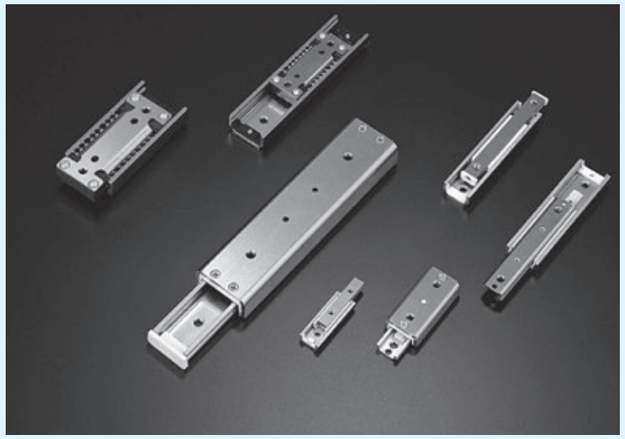


滚珠花键

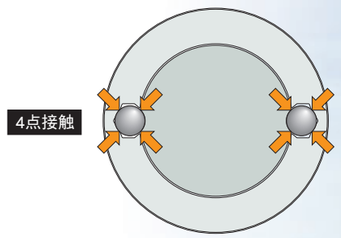
C-Lube自润滑滚珠花键G
滚珠花键G

使2列4点接触式简单结构成为可能的紧凑型滚珠花键的突出特长。

IKO滚珠花键是外筒在花键轴上做无限直线运动的直线导轨设备。因此不但可承受径向负荷，还可承受旋转扭矩。最适用于在传递扭矩的同时进行直线运动的机构。

结构紧凑而刚性高

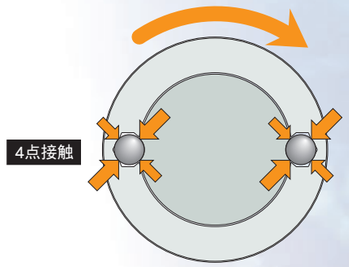
采用2列大直径钢球与轨道4点接触的简单结构，刚性高，设计紧凑。



相对于任意方向的负荷，均可获得良好的平衡型和高刚性！

能以高精度正确定位

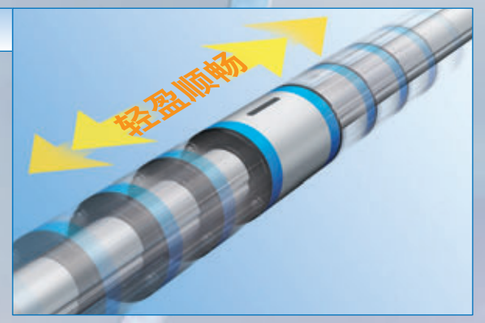
通过施加预压，消除了旋转方向的间隙，可进行正确的旋转方向定位。



没有旋转方向上的偏差！

以较小的摩擦顺畅运动

通过对钢球循环部进行彻底分析而进行了理想设计，可承受高速运动、以较小的摩擦实现顺畅的直线运动。



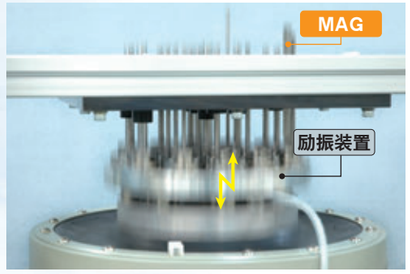
高速耐久性与免维护性珠联璧合

滚珠花键G外筒的钢球循环通道中内置有润滑部件C-Lube自润滑管，实现了长期免维护。由于C-Lube自润滑管内的润滑油能长期保持润滑性能，从而减少了烦琐的润滑管理工时，通过废除加油机构，可降低整个系统的成本。

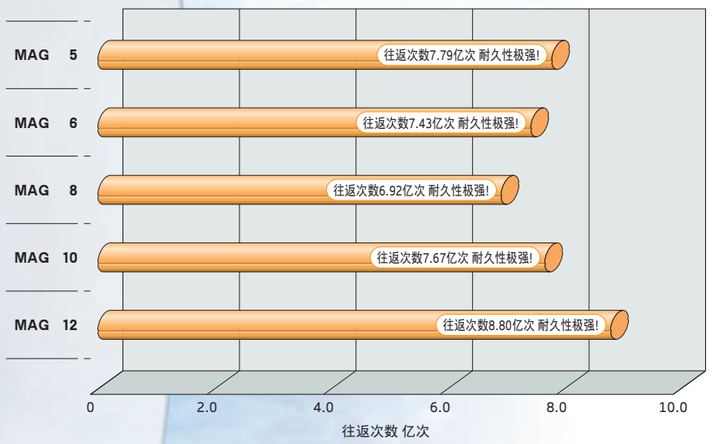
以在贴片机上使用为例的耐久试验

《试验条件》

润滑条件	仅C-Lube自润滑部件内的润滑油 未封入润滑脂	
试验方法	振动试验机	
运行条件	安装姿势	立轴
	最高速度	860 mm/s
	加速度	10 G
	周	18.2 Hz
	行程长度	15 mm



《试验结果》



即使是立轴、超高节拍运行，也可仅由C-Lube自润滑部件内部的润滑油实现总往返次数达2亿次的极高耐久性！
如果试验条件为在一般的贴片机上使用，可实现长达10年的免维护!!

在这样的严酷环境下，也实现了总往返次数达6亿次以上的免维护!!

可以将型号、精度、预压的种类等进行自由搭配!!

卓越的互换系统

自由组合规格

自由组合规格基于我公司独有的高加工技术，通过对外筒和花键轴进行严格的尺寸管理，实现了其他产品无与伦比的高互换水准。

外筒或花键轴为单件，可自由选择不同的搭配，仅在需要时订购所需数量的必要部件。

以下场合…… Help

- 需要提高机械刚性及寿命时
- 需要提高机械精度时
- 需要立即更换外筒时
- 外筒数量不足时
- 需要立即更换花键轴时
- 花键轴的长度不足时
- 为以防万一，只需库存外筒时

自由组合® 的话!! O.K.

- 即使设计紧急变更也没关系
- 高精度的自由搭配和预压的自由选择
- 需要单独对外筒和花键轴进行管理时
- 外筒和花键轴可任意自由搭配
- 外筒和花键轴可单独库存，节省空间

只需选择自己需要的产品。

外筒 + 花键轴 = 成套产品

外筒互换

备有各种截面形状和长度的丰富多样的形式，各种形式均能自由地搭配在同一花键轴上。

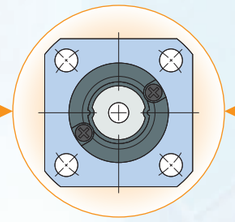
外筒互换

外筒的形状

标准型	法兰型

外筒的长度

标准	高刚性加长



C–Lube自润滑滚珠花键G
滚珠花键G

花键轴互换

花键轴

碳素钢制花键花键轴实心轴 不锈钢制花键轴实心轴	碳素钢制花键花键轴空心轴

可自由选择外筒和花键轴的搭配!

精度互换

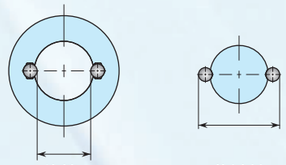
由于是2列4点接触的简单结构，加工误差及精度测量误差小，各轨道可维持管理较高的尺寸精度。

精度等级设定为普通级和高级2个等级，也能适应需要高行走精度的用途。

可在不变更设计的前提下，提高装置刚性!

预压互换

通过充分发挥简单结构的特长，进行高精度尺寸管理，实现了设有预压的外筒之间的互换性。能够支持要求更高1级刚性时的使用。

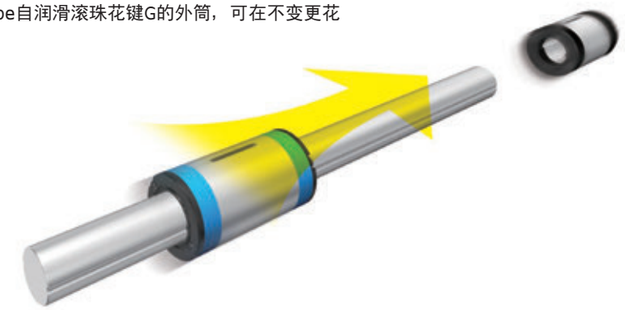


可在不变更设计的前提下，提高装置刚性!

