螺纹型(加长、标准高)  
R0 无法兰螺纹型(标准长、加高)  
LR 加长式无法兰螺纹型(加长、加高)

端盖型式 \_\_\_\_\_  
C 标准端盖

单支滑轨滑块数量 \_\_\_\_\_  
1~9 1~9个  
A~W > 9个(10=A, 11=B, 12=C...)

预压 <sup>1)</sup> \_\_\_\_\_  
ZF 微间隙  
Z0 零间隙  
Z1 轻预压, 预压力=0~0.02C

滑轨长度 \_\_\_\_\_  
00080~99999 mm (最小间隔1 mm)

精度等级 <sup>1)</sup> \_\_\_\_\_  
N 普通级  
H 高级  
P 精密级

滑轨固定方式 \_\_\_\_\_  
D0 标准处理 (正钻孔,标准孔距,首尾孔等距)  
F0 标准处理 (正钻孔,标准孔距,首尾孔不等距)  
D4 标准处理 (反钻孔,标准孔距,首尾孔等距)  
F4 标准处理 (反钻孔,标准孔距,首尾孔不等距)  
DX 定制处理 (依据客户需求)

滑轨对接 \_\_\_\_\_  
A 是 (依据图面)  
0 否

滑轨表面处理 <sup>2)</sup> \_\_\_\_\_  
0 标准处理 (防锈油)

配件代码 \_\_\_\_\_  
S 标准防尘片(仅端盖)  
1 标准防尘片 + 金属刮刷片

平行使用代码 \_\_\_\_\_  
00 单轨  
W2~W9 多轨 W2: 2轨, W3: 3轨

1)相关限制可参考下面图表

现配			
精度	P	H	N
预压	-	-	ZF
	Z0	Z0	Z0
	Z1	Z1	Z1
	Z2	Z2	Z2
	Z3	Z3	Z3

2)滑块表面处理

- A.标准: 防锈油  
B.非标准: 参考图面

3)标准件之油嘴/止付螺丝型式

- A.尺寸20/25/30/35/45/55:45° 油嘴 (1pc) + 止付螺丝(1pc)

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

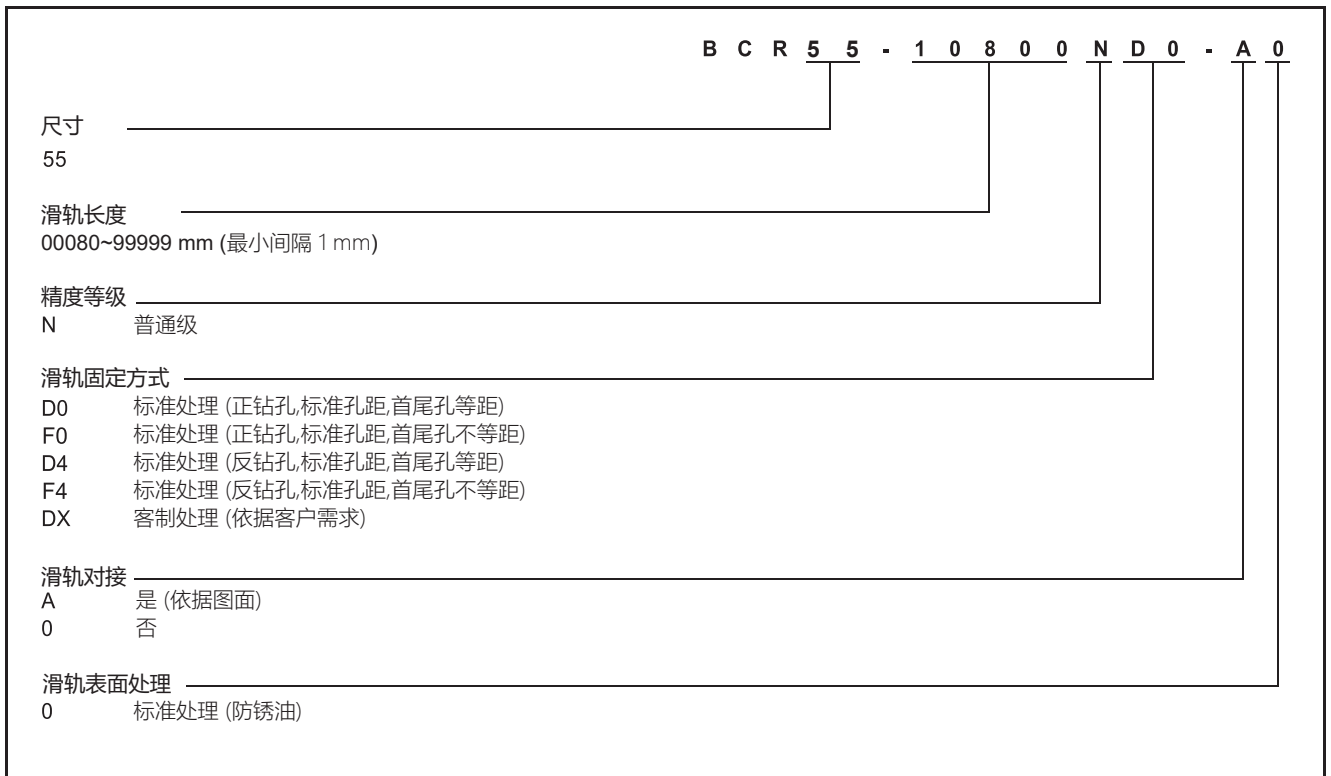
自润式直线轴承

直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件

## 2.6 互换型滑轨产品编号说明





## 2.7 互换型滑块产品编号说明



1) 标准件之油嘴/止付螺丝型式  
A.尺寸20/25/30/35/45/55:45° 油嘴 (1pc) + 止付螺丝(1pc)

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

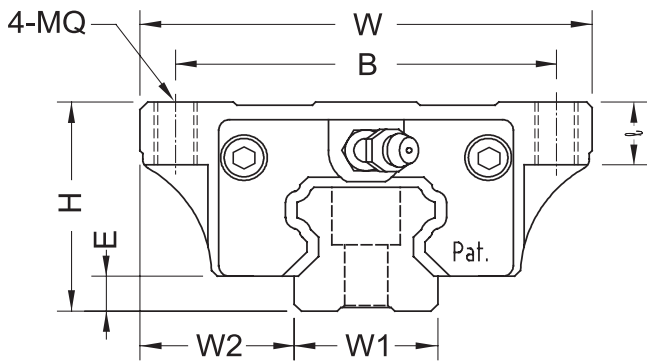
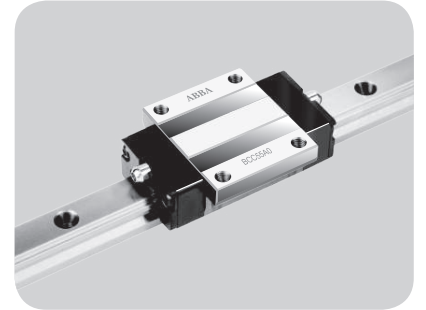
直线导轨

滚珠丝杠

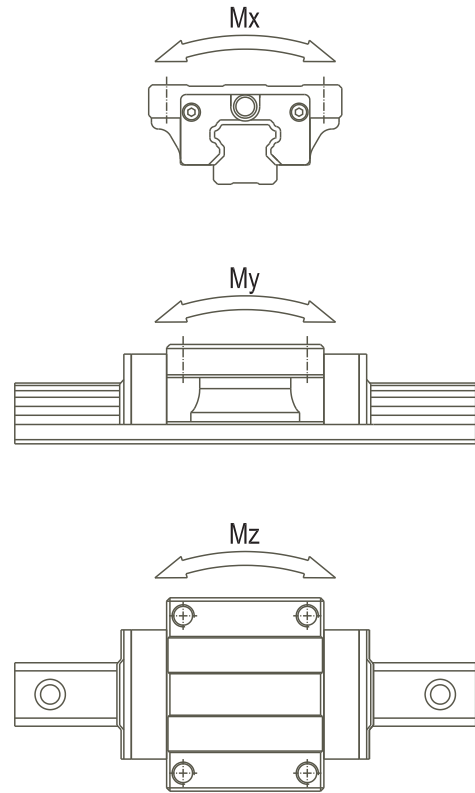
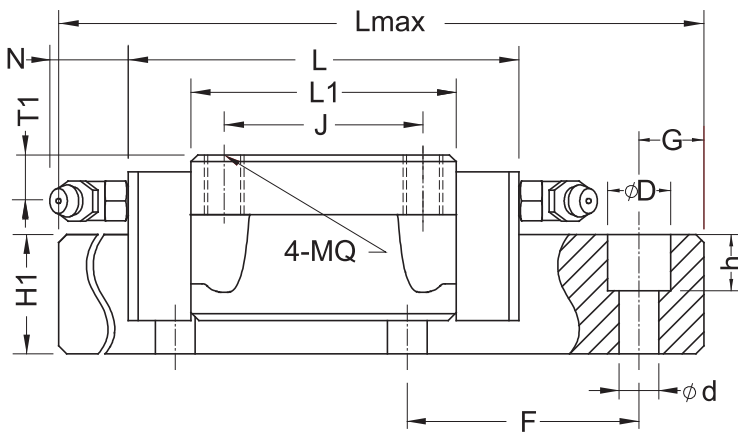
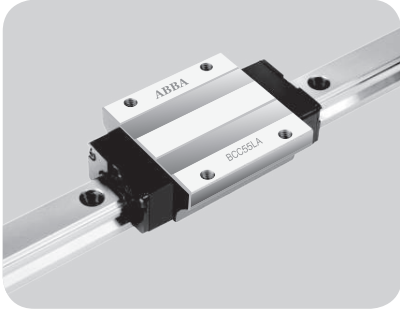
其他零组件

## 2.8 直线导轨尺寸明细表

### 2.8.1 BCC-A0/LA



型号	組合尺寸 (mm)					滑块尺寸 (mm)						滑轨尺寸 (mm)			
	H	W	W2	E	L	BxJ	MQx $l$	L1	油孔	T1	(N)	W1	H1	F	dxDxh
BCC55A0	70	140	43.5	12.7	181	116x95	M14x21	131	M8x1	20	16	53	38	120	16x23x20.1
BCC55LA					223			173							



型号	参考资料 (mm)		额定负荷 (Kgf)		容许静力矩 (Kgf*m)			重量	
	Lmax	G	动额定负荷 (C)	静额定负荷 (C <sub>0</sub> )	Mx	My	Mz	滑块 (Kg)	滑轨 (Kg/m)
BCC55A0	4000	30	7600	12800	446	355	355	5.4	14.5
BCC55LA			9300	17100	580	600	600	7.1	

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

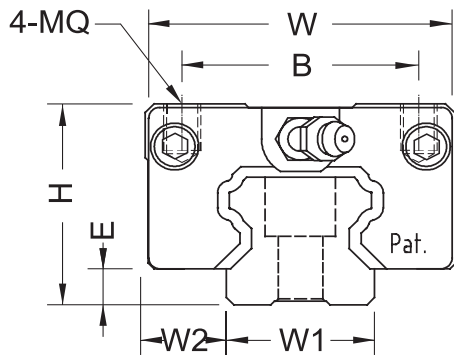
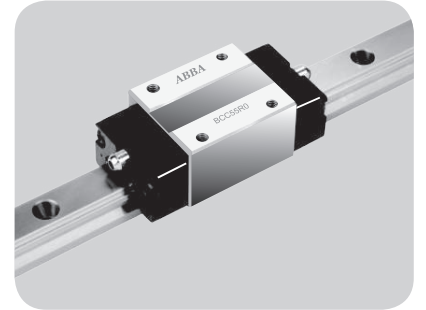
直线导轨

滚珠丝杠

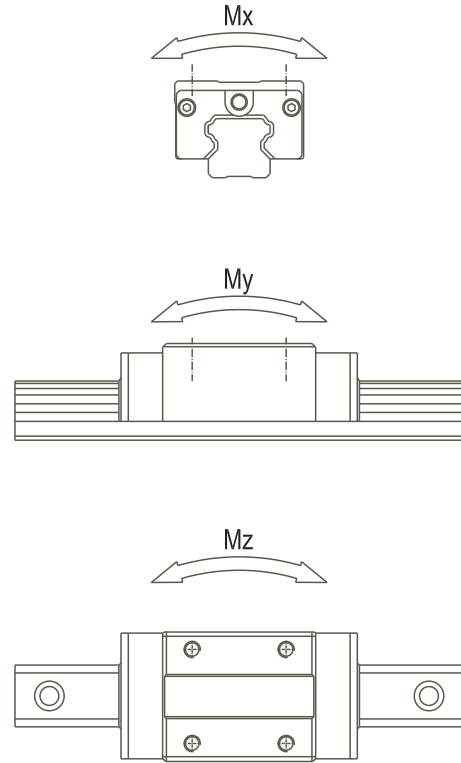
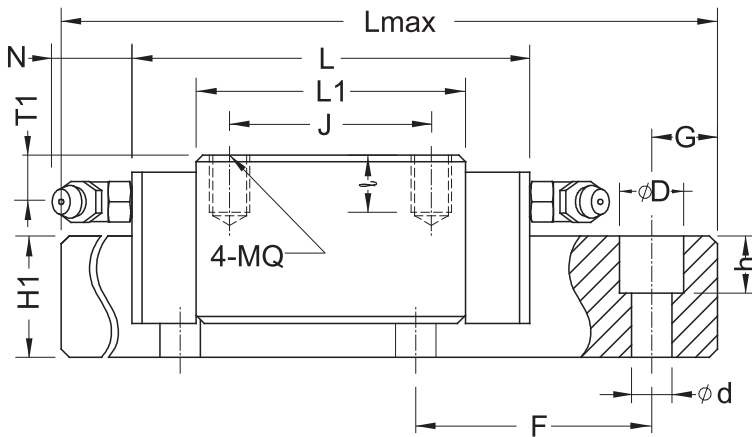
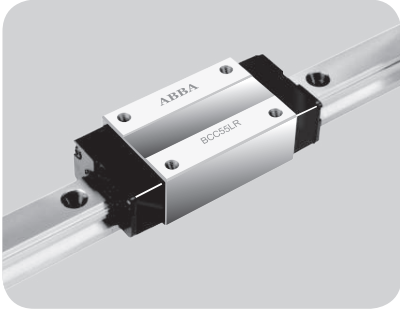
其他零组件

## 2.8.2

## BCC-R0/LR



型号	组合尺寸 (mm)				滑块尺寸 (mm)						滑轨尺寸 (mm)				
	H	W	W2	E	L	BxJ	MQxl	L1	油孔	T1	(N)	W1	H1	F	dxDxh
BCC55R0	80	100	23.5	12.7	181	75x75	M12x19	131	M8x1	30	16	53	38	120	16x23x20.1
BCC55LR					223	75x95		173							



型号	参考资料 (mm)		额定负荷 (Kgf)		容许静力矩 (Kgf*m)			重量	
	Lmax	G	动额定负荷 (C)	静额定负荷 (C <sub>0</sub> )	Mx	My	Mz	滑块 (Kg)	滑轨 (Kg/m)
BCC55R0	4000	30	7600	12800	446	355	355	5.2	14.5
BCC55LR			9300	17100	580	600	600	6.7	

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

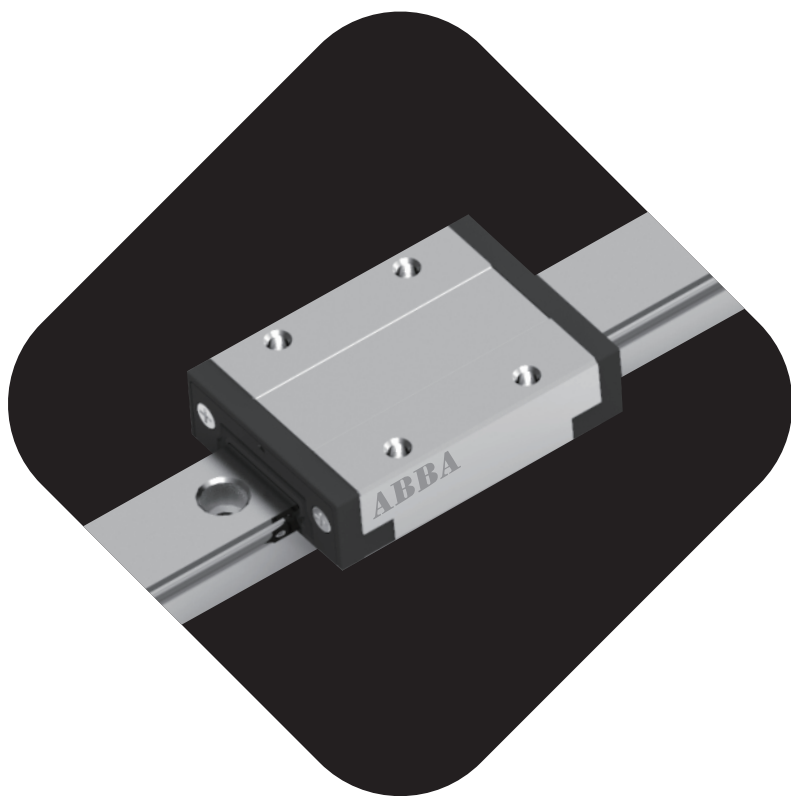
滚珠丝杠

其他零组件



3

微型  
直线导轨



## 3.1 特性

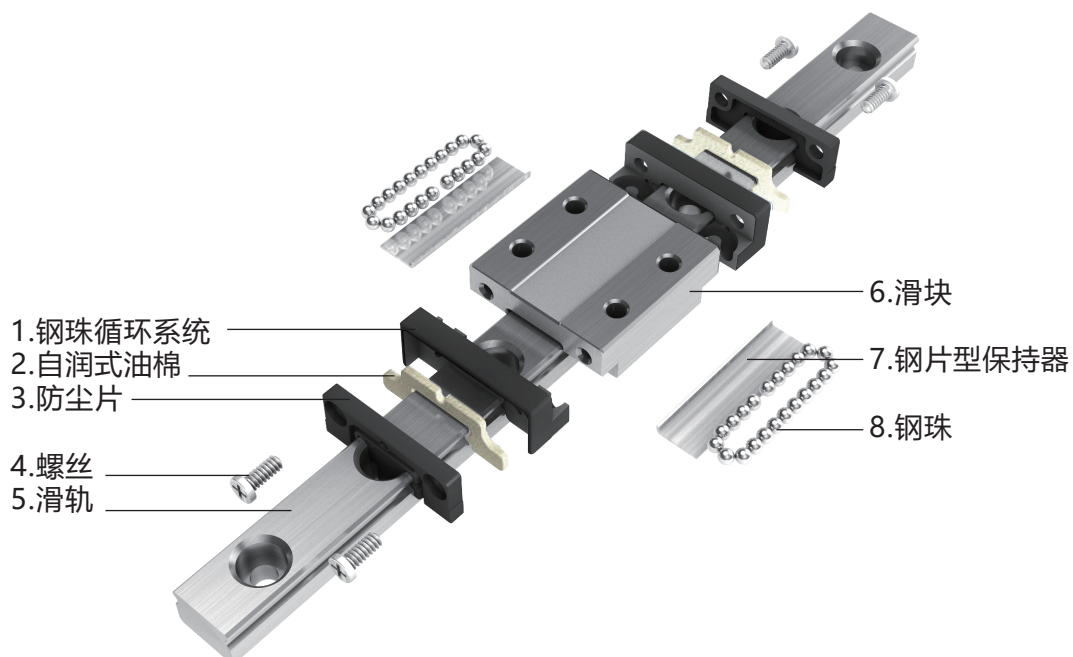
- 1 新一代不掉珠之钢片型保持器系统
- 2 组装快速且安全
- 3 优化钢珠循环设计
- 4 运行顺畅并具有高精度
- 5 滑块都经过工厂预润滑，并配备了自润式油棉，确保系统中的润滑条件
- 6 全新优化的密封设计
- 7 减少运行阻力
- 8 不锈钢组件
- 9 可根据ISO 12090-2进行互换

## 3.2 产品规格

BM产品之允许使用条件如下表:

项目	允许使用条件
速度	5 m/s
加速度	140 m/s <sup>2</sup>
环境温度	-20~ +80°C (搭配标准防尘片) -20~ +100°C (搭配无接触式防护盖)
最大动负载	<0.5 C
最大静负载	<0.5 C <sub>0</sub>
最小负载	>0.001 C

## 3.3 结构

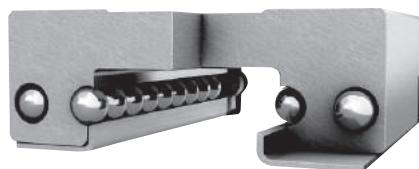




## 3.4 优点

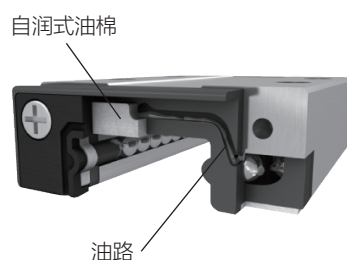
### 1 新一代不掉珠之钢片型保持器系统

- 组装快速且安全
- 由于不掉珠设计提高精度表现
- 创新保持器设计提高运行顺畅度



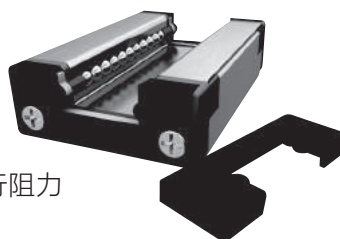
### 2 自润式油棉

- 创新的自润油棉，最长可达20,000km无需润滑
- 使用FDA级润滑油进行了工厂预润滑，降低了维护成本



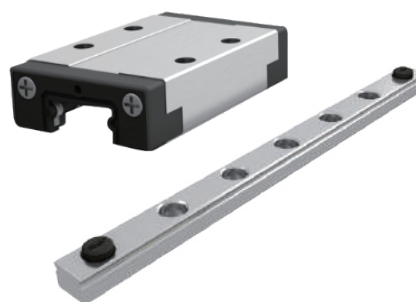
### 3 优化密封设计

- 高度耐磨的材料延长密封寿命
- 滑轨与钢珠保持器之间的间隙极小化，具有绝佳的防尘性
- 防尘片与滑轨最佳化的贴合，防尘功能同时具有极低的运行阻力



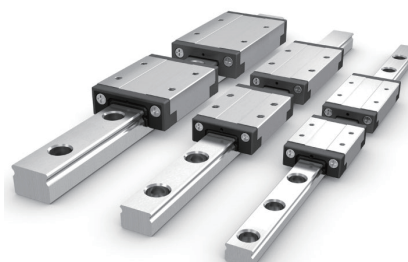
### 4 不锈钢材质

- 多种用途的耐腐蚀材料
- 适用于医疗和食品产业等卫生环境



### 5 优化钢珠循环设计

- 低噪音，可适用于医疗和办公环境
- 运行顺畅，可适用长时间运作场合



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

## 3.5 精度规格

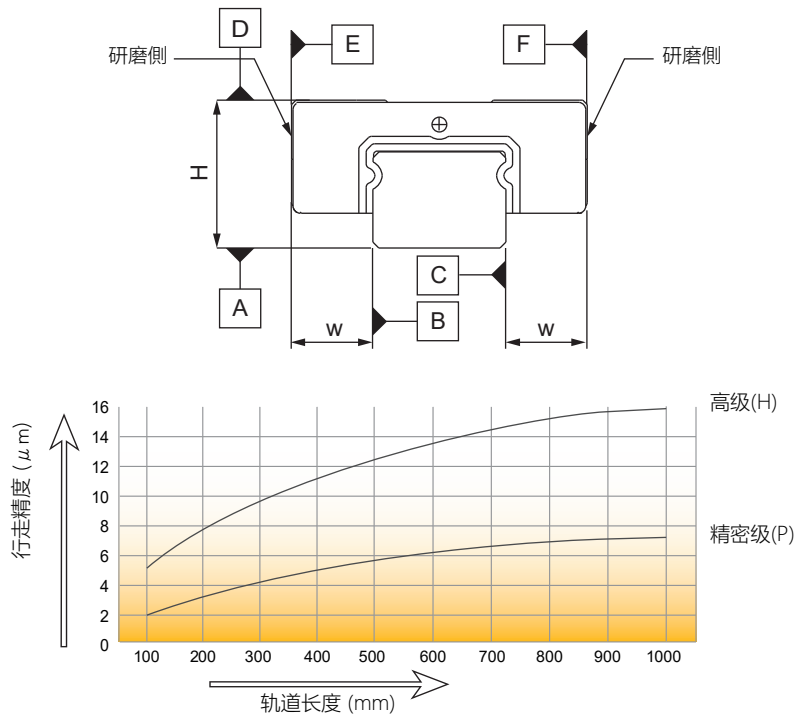


图3.5.1 微型直线导轨的行走精度

单位: mm

项目	等级	
	P (精密级)	H (高级)
组合高误差 (H)*	±0.010	±0.020
组合宽误差 (W)*	±0.015	±0.025
成对高度误差 (ΔH)**	0.007	0.015
成对宽度误差 (ΔW)**	0.007	0.015
滑块回面对轨道A面的行走精度	ΔC参考图1	
滑块E/F面对轨道B/C面的行走精度	ΔE & ΔF参考图1	

\*公差适用于任何滑块与滑轨组合的整根滑轨长度。

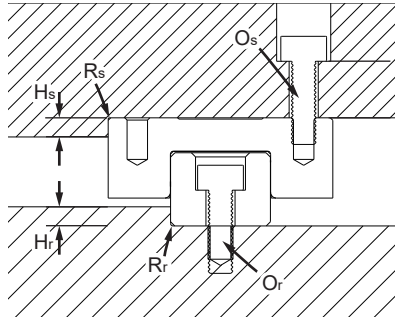
\*\*成对高度误差ΔH和成对宽度误差ΔW为相对于滑块中心位置的尺寸。  
每个尺寸皆以离中心点具相同距离的两个测量点的平均值导出。

## 3.6 预压的选择

等级	项目	代表符号	预压力	描述
	轻微间隙	Z0	0	最好的运行顺畅度及最小的摩擦力
	轻预压	Z1	0~0.02C	有预压且具有良好的运行顺畅度
	中预压	Z2	0.02~0.08C	更高的预压力及刚性,但运行顺畅度一般

## 3.7 安装建议

### 3.7.1 安装面设计



单位: mm

型号	轨道安装面圆角半径最大值(R <sub>r</sub> )	轨道安装面靠肩高度(H <sub>r</sub> )		滑块安装面圆角半径最大值(R <sub>s</sub> )	滑块安装面靠肩高度(H <sub>s</sub> )	轨道锁紧螺栓建议尺寸(O <sub>r</sub> )	滑块锁紧螺栓建议尺寸(O <sub>s</sub> )
		最小值	最大值				
BMH 7	0.3	1.1	1.3	0.2	2.2	M2x5	M2
BMH 9	0.3	1.3	1.6	0.2	2.5	M3x8	M3
BMH 12	0.4	2	2.6	0.2	3.5	M3x10	M3
BMH 15	0.4	3	3.6	0.4	4.5	M3x10	M3
BMW 7	0.3	1.1	1.3	0.2	2.2	M3x5	M3
BMW 9	0.3	1.3	1.6	0.2	2.5	M3x8	M3
BMW 12	0.4	2	2.6	0.2	3.5	M3x10	M3
BMW 15	0.4	3	3.6	0.4	4.5	M4x12	M4

### 3.7.2 轨道装配螺栓的锁紧力矩建议值

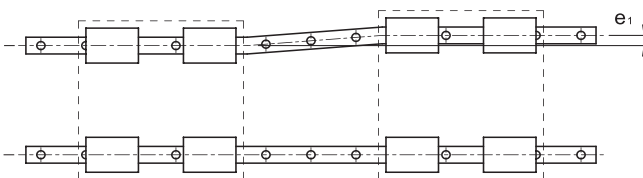
单位: kgf\*cm

安装滑轨时装配螺栓的锁紧力大小会影响整体的组装精度, 所以锁紧力的均匀度非常重要, 建议以扭力扳手依照下表的力矩值锁紧装配螺栓。

螺纹公称尺寸	螺栓力矩值
M2	3.3
M3	11.2
M4	26.5

### 3.7.3 安装面的容许误差

#### 轴的平行度误差(e<sub>1</sub>)



单位: μm

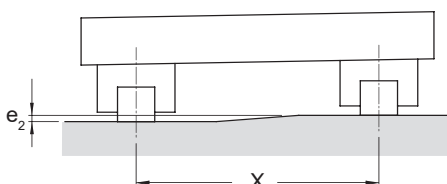
型号	2轴的平行度误差容许值 (e <sub>1</sub> )		
	Z2	Z1	Z0
BMH 7	1	2	5
BMH 9	2	3	6
BMH 12	2	4	7
BMH 15	4	7	10
BMW 7	1	2	5
BMW 9	2	3	6
BMW 12	2	4	7
BMW 15	4	7	10

#### 轴的水平度误差(e<sub>2</sub>)

轴的水平度误差(e<sub>2</sub>)计算公式如下:

$$e_2 = \frac{X \times f_{e2}}{500}$$

e<sub>2</sub>: 轴的水平度误差 (μm)  
X: 两滑轨中心距离 (mm)  
f<sub>e2</sub>: 水平误差系数



单位: μm

型号	水平误差系数 (f <sub>e2</sub> )		
	Z2	Z1	Z0
BMH 7	36	60	120
BMH 9	39	65	130
BMH 12	42	70	140
BMH 15	50	75	150
BMW 7	36	60	120
BMW 9	39	65	130
BMW 12	42	70	140
BMW 15	50	75	150

标准型

钢珠保持器型

微型

双轴心型

单轴心型

滚珠丝杠

滚珠丝杠

丝杠支撑座

自润式直线轴承

直线导轨

滚珠丝杠

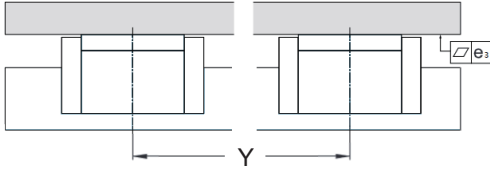
其他零组件

## 滑块安装平板平面度误差( $e_3$ )

滑块安装平板平面度误差( $e_3$ )计算公式如下:

$$e_3 = \frac{Y \times f_{e_3}}{500}$$

$e_3$  : 滑块安装平板平面度误差 ( $\mu\text{m}$ )  
 $Y$  : 两滑块中心距离 (mm)  
 $f_{e_3}$  : 滑块安装平板误差系数



单位:  $\mu\text{m}$

型号	滑块安装平板误差系数 ( $f_{e_3}$ )
BMH 7	25
BMH 9	27
BMH 12	29
BMH 15	35
BMW 7	25
BMW 9	27
BMW 12	29
BMW 15	35

## 3.8 运行阻力

BM系列的最大运行阻力数值为基于滑块上方无负载且滑块含有黏度460之润滑油之测试数据, 详细数据如下表:

标准型

型号	滑块型式	最大运行阻力(g)					
		标准防尘片			无接触式防护盖		
		Z2	Z1	Z0	Z2	Z1	Z0
BMH 7	U0	300	170	100	270	140	70
	LU	300	170	100	270	140	70
BMH 9	U0	300	170	100	270	140	70
	LU	300	170	100	270	140	70
BMH 12	U0	310	180	110	280	150	80
	LU	310	180	110	280	150	80
BMH 15	U0	310	180	120	280	150	90
	LU	310	180	120	280	150	90

宽型

型号	滑块型式	最大运行阻力(g)					
		标准防尘片			无接触式防护盖		
		Z2	Z1	Z0	Z2	Z1	Z0
BMW 7	U0	350	200	100	320	170	70
	LU	350	200	100	320	170	70
BMW 9	U0	350	200	100	320	170	70
	LU	350	200	100	320	170	70
BMW 12	U0	460	250	110	430	220	80
	LU	460	250	110	430	220	80
BMW 15	U0	460	330	120	430	300	90
	LU	460	330	120	430	300	90

## 3.9 润滑方式

### 3.9.1 标准出厂产品所加注润滑剂说明

BM产品滑块内部及自润油棉内添加医用润滑油Klüber PARALIQ P 460。此润滑油符合FDA的安全指导方针sec. 21 CFR 178.3570条例,且已经通过NSF H1级别认证。

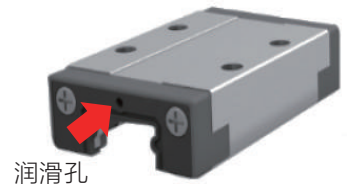
### 3.9.2 补充润滑

- 1 润滑方式: 润滑油可使用针筒由滑块两侧的润滑孔打入滑块内部, 且润滑期间滑块须于滑轨上来回滑动数次, 以确保滑块内部充分润滑。

- 2 润滑油加入量: 标准型 单位:  $\text{mm}^3$  宽型 单位:  $\text{mm}^3$

型号	润滑油加入量
BMH 7	50
BMH 9	70
BMH 12	90
BMH 15	150

型号	润滑油加入量
BMW 7	60
BMW 9	90
BMW 12	140
BMW 15	200



- 3 补充润滑间隔建议: 补充润滑的间隔会因为应用条件(如负载、速度、环境温度、污染...等)而有很大的变化, 一般情况下建议至少每1000km或每一年(以两者先到者为准)必须进行补充润滑。

