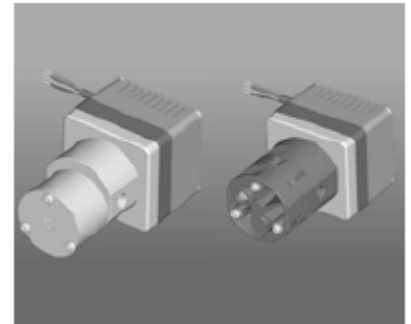


# 说明书



## 电机一体机—FG 系列泵

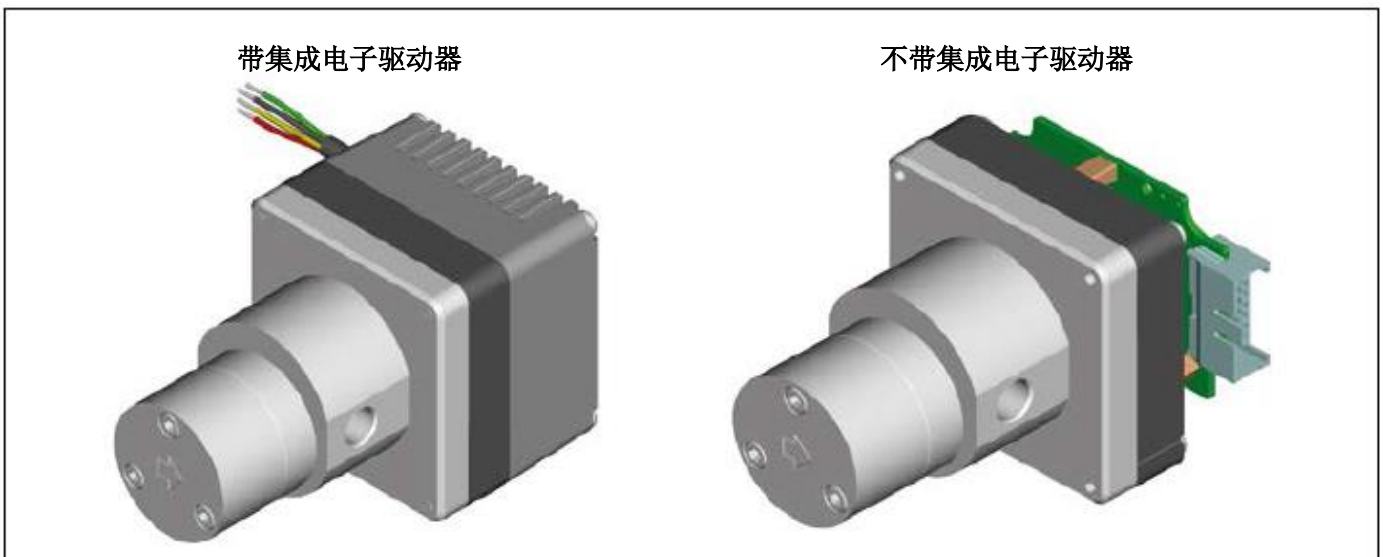
该泵-电机一体机由一个 Fluid-o-Tech 磁驱齿轮泵和一个 24V 无刷直流电机组成。该设备有两个不同的版本：带或不带集成电子驱动器。

关于不带集成电子驱动器的版本的技术特点，请只参考相关段落“PIN 功能：不带电子驱动器的版本”。此版本需要客户构建一个专用控制器来管理旋转磁场。

### 工作条件

额定扭矩	100 mNm @ 3500 rpm
转速范围	300 至 5000 rpm
转动方向	顺时针/逆时针*
最低环境温度	5° C/41F
最高环境温度	最大扭矩下 40° C/104F(70 mNm 扭矩下 70°C/158F)
最大流体温度	最大扭矩下 55° C/131F(较低扭矩下 95°C/203F)
泵机防护等级	IP52, 仅适用于带电子驱动器的版本
绝缘等级	电机: B, 线圈导线: H 90% , 无凝结
最大相对湿度	- 20° C+ 85° C/- 4 F+ 185 F
储存温度	

