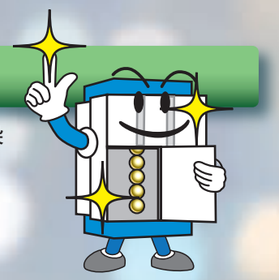
# 利用IKO特定的创意和经验、开拓　特殊环境用途中的新世界

IKO直线导轨・圆柱滚子直线导轨通过改变材质和润滑剂，实施表面处理、防尘等措施，可适应各种特殊环境。下面所示的是一般的适用领域和主要措施方法。

## 洁净环境用

在洁净室等洁净环境下使用时，要避免因直线导轨的发尘污染环境，并因不能使用防锈油，还要求其具有出色的防锈能力。



## 真空环境用

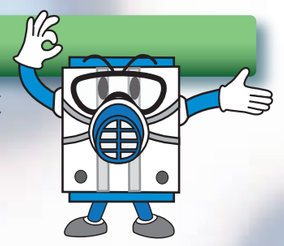
在真空环境下使用时，要求避免直线导轨放出的气体污染环境，降低真空度，并因不能使用防锈油，还要求其具有出色的防锈能力。

## 耐热措施用

在高于常温的环境下使用直线导轨时，合成树脂制的部件的耐热性和钢制部件的耐热性会成为问题。

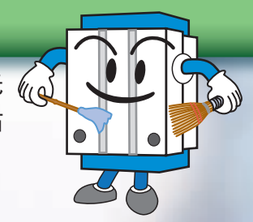
## 灰尘措施用

切削粉或木工粉等进入直线导轨・圆柱滚子直线导轨的轨道部，有时会使寿命和精度下降。因此，必须采取措施避免异物侵入轨道部。



## 飞溅措施用

焊接等的飞溅因为温度高会粘在部件上。通常的防尘措施是无法充分去除顽固地粘附在轨道上的异物的，因此需采取不易异物粘附和加强异物去除的措施。



### 洁 净

○液晶润滑直线导轨、滚子直线导轨
○精密清洗、洁净包装
○不锈钢制直线导轨、圆柱滚子直线导轨
●黑铬皮膜处理
●指定润滑脂(CG2、CGL润滑脂)
◇氟系润滑脂

### 耐 腐 蚀

○混合型C-Lube自润滑直线导轨L
○无磁性不锈钢制圆柱滚子直线导轨超级X
○不锈钢制直线导轨、圆柱滚子直线导轨
●黑铬皮膜处理

### 真 空

○液晶润滑直线导轨、滚子直线导轨
○精密清洗、洁净包装
●无密封垫片
●钢制侧板
◇氟系润滑脂

### 耐 热

●钢制侧板
●特殊环境用密封垫片
◇高温用润滑脂

### 异物(木屑・金属粉等)

○高密封直线导轨H
○下侧安装规格的滑轨
●双层密封
●刮板
●C-Wiper密封器
●胶带式盖板
●滑轨安装孔用防尘盖
●滑轨用密封板
●防尘罩安装用内螺纹
●专用防尘罩

### 飞 溅

●刮板
●滑轨安装孔用防尘盖(铝合金制)
●胶带式盖板
●氟化黑铬皮膜处理
●钢制侧板

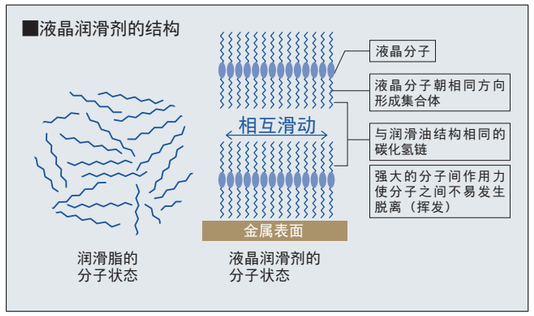
○特殊环境用直线导轨系列　：直线导轨系列产品中可适用于特殊环境的所有形式的总称。
●特殊环境用特别配置　：与直线导轨系列搭配起来使用以应对特殊环境的特别配置。
◇润滑剂　：可以选择适用于各种特殊环境的润滑剂。

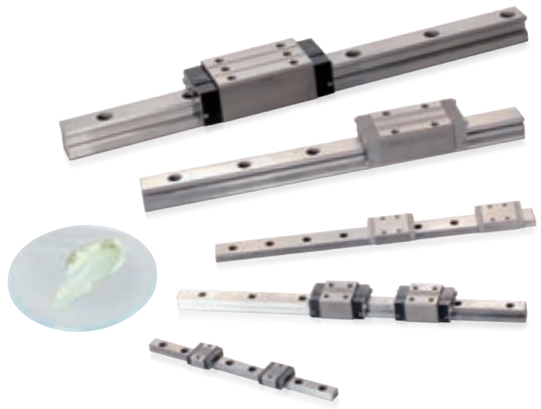
# 液晶润滑直线导轨、滚子直线导轨

既非润滑脂也非润滑油

## 全新的液晶润滑剂

液晶润滑剂的成分仅为液晶化合物，与基油和增稠剂构成的润滑脂完全不同，**是一种由液晶化合物集合体相互形成润滑状态的全新润滑剂**。传统润滑脂的基油是利用分散的分子进行润滑，很难粘附或挥发到金属表面。液晶润滑通过形成分子集合体，不仅金属表面粘附性有所提高,而且还能更大程度地抑制挥发。用于液晶润滑系列产品的液晶润滑剂是一种不仅能在滚动接触状态时，高表面压力下发挥优异润滑性能，而且还成功实现了强大功能的轴承用液晶润滑剂。



