

2

Rotary Damper

旋转缓冲器

使用前请阅读

为了安全正确地使用该产品，避免对操作者造成伤害，以及避免对设备、机器造成损坏，此操作说明书记载了各种注意事项。请在使用产品前仔细阅读。



警告

定义 在无法避免产品存在危险的情况下，对使用者造成生命危险或重伤等紧急情况下使用的警告语。

旋转缓冲器适应性的决定权，请务必交给装置设计者或是决策者来判断。

- 旋转缓冲器使用条件多样，因此必须由装置设计者或是决策者来决定，请在性能验证以及生命安全测试以后决定。

请勿超负荷使用旋转缓冲器。

- 超负荷使用的情况下，产品会出现故障以及破损。

对应以下场景的安全对策

- 在以下条件和环境中使用的情况下，有关安全对策的实施请事先和本公司咨询是否可行。

- 1) 产品目录，说明书上明确标注以外的环境、屋外、阳光直射的情况下使用。
- 2) 原子能，铁路，船舶的运行以及与车辆行走有直接关系的机器，航天宇宙，军用，医疗相关，直接接触食品饮料器械，燃烧装置，直接影响人以及财产的娱乐机器，紧急断路器，按压机，其他可预想的对人以及财产产生重大影响，对安全要求较高的机器下使用。

请勿投入火中。

- 缓冲器中封有硅胶油，扔进火里有燃烧爆炸的危险。



注意

定义 不严格按照操作步骤、保养步骤的不恰当行为，而有可能造成使用者受轻伤或产品损坏时的警告语。

禁止在安装强度不足的情况下使用

- 安装强度不足的情况下使用，有损坏母机的危险。
- 请确保安装强度和负荷扭矩安全系数。

没有外部制动器的情况下不得使用

- 请在缓冲动作角度范围内使用。请不要将缓冲器的极限位置用于物体停止用。将缓冲器当成制动器使用的情况下，可能会引起缓冲器以及母机的破损，发生人身与机械的伤害事故。
- 请先设定好缓冲器的使用角度后，安装使用外部制动装置。

禁止超扭矩使用

- 额定扭矩以上使用时，会造成漏油，寿命降低，轴的损坏甚至发生机械人身事故等。请在最大扭矩范围内使用。

禁止在规定使用温度范围外使用

- 在规定使用温度范围外使用时，会造成漏油，扭矩不正常等异常现象。请在规定使用温度范围内使用。

注意使用环境

- 禁止在真空，高压下使用。以免造成机械损伤。
- 请避免在切粉，切削油，液体等容易附着缓冲器上的环境使用。容易因破损而造成漏油动作不良。

禁止随便乱丢废弃缓冲器

- 随意丢弃缓冲器内的油会造成环境污染。
- 请根据相关法律规定废弃缓冲器。

禁止随意改造产品

- 如对产品进行任意改造（追加加工，喷漆，溶解，淬火等），本公司不承担任何责任。

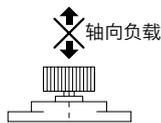
径向负载状态



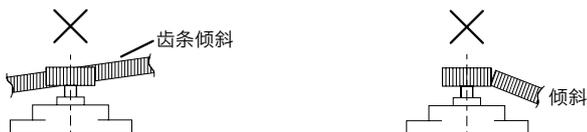
●回转轴（齿轮）受到径向负载时，会造成漏油，扭矩不良，轴体破损（带齿轮的话，齿轮破损）等现象。

轴向拉伸负载

●回转轴（齿轮）受到轴向拉伸负载时，会造成漏油，扭矩不良，本体破损（带齿轮的话，齿轮破损或者脱落）等现象。



★组装时组合方的齿轮与缓冲器的齿轮请在尽量保证平行度的状态下安装。



超过最大回转数时使用

●超过最大回转数使用时，会造成漏油，寿命降低，回转轴破损等现象。

★最大使用回转数请参照各自的产品说明。

※超过最大使用回转数时使用的情况下，请咨询本公司营业部)

超出使用温度范围时使用

●超出使用温度范围使用时，会造成漏油，扭矩不良等现象。

★使用温度范围请参照各自的产品说明。

※超出使用温度范围时使用的情况下，请咨询本公司营业部)

