

A NSK 直线导轨简介

精机产品综合目录《直线导轨》目录

A-I NSK 直线导轨的特点

- 1 滚动制品与滑动制品的比较 A1
- 2 NSK 直线导轨的构造与特点 A2

A-II NSK 直线导轨的种类 A5

A-III NSK 直线导轨选用顺序 A13

A-III-1 选定流程 A13

A-III-2 额定寿命与基本额定负载 A15

A-III-2-1 寿命与额定负载

- (1) 寿命
- (2) 额定疲劳寿命
- (3) ISO 标准规定的基本额定负载
- (4) 基本额定动负载
- (5) 额定疲劳寿命的计算公式
- (6) 动态等效负载
- (7) 基本额定静负载
- (8) 基本额定静力矩负载
- (9) 不同负载方向的基本额定动负载

A-III-2-2 寿命计算 A17

- (1) 直线导轨使用条件的设定
- (2) 作用在滑块上负载的计算
- (3) 动态等效负载（径向）的计算
- (4) 平均负载的计算
- (5) 各种系数
- (6) 额定寿命的计算
- (7) 静态负载的分析
- (8) 寿命分析设计上的注意事项

A-III-3 预压 A28

- (1) 预压的目的
- (2) 预压与刚性
- (3) 预压种类的选择
- (4) 变位预测计算
- (5) 预压的不同用途适用例
- (6) 预压状态下的负载载重与寿命计算
- (7) 根据预压力计算摩擦力

A-III-4 精度 A32

- (1) 精度规格
- (2) 精度特性项目
- (3) 精度的不同用途示例
- (4) 精度与预压的组合

A-III-5 润滑 A38

- (1) 装有润滑装置“NSK K1”的直线导轨
- (2) 润滑剂
- (3) 脂润滑
- (4) 油润滑
- (5) NSK 润滑剂单元

A-III-6 防尘 A52

- (1) 标准型号
- (2) 防尘用零件

A-III-7 防锈 表面处理 A57

- (1) 防锈
- (2) 表面处理
- (3) 防锈能力和表面处理

A-III-8 特殊环境适用的直线导轨 A60

- (1) 耐热型号
- (2) 真空、洁净环境用型号
- (3) 卫生环境型号 [食品 医疗器械用 NSK 直线导轨]

A-III-9 配置和安装方法 A67

- (1) 配置
- (2) 安装精度
- (3) 安装方法
- (4) 互换性产品的组装
- (5) 导轨拼接型号
- (6) 预压保证品的使用

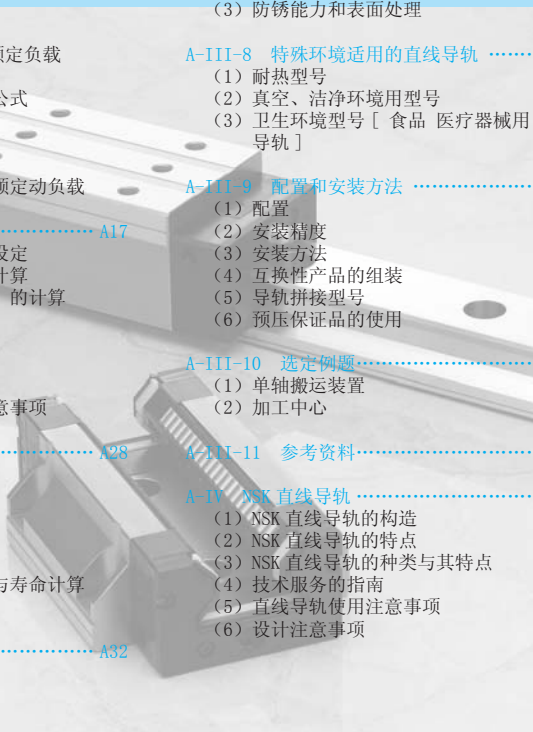
A-III-10 选定例题 A79

- (1) 单轴搬运装置
- (2) 加工中心

A-III-11 参考资料 A90

A-IV NSK 直线导轨 A91

- (1) NSK 直线导轨的构造
- (2) NSK 直线导轨的特点
- (3) NSK 直线导轨的种类与其特点
- (4) 技术服务的指南
- (5) 直线导轨使用注意事项
- (6) 设计注意事项



- A-V 各系列解说与尺寸 A113
- A-V-1 一般产业用
- A-V-1. 1 SH 系列 A115
- (1) 特点 (6) 润滑零件
(2) 滑块形状 (7) 防尘零件
(3) 精度预压 (8) 型号构成
(4) 导轨制作范围 (9) 尺寸表
(5) 安装
- A-V-1. 2 SS 系列 A139
- (1) 特点 (6) 润滑零件
(2) 滑块形状 (7) 防尘零件
(3) 精度预压 (8) 型号构成
(4) 导轨制作范围 (9) 尺寸表
(5) 安装
- A-V-1. 3 LH 系列 A161
- (1) 特点 (6) 润滑零件
(2) 滑块形状 (7) 防尘零件
(3) 精度预压 (8) 型号构成
(4) 导轨制作范围 (9) 尺寸表
(5) 安装
- A-V-1. 4 LS 系列 A185
- (1) 特点 (6) 润滑零件
(2) 滑块形状 (7) 防尘零件
(3) 精度预压 (8) 型号构成
(4) 导轨制作范围 (9) 尺寸表
(5) 安装
- A-V-1. 5 VH 系列 A207
- (1) 特点 (6) 润滑零件
(2) 滑块形状 (7) 防尘零件
(3) 精度预压 (8) 型号构成
(4) 导轨制作范围 (9) 尺寸表
(5) 安装
- A-V-1. 6 LW 系列 A229
- (1) 特点 (6) 润滑零件
(2) 滑块形状 (7) 防尘零件
(3) 精度预压 (8) 型号构成
(4) 导轨制作范围 (9) 尺寸表
(5) 安装
- A-V-1. 7 TS 系列 A243
- (1) 特点 (6) 防尘零件
(2) 滑块形状 (7) 型号构成
(3) 精度预压 (8) 尺寸表
(4) 导轨制作范围
(5) 润滑零件
- A-V-2 机床用
- A-V-2. 1 RA 系列 A251
- (1) 特点 (6) 润滑零件
(2) 滑块形状 (7) 防尘零件
(3) 精度预压 (8) 型号构成
(4) 导轨制作范围 (9) 尺寸表
(5) 安装
- A-V-2. 2 LA 系列 A269
- (1) 特点 (6) 润滑零件
(2) 滑块形状 (7) 防尘零件
(3) 精度预压 (8) 型号构成
(4) 导轨制作范围 (9) 尺寸表
(5) 安装
- A-V-3 液晶半导体用
- A-V-3. 1 PU 系列 A289
- (1) 特点 (6) 润滑零件
(2) 滑块形状 (7) 防尘零件
(3) 精度预压 (8) 型号构成
(4) 导轨制作范围 (9) 尺寸表
(5) 安装
- A-V-3. 2 PE 系列 A299
- (1) 特点 (6) 润滑零件
(2) 滑块形状 (7) 防尘零件
(3) 精度预压 (8) 型号构成
(4) 导轨制作范围 (9) 尺寸表
(5) 安装
- A-V-3. 3 LU 系列 A309
- (1) 特点 (6) 润滑零件
(2) 滑块形状 (7) 防尘零件
(3) 精度预压 (8) 型号构成
(4) 导轨制作范围 (9) 尺寸表
(5) 安装
- A-V-3. 4 LE 系列 A321
- (1) 特点 (6) 润滑零件
(2) 滑块形状 (7) 防尘零件
(3) 精度预压 (8) 型号构成
(4) 导轨制作范围 (9) 尺寸表
(5) 安装
- A-V-3. 5 LL 系列 A335
- (1) 特点 (6) 尺寸表
(2) 滑块形状
(3) 精度预压
(4) 导轨制作范围
(5) 型号构成
- A-V-4 高精度装置用高精度测定器械用
- A-V-4. 1 HA 系列 A341
- (1) 特点 (6) 润滑零件
(2) 滑块形状 (7) 防尘零件
(3) 精度预压 (8) 型号构成
(4) 导轨制作范围 (9) 尺寸表
(5) 安装
- A-V-4. 2 HS 系列 A353
- (1) 特点 (6) 润滑零件
(2) 滑块形状 (7) 防尘零件
(3) 精度预压 (8) 型号构成
(4) 导轨制作范围 (9) 尺寸表
(5) 安装
- A-VI 其他直动产品简介
- A-VI-1 直线滚珠滑块 A365
- A-VI-2 交叉滚子导轨 A376
- A-VI-3 滚子组件 A382
- A-VI-4 直线滚子滑块 A389

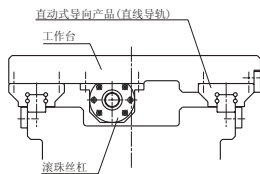
A-I NSK 直线导轨产品的特点

NSK 直线导轨的特点如下

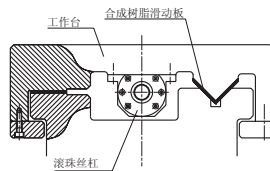
- 简单合理的设计，实现了产品的高定位精度和低成本。
- 低摩擦系数，实现了驱动系统的小型化和低成本。
- 利用超高纯净度的材料和精湛的加工技术，使产品具有长期的高可靠性。
- 产品具有互换性以及丰富的种类，可以保证短交货期。
- 从滚珠导轨到滚子导轨，品种齐全，用户可以选用最符合使用要求的产品。

A-I-1 滚动式导轨与滑动式导轨的比较

滚动式导轨及滑动式导轨一般特性的比较。



滚动式导轨用例



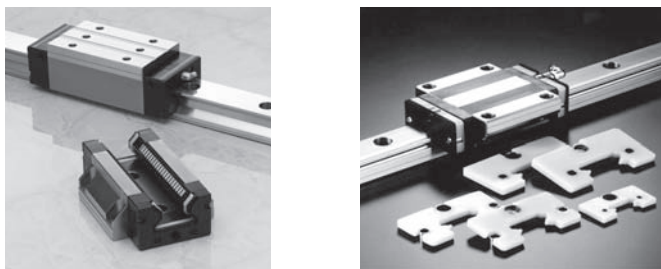
滑动式导轨用例

滚动式导轨和滑动式导轨的特性比较

性能项目	滚动式导轨	滑动式导轨
摩擦力	<ul style="list-style-type: none">• 摩擦系数在 0.01 以下• 静态和动态摩擦差异小• 速度引起的变化小	<ul style="list-style-type: none">• 摩擦大• 静态和动态摩擦差异大
定位精度	<ul style="list-style-type: none">• 空载小• 卡死滑行小• 亚微米尺寸定位容易	<ul style="list-style-type: none">• 空载大• 低速时的卡死滑行大• 亚微米尺寸定位困难
寿命	<ul style="list-style-type: none">• 可预测寿命	<ul style="list-style-type: none">• 寿命预测困难
静态刚性	<ul style="list-style-type: none">• 一般较高• 因施加预压而无间隙• 容易预测刚性	<ul style="list-style-type: none">• 单向负载刚性大• 有间隙• 刚性预测困难
速度	<ul style="list-style-type: none">• 可以在低~高速很宽的速度范围内使用	<ul style="list-style-type: none">• 不适宜超低速、高速
维护和可靠性	<ul style="list-style-type: none">• 简单的维护可保证长的寿命	<ul style="list-style-type: none">• 导轨面劣化会严重降低精度

对于高速、高精度、高质量以及维护方便等要求，具有以上特点的滚动式导轨被越来越多的应用。NSK 以其长期制造转动轴承中积累的技术，为用户提供高精度、高可靠性的各种直线导轨制品。

A-I-2 NSK 直线导轨的构造及特点



(1) NSK 直线导轨的构造

NSK 直线导轨为了避免复杂的结构，在设计上通过尽量减少零部件的数量来提高精度，并降低成本。图 I-2·1 所示的就是在已有发明的基础上，再加上 NSK 独自开发的专利结构，形成高精度、低价位的产品。如图 I-2·2 所示，NSK 直线导轨由导轨和滑块组成。滚珠或滚子在导轨上的轨道中滚动，并通过滑块端的端盖进入到滑块循环口处，然后回到滑块另一端。

(2) NSK 直线导轨的特点

滚珠型 NSK 直线导轨由于采用了独特的偏移哥特式沟槽（图 I-2·3），所以能根据使用目的和用途对沟槽进行设计。

因此由于能够对滚珠沟槽进行精确测量，所以能够实现高精度直线导轨和具有导轨与滑块的互换性的直线导轨的稳定生产（图 I-2·4）

此外，滚子型直线导轨利用 NSK 开发的“滚子技术”及“直线导轨技术”等专有技术，进行了最佳的设计。利用这些技术生产的 NSK 直线导轨具有以下特点。

(1) 高精度、高质量

- 以在低摩擦转动轴承、滚珠丝杠方面长年积累的先进生产技术和测试技术为基础，从零部件开始就实现了高精度、高质量。

(2) 高可靠性和长寿命

- 通过简洁而又合理的形状以及稳定的加工而保持产品的高精度，实现了高可靠性。
- 通过使用超高纯精度的材料及精湛的热处理及加工技术，使产品能发挥卓越的耐久性。

(3) 品种齐全，可以满足各种用途的要求。

- 备有各种系列产品，由于许多滑块型号和尺寸系列都已标准化，所以能满足各种使用要求。并通过在特殊材料以及表面处理等方面积累的丰富技术和经验，能适应各种不同的使用用途。

(4) 通过开发可互换的产品，实现了缩短交货期

- 通过采用易于检测的滚珠槽，并采纳卓越的质量管理方法，形成了能够任意互换导轨和滑块的互换性产品，所以能实现了缩短交货期。

(5) 具有高静态负载容量（耐冲击性）（专利）

- 滚珠型直线导轨通过采用哥特式沟槽，即使在超高负载（冲击负载）的情况下，也能将负载转移到非接触表面。因此大幅度地提高了产品本身的耐冲击性。（图 I-2·5）

(6) 超高负载容量系列的推出

- LA 系列采用独自独创的 3 列滚珠负载构造，使滚珠型直线导轨实现了顶级的高负载能力。滚子型直线导轨通过在设计上最大限度的加大滚子直径及滚子长，从而实现了世界顶级的超高负载能力。

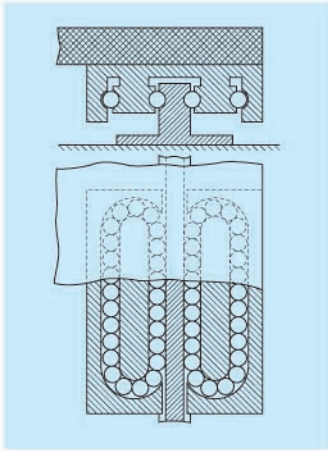


图 I-2-1 1932 年法国专利厅认可德国人古莱切的发明，获得专利

如图 I-2-1 加了独特的专利结构，实现了降低成本。

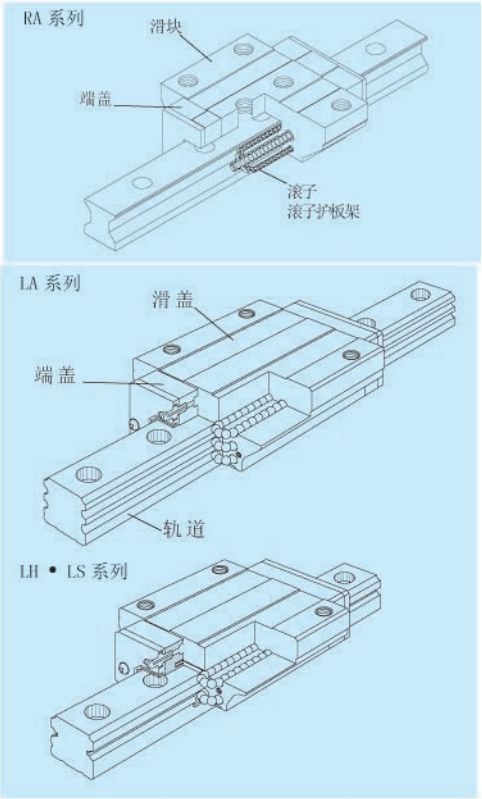


图 I-2-2 NSK 直线导轨的结构

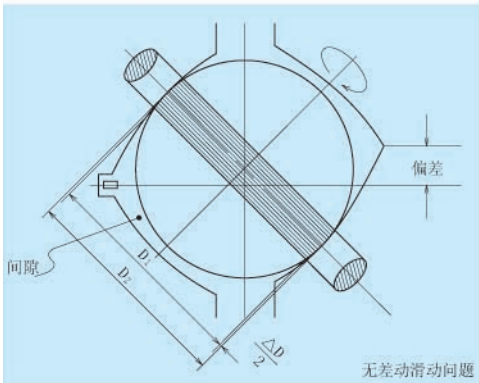


图 I-2-3 偏移哥特式沟槽的 2 点接触

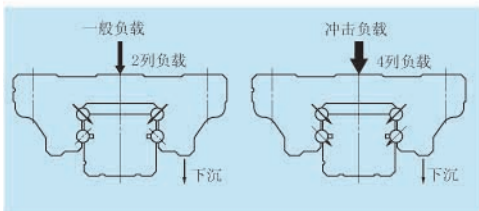


图 I-2-5 抗冲击性

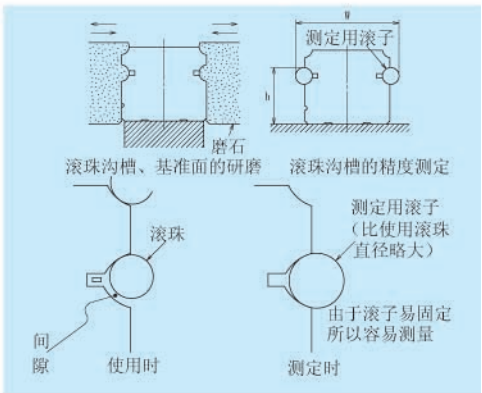
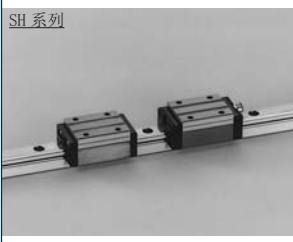
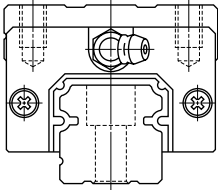
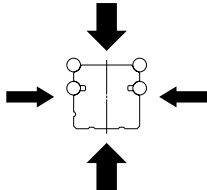
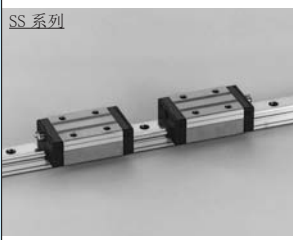
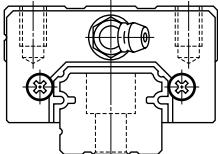
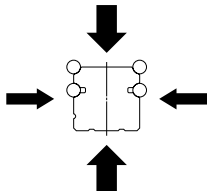
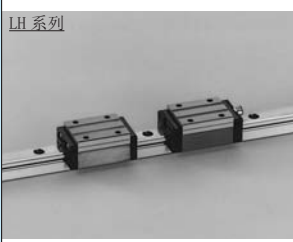
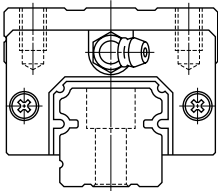
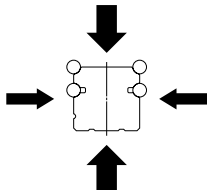
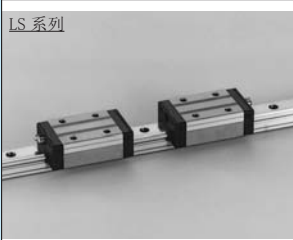
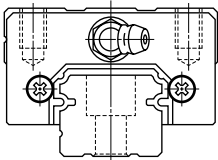
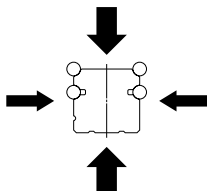


图 I-2-4 槽的加工和测定

NSK 的所有系列产品都能够轻易地对轨道进行高精度的测试。所以可以实现导轨和滑块的互换。

A-II NSK 直线导轨的种类

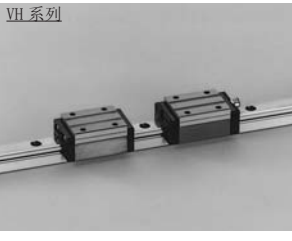
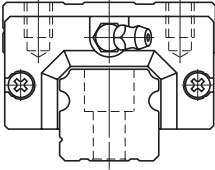
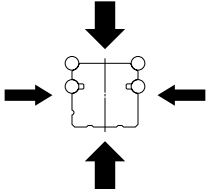
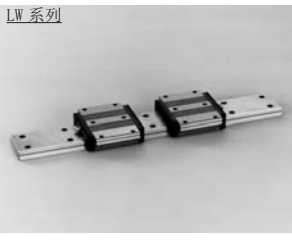
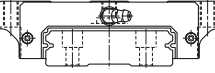
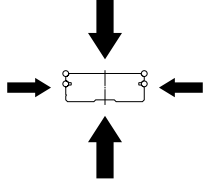

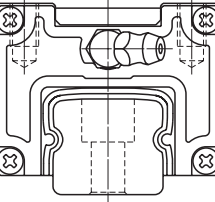
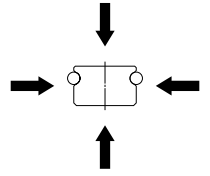

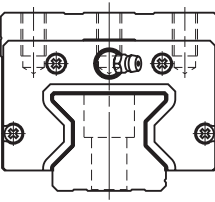
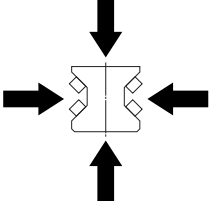
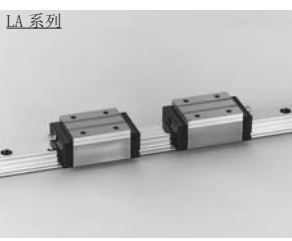
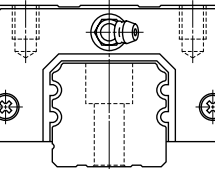
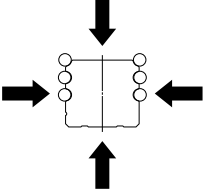
种类	外观	形状	转动体	负载能力
NSK 直线 导轨	SH 系列 		滚珠	上下方向高负载容量 
	SS 系列 		滚珠	上下方向高负载容量 
	LH 系列 		滚珠	上下方向高负载容量 
	LS 系列 		滚珠	上下方向高负载容量 

刚性： ☆：超高刚性 ◎：高刚性 ⊙：中 ○：低


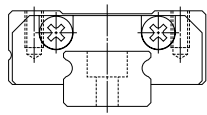
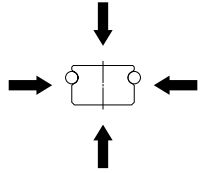

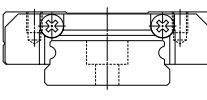
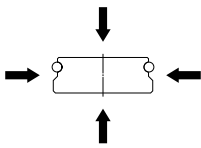

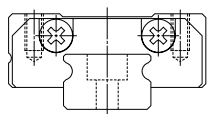
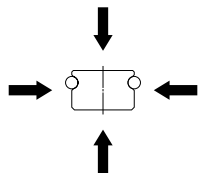

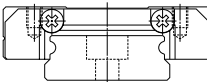
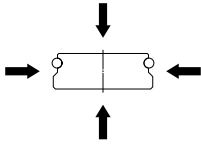

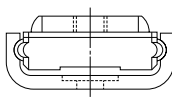
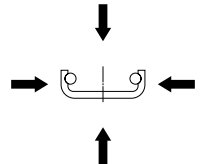
摩擦特性： ◎：轻微 ⊙：中 ○：严重

安装特性： ◎：良好 ○：普通


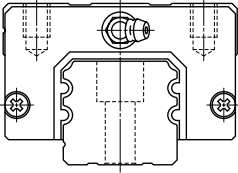
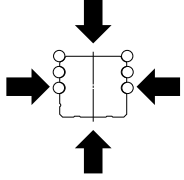

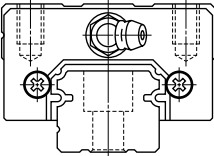
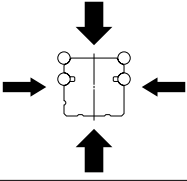

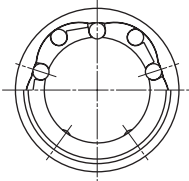
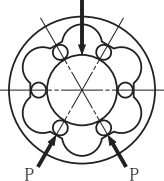

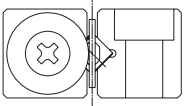
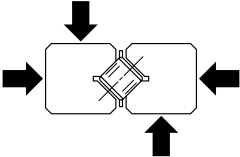

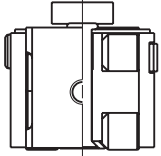
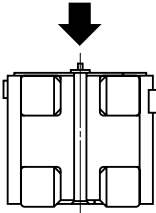
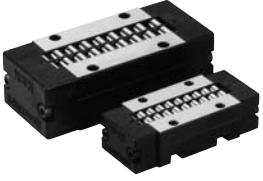

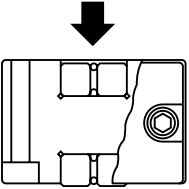
刚性	摩擦特性	安装特性	主要用途	页数
◎	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> • 各种机器人 • 搬运装置 • 半导体制造装置 • 木工机械 • 激光加工机械 • 电火花加工机床 • 包装、捆包机械 	A115
◎	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> • 各种机器人 • 搬运装置 • 电火花加工机床 • 木工机械 • 半导体制造装置 • 包装、捆包机械 • 气动元件 	A139
◎	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> • 各种机器人 • 搬运装置 • 半导体制造装置 • 木工机械 • 激光加工机械 • 电火花加工机床 • 包装、捆包机械 	A161
◎	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> • 各种机器人 • 搬运装置 • 电火花加工机床 • 木工机械 • 半导体制造装置 • 包装、捆包机械 • 气动元件 	A185


















种类	外观	形状	转动体	负载能力
N S K 直 线 导 轨	VH 系列 		滚珠	上下方向高负载容量 
	LW 系列 		滚珠	上下方向高负载容量 
	TS 系列 		滚珠	四方向等负载容量 
	RA 系列 		滚子	四方向等负载容量 
	LA 系列 		滚珠	四方向等负载容量 

刚性	摩擦特性	安装特性	主要用途	页数
◎	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> • 各种机器人 • 搬运装置 • 半导体制造装置 • 木工机械 • 激光加工机械 • 电火花加工机床 • 包装、捆包机械 	A207
◎	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> • 各种机器人 • 搬运装置 • 电火花加工机床 • 木工机械 • 半导体制造装置 • 包装、捆包机械 • 气动元件 	A229
◎	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> • 各种机器人 • 搬运装置 • 半导体制造装置 • 木工机械 • 激光加工机械 • 电火花加工机床 • 包装、捆包机械 	A243
☆	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> • 加工中心 • NC 车床 • 重型切削机床 • 各种磨床 • 切齿机 • 打孔冲床 • 电火花加工机床 	A251
◎	○	◎	<ul style="list-style-type: none"> • 加工中心 • NC 车床 • 重型切削机床 • 各种磨床 • 切齿机 • 打孔冲床 • 电火花加工机床 	A269

种类	外观	形状	转动体	负载能力
N S K 直 线 导 轨	PU 系列 		滚珠	四方向等负载容量 
	PE 系列 		滚珠	四方向等负载容量 
	LU 系列 		滚珠	四方向等负载容量 
	LE 系列 		滚珠	四方向等负载容量 
	LL 系列 		滚珠	四方向等负载容量 

刚性	摩擦特性	安装特性	主要用途	页数
○	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> • 半导体制造装置 • 液晶基板制造装置 • 医疗器械 • 光学平台 • 显微镜 XY 平台 • 小型机器人 • 气动元件 • 计算机周边装置 	A289
○	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> • 半导体制造装置 • 液晶基板制造装置 • 医疗器械 • 光学平台 • 显微镜 XY 平台 • 小型机器人 • 气动元件 • 计算机周边装置 	A299
○	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> • 半导体制造装置 • 液晶基板制造装置 • 医疗器械 • 光学平台 • 显微镜 XY 平台 • 小型机器人 • 气动元件 • 计算机周边装置 	A309
○	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> • 半导体制造装置 • 液晶基板制造装置 • 医疗器械 • 光学平台 • 显微镜 XY 平台 • 小型机器人 • 气动元件 • 计算机周边装置 	A321
○	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> • 编织机 • 计算机周边装置 • 气动元件 • 办公设备 	A335

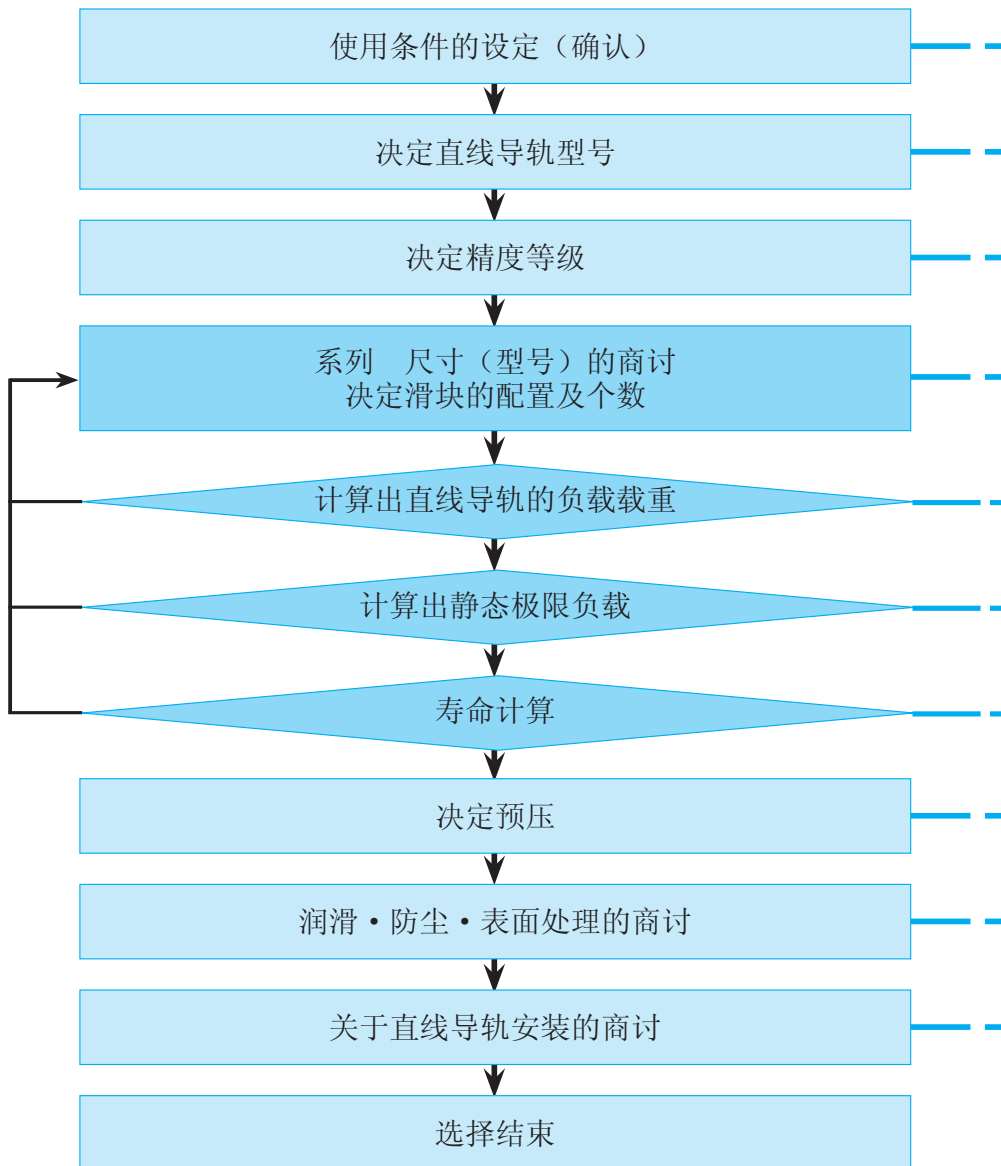
种类	外观	形状	转动体	负载能力
NSK 直线导轨	HA 系列 		滚珠	四方向等负载容量 
	HS 系列 		滚珠	上下方向高负载容量 
直线滚动轴承			滚珠	
交叉滚子导轨			滚子	
滚子组件			滚子	
直线滚子轴承			滚子	

刚性	摩擦特性	安装特性	主要用途	页数
			<ul style="list-style-type: none"> • 加工中心 • 精密车床 • 各种磨床 • 电火花加工机床 • 光学器械 • 液晶半导体设备 • 模具加工机械 • 高精度测量仪器 	A341
			<ul style="list-style-type: none"> • 加工中心 • 精密车床 • 各种磨床 • 电火花加工机床 • 光学器械 • 液晶半导体设备 • 高精度测量仪器 	A353
			<ul style="list-style-type: none"> • 各种搬运 • 包装机械 • 医疗器械 • 气动元件 • 办公机 • 组装机 	A365
			<ul style="list-style-type: none"> • 精密平台 • 各种测定仪器 • 检查装置 • 装配设备 	A376
			<ul style="list-style-type: none"> • 大型机床 • 重物搬运装置 (大负载用导向) 	A382
			<ul style="list-style-type: none"> • 大型机床 • 重物搬运装置 (大负载用导向) 	A389

A-III NSK 直线导轨选用顺序

A-III-1 选用流程图

直线导轨的基本选用程序如流程图所示



页码

- 机械构造、导轨部分安装空间，安装状态
- 机能要求条件（要求寿命、刚性、精度）及使用环境

A15 : 寿命的解说
A28 : 预压的解说
A32 : 精度的解说
A57 : 防锈・表面处理的解说
A67 : 配置及安装方法的解说
A113 : 各系列尺寸表的解说

- 考虑负载的大小、刚性、摩擦、安装特性等，选择适合使用条件的直线导轨产品的型号

- 根据工作台走行时的精度等决定。

A32 : 精度的解说

- 根据安装空间选择。
- 根据对机械、装置及滚珠丝杠尺寸等的均衡综合考虑或经验及实绩等临时决定。

A15 : 寿命的解说
A113 : 各系列尺寸表的解说

- 计算出直线导轨的上下方向、横向方向、力距负载等。
- 也需考虑由加减速所引起的负载及变动负载等的变化。

A15 : 寿命的解说

- 计算静态极限负载，确认是否适合於使用条件。
- 确认直线导轨安装螺钉等部件材料的强度。

A16 : 额定静负载的解说

- 计算寿命、确认是否适合於使用条件。

A15 : 寿命的解说

- 选择适合使用条件的预压负载及间隙。

A28 : 预压的解说

- 根据用途选择使用油润滑或润滑脂润滑。
- 根据使用环境决定合适的防尘型号（密封盖、波纹管、表面外理）。

A38 : 润滑的解说
A52 : 防尘的解说

- 决定安装状态、机台安装面的挡边高度及倒角 R
- 确认安装顺序

A67 : 配置及安装方法的解说
附件 : 直线导轨的安装解说

A-III-2 额定寿命和基本额定负载

A-III-2.1 寿命和额定负载

(1) 寿命

即使正确地使用直线导轨，如超过一定时间后产品将由自然老化而导致不能使用。在产品不能使用之前所经历的时间广义上称为寿命。例如由于剥离所造成的疲劳寿命以及由于磨损所造成的精度劣化寿命等。

(2) 额定疲劳寿命

当直线导轨在负载作用下行走时，由于转动体和轨道面不断反复受到负载作用，因材料疲劳而在轨道表面产生称为破损的鳞片状损伤。

在产生破碎之前的总行走距离称为疲劳寿命，即狭义的寿命。即使同一批生产的直线导轨在相同条件下运转，其寿命也有很大的差异。

这是因为材料本身存在的本质性差异。

额定疲劳寿命是指将一组同一公称型号的直线导轨在同一运转条件下分别行走时，其中 90% 没有发生破损而可以行走的总距离。以一定速度行走时额定疲劳寿命也可以用总行走时间表示。

(3) ISO 标准规定的额定负载

• NSK 根据 ISO 公布的国际标准草案，计算出额定负载。

在“选定资料篇 A-V 直线导轨各系列的尺寸表”中记载的基本额定负载是符合 ISO 标准的数值。

ISO: International Organization for Standardization (国际标准化组织)

【关于基本额定动负载的标准】

ISO 14728-1 ; Rolling bearings — Linear motion rolling bearings
Part 1: Dynamic load ratings and rating life

【关于基本额定静负载的标准】

ISO 14728-2 ; Rolling bearings — Linear motion rolling bearings
Part 2: Static load ratings

(4) 基本额定动负载

• 表示直线导轨负载能力的基本额定动负载是指将额定疲劳寿命设为 50km 时，方向和大小都没有变动的负载。

• 对于直线导轨使用的负载是从滑块中央上方施加的，大小一定的负载。

• 基本额定动负载 C 的值记载在“选用资料篇 A-V 直线导轨的尺寸表和公称型号”中。

• NSK 将基本额定动负载的额定疲劳寿命标准值设为 50km，而欧美国家也有将标准值设为 100km 的。

• 将 50km 基本额定动负载 C 换算为 100km 额定负载 C₁₀₀ 时，可按以下公式算出。

$$\text{滚珠时} \quad C_{100} = \frac{C}{1.26} \text{ (N)}$$

$$\text{滚子时} \quad C_{100} = \frac{C}{1.23} \text{ (N)}$$

(5) 额定疲劳寿命的计算公式

• 通常额定疲劳寿命 L 可以用基本额定动负载 C 和滑块负载 F，按以下公式进行计算。

$$\text{滚珠时} \quad L = 50 \times \left(\frac{C}{F} \right)^3$$

$$\text{滚子时} \quad L = 50 \times \left(\frac{C}{F} \right)^{\frac{10}{3}}$$

L: 额定疲劳寿命 (km)

C: 基本额定动负载 (N) (50km)

F: 滑块负载 (N) (动态等效负载)

• 100km 额定动负载 C₁₀₀ 的额定疲劳寿命 L 可按以下公式算出。

$$\text{滚珠时} \quad L = 100 \times \left(\frac{C_{100}}{F} \right)^3$$

$$\text{滚子时} \quad L = 100 \times \left(\frac{C_{100}}{F} \right)^{\frac{10}{3}}$$

L: 额定疲劳寿命 (km)

C₁₀₀: 基本额定动负载 (N) (100km)

F: 滑块负载 (N) (动态等效负载)

(6) 动态等效负载

• 作用于直线导轨滑块的负载（滑块负载）有上下方向、左右方向或扭矩等各种，有时这些负载同时作用于滑块上，有时负载大小和方向会发生变化。

但是，在直线导轨的寿命计算中，由于不能直接使用变动负载，所以通常要假设一个负载，使该负载大小与产生实际疲劳寿命时的负载相等。该负载称为动态等效负载。有关动态等效负载的具体计算方法请参照“A-III-2.2(3) 动态等效负载的计算”。

(7) 基本额定静负载

• 直线导轨受到过大负载或者受到瞬间大的冲击负载时，转动体和轨道面之间会产生局部永久变形。如该变形量超过一定程度，则会妨碍直线导轨的平稳运转。

• 所谓基本额定静负载是指在转动体和轨道面的接触部两者永久变形量的总和达到滚动体直径的0.0001倍时的静态负载。

• 直线导轨负载采用的是从上方施加于滑块中央的负载。

• 基本额定静负载 C_0 的值记载在“选用资料篇 A-V 直线导轨的尺寸表”中。

(8) 基本额定静扭矩负载

• 虽然 NSK 直线导轨通常是以 2 根导轨和 4 个滑块配为一组，但是根据使用条件，有时需要考虑静态扭矩负载。

这时应根据永久变形量确定静态扭矩负载极限值 M_0 ，在“选用资料篇 A-V 直线导轨尺寸表”中参考。

(9) 不同负载方向的基本额定负载

• 滑块的基本额定负载是将从上方施加的负载值分别以基本额定动负载 C 以及基本额定静负载 C_0 的方式规定在尺寸表中，但是使用时负载不仅从上方，有时还从下方和横向施加。这时基本额定负载见表 III-2•1。即对于 RA LA 型等产品，其上下、横向各方向负载的 C 和 C_0 是相同的，而对于 LH 型等产品而言，各方向负载值是不同的。

表 III-2•1 根据负载方向的基本额定负载

系列	基本额定动负载			基本额定静负载		
	从上	从下	横向	从上	从下	横向
SH, SS, LH, LS, VH, HS, LW	C	C	0.84C	C_0	0.78 C_0	0.65 C_0
RA, LA, HA, TS, PU, PE, LU, LE, LL	C	C	C	C_0	C_0	C_0

A-III-2.2 寿命计算

(1) NSK 直线导轨使用条件的设定

- 为了分析临时选定的型号是否满足寿命要求，首先要设定使用条件。
- 使用条件主要有以下几项。为了计算各滑块的承受负载，请分别设定它们的值（参照表III-2•2）。

轴的构成	: 水平、垂直
导轨构成	: 使用单根、使用多根
承受负载	: F_X 、 F_Y 、 F_Z (N)
滑块跨距	: l (mm)
导轨跨距	: L (mm)
负载施加点位置	: X 、 Y 、 Z (mm)
驱动位置	: X_b 、 Y_b 、 Z_b (mm)
走行速度	: V (mm/sec)
加速时间	: t (sec)
使用频度 (负载循环)	

(2) 作用在滑块上负载的计算

- 表III-2•2 所示的是对于组装在机械装置中的各滑块所承受负载的计算公式。据直线导轨的安装结构，这里列举了6个代表性模式。
- 表中施加负载 (F_X 、 F_Y 、 F_Z) 以及滑块所承受的负载 (F_r 、 F_s 、 M_r 、 M_p 、 M_y)，其箭头方向为正值。
- 表中各符号表示的意义如下：

F_r : 滑块上下方向承受的负载 (N)

F_s : 滑块横向承受的负载 (N)

M_r : 滑块水平转向承受的扭矩 (N·mm)

M_p : 滑块垂直转向承受的扭矩 (N·mm)

M_y : 滑块偏转方向承受的扭矩 (N·mm)

上述 $F_r \sim M_y$ 的下标数字 (1、2、……) : 滑块的型号

F_{xi} : X 方向承受负载 ($i = 1 \sim n$, n 为 X 方向承受负载数) (N)

F_{yj} : Y 方向承受负载 ($j = 1 \sim n$, n 为 Y 方向承受负载数) (N)

F_{zk} : Z 方向承受负载 ($k = 1 \sim n$, n 为 Z 方向承受负载数) (N)

坐标 (X_{xi} 、 Y_{xi} 、 Z_{xi}) : 承受负载 F_{xi} 的施加点位置 (mm)

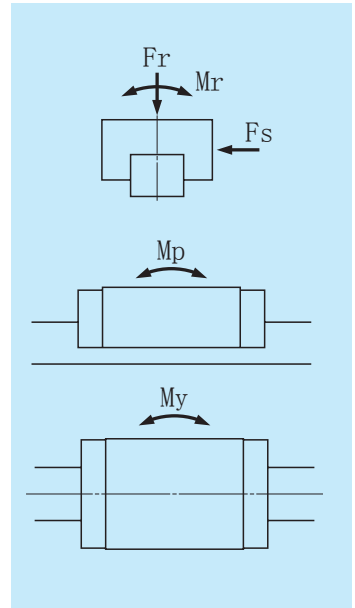
坐标 (X_{yj} 、 Y_{yj} 、 Z_{yj}) : 承受负载 F_{yj} 的施加点位置 (mm)

坐标 (X_{zk} 、 Y_{zk} 、 Z_{zk}) : 承受负载 F_{zk} 的施加点位置 (mm)

l : 滑块跨距 (mm)

L : 导轨跨距 (mm)

坐标 (X_b 、 Y_b 、 Z_b) : 驱动轴的位置



图III-2•1

表III-2·2 滑块的承受负载

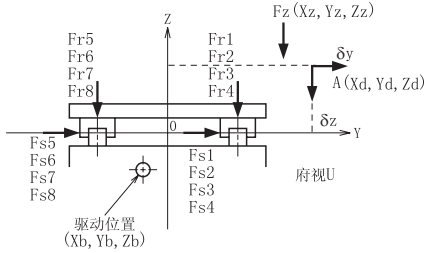
模型	滑块的配置	滑块负载和 A 点的位移
1		$FR_1 = \sum_{k=1}^n Fz_k, \quad FS_1 = \sum_{j=1}^n Fy_j$ $Mr_1 = \sum_{j=1}^n (Fy_j \cdot Zy_j) + \sum_{k=1}^n (Fz_k \cdot Yz_k)$ $Mp_1 = \sum_{i=1}^n \{Fx_i \cdot (Zx_i - Zb)\} + \sum_{k=1}^n (Fz_k \cdot Xz_k)$ $My_1 = -\sum_{i=1}^n \{Fx_i \cdot (Yx_i - Yb)\} + \sum_{j=1}^n (Fy_j \cdot Xy_j)$
2		$FR_1 = \frac{\sum_{k=1}^n Fz_k}{2} + \frac{M_2}{1}, \quad FR_2 = \frac{\sum_{k=1}^n Fz_k}{2} - \frac{M_2}{1}$ $FS_1 = \frac{\sum_{j=1}^n Fy_j}{2} + \frac{M_3}{1}, \quad FS_2 = \frac{\sum_{j=1}^n Fy_j}{2} - \frac{M_3}{1}$ $Mr_1 = \frac{M_1}{2}, \quad Mr_2 = \frac{M_1}{2}$ $M_1 = \sum_{j=1}^n (Fy_j \cdot Zy_j) + \sum_{k=1}^n (Fz_k \cdot Yz_k)$ $M_2 = \sum_{i=1}^n \{Fx_i \cdot (Zx_i - Zb)\} + \sum_{k=1}^n (Fz_k \cdot Xz_k)$ $M_3 = -\sum_{i=1}^n \{Fx_i \cdot (Yx_i - Yb)\} + \sum_{j=1}^n (Fy_j \cdot Xy_j)$
3		$FR_1 = \frac{\sum_{k=1}^n Fz_k}{2} + \frac{M_1}{L}, \quad FR_2 = \frac{\sum_{k=1}^n Fz_k}{2} - \frac{M_1}{L}$ $FS_1 = FS_2 = \frac{\sum_{j=1}^n Fy_j}{2}$ $Mp_1 = Mp_2 = \frac{M_2}{2}, \quad My_1 = My_2 = \frac{M_3}{2}$ $M_1 = \sum_{j=1}^n (Fy_j \cdot Zy_j) + \sum_{k=1}^n (Fz_k \cdot Yz_k)$ $M_2 = \sum_{i=1}^n \{Fx_i \cdot (Zx_i - Zb)\} + \sum_{k=1}^n (Fz_k \cdot Xz_k)$ $M_3 = -\sum_{i=1}^n \{Fx_i \cdot (Yx_i - Yb)\} + \sum_{j=1}^n (Fy_j \cdot Xy_j)$

模型	滑块的配置	滑块负载和 A 点的位移
4	<p>Diagram 4: Slider configuration with 4 sliders. The top view shows a slider with forces F_{r1} to F_{r4} and F_{s1} to F_{s4}. The side view shows the slider on a track with forces $F_x(X_x, Y_x, Z_x)$, $F_y(X_y, Y_y, Z_y)$, $F_z(X_z, Y_z, Z_z)$ and displacements δx, δy, δz. The drive position is at (X_b, Y_b, Z_b).</p>	$F_{R1} = \frac{\sum_{k=1}^n F_{Zk}}{4} + \frac{M1}{2L} + \frac{M2}{21}, \quad F_{R2} = \frac{\sum_{k=1}^n F_{Zk}}{4} + \frac{M1}{2L} - \frac{M2}{21}$ $F_{R3} = \frac{\sum_{k=1}^n F_{Zk}}{4} - \frac{M1}{2L} + \frac{M2}{21}, \quad F_{R4} = \frac{\sum_{k=1}^n F_{Zk}}{4} - \frac{M1}{2L} - \frac{M2}{21}$ $F_{S1} = F_{S3} = \frac{\sum_{j=1}^n F_{y_j}}{4} + \frac{M3}{21}, \quad F_{S2} = F_{S4} = \frac{\sum_{j=1}^n F_{y_j}}{4} - \frac{M3}{21}$ $M1 = \sum_{j=1}^n (F_{y_j} \cdot Z_{y_j}) + \sum_{k=1}^n (F_{z_k} \cdot Y_{z_k})$ $M2 = \sum_{i=1}^n \{F_{x_i} \cdot (Z_{x_i} - Z_b)\} + \sum_{k=1}^n (F_{z_k} \cdot X_{z_k})$ $M3 = -\sum_{i=1}^n \{F_{x_i} \cdot (Y_{x_i} - Y_b)\} + \sum_{j=1}^n (F_{y_j} \cdot X_{y_j})$ $\delta x = Y_d \cdot \frac{F_{S2} - F_{S1}}{1 \cdot K_s} + Z_d \cdot \frac{F_{R1} - F_{R2}}{1 \cdot K_r}$ $\delta y = \frac{\sum_{j=1}^n F_{y_j}}{4 \cdot K_s} + X_d \cdot \frac{F_{S1} - F_{S2}}{1 \cdot K_s} + Z_d \cdot \frac{F_{R1} - F_{R3}}{L \cdot K_r}$ $\delta z = \frac{\sum_{k=1}^n F_{Zk}}{4 \cdot K_r} + X_d \cdot \frac{F_{R1} - F_{R2}}{1 \cdot K_r} + Y_d \cdot \frac{F_{R1} - F_{R3}}{L \cdot K_r}$
5	<p>Diagram 5: Slider configuration with 6 sliders. The top view shows a slider with forces F_{r1} to F_{r6} and F_{s1} to F_{s6}. The side view shows the slider on a track with forces $F_x(X_x, Y_x, Z_x)$, $F_y(X_y, Y_y, Z_y)$, $F_z(X_z, Y_z, Z_z)$ and displacements δx, δy, δz. The drive position is at (X_b, Y_b, Z_b).</p>	$F_{R1} = \frac{\sum_{k=1}^n F_{Zk}}{6} + \frac{M1}{3L} + \frac{M2}{21}, \quad F_{R2} = \frac{\sum_{k=1}^n F_{Zk}}{6} + \frac{M1}{3L}$ $F_{R3} = \frac{\sum_{k=1}^n F_{Zk}}{6} + \frac{M1}{3L} - \frac{M2}{21}, \quad F_{R4} = \frac{\sum_{k=1}^n F_{Zk}}{6} - \frac{M1}{3L} + \frac{M2}{21}$ $F_{R5} = \frac{\sum_{k=1}^n F_{Zk}}{6} - \frac{M1}{3L}, \quad F_{R6} = \frac{\sum_{k=1}^n F_{Zk}}{6} - \frac{M1}{3L} - \frac{M2}{21}$ $F_{S1} = F_{S4} = \frac{\sum_{j=1}^n F_{y_j}}{6} + \frac{M3}{21}, \quad F_{S2} = F_{S5} = \frac{\sum_{j=1}^n F_{y_j}}{6}$ $F_{S3} = F_{S6} = \frac{\sum_{j=1}^n F_{y_j}}{6} - \frac{M3}{21}$ $M1 = \sum_{j=1}^n (F_{y_j} \cdot Z_{y_j}) + \sum_{k=1}^n (F_{z_k} \cdot Y_{z_k})$ $M2 = \sum_{i=1}^n \{F_{x_i} \cdot (Z_{x_i} - Z_b)\} + \sum_{k=1}^n (F_{z_k} \cdot X_{z_k})$ $M3 = -\sum_{i=1}^n \{F_{x_i} \cdot (Y_{x_i} - Y_b)\} + \sum_{j=1}^n (F_{y_j} \cdot X_{y_j})$ $\delta x = Y_d \cdot \frac{F_{S3} - F_{S1}}{1 \cdot K_s} + Z_d \cdot \frac{F_{R1} - F_{R3}}{1 \cdot K_r}$ $\delta y = \frac{\sum_{j=1}^n F_{y_j}}{6 \cdot K_s} + X_d \cdot \frac{F_{S1} - F_{S3}}{1 \cdot K_s} + Z_d \cdot \frac{F_{R1} - F_{R4}}{L \cdot K_r}$ $\delta z = \frac{\sum_{k=1}^n F_{Zk}}{6 \cdot K_r} + X_d \cdot \frac{F_{R1} - F_{R3}}{1 \cdot K_r} + Y_d \cdot \frac{F_{R1} - F_{R4}}{L \cdot K_r}$

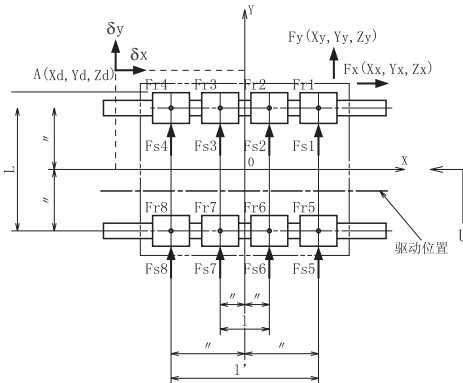
模型

滑块的配置

滑块负载和 A 点的位移



6



$$Fr_1 = \frac{\sum_{k=1}^n Fz_k}{8} + \frac{M \cdot 1}{4L} + \frac{M \cdot 2 \cdot l'}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$$

$$Fr_2 = \frac{\sum_{k=1}^n Fz_k}{8} + \frac{M \cdot 1}{4L} + \frac{M \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$$

$$Fr_3 = \frac{\sum_{k=1}^n Fz_k}{8} + \frac{M \cdot 1}{4L} - \frac{M \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$$

$$Fr_4 = \frac{\sum_{k=1}^n Fz_k}{8} + \frac{M \cdot 1}{4L} - \frac{M \cdot 2 \cdot l'}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$$

$$Fr_5 = \frac{\sum_{k=1}^n Fz_k}{8} - \frac{M \cdot 1}{4L} + \frac{M \cdot 2 \cdot l'}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$$

$$Fr_6 = \frac{\sum_{k=1}^n Fz_k}{8} - \frac{M \cdot 1}{4L} + \frac{M \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$$

$$Fr_7 = \frac{\sum_{k=1}^n Fz_k}{8} - \frac{M \cdot 1}{4L} - \frac{M \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$$

$$Fr_8 = \frac{\sum_{k=1}^n Fz_k}{8} - \frac{M \cdot 1}{4L} - \frac{M \cdot 2 \cdot l'}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$$

$$Fs_1 = Fs_5 = \frac{\sum_{j=1}^n Fy_j}{8} + \frac{M \cdot 3 \cdot l'}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$$

$$Fs_2 = Fs_6 = \frac{\sum_{j=1}^n Fy_j}{8} + \frac{M \cdot 3 \cdot 1}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$$

$$Fs_3 = Fs_7 = \frac{\sum_{j=1}^n Fy_j}{8} - \frac{M \cdot 3 \cdot 1}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$$

$$Fs_4 = Fs_8 = \frac{\sum_{j=1}^n Fy_j}{8} - \frac{M \cdot 3 \cdot l'}{2 \cdot (l^2 + l'^2)}$$

$$M \cdot 1 = \sum_{j=1}^n (Fy_j \cdot Zy_j) + \sum_{k=1}^n (Fz_k \cdot Yz_k)$$

$$M \cdot 2 = \sum_{i=1}^n \{Fx_i \cdot (Zx_i - Zb)\} + \sum_{k=1}^n (Fz_k \cdot Xz_k)$$

$$M \cdot 3 = -\sum_{i=1}^n \{Fx_i \cdot (Yx_i - Yb)\} + \sum_{j=1}^n (Fy_j \cdot Xy_j)$$

$$\delta x = Y_d \cdot \frac{Fs_4 - Fs_1}{l \cdot K_s} + Z_d \cdot \frac{Fr_1 - Fr_4}{l \cdot K_r}$$

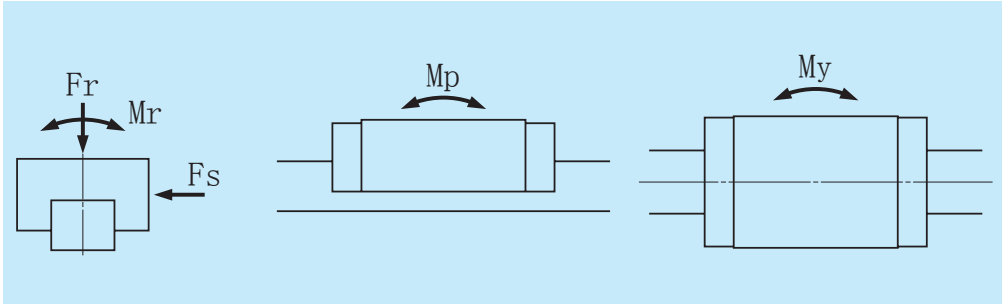
$$\delta y = \frac{\sum_{j=1}^n Fy_j}{8 \cdot K_s} + X_d \cdot \frac{Fs_1 - Fs_4}{l \cdot K_s} + Z_d \cdot \frac{Fr_1 - Fr_5}{l \cdot K_r}$$

$$\delta z = \frac{\sum_{k=1}^n Fz_k}{8 \cdot K_r} + X_d \cdot \frac{Fr_1 - Fr_4}{l \cdot K_r} + Y_d \cdot \frac{Fr_1 - Fr_5}{l \cdot K_r}$$

A
20

(3) 动态等效负载（径向）的计算

- 在计算动态等效负载时，根据直线导轨的使用状况，使用表III-2·2所示的负载。



图III-2·2

表III-2·3 直线导轨使用状况下的负载

配置	直线导轨滑块使用状况	计算动态等效负载所必要的负载					动态等效负载
		负载		扭矩负载			
		上下	左右	横向	纵向	偏转	
1		F_r	F_s	M_r	M_p	M_y	$F_r = F_r$ $F_{se} = F_s \cdot \tan \alpha$ $F_{re} = \epsilon_r \cdot M_r$ $F_{pe} = \epsilon_p \cdot M_p$ $F_{ye} = \epsilon_y \cdot M_y$ α : 接触角 LH、LS、LW 系列 $\alpha = 50^\circ$ LA、LY、LU、LE 系列 $\alpha = 45^\circ$
2		F_r	F_s	M_r			
3		F_r	F_s		M_p	M_y	
4		F_r	F_s				

• 在换算扭矩负载时，使用以下所示的动等效系数 ϵ ，就可容易地换算成动态等效负载。

• 各扭矩方向系数规定如下
 ϵ_r ：水平转向
 ϵ_p ：垂直转向
 ϵ_y ：偏转方向

表III-2·4 动态等效系数

单位：l / m

型号	ϵ_r	ϵ_p	ϵ_y	型号	ϵ_r	ϵ_p	ϵ_y	型号	ϵ_r	ϵ_p	ϵ_y
SH15	188	112	133	LS35S	76	87	104	PU12	163	204	204
SH15L	188	68	81					PU12L	163	125	125
SH20	142	82	98	VH15	188	111	132	PU15	133	174	174
SH20L	142	56	67	VH15L	188	72	86	PU15L	133	102	102
SH25	123	66	78	VH20	142	81	97				
SH25L	123	47	56	VH20L	142	57	68	PE05	194	277	277
SH30A	98	74	89	VH25	123	68	81	PE07	141	203	203
SH30EF	98	60	71	VH25L	123	51	61	PE09	123	161	161
SH30L	98	42	50	VH30A	98	70	83	PE09L	123	108	108
SH35	78	54	64	VH30EF	98	58	69	PE12	90	136	136
SH35L	78	36	43	VH30L	98	44	52	PE12L	90	90	90
SH45	60	39	46	VH35	78	51	61	PE15	50	111	111
SH45L	60	29	35	VH35L	78	36	43	PE15L	50	72	72
SH55	51	33	39	VH45	60	38	45				
SH55L	51	24	29	VH45L	60	30	36	LU05	385	359	359
				VH55	51	31	37	LU07	286	305	305
SS15	177	97	115	VH55L	51	25	30	LU09	217	242	242
SS15S	177	176	210					LU09L	217	138	138
SS20	127	87	104	LW17	66	125	149	LU09R	217	203	203
SS20S	127	138	164	LW21	59	108	129	LU12	167	204	204
SS25	111	70	83	LW27	53	76	91	LU12L	167	116	116
SS25S	111	115	137	LW35	32	51	61	LU15	133	174	174
SS30	94	57	68	LW50	25	38	46	LU15L	133	94	94
SS30S	94	106	126								
SS35	76	42	50	RA15	105	95	95	LE05	196	248	248
SS35S	76	94	112	RA15L	105	70	70	LE05S	196	323	323
				RA20	79	74	74	LE07	141	188	188
LH08	316	269	321	RA20L	79	55	55	LE07S	141	349	349
LH10	253	203	242	RA25	71	64	64	LE07L	141	122	122
LH12	223	136	162	RA25L	71	50	50	LE09	123	149	149
LH15	188	111	132	RA30	56	58	58	LE09S	123	277	277
LH15L	188	72	86	RA30L	56	44	44	LE09L	123	102	102
LH20	142	81	97	RA35	46	52	52	LE12	90	125	125
LH20L	142	57	68	RA35L	46	39	39	LE12S	90	233	233
LH25	123	68	81	RA45	37	40	40	LE12L	90	86	86
LH25L	123	51	61	RA45L	37	30	30	LE15	50	102	102
LH30A	98	70	83	RA55	32	33	33	LE15S	50	174	174
LH30EF	98	58	69	RA55L	32	24	24	LE15L	50	68	68
LH30L	98	44	52	RA65	26	28	28				
LH35	78	51	61	RA65L	26	19	19	HA25	122	33	33
LH35L	78	36	43					HA30	105	27	27
LH45	60	38	45	LA25	122	76	76	HA35	84	23	23
LH45L	60	30	36	LA25L	122	47	47	HA45	60	20	20
LH55	51	31	37	LA30	105	63	63	HA55	51	16	16
LH55L	51	25	30	LA30L	105	43	43				
LH65	43	27	32	LA35	84	54	54	HS15	177	45	54
LH65L	43	20	24	LA35L	84	37	37	HS20	127	39	47
LH85L	33	17	20	LA45	60	41	41	HS25	111	33	39
				LA45L	60	31	31	HS30	94	27	32
LS15	177	116	138	LA55	51	33	33	HS35	76	23	28
LS15S	177	174	208	LA55L	51	26	26				
LS20	127	94	112	LA65	43	29	29	TS15	128	122	122
LS20S	127	136	162	LA65L	43	20	20	TS20	97	90	90
LS25	111	70	83					TS25	81	77	77
LS25S	111	108	129	PU05	377	431	431	TS25	81	77	77
LS30	94	63	75	PU07	267	349	349	TS30	67	61	61
LS30S	94	102	121	PU09	215	222	222	TS35	55	54	54
LS35	76	54	64	PU09L	215	136	136				

表III-2·4 中型号末尾的符号表示以下的意义：

- | | | | |
|-----|---------------|-------|-----------------------|
| L | : 表示超大负载型。 | | LH45L |
| S | : 表示中等负载型。 | | LS25S |
| 无符号 | : 表示大负载型。 | | LY45- |
| A | : 表示滑块形状为方形。 | | LH30A (仅限 LH30、SH30) |
| EF | : 表示滑块形状为法兰型。 | | LH30EF (仅限 LH30、SH30) |
| R | : 表示带小型护板。 | | LU09R |

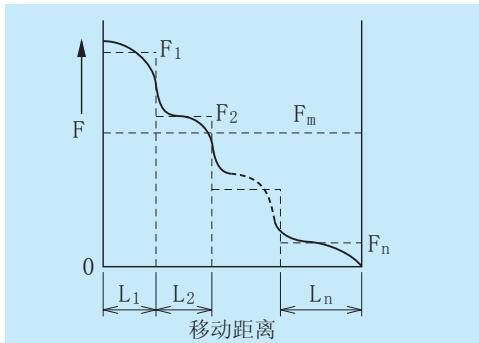
• 根据各负载大小关系确定使用的公式，通过代入各系数，可得到整个动态等效负载
根据表III -2•4 求得需要的负载方向的动态等效负载后，用以下公式可算出整个动态等效负载。

- F_r 为各负载中最大负载时: $F_e = F_r + 0.5F_{se} + 0.5F_{re} + 0.5F_{pe} + 0.5F_{ye}$
 - F_{se} 为各负载中最大负载时: $F_e = 0.5F_r + F_{se} + 0.5F_{re} + 0.5F_{pe} + 0.5F_{ye}$
 - F_{re} 为各负载中最大负载时: $F_e = 0.5F_r + 0.5F_{se} + F_{re} + 0.5F_{pe} + 0.5F_{ye}$
 - F_{pe} 为各负载中最大负载时: $F_e = 0.5F_r + 0.5F_{se} + 0.5F_{re} + F_{pe} + 0.5F_{ye}$
 - F_{ye} 为各负载中最大负载时: $F_e = 0.5F_r + 0.5F_{se} + 0.5F_{re} + 0.5F_{pe} + F_{ye}$
- 上式中各动态等效负载的值，请不用考虑方向，只取绝对值。

(4) 平均负载的计算

当滑块的承受负载发生变动时，需要计算在变动负载条件下，与滑块寿命相等的平均负载。负载没有变动时，直接使用动态等效负载。

① 当负载和行走距离产生阶段性变化时 (图III -2•3)



图III -2•3 阶段性变动负载

设:

在承受动态等效负载 F_1 下的行走距离: L_1

在承受动态等效负载 F_2 下的行走距离: L_2

在承受动态等效负载 F_3 下的行走距离: L_3

.....

在承受动态等效负载 F_n 下的行走距离: L_n

则可以由以下公式算出平均负载 F_m 。

在滚动体为滚珠时

$$F_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L}(F_1^3 L_1 + F_2^3 L_2 + \dots + F_n^3 L_n)}$$

式中: F_m : 变动负载的平均值 (N)

L : 行走距离 ($\sum L_n$)

在滚动体为滚子时

$$F_m = \sqrt[10]{\frac{1}{L}(F_1^{10} L_1 + F_2^{10} L_2 + \dots + F_n^{10} L_n)}$$

② 当负载的变化基本成为直线形时（图Ⅲ-2·4）

这时平均负载 F_m 可以用以下公式算出近似值。

$$F_m \approx \frac{1}{3} (F_{\min} + 2F_{\max})$$

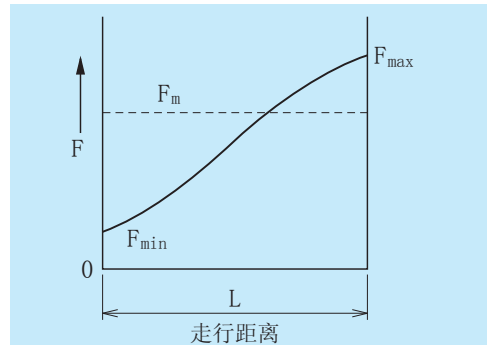
F_{\min} : 动态等效负载的最小值 (N)

F_{\max} : 动态等效负载的最大值 (N)

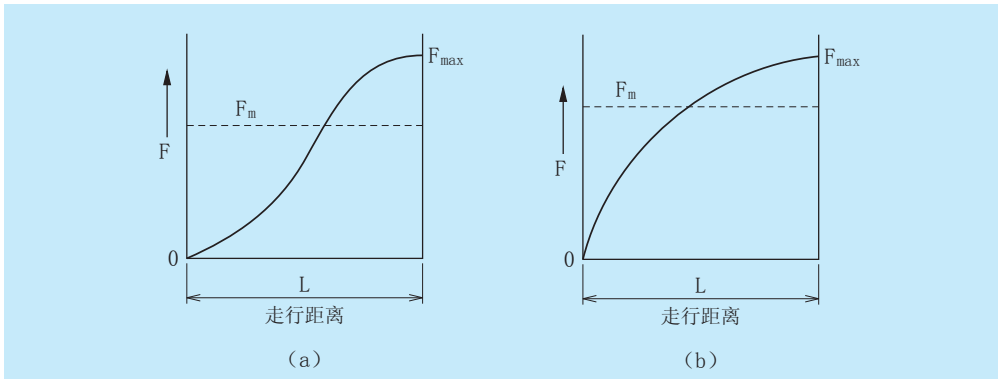
③ 负载按照正弦曲线变化时（图Ⅲ-2·5）

(a) 的情况下 $F_m = 0.65F_{\max}$

(b) 的情况下 $F_m = 0.75F_{\max}$ 。



图Ⅲ-2·4 接近直线的变动负载



图Ⅲ-2·5 按正弦曲线变化的负载

(5) 各种系数

① 负载系数

• 即使通过计算可以求出滑块所承受的负载，但是实际上承受的负载由于机械振动和冲击，通常比计算值大。

• 因此，滑块所承受的负载需要考虑表Ⅲ-2·5 所示的负载系数。

表Ⅲ-2·5 负载系数 f_w

冲击振动	负载系数
没有受到来自外部的冲击和振动	1.0 ~ 1.5
受到来自外部的冲击和振动	1.5 ~ 2.0
有显著的冲击和振动	2.0 ~ 3.0

② 硬度系数

• 为了充分发挥滑块的性能，转动体以及与其接触的轨道面从其表面至一定深度层需要具有 HRC58 ~ 62 的硬度。

• NSK 直线导轨的硬度由于充分满足了 HRC58 ~ 62 这一硬度要求，所以通常不需要考虑硬度系数，但是对于特殊材质硬度在 HRC58 以下的产品，就需要用以下公式进行修正。

$$C_H = f_H \cdot C$$

$$C_{0H} = f_{H'} \cdot C_0$$

C_H ：硬度修正后的基本额定动负载

f_H ：硬度系数（参照图 III-2·6）

C_{0H} ：硬度修正后的基本额定静负载

$f_{H'}$ ：静态硬度系数（参照图 III-2·6）

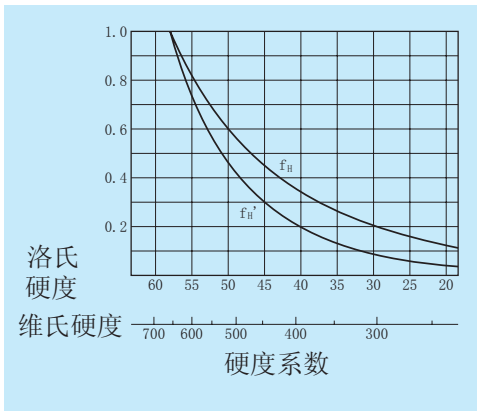


图 III-2·6 硬度系数

③ 可靠性系数

• 通常产品的可靠性控制在 90%。这时的可靠性系数设为 1，所以在计算过程中不需要考虑可靠性系数。

(6) 额定寿命的计算

寿命计算公式

在正常润滑状态下的行程运动中，滑块平均负载 F_m (N)、负载作用方向的 50km 基本额定动负载 C (N) 以及额定疲劳寿命 L (km) 之间存在以下关系：

$$L = 50 \times \left(\frac{f_H \cdot C}{f_w \cdot F_m} \right)^n \quad (\text{km})$$

滚珠滑块时 $n = 3$

滚子滑块时 $n = \frac{10}{3}$

f_H : 硬度系数

f_w : 负载系数

F_m : 平均负载

寿命计算中使用基本额定动负载 C 。

请注意这里没有使用基本额定静负载 C_0 、基本额定静值扭矩负载 M_{R0} 、 M_{P0} 、 M_{Y0} 。作为整个系统的寿命

若干滑块构成一个系统（单轴工作台等）时，将其中工作条件最差的滑块的寿命定为整个系统的寿命。

例如，在图 III-2·7 中

设“A”滑块平均负载最大，或者说寿命最低，那么整个系统的寿命就由“A”的寿命为准。

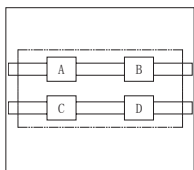


图 III-2·7 机构组寿命

(7) 静态负载的分析

①根据基本额定静态负载进行分析

• 根据基本额定静态负载 C_0 和静态极限负载系数 f_s 来分析滑块承受的静态极限负载 P_0 。

$$f_s = \frac{C_0}{P_0}$$

当静态等效负载 P_0 是上下方向负载 F_r 和横向负载 F_s 的综合力量时，请用以下公式计算：

SH、SS、LH、LS、VH、HS、LW 系列：

压力和横向负载的组合时

$$P_0 = Fr + 1.54Fs$$

拉力和横向负载的组合时

$$P_0 = 1.28Fr + 1.54Fs$$

RA、LA、HA、TS、PU、PE、LU、LE、LL 系列：

$$P_0 = Fr + Fs$$

以此进行计算。

• 作为一般产业用的产品时， f_s 值可按下表所示的尺度进行选用。

表 III-2·6

使用条件	f_s
普通运转条件时	1 ~ 2
受振动和冲击时	1.5 ~ 3

• 基本额定静态负载并不是导致滚珠、导轨和滑块受损的负载。滚珠的压碎负载是基本额定静负载的 7 倍以上，作为在一般机械设计中的针对破坏负载的安全系数有较为富余的余地。

• 但是，当悬挂使用时，导轨和滑块安装用的螺栓将承受负载，这时需要注意螺栓材料强度是否能满足使用强度要求。

②根据静态额定值扭矩负载进行分析

• 对于静态极限扭矩负载 M_0 也需要根据静态额定值扭矩负载 M_{D0} 和静态极限负载系数 f_s 进行分析。

$$M_0 = \frac{M_{D0}}{f_s}$$

但是，当各方向扭矩负载为综合负载时，请与 NSK 协商。

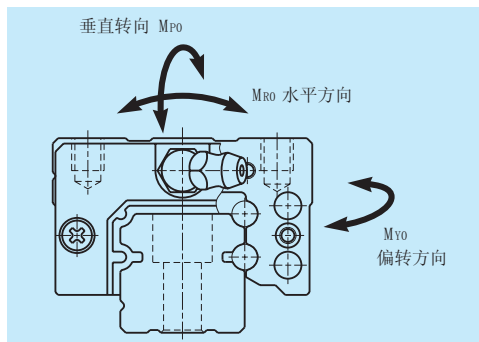


图 III-2·8 扭矩负载的方向

(8) 寿命分析设计注意事项

在分析寿命时应注意以下事项。



晃动型行程运转时

- 当滚珠的滚动为不足半周的微小行程反复运转时，由于滚珠和滚珠滚动面接触处润滑油被挤出导致磨损腐蚀这种过早磨损现象。对于这种磨损目前尚未有彻底解决的对策，但是可以采取使该磨损减缓。
- 这时推荐使用耐磨损腐蚀用的润滑剂。此外，如继续使用标准润滑剂，可在滚珠循环几千次后间隔一次正常行程的移动（滑块的长度即可），这样也可以显著延长寿命。



当承受垂直转向、偏转方向 扭矩负载时合

- 当承受垂直转向、偏转方向扭矩负载时，滑块内滚珠列的负载是不一样的，一般主要施加于两端的滚珠。
- 这时，推荐使用大负载用的润滑剂。另外还可通过将产品型号增加一个尺寸，来减轻滚珠承受的负载。
- 但是，对于通常2根导轨和4个滑块的配置，几乎不会出现扭矩负载。



行程中承受大负载时

- 在行程中某一个位置上加有极大负载时，不仅需要计算平均负载，而且还需要算出该行程领域的负载。
- 在大负载的情况下，如导轨、滑块安装用的螺杆上有拉伸方向的负载时，需考虑螺杆的强度。



寿命计算结果非常短的时候 (计算寿命在3000km以下)

- 这时，滚珠和滚珠滚动面接触部的支撑处于非常大的状态。
- 如经常在这种状态下使用，将会受到润滑和粉尘等很大的影响，实际寿命会比计算寿命短。
- 为了降低对滑块施加的负载，需要对新对配置、滑块数以及型号进行分析。
- 采用直线导轨的预压负载为Z3（中预压）Z4（重预压）时，需考虑预压负载下的定格寿命，请与NSK协商。



高速使用时

- 直线导轨的极限最高速度，根据安装精度、工作温度、外部负载条件等各种条件有所不同作为普通使用条件下的标准型号，其极限最高速度的参考值为每分钟100米。
- 当在高于此速度的情况下使用时，需要将端盖等循环零部件更换成高速型号，为此，请与NSK协商。

A-III-3 预压

(1) 预压目的

- 将导轨与滑块间的内部间隙减至为 0 可以消除机械噪音及晃动。
 - 通过施加预压，减少相对外部负载的位移量，从增加刚性。
 - 直线导轨的预压方法
- 一般如图 III-3·1 所示，将略大于轨道沟槽空间的转动体插入沟槽施加预压。

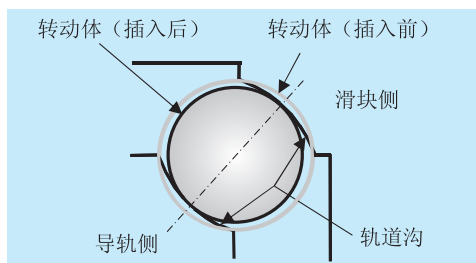


图 III-3·1 预压方法

(2) 预压与刚性

- NSK 直线导轨滑块通过将插入的转动体尺寸做微小改变，控制间隙和预压。
- 此外，NSK 直线导轨滑块通过施加预压，使刚性增加、弹性变形量减小。
- 如图 III-3·2 所示通常具有预压效果的负载能力约相当于无预压负载的 2.8 倍。
- 在图 III-3·3 是以 SH35 为例，表示对于自上而来的外部负载的滑块位移和预压的关系。
- 直线导轨滑块的刚性定义如下
 - 1) 径向刚性：上下、左右 2 个垂直方向的刚性（图 III-3·4）
 - 2) 扭矩刚性：纵向、横向和偏转三个旋转方向的刚性（图 III-3·5）

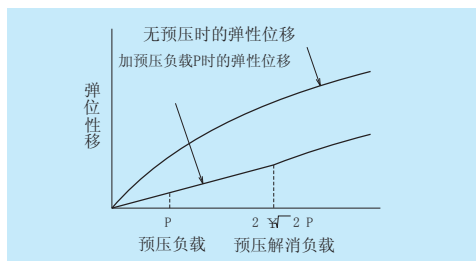


图 III-3·2 弹性位移曲线

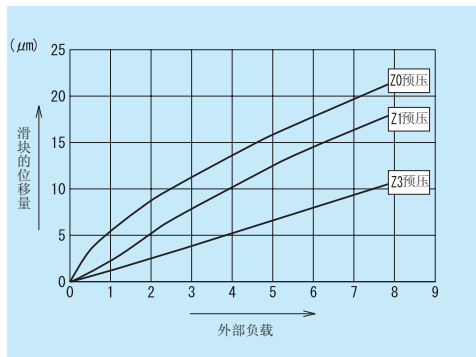


图 III-3·3 压缩方向的刚性 (SH35)

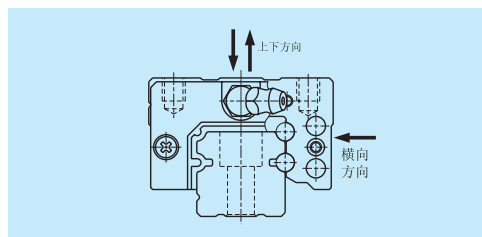


图 III-3·4 径向刚性

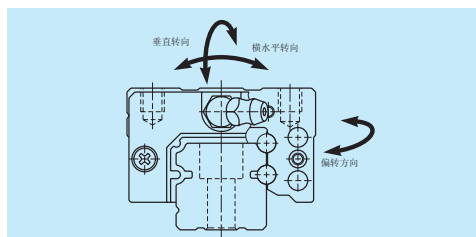


图 III-3·5 扭矩刚性

- 通常使用 2 根直线导轨和 4 个滑块，所以只需考虑径向刚性。
- 但是，在图 III-3·6、III-3·7、III-3·8 所示的情况下，除了要考虑径向刚性之外，还需要考虑扭矩刚性。

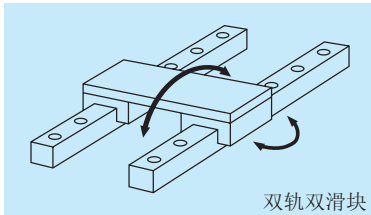


图 III-3·6 垂直转向和偏转方向

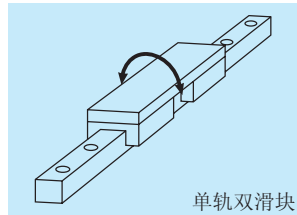


图 III-3·7 水平转向

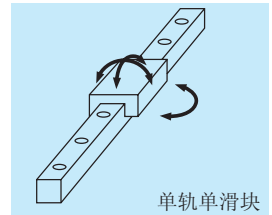


图 III-3·8 全方向

(3) 预压种类的选择

- 在 NSK 直线导轨方面，根据各产品系列的特性分别设定了相应的预压种类。
- 各系列设定的预压种类如表 III-3·1 所示。

另外，直线导轨的预压选择基准如表 III-3·2 所示。

表 III-3·1 各系列设定的预压种类

预压系列	预压保证（非互换）产品				互换性产品		
	重预压 Z4	中预压 Z3	微预压 Z1	微间隙 Z0	微预压 ZZ	微间隙 ZT	中预压 Z3
滚珠导轨	SH, SS	○	○	○	○	○	
	LH, LS		○	○	○	○	
	VH		○	○	○	○	
	LA	○	○				
	LW		(○)	○	○		○
	HA		○	○			
	HS		○	○			
	PU			○	○		○
	PE			○	○		○
	LU			○	○		○
LE			○	○		○	
LL				○			
滚子导轨	RA	○					○

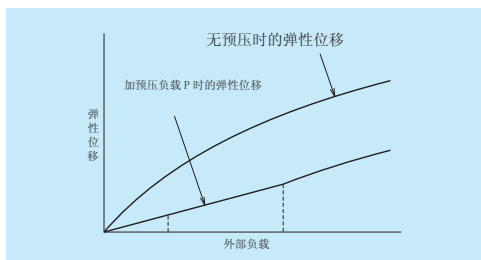
表 III-3·2 预压选择目测表

预压的种类	使用条件	用途例
Z0、ZT (微间隙)	<ul style="list-style-type: none"> • 受一定方向的负载，振动，冲击小，2 轴并列（4 滑块 / 2 导轨）使用的部位 • 不太要求精度的用途，想最大限度减少振动抵抗的部位 	电焊机、玻璃加工机包装・包装装置、各种搬运机
Z1 (微预压)	<ul style="list-style-type: none"> • 扭矩负载作用部位 • 要求轻负载高精度的部位 	各种机器人、各种检查测定装置、激光加工机、电火花加工机床、PCB 钻孔机、切片机床
Z3、Z4 (中预压、重预压)	<ul style="list-style-type: none"> • 对刚性要求非常高的部位 • 振动，冲击的作用部位 	机械加工中心、车床、铣床、镗床、磨床

(4) 位移预测计算

对于外部负载，转动体是滚珠的情况下，负载与位移量的关系如下所示。

- 未进行预压处理
位移量为负载 2 / 3 次方。
- 进行过预压处理
位移量相对负载成直线变化。



图III-3·9 弹性位移曲线

施加预压的情况下，如图III-3·9所示，负载与位移的关系呈比例常数，因此可以用滑块的刚性值进行位移的预测计算。预测位移时所需的条件如下所示。并且，滑块的刚性值在各系列刚性项目中有所记载，供参考。

<位移预测计算时所需的条件>

- 负载的大小
- 负载的方向
- 负载作用点的位置
- 位移算出位置
- 滑轨与滑块的配置
- 驱动系的位置

具有代表性的桌式结构中任意点上的位移计算公式记载于 A18 ~ 20 页，供参考。

(5) 预压的不同用途适用例

NSK 直线导轨的精度等级和预压的不同用途适用例如表III-3·3所示。请参照该表选择目标预压。

表III-3·3 预压的不同用途适用例

种类	用途示例	预压			
		重预压 Z4	中预压 Z3	微预压 Z1, Z2	微间隙 Z0, ZT
工 作 机 械	• 加工中心	○	○		
	• 磨床	○	○		
	• 车床	○	○		
	• 铣床	○	○		
	• 钻床	○	○		
	• 镗床		○		
	• 切齿机床	○	○		
	• 刻模机		○	○	
	• 激光加工机		○	○	
	• 电火花加工机床		○		
各 种 机 械	• 冲床		○	○	
	• 冲压機			○	○
	• 焊接机		○	○	○
	• 喷涂机			○	○
	• 纺织机械			○	○
	• 卷线机		○	○	
	• 木工机械		○	○	○
	• 玻璃加工机械			○	○
	• 石材加工机械			○	○
	• 轮胎成型机			○	○
其 他	• ATC			○	○
	• 各种机器人		○	○	○
	• 搬运装置			○	○
	• 捆包机械			○	○
	• 建筑机械				○
	• 探测仪		○		
	• 贴片机		○	○	
	• PCB 钻孔机		○	○	
	• 切片機			○	
	• 划片机			○	
• 芯片插配器		○	○		
• IC 处理器			○		
• 扫描仪			○		
• 平板印刷机		○	○		
其 他	• 测量检查仪器			○	
	• 三维测量仪		○	○	
	• 医疗器械			○	○
	• OA 机器			○	○
	• 铁道车辆			○	○
其 他	• 舞台装置				○
	• 气动设备			○	○

(6) 预压状态下负载载重与寿命

使用直线导轨的预压负载 Z3 (中预压)・Z4 (重预压) 的情况时, 需对预压负载下的定格寿命进行考虑及检查。

请与 N S K 协商。

(7) 根据预压计算摩擦力

- 直线导轨的单个滑块的动态摩擦力可以根据预压进行计算。
- 在此标明了估算动态摩擦力大小的简单计算公式。

在互换性产品微预压 ZZ 情况时, 请使用预压保证品微预压 Z1 的预压进行计算。

$$F = iP$$

F: 动态摩擦力 (N)

P: 预压负载 (N)

i: 静摩擦系数

静摩擦系数 i 请使用以下的数值。

SH、SS、LH、LS、HS、LW 系列	: 0.004
LA、HA 系列	: 0.010
PU、PE、LE、LU 系列	: 0.026

- 滑块开始滑动时的起动力根据润滑条件有所不同, 但是计算时可以把它估算为上述计算的动态摩擦力的 1.5 ~ 2 倍。

动态摩擦力的计算示例

如产品型号为 LH35AN-Z3,

根据 $i = 0.004$

$P = 2350 \text{ (N)}$ (参照 LH 系列的预压荷重)

得出 $F = iP$

$$= 0.004 \times 2350 = 9.4 \text{ (N)}$$

为此, LH35AN-Z3 的动态摩擦力数值尺度约为 9.4N。

密封盖摩擦力请参照“各系列的密封盖摩擦力”。

A-III-4 精度

(1) 精度规格

关于决定直线导轨精度的组装高度的尺寸公差，组装宽度的尺寸公差，走行平行度，每个系列都有规定。另外，对使用双导轨的情况下的组装高度，宽度的尺寸的相互之间的差距也进行了规定。

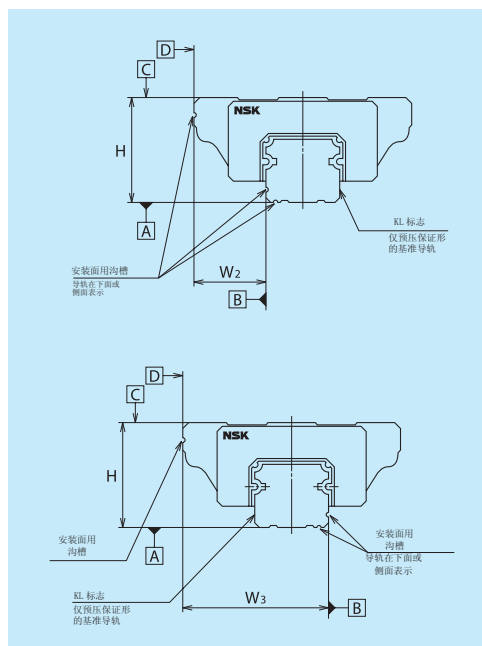
桌式部件的精度不仅仅是直线导轨的精度，还包括导轨安装床的精度，导轨安装跨距，滑块安装跨距，滑块数，精度必须点的位置（装配在桌上的位置，有无突出物）等等，与多方面有关。可根据用途选择直线导轨的精度。

(2) 精度特性项目

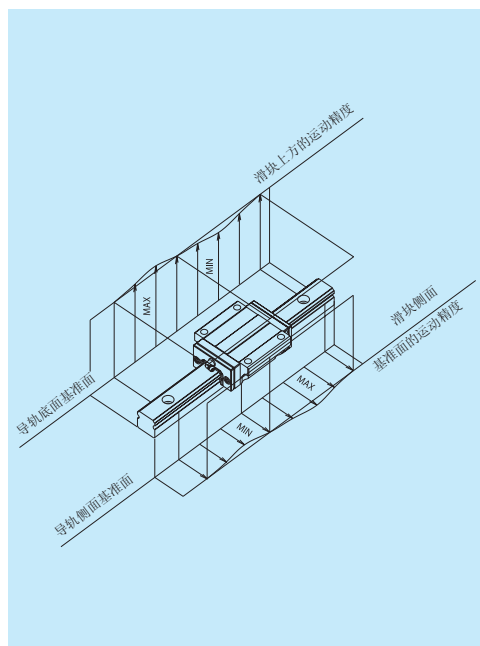
• 精度的特性项目如表III-4•1、图III-4•1、III-4•2所示。

表III-4•1 精度特性项目

特性项目	定义（图III-4•1、III-4•2）
组装高度 H	导轨底面 A 和滑块顶面 C 的距离 H
组装高度 H 的相互之间的差距	装配在一对导轨上的滑块相互组装高 H 的差距
组装宽度尺寸 W_2 、 W_3	导轨基准侧面 B 和滑块基准侧面 D 的距离 W_2 、 W_3 但是，它只适用于基准端导轨
组装宽度尺寸 W_2 、 W_3 的相互之间的差距	装配在同一导轨上滑块相互组装宽度尺寸 W_2 、 W_3 的差距，但是它只适用于基准端导轨
C 面相对于 A 面的运行平行度	滑块运行时，滑块顶面 C 相对于导轨底面 A 的变动
B 面相对于 D 面的运行平行度	滑块运行时，滑块基准端面 D 相对于导轨基准侧面 B 的变动



图III-4•1 组装尺寸



图III-4•2 走行平行度

组装宽度尺寸 W_2 、 W_3

- 根据基准侧面导轨（KL 标记导轨）和与其配套的滑块组装基准面的设置方法，组装宽度尺寸也有所不同（图 III-4·3、III-4·4）

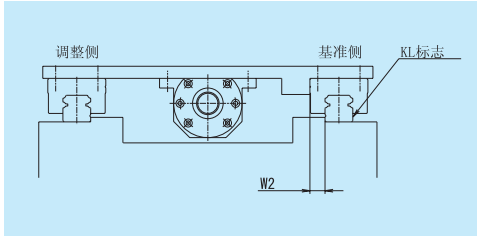


图 III-4·3 组装宽度尺寸 W_2

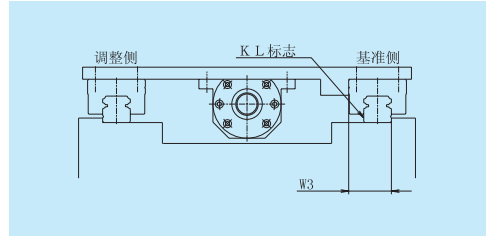


图 III-4·4 组装宽度尺寸 W_3

走行平行度

- 各系列产品的走行平行度均相同，如表 III-4·2 所示。
但是，各系列产品适用的精度等级有所不同，请参照 A35 页“表 III-4·4 精度等级的种类”。

表 III-4·2 走行平行度

单位： μm

导轨全长 (mm)	预压保证（非互换）品					互换品
	超高精密级 P3	超精密级 P4	精密级 P5	准精密级 P6	普通级 PN	普通级 PC
超过~50 以下	2	2	2	4.5	6	6
50 ~ 80	2	2	3	5	6	6
80 ~ 125	2	2	3.5	5.5	6.5	6.5
125 ~ 200	2	2	4	6	7	7
200 ~ 250	2	2.5	5	7	8	8
250 ~ 315	2	2.5	5	8	9	9
315 ~ 400	2	3	6	9	11	11
400 ~ 500	2	3	6	10	12	12
500 ~ 630	2	3.5	7	12	14	14
630 ~ 800	2	4.5 (4)	8	14	16	16
800 ~ 1000	2.5	5 (4.5)	9	16	18	18
1000 ~ 1250	3	6 (5)	10	17	20	20
1250 ~ 1600	4	7 (6)	11	19	23	23
1600 ~ 2000	4.5	8 (7)	13	21	26	26
2000 ~ 2500	5	10 (8)	15	22	29	29
2500 ~ 3150	6	11 (9.5)	17	25	32	32
3150 ~ 4000	9	16	23	30	34	34

() 数值为 RA 系列的走行平行度。

(3) 精度的不同用途适用例

NSK 直线导轨的精度等级与预压的不同用途适用例
如表III-4-3所示。

请参考此表选择所需的预压与精度。

表III-4-3 精度等级与预压的不同用途适用例

种类	用途示例	精度等级					预压			
		超精密 P3	高精度 P4	精密 P5	准精密 P6	普通级 PN, PC	重预压 Z4	中预压 Z3	微预压 Z1, ZZ	微间隙 Z0, ZT
机床	• 机械加工中心		○	○	○		○	○		
	• 磨床	○	○	○			○	○		
	• 车床		○	○	○		○	○		
	• 铣床		○	○	○		○	○		
	• 钻床			○	○		○	○		
	• 镗床		○	○	○		○	○		
	• 切齿机床		○	○	○		○	○		
	• 刻模机		○	○	○			○	○	
	• 激光加工机		○	○	○			○	○	
	• 电火花加工机床	○	○	○			○	○		
各种机械	• 冲床			○	○			○	○	
	• 冲压机				○	○			○	○
	• 焊接机				○	○		○	○	○
	• 喷涂机				○	○			○	○
	• 纺织机械				○	○			○	○
	• 卷线机				○	○		○	○	
	• 木工机械			○	○	○		○	○	○
	• 玻璃加工机械				○	○			○	○
	• 石材加工机械				○	○			○	○
	• 轮胎成形机					○			○	○
	• ATC				○	○			○	○
	• 各种机器手			○	○	○		○	○	○
	• 搬运装置				○	○			○	○
	• 捆包机械				○	○			○	○
• 建筑机械					○				○	
半导体 相关 设备	• 探测仪	○						○	○	
	• 贴片机		○	○				○	○	
	• PCB 钻孔机			○	○			○	○	
	• 切片机	○	○					○		
	• 划片机	○	○					○		
	• 芯片适配器			○	○			○	○	
	• IC 处理器			○	○				○	
	• 扫描仪			○	○				○	
• 平版印刷机	○	○					○	○		
其他	• 测量检查仪器	○	○	○	○				○	
	• 三维测量仪	○	○	○	○			○	○	
	• 医疗器械		○	○	○				○	○
	• OA 机器				○	○			○	○
	• 铁道车辆					○			○	○
	• 舞台装置					○				○
• 气动设备				○	○			○	○	

精度等级为普通级 (PN、PC) 时, 预压仅限微预压 (Z1、ZZ) 和微间隙 (Z0、ZT) 的设定。互换性产品的精度等级仅限于 PC, 预压仅限于 ZZ、ZT。只有 RA 系列的精度等级为 P6, 预压为 ZZ。

(4) 精度和预压的组合

①精度等级

- 在 NSK 直线导轨方面，根据各系列的特性分别设定了相应的精度等级种类。
- 各系列的精度等级如表 III-4•4 所示。
- 不同用途的精度等级适用例，请参照“（3）精度等级与预压的不同用途适用例”。

表 III-4•4 精度等级的种类

系列	预压保证品					互换性产品
	超高精密	超精密	精密	准精密级	普通级	普通级
	P3	P4	P5	P6	PN	PC
LH, SH, VH	○	○	○	○	○	○
LS, SS	○	○	○	○	○	○
LA	○	○	○	○		
LW			○	○	○	○
LE, PE			○	○	○	○
LU, PU		○	○	○	○	○
LL					○	
HA	○	○	○			
HS	○	○	○			
RA	○	○	○	○※		

※ 仅 RA25 ~ 65 可适用于准精密级（P6）互换性产品

②预压

- 在 NSK 直线导轨方面，根据各产品系列的特性分别设定了相应的预压种类。
- 各系列设定的预压种类如表III-4•5所示。
- 各系列的径向间隙、预压及刚性请参照各系列的项目。
- 不同用途的预压适用例，与精度等级一起，请参照“（3）精度等级和预压的不同用途适用例”。

表III-4•5 预压的种类

系列	预压保证品					可互换性产品	
	重预压	中预压	轻预压	微预压	微间隙	微预压	微间隙
	Z4	Z3	Z2	Z1	Z0	ZZ	ZT
LH, LS, VH		○		○	○	○	○
SH, SS		○		○	○	○	
LA	○	○					
LW		(○)		○	○	○	○
LE, PE				○	○		○
LU, PU				○	○		○
LL					○		
HA		○		○			
HS		○		○			
RA		○				○※	

※ 仅 RA25 ~ 65 可适用于准精密级（P6）互换性产品。

- （注）
- LW 系列的 Z3 预压仅限 LW35、50。
 - 在公称型号中（参照各系列）省略了 Z。

③精度等级和预压的组合

• 精度等级和预压的组合如表III-4•6所示。

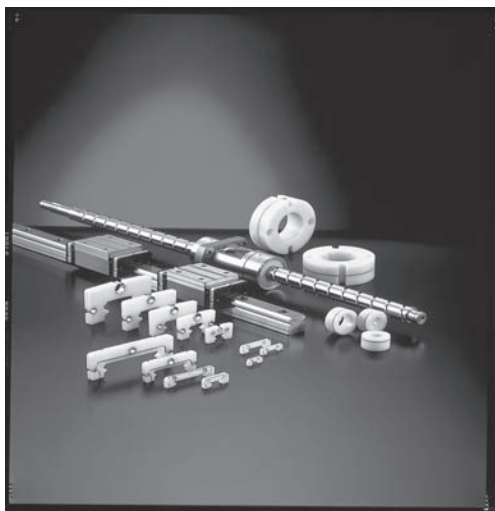
表III-4•6 精度等级和预压的组合

	精度等级	预压
预压保证品	P3 ~ P6	Z4 ~ Z0
	PN	Z1、Z0
互换性产品	PC P6※	ZZ、ZT

※RA25 ~ 65 的互换性产品仅有 ZZ 预压。

A-III-5 润滑

(1) 装有润滑装置“NSK K1®”的 NSK 直线导轨



通过配备润滑装置“NSK K1®”，不仅可以提高设备的经济性，还可以实现产品的环保目的。

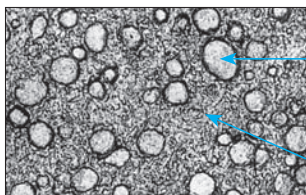
何谓长期免维护？

如果使用装有润滑装置“NSK K1®”的滚珠丝杠和直线导轨，就能实现 5 年或 10,000 公里以上的长期免维护。

何谓润滑装置“NSK K1®”？

它是将油和树脂一体成形的、以含有大量润滑剂的多孔质树脂为材料制成的产品。

通过与轨道面的接触滑动，始终向轨道面渗出新鲜的润滑油，润滑轨道面。



润滑单元 NSK K1 扩大图

聚烯烃

它是产生二恶英的氯乙烯的替代材料，大型超市正在逐渐采用这种材料包装食品。

润滑油

以粘度为 100cSt 的矿物油为基础的油脂。

介绍新塑材制成的“NSK K1”所具有的能力

- 是装配在 NSK 直线导轨上的新润滑材料
- 新开发的“多孔性合成树脂”含有大量的润滑剂，其渗出的油脂实现了润滑性能的增强！
- 只需装在标准侧面密封盖的内侧即可！
- 还准备了适应食品机械，医疗机械及其周边设备的卫生管理要求的卫生环境型号“食品、医疗器械用「NSK K1®」”。详细请参照「A-III-8 (3) 卫生环境型号“食品、医疗器械用 NSK 直线导轨」。

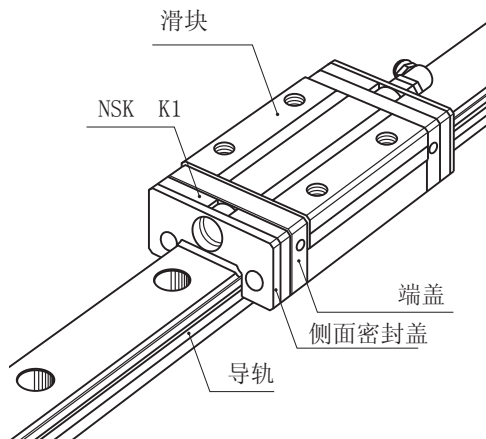


图 III - 5 - 1

(1) -1 特点

作为精巧、高效的“润滑件”，NSK K1 发挥着杰出的效果。

① 可以实现长期免维护

当处于不能简单地对机械设备补充润滑剂的环境下，可通过与润滑脂并用，实现长期的润滑性能。

汽车零部件加工设备生产线等

② 不会因油而污染使用环境

有些机械设备要求高清洁度，在卫生环境上不能有油污，这时使用极少量的润滑脂和 NSK K1，就可以达到充分的润滑效果。

食品、医疗器械、液晶 / 半导体制造装置等

还准备了适应食品机械，医疗机械及其周边设备的卫生管理要求的卫生环境型号“食品、医疗器械用「NSK K1」”。详细参照「A-III-8(3) 卫生环境型号“食品医疗器械用 NSK 直线导轨”。

③ 适用于润滑剂被水冲走的环境

在需要用水清洗整体的设备或在雨淋的情况下，与润滑剂并用，会使设备的寿命更长。

食品机械 住宅和建筑机械等

④ 能够维持在吸油粉尘环境下的机能

即使在会产生吸附油、润滑脂的粉尘的环境下，通过同时使用 NSK K1 和润滑脂，也能够维持长期的润滑功能和防止异物侵入。

木工机械等

※ 根据使用环境，有时需要采取耐腐蚀的措施。如需要具有耐腐蚀性时，我们也备有能满足耐腐蚀性要求的不锈钢材的系列产品。

(1) -2 性能

NSK K1 具有各种优异的性能。对此大量的实验数据及在现场的使用实绩足以证明。

① 高速无润滑耐久试验

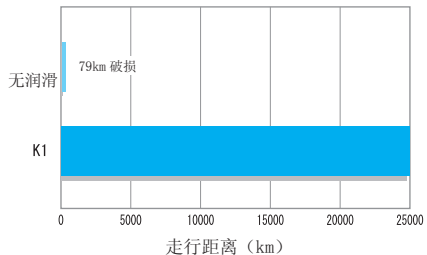
高速无润滑状态下的耐久试验结果如图表 1 所示。无润滑的直线导轨在走了非常短的时间后就会磨损，与其相比，装有 NSK K1 的直线导轨就可以轻松地行走 25,000 公里。

条件： 试样 LH30AN（预压 Z1）
 行走速度 200m/min
 行程 1800mm

无润滑： 完全脱脂无润滑状态

NSK K1： 完全脱脂无润滑状态 + NSK K1

图表 1 无润滑的耐久实验结果



② 水没耐久试验

以每周一次的频率，将样品浸在水中 24 小时，然后走行 2,700 公里进行测试。其测试的结果如图表 2 所示。没安装 NSK K1 的轨道磨损快，导致损坏。与其相比，装有 NSK K1 的产品的磨损仅为其 1/3 (参照表 III-5.1)，由此可见装有 NSK K1 的产品具有良好的润滑效果。

条件： 试样 LS30 不锈钢 (预压 Z1)
 行走速度 24m/min
 行程 400mm
 载重 4700N/Brg
 润滑 食品机械用润滑脂盒 (★)

水没条件：每周一次、浸没 24 小时走行

★美国产润滑剂

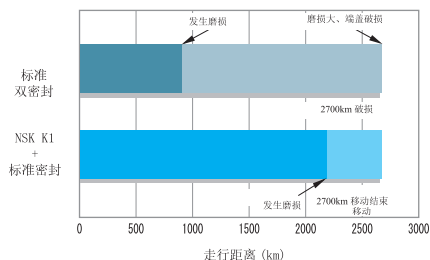
代表特性 稠度：280

基油粘度：580 (cSt)

表 III-5• 1 轨道及滚珠的磨损状况比较 (2700km) (单位：μm)

润滑条件	滑块轨道	导轨轨道	滚珠
带 NSK K1	16 ~ 18	2 ~ 3	6 ~ 8
无 NSK K1	30 ~ 45	9 ~ 11	17 ~ 25

图表 2 水没耐久试验结果



④ 产尘特性

图表 4 是 NSK K1 的产尘特性的比较结果。NSKK1 和 NSK 清洁润滑脂 LG2 (低产尘润滑脂) 组合使用，可以得到与氟素类润滑脂相等的低产尘效果。

条件： 试样 LS20
 行走速度 36m/min

③ 木屑耐久试验

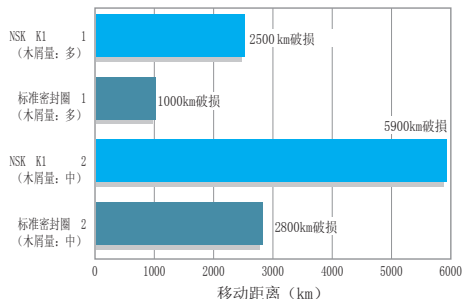
因为木屑会吸收润滑油，属极为严峻的使用环境条件之一，原来的产品是采用了双重密封，与其相比，本产品是在标准密封上装有 NSK K1，如图表 3 所示，寿命延长了 2 倍之多。

条件： 试样 LH30AN (预压 Z1)
 行走速度 24 米 / min
 行程 400mm
 载重 490N/Brg

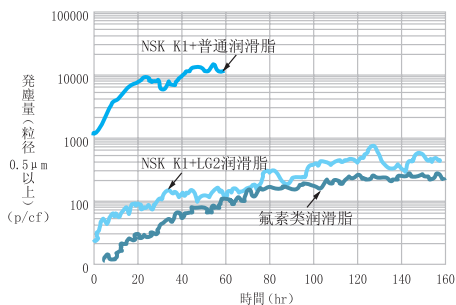
密封型号和润滑： 标准双密封…标准双密封 + AS2 润滑脂
 NSK K1…NSK K1 + 标准密封 + AS2 润滑脂

木屑条件： 1…木屑量：多
 2…木屑量：中

图表 3 木屑耐久试验结果



图表 4 产尘特性的比较



(1)-3 型号

但根据 NSK 直线导轨的使用条件和环境，有时需要增加它的数量。详细情况请向 NSK 咨询

① 适用的系列及尺寸

- ①适用于 NSK 直线导轨 SH、SS、LH、LS、VH、LW、TS、RA、LA、PU、PE、LU、LE、HA、HS 系列。
VH、TS 系列标准安装。
- ②适用于不锈钢材料和表面处理的产品。

② 标准型号

- ①在侧面密封盖和端盖之间安装 NSK K1
TS 系列内装有端盖。
(根据客户要求，也可以提供双密封型号和带护罩型号的产品，请与 NSK 协商)
- ②滑块内封有 NSK 标准润滑脂
(根据客户要求，也可以改变封装的润滑脂量和种类，请与 NSK 协商)
- ③精度和预压与标准件相同(当装配 NSK K1 时，动态摩擦力将会有所增加)

③ 关于 NSK K1 的装配数量

对于直线导轨的滑块，NSK K1 的标准装配数量为每个滑块的两侧各一片，共两片。

使用时的注意事项

为了长时间保持 NSK K1 的高性能，使用该产品时需要注意以下事项：

- | | |
|-------------|-----------------------------------------|
| 1. 使用温度范围 | 最高使用温度：50℃
瞬间最高使用温度：80℃ |
| 2. 禁止接触的药剂类 | 乙烷、稀释剂具有脱脂性的有机溶剂
不得置于煤油、防锈油（含有煤油成分）中 |

(注) 但不会受水性切削油、油性切削油、润滑脂（矿物质油类、酯类）等的影响。

(2) 润滑剂

直线导轨的润滑方法分为脂润滑和油润滑两大类。为了使直线导轨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非常重要。

用途分类中，一般在重视热位移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，而对晃动、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 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。特别是在直线导轨和滚珠丝杠用的润滑剂方面，作为润滑单元，NSK 备有：可随时封入各类油脂，小型轻便的润滑脂用油枪，各种油嘴等套件。

1. NSK 润滑用润滑脂

作为直线导轨润滑用的润滑脂，除了以下介绍的 NSK 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剂。这些通常作为直线导轨润滑脂，如表 III-5·2 所示。

表 III-5·2 直线导轨用润滑剂

种类	增稠剂	基油	基油动态粘度 mm ² /s (40℃)	使用温度 范围℃	用途
AS2 (1)	锂类	矿物油	130	-10 ~ 110	通用大负载用 直线导轨
PS2 (2)	锂类	合成油+矿物	15	-50 ~ 110	低温、大运转用 直线导轨
LG2	锂类	矿物油+合成炭 化氢油	30	-10 ~ 80	清洁用 直线导轨
LGU	二酰脲基	合成炭化氢油	100	-30 ~ 120	清洁用 直线导轨
NF2	脲基化合物	合成油+矿物油	27	-40 ~ 100	耐摩擦腐蚀用 直线导轨

(1) SH、SS、LH、LS、VH、LW、TS、RA、LA、HA、HS 系列的标准润滑脂。

(2) PU、PE、LU、LE 系列的标准润滑脂。

① NSK 润滑脂 AS2

●特点

以精炼矿物油为基油，使用了锂类增稠剂和特殊添加剂制成的耐磨损性、极压性优异的万能大负载用润滑脂。它具有优异的耐负载性和氧化稳定性，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 直线导轨标准采用的润滑剂。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。

●特性 AS2

增稠剂	锂皂类
基油	矿物油
稠度	275
滴点	185℃
蒸发量	0.24% (99℃、22hr)
铜板腐蚀	合格 (B 法、100℃、24hr)
分油度	2.8% (100℃、24hr)
基油动态粘度	130mm ² /s (40℃)

② NSK 润滑脂 PS2

●特点

基油主要成分中使用了合成油和矿物油，是在低温驱动性方面具有优异润滑特性的高速轻负载用润滑脂。

●用途

它是 NSK 微型直线导轨标准采用的润滑脂。虽然它是低温驱动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。

●特性 PS2

增稠剂	锂皂类
基油	合成油 + 矿物油
稠度	275
滴点	190℃
蒸发量	0.60% (99℃、22hr)
铜板腐蚀	合格 (B 法、100℃、24hr)
分油度	3.6% (100℃、24hr)
基油动态粘度	15mm ² /s (40℃)

③ NSK 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专用润滑脂，由 NSK 独自开发的产品。与原来清洁车间内常用的含氟润滑脂相比，它具有润滑性能高、润滑寿命长、稳定的扭矩特性（滑动阻力）等特点，另外还具有高防锈能力，并且在产尘特性方面，实现了比其它同等润滑脂更好的低产尘特性。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脂相同的方法使用。

●用途

用于在清洁度要求很高的半导体、液晶 (LCD) 制造装置所使用的直线导轨的润滑脂。但由于是常压下清洁环境专用的润滑脂，所以不能在真空环境下使用。

关于清洁润滑脂 LG2 优异的各种特性的详细数据，请参照“特殊环境”的章节 (A60 页)。

●特性 LG2

增稠剂	锂皂类
基油	矿物油 + 合成碳化氢油
稠度	207
滴点	200℃
蒸发量	1.40% (99℃、22hr)
铜板腐蚀	合格 (B 法、100℃、24hr)
分油度	0.8% (100℃、24hr)
基油动态粘度	30mm ² /s (40℃)

④ NSK 润滑脂 LGU

●特点

作为清洁车间内所使用的直线导轨专用润滑脂，由 NSK 独自开发的尿基低粉尘润滑脂。

与原来清洁车间内常用的含氟润滑脂相比，它具有润滑性能高、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，在产生特性方面，实现了比其它同等润滑脂更好的低产生特性。此外，基油使用的是高级合成油，所以可以按照普通润滑脂相同的方法使用。

与 LG2 润滑脂相比，它的金属元素含量非常低，并可在高温环境下使用。

●用途

与 LG2 润滑脂相同，是用于清洁度要求高的装置的直线导轨专用润滑脂，并可在高温环境下使用（-30 ~ 120℃）。

不能在真空环境下使用。

●特性 LGU

增稠剂	二酰脲基
基油	合成碳化氢油
稠度	209
滴点	260℃
蒸发量	0.09% (99℃, 22Hr)
铜板腐蚀	合格 (B法, 100℃, 24Hr)
分油度	0.6% (100℃, 24Hr)
基油动态粘度	100mm ² /s (40℃)

⑤ NSK 润滑脂 NF2

●特点

以高级合成油为基油并以二酰脲基有机化合物为增稠剂的润滑脂，具有优异的耐摩擦腐蚀性。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

它适用于直线导轨的摇动使用。使用温度范围为 -40 ~ 130℃。

●特性 NF2

增稠剂	二酰脲基
基油	合成碳化氢油
稠度	288
滴点	269℃
蒸发量	7.9% (177℃, 22Hr)
铜板腐蚀	合格 (B法, 100℃, 24Hr)
分油度	0.6% (100℃, 24Hr)
基油动态粘度	27mm ² /s (40℃)

●使用上的注意事项

*为了发挥清洁润滑脂 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进行脱脂清洗处理。

*清洁润滑脂是在常压条件下专用于清洁环境的润滑脂。

2. 润滑脂补充方法

不使用专用的润滑脂补充器械时，请使用润滑脂枪（泵），从直线导轨滑块的润滑脂注入入口，补充必要的量。在补充润滑脂前，请事前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。没有附带润滑脂注入入口时，可以直接将润滑脂涂在导轨之轨道面内。为了使润滑脂进入滑块内部，尽可能卸下密封盖等，并在行程范围滑动往复数次，使润滑脂分布均匀。此外，NSK 还备有便于对直线导轨补充润滑脂的专用手持式润滑脂枪，请加以利用。

3. 润滑脂的补充量

补充一次润滑脂后，通常可以保持使用很长的时间，不需要经常补充，但根据使用条件可设定相应的补充间隔。润滑脂的补充方法如下：

具备专用的补充器械，能对润滑脂吐出量进行控制时，建议以直线导轨滑块空间容积约 50% 的润滑脂量为标准进行一次性补充。这样就可以不浪费润滑脂、并保证直线导轨高效地润滑。

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，由于滑块的润滑脂也随着行程运动逐渐排出；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。以下是直线导轨的润滑脂补给间隔的示例。

表III-5·3 润滑脂润滑的检查和补充间隔

检查期间	检查项目	补充间隔
3 ~ 6 个月	污垢、粉屑等异物的混入	通常每年一次、搬送装置等超过 3000km/ 年时 请以每运行 3000km 进行补充。但是也可以根据检查结果适当进行调整。

- *1) 原则上应避免混合使用不同品牌的润滑脂。如混合使用不同种类增稠剂的润滑脂，就往往会破坏润滑脂的结构。此外，即使润滑脂的增稠剂相同，但若添加剂等不同，也会相互导致不良影响。
- *2) 由于温度变化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增大，对此，请加以注意。

各系列直线导轨滑块的空间容积在 A46 页进行了标注，请参考。

- 使用润滑脂枪补充时，请在直线导轨滑块内填满润滑脂。其参考标准是新润滑脂从滑块以及螺母周边溢出为止，这时，一边用手转动滑块一边补充，就能使润滑脂分布均匀。润滑脂补充后，不要立刻使用设备，一定要试运行数次，使润滑脂充分与设备相溶合，并排除了内部多余的润滑脂之后再使用设备。其理由是因为润滑脂补充后（填满的状态），由于润滑脂的搅拌阻力作用，使直线导轨的滑块阻力增大，从而会造成使用上的问题。此外，为了不使试运行后导轨的多余润滑脂四处飞溅，导致污染周围环境，请擦拭掉这些润滑脂。

表III-5·4 滑块的空间容积

SH、SS 系列

 单位: cm³

系列 型号	SH		SS	
	高载重型	超高载重型	中载重型	高载重型
15	2	3	1.5	2
20	5	7	3	4
25	9	12	5	7
30	11	17	7	11
35	20	27	11	17
45	42	53	-	-
55	73	93	-	-

LH、LS 系列

 单位: cm³

系列 型号	LH		LS	
	高载重型	超高载重型	中载重型	高载重型
08	0.2	-	-	-
10	0.4	-	-	-
12	1.2	-	-	-
15	3	4	2	3
20	6	8	3	4
25	9	13	5	8
30	13	20	8	12
35	22	30	12	19
45	47	59	-	-
55	80	100	-	-
65	139	186	-	-
85	-	336	-	-

VH

 单位: cm³

系列 型号	VH	
	高载重型	超高载重型
15	3	4
20	6	8
25	9	13
30	13	20
35	22	30
45	47	59
55	80	100

RA 系列

 单位: cm³

系列 型号	RA	
	高载重型	超高载重型
15	1	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

LA 系列

 单位: cm³

系列 型号	LA	
	高载重型	超高载重型
25	8	12
30	14	18
35	21	29
45	38	48
55	68	86
65	130	177

HA、HS 系列

 单位: cm³

系列 型号	HA	HS
	15	-
20	-	9
25	16	16
30	27	25
35	42	40
45	67	-
55	122	-

PE、PU 系列

 单位: cm³

系列 型号	PE		PU	
	标准型	高荷重型	标准型	高荷重型
05	0.1	-	0.1	-
07	0.2	-	0.1	-
09	0.4	0.5	0.2	0.3
12	0.5	0.7	0.3	0.4
15	1.2	1.6	0.8	1.1

LW 系列

 单位: cm³

系列 型号	LW
17	3
21	3
27	7
35	24
50	52

LE、LU 系列

 单位: cm³

系列 型号	LE			LU	
	中载重型	标准型	高载重型	标准型	高载重型
05	0.1	0.1	-	0.1	-
07	0.1	0.2	0.3	0.1	-
09	0.2	0.4	0.5	0.2	0.3
12	0.3	0.5	0.7	0.3	0.4
15	0.8	1.2	1.6	0.8	1.1