## 特　长

### 出色的负载耐久性

在常温大气环境下，长期耐久性是含氟类润滑脂的70倍以上。
在高温环境下，其耐久性也是各种润滑脂的2～6倍。

### 出色的发尘特性

发尘量不到锂皂基润滑脂的1/10。

### 出色的排气特性

即便在高温区，在高真空环境下依然具有良好的排气特性。

### 尽可能减少润滑剂的挥发

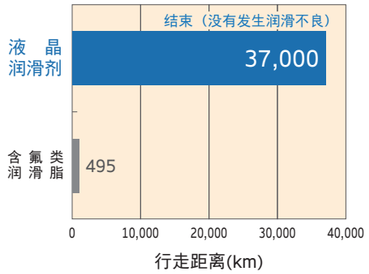
100℃条件下的重量减少也为零。液晶润滑剂没有挥发损失。

### 滑动轻盈顺畅

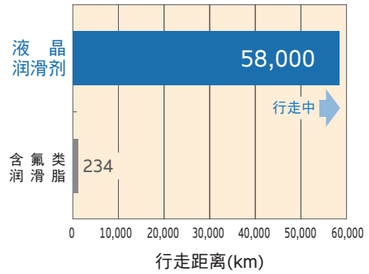
与含氟类和锂皂基润滑脂相比，滚动阻力值较低。

## 性　能

### 负载耐久性（常温）

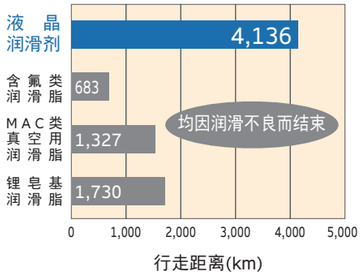



试验条件①　型号：LWL9…B
速度：1m/s　负载：181N



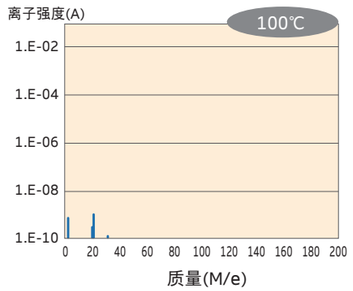

试验条件②　型号：LRXD20SL
速度：1m/s　负载：2340N

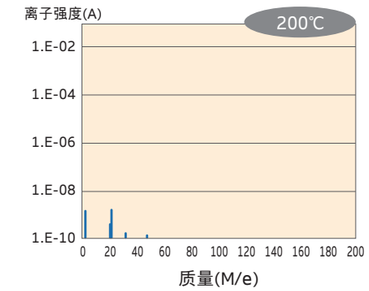
### 负载耐久性（高温）




试验条件　型号：LWLF18…B　速度:1m/s　温度：120℃
负载：114N　评估：出现润滑不良的行走距离

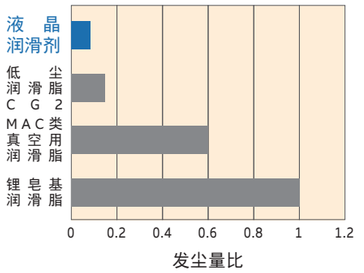
### 排气特性



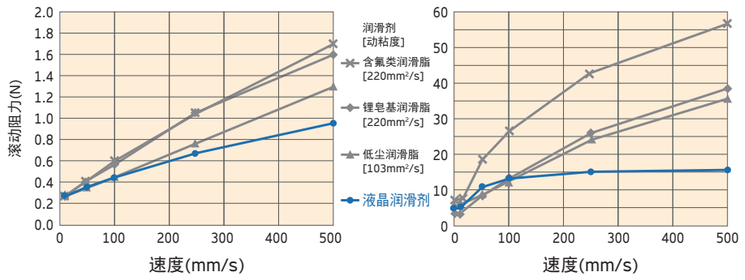

测量条件　真空度：$10^{-5}$Pa　状态：仅液晶润滑剂

### 发尘特性




试验条件　型号：LWL9…B/N　负载：80N　速度:1m/s
评估时间：30hr　测量粒径：0.5μm以上

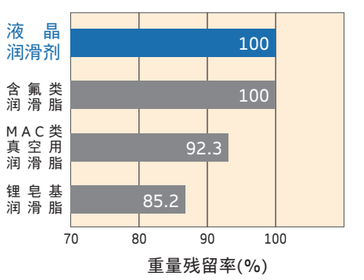
### 滚动阻力




试验条件　型号：LWL9…B/N

试验条件　型号：LRXSG20

### 挥发特性




试验条件　环境：大气中　温度：100℃　时间：770小时

●对应型号

| | |
|---|---|
| 适用系列 | ・直线导轨L系列<br>・直线导轨E系列<br>・直线导轨H系列<br>・直线导轨F系列<br>・滚子直线导轨超级X系列 |

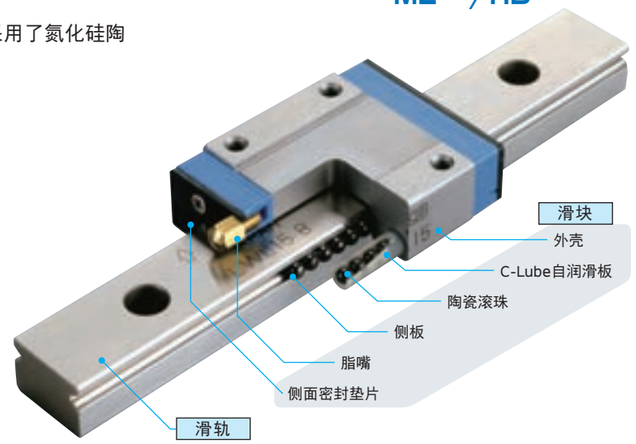
备注1.　适用于各系列的不锈钢制品。
备注2.　液晶润滑直线导轨、滚子直线导轨为订制生产。
需要时请向IKO咨询。

# 混合型C–Lube自润滑直线导轨L

ML…/HB

保留了C-Lube自润滑直线导轨L的免维护性能，还采用了氮化硅陶瓷制滚珠，在提高高速性能的同时实现了低噪音。

与轴承钢及不锈钢相比，陶瓷不易变形，刚性更高。




■标准规格

| | |
|---|---|
| 外壳 | 不锈钢 |
| 滑轨 | 不锈钢 |
| 滚珠 | 氮化硅陶瓷 |
| C-Lube自润滑板 | 毛细管润滑体<br>(连通多孔烧结树脂) |

