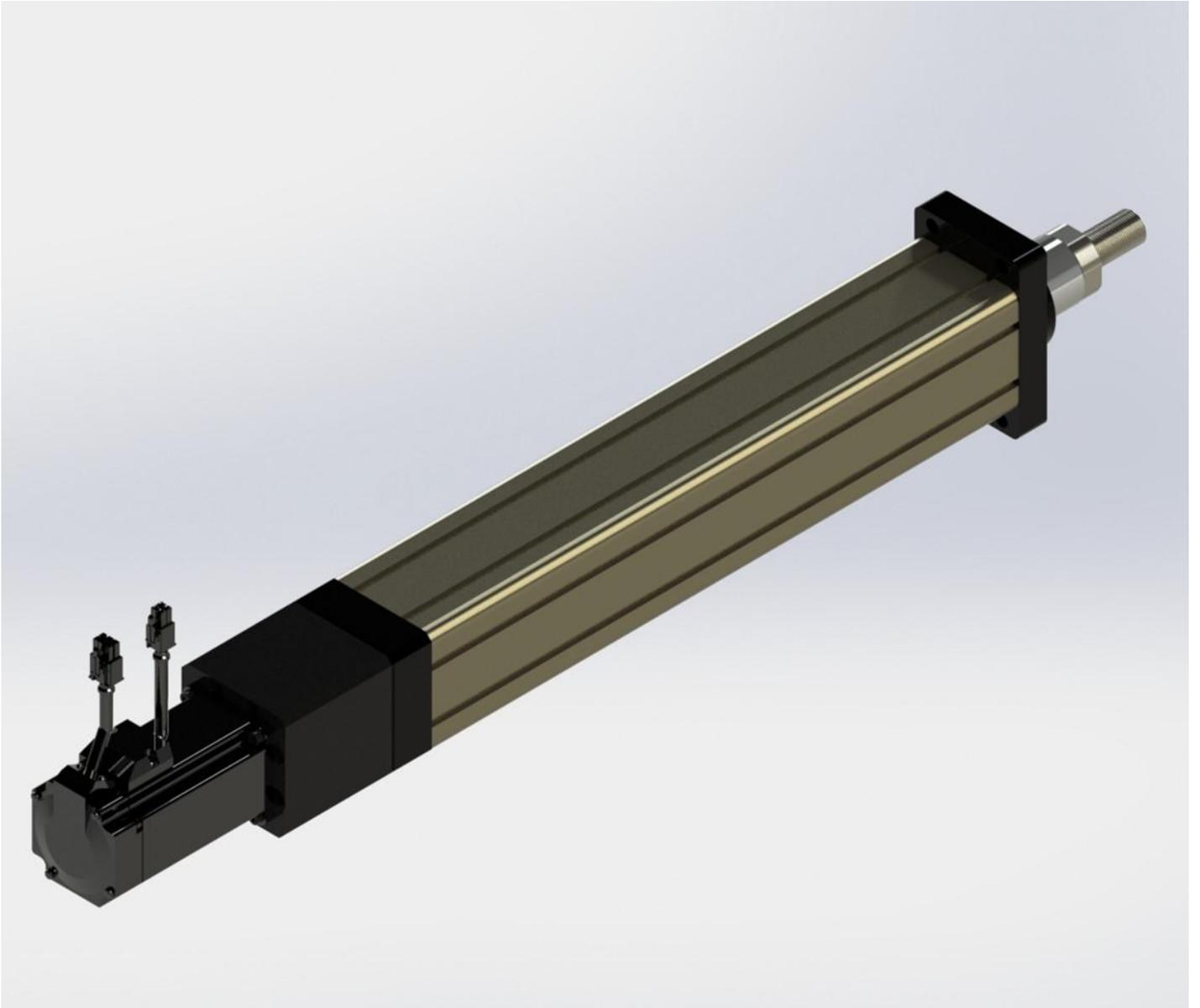


# 伺服电动缸说明书

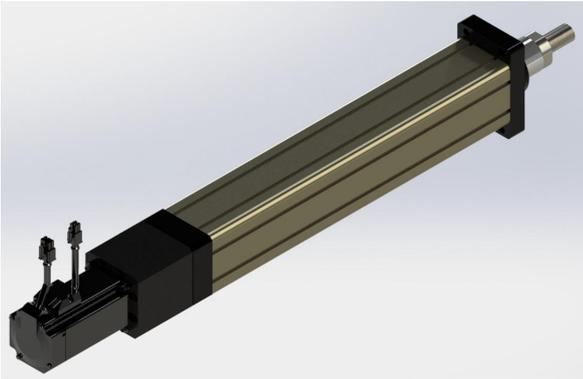


帝悦精密科技（苏州）有限公司

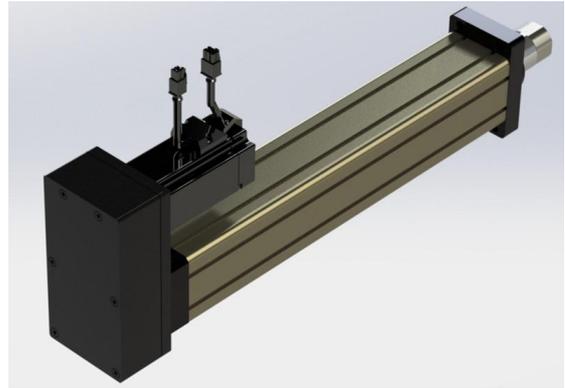
[WWW.DEU-GAM.COM](http://WWW.DEU-GAM.COM)

# 1、电机与电动缸的连接方式

直线式



折返式

