



# 直线滚动单元

THK 综合产品目录

## A 产品解说

特长与类型	A9-2
直线滚动单元的特长	A9-2
• 结构与特长	A9-2
直线滚动单元的类型	A9-4
• 种类与特长	A9-4
选择的要点	A9-5
额定载荷与额定寿命	A9-5
精度规格	A9-7
尺寸图、尺寸表	
LSP型	A9-8
LS型	A9-10
LSC型	A9-12
• 速度控制器	A9-14
• 专用单元基座 B型	A9-14
• 限动开关	A9-15
公称型号	A9-16
• 公称型号的构成例	A9-16
• 订货时的注意点	A9-17
使用注意事项	A9-18

## B 辅助手册(别册)

特长与类型	B9-2
直线滚动单元的特长	B9-2
• 结构与特长	B9-2
直线滚动单元的类型	B9-4
• 种类与特长	B9-4
选择的要点	B9-5
额定载荷与额定寿命	B9-5
公称型号	B9-7
• 公称型号的构成例	B9-7
• 订货时的注意点	B9-8
使用注意事项	B9-9

# 特长与类型

## 直线滚动单元

### 直线滚动单元的特长

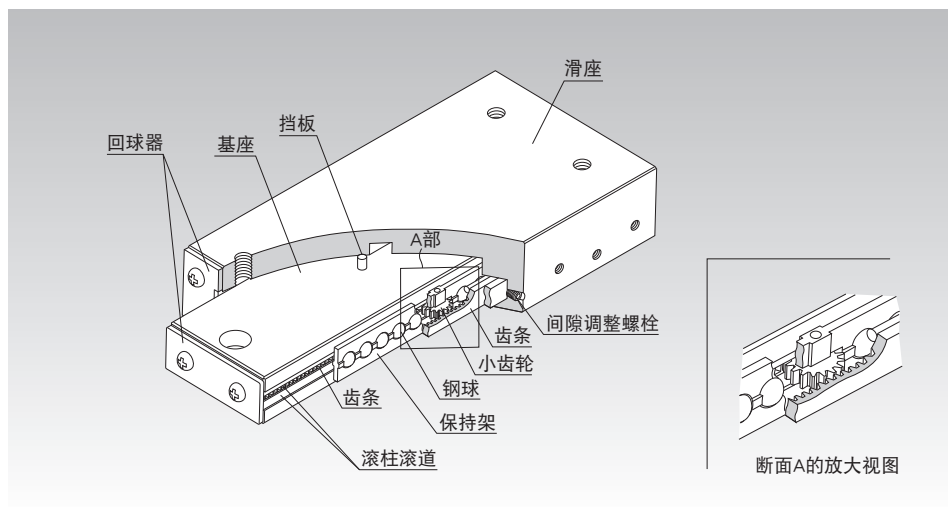


图1 直线滚动单元LSP型的结构

### 结构与特长

直线滚动单元由于不锈钢钢球沿着经过淬火研磨加工的4条不锈钢制滚柱滚道上进行滚动运动, 故摩擦系数极小, 是具有出色耐腐蚀性的滑座单元。

另外, LSP型在保持架的中央部分安装了小齿轮, 并在滑座和基座上安装了齿条, 故保持架不会发生偏移。

带气缸的直线滚动单元LSC型在基座内置驱动用气缸, 实现了小型化、省空间及轻量化的设计。

零部件全部采用了具有出色耐腐蚀性的材料。并且因惯性小, 所以系统具有卓越的高速响应能力。只要用螺栓在安装面上固定直线滚动单元, 就很容易获得直线导向机构, 故最适合用于各种光学测试仪、自动记录装置、小型电子零部件装配机、办公设备及其外围设备等需要高精度的地方。

### 【安装简单的单元型】

滑座的间隙及动作已被调整到最佳的状态。因此, 只要直接装在经过平面精加工的安装面上就可以, 作业简单, 很容易获得高精度的滑座机构。

### 【轻量、小型化】

因基座和滑座使用轻量的铝合金来制造, 从而减轻了重量。

### 【平滑的运动】

钢球和滚动面(滚柱滚道)是采用具有最小滚动摩擦损失的点接触, 并且各个钢球被保持器等间隔地保持。因而, 消除了钢球之间的相互摩擦, 滑座系统能在摩擦系数非常小( $\mu=0.0006\sim0.0012$ )的状态下, 进行滚动运动。

### 【高耐腐蚀性】

基座和滑座使用铝合金制造, 其表面经过高度耐腐蚀和耐磨损性的铝防蚀钝化处理(阳极氧化处理)。另外, 因钢球、滚柱滚道以及螺钉类都使用了不锈钢材料, 所以具有高耐腐蚀性。

# 直线滚动单元的类型

## 种类与特长

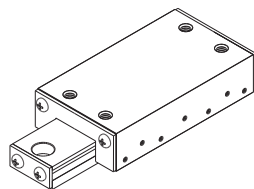
### 带齿条的直线滚动单元 LSP型

尺寸表⇒**A9-8**

在LSP型中,保持架是由小齿轮和齿条形成的组合机构,因此可以防止保持架偏移。

另外,垂直使用时,保持架也不会偏移,所以本型号使用用途更加广泛。

注)请勿将挡板当作机械挡板使用。



LSP型

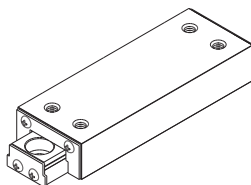
### 直线滚动单元 LS型

尺寸表⇒**A9-10**

LS型是在基座和滑座之间装有滚柱滚道,再配上钢球的构造,具有单元型式的有限直线运动用直线运动系统。

另外,因内置有定位停止功能,能防止由于保持架与回球器的冲突所引起的破损或变形。

注)请勿将挡板当作机械挡板使用。



LS型

### 带气缸的直线滚动单元 LSC型

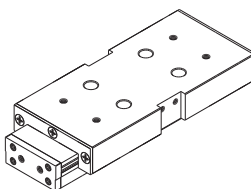
尺寸表⇒**A9-12**

带气缸的直线滚动单元LSC型在基座内置有驱动用的空气气缸。通过设在基座端面上的2个空气接口来供给空气就可获得往复运动。因气缸是复动类型,左右的移动速度可通过速度控制器来调整。另外,气缸及活塞使用了具有耐腐蚀性的铝合金,并且在表面进行了增强耐磨损性的特殊处理,从而提高了耐久性能。同时,保持架是由小齿轮和齿条形成的组合机构,因此可以防止保持架偏移。