## 特　长

出色的高速性能…… 3倍以上的耐久性

实现低噪音化…… 约4.5dB的低噪音

高刚性…… 弹性变形量减少约10%

出色的耐磨损性…… 预压量减少约1/4

※以上均为与本公司C-Lube自润滑直线导轨L相比较。

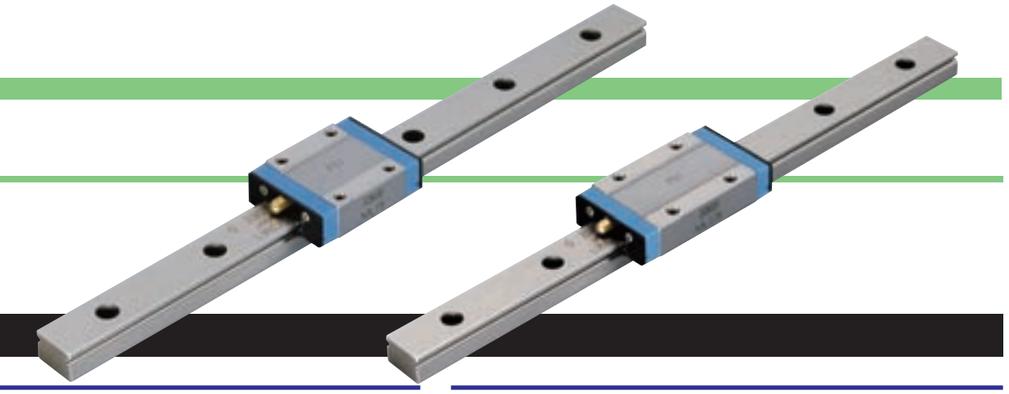
＋

**免维护**
实现了长期免维护

**经济环保**
润滑油使用量控制到较低水平

**结构紧凑**
内置润滑部件

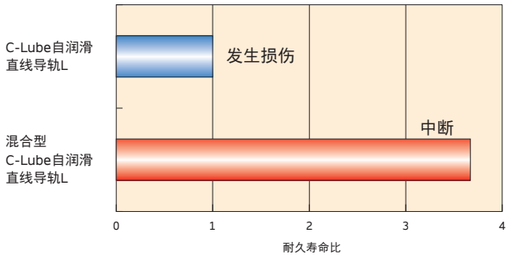
**轻盈顺畅**
出色的滑动特性



## 性　能

### 超过3倍的耐久性

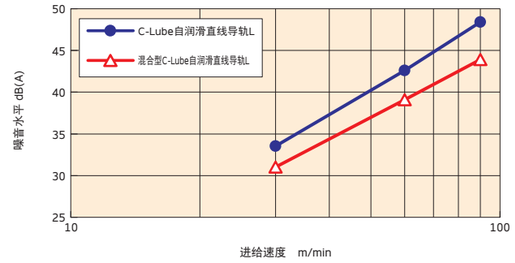
高速性能




实验条件　型号：ML12　速度：300m/min　加速度：40G

### 实现了约4.5dB的低噪音

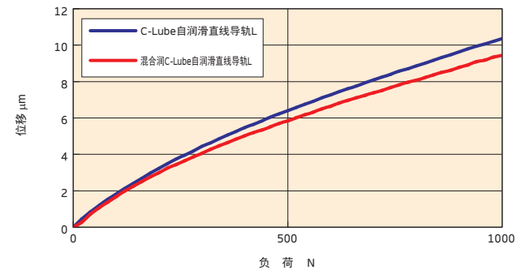
低噪音性




实验条件　型号：ML12　测量速度：30, 60, 90m/min

### 滚动体的变形小，刚性高

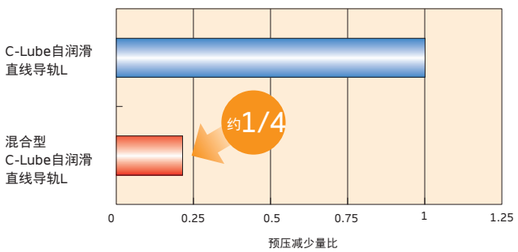
高刚性




实验条件　型号：ML12　预压：标准预压　负荷方向：下方向

### 即使是行走后预压也很少减小，可维持高精度

耐磨损性

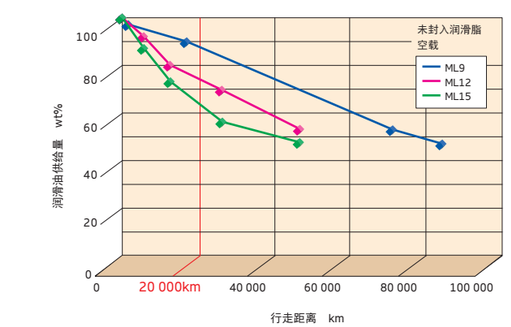



实验条件　型号：ML12　速度：300m/min
加速度：40G　行走距离：13,000km

## C–Lube直线导轨的基本性能

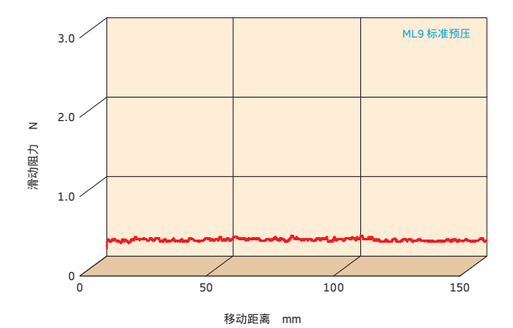
### 实现了长期免维护

免维护