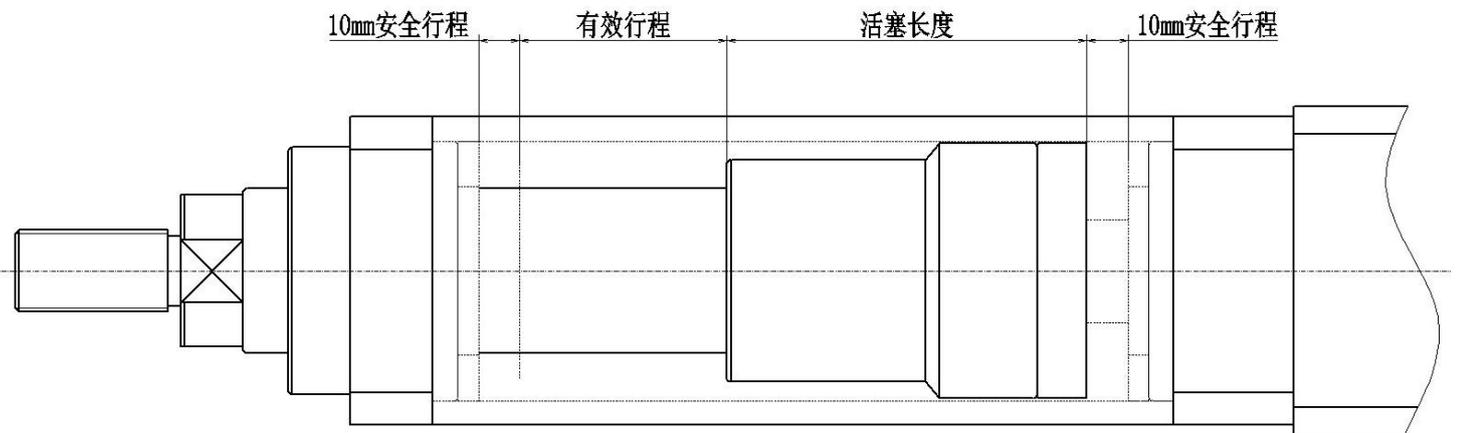


直线式与折返式两种连接方式的比较

	优点	缺点
直线式	直线式联接，结构简单，刚性联接，整体刚性高，有助于实现高响应的运动和高精度定位。	长度比折返式要长；
折返式	伺服电动缸的总长比直线式短； 同步带轮具有一定的过载保护能力；	同步带一般在使用 2~3 年后 <sup>*1</sup> 出现老化现象，需要进行维护、更换。 伺服电动缸的传动刚性降低，限制了运动时的响应频率和定位精度。