只需更换外筒即可，可实现产品的免维护!

通过将自由组合规格的滚珠花键G的外筒更换为C-Lube自润滑滚珠花键G的外筒，可在不变更花键轴设计的前提下实现免维护。

维护 免 & 自由 组合



C-Lube自润滑滚珠花键G

MAG

Points

●尺寸小巧

1 采用不使用保持器的独特钢球保持方法，对于轴径，外筒外径相设计得较小。

●满足多样需求的丰富产品群

3 外筒形状有标准型(圆筒形)和法兰型2种，外筒长度在相同的截面尺寸下有2种不同的类型。此外，花键轴有实心轴和可用于配管、配线、排气等的空心轴，可根据机械、装置的规格选择最适合的产品。

●只有简单结构才能实现的超小尺寸

2 尺寸最小的LSAG2实现了轴径仅2mm、外筒外径仅6mm的绝无仅有的超小尺寸。

●采用耐腐蚀性优异的不锈钢制轴

4 不锈钢制花键轴的耐腐蚀性优异，最适合在排斥防锈油的洁净室内等场所使用。

公称型号和规格的指定

公称型号的排列例

MAG系列、LSAG系列的规格通过公称型号来指定。通过公称型号的形式标记、尺寸和部件标记、预压标记、等级标记、互换性标记、辅助标记来注明适用的各规格。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
非互换性规格										
成套产品	MAG	L	T	5	C1	R150	T_1	H		/N
自由组合规格										
外筒单件	MAG	L		5	C1		T_1	H	S1	/N
花键轴单件(1)	LSAG		T	5		R150		H	S1	
成套产品	MAG	L	T	5	C1	R150	T_1	H	S1	/N

1 形式	形式标记	II-109页
2 外筒长度		
3 花键轴的形状		
4 大小尺寸	尺寸	II-109页
5 外筒个数	部件标记	II-109页
6 花键轴长度		
7 预压量的大小	预压标记	II-111页
8 精度等级	等级标记	II-112页
9 自由组合	互换性标记	II-115页
10 特别配置	辅助标记	II-115页

注(1) 不管是哪个系列以及所搭配的外筒是什么形式，花键轴单件的形式标记均请注明“LSAG”(实心轴)或“LSAGT”(空心轴)。

公称型号和规格的说明 －形式、外筒长度、花键轴的形状、大小尺寸、外筒个数、花键轴的长度－

1 形式

C-Lube自润滑滚珠花键G (MAG系列)	标准型	：MAG
	法兰型	：MAGF
滚珠花键G(1) (LSAG系列)	标准型	：LSAG
	法兰型	：LSAGF

所适用的滑块的形式和大小尺寸请参照表1。
不管是哪个系列以及所搭配的外筒是什么形式，花形式标记均均请注明“LSAG”(实心轴)或“LSAGT”(空心轴)。

注(1)未内置C-Lube自润滑部件的形式。

2 外筒长度

标准	：无标记	所适用的滑块的形式和大小尺寸请参照表1。
高刚性加长	：L	

3 花键轴的形状

实心轴	：无标记	所适用的滑块的形式和大小尺寸请参照表1。
空心轴	：T	

4 大小尺寸

2、3、4、5、6、8、10、12、15 20、25、30	所适用的滑块的形式和大小尺寸请参照表1。

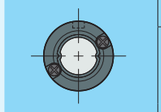
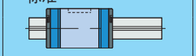
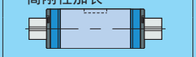
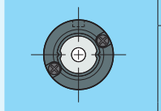
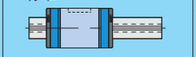
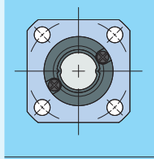
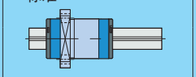
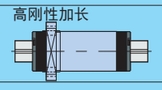
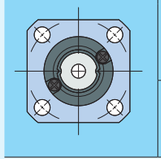
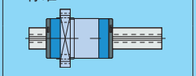
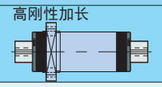
5 外筒个数

：C○	成套产品时表示1根花键轴所搭配的外筒的个数。外筒单件时仅指定“C1”。

6 花键轴长度

：R○	花键轴的长度以毫米为单位表示。 标准长度和最大长度请参照尺寸表。

表1　MAG系列及LSAG系列的形式和大小尺寸

形状	外筒长度	形式	大小尺寸 2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30
标准型 实心轴 	标准 	MAG	–	–	○	○	○	○	○	○	–	–	–	–
		LSAG	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	高刚性加长 	MAGL	–	–	○	○	○	○	–	–	–	–	–	–
		LSAGL	–	–	–	○	○	○	○	○	○	○	○	○
标准型 空心轴 	标准 	MAGT	–	–	○	○	○	○	○	○	–	–	–	–
		LSAGT	–	–	○	○	○	○	○	○	–	–	–	–
	高刚性加长	MAGLT	–	–	○	○	○	○	–	–	–	–	–	–
		LSAGLT	–	–	–	○	○	○	○	○	–	–	–	–
法兰型 实心轴 	标准 	MAGF	–	–	–	○	○	○	○	○	–	–	–	–
		LSAGF	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	高刚性加长 	LSAGFL	–	–	–	○	○	○	○	○	○	○	○	○
法兰型 空心轴 	标准 	MAGFT	–	–	–	○	○	○	○	○	–	–	–	–
		LSAGFT	–	–	○	○	○	○	○	○	–	–	–	–
	高刚性加长 	LSAGFLT	–	–	–	○	○	○	○	○	–	–	–	–

备注　表中有 ▭ 号的部分有自由组合规格。

MAG、LSAG

7 预压量的大小

间隙	：T_0	订购成套产品或外筒单件时指定。
标准	：无标记	预压量大小的详细内容请参照表2。
轻预压	：T_1	所适用的预压种类请参照表3。

表2　预压量

项目 / 预压的种类	预压标记	预压量 N	使用条件
间　隙	T_0	0(1)	·极轻微运动
标　准	(无标记)	0(2)	·轻微的精密运动
轻预压	T_1	0.02 C_0	·振动极小 ·负荷均衡 ·轻微的精密运动

注(1)　零间隙或有微小间隙。
　(2)　零预压或轻微预压状态。
备注　C_0表示基本额定静负荷。

表3　预压的适用

大小尺寸	预压的种类(预压标记)		
	间隙 (T_0)	标准 (无标记)	轻预压 (T_1)
2	○	○	–
3	○	○	–
4	○	○	–
5	–	○	○
6	–	○	○
8	–	○	○
10	–	○	○
12	–	○	○
15	–	○	○
20	–	○	○
25	–	○	○
30	–	○	○

备注　表中有 ▭ 号的部分也适用于自由组合规格。

8 精度等级

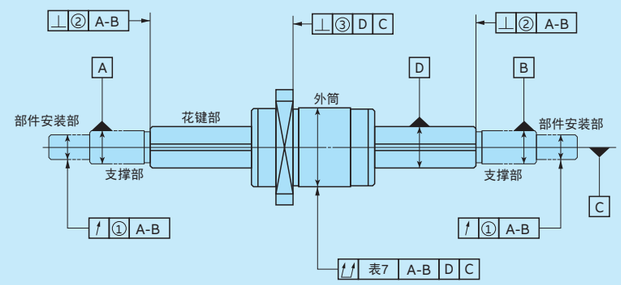
普通级	：无标记	自由组合规格时，请搭配相同精度等级的外筒和花键轴。
高级	：H	所适用的精度等级请参照表4。
精密级	：P	精度等级的详细内容请参照表5、表6、表7。

