

2 润滑

直线导轨和滚珠丝杠，定位承载装置的润滑方法分为脂润滑和油润滑两大类。（定位承载装置是脂润滑为主）为了使直线导轨和滚珠丝杠，定位承载装置的性能得到充分的发挥，选用符合使用条件和使用目的的润滑剂及润滑方法将是非常重要的。

用途分类中，一般在重视热变位的高速用途或低温用途的情况下，使用基油动态粘度较低的润滑剂，而对摇动、低速、高温等用途，则使用基油动态粘度较高的润滑油。

以下，就脂润滑和油润滑的各种润滑方法进行介绍。

2.1 润滑脂润滑

脂润滑由于不需要专门的供油装置和输油管，因而被广泛采纳。特别是作为直线导轨和滚珠丝杠定位承载装置用的润滑脂，NSK 备有润滑脂单元，其包含可简单安装于润滑脂泵的、装入波纹管容器的各种润滑脂，及小型使用方便的手动润滑脂泵、各种油嘴。

1. 润滑脂

作为直线导轨和滚珠丝杠，定位承载装置润滑用的润滑剂，除了以下介绍的润滑脂之外，还可根据使用条件及其目的使用各种专用润滑脂。这些通常作为直线导轨和滚珠丝杠定位承载装置用的润滑脂，如表 1.1 所示。

表 1.1 直线导轨、滚珠丝杠、定位承载装置的润滑脂

种类	增稠剂	基油	基油动态粘度 mm ² /s (40°C)	使用温度 范围 °C	用途
AS2	锂类	矿物油	130	- 10 ~ 110	普通大负载用滚珠丝杠、 直线导轨、定位承载装置
PS2	锂类	合成油 + 合成碳化氢油	15.9	- 50 ~ 110	低温、高精度用滚珠丝杠、 直线导轨
LR3	锂类	合成油	30	- 30 ~ 130	高速、中等负载用、 滚珠丝杠
LG2	锂类	矿物油 + 合成碳化氢油	32	- 20 ~ 70	清洁环境用滚珠丝杠、 直线导轨、定位承载装置
LGU	二酰脲类	合成碳化氢油	95.8	- 30 ~ 120	清洁环境用滚珠丝杠、 直线导轨
NF2	脲基化合物	合成碳化氢油	26	- 40 ~ 100	耐摩擦剥落用滚珠丝杠、 直线导轨

(1) 润滑脂 AS2

●特点

以精炼矿物油为基油，使用各种添加剂制成的锂皂类润滑脂是考虑到地球环境的通用大载荷用润滑脂。它具有优异的耐负载性和抗氧化稳定性，可维持长时间良好的润滑性能，并具有很高的润滑寿命。吸水性优异，即使处于含有大量水分的状态下，也不会被水软化冲走。

●用途

它是普通 NSK 直线导轨和滚珠丝杠（定位承载装置是脂润滑为主）标准采用的润滑脂。基油动态粘度高，耐负载性优越，抗氧化稳定性也非常好，所以可以广泛应用于各种用途，是一种通用型的润滑剂。

(2) 润滑脂 LR3

●特点

利用高温稳定的特殊合成油和精选的抗氧化剂制成的、可以使高温润滑寿命显著提高的高速中等负载用润滑剂。在 150°C 高温旋转试验的条件下，达到了 2 000 小时以上的润滑寿命。另外，还能进一步提高在水、潮湿等恶劣环境下的防锈性能。

●用途

它是 NSK 标准滚珠丝杠 PSS 型（轴径 φ 15 以上）、FSS 型、搬运用 VFA 型、FA 型（轴径 φ 10×4、φ 12×5 除外）的标准采用润滑脂。适用于中等载荷、高速搬运定位等高速使用用途。

(3) 润滑脂 PS2

●特点

基油主要成分中使用了合成油和合成碳化氢油，是在低温动作性方面具有优异润滑特性的高速轻负载用润滑剂。

●用途

它是 NSK 小型直线导轨和小型滚珠丝杠标准采用的润滑剂。虽然它是低温动作特性非常优异的润滑脂，但是在常温下也具有良好的动作特性，所以非常适用轻负载小型精密机器。

●性状

增稠剂	锂皂类
基油	矿物油
稠度	275
滴点	181°C
蒸发量	0.24% (99°C、22hr)
铜板腐蚀	合格 (B 法、100°C、24hr)
分油度	2.8% (100°C、24hr)
基油动态粘度	130mm ² /s (40°C)

