



# 杆端球面接头

## THK 综合产品目录

### A 产品解说

特长与类型	A22-2
杆端球面接头的特长	A22-2
• 结构与特长	A22-2
• 合金	A22-5
• 负荷方向的称谓	A22-7
• 推负荷与拉力负荷	A22-7
杆端球面接头的类型	A22-8
• 种类与特长	A22-8
选择的要点	A22-10
杆端球面接头的选择	A22-10
尺寸图、尺寸表	
BL、BL-A型	A22-12
RBI型	A22-14
设计的要点	A22-16
容许倾斜角	A22-16
安装例	A22-16
公称型号	A22-17
• 公称型号的构成例	A22-17
使用注意事项	A22-18

### B 辅助手册(别册)

特长与类型	B22-2
杆端球面接头的特长	B22-2
• 结构与特长	B22-2
• 合金	B22-5
• 负荷方向的称谓	B22-7
• 推负荷与拉力负荷	B22-7
杆端球面接头的性能试验	B22-8
• 杆端球面接头BL型的各种耐久试验	B22-8
杆端球面接头的类型	B22-10
• 种类与特长	B22-10
安装	B22-12
安装例	B22-12
公称型号	B22-13
• 公称型号的构成例	B22-13
使用注意事项	B22-14

### 杆端球面接头的特长

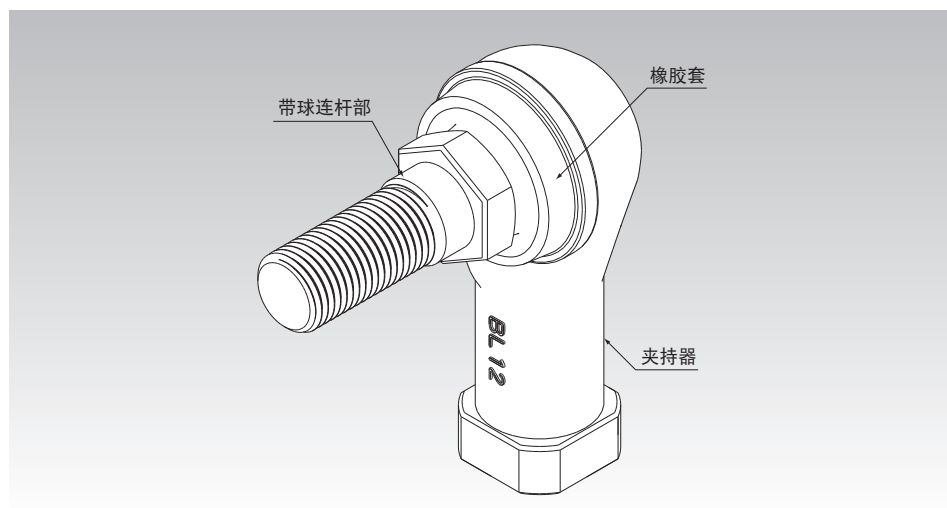


图1 杆端球面接头BL型的结构

### 结构与特长

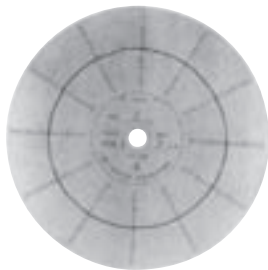
杆端球面接头的结构是，球面部使用高精度的轴承用钢球，在通过压铸铸造将钢球包住使夹持器成形后，用特殊焊接与柄颈部连接在一起。通过这种独创的制造方法，钢球的镜面被复制到夹持器的球面部，互相全面接触。因此，实现了最小间隙的平滑运动。

## 【小型化设计】

BL型因其高度的平衡设计,既保持了充分的强度,又具有非常紧凑的形状。因此,该型号最适合用于汽车高度传感器连接部或者变速器控制部。

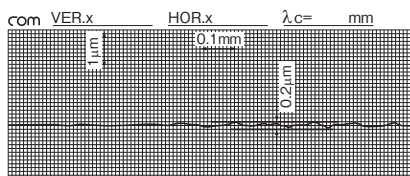
## 【圆球度为0.001mm】

由于轴承用钢球的圆球度被原样复制到带球柄颈的球面部,因此能以最小的间隙(圆球度0.001mm)实现平滑的运动,使连杆机构的运动能产生良好的操作性和感觉。

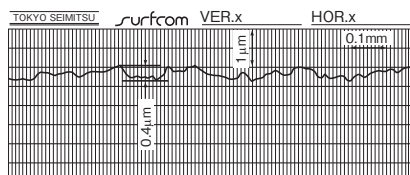


圆球度：0.001mm

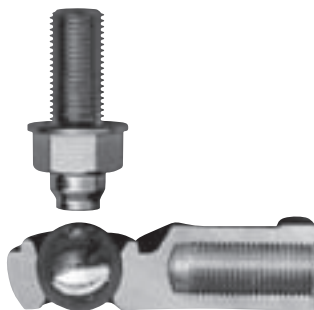
带球柄颈球面部的圆球度



带球柄颈球面部的粗糙度



夹持器球面部的粗糙度



BL型球面部切割样本

## 【2种夹持器材料】

在BL-A型中,夹持器的材料使用了既轻量又具有高耐磨损性的、新开发的高强度铝合金“A-1合金”(参照**A22-5**)。

BL6以上的型号和RB1型,使用了传统的有实际使用的高强度锌合金(参照**A22-6**)。

## 【出色的润滑性能】

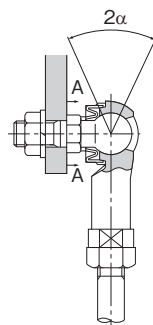
由于橡胶套内封入了润滑脂,因此具有优异的润滑性,提高了耐磨性。

## 【采用了大型六角座面】

柄颈部的六角尺寸是按汽车用规格设计的,其尺寸与小型六角螺栓的座面尺寸相同。所以,能防止出现座面陷入,并确保成为稳定的连杆运动机构。

## 【配有耐泥水的橡胶套】

使用对带球柄颈部的运动具有良好追随性的橡胶套,可防止泥水进入球面部,所以在泥水环境下也可使用。因此,带橡胶套的这些型号也可使用于户外或小轿车底架部等。详细情况请参照泥水耐久试验数据(**B22-8**和**B22-9**)。