\*1，具体的使用时限与设备的使用频率、输出出力大小、疲劳强度相关。

# 2、有效行程



选择有效行程注意事项：

- 1、有效行程的数值范围：以 50mm 的整数倍递进。
- 2、有效行程 ≥ 设备需要电动缸往复运动的范围。
- 3、客户要根据上面的图纸确定所需要的有效行程，本公司会根据客户需求对电动缸内部结构和其他零部件尺寸进行设计。
- 4、建议客户在选择有效行程时留下一定的余量，为将来在具体应用、调试时留下变动调整的空间。

### 3、减速机的选择

1. 我们主要选用行星式减速机，因为其低惯量、高刚性、高扭矩、结构紧凑的特点，符合伺服电动缸的各项技术要求。
2. 我们通过配置减速机，选择不同的减速比，可以实现：
  - a) 调整动力源的输出速度与扭矩，使之更匹配我们对电动缸的线速度、出力的要求；
  - b) 调整负载折算到电机侧的惯量，使整个电动缸具有更高的加速率，以显著提高其应用场合的整体生产效率；
  - c) 通过上述两项步骤，还可以获得更高性价比的伺服电动缸方案；
3. 本公司电动缸的标准配置是帝悦科技的斜齿行星减速机；
4. 帝悦科技（GAM）的减速机的系列全面，给工程师广阔的选择面；其运行时噪音很低，不漏油、免维护的特点，符合伺服电动缸高强度、长期运行的要求。

### 4、伺服电机的选择



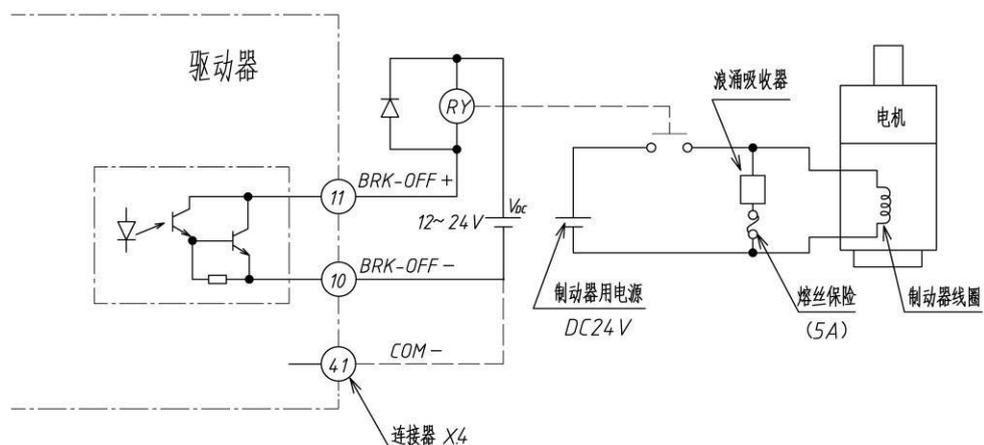
伺服电动缸在垂直安装（即活塞杆是带动负载进行垂直上下运动）的情况下，需要选用带制动器的伺服电机，以保障人员、设备的安全！