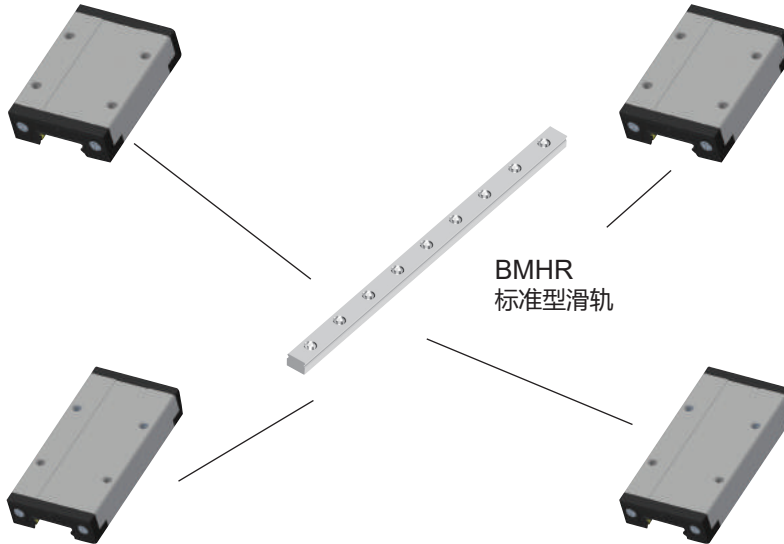
- 4 建议润滑油: Klüber PARALIQ P 460

## 3.10 BM产品形式

### 3.10.1 BMHC/BMHR标准型

BMHC-U0-0  
标准型、标准长、无接触式防护盖

BMHC-U0-S  
标准型、标准长、标准防尘片



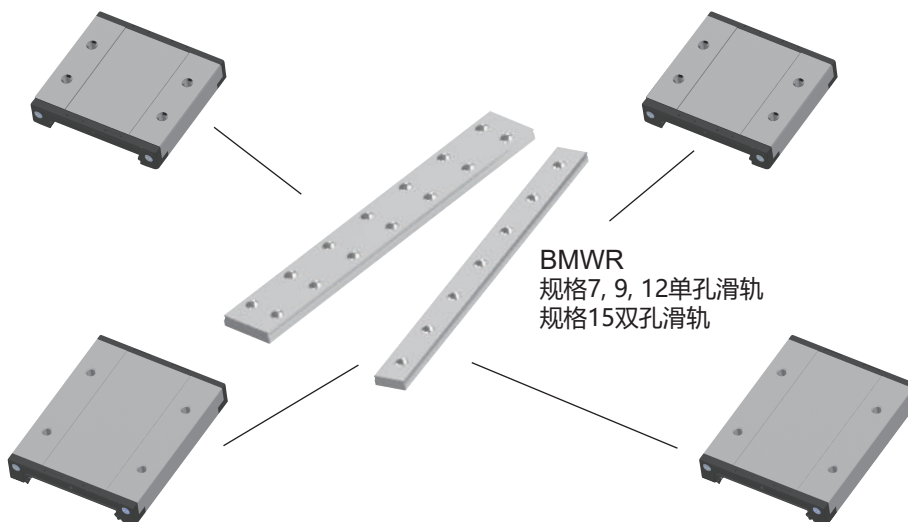
BMHC-LU-0  
标准型、加长、无接触式防护盖

BMHC-LU-S  
标准型、加长、标准防尘片

### 3.10.2 BMWC/BMWR宽型

BMWC-U0-0  
宽型、标准长、无接触式防护盖

BMWC-U0-S  
宽型、标准长、标准防尘片



BMWC-LU-0  
宽型、加长、无接触式防护盖

BMWC-LU-S  
宽型、加长、标准防尘片

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

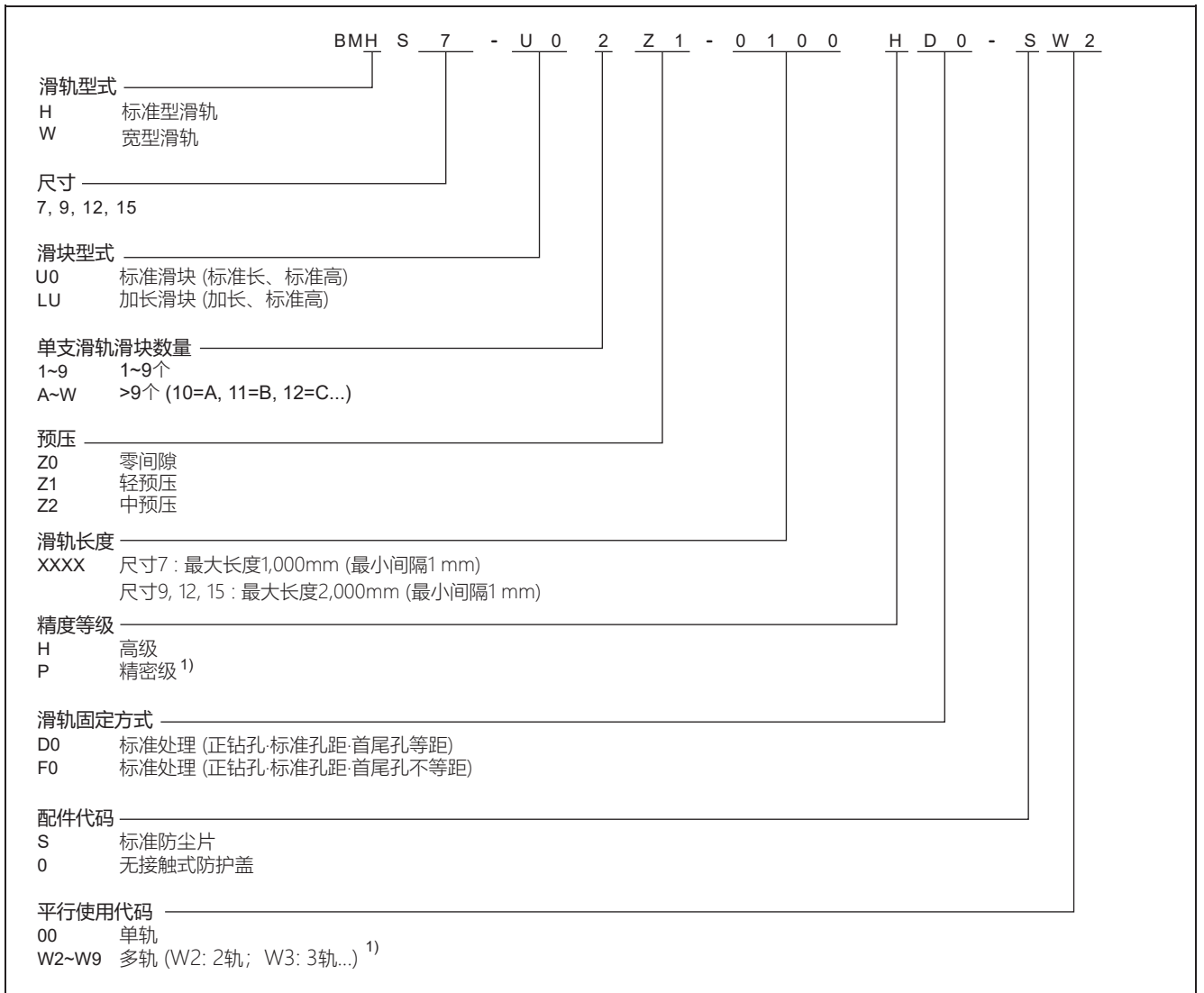
自润式直线轴承

直线导轨

滚珠丝杠

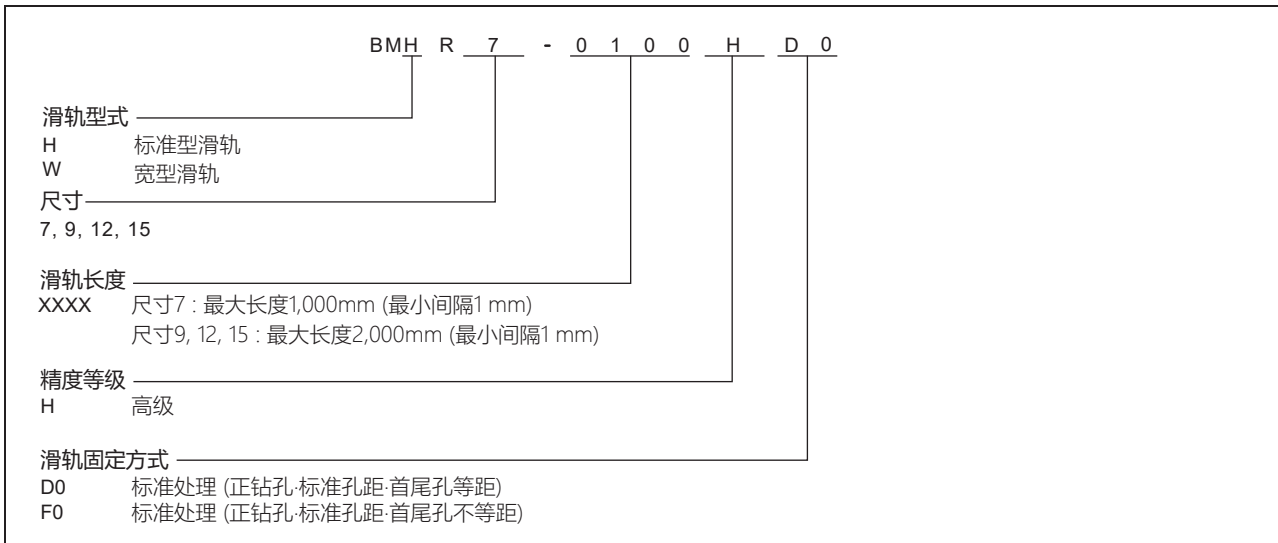
其他零组件

## 3.11 非互换性直线导轨编号说明

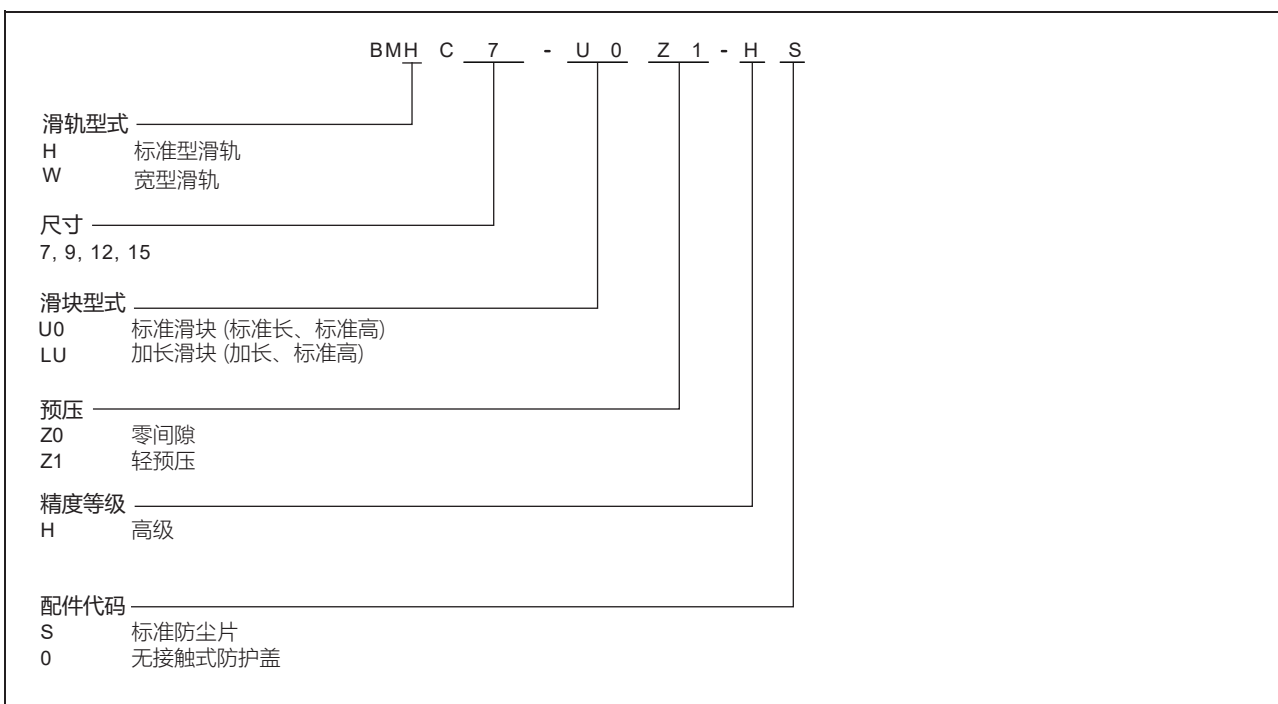


<sup>1)</sup> 仅适用于现配

## 3.12 互换性滑轨产品编号说明



## 3.13 互换性滑块产品编号说明



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

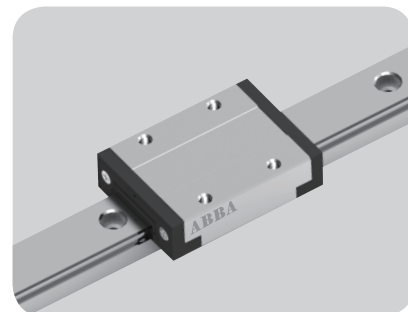
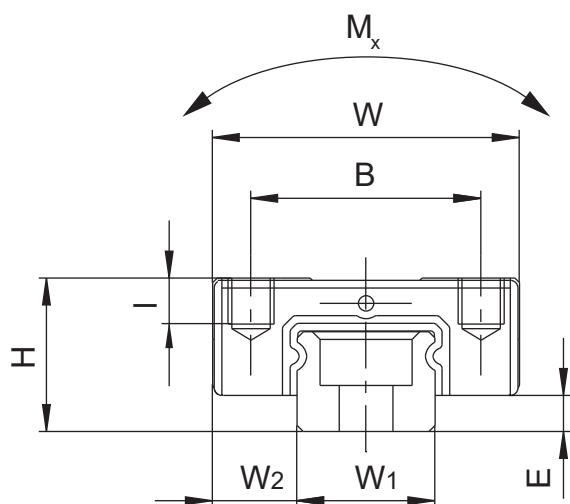
直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件

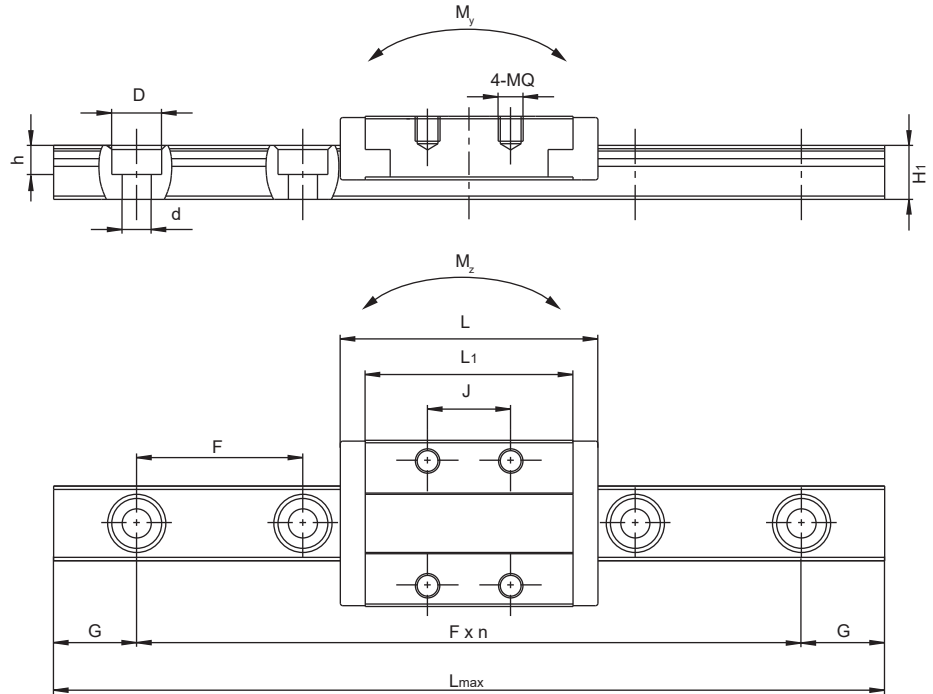
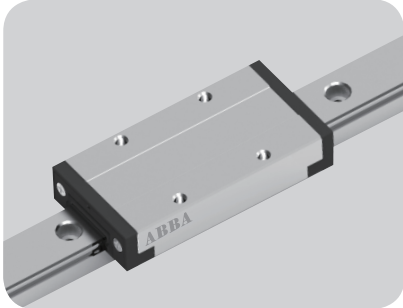
## 3.14 直线导轨尺寸明细表

### 3.14.1 BMHC-U0/LU标准型



型号	组合尺寸 (mm)				滑块尺寸 (mm)				滑轨尺寸 (mm)			
	H	W	W2	E	L	BxJ	MQxI	L1	W1	H1	F	dxDxh
<b>BMHC7U0</b> <b>BMHC7LU</b>	8	17	5	1.5	23.5 31.5	12x8 12x13	M2x2.5	18 26	7	4.8	15	2.5x4.5x2.5
<b>BMHC9U0</b> <b>BMHC9LU</b>	10	20	5.5	2.35	31 40.5	15x10 15x16	M3x3	25 34.4	9	6.5	20	3.5x6x3.5
<b>BMHC12U0</b> <b>BMHC12LU</b>	13	27	7.5	3.35	35 46.5	20x15 20x20	M3x3.5	29 40.5	12	8.8	25	3.5x6x4.5
<b>BMHC15U0</b> <b>BMHC15LU</b>	16	32	8.5	4	44 62	25x20 25x25	M3x4	37 55	15	9.5	40	3.5x6x4.5





标准型

钢珠保持器型

微型

双轴心型

单轴心型

型号	参考资料 (mm)			额定负荷 (kgf)		容许静力矩 (Kgf*m)			重量	
	Lmax	Gmin	Gmax	(C)	(C <sub>0</sub> )	Mx	My	Mz	滑块 (Kg)	滑轨 (Kg/m)
BMHC7U0 BMHC7LU	1000	4.5	11	117	149	0.47	0.27	0.27	0.01	0.23
BMHC9U0 BMHC9LU	2000	5	15	218	285	1.17	0.76	0.76	0.02	0.4
BMHC12U0 BMHC12LU	2000	5	20	321	397	2.19	1.19	1.19	0.04	0.75
BMHC15U0 BMHC15LU	2000	5	35	500	596	3.97	2.44	2.44	0.09	1.05
				706	998	6.53	6.45	6.45	0.13	1.05

滚珠丝杠

丝杠支撑座

自润式直线轴承

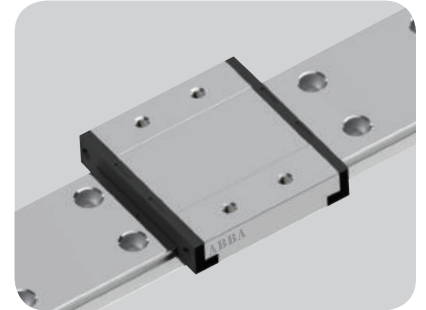
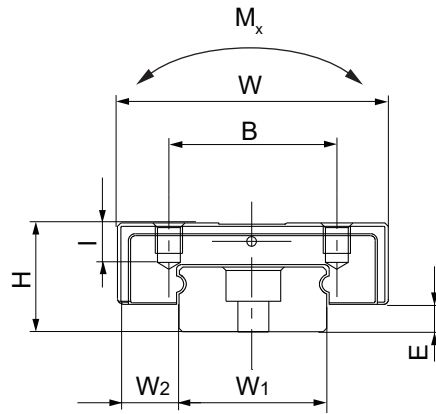
直线导轨

滚珠丝杠

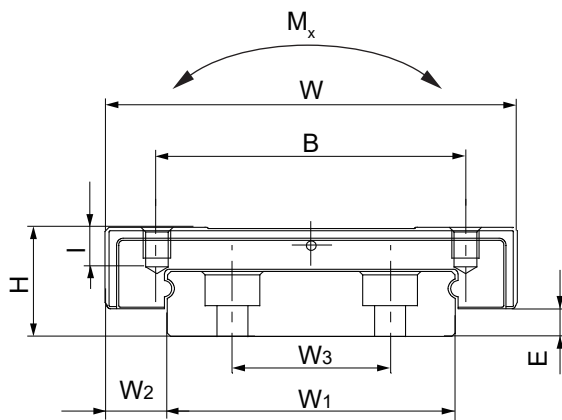
其他零组件

### 3.14.2 BMWC-U0/LU宽型

规格7/9/12



规格15



型号	组合尺寸 (mm)					滑块尺寸 (mm)				滑轨尺寸 (mm)			
	H	W	W2	W3	E	L	BxJ	MQxl	L1	W1	H1	F	dxDxh
<b>BMWC7U0</b> <b>BMWC7LU</b>	9	25	5.5	-	2	31 41.5	19x10 19x19	M3x3	25.5 36	14	5.2	30	3.5x6x3.5
<b>BMWC9U0</b> <b>BMWC9LU</b>	12	30	6	-	2.5	39 50.5	21x12 23x24	M3x3	33 44.5	18	7	30	3.5x6x4.5
<b>BMWC12U0</b> <b>BMWC12LU</b>	14	40	8	-	3	43.5 58	28x15 28x28	M3x3.5	37.5 52	24	8.5	40	4.5x8x4.5
<b>BMWC15U0</b> <b>BMWC15LU</b>	16	60	9	23	4	55.5 74.5	45x20 45x35	M4x4.5	48.5 67.5	42	9.5	40	4.5x8x4.5

标准型

钢珠保持器型

微型

双轴心型

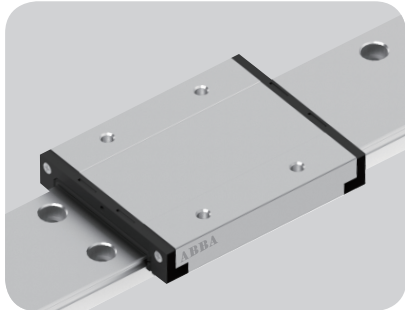
单轴心型

滚珠丝杠

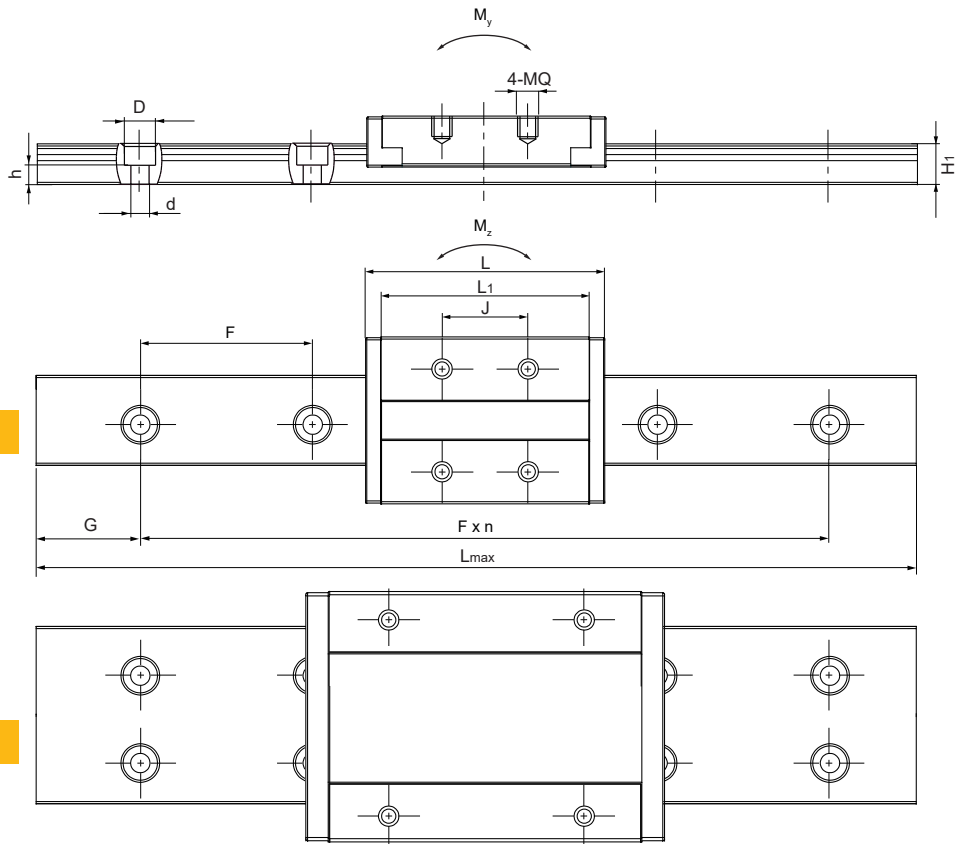
丝杠支撑座

自润式直线轴承  
其他零组件

直线导轨



规格7/9/12



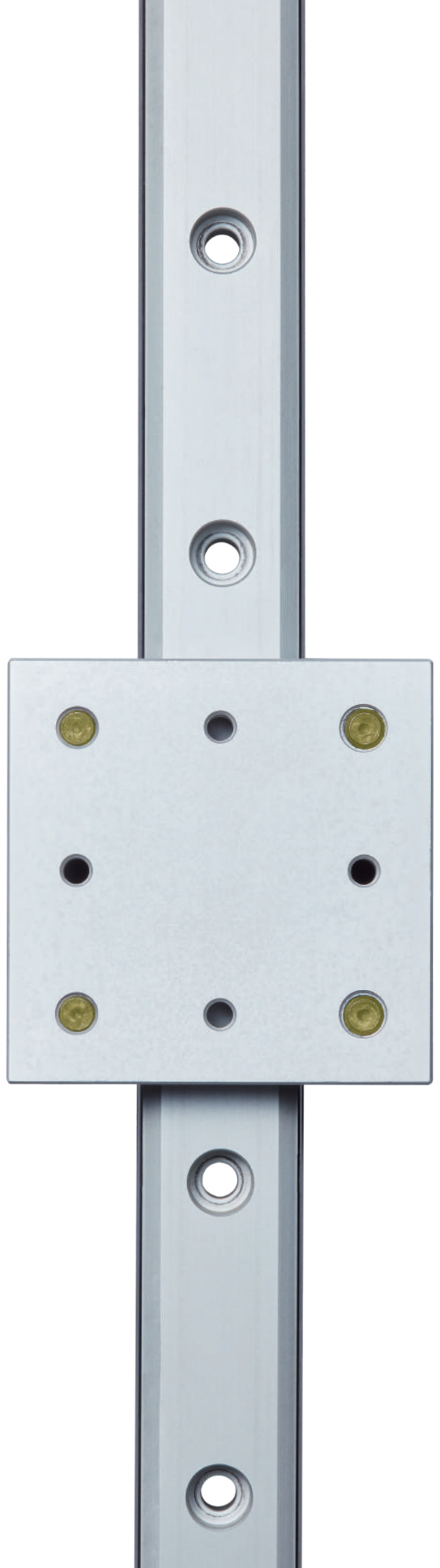
规格15

型号	参考资料 (mm)			额定负荷 (kgf)		容许静力矩 (Kgf*m)			重量	
	Lmax	Gmin	Gmax	(C)	(C <sub>0</sub> )	Mx	My	Mz	滑块 (Kg)	滑轨 (Kg/m)
BMWC7U0 BMWC7LU	2000	5	25	157	224	1.50	0.65	0.65	0.02	0.54
BMWC9U0 BMWC9LU	2000	5	25	277	413	3.69	1.76	1.76	0.05	0.94
BMWC12U0 BMWC12LU	2000	6	34	398	540	7.04	2.91	2.91	0.09	1.53
BMWC15U0 BMWC15LU	2000	6	34	642	866	18.23	5.54	5.54	0.19	2.97
				841	1274	24.65	10.76	10.76	0.26	



4

双轴心  
直线导轨

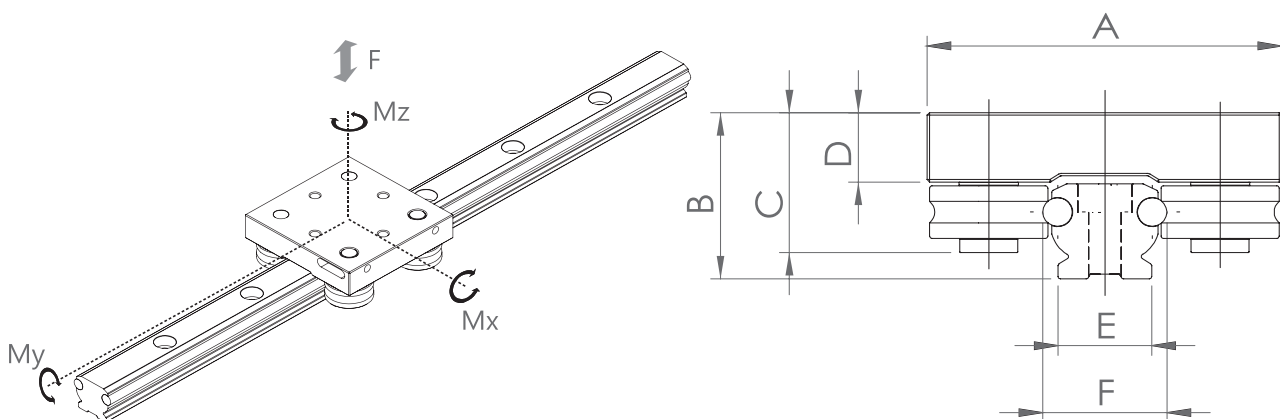
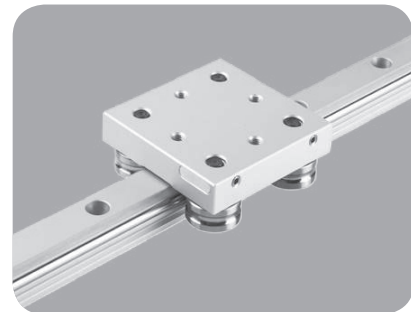


## 4.1 CRC标准型系列

型号说明：CRC25 X 0870 - B2 (20,10)

① ② ③ ④

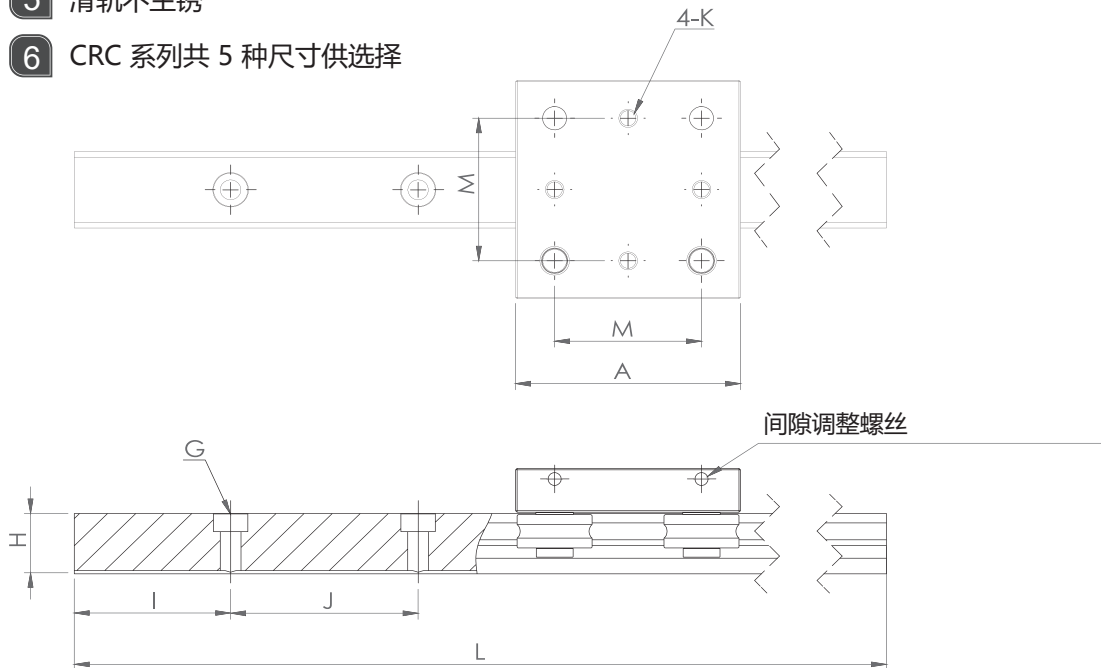
- ① 滑块型号: CRC标准型滑块
- ② 滑轨长度: 870 mm
- ③ 滑块数量: 2
- ④ 滑轨孔位端距: 20, 10 (不指定时, 标准为两端等分)



型号	尺寸规格(mm)						基本额定负荷(Kgf)		静容许力矩(Kgf*m)		
	A	B	C	D	E	F	动额定负荷 (C)	静额定负荷 (C <sub>0</sub> )	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
CRC 20	54	23	20.5	10.8	17	21	72	70	3.6	2.4	3.4
CRC 25	72	34	29.5	14.5	19	25	215	185	17.6	10.8	15.5
CRC 32	80	35	29.5	14.5	25	32	215	185	23	14	19.8
CRC32L	100	46	42	19.2	22	32	410	410	32	20	31.5
CRC 42	110	46	42	19.2	28	42	410	410	45.8	29	45

## 特性说明

- 1 滑轨滑块出厂时已经调整为无间隙
- 2 滑块为间隙可调之设计
- 3 低噪音
- 4 可免加油润滑
- 5 滑轨不生锈
- 6 CRC 系列共 5 种尺寸供选择



型号	尺寸规格 (mm)						
	G	H	I	J	K	L	M
CRC 20	ø4.5xø8x4.5dp	13.5	1/2J	60	M5	100-4000	36
CRC 25	ø5.7xø10x6.5dp	20	1/2J	60	M6	100-4000	47
CRC 32	ø6.6xø11.5x8dp	20	1/2J	60	M6	100-4000	54
CRC32L	ø6.6xø10.5x8dp	24.8	1/2J	60	M8	100-4000	63
CRC 42	ø9xø14x12dp	24.8	1/2J	80	M8	100-4000	73

注：I 若无指定则为1/2 J 或轨道两端为等边

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

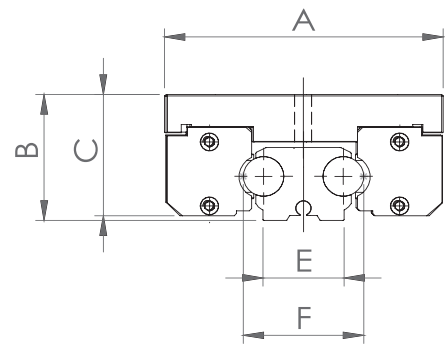
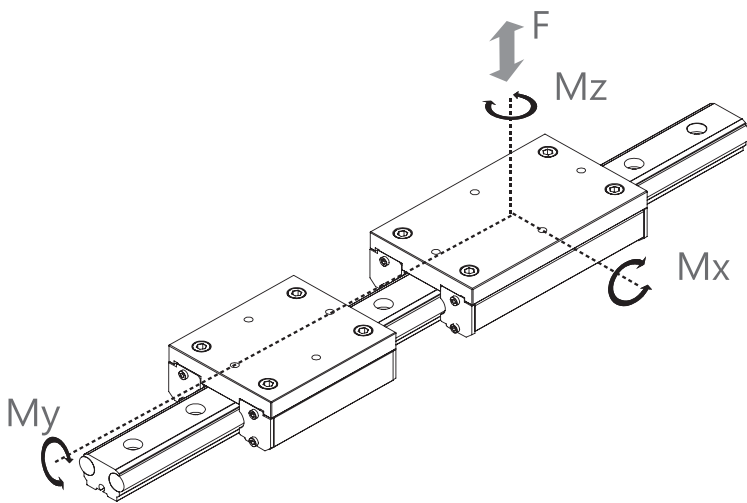
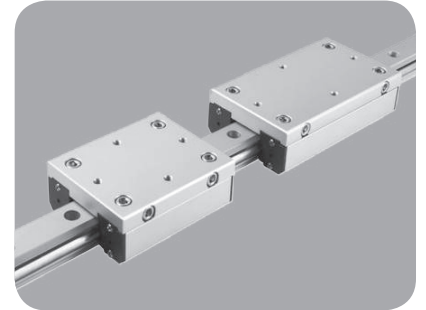
其他零组件

