

技术资料



# Smooth Silent Ecology

## 钢球间隔保持器效果

最新资讯请浏览网页

※THK网页随时更新相关产品资料。

THK CO., LTD.  
TOKYO, JAPAN

CATALOG No.268-9C

# 钢球间隔保持器效果

## 前言

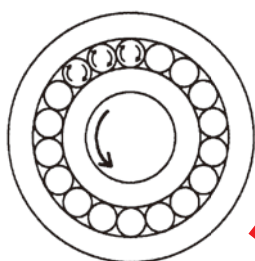
开发初期的滚珠轴承因没有保持架，所以噪音大，寿命短，不能用于高速旋转。

之后，开发了带保持架的滚珠轴承，高速旋转时噪音也不大。

而且，尽管滚珠数目比全滚珠型的少，却能延长使用寿命，能用于各种用途，得到了大力推广。

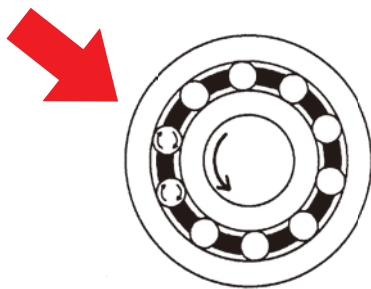
世界上最早开发LM滚动导轨的THK进一步开发出了飞跃性地超出以往产品性能的钢球间隔保持器型LM滚动导轨，与滚珠轴承相同，寿命长，高速性卓越，并实现了长期免维护保养。

## 旋转轴承



### 开发初期(全滚珠型)

- 因滚珠与滚珠之间为金属接触，所以会发生缺少润滑油的现象。
- 寿命短。

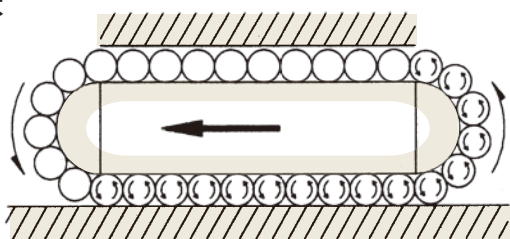


### 现在的轴承(带保持器)

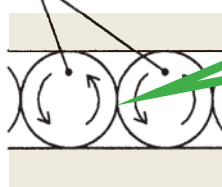
- 在保持器内存有润滑油，润滑性出色。
- 滚珠与滚珠之间无金属接触，从而延长使用寿命。
- 滚珠与滚珠之间无金属接触，从而能抑制发热现象。
- 滚珠与滚珠之间无金属接触，从而不发出滚珠的碰撞声。
- 因为滚珠整齐地排列着运动，所以滚动顺畅。

## LM滚动导轨时

### 全滚珠

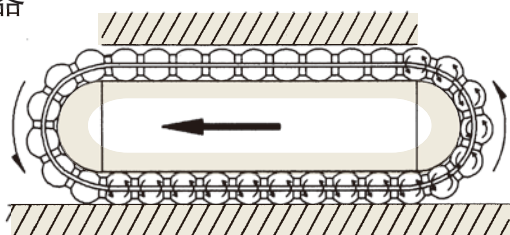


### 滚珠

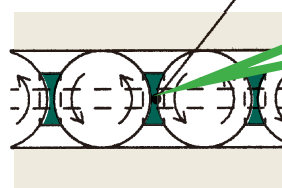


滚珠与滚珠之间发生摩擦，产生碰撞声

### 钢球保持器

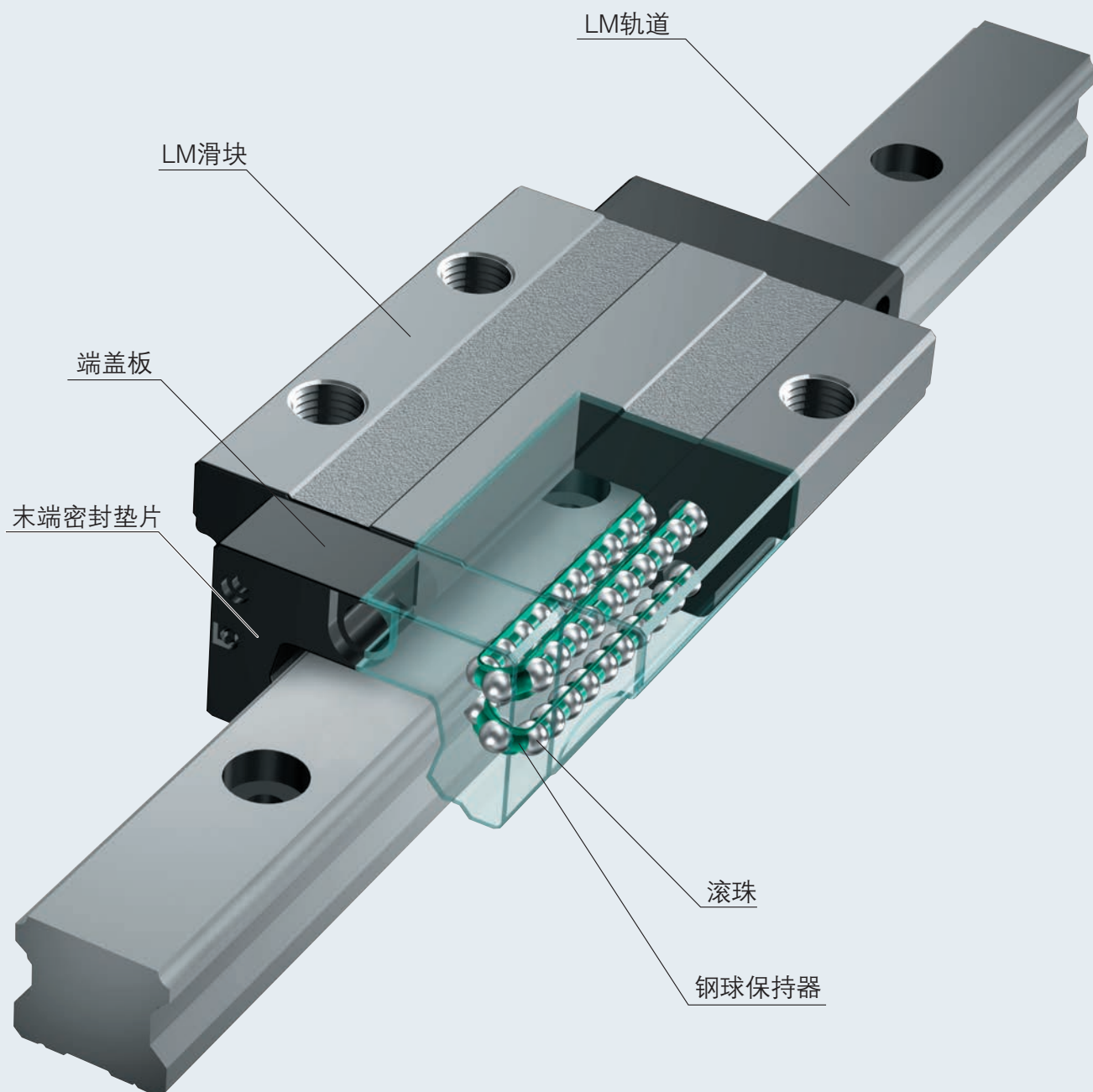


### 油膜接触



滚珠与滚珠之间无摩擦，从而不产生碰撞声，为静音结构

## 钢球保持器型LM滚动导轨的结构



钢球保持器的

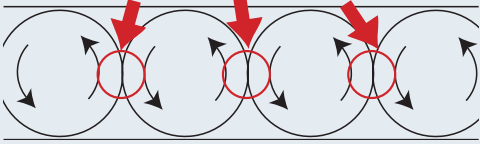
优点

1

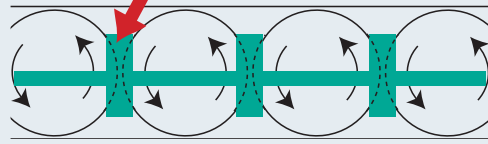
## 将金属接触减小到最少程度的静音结构

钢球保持器将钢球隔离，并约束它们的运行轨迹，消除了滚珠之间的碰撞声。

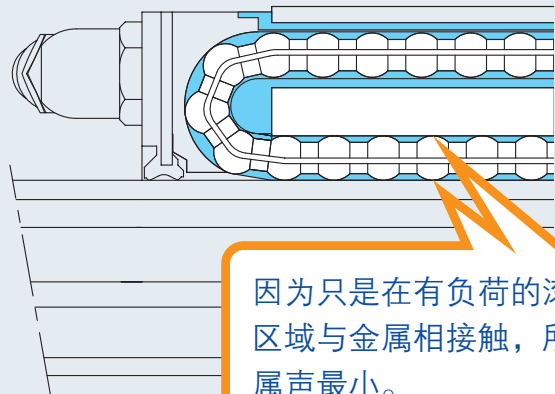
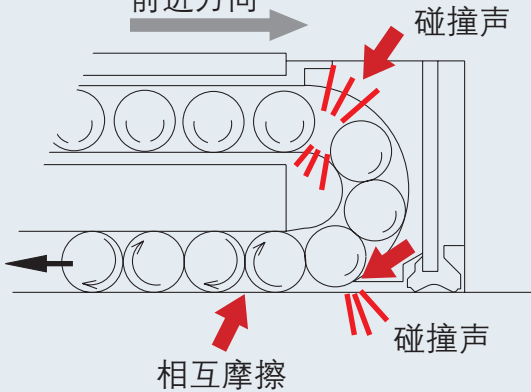
滚珠与滚珠之间产生碰撞声