●性状

增稠剂	锂皂类
基油	合成油
稠度	228
滴点	208°C
蒸发量	0.58% (99°C、22hr)
铜板腐蚀	合格 (B 法、100°C、24hr)
分油度	1.9% (100°C、24hr)
基油动态粘度	30mm ² /s (40°C)

●性状

增稠剂	锂皂类
基油	合成油 + 合成碳化氢油
稠度	275
滴点	190°C
蒸发量	0.60% (99°C、22hr)
铜板腐蚀	合格 (B 法、100°C、24hr)
分油度	3.6% (100°C、24hr)
基油动态粘度	15.9mm ² /s (40°C)

(4) 润滑脂 LG2

●特点

该润滑脂是作为清洁车间内使用的直线导轨，滚珠丝杠，定位承载装置等专用润滑剂，由 NSK 独自开发的产品。与原来清洁车间内常用的含氟润滑剂相比，它具有润滑性更高、润滑寿命长、扭矩特性稳定（滑动阻力）等特点，另外还具有高防锈能力，并且在生尘特性方面，实现了更好的低生尘特性。此外，基油使用的不是特殊油而是矿物油，所以可以按普通润滑剂相同的方法使用。

●用途

用于清洁度要求很高的半导体、液晶（LCD）制造装置使用的直线导轨和滚珠丝杠、定位承载装置等滚动产品的润滑。但由于是常压清洁环境专用的润滑剂，所以不能在真空环境下使用。

关于清洁润滑剂 LG2 优异的各种特性的详细数据，请参照“特殊环境”的章节（D8 页）。

●性状

增稠剂	锂皂类
基油	矿物油+合成碳化氢油
稠度	199
滴点	201°C
蒸发量	1.40% (99°C、22hr)
铜板腐蚀	合格 (B 法、100°C、24hr)
分油度	0.8% (100°C、24hr)
基油动态粘度	32mm ² /s (40°C)

(5) 润滑剂 LGU

●特点

作为清洁车间内使用的直线导轨和滚珠丝杠定位承载装置等专用润滑剂，由我们独自开发的脲基低生尘润滑剂。

与原来清洁车间内常用的含氟润滑剂相比，它具有润滑性更高、润滑寿命长、稳定的扭矩特性等特点，另外，还具有很高的防锈能力，而且，在生尘特性方面，实现了比含氟润滑剂更好的低生尘特性。此外，基油使用的是高级合成油，所以可以按照普通润滑剂相同的方法使用。

与 LG2 润滑剂相比，它的金属参数含量非常低，并可在高温环境下使用。

●用途

与 LG2 润滑剂相同，它是清洁度要求高的装置用的直线导轨，滚珠丝杠，定位承载装置等产品专用润滑剂，并可在高温环境下使用（-30～120°C）。

不能在真空环境下使用。

●性状

增稠剂	二酰脲基
基油	合成碳化氢油
稠度	201
滴点	260°C
蒸发量	0.09% (99°C、22hr)
铜板腐蚀	合格 (B 法、100°C、24Hr)
分油度	0.6% (100°C、24hr)
基油动态粘度	95.8mm ² /s (40°C)

(6) 润滑剂 NF2

●特点

以高级合成油为基油并以脲基化合物为增稠剂的润滑脂，具有优异的耐摩擦剥落性。另外，它还可以在从低温至高温很宽的温度范围内使用，是具有优异润滑寿命的润滑脂。

●用途

它适用于直线导轨、滚珠丝杠等小范围往复运动的用途。使用温度范围为 -40～100°C。

●性状

增稠剂	二酰脲基
基油	合成碳化氢油
稠度	288
滴点	260°C
蒸发量	0.22% (99°C、22hr)
铜板腐蚀	合格 (B 法、100°C、24Hr)
分油度	0.5% (100°C、24hr)
基油动态粘度	26mm ² /s (40°C)

●使用上的注意事项

- * 为了发挥清洁润滑剂 LG2、LGU 固有的性能，建议在涂抹润滑脂之前，对直线导轨和滚珠丝杠等进行脱脂清洗处理。
- * 清洁润滑剂是在常压条件下专用于清洁环境的润滑脂。

