

THK

·符合ISO标准



新产品

压入安装型 直线轴承

LMHB



通过压入的方式，组装简单
采用自主设计，没有间隙，动作安静
符合ISO 10285 Series 1

新产品 压入安装型 直线轴承

LMHB

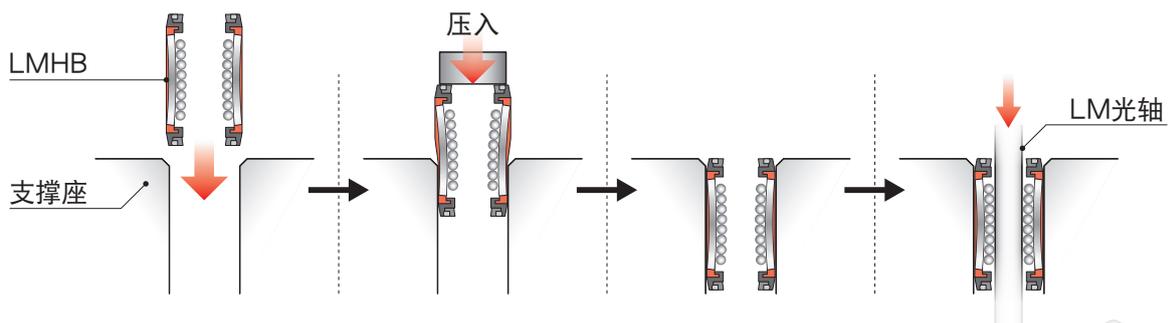
LMHB型是通过压入支撑座进行安装的直线轴承。

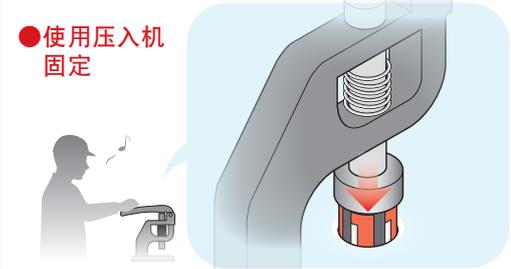
借助THK自主设计的弯曲金属板的弹簧效果，使动作更加顺畅、安静。

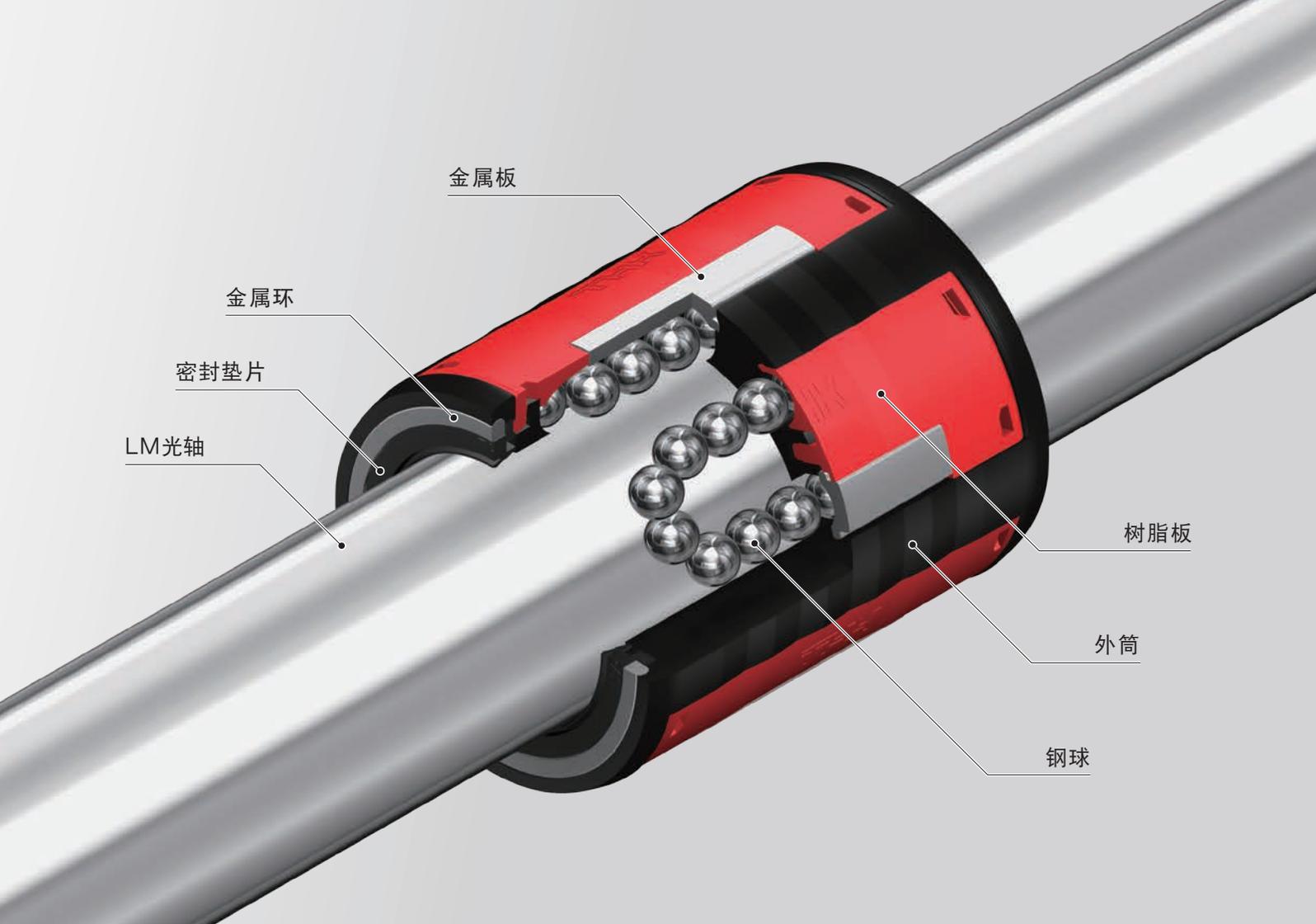
※LMHB型的间隙是根据支撑座与LM光轴的组合而进行设定的。