滚珠与滚珠之间无碰撞声



前进方向



因为只是在有负荷的滚动面区域与金属相接触，所以金属声最小。

钢球保持器的

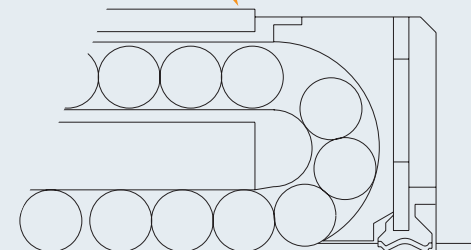
优点

2

## 使滚珠整齐地排列着运动的结构

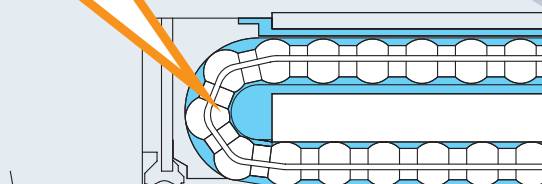
因为滚珠排列在带状钢球保持器内，所以均匀排列着作循环运动。滚珠不会作蛇行运动，也无急剧的摩擦阻力变动，能获得稳定的滚动。

全滚珠型中滚珠的排列不整齐，作蛇行运动。



全钢球型的循环通路

滚珠由钢球保持器引导，沿着循环方向整齐顺畅地滚动。



带钢球保持器的循环通路



飞边部分

钢球保持器的

优点

3

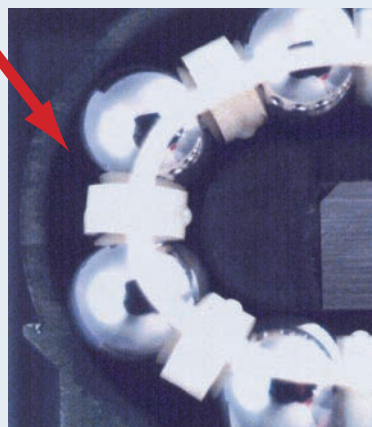
### 高速性出色的独特的保持器结构

通过钢球保持器，减少因滚珠与滚珠之间的相互摩擦引起的发热，高速性出色。



滚珠与保持器的接触状态

钢球保持器



转弯部分的状态

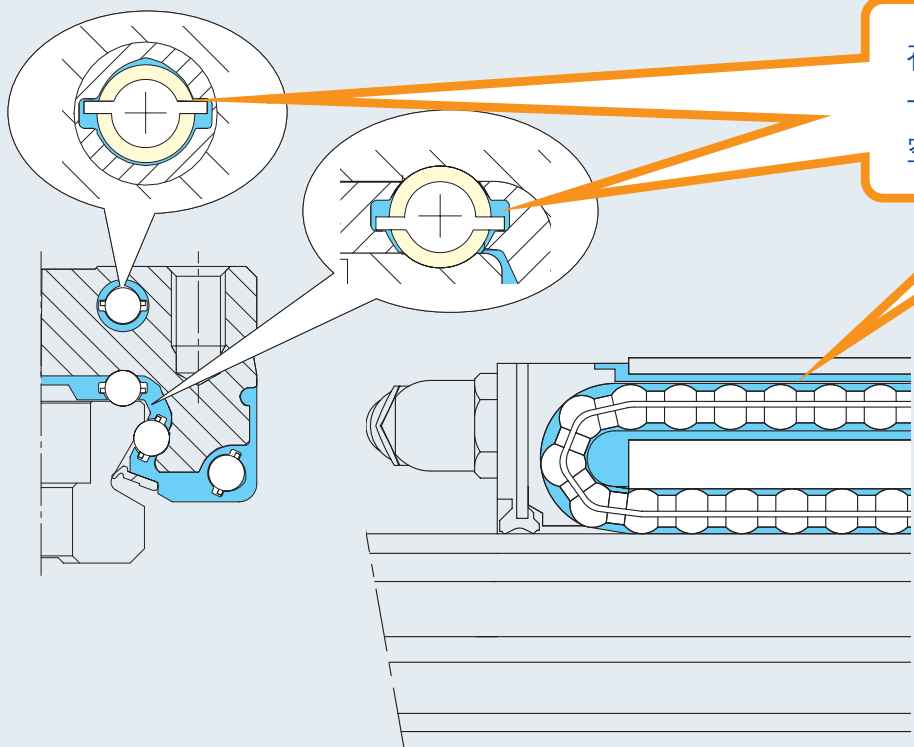
钢球保持器的

优点

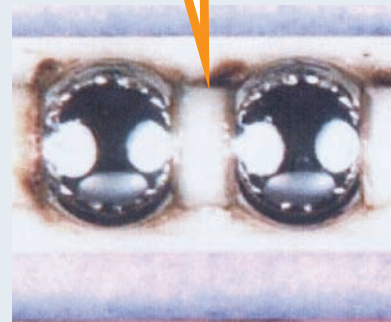
4

### 可长期免维护保养的保持润滑脂的结构 (整圈的润滑脂储藏空间)

因为在整圈滚珠的循环部分都有润滑脂储藏空间，所以滚珠能随时得到润滑，可长期免维护保养。



在钢球保持器的整个一圈都有润滑脂储藏空间。



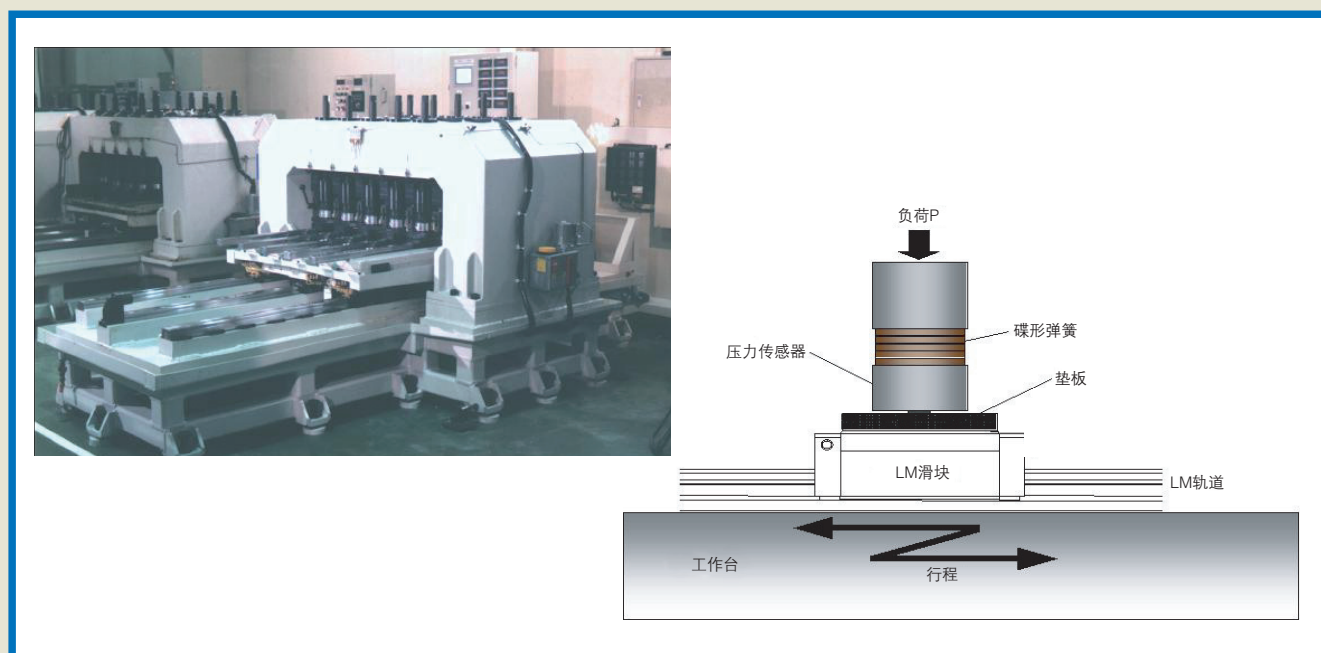
运行后的润滑脂保持状况  
(SHS45LV: 负荷耐久试验)

