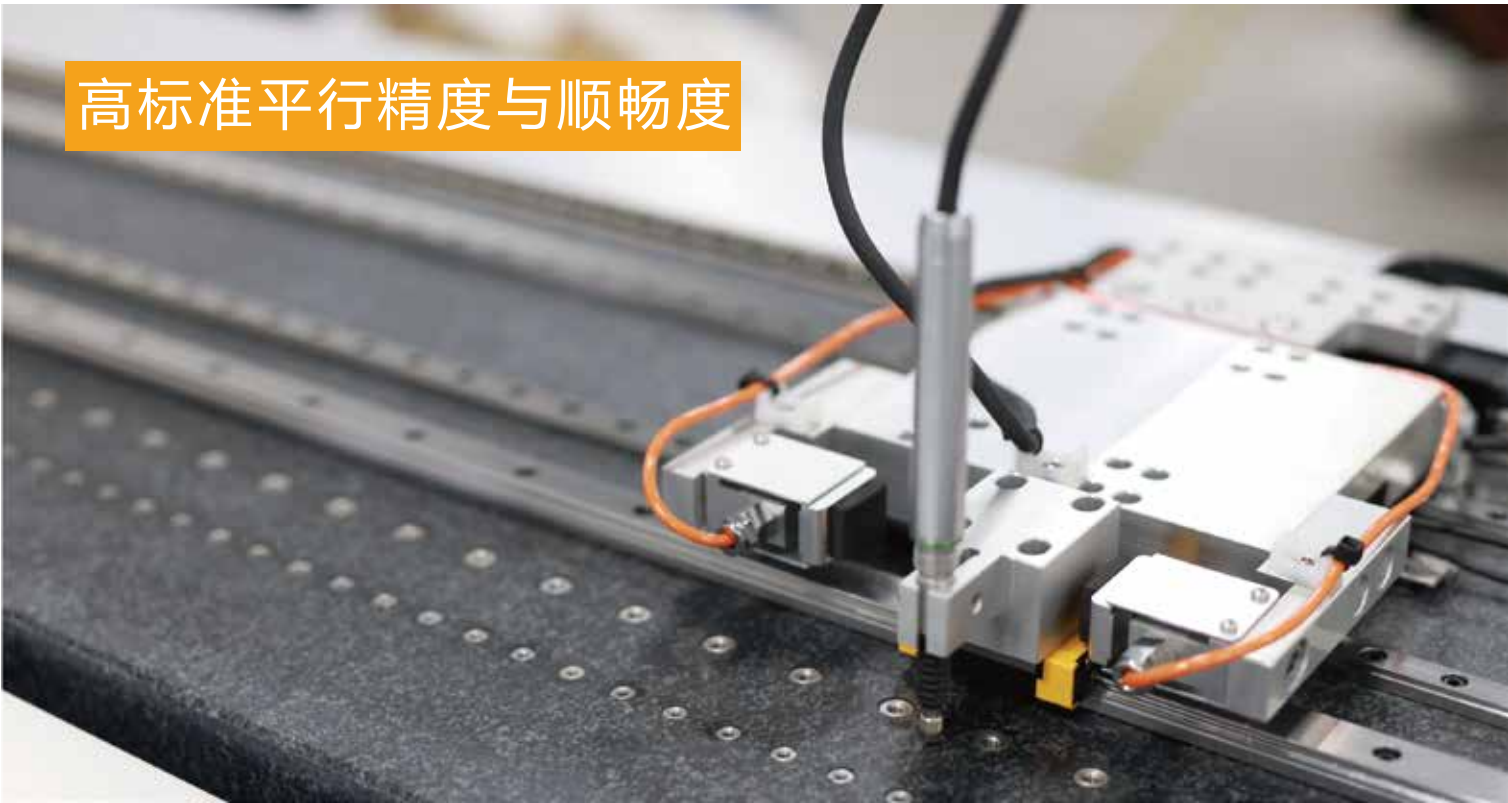


高标准平行精度与顺畅度



高速对撞的刚性和平行度测试



高稳定加工精度

特制高精密加工设备及工艺，制造出高精度的直线导轨，实现 $\pm 1\mu\text{m}/1000\text{mm}$ 加工精度

可互换性

高精密控制加工公差，实现导轨与滑块可在任一批次间的无缝互换，大幅降低库存压力

高速度

极低的表面粗糙度提供平顺光滑的滚动通道，造就高耐久寿命及实现极致的流畅与高速度

高刚性

采用大钢珠设计，拥有顺畅的循环流畅度，提高刚性及力矩同时延长使用寿命

目录

公司简介	01
目录页	06
微轨基本说明	07
编码逻辑	09
预压选用	10
直线度与精度	11
导轨形式	15
微型导轨规格	16
FBSS 不锈钢标准型微轨	17
FBSS 不锈钢宽幅型微轨	19
FBCS 碳钢标准型微轨	21
FBCS 碳钢宽幅型微轨	23
微轨安装说明	25
选用流程	26
安装流程	31
安装步骤	32
微轨负载计算	36
基本说明	37
寿命计算公式	41
负荷计算	42
确认安全系数	47
确认平均负载	48
寿命计算范例	49
标轨基本说明	52
LH系列基本说明	53
直线度与精度	54
预压选用	56
防尘设备	57
安全注意事项	58
单只导轨标准长度与最大长度	59
型号及系列	59
编码逻辑	60
导轨型号	62
LH系列规格	63
LHF-NN/LHF-NH 系列	63
LHF-LN/LHF-LH 系列	65
LHF-WN/LHF-WH 系列	67
LE系列基本说明	69
直线度与精度	70
预压选用	72
防尘设备	73
安全注意事项	74
单只导轨标准长度与最大长度	75
型号及系列	75
编码逻辑	76
导轨型号	78
LE系列规格	79
LEF-NS/LEF-NN 系列	79
LEF-WS/LEF-WN 系列	81



设计说明

品牌：ULS
Ultimate Linear Slide

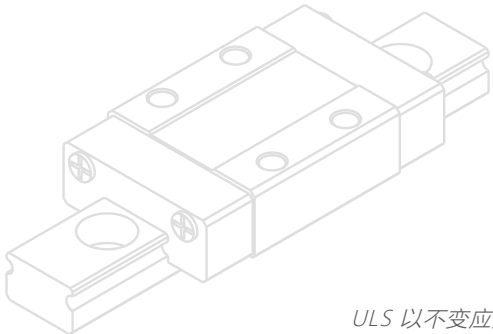
U (Ultimate) 极致、终极、巅峰、无限
L (Linear) 线性、直线
S (Slide) 滑动、导轨

ULS坚持“以不变应万变”

不变的是品质，
是标准的定制材料、
是严苛的生产制程、
是始终如一的规格数据、
是全球通用的兼容匹配；

万变的是创新，
是广泛的自动化适配、
是多样的应用场景、
是技术升级降本增效、
是助力产业高质量发展。

ULS以不变的导轨，助力千变万化的创新
ULS以精度量化速度，以导轨与世界接轨，与中国工业崛起如影随形，相伴相生。



轨块组合编码原则



- 1

FB-微型
- 2

C-碳钢/S-不锈钢
- 3

S-低组装
- 4

07/09/12/15
- 5

N-标准型/W-宽幅型
- 6

S-标准型/H-加长型

7

单支导轨组配滑块数量

8

F-沉头孔/B-下锁式

9

轨长度

10

精度等级: N/H/P

11

预压等级: F/0/1

12

防尘型式: SS-标准防尘

13

单轴滑轨数^①

14

N-无特规/A-滑块特规

15

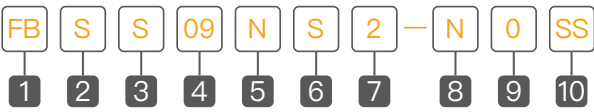
左端距

16

右端距

注: ①.单轴滑轨数若只使用一支滑轨标记为1, 两支标记为2, 三支标记为3, 以此类推。

滑块编码原则



- 1

FB-微型
- 2

C-碳钢/S-不锈钢
- 3

S-低组装
- 4

07/09/12/15
- 5

N-标准型/W-宽幅型

6

S-标准型/H-加长型

7

单支导轨组配滑块数量

8

精度等级: N/H/P

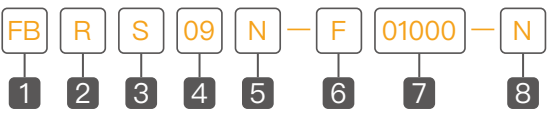
9

预压等级: F/0/1

10

防尘型式: SS-标准防尘

导轨编码原则



- 1

FB-微型
- 2

R-导轨
- 3

C-碳钢/S-不锈钢
- 4

07/09/12/15

5

N-标准型/W-宽幅型

6

F-沉头孔/B-下锁式

7

轨长度

8

精度等级: N/H/P

预压选用

预压选用关乎机构整体的精度表现, 机构受外力或移动加速度惯性造成整体振摆, 以下是各类型机械选用的预压等级参考。

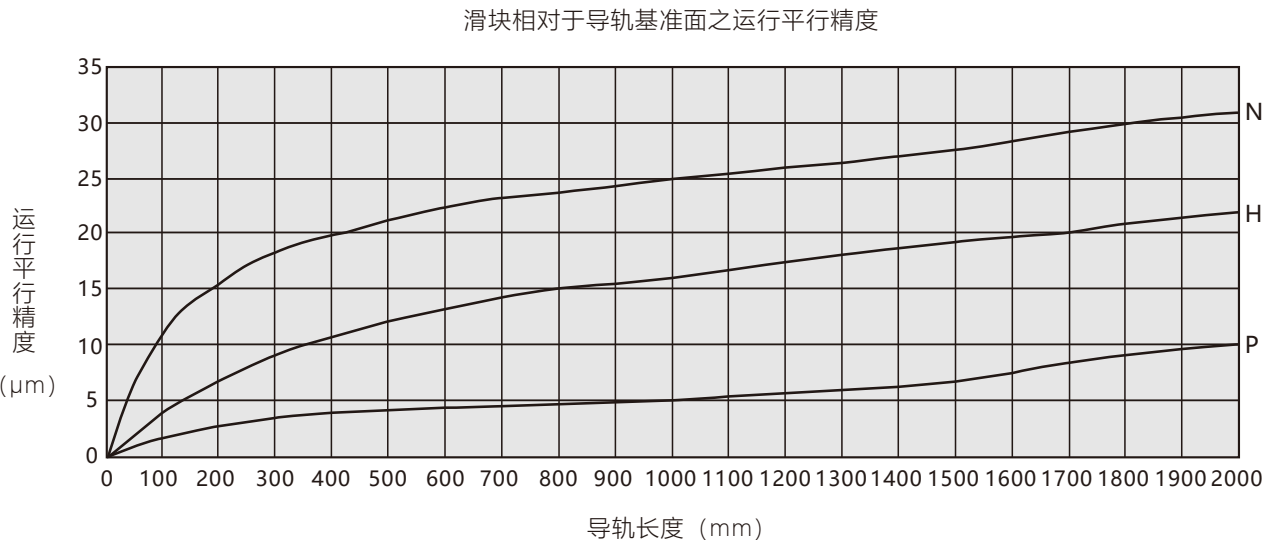
预压等级	微间隙	无间隙	轻预压
使用状况	1. 冲击小	1. 冲击小	1. 悬臂使用
	2. 单轴使用	2. 两轴并列使用	2. 单轴使用的场合
	3. 顺畅度要求高	3. 顺畅度要求高	3. 轻负载
	4. 滑动阻力极小	4. 滑动阻力小	4. 高精度要求
	5. 往复负荷较小场合	5. 往复负荷较小场合	
应用范例	1. 输送机	1. 焊接机	1. NC车床
	2. 全自动缝纫机	2. 切断机	2. 放电加工机
	3. 自动售货机	3. 材料供应机构	3. 精密XY平台
	4. 镭射打标机	4. 刀具交换机构	4. 一般加工机Z轴
	5. 广告条幅喷印机	5. 一般机构XY轴	5. 工业机械手臂
	6. 网版印刷机	6. 包装机	6. 线路板打孔机

预压力与产生间隙

预压选用有可能具有间隙或另外衍生预压力, 挑选时请注意评估精度与寿命变化。微型导轨因为本身型材及刚性等条件限制, 一般不适合用于较重负载的中、高预压应用场合。

预压等级	标记	间隙或预压力
微间隙	F	4~10um
无间隙	0	2um~0.01C
轻预压	1	0.01C~0.02 C

注: 预压力中的C为动额定负荷



选定型录规格

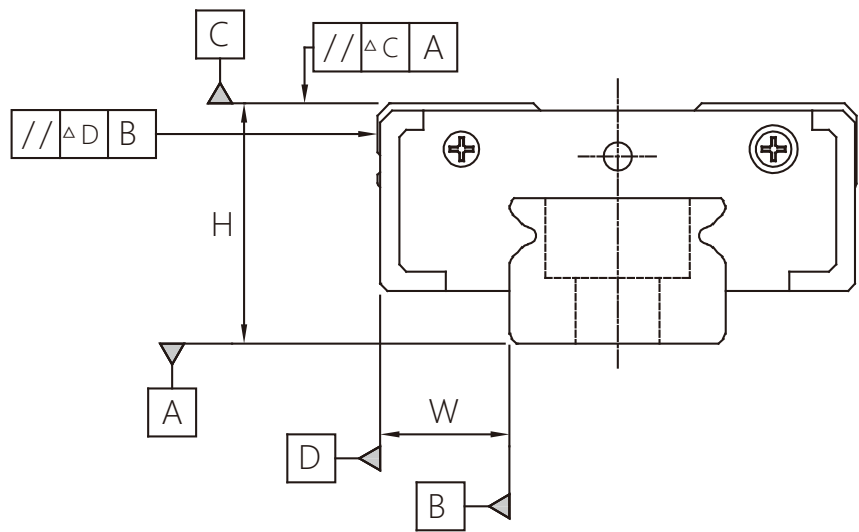
选定规则原则：
依照机构空间条件，假定一种规格尺寸，以此进行基础计算，评估其受力与寿命问题。如果计算结果与需求尚有差距，可挑选动额定负载较大型号。

ULS导轨长度（mm）		行走平行度值（μm）		
以上	以下	N	H	P
	40	8	4	1
40	70	10	4	1
70	100	11	4	2
100	130	12	5	2
130	160	13	6	2
160	190	14	7	2
190	220	15	7	3
220	250	16	8	3
250	280	17	8	3
280	310	17	9	3
310	340	18	9	3
340	370	18	10	3
370	400	19	10	3
400	430	20	11	4
430	460	20	12	4
460	490	21	12	4
490	520	21	12	4
520	550	22	12	4
550	580	22	13	4
580	610	22	13	4
610	640	22	13	4
640	670	23	13	4
670	700	23	13	5
700	730	23	14	5
730	760	23	14	5
760	790	23	14	5
790	820	23	14	5
820	850	24	14	5
850	880	24	15	5
880	910	24	15	5
910	940	24	15	5
940	970	24	15	5
970	1000	25	16	5

ULS导轨长度和行走平行度

ULS导轨长度（mm）		行走平行度值（μm）		
以上	以下	N	H	P
1000	1030	25	16	5
1030	1060	25	16	6
1060	1090	25	16	6
1090	1120	25	16	6
1120	1150	25	16	6
1150	1180	26	17	6
1180	1210	26	17	6
1210	1240	26	17	6
1240	1270	26	17	6
1270	1300	26	17	6
1300	1330	26	17	6
1330	1360	27	18	6
1360	1390	27	18	6
1390	1420	27	18	6
1420	1450	27	18	7
1450	1480	27	18	7
1480	1510	27	18	7
1510	1540	28	19	7
1540	1570	28	19	7
1570	1600	28	19	7
1600	1700	29	20	8
1700	1800	30	21	9
1800	1900	30	21	9
1900	2000	31	22	10

ULS导轨长度和行走平行度



型号	项目	精度等级		
		普通级 N	高级 H	精密级 P
07 09 12 15	高度H的尺寸容许误差	±0.04	±0.02	±0.01
	宽度W的尺寸容许误差	±0.04	±0.025	±0.015
	高度H的成对相互差(ΔH)	0.03	0.015	0.007
	宽度W的成对相互差(ΔW)	0.03	0.02	0.01
15	面C对面A的行走平行度	行走平行度见P11、P12表		
	面D对面B的行走平行度	行走平行度见P11、P12表		

组合件精度表(非互换型)

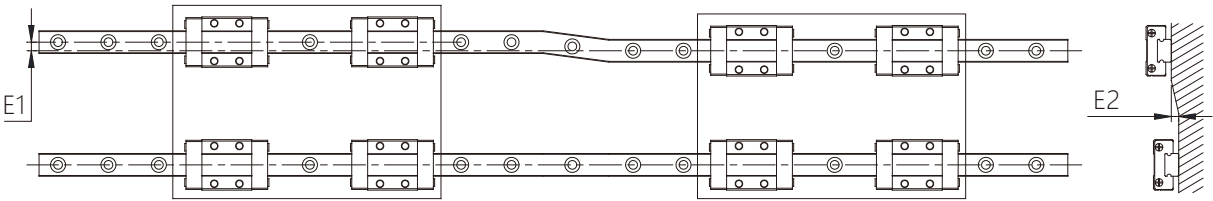
滑块及导轨安装面的平面度

由于微型采用哥德式拱形沟槽，若安装面有精度误差，将有可能对动作造成不良影响。

滑块及导轨安装面的平面度

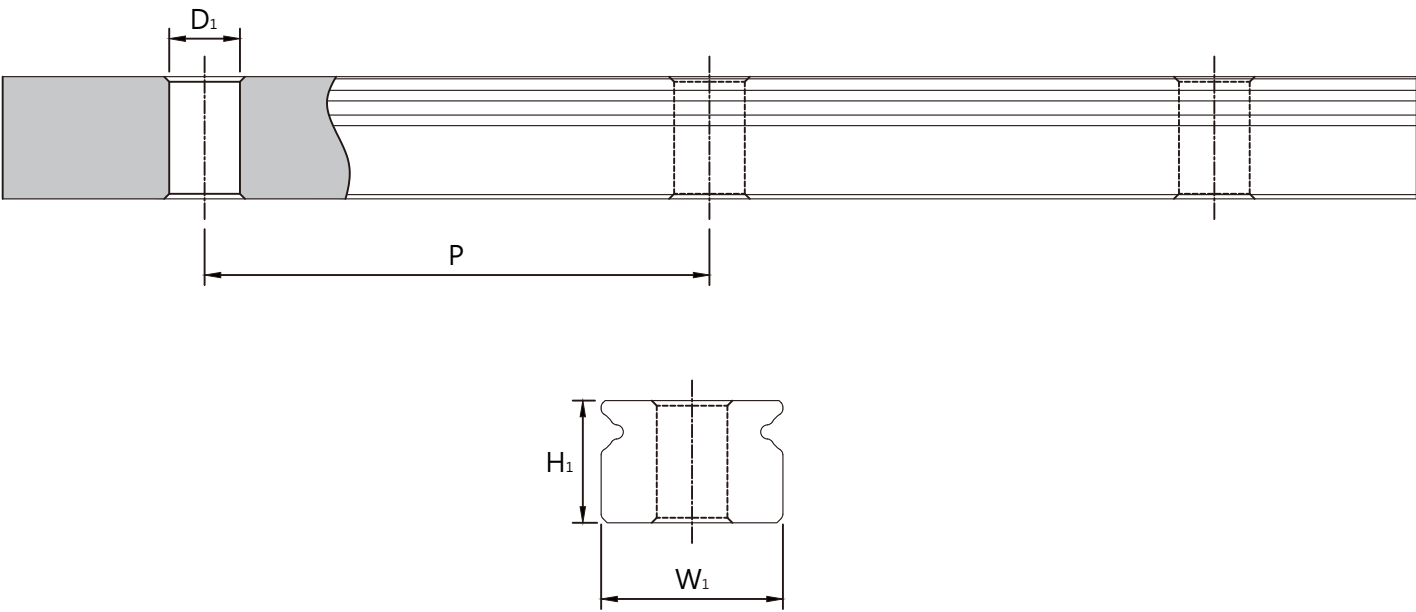
公称型号	平面度误差
07	0.025/200
09	0.035/200
12	0.050/200
15	0.060/200

注：①.对于安装面，在许多情况下精度会受综合因素的影响，因此建议使用表中数值的70%以下。
②.上述数值适用于微间隙。无间隙的2轴使用时，建议使用上述数值的50%以下。



规格	双轴平行度误差容许值 E1			双轴水平度误差容许值E2		
	微间隙	无间隙	轻预压	微间隙	无间隙	轻预压
9	4	4	3	35	35	6
12	9	9	5	50	50	12
15	10	10	6	60	60	20

导轨形式



下锁式尺寸图

型号规格 不锈钢/碳钢	导轨尺寸				mm
	H1	W1	P	D1	
FBR 07N	4.7	7	15	M3*0.5	
FBR 09N	6.05	9	20	M4*0.7	
FBR 12N	7.5	12	25	M4*0.7	
FBR 15N	9.5	15	40	M4*0.7	
FBR 09W	6.5	18	30	M4*0.7	
FBR 12W	8.5	24	40	M5*0.8	
FBR 15W	9.5	42	40	M5*0.8	

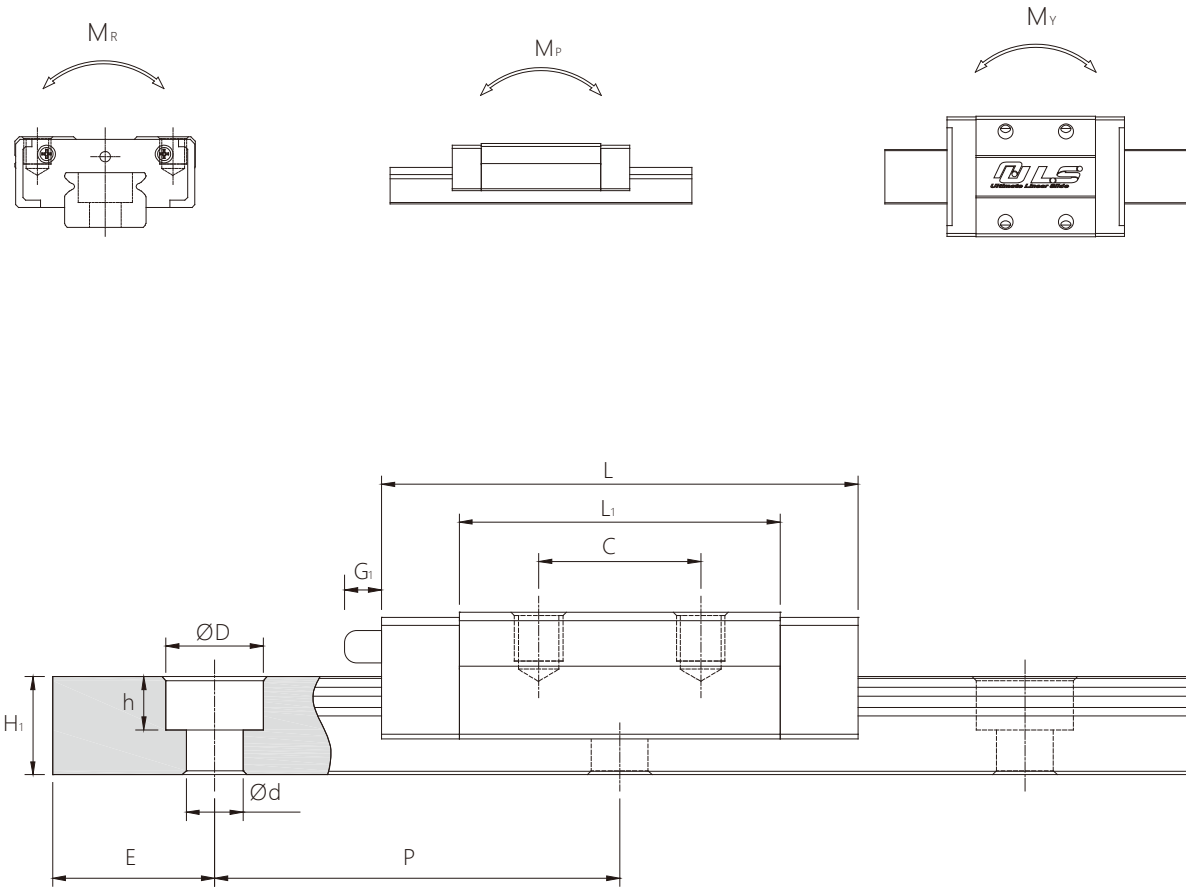
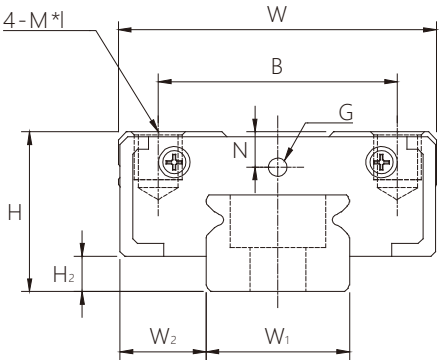
下锁式尺寸规格表