详情请参照P.6运转游隙。

优势 1 容易安装

LMHB型不同于采用金属制外筒的直线轴承，其是通过压入的方式在支撑座上进行安装。
通过使用LMHB型，可以减少安装工时，从而提高生产效率并实现安装自动化。

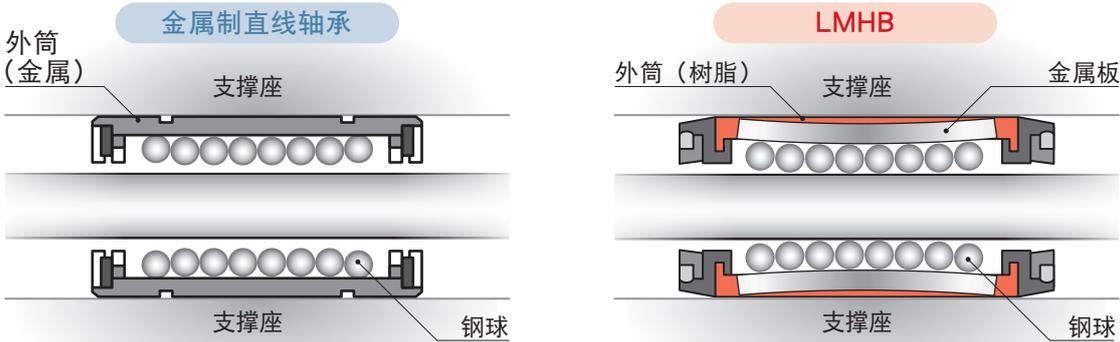


	金属制直线轴承的常规固定方法	LMHB可压入固定
安装作业工序	<ul style="list-style-type: none">●使用扣环(止动环)固定●使用止动板固定  <p>固定时需要对支撑座进行追加加工并手工操作细小部件</p>	<ul style="list-style-type: none">●使用压入机固定  <p>固定时无需细小部件</p>



