

电动滑台

LES/LESH 系列



步进电机(带编码器 DC24V)

伺服电机(DC24V)

●生产节拍时间缩短

●重复定位精度: $\pm 0.05\text{mm}$

●最大压触推力: **180N**

最大加减速度: **5000mm/s²**

最大速度: **400mm/s**

薄型 LES 系列

尺寸: 8、16、25 ▶P.305



与LESH比较

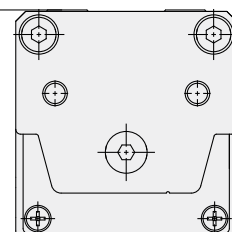
工件安装面高度: 最大减**12%**

40.3mm



New 薄型 LES16D

46mm



LESH16D

基本型 / R型



对称型 / L型



电机直线安装型 / D型



高刚性型 LESH 系列

尺寸: 8、16、25 ▶P.331

高刚性

下弯量: **0.016mm[※]**

※LESH16-50 负载重: 25N时

基本型 / R型

LESH□R 系列



对称型 / L型

LESH□L 系列



电机直线安装型 / D型

LESH□D 系列



步进电机(带编码器 DC24V)

伺服电机(DC24V)

控制器 / 驱动器

▶P.538

▶步信息输入型

LECP6/LECA6 系列

- 64点定位
- 示教盒、
- 控制器设定组件输入



▶CC-Link

直接输入型

LECPMJ 系列[※]

※非CE对象品



▶无需编程型

LECP1 系列

- 14点定位
- 操作面板设定



▶脉冲输入型

LECPA 系列



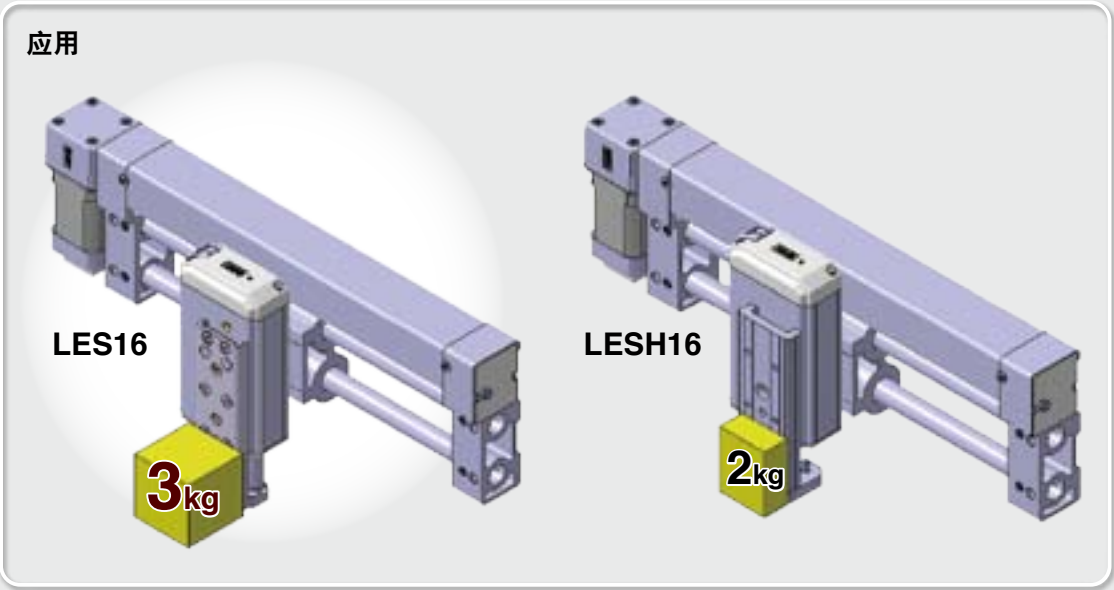
薄型 LES 系列

垂直
可搬质量
UP

最多增加50%※

※因可动部质量减轻
※与LESH16的比较

型号	垂直可搬质量(kg)
LES16	3.0
LESH16	2.0



轻量

最多减29%

型号	质量(kg)	消减量
LES16D-100	1.20	0.50kg减
LESH16D-100	1.70	

- 最大压触推力: 180N
- 重复定位精度: $\pm 0.05\text{mm}$
- 2种电机可选择/步进电机(带编码器DC 24V)、伺服电机(DC 24V)
- 可缩短生产节拍时间
最大加减速度: $5,000\text{mm/s}^2$
最大速度: 400mm/s



高刚性型 LESH 系列

高刚性 下弯量: 0.016mm^*

※LESH16-50 负载重: 25N时

采用导轨和滑台一体化的循环式直线导轨

定位销孔

提高工件安装重复精度

工件安装螺孔

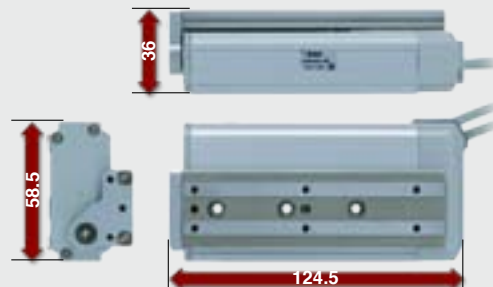
主体安装通孔

可从上面安装

导轨与滑台一体化

◎小型・省空间

LESH8 R/L 50mm行程の場合



◎体积比减**61%**※

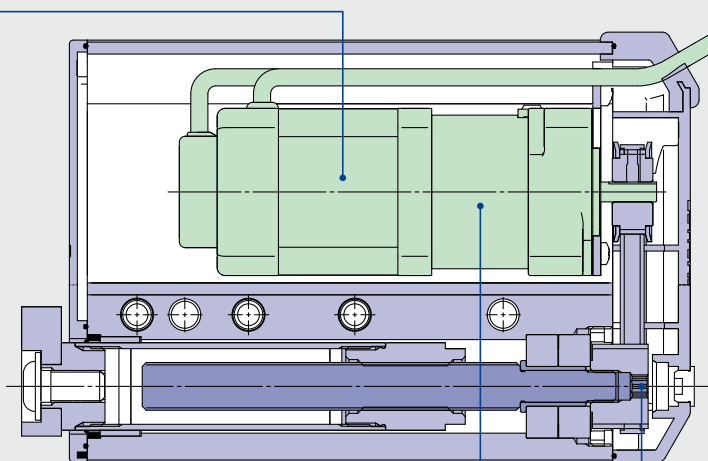
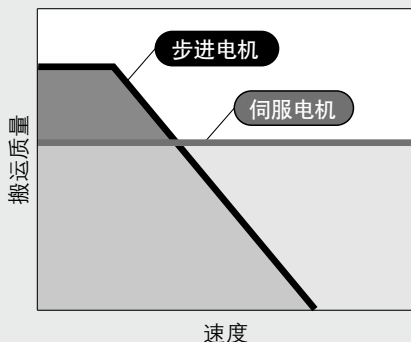
※与LESH16-50 / LXSH-50的比较
※R/L型の場合

◎电机内置于主体内

电机内置

2种电机可选择

- 步进电机(带编码器 DC24V)
适于低速时的高负载搬运、推压动作。
- 伺服电机(DC24V)
高速稳定性、静音性显著。



断电锁紧机构(可选项)

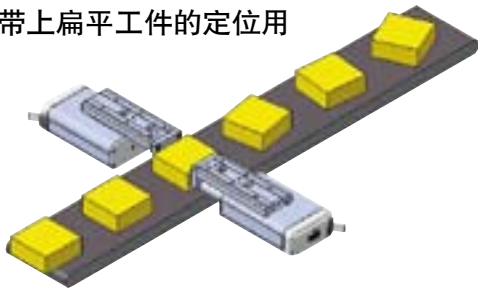
防止工件的落下(保持)

手动操作螺钉

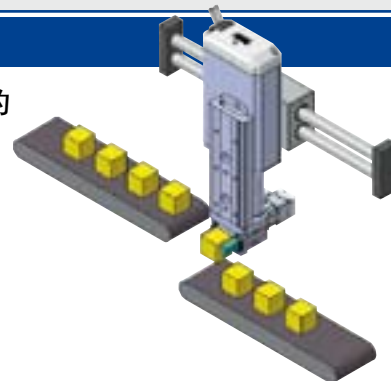
可在电源OFF时
调整滑台

用途例

传送带上扁平工件的定位用

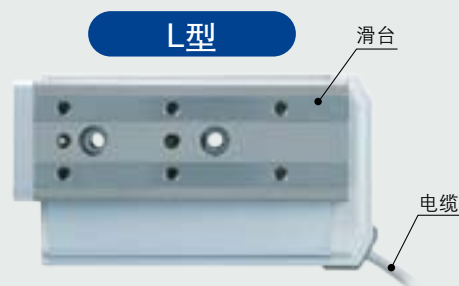


作为拾放的
Z轴用



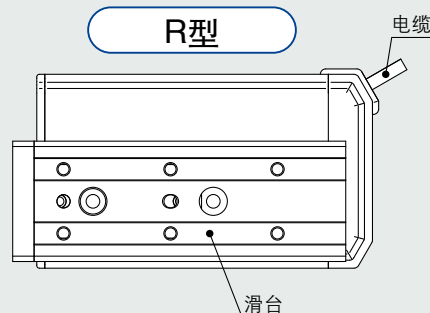
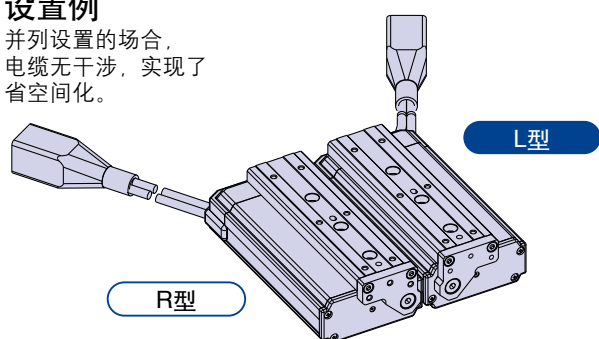
对称型 / L型

滑台以及电缆位置与标准型(R型)相反的设计,扩大范围。



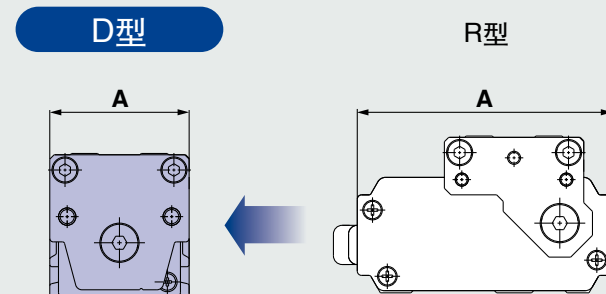
设置例

并列设置の場合,
电缆无干涉, 实现了
省空间化。



电机直线安装型 / D型

宽度尺寸缩短, MAX.减小45%

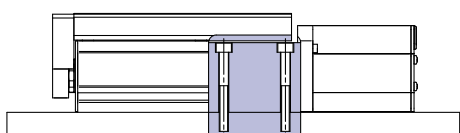


A尺寸 (mm)		
尺寸	D型	R/L型
8	32	58.5
16	45	72.5
25	61	106

安装方法

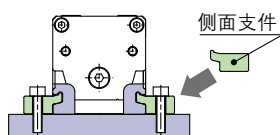
通孔安装

(R/L/D型)



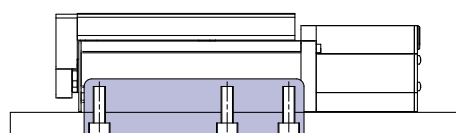
侧面支件安装

(D型)



主体螺孔安装

(R/L/D型)



步进电机(带编码器 DC24V)

伺服电机(DC24V)

电动滑台 / 薄型 LES 系列



型号选定方法	P.305
型号表示方法	P.315
规格	P.317
结构图	P.319
外形尺寸图	P.321

步进电机(带编码器 DC24V)

伺服电机(DC24V)

电动滑台 / 高刚性型 LESH 系列



型号选定方法	P.331
型号表示方法	P.341
规格	P.343
结构图	P.345
外形尺寸图	P.347
产品单独注意事项	P.357

步进电机(带编码器 DC24V) / 伺服电机(DC24V)控制器



步信息输入型 / LECP6 系列	P.551
控制器设定组件 / LEC-W2	P.560
示教盒 / LEC-T1	P.561
CC-Link直接输入型 / LECPMJ 系列	P.591
控制器设定组件 / LEC-W2	P.595
示教盒 / LEC-T1	P.596
网关单元 / LEC-G 系列	P.563
无需编程型控制器 / LECP1 系列	P.567
步进电机驱动器 / LECPA 系列	P.581
控制器设定组件 / LEC-W2	P.588
示教盒 / LEC-T1	P.589

电动执行器

电动滑台

薄型 LES 系列

步进电机(带编码器 DC24V)

伺服电机(DC24V)



高刚性型 LESH 系列

步进电机(带编码器 DC24V)

伺服电机(DC24V)



型号选定方法①



LESH 系列 ▶ P.341

型号选定步骤 关于薄型 LES 系列参见 P.305。

步骤1 搬运质量·速度的确认

步骤2 工作节拍时间的确认

步骤3 允许力矩的确认

选定例

步骤1 搬运质量·速度的确认 <速度－可搬质量图>(参照P.332)

参照<速度－可搬质量图>、由工件质量与速度选定对象型号。

选定例) 根据右图暂时选择 **LESH16□J-50**。

步骤2 工作节拍时间的确认

了解了由方法1概算出的工作节拍时间，还可根据下述方法2，更加详细的算出。
※根据方法1可大致选定，搭载最大负载时的值为基准值。选择不同负载时请通过方法2选定。

方法1:由图确认 <工作节拍时间>(参照P.333)

方法2:由公式确认 <速度－可搬质量图>(参照P.332)

由以下算出方法计算工作节拍时间。

工作节拍时间:

由下式求T。

$$T = T1 + T2 + T3 + T4[s]$$

●T1:加速时间、以及T3:减速时间
由下式求得。

$$T1 = V/a1[s]$$

$$T3 = V/a2[s]$$

●T2:匀速时间由下式求得。

$$T2 = \frac{L - 0.5 \cdot V \cdot (T1 + T3)}{V} [s]$$

●T4:稳定时间由于电机种类、负载以及步信息的定位宽度等条件的不同而不同，选定时加入以下的值作为参考。

$$T4 = 0.15[s]$$

计算例)
从T1到T4的值为下。

$$T1 = V/a1 = 220/5000 = 0.04[s],$$

$$T3 = V/a2 = 220/5000 = 0.04[s]$$

$$T2 = \frac{L - 0.5 \cdot V \cdot (T1 + T3)}{V} = \frac{50 - 0.5 \cdot 220 \cdot (0.04 + 0.04)}{220}$$

$$= 0.19[s]$$

$$T4 = 0.15[s]$$

故，工作节拍时间:T 为

$$T = T1 + T2 + T3 + T4$$

$$= 0.04 + 0.19 + 0.04 + 0.15$$

$$= 0.42[s]$$

使用条件

●工件质量:1[kg]

●速度:220[mm/s]

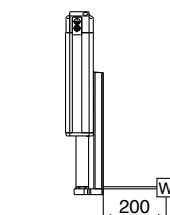
●安装方式:垂直

●行程:50[mm]