微型直线导轨

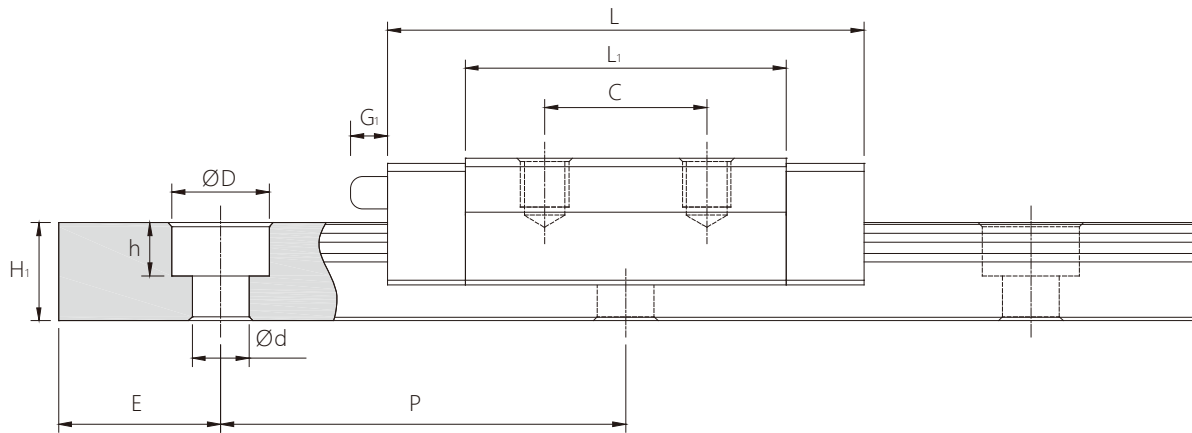
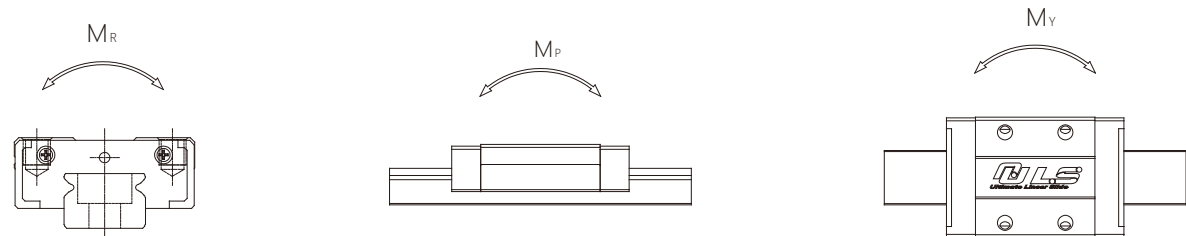
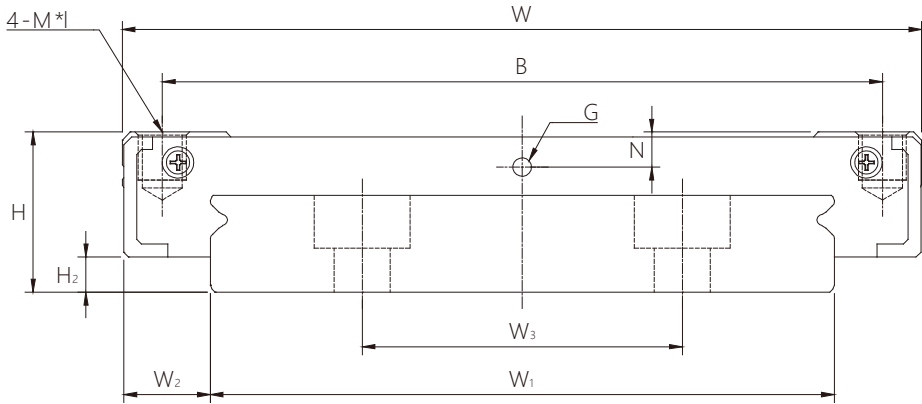
—— 规格分类

FBSS 不锈钢标准型微轨



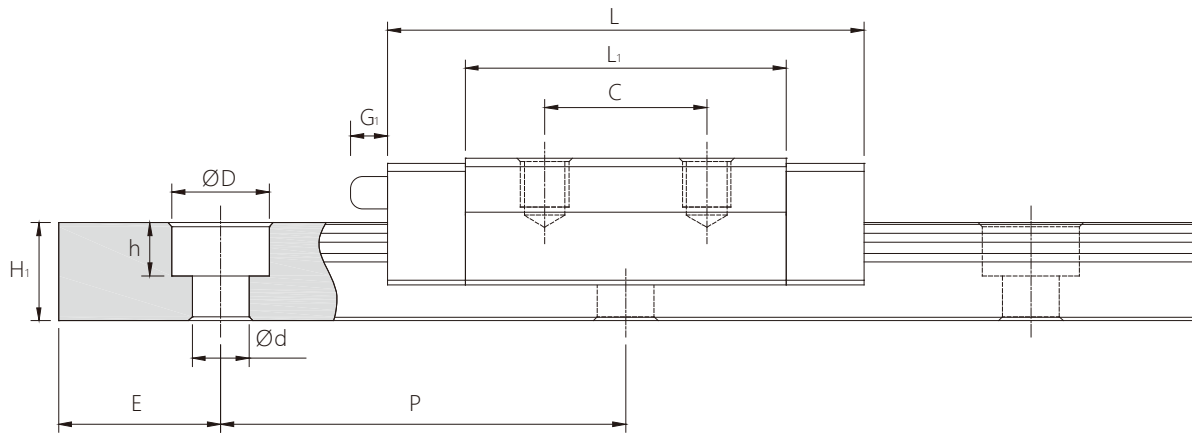
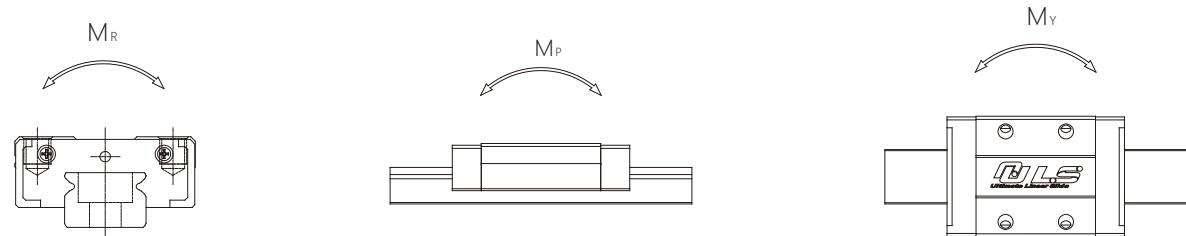
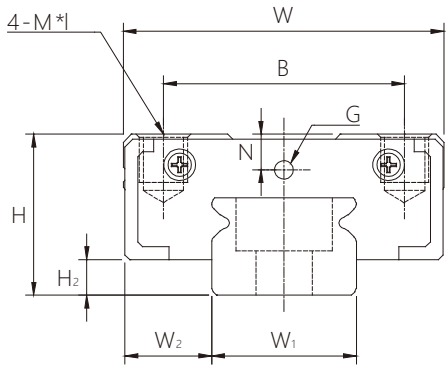
型号规格	组配尺寸 (mm)			滑块尺寸(mm)									导轨尺寸(mm)					基本额定负载		容许静力矩 (N-m)						重量	材质
	H	H2	W2	W	L	L1	B	C	M*1	N	G	G1	W1	H1	P	D*h*d	E	动额定负荷 C(kN)	静额定负荷 C0(kN)	MR	MP 单滑块	MP 双滑块紧靠	MY 单滑块	MY 双滑块紧靠	滑块 (g)	导轨 (kg/m)	Material
FBSS 07 NS	8	1.5	5	17	22.4	12.4	12	8	M2*2.5	1.8	Ø1.2	-	7	4.7	15	4.2*2.3*2.4	5	0.98	1.26	4.7	2.85	17.4	2.85	17.4	8	0.22	不锈钢
FBSS 07 NH	8	1.5	5	17	30.8	20.8	12	13	M2*2.5	1.8	Ø1.2	-	7	4.7	15	4.2*2.3*2.4	5	1.38	1.98	7.64	4.82	37.8	4.82	37.8	12	0.22	不锈钢
FBSS 09 NS	10	2.2	5.5	20	28.8	18.2	15	10	M3*3	2.2	Ø1.2	-	9	6.05	20	6*3.5*3.5	7.5	1.88	2.6	11.82	7.38	48.2	7.38	48.2	15	0.35	不锈钢
FBSS 09 NH	10	2.2	5.5	20	39.8	29.2	15	16	M3*3	2.2	Ø1.2	-	9	6.05	20	6*3.5*3.5	7.5	2.61	4.12	19.66	18.64	100.3	18.64	100.3	23	0.35	不锈钢
FBSS 12 NS	13	3	7.5	27	34	20	20	15	M3*3.5	2.85	Ø1.2	-	12	7.5	25	6*4.5*3.5	10	2.82	3.89	25.44	13.7	81.1	13.7	81.1	34	0.63	不锈钢
FBSS 12 NH	13	3	7.5	27	44	30	20	20	M3*3.5	2.85	Ø1.2	-	12	7.5	25	6*4.5*3.5	10	3.78	5.92	38.3	36.34	166.3	36.34	166.3	48	0.63	不锈钢
FBSS 15 NS	16	4	8.5	32	42	26	25	20	M3*4	3	M3	4.5	15	9.5	40	6*4.5*3.5	15	4.64	5.61	45.1	21.6	136.9	21.6	136.9	53	1.03	不锈钢
FBSS 15 NH	16	4	8.5	32	57	41	25	25	M3*4	3	M3	4.5	15	9.5	40	6*4.5*3.5	15	6.41	9.13	73.6	57.98	319.3	57.98	319.3	81	1.03	不锈钢

FBSS 不锈钢宽幅型微轨



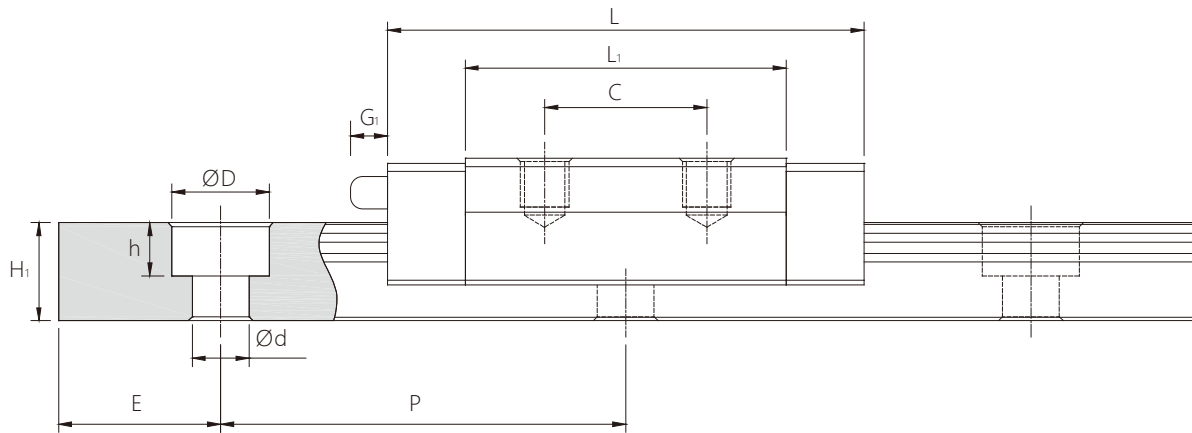
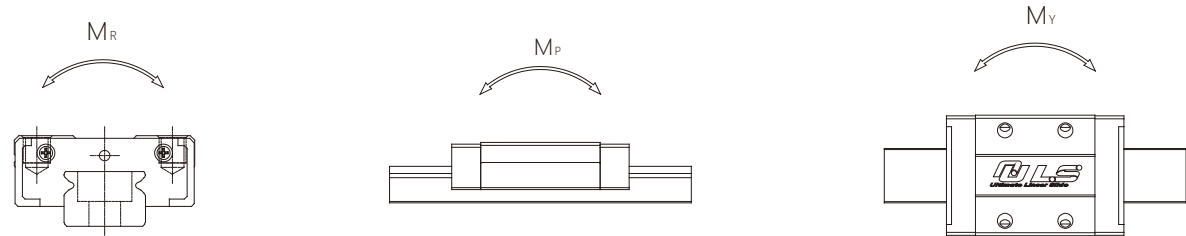
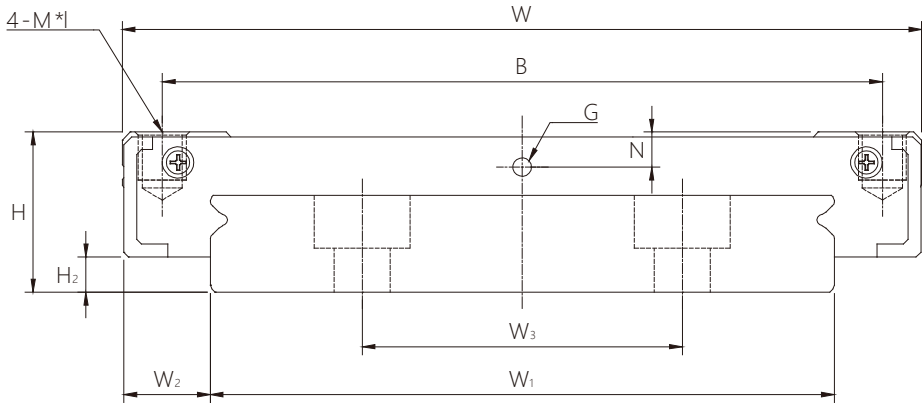
型号规格	组配尺寸 (mm)			滑块尺寸(mm)									导轨尺寸mm)						基本额定负荷		容许静力矩 (N·m)						重量	材质
	H	H2	W2	W	L	L1	B	C	M*I	N	G	G1	W1	W3	H1	P	D*h*d	E	动额定负荷 C(kN)	静额定负荷 C0(kN)	M _R	M _P		M _Y		滑块 (g)	导轨 (kg/m)	Material
FBSS 09 WS	12	3	6	30	38.7	26.1	21	12	M3*3	2.8	Ø1.2	-	18	-	6.5	30	6*3.5*3.5	10	2.77	4.15	40.14	18.98	93.3	18.98	93.3	35	0.95	不锈钢
FBSS 09 WH	12	3	6	30	50.5	37.9	23	24	M3*3	2.8	Ø1.2	-	18	-	6.5	30	6*3.5*3.5	10	3.48	5.93	54.80	34.22	180.3	34.22	180.3	48	0.95	不锈钢
FBSS 12 WS	14	4	8	40	44	29.4	28	15	M3*4	2.85	Ø1.2	-	24	-	8.5	40	8*4.5*4.5	15	3.95	5.61	70.35	27.84	146.3	27.84	146.3	60	1.53	不锈钢
FBSS 12 WH	14	4	8	40	59	44.4	28	28	M3*4	2.85	Ø1.2	-	24	-	8.5	40	8*4.5*4.5	15	5.16	8.31	102.90	57.51	292.3	57.51	292.3	86	1.53	不锈钢
FBSS 15 WS	16	4	9	60	54.8	37.8	45	20	M4*4.5	3	M3	4.5	42	23	9.5	40	8*4.5*4.5	15	6.81	9.25	200.45	58.05	313.7	58.05	313.7	122	2.9	不锈钢
FBSS 15 WH	16	4	9	60	73.8	56.8	45	35	M4*4.5	3	M3	4.5	42	23	9.5	40	8*4.5*4.5	15	9.01	13.49	300.50	123.90	607.4	123.90	607.4	174	2.9	不锈钢

FBCS 碳钢标准型微轨

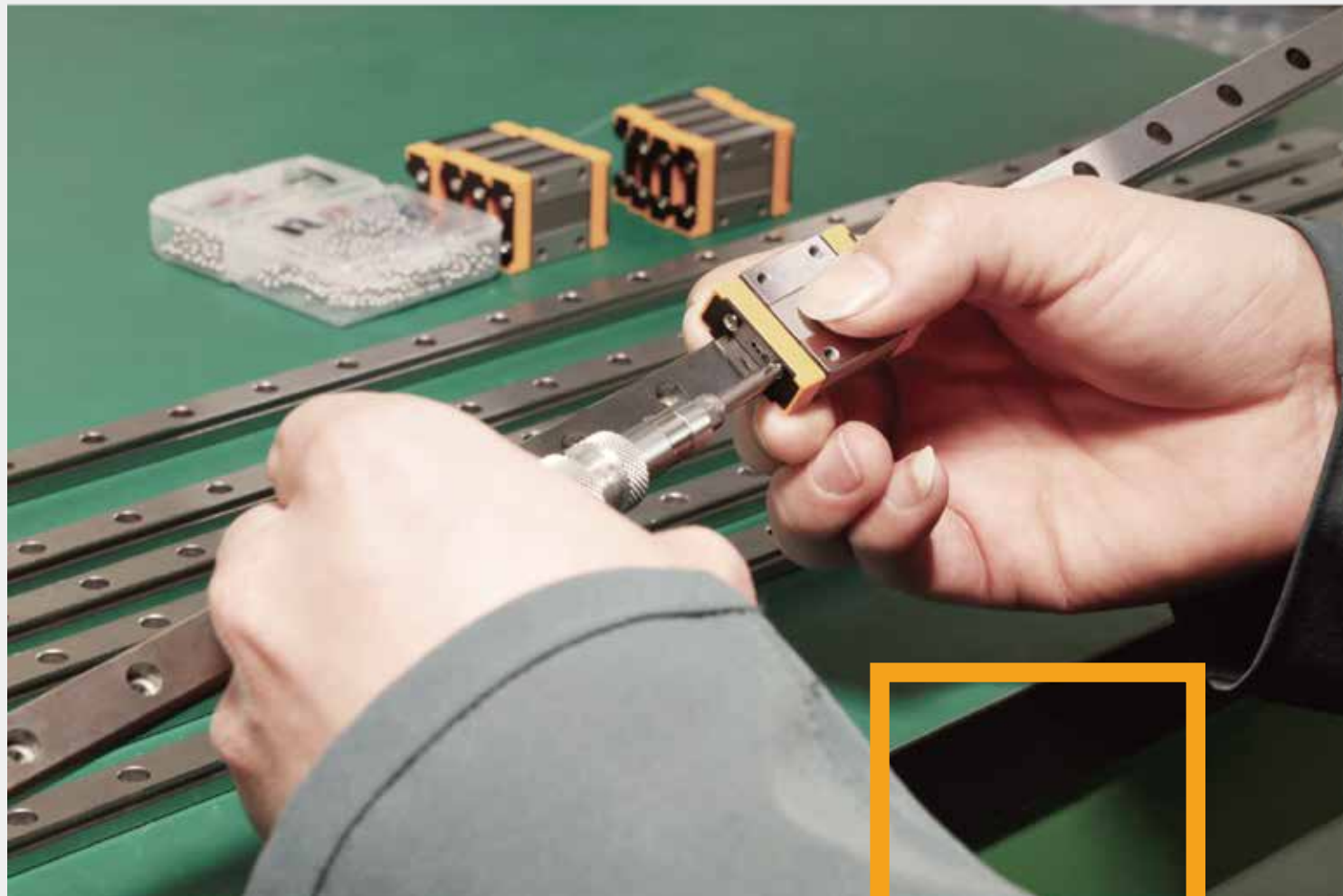


型号规格	组配尺寸 (mm)			滑块尺寸(mm)									导轨尺寸(mm)					基本额定负载		容许静力矩 (N·m)					重量		材质
	H	H2	W2	W	L	L1	B	C	M* <i>l</i>	N	G	G1	W1	H1	P	D*h*d	E	动额负荷 C(kN)	静额负荷 C0(kN)	MR	MP 单滑块	MP 双滑块紧靠	MY 单滑块	MY 双滑块紧靠	滑块 (g)	导轨 (kg/m)	Material
FBCS 07 NS	8	1.5	5	17	22.4	12.4	12	8	M2*2.5	1.8	Ø1.2	-	7	4.7	15	4.2*2.3*2.4	5	0.98	1.26	4.7	2.85	17.4	2.85	17.4	8	0.22	碳钢
FBCS 07 NH	8	1.5	5	17	30.8	20.8	12	13	M2*2.5	1.8	Ø1.2	-	7	4.7	15	4.2*2.3*2.4	5	1.38	1.98	7.64	4.82	37.8	4.82	37.8	12	0.22	碳钢
FBCS 09 NS	10	2.2	5.5	20	28.8	18.2	15	10	M3*3	2.2	Ø1.2	-	9	6.05	20	6*3.5*3.5	7.5	1.88	2.6	11.82	7.38	48.2	7.38	48.2	15	0.35	碳钢
FBCS 09 NH	10	2.2	5.5	20	39.8	29.2	15	16	M3*3	2.2	Ø1.2	-	9	6.05	20	6*3.5*3.5	7.5	2.61	4.12	19.66	18.64	100.3	18.64	100.3	23	0.35	碳钢
FBCS 12 NS	13	3	7.5	27	34	20	20	15	M3*3.5	2.85	Ø1.2	-	12	7.5	25	6*4.5*3.5	10	2.82	3.89	25.44	13.7	81.1	13.7	81.1	34	0.63	碳钢
FBCS 12 NH	13	3	7.5	27	44	30	20	20	M3*3.5	2.85	Ø1.2	-	12	7.5	25	6*4.5*3.5	10	3.78	5.92	38.3	36.34	166.3	36.34	166.3	48	0.63	碳钢
FBCS 15 NS	16	4	8.5	32	42	26	25	20	M3*4	3	M3	4.5	15	9.5	40	6*4.5*3.5	15	4.64	5.61	45.1	21.6	136.9	21.6	136.9	53	1.03	碳钢
FBCS 15 NH	16	4	8.5	32	57	41	25	25	M3*4	3	M3	4.5	15	9.5	40	6*4.5*3.5	15	6.41	9.13	73.6	57.98	319.3	57.98	319.3	81	1.03	碳钢

FBCS 碳钢宽幅型微轨



型号规格	组配尺寸 (mm)			滑块尺寸(mm)									导轨尺寸mm)						基本额定负荷		容许静力矩 (N-m)						重量	材质
	H	H2	W2	W	L	L1	B	C	M*1	N	G	G1	W1	W3	H1	P	D*h*d	E	动额定负荷 C(kN)	静额定负荷 C0(kN)	MR	MP 单滑块	MP 双滑块紧靠	MV 单滑块	MV 双滑块紧靠	滑块 (g)	导轨 (kg/m)	Material
FBCS 09 WS	12	3	6	30	38.7	26.1	21	12	M3*3	2.8	Ø1.2	-	18	-	6.5	30	6*3.5*3.5	10	2.77	4.15	40.14	18.98	93.3	18.98	93.3	35	0.95	碳钢
FBCS 09 WH	12	3	6	30	50.5	37.9	23	24	M3*3	2.8	Ø1.2	-	18	-	6.5	30	6*3.5*3.5	10	3.48	5.93	54.80	34.22	180.3	34.22	180.3	48	0.95	碳钢
FBCS 12 WS	14	4	8	40	44	29.4	28	15	M3*4	2.85	Ø1.2	-	24	-	8.5	40	8*4.5*4.5	15	3.95	5.61	70.35	27.84	146.3	27.84	146.3	60	1.53	碳钢
FBCS 12 WH	14	4	8	40	59	44.4	28	28	M3*4	2.85	Ø1.2	-	24	-	8.5	40	8*4.5*4.5	15	5.16	8.31	102.90	57.51	292.3	57.51	292.3	86	1.53	碳钢
FBCS 15 WS	16	4	9	60	54.8	37.8	45	20	M4*4.5	3	M3	4.5	42	23	9.5	40	8*4.5*4.5	15	6.81	9.25	200.45	58.05	313.7	58.05	313.7	122	2.9	碳钢
FBCS 15 WH	16	4	9	60	73.8	56.8	45	35	M4*4.5	3	M3	4.5	42	23	9.5	40	8*4.5*4.5	15	9.01	13.49	300.50	123.90	607.4	123.90	607.4	174	2.9	碳钢

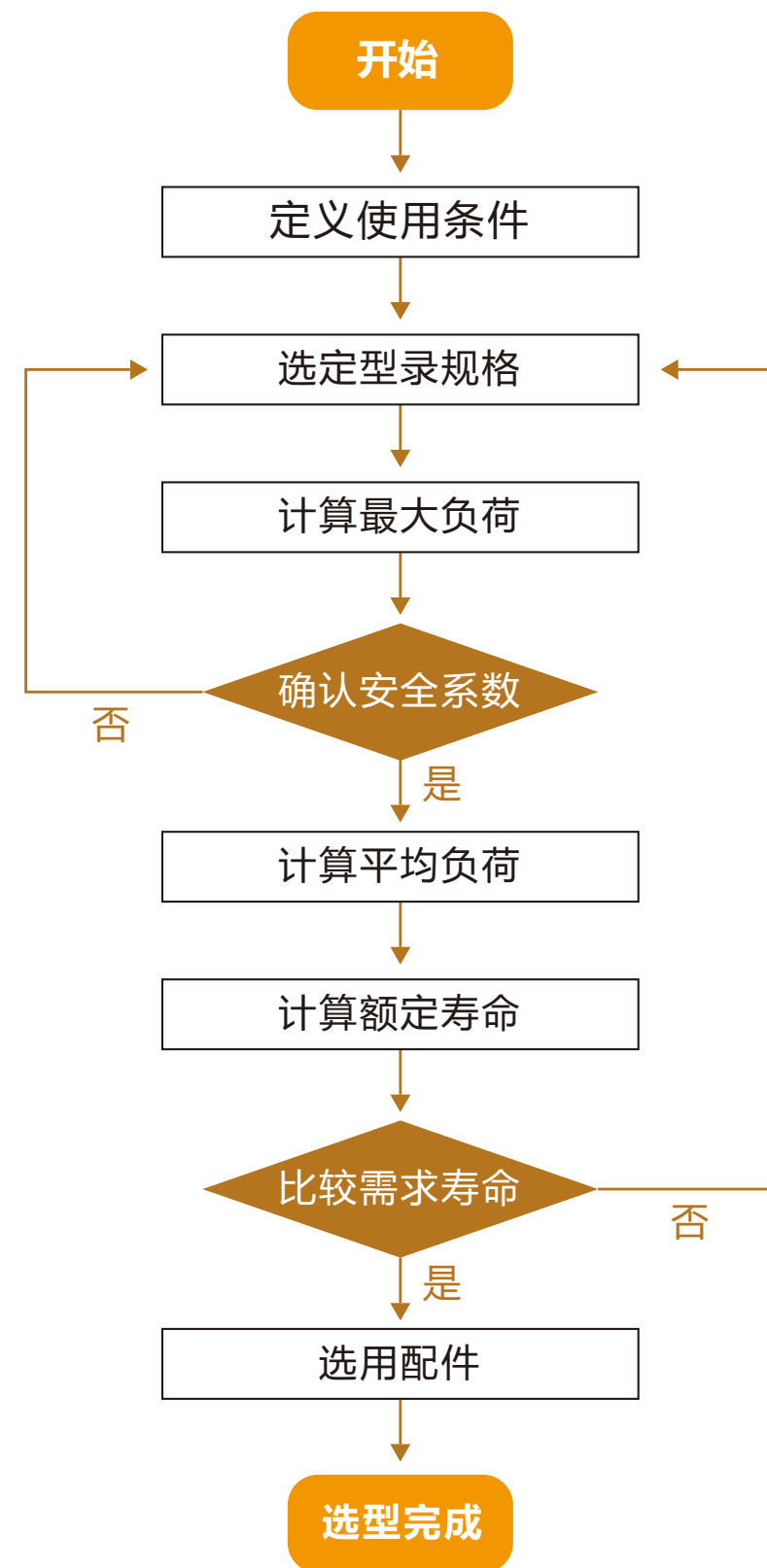


微型直线导轨

—— 安装说明



选用流程



I 选用流程

使用需求请注意下列资讯：

- A .组合方式(跨距尺寸、滑块个数、导轨根数)；
- B .安装姿势(水平、竖、倾斜、壁挂、吊下)；
- C .作用负荷(作用力的大小、方向、作用点、需确认是否是惯性力)；
- D.使用频率(负荷周期)。