优势 2 没有间隙，动作安静

LMHB型借助THK自主设计的弯曲金属板的弹簧效果，最大程度地缩小了钢球与LM光轴之间的间隙，从而使动作更为顺畅及安静。

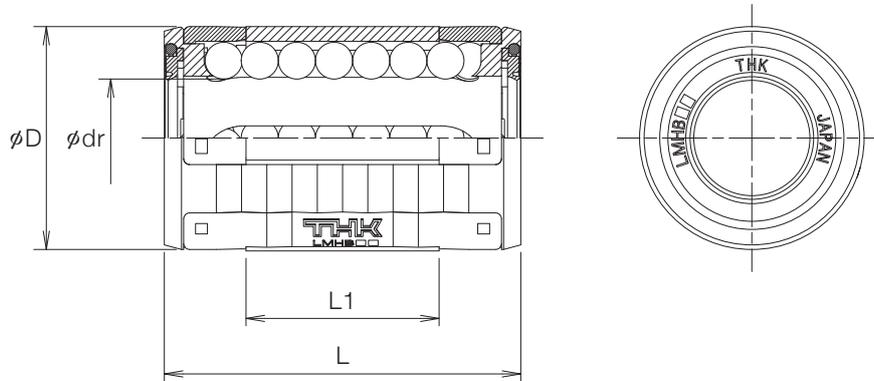


优势 3 ISO标准、薄壁紧凑型

LMHB型符合ISO 10285 Series 1标准，可实现装置的紧凑化设计。

尺寸表

LMHB

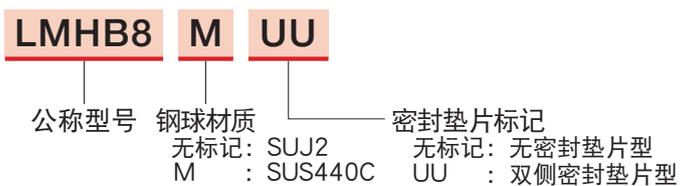


型号	钢球列	内径直径 ^{※1}		外径 D
		dr	公差	
LMHB 8S	4	8	0 -0.009	15
LMHB 8	4	8		15
LMHB 10	5	10		17
LMHB 12	5	12		19
LMHB 14	5	14		21
LMHB 16	5	16	0 -0.010	24
LMHB 20	6	20		28

※1: 内径直径的公差表示压入至推荐支撑座内径 (H7) 下限值时的值。详情请查看P.5的“支撑座内径尺寸、LM光轴外径尺寸”。

内径直径随支撑座的内径变化而异。内径直径的公差不包含金属板的弯曲量。

公称型号的构成例 请指定 项目。



单位: mm

	全长		金属板全长	基本额定载荷		质量 (g)
	L	公差	L1	C (N)	C ₀ (N)	
	17	±0.2	7.5	432	211	5.3
	24		13	619	352	7.6
	26		13	730	409	9.6
	28		15.4	868	509	12.1
	28		15.4	897	522	12.8
	30		15.4	1162	621	17.8
	30		15.4	1462	786	21.7

安装

■ 支撑座内径尺寸、LM光轴外径尺寸

与LMHB型组合的典型支撑座和LM光轴的尺寸请参照下表。下表仅显示典型公差。更多组合请参照右页的运转游隙。LMHB型的推荐公差为支撑座内径H7、LM光轴外径h6。

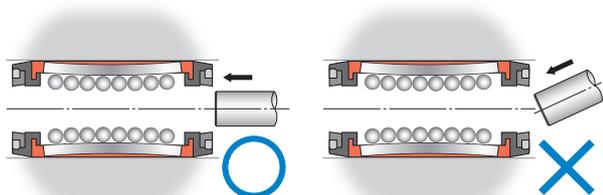
单位：mm

型号	支撑座				LM光轴	
	内径	间隙			外径	公差 h6(推荐)
		公差 H7(推荐)	公差 J7	公差 K7		
LMHB 8S	15	+0.018 0	+0.010 -0.008	+0.006 -0.012	8	0 -0.009
LMHB 8	15					
LMHB 10	17					
LMHB 12	19	+0.021 0	+0.012 -0.009	+0.006 -0.015	12	0 -0.011
LMHB 14	21					
LMHB 16	24					
LMHB 20	28					

