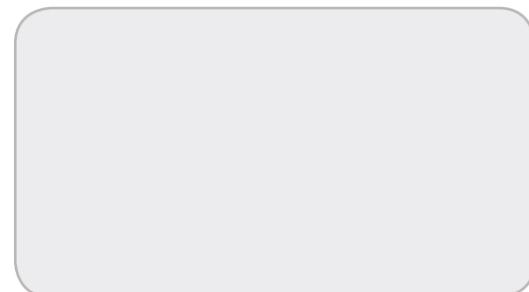


海迈克精密
滚动直线导轨副





PROFILE 企业简介

关于海天驱动

宁波海天驱动有限公司作为海天集团五大支柱产业之一。依托海天集团的平台优势，海天驱动已成为伺服控制系统领域（伺服电机、伺服驱动器、控制系统）、自动化领域（伺服机械手及其周边自动化、机器人自动化、磁力模板、功能部件）、新能源领域（新能源电动叉车）和液压传动领域（液压马达、液压泵、液压组件）的专业领先制造商。

海天驱动：创新驱动未来

海天驱动秉承海天集团创新的宗旨，提出“创新驱动未来”的口号。我们通过不断创新来提升公司产品的品质、服务，进而提升产品整体竞争力。我们坚信好的产品是可以让客户放心的，好的产品是可以为客户提升竞争力的。



BRAND 品牌介绍

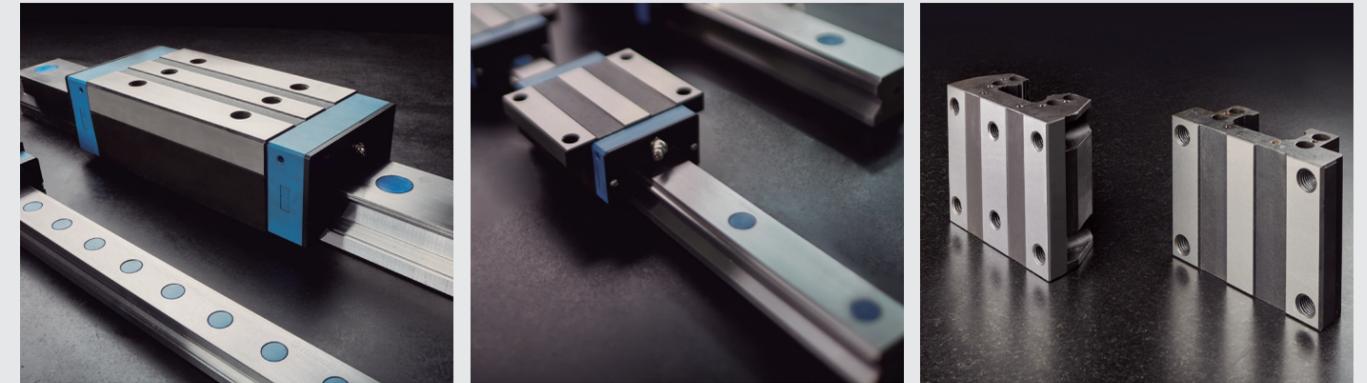
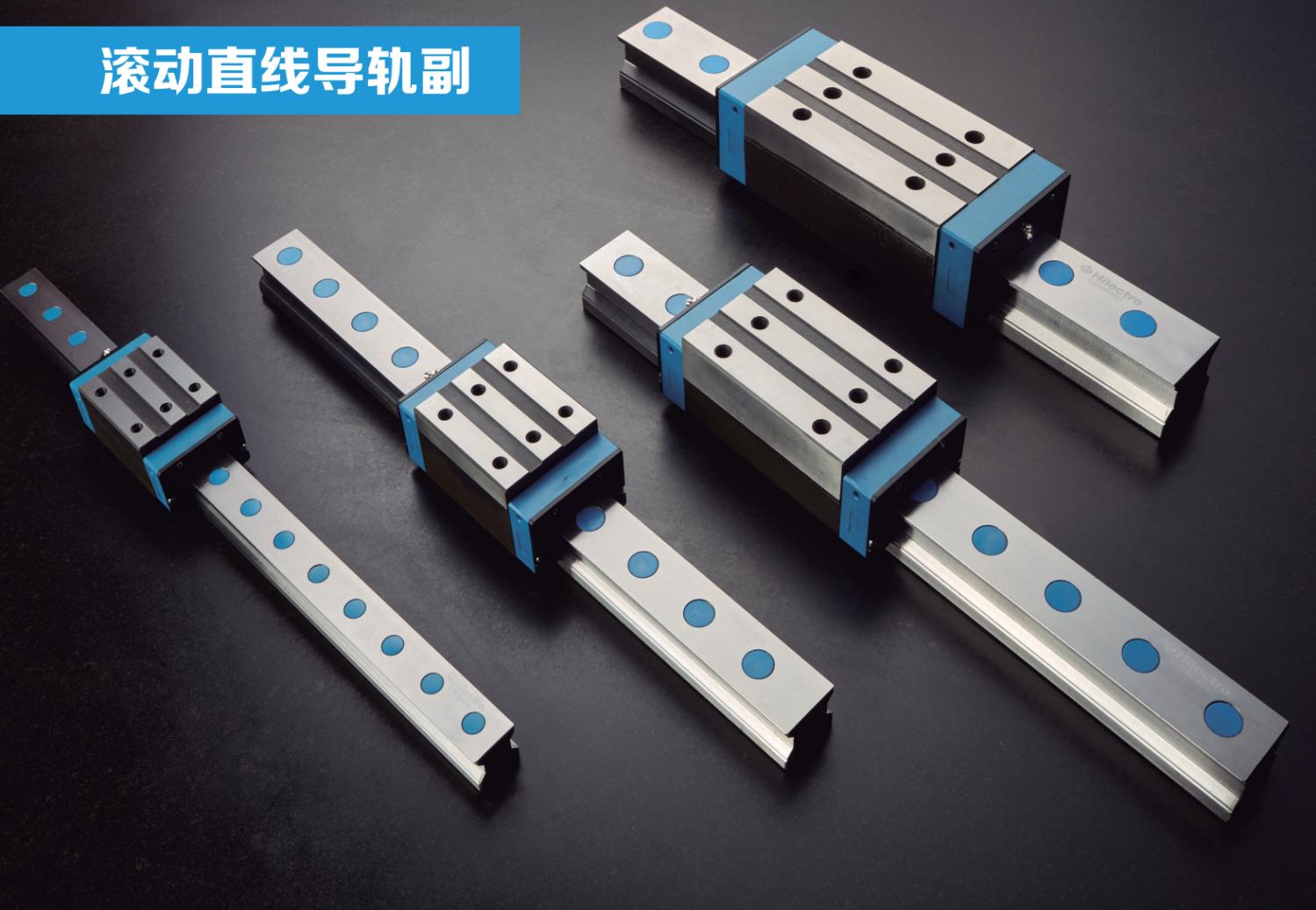
海天驱动功能部件事业部