I A 组合方式

A-1. 跨距尺寸：

滑块之间相对的位置 (如下图所示)

L0：同支轨上块与块之间的距离；

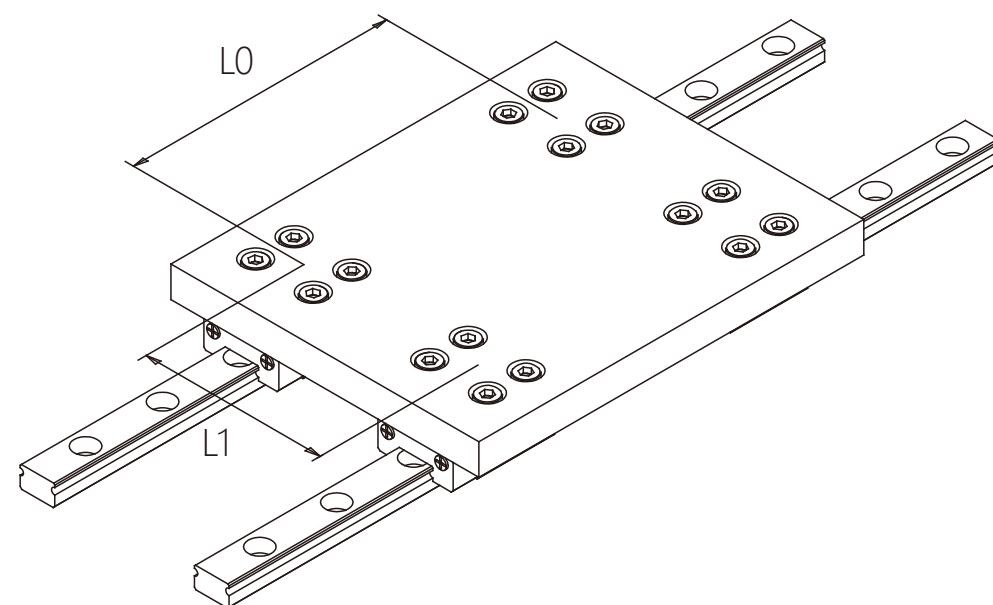
L1：双支轨之间的距离。

A-2. 滑块数：

使用滑块数越高，荷重能力刚性与寿命都会提升，但会减少空间行程。

A-3. 导轨数：

使用双支导轨可提升系统MR能力。



跨距尺寸示意图

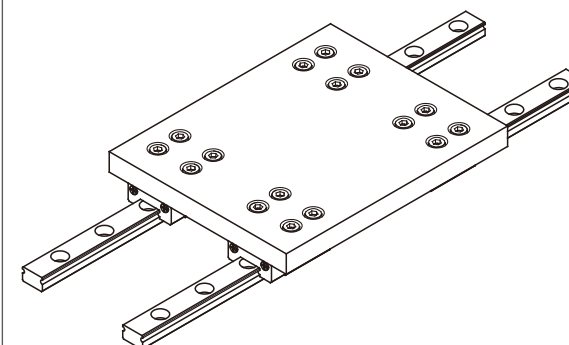
I B 安装方式

选用理想的安装型态可以大度减少直线系统对荷重力矩的影响，基本上轨块组装方式可主要分下列几种：

- 1.水平安装；
- 2.横挂安装；
- 3.垂直安装；
- 4.其他方式(角度倾斜、倒挂安装等)。

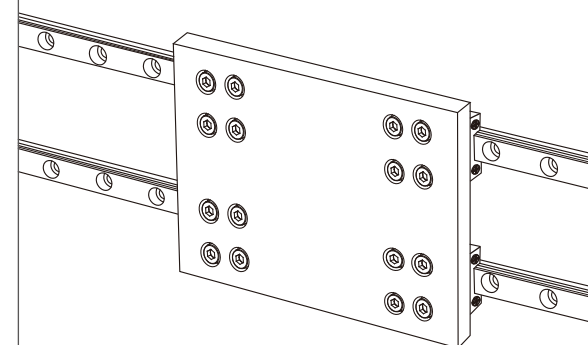
I 水平安装

最常使用的组立方式，较能承受垂直压力，常用于一般定位和送料机构。



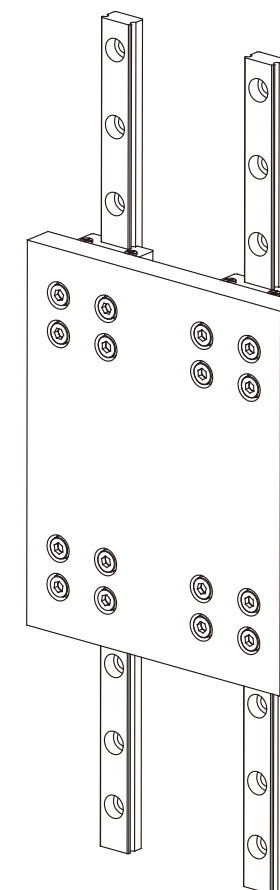
I 横挂安装

选用需要考虑背重力矩问题，而导轨之间的距离较能改善其受力状况。



I 垂直安装

常用于升降机构上，须注意重力荷载延伸平板长度，加长同轨滑块与滑块之间距离可改善其受力问题。

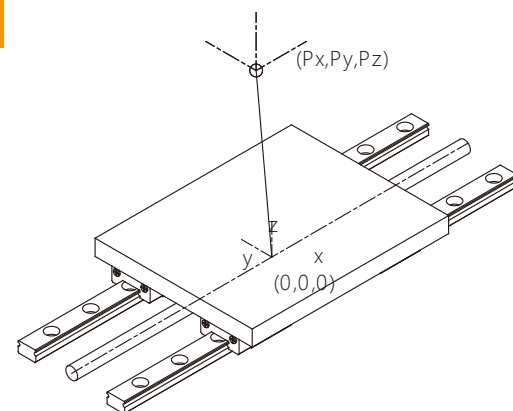


I C 作用负荷

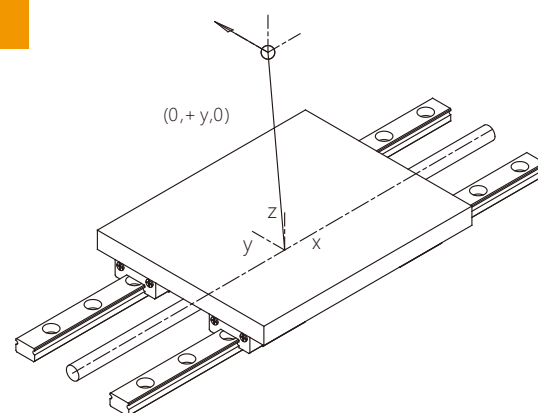
定义负荷需要三个要素:

1. 负荷的大小;
2. 负荷的方向;
3. 负荷的作用点。

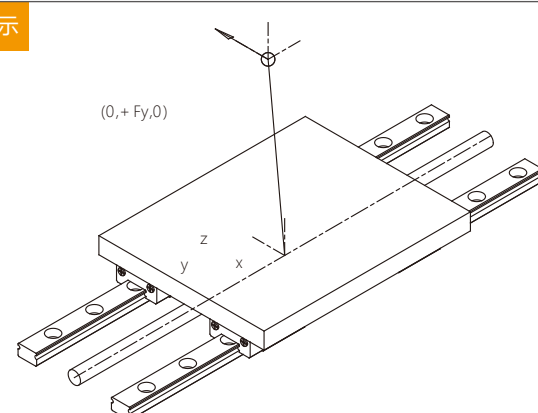
如左图所示即作用点表示



如左图所示即方向表示



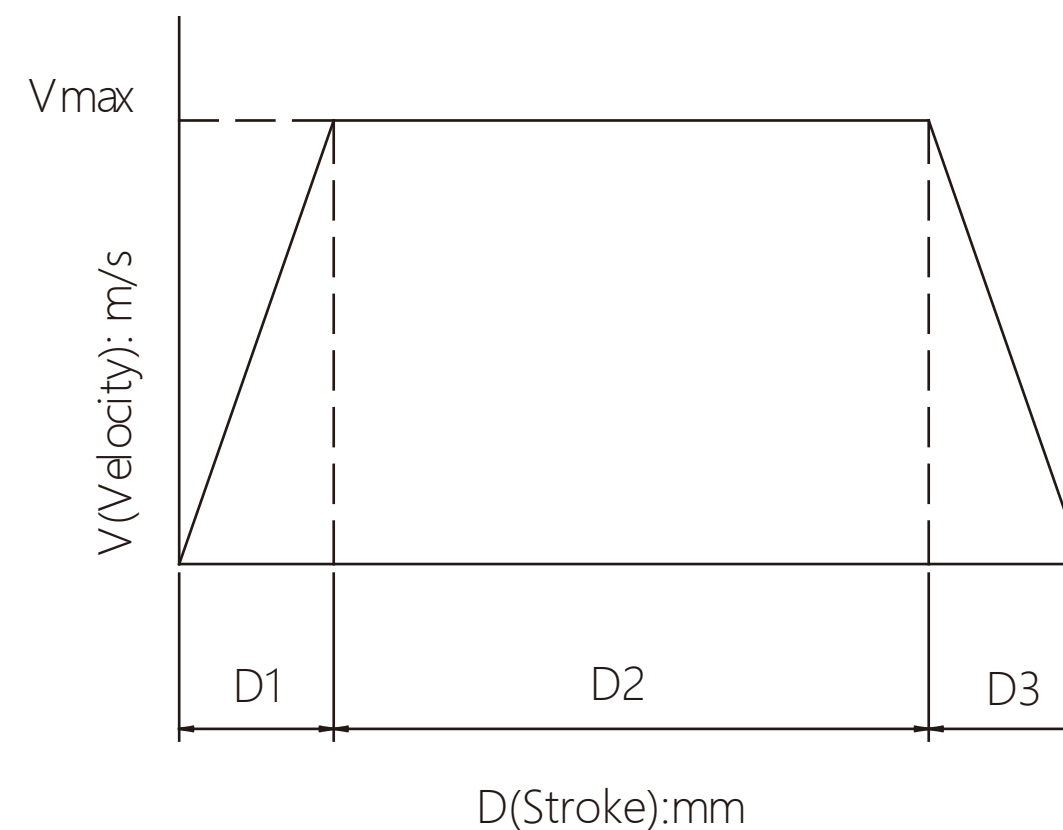
如左图所示即作用力与方向表示



I D 速度图

Vmax: 过程中最高速度。

D: 系统行程长度 (D1, D2, D3 属于加速等速减速阶段的距离)。



统计机构在一个单位时间内的使用量，利于评估机构是否符合实际需求。

例: 某系统每日运作100km，需求年限三年，每年300个工作日...

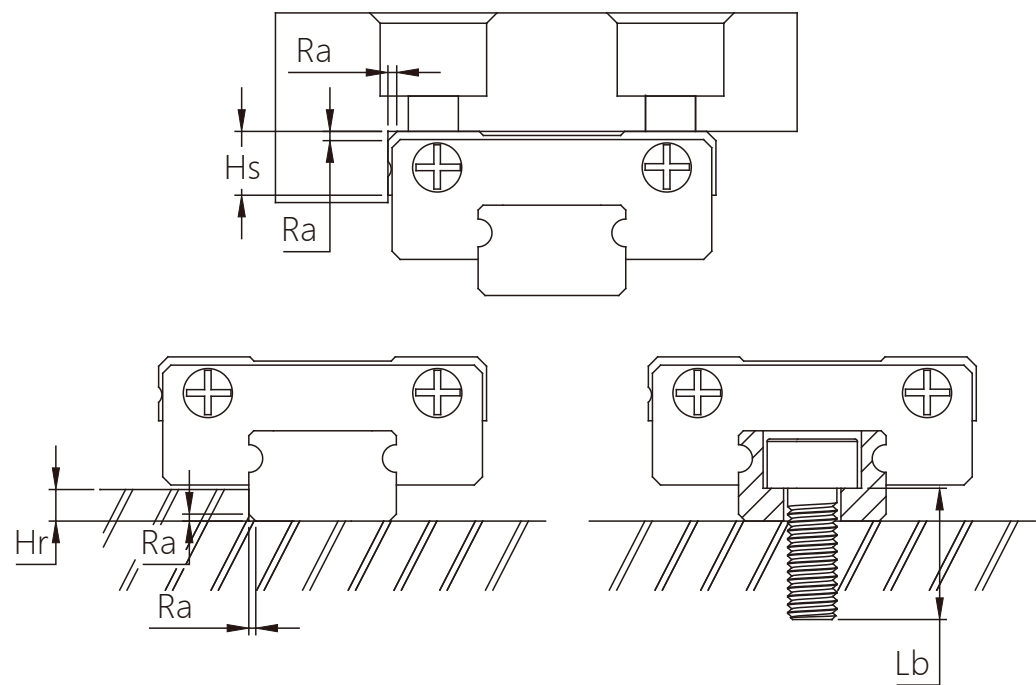
需求寿命：三年，使用频率 100km/day

可得出 3 year X 300 day/year X 100km/day = 90000km 的寿命需求。

安装流程

良好的安装品质建立在设计阶段细部规划与安装工程作业落实。以下属于由设计前期需注意的尺寸与设计须知和安装过程需要详细考量的作业项目。

设计阶段需考量尺寸项目



Item	Hr	Hs	Ra	Lb
FB_S07N	1.2	2	0.2	M2X8L
FB_S09N	1.7	2.5	0.2	M3X10L
FB_S09W	2.5	3.2	0.2	M3X10L
FB_S12N	2.5	4	0.3	M3X10L
FB_S12W	3.5	4	0.3	M4X12L
FB_S15N	3.5	4	0.4	M3X12L
FB_S15W	3.5	4	0.4	M4X14L

Hr：导轨承靠面最大高度(mm)

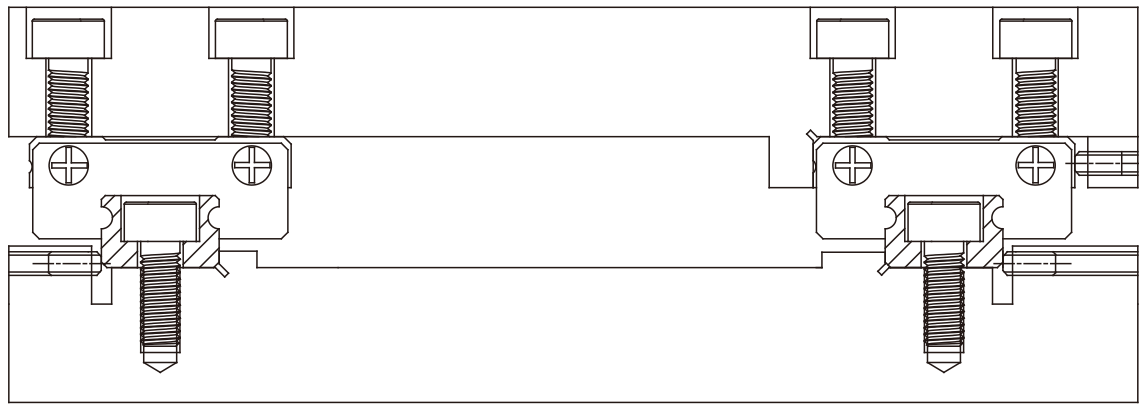
Hs：滑块承靠建议高度(mm)

"_"：不锈钢与碳钢共用

Ra：承靠角最大圆角半径(mm)

Lb：固定螺丝建议使用规格

基本构造



上图为直线导轨运用的基本介绍范例：

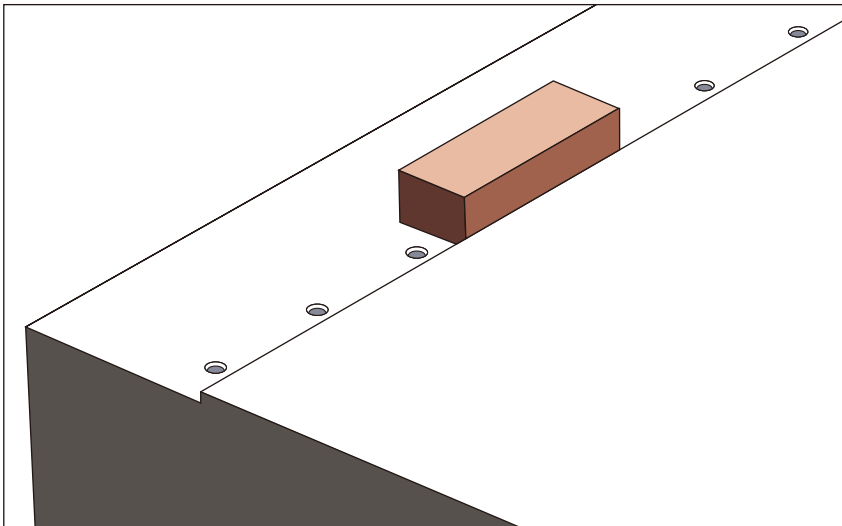
基本构造主要分：

1. 固定平台：上图具有导轨安装面，搭配侧向止付螺丝迫紧确保导轨对齐基准面；
2. 移动平台：上图具有滑块安装面，侧向止付螺丝迫紧确保滑块与移动平台的精度稳定；
3. 设计逃角：通常导轨滑块皆具备基本倒角避免组装干涉，但为利于维修保养也可加入逃角设计。

安装步骤1

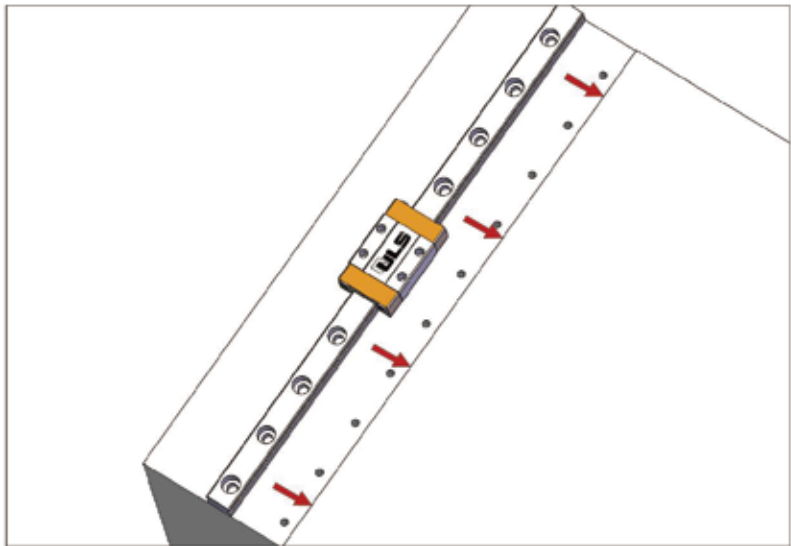
基本前置作业：

为获得良好的安装品质，安装前请使用清洁油品洗除基准面的防锈油层，使用油石清除加工毛刺或表面黏附瑕疵。



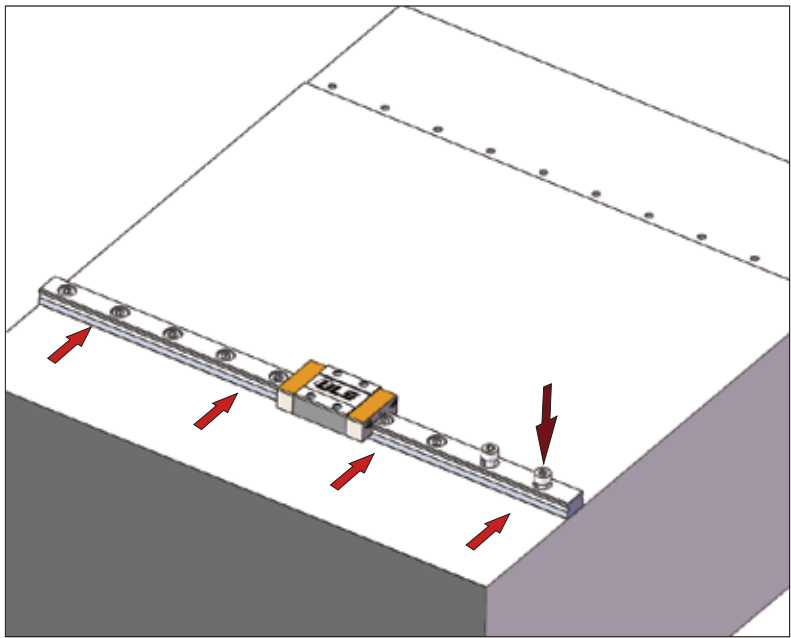
安装步骤2

安装基准面确认：
确认导轨与滑块的基准面安装方向，确保精密定位水准。



安装步骤3

导轨预定位：
请将导轨放上基准面后承靠侧安装基准面，锁固定螺丝保留迫紧力勿锁死，螺丝锁付顺序请照固定螺丝紧旋转方向会摩擦线轨靠齐侧向基准面的孔位优先依次进行。



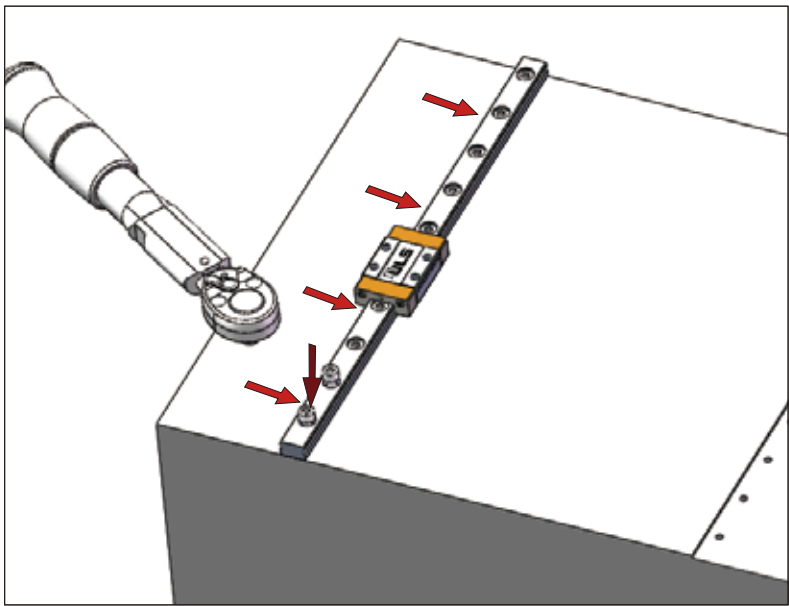
安装步骤4

选用锁紧扭矩：
请确认安装平台的材质与固定螺丝尺寸，选用适当的锁紧扭矩。

螺丝尺寸	锁紧扭矩(kg-cm)		
	钢(Steel)	铸铁(Cast Iron)	铝合金(Aluminum)
M2	6.3	4.2	3.1
M2.3	8.4	5.7	4.2
M2.6	12.6	8.4	6.3
M3	21	13.6	10.5
M4	44.1	29.3	22
M5	94.5	63	47.2
M6	146.7	98.6	73.5
M8	325.7	215.3	157.5

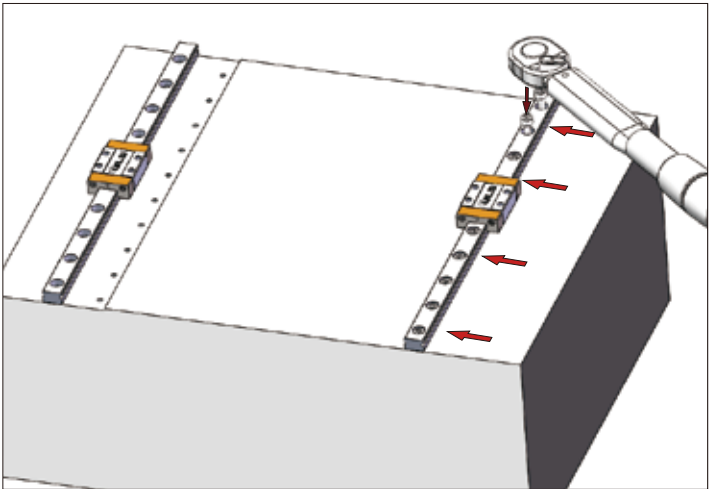
安装步骤5

扭力扳手锁付：
使用扭力扳手分阶段出力锁付定位。可分二阶段或三阶段锁紧(三阶段锁付力分配为40% 70% 100%锁紧出力)。



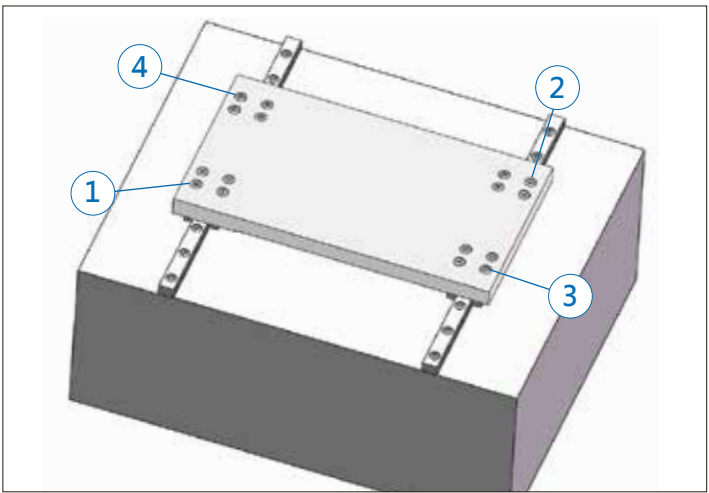
安装步骤6

副轨安装：
依照同样步骤，注意扭力与承靠面选定锁付顺序分阶段出力锁付定位。



安装步骤7

- 移动平台安装：
- 1. 移动平台请小心放置在滑块组上，确认安装面与侧向迫紧位置对齐；
 - 2. 可分二阶段或三阶段锁紧(三阶段锁付力分配为40% 70% 100%锁紧出力)；
 - 3. 固定螺丝锁付顺序请照对角向顺序，如上图所示分阶段进行迫紧；
 - 4. 完成第一阶段30%固定螺丝锁付，进行侧向迫紧止付第一阶段出力；
 - 5. 第一阶段完成后以此类推进行下阶段至100%完成。