因配管用的空气接口配置在滑座的一端,即使是在狭小的空间或复杂的安装场所也能有良好的操作性,且装配简单。

内置于LSC型中的空气气缸的规格如右表所示。

注)请勿将挡板当作机械挡板使用。



LSC型

〈气缸规格〉

动作方式	往复运动
使用流体	空气(无供油)
作用压力	100kPa~700kPa (1kgf/cm <sup>2</sup> ~7kgf/cm <sup>2</sup> )
行程速度	50~300mm/s

# 选择的要点

## 直线滚动单元

### 额定载荷与额定寿命

#### 【各方向的额定载荷】

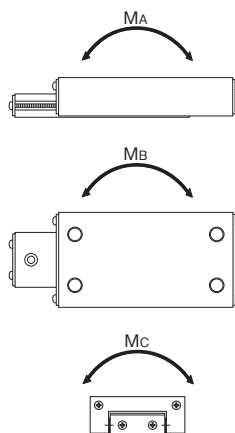
LS、LSP和LSC型上下和左右任一方向的额定载荷均相等。

#### 【静态安全系数 $f_s$ 】

直线滚动单元LS、LSP以及LSC型在静止或运行时,可能受到因振动、冲击或启动停止所造成的惯性力等意想不到的外力作用,对于此类作用负荷有必要考虑其静态安全系数。

$$f_s = \frac{C_0}{P_c} \text{ 或 } f_s = \frac{M_0}{M}$$

$f_s$	: 静态安全系数	
$C_0$	: 基本静额定载荷	(N)
$M_0$	: 静态容许力矩( $M_A$ 、 $M_B$ 和 $M_C$ )	(N·m)
$P_c$	: 负荷计算值	(N)
$M$	: 力矩计算值	(N·m)



#### ● 静态安全系数的基准值

表1中所示的是各使用条件下的静态安全系数的基准值下限。

表1 静态安全系数( $f_s$ )的基准值

使用机械	负荷条件	$f_s$ 的下限
一般工业机械	无振动或冲击时	1~1.3
	有振动或冲击时	2~7

## 【计算额定寿命】

在THK,直线滚动单元的额定寿命定义为50km,额定寿命( $L_{10}$ )可根据基本额定动载荷( $C$ )及作用在直线滚动单元的载荷( $P_c$ ),由下式计算得出。

$$L_{10} = \left( \frac{C}{P_c} \right)^3 \times 50 \quad \cdots \cdots (1)$$

$L_{10}$  : 额定寿命 (km)

$C$  : 基本额定动载荷 (N)

$P_c$  : 负荷计算值 (N)

对额定寿命( $L_{10}$ )进行比较时,需要考虑到基本额定动载荷按50km、100km中的哪一项定义,并根据需要按ISO 14728-1对基本额定动载荷进行换算。

ISO中规定的基本额定动载荷换算公式:

$$C_{100} = \frac{C_{50}}{1.26}$$

$C_{50}$  : 额定寿命为50km的基本额定动载荷

$C_{100}$  : 额定寿命为100km的基本额定动载荷

## 【考虑使用条件时的额定寿命的计算】

在实际使用中,由于在运转时大都伴随振动和冲击,导致作用于直线滚动单元的负荷不断变化,因此很难正确掌握。考虑到这些条件,可以由以下公式(2)计算出考虑到使用条件的额定寿命( $L_{10m}$ )。

● 考虑到使用条件的系数  $\alpha$

$$\alpha = \frac{1}{f_w}$$

$\alpha$  : 考虑到使用条件的系数

$f_w$  : 负荷系数 (参照表2)

● 考虑到使用条件的额定寿命  $L_{10m}$

$$L_{10m} = \left( \alpha \times \frac{C}{P_c} \right)^3 \times 50 \quad \cdots \cdots (2)$$

$L_{10m}$  : 考虑到使用条件的额定寿命 (km)

$C$  : 基本额定动载荷 (N)

$P_c$  : 负荷计算值 (N)

## 【计算寿命时间】

已经求得额定寿命( $L_{10}$ )后,如果行程长度和每分钟往返次数固定不变,则可使用以下公式计算工作寿命时间。

$$L_h = \frac{L_{10} \times 10^6}{2 \times \ell_s \times n_1 \times 60}$$

$L_h$  : 工作寿命时间 (h)

$\ell_s$  : 行程长度 (mm)

$n_1$  : 每分钟往返次数 ( $\text{min}^{-1}$ )

### ● $f_w$ : 负荷系数

通常作往复运动的机械在运转中大都伴随振动或冲击,特别是要正确计算在高速运转时所产生的振动以及频繁启动与停止所导致的所有冲击则尤为困难。因此,在不能得到实际作用于直线滚动单元上的负荷时,或者速度和振动的影响很大时,请将基本额定动载荷( $C$ )除以表2中根据经验得到的负荷系数。

表2 负荷系数( $f_w$ )

振动、冲击	速度(V)	$f_w$
微小	微速时 $V \leq 0.25\text{m/s}$	1~1.2
小	低速时 $0.25 < V \leq 1\text{m/s}$	1.2~1.5