注) 关于润滑脂的详细情况请参照 NSK 润滑脂单元目录 (CAT.No.3317)。

2. NSK 精机产品使用前

涂有防锈油的产品，使用前应把多余的防锈油擦干净。

未加入润滑脂的产品，在加入润滑脂后，应进行磨合运行（轴承、螺母以及滑块做 5～10 次的全程往复运动），并擦去多余的润滑脂。

3. 润滑剂的补充方法及补充量

请使用润滑脂枪从直线导轨滑块或者滚珠丝杠螺母、定位承载装置滑块的注油孔，补充必要的量。在补充润滑脂前，请将旧润滑脂以及周围的脏物等擦拭干净，然后再补充新的润滑脂。没有附带注油孔时，可以直接将润滑剂涂在导轨上或者丝杠的沟槽内。为了使润滑剂进入滑块或者螺母内部，请在行程范围磨合运行滑动几次。

补充一次润滑剂后，通常可以保持使用很长的时间，不需要经常补充，但根据使用条件需要设定相应的补充间隔时间。

用润滑脂枪补充润滑剂时，把直线导轨滑块或者滚珠丝杠螺母、定位承载装置滑块的内部填满，直到有新的润滑剂挤出来的程度，然后手动进行运转，这样润滑剂就会充满内部各处。

注满油后不要马上用于生产运转，必须进行磨合试运行，让润滑剂充分搅拌的同时，排出内部多余的润滑剂。因为润滑剂充满后，其产生的搅拌阻力，会增加直线导轨、定位装置的运行摩擦力以及增大滚珠丝杠、定位装置的力矩。在磨合运行后，轨道和轴端会有润滑剂堆积，应擦拭干净，以免运行时润滑剂四处飞溅，污染周围环境。

在具备专用的补充器械，同时能对润滑剂吐油量进行管理时，建议以直线导轨滑块、滚珠丝杠螺母空间容积约 50% 的润滑剂量为尺度进行一次补充，可使润滑剂有效利用、高效率润滑。空间容积请参照表 1.2、1.3、1.4。

表 1.2 直线导轨滑块的空间容积

NH 系列 单位: cm ³		
系列 型号	NH	
	高载荷型	超高载荷型
15	3	4
20	6	8
25	9	13
30	13	20
35	22	30
45	47	59
55	80	100
65	139	186

VH 系列 单位: cm ³		
系列 型号	VH	
	高载荷型	超高载荷型
15	3	4
20	6	8
25	9	13
30	13	20
35	22	30
45	47	59
55	80	100

TS 系列 单位: cm ³	
系列 型号	TS
15	2
20	3
25	6
30	9
35	15

NS 系列 单位: cm ³		
系列 型号	NS	
	中载荷型	高载荷型
15	2	3
20	3	4
25	5	8
30	8	12
35	12	19

RA 系列 单位: cm ³		
系列 型号	RA	
	高载荷型	超高载荷型
15	1.0	1.5
20	2	2.5
25	3	3.5
30	5	6
35	6	8
45	10	13
55	15	20
65	33	42

LW 系列 单位: cm ³	
系列 型号	LW
17	3
21	3
27	7
35	24
50	52

PU、LU 系列 单位: cm ³				
系列 型号	PU		LU	
	标准型	高载荷型	标准型	高载荷型
05	0.1	-	0.1	-
07	0.1	-	0.1	-
09	0.2	0.3	0.2	0.3
12	0.3	0.4	0.3	0.4
15	0.8	1.1	0.8	1.1

PE、LE 系列 单位: cm ³					
系列 型号	PE		LE		
	标准型	高载荷型	中载荷型	标准型	高载荷型
05	0.1	-	0.1	0.1	-
07	0.2	-	0.1	0.2	0.3
09	0.4	0.5	0.2	0.4	0.5
12	0.5	0.7	0.3	0.5	0.7
15	1.2	1.6	0.8	1.2	1.6

微型 LH 系列 单位: cm ³	
系列 型号	LH
08	0.2
10	0.4
12	1.2

LA 系列 单位: cm ³		
系列 型号	LA	
	高载荷型	超高载荷型
25	8	12
30	14	18
35	21	29
45	38	48
55	68	86
65	130	177

HA、HS 系列 单位: cm ³		
系列 型号	HA	HS
15	-	5
20	-	9
25	16	16
30	27	25
35	42	40
45	67	-
55	122	-

