

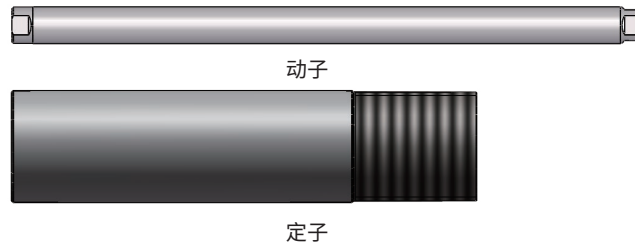
MSP-A 系列

- ▶ 结构简单
- ▶ 恒力输出
- ▶ 即时响应
- ▶ 无需电源
- ▶ 无需导轨
- ▶ 维护简单

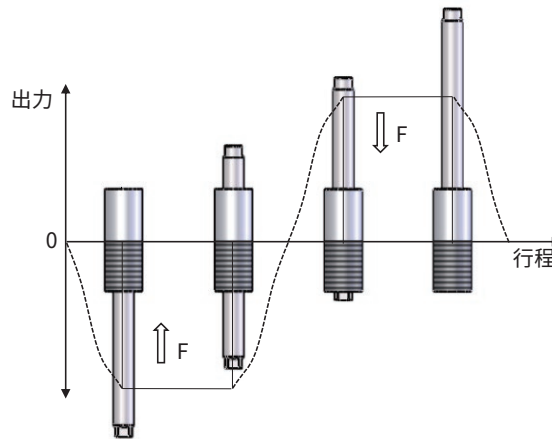
CN-22.10.1

产品介绍

MSP-A系列磁弹簧由动子、定子组成。其中，定子内壁安装有滑动轴承，为动定子之间的运动提供导向。



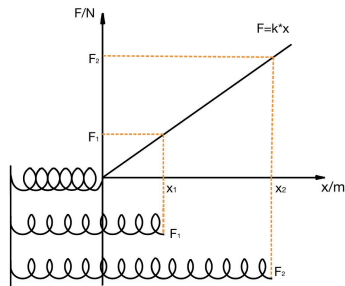
磁弹簧的原理是利用动定子内永磁体的相互作用产生力，无需外部电源或控制，在行程范围内方向恒定，大小不变。下图阐释了磁弹簧出力与动子在行程中不同位置之间的关系。



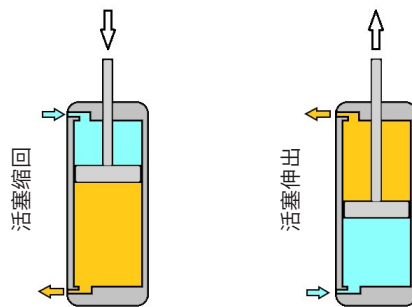
在Z轴直驱应用中常常存在两个问题。其一，若无外力平衡运动部件的重力，则运动部件在向上加速过程中，驱动器需要向电机提供额外的电流以补偿重力，造成电机发热增加。其二，在突然断电的情况下，运动部件会因重力跌落，造成损伤。

目前市场上常用机械弹簧或气缸来平衡重力。机械弹簧刚度差，且力不恒定、只能在固定位置完美平衡重力，如机械弹簧原理图所示；气缸需要外接气路，通过外部电源控制气压和气压差，无法解决断电部件跌落的问题；而磁弹簧不论是在性能、结构还是在响应速度上都有非常明显的优势。以下表格从多个维度对比了机械弹簧、气缸和磁弹簧的区别。此外，磁弹簧也可在模组中灵活进行串并联设计，从而在大负载情况下提供多倍于单个磁弹簧的出力。

	机械弹簧	气缸	磁弹簧
性能	$F=k*x$, 非恒力 (k : 刚度系数 x : 变形量)	靠气压或者气压差控制出力	行程内恒力
结构	无导向功能	需外接气路, 有导向功能	有导向功能 (MSP-A)
维护	检查&润滑	取决于气缸型式	检查&润滑 (MSP-A)
响应速度	受弹簧固有频率影响	平衡气压需要时间, 非即时响应	即时响应



机械弹簧原理图



气缸原理图

磁弹簧选型关键在于两个值，一是行程，二是出力。行程与磁弹簧动定子之间的相对位置及它们的长度有关，而出力范围主要与动定子直径有关。合适的型号选择可以让它在Z轴直驱模组的往复运动过程中提供稳定的重力补偿，也可以在模组断电时立即稳住运动部件。