表4　精度等级的适用

大小尺寸	等级(等级标记)		
	普通级 (无标记)	高级 (H)	精密级 (P)
2	○	○	○
3	○	○	○
4	○	○	○
5	○	○	○
6	○	○	○
8	○	○	○
10	○	○	○
12	○	○	○
15	○	○	○
20	○	○	○
25	○	○	○
30	○	○	○

备注　表中有 ▭ 号的部分也适用于自由组合规格。

表5　各部分的容许公差



单位 μm

大小尺寸	相对于花键轴支持部轴线的						③相对于花键轴轴线的法兰安装面的垂直度(2)		
	①部件安装部的半径方向圆周跳动(1)			②花键部端面的垂直度(1)					
	普通级 (无标记)	高级 (H)	精密级 (P)	普通级 (无标记)	高级 (H)	精密级 (P)	普通级 (无标记)	高级 (H)	精密级 (P)
2	33	14	8	22	9	6	27	11	8
3	33	14	8	22	9	6	27	11	8
4	33	14	8	22	9	6	27	11	8
5	33	14	8	22	9	6	27	11	8
6	33	14	8	22	9	6	27	11	8
8	33	14	8	22	9	6	27	11	8
10	41	17	10	22	9	6	33	13	9
12	41	17	10	22	9	6	33	13	9
15	46	19	12	27	11	8	33	13	9
20	46	19	12	27	11	8	33	13	9
25	53	22	13	33	13	9	39	16	11
30	53	22	13	33	13	9	39	16	11

注(1)　对轴端部进行加工后的值。
　(2)　适用于法兰型。

表6　相对于花键部有效长度的槽扭曲　　单位 μm

精度等级	普通级 (无标记)	高级 (H)	精密级 (P)
容许值	33	13	6

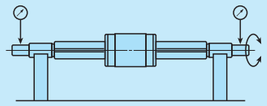
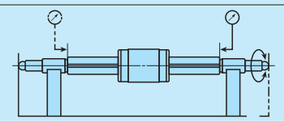
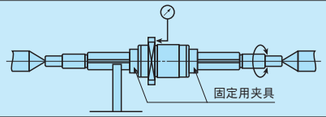
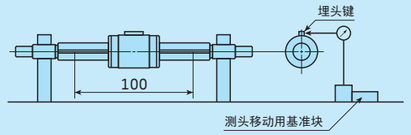
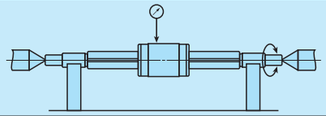
备注　适用于花键有效部的每100mm的任意位置。

表7　花键轴轴线的径向全跳动容许值　　单位 μm

花键轴全长 mm ＼ 大小尺寸与精度等级		大小尺寸								
		2、3、4、5、6、8			10、12			15、20		
		普通级 (无标记)	高级 (H)	精密级 (P)	普通级 (无标记)	高级 (H)	精密级 (P)	普通级 (无标记)	高级 (H)	精密级 (P)
–	200	72	46	26	59	36	20	56	34	18
200	315	133	89	57	83	54	32	71	45	25
315	400	185	126	82	103	68	41	83	53	31
400	500	236	163	108	123	82	51	95	62	38
500	630	–	–	–	151	102	65	112	75	46
630	800	–	–	–	190	130	85	137	92	58
800	1 000	–	–	–	–	–	–	170	115	75
1 000	1 250	–	–	–	–	–	–	–	–	–

花键轴全长 mm ＼ 大小尺寸与精度等级		大小尺寸		
		25、30		
		普通级 (无标记)	高级 (H)	精密级 (P)
–	200	53	32	18
200	315	58	39	21
315	400	70	44	25
400	500	78	50	29
500	630	88	57	34
630	800	103	68	42
800	1 000	124	83	52
1 000	1 250	151	102	65

表8　精度的测量方法

项目	测量方法	测量方法图
(1) 相对于花键轴支撑部轴线的部件安装部的半径方向圆周跳动 (参照表5①)	用支撑部支撑住花键轴，将测头顶在部件安装部的外周面，测量花键轴转动一周时的跳动。	
(1) 相对于花键轴支撑部轴线的花键部端面的垂直度(参照表5②)	用花键轴支撑部和花键轴单侧支撑住花键轴，将测头顶在花键部端面，通过测量花键轴转动一周时的跳动来求出垂直度。	
相对于花键轴轴线的法兰安装面的垂直度 (参照表5③)	用花键轴两个中心及外筒近旁的花键轴外周面支撑住花键轴，并将外筒固定于花键轴上，将测头顶在法兰安装面，通过测定花键轴转动一周时的跳动来求出垂直度。	
相对于花键部有效长度的槽扭曲 (参照表6)	固定花键轴并支撑，对外筒(或测量单元)施加适当的单向扭矩，沿着与花键轴垂直方向将测头与安装在外筒上的埋头键的侧面接触，计算外筒与测头在花键轴的花键有效位置上任意点同时轴向移动100mm时的跳动。注意测头应尽量接近外筒的外表面。	
花键轴轴线的径向全跳动 (参照表7)	用支撑部或两个中心支撑住花键轴，将测头顶在外筒(或测量单元)外周面，在轴向几个部位测量花键轴转动一周时的跳动，计算其最大值。	

注(1)　对轴端部进行加工后的值。

9 自由组合

S1规格 S2规格 非互换性规格	：S1 ：S2 ：无标记	订购自由组合规格时指定。请搭配使用互换性标记相同的外筒和花键轴。如需将不同的互换性标记搭配使用，请向IKO咨询。另外，精度不会因互换性标记的搭配而发生改变。 所适用的滑块的形式和大小尺寸请参照表1。 非互换性规格时为“无标记”。

10 特别配置

/BS、/N、/OH、/Q、/RE、/S、/Y	所适用的特别配置请参照表9.1、表9.2。 几种特别配置搭配时请参照表10。 特别配置的详细内容请参照Ⅱ-116页、Ⅱ-117页。

表9.1　特别配置的适用(自由组合规格、外筒单件和成套产品)

特别配置	辅助标记	大小尺寸											
		2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30
无密封垫片	/N	–	–	–	○	○	○	○	○	○	○	○	○
油孔(1)	/OH	–	–	–	○	○	○	○	○	○	○	○	○
C-Lube自润滑部件(1)	/Q	–	–	–	○	○	○	○	○	–	–	–	–

注(1)　适用于LSAG系列。

表9.2　特别配置的适用(非互换性规格)

特别配置	辅助标记	大小尺寸											
		2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30
钢制侧板(1)	/BS	–	–	–	○	○	○	○	○	○	–	–	–
无密封垫片	/N	–	–	–	○	○	○	○	○	○	○	○	○
油孔(1)	/OH	–	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
C-Lube自润滑部件(1)	/Q	–	–	–	○	○	○	○	○	–	–	–	–
特殊环境用密封垫片(1)	/RE	–	–	–	○	○	○	○	○	○	–	–	–
不锈钢制花键轴(2)	/S	–	–	–	○	○	○	○	○	○	○	○	○
润滑脂指定(1)	/Y	–	–	–	○	○	○	○	○	○	–	–	–

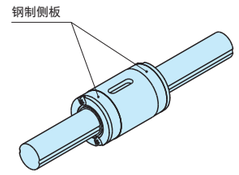
注(1)　适用于LSAG系列。
　(2)　适用于实心轴。

表10　辅助标记的搭配

N	●					
OH	●	○				
Q	●	○	○			
RE	●	–	●	●		
S	●	●	●	●	●	
Y	●	●	●	–	●	●
	BS	N	OH	Q	RE	S

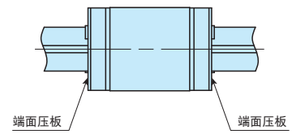
备注1. 表中有“–”符号的不能搭配。
　　2. 带●符号的自由组合规格时，请向IKO咨询。
　　3. 几种种类搭配使用时，请按字母顺序排列注明标记。