$\sim \exists x \exists y [p(x,y)] \equiv \forall x \forall y [\sim p(x,y)]$
 $a^m \times a^n = a^{m+n}$
 $p \wedge T \equiv p$
 $\coth(z) = i \cot(iz)$
 $[J]_n = a^n b^n, b_0$
 $\sinh(z) = i \sin(iz)$
 $\arccoth(z) = 1/2 \ln((z+1)/(z-1))$
 $y_{i+1} = y_i + x_n(b-a)f_i$
 $\tanh(x) = \sinh(x)/\cosh(x) = (e^x - e^{-x})/(e^x + e^{-x})$
 $\operatorname{arcsech}(z) = \ln((1 \pm \sqrt{1-z^2})/z)$
 $a_n = a_{i+(n-1)d}$
 $(a \times b)^n = a^n \times b^n \sim \forall x [p(x)] \equiv \exists x [\sim p(x)]$
 $\tanh(z) = -i \tan(iz)$
 $\coth^2(x) - \operatorname{csch}^2(x) = 1$
 $\operatorname{csch}(x) = 1/\sinh(x) = 2/(e^x - e^{-x})$
 $\operatorname{arctanh}(z) = 1/2 \ln((1+z)/(1-z))$
 $\operatorname{Rectangle} = ab$
 $\operatorname{Square} = a^2$
 $P_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!}$
 $a^0 = 1 [a_0]$
 $a^{-n} = 1/a^n [a_0]$
 $\operatorname{csch}(z) = \cos(iz)$
 $b^2 = (a+b)^2$
 $\sin(-x) = -\sin(x)$
 $\sim \exists x [p(x)] \equiv \forall x [\sim p(x)]$
 $\times [a > 0, b < 0] \frac{P(x)}{Q(x)} = \frac{C(x)}{Q(x)} + \frac{R(x)}{Q(x)}$

微型直线导轨

负载计算

基本说明

直线导轨具备六大特点:

- 1. 容许负载大;
- 2. 定位精度高;
- 3. 全方向高负载能力高刚性;
- 4. 高荷重低摩擦;
- 5. 保养简易;
- 6. 安装使用便利。

针对使用寿命的基本说明

直线导轨进行负载运动下，滚动体与滚动面会产生挤压力与相对应的拉扯力，当作用持续一定次数与距离时，滚动面或滚动体会因此产生疲劳破坏，破坏面会产生亮片般的金属剥落，此现象称为金属剥离现象。此现象出现则系统无法持续保障精度，那表示产品寿命终止。以下则针对各项关键参数进行说明：



额定寿命(Km)

直线导轨为量产品，但同条件下运作也不一定有相同的使用寿命，额定寿命的定义是在同一批滑块同条件下各自运作，而有90%的产品能达标不产生金属剥离现象的总移动距离。



基本额定静负荷(N)

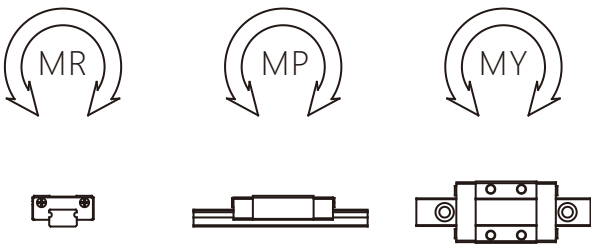
直线导轨受到方向与大小不变且造成滚动体与滚动面产生0.0001倍滚动体径的永久变形量的负荷值，用于计算静安全系数。



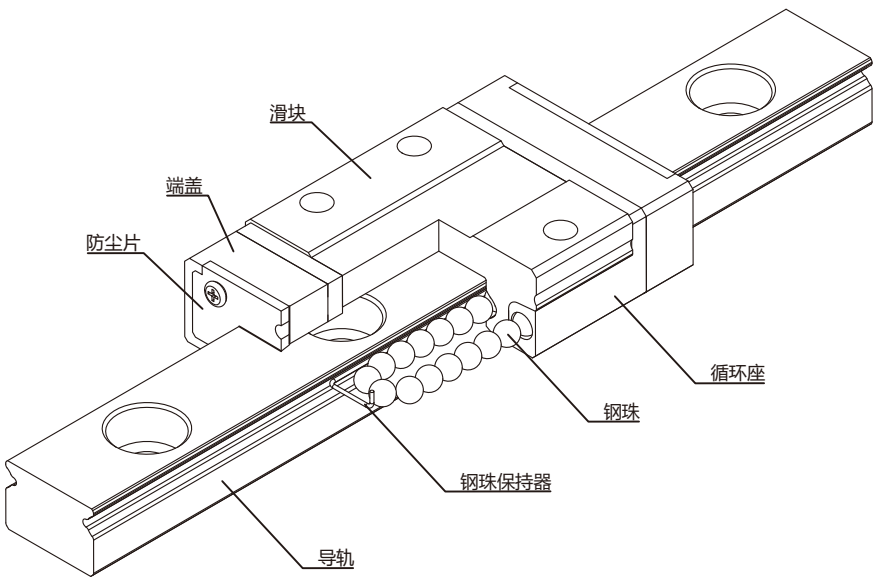
基本额定动负荷(N)

同规格的每批直线导轨，使之承受负载大小与方向都不变的相同条件个别运行测试，而同批90%产品展现额定寿命为50km的负载值。

MR, MP, MY 静额定力矩: (N-m)



直线导轨受到方向与大小不变且造成滚动体与滚动面产生0.0001倍滚动体径的永久变形量的总和力矩值。定义MR, MP, MY三方向用于计算静安全系数。



fs: 静安全系数

用于衡量直线导轨荷重能力(基本额定静负荷)与计算最大负载的比例值。公式如下：

fs :安全系数;

CO :基本额定静负载;

M0:静额定力矩;

P :设计负荷;

M :设计负荷力矩;

fc :接触系数。

$$f_s = \frac{f_c \cdot C_0}{P} \quad f_s = \frac{f_c \cdot M_0}{M}$$

操作条件	负载条件	最小之fs
一般靜止	微冲击和偏移	1.0 ~ 1.3
	重冲击和振动	2.0 ~ 3.0
一般运动	微冲击和扭转	1.0 ~ 1.5
	重冲击和振动	2.5 ~ 5.0

附带影响参数

附带影响参数主要针对使用方式与环境的变异，适度的修正计算式的误差。

fc :接触系数;

fh :硬度系数;

fT :温度系数;

fw:负荷系数。

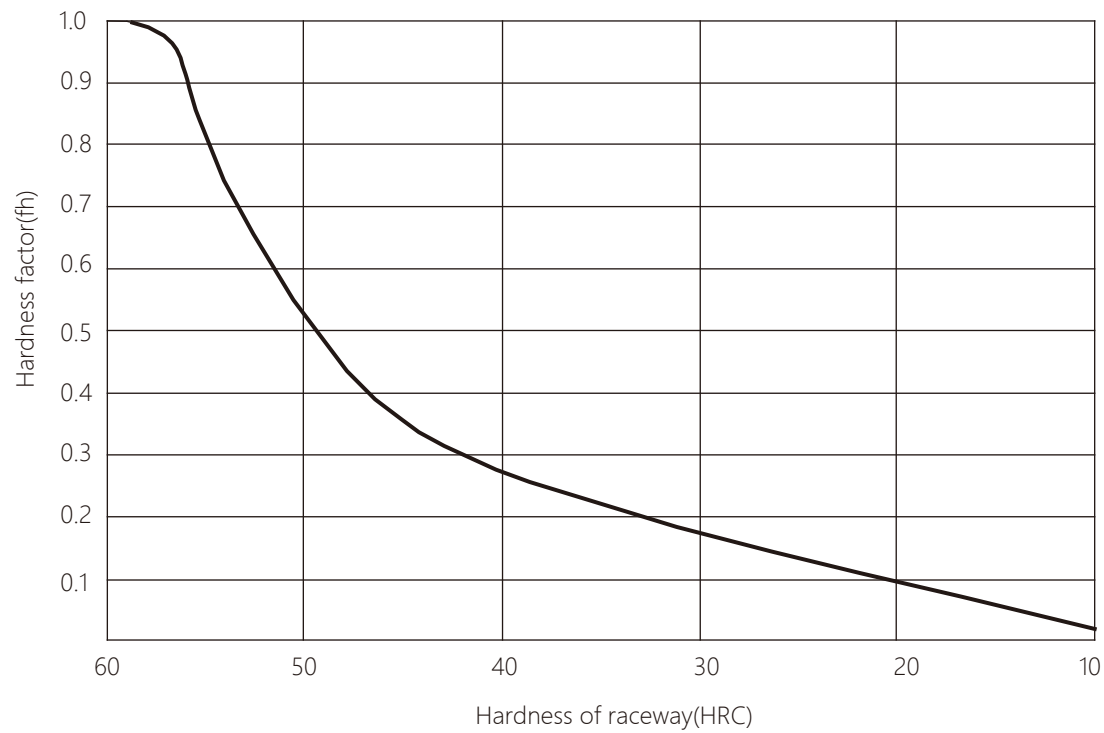
fc: 接触系数

接触系数：
滑块紧贴使用时，钢珠的受力分布呈现不均匀的受力状态，对寿命评估需要加入修正系数。

靠紧滑块数	接触系数 f_c
2	0.81
3	0.72
4	0.66
5	0.61
常态使用	1

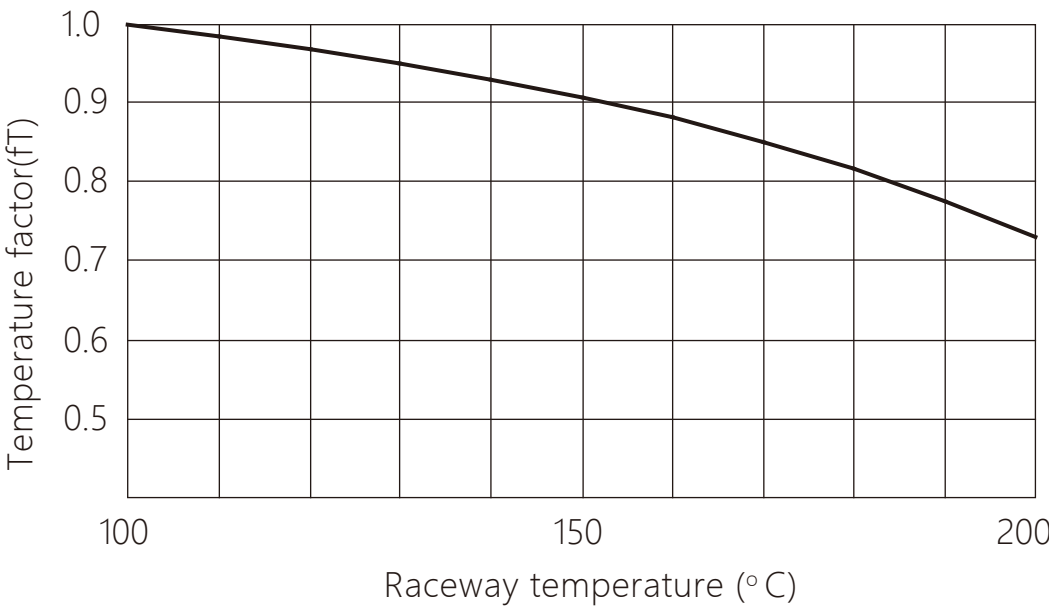
fh: 硬度系数

硬度系数：
直线导轨的滚动体与滚动面硬度在HRC58~62之间，若有任何需求造成硬度下降，则需要将寿命评估进行系数修正。



fT: 温度系数

温度系数：
滚动面与滚动体的在高温环境下运作，寿命随作业温度升高会有衰减的现象，如环境温度具有超过如下图表的状况，评估寿命时需要加入考量。而具有塑胶循环与端部防尘建议使用环境在80度以下。



fw: 负荷系数

负荷系数：
往复机构运转易产生振动或冲击，尤其高速运转产生振动或经常启动停止产生惯性冲击等，要估算出合理的负荷是很困难的。所以速度振动影响很大时，可参考以下根据经验所得到的负荷系数除以基本额定动负荷 (C)。

振动与冲击	Speed (V)	Measured vibration (G)	f_w
微	$V \leq 15 \text{ m/min}$	$G \leq 0.5$	1 ~ 1.5
小	$15 < V \leq 60 \text{ m/min}$	$0.5 < G \leq 1.0$	1.5 ~ 2.0
大	$V > 60 \text{ m/min}$	$1.0 < G \leq 2.0$	2.0 ~ 3.5

寿命计算式

寿命计算式

C：基本额定动负荷

P：计算负荷

fh：硬度系数

ft：温度系数

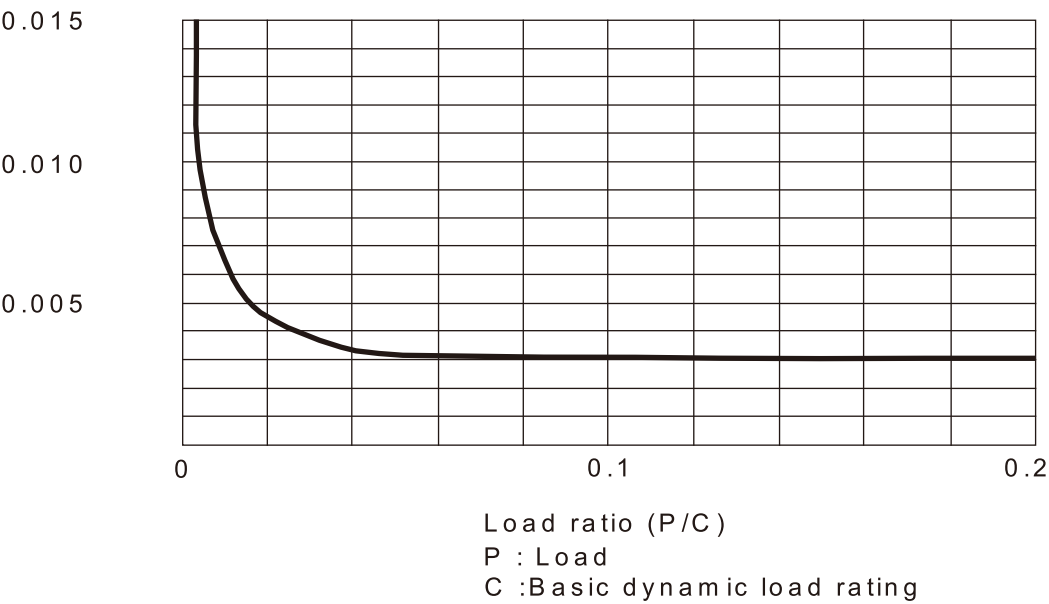
fc：接触系数

fw：负荷系数

$$L = \left(\frac{fh \cdot ft \cdot fc}{fw} \cdot \frac{C}{P} \right)^3 \cdot 50km$$

(选用流程篇章会有更深入的介绍)

摩擦力



直线导轨透过滚珠或滚柱等滚动体进行负荷移动，摩擦是传统滑动移动的摩擦的1/40，而造成摩擦力的原因可有润滑品的黏稠阻力、预压力摩擦阻力、作用力产生的摩擦力，上图是线轨受作用力时摩擦系数的表现。

$$F = u W + f$$

F：摩擦力

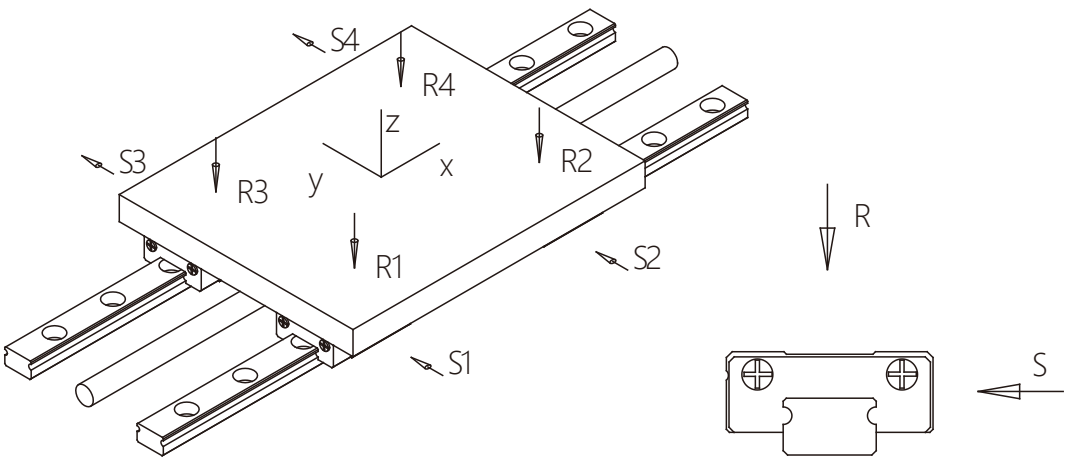
W：荷重

u：摩擦系数

f：滑块配件摩擦阻力(请详阅各规格配件阻力资料)

负荷计算

负荷计算的定义如下图，R代表滑块的径向负载，S代表滑块侧向负载，以数字代表其位置。而滑块的负荷计算如下公式所示：



$$\begin{aligned} R_1 &= \frac{-F_z}{4} + \frac{(F_z \cdot P_y - F_y \cdot P_z)}{2 \cdot L1} - \frac{(F_x \cdot P_z - F_z \cdot P_x)}{2 \cdot L0} \\ R_2 &= \frac{-F_z}{4} + \frac{(F_z \cdot P_y - F_y \cdot P_z)}{2 \cdot L1} + \frac{(F_x \cdot P_z - F_z \cdot P_x)}{2 \cdot L0} \\ R_3 &= \frac{-F_z}{4} - \frac{(F_z \cdot P_y - F_y \cdot P_z)}{2 \cdot L1} + \frac{(F_x \cdot P_z - F_z \cdot P_x)}{2 \cdot L0} \\ R_4 &= \frac{-F_z}{4} - \frac{(F_z \cdot P_y - F_y \cdot P_z)}{2 \cdot L1} - \frac{(F_x \cdot P_z - F_z \cdot P_x)}{2 \cdot L0} \\ S_1 &= \frac{F_y}{4} + \frac{(F_y \cdot P_x - F_x \cdot P_y)}{2 \cdot L0} \\ S_2 &= \frac{F_y}{4} - \frac{(F_y \cdot P_x - F_x \cdot P_y)}{2 \cdot L0} \\ S_3 &= \frac{F_y}{4} - \frac{(F_y \cdot P_x - F_x \cdot P_y)}{2 \cdot L0} \\ S_4 &= \frac{F_y}{4} + \frac{(F_y \cdot P_x - F_x \cdot P_y)}{2 \cdot L0} \end{aligned}$$

计算范例

某线性滑台负荷10kg，其位置点(Px,Py,Pz) = (80mm , 250mm , 280mm)。

组合方式:双轨双块垂直使用

块与块之间的距离 L0 = 200 mm;

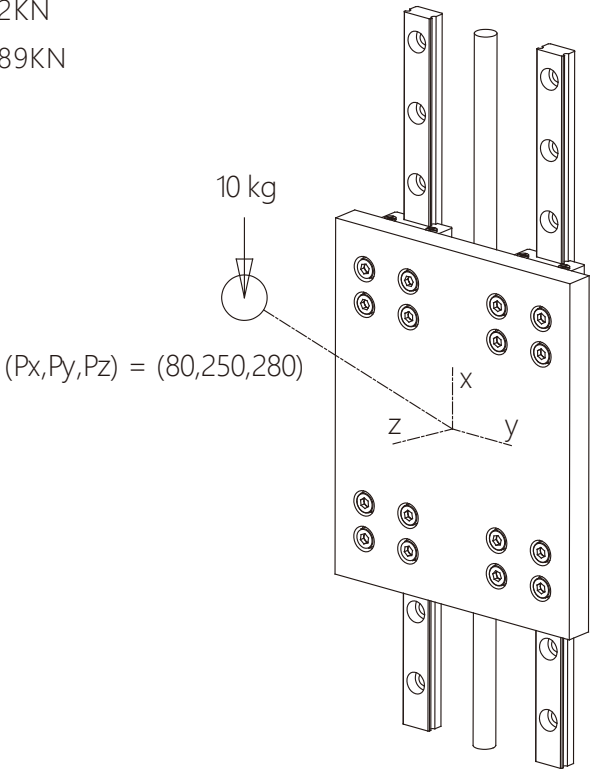
轨与轨之间的距离 L1 = 300 mm;

速度Vmax = 1 m/s 总行程 3000mm，加速减速行程各1000mm。

使用规格FBNS12NN导轨组:

动额定C: 2.82KN

静额定C0: 3.89KN



速度计算

$$V^2 = V_0^2 + 2as$$

$$V = 1 \text{ m/s}, V_0 = 0 \text{ m/s}, D1 = 1000\text{mm}, a = 0.5 \text{ m/s}^2$$

$$V = 1 \text{ m/s}, V_0 = 1 \text{ m/s}, D2 = 1000\text{mm}, a = 0 \text{ m/s}^2$$

$$V = 0 \text{ m/s}, V_0 = 1 \text{ m/s}, D3 = 1000\text{mm}, a = -0.5 \text{ m/s}^2$$

$$F_x = m(a + g)$$

$$a = 0.5 \text{ m/s}^2, F_x = 10\text{kg} (0.5\text{m/s}^2 + 9.8 \text{ m/s}^2) = 103\text{N}$$

$$a = 0 \text{ m/s}^2, F_x = 10 \text{ kg} (0 + 9.8\text{m/s}^2) = 98\text{N}$$

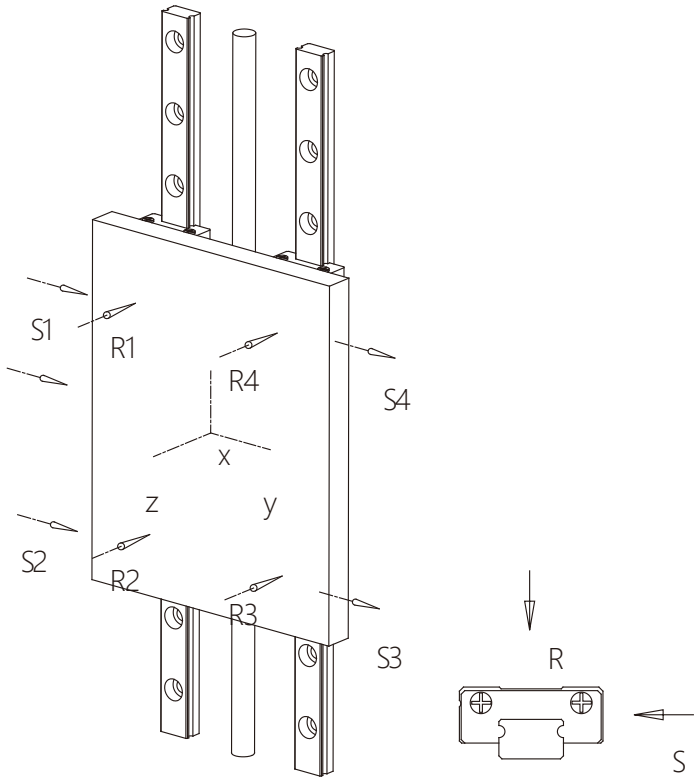
$$a = -0.5 \text{ m/s}^2, F_x = 10 \text{ kg} (-0.5\text{m/s}^2 + 9.8 \text{ m/s}^2) = 93\text{N}$$

依照此案例简化计算式

$$\begin{aligned} R_1 &= \frac{-F_z}{4} + \frac{(F_z \cdot P_y - F_y \cdot P_z)}{2 \cdot L1} - \frac{(F_x \cdot P_z - F_z \cdot P_x)}{2 \cdot L0} \\ R_2 &= \frac{-F_z}{4} + \frac{(F_z \cdot P_y - F_y \cdot P_z)}{2 \cdot L1} + \frac{(F_x \cdot P_z - F_z \cdot P_x)}{2 \cdot L0} \\ R_3 &= \frac{-F_z}{4} - \frac{(F_z \cdot P_y - F_y \cdot P_z)}{2 \cdot L1} + \frac{(F_x \cdot P_z - F_z \cdot P_x)}{2 \cdot L0} \\ R_4 &= \frac{-F_z}{4} - \frac{(F_z \cdot P_y - F_y \cdot P_z)}{2 \cdot L1} - \frac{(F_x \cdot P_z - F_z \cdot P_x)}{2 \cdot L0} \\ S_1 &= \frac{F_y}{4} + \frac{(F_y \cdot P_x - F_x \cdot P_y)}{2 \cdot L0} \\ S_2 &= \frac{F_y}{4} - \frac{(F_y \cdot P_x - F_x \cdot P_y)}{2 \cdot L0} \\ S_3 &= \frac{F_y}{4} - \frac{(F_y \cdot P_x - F_x \cdot P_y)}{2 \cdot L0} \\ S_4 &= \frac{F_y}{4} + \frac{(F_y \cdot P_x - F_x \cdot P_y)}{2 \cdot L0} \end{aligned}$$

因为Fy = 0 , Fz = 0 所以计算式可以简化为:

$$\begin{aligned} R_1 &= -\frac{F_x \cdot P_z}{2 \cdot L0} \\ R_2 &= \frac{F_x \cdot P_z}{2 \cdot L0} \\ R_3 &= \frac{F_x \cdot P_z}{2 \cdot L0} \\ R_4 &= -\frac{F_x \cdot P_z}{2 \cdot L0} \\ S_1 &= \frac{-F_x \cdot P_y}{2 \cdot L0} \\ S_2 &= \frac{F_x \cdot P_y}{2 \cdot L0} \\ S_3 &= \frac{F_x \cdot P_y}{2 \cdot L0} \\ S_4 &= \frac{-F_x \cdot P_y}{2 \cdot L0} \end{aligned}$$



机构加速时, $a = 0.5\text{m/s}^2$

$$\begin{aligned} R_1 &= -\frac{F_x \cdot P_z}{2 \cdot L_0} = -\frac{103\text{N} \cdot 280\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = -72.1\text{N} & S_1 &= \frac{-F_x \cdot P_y}{2 \cdot L_0} = \frac{-103\text{N} \cdot 250\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = -64.375\text{N} \\ R_2 &= \frac{F_x \cdot P_z}{2 \cdot L_0} = \frac{103\text{N} \cdot 280\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = 72.1\text{N} & S_2 &= \frac{F_x \cdot P_y}{2 \cdot L_0} = \frac{103\text{N} \cdot 250\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = 64.375\text{N} \\ R_3 &= \frac{F_x \cdot P_z}{2 \cdot L_0} = \frac{103\text{N} \cdot 280\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = 72.1\text{N} & S_3 &= \frac{F_x \cdot P_y}{2 \cdot L_0} = \frac{103\text{N} \cdot 250\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = 64.375\text{N} \\ R_4 &= -\frac{F_x \cdot P_z}{2 \cdot L_0} = -\frac{103\text{N} \cdot 280\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = -72.1\text{N} & S_4 &= \frac{-F_x \cdot P_y}{2 \cdot L_0} = \frac{-103\text{N} \cdot 250\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = -64.375\text{N} \end{aligned}$$