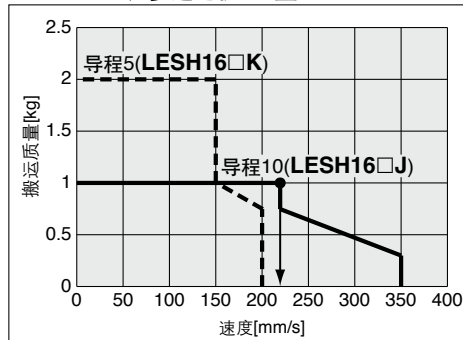
●加速度/减速度:

5,000[mm/s²]

●工作节拍时间:0.5秒

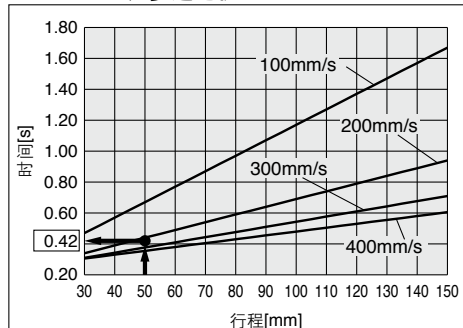


LESH16□ / 步进电机 垂直



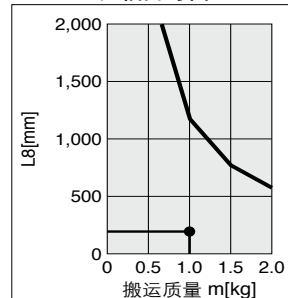
<速度－可搬质量图>

LESH16□ / 步进电机



<工作节拍时间>

LESH16 / 轴向弯曲



<允许动力矩>

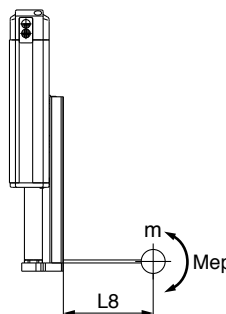
步骤3 允许力矩的确认

<允许静力矩>(参照P.333)

<允许动力矩>(参照P.334、335)

请确认执行元件上加载的动、静的力矩在允许范围内。

根据以上结果选择 **LESH16□J-50**。



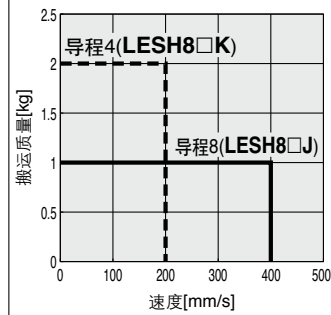
速度－可搬质量图(基准)

步进电机(带编码器 DC24V)

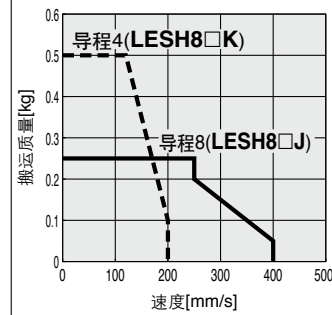
※下图的定位推力是100%时的值。

LESH8□

水平

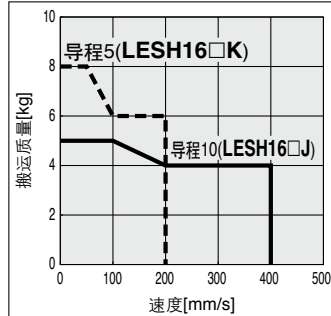


垂直

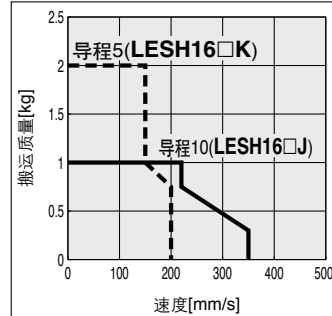


LESH16□

水平

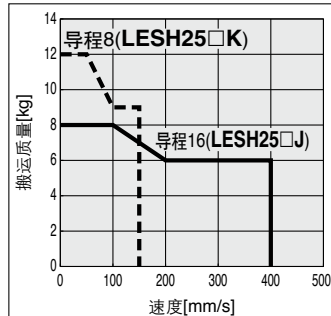


垂直

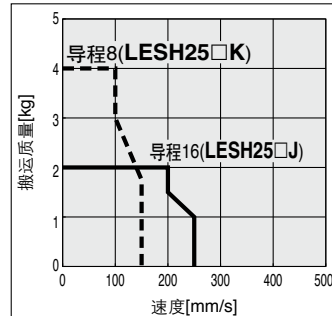


LESH25□

水平



垂直

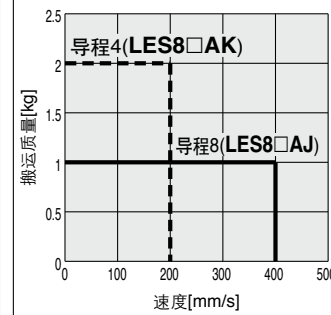


伺服电机(DC24V)

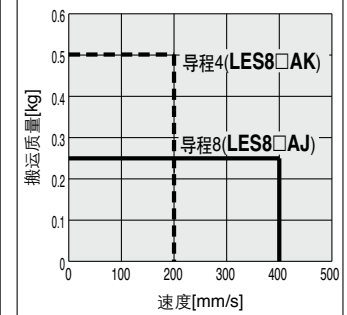
※下图的定位推力是250%时的值。

LESH8□A

水平

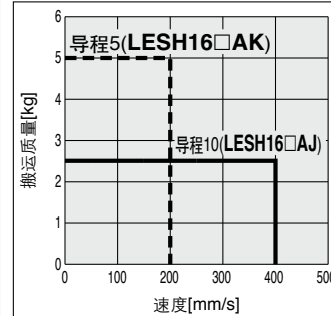


垂直

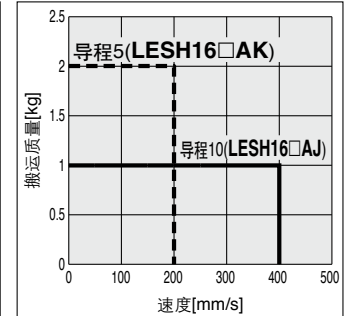


LESH16□A

水平

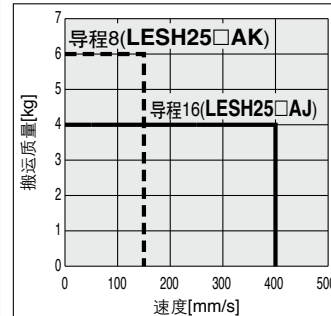


垂直

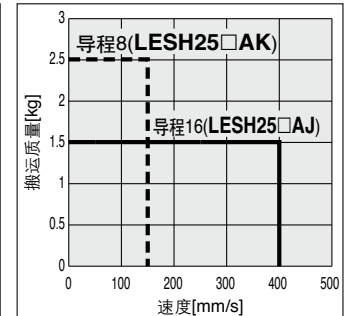


LESH25□^RA

水平



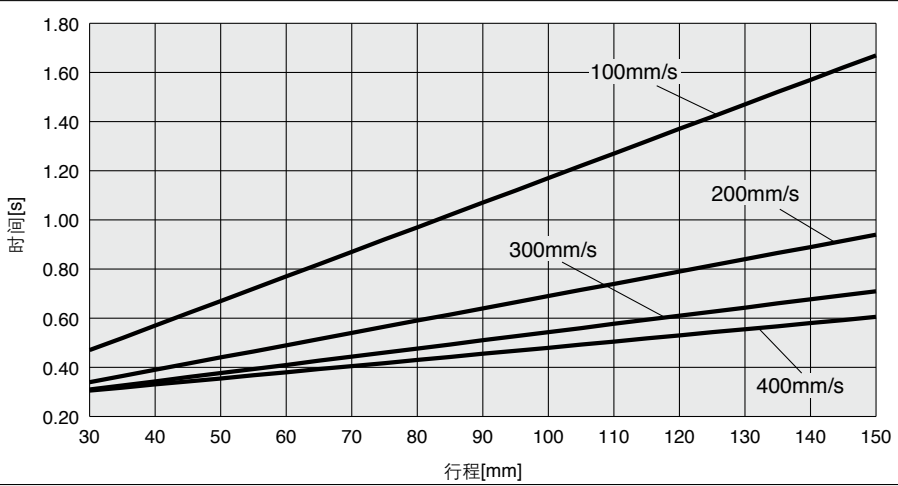
垂直



LESH 系列

步进电机(带编码器 DC24V) 伺服电机(DC24V)

工作节拍时间(基准)



运转条件

加减速度 : 5,000mm/s²
定位宽度 : 0.5mm

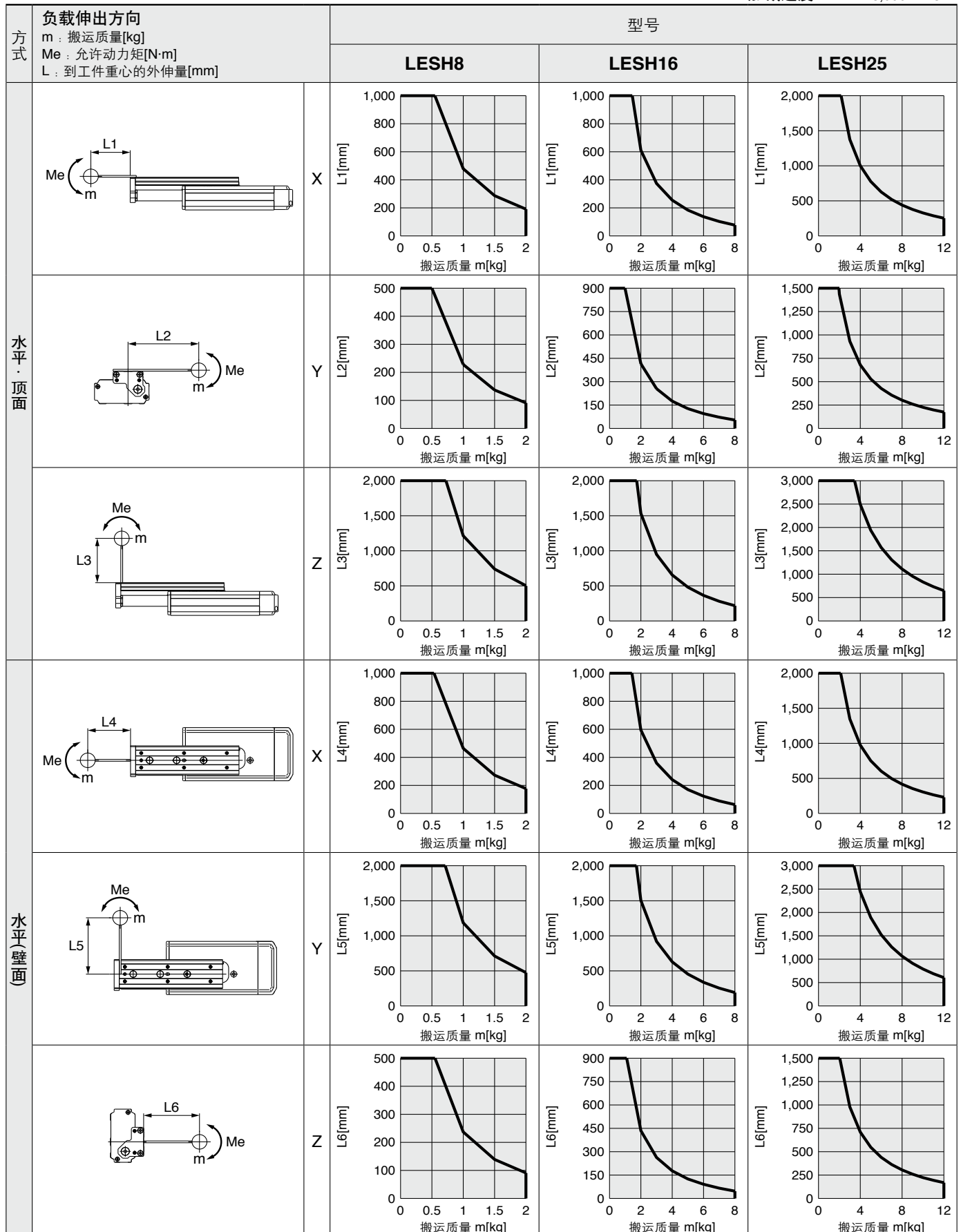
允许静力矩

型号		LESH8		LESH16		LESH25		
行程	[mm]	50	75	50	100	50	100	150
轴向弯曲	[N·m]	11		26	43	77	112	155
偏转	[N·m]	11						
回转	[N·m]	12		48		146	177	152

允许动力矩

※本图表示工件重心向1个方向伸出时的允许外伸量(导轨部)。选择外伸量时, 请通过"导轨负载率计算"或由"电动执行器选定程序"确认。<http://www.smcworld.com>

加减速速度 ——— 5,000mm/s²



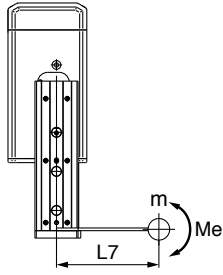
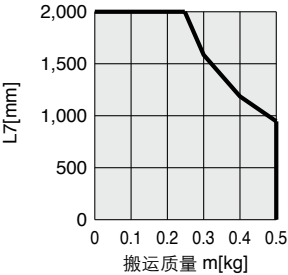
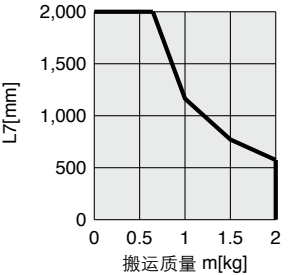
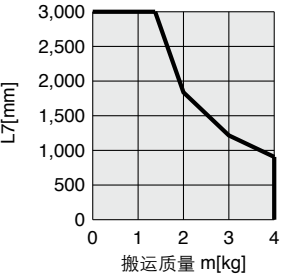
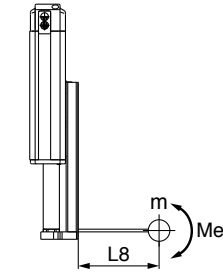
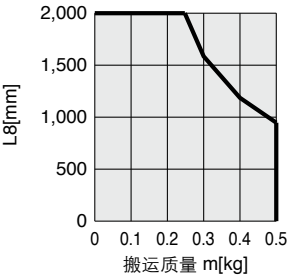
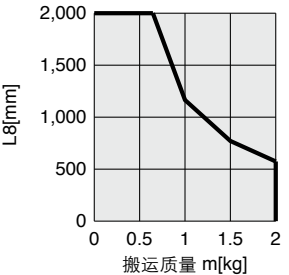
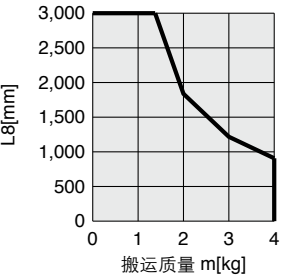
LESH 系列

步进电机(带编码器 DC24V) 伺服电机(DC24V)

允许动力矩

※本图表示工件重心向1个方向伸出时的允许外伸量(导轨部)。选择外伸量时，请通过"导轨负载率计算"或由"电动执行器选定程序"确认。<http://www.smcworld.com>