海天驱动功能部件事业部，致力于高档精密功能部件类产品如滚动直线导轨副、滚珠丝杠副等的研发与制造。公司从成立开始就立志于打造一支专业化的研发和生产团队，先后与多所院校联合开发了一批检测和测试仪器，同时和国外著名企业合作研发了一系列产品，从而使海天驱动功能部件的产品一跃达到同类产品的先进水平，得到了广大用户的一致好评！

专业的直线导轨副生产厂商

滚动直线导轨副项目成立于2009年，是海天驱动的自主研发项目之一，拥有一支专业的研发团队，从产品设计到加工制造全过程按照ISO9001质量管理体系的方式严格要求。以精益求精的态度为客户提供优质的产品。

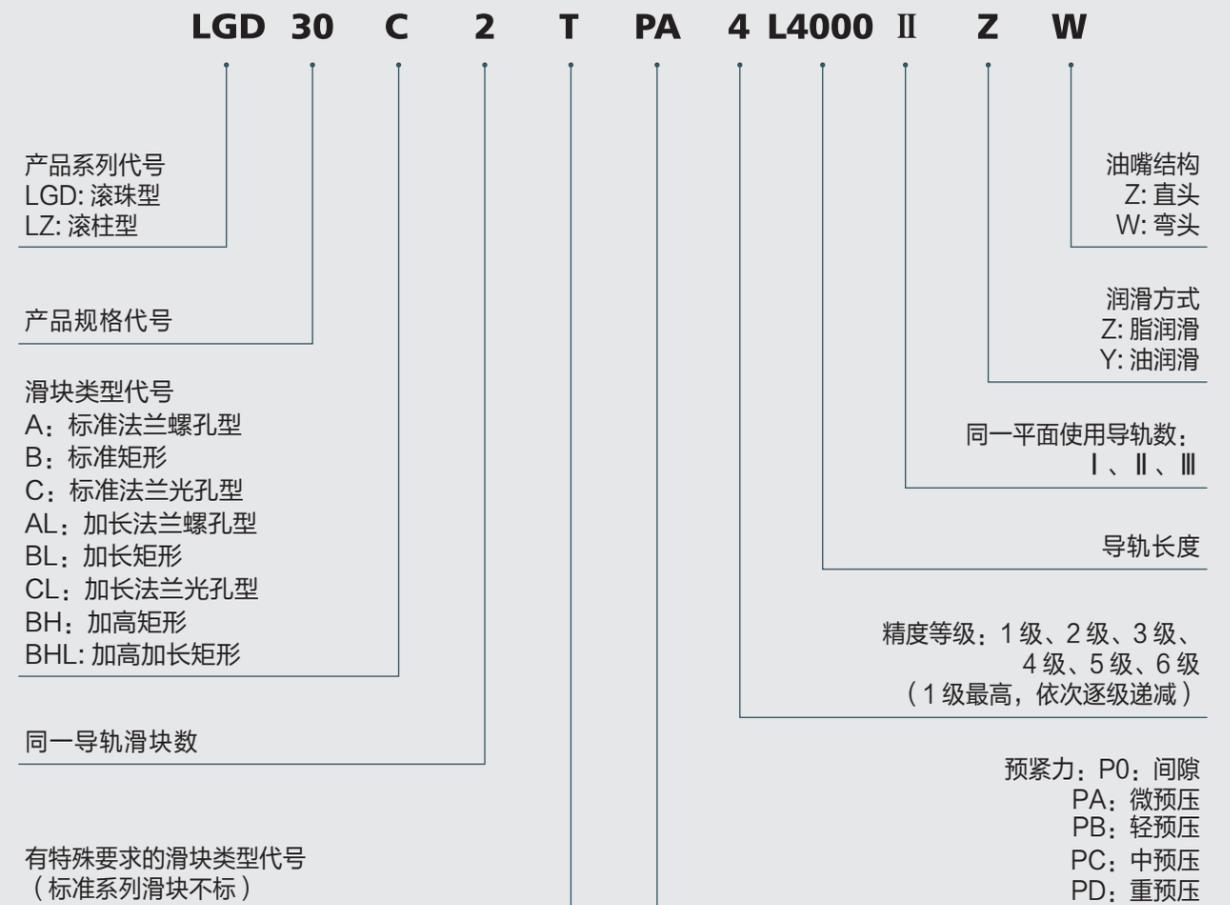
滚动直线导轨副



产品介绍

滚动直线导轨副作为一种滚动直线导向部件，与传统的滑动导向部件相比，具有大载荷、高精度、高速度、高可靠性、低磨损及高效节能等优良特性，已越来越广泛地应用于各种精密机床、自动化设备、精密测试仪器、木工机械、医疗器械等众多机电一体化设备。尤其是其高效节能的特点符合生态、环保理念，将是未来发展的主要趋势，是机电一体化产品不可替代的关键配套件。

产品编号规则及含义

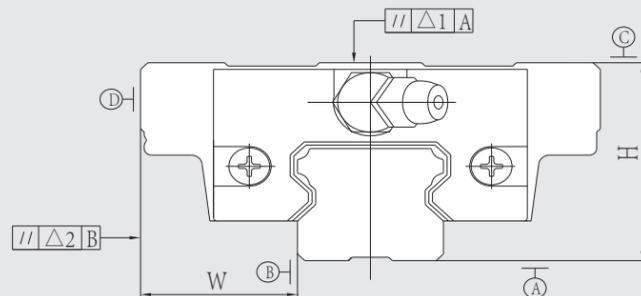
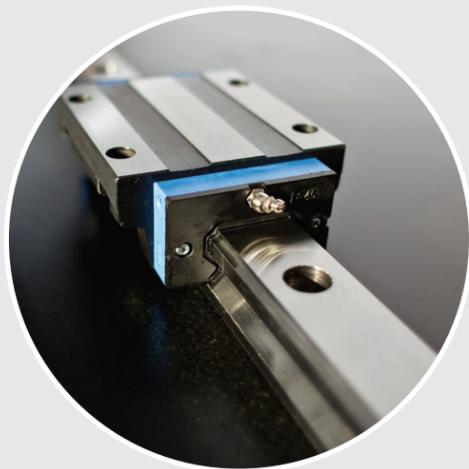


订购说明: 如需要自润滑、静音、超低温使用、特殊防锈、特殊形状定制等, 请与我们联系。

滚动直线导轨副

产品精度

本产品精度标准和检验方法按中华人民共和国机械行业标准 JB/T 7175.4-2006 《滚动直线导轨副 第4部分: 验收技术条件》制定。



动态精度 (运行精度)