※LMHB型采用的设计使其在使用上表所示的支撑座及光轴的组合时可以发挥原本的功能。
请在上表和右页的运转游隙的支撑座及光轴的组合中选择。

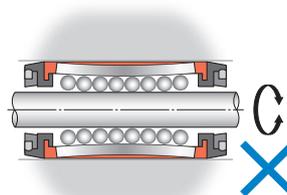
■ 插入LM光轴

将LM光轴插入LMHB型时，如果以倾斜的状态插入LM光轴，钢球会发生脱落，因此请对准中心缓慢组装。



■ 不可旋转使用

LMHB型的结构不适合旋转运动。强行使其旋转会导致意外事故，敬请注意。



■ 承受力矩负荷时

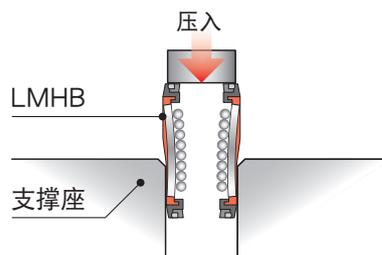
使用LMHB型时，请确保在钢球滚动面全长范围内均匀承受载荷。尤其是承受力矩载荷时，请在1根LM光轴上使用2个以上的LMHB，并尽可能增大各LMHB的安装间距。另外，在力矩负荷下使用时，请计算出等价径向载荷，对型号进行确认。

■ 压入

LMHB型是通过压入的方式安装到支撑座上，请使用手动压力机等设备，缓慢地将外筒的整个端面均匀压入。使用锤子等工具敲击外筒端面会导致外筒端面破损。

此外，为了顺畅地压入LMHB型，请为支撑座内径部的入口设置倒角。

※安装止动环或止动板等固定部件，
可以进一步提高支撑座的脱离强度。



■ 运转游隙

LMHB型的运转游隙（由支撑座与LM光轴的公差组合而成的实际间隙）请参照下表。

型号	H6	
	MAX	MIN
LMHB 8S / 8	17	-9
	12	-4

上行=全部范围 全部范围表示包括所有组合在内的值，例如最大容许尺寸的支撑座与最小容许尺寸的LM光轴等。

下行=3 σ 3 σ 表示全部范围的约99.7%的值，是支撑座与LM光轴在容许尺寸范围内的普通组合。

LM光轴外径公差为h5时

单位: μm

型号	内径直径			支撑座内径公差											
				H6		J6		K6		H7		J7		K7	
	公称值(mm)	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN
LMHB 8S / 8	8	0	-9	17	-9	12	-14	8	-18	24	-9	16	-17	12	-21
				12	-4	7	-9	3	-13	19	-4	11	-12	7	-16
LMHB 10	10	0	-9	17	-9	12	-14	8	-18	24	-9	16	-17	12	-21
				12	-4	7	-9	3	-13	19	-4	11	-12	7	-16
LMHB 12	12	0	-9	21	-9	16	-14	10	-20	29	-9	20	-18	14	-24
				15	-3	10	-8	4	-14	22	-2	13	-11	7	-17
LMHB 14	14	0	-9	21	-9	16	-14	10	-20	29	-9	20	-18	14	-24
				15	-3	10	-8	4	-14	22	-2	13	-11	7	-17
LMHB 16	16	0	-9	21	-9	16	-14	10	-20	29	-9	20	-18	14	-24
				15	-3	10	-8	4	-14	22	-2	13	-11	7	-17
LMHB 20	20	0	-10	22	-10	17	-15	11	-21	30	-10	21	-19	15	-25
				15	-3	10	-8	4	-14	22	-2	13	-11	7	-17