产品特点

- ▶ 结构简单
- ▶ 恒力输出
- ▶ 即时响应
- ▶ 无需电源
- ▶ 无需导轨
- ▶ 维护简单

应用工况

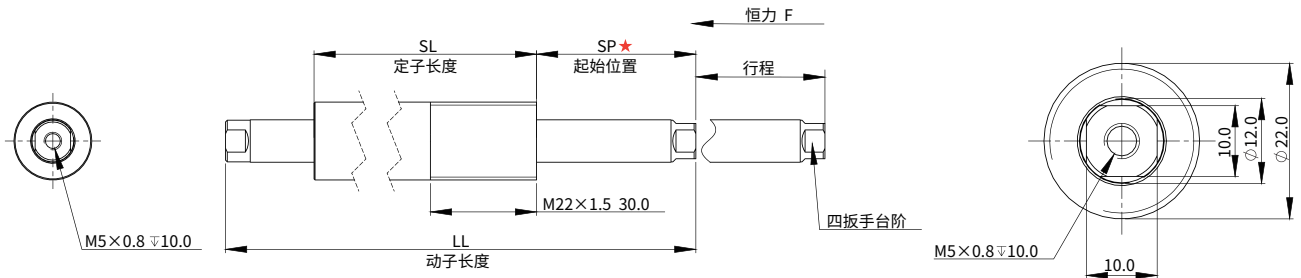
基于磁弹簧的特点，它适用于许多应用场景，包括但不限于重力补偿，确保Z轴模组断电自锁，以及在一个行程范围内供给恒力。

型号	行程 (mm)	额定出力 $F(N) \pm 10\%$	组合
	40-280	15	MSP-A-S022-XXX [*] -H-000 MSP-A-L012-XXX [*] -A-000
	40-280	20	MSP-A-S022-XXX-H-000 MSP-A-L012-XXX-B-000
	40-280	25	MSP-A-S022-XXX-H-000 MSP-A-L012-XXX-C-000
	50-275	40	MSP-A-S037-XXX-A-000 MSP-A-L012-XXX-A-000
	50-275	50	MSP-A-S037-XXX-A-000 MSP-A-L012-XXX-B-000
	50-350	60	MSP-A-S037-XXX-A-000 MSP-A-L012-XXX-C-000