加减速速度 ———5,000mm/s²

方式	负载伸出方向 m：搬运质量[kg] Me：允许动力矩[N·m] L：到工件重心的外伸量[mm]	型号		
		LESH8	LESH16	LESH25
垂直				
				

导轨负载率的计算

- ①决定使用条件。
型号：LESH
尺寸：8 / 16 / 25
安装方式：水平 / 顶面 / 水平壁面 / 垂直

②由型号、尺寸、安装方式选择对应的图。

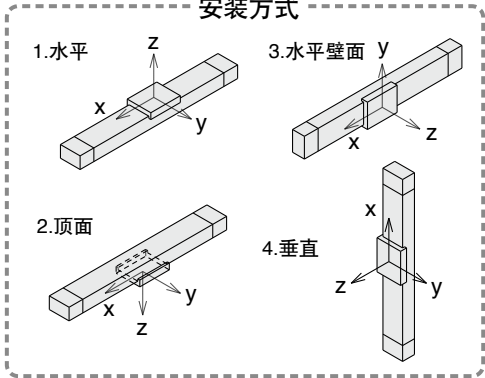
③根据加速度及搬运质量，从图查得外伸量[mm]：Lx / Ly / Lz。

④求各方向的负载率。
 $\alpha x = Xc / Lx$ $\alpha y = Yc / Ly$ $\alpha z = Zc / Lz$

⑤ αx 、 αy 、 αz 加起来在1以下。
 $\alpha x + \alpha y + \alpha z \leq 1$

若超过了1，请采取降低加速度、减小搬运质量、改变重心位置或变更系列等应对措施。
- 加速度[mm/s²]：a
搬运质量[kg]：m
搬运质量的重心位置[mm]：Xc / Yc / Zc

安装方式



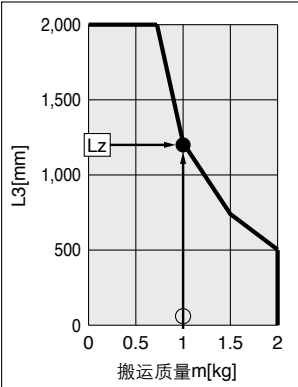
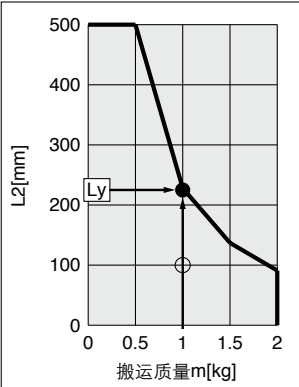
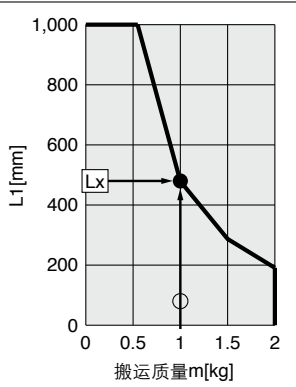
例

- ①使用条件
型号：LESH
尺寸：8
安装方式：水平
加速度[mm/s²]：5000
搬运质量[kg]：1.0
搬运质量的重心位置[mm]：Xc=80、Yc=100、Zc=60

②选定334页上部，左侧第1列、上面第3个图。
- ③Lx=480mm、Ly=225mm、Lz=1200mm

④各方向的负载率如下。
 $\alpha x = 80 / 480 = 0.17$
 $\alpha y = 100 / 225 = 0.44$
 $\alpha z = 60 / 1200 = 0.05$

⑤ $\alpha x + \alpha y + \alpha z = 0.66 \leq 1$



型号选定方法②



LESH 系列 ▶ P.341

型号选定步骤

关于薄型 LES 系列参见 P.311。

步骤1 所需推力的确认

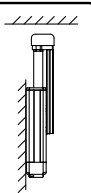
步骤2 压触推力设定值的确认

步骤3 占空比的确认

选定例

使用条件

- 压触推力: 90N
- 安装方式: 垂直向上
- 工件质量: 1kg
- 压紧时间 + 动作(A): 1.5秒
- 速度: 100mm/s
- 全工作节拍时间(B): 6秒
- 行程: 100mm



步骤1 所需推力的确认

算出推压动作所需的大致推力。

选定例) ● 推压推力: 90[N]

● 工件质量: 1[kg]

故, 大致所需推力为: $90 + 10 = 100$ [N]。

参见产品规格(P.343、344)由大致所需推力选择对象型号。

选定例) 根据规格表

● 大致所需推力: 100[N]

● 速度: 100[mm/s]

故, 暂选择 LESH25□。

接下来, 算出推压动作上所需的推力。

安装方式为垂直向上的场合, 需加算执行元件的滑台质量。

选定例) 根据<滑台质量表>

● LESH25□ 的滑台质量: 1.3[kg]

故, 所需推力为: $100 + 13 = 113$ [N]。

步骤2 压触推力设定值的确认

〈压触推力设定值 - 推力图〉(参照 P.338)

参照〈压触推力设定值 - 推力图〉, 由所需推力选定对象型号, 确认压触推力设定值。

选定例) 由右图

● 所需推力: 113[N]

故, 暂选定 LESH25□K。

此时压触推力设定值为 40[%]。

步骤3 占空比的确认

参见〈允许占空比〉, 由压触推力设定值确认允许占空比。

选定例) 根据〈允许占空比〉表

● 压触推力设定值: 40[%]

故, 允许占空比为 30[%]。

根据使用条件算出占空比, 由以下条件算出允许占空比。

选定例) ● 压紧时间 + 动作(A): 1.5秒

● 全工作节拍时间(B): 6秒

故, 占空比为 $1.5/6 \times 100 = 25$ [%], 在允许范围。

根据以上结果选定 LESH25□K-100。

关于允许力矩的选定方法与定位控制的选定方法相同。

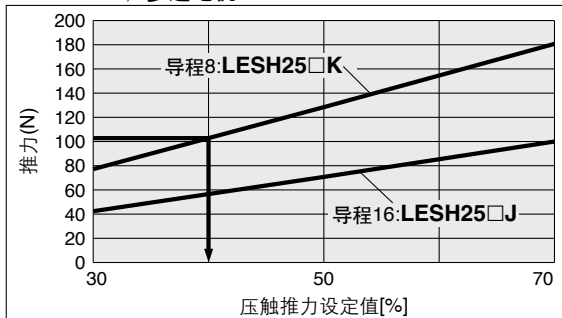
滑台质量

单位[kg]

型号	行程[mm]			
	50	75	100	150
LESH8	0.2	0.3	—	—
LESH16	0.4	—	0.7	—
LESH25	0.9	—	1.3	1.7

※安装方式为垂直向上的场合, 请加算滑台质量。

LESH25□ / 步进电机



〈压触推力设定值-推力图〉

允许占空比

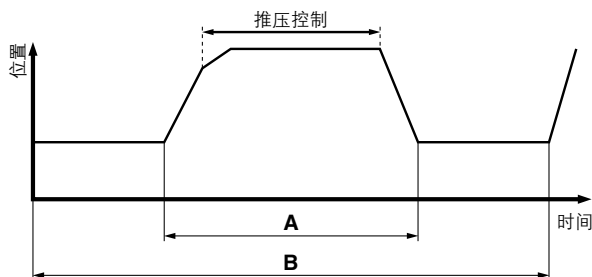
步进电机(带编码器 DC24V)

压触推力设定值(%)	占空比(%)	连续推压时间(分)
30	—	—
50以下	30以下	5以下
70以下	20以下	3以下

伺服电机(DC24V)

压触推力设定值(%)	占空比(%)	连续推压时间(分)
50	—	—
75以下	30以下	5以下
100以下	20以下	3以下

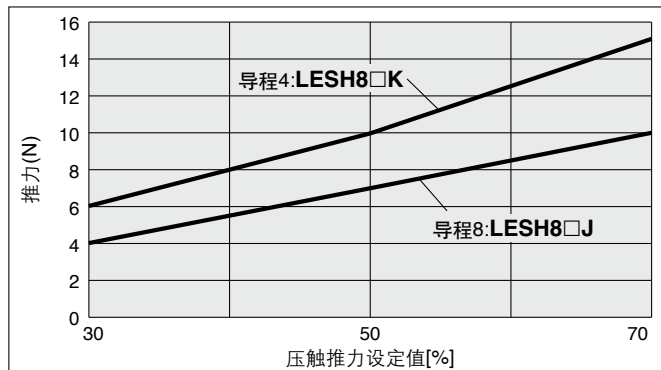
※LESH8□A 的压触推力最大为 75%。



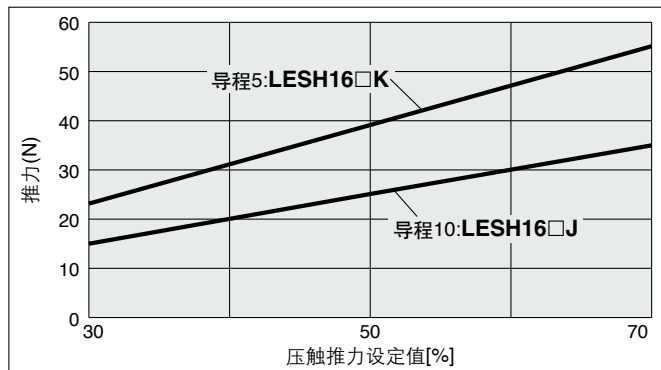
压触推力设定值－推力表

步进电机(带编码器 DC24V)

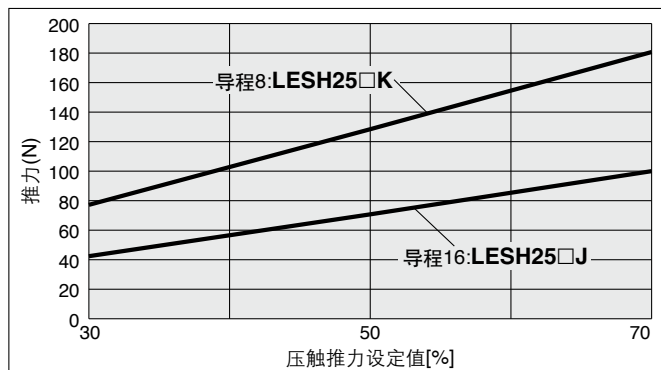
LESH8□



LESH16□

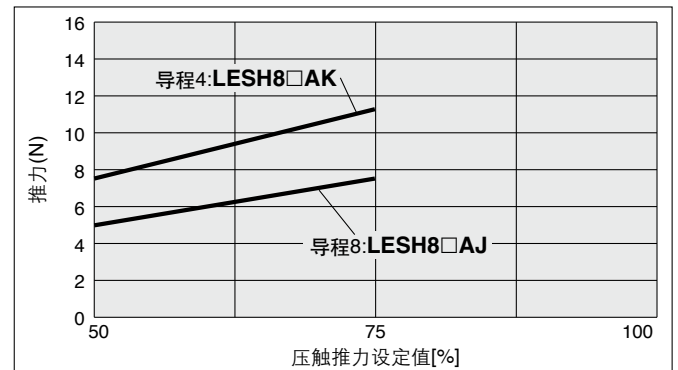


LESH25□

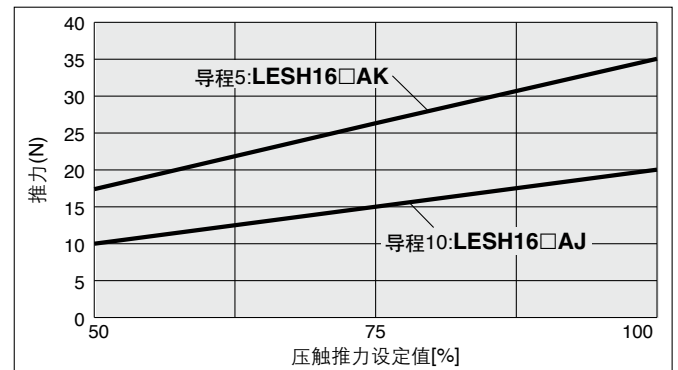


伺服电机(DC24V)

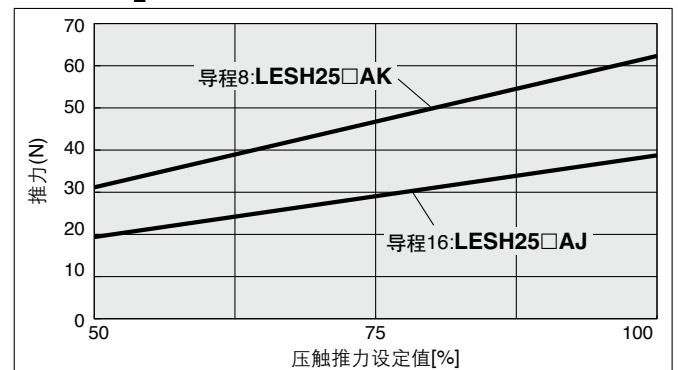
LESH8□A



LESH16□A

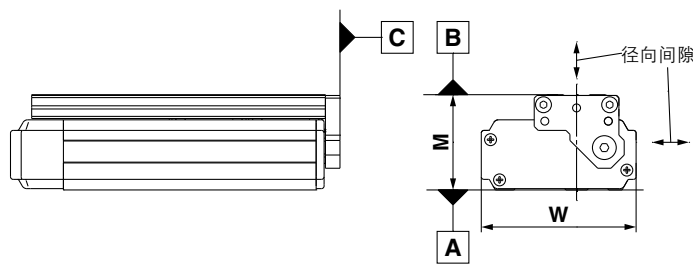


LESH25^R□A



滑台的精度

※值为初期参考值。

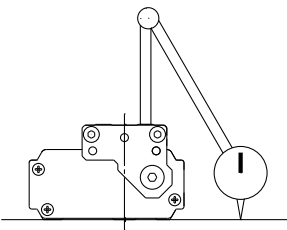
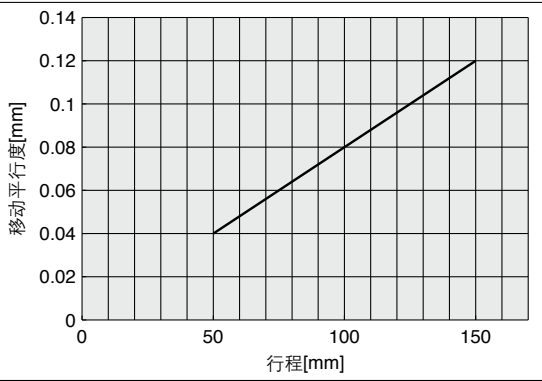


型号	LESH8	LESH16	LESH25
相对于A面B面的平行度[mm]	参见表1		
相对于A面B面的移动平行度[mm]	参见图1		
相当于A面C面的垂直度[mm]	0.05	0.05	0.05
M尺寸的允许值[mm]	±0.3		
W尺寸的允许值[mm]	±0.2		
径向间隙[μm]	-4~0	-10~0	-14~0

表1 相对于A面B面的平行度

型号	行程[mm]			
	50	75	100	150
LESH8	0.055	0.065	—	—
LESH16	0.05	—	0.08	—
LESH25	0.06	—	0.08	0.125

图1 相对于A面B面的移动平行度

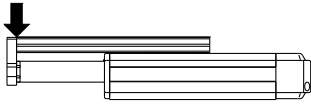


移动平行度是
将滑台主体固定在基准面上，使其
满行程动作时千分表的振动量。

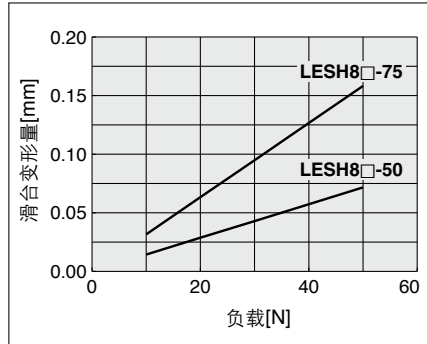
滑台的下弯量(参考值)