BL10型



类似产品相当型号

A-A横断面

扳手的夹紧跨距

## 合金

### 【高强度铝合金“A-1合金”】

BL-A型夹持器采用新开发的高强度铝合金“A-1合金”是新型的压铸用铝合金,以 $Al-Zn-Si_3$ 为主要成分。其材料的机械性质,物理性质如下所示。

※下述数值为基准值,并非保证值。

#### ● A-1合金的特长

- 强度在现有的铝压铸合金中属于强度最强的类别。
- 屈服强度为一般铝压铸合金(ADC12)的约2倍。
- 硬度与高强度锌合金等同,具有出色的耐磨损性。
- 比重为高强度锌合金的1/2以下,故可大幅度地轻量化。
- 具有出色的耐腐蚀性,可用于汽车的行走操纵机构。

#### ● 机械性能

抗拉强度	: 343~392N/mm <sup>2</sup>
抗拉耐力(0.2%)	: 245~294N/mm <sup>2</sup>
抗压强度	: 490~637N/mm <sup>2</sup>
压缩耐力(0.2%)	: 294~343N/mm <sup>2</sup>
却贝冲击值	: 0.098~0.196N·m/mm <sup>2</sup>
伸长	: 2~3%
硬度	: 140~160 HV

#### ● 物理性质

比重	: 3
熔点	: 570℃
比热	: 793J/(kg·k)
线膨胀率	: $22 \times 10^{-6}$

## 【高强度锌合金】

BL型及RBI型夹持器所用的高强度锌合金是以锌为基础,配合Al、Cu、Mg、Be、Ti等元素所开发的轴承用合金材料,具有卓越的机械性能、耐焦化性和耐磨损性。材料的机械性质、物理性质及耐磨损性如下所示。

※下述数值为基准值,并非保证值。

### ● 机械性能

抗拉强度	: 275~314N/mm <sup>2</sup>
抗拉耐力(0.2%)	: 216~245N/mm <sup>2</sup>
抗压强度	: 539~686N/mm <sup>2</sup>
压缩耐力(0.2%)	: 294~343N/mm <sup>2</sup>
疲劳强度	: 132N/mm <sup>2</sup> ×10 <sup>7</sup> (申克挠曲试验)
却贝冲击值	: 0.098~0.49N·m/mm <sup>2</sup>
伸长	: 1~5%
硬度	: 120~145 HV

### ● 物理性质

比重	: 6.8
熔点	: 390℃
比热	: 460J/(kg·k)
线膨胀率	: 24×10 <sup>-6</sup>

### ● 耐磨损性

高强度锌合金的耐磨损性比3级黄铜、3级青铜要出色,与2级磷青铜大致相等。

阿姆斯勒磨损试验机

测试零件转速	: 185min <sup>-1</sup>
负荷	: 392N
润滑剂	: 电动机润滑油

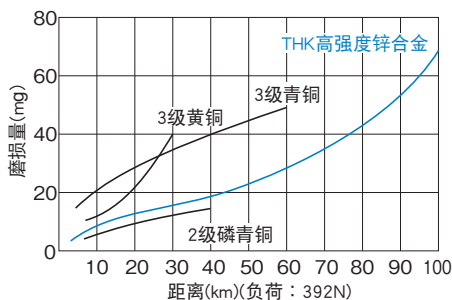


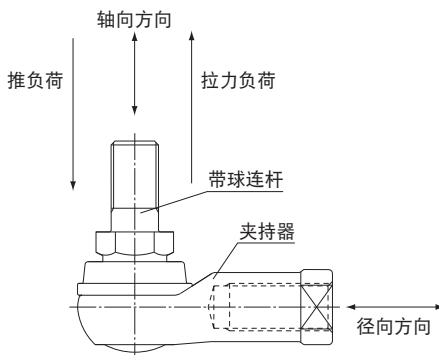
图2 高强度锌合金的耐磨损性

## 负荷方向的称谓

作用在连杆球接头上的负荷方向, 不管其形状如何, 与带球连杆部的轴线相平行的方向就称为「轴向方向」, 与带球连杆部的轴线相垂直的方向就称为「径向方向」。

## 推负荷与拉力负荷

在轴向方向所作用的负荷中, 将带球连杆部往夹持器里推压的负荷称为推负荷, 从夹持器往外拉的负荷称为拉力负荷。



### ● 承载方向

在下表中标明了各型号的负载方向。使用时请避免与负载方向不同的情况, 否则会造成破损。

型号	轴向方向	径向方向
BL 型	×	○
BL-A 型	×	○
RB1 型	○	×

# 杆端球面接头的类型

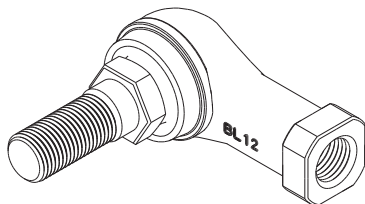
## 种类与特长

### BL 型

尺寸表⇒**A22-12**

其夹持器使用了高强度的锌合金，与带球连杆部成直角连接。

因在球面部上下配置了润滑脂袋，所以润滑性好，同时耐磨损性也很出色。



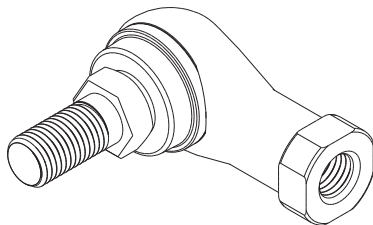
BL 型

### BL-A型(适应型号：仅限于BL4A型, BL5A型)

尺寸表⇒**A22-12**

相对于高精度的钢球和外螺纹杆通过特殊焊接组成的柄颈部，夹持器与其成直角。因在球面部上下配置了润滑脂袋，所以润滑性好，同时耐磨损性也很出色。

因在夹持器中采用了A-1合金，所以大幅度地减轻了重量。



BL-A型

用于杆端球面接头的 newly 开发的高强度铝合金“A-1合金”与一般的铝压铸材料ADC12相比，其屈服强度约为后者的2倍，这样的高强度、出色的耐磨损性可与高强度锌合金相匹敌。