TS 系列

 单位: cm³

系列 型号	TS
15	2
20	3
25	6
30	9
35	15

2. NSK 润滑脂单元

为了对 NSK 直线导轨补充润滑脂，备有手动的手持式润滑脂枪及便于装入润滑脂枪的波纹容器装各种润滑脂（80g 装）。



波纹容器装润滑脂



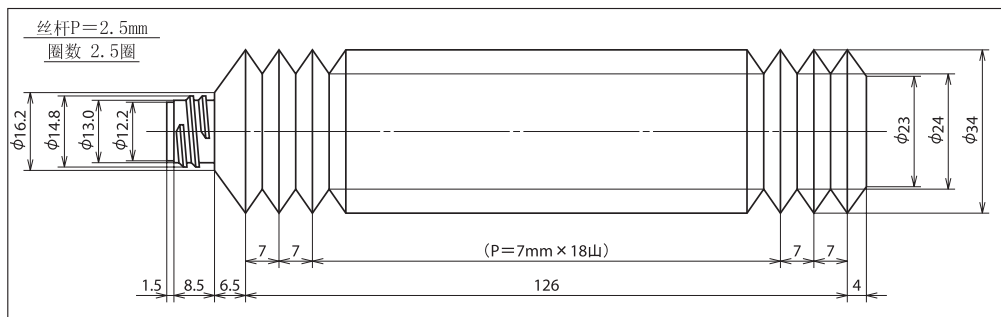
① NSK 润滑脂单元的组成

NSK 润滑脂单元由以下所示的内容组成。

NSK 润滑脂单元		名称	(套管颜色)	公称编号
NSK 润滑脂 (80g 波纹容器装)	NSK 润滑脂 AS2	NSK 润滑脂 AS2	茶色	NSK GRS AS2
	NSK 润滑脂 PS2	NSK 润滑脂 PS2	橙色	NSK GRS PS2
	NSK 润滑脂 LR3	NSK 润滑脂 LR3	绿色	NSK GRS LR3
	NSK 润滑脂 LG2	NSK 润滑脂 LG2	蓝色	NSK GRS LG2
	NSK 润滑脂 LGU	NSK 润滑脂 LGU	黄色	NSK GRS LGU
NSK 手持式润滑脂油枪单元	NSK 手持式润滑脂油枪 (附带 1 个 NSK HGP NZ1 直接式注油嘴)			NSK HGP
	润滑脂注油嘴 (同上)	NSK 直接式注油嘴		NSK HGP NZ1
		NSK 夹头式注油嘴		NSK HGP NZ2
		NSK 灌注式注油嘴		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 直接式延长管		NSK HGP NZ7

② NSK 润滑剂（80g 波纹容器装）

性状等详细内容，请参照自 A43、D14 页以后的说明。



图III -5•2 波纹容器

③ NSK 手持式润滑脂枪单元

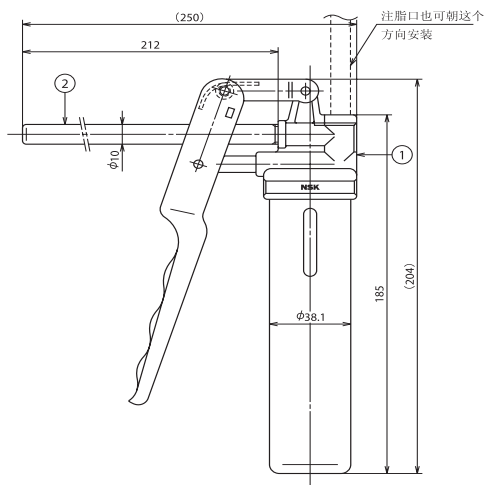
(1) NSK 手持式润滑脂枪 (公称符号 NSK HGP)

● 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
- 不漏油……倒过来不会漏油
- 润滑脂更换简单……使用的润滑脂装在波纹容器内，可简单地更换
- 润滑脂剩余量……可以通过油筒狭缝窗确认润滑脂剩余量
- 注油嘴种类齐全……根据不同用途，准备了 5 种注油嘴

● 型号

- 喷出压力……15Mpa
- 喷出量……0.35g / 行程
- 主体重量……393g
- 主体长度……约 200mm
- 整体宽度……约 200mm
- 油筒外径……φ 38.1
- 附件……可以安装各种用途的注油嘴



图III -5•3 带 NSK 直接注油嘴的 NSK 手持式润滑脂枪

(2) 注油嘴

表III -5•5 能装在 NSK 手持式润滑剂油枪上的注油嘴一览表

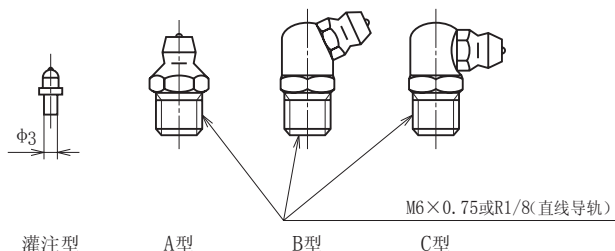
名称	公称型号	用途	尺寸图
NSK 直接式注 油嘴	NSK HGP NZ1	适用于 JIS B1575 规定的 润滑脂注油嘴 A、B、C	
NSK 夹头式注 油嘴	NSK HGP NZ2	同上 但是由于润滑脂注油嘴 和注油口是用前端的夹 头机构所结合, 所以注 入油脂时不需要另加推 动力	
NSK 灌注式注 油嘴	NSK HGP NZ3	φ3 灌注注油嘴专用的注 油嘴	
NSK 点式注 油嘴	NSK HGP NZ4	直接向没有润滑脂注入 口的直线导轨注油时、 或者 从滑块间隙向内部注入 润滑脂时使用	
NSK 可挠式注 油嘴	NSK HGP NZ5	该可挠式注油嘴尖端部 是夹头式注油嘴。在手 伸不到的地方可以使用 这种注油嘴	
NSK 可挠式延 长管	NSK HGP NZ6	它是在润滑脂注入口和 注油嘴间使用的可挠式 延长管	
NSK 直接式延 长管	NSK HGP NZ7	润滑剂枪和注油嘴间使用的 直接式延长管用	

表III -5•6 NSK 直线导轨适用的润滑脂注入嘴

系列	型号	注油嘴型号	标准润滑脂注入口	直接式注油嘴 NZ1	夹头式注油嘴 NZ2	灌注式注油嘴 NZ3	点式注油嘴 NZ4	可挠式注油嘴 NZ5
SH 系列	SH15	$\phi 3$	灌注式			○		
	SH20, 25, 30, 35 ^{*1)}	M6 \times 0.75	B 型	○	○			○
SS 系列	SH45, 55	Rc1/8	B 型	○	○			○
	SS15	$\phi 3$	灌注式			○		
LH 系列	SS20, 25, 30, 35 ^{*1)}	M6 \times 0.75	B 型	○	○			○
	LH08, 10	-	-				○	
	LH12, 15	$\phi 3$	灌注式			○		
LS 系列	LH20, 25, 30, 35 ^{*1)}	M6 \times 0.75	B 型	○	○			○
	LH45, 55, 65, 85	Rc1/8	B 型	○	○			○
VH 系列	LS15	$\phi 3$	灌注式			○		
	LS20, 25, 30, 35 ^{*1)}	M6 \times 0.75	B 型	○	○			○
LA 系列	VH15	$\phi 3$	灌注式			○		
	VH20, 25, 30, 35 ^{*1)}	M6 \times 0.75	B 型	○	○			○
LW 系列	VH45, 55	Rc1/8	B 型	○	○			○
	LA25, 30, 35 ^{*1)}	M6 \times 0.75	B 型	○	○			○
PU 系列	LA45, 55, 65	Rc1/8	B 型	○	○			○
	LW17	$\phi 3$	灌注式			○		
PE 系列	LW21, 27, 35 ^{*1)}	M6 \times 0.75	B 型	○	○			○
	LW50	Rc1/8	B 型	○	○			○
LU 系列	PU05, 07, 09, 12	-	-				○	
	PU15	$\phi 3$	灌注式			○		
LE 系列	PE05, 07, 09, 12	-	-				○	
	PE15	$\phi 3$	灌注式			○		
HA 系列	LU05, 07, 09, 12, 15	-	-				○	
HS 系列	LE05, 07, 09, 12, 15	-	-				○	
	HA25, 30, 35 ^{*1)}	M6 \times 0.75	B 型	○	○			○
TS 系列	HA45, 55	Rc1/8	B 型	○	○			○
	HS15	$\phi 3$	灌注式			○		
RA 系列	HS20, 25, 30, 35 ^{*1)}	M6 \times 0.75	B 型	○	○			○
	TS15	$\phi 3$	灌注式			○		
RA 系列	TS20, 25, 30, 35 ^{*1)}	M6 \times 0.75	B 型	○	○			○
	RA15, 20	$\phi 3$	灌注式			○		
	RA25, 30, 35 ^{*1)}	M6 \times 0.75	B 型	○	○			○
	RA45, 55, 65	Rc1/8	B 型	○	○			○

* 1) 使用夹头时注意不要碰上滑块面及导轨

* 2) 关于 PU, PE, LU, LE 系列, 请直接用点式注油嘴在轨道等处涂润滑脂。



图III -5•4 润滑脂注入口形状

因防尘部件而需安装加长螺纹部长度的润滑脂注油嘴时, 请参照各系列“润滑用部件的种类”及“防尘部件”。

(2)-2 油润滑

油润滑通常是通过手动或自动的间歇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 VG32 ~ 68 的油。

一般间歇注油时使用的润滑油，建议使用 ISOVG68 ~ 220。一个直线导轨滑块每小时的注油量 Q 的标准可由以下公式得出。

LA 系列以外的滚珠型直线导轨

$$Q \geq n/150 \text{ (cm}^3/\text{小时)}$$

LA 系列 RA 系列

$$Q \geq n/100 \text{ (cm}^3/\text{小时)}$$

n: 直线导轨的尺寸编号;

例如使用 LH45 直线导轨时，则

n=45，所以

$$Q=45/150=0.3\text{cm}^3/\text{小时}$$

对于依靠重力滴下的润滑油，需注意注油位置及滑块的安装方式。除了水平面安装的直线导轨之外，由于润滑油只向下方流淌，无法流到轨道的所有部

位。有造成润滑不良的可能性。对于这些情况，可以通过内部设计使润滑油分布到轨道面的各个部分，请事先与 NSK 协商。

普通润滑油的检查与补充的间隔时间请参照表 III-5·7。

表 III-5·7 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
自动间歇注油	每周	油量、油污等	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

*1) 与润滑脂相同，请避免混合使用不同品牌的润滑油。

*2) 有些直线导轨的零部件是合成树脂制成，所以请避免使用对合成树脂产生不良影响的油脂。

*3) RA 系列不能使用油浴方式进行润滑。

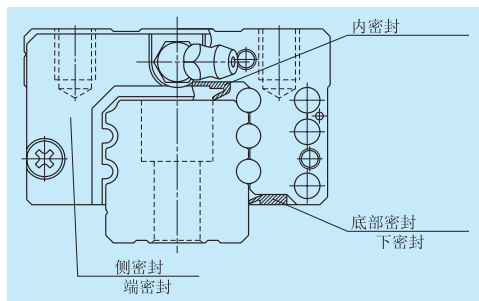
A-III-6 防尘

(1) 标准型号

• NSK 直线导轨，为了不让异物进入滑块，在两端以及底部装有密封。并在滑块内部装有内密封。通常可直接使用。

• 表III-6·1所示的是各系列标准组装的密封一览表。

• 标准型号单个滑块的密封摩擦力，在各系列的防尘项目中进行了标注，供参考。



图III-6·1

表III-6·1 标准组装的密封盖

		侧密封	底部密封	内密封
SH 系列	SH15	○	○	—
	SH20, SH25, SH30, SH35, SH45, SH55	○	○	△
SS 系列	SS15	○	○	—
	SS20, SS25, SS30, SS35	○	○	△
LH 系列	LH08, LH10	○	—	—
	LH12, LH15	○	○	—
	LH20, LH25, LH30, LH35, LH45, LH55, LH65, LH85	○	○	△
LS 系列	LS15	○	○	—
	LS20, LS25, LS30, LS35	○	○	△
VH 系列	VH15	○	○	—
	VH20, VH25, VH30, VH35, VH45, VH55	○	○	△
LA 系列	LA25, LA30, LA35, LA45, LA55, LA65	○	○	△
LW 系列	LW17, LW, 21, LW27, LW35, LW50	○	○	—
PU 系列	PU05, PU07, PU09, PU12, PU15	○	—	—
PE 系列	PE05, PE07, PE09, PE12, PE15	○	—	—
LU 系列	LU05, LU07, LU09,	△	—	—
	LU12, LU15	○	—	—
LE 系列	LE05, LE07, LE09, LE12, LE15	○	—	—
TS 系列	TS15, TS20, TS25, TS30, TS35	○	○	○
HA 系列	HA25, HA30, HA35, HA45, HA55	○	○	○
HS 系列	HS15, HS20, HS25, HS30, HS35	○	△	—
RA 系列	RA15, RA20	○	○	△
	RA25, RA30, RA35, RA45, RA55, RA65	○	○	○

○：标准组装

△：根据客户要求安装

(2) 防尘用零部件

- NSK 备有以下的防尘用零部件。请根据使用环境加以选用

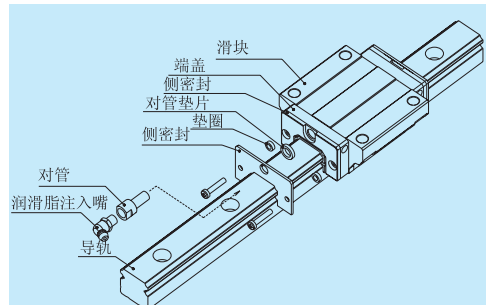
表III-6·2 供选防尘用零部件一览表

名称	目的	参照页
NSK K1	塑料制成的含油零部件，能提高润滑功能。	A38 ~ 41
双密封	将两片侧密封重叠使用，可提高密封效果。	A53
护板	排除大粉尘，保护侧密封不受高温、高硬度粉尘的损伤。	A54
导轨盖	为了在导轨安装孔部位不留有屑末等异物。	A54
内密封	装在滑块内部，防止异物进入滚动面。	A55
波纹套管	通过覆盖整个直线导轨之轨道部进行防尘。	A55
轨道表面护套注1	盖在轨道表面，防止轨道安装孔处留有屑末等异物。	A258

注1) RA 系列: RA25 ~ 65 配有轨道表面护套。

1. 双密封

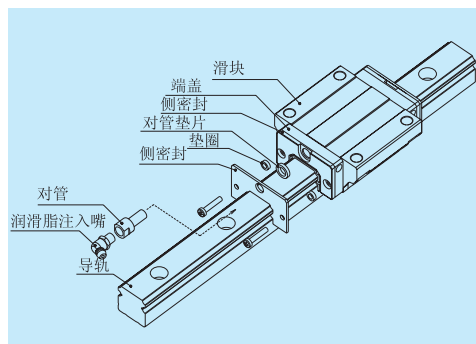
- 双密封是为了提高密封效果，将两片侧密封重叠组合安装的密封措施。
- 由于安装双密封时，相对于标准品，将增加侧密封部分的厚度。故在分析滑块安装部的尺寸和行程时，请对此加以考虑。关于因安装双密封而密封厚度增加的尺寸，在各系列防尘项目中进行了标注，供参考。
- 为便于在标准成品上加装双密封，准备了双密封组件套装。
- 订货时的公称型号在各系列防尘项目中进行了标注，供参考。
- 安装双密封后在端盖上安装润滑脂注油嘴时需要图-6·2所示的对管，因此请指定带有对管的组件。
- RA、LA、HA、VH 系列产品仅保持出厂时组装。



图III-6·2 双密封

2. 护板

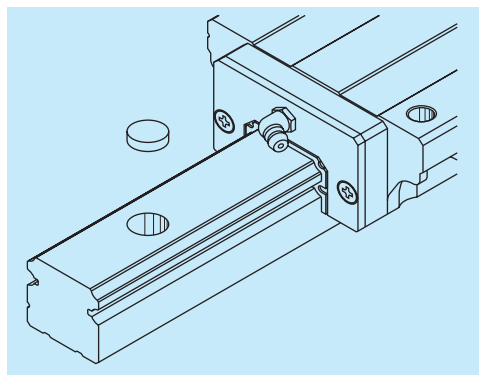
- 护板通常安装在侧密封的外侧，以防本产品受到焊渣等高温粉尘和硬质异物的进入而损坏。
- 护板的安装与双密封一样会加长滑块的长度。在分析滑块安装部位的尺寸和行程时，请对此加以考虑。关于安装护板时增加的尺寸，在各系列防尘项目中进行了标注，供参考。
- 为便于在标准成品上加装护板，准备了护板组件套装。
- 订货时的公称型号在各系列防尘项目中进行了标注，供参考。
- 安装护板后在端盖上安装润滑脂注油嘴时需要图-6·3所示的对管，因此请指定带有对管的组件。
- RA、LA、HA、VH系列产品仅保持出厂时组装。



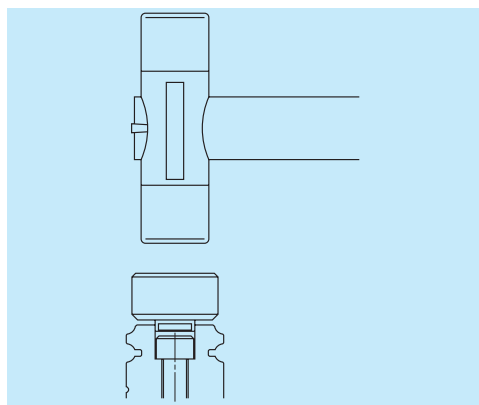
图III-6·3 护板

3. 导轨安装孔用盖

- 导轨安装在工作台后，要塞住螺纹孔，使孔部不能留存异物，防止异物进入滑块内（图III-6·4）
- NSK 导轨安装孔用盖是使用耐油性和耐磨损性优异的塑料制成的。
- 各型号基本编号的导轨安装螺栓尺寸和螺纹孔用盖，其公称型号在各系列防尘项目中进行了标注。
- 当在导轨安装孔插装安装孔盖时，要使用如图III-6·5所示的具有平坦面的工具等，一点点地将护盖敲入安装孔，直到护盖与导轨顶面保持同一平面。
- 安装孔用盖可另行订货，导轨安装螺栓尺寸和螺纹孔用盖，其公称型号在各系列防尘项目中进行了标注，供参考。



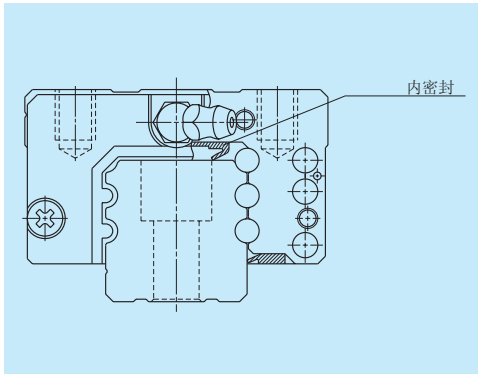
图III-6·4



图III-6·5

4. 内密封

- 内密封是当滑块两端的侧密封不能充分阻挡，以至于仍有少量异物进入滑块内时，防止这些异物进一步进入滚珠接触部。（图Ⅲ-6·6）。
- 由于内密封安装在滑块内部，所以装内密封的产品从外观尺寸和形状上看，与标准产品的装配无差异（供货时已经安装完毕）。
- 另外，即使在使用内密封时，为了维持直线导轨的精度等，极力建议同时使用波纹套管和双密封等。
- 关于内密封的适用产品请参照表-6·1。



图Ⅲ-6·6 内密封安装状况

波纹套管的安装方法

① LH·LS 系列（图Ⅲ-6·7）

* 在滑块上安装时

- 如图Ⅲ-6·7 所示，卸除用于安装滑块端侧密封的 2 个小螺钉 (M_2)
- 然后将衬垫插入侧密封安装孔，使用附带的略长小螺钉固定波纹套管端的安装板。

* 在导轨上安装时

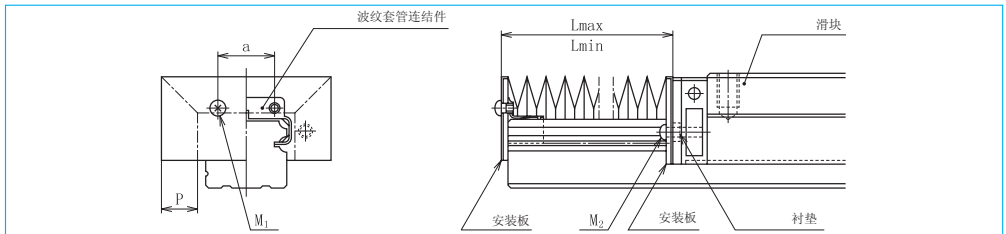
- LH、LS 系列用的波纹套如图-6·7 所示，是将专

5. 波纹套管

- 波纹套管适用于所有的直线导轨，可以在异物较多的环境中保护直线导轨整体不受异物损伤，是迄今为止常用的防护措施。
- NSK 备有 LH·LS·LA·LW 专用的波纹套管。这些系列产品都备有中间以及两端用的波纹套管，LH 系列还能根据滑块型号备有低型和高型的波纹套管。
- 高型用于 AN 和 BN 型；低型用于 FL、EL、HL、GL 以及 AL 和 BL 型。通过这种组合，波纹套管上端将比滑块顶面略低。
- 将高型波纹套管安装在 FL 等带有高度符号 L 的滑块时，波纹套管的上端将比滑块高，但由于波纹间距的增大，在行程上比较有利。
- 直线导轨以垂直悬挂配置时，需要使用特殊的波纹套管，为此，请与 NSK 协商。
- 安装波纹套管时，波纹套管安装端的滑块端面由于不能安装润滑脂供给零部件，所以对此请加以注意。在安装润滑脂供给零部件时，需要安装在端盖侧面或者滑块侧面（详细情况，请与 NSK 协商）。
- 波纹套管的尺寸在各系列防尘项目中进行了标注，供参考。

用的波纹套管连接器轻轻敲进导轨端然后使用连接器螺孔固定波纹套管端的安装板。

- 这样不需要加工导轨端面的螺孔，就可以很容易地安装波纹套管。



图Ⅲ-6·7

② LA、LW 系列 (图 III-6·8、图 III-6·9)

★在滑块上安装时

• 卸除用于安装滑块端侧密封的 2 个小螺钉 (如果是 LW17, 21 请用手压住其端盖。如不压好会有端盖从滑块脱落, 滚珠掉出的危险。)

• 然后将衬垫插入侧密封盖安装孔, 使用附带的略长小螺钉固定波纹管套管的安装板。

★在导轨上安装时

• 在导轨端部开设螺孔, 然后用小螺钉紧固波纹

套管的导轨安装板。如在订货时要求导轨端面的螺孔与直线导轨主体配套, NSK 可代为客户加工。

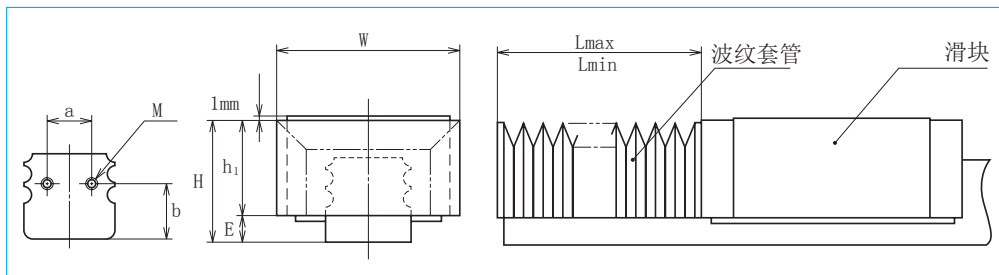


图 III-6·8

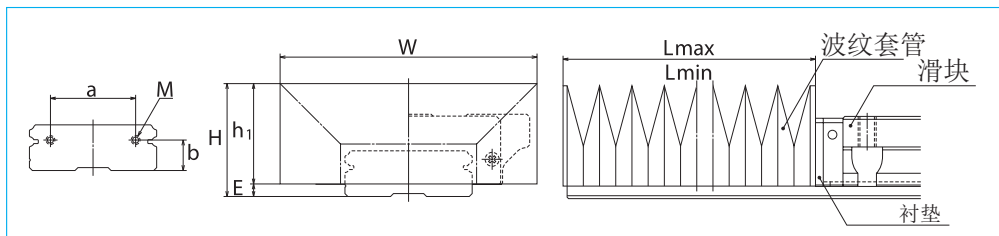


图 III-6·9

波纹套管的长度计算

- 波纹套管的长度计算如下:
- 如图-6·10 所示, 波纹套管由六个折合形成 1 段 (BL)。由该 BL 的整数倍数确定行程。

最大伸长时的长度 $L_{max} = 7 \times P \times BL$ 数

最小收缩时的长度 $L_{min} = 17 \times BL$ 数

行程 $St = L_{max} - L_{min}$

P、BL 的数值表示在各系列产品波纹套管的尺寸表中。

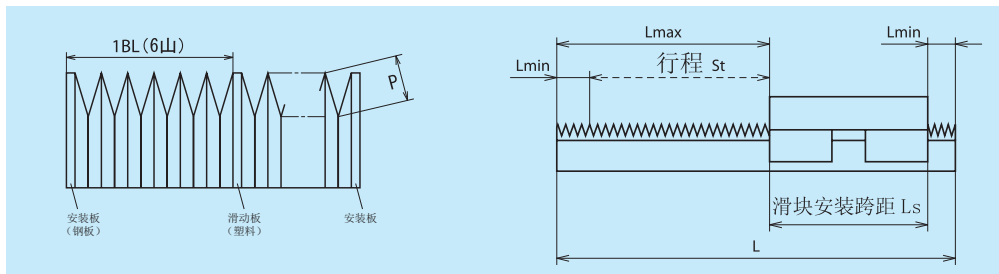


图 III-6·10

A - III - 7 防锈（不锈钢・表面处理）

(1) 不锈钢

NSK 直线导轨系列产品中，备有以不锈钢为标准材质的系列产品

○以不锈钢为标准材质的系列产品：

SH 系列 PU 系列
SS 系列 PE 系列
LH 系列 LU 系列
LS 系列 LE 系列
LL 系列

在容易生锈的环境中使用直线导轨时，请从这些系列中选用。

(2) 表面处理

(2)-1 NSK 推荐的表面处理

NSK 根据湿润试验结果、以及从成本方面考虑，建议客户从各种防锈处理中选用低温镀铬处理或者氟化低温镀铬。

但是，由于有机溶剂会使防锈能力下降，所以请不要使用有机溶剂。

湿润试验在下一页中介绍，请参考。

对于其他的表面处理请与 NSK 协商。

○低温镀铬

（电解防锈黑色保护膜处理，黑色镀铬）
• 用于耐腐蚀、装饰、防止光反射等目的。

○氟化低温镀铬

• 低温镀铬处理后，用氟化树脂进行涂膜处理。
• 能获得比电解防锈保护膜更好的耐腐蚀性。

(2)-2 氟化低温镀铬的防锈能力

从一般的产业机械到半导体，液晶制造装置甚至于航空宇宙机械及 NSK 直线导轨，在各种各样的用途、环境中使用。在这些使用环境中，特别是洗净机等与水接触较多的机械，以及在半导体，液晶制造中，有使用药品的湿的工序的制造装置，其防锈对策是一个很大的课题。

对于这些机械装置用的直线导轨最适合的防锈处理，NSK 是在表面处理上使用了电解防锈黑色保护膜处理后用氟化树脂进行涂膜处理（以下简称氟化低温镀铬）的方法，取得了好的效果及成绩。

●氟化低温镀铬处理

黑色保护膜是电解防锈黑色保护膜的一种，是形成稳定薄膜（1 ~ 2 μm）的处理方法。

在此薄膜上再进行氟化树脂涂膜以增加其耐腐蚀性。

- 低温处理可以忽略氢离子的脆性，可以进行稳定的精度管理。
- 膜的厚度较薄，并且具有良好的耐腐蚀性，可以减少对部件精度的影响。
- 与其他表面处理相比，可使转动面具有极高的耐久性。
- 与其他的表面处理品，不锈钢制品相比，所需价格更低廉。

但是，由于有机溶剂会使防锈能力下降，所以请不要使用有机溶剂。

●湿润抗腐蚀实验

表III-7·1 湿润实验结果

特性		试样	氟化低温镀铬 (推荐)	硬质镀铬 (参考)	无电解镀镍 (参考)	相当于 SUS440C 的材料	标准品
		生锈状况	上面	(研磨) B	(研磨) B	(研磨) A	(研磨) C
	侧面	(研磨) A	(研磨) A	(研磨) A	(研磨) C	(研磨) E	
	低面	(研磨) A	(研磨) A	(研磨) A	(研磨) C	(研磨) E	
	端面	(切割) A	(切割) C	(切割) A	(切割) C	(切割) E	
	倒角, 研磨余量	(拉伸) A	(拉伸) D	(拉伸) A	(拉伸) C	(拉伸) E	
防锈能力	(试验条件) ●试验机: 高温高湿槽 ●温度: 70℃ ●相对湿度: 95% ●时间: 96h 达到温度和湿度设定条件时的 上升时间: 5h 下降时间: 2h						
	膜厚	5 μm	0.5 ~ 7 μm	10 μm	—	—	
	生锈状态	A: 未生锈 C: 有锈斑	D: 轻微生锈	B: 虽未生锈但有些变色 E: 完全生锈			

A
58

● 药物腐蚀实验

表III-7·2 抗腐蚀实验结果

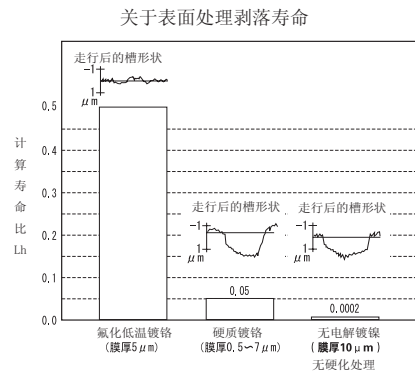
实验材料 导轨用母材：相当于 SUS440C 的材料
药品浓度：1mol/l

表面处理	浸泡 24hr	浸泡 24hr	浸泡 24hr
氟化低温镀铬	硝酸	氟酸	蒸汽 72hr 盐酸洗净液 HCl : H ₂ O ₂ : H ₂ O =1 : 1 : 8
硬质镀铬 (参考)			
无表面处理			
○	盐酸 (浸泡)	○	▲
○	硫酸 (浸泡)	○	×
○	氨或氢氧化钠	○	△

○：无异常 △：一部分表面受损 ▲：整个表面受损 ×：有腐蚀

● 表面处理耐久实验

图III-7·1 耐久实验结果



● 综合评价

表III-7·3 评价结果

	防锈能力	品质稳定性	耐久性	成本
氟化低温镀铬 (推荐)	◎	○	◎	◎
硬质镀铬 (参考)	○	×	△	△
无电解镀镍 (参考)	◎	△	×	△
相当于 SUS440C 的材料	○	◎	◎	△

◎：性能优异 ○：使用上没问题
△：不太好 ×：使用上有问题

A - III - 8 特殊环境适用的直线导轨

(1) 耐热型号

- 标准直线导轨由于循环部件等使用了塑料，所以使用环境温度为最高 80℃。当超过此温度在高温环境下使用时，请使用耐热型号的直线导轨。

表 III-8·1 标准型号和耐热型号的材料比较

零部件	标准型号	耐热型号
导轨	特殊高碳钢、相当于 SUS440C 的材料	特殊高碳钢、相当于 SUS440C 的材料
滑块	特殊高碳钢、相当于 SUS440C 的材料	特殊高碳钢、相当于 SUS440C 的材料
滚珠	SUJ2、SUS440C	SUJ2、SUS440C
滚珠护板	聚缩醛	SUS304
滚珠保持钢丝	SUS304	SUS304
端盖	聚缩醛	SUS316L
返程导轨	聚缩醛	SUS316L
侧密封	腈基丁二烯橡胶 (NBR) + 金属芯 (SPC, 不锈钢等)	含氟橡胶 (FKM) + 金属芯 (SPC, 不锈钢等)
底层密封	腈基丁二烯橡胶 (NBR) + 金属芯 (SPC, 不锈钢等)	含氟橡胶 (FKM) + 金属芯 (SPC, 不锈钢等)

可适用系列

LH 系列	LE 系列
LS 系列	LU 系列
LW 系列	

(2) 真空、洁净环境用型号

- 根据 NSK 丰富的实际成果和技术经验，还能提供真空和洁净环境中使用的直线导轨，请与 NSK 协商。
- 如使用环境条件不同，直线导轨的型号也有所不同。

例如，在真空环境下使用时，通常采用“全不锈钢+特殊润滑脂或固体润滑”。

- NSK 还备有最适合在洁净环境中使用的低产尘性润滑脂“LG2”。详见 A43 页。

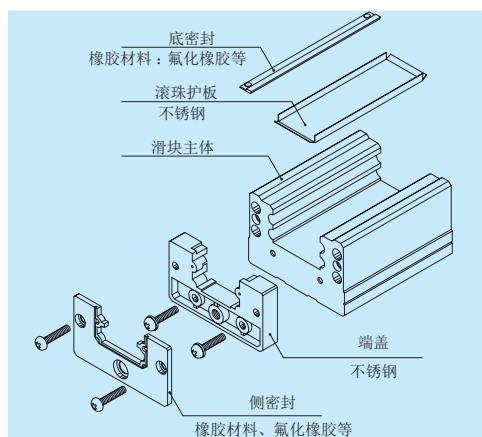
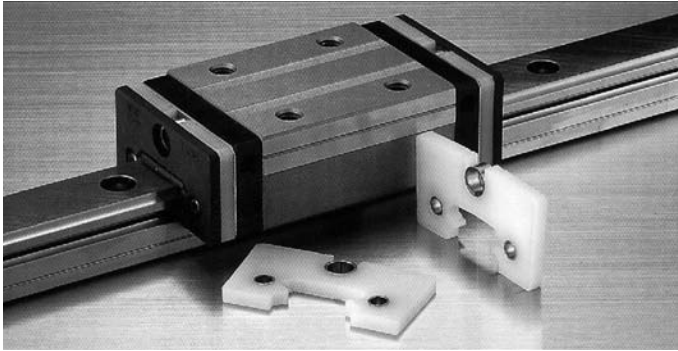


图 III - 8·1

(3) 卫生环境型号「食品・医疗器械用 NSK 直线导轨」



何谓润滑单元 食品・医疗器械用「NSK K1®」？

食品・医疗器械用「NSK K1®」是指在润滑单元使用安全的 NSK K1 FDA 型号材料，是在食品・医疗器械相关装置上可放心使用的新素材润滑密封件。新开发的“多孔性合成树脂”含有大量的润滑剂，其渗出的油脂实现了润滑性能的增强。在保持得到广泛好评的标准型号「NSK K1®」的基本性能的基础上采用精练材料，使其在食品・医疗器械上的使用变成可能。

安装简单，只需装在标准侧面密封的内侧即可。

1. 特点

◆使用获得 USDA（美国农业部）最高型号 H 1 级认证的润滑脂。

*USDA H 1 级：在 USDA（美国农业部）型号中，可被用于偶尔有与食品接触可能性用途的润滑剂。

<食品器械用润滑剂的特点>

- 获得 USDA H1 承认。（现在由 NSF 代理认证。）
- 具有优越的耐水性，耐腐蚀性。
- 具有优越的耐磨损性。
- 可适用于集中集中供给润滑脂系统。

◆润滑脂的适量化

润滑脂装入的合理化（削减）、可使由于润滑脂的流出及飞散造成的污染控制在最小限度。

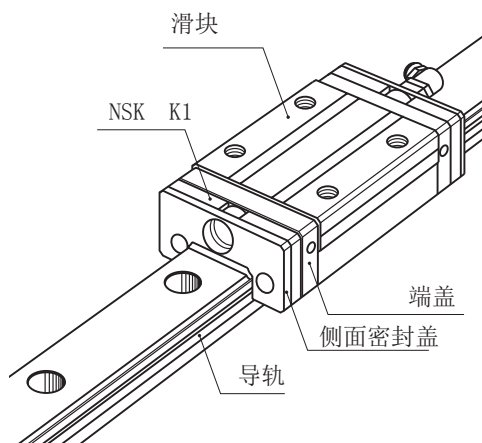
◆润滑单元食品・医疗器械用「NSK K1®」的开发及标准安装。

食品・医疗器械用「NSK K1®」 符合 FDA（美国食品药品监督管理局）的型号，采用高安全性的高纯度精制油及树脂材料。

2. 对应型号

对应型号如下表所示。

LH 系列	LH12, LH15, LH20, LH25, LH30
LS 系列	LS15, LS20, LS25, LS30, LS35
PU 系列	PU09, PU12, PU15
PE 系列	PE09, PE12, PE15
LU 系列	LU15
LE 系列	LE09, LE12, LE15
LW 系列	LW17, LW21, LW27



使用时的注意事项

为了长时间保持 NSK K1 的高性能，使用该产品时需要注意以下事项：

1. 使用温度范围
 - 最高使用温度：50℃
 - 瞬间最高使用温度：80℃
 2. 禁止接触的医药类
 - 乙烷、稀释剂具有脱脂性的有机溶剂
 - 不得置于煤油、防锈油（含有煤油成分）中
- （注）但不会受水性切削油、油性切削油、润滑脂（矿物质油类、酯类）等的影响。

1. 适应特殊环境的产品型号表

表III -8•2 直线导轨型号表

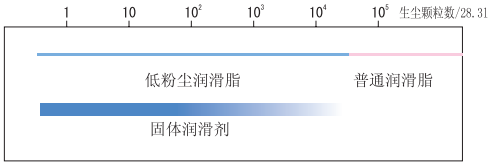
环境	条件	NSK 直线导轨型号表				技术解说
		导轨、滑块	滚珠	循环零部件	润滑剂、表面处理	页码
清洁环境	大气、常温	标准材料	标准材料	标准材料	LG2、LGU 润滑脂 NSK K1	D8 D10
		马氏体不锈钢	马氏体不锈钢	奥氏体不锈钢	LG2、LGU 润滑脂 NSK K1 氟化低温镀铬	D8 D10 D5
	大气~真空、常温			含氟润滑脂		
	大气~真空、~200℃					
真空	大气~真空、常温	马氏体不锈钢	马氏体不锈钢	奥氏体不锈钢	含氟润滑脂	
	大气~真空、~200℃					
	大气~真空、~300℃				二硫化钼	
	高真空、~500℃				特殊银覆膜	D7
耐腐蚀	水蒸汽、水	马氏体不锈钢	马氏体不锈钢	奥氏体不锈钢		
		标准材料	标准材料	标准材料	氟化低温镀铬	D5 D5 D5
	酸、碱	马氏体不锈钢	马氏体不锈钢	奥氏体不锈钢	氟化低温镀铬 LG2、LGU 润滑脂	D5 D8
	酸、碱、清洁				氟化低温镀铬 含氟润滑脂	D5
	强酸，强碱				含氟润滑脂	
	有机溶剂					
高温	大气、~150℃	标准材料	标准材料		ET150 润滑脂	
	大气、~200℃	马氏体不锈钢	马氏体不锈钢	奥氏体不锈钢	含氟润滑脂	
	大气、~200℃、耐腐蚀				含氟润滑脂	
低温	-273℃~	马氏体不锈钢	马氏体不锈钢	奥氏体不锈钢	固体润滑剂	
耐放射线	大气	标准材	标准材	标准材	耐放射线润滑脂	
		马氏体不锈钢	马氏体不锈钢	奥氏体不锈钢		
异物环境	粉尘、木屑	标准材	标准材	标准材	NSK K1	D10
	水、水中	马氏体不锈钢	马氏体不锈钢	奥氏体不锈钢		D10
			标准材	标准材		D10
			马氏体不锈钢	奥氏体不锈钢		D10

2. 润滑和材料

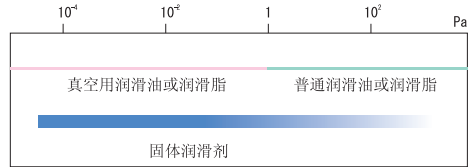
1 润滑

在高速旋转和磁场环境下，可以使用润滑脂进行润滑。但在真空、高温、低温等特殊环境下，润滑剂会蒸发或固化，难以使用。为此，在这种情况下，请使用固体润滑剂。固体润滑剂的润滑性能因使用条件不同而会发生很大的差异，所以在使用时，需要选择最合适的固体润滑剂。

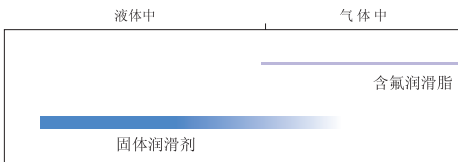
图III-8-2 清洁环境下的润滑



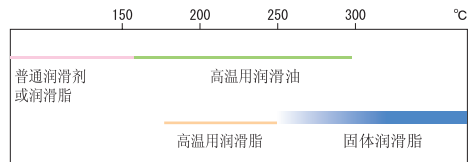
图III-8-3 真空环境下的润滑



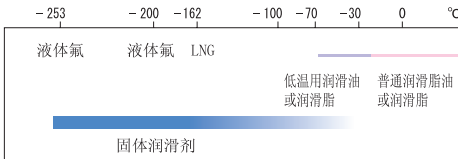
图III-8-4 腐蚀环境下的润滑



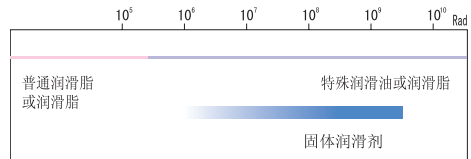
图III-8-5 高温环境下的润滑



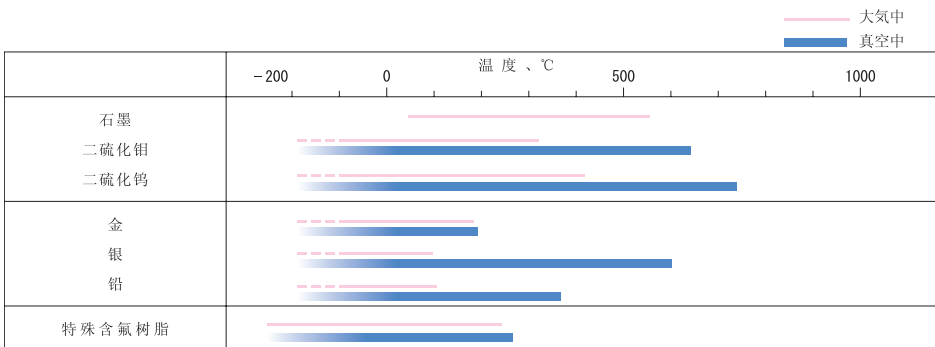
图III-8-6 低温环境下的润滑



图III-8-7 放射线环境下的润滑



图III-8-8 固体润滑剂使用温度范围



2 材料

在真空、高温、高速等条件下，可以使用铁类金属。此外，非磁性材料可以使用非磁性不锈钢等。

表III -8•9 金属材料的特性

用途	材料种类或钢号	线膨胀率 $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	纵向弹性系数 GPa	硬度 (1) HB
清洁用	马氏体不锈钢 SUS440C	10.1	200	580
真空用	奥氏体不锈钢	16.3	193	150
耐腐蚀用	SUS304			
低温用	沉淀硬化类不锈钢	10.8	200	277 ~ 363
高温用	SUS630			
耐放射線用				
非磁性	非磁性不锈钢	17.0	195	420

注 (1) 通常硬度用洛氏硬度值表示，但是为了便于比较，在此使用的是布氏硬度。

3. 特殊环境对应表

系列	型号	能对应的特殊环境					
		清洁	真空	抗腐蚀	高温	卫生环境	高防尘
LH	LH08AN	○		○			
	LH10AN	○					
	LH12AN	○		○		○	
	LH15AN	○	○	○	○	○	○
	LH15BN	○	○	○	○	○	○
	LH15FL	○	○	○	○	○	○
	LH15HL	○	○	○	○	○	○
	LH15HL, EM	○	○	○	○	○	○
	LH15GL, GM	○	○	○	○	○	○
	LH20AN	○	○	○	○	○	○
	LH20BN	○	○	○	○	○	○
	LH20FL	○	○	○	○	○	○
	LH20HL	○	○	○	○	○	○
	LH20EL, EM	○	○	○	○	○	○
	LH20GL, GM	○	○	○	○	○	○
	LH25AN	○	○	○	○	○	○
	LH25BN	○	○	○	○	○	○
	LH25FL	○	○	○	○	○	○
	LH25HL	○	○	○	○	○	○
	LH25EL, EM	○	○	○	○	○	○
	LH25GL, GM	○	○	○	○	○	○
	LH30AN	○	○	○	○	○	○
	LH30BN	○	○	○	○	○	○
	LH30FL	○	○	○	○	○	○
	LH30HL	○	○	○	○	○	○
	LH30EL, EM	○	○	○	○	○	○
	LH30GL, GM	○	○	○	○	○	○
	LH35AN	○					○
	LH35BN	○					○
	LH35FL	○					○
	LH35HL	○					○
	LH35EL, EM	○					○
	LH35GL, GM	○					○
LH45AN	○					○	
LH45BN	○					○	
LH45FL	○					○	
LH45HL	○					○	
LH45EL, EM	○					○	
LH45GL, GM	○					○	
LH55AN	○					○	
LH55BN	○					○	
LH55FL	○					○	
LH55HL	○					○	
LH55EL, EM	○					○	
LH55GL, GM	○					○	
LH65AN	○						
LH65BN	○						
LH65FL	○						
LH65HL	○						
LH65EL, EM	○						
LH65GL, GM	○						

系列	型号	能对应的特殊环境					
		清洁	真空	抗腐蚀	高温	卫生环境	高防尘
PU	PU05TR	○		○			
	PU07AR	○					
	PU09TR	○					○
	PU12TR	○					○
	PU15AL	○					○
PE	PE05AR	○		○			
	PE07TR	○					
	PE09TR	○					○
	PE12AR	○					○
	PE15AR	○					○
LU	LU05TL	○		○			
	LU07AL	○					
	LU09AL	○	○	○		○	
	LU09TL	○					○
	LU12AL	○					○
LE	LU12TL	○	○	○	○		
	LU15AL	○					○
	LE09AL	○	○	○	○	○	○
	LE09T	○	○	○	○	○	○
	LE12A	○	○	○	○	○	○
LW	LE15AL	○	○	○	○	○	○
	LW17EL	○		○			○
	LW21EL	○					○
	LW27EL	○					○
	LW35EL	○					○
LS	LW50EL	○					○
	LS15CL	○	○	○	○	○	○
	LS15AL	○	○	○	○	○	○
	LS15KL	○	○	○	○	○	○
	LS15FL	○	○	○	○	○	○
	LS15EL, EM	○	○	○	○	○	○
	LS20CL	○	○	○	○	○	○
	LS20AL	○	○	○	○	○	○
	LS20KL	○	○	○	○	○	○
	LS20FL	○	○	○	○	○	○
	LS20EL, EM	○	○	○	○	○	○
	LS25CL	○	○	○	○	○	○
	LS25AL	○	○	○	○	○	○
	LS25KL	○	○	○	○	○	○
	LS25FL	○	○	○	○	○	○
	LS25EL, EM	○	○	○	○	○	○
	LS30CL	○	○	○	○	○	○
	LS30AL	○	○	○	○	○	○
	LS30KL	○	○	○	○	○	○
LS30FL	○	○	○	○	○	○	
LS30EL, EM	○	○	○	○	○	○	
LS35CL	○		○			○	
LS35AL	○		○			○	
LS35KL	○		○			○	
LS35FL	○		○			○	
LS35EL, EM	○		○			○	

4. 使用中的注意事项

为了长时间保持特殊环境用直线导轨的高性能，需要注意以下的事项。

- 由于在充分的脱脂清洗后，对产品进行了防锈包装，所以请尽量在使用时开封。
- 开封后的滑块，请用放有干燥剂（硅胶等）的清洁干燥器等容器进行保管。请不要涂防锈油或使用气体防锈纸（剂）等。
- 产品的取放，请在清净的场所，戴上塑胶手套等进行。

※ 关于适应特殊环境的型号的详细内容请参照“专用产品目录 CAT. No. 1258”。

A - III - 9 配置和安装方法

(1) 配置

- NSK 直线导轨在导轨以及滑块安装基准面上标注有“安装面用槽”或者“箭头标记”。
- 在 2 根或 2 根以上导轨组合使用时，1 根导轨用于基准侧，另 1 根导轨用于调整侧，在基准侧导轨的安装基准面相反一侧上标注有其型号号、系列号和‘KL’标记（如图 III-9-1）。
- 将基准侧直线导轨的导轨压在工作台导轨以及滑块安装面上安装时，需要将几个滑块基准面和导轨基准面之间的尺寸（安装宽度尺寸）W2 或 W3 的相互之间的差距缩小，并将此规定为精度标准（图 III-9-2、III-9-3）。
- 各系列产品的导轨安装基准面可以用表 III-9-1 所示的方法进行表示。

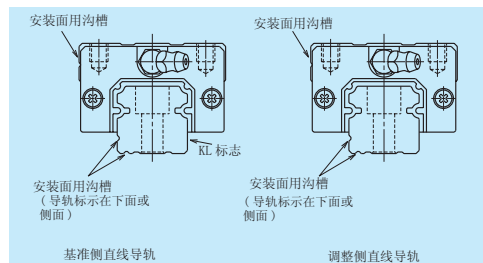


图 III-9-1

表 III-9-1 各系列产品导轨安装基准面表示方法

材质 \ 型号	标准	LU05, 07, 09 PU05, 09, 12, 15 LE07, 09, 12	LU12, 15, LH15	PL07 LE05, 15 LE09, 12 (带保持器) PE 系列 LH08, 10, 12 LW17, 21 RA15
特殊高碳钢				
不锈钢				

配置示例

- 直线导轨的配置要考虑装置整体的导轨工作台的配置、方向（水平、垂直、倾斜、悬挂等）、行程、底座和工作台的尺寸等情况后再加以决定。表 III-9-2 所示的是一般的配置示例以及配置时的注意事项。

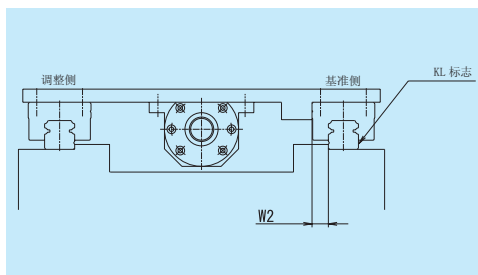


图 III-9-2 常用基准的选取方法

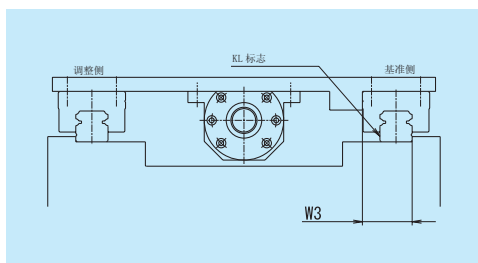
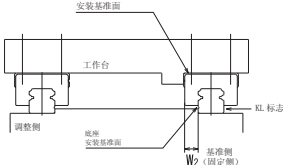
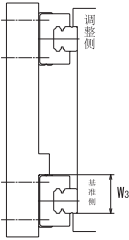
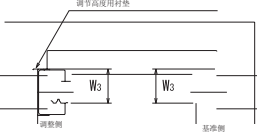
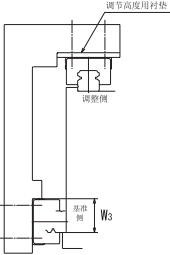
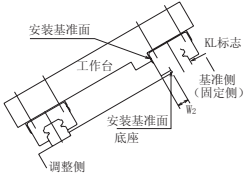
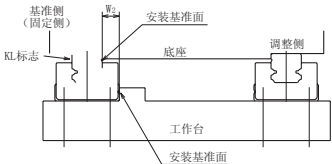


图 III-9-3 根据使用情况而采用的基准选取方法

表III-9•2 配置示例

配置例图	注意事项
	<ul style="list-style-type: none"> 容易进行高精度安装（推荐例）
	<ul style="list-style-type: none"> 容易进行高精度安装 使用油润滑时，有时油无法对滚珠、滑块进行润滑，故在注油管路设计时应加以考虑
	<ul style="list-style-type: none"> 有些难以进行高精度安装 直线导轨的寿命对安装精度比较敏感 使用油润滑时，应注意注油管路的設計
<p>安装基准面</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 难以进行高精度安装 使用油润滑时，对于横向直线导轨，应注意注油管路的設計
	<ul style="list-style-type: none"> 比较容易进行高精度安装 使用油润滑时，应注意注油管路的設計
	<ul style="list-style-type: none"> 直线导轨安装后，如采用与工作台一起倒置的方法，就比较容易进行高精度安装 如直线导轨损坏，导致滑块内的转动体全部脱落，就会有滑块从导轨上摔落下来的危险，应采取相应的防脱落措施

(2) 安装精度

1. 工作台的安装面精度

- 直线导轨通常使比照工作台安装面的精度。
- 但是，当在 1 根导轨上设有 2 个以上的滑块时，由于工作台行程短于安装面长度，以及安装误差的平均化效果，使工作台的精度往往高于安装面精度，大约平均缩小 1/3 (图 III-9·4)。

2. 安装误差

- 因安装误差而产生的影响可分为寿命、摩擦、精度之三大因素 (表 III-9·3)。

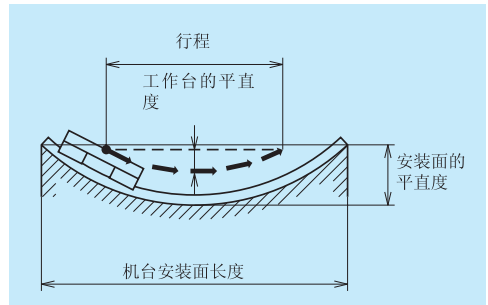


图 III-9·4

表 III-9·3 安装误差产生的影响

因素	说明
寿命	<ul style="list-style-type: none"> • 如安装误差大，将形成滑块撬力，导致寿命降低。 • 此外，滚珠和槽间的触点会产生应力接触角变化，还会使刚性降低。
摩擦	<ul style="list-style-type: none"> • SH、SS、LH、LS 系列即使有些许安装误差，但由于摩擦较小，所以影响不大。 • 但因为是偏位圆弧，所以一旦超过极限就会使摩擦剧增。 • LA 系列大预压时，安装误差对摩擦有明显的影。
精度	<ul style="list-style-type: none"> • 如 4 个滑块的刚性相等，理论上平直度为安装误差 e_1 的 1/2。 • 但是，因还要加上导轨和工作台的变形，所以实际值将会比该值略大一些。

3. 安装误差许可值

• NSK 对受安装误差影响的以上三大因素中，特别注意对于寿命的影响。为此，将在以下条件下算出的安装误差值作为安装误差许可值。

滚珠导轨时

- 平均每个滑块的负载重量，为基本额定动负载 C 的 10%
- 走行寿命 5,000km 以上
- 机台刚性为无限大

滚子导轨时

- 平均每个滑块的负载重量，为基本额定动负载的 10%
 - 走行寿命 10,000km 以上
 - 机台刚性为无限大
- 以图 III-9·5、图 II-9·6 所示作为安装误差的代表，其允许值请参考各系列介绍中的“安装”。

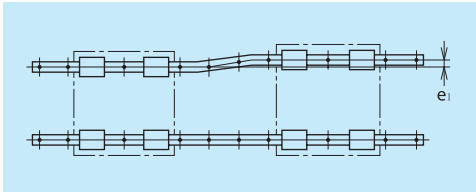


图 III-9·5

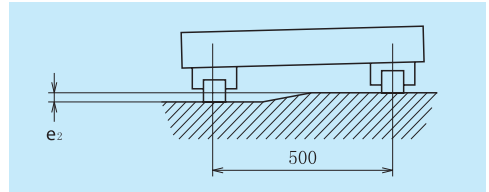


图 III-9·6

4. 运转精度和平均化效果

• 将直线导轨安装在工作台上时，精度将受工作台的安装面平直度的影响。但是，若配置为通常使用的 2 根导轨 4 个滑块型号时，由于行程短、以及导轨间和滑块间的干涉会产生平均化效果，通常工作台的平直度会比单体的平直度小。

• 图 III-9·9 所示的是使用 NSK 直线导轨时工作台

平直度的实测示例。在该示例中，工作台平直度约为安装面平直度的 1/5。

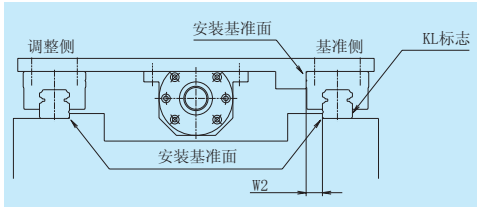


图 III-9·7

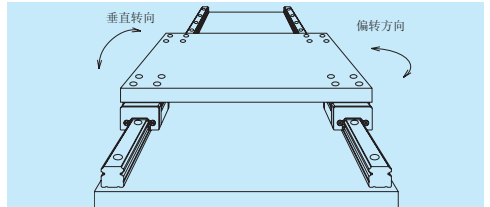


图 III-9·8

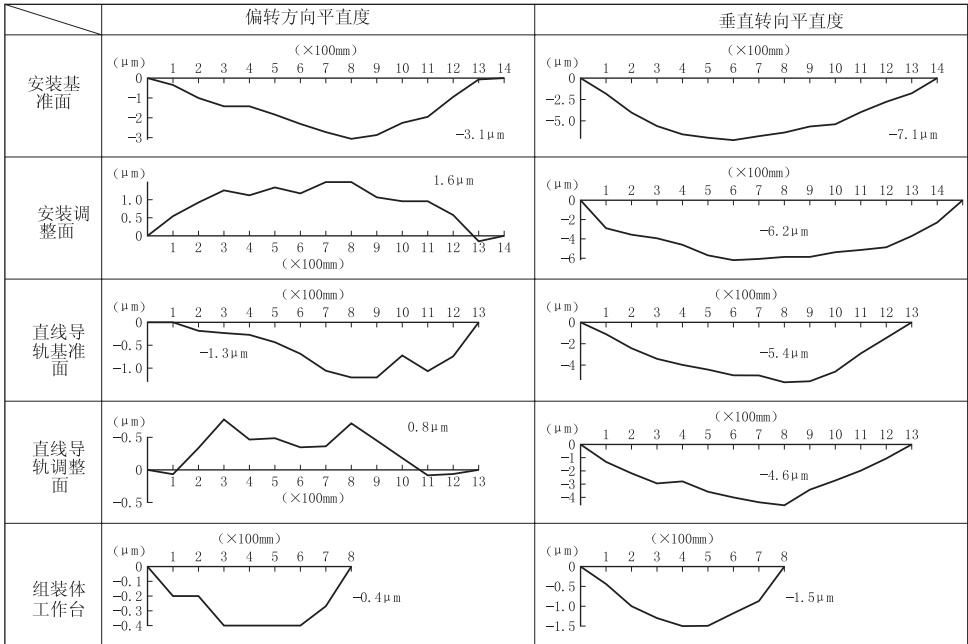


图 III-9·9 采用直线导轨的工作台平直度

(3) 安装方法

1. 工作台安装面挡边高和倒角 R

· 图 III-9-10、III-9-11 表示的是将直线导轨压靠在底座、工作台的挡边（安装面的隆起部）后进行水平方向固定时，挡边的高以及倒角 R 的尺寸。

· 为了不让挡边因受压而变形，请使之具有足够的厚度（宽度）。

2. 螺栓紧固扭矩

· 磨削导轨轨道面时的固定螺栓紧固扭矩如表 III-9-4 所示。

· 将导轨固定在工作台上时，使用该表所示的扭矩紧固螺栓，也可以获得与磨削时相等的精度。

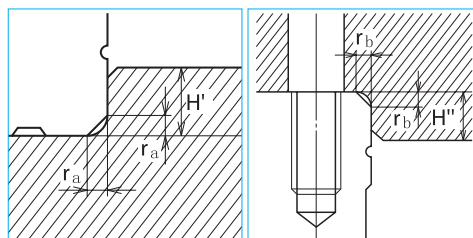


图 III-9-10 导轨基准面安装部

图 III-9-11 滑块基准面安装部

表 III-9-4 螺栓拧转扭矩（使用材料高碳铝化钢）

单位：N·m

螺栓公称型号	紧固扭矩	螺栓公称型号	紧固扭矩
M2.3	0.38	M10	43
M2.5	0.58	M12	76
M3	1.06	M14	122
M4	2.5	M16	196
M5	5.1	M18	265
M6	8.6	M22	520
M8	22	-	-

3. 安装步骤

· 根据要求的精度，安装方法分为两种。

A 高精度安装方法

B 安装精度虽不高，但安装方法简单

· 用这两种方法安装时，都要先擦拭去直线导轨上的防锈油，并用油磨石磨去底座和工作台安装面上的毛刺和凸起部分（图 III-9-12）。

如在安装面上涂上薄薄一层的低粘度机油，就会起到防锈的效果。

· 此外，由于直线导轨属于精密产品，所以在以上安装操作时，应避免用力过大使其受损。

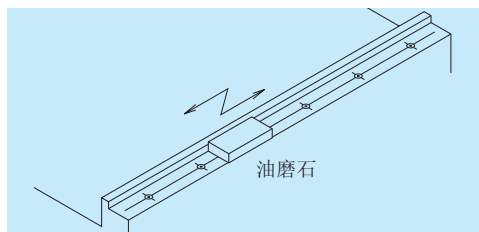


图 III-9-12

A 高精度的安装方法

a 导轨安装步骤

a-1) 工作台基准侧导轨安装面有挡边时

① 先确认基准侧导轨（带‘KL’标志），以及确认导轨的安装面已与底座挡边相对，然后将滑块安装在导轨上并将导轨轻轻地放在底座安装面上，旋上螺栓暂不紧固。

此时，请横向用力使导轨紧贴安装面的挡边，在用螺栓紧固横压板等时，也请按照表 III-9·4 所示数值将螺栓紧固（图 III-9·13）。

另外，关于横压方法，请参照“4. 直线导轨的各种横压方法”。

② 从导轨的一端向另一端正式紧固导轨安装螺栓。这时，若左侧有安装基准面时，应参照图 III-9·14 所示的方法，从里面一侧向前面一侧紧固螺栓。

这样，螺栓的旋转力就可产生将导轨压向挡边的力（虽然此时仅用手压住导轨可以使挡边充分靠紧，但是为了防止横向冲击负载作用而导致导轨错位，所以这里需要设置横压板等）。

③ 底座的调整侧导轨安装面也有挡边时，请重复上述①~③的步骤进行安装。

④ 当底座的调整侧导轨安装面没有挡边时，这时要将如图 III-9·15 所示的暂用工作台固定在基准侧导轨的滑块上，以它为基准用千分表一边从导轨端检查调整侧导轨的平行度，一边紧固螺栓。

虽然在暂用工作台上加上 2 个滑块时比较稳定，但是也可以使用 1 个滑块。

即使在调整侧导轨安装面有挡边时，也可以按照图 III-9·15 所示的方法，确认 2 根导轨的平行度。

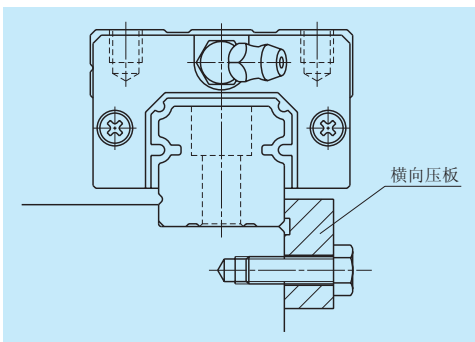


图 III-9·13 导轨横向加压

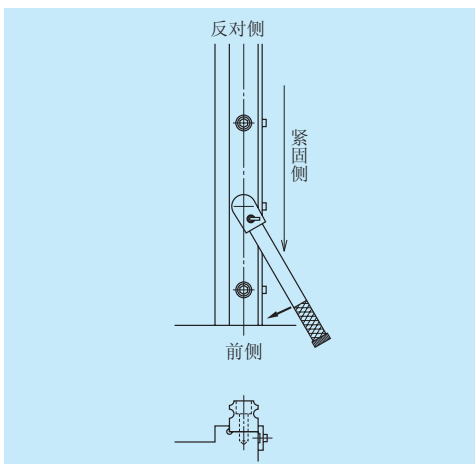


图 III-9·14 导轨的安装

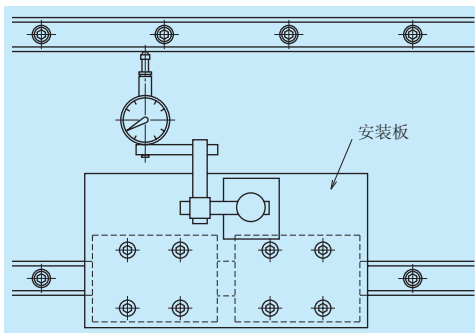


图 III-9·15 平行度测试

a-2) 工作台安装面没有挡边时

①将基准侧导轨轻轻对准放在底座的导轨安装面上，旋上螺栓暂不拧紧。

不要将螺栓完全拧进螺孔，拧进一半即可，这样将会方便后面的安装。

② 在旋上螺栓的基准侧导轨上并行配置直规（使直规和导轨的距离在两端部大致相同）。

③ 直规位置决定后，以它为基准使用千分表一边测试它同导轨的平行度，一边紧固螺栓。

这时请不要让直规移动。

该作业从导轨一端向另一端进行（图 III-9·16）。

④ 最后使用规定的扭矩将所有的螺栓紧固后作业结束。

⑤ 调整侧导轨的安装有以下两种方法，一是以基准侧导轨安装时使用的直规为基准的方法，另一个是以先安装的基准端导轨为基准的方法，无论哪种方法都需要在紧固的同时还要用千分表测试平行度。

其他的作业与上述的①~④以及工作台没有挡边时的第④步骤的作业相同。

b 滑块安装步骤

b-1) 工作台有挡边时

①使滑块对准工作台进行配置，轻轻地将工作台放在滑块上，把所有螺栓旋上但暂不紧固。

②为了使工作台的挡边和滑块的安装基准面充分地紧贴在一起，在紧固螺栓时要一边横向压住工作台，一边紧固基准侧的滑块安装螺栓。有横压板时，要在紧固横压螺栓之后，紧固滑块安装螺栓（图 III-9·17）。

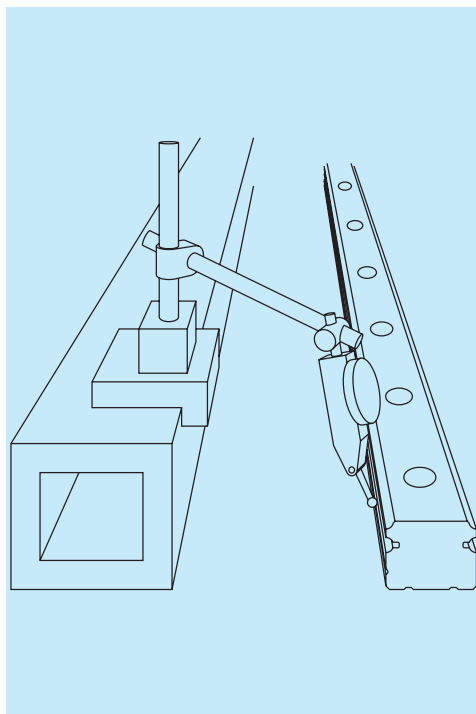


图 III-9·16

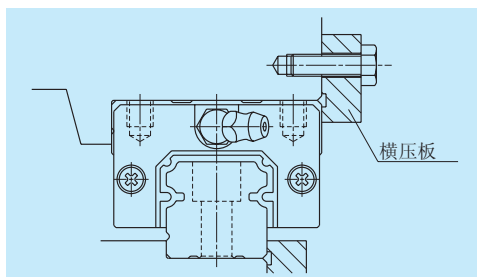


图 III-9·17 滑块横压

③然后，也把调整侧的滑块安装螺栓紧固。

这时，请用手移动工作台，以确认行程中有没有摩擦增大等异常现象（可以确认是否按照正确的步骤进行安装）。

④最后使用规定的紧固扭矩将所有的螺栓紧固后作业结束。

b-2) 工作台没有挡边时

① 使滑块对准工作台进行配置，轻轻地将工作台放在滑块上，把滑块安装螺栓旋上但暂不紧固。

② 工作台没有挡边时，立刻将滑块安装螺栓紧固。

③ 确认了工作台工作没有异常后，使用规定的扭矩将安装螺栓紧固后作业结束。

B 简单的安装方法

① 将基准侧导轨轻轻放在底座上，用规定的扭矩将安装螺栓紧固。

② 调整侧导轨旋上暂不紧固。

③ 用规定扭矩紧固基准侧导轨的滑块和调整侧导轨的滑块中的一个。

调整侧导轨剩下的滑块暂时旋上先不要紧固（图 II-9-18）。

④ 一面将工作台以导轨安装螺栓的间距进行移动，一面以规定扭矩紧固离调整侧导轨上已正式紧固的滑块最近的导轨安装螺栓。

这种操作要从一端向另一端顺序进行。

⑤使工作台回到原位后，再用规定扭矩紧固调整侧剩余的滑块，然后按照与④相同的步骤用规定扭矩紧固剩余的导轨安装螺栓。用手移动一下工作台，若没有发现摩擦增大等异常情况，那么作业就告以结束。

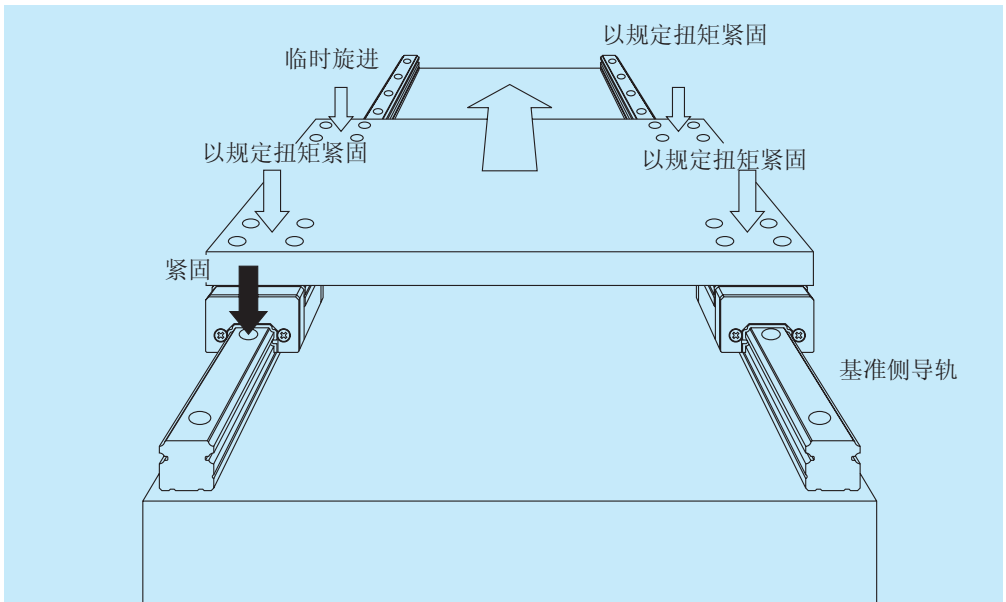


图 III-9-18 简单安装

4. 直线导轨的各种横压方法

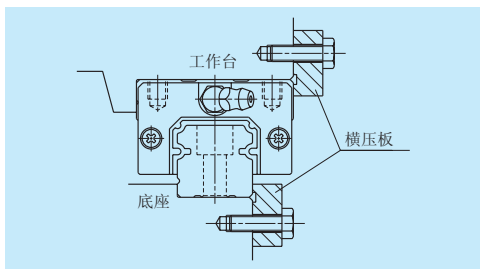


图 III-9-19 推荐图

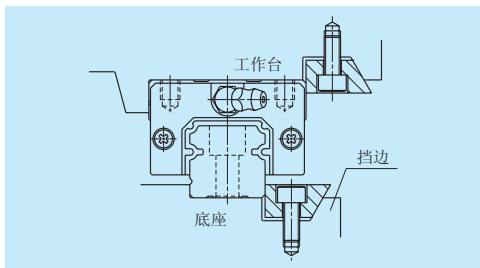


图 III-9-20 应注意的安装

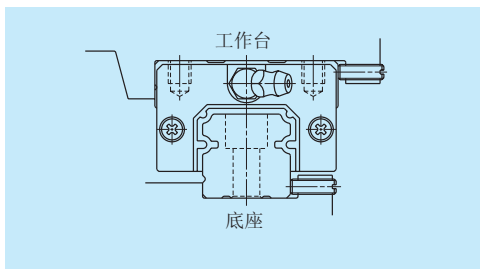


图 III-9-21

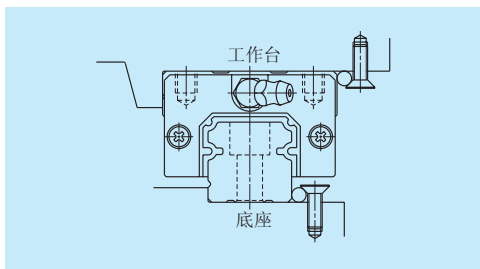


图 III-9-22

●推荐使用此广泛使用的方法。使用此方法时，请将滑块以及导轨比工作台和底座略微突出一点来。对于横压板，要预留出一定的位置余量，以免碰到导轨和滑块的角。

●虽然拧转时使用带有锥度的垫圈，但即使只略微拧转螺栓，也会产生很大的横向压力。因此，紧固时用力过大的话，通常会使导轨变形，或者使挡边弯向图的右侧，这一点请用户注意。

●固定导轨的螺栓由于受到空间的限制，只限于使用细的螺栓。

●这是用埋头小螺钉的锥度部压住针状滚子的方法。使用这种方法时，请注意小螺钉的位置。

(4) 互换性产品的组装

- 在提供互换性滑块时，滑块上装有图 III-9·23 所示的暂用轴。
- 另外，滑块内封装了 NSK 标准润滑剂，所以用户可以直接使用。

互换性产品的组装步骤

互换性产品的组装步骤如下：

- ① 请擦拭去导轨和滑块上的防锈油；
- ② 如果成为希望的组合状态 (W_2 或 W_3)，请对准导轨和滑块的安装基准面（安装面用槽）。
- ③ 将导轨和暂用轴的底面以及侧面对齐，然后一边将暂用轴轻轻压在导轨上，一边将滑块移到导轨上（图 III-9·23）。

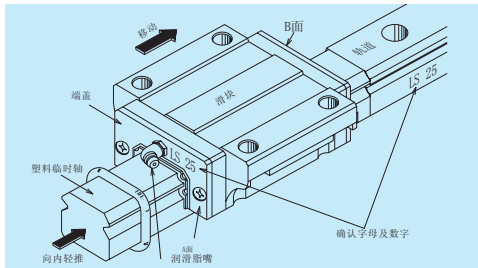


图 III-9·23 互换性滑块插入导轨中

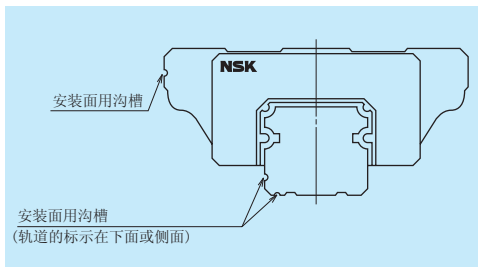


图 III-9·24

(5) 导轨的接续型号

- 若要求使用的导轨长度超过了导轨制作最大长度时，就要考虑采用接续导轨型号。
- 接续型号的导轨，在其导轨安装基准面相反一侧表示有 A·B·C···符号和箭头，请用户根据这些标记并按照图 III-9·25 所示的方法进行组装。互换产品只有箭头表示。
- 接续部的导轨安装孔间距为图 III-9·26 所示，设置成 F，在以双列平行方式使用时，为了避免接续部的精度变化，建议大家安装时使接续部错开。建议使错开的长度，比滑块的长度长。另外在需要更高精度时，需考虑工作台移动时，不使同一工作台中的滑块同时通过接续部

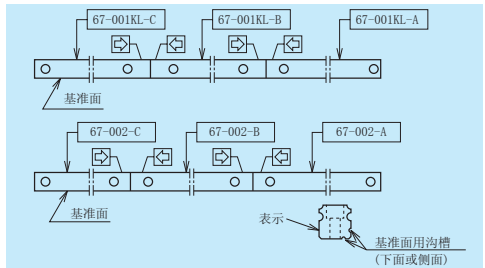


图 III-9·25

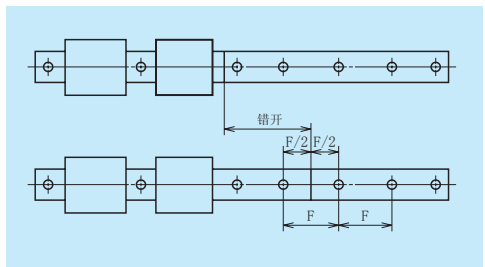


图 III-9·26

(6) 预压保证品的使用

- 对于预压保证品（非互换性产品），原则上请不要将滑块从导轨上卸下。
- 但是，当不得已需要将滑块从导轨上卸下时，请一定使用图 III-9·27 所示的暂用轴（为了将滑块移动到导轨中时使用的工具）。
- 本公司库存中备有各种型号的暂用轴。
- 另外，将拔出的滑块插入导轨中的时候，请格外注意以下所示的组合表示。

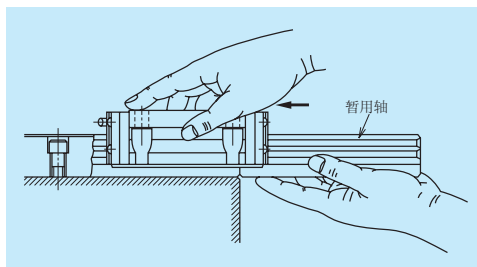


图 III-9·27

导轨和滑块的组合表示

- 预压保证品（非互换性产品）导轨上的与安装基准面相反的侧面上有公称型号和产品编号表示。
- 此外，与之相组合的滑块也表示有相同的产品编号（但滑块没有表示公称型号）。
- 滑块上在表示产品编号的同时还表示有箭头，使箭头对准来进行滑块配置。
- 不得已需要将滑块从导轨上拔出时，请一定要确认产品编号和箭头朝向，装配时按照原方向插入（图 III-9·28）。
- 当有 2 根以上的导轨为一套使用时，若公称型号是相同的话，那么产品编号则是连号。并且其中最小号码的导轨上有‘KL’标记（图 III-9·29）。
- 但是，即使由 2 根以上导轨组成一套使用时，有时公称型号并不相同，这时产品编号一定是相同的。这时将滑块从导轨上拔出时，往往会搞不清楚哪个滑块与哪个导轨组合，所以不得已分离滑块和导轨时，请一定对此多加注意（图 III-9·30）。

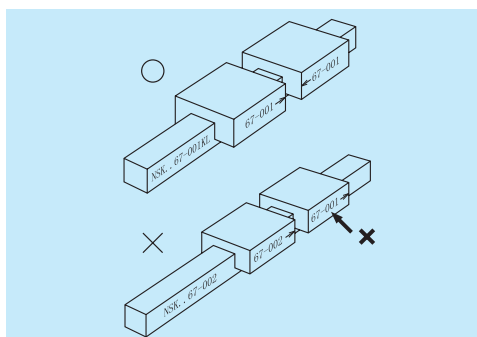


图 III-9·28

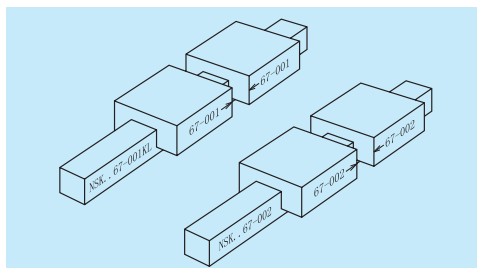


图 III-9·29 2 根导轨公称型号相同时

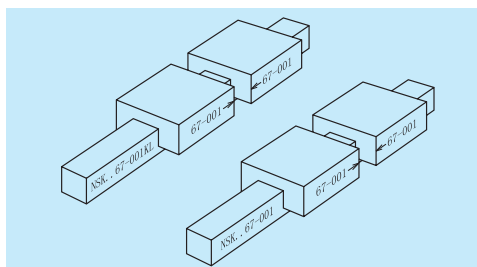


图 III-9·30 2 根导轨公称型号不同时

A-III-10 直线导轨的选定示例

(1) 单轴搬运装置

对于使用直线导轨的搬运装置，要进行直线导轨的选定、寿命计算以及负载施加点位移的计算。

单轴搬运装置的型号

工作台自重 $W1$: 150 (N)
 装载物自重 $W2$: 200 (N)
 承受负载 F : 200 (N)

滑块跨距 L_b : 100 (mm)
 导轨跨距 L_r : 90 (mm)

负载施加点相对于工作台中心的坐标 (mm)

负载	X 坐标	Y 坐标	Z 坐标
W1	30	-20	20
W2	80	-90	120
F	-50	-135	30

行程: 1000 (mm)

(单循环: 2000 (mm))

使用环境: 10 ~ 30 (°C)

运行速度: 12 (m/min)

加速时间: 0.25 (sec)

工作时间: 16 (hr/Day)

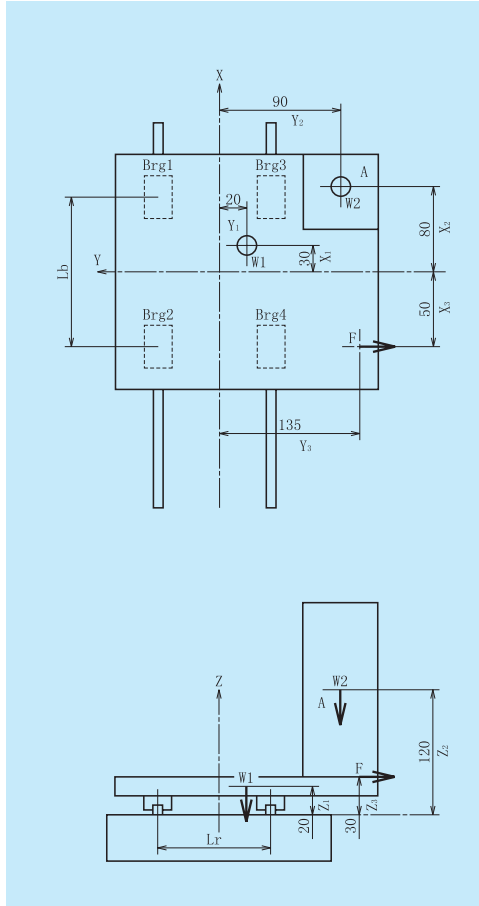


图 III-10-1 单轴搬运装置

物品搬运只是单程，回程空载。承受负载条件未定，所以假设装载物在单程全行程中发生作用。

(1)-1 直线导轨型号选定

“根据“A- I -2. 直线导轨的种类以及特点”确定使用的直线导轨的种类。这里，由于设定的是双导轨 4 滑块配置的搬运装置，所以可以选择适用于它的 LH、LS、LU 系列产品。

此处是根据安装周围的尺寸暂时选定 LU15。

(1)-2 寿命计算

被选定的直线导轨 LU15AL, 应根据“A-III-2 额定寿命和基本额定负载”进行寿命计算。

直线导轨 LU15AL

基本额定动负载: 5550 (N)

基本额定静负载: 6600 (N)

直线导轨的使用条件

工作台自重 W1: 150 (N)

装载物自重 W2: 200 (N)

承受负载 F: 200 (N)

导轨跨距 Lr: 90 (mm)

滑块跨距 Lb: 100 (mm)

根据加速时间和运行速度可以得出工作台的加速度为 0.8m/sec^2 , 所以由工作台重量等所引起的惯性力可以忽略不计。

计算作用于滑块上的负载

在计算作用于滑块上的负载时, 要对有装载物时的情况和没有装载物时的情况分别进行计算。

由表 III-2·2 的模型 4 (参照 A19 页) 可以得出:

当有装载物时 上下方向负载

$$\begin{aligned} M1 &= \sum_{j=1}^n (F_{yj} \cdot Z_{yj}) + \sum_{k=1}^n (F_{zk} \cdot Y_{zk}) \\ &= F \cdot Z_3 + W1 \cdot Y_1 + W2 \cdot Y_2 \\ &= -200 \times 30 + 150 \times (-20) + 200 \times (-90) \\ &= -27000 \text{ (N}\cdot\text{mm)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M2 &= \sum_{i=1}^n \{F_{xi} \cdot (Z_{xi} - Z_b)\} + \sum_{k=1}^n (F_{zk} \cdot X_{zk}) \\ &= W1 \cdot X_1 + W2 \cdot X_2 \\ &= 150 \times 30 + 200 \times 80 \\ &= 20500 \text{ (N}\cdot\text{mm)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{r1} &= \frac{\sum_{k=1}^n F_{zk}}{4} + \frac{M1}{2 \cdot L_r} + \frac{M2}{2 \cdot L_b} \\ &= \frac{W1 + W2}{4} + \frac{M1}{2 \cdot L_r} + \frac{M2}{2 \cdot L_b} \\ &= \frac{150 + 200}{4} + \frac{-27000}{2 \times 90} + \frac{20500}{2 \times 100} \\ &= 40 \text{ (N)} \end{aligned}$$

同样可得出:

$$F_{r2} = -165 \text{ (N)}$$

$$F_{r3} = 340 \text{ (N)}$$

$$F_{r4} = 135 \text{ (N)}$$

左右方向负载

$$\begin{aligned} M3 &= -\sum_{i=1}^n \{F_{xi} \cdot (Y_{xi} - Y_b)\} + \sum_{j=1}^n (F_{yj} \cdot X_{yj}) \\ &= F \cdot X_3 \\ &= -200 \times (-50) \\ &= 10000 \text{ (N}\cdot\text{mm)} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 F_{s1} = F_{s3} &= \frac{\sum_{j=1}^n F_{yj}}{4} + \frac{M3}{2 \cdot \ell} \\
 &= \frac{F}{4} + \frac{M3}{2L_b} \\
 &= \frac{-200}{4} + \frac{10000}{2 \times 100} \\
 &= 0 \text{ (N)}
 \end{aligned}$$

同样可得出：

$$F_{s2} = F_{s4} = -100 \text{ (N)}$$

当没有装载物时
上下方向负载

$$\begin{aligned}
 M_1 &= \sum_{j=1}^n (F_{yj} \cdot Z_{yj}) + \sum_{k=1}^n (F_{zk} \cdot Y_{zk}) \\
 &= F \cdot Z_3 + W_1 \cdot Y_1 \\
 &= -200 \times 30 + 150 \times (-20) \\
 &= -9000 \text{ (N}\cdot\text{mm)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_2 &= \sum_{i=1}^n (F_{xi} (Z_{xi} - Z_b)) + \sum_{k=1}^n (F_{zk} \cdot X_{zk}) \\
 &= W_1 \cdot X_1 \\
 &= 150 \times 30 \\
 &= 4500 \text{ (N}\cdot\text{mm)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{r1} &= \frac{\sum_{k=1}^n F_{zk}}{4} + \frac{M1}{2 \cdot L} + \frac{M2}{2 \cdot \ell} \\
 &= \frac{W_1}{4} + \frac{M1}{2 \cdot L_r} + \frac{M2}{2 \cdot L_b} \\
 &= \frac{150}{4} + \frac{-9000}{2 \times 90} + \frac{4500}{2 \times 100} \\
 &= 10 \text{ (N)}
 \end{aligned}$$

同样可得出：

$$F_{r2} = -35 \text{ (N)}$$

$$F_{r3} = 110 \text{ (N)}$$

$$F_{r4} = 65 \text{ (N)}$$

左右方向负载

$$\begin{aligned}
 M_3 &= -\sum_{i=1}^n (F_{xi} \cdot (Y_{xi} - Y_b)) + \sum_{j=1}^n (F_{yj} \cdot X_{yj}) \\
 &= F \cdot X_3 \\
 &= -200 \times (-50) \\
 &= 10000 \text{ (N}\cdot\text{mm)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{s1} = F_{s3} &= \frac{\sum_{j=1}^n F_{yj}}{4} + \frac{M3}{2 \cdot \ell} \\
 &= \frac{F}{4} + \frac{M3}{2 \cdot L_b} \\
 &= \frac{-200}{4} + \frac{10000}{2 \times 100} \\
 &= 0 \text{ (N)}
 \end{aligned}$$

同样可得出：

$$F_{s2} = F_{s4} = -100 \text{ (N)}$$

计算时，请考虑负载施加点的坐标符号（+、-）。

计算动态等效负载

根据“A-III-2.2 (3) 动态等效负载的计算”来计算动态等效负载。

由于本型号相当于“表 III-2.3 滑块的承受负载”的配置 4，所以应考虑滑块负载包括上下方向以及左右方向负载。

对于 LU15AL，它的动态等效负载为：

上下方向动态等效负载 $F_r = F_r$

左右方向动态等效负载 $F_{se} = F_s \cdot \tan \alpha = F_s$

这样就可以利用 A23 页的全动态等效负载计算公式计算 F_e 。

其计算结果如下表所示。

单位：N

有装载物时	Brg1	Brg2	Brg3	Brg4
$F_r (F_{r1} \sim F_{r4})$	40	- 165	340	135
$F_{se} (F_{s1} \sim F_{s4})$	0	- 100	0	- 100
F_e	40	215	340	185
无装载物时	Brg1	Brg2	Brg3	Brg4
$F_r (F_{r1} \sim F_{r4})$	10	- 35	110	65
$F_{se} (F_{s1} \sim F_{s4})$	0	- 100	0	- 100
F_e	10	118	110	133

根据此结果，对全动态等效负载最大的滑块要进行后续的计算。这里最大的负载为 Brg3。

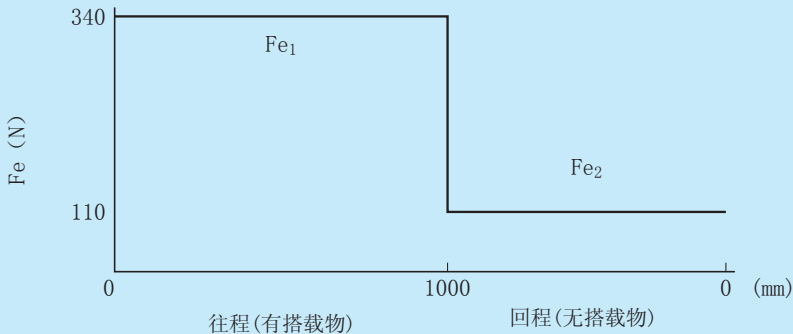
因此，可得出：

有装载物时 $F_{e1} = 340$ (N)

无装载物时 $F_{e2} = 110$ (N)

平均负载的计算

根据“A-III-2.2 (4) 平均负载的计算”，利用最大全动态等效负载即可计算平均负载。



全动等效负载循环模型

从循环模型可知，平均负载相当于“①负载和行走距离阶段性变化”的情况，所以可用下式进行计算。设 $L = L_1 + L_2$ ，则：

$$F_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L} (F_{e1}^3 L_1 + F_{e2}^3 L_2)}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{1}{2000} (340^3 \times 1000 + 110^3 \times 1000)}$$

$$= 273 \text{ (N)}$$

各种系数的确定

根据“A-III-2.2 (5) 各种系数”确定使用的系数。

负载系数

使用条件为运行速度 12m/min、加速度为 0.8m/sec²(0.082G)，则负载系数 f_w 在 1.0 ~ 1.5 范围内，一般将该值选为 $f_w = 1.2$ 。

硬度系数

N 由于 NSK 直线导轨的硬度在 HRC58 ~ 62 范围内，所以硬度系数选为 $f_H = 1$ ，基本额定负载直接使用该值。

额定寿命的计算

根据“A-III-2.2 (6) 额定寿命的计算”来计算额定寿命。

直线导轨 LU15AL 的基本额定动负载 C
: 5550 (N)

平均负载 F_m : 273 (N)

负载系数 f_w : 1.2

硬度系数 f_H : 1

额定疲劳寿命为：

$$L = 50 \times \left(\frac{f_H \cdot C}{f_w \cdot F_m} \right)^3$$

$$= 50 \times \left(\frac{1 \times 5550}{1.2 \times 273} \right)^3$$

$$= \text{约 } 243110 \text{ (km)}$$

根据运行速度为 12m/min，工作时间为 16hr/Day 这样的条件，将上述额定疲劳寿命换算成时间的话，那么可以得到该产品寿命时间为：

$$\frac{243110 \times 1000}{12 \times 60 \times 16} = \text{约 } 21100 \text{ (Day)}$$

静态负载的分析

根据“A-III-2.2 (7) 静态负载的分析”，以各滑块静态等效负载 P_0 达到最大时的情况进行分析。

直线导轨 LU15AL 的基本额定静负载 C_0 : 6600 (N)

这里由于滑块 No. 3 负载最大，所以这时 P_0 为：

$$P_0 = F_r + F_s = 340$$

因此，静态极限负载系数 f_s 为：

$$f_s = \frac{C_0}{P_0} = \frac{6600}{340} = 19.4$$

由此可见，从静态负载来看，选用 LU15AL 完全没有问题。

(1)-3 精度和预压的选定

根据“A-III-4 (3) 精度等级不同用途中的应用例”，由于本例是搬运设备，所以精度等级可选为 PN，预压为 Z1。

(1)-4 位移计算

计算由装载物重量 W_2 引起的位移。直线导轨 LU15AL，其预压为 Z1 的刚性值根据 LU 系列的刚性值为：

$$K_s = K_r = 45 \text{ (N / } \mu\text{m)} = 45000 \text{ (N / mm)}$$

由装载物重量 W_2 所引起的位移量可以作为该 W_2 作用时和没有作用时的位移差求得。

根据表 III-2·2 中的模型 4 (A19 页)

当有装载物时

$$\delta_{x1} = Y_d \cdot \frac{F_{s2} - F_{s1}}{L_b \cdot K_s} + Z_d \cdot \frac{F_{r1} - F_{r2}}{L_b \cdot K_r}$$

$$= -90 \times \frac{-100 - 0}{100 \times 45000} + 120 \times \frac{40 - (-165)}{100 \times 45000}$$

$$= 0.0075 \text{ mm} = 7.5 \text{ } \mu\text{m}$$

同样得出： $\delta_{y1} = -0.0082 \text{ (mm)} = -8.2 \text{ (} \mu\text{m)}$

$$\delta_{z1} = 0.0123 \text{ (mm)} = 12.3 \text{ (} \mu\text{m)}$$

当没有装载物时

$$\begin{aligned}\delta_{x2} &= Y_d \cdot \frac{F_{s2} - F_{s1}}{L_b K_s} + Z_d \cdot \frac{F_{r1} - F_{r2}}{L_b K_r} \\ &= -90 \times \frac{-100 - 0}{100 \times 45000} + 120 \times \frac{10 - (-35)}{100 \times 45000} \\ &= 0.0032 (\text{mm}) = 3.2 (\mu\text{m})\end{aligned}$$

同样可得出：

$$\begin{aligned}\delta_{y2} &= -0.0023 (\text{mm}) = -2.3 (\mu\text{m}) \\ \delta_{z2} &= 0.0039 (\text{mm}) = 3.9 (\mu\text{m})\end{aligned}$$

因此，有无装载物所引起的位移量之差为：

$$\begin{aligned}\delta_x &= \delta_{x1} - \delta_{x2} = 7.5 - 3.2 = 4.3 (\mu\text{m}) \\ \delta_y &= \delta_{y1} - \delta_{y2} = -8.2 - (-2.3) = -5.9 (\mu\text{m}) \\ \delta_z &= \delta_{z1} - \delta_{z2} = 12.3 - 3.9 = 8.4 (\mu\text{m})\end{aligned}$$

(2) 加工中心

这里举出的是卧式加工中心的计算示例。各轴的构成如 III-10·2、III-10·3 所示。

使用条件

各尺寸以及负载条件如下：

X 轴立柱自重 W_x : 7500 (N)

Y 轴 SP 头自重 W_y : 2500 (N)

Z 轴工作台自重 W_z : 5500 (N)

X 轴导轨跨距 XL_r : 450 (mm)

X 轴滑块跨距 XL_b : 310 (mm)

Y 轴导轨跨距 YL_r : 410 (mm)

Y 轴滑块跨距 YL_b : 308 (mm)

Z 轴导轨跨距 ZL_r : 660 (mm)

Z 轴滑块跨距 ZL_b : 420 (mm)

快速运行的平均速度 : 15 (m/min)
(最大 30 (m/min))

启动加速度 : 1 (G)

铣床加工的运行速度 : 2.5 (m/min)

钻床加工的运行速度 : 0.8 (m/min)

切削负载

铣床加工 : $F_x = F_y = 1000$ (N)

钻床加工 : $F_z = 3000$ (N)

X 轴行程: 400 (mm)

Y 轴行程: 350 (mm)

Z 轴行程: 500 (mm)

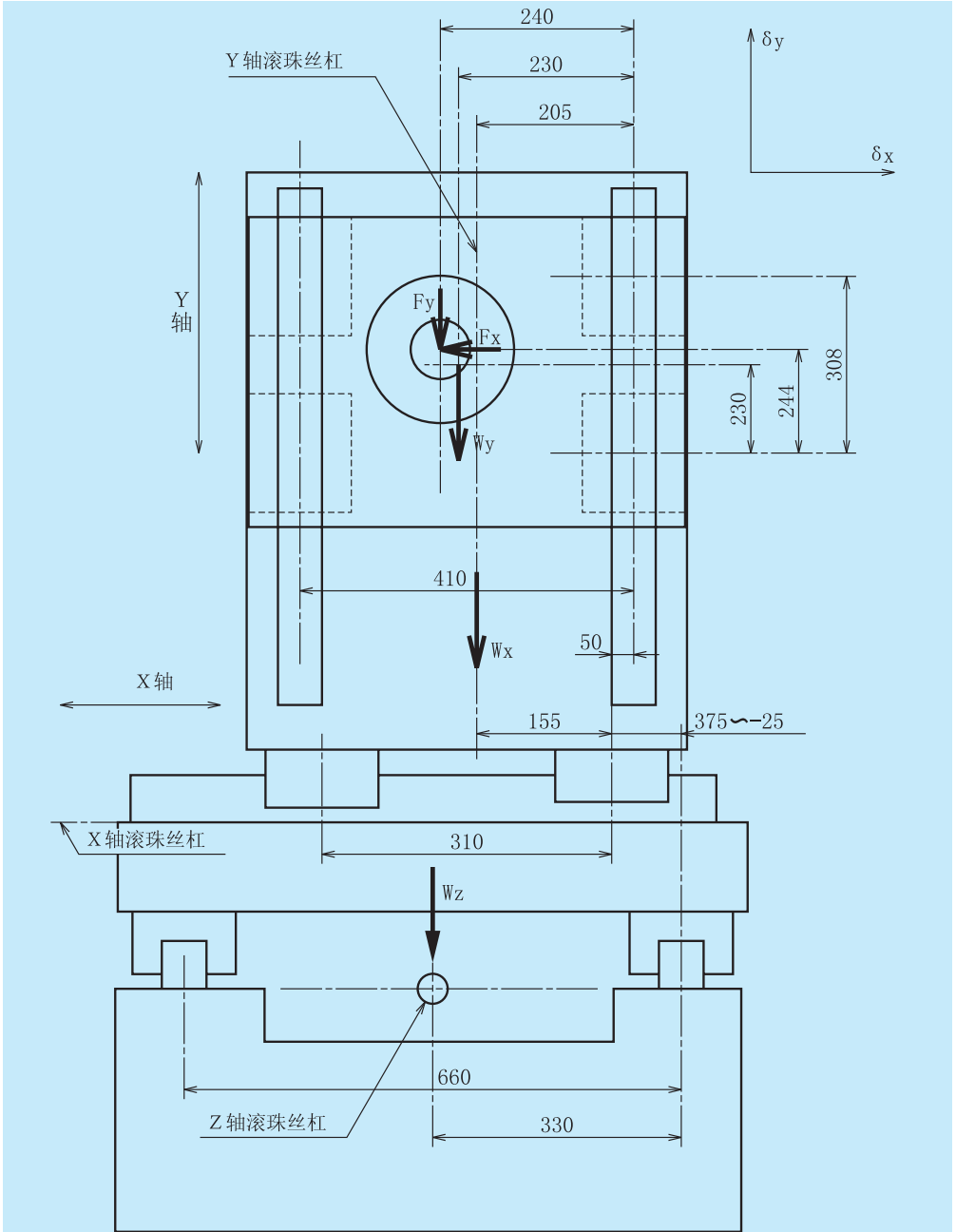


图 III-10·2 加工中心（正面图）

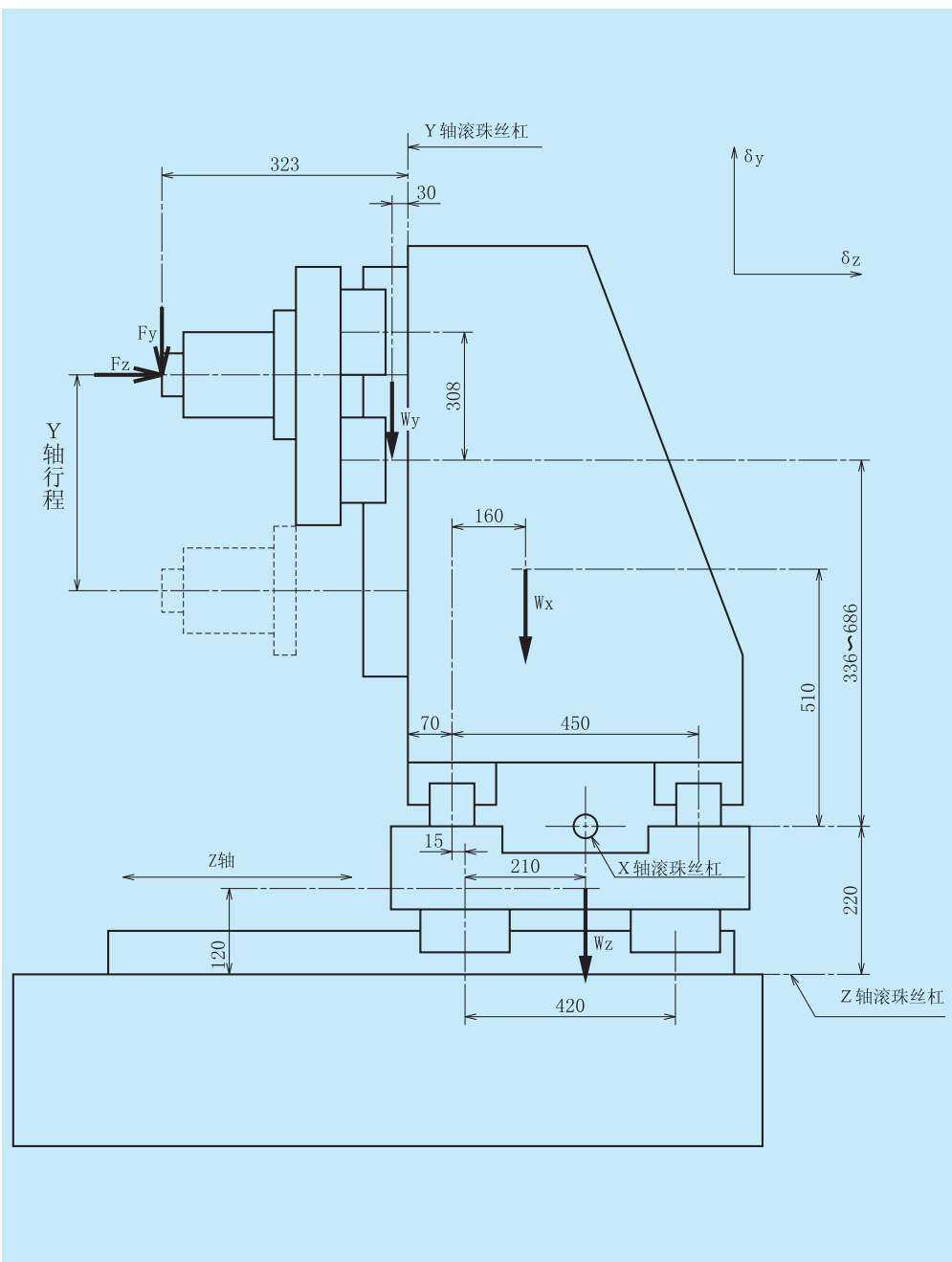


图 III-10·3 机械加工中心（侧面图）

(2)-1 直线导轨型号的选定

根据使用条件，使用的直线导轨采用适合加工中心的 LA 系列。

此处，根据滚珠丝杠的轴径，暂时选定为

- X 轴 LA55
- Y 轴 LA35
- Z 轴 LA65

(2)-2 寿命计算

滑块负载分为以下三种情况计算，一是没有切削负载的情况；二是铣床加工的情况；三是钻床加工的情况。此处，计算时不考虑伴随启动加速度的惯性力的影响，但是在更正确的计算时还是有必要考虑的。

计算作用于滑块的负载

没有切削负载的情况： $F_x = F_y = F_z = 0$

现使用“A-III-2.2 (2) 计算作用于滑块上的负载”中的表 III-2·2 对 X、Y、Z 各轴进行计算。

X 轴：考虑负载 $W_x、W_y$

Y 轴：考虑负载 W_y

Z 轴：考虑负载 $W_x、W_y、W_z$

单位：N

轴	负载方向	Brg1	Brg2	Brg3	Brg4
X 轴	上下方向 F_r	1156	955	4045	3844
	左右方向 F_s	0	0	0	0
Y 轴	上下方向 F_r	122	- 122	122	- 122
	左右方向 F_s	102	- 102	102	- 102
Z 轴	上下方向 F_r	765	3860	3890	6985
	左右方向 F_s	0	0	0	0

铣床加工的情况： $F_x = F_y = 1000$ (N)

同样设考虑负载如下：

X 轴：考虑负载 $W_x、W_y、F_x、F_y$

Y 轴：考虑负载 $W_y、F_x、F_y$

Z 轴：考虑负载 $W_x、W_y、W_z、F_x、F_y$

设各负载坐标为条件最苛刻的行程终端，其计算结果如下表所示。

单位：N

轴	负载方向	Brg1	Brg2	Brg3	Brg4
X 轴	上下方向 F_r	2277	- 1039	6539	3224
	左右方向 F_s	997	- 997	997	- 997
Y 轴	上下方向 F_r	252	- 1040	1040	- 252
	左右方向 F_s	54	- 554	54	- 554
Z 轴	上下方向 F_r	- 771	3796	4453	9020
	左右方向 F_s	486	- 986	486	- 986

钻床加工的情况：Fz = 3000 (N)X轴：考虑负载 W_x、W_y、F_zY轴：考虑负载 W_y、F_zZ轴：考虑负载 W_x、W_y、W_z、F_z

设各负载坐标为条件最苛刻的行程终端，其计算结果如下表所示。

单位：N

轴	负载方向	Brg1	Brg2	Brg3	Brg4
X轴	上下方向 F _r	4256	4055	945	744
	左右方向 F _s	919	581	919	581
Y轴	上下方向 F _r	305	938	561	1195
	左右方向 F _s	102	- 102	102	- 102
Z轴	上下方向 F _r	4872	- 247	7997	2878
	左右方向 F _s	839	- 839	839	- 839

动态等效负载的计算

下面计算各自切削条件下的动态等效负载。根据“A-III-2.2 (3) 动态等效负载的计算”表 III-

2.3, 必要负载 Fr、Fse 为 LY 系列, 所以:

上下方向动态等效负载 Fr = Fr

左右方向动态等效负载 Fse = Fs · tan α = Fs

然后使用 A23 页的全动态等效负载计算公式计算 Fe。由该计算结果可得出各轴最大全动态等效负载如下:

	最大滑块全动态等效负载 Fe (N)		
	没有切削力的情况	铣床加工的情况	钻床加工的情况
X轴	4045	7038	4716
Y轴	173	1317	1246
Z轴	6985	9513	8417

平均负载的计算

利用最大全动态等效负载计算平均负载。加工循环的负载状态不清楚的时候, 设负载为各行程中最大全动态等效负载值的 70%。

因此, 可以得出:

X轴 7038 × 0.7 = 4927 (N)

Y轴 1317 × 0.7 = 922 (N)

Z轴 9513 × 0.7 = 6659 (N)

各系数的设定

由“A-III-2.2 (5) 各种系数”设定系数。

这里设：

$$\text{负载系数 } f_w: 1.5$$

$$\text{硬度系数 } f_H: 1$$

额定寿命的计算

利用计算得出的负载和各系数，根据“A-III-2.2 (6)

额定寿命的计算”来计算寿命。

X轴直线导轨 LA55 的基本额定动负载 C: 139000 (N)

Y轴直线导轨 LA35 的基本额定动负载 C: 61500 (N)

Z轴直线导轨 LA65 的基本额定动负载 C: 260000 (N)

负载系数 f_w : 1.5

硬度系数 f_H : 1

额定疲劳寿命根据 $L = 50 \times \left(\frac{f_H \cdot C}{f_w \cdot F_n} \right)^3$

可计算得：X轴寿命 $L_x = 332650$ (km)

Y轴寿命 $L_y = 3396720$ (km)

Z轴寿命 $L_z = 881830$ (km)

使用滚子时，请参照 A-III-2.2 (6) “额定寿命的计算”

(A26 页)。

根据表 III-2.2 模式 4 进行计算

负载条件	位移方向	各轴的位移量 (μm)			总位移量 (μm)
		X 轴	Y 轴	Z 轴	
只有工作台自重	δ_x	-0.2	-0.1	-3.1	-3.4
	δ_y	-4.6	-0.3	-4.2	-9.1
	δ_z	-4.3	-0.1	-4.9	-9.3
铣床加工	δ_x	-9.9	-1.3	-6.7	-17.9
	δ_y	-6.4	-1.7	-5.2	-13.3
	δ_z	-6.1	-0.4	-7.7	-14.2
钻床加工	δ_x	-0.9	-0.3	-4.6	-5.8
	δ_y	1.4	0.8	2.8	5.0
	δ_z	5.5	1.2	7.6	14.3

因此，铣床加工时加工点的位移量为：

$$\delta_x = -17.9 - (-3.4) = -14.5 \text{ (}\mu\text{m)}$$

$$\delta_y = -13.3 - (-9.1) = -4.2 \text{ (}\mu\text{m)}$$

$$\delta_z = -14.2 - (-9.3) = -4.9 \text{ (}\mu\text{m)}$$

静态负载的分析 (“A-III-2.2 (7) ”)

X轴直线导轨 LY55 的基本额定静负载 C_0 : 215000 (N)

Y轴直线导轨 LY35 的基本额定静负载 C_0 : 98000 (N)

Z轴直线导轨 LY65 的基本额定静负载 C_0 : 420000 (N)

这里以负载较大的铣床加工为例进行分析。

$$X \text{ 轴 } f_s = \frac{C_0}{P_0} = \frac{C_0}{(F_r + F_s)} = \frac{165000}{(6539 + 997)} = 21.9$$

同样可得出：Y轴 $f_s = 47.0$

Z轴 $f_s = 34.0$

因此，从静态负载来看，该型号的选定完全没有问题。

(2)-3 精度等级和预压的选定

由于是加工中心，所以精度等级选为 P5、预压选为 Z3。

(2)-4 位移计算

求加工点（行程位置位于 Y、X 轴的行程终端）的位移量。

X轴直线导轨 LY55Z3 的刚性值：1400 (N/μm)

Y轴直线导轨 LY35Z3 的刚性值：825 (N/μm)

Z轴直线导轨 LY65Z3 的刚性值：1730 (N/μm)

钻床加工时加工点的位移量为：

$$\delta_x = -5.8 - (-3.4) = -2.4 \text{ (}\mu\text{m)}$$

$$\delta_y = 5.0 - (-9.1) = 14.1 \text{ (}\mu\text{m)}$$

$$\delta_z = 14.3 - (-9.3) = 23.6 \text{ (}\mu\text{m)}$$

如果不需要这么长的寿命的话，那么可减少直线导轨的尺寸，重新进行寿命计算。若希望使加工点的位移更小，可进一步把产品变更为刚性更高

的直线导轨，然后重新计算寿命计算。

A-III-11 参考资料

下表为 NSK 技术杂志中有关直线导轨的资料一览表。

为了便于客户查阅有关直线导轨技术资料，现将有关 NSK 技术杂志的刊号和内容汇总在以下的一览表中。NSK 技术杂志是以介绍和宣传 NSK 产品和技术为目的技术杂志。

表 III-11·1 NSK 技术杂志（1980～）中有关直线导轨资料一览表

No.	发行年月	内容
642	1982 / 3	• 直线导轨的种类和特性
644	1984 / 4	• 精密直线导轨（产品介绍）
645	1985 / 7	• 精密直线导轨的性能和特性
646	1986 / 9	• 精密小型直线导轨（产品介绍）
647	1987 / 9	• 机床用精密直线导轨
649	1988 / 8	• 最近直线导轨的技术动向
650	1989 / 12	• NSK 直线导轨中一般产业用系列
652	1992 / 5	• NSK 直线导轨的新的系列
654	1992 / 12	• 不锈钢直线导轨系列（产品介绍）
655	1993 / 5	• 小型直线导轨（产品介绍）
659	1995 / 5	• NSK 直线导轨不锈钢长尺寸 LS 系列产品（产品介绍）
660	1995 / 12	• NSK 直线导轨耐热系列产品（产品介绍）
661	1996 / 5	• 直线导轨的基本额定动负载 • “固体油”的开发以及在 NSK 直线导轨中的应用
662	1996 / 11	• NSK 小型直线导轨带护板互换系列产品（产品介绍）
663	1997 / 5	• 低尘性 LG2 润滑剂的实用性能
664	1997 / 11	• NSK 直线导轨的技术动向 • 直线导轨用“NSK K1 密封”的开发
669	2000 / 5	• NSK 直线导轨的高精度化技术开发
671	2001 / 5	• 滚珠丝杠、直线导轨的“NSK S1 系列”的开发
673	2002 / 3	• NSK 直线导轨的高精度化技术（再发表）
674	2002 / 11	• 新型滚动引导“传动滑块”（产品介绍）
675	2003 / 6	• 用于机床的超高精度 NSK 直线导轨 HA 系列（产品介绍） • 新一代 NSK 直线导轨微型 PU 系列（产品介绍）
676	2003 / 12	• NSK 滚子导轨「RA 系列」（产品介绍） • 直线导轨的特性分析
678	2005 / 1	• 新一代 NSK 小型直线导轨 PU / PE 系列（产品介绍）
680	2006 / 3	• 异物环境用 NSK 直线导轨「V1 系列」（产品介绍）
682	2007 / 12	• NSK 滚子导轨 RA 系列的开发 • NSK 直线导轨滚子导轨 RA 预压互换型系列（产品介绍）

A-IV NSK 直线导轨

(1) NSK 直线导轨的结构

NSK 直线导轨为避免复杂的结构，在设计上通过尽量减少零部件的数量来提高精度并降低成本。图 IV-1 所示的就是在已有的发明等基础上再加上 NSK 独自开发的专利结构，形成的高精度、低价位的产品。如图 IV-2 所示，NSK 直线导轨由轨道和滑块组成，滚珠在轨道槽中滚动，并利用滑块端的端盖进入并转过滑块的开口处，穿过滑块主体上的循环孔，回到滑块的另一端。

(2) NSK 直线导轨的特点

滚珠型 NSK 直线导轨由于采用了独特的偏移哥特式圆弧沟槽（图 IV-3），所以可根据使用目的和用途对沟槽进行设计。

因为能够精确地测定滚珠的沟槽，所以能够稳定地生产高精度的直线导轨及轨道与滑块的可互换（具有互换性）的直线导轨（图 IV-4）

NSK 利用自己研发的“滚子技术”和“直线导轨技术”等独自の专有技术对滚子型直线导轨完成了最佳设计。利用这些技术生产的 NSK 直线导轨具有以下特点：

(1) 高精度、高质量

- 以在旋转轴承、滚珠丝杠方面长年积累的先进生产技术和测定技术为基础，从零部件开始就实现了高精度、高质量。

(2) 可靠性高、寿命长

- 依靠简单而又合理的形状以及稳定的加工保持高精度，从而实现了高可靠性。
- 通过使用超高纯度的材料及精湛的热处理及加工技术，使产品发挥出卓越的耐久性。

(3) 品种齐全，可满足各种用途的要求

- 备用各种系列产品，由于大量的滑块型号和尺寸系列都已标准化，所以能满足各种使用要求。同时依靠在特殊材料和表面处理等方面积累的丰富技术和经验可适应各种不同的要求。

(4) 通过开发可互换性产品，实现了短交货期

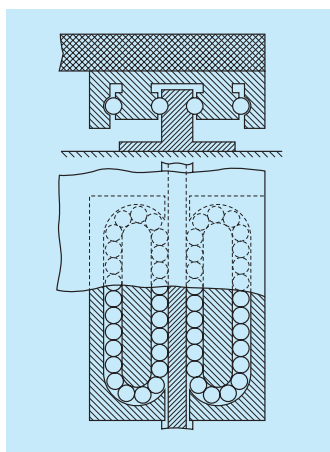
- 由于采用易于检测的滚珠沟槽形状和引进卓越的质量管理方法，可互换轨道与滑块（互换性）而使短期交货得以实现。

(5) 具有高静态负载能力（耐冲击性）（专利）

- 在滚珠型中，由于采用了独特的哥特式圆弧沟槽，即使在超高负载（冲击负载）的情况下通常也能将负载转移到非接触面，从而大幅度地提高了产品本身的耐冲击性（图 I-2.5）

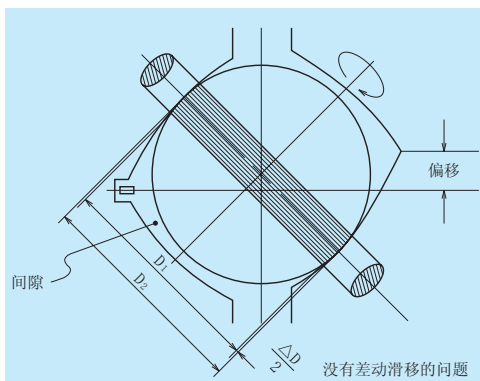
(6) 整理了超高负载能力系列

- 在 LA 系列中，由于采用独特的 3 列滚珠负载结构，实现了滚珠型最高级别的高负载能力，由于是最大限度地增加滚子直径与长度的设计，故实现了滚子型直线导轨的世界最高级别的超高负载能力。

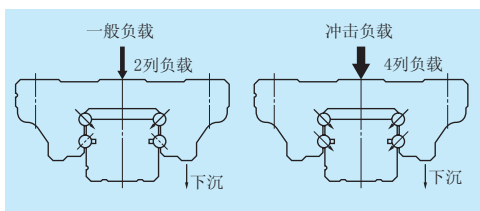


图IV -1 1932年法国专利厅批准德国人古莱切先生的发明

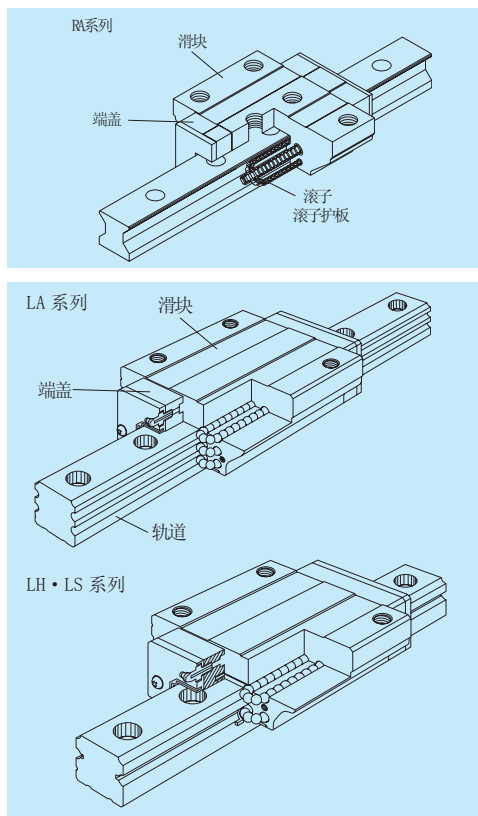
如图IV -1所示, NSK 直线导轨在原有发明等基础上, 加入了独特的专利结构, 并优化了成本设计。