超出最大使用频率数时使用

●超出最大使用频率数使用时，会造成扭矩下降，漏油等现象。

★最大使用频率数请参照各自的产品说明。

※超出最大使用频率数使用的情况下，请咨询本公司营业部)

安装螺丝过度扭紧

●安装旋转型缓冲器时，过度扭紧螺丝可能会造成本体破损现象。

★根据使用螺丝的种类以及尺寸，按照规定扭矩扭紧。

废弃

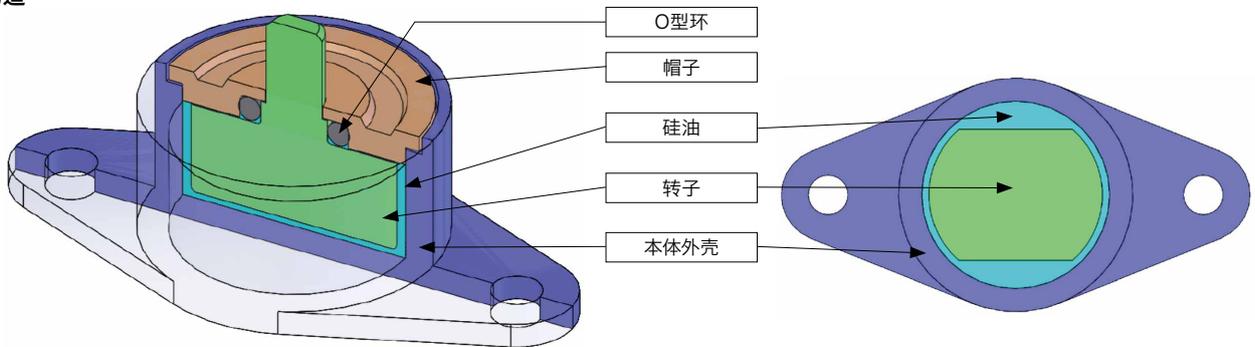
●废弃旋转型缓冲器的情况下，请根据当地相应法律法规进行废弃处理。

因旋转缓冲器的原因发生的2次灾害，不二公司不承担责任。
请自行制定预防二次灾害的对策。

旋轉緩衝器的基本構造・原理

1. 旋轉緩衝器 (角度自由)

基本構造



利用粘性油對旋轉體零件的制動作用(阻力)，構造如上圖所示。油的粘性，轉子以及本體內間的間隙，油液接觸面積等決定了產生扭矩的大小。使用角度無限制。

1-1) 溫度特性

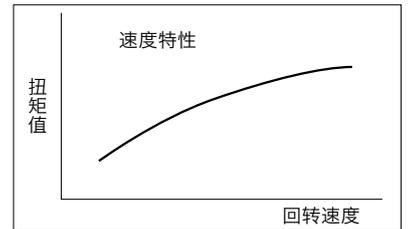
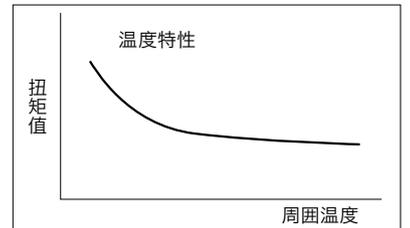
旋轉型緩衝器的扭矩變化受使用環境溫度的影響，原因是緩衝器內的硅油受到溫度影響，其粘性會發生變化。

