

# 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。

**MRF旋转缓冲器的适用性决定, 请务必交给装置设计者或是决策者来判断。**

●MRF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。

**请勿超负荷使用直列缓冲器。**

●请勿在使用温度、线圈定格电压以及电流、定格扭矩, 容许滑动功率, 最大使用回转数范围外使用缓冲器。

●MRF旋转缓冲器或者周边装置一旦发生破损, 很有可能造成人员伤亡。

●有可能会引起触电, 烫伤, 火灾等危险情况。

●漏油或者零件老化会使MRF旋转缓冲器性能大幅下降。

●MRF旋转缓冲器的详细内容请看产品介绍页。

●使用时, 线圈通电以及滑动摩擦会使缓冲器发热。MRF缓冲器表面温度不得超过70°C, 因此请尽可能避免在高温环境下使用。

**关于特殊条件以及环境下使用**

●在以下环境使用时, 请和本公司联络商谈。同时客户需要确保装置本身的安全, 在此基础上, 准备好如下措施: 防水, 防潮, 装置本身的安全装置, 冗长设计等。

1) 屋外, 阳光直射的情况下使用。

2) 铁路, 船舶的运行以及与车辆行走有直接关系的机器, 医疗相关, 直接接触食品饮料器械, 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。

●在以下无法确保安全性的环境下, 如装置本身没有过硬的安全性和可信度, 千万不要使用。

1) 易燃, 易爆炸, 以及水中或者高温度的环境。

2) 核能, 航天宇宙, 军用, 维持生命相关医疗器械, 燃烧装置等。

**用手触碰MRF缓冲器时, 务必切断线圈以及周边装置电源, 并确保缓冲器已回归常温。**

●MRF缓冲器线圈通电或者周边装置工作时擅自拆装, 调整会发生触电, 受伤, 烫伤等危险情况。

**请务必确认好MRF缓冲器工作前线圈的导线已经确实连接好。**

●导线没有完全接好就接上电源可能会发生缓冲器工作不良, 触电漏电等危险情况。

**请勿投入火中。**

●缓冲器中有硅油, 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, MRF缓冲器以及周边装置可能会发生破损, 并可能受伤。