另一方面，其的比重为高强度锌合金的一半以下，所以，BL-A型最合适用于要求轻量、高强度、耐腐蚀、耐磨损的汽车用零部件。

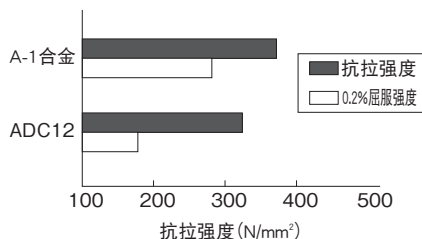


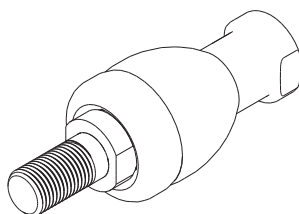
图3 THK A-1合金与ADC12的抗拉强度和屈服强度

## RBI 型

尺寸表⇒ **A22-14**

此连杆球接头的夹持器使用高强度的锌合金，装配螺栓和夹持器排列于同一轴线上，能承受轴向方向负荷。

在橡胶套内装入了润滑脂，所以润滑性好，耐磨损性也很出色。



RBI 型

# 选择的要点

## 杆端球面接头

### 杆端球面接头的选择

选择轴承时, 有必要满足由式 (1) 求得的容许载荷和由式 (2) 求得的动态负荷容量。

#### 【容许载荷P】

尺寸表中所记载的屈服应力强度表示的是轴承的机械强度。对于BL型, 则表示的是施加于带球连杆部轴向方向负荷时, 其强度。对于RBI型, 则表示对夹持器向带球连杆部施加轴向方向负荷时的强度。(载荷方向请参见A22-7。)

表1 安全系数 ( $f_s$ )

负荷的种类	$f_s$ 的下限
单方向的固定负荷	2~3
单方向的变动负荷	3~5
方向变动负荷	5~8

根据负荷的种类, 请从机械强度上考虑, 从而选择满足下式的轴承。

$$P \leq \frac{P_k}{f_s} \quad \dots\dots\dots(1)$$

P : 容许载荷 (N)

$P_k$  : 屈服应力强度 (N)

$f_s$  : 安全系数 (参照表1)

#### 【动态负荷容量 $C_d$ 】

动态负荷容量 ( $C_d$ ) 是指, 杆端球面接头旋转或摆动时球面部不产生焦化所能承受的负荷大小的极限。动态负荷容量根据尺寸表中所记载的静态负荷容量 ( $C_s$ ) (注), 按以下的近似公式进行计算。

$$C_d = \frac{C_s}{\sqrt[3]{n}} \quad \dots\dots\dots(2)$$

$C_d$  : 动态负荷容量 (N)

$C_s$  : 静态负荷容量 (N)

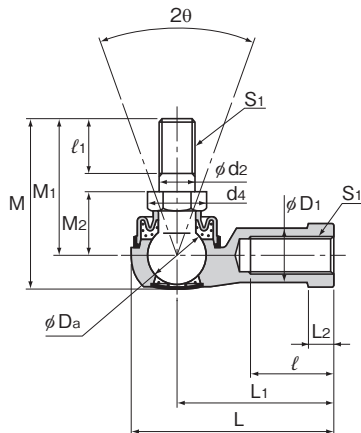
n : 每分钟转数 ( $\text{min}^{-1}$ )

注) 静态负荷容量 ( $C_s$ ) 指的是根据球面部的投影面积乘以容许面压所得到的数值, 用于计算动态负荷容量。

**选择的要点**

杆端球面接头的选择

## BL、BL-A型



公称型号	外形尺寸			螺纹 S <sub>1</sub> JIS2级	夹持器尺寸					
	长度 L	直径 D	高度 M		L <sub>1</sub>	ℓ	L <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	W 0 -0.3
BL 4DA	24.5	13	20	M4×0.7	18	8	4	7.5	9.5	8
BL 5DA	34.5	15	26.7	M5×0.8	27	15	4	9	12	10
BL 6D	38	16	32.6	M6×1	30	16	5	10	13	11
BL 8D	45.5	19	38.6	M8×1.25	36	19	6	12.5	16	14
BL 10D	55.5	25	46.3	M10×1.25	43	23	7	14.5	19	17
BL 10BD	55.5	25	52.3	M10×1.5	43	23	7	14.5	19	17
BL 12D	64.5	29	52.7	M12×1.25	50	26	8	17.5	22	19
BL 12BD	64.5	29	59.7	M12×1.75	50	26	8	17.5	22	19
BL 14D	74	34	68.4	M14×1.5	57	30	10	20	25	22
BL 14BD	74	34	74.4	M14×2	57	30	10	20	25	22
BL 16D	83	38	74	M16×1.5	64	34	11	22	27	24
BL 16BD	83	38	80	M16×2	64	34	11	22	27	24

注) BL-A型只成为BL4型BL5型

## 【材质】

夹持器 : A-1合金 (BL4~5) (参照 A22-5)  
 : 高强度锌合金 (BL6~16) (A22-6参照)  
 带球柄颈 : 轻渗碳钢球 (硬度为650HV或以上)  
 柄颈部 S35C (20~28HRC)  
 镀铬处理  
 橡胶套 : NBR类特殊合成橡胶

## 【球面间隙】

径向方向 0.02~0.06mm  
 轴向方向 0.3mm或以下

## 【带球柄颈配合孔的公差】

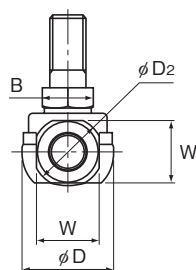
推荐使用H10。

## 公称型号的构成例

BL6 D L  
 公称型号 | 带橡胶套 | 螺纹方向标记符号

螺纹符号	无标记	L
夹持部螺纹	右螺纹	左螺纹
带钢球的连杆部	右螺纹	

注) 不对应无橡胶套的情况。

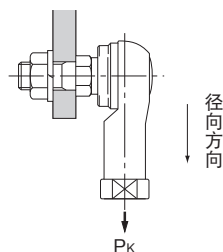


单位: mm

	带球柄颈部尺寸						钢球直径	容许倾斜角	静态负荷容量	屈服应力强度	质量
	d <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	ℓ <sub>1</sub>	六角 B	d <sub>4</sub>	Da	2θ°	C <sub>s</sub>	P <sub>s</sub>	g
	h9		±0.3		0 -0.3				N	N	
	4	15	7	6	7	8.1	7.938	40	4510	1370	7
	5	21	10	8	8	9.2	9.525	40	6470	2250	12
	6	26	11	11	10	11.6	11.112	40	9900	3920	26
	8	31	14	12	12	13.8	12.7	40	12500	6570	49
	10	37	17	15	14	16.2	15.875	40	18300	11300	87
	10	43	17	21	14	16.2	15.875	40	18300	11300	90
	12	42	19	17	17	19.6	19.05	40	26700	16400	143
	12	49	19	24	17	19.6	19.05	40	26700	16400	148
	14	56	21.5	22	19	21.9	22.225	40	36400	19800	235
	14	62	21.5	28	19	21.9	22.225	40	36400	19800	245
	16	60	23.5	23	22	25.4	22.225	30	36400	26900	315
	16	66	23.5	29	22	25.4	22.225	30	36400	26900	325

