

# 弧形轨

弧形轨使用了精密交叉滚柱的低摩擦阻力、非循环类型的弧形运动轴承。主要用于不改变旋转中心位置的情况下，需要变化倾斜度时、需要正确的倾斜角时，以及需要高精度的光学机械或计量仪器等等。

## 结构与特征

NB弧形轨RVF型的轨道拥有经过精密研磨加工的V槽，安装面由平坦的弧形轨道和配备了交叉滚柱的弧形滚柱保持器构成。NB弧形轨RV型由拥有精密研磨加工的V槽的弧形轨道和配备了交叉滚柱的弧形滚柱保持器构成。精密滚柱作为滚动体使用，由于是非循环类型因此摩擦阻力的变动较少，可实现极低摩擦阻力的弧形运动。

### 低摩擦阻力微调

经过精密研磨加工且使用了弧形滚柱保持器，使得摩擦阻力极小，启动摩擦和动摩擦几乎没有差异，因此，即便是微调也可正确移动，可实现高精度的弧形运动。

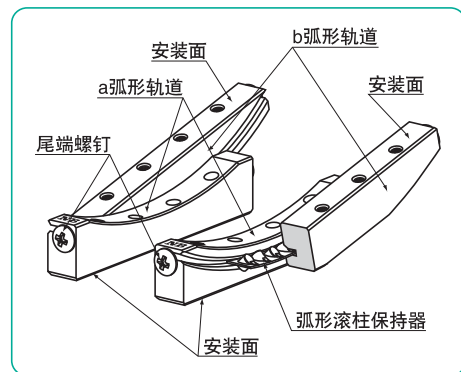
### 低噪音

弧形轨为非循环类型，因此由于循环部位造成的噪音一概没有。且使用了弧形滚柱保持器，也不会发出滚动体之间的接触噪音，可安静操作。

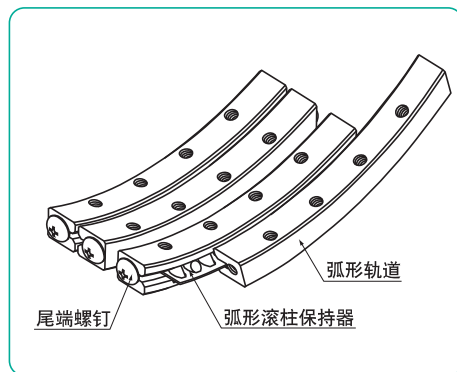
### 高刚性·高负载容量

滚柱与钢球相比，接触面积大、弹性变形量少，同时由于是非循环类型，因此有效转动个体数较多，使其拥有了高刚性、高负载容量这样的特征。

图G-32 RVF型的结构



图G-33 RV型的结构



图G-33 RV型的结构

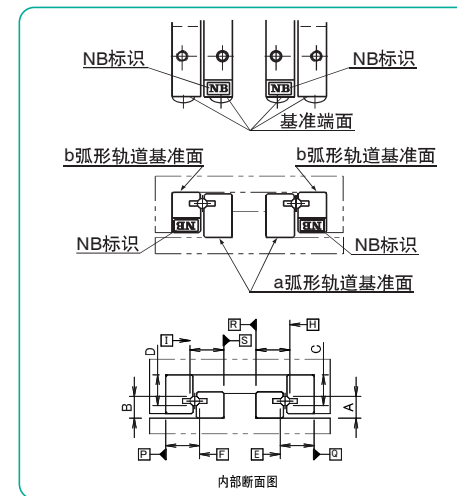
## RVF 型的精度

弧形轨RVF的精度按照图G-34所示方法，测量得到的4件尺寸相互差及平行度来表示。

表G-14 精度 单位: μm

公称型号	A与B的相互差 C与D的相互差	E,F,H,I的平行度
	RVF2050- 70	
RVF2050- 87		
RVF2050-103		
RVF2050-120		
RVF3070- 85		
RVF3070-110		
RVF3100-125		
RVF3100-160		

图G-34 精度的测量方法



## RV 型的精度

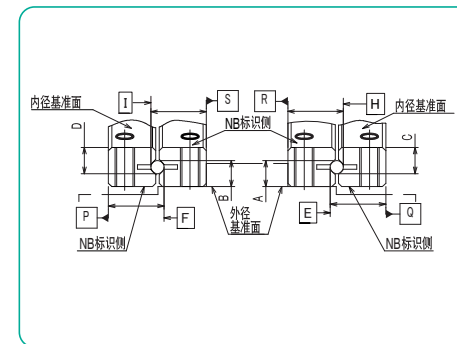
弧形轨RV的精度按照图G-35所示方法，测量得到的4根尺寸相互差及平行度来表示。

表G-15 精度 单位: μm

公称型号	A与B相互差 C与D相互差	E,F,H,I的平行度
	RV2040- 50	
RV2060- 60		
RV3070- 90		
RV3070-110		
RV3100-160		

