Oil Minimum
保护地球环境的IKO

# 抑制润滑油用量的　经济型规格。

IKO C-Lube Maintenance-free®

## 经济环保

最大限度节省宝贵的石油资源！
无需供油装置和配管，降低了初始成本！

**为降低总成本和
减轻环境负荷做贡献!!**

## 免维护

可承受20,000km以上的无供油行走！

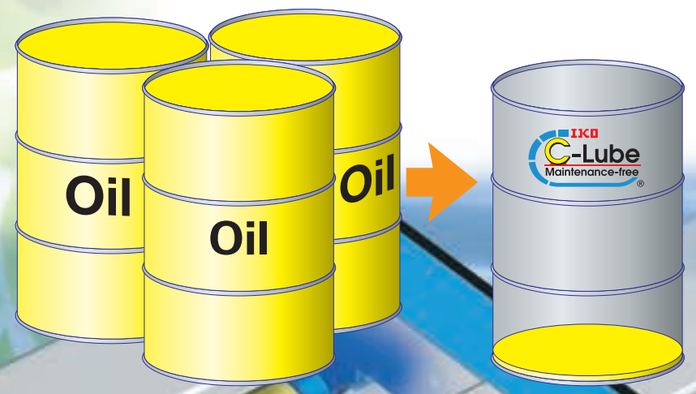
**减少繁琐的润滑管理工时!!**

## 节省空间

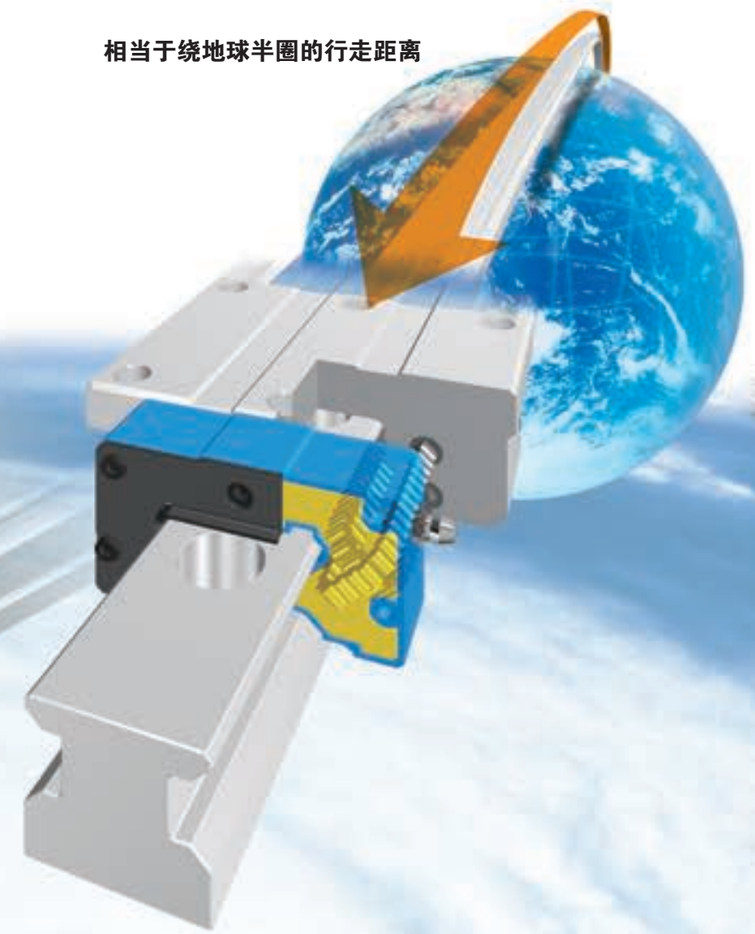
不需要安装占用空间的供油装置，
空间的利用更灵活！

**机械设计的自由度更广!!**

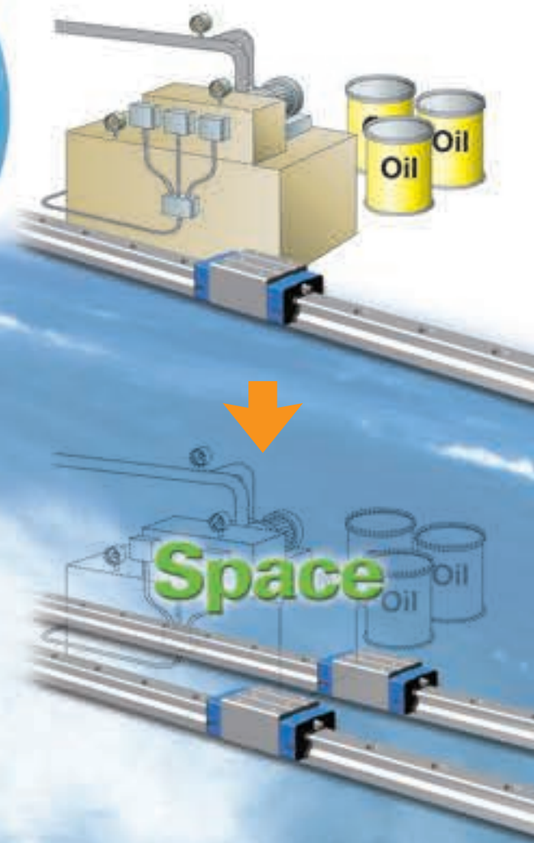
耗油量的削减效果

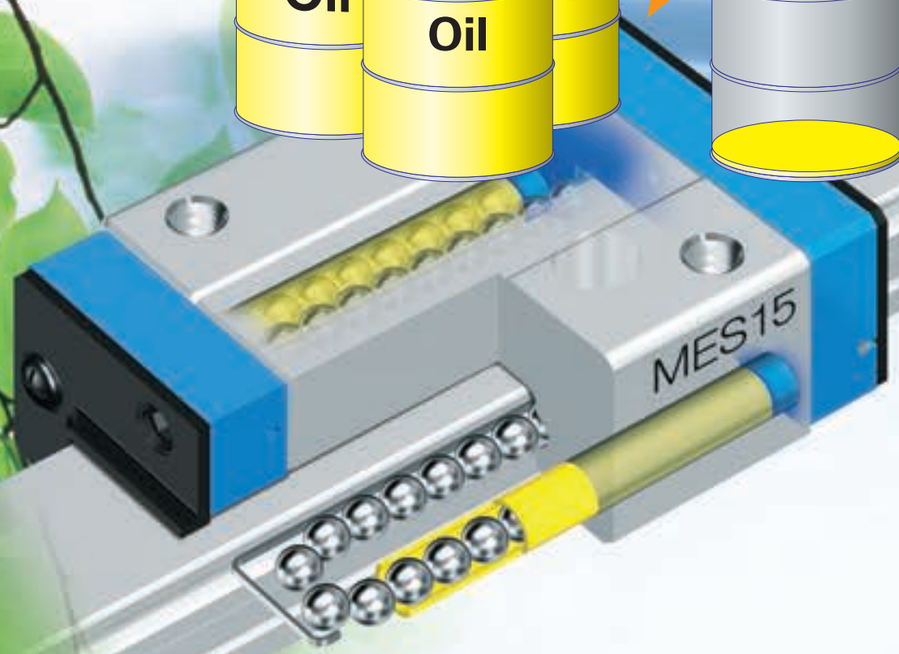



相当于绕地球半圈的行走距离



有效利用空间



Oil Minimum 保护地球环境的IKO

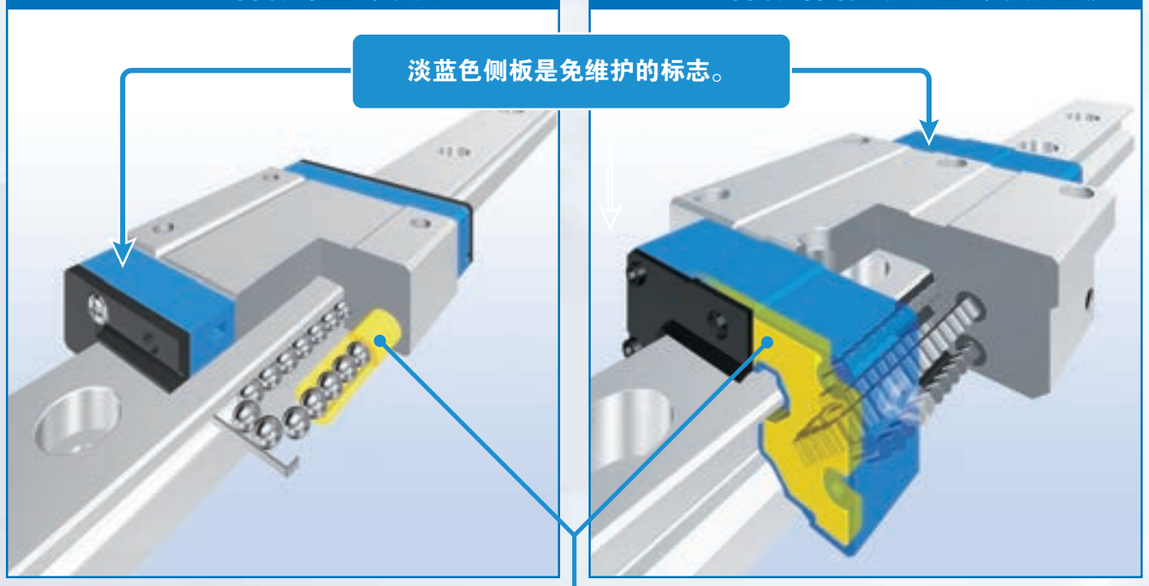