※值为初期的基准。

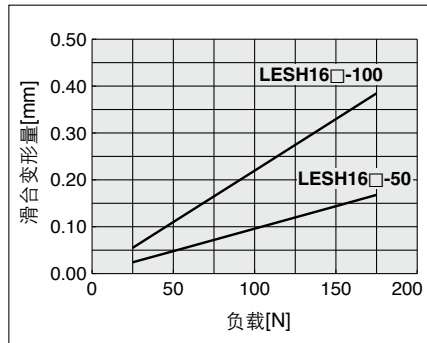
因轴向弯曲力矩负载引起的滑台变形量
滑台伸出全行程时于箭头部分上作用负载时箭头部的变形量。



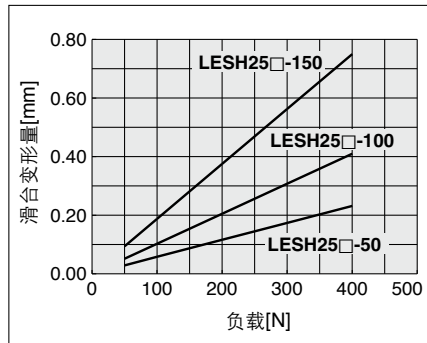
LESH8



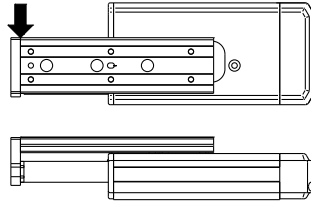
LESH16



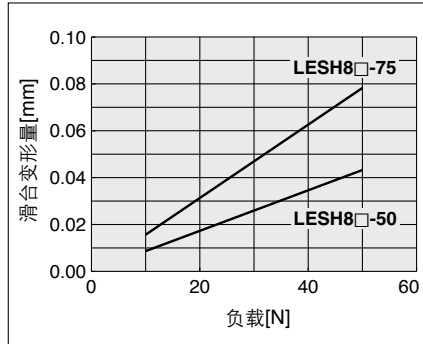
LESH25



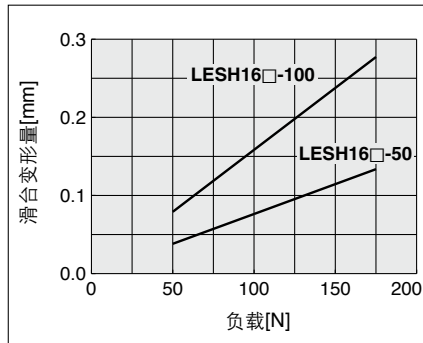
因偏转力矩负载引起的滑台变形量
滑台伸出全行程时于箭头部分上作用负载时箭头部的变形量。



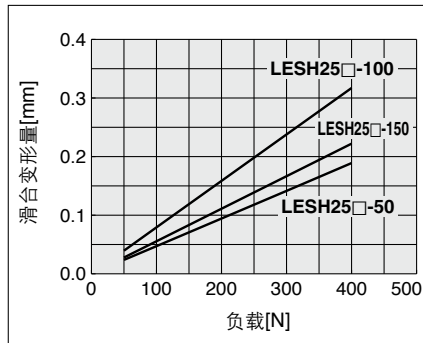
LESH8



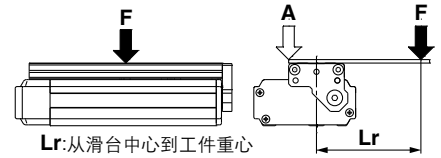
LESH16



LESH25

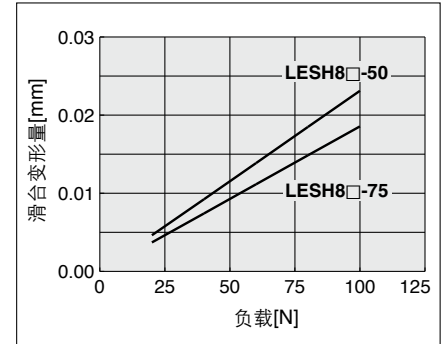


因回转力矩负载引起的滑台变形量
滑台缩回时于F部作用负载时，A部的变形量。



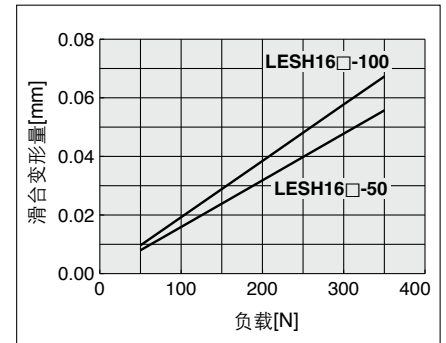
LESH8

Lr = 70mm



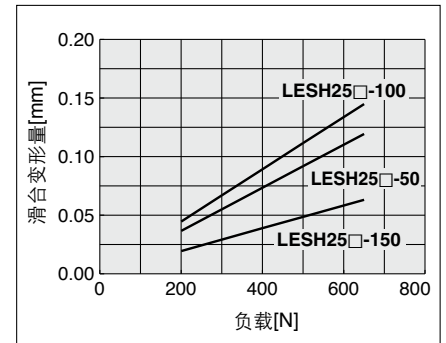
LESH16

Lr = 120mm



LESH25

Lr = 200mm



电动滑台 / 高刚性型

LESH 系列 LESH8·16·25



型号表示方法

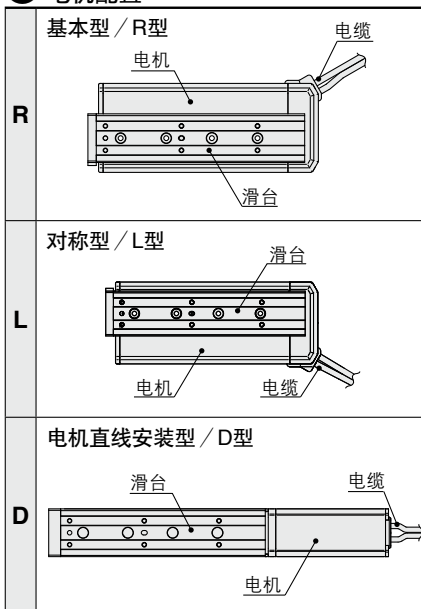
LESH 8 R J - 50 - S 1 6N 1

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬

① 尺寸

8
16
25

② 电机配置



③ 电机种类

记号	电机种类	适合 控制器 / 驱动器
无记号	步进电机 (带编码器 DC24V)	LECP6 LECP1 LECPA LECPMJ
A	伺服电机※ (DC24V)	LECA6

※LESH25DA不能对应。

△ 注意

【关于CE对应品】

① EMC的适合性确认是通过电动执行器LES系列与控制器LEC系列的组合进行的确认试验。

EMC会由于组装入电动执行器后的客户端装置、控制盘的构成或其它电气元件的配置配线关系而变化, 所以不能确认客户端装置于使用时设置环境的适合性。由此, 需要对客户端最终机械·装置的全体进行EMC的适合性确认。

② 伺服电机(DC24V)规格, 实施了与电噪声过滤组件(LEC-NFA)组装后的确认试验。

关于电噪声过滤组件请参见P.559。关于设置方面请参见LECA的使用说明书。

③ CC-Link直接输入型(LECPMJ)不属于CE对应品。

【关于UL对应品】

适合UL的场合, 组合的直流电源须使用遵行UL1310的class2电源单元。

④ 导程[mm]

记号	LESH8	LESH16	LESH25
J	8	10	16
K	4	5	8

⑤ 行程[mm]

型号 \ 行程	50	75	100	150
LESH8	●※	●	—	—
LESH16	●※	—	●	—
LESH25	●	—	●	●

※不对应R / L型带锁的行程。

⑥ 电机可选项

无记号	无可选项
B	带锁

⑦ 主体可选项

无记号	无可选项
S	防尘规格※

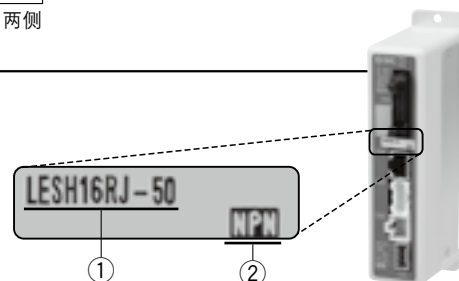
※(相当于IP5X)R / L型的杆部装有刮尘圈, 两侧端盖装有垫片。D型的杆部装有刮尘圈。

执行器和控制器配套成组。

请确认控制器和执行器的组合是否正确。

〈使用前请确认下述内容〉

- ① "执行器"和"控制器"上所记载的执行器型号"是否一致
- ② 并联输入输出规格(NPN-PNP)



※使用方面请参考使用说明书。使用说明书可从公司主网页上下载。http://www.smcworld.com



基本型(R型)



对称型(L型)

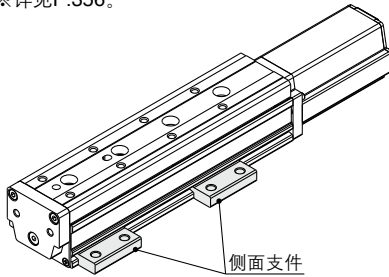


电机直线安装型(D型)

8 安装支件形式※

记号	安装支件形式	R型 L型	D型
无记号	无侧面支件	●	●
H	侧面支件(带4个)	—	●

※详见P.356。



9 执行器电缆种类※1

无记号	无电缆
S	标准电缆
R	机器人电缆(耐弯曲电缆)※2

※1 标准电缆请用于固定部分。若要用于可动部分，请选用机器人电缆。

※2 执行器附带的电机线缆部分请固定使用，详细固定方法请参考电动执行器/共通注意事项中的[配线注意事项]。

10 执行器电缆长[m]

无记号	无电缆
1	1.5
3	3
5	5
8	8※
A	10※
B	15※
C	20※

※按订货生产(仅对应执行器电缆种类"机器人电缆")。
参见P.343规格 注3)。

11 控制器 / 驱动器种类※1

无记号	无控制器 / 驱动器
6N	LECP6/LECA6
6P	(步信息输入型)
1N	LECP1※2
1P	(无需编程型)
MJ	LECPMJ※2※3 (CC-Link直接输入型)
AN	LECPA※2※4
AP	(脉冲输入型)

※1 控制器 / 驱动器的详细内容及对应电机，请参照下述对应控制器 / 驱动器表。

※2 电机种类仅对应"步进电机"。

※3 不对应CE。

※4 脉冲列信号在集电极开路时，需另外订购电流限制电阻(LEC-PA-R-□)P.587。

12 I/O电缆长度※1、通信插头

无记号	无电缆(无通信插头)※3
1	1.5m
3	3m※2
5	5m※2
S	直通型通信插头※3
T	T分支型通信插头※3

※1 控制器/驱动器种类中，选择了"无控制器/驱动器"的场合，不能选择I/O电缆。需要I/O电缆的场合，请参考P.559(LECP6/LECA6用)、P.573(LECP1用)、P.587(LECPA用)。

※2 控制器/驱动器种类为"脉冲输入型"的场合，仅脉冲输入为差动时可用。集电极开路时仅1.5m可用。

※3 LECPMJ的场合，由于不附带I/O电缆，因此仅可选择"无记号"、"S"、"T"

13 控制器 / 驱动器安装方法

无记号	螺钉安装型
D	DIN导轨安装型※

※未附带DIN导轨。请另外订购。

对应控制器 / 驱动器表

种类	步信息输入型	步信息输入型	CC-Link直接输入型	无需编程型	脉冲输入型
系列	LECP6	LECA6	LECPMJ	LECP1	LECPA
特长	数值(步信息)输入标准型控制器		CC-Link直接输入	不使用计算机·示教盒进行动作(步信息)设定	根据脉冲列信号动作
对应电机	步进电机(带编码器 DC24V)	伺服电机(DC24V)	步进电机(带编码器 DC24V)		
最大步信息数	64点			14点	—
电源电压	DC24V				
参照页	P.551	P.551	P.591	P.567	P.581

LESH 系列

步进电机(带编码器 DC24V) 伺服电机(DC24V)

规格

步进电机(带编码器 DC24V)

型号		LESH8□		LESH16□		LESH25□	
执行器规格	行程[mm]	50, 75		50, 100		50, 100, 150	
	可搬质量[kg]注1)注3)	2		8		12	
		1		5		8	
	水平	0.5		2		4	
	垂直	0.25		1		2	
	压触推力30%~70%[N]注2)注3)	6~15		23.5~55		77~180	
	速度[mm/s]注1)注3)	10~200		10~200		10~150	
	推压速度[mm/s]	10~20		10~20		10~20	
	最大加减速[mm/s ²]	5,000		5,000		5,000	
	重复定位精度[mm]	±0.05		±0.05		±0.05	
	空转行程[mm]注4)	0.15以下		0.15以下		0.15以下	
	丝杠导程[mm]	4		5		8	
	耐冲击 / 耐振动[m/s ²]注5)	8		10		16	
	驱动方式	50 / 20		50 / 20		50 / 20	
电气规格	导轨方式	滑动丝杠 + 同步带(R/L型)、滑动丝杠(D型)		滑动丝杠 + 同步带(R/L型)、滑动丝杠(D型)		滑动丝杠 + 同步带(R/L型)、滑动丝杠(D型)	
	使用温度范围[°C]	直线导轨(循环)		直线导轨(循环)		直线导轨(循环)	
	使用湿度范围[%RH]	5~40		5~40		5~40	
	电机尺寸	90以下(未结露)		90以下(未结露)		90以下(未结露)	
	电机种类	□20		□28		□42	
	编码器	步进电机(带编码器 DC24V)		步进电机(带编码器 DC24V)		步进电机(带编码器 DC24V)	
	额定电压[V]	相对增量 A / B相(800脉冲/圈)		相对增量 A / B相(800脉冲/圈)		相对增量 A / B相(800脉冲/圈)	
	消耗功率[W]注6)	DC24 ± 10%		DC24 ± 10%		DC24 ± 10%	
锁紧规格	运转待机功率[W]注7)	20		43		67	
	瞬时最大功率[W]注8)	7		15		13	
	形式	35		60		74	
	锁紧力[N]	断电锁紧型		断电锁紧型		断电锁紧型	
锁紧规格	消耗功率[W]注10)	24		2.5		300	
	额定电压[V]	4		3.6		500	
	形式	77		48		5	

注1) 随搬运质量，速度有变动。请确认速度－可搬质量图(P.332)。
注2) 压触推力的精度为±20%(F.S.)。
注3) 根据电缆的长度·负载·安装条件等，速度·推力会有变化的场合。
注4) 为修正往复动作误差时的参考值。
注5) 耐振动：45~2,000Hz1周期，在进给轴方向以及直角方向上实验后无误动作。(初期时的值)
注6) 耐冲击：由落下式冲击试验机，在进给轴方向以及直角方向上实验后无误动作。(初期时的值)
注7) 消耗功率是指包含控制器运转时的消耗功率。
注8) 运转待机功率是指包含控制器运转中待机时的消耗功率。推压运转时的除外。
注9) 瞬时最大功率是指包含控制器运转时的瞬时最大功率。请在选定电源容量时使用。
注10) 仅带锁时。
注11) 选择带锁的场合，请加上消耗功率。



规格

伺服电机(DC24V)