机构等速时, $a = 0\text{ m/s}^2$

$$\begin{aligned} R_1 &= -\frac{F_x \cdot P_z}{2 \cdot L_0} = -\frac{98\text{N} \cdot 280\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = -68.6\text{N} & S_1 &= \frac{-F_x \cdot P_y}{2 \cdot L_0} = \frac{-98\text{N} \cdot 250\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = -61.25\text{N} \\ R_2 &= \frac{F_x \cdot P_z}{2 \cdot L_0} = \frac{98\text{N} \cdot 280\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = 68.6\text{N} & S_2 &= \frac{F_x \cdot P_y}{2 \cdot L_0} = \frac{98\text{N} \cdot 250\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = 61.25\text{N} \\ R_3 &= \frac{F_x \cdot P_z}{2 \cdot L_0} = \frac{98\text{N} \cdot 280\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = 68.6\text{N} & S_3 &= \frac{F_x \cdot P_y}{2 \cdot L_0} = \frac{98\text{N} \cdot 250\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = 61.25\text{N} \\ R_4 &= -\frac{F_x \cdot P_z}{2 \cdot L_0} = -\frac{98\text{N} \cdot 280\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = -68.6\text{N} & S_4 &= \frac{-F_x \cdot P_y}{2 \cdot L_0} = \frac{-98\text{N} \cdot 250\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = -61.25\text{N} \end{aligned}$$

机构减速时, $a = -0.5\text{m/s}^2$

$$\begin{aligned} R_1 &= -\frac{F_x \cdot P_z}{2 \cdot L_0} = -\frac{93\text{N} \cdot 280\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = -65.1\text{N} & S_1 &= \frac{-F_x \cdot P_y}{2 \cdot L_0} = \frac{-93\text{N} \cdot 250\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = -58.125\text{N} \\ R_2 &= \frac{F_x \cdot P_z}{2 \cdot L_0} = \frac{93\text{N} \cdot 280\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = 65.1\text{N} & S_2 &= \frac{F_x \cdot P_y}{2 \cdot L_0} = \frac{93\text{N} \cdot 250\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = 58.125\text{N} \\ R_3 &= \frac{F_x \cdot P_z}{2 \cdot L_0} = \frac{93\text{N} \cdot 280\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = 65.1\text{N} & S_3 &= \frac{F_x \cdot P_y}{2 \cdot L_0} = \frac{93\text{N} \cdot 250\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = 58.125\text{N} \\ R_4 &= -\frac{F_x \cdot P_z}{2 \cdot L_0} = -\frac{93\text{N} \cdot 280\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = -65.1\text{N} & S_4 &= \frac{-F_x \cdot P_y}{2 \cdot L_0} = \frac{-93\text{N} \cdot 250\text{mm}}{2 \cdot 200\text{mm}} = -58.125\text{N} \end{aligned}$$

等效负载计算

$$F_e = |R| + |S|$$

机构加速时, $a = 0.5\text{m/s}^2$

$$\begin{aligned} Fe_1 &= |R_1| + |S_1| = |-72.1| + |-64.375| = 136.475\text{N} \\ Fe_2 &= |R_2| + |S_2| = |72.1| + |64.375| = 136.475\text{N} \\ Fe_3 &= |R_3| + |S_3| = |72.1| + |64.375| = 136.475\text{N} \\ Fe_4 &= |R_4| + |S_4| = |-72.1| + |-64.375| = 136.475\text{N} \end{aligned}$$

机构等速时, $a = 0\text{ m/s}^2$

$$\begin{aligned} Fe_1 &= |R_1| + |S_1| = |-68.6| + |-61.25| = 129.85\text{N} \\ Fe_2 &= |R_2| + |S_2| = |68.6| + |61.25| = 129.85\text{N} \\ Fe_3 &= |R_3| + |S_3| = |68.6| + |61.25| = 129.85\text{N} \\ Fe_4 &= |R_4| + |S_4| = |-68.6| + |-61.25| = 129.85\text{N} \end{aligned}$$

机构减速时, $a = -0.5\text{m/s}^2$

$$\begin{aligned} Fe_1 &= |R_1| + |S_1| = |-65.1| + |-58.125| = 123.225\text{N} \\ Fe_2 &= |R_2| + |S_2| = |65.1| + |58.125| = 123.225\text{N} \\ Fe_3 &= |R_3| + |S_3| = |65.1| + |58.125| = 123.225\text{N} \\ Fe_4 &= |R_4| + |S_4| = |-65.1| + |-58.125| = 123.225\text{N} \end{aligned}$$

全部行程中产生最大的等效负载: $a = 0.5\text{m/s}^2$, $Fe = 136.475\text{N}$

确认安全系数

$$f_s = \frac{f_c \cdot C_0}{F_e} = \frac{\text{(接触系数)} \cdot \text{(静额定负载)}}{\text{最大单一等效负载}}$$
$$f_s = \frac{f_c \cdot M_0}{M} = \frac{\text{(接触系数)} \cdot \text{(容许静力矩)}}{\text{设计力矩}}$$

安全系数计算

计算范例：
使用规格FBSS12NN导轨组：
动额定负载C = 2.82KN
静额定负载C0 = 3.89KN
fc = 1 (属于通常使用)
过程最大Fe = 136.475N

$$f_s = \frac{f_c \cdot C_0}{F_e} = \frac{1 \cdot 3890N}{136.475N} = 28.52$$

安全系数求得为 28.52

系数说明

将滑块靠紧着使用时，受力矩与安装精度影响,难得到均匀的负荷分布，因此滑块靠紧使用时请将基本额定动负荷 (C)与基本额定静负荷 (C0)乘以下面的接触系数。

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

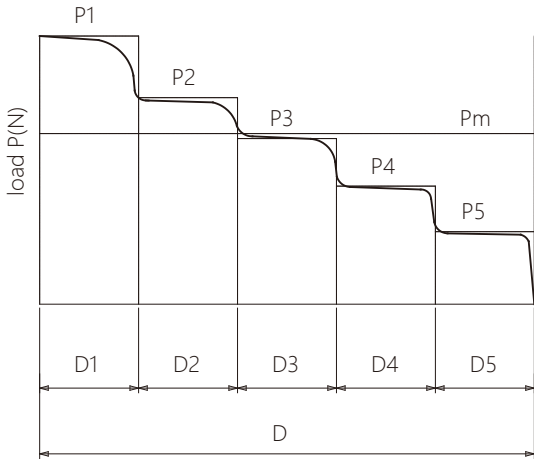
安全系数的参考值：

操作条件	负载条件	最小之fs
一般静止	轻冲击和偏移	1.0 ~ 1.3
	重冲击和扭转	2.0 ~ 3.0
一般运行	轻冲击和扭转	1.0 ~ 1.5
	重冲击和扭转	2.5 ~ 5.0

计算平均负载

$$P_m = \left[\frac{(P_1^3 \cdot D_1 + P_2^3 \cdot D_2 + \dots + P_n^3 \cdot D_n)}{L} \right]^{\frac{1}{3}}$$

Pm：平均负载
P1 ... Pn：各阶段负载
D：总行程距离
D1 ... Dn：各阶段行程距离



范例计算:

代入前范例：
P1 = 136.475N
P2 = 129.85N
P3 = 123.225N
D1,D2,D3 = 1000mm

$$P = \left[\frac{(P_1^3 \cdot D_1 + P_2^3 \cdot D_2 + \dots + P_n^3 \cdot D_n)}{L} \right]^{\frac{1}{3}}$$
$$P_1 = \left[\frac{136.475N^3 \cdot 1000mm + 129.85N^3 \cdot 1000mm + 123.225N^3 \cdot 1000mm}{1000+1000+1000} \right]^{\frac{1}{3}} = 130.08N$$
$$P_2 = \left[\frac{136.475N^3 \cdot 1000mm + 129.85N^3 \cdot 1000mm + 123.225N^3 \cdot 1000mm}{1000+1000+1000} \right]^{\frac{1}{3}} = 130.08N$$
$$P_3 = \left[\frac{136.475N^3 \cdot 1000mm + 129.85N^3 \cdot 1000mm + 123.225N^3 \cdot 1000mm}{1000+1000+1000} \right]^{\frac{1}{3}} = 130.08N$$
$$P_4 = \left[\frac{136.475N^3 \cdot 1000mm + 129.85N^3 \cdot 1000mm + 123.225N^3 \cdot 1000mm}{1000+1000+1000} \right]^{\frac{1}{3}} = 130.08N$$

计算额定寿命

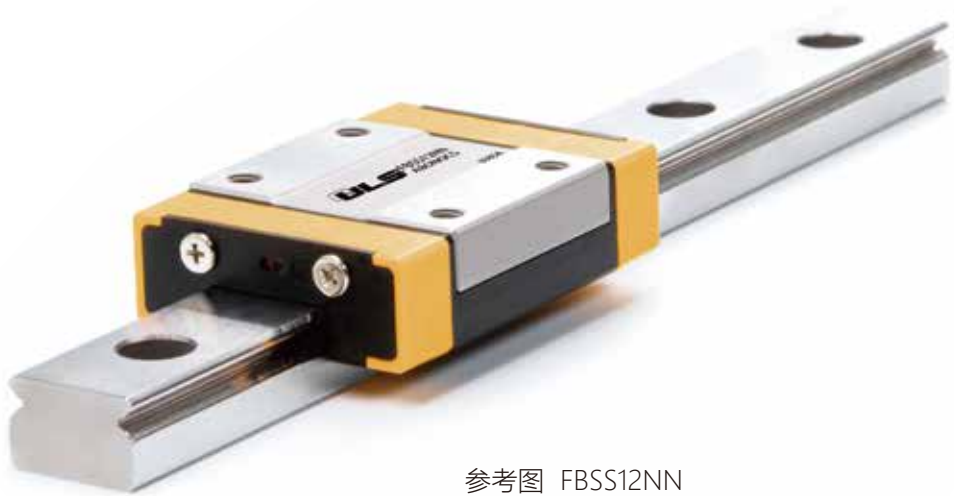
L :额定寿命(km)
C :动额定负载(N)
P :计算出的平均负载(N)
fh:硬度系数(参照P.29)
fc:接触系数(参照P.29)
fT:温度系数(参照P.30)
fw:负荷系数(参照P.30)

$$L = \left(\frac{fh \cdot fT \cdot fc \cdot C}{fw \cdot P} \right)^3 \cdot 50km$$

计算范例

滑块规格 FBSS12NN
动额定负载: 2.82KN
计算平均负载: 130.08N
硬度HRC58 ° fh=1
常温使用 ° fT=1
通常安装 ° fc=1
速度范围:15m/min<Vmax<60m/ min ° fw=1.5

$$L = \left(\frac{fh \cdot fT \cdot fc \cdot C}{fw \cdot P} \right)^3 \cdot 50km = \left(\frac{1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2820}{1.5 \cdot 130.08} \right)^3 \cdot 50km = 150960 km$$



参考图 FBSS12NN

比较需求寿命

Ly:寿命时间(year)
L :额定寿命(km)
Ls:行程长度(mm)
N1:每分钟往返频率次数(min-1)
M :每小时运作分钟数(min/hr)
H :每日运作小时数(hr/day)
D :每年运作工作日数(day/year)

$$Ly = \frac{L \cdot 10^6}{2 \cdot Ls \cdot N1 \cdot M \cdot H \cdot D}$$

或

$$L = \frac{2 \cdot Ly \cdot Ls \cdot N1 \cdot M \cdot H \cdot D}{10^6}$$

范例计算

范例A
求Ly: 寿命时间(year)
条件
L :额定寿命(km):50000km
Ls:行程长度(mm):3000mm
N1:每分钟往返频率次数(min-1):2次来回/min
M :每小时运作分钟数(min/hr):60min/hr
H :每日运作小时数(hr/day):24hr/day
D :每年运作工作日数(day/year):350 day/year

$$Ly = \frac{L \cdot 10^6}{2 \cdot Ls \cdot N1 \cdot M \cdot H \cdot D} = \frac{50000 \cdot 10^6}{2 \cdot 3000 \cdot 2 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 350} = 8.26year$$

范例B
求需求的L额定寿命(km)
Ly:寿命时间(year):10year
LS:行程长度(mm):1000mm
N1:每分钟往返频率次数(min-1):1次来回/min
M :每小时运作分钟数(min/hr):60min/hr
H :每日运作小时数(hr/day)16hr/day
D :每年运作工作日数(day/year)250day/year

$$L = \frac{2 \cdot Ly \cdot Ls \cdot N1 \cdot M \cdot H \cdot D}{10^6} = \frac{2 \cdot 10 \cdot 1000 \cdot 1 \cdot 60 \cdot 16 \cdot 250}{10^6} = 4800km$$

由上述案例可了解各条件影响需求寿命的程度

比较需求寿命

计算寿命如不符合需求，可退回之前的选用程序：

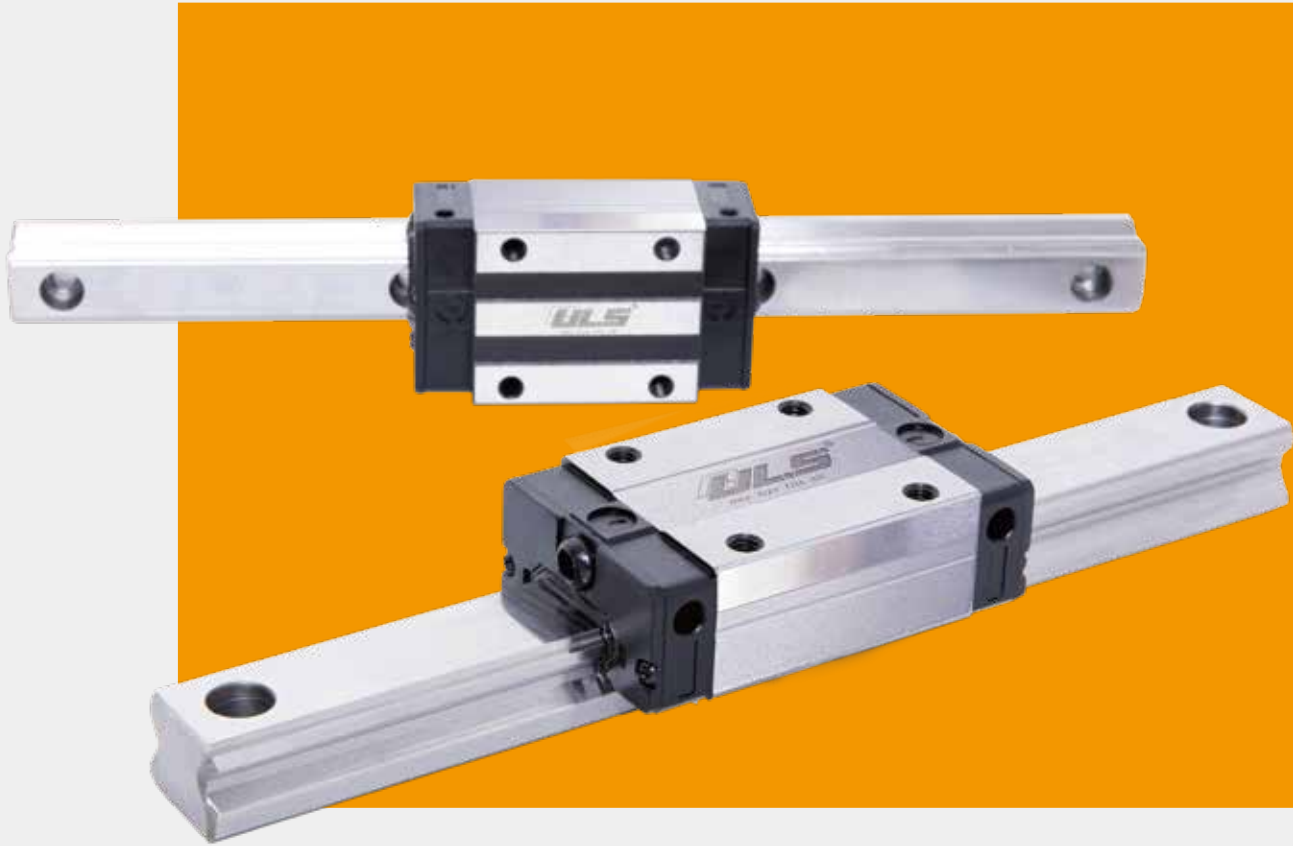
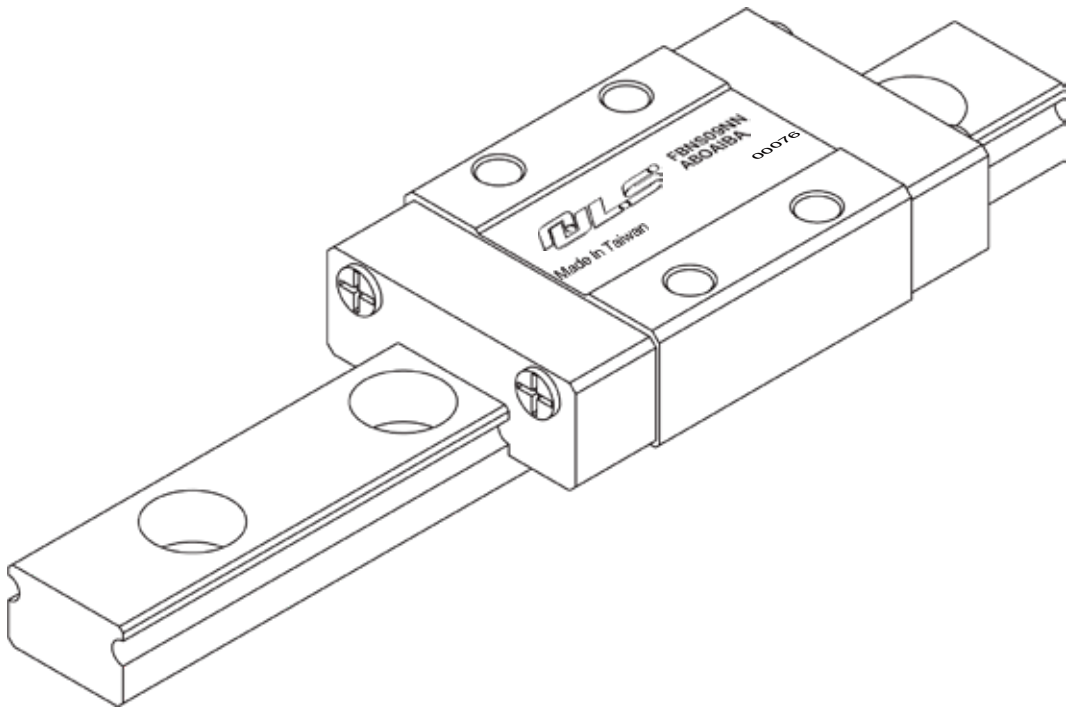
- 1. 定义使用条件；
- 2. 选定型录尺寸。

定义使用条件可尝试重新调整：

- A. 组合方式（跨距尺寸,滑块数,导轨数）；
- B. 安装姿势（水平,横挂,垂直）；
- C. 作用负荷（大小,方向,作用点是否有减少或缩短的机会）；
- D. 速度图（速度 加减速时间 改变可减少机构惯性问题）；
- E. 使用频率（使用频率高估导致期望需求寿命门槛过高）。

选定型录尺寸改变大规格时请注意：

- 1. 机构重量整体提升；
- 2. 设计变动(轨块固定孔距,孔径,牙径)；
- 3. 空间变化(滑块长度,组合高尺寸变化) 最后将选定结果依下列编码原则进行编码。

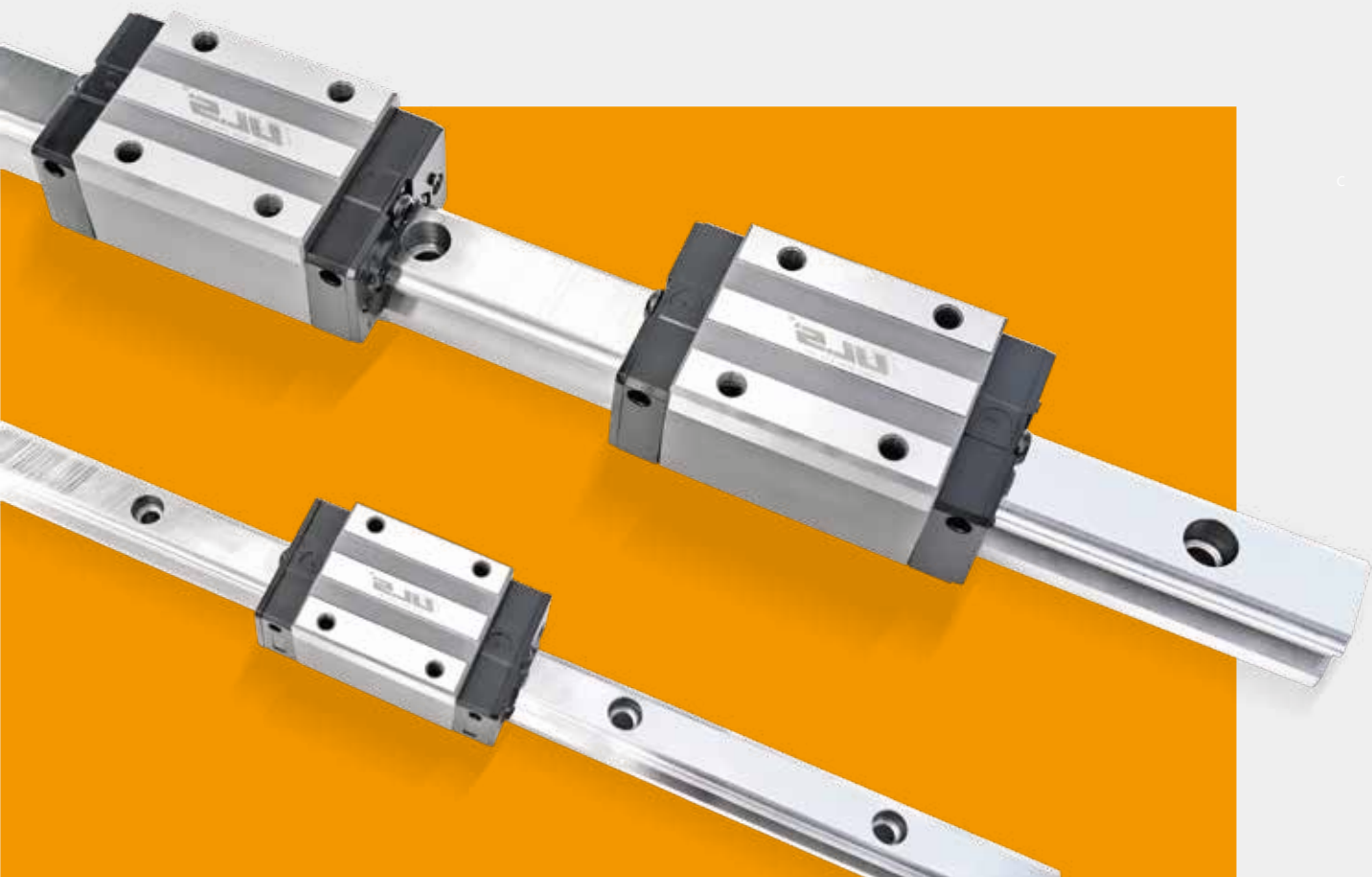


标准直线导轨

LH 系列

LE 系列

- 直线与精度
- 预压选用
- 防尘设备
- 导轨长度
- 型号及系列
- 编码逻辑
- 导轨型号

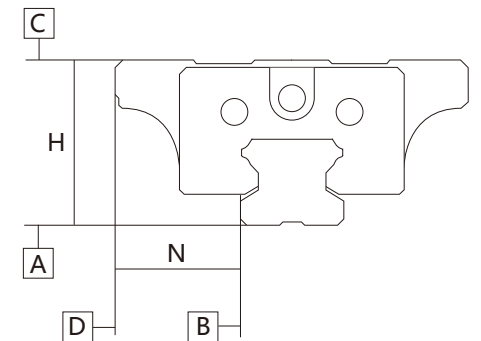


标准直线导轨

LH 系列 基本说明

精度等级

LH 系列直线导轨的精度，分为普通级(C)、高级(H)、精密级(P) 共三类，客户可依设备精度需求选用精度等级。



直线导轨精度（非互换型）

15,20组合精度表

单位：mm

型号	项目	精度等级		
		普通级 C	高级 H	精密级 P
LH-15 LH-20	高度H的尺寸容许误差	±0.1	±0.03	0 -0.03
	宽度N的尺寸容许误差	±0.1	±0.03	0 -0.03
	高度H的成对相互差(ΔH)	0.02	0.01	0.006
	宽度N的成对相互差(ΔN)	0.02	0.01	0.006
	面C对面A的行走平行度	行走平行度见P11表		
	面D对面B的行走平行度	行走平行度见P11表		

25,30,35组合精度表

单位：mm

型号	项目	精度等级		
		普通级 C	高级 H	精密级 P
LH-25 LH-30 LH-35	高度H的尺寸容许误差	±0.1	±0.04	0 -0.04
	宽度N的尺寸容许误差	±0.1	±0.04	0 -0.04
	高度H的成对相互差(ΔH)	0.02	0.015	0.007
	宽度N的成对相互差(ΔN)	0.02	0.015	0.007
	面C对面A的行走平行度	行走平行度见P11表		
	面D对面B的行走平行度	行走平行度见P11表		

45组合精度表

单位：mm

型号	项目	精度等级		
		普通级 C	高级 H	精密级 P
LH-45	高度H的尺寸容许误差	±0.1	±0.05	0 -0.05
	宽度N的尺寸容许误差	±0.1	±0.05	0 -0.05
	高度H的成对相互差(ΔH)	0.03	0.015	0.007
	宽度N的成对相互差(ΔN)	0.03	0.02	0.01
	面C对面A的行走平行度	行走平行度见P11表		
	面D对面B的行走平行度	行走平行度见P11表		

直线导轨精度（互换型）

15,20组合精度表 单位：mm

型号	项目	精度等级		
		普通级 C	高级 H	精密级 P
LH-15 LH-20	高度H的尺寸容许误差	±0.1	±0.03	±0.015
	宽度N的尺寸容许误差	±0.1	±0.03	±0.015
	高度H的成对相互差(ΔH)	0.02	0.01	0.006
	宽度N的成对相互差(ΔN)	0.02	0.01	0.006
	面C对面A的行走平行度	行走平行度见P11表		
	面D对面B的行走平行度	行走平行度见P11表		