## 【屈服应力强度】

表示为下图方向的强度。



## 【润滑】

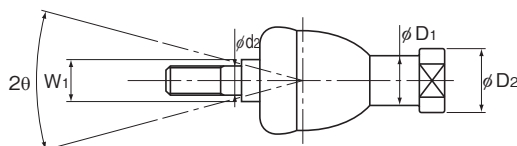
橡胶套和孔盖内注入有锂皂基润滑脂2号。

## 【左手螺纹的识别】

如果内螺纹是左手螺纹, 可通过孔盖的标记来识别。

螺纹	识别
	孔盖的标记
右手螺纹	—
左手螺纹	“L”标记

# RBI 型



公称型号	外形尺寸		螺纹 S <sub>1</sub> JIS2级	夹持器尺寸						轴径 d <sub>2</sub> h9
	长度 L	直径 D		L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	ℓ	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	W 0 -0.3	
RBI 5D	46	17	M5×0.8	24	4	12	9	11	9	5
RBI 6D	55.2	20	M6×1	28	5	15	10	13	11	6
RBI 8D	65	24	M8×1.25	32	5	16	12.5	16	14	8
RBI 10D	74.5	28	M10×1.25	35	6.5	18	15	19	17	10
RBI 10BD	80.5	28	M10×1.5	35	6.5	18	15	19	17	10
RBI 12D	84	32	M12×1.25	40	6.5	20	17.5	22	19	12
RBI 12BD	91	32	M12×1.75	40	6.5	20	17.5	22	19	12
RBI 14D	103	36	M14×1.5	45	8	25	20	25	22	14
RBI 14BD	109	36	M14×2	45	8	25	20	25	22	14
RBI 16D	112	40	M16×1.5	50	8	27	22	27	22	16
RBI 16BD	118	40	M16×2	50	8	27	22	27	22	16

## 【材质】

夹持器 : 高强度锌合金(参照 **A22-6**)

带球柄颈 : 球面硬度 650HV或以上

柄颈部 S35C

镀铬处理

橡胶套 : NBR类特殊合成橡胶

## 【球面间隙】

径向方向 0.03mm或以下

轴向方向 0.1mm或以下

## 【带球柄颈配合孔的公差】

推荐使用H10。

## 公称型号的构成例

**RBI10 D L**

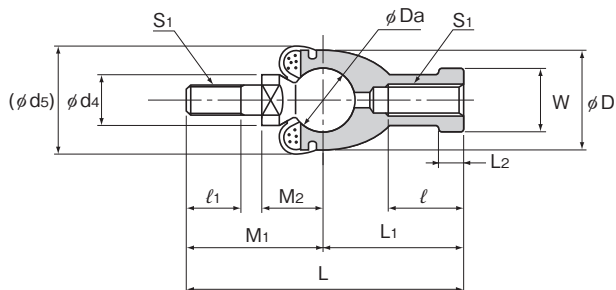
公称型号

带橡胶套

螺纹方向标记符号

螺纹符号	无标记	L
夹持部螺纹	右螺纹	左螺纹
带钢球的连杆部	右螺纹	

注) 不对应无橡胶套的情况。

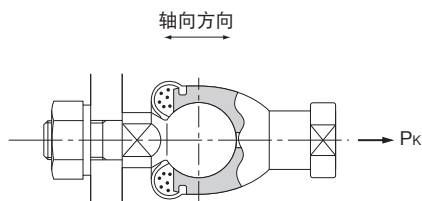


单位: mm

	带球柄颈部尺寸					橡胶套	钢球直径	容许倾斜角 20°	静态负荷容量		屈服应力强度 P <sub>k</sub> N	质量 g
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub> ±0.3	ℓ <sub>1</sub>	W <sub>1</sub> 0 -0.3	d <sub>4</sub>				拉伸 C <sub>0</sub> N	压缩 C <sub>0</sub> N		
	22	11	8	7	9	20	11.112	25	5690	11400	2840	25
	27.2	12.2	11	8	10	20	12.7	25	7450	14900	3730	40
	33	16	12	10	12	24	15.875	25	11700	23200	5880	75
	39.5	19.5	15	11	14	30	19.05	25	16800	33500	8430	120
	45.5	19.5	21	11	14	30	19.05	25	16800	33500	8430	123
	44	21	17	17	19	32	22.225	25	22800	45600	11400	185
	51	21	24	17	19	32	22.225	25	22800	45600	11400	190
	58	23.5	22	17	19	38	25.4	17	29800	59600	14900	275
	64	23.5	28	17	19	38	25.4	17	29800	59600	14900	280
	62	25.5	23	19	22	44	25.4	17	29800	59600	14900	360
	68	25.5	29	19	22	44	25.4	17	29800	59600	14900	370

### 【屈服应力强度】

表示为下图方向的强度。



### 【润滑】

橡胶套内注入有锂皂基润滑脂2号。

### 【左手螺纹的识别】

如果内螺纹为左手螺纹,则加上“L”标记来表示。  
实际产品的夹持器上会印有“L”标记。

# 设计的要点

## 杆端球面接头

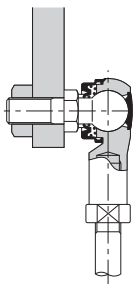
### 容许倾斜角

各杆端球面接头型号的容许倾斜角如相应尺寸表所示。

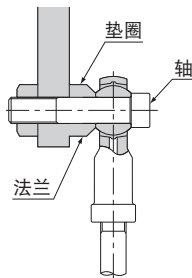
注) 如果使用中超过容许倾斜角, 有可能会造成夹持器或橡胶套的严重损伤。请务必在容许倾斜角范围内使用杆端球面接头。