# 由于钢球保持器的效果实现了长寿命

由于钢球保持器的效果，不仅对LM滚动导轨不进行保养也能长时间维持其运行性能不变，而且显著地延长了导轨的寿命。如下所实施的寿命试验证实了这一事实。

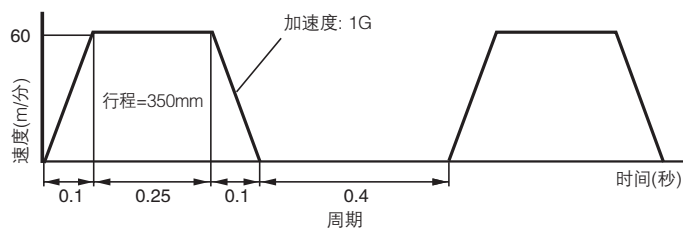
## LM滚动导轨的寿命试验

### 1. 试验装置



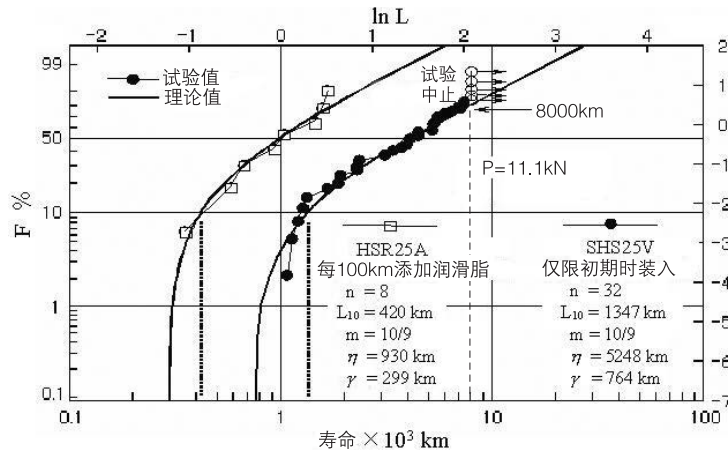
### 2. 试验条件

试件 : SHS25V1SS+580LP/HSR25A1VV+580LP  
试件数量 : 32套  
负荷大小 : 每个LM滑块11.1kN(SHS25V的0.35C)  
润滑剂 : 锂皂基润滑脂2号，仅限初期时装入





### 3. 试验结果



#### 耐久试验运行后润滑脂的残存状况



运行前的钢球保持器



运行8000km后的钢球保持器

(试验中止时)

能确认润滑脂的残存状况

由试验结果可知，钢球保持器型LM滚动导轨与以往的LM滚动导轨相比，实现了长寿命。

## 基本额定动负荷(C)与额定寿命(L)的比较

### 计算例

钢球保持器型LM滚动导轨.....SHS25V C=31.7kN  
 以往的全钢球型产品.....HSR25A C=19.9kN  
 负荷大小P=11.1kN时的寿命计算

钢球保持器型LM滚动导轨  
SHS25V

$$L = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \times 50 = \left(\frac{31.7}{11.1}\right)^3 \times 50 = 1160\text{km}$$

以往的全钢球型产品  
HSR25A

$$L = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \times 50 = \left(\frac{19.9}{11.1}\right)^3 \times 50 = 280\text{km}$$

●基本额定动负荷 .....  $\frac{31.7}{19.9} = 1.6\text{倍}$

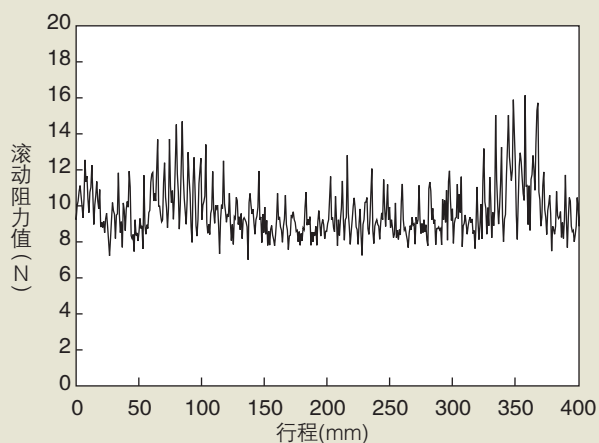
●额定寿命 .....  $\frac{1160}{280} = 4.0\text{倍}^*$

※根据使用条件的寿命计算请参照综合产品目录

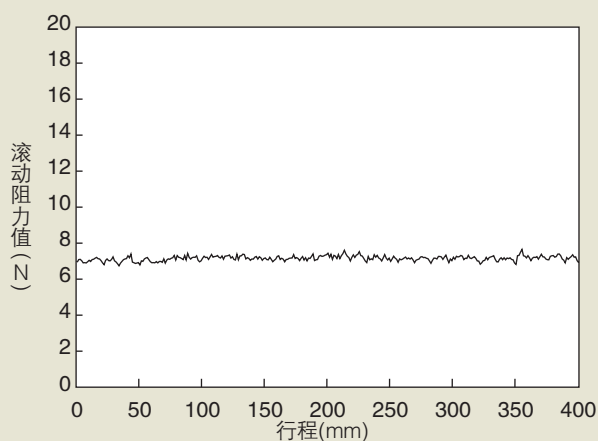
# 钢球保持器型LM滚动导轨的性能

## ■滚动阻力值数据

通过钢球保持器，滚珠排列均匀，滚珠进入滑块时不发生蛇行运动，任何安装姿势都能实现顺畅且稳定的滚动，能减少滚动阻力的变化，实现高精度。



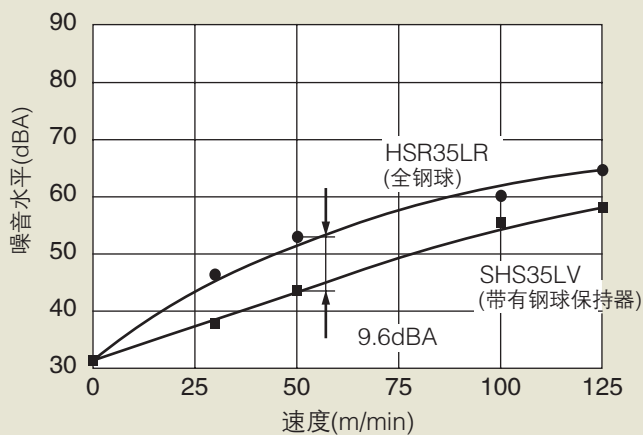
HSR25LR滚动阻力变化的测量结果  
(全滚珠) (进给速度: 10mm/sec)



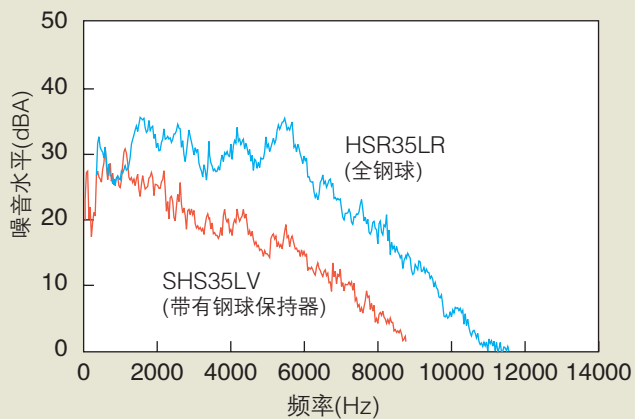
SHS25LV滚动阻力变化的测量结果  
(带有钢球保持器) (进给速度: 10mm/sec)