LM光轴外径公差为h6时

单位: μm

型号	内径直径			支撑座内径公差											
				H6		J6		K6		H7		J7		K7	
	公称值(mm)	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN
LMHB 8S / 8	8	0	-9	20	-9	15	-14	11	-18	27	-9	19	-17	15	-21
				14	-3	9	-8	5	-12	20	-2	12	-10	8	-14
LMHB 10	10	0	-9	20	-9	15	-14	11	-18	27	-9	19	-17	15	-21
				14	-3	9	-8	5	-12	20	-2	12	-10	8	-14
LMHB 12	12	0	-9	24	-9	19	-14	13	-20	32	-9	23	-18	17	-24
				18	-3	13	-8	7	-14	25	-2	16	-11	10	-17
LMHB 14	14	0	-9	24	-9	19	-14	13	-20	32	-9	23	-18	17	-24
				18	-3	13	-8	7	-14	25	-2	16	-11	10	-17
LMHB 16	16	0	-9	24	-9	19	-14	13	-20	32	-9	23	-18	17	-24
				18	-3	13	-8	7	-14	25	-2	16	-11	10	-17
LMHB 20	20	0	-10	26	-10	21	-15	15	-21	34	-10	25	-19	19	-25
				18	-2	13	-7	7	-13	25	-1	16	-10	10	-16

LM光轴外径公差为h7时

单位: μm

型号	内径直径			支撑座内径公差											
				H6		J6		K6		H7		J7		K7	
	公称值(mm)	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN
LMHB 8S / 8	8	0	-9	26	-9	21	-14	17	-18	33	-9	25	-17	21	-21
				19	-2	14	-7	10	-11	25	-1	17	-9	13	-13
LMHB 10	10	0	-9	26	-9	21	-14	17	-18	33	-9	25	-17	21	-21
				19	-2	14	-7	10	-11	25	-1	17	-9	13	-13
LMHB 12	12	0	-9	31	-9	26	-14	20	-20	39	-9	30	-18	24	-24
				23	-1	18	-6	12	-12	30	0	21	-9	15	-15
LMHB 14	14	0	-9	31	-9	26	-14	20	-20	39	-9	30	-18	24	-24
				23	-1	18	-6	12	-12	30	0	21	-9	15	-15
LMHB 16	16	0	-9	31	-9	26	-14	20	-20	39	-9	30	-18	24	-24
				23	-1	18	-6	12	-12	30	0	21	-9	15	-15
LMHB 20	20	0	-10	34	-10	29	-15	23	-21	42	-10	33	-19	27	-25
				25	-1	20	-6	14	-12	32	0	23	-9	17	-15