弧形轨的基准面在弧形轨道上的NB标识的反方向。  
每套中都有内径基准面、外径基准面的弧形轨道。

图G-35 精度的测量方法



## 额定寿命计算

弧形轨的额定寿命按照以下算式计算。

额定寿命

$$L = \frac{90}{\theta} \times \left( \frac{f_r}{f_w} \times \frac{C}{P} \right)^{\frac{10}{3}}$$

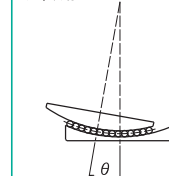
L: 额定寿命 (10°往复次数) θ: 旋转角度 C: 基本额定负荷 (N) P: 作用负荷 (N) f<sub>r</sub>: 温度系数 f<sub>w</sub>: 负荷系数  
※ 各系数请参照P技-5。

寿命时间

$$L_h = \frac{L \times 10^6}{60 \times n}$$

L<sub>h</sub>: 寿命时间 (h)  
n: 每分钟摇动次数 (cpm)

旋转角



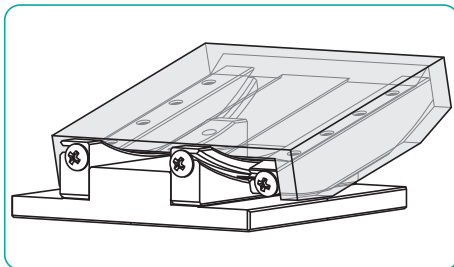
## RVF 型的安装

### 安装面的精度

为了充分发挥NB弧形轨的性能,推荐将安装面的各精度按照较高精度来完成。

- 以A面为基准, 1面的平行度
- 以A面为基准, 2面的直角度
- 以A面为基准, 5面的直角度
- 以B面为基准, 3面的平行度
- 以B面为基准, 4面的直角度
- 以B面为基准, 6面的直角度
- 以C面为基准, 2面的平行度
- 以C面为基准, 4面的平行度

图G-37 RVF型的安装范例

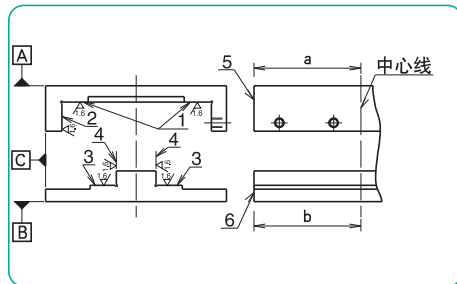


### 安装顺序

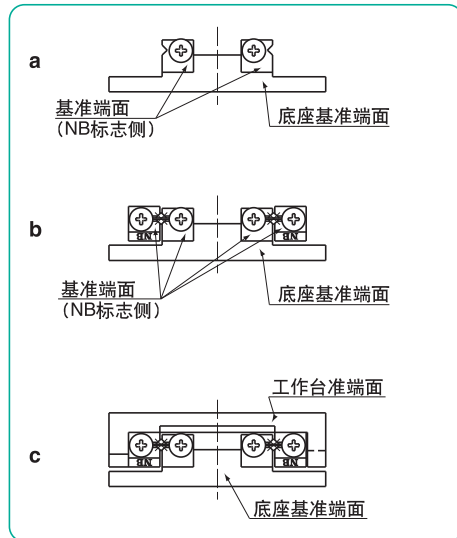
#### 临时紧固弧形轨道

- (1) 注意清除工作台及底座的弧形轨道安装面的毛刺、瑕疵、垃圾等, 不要再组装过程中混入异物。
- (2) 在各个接合面上涂上低粘度的油, 确认a弧形轨道和底座的基准端面并暂时紧固。(图G-38a)
- (3) 将b弧形轨道和a弧形轨道的基准端面(NB标志侧)调整至同一方向, 将弧形滚柱保持器插入弧形轨道的中央部位附近。此时请注意不要让弧形滚柱保持器干涉到弧形轨道的弧形沟。(图G-38b)
- (4) 确认工作台的基准端面, 盖到b弧形轨道上暂时紧固。(图G-38c)

图G-36 安装面的精度



图G-38 安装方法(1)



#### 将4根弧形轨道平行放置

- (5) 使工作台向左的行程尾端移动, 将弧形滚柱保持器调整至弧形轨道的中央部位。
- (6) 工作台返回中央部位, 利用扭力扳手较强扭矩※紧固中央部位的调整螺钉。(图G-39d)  
※在工作台的侧面(基准面侧面)安装钟表式千分表, 左右移动工作台时, 或者向横摆方向施力时, 所安装钟表式千分表的偏差不再以最小值进行变化, 所谓较强扭矩是指比这个扭矩稍强一点的扭矩。(图G-39i)
- (7) 移动工作台至一侧的行程尾端, 将弧形滚柱保持器上的调整螺钉用(6)相同的扭矩紧固。(图G-39e)
- (8) 移动工作台至反方向的行程尾端, 同样的用扭力扳手紧固调整螺钉。(图G-39f)