表 1.3 滚珠丝杠螺母的空间容积

管循环式 (单螺母)		管循环式 (单螺母)		管循环式 (单螺母)		管循环式 (单螺母)	
单位: cm ³		单位: cm ³		单位: cm ³		单位: cm ³	
螺母规格	空间容积	螺母规格	空间容积	螺母规格	空间容积	螺母规格	空间容积
1004 - 2.5	0.8	2005 - 5	4.3	2525 - 1.5	7.5	4005 - 10	14
1205 - 2.5	1.2	2010 - 2.5	4.7	2805 - 5	6	4010 - 5	30
1210 - 2.5	1.4	2020 - 1.5	4.2	3205 - 5	7	4012 - 5	34
1405 - 2.5	2.2	2504 - 5	3.2	3206 - 5	9.5	4510 - 5	34
1510 - 2.5	2.3	2505 - 5	5	3210 - 5	22	5010 - 5	37
1605 - 2.5	2.6	2506 - 5	7	3225 - 2.5	17	5010 - 10	59
1616 - 1.5	2.1	2510 - 3	9.5	3232 - 1.5	15		
2004 - 5	2.7	2520 - 2.5	12	3610 - 5	32		

内循环式 (单螺母) 单位: cm ³		端盖式 单位: cm ³	
螺母规格	空间容积	螺母规格	空间容积
2505 - 6	6.5	1520 - 1.5	1.9
2510 - 4	10	2040 - 1	2.8
3205 - 8	9.5	2550 - 1	4.2
3210 - 6	28		
4010 - 8	42		
5010 - 8	52		

注) 螺母规格: 轴径和导程—总圈数
上表之外的规格, 请向 NSK 咨询。
紧凑型 FA 系列的空间容积, 请参照 B114。

表 1.4 定位承载装置滑块的空间容积

MCM 系列 单位: cm ³			MCH 系列 单位: cm ³				
型号	导程 (mm)	空间容积	型号	导程 (mm)	空间容积		
	MCM03	1		1	MCM08	5	11.6
2		0.9	MCH06	10		9.8	
10		1.8		MCH09		20	2.7
12		1.7				MCH10	5
MCM05	5	4.2			MCH10		10
	10	4	MCH10				20
	20	2.1		MCH10			10
30	2.0	MCH10				20	10.1
MCM06	5				8.3		
	10		6.5				
	20		5.5				

4. 检查和润滑脂的补充间隔

即使是高质量润滑脂, 随着使用时间的增长也会逐渐发生性质上的劣化, 从而导致润滑性能的降低。此外, 由于滑块以及螺母内部的润滑脂也随着行程运动逐渐溢出; 与此同时, 受使用环境的影响, 也会使润滑脂污浊或者异物等混入, 所以需要根据

使用频度补充润滑脂。

以下是直线导轨以及滚珠丝杠定位承载装置的润滑脂标准补充间隔。

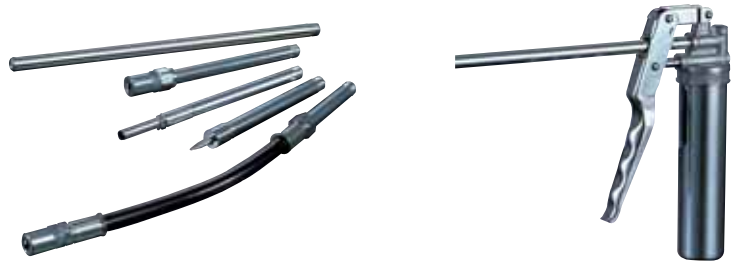
表 1.5 润滑脂润滑检查和补充间隔

检查期间	检查项目	补给间隔
3 ~ 6 月	污浊、粉末等异物是否混入	通常每年, 对于运行超过 3 000km/ 年的搬运装置等机器, 每运行 3 000km, 要补充润滑剂一次。但以后可根据检查结果, 进行适当的调整。

- 注
- 原则上应避免混合使用不同品牌的润滑脂, 避免产生不良的影响。
 - 根据温度将会使润滑脂粘度发生变化, 特别是冬季, 由于低温会使粘度上升, 从而导致直线导轨的滑动阻力或滚珠丝杠和定位承载装置的扭矩增大, 对此, 请加以注意。
 - 在冬季等低温的时候, 润滑脂会难以挤出, 在此情况下让润滑脂温度达到常温再使用。
 - 在切削液飞溅甚至冲洗的工作环境下, 润滑剂导致其润滑能力会明显下降。应采取加护罩等措施, 避免切削液带来的影响。