# C-Lube自润滑直线导轨・圆柱滚子直线导轨的特长

## 新设想・世界首创的
## 内置【C-Lube自润滑板】的结构

### C-Lube自润滑直线导轨

### C-Lube自润滑圆柱滚子直线导轨超级

淡蓝色侧板是免维护的标志。



### 内置C-Lube自润滑板

#### 由滚动体的循环运送润滑油

润滑油不是供给滑轨，而是直接供给滚动体。

滚动体通过内置于滑块滚动体循环路径上的毛细管润滑体时，润滑油会加注到滚动体表面，再通过滚动体循环输送到负载区域。

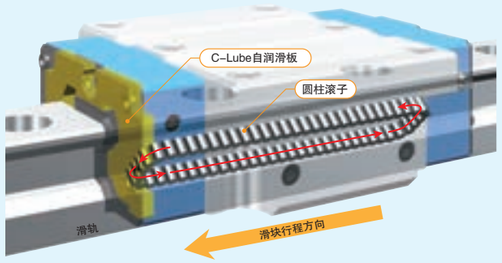
因此，负载区域能够始终确保最佳油量，长期保持润滑性能。

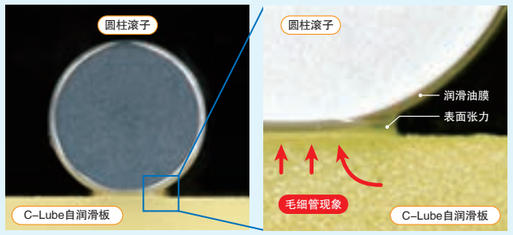
#### 直接向滚动体表面供给润滑油

毛细管润滑体表面始终有润滑油。

当滚动体接触到毛细管润滑体表面时，依靠表面张力将润滑油不断地加注到滚动体表面。

而滚动体接触过的毛细管润滑体表面又会被以其它部分过来的新润滑油不断供给。




# 仅靠C-Lube自润滑板内的润滑油即可实现长期免维护!!

IKO C-Lube Maintenance-free®

## 免维护

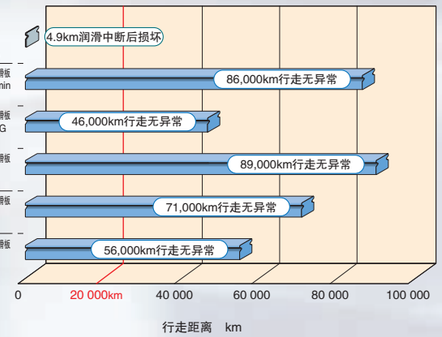
仅靠C-Lube自润滑板内的润滑油，即可保持至少20,000km的自润滑行走性能。