### 实现了轻盈顺畅的滑动

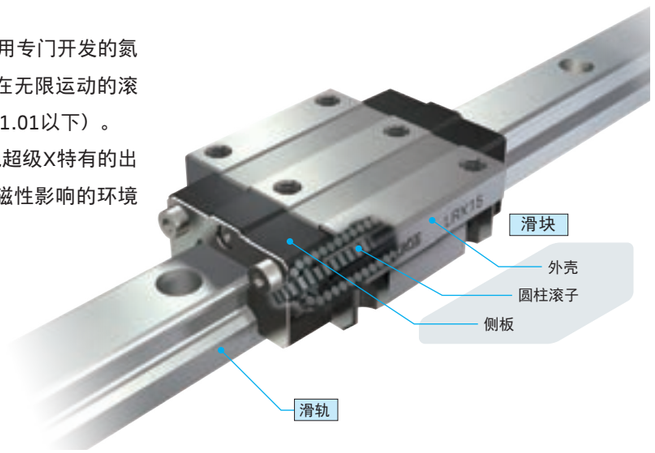
滑动特性

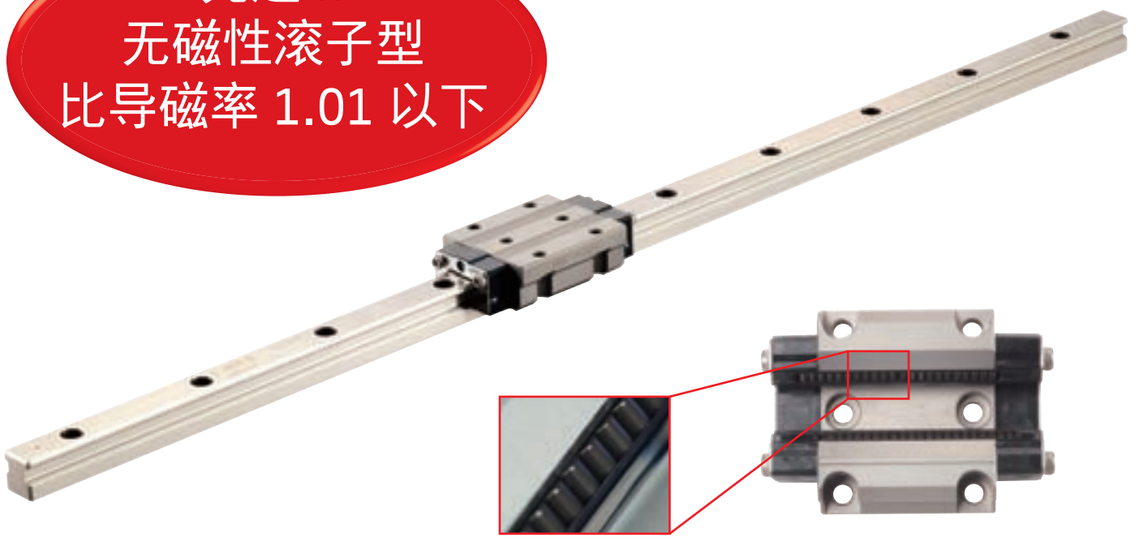


# 无磁性不锈钢制圆柱滚子直线导轨超级X

无磁性不锈钢制圆柱滚子直线导轨超级X，通过使用专门开发的氮化硅陶瓷制圆柱滚子和无磁性不锈钢制外壳、滑轨，在无限运动的滚子型直线导轨设备中，实现了无磁性规格（相对磁导率1.01以下）。

虽然是无磁性规格，但却保持了圆柱滚子直线导轨超级X特有的出色振动特性、高行走精度和摩擦特性，即使在有微弱磁性影响的环境下，也可正确而迅速地进行定位。




## 特　长

### 在圆柱滚子类型中超先进!

在无限运动的滚子型直线导轨设备中，实现了超先进的无磁性规格

### 相对磁导率1.01以下

即使在有微弱磁性影响的环境下，也可正确而迅速地进行定位

### 高耐腐蚀性

使用无磁性不锈钢，较适合在洁净环境下使用

### 高行走精度

藉由滚子型直线导轨特有的出色振动特性，可获得高度的行走精度

## 无磁性不锈钢的特性

| 特性 \ 材料名称 | 无磁性不锈钢 | 氢化硅素陶瓷 |
|---|---|---|
| 比导磁率(1) | 1.01以下<br>(1.005) | 1<br>(0.999991) |
| 导　电　性 | ○ | × |
| 硬　　度 (HV) | 380～450 | 1400～1600 |
| 线膨胀率 ($\times10^{-6}$/°C) | 19.0<br>(20～400°C) | 3.2<br>(20～400°C) |
| 比　　重 (g/cm) | 7.9 | 3.2 |
| 主要成分 | Fe、Mn、Cr | $Si_3N_4$ |
| 成　　本 | ○ | △ |
| 备　　注 | — | 耐腐蚀性也优良 |