钢制侧板　/BS



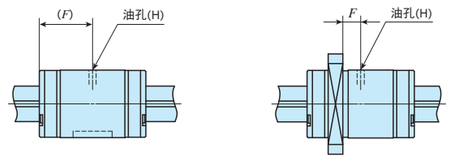
可将标准配备的合成树脂制侧板换成不锈钢侧板。外筒的全长尺寸不变。

无密封垫片　/N



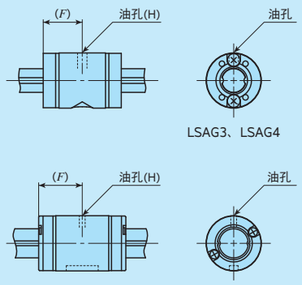
要减少外筒的运动阻力时，可将两侧的密封垫片更换成与花键轴不接触的端面压板，
但是，此规格不具防尘效果。

油孔　/OH



在外筒上设置油孔。尺寸请参照表11.1、表11.2。

表11.1　标准型外筒的油孔位置和直径尺寸(辅助标记 /OH)

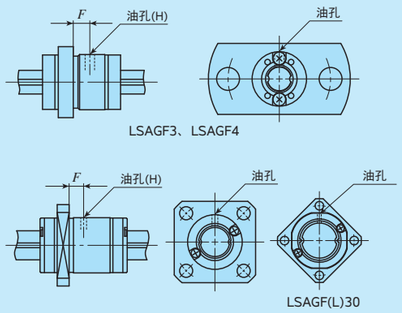


单位 mm

公称型号	F	H	公称型号	F	H
LSAG 3	5	1.2	–	–	–
LSAG 4	6	1.5	–	–	–
LSAG 5	9		LSAGL 5	13	1.5
LSAG 6	10.5		LSAGL 6	15	
LSAG 8	12.5		LSAGL 8	18.5	
LSAG10	15	2	LSAGL10	23.5	2
LSAG12	17.5		LSAGL12	27	
LSAG15	20		LSAGL15	32.5	
LSAG20	25	3	LSAGL20	35.5	3
LSAG25	30		LSAGL25	42	
LSAG30	35		LSAGL30	49	

备注　只列出了代表性的公称型号，可适用于同一大小尺寸的LSAG系列的所有标准型。

表11.2　法兰型外筒的油孔位置和直径尺寸(辅助标记 /OH)

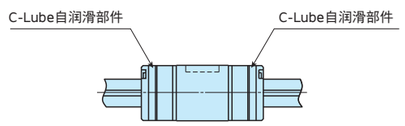


单位 mm

公称型号	F	H	公称型号	F	H
LSAGF 3	2.1	1.2	–	–	–
LSAGF 4	2.8	1.5	–	–	–
LSAGF 5			LSAGFL 5	5.8	1.5
LSAGF 6	3.5		LSAGFL 6	8	
LSAGF 8			LSAGFL 8	9.5	
LSAGF10	5	2	LSAGFL10	13.3	2
LSAGF12	7.5		LSAGFL12	17	
LSAGF15	9		LSAGFL15	21.5	
LSAGF20	11	3	LSAGFL20	21.5	3
LSAGF25	13		LSAGFL25	25	
LSAGF30	14		LSAGFL30	28	

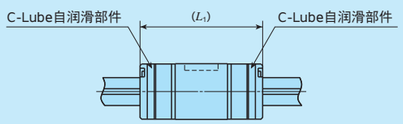
备注　只列出了代表性的公称型号，可适用于同一大小尺寸的LSAG系列的所有法兰型。

C-Lube自润滑部件 /Q



在外筒的密封垫片内侧安装含有润滑油的C-Lube自润滑部件，可延长润滑剂的补给间隔。附带C-Lube自润滑部件的外筒全长尺寸请参照表12。

表12　附带C-Lube自润滑部件的外筒的尺寸(辅助标记 /Q)

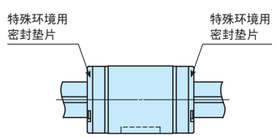


单位 mm

公称型号	L_1	公称型号	L_1
LSAG 5	24	LSAGL 5	32
LSAG 6	27	LSAGL 6	36
LSAG 8	33	LSAGL 8	45
LSAG10	38	LSAGL10	55
LSAG12	43	LSAGL12	62

备注1. 所示尺寸为外筒两端装有C-Lube自润滑部件的规格的尺寸。
2. 只列出了代表性的公称型号，可适用于同一大小尺寸的LSAG系列的所有形式。

特殊环境用密封垫片 /RE



将标准配备的密封垫片变更为能在高温环境下使用的特殊环境用密封垫片。外筒的全长尺寸不变。

不锈钢制花键轴 /S

实心花键轴材料变更为不锈钢制。此时的额定负荷为钢制花键轴的额定负荷乘上系数0.8后的值。

指定润滑脂 /YCG /YCL /YAF /YBR /YNG

可通过辅助标记更改封入的润滑脂。

① /YCG　封入洁净环境用低尘润滑脂CG2。
② /YCL　封入洁净环境用低尘润滑脂CGL。
③ /YAF　封入耐打滑磨损润滑脂AF2。
④ /YBR　封入摩力克(Molykote)BR2-Plus润滑脂[道康宁(Dow Corning)公司]。
⑤ /YNG　不封入润滑脂。

花键轴的强度

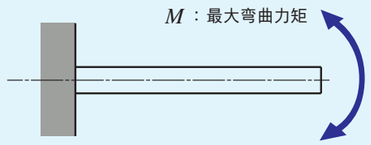
IKO滚珠花键的花键轴能承受各个方向的负荷。因此需要考虑花键轴的强度。

承受弯曲负荷时

弯曲负荷作用在花键轴上时，根据(1)的公式选择满足条件的轴径。

$$M = \sigma \times Z \quad \cdots\cdots (1)$$

M ：作用于花键轴上的最大弯曲力矩　N · mm
σ ：花键轴的容许弯曲应力　98 N/mm^2
Z ：花键轴的截面系数mm^3（参照表13）

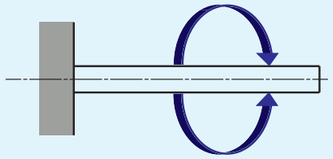


承受扭曲负荷时

扭曲负荷作用在花键轴上时，根据(2)的公式选择满足条件的轴径。

$$T = \tau a \times Zp \quad \cdots\cdots (2)$$

T ：最大扭曲力矩　N · mm
τa ：花键轴的容许扭曲应力　49 N/mm^2
Zp ：花键轴的极截面系数mm^3（参照表13）



同时承受扭曲负荷和弯曲负荷时

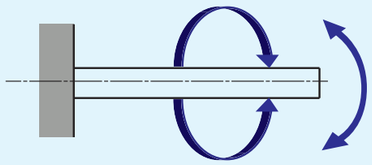
扭曲负荷和弯曲负荷同时作用在花键轴上时，根据等效弯曲力矩(3)的公式和等效扭曲力矩(4)的公式分别计算轴径，取其中较大的值。

等效弯曲力矩 Me

$$Me = \frac{1}{2}\left(M + \sqrt{M^2 + T^2}\right)$$
$$Me = \sigma \times Z \quad \cdots\cdots (3)$$

等效扭曲力矩 Te

$$Te = \sqrt{M^2 + T^2}$$
$$Te = \tau a \times Zp \quad \cdots\cdots (4)$$

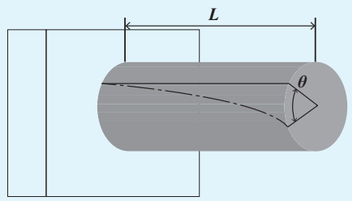


花键轴的强度

因扭曲力矩而产生的花键轴的扭角必须控制在每米0.25°以下。

$$\theta = \frac{T \times L}{G \times Ip} \times \frac{360}{2\pi}$$
$$0.25^\circ \geqq \frac{1000}{L}\theta \quad \cdots\cdots (5)$$