### 两个版本



## 带电子驱动器版本

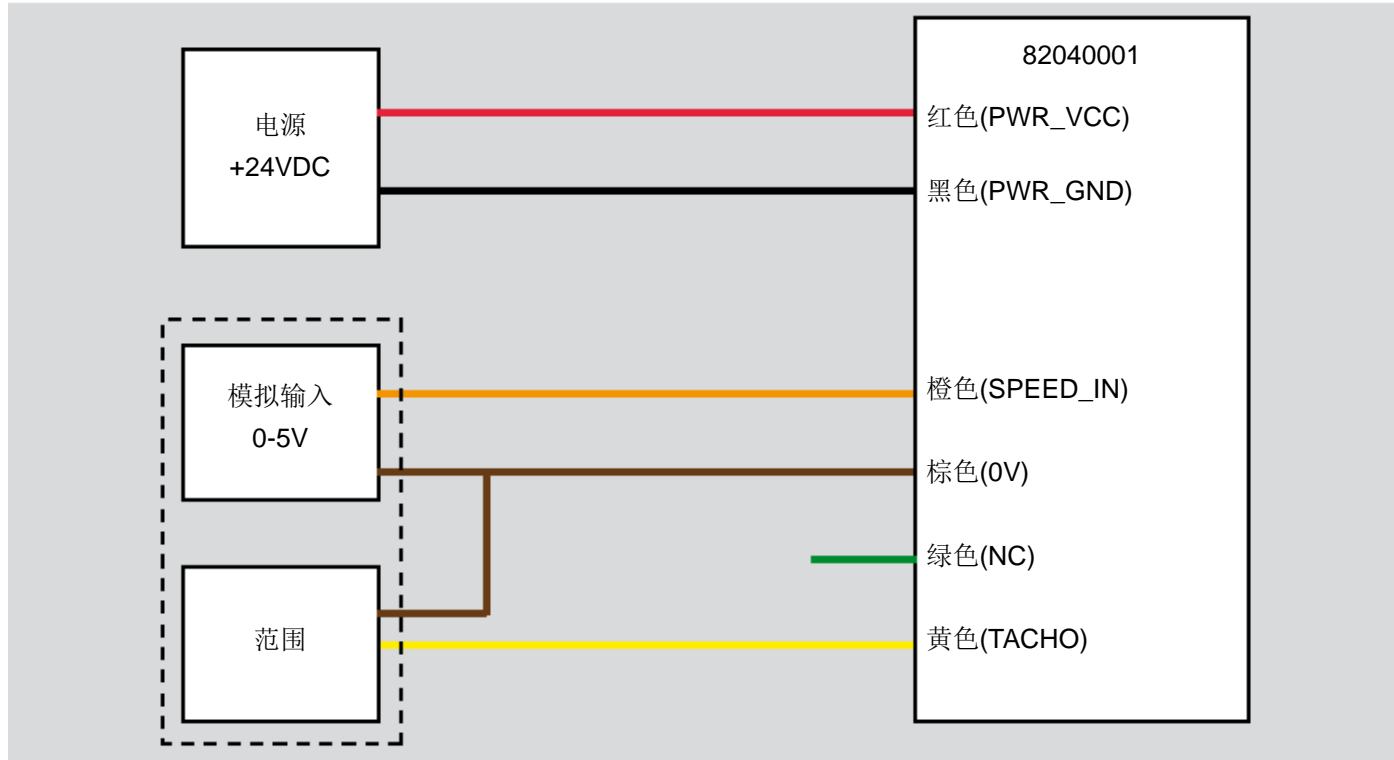
### PIN 功能

电线颜色	符号	描述	
红色	PWR_VCC	电源(+24V)	
黑色	PWR_GND	电源地线(0V)	
橙色	SPEEDIN	模拟输入速度指令 0-5V	
		输入电压	输入(rpm)
		$I_n < 0.2V$	0
		$0.3V < I_n < 5V$	300 > 输出 > 5000 空载时速度与指令的线性关系 +/-5%
棕色	0V	速度调节电源负极	
黄色	TACHOOUT (SPEEDOUT*)	DC 输出电压: 0-5V DC 输出源电流: 最大 5mA 输出矩形波信号频率: 最大 2.7KHz	
绿色	DIRECTION	DC 输入电压 $V_d$ $V_d < 2V$ : 顺时针方向 (泵侧) $V_d > 4V$ : 逆时针方向 (泵侧)	

**注意:** 请勿将 PWR GND 和 0V 连接在一起, 否则可能会严重损坏集成电子板, 导致电机故障  
\*速度[rpm] = 频率[Hz] \* 60/32 (TTL 逻辑、推挽驱动器与 390Ω 电阻串联)

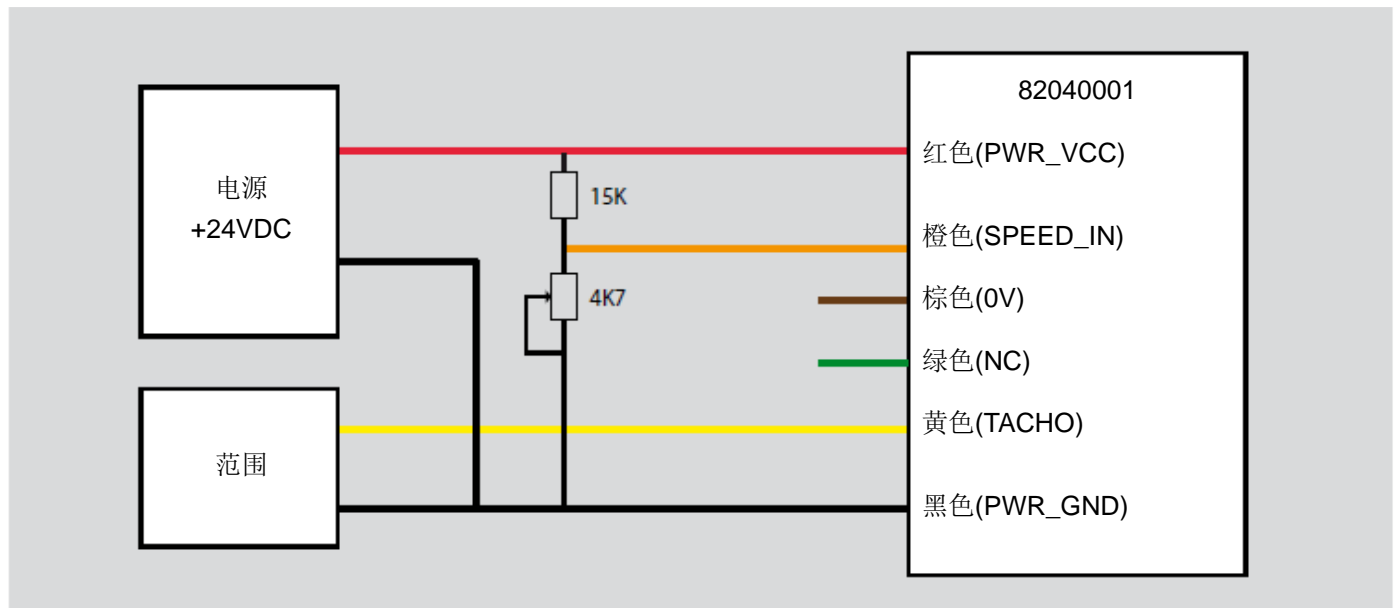
### 电气连接

将两个 0V 参考连接 (PWR GND 和 0V) 分开



## 可能的替代连接

不连接 0V 速度指令（棕色）（在这种情况下，速度线性 vs 指令可以 >5%）



## 电机特性

### 绝对最大额定值

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
VPWRVCC	电源(+24VDC)	-35	24	35	V
IVCC	PWR_VCC 电流	0	2	4	A
VSPEED_IN	模拟输入速度指令	-5	5	15	V