注(1) (　)内为测量值的示例。

## 润滑剂的选择

从真空润滑脂、低发尘润滑脂等中选择合适的润滑剂，便可以轻松应对各种不同的使用环境。

●对应型号

| 系列 | 圆柱滚子直线导轨超级X |
|---|---|
| 主要形式 | LRX15、LRXD15、LRXS15 |

有关详细内容和生产制作，请向IKO咨询。

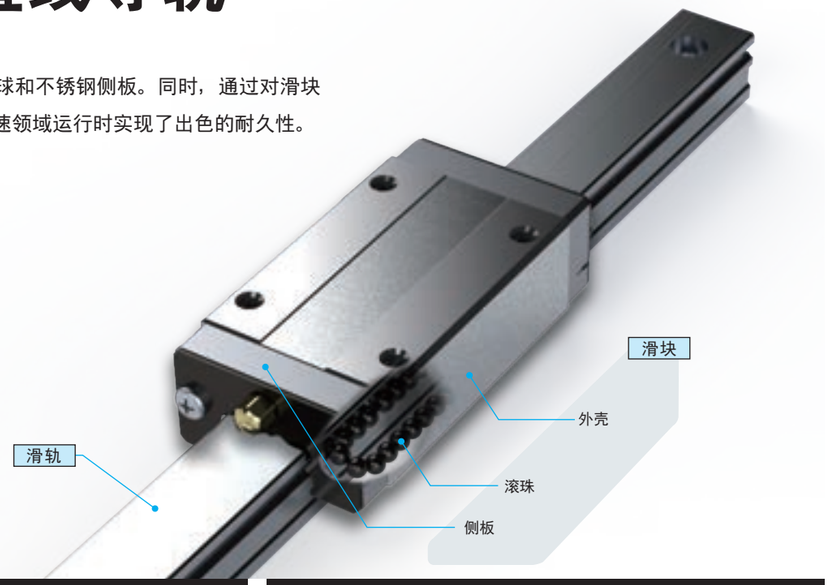
■主要构成零部件的材质

| | |
|---|---|
| 外壳 | 无磁性不锈钢 |
| 滑轨 | 无磁性不锈钢 |
| 圆柱滚子 | 氢化硅素陶瓷 |
| 侧板 | 工程塑料 |

还可制作滚珠型。详细内容请向IKO咨询。

# 高速规格直线导轨

构成零部件采用了氮化硅陶瓷球和不锈钢侧板。同时，通过对滑块进行特殊热处理和特殊加工，在高速领域运行时实现了出色的耐久性。




## 特　点

### 优异的高速耐久性

在最高速度超过360m/min的速度领域运行时，与以往的高速规格直线导轨相比，具有超过5倍的耐久性。

### 高互换性

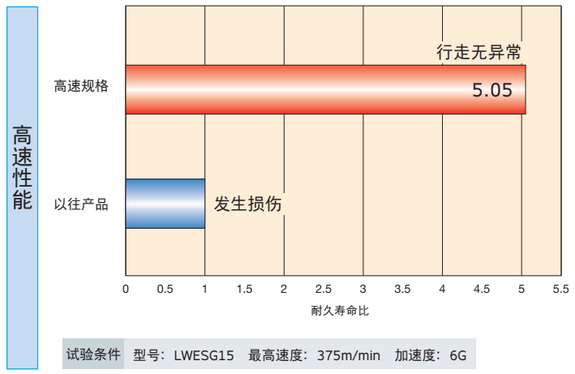
各部分的尺寸与标准品相同，因此在切换为高速规格时无需对安装部进行追加加工等。
此外，不会与其他构成零部件发生接触或干扰等。

### 优异的发尘特性

通过将润滑剂从润滑脂切换为液晶润滑剂（I-35页），有望提高发尘特性。

## 性　能

### 超过5倍的耐久性




●主要构成零部件的材质

| | |
|---|---|
| 外壳 | 碳素钢 |
| 侧板 | 不锈钢 |
| 滑轨 | 不锈钢 |
| 滚珠 | 氮化硅陶瓷 |
| 脂 | 锂皂基润滑脂<br>※也可变更为低发尘性更出色的液晶润滑剂。 |

备注1. 有关详细规格和生产制作，请向IKO咨询。





# 精密清洗、洁净包装规格

可在精密清洗和清洁度受控的环境下进行组装、检查和包装。由于在ISO14644-1（清洁度等级6）的环境下作业，因此适合包装用于洁净环境、高真空环境设备的产品。

请同时考虑具有高防锈能力的不锈钢产品（I-43页）或具有出色发尘特性的液晶润滑剂（I-35页）。

从组装到包装的一条龙作业均可在洁净环境下进行!

## 特　点

### 高清洁度

可在符合ISO的洁净环境下作业。由于组装、检查、包装作业均在同一无尘室内进行，因此各工序之间不存在污染风险，实现了高清洁度。

### 多样化的包装规格

使用发尘量低的专用包装材料。也可根据客户的要求进行特殊包装。详细内容请向IKO咨询。

### 简化验收流程

由于产品在洁净环境中包装，因此客户无需进行清洗。开封后可直接将产品装入在真空环境下使用的设备中。

## 性　能

- 各零部件经过精密清洗后，在无尘室内进行组装、检查、包装。
- 使用专用包装袋进行双层包装。也可根据需要封入脱氧剂。
- 封入润滑脂可以从洁净环境用、真空用润滑剂和液晶润滑剂中选择。
- 清洗后不涂抹防锈油。

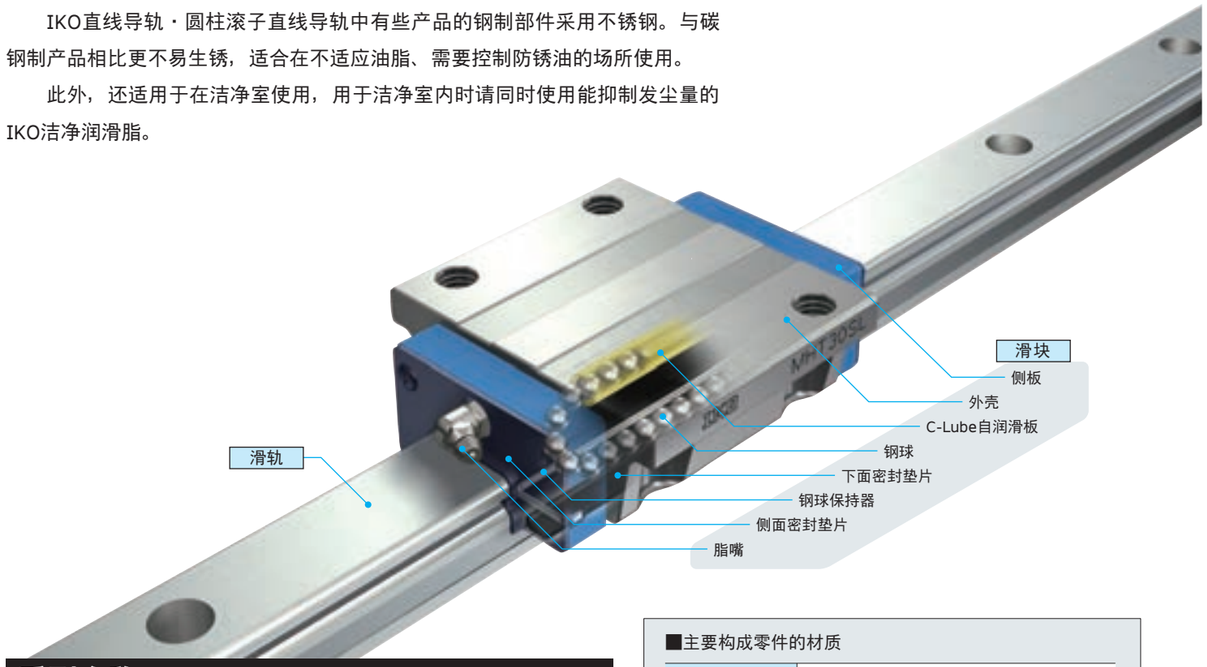
备注1. 有关详细规格和生产制作，请向IKO咨询。
备注2. 根据润滑脂或润滑剂的种类，有时可能无法在无尘室内封入。
备注3. 由于不涂抹防锈油，请注意保管期限。请在开封后立即将产品组装到设备中。