# 精度规格

直线滚动单元LS、LSP和LSC型的精度按如下规定。

滑座顶面的行走平行度

: 0.010mm MAX/10mm

滑座顶面的重复精度

: 0.0015mm MAX

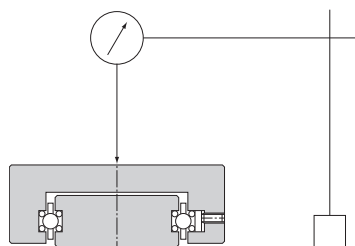
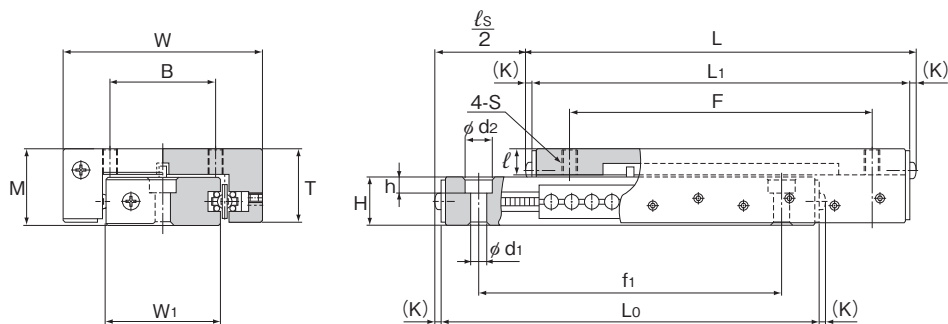
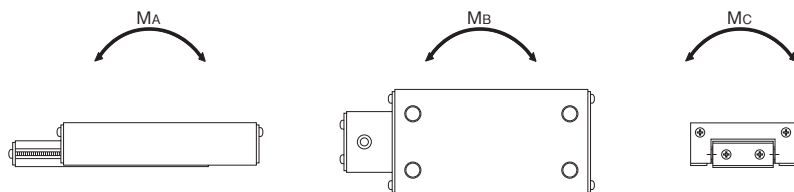


图1 精度规格

## LSP型



公称型号	滑座尺寸									
	最大行程	高度	宽度	长度						
	$\ell_s$	M $\pm 0.25$	W $\pm 0.25$	L	T	L <sub>1</sub>	(K)	B	F	S × $\ell$
LSP 1340	15	13	25	42	12.5	40	1	11	30	M3 × 5
LSP 1365	25	13	25	67	12.5	65	1	11	55	M3 × 5
LSP 1390	50	13	25	92	12.5	90	1	11	80	M3 × 5
LSP 2050	25	20	44	53	18.3	50	1.5	20	35	M5 × 8.2
LSP 2080	50	20	44	83	18.3	80	1.5	20	65	M5 × 8.2
LSP 20100	75	20	44	103	18.3	100	1.5	20	85	M5 × 8.2
LSP 25100	50	25	66	103.8	24	100	1.9	35	75	M5 × 8.5
LSP 25125	75	25	66	128.8	24	125	1.9	35	100	M5 × 8.5
LSP 25150	100	25	66	153.8	24	150	1.9	35	125	M5 × 8.5

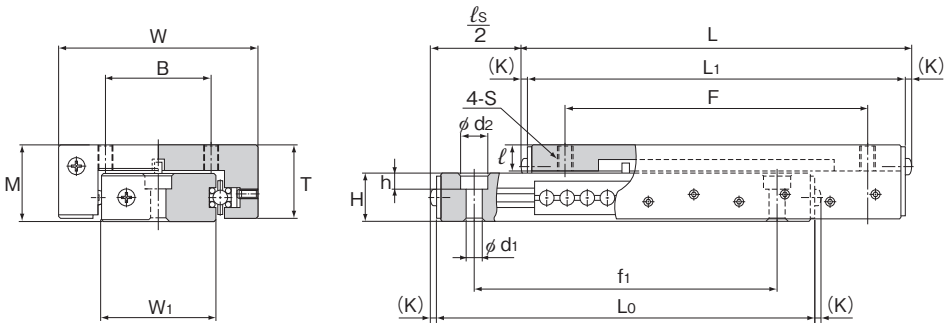


单位：mm

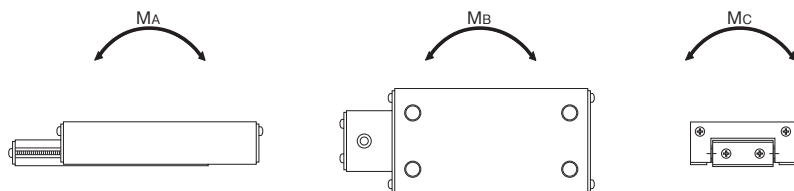
	基座尺寸					静态容许力矩 <sup>注)</sup>		基本额定载荷		质量 g
	宽度 $W_1$	高度 $H$	$d_1 \times d_2 \times h$	长度 $L_0$	$f_1$	$M_A, M_B$	$M_C$	$C$	$C_D$	
						N·m	N·m	N	N	
	12.2	7.7	3.3×6×3.3	40	30	0.88	0.49	68.6	118	37
	12.2	7.7	3.3×6×3.3	65	55	1.76	0.98	118	206	60
	12.2	7.7	3.3×6×3.3	90	80	3.04	1.27	157	275	85
	22.3	11	5.3×9×5.3	50	35	1.37	2.25	157	284	114
	22.3	11	5.3×9×5.3	80	65	3.53	4.51	304	559	184
	22.3	11	5.3×9×5.3	100	85	5	5.69	392	706	231
	38	15.8	5.3×9×5.3	100	75	9.22	14.5	588	1069	433
	38	15.8	5.3×9×5.3	125	100	12.9	18.1	735	1333	547
	38	15.8	5.3×9×5.3	150	125	17.5	21.9	882	1598	652

注) 上表中的 $M_A$ 、 $M_B$ 和 $M_C$ 分别表示1个滑座时的容许力矩值。

# LS型



公称型号	滑座尺寸									
	最大行程 $\ell_s$	高度 M $\pm 0.25$	宽度 W $\pm 0.25$	长度 L	T	$L_1$	(K)	B	F	$S \times \ell$
LS 827	13	8	14.2	28.7	7.6	27	0.85	5.5	16	M2×3
LS 852	25	8	14.2	53.7	7.6	52	0.85	5.5	41	M2×3
LS 877	50	8	14.2	78.7	7.6	77	0.85	5.5	66	M2×3
LS 1027	13	10	19	28.7	9.2	27	0.85	8.5	16	M3×3.5
LS 1052	25	10	19	53.7	9.2	52	0.85	8.5	41	M3×3.5
LS 1077	50	10	19	78.7	9.2	77	0.85	8.5	66	M3×3.5