再加上滑块中封入了润滑脂，更可实现长期免维护。

**可实现整个产品使用寿命期间的免维护※1!**

※1. 以普通装置的使用寿命估计。
在某些使用条件下可能需要补充油脂。

耐久性试验结果

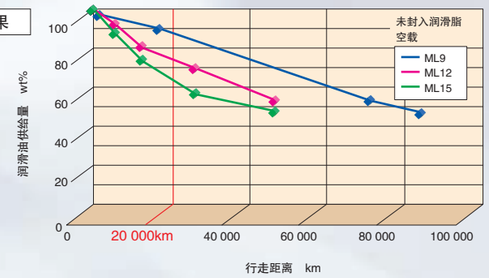



## 经济环保

C-Lube自润滑板中的润滑油仅供给为维持滚动导向部分润滑性能所必需的量，即使长期行走，润滑油的消耗量也极少。因此，能够长期保持润滑性能。

**抑制润滑油用量的经济型规格!**

润滑油供给试验结果

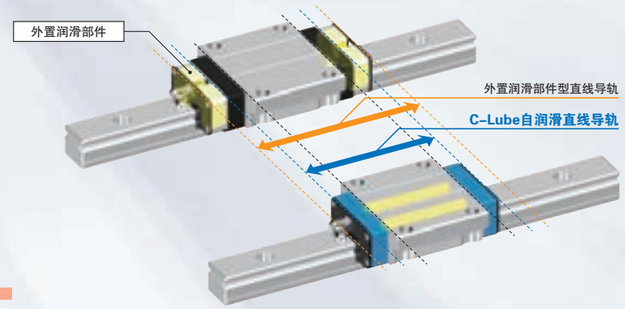



## 结构紧凑

C-Lube自润滑板内置在C-Lube自润滑直线导轨・圆柱滚子直线导轨内，与外置润滑部件型产品相比，滑块无需加长。

不受安装空间或行程长度的制约，可轻松用来替换旧产品。

**重视省空间的紧凑型设计!**



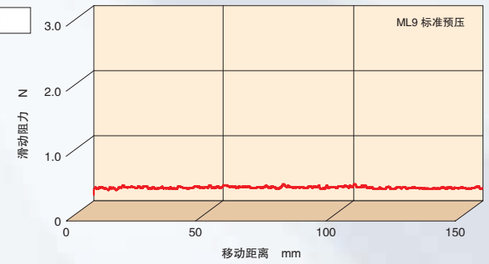

## 轻盈顺畅

C-Lube自润滑直线导轨・圆柱滚子直线导轨安装在滑块外侧、与滑轨相接触方式的润滑方式不同不会产生滑动阻力。

能够灵敏跟随驱动力，有助于提高机械的精度和节能(摩擦损耗小)。

**运行轻松又平稳!**

滑动阻力试验结果



自由组合

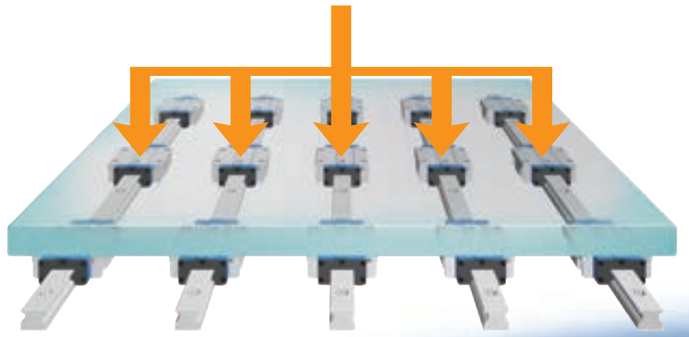
# 彻底减少各种浪费、拥有卓越的互换性系统自由组合。

维护免 & 自由组合

## 精度互换

设定了3个精度等级！
对多套同时使用时的高低差进行高精度管理！

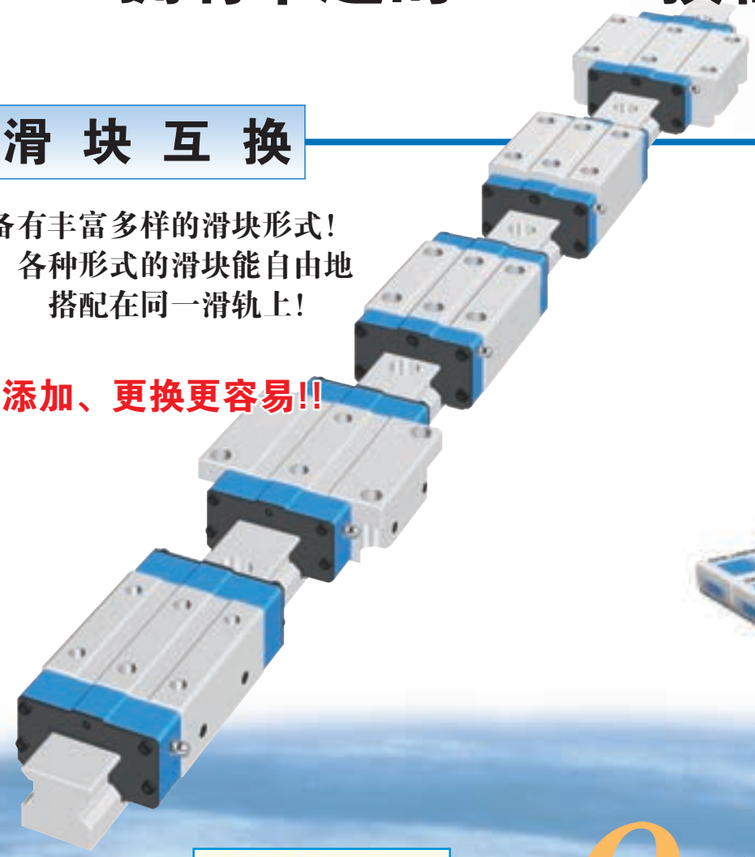
**即使多套同时使用也能维持装置的高精度!!**



## 滑块互换

备有丰富多样的滑块形式！
各种形式的滑块能自由地搭配在同一滑轨上！

**添加、更换更容易!!**



## 短交货期产品

滑块和滑轨可单独订货！

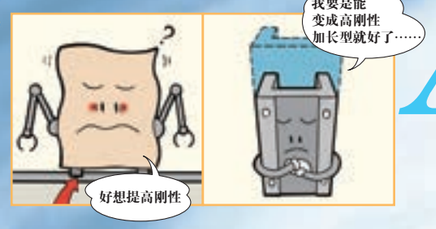
**在需要的时候对于需要的产品可以只需要订购!!**

**Q** 不小心将直线导轨的滑块摔坏了，可以更换吗？

**A** 滑块互换

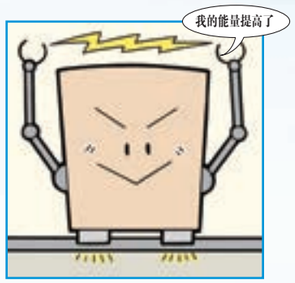
如果使用自由组合规格的直线导轨，只需更换滑块就可以了。

**Q** 由于规格紧急变更，必须提高滑块的刚性，怎么办呢？

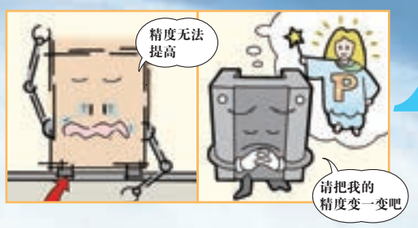



**A** 滑块互换

只需延长滑块的长度，便可轻松提高刚性。



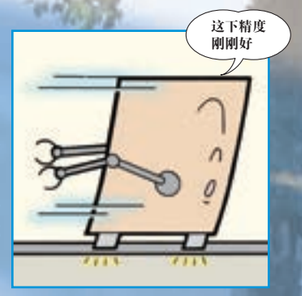

**Q** 机械好不容易造好了，却达不到计算出来的精度，怎么办呢？




**A** 精度互换・预压互换

可不可以将精度提高1个等级，预压也同时提高呢。

自由组合规格以部件为单位进行严密的精度管理，因此可以改变设定。




**Q** 忘记订货但紧急需要时，交货期是不是需要很长时间？

**A** 短交货期供货

自由组合规格的产品是短交货期产品，我们有健全的库存体制，可迅速供货。

滑块和滑轨可单独订购。

自由组合

**可以将型号、精度、预压的种类等进行自由搭配!!**

## 卓越的互换系统

# 自由组合规格

**以下场合……Help**

- 需要提高机械刚性及寿命时
- 需要提高机械精度时
- 需要立即更换滑块时
- 滑块数量不足时
- 需要立即更换滑轨时
- 滑轨长度不足时
- 为以防万一，只需库存滑块时

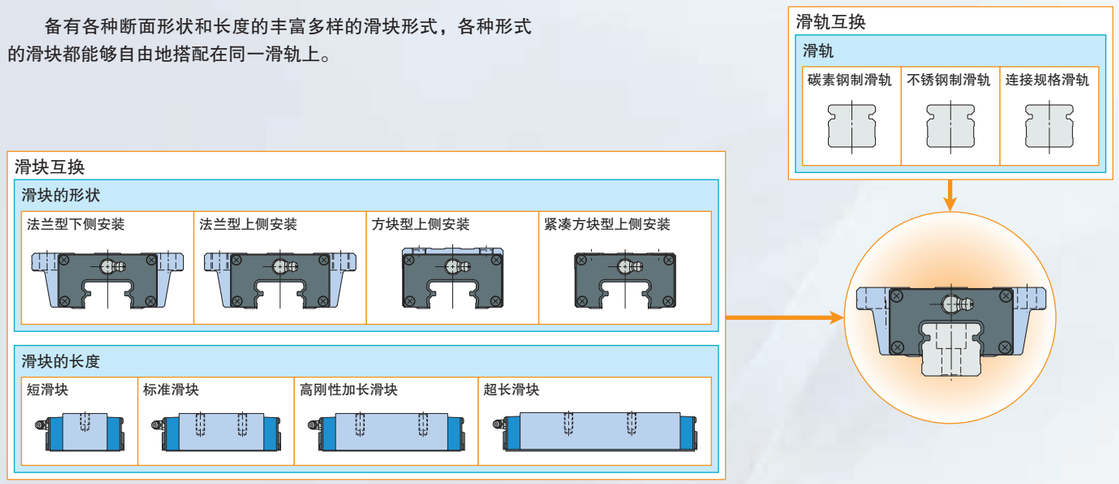
**自由组合的话!! O.K.**

- 即使设计紧急变更也没关系
- 高精度的自由搭配和预压的自由选择
- 单独对滑块及滑轨进行管理
- 滑块和滑轨可任意自由搭配
- 滑块和滑轨可单独库存，节省空间

只需选择自己需要的产品。

## 滑块互换

备有各种断面形状和长度的丰富多样的滑块形式，各种形式的滑块都能够自由地搭配在同一滑轨上。




**可自由选择滑块和滑轨的搭配!**



自由组合规格基于我公司独有的高加工技术，对滑块和滑轨的尺寸进行严格管理，实现了其它产品无法类比的高互换水准。

滑块和滑轨为单件，可自由选择不同的搭配，只在需要时订购需要的部件。

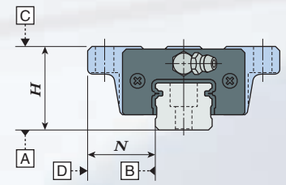
维护免 & 自由组合

## 精度互换

精度等级设定为普通级、高级和精密级3个等级，也能适应需要高行走精度的用途。此外，对多套同时使用时的高低差进行高精度管理，可放心地并列使用滑轨。

**标准设定到精密级**

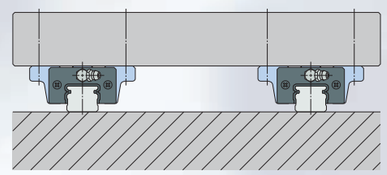
- $H$和$N$的尺寸容许公差
- 1套内的$H$和$N$的尺寸容许公差
- 相对于A面的C面行走时的平行度
- 相对于B面的D面行走时的平行度