导轨长度 (mm)	精度等级 (μm)					
	1	2	3	4	5	6
≤ 500	2	4	8	14	20	28
> 500 ~ 1000	3	6	10	17	25	34
> 1000 ~ 1500	4	8	13	20	30	40
> 1500 ~ 2000	5	9	15	22	32	46
> 2000 ~ 2500	6	11	17	24	34	54
> 2500 ~ 3000	7	12	18	26	36	62
> 3000 ~ 3500	8	13	20	28	38	70
> 3500 ~ 4000	9	15	22	30	40	80

静态精度 (综合尺寸精度)

项目	符号	精度等级 (μm)					
		1	2	3	4	5	6
滑块顶面与导轨底面高度 H 的极限偏差	H	±5	±12	±25	±50	±100	±200
同一平面上多个滑块高度 H 的尺寸变动量	ΔH	3	5	7	20	40	60
滑块基准侧面与导轨基准侧面宽度 W 的极限偏差	W	±8	±15	±30	±60	±120	±240
同一导轨上多个滑块宽度 W 的尺寸变动量	ΔW	5	7	10	25	70	100

预加载荷与刚性

为保证运动精度并提高刚性,可采用预紧载荷的方法,用户根据不同的用途,可以选择最合适的预加载荷。预加载荷类别及适用范围见下表:

预压类别	符号	使用条件	使用举例
间隙	P0	<ul style="list-style-type: none"> 导轨副安装基面精度低 轻及精度要求一般的操作和运动 	自动化机械结构、搬运装置、传动装置
微预压	PA	<ul style="list-style-type: none"> 轻及精密的操作和运动 多根导轨并列使用 	木工机械、包装机械、焊接机、工具更换装置
轻预压	PB	<ul style="list-style-type: none"> 轻振动, 负荷方向一定、冲击负荷很小 无悬伸或偏置负荷 	机械手、电加工机床、精密 XY 工作台、光学机械测试台
中预压	PC	<ul style="list-style-type: none"> 轻振动, 悬臂负荷和扭转负荷 中等切削 	激光加工机床、坐标磨床、简易加工中心、工业机器人
重预压	PD	<ul style="list-style-type: none"> 振动及冲击负荷, 悬伸或偏置负荷 重切削, 要求高承载能力及刚度 	加工中心、NC 机床、立式或卧式镗床

安装基面平行度允许误差

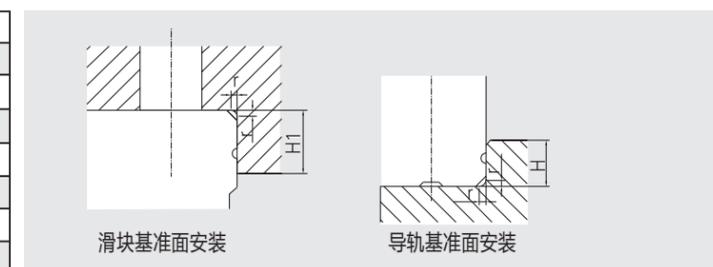
滚动直线导轨副在安装时,由于安装基面的平行度误差,会导致导轨副摩擦力增加、使用寿命降低,因此我们给出了导轨安装基面平行度允许误差:

项目	预紧力	导轨规格							
		20	25	30	35	45	55	65	
单根导轨安装基面的平行度允许误差 (μm)	间隙 P0	25	25	25	30	45	50	60	
	微预紧 PA	25	20	25	30	35	45	50	
	轻预紧 PB	20	20	20	25	30	40	45	
	中预紧 PC	20	15	20	20	25	35	40	
	重预紧 PD	—	15	15	20	25	30	35	
同组导轨安装基面平行度允许误差		60 μm/300mm				160 μm/500mm			

安装基面台阶高度及倒角大小

导轨安装基面的台阶高度尺寸 H 和滑块安装基面的台阶高度尺寸 H1 以及台阶的倒角尺寸 r 推荐取值如下表所示:

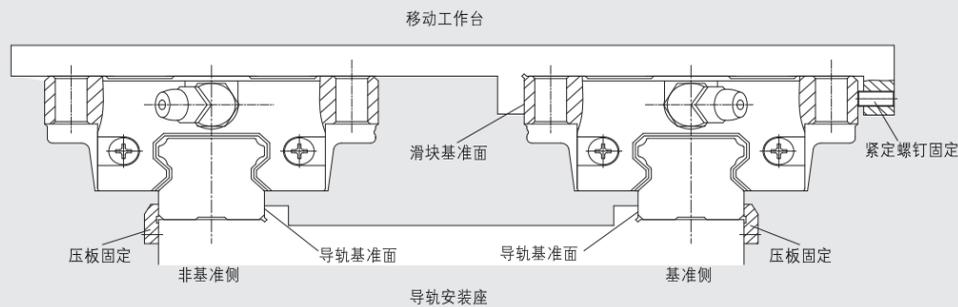
型号	倒角半径 (rmax)	导轨肩高 (H)	滑块肩高 (H1)
20	0.5	4	5
25	0.5	4.5	5
30	0.5	5.5	6
35	0.5	6	7
45	0.7	8	9
55	0.7	9.5	10
65	1.0	10	10