### 工作参数限值

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
VPWRVCC	电源(+24VDC)	20	24	29	V
IVCC	PWR_VCC 电流	-	-	3.5	A
SPEED	转速输出	300	-	5000	rpm
TORQUE	扭矩输出	0	-	100	mNm

### 环境温度=25°C/77°F，24V 时直流特性

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
Rin	输入阻抗	-	162	-	KΩ
Voh	高电平输出电压	3.8	4.4	-	V
Vol	低电平输出电压	-	0.1	0.44	V
Io	输出电流	-	-	20	mA
IVCC	电源电流	-	60	-	mA

## 热保护

电机具有一个内置在驱动板上的热保护装置。温度上限值为 120°C/248 F，当达到该极限值时，电机自动停止。要重新启动系统，速度输入信号必须设置为 0，内部温度必须低于 110°C/230 F。

## 在 25 °C/77 F 的环境和液体中的最大功率和电流

连续工作（连续运行>30 分钟）时，泵机在任何速度指令下的最大输入功率为 60 Watt（最大 2.5A）。间歇工作（开关模式）时，电机的最大瞬时输入功率为 84 Watt（最大 3.5 A）。上述值须视为任何速度指令下的上限。以下情况下需要较低的输入功率：

- 电机壳周围的空气温度>25°C/77 F
- 液体温度>25° C/77 F
- 电机不通风

我们建议，在上述条件下，对您的具体应用、布局和工作周期进行热瞬变测试。

## 欠压/过压保护

电机内部的欠压保护设置为 15.5V。达到此限值时，电机自动停止。要重新启动系统，电源电压必须超过 16.5V，速度输入必须设置为 0。电机的内部过压保护设置为 30V。达到此限值时，电机自动停止。要重新启动系统，电源电压必须低于 29V，速度输入必须设置为 0。