### 安装例

#### 【THK杆端球面接头与传统的端面球轴承相比较】



THK BL型

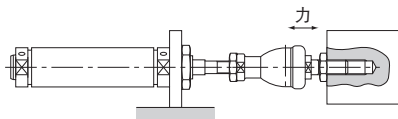


传统的端面球轴承PHS型

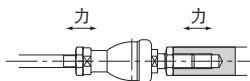
- 因附带轴, 故BL型装配简便(连杆装配时特别方便)。
- 由于改进了橡胶套凸缘的形状, 即使在泥水环境中使用, 泥水等也不容易浸入球面部。
- 由于此类产品中封入了润滑脂, 因此无需另外提供润滑即可使用。
- 在传统型号中, 轴与内环内表面之间有间隙, 故不能完全固定, 而在BL型中, 由于轴与球成为一体, 振摆挠曲和变形等都非常小, 且具有刚性。

#### 【RBI型的安装例】

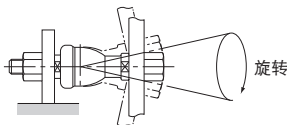
气缸端部金属连接配件



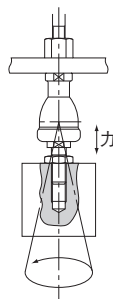
轴向连接杆



旋转支撑



悬吊轻物体



# 公称型号

## 杆端球面接头

### 公称型号的构成例

公称型号的构成因各型号的特点而异, 因此请参考对应的公称型号的构成例。

#### 【杆端球面接头】

##### ● BL型和RBI型

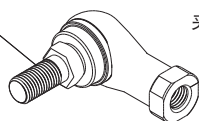
**BL12 D L**

公称型号      带橡胶套

内螺纹部分的螺纹方向  
无标记：右螺纹(标准)  
L：左螺纹

注) 不对应无橡胶套的情况。

带球连杆部



夹持器部分的内螺纹

螺纹符号	无标记	L
外部、夹持部分螺纹	右螺纹	左螺纹
球连杆部	右螺纹	

# 使用注意事项

## 杆端球面接头

### 【使用温度】

连杆球接头系列的使用温度原则为 $-20^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 。如果使用温度超过此范围, 请向THK咨询。(B22-8 ~ B22-9上也记载有在上述使用温度范围外的试验例, 请予以参照。)

### 【使用】

- (1) 请不要分解各部分。可能导致功能损坏。
- (2) 请不要让杆端球面接头掉落或者敲击。否则, 可能导致划伤、破损。另外, 受到冲击时, 即使外观上看不见破损, 也可能导致功能损坏。
- (3) 接触产品时, 请根据需要使用防护手套、安全鞋等防护用具, 以确保安全。

### 【使用注意事项】

- (1) 使用本产品时, 请不要超出容许倾斜角的范围, 否则会损坏产品。
- (2) 请注意防止切屑、冷却液等异物的进入。否则可能导致破损。
- (3) BL型适用于径向方向负荷, RBI型适用于轴向方向负荷, 选择型号时请加以注意。
- (4) 安装构件的刚性及精度不足时, 轴承载荷在局部集中, 造成轴承性能显著降低。同时, 关于支承座及底座的刚性·精度、固定螺栓的强度, 请进行充分探讨。

### 【润滑】

- (1) 滑动橡胶套内封有锂皂基润滑脂2号, 可以直接使用。
- (2) 请避免将不同的润滑剂混合使用。即使增稠剂相同的润滑脂, 由于添加剂等不同, 也可能相互之间产生不良影响。
- (3) 要在经常产生振动的场所、无尘室、真空、低温·高温等特殊环境下使用时, 请使用与规格·环境相匹配的润滑脂。

### 【储存】

存放杆端球面接头时, 请将其在THK的出厂包装的状态下存放在室内, 并避免高温、低温和高度潮湿的环境。

### 【废弃】

请将产品作为工业废弃物进行恰当的废弃处理。



# 杆端球面接頭

THK 综合产品目录

## B 辅助手册

特长与类型	B22-2
杆端球面接头的特长	B22-2
• 结构与特长	B22-2
• 合金	B22-5
• 负荷方向的称谓	B22-7
• 推负荷与拉力负荷	B22-7
杆端球面接头的性能试验	B22-8
• 杆端球接头BL型的各种耐久试验	B22-8
杆端球面接头的类型	B22-10
• 种类与特长	B22-10
安装	B22-12
安装例	B22-12
公称型号	B22-13
• 公称型号的构成例	B22-13
使用注意事项	B22-14

## A 产品解说(别册)

特长与类型	A22-2
杆端球面接头的特长	A22-2
• 结构与特长	A22-2
• 合金	A22-5
• 负荷方向的称谓	A22-7
• 推负荷与拉力负荷	A22-7
杆端球面接头的类型	A22-8
• 种类与特长	A22-8
选择的要点	A22-10
杆端球面接头的选择	A22-10
尺寸图、尺寸表	
BL、BL-A型	A22-12
RBI型	A22-14
设计的要点	A22-16
容许倾斜角	A22-16
安装例	A22-16
公称型号	A22-17
• 公称型号的构成例	A22-17
使用注意事项	A22-18

### 杆端球面接头的特长

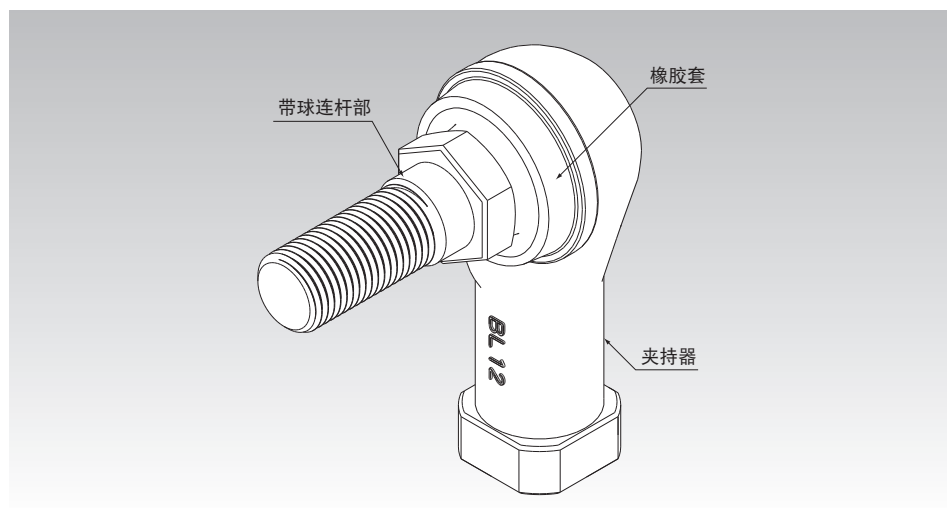


图1 杆端球面接头BL型的结构

### 结构与特长

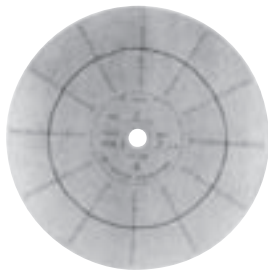
杆端球面接头的结构是，球面部使用高精度的轴承用钢球，在通过压铸铸造将钢球包住使夹持器成形后，用特殊焊接与柄颈部连接在一起。通过这种独创的制造方法，钢球的镜面被复制到夹持器的球面部，互相全面接触。因此，实现了最小间隙的平滑运动。