# 不锈钢制直线导轨、圆柱滚子直线导轨

## 不锈钢制系列的丰富产品群

IKO直线导轨・圆柱滚子直线导轨中有些产品的钢制部件采用不锈钢。与碳钢制产品相比更不易生锈，适合在不适应油脂、需要控制防锈油的场所使用。

此外，还适用于在洁净室使用，用于洁净室内时请同时使用能抑制发尘量的IKO洁净润滑脂。




■主要构成零件的材质

| | |
|---|---|
| 滑轨 | 马氏体不锈钢 |
| 外壳 | 马氏体不锈钢 |
| 钢球 | 马氏体不锈钢 |
| 钢球保持器 | 奥氏体不锈钢 |
| 侧板 | 高功能合成树脂 |
| 侧面密封垫片 | 奥氏体不锈钢+合成橡胶 |
| 脂嘴 | 黄铜 |

## 系列名称

### 直线导轨

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
- 微型直线导轨L

滚珠型 简约系列

- C-Lube自润滑直线导轨E
- 直线导轨E

滚珠型 高刚性系列

- C-Lube自润滑直线导轨H
- 直线导轨H

滚珠型 宽幅系列

- 直线导轨F

滚珠型 U字形滑轨系列

- C-Lube自润滑直线导轨UL

### 圆柱滚子直线导轨

圆柱滚子型

- 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

## 与特别配置搭配可应对特殊环境用途！

### 防　锈

#### 黑铬皮膜处理　/L

对滑轨及滑块进行黑铬皮膜处理，提高防锈能力。

#### 氟化黑铬皮膜处理　/LF

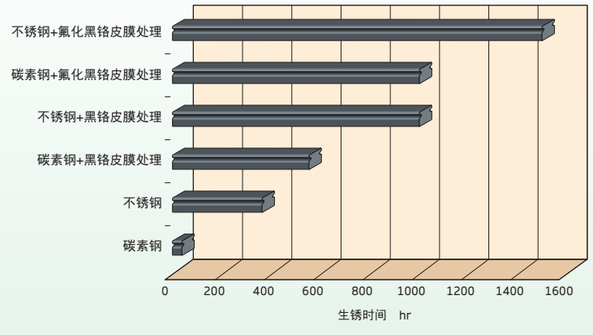
在黑铬皮膜处理的基础上再喷涂氟化树脂，使异物不易附着，进一步提高了防锈能力。

### 黑铬皮膜处理

**特　长**

1. 皮膜薄
2. 皮膜均匀
3. 防锈性能好
4. 采用低温加工，无应变

通过润湿实验进行耐腐蚀性比较※




实验条件　温度50℃、湿度95%RH

※公司内部评价试验中的一例。

# 特殊环境用 特别配置

IKO直线导轨、圆柱滚子直线导轨为适应各种特殊环境，备有如下的特别配置。

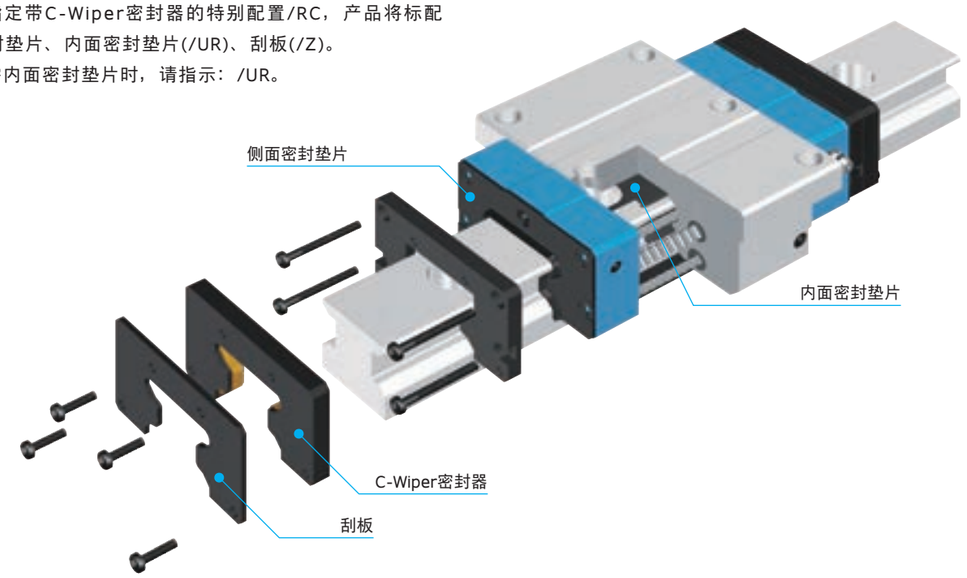
## 防 尘

### C—Wiper密封器 /RC

将浸含了润滑油的C-Wiper密封器安装在侧面密封垫片的外侧。在粉尘、切屑、切削液等飞散的恶劣环境下也能发挥良好的防尘效果，抑制滑动阻力的增加，可长期使用。

若指定带C-Wiper密封器的特别配置/RC，产品将标配侧面密封垫片、内面密封垫片(/UR)、刮板(/Z)。

仅需内面密封垫片时，请指示：/UR。




**C—Wiper的适用尺寸**

| 形 式 | 滑块的长度 | 形式标记 | 大小尺寸 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 12 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 45 | 55 | 65 |
| 法兰型上、下侧安装 | 短 | MXC | — | — | ○(1) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 标准 | MX | — | — | ○(1) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 高刚性加长 | MXG | — | — | ○(1) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 超长 | MXL | — | — | ○(1) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 方块型上侧安装 | 短 | MXDC | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 标准 | MXD | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 高刚性加长 | MXDG | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 超长 | MXDL | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 紧凑方块型上侧安装 | 短 | MXSC | — | — | ○ | ○ | ○ | — | — | — | — |
| | 标准 | MXS | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | — |
| | 高刚性加长 | MXSG | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | — |
| | 超长 | MXSL | — | — | ○ | ○ | ○ | — | — | — | — |
| 低断面法兰型上侧安装 | 标准 | MXN | — | — | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | — |
| | 高刚性加长 | MXNG | — | — | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | — |
| | 超长 | MXNL | — | — | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | — |
| 低断面方块型上侧安装 | 标准 | MXNS | — | — | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | — |
| | 高刚性加长 | MXNSG | — | — | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | — |
| | 超长 | MXNSL | — | — | — | — | ○ | ○ | ○ | ○ | — |

注 (1) 也适用于安装在下侧的型号(MXHC20、MXH20、MXHG20、MXHL20)。



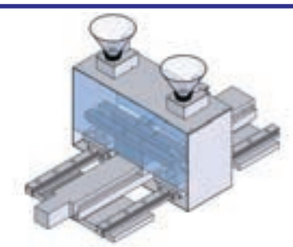
## 防 尘

### *耐久试验结果有力证明了[C—Wiper密封器]出色的防尘效果！*

#### 多尘环境下的耐久试验

实验条件

| | |
|---|---|
| 试 件 | **MX35** T3预压/滑轨安装孔用防尘盖・C-Wiper密封器规格 |
| 最高速度 | 18 m/min |
| 行程长度 | 500 mm |
| 异 物 | 细微的金属粉末<br>粉末粒度 125 μm以下<br>硬 度 40～50HRC<br>分 布 量 1 g/hr （总分布量：1 kg） |



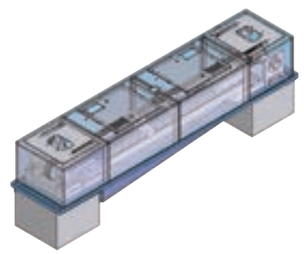
*侵入滑块内的异物极其稀少。*

*侵入轨道内异物基本没有！*

#### 制冷剂雾气环境下的耐久性试验

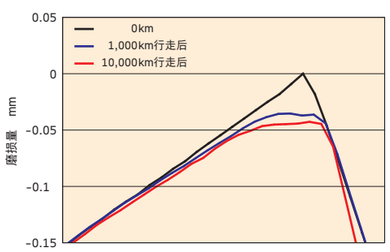
实验条件

| | |
|---|---|
| 试 件 | **MX35** T3预压/滑轨安装孔用防尘盖・C-Wiper密封器规格 |
| 最高速度 | 115.2 m/min |
| 行程长度 | 300 mm |
| 制 冷 剂 | 可溶型<br>稀释倍率 20倍<br>喷 雾 量 5 cc/hr |