1. 关于伺服电机的保持制动器的常识：
  - a) 保持制动器的用途：负载处于垂直上下运动时，会具有势能，一旦电源断电，伺服电机的制动器会抱住电机轴，使之不能旋转，进而使得负载保持原位，负载不会因为断电而下坠，从而避免设备、人员损失。
  - b) 很多用户以为伺服电机的制动器可以有助于电机迅速地从运转状态停止下来，其实这是一种误解。
2. 本公司标准配置是日本松下和日本安川、台湾台达等的全数字交流伺服驱动器及电机，与其相关的可选用的附件有：
  - a) 伺服电机的成套动力电缆；
  - b) 伺服电机的编码器成套电缆；
  - c) 伺服驱动器进线电源滤波器，可有效净化电源，减少伺服驱动器的对外电磁污染，也可增强伺服驱动器的抗干扰能力；
3. 如：松下 A6 系列伺服电机保持制动器使用方面的一些提醒： a)



保持制动器的动作与伺服电机的运转在时序上有非常严格的配合，保持制动器的动作必须受控于松下伺服驱动器的 BRK-OFF 信号。不采用此信号可能会违背正确的时序，造成部件损坏乃至人身伤害！

- b) 参考电路：



4. 客户也可以指定其他品牌的伺服电机和驱动器，具体与本公司联络。

## 5、传感器品牌及类型

### 传感器（接近开关）的说明

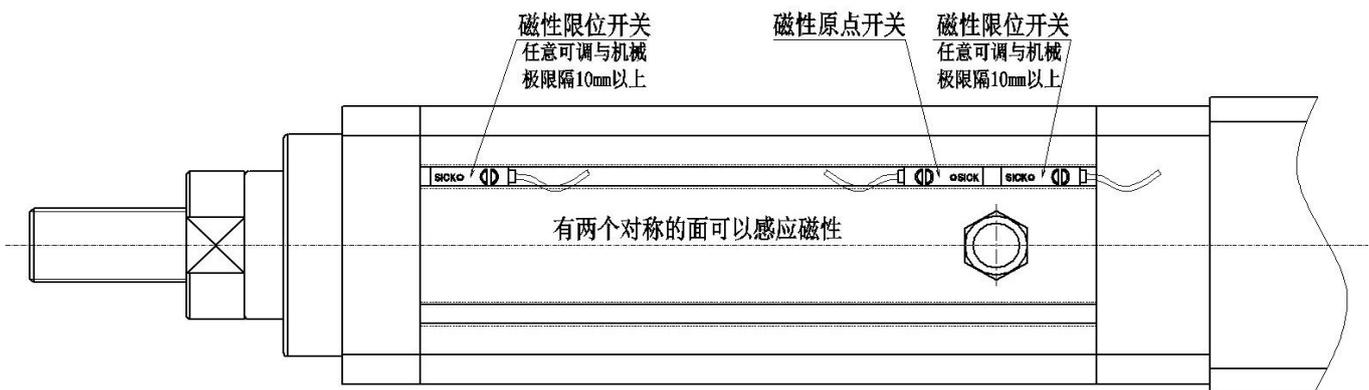
- 本公司的电动缸的限位开关和原点接近开关可选配电感式接近开关和磁性霍尔接近开关两大类，二者只能选其一。
- 霍尔磁性接近开关的工作原理（\*本公司优先推荐）：  
电动缸内部安装有永磁的磁环，随活塞杆一起做直线运动，当磁环运动到霍尔接近开关所感应的范围时霍尔接近开关的输出信号发生变化。
- 电感式接近开关的工作原理：  
电动缸的活塞在运动中接近电感式接近开关时，电感式接近开关的输出信号会发生变化。

### 两类接近开关的对比

类型	制造、调整	安 装	适用的缸体系列	外表
电感式接近开关	需要在缸筒上打螺纹孔，传感器旋入螺纹孔，缸筒封闭性略有降低； 客户无法自行调整接近开关在缸筒表面上的安装位置；	本公司配有安装附件，客户可自行安装、拆卸接近开关，无需担心安装位置不当；	适用于本公司的 190 250系列铁缸。	体积较大，垂直于缸筒表面安装，长度上凸出于缸筒表面。
磁性霍尔接近开关	表面无需打孔，缸筒封闭性高； 客户可以在一定范围内自行调整接近开关在缸筒表面的安装位置；	传感器不进入缸筒内部，安装方便，无风险。	仅适用于本公司的 铝缸 40 50 65 75 95 110 145（缸筒内置磁性元件）。	体积微小，紧贴缸筒表面；