●请确保安装强度和负荷扭矩安全系数。

**不得拿住导线吊着缓冲器或者拉扯导线**

●MRF缓冲器可能会掉到地上使得人身受伤。亦可能出现断线引起的工作不良, 触电, 短路等情况。

●拆装时, 请务必确保缓冲器没有意外伤害。

●安装完成后, 不能让导线碰到周边装置的可动部位。请事先固定好导线。

**严禁转动MRF缓冲器表面的螺丝**

●MRF缓冲器表面嵌入的螺丝用于封住硅油。转动可能会引起漏油以及性能劣化, 严禁转动螺丝。

**注意使用环境**

●真空, 高压, 以及带有直接冲击的环境下严禁使用。会导致MRF缓冲器或者周边装置破损。

●粉尘, 油, 水易附着的环境下严禁使用。会导致缓冲器受损, 并引起漏油, 动作不良。

●严禁长时间放置在湿气重的环境下。

**不得随意丢弃硅油**

●随意丢弃缓冲器内的硅油会造成环境污染。

●废弃物的丢弃处理请参照相关法律进行。

**径向负载, 侧向压力**

●对回转轴施加径向负载, 侧向压力的话, 会引起漏油, 扭矩变异, 产品或者轴受损等情况。

**严禁修理, 分解, 改造MRF缓冲器**

●本公司不对MRF缓冲器的修理。因此发生故障以及性能劣化的情况下请更换新品。

●MRF缓冲器内部封有励磁用线圈以及硅油等内容。为确保安全, 严禁擅自修理, 分解或对其进行改造。

●改造MRF缓冲器(追加加工, 喷漆, 焊接, 淬火等)的话, 本公司不对缓冲器负任何责任。

●如客户擅自进行修理, 分解, 改造, 如发生损害情况, 本公司不负任何责任, 请知悉。

**关于更换MRF旋转缓冲器的时机**

●因使用环境不同, 产品寿命可能长短不一, 因此无法确定MRF缓冲器的更换时机。但如出现以下情况时, 请考虑更换新品。

1. 线圈通了定格电流以后依然不出现必要扭矩。

2. 线圈未通电时, 扭矩依然发生。

3. 回转时扭矩发生很大的变化。

4. 出现怪声, 振动, 漏油等情况。

●如对安全性要求很高的情况下, 即使未出现上述情况, 也推荐尽快更换新品。

**过分扭紧固定螺丝**

●安装MRF缓冲器, 过分扭紧螺丝可能造成螺丝受损的情况。

请在范围扭矩内拧紧螺丝, 或者使用胶水, 垫片等缓和和处理。

●MRF缓冲器的螺丝孔大小M4, 深5.5, 请使用合适的螺丝固定。

拧紧扭矩请保持在550N.cm以下。

**废弃**

●废弃MRF缓冲器的话, 请根据当地相应条款规则进行处理。

# MRF旋轉緩衝器

## FMR-70S-403

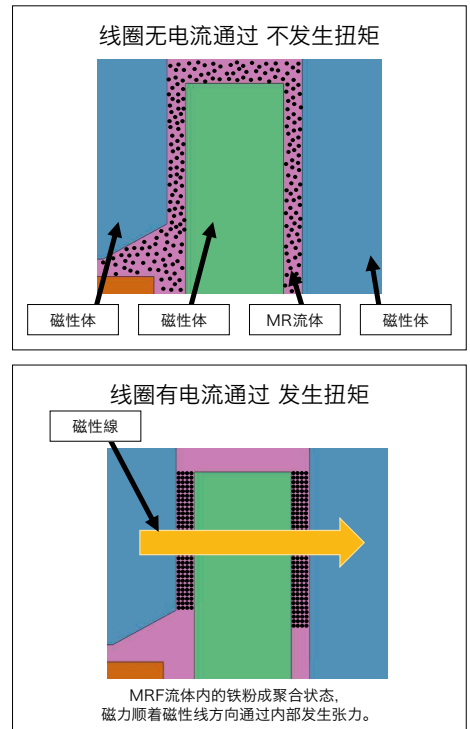
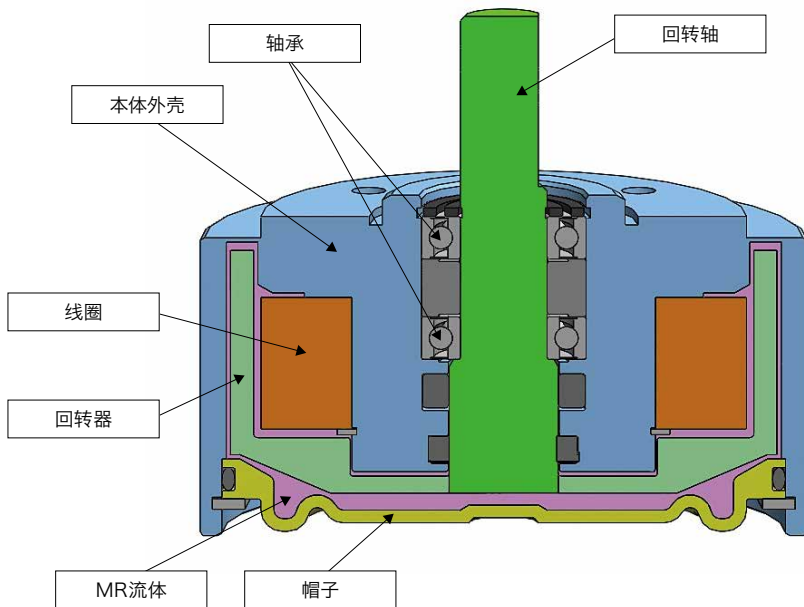


### 特長

电控式	: 使用MR流体 (带磁气的粘性流体) 后可以电控扭矩
快速反应	: 电控性能优异, 反应速度快
安装方法自由	: 安装方向不受制约
无需试运转	: 摩擦部分材料为MR流体, 该材料几乎不受环境温度影响, 无需试运转
工件运转动作柔和	: 静摩擦力和动摩擦力之间的差距小, 运转动作柔和
使用寿命长	: 本公司独家开发的薄膜使得工件使用寿命上升
扭矩变化平缓	: 控制扭矩切换时无段差
几乎不受温度影响	: 和一般旋转缓冲器相比, 其扭矩特性几乎不受环境温度影响
几乎不受旋转速度影响	: 和一般旋转缓冲器相比, 其扭矩特性几乎不受旋转速度温度影响

### 基本构造和动作

MRF缓冲器的构造如下图所示。



#### 动作

为使得回转轴能在本体外壳内部自由转动, 使用了轴承进行保护。

本体外壳内藏线圈, 回转轴固定在杯子状的回转器里。

本体外壳内面和回转器外面之间有间隙, 该间隙当中充填了MR流体。

线圈通电后, 本体外壳和回转器的间隙当中会产生一条磁力线, MR流体会磁力通过。

MR流体一旦有磁力通过, 流体中的铁粉会以锁状连接起来, 由于铁粉的摩擦力会使得本体外壳和回转器发生阻碍旋转的缓冲力。

#### 所谓MR流体

MR (Magneto-rheological:磁气粘性) 流体, 是通过改变施加磁场使其从自由液体瞬间逆向变化为半固体状态的机能性流体。MR流体和一般磁性流体不同, 是以微米为单位的带磁性的铁粉分散在液体中, 通过磁场施加后铁粉粒子呈锁状聚合以后, 使得半固体化的流体带有降服张力, 和一般磁性流体相比内部张力可以获得更大的变化幅度。



MR流体



磁铁接近MR流体的状态

### 主要用途

机器人, 福利机器, 物流, 娱乐, 操作杆, 开闭装置, 振动制造装置的扭矩控制应用。

### 使用注意事项

使用前请务必阅读使用说明书。

● 产品在没有预告的前提下有可能会进行变更。

## 规格

型式	额定扭矩 N·m	线圈 (23°C)				容许滑动功率 W
		电压 V	电流 A	抵抗 Ω	容量 W	
FMR-70S-403	4	DC24	0.13	192	3.12	10 <sup>*1</sup>
	最大使用回转速 rpm	安装限制	回轉方向	重量 kg	惯性力量 kg·cm <sup>2</sup>	
	50	无限制	两方向	0.83	1.16	