侧面密封垫片唇部前端的磨损状况

*侧面密封垫片无损伤。*




*侧面密封垫片磨损极少！*

## 特殊环境用 特别配置

### 防　尘

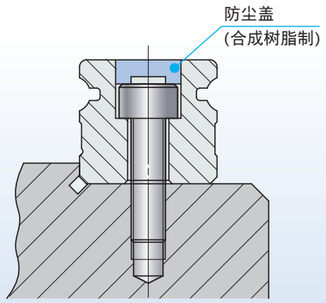
NEW

#### 胶带式盖板

在上面开槽的专用滑轨上贴附由钢板和粘接胶带构成的胶带式盖板，以防止异物侵入滑块内部。

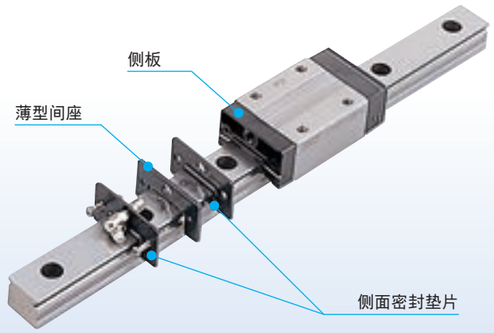
#### 防尘盖 /F

用防尘盖堵住滑轨安装孔，以防止异物侵入滑块内部。
还备有铝合金制防尘盖，请向IKO咨询。



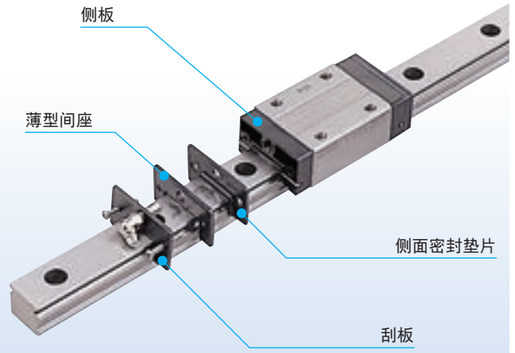

#### 双层密封垫片 /V

侧面采用双重密封，进一步提高防尘性能。




#### 刮板 /Z

安装在侧面密封垫片的外侧，去除粘附在滑轨上的较大异物。

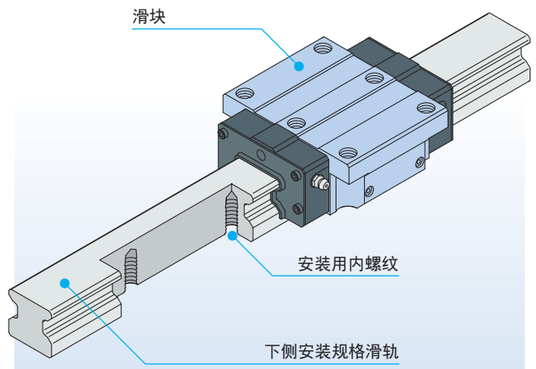



#### 密封板 /PS

用密封板完全覆盖滑轨上面，防止异物从滑轨安装孔侵入。

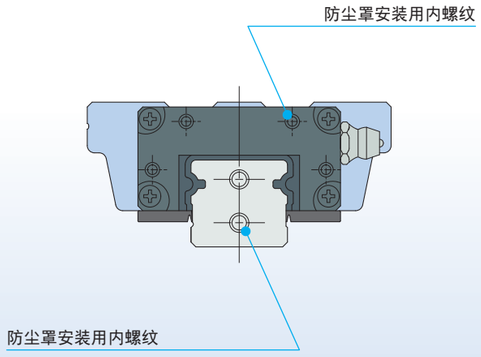
#### 下侧安装规格的滑轨

从安装面侧进行滑轨固定的规格。由于滑轨上面没有任何安装孔，因此与密封垫片的接合更紧密，具有更优异的防尘效果。



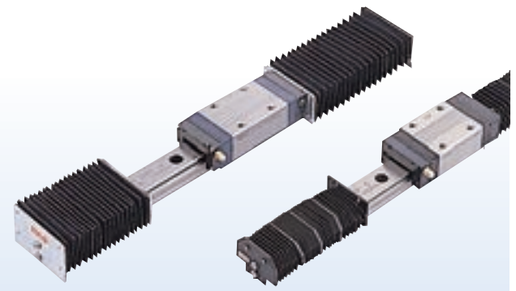

#### 防尘罩安装用内螺纹 /J

在滑块和滑轨的端面设有防尘罩安装用内螺纹。




#### 专用防尘罩

覆盖在滑轨露出部分的防尘罩。

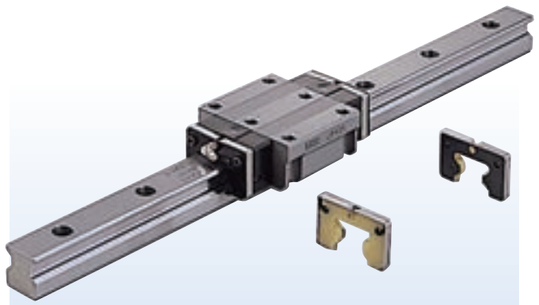


# 特殊环境用 特别配置

## 润　滑

### 自润滑板 /Q

这是能够大幅度减少加注润滑脂等润滑管理工作的润滑部件。