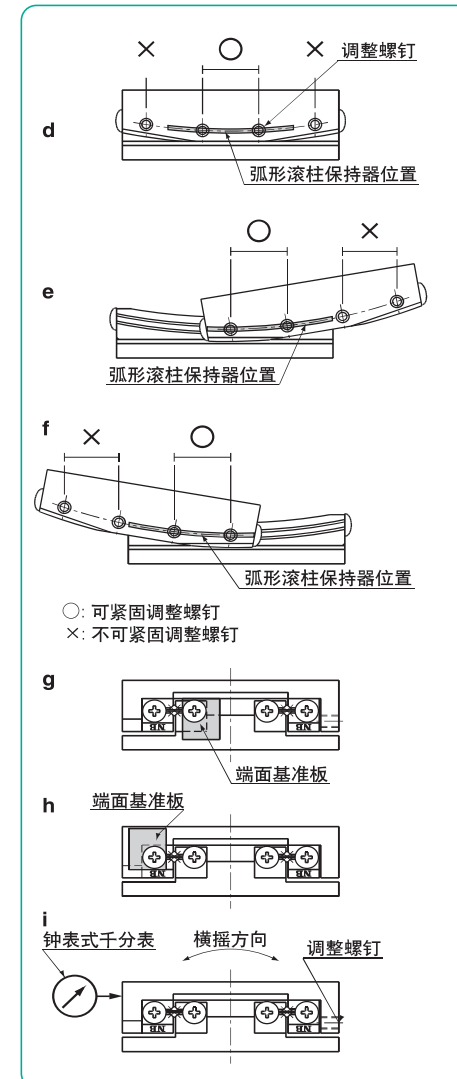
#### 弧形轨道的固定

- (9) 在a弧形轨道的基准端面和尾端螺钉之间安装端面基准板, 压住底座基准端面, 仅固定中央部位的安装螺栓。(图G-39g)
- (10) 同样的在b弧形轨道的基准端面和尾端螺钉之间安装端面基准, 压住工作台基准端面, 仅固定中央部位的安装螺栓。(图G-39h) 为了保证在此作业进行时弧形轨道的平行, 保持工作台不要移动, 注意工作台端面和端面基准板之间不要留有缝隙。
- (11) 与(7)(8)相同, 在移动工作台的同时, 顺次固定弧形滚柱保持器上残留的安装螺栓。

#### 予压的调整

- (12) 将钟表式千分表安装至工作台的侧面(基准侧面), 确认在左右移动工作台时, 或者给滚动方向施力时, 所安装钟表式千分表的偏差不再以最小值进行变化。(图G-39i)
- (13) 将调整螺钉侧的b弧形轨道的安装螺栓恢复至暂时停止状态。
- (14) 将工作台返回中央部位, 并轻轻放松中央部位的调整螺钉, 与(7)(8)相同, 在移动工作台的同时慢慢放松弧形滚柱保持器上的调整螺钉。此时请注意予压不要过轻
- (15) 最后将暂时安装的调整螺钉侧的b弧形轨道牢靠固定。与之前一样在移动工作台的同时顺次固定弧形滚柱保持器上的安装螺栓。

图G-39 安装方法(2)



如图d、e、f所示建议将调整螺丝的间隔与轨道台安装螺丝处于同一位置, 高度与轨道槽中心配合。

表G-16 安装螺栓的推荐紧固扭矩 单位: N·m

型号	紧固扭矩
M2.5	0.65
M3	1.0

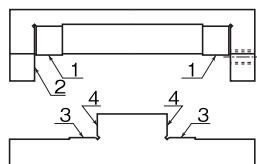
(使用不锈钢制螺钉A2-70时)