型 号			LESH8□A		LESH16□A		LESH25 ^R □A ^{注1)}	
执行器规格	行程[mm]		50, 75		50, 100		50, 100, 150	
	可搬质量[kg]	水平	2	1	5	2.5	6	4
		垂直	0.5	0.25	2	1	2.5	1.5
	压触推力50%~100%[N] ^{注2)}		7.5~11	5~7.5	17.5~35	10~20	31~62	19~38
	速度[mm/s]		1~200	1~400	1~200	1~400	1~150	1~400
	推压速度[mm/s] ^{注2)}		1~20					
	最大加减速[mm/s ²]		5,000					
	重复定位精度[mm]		±0.05					
	空转行程[mm] ^{注3)}		0.15以下					
	丝杠导程[mm]		4	8	5	10	8	16
	耐冲击 / 耐振动[m/s ²] ^{注4)}		50 / 20					
	驱动方式		滑动丝杠 + 同步带(R/L型)、滑动丝杠(D型)					
	导轨方式		直线导轨(循环)					
	使用温度范围[°C]		5~40					
	使用湿度范围[%RH]		90以下(未结露)					
电气规格	电机尺寸		□20		□28		□42	
	电机输出[W]		10		30		36	
	电机种类		伺服电机(DC24V)					
	编码器		相对增量 A / B(800脉冲/圈) / Z相					
	额定电压[V]		DC24 ± 10%					
	消耗功率[W] ^{注5)}		58		84		144	
	运转待机功率[W] ^{注6)}		4(水平) / 7(垂直)		2(水平) / 15(垂直)		4(水平) / 43(垂直)	
锁紧规格	瞬时最大功率[W] ^{注7)}		84		124		158	
	形式	注8)	断电锁紧型					
	锁紧力[N]		24	2.5	300	48	500	77
	消耗功率[W] ^{注9)}		4		3.6		5	
	额定电压[V]		DC24 ± 10%					

注1) LESH25DA不对应。

注2) LESH8□A的压触推力范围为50~75%。压触推力的精度为±20%(F.S.)。

注3) 为修正往复动作误差时的参考值。

注4) 耐振动：45~2,000Hz1周期，在进给轴方向以及直角方向上实验后无误动作。(初期时的值)
耐冲击：由落下式冲击试验机，在进给轴方向以及直角方向上实验后无误动作。(初期时的值)

注5) 消耗功率是指包含控制器运转时的消耗功率。

注6) 运转待机功率是指包含控制器运转中待机时的消耗功率。推压运转时的除外。

注7) 瞬时最大功率是指包含控制器运转时的瞬时最大功率。请在选定电源容量时使用。

注8) 仅带锁时。

注9) 选择带锁的场合，请加上消耗功率。

质量

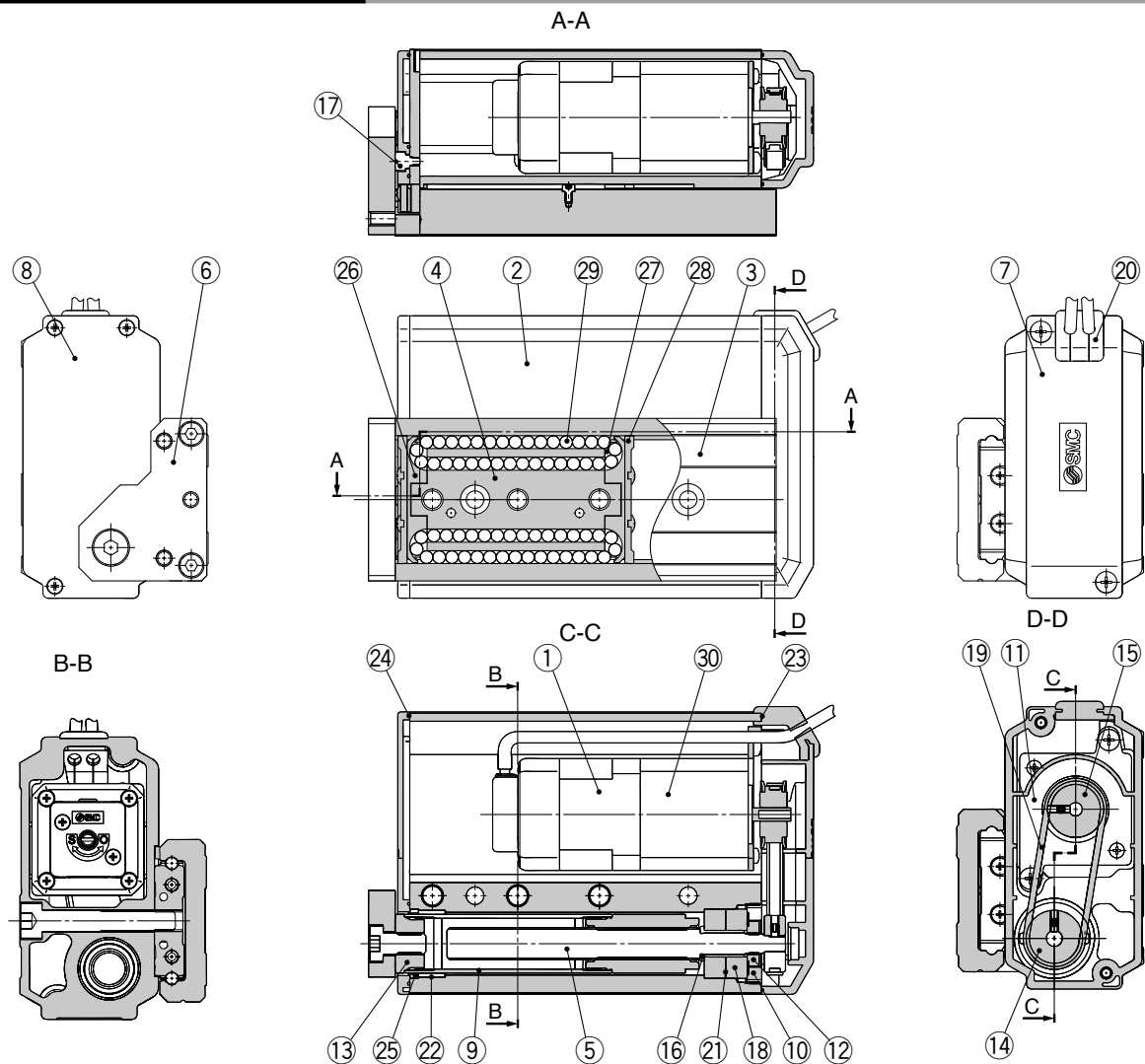
步进电机(带编码器DC24)、伺服电机(DC24V)共通

型号		基本型 / R型 对称型 / L型							电机直线安装型 / D型						
		LESH8 [※] A		LESH16 [※] A		LESH25 [※] A			LESH8D(A)		LESH16D(A)		LESH25D		
行程[mm]		50	75	50	100	50	100	150	50	75	50	100	50	100	150
产品质量[kg]	无锁	0.55	0.70	1.15	1.60	2.50	3.30	4.26	0.57	0.70	1.25	1.70	2.52	3.27	3.60
	带锁	—	0.76	—	1.71	2.84	3.64	4.60	0.63	0.76	1.36	1.81	2.86	3.61	3.94

LESH 系列

步进电机(带编码器 DC24V) 伺服电机(DC24V)

结构图 基本型 / R型 对称型 / L型



构成零部件

序号	零部件名	材质	备注
1	电机	—	—
2	主体	铝合金	阳极氧化处理
3	滑台	不锈钢	热处理+无电解镀镍
4	导轨	不锈钢	热处理
5	进给丝杠	不锈钢	热处理+特殊处理
6	端板	铝合金	阳极氧化处理
7	滑轮盖	合成树脂	—
8	端盖	合成树脂	—
9	杆	不锈钢	—
10	轴承保持座	构造用钢 黄铜	无电解镀镍 无电解镀镍(仅LESH25R/L□)
11	电机板	构造用钢	—
12	锁母	构造用钢	铬酸盐处理
13	杆接头	构造用钢	无电解镀镍
14	进给丝杠同步带轮	铝合金	—
15	电机同步带轮	铝合金	—
16	隔板	不锈钢	仅LESH25R/L□
17	原点限位器	构造用钢	无电解镀镍
18	轴承	—	—
19	同步带	—	—
20	线圈	合成树脂	—
21	调整环	构造用钢	—

序号	零部件名	材质	备注
22	衬套	—	仅防尘规格时
23	滑轮密封圈	NBR	仅防尘规格时
24	端密封圈	NBR	仅防尘规格时
25	刮尘圈	NBR	仅防尘规格时 / 杆部
26	盖	合成树脂	—
27	回珠器	合成树脂	—
28	刮尘圈	不锈钢+NBR	直线导轨部
29	滚珠	特殊用钢材	—
30	锁	—	仅带锁

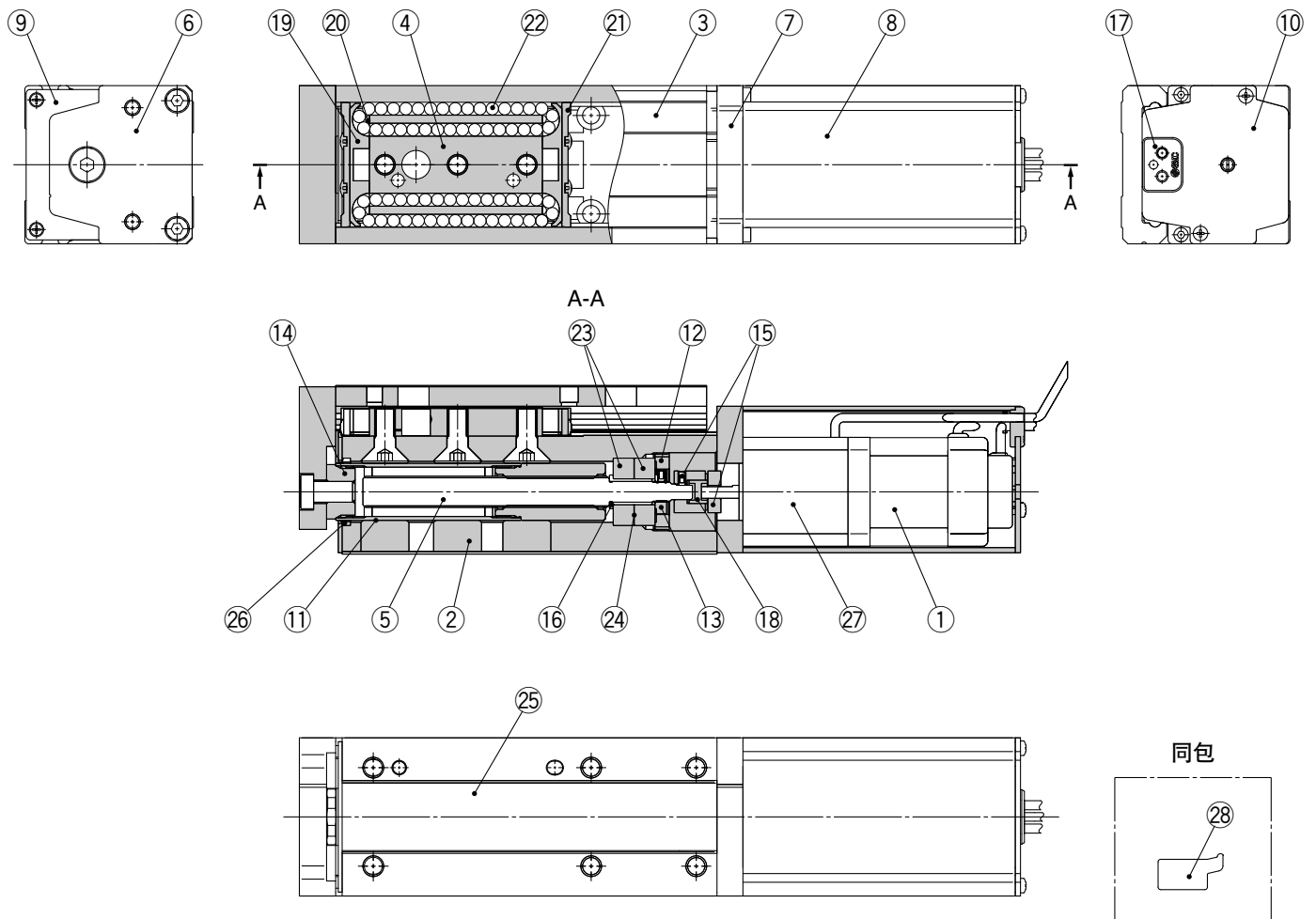
更换零部件 / 同步带

型号	订货型号
LESH8□	LE-D-1-1
LESH16□	LE-D-1-2
LESH25□	LE-D-1-3
LESH25□A	LE-D-1-4

更换零部件 / 润滑脂包

涂抹场所	订货型号
导轨部	GR-S-010(10g) GR-S-020(20g)

结构图 电机直线安装型 / D型



构成零部件

序号	零部件名	材质	备注
1	电机	—	—
2	主体	铝合金	阳极氧化处理
3	滑台	不锈钢	热处理 + 无电解镀镍
4	导轨	不锈钢	热处理
5	进给丝杠	不锈钢	热处理 + 特殊处理
6	端板	铝合金	阳极氧化处理
7	电机法兰	铝合金	阳极氧化处理
8	电机盖	铝合金	阳极氧化处理
9	端盖	铝合金	阳极氧化处理
10	电机端盖	铝合金	阳极氧化处理
11	杆	不锈钢	—
12	轴承保持座	构造用钢	无电解镀镍
		黄铜	无电解镀镍 (仅LES25D□)
13	杆接头	构造用钢	无电解镀镍
14	联轴器(进给丝杠侧)	铝合金	—
15	联轴器(电机侧)	铝合金	—
16	隔板	不锈钢	仅LES25D□
17	线套	NBR	—
18	星形垫	NBR	—
19	盖	合成树脂	—
20	滚珠槽	合成树脂	—
21	刮尘圈	不锈钢 + NBR	直线导轨部

序号	零部件名	材质	备注
22	滚珠	特殊用钢材	—
23	轴承	—	—
24	调整环	构造用钢	—
25	防护带	—	—
26	刮尘圈	NBR	仅防尘规格时 / 杆部
27	锁	—	仅带锁
28	侧面支件	铝合金	阳极氧化处理

可选零部件 / 侧面支件

系列	型号
LESH8D	LE-D-3-1
LESH16D	LE-D-3-2
LESH25D	LE-D-3-3

更换零部件 / 润滑脂包

涂抹场所	订货型号
导轨部	GR-S-010(10g) GR-S-020(20g)