## ■噪音水平数据

通过钢球保持器，使滚珠与滚珠之间不干扰，实现了低噪音。



SHS35LV—HSR35LR的噪音水平比较

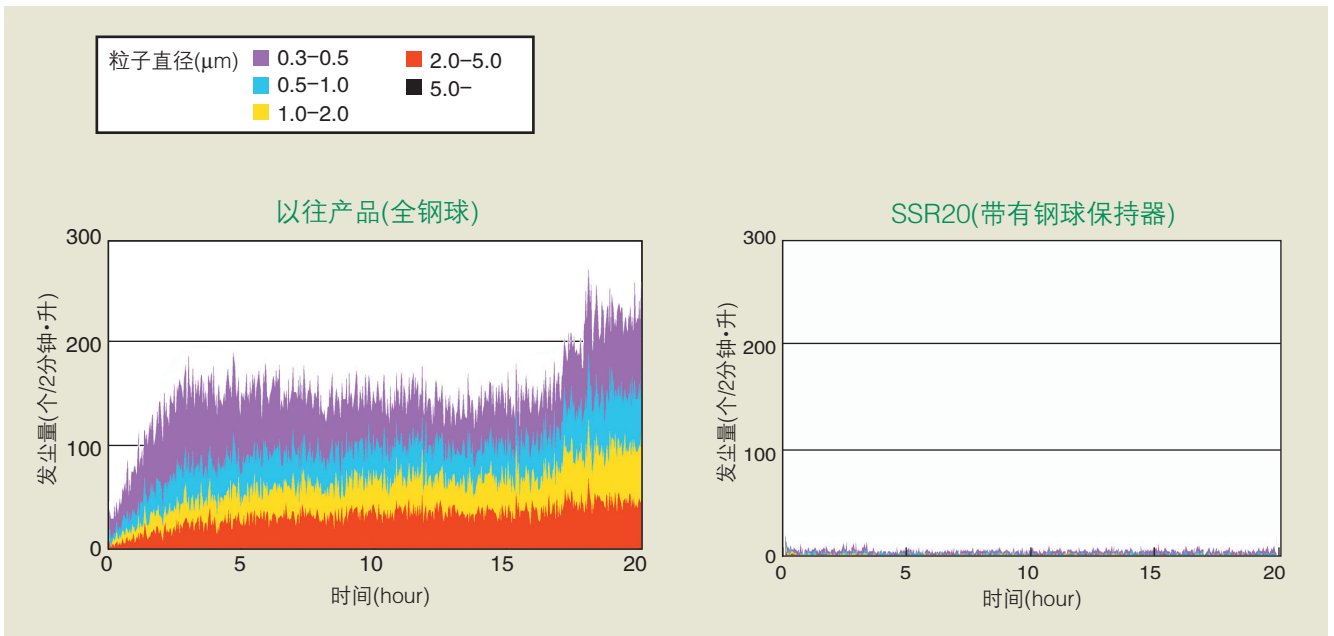


SHS35LV—HSR35LR的噪音水平比较  
(速度: 50m/min时)