## RV 型的安装

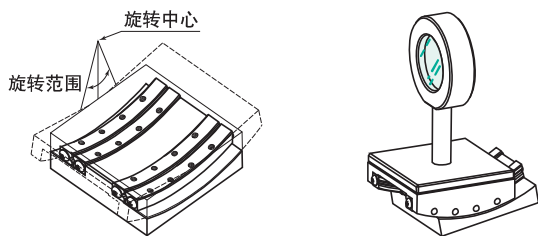
### 安装面精度

安装面的精度请根据需要研磨加工。  
图G-40所示的1~4面的精度会对弧形轨的运动精度会有直接影响。推荐尽量使用较高精度。

图G-40 安装面的精度



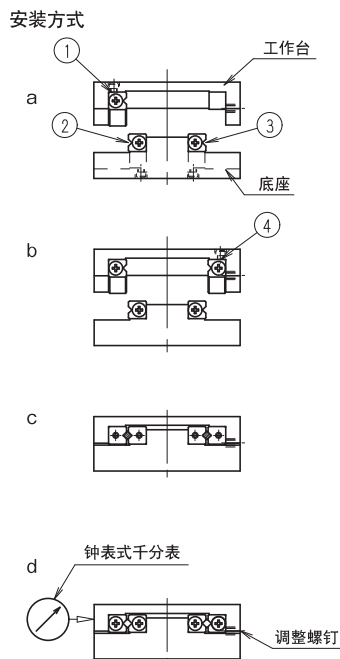
图G-41 安装范例



### 安装顺序

- (1) 注意清除工作台及底座的弧形轨道安装面的毛刺、瑕疵、垃圾等，不要在组装过程中混入异物。
- (2) 在各个接合面涂上低粘度的油，将弧形轨道的①内径基准面、②外径基准面、③外径基准面按照规定扭矩(表G-17, 下页)进行固定。(图G-42a)
- (3) 临时紧固调整端的弧形轨道④内径基准面。(图G-42b)
- (4) 卸下一侧的尾端螺钉后，轻轻将弧形滚柱保持器插入中央附近。(图G-42c)
- (5) 将卸下尾端螺钉再次安装。
- (6) 移动工作台至左右的行程尾端，将弧形滚柱保持器调整至弧形轨道的中央部位。
- (7) 在工作台的侧面(基准面侧面)安装钟表式千分表。(图G-42d)
- (8) 移动工作台至一侧的行程尾端，轻轻紧固弧形滚柱保持器上的调整螺钉。(图G-42e)

图G-42 安装方法(1)



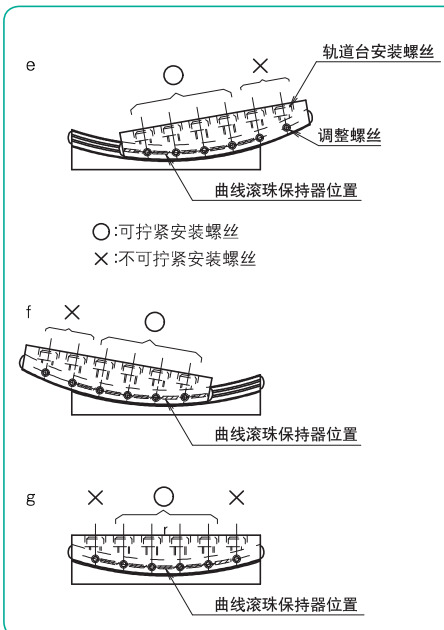
- (9) 移动工作台至反方向的行程尾端，同样轻轻紧固调整螺钉。(图G-43f)
- (10) 使工作台返回中央部位，轻轻紧固中央部位的调整螺钉。(图G-43g)
- (11) 重复(8)~(10)的操作直至与工作台没有间隙。没有间隙时，向左右移动工作台时所安装的钟表式千分表的偏差为最小值，且无变化。此时，注意不要过分施加予压。
- (12) 进行予压的同一化最终调整。按照(8)~(10)的要领，使用扭力扳手等均匀紧固调整螺钉。
- (13) 最后将暂时安装的弧形轨道④内径基准面牢靠固定。然后与调整螺钉相同，移动工作台同时顺次固定弧形滚柱保持器上的安装螺栓。

表G-17 安装螺栓的推荐紧固扭矩 单位: N·m

型号	紧固扭矩
M3	1.0

(使用不锈钢制螺钉A2-70时)

图G-43 安装方法(2)

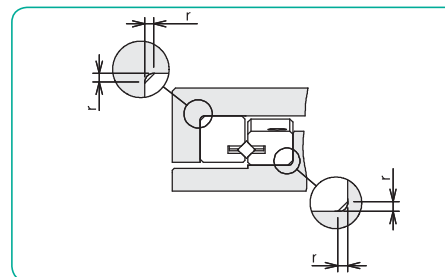


如图e, f, g所示建议将调整螺丝的间隔与轨道台安装螺丝处于同一位置，高度与轨道槽中心配合。

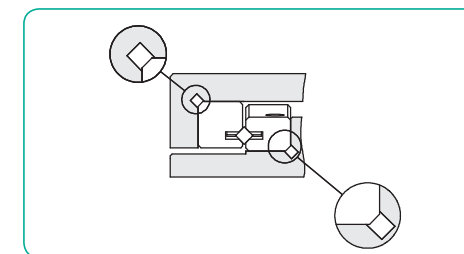
## 安装面形状

交叉滚柱导轨RVF、RV型，一般是将安装面设置在轨道台的基准面的肩部。肩部形状如图G-44所示设计有倒角，避免与轨道台的基准角部发生干涉。若无法设置倒角的场合，图G-45所示可设置圆角。安装面的圆角值如表G-18所示。