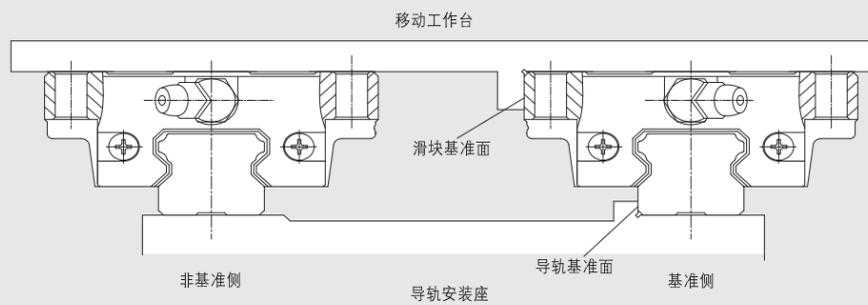
滚动直线导轨副

常用安装方式

a. 对于高精度或有冲击振动载荷作用的情况，推荐参照以下进行安装：

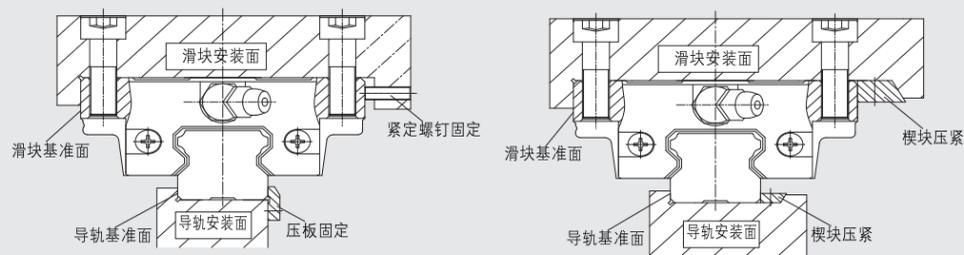


b. 对于精度不高，运行平稳或者无明显冲击振动载荷作用的情况，推荐参照以下方式进行安装：



常用压紧方式

通常情况下，对于同一个平面上使用两根导轨副的情况，我们推荐以下两种压紧方式。

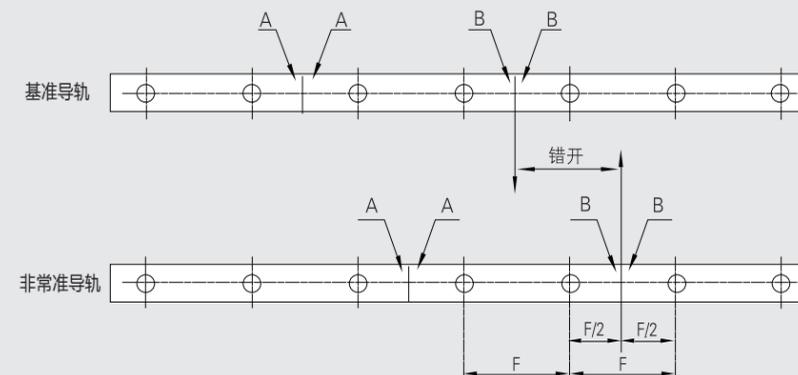


安装螺钉拧紧力矩

螺钉规格	拧紧力矩 (kgf · cm)	螺钉规格	拧紧力矩 (kgf · cm)
M3	10.8	M8	220
M4	25	M10	440
M5	52	M12	770
M6	88	M14	1240

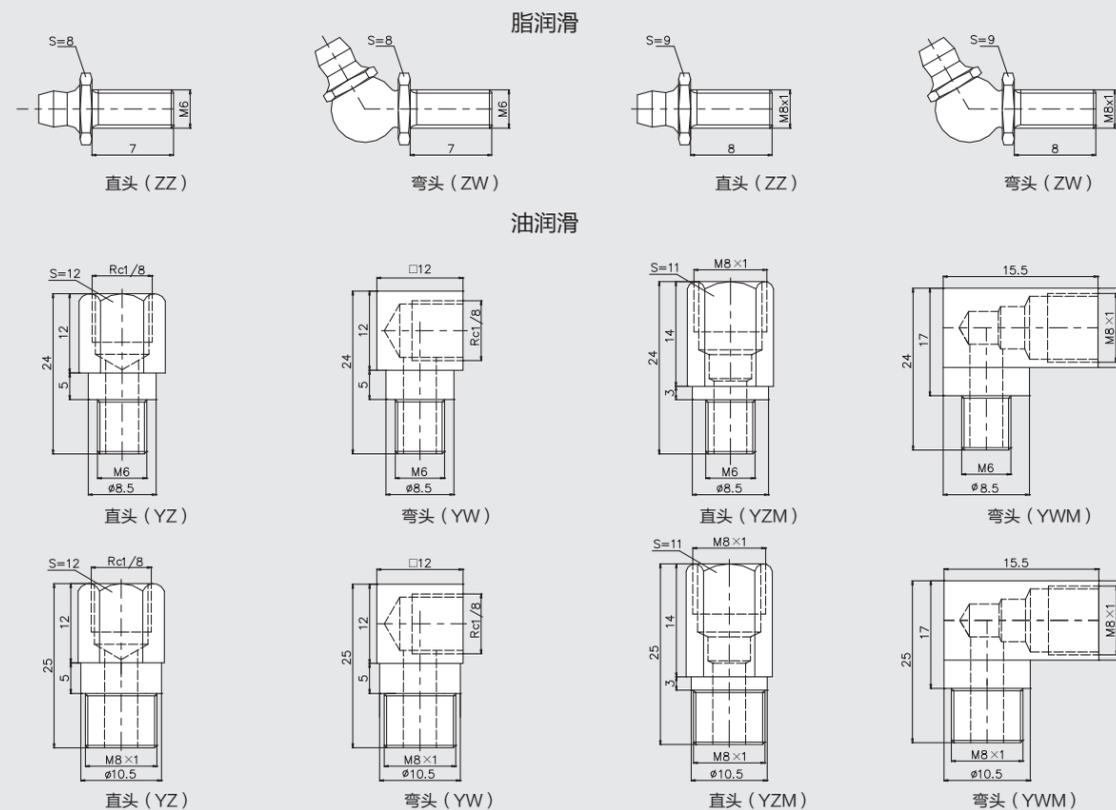
拼接导轨

对于用户要求单根导轨长度超过 4000mm 时，我们将会提供拼接导轨，现场安装时，应特别注意将基准导轨的接头处与非基准导轨的接头处进行错位拼接，便于导轨副运动流畅。具体拼接标识见下图：



润滑方式

滚动直线导轨副在出厂前已经注入了润滑脂，一般建议滑块每运行 50KM 的时候定期补充或根据实际使用情况调整润滑次数。考虑到不同用户的使用环境及各种需求，产品在结构设计上采用了手动注入润滑脂方式与集中供油润滑方式，根据不同的使用场合，我们提供以下形式的油嘴供客户选择，客户可在订货时指定润滑接头的形式：



滚动直线导轨副

滚动直线导轨副负载计算

滚动直线导轨副在运动的时候每个滑块所受的负载受以下几个因素影响：导轨副所配置的形式（水平，竖直等），工作台的重心和受力点的位置，切削阻力的作用以及运动时的加速度等。