## 电机失速保护

电机具有电机失速保护。如果电机不能旋转持续 1 秒钟，将自动停止。要重新启动系统，速度输入必须设置为 0。

## 电机启动和重新启动程序

### 初始化时间

在下面的图表中：

- CH1(黄色)代表电源(0-24V)
- CH3(紫色)代表系统内部环路（准备启动）的初始化时间（0V）

微控制器的初始化时间为 65ms。

这段时间包括所有张力在电路板上显示正常的时间。初始化时间仅存在于 "冷启动"=>电源电压低于 9V 时。

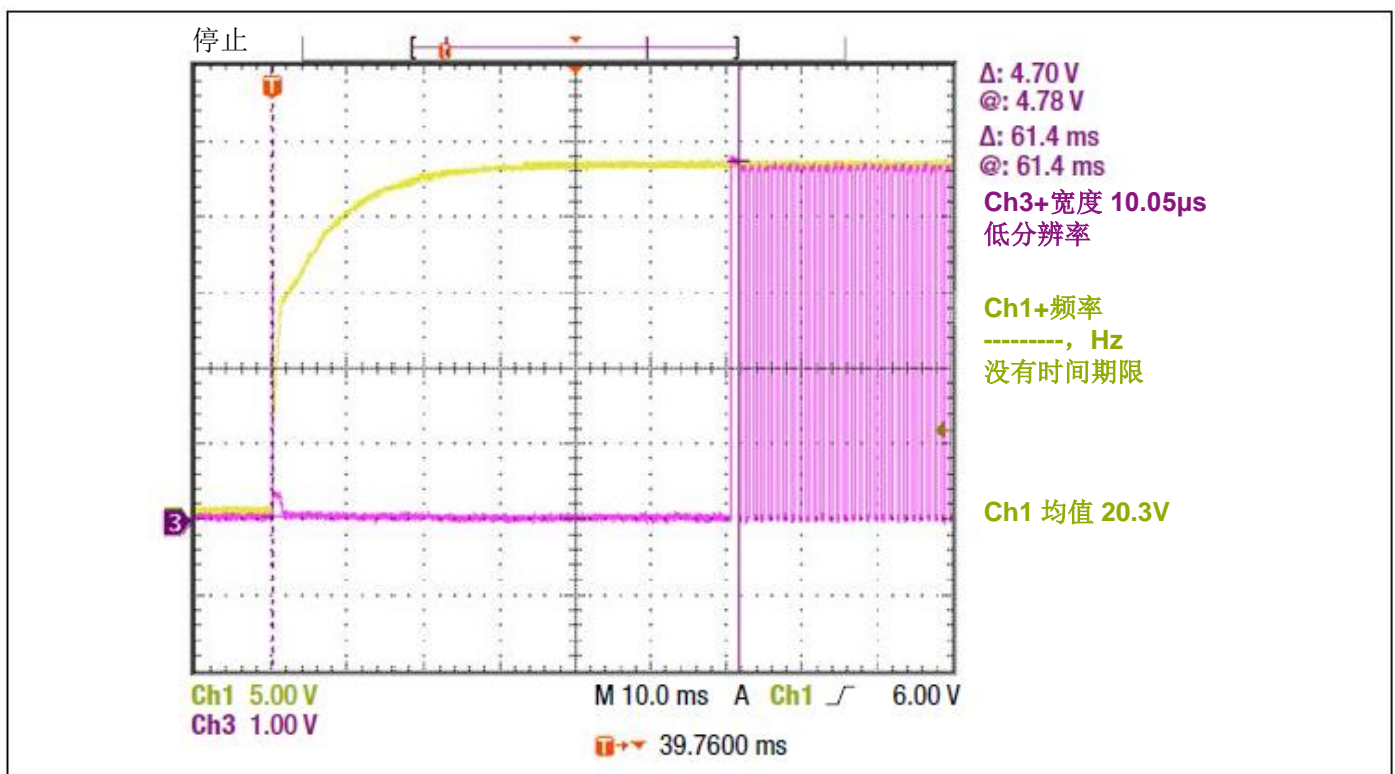
### 重新启动程序

当检测到故障（温度、电压、失速）时，需要进行重新启动程序。

要重新启动，必须纠正物理故障：

- 电压介于 16.5V 到 29V 之间
- 内部温度低于 90°C
- 转子可自由移动。

之后，您必须在 10 ms 内将“速度输入”设置为 0V，以重新装备系统。

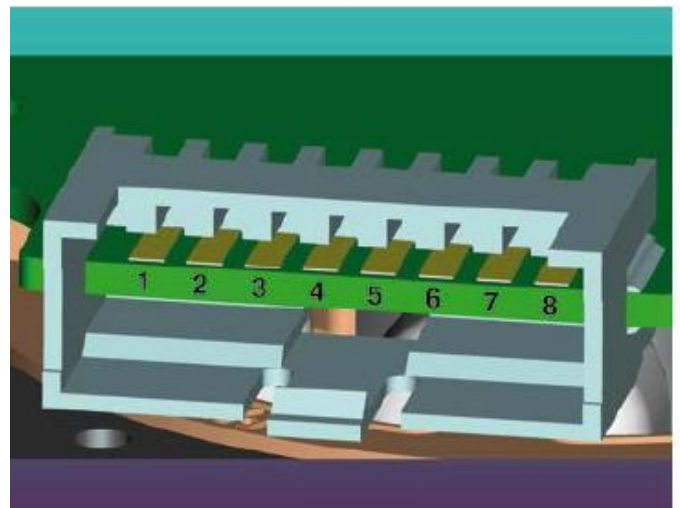


## 不带电子驱动器版本

### PIN 功能

电机驱动						
霍尔			相位			转向
H1	H2	H3	L1	L2	L3	顺时针
0	1	0		+	-	
0	1	1	-	+		
0	0	1	-		+	
1	0	1		-	+	
1	0	0	+	-		
1	1	0	+		-	
1	1	0	+		-	

8 极转子		
参考号	CONNECTION*连接*	
1	霍尔电源 (4.5-18V) -最大电流: 20mA 输出: NPN, 集电极开路	
2	霍尔 0V	
3	霍尔输出 3	霍尔传感器 电子换向 120°
4	霍尔输出 2	
5	霍尔输出 1	
6	线圈 3 R=0.65Ω+/-10%	额定电压: 24V  最大电压: 50V  电线最高温度: 120°C
7	线圈 2 R=0.65Ω+/-10%	
8	Coil1 R=0.65Ω+/-10%	



\*电路板配有与连接器 2.5 毫米的 8 个位置兼容的 8 个壳牌 Tyco 条带 (1-964575), Tyco 代码 1-966194-8 或 3-829868-8

### 绝对最大额定值

符号	参数	最小值	最大值	单位
Vcoil	施加在线圈上的电压 (相位)	-50	50	V
Icoil	定子电流 (相位)	-	5	Arms
VDD_Hall <sup>(1)</sup>	霍尔传感器电源电压	-	18	V
I <sub>s</sub> _Hall <sup>(1)</sup>	霍尔传感器的保护电源电流	-	50	mA

**注意:** 超过此处所列最大值的应力可能会对设备造成永久性损坏。长时间暴露在绝对最大额定值条件下可能会影响设备的可靠性。最大额定值为绝对额定值; 仅超过其中一个值就可能会对集成电路造成不可逆转的损坏。

<sup>(1)</sup> 厂商数据发布。

## 工作范围

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
Vcoil	施加在线圈上的电压（相位）	-50	24	50	V
Icoil	定子电流	-	3.5 <sup>(2)</sup>	5	Arms
Iterminal <sup>(1)(3)</sup>	连接器端子电流	-	-	2	Arms
VQ_Hall <sup>(1)</sup>	霍尔输出电压	-0.7	-	18	V
IQ_Hall <sup>(1)</sup>	霍尔输出电流	0	-	20	mA
Rcoil	定子相位电阻	0.585	0.65	0.715	Ohm

注：(1) 厂商数据发布。

(2) 典型值与标称工况有关。

(3) 特性参见本文件附件。

## 运行条件

确保泵的材质与泵送液体相容。Fluid-o-Tech 泵设计用于在环境温度下处理干净的水。

任何其他流体和/或运行条件必须由客户测试和批准，并由 Fluid-o-Tech 验证。强烈建议使用内径与泵流量相称的管路，特别是在泵的入口处。这将避免气蚀现象和由此导致的泵故障。在任何情况下，排放压力都不能超过 12 bar (174 psi)。因此，排放侧的管道应能承受 12bar (174psi) 的压力。

我们建议采用 1.5 的安全系数。任何大于 10 $\mu$ m 的颗粒都会导致内部元件快速磨损，因此，建议在泵前安装一个能阻挡大于 10 $\mu$ m 颗粒的过滤器，并保证过滤器有足够大的表面积，避免引起管道流体压力损失。定期检查滤芯的状态也很重要。

为了保持过滤器处于良好状态，建议在过滤器后安装一个真空计。一旦真空度差值超过了 0.1 bar(1.45psi)，应该清洁或更换滤芯。为了延长泵的使用寿命，泵送的液体不得含有固体颗粒。虽然磁力驱动齿轮泵是自吸泵，但它们应在湿工况下运行，因为干运行会加速内部元件的磨损。