图G-45 安装面形状



图G-44 安装面的倒角形状



表G-18 圆角的最大值 单位: mm

公称符号	安装面圆角最大值 r
RVF2 RV2	0.05
RVF3 RV3	0.1

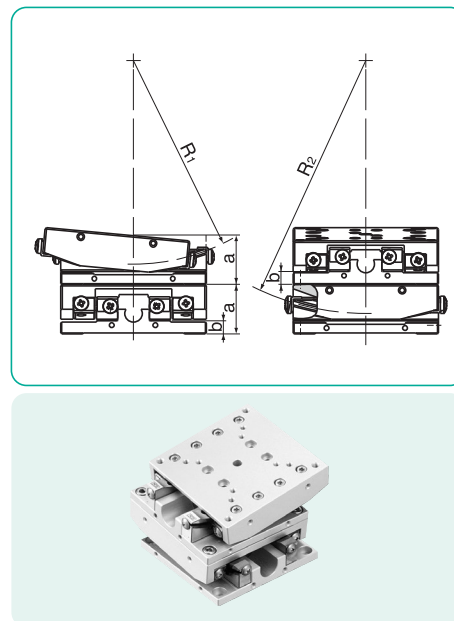
## RVF 型 2 轴规格及特殊规格

如图G-46所示,组合使用RVF型2轴时,将法向轴的1轴高度配合表G-19设置,保持与图G-46的b尺寸(a弧形轨道安装面高度)相同的尺寸则可得到2轴在同一旋转轴中心。作为特殊规格,我公司可对应2轴组合使用的工作台组件、弧形轨道全长、旋转中心径、旋转范围、滚柱数变更等各种需求。请在需要时与NB联系。

表G-19 2轴规格 单位: mm

公称型号	a	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>
RVF2050- 70	17	70	87
RVF2050- 87			
RVF2050-103	17	103	120
RVF2050-120			
RVF3070- 85	25	85	110
RVF3070-110			
RVF3100-125	35	125	160
RVF3100-160			

图G-46 2轴组合规格



## 使用上的注意事项

## 润滑

NB弧形轨在出厂时涂有锂皂基润滑脂00号,因此可直接使用。之后请配合使用情况适时补给同系的润滑脂。

另外, NB准备了直线运动系统用低发尘润滑脂。详细内容请参照P.技-39。

## 防尘

废弃物或灰尘等异物进入NB弧形轨的内部时,会出现精度下降、寿命缩短等问题。因此在环境较恶劣的地方使用时,请在外部另行设置保护盖用于保护NB弧形轨。

## 使用环境

NB弧形轨推荐使用温度范围为-20°C~110°C。

## 调整

在未充分调整安装面的精度、予压等情况下使用时,会造成运动精度下降,偏斜、变形等,对寿命也会产生影响。请注意调整。

## 保持器偏移

NB弧形轨在高速使用时,或者承受偏负荷、振动等情况时,可能会发生保持器偏移。另外请注意为旋转范围留有余地,不要过分施加予压。

为了避免保持器发生偏移,建议在使用过程中进行多次全程移动,使保持器移动至中心部位。

## 阻挡板

NB弧形轨的端面安装有尾端螺钉,尾端螺钉是为了防止弧形滚柱保持器的脱落,请不要作为阻挡板使用。

## 谨慎操作

若不慎将NB弧形轨掉下时,轨道面可能会出现滚动体的压痕,这样就无法顺利地运动,也会影响精度,请慎重操作。

## 整组配对的使用原则

弧形轨道的精度是以整组为单位,精确控制其相互误差范围。因此若将不同组别的弧形轨道混合使用的场合,会导致精度降低。组装时请特别注意。

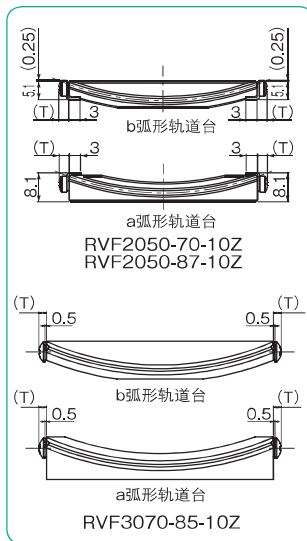
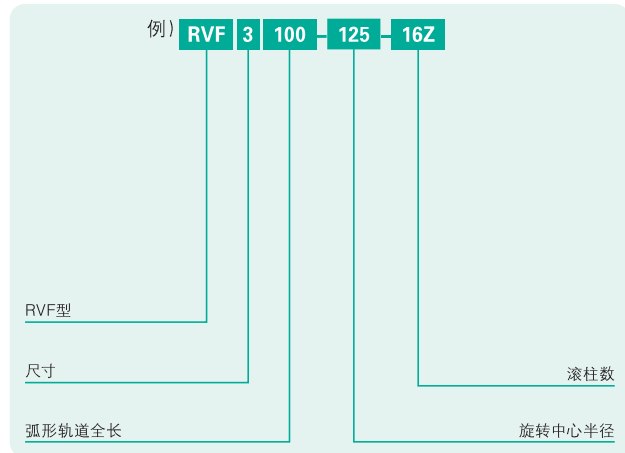
## 允许负荷