## 【小型化设计】

BL型因其高度的平衡设计,既保持了充分的强度,又具有非常紧凑的形状。因此,该型号最适合用于汽车高度传感器连接部或者变速器控制部。

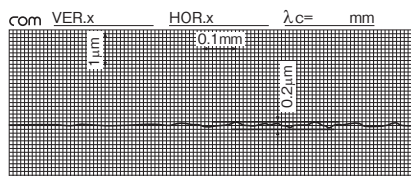
## 【圆球度为0.001mm】

由于轴承用钢球的圆球度被原样复制到带球柄颈的球面部,因此能以最小的间隙(圆球度0.001mm)实现平滑的运动,使连杆机构的运动能产生良好的操作性和感觉。

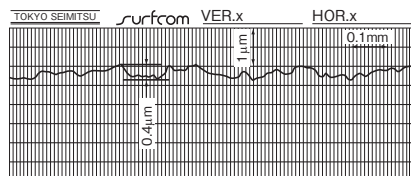


圆球度：0.001mm

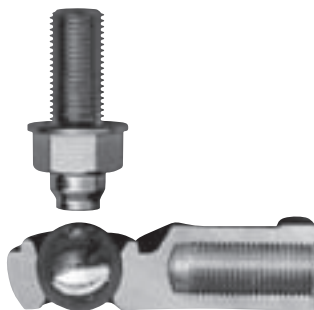
带球柄颈球面部的圆球度



带球柄颈球面部的粗糙度



夹持器球面部的粗糙度



BL型球面部切割样本

## 【2种夹持器材料】

在BL-A型中,夹持器的材料使用了既轻量又具有高耐磨损性的、新开发的高强度铝合金“A-1合金”(参照**B22-5**)。

BL6以上的型号和RB1型,使用了传统的有实际使用的高强度锌合金(参照**B22-6**)。

## 【出色的润滑性能】

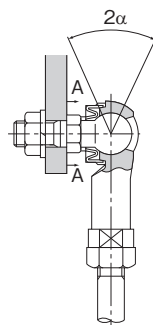
由于橡胶套内封入了润滑脂,因此具有优异的润滑性,提高了耐磨性。

## 【采用了大型六角座面】

柄颈部的六角尺寸是按汽车用规格设计的,其尺寸与小型六角螺栓的座面尺寸相同。所以,能防止出现座面陷入,并确保成为稳定的连杆运动机构。

## 【配有耐泥水的橡胶套】

使用对带球柄颈部的运动具有良好追随性的橡胶套,可防止泥水进入球面部,所以在泥水环境下也可使用。因此,带橡胶套的这些型号也可使用于户外或小轿车底架部等。详细情况请参照泥水耐久试验数据(**B22-8**和**B22-9**)。



BL10型



类似产品相当型号

A-A横断面

扳手的夹紧跨距

## 合金

### 【高强度铝合金“A-1合金”】

BL-A型夹持器采用新开发的高强度铝合金“A-1合金”是新型的压铸用铝合金,以Al-Zn-Si3为主要成分。其材料的机械性质,物理性质如下所示。

※下述数值为基准值,并非保证值。

#### ● A-1合金的特长

- 强度在现有的铝压铸合金中属于强度最强的类别。
- 屈服强度为一般铝压铸合金(ADC12)的约2倍。
- 硬度与高强度锌合金等同,具有出色的耐磨损性。
- 比重为高强度锌合金的1/2以下,故可大幅度地轻量化。
- 具有出色的耐腐蚀性,可用于汽车的行走操纵机构。

#### ● 机械性能

抗拉强度	: 343~392N/mm <sup>2</sup>
抗拉耐力(0.2%)	: 245~294N/mm <sup>2</sup>
抗压强度	: 490~637N/mm <sup>2</sup>
压缩耐力(0.2%)	: 294~343N/mm <sup>2</sup>
却贝冲击值	: 0.098~0.196N·m/mm <sup>2</sup>
伸长	: 2~3%
硬度	: 140~160 HV

#### ● 物理性质

比重	: 3
熔点	: 570℃
比热	: 793J/(kg·k)
线膨胀率	: $22 \times 10^{-6}$

## 【高强度锌合金】

BL型及RBI型夹持器所用的高强度锌合金是以锌为基础,配合Al、Cu、Mg、Be、Ti等元素所开发的轴承用合金材料,具有卓越的机械性能、耐焦化性和耐磨损性。材料的机械性质、物理性质及耐磨损性如下所示。

※下述数值为基准值,并非保证值。

### ● 机械性能

抗拉强度	: 275~314N/mm <sup>2</sup>
抗拉耐力(0.2%)	: 216~245N/mm <sup>2</sup>
抗压强度	: 539~686N/mm <sup>2</sup>
压缩耐力(0.2%)	: 294~343N/mm <sup>2</sup>
疲劳强度	: 132N/mm <sup>2</sup> ×10 <sup>7</sup> (申克挠曲试验)
却贝冲击值	: 0.098~0.49N·m/mm <sup>2</sup>
伸长	: 1~5%
硬度	: 120~145 HV