25,30,35组合精度表 单位：mm

型号	项目	精度等级		
		普通级 C	高级 H	精密级 P
LH-25 LH-30 LH-35	高度H的尺寸容许误差	±0.1	±0.04	±0.02
	宽度N的尺寸容许误差	±0.1	±0.04	±0.02
	高度H的成对相互差(ΔH)	0.02	0.015	0.007
	宽度N的成对相互差(ΔN)	0.03	0.015	0.007
	面C对面A的行走平行度	行走平行度见P11表		
	面D对面B的行走平行度	行走平行度见P11表		

45组合精度表 单位：mm

型号	项目	精度等级		
		普通级 C	高级 H	精密级 P
LH-45	高度H的尺寸容许误差	±0.1	±0.05	±0.025
	宽度N的尺寸容许误差	±0.1	±0.05	±0.025
	高度H的成对相互差(ΔH)	0.03	0.015	0.007
	宽度N的成对相互差(ΔN)	0.03	0.02	0.01
	面C对面A的行走平行度	行走平行度见P11表		
	面D对面B的行走平行度	行走平行度见P11表		

ULS导轨长度和行走平行度

ULS导轨长度 (mm)		行走平行度值 (μm)		
以上	以下	C	H	P
	100	12	7	3
100	200	14	9	4
200	300	15	10	5
300	500	17	12	6
500	700	20	13	7
700	900	22	15	8
900	1100	24	16	9
1100	1500	26	18	11
1500	1900	28	20	13
1900	2500	31	22	15
2500	3100	33	25	18
3100	3600	36	27	20
3600	4000	37	28	21

预压力定义

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

预压等级

ULS提供三种标准预压，可依据用途选择适当预压力。

预压等级	无预压	中预压	重预压
使用状况	1. 负荷方向固定	1. 轻负荷	1. 刚性要求
	2. 冲击小	2. 高精度	2. 有振动
	3. 精度要求低		3. 冲击之使用环境
应用范例	1. 搬送装置	1. 一般工业机械的Z轴	1. 机械加工中心
	2. 自动包装机	2. 放电加工机	2. 磨床
	3. 自动化产业机械	3. NC车床	3. NC车床
	4. 一般工业机械的XY轴	4. 刀具交换机构	4. 立式或卧式铣床
	5. 焊接机	5. 精密XY平台	5. 机床的Z轴
	6. 熔断机	6. 测定器	6. 重切削加工机
	7.工具交换装置	7.机械加工中心	
		8.立式加工中心	
		9.工业机器人	
		10.自动涂装机	
		11.各种高速材料供给装置	

预压等级

预压等级	标记	预压力
无预压	Z0	0-0.02C
中预压	Z1	0.05C-0.07C
重预压	Z2	0.10C-0.12C

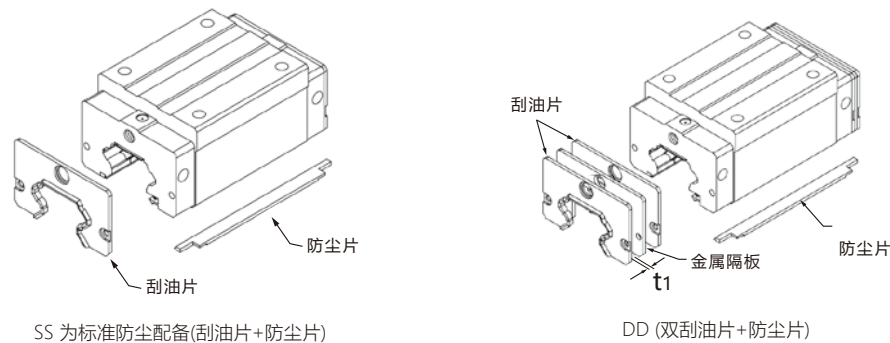
等级	互换性线轨（单出件）	非互换性线轨（组合件）
预压等级	Z0,Z1	Z0,Z1,Z2

注：预压力C为动额定负荷

防尘设备

LH 标准防尘配备代码

一般无特别需求之作业环境下使用，若有下列防尘配件需求时，请于产品型号后面加注代码。



刮油片

提高擦拭效果，可以完全擦除异物。

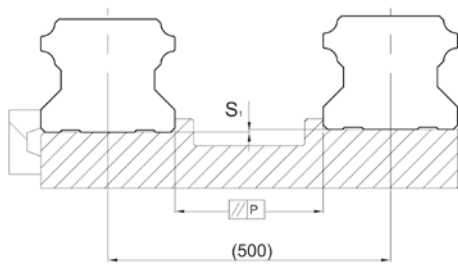
刮油片尺寸

尺寸	厚度 (T1) (mm)
15	2.5
20	2.5
25	2.5
30	2.5
35	2.5
45	2.5

安装注意事项

安装平面误差

LH系列为圆弧两点接触式线性导轨，其自动调心的特性可以吸收安装面的些许误差而不影响直线运动的顺畅行；下表中注明了安装平面的容许误差值：



容许平行度误差 P

单位: μm

规格	Z0预压	预压 Z1预压	Z2预压
LH15	25	18	13
LH20	25	20	18
LH25	30	22	20
LH30	40	30	27
LH35	50	35	30
LH45	60	40	35

容许上下水平度误差 S_1

单位: μm

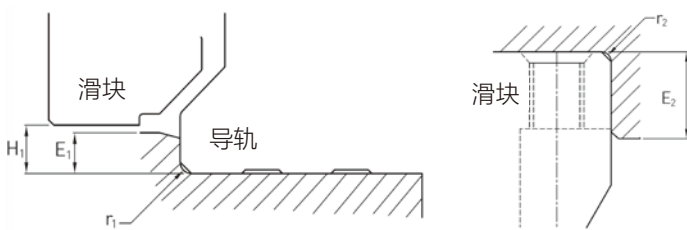
规格	Z0预压	预压 Z1预压	Z2预压
LH15	130	85	35
LH20	130	85	50
LH25	130	85	70
LH30	170	110	90
LH35	210	150	120
LH45	250	170	140

注：容许值与轴间距离成比例

安装注意事项

(1) 安装面肩部高度及倒角

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



肩部高度及倒角

单位: mm

规格	导轨端最大 圆角半径 r_1	滑块端最大 圆角半径 r_2	导轨端 肩部高度 E_1	滑块端 肩部高度 E_2	滑块的 运行净高 H_1
LH15	0.5	0.5	3.0	4.0	4.3
LH20	0.5	0.5	3.5	5.0	4.6
LH25	1.0	1.0	5.0	5.0	5.5
LH30	1.0	1.0	5.0	5.0	6.0
LH35	1.0	1.0	6.0	6.0	7.5
LH45	1.0	1.0	8.0	8.0	9.5

(1) 安装面肩部高度及倒角

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

扭力值

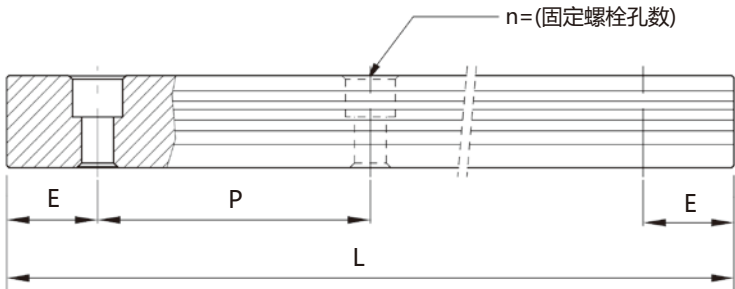
单位: kgf-cm

规格	螺丝规格	铁件材质	铸件材质	铝合金材质
LH15	M4×0.7P×16L	392 (40)	274 (28)	206 (21)
LH20	M5×0.8P×16L	883 (90)	588 (60)	441 (45)
LH25	M6×1P×20L	1373 (140)	921 (94)	686 (70)
LH30	M8×1.25P×25L	3041 (310)	2010 (205)	1470 (150)
LH35	M8×1.25P×25L	3041 (310)	2010 (205)	1470 (150)
LH45	M12×1.75P×35L	11772 (1200)	7840 (800)	5880 (600)

注：1 kgf = 9.81N

单支导轨标准长度及最大长度

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



L = (N-1)×P+2×E
L：导轨总长(mm)
N：螺栓孔数
P：螺栓孔间距离(mm)
E：螺栓孔至端面距离(mm)

导轨标准长度及最大长度 单位: mm

项目	15	20	25	30	35	45
间距 (P)	60	60	60	80	80	105
标准端距 (E)	20	20	20	20	20	22.5
标准端距最大长度	4000,(67)	4000,(67)	4000,(67)	3960,(50)	3960,(50)	3930,(38)
最大长度	4000	4000	4000	4000	4000	4000

- 注：1. 一般导轨 E 尺寸公差为 0.5 ~ -0.5 mm，导轨接牙件端距E尺寸公差较严格为 0 ~ -0.3mm。
2. 标准端距最大长度是指左、右端距皆为标准端距之导轨最大长度。
3. 若客户需要不同的 E 尺寸，请与 ULS 联络。

型号及系列

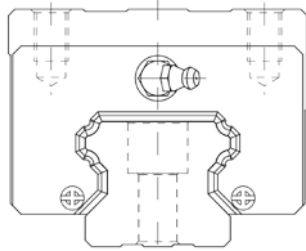
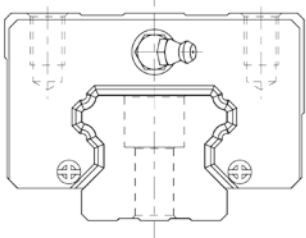
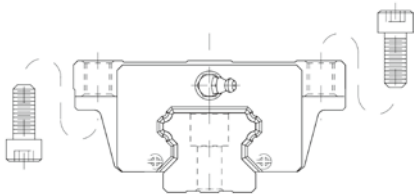
滑块型号

ULS提供了三种类型的直线导轨，四方型、法兰型和低四方型。

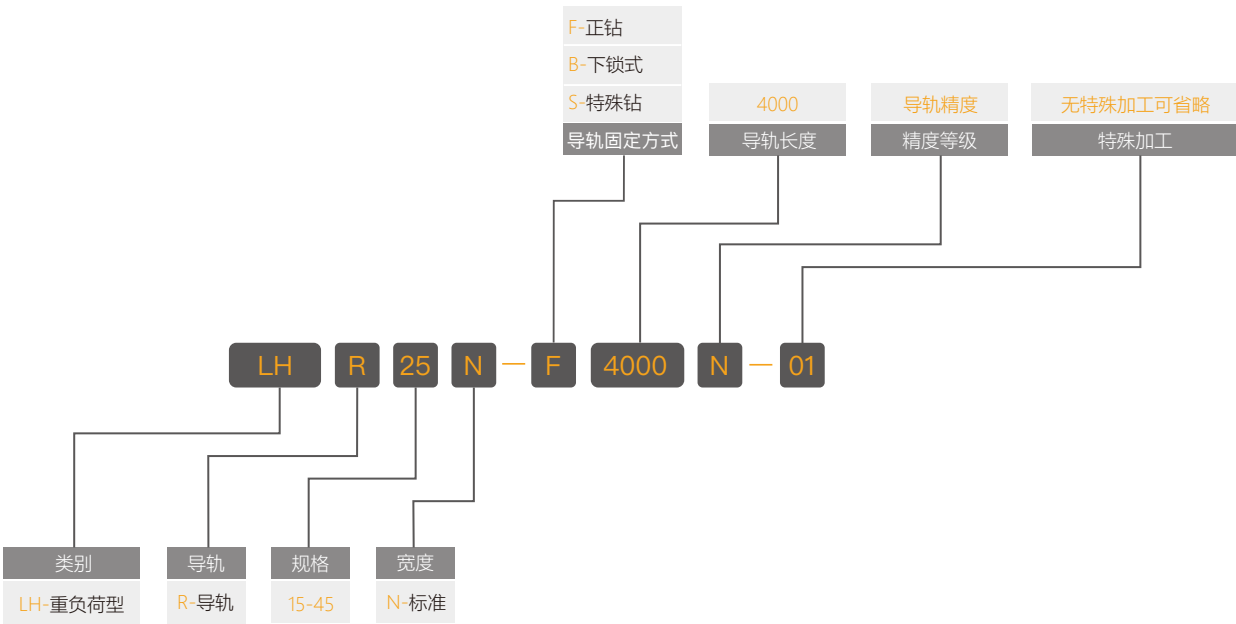
型号及系列 单位: mm

系列	装配高度	载荷	金属刮板 螺栓孔	螺栓孔	法兰形 钻孔	组合
LH-N	高组	重载荷 超重载荷	LH -NN LH -NH	— —	— —	LH-WN LH-WH
LH-L	低组	重载荷 超重载荷	LH -LN LH -LH	— —	— —	— —

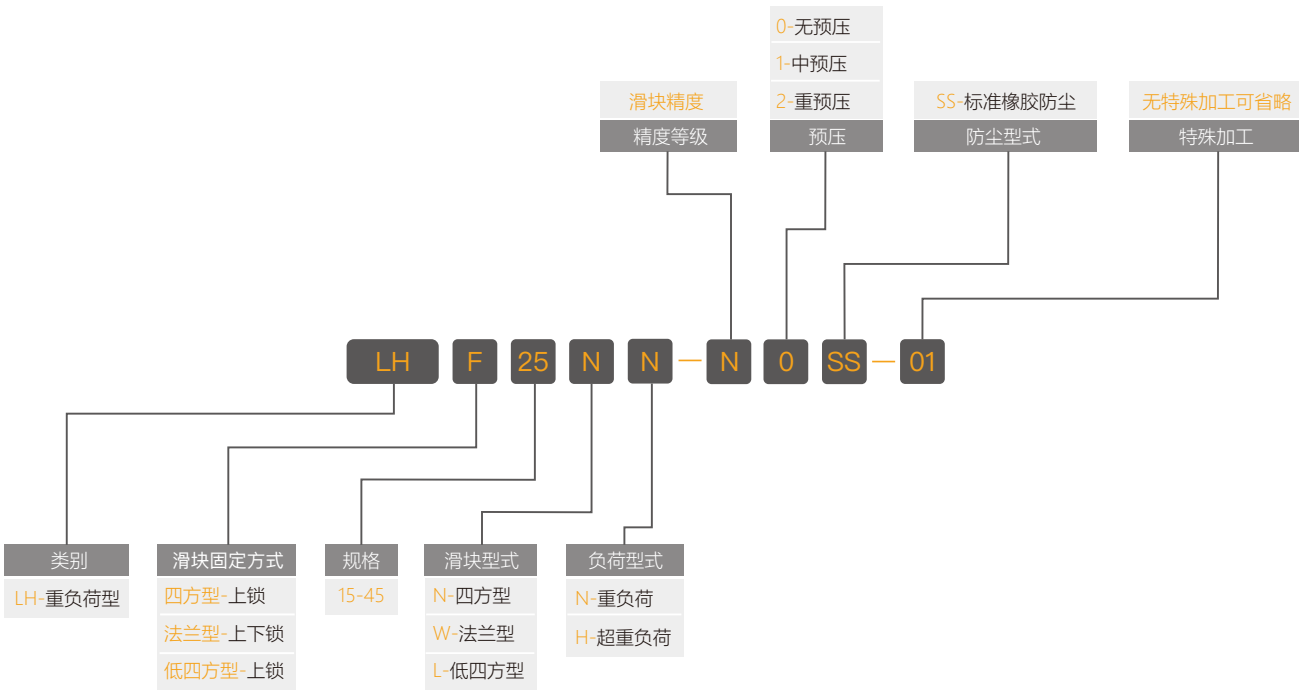
滑块型号

类型	型号	形状	高度 (mm)	导轨长度 (mm)	主要应用
四方型	LHF-NN LHF-NH		28	100	机床中心 车床 磨床 精密机械加工机床 重型切割机 自动化设备 运输设备 测量设备 需要高度的装备 定位精度
			70	4000	
	LHF-LN LHF-LH		24	100	
			60	4000	
法兰型	LHF-WN LHF-WH		24	100	需要高度的装备 定位精度
			60	4000	

导轨-重负荷型

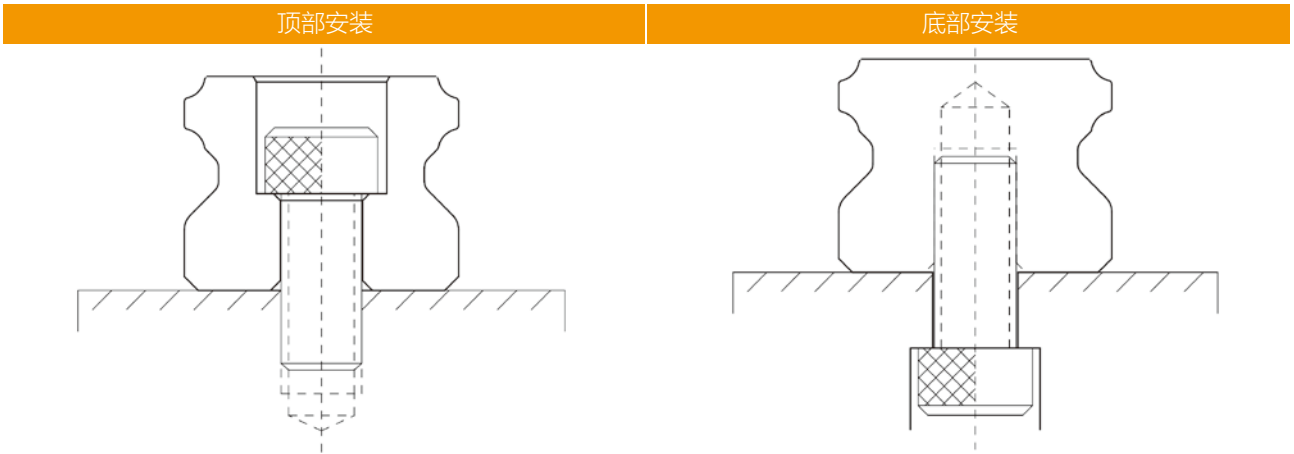


滑块-重负荷型



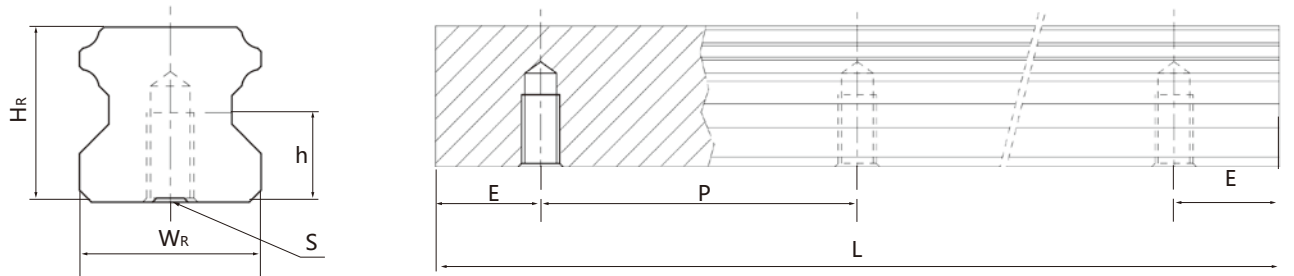
导轨型号

除了标准的顶部安装类型，ULS还提供底部安装类型的轨道。



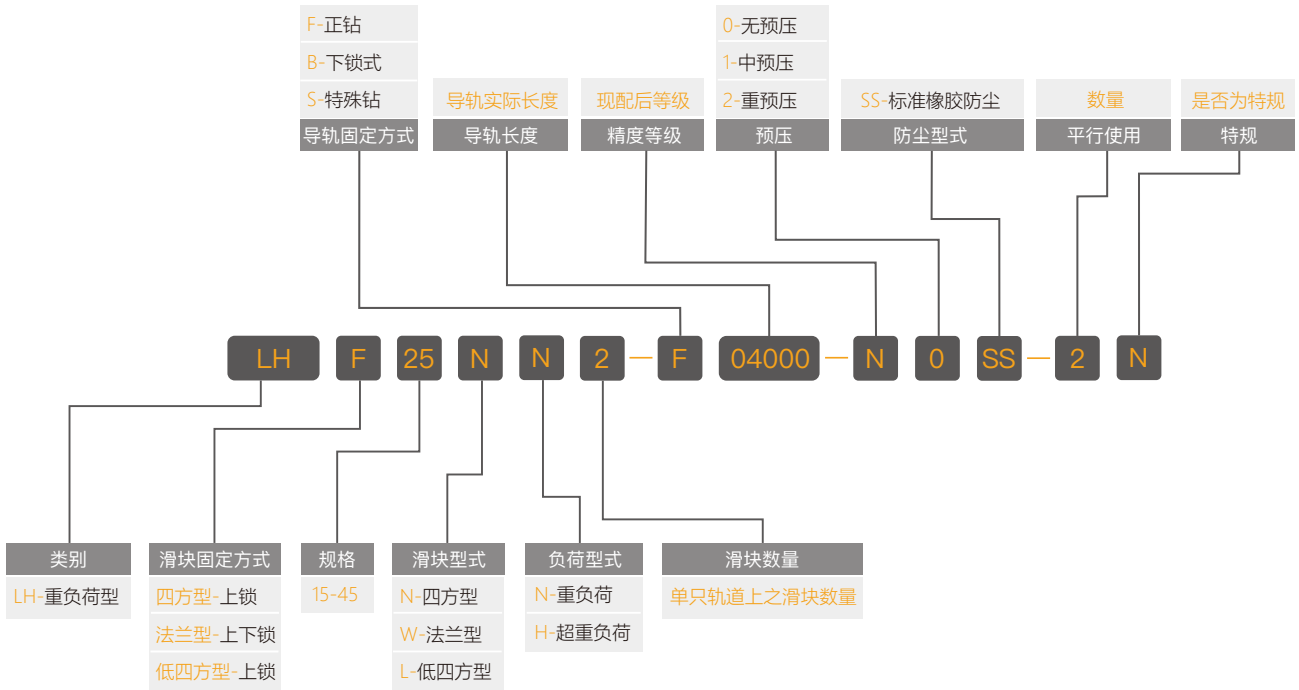
尺寸

(1) 底部安装导轨尺寸图



型号	导轨尺寸 (mm)						重量 (kg/m)
	WR	HR	S	H	P	E	
LHR15N-B	15	15	M5×0.8P	8	60	20	1.48
LHR20N-B	20	17.5	M6×1P	10	60	20	2.29
LHR25N-B	23	22	M6×1P	12	60	20	3.35
LHR30N-B	28	26	M8×1.25P	15	80	20	4.67
LHR35N-B	34	29	M8×1.25P	17	80	20	6.51
LHR45N-B	45	38	M12×1.75P	24	105	22.5	10.87

现配-重负荷型



■ LHF-NN / LHF-NH 重载荷和超重载荷球型直线滑块（四方型）



型号规格	组配尺寸 (mm)			滑块尺寸(mm)														导轨尺寸(mm)							钢轨 支架 螺栓	基本额定负载		静态额定力矩 (kN-m)			重量	
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	Mxl	T	H ₂	H ₃		W _R	H _R	D	h	d	P	E	(mm)	动额负荷 C(kN)	静额负荷 C ₀ (kN)	M _R	M _P	M _Y	滑块 (kg)	导轨 (kg/m)
LHF 15 NN	28	4.3	9.5	34	26	4	26	39.4	61.4	10.2	5	5.8	M4x5	6	7.77	8.67		15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	14.7	23.47	0.12	0.10	0.10	0.18	1.45
LHF 20 NN	30	4.6	12	44	32	6	36	50.5	77.5	12.75	7.05	16.08	M5x6	8	6	5.85		20	20	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	27.1	36.68	0.27	0.20	0.20	0.30	2.21
LHF 20 NH	30	4.6	12	44	32	6	50	65.2	92.2	12.9	7.05	16.08	M5x6	8	6	5.85		20	20	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	32.7	47.96	0.35	0.35	0.35	0.39	2.21
LHF 25 NN	40	5.5	12.5	48	35	6.5	35	58	82	16.5	5.55	16.08	M6x8	8	10	9.95		23	23	11	9	7	60	20	M6x20	34.9	52.82	0.42	0.33	0.33	0.51	3.21
LHF 25 NH	40	5.5	12.5	48	35	6.5	50	78.6	102.6	19.3	5.55	16.08	M6x8	8	10	9.95		23	23	11	9	7	60	20	M6x20	42.2	69.07	0.56	0.57	0.57	0.69	3.21
LHF 30 NN	45	6	16	60	40	10	40	70	97.4	20.5	6.65	16.08	M8x10	8.5	9.5	13.51		28	28	14	12	9	80	20	M8x25	48.5	71.87	0.66	0.53	0.53	0.88	4.47
LHF 30 NH	45	6	16	60	40	10	60	93	120.4	21.8	6.65	16.08	M8x10	8.5	9.5	13.51		28	28	14	12	9	80	20	M8x25	58.6	93.99	0.88	0.92	0.92	1.16	4.47
LHF 35 NN	55	7.5	18	70	50	10	50	80	112.4	21	7.6	16.08	M8x12	10.2	16	18.3		34	34	14	12	9	80	20	M8x25	64.6	93.88	1.16	0.81	0.81	1.45	6.30
LHF 35 NH	55	7.5	18	70	50	10	72	105.8	138.2	22.9	7.6	16.08	M8x12	10.2	16	18.3		34	34	14	12	9	80	20	M8x25	77.9	122.77	1.54	1.40	1.40	1.92	6.30
LHF 45 NN	70	9.5	20.5	86	60	13	60	97	139.4	27.5	12.15	16.69	M10x17	16	18.5	23.29		45	45	20	17	14	105	22.5	M12x35	103.8	146.71	1.98	1.55	1.55	2.73	10.41
LHF 45 NH	70	9.5	20.5	86	60	13	80	128.8	171.2	33.4	12.15	16.69	M10x17	16	18.5	23.29		45	45	20	17	14	105	22.5	M12x35	125.3	191.85	2.63	2.68	2.68	3.61	10.41