## 4.2 CRD防尘型系列

型号说明：CRD12 X 0880 - B2 (20,10)

①      ②      ③      ④

- ① 滑块型号  
CRD12：标准型滑块  
CRD12L：加长型滑块
- ② 滑轨长度：880 mm
- ③ 滑块数量：2
- ④ 滑轨孔位端距：20, 10（不指定时，标准为两端等分）

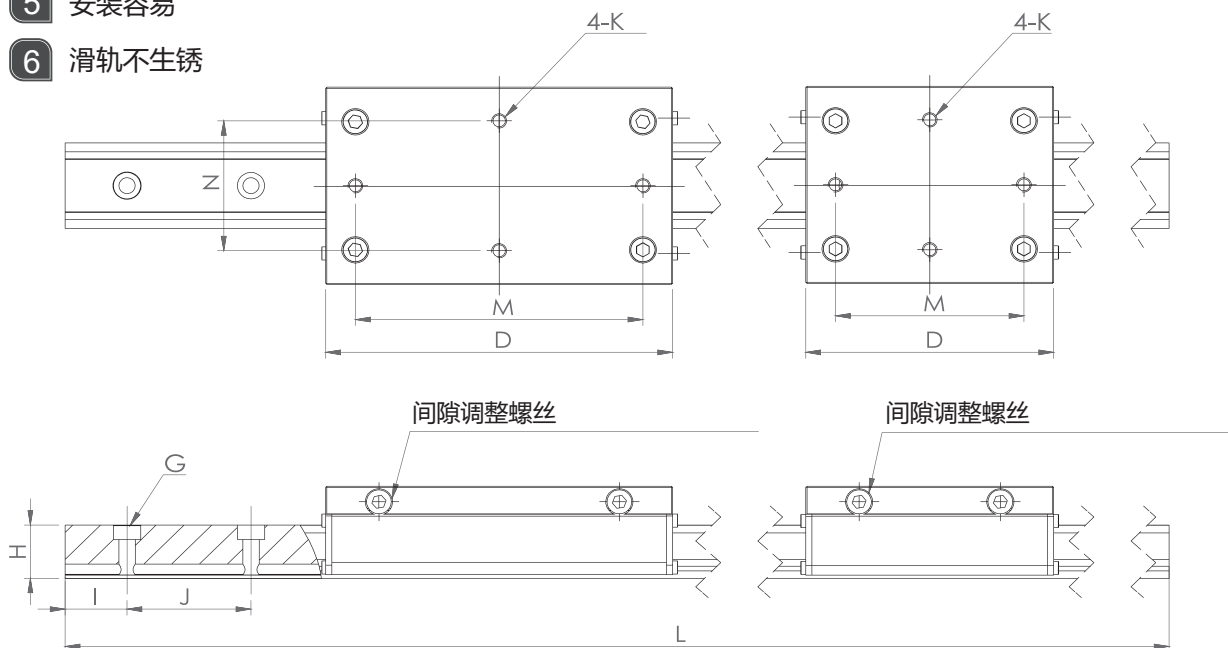


型号	尺寸规格 (mm)				
	A	B	C	E	F
CRD12	82	38.5	36.5	24	36
CRD12L	82	38.5	36.5	24	36



## 特性说明

- 1 滑块为防尘型
- 2 滑块为间隙可调之设计
- 3 低噪音
- 4 可免加油润滑
- 5 安装容易
- 6 滑轨不生锈



型号	尺寸规格 (mm)								
	D	G	H	I	J	K	L	M	N
CRD12	100	ø7xø10x6	22	1/2J	50	M6	100~4000	76	54
CRD12L	140	ø7xø10x6	22	1/2J	50	M6	100~4000	116	54

注: I 若无指定则为1/2 J 或轨道两端为等边

型号	基本额定负荷(Kgf)		静容许力矩(Kgf*m)			重量	
	动额定负荷 (C)	静额定负荷 (C <sub>0</sub> )	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	滑块 (Kg)	轨道 (Kg/m)
CRD12	250	500	4	5.4	4.8	0.6	3
CRD12L	250	500	7.4	5.4	8.8	0.8	3

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

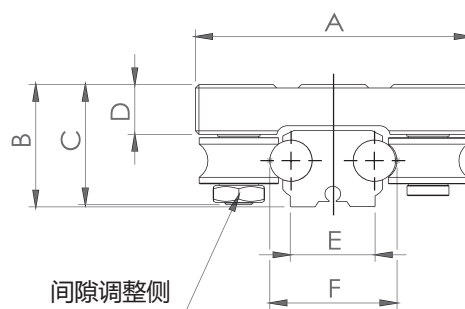
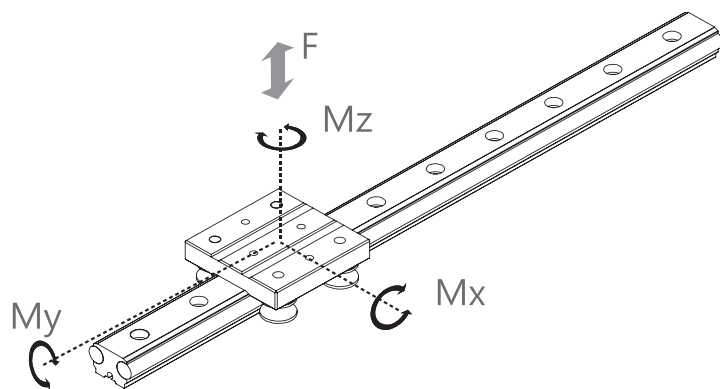
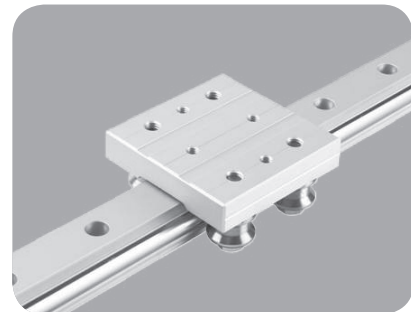
其他零组件

## 4.3 CRE经济型系列

型号说明：CRE12 X 0880 - B2 (20,10)

①      ②      ③      ④

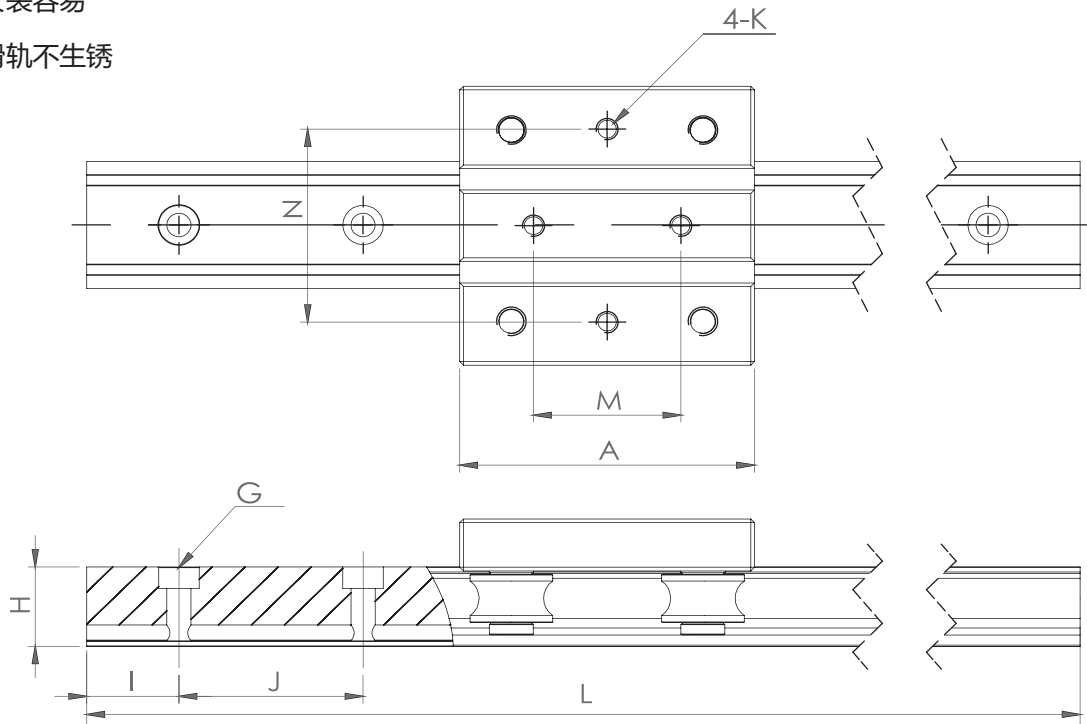
- ① 滑块型号  
CRE：经济型滑座
- ② 滑轨长度：880 mm
- ③ 滑块数量：2
- ④ 滑轨孔位端距：20, 10（不指定时，标准为两端等分）



型号	尺寸规格 (mm)					
	A	B	C	D	E	F
CRE12	78	35.5	34	14.5	24	36

## 特性说明

- 1 滑块为间隙可调之设计
- 2 低噪音
- 3 可免加油润滑
- 4 安装容易
- 5 滑轨不生锈



型号	尺寸规格(mm)							
	G	H	I	J	K	L	M	N
CRE12	ø7xø10x6	22	1/2J	50	M6	100-4000	40	54

注: I 若无指定则为1/2 J 或轨道两端为等边

型号	基本额定负荷(Kgf)		静容许力矩(Kgf*m)			重量	
	动额定负荷 (C)	静额定负荷 (C <sub>0</sub> )	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	滑块 (Kg)	轨道 (Kg/m)
CRE12	200	400	3.6	4.9	4.3	0.35	3

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

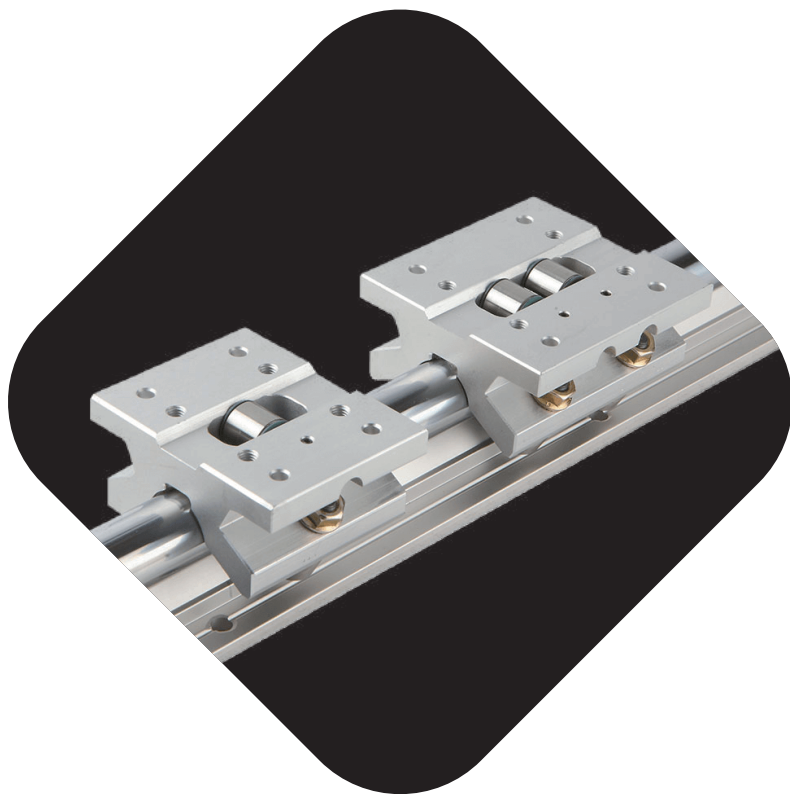
滚珠丝杠

其他零组件



5

单轴心  
直线导轨

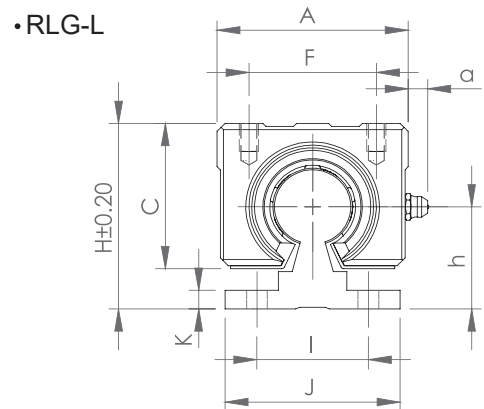
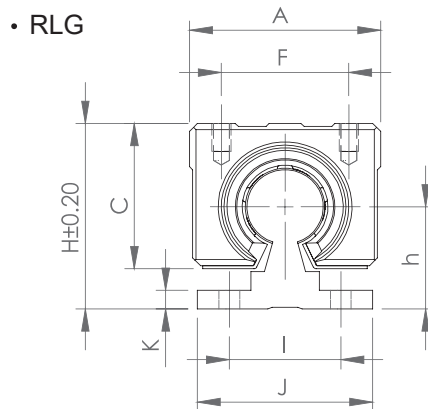
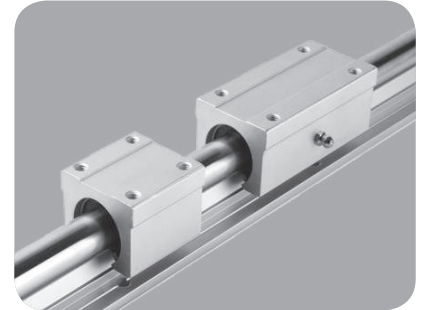


## 5.1 RLG标准型系列

型号说明：RLG 20 X 0810 - B2 (40,20)

① ② ③ ④ ⑤

- ① 滑块型号  
RLG：标准型滑块  
RLG-L：加长型滑块
- ② 轴径： $\varnothing 20$  mm
- ③ 滑轨长度：810 mm
- ④ 滑块数量：2
- ⑤ 滑轨孔位端距：40, 20 (不指定时，标准为两端等分)

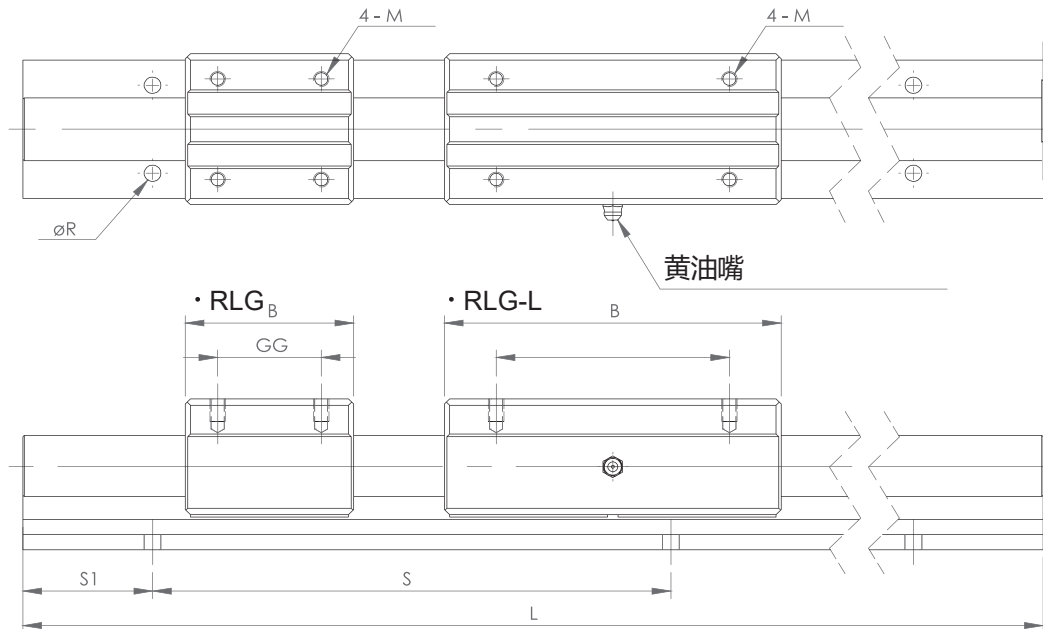


型号	轴径	尺寸规格(mm)										
		A	a	B	C	F	G	H	h	I	J	K
RLG10	Ø10	36	7.5	32	24	25	20	33	18	22	32	4
RLG10L				65			40					
RLG12	Ø12	36	7.5	34	24	26	24	34	18.5	23	32	4
RLG12L				68			45					
RLG13	Ø13	40	7.5	39	28	28	26	38	21	25	34	4.5
RLG13L				75			50					
RLG16	Ø16	45	7.5	45	33	32	30	45	25	30	40	5
RLG16L				85			60					
RLG20	Ø20	48	7.5	50	39	35	35	50	27	30	45	5
RLG20L				95			70					
RLG25	Ø25	60	7.5	65	47	40	40	60	33	35	55	6
RLG25L				130			90					
RLG30	Ø30	70	7.5	70	56	50	50	70	37	40	60	7
RLG30L				140			100					
RLG35	Ø35	80		80	63	55	55	80	43	45	65	8
RLG40	Ø40	90		90	72	65	65	90	48	55	75	9
RLG50	Ø50	120		110	92	94	80	115	62	70	95	11

注：S1 若无指定则为1/2S 或轨道两端为等边

## 特性说明

- 1 心轴采用SUJ2轴承钢热处理硬化，表面镀硬铬。
- 2 心轴由底座加以支承，减少在长行程或重载工况下心轴弯曲的问题。
- 3 标准型，加长型滑块供选择。



尺寸规格 (mm)					轴承规格	基本额定负荷 (Kgf)		
L	M	ØR	S	S1*		动额定负荷 (C)	静额定负荷 (C <sub>0</sub> )	
200-4000	M5	4.5	100	1/2 S	LM 10-OP	38	56	
200-4000	M5	4.5	100		LM12-OP	52	80	
200-3000	M5	4.5	100		LM 13-OP	52	80	
200-4000	M5	5.5	150		LM 16-OP	79	120	
200-6000	M6	5.5	150		LM 20-OP	90	140	
300-6000	M6	6.5	200		LM 25-OP	100	160	
300-6000	M8	6.5	200		LM 30-OP	159	320	
300-6000	M8	9	200		LM 35-OP	160	280	
400-6000	M10	9	300		LM 40-OP	253	560	
400-6000	M10	11	300		LM 50-OP	220	410	
						LM 50-OP	389	810

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

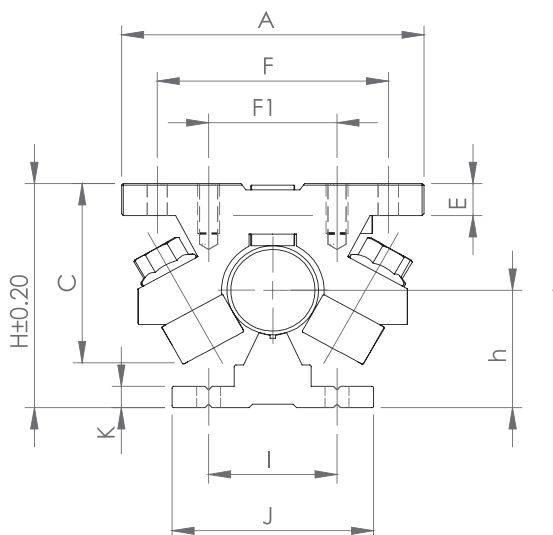
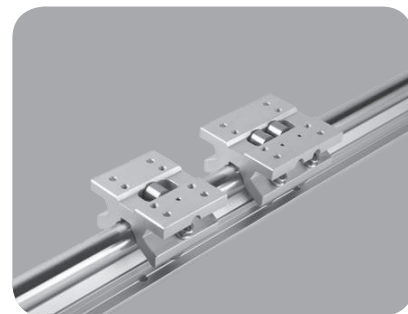
其他零组件

## 5.2 RLR耐冲击型系列

型号说明：RLR 20 X 0860 - B2 (40,20)

① ② ③ ④ ⑤

- ① 滑块型号  
RLR: 标准型滑块  
RLR-L: 加长重负载型滑块
- ② 轴径:  $\varnothing 20$  mm
- ③ 滑轨长度: 860 mm
- ④ 滑块数量: 2
- ⑤ 滑轨孔位端距: 40, 20 (不指定时, 标准为两端等分)

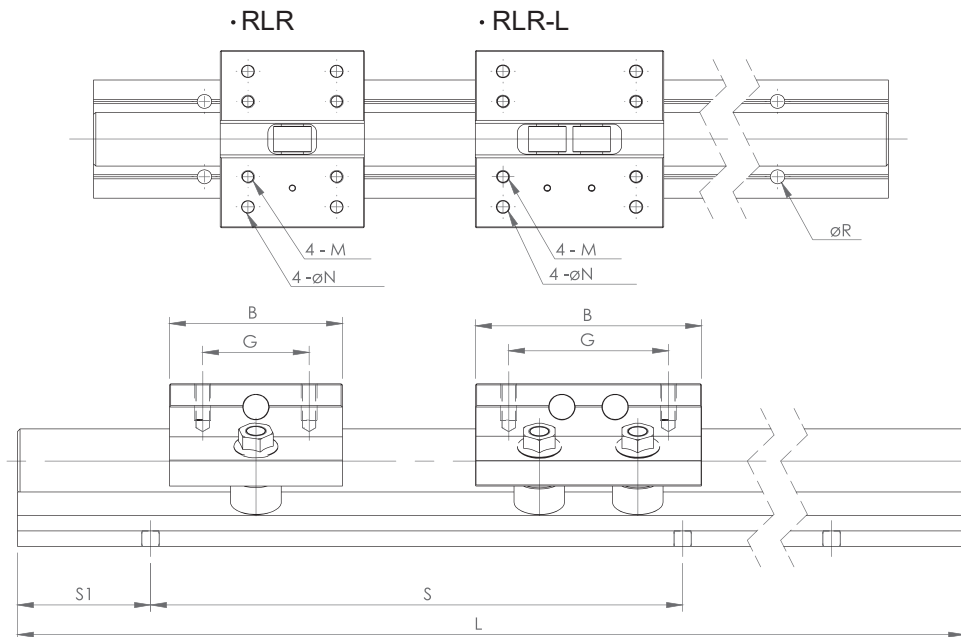


型号	轴径	尺寸规格(mm)									
		A	B	C	E	F	F1	G	H	h	I
RLR 20	$\varnothing 20$	70	55	41.6	8	50	27	32	51.6	27	30
RLR 20L			75					46			
RLR 25	$\varnothing 25$	83	65	49.6	9	63	35	40	63	33	35
RLR 25L			85					60			
RLR 30L	$\varnothing 30$	95	100	59.5	12	73	40	73	72	37	40



## 特性说明

- 1 心轴采用SUJ2轴承钢热处理硬化，表面镀硬铬。
- 2 心轴由底座加以支承，减少在长行程或重载工况下心轴弯曲的问题。
- 3 标准型，加长型滑块供选择。
- 4 滑块为间隙可调。
- 5 RLR 系列负载值大，低噪音，耐冲击。



尺寸规格 (mm)								基本额定负荷 (Kgf)	
J	K	L	M	ØN	ØR	S	S1*	动额定负荷 (C)	静额定负荷 (C <sub>0</sub> )
45	5	300 - 6000	M5	4.3	5.5	200	1/2 S	230	150
						200		460	300
55	6	300 - 6000	M6	5.5	6.5	200		350	270
						200		700	540
60	7	300 - 6000	M8	6.5	6.5	200		1450	1100

注：S1 若无指定则为1/2S 或轨道两端为等边

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



6

滚珠丝杠



## 6.1 丝杠精度和扭矩定义

### 6.1.1 精度设计

#### 导程精度

- 1 精密滚珠丝杠(C0~C5级)的导程精度, 以JIS规格为基准, 并由4个特性项目(记号E, e, e<sub>300</sub>, e<sub>2π</sub>)加以规定。各特性之定义与容许值如图6.1.1.1及表6.1.1.1~6.1.1.3所示。
- 2 通用滚珠丝杠C7, C10之累积导程误差, 则仅在丝杠部之有效长度内任取300mm的误差容许值如表6.1.1.3之e<sub>300</sub>加以规定, 各为0.05mm和0.21mm。

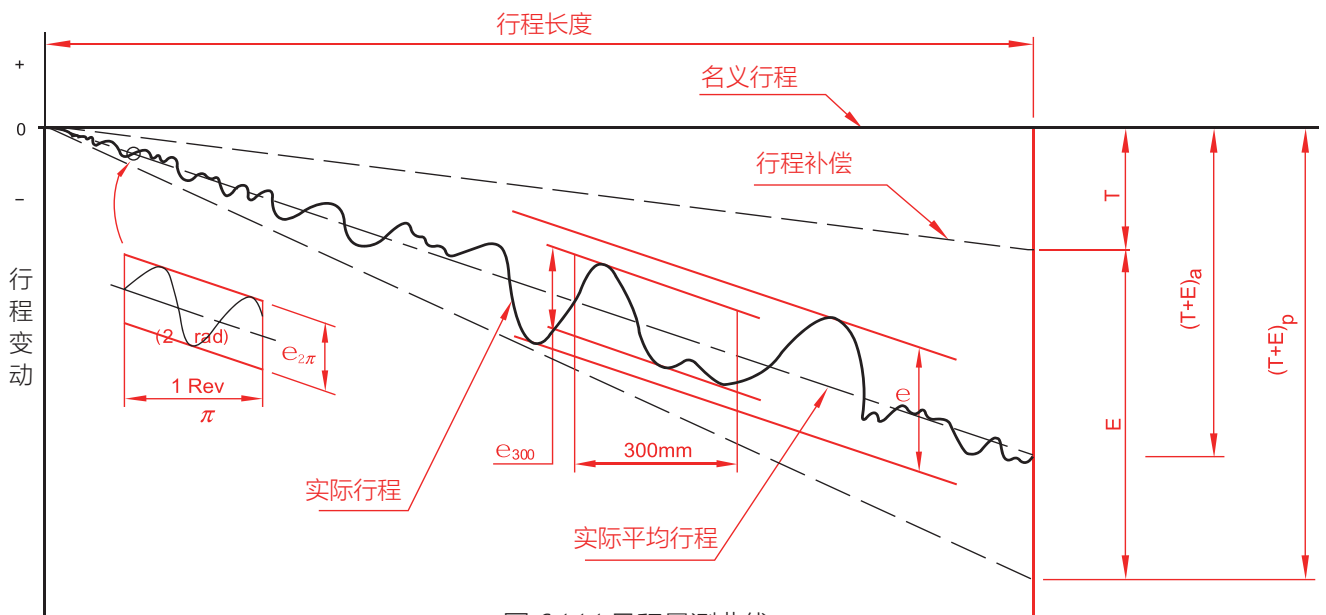


图 6.1.1.1 导程量测曲线

表 6.1.1.1 导程曲线各名词定义

T+E	实际平均行程	为一直线, 代表实际行程的中位数, 这是以激光检测后的数据经最小平方值方法算出。
P		容许值
a		实际测量值
T	行程补偿	在有效螺纹范围内, 特制行程减去名义行程之差。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于正负方向加以补正, 并据此制作丝杠。其值依实验或经验而定。
E	平均行程偏差	实际平均行程减去行程补偿的差值, 此值可有正负值。
e	变动	在有效螺纹长度范围内的最大偏差波动。
e <sub>300</sub>		在有效螺纹长度范围内任取300mm的最大偏差波动。
e <sub>2π</sub>		丝杠转动1圈的范围内, 螺母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偏差波动。

表 6.1.1.2 行程偏差(±E)与变动(e)之容许值(JIS B 1192)

精度等级		C0		C1		C2		C3		C5		C7		C10	
有效 螺 纹 长 度 (mm)	以上	以下	±E	e	±E	e	±E	e	±E	e	±E	e	e	e	
		100	3	3	3.5	5	5	7	8	8	18	18			
	100	200	3.5	3	4.5	5	7	7	10	8	20	18			
	200	315	4	3.5	6	5	8	7	12	8	23	18			
	315	400	5	3.5	7	5	9	7	13	10	25	20			
	400	500	6	4	8	5	10	7	15	10	27	20			
	500	630	6	4	9	6	11	8	16	12	30	23			
	630	800	7	5	10	7	13	9	18	13	35	25			
	800	1000	8	6	11	8	15	10	21	15	40	27			
	1000	1250	9	6	13	9	18	11	24	16	46	30			
	1250	1600	11	7	15	10	21	13	29	18	54	35	±50 /300mm	±210 /300mm	
	1600	2000			18	11	25	15	35	21	65	40			
	2000	2500			22	13	30	18	41	24	77	46			
	2500	3150			26	15	36	21	50	29	93	54			
	3150	4000			32	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	62	210	115			
	8000	10000									260	140			
	10000	12500									320	170			

表 6.1.1.3 对螺纹部长度300mm之变动( $e_{300}$ )与变动( $e_{2\pi}$ )之容许值(JIS B 1192)

单位:  $\mu\text{m}$

精度等级	C0	C1	C2	C3	C5	C7	C10
$e_{300}$	3.5	5	7	8	18	50	210
$e_{2\pi}$	3	4	4	6	8		

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

## 6.1.2 轴向间隙 (依客户需求)

### 标准滚珠丝杠之轴向间隙预压等级

#### 6.1.2.1 丝杠最大轴向间隙 (P0)

单位: mm

丝杠最大轴向间隙	
丝杠外径	转造级丝杠最大轴向间隙
4mm~14mm	0.05
15mm~50mm	0.08
50mm~80mm	0.12

#### 6.1.2.2 丝杠最大轴向间隙 (P1)

单位: mm

丝杠最大轴向间隙	
丝杠外径	转造级丝杠最大轴向间隙
4mm~80mm	0

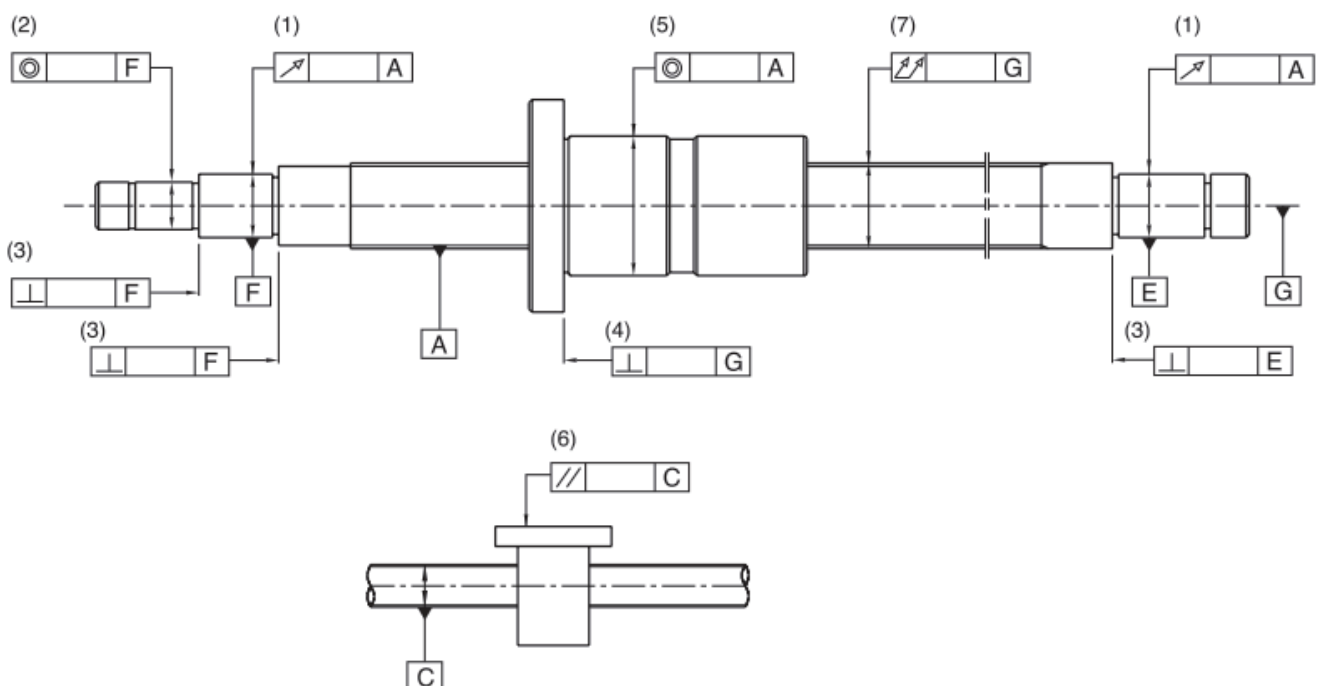
## 6.1.3 滚珠丝杠几何公差标示

滚珠丝杠的安装部位之精度，其必要项目如下：

- ① 相对于螺纹沟面的轴线A，测定丝杠支承部位的半径方向圆偏摆值。
- ② 相对于丝杠支承部位的轴线F，测定传动件安装部位的同轴度。
- ③ 相对于丝杠轴支承部位的轴线E，测定支承部位的端面的直角度。
- ④ 相对于丝杠轴线G，测定螺母的基准面或法兰的安装面的直角度。
- ⑤ 相对于丝杠轴线A，测定螺母外缘圆周(圆筒型)的同轴度。
- ⑥ 相对于丝杠轴线C，测定螺母外缘(平头型安装面)的平行度。
- ⑦ 丝杠轴轴线的半径方向的总偏摆值。