允许负荷是指当滚动体和轨道面所承受接触应力最大,接触部位的弹性变形量总和较小且依然能够作圆滑顺畅的滚动时的最高负载值。在要求高精度且顺畅度的场合,请务必在允许负荷值以内设计使用。

# RVF型

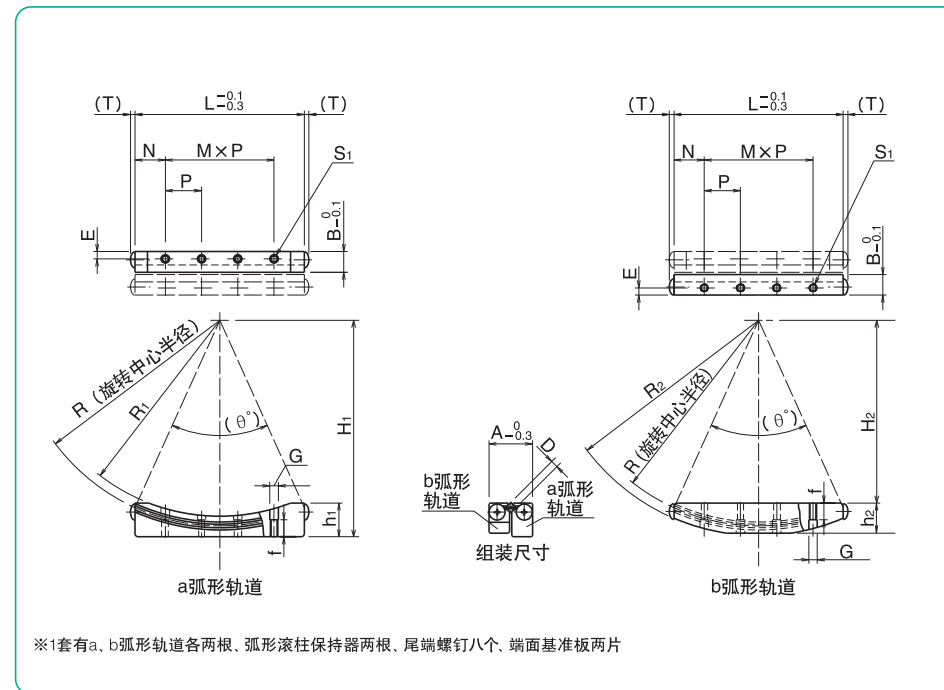
—弧形轨平整安装面型—

## 公称型号构成



公称型号	旋转范围	滚柱直径 D mm	滚柱数 Z	主要尺寸										
				L mm	R mm	R <sub>1</sub> mm	R <sub>2</sub> mm	H <sub>1</sub> mm	H <sub>2</sub> mm	h <sub>1</sub> mm	h <sub>2</sub> mm	A mm	B mm	
RVF2050- 70-10Z	± 5°	2	10	50	70	67	73	72.5	64.5	7.5	7.5	15	7.25	
RVF2050- 87-10Z			87		84	89.5	89.5	81.5	7.5	7.5				
RVF2050-103-10Z			103		100	106	105.5	97.5	7.5	8				
RVF2050-120- 9Z			120		117	123	122.5	114.5	7.5	8				
RVF3070- 85-10Z	± 10°	3	10	70	85	81	89	89.5	75.5	14	12.5	18	8.5	
RVF3070-110-10Z			110		106	114	114.5	100.5	12.8	12.5				
RVF3100-125-16Z			125		121	129	129.5	110.5	17.5	18				
RVF3100-160-14Z			160		156	164	164.5	145.5	15	18				