### ● 物理性质

比重	: 6.8
熔点	: 390℃
比热	: 460J/(kg·k)
线膨胀率	: 24×10 <sup>-6</sup>

### ● 耐磨损性

高强度锌合金的耐磨损性比3级黄铜、3级青铜要出色,与2级磷青铜大致相等。

阿姆斯勒磨损试验机

测试零件转速	: 185min <sup>-1</sup>
负荷	: 392N
润滑剂	: 电动机润滑油

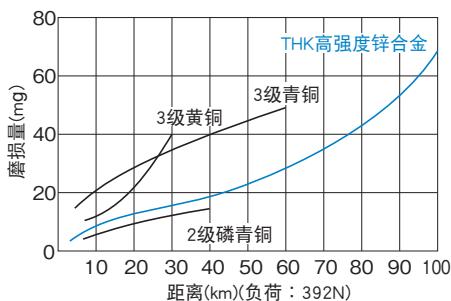


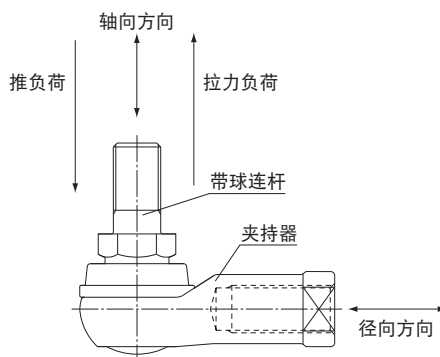
图2 高强度锌合金的耐磨损性

## 负荷方向的称谓

作用在连杆球接头上的负荷方向, 不管其形状如何, 与带球连杆部的轴线相平行的方向就称为「轴向方向」, 与带球连杆部的轴线相垂直的方向就称为「径向方向」。

## 推负荷与拉力负荷

在轴向方向所作用的负荷中, 将带球连杆部往夹持器里推压的负荷称为推负荷, 从夹持器往外拉的负荷称为拉力负荷。



### ● 承载方向

在下表中标明了各型号的负载方向。使用时请避免与负载方向不同的情况, 否则会造成破损。

型号	轴向方向	径向方向
BL 型	×	○
BL-A 型	×	○
RB1 型	○	×

# 杆端球面接头的性能试验

## 杆端球面接头BL型的各种耐久试验

### 【试验目的】

此试验是为了验证THK杆端球面接头BL型与其它公司相当产品在性能上的差异而进行的。作为其结果, THK杆端球面接头BL型被广泛使用于汽车、卡车、公共汽车等的变速箱控制部, 农业用拖拉机的转向部等的连接机构中。

### 【试验产品、试验项目、试验条件和试验结果】

试验项目	试验型号	试 验 条 件					
		外加负荷	旋转 或 摇摆角	频率	总转数	使用环境	负 荷 条 件 等
复合旋转 摇摆耐久 试验	THK BL10D型 与 其他公 司产 品的 比较	$\pm 1760\text{N}$ (径向方向)	旋转角度 ： $\theta=\pm 20^{\circ}$ 摇摆角度 ： $\alpha=\pm 20^{\circ}$	40次/分	100万次	常温	负荷图如下。  运动方向如下。 
低温旋转 耐久试验	只有 THK BL10D型	$\pm 1225\text{N}$ (径向方向)	旋转角度 ： $\theta=\pm 30^{\circ}$	-30℃		低温保持时间：280小时 按旋转方向运动	
高温旋转 耐久试验				100℃		高温保持时间：280小时 按旋转方向运动	
泥水旋转 耐久试验				常温		分别按旋转方向运动和摆动 泥水喷射模式 泥水浓度：1升水中分别含5Wt%的盐和灰尘 喷射方向：橡胶套的凸缘部 喷射压力：5kg/cm³ 	
泥水摇摆 耐久试验	THK BL10D型 与 其他公 司产 品的 比较		摇摆角度 ： $\alpha=\pm 20^{\circ}$				

## 【综合评价】

通过具有代表性的耐久试验所得THK BL10D型与其他公司产品的对比结果,证实了THK BL10D型的夹持器等具有卓越的强度、耐磨损性及橡胶套具有良好密封性。

这些特性是由于夹持器和柄颈部的独特制造方法、使用材料的不同、球面上下的润滑脂袋的构造及高密封性的橡胶套的开发等所带来的结果。

	测 试 结 果				评价	
	试件编号	间隙的变化量 (μm)		夹持器等状况		
		径向方向	轴向方向			
	THK BL10D型	(1)	26	42	经过100万次试验后, 柄颈部仍能顺畅地旋转, 可继续使用。	● 即使在复合连杆运动中, 也验证了与其他公司产品相比, THK BL10D型具有卓越的耐久强度和耐磨损性。
		(2)	25	40		
	其他公司 公司产品	(1)	8600次后夹持器 颈部破损		约15万次运转后, 夹持器球面 部发现磨损及损伤。	● 夹持器破损之前磨损量的比较结果, 其他公司产品的磨损量为THK BL10D型的6倍(径向方向)。
			154	60		
		(2)	151300次后 夹持器 颈部破损			
			62	20		
	THK BL10D型	(1)	63	65	在低温中橡胶套也没有产生 任何裂纹。	● 证实了THK BL10D型在寒冷的户外环境下也十分经久耐用。
		(2)	56	59		
		(1)	79	84	在高温中也未发现夹持器的 异常磨损和橡胶套的劣化。	● 证实了THK BL10D型即使在卡车发动机的高温部位附近也十分经久耐用。
		(2)	74	78		
(1)		48	51	未发现对磨损有影响的泥水 浸入。	● 证实了THK BL10D型即使在卡车、建筑车辆、农业机械等有泥水的环境中使用, 由于橡胶套的密封效果能防止泥水的浸入, 同样十分经久耐用。	
		(2)	57			63
		(1)	32			38
		(2)	35			42
	其他公司 公司产品	(1)	240	105	确认橡胶套内有泥水浸入, 球 面部出现抱死现象, 橡胶套内 部产生裂口。	● 其他公司产品在有泥水等环境中使用时, 出现抱死等现象无法使用。而且, 球面部的磨损量也很大, 为THK BL10D型的7.4倍, 达到0.24mm, 并出现了咯哒音。
		(2)	246	107		