在此所述之精度项目是以JIS B1192~1997为基准。

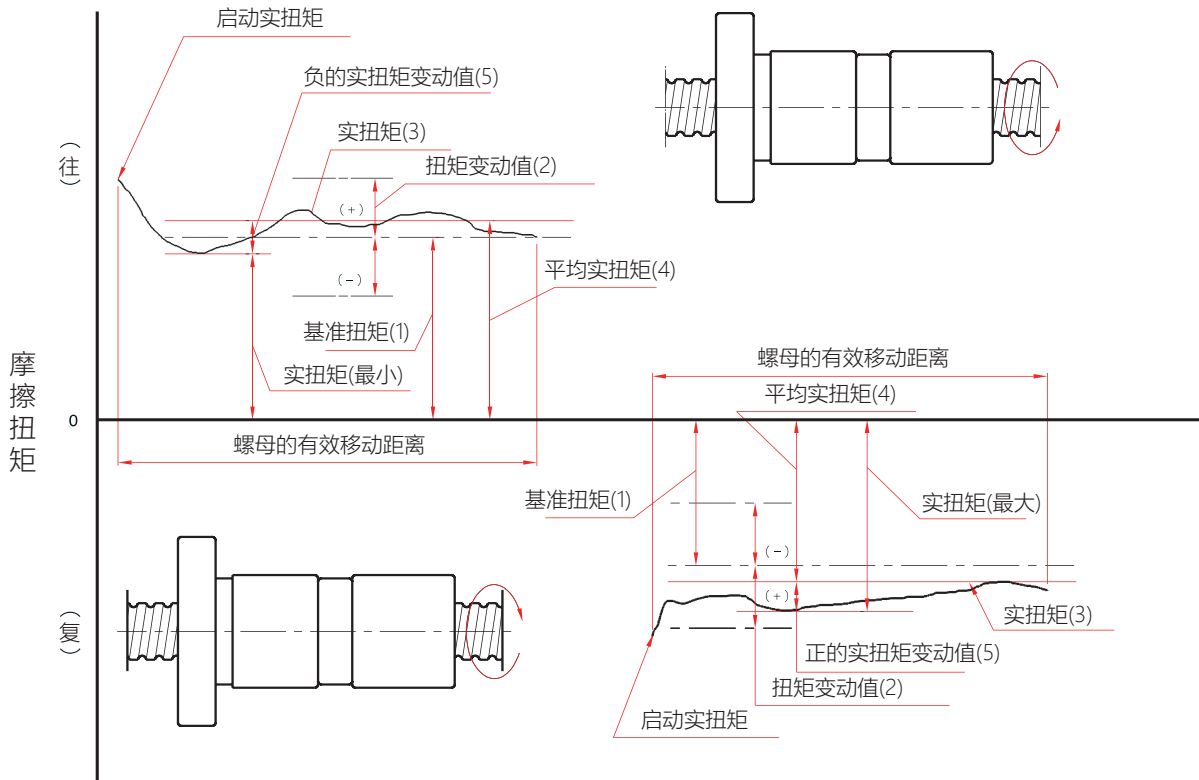
### 滚珠丝杠安装部位的精度



## 6.1.4 预压扭力

- 1 转动有施予预压之滚珠丝杠时，产生之预压扭矩的用语如6.1.4.1所示。
- 2 而预压扭矩变动率的容许范围大致上是以JIS规格为基准，如图 6.1.4.2 所示。

### 6.1.4.1 预压扭矩的说明



### 3 用语之意义

**(1) 预压**  
为求消除丝杠的间隙或增大丝杠之刚性而将1组大1号的钢珠(约 $2\mu$ )填入螺母内，或者使用在丝杠轴方向互相施予移位两个螺母而产生的丝杠内部的作用力

**(2) 预压扭矩**  
依所定之预压加诸于滚珠丝杠后，在外部无负载的状态下，连续转动丝杠轴或螺母所需之动扭矩谓之。

**(3) 基准扭矩**  
做为目标所设定的预压扭矩

**(4) 扭矩变动值**  
做为目标所设定的预压扭矩的变动值。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**  
滚珠丝杠的实测预压动扭矩

**(7) 平均实扭矩**  
螺纹有效长度内，使螺母做往复运动所测得之实扭矩的最大值与最小值的算数平均数。

**(8) 实扭矩的变动值**  
螺纹有效长度内，使螺母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**  
相对于平均实扭矩和实扭矩变动值的比率。

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

### 6.1.4.2 扭矩变动率的容许范围

基准扭矩 kgf · cm		有效螺纹长度 (mm)		
		4000以下		4000以上10000以下
		细长比 1:40以下	细长比 1:40~1:60	—
		等级	等级	等级
超过	以下	C5	C5	C5
2	4	±50%	±60%	-
4	6	±40%	±45%	-
6	10	±35%	±40%	±45%
10	25	±30%	±35%	±40%
25	63	±25%	±30%	±35%
63	100	±20%	±25%	±30%

注：1. 细长比就是以丝杠纹的螺纹部长度 (mm) 除丝杠轴外径所得的值谓之。  
2. 基准扭矩 2kgf cm以下，依规格另行管理。

### 基准扭矩Tp的计算

预压滚珠丝杠的基准扭矩 Tp (Kgf cm)的计算式如下所示

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

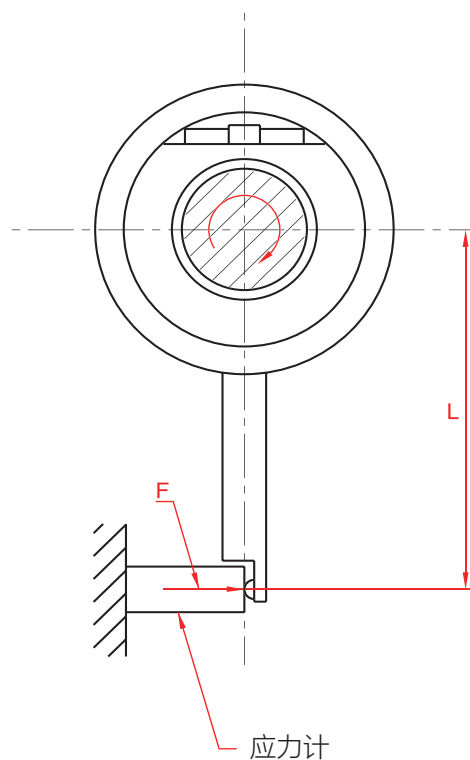
在此， $F_{ao}$ ：预压负荷 (kgf)  
 $\beta$ ：导程角  
 $\ell$ ：导程 (cm)

### 测定条件

预压扭矩 Tp 是以下述的测定条件右图所示之方法，转动丝杠轴后，测定为使螺母不跟着一起转动所需之力(F)，再将(F)的测定值乘力臂长(L)，所得之积即为Tp。

$$Tp = F \cdot L$$

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



预压扭矩测定法

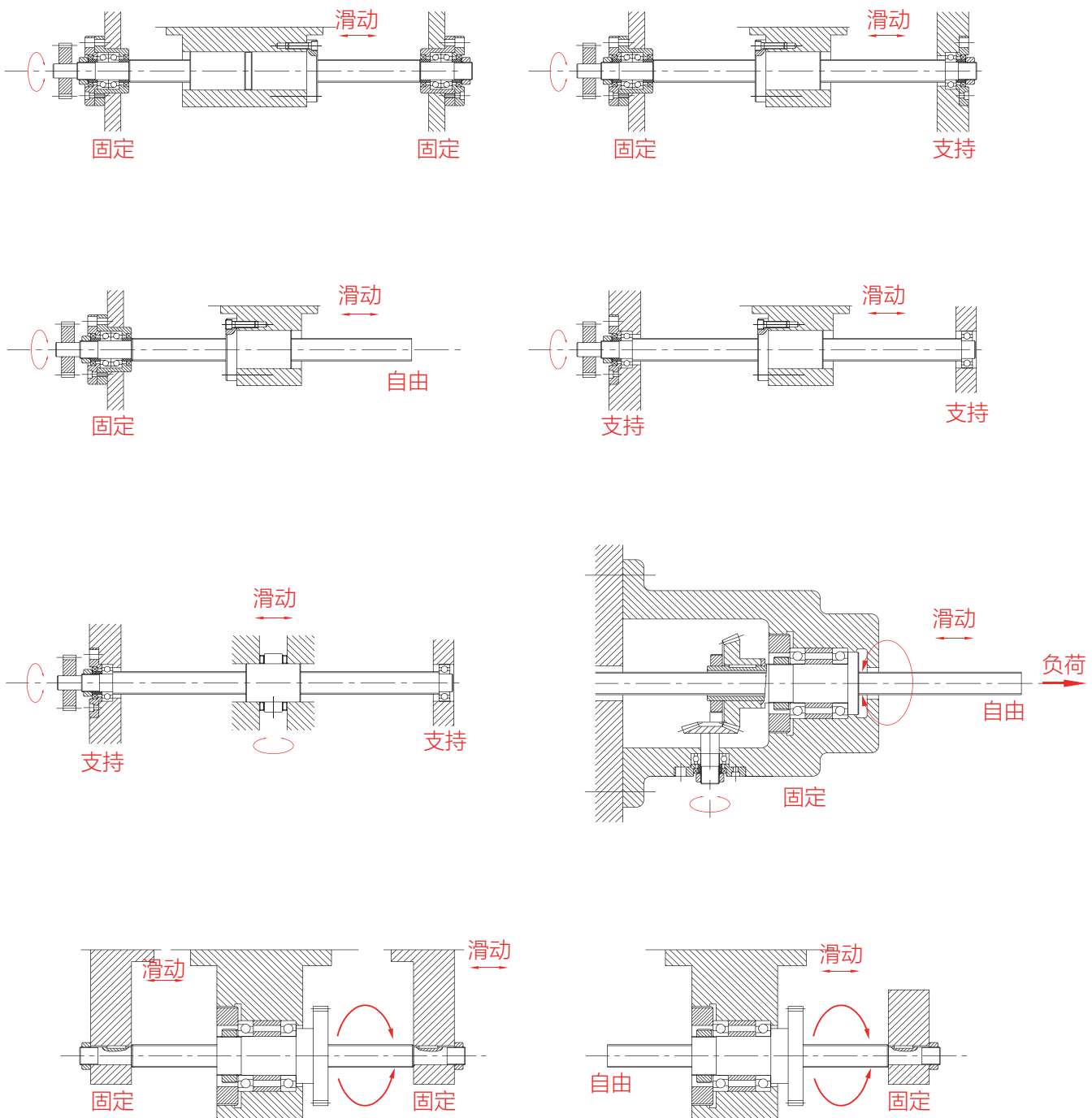


## 6.2 丝杠轴设计

### 6.2.1 安装方式

安装方式于选择适当滚珠丝杠规格时为重要项目，以下为安装范例。当使用条件需以更严密的条件做判别或当使用特殊安装方法以致判断条件不明时，请洽ABBA。

#### 丝杠轴、螺母的安装方法



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

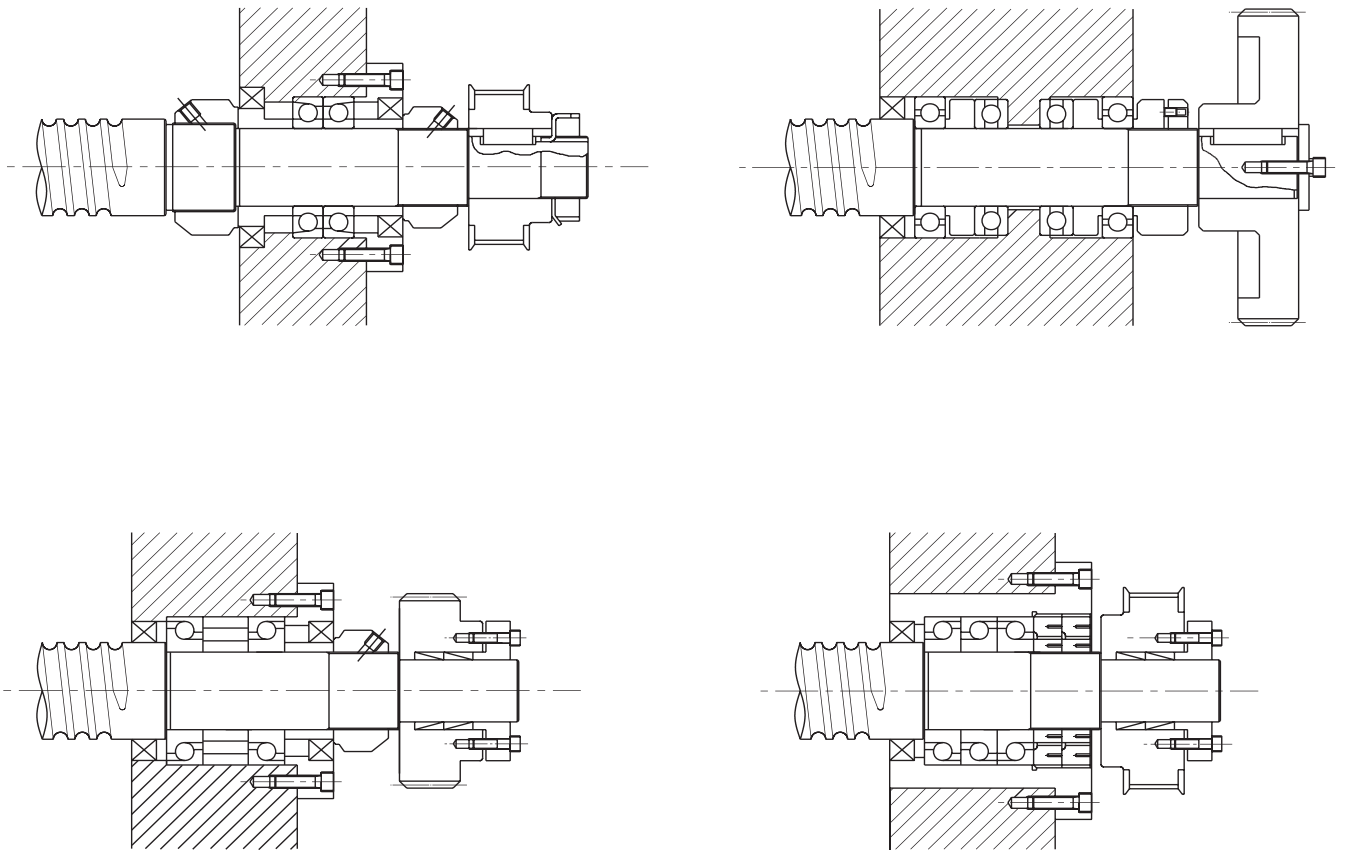
自润式直线轴承

直线导轨

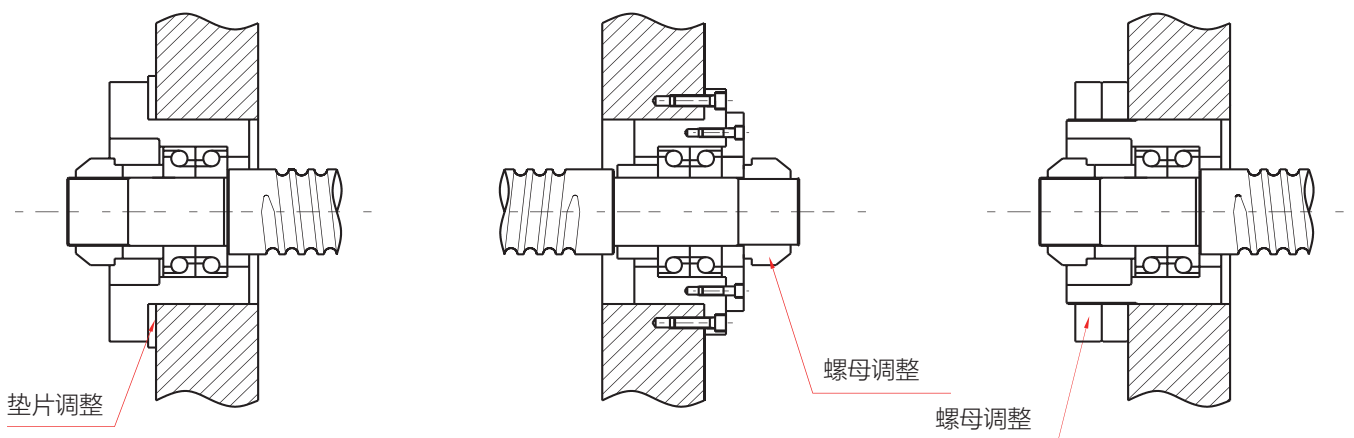
滚珠丝杠

其他零组件

## 各种工作机械用丝杠轴的安装方法



## 施予预拉时之轴承安装方法



## 6.2.2 容许轴向负荷

### 1 挫屈负荷

因压缩负荷的作用，必须验算其对丝杠轴之挫屈的安全性。图6.2.2.1乃是挫屈容许压缩负荷依丝杠外径别，而整理绘成之图表。(丝杠轴外径125mm以上时，请依右式计算。)容许轴方向负荷之刻度，依滚珠丝杠的支持方法加以选定。

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

在此

$\alpha$  : 安全系数 ( $\alpha = 0.5$ )

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

$l$  : 丝杠轴断面之最小二次力矩

### 2 容许拉伸压缩负荷

安装的距离比较短的时候，请针对与安装方法无关的下列两项进行验算。

- 相对于丝杠轴之屈服应力的容许拉伸压缩负荷 (下式)
- 滚珠沟槽部之容许负荷

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

在此  $P = \sigma \cdot A = \sigma \cdot \pi \cdot dr^2 / 4$

$\sigma$  : 容许拉伸压缩应力 ( $\text{kgf/mm}^2$ )

$A$  : 丝杠轴牙底直径之断面积 ( $\text{mm}^2$ )

$dr$  : 丝杠轴牙底直径 (mm)

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

$dr$  : 丝杠轴牙底直径 (mm)

$L$  : 安装间距离 (mm)

$m \cdot N$  : 依滚珠丝杠之安装方法而定之系数

支持—支持  $m = 5.1$  ( $N = 1$ )

固定—支持  $m = 10.2$  ( $N = 2$ )

固定—固定  $m = 20.3$  ( $N = 4$ )

固定—自由  $m = 1.3$  ( $N = 1/4$ )

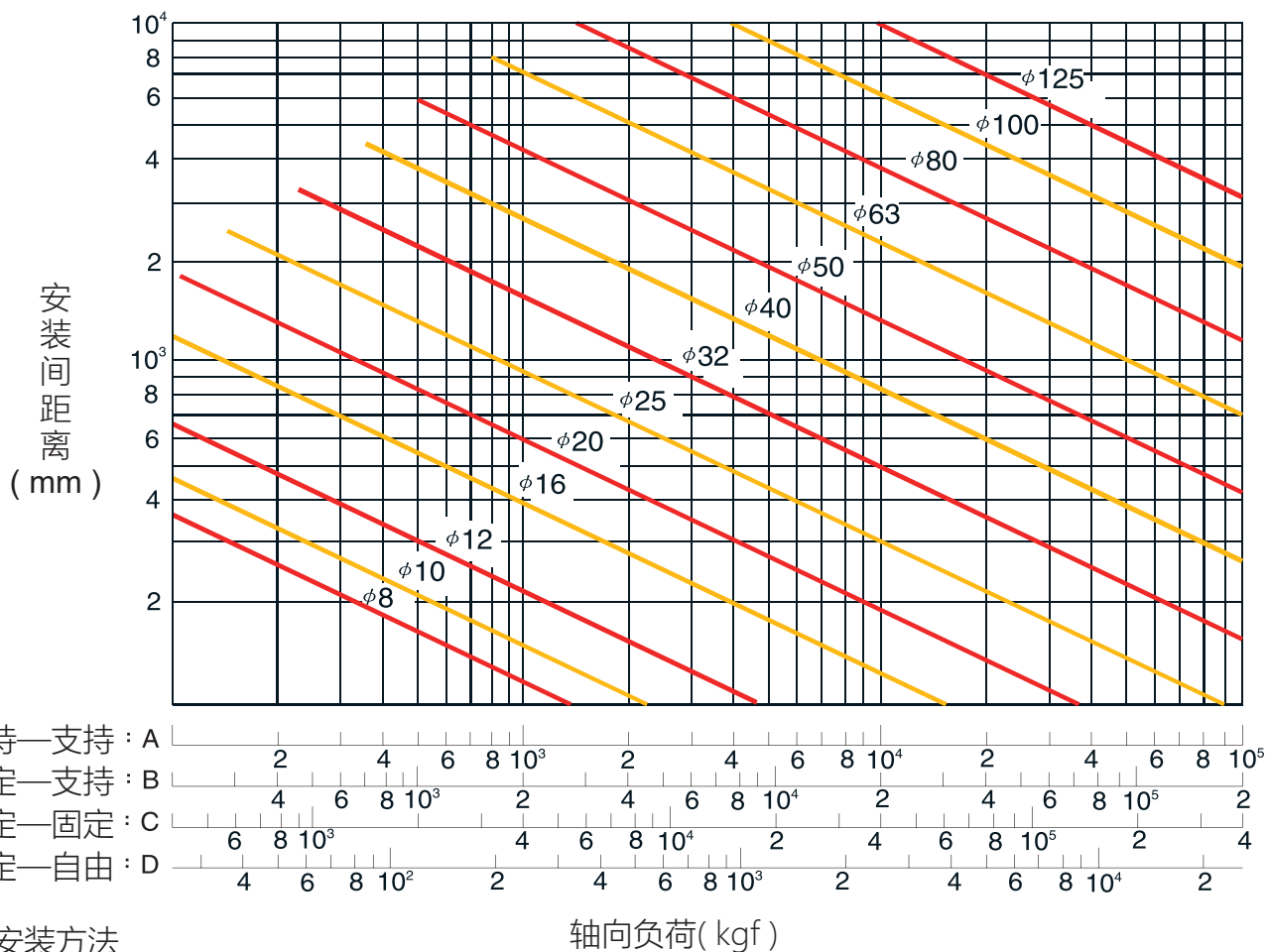


图6.2.2.1 挫屈之容许压缩负荷

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

## 6.2.3 容许转速

### 1 危险速度

必须检讨滚珠丝杠之回转数使不致于与丝杠的固有振动数发生共振（发生共振时之速度，谓之危险速度）ABBA以危险速度的80%以下为容许回转数。图6.2.3.1是将相对于危险速度的容许回转数按丝杠外径作成线图。（丝杠轴外径125mm以上时，请依右式算出）。容许转速的刻度，请依滚珠丝杠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丝杠之固有振动频率，此方法亦为有效方法。

### 2 dm.n值

容许转速亦受表示周速的dm.n值（dm：钢珠之中心圆径 mm，n：回转数 rpm）之限制。

一般产业用(转造级)  $dm.n \leq 50,000$

高导程  $dm.n \leq 130,000$

若需要制造上述极限以上的滚珠丝杠，因需要特殊对策，于选用前，请洽ABBA。

(\* 丝杠长度 / 轴径之比： $\epsilon > 70$ 时，制造上须特别安排，请洽ABBA。)

$$n = \alpha \times \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{EI_g}{rA}} = f \frac{dr}{L^2} \times 10^7 \text{ (rpm)}$$

在此

n：容许转速 (rpm)

$\alpha$ ：安全系数 ( $\alpha = 0.8$ )

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

I：丝杠轴断面之最小二次力矩

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

dr：丝杠轴牙底直径 (mm)

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

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

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

L：安装间距离 (mm)

f、 $\lambda$ ：依滚珠丝杠之安装方法而定的系数

支持—支持	$f = 9.7$	( $\lambda = \pi$ )
固定—支持	$f = 15.1$	( $\pi = 3.927$ )
固定—固定	$f = 21.9$	( $\pi = 4.730$ )
固定—自由	$f = 3.4$	( $\pi = 1.875$ )

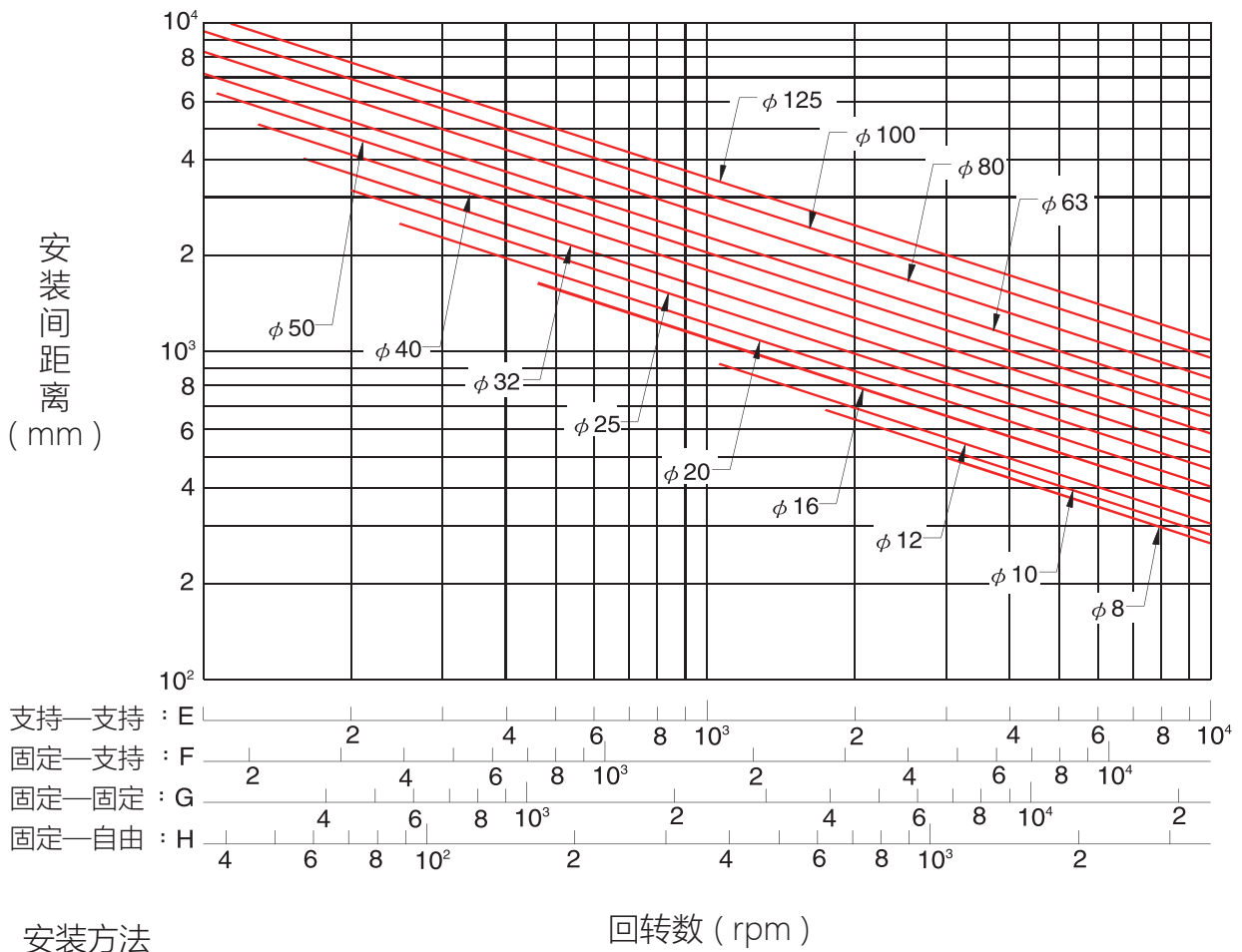


图6.2.3.1 轴对于危险速度之容许转速

## 6.3 螺母设计

### 6.3.1 螺母的选定

安装方式于选择适当滚珠丝杠规格时为重要项目，以下为安装范例。当使用条件需以更严密的条件做判别或当使用特殊安装方法以致判断条件不明时，请洽ABBA。

#### 1 系列

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

#### 2 循环方式

选定循环方式：请由螺母安装部分之空间经济性考虑。循环方式之特长如下所示。

##### (a) 外循环式

- 经济性
- 最适合于量产
- 可采用于导程 / 丝杠轴外径比较大者

##### (b) 内循环式

- 丝杠外径精巧（不占空间）
- 适合于导程 / 丝杠轴外径比较小者

##### (c) 高速静音式

- 高速性，高DN值
- 高静音，环保
- 体积小，省空间

#### 3 循环数

选定循环数要考虑要求性能、寿命等。

#### 4 法兰形状 (FLANGE)

请配合螺母安装部分之空间加以选定。

#### 5 注油孔

精密滚珠丝杠设有注油孔，使用于机器装配时及定期补给时。

#### 6.3.1.1 外循环系列

##### 特性说明

- 1 提供较顺畅之钢珠回流
- 2 对于高导程及大直径滚珠丝杠提供较佳的工作品质

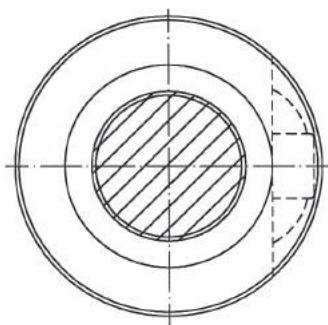


图6.3.1.1 外循环圆周型

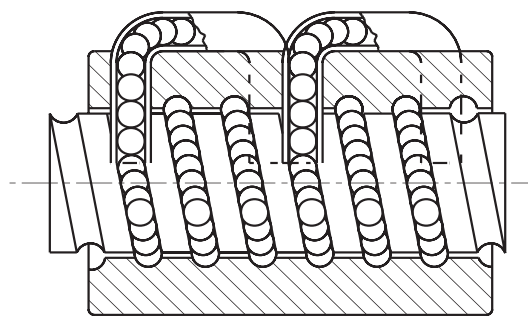


图6.3.1.2 外循环螺母图

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

### 6.3.1.2 内循环系列

#### 特性说明

内循环构造的优点，使螺母外径为精巧的「圆周形」参照图6.3.1.3。因此适合内部空间较小的机器。

需要注意的是内循环滚珠丝杠的丝杠轴必须有一端是通牙，且该端的肩部直径必须小于丝杠轴外径，否则无法组装螺母。

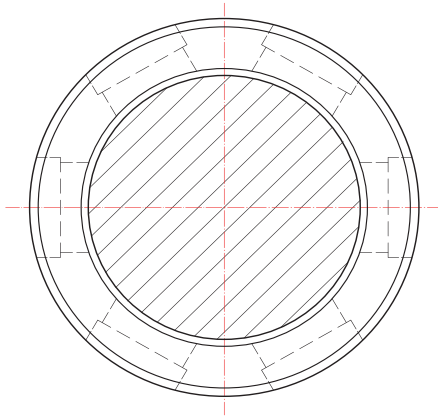


图6.3.1.3 内循环侧视图

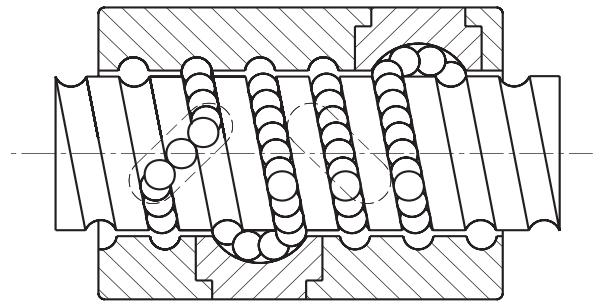


图6.3.1.4 内循环螺母图

### 6.3.1.3 高静音系列

#### 特性说明

##### 1 高DN值

- 一般情况下，ABBA的高导程滚珠丝杠的DN值可达130,000。但在一些特别情况下，例如当丝杠两端都是固定端时 (Fixed Ends)。DN值可达140,000。若有此需求，请与本公司联络。

##### 2 高速度

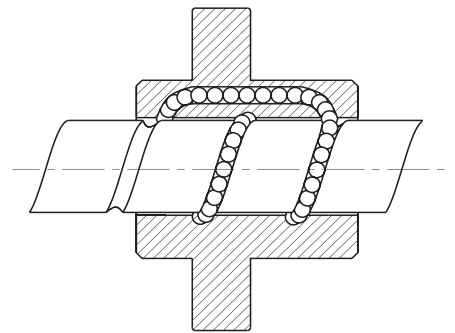
- ABBA的高导程滚珠丝杠提供每分钟100米或更高的移动速率，是可满足高速运行所需。

##### 3 高刚性

- 丝杠和螺母皆有经过表面硬化处理至一定的硬度及有效深度以维持高刚性及耐用性。
- 可提供复螺纹 (多螺纹) 于丝杠上，使承受负载的钢珠数量增多而提高了刚性与耐久性。

##### 4 低噪音

- 特别设计的钢珠回流装置，提供钢珠运转顺畅的环境，也使钢珠快速运动时，不会损坏回流管，保证滚珠丝杠的品质。
- 螺紋上均匀且准确的钢珠节圆直径(BCD)，使得滚珠丝杠获得稳定一致的预压扭矩及降低噪音值。



高静音螺母图

## 6.3.2 轴向刚性计算

丝杠的周边结构刚性太弱乃造成失位 (Lost Motion) 的主因之一。因此在NC加工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丝杠各部位之零件的轴向刚性的平衡。

### 静刚性 K

传动丝杠系统的轴向弹性变形及刚性可由下式求出。

$$K = \frac{P}{e} \quad (\text{kgf} / \mu\text{m})$$

P : 传动丝杠系统所承载之轴向负荷 (kgf)

e : 传动丝杠系统轴向弹性变形量 (mm)

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

$K_s$  : 丝杠轴向刚性 (1)

$K_N$  : 螺母之轴向刚性 (2)

$K_B$  : 支撑轴向刚性 (3)

$K_H$  : 螺母及轴承安装部之轴向刚性 (4)

### (1) 丝杠轴向刚性 $K_s$ 及变形量 $\delta_s$

$$K_s = \frac{P}{\delta_s} \quad (\text{kgf} / \mu\text{m})$$

P : 轴向负荷 (kgf)

固定—固定安装的场合

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

固定—固定安装以外的场合

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

$$\delta_{sS} = 4 \delta_{sF}$$

$\delta_{sF}$  : 固定—固定安装的场合的方向变形量

$\delta_{sS}$  : 固定—固定安装以外的场合的方向变形量

A : 丝杠螺纹底径截面积 ( $\text{mm}^2$ )

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

L : 安装间距离 (mm)

$L_0$  : 负荷作用点间距离 (mm)

### (2) 丝杠轴向刚性 $K_N$ 及变形量 $\delta_N$

$$K_N = \frac{P}{\delta_s} \quad (\text{kgf} / \mu\text{m})$$

(a) 单螺母时

$$\delta_{Ns} = \frac{K}{\sin\beta} \left( \frac{Q^2}{d} \right)^{1/3} \times \frac{1}{\zeta} \quad (\mu\text{m})$$

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

$$n = \frac{D_o z m}{d} \quad (\text{个})$$

Q : 一个钢球之负荷 (kgf)

n : 钢球数

k : 依材料、形状、尺寸、所决定的常数

$$k \doteq 5.7 \times 10^{-4}$$

$\beta$  : 接触角 ( $45^\circ$ )

P : 轴向负荷 (kgf)

d : 钢球径 (mm)

$\zeta$  : 精度, 内部构造系数

m : 有效个数

$D_o$  : 钢球中心直径 (mm)

$\ell$  : 导程 (mm)

$\alpha$  : 导程角

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

(b) 双螺母时

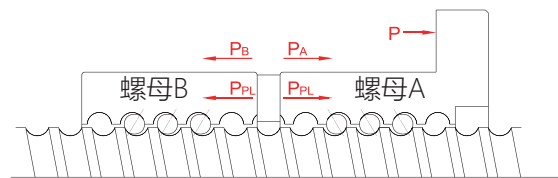


图6.3.2.1 双螺母预压负荷

预压负荷 $P_{PL}$ 约三倍之轴向负荷P作用时，为了消除螺母B的预压 $P_{PL}$ ，预压负荷 $P_{PL}$ 请设定在最大轴向负荷的1/3以内。最大预压负荷以 $0.25C_a$ 为标准。变形量在预压量三倍之轴向负荷时为单一螺母时的1/2变形量。

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

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

$\delta_{NS}$  : 单一螺母的变形量(mm)

$\delta_{NW}$  : 双螺母的变形量 (mm)

(双螺母的刚性解说)