过滤器过脏或供水不足会导致气蚀作用和泵内部元件过快磨损。如果吸水管线的压力或流量较低，建议在泵前安装一个压力/液位开关，以便在出现这种情况时关闭电机。

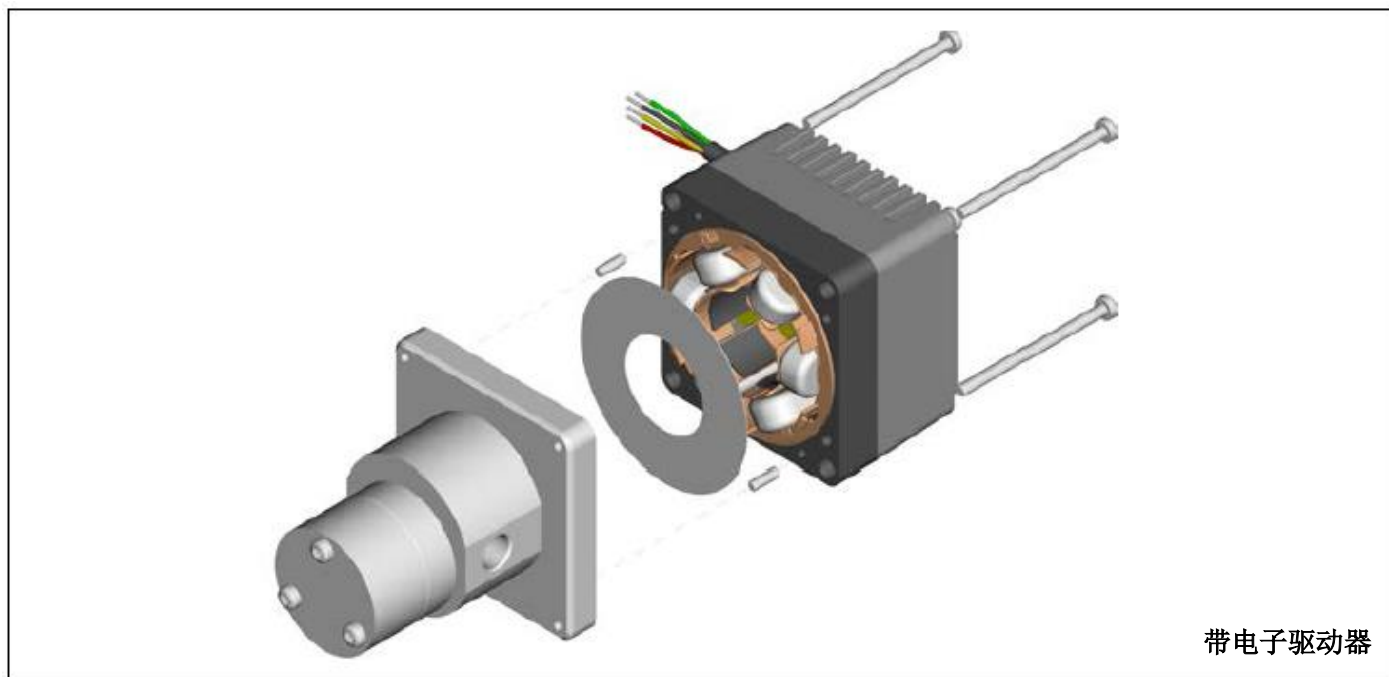
此外，还建议使用安全装置来保护系统免受意外超压的影响，如安全阀、与电机相连的压力开关等。建议在管路中安装电磁阀；但是，如有必要，电磁阀只能安装在泵后。必须始终避免在泵前安装电磁阀。

内径尺寸必须与泵的流量相适应。为避免出现压力峰值，需在泵停止后才关闭电磁阀，待电机关闭后等待几秒钟，使其完全停止。如果泵配有安全阀（旁通阀），在意外超压情况下，安全阀将通过内部再循环流体来限制压力。安全阀不是也不应用作流量调节器。若将安全阀用作流量调节器，过量的流体就会通过安全阀在泵内再循环，最终导致泵故障。

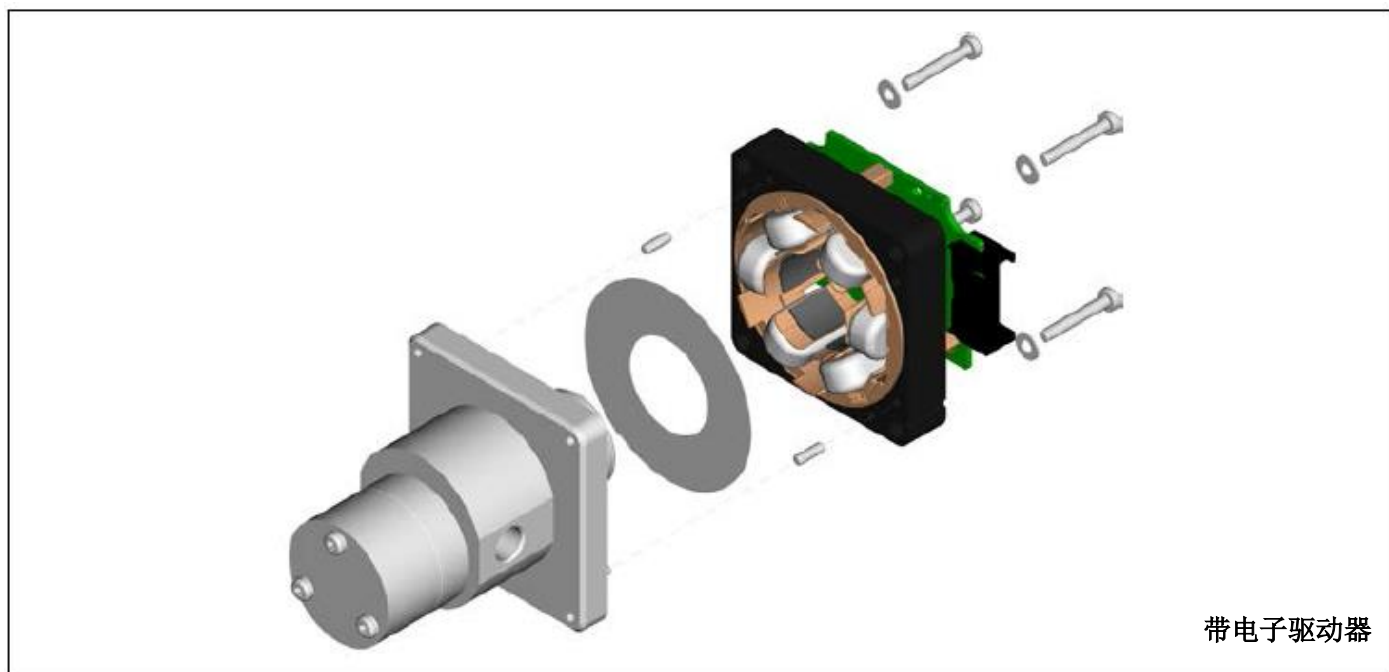
最大压差应至少比安全阀设定值低 1bar (14.5ps)，以避免流体再循环，从而导致流量损失并最终导致泵故障。由于磁力耦合，泵不需要机械密封来防止泄漏。这就消除了与使用机械密封相关的常见问题。