5. 润滑脂单元

为了对 NSK 直线导轨和滚珠丝杠补充润滑脂，波纹管容器装各种润滑脂（80g 装）。备有手动的手持式润滑脂枪和便于装入润滑脂枪的



NSK 手持式润滑脂油枪

(1) 润滑脂单元的组成

润滑脂单元由以下所示的内容组成。

名称	(管式)	公称编号
润滑脂单元		
润滑脂 (80g 波纹管容器装)		
—— 润滑脂 AS2	茶色	GRS AS2
—— 润滑脂 PS2	橙色	GRS PS2
—— 润滑脂 LR3	绿色	GRS LR3
—— 润滑脂 LG2	蓝色	GRS LG2
—— 润滑脂 LGU	黄色	GRS LGU
—— 润滑脂 NF2	灰色	GRS NF2
NSK 手持式润滑脂枪单元		
—— NSK 手持式润滑脂枪 (附带 1 个 NSK HGP NZ1 直注油嘴)		NSK HGP
润滑脂注油嘴 (同上)		
—— NSK 直式注油嘴		NSK HGP NZ1
—— NSK 夹头式注油嘴		NSK HGP NZ2
—— NSK 压入式注油嘴		NSK HGP NZ3
—— NSK 点式注油嘴		NSK HGP NZ4
—— NSK 可挠式注油嘴		NSK HGP NZ5
—— NSK 可挠式延长管		NSK HGP NZ6
—— NSK 直式延长管		NSK HGP NZ7
—— NSK MCH 专用		NSK HGP NZ8

(2) 润滑脂 (80g 波纹管容器装)

性质等详细内容，请参照自 D14 页起的说明。

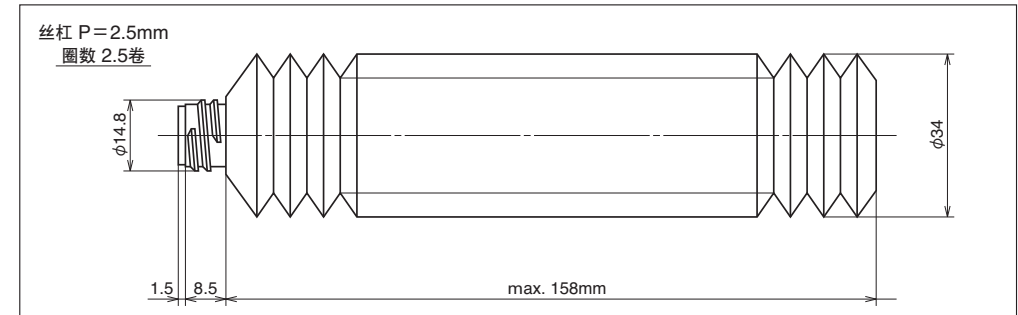


图 1.1 波纹管

(3) NSK 手持式润滑脂枪单元

① NSK 手持式润滑脂枪 (公称符号 NSK HGP)

●特点

- 操作简便.....单手就可进行准确地操作
- 高压注入.....注入压力可高达 15MPa
- 不漏脂.....倒过来不会漏脂
- 润滑脂更换简单.....使用的润滑脂装在波纹管容器内，可简单地更换
- 润滑脂剩余量.....可以通过油筒狭缝状窗口确认润滑脂剩余量
- 注油嘴种类齐全.....根据不同用途，准备了 6 种注油嘴

●规格

- 喷出压力.....15MPa
- 喷出量.....0.35cc/行程
- 主体重量.....没有注油嘴的重量 240g
注油嘴 90g
- 油筒外径..... $\phi 38.1$
- 附属品.....各种用途的注油嘴可以安装