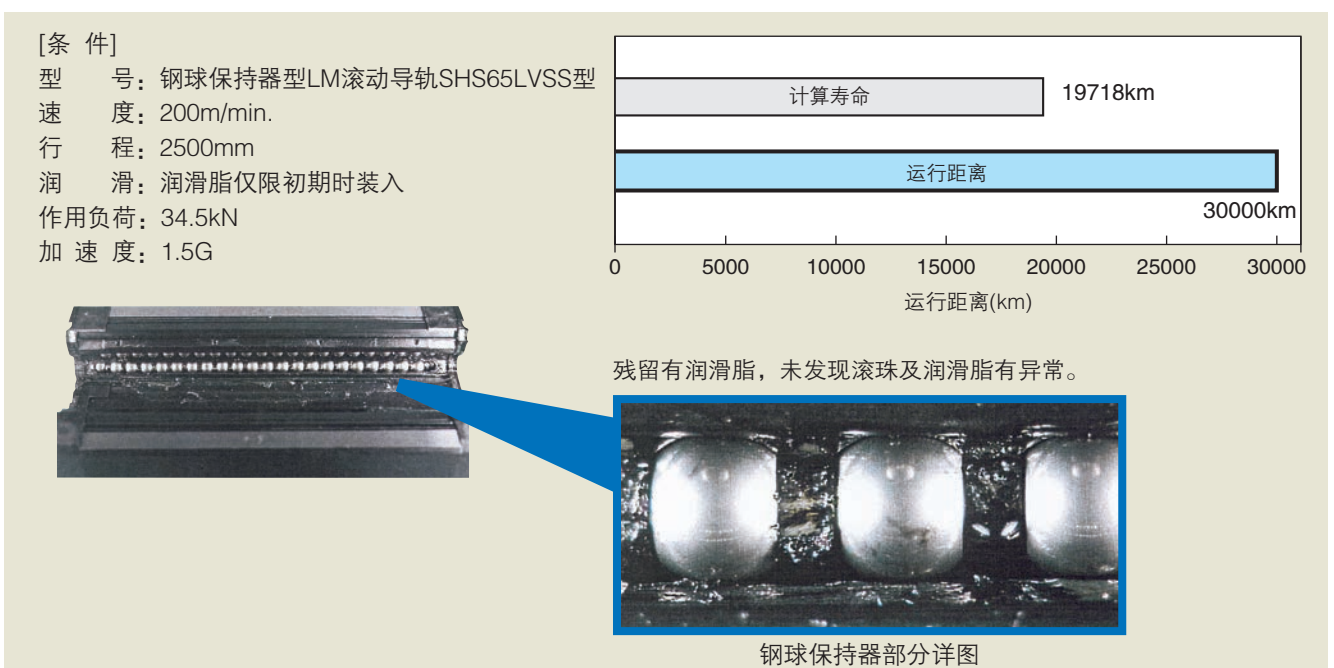
## ■低发尘性

通过钢球保持器，使滚珠与滚珠之间不相互摩擦，较少产生金属磨损粉，所以具有出色的低发尘性。



## ■高速耐久试验结果

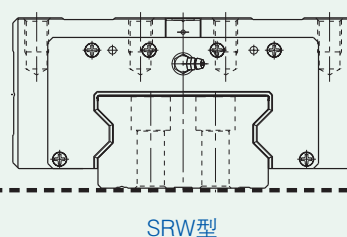
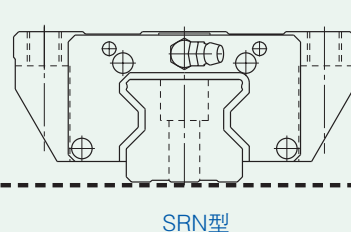
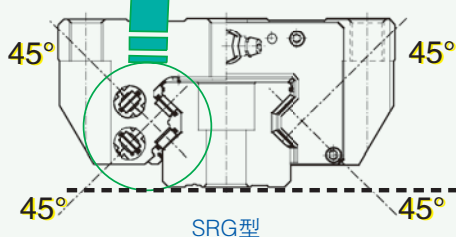
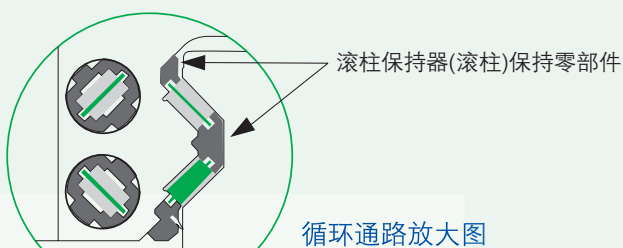
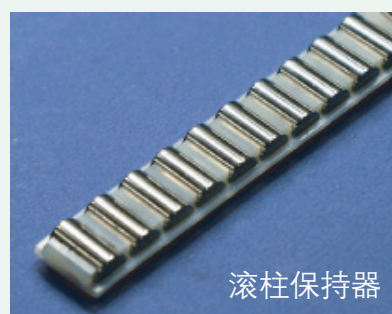
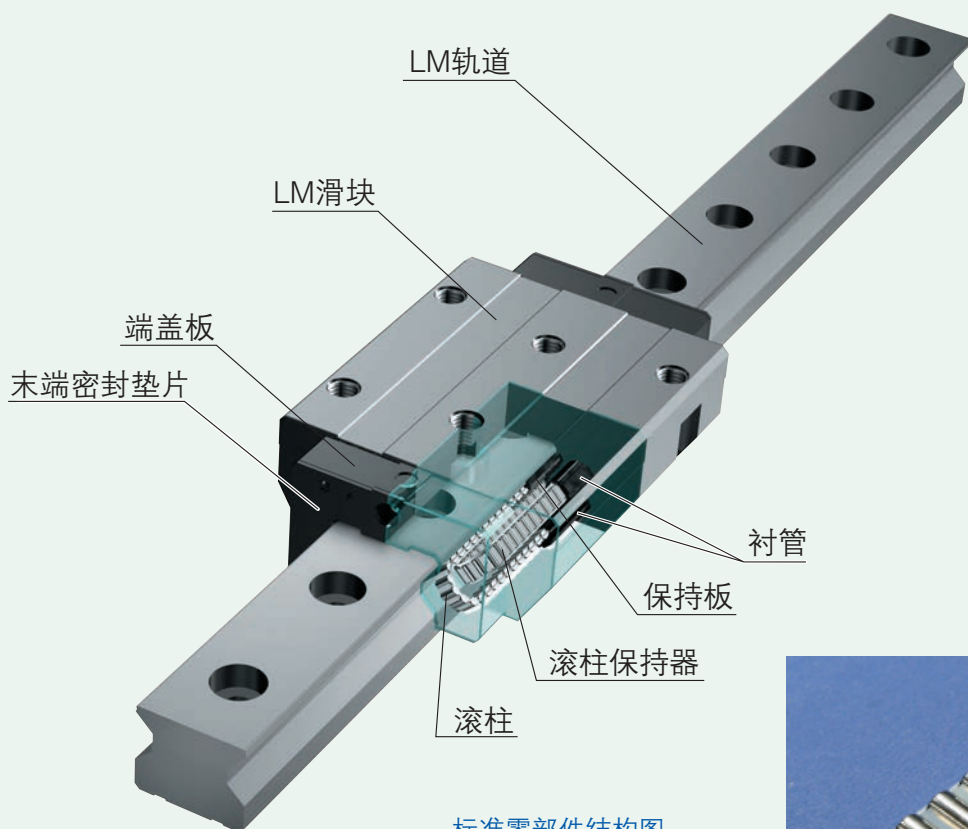
通过钢球保持器，使滚珠与滚珠之间不相互摩擦，减少发热，具有出色的高速性。



# 滚柱保持器型LM滚动导轨

# SRG/SRN/SRW

## SRG/SRN/SRW 的结构



截面图

# SRG/SRN/SRW 的特长

## 防止滚柱歪斜 改善了滚动性

由于滚柱保持器的作用，滚柱被均匀地排列着进行循环运动，所以能防止滚柱进入滑块负荷领域时出现歪斜(滚柱的偏倒)，滚动阻力的变动也减小，能获得平滑稳定的运动。

## 长期 免维护保养

由于滚柱保持器的作用，消除了滚柱与滚柱间的相互摩擦，并且在相邻滚柱间的润滑脂存储空间中保持着润滑油剂，因此在循环时能够往隔离板和滚柱的接触面上提供所需量的润滑油剂，从而实现了长期免维护保养。

## 超高刚性

为了实现超高刚性，滚动体采用了弹性变形小的滚柱，并对滚柱的直径和长度进行了优化。

同时，将各列滚柱按 $45^\circ$ 的接触角进行配置，使之在4个方向上(径向、反径向、横向)具有相同的额定负荷能力。

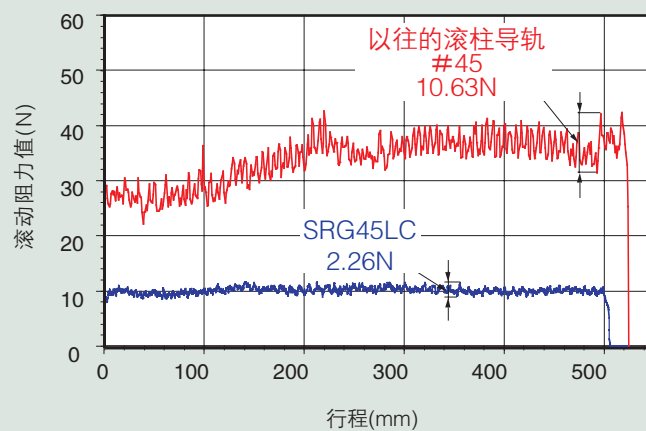
## 国际标准尺寸

是以作为直线运动系统先驱者THK所开发的——事实上已成为国际标准的HSR型为基准而进行的尺寸设计。

# 滚柱保持器型LM滚动导轨的性能

## ■滚动阻力值数据

通过滚柱保持器，使滚柱与滚柱之间不相互摩擦，滚柱被均匀地排列着进行循环运动，所以滚动阻力的变动小，能获得稳定的滚动运动。



## ■耐久性数据

通过滚柱保持器，可保持相邻的滚柱之间的隔离板附着润滑油脂，使之不容易从循环通路流出，实现长期免维护保养。

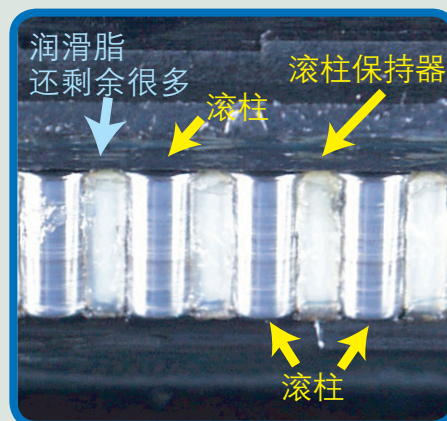
试验品) SRG45LCC0

条件) 径向间隙 : C0间隙  
速度 : 180m/min  
加速度 : 1.5G  
行程 : 2300mm  
润滑 : 润滑脂仅限初期时装入

· 试验结果

15,000km运行中未发现异常

(未发现表面剥落或缺少润滑油的现象)



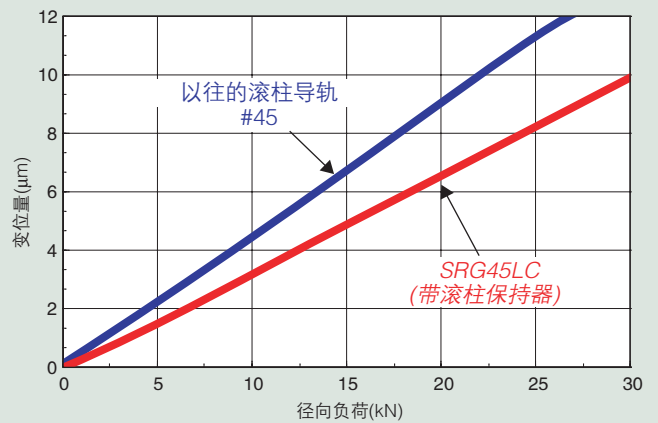
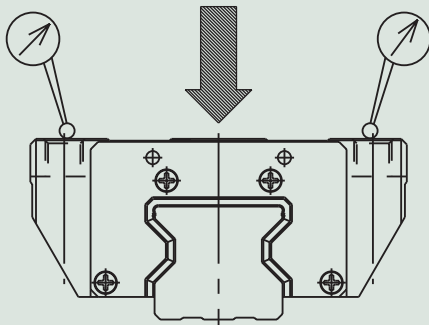
未发现  
润滑脂的  
变色

滚柱保持器部分的详图

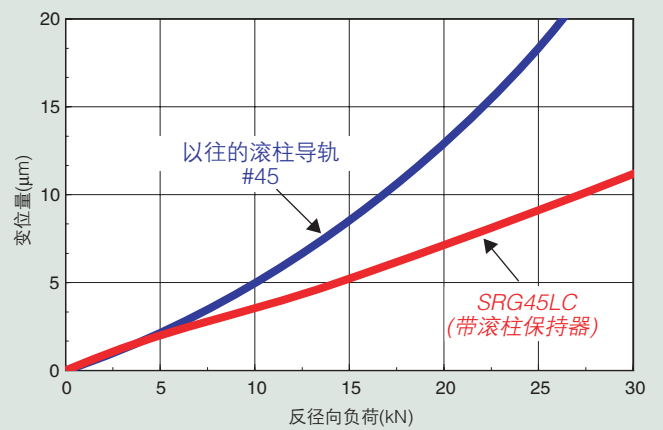
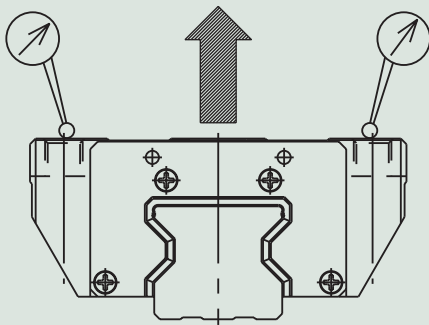
## 刚性数据