**可在不变更设计前提下提高装置精度!**

**标准适应多套并列使用**

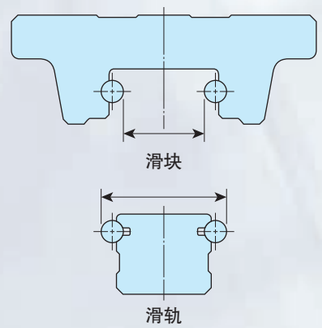
- 规定了多套之间的$H$尺寸相互差

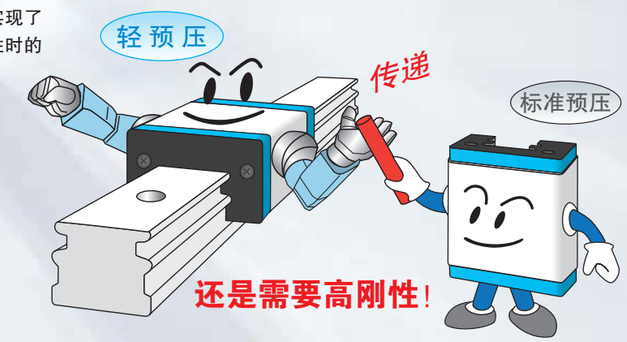


## 预压互换

由于充分发挥了简单结构的特长，高精度尺寸管理，实现了设有预压的滑块之间的互换性。能够支持要求更高1级刚性时的使用。

**通过高精度尺寸管理实现高预压设定**



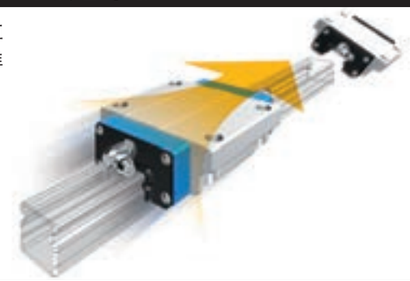




**可在不变更设计前提下提高装置刚性!**

## 只需更换滑块即可，实现了产品的免维护!

通过将自由组合规格的直线导轨、圆柱滚子直线导轨的滑块更换为C-Lube自润滑直线导轨、C-Lube自润滑圆柱滚子直线导轨，可在不变更滑轨设计的前提下实现免维护。

维护免 & 自由组合

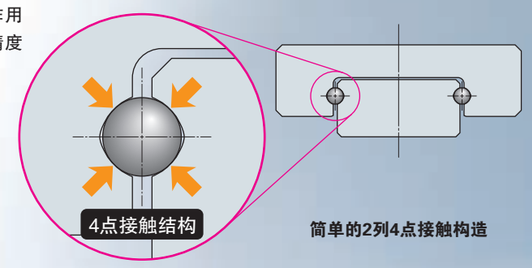


# IKO引以为荣的2列4点接触式简单　结构可实现的突出特长

## 2列4点接触方式的简单结构

IKO在所有直线导轨系列产品中均采用了2列4点接触的方式。通过长年累积的设计经验和生产技术，IKO即使在微型系列产品中也实现了高精度和顺畅的动作。

这种结构可平衡地承受各个方向的负荷，即使用于方向、大小发生变动的负荷及复合负荷作用的用途时，也能获得稳定的高精度和刚性。




简单的2列4点接触构造

**精细尺寸控制所不可或缺!**

## 简单结构的微型直线导轨L

采用独创的“Small sizing”技术开发出的微型直线导轨L，可满足用户对微型化的需求。

滑轨宽度1mm～6mm的丰富产品阵容，实现了微型定位机构的高精度化。

IKO 微型直线导轨L

**LWL1**

### 世界最小尺寸!

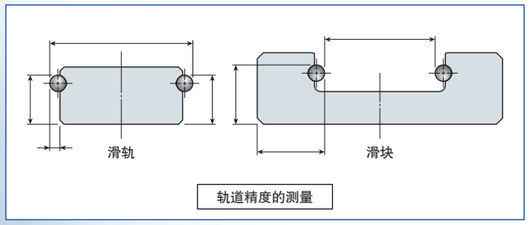
- 即便是最小尺寸1mm*也能达到高精度!
  *滑轨宽度1mm
- 即便是最小尺寸1mm也能切实安装、固定**!
  **附带内螺纹的滑轨规格
- 即便是最小尺寸1mm也能稳定动作!

LWL1在机械、装置的超微型化中实现了最大限度的自由发挥。

## 自由组合

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

**该技术实现了自由组合规格，创造出各系列产品可自由互换的高水平互换系统!**




由于测量轨道槽时滚珠很稳定，因此测量精度高，可实现精密的预压管理。

## 丰富的形式及尺寸

产品形式丰富、尺寸齐全，从滑轨宽度仅1mm的超微型规格到85mm的大尺寸规格一应俱全，用户可根据用途自由选择。

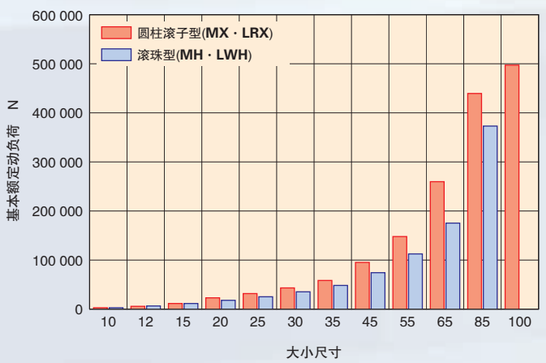
| 系列 | | 形式 | 尺寸 | 滑轨宽度 Min ～ Max |
|---|---|---|---|---|
| C-Lube自润滑直线导轨L | ML | 13型号 | 15尺寸 | 3 ～ 42 mm |
| 直线导轨L | LWL | 20型号 | 18尺寸 | 1 ～ 42 mm |
| C-Lube自润滑直线导轨LV | MLV | 1型号 | 3尺寸 | 7 ～ 12 mm |
| C-Lube自润滑直线导轨V | MV | 1型号 | 3尺寸 | 20 ～ 30 mm |
| C-Lube自润滑直线导轨E | ME | 18型号 | 6尺寸 | 15 ～ 45 mm |
| 直线导轨E | LWE | 21型号 | 6尺寸 | 15 ～ 45 mm |
| C-Lube自润滑直线导轨H | MH | 19型号 | 9尺寸 | 8 ～ 45 mm |
| 直线导轨H | LWH | 25型号 | 11尺寸 | 8 ～ 65 mm |
| 直线导轨F | LWF | 4型号 | 7尺寸 | 33 ～ 90 mm |
| C-Lube自润滑直线导轨UL | MUL | 1型号 | 2尺寸 | 25 ～ 30 mm |
| 直线导轨U | LWU | 1型号 | 4尺寸 | 40 ～ 86 mm |