# 杆端球面接头的类型

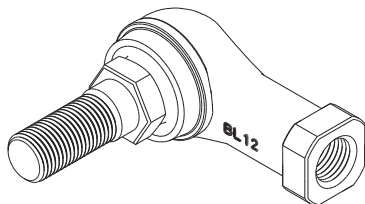
## 种类与特长

### BL 型

尺寸表⇒**A22-12**

其夹持器使用了高强度的锌合金，与带球连杆部成直角连接。

因在球面部上下配置了润滑脂袋，所以润滑性好，同时耐磨损性也很出色。



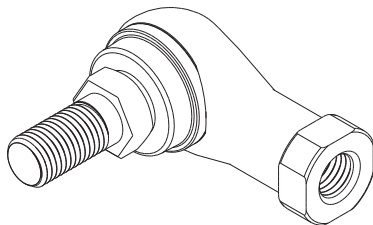
BL 型

### BL-A型(适应型号：仅限于BL4A型, BL5A型)

尺寸表⇒**A22-12**

相对于高精度的钢球和外螺纹杆通过特殊焊接组成的柄颈部，夹持器与其成直角。因在球面部上下配置了润滑脂袋，所以润滑性好，同时耐磨损性也很出色。

因在夹持器中采用了A-1合金，所以大幅度地减轻了重量。



BL-A型

用于杆端球接头的新开发的高强度铝合金“A-1合金”与一般的铝压铸材料ADC12相比，其屈服强度约为后者的2倍，这样的高强度、出色的耐磨损性可与高强度锌合金相匹敌。

另一方面，其的比重为高强度锌合金的一半以下，所以，BL-A型最适用于要求轻量、高强度、耐腐蚀、耐磨损的汽车用零部件。

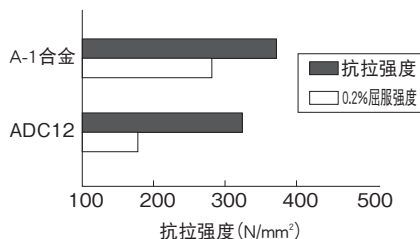


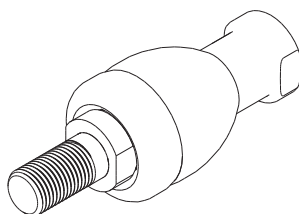
图3 THK A-1合金与ADC12的抗拉强度和屈服强度

## RBI 型

尺寸表⇒ **22-14**

此连杆球接头的夹持器使用高强度的锌合金，装配螺栓和夹持器排列于同一轴线上，能承受轴向方向负荷。

在橡胶套内装入了润滑脂，所以润滑性好，耐磨损性也很出色。



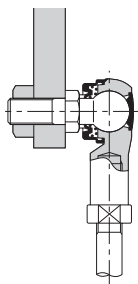
RBI 型

# 安装

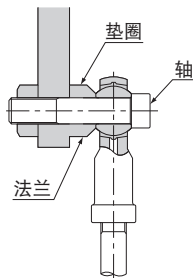
## 杆端球面接头

### 安装例

#### 【THK杆端球面接头与传统的端面球轴承相比较】



THK BL型

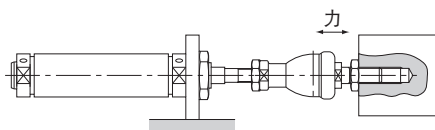


传统的端面球轴承PHS型

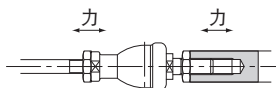
- 因附带轴, 故BL型装配简便(连杆装配时特别方便)。
- 由于改进了橡胶套凸缘的形状, 即使在泥水环境中使用, 泥水等也不容易浸入球面部。
- 由于此类产品中封入了润滑脂, 因此无需另外提供润滑即可使用。
- 在传统型号中, 轴与内环内表面之间有间隙, 故不能完全固定, 而在BL型中, 由于轴与球成为一体, 振摆挠曲和变形等都非常小, 且具有刚性。

#### 【RBI型的安装例】

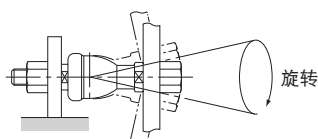
气缸端部金属连接配件



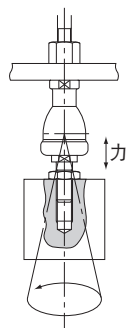
轴向连接杆



旋转支撑



悬吊轻物体



# 公称型号

## 杆端球面接头

### 公称型号的构成例

公称型号的构成因各型号的特点而异, 因此请参考对应的公称型号的构成例。

#### 【杆端球面接头】

##### ● BL型和RB1型

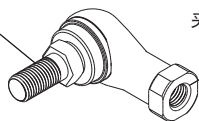
**BL12 D L**

公称型号      带橡胶套

内螺纹部分的螺纹方向  
无标记：右螺纹(标准)  
L：左螺纹

注) 不对应无橡胶套的情况。

带球连杆部



夹持器部分的内螺纹

螺纹符号	无标记	L
外部、夹持部分螺纹	右螺纹	左螺纹
球连杆部	右螺纹	

# 使用注意事项

## 杆端球面接头

### 【使用温度】

连杆球接头系列的使用温度原则为 $-20^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 。如果使用温度超过此范围, 请向THK咨询。(B22-8 ~ B22-9上也记载有在上述使用温度范围外的试验例, 请予以参照。)

### 【使用】

- (1) 请不要分解各部分。可能导致功能损坏。
- (2) 请不要让杆端球面接头掉落或者敲击。否则, 可能导致划伤、破损。另外, 受到冲击时, 即使外观上看不见破损, 也可能导致功能损坏。
- (3) 接触产品时, 请根据需要使用防护手套、安全鞋等防护用具, 以确保安全。

### 【使用注意事项】

- (1) 使用本产品时, 请不要超出容许倾斜角的范围, 否则会损坏产品。
- (2) 请注意防止切屑、冷却液等异物的进入。否则可能导致破损。
- (3) BL型适用于径向方向负荷, RBI型适用于轴向方向负荷, 选择型号时请加以注意。
- (4) 安装构件的刚性及精度不足时, 轴承载荷在局部集中, 造成轴承性能显著降低。同时, 关于支承座及底座的刚性·精度、固定螺栓的强度, 请进行充分探讨。

### 【润滑】

- (1) 滑动橡胶套内封有锂皂基润滑脂2号, 可以直接使用。
- (2) 请避免将不同的润滑剂混合使用。即使增稠剂相同的润滑脂, 由于添加剂等不同, 也可能相互之间产生不良影响。
- (3) 要在经常产生振动的场所、无尘室、真空、低温·高温等特殊环境下使用时, 请使用与规格·环境相匹配的润滑脂。

### 【储存】

存放杆端球面接头时, 请将其在THK的出厂包装的状态下存放在室内, 并避免高温、低温和高度潮湿的环境。

### 【废弃】

请将产品作为工业废弃物进行恰当的废弃处理。