※ 即使未开封的波纹管容器，里面也有多余的空间。使用手持式润滑脂枪注射时，可能会数十次打空枪。注射前，请先把波纹管容器内的空气挤出。

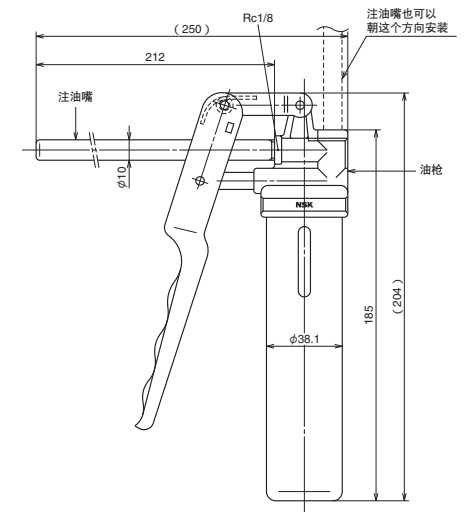


图 1.2 带 NSK 直式注油嘴的 NSK 手持式润滑脂枪

②注油嘴

表 1.6 能装在 NSK 手持式润滑脂枪上的注油嘴一览表

名称	公称型号	用途	尺寸图
NSK 直式注油嘴	NSK HGP NZ1	适用于 JIS B1575 规定的注油孔 A、B、C	
NSK 夹头式注油嘴	NSK HGP NZ2	同上 但是由于注油孔和注油嘴由端头的夹头结合起来，所以注入润滑脂时不需要另外压紧	
NSK 压入式注油嘴	NSK HGP NZ3	φ3 润滑脂压入口专用的注油嘴	
NSK 点式注油嘴	NSK HGP NZ4	直接向没有注油孔的直线导轨和滚珠丝杠等滚道注油时或者从滑块间隙向内部注油时使用	
NSK 可挠式注油嘴	NSK HGP NZ5	可挠式注油嘴尖端部是夹头式注油嘴的形状。在直式注油嘴不能使用的地方使用	
NSK 可挠式延长管	NSK HGP NZ6	它是在润滑脂枪和注油嘴间使用的可挠式延长管	
NSK 直式延长管	NSK HGP NZ7	润滑脂枪和注油嘴间用直式延长管用	
NSK MCH 专用注油嘴	NSK HGP NZ8	MCH 系列专用润滑脂油枪注脂嘴	

表 1.7 NSK 直线导轨适用的注油嘴

系列	型号	注油口规格	标准润滑脂注油孔	直式注油嘴 NZ1	夹头式注油嘴 NZ2	压入式注油嘴 NZ3	点式注油嘴 NZ4	可挠式注油嘴 NZ5
NH	NH15	φ3	压入式					
	NH20、25、30、35*	M6×0.75	B 型	○	○			○
	NH45、55、65	Rc1/8	B 型	○	○			○
VH	VH15	φ3	压入式			○		
	VH20、25、30、35*	M6×0.75	B 型	○	○			○
VH	VH45、55	Rc1/8	B 型	○	○			○
	TS15	φ3	压入式			○		
TS	TS20、25、30、35*	M6×0.75	B 型	○	○			○
	NS15	φ3	压入式			○		
NS	NS20、25、30、35*	M6×0.75	B 型	○	○			○
	LW17	φ3	压入式			○		
LW	LW21、27、35*	M6×0.75	B 型	○	○			○
	LW50	Rc1/8	B 型	○	○			○
PU	PU05、07、09、12	-	-				○	
	PU15	φ3	压入式			○		
LU	LU05、07、09、12、15	-	-				○	
	PE05、07、09、12	-	-				○	
PE	PE15	φ3	压入式			○		
	LE05、07、09、12、15	-	-				○	
微型 LH 系列	LH08、10	-	-				○	
	LH12	φ3	压入式				○	
	RA15、20	φ3	压入式			○		
RA	RA25、30、35*	M6×0.75	B 型	○	○			○
	RA45、55、65	Rc1/8	B 型	○	○			○
	LA25、30、35*	M6×0.75	B 型	○	○			○
LA	LA45、55、65	Rc1/8	B 型	○	○			○
	HA25、30、35*	M6×0.75	B 型	○	○			○
HA	HA45、55	Rc1/8	B 型	○	○			○
	HS15	φ3	压入式			○		
HS	HS20、25、30、35*	M6×0.75	B 型	○	○			○