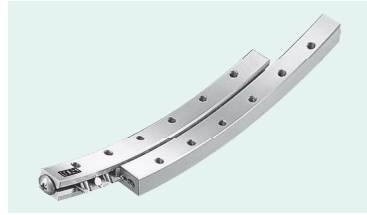
※ 保持器尺寸请参考P.G-72。



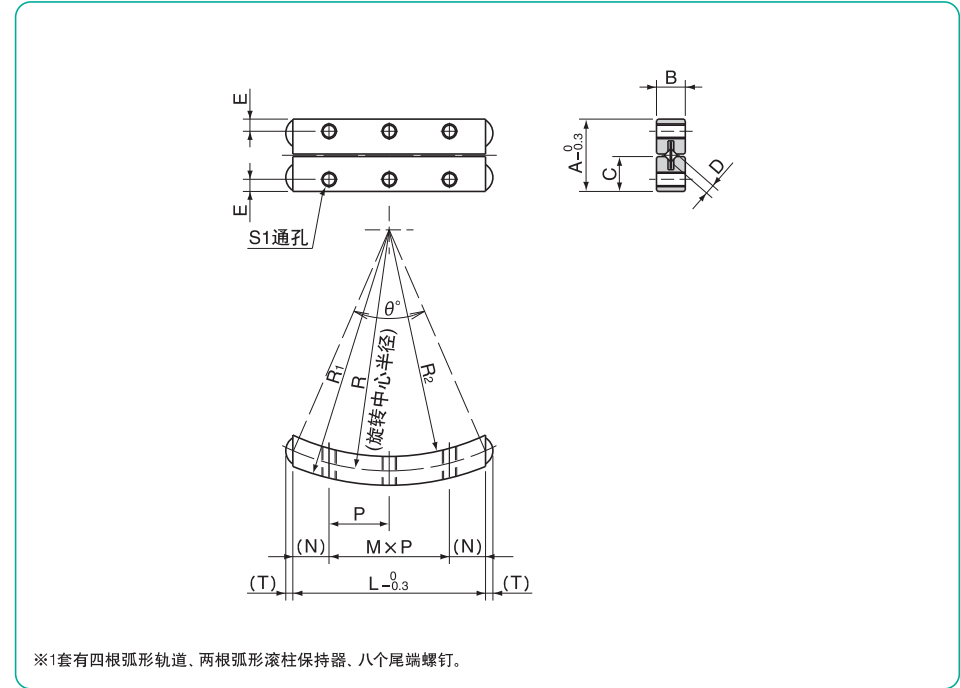
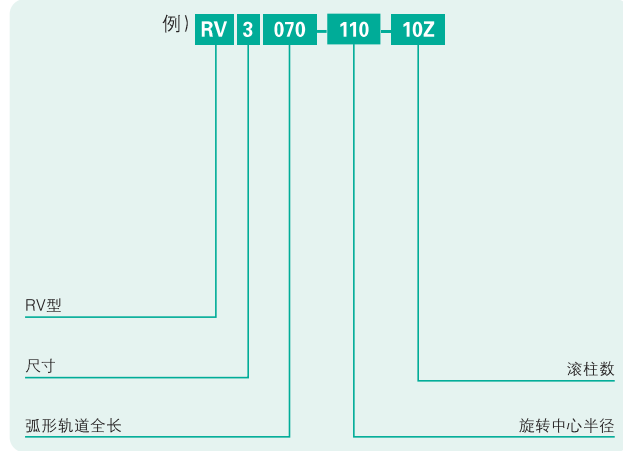
M×P mm	N mm	E mm	S <sub>1</sub>	f mm	G mm	T mm	θ°	基本额定动负荷 C N	基本额定静负荷 Co N	允许负荷 F N	1套质量 g	公称型号
3×12.5	6.25	2.5	M2.5	4	3	2.3	41.8°	1,180	2,400	800	66	RVF2050- 70-10Z
							33.4°	1,060	2,430	810	70	RVF2050- 87-10Z
3×13	5.5	2.5	M2.5	4	3	1.5	28.1°	998	2,440	815	70	RVF2050-103-10Z
							24.0°	751	1,970	657	70	RVF2050-120- 9Z
3×15	12.5	3	M3	7	3.5	2.4	48.6°	2,680	5,530	1,840	182	RVF3070- 85-10Z
							37.1°	2,440	5,620	1,870	182	RVF3070-110-10Z
5×15	12.5	3	M3	7	3.5	1.9	47.2°	3,520	8,850	2,950	327	RVF3100-125-16Z
							36.4°	2,860	7,890	2,630	323	RVF3100-160-14Z

1N≒0.102kgf

**RV型**  
-弧形轨-



公称型号构成



公称型号	旋转范围	滚柱直径 D mm	滚柱数 Z	主要尺寸						
				L mm	R mm	R <sub>1</sub> mm	R <sub>2</sub> mm	A mm	B mm	C mm
<b>RV2040- 50- 7Z</b>	±10°	2	7	40	50	53	47	15	6	7.25
<b>RV2060- 60-12Z</b>			12	60	60	63	57			
<b>RV3070- 90-11Z</b>	±10°	3	11	70	90	94	86	18	8	8.5
<b>RV3070-110-10Z</b>			10	70	110	114	106			
<b>RV3100-160-14Z</b>			14	100	160	164	156			

