

Husky™ 1050e 电动隔膜泵

3A3667Y
ZH

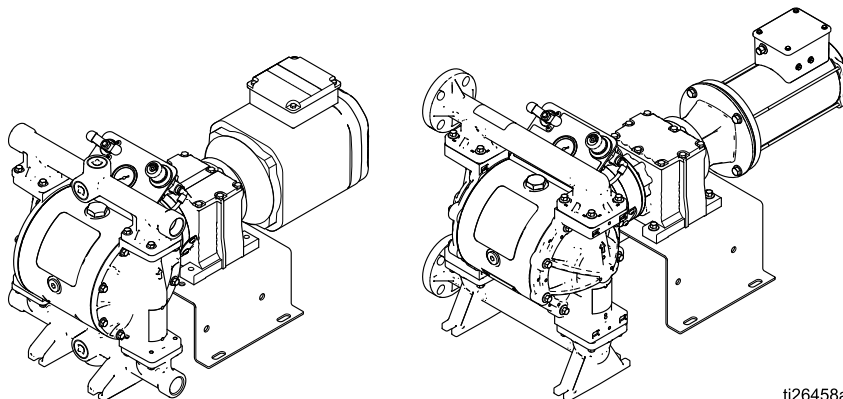
带有用于输送流体的电动驱动器的 1 英寸泵。仅限专业人员使用。



重要安全说明

阅读本手册和 Husky 1050e 修理/零配件手册中的所有警告和说明。
妥善保存这些说明书。

对于最大工作压力，请参见 51-54 页中的性能表。
有关型号资料和核准情况请参见第 6-7 页。



ti26458a

Contents

相关手册	2	拧紧紧固件	27
警告	3	初始配置 (AC, 带 VFD)	27
配置编号表格	6	初始配置 (BLDC, 带 Graco 马达控制)	27
订购信息	8	首次使用前冲洗泵	27
概述	9	传输模式与脉动模式对比	27
安装	10	起动和调节泵	28
常规信息	10	BLDC 校准步骤	28
拧紧紧固件	10	批量校准步骤	29
减少气蚀秘诀	10	泄压步骤	29
安装泵	13	关闭泵	29
接地	14	Graco 马达控制操作 (BLDC 型)	30
空气管路	15	显示屏	30
流体供应管路	15	Graco 马达控制软件概述	31
流体出口管路	15	操作模式	34
泄漏传感器	16	维护	41
电气连接 (AC 型)	17	维护计划	41
变频驱动器 (VFD) 线缆接头	17	拧紧螺纹连接	41
标准马达上的线缆连接	17	清洁 Graco 马达控制	41
ATEX 马达上的线缆连接	18	升级 Graco 马达控制软件	41
防爆马达上的线缆连接	18	冲洗和存放	42
泄漏传感器接线 (AC 型)	19	Graco 马达控制故障排除	43
电气连接 (BLDC 型)	20	诊断信息	44
连接电缆	20	电源线路电压浪涌	45
接线提示	21	用万用表测试电力线路。	45
BLDC 马达接线	22	事件	46
控制器接线	23	扭矩说明	48
泄漏传感器接线 (BLDC 型)	24	性能表	49
PLC 接线	24	尺寸	55
压缩机接线	25	技术数据	65
小车接线	26		
操作	27		

相关手册

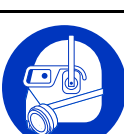
手册编号	标题
334189	Husky 1050E 电动双隔膜泵，修理/零配件

警告

以下为针对本设备的设置、使用、接地、维护及修理的警告。惊叹号标志表示一般性警告，而各种危险标志则表示与特定操作过程有关的危险。当本手册正文中或警告标志上出现这些符号时，请回头查阅这些警告。若产品特定的危险标志和警告未出现在本节内，则可能出现在本手册的其他章节。