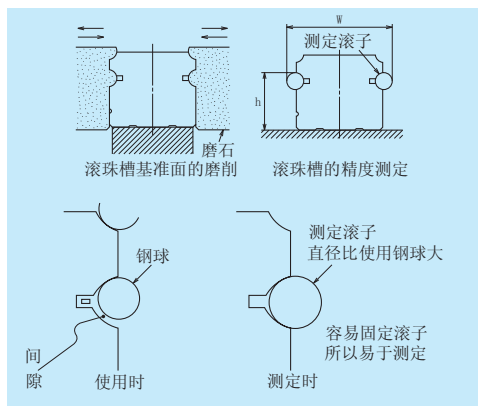
图IV -3 依靠偏移哥特式圆弧沟槽的2点接触



图IV -5 耐冲击性



图IV -2 NSK 直线导轨的结构

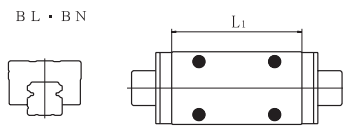
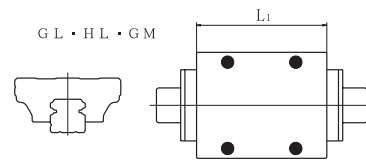


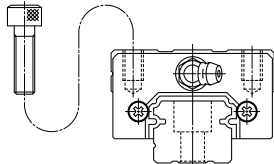
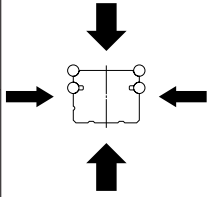
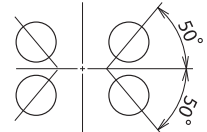
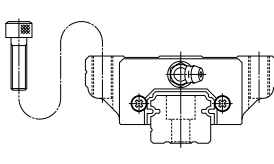
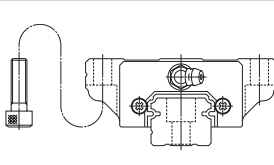
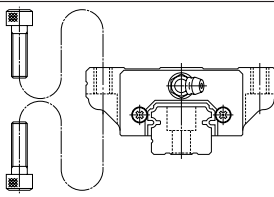

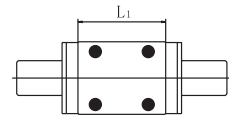
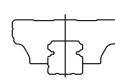
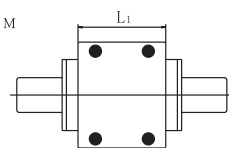
图IV -4 沟槽的加工与测定

NSK 所有系列产品都能够方便地完成沟槽的高精度的测定。由于这个缘故, 轨道与滑块可任意地匹配(互换性)。

(3) 直线导轨的种类和特点

分类	系列	滑块规格	形状・安装方法	负载方向・负载能力	滚珠沟槽结构	
上下方向高负载能力型	自动调芯型	SH	AL AN BL BN			
			EL GL			
			FL HL			
			EM GM			
			高负载型			
EL・FL・EM						

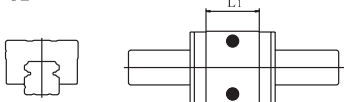
优 点	用 途	页
<p>是实现了噪音低、音质好、平滑稳定动作的新系列。标准化的互换品（互换性物品）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●噪音低、音质好 ●通过将滚珠与沟槽的接触角度设为 50°，提高了对使用上大量出现的上下方向负载的承受能力； ●通过采用 DF 接触结构，提高了对轨道直角方向安装误差的吸收能力； ●由于采用偏移哥特式圆弧沟槽，滚珠以 2 点接触滚动，所以磨擦力小； ●具有针对冲击负载有较强承受能力的结构； ●依靠哥特式圆弧沟槽使精度的测定简便正确； ●把轨道与滑块可分开采购的互换品（互换性产品）标准化； ●也能提供小型尺寸不锈钢类型（～ #30）。 	<ul style="list-style-type: none"> • 半导体制造装置 • 液晶面板制造设备 • 正交座标型机器人 • 注塑成型机取出机器人 • 搬运装置 • 食品机械 • 包装机械 • 印刷机械 • 木工机械 • 造纸机械 • 测定仪器 • 检查装置 • 医疗器械 • 电火花加工机床 • 激光加工机械 • 冲压加工机械 • 工具磨床 • 平面磨床 • NC 车床 • 加工中心 • ATC 	<p>A115</p>
<p>超高负载型</p> <p>B L · B N</p>  <p>GL · HL · GM</p> 		

分类	系列	滑块 型号	形状・安装方法	负载方向・负载能力	滚珠沟槽结构
上下方 向高负 载能力 型	自动 调芯型	SS	CL AL 		
			JL EL 		
			KL FL 		
			JM EM 		
			高负载型 AL   EL・FL・EM  		

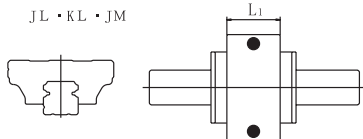
优 点	用 途	页
<p>是实现了噪音低、音质好、平滑稳定动作的小型低型系列标准。</p> <p>标准设定了防锈性能优越的不锈钢产品及互换品（互换性物品）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●噪音低、音质好； ●小型化的低型； ●通过将滚珠与沟槽的接触角度设为 50°，加大了对通常作用于上下方向负载的承受能力； ●通过采用 DF 接触结构，提高了对轨道直角方向安装误差的吸收能力； ●由于采用了偏移哥特式圆弧沟槽，滚珠以 2 点接触滚动，所以摩擦力小； ●具有针对冲击负载有较强承受能力的结构； ●依靠哥特式圆弧沟槽使精度的测定简便正确； ●把轨道与滑块可分开采购的互换品（互换性品）标准化； ●有不锈钢类型的标准系列（～ #30）。 	<ul style="list-style-type: none"> • 半导体制造装置 • 液晶面板制造设备 • 正交座标型机器人 • 注塑成型机取出机器人 • 搬运装置 • 食品机械 • 包装机械 • 印刷机械 • 木工机械 • 造纸机械 • 测定仪器 • 检查装置 • 医疗器械 • 电火花加工机床 • 激光加工机械 • 冲压加工机械 • NC 车床 • 切齿机 	<p>A139</p>

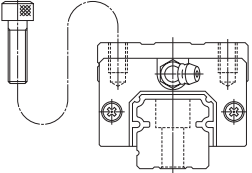
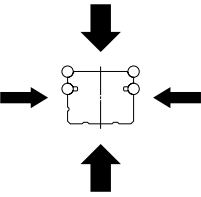
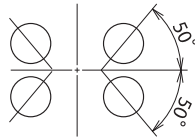
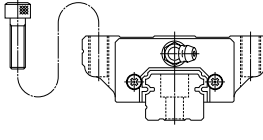
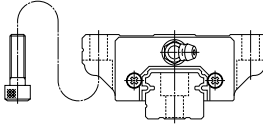
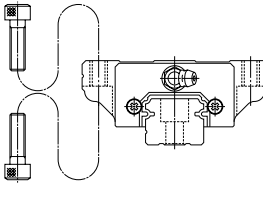
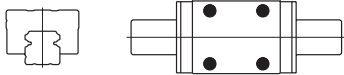
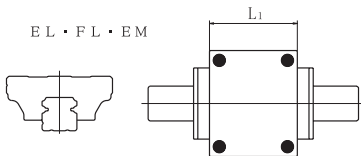
超高负载型

CL



JL · KL · JM

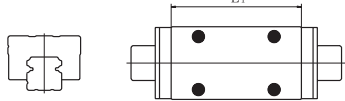


分类	系列	滑块 型号	形状・安装方法	负载方向・负载能力	滚珠沟槽结构
上下方 向高负 载能力 型	自动调 芯型	LH	AL AN BL BN 		
			EL GL 		
			FL HL 		
			EM GM 		
			高负载型 AL・AN  EL・FL・EM 		

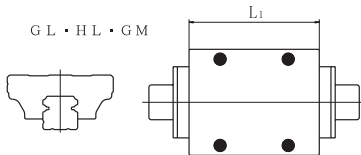
优 点	用 途	页
<p>是能适用于从一般产业用途到高精度用途能的广泛用途的系列。标准设定互换品（互换性物品）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 通过将滚珠与沟槽的接触角度设为 50，提高了对使用上大量出现的上下方向负载的承受能力； ● 通过采用 DF 接触结构，提高了对轨道直角方向安装误差的吸收能力； ● 由于采用偏移哥特式圆弧沟槽，滚珠以 2 点接触滚动，所以磨擦力小； ● 具有针对冲击负载有较强承受能力的结构； ● 依靠哥特式圆弧沟槽使精度的测定简便正确； ● 把轨道与滑块可分开采购的互换品（互换性品）标准化； ● 也能提供小型尺寸不锈钢类型（～ #30）。 	<ul style="list-style-type: none"> • 正交座标型机器人 • 注塑成型机取出机器人手 • 搬运装置 • 食品机械 • 包装机械 • 印刷机械 • 木工机械 • 造纸机械 • 测定仪器 • 检查装置 • 半导体制造装置 • 液晶面板制造设备 • 医疗器械 • 电火花加工机床 • 激光加工机械 • 冲压加工机械 • 工具磨床 • 平面磨床 • NC 车床 • 加工中心 • ATC 	<p>A161</p>

超高负载型

B L · B N



G L · H L · G M

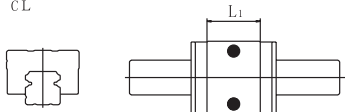


分类	系列	滑块 型号	形状・安装方法	负载方向・负载能力	滚珠沟槽结构	
上下方 向高负 载能力 型	自动调 芯型	LS	CL AL			
			JL EL			
			KL FL			
			JM EM			
			高负载型			
EL・FL・EM						

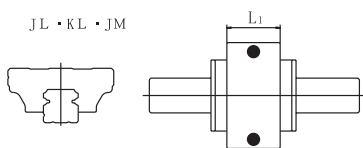
特 点	用 途	页
<p>是适用于从一般产业用途到高精度用途的广泛用途的低型系列。标准设定互换品（互换性物品）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●精巧的低型； ●通过将滚珠与沟槽的接触角度设为 50°，提高了对使用上大量出现的上下方向负载的承受能力； ●通过采用 DF 接触结构，提高了对轨道直角方向安装误差的吸收能力； ●由于采用偏移哥特式圆弧沟槽，滚珠以 2 点接触滚动，所以磨擦力小； ●具有针对冲击负载有较强承受能力的结构； ●依靠哥特式圆弧沟槽使精度的测定简便正确； ●把轨道与滑块可分开采购的互换品（互换性品）标准化； ●有不锈钢类型的标准系列。 	<ul style="list-style-type: none"> • 正交座机型机器人手 • 注塑成型机取出机器人手 • 搬运装置 • 食品机械 • 包装机械 • 印刷机械 • 木工机械 • 造纸机械 • 测定仪器 • 检查装置 • 半导体制造装置 • 液晶面板制造设备 • 医疗器械 • 电火花加工机床 • 激光加工机械 • 冲压加工机械 	<p>A185</p>

超高负载型

CL


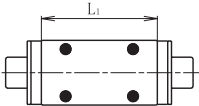

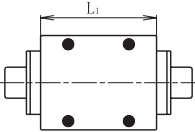


JL · KL · JM

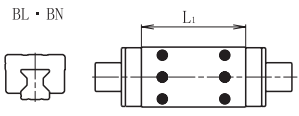
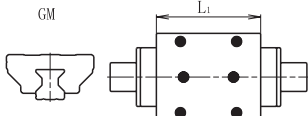
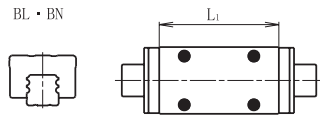
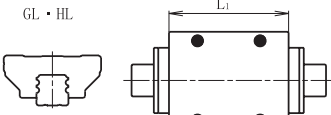




分类	系列	滑块型号	形状・安装方法	负载方向・负载能力	滚珠沟槽结构	
上下方高负载能力型	自动调芯型	VH	AL AN BL BN			
			EL GL			
			FL HL			
			EM GM			
		高负载型 AL・AN		EL・FL・EM		
上下方高负载能力型	高力矩型	LW	EL			
四方向等负载能力型	标准型	TS	AN			

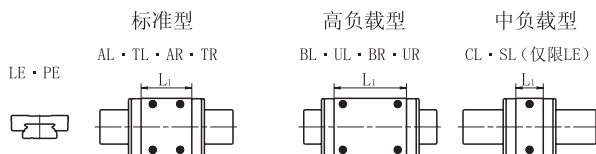
特 点	用 途	页
<p>是在异物环境下具有出色的防尘功且长使用寿命的系列。</p> <p>标准设定互换品（互换性物品）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 通过将滚珠与沟槽的接触角度设为 50°，提高了对使用上大量出现的上下方向负载的承受能力； ● 通过采用 DF 接触结构，提高了对轨道直角方向安装误差的吸收能力； ● 由于采用偏移哥特式圆弧沟槽，滚珠以 2 点接触滚动，所以摩擦力小； ● 具有针对冲击负载有较强承受能力的结构； ● 依靠哥特式圆弧沟槽使精度的测定简便正确； ● 把轨道与滑块可分开采购的互换品（互换性品）标准化； ● 异物通过量降低到 1/10 以下； ● 提高在异物氛围中的使用寿命 5 倍速以上。 	<ul style="list-style-type: none"> • 汽车制造设备 • 冲击加工机械 • 机床的加载、卸载 • 轮胎成形机 • 木工机械 • 自动门 	A207
<p>超高负载型</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>BL · BN</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>L_1</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>GL · HL · GM</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>L_1</p>  </div> </div>		
<p>是最适合高力矩刚性、低型、单排使用的系列。</p> <p>标准设定互换品（互换性物品）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 由于轨道较宽所以即使用单轴对水平方向的负载也具有高刚性、高负载能力的特点； ● 由于采用偏移哥特式圆弧沟槽，滚珠以 2 点接触滚动，所以摩擦力小； ● 具有针对冲击负载有较强承受能力的结构； ● 把轨道与滑块可分开采购的互换品（互换性物品）标准化； 	<ul style="list-style-type: none"> • 半导体制造装置 • 液晶面板制造设备 • 各种搬运装置 • 医疗器械 • 精密 XY 平台 	A229
<p>面向一般搬运用途的新系列</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 使用新的加工方法而实现了低成本； ● 把轨道与滑块可分开采购的互换品（互换性物品）标准化。 	<ul style="list-style-type: none"> • 汽车制造设备 • 冲击加工机械 • 机床加载 · 卸载机 • 轮胎成形机 • 木工机械 • 自动门 	A243

分类	系列	滑块型号	形状・安装方法	负载方向・负载能力	滚珠沟槽结构	
四方向 等负载 能力型	超高刚性形	RA	AN BN			
			EM GM			
		高负载型 AL・AN				
四方向 等负载 能力型	超高刚性形	LA	AL AN BL BN			
			EL GL			
		JL GL		高负载型 AL・AN		

特 点	用 途	页
<p>此滚子型直线导轨实现了世界最高水平的高负载能力。是以超高刚性、稳定的动作性为机床的高性能化作出贡献的系列。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●使用独特的滚子设计及最佳设计实现了具有高负载能力、高刚性的直线导轨； ●依靠标准配置的高防尘密封可长时间地保持初期的性能； ●通过采用滚子护板实现了稳定的动作性； ●把轨道与滑块可分开采购的互换品（互换性物品）标准化。 	<ul style="list-style-type: none"> • 加式中心 • NC 车床 • 重型切削机床 • 切齿机 • 电火花加工机 • 各种磨床 • 各种研削盘 	<p>A251</p>
<p>超高负载型</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>BL · BN</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>GM</p>  </div> </div>		
<p>是以滚珠导向具有最高级别的高刚性、高负载能力。而且摩擦力小，是最适合机床的系列。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●因滚珠和沟槽的接触角设定为 45°，故对上下与左右两个方向的承载能力及刚性均相等； ●以 6 列滚珠沟槽支撑上下左右方向的负载，所以刚性强、负载能力也大； ●适度的摩擦力； ●最适合用于机床。 	<ul style="list-style-type: none"> • 加工中心 • NC 车床 • 重型切削机床 • 切齿机 • 电火花加工机 • 各种磨床 • 各种研削盘 	<p>A269</p>
<p>超高负载型</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>BL · BN</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>GL · HL</p>  </div> </div>		

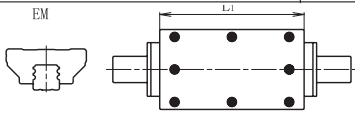
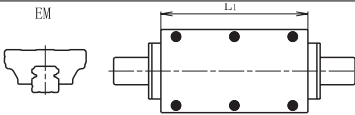
分类	系列	滑块型号	形状・安装方法	负载方向・负载能力	滚珠沟槽结构
小型	标准型	PU	AL AR TR UR BL		
	高力矩型	PE	AR TR UR BR		
	标准型	LU	AL TL AR TR BL UL		
	高力矩型	LE	AL TL AR TR BL UL CL SL AR TR		
	<p>标准型 LU・PU</p> <p>AL・TL・AR・TR</p> <p>高负载型 BL・UL・UR</p>				
轻量型	LL	PL			

特 点	用 途	页
惯性小、低产生尘的小型系列。 ●低产生尘、稳定的动作性； ●超小型 ●有不锈钢类型的标准系列； ●将带护板的系列标准化； ●将与滑块可分开采购的互换品（互换性物品）标准化。	<ul style="list-style-type: none"> • 半导体制造装置 • 液晶面板制造装置 • 医疗器械 • 光学显微镜平台 • 显微镜 XY 平台 • 光纤维传送 • 小型机器人 • 电脑周边装置 • 空压机械 	A289
●低产生尘、稳定的动作性； ●超小型 ●有不锈钢类型的标准系列； ●将带护板的系列标准化； ●将与滑块可分开采购的互换品（互换性物品）标准化。		A299
在 NSK 直线导轨中精巧的系列。 ●超小型 ●有不锈钢类型的标准系列； ●将带保持器的系列标准化； ●将与滑块可分开采购的互换品（互换性物品）标准化。	<ul style="list-style-type: none"> • 半导体制造装置 • 液晶面板制造装置 • 医疗器械 • 光学显微镜平台 • 显微镜 XY 平台 • 光纤维传送 • 小型机器人 • 电脑周边装置 • 空压机械 	A309
适合单列使用的系列。 ●超小型 ●有不锈钢类型的标准系列； ●将带保持器的系列标准化； ●将与滑块可分开采购的互换品（互换性物品）标准化。		A321



轻量精巧的冲压成形小型的直线导轨 ●因轨道和滑块是使用薄钢板制做，重量轻； ●标准形式是不锈钢类型。	<ul style="list-style-type: none"> • 绘图仪笔头部 • 机械手 • 空压机械 	A335
----------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------	------

分类	系列	滑块型号	形状・安装方法	负载方向・负载能力	滚珠沟槽结构	
四方向 等负载 型	超高刚性・高精度型	HA	AL AN			
			EM			
		AL・AN				
上下方 向高负载 型	自动调芯・超高精度型	HS	AL			
			EM			
		AL				

特 点	用 途	页
<p>是以滚珠导向的具有静压导向等级的高运动精度和高负载能力系列。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 依靠超长型滑块和使用新设计，与以往的型号相比，将钢球通过时发生的振动减少 1/3； ● 因滚珠和沟槽的接触角设定为 45°，故对上下与左右两个方向的承载能力及刚性均相等； ● 由于转动沟槽是超精加工型（选购品）而进一步实现高运动精度； ● 标准配置高防尘型的侧密封、下密封和内密封； ● 最适合高品位的机床。 	<ul style="list-style-type: none"> • 模具加工用加工中心 • 精密加工机械 • 重型切削机床 • 切齿机 • 电火花加工机 • 冲压加工机械 • 各种磨床 	A341
		
<p>是以滚珠导向的具有静压导向等级的高运动精度和高负载能力系列。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 依靠超长型滑块和使用新设计，与以往的型号相比，将钢球通过时发生的振动减少 1/3； ● 将滚珠和沟槽的接触角度设定为 50°，所以加大了通常多作用于上下左右方向的负载的承载能力； ● 通过采用 DF 接触结构，提高了对轨道直角方向安装误差的吸收能力； ● 由于采用偏移哥特式圆弧沟槽，滚珠以 2 点接触转动，所以磨擦力小； 	<ul style="list-style-type: none"> • 模具加工用加工中心 • 精密加工机械 • 重型切削机床 • 切齿机 • 电火花加工机 • 各种磨床 	A353
		

(4) 技术服务指南

(1) 提供 CAD 图纸数据

NSK 提供直线导轨的计算机辅助设计数据，请从 NSK 网址获取。

NSK 网址

http://www.jp.nsk.com/tech-support/cad_data.html

- 图形数据用实际尺寸（一部分简化）作成文件，可直接用于设计。
- 以三视图绘制图形。
- 没有绘制尺寸线。比较容易地将其作为标准图形进行资料化处理。

计算机辅助设计资料提供内容

NSK 直线导轨

SH 系列

SS 系列

LH 系列

LS 系列

LA 系列

LW 系列

LE 系列

LU 系列

RA 系列

TS 系列

(2) 技术支持

如有疑问，需协商时，请按如下所示与我们联系。

客户咨询室“热线中心”

0512-5796-3000

(5) 直线导轨的操作使用注意事项

NSK 直线导轨是高质量、使用方便，设计安全的产品。为了保证更加安全地使用，请注意以下事项。

(1) 润滑



润滑油确认

- a 在产品涂有防锈油交货时，请先将防锈油擦拭干净，封装润滑剂后再使用。
- b 以油润滑的状态使用时，根据滑块的安装状态，有时油没有完全进入滚珠槽内。此种情况下请与 NSK 协商润滑方法。

(2) 操作使用



轻拿轻放



禁止拆卸



注意落下



禁止附加冲击

- a 互换（即轨道和滑块可以互换的产品）的滑块以装在暂用轴上的状态提供。在向轨道组装时请注意操作。
- b 如擅自拆卸各部位，就会导致灰尘进入及各部位组合精度下降，为此如无特殊情况，请不要进行拆卸。
- c 有时只要轨道倾斜滑块就会移动，请注意不要使滑块从轨道上脱落。
- d 标准端盖由塑料制成，请勿敲打碰撞，以免发生破损。

(3) 使用注意事项



注意灰尘



注意最高温度



严禁反吊

- a 使用时请尽可能避免灰尘和异物进入。
- b 因使用环境，当有腐蚀性溶剂、冷却剂等飞溅时，请用波纹保护罩或防护罩等以避开上述腐蚀性溶剂、冷却剂等溅到直线导轨主体上。
- c 通常请将使用温度界限设定在 80°C 以下（耐热型号产品除外）超过这个温度，塑料材质端盖将会损坏。
- d 当客户自己切断道轨时，请将截面的毛料和飞边完全清除干净。
- e 滑块处于反吊状态时（例如：轨道固定在天花板上滑块朝下使用时）如万一端盖破损滚珠飞出，会导致滑块从轨道上脱落。针对这种用途，请事先采取追加安全装置等相应的措施。

(4) 保管



注意放置状态

- a 如轨道放置状态不良，会造成轨道变形。保管时，要把它放置在适当的平面上，保持水平摆放。

(6) 设计注意事项

在进行寿命分析方面，需要注意以下几点。



晃动型行程运转时

- 在转动体一半旋转都不到的反复微小的行程运动中，从转动体与沟槽面的接触部润滑油被挤出，产生称为“微振磨损”的早期磨损。虽没有完善的对策但可使其减缓。
- 在此种情况下，推荐使用耐微振磨损用的润滑脂，即使还使用标准的润滑脂也可在数千个循环后进行1次通常行程的移动（滑块长度即可）也可有效地延长寿命。



垂直方向、偏转方向的力矩负载作用时

- 垂直方向、偏转方向的力矩负载作用时，滑块内各滚珠的负载不一样，而是较大地作用于两端的转动体。
- 此种情况下，推荐使用高负载用润滑脂或润滑油。会把型号提高1个尺寸而减轻作用于转动体的负载也是一种方法。
- 但是，如果是一般的2根轨道、4个滑块的用法，力矩负载几乎不起作用。



非常大的负载起作用时

- 当极大的负载作用于行程的某固定位置时，不仅要计算其平均负载，也要计算该领域的负载。因在承受较大的负载时，拉伸方向的负载会作用于轨道及滑块的安装用的螺栓上，需要考虑安装螺栓的强度。



寿命的计算结果非常短时 (计算寿命 3000km 以下)

- 此时，转动体与沟槽面接触部上的表面压力处于非常大的状态。如经常地以这种状态来使用，润滑和防尘等会受到很大的影响，与计算寿命相比，实际寿命将会缩短。
- 为降低作用于滑块的负载的目的，需要对配置、滑块数量以及型号进行再次研讨。
- 作为直线导轨的预压负载，在采用 Z3（中预压）Z4（重预压）时，需要进行考虑预压负载的额定寿命的分析，请与 NSK 协商。



高速使用时

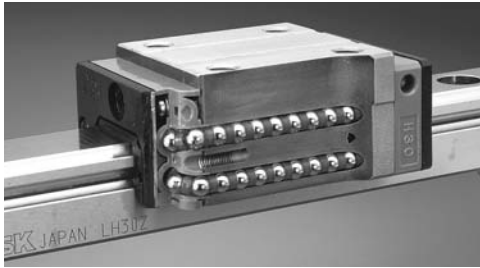
- 以高速使用时直线导轨允许的最高速度将依据安装精度、使用温度、外部负载条件中等诸因素产生变化。在一般的使用条件下，标准型号所允许的最高速度标准是 100m/min。
- 在以高于这个速度使用时，需要将端盖等循环件设计成高速型号，请与 NSK 协商。

A- V 直线导轨各系列说明和尺寸表

A- V -1 一般产业用

1. SH 系列	A115
2. SS 系列	A139
3. LH 系列	A161
4. LS 系列	A185
5. VH 系列	A207
6. LW 系列	A229
7. TS 系列	A243

A-V-1.1 SH 系列



(1) 特点

1. 噪音低、音质好

由于装有护板和循环回路的最佳设计，没有钢球之间的相互碰撞，从而实现了能更加稳定的循环和低噪音化。

2. 平滑的动作性

由于没有钢球之间的相互碰撞，更加稳定的循环，可提高动摩擦特性，获得了平滑、稳定的动作。尤其是在低速运动时效果更好。

3. 低产尘

由于防止钢球之间相互接触的树脂制护板的卓越效果，与以往产品相比，显示出出色的低产尘特性。

4. 自动调芯性（水平方向）强

因与称作旋转轴承的DF组合同样，接触线的交点在内侧，力矩刚性变小，与先前产品比较调芯性增强。从而提高了对安装误差的吸收能力。

5. 上下方向的负载能力强。

因将滚珠与滚珠转动沟槽的接触角设定为 50° ，上下方向的负载能力刚性增强。

6. 对冲击负载的承受能力强。

下侧滚球沟槽为哥特式圆弧形，由于将沟槽的中心偏移，通常为2点接触，当如冲击负载的高负载由上方向作用时，即使通常没有接触的面也能承受负载。

7. 精度高

在哥特式圆弧形中，如图V-1·3-4所示因测定滚子容易固定，滚球沟槽的精度测定简便易行而且正确。

8. 满足短期交货

通过轨道与滑块的互换件的系列化，可满足短期交货。

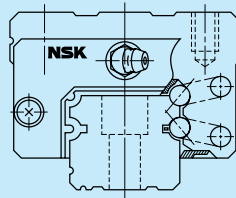


图 V-1·1-1 SH 系列

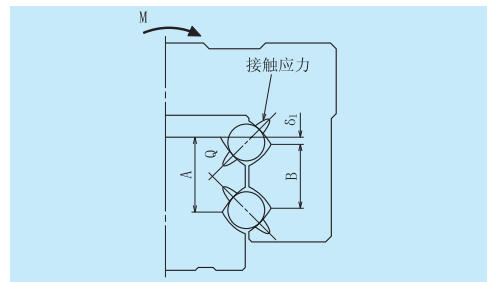


图 V-1·1-2 沟槽放大图（偏移哥特式圆弧）

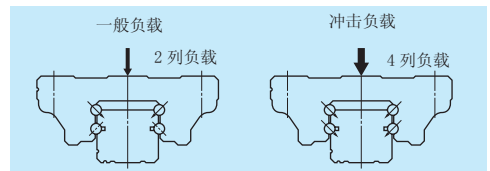


图 V-1·1-3 负载状态

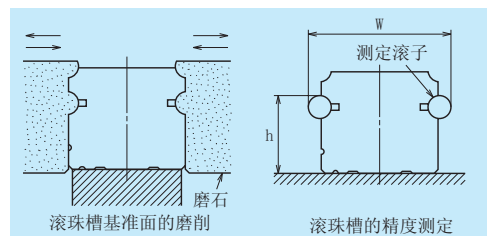
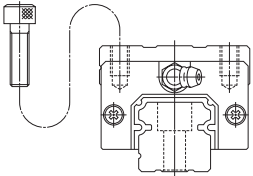
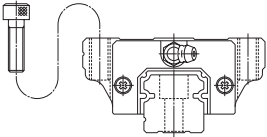
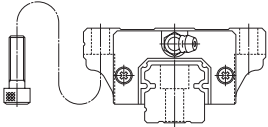
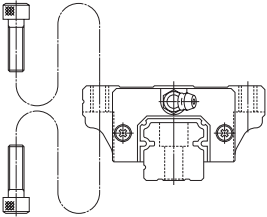


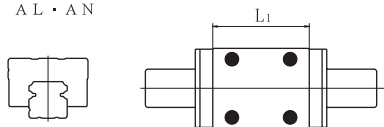
图 V-1·1-34 轨道磨削与测量

(2) 滑块形状

滑块 型号	形状・安装方法	滑块 型号	形状・安装方法
AL AN BL BN		EL GL	
FL HL		EM GM	

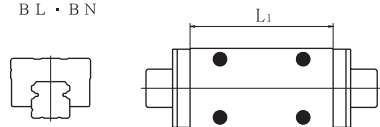
高负载型

AL・AN

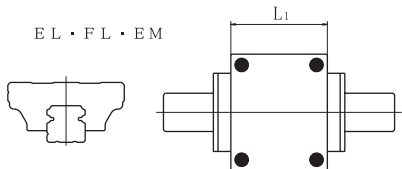


超高负载型

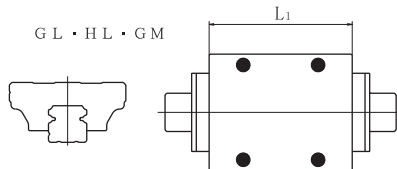
BL・BN



EL・FL・EM



GL・HL・GM



SH 系列

(3) 精度·预压

1. 走行平行度

表 V-1·1-1

单位: μm

轨道全长 (mm)	预压保证品					互换品
	超高精密级 P3	超精密级 P4	精密级 P5	准精密级 P6	普通级 PN	普通级 PC
50 以下	2	2	2	4.5	6	6
50 ~ 80	2	2	3	5	6	6
80 ~ 125	2	2	3.5	5.5	6.5	6.5
125 ~ 200	2	2	4	6	7	7
200 ~ 250	2	2.5	5	7	8	8
250 ~ 315	2	2.5	5	8	9	9
315 ~ 400	2	3	6	9	11	11
400 ~ 500	2	3	6	10	12	12
500 ~ 630	2	3.5	7	12	14	14
630 ~ 800	2	4.5	8	14	16	16
800 ~ 1000	2.5	5	9	16	18	18
1000 ~ 1250	3	6	10	17	20	20
1250 ~ 1600	4	7	11	19	23	23
1600 ~ 2000	4.5	8	13	21	26	26
2000 ~ 2500	5	10	15	22	29	29
2500 ~ 3150	6	11	17	25	32	32
3150 ~ 4000	9	16	23	30	34	34

2. 精度标准

· 预压保证品的精度标准

表 V-1·1-2

单位: μm

项目	精度等级	超高精密级 P3	超精密级 P4	精密级 P5	准精密级 P6	普通级 PN
	组装高度 H		± 10	± 10	± 20	± 40
组装高度 H 的相互差 (一对轨道的滑块总数)		3	5	7	15	25
组装宽度尺寸 W_1 或 W_2		± 15	± 15	± 25	± 50	± 100
组装宽度尺寸 W_1 或 W_2 的相互差 (基准侧滑块全部)		3	7	10	20	30
相对 A 面的 C 面走行平行度	参阅图 V-1·1-5、6 表 V-1·1-1					
相对 B 面的 D 面运行平行度	参阅图 V-1·1-5、6 表 V-1·1-1					

· 互换品的精度标准·普通级 (PC)

表 V-1·1-3

单位: μm

项目	型号	SH15, 20, 25, 30, 35	SH45, 55
	互换 间隙	组装高度 H	± 20
组装高度 H 的相互差		15 ①	20 ①
组装宽度尺寸 W_1 或 W_2		30 ②	35 ②
组装宽度尺寸 W_1 或 W_2 的相互差		± 30	± 35
相对 A 面的 C 面走行平行度 相对 B 面的 D 面走行平行度		参阅图 V-1·1-5、6 表 V-1·1-1	
互换 预压	组装高度 H	± 20	± 30
	组装高度 H 的相互差	15 ①	20 ①
	组装宽度尺寸 W_1 或 W_2	30 ②	35 ②
	组装宽度尺寸 W_1 或 W_2 的相互差	± 30	± 35
	相对 A 面的 C 面走行平行度 相对 B 面的 D 面走行平行度	参阅图 V-1·1-5、6 表 V-1·1-1	

3. 精度与预压组合表

表 V-1·1-4

		精度等级					
		超高精密级	超精密级	精密级	准精密级	普通级	普通级
无润滑单元 NSK K1		P3	P4	P5	P6	PN	PC
有润滑单元 NSK K1		K3	K4	K5	K6	KN	KC
有食品医疗器械用 NSK K1		F3	F4	F5	F6	FN	FC
预压	微小间隙 Z0	○	○	○	○	○	—
	微预压 Z1	○	○	○	○	○	—
	预压 Z3	○	○	○	○	—	—
	互换性品微预压 ZZ	—	—	—	—	—	○

注) ①为同一轨道上的相互差 ②是复数轨道上的相互差

4. 组装尺寸

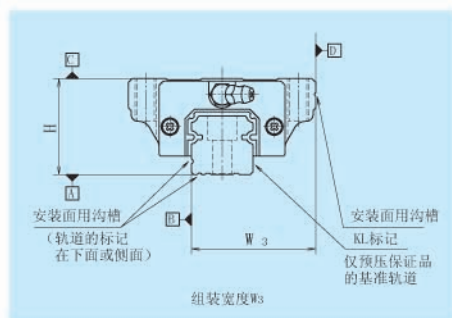
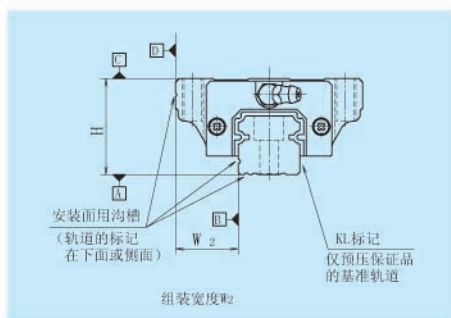


图 V-1·1-5 特殊高碳素钢

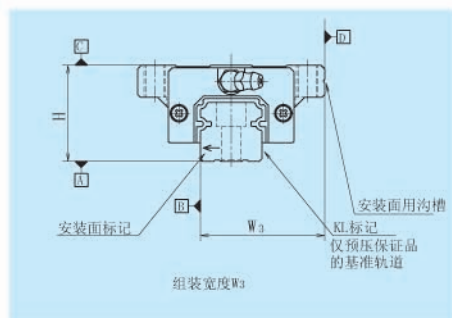
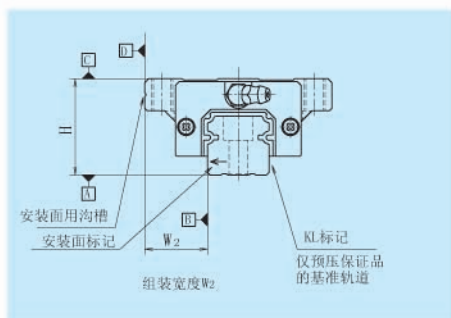


图 V-1·1-6 不锈钢

SH 系列

5. 预压负载与刚性

• SH 系列预压负载与刚性

表 V - 1 • 1-5

型号	微预压 (Z1) 中预压 (Z3)		刚性 (N/μm)			
			上下方向		水平方向	
			微预压 (Z1)	中预压 (Z3)	微预压 (Z1)	中预压 (Z3)
SH15 AN、EL、FL、EM	78	441	127	215	88	166
SH20 AN、EL、FL、EM	147	784	157	274	127	225
SH25 AN、AL、EL、FL、EM	196	1180	186	343	137	255
高负 载型 SH30 AN、AL	245	1470	196	363	137	265
SH30 EL、FL、EM	294	1670	245	441	176	323
SH35 AN、AL、EL、FL、EM	390	2160	294	529	205	382
SH45 AN、AL、EL、FL、EM	635	3700	397	727	283	529
SH55 AN、AL、EL、FL、EM	930	5600	482	891	336	635
超高 负载 型 SH15 BN、GL、HL、GM	98	637	186	333	137	264
SH20 BN、GL、HL、GM	196	1080	235	421	186	343
SH25 BN、BL、GL、HL、GM	245	1570	284	529	196	382
SH30 BN、BL、GL、HL、GM	343	2160	333	627	235	451
SH35 BN、BL、GL、HL、GM	490	2840	411	755	284	529
SH45 BN、BL、GL、HL、GM	785	4600	515	944	367	686
SH55 BN、BL、GL、HL、GM	1180	6750	631	1148	440	817

微间隙 Z0 其间隙为 (0 ~ 3 μm) 新的预压负载为零。

但是 PN 级的 Z0 为 0 ~ 15 μm。

• 互换品预压量

表 V - 1 • 1-5 (单位: μm)

型号	微预压 ZZ
SH15	-4 ~ 0
SH20	-5 ~ 0
SH25	-5 ~ 0
SH30	-7 ~ 0
SH35	-7 ~ 0
SH45	-7 ~ 0
SH55	-8 ~ 0

(4) 轨道制作范围

• 在表 I -3•6 中, 表示了单根轨道的制作范围最大长度)。

但是, 因精度等级不同制作范围也不同。

表 V -1•1-6

单位: mm

系列	尺寸 材质	15	20	25	30	35	45	55
		SH	特殊高碳素钢	2000	3960	3960	4000	4000
	不锈钢	1800	3500	3500	3500			

超过上述长度时, 可用连接轨道来对应, 请与 NSK 协商。

(5) 安装

1. 安装公差值

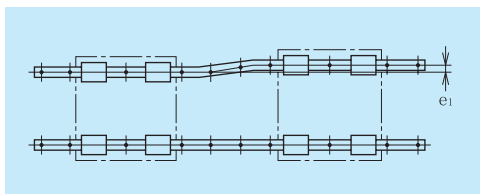


图 V-1•1-7

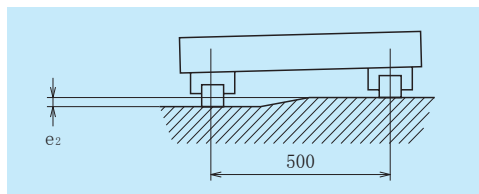


图 V-1•1-8

表 V -1•1-7

项目	预压	型号						
		SH15	SH20	SH25	SH30	SH35	SH45	SH55
2 轴的平行度允许值 e_1	Z0, ZT	22	30	40	45	55	65	80
	Z1, ZZ	18	20	25	30	35	45	55
	Z3	13	15	20	25	30	40	45
2 轴的高度允许值 e_2	Z0, ZT	375 μ m/500mm						
	Z1, ZZ, Z3	330 μ m/500mm						

2. 安装面挡边高度和倒角 R

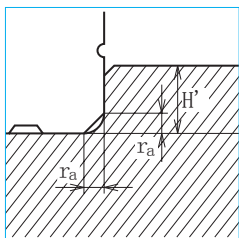


图 V -1•1-9 轨道基准面安装部

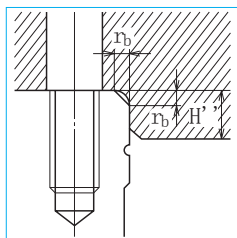


图 V -1•1-10 滑块基准面安装部

表 V -1•1-8

单位: mm

轨道宽度	倒角半径 (最大)		挡边高度	
	r_a	r_b	H'	H''
15	0.5	0.5	4.0	4
20	0.5	0.5	4.5	5
25	0.5	0.5	5.0	5
30	0.5	0.5	6.0	6
35	0.5	0.5	6.0	6
45	0.7	0.7	8.0	8
55	0.7	0.7	10.0	10

(6) 润滑用零件

• 关于直线导轨的润滑请参阅 A38、D13 页。

1. 润滑用零件的种类

润滑脂注入嘴和专用配管接头，如图 V-1·1-8、表 V-1·1-9 所示。

根据双密封，护板，NSK K1 等以及防尘零件的不同，备有颈长不同的润滑用零件。

将满足用户要求的防尘型号的润滑用零件组装交货。因采用加油方式或加润滑脂方式，而需变更润滑用零件颈长度时，请与 NSK 协商。

要求不锈钢材质的润滑用零件时，请向 NSK 询问。

2. 润滑用零件的安装位置

• 润滑脂注入嘴在标准型号的安装位置，是在滑块的端面，但作为选购品也可安装在端盖的侧面。

(图 V-1·1-10)

将润滑脂注入嘴及专用配管接头安装到滑块主体上面或者侧面时，请向 NSK 咨询。

• 当使用配管型号中的 M6×1 的螺纹时，需要 M6×0.75 的润滑脂注入嘴安装孔用对管。NSK 备有这些零件，请定购。

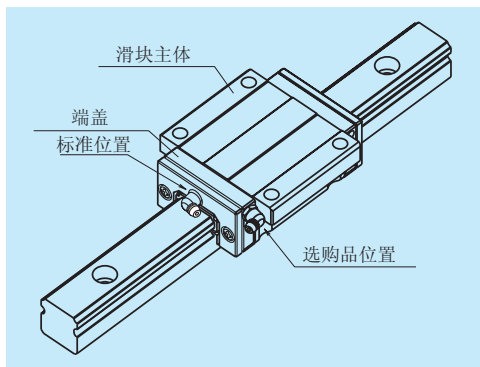


图 V-1·1-12 润滑用零件的安装位置

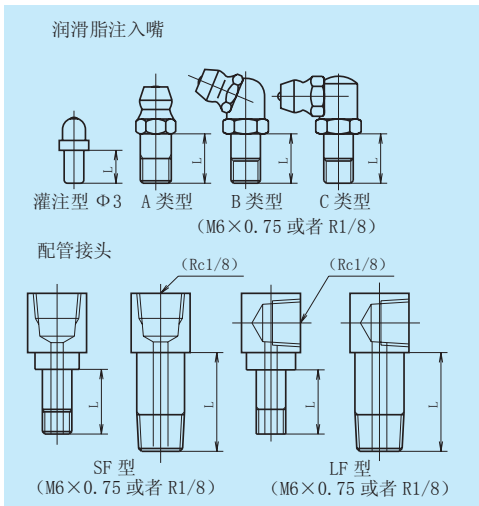


图 V-1·1-11 润滑脂注入嘴与专用配管接头

表 V-1·1-9

单位: mm

系列尺寸	防尘型号	润滑脂注入嘴	专用配管接头
		灌注注入嘴 L 尺寸	L 尺寸
SH15	标准	5	-
	带 NSK K1	10	-
	双密封	*	-
	护板	*	-
SH20	标准	5	-
	带 NSK K1	12	-
	双密封	10	-
	护板	10	-
SH25	标准	5	6**
	带 NSK K1	12	11**
	双密封	10	9**
	护板	10	9**
SH30	标准	5	6
	带 NSK K1	14	13
	双密封	12	11
	护板	12	11
SH35	标准	5	6
	带 NSK K1	14	13
	双密封	12	11
	护板	12	11
SH45	标准	8	17
	带 NSK K1	18	21.5
	双密封	14	17
	护板	14	17
SH55	标准	8	17
	带 NSK K1	18	21.5
	双密封	14	17
	护板	14	17
SH65	标准	8	17
	带 NSK K1	20	25.5
	双密封	16	19
	护板	16	17

*) 因安装要连接器，请向 NSK 咨询。

***) 滑块型号仅为 AN、BN。

(7) 防尘零件

1. 标准型号

• 在 SH 系列中为避免异物侵入滑块内部按标准在两个端面设计了侧密封，在下面设计了下密封。请直接使用

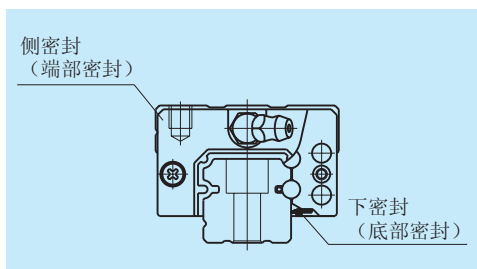


图 V -1•1-13

表 V -1•1-10 单个滑块密封摩擦力(最大值)

单位: N

型号	15	20	25	30	35	45	55
SH 系列	8	9	10	10	12	17	22

2. NSK K1, 食品医疗器械用 NSK K1

• NSK K1, 食品医疗器械用 NSK K1 安装时的尺寸如表 V -1•1-11 所示。

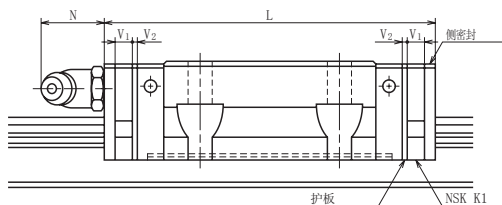


表 V -1•1-11

单位: mm

直线导轨型号	滑块长度	滑块型号	标准滑块长度	安装 2 片 NSK K1 的滑块长度 L	NSK K1 1 片的厚度 V ₁	保护罩厚度 V ₂	润滑脂注入嘴突出量 N
SH15	标准	AN、EL、FL、EM	55	65.6	4.5	0.8	(5)
	长型	BN、GL、HL、GM	74	84.6			
SH20	标准	AN、EL、FL、EM	69.8	80.4	4.5	0.8	(14)
	长型	BN、GL、HL、GM	91.8	102.4			
SH25	标准	AN、AL、EL、FL、EM	79.0	90.6	5.0	0.8	(14)
	长型	BN、BL、GL、HL、GM	107	118.6			
SH30	标准	AN、AL	85.6	97.6	5.0	1.0	(14)
	凸缘型	EL、FL、EM	98.6	110.6			
	长型	BN、BL、GL、HL、GM	124.6	136.6			
SH35	标准	AN、AL、EL、FL、EM	109	122	5.5	1.0	(14)
	长型	BN、BL、GL、HL、GM	143	156			
SH45	标准	AN、AL、EL、FL、EM	139	154	6.5	1.0	(15)
	长型	BN、BL、GL、HL、GM	171	186			
SH55	标准	AN、AL、EL、FL、EM	163	178	6.5	1.0	(15)
	长型	BN、BL、GL、HL、GM	201	216			

3. 双密封

- 在对标准完成品追加安装双密封时，请利用在表 V-1·1-13 所示的成套双密封。(图 V-1·1-11)
- 双密封安装后，在把润滑脂注入嘴安装到端盖上时，需要如图 V-1·1-11 所表示的对管。

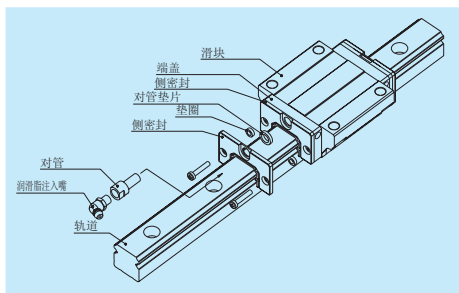


图 V-1·1-14

4. 护板

- 在对标准完成品追加安装护板时，请利用如表 V-1·1-12 所示的护板。(图 V-1·1-12)

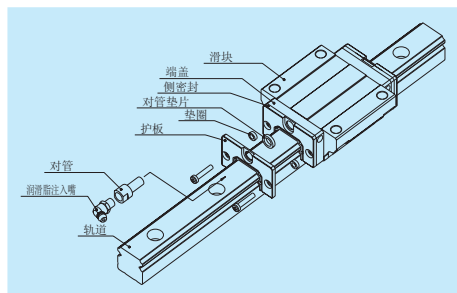


图 V-1·1-15

表 V-1·1-13 双密封套件

型号	公称型号		厚度增量 V_1
	无对管	有对管	
SH15	LH15WS-01	*	2.5
SH20	LH20WS-01	LH20WSC-01	2.5
SH25	LH25WS-01	LH25WSC-01	2.8
SH30	LH30WS-01	LH30WSC-01	3.6
SH35	LH35WS-01	LH35WSC-01	3.6
SH45	LH45WS-01	LH45WSC-01	4.3
SH55	LH55WS-01	LH55WSC-01	4.3

表 V-1·1-14 护板套件

型号	公称型号		厚度增量 V_2
	无对管	有对管	
SH15	LH15PT-01	*	2.7
SH20	LH20PT-01	LH20PTC-01	2.9
SH25	LH25PT-01	LH25PTC-01	3.2
SH30	LH30PT-01	LH30PTC-01	4.2
SH35	LH35PT-01	LH35PTC-01	4.2
SH45	LH45PT-01	LH45PTC-01	4.9
SH55	LH55PT-01	LH55PTC-01	4.9

*) 灌注型的润滑脂注入嘴的对管安装，请向 NSK 咨询。

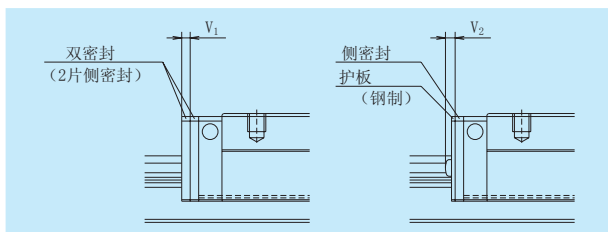


图 V-1·1-16

5. 轨道安装孔盖

表 V-1·1-15 轨道安装孔盖

型号	轨道安装 螺栓	堵盖公称 型号	装箱数量
SH15	M4	LG-CAP/M4	20 个 / 箱
SH20	M5	LG-CAP/M5	20 个 / 箱
SH25	M6	LG-CAP/M6	20 个 / 箱
SH30, SH35	M8	LG-CAP/M8	20 个 / 箱
SH45	M12	LG-CAP/M12	20 个 / 箱
SH55	M14	LG-CAP/M14	20 个 / 箱

7. 波纹管护罩

· 在对 SH 系列标准完成品追加安装波纹管护罩时，请利用如表 V-1·1-17 所示的波纹管护罩的扣件组件。在扣件组件中，一同包装有 A 5 5 页图 III - 6. 7 所示的波纹管护罩扣件 1 个，止动螺钉 (M₁、M₂) 各 2 根和 M₂ 用的垫圈 2 个。

6. 内密封

可以制做表 V-1·1-16 所表示的内密封。

表 V-1·1-16

系列	型号
SH 系列	SH20, SH25, SH30, SH35, SH45, SH55

表 V-1·1-17 波纹管护罩扣件组件公称型号

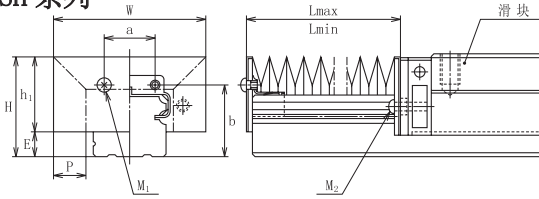
SH 系列

型号	组件公称型号
LH20	LH20FS-01
LH25	LH25FS-01
LH30	LH30FS-01
LH35	LH35FS-01
LH45	LH45FS-01
LH55	LH55FS-01

SH 系列

波纹管护罩尺寸表

SH 系列



波纹管护罩的联络编号

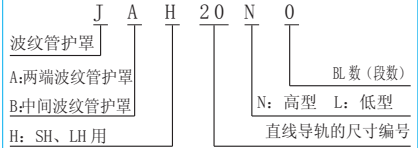


图 V-1·1-17 波纹管护罩尺寸图

表 V-1·1-18 波纹管护罩尺寸

单位: mm

基本编号	H	h ₁	E	W	P	a	b	BL 最小长度	M ₁ 螺孔 × 深度	M ₂ 螺孔 × 深度
JAH20N	29.5	24.5	5	48	10	13	22	17	M3×5	M2.5×16
JAH25L	35	28	7	51	10	16	26	17	M3×5	M3×18
JAH25N	39	32		61	15					
JAH30L	41	32	9	60	12	18	31	17	M4×6	M4×22
JAH30N	44	35		66	15					
JAH35L	47	37.5	9.5	72	15	24	34	17	M4×6	M4×23
JAH35N	54	44.5		82	20					
JAH45L	59	45	14	83	15	32	44.5	17	M5×8	M5×28
JAH45N	69	55		103	25					
JAH55L	69	54	15	101	20	40	50.5	17	M5×8	M5×30
JAH55N	79	64		121	30					

表 V-1·1-19 段数 (BL) 和波纹管护罩长度

单位: mm

基本编号	BL 数	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
	JAH20N	L _{min}	34	68	102	136	170	204	238	272	306
JAH25L	行程	106	212	318	424	530	636	742	848	954	1060
	L _{max}	140	280	420	560	700	840	980	1120	1260	1400
JAH25N	行程	106	212	318	424	530	636	742	848	954	1060
	L _{max}	140	280	420	560	700	840	980	1120	1260	1400
JAH30L	行程	176	352	528	704	880	1056	1232	1408	1584	1760
	L _{max}	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890	2100
JAH30N	行程	134	268	402	536	670	804	938	1072	1206	1340
	L _{max}	168	336	504	672	840	1008	1176	1344	1512	1680
JAH35L	行程	176	352	528	704	880	1056	1232	1408	1584	1760
	L _{max}	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890	2100
JAH35N	行程	246	492	738	984	1230	1476	1722	1968	2214	2460
	L _{max}	280	560	840	1120	1400	1680	1960	2240	2520	2800
JAH45L	行程	176	352	528	704	880	1058	1232	1408	1584	1760
	L _{max}	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890	2100
JAH45N	行程	316	632	948	1264	1580	1896	2212	2528	2844	3160
	L _{max}	350	700	1050	1400	1750	2100	2450	2800	3150	3500
JAH55L	行程	246	492	738	984	1230	1476	1722	1968	2214	2460
	L _{max}	280	560	840	1120	1400	1680	1960	2240	2520	2800
JAH55N	行程	386	772	1158	1544	1930	2316	2702	3088	3474	3860
	L _{max}	420	840	1260	1680	2100	2520	2940	3360	3780	4200

备注: BL 数 3、5、7、奇数值可用相邻的 BL 偶数值相加, 然后除以 2 得出。

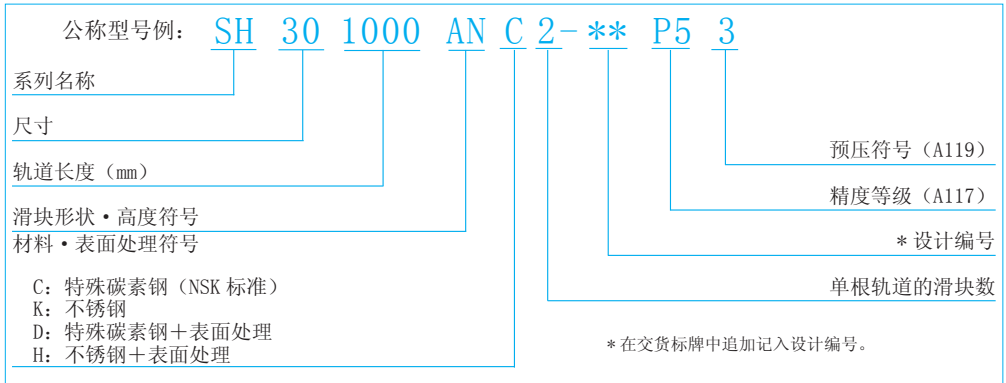
为使 SH 系列的特点充分地发挥, 建议在清洁的环境中使用。

SH 系列

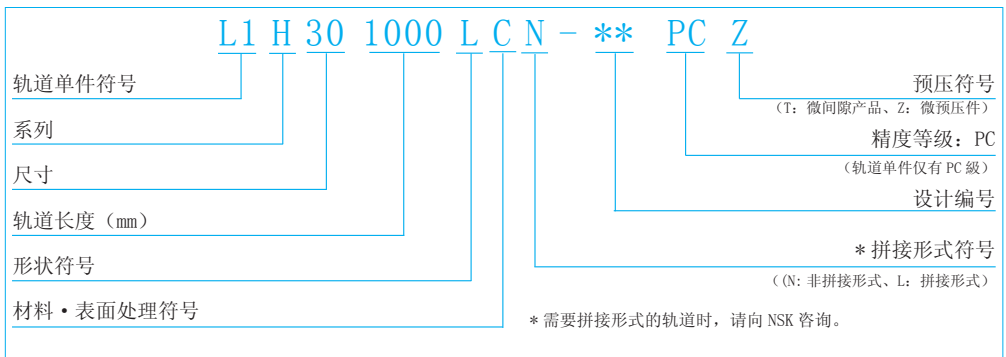
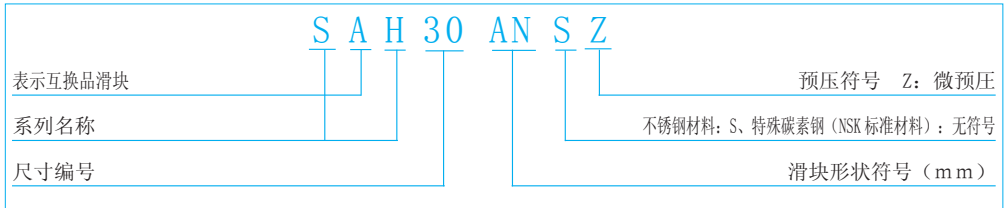
(8) 型号构成

型号确定后，各个附加在直线导轨上的编号就是记入交货产品型号图等的编号。订货时请用这个公称型号指示。

预压保证品的公称型号



互换产品的公称型号



组合互换轨道和滑块的公称型号与预压保证品的体系相同。

表V -1·1-20 材料·表面处理符号

符 号	内 容
C	特殊高碳素钢 (NSK 标准材料)
K	不锈钢
D	特殊高碳素钢 + 表面处理
H	不锈钢 + 表面处理
Z	其它、特殊

表V -1·1-21 精度符号

精度等级	润滑单元 无「NSK K1」	润滑单元 带「NSK K1」	食品·医疗器械器用 带「NSK K1」
超高精度级	P3	K3	F3
超精密级	P4	K4	F4
精密级	P5	K5	F5
准精密级	P6	K6	F6
普通级	PN	KN	FN
普通级互换性品	PC	KC	FC

(注) 关于润滑单元「NSK K1*」请参阅 A38、A61 页。

SH 系列

(9) SH 系列尺寸表 SH-AN (高负载型) SH-BN (超高负载型)

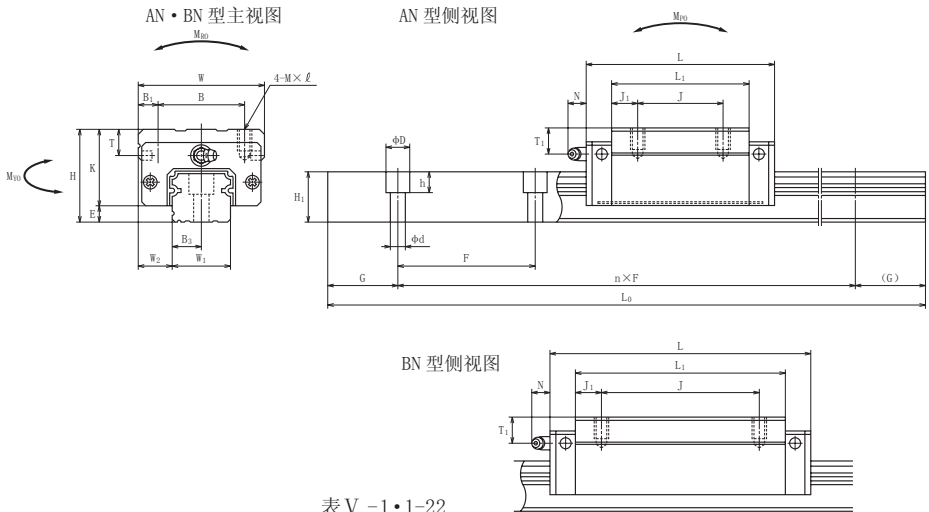
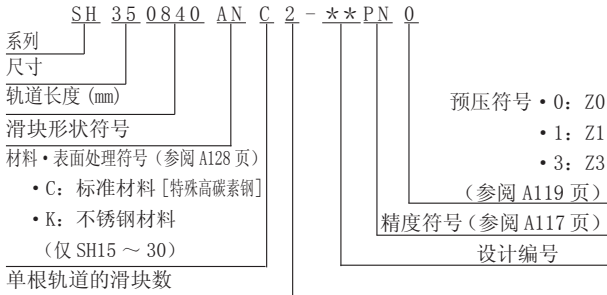


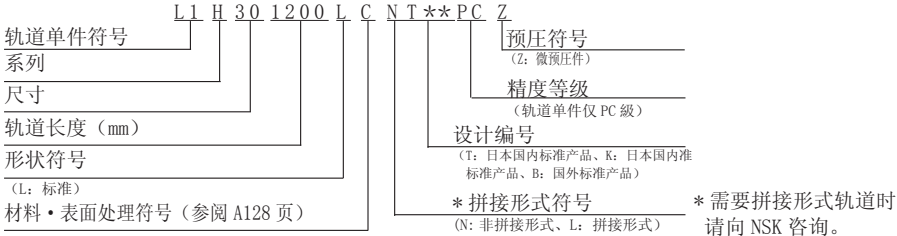
表 V - 1 • 1 - 22

型号	组装机尺寸			滑块尺寸												
	高度 H	E	W ₂	宽度 W	长度 L	安装孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑脂注入嘴		
						B	J	M × 间距 × l						安装孔	T ₁	N
SH15AN SH15BN	28	4.6	9.5	34	55 74	26	26	M4 × 0.7 × 6	4	39 58	6.5 16	23.4	8	φ3	8.5	3.3
SH20AN SH20BN	30	5	12	44	69.8 91.8	32	36 50	M5 × 0.8 × 6	6	50 72	7 11	25	12	M6 × 0.75	5	11
SH25AN SH25BN	40	7	12.5	48	79 107	35	35 50	M6 × 1 × 9	6.5	58 86	11.5 18	33	12	M6 × 0.75	10	11
SH30AN SH30BN	45	9	16	60	85.6 124.6	40	40 60	M8 × 1.25 × 10	10	98	9.5 19	36	14	M6 × 0.75	10	11
SH35AN SH35BN	55	9.5	18	70	109 143	50	50 72	M8 × 1.25 × 12	10	80 114	15 21	45.5	15	M6 × 0.75	15	11
SH45AN SH45BN	70	14	20.5	86	139 171	60	60 80	M10 × 1.5 × 17	13	105 137	22.5 28.5	56	17	Rc1/8	20	13
SH55AN SH55BN	80	15	23.5	100	163 201	75	75 95	M12 × 1.75 × 18	12.5	126 164	25.5 34.5	65	18	Rc1/8	21	13

互换型产品轨道单件公称型号

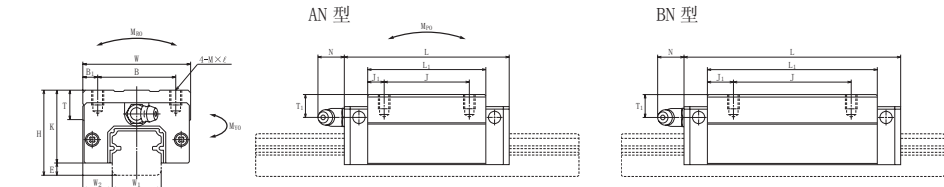
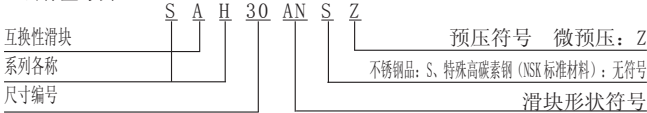
普通轨道（非拼接轨道）时

- 公称型号例



互换型产品滑块单件的公称型号

- 公称型号例



轨道尺寸						基本额定负载					滚珠直径	重量	
轨道宽	轨道高	间距	安装螺栓孔	最大长度 L_{0max} ()内 SUS	额定动负载	额定静负载	静态力矩			D_w	滑块 (kg)	轨道 (kg/m)	
W_1	H_1	F	$d \times D \times h$		B_3	C (N)	C_0 (N)	M_{RO} (N·m)	M_{PO} (N·m)				M_{YO} (N·m)
15	15	60	4.5×7.5×5.3	7.5	2 000 (1 800)	10 100 13 400	18 800 28 200	98 147	87 193	73 162	3.175	0.18 0.26	1.6
20	18	60	6×9.5×8.5	10	3 960 (3 500)	16 300 21 600	29 600 44 500	199 298	167 360	141 305	3.968	0.33 0.48	2.6
23	22	60	7×11×9	11.5	3 960 (3 500)	22 400 32 000	37 500 62 500	295 490	246 615	207 515	4.762	0.55 0.82	3.6
28	26	80	9×14×12	14	4 000 (3 500)	31 000 46 000	51 500 91 500	490 870	365 1 060	305 885	5.556	0.77 1.3	5.2
34	29	80	9×14×12	17	4 000	47 500 61 500	80 500 117 000	1 950 1 380	780 1 600	655 1 340	6.35	1.5 2.1	7.2
45	38	105	14×20×17	22.5	3990	76 500 94 500	128 000 175 000	1 970 2 680	1 550 2 760	1 300 2 320	7.937	3.0 3.9	12.3
53	44	120	16×23×20	26.5	3960	113 000 140 000	181 000 247 000	3 300 4 550	2 640 4 800	2 210 4 050	9.525	4.7 6.1	16.9

基本额定动负载是指：由滑块上方施加额定疲劳寿命成为 50km 的方向和大小上没有变动的负载。
 如以 100km 为基准时，请将表中数值除以 1.26。

SH 系列

SH-AL (高负载型)
SH-BL (超高负载型)

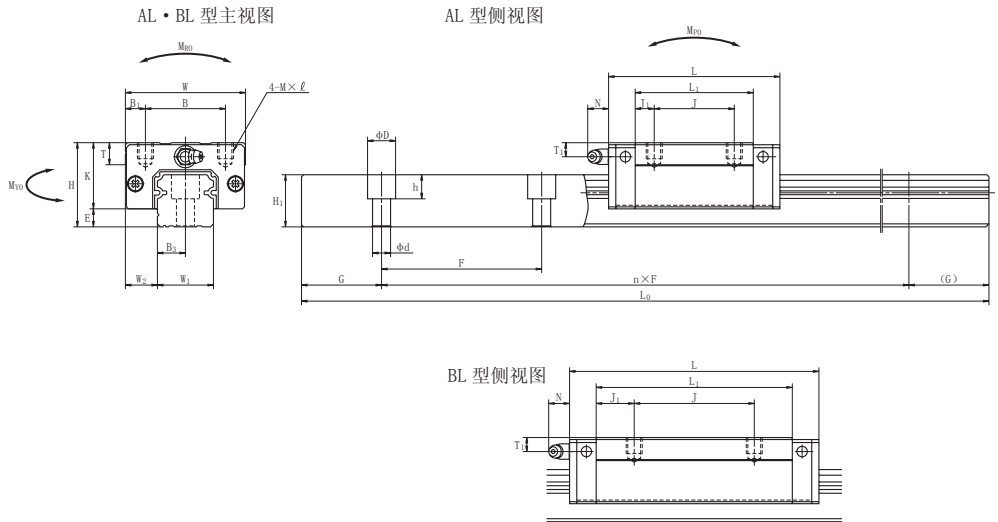
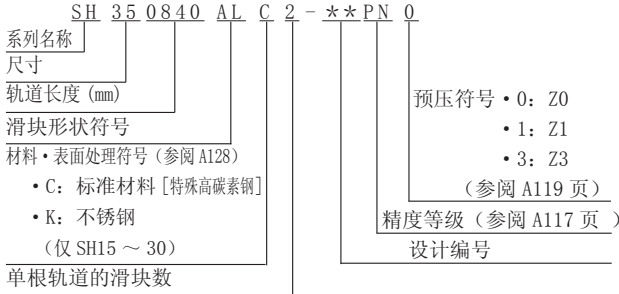


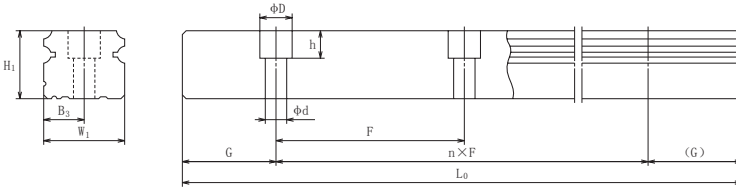
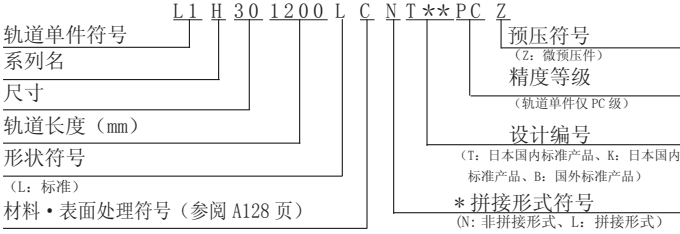
表 V-1·1-23

型号	组装件尺寸				滑块尺寸													
	高度 H	E	W ₂	宽度 W	长度			安装孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑脂注入嘴		
					L	B	J	M×间距×ℓ	安装孔	T ₁						N		
SH25AL SH25BL	36	7	12.5	48	79 107	35	35 50	M6×1×6	6.5	58 86	11.5 18	29	12	M6×0.75	6	11		
SH30AL SH30BL	42	9	16	60	85.6 124.6	40	40 60	M8×1.25×8	10	59 98	9.5 19	33	14	M6×0.75	7	11		
SH35AL SH35BL	48	9.5	18	70	109 143	50	50 72	M8×1.25×8	10	80 114	15 21	38.5	15	M6×0.75	8	11		
SH45AL SH45BL	60	14	20.5	86	139 171	60	60 80	M10×1.5×10	13	105 137	22.5 28.5	46	17	Rc1/8	10	13		
SH55AL SH55BL	70	15	23.5	100	163 201	75	75 95	M12×1.75×13	12.5	126 164	25.5 34.5	55	15	Rc1/8	11	13		

互换型产品轨道单件公称型号

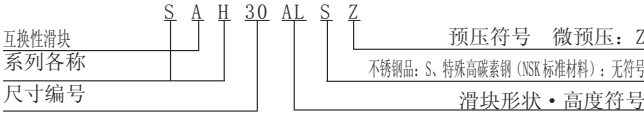
普通轨道（非拼接轨道）时

• 公称型号例

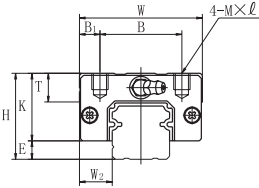


互换型产品滑块单件的公称型号

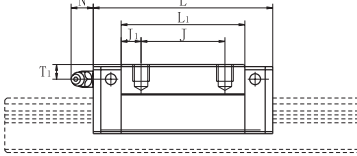
• 公称型号例



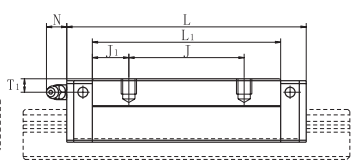
AL・BL 正面图



AL 形



BL 形

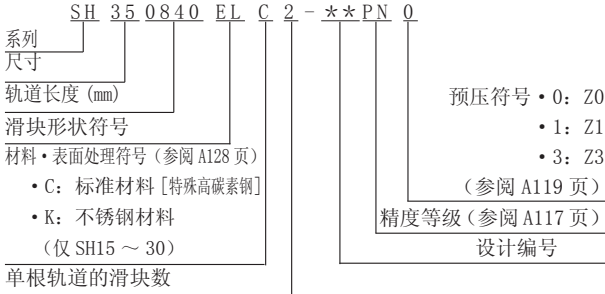


轨道尺寸						基本定格负载					滚珠直径	重量	
轨道宽 W ₁	轨道高 H ₁	间距 F	安装螺栓孔 d×D×h	B ₃	最大长度 L _{0max} ()内 SUS	静力矩			D _w	滑块 (kg)	轨道 (kg/m)		
						额定动负载 C (N)	额定静负载 C ₀ (N)	M _{RO} (N·m)				M _{PO} (N·m)	M _{YO} (N·m)
23	22	60	7×11×9	11.5	3 960 (3 500)	22 400 32 000	37 500 62 500	295 490	246 615	207 515	4.762	0.46 0.69	3.6
28	26	80	9×14×12	14	4 000 (3 500)	31 000 46 000	51 500 91 500	490 870	365 1 060	305 885	5.556	0.69 1.16	5.2
34	29	80	9×14×12	17	4 000	47 500 61 500	80 500 117 000	950 1 380	780 1 600	655 1 340	6.35	1.2 1.7	7.2
53	44	120	16×23×20	26.5	3960	119 000 146 000	198 000 264 000	3 600 4 850	3 000 5 150	2 510 4 350	9.525	2.3 2.8	16.9
63	53	150	18×26×22	31.5	3900	181 000 235 000	281 000 410 000	6 150 8 950	4 950 10 100	4 150 8 450	11.906	3.5 4.5	24.3

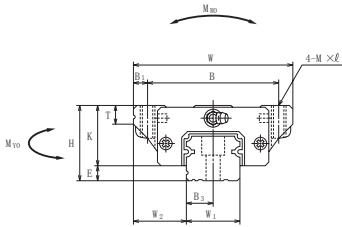
基本额定动负载是指: 由滑块上方施加额定疲劳寿命成为 50km 的方向和大小没有变动的负载。
如以 100km 为基准时, 请将表中的数值除以 1.26。

SH 系列

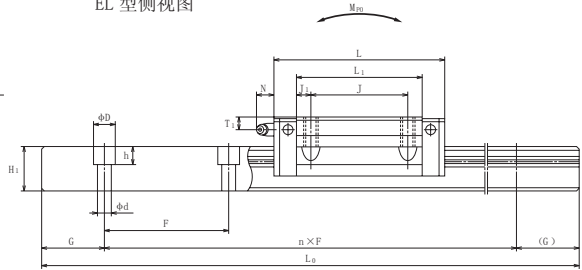
SH-EL (高负载型) SH-GL (超高负载型)



EL · GL 型主视图



EL 型侧视图



GL 型侧视图

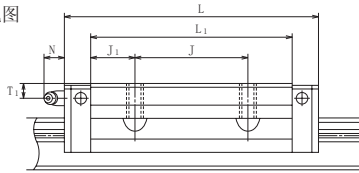


表 V - 1 · 1-24

型号	组零件尺寸				滑块尺寸												
	高度			宽度 W	长度 L	安装孔				B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑脂注入嘴		
	H	E	W ₂			B	M × 间距 × ℓ	安装孔	T ₁						N		
SH15EL SH15GL	24	4.6	16	47	55 74	38	30	M5 × 0.8 × 8	4.5	39 58	4.5 14	19.4	8	φ3	4.5	3.3	
SH20EL SH20GL	30	5	21.5	63	69.8 91.8	53	40	M6 × 1 × 10	5	50 72	5 16	25	10	M6 × 0.75	5	11	
SH25EL SH25GL	36	7	23.5	70	79 107	57	45	M8 × 1.25 × 16 (M8 × 1.25 × 12)	6.5	58 86	6.5 20.5	29	11 (12)	M6 × 0.75	6	11	
SH30EL SH30GL	42	9	31	90	98.6 124.6	72	52	M10 × 1.5 × 18 (M10 × 1.5 × 15)	9	72 98	10 23	33	11 (15)	M6 × 0.75	7	11	
SH35EL SH35GL	48	9.5	33	100	109 143	82	62	M10 × 1.5 × 20	9	80 114	9 26	38.5	12	M6 × 0.75	8	11	
SH45EL SH45GL	60	14	37.5	120	139 171	100	80	M12 × 1.75 × 24	10	105 137	12.5 28.5	46	13	Rc1/8	10	13	
SH55EL SH55GL	70	15	43.5	140	163 201	116	95	M14 × 2 × 28	12	126 164	15.5 34.5	55	15	Rc1/8	11	13	

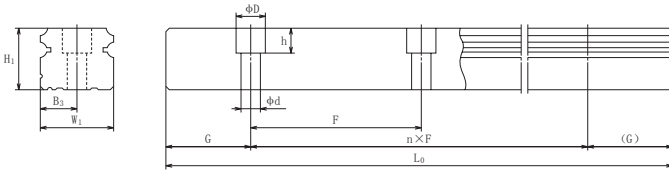
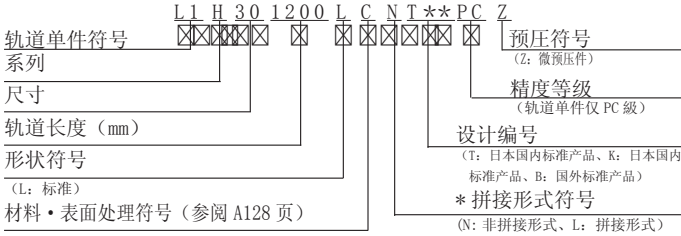
※ () : 括号里的尺寸适用于不锈钢制品。

A133 ※ 不锈钢滑块的外观形状与标准材料的外观形状部分不同。

互换型产品轨道单件中的公称型号

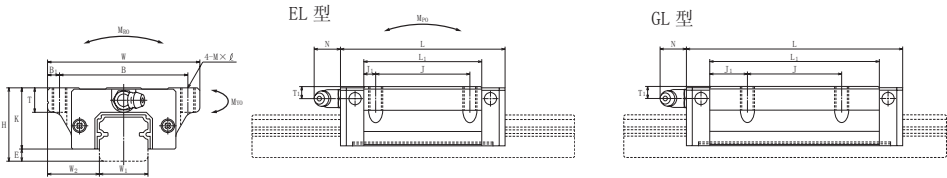
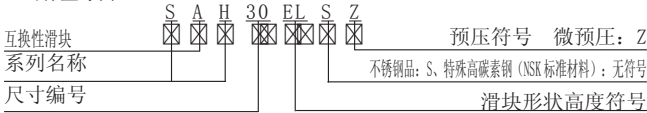
普通轨道（非拼接轨道）时

- 公称型号例



互换型产品滑块单件的公称型号

- 公称型号例

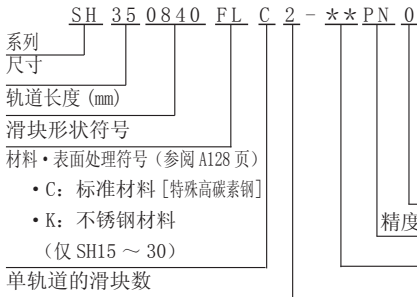


轨道尺寸					基本额定负载					滚珠直径	重量		
轨道宽 W ₁	轨道高 H ₁	间距 F	安装螺栓孔 d×D×h	B ₃	最大长度 L _{0max} () 内 SUS	额定动负载	额定静负载	静态力矩			D _w	滑块 (kg)	轨道 (kg/m)
						C (N)	C ₀ (N)	M _{RO} (N·m)	M _{PO} (N·m)	M _{YO} (N·m)			
15	15	60	4.5×7.5×5.3	7.5	2 000 (1 800)	10 100 13 400	18 800 28 200	98 147	87 193	73 162	3.175	0.17 0.25	1.6
20	18	60	6×9.5×8.5	10	3 960 (3 500)	16 300 21 600	29 600 44 500	199 298	167 360	141 305	3.968	0.45 0.65	2.6
23	22	60	7×11×9	11.5	3 960 (3 500)	22 400 32 000	37 500 62 500	295 490	246 615	207 515	4.762	0.63 0.93	3.6
28	26	80	9×14×12	14	4 000 (3 500)	35 500 46 000	63 000 91 500	600 870	540 1 060	450 885	5.556	1.2 1.6	5.2
34	29	80	9×14×12	17	4 000	47 500 61 500	80 500 117 000	950 1 380	780 1 600	655 1 340	6.35	1.7 2.4	7.2
45	38	105	14×20×17	22.5	3 990	76 500 94 500	128 000 175 000	1 970 2 680	1 550 2 760	1 300 2 320	7.937	3.0 3.9	12.3
53	44	120	16×23×20	26.5	3 960	113 000 140 000	181 000 247 000	3 300 4 550	2 640 4 800	2 210 4 050	9.525	5.0 6.5	16.9

基本额定动负载是指: 由滑块上方施加额定疲劳寿命成为 50km、方向和大小上没有变化的负载。
如以 100km 为基准时, 请将表中的数值除以 1.26。

SH 系列

SH-FL (高负载型)
SH-HL (超高负载形)



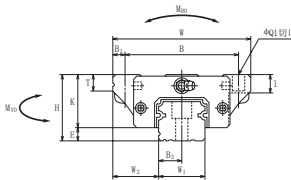
预压符号 · 0: Z0
· 1: Z1
· 3: Z3

(参阅 A119 页)

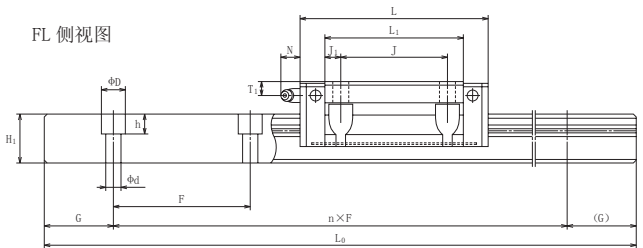
精度等级 (参阅 A117 页)

设计编号

FL · HL 主视图



FL 侧视图



HL 侧视图

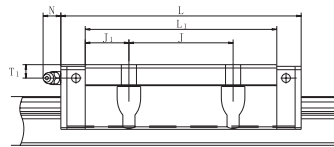


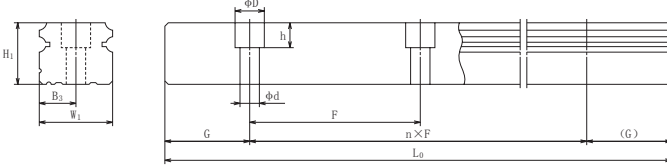
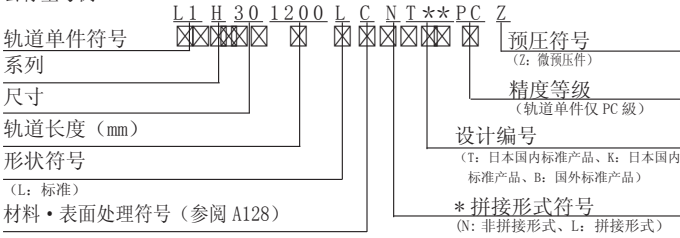
表 V - 1 • 1 - 25

型号	组件尺寸			滑块尺寸												
	高度		W ₂	宽度 W	长度 L	安装孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑脂注入嘴		
	H	E				B	J	Q ₁ × ℓ						安装孔	T ₁	N
SH15FL SH15HL	24	4.6	16	47	55 74	38	30	4.5 × 7	4.5	39 58	4.5 14	19.4	8	φ3	4.5	3.3
SH20EM SH20HL	30	5	21.5	63	69.8 91.8	53	40	6 × 9.5	5	50 72	5 16	25	10	M6 × 0.75	5	11
SH25FL SH25HL	36	7	23.5	70	79 107	57	45	7 × 10 (7 × 11.5)	6.5	58 86	6.5 20.5	29	11 (12)	M6 × 0.75	6	11
SH30FL SH30HL	42	9	31	90	98.6 124.6	72	52	9 × 12 (9 × 14.5)	9	72 98	10 23	33	11 (15)	M6 × 0.75	7	11
SH35EM SH35HL	48	9.5	33	100	109 143	82	62	9 × 13	9	80 114	9 26	38.5	12	M6 × 0.75	8	11
SH45FL SH45HL	60	14	37.5	120	139 171	100	80	11 × 15	10	105 137	12.5 28.5	46	13	Rc1/8	10	13
SH55FL SH55HL	70	15	43.5	140	163 201	116	95	14 × 18	12	126 164	15.5 34.5	55	15	Rc1/8	11	13

※ 不锈钢制滑块的外观形状与标准材料的外观形状部分不同。
※ () : 括号里的尺寸适用于不锈钢制品。

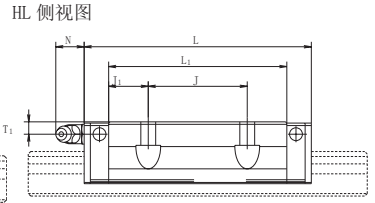
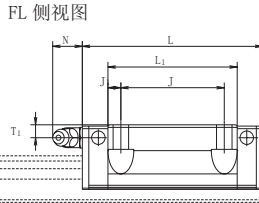
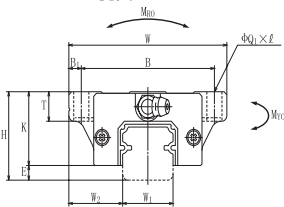
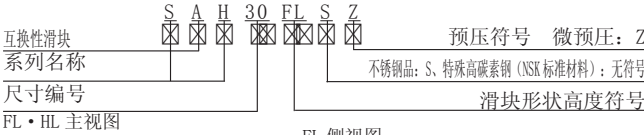
互换型产品轨道单件的公称型号

普通轨道（非拼接轨道）时
公称型号例



互换型产品滑块单件的公称型号

公称型号例

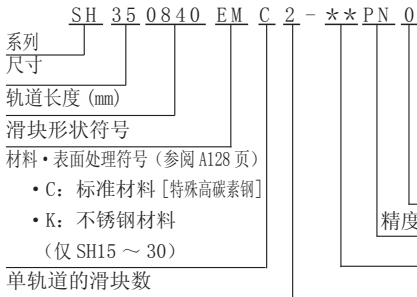


轨道尺寸					基本额定负载					滚珠直径	重量		
轨道宽 W ₁	轨道高 H ₁	间距 F	安装螺栓孔 d×D×h	B ₃	最大长度 L _{0max} ()内 SUS	额定动负载		静态静负载			D _w	滑块 (kg)	轨道 (kg/m)
						C (N)	C ₀ (N)	M _{RO} (N·m)	M _{PO} (N·m)	M _{YO} (N·m)			
15	15	60	4.5×7.5×5.3	7.5	2000 (1800)	10100 13400	18800 28200	98 147	87 193	73 162	3.175	0.17 0.25	1.6
20	18	60	6×9.5×8.5	10	3960 (3500)	16300 21600	29600 44500	199 298	167 360	141 305	3.968	0.45 0.65	2.6
23	22	60	7×11×9	11.5	3960 (3500)	22400 32000	37500 62500	295 490	246 615	207 515	4.762	0.63 0.93	3.6
28	26	80	9×14×12	14	4000 (3500)	35500 46000	63000 91500	600 870	540 1060	450 885	5.556	1.2 1.6	5.2
34	29	80	9×14×12	17	4000	47500 61500	80500 117000	950 1380	780 1600	655 1340	6.35	1.7 2.4	7.2
45	38	105	14×20×17	22.5	3990	76500 94500	128000 175000	1970 2680	1550 2760	1300 2320	7.937	3 3.9	12.3
53	44	120	16×23×20	26.5	3990	113000 140000	181000 247000	3000 4550	2640 4800	2210 4050	9.525	5 6.5	16.9

基本额定动负载是指: 由滑块上方施加额定疲劳寿命成为 50km 而在方向和大小上没有变化的负载。
如以 100km 为基准时, 请将表中的数值除以 1.26。

SH 系列

SH-EM (高负载型)
SH-GM (超高负载形)

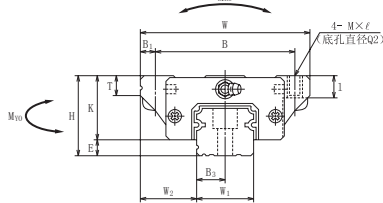


预压符号 · 0: Z0
· 1: Z1
· 3: Z3
(参阅 A119)

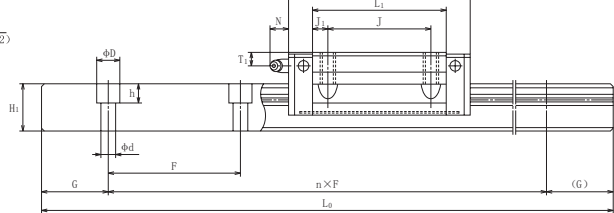
精度等级 (参阅 A117 页)

设计编号

EM · GM 主视图



EM 侧视图



GM 侧视图

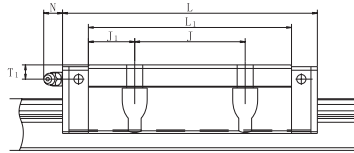


表 V - 1 · 1 - 26

型号	组件尺寸			滑块尺寸													
	高度		宽度 W ₂	长度 L	安装孔				B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑注入嘴			
	H	E			B	J	M × 间距 × ℓ	Q ₂						安装孔	T ₁	N	
SH15EM SH15GM	24	4.6	16	47	55 74	38	30	M5 × 0.8 × 7	4.4	4.5	39 58	4.5 14	19.4	8	φ3	4.5	3.3
SH20EM SH20GM	30	5	21.5	63	69.8 91.8	53	40	M6 × 1 × 9.5	5.3	5	50 72	5 16	25	10	M6 × 0.75	5	11
SH25EM SH25GM	36	7	23.5	70	79 107	57	45	M8 × 1.25 × 10 (M8 × 1.25 × 11.5)	6.8	6.5	58 86	6.5 20.5	29	11 (12)	M6 × 0.75	6	11
SH30EM SH30GM	42	9	31	90	98.6 124.6	72	52	M10 × 1.5 × 12 (M10 × 1.5 × 14.5)	8.6	9	72 98	10 23	33	11 (15)	M6 × 0.75	7	11
SH35EM SH35GM	48	9.5	33	100	109 143	82	62	M10 × 1.5 × 13	8.6	9	80 114	9 26	38.5	12	M6 × 0.75	8	11
SH45EM SH45GM	60	14	37.5	120	139 171	100	80	M12 × 1.75 × 15	10.5	10	105 137	12.5 28.5	46	13	Rc1/8	10	13
SH55EM SH55GM	70	15	43.5	140	163 201	116	95	M14 × 2 × 18	12.5	12	126 164	15.5 34.5	55	15	Rc1/8	11	13

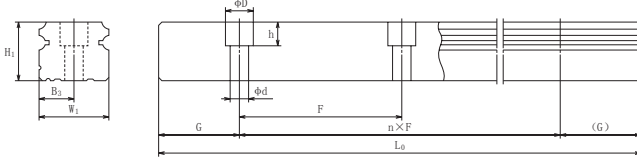
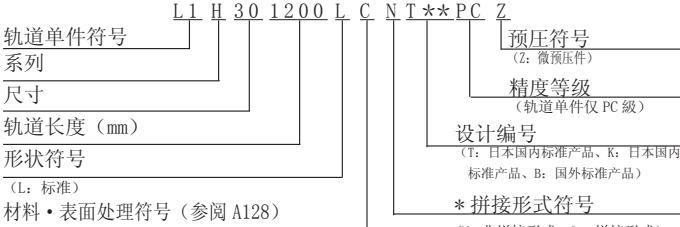
※ () : 括号里的尺寸适用于不锈钢制品。

※ 不锈钢制滑块的外观形状与标准材料的外观形状部分不同。

互换型产品轨道单件的公称型号

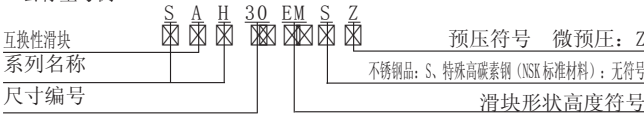
普通轨道（非拼接轨道）时

• 公称型号例



互换型产品滑块单件的公称型号

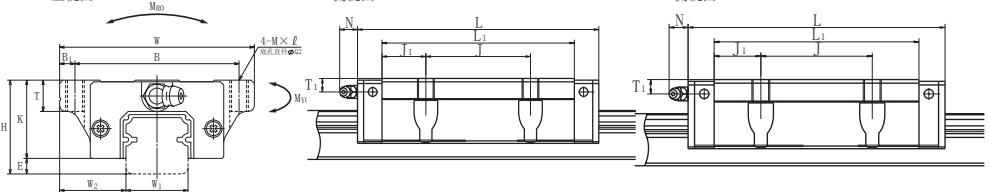
• 公称型号例



EM・GM 主视图

EM 侧视图

GM 侧视图



轨道尺寸					基本额定负载					滚珠直径	重量		
轨道宽	轨道高	间距	安装螺栓孔	最大长度	额定动负载	额定静负载	静态力矩			D _w	滑块 (kg)	轨道 (kg/m)	
W ₁	H ₁	F	d×D×h	B ₃	C	C ₀	M _{RO}	M _{PO}	M _{YO}				
15	15	60	4.5×7.5×5.3	7.5	2000 (1800)	10100 13400	18800 28200	98 147	87 193	73 162	3.175	0.17 0.25	1.6
20	18	60	6×9.5×8.5	10	3960 (3500)	16300 21600	29600 44500	199 298	167 360	141 305	3.968	0.45 0.65	2.6
23	22	60	7×11×9	11.5	3960 (3500)	22400 32000	37500 62500	295 490	246 615	207 515	4.762	0.63 0.93	3.6
28	26	80	9×14×12	14	4000 (3500)	35500 46000	63000 91500	600 870	540 1060	450 885	5.556	1.2 1.6	5.2
34	29	80	9×14×12	17	4000	47500 61500	80500 117000	950 1380	780 1600	655 1340	6.35	1.7 2.4	7.2
45	38	105	14×20×17	22.5	3990	76500 94500	128000 175000	1970 2680	1550 2760	1300 2320	7.937	3 3.9	12.3
53	44	120	16×23×20	26.5	3990	113000 140000	181000 247000	3000 4550	2640 4800	2210 4050	9.525	5 6.5	16.9

基本额定动负载是指: 由滑块上方施加额定疲劳寿命成为 50km 而在方向和大小上没有变化的负载。
如以 100km 为基准时, 请将表中的数值除以 1.26。

A-V-1.2 SS 系列



(1) 特点

1. 噪音低、音质好。

由于装有滚珠护板和循环路的最佳设计，没有钢球之间的相互碰撞，从而实现了能更加稳定的循环和低噪音化。

2. 平滑的动作性

由于没有钢球之间的相互碰撞而更加稳定的循环，提高了动摩擦特性，获得了平滑、稳定的动作。尤其是在低速运动时效果更好。

3. 低产尘

由于防止钢球间相互接触的树脂制护板的卓越效果，与以往产品相比，更加显示出出色的低产尘特性。

4. 自动调芯性（水平方向）强。

因与称作旋转轴承的DF组合一样，接触线的交点在内侧，力矩刚性变小而调芯性增强。据此，增加了对安装误差的吸收能力。

5. 上下方向的负载能力强。

因将接触角设定为 50° ，所以上下方向的负载能力、刚性比左右方向增强。

6. 对冲击负载的承受能力强。

下侧滚球沟槽为哥特式圆弧形，由于将沟槽的中心偏移，通常为2点接触，当如冲击负载般的高负载作用于上下方向时，即使通常没有接触的面也可承受负载。

7. 精度高

在哥特式圆弧形状中，如图V-1.2-4所示，因测定滚子容易固定，故滚珠沟槽的精度测定简便易行而且正确。

8. 满足短期交货

通过轨道与滑块的互换品的系列化，可满足短期交货。

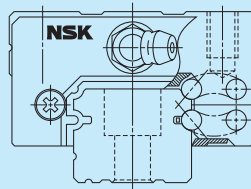


图 V-1·2-1 SS系列

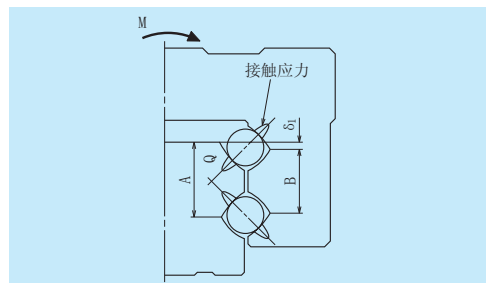


图 V-1·2-2 沟槽放大图（偏移哥特式）

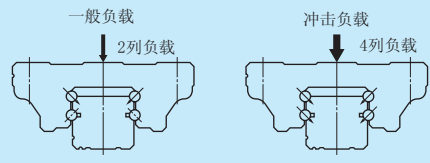
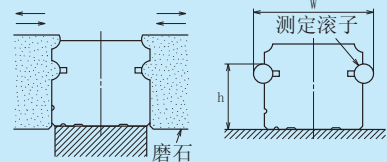


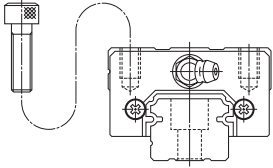
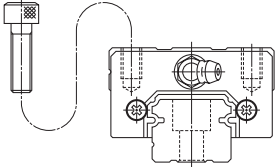
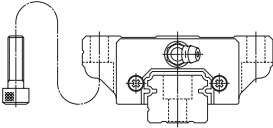
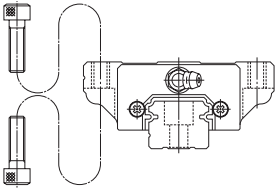
图 V-1·2-3 负载状态

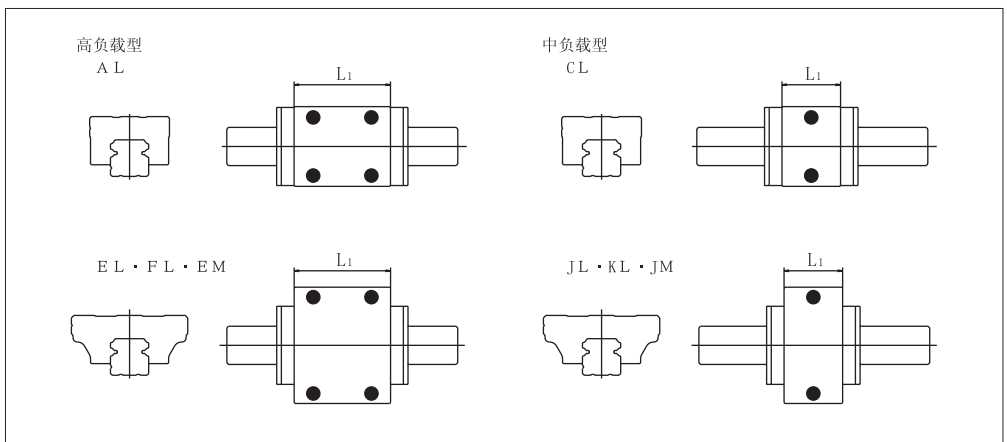


滚珠槽、基准面的磨削 滚珠槽的精度测定

图 V-1·2-4 轨道磨削与测定

(2) 滑块の形状

滑块型号	形状・安装方法	滑块型号	形状・安装方法
AL CL		EL JL	
FL KL		EM JM	



SS 系列

(3) 精度·预压

1. 走行平行度

表 V-1·2-1

单位: μm

轨道长度 (mm)	预压保证品					互换性产品
	超高精密级 P3	超精密级 P4	精密级 P5	准精密级 P6	普通级 PN	普通级 PC
50 以下	2	2	2	4.5	6	6
50 ~ 80	2	2	3	5	6	6
80 ~ 125	2	2	3.5	5.5	6.5	6.5
125 ~ 200	2	2	4	6	7	7
200 ~ 250	2	2.5	5	7	8	8
250 ~ 315	2	2.5	5	8	9	9
315 ~ 400	2	3	6	9	11	11
400 ~ 500	2	3	6	10	12	12
500 ~ 630	2	3.5	7	12	14	14
630 ~ 800	2	4.5	8	14	16	16
800 ~ 1000	2.5	5	9	16	18	18
1000 ~ 1250	3	6	10	17	20	20
1250 ~ 1600	4	7	11	19	23	23
1600 ~ 2000	4.5	8	13	21	26	26
2000 ~ 2500	5	10	15	22	29	29
2500 ~ 3150	6	11	17	25	32	32
3150 ~ 4000	9	16	23	30	34	34

2. 精度标准

• 预压保证品精度标准

表 V-1·2-2

单位: μm

项目	精度等级	超高精密级 P3	超精密级 P4	精密级 P5	准精密级 P6	普通级 PN
组装高度 H		± 10	± 10	± 20	± 40	± 80
组装高度 H 的相互差 (一对轨道的滑块总数)		3	5	7	15	25
组装宽度对 W2 或 W3		± 15	± 15	± 25	± 50	± 100
组装宽度对 W2 或 W3 的相互差 (基准侧滑块总数)		3	7	10	20	30
相对 A 面的 C 面走行平行度		参阅图 V-1·2-5、6、表 V-1·2-1				
相对 B 面的 D 面走行平行度						

• 互换性产品精度标准

表 V-1·2-3

单位: μm

项目	型号
	SS15, 20, 25, 30, 35
组装高度 H	± 20
组装高度 H 的相互差	15 ① 30 ②
组装宽度对 W2 或 W3	± 30
组装宽度对 W2 或 W3 的相互差	25
相对 A 面的 C 面走行平行度	参阅图 V-1·2-5、6、表 V-1·2-1
相对 B 面的 D 面走行平行度	

注)

①为同一轨道上的相互差

②是复数轨道上的相互差

3. 精度与预压的组合表

表 V-1·2-4

		精度等级					
		超精密级	超精密级	精密级	准精密级	普通级	普通级
无润滑单元 NSK KI		P3	P4	P5	P6	PN	PC
有润滑单元 NSK KI		K3	K4	K5	K6	KN	KC
有食品医疗器械用 NSK KI		F3	F4	F5	F6	FN	FC
预 压	微间隙 Z0	○	○	○	○	○	—
	微预压 Z1	○	○	○	○	○	—
	中预压 Z3	○	○	○	○	—	—
	互换性品微预压 ZZ	—	—	—	—	—	○

4. 组装尺寸

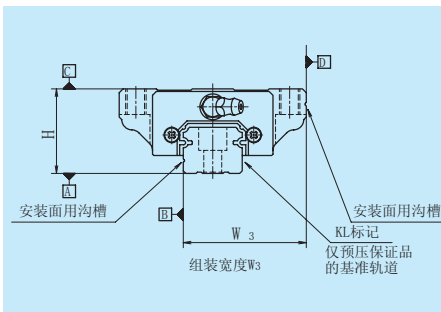
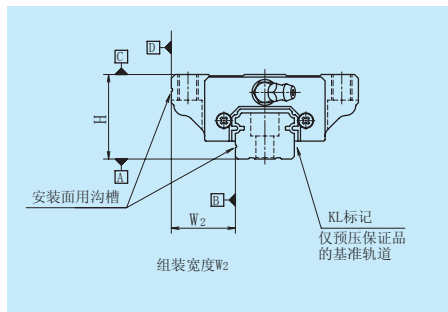


图 V-1·2-5 特殊高碳素钢

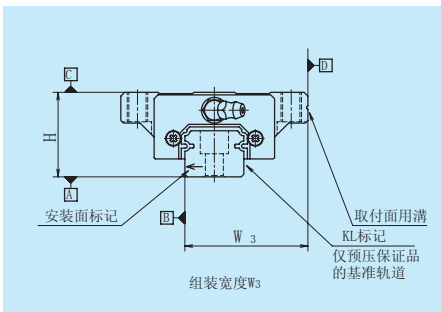
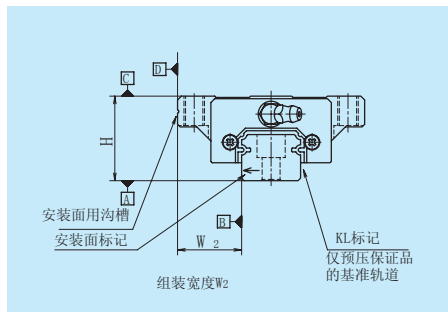


图 V-1·2-6 不锈钢

SS 系列

5. 预压负载与刚性比

• SS 系列的预压负载与刚性

表 V -1•2-5

型号		预压负载 (N)		刚性 (N/μm)			
				上下方向		水平方向	
		微预压 (Z1)	中预压 (Z3)	微预压 (Z1)	中预压 (Z3)	微预压 (Z1)	中预压 (Z3)
高负载型	SS15 AL、EL、FL、EM	69	392	118	216	88	157
	SS20 AL、EL、FL、EM	88	490	147	255	108	186
	SS25 AL、EL、FL、EM	147	833	196	353	137	255
	SS30 AL、EL、FL、EM	245	1370	245	441	176	323
	SS35 AL、EL、FL、EM	294	1860	284	539	205	392
中负载型	SS15 CL、JL、KL、JM	39	245	69	127	49	88
	SS20 CL、JL、KL、JM	59	343	88	157	59	118
	SS25 CL、JL、KL、JM	98	588	108	206	78	147
	SS30 CL、JL、KL、JM	147	882	127	235	98	176
	SS35 CL、JL、KL、JM	196	1180	166	304	117	225

微间隙 ZO 其间隙为 (0-3 μm) 所以预压负载为零。但是 PN 级的 ZO 为 0-15 μm。

• 互换性产品的预压量

表 V -1•2-6 (单位: μm)

型号	微预压 ZZ
SS15	-4 ~ 0
SS20	-4 ~ 0
SS25	-5 ~ 0
SS30	-5 ~ 0
SS35	-6 ~ 0

(4) 轨道制作范围

- 在表 V-1.2-7 中, 表示单根轨道的制作范围 (最大长度) 但是, 因精度等级不同制作范围也不同。

表 V-1.2-7 SS 系列的制作范围

单位: mm

系列	尺寸					
	材质	15	20	25	30	35
SS	特殊高碳素钢	2000	3960	3960	4000	4000
	不锈钢	1800	3500	3500	3500	3500

超过上述长度时, 可用连接型轨道来对应, 请与 NSK 协商。

(5) 安装

1. 安装公差值

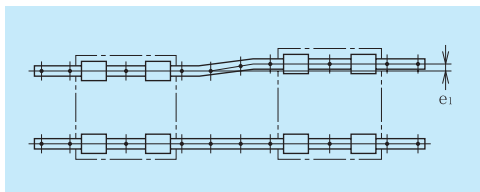


图 V-1.2-7

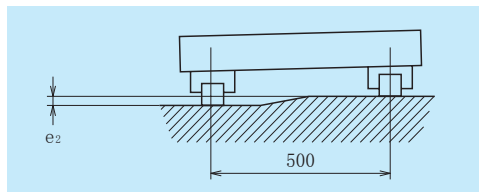


图 V-1.2-8

表 V-1.2-8

项目	预压	型号				
		S15	S20	S25	S30	S35
2 轴的平行度允许值 e_1	Z0, ZT	20	22	30	35	40
	Z1, ZZ	15	17	20	25	30
	Z3	12	15	15	20	25
2 轴的高度允许值 e_2	Z0, ZT	375 μ m/500mm				
	Z1, ZZ, Z3	330 μ m/500mm				

2. 安装面挡边高度和倒角 R

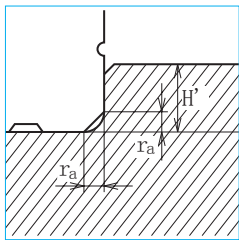


图 V-1.2-9 轨道基准面安装部

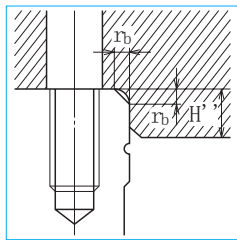


图 V-1.2-10 滑块基准面安装部

表 V-1.2-9

单位: mm

轨道宽度	倒角半径 (最大)		挡边的高度	
	r_a	r_b	H'	H''
15	0.5	0.5	4.0	4
20	0.5	0.5	4.5	5
25	0.5	0.5	5.0	5
30	0.5	0.5	6.0	6
35	0.5	0.5	6.0	6

(6) 润滑用零件

• 关于直线导轨的润滑请参阅 A38、D13 页。

1. 润滑用零件的种类

润滑脂注入嘴和专用配管接头如图 V-1.2-11 表 V-1.2-10 所示。

根据双密封、护板、NSK KI 等及防尘零件，备有颈长不同的润滑用零件。

满足用户要求的防尘型号的润滑用零件组装交货。

因加油或加润滑脂，而需变更润滑用零件颈长度时，请与 NSK 协商。

要求不锈钢材质的润滑用零件时，请向 NSK 询问。

2. 润滑用零件的安装位置

• 润滑脂注入嘴标准型号的位置是安装在滑块的端面，作为选购品也可安装在端盖的侧面（图 V-1.2-12）

将润滑脂注入嘴和专用配管接头安装到滑块主体上面或者侧面时，请向 NSK 咨询。

• 当使用配管型号中的 M6×1 的螺纹构件时，需要 M6×0.75 的润滑脂注入嘴安装孔和对管。NSK 备有这些零件，请定购。

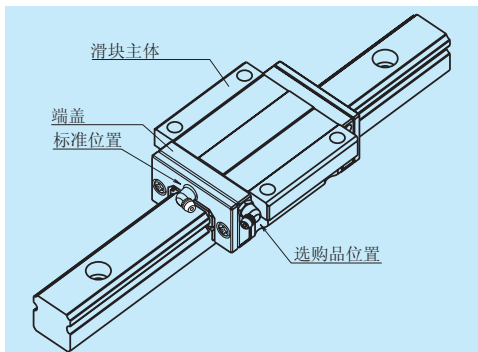


图 V -1•2-12 润滑零件的安装位置

润滑脂注入嘴

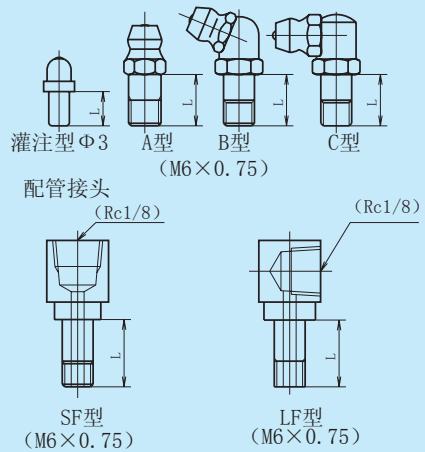


图 V -1•2-11 润滑脂注入嘴和专用配管接头

表 V -1•2-10

单位：mm

系列 尺寸	防尘型号	润滑脂注入嘴 灌注注入嘴	专用配管接头
		L 尺寸	L 尺寸
SS15	标准	5	-
	带 NSK KI	10	-
	双密封	*	-
	护板	*	-
SS20	标准	5	-
	带 NSK KI	10	-
	双密封	8	-
SS25	护板	8	-
	标准	5	6
	带 NSK KI	12	11
	双密封	10	9
SS30	护板	10	9
	标准	5	6
	带 NSK KI	14	13
	双密封	12	11
SS35	护板	12	11
	标准	5	6
	带 NSK KI	14	13
	双密封	12	11
	护板	12	11

*) 因需要安装对管，请向 NSK 咨询。

(7) 防尘零件

1. 标准型号

- 在 SS 系列中，为避免异物侵入滑块内部，按标准在两个端面设计了侧密封，在下面设计了下密封，所以通常可直接使用。

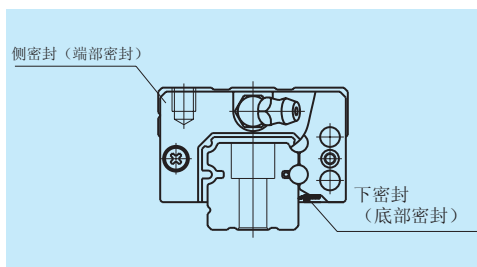


图 V -1·2-13

表 V -1·2-11 单个滑块密封摩擦力 (最大值)

单位: N

系列	15	20	25	30	35
SS 系列	8	9	9	9	10

2. NSK K1, 食品医疗器械用 NSK K1

- NSK K1, 食品医疗器械用 NSK K1 安装时的尺寸如表 V-1·2-12 所示。

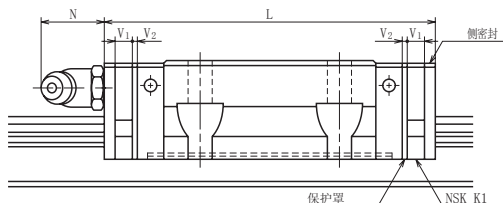


表 V -1·2-12

单位: mm

直线导轨型号	滑块长度	滑块型号	标准滑块长度	安装 2 片 NSK K1 滑 块长度 L	NSK K1 1 片的厚度 V ₁	保护罩厚度 V ₂	润滑油注入嘴突 出量 N
SS15	标准	AL、EL、FL、EM	56.8	66.4	4.0	0.8	(5)
	短型	JL、CL、KL、JM	40.4	50			
SS20	标准	AL、EL、FL、EM	65.2	75.8	4.5	0.8	(14)
	短型	JL、CL、KL、JM	47.2	57.8			
SS25	标准	AL、EL、FL、EM	81.6	92.2	4.5	0.8	(14)
	短型	JL、CL、KL、JM	59.6	70.2			
SS30	标准	AL、EL、FL、EM	96.4	108.4	5.0	1.0	(14)
	短型	JL、CL、KL、JM	67.4	79.4			
SS35	标准	AL、EL、FL、EM	108	121	5.5	1.0	(14)
	短型	JL、CL、KL、JM	77	90			

3. 双密封

- 对标准完成品追加安装密封时，请利用在表 V-1·2-13 中所表示的双密封装置（图 V-1·2-14）。
- 将双密封安装后，在把润滑脂注入嘴安装到端盖上时，需要如图 V-1·2-14 所表示的对管。

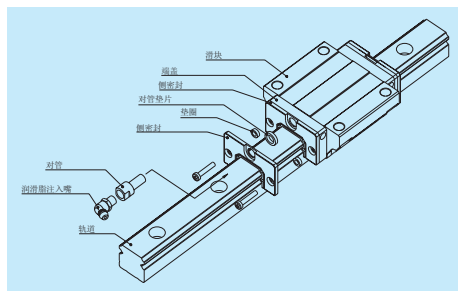


图 V - 1·2-14

4. 护板

- 以后对标准完工品追加安装时，请利用如表 V-1·2-14 所表示的护板装置。（图 V-1·2-15）

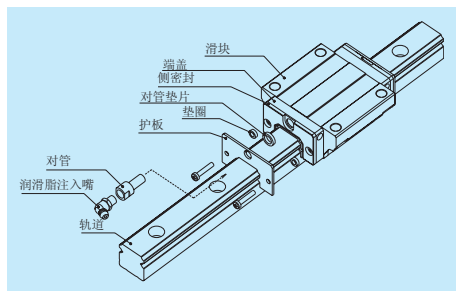


图 V - 1·2-15

表 V - 1·2-13 双密封套件

型号	公称型号		厚度增量 V_1
	无对管	有对管	
SS15	LS15WS-01	*	2.8
SS20	LS20WS-01	LS20WSC-01	2.5
SS25	LS25WS-01	LS25WSC-01	2.8
SS30	LS30WS-01	LS30WSC-01	3.6
SS35	LS35WS-01	LS35WSC-01	3.6

表 V - 1·2-14 护板套件

型号	公称型号		厚度增量 V_2
	无对管	有对管	
SS15	LS15PT-01	*	3
SS20	LS20PT-01	LS20PTC-01	2.7
SS25	LS25PT-01	LS25PTC-01	3.2
SS30	LS30PT-01	LS30PTC-01	4.2
SS35	LS35PT-01	LS35PTC-01	4.2

*) 灌注型的润滑脂注入嘴的对管安装，请向 NSK 咨询。

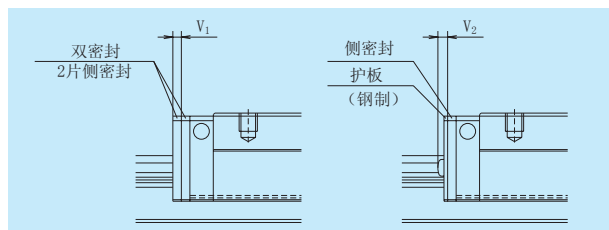


图 V - 1·2-16

5. 轨道安装孔用盖

表 V-1·2-15 轨道安装孔用盖

型号	轨道安装 螺栓	堵盖 公称型号	装箱数量
SS15	M3	LG-CAP/M3	20 个 / 箱
SS15	M4	LG-CAP/M4	20 个 / 箱
SS20	M5	LG-CAP/M5	20 个 / 箱
SS25, SS30	M6	LG-CAP/M6	20 个 / 箱
SS35	M8	LG-CAP/M8	20 个 / 箱

7. 波纹管护罩

- 对 SS 系列标准完成品追加安装波纹管护罩时，请利用如表 V-1·2-17 所表示的波纹管护罩扣件组件。在扣件组件中，一同包装有 A55 页图 III-6.7 所示的波纹管护罩扣件 1 个，止动螺孔 (M₁, M₂) 各 2 根和 M₂ 用的垫圈 2 个。

6. 内密封

本公司可以制做表 V-1 2-16 所表的内密封。

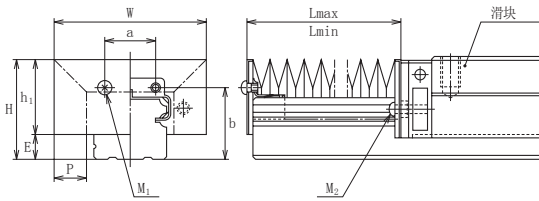
表 V-1·2-16

系列	型号
SS 系列	SS20, SS25, SS30, SS35

表 V-1·2-17 波纹管扣件组件公称型号
SH 系列

型号	组件公称型号
SS15	LS15FS-01
SS20	LS20FS-01
SS25	LS25FS-01
SS30	LS30FS-01
SS35	LS35FS-01

SS 系列



波纹管护罩的联络编号

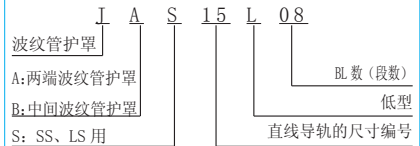


图 V-1·2-17 波纹管护罩尺寸图

表 V-1·2-18 波纹管护罩尺寸

单位: mm

基本编号	H	h ₁	E	W	P	a	b	BL 最小长度	M ₁ 螺纹孔 × 深度	M ₂ 螺纹孔 × 深度
JAS15L	23.5	18.9	4.6	43	10	8	16.5	17	M3×5	M3×14
JAS20L	27	21	6	48	10	13	19.7	17	M3×5	M2.5×14
JAS25L	32	25	7	51	10	15	23.2	17	M3×5	M3×18
JAS30L	41	32	9	66	15	16	29	17	M4×6	M4×19
JAS35L	47	36.5	10.5	72	15	22	33.5	17	M4×6	M4×22