*) 使用夹头式注油嘴时，请防止与滑块上端的工作台以及导轨发生干涉。

注 1) 关于 PU、PE、LU、LE 系列，请直接用品点式注脂嘴在滚道等处涂抹润滑脂。

2) NSK 直线导轨，根据防尘零件的厚度来选取相应螺纹长度的注油孔。具体请参照各系列产品介绍的“润滑用零件的种类”及“防尘零件”。

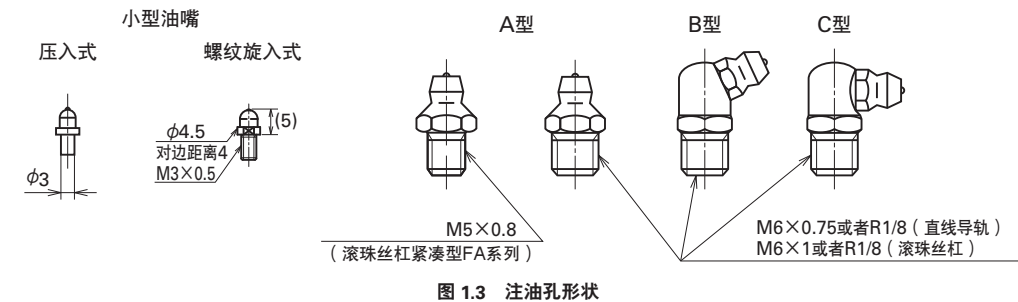


图 1.3 注油孔形状

表 1.8 滚珠丝杠 适用润滑脂注油嘴

系列名		型号	注油口规格	标准润滑脂注油嘴	直式注油嘴 NZ1	夹头式注油嘴 NZ2	压入式注油嘴 NZ3	点式注油嘴 NZ4	可挠式注油嘴 NZ5	
轴端 完成品	紧凑型 FA	高精度 清洁	USS	M5x0.8	A 型	○	○	○	○	
		一般用	PSS		A 型	○*1	○*1	○	○*1	
		搬运用	FSS		A 型	○*1	○*1	○	○*1	
	小型、小导程	MA	轴径 12 以下	—	—	—	—	—	—	
	轴径 16 以上		M6x1	—	—	—	—	—		
	小型设备用	FA		M6x1	—	○*2	○*2	○	○*2	
	加工机床用	SA	轴径 36 以下	M6x1	—	○	○	○	○	
			轴径 40 以上	Rc1/8	—	○	○	○	○	
	不锈钢产品	KA	轴径 40 以上	M3x0.5	—	—	—	○	○	—
			轴径 12 以下并且导程 2 以下		—	—	—	—	—	
上述以外			M6x1		—	○*2	○*2	○	○*2	
搬运用滚珠丝杠	VFA	轴径 12 以下	φ 2.7	—	—	—	—	—		
		轴径 15 以上	φ 3.5	—	—	—	—	—		
	RMA		—	—	—	—	—	—		
轴端 未加工品	小型、小导程	MS	轴径 12 以下	—	—	—	—	—	—	
			轴径 16 以上	M6x1	—	—	—	—	—	
	小型设备用	FS		M6x1	—	○*2	○*2	○	○*2	
	加工机床用	SS	轴径 36 以下	M6x1	—	○	○	○	○	
			轴径 40 以上	Rc1/8	—	○	○	○	○	
		HSS		M6x1	—	○	○	○	○	
	搬运用滚珠丝杠	RMS		—	—	—	—	—	—	
		RNFTL	轴径 12 以下	M3x0.5	—	—	—	○	○	
			轴径 14 以上	M6x1	—	○	○	○	○	
		RNFBL	轴径 12 以下	M3x0.5	—	—	—	○	○	
轴径 14 以上			M6x1	—	○	○	○	○		
RNCT			—	—	—	—	—	—		
RNFL	轴径 12 以下	M3x0.5	—	—	—	—	—			
	轴径 15 以上	M6x1	—	○	○	○	○			
RNSTL		M6x1	—	○	○	○	○			