如图6.3.2.1及6.3.2.2, 在两个螺母A、B上加上 $P_{PL}$ 的预压, 螺母A、B都会产生到达X点的弹性变形。

如果在这里加上外力P的作用, 螺母A从X点移动到X1点、螺母B会从X点移动到X2点。接着, 依据单螺母变形量 $\delta_{NS}$ 的计算公式可得

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

螺母A、B的变形量是

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

从外力P来的螺母A、B的变形量相等, 所以

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

或是加在螺母A、B上的外力只有P, 所以 $P_A$ 增加的话

$$P_A - P_B = P$$

$$\delta_B = 0$$

为防止加在螺母B上的外力可以被螺母A吸收变小。

依此,  $\delta_B = 0$  时

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

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

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

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

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

因此, 从图6.3.2.3也可以判断, 预压量三倍之轴向负荷时, 单一螺母为1/2的变形量, 刚性为2倍。

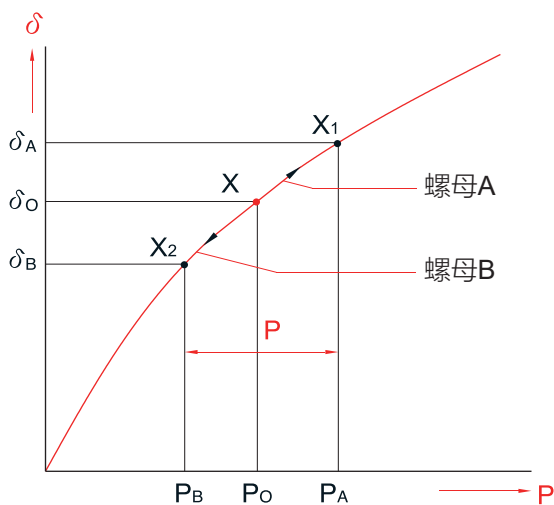


图 6.3.2.2

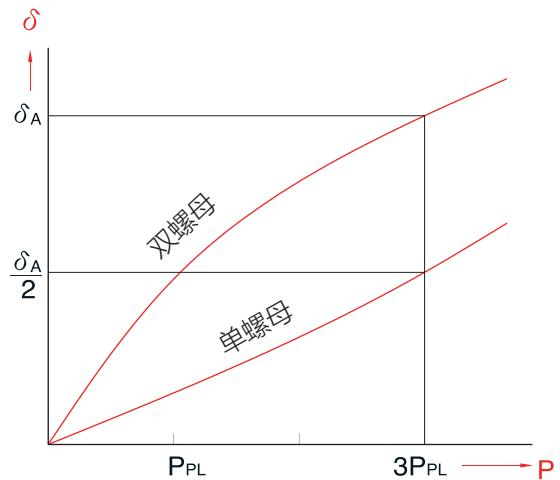


图 6.3.2.3

(3) 支撑轴之轴向刚性 $K_B$ 及变形量 $\delta_B$

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

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

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

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

Q : 一个钢球之负荷 (kgf)

$\beta$  : 接触角 ( $45^\circ$ )

d : 钢球径(mm)

$l_a$  : 滚动的有效长度

P : 轴向负荷 (kgf)

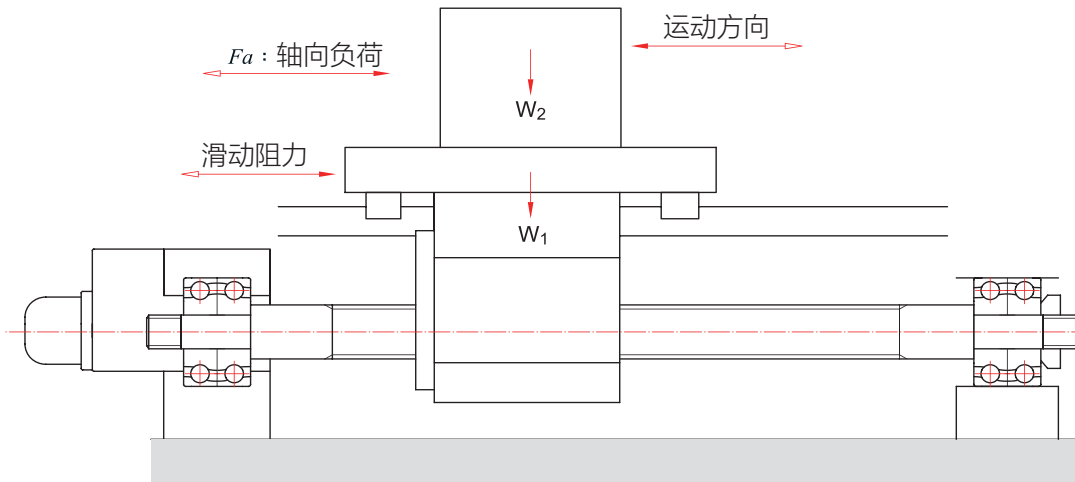
n : 钢球数

(4) 螺母及轴承安装部之轴向刚性 $K_H$ 及变形量 $\delta_H$   
于机器开发之初, 请特别注意安装部要有高刚性

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



### 6.3.2.1 水平往复运动机构



水平搬运装置简图

一般的搬运装置，螺母作水平的往复运动，其轴向负荷分析如下：

向左等加速	$Fa_1 = \mu \times mg + f + ma$
向左等速	$Fa_2 = \mu \times mg + f$
向左等减速	$Fa_3 = \mu \times mg + f - ma$
向右等加速	$Fa_4 = -\mu \times mg - f - ma$
向右等速	$Fa_5 = -\mu \times mg - f$
向右等减速	$Fa_6 = -\mu \times mg - f + ma$

在此

$a$ : 加速度	$V_{max}$ : 为最高速度
$a = \frac{V_{max}}{t}$	$t$ : 为加速时间
$m$ : 总质量，机台的重量加搬运物的重量	
$\mu$ : 摩擦系数	
$f$ : 无负荷时的阻力	

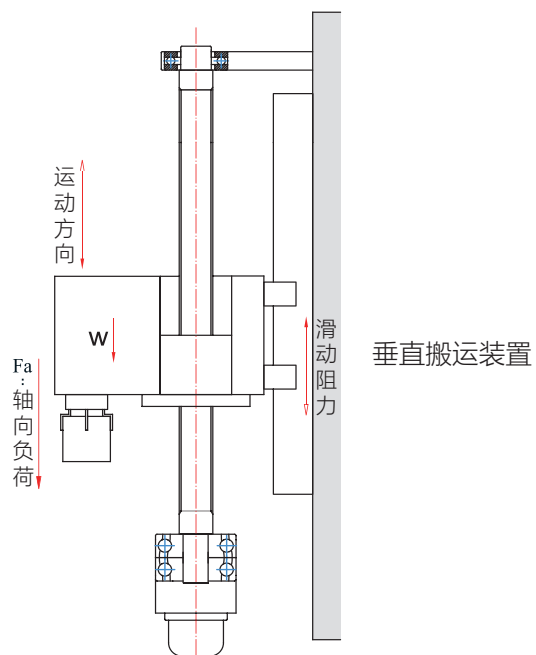
### 6.3.2.2 垂直往复运动机构

一般的搬运装置，螺母作垂直的往复运动，其轴向负荷分析如下：

上升等加速	$Fa_1 = mg + f + ma$
上升等速	$Fa_2 = mg + f$
上升等减速	$Fa_3 = mg + f - ma$
下降等加速	$Fa_4 = mg - f - ma$
下降等速	$Fa_5 = mg - f$
下降等减速	$Fa_6 = mg - f + ma$

在此

$a$ : 加速度	$V_{max}$ : 为最高速度
$a = \frac{V_{max}}{t_a}$	$t_a$ : 为加速时间
$m$ : 总质量，机台的重量加搬运物的重量	
$\mu$ : 摩擦系数	
$f$ : 无负荷时的阻力	



垂直搬运装置

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

## 6.4 刚性

### 6.4.1 传动丝杠系统的刚性

#### 6.4.1.1 滚珠丝杠的预压与效果

为达到高定位精度，一般方法有消除滚珠丝杠的间隙到零，另一个方法即为提高刚性以减低承受轴向负荷时的弹性变形量，此两种方法均可通过对滚珠丝杠施加预压来达成。

#### 1 预压的方法

##### a. 双螺母滚珠丝杠的预压方法：

在两个螺母的中间放入预压片施加预压，可分为下面两种：

如图6.4.1.1所示，根据预压力的大小选择相对厚度的预压片放入螺母之间，施加预压力，由于螺母A、B产生伸张负荷，故称为「伸张预压力」。

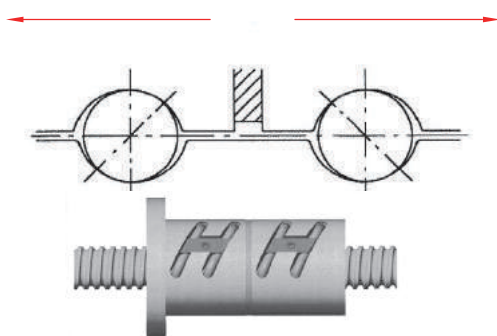


图6.4.1.1 伸张预压

##### b. 单螺母滚珠丝杠的预压方法：

如图6.4.1.2所示，在滚珠沟槽内置入较沟槽空间稍大直径的钢珠，使滚珠与沟槽做四点接触的预压方式，适用于轻预压。

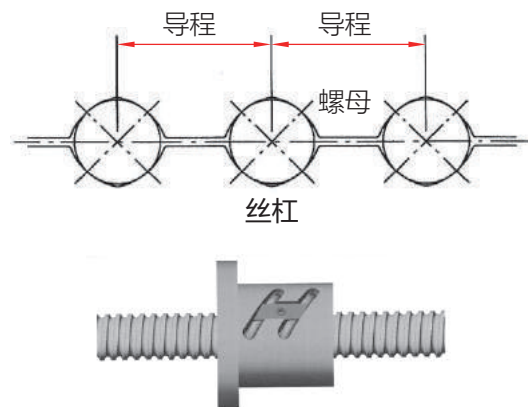


图6.4.1.2 四点接触预压

#### 2 预压力与弹性变形之关系

图6.4.1.3中螺母A、B乃通过预压力 $F_{a0}$ 组合后在各个螺母之弹性变形量为 $\delta_{a0}$ ，同时将外部负荷 $F_a$ 加于螺母A时，见图6.4.1.4所示，螺母A、B之弹性变形为：

$$\delta_A = \delta_{a0} + \delta_{a1}$$

$$\delta_B = \delta_{a0} - \delta_{a1}$$

这时加于螺母A、B之负荷是

$$F_A = F_{a0} + F_a - F_{a'} = F_a + F_p$$

$$F_B = F_{a0} - F_{a'} = F_p$$

註： $F_A$ 与 $F_B$ 方向相反

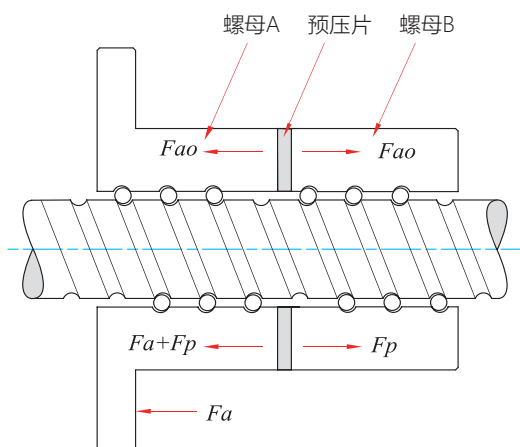


图6.4.1.3 双螺母之定位预压

亦即 $F_a$ 乃借螺母B之变形减少而被缓冲吸收，结果螺母A之弹性变形变小，此效果一直会持续到因受到外部负荷而产生之弹性变形 $\delta_{a1}$ 等于 $\delta_{a0}$ ，而螺母B之预压消失为止。轴向负荷与弹性变形之关系式如下所示：

$$\delta_{a0} = K \times F_{a0}^{2/3} \quad \text{and} \quad 2\delta_{a0} = K \times F_l^{2/3}$$

$$(F_l / F_{a0})^{2/3} = (2\delta_{a0} / \delta_{a0}) = 2$$

$$F_l = 2.8 F_{a0} \approx 3 F_{a0}$$

所以我们推荐预压力为最大轴向负荷的1/3。过大的预压力，对寿命、散热会带来不良影响。最大预压力定为基本动额定负荷的10%。

如右图6.4.1.5所示，有预压的滚珠丝杠和无预压的滚珠丝杠之弹性变形曲线，当施加预压力的3倍之轴向负荷时，有预压的滚珠丝杠其弹性变形只有无预压滚珠丝杠的1/2。

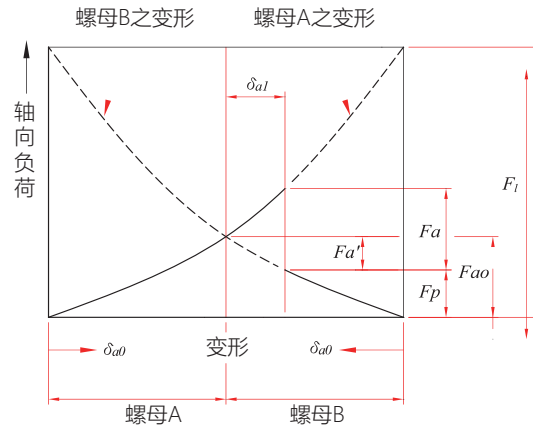


图6.4.1.4 定位预压变形关系图

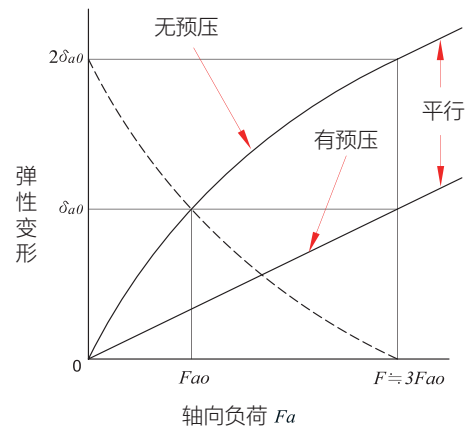


图6.4.1.5 弹性变形曲线

## 6.4.2 定位精度

### 6.4.2.1 进给精度误差的因素

进给精度误差的因素中，导程精度、进给系统的刚性是研究的重点，其他像因温升所产生的热变形、导向部件的组装精度等因素也须加以考虑。

### 6.4.2.2 热变形

丝杠轴因热而伸长变形，会导致定位精度恶化。热变形的多少，可由下列公式计算求得。

$$\Delta L_{\theta} = \rho \cdot \theta \cdot L$$

在此

$\Delta L_{\theta}$ ：热变形量 ( $\mu\text{m}$ )

$\rho$ ：热膨胀系数 ( $12\mu\text{m}/\text{m}^{\circ}\text{C}$ )

$\theta$ ：丝杠轴的平均温升 ( $^{\circ}\text{C}$ )

$L$ ：滚珠丝杠的全长 (mm)

热膨胀系数上升可解释为1000mm长的丝杠在每升 $1^{\circ}\text{C}$ 就会有产生 $12\mu\text{m}$ 的伸长量。因此即使滚珠丝杠的导程经过高精度的加工、也会因温升所产生的变形而无法满足高度的定位要求。另外当滚珠丝杠要求的运转速度愈高，则平均温升也相对提升，热变形也就愈大。那么要如何减低温升所带来的不良影响呢？有以下三种方法：

#### (1) 控制发热量：

- 选择适当的预压力
- 选择正确且适量的润滑剂
- 加大滚珠丝杠的导程、降低转速

#### (2) 施予强制冷却：

- 丝杠轴挖成中空，利用一根冷却液管通入，利用冷却液带出热量
- 丝杠轴外缘以润滑油或空气来冷却

#### (3) 避免温升的影响：

- 求出行程补偿的目标值，取负值修正
- 机台先用高速运转热机，温度达到稳定的状态后再使用
- 丝杠轴于安装时施予预拉力
- 使用闭环控制的方式定位

注：滚珠丝杠精度等级依照不同用途时所建议的使用范围请参考附录二。

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

其他零组件

直线导轨

## 6.5 寿命

### 6.5.1 滚珠丝杠的寿命

滚珠丝杠即使用正确状态下使用，在经过一段时间后也会因失效而无法再使用。而开始使用到无法使用为止的时间即为滚珠丝杠的寿命，一般区分为两种：

- a. 疲劳寿命：发生剥离现象时称之
- b. 精度寿命：因磨损导致精度降低时称之

### 6.5.2 疲劳寿命

滚珠丝杠的疲劳寿命与滚动轴承一样，可通过基本动额定负荷来计算。

#### 6.5.2.1 基本动额定负荷 $C_a$

动负荷是指一批相同规格的滚珠丝杠以相同的条件运转 $10^6$ ，其中90%的丝杠不会因疲劳而产生剥离现象。则此轴向负荷即为动额定负荷( $C_a$ )

#### 6.5.2.2 疲劳寿命

##### 1 寿命计算

疲劳寿命有三种表示方式：

- a. 总回转数； b. 总运转时间； c. 总行程

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

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

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

在此

- $L$ ：疲劳寿命，用总回转数表示 (rev)
- $L_t$ ：疲劳寿命，用总运转时间表示 (hr)
- $L_s$ ：疲劳寿命，用总行程表示 (km)
- $C_a$ ：基本动额定负荷(kgf)
- $F_a$ ：轴向负荷 (kgf)
- $n$ ：电机之最大转速 (rpm)
- $l$ ：导程 (mm)
- $f_w$ ：负荷因数

#### 负荷因数 $f_w$

震动与冲击	速度(V)	$f_w$
轻	$V < 15$ (m/min)	1.0~1.2
中	$15 < V < 60$ (m/min)	1.2~1.5
重	$V > 60$ (m/min)	1.5~3.0

选用滚珠丝杠时，寿命太短或过长都不适合，使用过长的寿命，会使选择的滚珠丝杠尺寸太大，造成不经济的结果，因此下表列出各用途的滚珠丝杠疲劳寿命目标值供您参考。

工具机床.....	20,000小时
通用机械.....	10,000小时
自动控制装置.....	15,000小时
量测装置.....	15,000小时

## 2 平均负荷

当轴向负荷不断在变动时，想要得知疲劳寿命，就必须先计算出平均轴向负荷( $F_m$ )才行。我们以轴向负荷( $F_a$ )为Y轴，回转数( $n \cdot t$ )值为X轴，可得三种曲线，其分析如下：

### a. 呈阶段式曲线时 (图6.5.2.1)

平均轴向负荷可用下列公式求得：

$$F_m = \left( \frac{F_1^3 \cdot n_1 \cdot t_1 + F_2^3 \cdot n_2 \cdot t_2 + \dots + F_n^3 \cdot n_n \cdot t_n}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n} \right)^{\frac{1}{3}}$$

平均转速则用下列公式求得：

$$N_m = \frac{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

轴向负荷 (kgf)	转速 (rpm)	使用时间 (Sec)
$F_1$	$n_1$	$t_1$
$F_2$	$n_2$	$t_2$
⋮	⋮	⋮
$F_n$	$n_n$	$t_n$

### b. 呈近似直线时 (图6.5.2.2)

当平均轴向负荷的变动曲线如图6.5.2.2时，可用下列公式求得近似值：

$$F_m = 1/3(F_{min} + F_{max})$$

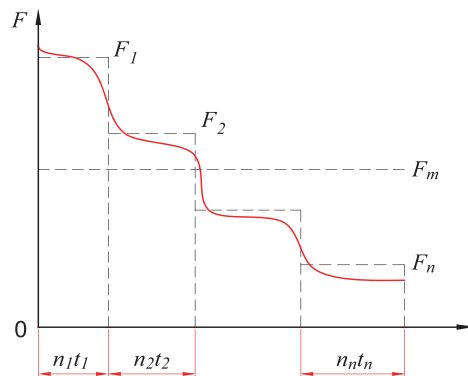


图6.5.2.1 阶段变动负荷

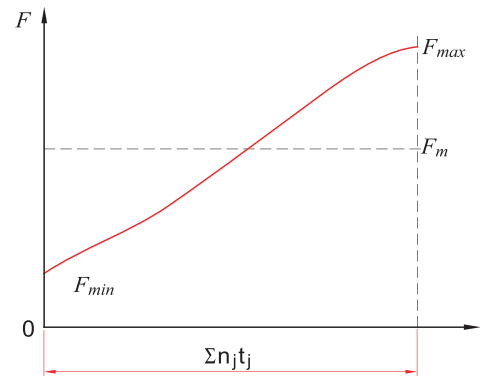


图6.5.2.2 近似直线变动的负荷

### c. 呈正弦曲线时：有以下两种情况

1. 当平均轴向负荷的变动曲线如图6.5.2.3时，可用下列公式求得近似值：

$$F_m = 0.65F_{max}$$

2. 当平均轴向负荷的变动曲线如图6.5.2.4时，可用下列公式求得近似值：

$$F_m = 0.75F_{max}$$

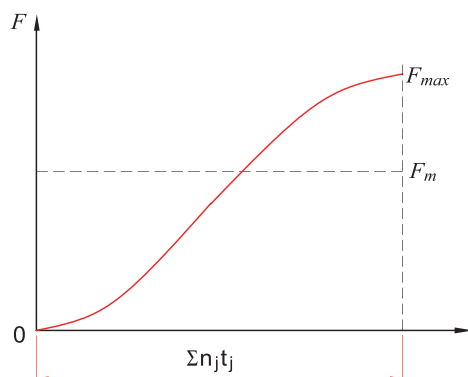


图6.5.2.3 呈正弦曲线变动的负荷一

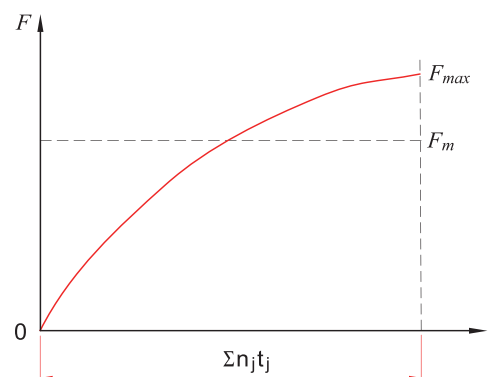


图6.5.2.4 呈正弦曲线变动的负荷二

标准型

钢珠保持器型  
直线导轨

微型

双轴心型

单轴心型

滚珠丝杠

滚珠丝杠

丝杠支撑座

自润式直线轴承  
其他零组件

## 6.5.3 材料与硬度

### ABBA滚珠丝杠的标准材料与硬度

零件名称	材料	热处理热法	硬度(HRC)
转造级丝杠	S55C	中频热处理	58~62
螺母	SCM415H	渗碳热处理	58~62

## 6.5.4 润滑

滚珠丝杠所使用的润滑剂、润滑脂是使用锂皂基系之润滑基油，其黏度30~40cst (40°C)润滑油使用ISO等级32~100。

选择依据：

1. 低温用途时：使用基油黏度低的润滑剂。
2. 高温、高负荷或摇动、低速用途时：使用基油黏度较高的润滑剂。

### 润滑剂之检视与补给间隔

下表表示润滑剂之检查与补给间隔之一般指标。补给时要擦掉附着于丝杠轴的旧润滑液后再加以补给。

润滑方法	检查间隔	检查项目	补给或更换间隔
自动间隔给油	每一星期	油量、污脏	每次检查时补给，但视油槽容量做适当补充
润滑脂	工作初期2~3个月	有无异物混入	通常每一年补给，但依检查结果适当补充
油浴	每日开工前	液面高度	视消耗状况适当的补充

## 6.5.5 防尘

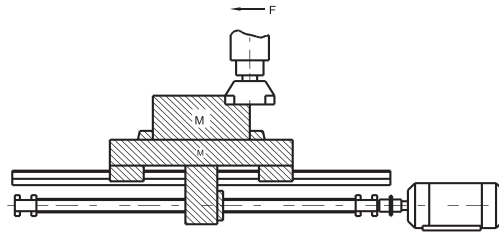
滚珠丝杠与滚动轴承一样，当混入异物或水分时，磨损会加快，严重者甚至会导致破损。有鉴于此，本公司的滚珠丝杠螺母的前后两端皆附有刮刷器，以达到防尘的效果。另外在法兰面端的刮刷器再加上O型套环，更可以防止漏油的发生。

## 6.5.6 滚珠丝杠之重要选择与计算

### 滚珠丝杠的选定要领

选择滚珠丝杠时，首先要尽量地调查清楚运转条件再决定设计，这是最基本的原则。而且，选择的要素有负荷重量、行程、力矩、定位精度、重复定位精度、刚性、导程、螺母孔径等，各个要素之间都有关联，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。

### 滚珠丝杠的选定计算



#### 设计条件

- |                            |                               |       |
|----------------------------|-------------------------------|-------|
| 1. 工作台重量                   | 300                           | Kg    |
| 2. 工作物重量                   | 400                           | Kg    |
| 3. 最大行程                    | 700                           | mm    |
| 4. 快进速度                    | 10                            | m/min |
| 5. 最小分辨率                   | 10                            | μm/行程 |
| 6. 驱动电机 DC电机               | (MAX 1000 min <sup>-1</sup> ) |       |
| 7. 导向部件摩擦系数                | (μ = 0.05~0.1)                |       |
| 8. 占空比                     | 60                            | %     |
| 9. 精度指标                    |                               |       |
| 10. 加减速时之惯性力因所占时间比例少，可以不考虑 |                               |       |

#### 1. 运转条件的设定

(a) 机械寿命时间H(hr)的推定

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

(b) 机械条件

基本参数	速度/回转数	切削阻力	滑动阻力	使用时间
工况分段				
快进	m / min / min <sup>-1</sup>	kgf	kgf	%
轻切削	/			
中切削	/			
重切削	/			

(c) 定位精度

进给精度误差的因素中，导程精度、进给系统的刚性是重要的分析重点，其他像因温升所产生的热变形以及导向部件的组装精度等因素也须加以考虑。

#### 1. 运转条件的设定

(a) 机械寿命时间H(hr)的推定

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

(b) 机械条件

基本参数	速度/回转数	切削阻力	滑动阻力	使用时间
工况分段				
快进	10m/min/1000min <sup>-1</sup>	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

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

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

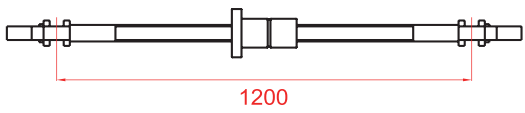
直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件

选定要领	选定计算
<p>2.滚珠丝杠导程 <math>\ell</math> (mm)</p> $\ell = \frac{\text{快进速度 (m/min)} \times 1000}{\text{电机最高回转速 (min}^{-1}\text{)}} \text{ (mm)}$	<p>2.滚珠丝杠导程 <math>\ell</math> (mm)</p> $\ell = \frac{10000}{1000} = 10 \text{ (mm)}$ <p>最小分辨率 = <math>\frac{10\text{mm}}{1000 \text{ 行程}} = 0.01 \text{ mm/行程}</math></p>
<p>3.平均负荷 <math>P_e</math> (kgf) 的计算</p> $P_e = \left( \frac{P_1^3 n_1 t_1 + P_2^3 n_2 t_2 + \dots + P_n^3 n_n t_n}{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_n t_n} \right)^{1/3}$ $P_e = \frac{2P_{\max} + P_{\min}}{3}$ <p><math>p_e \doteq 0.65 P_{\max}</math> <math>p_e \doteq 0.75 P_{\min}</math></p>	<p>3.平均负荷 <math>P_e</math> (kgf) 的计算</p> $P_e = \left( \frac{70^3 \times 1000 \times 10 + 170^3 \times 600 \times 50 + 270^3 \times 200 \times 30 + 370^3 \times 100 \times 10}{1000 \times 10 + 600 \times 50 + 200 \times 30 + 100 \times 10} \right)^{1/3}$ $= \left( \frac{31.7 \times 10^{13}}{4.7 \times 10^4} \right)^{1/3}$ <p><math>\doteq 189 \text{ kgf}</math></p>
<p>4.平均回转数 <math>n_m</math></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 <math>n_m</math></p> $n_m = \frac{1000 \times 10 + 600 \times 50 + 200 \times 30 + 100 \times 10}{100}$ $= \frac{4.7 \times 10^4}{100}$ <p><math>= 470 \text{ min}^{-1}</math></p>
<p>5.所要动额定负荷 <math>C_a</math> (kgf) 的计算</p> $C_a = P_e \cdot f_s$	<p>5.所要动额定负荷 <math>C_a</math> (kgf) 的计算</p> $C_a = 189 \times 5 = 945 \text{ (kgf)}$
<p>6.所要动额定负荷 <math>C_{oa}</math> (kgf) 的计算</p> $C_{oa} = P_{\max} \cdot f_s$	<p>6.所要动额定负荷 <math>C_{oa}</math> (kgf) 的计算</p> $C_{oa} = 369 \times 5 = 1845 \text{ (kgf)}$
<p>7.螺母型式的选定</p> <p><math>C_a &gt; 945 \quad C_{oa} &gt; 1845</math></p> <p>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母型式</p>	<p>7.螺母型式的选定</p> <p>依据型录表中选择SFI4010</p> <p><math>C_a = 3178 \text{ kgf}</math> <math>C_{oa} = 9480 \text{ kgf}</math></p>



选定要领	选定计算
<p>8.寿命时间 Lt(h)的计算</p> $L_t = \left( \frac{Ca}{Pe \cdot fw} \right)^3 \cdot \frac{1}{60nm} \cdot 10^6$	<p>8.寿命时间 Lt(h)的计算</p> $L_t = \left( \frac{3178}{189 \cdot 2} \right)^3 \cdot \frac{1}{60 \cdot 470} \cdot 10^6$ $= 20479 \text{ (h)}$
<p>9.丝杠长度的决定</p> <p>丝杠长度 = 最大行程 + 螺帽的长度 + 2 x 轴端预留量</p>	<p>9.丝杠长度的决定</p> <p>丝杠长度 = 700 + 93 + 2 x 81 = 874mm</p>
<p>10. 支撑轴承间距离的决定</p>	<p>10. 支撑轴承间距离的决定 ( F-F支持 )</p> 
<p>11.容许轴向负荷的校核</p>	<p>11. 容许轴向负荷的校核</p> <p>因为是 F-F 支撑，所以省略了</p>
<p>12. 容许回转数n及dm值的校核</p> $n = \alpha \times \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{EI_g}{rA}} = f \frac{dr}{L^2} \times 10^7 \text{ (rpm)}$ <p>dm = 轴外径 X 最高回转数</p>	<p>12. 容许回转数n及dm值的校核</p> $n = \frac{21.9 \times 35.2 \times 10^7}{1200^2}$ $= 5353 \text{min}^{-1} > n_{\max}$ <p>dm = 40 x 1000</p> $= 40000 < 50000$
<p>螺母</p> <p>13. 热变位对策</p> $\Delta L_\theta = \rho \cdot \theta \cdot L$ <p>在此</p> <p><math>\Delta L_\theta</math> : 热变形量 (μm)</p> <p><math>\rho</math> : 热膨胀系数 (12μm/m°C)</p> <p><math>\theta</math> : 丝杠轴的平均温升 (°C)</p> <p>L : 滚珠丝杠的全长 (mm)</p>	<p>13. 热变位对策</p> <p>一般机械上预估滚珠丝杠约有2~5 °C 的温度上升，以上升2~5 °C求取滚珠丝杠的伸展量。</p> $\Delta L_\theta = \rho \cdot \theta \cdot L$ $= 12 \times 10^{-6} \times 2 \times 700 \text{ mm} \doteq 0.0168 \text{ mm}$ $F_P = \frac{EA \Delta L_\theta}{L}$ $= \frac{2.06 \times 10^4 \times \frac{\pi \times 35.2^2}{4} \times 0.0168}{700} \doteq 481 \text{ kgf}$ <p>预估伸展量0.0168mm之温度上升时，加上481kgf的预拉力，即可修正偏差度。</p>

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

选定要领	选定计算
<p><b>14. 刚性的校核</b></p> <p>(1) 丝杠轴之方向刚性<math>K_s</math>及变形量<math>\delta_s</math></p> $K_s = \frac{P}{\delta_s} \text{ ( kgf / mm )}$ <p><math>P =</math> 轴向负荷( kgf ) 固定- 固定安装の場合</p> $\delta_{SF} = \frac{PL}{4AE} \text{ ( mm )}$ <p>(2) 丝杠轴之方向刚性<math>K_N</math>及变形量<math>\delta_N</math></p> $K_N = \frac{P}{\delta_s} \text{ ( kgf / mm )}$ <p>单螺母时</p> $\delta_{NS} = \frac{K}{\sin\beta} \left( \frac{Q^2}{d} \right)^{1/3} \times \frac{1}{\zeta} \text{ ( mm )}$ $Q = \frac{P}{n \cdot \sin\beta} \text{ ( kgf )}$ $n = \frac{D_{orm}}{d} \text{ ( 个 )}$ <p>(3) 支撑轴承之轴方向刚性<math>K_a</math>及变形量<math>\delta_B</math></p> $K_B = \frac{P}{\delta_B} \text{ ( kgf / mm )}$	<p><b>14. 刚性的校核</b></p> <p>(1) 方向刚性</p> $\delta_{SF} = \frac{PL}{4AE} = \frac{27 \times 1200}{4 \times \frac{\pi \times 35.2^2}{4} \times 2.06 \times 10^4}$ $= 0.00036 \text{ mm}$ $K_s = \frac{370}{0.00036} = 10.3 \times 10^5 \text{ kgf / mm}$ <p>(2) 钢球与螺母沟刚性</p> $n = \frac{41.8 \times \pi \times 2.5}{6.35} = 52$ $Q = \frac{370}{52 \sin 45^\circ} = 10$ $\delta_{NS} = \frac{0.00057}{\sin 45^\circ} \left( \frac{10^2}{6.35} \right)^{1/3} \times \frac{1}{0.7}$ $= 2.9 \times 10^{-3} \text{ mm}$ $K_N = \frac{370}{2.9 \times 10^{-3}} = 1.28 \times 10^5 \text{ kgf / mm}$ <p>(3) 支撑轴承的刚性 以螺母刚性<math>50 \text{ kgf} / \mu\text{m}</math>来计算</p> $\delta_B = \frac{370}{50 \times 2} = 3.7 \mu\text{m}$ $K_B = \frac{370}{0.0037} = 1 \times 10^5 \text{ kgf / mm}$ <p>◎ <math>\delta_{TOTAL} = 0.36 + 2.9 + 3.7 = 6.96 \mu\text{m}</math></p>
<p><b>15. 滚珠丝杠寿命的确认</b></p>	<p><b>15. 滚珠丝杠寿命的确认</b></p> $L = 20479 \text{ (h)} > 18000 \text{ (h)}$