表 V-1·2-19 段 (BL) 数和波纹管护罩长度

单位: mm

基本编号	BL 数	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
		L _{min}	34	68	102	136	170	204	238	272	306
JAS15L	行程	106	212	318	424	530	636	742	848	954	1060
	L _{max}	140	280	420	560	700	840	980	1120	1260	1400
JAS20L	行程	106	212	318	424	530	636	742	848	954	1060
	L _{max}	140	280	420	560	700	840	980	1120	1260	1400
JAS25L	行程	106	212	318	424	530	636	742	848	954	1060
	L _{max}	140	280	420	560	700	840	980	1120	1260	1400
JAS30L	行程	176	352	528	704	880	1056	1232	1408	1584	1760
	L _{max}	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890	2100
JAS35L	行程	176	352	528	704	880	1056	1232	1408	1584	1760
	L _{max}	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890	2100

备注: BL 数 3、5、7...奇数值可用相邻的 BL 偶数值相加然后除以 2 得出。

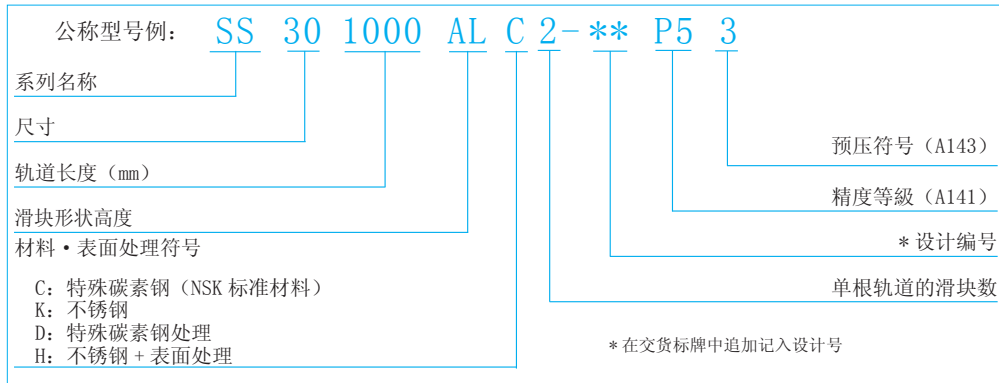
为使 SS 系列的特点充分地发挥, 建议在清洁的环境中使用。

SS 系列

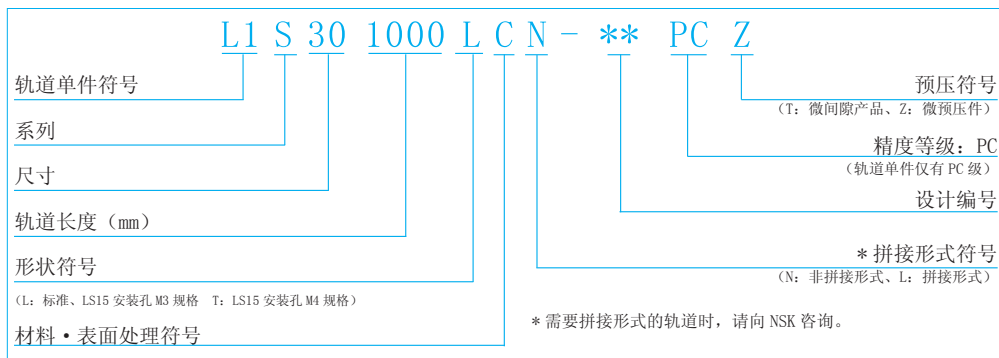
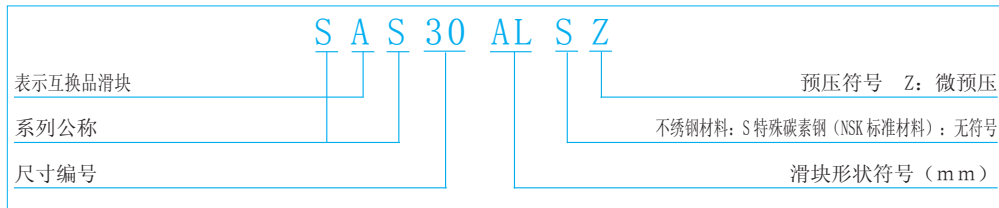
(8) 型号构成

型号确定后，附加在各直线导轨上的编号就是记入交货产品型号图等的编号。订货时请用这个公称型号。

1. 预压保证品的公称型号



2. 互换性产品的公称型号



组合互换的轨道和滑块的公称型号与预压保证品的体系相同。

表 V -1·2-20 材料・表面处理符号

符号	内 容
C	特殊高度碳素钢 (NSK 标准材料)
K	不锈钢
D	特殊高碳素钢 + 表面处理
H	不锈钢 + 表面处理
Z	其它、特殊

表 V -1·2-21 精度符号

精度等级	润滑单元 [无]	润滑单元 带 [NSK K1]	食品・医疗器械 带 [NSK K1]
超高精密级	P3	K3	F3
超精密级	P4	K4	F4
精密级	P5	K5	F5
准精密级	P6	K6	F6
普通级	PN	KN	FN
普通级互换性品	PC	KC	FC

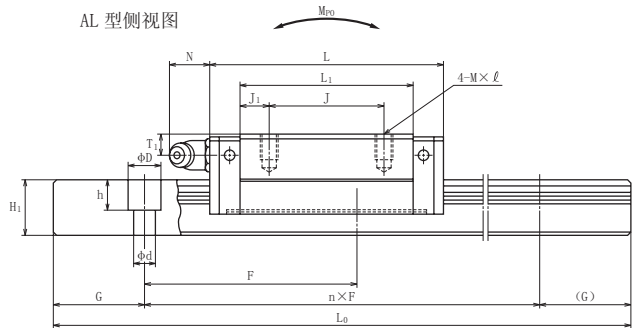
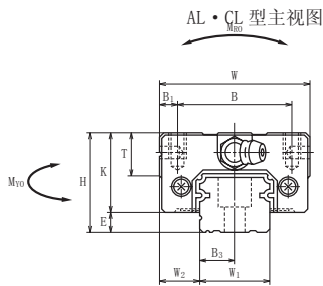
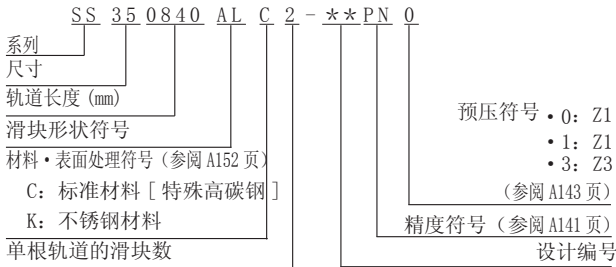
(注) 关于润滑单元「NSK K1[®]」请参阅 A38、A61 页。

SS 系列

(9) SS 系列尺寸表

SS-AL (高负载型)

SS-CL (中负载型)



CL 型侧视图

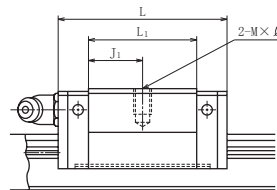


表 V - 1 · 2-22

型号	组装件尺寸				滑块尺寸											
	高度 H	E	W ₂	宽度 W	长度 L	安装孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑脂流入嘴		
						B	J	M × 间距 × ℓ						安装孔 φ	T ₁	N
SS15CL SS15AL	24	4.6	9.5	34	40.4 56.8	26	- 26	M4 × 0.7 × 6	4	23.6 40	11.8 7	19.4	10	φ3	6	3
SS20CL SS20AL	28	6	11	42	47.2 65.2	32	- 32	M5 × 0.8 × 7	5	30 48	15 8	22	12	M6 × 0.75	5.5	11
SS25CL SS25AL	33	7	12.5	48	59.6 81.6	35	- 35	M6 × 1 × 9	6.5	38 60	19 12.5	26	12	M6 × 0.75	7	11
SS30CL SS30AL	42	9	16	60	67.4 96.4	40	- 40	M8 × 1.25 × 12	10	42 71	21 15.5	33	13	M6 × 0.75	8	11
SS35CL SS35AL	48	10.5	18	70	77 108	50	- 50	M8 × 1.25 × 12	10	49 80	24.5 15	37.5	14	M6 × 0.75	8.5	11

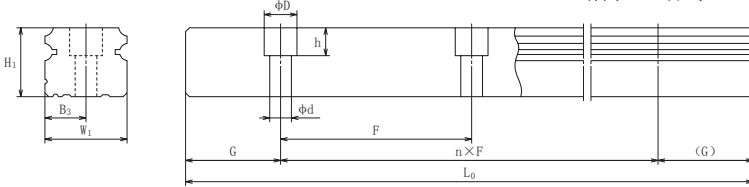
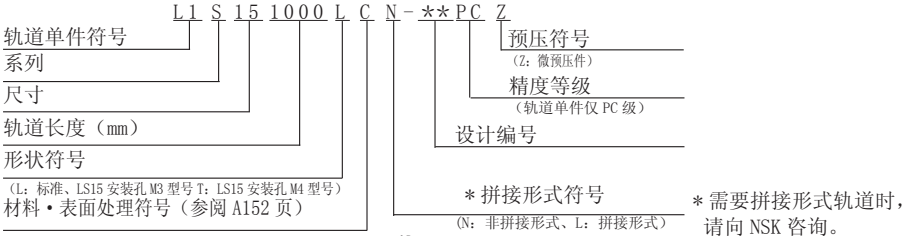
※ () : 括号里的尺寸适用于不锈钢件。

※ 不锈钢制滑块的外观形状与标准材料制的外观形状一部分不同。

互换型产品轨道单件的公称型号

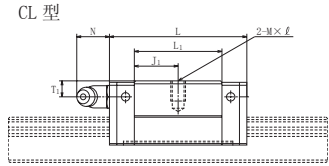
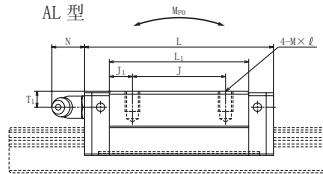
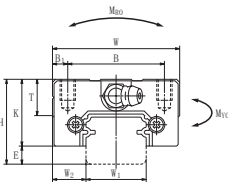
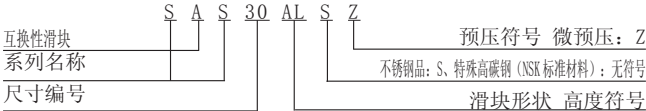
普通轨道（非拼接轨道）时

• 公称型号例



互换型产品滑块单件公称型号

• 公称型号例



轨道尺寸						基本额定负载					滚珠直径	重量	
轨道宽度	轨道高度	间距	安装螺栓孔		最大长度	额定动负载		静态负载			D _w	滑块 (kg)	轨道 (kg/m)
W ₁	H ₁	F	d×D×h	B ₃	L _{0max} () 内 SUS	C (N)	C ₀ (N)	M _{RO} (N·m)	M _{PO} (N·m)	M _{YO} (N·m)			
15	12.5	60	*3.5×6×4.5 4.5×7.5×5.3	7.5	2 000 (1 700)	4 900 7 900	7 800 15 600	39 78	21 74	18 62	2. 778	0. 14 0. 2	1. 4
20	15.5	60	6×9.5×8.5	10	3 960 (3 500)	7 250 11 100	11 800 21 800	80 149	40 124	34 104	3. 175	0. 19 0. 28	2. 3
23	18	60	7×11×9	11.5	3 960 (3 500)	12 700 17 900	20 800 33 500	164 266	96 242	81 203	3. 968	0. 34 0. 51	3. 1
28	23	80	7×11×9	14	4 000 (3 500)	18 700 27 300	29 600 50 500	282 480	153 415	128 350	4. 762	0. 58 0. 85	4. 8
34	27.5	80	9×14×12	17	4 000 (3 500)	26 000 38 000	40 000 68 500	465 800	234 620	196 520	5. 556	0. 86 1. 3	7

*SS15 轨道安装螺栓孔以 M3 用 (3.5×6×4.5) 为标准。

需要 M4 用 (4.5×7.5×5.3) 时, 请指定。

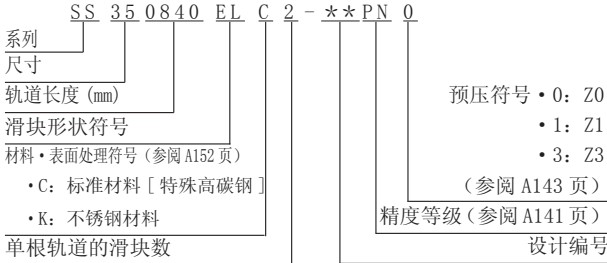
基本额定动负载是指: 由滑块上方施加额定疲劳寿命成为 50Km 而在方向和大小上没有变化的负载。

如以 100KM 为基准时, 请将表中的数值除以 1.26。

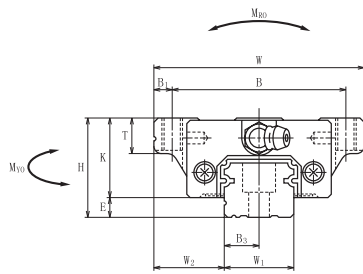
SS 系列

SS-EL (高负载型)

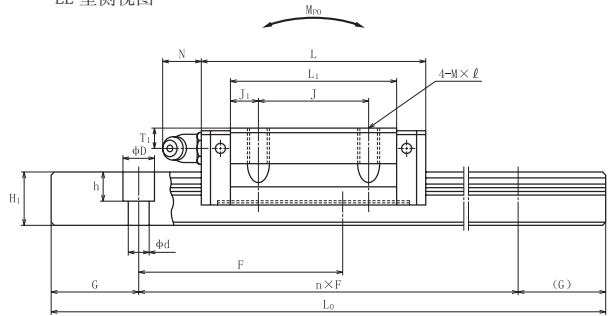
SS-JL (中负载型)



EL·JL 型主视图



EL 型侧视图



JL 型侧视图

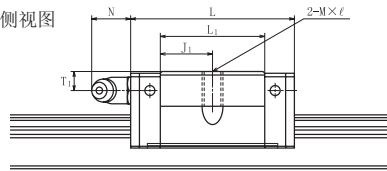


表 V - 1·2-23

型号	组装件尺寸			滑块尺寸												
	高度		宽度	长度	安装孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑脂注入嘴			
	H	E			W ₂	W	L						B	J	M×间距×ℓ	安装孔
SS15JL SS15EL	24	4.6	18.5	52	40.4 56.8	41	- 26	M5×0.8×6	5.5	23.6 40	11.8 7	19.4	8	φ3	6	3
SS20JL SS20EL	28	6	19.5	59	47.2 65.2	49	- 32	M6×1×10	5	30 48	15 8	22	10	M6×0.75	5.5	11
SS25JL SS25EL	33	7	25	73	59.6 81.6	60	- 35	M8×1.25×12	6.5	38 60	19 12.5	26	11 (12)	M6×0.75	7	11
SS30JL SS30EL	42	9	31	90	67.4 96.4	72	- 40	M10×1.5×18 (M10×1.5×15)	9	42 71	21 15.5	33	11 (15)	M6×0.75	8	11
SS35JL SS35EL	48	10.5	33	100	77 108	82	- 50	M10×1.5×20 (M10×1.5×15)	9	49 80	24.5 15	37.5	12 (15)	M6×0.75	8.5	11

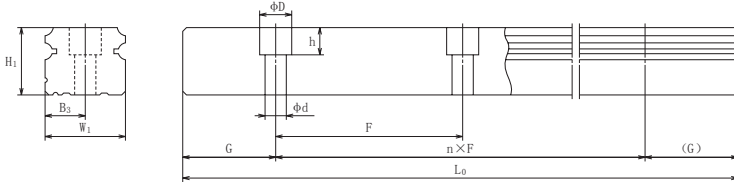
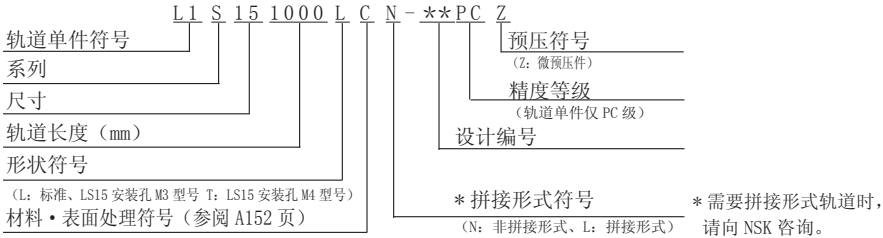
※ () : 括号里的尺寸适用于不锈钢件。

※ 不锈钢制滑块的外观形状与标准材料制的外观形状一部分不同。

互换型产品轨道单件的公称型号

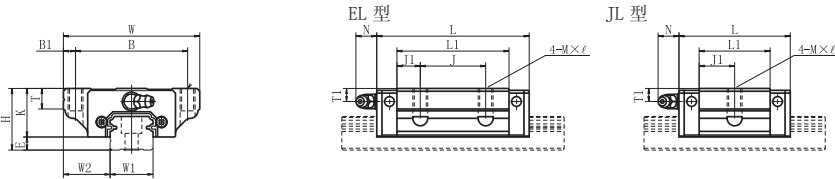
普通轨道（非拼接轨道）时

· 公称型号例



互换型产品滑块单件公称型号

· 公称型号例



轨道尺寸					基本额定负载					滚珠直径 Dw	重量		
轨道宽度 W1	轨道高度 H1	间距 F	安装螺栓孔 d×D×h	最大长度 L0max () 内 SUS	额定动负载 C (N)	额定静负载 Co (N)	静态力矩 MRO MPO MYO (N·m)				滑块 (kg)	轨道 (kg/m)	
15	12.5	60	*3.5×6×4.5 4.5×7.5×5.3	7.5	2 000 (1 700)	4 900 7 900	7 800 15 600	39 78	21 74	18 62	2.778	0.17 0.26	1.4
20	15.5	60	6×9.5×8.5	10	3 960 (3 500)	7 250 11 100	11 800 21 800	80 144	40 124	34 104	3.175	0.24 0.35	2.3
23	18	60	7×11×9	11.5	3 960 (3 500)	12 700 17 900	20 800 33 500	164 266	96 242	81 203	3.968	0.44 0.66	3.1
28	23	80	7×11×9	14	4 000 (3 500)	18 700 27 300	29 600 50 500	282 480	153 415	128 350	4.762	0.76 1.2	4.8
34	27.5	80	9×14×12	17	4 000 (3 500)	26 000 38 000	40 000 68 500	465 800	234 620	196 520	5.556	1.2 1.7	7

*SS15 轨道安装螺栓孔以 M3 用 (3.5×6×4.5) 为标准。

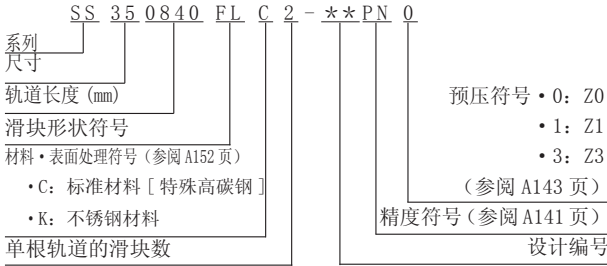
需要 M4 用 (4.5×7.5×5.3) 时, 请指定。

基本额定动负载是指: 由滑块上方施加额定疲劳寿命成为 50Km 而在方向和大小上没有变化的负载。
如以 100KM 为基准时, 请将表中的数值除以 1.26。

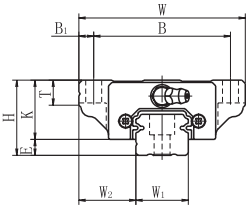
SS 系列

SS-FL (高负载型)

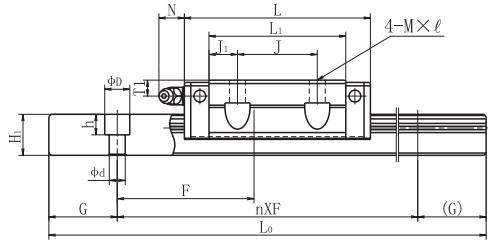
SS-KL (中负载型)



FL · KL型主视图



FL型侧视图



K L型侧视图

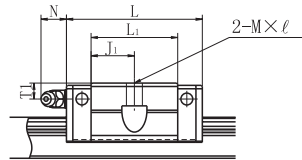


表 V - 1 • 2-24

型号	组件尺寸			滑块尺寸													
	高度		W ₂	宽度 W	长度 L		安装孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑脂注入嘴		
	H	E			B	J	Q ₁ × ℓ	安装孔	T ₁						N		
SS15K SS15FL	24	4.6	18.5	52	40.4 56.8	41	- 26	4.5 × 7	5.5	23.6 40	11.8 7	19.4	8		φ 3	6	3
SS20KL SS20FL	28	6	19.5	59	47.2 65.2	49	- 32	5.5 × 9 (5.5 × 9.5)	5	30 48	15 8	22	10		M6 × 0.75	5.5	11
SS25KL SS25FL	33	7	25	73	59.6 81.6	60	- 35	7 × 10 (7 × 11.5)	6.5	38 60	19 12.5	26	11 (12)		M6 × 0.75	7	11
SS30KL SS30FL	42	9	31	90	67.4 96.4	72	- 40	9 × 12 (9 × 14.5)	9	42 71	21 15.5	33	11 (15)		M6 × 0.75	8	11
SS35KL SS35FL	48	10.5	33	100	77 108	82	- 50	9 × 13 (9 × 14.5)	9	49 80	24.5 15	37.5	12 (15)		M6 × 0.75	8.5	11

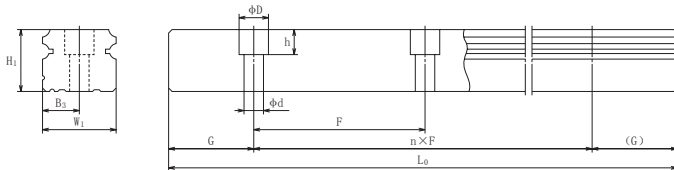
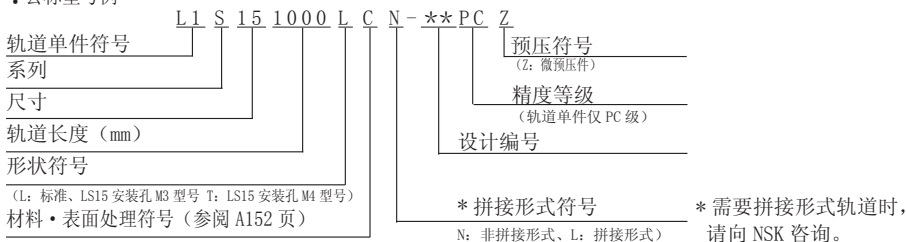
※ () : 括号里的尺寸适用于不锈钢件。

※ 不锈钢制滑块的外观形状与标准材料制的外观形状存在差异。

互换型产品轨道单件的公称型号

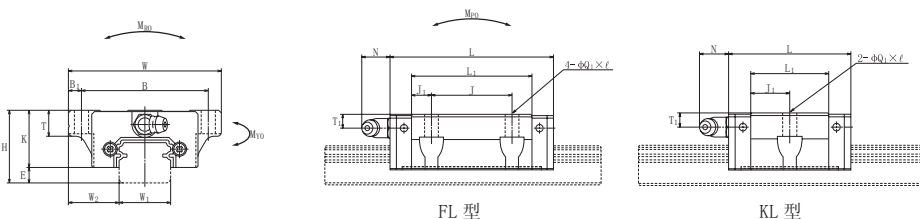
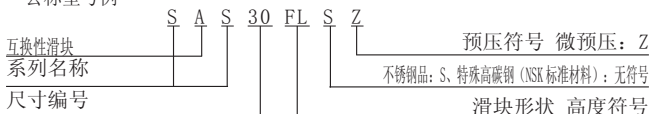
普通轨道（非拼接轨道）时

• 公称型号例



互换型产品滑块单件公称型号

• 公称型号例



轨道尺寸					基本额定负载					滚珠直径	重量		
轨道宽度	轨道高度	间距	安装螺栓孔	最大长度	额定动负载	额定静负载	静态力矩			D _w	滑块	轨道	
W ₁	H ₁	F	d×D×h	B ₃	C	C ₀	M _{RO}	M _{PO}	M _{YO}		(kg)	(kg/m)	
15	12.5	60	3.5×6×4.5 4.5×7.5×5.3	7.5	2000 (1700)	4900 7900	7800 15600	39 78	21 74	18 62	2.778	0.17 0.26	1.4
20	15.5	60	6×9.5×8.5	10	3960 (3500)	7250 11100	11800 21800	80 149	40 124	34 104	3.175	0.24 0.35	2.3
23	18	60	7×11×9	11.5	3960 (3500)	12700 17900	20800 33500	164 266	96 242	81 203	3.968	0.44 0.66	3.1
28	23	80	7×11×9	14	4000 (3500)	18700 27300	29600 50500	282 480	153 415	128 350	4.762	0.76 1.2	4.8
34	27.5	80	9×14×12	17	4000 (3500)	26000 38000	40000 68500	465 800	234 620	196 520	5.556	1.2 1.7	7

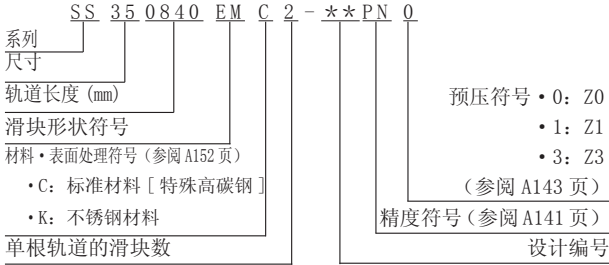
*SS15 轨道安装螺栓孔以 M3 用 (3.5×6×4.5) 为标准。

需要 M4 用 (4.5×7.5×5.3) 时, 请指定。

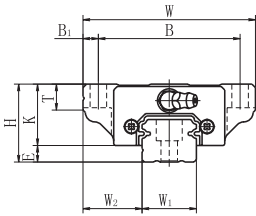
基本额定动负载是指: 由滑块上方施加额定疲劳寿命成为 50Km 而在方向和大小上没有变化的负载。
如以 100KM 为基准时, 请将表中的数值除以 1.26。

SS 系列

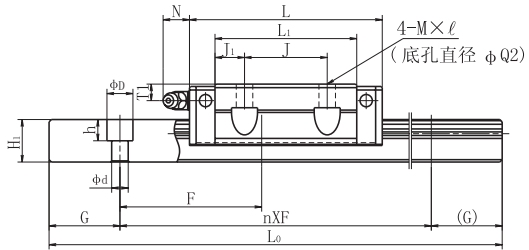
SS-EM (高负载型)
SS-JM (中负载型)



EM, JM 形主视图



EM 型侧视图



JM 型侧视图

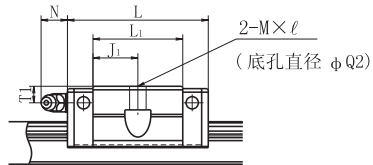


表 V -1·2-25

型号	组装件尺寸				滑块尺寸													
	高度		W ₂	W	长度 L	安装孔						润滑脂注入嘴						
	H	E				B	J	M × 间距 × l	Q ₂	B ₁	L ₁	J ₁	K	T	安装孔	T ₁	N	
SS15JM SS15EM	24	4.6	18.5	52	40.4 56.8	41 26	-	M5 × 0.8 × 7 M5 × 0.8 × 7	4.4	5.5	23.6 40	11.8 7	19.4	8	8	φ3	6	3
SS20JM SS20EM	28	6	19.5	59	47.2 65.2	49 32	-	M6 × 1 × 9 (M6 × 1 × 9.5)	5.3	5	30 48	15 8	22	10	10	M6 × 0.75	5.5	11
SS25JM SS25EM	33	7	25	73	59.6 81.6	60 35	-	M8 × 1.25 × 10 (M8 × 1.25 × 11.5)	6.8	6.5	38 60	18 12.5	26	11 (12)	11	M6 × 0.75	7	11
SS30JM SS30EM	42	9	31	90	67.4 96.4	72 40	-	M10 × 1.5 × 12 (M10 × 1.5 × 14.5)	8.6	9	42 71	21 15.5	33	11 (15)	11	M6 × 0.75	8	11
SS35JM SS35EM	48	10.5	33	100	77 108	82 50	-	M10 × 1.5 × 13 (M10 × 1.5 × 14.5)	8.6	9	49 80	24.5 15	37.5 (15)	12	12	M6 × 0.75	8.5	11

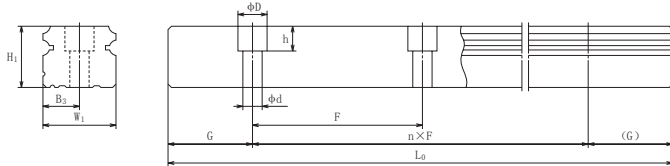
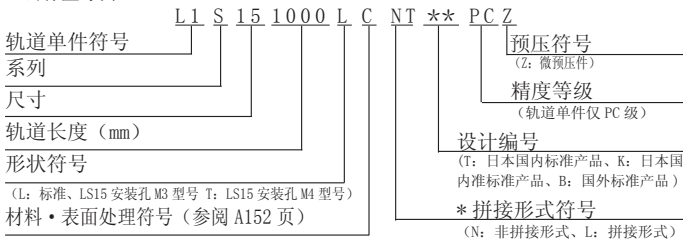
※ () : 括号里的尺寸适用于不锈钢件。

※ 不锈钢制滑块的外观形状与标准材料制的外观形状存在差异。

互换型产品轨道单件的公称型号

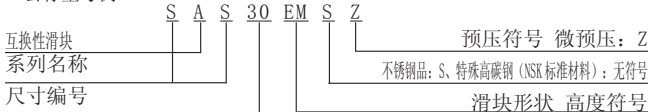
普通轨道（非拼接轨道）时

• 公称型号例



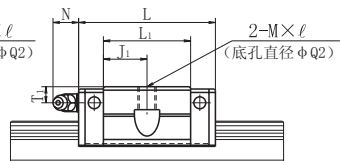
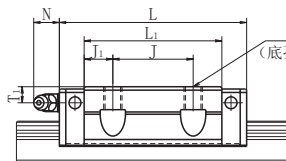
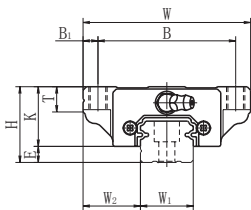
互换型产品滑块单件公称型号

• 公称型号例



EM型

JM型



轨道尺寸						基本额定负载					滚珠直径	重量	
轨道宽度 W ₁	轨道高度 H ₁	间距 F	安装螺栓孔 d×D×h	B ₃	最大长度 L _{0max} ()内SUS	额定静负载		静态力矩			D _w	滑块 (kg)	轨道 (kg/m)
						C (N)	C ₀ (N)	M _{RO} (N·m)	M _{PO} (N·m)	M _{YO} (N·m)			
15	12.5	60	* 3.5×6×4.5	7.5	2000 (1700)	4900	7800	39	21	18	2.778	0.17 0.26	1.4
			4.5×7.5×5.3			7900	15600	78	74	62			
20	15.5	60	6×9.5×8.5	10	3960 (3500)	12700	11800	80	40	34	3.175	0.24 0.35	2.3
						11100	21800	149	124	104			
23	18	60	7×11×9	11.5	3960 (3500)	12700	20800	164	96	81	3.968	0.44 0.66	3.1
						17900	33500	266	242	203			
28	23	80	7×11×9	14	4000 (3500)	18700	29600	282	153	128	4.762	0.76 1.2	4.8
						27300	50500	480	415	350			
34	27.5	80	9×14×12	17	4000 (3500)	26000	40000	465	234	196	5.556	1.2 1.7	7
						38000	68500	800	620	520			

*SS15 轨道安装螺栓孔以 M3 用 (3.5×6×4.5) 为标准。

需要 M4 用 (4.5×7.5×5.3) 时, 请指定。

基本额定动负载是指: 由滑块上方施加额定疲劳寿命成为 50Km 而在方向和大小上没有变化的负载。

如以 100KM 为基准时, 请将表中的数值除以 1.26。

A- V -1.3 LH 系列

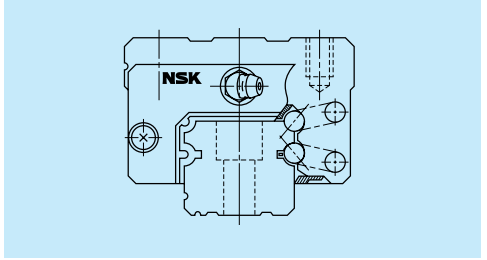
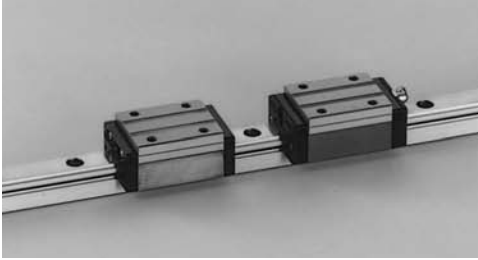


图 V -1•3-1 LH 系列

(1) 特点

1. 自动调芯性（水平方向）强。

与称作旋转轴承的 DF 组合同样，接触线在内侧力距刚性变小，所以调芯性增强。

由此，增加了对安装误差的吸收能力。

2. 上下方向的负载能力强。

将接触角设定为 50° ，所以上下方向的负载能力刚性变强。

3. 对冲击负载的承受能力强。

下侧滚珠沟槽为哥特式图弧形状，由于将沟槽的中心偏移，通常为 2 点接触，当冲击负载的高负载作用于上方向时，即使在平时没有接触的面也承受负载。

4. 精度高。

在哥特式图弧形状中，如图 V-1•3-4 测定滚子容易固定，滚珠沟槽的精度测定简便易行而且正确。

5. 使用方便 设计安全。

即使从轨道上拔掉滑块，有护板保护，滚珠也不会脱落。

6. 型号丰富、尺寸系列化。

在各系列中，有各种各样的滑块形状，所以可满足所有用途。

7. 满足短期交货

通过轨道与滑块的互换件的系列化，可满足短期交货。（LH15 ~ LH65）

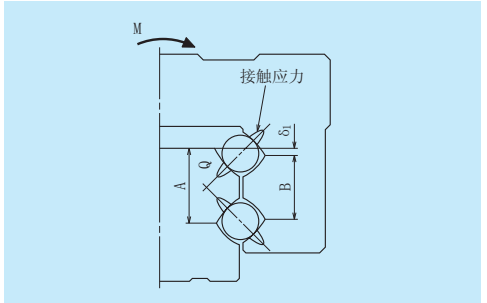


图 V -1•3-2 沟槽放大图（偏移哥特式图弧）

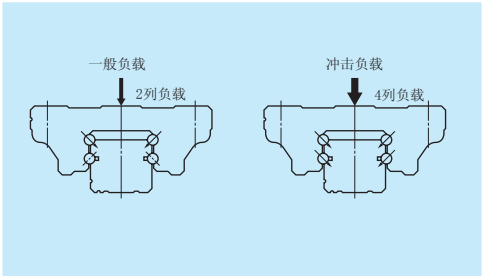


图 V -1•3-3 负载状态

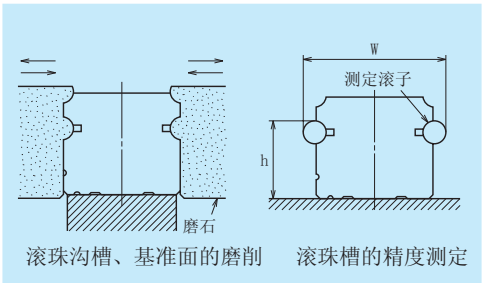
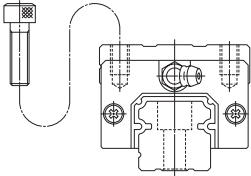
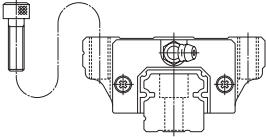
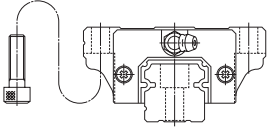
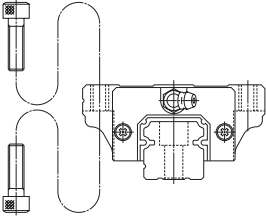
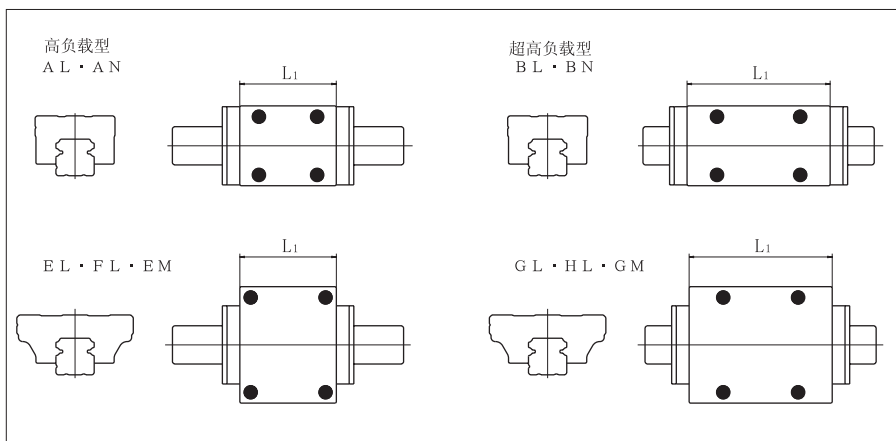


图 V -1•3-4 轨道磨削与测定

(2) 滑块形状

滑块型号	形状・安装方法	滑块型号	形状・安装方法
AL AN BL BN		EL GL	
FL HL		EM GM	



LH 系列

(3) 精度·预压

1. 走行平行度

表 V-1·3-1

单位: μm

轨道长度 (mm)	预压保证品					互换性产品
	超高精密级	超精密级	精密级	准精密级	普通级	普通级
	P3	P4	P5	P6	PN	PC
50 以下	2	2	2	4.5	6	6
50 ~ 80	2	2	3	5	6	6
80 ~ 125	2	2	3.5	5.5	6.5	6.5
125 ~ 200	2	2	4	6	7	7
200 ~ 250	2	2.5	5	7	8	8
250 ~ 315	2	2.5	5	8	9	9
315 ~ 400	2	3	6	9	11	11
400 ~ 500	2	3	6	10	12	12
500 ~ 630	2	3.5	7	12	14	14
630 ~ 800	2	4.5	8	14	16	16
800 ~ 1000	2.5	5	9	16	18	18
1000 ~ 1250	3	6	10	17	20	20
1250 ~ 1600	4	7	11	19	23	23
1600 ~ 2000	4.5	8	13	21	26	26
2000 ~ 2500	5	10	15	22	29	29
2500 ~ 3150	6	11	17	25	32	32
3150 ~ 4000	9	16	23	30	34	34

LH08, 10, 12 不适用互换。

2. 精度标准

• LH 系列预压保证品精度标准

表 V-1·3-2

单位: μm

项目	精度等级	超高精密级 P3	超精密级 P4	精密级 P5	准精密级 P6	普通级 PN
组装高度 H		± 10	LH08, 10, 12 LH15 ~	LH08, 10, 12 LH15 ~	LH08, 10, 12 LH15 ~	LH08, 10, 12 LH15 ~
组装高度 H 的相互差 (一对轨道的滑块全部数量)		3	± 10 ± 10 5	± 20 ± 20 5 7	± 40 ± 40 7 15	± 80 ± 80 15 25
组装宽度对 W2 或 W3		± 15	LH08, 10, 12 LH15 ~	LH08, 10, 12 LH15 ~	LH08, 10, 12 LH15 ~	LH08, 10, 12 LH15 ~
组装宽度对 W2 或 W3 的相互差 (基准侧滑块全部数量)		3	± 10 ± 15 5 7	± 15 ± 25 7 10	± 25 ± 50 10 20	± 50 ± 100 20 30
相对 A 面的 C 面运行平行度 相对 B 面的 D 面运行平行度		参阅图 V-1·3-5、6、表 V-1·3-1				

• LH 系列互换品精度标准·普通级 (PC)

表 V-1·3-2

单位: μm

项目	型号	LH15, 20, 25, 30, 35	LH45, 55, 65
组装高度 H		± 20	± 30
组装高度 H 的相互差		15 ① 30 ②	20 ① 35 ②
组装宽度对 W2 或 W3		± 30	± 35
组装宽度对 W2 或 W3 的相互差		25	30
相对 A 面的 C 面运行平行度 相对 B 面的 D 面运行平行度		参阅图 V-1·3-5、表 V-1·3-1	
组装高度 H		± 20	± 30
组装高度 H 的相互差		15 ① 30 ②	20 ① 35 ②
组装宽度对 W2 或 W3		± 30	± 35
组装宽度对 W2 或 W3 的相互差		25	30
相对 A 面的 C 面运行平行度 相对 B 面的 D 面运行平行度		参阅图 V-1·3-5、6、表 V-1·3-1	

LH08, 10, 12 不对应互换。
A163

注) ①为同一轨道上的相互差 ②在复数轨道上的相互差

3. 精度与预压组合表

表 V-1·3-3

		精度等级					
		超高精密级	超精密级	精密级	准精密级	普通级	普通级
无润滑单元 NSK K1		P3	P4	P5	P6	PN	PC
有润滑单元 NSK K1		K3	K4	K5	K6	KN	KC
有食品医疗器械用 NSK K1		F3	F4	F5	F6	FN	FC
预压	微间隙 Z0	○	○	○	○	○	—
	微预压 Z1	○	○	○	○	○	—
	中预压 Z3	○	○	○	○	—	—
	互换性品微予压 ZZ	—	—	—	—	—	○

4. 组装尺寸

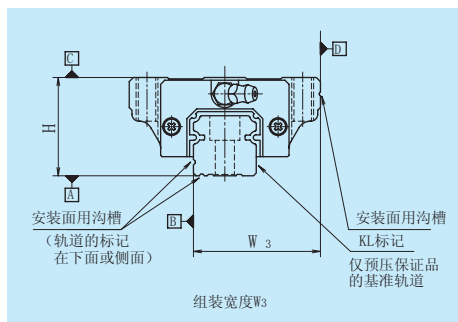
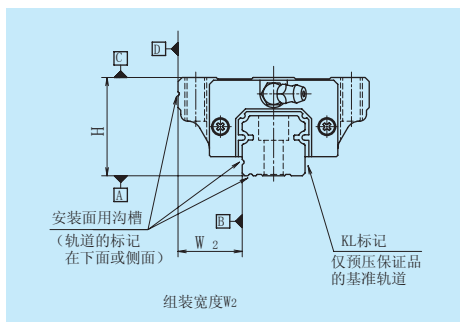


图 V-1·3-5 特殊高碳素钢

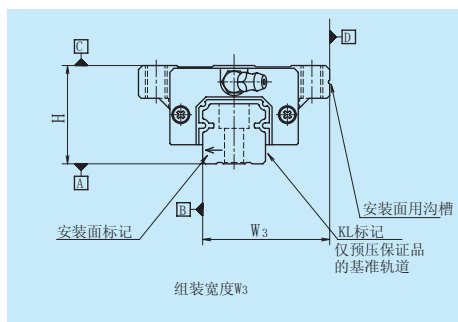
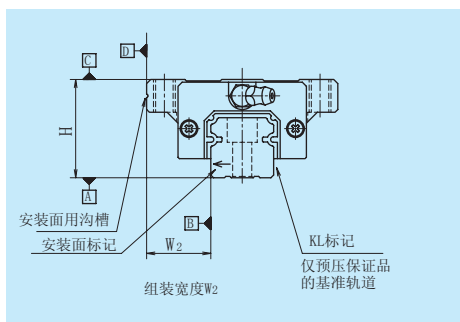


图 V-1·3-6 不锈钢

LH 系列

5. 预压负载与刚性

• LH 系列预压保证品预压负载与刚性

表 V - 1 • 3-4

型号	预压负载 (N)		刚性 (N/μm)			
	微预压 (Z1)	中预压 (Z3)	上下方向		横方向	
			微预压 (Z1)	中预压 (Z3)	微预压 (Z1)	中预压 (Z3)
LH08 AN	5	-	33	-	23	-
LH10 AN	9	-	44	-	31	-
LH12 AN	22	-	68	-	47	-
LH15 AN, EL, FL, EM	78	490	137	226	98	186
LH20 AN, EL, FL, EM	147	835	186	335	137	245
LH25 AL, AN, EL, FL, EM	196	1270	206	380	147	284
LH30 AL, AN	245	1570	216	400	157	294
LH30 EL, FL, EM	294	1770	265	480	186	355
LH35 AL, AN, EL, FL, EM	390	2350	305	560	216	390
LH45 AN, AL, BL, EL, FL, EM	635	3900	400	745	284	540
LH55 AN, EL, FL, EM	980	5900	490	910	345	645
LH65 AN, AL, BL, EL, FL, EM	1470	8900	580	1070	400	755
LH15 BN, GL, HL, GM	98	685	196	345	137	284
LH20 BN, GL, HL, GM	196	1080	265	480	196	355
LH25 BL, BN, GL, HL, GM	245	1570	294	560	216	400
LH30 BL, BN, GL, HL, GM	390	2260	360	665	265	480
LH35 BL, BN, GL, HL, GM	490	2940	430	795	305	570
LH45 BN, GL, HL, GM	785	4800	520	960	370	695
LH55 BN, GL, HL, GM	1180	7050	635	1170	440	835
LH65 BN, GL, HL, GM	1860	11300	805	1480	550	1040
LH85 BN, GL, HL	2840	16800	1020	1870	695	1300

微间隙 ZO 其间隙为 (0 ~ 3 μm) 所以预压负载为零。但是 PN 级的 ZO 为 0 ~ 15 μm。

• 互换品预压量

表 V - 1 • 3-5 单位: μm

型号	微间隙	微预压
	ZT	ZZ
LH15	-4 ~ 15	-4 ~ 0
LH20	-5 ~ 15	-5 ~ 0
LH25		-5 ~ 0
LH30		-7 ~ 0
LH35		-7 ~ 0
LH45		-7 ~ 0
LH55		-9 ~ 0
LH65		-9 ~ 0

负号表示预压量 (滚珠的弹性变形量)。

LH08、10、12 不适用互换

(4) 导轨制作范围

• 在表 V-13-6 中, 表示单根轨道的制作范围 (最大长度) 但是, 由于精度等级不同制作范围也不同。

表 V-1•3-6 LH 系列轨道制作范围

单位: mm

系列	尺寸 材质	08	10	12	15	20	25	30	35	45	55	65	85
		LH	特殊高碳素钢				2000	3960	3960	4000	4000	3990	3960
	不锈钢	375	600	800	1800	3500	3500	3500					

超过上述表度时, 可用连接型轨道来对应, 请与 NSK 协商。

(5) 安装

1. 安装公差值

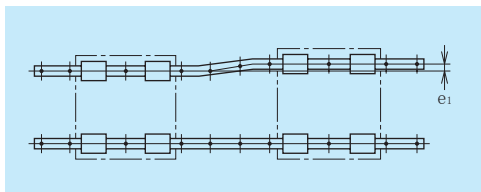


图 V-1•3-7

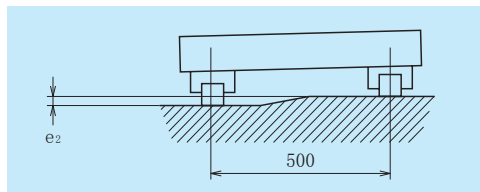


图 V-1•3-8

表 V-1•3-7

项目	预压	型号											
		LH08	LH10	LH12	LH15	LH20	LH25	LH30	LH35	LH45	LH55	LH65	LH85
2 轴的平行度允许值 e_1	Z0, ZT	9	12	19	22	30	40	45	55	65	80	110	-
	Z1, ZZ	8	11	18	18	20	25	30	35	45	55	70	90
	Z3	-	-	-	13	15	20	25	30	40	45	60	70
2 轴的高度允许值 e_2	Z0, ZT	375 μ m/500mm											
	Z1, ZZ, Z3	330 μ m/500mm											

2. 安装面挡边高度和倒角 R

表 V-1•3-8

单位: mm

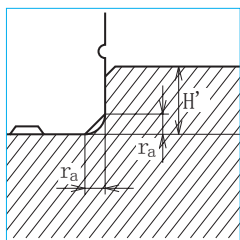


图 V-1•3-9 轨道基准面安装部

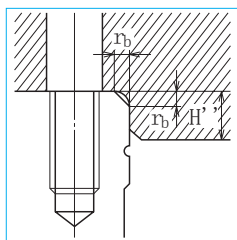


图 V-1•3-10 滑块基准面安装部

轨道宽度	倒角半径 (最大)		挡边高度	
	r_a	r_b	H'	H''
08	0.3	0.5	1.8	3
10	0.3	0.5	2.1	4
12	0.5	0.5	2.7	4
15	0.5	0.5	4.0	4
20	0.5	0.5	4.5	5
25	0.5	0.5	5.0	5
30	0.5	0.5	6.0	6
35	0.5	0.5	6.0	6
45	0.7	0.7	8.0	8
55	0.7	0.7	10.0	10
65	1.0	1.0	11.0	11

(6) 润滑用零件

• 关于直线导轨的润滑请参阅 A38、D13 页。

1. 润滑用零件的种类

润滑脂注入嘴和专用配管接头如图 V-1·3-11、表 V-1·3-9 所示。

根据双密封、护板、NSK K1 等及防尘零件，备有颈长不同的润滑零件。

可将满足用户要求的防尘型号润滑用零件组装交货。因采用加油的方式或采用加润滑脂的方式而需要变更润滑用零件颈的长度时，请与 NSK 协商。

要求不锈钢材质的润滑用零件时，请向 NSK 咨询。

2. 润滑用零件的安装位置

• 润滑脂注入嘴标准型号的位置是安装在滑块的端面，作为选购品也可安装在端盖的侧面（图 V-1·3-12）

将润滑脂注入嘴和专用配管接头安装到滑块主体上面或者侧面时，请向 NSK 咨询。

• 当使用配管型号中的 M6×1 的螺纹构件时，需要 M6×0.75 的润滑脂注入嘴安装孔和对管。NSK 备有这些零件，请定购。

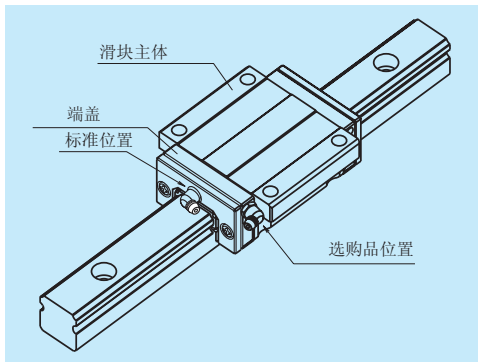


图 V -1·3-12 润滑用零件的安装位置

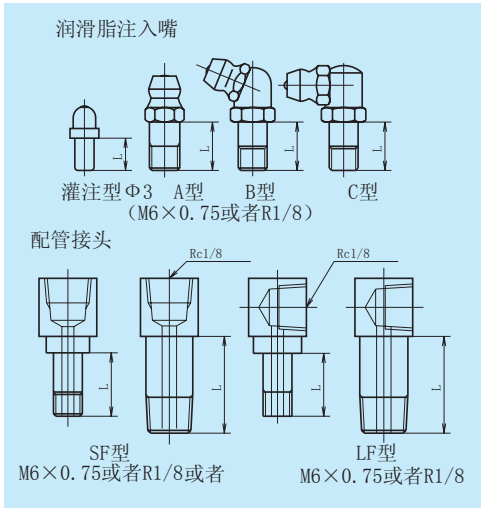


图 V -1·3-11 润滑脂注入嘴和专用配管接头

表 V -1·3-9

单位：mm

系列尺寸	防尘型号	润滑脂注入嘴	专用配管接头
		L 尺寸	L 尺寸
LH15	标准	5	-
	带 NSK K1	10	-
	双密封	*	-
	护板	*	-
LH20	标准	5	-
	带 NSK K1	12	-
	双密封	10	-
	护板	10	-
LH25	标准	5	6**
	带 NSK K1	12	11**
	双密封	10	9**
	护板	10	9**
LH30	标准	5	6
	带 NSK K1	14	13
	双密封	12	11
	护板	12	11
LH35	标准	5	6
	带 NSK K1	14	13
	双密封	12	11
	护板	12	11
LH45	标准	8	17
	带 NSK K1	18	21.5
	双密封	14	17
	护板	14	17
LH55	标准	8	17
	带 NSK K1	18	21.5
	双密封	14	17
	护板	14	17
LH65	标准	8	17
	带 NSK K1	20	25.5
	双密封	16	19
	护板	16	17

*) 因安装有对管，请向 NSK 咨询。

***) 滑块型号仅以 AN BN 为对象。

(7) 防尘零件

1. 标准型号

- 在 LH 系列中, 为避免异物侵入滑块内部, 按标准在两个端面设计了侧密封, 在下面设计了下密封, 可正常使用。

但是, LH08、10 没使用下密封。

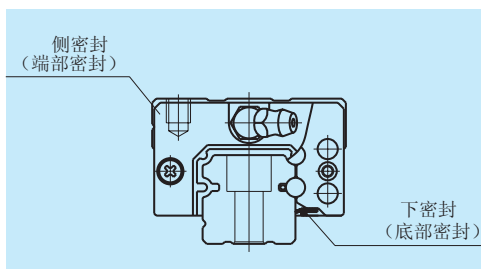


图 V-1·3-13

表 V-1·3-10 单个滑块密封摩擦力(最大值)

单位: N

系列	08	10	12	15	20	25	30	35	45	55	65	85
LH 系列	0.5	1	1.5	8	9	10	10	12	17	22	29	30

2. NSK K1, 食品医疗器械用 NSK K1

- NSK K1、食品医疗器械用 NSK K1 安装时的尺寸如表 V-1·3-11 所示。

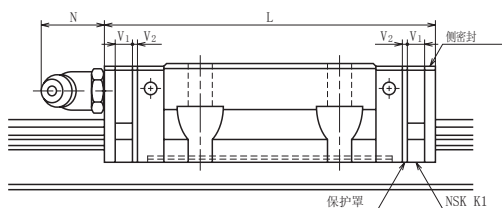


表 V-1·3-11

单位: mm

直线导轨型号	滑块长度	滑块型号	标准滑块长度	安装 2 片 NSK K1 滑块长度 L	NSK K1 1 片的厚度 V ₁	保护罩厚度 V ₂	润滑油注入嘴突出量 N
LH08	标准	AN	24	31	3	0.5	-
LH10	标准	AN	31	40	4	0.5	-
LH12	标准	AN	45	54	4	0.5	(4)
LH15	标准	AN、EL、FL、EM	55	65.6	4.5	0.8	(5)
	长型	BN、GL、HL、GM	74	84.6			
LH20	标准	AN、EL、FL、EM	69.8	80.4	4.5	0.8	(14)
	长型	BN、GL、HL、GM	91.8	102.4			
LH25	标准	AL、AN、EL、FL、EM	79.0	90.6	5.0	0.8	(14)
	长型	BL、BN、GL、HL、GM	107	118.6			
LH30	标准	AL、AN	85.6	97.6	5.0	1.0	(14)
	凸缘型	EL、FL、EM	98.6	110.6			
	长型	BL、BN、GL、HL、GM	124.6	136.6			
LH35	标准	AL、AN、EL、FL、EM	109	122	5.5	1.0	(14)
	长型	BL、BN、GL、HL、GM	143	156			
LH45	标准	AL、AN、EL、FL、EM	139	154	6.5	1.0	(15)
	长型	BL、BN、GL、HL、GM	171	186			
LH55	标准	AL、AN、EL、FL、EM	163	178	6.5	1.0	(15)
	长型	BL、BN、GL、HL、GM	201	216			

食品医疗器械用的 NSK K1 对应于 LH12 ~ LH30。

LH 系列

3. 双密封

- 对标准完成品追加安装时，请利用在表 V-1·3-12 中所表示的双密封组件（图 V-1·3-14）。
- 将双密封安装后，再把润滑脂注入嘴安装到端盖上时，需要如图 V-1·3-14 所表示的对管。

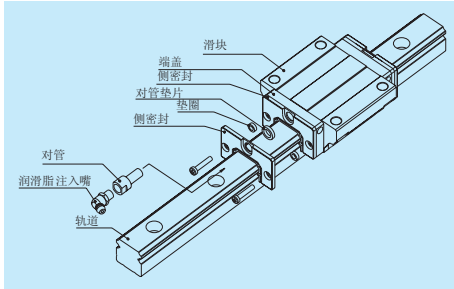


图 V - 1·3-14

4. 护板

- 以后对标准完工品追加安装时，请利用如表 V-1·3-13 所表示的护板装置。（图 V-1·3-15）

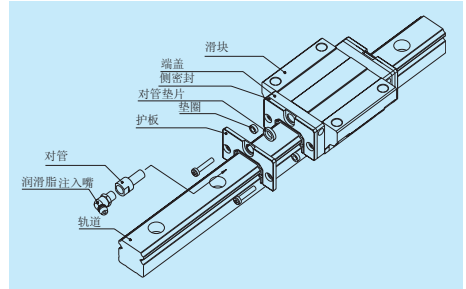


图 V - 1·3-15

表 V - 1·3-12 双密封套件

型号	公称型号		深度增量 V_1
	无对管	有对管	
LH15	LH15WS-01	*	2.5
LH20	LH20WS-01	LH20WSC-01	2.5
LH25	LH25WS-01	LH25WSC-01	2.8
LH30	LH30WS-01	LH30WSC-01	3.6
LH35	LH35WS-01	LH35WSC-01	3.6
LH45	LH45WS-01	LH45WSC-01	4.3
LH55	LH55WS-01	LH55WSC-01	4.3

表 V - 1·3-13 护板套件

型号	公称型号		厚度增量 V_2
	无对管	有对管	
LH15	LH15PT-01	*	2.7
LH20	LH20PT-01	LH20PTC-01	2.9
LH25	LH25PT-01	LH25PTC-01	3.2
LH30	LH30PT-01	LH30PTC-01	4.2
LH35	LH35PT-01	LH35PTC-01	4.2
LH45	LH45PT-01	LH45PTC-01	4.9
LH55	LH55PT-01	LH55PTC-01	4.9

*) 灌注型润滑脂注入嘴的对管安装，请向 NSK 咨询。
LH08、10、12 的双密封及护板，请与 NSK 协商。

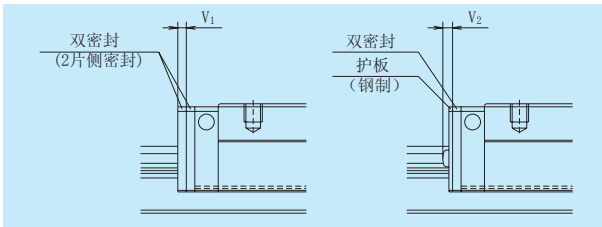


图 V - 1·3-16

5. 轨道安装孔用盖

表 V -1·3-14 轨道安装孔用盖

型号	轨道安装	堵盖	装箱数量
	螺栓	公称型号	
LH10, LH12	M3	LG-CAP/M3	20 个 / 箱
LH15	M4	LG-CAP/M4	20 个 / 箱
LH20	M5	LG-CAP/M5	20 个 / 箱
LH25	M6	LG-CAP/M6	20 个 / 箱
LH30, LH35	M8	LG-CAP/M8	20 个 / 箱
LH45	M12	LG-CAP/M12	20 个 / 箱
LH55	M14	LG-CAP/M14	20 个 / 箱
LH65	M16	LG-CAP/M16	20 个 / 箱

7. 波纹管护罩

- 对 LH 系列标准完成品追加安装波纹管护罩时，请利用如表 V-1·3-16 所表示的波纹管护罩扣件组件。在扣件组件中，一同包装有 A54 页图 III -6.7 所示的波纹管护罩扣件 1 个，止动螺孔 (M₁、M₂) 各 2 根和 M₂ 用的卡圈 2 个。

LH08、10、12、15 的波纹管护罩，请与 NSK 协商。

6. 内密封

本公司可以制做表 V-1·3-15 所表示的内密封。

表 V -1·3-15 对应内密封型号

系列	型号
LH 系列	LH20, LH25, LH30, LH35, LH45, LH55, LH65

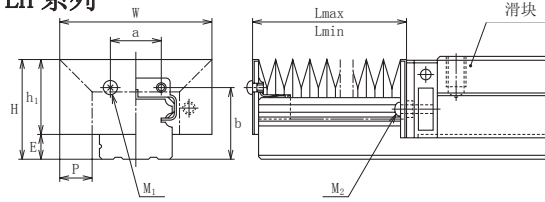
表 V -1·3-16 波纹管护罩扣件组件公称型号
LH 系列

型号	组件公称型号
LH20	LH20FS-01
LH25	LH25FS-01
LH30	LH30FS-01
LH35	LH35FS-01
LH45	LH45FS-01
LH55	LH55FS-01
LH65	LH65FS-01

LH 系列

波纹管护罩尺寸表

LH 系列



波纹管护罩的联络编号

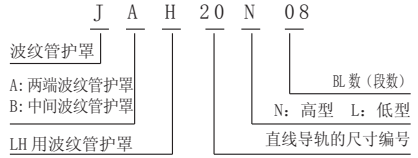


图 V-1•3-17 波纹管护罩尺寸图

表 V-1•3-17 波纹管护罩尺寸

单位: mm

基本编号	H	h ₁	E	W	P	a	b	BL 最小长度	M ₁ 螺纹孔 × 深度	M ₂ 螺纹孔 × 深度
JAH20N	29.5	24.5	5	48	10	13	22	17	M3×5	M2.5×16
JAH25L	35	28	7	51	10	16	26	17	M3×5	M3×18
JAH25N	39	32		61	15					
JAH30L	41	32	9	60	12	18	31	17	M4×6	M4×22
JAH30N	44	35		66	15					
JAH35L	47	37.5	9.5	72	15	24	34	17	M4×6	M4×23
JAH35N	54	44.5		82	20					
JAH45L	59	45	14	83	15	32	44.5	17	M5×8	M5×28
JAH45N	69	55		103	25					
JAH55L	69	54	15	101	20	40	50.5	17	M5×8	M5×30
JAH55N	79	64		121	30					
JAH65N	89	73	16	131	30	48	61	17	M6×8	M6×35
JAH85N*	108	90	18	173	40	54*	51*	17	M6×8	M8×40

表 V-1•3-18 段 (BL) 数和波纹管护罩长度

单位: mm

基本编号	BL 数	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
		L _{min}	34	68	102	136	170	204	238	272	306
JAH20N	行程	106	212	318	424	530	636	742	848	954	1060
	L _{max}	140	280	420	560	700	840	980	1120	1260	1400
JAH25L	行程	106	212	318	424	530	636	742	848	954	1060
	L _{max}	140	280	420	560	700	840	980	1120	1260	1400
JAH25N	行程	176	352	528	704	880	1056	1232	1408	1584	1760
	L _{max}	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890	2100
JAH30L	行程	134	268	402	536	670	804	938	1072	1206	1340
	L _{max}	168	336	504	672	840	1008	1176	1344	1512	1680
JAH30N	行程	176	352	528	704	880	1056	1232	1408	1584	1760
	L _{max}	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890	2100
JAH35L	行程	176	352	528	704	880	1056	1232	1408	1584	1760
	L _{max}	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890	2100
JAH35N	行程	246	492	738	984	1230	1476	1722	1968	2214	2460
	L _{max}	280	560	840	1120	1400	1680	1960	2240	2520	2800
JAH45L	行程	176	352	528	704	880	1058	1232	1408	1584	1760
	L _{max}	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890	2100
JAH45N	行程	316	632	948	1264	1580	1896	2212	2528	2844	3160
	L _{max}	350	700	1050	1400	1750	2100	2450	2800	3150	3500
JAH55L	行程	246	492	738	984	1230	1476	1722	1968	2214	2460
	L _{max}	280	560	840	1120	1400	1680	1960	2240	2520	2800
JAH55N	行程	386	772	1158	1544	1930	2316	2702	3088	3474	3860
	L _{max}	420	840	1260	1680	2100	2520	2940	3360	3780	4200
JAH65N	行程	386	772	1158	1544	1930	2316	2702	3088	3474	3860
	L _{max}	420	840	1260	1680	2100	2520	2940	3360	3780	4200
JAH85N	行程	526	1052	1578	2104	2630	3156	3682	4208	4734	5260
	L _{max}	560	1120	1680	2240	2800	3360	3920	4480	5040	5600

备注: BL 数 3、5、7...奇数值可用相邻的 BL 偶数值相加然后除以 2 得出。

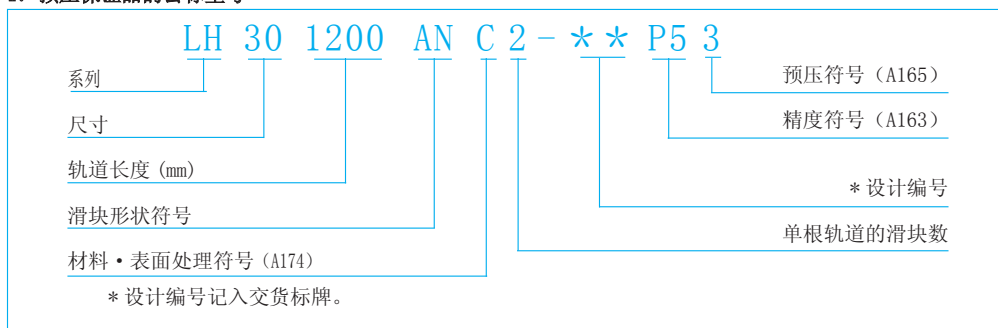
LH 系列

(8) 型号构成

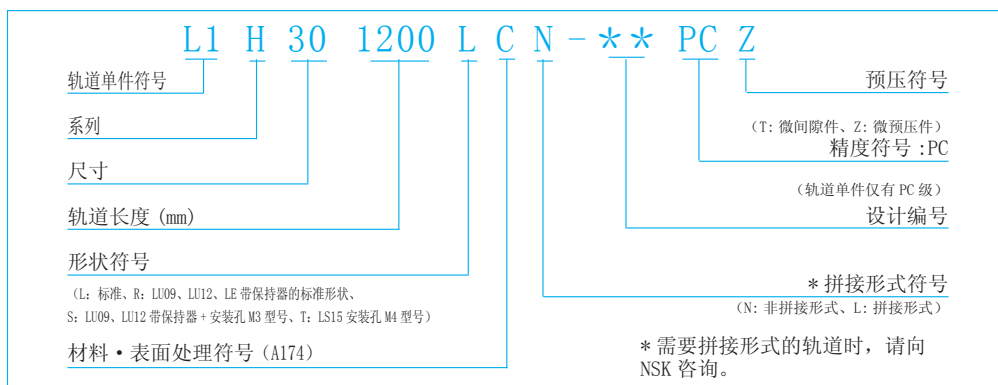
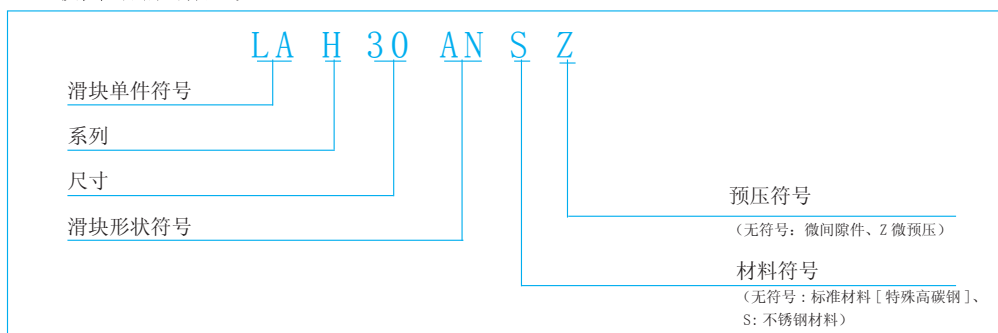
在型号确定之前，请使用公称型号联络。公称型号可以判断大致的型号，所以在委托 NSK 报价、型号研讨等时，除设计编号外，请使用公称型号指示。

此外，公称型号 1 根是 1 套轨道。轨道并排使用时，最少需要 2 套。

1. 预压保证品的公称型号



2. 互换性产品的公称型号



组合了互换性产品的轨道和滑块的公称型号与预压保证品的体系相同。

表 V -1•3-19 材料・表面处理符号

符号	内 容
C	特殊高度碳素钢 (NSK 标准材料)
K	不锈钢
D	特殊高碳素钢 + 表面处理
H	不锈钢 + 表面处理
Z	其它、特殊

表 V -1•3-20 精度符号

精度等级	无润滑单元 [NSK K1]	有润滑单元 [NSK K1]	有食品・医疗器械用 [NSK K1]
超高精密级	P3	K3	F3
超精密级	P4	K4	F4
精密级	P5	K5	F5
准精密级	P6	K6	F6
普通级	PN	KN	FN
普通级互换性品	PC	KC	FC

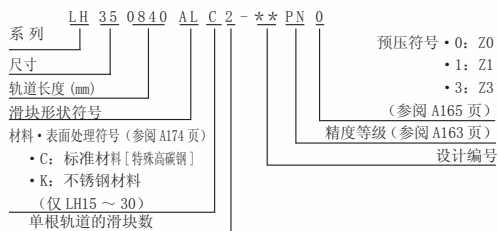
(注) 关于润滑单元「NSK K1[®]」请参阅 A38、A61 页。

LH 系列

(9) LH 系列尺寸表

LH-AN (高负载型)

LH-BN (超高负载型)



AN · BN 型主视图

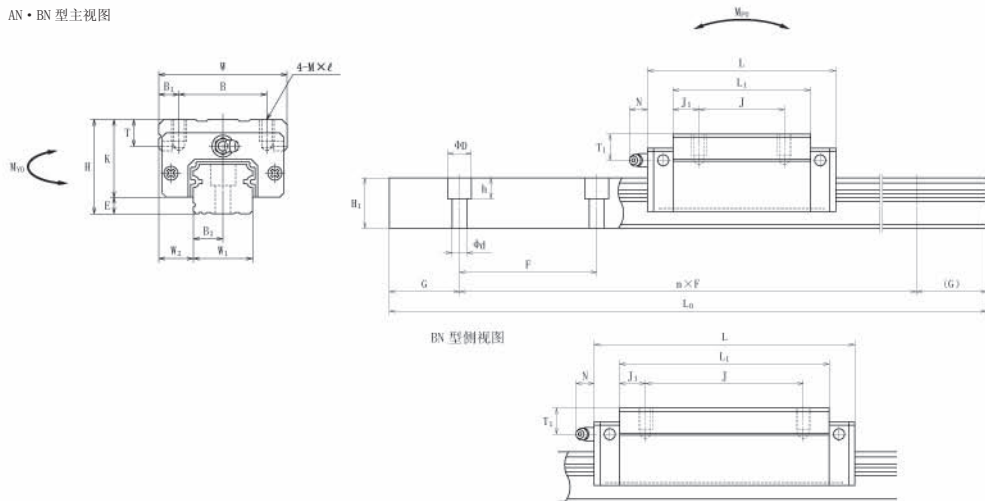
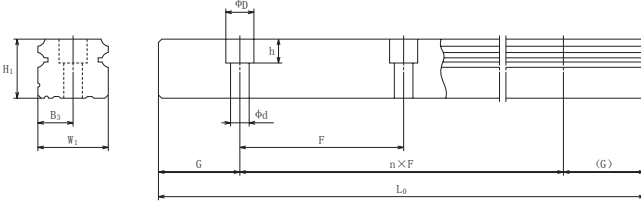
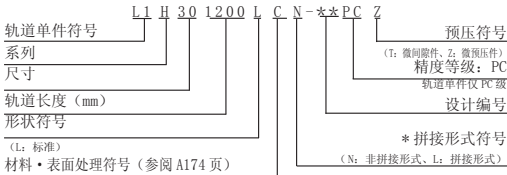


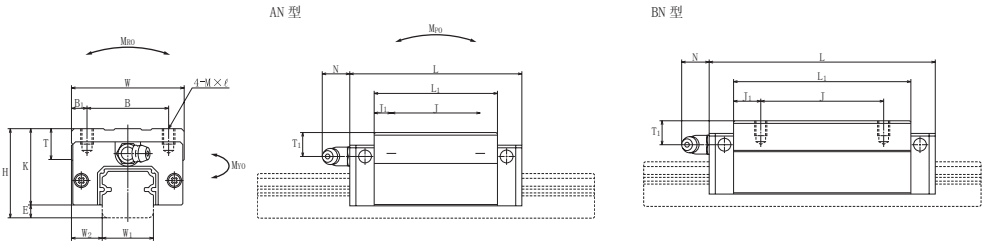
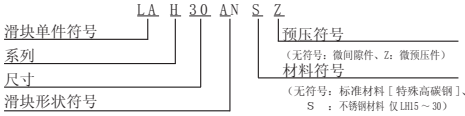
表 V - 1 · 3 - 21

型号	组装件尺寸			滑块尺寸												
	高度		W ₂	宽度 W	长度 L	安装孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑脂注入嘴		
	H	E				B	J	M × 间距 × l						安装孔	T ₁	N
LH08AN	11	2.1	4	16	24	10	10	M2 × 0.4 × 2.5	3	15	2.5	8.9	-	-	-	
LH10AN	13	2.4	5	20	31	13	12	M2.6 × 0.45 × 3	2.5	20.2	4.1	10.6	6	-	-	
LH12AN	20	3.2	7.5	27	45	15	15	M4 × 0.7 × 5	6	31	8	16.8	6	φ3	5 4	
LH15AN	28	4.6	9.5	34	55	26	26	M4 × 0.7 × 6	4	39	6.5	23.4	8	φ3	8.5 3.3	
LH15BN					74					58						16
LH20AN	30	5	12	44	69.8	32	36	M5 × 0.8 × 6	6	50	7	25	12	M6 × 0.75	5 11	
LH20BN					91.8					72						11
LH25AN	40	7	12.5	48	79	35	35	M6 × 1 × 9	6.5	58	11.5	33	12	M6 × 0.75	10 11	
LH25BN					107					86						18
LH30AN	45	9	16	60	85.6	40	40	M8 × 1.25 × 10	10	59	9.5	36	14	M6 × 0.75	10 11	
LH30BN					124.6					98						19
LH35AN	55	9.5	18	70	109	50	50	M8 × 1.25 × 12	10	80	15	45.5	15	M6 × 0.75	15 11	
LH35BN					143					114						21
LH45AN	70	14	20.5	86	139	60	60	M10 × 1.5 × 17	13	105	22.5	56	17	Rc1/8	20 13	
LH45BN					171					137						28.5
LH55AN	80	15	23.5	100	163	75	75	M12 × 1.75 × 18	12.5	126	25.5	65	18	Rc1/8	21 13	
LH55BN					201					164						34.5
LH65AN	90	16	31.5	126	193	76	70	M16 × 2 × 20	25	147	38.5	74	23	Rc1/8	19 13	
LH65BN					253					207						43.5

互换型产品轨道单件的公称型号



互换型产品滑块单件的公称型号



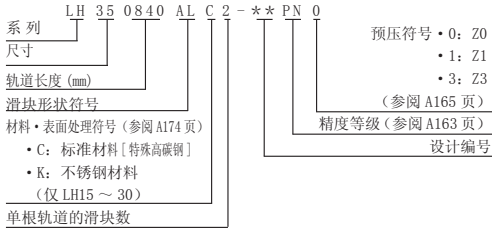
单位: mm

轨道尺寸				基本额定负载					滚珠直径	重量			
轨道宽度	轨道高度	间距	安装螺栓孔	最大长度 L _{0max} () SUS	额定动负载	额定静负载	静态力矩			D _w	滑块 (kg)	轨道 (kg/m)	
W ₁	H ₁	F	d×D×h		C	C ₀	M _{RO}	M _{PO}	M _{YO}				
8	5.5	20	2.4×4.2×2.3	4	(375)	980	2260	7	4	4	1.2000	0.013	0.031
10	6.5	25	3.5×6×3.5	5	(600)	1860	3920	16	10	10	1.5875	0.026	0.044
12	10.5	40	3.5×6×4.5	6	(800)	4310	9020	42	34	32	2.3812	0.082	0.088
15	15	60	4.5×7.5×5.3	7.5	2000 (1800)	10800 14600	20700 32000	108 166	95 216	80 181	3.175	0.18 0.26	1.6
20	18	60	6×9.5×8.5	10	3960 (3500)	17400 23500	32500 50500	219 340	185 420	155 355	3.968	0.33 0.48	2.6
23	22	60	7×11×9	11.5	3960 (3500)	25600 34500	46000 71000	360 555	320 725	267 610	4.762	0.55 0.69	3.6
28	26	80	9×14×12	14	4000 (3500)	31000 46000	51500 91500	490 870	350 1030	292 865	5.556	0.77 1.3	5.2
34	29	80	9×14×12	17	4000	47500 61500	80500 117000	950 1380	755 1530	630 1280	6.350	1.5 1.7	7.2
45	38	105	14×20×17	22.5	3990	81000 99000	140000 187000	2140 2860	1740 3000	1460 2520	7.937	3.0 3.9	12.3
53	44	120	16×23×20	26.5	3960	119000 146000	198000 264000	3600 4850	3000 5150	2510 4350	9.525	4.7 6.1	16.9
63	53	150	18×26×22	31.5	3900	181000 235000	281000 410000	6150 8950	4950 10100	4150 8450	11.906	7.7 10.8	24.3

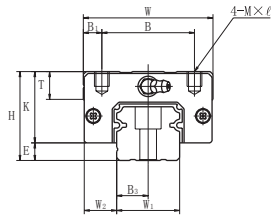
基本额定动负载是指: 由滑块上方施加额定疲劳寿命成为 50KM 的方向大小无变化的负载。
如以 100km 为基准时, 请将表中的数值除以 1.26。

LH 系列

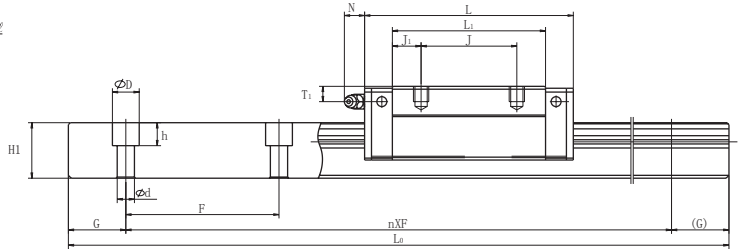
LH-AL (高负载型) LH-BL (超高负载型)



AL · BL 型主视图



AL 型侧视图



BL 型侧视图

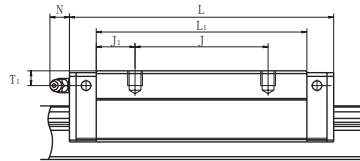
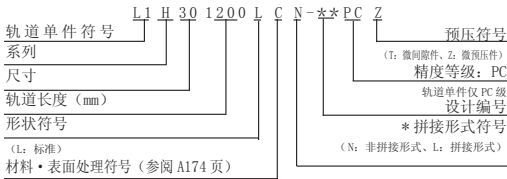


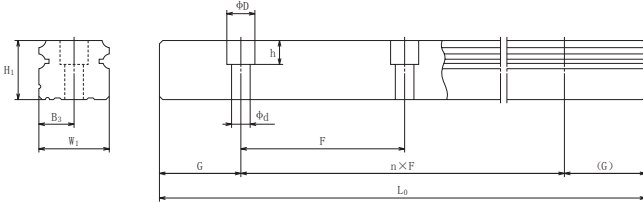
表 V - 1 · 3 - 22

型号	组零件尺寸			滑块尺寸												
	高度 H	E	W ₂	宽度 W	长度 L	安装孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑脂注入嘴		
						B	J	M × 间距 × l						安装孔	T ₁	N
LH25AL LH25BL	36	7	12.5	48	79 107	35	35 50	M6 × 1 × 6	6.5	58 86	11.5 18	29	12	M6 × 0.75	6	11
LH30AL LH30BL	42	9	16	60	85.6 124.6	40	40 60	M8 × 1.25 × 8	10	59 98	9.5 19	33	14	M6 × 0.75	7	11
LH35AL LH35BL	48	9.5	18	70	109 143	50	50 72	M8 × 1.25 × 8	10	80 114	15 21	38.5	15	M6 × 0.75	8	11
LH45AL LH45BL	60	14	20.5	86	139 171	60	60 80	M10 × 1.5 × 10	13	105 137	22.5 28.5	46	17	Rc1/8	10	13
LH55AL LH55BL	70	15	23.5	100	163 201	75	75 95	M12 × 1.75 × 13	12.5	126 164	25.5 34.5	55	15	Rc1/8	11	13

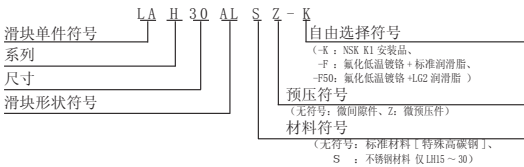
互换型产品轨道单件的公称型号



* 需要拼接形式轨道时, 请向 NSK 咨询。



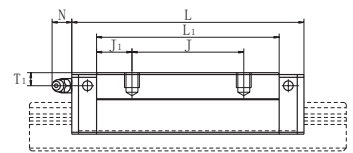
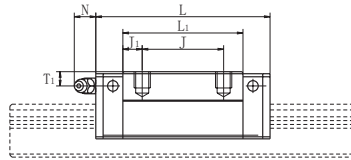
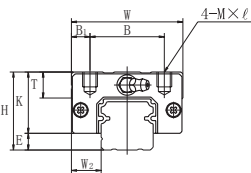
互换型产品滑块单件的公称型号



AL·BL 主视图

AL 型

BL 型



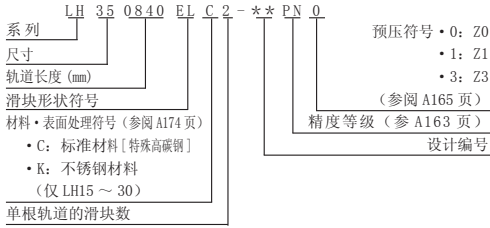
单位: mm

轨道尺寸					基本额定负载					滚珠直径 D _w	重量		
轨道宽度 W ₁	轨道高度 H ₁	间距 F	安装螺栓孔 d×D×h	最大长度 L _{0max} ()内SUS	额定动负载 C	额定静负载 C ₀	静态力矩 M _{RO} M _{PO} M _{YO}				滑块 (kg)	轨道 (kg/m)	
23	22	60	7×11×9	11.5	3960 (3500)	25600 34500	46000 71000	360 555	320 725	267 610	4.762	0.46 0.69	3.6
28	26	80	9×14×12	14	4000 (3500)	31000 46000	51500 91500	490 870	350 1030	292 865	5.556	0.69 1.16	5.2
34	29	80	9×14×12	17	4000	47500 61500	80500 117000	950 1380	755 1530	630 1280	6.350	1.2 1.7	7.2
45	38	105	14×20×17	22.5	3990	81000 99000	140000 187000	2140 2860	1740 3000	1460 2520	7.937	3.0 3.9	12.3
53	44	120	16×23×20	26.5	3960	119000 146000	198000 264000	3600 4850	3000 5150	2510 4350	9.525	4.7 6.1	16.9

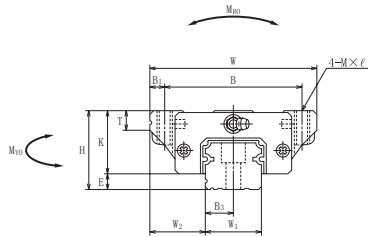
基本额定动负载是指: 由滑块上方施加额定疲劳寿命成为 50km 的方向和大小没有变化的负载。
如以 100km 为基准时, 请将表中的数值除以 1.26。

LH 系列

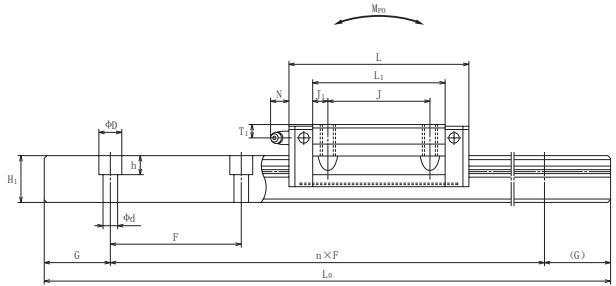
LH-EL (高负载型)
LH-GL (超高负载型)



EL · GL 主视图



EL 侧视图



GL 侧视图

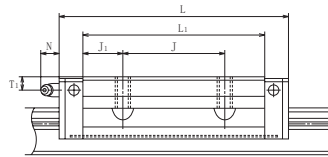


表 V - 1 · 3-23

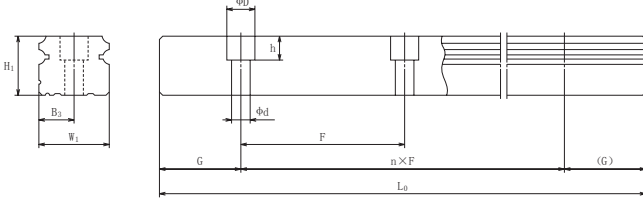
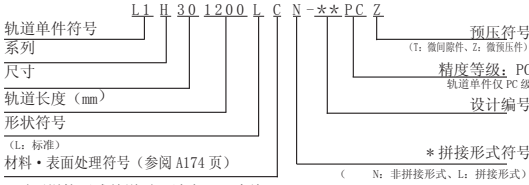
型号	组装件尺寸			滑块尺寸												
	高度 H	E	W ₂	宽度 W	长度 L	安装孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑脂注入嘴		
						B	J	M × 间距 × ℓ						安装孔	T ₁	N
LH15EL LH15GL	24	4.6	16	47	55 74	38	30	M5 × 0.8 × 8	4.5	39 58	4.5 14	19.4	8	φ3	4.5	3.3
LH20EL LH20GL	30	5	21.5	63	69.8 91.8	53	40	M6 × 1 × 10	5	50 72	5 16	25	10	M6 × 0.75	5	11
LH25EL LH25GL	36	7	23.5	70	79 107	57	45	M8 × 1.25 × 16 (M8 × 1.25 × 12)	6.5	58 86	6.5 20.5	29	11 (12)	M6 × 0.75	6	11
LH30EL LH30GL	42	9	31	90	98.6 124.6	72	52	M10 × 1.5 × 18 (M10 × 1.5 × 15)	9	72 98	10 23	33	11 (15)	M6 × 0.75	7	11
LH35EL LH35GL	48	9.5	33	100	109 143	82	62	M10 × 1.5 × 20	9	80 114	9 26	38.5	12	M6 × 0.75	8	11
LH45EL LH45GL	60	14	37.5	120	139 171	100	80	M12 × 1.75 × 24	10	105 137	12.5 28.5	46	13	Rc1/8	10	13
LH55EL LH55GL	70	15	43.5	140	163 201	116	95	M14 × 2 × 28	12	126 164	15.5 34.5	55	15	Rc1/8	11	13
LH65EL LH65GL	90	16	53.5	170	193 253	142	110	M16 × 2 × 24	14	147 207	18.5 48.5	74	23	Rc1/8	19	13

※ 括号里尺寸适用于不锈钢件。

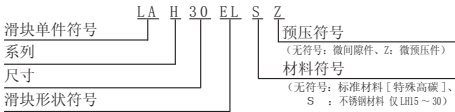
※ LH85 为订货后生产。

A179 ※ 不锈钢制滑块的外观形状与标准材料的外观形状存在部分差异。

互换型产品轨道单件的公称型号



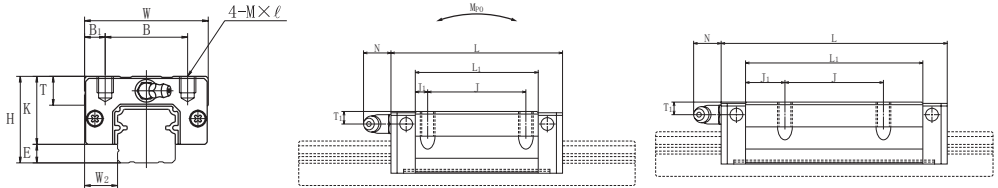
互换型产品滑块单件的公称型号



EL·GL 主视图

EL 侧视图

GL 侧视图

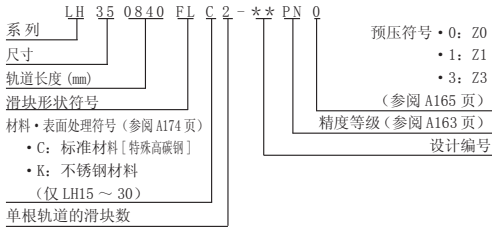


轨道尺寸					基本额定负载						滚珠直径	重量	
轨道宽度	轨道高度	间距	安装螺栓孔	最大长度	额定动负载	额定静负载	静态力矩			D _w	滑块 (kg)	轨道 (kg/m)	
W ₁	H ₁	F	d × D × h	B ₃	C	C ₀	M _{RO}	M _{PO}	M _{YO}				
15	15	60	4.5 × 7.5 × 5.3	7.5	2000 (1800)	10800 14600	20700 32000	108 166	95 216	80 181	3.175	0.17 0.25	1.6
20	18	60	6 × 9.5 × 8.5	10	3960 (3500)	17400 23500	32500 50500	219 340	185 420	155 355	3.968	0.45 0.65	2.6
23	22	60	7 × 11 × 9	11.5	3960 (3500)	25600 34500	46000 71000	360 555	320 725	267 610	4.762	0.63 0.93	3.6
28	26	80	9 × 14 × 12	14	4000 (3500)	35500 46000	63000 91500	600 870	505 1030	425 865	5.556	1.2 1.6	5.2
34	29	80	9 × 14 × 12	17	4000	47500 61500	80500 117000	950 1380	755 1530	630 1280	6.350	1.7 2.4	7.2
45	38	105	14 × 20 × 17	22.5	3990	81000 99000	140000 187000	2140 2960	1740 3000	1460 2520	7.937	3.0 3.9	12.3
53	44	120	16 × 23 × 20	26.5	3960	119000 146000	198000 264000	3600 4850	3000 5150	2510 4350	9.525	5.0 6.5	16.9
63	53	150	18 × 26 × 22	31.5	3900	181000 235000	281000 410000	6150 8950	4950 10100	4150 8450	11.906	10.0 14.1	24.3

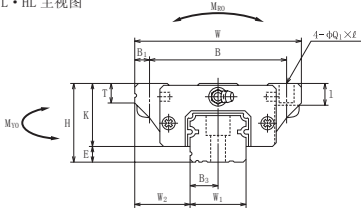
基本额定动负载是指: 由滑块上方施加额定疲劳寿命成为 50Km 的方向和大小没有变化的负载。
如以 100km 为基准时, 请将表中的数值除以 1.26。

LH 系列

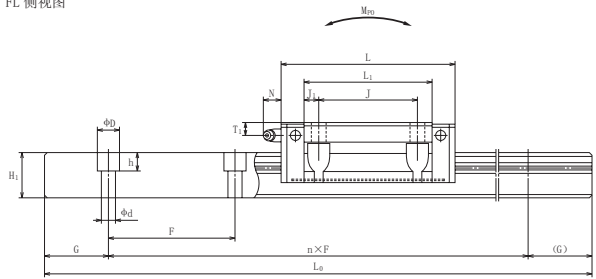
LH-FL (高负载型) LH-HL (超高负载型)



FL·HL 主视图



FL 侧视图



HL 侧视图

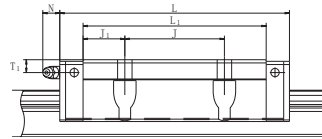


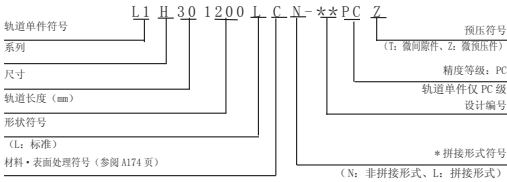
表 V - 1·3-24

型号	组件尺寸			滑块尺寸												
	高度	E	W ₂	宽度	长度	安装孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑脂注入嘴		
						B	J	Q ₁ ×ℓ						安装孔	T ₁	N
LH15FL	24	4.6	16	47	55	38	30	4.5×7	4.5	39	4.5	19.4	8	φ3	4.5	3.3
LH15HL					74					58	14					
LH20FL	30	5	21.5	63	69.8	53	40	6×9.5	5	50	5	25	10	M6×0.75	5	11
LH20HL					91.8					72	16					
LH25FL	36	7	23.5	70	79	57	45	7×10 (7×11.5)	6.5	58	6.5	29	11 (12)	M6×0.75	6	11
LH25HL					107					86	20.5					
LH30FL	42	9	31	90	98.6	72	52	9×12 (9×14.5)	9	72	10	33	11 (15)	M6×0.75	7	11
LH30HL					124.6					98	23					
LH35FL	48	9.5	33	100	109	82	62	9×13	9	80	9	38.5	12	M6×0.75	8	11
LH35HL					143					114	26					
LH45FL	60	14	37.5	120	139	100	80	11×15	10	105	12.5	46	13	Re1/8	10	13
LH45HL					171					137	28.5					
LH55FL	70	15	43.5	140	163	116	95	14×18	12	126	15.5	55	15	Re1/8	11	13
LH55HL					201					164	34.5					
LH65FL	90	16	53.5	170	193	142	110	16×24	14	147	18.5	74	23	Re1/8	19	13
LH65HL					253					207	48.5					

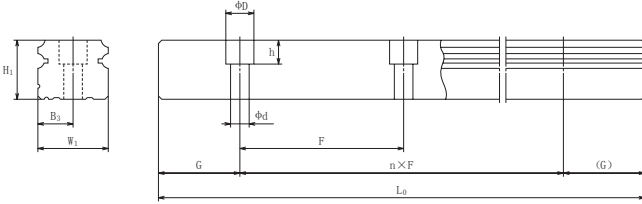
※ 括号里的尺寸适用于不锈钢件。

※ LH85 为订货后生产。

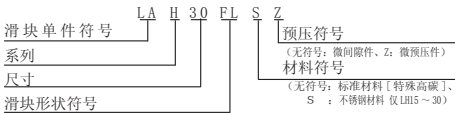
互换型产品轨道单件的公称型号



* 需要拼接形式轨道时, 请向 NSK 咨询。



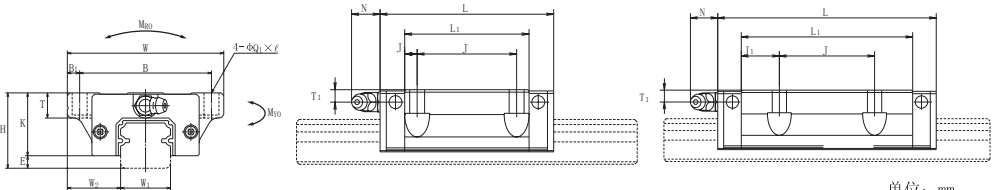
互换型产品滑块单件的公称型号



FL · HL 主视图

FL 侧视图

HL 侧视图



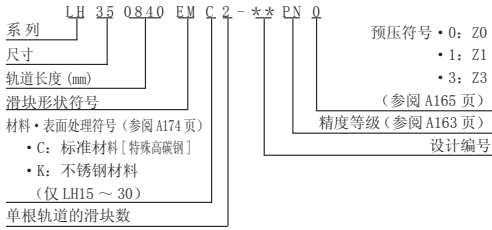
单位: mm

轨道尺寸					基本额定负载					滚珠直径	重量		
轨道宽度	轨道高度	间距	安装螺栓孔		最大长度	额定动负载		静态力矩			Dw	滑块	轨道
W ₁	H ₁	F	d × D × h	B ₃	L _{0max}	C	C ₀	M _{RO}	M _{PO}	M _{YO}			
15	15	60	4.5 × 7.5 × 5.3	7.5	2000 (1800)	10800 14600	20700 32000	108 166	95 216	80 181	3.175	0.17 0.25	1.6
20	18	60	6 × 9.5 × 8.5	10	3960 (3500)	17400 23500	32500 50500	219 340	185 420	155 355	3.968	0.45 0.65	2.6
23	22	60	7 × 11 × 9	11.5	3960 (3500)	25600 34500	46000 71000	360 555	320 725	267 610	4.762	0.63 0.93	3.6
28	26	80	9 × 14 × 12	14	4000 (3500)	35500 46000	63000 91500	600 870	505 1030	425 865	5.556	1.2 1.6	5.2
34	29	80	9 × 14 × 12	17	4000	47500 61500	80500 117000	950 1380	755 1530	630 1280	6.35	1.7 2.4	7.2
45	38	105	14 × 20 × 17	22.5	3990	81000 99000	140000 187000	2140 2860	1740 3000	1460 2520	7.937	3 3.9	12.3
53	44	120	16 × 23 × 20	26.5	3990	119000 146000	198000 264000	3600 4850	3000 5150	2510 4350	9.525	5 6.5	16.9
63	53	150	18 × 26 × 22	31.5	3900	181000 235000	281000 410000	6150 8950	4950 10100	4150 8450	11.906	10 14.1	24.3

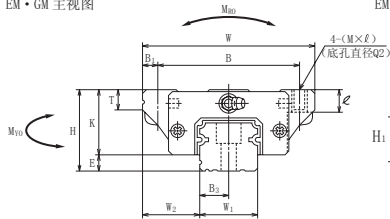
基本额定动负载是指: 由滑块上方施加额定疲劳寿命成为 50Km 的方向和大小没有变化的负载。
如以 100km 为基准时, 请将表中的数值除以 1.26。

LH 系列

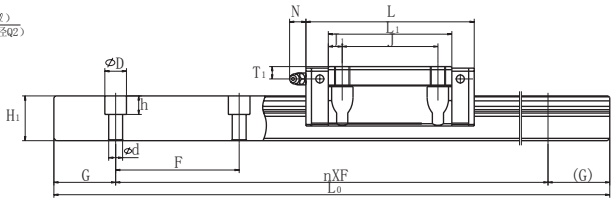
LH-EM (高负载型) LH-GM (超高负载型)



EM·GM 主视图



EM 侧视图



GM 侧视图

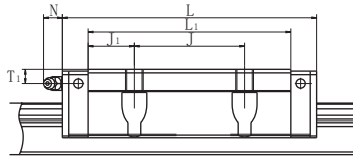


表 V -1·3-25

型号	组件件尺寸			滑块尺寸														
	高度	E	W ₂	宽度	长度	安装孔					B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑脂注入嘴		
						B	J	M × 间距 × ℓ	Q ₂	安装孔						T ₁	N	
LH15EM LH15GM	24	4.6	16	47	55 74	38	30	M5 × 0.8 × 7	4.4	4.5	39 58	4.5 14	19.4	8	Φ3	4.5	3.3	
LH20EM LH20GM	30	5	21.5	63	69.8 91.8	53	40	M6 × 1 × 9.5	5.3	5	50 72	5 16	25	10	M6 × 0.75	5	11	
LH25EM LH25GM	36	7	23.5	70	79 107	57	45	M8 × 1.25 × 10 (M8 × 1.25 × 11.5)	6.8	6.5	58 86	6.5 20.5	29	11 (12)	M6 × 0.75	6	11	
LH30EM LH30GM	42	9	31	90	98.6 124.6	72	52	M10 × 1.5 × 12 (M10 × 1.5 × 14.5)	8.6	9	72 98	10 23	33	11 (15)	M6 × 0.75	7	11	
LH35EM LH35GM	48	9.5	33	100	109 143	82	62	M10 × 1.5 × 13	8.6	9	80 114	9 26	38.5	12	M6 × 0.75	8	11	
LH45EM LH45GM	60	14	37.5	120	139 171	100	80	M12 × 1.75 × 15	10.5	10	105 137	12.5 28.5	46	13	Rc1/8	10	13	
LH55EM LH55GM	70	15	43.5	140	163 201	116	95	M14 × 2.0 × 18	12.5	12	126 164	15.5 34.5	55	15	Rc1/8	11	13	
LH65EM LH65GM	90	16	53.5	170	193 253	142	110	M16 × 2.0 × 24	14.6	14	147 207	18.5 48.5	74	23	Rc1/8	19	13	

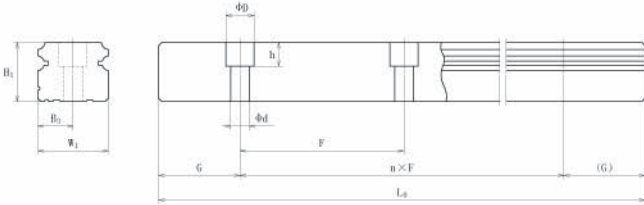
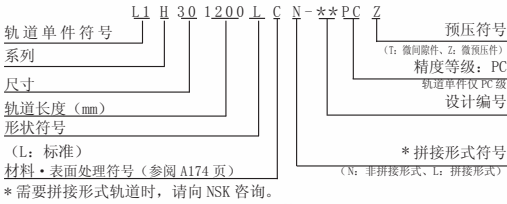
※ 括号里的尺寸适用于不锈钢件。

※ LH85 为订货生产。

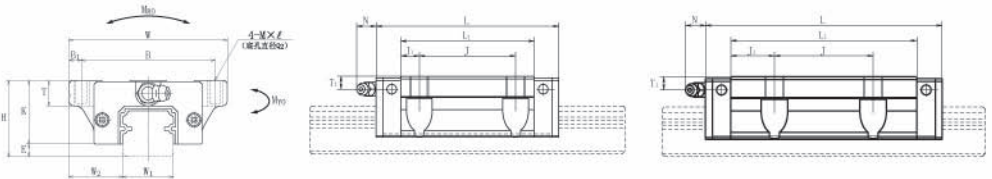
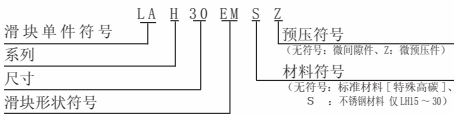
A183

※ 不锈钢制滑块的外观形状与标准材料的外观形状存在部分差异。

互换型产品轨道单件的公称型号



互换型产品滑块单件公称型号



单位: mm

轨道尺寸						基本额定负载					滚珠直径	重量	
轨道宽度	轨道高度	间距	安装螺孔孔		最大长度 L _{0max} ()内 SUS	额定动负载	额定静负载	静态力矩			D _w	滑块 (kg)	轨道 (kg/m)
W ₁	H ₁	F	d×D×h	B ₃		C (N)	C ₀ (N)	M _{RO} (N·m)	M _{PO} (N·m)	M _{YO} (N·m)			
15	15	60	4.5×7.5×5.3	7.5	2000 (1800)	10800 14600	20700 32000	108 166	95 216	80 181	3.175	0.17 0.25	1.6
20	18	60	6×9.5×8.5	10	3960 (3500)	17400 23500	32500 50500	219 340	185 420	155 355	3.968	0.45 0.65	2.6
23	22	60	7×11×9	11.5	3960 (3500)	25600 34500	46000 71000	360 555	320 725	267 610	4.762	0.63 0.93	3.6
28	26	80	9×14×12	14	4000 (3500)	35500 46000	63000 91500	600 870	505 1030	425 865	5.556	1.2 1.6	5.2
34	29	80	9×14×12	17	4000	47500 61500	80500 117000	950 1380	755 1530	630 1280	6.35	1.7 2.4	7.2
45	38	105	14×20×17	22.5	3990	81000 99000	140000 187000	2140 2860	1740 3000	1460 2520	7.937	3 3.9	12.3
53	44	120	16×23×20	26.5	3990	119000 146000	198000 264000	3600 4850	3000 5150	2510 4350	9.525	5 6.5	16.9
63	53	150	18×26×22	31.5	3900	181000 235000	281000 410000	6150 8950	4950 10100	4150 8450	11.906	10 14.1	24.3

基本额定负载是指: 由滑块上方施加额定疲劳寿命成为 50km 的方向和大小没有变化的负载。
如以 100km 为基准时, 请将表中的数值除以 1.26。

A-V -1.4 LS 系列

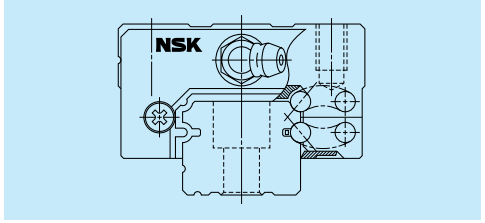
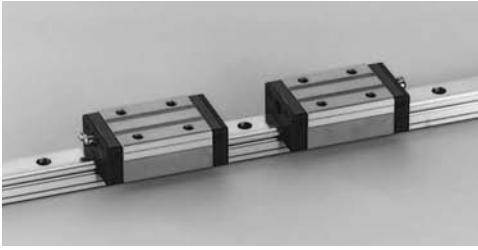


图 V -1•4-1 LS 系列

(1) 特点

1. 自动调芯性（水平方向强）。

因与称作旋转轴承的 DF 组合同样，接触线的交点在内侧，力矩刚性变小所以调芯性增强。

依据这一点，增加了对安装误差的吸收能力。

2. 上下方向负载能力强。

因将接触角设定为 50° ，所以上下方向的负载能力、刚性比左右方向强。

3. 对冲击负载的承受能力强。

下侧滚珠沟槽为哥特式圆弧形状，由于将沟槽的中心偏移，通常为 2 点接触，当如冲击负载那样的高负载作用于上下方向时，在通常没有接触的面也承受负载。

4. 精度高。

在哥特式圆弧形状中，如图 V-1 4-4 所示因测定滚子容易固定，滚珠沟槽的精度测定简便易行而正确。

5. 使用方便、设计安全。

即使从轨道上拔掉滑块，因有保持器保持，所以滚珠也不会脱落。

6. 型号多、尺寸系列化。

因在各系列中，有各种各样的滑块形状，所以可满足所有用途。还有，在 LS 系列中，长尺寸的不锈钢产品也实行了标准化。（最长 3500mm）

7. 满足短期交货

通过轨道与滑块的互换的系列化，可满足短期交货。

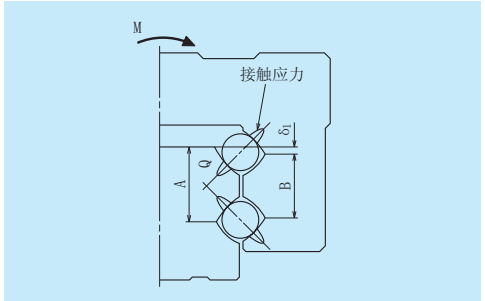


图 V -1•4-2 沟槽放大图（偏移哥特式圆弧）

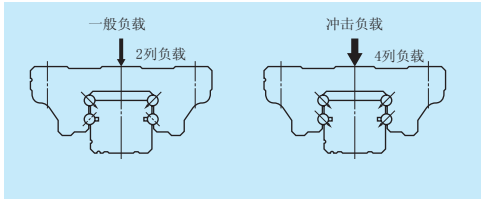


图 V -1•4-3 负载状态

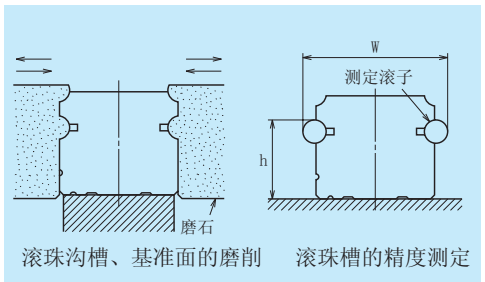
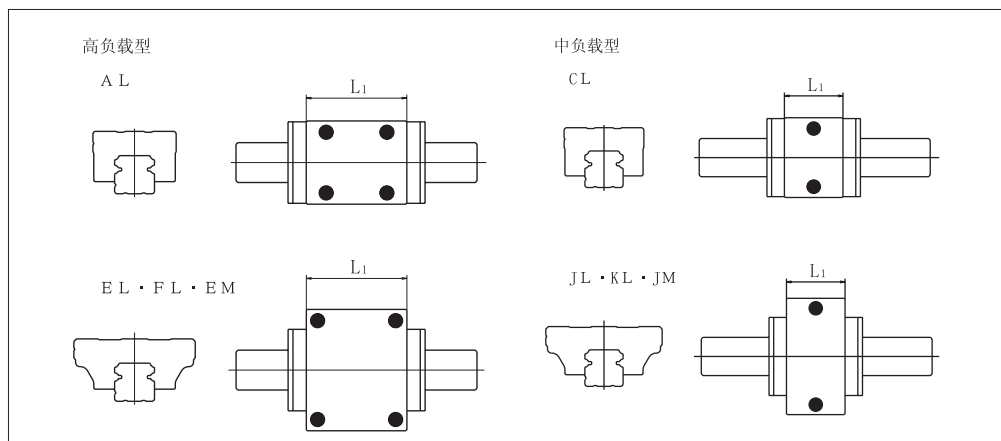


图 V -1•4-4 轨道磨削与测量

(2) 滑块形状

滑块型号	形状・安装方法	滑块型号	形状・安装方法
AL CL		FL KL	
EL JL		EM JM	



LS 系列

(3) 精度·预压

1. 走行平行度

表 V -1•4-1

单位: μm

轨道长度 (mm)	预压保证品					互换品
	超高精度级 P3	超精密级 P4	精密级 P5	准精密级 P6	普通级 PN	普通级 PC
50 以下	2	2	2	4.5	6	6
50 ~ 80	2	2	3	5	6	6
80 ~ 125	2	2	3.5	5.5	6.5	6.5
125 ~ 200	2	2	4	6	7	7
200 ~ 250	2	2.5	5	7	8	8
250 ~ 315	2	2.5	5	8	9	9
315 ~ 400	2	3	6	9	11	11
400 ~ 500	2	3	6	10	12	12
500 ~ 630	2	3.5	7	12	14	14
630 ~ 800	2	4.5	8	14	16	16
800 ~ 1000	2.5	5	9	16	18	18
1000 ~ 1250	3	6	10	17	20	20
1250 ~ 1600	4	7	11	19	23	23
1600 ~ 2000	4.5	8	13	21	26	26
2000 ~ 2500	5	10	15	22	29	29
2500 ~ 3150	6	11	17	25	32	32
3150 ~ 4000	9	16	23	30	34	34

2. 精度标准

• LS 系列预压保证品精度标准

表 V -1•4-2

单位: μm

项目	精度等级	超高精度级 P3	超精密级 P4	精密级 P5	准精密级 P6	普通级 PN
组装高度 H		± 10	± 10	± 20	± 40	± 80
组装高度 H 的相互差 (一对轨道的滑块全部数量)		3	5	7	15	25
组装宽度尺寸 W_2 或 W_3 组装宽度尺寸 W_2 或 W_3 的相互差 (基准侧滑块全部数量)		± 15	± 15	± 25	± 50	± 100
		3	7	10	20	30
相对 A 面的 C 面走行平行度 相对 B 面的 D 面走行平行度		参阅图 V -1•4-5、6、表 V -1•4-1				

• LS 系列互换品精度标准·普通级 (PC)

表 V -1•4-3

单位: μm

项目	型号	LS15, 20, 25, 30, 35
组装高度 H		± 20
组装高度 H 的相互差		15 ① 30 ②
组装宽度尺寸 W_2 或 W_3		± 30
组装宽度尺寸 W_2 或 W_3 的相互差		25
相对 A 面的 C 面走行平行度 相对 B 面的 D 面走行平行度		参阅图 V -1•4-5、6、表 V -1•4-1

注)

①为同一轨道上的相互差

②在复数轨道上的相互差

3. 精度与预压组合表

表 V-1·4-4

		精度等级					
		超高精度级	超精密级	精密级	准精密级	普通级	普通级
无润滑单元 NSK K1		P3	P4	P5	P6	PN	PC
有润滑单元 NSK K1		K3	K4	K5	K6	KN	KC
有食品医疗器械用 NSK K1		F 3	F4	F5	F6	FN	FC
预 压	微间隙 Z0	○	○	○	○	○	—
	微预压 Z1	○	○	○	○	○	—
	中预压 Z3	○	○	○	○	—	—
	互换性品微预压	—	—	—	—	—	○

4. 组装尺寸

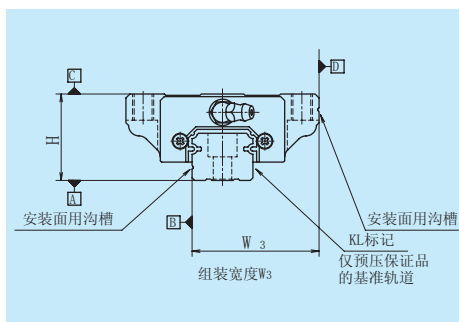
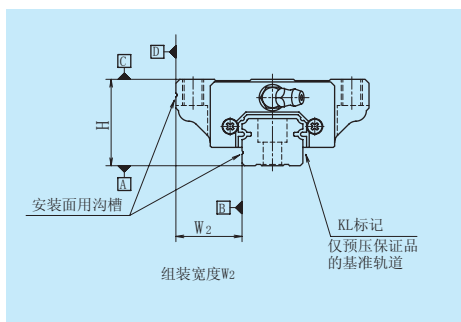


图 V-1 4-5 特殊高碳素钢

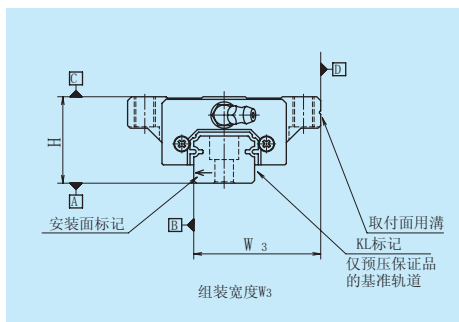
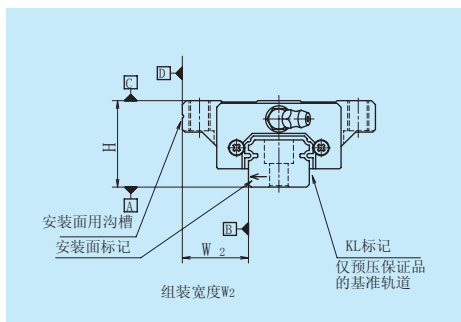


图 V-1 4-6 不锈钢

LS 系列

5. 预压负载与刚性

预压负载与刚性

表 V - 1 • 4-5

	型号	预压负载 (N)		刚性 (N/μm)			
				上下方向		横方向	
		微预压 (Z1)	中预压 (Z3)	微预压 (Z1)	中预压 (Z3)	微预压 (Z1)	中预压 (Z3)
高负载型	LS15 AL, EL, FL, EM	69	390	127	226	88	167
	LS20 AL, EL, FL, EM	88	540	147	284	108	206
	LS25 AL, EL, FL, EM	147	880	206	370	147	275
	LS30 AL, EL, FL, EM	245	1370	255	460	186	345
	LS35 AL, EL, FL, EM	345	1960	305	550	216	400
中负载型	LS15 CL, JL, KL, JM	49	294	78	147	59	108
	LS20 CL, JL, KL, JM	69	390	108	186	78	137
	LS25 CL, JL, KL, JM	98	635	127	235	88	177
	LS30 CL, JL, KL, JM	147	980	147	275	108	206
	LS35 CL, JL, KL, JM	245	1370	186	335	137	245

微间隙 Z0 其间隙为 (0 ~ 3 μm) 所以预压负载为零。但是 PN 级为 Z0 为 (0-15um)

• 互换品预压量

表 V - 1 • 4-6 单位: μm

型号	微间隙	微预压
	ZT	ZZ
LS15	-4 ~ 15	-4 ~ 0
LS20	-4 ~ 15	-4 ~ 0
LS25	-5 ~ 15	-5 ~ 0
LS30	-5 ~ 15	-5 ~ 0
LS35	-5 ~ 15	-6 ~ 0

负号表示预压量 (滚珠的弹性变形量)。

(4) 轨道制作范围

• 在表 V-1•4-7 中, 表示 1 根轨道的制作范围 (最大长度)

但是, 用精度等级不同制作范围也不同。

表 V-1•4-7 LS 系列轨道制作范围

单位: mm

系列	尺寸	15	20	25	30	35
	材质					
LS	特殊高碳素钢	2000	3960	3960	4000	4000
	不锈钢	1800	3500	3500	3500	3500

超过上述长度时, 可用连接轨道来对应, 请与 NSK 协商。

(5) 安装

1. 安装误差允许值

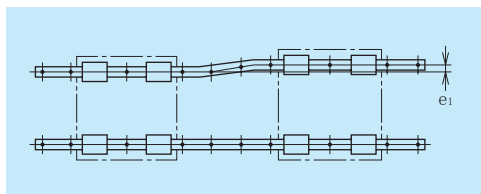


图 V-1•4-7

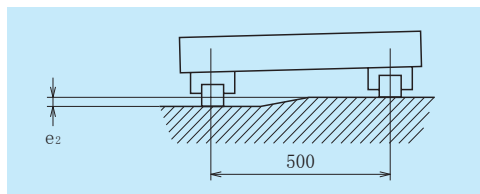


图 V-1•4-8

表 V-1•4-8

项目	预压	型号				
		LS15	LS20	LS25	LS30	LS35
2 轴的平行度允许值 e_1	Z0, ZT	20	22	30	35	40
	Z1, ZZ	15	17	20	25	30
	Z3	12	15	15	20	25
2 轴的高度允许值 e_2	Z0, ZT	375 $\mu\text{m}/500\text{mm}$				
	Z1, ZZ, Z3	330 $\mu\text{m}/500\text{mm}$				

2. 安装面挡边高度和倒角 R

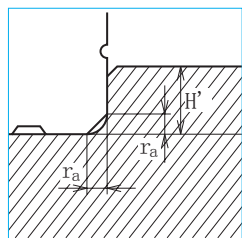


图 V-1•4-9 轨道基准面安装部

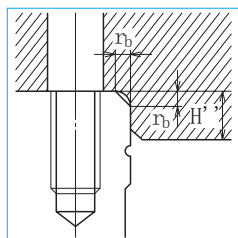


图 V-1•4-10 滑块基准面安装部

表 V-1•4-9

单位: mm

轨道宽度	倒角半径 (最大)		挡边高度	
	r_a	r_b	H'	H''
15	0.5	0.5	4.0	4
20	0.5	0.5	4.5	5
25	0.5	0.5	5.0	5
30	0.5	0.5	6.0	6
35	0.5	0.5	6.0	6

(6) 润滑用零件

• 关于直线导轨的润滑，请参阅 A38、D13 页。

1. 润滑用零件的种类

润滑脂注入嘴和专用配管接头如图 V-1·4-11、表 V-1·4-10 所示。

根据双密封、护板，NSK K1 等及防尘零件，备有颈长不同的润滑用零件。

可将满足用户要求的防尘型号润滑用零件组装、交货。

因加油或加润滑脂，而需要变更润滑用零件颈的长度时，请与 NSK 协商。

要求不锈钢材质的润滑用零件时，请向 NSK 咨询。

2. 润滑用零件的安装位置

• 润滑脂注入嘴标准型号的位置是安装在滑块的端面，作为选购品也可安装在端盖的侧面。(图 V-1·4-12)