使用温度范围：0~40°C 但是在使用时线圈以及滑动摩擦会产生热量，使用时产品表面温度不得超过70°C。

※1 连续滑动使用的情况下，必须考虑摩擦热。请在容许滑动功率内使用。

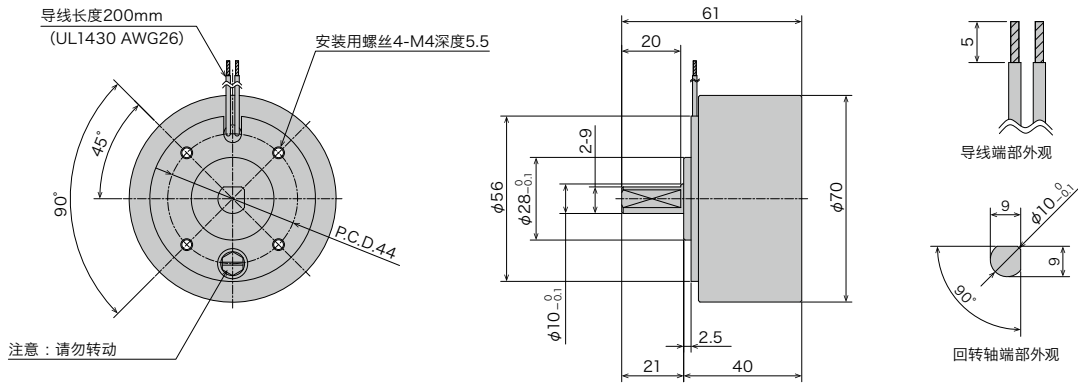
### 计算方法

$$\text{容许滑动功率} = 2 \times \pi / 60 \times n \times Tc$$

n：回轉数 (rpm)

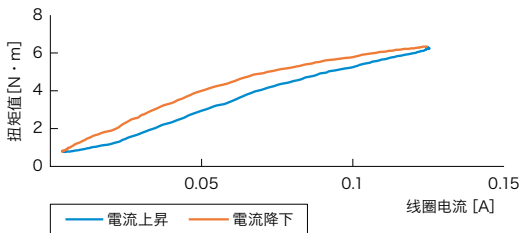
Tc：滑动扭矩 (N·m)

	材质	表面处理
本体外壳	金属 (SUM)	无电解镀镍
回轉轴	金属 (SUM)	窒化处理
帽子	聚甲醛 (POM)	—

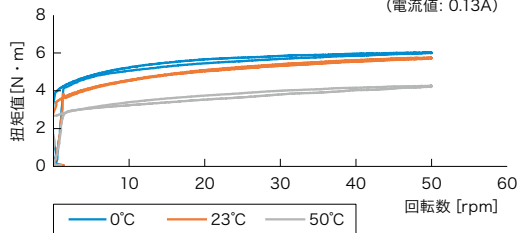


### 实验数据

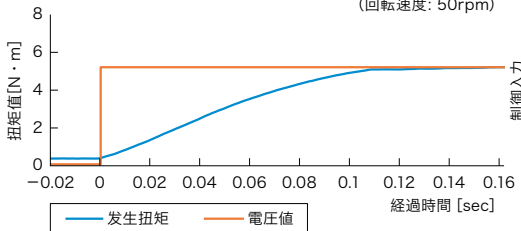
线圈电流-扭矩特性



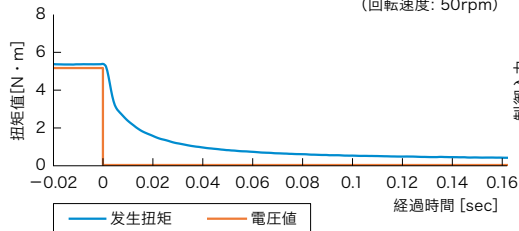
温度特性 (扭矩以及回轉速度)



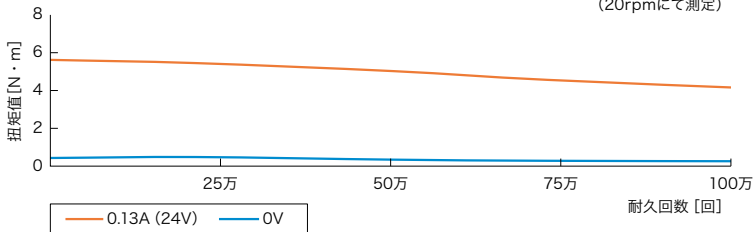
反应性能-电压上升



反应性能-电压下降



耐久性能



#### 耐久试验条件

- 缓冲器安装方式：轴朝上
- 回轉速度：50rpm
- 耐久动作：单向连续旋转
- 电流：0.065A (12V)