下表为几种情况下作用在滚动直线导轨副的各个滑块上的负载的计算方法。

四滑块工作台

W: 工作台自重 F: 外载荷 R: 滑块支反力

$$R_1 = \frac{F+W}{4} + \frac{WY_1+FY_2}{2L_2} + \frac{WX_1+FX_2}{2L_1}$$

$$R_2 = \frac{F+W}{4} + \frac{WY_1+FY_2}{2L_2} - \frac{WX_1+FX_2}{2L_1}$$

$$R_3 = \frac{F+W}{4} - \frac{WY_1+FY_2}{2L_2} + \frac{WX_1+FX_2}{2L_1}$$

$$R_4 = \frac{F+W}{4} - \frac{WY_1+FY_2}{2L_2} - \frac{WX_1+FX_2}{2L_1}$$

$$R_1 = \frac{W}{4} + \frac{WX_1}{2L_1} + \frac{WY_1+FZ_1}{2L_2}$$

$$R_2 = \frac{W}{4} - \frac{WX_1}{2L_1} + \frac{WY_1+FZ_1}{2L_2}$$

$$R_3 = \frac{W}{4} + \frac{WX_1}{2L_1} - \frac{WY_1+FZ_1}{2L_2}$$

$$R_4 = \frac{W}{4} - \frac{WX_1}{2L_1} - \frac{WY_1+FZ_1}{2L_2}$$

$$R_{1h} = \frac{F}{4} + \frac{FX_2}{2L_1} \quad R_{3h} = \frac{F}{4} + \frac{FX_2}{2L_1}$$

$$R_{2h} = \frac{F}{4} - \frac{FX_2}{2L_1} \quad R_{4h} = \frac{F}{4} - \frac{FX_2}{2L_1}$$

$$R_1 = \frac{W}{4} + \frac{WY_1}{2L_2} + \frac{WX_1+FZ_1}{2L_1}$$

$$R_2 = \frac{W}{4} + \frac{WY_1}{2L_2} - \frac{WX_1+FZ_1}{2L_1}$$

$$R_3 = \frac{W}{4} - \frac{WY_1}{2L_2} + \frac{WX_1+FZ_1}{2L_1}$$

$$R_4 = \frac{W}{4} - \frac{WY_1}{2L_2} - \frac{WX_1+FZ_1}{2L_1}$$

$$R_{1h} = \frac{FY_2}{2L_1} \quad R_{3h} = \frac{FY_2}{2L_1}$$

$$R_{2h} = -\frac{FY_2}{2L_1} \quad R_{4h} = -\frac{FY_2}{2L_1}$$

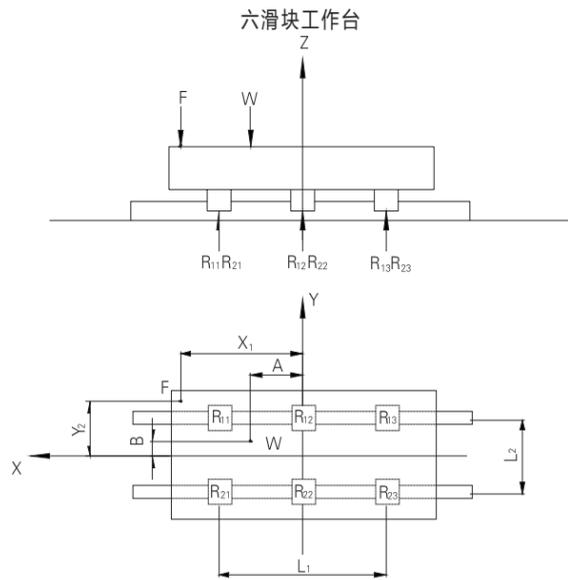
加速

$$R_2 = R_4 = \frac{W}{4} - \frac{L_3V}{2L_1gt_1} W$$

$$R_1 = R_3 = \frac{W}{4} + \frac{L_3V}{2L_1gt_1} W$$

g: 重力加速度
V: 速度
L₃: 滚珠丝杠轴线与 F 之间的距离
匀速运动时
 $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = \frac{W}{4}$

滚动直线导轨副



承受垂直载荷时

$$R_{11} = \frac{F+W}{6} + \frac{WB+FY_1}{3L_2} + \frac{WA+FX_1}{2L_1}$$

$$R_{12} = \frac{F+W}{6} + \frac{WB+FY_1}{3L_2}$$

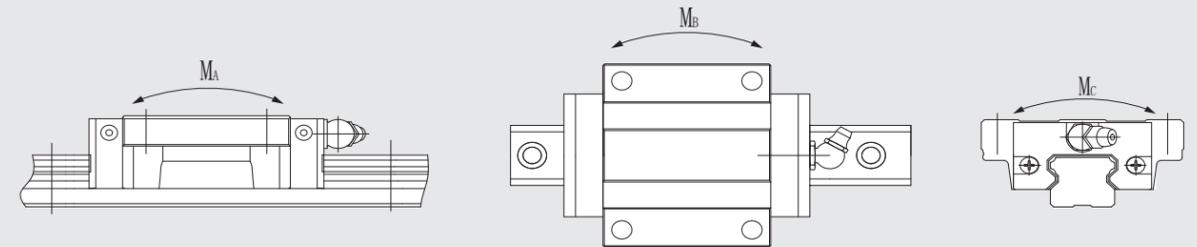
$$R_{13} = \frac{F+W}{6} + \frac{WB+FY_1}{3L_2} - \frac{WA+FX_1}{2L_1}$$

$$R_{21} = \frac{F+W}{6} - \frac{WB+FY_1}{3L_2} + \frac{WA+FX_1}{2L_1}$$

$$R_{22} = \frac{F+W}{6} - \frac{WB+FY_1}{3L_2}$$

$$R_{23} = \frac{F+W}{6} - \frac{WB+FY_1}{3L_2} - \frac{WA+FX_1}{2L_1}$$

各系列的额定扭矩的大小如下表



对于整个行程中变化的载荷，应该算出计算载荷：

1) 载荷分段变动的计算载荷：

$$P_c = \sqrt[3]{(P_1^3 L_1 + P_2^3 L_2 + \dots + P_n^3 L_n) / L}$$

P_n - 对应行程 L_n 内的载荷 (kN)

L_n - 分段行程 (km)

L - 全行程，等于 $\sum L_n$ (km)

2) 载荷呈线性变化的计算载荷： $P_c = (P_{min} + 2P_{max}) / 3$

3) 载荷呈全波正弦曲线变化的计算载荷： $P_c = 0.65P_{max}$

4) 载荷呈半波正弦曲线变化的计算载荷： $P_c = 0.75P_{max}$

5) 同时承受垂直载荷 P_v 和水平载荷 P_H 时的计算载荷： $P_c = \sqrt{P_v^2 + P_H^2}$ (kN)

6) 同时承受扭矩 M 时的计算载荷： $P_c = P_0 + C_0 \frac{M}{M_1}$ (kN)

P_0 - 外载荷； C_0 - 额定静载荷； M - 外载扭矩； M_1 - 额定扭矩

LGD 系列的额定扭矩值

单位：N.m

型号	额定扭矩值			型号	额定扭矩值		
	MA	MB	MC		MA	MB	MC
LGD20A、B、C	160	160	230	LGD35A、B、C、BH	640	640	1000
LGD20AL、BL、CL	270	270	310	LGD35AL、BL、CL、BHL	1100	1100	1400
LGD25A、B、C、BH	270	270	400	LGD45A、C、BH	1300	1300	2100
LGD25AL、BL、CL、BHL	460	460	510	LGD45AL、CL、BHL	2100	2100	2800
LGD30A、B、C、BH	430	430	650	LGD55A、C、BH	2200	2200	3600
LGD30AL、BL、CL、BHL	730	730	860	LGD55AL、CL、BHL	3700	3700	4800