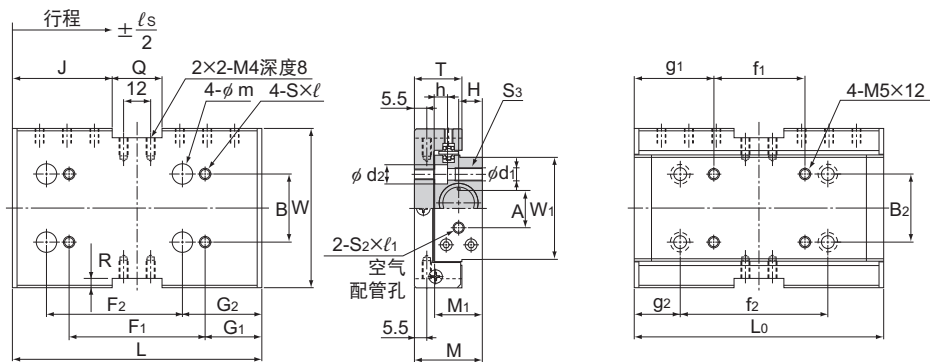


单位: mm

	基座尺寸					静态容许力矩 <sup>注)</sup>		基本额定载荷		质量
	宽度	高度	$d_1 \times d_2 \times h$	长度 $L_0$	$f_1$	$M_A, M_B$	$M_C$	$C$	$C_0$	g
	$W_i$	H				N·m	N·m	N	N	
	6.2	4.7	$2.2 \times 3.9 \times 1.4$	27	19	0.2	0.29	39.2	68.6	9
	6.2	4.7	$2.2 \times 3.9 \times 1.4$	52	35	0.49	0.39	68.6	118	15
	6.2	4.7	$2.2 \times 3.9 \times 1.4$	77	60	0.88	0.59	98	167	21
	9.6	6.2	$3.3 \times 6 \times 3.1$	27	19	0.29	0.59	58.8	108	13
	9.6	6.2	$3.3 \times 6 \times 3.1$	52	35	0.78	1.08	108	186	23
	9.6	6.2	$3.3 \times 6 \times 3.1$	77	60	1.47	1.57	157	275	34

注) 上表中的 $M_A$ 、 $M_B$ 和 $M_C$ 分别表示1个滑座时的容许力矩值。

# LSC型



公称型号	最大行程 $\ell_s$ +0.5 0	气压缸 内径	滑座尺寸					
			理论推力 (500kPa时) N	高度 M $\pm 0.05$	宽度 W	L	T	B
LSC 1015	15	10	38.2	25	50	80	24	20
LSC 1515	15	15	86.3	30	70	80	21	30
LSC 1530	30	15	86.3	30	70	110	21	30
LSC 1550	50	15	86.3	30	70	150	21	30

公称型号	$L_0$	$B_2$	底座尺寸						
			$f_2$	$g_2$	$f_1$	$g_1$	$d_1 \times d_2 \times h$	A	$S_3$
LSC 1015	80	20	40	20	—	—	3.3×5.5×3.5	13	M4
LSC 1515	80	30	40	21	23	29.5	5.2×9×5.5	17	M6
LSC 1530	110	30	60	25	40	35	5.2×9×5.5	17	M6
LSC 1550	150	30	100	25	78	36	5.2×9×5.5	17	M6

## 公称型号的构成例

**LSC1515 B S L**

公称型号

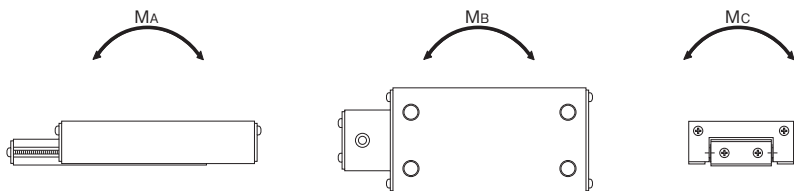
带单元底座

带外部挡板

带限位开关

注) 单元底座、外部挡板和限位开关不适用于LSC1015型。

速度控制器为配件。



单位：mm

滑座尺寸										
	$F_1$	$G_1$	$S \times \ell$	$m$	$G_2$	$F_2$	$J$	$Q$	$R$	$M_1$
	40	20	M4×7	5.5	12.5	40	—	—	—	16.5
	40	19	M5×8	9	28.5	40	29	22	4	21
	60	25	M5×8	9	35	60	44	22	4	21
	100	25	M5×8	9	50	50	64	22	4	21

基座尺寸			静态容许力矩 <sup>注)</sup>		基本额定载荷		质量 kg
$W_1$	$H$	$S_2 \times \ell_1$	$M_A, M_B$ $N \cdot m$	$M_C$ $N \cdot m$	$C$ $N$	$C_0$ $N$	
31.2	5.5	M5×5	4.9	7.45	392	676	0.25
45	10.5	M5×4.5	4.9	11.1	392	676	0.37
45	10.5	M5×4.5	8.43	15.4	549	951	0.52
45	10.5	M5×4.5	15.4	22.1	794	1350	0.72

注) 上表中的 $M_A$ 、 $M_B$ 和 $M_C$ 分别表示1个滑座时的容许力矩值。

## 速度控制器

速度控制器的形状如图2所示。

注)速度控制器为配件。

(控制方式：出口节流式)

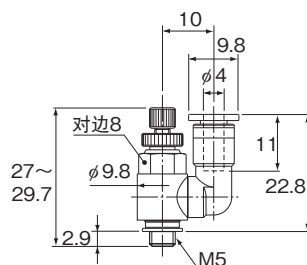


图2 速度控制器的形状(全型号通用)

## 专用单元基座 B型

LSC型使用专用单元基座(图3), 可安装用于检测行程终点的限位开关。同时, 在需要微量定位时, 可在单元基座上安装专用挡板来调整位置。(LSC1015型未提供。)

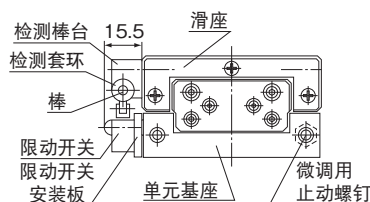
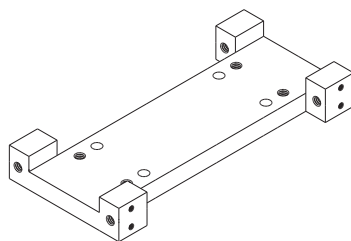
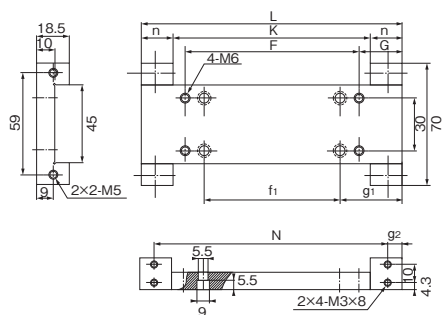