* 1 不适用于轴径 25 的产品。

* 2 使用 A 型注油口时，本注油嘴可能存在安装不了的现象，敬请留意。

注 1) 紧凑型 FA 系列以外的滚珠丝杠，一般不带注油嘴，但带有安装用螺纹孔，客户可按需使用。

2) 带 M3x0.5 螺纹孔的注油口，可用小型注油孔（螺纹旋入式），如有需求，请向 NSK 咨询。

3) VFA 型滚珠丝杠，不能安装注油孔，可用点式注油嘴直接对着螺母注油口注油。

4) 不带注油口的 MA、RMA、MS、RMS、RNCT 型滚珠丝杠，可用点式注油嘴直接给丝杠沟槽注油。

表 1.9 定位承载装置 适用润滑脂注油嘴

系列名	型号	注油口规格	标准润滑脂注油嘴	直式注油嘴 NZ1	夹头式注油嘴 NZ2	压入式注油嘴 NZ3	可挠式注油嘴 NZ5	MCH 专用油嘴 NZ8
MCM	MCM02	—	—	—	—	—	—	—
	MCM03, 05, 08, 10	φ 3	压入式	—	—	○	—	○*
	MCM06	M6x0.75	A 型	○	○	—	—	—
MCH	MCH06, 09, 10	φ 3	压入式	—	—	—	—	○

*) 虽可以使用，但推荐使用 NZ3。

2.2 油润滑

油润滑通常是通过手动或自动的间隔注油装置或油喷雾润滑装置经油管定期将所需新油补充到机器上。

与脂润滑相比，虽然油润滑的设备成本较高，但是它可以经常补充新油，所以具有冲洗异物等功效。

关于油喷雾润滑，在补充油的同时，还供给了空气，所以使滑块内压增加，抑制了异物的进入，另外空气还有冷却的效果。这时，请选用雾化率较高的粘度为 ISO VG 32 ~ 68 的油。

一般间隙注油时使用的润滑油，建议使用 ISO VG 68 ~ 220。一个直线导轨滑块每小时的注油量 Q 的估量可由以下公式得出。

除 LA 系列以外、滚动体为钢球的直线导轨时

$$Q = n/150 \text{ (cm}^3/\text{hr)}$$

LA 系列、RA 系列时

$$Q = n/100 \text{ (cm}^3/\text{hr)}$$

n: 直线导轨的尺寸编号；

例如，使用 LH45 时，则

$$n = 45, \text{ 所以}$$

$$Q = 45/150 = 0.3 \text{ cm}^3/\text{hr}$$

表 2.1 油润滑的检查和补充间隔

润滑方法	检查间隔	检查项目	补充或者交换问题
自动间隔注油	每周	油量、污浊等	每次检查时进行补充，但要根据油箱容量进行适当调整
油浴	每天工作前	油面管理	根据消耗状况进行适当的规定

注 1) 与润滑脂相同，请避免混合使用不同品牌的润滑油。

2) 有些直线导轨或滚珠丝杠的零部件是用合成树脂制成的，所以请避免使用对合成树脂产生不良影响的润滑油。

3) 使用油雾润滑时，需在确认各油孔分配的供油量足够的基础之上使用。

3 RoHS 指令对应

1. 直线导轨

特殊环境对象产品除外，直线导轨目录中的产品均对应 RoHS 指令。

关于客户要求的特殊部件、特殊润滑脂以及客户备品等请与 NSK 协商。

2. 滚珠丝杠

特殊环境对象产品除外，滚珠丝杠目录中的产品均对应 RoHS 指令。

关于客户要求的特殊部件、特殊润滑脂以及客户提供品等请与 NSK 协商。

3. 定位承载装置

定位承载装置目录中的产品均对应 RoHS 指令。

关于客户要求的特殊部件、特殊润滑脂以及客户提供品等请与 NSK 协商。

4. 滚珠丝杠用轴承

滚珠丝杠用轴承 TAC 系列对应 RoHS 指令

※ 关于各国 RoHS 指令对应的详细情况请向 NSK 咨询。

同样，滚珠丝杠的估算注油量可由以下公式得出：

$$Q = d/15 \text{ (cm}^3/\text{hr)}$$

d: 滚珠丝杠的公称外径

例如，使用 50 滚珠丝杠时，则

$$d = 50, \text{ 所以,}$$

$$Q = 50/15 = 3.3 \text{ cm}^3/\text{hr}$$

对于依靠重力滴下的油润滑，需要注意注油位置和滑块以及螺母的安装方式。在直线导轨方面，除水平面安装之外的其它情况，由于润滑油只流向下侧，而没有流到轨道所有部位，所以会造成润滑不良。另外，在滚珠丝杠方面，当注脂嘴位于下方时，同样会因不能均匀地分布润滑油，导致润滑不良。对于这些情况，为了使润滑油能分布于槽内各个部位，需要进行内部设计，所以请事先与 NSK 协商。

普通润滑油的检查以及补充间隔的参照尺度如图表 2.1 所示。