将润滑脂注入嘴和专用配管接头安装到滑块主体上面或侧面时，请向 NSK 咨询。

• 当使用配管型号中的 M6×1 的螺纹构件时，需要 M6×0.75 的润滑脂注入嘴安装孔和对管。NSK 备有这些零件，请定购。

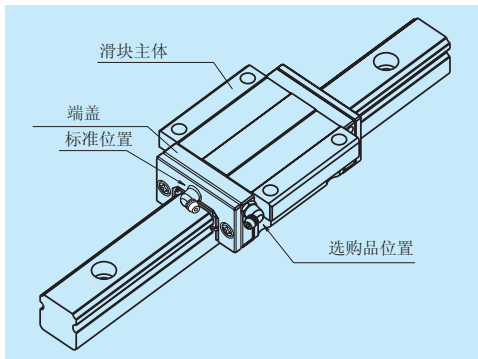
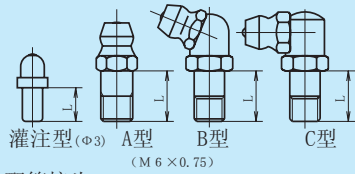


图 V-1·4-12 润滑用零件安装位置

润滑脂注入嘴



配管接头

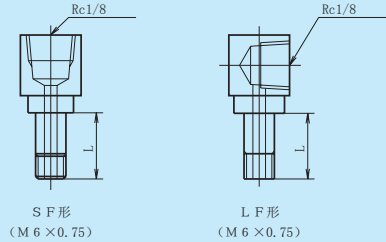


图 V-1·4-11 润滑脂注入嘴和专用配管接头

表 V-1·4-10

单位: mm

系列尺寸	防尘型号	灌注型注入嘴	专用配管接头
		L 尺寸	L 寸法
LS15	标准	5	-
	带 NSK K1	10	-
	双密封 护板	* *	- -
LS20	标准	5	-
	带 NSK K1	10	-
	双密封 护板	8 8	- -
LS25	标准	5	6
	带 NSK K1	12	11
	双密封 护板	10 10	9 9
LS30	标准	5	6
	带 NSK K1	14	13
	双密封 护板	12 12	11 11
LS35	标准	5	6
	带 NSK K1	14	13
	双密封 护板	12 12	11 11

*) 因安装了对管，请向 NSK 咨询。

(7) 防尘零件

1. 标准型号

- 在LS系列中为避免异物侵入滑块内部，按标准在两个端面设计了侧密封，在下面设计了下密封。

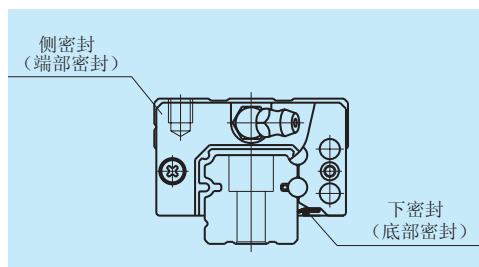


图 V -1•4-13

表 V -1•4-11 单个滑块密封摩擦力 (最大值)

单位: N

系列	15	20	25	30	35
LS 系列	8	9	9	9	10

2. NSK K1, 食品医疗器械用 NSK K1

- NSK K1, 食品医疗器械用 NSK K1 安装时的尺寸如表 V -1•4-11 所示。

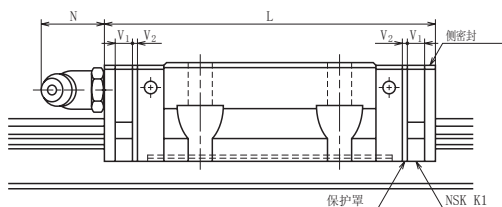


表 V -1•4-12

单位: mm

直线导轨型号	滑块长度	滑块型号	标准滑块长度	安装2片NSK K1 2 的滑块长度 L	NSK K1 一片厚度 V ₁	保护罩厚度 V ₂	润滑油注入嘴突 出量 N
LS15	标准	AL、EL、FL、EM	56.8	66.4	4.0	0.8	(5)
	短型	CL、JL、KL、JM	40.4	50			
LS20	标准	AL、EL、FL、EM	65.2	75.8	4.5	0.8	(14)
	短型	CL、JL、KL、JM	47.2	57.8			
LS25	标准	AL、EL、FL、EM	81.6	92.2	4.5	0.8	(14)
	短型	CL、JL、KL、JM	59.6	70.2			
LS30	标准	AL、EL、FL、EM	96.4	108.4	5.0	1.0	(14)
	短型	CL、JL、KL、JM	67.4	79.4			
LS35	标准	AL、EL、FL、EM	108	121	5.5	1.0	(14)
	短型	CL、JL、KL、JM	77	90			

3. 双密封

- 对标准定成品追加安装双密封时，请利用在表 V-1·4-13 所示的成套双密封。(图 V-1·4-14)
- 双密封安装后，再把润滑脂注入嘴安装到端盖上时，需要如图 V-1·4-14 所表示的对管。

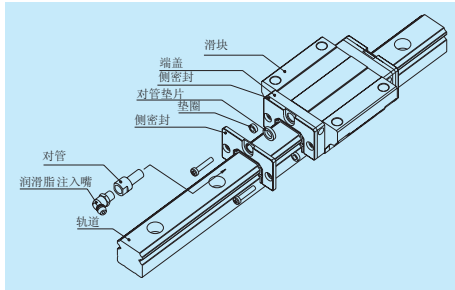


图 V-1·4-14

4. 护板

- 对标准完成品追加安装护板时，请利用如表 V-1·4-14 所示的护板装置。(图 V-1·4-15)

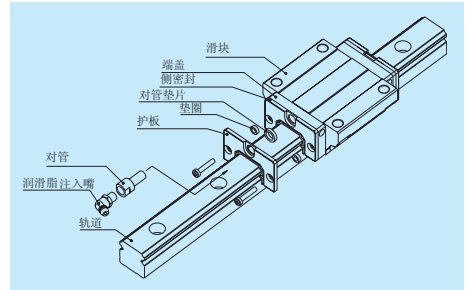


图 V-1·4-15

表 V-1·4-13 双密封套件

型号	公称型号		厚度增量 V_1
	无对管	有对管	
LS15	LS15WS-01	★ ★	2.8
LS20	LS20WS-01	LS20WSC-01	2.5
LS25	LS25WS-01	LS25WSC-01	2.8
LS30	LS30WS-01	LS30WSC-01	3.6
LS35	LS35WS-01	LS35WSC-01	3.6

表 V-1·4-14 护板套件

型号	公称型号		厚度增量 V_2
	无对管	有对管	
LS15	LS15PT-01	★	3
LS20	LS20PT-01	LS20PTC-01	2.7
LS25	LS25PT-01	LS25PTC-01	3.2
LS30	LS30PT-01	LS30PTC-01	4.2
LS35	LS35PT-01	LS35PTC-01	4.2

*) 灌注型的润滑脂注入嘴的对管安装，请向 NSK 咨询。

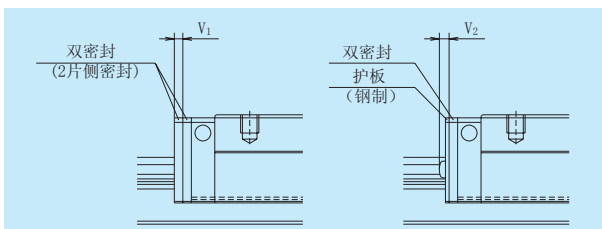


图 V-1·4-16

5. 轨道安装孔用孔塞

表 V-1·4-15 轨道安装孔用孔塞

型号	轨道安装 螺栓	堵盖公称 型号	装箱数量
LS15	M3	LG-CAP/M3	20 个 / 箱
LS15	M4	LG-CAP/M4	20 个 / 箱
LS20	M5	LG-CAP/M5	20 个 / 箱
LS25, LS30	M6	LG-CAP/M6	20 个 / 箱
LS35	M8	LG-CAP/M8	20 个 / 箱

7. 波纹管护罩

- 在后来对 LS 系列标准完工品追加安装时，请利用如表 V-1·4-17 所示的波纹管护罩的扣件组件。在扣件组件中，一同包装有 A 5 5 页图 III- 6. 7 所示的波纹管护罩扣件 1 个，止动螺杆 (M₁、M₂) 各 2 根和 M₂用的卡圈 2 个。

6. 内密封

NSK 可以制做表 V-1·4-16 所示表示的内密封。

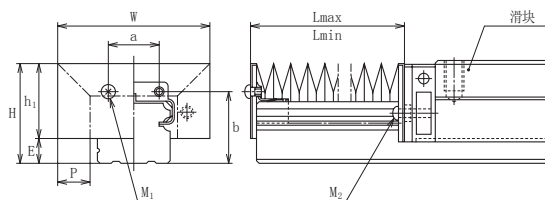
表 V-1·4-16 对应内密封型成

系列	型号
LS 系列	LS20, LS25, LS30, LS35

表 V-1·4-17 波纹管护罩扣件组件公称型号
LS 系列

型号	组件公称型号
LS15	LS15FS-01
LS20	LS20FS-01
LS25	LS25FS-01
LS30	LS30FS-01
LS35	LS35FS-01

LS 系列



波纹管护罩联络编号

J A S 15 L 08

波纹管护罩

A:两端波纹管护罩

B:中间波纹管护罩

LS 波纹管护罩

BL 数(段数)

低型

直线导轨的尺寸编号

图 V -1•4-17 波纹管护罩尺寸图

表 V -1•4-18 波纹管护罩尺寸

单位: mm

基本编号	H	h ₁	E	W	P	a	b	BL 最小长度	M ₁ 螺孔 × 深度	M ₂ 螺孔 × 深度
JAS15L	23.5	18.9	4.6	43	10	8	16.5	17	M3×5	M3×14
JAS20L	27	21	6	48	10	13	19.7	17	M3×5	M2.5×14
JAS25L	32	25	7	51	10	15	23.2	17	M3×5	M3×18
JAS30L	41	32	9	66	15	16	29	17	M4×6	M4×19
JAS35L	47	36.5	10.5	72	15	22	33.5	17	M4×6	M4×22

表 V -1•4-19 段 (BL) 数和波纹管护罩的长度

单位: mm

基本编号	BL 数	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
		L _{min}	34	68	102	136	170	204	238	272	306
JAS15L	行程	106	212	318	424	530	636	742	848	954	1060
	L _{max}	140	280	420	560	700	840	980	1120	1260	1400
JAS20L	行程	106	212	318	424	530	636	742	848	954	1060
	L _{max}	140	280	420	560	700	840	980	1120	1260	1400
JAS25L	行程	106	212	318	424	530	636	742	848	954	1060
	L _{max}	140	280	420	560	700	840	980	1120	1260	1400
JAS30L	行程	176	352	528	704	880	1056	1232	1408	1584	1760
	L _{max}	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890	2100
JAS35L	行程	176	352	528	704	880	1056	1232	1408	1584	1760
	L _{max}	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890	2100

备注: BL 数 3、5、7、奇数值可用相邻的 BL 偶数值相加, 然后除以 2 得出。

表 V -1•4-20 材料・表面处理符号

符 号	内 容
C	特殊高碳素钢 (NSK 标准材料)
K	不锈钢
D	特殊高碳素钢 + 表面处理
H	不锈钢 + 表面处理
Z	其它、特殊

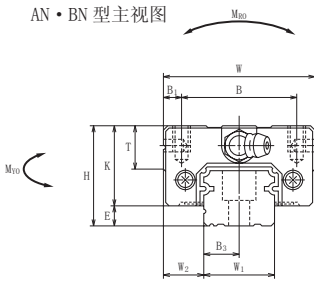
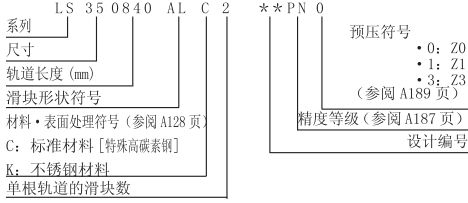
表 V -1•4-21 精度符号

精度等级	无润滑单元 「NSK K1」	带润滑单元 「NSK K1」	带食品・医疗器械器用 「NSK K1」
超高精度级	P3	K3	F3
超精密级	P4	K4	F4
精密级	P5	K5	F5
准精密级	P6	K6	F6
普通级	PN	KN	FN
普通级互换性品	PC	KC	FC

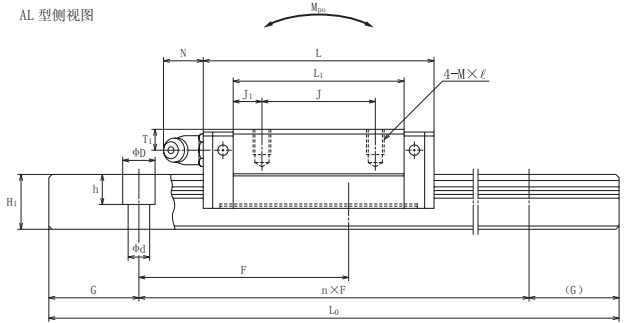
(注) 关于润滑单元「NSK K1^{*}」请参阅 A38、A61 页。

LS 系列

(9) LS 系列尺寸表 LS-CL (中负载型) LS-AL (高负载型)



AL 型侧视图



CL 型侧视图

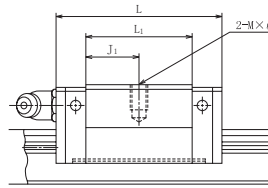


表 V - 1 · 4 - 22

型号	组零件尺寸				滑块尺寸											
	高度		W ₂	宽度 W	长度 L	安装孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑脂注入嘴		
	H	E				B	J	M × 间距 × ℓ						安装孔	T ₁	N
LS15CL LS15AL	24	4.6	9.5	34	40.4 56.8	26	- 26	M4 × 0.7 × 6	4	23.6 40	11.8 7	19.4	10	φ 3	6	3
LS20CL LS20AL	28	6	11	42	47.2 65.2	32	- 32	M5 × 0.8 × 7	5	30 48	15 8	22	12	M6 × 0.75	5.5	11
LS25CL LS25AL	33	7	12.5	48	59.6 81.6	35	- 35	M6 × 1 × 9	6.5	38 60	19 12.5	26	12	M6 × 0.75	7	11
LS30CL LS30AL	42	9	16	60	67.4 96.4	40	- 40	M8 × 1.25 × 12	10	42 71	21 15.5	33	13	M6 × 0.75	8	11
LS35CL LS35AL	48	10.5	18	70	77 108	50	- 50	M8 × 1.25 × 12	10	49 80	24.5 15	37.5	14	M6 × 0.75	8.5	11

* LS15 轨道安装螺栓孔、以 M3 用 (3.5 × 6 × 4.5) 为标准。

需要 M4 用 (4.5 × 7.5 × 5.3) 时, 请指定。

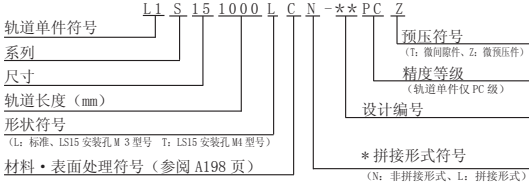
※ 不锈钢制滑块的外观形状与标准材料制的外观形状存在部分差异。

※ () : 括号里尺寸适用于不锈钢件。

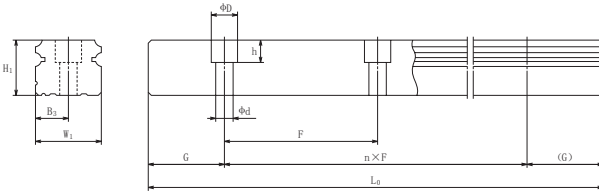
互换型产品轨道单件公称型号

公称型号例

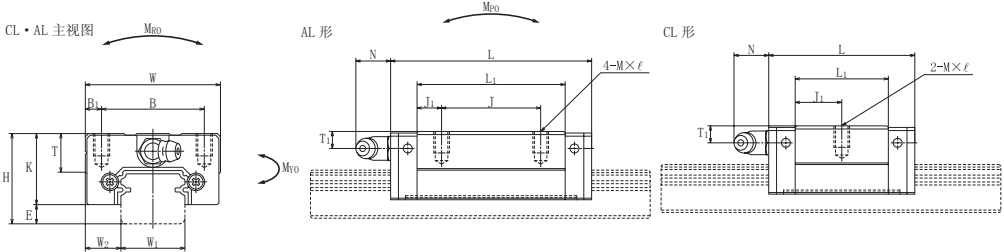
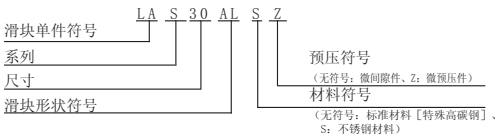
普通轨道（非拼接轨道）时



* 需要拼接形式轨道时请向 NSK 咨询。



互换型产品滑块单件的公称型号



单位: mm

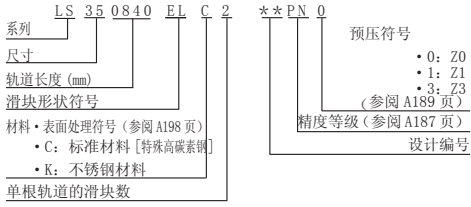
轨道尺寸						基本额定负载					滚珠直径	重量	
轨道宽	轨道高	间距	安装螺栓孔	B ₃	最大长度	额定动负载		静态力矩			D _w	滑块 (kg)	轨道 (kg/m)
W ₁	H ₁	F	d×D×h		L _{0max} () 内 SUS	C	C ₀	M _{RO}	M _{PO}	M _{YO}			
15	12.5	60	*3.5×6×4.5 4.5×7.5×5.3	7.5	2000 (1700)	5400 8350	9100 16900	46 85	25 77	21 65	2.778	0.14 0.20	1.4
20	15.5	60	6×9.5×8.5	10	3960 (3500)	7900 11700	13400 23500	92 160	47 133	39 111	3.175	0.19 0.28	2.3
23	18	60	7×11×9	11.5	3960 (3500)	12700 18800	20800 36500	164 286	91 258	76 217	3.968	0.34 0.51	3.1
28	23	80	7×11×9	14	4000 (3500)	18700 28800	29600 55000	282 520	139 435	116 365	4.762	0.58 0.85	4.8
34	27.5	80	9×14×12	17	4000 (3500)	26000 40000	40000 74500	465 865	220 695	185 580	5.556	0.86 1.3	7.0

基本额定动负载是指: 由滑块上方施加额定疲劳寿命成为为 50km 的方向和大小没有变化的负载。
如以 100km 为基准时, 请将表中数值 1 除以 1.26。

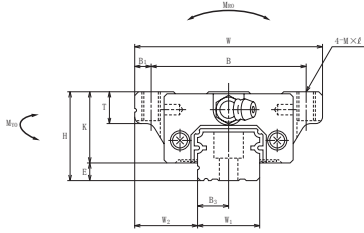
LS 系列

LS-JL (中负载型)

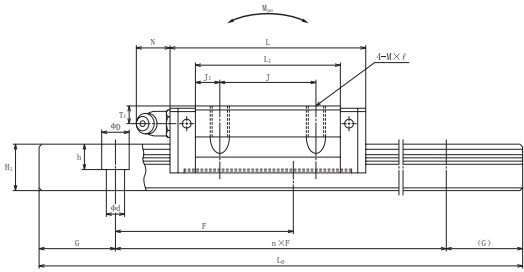
LS-EL (高负载型)



EL·JL 型主视图



EL 型侧视图



JL 型侧视图

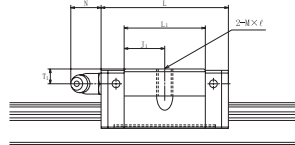


表 V - 1 · 4 - 23

型号	组零件尺寸					滑块尺寸										
	高度			宽度	长度	安装孔						润滑油注入嘴				
	H	E	W ₂			B	J	M×间距×ℓ	B ₁	L ₁	J ₁	K	T	安装孔	T ₁	N
LS15JL LS15EL	24	4.6	18.5	52	40.4 56.8	41	-	M5×0.8×8	5.5	23.6 40	11.8 7	19.4	8	φ 3	6	3
LS20JL LS20EL	28	6	19.5	59	47.2 65.2	49	32	M6×1×10	5	30 48	15 8	22	10	M6×0.75	5.5	11
LS25JL LS25EL	33	7	25	73	59.6 81.6	60	35	M8×1.25×12	6.5	38 60	19 12.5	26	11 (12)	M6×0.75	7	11
LS30JL LS30EL	42	9	31	90	67.4 96.4	72	40	M10×1.5×18 (M10×1.5×15)	9	42 71	21 15.5	33	11 (15)	M6×0.75	8	11
LS35JL LS35EL	48	10.5	33	100	77 108	82	50	M10×1.5×20 (M10×1.5×15)	9	49 80	24.5 15	37.5	12 (15)	M6×0.75	8.5	11

* LS15 的轨道安装螺栓孔以 M3 用 (3.5×6×4.5) 为标准
需要 M4 用 (4.5×7.5×5.3) 时, 请指定。

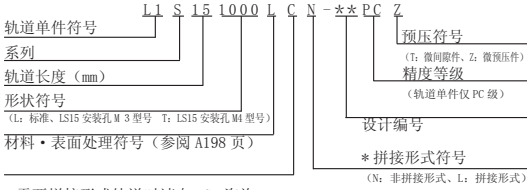
※ 不锈钢制滑块的外观形状与标准材料的外观形状部分不同。

※ (): 括号里的尺寸适用于不锈钢中。

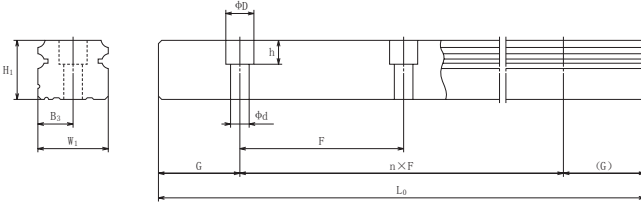
互换型产品轨道单件公称型号

公称型号例

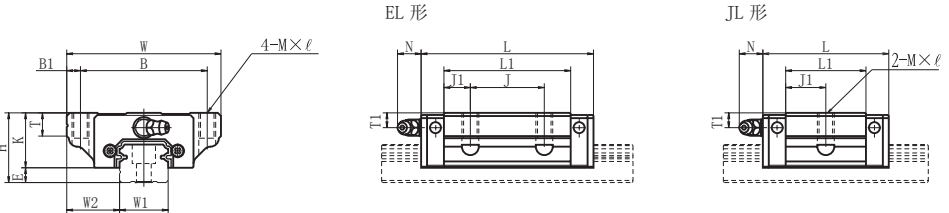
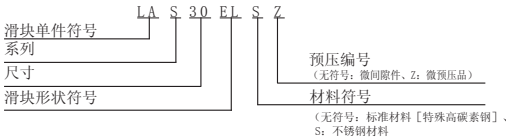
普通轨道（非拼接轨道）时



* 需要拼接形式轨道时请向 NSK 咨询。



互换型产品滑块单件公称型号



单位: mm

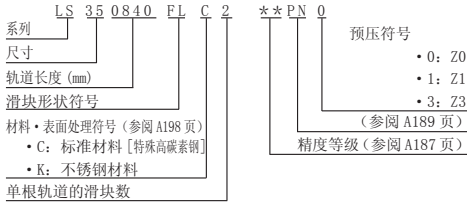
轨道尺寸					基本额定					滚珠直径 D_w	重量		
轨道宽 W_1	轨道高 H_1	间距 F	安装螺栓孔 $d \times D \times h$	最大长度 L_{0max} () 内 SUS	额定动负载 C (N)	额定静负载 C_0 (N)	静态力矩 M_{RO} (N·m) M_{PO} (N·m) M_{YO} (N·m)				滑块 (kg)	轨道 (kg/m)	
15	12.5	60	*3.5×6×4.5 4.5×7.5×5.3	7.5	2000 (1700)	5400 8350	9100 16900	46 85	25 77	21 65	2.778	0.17 0.26	1.4
20	15.5	60	6×9.5×8.5	10	3960 (3500)	7900 11700	13400 23500	92 160	47 133	39 111	3.175	0.24 0.35	2.3
23	18	60	7×11×9	11.5	3960 (3500)	12700 18800	20800 36500	164 286	91 258	76 217	3.968	0.44 0.66	3.1
28	23	80	7×11×9	14	4000 (3500)	18700 28800	29600 55000	282 520	139 435	116 365	4.762	0.76 1.2	4.8
34	27.5	80	9×14×12	17	4000 (3500)	26000 40000	40000 74500	465 865	220 695	185 580	5.556	1.2 1.7	7.0

基本额定动负载是指: 由滑块上方施加额定疲劳寿命成为 50km 的方向和大小没有变化的负载。
如以 100km 为基准时, 请将表中数值 1 除以 1.26。

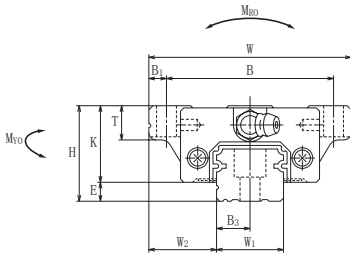
LS 系列

LS-KL (中负载型)

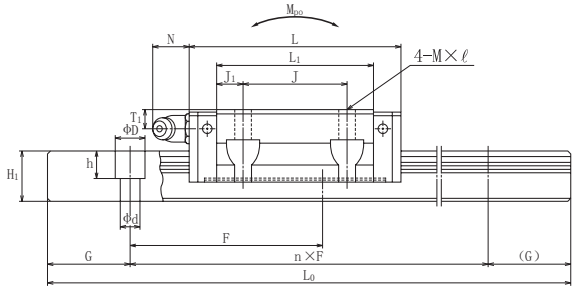
LS-FL (高负载型)



FL·KL 型主视图



FL 型侧视图



KL 型侧视图

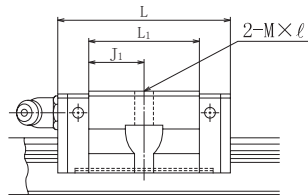


表 V - 1·4-24

型号	组装件尺寸			滑块尺寸												
	高度	E	W ₂	宽度	长度	安装孔					润滑脂注入嘴					
						B	J	Q ₁ × l	B ₁	L ₁	J ₁	K	T	安装孔	T ₁	N
LS15KL LS15FL	24	4.6	18.5	52	40.4 56.8	41 -	26	4.5 × 7	5.5	23.6 40	11.8 7	19.4	8	φ 3	6	3
LS20KL LS20FL	28	6	19.5	59	47.2 65.2	49 -	32	5.5 × 9 (5.5 × 9.5)	5	30 48	15 8	22	10	M6 × 0.75	5.5	11
LS25KL LS25FL	33	7	25	73	59.6 81.6	60 -	35	7 × 10 (7 × 11.5)	6.5	38 60	19 12.5	26	(11) (12)	M6 × 0.75	7	11
LS30KL LS30FL	42	9	31	90	67.4 96.4	72 -	40	9 × 12 (9 × 14.5)	9	42 71	21 15.5	33	(11) (15)	M6 × 0.75	8	11
LS35KL LS35FL	48	10.5	33	100	77 108	82 -	50	9 × 13 (9 × 14.5)	9	49 80	24.5 15	37.5	(12) (15)	M6 × 0.75	8.5	11

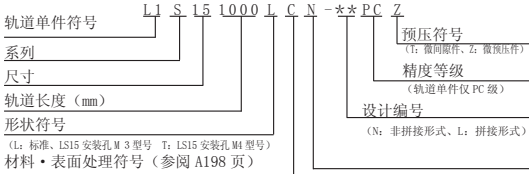
* LS15 的轨道安装螺栓孔以 M3 用 (3.5 × 6 × 4.5) 为标准
需要 M4 用 (4.5 × 7.5 × 5.3) 时, 请指定。

※ 不锈钢制滑块的外观形状与标准材料的外观形状部分不同。

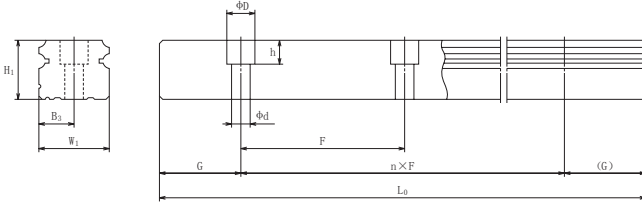
※ (): 括号里的尺寸适用于不锈钢中。

互换型产品轨道单件公称型号 公称型号例

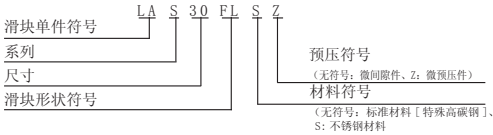
普通轨道（非拼接轨道）时



* 需要拼接形式轨道时请向 NSK 咨询。



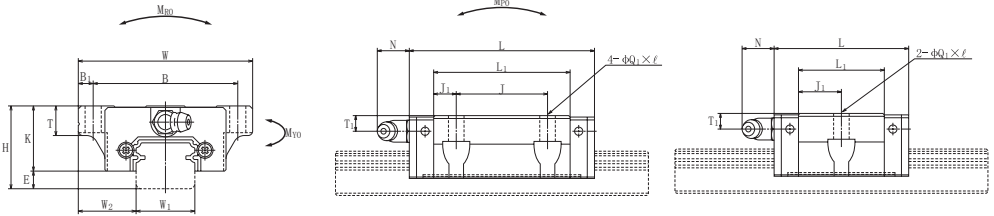
互换型产品滑块单件公称型号



FL・KL 主视图

FL 型

KL 型



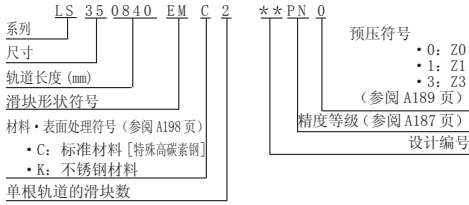
单位: mm

轨道尺寸					基本额定负载					滚珠直径		重量	
轨道宽 W ₁	轨道高 H ₁	间距 F	安装螺栓 d×D×h	B ₃	最大长度 L _{0max} ()内 SUS	额定动负载		静态力矩			D _w	滑块 (kg)	轨道 (kg/m)
						C (N)	C ₀ (N)	M _{RO} (N·m)	M _{PO} (N·m)	M _{VO} (N·m)			
15	12.5	60	*3.5×6×4.5	7.5	2000 (1700)	5400	9100	46	25	21	2.778	0.17 0.26	1.4
			4.5×7.5×5.3			8350	16900	85	77	65			
20	15.5	60	6×9.5×8.5	10	3960 (3500)	7900	13400	92	47	39	3.175	0.24 0.35	2.3
						11700	23500	160	133	111			
23	18	60	7×11×9	11.5	3960 (3500)	12700	20800	164	91	76	3.968	0.44 0.66	3.1
						18800	36500	286	258	217			
28	23	80	7×11×9	14	4000 (3500)	18700	29600	282	139	116	4.762	0.76 1.2	4.8
						28800	55000	520	435	365			
34	27.5	80	9×14×12	17	4000 (3500)	26000	40000	465	220	185	5.556	1.2 1.7	7
						40000	74500	865	695	580			

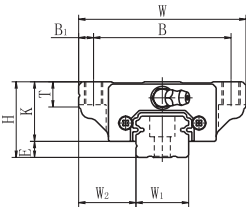
基本额定动负载是指: 由滑块上方施加额定疲劳寿命成为 50Km 的方向和大小没有变化的负载。
如以 100km 为基准时, 请将表中数值 1 除以 1.26。

LS 系列

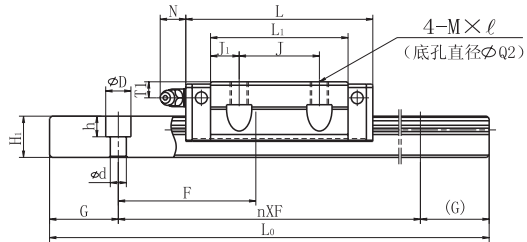
LS-JM (中负载型)
LS-EM (高负载型)



EM · JM型正视图



EM型侧视图



JM型侧视图

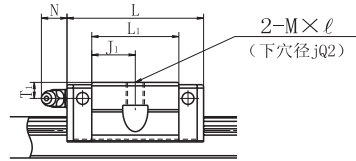


表 V - 1 · 4 - 25

型号	组装件尺寸			滑块尺寸														
	高度 H	E	W ₂	宽度 W	长度 L	安装孔				Q ₂	B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑油注入嘴		
						B	J	M × 间距 × l	安装孔							T ₁	N	
LS15JM LS15EM	24	4.6	18.5	52	40.4 56.8	41 -	26	M5 × 0.8 × 7	4.4	5.5	23.6 40	11.8 7	19.4	8	φ 3	6	3	
LS20JM LS20EM	28	6	19.5	59	47.2 65.2	49 -	32	M6 × 1 × 9 (M6 × 1 × 9.5)	5.3	5	30 48	15 8	22	10	M6 × 0.75	5.5	11	
LS25JM LS25EM	33	7	25	73	59.6 81.6	60 -	35	M8 × 1.25 × 10 (M8 × 1.25 × 11.5)	6.8	6.5	38 60	19 12.5	26	11 (12)	M6 × 0.75	7	11	
LS30JM LS30EM	42	9	31	90	67.4 96.4	72 -	40	M10 × 1.5 × 12 (M10 × 1.5 × 14.5)	8.6	9	42 71	21 15.5	33	11 (15)	M6 × 0.75	8	11	
LS35JM LS35EM	48	10.5	33	100	77 108	82 -	50	M10 × 1.5 × 13 (M10 × 1.5 × 14.5)	8.6	9	49 80	24.5 15	37.5	12 (15)	M6 × 0.75	8.5	11	

* LS15 的轨道安装螺栓孔以 M3ET (3.5 × 6 × 4.5) 为标准

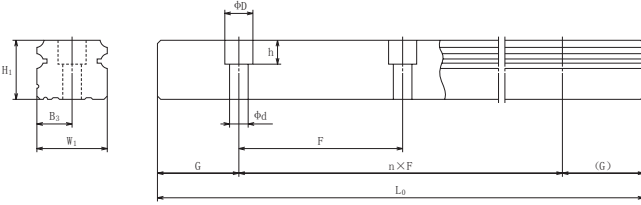
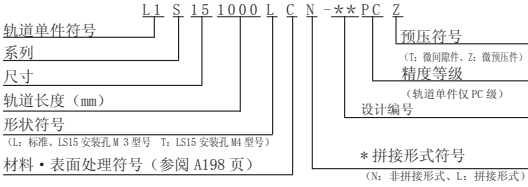
需要 M4 用 (4.5 × 7.5 × 5.3) 时, 请指定。

※ 不锈钢制滑块的外观形状与标准材料的外观形状部分不同。

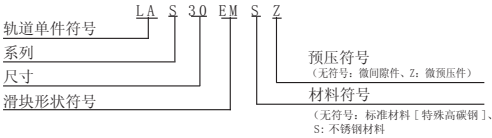
※ () : 括号里的尺寸适用于不锈钢中。

互换型产品轨道单件公称型号 公称型号例

普通轨道（非拼接轨道）时

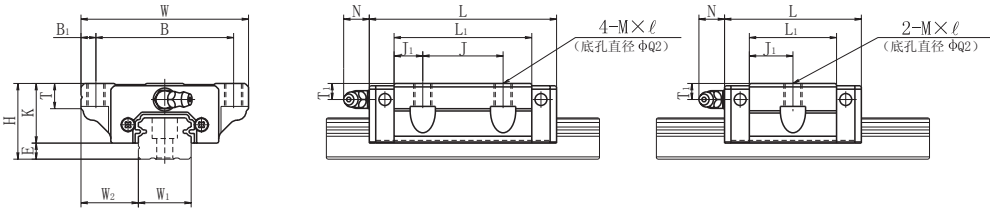


互换型产品滑块单件的公称型号



EM形

JM形

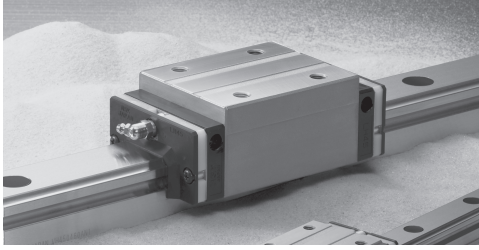


单位: mm

轨道尺寸					基本额定负载					滚珠直径	重量	
轨道宽	轨道高	间距	安装螺栓		额定动负载	额定静负载	静态力矩			D _w	滑块 (kg)	轨道 (kg/m)
W ₁	H ₁	F	d×D×h	B ₃	C (N)	C ₀ (N)	M _{R0} (N·m)	M _{P0} (N·m)	M _{V0} (N·m)			
15	12.5	60	*3.5×6×4.5	7.5	2000	5400	46	25	21	2.778	0.17	1.4
			4.5×7.5×5.3		(1700)	8350	16900	85	77			
20	15.5	60	6×9.5×8.5	10	3960	7900	92	47	39	3.175	0.24	2.3
			(3500)		11700	23500	160	133	111			
23	18	60	7×11×9	11.5	3960	12700	164	91	76	3.968	0.44	3.1
			(3500)		18800	36500	286	258	217			
28	23	80	7×11×9	14	4000	18700	282	139	116	4.762	0.76	4.8
			(3500)		28800	55000	520	435	365			
34	27.5	80	9×14×12	17	4000	26000	465	220	185	5.556	1.2	7
			(3500)		40000	74500	865	695	580			

基本额定动负载是指: 由滑块上方施加额定疲劳寿命成为 50Km 的方向和大小没有变化的负载。
如以 100km 为基准时, 请将表中数值 1 除以 1.26。

A-V-1.5 VH 系列



(1) 特点

1. 配有高防尘侧密封

由于采用多段凸缘结构的高防尘侧密封，可防止各种异物侵入。

2. 标准配置润滑单元

「NSK K1®」带来的出色润滑援助效果使防尘和耐久性进一步提高。并且根据使用条件、使用环境，可增加「NSK K1®」的片数。

3. 背面螺纹孔轨道安装的型号（选购）

在VH系列中不仅有通常的安装螺栓孔（轨道铰孔型号），还备有进一步提高防尘性能的背面螺纹孔轨道安装型号（参阅尺寸表）。

4. 自动调芯性（水平方向）强。

因与称作旋转轴承的DF组合同样，接触线的交点在内侧，力矩刚性变小，所以调芯性强。依据这一点，增加了对安装误差的吸收能力。

5. 上下方向的负载能力强

因将接触角设定为 50° ，所以上下方向的负载能力及刚性变大。

6. 对冲击负载的承受能力强。

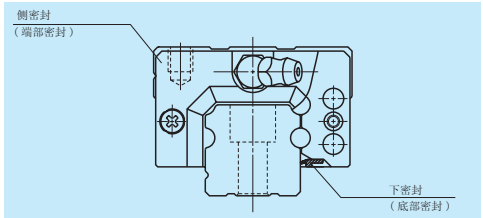
下侧滚珠沟槽为哥特式圆弧形，由于将沟槽的中心偏移，通常为2点接触，当如冲击负载的高负载作用于上下方向时，即使在通常没有接触的面也承受负载。

7. 精度高。

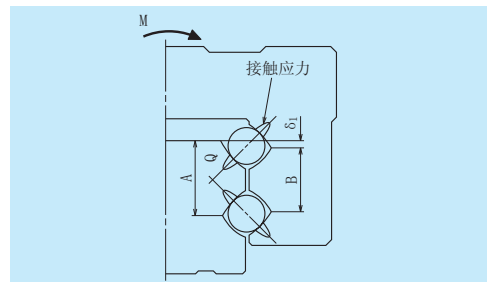
在哥特式圆弧形状中，如图V-1·5-4V所示，因测定滚子容易固定，滚珠沟槽的精度测定简便易行而且正确。

8. 满足短期交货

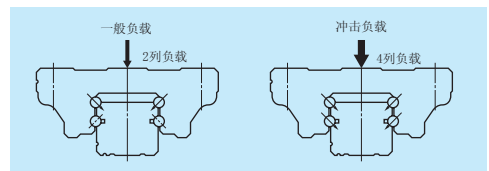
因轨道与滑块可互换（互换性系列），所以可满足短期交货。



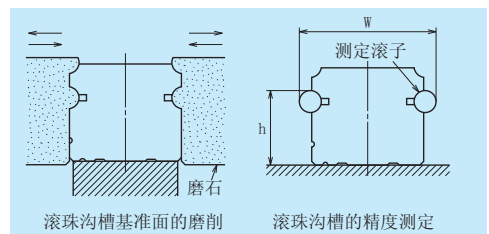
图V-1·5-1 VH系列



图V-1·5-2 沟槽放大图（偏移哥特式圆弧）



图V-1·5-3 负载状态



图V-1·5-4 轨道磨削与测量

● 与我公司以往的标准系列相比较的评价结果

异物通过量降低 1/10 以下

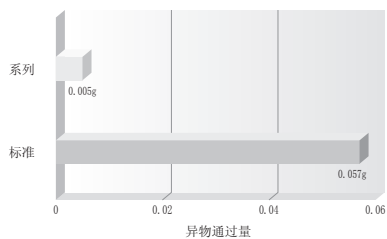
在异物通过量实验中，由于防尘性能的提高，异物通过量与以往的标准系列相比，结果是降低到 1/10 以下。

样机 VH30AN

进给速度 16.7mm/秒

异物 石墨粉（平均粒径 0.037mm）+

AS2 润滑脂



在异物氛围中的寿命提高 5 倍以上

橡胶片耐久试验

橡胶片氛围中的苛刻条件耐久实验中，与标准系列相比，如图所示，V1 系列寿命延长 5 倍以上。

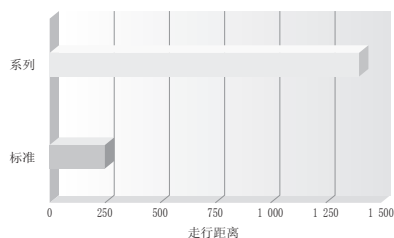
样机 VH30AN Z1 预压（预压负载 245N）

实验状态 横向（壁挂）

进给速度 500mm/秒

润滑 AS2 润滑脂（仅初期加入）

异物 橡胶粉



微细木粉的耐久实验

在微细木粉氛围中的苛刻条件耐久实验中，与标准系列化相比，如图所示 V1 系列寿命延长 2 倍以上。

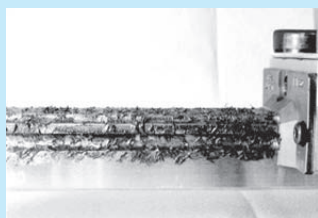
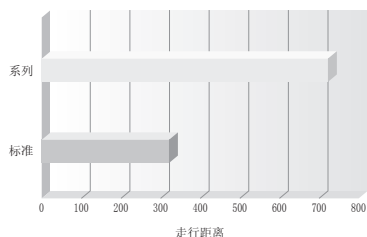
样机 VH30AN Z1 预压（预压负载 3 200N）

实验状态 横向（挂在墙上）

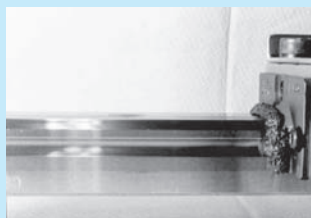
进给速度 400mm/秒

润滑 AS2 润滑脂（仅初期加入）

异物 微细木粉



滑块通过前
(大量异物粘着的状态)

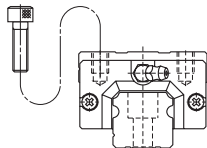
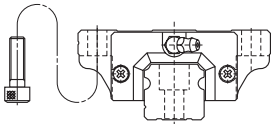
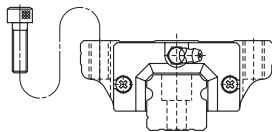
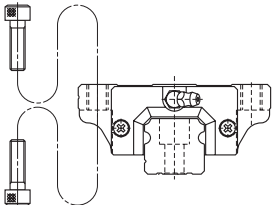


滑块通过后
(异物全部清除)

如密封性不好，异物会进入滑块内部，在滑块通过的轨道上会留下异物。

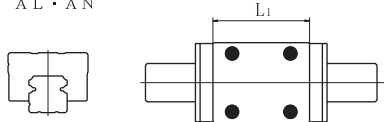
VH 系列

(2) 滑块形状

滑块型号	形状安装方法	滑块型号	形状・安装方法
AL AN BL BN		FL HL	
EL GL		EM GM	

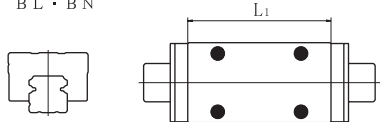
高负载型

AL・AN

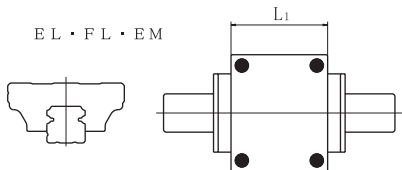


超高负载型

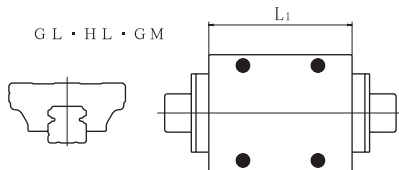
BL・BN



EL・FL・EM



GL・HL・GM



(3) 精度・预压

1. 走行平行度

表 V-1・5-1

单位: μm

轨道长度 (mm)	预压保证品					互换品
	超高精密级 K3	超精密级 K4	精密级 K5	准精密级 K6	普通级 KN	普通级 KC
50 以下	2	2	2	4.5	6	6
50 ~ 80	2	2	3	5	6	6
80 ~ 125	2	2	3.5	5.5	6.5	6.5
125 ~ 200	2	2	4	6	7	7
200 ~ 250	2	2.5	5	7	8	8
250 ~ 315	2	2.5	5	8	9	9
315 ~ 400	2	3	6	9	11	11
400 ~ 500	2	3	6	10	12	12
500 ~ 630	2	3.5	7	12	14	14
630 ~ 800	2	4.5	8	14	16	16
800 ~ 1000	2.5	5	9	16	18	18
1000 ~ 1250	3	6	10	17	20	20
1250 ~ 1600	4	7	11	19	23	23
1600 ~ 2000	4.5	8	13	21	26	26
2000 ~ 2500	5	10	15	22	29	29
2500 ~ 3150	6	11	17	25	32	32
3150 ~ 4000	9	16	23	30	34	34

2. 精度标准

• VH 系列预压保证品精度标准

表 V-1・5-2

单位: μm

项目	精度等级	超高精密 K3	超精密 K4	精密 K5	准精密级 K6	普通级 KN
组装高度 H		± 10	± 10	± 20	± 40	± 80
组装高度 H 的相互差 (一对轨道的滑块总数)		3	5	7	15	25
组装宽度尺寸 W_2 或 W_3		± 15	± 15	± 25	± 50	± 100
组装宽度尺寸 W_2 或 W_3 的相互差 (基准侧滑块总数)		3	7	10	20	30
相对 A 面的 C 面走行平行度 相对 B 面的 D 面走行平行度		图参阅 V-1・5-5、6、表 V-1・5-1				

• 互换品的精度标准・普通级 (PC)

表 V-1・5-3

单位: μm

项目	型号	VH15, 20, 25, 30, 35	VH45, 55
间隙 互换	组装高度 H	± 20	± 30
	组装高度 H 的相互差	15 ① 30 ②	20 ① 35 ②
	组装宽度尺寸 W_2 或 W_3	± 30	± 35
	组装宽度尺寸 W_2 或 W_3 的相互差	25	30
	相对 A 面的 C 面走行平行度 相对 B 面的 D 面走行平行度	图参阅 V-1・5-5、6、表 V-1・5-1	
预压 互换	组装高度 H	± 20	± 30
	组装高度 H 的相互差	15 ① 30 ②	20 ① 35 ②
	组装宽度尺寸 W_2 或 W_3	± 30	± 35
	组装宽度尺寸 W_2 或 W_3 的相互差	25	30
	相对 A 面的 C 面走行平行度 相对 B 面的 D 面走行平行度	图参阅 V-1・5-5、6、表 V-1・5-1	

注) ①为同一轨道上的相互差 ②在复数轨道上的相互差

VH 系列

3. 精度与预压组合表

表 V-1·5-4

		精度等级					
		超高精密级	超精密级	精密级	准精密级	普通级	普通级
有润滑单元 NSK K1		K3	K4	K5	K6	KN	KC
预 压	微间隙 Z0	○	○	○	○	○	—
	微预压 Z1	○	○	○	○	○	—
	中预压 Z3	○	○	○	○	—	—
	互换性品微预压 ZZ	—	—	—	—	—	○

4. 组装尺寸

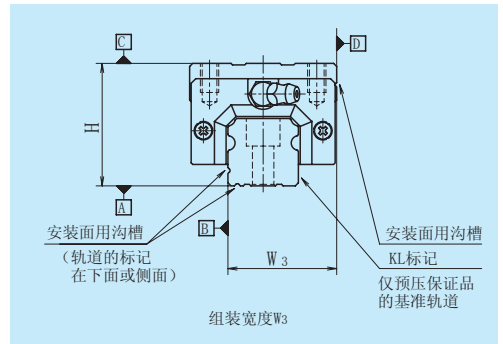
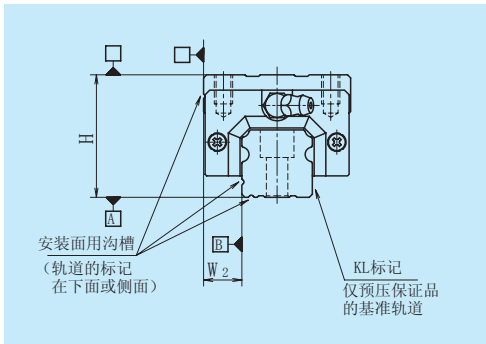


图 V-1 5-5 特殊高碳素钢

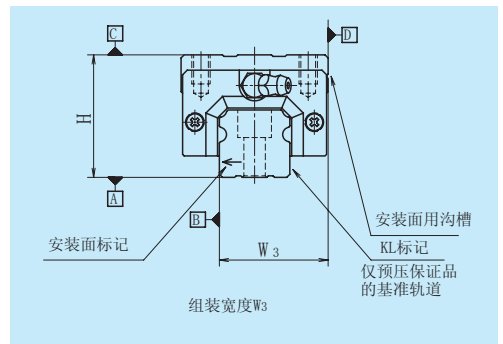
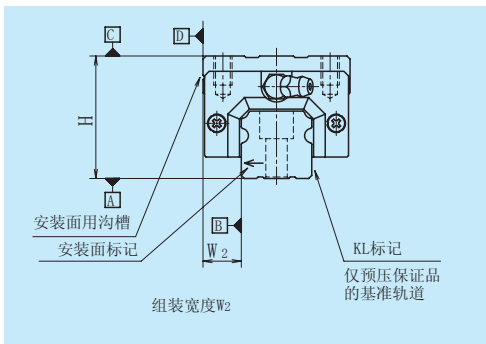


图 V-1 5-6 不锈钢

5. 预压负载与刚性

系列的预压负载与刚性

表 V - 1•5-5

型号	预压负载 (N)		刚性 (N/μm)				
			上下方向		横方向		
	微预压 (Z1)	中预压 (Z3)	微预压 (Z1)	中预压 (Z3)	微预压 (Z1)	中预压 (Z3)	
高负载型	VH15 AN、EL、FL、EM	78	441	127	215	88	166
	VH20 AN、EL、FL、EM	147	784	157	274	127	225
	VH25 AN、AL、EL、FL、EM	196	1180	186	343	137	255
	VH30 AN、AL	245	1470	196	363	137	265
	VH30 EL、FL、EM	294	1670	245	441	176	323
	VH35 AN、AL、EL、FL、EM	390	2160	294	529	205	382
	VH45 AN、EL、FL、EM	635	3700	397	727	283	529
	VH55 AN、EL、FL、EM	930	5600	482	891	336	635
超高负载型	VH15 BN、GL、HL、GM	98	637	186	333	137	264
	VH20 BN、GL、HL、GM	196	1080	235	421	186	343
	VH25 BN、BL、GL、HL、GM	245	1570	284	529	196	382
	VH30 BN、BL、GL、HL、GM	343	2160	333	627	235	451
	VH35 BN、BL、GL、HL、GM	490	2840	411	755	284	529
	VH45 BN、GL、HL、GM	785	4600	515	944	367	686
	VH55 BN、GL、HL、GM	1180	6750	631	1148	440	817

微间隙 Z0 其间隙为 (0 ~ 3 μm) 所以预压负载为零。但是, PN 级的 Z0 为 0 ~ 15 μm。

• 互换型产品预压

表 V - 1•5-6 (单位: μm)

型号	微预压 ZZ
VH15	-4 ~ 0
VH20	-5 ~ 0
VH25	-5 ~ 0
VH30	-7 ~ 0
VH35	-7 ~ 0
VH45	-7 ~ 0
VH55	-8 ~ 0

(4) 轨道制作范围

- 在表 V - 1•5-7 中, 表示了 1 根轨道的制作范围 (最大长度), 但是, 因精度等级不同制作范围也不同。

表 V - 1•5-7 VH 系列轨道制作范围

单位: mm

系列	尺寸 材质	15	20	25	30	35	45	55
		VH	特殊高碳素钢	2000	3960	3960	4000	4000
不锈钢	1800		3500	3500	3500			

超过上述长度时, 可用连接轨道来对应, 请与 NSK 协商。

VH 系列

(5) 安装

1. 安装公差值

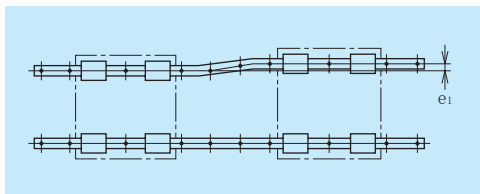


图 V-1-5-7

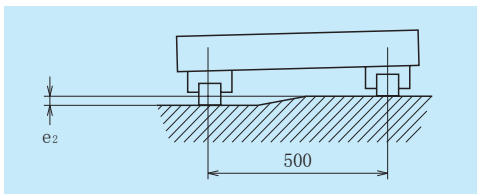


图 V-1-5-8

表 V-1-5-8

项目	预压	型号						
		VH15	VH20	VH25	VH30	VH35	VH45	VH55
2 轴的平行度允许值 e_1	Z0, ZT	22	30	40	45	55	65	80
	Z1, ZZ	18	20	25	30	35	45	55
	Z3	13	15	20	25	30	40	45
2 轴的高度允许值 e_2	Z0, ZT	375 $\mu\text{m}/500\text{mm}$						
	Z1, ZZ, Z3	330 $\mu\text{m}/500\text{mm}$						

2. 安装面挡边高度和倒角 R

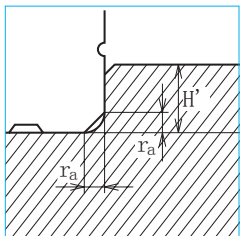


图 V-1-5-9 轨道基准面安装部

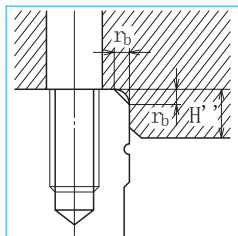


图 V-1-5-10 滑块基准面安装部

表 V-1-5-9

单位: mm

轨道宽度	倒角半径 (最大)		挡边高度	
	r_a	r_b	H'	H''
15	0.5	0.5	4.0	4
20	0.5	0.5	4.5	5
25	0.5	0.5	5.0	5
30	0.5	0.5	6.0	6
35	0.5	0.5	6.0	6
45	0.7	0.7	8.0	8
55	0.7	0.7	10.0	10

3. 背面螺纹轨道安装孔型号

- 精度等级对应于准精密级 (K6 级) 和普通级 (KN 级、KC 级)。
- 轨道的最小制作长度为 400mm。
- 螺纹孔的间距与通常的安装孔间距相同。请参阅尺寸表。
- 螺栓的长度, 根据螺纹孔的有效深度, 请采用具有加工余量 2 ~ 5mm 的长度。

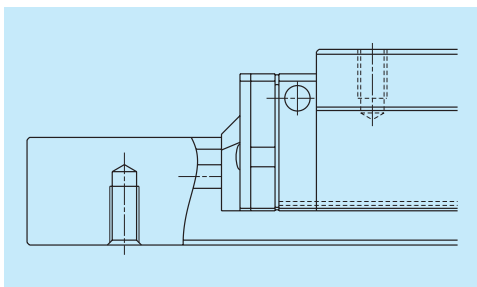


图 V-1-5-11

(6) 润滑用零件

- 关于直线导轨的润滑请参阅 A38、D13 页。

1. 润滑用零件的种类

润滑脂注入嘴和专用配管接头，如图 V-1·5-12、表 V-1·5-10 所示。

根据双密封、护板、NSK K1 的片数增加等及防尘零件，备有颈长不同的润滑用零件。

可将满足用户要求的防尘型号的润滑用零件组装交货。

因采用加油方式或采用加润滑脂方式，而需变更润滑用零件预长度时，请与 NSK 协商。

要求不锈钢材质的润滑用零件时，请向 NSK 询问。

2. 润滑用零件的安装位置

- 润滑脂注入嘴标准型号的位置，安装在滑块的端面，作为选购品也可安装在端盖的侧面。（图 V-1·5-13）

将润滑脂注入嘴和专用配管接头安装到滑块主体上面或者侧面时，请向 NSK 咨询。

- 当使用配管型号中的 M6×1 的螺纹构件时需要 M6×0.75 的润滑脂注入嘴安装孔和对管。NSK 备有这些零件，请定购。

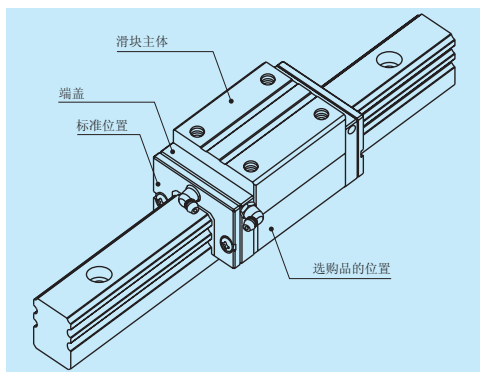
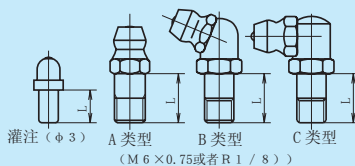


图 V-1·5-13 润滑用零件的安装位置

润滑脂注入嘴



配管接头

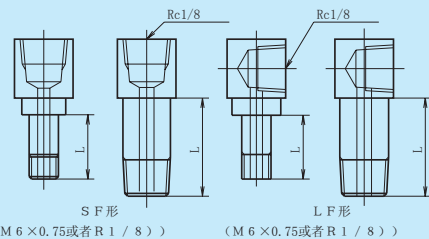


图 V-1·5-12 润滑脂注入嘴与专用配管接头

表 V-1·5-10

单位：mm

系列尺寸	防尘型号	润滑脂注入嘴	专用配管接头
		灌注型注入嘴	
		L 寸法	L 寸法
VH15	标准	10*	-
	带 NSK K1	-	-
	双密封	**	-
	护板	**	-
VH20	标准	12*	-
	带 NSK K1	-	-
	双密封	18	-
	护板	18	-
VH25	标准	12*	17***
	带 NSK K1	-	-
	双密封	18	23***
	护板	18	19***
VH30	标准	14*	18
	带 NSK K1	-	-
	双密封	22	25
	护板	22	19
VH35	标准	14*	15
	带 NSK K1	-	-
	双密封	22	25
	护板	22	22
VH45	标准	18*	21.5
	带 NSK K1	-	-
	双密封	22	32
	护板	22	30
VH55	标准	18*	20
	带 NSK K1	-	-
	双密封	22	32
	护板	22	30

VH 系列

(7) 防尘零件

1. 标准型号

- 在 VH 系列中为避免异物侵入滑块内部按标准在两个端面设计了侧密封，在下面设计了下密封。

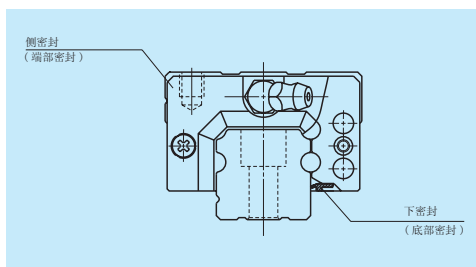


图 V -1•5-14

表 V -1•5-11 单个滑块密封摩擦力 (最大值) 单位: N

系列	15	20	25	30	35	45	55
VH 系列	11	13	14	17	23	33	45

2. 双密封 护板

- VH 系列的双密封与护板仅在工厂发货的情况下安装，所以请向 NSK 提出要求。
- 双密封及护板安装时的滑块长度如表 V -1•5-12 所示。

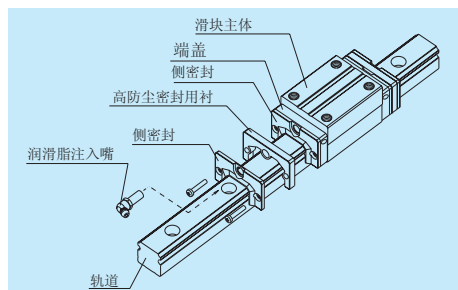


图 V -1•5-15

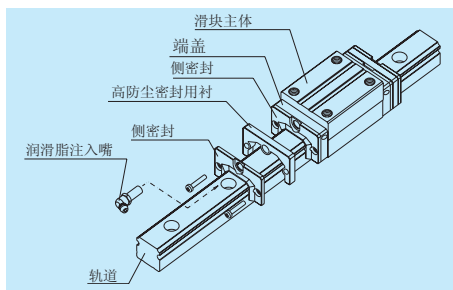


图 V -1•5-16

表 V-1·5-12 防尘用自由选择零件安装时尺寸

型号	滑块 型号符号	滑块长度		
		标准长度	装有护板	装有双密封
VH15	AN, EL, EM, FL	70.6	77	81.6
	BN, GL, GM, HL	89.6	96	100.6
VH20	AN, EL, EM, FL	87.4	94.2	100.4
	BN, GL, GM, HL	109.4	116.2	122.4
VH25	AN, AL, EL, EM, FL	97	104.4	110
	BN, BL, GL, GM, HL	125	132.4	138
VH30	AN, AL	104.4	114.8	120.4
	EL, EM, FL	117.4	127.8	133.4
	BN, BL, GL, GM, HL	143.4	153.8	159.4
VH35	AN, AL, EL, EM, FL	128.8	139.2	144.8
	BN, BL, GL, GM, HL	162.8	173.2	178.8
VH45	AN, AL, EL, EM, FL	161.4	174.2	180.4
	BN, BL, GL, GM, HL	193.4	206.2	212.4
VH55	AN, AL, EL, EM, FL	185.4	198.2	204.4
	BN, BL, GL, GM, HL	223.4	236.2	242.4

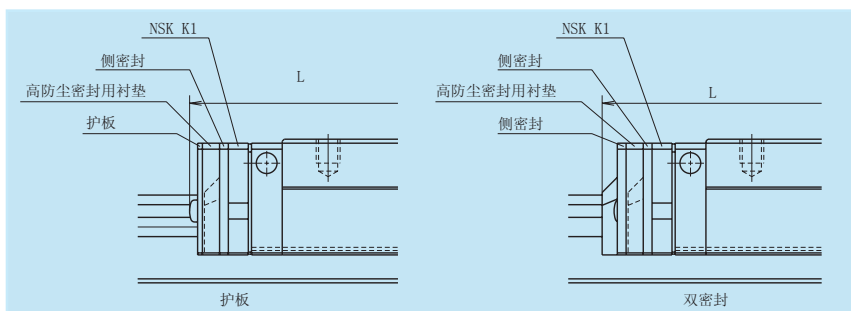


图 V-1·5-17

3. 轨道安装孔盖

表 V-1·5-13 轨道安装孔用堵盖

型号	轨道安装 螺栓	堵盖公称 型号	装箱数量
VH15	M4	LG-CAP/M4	20 个 / 箱
VH20	M5	LG-CAP/M5	20 个 / 箱
VH25	M6	LG-CAP/M6	20 个 / 箱
VH30, VH35	M8	LG-CAP/M8	20 个 / 箱
VH45	M12	LG-CAP/M12	20 个 / 箱
VH55	M14	LG-CAP/M14	20 个 / 箱

4. 内密封

NSK 可制作在表 V-1·5-12 所表示的内密封。

表 V-1·5-14 对应内密封型号

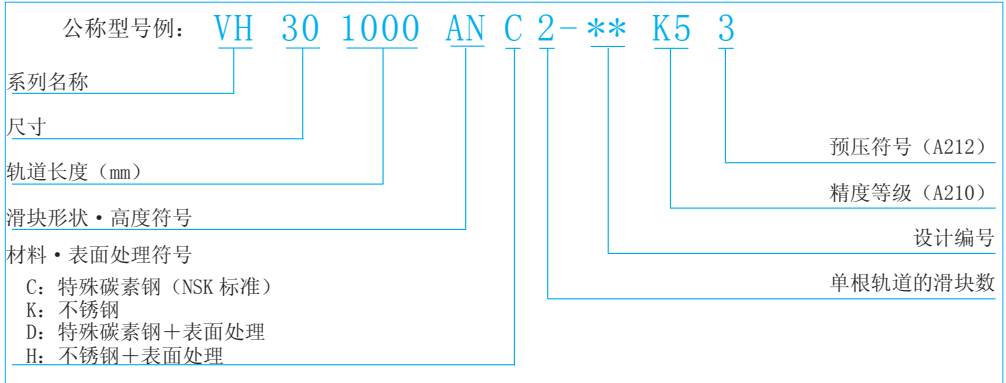
系列	型号
VH 系列	VH20, VH25, VH30, VH45, VH55

VH 系列

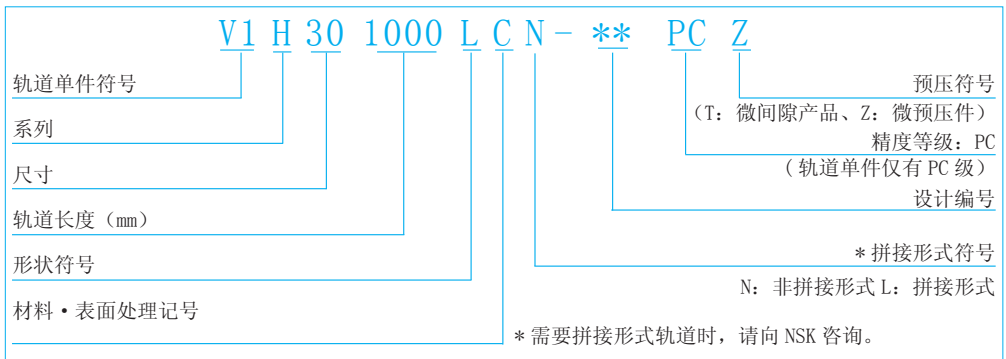
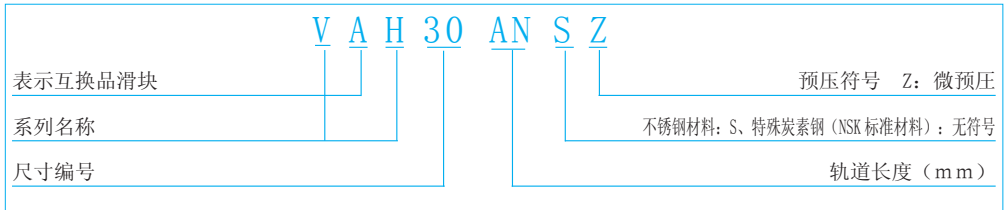
(8) 型号构成

型号确定后，各个附加在直线导轨上的编号就是记入交货主品型号图等的编号。订货时请用这个公称型号指示。

1. 预压保证品公称型号



2. 互换品的公称型号



组合了互换的轨道和滑块的公称型号与预压保证品的体系相同。

表 V -1•5-15 材料・表面处理符号

符 号	内 容
C	特殊高碳素钢 (NSK 标准材料)
K	不锈钢
D	特殊高碳素钢 + 表面处理
H	不锈钢 + 表面处理
Z	其它、特殊

表 V -1•5-16 精度符号

精度等级	标准: 带润滑单元 「NSK K1」	带食品・医疗器械器用 「NSK K1」
超高精度级	K3	F3
超精密级	K4	F4
精密级	K5	F5
准精密级	K6	F6
普通级	KN	FN
普通级互换性品	KC	FC

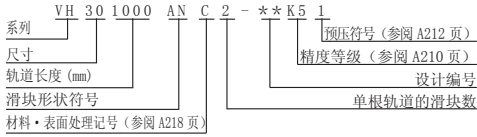
(注) 关于润滑单元「NSK K1®」请参阅 A38、A61 页。

VH 系列

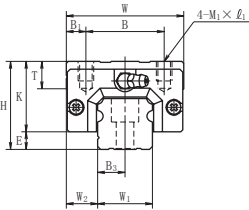
(9) VH 系列尺寸表

VH-AN (高负载型 / 高型)

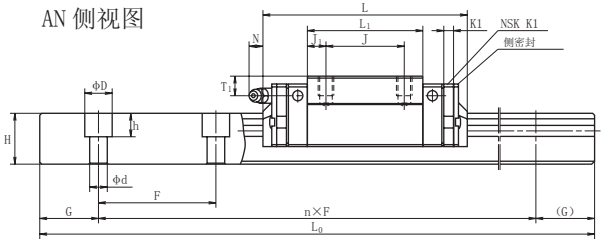
VH-BN (超高负载型 / 高型)



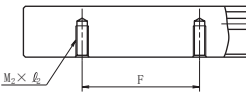
AN BN 主视图



AN 侧视图



背面螺纹孔安装型号



BN 侧视图

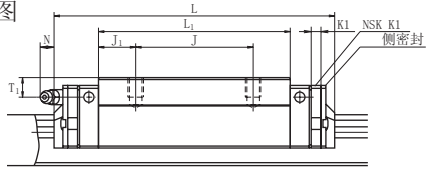


表 V - 1 • 5 - 17

型号	组件件尺寸				滑块尺寸												
	高度 H	E	W ₂	宽度 W	长度 L	安装孔								润滑脂注入嘴			
						B	J	M ₁ × 间距 × ℓ ₁	B ₁	L ₁	J ₁	K	T	K ₁	T ₁	N	
VH15AN VH15BN	28	4.6	9.5	34	70.6 <77> 89.6 <96>	26	26	M4 × 0.7 × 6	4	39 58	6.5 16	23.4	8	4.5	Φ 3	8.5	1 <8.2>
VH20AN VH20BN	30	5	12	44	87.4 <94.2> 109.4 <116.2>	32	36 50	M5 × 0.8 × 6	6	50 72	7 11	25	12	4.5	M6 × 0.75	5	11.1 <12.3>
VH25AN VH25BN	40	7	12.5	48	97 <104.4> 125 <132.4>	35	35 50	M6 × 1 × 9	6.5	58 86	11.5 18	33	12	5	M6 × 0.75	10	9.6 <12.9>
VH30AN VH30BN	45	9	16	60	104.4 <114.8> 143.4 <153.8>	40	40 60	M8 × 1.25 × 10	10	59 98	9.5 19	36	14	5	M6 × 0.75	10	11.4 <14.2>
VH35AN VH35BN	55	9.5	18	70	128.8 <139.2> 162.8 <173.2>	50	50 72	M8 × 1.25 × 12	10	80 114	15 21	45.5	15	5.5	M6 × 0.75	15	10.9 <13.7>
VH45AN VH45BN	70	14	20.5	86	161.4 <174.2> 193.4 <206.2>	60	60 80	M10 × 1.5 × 17	13	105 137	22.5 28.5	56	17	6.5	Rc1/8	20	12.5 <14.1>
VH55AN VH55BN	80	15	23.5	100	185.4 <198.2> 223.4 <236.2>	75	75 95	M12 × 1.75 × 18	12.5	126 164	25.5 34.5	65	18	6.5	Rc1/8	21	12.5 <14.1>

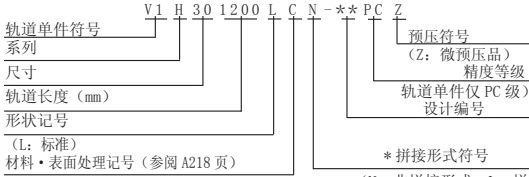
< > 内的尺寸是装有护板时尺寸。

[] 内的尺寸适用于不锈钢件。

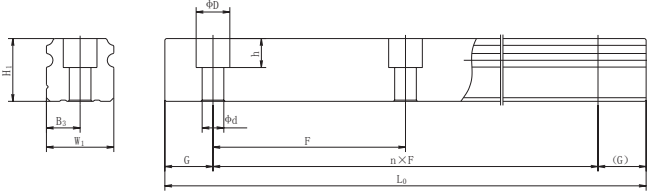
VH 系列没有滚珠保持架。如从轨道拔下滑块，滚珠会脱落所以请注意。

互换型产品滑块单件的公称型号 公称型号例

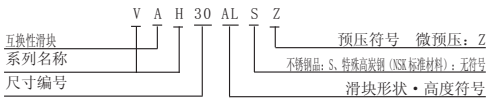
普通轨道（非拼接轨道）时



(N: 非拼接形式 L: 拼接形式) * 需要拼接形式轨道时, 请向 NSK 咨询。



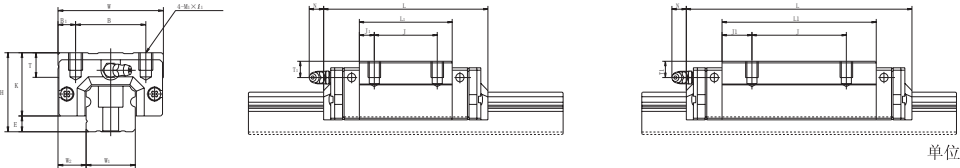
互换型产品滑块单件的公称型号



AN·BN 主视图

AN 侧视图

BN 侧视图



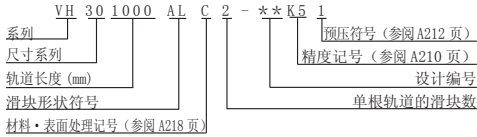
单位: mm

轨道尺寸							基本额定负载					滚珠直径	重量	
轨道宽	轨道高	间距	安装钻孔	背面螺纹孔安装		最大长度	额定动负载	额定静负载	静态力矩			D _w	滑块	轨道
W ₁	H ₁	F	d×D×h	M ₂ ×间距×ℓ ₂	B ₃	L _{0max}	C (N)	C ₀ (N)	M _{RO} (N·m)	M _{PO} (N·m)	M _{YO} (N·m)		(kg)	(kg/m)
15	15	60	4.5×7.5×5.3	M5×0.8×8	7.5	2 000 [1 800]	10 800 14 600	20 700 32 000	108 166	95 216	80 181	3.175	0.18 0.26	1.6
20	18	60	6×9.5×8.5	M6×1×10	10	3 960 [3 500]	17 400 23 500	32 500 50 500	219 340	185 420	155 355	3.968	0.33 0.48	2.6
23	22	60	7×11×9	M6×1×12	11.5	3 960 [3 500]	25 600 34 500	46 000 71 000	360 555	320 725	267 610	4.762	0.55 0.82	3.6
28	26	80	9×14×12	M8×1.25×15	14	4 000 [3 500]	31 000 46 000	51 500 91 500	490 870	350 1 030	292 865	5.556	0.77 1.3	5.2
34	29	80	9×14×12	M8×1.25×17	17	4 000	47 500 61 500	80 500 117 000	950 1 380	755 1 530	630 1 280	6.350	1.5 2.1	7.2
45	38	105	14×20×17	M12×1.75×24	22.5	3 990	81 000 99 000	140 000 187 000	2 140 2 860	1 740 3 000	1 460 2 520	7.937	3.0 3.9	12.3
53	44	120	16×23×20	M14×2×24	26.5	3 960	119 000 146 000	198 000 264 000	3 600 4 850	3 000 51 500	2 510 4 350	9.525	4.7 6.1	16.9

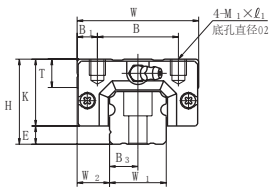
基本额定动负载是指: 由滑块上方施加额定疲劳寿命成为 50km 的方向和大小没有变化的负载。
如以 100km 为基准时, 请将表中的数值除以 1.26。

VH 系列

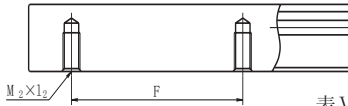
VH-AL (高负载型 / 低型)
VH-BL (超高负载型 / 低型)



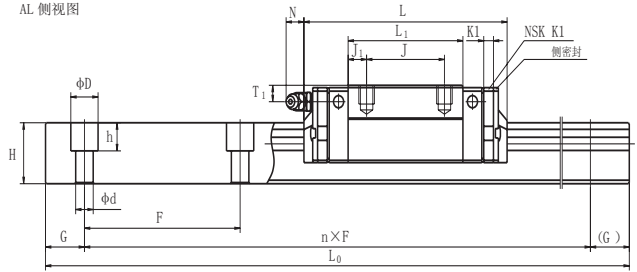
AL · BL 主视图



背面螺纹孔安装型号



AL 侧视图



BL 侧视图

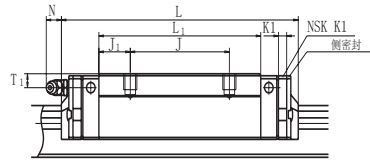


表 V - 1 · 5 - 18

型号	组零件尺寸				滑块尺寸												
	高度		宽度		长度 L	安装螺纹孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	T	K ₁	润滑脂注入嘴		
	H	E	W ₂	W		B	J	M ₁ × 间距 × l ₁							安装孔	T ₁	N
VH25AL VH25BL	36	7	12.5	48	97<104.4> 125<132.4>	35	35 50	M6×1×6	6.5	58 86	11.5 18	29	12	5	M6×0.75	6	9.6<12.9>
VH30AL VH30BL	42	9	16	60	104.4<114.8> 143.4<153.8>	40	40 60	M8×1.25×8	10	59 98	9.5 19	33	14	5	M6×0.75	7	11.4<14.2>
VH35AL VH35BL	48	9.5	18	70	128.8<139.2> 162.8<173.2>	50	50 72	M8×1.25×8	10	80 114	15 21	38.5	15	5.5	M6×0.75	8	10.9<13.7>
VH45AL VH45BL	60	14	20.5	86	161.4<174.2> 193.4<206.2>	60	60 80	M10×1.5×10	13	105 137	22.5 28.5	46	17	6.5	Rc1/8	10	12.5<14.1>
VH55AL VH55BL	70	15	23.5	100	185.4<198.2> 223.4<236.2>	75	75 95	M12×1.75×12	12.5	126 164	25.5 34.5	55	18	6.5	Rc1/8	11	12.5<14.1>

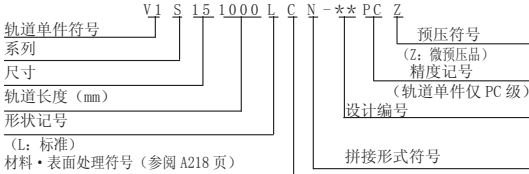
() 内的尺寸是装有护板时的尺寸。

[] 内的尺寸适用于不锈钢件。

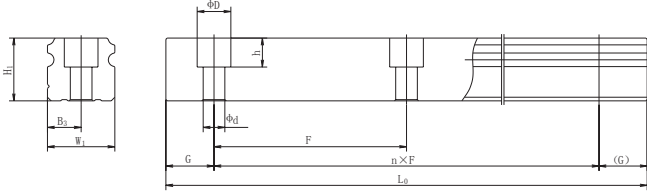
VH 系列没有滚珠保持架。如从轨道拔下滑块，滚珠会脱落所以请注意。

互换型产品轨道单件的公称型号
公称型号例

普通轨道（非拼接轨道）时



(N: 非拼接形式、L: 拼接形式) * 需要拼接形式轨道时, 请向 NSK 咨询。



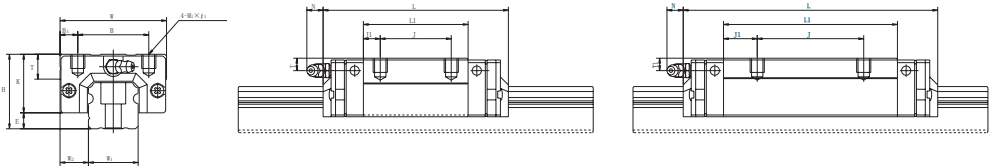
互换型产品滑块单件的公称型号
公称型号例



AL·BL 主视图

AL 侧视图

BL 侧视图



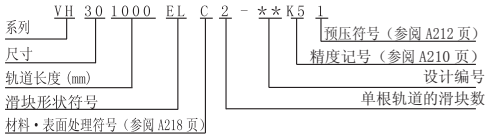
单位: mm

轨道尺寸							基本额定负载					滚珠直径		重量	
轨道宽 W_1	轨道高 H_1	间距 F	安装钻孔 $d \times D \times h$	背面螺纹孔安装 $M_2 \times \text{间距} \times \ell_2$	B_3	最大长度 L_{0max}	额定动负载 C (N)	额定静负载 C_0 (N)	静态力矩			D_w	滑块 (kg)	轨道 (kg/m)	
									M_{RO} (N·m)	M_{PO} (N·m)	M_{YO} (N·m)				
23	22	60	7×11×9	M6×1×12	11.5	3 960 [3 500]	25 600 34 500	46 000 71 000	360 555	320 725	267 610	4.762	0.46 0.69	3.6	
28	26	80	9×14×12	M8×1.25×15	14	4 000 [3 500]	31 000 46 000	51 500 91 500	490 870	350 1 030	292 865	5.556	0.69 1.16	5.2	
34	29	80	9×14×12	M8×1.25×17	17	4 000	47 500 61 500	80 500 117 000	950 1 380	755 1 530	630 1 280	6.350	1.2 1.7	7.2	
45	38	105	14×20×17	M12×1.75×24	22.5	3 990	81 000 99 000	140 000 187 000	2 140 2 860	1 740 3 000	1 460 2 520	7.937	2.2 2.9	12.3	
53	44	120	16×23×20	M14×2×24	26.5	3 960	119 000 146 000	198 000 264 000	3 600 4 850	3 000 51 500	2 510 4 350	9.525	3.7 4.7	16.9	

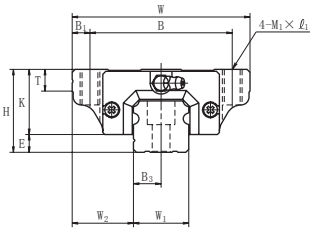
基本额定动负载是指: 由滑块上方施加额定疲劳寿命成为 50Km 的方向和大小没有变化的负载。
如以 100km 为基准时, 请将表中的数值除以 1.26。

VH 系列

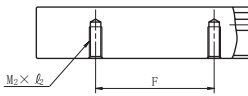
VH-EL (高负载型 / 低型)
 VH-GL (超高负载型 / 低型)



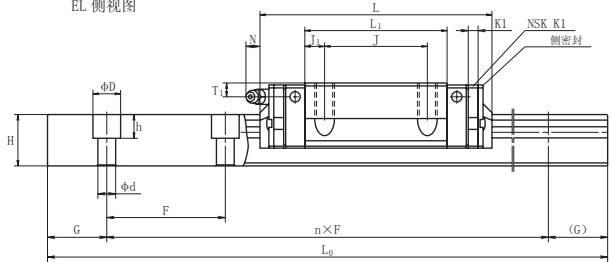
EL GL 主视图



背面螺纹孔安装型号



EL 侧视图



GL 侧视图

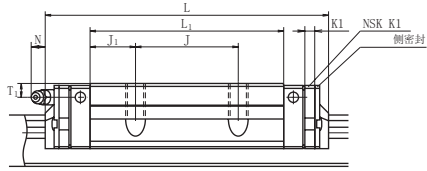


表 V - 1.5-19

型号	组装件尺寸				滑块尺寸													
	高度		宽度	长度	安装螺纹孔				滑槽尺寸							润滑脂注入嘴		
	H	E			B	J	M ₁ × 间距 × l ₁	B ₁	L ₁	J ₁	K	T	K ₁	安装孔	T ₁	N		
VH15EL VH15GL	24	4.6	16	47	70.6 < 77 > 89.6 < 96 >	38	30	M5 × 0.8 × 8	4.5	39 58	4.5 14	19.4	8	4.5	φ3	4.5	1 < 8.2 >	
VH20EL VH20GL	30	5	21.5	63	87.4 < 94.2 > 109.4 < 116.2 >	53	40	M6 × 1 × 10	5	50 72	5 16	25	10	4.5	M6 × 0.75	5	11.1 < 12.3 >	
VH25EL VH25GL	36	7	23.5	70	97 < 104.4 > 125 < 132.4 >	57	45	M8 × 1.25 × 16 [M8 × 1.25 × 12]	6.5	58 86	6.5 20.5	29	11 [12]	5	M6 × 0.75	6	9.6 < 12.9 >	
VH30EL VH30GL	42	9	31	90	117.4 < 127.8 > 143.4 < 153.8 >	72	52	M10 × 1.5 × 18 [M10 × 1.5 × 15]	9	72 98	10 23	33	11 [15]	5	M6 × 0.75	7	11.4 < 14.2 >	
VH35EL VH35GL	48	9.5	33	100	128.8 < 139.2 > 162.8 < 173.2 >	82	62	M10 × 1.5 × 20	9	80 114	9 26	38.5	12	5.5	M6 × 0.75	8	10.9 < 13.7 >	
VH45EL VH45GL	60	14	37.5	120	161.4 < 174.2 > 193.4 < 206.2 >	100	80	M12 × 1.75 × 24	10	105 137	12.5 28.5	46	13	6.5	Rc1/8	10	12.5 < 14.1 >	
VH55EL VH55GL	70	15	43.5	140	185.4 < 198.2 > 223.4 < 236.2 >	116	95	M14 × 2 × 28	12	126 164	15.5 34.5	55	15	6.5	Rc1/8	11	12.5 < 14.1 >	

() 内的尺寸是装有护板时的尺寸。

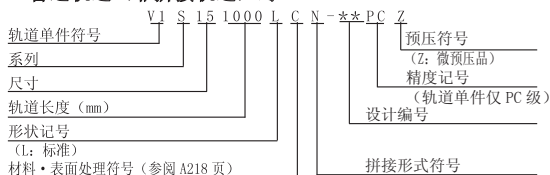
[] 内的尺寸适用于不锈钢件。

VH 系列没有滚珠保持架。如从轨道取下滑块，滚珠会脱落所以请注意。

互换轨道单件的公称型号

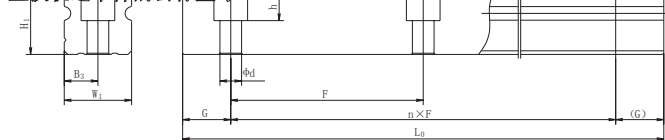
公称型号例

普通轨道（非拼接轨道）时



(N: 非拼接形式、L: 拼接形式) * 需要拼接形式轨道时, 请向 NSK 咨询。

互换轨道单件的公称型号



互换滑块单件的公称型号

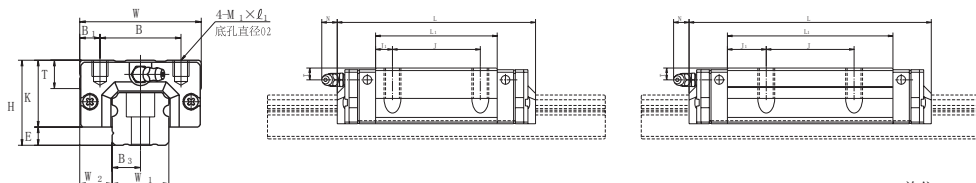
公称型号例



EL·GL 主视图

EL 侧视图

GL 侧视图



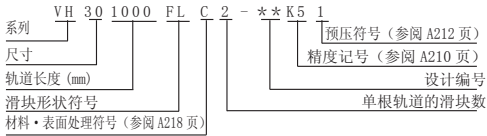
单位: mm

轨道尺寸							基本额定负载					滚珠直径		质量	
轨道宽	轨道高	间距	安装钻孔	背面螺纹孔安装	最大长度	额定动负载	额定静负载	静态力矩			D _w	滑块 (kg)	轨道 (kg/m)		
W ₁	H ₁	F	d×D×h	M ₂ ×间距×ℓ ₂	B ₃	C (N)	C ₀ (N)	M _{RO} (N·m)	M _{PO} (N·m)	M _{YO} (N·m)					
15	15	60	4.5×7.5×5.3	M5×0.8×8	7.5	2 000 [1 800]	10 800 14 600	20 700 32 000	108 166	95 216	80 181	3.175	0.17 0.25	1.6	
20	18	60	6×9.5×8.5	M6×1×10	10	3 960 [3 500]	17 400 23 500	32 500 50 500	219 340	185 420	155 355	3.968	0.45 0.65	2.6	
23	22	60	7×11×9	M6×1×12	11.5	3 960 [3 500]	25 600 34 500	46 000 71 000	360 555	320 725	267 610	4.762	0.63 0.93	3.6	
28	26	80	9×14×12	M8×1.25×15	14	4 000 [3 500]	35 500 46 000	63 000 91 500	600 870	505 1 030	425 865	5.556	1.2 1.6	5.2	
34	29	80	9×14×12	M8×1.25×17	17	4 000	47 500 61 500	80 500 117 000	950 1 380	755 1 530	630 1 280	6.350	1.7 2.4	7.2	
45	38	105	14×20×17	M12×1.75×24	22.5	3 990	81 000 99 000	140 000 187 000	2 140 2 860	1 740 3 000	1 460 2 520	7.937	3.0 3.9	12.3	
53	44	120	16×23×20	M14×2×24	26.5	3 960	119 000 146 000	198 000 264 000	3 600 4 850	3 000 5 150	2 510 4 350	9.525	5.0 6.5	16.9	

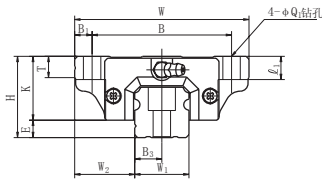
基本额定动负载是指: 由滑块上方施加额定疲劳寿命成为 50Km 的方向和大小没有变化的负载。
如以 100km 为基准时, 请将表中的数值除以 1.26。

VH 系列

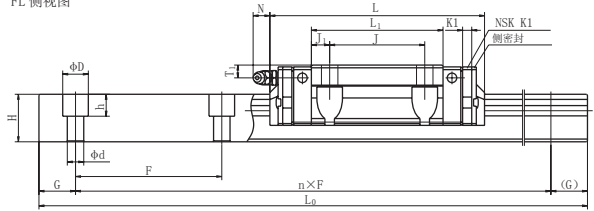
VH-FL (高负载型 / 低型)
VH-HL (超高负载型 / 低型)



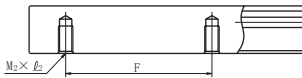
FL HL 主视图



FL 侧视图



背面螺纹孔安装型号



HL 侧视图

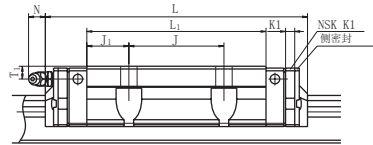


表 V -1·5-20

型号	组件件尺寸				滑块尺寸												
	高度		宽度		长度 L	安装螺纹孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	T	K ₁	润滑脂注入嘴		
	H	E	W ₂	W		B	J	Q ₁ ×ℓ ₁							安装孔	T ₁	N
VH15FL VH15HL	24	4.6	16	47	70.6 < 77 > 89.6 < 96 >	38	30	4.5×7	4.5	39 58	4.5 14	19.4	8	4.5	φ3	4.5	1 < 8.2 >
VH20FL VH20HL	30	5	21.5	63	87.4 < 94.2 > 109.4 < 116.2 >	53	40	6×9.5	5	50 72	5 16	25	10	4.5	M6×0.75	5	11.1 < 12.3 >
VH25FL VH25HL	36	7	23.5	70	97 < 104.4 > 125 < 132.4 >	57	45	7×10 [7×11.5]	6.5	58 86	6.5 20.5	29	11 [12]	5	M6×0.75	6	9.6 < 12.9 >
VH30FL VH30HL	42	9	31	90	117.4 < 127.8 > 143.4 < 153.8 >	72	52	9×12 [9×14.5]	9	72 98	10 23	33	11 [15]	5	M6×0.75	7	11.4 < 14.2 >
VH35FL VH35HL	48	9.5	33	100	128.8 < 139.2 > 162.8 < 173.2 >	82	62	9×13	9	80 114	9 26	38.5	12	5.5	M6×0.75	8	10.9 < 13.7 >
VH45FL VH45HL	60	14	37.5	120	161.4 < 174.2 > 193.4 < 206.2 >	100	80	11×15	10	105 137	12.5 28.5	46	13	6.5	Rc1/8	10	12.5 < 14.1 >
VH55FL VH55HL	70	15	43.5	140	185.4 < 198.2 > 223.4 < 236.2 >	116	95	14×18	12	126 164	15.5 34.5	55	15	6.5	Rc1/8	11	12.5 < 14.1 >

() 内的尺寸是装有护板时的尺寸。

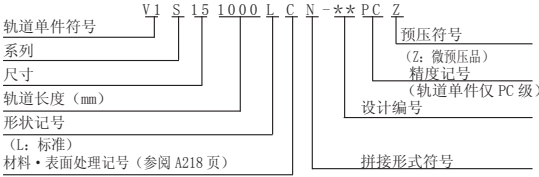
[] 内的尺寸适用于不锈钢件。

VH 系列没有滚珠保持架。如从轨道取下滑块，滚珠会脱落所以请注意。

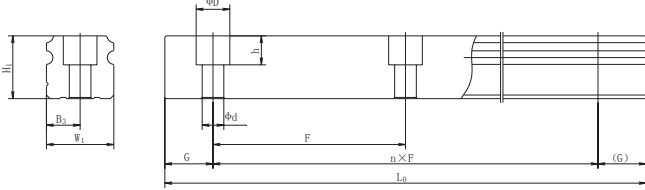
互换轨道单件的公称型号

公称型号例

普通轨道（非拼接轨道）时



(N: 非拼接形式、L: 拼接形式) * 需要拼接形式轨道时, 请向 NSK 咨询。



互换滑块单件的公称型号

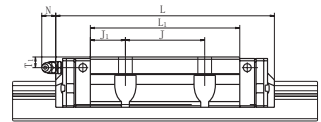
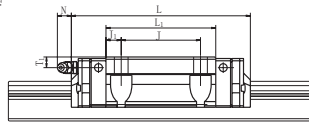
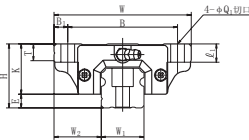
公称型号例



FL·HL 主视图

FL 侧视图

HL 侧视图



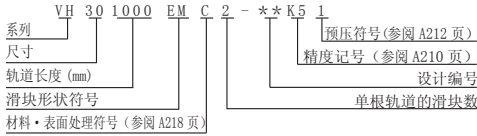
单位: mm

轨道尺寸							基本额定负载					滚珠直径	重量	
轨道宽	轨道高	间距	安装钻孔	背面螺纹孔安装	最大长度	额定动负载	额定静负载		静态力矩				滑块	轨道
W_1	H_1	F	$d \times D \times h$	$M_e \times \text{间距} \times \ell_e$		L_{0max}	C	C_0	M_{RO}	M_{PO}	M_{YO}	D_w		
15	15	60	4.5×7.5×5.3	M5×0.8×8	7.5	2 000 [1 800]	10 800 14 600	20 700 32 000	108 166	95 216	80 181	3.175	0.17 0.25	1.6
20	18	60	6×9.5×8.5	M6×1×10	10	3 960 [3 500]	17 400 23 500	32 500 50 500	219 340	185 420	155 355	3.968	0.45 0.65	2.6
23	22	60	7×11×9	M6×1×12	11.5	3 960 [3 500]	25 600 34 500	46 000 71 000	360 555	320 725	267 610	4.762	0.63 0.93	3.6
28	26	80	9×14×12	M8×1.25×15	14	4 000 [3 500]	35 500 46 000	63 000 91 500	600 870	505 1 030	425 865	5.556	1.2 1.6	5.2
34	29	80	9×14×12	M8×1.25×17	17	4 000	47 500 61 500	80 500 117 000	950 1 380	755 1 530	630 1 280	6.350	1.7 2.4	7.2
45	38	105	14×20×17	M12×1.75×24	22.5	3 990	81 000 99 000	140 000 187 000	2 140 2 860	1 740 3 000	1 460 2 520	7.937	3.0 3.9	12.3
53	44	120	16×23×20	M14×2×24	26.5	3 960	119 000 146 000	198 000 264 000	3 600 4 850	3 000 5 150	2 510 4 350	9.525	5.0 6.5	16.9

基本额定动负载是指: 由滑块上方施加额定疲劳寿命成为 50Km 的方向和大小没有变化的负载。如以 100km 为基准时, 请将表中的数值除以 1.26。

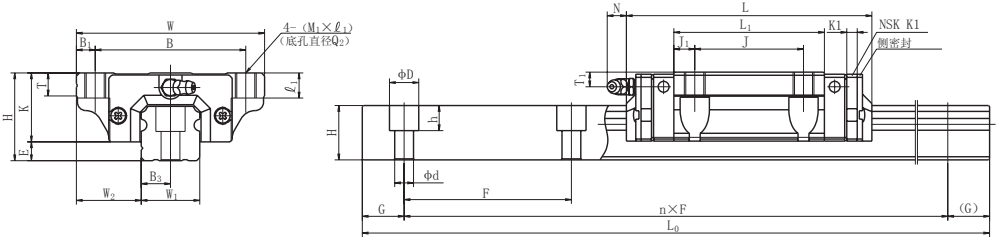
VH 系列

VH-EM (高负载型 / 低型)
VH-GM (超高负载型 / 低型)



EM · GM 主视图

EM 侧视图



背面螺纹孔安装型号

GM 侧视图

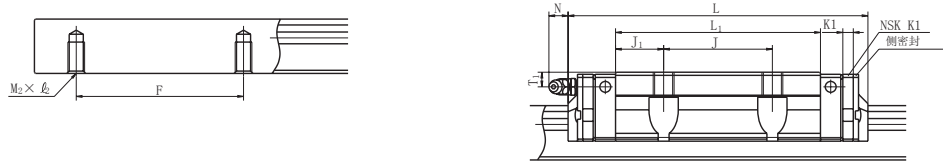


表 V-1·5-21

型号	组装件尺寸				滑块尺寸													
	高度		宽度	长度	安装螺纹孔			Q ₂	B ₁	L ₁	J ₁	K	T	K ₁	润滑脂注入嘴			
	H	E			W ₂	W	L								B	J	M ₁ × 间距 × l ₁	安装孔
VH15EM	24	4.6	16	47	70.6 <77>	38	30	M5×0.8×7	4.4	4.5	39	4.5	19.4	8	4.5	φ3	4.5	1<8.2>
VH15GM					89.6 <96>						58	14						
VH20EM	30	5	21.5	63	87.4 <94.2>	53	40	M6×1×9.5	5.3	5	50	5	25	10	4.5	M6×0.75	5	11.1<12.3>
VH20GM					109.4 <116.2>						72	16						
VH25EM	36	7	23.5	70	97 <104.4>	57	45	M8×1.25×10	6.8	6.5	58	6.5	29	11	5	M6×0.75	6	9.6<12.9>
VH25GM					125 <132.4>			[M8×1.25×11.5]			86	20.5		[12]				
VH30EM	42	9	31	90	117.4 <127.8>	72	52	M10×1.5×12	8.6	9	72	10	33	11	5	M6×0.75	7	11.4<14.2>
VH30GM					143.4 <153.8>			[M10×1.5×14.5]			98	23		[15]				
VH35EM	48	9.5	33	100	128.8 <139.2>	82	62	M10×1.5×13	8.6	9	80	9	38.5	12	5.5	M6×0.75	8	10.9<13.7>
VH35GM					162.8 <173.2>						114	26						
VH45EM	60	14	37.5	120	161.4 <174.2>	100	80	M12×1.75×15	10.5	10	105	12.5	46	13	6.5	Rc1/8	10	12.5<14.1>
VH45GM					193.4 <206.2>						137	28.5						
VH55EM	70	15	43.5	140	185.4 <198.2>	116	95	M14×2×18	12.5	12	126	15.5	55	15	6.5	Rc1/8	11	12.5<14.1>
VH55GM					223.4 <236.2>						164	34.5						

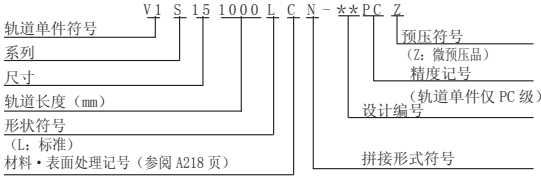
() 内的尺寸是安装护板的尺寸。

[] 内的尺寸适用于不锈钢件。

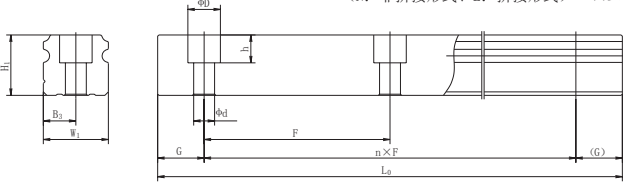
VH 系列没有滚珠保持架。如从轨道取下滑块，滚珠会脱落所以请注意。

互换轨道单件的公称型号
公称型号例

普通轨道（非拼接轨道）时



(N: 非拼接形式、L: 拼接形式) *需要拼接形式轨道时, 请向NSK咨询。



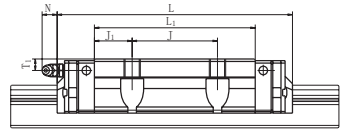
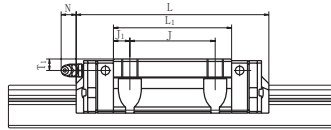
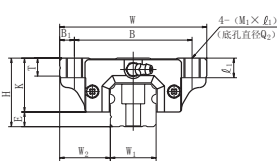
互换滑块单件的公称型号
公称型号例



EM • GM 主视图

EM 侧视图

GM 侧视图



单位: mm

轨道尺寸						基本额定负载					滚珠直径 D _w	重量		
轨道宽 W ₁	轨道高 H ₁	间距 F	安装钻孔 d × D × h	背面螺纹孔安装 M ₂ × 间距 × ℓ ₂	最大长度 B ₃	额定动负载 C (N)	额定静负载 C ₀ (N)	静态力矩				滑块 (kg)	轨道 (kg/m)	
					L _{0max}			M _{RO} (N·m)	M _{PO} (N·m)	M _{YO} (N·m)				
15	15	60	4.5 × 7.5 × 5.3	M5 × 0.8 × 8	7.5	2 000 [1 800]	10 800 14 600	20 700 32 000	108 166	95 216	80 181	3.175	0.17 0.25	1.6
20	18	60	6 × 9.5 × 8.5	M6 × 1 × 10	10	3 960 [3 500]	17 400 23 500	32 500 50 500	219 340	185 420	155 355	3.968	0.45 0.65	2.6
23	22	60	7 × 11 × 9	M6 × 1 × 12	11.5	3 960 [3 500]	25 600 34 500	46 000 71 000	360 555	320 725	267 610	4.762	0.63 0.93	3.6
28	26	80	9 × 14 × 12	M8 × 1.25 × 15	14	4 000 [3 500]	35 500 46 000	63 000 91 500	600 870	505 1 030	425 865	5.556	1.2 1.6	5.2
34	29	80	9 × 14 × 12	M8 × 1.25 × 17	17	4 000	47 500 61 500	80 500 117 000	950 1 380	755 1 530	630 1 280	6.350	1.7 2.4	7.2
45	38	105	14 × 20 × 17	M12 × 1.75 × 24	22.5	3 990	81 000 99 000	140 000 187 000	2 140 2 860	1 740 3 000	1 460 2 520	7.937	3.0 3.9	12.3
53	44	120	16 × 23 × 20	M14 × 2 × 24	26.5	3 960	119 000 146 000	198 000 264 000	3 600 4 850	3 000 5 150	2 510 4 350	9.525	5.0 6.5	16.9

基本额定动负载是指: 由滑块上施加额定疲劳寿命成为 50km 的方向和大小没有变化的负载。
如以 100km 为基准时, 请将表中的数值除以 1.26。

A-V-1.6 LW 系列

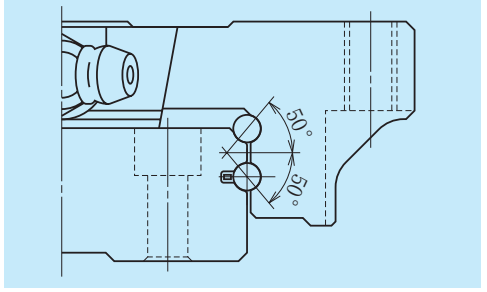
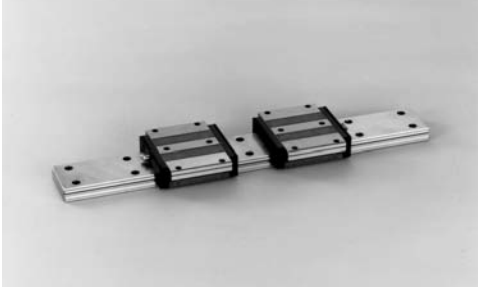


图 V-1·6-1 滚珠接触状态

(1) 特点

1. 适用于单根使用。

因轨道宽度较宽，对横向扭矩具有高刚性和大负载能力，所以最适于单根使用。

2. 上下方向的负载能力强

因将接触角设定为 50° ；所以增加了上下方向的负载能力和刚性。

3. 抗冲击能力强。

由于采用了偏移哥特式圆弧，在作用有冲击负载等大负载时，能以 4 列承受负载。

4. 精度高。

哥特式圆弧形状测定滚子容易固定，故沟槽的测

定简便易行且正确。

5. 使用方便、设计安全。

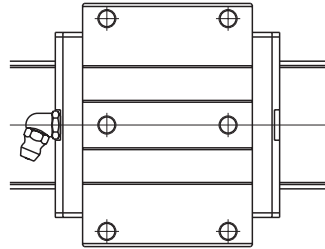
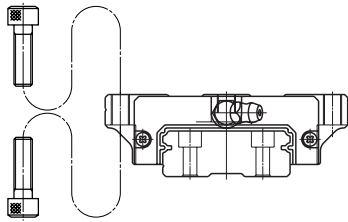
即使将滑块从轨道上抽出，因滚珠有保持架保护，所以不会脱落。

6. 满足短期交货

因备有轨道与滑块的互换性系列产品，可满足短期交货。

(2) 滑块形状

形状·安
装方法



(3) 精度·预压

1. 走行平行度

表 V-1·6-1

单位: μm

轨道长度 (mm)	预压保证品					互换性品
	超精密级 P3	超精密级 P4	精密级 P5	准精密级 P6	普通级 PN	普通级 PC
50 以下	2	2	2	4.5	6	6
50 ~ 80	2	2	3	5	6	6
80 ~ 125	2	2	3.5	5.5	6.5	6.5
125 ~ 200	2	2	4	6	7	7
200 ~ 250	2	2.5	5	7	8	8
250 ~ 315	2	2.5	5	8	9	9
315 ~ 400	2	3	6	9	11	11
400 ~ 500	2	3	6	10	12	12
500 ~ 630	2	3.5	7	12	14	14
630 ~ 800	2	4.5	8	14	16	16
800 ~ 1000	2.5	5	9	16	18	18
1000 ~ 1250	3	6	10	17	20	20
1250 ~ 1600	4	7	11	19	23	23
1600 ~ 2000	4.5	8	13	21	26	26
2000 ~ 2500	5	10	15	22	29	29
2500 ~ 3150	6	11	17	25	32	32
3150 ~ 4000	9	16	23	30	34	34

2. 精度标准

• LW 系列预压保证品的精度标准

表 V-1·6-2

单位: μm

项目	精度等级	超精密级 P3	超精密级 P4	精密级 P5	普通级 P6	普通级 PN
	组装高度 H 组装高度 H 的相互差 (一对轨道的滑块总数量)		± 10 3	± 10 5	± 20 7	± 40 15
组装宽度尺寸 W_2 或 W_3 组装宽度尺寸 W_2 或 W_3 的相互差 基准测滑块总数量)		± 15 3	± 15 7	± 25 10	± 50 20	± 100 30
相对 A 面的 C 面走行平行度 相对 B 面的 D 面走行平行度		图 V-1·6-2、表 V-1·6-1 参照				

• LW 系列互换品的精度标准·普通级 (PC)

表 V-1·6-3

单位: μm

项目	型号
	LW17, 21, 27, 35, 50
组装高度 H	± 20
组装高度 H 的相互差	15 ① 30 ②
组装宽度尺寸 W_2 或 W_3 的相互差	± 30
组装宽度尺寸 W 或 W 的相互差	25
相对 A 面的 C 面走行平行度 相对 B 面的 D 面走行平行度	图 V-1·6-2、表 V-1·6-1 参照

注)

①为同一轨道上的相互差

②在复数轨道上的相互差

LW 系列

3. 精度与预压的组合表

表 V - 1 • 6 - 4

		精度等级					
		超高精密级	超精密级	精密级	准精密级	普通级	互换品
无润滑单元 NSK K1		P3	P4	P5	P6	PN	PC
有润滑单元 NSK K1		K3	K4	K5	K6	KN	KC
有食品医疗器械用 NSK K1		F 3	F4	F5	F6	FN	FC
预压	间隙 Z0	○	○	○	○	○	—
	微预压 Z1	○	○	○	○	○	—
	中预压 (注) Z3	○	○	○	○	○	—
	互换微间隙 ZT	—	—	—	—	—	○
	互换微预压力 ZZ	—	—	—	—	—	○

(注) 中预压: Z3 对应 LW35、50。

4. 组装尺寸

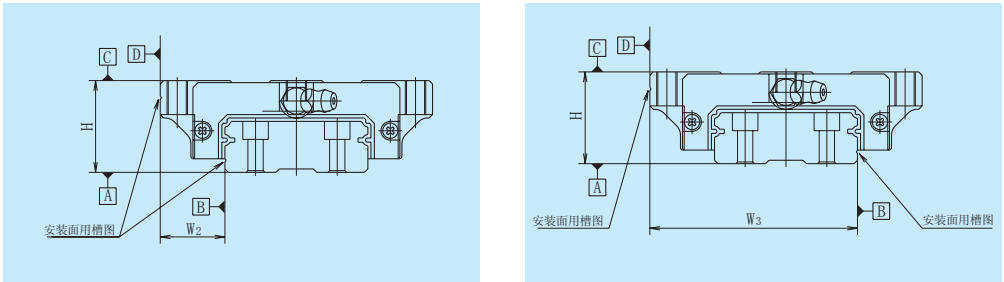


图 V - 1 • 6 - 2

5. 预压负载与刚性

• LW 系列的预压负载与刚性

表 V - 1 • 6 - 5

型号	预压负载 (N)		刚性 (N/μm)			
			上下方向		横方向	
	微预压 (Z1)	中预压 (Z3)	微预压 (Z1)	中预压 (Z3)	微预压 (Z1)	中预压 (Z3)
LW17 EL	0 ~ 245	—	156	—	112	—
LW21 EL	0 ~ 294	—	181	—	130	—
LW27 EL	0 ~ 390	—	226	—	167	—
LW35 EL	0 ~ 490	785	295	440	213	315
LW50 EL	0 ~ 590	1470	345	600	246	425

微间隙 Z0 其间隙为 (0 ~ 3 μm)，所以预压负载为零。

但是，PN 级的 Z0 为 0 ~ 15 μm。

刚性值是负载范围正中间的值。

• LW 系列互换的间隙和预压量

表 V-1•6-6 单位: μm

型号	间隙	微预压
	ZT	ZZ
LW17	-3 ~ 15	-3.5 ~ 0
LW21	-3 ~ 15	-3.5 ~ 0
LW27	-4 ~ 15	-4 ~ 0
LW35	-5 ~ 15	-5 ~ 0
LW50	-5 ~ 15	-7 ~ 0

负号表示预压量(滚珠的弹性变形量)。

(4) 轨道最大长度

轨道制作范围(单根轨道)

表示单根轨道的制作范围(最大长度)。

但是,由于精度等级不同制作范围也不一样。

表 V-1•6-7 LW 系列轨道制作范围

系列	尺寸 材质	单位: mm				
		17	21	27	35	50
LW	特殊高碳素钢	1000	1600	2000	2400	3000

- 超过上述长度时,可用连接轨道来对应,请与 NSK 协商。

(5) 安装

1. 安装公差值

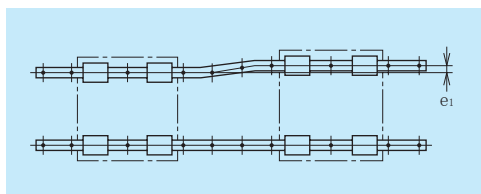


图 V-1•6-3

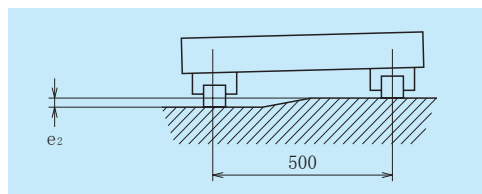


图 V-1•6-4

表 V-1•6-8

项目	预压	型号				
		LW17	LW21	LW27	LW35	LW50
2 轴的平行度允许值 e_1	Z0, ZT	20	20	25	38	50
	Z1	9	9	13	23	34
2 轴的高度允许值 e_2	Z0, ZT	100 $\mu\text{m}/500\text{mm}$				
	Z1	45 $\mu\text{m}/500\text{mm}$				

2. 安装面的挡边高度和倒角 R

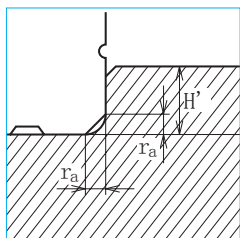


图 V-1•6-5 轨道基准面安装部

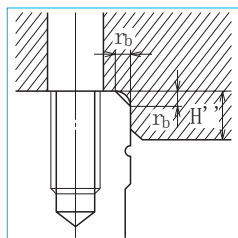


图 V-1•6-6 滑块基准面安装部

表 V-1•5-9

单位: mm

轨道宽度	倒角半径(最大)		挡边高度	
	R_a	R_b	H'	H''
15	0.5	0.5	4.0	4
20	0.5	0.5	4.5	5
25	0.5	0.5	5.0	5
30	0.5	0.5	6.0	6
35	0.5	0.5	6.0	6
45	0.7	0.7	8.0	8
55	0.7	0.7	10.0	10

(6) 润滑用零部件

• 关于直线导轨的润滑，请参阅 A38、D13 页。

1. 润滑用零部件的种类

润滑剂注脂口和专用配管接头如图 V -1•6-7、表 V -1•6-10 所示。

NSK 根据双密封、护板、NSK K1 等及防尘零件，备有颈长不同的润滑零件，将满足用户要求的防尘型号的润滑用零件组装、交货。

因采用加油的方式或采用加润滑脂的方式，而需要变更润滑用零件颈的长度时，请与 NSK 协商。

要求不锈钢材质的润滑用零件时，请向 NSK 咨询。

表 V -1•6-10 单位：mm

系列尺寸	防尘型号	润滑脂注入嘴	专用配管接头手
		L 尺寸	L 尺寸
LW17	标准	5	—
	带 NSK K1	10	—
	双密封	*	—
LW21	护板	*	—
	标准	5	—
	带 NSK K1	12	—
LW27	双密封	10	—
	护板	10	—
	标准	5	—
LW35	带 NSK K1	12	—
	双密封	10	—
	护板	10	—
LW50	标准	5	6
	带 NSK K1	14	13
	双密封	10	9
LW50	护板	10	9
	标准	8	17
	带 NSK K1	18	19
LW50	双密封	14	17
	护板	14	17

*) 因需安装对管，请向 NSK 咨询。

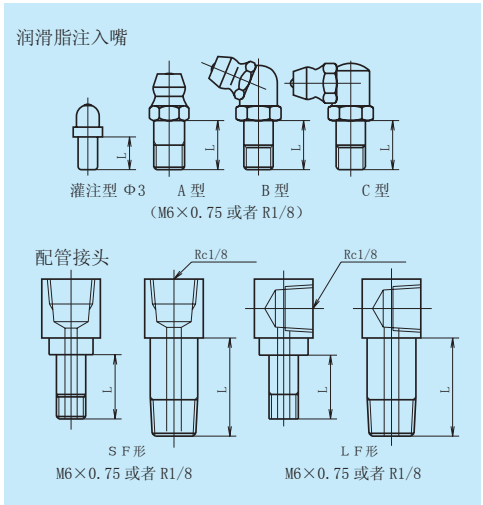


图 V -1•6-7 润滑脂注入嘴和专用配管接头

2. 润滑用零件的安装位置

- 润滑脂注入嘴标准型号的位置是安装在滑块的端面，LW27、LW35、LW50 作为选购件也可安装在端盖的侧面（图 V -1•6-8），将润滑脂注入嘴和专用配管接头安装到滑块主体上面或侧面时，请向 NSK 咨询。
- 当使用配管型号中的 M6×1 的螺纹构件时，需要与 M6×0.75 的润滑脂注入嘴安装孔对应的对管。NSK 备有这些零件，请订购。

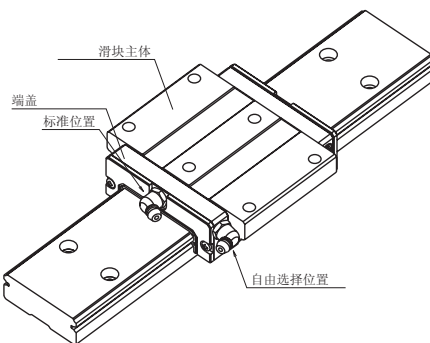


图 V -1•6-8

LW 系列

(7) 防尘零件

1. 标准型号

在 LW 系列中为避免异物侵入滑块内部，在两个端面设计了侧密封，在下面设计了下密封。请直接使用。

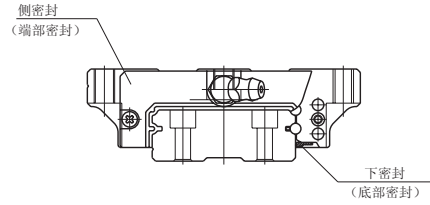


图 V -1•6-9 标准配置密封

表 V -1•6-11 每个滑块密封的摩擦力 (最大值) 单位: N

系列	17	21	27	35	50
LW 系列	6	8	12	16	20

2. NSK K1, 食品医疗器械用 NSK K1

NSK K1、食品医疗器械用 NSK K1 安装时的尺寸如表 V -1•6-12 所示。

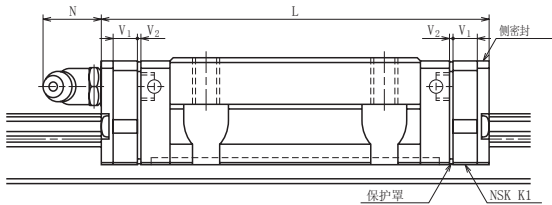


表 V -1•6-12

单位: mm

直线导轨型号	滑块长度	滑块型号	标准滑块长度	安装 2 片 NSK K1 的滑块长度 L	NSK K1 1 片的厚度 V ₁	保护罩厚度 V ₂	注入嘴突出量 N
LW17	标准	EL	51.4	61.6	4.5	0.6	(5)
LW21	标准	EL	58.8	71.4	5.5	0.8	(13)
LW27	标准	EL	74	86.6	5.5	0.8	(13)
LW35	标准	EL	108	123	6.5	1.0	(13)
LW50	标准	EL	140.6	155.6	6.5	1.0	(14)