θ ：扭角　°
L ：花键轴长度　mm
G ：横向弹性系数　7.9×10^4 N/mm^2
Ip ：花键轴的极截面二阶矩mm^4（参照表13）



花键轴的截面特性

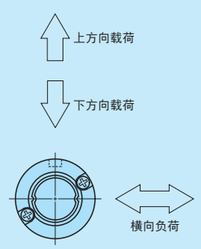
表13　花键轴的截面特性

大小尺寸	截面二阶矩 mm⁴		Z 断面系数 mm³		I_P 极截面二阶矩 mm⁴		Z_P 极截面系数 mm³	
	实心轴	空心轴	实心轴	空心轴	实心轴	空心轴	实心轴	空心轴
2	0.60	–	0.65	–	1.4	–	1.4	–
3	3.6	–	2.5	–	7.5	–	5.0	–
4	12	12	6.0	6.0	24	24	12	12
5	29	28	12	11	59	58	24	23
6	61	60	21	20	120	120	41	41
8	190	190	49	47	390	380	98	96
10	470	460	95	93	960	940	190	190
12	990	920	170	160	2 010	1 880	330	310
15	1 580	–	240	–	3 260	–	480	–
20	5 100	–	570	–	10 500	–	1 150	–
25	12 000	–	1 080	–	24 800	–	2 200	–
30	25 300	–	1 890	–	52 200	–	3 840	–

订购时的公称型号和数量

MAG系列、LSAG系列根据负荷方向，在修正额定负荷后使用。根据表14，在修正尺寸表中所示基本额定动负荷、基本额定静负荷后再使用。

表14　修正为负荷方向的额定负荷



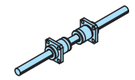
大小尺寸 \ 额定负荷和负荷方向	基本额定动负荷			基本额定静负荷		
	负荷方向			负荷方向		
	上侧	下侧	横向	上侧	下侧	横向
2～12	C	C	$1.47C$	C_0	C_0	$1.73C_0$
15～30	C	C	$1.13C$	C_0	C_0	$1.19C_0$

花键轴的截面二阶矩和截面系数

订购MAG系列、LSAG系列的成套产品时，请注明以花键轴根数为单位的套数。订购自由组合规格的外筒或花键轴单件时，请注明外筒的个数或花键轴的根数。

非互换性规格

成套产品



（需要1套时）

公称型号的表示例

MAGF 10 C2 R200 T1 H /N

订购数量
1套

自由组合规格

外筒单件

（需要2个时）

公称型号的表示例

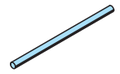
MAGF 10 C1 T1 H S○ /N

仅指定C1。

请指定S1或S2。

订购数量
2个

花键轴单件



（需要1根时）

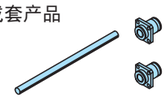
公称型号的表示例

LSAG 10 R200 H S○

请指定S1或S2。

订购数量
1根

成套产品



（需要1套时）

公称型号的表示例

MAGF 10 C2 R200 T1 H S○ /N

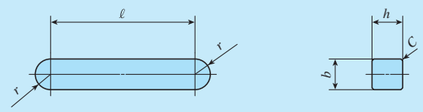
请指定S1或S2。

订购数量
1套

附带的键的尺寸

MAG系列、LSAG系列的标准型附带有表15所示的键。

表15　附带的键的尺寸和容许公差



单位 mm

大小尺寸	b	尺寸公差	h	尺寸公差	ℓ	r	C
5	2	+0.016 +0.006	2	0 −0.025	3.8	1	0.16～0.25
6					5.8		
8	2.5		2.5			1.25	
10	3		3		7.8	1.5	
12					11.8		
15	3.5	+0.024 +0.012	3.5	0 −0.030	16	1.75	
20	4		4		21.5	2	
25	5		5		23.5	2.5	0.25～0.4
30	7	+0.030 +0.015	7	0 −0.036	27.5	3.5	

备注　大小尺寸为2、3、4的系列不带键。固定方法的详细内容请参照II-121页。

润滑

MAG系列、LSAG系列中封入了添加极压添加剂的锂皂基润滑脂(Alvania EP润滑脂2[Shell Lubricants Japan K.K.])。MAG系列在钢球循环部内置有C-Lube自润滑部件，可以延长润滑剂的补给间隔，大幅度减少加注润滑脂等的维护工时。

请如下所示补充润滑脂。

①关于大小尺寸为2、3、4的系列

请将润滑脂直接涂抹于花键轴的轨道面或指定带油孔规格（/OH）。但是，大小尺寸为2的系列无法指定带油孔规格（/OH），敬请注意。

②关于大小尺寸为5以上的系列

请将润滑脂直接涂抹于花键轴的轨道面或滚动体。或请指定带油孔规格（/OH）。

防尘

MAG系列、LSAG系列的外筒虽然已经标准配备了特殊橡胶密封垫片来防尘，但大量垃圾或灰尘浮游时，或诸如切屑、沙尘等较大的异物粘附在花键轴上时，彻底防尘非常困难，因此推荐在直线运动部分安装防护盖进行防尘。

此外，大小尺寸为2、3、4的系列不附带密封垫片。大小尺寸为3、4的系列需要附带密封垫片时，请向IKO咨询。

使用注意事项

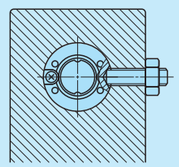
❶外筒的配合

外筒和轴承座孔的配合，一般采用中间配合(J7)。对精度及刚性要求不高时，也可使用间隙配合(H7)。

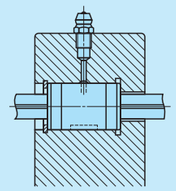
❷一般安装结构

外筒安装例如图1所示。

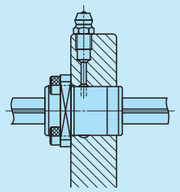
对大小尺寸为2、3、4的系列的外筒进行止转时，利用设在外筒上的锪锥孔，大小尺寸为2的系列使用M1.2～M1.6的螺丝、大小尺寸为3的系列使用M1.6～2的螺丝、大小尺寸为4的系列使用M2～M2.5的螺丝止转。使用时请避免因螺丝而使外筒变形。



大小尺寸为 2、3、4 的外筒止转



标准型安装示例
（油孔 /OH 规格）



法兰型安装示例
（油孔 /OH 规格）

图1　外筒的安装示例

❸使几个外筒靠近后使用时

几个外筒紧贴使用时，根据机械、装置等的安装面及安装基准面的精度，可能会造成实际负荷超过计算的负荷值。此时必须将负载负荷估算得大于计算值。

1根花键轴使用2个以上的外筒、使用2根以上的键固定外筒旋转方向时，将外筒的键槽位置对齐后交付。详情请咨询IKO。

❹花键轴轴端部的追加加工

- 加工花键轴的外径时，加工外径超过尺寸表的d_1会有轨道槽残留，因此，轴端加工部的最大直径请勿超过d_1。
- 追加加工时请进行退火处理。
- 花键轴的轴形状可根据需要制作，请向IKO咨询。

❺工作温度

MAG系列内置有C-Lube自润滑部件，因此工作温度最高不得超过80℃。LSAG系列的最高工作温度为120℃，连续工作时的最高工作温度为100℃。温度超过100℃时，请向IKO咨询。

LSAG系列的特殊规格中指定附带C-Lube自润滑部件（辅助标记/Q）时，最高工作温度为80℃。

❻法兰型(非互换性规格)外筒的排列

指定多个非互换性规格的法兰型外筒个数时的排列如表16所示。也可制作表16以外的排列，请向IKO咨询。

表16　法兰型(非互换性规格)外筒的排列

外筒的个数	外筒的排列
1	
2	
3	
4	
5	
6	

❼几套同时安装时

自由组合规格时，请将带有相同互换性标记(“S1”或“S2”)的外筒和花键轴安装在一起。

使用非互换性规格的产品时，请勿改变交货时外筒和花键轴的搭配。

❽外筒和花键轴的组装

将外筒组装到花键轴上时，请正确对准外筒和花键轴的槽，平行、轻轻地移动外筒。如果胡乱操作，可能会导致密封垫片损伤或钢球脱落等问题。

此外，非互换性规格产品的外筒和花键轴上IKO标记的方向一致时(参照图2)才能获得理想精度。因此，组装时必须注意不可改变组装方向。

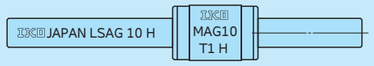


图2　外筒的安装方向

❾外筒的安装

将外筒压入轴承座中时，应使用压入夹具，通过冲压机等正确安装。(参照图3)