# 由世界领先的IKO独创的圆柱滚子导向结构实现了卓越性能。

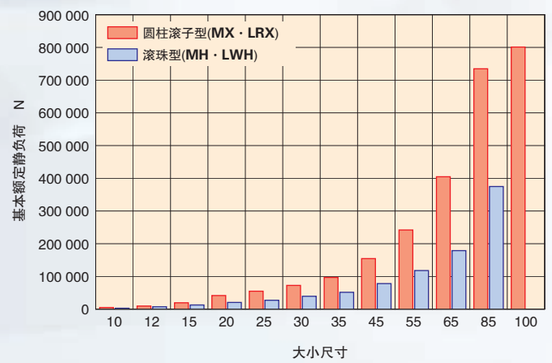
## 超高承载负荷

由于C-Lube圆柱滚子直线导轨超级X的圆柱滚子与轨道接触面积大，且装有很多负荷能力出色的圆柱滚子，故能获得更大的额定负荷。

**基本额定动负荷的比较**




**基本额定静负荷的比较**




*可替换为比滚珠型尺寸小1号的产品！*

## 长 寿 命

《圆柱滚子型》**MXG45**　　《滚珠型》**MHG45**

| 圆柱滚子型 | 滚珠型 |
|---|---|
| $C = 124\,000$ N | $C = 95\,200$ N |
| $C_0 = 223\,000$ N | $C_0 = 114\,000$ N |

C：基本额定动负荷 N
$C_0$：基本额定静负荷 N
L：寿命 km
P：承载负荷 N

**圆柱滚子型的基本额定动负荷C较大，再加上“指数”不同，故寿命更长！**

【寿命计算例】

承载负荷为10 000N时

| 圆柱滚子型 | 滚珠型 |
|---|---|
| $L=50\left(\frac{C}{P}\right)^{10/3}$ | $L=50\left(\frac{C}{P}\right)^{3}$ |
| ↓ | ↓ |
| L≈220 000 km | L≈43 000 km |

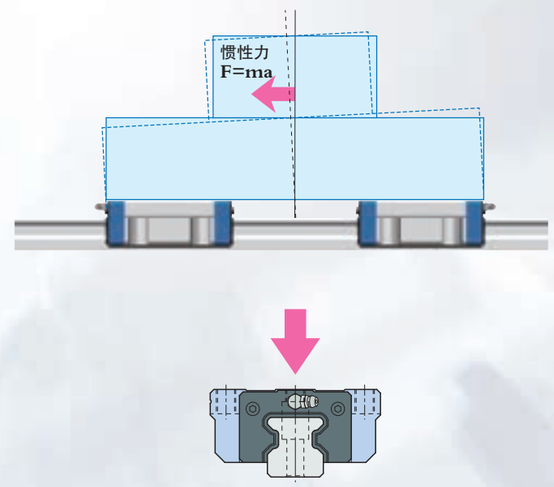
*大幅增长！*



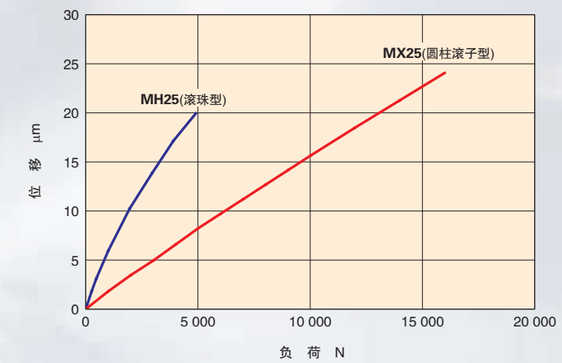
## 超高刚性

直线导轨的刚性会大大影响与之组合的机械、装置的特性。

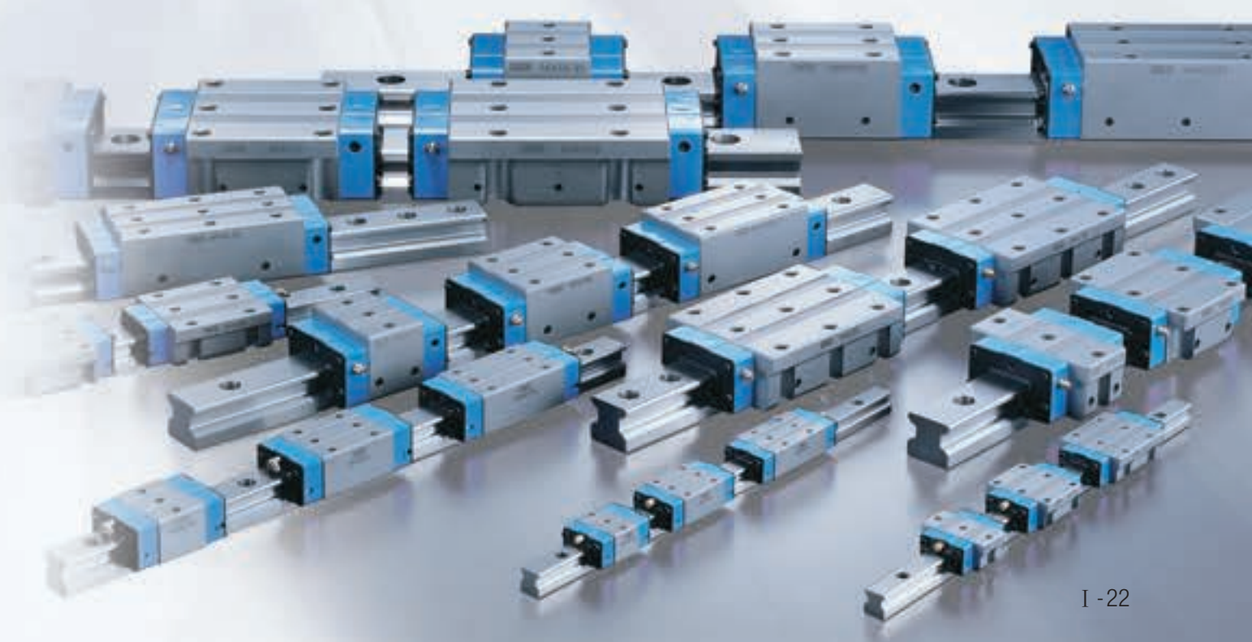
与钢球相比，圆柱滚子具有负荷时弹性变形量小的优异特性，而且滑块内装入更多的圆柱滚子，使C-Lube自润滑圆柱滚子直线导轨超级X实现了高刚性。




**弹性变形特性的比较**

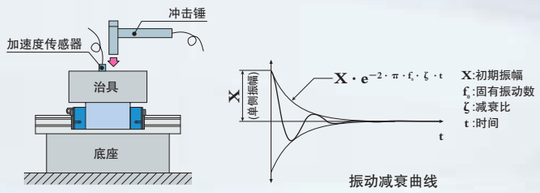



*无论对哪个方向均可实现均衡的高刚性！*

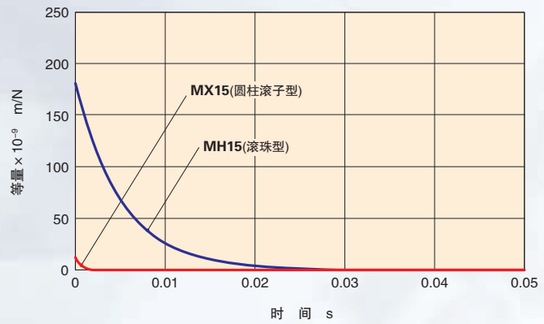


## 振动特性

由于C-Lube自润滑圆柱滚子直线导轨超级X比相同尺寸的滚珠型直线导轨的刚性高，所以对反复变动负荷的位移量小，固有振动数高，振动衰减时间也短。




上侧加振时的振动减衰曲线(单侧振幅)




**可缩短定位时间！**

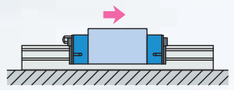
## 出色的摩擦特性实现正确定位

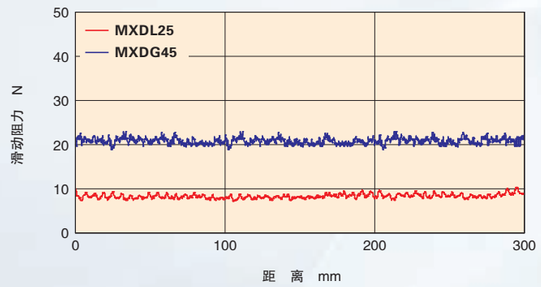
C-Lube自润滑圆柱滚子直线导轨超级X采用了独创的利用保持板正确引导圆柱滚子端面的保持方法，可防止圆柱滚子偏斜，实现顺畅动作。