径向间隙 SRG : C0间隙  
以往产品 : 相当C0间隙

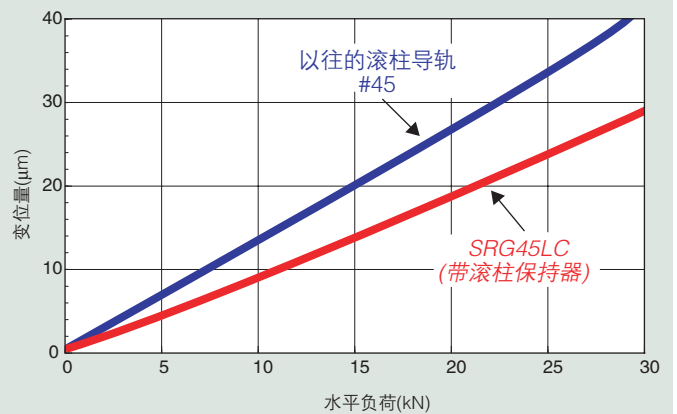
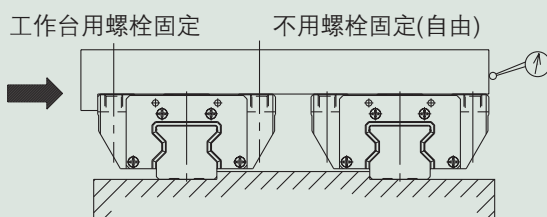
### 径向刚性



### 反径向刚性



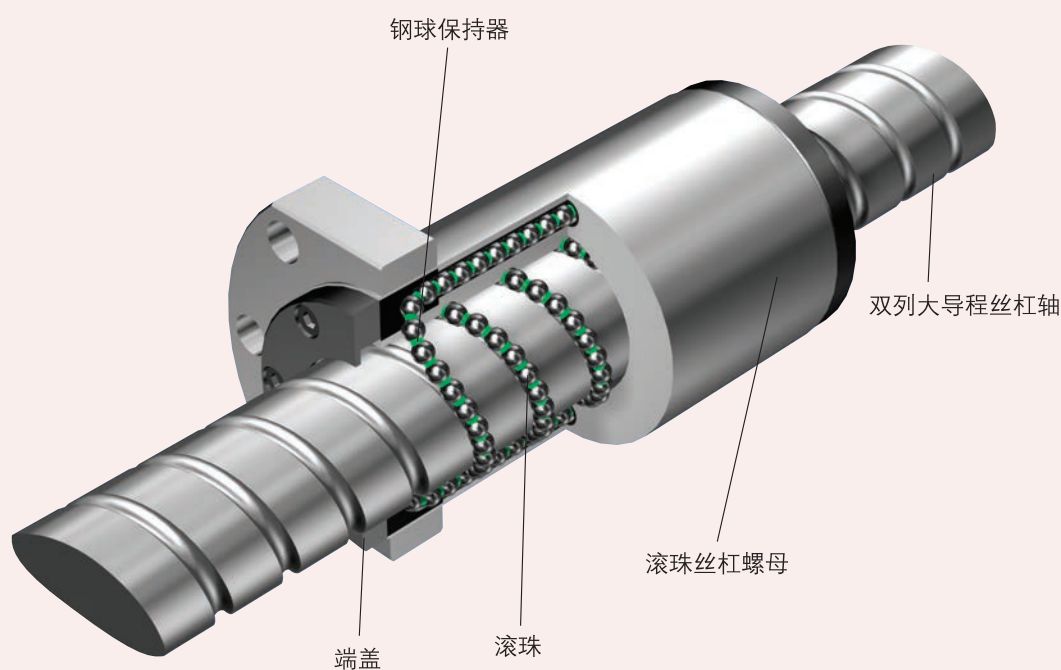
### 水平刚性



# 钢球间隔保持器型精密滚珠丝杠

## *SBN/SBK/SBKN/SDA/HBN/SBKH*

### SBK 的结构



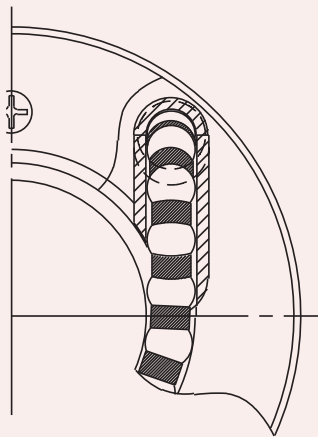


# SBK 的特长

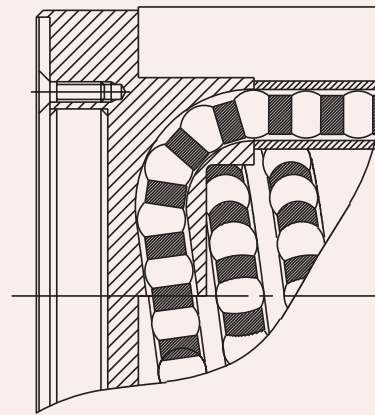
## 适应高速

采用了利用端盖板使滚珠沿着切线方向及导程角方向上行循环结构方式，因此可以在DN值为16万的高速运转中使用，实现了过去产品的2.2倍的高速进给。

沿切线方向的循环



沿导程角方向的循环



## 噪音低·不刺耳

滚珠间所配置的钢球保持器消除了滚珠之间的碰撞声。而且，因滚珠沿切线方向上行，所以不发出碰撞声。由此，实现了**低噪音、不刺耳**

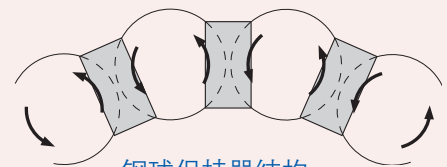
## 长期免维护保养

因为形成了润滑脂的储藏空间，提高了润滑脂的存储能力，实现了**长期的免维护保养**。并且，通过安装清洁环和自润滑装置QZ\*等选购件，即使在严酷(冷却液、异物)的环境中也能长期免维护保养。

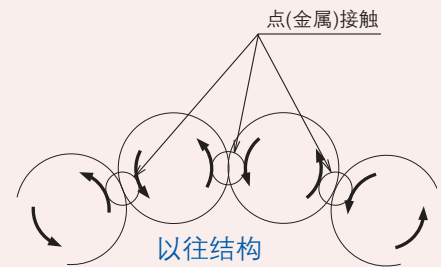
(\*：有关清洁环和滚珠丝杠用自润滑装置QZ，请向THK咨询。)

## 出色的滚动性

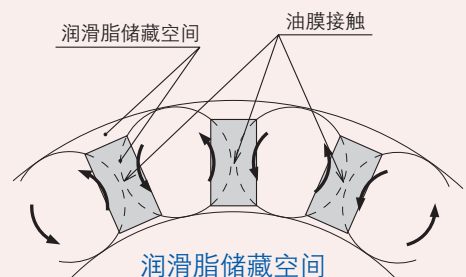
在滚珠之间配置的钢球保持器能消除滚珠之间的相互摩擦，大大地提高扭矩特性。能减小预压扭矩的变化，获得**出色的滚动性**。



钢球保持器结构



以往结构



润滑脂储藏空间

# 由于钢球保持器的效果实现了长寿命

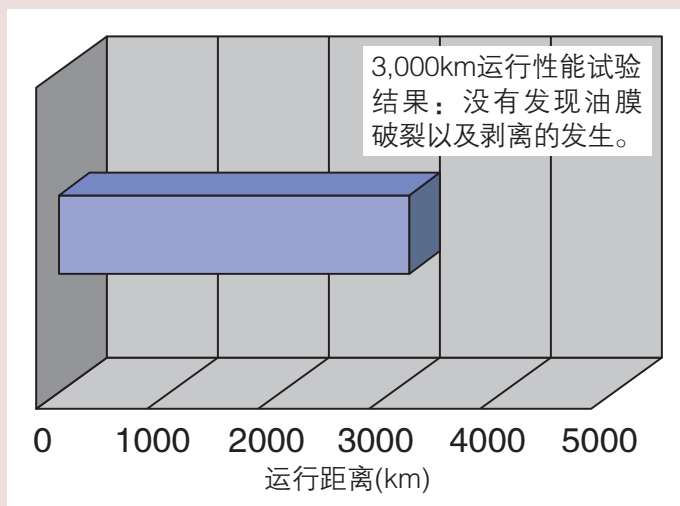
## ■ 寿命试验

高速寿命试验(免维护保养)