注: 1 kgf = 9.81N

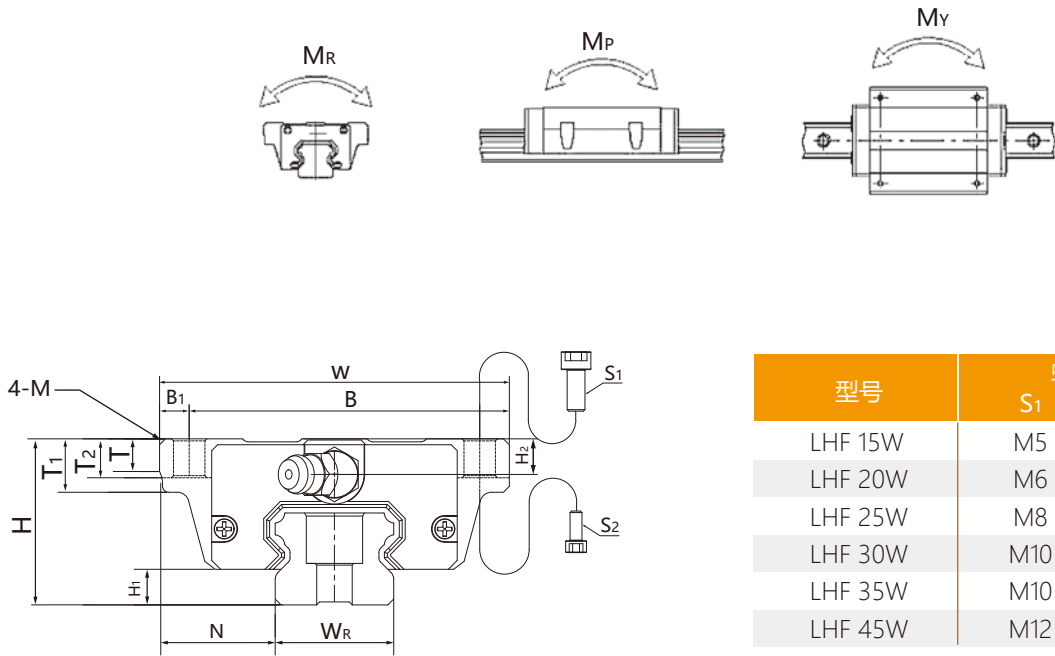
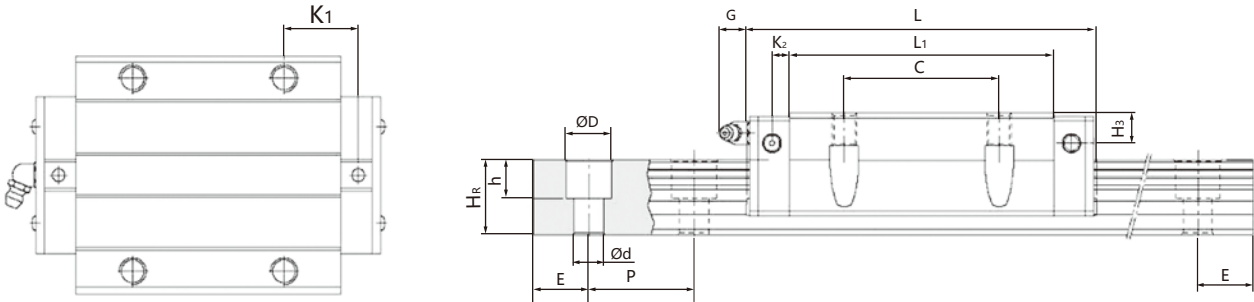
■ LHF-LN / LHF-LH 重载荷和超重载荷球型低直线滑块（低四方形）



型号规格	组配尺寸 (mm)			滑块尺寸(mm)														导轨尺寸(mm)							钢轨 支架 螺栓	基本额定负载		静态额定力矩 (kN-m)			重量	
	H	H1	N	W	B	B1	C	L1	L	K1	K2	G	MxI	T	H2	H3		WR	HR	D	h	d	P	E	(mm)	动额定负荷 C(kN)	静额定负荷 Co(kN)	MR	MP	MY	滑块 (kg)	导轨 (kg/m)
LHF 15 LN	24	4.3	9.5	34	26	4	26	39.4	61.4	10.2	5	5.8	M4x4	6	3.77	4.68		15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	14.7	23.47	0.12	0.10	0.10	0.14	1.45
LHF 25 LN	36	5.5	12.5	48	35	6.5	35	58	82	16.5	5.55	16.08	M6x6	8	6	5.95		23	22	11	9	7	60	20	M6x20	34.9	52.82	0.42	0.33	0.33	0.42	3.21
LHF 25 LH	36	5.5	12.5	48	35	6.5	50	78.6	102.6	19.3	5.55	16.08	M6x6	8	6	5.95		23	22	11	9	7	60	20	M6x20	42.2	69.07	0.56	0.57	0.57	0.57	3.21
LHF 30 LN	42	6	16	60	40	10	40	70	97.4	20.5	6.65	16.08	M8x10	8.5	6.5	10.51		28	26	14	12	9	80	20	M8x25	48.5	71.87	0.66	0.53	0.53	0.78	4.47
LHF 30 LH	42	6	16	60	40	10	60	93	120.4	21.8	6.65	16.08	M8x10	8.5	6.5	10.51		28	26	14	12	9	80	20	M8x25	58.6	93.99	0.88	0.92	0.92	1.03	4.47
LHF 35 LN	48	7.5	18	70	50	10	50	80	112.4	21	7.6	16.08	M8x12	10.2	9	11.3		34	29	14	12	9	80	20	M8x25	64.6	93.88	1.16	0.81	0.81	1.14	6.30
LHF 35 LH	48	7.5	18	70	50	10	72	105.8	138.2	22.9	7.6	16.08	M8x12	10.2	9	11.3		34	29	14	12	9	80	20	M8x25	77.9	122.77	1.54	1.40	1.40	1.52	6.30
LHF 45 LN	60	9.5	20.5	86	60	13	60	97	139.4	27.5	12.15	16.69	M10x17	16	8.5	13.29		45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	103.8	146.71	1.98	1.55	1.55	2.08	10.41
LHF 45 LH	60	9.5	20.5	86	60	13	80	128.8	171.2	33.4	12.15	16.69	M10x17	16	8.5	13.29		45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	125.3	191.85	2.63	2.68	2.68	2.75	10.41

注: 1 kgf = 9.81N

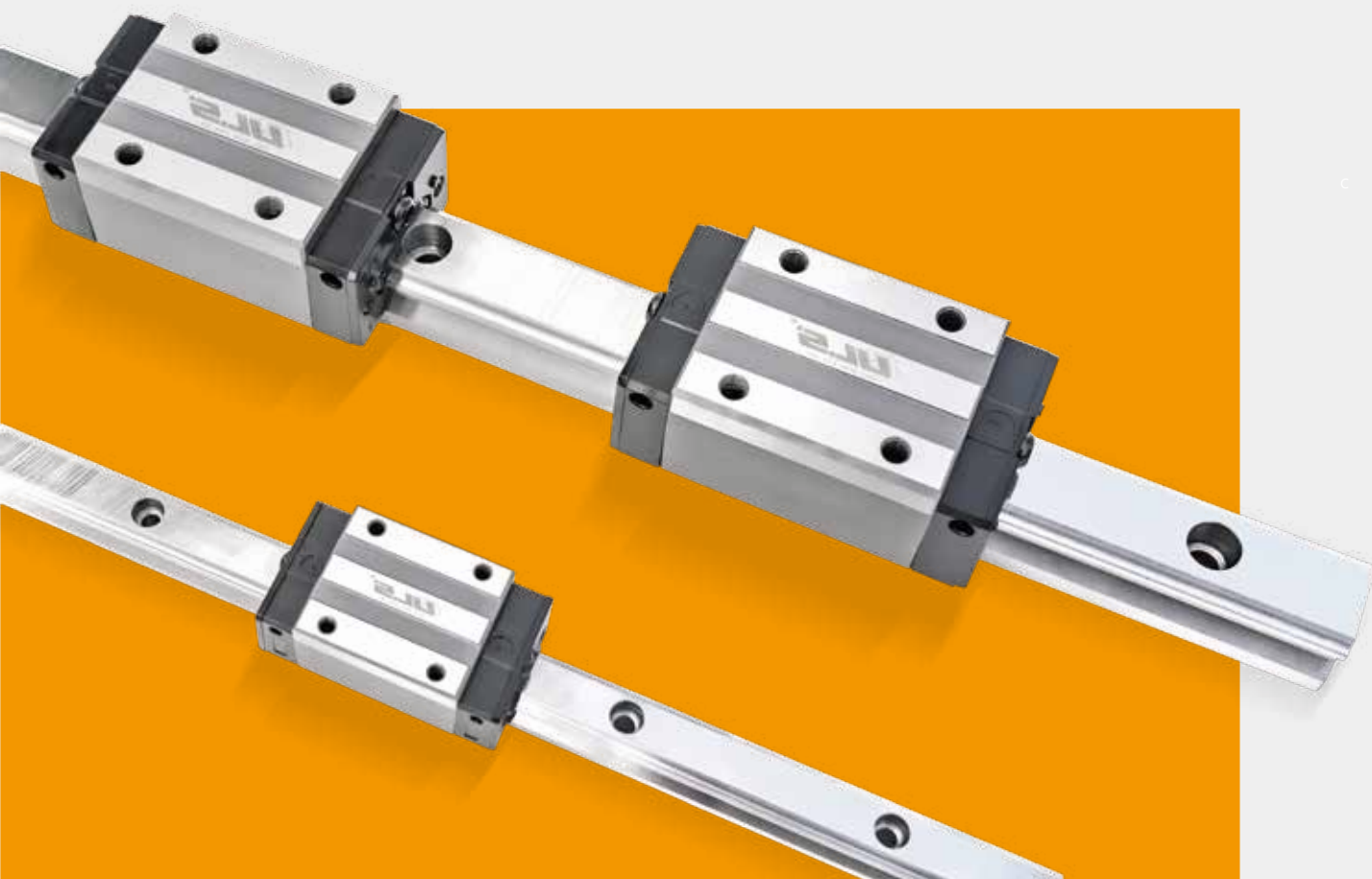
LHF-WN / LHF-WH 重载荷和超重载荷球型高直线滑块(法兰型)



型号	螺栓规格	
	S1	S2
LHF 15W	M5	M4
LHF 20W	M6	M5
LHF 25W	M8	M6
LHF 30W	M10	M8
LHF 35W	M10	M8
LHF 45W	M12	M10

型号规格	组配尺寸 (mm)			滑块尺寸(mm)															导轨尺寸(mm)							钢轨 支架 螺栓	基本额定负载		静态额定力矩 (kN-m)			重量	
	H	H1	N	W	B	B1	C	L1	L	K1	K2	G	M	T	T1	T2	H2	H3	WR	HR	D	h	d	P	E	(mm)	动额定负荷 C(kN)	静额定负荷 Co(kN)	MR	MP	MY	滑块 (kg)	导轨 (kg/m)
LHF 15 WN	24	4.3	16	47	38	4.5	30	39.4	62.4	8.7	5.5	5.8	M5	6	8.9	6.95	3.77	4.67	15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	14.7	23.47	0.12	0.10	0.10	0.17	1.45
LHF 20 WN	30	4.6	21.5	63	53	5	40	50.5	77.5	10.55	7.05	16.08	M6	8	10	9.5	6	5.85	20	17.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	27.1	36.68	0.27	0.20	0.20	0.40	2.21
LHF 20 WH	30	4.6	21.5	63	53	5	40	65.2	92.2	17.9	7.05	16.08	M6	8	10	9.5	6	5.85	20	17.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	32.7	47.96	0.35	0.35	0.35	0.52	2.21
LHF 25 WN	36	5.5	23.5	70	57	6.5	45	58	82	11.5	5.55	16.08	M8	8	14	10	6	5.95	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	34.9	52.82	0.42	0.33	0.33	0.59	3.21
LHF 25 WH	36	5.5	23.5	70	57	6.5	45	78.6	102.6	21.8	5.55	16.08	M8	8	14	10	6	5.95	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	42.2	69.07	0.56	0.57	0.57	0.80	3.21
LHF 30 WN	42	6	31	90	72	9	52	70	97.4	14.3	6.65	16.08	M10	8.5	16	10	6.5	10.51	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	48.5	71.87	0.66	0.53	0.53	1.09	4.47
LHF 30 WH	42	6	31	90	72	9	52	93	120.4	25.8	6.65	16.08	M10	8.5	16	10	6.5	10.51	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	58.6	93.99	0.88	0.92	0.92	1.44	4.47
LHF 35 WN	48	7.5	33	100	82	9	62	80	112.4	16	7.6	16.08	M10	10.1	18	13	9	11.3	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	64.6	93.88	1.16	0.81	0.81	1.56	6.30
LHF 35 WH	48	7.5	33	100	82	9	62	105.8	138.2	28.9	7.6	16.08	M10	10.1	18	13	9	11.3	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	77.9	122.77	1.54	1.40	1.40	2.06	6.30
LHF 45 WN	60	9.5	37.5	120	100	10	80	97	139.4	17.5	12.15	16.69	M12	15.12	22	15	8.5	13.29	45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	103.8	146.71	1.98	1.55	1.55	2.79	10.41
LHF 45 WH	60	9.5	37.5	120	100	10	80	128.8	171.2	33.4	12.15	16.69	M12	15.12	22	15	8.5	13.29	45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	125.3	191.85	2.63	2.68	2.68	3.69	10.41

注: 1 kgf = 9.81N

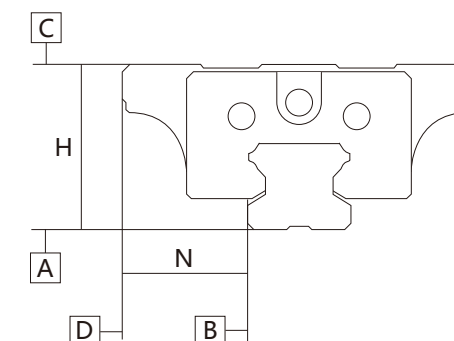


标准直线导轨

LE 系列 基本说明

精度等级

LE 系列直线导轨的精度，分为普通级(C)、高级(H)、精密级(P) 共三类，客户可依设备精度需求选用精度等级。



直线导轨精度（非互换型）

15,20组合精度表

单位：mm

型号	项目	精度等级		
		普通级 C	高级 H	精密级 P
LE -15 LE -20	高度H的尺寸容许误差	±0.1	±0.03	0 -0.03
	宽度N的尺寸容许误差	±0.1	±0.03	0 -0.03
	高度H的成对相互差(ΔH)	0.02	0.01	0.006
	宽度N的成对相互差(ΔN)	0.02	0.01	0.006
	面C对面A的行走平行度	行走平行度见P27表		
	面D对面B的行走平行度	行走平行度见P27表		

25,30组合精度表

单位：mm

型号	项目	精度等级		
		普通级 C	高级 H	精密级 P
LE -25 LE -30	高度H的尺寸容许误差	±0.1	±0.04	0 -0.04
	宽度N的尺寸容许误差	±0.1	±0.04	0 -0.04
	高度H的成对相互差(ΔH)	0.02	0.015	0.007
	宽度N的成对相互差(ΔN)	0.03	0.015	0.007
	面C对面A的行走平行度	行走平行度见P27表		
	面D对面B的行走平行度	行走平行度见P27表		

直线导轨精度（互换型）

15,20组合精度表 单位：mm

型号	项目	精度等级		
		普通级 C	高级 H	精密级 P
LE -15 LE -20	高度H的尺寸容许误差	±0.1	±0.03	±0.015
	宽度N的尺寸容许误差	±0.1	±0.03	±0.015
	高度H的成对相互差(ΔH)	0.02	0.01	0.006
	宽度N的成对相互差(ΔN)	0.02	0.01	0.006
	面C对面A的行走平行度	行走平行度见P27表		
	面D对面B的行走平行度	行走平行度见P27表		

25,30组合精度表 单位：mm

型号	项目	精度等级		
		普通级 C	高级 H	精密级 P
LE -25 LE -30	高度H的尺寸容许误差	±0.1	±0.04	±0.02
	宽度N的尺寸容许误差	±0.1	±0.04	±0.02
	高度H的成对相互差(ΔH)	0.02	0.015	0.007
	宽度N的成对相互差(ΔN)	0.03	0.015	0.007
	面C对面A的行走平行度	行走平行度见P27表		
	面D对面B的行走平行度	行走平行度见P27表		

ULS导轨长度和行走平行度

ULS导轨长度 (mm)		行走平行度值 (μm)		
以上	以下	C	H	P
	100	12	7	3
100	200	14	9	4
200	300	15	10	5
300	500	17	12	6
500	700	20	13	7
700	900	22	15	8
900	1100	24	16	9
1100	1500	26	18	11
1500	1900	28	20	13
1900	2500	31	22	15
2500	3100	33	25	18
3100	3600	36	27	20
3600	4000	37	28	21

预压力定义

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

预压等级

ULS提供三种标准预压，可依据用途选择适当预压力。

预压等级	无预压	中预压	重预压
使用状况	1. 负荷方向固定	1. 轻负荷	1. 刚性要求
	2. 冲击小	2. 高精度	2. 有振动
	3. 精度要求低		3. 冲击之使用环境
应用范例	1. 搬送装置	1. 一般工业机械的Z轴	1. 机械加工中心
	2. 自动包装机	2. 放电加工机	2. 磨床
	3. 自动化产业机械	3. NC车床	3. NC车床
	4. 一般工业机械的XY轴	4. 刀具交换机构	4. 立式或卧式铣床
	5. 焊接机	5. 精密XY平台	5. 机床的Z轴
	6. 熔断机	6. 测定器	6. 重切削加工机
	7.工具交换装置	7.机械加工中心	
		8.立式加工中心	
		9.工业机器人	
		10.自动涂装机	
		11.各种高速材料供给装置	

预压等级

预压等级	标记	预压力
无预压	Z0	0-0.02C
中预压	Z1	0.03C-0.05C
重预压	Z2	0.06C-0.08C

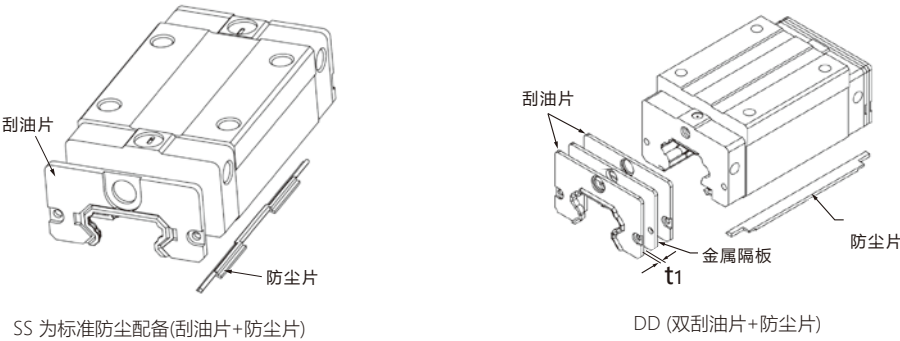
等级	互换性线轨（单出件）	非互换性线轨（组合件）
预压等级	Z0,Z1	Z0,Z1,Z2

注：预压力C为动额定负荷

防尘设备

LE 标准防尘配备代码

一般无特别需求之作业环境下使用，若有下列防尘配件需求时，请于产品型号后面加注代码。



刮油片

提高擦拭效果，可以完全擦除异物。

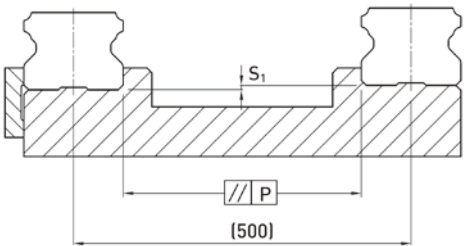
刮油片尺寸

尺寸	厚度 (T1) (mm)
15	2.5
20	2.5
25	2.5
30	2.5

安装注意事项

安装平面误差

LE系列为圆弧两点接触式线性导轨，其自动调心的特性可以吸收安装面的些许误差而不影响直线运动的顺畅行；下表中注明了安装平面的容许误差值：



容许平行度误差 P

单位: μm

规格	预压等级		
	Z0	Z1	Z2
LE15	25	18	-
LE20	25	20	18
LE25	30	22	20
LE30	40	30	27

容许上下水平度误差 S_1

单位: μm

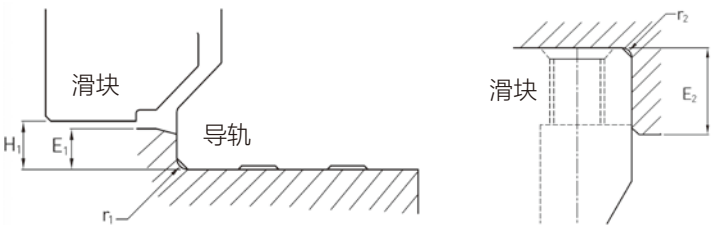
规格	预压等级		
	Z0	Z1	Z2
LE15	130	85	-
LE20	130	85	50
LE25	130	85	70
LE30	170	110	90

注：容许值与轴间距离成比例

安装注意事项

(1) 安装面肩部高度及倒角

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



肩部高度及倒角

单位: mm

规格	导轨端最大 圆角半径 r_1	滑块端最大 圆角半径 r_2	导轨端 肩部高度 E_1	滑块端 肩部高度 E_2	滑块的 运行净高 H_1
LE15	0.5	0.5	2.7	5.0	4.5
LE20	0.5	0.5	5.0	7.0	6.0
LE25	1.0	1.0	5.0	7.5	7.0
LE30	1.0	1.0	7.0	7.0	10.0

(1) 安装面肩部高度及倒角

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

扭力值

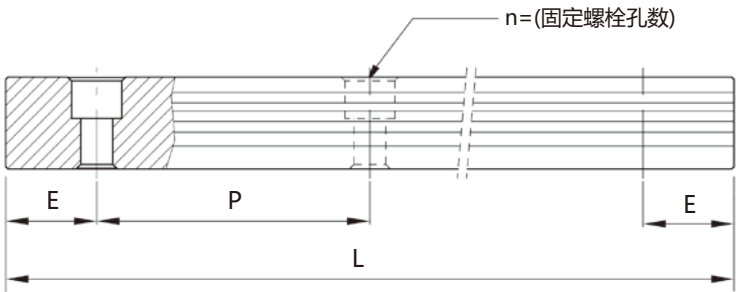
单位: kgf-cm

规格	螺丝规格	扭力值N-cm		
		铁件材质	铸件材质	铝合金材质
LE15	M3×0.5P×16L	186 (19)	127 (13)	98 (10)
LE20	M5×0.8P×16L	883 (90)	588 (60)	441 (45)
LE25	M6×1P×20L	1373 (140)	921 (94)	686 (70)
LE30	M6×1P×25L	1373 (140)	921 (94)	686 (70)

注：1 kgf = 9.81N

单支导轨标准长度及最大长度

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



$L = (N-1) \times P + 2 \times E$
L：导轨总长(mm)
N：螺栓孔数
P：螺栓孔间距离(mm)
E：螺栓孔至端面距离(mm)

导轨标准长度及最大长度 单位: mm

项目	15	20	25	30	35	45
间距 (P)	60	60	60	80	80	105
标准端距 (E)	20	20	20	20	20	22.5
标准端距最大长度	4000,(67)	4000,(67)	4000,(67)	3960,(50)	3960,(50)	3930,(38)
最大长度	4000	4000	4000	4000	4000	4000

注：1. 一般导轨 E 尺寸公差为 0.5 ~ -0.5 mm，导轨接牙件端距E尺寸公差较严格为 0 ~ -0.3mm。
2. 标准端距最大长度是指左、右端距皆为标准端距之导轨最大长度。
3. 若客户需要不同的 E 尺寸，请与 ULS 联络。

型号及系列

滑块型号

ULS提供了两种类型的直线导轨，四方型和法兰型。

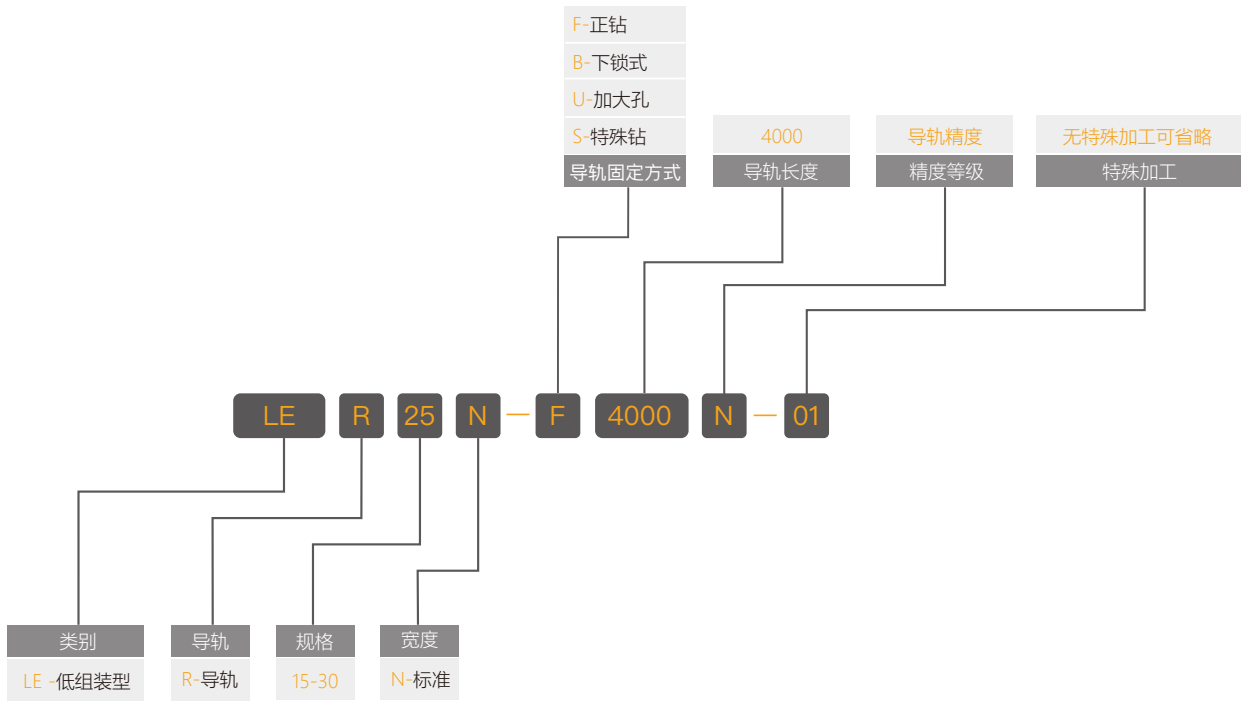
型号及系列 单位: mm

系列	装配高度	载荷	金属刮板 螺栓孔	螺栓孔	法兰形 钻孔	组合
LE-N	低组	中载荷	LE -NS	—	—	LE -WS
		重载荷	LE -NN	—	—	LE -WN