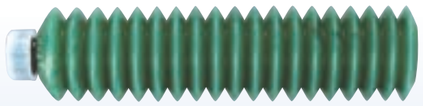


### 洁净环境用低发尘润滑脂CGL /YCL

这是将混合皂基用作增稠剂，将合成油和低流动点的矿物油用作基础油的混合润滑脂，不仅低发尘性出色，而且是滚动阻力值、润滑性、防锈能力均十分出色的润滑脂。

波纹管盒装(80g)

JG80/CGL



带袖珍型润滑脂喷注器(2.5ml)

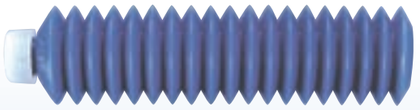
MG2.5B/CGL

### 洁净环境用低发尘润滑脂CG2 /YCG

这是将尿素基用作增稠剂，将合成油用作基础油的润滑脂，不仅低发尘性优良，而且是使用温度范围、润滑性、防锈能力和氧化稳定性均十分出色的润滑脂。

波纹管盒装(80g)

JG80/CG2



带袖珍型润滑脂喷注器(2.5ml)

MG2.5B/CG2

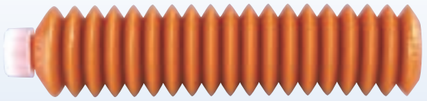
还备有10ml装的MG10/CG2。

### 耐打滑磨损润滑脂AF2 /YAF

耐打滑磨损、耐腐蚀性能出色的润滑脂。

波纹管盒装(80g)

JG80/AF2



带袖珍型润滑脂喷注器(2.5ml)

MG2.5B/AF2

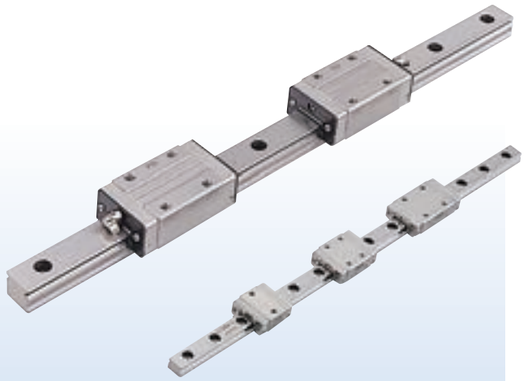
### 其它特殊润滑脂

如需真空用途、高温用途等的特殊润滑脂，请向IKO咨询。

## 其　它

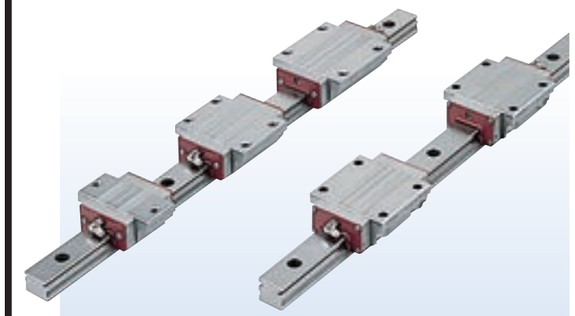
### 钢制侧板 /BS

将侧板改为不锈钢制。



### 特殊环境用密封垫片 /RE

将侧面密封垫片及下面密封垫片改为能在高温环境下使用的特殊环境用侧面密封垫片。在高温环境下使用时，改变润滑脂与钢制侧板(/BS)搭配使用。



照片所示为特殊环境用密封垫片(/RE)和钢制侧板(/BS)的搭配。

有此项需求时，请向IKO咨询。