在进行带自润滑装置QZ的SBK的试验时，使用了高速疲劳试验用的试验装置。试验条件是：DN值为160,000，润滑脂润滑且润滑脂仅限初期时装入。

条件

试件	SBK3620-7.6
试件数量	3
最高转速	4200min <sup>-1</sup> (DN值: 160,000)
行程	400 mm
润滑剂	分级淬火用HRL润滑脂(仅限初期时装入)
装入量	8cm <sup>3</sup>
负荷大小	1.87kN(仅预压负荷)
加速度	1G



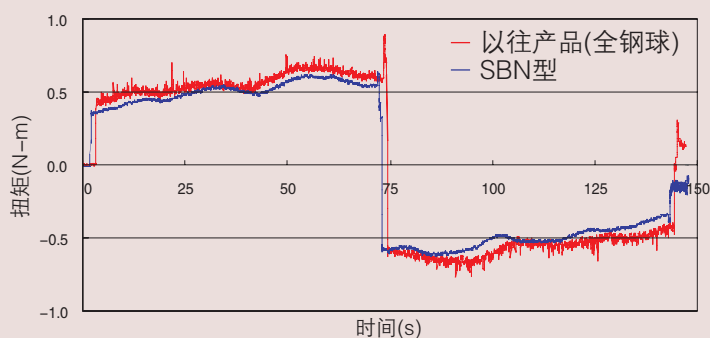
# 钢球保持器型精密滚珠丝杠的性能

## ■ 扭矩变动-滑动性

由于钢球保持器的效果，扭矩变动小，即使是低速时也具有出色的等速性，能得到高的定位精度。

### 条件

项 目	内 容
轴 径 / 导 程	32/10mm
速 度	10mm/s
轴 的 转 速	60min <sup>-1</sup>
行 程	700mm
润 滑 剂	Mobil Vactra oil No.2

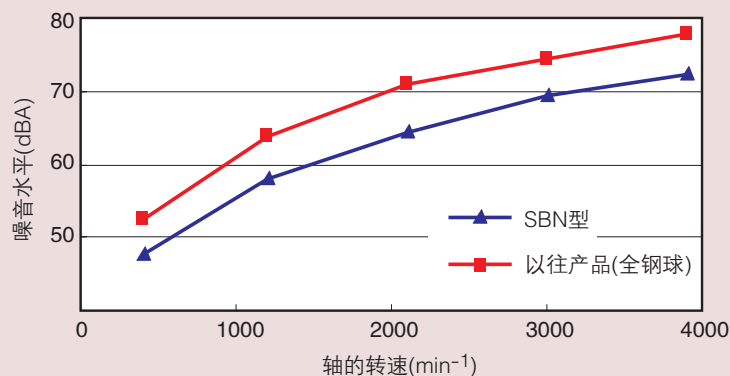


## ■ 噪音水平数据

通过钢球保持器，减少滚珠与滚珠之间的相互摩擦，实现了低噪音。

### 条件

项 目	内 容
轴 径 / 导 程	32/10mm
润 滑 剂	THK AFG润滑脂
测量距离	1m

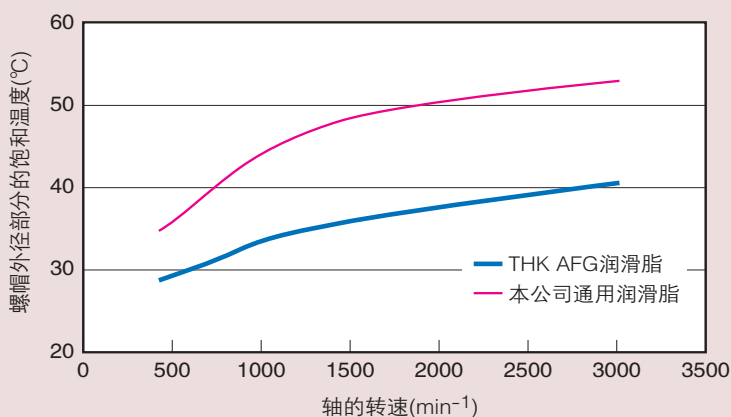


## ■ 发热数据

透过钢球保持器，使滚珠与滚珠之间不相互摩擦，减少发热，发挥出色的高速性，若使用THK AFG润滑脂(低发热润滑脂)，可进一步抑制发热。

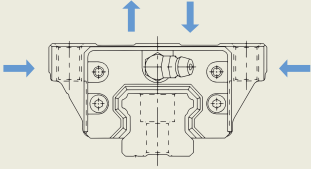
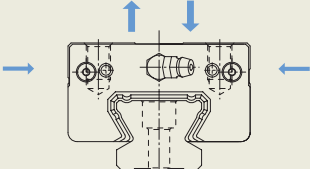
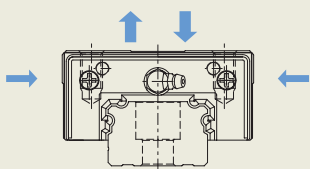
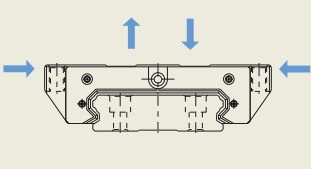
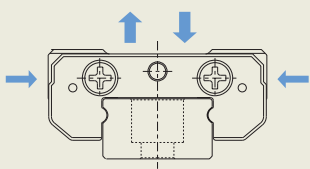
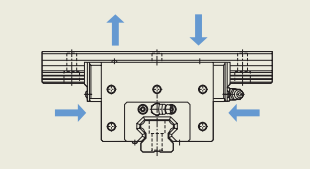
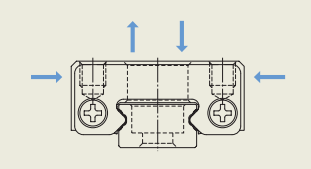
### 条件

项 目	内 容
轴 径 / 导 程	32/10mm
轴 的 转 速	400 - 3000min <sup>-1</sup>
行 程	400mm
润 滑 剂	THK AFG润滑脂/通用润滑脂



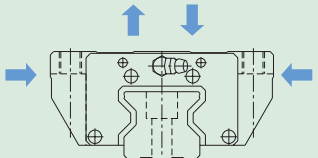
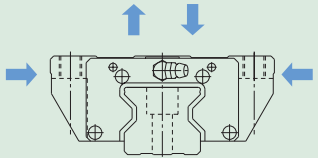
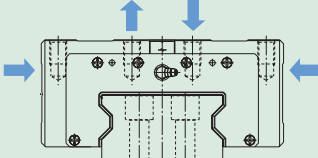
# 具有卓越特长的带保持

## 钢球保持器型LM滚动导轨

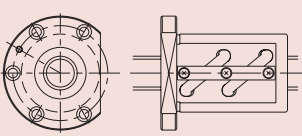
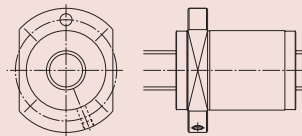
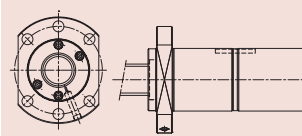
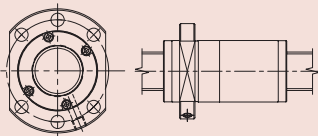
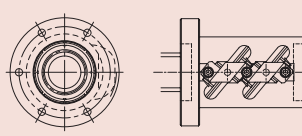
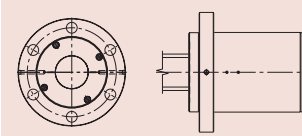
<p>国际标准</p> <p><b>SHS 型</b></p>  <p>搬运装置      FPD制造装置 NC车床      钻床 数控机床</p>	<p>径向型</p> <p><b>SSR 型</b></p>  <p>搬运装置      半导体制造装置 FPD制造装置      贴片机 医疗器械</p>	<p>机床用 · 高防尘</p> <p><b>SVR/SVS 型</b></p>  <p>数控机床      五面加工机 NC车床      磨床</p>
<p>宽幅度 · 低重心</p> <p><b>SHW 型</b></p>  <p>半导体制造装置      FPD制造装置 搬运装置      贴片机</p>	<p>轻量 · 小型</p> <p><b>SRS 型</b></p>  <p>半导体制造装置      FPD制造装置 光学载物台      打印机 医疗器械      贴片机</p>	<p>十字型</p> <p><b>SCR 型</b></p>  <p>精密定位载物台      光学测量仪器 电火花线切割加工机      焊接装置 XY工作台</p>
<p>有限行程</p> <p><b>EPF 型</b></p>  <p>半导体制造装置      医疗器械 检查设备      工业机械</p>		