LZ 系列的额定扭矩值

单位：N.m

型号	额定扭矩值			型号	额定扭矩值		
	MA	MB	MC		MA	MB	MC
LZ30A、C、BH	1010	1010	1150	LZ45AL、CL、BHL	5560	5560	6736
LZ30AL、CL、BHL	1780	1780	1530	LZ55A、C、BH	5267	5267	8243
LZ35A、C、BH	1548	1548	2343	LZ55AL、CL、BHL	9713	9713	11927
LZ35AL、CL、BHL	2708	2708	3283	LZ65A、C、BH	10823	10823	17762
LZ45A、C、BH	3156	3156	4858	LZ65AL、CL、BHL	20808	20808	22957

滚动直线导轨副

滚动直线导轨副额定寿命

额定寿命是指：一批相同的滚动导轨副在相同的条件下逐个运动时，其中的 90% 不产生表面剥落而所能达到的总运行距离。

滚动导轨副因承载体的不同分为滚珠型和滚柱型，其额定寿命 (L) 是根据基本额定动载荷 (C) 和计算载荷 (P_c) 按下式计算：

1、使用滚珠的滚动导轨副的场合：

$$L=50\left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot f_c \cdot f_a}{f_w} \cdot \frac{C}{P_c}\right)^3 (\text{km})$$

2、使用滚柱的滚动导轨副的场合：

$$L=100\left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot f_c \cdot f_a}{f_w} \cdot \frac{C}{P_c}\right)^{10/3} (\text{km})$$

式中：

L——额定寿命

C——额定动载荷

P_c——计算载荷

f_t——温度系数 (见表 1)

f_c——接触系数 (见表 2)

f_a——精度系数 (见表 3)

f_w——载荷系数 (见表 4)

f_h——硬度系数

f_h=(滚道实际硬度 HRC/58)^{3.6}

由于产品的技术要求规定，滚道硬度不得低于 HRC58，故通常可取 f_h=1

表 1 温度系数 f_t

工作温度 (°C)	< 100	> 100 ~ 150	> 150 ~ 200	200 ~ 250
f _t	1.00	0.90	0.73	0.60

表 2 接触系数 f_c

每根导轨上的滑块数	1	2	3	4	5
f _c	1.00	0.81	0.72	0.66	0.61

表 3 精度系数 f_a

精度等级	2	3	4	5	6
f _a	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8

表 4 载荷系数 f_w

工作条件	无外部冲击或震动的低速运动场合 速度小于 15m/min	无明显冲击或震动的中速运动场合 速度小于 15-60m/min	有外部冲击或震动的高速运动场合 速度大于 60m/min
f _w	1 ~ 1.5	1.5 ~ 2.0	2.0 ~ 3.5

寿命时间的计算：

当行程的长度已定，以小时为单位的额定寿命：

$$Lh = \frac{L \times 10^3}{2 \times l \times n \times 60} \approx \frac{8.3L}{l \times n} (\text{h})$$

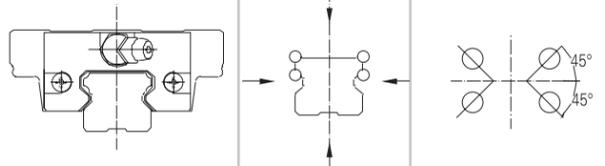
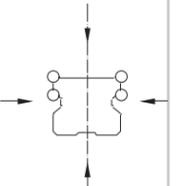
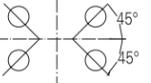
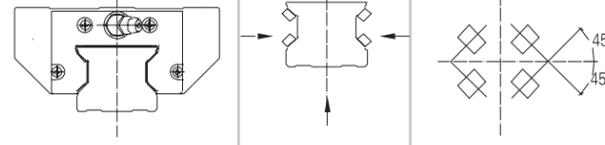
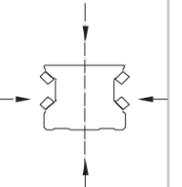
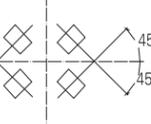
式中：

l——行程长度

n——每分钟往复次数

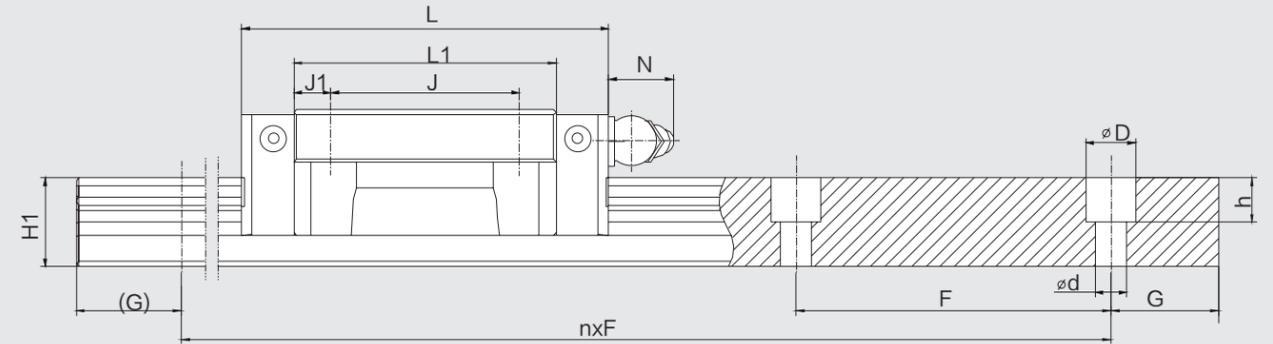
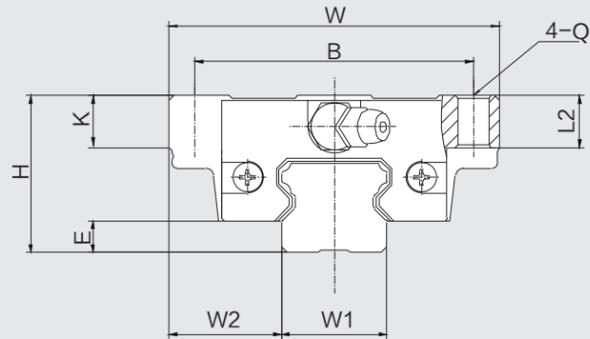
L——额定寿命