^{*}XXX 表示动子或者是定子的长度。具体说明请见订购规则

组合参数

■ 尺寸图

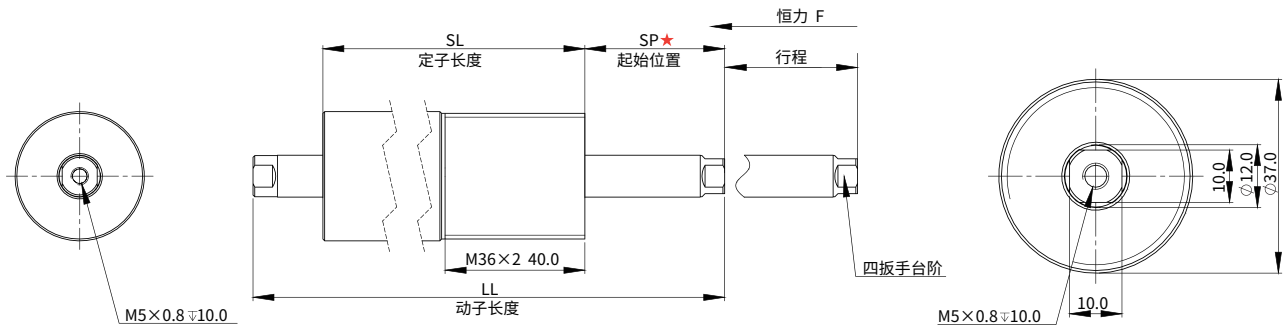


★ 起始位置SP表示动子端面(四扳手台阶)和定子端面(螺纹端)之间的距离

组合参数				定子			动子		
NO.	行程 (mm)	F (N) ±10%	SP (mm)	型号	SL (mm)	$m_{\text{定子}} (g)$ ±10%	型号	LL (mm)	$m_{\text{动子}} (g)$ ±10%
1	40	15	45	MSP-A-S022-060-H-000	60	72	MSP-A-L012-130-A-000	130	106
2	40	20	45	MSP-A-S022-060-H-000			MSP-A-L012-130-B-000		
3	40	25	45	MSP-A-S022-060-H-000			MSP-A-L012-130-C-000		
4	120	15	45	MSP-A-S022-140-H-000	140	173	MSP-A-L012-210-A-000	210	174
5	120	20	45	MSP-A-S022-140-H-000			MSP-A-L012-210-B-000		
6	120	25	45	MSP-A-S022-140-H-000			MSP-A-L012-210-C-000		
7	200	15	45	MSP-A-S022-220-H-000	220	274	MSP-A-L012-290-A-000	290	242
8	200	20	45	MSP-A-S022-220-H-000			MSP-A-L012-290-B-000		
9	200	25	45	MSP-A-S022-220-H-000			MSP-A-L012-290-C-000		
10	280	15	45	MSP-A-S022-300-H-000	300	375	MSP-A-L012-370-A-000	370	310
11	280	20	45	MSP-A-S022-300-H-000			MSP-A-L012-370-B-000		
12	280	25	45	MSP-A-S022-300-H-000			MSP-A-L012-370-C-000		

MSP-A 系列

■ 尺寸图



★ 起始位置SP表示动子端面(四扳手台阶)和定子端面(螺纹端)之间的距离

组合参数				定子			动子		
NO.	行程 (mm)	F (N) ±10%	SP (mm)	型号	SL (mm)	$m_{\text{定子}}(\text{g})$ ±10%	型号	LL (mm)	$m_{\text{动子}}(\text{g})$ ±10%
1	50	40	30	MSP-A-S037-080-A-000	80	456	MSP-A-L012-130-A-000	130	106
2	50	50	30	MSP-A-S037-080-A-000			MSP-A-L012-130-B-000		
3	50	60	30	MSP-A-S037-080-A-000			MSP-A-L012-130-C-000		
4	125	40	35	MSP-A-S037-155-A-000	155	919	MSP-A-L012-210-A-000	210	174
5	125	50	35	MSP-A-S037-155-A-000			MSP-A-L012-210-B-000		
6	125	60	35	MSP-A-S037-155-A-000			MSP-A-L012-210-C-000		
7	200	40	40	MSP-A-S037-230-A-000	230	1382	MSP-A-L012-290-A-000	290	242
8	200	50	40	MSP-A-S037-230-A-000			MSP-A-L012-290-B-000		
9	200	60	40	MSP-A-S037-230-A-000			MSP-A-L012-290-C-000		
10	275	40	45	MSP-A-S037-305-A-000	305	1845	MSP-A-L012-370-A-000	370	310
11	275	50	45	MSP-A-S037-305-A-000			MSP-A-L012-370-B-000		
12	275	60	45	MSP-A-S037-305-A-000			MSP-A-L012-370-C-000		
13	350	60	50	MSP-A-S037-380-A-000	380	2308	MSP-A-L012-450-C-000	450	378

订购规则

定子

MSP-A-S022-060-H-000

型号:

MSP

系列代码:

A

定子尺寸 (OD):

S022^①

设计控制代码:

000

磁铁类型:

H

定子长度:

060 / 140 / 220 / 300

- ① S022 = 定子外径 22 mm
- ② 例: 060 = 60 mm
- ③ 磁铁类型 = 不同磁铁设计

MSP-A-S037-080-A-000

型号:

MSP

系列代码:

A

定子尺寸 (OD):

S037^①

设计控制代码:

000

磁铁类型:

A

定子长度:

080 / 155 / 230 / 305 / 380

- ① S037 = 定子外径 37 mm
- ② 例: 080 = 80 mm
- ③ 磁铁类型 = 不同磁铁设计

定子

MSP-A-L012-130-C-000

型号:

MSP

系列代码:

A

定子尺寸 (OD):

L012^①

设计控制代码:

000

磁铁类型:

A / B / C

定子长度:

130 / 210 / 290 / 370 / 450

- ① L012 = 定子外径 12 mm
- ② 例: 130 = 130 mm
- ③ 磁铁类型 = 不同磁铁设计

定子和定子应根据组合参数成对使用, 以达到特定性能 (行程&出力)