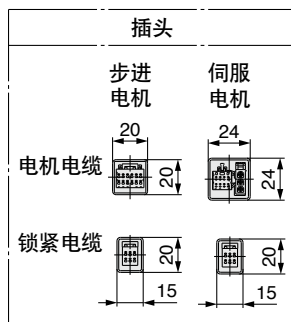
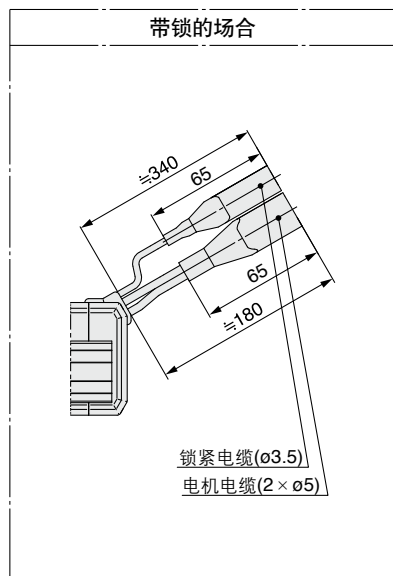
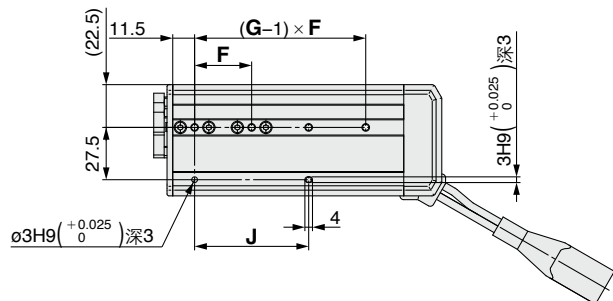
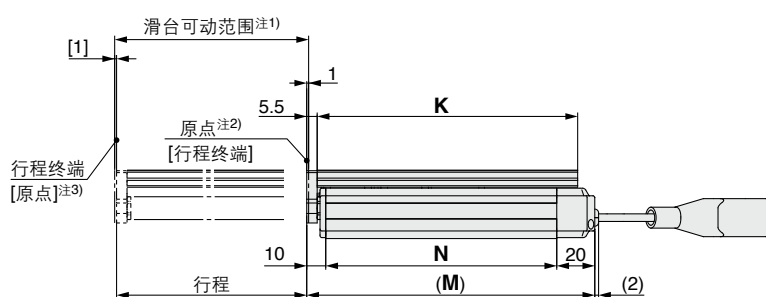
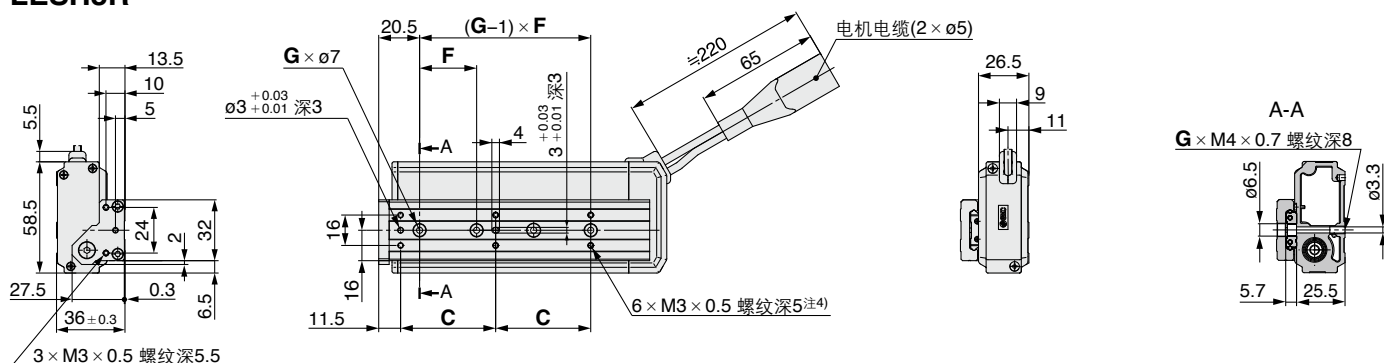
LESH 系列

步进电机(带编码器 DC24V)

伺服电机(DC24V)

外形尺寸图 基本型 / R型

LESH8R

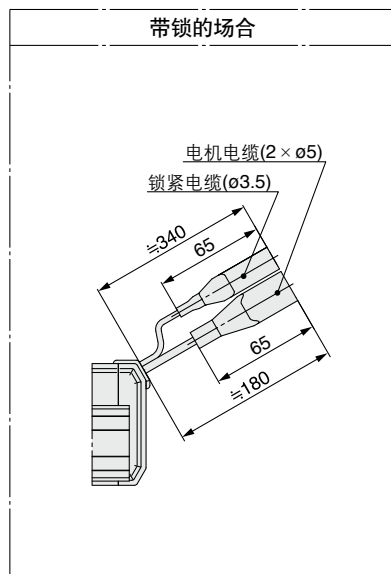
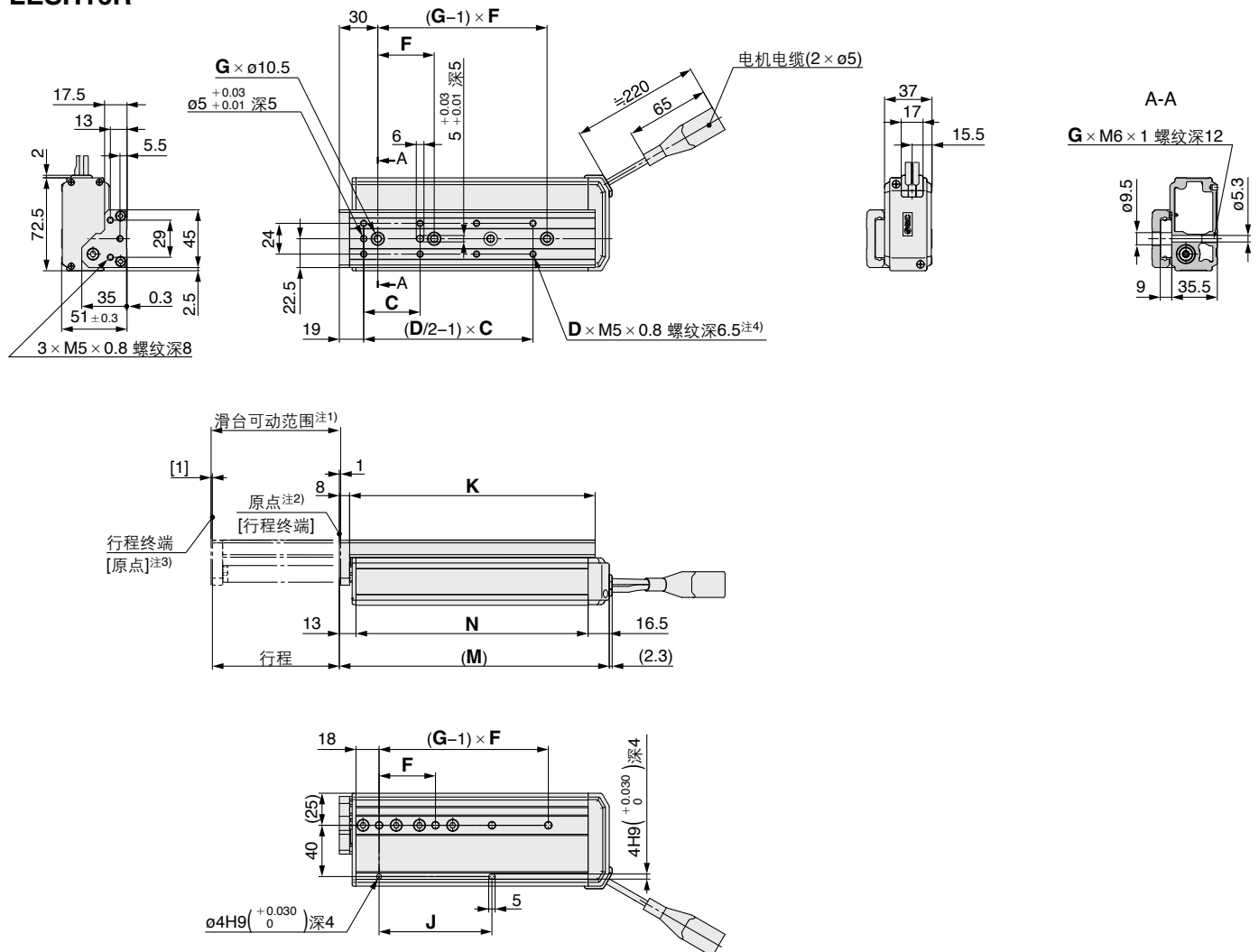


型号	C	F	G	J	K	M	N
LESH8R□□-50□□-□□□□	46	29	3	58	111	125.5	95.5
LESH8R□□-75□□-□□□□	50	30	4	60	137	151.5	121.5

注1) 根据原点回归动作等，滑台的可动范围。
 注意不要与周围的工作、设备等有干涉。
 注2) 原点回归后的位置。
 注3) [] 为原点回归方向变更的场合。
 注4) 工件固定用螺钉过长的话会撞上导轨，成为动作不良的原因。
 请选择使用介于最大螺纹深度和最小螺纹深度之间的长度的螺钉。

外形尺寸图 基本型 / R型

LESH16R



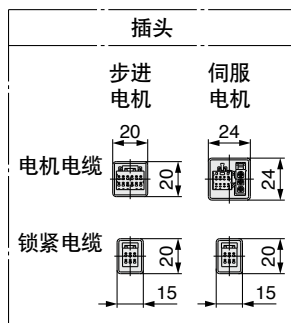
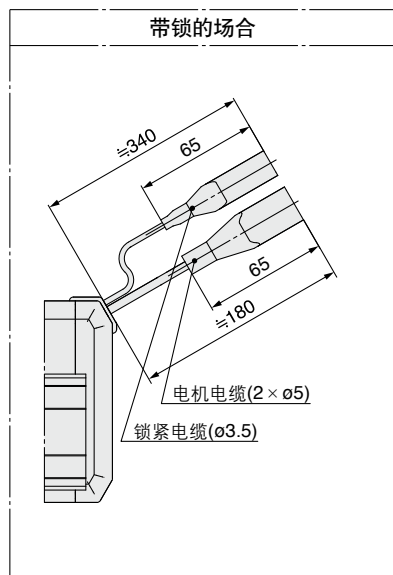
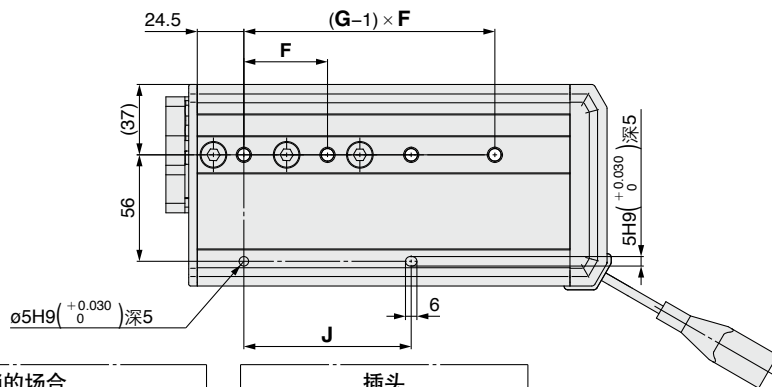
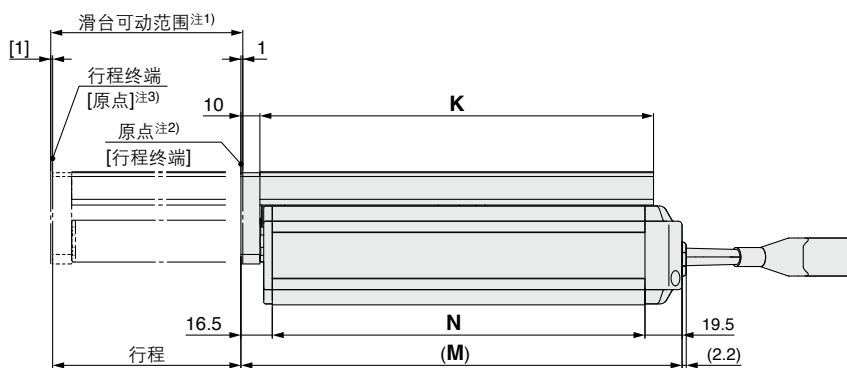
插头	
步进电机	伺服电机
电机电缆	20, 24, 20, 24
锁紧电缆	20, 20, 15, 15

型号	C	D	F	G	J	K	M	N
LESH16R□□-50□□-□□□□□	40	6	45	2	45	116.5	135.5	106
LESH16R□□-100□□-□□□□□	44	8	44	4	88	191.5	210.5	181

- 注1) 根据原点回归动作等，滑台的可动范围。
 注意不要与周围的工作、设备等有干涉。
 注2) 原点回归后的位置。
 注3) [] 为原点回归方向变更的场合。
 注4) 工件固定用螺钉过长的话会撞上导轨，成为动作不良的原因。
 请选择使用介于最大螺纹深度和最小螺纹深度之间的长度的螺钉。

伺服电机(DC24V)

LESH25R



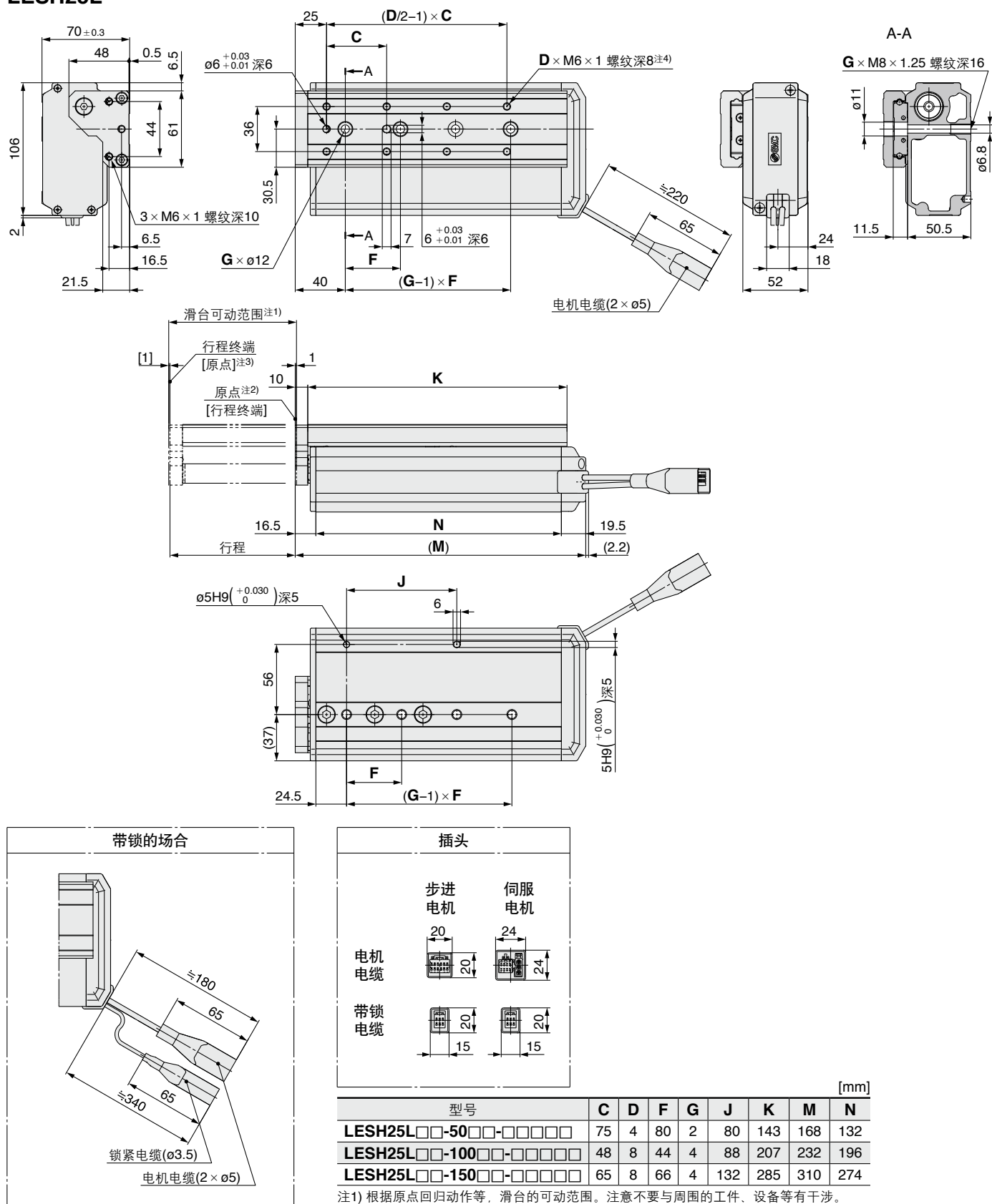
注1) 根据原点回归动作等, 滑台的可动范围。注意不要与周围的工件、设备等有干涉。
 注2) 原点回归后的位置。
 注3) [] 为原点回归方向变更的场合。
 注4) 工件固定用螺钉过长的话会撞上导轨, 成为动作不良的原因。
 请选择使用介于最大螺纹深度和最小螺纹深度之间的长度的螺钉。