滚动直线导轨副的系列与分类

系列	分类	形状简图	负载方向	接触形式	特点	主要用途
LGD	滚珠型				滚珠和沟槽之间的接触角为 45 度，上下左右四方向负载的承受能力及刚性均匀。具有自动调心能力，可吸收安装面误差。	传送搬运装置 木工机械 电火花加工机床 激光加工机床 光学机械测试台 工业机器人 机械手
LZ	滚柱型				以滚柱代替钢球，滚柱与导轨、滑块为线接触，大幅提高了导轨的刚性和承载能力。滚柱与滚道为 45 度接触，上下左右四方向负载的承受能力及刚性均匀。	加工中心 NC 机床 磨床 立式或卧式镗床 重型机床

滚动直线导轨副

尺寸表



滚珠法兰型系列尺寸表；适用于 A、C、AL、CL

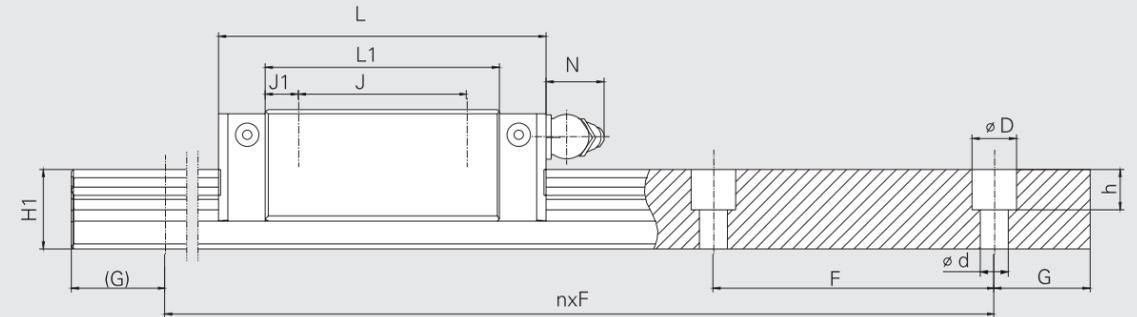
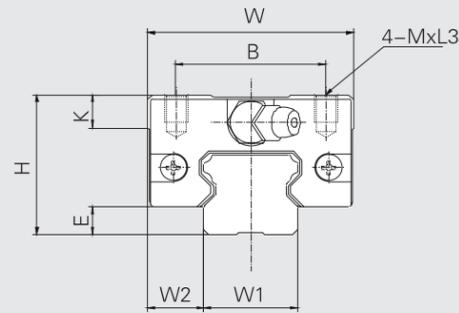
单位：mm

产品型号规格	导轨副组合尺寸					滑块尺寸							导轨尺寸					额定载荷		重量		
	H	W	W2	E	L	L1	K	N	J1	B	J	Q×L2	L0	W1	H1	G	F	d×D×h	动载荷 C(kgf)	静载荷 C0(kgf)	滑块 (kg)	导轨 (kg/m)
	LGD20A	30	63	21.5	4.6	75	50	9.5	11	5	53	40	M6×10	4000	20	17.5	20	60	6×9.5×8.5	1809	3857	0.43
LGD20C	91					66	13			∅6×10												
LGD20AL	82					58	6.5			M6×10												
LGD20CL	91					66	13			∅6×10												
LGD25A	36	70	23.5	5.5	82	58	10.5	11	6.5	57	45	M8×10	4000	23	22	20	60	7×11×9	2699	5728	0.6	3.2
LGD25C					104	80			17.5			∅7×10										
LGD25AL					104	80			17.5			M8×10										
LGD25CL					104	80			17.5			∅7×10										
LGD30A	42	90	31	7	92.4	68	11	11	8	72	52	M10×12	4000	28	26	20	80	9×14×12	3949	8467	1.04	4.5
LGD30C					112.4	88			18			∅9×12										
LGD30AL					112.4	88			18			M10×12										
LGD30CL					112.4	88			18			∅9×12										
LGD35A	48	100	33	8	109.2	80	12	11	9	82	62	M10×13	4000	34	29	20	80	9×14×12	5048	10486	1.46	6.3
LGD35C					132.2	103			20.5			∅9×13										
LGD35AL					132.2	103			20.5			M10×13										
LGD35CL					132.2	103			20.5			∅9×13										
LGD45A	60	120	37.5	10	140	102	14	11	11	100	80	M12×15	4000	45	38	22.5	105	14×20×17	7907	15895	2.78	11.8
LGD45C					168	130			25			∅11×15										
LGD45AL					168	130			25			M12×15										
LGD45CL					168	130			25			∅11×15										
LGD55A	70	140	43.5	13	160	118	16	12	11.5	116	95	M14×17	4000	53	44	30	120	16×23×20	11666	23222	4.39	15.9
LGD55C					198	156			30.5			∅14×17										
LGD55AL					198	156			30.5			M14×17										
LGD55CL					198	156			30.5			∅14×17										
LGD65A	90	170	53.5	15	200.2	144.2	25	13	17.1	142	110	M16X23	4000	63	53	35	150	18X26X22	16697	33134	9.17	21.2
LGD65C					259.6	203.6			46.8			∅16X23										
LGD65AL					259.6	203.6			46.8			M16X23										
LGD65CL					259.6	203.6			46.8			∅16X23										