最大压力随泵的型号和转速而变化。随着压差的减小，流量将增加。

## 组装和拆卸泵机以更换泵或电机



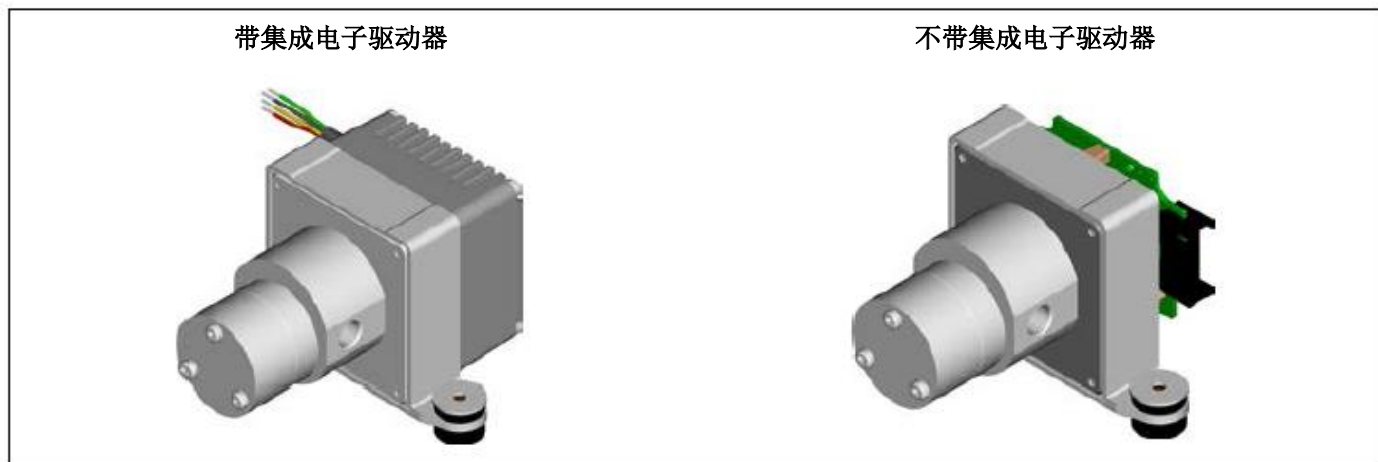
- 1) 拧开电机背面的 4 颗螺钉
- 2) 将电机和泵头分开
- 3) 根据需要更换泵或电机
- 4) 将塑料环套在金属磁杯上
- 5) 将 2 个销钉放在方形法兰的 2 个孔内
- 6) 组装泵头和电机，将 2 个销钉插入电机孔中
- 7) 以  $1 \text{ Nm} \pm 0.2$  的扭矩拧紧 4 颗螺钉



- 1) 拧开电机背面的 4 颗螺钉
- 2) 将电机和泵头分开
- 3) 根据需要更换泵或电机
- 4) 将塑料环套在金属磁杯上
- 5) 将 2 个销钉放在方形法兰的 2 个孔内
- 6) 组装泵头和电机，将 2 个销钉插入电机孔中
- 7) 以  $1 \text{ Nm} \pm 0.2$  的扭矩拧紧 4 颗螺钉