图3 单元基座和限位开关的安装



单位：mm

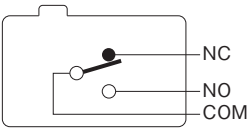
单元基座 B型	单元基座的尺寸									质量 kg
	长度									
	L	F	G	f <sub>1</sub>	g <sub>1</sub>	K	n	N	g <sub>2</sub>	
LSC1515用	80	40	21	23	29.5	56	12	68	6	0.12
LSC1530用	110	60	25	40	35	74	18	94	8	0.16
LSC1550用	150	100	25	78	36	114	18	134	8	0.21

# 限动开关

限动开关的尺寸如下。

〈限动开关的尺寸〉

类型	D2VW-5L2A-1(欧姆龙)
接触形式	接点(1C 接点)



〈额定尺寸〉

类型	额定电压 (V)		无电感负载 (A)				电感负载 (A)	
			电阻负载		集中负载		电感负载	
			通常关闭	通常开启	通常关闭	通常开启	通常关闭	通常开启
D2VW-5	AC	125	5		0.5		4	
		250	5		0.5		4	
	DC	30	5		3		4	
		125	0.4		0.1		0.4	

- 注1) 上述数值表示恒定电流。  
注2) 电感负载表示功率系数0.7以上(交流电), 时间常数7ms以下(直流电)。  
注3) 集中负载包含10倍的冲击电流。  
注4) 上述额定值是根据JIS C 4505, 在以下条件下进行实验得出的。  
(1) 环境温度: 20±2°C  
(2) 环境湿度: 65±5%RH  
(3) 操作频率: 30回/min

注)微小负载(DC5~24V)下使用时, 备有微小负载型, 详细情况请向THK咨询。

直线滚动单元

# 公称型号

## 直线滚动单元

### 公称型号的构成例

公称型号的构成因各型号的特点而异, 因此请参考对应的公称型号的构成例。

#### 【直线滚动单元】

##### ● LSP、LS和LSC型

**LS1027**

公称型号

##### ● 带单元底座的LSC的情况下

**LSC1515 B S L**

公称型号

带单元底座

带外部挡板

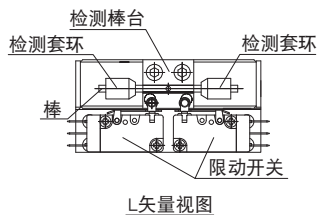
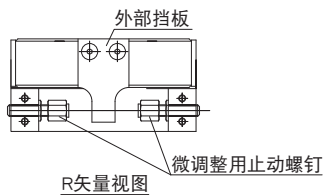
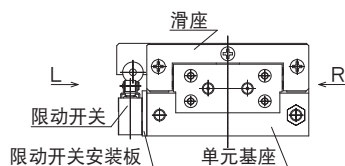
带限动开关

注) LSC1015型产品没有配备单元底座、外部挡板和限动开关。

速度控制器为选购件。

带单元底座的LSC型的附属部件请参照【带单元底座的LSC型 附属部件一览】。(参照A9-17)

●带单元基座的LSC型 附属部件一览



型号	附件
LSC1515 B型	单元基座(1个)
LSC1515 BS型	单元基座(1个)、外部挡板(1个)、微调整用止动螺钉(2个)
LSC1515 BSL型	单元基座(1个)、外部挡板(1个)、微调整用止动螺钉(2个)、限位开关(2个)、检测棒台(1个)、检测套环(2个)、棒(1个)

## 订货时的注意点

若需要LSC型的速度控制器, 请咨询THK。

# 使用注意事项

## 直线滚动单元

### 【使用】

- (1) 请不要分解各部分。可能导致功能损坏。
- (2) 请不要让直线滚动单元掉落或者敲击。否则, 可能导致划伤、破损。另外, 受到冲击时, 即使外观上看不见破损, 也可能导致功能损坏。
- (3) 接触产品时, 请根据需要使用防护手套、安全鞋等防护用具, 以确保安全。

### 【使用注意事项】

- (1) 请注意防止切屑、冷却液等异物的进入。否则可能导致破损。
- (2) 附着有切屑等异物时, 请在清洗后重新封入润滑剂。
- (3) 请避免在超过80°C的条件下使用。
- (4) 直线滚动单元内置有防止滑座脱落的定位停止功能。受到冲击会造成挡板破损, 因此请勿将挡板当作机械挡板使用。
- (5) 请不要强行将定位部品(销、键等)敲入产品中。可能造成滚动面的压痕, 导致功能损坏。
- (6) 安装构件的刚性及精度不足时, 轴承载荷在局部集中, 造成轴承性能显著降低。同时, 关于支承座及底座的刚性·精度、固定螺栓的强度, 请进行充分探讨。
- (7) 微小行程时, 滚动面和滚动体的接触面难以形成油膜, 可能造成微动磨损, 请使用耐微动磨损性优良的润滑脂。此外, 建议定期地加入满行程长度的移动, 使滚动面和滚动体之间形成油膜。

### 【润滑】

- (1) 请涂抹润滑剂后再予以使用。
- (2) 进行产品润滑时, 直接将润滑剂涂抹到滚动面上, 请以行程长度为单位, 进行数次跑合运转, 使润滑脂进入产品内部。
- (3) 请避免将不同的润滑剂混合使用。即使增稠剂相同的润滑脂, 由于添加剂等不同, 也可能相互之间产生不良影响。
- (4) 要在经常产生振动的场所、无尘室、真空、低温·高温等特殊环境下使用时, 请使用与规格·环境相匹配的润滑脂。
- (5) 润滑脂的稠度随温度而变化。直线滚动单元的滑动阻力随稠度而变化, 请注意。
- (6) 加脂后由于润滑脂的搅拌阻力, 可能导致直线滚动单元的滑动阻力增大。请务必进行跑合运转, 将润滑脂进行充分跑合后, 运转机械。
- (7) 加脂完成后, 多余的润滑脂有可能向周围飞溅, 请根据需要进行擦拭。
- (8) 润滑脂随着使用时间的增长, 性状劣化, 润滑性能降低, 所以需要根据使用频率点检并补充润滑脂。
- (9) 使用条件和使用环境不同润滑时间间隔不同。请根据实际设备, 确定最终的加脂时间间隔和加脂量。