食品医疗器械用 NSK K1 对应于 LW17 ~ LW27。

3. 双密封

- 对标准完成品追加安装双密封时，请利用在表 V-1•6-13 中所表示的双密封套装（图 V-1•6-10）
- 双密封安装后，将润滑脂注入嘴安装到端盖上时，需要如图 V-1•6-10 所示的对管。

表 V-1•6-13 双密封装置 单位: mm

型号	公称型号		厚度增量 V_1
	无对管	有对管	
LW17	LW17WS-01	*	2.6
LW21	LW21WS-01	LW21WSC-01	2.8
LW27	LW27WS-01	LW27WSC-01	2.5
LW35	LW35WS-01	LW35WSC-01	3
LW50	LW50WS-01	LW50WSC-01	3.6

* 灌注型的润滑脂注入嘴的对管安装请向 NSK 咨询。

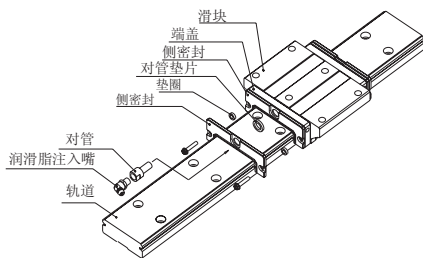


图 V-1•6-10

4. 护板

- 对标准完成品追加安装护板时，请利用如表表 V-1•6-14 所示的护板套件（图 V-1•6-11）。

表 V-1•6-14 护板套件 单位: mm

型号	公称型号		厚度增量 V_2
	无对管	有对管	
LW17	LW17PT-01	*	3.2
LW21	LW21PT-01	LW21PTC-01	3.2
LW27	LW27PT-01	LW27PTC-01	2.9
LW35	LW35PT-01	LW35PTC-01	3.6
LW50	LW50PT-01	LW50PTC-01	4.2

* 灌注型的润滑脂注入嘴的对管安装请向 NSK 咨询。

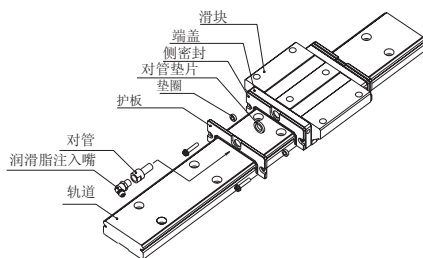


图 V-1•6-11

5. 轨道安装孔用盖

表 V-1•6-15 轨道安装孔用堵盖

型号	轨道安装	堵盖	装箱数量
	螺栓	公称型号	
LW17, LW21, LW27	M4	LG-CAP/M4	20 个 / 箱
LW35	M6	LG-CAP/M6	20 个 / 箱
LW50	M8	LG-CAP/M8	20 个 / 箱

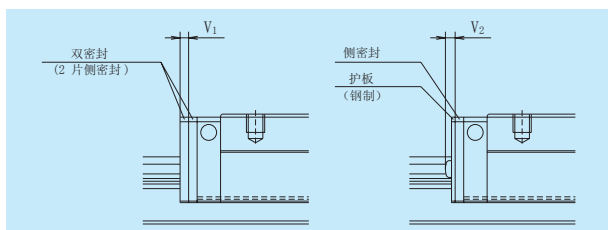


图 V-1•6-12

LW 系列

6. 波纹管护罩

- 波纹管护罩可以在异物较多的环境中保护直线导轨和滚珠丝杠整体不受异物损坏，是迄今为止常用的防护措施。
- NSK 备有 LW 系列专用的波纹管护罩，这些产品中都有中间以及两端用的波纹管护罩。
- 直线导轨以垂直、悬挂配置时，需要使用特殊的波纹管护罩请与 NSK 协商。
- 安装波纹管护罩时，波纹管护罩安装端的滑块端

面（图 II -4•2 标准安装位置）由于不能安装润滑脂供油零件，所以对此请加以注意。
 润滑脂供油零件需要安装在端盖侧面或者滑块侧面（详细情况，请与 NSK 协商。）

LW 系列

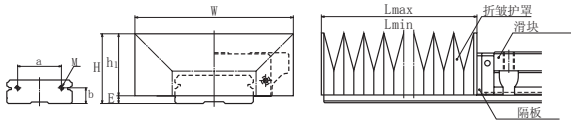
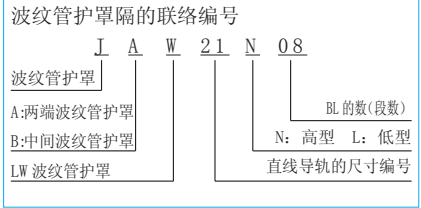


图 V -1•6-13



单位: mm

波纹管护罩基本编号	H	h ₁	E	W	P	a	b	BL 最小长度	螺纹孔 (M) × 深度
JAW17N	25.5	23	2.5	68	15	22	6	17	M3×6
JAW21N	29	26	3	75	17	26	7	17	M3×6
JAW27N	37	33	4	85	20	28	10	17	M3×6
JAW35L	34	30	4	100	14	48	12	17	M4×8
JAW35N	41	37		115	20				
JAW50L	46.5	42	4.5	135	20	70	14	17	M4×8
JAW50N	56.5	52		160	30				

表 V -1•6-17 段 (BL) 数和波纹管护罩的长度

单位: mm

基本编号	BL 数	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
		L _{min}	34	68	102	136	170	204	238	272	306
JAW17N	行程	176	352	528	704	880	1056	1232	1408	1584	1760
	L _{max}	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890	2100
JAW21N	行程	204	408	612	816	1020	1224	1428	1632	1836	2040
	L _{max}	238	476	714	952	1190	1428	1666	1904	2142	2380
JAW27N	行程	246	492	738	984	1230	1476	1722	1968	2214	2460
	L _{max}	280	560	840	1120	1400	1680	1960	2240	2520	2800
JAW35L	行程	162	324	486	648	810	972	1134	1296	1458	1620
	L _{max}	196	392	588	784	980	1176	1372	1568	1764	1960
JAW35N	行程	218	436	654	872	1090	1308	1526	1744	1962	2180
	L _{max}	252	504	756	1008	1260	1512	1764	2016	2268	2520
JAW50L	行程	246	492	738	984	1230	1476	1722	1968	2214	2460
	L _{max}	280	560	840	1120	1400	1680	1960	2240	2520	2800
JAW50N	行程	386	772	1158	1544	1930	2316	2702	3088	3474	3860
	L _{max}	420	840	1260	1680	2100	2520	2940	3360	3780	4200

备注 BL 数 3、5、7、...奇数值可用相邻的 BL 偶数值相加，然后除以 2 得出。

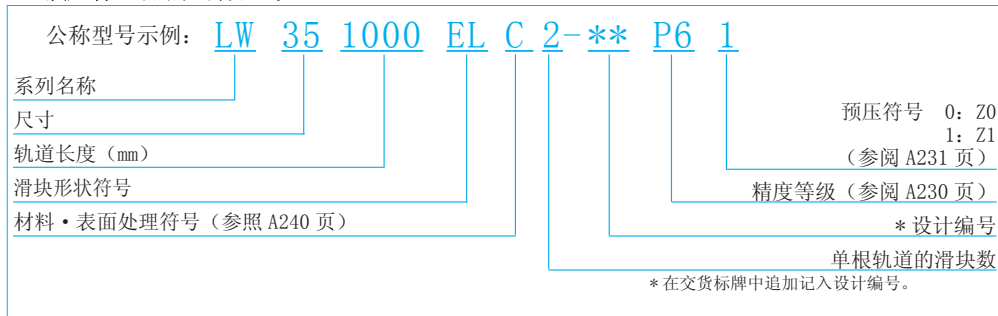
系列

(8) 型号构成

公称型号是确定后附加在产品上的编号，即记入交货产品型号图等的编号。

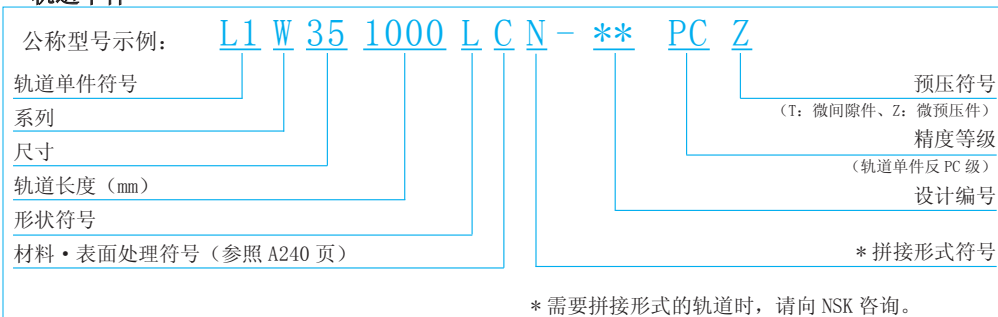
委托报价及型号研讨等时，请用除去设计编号的公称型号指示。

1. 预压保证品的公称型号

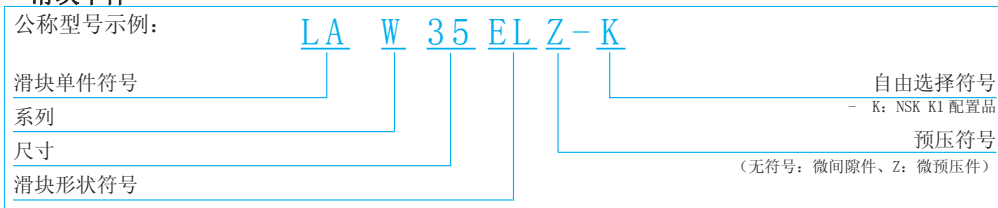


2. 互换性产品的公称型号

• 轨道单件



• 滑块单件



表V -1•6-18 材料・表面处理符号

符号	内 容
C	特殊高碳素钢 (NSK 标准材料)
D	特殊高碳素钢 + 表面处理
Z	其它、特殊

表V -1•6-19 精度符号

精度等级	无润滑单元「NSK K1」	有润滑单元「NSK K1」	有食品・医疗器械「NSK K1」
超精密级	P3	K3	F3
超精密级	P4	K4	F4
精密级	P5	K5	F5
准精密级	P6	K6	F6
普通级	PN	KN	FN
普通互换性品	PC	KC	FC

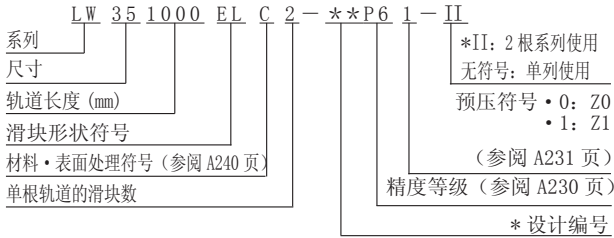
(注) 关于润滑单元「NSK K1[®]」请参阅 A38、A61 页。

LW 系列

(9) 系列尺寸表

系列尺寸表 (预压保证品)

LW-EL (宽型)



* 在交货标牌中追加记入设计编号。

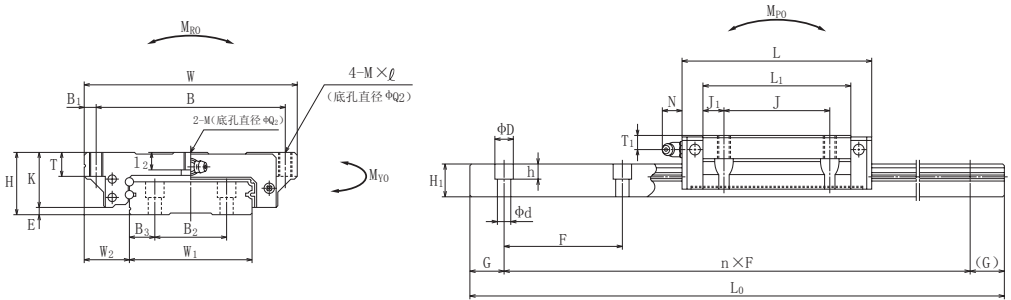
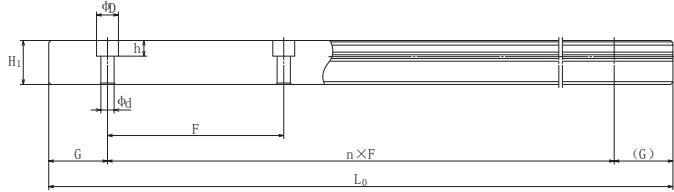
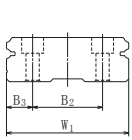
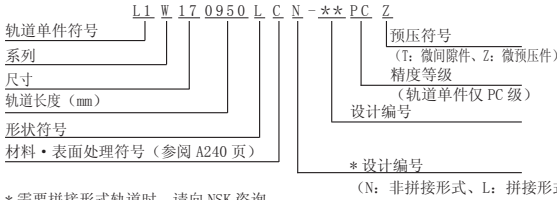


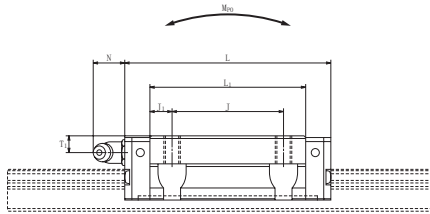
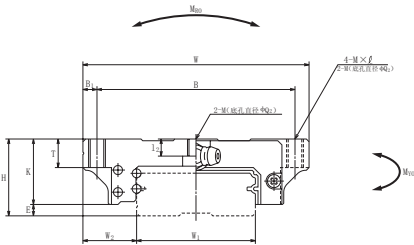
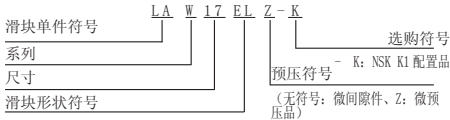
表 V -1·6-20

型号	组件尺寸			滑块尺寸															
	高度 H	E	W ₂	宽度 W	长度 L	安装孔						B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑脂注入嘴		
						B	J	M×间距×l	l ₂	Q ₂	安装孔						T ₁	N	
LW17EL	17	2.5	13.5	60	51.4	53	26	M4×0.7×6	3.2	3.3	3.5	35	4.5	14.5	6	φ 3	4	3	
LW21EL	21	3	15.5	68	58.8	60	29	M5×0.8×8	3.7	4.4	4	41	6	18	8	M6×0.75	4.5	11	
LW27EL	27	4	19	80	74	70	40	M6×1×10	6	5.3	5	56	8	23	10	M6×0.75	6	11	
LW35EL	35	4	25.5	120	108	107	60	M8×1.25×14	9	6.8	6.5	84	12	31	14	M6×0.75	8	11	
LW50EL	50	4.5	36	162	140.6	144	80	M10×1.5×18	14	8.6	9	108	14	45.5	18	Rc1/8	14	14	

LW 系列轨道尺寸表
(互换轨道单件品)



LAW-EL (宽型)
(互换滑块单件)



单位: mm

轨道尺寸								基本额定负载					滚珠直径	质量	
轨宽 W ₁	轨高 H ₁	间距 B ₂	安装螺栓孔 F	d×D×h	B ₃ (推荐)	G	最大长度 L _{0max}	额定动负载 C (N)	额定静负载 C ₀ (N)	静态力矩			D _w	滑块 (kg)	轨道 (kg/m)
										M _{RO} (N·m)	M _{PO} (N·m)	M _{VO} (N·m)			
33	8.7	18	40	4.5×7.5×5.3	7.5	15	1000	5600	11300	135	44	37	2.381	0.2	2.1
37	10.5	22	50	4.5×7.5×5.3	7.5	15	1600	6450	13900	185	66	55	2.381	0.3	2.9
42	15	24	60	4.5×7.5×5.3	9	20	2000	12800	26900	400	171	143	3.175	0.5	4.7
69	19	40	80	7×11×9	14.5	20	2400	33000	66500	1690	645	545	4.762	1.5	9.6
90	24	60	80	9×14×12	15	20	3000	61500	117000	3900	1530	1280	6.350	4.0	15.8

基本额定动负载是指: 由滑块上方施加疲劳寿命成为 50km 在方向和大小上没有变化的负载。
如以 100km 为基准时, 请将表中的数值除以 1.26。

A-V-1.7 TS 系列

(1) 特点

1. 低成本

通过新的轨道加工方法和新设计的滑块，实现了大幅度的降低成本。

2. 高负载能力

具有将滚珠直径增加到极限的高负载能力设计。

3. 高防尘性能

侧密封为高防尘型号并设有下密封、内密封标准配置。（还备有可选购的防止焊接飞溅等高温粉尘和较硬异物的护板）。

4. 免维护

标准配置有润滑单元「NSK K1®」，实现了长时期的免维护。



5. 防锈型号

为在容易生锈的环境中使用，也准备有表面处理型。

6. 满足短期交货

轨道、滑块的互换是将可互换的产品系列化。

(2) 滑块形状

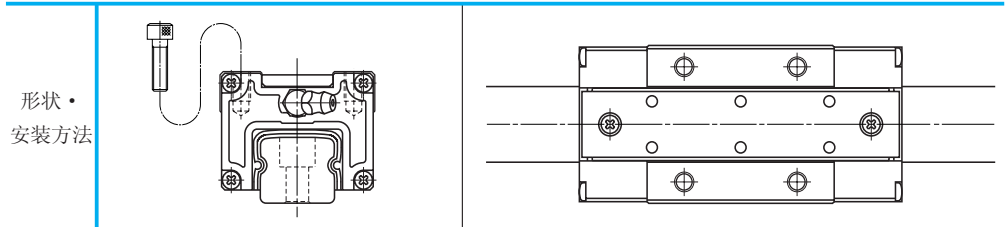


图 V-1-7-1

(3) 精度·预压

精度等级：搬运用普通级，组装高度 H 的尺寸公差： $\pm 0.1\text{mm}$

走行平行度： $100\ \mu\text{m} / \text{m}$ 以下

间隙： $60\ \mu\text{m}$ 以下

(4) 轨道制作范围

表示单根轨道的制作范围（最大长度）。

表 V-1-7-1 TS 系列的轨道制作范围 单位：mm

系列	尺寸 材质	尺寸				
		15	20	25	* 30	* 35
TS	特殊高碳素钢	1960	2920	4000	4040	4040

• 超过上述长度时，可用连接轨道来对应，请与 NSK 协商。

* 氟化低温镀铬件的最大长度为 4000 (G=80)。

(5) 润滑用零件

- 关于直线导轨的润滑请参照图 A38、D13 页。

1. 润滑用零件的种类

- 润滑脂注入嘴和专用配管接头如图 V-1·7-2、表 V-1·7-2 所示。
- 润滑脂注入嘴标准型号的位置安装在滑块的端面，作为自由选择也可安装在端盖的侧面（图 V-1·7-3）。
- 当使用配管型号中的 M6×1 的螺纹构件时，需要 M6×0.75 润滑脂嘴安装孔用对管。NSK 备有这些零件，请订购。

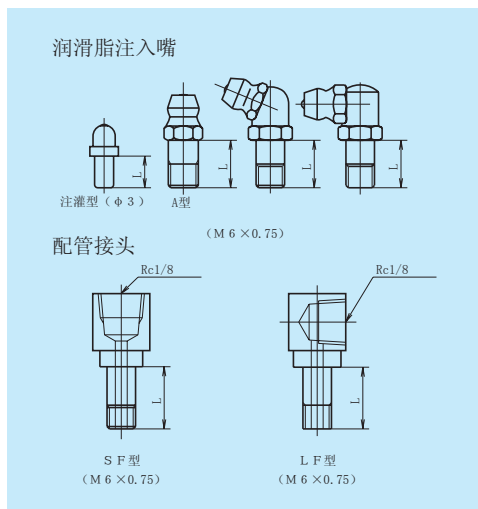


图 V-1·7-2 润滑脂注入嘴和专用配管头

表 V-1·7-2

系列尺寸	防尘型号	润滑脂注入嘴	
		L 尺寸	专用配管接头 L 尺寸
TS15	标准	5*	—
	护板	5	—
TS20	标准	5*	6
	护板	5	6
TS25	标准	5*	6
	护板	5	6
TS30	标准	5*	6
	护板	5	6
TS35	标准	5*	6
	护板	5	6

*) TS 系列标准配置带有 NSK K1

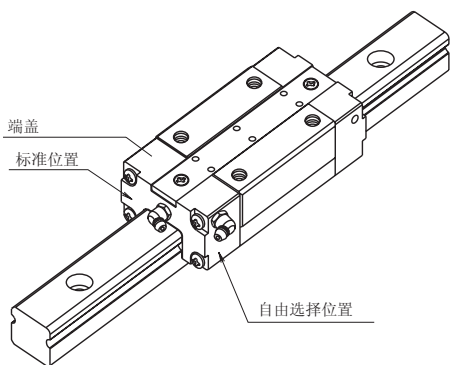


图 V-1·7-3

(6) 防尘零件

1. 标准型号

在 TS 系列中为避免异物侵入滑块内部，在两个端面设置了侧密封、NSK K1、在下面设置了下密封并标准配置了内密封。通常情形下请直接使用。

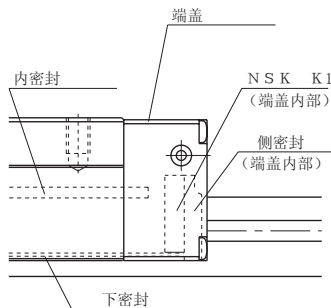


图 V-1·7-4

TS 系列

2. 护板

作为选购品，可将护板安装在 TS 系列上。

护板安装时的滑块长度如图 V-1·7-5、表 V-1·7-3 所示。

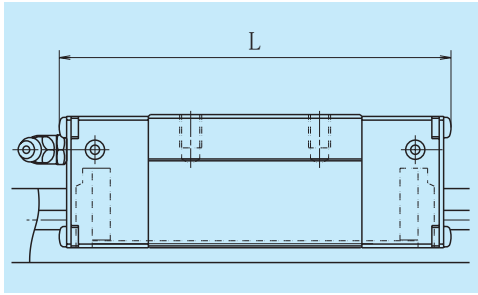


图 V-1·7-5

表 V-1·7-3 护板安装时的尺寸

型号	滑块长度 L	
	标准长度	护板安装*
TS15	72.2	77.6
TS20	87	92.8
TS25	100	106.4
TS30	115	123.4
TS35	135.8	144.2

* 表示在两端各安装 1 片护板时的滑块长度。

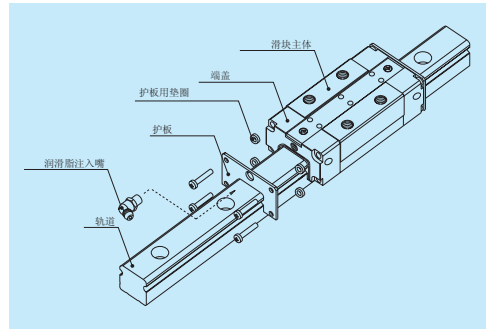


图 V-1·7-6

3. 轨道安装孔盖

表 V-1·7-4 轨道安装孔盖

型号	轨道安装 螺栓	堵盖 公称型号	装箱数量
TS15	M4	LG-CAP/M4	20 个 / 箱
TS20	M5	LG-CAP/M5	20 个 / 箱
TS25	M6	LG-CAP/M6	20 个 / 箱
TS30, TS35	M8	LG-CAP/M8	20 个 / 箱

* 轨道安装孔盖是轨道形状为 I 型专用。

(7) 型号构成

公称型号

- 公称型号是型号确定后各个附加在产品上的编号，即记入交货产品型号图等的编号。委托报价、型号研讨等时，请用除去设计编号的公称型号指示。

1. 互换型产品的组合

公称型号示例:	<u>TS</u>	<u>30</u>	<u>2400</u>	<u>AN</u>	<u>P</u>	<u>2</u>	<u>**</u>	<u>KL</u>	<u>S</u>
直线滚珠导轨									间隙符号 S: 间隙量 60 μm 以下
尺寸编号									精度等级 KL: 搬运用普通级
轨道长度 (mm)									设计编号
滑块形状符号									单根轨道的滑块数
表面处理・轨道形状符号									
P: 无表面处理、轨道镗孔 (I 型)									
V: 无表面处理、轨道钻安装螺纹孔 (II 型)									
R: 氟化低温镀铬、轨道镗孔 (I 型)									
W: 氟化低温镀铬、轨道钻安装螺纹孔 (II 型)									

2. 互换型轨道单件

公称型号示例:	<u>T1S</u>	<u>30</u>	<u>2400</u>	<u>L</u>	<u>P</u>	<u>N</u>	<u>-</u>	<u>**</u>	<u>PL</u>	<u>S</u>
轨道单件符号										间隙符号 S: 间隙量 60 μm 以下
尺寸编号										精度等级 PL: 搬运用普通级
轨道长度 (mm)										设计编号
表面处理・轨道形状符号										拼接形式符号
P: 无表面处理、轨道镗孔 (I 型)										
V: 无表面处理、轨道钻安装螺纹孔 (II 型)										
R: 氟化低温镀铬、轨道镗孔 (I 型)										
N: 非拼接形式										
L: 拼接形式										

互换型滑块单件

公称型号示例:	<u>TAS</u>	<u>30</u>	<u>AN</u>	<u>-</u>	<u>F</u>
互换型滑块					无符号: 无表面处理 + AS2 润滑脂
尺寸编号					F : 氟化低温镀铬 + AS2 润滑脂
滑块形状符号					F50 : 氟化低温镀铬 + LG2 润滑脂

在使用直线滚珠导轨时为能更加安全地使用，请注意以下事项：

- 最高使用温度：50℃（瞬时 80℃）、最高使用速度：200m/min
- 安装误差允许值（2 轴平行度：100 μm、2 轴高度 500 μm/500mm）
- 较大力矩负载作用于滑块单件时，请与 NSK 协商。
- 以悬挂方式使用时请实施追加用于防止脱落的安全装置等措施。
- 请避免在涂有脱脂性溶剂的环境中使用。

如从轨道上取下滑块滚珠会脱落。

在需要取下滑块时，请使用临时轴。互换件的滑块以装在临时轴上的状态交货，往轨道上组装时，请注意操作。

TS 系列

(8) 尺寸表

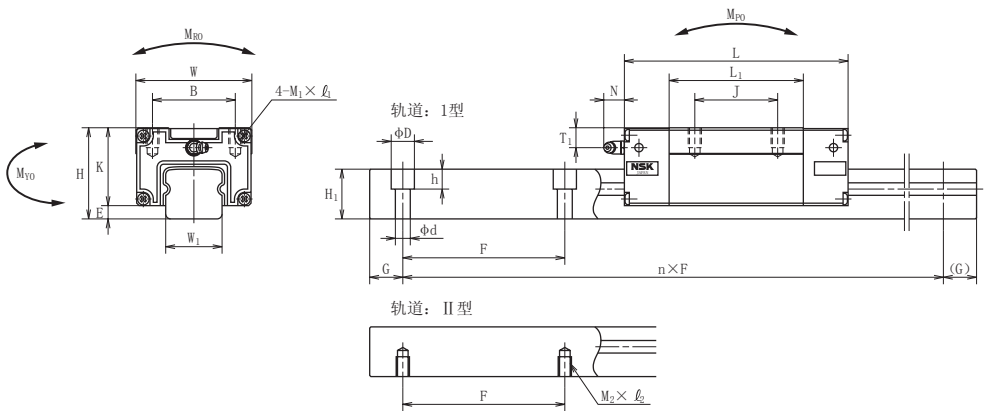
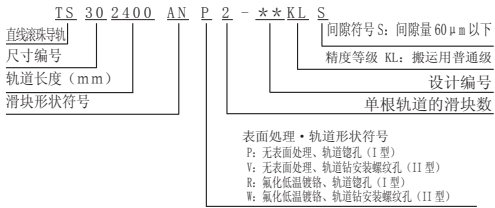


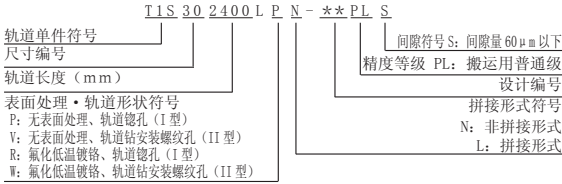
表 V - 1·7-5

型号	组装件尺寸			滑块尺寸													
	高度 $H_{0.1}$	E	宽度 W	长度 L	安装孔					L ₁	K	滑块尺寸			轨道 宽度 W ₁	轨道 高度 H ₁	间距 F
					B	J	M ₁ × 间距 × l ₁	安装孔	T ₁			N					
TS15AN	28	3	34	72.2	26	26	M4 × 0.7 × 6	39	25	φ 3	6.5	(5)	15	14	120		
TS20AN	30	3	44	87	32	36	M5 × 0.8 × 8	50	27	M6 × 0.75	6.5	(14)	20	15	120		
TS25AN	40	4	48	100	35	35	M6 × 1 × 9	58	36	M6 × 0.75	9.5	(14)	23	20	120		
TS30AN	45	6.5	60	115	40	40	M8 × 1.25 × 10	70	38.5	M6 × 0.75	9.5	(14)	28	25	160		
TS35AN	55	8	70	135.8	50	50	M8 × 1.25 × 12	81.8	47	M6 × 0.75	12	(14)	34	30	160		

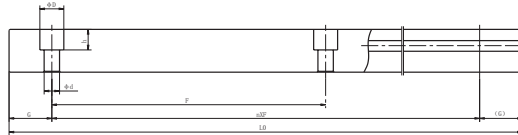
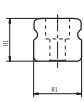
* 超过最大长度时, 可用连接轨道来对应, 请与 NSK 协商。

** 氟化低温镀铬、产品的最大长度为 4000 (G=80)。

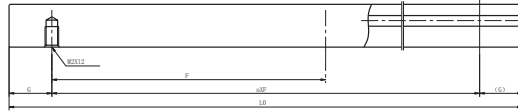
TS 系列尺寸表 (互换轨道单元)



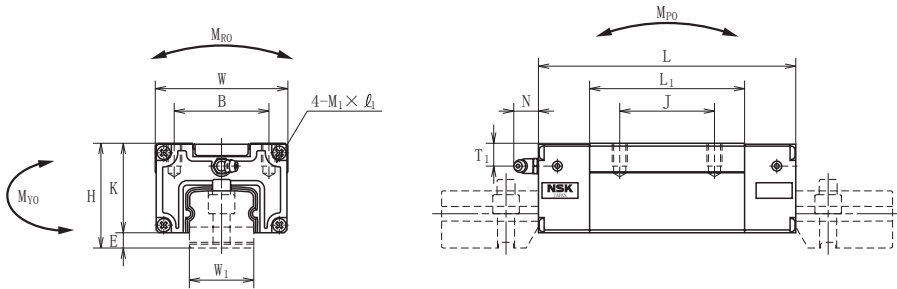
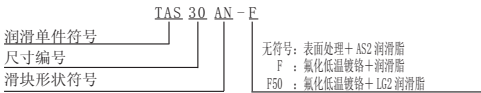
轨道: I 型



轨道: II 型



TS 系列尺寸表 (互换型轨道单元)



单位: mm

轨道尺寸				基本额定负载					滚珠直径	重量	
I 型	II 型	G	最大长度	额定动负载	额定静负载	静态力矩			D _w	滑块 (kg)	轨道 (kg/m)
d×D×h	M _p × 间距 × l ₂	(推荐)	L _{0max} *	C (N)	C ₀ (N)	M _{RO} (N·m)	M _{PO} (N·m)	M _{YO} (N·m)			
4.5×7.5×5.3	M4×0.7×6	20	1 960	9 800	11 800	92	64	64	3.968	0.21	1.5
6×9.5×8.5	M5×0.8×8	20	2 920	15 700	19 100	196	137	137	4.762	0.37	2.1
7×11×9	M6×1×9	20	4 000	21 800	26 000	320	217	217	5.556	0.47	3.4
9×14×12	M8×1.25×12	20	4 040**	31 000	37 500	565	395	395	6.350	0.77	5.3
9×14×12	M8×1.25×12	20	4 040**	46 500	53 000	970	635	635	7.937	1.3	7.7

基本额定动负载是指: 由滑块上方施加疲劳寿命成为为 50km 的方向和大小没有变化的负载。
如以 100km 为基础时, 请将表中的数值除以 1.26。

A- V -2 机床用

- | | |
|----------|------|
| 1. RA 系列 | A251 |
| 2. LA 系列 | A269 |

A-V-2.1 RA 系列



(1) 特点

1. 超高负载能力

通过灵活运用解析技术合理的设计，将最大限度加大了直径、长度的滚子配置在先前标准的剖面尺寸内，超过了其他厂家而实现了世界上最高的超高负载能力※的滚子导轨。

在达到超长寿命的同时也能很好地承受冲击负载。

※是在同一尺寸范围内的比较。根据截止 2003 年 9 月 1 日 NSK 的调查。

2. 超高刚性

灵活运用先进的解析技术，在直到滑块和轨道的细部位置的范围内，谋求彻底的最佳设计，实现了胜过其他厂家的具有超强刚性的滚子导轨。

3. 超高的运动精度

开发了 NSK 独有的对滚动体通过振动的模拟，和抑制滚子通过振动的最佳滑块型号的设计方法。

通过这些技术措施，RA 系列滑块的运动精度达到了新的高度。

4. 滑块的运动精度

通过在滚子之间安装的保持架，抑制了滚子特有的偏斜实现了平滑的动作。

5. 噪音低

因在滚子之间装有保持架没有滚子之间的碰撞实现了低噪音。

6. 满足短期交货

通过对轨道与滑块互换产品的系列化，可满足短期交货。

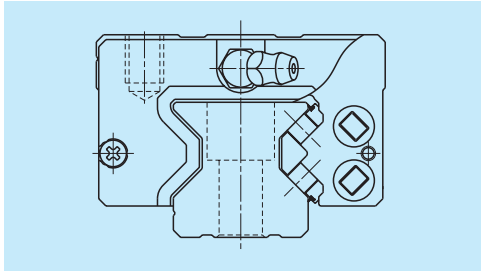


图 V-2•1-1 RA 系列

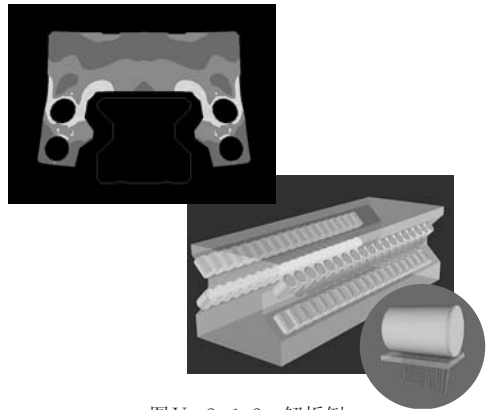
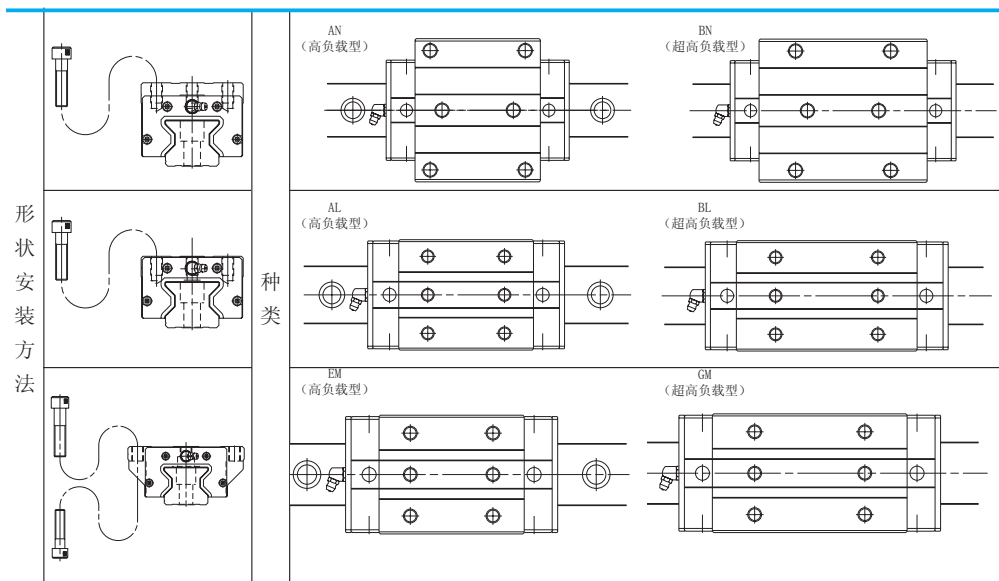


图 V-2•1-2 解析例



图 V-2•1-3 互换产品

(2) 滑块形状



(3) 精度・预压

1. 走行平行度

表 V -2・1-1

单位: μm

轨道长度 (mm)	预压保证品			
	超高精密级 P3	超精密级 P4	精密级 P5	准精密级 P6
50 以下	2	2	2	4.5
50 ~ 80	2	2	3	5
80 ~ 125	2	2	3.5	5.5
125 ~ 200	2	2	4	6
200 ~ 250	2	2.5	5	7
250 ~ 315	2	2.5	5	8
315 ~ 400	2	3	6	9
400 ~ 500	2	3	6	10
500 ~ 630	2	3.5	7	12
630 ~ 800	2	4	8	14
800 ~ 1 000	2.5	4.5	9	16
1 000 ~ 1 250	3	5	10	17
1 250 ~ 1 600	4	6	11	19
1 600 ~ 2 000	4.5	7	13	21
2 000 ~ 2 500	5	8	15	22
2 500 ~ 3 150	6	9.5	17	25
3 150 ~ 3 500	9	16	23	30

滚子导轨 RA 系列

2. 精度标准

• 预压保证品

表 V -2 • 1-2

单位: μm

项目	精度等级	超高精密级 P3	超精密级 P4	精密级 P5	准精密级 P6
组装高度 H		± 0.008	± 0.010	± 0.020	± 0.040
组装宽度尺寸 W_2 或 W_3		± 0.010	± 0.015	± 0.025	± 0.050
组装高度 H 的相互差		0.003	0.005	0.007	0.015
组装宽度尺寸 W_2 或 W_3 的相互差*		0.003	0.007	0.010	0.020
相对 A 面的 C 面走行平行度 相对 B 面的 D 面走行平行度		参阅表 V -2 • 1-1、图 V -2 • 1-4			

* 组合在同一轨道上的滑块的相互尺寸差, 但仅适用基准侧轨道。

• 互换产品

表 V -2 • 1-3

单位: μm

项目	精度等级	互换准精密级 P6
组装高度 H		± 0.020
组装宽度尺寸 W_2 或 W_3		± 0.025
组装高度 H 的相互差		0.015
组装宽度尺寸 W_2 或 W_3 的相互差		0.020
相对 A 面的 C 面走行平行度 相对 B 面的 D 面走行平行度		参阅表 V -2 • 1-1、图 V -2 • 1-4

4. 组装尺寸

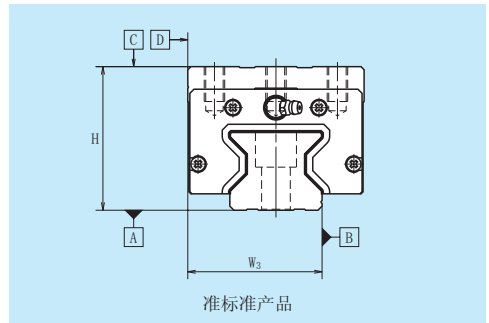
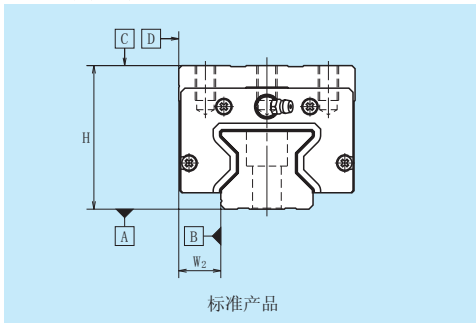


图 V -2 • 1-4

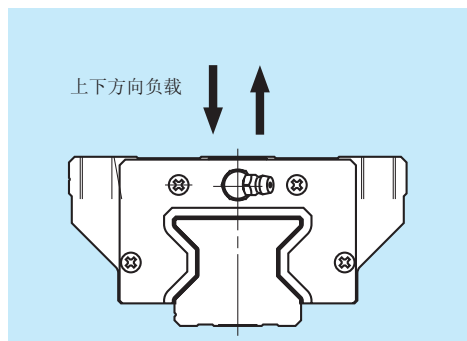
4. 预压和刚性

RA系列通过微小地变更使用滚子的尺寸来设定预压。

通过施加预压刚性增强弹性位移变小。

由于在滚子导轨特性上由预压量的差异而产生的刚性差小、可稳定获得高刚性，故仅采用中预压类型Z3（预压负载：C的10%、C为基本额定动负载）的设定。

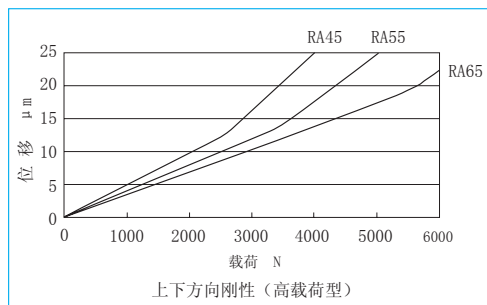
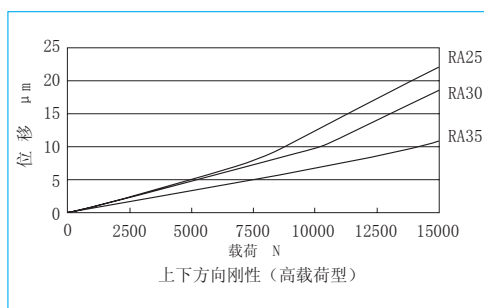
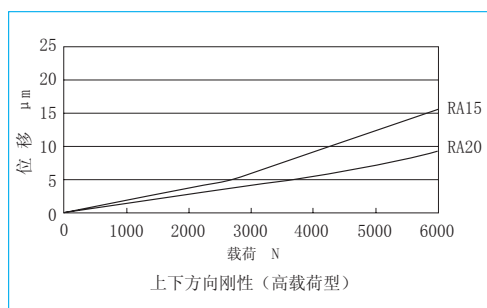
预压负载如表V-2•1-4、理论刚性线图如图V-2•1-6所示。



图V-2•1-5 负载的方向

表V-2•1-4 预压负载 单位：N

型号	高负载型 中预压 (Z3)	超高负载型 中预压 (Z3)
RA15	1 030	1 300
RA20	1 920	2 400
RA25	2 920	3 540
RA30	3 890	4 760
RA35	5 330	6 740
RA45	9 280	11 600
RA55	12 900	16 800
RA65	21 000	28 800



图V-2•1-6 上下方向理论刚性线图：高负载型（滑块形状：AN・AL・EM）

滚子导轨 RA 系列

表 V -2•1-5 预压负载 单位: N

型号	高负载型 中预压 (Z3)	超高负载型 中预压 (Z3)
RA15	1 030	1 300
RA20	1 920	2 400
RA25	2 920	3 540
RA30	3 890	4 760
RA35	5 330	6 740
RA45	9 280	11 600
RA55	12 900	16 800
RA65	21 000	28 800

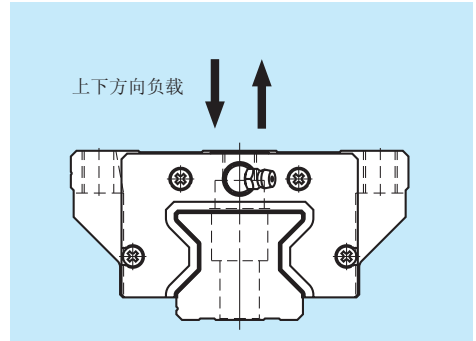


图 V -2•1-7 负载的方向

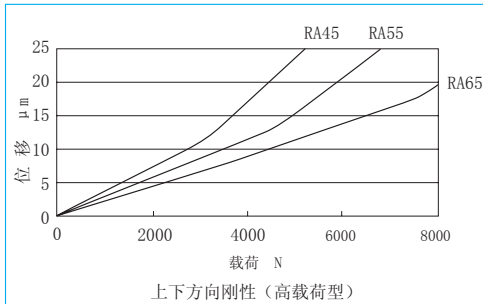
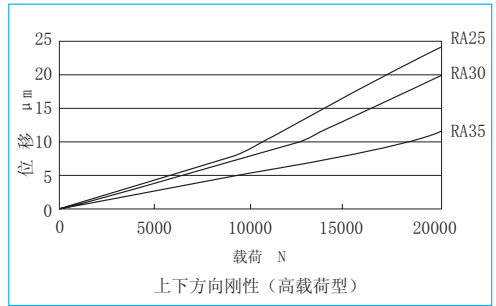
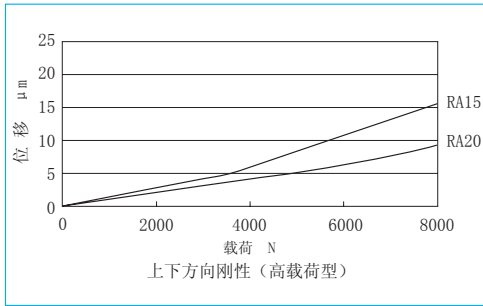


图 V -2•1-8 上下方向理论刚性线图: 超高负载型 (滑块形状: BN • BL • GM)

(4) 轨道制作范围 (单根轨道)

表 V -2•1-6

单位: mm

尺寸	RA15	RA20	RA25	RA30	RA35	RA45	RA55	RA65
最大长度	2000	3000	3000	3500	3500	3500	3500	3500

• 超过上述长度时, 可用连接轨道来对应, 请与 NSK 协商。

(5) 安装

1. 安装误差允许值

图 V -2•1-9 安装误差

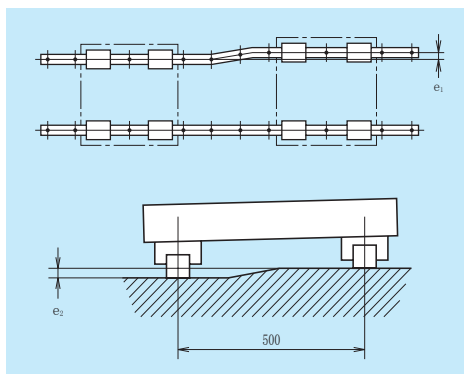


表 V -2•1-7 RA系列的允许安装误差

单位: μm

型号	2 轴的平行度允许差 e_1	2 轴的高度允许差 e_2
RA15	5	150 μm / 500 mm
RA20	7	
RA25	9	
RA30	11	
RA35	13	
RA45	17	
RA55	19	
RA65	30	

图 V -2•1-10 基准面安装部

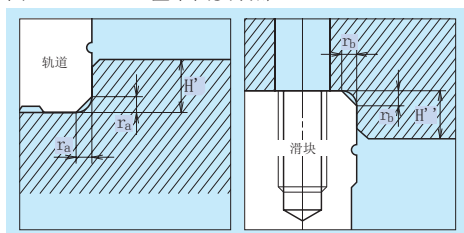


表 V -2•1-8 安装部的挡边高和倒角半径

单位: mm

型号	挡边高度		倒角半径 (最大)	
	H'	H''	r_a	r_b
RA15	3	4	0.5	0.5
RA20	4	5	0.5	0.5
RA25	4	5	0.5	1.0
RA30	5	6	1.0	1.0
RA35	5	6	1.0	1.0
RA45	6	8	1.5	1.0
RA55	7	10	1.5	1.5
RA65	11	11	1.5	1.5

滚子导轨 RA 系列

(5) 润滑用零件

• 关于直线导轨的润滑，请参阅 A38、D13 页。

1. 润滑用零件的种类

• 在 RA 系列中，润滑脂注入嘴和专用配管接头标准型号的安装在滑块的端面上。作为自由选择也可安装在端盖的侧面（图 V-2•1-11）。

安装位置如图 V-2•1-12、表 V-2•1-9、表 V-2 1-10 所示。

RA 系列的润滑脂注入嘴和配管接头如图 V-2•1-13、表 V-2•1-10 所示。

RA 系列可在端盖的上面设置加油孔。安装位置如图 V-2•1-12、表 V-2•1-9、表 V-2•1-10 所示。

另外，在 AN、BN 的滑块上，需要加油座，请向 NSK 订购。

• 将润滑脂注入嘴和专用配管接头安装到滑块主体上面或侧面时，请向 NSK 咨询。

• 当使用配管型号中的 M6×1 的螺纹配件时，需要 M6×0.75 的润滑脂注入嘴安装孔和对管。NSK 备有这些零件，请订购。

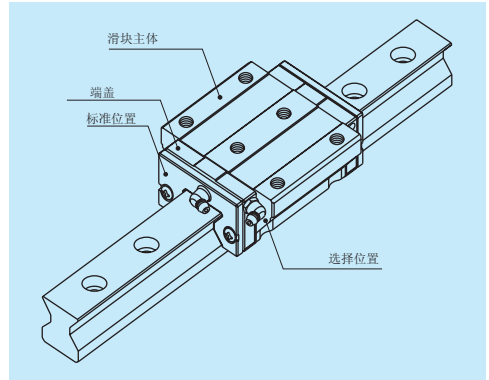


图 V-2•1-11 润滑用零件的安装位置

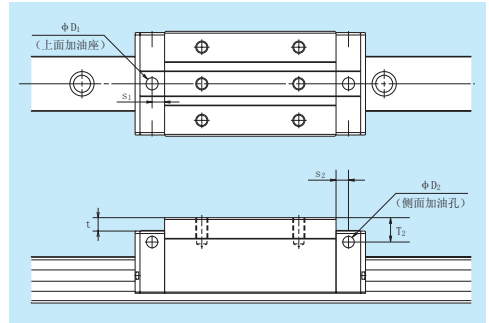


图 V-2•1-12 侧面、上面加油孔位置

表 V-2•1-9 侧面、上面加油孔位置

单位：mm

型号	滑块型号符号	注入嘴尺寸	s ₂	T ₂	O 型环	加油座	D ₁	s ₁	t
RA15	AN, BN	φ3	4	7	P5	要	8.2	4.4	4.2
RA20		φ3	4	4	P6	-	9.2	5.4	0.2
RA25		M6×0.75	6	10	P7	要	10.2	6	4.5
RA30		M6×0.75	5	10	P7	要	10.2	6	3.5
RA35		M6×0.75	5.5	15	P7	要	10.2	7	7.4
RA45		Rc 1/8	7.2	20	P7	要	10.2	7.2	10.4
RA55		Rc 1/8	7.2	21	P7	要	10.2	7.2	10.4
RA65		Rc 1/8	7.2	19	P7	-	10.2	7.2	0.4

表 V-2•1-10 侧面、上面加油孔位置

单位：mm

型号	滑块型号符号	注入嘴尺寸	s ₂	T ₂	O 型环	D ₁	s ₁	t
RA15	AL, BL, EM, GM	φ3	4	3	P5	8.2	4.4	0.2
RA20	EM, GM	φ3	4	4	P6	9.2	5.4	0.2
RA25	AL, BL, EM, GM	M6×0.75	6	6	P7	10.2	6	0.4
RA30		M6×0.75	5	7	P7	10.2	6	0.4
RA35		M6×0.75	5.5	8	P7	10.2	7	0.4
RA45		Rc 1/8	7.2	10	P7	10.2	7.2	0.4
RA55		Rc 1/8	7.2	11	P7	10.2	7.2	0.4
RA65		EM, GM	Rc 1/8	7.2	19	P7	10.2	7.2

润滑脂注入嘴

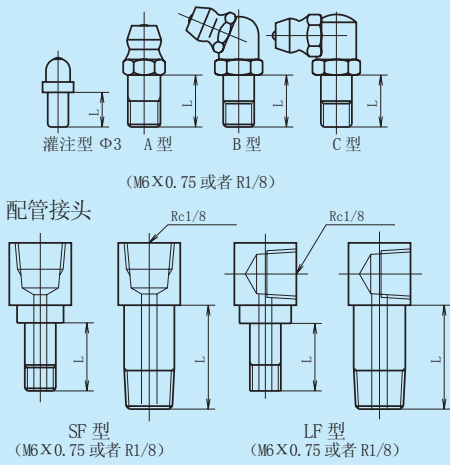


图 V -2•1-13 润滑脂注入嘴和专用配管接头

(6) 防尘型号

在 RA 系列中, 为防止异物侵入滑块内部, 标准配置了侧密封、内密封^{注1)}、下密封。为满足更加苛刻的使用条件, 准备了轨道上面护罩^{注2)}等自选内容。

轨道上面护罩的安装方法请与 NSK 协商。

NSK 的直线导轨也可安装较好的润滑单元「NSK K1[®]」。

注 1) RA15、RA20 的内密封满足自选。

注 2) 轨道上面护罩满足 RA25 ~ 65。

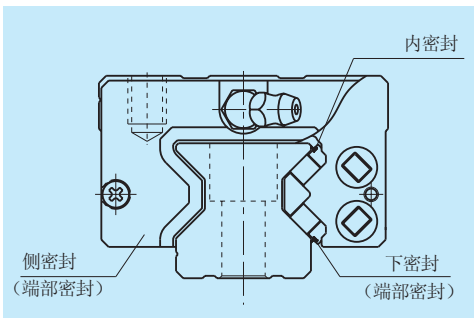


图 V -2•1-14

表 V -2•1-11

单位: mm

系列尺寸	防尘型号	润滑脂注入嘴	专用配管接头
		灌注注入嘴 L 尺寸	L 尺寸
RA15	标准	5	—
	带 NSK K1	10	—
	双密封	8	—
	护板	8	—
RA20	标准	5	—
	带 NSK K1	10	—
	双密封	8	—
	护板	8	—
RA25	标准	5	5
	带 NSK K1	12	12
	双密封	10	9
	护板	10	9
RA30	标准	5	6
	带 NSK K1	14	15
	双密封	12	11
	护板	12	11
RA35	标准	5	6
	带 NSK K1	14	15
	双密封	12	11
	护板	12	11
RA45	标准	8	17
	带 NSK K1	18	21.5
	双密封	14	17
	护板	14	17
RA55	标准	8	17
	带 NSK K1	18	21.5
	双密封	14	17
	护板	14	17
RA65	标准	8	17
	带 NSK K1	20	20
	双密封	14	17
	护板	14	17



图 V -2•1-15 轨道上面护罩

滚子导轨 RA 系列

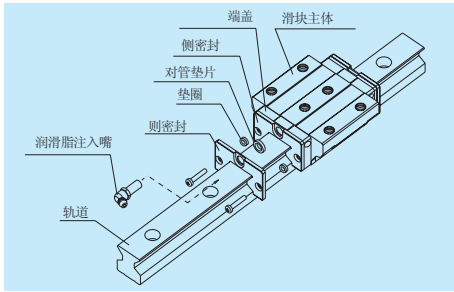


图 V -2•1-16 双密封

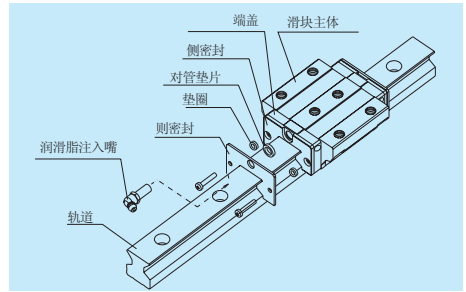


图 V -2•1-17 保持架

表 V -2•1-12 防尘用自选零件安装时的尺寸

单位: mm

型号	滑块 型号符号	滑块长度 L			
		标准长度	装有 NSK K1	装有护板	装有双密封
RA15	AN, AL, EM	70	79	75.4	76
	BN, BL, GM	85.4	94.4	90.8	91.4
RA20	AN, EM	86.5	95.5	93.1	92.5
	BN, GM	106.3	115.3	112.9	112.3
RA25	AN, AL, EM	97.5	107.5	104.1	103.9
	BN, BL, GM	115.5	125.5	122.1	121.9
RA30	AN, AL, EM	110.8	122.8	118	117.6
	BN, BL, GM	135.4	147.4	142.6	142.2
RA35	AN, AL, EM	123.8	136.8	131	130.6
	BN, BL, GM	152	165	159.2	158.8
RA45	AN, AL, EM	154	168	162.4	162
	BN, BL, GM	190	204	198.4	198
RA55	AN, AL, EM	184	198	192.4	192
	BN, BL, GM	234	248	242.4	242
RA65	AN, EM	228.4	243.4	239.4	238.4
	BN, GM	302.5	317.5	313.5	312.5

标准型号中表示防尘自选零件为每 1 个滑块各安装 2 片时的滑块长度 L。

将自选零件复数种类组合时的尺寸, 请向 NSK 确认。

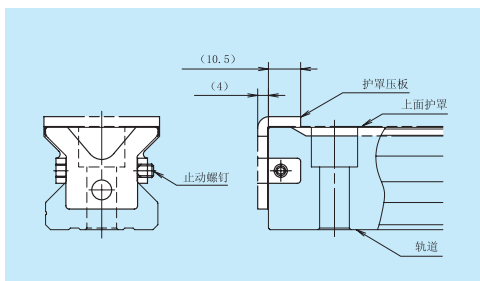


图 V -2•1-18 轨道上面护罩使用时的轨道端部

在选定轨道上面护罩时，为固定护罩，请利用护罩压板。需要如图 V -2•1-18 所示尺寸。从轨道端的伸出量：

- 内侧：最大 10.5 mm
 - 外侧：最大 4 mm
- (RA25 ~ 65 通用)。

请确认客户方的

- 行程量
- 轨道端部的空间。

表 V -2•1-13 安装轨道上面护罩时的轨道高度

单位：mm

型号	标准高度 H_1	装有护罩时
RA25	24	24.25
RA30	28	28.25
RA35	31	31.25
RA45	38	38.3
RA55	43.5	43.8
RA65	55	55.3

安装轨道上面护罩时的轨道高度，如表 V -2•1-13

表 V -2•1-14 轨道安装孔盖

直线导轨 型号	轨道安装 螺栓	堵盖 公称型号	装箱数量
RA15	M4	LG-CAP/M4	20 个 / 箱
RA20	M5	LG-CAP/M5	20 个 / 箱
RA25	M6	LG-CAP/M6	20 个 / 箱
RA30, RA35	M8	LG-CAP/M8	20 个 / 箱
RA45	M12	LG-CAP/M12	20 个 / 箱
RA55	M14	LG-CAP/M14	20 个 / 箱
RA65	M16	LG-CAP/M16	20 个 / 箱

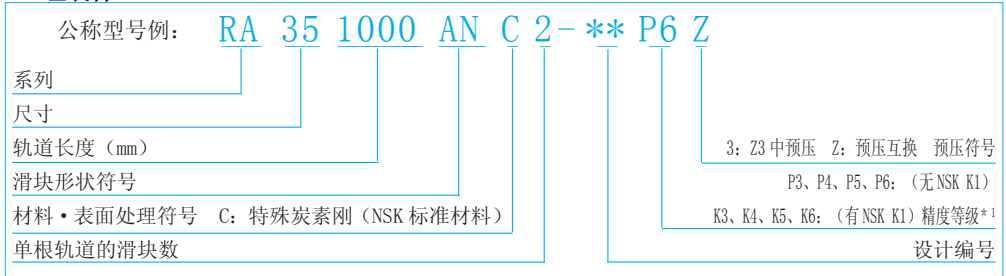
各型号轨道安装孔的螺栓尺寸和其堵盖的公称型号，如表 V -2•1-14 所示。

滚子导轨 RA 系列

(7) 型号构成

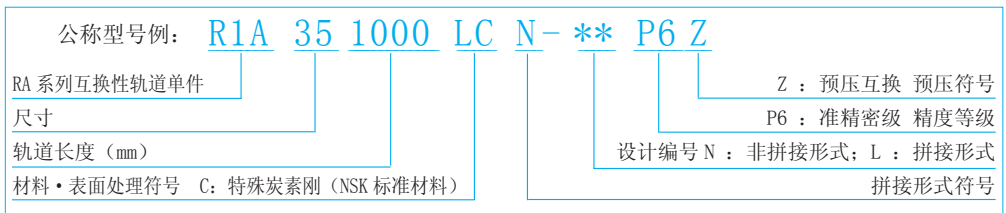
角型（安装螺纹孔）、RA-AN（高负载型）、RA-BN（超高负载型）

1. 组装件



* 1 互换性产品仅为 P6、K6

2. 互换产品：轨道单件



互换产品：滑块单件

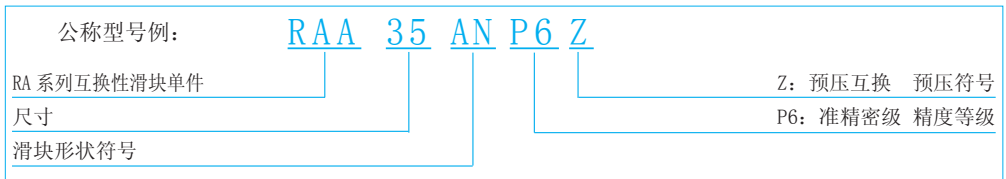


表 V -2·1-15 材料·表面处理符号

符号	内容
C	特殊高炭素刚 (NSK 标准材料)
D	特殊高炭素刚 + 表面处理
Z	其它、特殊

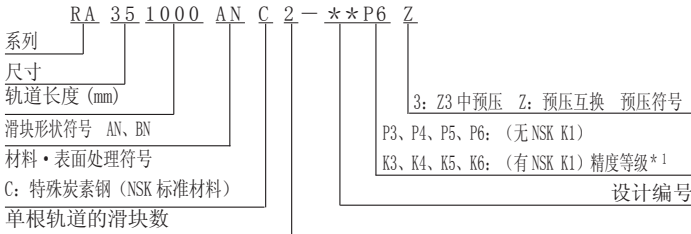
表 V -2·1-16 精度符号

精度等级	润滑单元「NSK K1」无	润滑单元「NSK K1」有
超高精密级	P3	K3
超精密级	P4	K4
精密级	P5	K5
准精密级	P6	K6

(注) 关于润滑单元「NSK K1^{*}」, 请参阅 A38 页。

滚子导轨 RA 系列

(8) RA 系列尺寸表 角型 (安装螺纹孔)、RA-AN (高负载型)、RA-BN (超高负载型)



* 1 互换性产品仅为 P6、K6

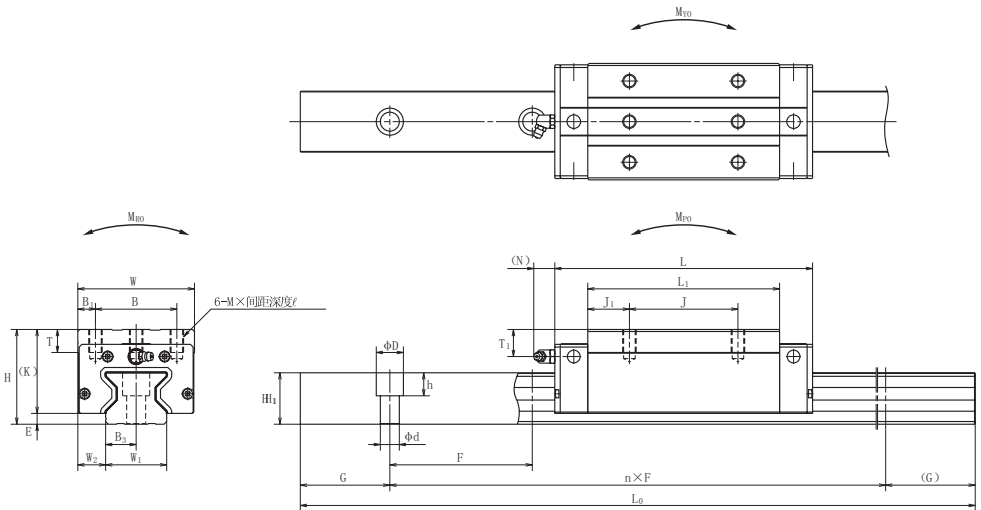


表 V - 2 · 1 - 17

型号	组装件尺寸			滑块尺寸												
	高度 H	E	W ₂	宽度 W	长度 L	安装孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑脂注入嘴		
						B	J	M × 间距 × ℓ						安装孔 φ	T ₁	N
RA15AN RA15BN	28	4	9.5	34	70 85.4	26	26	M4 × 0.7 × 6	4	44.8 60.2	9.4 17.1	24	8	φ3	8	3
RA20AN RA20BN	30	5	12	44	86.5 106.3	32	36	M5 × 0.8 × 6	6	57.5 77.3	10.75 13.65	25	12	φ3	4	3
RA25AN RA25BN	40	5	12.5	48	97.5 115.5	35	35	M6 × 1 × 9	6.5	65.5 83.5	15.25 16.75	35	12	M6 × 0.75	10	11
RA30AN RA30BN	45	6.5	16	60	110.8 135.4	40	40	M8 × 1.25 × 11	10	74 98.6	17 19.3	38.5	14	M6 × 0.75	10	11
RA35AN RA35BN	55	6.5	18	70	123.8 152	50	50	M8 × 1.25 × 12	10	83.2 111.4	16.6 19.7	48.5	15	M6 × 0.75	15	11
RA45AN RA45BN	70	8	20.5	86	154 190	60	60	M10 × 1.5 × 17	13	105.4 141.4	22.7 30.7	62	17	RC1/8	20	14
RA55AN RA55BN	80	9	23.5	100	184 234	75	75	M12 × 1.75 × 18	12.5	128 178	26.5 41.5	71	18	RC1/8	21	14
RA65AN RA65BN	90	13	31.5	126	228.4 302.5	76	70	M16 × 2 × 20	25	155.4 229.5	42.7 54.75	77	22	RC1/8	19	14

※ 轨道安装孔间距 F, 以无括号为标准尺寸, 以有括号为准标准尺寸, 都可选择。
没有指定时, 为标准尺寸。

互换型产品轨道单件的公称型号

• 公称型号例

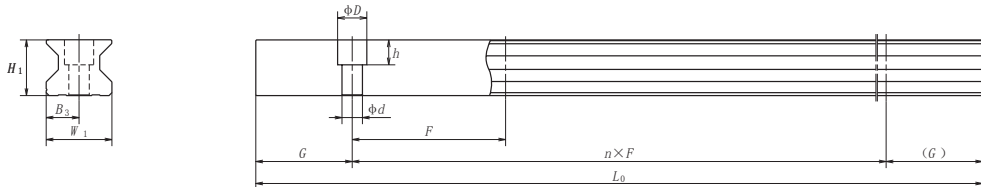
RA 系列互换性轨道单件 **R1A 3.5 1000 LC N-*-* P6 Z**

尺寸 Z: 预压互换 预压符号

轨道长度 (mm) P6: 准精密级 精度等级

材料·表面处理符号 C: 特殊炭素钢 (NSK 标准材料) 设计编号

N: 非拼接形式、L: 拼接形式



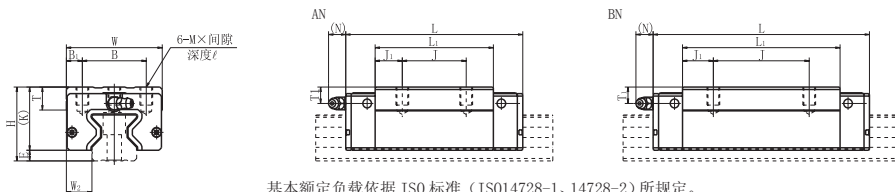
互换型产品滑块单件的公称型号

• 公称型号例

RA 系列互换性滑块单件 **RAA 35 AN P6 Z**

尺寸 Z: 预压互换 预压符号

滑块形状符号 AN、BN P6: 准精密级 精度等级



基本额定负载依据 ISO 标准 (ISO14728-1、14728-2) 所规定。

将下述 100 km 的基本额定动负载换算成 50 km 额定值时, 请用以下公式换算:

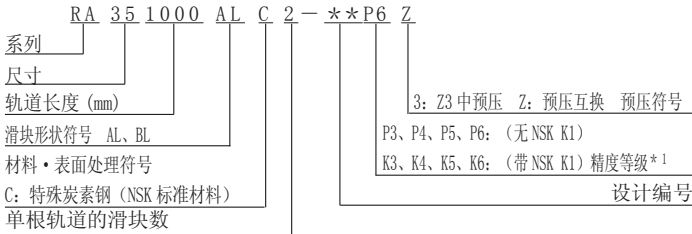
$$C_{50\text{ km}} = 1.23 \times C_{100\text{ km}}$$

轨道尺寸					基本额定负载					重量		
轨宽 W ₁	轨高 H ₁	间距 F	安装螺栓孔 d×D×h	B ₃	最大长度 L _{0max}	额定动负载 C (N)	额定静负载 C ₀ (N)	静态力矩			滑块 (kg)	轨道 (kg/m)
								M _{RO} (N·m)	M _{PO} (N·m)	M _{YO} (N·m)		
15	16.3	60 (30)	4.5×7.5×5.3	7.5	2 000	10 300	27 500	260	210	210	0.21	1.6
						13 000	37 000	350	375	375	0.30	
20	20.8	60 (30)	6×9.5×8.5	10	3 000	19 200	52 500	665	505	505	0.38	2.6
						24 000	70 000	890	900	900	0.50	
23	24	30 (60)	7×11×9	11.5	3 000	29 200	72 700	970	760	760	0.60	3.4
						35 400	92 900	1 240	1 240	1 240	0.91	
28	28	40 (80)	9×14×12	14	3 500	38 900	93 500	1 670	1 140	1 140	1.0	4.9
						47 600	121 000	2 170	1 950	1 950	1.3	
34	31	40 (80)	9×14×12	17	3 500	53 300	129 000	2 810	1 800	1 800	1.6	6.8
						67 400	175 000	3 810	3 250	3 250	2.1	
45	38	52.5 (105)	14×20×17	22.5	3 500	92 800	229 000	6 180	4 080	4 080	3.0	10.9
						116 000	305 000	8 240	7 150	7 150	4.1	
53	43.5	60 (120)	16×23×20	26.5	3 500	129 000	330 000	10 200	7 060	7 060	4.9	14.6
						168 000	462 000	14 300	13 600	13 600	6.7	
63	55	75 (150)	18×26×22	31.5	3 500	210 000	504 000	19 200	12 700	12 700	9.3	22.0
						288 000	756 000	28 700	28 600	28 600	12.2	

※ 互换型产品满足 RA25 ~ RA65。

滚子导轨 RA 系列

低型（安装螺纹孔）、RA-AL（高负载型）、RA-BL（超高负载型）



* 1 互换性产品仅为 P6、K6

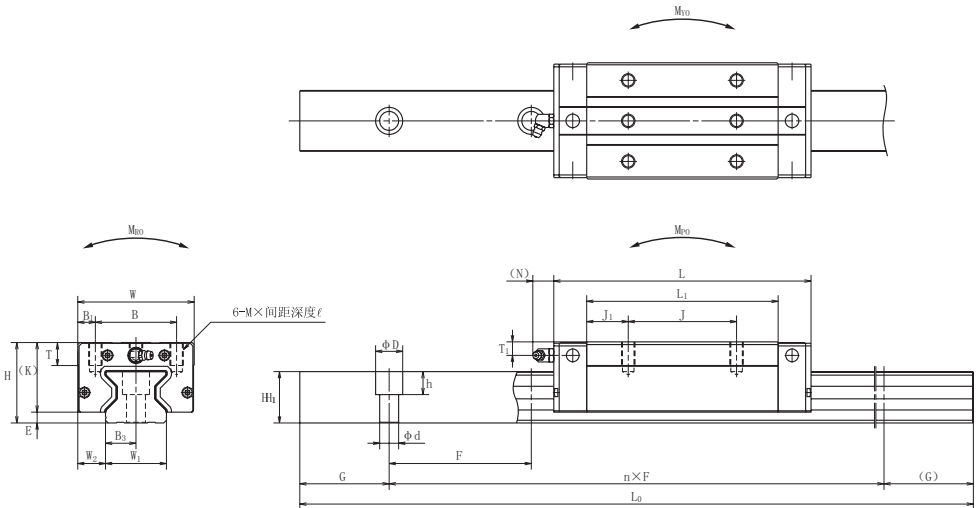


表 V - 2 • 1 - 18

型号	组装件尺寸					滑块尺寸										
	高度		宽度	长度	安装孔				安装孔				润滑脂注入嘴			
	H	E			B	J	M × 间距 × l	B ₁	L ₁	J ₁	K	T	安装孔	T ₁	N	
RA15AL RA15BL	24	4	9.5	34	70 85.4	26	26	M4 × 0.7 × 5.5	4	44.8 60.2	9.4 17.1	20	8	φ3	4	3
RA25AL RA25BL	36	5	12.5	48	97.5 115.5	35	35	M6 × 1 × 8	6.5	65.5 83.5	15.25 16.75	31	12	M6 × 0.75	6	11
RA30AL RA30BL	42	6.5	16	60	110.8 135.4	40	40	M8 × 1.25 × 11	10	74 98.6	17 19.3	35.5	14	M6 × 0.75	7	11
RA35AL RA35BL	48	6.5	18	70	123.8 152	50	50	M8 × 1.25 × 12	10	83.2 111.4	16.6 19.7	41.5	15	M6 × 0.75	8	11
RA45AL RA45BL	60	8	20.5	86	154 190	60	60	M10 × 1.5 × 16	13	105.4 141.4	22.7 30.7	52	17	Rc1/8	10	14
RA55AL RA55BL	70	9	23.5	100	184 234	75	75	M12 × 1.75 × 18	12.5	128 178	26.5 41.5	61	18	Rc1/8	11	14

※ 轨道安装孔间距 F，以无括号为标准尺寸，以有括号为准标准尺寸，都可选择。
没有指定时，为标准尺寸。

互换型产品轨道单件的公称型号

• 公称型号例

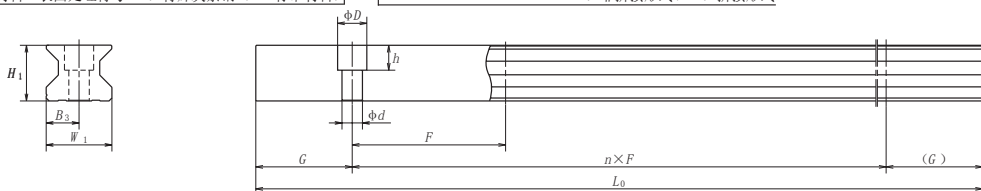
RA 系列互换性轨道单件 **R1A 3.5 1000 LC N - ** P6 Z**

尺寸 Z: 预压互换 预压符号

轨道长度 (mm) P6: 准精密级 精度等级

材料·表面处理符号 C: 特殊素钢 (NSK 标准材料) 设计编号

N: 非拼接形式、L: 拼接形式



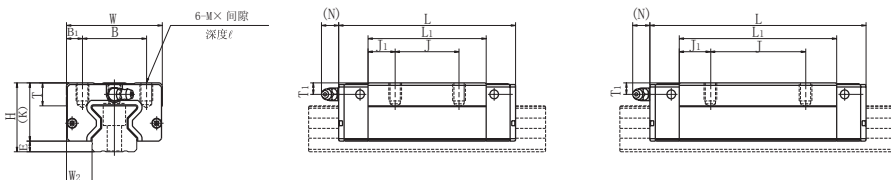
互换型产品滑块单件的公称型号

• 公称型号例

RA 系列互换性滑块单件 **RAA 35 AL P6 Z**

尺寸 Z: 预压互换 预压符号

滑块形状符号 AL、BL P6: 准精密级 精度等级



基本额定负载依据 ISO 标准 (ISO14728-1、14728-2) 所规定。

将下述 100 km 基本额定动负载换算成 50 km 额定值时, 请用以下公式换算:

$$C_{50 \text{ km}} = 1.23 \times C_{100 \text{ km}}$$

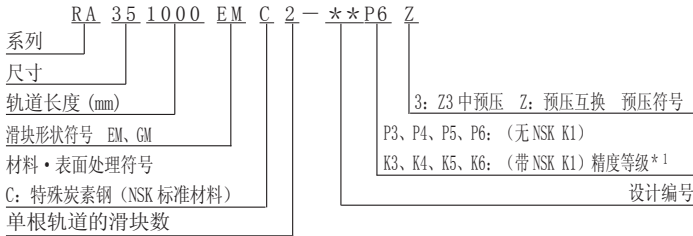
轨道尺寸						基本额定负载					重量	
轨宽 W_1	轨高 H_1	间距 F	安装螺栓孔 $d \times D \times h$	B_3	最大长度 $L_{0 \text{ max}}$	额定动负载		静态力矩			滑块 (kg)	轨道 (kg/m)
						C (N)	C_0 (N)	M_{R0} (N·m)	M_{P0} (N·m)	M_{Y0} (N·m)		
15	16.3	60 (30)	4.5×7.5×5.3	7.5	2 000	10 300	27 500	260	210	210	0.17	1.6
						13 000	37 000	350	375	375	0.25	
23	24	30 (60)	7×11×9	11.5	3 000	29 200	72 700	970	760	760	0.45	3.4
						35 400	92 900	1 240	1 240	1 240	0.80	
28	28	40 (80)	9×14×12	14	3 500	38 900	93 500	1 670	1 140	1 140	0.85	4.9
						47 600	121 000	2 170	1 950	1 950	1.1	
34	31	40 (80)	9×14×12	17	3 500	53 300	129 000	2 810	1 800	1 800	1.2	6.8
						67 400	175 000	3 810	3 250	3 250	1.7	
45	38	52.5 (105)	14×20×17	22.5	3 500	92 800	229 000	6 180	4 080	4 080	2.5	10.9
						116 000	305 000	8 240	7 150	7 150	3.4	
53	43.5	60 (120)	16×23×20	26.5	3 500	129 000	330 000	10 200	7 060	7 060	4.1	14.6
						168 000	462 000	14 300	13 600	13 600	5.7	

※ 互换型产品满足 RA25 ~ RA65。

A
266

滚子导轨 RA 系列

凸缘型（共用安装螺纹孔、钻孔）、RA-EM（高负载型）、RA-GM（超高负载型）



* 1 互换性产品仅为 P6、K6

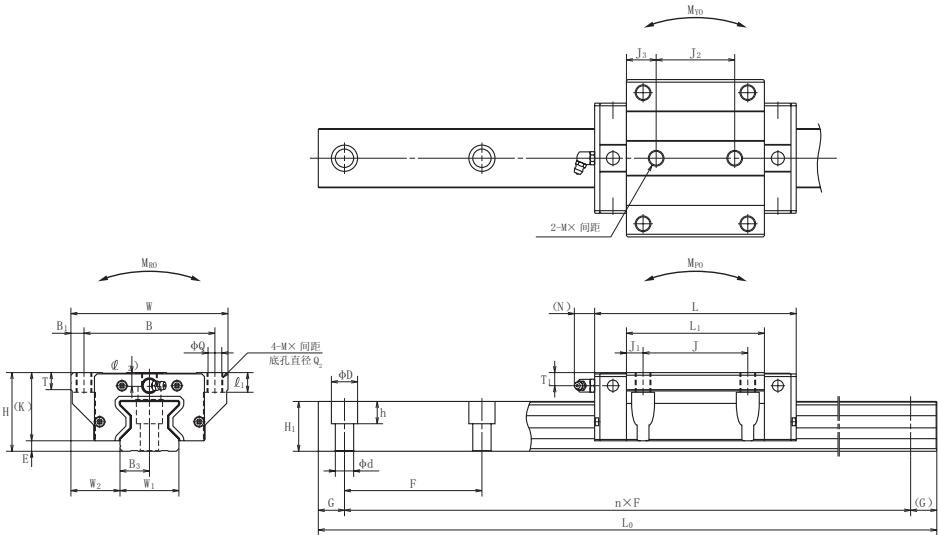


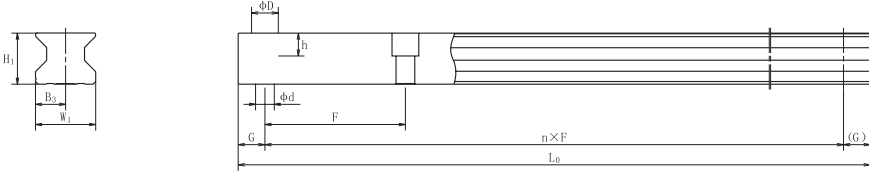
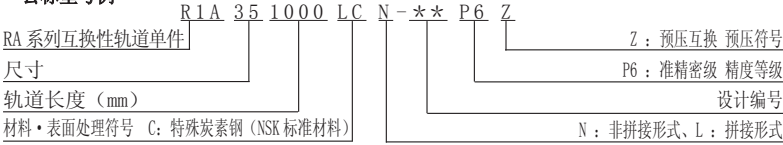
表 V-2·1-19

型号	组零件尺寸			滑块尺寸													
	高度	E	W ₂	宽度	长度	安装螺纹孔·安装螺栓						B ₁	L ₁	J ₁	J ₃	K	T
						B	J	J ₂	M×间距×ℓ ₁ (ℓ ₂)	Q ₂							
RA15EM RA15GM	24	4	16	47	70 85.4	38	30	26	M5×0.8×8.5 (6.5)	4.4	4.5	44.8 60.2	7.4 15.1	9.4 17.1	20	8	
RA20EM RA20GM	30	5	21.5	63	86.5 106.3	53	40	35	M6×1×9.5 (8)	5.3	5	57.5 77.3	8.75 18.65	11.25 21.15	25	10	
RA25EM RA25GM	36	5	23.5	70	97.5 115.5	57	45	40	M8×1.25×10 (11)	6.8	6.5	65.5 83.5	10.25 19.25	12.75 21.75	31	11	
RA30EM RA30GM	42	6.5	31	90	110.8 135.4	72	52	44	M10×1.5×12 (12.5)	8.6	9	74 98.6	11 23.3	15 27.3	35.5	11	
RA35EM RA35GM	48	6.5	33	100	123.8 152	82	62	52	M10×1.5×13 (7)	8.6	9	83.2 111.4	10.6 24.7	15.6 29.7	41.5	12	
RA45EM RA45GM	60	8	37.5	120	154 190	100	80	60	M12×1.75×15 (10.5)	10.5	10	105.4 141.4	12.7 30.7	22.7 40.7	52	13	
RA55EM RA55GM	70	9	43.5	140	184 234	116	95	70	M14×2×18 (13)	12.5	12	128 178	16.5 41.5	29 54	61	15	
RA65EM RA65GM	90	13	53.5	170	228.4 302.5	142	110	82	M16×2×24 (18.5)	14.6	14	155.4 229.5	22.7 59.75	36.7 73.75	77	22	

※ 轨道安装孔间距 F，以无括号为标准尺寸，以有括号为标准尺寸，都可选择。
没有指定时，为标注尺寸。

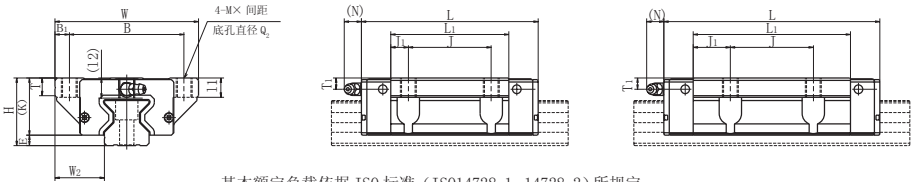
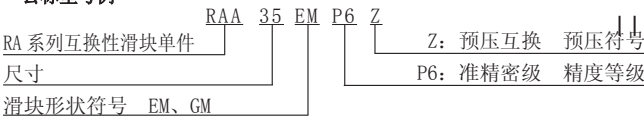
互换型产品轨道单件的公称型号

• 公称型号例



互换型产品滑块单件的公称型号

• 公称型号例



基本额定负载依据 ISO 标准 (ISO14728-1、14728-2) 所规定。

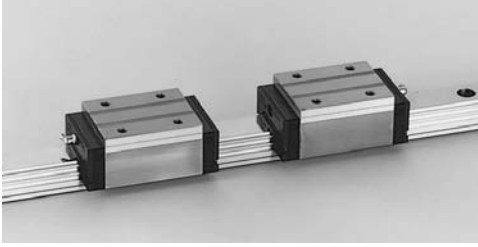
将下述 100 km 基本额定动负载换算成 50 km 额定值时, 请用以下公式换算:

$$C_{50 km} = 1.23 \times C_{100 km}$$

润滑脂注入嘴		轨道尺寸							基本额定负载					重量	
		宽度	高度	间距	安装螺栓孔		最大长度	额定动负载	额定静负载	静态力矩			滑块	轨道	
安装孔	T ₁	N	W ₁	H ₁	F	d×D×h	B ₃	L _{0max}	C (N)	C ₀ (N)	M _{RO} N·m	M _{PO} N·m	M _{YO} N·m	(kg)	(kg/m)
φ3	4	3	15	16.3	60 (30)	4.5×7.5×5.3	7.5	2 000	10 300 13 000	27 500 37 000	260 350	210 375	210 375	0.21 0.28	1.6
φ3	4	3	20	20.8	60 (30)	6×9.5×8.5	10	3 000	19 200 24 000	52 500 70 000	665 890	505 900	505 900	0.45 0.65	2.6
M6×0.75	6	11	23	24	30 (60)	7×11×9	11.5	3 000	29 200 35 400	72 700 92 900	970 1 240	760 1 240	760 1 240	0.80 1.1	3.4
M6×0.75	7	11	28	28	40 (80)	9×14×12	14	3 500	38 900 47 600	93 500 121 000	1 670 2 170	1 140 1 950	1 140 1 950	1.3 1.7	4.9
M6×0.75	8	11	34	31	40 (80)	9×14×12	17	3 500	53 300 67 400	129 000 175 000	2 810 3 810	1 800 3 250	1 800 3 250	1.7 2.3	6.8
Rc1/8	10	14	45	38	52.5 (105)	14×20×17	22.5	3 500	92 800 116 000	229 000 305 000	6 180 8 240	4 080 7 150	4 080 7 150	3.2 4.3	10.9
Rc1/8	11	14	53	43.5	60 (120)	16×23×20	26.5	3 500	129 000 168 000	330 000 462 000	10 200 14 300	7 060 13 600	7 060 13 600	5.4 7.5	14.6
Rc1/8	19	14	63	55	75 (150)	18×26×22	31.5	3 500	210 000 288 000	504 000 756 000	19 200 28 700	12 700 28 600	12 700 28 600	12.2 16.5	22.0

※ 互换型产品满足 RA25 ~ RA65。

A-V-2.2 LA 系列



(1) 特点

1. 高刚性 高负载能力

以单侧 3 列、共计 6 列的滚珠沟槽配置，实现了高刚性、高负载能力。上下沟槽为将 R 缩小的单圆弧沟槽，确保了高刚性、高负载能力，加上哥特式圆弧的中间沟槽，进一步提高了高刚性、高负载能力。

2. 适当的摩擦力

通过将 4 点接触和 2 点接触均衡地组合，以恰当的预压确保刚性，实现了适当的摩擦力。

3. 四方向均等负载型

由于将接触角设为 45° ，以 4 列可承受上下左右任意方向的负载，具有相等的刚性、负载能力，所以可称为均衡性良好的设计。

4. 冲击负载

因总是以 4 列承受来自上下左右任意方向的负载，设计为比其他直线导轨承受负载列数多、抗冲击负载能力强的结构。

5. 精度高

由于中间的哥特式圆弧沟槽测定滚子易于固定，使沟槽的精度测定准确易行，从而能高精度地稳定加工。

6. 防尘设计

尽可能地将轨道的剖面设计成简单的形状，加上密封自身的完善，提高了密封性能。并且还备有可自选的内密封。

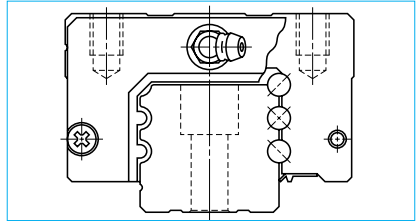


图 V-2·2-1 LA 系列

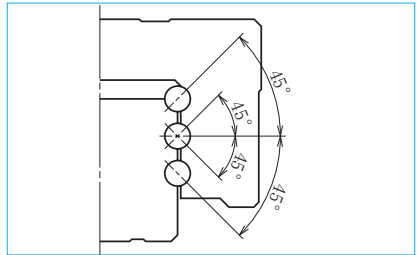


图 V-2·2-2 超高刚性设计

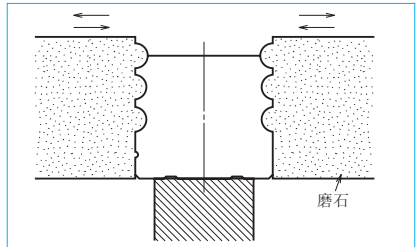


图 V-2·2-3 轨道磨削

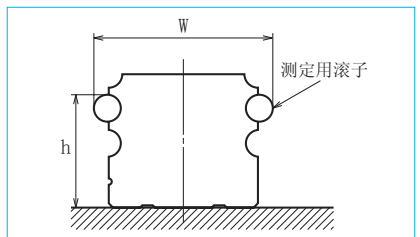


图 V-2·2-4 沟槽的精度测定

(2) 滑块形状

形状安装方法			
滑块型号	AN, BN, AL, BL	EL, GL	FL, HL

高负载型 AL AN		超高负载型 BL BN	
EL FL		GL HL	

(3) 精度・预压

1. 走行平行度

表 V -2·2-1

单位: μm

轨道长度 (mm)	预压保证 (非互换) 品			
	超高精密级 P3	超精密级 P4	精密级 P5	准精密级 P6
50 以下	2	2	2	4.5
50 ~ 80	2	2	3	5
80 ~ 125	2	2	3.5	5.5
125 ~ 200	2	2	4	6
200 ~ 250	2	2.5	5	7
250 ~ 315	2	2.5	5	8
315 ~ 400	2	3	6	9
400 ~ 500	2	3	6	10
500 ~ 630	2	3.5	7	12
630 ~ 800	2	4.5	8	14
800 ~ 1000	2.5	5	9	16
1000 ~ 1250	3	6	10	17
1250 ~ 1600	4	7	11	19
1600 ~ 2000	4.5	8	13	21
2000 ~ 2500	5	10	15	22
2500 ~ 3150	6	11	17	25
3150 ~ 4000	9	16	23	30

LA 系列

2. 精度标准

LA 系列备有超高精密级 P3、超精密级 P4、精密级 P5、准精密级 P6 四个等级。

表 V -2•2-2

单位: μm

项目	精度等级			
	超高精密级 P3	超精密级 P4	精密级 P5	准精密级 P6
组装高度 H 组装高度 H 的相互差 (一对轨道的滑块全部数量)	± 10 3	± 10 5	± 20 7	± 40 15
组装宽度尺寸 W_1 或 W_2 组装宽度尺寸 W_1 或 W_2 的相互差 (基准测滑块全部数量)	± 15 3	± 15 7	± 25 10	± 50 20
相对 A 面的 C 面走行平行度 相对 B 面的 D 面走行平行度	如表 V -2•2-2 图 V -2•2-5 所示			

3. 组装尺寸

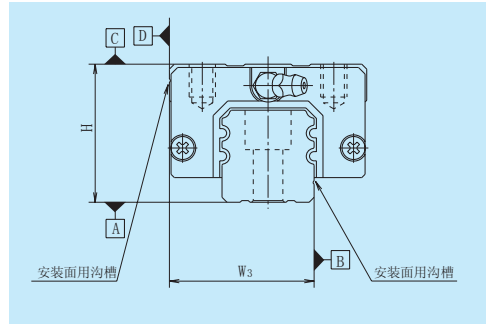
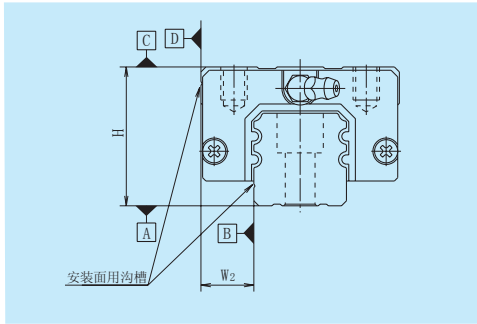


图 V -2•2-5

4. 预压和刚性

LA 系列的预压负载和刚性如表 V -2•2-3 所示。

LA 系列的预压为 Z3 (中预压) 和 Z4 (重预压) 两种。

表 V -2•2-3

	型号	预压负载 (N)		刚性 (N/ μm)	
		中预压 Z3	重预压 Z4	中预压 Z3	重预压 Z4
高负载型	LA25 AL, AN, EL, FL	1670	2110	475	550
	LA30 AL, AN, EL, FL	2450	3140	705	835
	LA35 AL, AN, EL, FL	3450	4300	825	970
	LA45 AL, AN, EL, FL	5050	6350	1100	1240
	LA55 AL, AN, EL, FL	8100	10200	1400	1540
	LA65 AN, EL, FL	13800	18800	1730	2030
超高负载形	LA25 BL, BN, GL, HL	2260	2840	700	820
	LA30 BL, BN, GL, HL	3250	4050	1000	1180
	LA35 BL, BN, GL, HL	4450	5650	1200	1400
	LA45 BL, BN, GL, HL	6150	7750	1450	1640
	LA55 BL, BN, GL, HL	9550	12100	1840	2020
	LA65 BN, GL, HL	18000	24400	2450	2840

(4) 轨道制作范围

以单根可制作轨道的最大长度如表 V-2·2-4 所示。

表 V-2·2-4

单位: mm

尺寸	25	30	35	45	55	65
最大长度	3960	4000	4000	3990	3960	3900

- 超过上述长度时, 可用连接轨道来对应。
请与 NSK 协商。

(5) 安装

1. 安装误差允许值

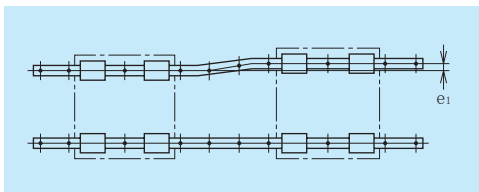


图 V-2·2-6

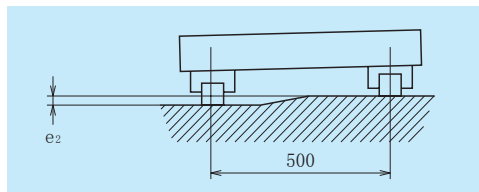


图 V-2·2-7

表 V-2·2-5

项目	预压	型号					
		LA25	LA30	LA35	LA45	LA55	LA65
2 轴的平行度允许值 e_1	Z3	15	17	20	25	30	40
	Z4	13	15	17	20	25	30
2 轴的高度允许值 e_2		185 μ m/500mm					

2. 安装面的挡边高度和倒角 R

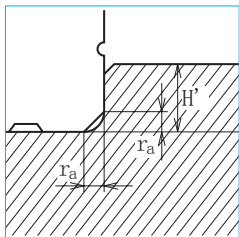


图 V-2·2-8 轨道基准面安装部

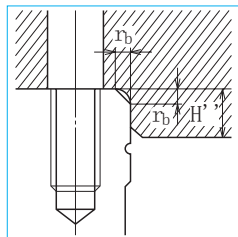


图 V-2·2-9 滑块基准面安装部

表 V-2·2-6

单位: mm

轨道宽度	倒角半径 (最大)		挡边高度	
	r_a	r_b	H'	H''
15	0.5	0.5	4.0	4
20	0.5	0.5	4.5	5
25	0.5	0.5	5.0	5
30	0.5	0.5	6.0	6
35	0.5	0.5	6.0	6
45	0.7	0.7	8.0	8
55	0.7	0.7	10.0	10
65	1.0	1.0	11.0	11
85	1.5	1.5	15.0	15

LA 系列

(6) 润滑用零件

- 关于直线导轨的润滑，请参阅 A38、D13 页。
 - LA 系列使用的润滑脂注入嘴和专用配管接头如图 V-2-2-10、表 V-2-2-7 所示。
 - 润滑脂注入嘴标准型号的位置是安装在滑块的端面，作为自选也可安装在端盖的侧面（图 V-2-2-11）。
- 将润滑脂注入嘴和专用配管接头安装到滑块主体上面或侧面时，请向 NSK 咨询。
- 当使用配管型号中的 M6×1 的螺纹配件时，需要 M6×0.75 的润滑脂注入嘴安装孔和对管。NSK 备有这些零件，请订购。

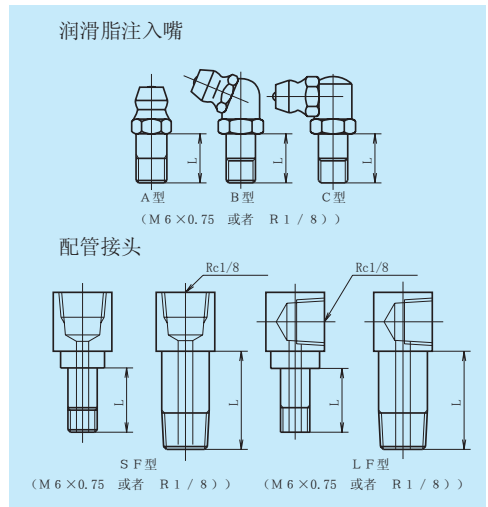


图 V-2-2-10 润滑脂注入嘴和专用配管接头

表 V-2-2-7

单位：mm

系列尺寸	防尘型号	润滑脂注入嘴	专用配管接头
		灌注型注入嘴 L 尺寸	L 尺寸
LA25	标准	5	6*
	带 NSK K1	14	13*
	双密封	10	9*
	护板	10	9*
LA30	标准	5	6
	带 NSK K1	14	13
	双密封	12	11
	护板	12	11
LA35	标准	5	6
	带 NSK K1	14	13
	双密封	12	11
	护板	12	11
LA45	标准	8	17
	带 NSK K1	18	21.5
	双密封	14	17
	护板	14	17
LA55	标准	8	17
	带 NSK K1	18	21.5
	双密封	14	17
	护板	14	17
LA65	标准	8	8
	带 NSK K1	22	25.5
	双密封	16	19
	护板	16	17

*) 滑块型号仅以 AN、BN 为对象。

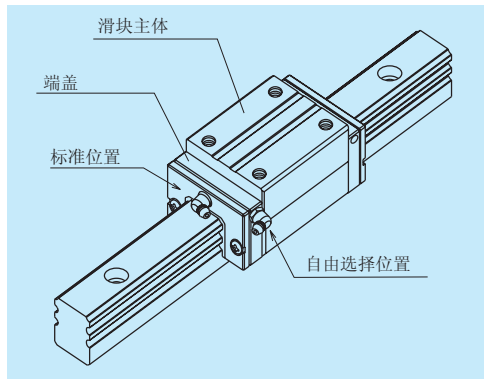


图 V-2-2-11 润滑零件的安装位置

(7) 防尘零件

1. 标准型号

- 在 LA 系列中，为避免异物侵入滑块内部，在两个端面、下面标准配有侧密封、下密封。
- 以自选方式备有内密封。

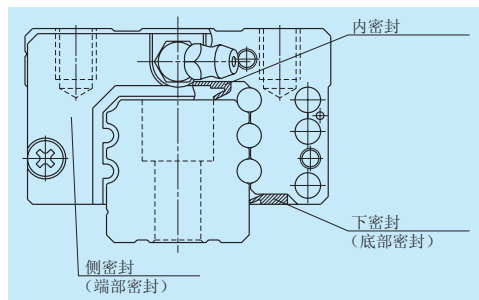


图 V -2·2-12

表 V -2·2-8 每一个滑块密封的摩擦力（最大值） 单位：N

系列	25	30	35	45	55	65
LA 系列	11	11	12	17	17	23

2. NSK K1

- NSK K1 安装时的尺寸如表 V -2·2-9 所示。

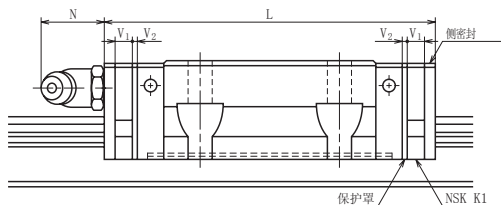


表 V -2·2-9

单位：μm

直线导轨型号	滑块长度	滑块型号	标准滑块长度	安装两片 NSK K1 的 滑块长度 L	NSK K1 1 片的厚度 V ₁	保护罩厚度 V ₂	注入嘴突出量 N
LA25	标准	AL、AN、EL、FL	79.8	91.8	5.0	1.0	(14)
	长型	BL、BN、GL、HL	107.8	119.8			
LA30	标准	AL、AN、EL、FL	100.2	113.2	5.5	1.0	(14)
	长型	BL、BN、GL、HL	126.2	139.2			
LA35	标准	AL、AN、EL、FL	110.6	123.6	5.5	1.0	(14)
	长型	BL、BN、GL、HL	144.6	157.6			
LA45	标准	AL、AN、EL、FL	141.4	156.4	6.5	1.0	(15)
	长型	BL、BN、GL、HL	173.4	188.4			
LA55	标准	AL、AN、EL、FL	165.4	180.4	6.5	1.0	(15)
	长型	BL、BN、GL、HL	203.4	218.4			
LA65	标准	AN、EL、FL	196.2	214.2	8.0	1.0	(15)
	长型	BN、GL、HL	256.2	274.2			

3. 双密封 保持架

- LA 系列的双密封和保持架, 因仅在工厂发货时组装, 所以请向 NSK 提出要求。
- 侧密封、保持架安装时的厚度增量 V1、V2 的尺寸如表 V-2•2-10 所示。(图 V-2•2-15)

表 V-2•2-10 单位: mm

直线导轨型号	护板安装时厚度	
	侧密封厚度 V1	V2
LA25	3.2	3.6
LA30	4.4	4.2
LA35	4.4	4.2
LA45	5.5	4.9
LA55	5.5	4.9
LA65	6.5	5.5

4. 轨道安装孔用盖

表 V-2 2-11 轨道安装孔用盖

直线导轨 型号	轨道安装 螺栓	堵盖公称型号	装箱数量
LA25	M6	LG-CAP/M6	20 个 / 箱
LA30, LA35	M8	LG-CAP/M8	20 个 / 箱
LA45	M12	LG-CAP/M12	20 个 / 箱
LA55	M14	LG-CAP/M14	20 个 / 箱
LA65	M16	LG-CAP/M16	20 个 / 箱

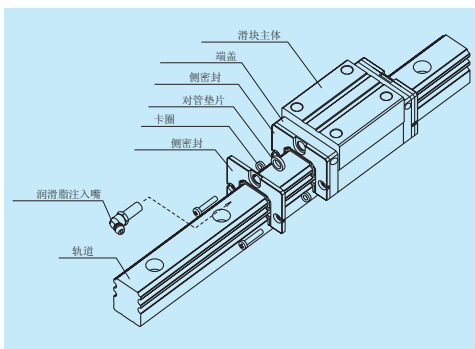


图 V-2•2-13

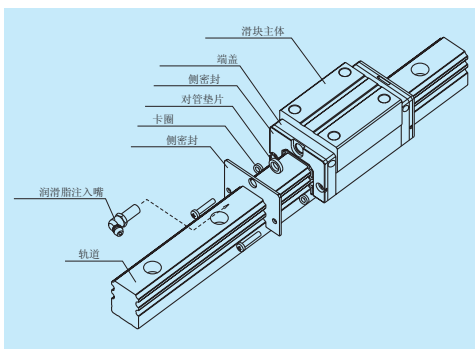


图 V-2•2-14

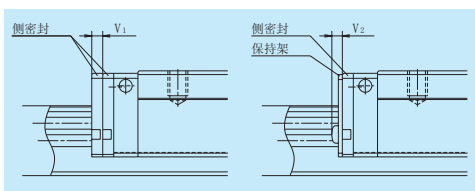


图 V-2•2-15

5. 波纹管护罩

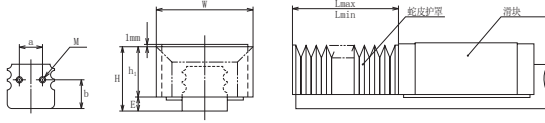


图 V-2·2-16 波纹管护罩的安装状态

波纹管护罩的联络编号

J A A 30 L 08

波纹管护罩

A: 两端波纹管护罩

B: 中间波纹管护罩

LA用波纹管护罩

BL 数 (段数)

N: 高型 L: 低型

直线导轨的尺寸编号

表 V-2·2-12 波纹管护罩尺寸

单位: mm

波纹管护罩基本编号	H	h ₁	E	W	P	a	b	BL 的长度	螺纹孔 (M) × 深度
JAA25L	35	29.5	5.5	55	12	12	13.8	17	M3×5
JAA25N	39	33.5	5.5	61	15	12	13.8	17	M3×5
JAA30L	41	33.5	7.5	60	12	14	17.5	17	M4×6
JAA30N	44	36.5	7.5	66	15	14	17.5	17	M4×6
JAA35L	47	39.5	7.5	72	15	15	18.8	17	M4×6
JAA35N	54	46.5	7.5	82	20	15	18.8	17	M4×6
JAA45L	59	49	10	93	20	25	22.5	17	M5×8
JAA45N	69	59	10	113	30	25	22.5	17	M5×8
JAA55L	69	57	12	101	20	35	27.1	17	M5×8
JAA55N	79	67	12	121	30	35	27.1	17	M5×8
JAA65N	89	75	14	131	30	40	33.3	17	M6×12

表 V-2·2-13 段 (BL) 数和波纹管护罩的长度

单位: mm

类型	波纹管护罩基本编号	BL 数	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
			L _{min}	34	68	102	136	170	204	238	272	306
低型	JAA25L	行程	134	268	402	536	670	804	938	1072	1206	1340
		L _{max}	168	336	504	672	840	1008	1176	1344	1512	1680
高型	JAA25N	行程	176	352	528	704	880	1056	1232	1408	1584	1760
		L _{max}	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890	2100
低型	JAA30L	行程	134	268	402	536	670	804	938	1072	1206	1340
		L _{max}	168	336	504	672	840	1008	1176	1344	1512	1680
高型	JAA30N	行程	176	352	528	704	880	1056	1232	1408	1584	1760
		L _{max}	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890	2100
低型	JAA35L	行程	176	352	528	704	880	1056	1232	1408	1584	1760
		L _{max}	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890	2100
高型	JAA35N	行程	246	492	738	984	1230	1476	1722	1968	2214	2460
		L _{max}	280	560	840	1120	1400	1680	1960	2240	2520	2800
低型	JAA45L	行程	246	492	738	984	1230	1476	1722	1968	2214	2460
		L _{max}	280	560	840	1120	1400	1680	1960	2240	2520	2800
高型	JAA45N	行程	386	772	1158	1544	1930	2316	2702	3088	3474	3860
		L _{max}	420	840	1260	1680	2100	2520	2940	3360	3780	4200
低型	JAA55L	行程	246	492	738	984	1230	1476	1722	1968	2214	2460
		L _{max}	280	560	840	1120	1400	1680	1960	2240	2520	2800
高型	JAA55N	行程	386	772	1158	1544	1930	2316	2702	3088	3474	3860
		L _{max}	420	840	1260	1680	2100	2520	2940	3360	3780	4200
低·高型	JAA65N	行程	386	772	1158	1544	1930	2316	2702	3088	3474	3860
		L _{max}	420	840	1260	1680	2100	2520	2940	3360	3780	4200

注⁽¹⁾ LA65 用波纹管护罩为高低型兼用。

备注: BL 数的奇数值是将邻近的 BL 偶数值相加后除以 2 的商。

LA 系列

(8) 型号构成

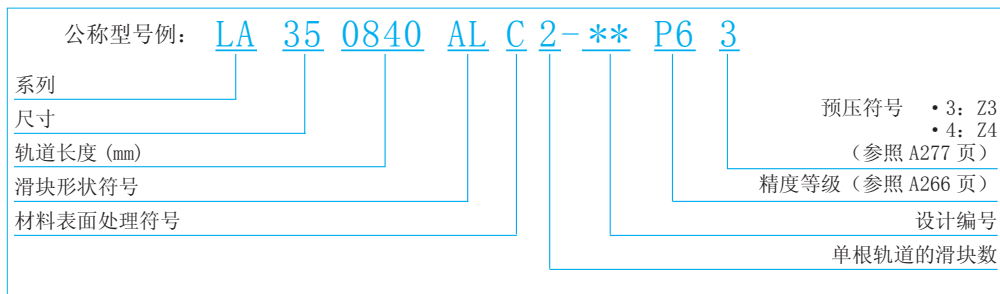


表 V -2•2-14 材料・表面处理符号

符 号	内 容
C	特殊高碳素刚 (NSK 标准材料)
D	特殊高碳素刚 + 表面处理
Z	其它、特殊

表 V -2•2-15 精度符号

精度等级	润滑单元「NSK K1」无	润滑单元「NSK K1」有
超高精密级	P3	K3
超精密级	P4	K4
精密级	P5	K5
准精密级	P6	K6
普通级	PN	KN
普通级互换性品	PC	KC

(注) 关于润滑单元「NSK K1®」, 请参阅 A38 页。

LA 系列

(9) LA 系列尺寸表 (预压保证品)

LA-AL (高负载型)
LA-BL (超高负载型)

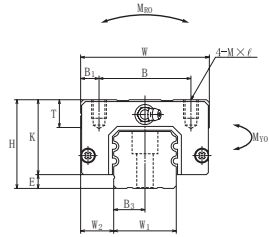
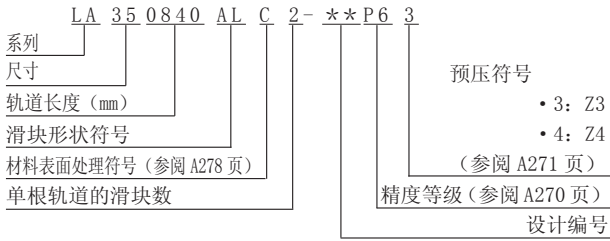
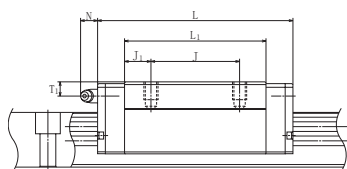


表 V -2·2-16

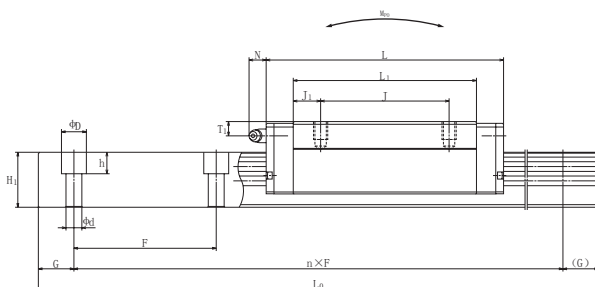
型号	组装件尺寸			滑块尺寸												
	高度 H	E	W ₂	宽度 W	长度 L	安装孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑脂注入嘴		
						B	J	M×间距×ℓ						安装孔	T ₁	N
LA25AL	36	5.5	12.5	48	79.8	35	35	M6×1×7	6.5	58	11.5	30.5	8	M6×0.75	6	11
LA25BL					107.8	50			86	18						
LA30AL	42	7.5	16	60	100.2	40	40	M8×1.25×10	10	72	16	34.5	11	M6×0.75	6.5	11
LA30BL					126.2	60	60		98	19						
LA35AL	48	7.5	18	70	110.6	50	50	M8×1.25×10	10	80	15	40.5	15	M6×0.75	8	11
LA35BL					144.6	72			114	21						
LA45AL	60	10	20.5	86	141.4	60	60	M10×1.5×16	13	105	22.5	50	17	Rc1/8	10	13
LA45BL					173.4	80			137	28.5						
LA55AL	70	12	23.5	100	165.4	75	75	M12×1.75×16	12.5	126	25.5	58	18	Rc1/8	11	13
LA55BL					203.4	95			164	34.5						

LA 系列没滚珠有保持架。如从轨道上拔出滑块，滚珠会脱落，故请注意。

AL 型



BL 型



单位: mm

轨道尺寸						基本额定负载					滚珠直径	重量	
轨宽 W_1	轨高 H_1	间距 F	安装螺栓孔 $d \times D \times h$	B_3	最大长度 L_{0max}	额定动负载	额定静负载	静态力矩			D_f	滑块 (kg)	轨道 (kg/m)
						C (N)	C_0 (N)	M_{RO} (N·m)	M_{PO} (N·m)	M_{YO} (N·m)			
23	22	60	7×11×9	11.5	3960	30000	50000	290	410	410	3.968	0.5	3.7
						40500	77000	445	935	935		0.8	
28	28	80	9×14×12	14	4000	47000	77500	535	820	820	4.762	0.8	5.8
						58000	105000	725	1470	1470		1.2	
34	30.8	80	9×14×12	17	4000	61500	98000	845	1130	1130	5.556	1.3	7.7
						80500	143000	1240	2330	2330		1.6	
45	36	105	14×20×17	22.5	3990	91000	148000	1840	2210	2210	6.350	2.5	12.0
						111000	197000	2460	3850	3850		3.2	
53	43.2	120	16×23×20	26.5	3960	139000	215000	3150	3800	3800	7.937	3.9	17.2
						172000	292000	4250	6800	6800		5.1	

基本额定动负载是指：由滑块上方施加疲劳寿命成为 50km、在方向和大小上没有变化的负载。
如以 100km 为基准时，请将表中的数值除以 1.26。

LA 系列

LA-AN (高负载型)
LA-BN (超高负载型)

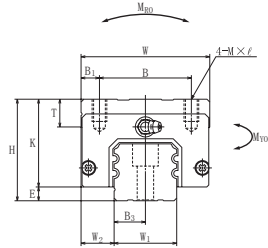
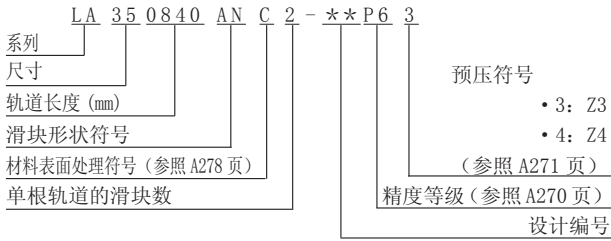
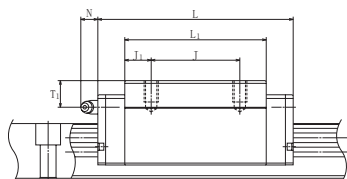


表 V -2·2-17

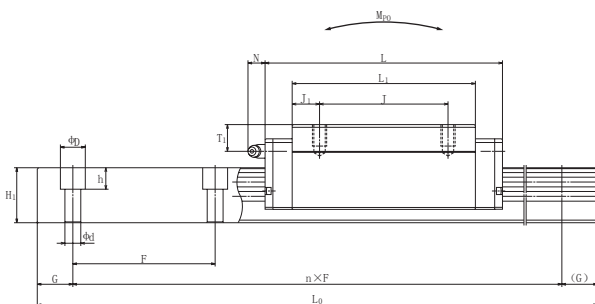
型号	组装件尺寸				滑块尺寸											
	高度		W ₂	W	长度 L	安装孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑脂注入嘴		
	H	E				B	J	M×间距×ℓ						安装孔	T ₁	N
LA25AN	40	5.5	12.5	48	79.8	35	35	M6×1×10	6.5	58	11.5	34.5	12	M6×0.75	10	11
LA25BN					107.8											
LA30AN	45	7.5	16	60	100.2	40	40	M8×1.25×11	10	72	16	37.5	14	M6×0.75	9.5	11
LA30BN					126.2											
LA35AN	55	7.5	18	70	110.6	50	50	M8×1.25×12	10	80	15	47.5	15	M6×0.75	15	11
LA35BN					144.6											
LA45AN	70	10	20.5	86	141.4	60	60	M10×1.5×16	13	105	22.5	60	17	Rc1/8	20	13
LA45BN					173.4											
LA55AN	80	12	23.5	100	165.4	75	75	M12×1.75×18	12.5	126	25.5	68	18	Rc1/8	21	13
LA55BN					203.4											
LA65AN	90	14	31.5	126	196.2	76	76	M16×2×19	25	147	38.5	76	22	Rc1/8	19	13
LA65BN					256.2											

LA 系列没有滚珠保持架。如从轨道上拔出滑块，滚珠会脱落，故请注意。

AN 型



BN 型



单位: mm

轨道尺寸						基本额定负载					滚珠直径	重量	
轨宽	轨高	间距	安装螺栓孔		最大长度	额定动负载		静态力矩			D _g	滑块 (kg)	轨道 (kg/m)
W ₁	H ₁	F	d×D×h	B ₃	L _{0max}	C	C	M _{RO}	M _{PO}	M _{VO}			
						(N)	(N)	(N·m)	(N·m)	(N·m)			
23	22	60	7×11×9	11.5	3960	30000	50000	290	410	410	3.968	0.6	3.7
						40500	77000	445	935	935		0.9	
28	28	80	9×14×12	14	4000	47000	77500	535	820	820	4.762	0.9	5.8
						58000	105000	725	1470	1470		1.3	
34	30.8	80	9×14×12	17	4000	61500	98000	845	1130	1130	5.556	1.5	7.7
						80500	143000	1240	2330	2330		2.1	
45	36	105	14×20×17	22.5	3990	91000	148000	1840	2210	2210	6.350	3.0	12.0
						111000	197000	2460	3850	3850		3.9	
53	43.2	120	16×23×20	26.5	3960	139000	215000	3150	3800	3800	7.937	4.7	17.2
						172000	292000	4250	6800	6800		6.1	
63	55	150	18×26×22	31.5	3900	260000	420000	7300	9050	9050	10.318	7.7	25.9
						340000	615000	10700	18700	18700		10.8	

基本额定动负载是指：由滑块上方施加疲劳寿命成为 50km、在方向和大小上没有变化的负载。
如以 100km 为基准，请将表中的数值除以 1.26。

LA 系列

LA-EL (高负载型)
LA-GL (超高负载型)

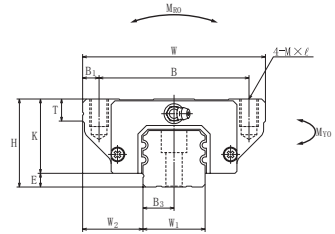
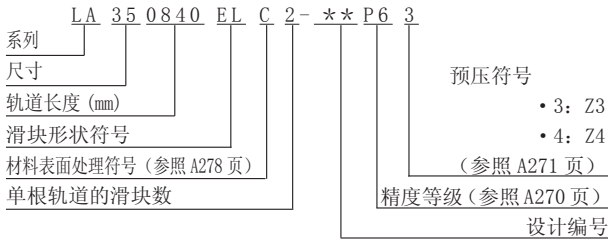
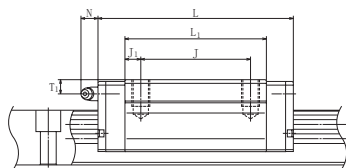