LA

伺服电机(DC24V)

外形尺寸图 对称型 / L型

LESH25L



注1) 根据原点回归动作等, 滑台的可动范围。注意不要与周围的工件、设备等有干涉。

注2) 原点回归后的位置。

注3) [] 为原点回归方向变更的场合。

注4) 工件固定用螺钉过长的话会撞上导轨, 成为动作不良的原因。

请选择使用介于最大螺纹深度和最小螺纹深度之间的长度的螺钉。

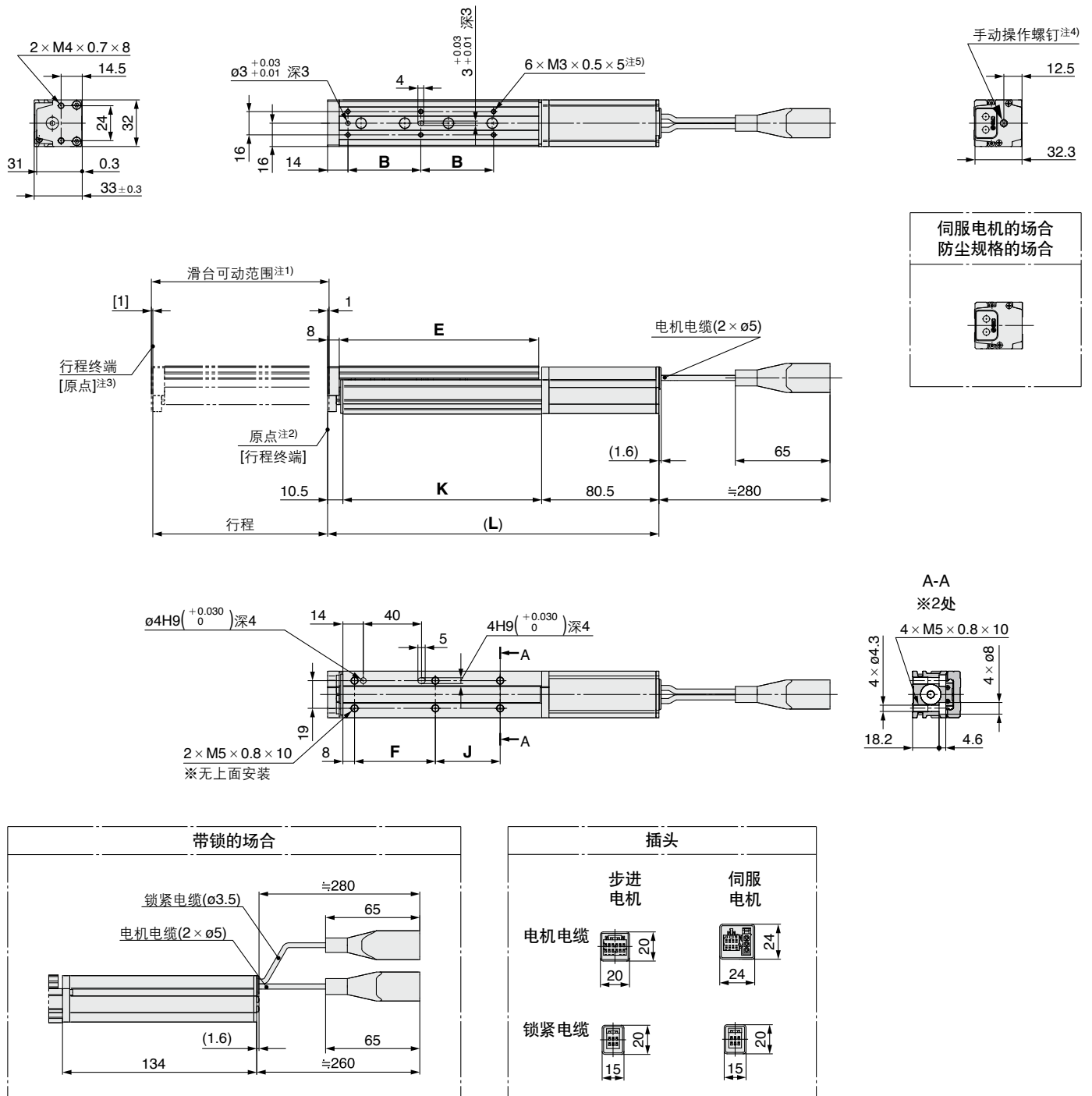
LESH 系列

步进电机(带编码器 DC24V)

伺服电机(DC24V)

外形尺寸图 电机直线安装型 / D型

LESH8D



型号	L	B	E	F	J	K
LESH8D□□-50□□-□□□□□	201.5	46	111	54.5	19.5	110.5
LESH8D□□-50B□□-□□□□□	255					
LESH8D□□-75□□-□□□□□	227.5	50	137	55.5	44.5	136.5
LESH8D□□-75B□□-□□□□□	281					

注1) 根据原点回归动作等，滑台的可动范围。注意不要与周围的工件、设备等有干涉。

注2) 原点回归后的位置。

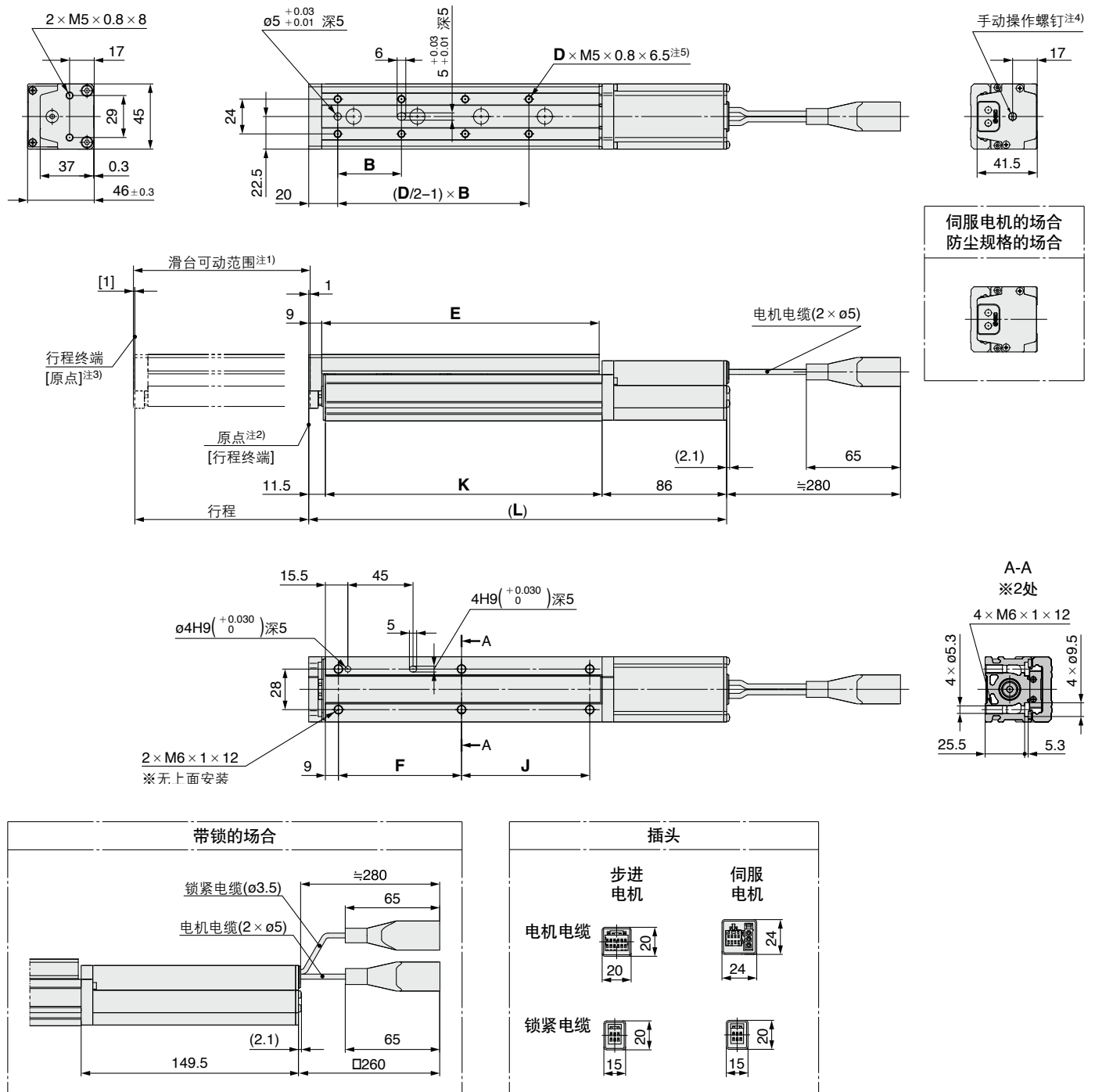
注3) []为原点回归方向变更的场合。

注4) 由电机端盖到手动操作螺钉的距离最大为16mm。电机端盖的孔径为φ5.5。

注5) 工件固定用螺钉过长的话会撞上导轨，成为动作不良的原因。

请选择使用介于最大螺纹深度和最小螺纹深度之间的长度的螺钉。

外形尺寸图 电机直线安装型 / D型



型号	L	B	D	E	F	J	K
LESH16D□□-50□□-□□□□	219.5	40	6	116.5	65	39.5	122
LESH16D□□-50B□□-□□□□	283						
LESH16D□□-100□□-□□□□	288.5	44	8	191.5	85	88.5	191
LESH16D□□-100B□□-□□□□	352						

注1) 根据原点回归动作等, 滑台的可动范围。注意不要与周围的工件、设备等有干涉。
 注2) 原点回归后的位置。
 注3) [] 为原点回归方向变更的场合。
 注4) 由电机端盖到手动操作螺钉的距离最大为17mm。电机端盖的孔径为 $\phi 5.5$ 。
 注5) 工件固定用螺钉过长的话会撞上导轨, 成为动作不良的原因。
 请选择使用介于最大螺纹深度和最小螺纹深度之间的长度的螺钉。

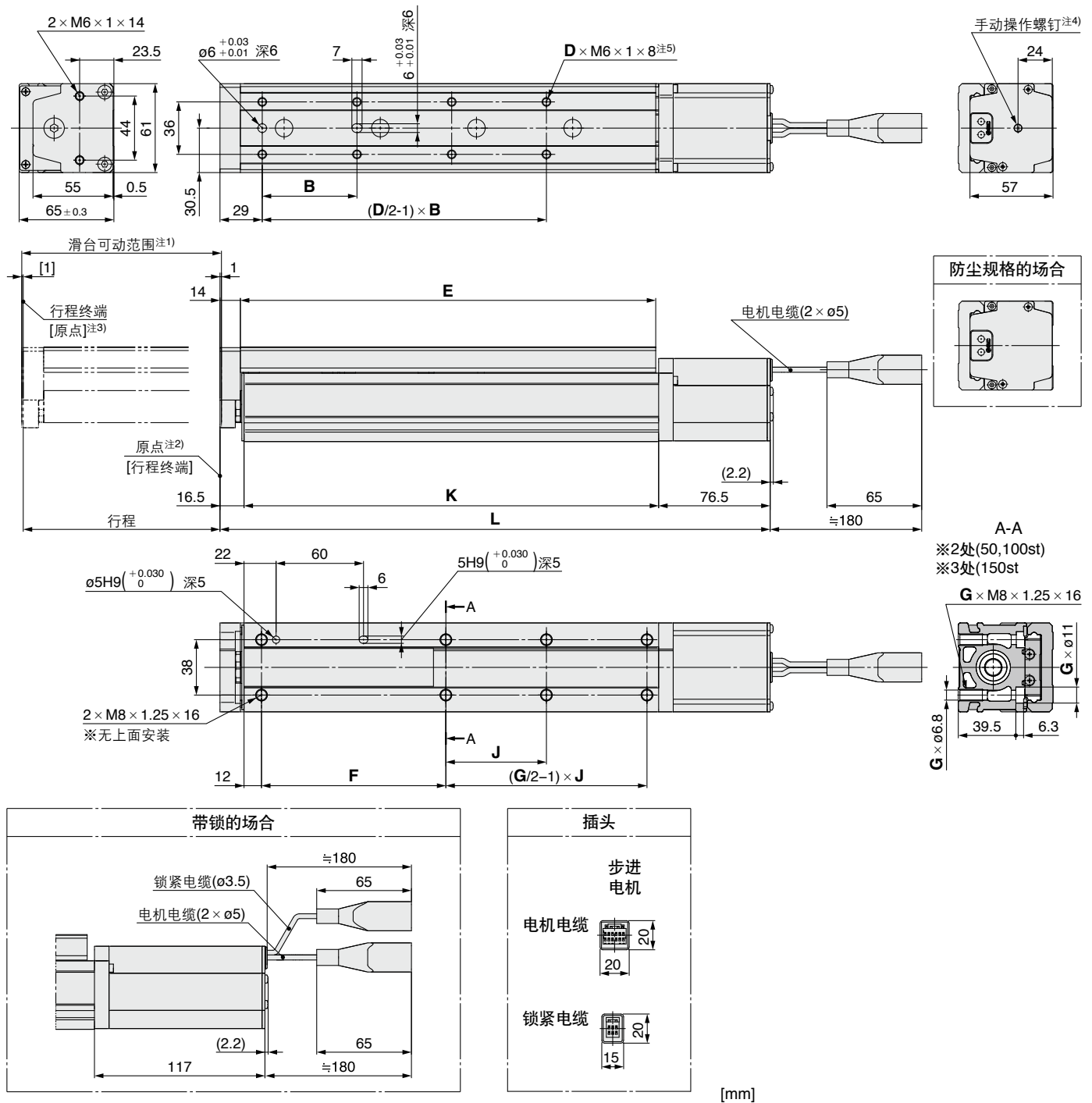
- LEFS
- LEJB
- LEJ
- LEM
- LEY
- LES
- LEPY
- LER
- LEH
- LEY-X5
- 11-LEFS
- 11-LEJS
- 25A-
- LEC□
- LECS□
- LECS-T
- LECYM
- LECYU
- 无电机
- LAT3

LESH 系列

步进电机(带编码器 DC24V)

伺服电机(DC24V)