※内径直径是压入公称值 ± 0 的支撑座时的值。
 ※上表以外的LM光轴外径公差请向THK咨询。

材质

LMHB型的金属板、金属环均使用耐腐蚀性优异的不锈钢。

钢球可从碳钢和不锈钢中选择。

※钢球标准规格：碳钢

润滑

LMHB型要在有润滑脂或油润滑的状态下使用。

■ 润滑脂润滑

插入LM光轴之前，请在LMHB的钢球列上涂抹润滑脂后再使用。

之后请根据使用状态，适时按上述方式进行涂抹，还可以按图1所示设置支撑座使用，或在LM光轴上涂抹润滑脂使用。

■ 油润滑

请在LM光轴上适时滴下润滑油，或与润滑脂润滑一样，按图1所示设置支撑座使用。

使用的润滑油一般为涡轮机油、机油、主轴油。

除上述以外，还有使用油孔或油嘴等的方法，详情请向THK咨询。

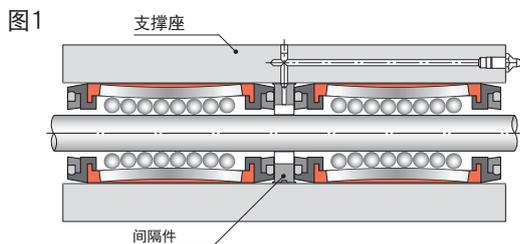


图1

推荐润滑脂

AFB-LF润滑脂采用精制矿物油作为基础油，并配合使用锂基增稠剂，是一款具有优异的耐极压性及机械稳定性的万能润滑脂。

※也可适用推荐以外的润滑脂。详情请向THK咨询。

AFB-LF代表特征

项目	典型参数值	试验方法
增稠剂	锂基	
基础油	精制矿物油	
基础油运动粘度： mm ² /s (40℃)	170	JIS K 2220 23
混合稠度 (25℃、60W)	275	JIS K 2220 7
混合稳定性 (10万W)	345	JIS K 2220 15
滴点：℃	193	JIS K 2220 8
蒸发量：mass% (99℃、22h)	0.4	JIS K 2220 10
离油度：mass% (100℃、24h)	0.6	JIS K 2220 11
铜板腐蚀 (B法、100℃、24h)	合格	JIS K 2220 9
低温扭矩：mN·m (-20℃)	启动	130
	旋转	51
4球试验 (热粘负荷)：N	3089	ASTM D2596
使用温度范围：℃	-15 ~ 100	
外观颜色	黄褐色	

额定载荷与额定寿命

■ 额定载荷

LMHB型的额定载荷会随钢球相对于载荷方向的位置而发生变化。尺寸表中记载的基本额定载荷表示1列负荷钢球位于载荷正下方时的值。

如果安装为2列均匀承受载荷方向负荷的状态，额定载荷会按表1所示发生变化。

表1：LMHB的额定载荷

钢球列	钢球位置	钢球列
4列		1.41 × C
5列		1.46 × C
6列		1.28 × C

C：参照尺寸表

■ 计算额定寿命

THK是通过50km额定寿命来定义LMHB型，额定寿命 (L_{10}) 可根据基本动额定载荷 (C) 和LMHB型所承受的载荷 (P_c)，通过下式求出。

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

L_{10} : 额定寿命 (km)
 C : 基本动额定载荷 (N)
 P_c : 计算载荷 (N)

※行程长度为外筒长度的2倍以下时，可能不适用上述额定寿命公式。

比较额定寿命 (L_{10}) 时，必须考虑将基本动额定载荷定义为50km、100km其中的一个，必要时可根据ISO 14728-1进行基本动额定载荷的换算。

ISO规定的基本动额定载荷的换算公式：

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

C_{50} : 额定寿命为50km的基本动额定载荷
 C_{100} : 额定寿命为100km的基本动额定载荷

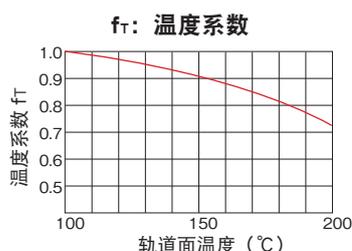
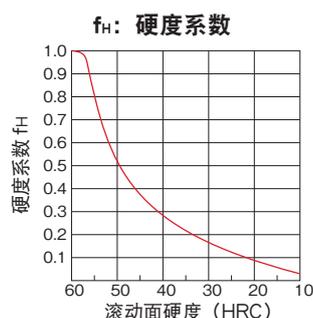
■ 计算考虑到使用条件的额定寿命

在实际使用中，运转时大都伴随振动和冲击，导致作用于LMHB型的负荷不断变化，因此很难正确掌握。此外，滚动面的硬度、使用环境温度以及外筒在接近紧靠状态下使用时，也会对寿命造成很大影响。考虑到这些条件，可以由下式算出考虑到使用条件的额定寿命 (L_{10m})。

● 考虑到使用条件的系数 α

$$\alpha = \frac{f_H \cdot f_T \cdot f_C}{f_W}$$

α : 考虑到使用条件的系数
 f_H : 硬度系数 (参照下图)
 f_T : 温度系数 (参照下图)
 f_C : 接触系数 (参照下表)
 f_W : 载荷系数 (参照下表)



● 考虑到使用条件的额定寿命 L_{10m}

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

L_{10m} : 考虑到使用条件的额定寿命 (km)
 C : 基本动额定载荷 (N)
 P_c : 计算载荷 (N)

f_C : 接触系数

紧靠时的外筒数量	接触系数 f_C
2	0.81
3	0.72
4	0.66
5	0.61
常规使用	1

f_W : 载荷系数

振动、冲击	速度 (V)	f_W
微小	微速时 $V \leq 0.25\text{m/s}$	1~1.2
	低速时 $0.25 < V \leq 1\text{m/s}$	1.2~1.5
中	中速时 $1 < V \leq 2\text{m/s}$	1.5~2
大	高速时 $V > 2\text{m/s}$	2~3.5