C-Lube自润滑圆柱滚子直线导轨超级X即使承载预压及负荷时，其摩擦阻力也很小，与滑动导向及滚珠型直线导轨相比，具有优异的摩擦特性，微进给时的响应性良好，可实现正确的定位。

**MXDL25・MXDG45 T3预压的滑动阻力**

| | |
|---|---|
| 试 件 | 超长型滑块 **MXDL25**<br>高刚性加长型滑块 **MXDG45** |
| 预 压 | T3预压 |
| 速 度 | 0.6 m/min |
| 润 滑 | 内置C-Lube自润滑板、有润滑脂 |






**即使是微进给 也能发挥出色的跟踪性！**

## 高行走精度

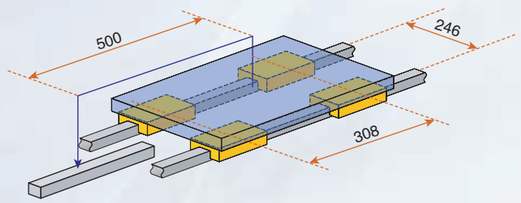
基于圆柱滚子循环的动作分析进行最优化设计，实现顺畅安静的动作。此外，由于承载负荷的圆柱滚子数量多，因此还可将行走时的微小跳动抑制到最小。

用于需要高行走精度的用途时，超长型最合适。(详情请参照I-29页)

**行走时的跳动量**

单位 μm

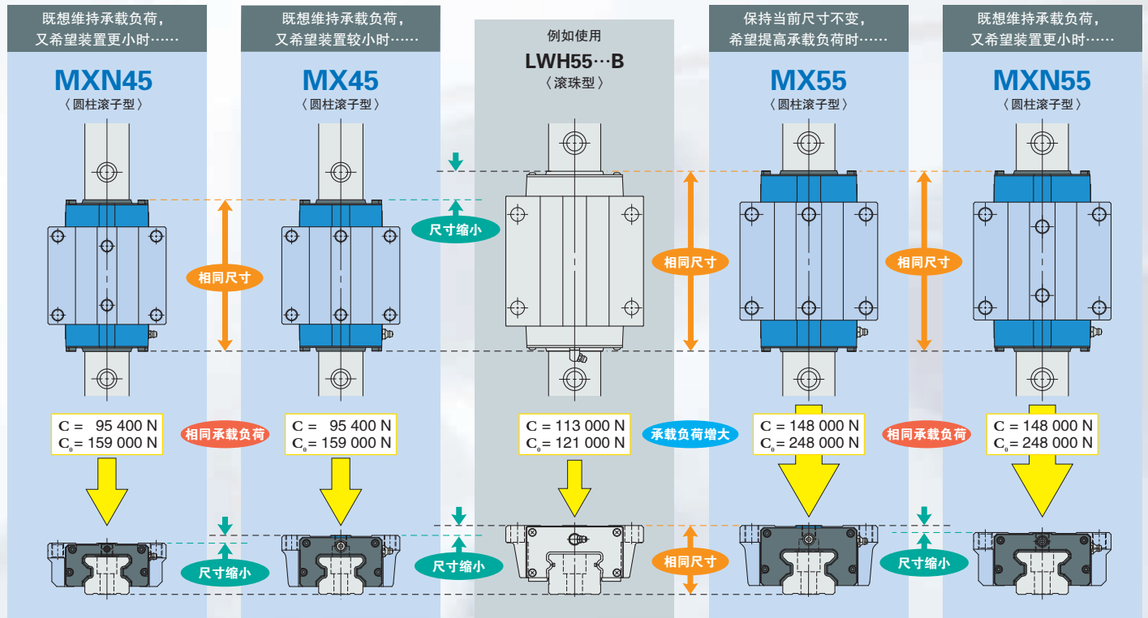
| | |
|---|---|
| **MXDG30** T3预压 | 0.12 |




**可获得稳定的行走精度！**

## 可应对小型化需求

圆柱滚子型的承载负荷大大高于滚珠型。C-Lube自润滑圆柱滚子直线导轨超级X的产品尺寸丰富，可缩小尺寸，充分应对设备的小型化趋势。



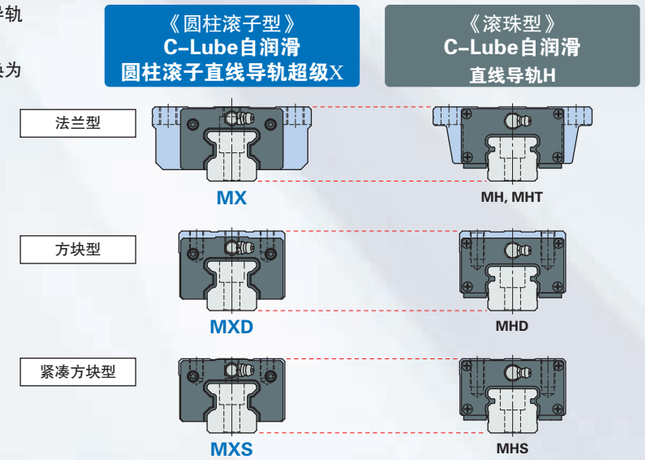

**尺寸变小 且承载负荷增大！**

**由于是圆柱滚子型 承载负荷大幅度提升！**

## 与滚珠型安装尺寸互换

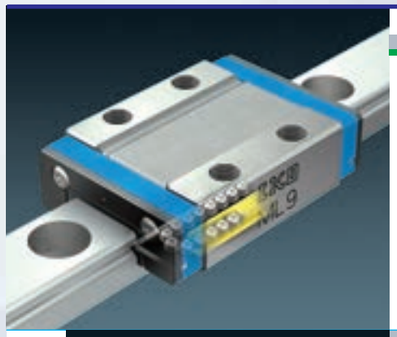
C-Lube自润滑圆柱滚子直线导轨超级X和滚珠型直线导轨H的安装尺寸可以互换。

无需大幅度变更机械装置的设计，便可以从滚珠型转换为圆柱滚子型。




**可缩小尺寸、提升承载负荷！**

# 丰富的形式及尺寸



## 滚珠型 微型系列

### C-Lube自润滑直线导轨L
### C-Lube自润滑直线导轨LV
### 直线导轨L

采用2列钢球与轨道4点接触结构，虽然很小，却能在承受方向和大小改变的负荷及复合负荷时，依然保持稳定的精度和刚性。

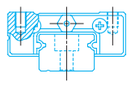
### 微型直线导轨L

超小型尺寸也有丰富的产品群。

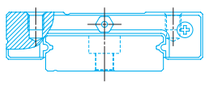
微型直线导轨L系列备有从滑轨宽度仅1mm的最小尺寸到滑轨宽度6mm的丰富产品群。

用户可以根据机械・装置的规格选择最佳尺寸的产品。

标准型
**ML**
**LWL**

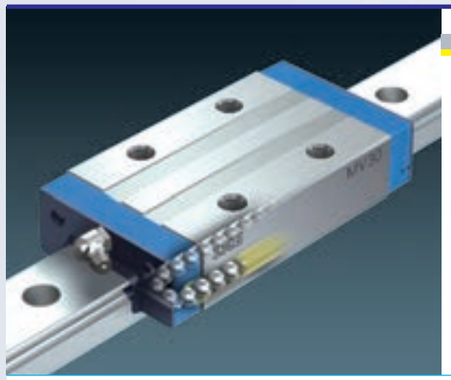


宽幅型
**MLF**
**LWLF**



| 滑块长度 | |
|---|---|
| C | 短 |
| 无标记 | 标准 |
| G | 高刚性加长 |
| L | 超长 |

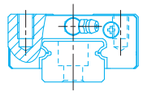
| 大小尺寸 | |
|---|---|
| 标准型 | 1、2、3、5、7、9、12、15、20、25 |
| 宽幅型 | 4、6、10、14、18、24、30、42 |