【安装】

直线滚动单元的基座固定螺钉使用内六角螺栓(JIS B 1176)。但是表1中的型号推荐使用记载的螺钉。

表1 基座固定螺钉

公称型号	种类	螺钉的公称型号
LS 827	十字槽平头小螺钉	M2
LS 852		
LS 877		
LS 1050	短头小径螺栓*	M3

- 十字槽平头小螺钉 JIS B 1111
- ※ JIS标准中无短头小径螺栓相关内容。  
请根据尺寸表选择合适的市售螺栓。

【保持架的偏移】

保持钢球的保持架由于受到机械振动、惯性力及冲击等的影响,可能发生偏移。

在以下条件使用时保持器容易发生偏移,推荐使用LSP型以及LSC型。

- 垂直使用时
- 气压缸驱动时
- 凸轮驱动时
- 高速曲柄驱动时
- 在大力矩负荷作用下
- 外部挡板止动工作台的情况

【储存】

存放直线滚动单元时,请将其在THK的出厂包装的状态下水平存放在室内,并避免高温、低温和高度潮湿的环境。

【废弃】

请将产品作为工业废弃物进行恰当的废弃处理。





# 直线滚动单元

THK 综合产品目录

## B 辅助手册

特长与类型	A9-2
直线滚动单元的特长	A9-2
• 结构与特长	A9-2
直线滚动单元的类型	A9-4
• 种类与特长	A9-4
选择的要点	A9-5
额定载荷与额定寿命	A9-5
公称型号	A9-7
• 公称型号的构成例	A9-7
• 订货时的注意点	A9-8
使用注意事项	A9-9

## A 产品解说(别册)

特长与类型	A9-2
直线滚动单元的特长	A9-2
• 结构与特长	A9-2
直线滚动单元的类型	A9-4
• 种类与特长	A9-4
选择的要点	A9-5
额定载荷与额定寿命	A9-5
精度规格	A9-7
尺寸图、尺寸表	
LSP型	A9-8
LS型	A9-10
LSC型	A9-12
• 速度控制器	A9-14
• 专用单元基座 B型	A9-14
• 限动开关	A9-15
公称型号	A9-16
• 公称型号的构成例	A9-16
• 订货时的注意点	A9-17
使用注意事项	A9-18

# 特长与类型

## 直线滚动单元

### 直线滚动单元的特长

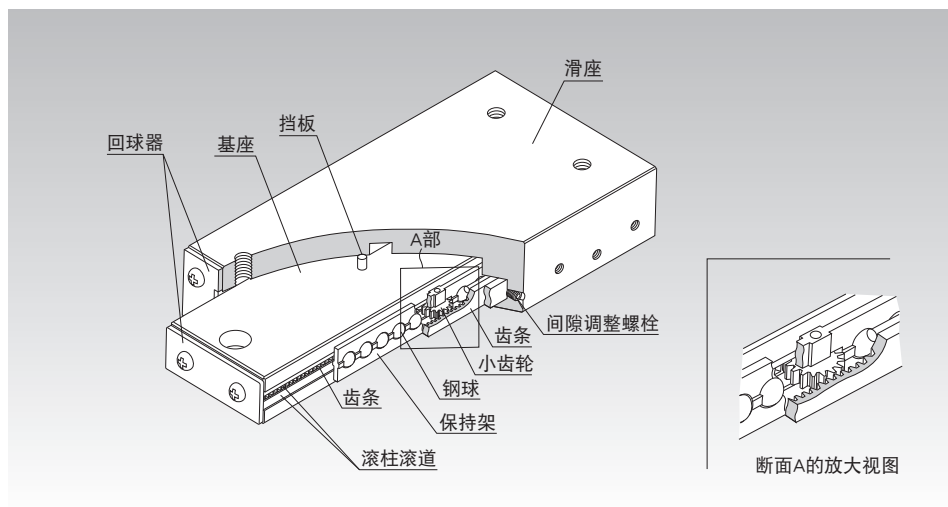


图1 直线滚动单元LSP型的结构

### 结构与特长

直线滚动单元由于不锈钢钢球沿着经过淬火研磨加工的4条不锈钢制滚柱滚道上进行滚动运动, 故摩擦系数极小, 是具有出色耐腐蚀性的滑座单元。

另外, LSP型在保持架的中央部分安装了小齿轮, 并在滑座和基座上安装了齿条, 故保持架不会发生偏移。

带气缸的直线滚动单元LSC型在基座内置驱动用气缸, 实现了小型化、省空间及轻量化的设计。

零部件全部采用了具有出色耐腐蚀性的材料。并且因惯性小, 所以系统具有卓越的高速响应能力。只要用螺栓在安装面上固定直线滚动单元, 就很容易获得直线导向机构, 故最适合用于各种光学测试仪、自动记录装置、小型电子零部件装配机、办公设备及其外围设备等需要高精度的地方。

### 【安装简单的单元型】

滑座的间隙及动作已被调整到最佳的状态。因此, 只要直接装在经过平面精加工的安装面上就可以, 作业简单, 很容易获得高精度的滑座机构。

### 【轻量、小型化】

因基座和滑座使用轻量的铝合金来制造, 从而减轻了重量。

### 【平滑的运动】

钢球和滚动面(滚柱滚道)是采用具有最小滚动摩擦损失的点接触, 并且各个钢球被保持器等间隔地保持。因而, 消除了钢球之间的相互摩擦, 滑座系统能在摩擦系数非常小( $\mu=0.0006\sim0.0012$ )的状态下, 进行滚动运动。

### 【高耐腐蚀性】

基座和滑座使用铝合金制造, 其表面经过高度耐腐蚀和耐磨损性的铝防蚀钝化处理(阳极氧化处理)。另外, 因钢球、滚柱滚道以及螺钉类都使用了不锈钢材料, 所以具有高耐腐蚀性。