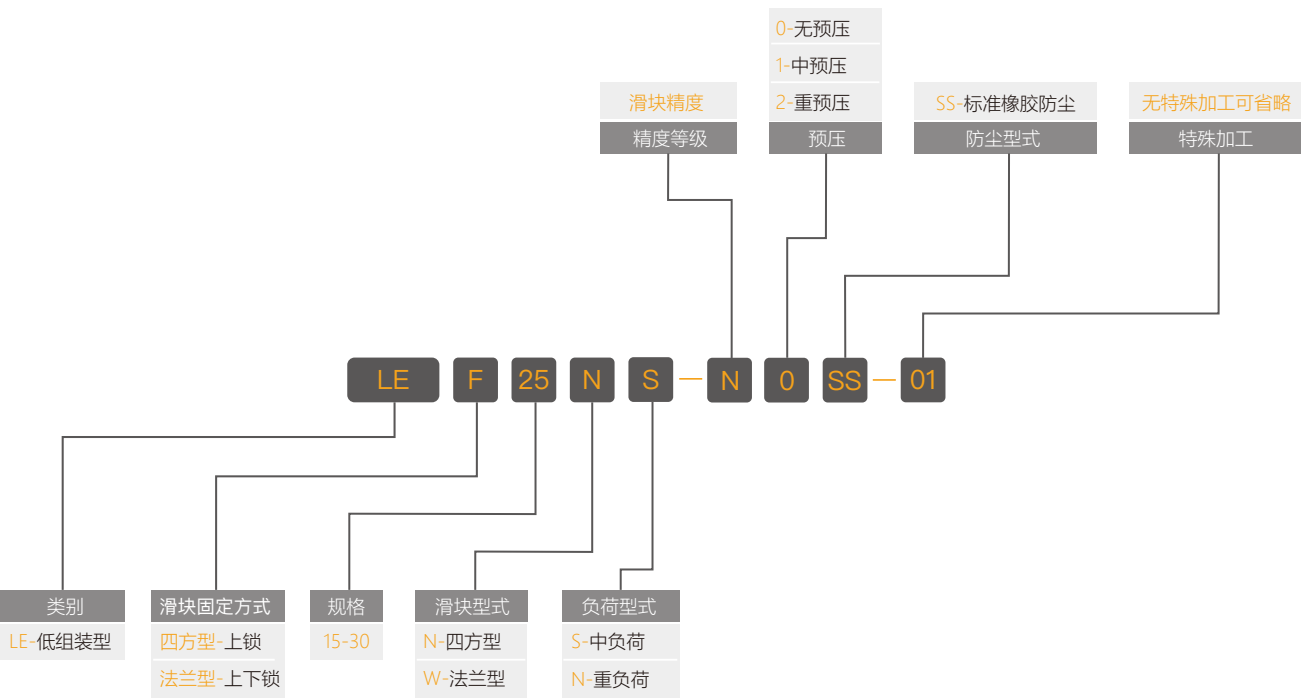
滑块型号

类型	型号	形状	高度 (mm)	导轨长度 (mm)	主要应用
四方型	LEF-NS LEF-NN		24	100	自动化设备 高速运输设备 精密测量设备 半导体制造设备
			↻	↻	
			42	4000	
			↻	↻	
法兰型	LEF-WS LEF-WN		24	100	
			↻	↻	
			33	4000	
			↻	↻	

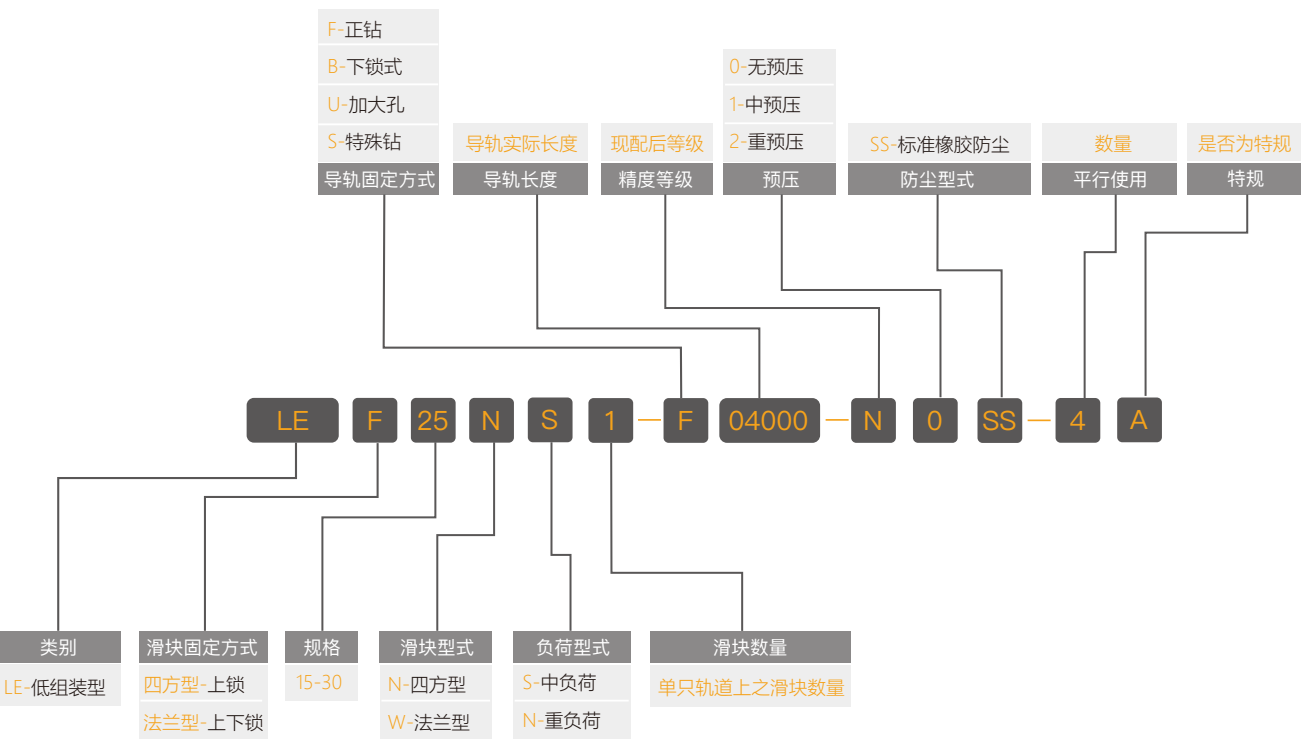
导轨-低组装型



滑块-低组装型

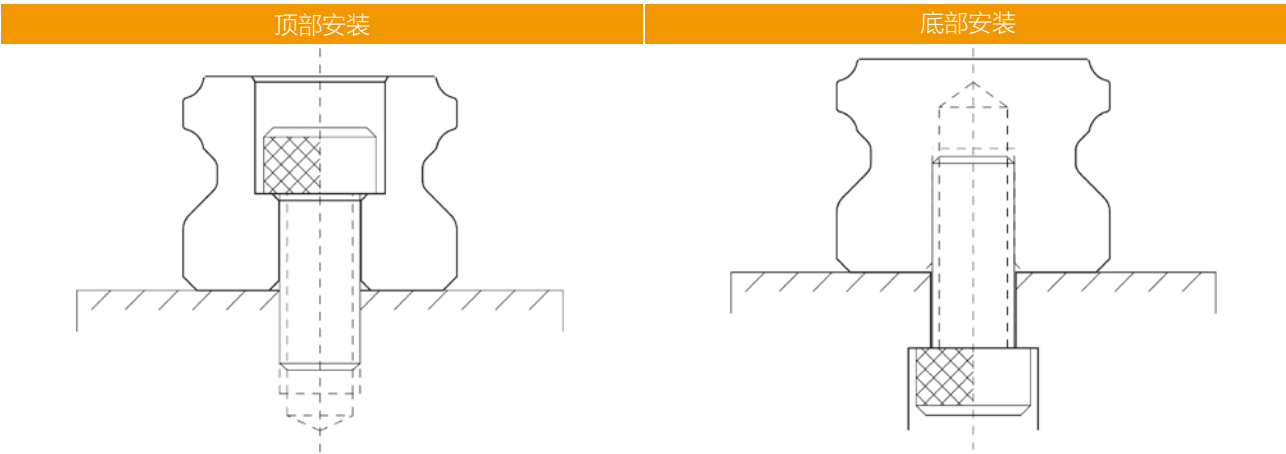


现配-低组装型



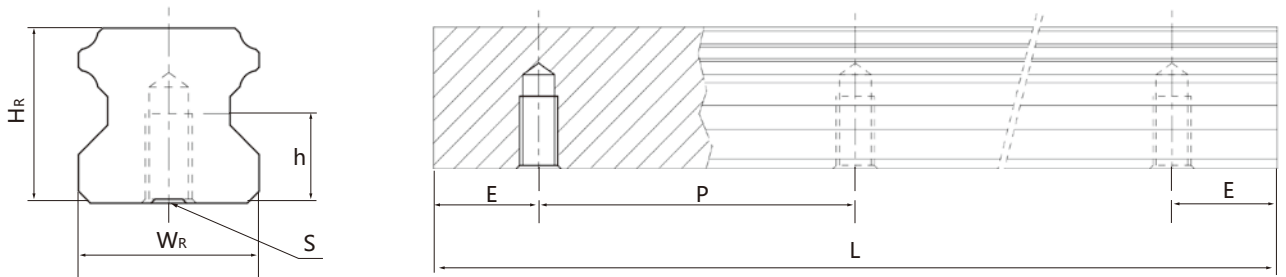
导轨型号

除了标准的顶部安装类型，ULS还提供底部安装类型的轨道。



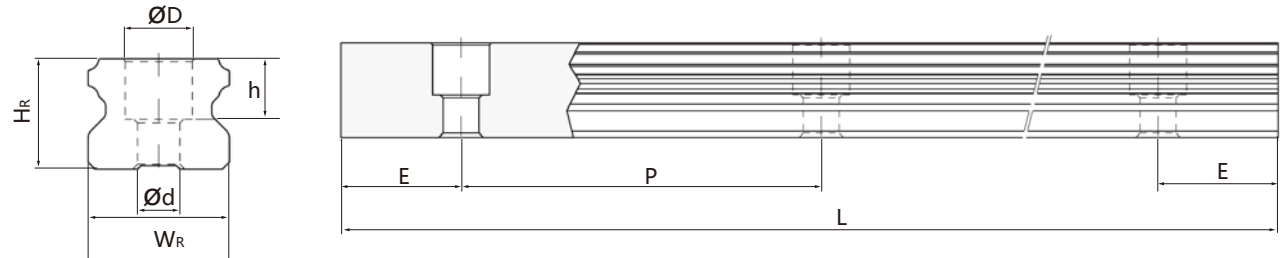
尺寸

(1) 底部安装导轨尺寸图



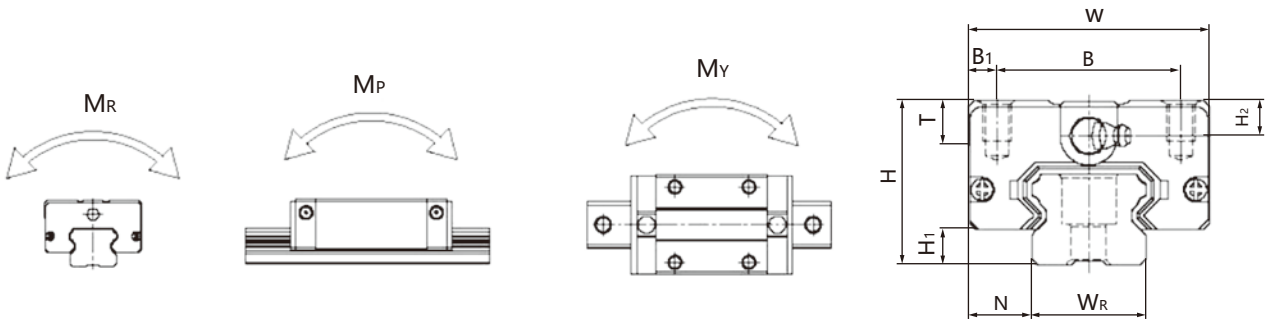
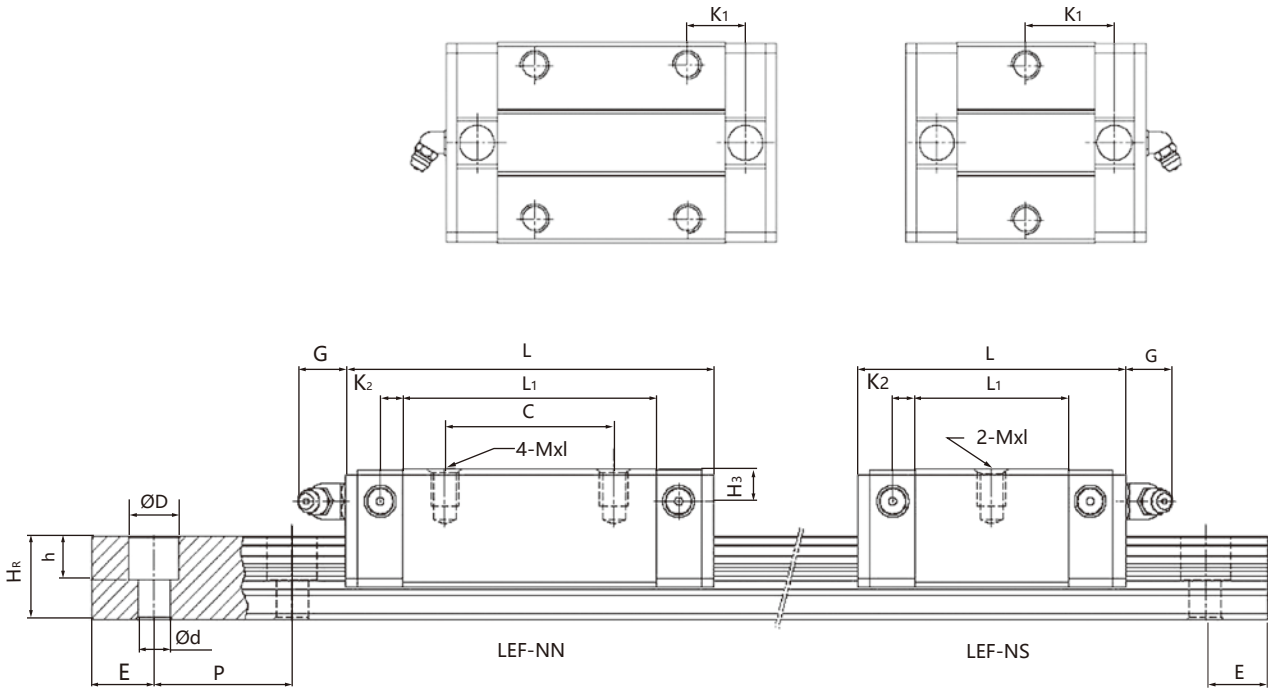
型号	导轨尺寸 (mm)						重量 (kg/m)
	WR	HR	S	H	P	E	
LER15N-B	15	12.5	M5×0.8P	7	60	20	1.26
LER20N-B	20	15.5	M6×1P	9	60	20	2.15
LER25N-B	23	18	M6×1P	10	60	20	2.79
LER30N-B	28	23	M8×1.25P	14	80	20	4.42

(2) 大型安装孔-顶部安装导轨尺寸图



型号	导轨螺栓安装尺寸(mm)	导轨尺寸 (mm)							重量 (kg/m)
		WR	HR	D	h	d	P	E	
LER15N-U	M4×16	15	12.5	7.5	5.3	4.5	60	20	1.23
LER30N-U	M8×25	28	23	14	12	9	80	20	4.23

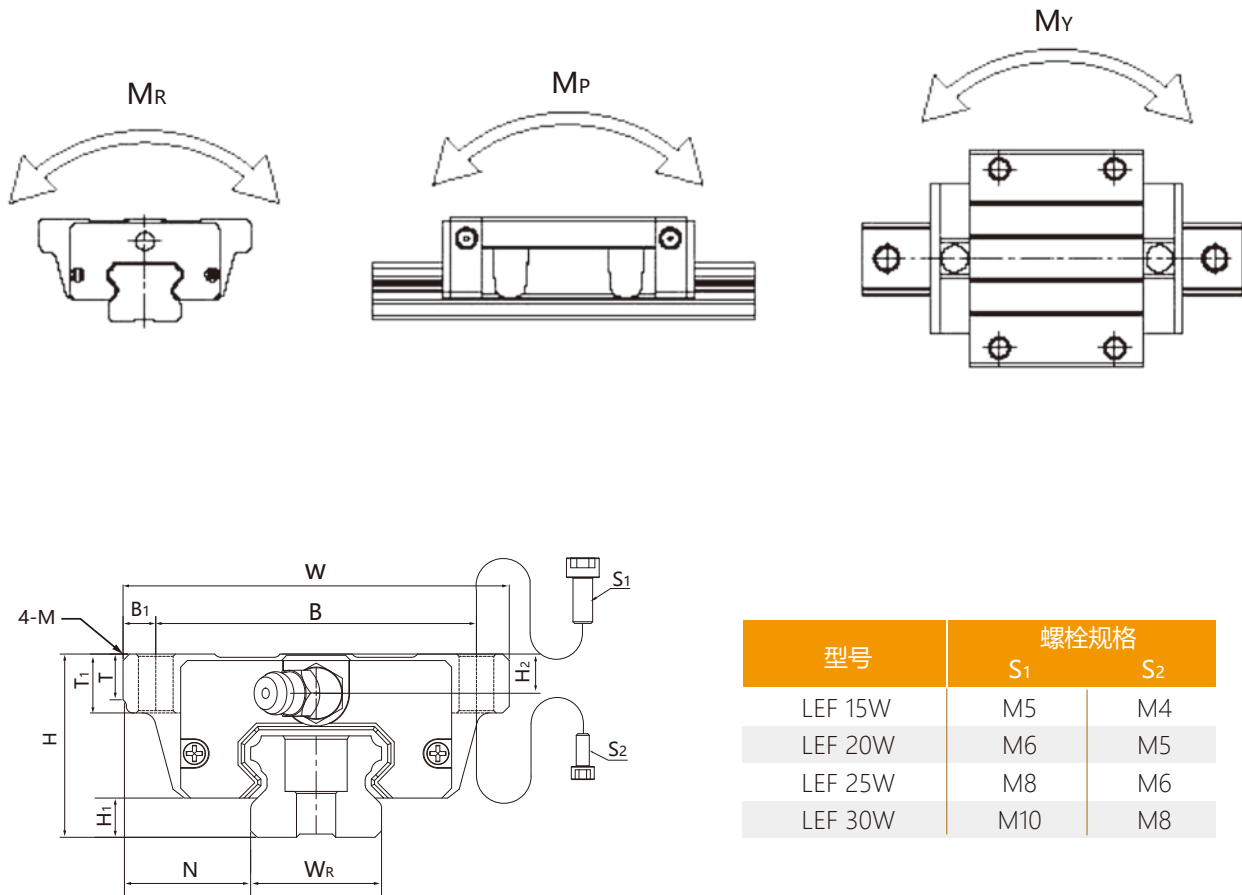
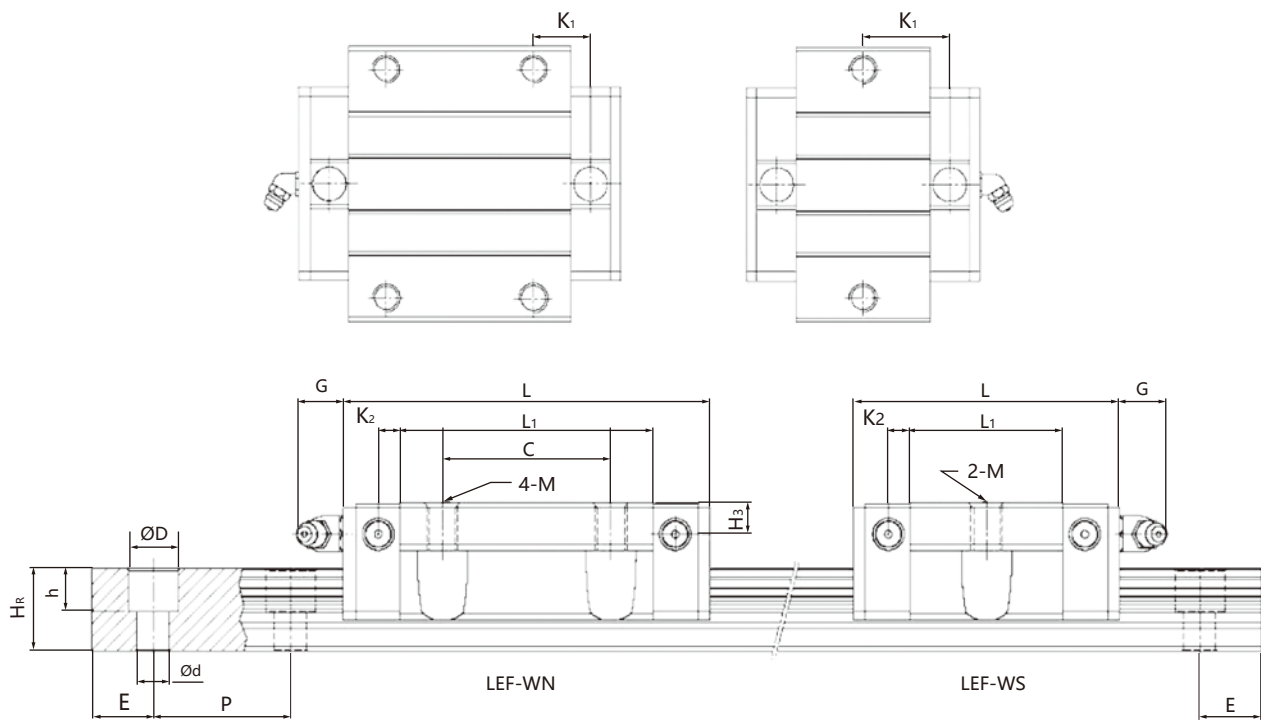
LEF-NS / LEF-NN 重载荷和中载荷球型直线滑块(四方型)



型号规格	组配尺寸 (mm)			滑块尺寸(mm)														导轨尺寸(mm)						钢轨 支架 螺栓	基本额定负载		静态额定力矩 (kN-m)			重量		
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	MxI	T	H ₂	H ₃		W _R	H _R	D	h	d	P	E	(mm)	动额负荷 C(kN)	静额负荷 C ₀ (kN)	M _R	M _P	M _Y	滑块 (kg)	导轨 (kg/m)
LEF 15 NS	24	4.5	9.5	34	26	4	-	23.1	41.1	14.8	3.3	5.8	M4x6	6	5.5	6.2		15	12.5	6	4.5	3.5	60	20	M3x16	5.35	9.40	0.08	0.04	0.04	0.09	1.25
LEF 15 NN	24	4.5	9.5	34	26	4	26	39.8	57.8	10.15	3.3	5.8	M4x6	6	5.5	6.2		15	12.5	6	4.5	3.5	60	20	M3x16	7.83	16.19	0.13	0.10	0.10	0.15	1.25
LEF 20 NS	28	6	11	42	32	5	-	29	51	18.75	4.15	16.08	M5x7	7.5	6	6.7		20	15.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	7.23	12.74	0.13	0.06	0.06	0.15	2.08
LEF 20 NN	28	6	11	42	32	5	32	48.1	70.1	12.3	4.15	16.08	M5x7	7.5	6	6.7		20	15.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	10.31	21.13	0.22	0.16	0.16	0.24	2.08
LEF 25 NS	33	7	12.5	48	35	6.5	-	35.5	60.1	22.65	4.9	16.08	M6x9	9.4	8	7.95		23	18	11	9	7	80	20	M6x20	11.40	19.50	0.23	0.12	0.12	0.25	2.67
LEF 25 NN	33	7	12.5	48	35	6.5	35	59	83.6	16.9	4.9	16.08	M6x9	9.4	8	7.95		23	18	11	9	7	80	20	M6x20	16.27	32.40	0.38	0.32	0.32	0.41	2.67
LEF 30 NS	42	10	16	60	40	10	-	41.5	70.5	26.75	6	16.08	M8x12	9	8	8.95		28	23	11	9	7	80	20	M6x25	16.42	28.10	0.40	0.21	0.21	0.45	4.35
LEF 30 NN	42	10	16	60	40	10	40	70.1	99.1	21.05	6	16.08	M8x12	9	8	8.95		28	23	11	9	7	80	20	M6x25	23.70	47.46	0.68	0.55	0.55	0.76	4.35

注: 1 kgf = 9.81N

LEF-WS / LEF-WN 重载荷和中载荷球型低直线滑块(法兰型)



型号	螺栓规格	
	S1	S2
LEF 15W	M5	M4
LEF 20W	M6	M5
LEF 25W	M8	M6
LEF 30W	M10	M8

型号规格	组配尺寸 (mm)			滑块尺寸(mm)														导轨尺寸(mm)							钢轨 支架 螺栓	基本额定负载		静态额定力矩 (kN-m)			重量	
	H	H1	N	W	B	B1	C	L1	L	K1	K2	G	M	T	T1	H2	H3	WR	HR	D	h	d	P	E	(mm)	动额定负荷 C(kN)	静额定负荷 Co(kN)	MR	MP	MY	滑块 (kg)	导轨 (kg/m)
LEF 15 WS	24	4.5	18.5	52	41	5.5	-	23.1	41.1	14.8	3.3	5.8	M5	5	7	5.5	6.2	15	12.5	6	4.5	3.5	60	20	M3x16	5.35	9.40	0.08	0.04	0.04	0.12	1.25
LEF 15 WN	24	4.5	18.5	52	41	5.5	26	39.8	57.8	10.15	3.3	5.8	M5	5	7	5.5	6.2	15	12.5	6	4.5	3.5	60	20	M3x16	7.83	16.19	0.13	0.10	0.10	0.21	1.25
LEF 20 WS	28	6	19.5	59	49	5	-	29	51	18.75	4.15	16.08	M6	7	9	6	6.7	20	15.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	7.23	12.74	0.13	0.06	0.06	0.19	2.08
LEF 20 WN	28	6	19.5	59	49	5	32	48.1	70.1	12.3	4.15	16.08	M6	7	9	6	6.7	20	15.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	10.31	21.13	0.22	0.16	0.16	0.32	2.08
LEF 25 WS	33	7	25	73	60	6.5	-	35.5	60.1	22.65	4.9	16.08	M8	7	10	8	7.95	23	18	11	9	7	60	20	M6x20	11.40	19.50	0.23	0.12	0.12	0.35	2.67
LEF 25 WN	33	7	25	73	60	6.5	35	59	83.6	16.9	4.9	16.08	M8	7	10	8	7.95	23	18	11	9	7	60	20	M6x20	16.27	32.40	0.38	0.32	0.32	0.59	2.67

注: 1 kgf = 9.81N