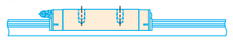
## 滚珠型低断面轻量系列

### C-Lube自润滑直线导轨V

虽然断面极低、重量极轻，但向下的额定负荷却为滚珠型产品中最大的高负荷容量直线导轨设备

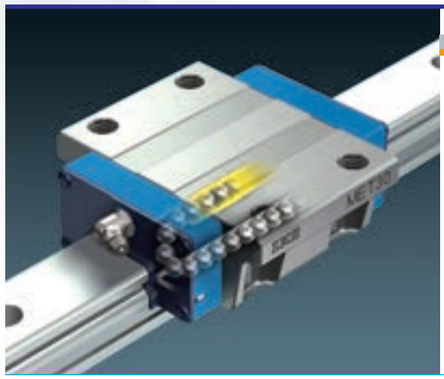


| 滑块长度 |
|---|
| 标准型 |



| 大小尺寸 |
|---|
| 20、25、30 |



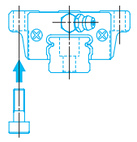


## 滚珠型 简约系列

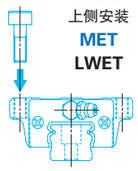
### C-Lube自润滑直线导轨E
### 直线导轨E
### 低噪音直线导轨E

追求全方位紧凑化，通用性强的万能型直线导轨设备。也有安装了防止钢球间直接接触的树脂分离器的低噪音型。

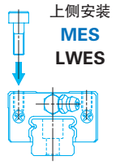
法兰型
下侧安装
**ME**
**LWE**



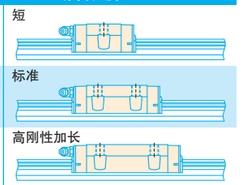
法兰型
上侧安装
**MET**
**LWET**



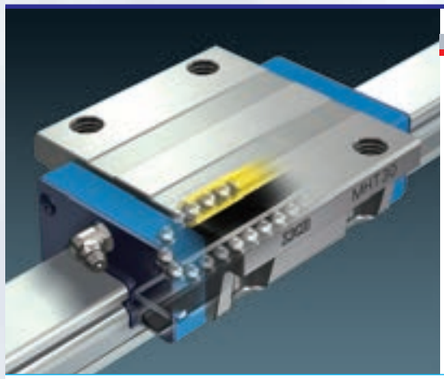
方块型
上侧安装
**MES**
**LWES**



| 滑块长度 | |
|---|---|
| C | 短 |
| 无标记 | 标准 |
| G | 高刚性加长 |



| 大小尺寸 |
|---|
| 15、20、25、30、35、45 |

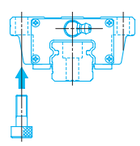


## 滚珠型 高刚性系列 精密机床用

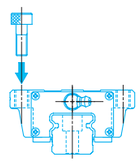
### C-Lube自润滑直线导轨H
### 直线导轨H

组装有大直径钢球，实现了平衡性良好的高负荷容量型高刚性直线导轨设备。即使在方向或大小有变动的负荷或复合负荷的用途中，也可获得稳定的精度和刚性。

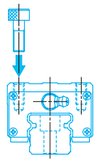
法兰型
下侧安装
**MH**
**LWH**



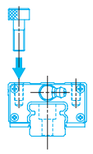
法兰型
上侧安装
**MHT**
**LWHT**



方块型
上侧安装
**MHD**
**LWHD**

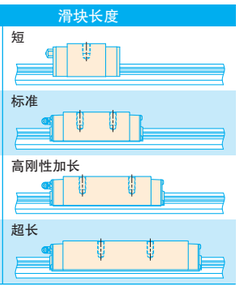


紧凑方块型
上侧安装
**MHS**
**LWHS**



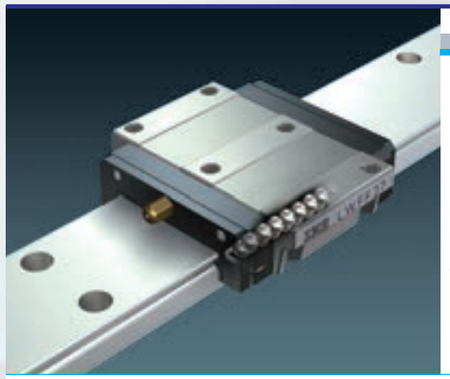
注(1) 也有可以安装在下侧的形式。

| 滑块长度 | |
|---|---|
| C | 短 |
| 无标记 | 标准 |
| G | 高刚性加长 |
| L | 超长 |



| 大小尺寸 |
|---|
| 8、10、12、15、20、25、30、35、45、55、65 |

## 丰富的形式及尺寸

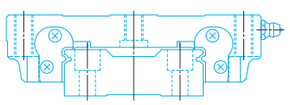


### 滚珠型 宽幅系列

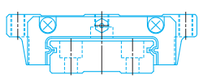
## 直线导轨F

该系列产品是高刚性滑块在宽幅滑轨上做无限直线运动的直线导向装置。装有2列数量较多的与轨道4点接触的大直径钢球，即使是用于方向及大小发生变动的负荷及复合负荷作用的用途时，也能获得稳定的高精度和刚性。由于采用宽幅滑轨，因此可承受较强的宽度方向上的力矩负荷。

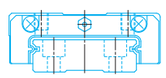
法兰型
上、下侧安装
**LWFH**

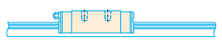


法兰型
上、下侧安装
**LWFF**

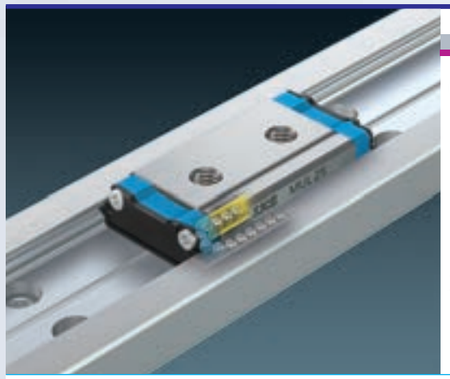


方块型
上侧安装
**LWFS**



| 滑块长度 | |
|---|---|
| 无标记 | 标准  |

| 大小尺寸 | |
|---|---|
| LWFH | 40、60、90 |
| LWFF | 33、37、42、69 |
| LWFS | 33、37、42 |

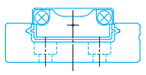


### 滚珠型 U字滑轨系列

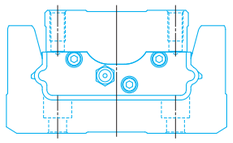
## C-Lube自润滑直线导轨UL
## 直线导轨U

该系列产品是轨道设置在U字形断面的滑轨内侧，滑块配置在轨道内侧的直线导向装置。由于采用了U字形滑轨，大大提高了抗滑轨力矩及扭曲的刚性。

小型
**MUL**



标准型
**LWU**



| 滑块长度 | |
|---|---|
| 无标记 | 标准 |

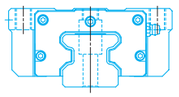
| 大小尺寸 | |
|---|---|
| MUL | 25、30 |
| LWU | 40、50、60、86 |

### 圆柱滚子型 精密机床用

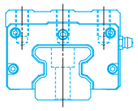
## C-Lube自润滑圆柱滚子直线导轨超级X
## 圆柱滚子直线导轨超级X

该系列产品是最大限度发挥圆柱滚子的优异特性，使刚性、承载负荷、行走精度、振动衰减性等各个方面的特性都达到最高性能的直线导向装置。

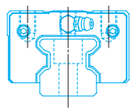
法兰型
上、下侧安装
**MX**(1)
**LRX**(1)