● 使用1个或2个紧靠的外筒承受力矩负荷时

使用1个或2个紧靠的外筒承受力矩时，计算出承受力矩时的等价径向载荷。

$$P_U = K \cdot M$$

P_U : 等价径向载荷 (N) (依据力矩负荷)
 K : 等价系数 (参照右表)
 M : 负荷力矩 (N·mm)
 但 P_U 在基本静额定载荷 (P_0) 内。

● 同时承受力矩和径向载荷时

同时承受力矩和径向载荷时，根据径向载荷和等价径向载荷的总和计算出寿命。

■ 计算寿命时间

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

$$L_h = \frac{L_{10} \times 10^3}{2 \times \ell_s \times n_1 \times 60}$$

L_h : 寿命时间 (h)
 ℓ_s : 行程长度 (mm)
 n_1 : 每分钟往返次数 (min^{-1})

等价径向系数表

LMHB型的等价径向系数请参照下表。

型号	等价径向系数 K	
	单滑块	2个紧靠
LMHB 8S	0.72	0.19
LMHB 8	0.51	0.15
LMHB 10	0.51	0.13
LMHB 12	0.44	0.13
LMHB 14	0.44	0.13
LMHB 16	0.42	0.12
LMHB 20	0.42	0.12

LM光轴

LMHB型是与LM光轴组合使用的产品。THK制作高品质LM光轴。也可按照要求进行末端加工。



单位: mm

● **主要材质**

SUJ2 (高碳铬轴承钢)
THK5SP (THK标准材料)
相当于SUS440C

● **硬度**

58~64HRC
(SUJ2、THK5SP)
56HRC以上
(相当于SUS440C)

● **硬化层深度**

0.8~2.5mm (因轴径而异)

● **表面粗糙度**

Ra0.4以下

● **LM光轴直线度**

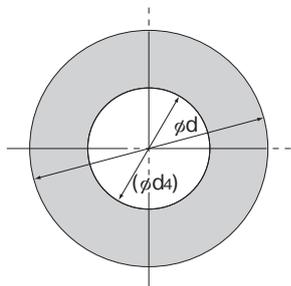
50 μ m/300mm以下

公称型号	轴径		制作长度 L	
	d	公差 h6(μ m)	最小长度	最大长度
SF 8	8	0 -9	20	1500
SF 10	10		30	1500
SF 12	12	0 -11	30	1500
SF 14	14		30	1500
SF 16	16		40	3000
SF 20	20	0 -13	40	3000

■ 空心LM光轴尺寸

为达到减轻质量等目的而需要空心LM光轴时, 各型号备有下表所示尺寸的材料。

单位: mm



适用型号	外径 d	内径(d_1)	质量(kg/m)	
			空心轴	实心轴
LMHB 8S/8	8	3	0.34	0.4
LMHB 10	10	4	0.52	0.62
LMHB 12	12	6	0.67	0.89
LMHB 16	16	9	1.09	1.59
LMHB 20	20	10	1.86	2.47
LMHB 20	20	14	1.26	2.47

※外径 ϕ 14请向THK咨询。

公称型号的构成例

请指定 SF20 项目。

SF20 h6 -500L M

公称型号 LM光轴 外径公差 (单位mm)

LM光轴全长 (单位mm)

特殊标记※

无标记: 实心轴

K: 标准空心轴

M: 材质特殊

F: 有表面处理

※有多个标记时按字母排序。

【使用】

- (1) 拆分本产品的各部分会导致污物进入产品或功能劣化、各部分的组装精度变差，请勿进行拆分。
- (2) 请不要让本产品掉落或遭受敲击。否则可能会引发受伤、破损。
另外，当受到冲击时，即使外观上看不出破损，也可能导致功能损坏。
- (3) 接触本产品时，请根据需要使用防护手套、安全鞋等防护用具，以确保安全。