### “C” 安装(94-83-02)

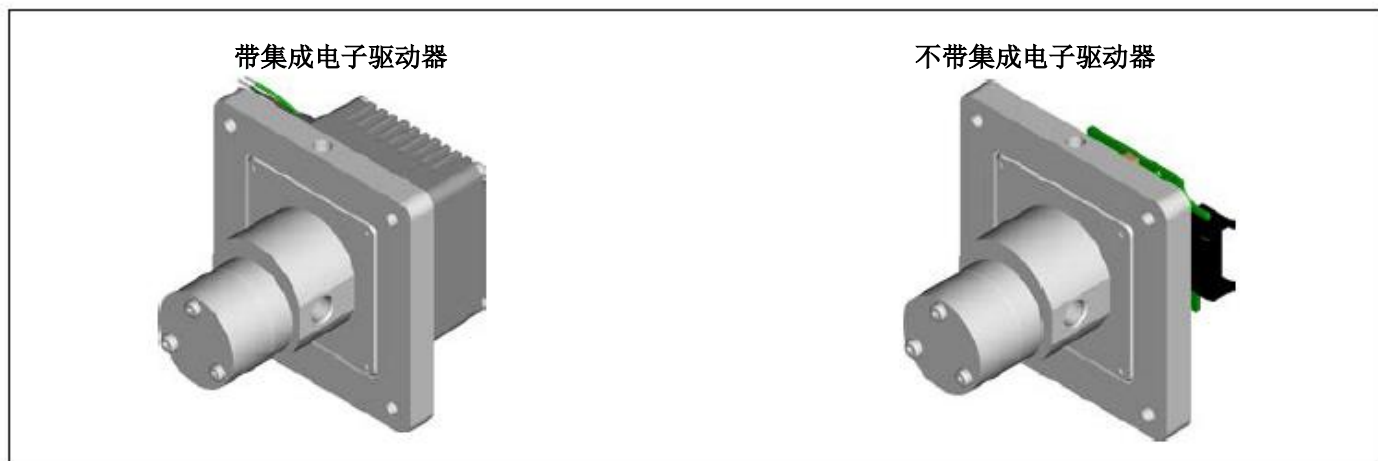
将支架放置在定子（12 mm 黑色部分）上，并用 2 颗 M4 螺钉拧紧 2 个支脚以固定泵机。



### “机架上”安装(94-83-01)

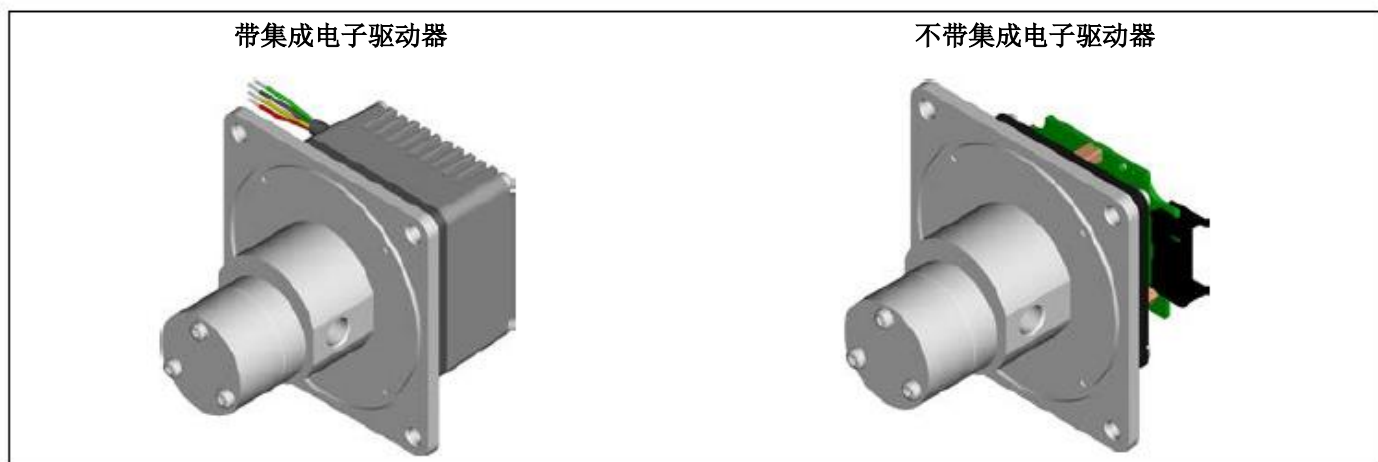
用 2 个 M5 固定螺钉将机架固定在定子（12 mm 黑色部分）的两侧。

使用机架四角上 4 个直径 5mm 的孔，用 M4 螺钉固定泵机。



### 隔板安装(60-08-02)

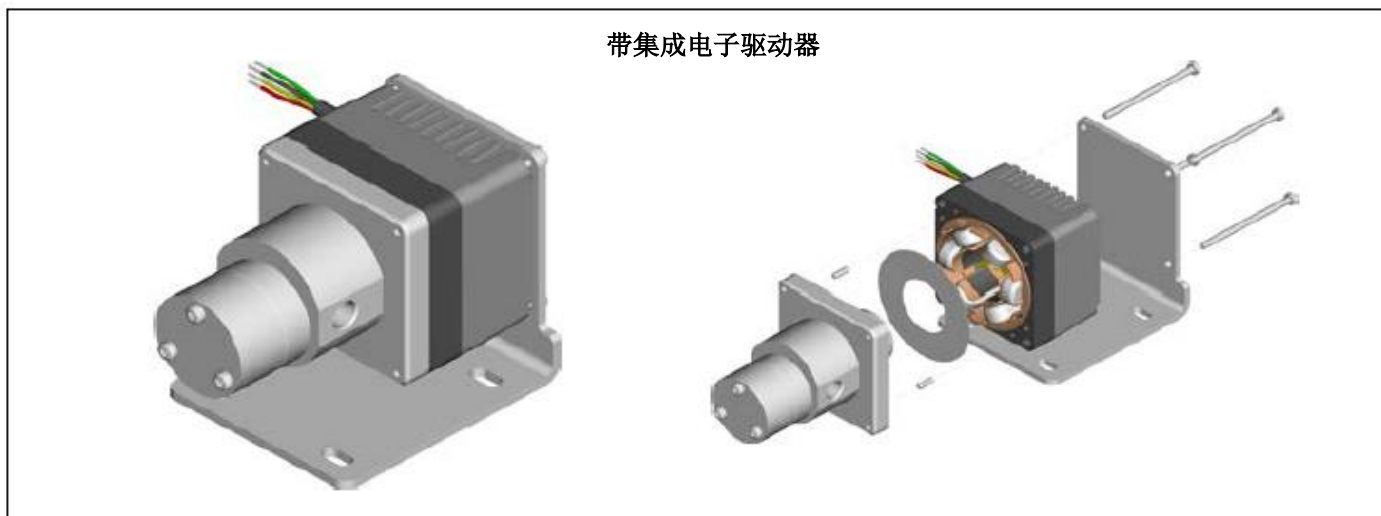
“隔板”支架与泵集成在一起。O 型圈的尺寸为 Di 69.57 mm T 1.78 mm。