表 V -2·2-18

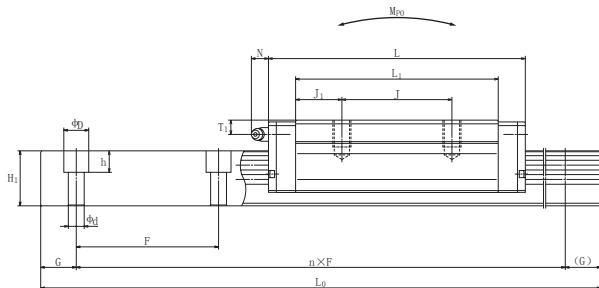
型号	组装件尺寸				滑块尺寸											
	高度		W ₂	W	长度	安装孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑脂注入嘴		
	H	E				B	J	M×间距×ℓ						安装孔	T ₁	N
LA25EL	36	5.5	23.5	70	79.8	57	45	M8×1.25×12	6.5	58	6.5	30.5	11	M6×0.75	6	11
LA25GL					107.8											
LA30EL	42	7.5	31	90	100.2	72	52	M10×1.5×16	9	72	10	34.5	11	M6×0.75	6.5	11
LA30GL					126.2											
LA35EL	48	7.5	33	100	110.6	82	62	M10×1.5×15	9	80	9	40.5	12	M6×0.75	8	11
LA35GL					144.6											
LA45EL	60	10	37.5	120	141.4	100	80	M12×1.75×18	10	105	12.5	50	13	Rc1/8	10	13
LA45GL					173.4											
LA55EL	70	12	43.5	140	165.4	116	95	M14×2×21	12	126	15.5	58	15	Rc1/8	11	13
LA55GL					203.4											
LA65EL	90	14	53.5	170	196.2	142	110	M16×2×24	14	147	18.5	76	22	Rc1/8	19	13
LA65GL					256.2											

LA 系列没有滚珠保持架。如从轨道上拔出滑块，滚珠会脱落，故请注意。

EL 型



GL 型



单位: mm

轨道尺寸						基本额定负载					滚珠直径 D _s	重量	
轨宽 W ₁	轨高 H ₁	间距 F	安装螺栓孔 d×D×h	B ₃	最大长度 L _{0max}	额定动负载 C (N)	额定静负载 C ₀ (N)	静态力矩 M _{RO} (N·m) M _{PO} (N·m) M _{VO} (N·m)				滑块 (kg)	轨道 (kg/m)
23	22	60	7×11×9	11.5	3960	30000	50000	290	410	410	3.968	0.8	3.7
						40500	77000	445	935	935		1.1	
28	28	80	9×14×12	14	4000	47000	77500	535	820	820	4.762	1.3	5.8
						58000	105000	725	1470	1470		1.8	
34	30.8	80	9×14×12	17	4000	61500	98000	845	1130	1130	5.556	1.9	7.7
						80500	143000	1240	2330	2330		2.6	
45	36	105	14×20×17	22.5	3990	91000	148000	1840	2210	2210	6.350	3.3	12.0
						111000	197000	2460	3850	3850		4.3	
53	43.2	120	16×23×20	26.5	3960	139000	215000	3150	3800	3800	7.937	5.5	17.2
						172000	292000	4250	6800	6800		7.2	
63	55	150	18×26×22	31.5	3900	260000	420000	7300	9050	9050	10.318	11.0	25.9
						340000	615000	10700	18700	18700		15.5	

基本额定动负载是指：由滑块上方施加疲劳寿命成为 50km、在方向和大小上没有变化的负载。

如以 100km 为基准，请将表中的数值除以 1.26。

LA 系列

LA-FL (高负载型)
LA-HL (超高负载型)

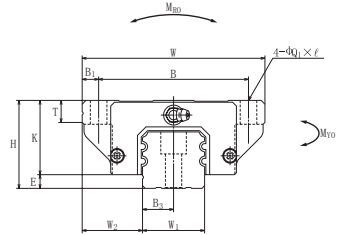
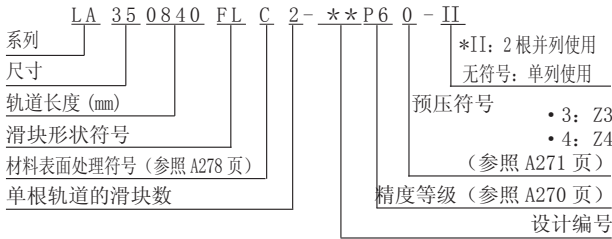


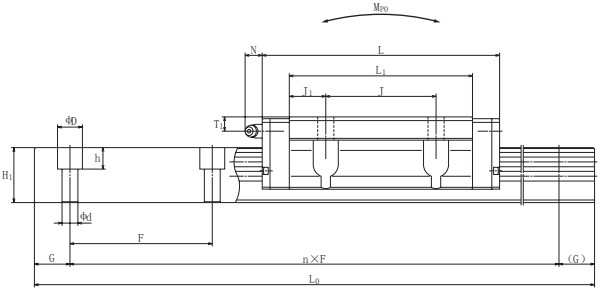
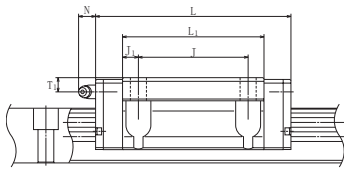
表 V -2-2-19

型号	组装件尺寸			滑块尺寸												
	高度 H	E	W ₂	宽度 W	长度 L	安装孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑脂注入嘴		
						B	J	Q ₁ × ℓ						安装孔	T ₁	N
LA25FL	36	5.5	23.5	70	79.8	57	45	7 × 10	6.5	58	6.5	30.5	11	M6 × 0.75	6	11
LA25HL					107.8					86	20.5					
LA30FL	42	7.5	31	90	100.2	72	52	9 × 12	9	72	10	34.5	11	M6 × 0.75	6.5	11
LA30HL					126.2					98	23					
LA35FL	48	7.5	33	100	110.6	82	62	9 × 13	9	80	9	40.5	12	M6 × 0.75	8	11
LA35HL					144.6					114	26					
LA45FL	60	10	37.5	120	141.4	100	80	11 × 15	10	105	12.5	50	13	Rc1/8	10	13
LA45HL					173.4					137	28.5					
LA55FL	70	12	43.5	140	165.4	116	95	14 × 18	12	126	15.5	58	15	Rc1/8	11	13
LA55HL					203.4					164	34.5					
LA65FL	90	14	53.5	170	196.2	142	110	16 × 23	14	147	18.5	76	22	Rc1/8	19	13
LA65HL					256.2					207	48.5					

LA 系列没有滚珠保持架。如从轨道上拔出滑块，滚珠会脱落，故请注意。

FL 型

HL 型



单位: mm

轨道尺寸						基本额定负载					滚珠直径	重量	
轨宽 W_1	轨高 H_1	间距 F	安装螺栓孔 $d \times D \times h$	B_3	最大长度 L_{0max}	额定静负载		静态力矩			D_w	滑块 (kg)	轨道 (kg/m)
						C (N)	C_0 (N)	M_{RO} (N·m)	M_{PO} (N·m)	M_{YO} (N·m)			
23	22	60	7×11×9	11.5	3960	30000	50000	290	410	410	3.968	0.8	3.7
						40500	77000	445	935	935		11	
28	28	80	9×14×12	14	4000	47000	77500	535	820	820	4.762	1.3	5.8
						58000	105000	725	1470	1470		1.8	
34	30.8	80	9×14×12	17	4000	61500	98000	845	1130	1130	5.556	1.9	7.7
						80500	143000	1240	2330	2330		2.6	
45	36	105	14×20×17	22.5	3990	91000	148000	1840	2210	2210	6.350	3.3	12.0
						111000	197000	2460	3850	3850		4.3	
53	43.2	120	16×23×20	26.5	3960	139000	215000	3150	3800	3800	7.937	5.5	17.2
						172000	292000	4250	6800	6800		7.2	
63	55	150	18×26×22	31.5	3900	260000	420000	7300	9050	9050	10.318	11.0	25.9
						340000	615000	10700	18700	18700		15.5	

基本额定动负载是指：由滑块上方施加疲劳寿命成为 50km、在方向和大小上没有变化的负载。如以 100km 为基准，请将表中的数值除以 1.26。

A- V -3 液晶 半导体用

- | | |
|----------|------|
| 1. PU 系列 | A289 |
| 2. PE 系列 | A299 |
| 3. LU 系列 | A309 |
| 4. LE 系列 | A321 |
| 5. LL 系列 | A335 |

A-V-3.1 PU 系列（微型）

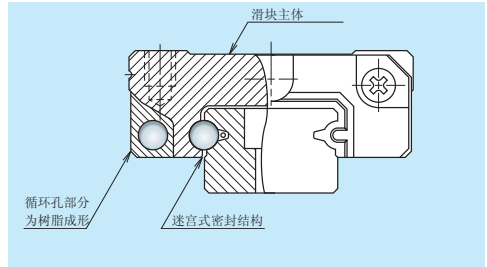
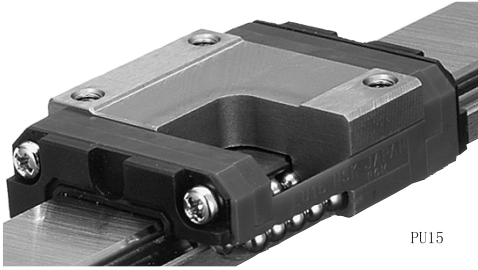


图 V-3·1-1

（1）特点

1. 动作性

通过对循环部分的新设计，实现了钢球平滑地循环。

2. 重量轻

由于滑块主体的一部分采用了树脂材料，与 LU 系列相比，滑块重量大约减轻了 20%。

3. 音质好

由于循环孔部分采用了树脂构件，减轻了形成金属相互碰撞音的主要因素。

4. 低产尘

完成了包括滑块整体结构在内的抑制产生设计。

5. 出色的防尘性能

将轨道侧面和滑块内壁设计成迷宫式密封结构，实现了与底部密封作用相同的效果。

6. 耐腐蚀性强

由于标准采用了耐腐蚀性强的马氏体系的不锈钢材料，具有较强的耐腐蚀性。

7. 使用方便

由于配有滚珠保持架，是一种即使从轨道上取下滑块，滚珠也不会脱落的放心设计。

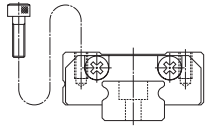
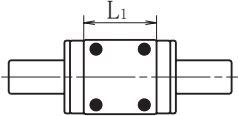
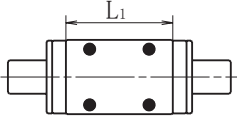
8. 长时期免维护

可安装润滑单元「NSK K1®」，实现了长时期免维护。

9. 满足短期交货

由于将轨道与滑块的互换产品系列化，可满足短期交货。

(2) 滑块形状

滑块型号	形状・安装方法	标准型 TR・AR・AL	高负载型 UR・BL
AR TR AL UR BL			

(3) 精度・预压

1. 走行平行度

表 V -3・1-1

单位: μm

轨道长度 (mm)	预压保证品				互换品
	超精密级 P4	精密级 P5	准精密级 P6	普通级 PN	普通级 PC
50 以下	2	2	4.5	6	6
50 ~ 80	2	3	5	6	6
80 ~ 125	2	3.5	5.5	6.5	6.5
125 ~ 200	2	4	6	7	7
200 ~ 250	2.5	5	7	8	8
250 ~ 315	2.5	5	8	9	9
315 ~ 400	3	6	9	11	11
400 ~ 500	3	6	10	12	12
500 ~ 630	3.5	7	12	14	14
630 ~ 800	4.5	8	14	16	16
800 ~ 1000	5	9	16	18	18
1000 ~ 1250	6	10	17	20	20

PU 系列

2. 精度标准

精度等级，作为预压保证品具有超精密级 P4、精密级 P5、准精密级 P6、普通级 PN 四个等级。作为互换产品（互换性产品）备有普通级 PC。

预压保证品的精度标准如表 1 所示，互换（互换性产品）的精度标准如表 2 所示。

• PU 系列预压保证品的精度标准

表 V -3·1-2

单位: μm

项目	精度等级	超精密级 P4	精密级 P5	准精密级 P6	普通级 PN
组装高度 H		± 10	± 15	± 20	± 40
组装高度 H 的相互差 (一对轨道的滑块全部数量)		5	7	15	25
组装宽度尺寸 W_2 或 W_3		± 15	± 20	± 30	± 50
组装宽度尺寸 W_2 或 W_3 的相互差 (基准测滑块的全部数量)		7	10	20	30
相对 A 面的 C 面走行平行度		参阅表 V -3·1-1、图 V -3·1-2			
相对 B 面的 D 面走行平行度					

• PU 系列互换品的精度标准 • 普通级 (PC)

表 V -3·1-3

单位: μm

项目	精度等级	普通级 PC
组装高度 H		± 20
组装高度 H 的相互差 (同一轨道)		15
组装高度 H 的相互差 (复数轨道)		30
组装宽度尺寸 W_2 或 W_3		± 20
组装宽度尺寸 W_2 或 W_3 的相互差 (基准测滑块的全部数量)		20
相对 A 面的 C 面走行平行度		参阅表 V -3·1-1、图 V -3·1-2
相对 B 面的 D 面走行平行度		

3. 组装尺寸

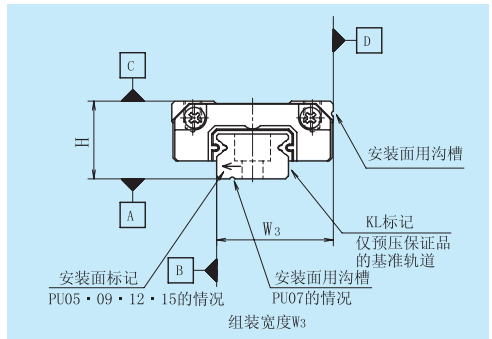
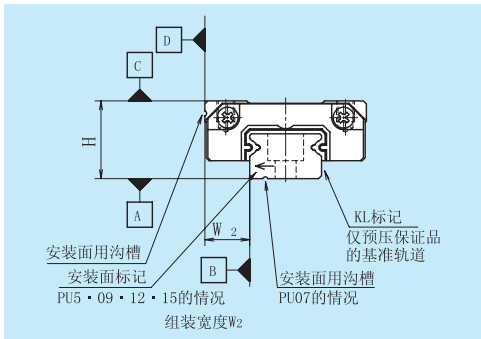


图 V -3·1-2

*) 安装基准面表示请参考 A67 页。

4. 预压负载和刚性

预压，作为预压保证品备有微预压 Z1 和微间隙 Z0 两种，作为互换性产品备有微间隙 ZT。预压保证品的预压负载和刚性如表 V-3·1-2 所示。

表 V-3·1-4 预压保证品的预压负载和刚性

型号	预压负载 (N)	刚性 (N/ μm)
	微预压 (Z1)	微预压 (Z1)
PU05TR	0 ~ 3	17
PU07AR	0 ~ 8	22
PU09TR	0 ~ 10	30
PU09UR	0 ~ 14	46
PU12TR	0 ~ 17	33
PU12UR	0 ~ 25	52
PU15AL	0 ~ 33	45
PU15BL	0 ~ 51	75

微间隙 Z0，其间隙为 (0 ~ 3 μm)，所以预压负载为零。
互换品的间隙如表 V-3·1-3 所示。

• 互换品的预压量

表 V-3·1-5 (单位: μm)

型号	微间隙 ZT
PU05TR	3 以下
PU07AR	
PU09TR	
PU12TR	
PU15AL	

互换产品对应于 PU09TR、PU12TR、PU15AL。

(4) 轨道制作范围 (单根轨道)

单根轨道的制作范围 (最大长度) 如表 V-3·1-4 所示。
但是因精度等级不同，制作范围也不同。

表 V-3·1-6 PU 系列的轨道制作范围

单位: mm

系列	尺寸 材质	05	07	09	12	15
		PU	不锈钢	210	375	600

• 超过上述长度时，可用连接轨道来对应，请与 NSK 协商。

PU 系列

(5) 安装

1. 安装误差允许值

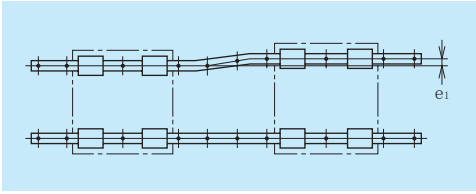


图 V -3-1-3

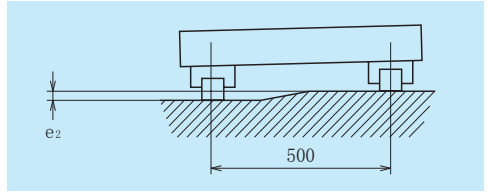


图 V -3-1-4

表 V -3-1-7

单位: μm

		预压	PU				
			05	07	09	12	15
标准	e1	Z0、ZT	10	12	15	20	25
		Z1	7	10	13	15	21
	e2	Z0、ZT	150 μm /200mm				
		Z1	90 μm /200mm				

2. 安装面的挡边高度与倒角 R

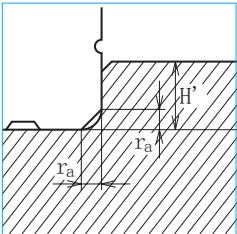


图 V -3-1-5 轨道基准面安装部

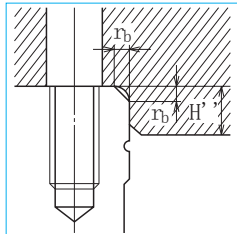


图 V -3-1-6 滑块基准面安装部

表 V -3-1-8

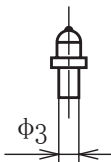
单位: mm

型号	倒角半径 (最大)		挡边高度	
	r_a	r_b	H'	H'' (*)
PU05TR	0.2	0.2	0.7	2.3
PU07AR	0.2	0.3	1.2	2.5
PU09TR, UR	0.3	0.3	1.9	2.6
PU12TR, UR	0.3	0.3	2.5	3.4
PU15AL, BL	0.3	0.5	3.5	4.4

(*) H'' 是基于尺寸表的 T 尺寸的最小推荐值。

(6) 润滑用零件

仅选择 PU15 的可选择灌注型的注入嘴。

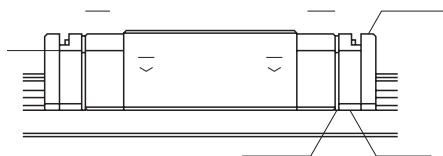


灌注型

(7) 防尘零件

侧密封：在滑块两个端面标准配置。

底部密封功能：以滑块下面的迷宫式密封结构实现密封效果。



每1个标准型号的滑块的密封摩擦力如表V-3•1-9所示。

NSK K1、食品医疗器械用 NSK K1 安装时的尺寸如表V-3•1-10所示。

表V-3•1-9

单位：N

系列	05	07	09	12	15
密封摩擦力	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5

表V-3•1-10

单位：mm

型号	NSK K1 安装2片的滑块长度 L	NSK K1 1片的厚度 V_1	保护罩厚度 V_2
PU05TR	24.4	2	0.5
PU07AR	29.4	2.5	0.5
PU09TR (UR)	36.4 (47.4)	2.7	0.5
PU12TR (UR)	42 (55.7)	3	0.5
PU15AL (BL)	51.2 (69.2)	3.5	0.6

※NSK K1[®] 安装时的滑块长度 = (“标准滑块长度”) + (“NSK K1 1片的厚度” V_1 × NSK K1 片数) + (“保护罩厚度” V_2 × 2)。

PU 系列

(8) 型号构成

型号确定前的询问也请使用公称型号。公称型号可以判断大致的型号，所以在委托 NSK 报价、型号研讨等时，请使用除去设计编号的公称型号指示。

另外，公称型号 1 套是单根轨道。轨道并排使用时，最少需要 2 套。

预压保证品

	PU	15	0470	AL	K	2- **	P5	1	
系列									预压符号 0: 微间隙 (Z0), 1: 微预压 (Z1)
尺寸									精度等级 P: 普通级 P6: 准精密级 P5: 精密级 P4: 超精密级
轨道长度 (mm)									(带 K1 时) KN: 普通级 K6: 准精密级 K5: 精密级 K4: 超精密级
滑块形状符号									设计编号
材料・表面处理符号 K: 不锈钢									单根轨道的滑块数
H: 不锈钢+表面处理									

互换型产品轨道单件的公称型号

	P1	U	15	0470	R	K	N- **	PC	T	
轨道单件符号									预压符号 (T: 微间隙品)	
系列名称									精度等级	
尺寸									设计编号	
轨道长度 (mm)									拼接形式符号	
轨道形状符号									材料・表面处理符号	
S: PU09・12 R: PU15										

互换滑块单件的公称型号

	PA	U	15	AL	S- K	
滑块单件符号						自选符号 -K: NSK K1 安装品
系列名称						材料符号 S: 不锈钢
尺寸						滑块形状符号

表V -3•1-11 材料・表面处理符号

符 号	内 容
K	不锈钢
H	不锈钢 + 表面处理
Z	其它、特殊

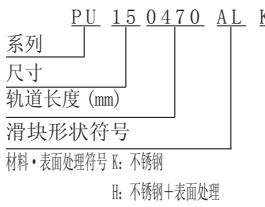
表V -3•1-12 精度符号

精度等级	润滑单元「NSK K1」无	润滑单元「NSK K1」有	食品、医疗器械用「NSK K1」有
超精密级	P4	K4	F4
精密级	P5	K5	F5
准精密级	P6	K6	F6
普通级	PN	KN	FN
普通级互换性产品	PC	KC	FC

(注) 关于润滑单元「NSK K1®」, 请参阅 A38、A61 页。

PU 系列

(9) PU 系列尺寸表



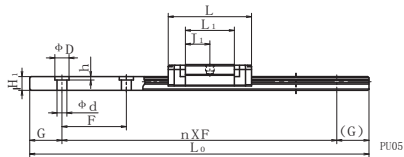
PU 15 0470 AL K 2 - ** P5 1

预压符号 0: 微间隙 (Z0), 1: 微预压 (Z1)

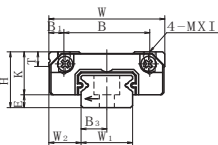
精度等级 PN: 普通级 P6: 准精密级 P5: 精密级 P4: 超精密级
(带KI时) KN: 普通级 K6: 准精密级 K5: 精密级 K4: 超精密级

设计编号

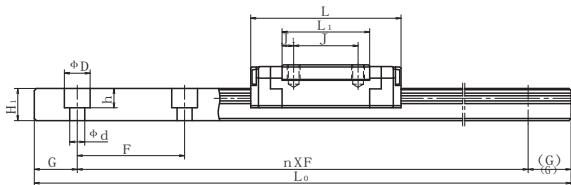
单根轨道的滑块数



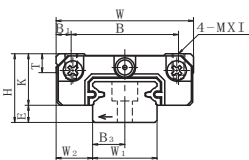
PU05



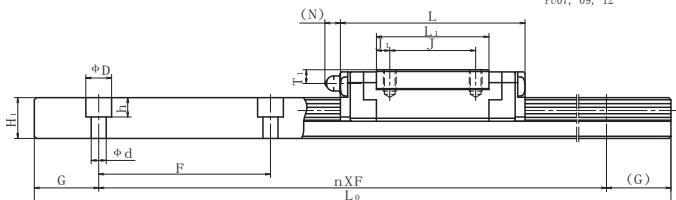
PU05, 07, 09, 12



PU07, 09, 12



PU15



PU15

表 V - 3 · 1 - 13

型号	组装件尺寸			滑块尺寸												
	高度 H	E	W ₂	宽度 W	长度 L	安装孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑油注入嘴		
						B	J	M×间距×ℓ						孔径	T ₁	N
PU05TR	6	1	3.5	12	19.4	8	-	M2×0.4×1.5	2	11.4	5.7	5	2.3	-	-	-
PU07AR	8	1.5	5	17	23.4	12	8	M2×0.4×2.4	2.5	13.3	2.65	6.5	2.45	-	-	-
PU09TR	10	2.2	5.5	20	30	15	10	M3×0.5×3	2.5	19.6	4.8	7.8	2.6	-	-	-
PU09UR	10	2.2	5.5	20	41	15	16	M3×0.5×3	2.5	30.6	7.3	7.8	2.6	-	-	-
PU12TR	13	3	7.5	27	35	20	15	M3×0.5×3.5	3.5	20.4	2.7	10	3.4	-	-	-
PU12UR	13	3	7.5	27	48.7	20	20	M3×0.5×3.5	3.5	34.1	7.05	10	3.4	-	-	-
PU15AL	16	4	8.5	32	43	25	20	M3×0.5×5	3.5	26.2	3.1	12	4.4	j3	3.2	(3.3)
PU15BL	16	4	8.5	32	61	25	25	M3×0.5×5	3.5	44.2	9.6	12	4.4	j3	3.2	(3.3)

PU05TR 的安装螺纹孔仅中间 2 个。

互换产品满足 PU09TR、PU12TR、PU15AL。

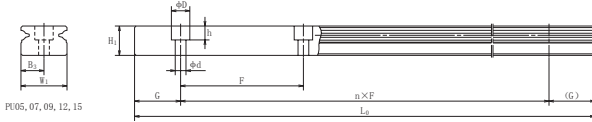
互换型产品轨道单件的公称型号

• 公称型号例 P1 U 15 0470 R K N - ** P C T

轨道单件符号 系列名称 尺寸 轨道长度 (mm) 轨道形状符号

预压符号 (T: 微间隙品) 精度等级 设计编号 拼接形式符号 材料 • 表面处理符号

S: PU09 • 12 R: PU15

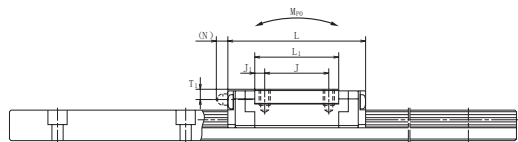
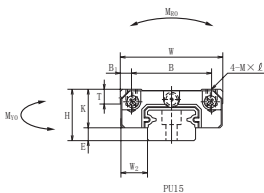
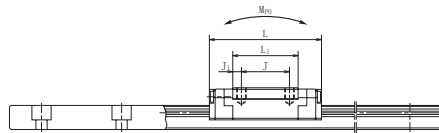
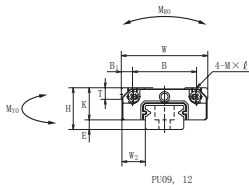


互换型产品滑块单件的公称型号

• 公称型号例 PA U 15 AL S - K

滑块单件符号 系列名称 尺寸

自选符号 -K: NSK K1 安装品 材料符号 S: 不锈钢 滑块形状符号



单位: mm

轨道尺寸					基本额定负载						滚珠直径	重量	
轨宽 W ₁	轨高 H ₁	间距 F	安装螺栓孔 d×D×h	B _s	最大长度 L _{0max}	额定动负载		静态力矩			D _w	滑块 (g)	轨道 (g/100mm)
						C (N)	C ₀ (N)	M _{RO} (N·m)	M _{PO} (N·m)	M _{YO} (N·m)			
5	3.2	15	2.3×3.3×0.8	2.5	210	520	775	2	1	1	1	4	11
7	4.7	15	2.4×4.2×2.3	3.5	375	1 090	1 370	5	3	3	1.5875	8	23
9	5.5	20	3.5×6×4.5	4.5	600	1 490	2 150	10	6	6	1.5875	16	35
9	5.5	20	3.5×6×4.5	4.5	600	2100	3 500	16.4	15.6	15.6	1.5875	25	35
12	7.5	25	3.5×6×4.5	6	800	2 830	3 500	21	11	11	2.3812	32	65
12	7.5	25	3.5×6×4.5	6	800	4 000	5 700	35	28.3	28.3	2.3812	53	65
15	9.5	40	3.5×6×4.5	7.5	1 000	5 550	6 600	50	26	26	3.175	59	105
15	9.5	40	3.5×6×4.5	7.5	1 000	8 100	11 300	54.5	69.5	69.5	3.175	100	105

基本额定动负载是指: 由滑块上方施加疲劳寿命成为为 50km、在方向和大小上没有变化的负载。
如以 100km 为基准时, 请将表中的数值除以 1.26。

PU05TR 轨道的固定, 请使用 1 种 M2×0.4 的精密仪器用的带十字头的 0 号 (JCS10-70: 日本照相机工业会团体标准) 盆头小螺钉。

A-V-3.2 PE 系列（微型）

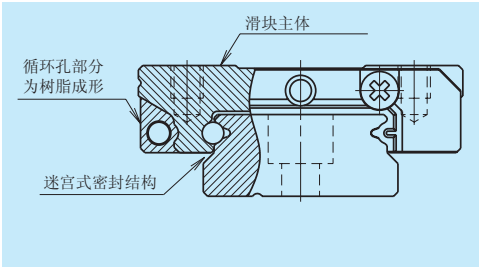
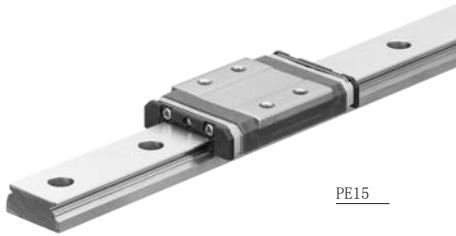


图 V -3•2-1

(1) 特点**1. 动作性**

通过对循环部分的新设计，实现了钢球平滑地循环。

2. 重量轻

由于滑块主体的一部分采用了树脂材料，与以往产品相比，滑块重量大约减轻了 20%。

3. 好音质

由于循环孔部分采用了树脂构件，减少了形成金属相互碰撞地主要因素。

4. 低产尘

完成了包括滑块整体结构在内的抑制产生设计。

5. 出色的防尘性能

将轨道侧面和滑块内壁设计成迷宫或密封结构，实现了与底部密封相同的效果。

6. 耐腐蚀性强

由于标准采用了耐腐蚀性强的马氏体系的不锈钢材，具有较强的耐腐蚀性。

7. 使用方便

由于配有滚珠保持器，即使从轨道上取下滑块，滚

珠也不会脱落。

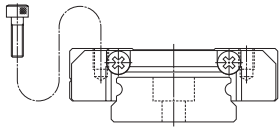
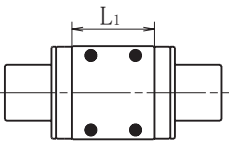
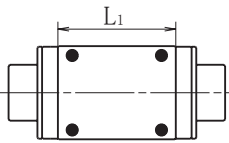
8. 长期免维护

可安装润滑单元「NSK K1®」，实现了长时期免维护。

9. 满足短期交货

由于将轨道与滑块的互换系列化，可满足短期交货。

(2) 滑块形状

滑块型号	形状・安装方法	标准型 AR・TR	高负载型 UR・BL
AR TR UR BR			

(3) 精度・预压

1. 走行平行度

表 V -3・2-1

单位: μm

轨道长度 (mm)	预压保证品				互换品
	超精密级 P4	精密级 P5	准精密级 P6	普通级 PN	普通级 PC
50 以下	2	2	4.5	6	6
50 ~ 80	2	3	5	6	6
80 ~ 125	2	3.5	5.5	6.5	6.5
125 ~ 200	2	4	6	7	7
200 ~ 250	2.5	5	7	8	8
250 ~ 315	2.5	5	8	9	9
315 ~ 400	3	6	9	11	11
400 ~ 500	3	6	10	12	12
500 ~ 630	3.5	7	12	14	14
630 ~ 800	4.5	8	14	16	16
800 ~ 1000	5	9	16	18	18
1000 ~ 1250	6	10	17	20	20

PE 系列

2. 精度标准

精度等级作为预压保证品备有超精密级 P4、精密级 P5、准精密级 P6、普通级 PN4 个等级。作为互换（互换性产品）备有普通级 PC。

预压保证品的精度标准如表 V-3·2-2。互换型产品（互换性产品）的精度标准如表 V-3·2-3 所示。

• PU 系列预压保证品的精度标准

表 V-3·2-2

单位: μm

项目	精度等级	超精密级 P4	精密级 P5	准精密级 P6	普通级 PN
组装高度 H		± 10	± 15	± 20	± 40
组装高度 H 的相互差 (一对轨道的滑块全部数量)		5	7	15	25
组装宽度尺寸 W_2 或 W_3		± 15	± 20	± 30	± 50
组装宽度尺寸 W_2 或 W_3 相互差 (基准侧滑块全部数量)		7	10	20	30
相对于 A 面的 C 面走行平行度 相对于 B 面的 D 面走行平行度		参阅表 V-3·2-1、图 V-3·2-2			

• PU 系列互换品的精度标准 • 普通级 (PC)

表 V-3·2-3

单位: μm

项目	精度等级	普通级 PC
组装高度 H		± 20
组装高度 H 的相互差 (同一轨道)		15
组装高度 H 的相互差 (复数轨道)		30
组装宽度尺寸 W_2 或 W_3		± 20
组装宽度尺寸 W_2 或 W_3 的相互差 (基准侧滑块全部数量)		20
相对于 A 面的 C 面走行平行度 相对于 B 面的 D 面走行平行度		参阅表 V-3·2-1、图 V-3·2-2

3. 组装尺寸

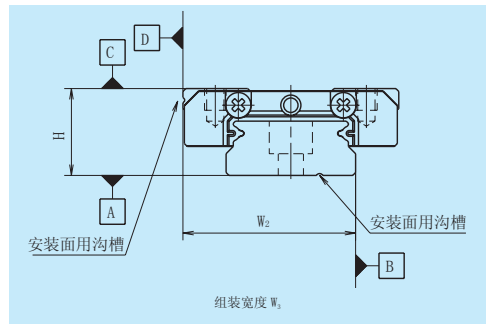
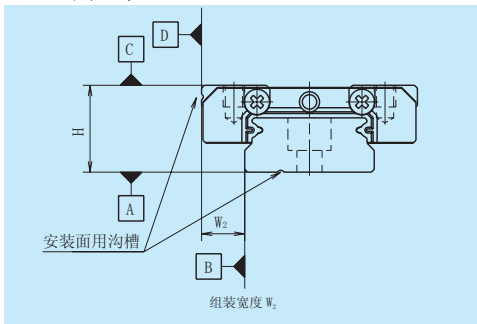


图 V-3·2-2

4. 预压负载和刚性

预压作为预压保证品备有微预压 Z1 和微间隙 Z02 种。作为互换性产品备有微间隙 ZT。预压保证品的预压负载和刚性如表 V-3·2-4 所示。

表 V-3·2-4 预压保证品的预压负载和刚性

型号	预压负载 (N)	刚性 (N/ μm)
	微预压 (Z1)	微预压 (Z1)
PE05TR	0 ~ 28	45
PE07AR	0 ~ 29	46
PE09TR	0 ~ 37	61
PE09UR	0 ~ 54	86
PE12TR	0 ~ 40	63
PE12BR	0 ~ 59	97
PE15AL	0 ~ 49	66
PE15BR	0 ~ 75	114

微间隙 Z0 其间隙为 (0 ~ 3 μm) 所以预压负载为零。
互换品的间隙量如表 V-3·2-5 所示。

• 互换品的预压量

表 V-3·2-5 (单位: μm)

型号	微间隙 ZT
PE05TR	3 以下
PE07AR	
PE09TR	
PE12TR	
PE15AL	

互换型产品为 PE09UR、PE12BR、PE15BR 所对应。

(4) 轨道制作范围

单根轨道的制作范围 (最大长度) 如表 V-3·2-6 所示。
但是因精度等级不同制作范围也不同。

表 V-3·2-6 PE 系列的轨道制作范围

单位: mm

系列	尺寸 材质	尺寸				
		05	07	09	12	15
PE	不锈钢	150	600	800	1000	1200

- 超过上述长度时, 可用连接轨道来对应, 请与 NSK 协商。

PE 系列

(5) 安装

1. 安装误差允许值

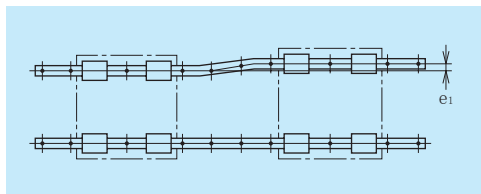


图 V -3·2-3

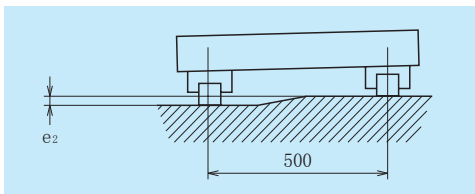


图 V -3·2-4

表 V -3·2-7

单位: μm

		预压	PE				
			05	07	09	12	15
标准	e1	Z0、ZT	10	12	15	18	22
		Z1	5	7	10	13	17
	e2	Z0、ZT	50 $\mu\text{m}/200\text{mm}$				
		Z1	35 $\mu\text{m}/200\text{mm}$				

2. 安装面的挡边高度与倒角 R

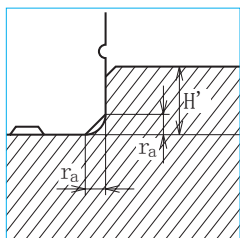


图 V -3·2-5 轨道基准面安装部

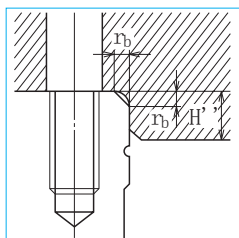


图 V -3·2-6 滑块基准面安装部

表 V -3·2-8

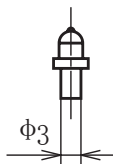
单位: mm

型号	倒角半径 (最大)		挡边高度	
	r_a	r_b	H'	H'' (*)
PE05AR	0.2	0.2	1.1	2.5
PE07TR	0.2	0.3	1.7	3
PE09TR (UR)	0.3	0.3	3.5	2.8
PE12AR (BR)	0.3	0.3	3.5	3.2
PE15AR (BR)	0.3	0.5	3.5	4.1

(*) H' 是基准尺寸表的 T 尺寸的最小推荐值。

(6) 润滑用零件

仅 PE15 灌注型注入嘴是标准的。

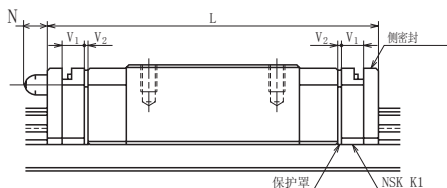


灌注型

(7) 防尘零件

侧密封：在滑块两个端面标准配置。

底部密封功能：从滑块下面的迷宫或密封结构实现密封效果。



每一个标准型号的滑块的密封摩擦力如表 V-3·2-9 所示。

NSK K1 食品医疗器械用 NSK K1 安装时的尺寸如表 V-3·2-10 所示。

表 V-3·2-9

单位：N

系列	05	07	09	12	15
密封摩擦力	0.4	0.4	0.8	1	1.2

表 V-3·2-10

单位：mm

型号	安装 2 片 NSK K1 的滑块长度 L	NSK K1 1 片的厚度 V ₁	保护罩厚度 V ₂
PE05AR	28.9	2	0.4
PE07TR	37.1	2.5	0.5
PE09TR (UR)	46.8 (58.2)	3	0.5
PE12AR (BR)	53 (68)	3.5	0.5
PE15AR (BR)	66.2 (85.6)	4	0.8

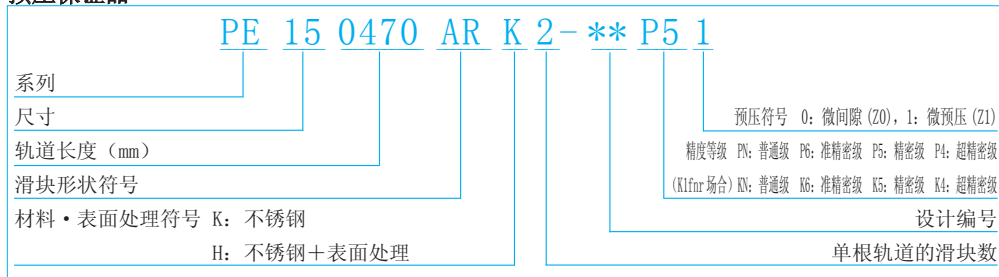
※NSK K1[®]安装时的滑块长度 = (“标准滑块长度”) + (“NSK K1 1 片的厚度”V₁ × NSK K1 片数) + (“保护罩厚度”V₂ × 2)。

PE 系列

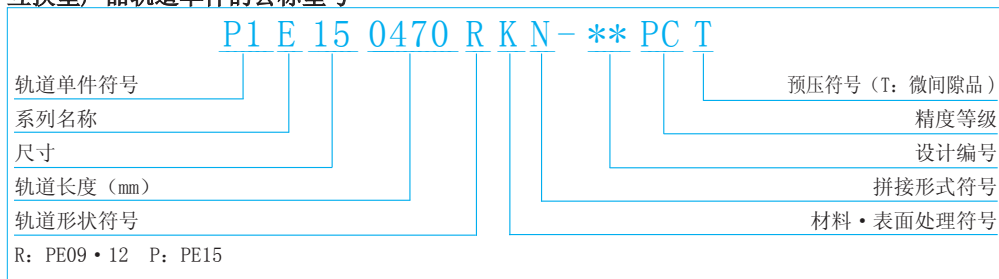
(8) 型号构成

型号使用前的询问也请使用公称型号。公称型号可以判断大致的型号，所以在委托 NSK 报价、型号研讨时，请使用除去设计编号的公称型号指示。还有，公称型号 1 套是单根轨道。轨道并排使用时，最少需要两套。

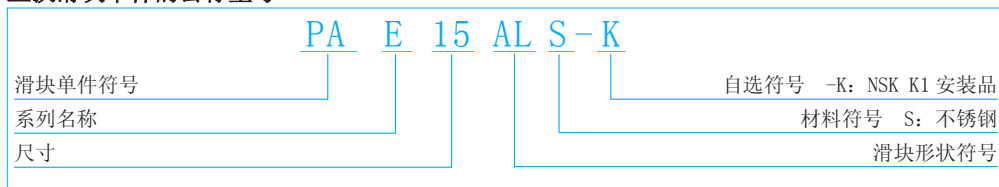
预压保证品



互换型产品轨道单件的公称型号



互换滑块单件的公称型号



表V -3•2-11 材料・表面处理符号

符号	内 容
K	不锈钢
H	不锈钢 + 表面处理
Z	其他、特殊

表V -3•2-12 精度符号

精度等级	润滑单元「NSK K1」无	润滑单元「NSK K1」有	食品・医疗器械「NSK K1」有
超精密级	P4	K4	F4
精密级	P5	K5	F5
准精密级	P6	K6	F6
普通级	PN	KN	FN
普通级互换性品	PC	KC	FC

(注) 关于润滑单元「NSK K1®」, 请参阅 A38、A61 页。

PE 系列

(8) PE 系列尺寸表

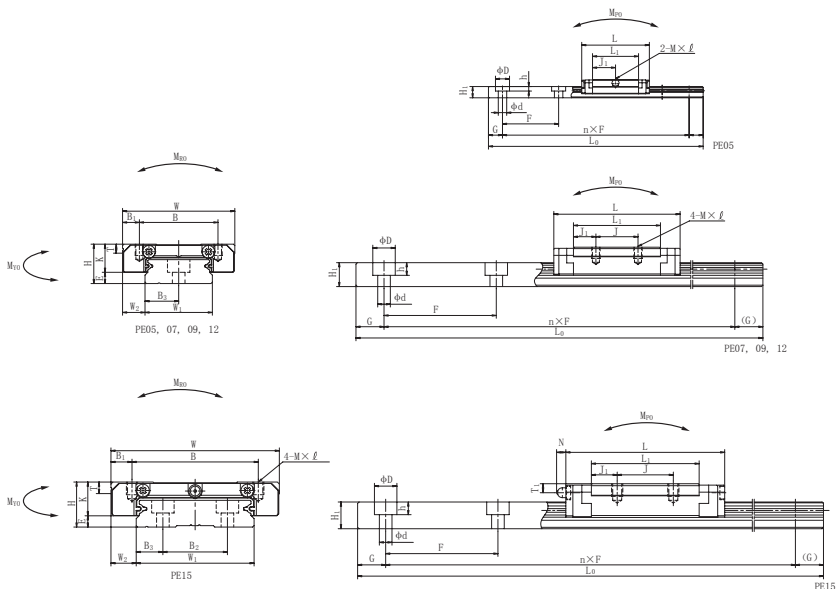
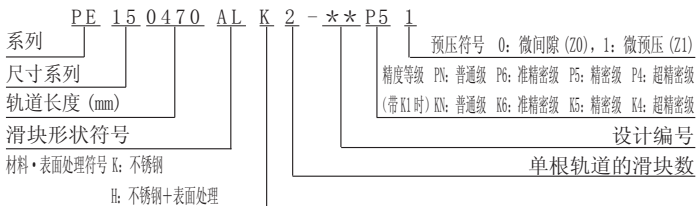


表 V -3·2-13

型号	组零件尺寸			滑块尺寸												
	高度	E	W ₂	宽	长度	安装孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑油注入嘴		
						B	J	M×间距×ℓ						孔径	T ₁	N
PE05AR	6.5	1.4	3.5	17	24.1	13	-	M2.5×0.45×1.5	2	16.4	8.2	5.1	2.5	-	-	-
PE07TR	9	2	5.5	25	31.1	19	10	M3×0.5×2.8	3	20.8	5.4	7	3	-	-	-
PE09TR	12	4	6	30	39.8	21	12	M3×0.5×3	4.5	26.6	7.3	8	2.8	-	-	-
PE09UR	12	4	6	30	51.2	23	24	M3×0.5×3	3.5	38	7	8	2.8	-	-	-
PE12AR	14	4	8	40	45	28	15	M3×0.5×4	6	31	8	10	3.2	-	-	-
PE12BR	14	4	8	40	60	28	28	M3×0.5×4	6	46	9	10	3.2	-	-	-
PE15AR	16	4	9	60	56.6	45	20	M4×0.7×4.5	7.5	38.4	9.2	12	4.1	Φ3	3.2	(3.3)
PE15BR	16	4	9	60	76	45	35	M4×0.7×4.5	7.5	57.8	11.4	12	4.1	Φ3	3.2	(3.3)

PE05AR 的安装螺纹孔仅中间 2 个。

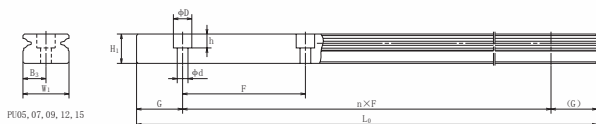
互换型产品轨道单件的公称型号

• 公称型号例 P1 E 15 0470 R K N- ** P C T

轨道单件符号 系列名称 尺寸 轨道长度 (mm) 轨道形状符号

预压符号 (T: 微间隙) 精度等级 设计编号 拼接形式符号 材料 • 表面处理符号

R: PE09 • 12 P: PE15

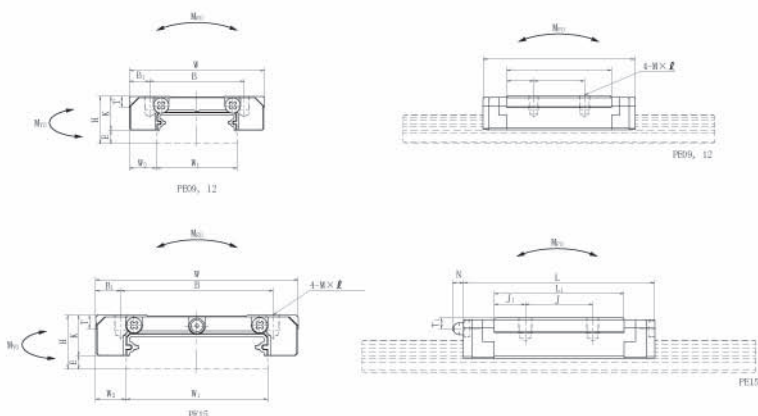


互换滑块单件的公称型号

• 公称型号例 PA E 15 AL S - K

滑块单件符号 系列名称 尺寸

自选符号 -K: NSK K1 安装品 材料符号 S: 不锈钢 滑块形状符号



单位: mm

轨道尺寸							基本额定负载					滚珠直径	质量	
轨宽 W ₁	轨高 H ₁	B ₂	间距 F	安装螺栓孔 d×D×h	B ₃	最大长度 L _{0max}	额定动负载		静态力矩			D _k	滑块 (g)	轨道 (g/100mm)
							C (N)	C ₀ (N)	M _{R0} (N·m)	M _{P0} (N·m)	M _{V0} (N·m)			
10	4	-	20	3×5×1.6	5	150	690	1 160	6	3	3	1	7	34
14	5.2	-	30	3.5×6×3.2	7	600	1 580	2 350	17	7	7	1.5875	19	55
18	7.5	-	30	3.5×6×4.5	9	800	3 000	4 500	37	17	17	2	35	95
18	7.5	-	30	3.5×6×4.5	9	800	4 000	6 700	54.5	37.5	37.5	2.000	50	95
24	8.5	-	40	4.5×8×4.5	12	1 000	4 350	6 350	71	29	29	2.3812	66	140
24	8.5	-	40	4.5×8×4.5	12	1 000	5 800	9 550	106	63.5	63.5	2.3812	98	140
42	9.5	23	40	4.5×8×4.5	9.5	1 200	7 600	10 400	207	59	59	3.175	140	275
42	9.5	23	40	4.5×8×4.5	9.5	1 200	10 300	16 000	320	135	135	3.175	211	275

基本额定动负载是指: 由滑块上方施加疲劳寿命设为 50km, 在方向和大小上没有变化的负载。
如从 100km 为基准时, 请将表中的数值除以 1.26。

PE05AR 轨道的固定, 请使用一种 M2.5×0.45 的精密仪器用的带十字头的 o 号 (JCIS10-70: 日本照相机工业会团体标准) 盒头小螺钉。

A-V-3.3 LU 系列（微形）

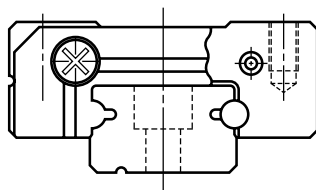


图 V-3-3-1 LU 系列

（1）特点

1. 超小形。

采用了左右各 1 列（哥特式圆弧）滚珠沟槽的精巧设计。

2. 四方向均等负载型。

因接触角为 45° 所以上下、左右的任何一方都具有相同的刚性和负载能力。

3. 不锈钢产品的标准化。

马氏体系的不锈钢产品也实现了标准化。

4. 拥有带滚珠保持架的系列

带滚珠保持架系列（滑块型号：AR、TR）因保持架保持着滚珠，所以即使从轨道上取下滑块，滚珠也不会脱落。（互换型产品系列和 LU15 带有滚珠保持架。）

5. 满足短期交货

因轨道和滑块可互换（互换性产品），所以能满足短期交货。

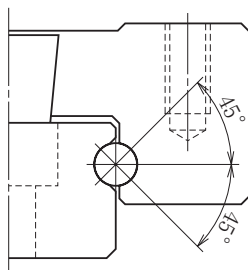
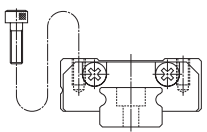
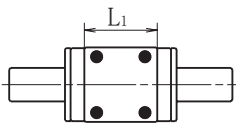
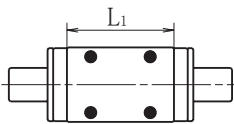


图 V-3-3-2 滚珠接触状态

(2) 滑块形状

滑块型号	形状・安装方法		
AL TL AR TR BL UL		标准型 AL・TL・TR・AR	高负载型 BL・UL
			

(3) 精度・预压

1. 走行平行度

表 V -3・3-1

单位: μm

轨道长度 (mm)	预压保证品				互换品
	超精密级 P4	精密级 P5	标准密级 P6	普通级 PN	普通级 PC
50 以下	2	2	4.5	6	6
50 ~ 80	2	3	5	6	6
80 ~ 125	2	3.5	5.5	6.5	6.5
125 ~ 200	2	4	6	7	7
200 ~ 250	2.5	5	7	8	8
250 ~ 315	2.5	5	8	9	9
315 ~ 400	3	6	9	11	11
400 ~ 500	3	6	10	12	12
500 ~ 630	3.5	7	12	14	14
630 ~ 800	4.5	8	14	16	16
800 ~ 1000	5	9	16	18	18
1000 ~ 1250	6	10	17	20	20

LU 系列

2. 精度标准

精度等级作为预压保证品备有超精密级 P4、精密级 P5、准精密级 P6、普通级 PN4 个等级。作为互换（互换性产品）备有普通级 PC。

预压保证品的精度标准如表 V-3·3-2、互换（互换性产品）的精度标准如表 V-3·3-3 所示。

表 V-3·3-2

单位：μm

项目 \ 精度等级	超精密级 P4	精密级 P5	准精密等级 P6	普通级 PN
组装高度 H	±10	±15	±20	±40
组装高度的相互差 (一对轨道的滑块全部数量)	5	7	15	25
组装宽度尺寸 W ₂ 或 W ₃	±15	±20	±30	±50
组装宽度尺寸 W ₂ 或 W ₃ 的相互差 (基准侧滑块全部数量)	7	10	20	30
相对 A 面的 C 面行走平行度 相对 B 面的 D 面行走平行度	表 V-3·3-1、图 V-3·3-3 参照			

• 互换品的精度标准 • 普通级 (PC)

表 V-3·3-3

单位：μm

项目 \ 型号	LU09, 12, 15
组装高度 H	±20
组装高度 H 的相互差	40
组装宽度尺寸 W ₂ 或 W ₃	±20
组装宽度尺寸 W ₂ 或 W ₃ 的相互差 (基准侧滑块全部数量)	40
相对 A 面的 C 面行走平行度 相对 B 面的 D 面行走平行度	表 V-3·3-1、图 V-3·3-3 参照

3. 组装尺寸

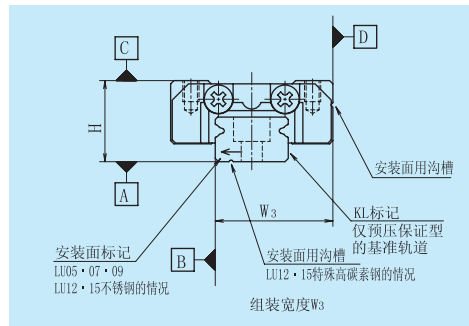
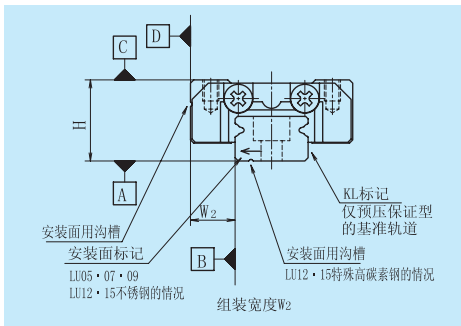


图 V-3·3-3

*) 安装基准的表示请参考 A67 页。

4. 预压负载重和刚性

LU 系列（预压保证品）

LU 系列预压保证品的预压负载和刚性如表 V-3·3-4 所示。

刚性值为预压负载范围的中间值。

表 V-3·3-4

	型号	预压负载 (N)	刚性 (N/μm)
		微预压 (Z1)	微预压 (Z1)
高负载型	LU05 TL	0 ~ 3	15
	LU07 AL	0 ~ 8	22
	LU09 AL, TL	0 ~ 12	26
	LU09 AR, TR	0 ~ 10	30
	LU12 AL, TL	0 ~ 17	33
	LU12 AR, TR	0 ~ 17	33
	LU15 AL	0 ~ 33	45
超高负载型	LU09 BL, UL	0 ~ 17	43
	LU12 BL, UL	0 ~ 25	52
	LU15 BL	0 ~ 51	75

微间隙 Z0 其间隙为 (0 ~ 3 μm) 所以预压负载为零。

但是、PN 级的 Z0 为 (3 ~ 10 μm)。

LU 系列（互换性产品）

LU 系列（互换性产品）的间隙如表 V-3·3-5 所示。

表 V-3·3-5 LU 系列互换性产品的间隙
(单位: μm)

型号	微预压 ZT
LU09	0 ~ 15
LU12	
LU15	

(4) 轨道制作范围（单根轨道）

单根轨道的制作范围表（最大长度）如表 V-3·3-6 所示。

但是，精度等级不同制作范围也不相同。

表 V-3·3-6 各系列的轨道制作范围 单位: mm

系列	尺寸 材质	05	07	09	12	15
		LU	特殊高碳素钢			1200
不锈钢	210		375	600	800	1000

- 超过上述长度时，可用连接轨道来对应。请与 NSK 协商。

LU 系列

(5) 安装

1. 安装误差允许值

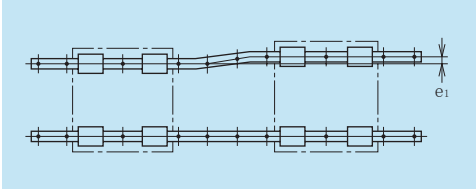


图 V -3•3-4

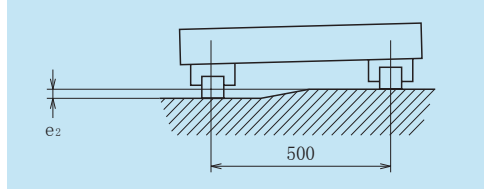


图 V -3•3-5

表 V -3•3-7

单位: μm

		预压	LU				
			05	07	09	12	15
标准	e1	Z0、ZT	10	12	15	20	25
		Z1	7	10	13	15	21
	e2	Z0、ZT	150 μm /200mm				
		Z1	90 μm /200mm				

2. 安装面的挡边高与倒角 R

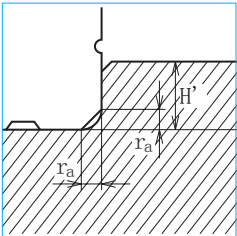


图 V -3•3-6 轨道基准面安装部

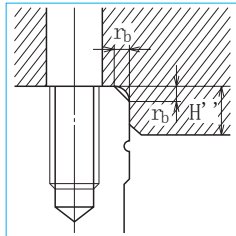


图 V -3•3-7 滑块基准面安装部

表 V -3•3-8 安装部的挡边高度和倒角的半径

单位: mm

型号	倒角的半径 (最大)		挡边的高度	
	r_a	r_b	H'	H''
LU05	0.2	0.2	0.7	2
LU07	0.2	0.3	1.2	3
LU09	0.3	0.3	1.9	3
LU12	0.3	0.3	2.5	4
LU15	0.3	0.5	3.5	5

(6) 润滑零件

LU05 ~ 15 没有标准的润滑油注入嘴。

LU 系列请用点式注油嘴直接将润滑油涂抹在轨道的滚珠槽等上进行加油。

(7) 防尘零件

侧密封：在滑块的两个端面标准配置。LU05TL、LU07AL、LU09AL、LU09TL 从自选可安装。

NSK K1 安装时的尺寸如表 V-3-3-10 所示。

- 每一个标准型号的滑块的密封摩擦力如表 V-3-3-9 所示。

表 V-3-3-9 每一个滑块密封的摩擦力（最大值）

单位：N

系列	05	07	09	12	15
密封摩擦力	0.29	0.29	0.49	0.49	0.49

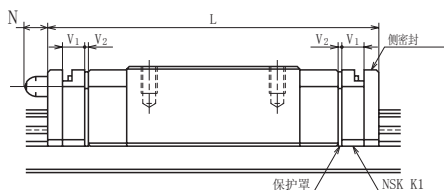


表 V-3-3-10

单位：mm

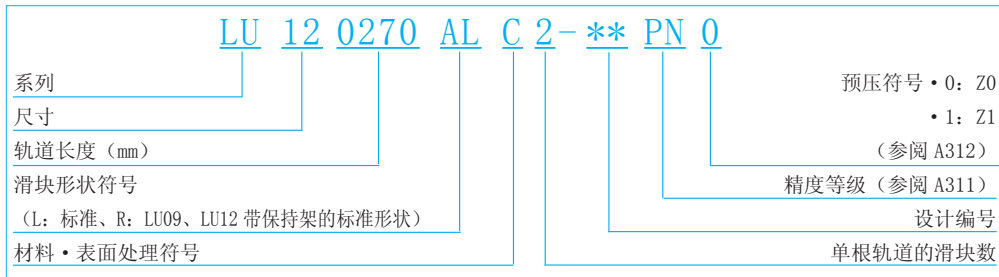
直线导轨型号	滑块长度	滑块型号	标准滑块长度	安装 2 片 NSK K1 的 滑块长度	NSK K1 片的厚度 V ₁	保护罩厚度 V ₂
LU05	标准	TL	18*	24.4	2.0	0.5
LU07	标准	AL	20.4*	29.4	2.5	0.5
LU09	标准	AR、TR	30	36.4	2.7	0.5
	长型	BL、UL	41	47.4		
LU12	标准	AR	35.2	42.2	3.0	0.5
	长型	BL、UL	47.5	54.5		
LU15	标准	AL	43.6	51.8	3.5	0.6
	长型	BL	61	69.2		

* 在 LU05TL、LU07AL、LU09AL、LU09TL 的标准滑块长度中，依照标准不安装侧密封（厚度 1.5mm），所以其长度部分不包括在内。但是，包括端盖安装螺杆头部的长度部分（LU05 为 0.8mm、LU07 未露出、LU09 为 1mm）。

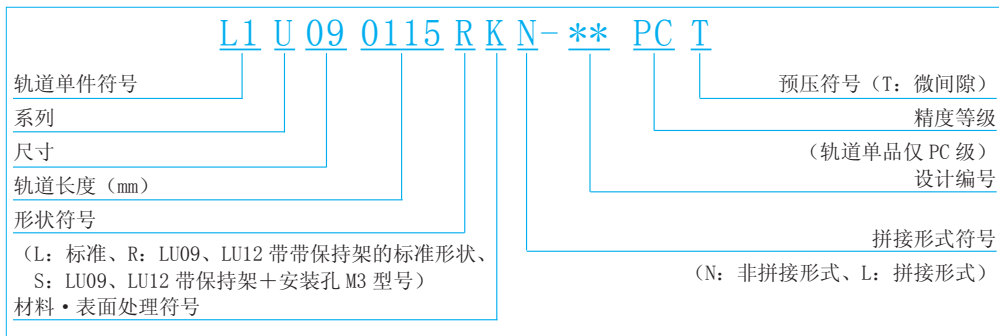
LU 系列

(8) 型号构成

预压保证品



互换型产品轨道单件的公称型号



互换滑块单件的公称型号

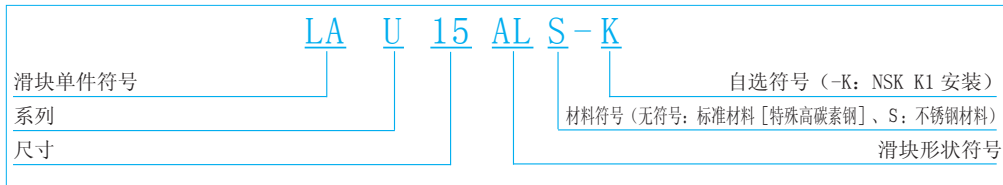


表 V -3·3-11 材料・表面处理符号

符号	内 容
C	特殊高碳素钢 (NSK 标准材料)
K	不锈钢
D	特殊高碳素钢 + 表面处理
H	不锈钢 + 表面处理
Z	其他、特殊

表 V -3·3-12 精度符号

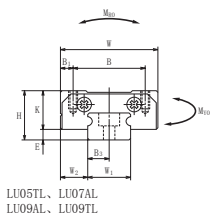
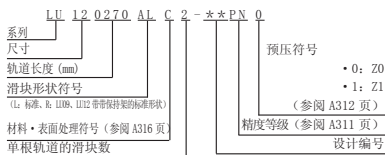
精度等级	无润滑单元 [NSK K1]	带润滑单元 [NSK K1]
超精密级	P4	K4
精密级	P5	K5
准精密级	P6	K6
普通级	PN	KN
普通级互换性产品	PC	KC

(注) 关于润滑单元「NSK K1^{*}」, 请参阅 A38 页。

LU 系列

(9) LU 系列尺寸表

LU-AL (微型仅 LU15 带保持架)
 LU-TL (微型安装螺纹孔: 大)
 LU-AR (微型带保持架)
 LU-TR (微型安装螺纹孔: 大、带保持架)



LU05TL

LU07AL
 LU09AL, LU09TL

LU09AR, TR
 LU12AL, TL, AR, TR
 LU15AL

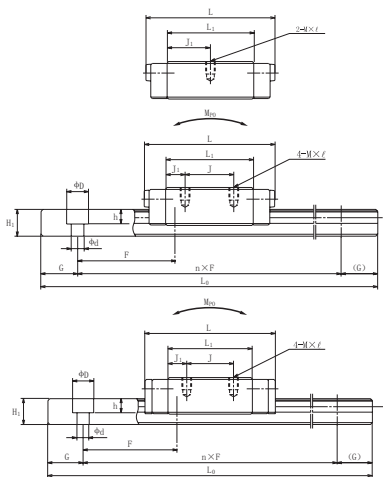


表 V - 3-3-13

型号	组件尺寸			滑块尺寸										轨道宽	轨道高	
	高度			宽度	长度	安装孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	W ₁			H ₁
		H	E			W ₂	W	L								
LU05TL	6	1	3.5	12	18	8	-	M2 × 0.4 × 1.5	2	12	6	5	5	3.2		
LU07AL	8	1.5	5	17	20.4	12	8	M2 × 0.4 × 2.4	2.5	13.6	2.8	6.5	7	4.7		
LU09AL LU09TL	10	2.2	5.5	20	26.8	15	13 10	M2 × 0.4 × 2.5 M3 × 0.5 × 3	2.5	18	2.5 4	7.8	9	5.5		
LU09AR LU09TR	10	2.2	5.5	20	30	15	13 10	M2 × 0.4 × 2.5 M3 × 0.5 × 3	2.5	20	3.5 5	7.8	9	5.5		
LU12AL LU12TL	13	3	7.5	27	34	20	15	M2.5 × 0.45 × 3 M3 × 0.5 × 3.5	3.5	21.8	3.4	10	12	7.5		
LU12AR LU12TR	13	3	7.5	27	35.2	20	15	M2.5 × 0.45 × 3 M3 × 0.5 × 3.5	3.5	21.8	3.4	10	12	7.5		
LU15AL	16	4	8.5	32	43.6	25	20	M3 × 0.5 × 4	3.5	27	3.5	12	15	9.5		

LU05TL、LU07AL、LU09TL、LU09AR、LU09TR、LU12AR、LU12TR 仅有不锈钢产品。

LU05TL 的安装螺纹孔只有中间的 2 个。

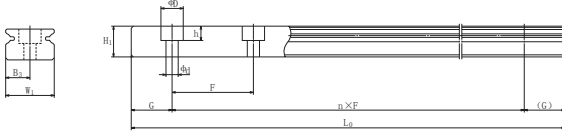
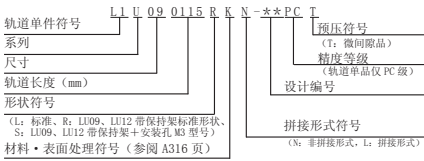
LU05TL、LU07AL、LU09AL、LU09TL 的侧密封可满足自选。

LU 系列（互换）

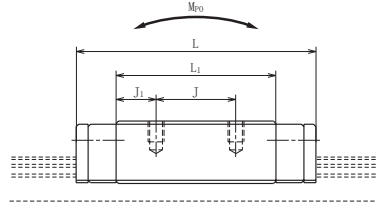
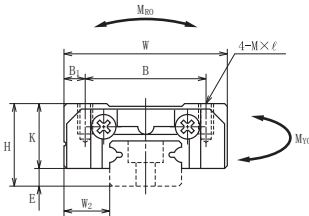
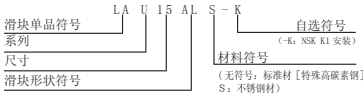
互换的是带保持架的 AR・TR。

公称型号例

普通轨道（非拼接轨道）微间隙



- LAU-AR (微型、带保持架)
- LAU-TR (微型、安装螺纹孔: 大、带保持架)
- LAU-AL (仅 LAU15 带保持架)



单位: mm

轨道尺寸					基本额定负载					滚珠直径	质量		
间距 F	安装螺栓孔 d×D×h	B ₃	G (推荐)	最大长度 L _{0max} () 内 SUS	额定动负载	额定静负载		静态力矩			D _w	滑块 (g)	轨道 (g/100mm)
					C (N)	C ₀ (N)	M _{RO} (N·m)	M _{PO} (N·m)	M _{YO} (N·m)				
15	2.3×3.3×1.5	2.5	5	- (210)	545	740	1.9	1.2	1.2	1.2	4	11	
15	2.4×4.2×2.3	3.5	5	- (375)	1090	1370	4.9	2.7	2.7	1.587	10	23	
20	2.6×4.5×3 3.5×6×4.5	4.5	7.5	1200 (600)	1760	2220	10	6.1	6.1	2	17	35	
20	2.6×4.5×3 3.5×6×4.5	4.5	7.5	- (600)	1490	2150	9.9	6.1	6.1	1.587	19	35	
25	3×5.5×3.5 3.5×6×4.5	6	10	1800 (800)	2830	3500	21	11	11	2.381	38	65	
25	3×5.5×3.5 3.5×6×4.5	6	10	- (800)	2830	3500	21	11	11	2.381	38	65	
40	3.5×6×4.5	7.5	15	2000 (1000)	5550	6600	49	26	26	3.175	70	105	

LU05TL 轨道的固定请使用一种 M2×0.4 的精密仪器用的带十字头的 0 号 (JCIS 10-70: 日本照相机工业会团体标准) 盆头小螺钉。

基本额定动负载是指: 由滑块上方施加疲劳寿命设定为 50km 在方向和大小上没有变化的负载。
如从 100km 为基准时, 请将表中的数值除以 1.26。

LU 系列

LU-BL (高负载能力型微型)

LU-UL (高负载能力型微型、安装螺纹孔: 大)

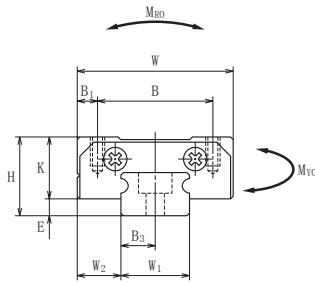
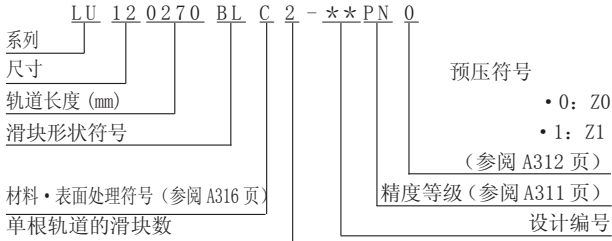
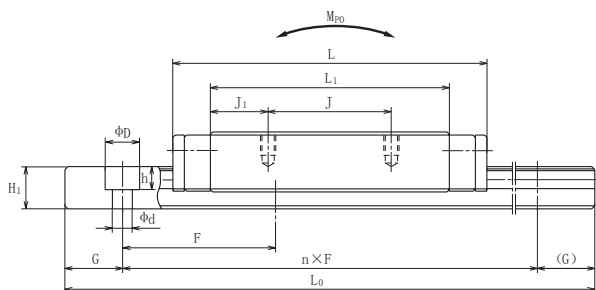


表 V - 3 • 3 - 14

规格	组装品尺寸			滑块尺寸										
	高度 H	E	W ₂	宽度 W	长度 L	安装孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	轨道宽度 W ₁	轨道高度 H ₁
						B	J	M × 间距 × ℓ						
LU09BL	10	2.2	5.5	20	41	15	16	M2 × 0.4 × 2.5	2.5	31.2	7.6	7.8	9	5.5
LU09UL								M3 × 0.5 × 3						
LU12BL	13	3	7.5	27	47.5	20	20	M2.5 × 0.45 × 3	3.5	35.3	7.65	10	12	7.5
LU12UL								M3 × 0.5 × 3.5						
LU15BL	16	4	8.5	32	61	25	25	M3 × 0.5 × 4	3.5	44.4	9.7	12	15	9.5



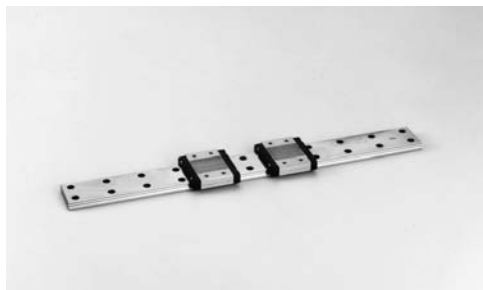
单位: mm

轨道尺寸					基本额定载重					滚珠直径	质量	
间距 F	安装螺枪孔 $d \times D \times h$	B_3	G (推荐)	最大长度 L_{0max} ()内 SUS	额定动负载		静态力矩			D_w	滑块 (g)	轨道 (g/100mm)
					C (N)	C_0 (N)	M_{RO} (N·m)	M_{FO} (N·m)	M_{VO} (N·m)			
20	$2.6 \times 4.5 \times 3$	4.5	7.5	1200 (600)	2600	3900	18	17	17	2	29	35
	$3.5 \times 6 \times 4.5$											
25	$3 \times 5.5 \times 3.5$	6	10	1800 (800)	4000	5700	34	28	28	2.381	59	65
	$3.5 \times 6 \times 4.5$											
40	$3.5 \times 6 \times 4.5$	7.5	15	2000 (1000)	8100	11300	85	69	69	3.175	107	105

基本额定动负载是指：由滑块上方施加疲劳寿命设为 50km 在方向和大小上没有变化的负载。
如以 100km 为基准时，请将表中的数值除以 1.26。

A-V-3.4 LE 系列

(小型宽幅型)



1. 适用于单轴使用。

由于导轨宽度宽，在横向扭矩方面具有高刚性和大负载能力，所以适用于单轴使用。

2. 四方向均等负载型。

接触角均为 45° ，上下、左右任何一方都具有均等的刚性和负载能力。

3. 超薄型。

由于轨道为左右各 1 列（哥特式沟槽），所以能够实现超薄型设计。

4. 高精度。

对与哥特式沟槽形状，容易固定测量滚子，所以能便捷准确的对轨道进行精度测量。

5. 不锈钢为标准产品。

导轨和滑块均以马氏体不锈钢为标准。

6. 拥有带滚珠保持架的系列。

带滚珠保持架的系列（滑块型号：AR、TR），由于沟槽被保持架保护，即使将滑块从导轨中抽出也不会脱落。（互换性系列不带沟槽保持架。）

7. 交货期短

备有导轨和滑块的任意互换品，能够短期交货。

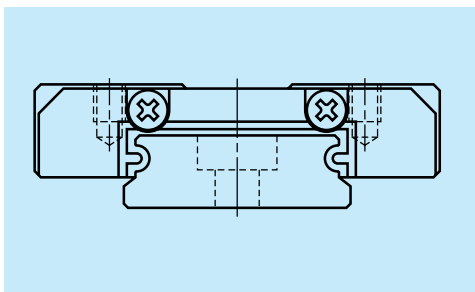


图 V-3•4-1 LE 系列

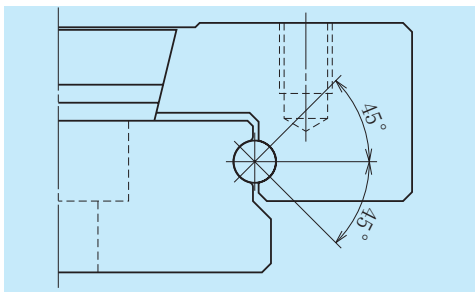
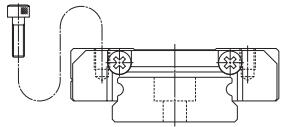
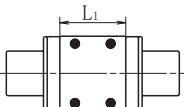
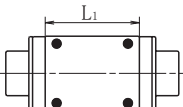
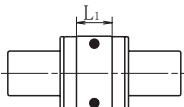


图 V-3•4-2 沟槽接触状态

(2) 滑块形状

滑块型号	形状・安装方法	标准形 AL・TL・AR・TR	高负载形 BL・UL	中负载形 CL・SL
AL TL AR TR BL UL CL SL				

(3) 精度・预压

1. 滑走行平行度

表 V -3・4-1

单位: μm

导轨长度 (mm)	预压保证品				互换品
	超精密 P4	精密 P5	准精密级 P6	普通级 PN	普通级 PC
50 以下	2	2	4.5	6	6
50 ~ 80	2	3	5	6	6
80 ~ 125	2	3.5	5.5	6.5	6.5
125 ~ 200	2	4	6	7	7
200 ~ 250	2.5	5	7	8	8
250 ~ 315	2.5	5	8	9	9
315 ~ 400	3	6	9	11	11
400 ~ 500	3	6	10	12	12
500 ~ 630	3.5	7	12	14	14
630 ~ 800	4.5	8	14	16	16
800 ~ 1000	5	9	16	18	18
1000 ~ 1250	6	10	17	20	20

LE 系列

2. 精度型号

按照精度等级各有作为预压保证品的超精密 P4、精密级 P5、准精密级 P6、普通级 PN4 等级，备有作为互换品的普通级 PC。

预压保证品的精度型号如表 V-3·4-2，互换品的精度型号如表 V-3·4-3。

表 V-3·4-2

单位：μm

项目	超精密 P4	精密 P5	准精密级 P6	普通级 PN
组装高度 H	±10	±15	±20	±40
组装高度 H 的相互差 (一对导轨滑块全数)	5	7	15	25
组装宽尺寸 W ₂ 或 W ₃	±15	±20	±30	±50
组装宽尺寸 W ₂ 或 W ₃ 相互差 (基准侧滑块全数)	7	10	20	30
对 A 面的 C 面滑走行平行度 对 B 面的 D 面滑走行平行度	参照表 V-3 4-1、图 V-3 4-3			

• 互换品的精度型号 • 普通级 (PC)

表 V-3·4-3

单位：μm

项目	型号
	LE09, 12, 15
组装高度 H	±20
组装高度 H 的相互差	40
组装宽尺寸 W ₂ 或 W ₃	±20
组装宽尺寸 W ₂ 或 W ₃ 相互差 (基准侧滑块全数)	40
对 A 面的 C 面滑走行平行度 对 B 面的 D 面滑走行平行度	参照表 V-3 4-1、图 V-3 4-3

3. 组装尺寸

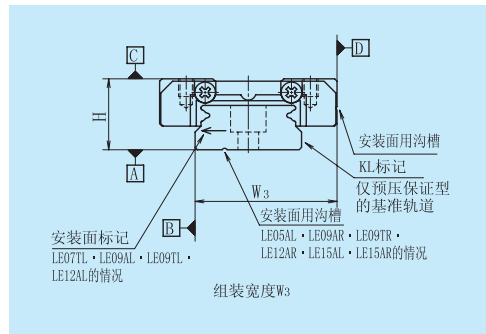
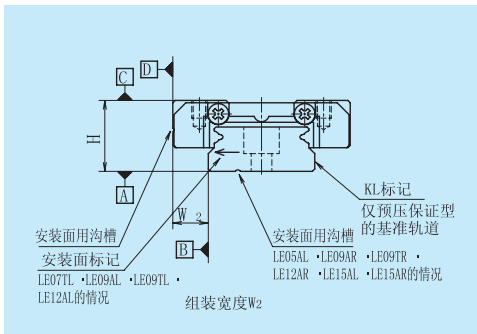


图 V-3·4-3

4. 预压负载和刚性

LE 系列（预压保证品）

LE 系列预压保证品的预压负载和刚性如表 V-3·4-4。

刚性值是预压负载范围的中央值。

表 V-3·4-4

型号	预压负载 (N)	刚性 (N/ μm)
	微预压 (Z1)	微预压 (Z1)
LE05 AL	0 ~ 23	36
LE07 TL	0 ~ 29	46
LE09 AL, TL	0 ~ 37	61
LE09 AR, TR		
LE12 AL	0 ~ 40	63
LE12 AR		
LE15 AL, AR	0 ~ 49	66
LE05 CL	0 ~ 18	29
LE07 SL	0 ~ 16	28
LE09 CL, SL	0 ~ 21	33
LE12 CL	0 ~ 23	36
LE15 CL	0 ~ 29	44
LE07 UL	0 ~ 43	71
LE09 BL, UL	0 ~ 54	86
LE12 BL	0 ~ 59	97
LE15 BL	0 ~ 75	114

微间隙 Z0 是间隙 (0 ~ 3 μm)，预压负载是 0。

只是 PN 级的 Z0 是 3 ~ 10 μm 。

LE 系列（互换品）

LE 系列（互换品）的间隙如表 V-3·4-5。

表 V-3·4-5 LE 系列互换品的间隙
(单位: μm)

型号	微预压 ZT
LE09	0 ~ 15
LE12	
LE15	

(4) 导轨制作范围（单根导轨）

导轨制作范围（最大长度）如表 V-3·4-6。

只是、依据精度等级制作范围不同。

表 V-3·4-6 LE 系列的导轨制作范围

单位: mm

系列	尺寸 材質	尺寸				
		05	07	09	12	15
LE	不锈钢	150	600	800	1000	1200

• 长度超过以上的，连接导轨后可对应。

请与 NSK 协商。

LE 系列

(5) 安装

1. 安装误差极限值

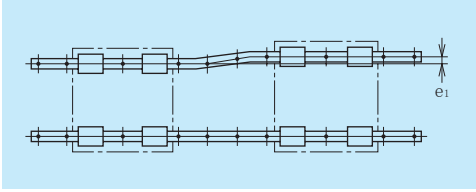


图 V -3·4-4

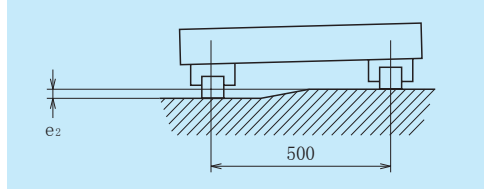


图 V -3·4-5

表 V -3·4-7

单位: μm

		预压	LE				
			05	07	09	12	15
型号	e1	Z0、ZT	10	12	15	18	22
		Z1	5	7	10	13	17
	e2	Z0、ZT	50 $\mu\text{m}/200\text{mm}$				
		Z1	35 $\mu\text{m}/200\text{mm}$				

2. 安装面的挡边高度和倒角 R

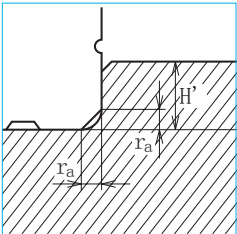


图 V -3·4-6 导轨基准面安装部

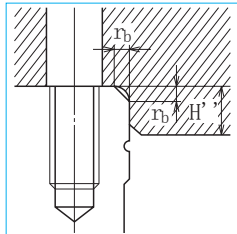


图 V -3·4-7 滑块基准面安装部

表 V -3·4-8 安装部的挡边高度和倒角半径

单位: mm

型号	倒角半径 (最大)		挡边高度	
	r_a	r_b	H'	H''
LE05	0.2	0.2	1.1	2
LE07	0.2	0.3	1.7	3
LE09	0.3	0.3	3.5	3
LE12	0.3	0.3	3.5	4
LE15	0.3	0.5	3.5	5

(6) 润滑用零件

LE15 的润滑用标准品是灌注型注油嘴。

LE07 ~ 12 无标准润滑脂注油嘴。

LE ~ 12 系列，用点式注油嘴直接给导轨沟槽等加润滑脂。

(7) 防尘零件

侧密封：是滑块两端的标准装备。

NSK K1 安装时尺寸如表 V -3•4-10。

- 标准样式的一个滑块的密封摩擦力如表 V -3•4-9。

表 V -3•4-9 1 个滑块的密封摩擦力 (最大值) 单位: N

系列	05	07	09	12	15
密封摩擦力	0.39	0.39	0.78	0.98	1.18

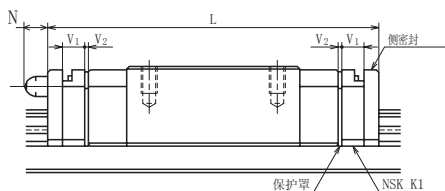


表 V -3•4-10

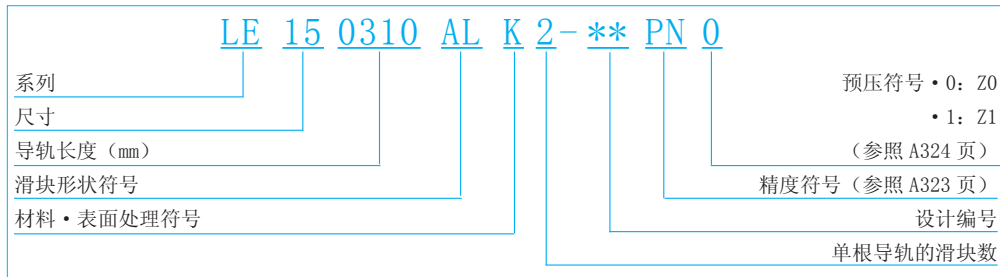
单位: mm

直线导轨型号	滑块长度	滑块型号	标准滑块长度	安装 2 片 NSK K1 2 的滑块长度 L	NSK K1 1 块厚度 V ₁	保护罩厚度 V ₂
LE07	标准	TL	31	37	2.5	0.5
	长型	UL	42	48		
	短型	SL	22.4	28.4		
LE09	标准	AR、TR	39.8	46.8	3.0	0.5
	标准	AL、TL	39	46		
	长型	BL、UL	50.4	57.4		
	短型	CL、SL	26.4	33.4		
LE12	标准	AR	45	53	3.5	0.5
	标准	AL	44	52		
	长型	BL	59	67		
	短型	CL	30.5	38.5		
LE15	标准	AR	56.6	66.2	4.0	0.8
	标准	AL	55.0	64.6		
	长型	BL	74.4	84		
	短型	CL	41.4	51		

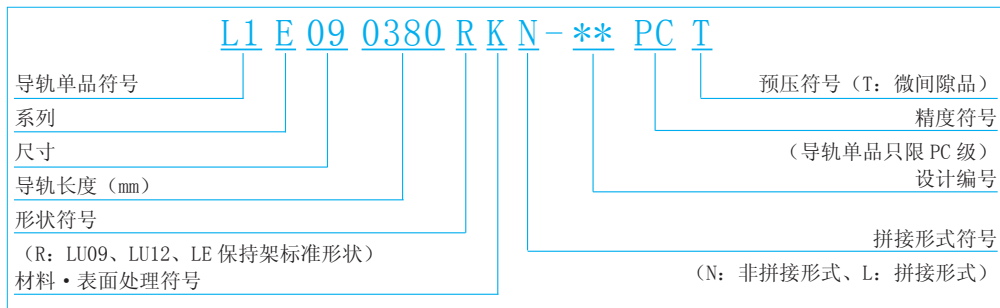
LE 系列

(8) 型号构成

预压保证品



互换品导轨单件的公称型号



互换品滑块单件的公称型号

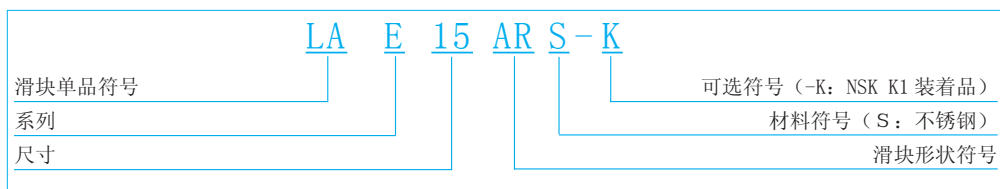


表 V -3·4-11 材料・表面处理符号

符号	内 容
K	不锈 钢
H	不锈钢 + 表面处理
Z	其他、特殊

表 V -3·4-12・精度符号

精度等级	无润滑单元 [NSK K1]	带润滑单元 [NSK K1]
超精密级	P4	K4
精密级	P5	K5
准精密级	P6	K6
普通级	PN	KN
普通级互换品	PC	KC

(注) 润滑单元「NSK K1^{*}」请参照 A38 页。

LE 系列

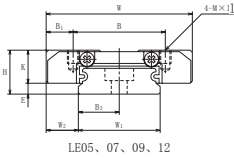
(9) LE 系列尺寸表

LE-AL (小型宽幅)
 LE-TL (小型宽幅、安装螺纹孔大)
 LE-AR (小型宽幅、保持架有)
 LE-TR (小型宽幅、安装螺纹孔: 大、带保持架)

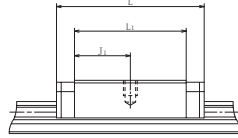
LE 15 0.3 1.0 AL K 2 - ** PN 0

系列
 尺寸
 导轨长度 (mm)
 滑块形状符号
 材料·表面处理符号 (A328 页)
 单根导轨的滑块数

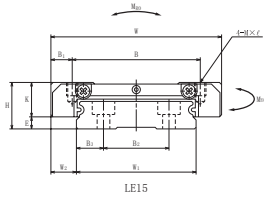
预压符号
 • 0: Z0
 • 1: Z1
 (A324 页)
 精度符号 (A323 页)
 追加设计编号号



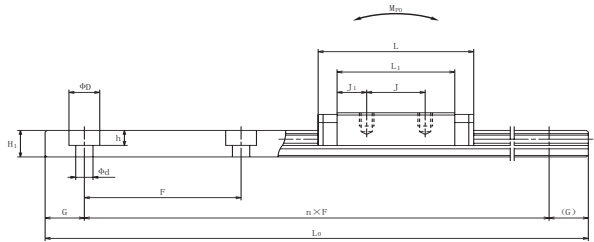
LE05、07、09、12



LE05



LE15



LE07、09、12、15

表 V-3·4-13

型号	组装品尺寸			滑块尺寸										润滑脂螺纹接套			导轨宽 W ₁	导轨高 H ₁
	高度 H	E	W ₂	宽 W	长度 L	安装孔			B ₁	L ₁	J ₁	K	安装孔	T ₁	N			
						B	J	M×间距×ℓ										
LE05AL	6.5	1.4	3.5	17	24	13	—	M2.5×0.45×2	2	17	8.5	5.1	—	—	—	10	4	
LE07TL	9	2	5.5	25	31	19	10	M3×0.5×3	3	21.2	5.6	7	—	—	—	14	5.2	
LE09AL LE09TL	12	4	6	30	39	21	12	M2.6×0.45×3 M3×0.5×3	4.5	27.6	7.8	8	—	—	—	18	7.5	
LE09AR LE09TR	12	4	6	30	39.8	21	12	M2.6×0.45×3 M3×0.5×3	4.5	27.6	7.8	8	—	—	—	18	7.5	
LE12AL LE12AR	14	4	8	40	44 45	28	15	M3×0.5×4	6	31	8	10	—	—	—	24	8.5	
LE15AL LE15AR	16	4	9	60	55 56.6	45	20	M4×0.7×4.5	7.5	38.4	9.2	12	—	—	—	42	9.5	
													Φ 3	3.2	3			

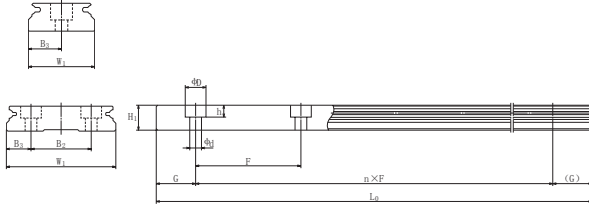
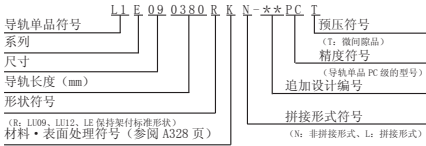
LE05 安装 2 个螺纹孔。

LE 系列（互换品）

互换品是带保持架：AR • TR

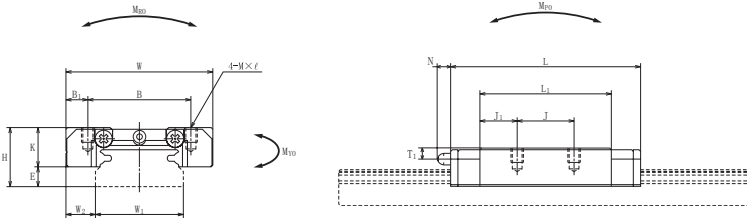
公称型号例

普通导轨（非拼接导轨）微间隙



LAE-AR (小型宽幅、带保持架)

LAE-TR (小型宽幅、安装螺孔大、带保持架)



单位: mm

导轨尺寸						基本额定负载					沟槽径	重量	
B ₂	间距 F	安装螺孔柱 d×D×h	B ₃	G (推荐)	最大长度 L _{0max}	额定动负载	额定静负载	静力矩			D _w	滑块 (g)	导轨 (g/100mm)
						C (N)	C ₀ (N)	M _{RO} (N·m)	M _{PO} (N·m)	M _{YO} (N·m)			
—	20	3×5×1.6	5	7.5	150	725	1110	5.7	2.6	2.6	1.200	11	34
—	30	3.5×6×3.2	7	10	600	1580	2350	17	7.2	7.2	1.587	25	55
—	30	3.5×6×4.5	9	10	800	3000	4500	36	17	17	2.000	40	95
—	30	3.5×6×4.5	9	10	800	3000	4500	36	17	17	2.000	40	95
—	40	4.5×8×4.5	12	15	1000	4350	6350	71	29	29	2.381	75	140
23	40	4.5×8×4.5	9.5	15	1200	7600	10400	207	59	59	3.175	150	275

基本额定动负载是指由滑块上方施加额定疲劳寿命设定为 50km 在方向和大小上没有变化的载重。

如以 100km 为基准请将表中数值除以 1.26。

使用精密机器用十字孔小螺杆固定 LE05AL 导轨 (JCIS 10-70: 日本照相机工业会标准) 0 号小螺杆 3 种的 M2.5×0.45。

LE 系列

LE-BL (高负载形小型宽幅)

LE-UL (高负载形小型宽幅、安装螺纹孔大)

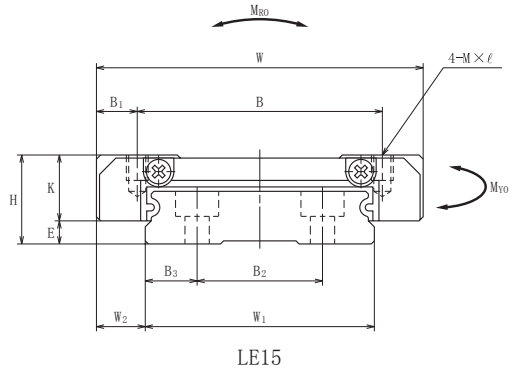
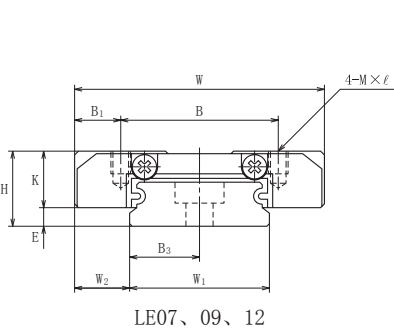
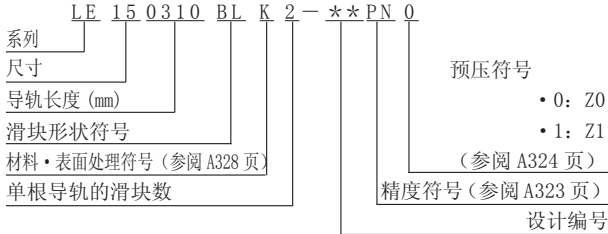
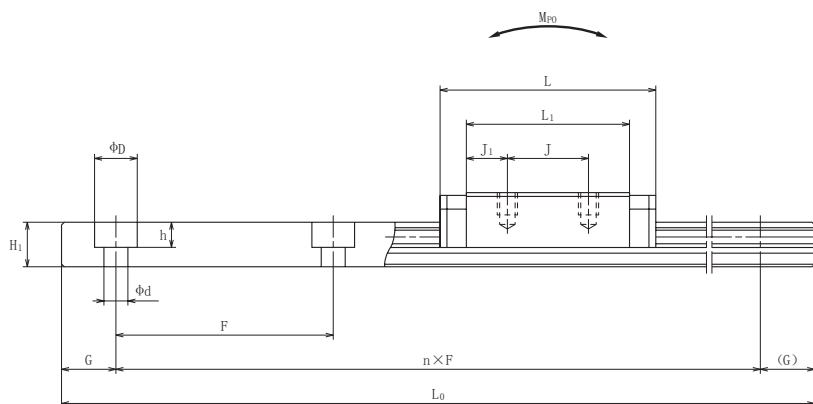


表 V - 3 • 4-14

型号	组装机尺寸			滑块尺寸									导轨宽	导轨高
	高度	E	W ₂	宽	长度	安装孔			B ₁	L ₁	J ₁	K		
						B	J	M × 间距 × ℓ						
H	E	W ₂	W	L	B	J	M × 间距 × ℓ	B ₁	L ₁	J ₁	K	W ₁	H ₁	
LE07UL	9	2	5.5	25	42	19	19	M3 × 0.5 × 3	3	32.2	6.6	7	14	5.2
LE09BL	12	4	6	30	50.4	23	24	M2.6 × 0.45 × 3	3.5	39	7.5	8	18	7.5
LE09UL								M3 × 0.5 × 3						
LE12BL	14	4	8	40	59	28	28	M3 × 0.5 × 4	6	46	9	10	24	8.5
LE15BL	16	4	9	60	74.4	45	35	M4 × 0.7 × 4.5	7.5	57.8	11.4	12	42	9.5



单位: mm

导轨尺寸						基本额定负载					沟槽径	重量	
B ₂	间距 F	安装螺栓孔 d×D×h	B ₃	G (推荐)	最大长度 L _{0max}	额定动负载	额定静负载	静态力矩			D _w	滑块 (g)	导轨 (g/100mm)
						C (N)	C ₀ (N)	M _{R0} (N·m)	M _{F0} (N·m)	M _{Y0} (N·m)			
—	30	3.5×6×3.2	7	10	600	2180	3700	26	17	17	1.587	39	55
—	30	3.5×6×4.5	9	10	800	4000	6700	54	38	38	2.000	58	95
—	40	4.5×8×4.5	12	15	1000	5800	9550	106	63	63	2.381	115	140
23	40	4.5×8×4.5	9.5	15	1200	10300	16000	320	135	135	3.175	235	275

基本额定动负载是指由滑块上方施加额定疲劳寿命设定为 50km 在方向和大小上没有变化的载重。
如以 100km 为基准请将表中数值除以 1.26。

LE 系列

LE-CL (中负载形小型宽幅)

LE-SL (中负载形小型宽幅、安装螺纹孔大)

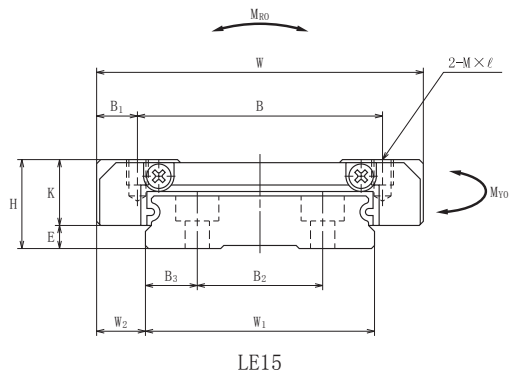
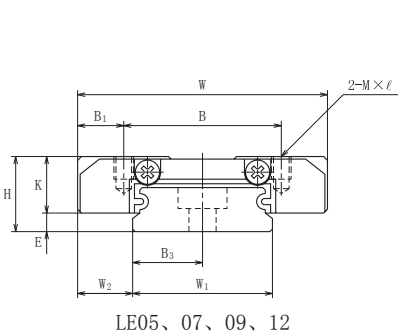
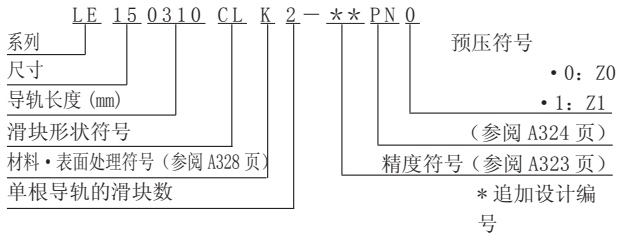
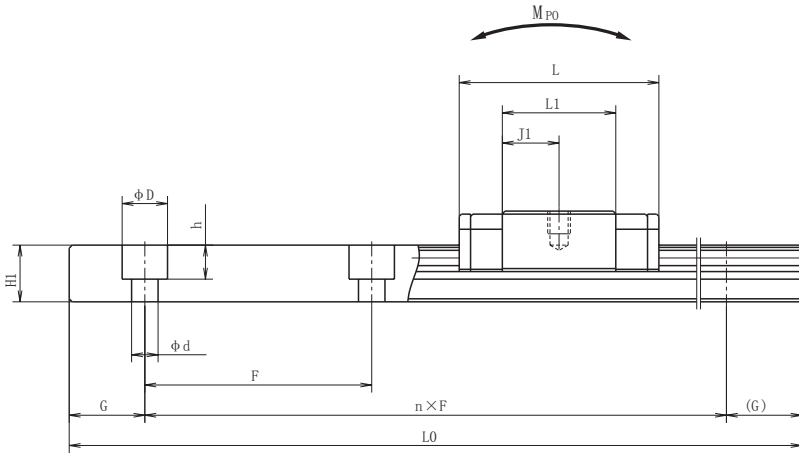


表 V-3·4-15

型号	组装品尺寸			滑块尺寸										导轨宽 W_1	导轨高 H_1
	高度 H	E	W_2	宽 W	长度 L	安装孔			B_1	L_1	J_1	K			
						B	J	$M \times \text{间距} \times \ell$							
LE05CL	6.5	1.4	3.5	17	20	13	—	$M2.5 \times 0.45 \times 2$	2	13	6.5	5.1	10	4	
LE07SL	9	2	5.5	25	22.4	19	—	$M3 \times 0.5 \times 3$	3	12.6	6.3	7	14	5.2	
LE09CL LE09SL	12	4	6	30	26.4	21	—	$M2.6 \times 0.45 \times 3$ $M3 \times 0.5 \times 3$	4.5	15	7.5	8	18	7.5	
LE12CL	14	4	8	40	30.5	28	—	$M3 \times 0.5 \times 4$	6	17.5	8.75	10	24	8.5	
LE15CL	16	4	9	60	41.4	45	—	$M4 \times 0.7 \times 4.5$	7.5	24.8	12.4	12	42	9.5	

CL、SL 型的安装孔螺纹只限中央 2 个。



单位: mm

导轨尺寸						基本额定负载					沟槽径	重量	
B ₂	间距 F	安装螺栓孔 d×D×h	B ₃	G (推荐)	最大长度 L _{0max}	额定动负载		静态扭矩			D _w	滑块 (g)	导轨 (g/100mm)
						C (N)	C ₀ (N)	M _{RO} (N·m)	M _{PO} (N·m)	M _{YO} (N·m)			
—	20	3×5×1.6	5	7.5	150	595	835	4.3	1.5	1.5	1.200	8	34
—	30	3.5×6×3.2	7	10	600	980	1170	8.3	2.0	2.0	1.587	17	55
—	30	3.5×6×4.5	9	10	800	1860	2240	18	4.8	4.8	2.000	25	95
—	40	4.5×8×4.5	12	15	1000	2700	3150	35	8.2	8.2	2.381	50	140
23	40	4.5×8×4.5	9.5	15	1200	5000	5650	113	19	19	3.175	110	275

基本额定动负载是指由滑块上方施加额定疲劳寿命设定为 50km 在方向和大小上没有变化的载重。

如以 100km 为基准请将表中数值除以 1.26。

使用精密机器用十字孔小螺杆固定 LE05AL 导轨 (JCS 10-70: 日本照相机工业会标准) 0 号小螺杆 3 种的 M2.5×0.45。

A-V-3.5 LL 系列



(1) 特点

1. 轻量

左右各 1 列轨道（哥特式沟槽）的紧凑设计，不锈钢组成的导轨和滑块，从而使重量减轻。

2. 超小型

在滑块外侧配置滚珠沟槽，整体小型化，实现了极高的快速应答性。

3. 耐腐蚀性

以耐腐蚀性高的马氏体不锈钢材为标准。

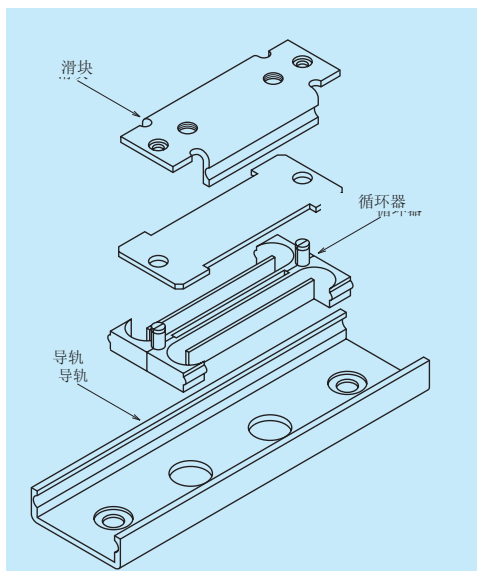


图 V-3·5-2 LL 系列构造

(2) 滑块形状

滑块型号	形状・安装方法
PL	

(3) 精度·预压

1. 精度型号

精度型号如表 V-3·5-1。

表 V-3·5-1 LL 系列的精度型号·普通级 (PN) 单位: μm

项目	型号	LL15
组装高度 H		± 20
对 A 面的 C 面走行平行度		20
对 B 面的 D 面走行平行度		(参照图 V-3·5-3)

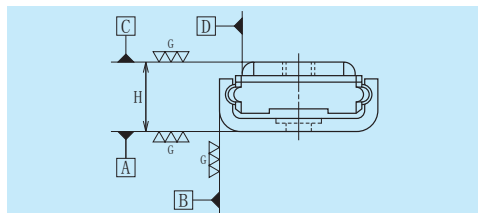


图 V-3·5-3 标准品

2. 预压

间隙如表 V-3·5-2。

表 V-3·5-2 径向间隙 单位: μm

型号	间隙
LL15	0 ~ 10

(4) 导轨制作范围

导轨制作范围是 40·60·75·90·120 mm。

表 V-3·5-3 导轨制作范围 单位: mm

系列	尺寸	15				
	材质					
LL	不锈钢	40	60	75	90	120

(5) 型号构成

公称型号样式也可以作为确定前的核准使用。根据这个型号可以指导样式概略，向 NSK 提出报价、在考虑样式时请指示除去设计编号的公称型号。

此外公称型号是单根导轨 1 套。

	LL	15	0060	PL	K	1	**	PN	0	
系列										预压符号·0: Z0
尺寸										精度等级
导轨长度 (mm)										设计编号
滑块形状符号										
材料·表面处理型号										
单根导轨的滑块数										

LL 系列

(6) LL 系列尺寸表

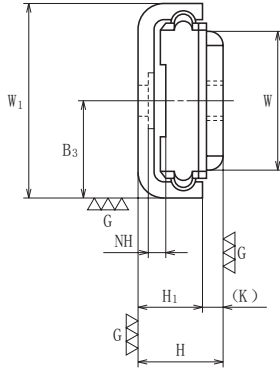
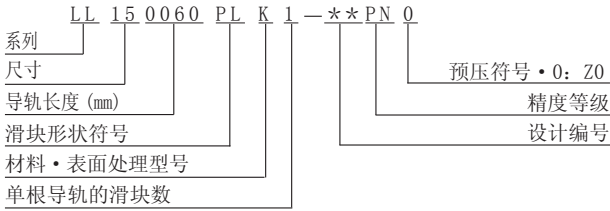
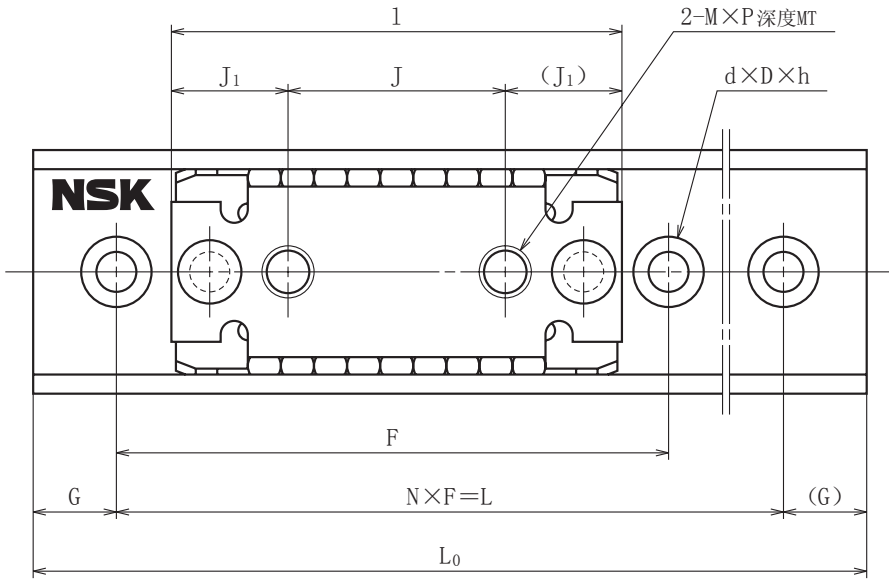


表 V - 3 • 5-4

型号	安装品尺寸		滑块尺寸									
	高度 H	W ₁	宽 W	长度 R	安装穴		MT	J ₁	K	导轨高度 H ₁	间距 F	N
					J	M× 间距						
LL15	6.5	15	10.6	27	13	M3×0.5	1.2	7	1.5	5	30 40 30 40 50	1 1 2 2 2

- 备注:
1. LL 系列没有滚珠护板。从导轨抽出滑块时滚珠容易落下请注意。
 2. 无法装密封盖, 请注意装置的防尘措施。
 3. 滑块的安装螺钉不要超过尺寸表中的 MT (最大螺钉进入深度)。
 4. 导轨固定请使用精密机器用十字小螺钉 (JCS 10-70 日本照相机工业标准) 0 号小螺钉 1 类。



单位: mm

导轨尺寸					基本额定负载					滚珠直径	重量	
安装螺栓孔	NH	B _s	G	导轨长度 L ₀	额定动负载	额定静负载	静态扭矩			D _w	滑块 (g)	导轨 (g)
					C (N)	C ₀ (N)	M _{RO} (N·m)	M _{PO} (N·m)	M _{YO} (N·m)			
2.4×5×0.4	1.2	7.5	5	40	880	785	7	3	3	2	6	9
			10	60								11
			7.5	75								13
			5	90								16
			10	120								21

基本额定动负载是指由滑块上方施加额定疲劳寿命设定为 50km 在方向和大小上没有变化的载重。
如以 100km 为基准, 请将表中数值除以 1.26。

A- V -4 高精度装置用・高精度测定仪器用

1. HA 系列 A341
2. HS 系列 A353

A-V-4.1 HA 系列



(1) 特点

1. 实现高运转精度

采用超长型滑块和对钢球循环部的完美设计，从狭窄范围到广阔范围实现了高运转精度。

2. 减少钢球通过震动至 1 / 3

与以往产品相比，钢球通过震动减至 1 / 3，提高了工作台面的直线度。（钢球通过震动测定试验，与本公司相比的结果）

3. 提高了导轨安装的精度

增加导轨安装孔的铰孔深度，将机台安装时由紧固螺栓所产生的轨道变形减少至 1 / 2 以下，抑制了起因于螺栓间距的轨道起伏。

为更高精度地安装导轨，安装孔的间距长度减少至一半，提高了导轨安装的直线性。

4. 以低摩擦实现了高刚性、高负载能力

大幅增加钢球数量，以低摩擦实现了高刚性·高负载能力。

5. 小巧

通过缩小尺寸谋求机械的小型化。

6. 四方向等负载类型

接触角设定为 45° ，对上下左右的任一方向均以 4 列接受负载，成为相等刚性、相等负载的均衡设计。

7. 冲击负载

无论对上下左右的任一方向，总是以 4 列接受负载，比其他直线导轨承受负载的

列数多，成为承受冲击负载能力强的构造。

8. 高精度

中央的哥特式弧形槽容易固定测定滚子，提高了精度准确性，因此，实现了高精度的稳定生产。

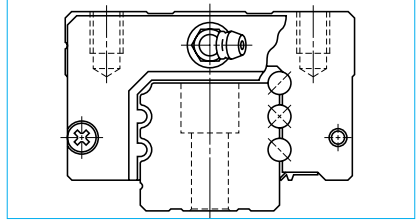


图 V-4·1-1 HA 系列

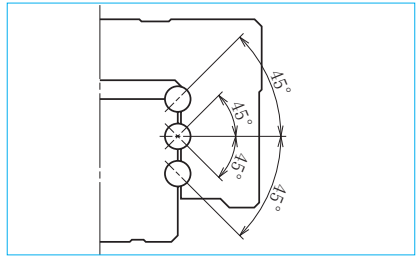


图 V-4·1-2 超高刚性设计

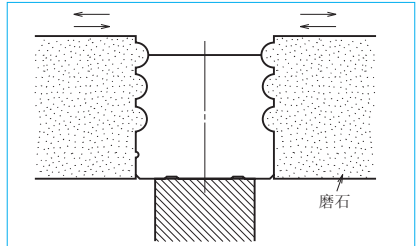


图 V-4·1-3 导轨研削

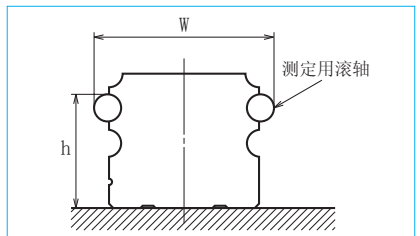


图 V-4·1-4 槽的精度测定

钢球通过振动试验数据

钢球通过震动是伴随着球体通过的滑块的姿势变化。

HA 系列将钢球通过振动减少至 $1 / 3$ 。

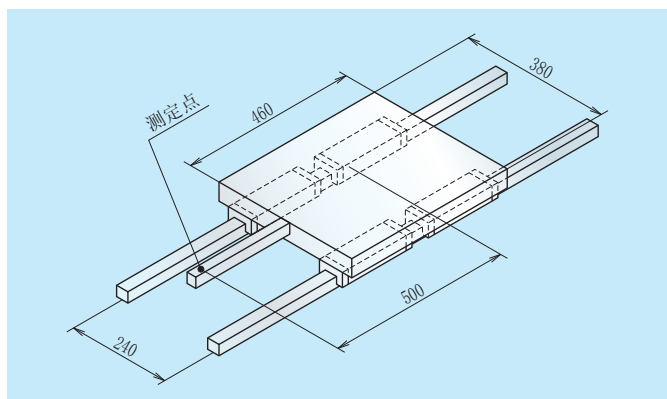


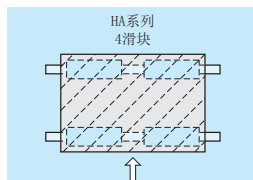
图 V-4-1-5 钢球通过振动测定试验概略图

HA 系列

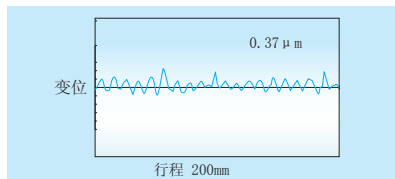
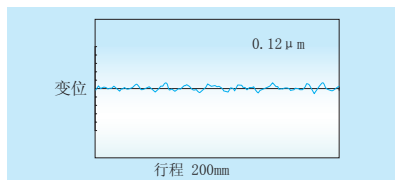
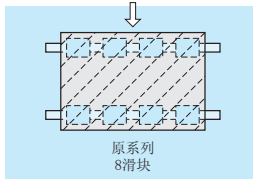
型号: HA30

预压: Z3

工作台尺寸: 460mm×380mm



使用同一桌块



先前系列

型号: LA30

预压: Z3

工作台尺寸: 460mm×380mm

图 V-4-1-6 HA 系列与先前系列的测定结果

HA 系列

(2) 滑块形状

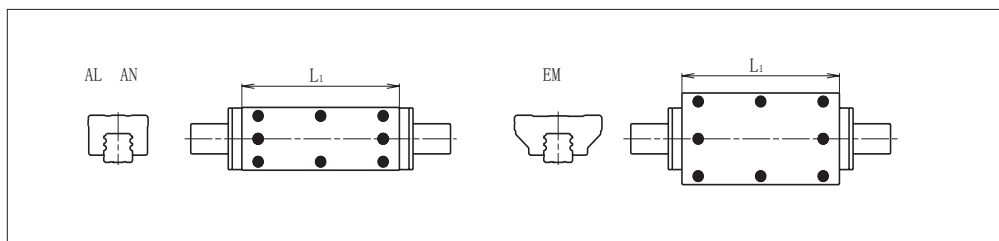
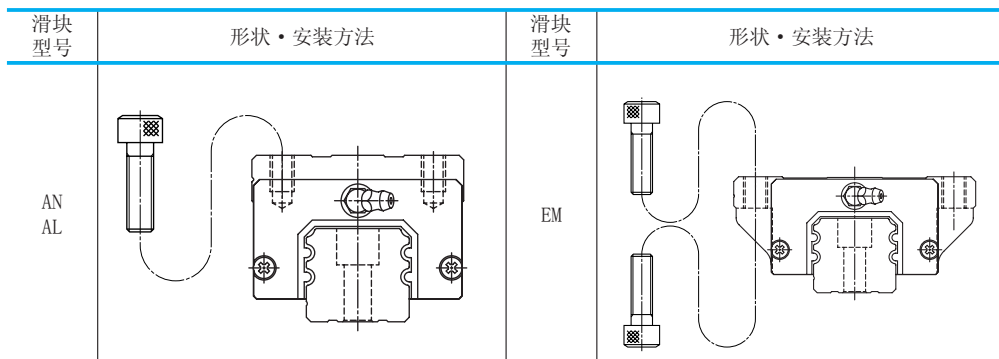


表 V -4•1-2

导轨长度 (mm)	预压保证 (非互换品) 品		
	超高精密级 P3	超精密级 P4	精密级 P5
50 以下	2	2	4
200 ~ 250	2	2.5	5
250 ~ 315	2	2.5	5
315 ~ 400	2	3	6
400 ~ 500	2	3	6
500 ~ 630	2	3.5	7
630 ~ 800	2	4.5	8
800 ~ 1 000	2.5	5	9
1 000 ~ 1 250	3	6	10
1 250 ~ 1 600	4	7	11
1 600 ~ 2 000	4.5	8	13
2 000 ~ 2 500	—	10	15
2 500 ~ 3 150	—	11	17
3 150 ~ 4 000	—	16	23

2. 精度型号

精度等级有超精密级 P3、超精密级 P4、精密级 P5，3 个等级。此外预压有微预压 Z1、中预压 Z3 的 2 种。可以根据用途选择。

表 V -4•1-3

单位: μm

项目	精度等级	超超精密 P3	超精密 P4	精密 P5
组装高度 H 组装高度 H 的相互差 (一对导轨的滑块全数)		± 10 3	± 10 5	± 20 7
组装宽尺寸 W_2 和 W_3 组装宽尺寸 W_2 和 W_3 的相互差 (基准侧滑块全数)		± 15 3	± 15 7	± 25 10
对 A 面的 C 面的走行平行度 对 B 面的 D 面的走行平行度		表 V -4•1-2、图 V -4•1-7。		

3. 组装尺寸

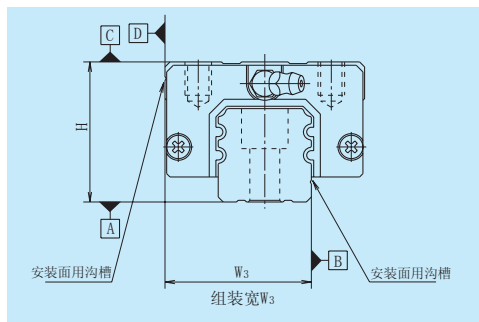
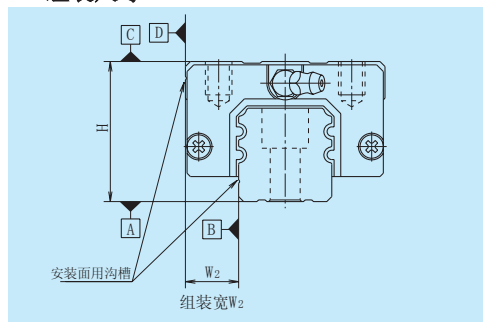