## 6.6 驱动扭矩

### 传动轴的驱动扭矩 $T_S$

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

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

$T_G$ : 加速扭矩 (1)  
 $T_P$ : 负荷扭矩 (2)  
 $T_D$ : 预压扭矩 (3)  
 $T_F$ : 摩擦扭矩 (4)

#### 1 加速扭矩 $T_G$

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

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

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

$\alpha$ : 角加速度 ( $\text{rad/s}^2$ )

$n$ : 回转数 ( $\text{min}^{-1}$ )

$\Delta t$ : 启动时间 (sec)

#### 2 负荷扭矩 $T_P$

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

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

$P$ : 轴向负荷 (kgf)

$\ell$ : 导程 (cm)

$\eta_1$ : 正效率

└─ 回转运动变换为直线运动时的效率

$F$ : 切削力 (kgf)

$\mu$ : 摩擦系数

$M$ : 移动物质量 (kg)

$g$ : 重力加速度 ( $9.8 \text{ m/s}^2$ )

$$T_P = \frac{P \cdot \ell \cdot \eta_2}{2\pi}$$

$\eta_2$ : 逆效率

└─ 直线运动变换为回转运动时的效率

#### 3 预压扭矩 $T_D$

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

$K$ : 内部系数 (通常使用为0.05)

$P_{PL}$ : 预压量 (kgf)

$\ell$ : 导程 (cm)

$\alpha$ : 导程角

#### 4 摩擦扭矩 $T_F$

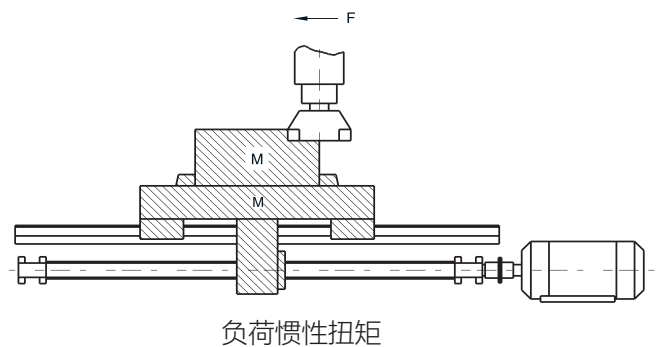
$$T_F = T_B + T_O + T_J \quad (\text{kgf} \cdot \text{cm})$$

$T_B$ : 支持轴的摩擦扭矩

$T_O$ : 自由轴的摩擦扭矩

$T_J$ : 电机轴的摩擦扭矩

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



#### 【参考】负荷惯性扭矩

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

$J_{BS}$ : 滚珠丝杠轴 惯性扭矩

$J_{CU}$ : 联结器 惯性扭矩

$J_W$ : 直线运动部 惯性扭矩

$J_M$ : 电机轴滚轴部 惯性扭矩

#### 负荷惯性扭矩换算公式

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

$\rho$ : 密度 ( $\text{kg/m}^3$ )  $\rho = 7.8 \times 10^3$

$L$ : 圆柱体长度 (m)

$D$ : 圆柱体直径 (m)

$M$ : 直线运动部质量 (kg)

$V$ : 直线运动物体的速度 (m/min)

$N_M$ : 电机轴回转数 ( $\text{min}^{-1}$ )

$P$ : 电机每转一圈的直线运动物体的移动量 (m)

$N_L$ : 直线运动方向回转数

$J$ : 负荷方向惯性扭矩

$J_M$ : 电机方向惯性扭矩

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

## 6.7 滚珠丝杠选择流程

使用条件

精度设计

负荷、速度、加速度、最大移动长度、定位精度  
希望寿命、环境（振动、冲击、周围气体）、润滑

• 丝杠轴设计

• 驱动扭矩

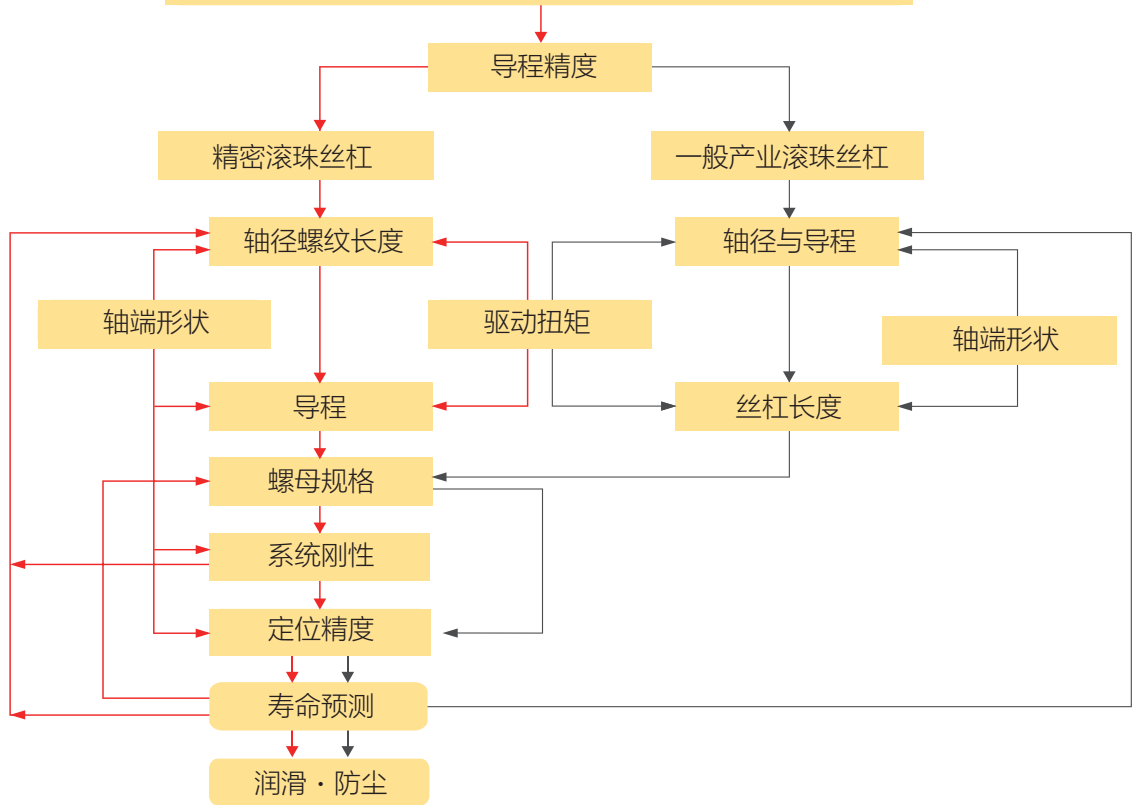
• 螺母设计

• 刚性校核

• 定位精度

• 寿命设计

• 润滑与安全设计



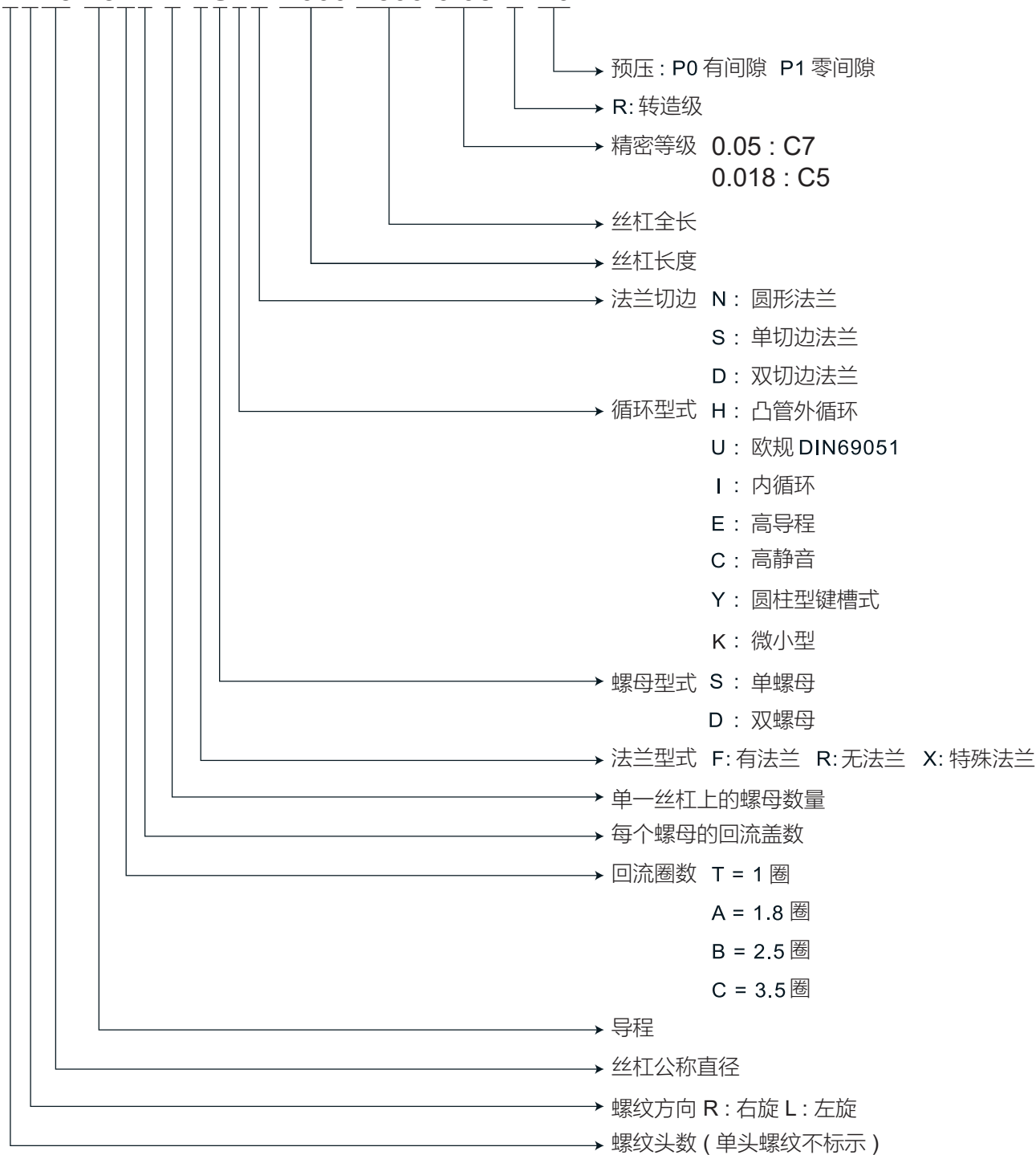
ABBA丝杠尺寸明细表

直径 \ 导程	1	2	2.5	3	4	5	5.08	6	10	12.7	16	20	25	32	40	50
6	⊙															
8	⊙	⊙	⊙													
10		⊙		⊙	⊙											
12		⊙			⊙	⊙			⊙	⊙						
14		⊙			⊙	⊙										
15												⊙				
16		⊙			⊙	⊙	⊙		⊙		⊙					
20						⊙			⊙			⊙				
25					⊙	⊙			⊙			⊙	⊙			
32						⊙		⊙	⊙			⊙		⊙		
40						⊙		⊙	⊙			⊙			⊙	
50									⊙			⊙				⊙
63									⊙			⊙			⊙	
80									⊙			⊙				

## 6.8 滚珠丝杠规格定义

### ABBA内(外)循环式滚珠丝杠规格定义

#### 2R25-25A2-2-FSED-2000-2500-0.05-R-P0



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

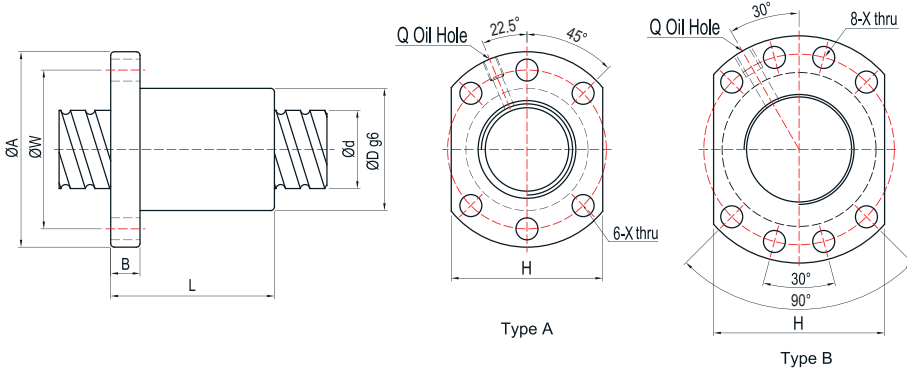
直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件

## 6.9 滚珠丝杠规格尺寸表

### 6.9.1 FSU (DIN69051)

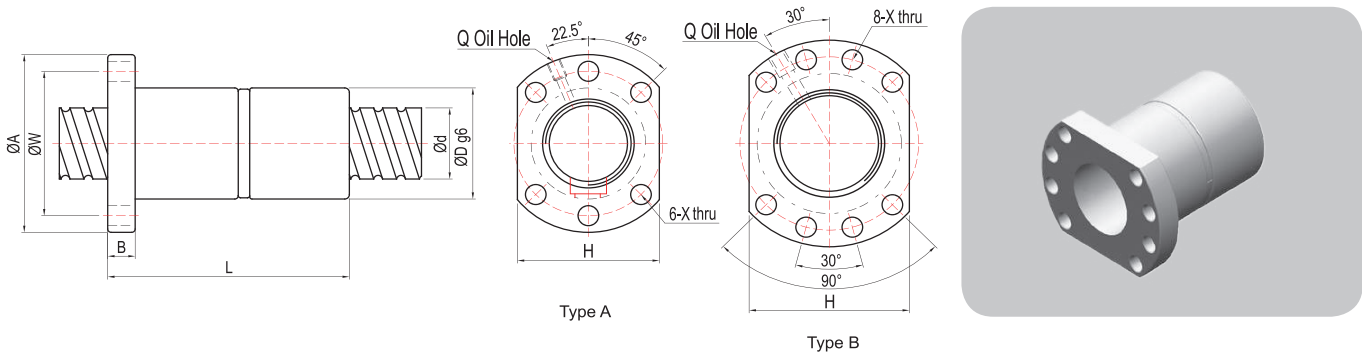


单位 : mm

型号	规格														
	d	l	Da	D	A	B	L	W	X	Type	H	Q	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
1204-4	12	4	2.381	24	40	10	40	32	4.5	A	30	M6	T4	816	1489
1604-4	16	4	2.381	28	48	10	45	38	5.5	A	40	M6	T4	939	2048
★ 1605-3	16	5	3.175	28	48	10	42	38	5.5	A	40	M6	T3	1063	1957
★ 1605-4	16	5	3.175	28	48	10	50	38	5.5	A	40	M6	T4	1361	2609
2005-3	20	5	3.175	36	58	10	47	47	6.6	A	44	M6	T3	1192	2542
★ 2005-4	20	5	3.175	36	58	10	53	47	6.6	A	44	M6	T4	1527	3390
2006-3	20	6	3.969	36	58	10	52	47	6.6	A	44	M6	T3	1589	3062
2010-3	20	10	3.969	36	58	10	68	47	6.6	A	44	M6	T3	1603	3122
2504-4	25	4	2.381	40	62	11	46	51	6.6	A	48	M6	T4	1173	3350
2505-3	25	5	3.175	40	62	10	47	51	6.6	A	48	M6	T3	1340	3268
★ 2505-4	25	5	3.175	40	62	10	53	51	6.6	A	48	M6	T4	1716	4357
2510-3	25	10	4.762	40	62	12	75	51	6.6	A	48	M6	T3	2260	4657
2510-4	25	10	4.762	40	62	12	85	51	6.6	A	48	M6	T4	2894	6210
★ 3205-4	32	5	3.175	50	80	12	53	65	9	A	62	M6	T4	1932	5705
3206-4	32	6	3.969	50	80	12	58	65	9	A	62	M6	T4	2592	6979
3210-3	32	10	6.35	50	80	16	77.5	65	9	A	62	M6	T3	3721	7924
3210-4	32	10	6.35	50	80	16	90	65	9	A	62	M6	T4	4765	10565
★ 4005-4	40	5	3.175	63	93	16	56	78	9	B	70	M8	T4	2147	7250
4006-4	40	6	3.969	63	93	14	60	78	9	B	70	M6	T4	2880	8862
4010-4	40	10	6.35	63	93	18	93	78	9	B	70	M8	T4	5331	13636
5006-4	50	6	3.969	75	110	15	62	93	11	B	85	M8	T4	3208	11324
5010-4	50	10	6.35	75	110	18	93	93	11	B	85	M8	T4	5986	17502
6310-4	63	10	6.35	90	125	18	98	108	11	B	95	M8	T4	6727	22820
6320-3	63	20	9.525	95	135	20	138	115	13.5	B	100	M8	T3	8931	24831
8010-4	80	10	6.35	105	145	20	98	125	13.5	B	110	M8	T4	7519	29386
8020-3	80	20	9.525	125	165	25	143	145	13.5	B	130	M8	T3	10076	32217

注 : ★可生产左旋

## 6.9.2 FDU (DIN69051)



单位 : mm

型号	规格														
	d	l	Da	D	A	B	L	W	X	Type	H	Q	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
★ 1605-3	16	5	3.175	28	48	10	80	38	5.5	A	40	M6	T3	1063	1957
★ 2005-4	20	5	3.175	36	58	12	92	47	6.6	A	44	M6	T4	1527	3390
★ 2505-4	25	5	3.175	40	62	12	92	51	6.6	A	48	M6	T4	1716	4357
2510-4	25	10	4.762	40	62	12	153	51	6.6	A	48	M6	T4	2896	6210
★ 3205-4	32	5	3.175	50	80	12	92	65	9	A	62	M6	T4	1932	5705
3210-4	32	10	6.35	50	80	16	160	65	9	A	62	M6	T4	4765	10565
4005-4	40	5	3.175	63	93	15	96	78	9	B	70	M8	T4	2147	7250
4010-4	40	10	6.35	63	93	18	162	78	9	B	70	M8	T4	5331	13636
5010-4	50	10	6.35	75	110	16	162	93	11	B	85	M8	T4	5986	17502
6310-4	63	10	6.35	90	125	18	182	108	11	B	95	M8	T4	6727	22820
6320-3	63	20	9.525	95	135	20	253	115	13.5	B	100	M8	T3	8931	24831
8010-4	80	10	6.35	105	145	20	182	125	13.5	B	110	M8	T4	7519	29386
8020-3	80	20	9.525	125	165	25	253	145	13.5	B	130	M8	T3	10076	32217

注 : ★可生产左旋

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

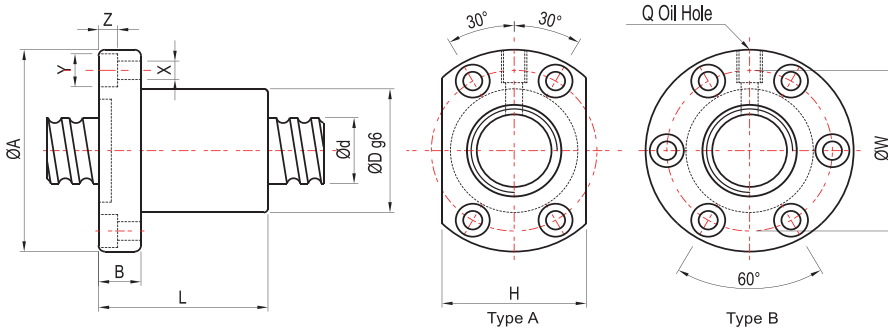
直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件

# 6.9.3

# FSI



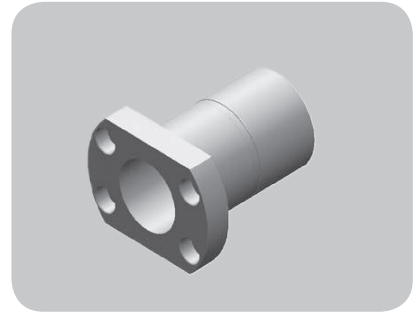
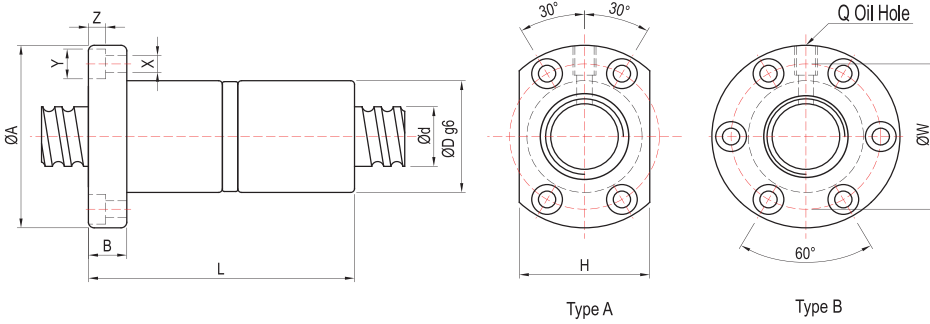
单位 : mm

型号	规格																
	d	l	Da	D	A	B	L	W	X	Y	Z	Type	H	Q	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
1404-4	14	4	2.381	26	46	10	47	36	4.5	8	4.5	A	34	M6	T4	880	1769
1405-3	14	5	3.175	26	46	10	45	36	4.5	8	4.5	A	34	M6	T3	995	1686
★ 1604-4	16	4	2.381	30	49	10	45	39	4.5	8	4.5	A	34	M6	T4	939	2048
★ 1605-4	16	5	3.175	30	49	10	50	39	4.5	8	4.5	A	34	M6	T4	1361	2609
1610-3	16	10	3.175	34	58	10	65	45	5.5	9.5	5.5	A	36	M6	T3	1490	3207
★ 2005-4	20	5	3.175	34	57	12	53	45	5.5	9.5	5.5	A	40	M6	T4	1527	3390
2010-3	20	10	3.969	46	74	13	54	59	6.6	11	5.5	A	46	M6	T3	1648	3554
2504-4	25	4	2.381	40	63	11	46	51	5.5	9.5	5.5	A	46	M6	T4	1173	3350
★ 2505-4	25	5	3.175	40	63	12	53	51	5.5	9.5	5.5	A	46	M8	T4	1716	4357
2510-4	25	10	4.762	46	72	12	85	58	6.5	11	6.5	A	52	M6	T4	2894	6210
★ 3205-4	32	5	3.175	46	72	12	53	58	6.5	11	6.5	A	52	M8	T4	1932	5705
3206-4	32	6	3.969	62	89	12	63	75	6.5	11	6.5	B	-	M8	T4	2592	6897
3210-4	32	10	6.35	54	88	16	90	70	9	14	8.5	A	62	M8	T4	4765	10565
★ 4005-4	40	5	3.175	56	90	16	56	72	9	14	8.5	A	64	M8	T4	2147	7250
4010-4	40	10	6.35	62	104	18	93	82	11	17.5	11	A	70	M8	T4	5331	13636
5010-4	50	10	6.35	72	114	18	93	92	11	17.5	11	A	82	M8	T4	5986	17502
6310-4	63	10	6.35	85	131	22	100	107	14	20	13	B	-	M8	T4	6727	22820
6320-3	63	20	9.525	95	153	23	130	123	18	26	17.5	B	-	M8	T3	8931	24831
8010-4	80	10	6.35	105	150	22	92	127	14	20	13	B	-	M8	T4	7519	29386
8020-3	80	20	9.525	115	173	23	130	143	18	26	17.5	B	-	M8	T3	10076	32217

注 : ★可生产左旋



## 6.9.4 FDI



单位: mm

型号	规格																
	d	l	Da	D	A	B	L	W	X	Y	Z	Type	H	Q	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
★ 1605-3	16	5	3.175	30	49	10	80	39	4.5	8	4.5	A	34	M6	T3	1063	1957
★ 2005-4	20	5	3.175	34	57	12	92	45	5.5	9.5	5.5	A	40	M6	T4	1527	3390
★ 2504-4	25	4	2.381	40	63	11	80	51	5.5	9.5	5.5	A	46	M6	T4	1173	3350
★ 2505-4	25	5	3.175	40	63	12	92	51	5.5	9.5	5.5	A	46	M8	T4	1716	4357
2510-4	25	10	4.762	46	72	12	156	58	6.5	11	6.5	A	52	M6	T4	2894	6210
★ 3205-4	32	5	3.175	46	72	12	92	58	6.5	11	6.5	A	52	M8	T4	1932	5705
3210-4	32	10	6.35	54	88	16	160	70	9	14	8.5	A	62	M8	T4	4765	10565
★ 4005-4	40	5	3.175	56	90	16	96	72	9	14	8.5	A	64	M8	T4	2147	7250
4010-4	40	10	6.35	62	104	18	162	82	11	17.5	11	A	70	M8	T4	5331	13636
5010-4	50	10	6.35	72	114	18	162	92	11	17.5	11	A	82	M8	T4	5986	17502
6310-4	63	10	6.35	85	131	22	182	107	14	20	13	B	-	M8	T4	6727	22820
6320-3	63	20	9.525	95	153	23	253	123	18	26	17.5	B	-	M8	T3	8931	24831
8010-4	80	10	6.35	105	150	22	182	127	14	20	13	B	-	M8	T4	7519	29386
8020-3	80	20	9.525	115	173	23	253	143	18	26	17.5	B	-	M8	T3	10076	32217

注: ★可生产左旋

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

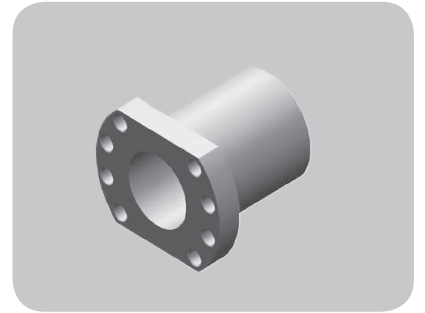
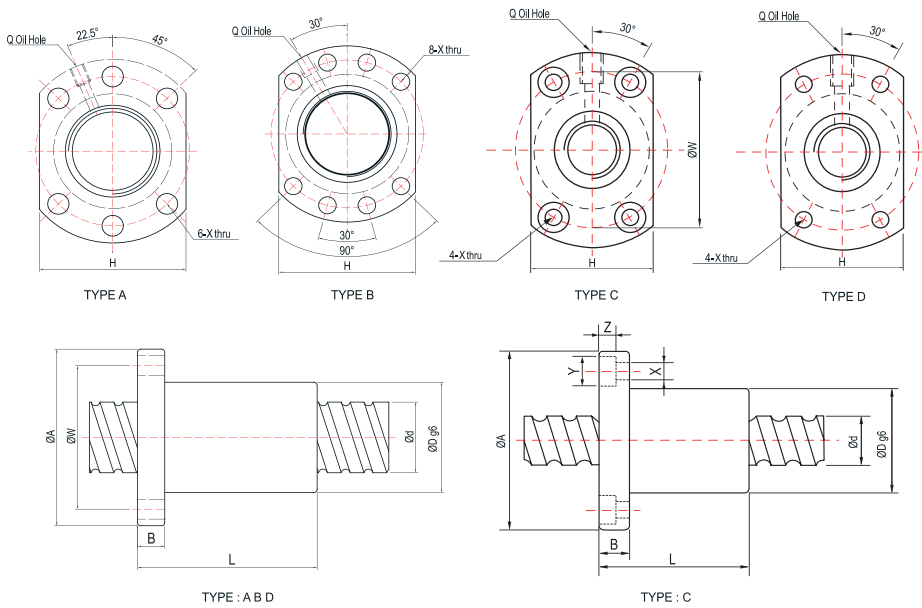
自润式直线轴承

直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件

# 6.9.5 FSC



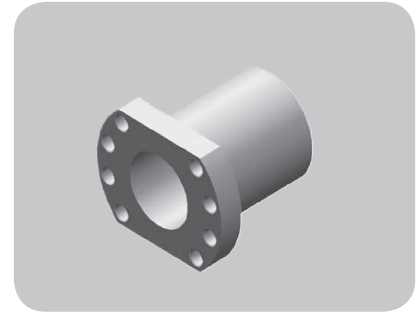
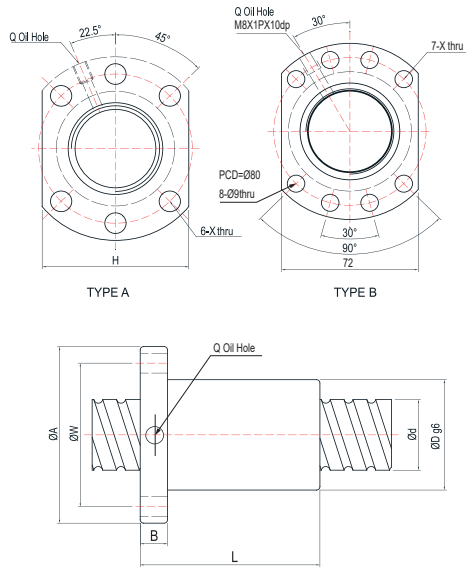
单位 : mm

型号	规格																
	d	l	Da	D	A	B	L	W	X	Y	Z	Type	H	Q	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
1205-3	12	5	2	24	40	8	30	32	3.6	-	-	D	25	-	T3	513	1051
1210-2	12	10	2	30	50	10	40	40	4.5	8	4.5	C	32	M6	T2	347	657
1520-2	15	20	3.175	34	55	12	57	45	6	-	-	D	34	M6	T2	729	1353
1610-3	16	10	3.175	28	48	12	43	38	5.5	-	-	A	40	M6	T3	1097	2245
1616-4	16	16	3.175	28	48	12	61	38	5.5	-	-	A	40	M6	T4	1361	2886
2010-3	20	10	3.969	46	74	13	54	59	6.6	11	5.5	C	46	M6	T3	1648	3554
2525-4	25	25	3.969	47	74	12	67	60	6.6	-	-	A	56	M6	T4	2236	5590
3220-3	32	20	3.969	50	80	13	78	65	9	-	-	A	62	M6	T3	2013	5522
3232-4	32	32	4.762	56	86	16	82	71	9	-	-	A	65	M6	T4	3197	8612
4020-3	40	20	5.556	63	93	15	83	78	9	-	-	B	70	M8	T3	3530	9793
4040-4	40	40	6.35	65	95	18	100	80	9	-	-	B	72	M8	T4	5225	14404
5020-5	50	20	6.35	75	110	18	121	93	11	-	-	B	85	M8	T5	7401	23822
6310-6	63	10	6.35	90	135	20	94	108	13.5	-	-	B	100	M8	T6	8170	31750

注 : 珠径3.5mm请另选购3.5珠径之丝杠搭配

# 6.9.6

## FSS



单位 : mm

型号	规格														
	d	l	Da	D	A	B	L	W	X	Type	H	Q	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
1205-2.8	12	5	2	24	40	8	30	32	4.5	A	30	-	B1	513	1051
1210-1.8	12	10	2	24	40	8	34	32	4.5	A	30	-	A1	347	657
1605-3.8	15	5	2.778	28	48	10	36	38	5.5	A	40	M6	C1	1159	2514
1610-2.8	15	10	2.778	28	48	10	46	38	5.5	A	40	M6	B1	891	1852
1616-1.8	15	16	2.778	28	48	10	45	38	5.5	A	40	M6	A1	609	1191
1520-1.8	15	20	2.778	28	48	10	54	38	5.5	A	40	M6	A1	609	1191
2005-3.8	20	5	3.175	36	58	10	36	47	6.6	A	44	M6	C1	1584	3867
2010-3.8	20	10	3.175	36	58	10	56	47	6.6	A	44	M6	C1	1584	3867
2020-3.6	20	20	3.175	36	58	10	55	47	6.6	A	44	M6	A2	1497	3581
2510-3.8	25	10	3.5	40	62	10	64	51	6.6	A	48	M6	C1	1978	5157
2525-1.8	25	25	3.175	40	62	10	65	51	6.6	A	48	M6	A1	920	2266
3232-3.6	32	32	4.762	50	80	16	82	65	9	A	62	M6	A2	3197	8612
4040-3.6	40	40	6.35	63	93	18	100	78	9	B	70	M8	A2	5225	14404

标准型

钢珠保持器型

微型

双轴心型

单轴心型

滚珠丝杠

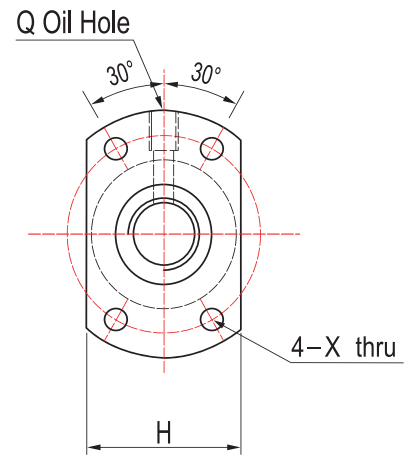
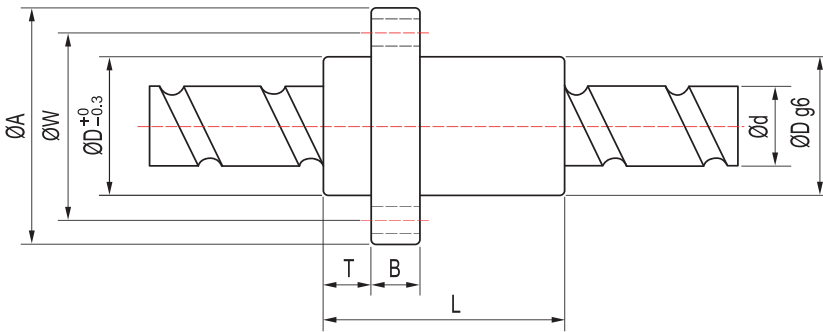
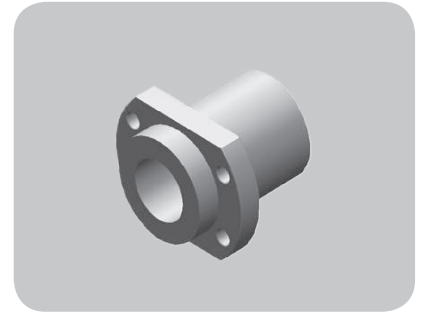
丝杠支撑座

自润式直线轴承

直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件



单位 : mm

型号	规格														
	d	l	Da	D	A	B	T	L	W	X	H	Q	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
1616-3.6	16	16	3.175	32	53	10	10.5	48	42	4.5	38	M6	A2	1361	2886
★ 2020-3.6	20	20	3.175	39	62	10	10.8	55	50	5.5	46	M6	A2	1497	3581
2520-3.6	25	20	3.5	47	74	12	11	65	60	6.6	49	M6	A2	1888	4885
2525-3.6	25	25	3.969	47	74	12	11.2	67	60	6.6	56	M6	A2	2236	5590
★ 3232-3.6	32	32	4.762	58	92	15	14	82	74	9	68	M6	A2	3197	8612
★ 4040-3.6	40	40	6.35	73	114	17	17	100	93	11	84	M6	A2	5225	14404
5050-3.6	50	50	7.938	90	135	20	21.5	125	112	14	92	M6	A2	7838	22704
1632-1.6	16	32	2.778	32	53	10	10.1	42.5	42	4.5	34	M6	T2	566	1125
2040-1.6	20	40	3.175	39	62	10	13	51	50	5.5	41	M6	T2	748	1603
2550-1.6	25	50	3.969	47	74	12	15	58	60	6.6	49	M6	T2	1118	2507