## “支脚”安装(94-08-04)

请参阅标题为“组装和拆卸泵机以更换泵或电机”的段落。

记得拆下螺钉并更换为 A2-70 级钢 M3x50 螺钉。



## 认证

经 NSF 认证的泵可用于输送饮用液体。有关型号的详细信息，请参阅 NSF 官方网站（直接链接 [www.fluidotech.it](http://www.fluidotech.it)）。泵/电机一体机被视为机器的一部分，因此带有“CE”标志，并将满足以下指令的要求：

- 2014 年 2 月 26 日欧洲议会和理事会关于电磁兼容性的指令 2014/30/ EU——EMC。
- 2014 年 2 月 26 日欧洲议会和理事会指令 2014/35/ EU，涉及拟在限定电压范围内使用的电气材料——DBT，适用于电源电压大于 75V 的机组；或涉及机械的指令 2006/42/CE，适用于电源电压低于 75V

的机组。

- 2014 年 2 月 26 日欧洲议会和理事会指令 014/34/EU，涉及潜在爆炸性环境中使用的设备和保护装置 -ATEX。
- 2011 年 6 月 8 日欧洲议会和理事会指令 2011/65/ EU，以及 2015 年 3 月 31 日欧盟委员会授权指令 2015/863，涉及限制在电气和电子设备中使用某些有害物质——RoHS。

可以要求提供 Fluid-o-Tech 符合性声明，说明符合上述指令的要求。

*\*不带集成电子驱动器的版本只通过 NSF 和 CE 认证。*



### 重要信息

在使用本设备之前，请仔细阅读操作手册。



### 警告

- 若应用于食品领域，客户需要首先将泵（即使已通过 NSF 认证）使用 80°C/176°F 的循环水进行杀菌消毒 20 分钟以上。此项操作所使用的水，无论是

用于消毒的，还是之后使用的，都不可以继续使用，必须排放掉。

- 磁力联轴器不能保证排放压力达到规定值。如果有必要保护液压回路不受泵产生的任何可能的液锤影响，则必须在泵后安装旁通阀或安全阀。
- 切勿将 PWR GND 和 0V 连接在一起，否则会严重损坏集成电子板，导致电机故障。

为了避免固体物质意外进入而损坏泵的内部部件，建议仅在安装接头和管路之前拆除泵进出口上的两个保护帽。

- 在将泵连接到接头时要特别小心，以免发生泄漏。
- 如果使用密封液或 Teflon® 胶带，要防止其进入泵内。建议使用不锈钢或塑料接头。
- 切勿让泵干运行，以免损坏。
- 拆卸泵之前，请先断开电源。
- 连接外部控制设备时，要关闭机组的电源。
- 不要让液体进入泵驱动器。

### 质量保证

Fluid-o-Tech 保证其生产的每台新泵出厂时没有工艺和材料缺陷，保证期限为自印在泵体上的生产日期起 18 个月，再加上 6 个月的仓储和运输时间；或者从采购日期到产品首次使用，最多 24 个月。在任何情况下，质保期不得超过自原始发票日期起 24 个月。

Fluid-o-Tech 将根据其判断，修理或更换不符合保证要求的部件或整个产品。

Fluid-o-Tech 只负责修理或更换在目的地交货（DAP）基

础上退回的缺陷部件，前提是我们的检查表明，所述部件在销售时就有缺陷。

如果出现以下情况，质保自行免除：

- 不按照说明书搬运、安装及操作。
- 泵由非 Fluid-o-Tech 工程师（或非 Fluid-o-Tech 授权工程师）拆卸或改装，或使用非原部件修理。
- 泵在缺水情况或气蚀下运行。
- 泵内发现外来异物。
- 观察到明显的超压迹象。
- 泵被用于非预期用途，运行条件和/或泵送液体不适合泵本身，因此该应用没有得到 Fluid-o-Tech 的批准。
- 如果是装有安全阀的泵，其运行压力低于安全阀设定值不到 1bar（14.5psi）。质保不包括泵的正常磨损。

在质保期内，缺陷部件的维修或更换不会延长原始保证期限。买方/用户负责在产品的使用寿命结束时对其进行处置或回收。有关正确处置方法的更多信息，请联系 Fluid-o-Tech 客户服务中心。

Fluid-o-Tech 保留随时更改本目录中所示规格的权利，恕不另行通知。

#### Fluid-o-Tech srl

Via Leonardo da Vinci, 40  
20094 Corsico, Milano, Italy  
电话: +39 02 9995 01  
传真: +39 02 9995 0999  
info@fluidotech.it

#### Fluid-o-Tech Int'l Inc.

161 Atwater St.,  
Plantsville CT (USA) 06479  
电话: +1 (860) 276 9270  
传真: +1 (860) 620 0193  
info@fluid-o-tech.com

#### Fluid-o-TechInt' Inc. Japan

2nd Floor, 4-3-8, Todoroki,  
Setagaya, Tokyo 158-0082, Japan  
电话: +81(0)(3)6432 1812  
Fax: +81(0)(3)6432 1813  
erkato@fluidotech.jp

#### 福力德泰克（上海）泵业有限公司

中国上海市奉贤区之江路 258 号 6（1）  
号厂房 2 楼  
邮编: 201499  
电话: +86 (021) 67100 838  
传真: +86 (021) 67100 605  
info@fluidotech-asia.com