- 客户选定传感器并选好安装位置（确定位置代码）后，本公司在出厂时将传感器配上。
- 缸体上的接近开关布置方案和用途：

建议参考下图布置



	用途	型 式
限位开关	当活塞杆超越机械的极限位置时会造成电动缸或者设备的损坏，所以为了避免这种损失，当活塞杆运行到到限位开关的位置时，限位开关输出信号给上级控制器，控制器会立即发出信号让伺服电机停止运行。	必须选用常闭型接近开关。 (选用常开型接近开关有潜在的风险，不符合规范。)
原点接近开关	控制系统控制伺服电机回原点时，需要获取此信号。	通常选用常开型接近开关

## 5.2 德国 SICK 品牌的磁性霍尔开关



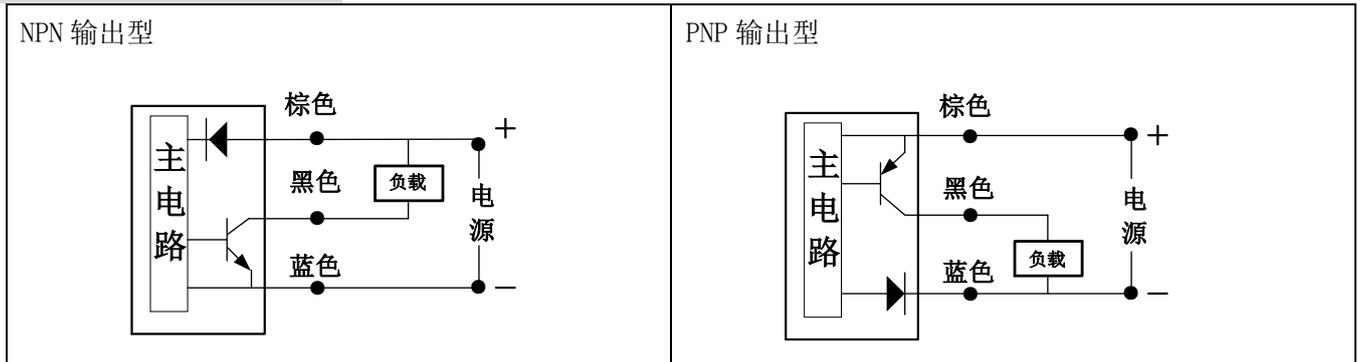
### MZT7 T型槽缸传感器



#### ■ 技术参数 (摘录自 SICK 公司 8016544/2016-10-07 样本)

项目	型号	NPN		PNP
	订货号	常开 (接近时导通)	MZT7-03VNS-KU0 1070831	MZT7-03VPS-KU0 1070829
		常闭 (离开时导通)	MZT7-03VNO-KU0 1070832	MZT7-03VPO-KU0 1070830
输出	NPN 开路集电极晶体管 • 最大流入电流: 100mA • 外加电压: 30V DC 以下 • 剩余电压: 2V 以下		PNP 开路集电极晶体管 • 最大源电流: 100mA • 外加电压: 30V DC 以下 • 剩余电压: 2V 以下	
电源电压	10V DC~30V DC			
消耗电流	≤8mA			
最大反应频率	1kHz			
工作状态指示灯	颜色 LED 指示灯 (输出导通 ON 时亮起)			
响应时间灵敏度典型值	3mT			
迟滞典型值	<0.8mT			
再现性	≤0.1mT			
环境性能	外壳防护等级	IP65, IP67 (根据 EN 60529)		
	使用环境温度	-30°C~+80°C		
	抗冲击与抗振性	30g, 11ms / 10~55Hz, 1mm		
	电磁兼容性	根据 EN60947-5-2		
外壳材料	塑料			
连接类型	电缆, 3 芯, 2m			
导线材料	PUR			
导线横截面	0.14mm <sup>2</sup>			