# 直线滚动单元的类型

## 种类与特长

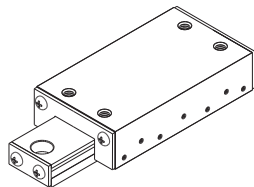
### 带齿条的直线滚动单元 LSP型

尺寸表⇒**A9-8**

在LSP型中,保持架是由小齿轮和齿条形成的组合机构,因此可以防止保持架偏移。

另外,垂直使用时,保持架也不会偏移,所以本型号使用用途更加广泛。

注)请勿将挡板当作机械挡板使用。



LSP型

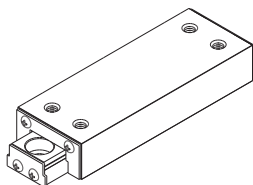
### 直线滚动单元 LS型

尺寸表⇒**A9-10**

LS型是在基座和滑座之间装有滚柱滚道,再配上钢球的构造,具有单元型式的有限直线运动用直线运动系统。

另外,因内置有定位停止功能,能防止由于保持架与回球器的冲突所引起的破损或变形。

注)请勿将挡板当作机械挡板使用。



LS型

### 带气缸的直线滚动单元 LSC型

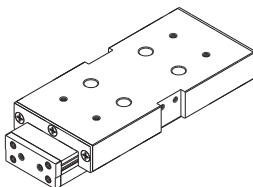
尺寸表⇒**A9-12**

带气缸的直线滚动单元LSC型在基座内置有驱动用的空气气缸。通过设在基座端面上的2个空气接口来供给空气就可获得往复运动。因气缸是复动类型,左右的移动速度可通过速度控制器来调整。另外,气缸及活塞使用了具有耐腐蚀性的铝合金,并且在表面进行了增强耐磨损性的特殊处理,从而提高了耐久性能。同时,保持架是由小齿轮和齿条形成的组合机构,因此可以防止保持架偏移。

因配管用的空气接口配置在滑座的一端,即使是在狭小的空间或复杂的安装场所也能有良好的操作性,且装配简单。

内置于LSC型中的空气气缸的规格如右表所示。

注)请勿将挡板当作机械挡板使用。



LSC型

〈气缸规格〉

动作方式	往复运动
使用流体	空气(无供油)
作用压力	100kPa~700kPa (1kgf/cm <sup>2</sup> ~7kgf/cm <sup>2</sup> )
行程速度	50~300mm/s

# 选择的要点

## 直线滚动单元

### 额定载荷与额定寿命

#### 【各方向的额定载荷】

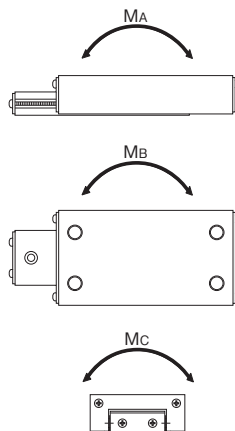
LS、LSP和LSC型上下和左右任一方向的额定载荷均相等。

#### 【静态安全系数 $f_s$ 】

直线滚动单元LS、LSP以及LSC型在静止或运行时,可能受到因振动、冲击或启动停止所造成的惯性力等意想不到的外力作用,对于此类作用负荷有必要考虑其静态安全系数。

$$f_s = \frac{C_0}{P_c} \text{ 或 } f_s = \frac{M_0}{M}$$

$f_s$	: 静态安全系数	
$C_0$	: 基本静额定载荷	(N)
$M_0$	: 静态容许力矩( $M_A$ 、 $M_B$ 和 $M_C$ )	(N·m)
$P_c$	: 负荷计算值	(N)
$M$	: 力矩计算值	(N·m)



#### ● 静态安全系数的基准值

表1中所示的是各使用条件下的静态安全系数的基准值下限。

表1 静态安全系数( $f_s$ )的基准值

使用机械	负荷条件	$f_s$ 的下限
一般工业机械	无振动或冲击时	1~1.3
	有振动或冲击时	2~7

## 【计算额定寿命】

在THK, 直线滚动单元的额定寿命定义为50km, 额定寿命( $L_{10}$ )可根据基本额定动载荷( $C$ )及作用在直线滚动单元的载荷( $P_c$ ), 由下式计算得出。

$$L_{10} = \left( \frac{C}{P_c} \right)^3 \times 50 \quad \cdots \cdots (1)$$

$L_{10}$  : 额定寿命 (km)

$C$  : 基本额定动载荷 (N)

$P_c$  : 负荷计算值 (N)

对额定寿命( $L_{10}$ )进行比较时, 需要考虑到基本额定动载荷按50km、100km中的哪一项定义, 并根据需要按ISO 14728-1对基本额定动载荷进行换算。

ISO中规定的基本额定动载荷换算公式:

$$C_{100} = \frac{C_{50}}{1.26}$$

$C_{50}$  : 额定寿命为50km的基本额定动载荷

$C_{100}$  : 额定寿命为100km的基本额定动载荷

## 【考虑使用条件时的额定寿命的计算】

在实际使用中, 由于在运转时大都伴随振动和冲击, 导致作用于直线滚动单元的负荷不断变化, 因此很难正确掌握。考虑到这些条件, 可以由以下公式(2)计算出考虑到使用条件的额定寿命( $L_{10m}$ )。

● 考虑到使用条件的系数  $\alpha$

$$\alpha = \frac{1}{f_w}$$

$\alpha$  : 考虑到使用条件的系数

$f_w$  : 负荷系数 (参照表2)

● 考虑到使用条件的额定寿命  $L_{10m}$

$$L_{10m} = \left( \alpha \times \frac{C}{P_c} \right)^3 \times 50 \quad \cdots \cdots (2)$$

$L_{10m}$  : 考虑到使用条件的额定寿命 (km)

$C$  : 基本额定动载荷 (N)

$P_c$  : 负荷计算值 (N)

## 【计算寿命时间】

已经求得额定寿命( $L_{10}$ )后, 如果行程长度和每分钟往返次数固定不变, 则可使用以下公式计算工作寿命时间。

$$L_h = \frac{L_{10} \times 10^6}{2 \times \ell_s \times n_1 \times 60}$$

$L_h$  : 工作寿命时间 (h)

$\ell_s$  : 行程长度 (mm)

$n_1$  : 每分钟往返次数 ( $\text{min}^{-1}$ )

### ● $f_w$ : 负荷系数

通常作往复运动的机械在运转中大都伴随振动或冲击, 特别是要正确计算在高速运转时所产生的振动以及频繁启动与停止所导致的所有冲击则尤为困难。因此, 在不能得到实际作用于直线滚动单元上的负荷时, 或者速度和振动的影响很大时, 请将基本额定动载荷( $C$ )除以表2中根据经验得到的负荷系数。

表2 负荷系数 ( $f_w$ )

振动、冲击	速度 (V)	$f_w$
微小	微速时 $V \leq 0.25\text{m/s}$	1~1.2
小	低速时 $0.25 < V \leq 1\text{m/s}$	1.2~1.5