【使用注意事项】

- (1) 请注意防止灰尘、异物等异物进入。否则可能会导致破损。
- (2) 在切屑、冷却液、带腐蚀性溶剂、水等可能进入产品内部的环境下使用时，
请使用伸缩护罩或外罩等避免其进入产品内部。
- (3) 请勿在超过70℃的环境下使用。如果超过该使用温度，有可能会造成树脂、橡胶零件发生变形或损伤。
- (4) 附着灰尘等异物时，请在清洗干净后重新封入润滑剂。
- (5) 微小行程时，滚动面与滚动体的接触面难以形成油膜，可能会造成微振磨损，
请使用耐微振磨损性优良的润滑脂。另外，建议定期加入相当于外筒长度的行程进行移动，
使滚动面和钢球之间形成油膜。
- (6) 请勿强行将定位部件（销、键等）敲入本产品。否则可能会使产品发生变形，导致功能损坏。
- (7) 将光轴插入本产品时，强行将轴倾斜插入会导致外筒变形或钢球脱落，
请对准彼此的中心，缓慢插入。
- (8) 使用本产品之前，请擦拭防锈油并封入润滑剂。
- (9) 对于LMHB8S，请在1根光轴上使用2个以上的直线轴承。
- (10) 本产品承受力矩载荷时，请在1根光轴上使用2个以上的直线轴承并增大安装间隔。
- (11) 本产品因为内部结构的关系，无法进行旋转运动。
- (12) 在滚动体脱落的状态下使用会导致过早破损。
- (13) 若滚动体发生了脱落，请勿继续使用并向THK咨询。
- (14) 安装构件的刚性及精度不足时，轴承载荷将集中于局部，会造成轴承性能显著降低。
因此，关于支撑座及底座的刚性、精度，请进行充分探讨。

【润滑】

- (1) 请避免将不同的润滑剂混合使用。即使使用相同种类增稠剂的润滑脂，也可能由于添加剂等的不同，
相互之间产生不良影响。
- (2) 如需在经常产生振动的场所、无尘室、真空、低温或高温等特殊环境下使用，
请使用适合规格及环境的润滑脂。
- (3) 对产品进行润滑时，请将润滑剂直接涂抹到滚动面上，以行程长度为单位进行数次跑合，使润滑脂进入产
品内部。
- (4) 润滑脂的稠度会随温度而变化。本产品的滑动阻力也会随稠度变化而发生改变，敬请注意。
- (5) 加脂后润滑脂的搅拌阻力可能造成本产品的滑动阻力增大。
请务必进行跑合运转，使润滑脂充分跑合后，再运转装置。
- (6) 加脂后可能会有多余的润滑脂洒落周围，请根据需要擦拭后再使用。
- (7) 润滑脂随着使用时间的增长，性状会发生劣化，导致润滑性能降低，因此需要根据使用频率检查并补充润
滑脂。
- (8) 加脂时间间隔因使用条件和使用环境而异。请在实际设备上设定最终使用时的加脂时间间隔与加脂量。

【存放】

存放本产品时，请保持THK出厂包装时的状态，避开高温、低温、高度潮湿的环境，在室内保存。

【废弃】

请将本产品作为工业废弃物进行恰当的废弃处理。

压入安装型 直线轴承 LMHB

- “LM滚动导轨”“球保持器”“”为THK株式会社的注册商标。
- 照片和实际产品可能有所不同。
- 因为产品在不断改进，外观、规格等有可能不经预告而发生变更。您在选用时，请事先咨询本公司。
- 在制作产品目录时，我们尽可能保持谨慎的态度，但是对于错字、漏字等原因引起的损失，本公司不承担任何责任，敬请悉知。
- 本公司在进行产品和技术的出口以及为出口而进行的各种销售活动中，遵守外汇管理及对外贸易法、以及其他法令的规定是我们的基本方针。另外，有关本公司产品的单品出口，请事先向本公司咨询。

未经许可禁止转载

THK CO., LTD.

Headquarters 2-12-10 Shibaura, Minato-ku, Tokyo 108-8506 Japan

International Sales Department Phone: +81-3-5730-3860

www.thk.com