1-2) 速度特性

旋轉型緩衝器的扭矩變化受使用回轉速度的影響。一般來說，回轉速度高，扭矩也隨之上升，回轉速度降低則扭矩也降低。產品目錄記載的扭矩是每分鐘20轉時測得的数据。

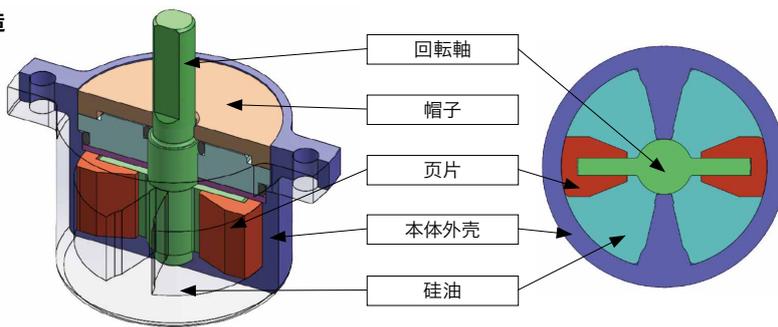
1-3) 扭矩發生方向

基本上是双向均發生扭矩，部分商品由於內藏勾爪，可使得其成為单向旋轉緩衝器。



2. 搖動式旋轉緩衝器

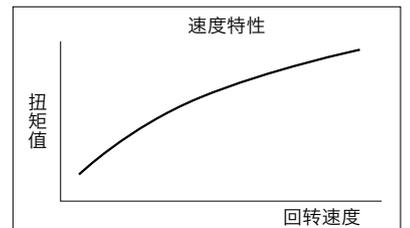
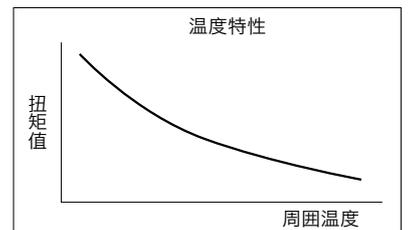
基本構造



該回轉系緩衝器利用了油壓，構造如上圖所示。油的粘性，頁片以及本體內的間隙，頁片受壓面積決定了產生扭矩的大小。

基本特性

和旋轉緩衝器(角度自由)一樣會受到使用環境溫度的影響，從而使得扭矩發生變化。基本構造為緩衝筒(單孔溢流式)構造，回轉速度上升會導致緩衝器內壓上升，使得扭矩上升。



旋转缓冲器的选定 / 型式表示方法

旋转缓冲器 (角度自由), 摇动式旋转缓冲器的选定

1) 回转轴与缓冲器轴直接连接的情况下

基本上只需了解盖子的大小和重量就能根据以下公式计算出扭矩。

$$\text{扭矩} T = M \times 9.8 \times \frac{L}{2} \quad (\text{N} \cdot \text{m})$$

M: 盖子重量 (KG)

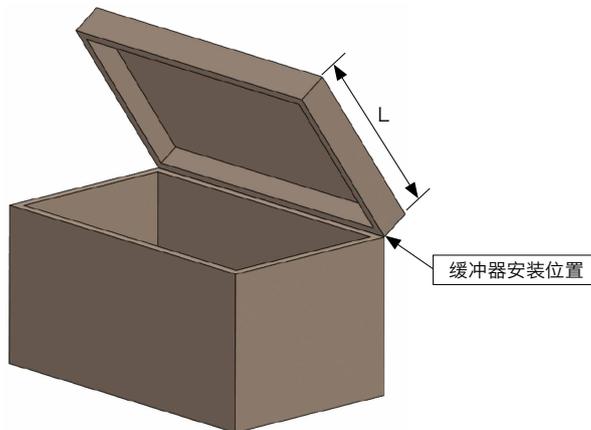
L: 盖子尺寸 (m)

(暂定盖子重心在 $\frac{L}{2}$ 处)

以上公式可得出盖子即将盖上时所发生的最大扭矩值。

请以此扭矩在实际使用器械上做好动作的确认以后, 决定实际需要的扭矩。

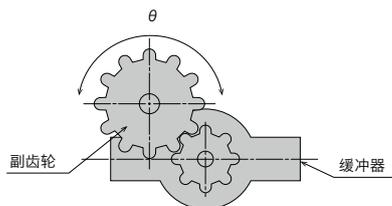
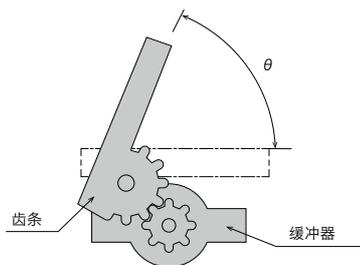
根据缓冲器内封入的硅油黏度, 可对扭矩进行微调。



2) 缓冲器回转轴与盖子回转轴通过杠杆或齿轮连接的情况下,

根据杠杆比和齿轮比扭矩值计算结果会发生变化。

齿轮比为 1: n 的情况下, 缓冲器扭矩需要通常的 N 倍。



缓冲器的选定结果没有明确的判断标准。如果将落下时间做为其中一个标准来考虑, 使盖子从60度的角度自由落下, 直到闭合位置需要2秒以上时, 表面看可以感受到缓冲器的效果, 但这最终只是个人感觉问题。