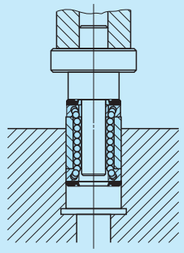
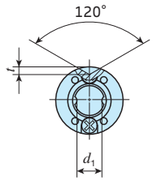


图3　外筒的压入方法

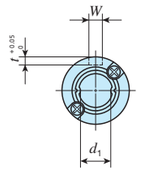
IKO C–Lube自润滑滚珠花键G

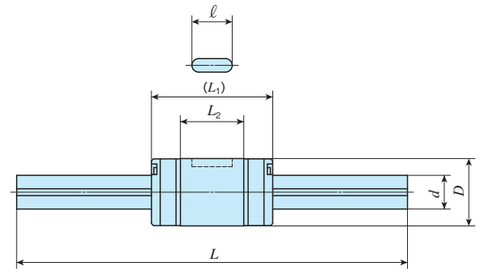
标准型						
形状	MAG、LSAG					
大小尺寸	2	3	4	5	6	8
	10	12	15	20	25	30

MAG(L)T
LSAG(L)T的空心轴尺寸



MAG(L)(T) 4
LSAG 2
LSAG 3
LSAG(T) 4

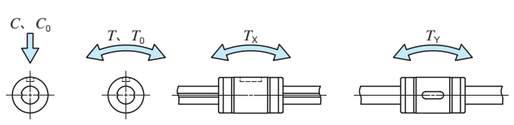




公称型号 MAG系列	公称型号 LSAG系列(无C–Lube自润滑部件)	自由组合	质量(参考) g 外筒	质量(参考) g 花键轴(每100mm)	外筒尺寸及容许公差 mm D	尺寸公差	L_1	L_2	W	尺寸公差	t	ℓ	花键轴尺寸及容许公差 mm d	尺寸公差	d_1(2)	d_2	L(3)	最大长度	基本额定动负荷(4) C N	基本额定静负荷(4) C_0 N	额定动扭矩(4) T N·m	额定静扭矩(4) T_0 N·m	额定静力矩(4) T_X N·m	额定静力矩(4) T_Y N·m
–	LSAG 2(1)	–	1.0	2.3	6	0 –0.008	8.5	4.7	–	–	0.7	–	2	0 –0.010	1.2	–	50 100	100	222	237	0.28	0.30	0.22 1.4	0.39 2.4
–	LSAG 3(1)	–	2.1	5.4	7	0 –0.009	10	5.9	–	–	0.8	–	3	0 –0.010	2.2	–	100 150	150	251	285	0.45	0.51	0.31 1.9	0.53 3.3
MAG 4(1)		–	2.5	9.6	8	0 –0.009	15	7.9	–	–	1	–	4	0 –0.012	3.2	–	100 150	200	303	380	0.70	0.87	0.52 3.80	0.90 6.50
	LSAG 4(1)	–					12																0.52 2.9	0.90 5.0
MAGT 4(1)		–		8.2			15									1.5		150					0.52 3.80	0.90 6.50
	LSAGT 4(1)	–					12																0.52 2.9	0.90 5.0
MAGL 4(1)	–	–	4.1	9.6			21	13.9								–		200	441	665	1.00	1.50	1.50 8.60	2.60 15.0
MAGLT 4(1)	–	–		8.2												1.5		150						
MAG 5	LSAG 5	○	4.8	14.9	10	0 –0.009	18	9.4	2	+0.014 0	1.2	6	5	0 –0.012	4.2	–	100 150	200	587	641	1.8	1.9	1.0 7.9	1.8 13.6
MAGT 5	LSAGT 5	○		12.4												2								
MAGL 5	LSAGL 5	○	8.1	14.9			26	16.9								–			879	1 180	2.6	3.5	3.2 19.3	5.5 33.4
MAGLT 5	LSAGLT 5	○		12.4												2								
MAG 6	LSAG 6	○	8.9	19	12	0 –0.011	21	12.4	2	+0.014 0	1.2	8	6	0 –0.012	5.2	–	150 200	300	711	855	2.5	3.0	1.7 11.7	3.0 20.3
MAGT 6	LSAGT 6	○		16.5												2								
MAGL 6	LSAGL 6	○	14.5	19			30	21.4								–			1 030	1 500	3.6	5.2	5.0 27.6	8.6 47.8
MAGLT 6	LSAGLT 6	○		16.5												2								
MAG 8	LSAG 8	○	15.9	39	15	0 –0.011	25	14.6	2.5	+0.014 0	1.5	8.5	8	0 –0.015	7	–	150 200 250	500	1 190	1 330	5.5	6.2	3.3 22.0	5.6 38.1
MAGT 8	LSAGT 8	○		33												3		400						
MAGL 8	LSAGL 8	○	26.5	39			37	26.6								–		500	1 800	2 470	8.4	11.5	10.3 56.3	17.8 97.5
MAGLT 8	LSAGLT 8	○		33												3		400						

注(1) 不带密封垫片。
(2) d_1为轴端加工时的最大直径。(轴端加工时请进行退火处理)
(3) 表示标准长度。本公司也制作标准长度外的产品，订货时请在公称型号上标出用毫米单位表示的花键轴长度。
(4) 基本额定动负荷(C)、基本额定静负荷(C_0)、额定动扭矩(T)、额定静扭矩/力矩(T_0、T_X、T_Y)为下图的方向的数值。
T_X、T_Y栏中上方值为使用1个外筒时的值，下方值为使用2个紧靠的外筒时的值。

1N≈0.102kgf



成套产品公称型号的排列例

形式标记			尺寸	部件标记		预压标记	等级标记	互换性标记	特别配置
MAG	L	T	5	C2	R150	T1	H	_	/N
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

① 形式

MAG	标准型
LSAG	

② 外筒的长度

无标记	标准
L	高刚性加长

③ 花键轴的形状

无标记	实心轴
T	空心轴

④ 大小尺寸
2、3、4、5、6、8

⑤ 外筒的个数(2个)

⑥ 花键轴的长度(150mm)

⑦ 预压量的大小

T0	间隙
无标记	标准
T1	轻预压

⑧ 精度等级

无标记	普通级
H	高级
P	精密级

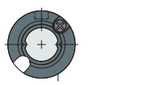
⑨ 自由组合

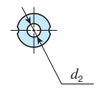
无标记	非互换性规格
S1	S1规格
S2	S2规格

⑩ 特别配置
BS、N、OH、Q、RE、S、Y

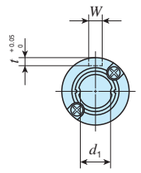
IKO C–Lube自润滑滚珠花键G

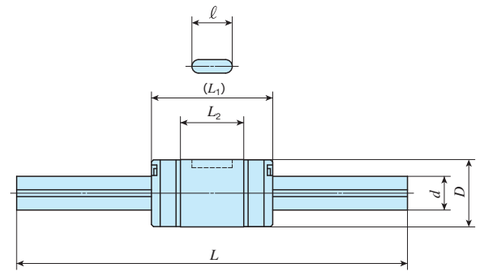
标准型						
形状	MAG、LSAG					
大小尺寸	2	3	4	5	6	8
	10	12	15	20	25	30