注 : ★可生产左旋

# 6.9.8

## FSB

标准型

钢珠保持器型

微型

双轴心型

单轴心型

滚珠丝杠

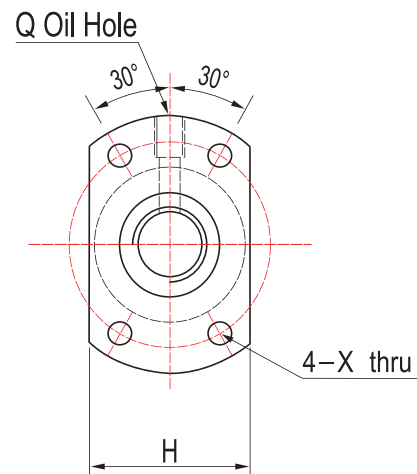
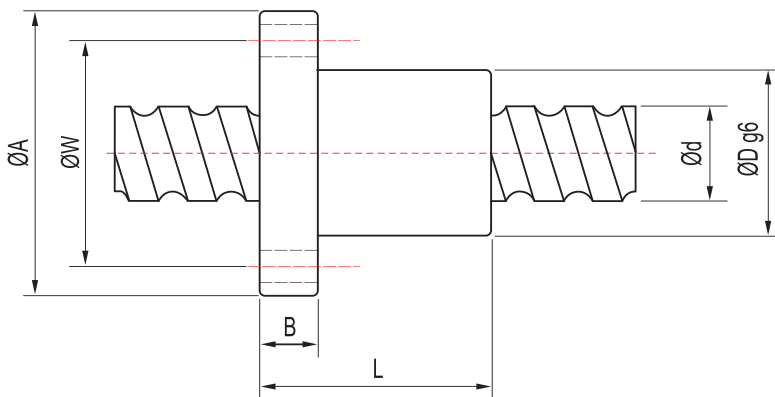
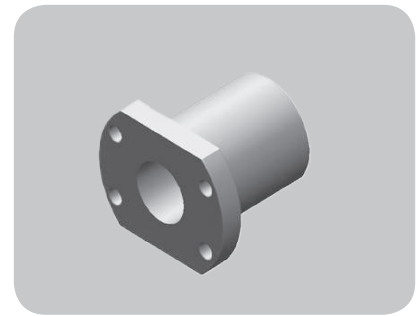
丝杠支撑座

自润式直线轴承

直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件

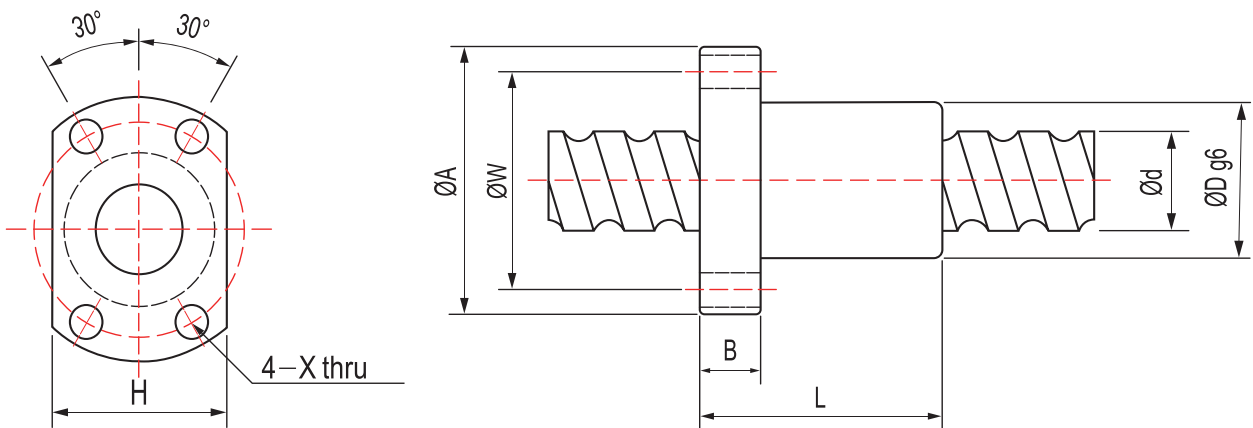
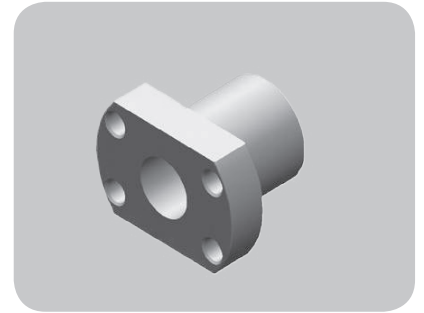


单位: mm

型号	规格													
	d	l	Da	D	A	B	L	W	X	H	Q	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
1404-3	14	4	2.381	31	50	10	40	40	4.5	37	M6	T3	687	1327
1405-3	14	5	3.175	32	50	10	45	40	4.5	38	M6	T3	995	1686
1605-3	16	5	3.175	34	54	10	42	44	4.5	40	M6	T3	1063	1957
2005-3	20	5	3.175	40	60	10	47	50	4.5	46	M6	T3	1192	2542
2505-3	25	5	3.175	43	67	10	47	55	5.5	50	M6	T3	1340	3268
2510-3	25	10	4.762	60	96	15	75	78	9	72	M6	T3	2260	4257
2510-4	25	10	4.762	60	96	15	97	78	9	72	M6	T4	2894	6210
3210-3	32	10	6.35	67	103	15	78	85	9	78	M6	T3	3721	7924
3210-4	32	10	6.35	67	103	15	97	85	9	78	M6	T4	4765	10565
4010-4	40	10	6.35	76	116	17	100	96	11	88	M6	T4	5331	13636

# 6.9.9

# FSK

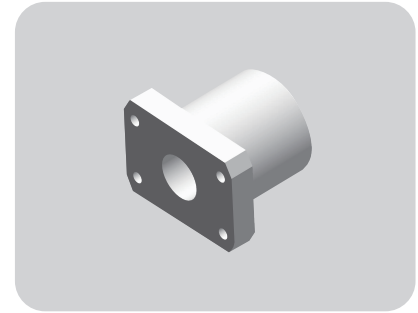
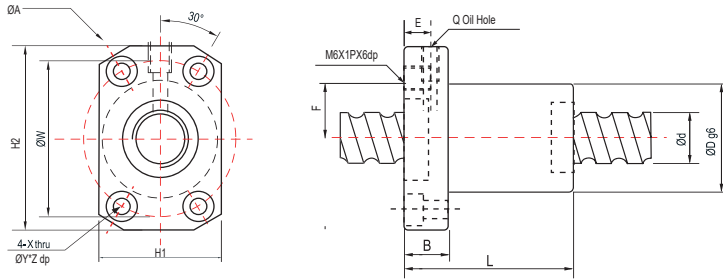


单位 : mm

型号	规格												
	d	l	Da	D	A	B	L	W	X	H	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
0601-3	6	1	0.8	12	24	3.5	18	18	3.4	16	T3	111	201
0801-3	8	1	0.8	14	27	4	20	21	3.4	18	T3	126	272
0802-3	8	2	1.2	16	29	4	26	23	3.4	20	T3	215	398
0825-3	8	2.5	1.2	16	29	4	26	23	3.4	20	T3	215	397
1002-3	10	2	1.2	18	35	5	28	27	4.5	22	T3	241	508
▲1003-3	10	3	1.8	24	44	8	32	34	4.5	27	T3	401	700
1004-3	10	4	2	26	46	10	35	36	4.5	28	T3	468	798
1202-3	12	2	1.2	20	37	5	28	29	4.5	24	T3	263	617
1204-3	12	4	2.381	28	48	6	35	39	5.5	30	T3	645	1117
1205-3	12	5	2	28	48	6	35	39	5.5	30	T3	506	952
1402-3	14	2	1.2	21	40	6	28	31	5.5	26	T3	282	724
1602-3	16	2	1.2	25	43	10	32	35	5.5	29	T3	301	837

注 : ▲无刮刷器

## 6.9.10 FPA



标准型

钢珠保持器型

微型

双轴心型

单轴心型

滚珠丝杠

滚珠丝杠

丝杠支撑座

自润式直线轴承

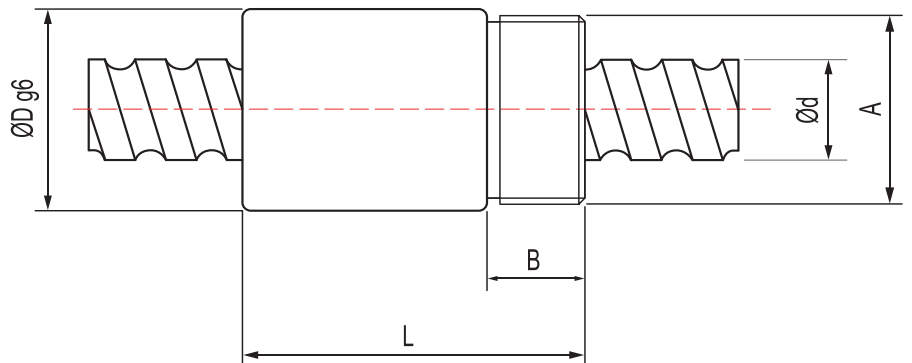
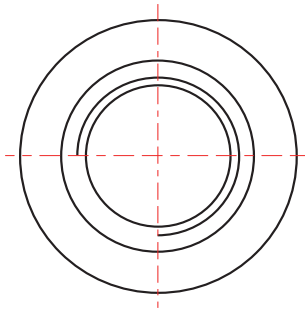
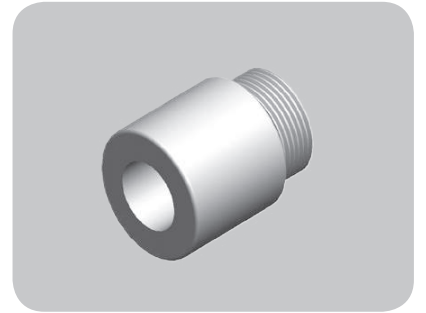
直线导轨

其他零组件

单位 : mm

型号	规格																		
	d	l	Da	D	A	B	E	F	L	W	X	Y	Z	H1	H2	Q	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
1205-4	12	5	2	30	50	10	6	15	43	40	4.5	8	4.4	32	45	M4	T4	667	1426
1210-3	12	10	2	30	50	10	6	15	44	40	4.5	8	4.4	32	45	M4	T3	507	1022
1520-2	15	20	3.175	34	57	12	6	17	57	45	6	9.5	5.4	34	50	M6	T2	729	1353
1605-3	16	5	3.175	34	57	10	6	17	42	45	5.5	9.5	5.4	34	50	M6	T3	1063	1957
1610-3	16	10	3.175	34	57	11	6	17	44	45	5.5	9.5	5.4	34	50	M6	T3	1097	2245
2005-3	20	5	3.175	44	67	11	6	22	48	55	5.5	9.5	5.4	44	60	M6	T3	1192	2542
2010-3	20	10	3.969	46	74	13	6.5	24	54	59	6.6	11	6.5	46	66	M6	T3	1648	3554
2020-4	20	20	3.175	46	74	13	6.5	24	55	59	6.6	11	6.5	46	66	M6	T4	1497	3581

## 6.9.11 RSK (无刮刷器)

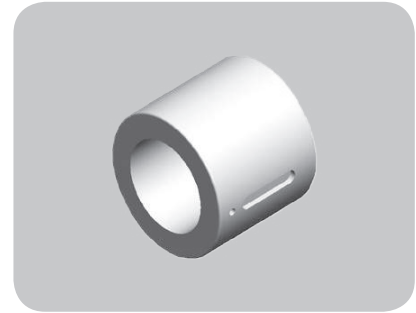
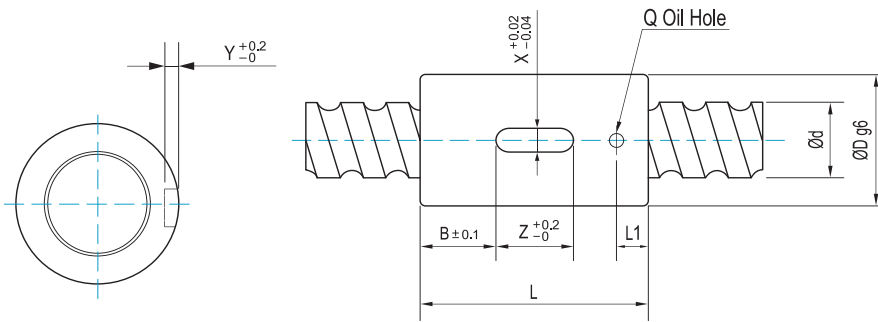


单位 : mm

型号	规格									
	d	l	Da	D	A	B	L	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
0825-3	8	2.5	1.2	17.5	M15X1P	8	26	T3	215	397
1003-3	10	3	1.8	21	M18X1P	9	29	T3	401	700
1204-3	12	4	2.381	25.5	M20X1P	10	34	T3	637	1117
1205-3	12	5	2	25.5	M20X1P	10	39	T3	506	952
1605-3	16	5	3.175	32.5	M26X1.5P	12	42	T3	1063	1957



## 6.9.12 RSY



单位: mm

型号	规格													
	d	l	Da	D	L	B	X	Y	Z	Q	L1	n	(Ca Kgf)	(Coa (Kgf))
1202-3	12	2	1.2	24	30	9	3	1.5	12	Ø3	4	T3	263	617
1204-3	12	4	2.381	24	35	11.5	3	1.5	12	Ø3	5	T3	637	1117
1205-3	12	5	2	24	40	14	3	1.5	12	Ø3	5	T3	506	952
1205-4	12	5	2	24	36	10	3	1.5	12	Ø3	5	T4	667	1426
1210-2	12	10	2	24	40	14	3	1.5	12	Ø3	5	T2	380	730
1602-3	16	2	1.2	28	40	10	5	2	20	Ø3	5	T3	301	837
1604-4	16	4	2.381	28	45	12.5	5	2	20	Ø3	7	T4	939	2048
1605-3	16	5	3.175	28	45	12.5	5	2	20	Ø3	7	T3	1063	1957
★1605-4	16	5	3.175	28	50	15	5	2	20	Ø3	7	T4	1361	2609
1610-3	16	10	3.175	28	45	12.5	5	2	20	Ø3	7	T3	1164	2405
1616-2	16	16	3.175	28	45	12.5	5	2	20	Ø3	7	T2	821	1603
2005-3	20	5	3.175	36	47	13.5	5	2	20	Ø3	7	T3	1192	2542
★2005-4	20	5	3.175	36	53	16.5	5	2	20	Ø3	7	T4	1527	3390
2010-3	20	10	3.969	36	68	24	5	2	20	Ø3	7	T3	1749	3808
2020-4	20	20	3.175	36	55	17.5	5	2	20	Ø3	7	T4	1639	3979
★2505-4	25	5	3.175	40	53	16.5	5	2	20	Ø3	7	T4	1716	4357
▲2510-3	25	10	3.5	40	54	17	5	2	20	Ø3	7	T3	1614	4071
★3205-4	32	5	3.175	50	53	11.5	6	2.5	30	Ø3	7	T4	1932	5705
3210-3	32	10	6.35	50	70	20	6	2.5	30	Ø3	7	T3	3721	7924
3220-3	32	20	3.969	50	78	24	6	2.5	30	Ø3	7	T3	2136	5917
★4005-4	40	5	3.175	63	56	13	6	2.5	30	Ø3	7	T4	2147	7250
4010-3	40	10	6.35	63	80	25	6	2.5	30	Ø3	7	T3	4163	10227
4020-3	40	20	5.556	63	83	26.5	6	2.5	30	Ø3	7	T3	3746	10492
5010-3	50	10	6.35	75	82	23	6	2.5	36	Ø3	7	T3	4674	13126
6310-4	63	10	6.35	85	90	29	6	3.5	32	Ø5	14	T4	6727	22820

注: 珠径3.5mm请另选购3.5珠径之丝杠搭配  
注: ★可生产左旋

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

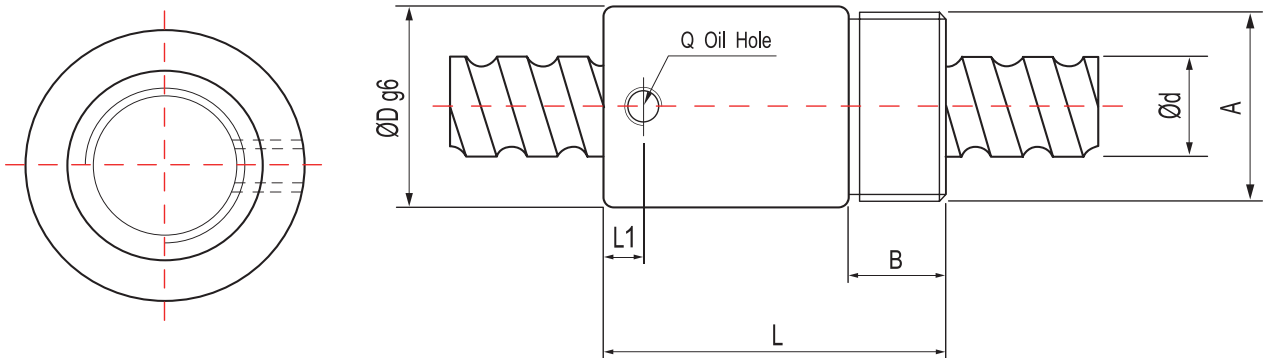
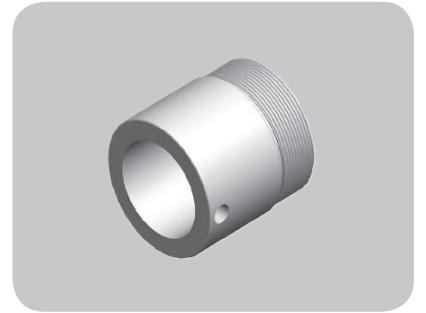
自润式直线轴承

直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件

# 6.9.13 RSU

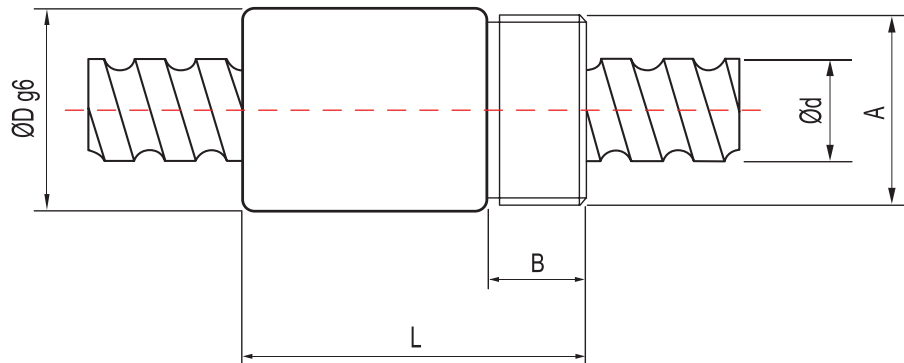
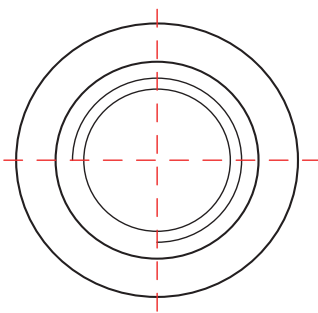
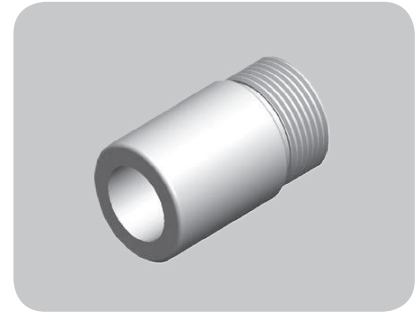


单位 : mm

型号	规格											
	d	l	Da	D	A	B	L	Q	L1	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
▲ 1604-3	16	4	2.381	29	M22X1.5P	8	32	-	-	T3	733	1536
1605-4	16	5	3.175	32	M30X1.5P	16	56	M6	6.5	T4	1361	2609
2005-4	20	5	3.175	38	M35X1.5P	16.5	59.5	M6	7	T4	1527	3390
2505-4	25	5	3.175	42	M40X1.5P	17	60	M6	7	T4	1716	4357
2510-4	25	10	4.762	42	M40X1.5P	17	90	M6	10	T4	2894	2610
3205-4	32	5	3.175	52	M48X1.5P	19	60	M6	7	T4	1932	5705
3210-4	32	10	6.35	52	M48X1.5P	19	93	M6	12	T4	4765	10565
4005-4	40	5	3.175	58	M56X1.5P	19	59	M8	6	T4	2174	7250
4010-4	40	10	6.35	65	M60X1.5P	27	102	M8	12	T4	5331	13636
5010-4	50	10	6.35	78	M72X1.5P	29	104	M8	12	T4	5986	17502

注 : ▲无刮刷器

6.9.14 RSH



单位: mm

型号	规格									
	d	l	Da	D	A	B	L	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
12H2-1.5	12	12.7	2.381	29.5	M25x1.5P	12	50	A1	391	711
16H5-3.5	16	5.08	3.175	25.4	15/16"x16un	12.7	43.43	C1	1328	2805

标准型

钢珠保持器型

微型

双轴心型

单轴心型

滚珠丝杠

滚珠丝杠  
丝杠支撑座

自润式直线轴承  
其他零组件

直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件

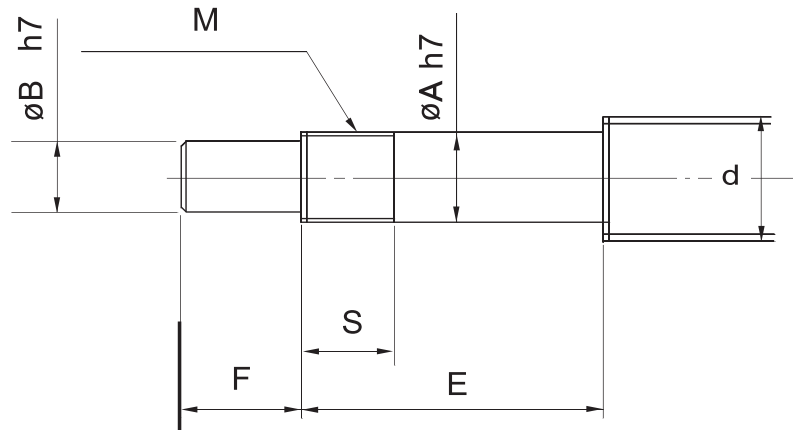


7

丝杠支撑座



## 7.1 建议轴端尺寸(固定侧) - BK.FK.EK

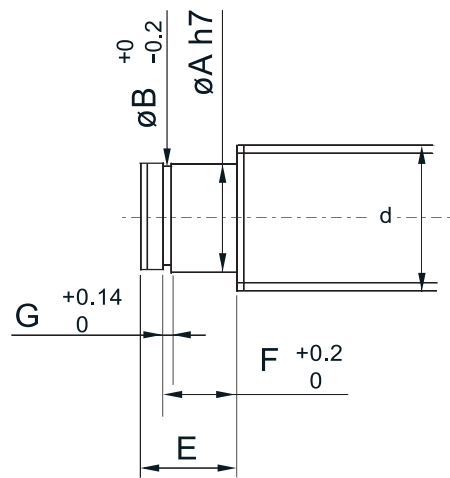
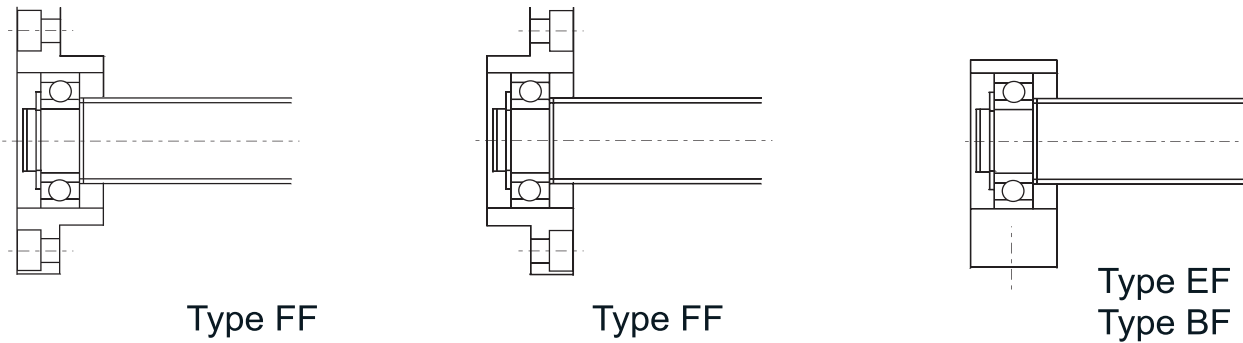


单位: mm

型号	滚珠丝杠 轴外径	轴承部 轴外径				公称螺纹	
BK (Type BK)	d	A	B	E	F	M	S
BK 10	12/14/15	10	8	36	15	M10X1	12
BK 12	14/15/16	12	10	36	15	M12X1	12
BK 15	18/20	15	12	40	20	M15X1	12
BK 17	20/25	17	15	53	23	M17X1	17
BK 20	25/28	20	17	53	25	M20X1	15
BK 25	32/36	25	20	66	30	M25X1.5	20
BK 30	36/40	30	25	73	38	M30X1.5	25
BK 35	45	35	30	82	45	M35X1.5	26
BK 40	50	40	35	94	50	M40X1.5	30

型号		滚珠丝杠 轴外径	轴承部 轴外径				公称螺纹	
Type FK	Type EK	d	A	B	E	F	M	S
FK 06	EK 06	8	6	4	28	8	M6X0.75	8
FK 08	EK 08	10/12	8	6	32	9	M8X1	10
FK 10	EK 10	12/14/15	10	8	36	15	M10X1	12
FK 12	EK 12	14/15/16	12	10	36	15	M12X1	12
FK 15	EK 15	18/20	15	12	48	20	M15X1	13
FK 17	—	20/25	17	15	59	23	M17X1	17
FK 20	EK 20	25/28/30	20	17	64	25	M20X1	16
FK 25	—	30/32/36	25	20	76	30	M25X1.5	20
FK 30	—	36/40	30	25	73	38	M30X1.5	25

## 7.2 建议轴端尺寸(支持侧) - FF.EF.BF



单位: mm

型号	丝杠轴外径	轴承部轴外径	轴承部轴长	挡圈卡槽		
Type: FF/EF/BF	d	A	E	B	F	G
FF/EF06	8	6	9	5.7	6.8	0.8
EF 08	10	6	9	5.7	6.8	0.8
FF/EF/BF10	12/14/15	8	10	7.6	7.9	0.9
FF/EF/BF12	14/15/16	10	11	9.6	9.15	1.15
FF/EF/BF15	18/20	15	13	14.3	10.15	1.15
FF/BF17	20/25	17	16	16.2	13.15	1.15
★FF/EF/BF20	25/28/30	20	19 (16)	19	15.35(13.35)	1.35
FF/BF 25	30/32/36	25	20	23.9	16.35	1.35
FF/BF 30	36/40	30	21	28.6	17.75	1.75
BF 35	40/45	35	22	33	18.75	1.75
BF 40	50	40	23	38	19.95	1.95

注: 尺寸表中的 ( ) 尺寸表示BF20的尺寸。它与FF20及EF20的尺寸不同, 因此订货时请务必告知所使用的支撑单元型号。

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

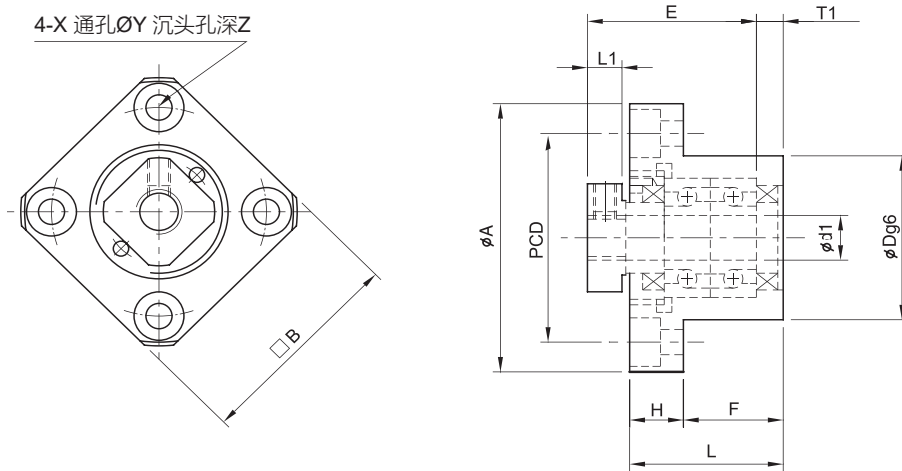
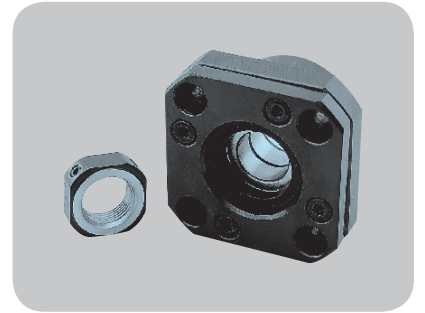
自润式直线轴承

直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件

## 7.3 FK固定侧



单位: mm

型号	d1	L	H	F	E	Dg6	A	PCD	B	L1	T1	L2	T2	X	Y	Z	M	T
FK 5	5	16.5	6	10.5	18.5	20	34	26	26	5.5	3.5	5	3	3.4	6.5	4	M3	11
FK 6	6	20	7	13	22	22	36	28	28	5.5	3.5	6.5	4.5	3.4	6.5	4	M3	12
FK 8	8	23	9	14	26	28	43	35	35	7	4	8	5	3.4	6.5	4	M3	14
FK 10	10	27	10	17	29.5	34	52	42	42	7.5	5	8.5	6	4.5	8	4	M3	16
FK 12	12	27	10	17	29.5	36	54	44	44	7.5	5	8.5	6	4.5	8	4	M4	19
FK 15	15	32	15	17	36	40	63	50	52	10	6	12	8	5.5	9.5	6	M4	22
FK 17	17	45	22	23	47	50	77	62	61	11	9	14	12	6.6	11	10	M4	24
FK 20	20	52	22	30	50	57	85	70	68	8	10	12	14	6.6	11	10	M4	30
FK 25	25	57	27	30	59	63	98	80	79	13	10	20	17	9	15	13	M5	35
FK 30	30	62	30	32	61	75	117	95	93	11	12	17	18	11	17.5	15	M6	40



## 7.4 FF支持侧

标准型

钢珠保持器型

直线导轨

微型

双轴心型

单轴心型

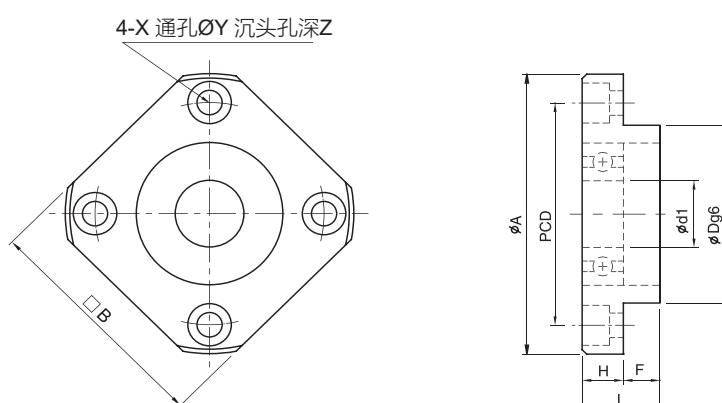
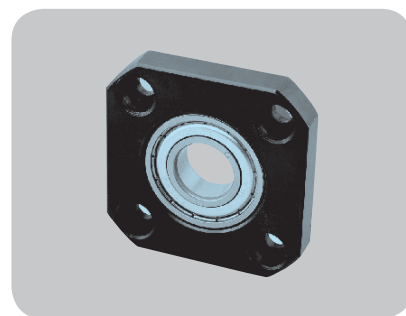
滚珠丝杠

滚珠丝杠

丝杠支撑座

自润式直线轴承

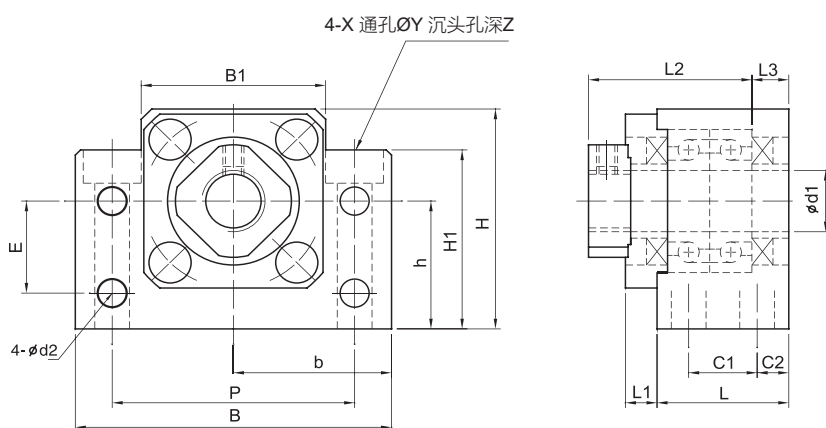
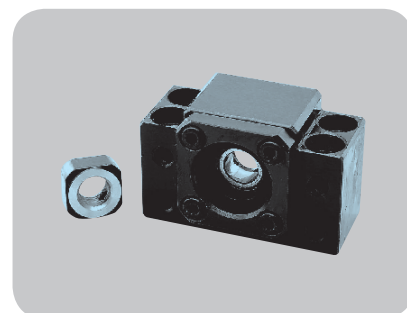
其他零组件



单位 : mm

型号	d1	L	H	F	Dg6	A	PCD	B	X	Y	Z
FF 06	6	10	64		22	36	28	28	3.46	.5	4
FF 10	8	12	7	5	28	43	35	35	3.4	6.5	4
FF 12	10	15	7	8	34	52	42	42	4.5	8	4
FF 15	15	17	9	8	40	63	50	52	5.5	9.5	5.5
FF 17	17	20	11	9	50	77	62	61	6.6	11	6.5
FF 20	20	20	11	9	57	85	70	68	6.6	11	6.5
FF 25	25	24	14	10	63	98	80	79	9	14	8.5
FF 30	30	27	18	9	75	117	95	93	11	17	11