# 器的产品群 S系列

## 滚柱保持器型LM滚动导轨

<p>超超高刚性</p> <p><b>SRG型</b></p>  <p>数控机床 超精密车床 重切削机床</p> <p>五面加工机 钻床</p>	<p>超超高刚性·低重心</p> <p><b>SRN型</b></p>  <p>数控机床 超精密车床 重切削机床</p> <p>五面加工机 钻床</p>	<p>超超高刚性·宽幅度</p> <p><b>SRW型</b></p>  <p>龙门铣床 大型冲压加工机</p> <p>大型五面加工机 注塑成型机</p>
---	---	---

## 钢球保持器型精密滚珠丝杠

<p>高速滚珠丝杠</p> <p><b>SBN型</b></p>  <p>高速数控机床 高速贴片机</p> <p>高速搬运装置 高速印刷电路板钻孔机</p>	<p>高速滚珠丝杠</p> <p><b>SBK型</b></p>  <p>高速数控机床 高速贴片机</p> <p>高速搬运装置 高速印刷电路板钻孔机</p>	<p>高速双螺母滚珠丝杠</p> <p><b>SBKN型</b></p>  <p>高速数控机床 高速贴片机</p> <p>高速搬运装置 高速印刷电路板钻孔机</p>
<p>小型滚珠丝杠</p> <p><b>SDA型</b></p>  <p>高速激光加工机 高速芯片安装机</p> <p>高速搬运装置 高速印刷电路板穿孔机</p>	<p>高负荷滚珠丝杠</p> <p><b>HBN型</b></p>  <p>注塑成型机 压铸机</p> <p>挤出成型机 冲压机</p>	<p>高负荷高速滚珠丝杠</p> <p><b>SBKH型</b></p>  <p>注塑成型机 吹塑成型机 挤出成型机</p> <p>冲压机 压铸机</p>

- 本目录记载的图、照片与实际产品可能会不同。
- 产品会有不经预告而变更其外观、应用等情况，在采用本产品前请事先垂询。
- 本目录虽经精心制作，但如因错别字、脱字等原因而造成的损失，本公司一律不承担其责任，敬请谅解。
- 本公司产品、技术的出口、进口销售等事项，以严格遵守外汇制度、贸易法以及其它法令为基准。关于本公司产品单件的出口事项，请事先协商。

未经许可不得转载

# THK CO., LTD.

Head Office 3-11-6 Nishigotanda, Shinagawa-ku, Tokyo 141-8503 JAPAN  
 International Sales Department Phone:+81-3-5434-0351 Fax:+81-3-5434-0353  
 Global site : <http://www.thk.com/>

## CHINA

THK (CHINA) CO.,LTD.  
 ●HEADQUARTERS  
 Phone:+86-411-8733-7111 Fax:+86-411-8733-7000  
 ●SHANGHAI OFFICE  
 Phone:+86-21-6219-3000 Fax:+86-21-6219-9890  
 ●BEIJING OFFICE  
 Phone:+86-10-8441-7277 Fax:+86-10-6590-3557  
 ●CHENGDU OFFICE  
 Phone:+86-28-8526-8025 Fax:+86-28-8525-6357  
 ●GUANGZHOU OFFICE  
 Phone:+86-20-8523-8418 Fax:+86-20-3801-0456  
 ●SHENZHEN OFFICE  
 Phone:+86-755-2642-9587 Fax:+86-755-2642-9604  
 ●XIAN OFFICE  
 Phone:+86-29-8834-1712 Fax:+86-29-8834-1710  
 THK (SHANGHAI) CO.,LTD.  
 Phone:+86-21-6219-9890 Fax:+86-21-6219-9890

## TAIWAN

THK TAIWAN CO.,LTD.  
 ●TAIPEI HEAD OFFICE  
 Phone:+886-2-2888-3818 Fax:+886-2-2888-3819  
 ●TAICHUNG OFFICE  
 Phone:+886-4-2359-1505 Fax:+886-4-2359-1506  
 ●TAINAN OFFICE  
 Phone:+886-6-289-7668 Fax:+886-6-289-7669

## KOREA

SEOUL REPRESENTATIVE OFFICE  
 Phone:+82-2-3468-4351 Fax:+82-2-3468-4353

## SINGAPORE

THK LM System Pte. Ltd.  
 Phone:+65-6884-5500 Fax:+65-6884-5550

## THAILAND

THK RHYTHM(THAILAND) CO., LTD. LM System Division  
 ●Bangkok Branch  
 Phone:+66-2751-3001 Fax:+66-2751-3003

## INDIA

THK India Pvt. Ltd.  
 ●HEADQUARTERS & Bangalore Branch  
 Phone:+91-80-2340-9934 Fax:+91-80-2340-9937  
 ●Pune Branch  
 Phone:+91-20-4120-8742  
 ●Chennai Branch  
 Phone:+91-44-4042-3132  
 ●Ahmedabad Branch  
 Phone:+91-79-6134-4444

## NORTH AMERICA

THK America, Inc.  
 ●HEADQUARTERS  
 Phone:+1-847-310-1111 Fax:+1-847-310-1271  
 ●CHICAGO OFFICE  
 Phone:+1-847-310-1111 Fax:+1-847-310-1182  
 ●NORTH EAST OFFICE  
 Phone:+1-631-244-1565 Fax:+1-631-244-1565  
 ●ATLANTA OFFICE  
 Phone:+1-770-840-7990 Fax:+1-770-840-7897  
 ●LOS ANGELES OFFICE  
 Phone:+1-949-955-3145 Fax:+1-949-955-3149  
 ●SAN FRANCISCO OFFICE  
 Phone:+1-925-455-8948 Fax:+1-925-455-8965  
 ●DETROIT OFFICE  
 Phone:+1-248-858-9330 Fax:+1-248-858-9455  
 ●TORONTO OFFICE  
 Phone:+1-905-820-7800 Fax:+1-905-820-7811

## SOUTH AMERICA

THK BRAZIL INDUSTRIA E COMERCIO LTDA.  
 Phone:+55-11-3767-0100 Fax:+55-11-3767-0101

## EUROPE

THK GmbH  
 ●EUROPEAN HEADQUARTERS  
 Phone:+49-2102-7425-555 Fax:+49-2102-7425-556  
 ●DÜSSELDORF OFFICE  
 Phone:+49-2102-7425-0 Fax:+49-2102-7425-299  
 ●STUTTGART OFFICE  
 Phone:+49-7141-4988-500 Fax:+49-7141-4988-888  
 ●U.K. OFFICE  
 Phone:+44-1384-47-1550 Fax:+44-1384-47-1551  
 ●ITALY OFFICE  
 Phone:+39-02-9901-1801 Fax:+39-02-9901-1881  
 ●SWEDEN OFFICE  
 Phone:+46-8-445-7630 Fax:+46-8-445-7639  
 ●AUSTRIA OFFICE  
 Phone:+43-7229-51400 Fax:+43-7229-51400-79  
 ●SPAIN OFFICE  
 Phone:+34-93-652-5740 Fax:+34-93-652-5746  
 ●TURKEY OFFICE  
 Phone:+90-216-362-4050 Fax:+90-216-569-7150  
 ●PRAGUE OFFICE  
 Phone:+420-2-41025-100 Fax:+420-2-41025-199  
 ●MOSCOW OFFICE  
 Phone:+7-495-649-80-47 Fax:+7-495-649-80-44  
 THK Europe B.V.  
 ●EINDHOVEN OFFICE  
 Phone:+31-040-290-9500 Fax:+31-040-290-9599  
 THK France S.A.S.  
 ●PARIS OFFICE  
 Phone:+33-1-7425-3800 Fax:+33-1-7425-3799