#### ■ 输入、输出电路与连接



## 5.3 日本松下 (Panasonic) 品牌的电感式接近开关

**Panasonic**  
ideas for life

### 圆柱形接近传感器

**GX-100** SERIES

- 末端透明盖设计, 使得内部橙色指示灯可将末端照亮, 扩大可视角度, 环视可见。
- 金属外壳, 构造坚固, 耐久使用, 超高性价比。
- 保护构造IP67。



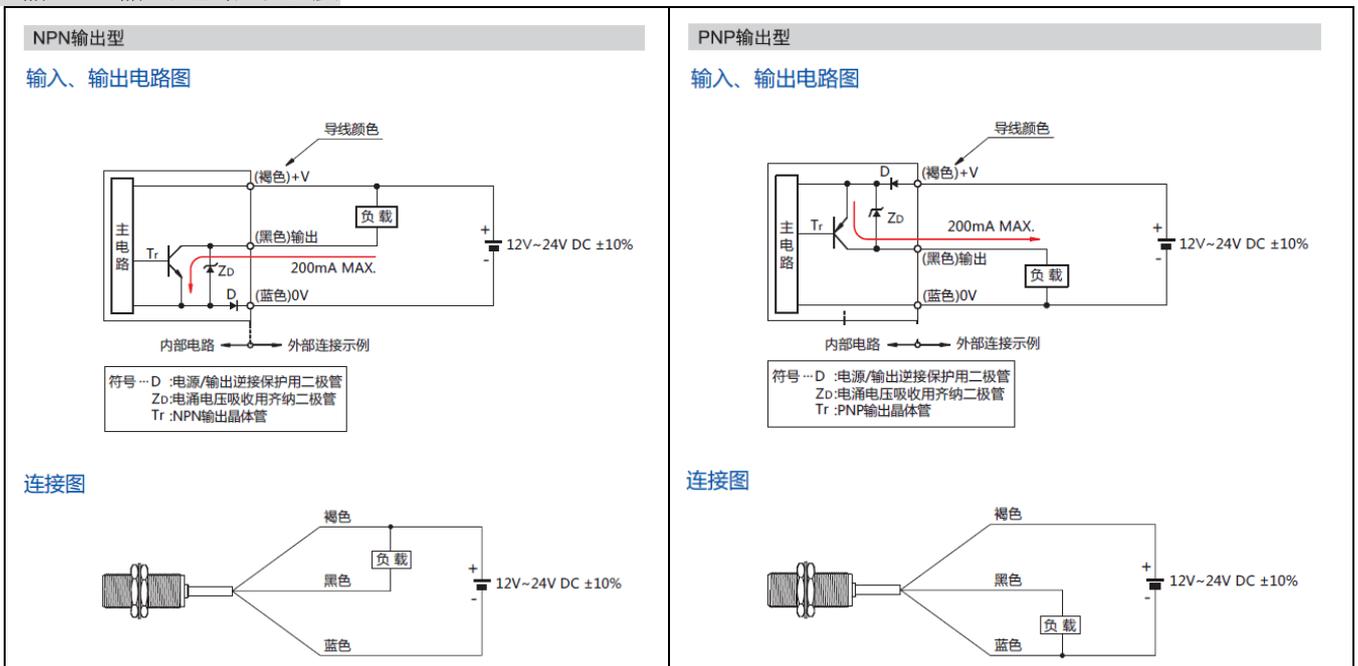
### ■ 技术参数 (摘录自松下公司产品 201704-3YCI 版本样本)