※ 保持器尺寸请参考P.G-72。

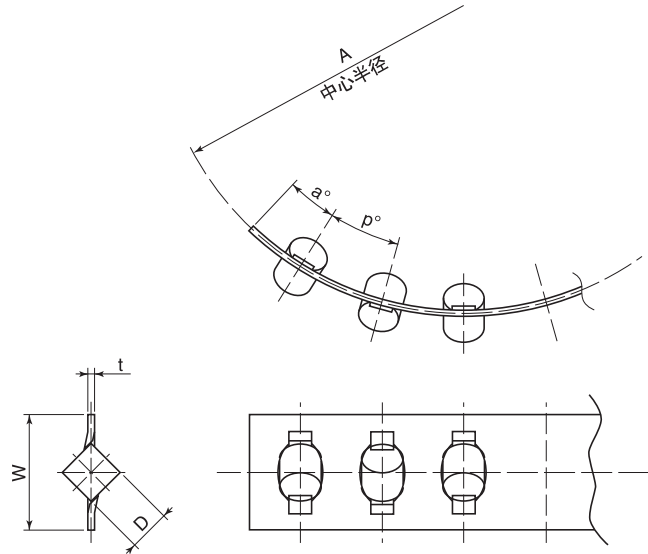
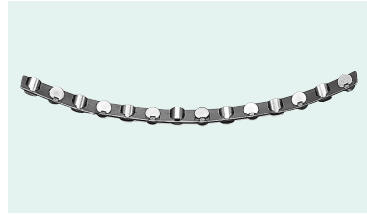
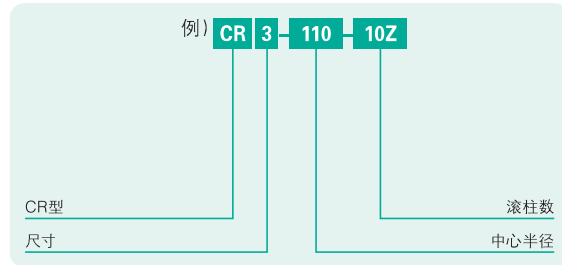
M×P mm	N mm	E mm	S <sub>1</sub>	T mm	θ°	基本额定负荷 动 C N	静 Co N	允许 负荷 F N	1套 质量 g	公称型号
2×12.5	7.5	2.5	M3	1.5	47.2°	820	1,440	482	49	<b>RV2040- 50- 7Z</b>
3×12.5	11.25				60.0°	1,490	2,800	936	75	<b>RV2060- 60-12Z</b>
3×15	12.5	3	M3	1.9	45.8°	2,640	5,550	1,850	137	<b>RV3070- 90-11Z</b>
3×15					37.1°	2,440	5,620	1,870	135	<b>RV3070-110-10Z</b>
5×15					36.4°	2,860	7,890	2,630	193	<b>RV3100-160-14Z</b>

1N≒0.102kgf

# CR型

—弧形滚柱保持器—

公称型号构成



公称型号	滚柱直径 D mm	中心半径 A mm	t mm	w mm	p°	a°	适用型号
<b>CR2- 50- 7Z</b>	2	50	0.3	5.6	4.6°	2.9°	RV型
<b>CR2- 60-12Z</b>		60			3.8°	2.4°	RV型
<b>CR2- 70-10Z</b>		70			3.3°	2.0°	RVF型
<b>CR2- 87-10Z</b>		87			2.6°	1.6°	RVF型
<b>CR2-103-10Z</b>		103			2.2°	1.4°	RVF型
<b>CR2-120- 9Z</b>		120			1.9°	1.2°	RVF型
<b>CR3- 85-10Z</b>	3	85	0.4	7.2	3.4°	2.0°	RVF型
<b>CR3- 90-11Z</b>		90			3.2°	1.9°	RV型
<b>CR3-110-10Z</b>		110			2.6°	1.5°	RVF, RV型
<b>CR3-125-16Z</b>		125			2.3°	1.3°	RVF型
<b>CR3-160-14Z</b>		160			1.8°	1.0°	RVF, RV型

# ACTUATOR

## 智能组合执行器

特征..... H-2  
 一览..... H-4  
 寿命..... H-6

## 智能组合执行器BG型

公称型号结构..... H-10  
 规格..... H-12  
 允许速度和行程界限..... H-13  
 精度..... H-14  
 尺寸表..... H-16~  
 电机安装部形状及适用电机..... H-32~  
 引导端支架RO..... H-48  
 折回用带轮组件..... H-50  
 低外壳..... H-52  
 防尘罩..... H-54~  
 传感器/PNP传感器..... H-63~  
 定位销孔..... H-75  
 润滑..... H-80  
 组合支架..... H-81

## 智能组合执行器BH型

公称型号结构..... H-82  
 规格..... H-84  
 允许速度和行程界限..... H-85  
 精度..... H-86  
 尺寸表..... H-88~  
 电机安装部形状及适用电机..... H-98~  
 引导端支架RO..... H-108  
 折回用带轮组件..... H-109  
 传感器/PNP传感器..... H-111~  
 定位销孔..... H-118  
 润滑..... H-122

## 智能组合执行器资料

使用上的注意..... H-123  
 使用温度..... H-123  
 使用上的注意事项..... H-124