MAGT
LSAG(L)T的空心轴尺寸

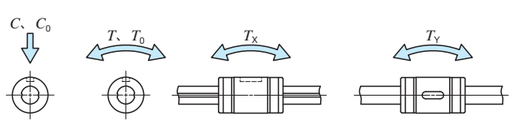




公称型号 MAG系列	公称型号 LSAG系列(无C–Lube自润滑部件)	自由组合	质量(参考) g 外筒	质量(参考) g 花键轴(每100mm)	外筒尺寸及容许公差 mm D	尺寸公差	L_1	L_2	W	尺寸公差	t	ℓ	花键轴尺寸及容许公差 mm d	尺寸公差	d_1(1)	d_2	L(2)	最大长度	基本额定动负荷(3) C N	基本额定静负荷(3) C_0 N	额定动扭矩(3) T N·m	额定静扭矩(3) T_0 N·m	额定静力矩(3) T_X N·m	额定静力矩(3) T_Y N·m
MAG 10	LSAG 10	○	31.5	60.5	19	0 −0.013	30	18.2	3	+0.014 0	1.8	11	10	0 −0.015	8.9	–	200 300	600	1 880	2 150	10.9	12.5	7.0 41.5	12.1 71.9
MAGT 10	LSAGT 10	○		51												4								
–	LSAGL 10	○	56.5	60.5			47	34.9								–			2 850	4 040	16.6	23.4	22.7 115	39.3 200
–	LSAGLT 10	○		51												4								
MAG 12	LSAG 12	○	44	87.5	21	0 −0.013	35	23	3	+0.014 0	1.8	15	12	0 −0.018	10.9	–	200 300 400	800	2 180	2 690	14.8	18.3	10.6 59.1	18.3 102
MAGT 12	LSAGT 12	○		66												6								
–	LSAGL 12	○	76.8	87.5			54	42								–			3 220	4 850	21.9	33.0	32.2 157	55.7 272
–	LSAGLT 12	○		66												6								
–	LSAG 15	○	59.5	111	23	0 −0.013	40	27	3.5	+0.018 0	2	20	13.6	0 −0.018	11.6	–	200 300 400	1 000	4 180	6 070	31.3	45.6	27.8 152	33.2 181
–	LSAGL 15	○	110				65	52								–			6 400	11 500	48.0	86.5	94.0 449	112 535
–	LSAG 20	○	130	202	30	0 −0.016	50	33	4	+0.018 0	2.5	26	18.2	0 −0.021	15.7	–	300 400 500 600	1 000	6 600	9 040	66.0	90.4	48.6 288	58.0 343
–	LSAGL 20	○	198				71	54								–			9 270	15 100	92.7	151	127 650	151 774
–	LSAG 25	○	220	310	37	0 −0.016	60	39.2	5	+0.018 0	3	29	22.6	0 −0.021	19.4	–	300 400 500 600 800	1 200	11 200	14 300	139	178	92.8 551	111 656
–	LSAGL 25	○	336				84	63.2								–			15 400	23 200	193	290	229 1 190	273 1 420
–	LSAG 30	○	430	450	45	0 −0.016	70	43	7	+0.022 0	4	35	27.2	0 −0.021	23.5	–	400 500 600 700 1 100	1 200	15 400	19 400	231	292	147 874	176 1 040
–	LSAGL 30	○	634				98	71								–			21 300	31 600	320	474	364 1 900	434 2 260

1N≈0.102kgf

注(1) d_1为轴端加工时的最大直径。(轴端加工时请进行退火处理)
(2) 表示标准长度。本公司也制作标准长度外的产品，订货时请在公称型号上标出用毫米单位表示的花键轴长度。
(3) 基本额定动负荷(C)、基本额定静负荷(C_0)、额定动扭矩(T)、额定静扭矩/力矩(T_0、T_X、T_Y)为下图的方向的数值。
T_X、T_Y栏中上方值为使用1个外筒时的值，下方值为使用2个紧靠的外筒时的值。



成套产品公称型号的排列例

形式标记		尺寸	部件标记		预压标记	等级标记	互换性标记	特别配置
MAG	T	12	C2	R300	T1	H		/N
①	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

① 形式	
MAG	标准型
LSAG	

② 外筒的长度	
无标记	标准
L	高刚性加长

③ 花键轴的形状	
无标记	实心轴
T	空心轴

④ 大小尺寸
10、12、15、20、25、30

⑤ 外筒的个数(2个)

⑥ 花键轴的长度(300mm)

⑦ 预压量的大小	
无标记	标准
T1	轻预压

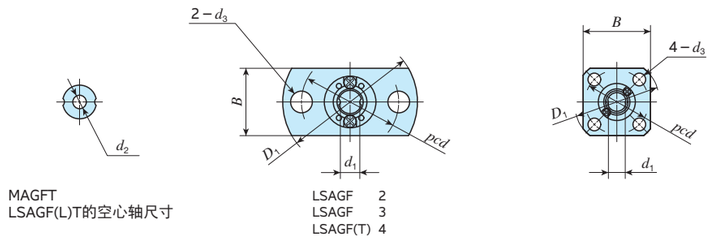
⑧ 精度等级	
无标记	普通级
H	高级
P	精密级

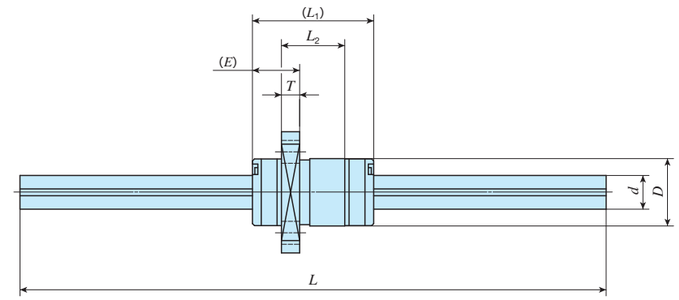
⑨ 自由组合	
无标记	非互换性规格
S1	S1规格
S2	S2规格

⑩ 特别配置
BS、N、OH、Q、RE、S、Y

法兰型

形状	MAGF、LSAGF
大小尺寸	2 3 4 5 6 8 10 12 15 20 25 30

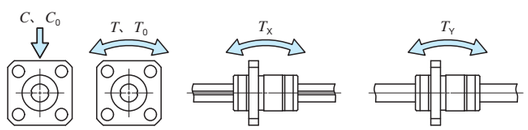




公称型号 MAG系列	公称型号 LSAG系列(无C–Lube自润滑部件)	自由组合	质量(参考) g 外筒	质量(参考) g 花键轴(每100mm)	外筒尺寸及容许公差 mm D	尺寸公差	L_1	L_2	D_1	B	E	T	pcd	d_3	花键轴尺寸及容许公差 mm d	尺寸公差	d_1(2)	d_2	L(3)	最大长度	基本额定动负荷(4) C N	基本额定静负荷(4) C_0 N	额定动扭矩(4) T N·m	额定静扭矩(4) T_0 N·m	额定静力矩(4) T_X N·m	额定静力矩(4) T_Y N·m
–	LSAGF 2(1)	–	1.9	2.3	6	0 –0.008	8.5	4.7	15.5	8	3.4	1.5	11	2.4	2	0 –0.010	1.2	–	50 100	100	222	237	0.28	0.30	0.22 1.4	0.39 2.4
–	LSAGF 3(1)	–	3.7	5.4	7	0 –0.009	10	5.9	18	9	4	1.9	13	2.9	3	0 –0.010	2.2	–	100 150	150	251	285	0.45	0.51	0.31 1.9	0.53 3.3
–	LSAGF 4(1)	–	5.1	9.6	8	0 –0.009	12	7.9	21	10	4.6	2.5	15	3.4	4	0 –0.012	3.2	–	100 150	200	303	380	0.70	0.87	0.52 2.9	0.90 5.0
–	LSAGFT 4(1)	–		8.2														1.5		150						
MAGF 5	LSAGF 5	○	8.9	14.9	10	0 –0.009	18	9.4	23	18	7	2.7	17	3.4	5	0 –0.012	4.2	–	100 150	200	587	641	1.8	1.9	1.0 7.9	1.8 13.6
MAGFT 5	LSAGFT 5	○		12.4														2								
–	LSAGFL 5	○	12	14.9			26	16.9										–			879	1 180	2.6	3.5	3.2 19.3	5.5 33.4
–	LSAGFLT 5	○		12.4														2								
MAGF 6	LSAGF 6	○	13.9	19	12	0 –0.011	21	12.4	25	20	7	2.7	19	3.4	6	0 –0.012	5.2	–	150 200	300	711	855	2.5	3.0	1.7 11.7	3.0 20.3
MAGFT 6	LSAGFT 6	○		16.5														2								
–	LSAGFL 6	○	19.5	19			30	21.4										–			1 030	1 500	3.6	5.2	5.0 27.6	8.6 47.8
–	LSAGFLT 6	○		16.5														2								
MAGF 8	LSAGF 8	○	23.5	39	15	0 –0.011	25	14.6	28	22	9	3.8	22	3.4	8	0 –0.015	7	–	150 200 250	500	1 190	1 330	5.5	6.2	3.3 22.0	5.6 38.1
MAGFT 8	LSAGFT 8	○		33														3		400						
–	LSAGFL 8	○	34.1	39			37	26.6										–		500	1 800	2 470	8.4	11.5	10.3 56.3	17.8 97.5
–	LSAGFLT 8	○		33														3		400						