项目	型号	类型	2 倍距离屏蔽型	
			NPN	PNP
			常开 (接近时导通)	GX-112MKA
常闭 (离开时导通)	GX-112MKB	GX-112MKB-P		
输出	NPN 开路集电极晶体管		PNP 开路集电极晶体管	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大流入电流: 200mA</li> <li>外加电压: 30V DC 以下</li> <li>剩余电压: 2.0V 以下</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>最大源电流: 200mA</li> <li>外加电压: 30V DC 以下</li> <li>剩余电压: 2.0V 以下</li> </ul>	
最大工作距离 (注1)	4mm ± 10%			
稳点检测范围 (注1)	0mm ~ 3.2mm			
重复精度	工作距离的 5% 以下			
电源电压	12V—24V DC ± 10% 脉动 P—P10% 以下			
消耗电流	15mA 以下			
最大反应频率	1kHz			
工作状态指示灯	橙色 LED 指示灯 (输出导通 ON 时亮起)			
环境性能	保护构造	IP67 (IEC)		
	使用环境温度	使用温度 -25℃ ~ +70℃, 储存时: -40℃ ~ +80℃		
	使用环境湿度	85%RH 以下 (使用环境温度为 +70℃ 时)		
材质	壳体: 黄铜镀镍, 前塞: PBT, 后塞: PC			
电缆	截面积为 0.2mm <sup>2</sup> 的 3 芯橡胶电缆, 长 2m			
电缆延长	截面积为 0.3mm <sup>2</sup> 以上的电缆全长可延长至 100m			

(注1) 最大工作距离为传感器可检测标准检测物体的最大距离。

稳定检测范围为传感器可稳定检测标准检测物体的检测距离 (即使是在使用环境温度变化和/或电源电压波动的情况下)。

### ■ 输入、输出电路与连接



## 6、使用注意事项

### ■ 环境要求

- 工作温度 0 ~ 40℃
- 保存温度 -20 ~ 65℃
- 防护等级 IP65
- 无腐蚀性气体及可燃性气体的场所；
- 无铁屑等感电性粉末、尘埃、油雾、切削液、水分、盐分及有机溶剂飞散的场所；
- 无直射阳光、辐射热的场所；
- 伺服电动缸本体不会受到振动及冲击的场所；
- 便于检查及清扫的场所。

### ■ 对维护保养的说明

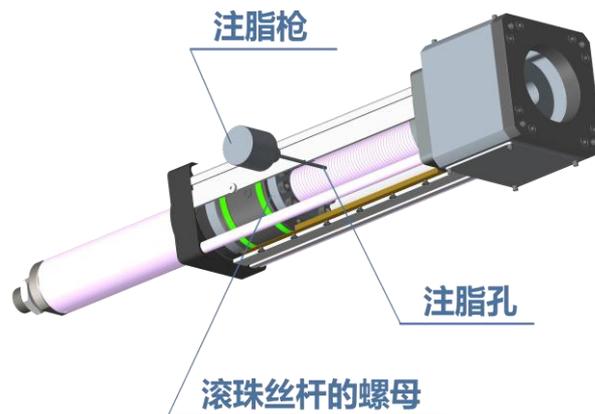
- ◆ 为充分发挥伺服电动缸的功能，必须进行润滑。若润滑不充分，会增加丝杆、轴承等滚动传动链的磨损，缩短使用寿命。
- ◆ 电动缸在出厂时丝杆上已经加上润滑脂（GB7324—1994 通用锂基润滑脂 3 号）；
- ◆ 新的电动缸投入工作达到 300 小时后，应对润滑脂进行补加。此后根据使用的环境和每天运行的时间来确定加油的次数，一般情况下，每 2000 小时加一次；
- ◆ 电动缸缸筒上配有注脂孔，可以使用标准的润滑脂枪；
- ◆ 润滑脂：GB7324—1994 通用锂基润滑脂 3 号（推荐使用：美孚 Mobile 锂基润滑脂 EP3）。