## 公称型号的构成例

公称型号的构成因各型号的特点而异, 因此请参考对应的公称型号的构成例。

### 【直线滚动单元】

#### ● LSP、LS和LSC型

**LS1027**

公称型号

#### ● 带单元底座的LSC的情况下

**LSC1515 B S L**

公称型号

带单元基座

带外部挡板

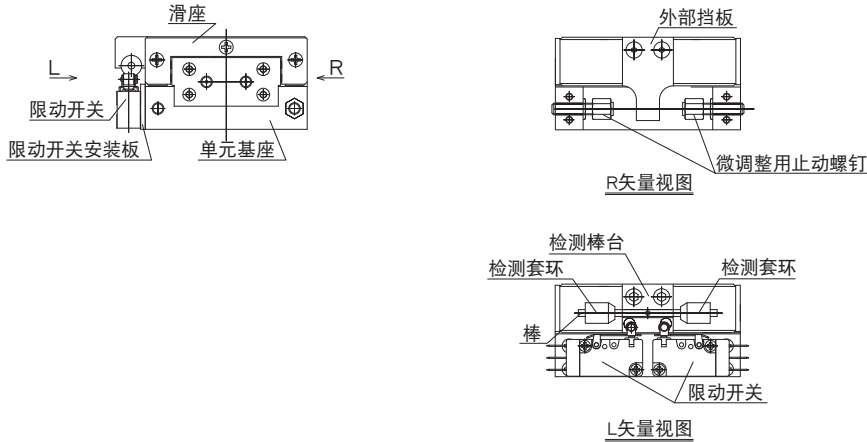
带限位开关

注) LSC1015型产品没有配备单元基座、外部挡板和限位开关。

速度控制器为选购件。

带单元基座的LSC型的附属部件请参照【带单元基座的LSC型 附属部件一览】。(参照B9-8)

●带单元基座的LSC型 附属部件一览



型号	附件
LSC1515 B型	单元基座(1个)
LSC1515 BS型	单元基座(1个)、外部挡板(1个)、微调整用止动螺钉(2个)
LSC1515 BSL型	单元基座(1个)、外部挡板(1个)、微调整用止动螺钉(2个)、限位开关(2个)、检测棒台(1个)、检测套环(2个)、棒(1个)

# 订货时的注意点

若需要LSC型的速度控制器, 请咨询THK。

# 使用注意事项

## 直线滚动单元

### 【使用】

- (1) 请不要分解各部分。可能导致功能损坏。
- (2) 请不要让直线滚动单元掉落或者敲击。否则, 可能导致划伤、破损。另外, 受到冲击时, 即使外观上看不见破损, 也可能导致功能损坏。
- (3) 接触产品时, 请根据需要使用防护手套、安全鞋等防护用具, 以确保安全。

### 【使用注意事项】

- (1) 请注意防止切屑、冷却液等异物的进入。否则可能导致破损。
- (2) 附着有切屑等异物时, 请在清洗后重新封入润滑剂。
- (3) 请避免在超过80°C的条件下使用。
- (4) 直线滚动单元内置有防止滑座脱落的定位停止功能。受到冲击会造成挡板破损, 因此请勿将挡板当作机械挡板使用。
- (5) 请不要强行将定位部品(销、键等)敲入产品中。可能造成滚动面的压痕, 导致功能损坏。
- (6) 安装构件的刚性及精度不足时, 轴承载荷在局部集中, 造成轴承性能显著降低。同时, 关于支承座及底座的刚性·精度、固定螺栓的强度, 请进行充分探讨。
- (7) 微小行程时, 滚动面和滚动体的接触面难以形成油膜, 可能造成微动磨损, 请使用耐微动磨损性优良的润滑脂。此外, 建议定期地加入满行程长度的移动, 使滚动面和滚动体之间形成油膜。

### 【润滑】

- (1) 请涂抹润滑剂后再予以使用。
- (2) 进行产品润滑时, 直接将润滑剂涂抹到滚动面上, 请以行程长度为单位, 进行数次跑合运转, 使润滑脂进入产品内部。
- (3) 请避免将不同的润滑剂混合使用。即使增稠剂相同的润滑脂, 由于添加剂等不同, 也可能相互之间产生不良影响。
- (4) 要在经常产生振动的场所、无尘室、真空、低温·高温等特殊环境下使用时, 请使用与规格·环境相匹配的润滑脂。
- (5) 润滑脂的稠度随温度而变化。直线滚动单元的滑动阻力随稠度而变化, 请注意。
- (6) 加脂后由于润滑脂的搅拌阻力, 可能导致直线滚动单元的滑动阻力增大。请务必进行跑合运转, 将润滑脂进行充分跑合后, 运转机械。
- (7) 加脂完成后, 多余的润滑脂有可能向周围飞溅, 请根据需要进行擦拭。
- (8) 润滑脂随着使用时间的增长, 性状劣化, 润滑性能降低, 所以需要根据使用频率点检并补充润滑脂。
- (9) 使用条件和使用环境不同润滑时间间隔不同。请根据实际设备, 确定最终的加脂时间间隔和加脂量。

【安装】

直线滚动单元的基座固定螺钉使用内六角螺栓(JIS B 1176)。但是表1中的型号推荐使用记载的螺钉。

表1 基座固定螺钉

公称型号	种类	螺钉的公称型号
LS 827	十字槽平头小螺钉	M2
LS 852		
LS 877		
LS 1050	短头小径螺栓※	M3

- ・ 十字槽平头小螺钉 JIS B 1111
- ※ JIS标准中无短头小径螺栓相关内容。  
请根据尺寸表选择合适的市售螺栓。

【保持架的偏移】

保持钢球的保持架由于受到机械振动、惯性力及冲击等的影响, 可能发生偏移。

在以下条件使用时保持器容易发生偏移, 推荐使用LSP型以及LSC型。

- ・ 垂直使用时
- ・ 气压缸驱动时
- ・ 凸轮驱动时
- ・ 高速曲柄驱动时
- ・ 在大力矩负荷作用下
- ・ 外部挡板止动工作台的情况

【储存】

存放直线滚动单元时, 请将其在THK的出厂包装的状态下水平存放在室内, 并避免高温、低温和高度潮湿的环境。

【废弃】

请将产品作为工业废弃物进行恰当的废弃处理。