注(1) 不带密封垫片。
(2) d_1为轴端加工时的最大直径。(轴端加工时请进行退火处理)
(3) 表示标准长度。本公司也制作标准长度外的产品，订货时请在公称型号上标出用毫米单位表示的花键轴长度。
(4) 基本额定动负荷(C)、基本额定静负荷(C_0)、额定动扭矩(T)、额定静扭矩/力矩(T_0、T_X、T_Y)为下图的方向的数值。
T_X、T_Y栏中上方值为使用1个外筒时的值，下方值为使用2个紧靠的外筒时的值。

1N≈0.102kgf



成套产品公称型号的排列例

形式标记			尺寸	部件标记		预压标记	等级标记	互换性标记	特别配置
MAGF	L	T	5	C2	R150	T1	H	_	/N
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

① 形式

MAGF	法兰型
LSAGF	

② 外筒的长度

无标记	标准
L	高刚性加长

③ 花键轴的形状

无标记	实心轴
T	空心轴

④ 大小尺寸
2、3、4、5、6、8

⑤ 外筒的个数(2个)

⑥ 花键轴的长度(150mm)

⑦ 预压量的大小

T0	间隙
无标记	标准
T1	轻预压

⑧ 精度等级

无标记	普通级
H	高级
P	精密级

⑨ 自由组合

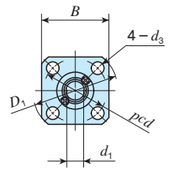
无标记	非互换性规格
S1	S1规格
S2	S2规格

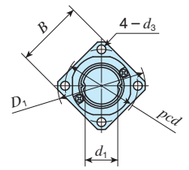
⑩ 特别配置
BS、N、OH、Q、RE、S、Y

法兰型

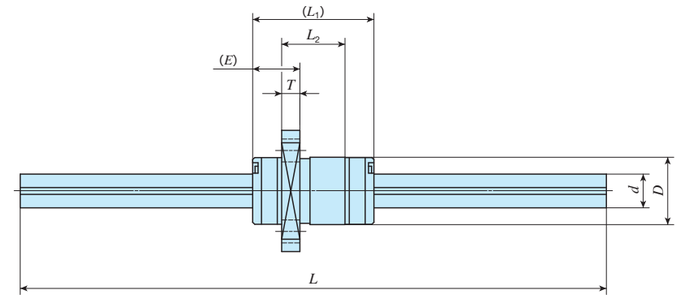
形状	MAGF、LSAGF
大小尺寸	2 3 4 5 6 8 10 12 15 20 25 30

MAGFT
LSAGF(L)T的空心轴尺寸





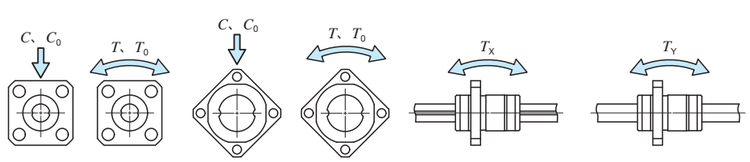
LSAGF(L) 30



公称型号 MAG系列	公称型号 LSAG系列(无C–Lube自润滑部件)	自由组合	质量(参考) g 外筒	质量(参考) g 花键轴(每100mm)	外筒尺寸及容许公差 mm D	尺寸公差	L_1	L_2	D_1	B	E	T	pcd	d_3	花键轴尺寸及容许公差 mm d	尺寸公差	d_1(1)	d_2	L(2)	最大长度	基本额定动负荷(3) C N	基本额定静负荷(3) C_0 N	额定动扭矩(3) T N·m	额定静扭矩(3) T_0 N·m	额定静力矩(3) T_X N·m	额定静力矩(3) T_Y N·m
MAGF 10	LSAGF 10	○	45	60.5	19	0 −0.013	30	18.2	36	28	10	4.1	28	4.5	10	0 −0.015	8.9	–	200 300	600	1 880	2 150	10.9	12.5	7.0 41.5	12.1 71.9
MAGFT 10	LSAGFT 10	○		51														4								
–	LSAGFL 10	○	70.1	60.5			47	34.9										–			2 850	4 040	16.6	23.4	22.7 115	39.3 200
–	LSAGFLT 10	○		51														4								
MAGF 12	LSAGF 12	○	59	87.5	21	0 −0.013	35	23	38	30	10	4	30	4.5	12	0 −0.018	10.9	–	200 300 400	800	2 180	2 690	14.8	18.3	10.6 59.1	18.3 102
MAGFT 12	LSAGFT 12	○		66														6								
–	LSAGFL 12	○	91.8	87.5			54	42										–			3 220	4 850	21.9	33.0	32.2 157	55.7 272
–	LSAGFLT 12	○		66														6								
–	LSAGF 15	○	77	111	23	0 −0.013	40	27	40	31	11	4.5	32	4.5	13.6	0 −0.018	11.6	–	200 300 400	1 000	4 180	6 070	31.3	45.6	27.8 152	33.2 181
–	LSAGFL 15	○	128				65	52										–			6 400	11 500	48.0	86.5	94.0 449	112 535
–	LSAGF 20	○	150	202	30	0 −0.016	50	33	46	35	14	5.5	38	4.5	18.2	0 −0.021	15.7	–	300 400 500 600	1 000	6 600	9 040	66.0	90.4	48.6 288	58.0 343
–	LSAGFL 20	○	218				71	54										–			9 270	15 100	92.7	151	127 650	151 774
–	LSAGF 25	○	255	310	37	0 −0.016	60	39.2	57	43	17	6.6	47	5.5	22.6	0 −0.021	19.4	–	300 400 500 600 800	1 200	11 200	14 300	139	178	92.8 551	111 656
–	LSAGFL 25	○	371				84	63.2										–			15 400	23 200	193	290	229 1 190	273 1 420
–	LSAGF 30	○	476	450	45	0 −0.016	70	43	65	50	21	7.5	54	6.6	27.2	0 −0.021	23.5	–	400 500 600 700 1 100	1 200	15 400	19 400	231	292	147 874	176 1 040
–	LSAGFL 30	○	680				98	71										–			21 300	31 600	320	474	364 1 900	434 2 260

1N≈0.102kgf

注(1) d_1为轴端加工时的最大直径。(轴端加工时请进行退火处理)
(2) 表示标准长度。本公司也制作标准长度外的产品，订货时请在公称型号上标出用毫米单位表示的花键轴长度。
(3) 基本额定动负荷(C)、基本额定静负荷(C_0)、额定动扭矩(T)、额定静扭矩/力矩(T_0、T_X、T_Y)为下图的方向的数值。
T_X、T_Y栏中上方值为使用1个外筒时的值，下方值为使用2个紧靠的外筒时的值。



LSAGF(L) 30

成套产品公称型号的排列例

形式标记		尺寸	部件标记		预压标记	等级标记	互换性标记	特别配置
MAGF	T	12	C2	R300	T1	H		/N
①	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

① 形式

MAGF	法兰型
LSAGF	

② 外筒的长度

无标记	标准
L	高刚性加长

③ 花键轴的形状

无标记	实心轴
T	空心轴

④ 大小尺寸
10、12、15、20、25、30

⑤ 外筒的个数(2个)

⑥ 花键轴的长度(300mm)

⑦ 预压量的大小

无标记	标准
T1	轻预压

⑧ 精度等级

无标记	普通级
H	高级
P	精密级

⑨ 自由组合

无标记	非互换性规格
S1	S1规格
S2	S2规格

⑩ 特别配置
BS、N、OH、Q、RE、S、Y