**严禁添加液体润滑油！可能会带来伺服电动缸相关部件的损坏！**

- ◆ 加润滑脂主要是对滚珠丝杆进行加润滑脂。具体的注脂操作步骤如下：

- 1)将电动缸缸筒外表面的注脂孔拧开；
- 2)让伺服电机低速运转，将电动缸的活塞杆在有效行程范围内尽可能推出缸体，使得注脂孔下方是滚珠丝杆的螺纹及滚道；
- 3)将注脂枪从注脂孔插入缸筒，注入少量润滑脂在螺纹和滚道上，将注脂枪从缸筒内移出；



注脂方法示意图



**未将注脂枪移出缸筒，就进行下一步操作（移动活塞杆），会导致二者碰撞损坏！**

- 4)让伺服电机低速运转，使得活塞杆在整个有效行程内低速来回移动数次，使润滑脂可以均匀地覆盖在整根滚珠丝杆上；
- 5)重复步骤 2~4 的注脂操作 3 次。
- 6)然后拧紧注脂孔螺钉，完成注脂操作。

# 7、安装、安全的注意事项

## 7.1 关于超程保护功能的检测

### ■ 特别提醒：

客户在把电动缸投入运行之前，先进行如下测试工作以确保电动缸能正常和安全地运行：

- 第一步：**测试传感器信号是否正常**。将电源接通到传感器，将传感器输出信号接入到控制器，在保证安全的前提下试运转电动缸，观察传感器的指示灯颜色是否会变化，如果有变化，且控制器接收到的信号也随之变化，说明传感器运行正常。否则，请检查本部分，排查故障。
- 第二步：**请特别留意电动缸走到极限位置后控制器的处理程序是否正确。**



**此事项涉及设备与人身安全，请特别留意测试！这部分处理不当会撞坏设备或者引发人身伤害！**

正确的状况应该是：电动缸运行到极限位置后，限位开关把信号反馈到了控制器，控制器接收到了之后应当立即停止伺服电机的运转让电动缸停机。如果未能正常接收限位开关的信号并立即停机的，请予以排查故障。

## 7.2 其他注意事项

- ◆ 伺服电动缸正在工作或处于可工作的状态下，绝对不可以触摸移动的部件。另外，请勿进入伺服电动缸的动作范围之内。
- ◆ 伺服电动缸以及所连接的相关设备在进行设置、调整、检查、维护作业时，必须切断所有电源。另外，应采取措施，以防操作者以外的人员重新接通电源。
- ◆ 多人操作时，应预先确认步骤、手势信号、发生异常时的措施等，并另行配备操作监视人员。
- ◆ 在使用、维护折返式伺服电动缸时，因同步带具有磨损断裂等的情况发生，为确保安全，请勿进入伺服电动缸运动范围内。
- ◆ 伺服电动缸是本体质量偏重的重物。移动本产品时，请使用起吊机移动，根据型号的不同，起吊时本体可能会因偏离重心位置而发生倾斜。
- ◆ 请勿擅自拆解伺服电动缸及相关附件。否则有可能导致异物进入或功能下降。
- ◆ 请勿掉落或敲击伺服电动缸及相关附件。否则有可能造成人员受伤或产品破损。
- ◆ 如果伺服电动缸受到强力冲击，即使外观没有破损，也可能导致功能下降。
- ◆ 伺服电动缸的活塞杆与滚珠丝杆的螺母固定在一起的，强力敲击、冲击活塞杆，有可能导致滚珠丝杆螺母内部的钢珠受损、碎裂，导致电动缸无法运行。

### ■ 产品保修

电动缸出厂时，贴有铭牌，写有产品系列编号，此编号具有唯一性，注明此产品的生产日期和参数。自出厂之日起，保修一年。用户未经允许不得自行拆卸电动缸，否则不予保修。

### ■ 使用寿命

电动缸的寿命主要取决于丝杆和轴承的寿命。我们的设计将轴承的承载能力大于丝杆。建议您在估算时，按照同样丝杆在同种环境下工作，以其使用寿命的90%计算。

# 伺服电动缸内部结构图