型式表示方法

旋转型缓冲器, 盘型缓冲器 (角度自由)

FRN-F2-R

系列名称

FRT: 两方向性旋转缓冲器
FRN: 一方向性旋转缓冲器
FDT: 两方向性盘型缓冲器
FDN: 一方向性盘型缓冲器

开发记号

回转方向

203

G

□

扭矩

是否有齿轮

G: 有齿轮、无记号: 没齿轮

齿车仕様

根据末尾的指数算出扭矩,
203 = $20 \times 10^3 = 20,000 \text{gf} \cdot \text{cm}$
= $2 \text{N} \cdot \text{m}$ (20Kgf · cm)

R: 顺时针方向发生扭矩

L: 逆时针方向发生扭矩

摇动式旋转缓冲器

FYN-H1-R

系列名称

FYT: 两方向性摇动缓冲器
FYN: 一方向性摇动缓冲器

开发记号

回转方向

104

扭矩

根据末尾的指数算出扭矩
104 = $10 \times 10^4 = 100,000 \text{gf} \cdot \text{cm}$
= $10 \text{N} \cdot \text{m}$ (100kgf · cm)

R: 顺时针方向发生扭矩

L: 逆时针方向发生扭矩

旋轉緩衝器選定表/旋轉緩衝器(角度自由)特殊扭矩對應表

搖動緩衝器選定表

※選定例：蓋子重量 M.....1.4kg 蓋子尺寸 L.....36cm 選定型式：FYN-N1

L (蓋の寸法) (cm)

M (重量) (kg)	20	25	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60
0.05																		
0.06																		
0.07																		
0.08																		
0.09																		
0.1																		
0.2																		
0.3																		
0.4																		
0.5																		
0.6																		
0.7																		
0.8																		
0.9																		
1.0																		
1.2																		
1.4																		
1.6																		
1.8																		
2.0																		
3.0																		
4.0																		
5.0																		
6.0																		
7.0																		
8.0																		
9.0																		
10.0																		
11.0																		
12.0																		
13.0																		
14.0																		
15.0																		
16.0																		
17.0																		
18.0																		
19.0																		
20.0																		

◆表的使用方法：蓋子重量為縱軸，蓋子尺寸為橫軸，橫縱交點所處的緩衝器的範圍即為適用緩衝器。

◆本表為參考，選定型號只能作為快捷選定的參考數據。

旋轉緩衝器(角度自由)特殊扭矩對應表

(單位：N·m)

系列	1×10 ⁻³	5×10 ⁻³	10×10 ⁻³	50×10 ⁻³	100×10 ⁻³	500×10 ⁻³	1	2	3	4
FRT-E2·E9	● ● ● ● ▲									
FRT-G2	▲ ● ● ● ●									
FRT-C2			▲ ● ● ● ▲							
FRN-C2			▲ ● ●							
FRT-D3				● ● ● ● ●						
FRN-D3				● ● ● ● ●						
FRT-S1			▲ ● ●							
FRT-N1				▲ ● ● ●						
FRT-L1				▲ ● ● ● ●						
FRT-K2						▲ ● ● ●				
FRN-K2						▲ ● ● ●				
FRT-F2							▲ ● ● ● ●			
FRN-F2							▲ ● ● ● ●			

注) ●為標準扭矩值 ▲印為特殊範圍，請務必事先確認

旋轉緩衝器使用選擇調查表

1. 請写下旋轉/搖動緩衝器的用途(用在什麼東西上, 怎麼用)。

2. 請寫出使用機械裝置以及安裝部位的簡圖。

【機械, 裝置】

【安裝部形狀】

3. 請写下旋轉/搖動緩衝器的使用條件。

(如沒有特別指定項目可以不寫)

使用條件

回轉運動用

物體大小	豎	mm
	橫	mm
	高度(厚度)	mm
物體重心位置		
使用角度	°	
動作時間	sec	

物體重量	kg			
使用方向	水平轉動	垂直轉動	垂直運動	水平運動
使用回數	cycle/min			
使用溫度	°C			
使用環境	室內		室外	

直線運動用

物體移動距離	mm
物體移動時間	sec
推進力	N

4. 請寫入需要數量(預定量產數量)。

公司名稱	TEL
部門	FAX
負責人姓名	地址