图 V -4•1-7

4. 预压负载和刚性

表 V -4•1-4

型号	预压负载 (N)		刚性 (N/ μm)	
	微预压 (Z1)	中预压 (Z3)	微预压 (Z1)	中预压 (Z3)
HA25	735	2 990	635	1 030
HA30	1 030	4 400	880	1 270
HA35	1 470	6 100	1 030	1 620
HA45	1 960	8 150	1 230	2 060
HA55	3 150	13 100	1 520	2 450

(4) 导轨最大长度

可能制作的一根导轨的最大长度如表 V -4•1-5。

表 V -4•1-5

单位: mm

尺寸	25	30	35	45	55
最大长度	3960	4000	4000	3990	3960

- 超过以上长度，可使用连接型导轨。
请与 NSK 协商。

HA 系列

(5) 安装

1. 安装误差极限值

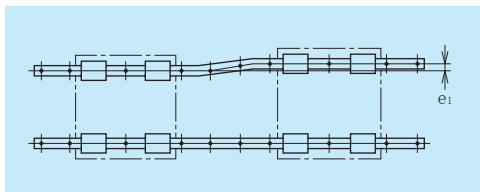


图 V-4-1-8

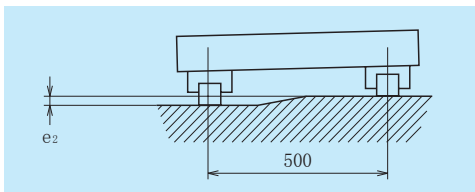


图 V-4-1-9

表 V-4-1-6

项目	预压	型号				
		HA25	HA30	HA35	HA45	HA55
2 轴的平行度允许值 e_1	Z1	20	20	23	26	34
	Z3	15	14	17	19	25
2 轴的高度允许值 e_2	Z1, Z3	250 μ m/500mm				

2. 安装面的挡边高度和倒角 R

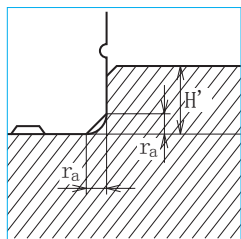


图 V-4-1-10 导轨基准面安装部

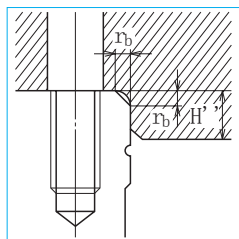


图 V-4-1-11 滑块基准面安装部

表 V-4-1-7 单位: mm

导轨宽	倒角半径 (最大)		挡边的高度	
	r_a	r_b	H'	H''
25	0.5	0.5	5.0	5
30	0.5	0.5	6.0	6
35	0.5	0.5	6.0	6
45	0.7	0.7	8.0	8
55	0.7	0.7	10.0	10

(6) 润滑样式

1. 直线导轨的润滑

- 直线导轨的润滑请参照 A38、D13 页。

2. 润滑用零件

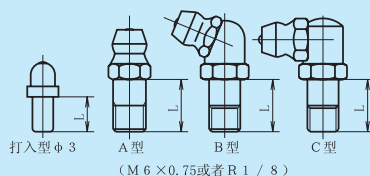
- H A 系列的润滑脂注油孔和专用配管接头如图 V -4•1-12、表 V -4•1-8。

- 润滑脂注油孔位置在标准样式时，是装在滑块的端面、作为备选在管盖侧面也可以安装。(图 V -4•1-13)

如果将润滑脂注油孔和专用配管接头安装在滑块本体上面或侧面时，请向 NSK 询问。

- 在配管型号上使用 M6×1 螺纹时，需要配合 M6×0.75 润滑脂注油孔安装孔的对管。NSK 有所准备，请咨询。

润滑脂注入嘴



配管接头

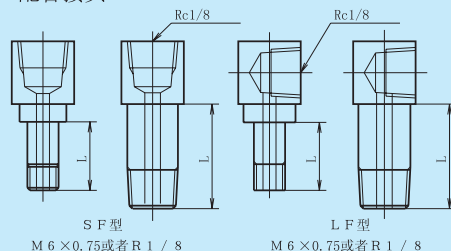


图 V -4•1-12 润滑脂注油孔和专用配管接头

表 V -4•1-8

单位：mm

系列尺寸	防尘样式	润滑脂注油孔	专用配管接头
		L 尺寸	L 尺寸
HA25	标准	5	6*
	NSK K1 有	14	13*
	双密封盖	10	9*
	护板	10	9*
HA30	标准	5	6
	NSK K1 有	14	13
	双密封盖	12	11
	护板	12	11
HA35	标准	5	6
	NSK K1 有	14	13
	双密封盖	12	11
	护板	12	11
HA45	标准	8	17
	NSK K1 有	18	21.5
	双密封盖	14	17
	护板	14	17
HA55	标准	8	17
	NSK K1 有	18	21.5
	双密封盖	14	17
	护板	14	17

*) 滑块型号只限于 A N。

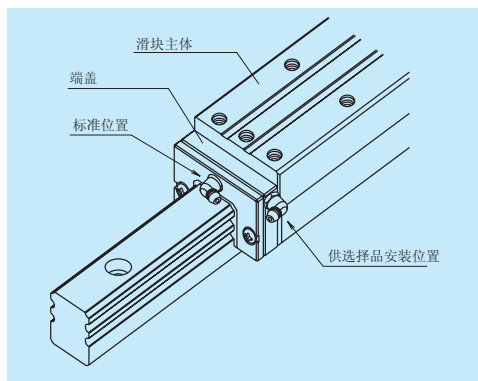


图 V -4•1-13 润滑用部件的安装位置

HA 系列

(7) 防尘零件

1. 标准型号

- HA 系列为防止异物进入滑块内部，在两个端面配有侧密封，标准设计有底密封和内密封，平时即可原样使用。

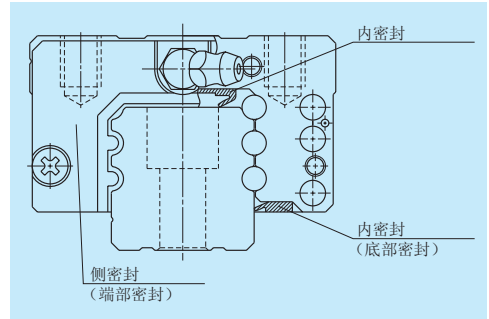


图 V -4•1-14

表 V -4•1-9 滑块 1 个的密封摩擦力 (最大值)

单位: N

尺寸	25	30	35	45	55
密封盖摩擦力	16.7	16.7	18.6	20.6	20.6

2. NSK K1

- NSK K1 安装后的尺寸如表 V -4•1-10。

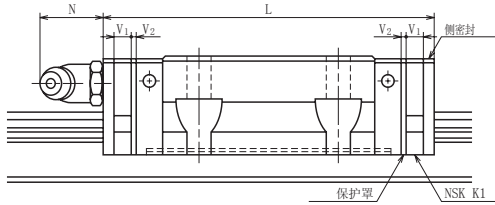


表 V -4•1-10

单位: μm

直线导轨型号	滑块型号	标准滑块长度	安装 2 片 NSK K1 的 滑块长度 L	NSK K1 1 个的厚度 V_1	保护罩 厚度 V_2	注油孔突出量 N
HA25	AN, EM	147.8	159.8	5.0	1.0	(14)
HA30	AN, EM	177.2	190.2	5.5	1.0	(14)
HA35	AN, AL, EM	203.6	216.6	5.5	1.0	(14)
HA45	AN, AL, EM	233.4	248.4	6.5	1.0	(15)
HA55	AN, AL, EM	284.4	299.4	6.5	1.0	(15)

3. 双密封盖·护板

- HA 系列的双密封和护板只是工厂交货时的组装，请向 NSK 要求。
- 侧密封·护板安装时的厚度增加部分 $V_1 \cdot V_2$ 的尺寸如表 V-4·1-11。

表 V-4·1-11 单位: mm

直线导轨 型号	侧密封 厚度: V1	护板 厚度: V2
HA25	3.2	3.6
HA30	4.4	4.2
HA35	4.4	4.2
HA45	5.5	4.9
HA55	5.5	4.9

4. 导轨安装孔用盖

表 V-4·1-12 导轨安装孔用盖

直线导轨 型号	导轨安装 螺栓	盖 公称型号	数
HA25	M6	LG-CAP/M6	20 个 / 箱
HA30, 35	M8	LG-CAP/M8	20 个 / 箱
HA45	M12	LG-CAP/M12	20 个 / 箱
HA55	M14	LG-CAP/M14	20 个 / 箱

各型号导轨安装孔的螺栓尺寸和盖的公称型号如表 V-4·1-12。

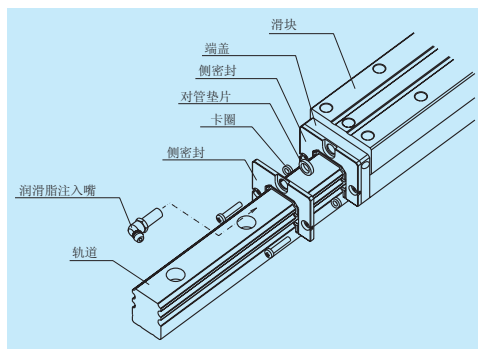


图 V-4·1-15

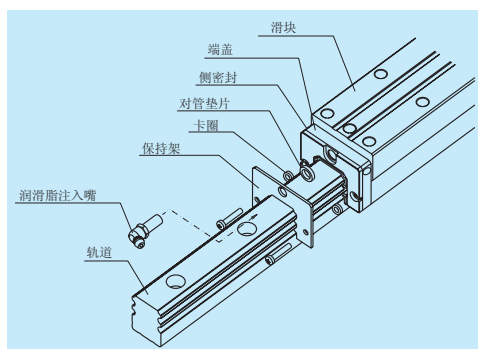


图 V-4·1-16

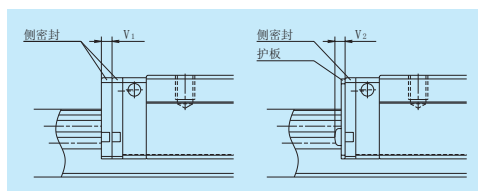


图 V-4·1-17

HA 系列

(8) 型号构成

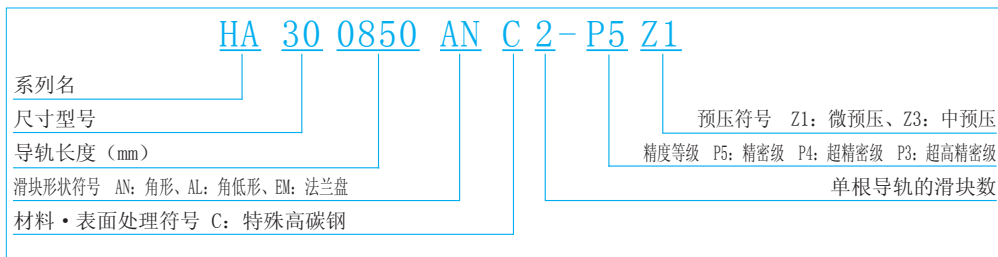


表 V -4•1-13 材料·表面处理符号

符号	内容
C	特殊高碳钢 (NSK 标准材)
D	特殊高碳钢 + 表面处理
Z	其他、特殊

表 V -4•1-14 精度等级

精度等级	无润滑单元 [NSK K1]	带润滑单元 [NSK K1]
超高精密级	P3	K3
超精密级	P4	K4
精密级	P5	K5

(注) 润滑单元 [NSK K1*] 请参照 A38 页。

HA 系列

(8) HA 系列尺寸表

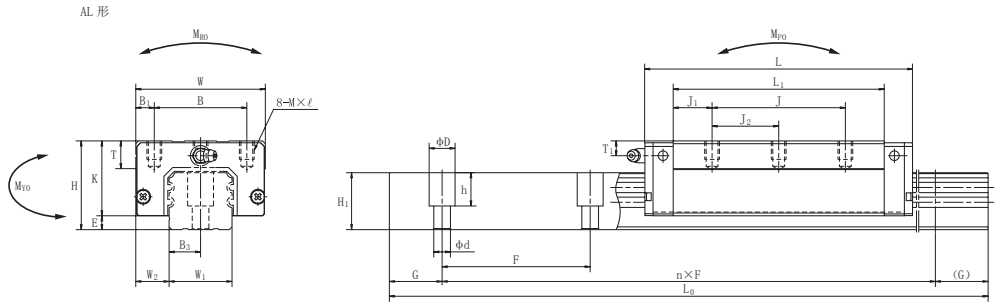
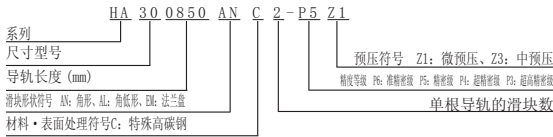


表 - V 4 • 1-15 AN 形 / AL 形组装机尺寸

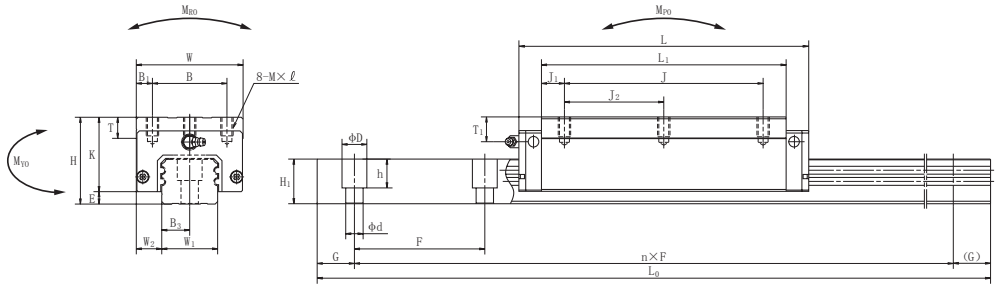
型号	组装机尺寸			滑块尺寸													
	高度 H	E	W ₂	宽 W	长度 L	安装孔位置			安装螺栓孔 M×间距×ℓ	B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑脂注油孔		
						B	J	J ₂							安装孔	T ₁	N
HA25AN	40	5.5	12.5	48	147.8	35	100	50	M6×1.0×10	6.5	126	13	34.5	12	M6×0.75	10	11
HA30AN	45	7.5	16	60	177.2	40	120	60	M8×1.25×11	10	149	14.5	37.5	14	M6×0.75	9.5	11
HA35AN	55	7.5	18	70	203.6	50	140	70	M8×1.25×10	10	173	16.5	47.5	15	M6×0.75	15	11
HA35AL	48												40.5			8	
HA45AN	70	10	20.5	86	233.4	60	160	80	M10×1.5×16	13	197	18.5	60	17	Rc1/8	20	13
HA45AL	60															10	
HA55AN	80	12	23.5	100	284.4	75	206	103	M12×1.75×18	12.5	245	19.5	68	18	Rc1/8	21	13
HA55AL	70															11	

表 - V 4 • 1-16 EM 形组装机尺寸

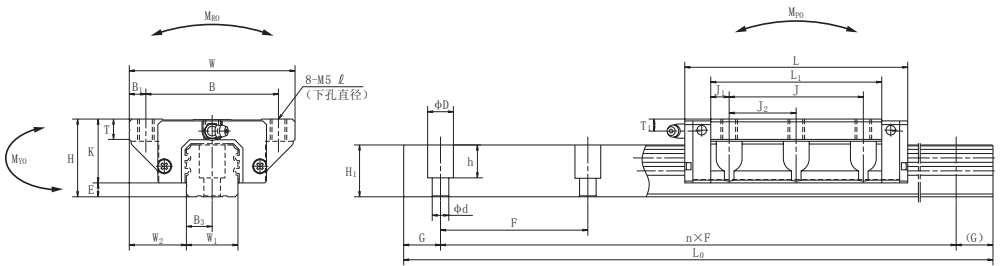
型号	组装机尺寸			滑块尺寸														
	高度 H	E	W ₂	宽 W	长度 L	安装孔位置			安装螺栓孔 M×间距×ℓ	安装孔 Q ₂	B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑脂注油孔		
						B	J	J ₂								安装孔	T ₁	N
HA25EM	36	5.5	23.5	70	147.8	57	100	50	M8×1.25×10	6.8	6.5	126	13	30.5	11	M6×0.75	6	11
HA30EM	42	7.5	31	90	177.2	72	120	60	M10×1.5×12	8.6	9	149	14.5	34.5	11	M6×0.75	6.5	11
HA35EM	48	7.5	33	100	203.6	82	140	70	M10×1.5×13	8.6	9	173	16.5	40.5	12	M6×0.75	8	11
HA45EM	60	10	37.5	120	233.4	100	160	80	M12×1.75×15	10.5	10	197	18.5	50	13	Rc1/8	10	13
HA55EM	70	12	43.5	140	284.4	116	206	103	M14×2×21	12.5	12	245	19.5	58	15	Rc1/8	11	13

HA 系列没有滚珠护板。请注意从导轨抽出滑块可能导致滚珠滑落。

AN形



EM形



单位: mm

导轨尺寸							基本额定负载					螺杆径	重量	
导轨宽 W_1	导轨高 H_1	间距 F	安装螺孔 $d \times D \times h$	B_3 (推荐)	G	最大长度 L_{0max}	动态额定值	静态额定值	静态扭矩			D_s	滑块 (kg)	导轨 (kg/m)
							C (N)	C_0 (N)	M_{R0} (N·m)	M_{P0} (N·m)	M_{Y0} (N·m)			
23	22	30	7×11×16.5	11.5	20	3 960	54 000	115 000	670	2 060	2 060	3.968	1.2	3.7
28	28	40	9×14×21	14	20	4 000	79 500	166 000	1 140	3 550	3 550	4.762	1.8	5.8
34	30.8	40	9×14×23.5	17	20	4 000	111 000	226 000	1 950	5 650	5 650	5.556	3.0 2.6	7.7
45	36	52.5	14×20×27	22.5	22.5	3 990	147 000	295 000	3 700	8 450	8 450	6.350	6.0 5.0	12.0
53	43.2	60	16×23×32.5	26.5	30	3 960	232 000	445 000	6 500	15 400	15 400	7.937	9.4 7.8	17.2

单位: mm

导轨尺寸							基本额定负载					螺杆径	重量	
导轨宽 W_1	导轨高 H_1	间距 F	安装螺孔 $d \times D \times h$	B_3 (推荐)	G	最大长度 L_{0max}	动态额定值	静态额定值	静态扭矩			D_s	滑块 (kg)	导轨 (kg/m)
							C (N)	C_0 (N)	M_{R0} (N·m)	M_{P0} (N·m)	M_{Y0} (N·m)			
23	22	30	7×11×16.5	11.5	20	3 960	54 000	11 500	670	2 060	2 060	3.968	1.6	3.7
28	28	40	9×14×21	14	20	4 000	79 500	166 000	1 140	3 550	3 550	4.762	2.6	5.8
34	30.8	40	9×14×23.5	17	20	4 000	111 000	226 000	1 950	5 650	5 650	5.556	3.8	7.7
45	36	52.5	14×20×27	22.5	22.5	3 990	147 000	295 000	3 700	8 450	8 450	6.350	6.6	12.0
53	43.2	60	16×23×32.5	26.5	30	3 960	232 000	445 000	6 500	15 400	15 400	7.937	11	17.2

A-V-4.2 HS 系列



2. 减少钢球通过振动至 1 / 3

与先前产品相比，钢球通过振动减至 1 / 3，提高了工作台面的直线度。（用钢球通过振动试验测定，与本公司比较）

3. 提高了导轨安装的精度

增加导轨安装孔的镗孔深度，将机台安装时由紧固螺栓所产生的轨道变形减少至 1 / 2 以下，抑制了因螺栓间距引起的起伏变化。

为了更高精度地安装导轨，安装孔间距的长度减少一半，提高了导轨安装的直线性。

4. 实现低摩擦的高刚性、高负载能力

大幅增加钢球数量，实现了低摩擦的高刚性、高负载能力。

5. 紧凑

通过缩小尺寸实现了机械的紧凑化。

6. 四方向相同负载类型

接触角设定为 45°，上下方向的负载能力，刚性较横方向增大。

7. 冲击负载

下侧沟槽为哥特式弧状，由于沟槽中心偏置，通常是 2 点接触，在如冲击负载的高负载从上方作用时，即使通常未接触面也可承受负载。

(1) 特点

1. 实现高运转精度

采用超长型滑块和对钢球循环部的完美设计，从狭窄范围到广阔范围实现了高运转精度。

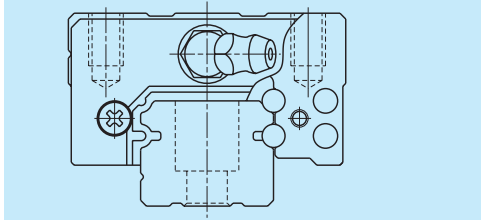


图 V-4·2-1 HS 系列

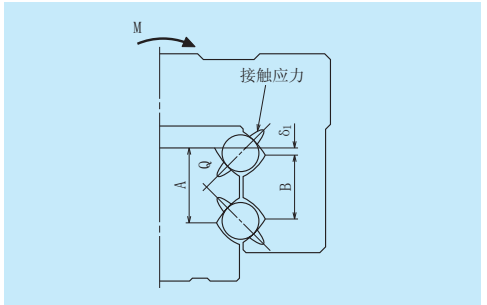


图 V-4·2-2 槽扩大图（偏置哥特式弧状）

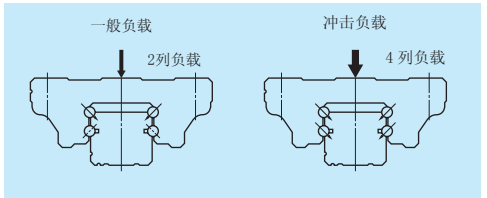


图 V-4·2-3 负载状态

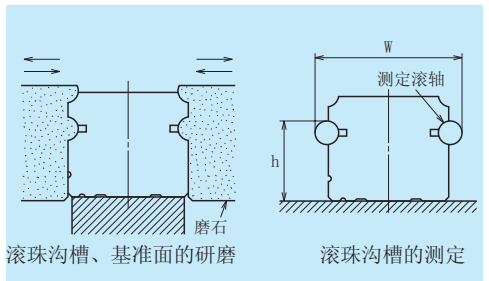


图 V-4·2-4 导轨研削和测量

钢球通过振动试验数据

钢球通过振动是伴随着球体通过（循环）的滑块姿势变化。

HS 系列将钢球通过振动减少至 $1/3$ 。

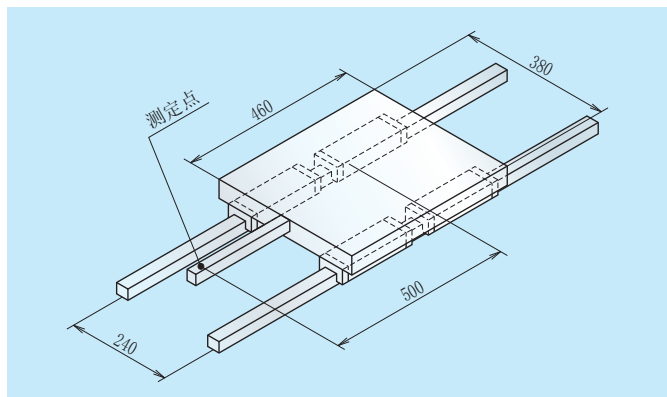


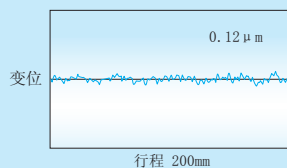
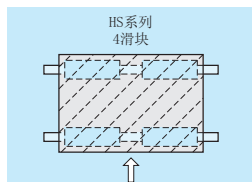
图 V-4-2-5 钢球通过震动测定概略图

HS 系列

型号: HS30

预压: Z1

工作台尺寸: 460mm×380mm



先前系列

型号: LS30

预压: Z1

工作台尺寸: 460mm×380mm

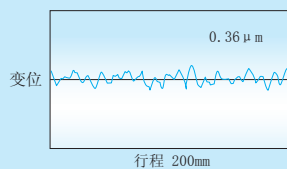
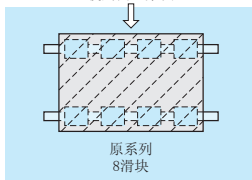
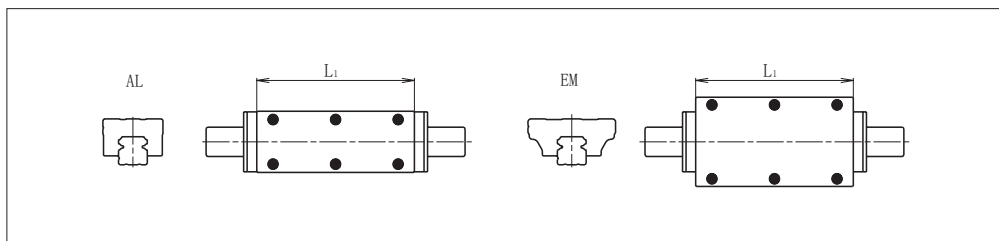
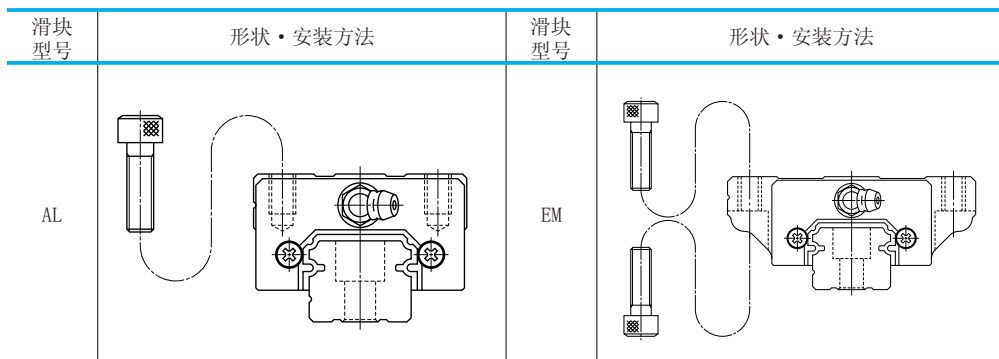


图 V-4-2-6 HS 系列和先前系列的测定结果

HS 系列

(2) 滑块形状



(3) 精度・预压

1. 走行平行度

表 V -4•2-2

单位: μm

导轨长度 (mm)	预压保证 (非互换) 品		
	超高精密级 P3	超精密级 P4	精密级 P5
50 以下	2	2	4
200 ~ 250	2	2.5	5
250 ~ 315	2	2.5	5
315 ~ 400	2	3	6
400 ~ 500	2	3	6
500 ~ 630	2	3.5	7
630 ~ 800	2	4.5	8
800 ~ 1 000	2.5	5	9
1 000 ~ 1 250	3	6	10
1 250 ~ 1 600	4	7	11
1 600 ~ 2 000	4.5	8	13
2 000 ~ 2 500	5	10	15
2 500 ~ 3 150	6	11	17
3 150 ~ 4 000	9	16	23

2. 精度型号

精度等级有超超精密级 P3、超精密级 P4、精密级 P5，个等级。此外预压有微预压 Z1、中预压 Z3，2 种。可以根据用途选择。

表 V -4·2-3

单位: μm

项目	精度等级		
	超超精密 P3	超精密 P4	精密 P5
组装高度 H 组装高度 Hd 的相互差 (一对导轨的滑块总数)	± 10 3	± 10 5	± 20 7
组装宽尺寸 W_2 或 W_3 组装宽尺寸 W_2 或 $W_{3.05}$ 相互差 (基准侧滑块总数)	± 15 3	± 15 7	± 25 10
对 A 面的 C 面走行平行度 对 B 面的 D 面走行平行度	表 V-4.2-2 如图 V-4.2-7		

3. 组装尺寸

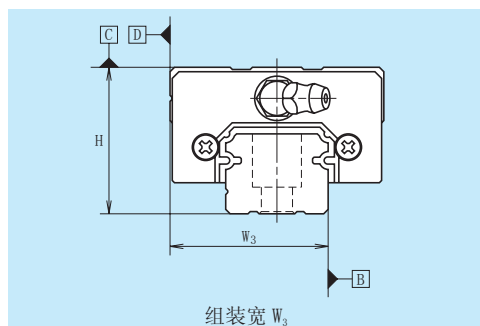
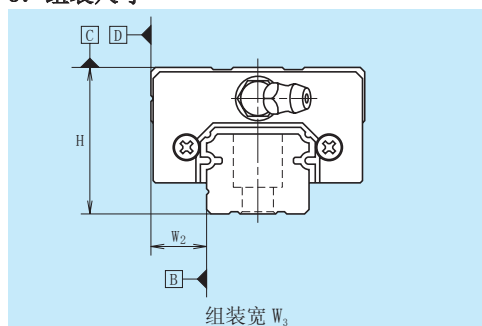


图 V -4·2-7

4. 预压负载和刚性

表 V -4·2-4

型号	预压负载 (N)		刚性 (N/ μm)	
	微预压 (Z1)	中预压 (Z3)	微预压 (Z1)	中预压 (Z3)
HS15	98	785	260	530
HS20	147	1 030	305	600
HS25	245	1 620	385	735
HS30	390	2 550	505	965
HS35	590	3 550	610	1 140

(4) 导轨最大长度

可能制作的单根导轨最大长度如表 V -4·2-5。括号内尺寸适用于不锈钢产品。

表 V -4·2-5

单位: mm

尺寸	15	20	25	30	35
最大长度	2000 (1700)	3960 (3500)	3960 (3500)	4000 (3500)	4000 (3500)

- 超过以上长度，可使用连接导轨对应。
请与 NSK 协商。

HS 系列

(5) 安装

1. 安装误差允许值

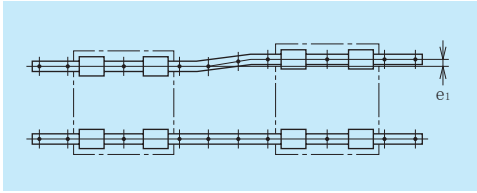


图 V-4-2-8

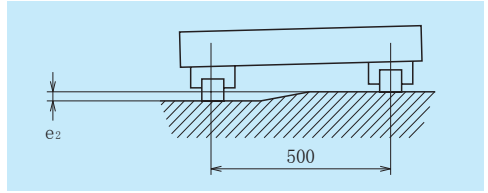


图 V-4-2-9

表 V-4-2-6

项目	预压	型号				
		HS15	HS20	HS25	HS30	HS35
2 轴的平行度允许值 e_1	Z1	18	20	26	31	37
	Z3	12	14	18	22	26
2 轴的高度允许值 e_2	Z1, Z3	330 μ m/500mm				

2. 安装面的挡边高度和倒角 R

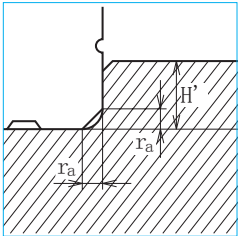


图 V-4-2-10 导轨基准面安装部

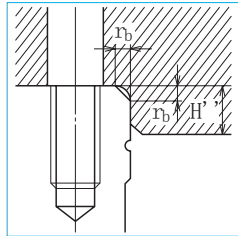


图 V-4-2-11 滑块基准面安装部

表 V-4-2-7 安装部的挡边高度和倒角的半径

单位: mm

导轨宽度	倒角的半径 (最大)		挡边高度	
	r_a	r_b	H'	H''
15	0.5	0.5	4.0	4
20	0.5	0.5	4.5	5
25	0.5	0.5	5.0	5
30	0.5	0.5	6.0	6
35	0.5	0.5	6.0	6

(6) 润滑样式

直线导轨的润滑请参照 A38、D13 页。

- H S 系列的润滑脂注油孔和专用配管接头如图 V-4•1-12、表 V-4•1-8。
- 润滑脂注油孔位置在标准样式时, 装在滑块的端面、作为备选在管盖侧面也可以安装。(图 V-4•2-13) 如果将润滑脂注油孔和专用配管接头安装在滑块本体上面或侧面时, 请向 NSK 询问。
- 在配管型号上使用 M6×1 螺纹时, 配合 M6×0.75 润滑脂注油孔安装孔的对管是必要的。NSK 有所准备, 请咨询。

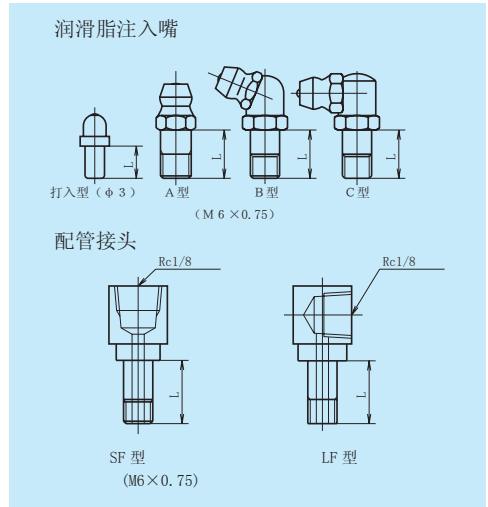


图 V-4•2-12 润滑脂注油孔和专用配管连接头

表 V-4•2-8

单位: mm

系列尺寸	防尘样式	润滑脂注油孔 嵌入接管	专用配管接头
		L 尺寸	L 尺寸
HS15	标准	5	—
	NSK K1 有	10	—
	双密封	*	—
HS20	护板	*	—
	标准	5	—
	NSK K1 有	10	—
	双密封	8	—
HS25	护板	8	—
	标准	5	6
	NSK K1 有	12	11
	双密封	10	9
HS30	护板	10	9
	标准	5	6
	NSK K1 有	14	13
	双密封	12	11
HS35	护板	12	11
	标准	5	6
	NSK K1 有	14	13
	双密封	12	11
	护板	12	11

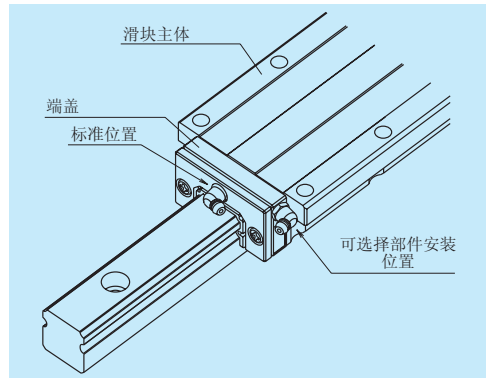


图 V-4•2-13 润滑用零件的安装位置

*) 对管的安装请向 NSK 咨询

HS 系列

(7) 防尘零件

1. 标准样式

• HS 系列为了防止异物进入滑块内部，在两端面标准设置有侧密封。

作为备选可以在下面装备底密封。

2. NSK K1

• NSK K1 安装后的尺寸如表 V-4·2-10。

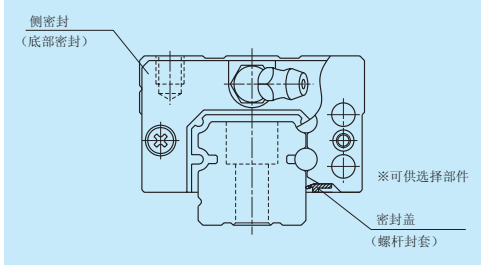


图 V-4·2-14

表 V-4·2-9 滑块 1 个的摩擦力 (最大值): 仅侧密封 单位: N

尺寸	15	20	25	30	35
密封摩擦力	3	3	3	3	4

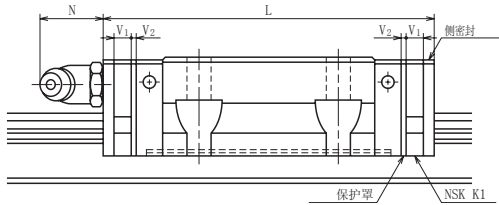


表 V-4·2-10

单位: μm

直线导轨型号	滑块型号	标准滑块长度	安装 2 片 NSK K1 的 滑块长度 L	NSK K1 1 个的厚度 V_1	保护罩 厚度 V_2	接管突出量 N
HS15	AL, EM	106	115.6	4.0	0.8	(14)
HS20	AN, EM	119.7	130.3	4.5	0.8	(14)
HS25	AN, EM	148	158.6	4.5	0.8	(14)
HS30	AN, EM	176.1	188.1	5.0	1.0	(15)
HS35	AN, EM	203.6	216.6	5.5	1.0	(15)

3. 双密封

- 在标准完成品之后加装双密封的，请使用表 V-4•2-11 所示的双密封套件。(图 V-4•2-15)。
- 在组装双密封后安装润滑脂注入孔、需要如图 V-4•2-11 所示对管。

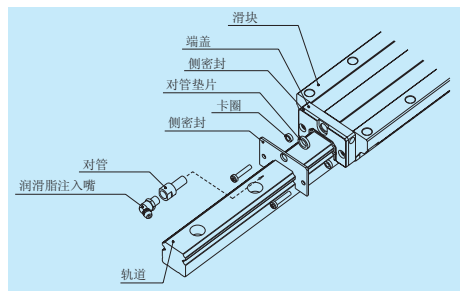


图 V-4•2-15

4. 护板

- 在标准品完成后追加的请利用表 V-4•2-12 的护板套件。(图 V-4•2-16)

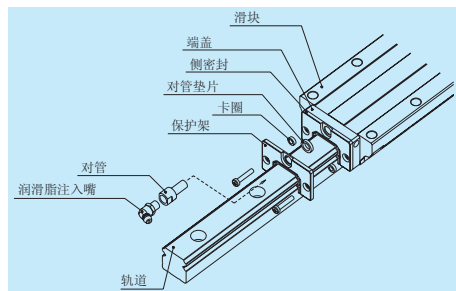


图 V-4•2-16

表 V-4•2-11 双密封套件

型号	公称型号		厚度增加 V_1
	无对管	有对管	
HS15	LS15WS-01	*	2.8
HS20	LS20WS-01	LS20WSC-01	2.5
HS25	LS25WS-01	LS25WSC-01	2.8
HS30	LS30WS-01	LS30WSC-01	3.6
HS35	LS35WS-01	LS35WSC-01	3.6

表 V-4•2-12 护板套件

型号	公称型号		厚度增加 V_2
	无对管	有对管	
HS15	LS15PT-01	*	3
HS20	LS20PT-01	LS20PTC-01	2.7
HS25	LS25PT-01	LS25PTC-01	3.2
HS30	LS30PT-01	LS30PTC-01	4.2
HS35	LS35PT-01	LS35PTC-01	4.2

*) 向灌注型润滑脂注油孔的对管安装请向 NSK 咨询。

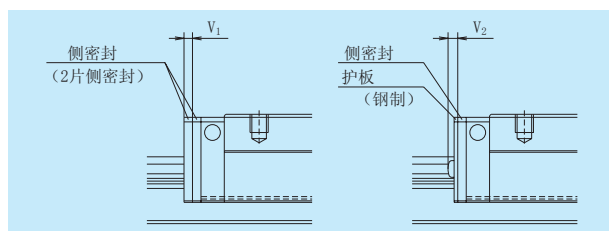


图 V-4•2-17

HS 系列

5. 导轨安装孔用盖

表 V-4-2-13 导轨安装孔用盖

型号	导轨安装 螺杆	盖 公称型号	数量
HS15	M3	LG-CAP/M3	20 个 / 箱
HS15	M4	LG-CAP/M4	20 个 / 箱
HS20	M5	LG-CAP/M5	20 个 / 箱
HS25, HS30	M6	LG-CAP/M6	20 个 / 箱
HS35	M8	LG-CAP/M8	20 个 / 箱

(8) 型号构成

HS 30 1000 AL C 2- ** K5 1	
系列名	HS
尺寸型号	30
导轨长度 (mm)	1000
滑块形状符号	AL: 角低形、EM: 法兰盘
材料・表面处理符号	C: 特殊高碳素钢 K: 不锈钢 D: 特殊高碳素钢+表面处理 H: 不锈钢+表面处理
精度符号	K1 无 P3: 超高精密级 P4: 超精密级 P5: 精密级 K1 有 K3: 超高精密级、K4: 超精密级、K5: 精密级
设计编号	1
预压符号	1: 微预压、3: 中预压
单根导轨的滑块数	2

表 V-4-2-14 材料・表面处理符号

记号	内容
C	特殊高碳素钢 (NSK 标准材)
K	不锈钢
D	特殊高碳素钢 + 表面处理
H	不锈钢 + 表面处理
Z	其他、特殊

表 V-4-2-15 精度符号

精度等级	润滑单元「NSK K1」无	润滑单元「NSK K1」有
超高精密级	P3	K3
超精密级	P4	K4
精密级	P5	K5

(注) 润滑单元「NSK K1®」请参照 A38、A61 页。

HS 系列

(9) HS 系列尺寸表

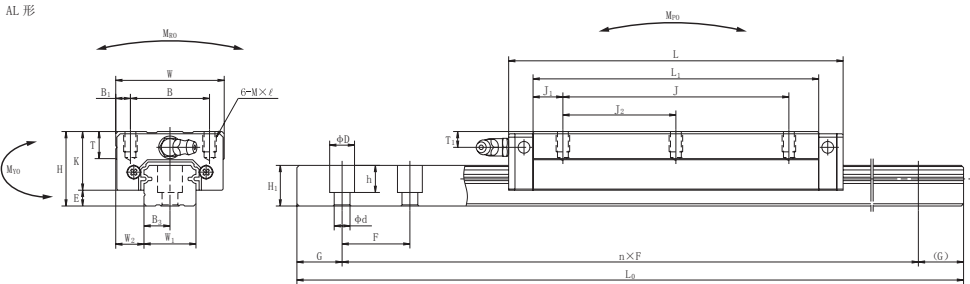
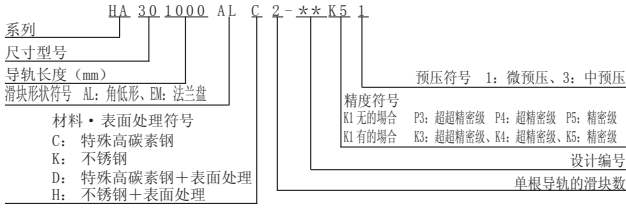


表 V-4-2-16 AL 形组装机尺寸

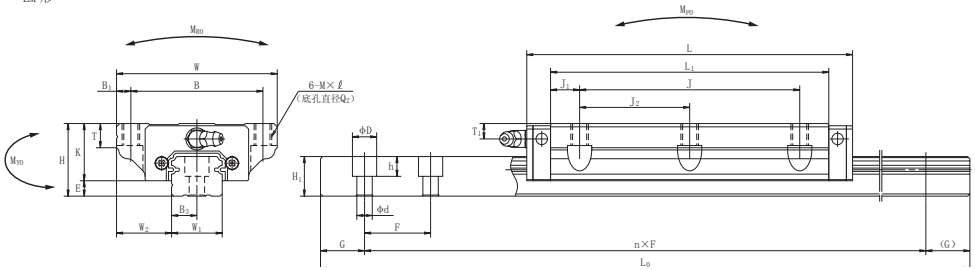
型号	组装机尺寸			滑块尺寸													
	高度	E	W ₂	宽	长度	安装孔位置			安装螺孔	B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑油注油孔		
						B	J	J ₂							M×间距×ℓ	安装孔	T ₁
HS15AL	24	4.6	9.5	34	106	26	60	30	M4×0.7×6	4	89.2	14.6	19.4	10	φ3	6	3
HS20AL	28	6	11	42	119.7	32	80	40	M5×0.8×7	5	102.5	11.25	22	12	M6×0.75	5.5	11
HS25AL	33	7	12.5	48	148	35	100	50	M6×1×9	6.5	126.4	13.2	26	12	M6×0.75	7	11
HS30AL	42	9	16	60	176.1	40	120	60	M8×1.25×12	10	150.7	15.35	33	13	M6×0.75	8	11
HS35AL	48	10.5	18	70	203.6	50	140	70	M8×1.25×12	10	175.6	17.8	37.5	14	M6×0.75	8.5	11

表 V-4-2-17 EM 形组装机尺寸

型号	组装机尺寸			滑块尺寸														
	高度	E	W ₂	宽	长度	安装孔位置			安装螺孔	残吼	B ₁	L ₁	J ₁	K	T	润滑油注油孔		
						B	J	J ₂								M×间距×ℓ	Q ₂	安装孔
HS15EM	24	4.6	18.5	52	106	41	60	30	M5×0.8×7	4.4	5.5	89.2	14.6	19.4	08	φ3	6	3
HS20EM	28	6	19.5	59	119.7	49	80	40	M6×1.0×9 (M6×1.0×9.5)	5.3	5	102.5	11.25	22	10	M6×0.75	5.5	11
HS25EM	33	7	25	73	148	60	100	50	M8×1.25×10 (M8×1.25×11.5)	6.8	6.5	126.4	13.2	26	11 (12)	M6×0.75	7	11
HS30EM	42	9	31	90	176.1	72	120	60	M10×1.5×12 (M10×1.5×14.5)	8.6	9	150.7	15.35	33	11 (15)	M6×0.75	8	11
HS35EM	48	10.5	33	100	203.6	82	140	70	M10×1.5×13 (M10×1.5×14.5)	8.6	9	175.6	17.8	37.5	12 (15)	M6×0.75	8.5	1

HS 系列没有滚珠保持架。请注意从导轨抽出滑块会引起滚珠下落。

EM形



单位: mm

导轨尺寸							基本额定负载					滚珠径	重量	
导轨宽	导轨高	间距	安装螺孔	B ₃	G	最大长度	动态额定值	静态额定值	静态扭矩			D _v	滑块	导轨
W ₁	H ₁	F	d×D×h		(推荐)	L _{0max}	C	C ₀	M _{RO}	M _{PO}	M _{YO}			
							(N)	(N)	(N·m)	(N·m)	(N·m)		(kg)	(kg/m)
15	12.5	30	*3.5×6×8.5 4.5×7.5×8.5	7.5	20	2 000 (1 700)	15 300	40 000	199	395	335	2.778	0.34	1.4
20	15.5	30	6×9.5×10.5	10	20	3 960 (3 500)	20 400	52 000	350	590	495	3.175	0.52	2.3
23	18	30	7×11×12	11.5	20	3 960 (3 500)	32 000	78 000	605	1 090	910	3.968	0.85	3.1
28	23	40	7×11×16	14	20	4 000 (3 500)	51 500	127 000	1 190	2 120	1 780	4.762	1.7	4.8
34	27.5	40	9×14×20	17	20	4 000 (3 500)	71 500	172 000	1 980	3 350	2 820	5.556	2.5	7.0

* HS15的导轨安装螺孔以M3用(3.5×6×8.5)为标准。要求用M4(4.5×7.5×8.5)请指定。
括号内尺寸适用于不锈钢产品。

单位: mm

导轨尺寸							基本额定负载					滚珠径	重量	
导轨宽	导轨高	间距	安装螺孔	B ₃	G	最大长度	动态额定值	静态额定值	静态扭矩			D _v	滑块	导轨
W ₁	H ₁	F	d×D×h		(推荐)	L _{0max}	C	C ₀	M _{RO}	M _{PO}	M _{YO}			
							(N)	(N)	(N·m)	(N·m)	(N·m)		(kg)	(kg/m)
15	12.5	30	*3.5×6×8.5 4.5×7.5×8.5	7.5	20	2 000 (1 700)	15 300	40 000	199	395	335	2.778	0.45	1.4
20	15.5	30	6×9.5×10.5	10	20	3 960 (3 500)	20 400	52 000	350	590	495	3.175	0.67	2.3
23	18	30	7×11×12	11.5	20	3 960 (3 500)	32 000	78 000	605	1 090	910	3.968	1.3	3.1
28	23	40	7×11×16	14	20	4 000 (3 500)	51 500	127 000	1 190	2 120	1 780	4.762	2.4	4.8
34	27.5	40	9×14×20	17	20	4 000 (3 500)	71 500	172 000	1 980	3 350	2 820	5.556	3.4	7.0

* HS15的导轨安装螺孔以M3用(3.5×6×8.5)为标准。要求使用M4(4.5×7.5×8.5)时请指定。
括号内尺寸适用于不锈钢产品。

A-VI其他直动产品简介

A-VI-1 直线滚珠滑块

A-VI-1.1 特点

(1) 低摩擦

通过将滚珠与导轨面设计为点接触，而使滚珠平滑地循环，实现了低摩擦。几乎不会出现停顿性滑行。

(2) 低噪音

通过使用塑料滚珠保持架的效果，使产生的噪音程度变得非常小。

(3) 高精度

通过采用卓越的质量管理系统，保证了产品的精度。

(4) 防尘

备有带密封系列。密封采用的是摩擦小，并具有良好耐久性和高密封效果的双密封方式。（已申请专利）

(5) 耐久性

通过采用真空脱气的高纯净度材料和卓越的热处理，使产品具有充分的耐久性。

(2) 间隙可调型 LB-T (图 VI-1·2)

通过同时使用外筒有一处沿轴向的切隙，具有可调节内径结构的壳体，能微调线性轴和内接圆（连结滚珠的顶点的假设圆）的间隙。



图 VI-1·2 间隙调整型 LB-T

A-VI-1.2 型号种类

有以下三种型号。

(1) 标准型 LB (图 VI-1·1)

用途最为广泛的型号。

只有此型号带密封且具有超精密级。



图 VI-1·1 标准型 LB

(3) 开放型 LB-K (图 VI-1·3)

其是沿轴向只将外筒和保持架切掉 1 滚珠列份的产品。其是在为了防止长的线性轴弯曲而利用支柱或支持台支持时，可使用的构造。



图 VI-1·3 开放型 LB-K

A- VI -1.3 精度

(1) 精度等级

- 标准型 LB...有准精密级 S、超精密级 SP 两种。
- 间隙调整型 LB-T... } 只有准精密级 S。
- 开放型 LB-K..... }

(2) 滑块、安装轴以及壳体的尺寸许可偏差

表 VI -1•1 直线滚珠滑块内接圆径以及轴外径等的尺寸许可偏差

单位: μm

内接圆径及轴径的公称尺寸 (mm)		内接圆径的许可偏差				宽度 B 的许可偏差		挡环的槽间隔 Bn 的许可差		推荐的轴外径许可偏差			
大于	以下	准精密级 S		超精密级 SP		准精密级 S 超精密级 SP		准精密级 S 超精密级 SP		准精密级 S		超精密级 SP	
		上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下
2.5	6	0	-8	0	-5	0	-120	+240	-240	-6	-14	-4	-9
6	10									-6	-15	-4	-10
10	18									-6	-17	-4	-12
18	30	0	-10	0	-6					-6	-19	-4	-13
30	50	0	-12	0	-8					-7	-23	-5	-16

表 VI -1•2 直线滚珠滑块外径尺寸以及壳体径等的尺寸许可偏差

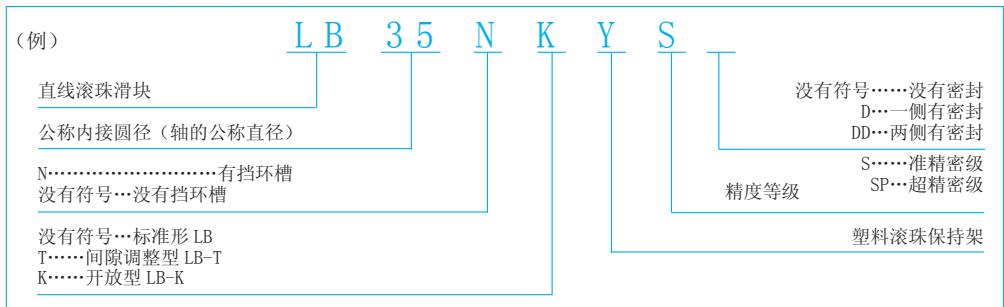
单位: μm

外径及壳体径的公称尺寸 (mm)		外径 D 的许可偏差				同轴度 (振动)	壳体的内径许可偏差			
大于	以下	准精密级 S		超精密级 SP		超精密级 SP	准精密级 S		超精密级 SP	
		上	下	上	下		上	下	上	下
2.5	6	0	-10	0	-7	8	+12	0	+8	0
6	10						+15	0	+9	0
10	18						+18	0	+11	0
18	30	0	-12	0	-8	9	+21	0	+13	0
30	50	0	-14	0	-9	10	+25	0	+16	0

(注) (1) 调整型、开放型所示的是开口部形成前的尺寸许可偏差。

(2) 同轴度 (振动) 是用偏心来表示外筒外径和内接圆径中心的“偏差”。

A- VI -1.4 公称型号的组成



A-VI-1.5 润滑和摩擦

(1) 脂润滑

① 初期填充

交货的直线滚珠滑块已涂有防锈剂，先用干净的煤油或者有机溶剂清洗后用空气等吹干，再涂抹润滑剂脂。

通常的润滑脂可使用广泛使用的稠度 2 的锂皂基的润滑脂（例如：NSK 润滑剂 LR3、PS2、AS2）。

② 润滑剂的补充

- 带密封的产品不用再次补充润滑脂，是以一次性使用的条件制成的。如因环境不干净或者密封磨损等导致需要补充时，请从线性轴上将滑块拆下后，与初期填充进行同样的补充。
- 对于没有密封的产品，请先擦去线性轴上的旧润滑剂后，再涂抹新润滑剂。
- 关于补充润滑剂的间隔，在不干净的环境下为 100km；在不太干净的环境下为 500km；在普通环境下为 1000km 运转后或不用再次补充。

(2) 油润滑

使用时不必清洗已涂的防锈剂。

应使用 ISO 粘度等级 VG15—100 范围内的润滑油，通过供油管道将润滑油滴在线性轴上。

使用温度： - 30℃~ 50℃ 粘度 VG15 ~ 46
 50℃~ 80℃ 粘度 VG46 ~ 100

但是，带有密封的产品，由于密封垫不吸润滑油，除了单侧密封垫的产品以外不能使用下滴供油的方式。

(3) 摩擦系数

由于直线滚珠滑块动态摩擦系数小，不但降低了动力损失，还抑制了温度的上升。

图 VI-1•4 所示，由于动态摩擦系数很小仅有 0.001 ~ 0.004。为此，如速度在 60m/min 以下，就不必担心温度的上升。

摩擦阻力可由以下公式求得：

$$F = \mu \cdot P \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中

F：摩擦阻力 (N)

P：负载 (对轴中心线的垂直负载) (N)

μ ：摩擦系数 (动态或静态)

使用带有密封的产品，就会增加 0.3 ~ 2.40N 的密封阻力。

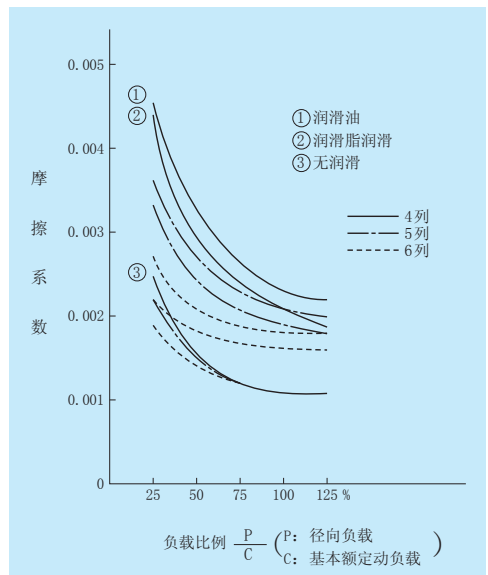


图 VI-1•4 直线滚珠滑块的动态摩擦系数

A- VI -1.6 使用条件范围

一般请在以下使用条件下使用。如果超过此条件，请与 NSK 协商。

温度……— 30℃ + 80℃

速度…… 120m/min

(但摇动和小行程除外)

A- VI -1.7 预压和刚性

直线滚珠滑块一般不施加预压而直接使用。如需要高位置精度，应将直线滚珠滑块和轴之间，保持 0 ~ 5 μm 左右的间隙。预压以微预压 [基本额定动负载 C (参照尺寸表) 的 1%] 为原则。

尺寸表中标注的是当轴间隙为零；从球的正上方加 0.1C 负载时的刚度理论值 K。

如负载不是 0.1C 时，可用以下公式求得刚度值 Kn。

$$K_n = K (P/0.1C)^{1/3} \dots\dots\dots (2)$$

这里

K: 尺寸表的刚度值 (N/μm)

P: 径向负载 (N)

如对球之间施加负载，球列为 4 列时为 1.122 倍；5 列时为 0.959 倍；6 列时为 0.98 倍。

A- VI -1.8 基本额定负载和行走寿命

(1) 基本额定动负载

分别滑动一组直线滚珠滑块的每个滑块，将在行走距离达到 50km 时，滑块中 90% 不损坏的径向负载称为基本额定动负载 C。C 和寿命之间有以下的关系。

$$L = 50f_L^3 \dots\dots\dots (3)$$

$$f_L = C/P \dots\dots\dots (4)$$

这里

L: 行走寿命 (km)

P: 径向负载 (N)

f_L: 寿命系数 (参照图 VI -1•5)

但是，此公式是以轴的硬度 HRC58 以上为基准而设定的。如果使用比此硬度更软的轴，额定寿命就会相应地缩短。请根据图 III -1•6 求得硬度系数 f_H，并按以下公式修正。

$$f_L = C \cdot f_H / P \dots\dots\dots (5)$$

或者

$$C = P \cdot f_L / f_H \dots\dots\dots (6)$$

或者，如得知行程、循环数、行走距离，可根据以下公式求得寿命时间。

$$L_h = (L / 1.2 \cdot S \cdot n) \times 10^4 \dots\dots (7)$$

这里

L_h: 寿命时间 (h)

L: 行走距离 (km)

S: 行程 (mm)

n: 每分钟的循环数 (cpm)

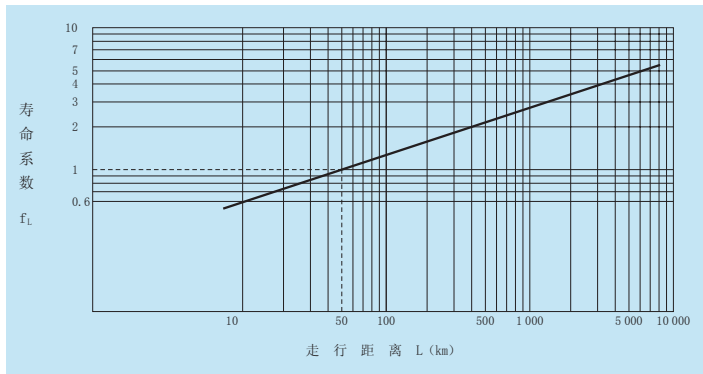


图 VI -1•5 寿命系数与行走距离的关系

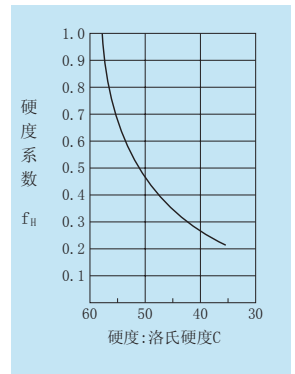


图 VI -1•6 硬度系数

(2) 基本额定静负载

对滑块施加有负载的时候，将轴和接触部的永久变形量的总和规定为球径的 0.01% 以下时的负载就是基本额定静负载。在一般用途时，这种尚不妨碍运动的永久变形量就是极限负载。

(3) 计算例

将 3 个直线滚珠滑块安装在两条平行轴上，支撑往复滑动的工作台时，设负载 450N 均等分布在每个滑块上，使其以每分钟 200 次、70mm 的行程往复运动，为了使滑块的寿命达到 5000 小时，应该选择多大的滑块呢？设轴的硬度 =HRC55。

1 个直线滚珠滑块所承受的负载为：

$$450/3 = 150 \text{ (N)}$$

如以距离来表示所要求的行走寿命

根据 (7) 的公式得出：

$$L = 5 \times 10^6 \times 1.2 \times 70 \times 200 / 10^4 = 8.4 \times 10^3 \text{ (km)}$$

根据图 5、图 6 得知：

$$\text{走行寿命系数 } f_L = 5.6$$

$$\text{硬度系数 } f_H = 0.65$$

因此依据式 (6)

$$\begin{aligned} C &= P \times f_L / f_H \\ &= 150 \times 5.6 / 0.65 = 1292 \text{ (N)} \end{aligned}$$

为此，应选择轴径为 30mm、基本额定动负载为 1400N 的 LB30NY 滑块。

(4) 根据滚珠位置修正额定负载

直线滚珠滑块根据滚珠列的位置，产生额定负载的变化。

如图 VI-1·7 所示，负载加于滚珠列正上方和滚珠列的中间时，负载大小不同；后者能够承受更大的负载。（这时，假设径向间隙为零）

尺寸表的额定负载是当负载加在滚珠列正上方 A 时。假如是 B 时的情况，则能进一步加大额定负载。

（参照图 VI-1·7）。

	A 对滚珠的正上方 施加负载时	B 对滚珠列的中间 施加负载时	额定负载的增加比率 ($\frac{B}{A}$)	
			额定动负载	额定静负载
4 列			1.15	1.41
5 列			1.19	1.46
6 列			1.06	1.28

图 VI-1·7 根据滚珠列位置的额定负载增加率 (B/A)

A- VI -1.9 轴的类型

由于滚珠是在轴上行走的，故通过热处理将其表层设为以下数值。

- 表层硬度……HRC58 以上
- HRC50 以上硬化层的厚度
LB3 为 0.3mm 以上
LB5 为 01.2mm 以上

表面粗糙度：

- SP 级而且与滑块之间的“吻合间隙”为 $5\mu\text{m}$ 以下时
0.8S 以下
- SP 级而且间隙为 $5\mu\text{m}$ 以上以及 S 级时
1.2S 以下

弯曲程度为：

- LB3 为 $15\mu\text{m}/100\text{mm}$
- LB50 为 $100\mu\text{m}/1000\text{mm}$

如将轴的尺寸公差设为如图 VI-1·1 (A224 页) 的推荐值之内，就能获得一般使用条件下的适当间隙。如需要特别精确的行走，可根据滑块的组合间隙（例如： $0\sim 0.005\text{mm}$ ）确定轴的尺寸

A- VI -1.10 防尘

为了防止空气中的异物或水分进入直线滚珠滑块，选用带有密封的直线滚珠滑块。

A- VI -1.11 安装

(1) 轴和滑块的组件的配置

当将直线滚珠滑块装在往复滑动的工作台上直线行走时，需要预防往复滑动工作台的转动。为此，一般以两根轴，每根轴上安装两个直线滚珠滑块为标准。安装示例如图 VI-1·8 所示。

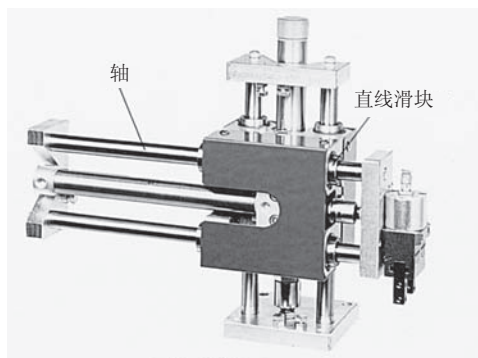


图 VI-1·8 安装例

(2) 直线滚珠滑块的安装

① 标准形的安装

如图 VI-1·9 所示，用挡环或者用制动板、螺钉固定等方法，将标准型直线滚珠滑块固定在壳体上。

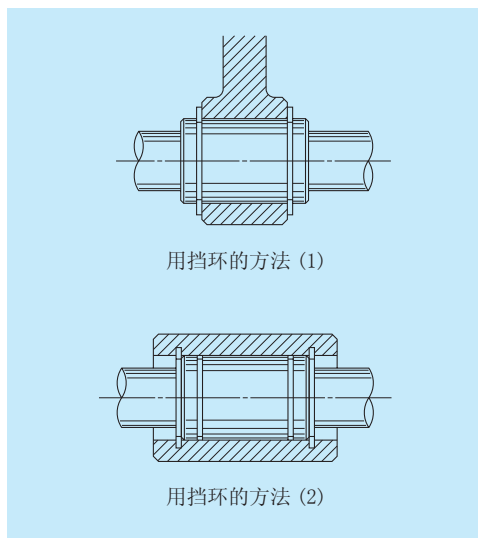
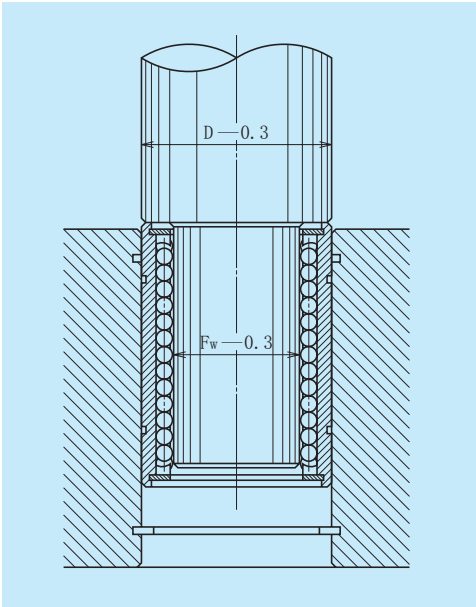


图 VI-1·9 用挡环的安装

a 关于壳体的内径，请根据图 VI-1·2 (A366 页) 的推荐值。特别需要注意的是：当内径小或真圆度或圆筒度大的时候，由于整个滑块的收缩而导致产生过大的预压，从而引发意外事故。

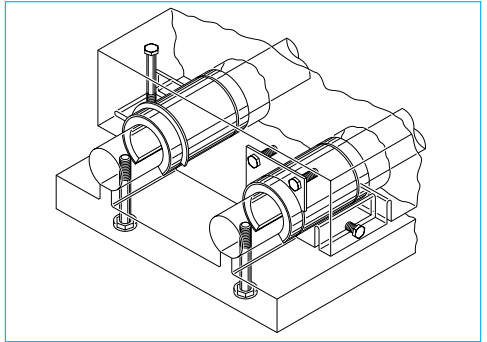
b 安装滑块时，请用图 VI-1·10 所示的工具推入或使用垫铁轻轻地敲进去。



图VI-1•10 直线滚珠滑块的安装工具示例

③ 开放型的安装

开放型滑块是以间隙或微预压使用。如使用图VI-1•1 (A366页) 推荐的尺寸公差内的轴, 就不会施加过大的预压。(用此方式紧缩间隙时, 不能像调整型滑块那样根据轴的转动情况判断间隙状态。请特别加以注意。)



图VI-1•11 开放形的安装示例

② 间隙调整型的安装

使用可以调整滑块内径的壳体, 而使得其与线性轴的间隙易于调整。如预先将滑块的切隙设在相对壳体的切隙错开 90° 的位置, 则可对圆周方向施加最均等的变形。

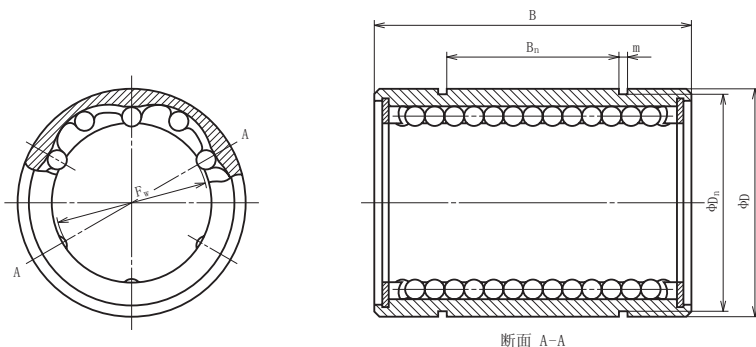
使用调整型滑块时, 对于轴的尺寸公差, 一般使用图VI-1•1 (A366页) 推荐公差以内的数值, 一般以微间隙或微预压为目标(注意不要使预压过大)进行调整。在调整间隙时, 用千分表等一边测试一边调整也是一种办法, 但如用以下方法就能更加简便地进行调整。首先将轴松到能够自由转动, 然后逐渐缩小间隙, 直至感到轴的转动有些费力时立刻停止紧缩, 这时则是处于间隙零或者加轻预压的状态。

(3) 向直线滚珠滑块安装轴时的注意事项

- a 如平行安装两条轴时, 先准确地安装1根轴, 然后以此安装好的轴为基准来调整另1根轴的平行度。这样安装就比较容易。
- b 当将轴插入直线滚珠滑块时, 请注意不要斜插。如硬将轴斜插进去, 就会导致滚珠保持架变形或成为滚珠脱落的原因。
- c 将轴插入直线滚珠滑块之后, 请不要将轴往复转动, 否则会由于滚珠的滑动导致轴受损。
- d 将轴插入直线滚珠滑块之后, 请不要撬动轴, 否则会使轴出现压痕导致损坏。

A-VI-1.12 尺寸表

型号 LB (标准型) 没有密封盖



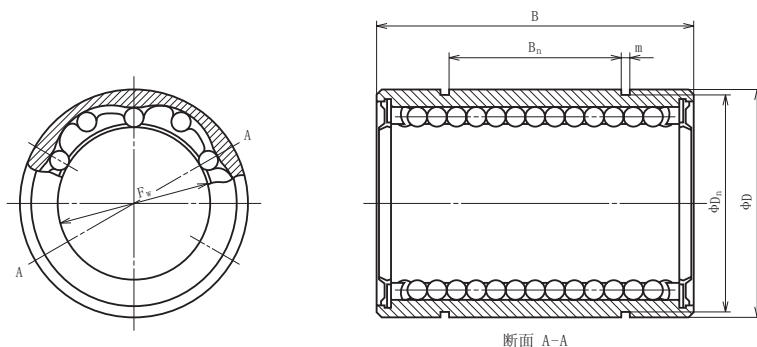
单位: mm

公称型号	内接直径 F_w	外径 D	宽度 B	挡环的槽			刚性 ⁽¹⁾ ($N/\mu m$)	列数	重量 (kg) (参考)	基本额定 动负载 C (N)	基本额定 静负载 C_0 (N)
				间隔 B_n	宽度 m	底径 D_n					
LB3Y	3	7	10	—	—	—	3	4	0.0016	20	39
LB4Y	4	8	12	—	—	—	4.5	4	0.0022	29	59
LB6NY	6	12	19	11	1.15	11.5	7	4	0.0074	74	147
⁽²⁾ LB8ANY	8	15	17	9	1.15	14.3	5.5	4	0.0094	78	118
LB8NY	8	15	24	15	1.15	14.3	9.5	4	0.014	118	226
LB10NY	10	19	29	19	1.35	18	12	4	0.025	206	355
LB12NY	12	21	30	20	1.35	20	13	4	0.028	265	500
LB13NY	13	23	32	20	1.35	22	13	4	0.040	294	510
LB16NY	16	28	37	23	1.65	26.6	14	4	0.063	440	635
LB20NY	20	32	42	27	1.65	30.3	19	5	0.088	610	1010
LB25NY	25	40	59	37	1.9	38	35	6	0.267	1000	1960
LB30NY	30	45	64	40	1.9	42.5	41	6	0.305	1400	2500
LB35NY	35	52	70	45	2.2	49	48	6	0.440	1510	2800
LB40NY	40	60	80	56	2.2	57	54	6	0.520	2230	4000
LB50NY	50	80	100	68	2.7	76.5	69	6	1.770	4100	7100

注 (1) 请参照 VI-1•7 项。

(2) 是仅宽度 B 比标准型短的准标准型。

型号 LB (标准型) 带密封

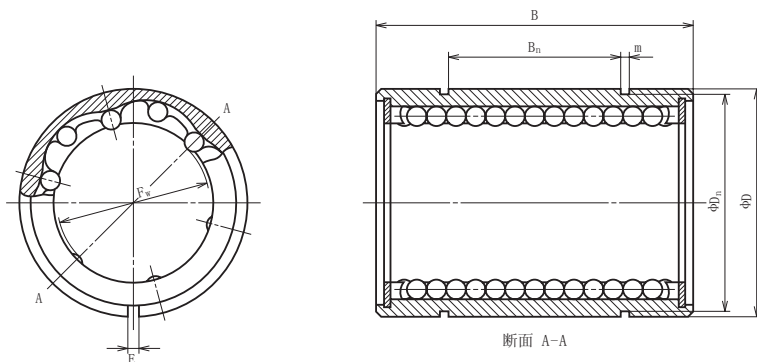


单位: mm

公称型号	内接圆径 F_w	外径 D	宽度 B	挡环的槽			列数	重量 (kg) (参考)	基本额定 动负载 C (N)	基本额定 静负载 C_0 (N)
				间隔 B_n	宽度 m	底径 D_n				
LB6NYDD	6	12	19	11	1.15	11.5	4	0.0074	74	147
LB8ANYDD	8	15	17	9	1.15	14.3	4	0.0094	78	118
LB8NYDD	8	15	24	15	1.15	14.3	4	0.014	118	226
LB10NYDD	10	19	29	19	1.35	18	4	0.025	206	355
LB12NYDD	12	21	30	20	1.35	20	4	0.028	265	500
LB13NYDD	13	23	32	20	1.35	22	4	0.040	294	510
LB16NYDD	16	28	37	23	1.65	26.6	4	0.063	440	635
LB20NYDD	20	32	42	27	1.65	30.3	5	0.088	610	1010
LB25NYDD	25	40	59	37	1.9	38	6	0.267	1000	1960
LB30NYDD	30	45	64	40	1.9	42.5	6	0.305	1400	2500
LB35NYDD	35	52	70	45	2.2	49	6	0.440	1510	2800
LB40NYDD	40	60	80	56	2.2	57	6	0.520	2230	4000
LB50NYDD	50	80	100	68	2.7	76.5	6	1.770	4100	710

注 (1) 单侧密封标示为 LB-D。

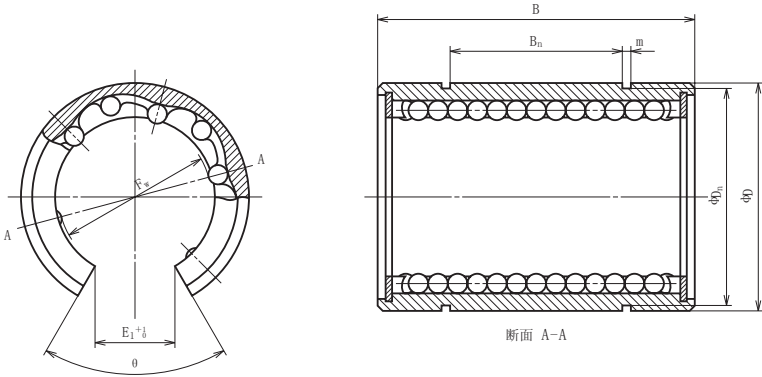
型号 LB-T (间隙调整型)



单位: mm

公称型号	内接圆径 F _s	外径 D	宽度 B	切削宽度 E	挡环的槽			列数	重量 (kg) (参考)	基本额定 动负载 C (N)	基本额定 静负载 C ₀ (N)
					间隔 B _n	宽度 m	底径 D _n				
LB6NTY	6	12	19	0.8	11	1.15	11.5	4	0.0073	74	147
LB8ANTY	8	15	17	1	9	1.15	14.3	4	0.0093	78	118
LB8NTY	8	15	24	1	15	1.15	14.3	4	0.014	118	226
LB10NTY	10	19	29	1.5	19	1.35	18	4	0.025	206	355
LB12NTY	12	21	30	1.5	20	1.35	20	4	0.028	265	500
LB13NTY	13	23	32	1.5	20	1.35	22	4	0.040	294	510
LB16NTY	16	28	37	1.5	23	1.65	26.6	4	0.062	440	635
LB20NTY	20	32	42	2	27	1.65	30.3	5	0.087	610	1010
LB25NTY	25	40	59	2	37	1.9	38	6	0.265	1000	1960
LB30NTY	30	45	64	2	40	1.9	42.5	6	0.302	1400	2500
LB35NTY	35	52	70	3	45	2.2	49	6	0.44	1510	2800
LB40NTY	40	60	80	3	56	2.2	57	6	0.52	2230	4000
LB50NTY	50	80	100	3	68	2.7	76.5	6	1.75	4100	7100

型号 LB-K (开放型)



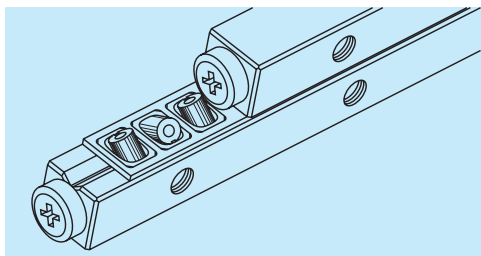
单位: mm

公称型号	内接圆径 F_v	外径 D	宽度 B	切削宽度 E_i	开口角度 θ	挡环的槽			列数	重量 (kg) (参考)	基本额定 动负载 C (N)	基本额定 静负载 C_0 (N)
						间隔 B_n	宽度 m	底径 D_n				
LB20NKY	20	32	42	11	60°	27	1.65	30.3	4	0.072	610	1010
LB25NKY	25	40	59	13	50°	37	1.9	38	5	0.220	1000	1960
LB30NKY	30	45	64	15	50°	40	1.9	42.5	5	0.260	1400	2500
LB35NKY	35	52	70	17	50°	45	2.2	49	5	0.370	1510	2800
LB40NKY	40	60	80	20	50°	56	2.2	57	5	0.440	2230	4000
LB50NKY	50	80	100	25	50°	68	2.7	76.5	5	1.480	4100	7100

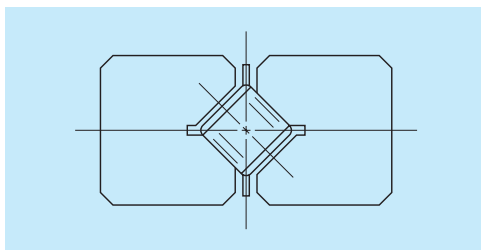
A- VI -2 交叉滚子导轨

A- VI -2.1 结构

如图VI-2·1、VI-2·2所示，在一对90° V形槽轨之间装有带保持架的滚子导轨（以下简称保持架）。由于滚子是互相直角交叉配置的，所以能支撑包括扭矩负载在内的所有方向的负载。



图VI-2·1 交叉滚子导轨的结构



图VI-2·2 交叉滚子导轨的剖面图

A- VI -2.2 特点

(1) 高刚度

因为滚子与其行走面的接触部很长故为高刚度。

(2) 走行性能卓越，且噪音小

由于保持架直接保持滚子的部位是塑料件，所以不仅运转平滑，而且保持架和滚子之间还不容易产生噪音。

(3) 不容易发生微量滑动

由于导轨的安装误差等原因，有时保持架会向一方偏移，此现象被称为微量滑动。NSK根据常年的试验和研究结果，采用了不易产生微量滑动的技术。

(4) 便于安装

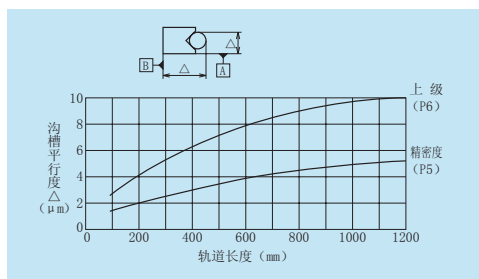
由于导轨的弯曲小，而且安装螺栓孔的间距精确，所以非常便于安装。

(5) 耐久性大

由于采用了渗碳淬火处理真空脱气的高纯净度的材料，所以具有很强的耐磨损性和耐老化性。

A- VI -2.3 精度

有精密级（P5）和准精密级（P6）的两种。对于安装面的滚子行走面平行度，如图VI-2·3所示。



图VI-2·3 滚子行走面的平行度

A- VI -2.4 刚性

由于施加力的方向不同，承受负载的滚子数量也有所变化。这是因为滚子是互相直角交叉配置。

即如处于图VI-2·4的情况时

负载滚子数量 = $1/2 \times$ 总滚子数…… (1)

如处于图VI-2·5的情况时

负载滚子数量 = 总滚子数 …………… (2)

在图VI-2·6标注了20个负载滚子时的弹性变形量线图。一般而言负载滚子数量不限于20个，为此，可用图VI-2·7的线图，将规定的负载滚子数量的弹性变形量，由20个数量的数值换算的系数求得。即先求得与横轴的负载滚子数量相对应的纵轴的换算系数，然后乘以与图VI-2·6的负载（横轴）相对应的弹性变形量（纵轴）值即可。

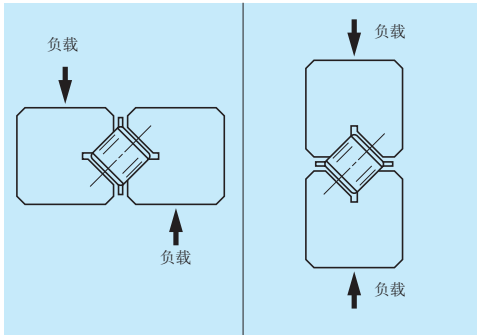


图 VI - 2.4

图 VI - 2.5

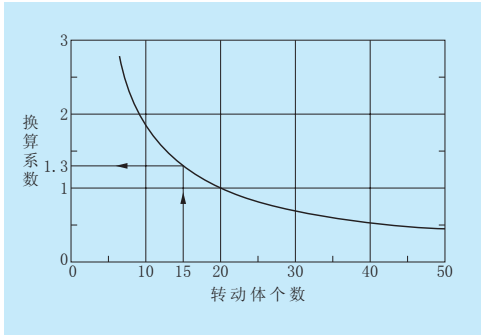


图 VI - 2.7 弹性变形量的换算系数

“弹性变形量计算例”

含有总数 30 个、直径为 6mm 的滚子的保持架如图 VI-2.8 所示在左右各配置一个。计算对工作台中心施加 4kN 的负载时的交叉滚子导轨部分的弹性变形量。

〔解答〕

对一侧交叉滚子导轨施加的负载为 2kN。在图 VI-2.8 上，与横轴 2kN 相对应的纵轴弹性变化值为：4.5 μm 由于此力量的施加方式与图 VI-2.4 相同，所以负载转子体数为 30 的 1/2 即 15 个。根据图 VI-2.7，与横轴的 15 个相对应的纵轴换算系数为：1.3 用此数值乘以前面求得的 4.5 μm 就是答案。

$$4.5 \times 1.3 \approx 6 \mu\text{m}$$

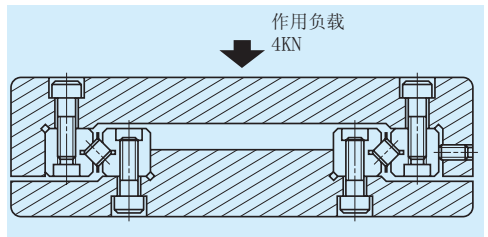


图 VI - 2.8 弹性变形量的计算例 · 图

A- VI - 2.5 摩擦

在妥当的安装和润滑状态下，起动摩擦系数应为： $\mu = 0.005$ 可见此数值非常低。

A- VI - 2.6 导轨和保持架的长度

行程 S 和导轨长度 L 的关系如下

$$S \leq 400\text{mm 的时候, } L \geq 1.5S \dots\dots\dots (3)$$

$$S > 400\text{mm 的时候, } L \geq S \dots\dots\dots (4)$$

由于保持架仅移动半个行程，所以保持架的长度 K 应为：

$$K < L - \frac{S}{2} \dots\dots\dots (5)$$

如满足公式 (5) 的条件，保持架就不会从导轨上脱落下来。（图 VI - 2.9 参照）。

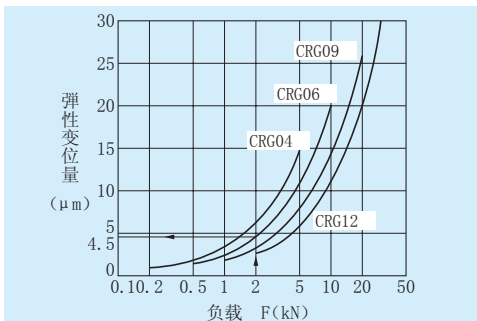
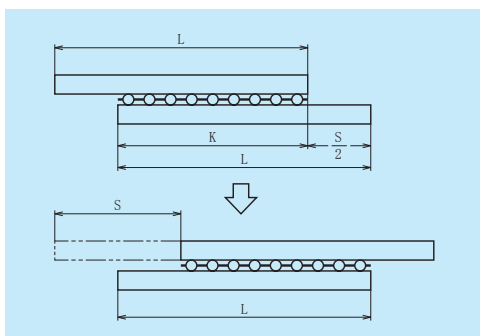


图 VI - 2.6 20 个滚子时的弹性变形量

A-VI-2.8 安装

标准安装顺序,如图VI-2·11所示。

- a 用安装螺栓将导轨1和2紧紧地固定在底座上。并用安装螺栓将导轨3紧紧地固定在工作台上。只有导轨4临时旋上。这时,横向压紧的螺栓也处于旋松状态。
- b 将底座和工作台结合,并在滚子的空间内插入保持架。这时用深度测试器测试从导轨端到保持架端的距离,决定保持架的位置。有时候会因滚子空间太小,导致无法插入保持架。这时,请将导轨4向横向压紧螺栓一边移动后,重新插入保持架。
- c 一边看着设置的千分表,一边将所有横向压紧螺栓同时无勉强地拧至没有晃动为止。然后再将临时固定的导轨4用安装螺钉正式拧紧。最后在导轨端安装制动器。



图VI-2·9 导轨和保持架的关系

A-VI-2.7 润滑和防尘

用润滑脂润滑时,使用如下所述稠度为1或2的锂皂基润滑剂。

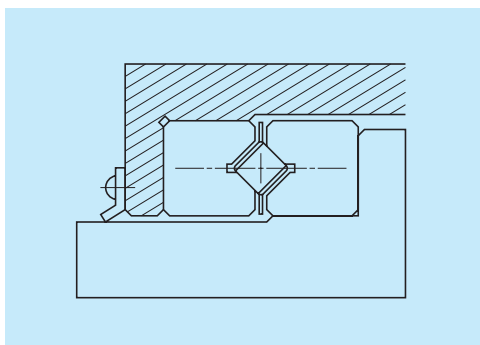
NSK 润滑脂 LR3

NSK 润滑脂 PS2

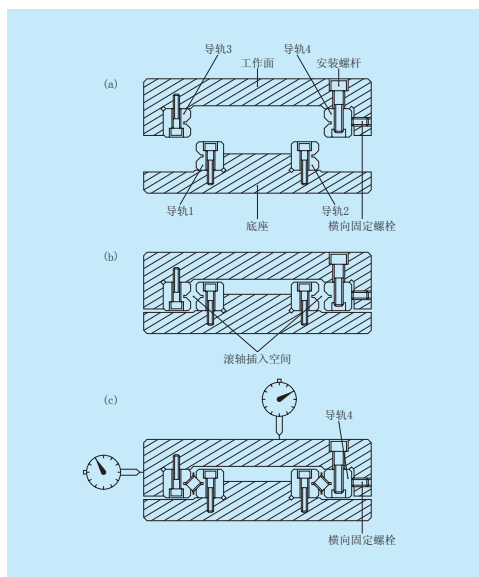
NSK 润滑脂 AS2

当用润滑油润滑时,推荐使用 JIS 型号粘度为 32 ~ 150 的产品。

根据需要,通过用波纹套管覆盖导轨或如图VI-2·10所示在侧面装配密封来预防异物和粉尘的混入。



图VI-2·10 防尘示例



图VI-2·11 标准安装顺序

【关于预压】

由于交叉滚子导轨比其他直线滚珠滑块的刚度高，很少有必要施加预压，而且也不容易施加预压。通常在没有间隙的情况下使用。精密用途时最好如图 VI-2·12 所示的那样，从垫板上用螺栓拧紧。

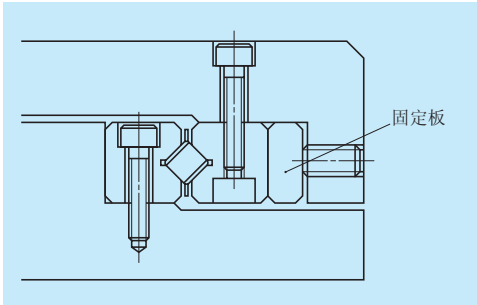


图 VI-2·12 用垫板固定的示例

A-VI-2.9 基本额定静负载

基本额定静负载与负载滚子数 n 成正比增大。当求得 1 个滚子的基本额定静负载 C_{01} 时， n 个滚子数时的基本额定静负载 C_{0n} 可由以下公式得出：

$$C_{0n} = n \times C_{01} \quad \dots\dots\dots (6)$$

C_{01} 的值在尺寸表所示。

A-VI-2.10 基本额定动负载和寿命

基本额定动负载以 50km 走行为基本行走距离。20 个负载滚子时的数值标在尺寸表内。当负载滚子数不是 20 个的时候，可用尺寸表的 C 乘以通过图 VI-2·13 的线图得到的换算系数，求得规定的基本额定动负载 C_n (n 表示负载滚子数)。

例如：当负载滚子数 $n=15$ 时，通过图 VI-2·13 得到的换算系数应为 0.8，所以就能算出 C_{15} 的数值。

$$C_{15} = 0.8 \times C$$

可求 C_{15} 。

行走寿命 L (Km) 如以下公式所示。

$$L = 50 \left(\frac{C_n}{f_v \cdot F_c} \right)^{\frac{10}{3}} \dots\dots\dots (7)$$

这里、

f_v ：负载系数，平稳运转时为 1.0~1.2

F_c ：施加于导轨的计算负载 (kN)

详细内容，请参照 NSK 直线滚珠滑块技术解说篇。

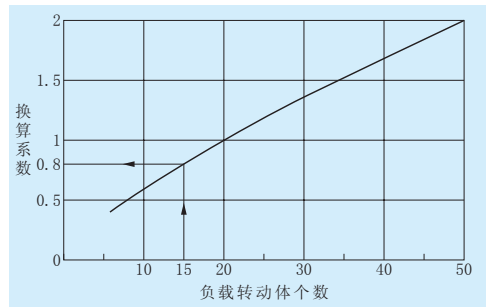
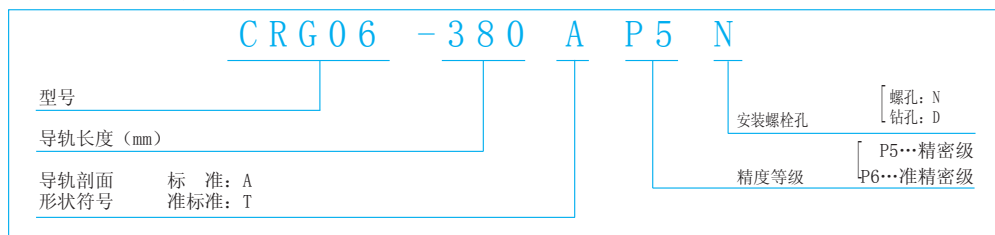


图 VI-2·13 基本额定静负载的换算系数

A- VI -2. 11 关于联系编号和标准“一套轴”配置

按如下公称型号表示型号

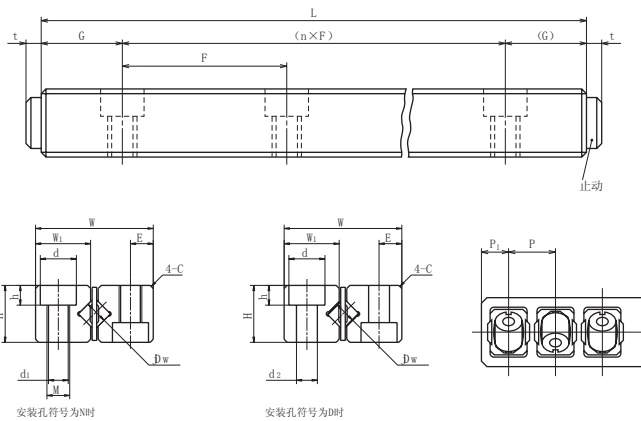


注(1) 只有CRG04备有导轨剖面形状的准标准T。它与标准A相比，H尺寸低、W尺寸宽。

备注：“一套轴”的导轨4根导轨和2根保持架，一般以此为一套。

A- VI -2.12 尺寸表

交叉滚子导轨 型号 CRG 型



单位: mm

型号	D _w	W	H	w ₁	C	E	d	h	d ₁	d ₂	M	G	F	t	P	P ₁	基本额定 动负载 C 20个滚子时 (N)	基本额定 静负载 C ₀₁ 1个滚子时 (N)	L	
																			精密 P5	准精 P6
CRG04...A	4	24	12	11.3	0.5	5	8	4.2	4.3	5	M 5×0.8	20	40	2.3	6.5	3.8	9800	665	200	300
CRG04...T	4	26	10	12.3	0.5	5	8	4.2	4.3	5	M 5×0.8	12/15	38/40	2.3	6.5	3.8	9800	665	200	300
CRG06...A	6	31	15	14.5	0.8	6	9.5	5.2	5.2	5.5	M 6×1	25	50	3.2	9.5	5.8	26700	1510	400	600
CRG09...A	9	44	22	20.7	1	9	11	6.2	6.8	7	M 8×1.25	50	100	4	14	8	72500	3400	600	900
CRG12...A	12	58	28	27.6	1.5	12	14	8.2	8.5	9	M10×1.5	50	100	5	20	12	130000	6050	900	1200

备注: 作为标准保持架, 保持滚子的部分是用塑料制成的。此外, 还备有耐耐用的一体型钢板制的保持架。

A- VI -3 滚子组件

A- VI -3.1 结构

如图 VI-3·1 所示，滚子组件是由滑动面经 2 列滚子承受负载的主体和在主体的两端转换滚子方向的端盖以及引导滚子的侧板等组成的。其滚子能在滑块内部进行无限循环转动，并在走行范围上没有制约的直线导轨。

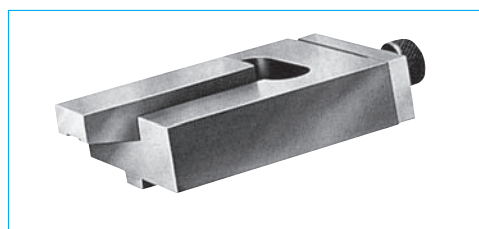
作为安装上的优势，在装入本产品的袋箱装有用以保持滚子组件自身的弹簧板，所以即使在组装后上下翻转也不会脱落。

另外，还在主体上面装有便于安装施加预压用的楔块（图 VI-3·3）以及具有自动调芯性能的装配板（图 VI-3·2）用的弹簧销。

楔块的构造为通过转动其调节螺栓使楔块上下移动。



照片 1 滚子组件



照片 2 楔块

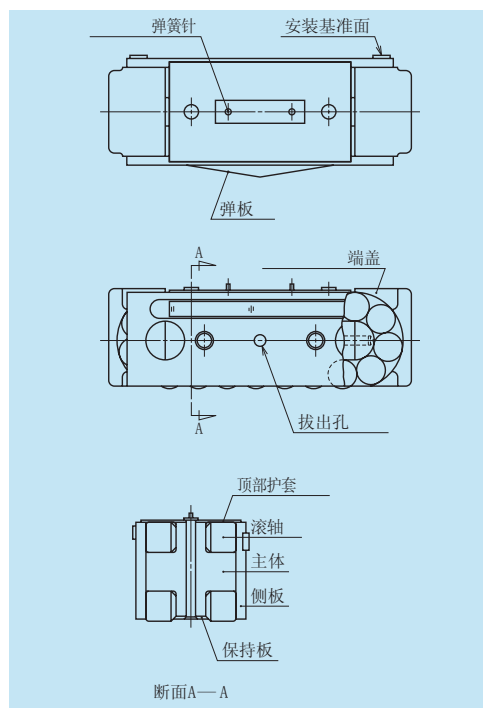


图 VI -3·1 滚子组件

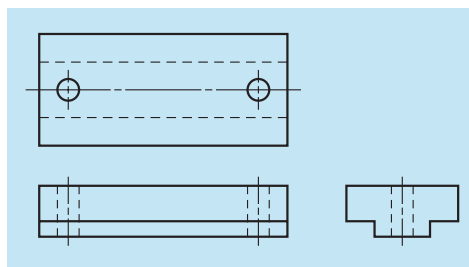


图 VI -3·2 装配板

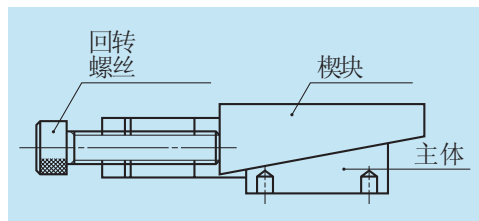


图 VI -3·3 楔块

A- VI -3.2 特点

与之前的滚子导轨相比，具有如下的两大特点。

① 没有滚子偏移

如果滚子的长度大于直径，就会在运转过程中出现倾斜现象（偏移），导致摩擦力的剧增等故障。但如缩短长度，负载容量也会有相应的减少。为此，本滚子组件将滚子的长度缩短，设为复数列，从而在避免偏移的同时增大了负载能力。

② 能够均等地施加负载

通过对传统安装方法的革新，采用了“装配板”，只需将此装配板的两个孔对准主体上面的弹簧销，然后摆放上去即可进行安装。而且，由于将这两种零部件的相互接触面设计得很小，所以，可通过弹性接触实现自动调芯。为此，能使滚子承受的负载相等，从而实现了比之前的滚子导轨更长的寿命。

另外，还具有通过模块容易施加预压，能安装垂直轴以及低噪音等特点。

A- VI -3.3 精度

滑块的高度尺寸公差为 $10\ \mu\text{m}$ ，但如同表 VI-3·1 能按 $2\ \mu\text{m}$ 分成不同的等级进行交货。

表 VI -3·1 高度的区分

单位: μm

选择区分		表示符号
大于	以下	
+3	+5	A
+1	+3	B
-1	+1	C
-3	-1	D
-5	-3	E

A- VI -3.4 刚性

图 VI-3·4 标明了负载和变形量的关系。此变形量除了滚子主体和导轨面之间的接触变形量之外，还包括主体和装配板之间的接触变形量。

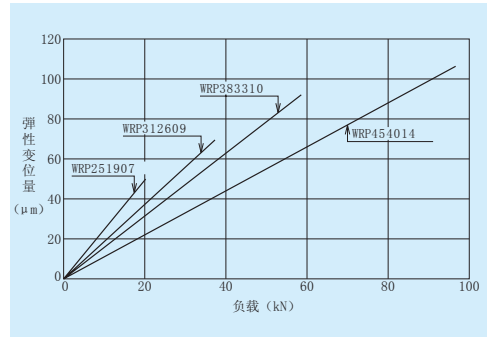


图 VI -3·4 滚子组件弹性变形量

A- VI -3.5 预压

在图 VI-3·5 中标明了楔块调节螺杆的拧紧扭矩和预压的换算曲线的概况。如需要精确地测试变形，需使用千分表。

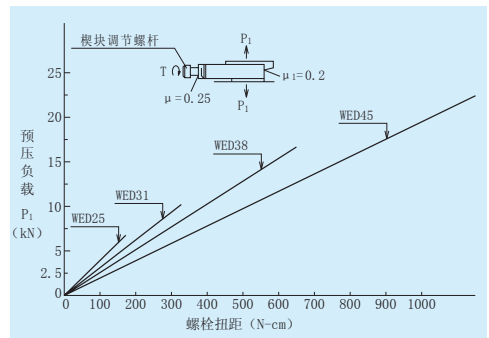


图 VI -3·5 调节螺栓的拧紧扭矩和预压负载

A- VI -3.6 摩擦和润滑

(1) 润滑剂和润滑量

一般使用矿物质油。由于滚子组件是用于负载较大的情况下的产品，所以，采用油膜强度大的高粘度油较为理想。请选用 JIS 型号粘度 32 ~ 150 的产品。

一个滚子组件的供油量基准，可由以下公式得出：

$$Q \cong S \times 1/4 \dots \dots \dots (1)$$

式中，S 是以 m 表示的行程值。当行程为 1m 时，每个滚子组件需要 0.25 (cc/h) 以上的油。如缩短间隔时间每次供少量的油，但增加供油的次数比较好。

当采用脂润滑时，使用稠度 2 的润滑剂较为合适，例如：常用的有阿尔巴尼亚 EP2 等产品。

(2) 摩擦系数

起动摩擦系数为 0.005 以下，是非常小的数值。

(3) 密封

为了维持设定的滚子组件的寿命，需要在滑块面配有用于预防从外部进入异物（粉尘和屑末）的导轨面的滑动密封。其材料最好具有耐油、耐磨损性。

例如毛毡、人造橡胶（腈基丁烯橡胶等）安装密封的通常方法，如图 VI-3・6 所示。

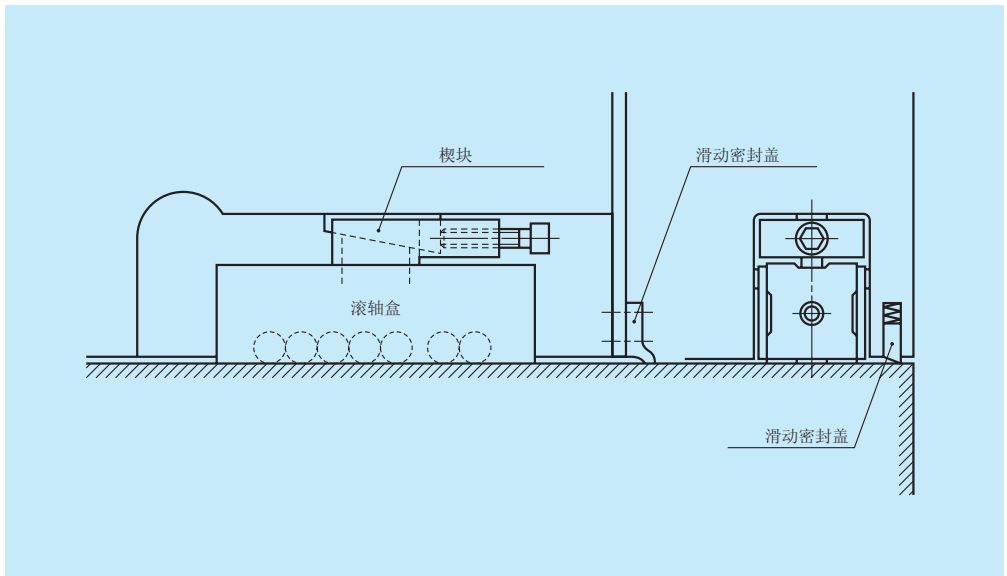


图 VI -3・6 密封方法

A-VI-3.7 安装

(1) 安装和施加预压的方法

如图 VI-3·7 所示，在负载侧的滚子组件上安装装配板；在非负载侧的滚子组件上安装楔块。并用制动销固定每个部件的运转方向。对于装有滚子组件的袋箱，从加工成本上考虑，正如图中所示的那样，尽量分成各个块，然后用螺栓进行固定较好。通过楔块施加预压，但应预先估算实际承受的负载。并且，在设计上应保证即使在负载状态下也有一定的预压。这时，能吸收相当于预压负载两倍的负载变动。

(请对 A-VI-3·8 项的走行寿命分析后，决定预压负载。)

(2) 秤量块的精度

作为导轨面的秤量块最理想的型号精度及安装精度如下：

淬火硬度 HRC58 以上 淬火深度 2mm 以上

表面粗糙度 1.6S 以下

单体的平行度 每 1m 为 0.010mm 以下

安装后的平行度 每 1m 为 0.020mm 以下

如希望将铸铁或铸钢作为导轨面时，请与 NSK 协商。

(3) 袋箱的精度

安装时，装有滚子组件的袋向精度应满足以下条件。

袋箱宽度

滚子组件的宽度 +0.10 ~ 0.20mm

袋箱侧面的平行度（相对导轨面）

每 100mm 为 0.0010mm 以下

袋箱底，即装配板和楔块的安装面平行度（相对于导轨面）

每 100mm 为 0.0040mm 以下

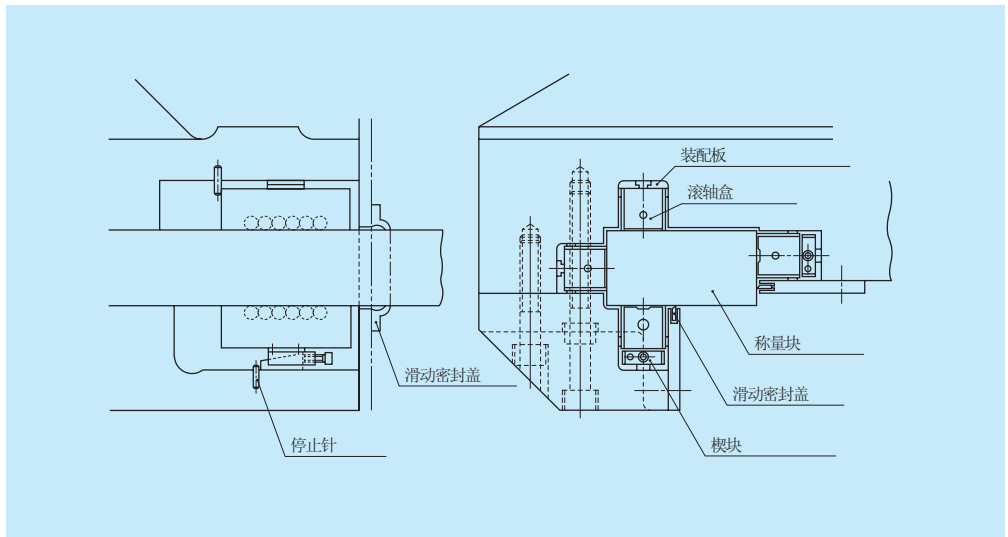


图 VI-3·7 滚子组件包装箱的设计示例

A- VI -3.8 走行寿命

走行寿命 L (km) 可由以下公式 (2) 得出

$$L=50 \left(\frac{C_n}{f_w \cdot F_c} \right)^{\frac{10}{3}} \dots\dots\dots (2)$$

式中

C : 基本额定动负载 (KN)

f_w : 负载系数, 在平滑运转时为 1.0 ~ 1.2

F_c : 滚子组件所承受的计算负载 (KN)

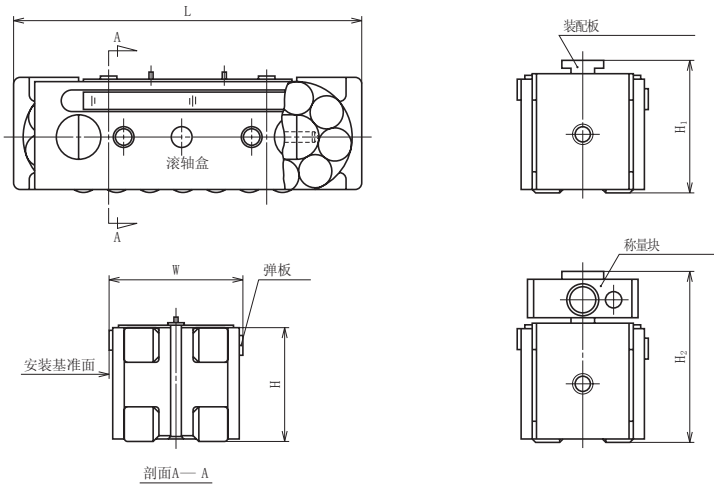
A- VI -3.9 拆卸

在用楔块加预压后, 请按以下步骤拆卸滚子组件。

首先松开楔块的调节螺栓, 然后轻轻地敲打楔块。当为轻预压时, 此楔块就会脱开, 就能拔出滚子组件。在拔出时, 请将螺栓插入端盖面的螺孔, 然后以拔出该螺栓的方式卸下滚子组件。但在重预压时, 不能用上述方法卸除滚子组件。这时请按图 VI-3 • 1 (234 页) 所示的方法, 在滚子组件侧面板上的拔引孔内挂上拔引用的工具, 然后再拔出滚子组件。

A-VI-3.10 尺寸表

滚子组件 型号 WRP 形

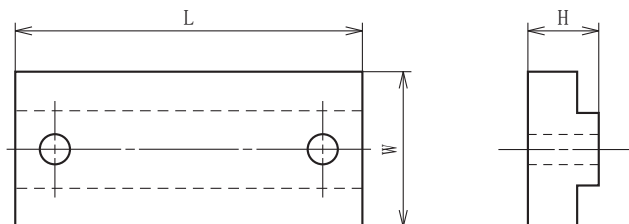


单位: mm

公称型号	宽度 W	高度 ± 0.005 H	长度 L	使用的装 配板公称 型号	组装高度 H_1	使用的 楔块	组装高度 H_2	基本额 定动 负载 C (N)	基本额 静负 载 C_0 (N)
WRP 251907	25	19	65.5	WFT 25	24	WED 25	31 (30.4 ~ 31.6)	31000	40500
WRP 312609	31	26	85	WFT 31	31	WED 31	40 (39.4 ~ 40.6)	57000	73000
WRP 383310	38.1	33.31	104	WFT 38	38.91	WED 38	50.8 (50 ~ 51.5)	91000	113000
WRP 454014	45	40	138	WFT 45	45	WED 45	60 (59.2 ~ 60.8)	151000	191000

备注: H2 栏中括弧内的数值表示通过楔块可调节的高低范围。

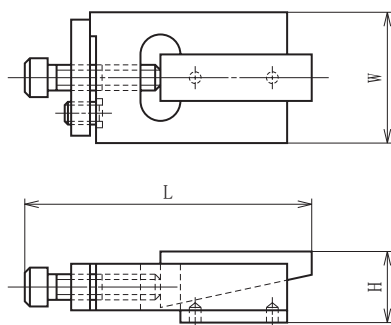
装配板 型号 WFT 型



单位: mm

公称型号	宽度 W	高度 (± 0.01) H	长度 L	适用的滚子组件
WFT 25	10	5	20	WRP 251907
WFT 31	12	5	26	WRP 312609
WFT 38	12.8	5.6	29	WRP 383310
WFT 45	16	5	40	WRP 454014

楔块 型号 WED 型



单位: mm

公称型号	宽度 W	高度 H	长度 L	适用的滚子组件
WED 25	23	12(11.5 ~ 12.5)	47	WRP 251907
WED 31	28	14(13.5 ~ 14.5)	63	WRP 312609
WED 38	35	17.47(16.9 ~ 18.1)	76	WRP 383310
WED 45	40	20(19.2 ~ 20.8)	95	WRP 454014

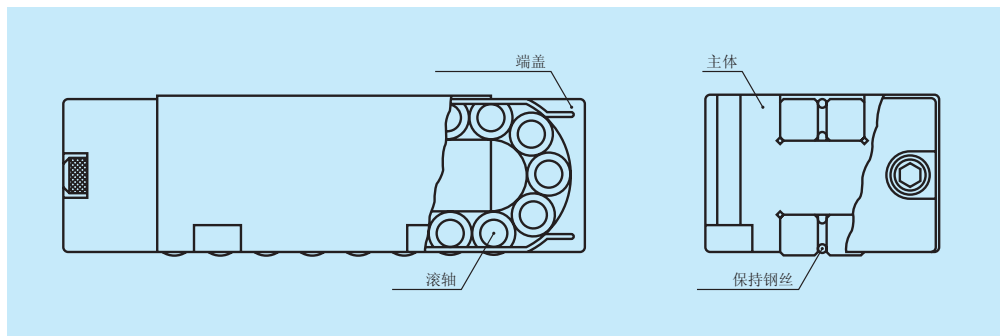
备注: H2 栏中括弧内的数值表示通过楔块可调节的高低范围。

A- VI -4 直线滚子滑块

A- VI -4.1 结构

结构如图 VI-4·1 所示的直线滚子滑块是由单列滚子、通过滚子支撑负载的主体、在主体两端用于在负载圈与无负载圈之间转换滚柱方向的端盖及防止滚柱脱落的保持钢丝组成。与圆柱滚子滑块一样，其主体两侧带挡边，它可以引导滚子沿正确方向滚动，滚子可在滑块内部无限循环运动，从而能进行行走范围无制约的直线引导。

另外，为了对滑块施加轻微的预压，还开发有高性能的预压垫板（见照片 2）。其基本结构为在平行板之间插入调整好的扁形弹簧。以用于加工机床导向面等情况为例，对于夹着导轨块上下相对而使用的一对滑块中，通过在下方滑块使用预压垫板，可对两者施加均等的预压，从而可在一定范围内吸收负载变化与导轨块厚度的不同。



图VI-4·1 直线滚子轴承



照片 1 直线滚子滑块



照片 2 预压垫板

A-VI-4.2 特点

直线滚子滑块具有无停顿性滑动、摩擦阻力小、容易维护保养等导轨滑块应有的一般特性。除此之外，还具有比一般直线导轨滑块更有优势的特点。

(1) 不会由于滚子的偏移导致出现故障

运转中的滚柱倾斜被称为偏移。如出现偏移就会导致摩擦力的急剧增大。滚子长度比滚子的直径越大就越容易发生偏移，为此本系列产品将此比例设为1:2，比常用的1:3的产品更具优越性。

(2) 可靠性高

直线导轨的重要关键是怎样防止滚子脱落。本系列产品采用简单实用的保持钢丝方式来解决这个问题。

(3) 小型设计

本系列比任何一种型号的产品体积都要小。是需要进行小型设计等用途的理想之选。

(4) 高刚性

通过加大滑块和安装面的接触面积，获得更高的刚性。

A-VI-4.3 精度

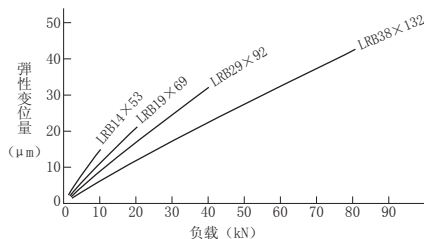
滑块的高度尺寸公差为 $10\mu\text{m}$ ，但如同表VI-4·1能按 $2\mu\text{m}$ 分成不同的等级进行交货。

表VI-4·1 高度的区分 单位： μm

选择区分		表示符号
大于	以下	
0	~	2
2	~	4
4	~	6
6	~	8
8	~	10
		A
		B
		C
		D
		E

A-VI-4.4 刚性

弹性变形量如图VI-4·2所示。



图VI-4·2 弹性变形量

A-VI-4.5 摩擦和润滑

(1) 润滑剂及其用量

一般使用矿物质油。由于直线滚子滑块是用于负载较大的情况下的产品，所以，采用油膜强度大的高粘度油较为理想。请选用JIS型号粘度32~150的产品。

一个直线滚子轴承的供油量基准，可由以下公式得出：

$$Q \cong S \times 1/4 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中，S是以米表示的行程值。当行程为1m时，每个直线滚子轴承需要0.25(cc/h)以上的油。如缩短间隔时间每次供少量的油，但增加供油的次数比较好。

当采用脂润滑时，使用稠度2的润滑剂较为合适，例如：常用的有阿尔巴尼亚EP2等产品。

(2) 系数

起动摩擦系数为0.005以下，是非常小的数值。

(3) 密封

为了维持设定的直线滚子轴承的寿命，需要在导轨面配有能够预防从外部进入异物（粉尘和屑末）的滑动密封垫。此材料最好具有耐油、耐磨损性。

例如 毛毡、人造橡胶（腈基丁烯橡胶等）

A-VI-4.6 安装

通过拧紧滑块主体上的4个螺孔的螺栓进行安装。
导轨块的精度作为导轨面的导轨块最理想的型号精度及安装精度如下：

淬火硬度 HRC58 以上 淬火深度 2mm 以上

表面粗糙度 1.6S 以下

单体的平行度 每 1m 为 0.010mm 以下

安装后的平行度 每 1m 为 0.020mm 以下

如希望将铸铁或铸钢作为导轨面时，请与 NSK 协商。

A-VI-4.7 走行寿命

走行寿命可由以下公式 (2) 得出。

$$L = 50 \left(\frac{C}{f_v \cdot F_c} \right)^{\frac{10}{3}} \dots\dots\dots (2)$$

式中

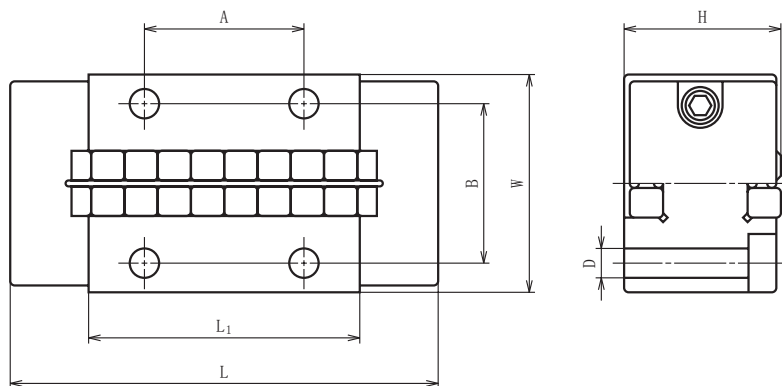
C : 基本额定动负载

f_v : 负载系数，当平滑行走时为 1.0 ~ 1.2

F_c : 滑块所承受的计算负载

A-VI-4.8 尺寸表

直线滚子滑块 型号 LRB 型

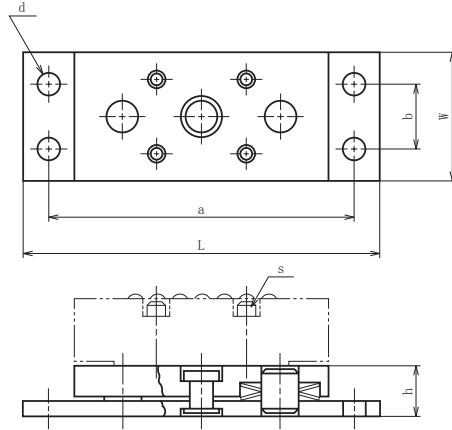


单位: mm

公称型号	宽度 W	高度 $H_{0.010}$	长度 L	L_1	滚子尺寸 直径 × 长度	安装孔径 D	安装孔间隔		基本额定 动负载 C (N)	基本额定 静负载 C_0 (N)
							A	B		
LRB 14×53	26.5	14.29	52.8	32.8	$\phi 4 \times 8$	$\phi 3.4$	19	19.3	15400	21900
LRB 19×69	30.5	19.05	68.6	44.6	$\phi 5 \times 10$	$\phi 3.4$	25.4	23.3	27000	39000
LRB 29×92	41.5	28.58	92.0	59	$\phi 7.5 \times 15$	$\phi 4.5$	38.1	32.7	57500	76500
LRB 38×132	51.4	38.10	132.0	88	$\phi 10 \times 20$	$\phi 5.5$	50.8	41.5	119000	159000

备注: 能将高度按每 $2 \mu\text{m}$ 分成不同的等级进行交货。

预压垫板型号 PRP 型



单位: mm

预压垫板 公称型号	适用直线滚子滑块 公称型号	自由高度 h max	全压缩 高度 h min	h min 时的负载 (N)	W	L	d	a	b	s 带六角 孔螺栓
PRP 14×53	LRB 14×53	10.23	9.53	1570	26	72	φ4.5	62	14	M3×16
PRP 19×69	LRB 19×69	11.53	11.10	2650	30	96	φ4.5	86	18	M3×19
PRP 29×92	LRB 29×92	13.13	12.70	6450	41	120	φ4.5	110	27	M3×25
PRP 38×132	LRB 38×132	16.28	15.88	12000	51	157	φ4.5	147	35	M5×38