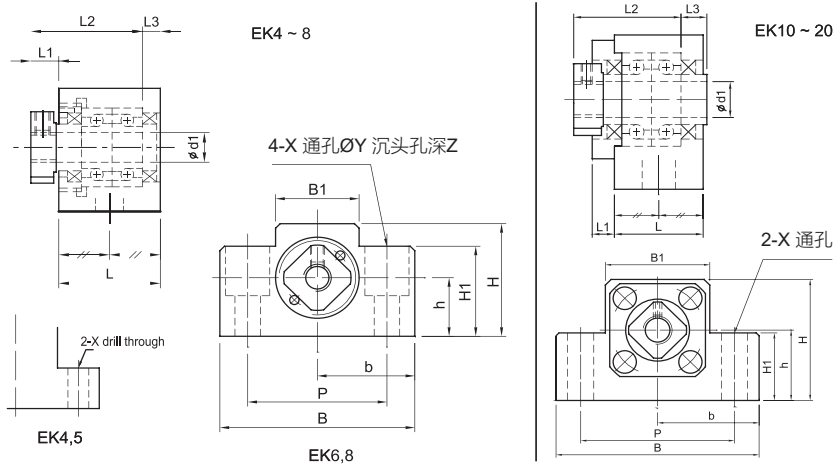
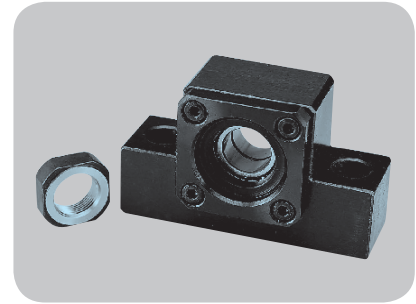
## 7.5 BK固定侧



单位 : mm

型号	d1	L	L1	L2	L3	C1	C2	B	H	b <sup>±0.02</sup>	h <sup>±0.02</sup>	B1	H1	E	P	d2	X	Y	Z	M	T
BK 10	10	25	5	29.5	5	13	6	60	39	30	22	34	32.5	15	46	5.5	6.6	10.8	5	M4	16
BK 12	12	25	5	29.5	5	13	6	60	43	30	25	34	32.5	18	46	5.5	6.6	10.8	1.5	M4	19
BK 15	15	27	6	32	6	15	6	70	48	35	28	40	38	18	54	5.5	6.6	11	6.5	M3	22
BK 17	17	35	9	44	7	19	8	86	64	43	39	50	55	28	68	6.6	9	14	8.5	M4	24
BK 20	20	35	8	43	8	19	8	88	60	44	34	52	50	22	70	6.6	9	14	8.5	M4	30
BK 25	25	42	12	54	9	22	10	106	80	53	48	64	70	33	85	9	11	17	11	M5	35
BK 30	30	45	14	61	9	23	11	128	89	64	51	76	78	33	102	11	14	20	13	M6	40
BK 35	35	50	14	67	12	26	12	140	96	70	52	88	79	35	114	11	14	20	13	M8	50
BK 40	40	61	18	76	15	33	14	160	110	80	60	100	90	37	130	14	18	26	17.5	M8	50

## 7.6 EK固定侧



单位: mm

型号	d1	L	L1	L2	L3	B	H	b <sup>+0.02</sup>	h <sup>+0.02</sup>	B1	H1	P	X	Y	Z	M	T
EK 05	5	16.5	5.5	18.5	3.5	36	21	18	11	20	8	28	4.5	-	-	M3	11
EK 06	6	20	5.5	22	3.5	42	25	21	13	18	20	30	5.5	9.5	11	M3	12
EK 08	8	23	7	26	4	52	32	26	17	25	26	38	6.6	11	12	M3	14
EK 10	10	24	6	29.5	6	70	43	35	25	36	24	52	9	-	-	M3	16
EK 12	12	24	6	29.5	6	70	43	35	25	36	24	52	9	-	-	M4	19
EK 15	15	25	6	36	5	80	49	40	30	41	25	60	11	-	-	M4	22
EK 20	20	42	10	50	10	95	58	47.5	30	56	25	75	11	-	-	M4	30

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

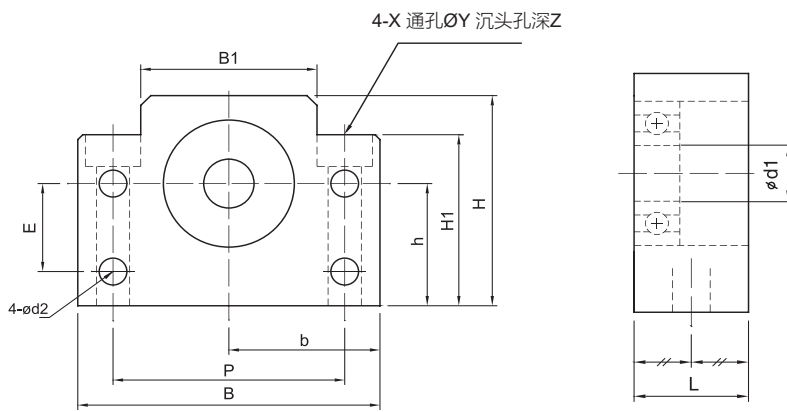
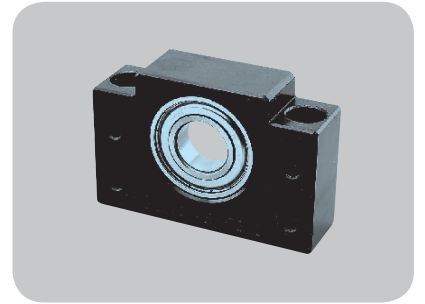
自润式直线轴承

直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件

# 7.7 BF支持側



单位: mm

型号	d1	L	B	H	$b^{+0.02}$	$h^{+0.02}$	B1	H1	E	P	d2	X	Y	Z
BF 10	8	20	60	39	30	22	34	32.5	15	46	5.5	6.6	10.8	5
BF 12	10	20	60	43	30	25	34	32.5	18	46	5.5	6.6	10.8	1.5
BF 15	15	20	70	48	35	28	40	38	18	54	5.5	6.6	11	6.5
BF 17	17	23	86	64	43	39	50	55	28	68	6.6	9	14	8.5
BF 20	20	26	88	60	44	34	52	50	22	70	6.6	9	14	8.5
BF 25	25	30	106	80	53	48	64	70	33	85	9	11	17	11
BF 30	30	32	128	89	64	51	76	78	33	102	11	14	20	13
BF 35	35	32	140	96	70	52	88	79	35	114	11	14	20	13
BF 40	40	37	160	110	80	60	100	90	37	130	14	18	26	17.5

## 7.8 EF支持側

标准型

钢珠保持器型

微型

双轴心型

单轴心型

滚珠丝杠

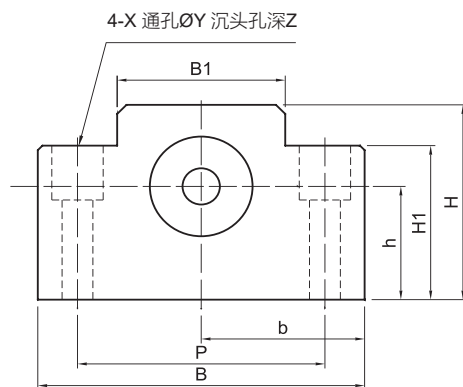
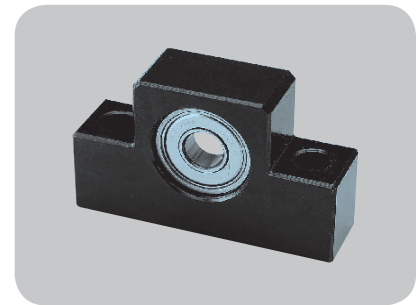
丝杠支撑座

自润式直线轴承

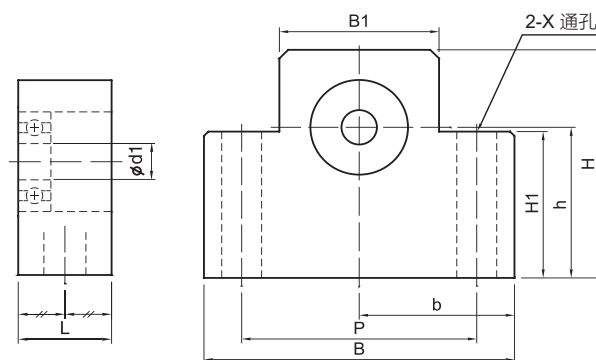
直线导轨

滚珠丝杠

其他零组件



EF6, 8



EF10 ~ 20

单位 : mm

型号	d1	L	B	H	b <sup>±0.02</sup>	h <sup>±0.02</sup>	B1	H1	P	X	Y	Z
EF 06	6	12	42	25	21	13	18	20	30	5.5	9.5	11
EF 08	6	14	52	32	26	17	25	26	38	6.6	11	12
EF 10	8	20	70	43	35	25	36	24	52	9	—	—
EF 12	10	20	70	43	35	25	36	24	52	9	—	—
EF 15	15	20	80	49	40	30	41	25	60	9	—	—
EF 20	20	26	95	58	47.5	30	56	25	75	11	—	—



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

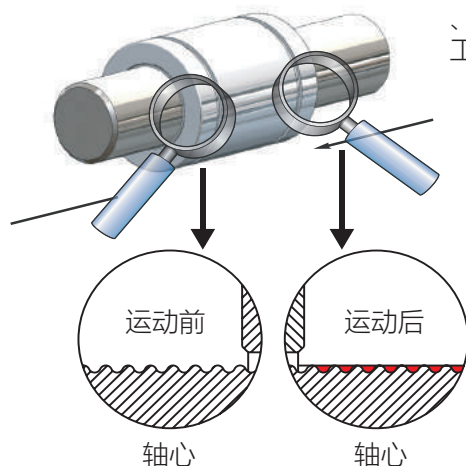
被滚珠轴承所伤而有沟痕之轴心，以细砂纸磨光后，套上本轴承即可继续使用，可当现场抢修之利器。

### (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。



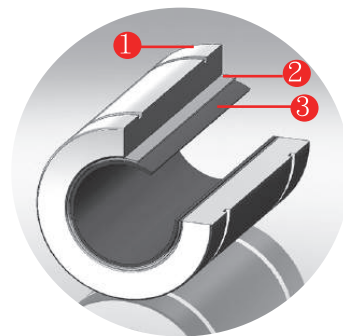


## 8.2 结构

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)

$\mu$ : 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 =  $L / N \times F = 100 / 4 \times 2.5 = 62.5$  kgf  
 · 负荷 × 速度 =  $L / N \times V \times F$   
 =  $100 / 4 \times 0.6 \times 2.5 = 37.5$  kgf · m / sec  
 · 则所需推力 =  $\mu \times L = 0.2 \times 100 = 20$  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 =  $L / N \times V \times F$   
 =  $100 / 4 \times 1.0 \times 2.5 = 62.5$  kgf · m / 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: $1 \times 10^{-7}$	A: 轴承内径 (cm)
V: 滑行速度 m / min	I: 轴承长度 (cm)
P: 压力 kgf / cm <sup>2</sup>	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

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

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

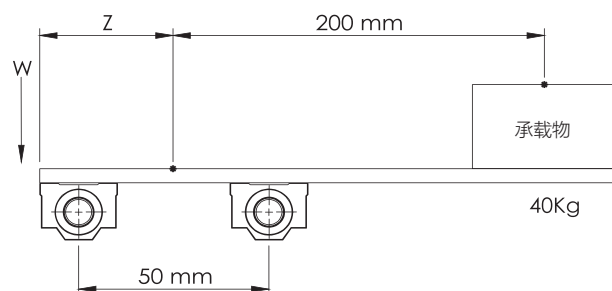
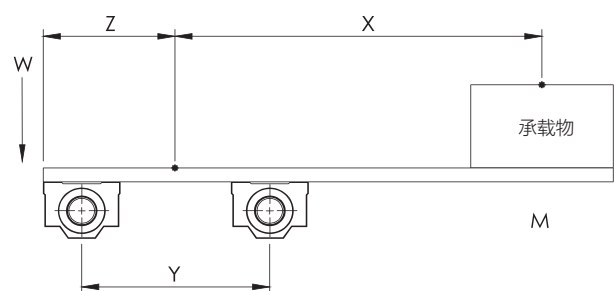
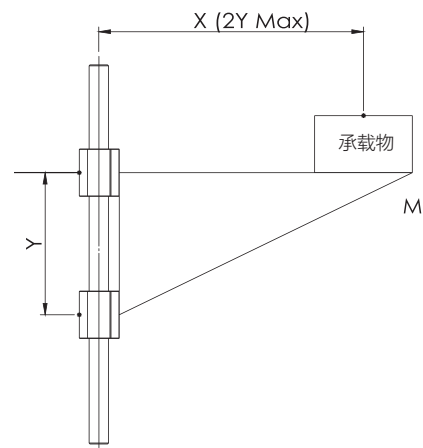
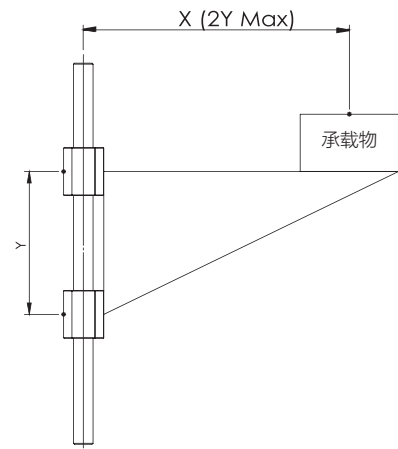
当配重W以求出，单个轴承的受力  
可以用以下公式计算出

$$M + W / \text{轴承数量}$$

### 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

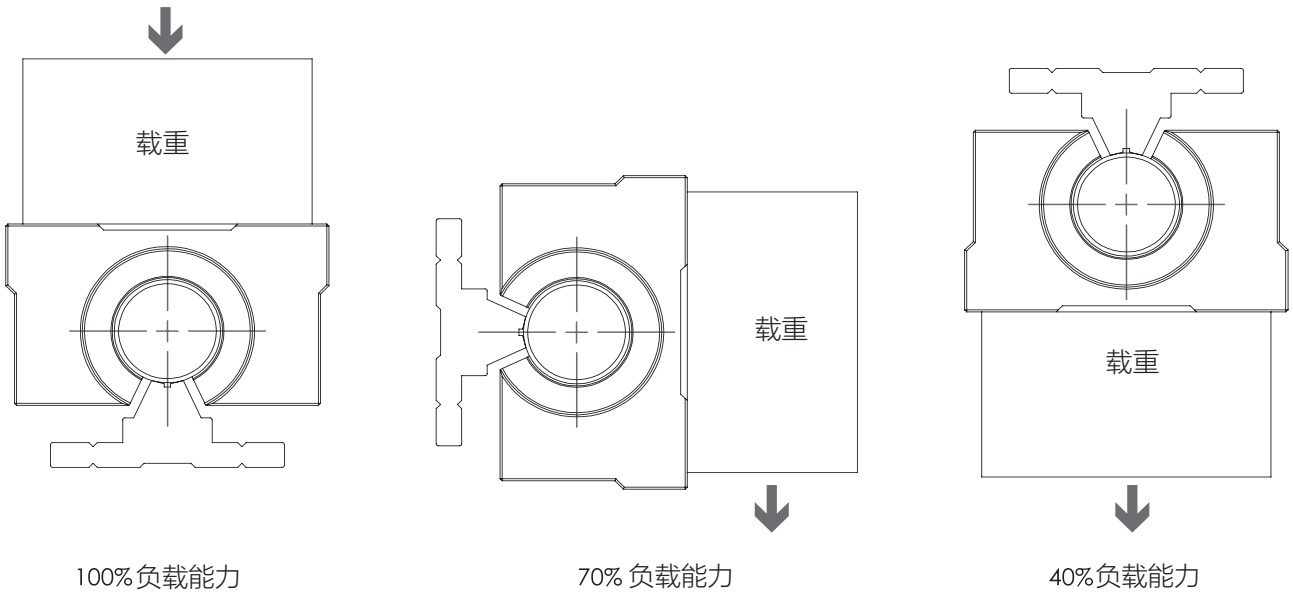
丝杠支撑座

其他零组件

自润式直线轴承

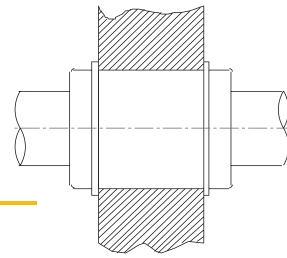
## 8.6 开口型轴承装配

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。

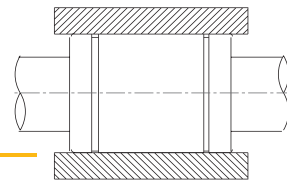


### 装配图例

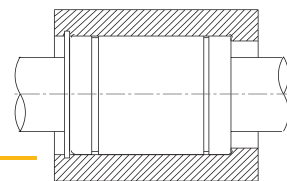
SM型直线轴承以两个C型扣环固定于基础板上。



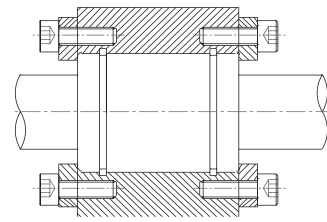
SM型直线轴承以两个C型扣环固定于深孔内径。



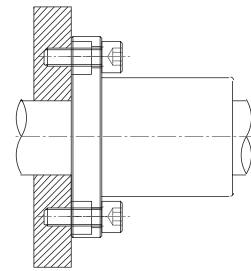
SM型直线轴承以一个C型扣环固定于沉孔内径。



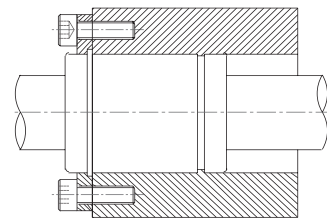
SM型直线轴承以两端端盖及螺丝固定于基础板上。



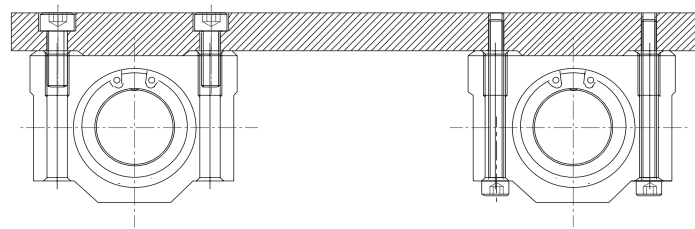
底板上攻牙，将法兰型直线轴承以螺丝固定，由法兰上螺丝孔之余隙可调整各轴承间之平行度。



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。



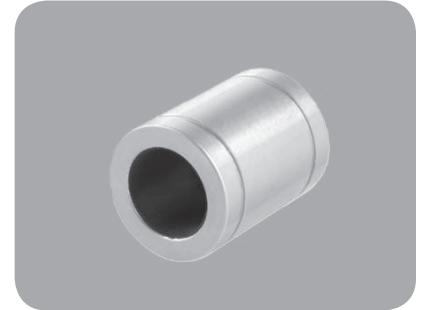
## 8.7 圆筒型系列

型号说明：SM 20

① ②

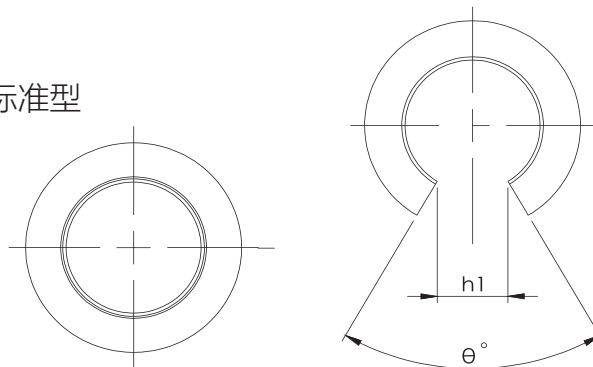
① SM 标准型自润轴承  
SMP 开口型自润轴承

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

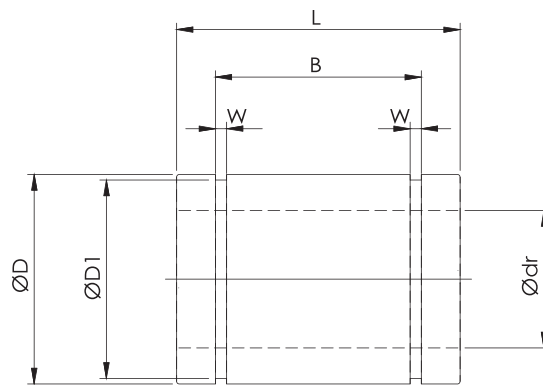
单轴心型

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

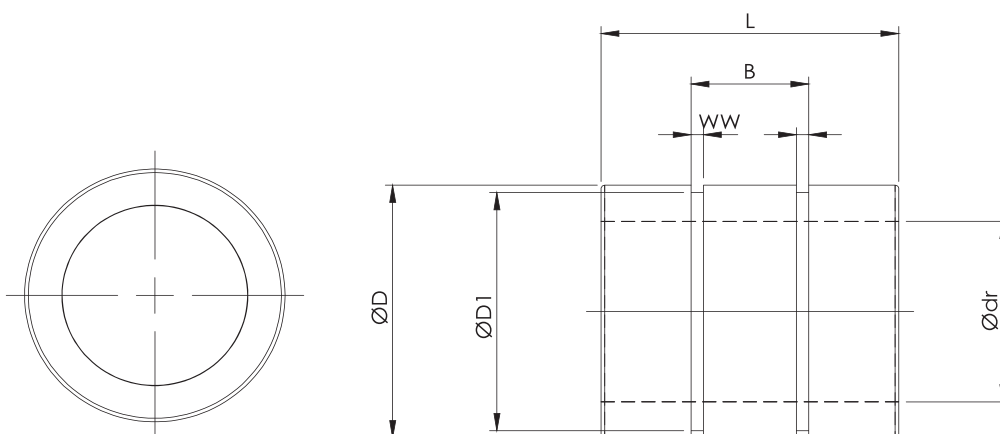
## 8.8 SMT超薄型系列

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



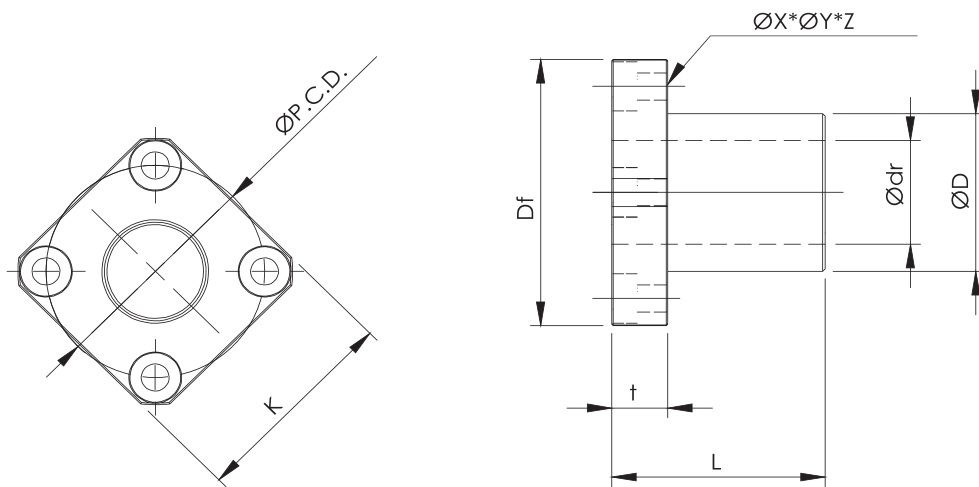
## 8.9 SMK方法兰型系列

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

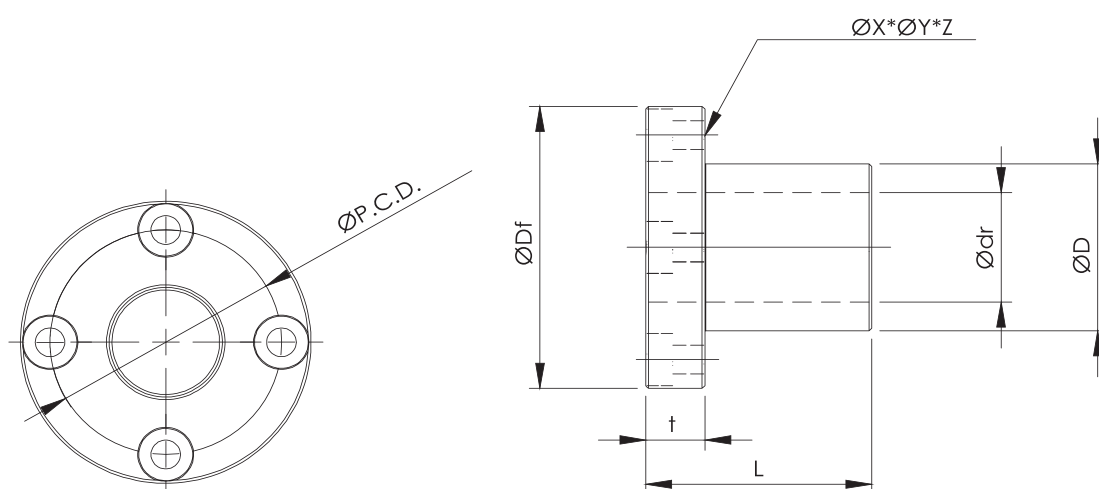
## 8.10 SMF圆法兰型系列

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

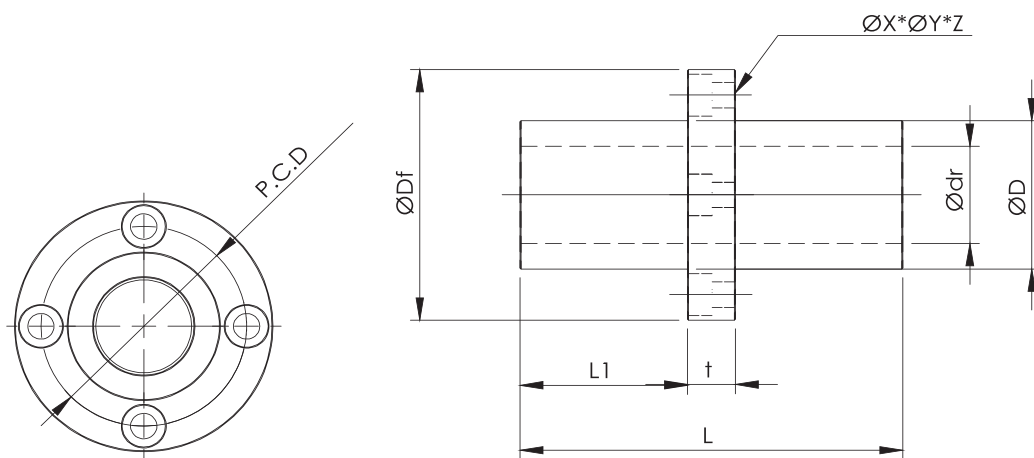
## 8.11 SMFD中间法兰型系列

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

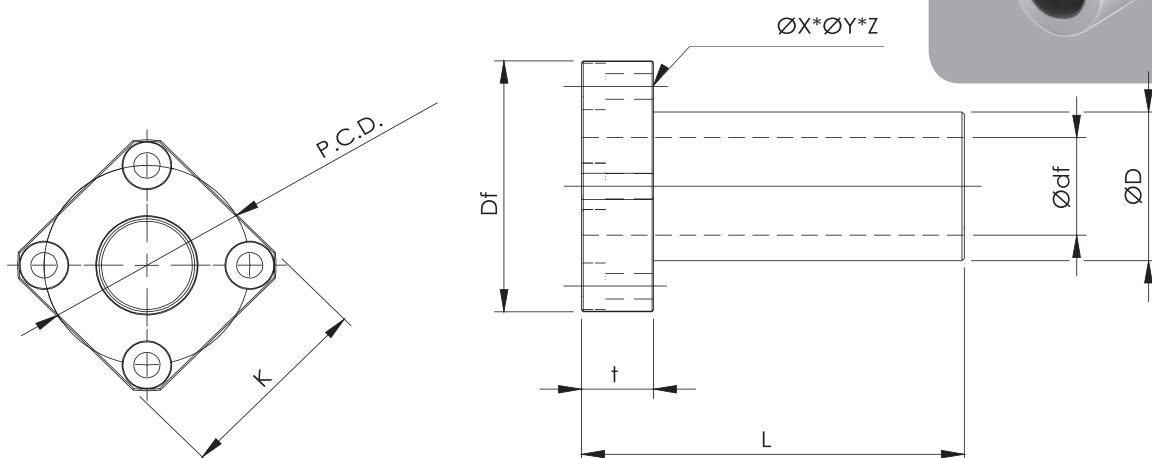
## 8.12 SMK-L方法兰加长型系列

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

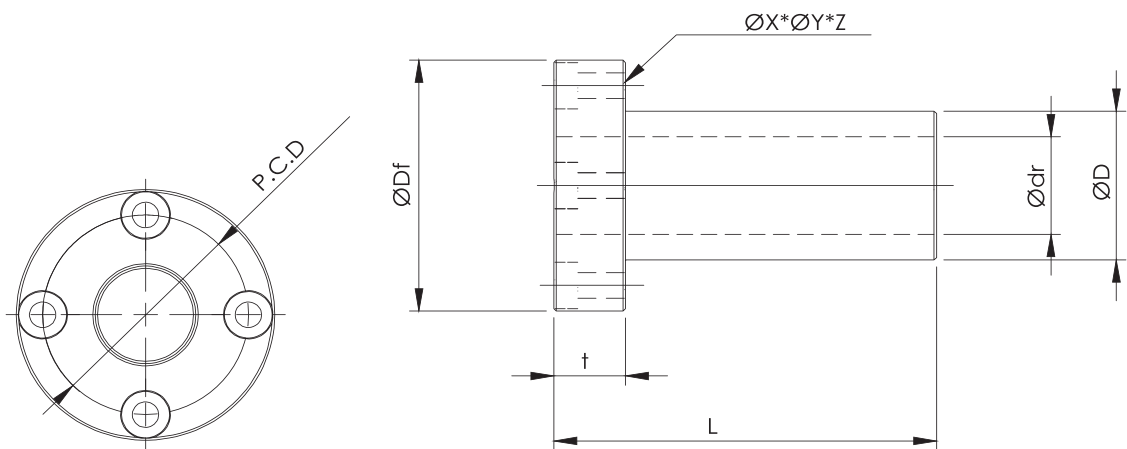
## 8.13 SMF-L圆法兰加长型系列

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

BR 直线导轨编号对照表

标准端盖(BRC含油棉系列)			短端盖(BRD无油棉系列)		
	旧品名	新品名		旧品名	新品名
BR15	BRH15A	BRC15-A0	BR15	BRH15A-S	BRD15-A0
	BRH15B	BRC15-R0		BRH15B-S	BRD15-R0
	BRS15B	BRC15-U0		BRS15B-S	BRD15-U0
	BRS15BS	BRC15-SU		BRS15BS-S	BRD15-SU
BR20	BRH20A	BRC20-A0	BR20	BRH20A-S	BRD20-A0
	BRH20AL	BRC20-LA		BRH20AL-S	BRD20-LA
	BRH20B	BRC20-R0		BRH20B-S	BRD20-R0
	BRH20BL	BRC20-LR		BRH20BL-S	BRD20-LR
	BRS20B	BRC20-U0		BRS20B-S	BRD20-U0
	BRS20BS	BRC20-SU		BRS20BS-S	BRD20-SU
BR25	BRH25A	BRC25-A0	BR25	BRH25A-S	BRD25-A0
	BRH25AL	BRC25-LA		BRH25AL-S	BRD25-LA
	BRH25B	BRC25-R0		BRH25B-S	BRD25-R0
	BRH25BL	BRC25-LR		BRH25BL-S	BRD25-LR
	BRS25B	BRC25-U0		BRS25B-S	BRD25-U0
	BRS25BS	BRC25-SU		BRS25BS-S	BRD25-SU
BR30	BRH30A	BRC30-A0	BR30	BRH30A-S	BRD30-A0
	BRH30AL	BRC30-LA		BRH30AL-S	BRD30-LA
	BRH30B	BRC30-R0		BRH30B-S	BRD30-R0
	BRH30BL	BRC30-LR		BRH30BL-S	BRD30-LR
	BRS30B	BRC30-U0		BRS30B-S	BRD30-U0
	BRS30BS	BRC30-SU		BRS30BS-S	BRD30-SU
BR35			BR35	BRH35A-S	BRD35-A0
				BRH35AL-S	BRD35-LA
				BRH35B-S	BRD35-R0
				BRH35BL-S	BRD35-LR
				BRS35B-S	BRD35-U0
				BRS35BS-S	BRD35-SU
BR45			BR45	BRH45A-S	BRD45-A0
				BRH45AL-S	BRD45-LA
				BRH45B-S	BRD45-R0
				BRH45BL-S	BRD45-LR
				BRS45B-S	BRD45-U0

滑轨		
Rail	旧品名	新品名
	BR	BRR

滚珠丝杠根据用途选择的精度等级范围

用途			精度						
			C0	C1	C2	C3	C5	C7	C10
NC 加工 机械	车床	X	○	○	○	○	○	○	
		Z				○	○	○	
	铣床 镗床	XY		○	○	○	○	○	
		Z			○	○	○	○	
	加工中心机	XY		○	○	○	○		
		Z			○	○	○		
	坐标镗床	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	XY		○	○	○			
UV			○	○	○	○	○		
高速冲床	XY				○	○	○		
激光加工机	XY				○	○			
	Z				○	○			
木工机					○	○	○	○	
通用机, 专机				○	○	○	○	○	
半导体 相关 装置	曝光装置		○	○					
	化学处理装置					○	○	○	
	焊线机			○	○				
	探针检测机		○	○	○				
	电子零件插入机				○	○	○		
	印刷电路板钻孔机			○	○	○	○		
产业 机器人	直交坐标型	组立		○	○	○	○		
		其他					○	○	○
	垂直多关节型	组立			○	○	○		
其他					○	○	○		
圆柱坐标型				○	○	○	○		
钢铁设备机械						○	○	○	
注塑成形机						○	○	○	
三次元测定机			○	○	○				
办公设备						○	○	○	
影像处理装置			○	○					
核能 发电	影像处理装置				○	○	○		
	吸震装置						○	○	
航空器					○	○			



# 国际直线科技股份有限公司

台湾桃园市中坜区月眉路一段123号

Tel +86 021 6422 1211

Website [abbalinear.com](http://abbalinear.com) Email [abba@ewellix.com](mailto:abba@ewellix.com)