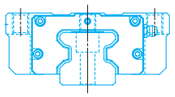
方块型
上侧安装
**MXD**
**LRXD**



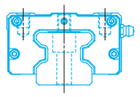
紧凑方块型
上侧安装
**MXS**
**LRXS**



低断面法兰型
上侧安装
**MXN**



低断面方块型
上侧安装
**MXNS**



注(1) 大小尺寸为20的系列只能上侧安装，下侧安装的产品型号为“MXH”及“LRXH”。

| 滑块长度 | | | |
|---|---|---|---|
| C | 无标记 | G | L |
| 短 | 标准 | 高刚性加长 | 超长 |

| 大小尺寸 |
|---|
| 10、12、15、20、25、30、35、45、55、65、85、100 |

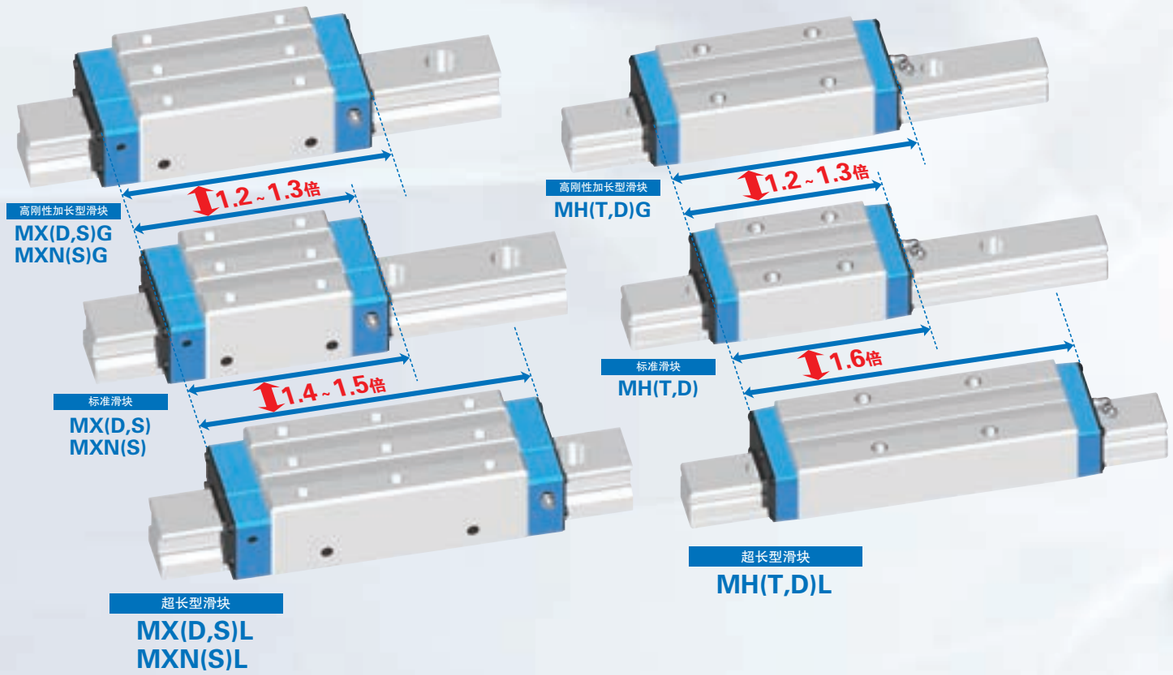
# 超长型滑块的特长

## C-Lube自润滑圆柱滚子直线导轨超级X

滑块长度为
标准滑块的1.4～1.5倍

## C-Lube自润滑直线导轨H

滑块长度为
标准滑块的1.6倍




## 行走精度进一步提高

## 承载负荷和刚性也大幅度提升!!

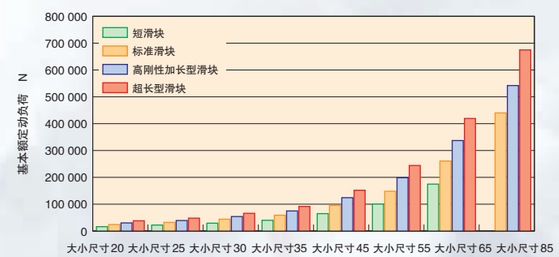
### 提高了机械装置的承载负荷

与高刚性加长型滑块相比，基本额定动负荷提高22%，基本额定静负荷提高29%，实现了机械装置的长寿命和高安全性。

基本额定动负荷的比较

标准滑块的58% up!
高刚性加长型滑块的22% up!

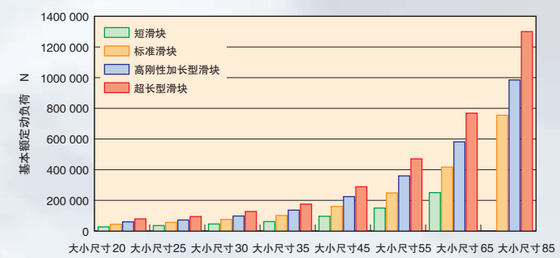
(MXL45时)




基本额定静负荷的比较

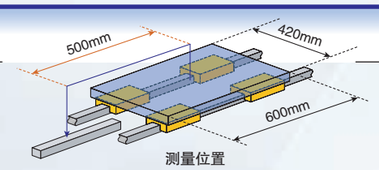
标准滑块的81% up!
高刚性加长型滑块的29% up!

(MXL45时)



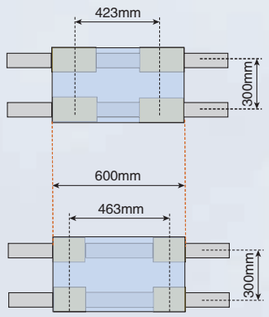

### 实现了超高精度的进给机构

与高刚性加长型滑块相比，行走精度更高，仅相当于高刚性加长型的1/2，可实现超高精度进给机构。



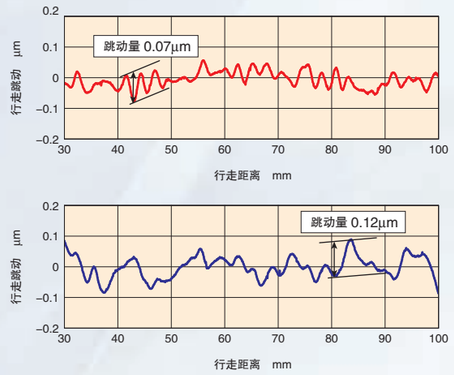

实验条件

| | |
|---|---|
| 试　件 | 超长型滑块 MXDL45 |
| 预　压 | T3预压 |




实验条件

| | |
|---|---|
| 试　件 | 高刚性加长型滑块 MXDG45 |
| 预　压 | T3预压 |



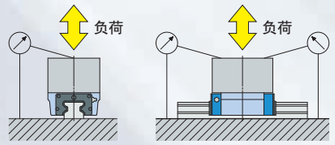

基本上机械装置不用进行设计变更(1)
就能实现高精度行走性能!

注(1)滑块的安装孔位置发生变更。

### 有利于提高机械装置的刚性

与高刚性加长型滑块相比，承受负荷时弹性变形量小，可提高装置的刚性，提高精度，并避免发生共振。

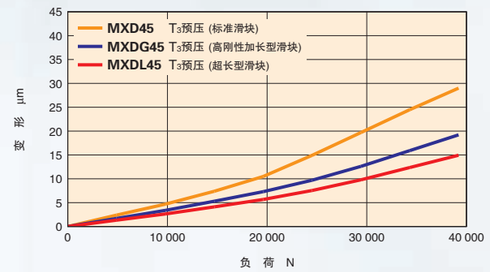
测量方法



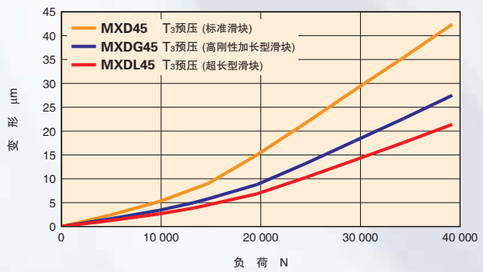

下方向载荷时弹性变形的比较

仅为标准滑块的55% up!
仅为高刚性加长型滑块的17% up!

(MXDL45、20 000N负荷时)




上方向载荷时弹性变形的比较

仅为标准滑块的52% up!
仅为高刚性加长型滑块的13% up!

(MXDL45、20 000N负荷时)