注：1、L0 为单根导轨最大长度，如需要更长，可拼接。
2、G 为参考值，可根据用户要求调整。

滚动直线导轨副

尺寸表



滚珠矩形系列尺寸表；适用于 B、BH、BL、BHL 型滑块

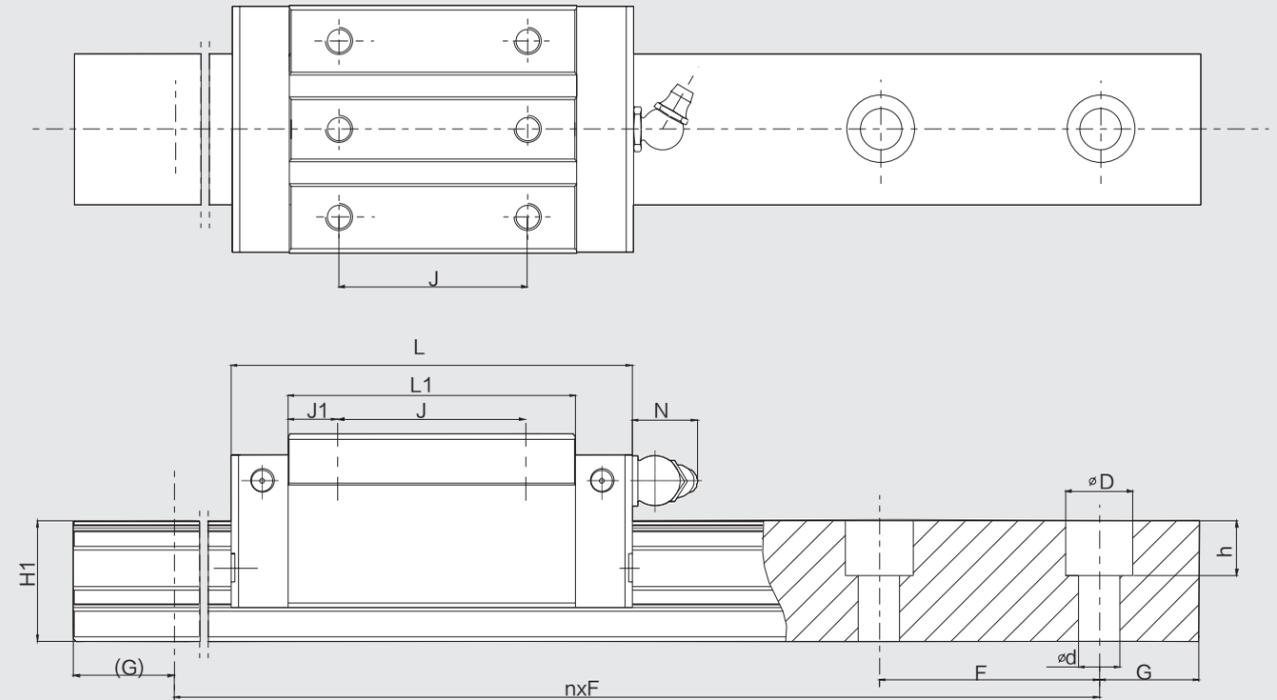
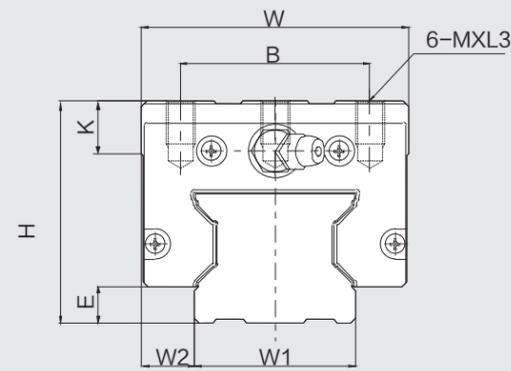
单位：mm

产品型号规格	导轨副组合尺寸					滑块尺寸							导轨尺寸					额定载荷		重量			
	H	W	W2	E	L	L1	K	N	J1	B	J	M×L3	L0	W1	H1	G	F	d×D×h	动载荷	静载荷	滑块 (kg)	导轨 (kg/m)	
																			C(kgf)	C0(kgf)			
LGD20B	30	44	12	4.6	75	50	8	11	7	32	36	M5×6	4000	20	17.5	20	60	6×9.5×8.5	1809	3857	0.34	2.3	
LGD20BL					91	66			8	32	50								2159	4979	0.42		
LGD25B	36	48	12.5	5.5	82	58	9.5	11	11.5	35	35	M6×6	4000	23	22	20	60	7×11×9	2699	5728	0.47	3.2	
LGD25BH	40				M6×8	0.55																	
LGD25BL	36				M6×6	0.61																	
LGD25BHL	40				M6×8	0.72																	
LGD30B	42	60	16	7	92.4	68	12	11	14	40	40	M8×8	4000	28	26	20	80	9×14×12	3949	8467	0.75	4.5	
LGD30BH	45				M8×10	0.84																	
LGD30BL	42				M8×8	0.93																	
LGD30BHL	45				M8×10	1.04																	
LGD35B	48	70	18	8	109.2	80	12	11	15	50	50	M8×12	4000	34	29	20	80	9×14×12	5048	10486	1.13	6.3	
LGD35BH	55				15.5	50													72	6138	13895		1.44
LGD35BL	48				132.2	103													1.48				
LGD35BHL	55				15.5	50													72	6138	13895		1.81
LGD45BH	70	86	20.5	10	140	102	15	11	21	60	60	M10×16	4000	45	38	22.5	105	14×20×17	7907	15895	2.87	11.8	
LGD45BHL					168	130			25	60	80								9637	21113	3.56		
LGD55BH	80	100	23.5	13	160	118	18	12	21.5	75	75	M12×18	4000	53	44	30	120	16×23×20	11666	23222	4.33	15.9	
LGD55BHL					198	156			30.5	75	95								14205	30709	5.47		
LGD65BH	90	126	31.5	15	200.2	144.2	25	13	37.1	76	70	M16×20	4000	63	53	35	150	18×26×22	16697	33134	7.00	21.2	
LGD65BHL					259.6	203.6			41.8	76	120								21261	46648	9.82		

注：1、L0 为单根导轨最大长度，如需要更长，可拼接。

2、G 为参考值，可根据用户要求调整。

滚动直线导轨副



滚柱矩形系列尺寸表：适用于 BH、BHL 型滑块

单位：mm

产品型号规格	导轨副组合尺寸				滑块尺寸							导轨尺寸					额定载荷		重量			
	H	W	W2	E	L	L1	K	N	J1	B	J	M×L3	L0	W1	H1	G	F	d×D×h	动载荷 C(kgf)	静载荷 C0(kgf)	滑块 (kg)	导轨 (kg/m)
LZ30BH	45	60	16	6	109	71	10	11	15.5	40	40	M8×12	4000	28	27.5	20	40	9×14×12	3986	8369	0.82	5.0
LZ30BHL					131	93			16.5		60								4903	10703	1.07	
LZ35BH	55	70	18	6.5	128	86	12	11	18	50	50	M8×14	4000	34	30.5	20	40	9×14×12	5902	10724	1.40	7.0
LZ35BHL					147	105			16.5		72								7452	14475	1.70	
LZ45BH	70	86	20.5	8	154	102	17	11	21	60	60	M10×18	4000	45	37	22.5	52.5	14×20×17	9439	18226	2.48	11.2
LZ45BHL					182	130			25		80								11825	23537	3.20	
LZ55BH	80	100	23.5	10	174	118	18	12	21.5	75	75	M12×18	4000	53	43	30	60	16×23×20	13303	25688	3.80	15.6
LZ55BHL					212	156			30.5		95								17105	35474	5.10	
LZ65BH	90	126	31.5	12	219	147	20	12	38.5	76	70	M16×20	4000	63	52	35	75	18×26×22	21713	41957	6.30	22.4
LZ65BHL					279	207			43.5		120								28063	58379	8.90	

注：1、L0 为单根导轨最大长度，如需要更长，可拼接。
2、G 为参考值，可根据用户要求调整。