外形尺寸图 电机直线安装型 / D型



型号	L	B	D	E	F	G	J	K
LESH25D□-50□□-□□□□□	237.5	75	4	143	84	4	40.5	144.5
LESH25D□-50B□□-□□□□□	278						88	206.5
LESH25D□-100□□-□□□□□	299.5	48	8	207	98.5			
LESH25D□-100B□□-□□□□□	340							
LESH25D□-150□□-□□□□□	377.5	65	8	285	126.5	6	69	284.5
LESH25D□-150B□□-□□□□□	418							

注1) 根据原点回归动作等，滑台的可动范围。注意不要与周围的工件、设备等有干涉。

注2) 原点回归后的位置。

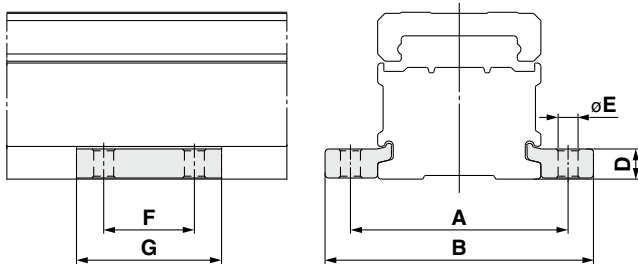
注3) []为原点回归方向变更的场合。

注4) 由电机端盖到手动操作螺钉的距离最大为4mm。电机端盖的孔径为0.5.5。

注5) 工件固定用螺钉过长的话会撞上导轨，成为动作不良的原因。

请选择使用介于最大螺纹深度和最小螺纹深度之间的长度的螺钉。

侧面支件(电机直线安装型 / D型用)



型号注)	A	B	D	E	F	G	适合型号
LE-D-3-1	45	57.6	6.7	4.5	20	33	LESH8D
LE-D-3-2	60	74	8.3	5.5	25	40	LESH16D
LE-D-3-3	81	99	12	6.6	30	49	LESH25D

注) 1个侧面支件的型号。

LEFS
LEFB

LEJS
LEJB

LEL

LEM

LEY
LEYG

LES
LESH

LEPY
LEPS

LER

LEH

LEY-X5

11-LEFS

11-LEJS

25A-

LEC□

LECS□

LECS-T

LECYM
LECYU

无电机

LAT3



LES/LESH 系列

电动滑台 / 产品单独注意事项①

使用前必读。

安全上的注意由P.922确认、电动执行器 / 共同注意事项由P.923~928或本公司主页的「SMC产品使用注意事项」及「说用说明书」确认。<http://www.smcworld.com>

设计上的注意

⚠ 注意

①所用的负载应在规格界限范围内。

请根据最大装载重量、允许力矩进行型号选定。如在规格范围外使用，会向导轨部施加过大的偏向负载重，成为导轨部产生间隙、精度恶化等影响寿命的原因。

②请勿在有过大的外力或冲击力作用的状态下使用。

会成为故障的原因。

使用上的注意

⚠ 注意

①关于INP输出信号

1) 定位运转

相对于目标位置，在进入步信息[定位宽度]中设定的范围时，变为ON。

初期值:请设定在0.50以上。

2) 推压运转

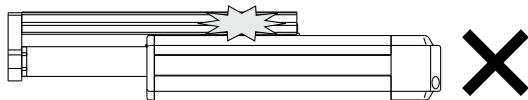
实效推力若超过步信息的[临界值]则ON。另外，压触推力与临界值请设定在限制范围内。

另外，关于确认确实达到压触推力，推荐将[压触推力]与[临界值]设定为同一值。

②推压动作的场合，必须使用「推压运转」。除原点回归时，绝对不能碰撞上行程末端。

在规格范围外使用，或由于变更控制器/驱动器的设定、原点位置，在实际行程外指示运转等，进行错误输入指示的场合，运转时，滑台(移动部位)会撞上执行器的行程末端。请在充分确认后使用。

滑台撞上行程末端的场合，导轨、同步带、内部限位器等会破损，不能正常动作，请注意。



另外垂直时，由于工件的自重会自由落下，因此请注意。

③定位推力请使用下述值。

· 步进电机(带编码器 DC24V) : 100%

· 伺服电机 (DC24V) : 250%

若在上记值以下使用，工作节拍时间会有偏差，有可能发生报警。

④本执行器的实际速度会因负载而变化。

选定时，请在参考样本选定方法、确认规格的基础上使用。

使用上的注意

⚠ 注意

⑤原点回归时，请勿施加搬运负载以外的负载或冲击·阻抗。

有可能原点位置偏移，因为原点位置是通过电机扭矩而进行判定。

⑥由于滑台、导向块使用的是特殊不锈钢，因此在附着水滴的环境下会生锈。

⑦主体、台面以及端板的安装面上不能有打击痕、伤痕等。

安装面的平面度会变差，会成为导轨部产生间隙、滑动阻抗增加的原因。

⑧导轨、导向的传送面上不能有打击痕、伤痕等。

会成为产生间隙、增加滑动阻抗等的原因。

⑨安装工件时，请勿施加较强的冲击或过大的力矩。

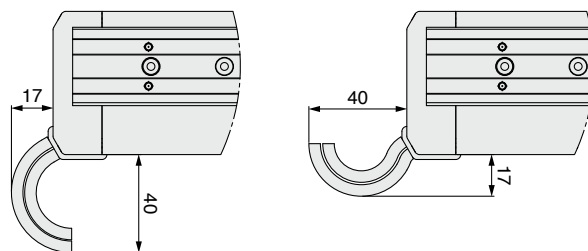
以允许力矩以上的外力动作的话，会成为导向部产生间隙、滑动阻抗增加等的原因。

⑩安装面的平面度应在0.02mm以下。

向本体安装的工件、底板等平面度差的话，安装面变形会成为导轨部产生间隙和滑动阻抗增加的原因，故勿使安装面变形。

⑪请勿固定滑台驱动本体。

⑫安装本体时，R/L型电缆的弯曲请确保在以下的尺寸。另外，D型的弯曲请确保在40mm以上。



使用前必读。

安全上的注意由P.922确认、电动执行器 / 共同注意事项由P.923~928或本公司主页的「SMC产品使用注意事项」及「说用说明书」确认。http://www.smcworld.com



使用上的注意

注意

- ⑬关于本体安装时的螺钉紧固，请用适当长度的螺钉，在最大紧固力矩以下进行合适的紧固。

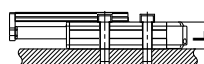
以限制范围以上的值紧固，会成为动作不良的原因，紧固不足的话会成为位置偏移或掉落的原因。

本体固定 / 横向安装型
(主体螺孔)



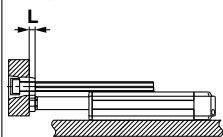
型号	使用螺钉	最大紧固力矩(N·m)	L(最大螺纹拧入深度mm)
LES8R/L	M4 × 0.7	1.5	8
LES8D			
LES16R/L	M5 × 0.8	3	10
LES16D			
LES16D	M6 × 1	5.2	12
LES25R/L			
LES25D	M8 × 1.25	10	16
LES25D			

本体固定 / 横向安装型
(使用通孔)



型号	使用螺钉	最大紧固力矩(N·m)	L(mm)
LES8R/L	M3 × 0.5	0.63	23.5
LESH8R/L			25.5
LES8D	M4 × 0.7	1.5	18.2
LES16R/L			33.5
LES16D	M5 × 0.8	3	25.2
LESH16R/L			35.5
LESH16D			25.5
LES25R/L			49
LES25D	M6 × 1	5.2	39.8
LESH25R/L			50.5
LESH25D			39.5

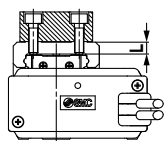
工件固定 / 前面安装型



型号	使用螺钉	最大紧固力矩(N·m)	L(mm)
LES8R/L	M3 × 0.5	0.63	6
LESH8R/L			5.5
LES8D	M4 × 0.7	1.5	8
LES16R/L			8
LES16D	M5 × 0.8	3	12
LESH16			10
LES25R/L	M6 × 1	5.2	14
LESH25R/L			14
LES25D			14

工件固定用螺钉，请使用不会贯通端板，比最大螺纹拧入深度短0.5mm以上的螺钉。若螺钉过长会与端板碰撞，并成为动作不良的原因。

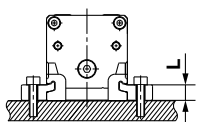
工件固定 / 上面安装型



型号	使用螺钉	最大紧固力矩(N·m)	L(最小~最大螺纹拧入深度mm)
LES8	M3 × 0.5	0.63	2.1~4.1
LESH8			5(最大)
LES16	M4 × 0.7	1.5	2.7~5.7
LESH16			6.5(最大)
LES25	M5 × 0.8	3	3.3~7.3
LESH25	M6 × 1	5.2	8(最大)

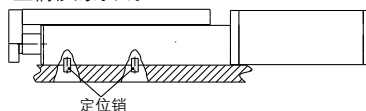
工件固定用螺钉，请使用不会碰到导向块，最大螺纹拧入深度以下的螺钉。若螺钉过长会与导向块碰撞，并成为动作不良的原因。

本体固定 / 横向安装形(使用侧面支件)



型号	使用螺钉	最大紧固力矩(N·m)	L(mm)
LESH8D	M4 × 0.7	1.5	6.7
LESH16D	M5 × 0.8	3	8.3
LESH25D	M6 × 1	5.2	12

使用侧面支件设置本体的场合，必须并用定位销。振动、或加载过大外力时是引起位置偏移的原因。



定位销

- ⑭推压运转时，请设定在比推压位置靠近自己一侧0.5mm以上的位置(推压运转开始位置)。

若设定在与工件宽度相同的位置进行推压运转，有可能产生下述错误等动作不稳定的场合。

a.『到达时间异常』错误发生的场合

由于工件宽度的偏差，不能到达推压运转开始位置。

b.『推压动作异常』错误发生的场合

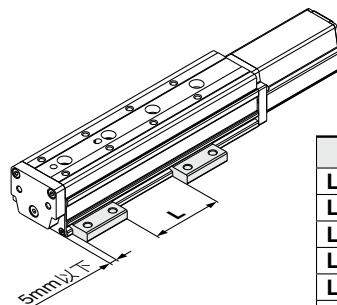
压触运转开始后，从推压开始位置向反方向退回。

- ⑮滑台上施加外力的场合，请减少搬运质量

在执行器上设置配管导管的场合，会成为滑台滑动阻抗增大、动作不良的原因，请注意。

- ⑯使用侧面支件进行本体设置的场合，请在下记尺寸范围内设置

设置不平衡会成为松动的原因。

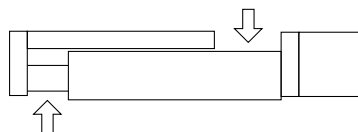


型号	L(mm)
LES8D-30	5~10
LES8D-50	20~30
LES8D-75	50~60
LES16D-30	5~10
LES16D-50	20~30
LES16D-75	60~75
LES16D-100	85~100
LES25D-30	5~15
LES25D-50	25~35
LES25D-75	60~75
LES25D-100	70~100
LES25D-125	155~170
LES25D-150	160~180

- ⑰LES□□D主体背面的防护带请勿捆绑、揭下。

揭下防护带，执行器内部可能会混入异物。

- ⑱LES□□D于滑台动作时，会与电机法兰间产生间隙(下图箭头部)。请防止手指伸入被夹，发生危险。





LES/LESH 系列 电动滑台 / 产品单独注意事项③

使用前必读。

安全上的注意由P.922确认、电动执行器 / 共同注意事项由P.923~928或本公司主页的「SMC产品使用注意事项」及「说用说明书」确认。<http://www.smcworld.com>

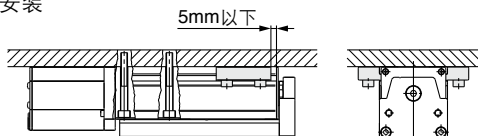
使用上的注意

⚠ 注意

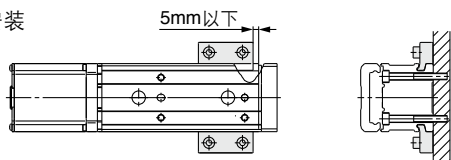
- ①按下记安装方式使用通孔固定本体的场合，必须使用2个侧面支件，如下图所示并用。

设置不平衡会成为松动的原因。

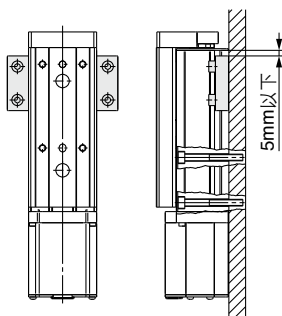
顶面安装



壁面安装

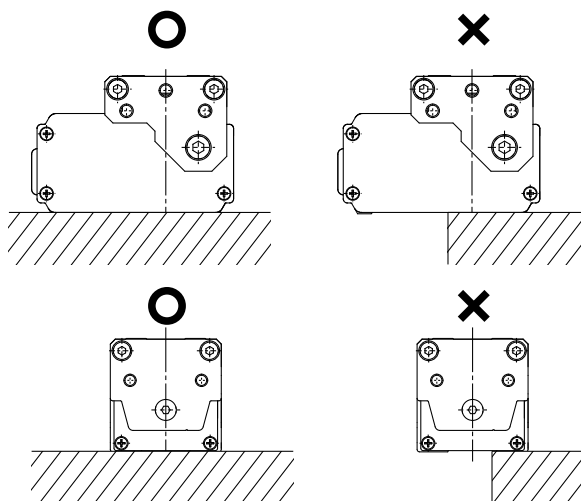


垂直安装



- ②本体请如下图○符号设置。

产品支撑不稳定会引起动作不良、发生异音、下弯量增加等。



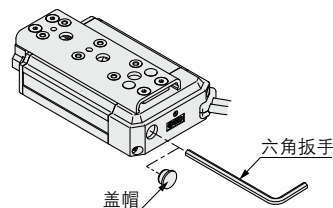
- ③即使同一型号的产品用手动使滑台动作，也会有"可动作"和"不可动作"的场合。并非产品异常。(无锁规格)

产品的特性上，正效率(用电机使滑台动作的场合)偏差小，逆效率(手动使滑台动作的场合)偏差大。用电机使其动作的场合，几乎没有个体差。

使用上的注意

⚠ 注意

- ④LES□□^R的手动操作螺钉，请在卸下盖帽后，用六角扳手操作。



保养检查的注意

⚠ 警告

- ①产品在保养维护、更换作业时，必须在切断供给电源后进行。
②涂润滑脂时要戴上保护眼镜。
③请先确认下记要领后再对元件进行维护点检。

保养、检查的频率

请以下表为基准进行保养检查。

频率	外观目视检查	同步带检查
开始检查	○	—
每6个月次*	—	○
250km次*	—	○
500万次*	—	○

※部的检查选择最早到达的。

外观目视检查项目

1. 本体固定螺钉的松动、异常的污染
2. 伤痕、电缆连接部的确认
3. 振动、异常声音

同步带检查项目(仅R/L型)

如下述所示同步带出现异常现象的场合，请立即中止运转并进行同步带的更换。

- a. 齿面帆布的磨损
帆布纤维起绒毛、橡胶材质脱落、颜色变白、帆布布纹不明确。
- b. 同步带侧面的啃削及磨损
同步带角变圆，心线绽开。
- c. 同步带的局部切断
同步带局部切断。切断部以外的齿面，有可能产生由咬入的异物而产生的伤。
- d. 同步带齿部的纵向断裂
因碰触上同步带的法兰而造成的伤
- e. 同步带背面的橡胶部分软化
- f. 同步带背面龟裂