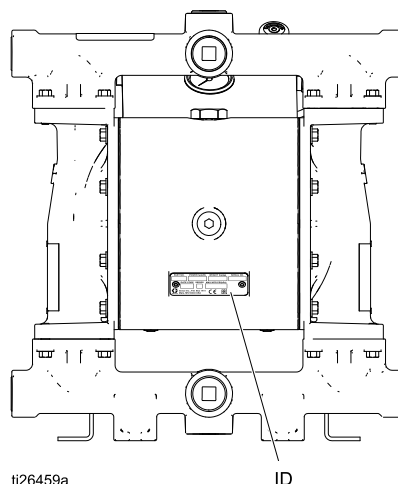
 警告	
 	触电危险 该设备必须接地。系统接地不当、设置不正确或使用不当都可导致电击。 - 在断开任何电缆连接前和维修或安装设备前，要关掉并切断其电源。对于小车安装的型号，拔下电源线插头。对于所有其他设备，断开主开关的电源。 - 只能连接到已接地的电源上。 - 所有的电气接线都必须由合格的电工来完成，并符合当地的所有规范和标准。 - 打开设备前，等待电容器放电五分钟。 - 对于小车安装的型号，仅使用 3 线延长线。 - 对于小车安装的型号，确保电源及加长电线上的接地插脚完好无损。 - 对于小车安装的型号，不要暴露在雨中。要存放在室内。
    	火灾和爆炸危险 工作区内的易燃烟雾（如溶剂及油漆烟雾）可能被点燃或爆炸。流经设备的涂料或溶剂可引起静电火花。为避免火灾和爆炸： - 只能在通风良好的地方使用此设备。 - 清除所有火源，如引火火焰、烟头、手提电灯及塑胶遮蔽布（可产生静电火花）。 - 将工作区内的所有设备接地。参见 接地说明。 - 保持工作区清洁，无溶剂、碎片、汽油等杂物。 - 存在易燃烟雾时不要插拔电源插头或开关电源或电灯。 - 只能使用已接地的软管。 - 如果出现静电火花或感到有电击，则应立即停止操作。在找出并纠正问题之前，不要使用设备。 - 工作区内要始终配备有效的灭火器。 清洁过程中，塑料零部件上可能会积累静电，导致放电和点燃易燃蒸汽。为避免火灾和爆炸： - 仅在通风良好的地方清洗塑料零部件。 - 不要用于布清洗。 - 不得在设备工作区操作静电喷枪。

 警告	
 	高压设备危险 从设备、泄漏处或破裂的组件流出来的流体，会溅入眼内或皮肤上，导致重伤。 - 在停止喷涂/分配时以及在清洗、检查或维修设备之前，要按照泄压步骤进行操作。 - 在操作设备前要拧紧所有流体连接处。 - 要每天检查软管、管道和接头。已磨损或损坏的零件要立刻更换。
 	设备误用危险 误用设备会导致严重的人员伤亡。 - 疲劳时或在吸毒或酗酒之后不得操作本装置。 - 不要超过额定值最低的系统组件的最大工作压力或温度额定值。参阅所有设备手册中的技术数据。 - 请使用与设备的接液零配件相适应的流体或溶剂。参阅所有设备手册中的技术数据。阅读流体及溶剂生产厂家的警告。有关材料的完整信息，请向分销商或零售商索要安全数据表 (SDS)。 - 当设备不使用时，要关闭所有设备并按照泄压步骤进行操作。 - 设备需每天检查。已磨损或损坏的零配件要立刻修理或更换，只能使用生产厂家的原装替换用零配件进行修理或更换。 - 不要对设备进行改动或修改。改动或修改会导致机构认证失效并造成安全隐患。 - 确保所有设备额定和批准用于其正在使用的环境。 - 只能将设备用于其预定的用途。有关资料请与经销商联系。 - 让软管和线缆远离交通区域、尖锐边缘、运动零配件及高温的表面。 - 不要扭绞或过度弯曲软管或用软管拽拉设备。 - 儿童和动物要远离工作区。 - 要遵照所有适用的安全规定。
	高压铝质零配件危险 在压力设备中使用与铝不兼容的流体可导致严重的化学反应和设备破裂。若不遵循本警告，则可能导致死亡、严重受伤或财产损失。 - 不得使用 1,1,1-三氯乙烷、二氯甲烷、其他卤代烃溶剂或含有这些溶剂的流体。 - 请勿使用氯漂白剂。 - 很多其他流体可能含有与铝发生反应的化学物质。联系您的涂料供应商了解是否兼容。

 警告	
  	热膨胀危险 在诸如软管等密闭空间内受热的流体，会因热膨胀而导致压力升高。过压会造成设备破裂以及严重伤害。 • 加热期间，打开阀体以释放液体膨胀。 • 根据操作条件，以固定间隔主动更换软管。
 	塑料零配件清洗剂危险 许多溶剂可降解塑料零配件并引起它们故障，可能造成人员严重受伤或财产损失。 • 仅使用兼容的水基溶剂来清洁塑料结构或承压零配件。 • 请参阅本手册和所有其他设备说明手册中的技术数据。请阅读流体和溶剂生产厂家的安全数据表 (SDS) 和建议。
 	流体或烟雾中毒危险 如果吸入有毒的烟雾、食入有毒的流体或让它们溅到眼睛里或皮肤上，都会导致严重伤害或死亡。 • 应阅读安全数据表 (SDS) 以熟悉现用流体的特殊危险性。 • 危险性流体要存放在规定的容器内，并按照有关规定的要求进行处置。
	烧伤危险 设备表面及加热的流体在工作期间会变得非常热。为避免严重烧伤： • 不要接触热的流体或设备。
	个人防护装备 在工作区内请穿戴适当的防护装备，以免受到严重伤害，包括眼损伤、听力受损、吸入有毒烟雾和烧伤。这些防护装备包括但不限于： • 防护眼镜和听力保护装置。 • 流体和溶剂生产厂家所推荐的呼吸器、防护服及手套。

配置编号表格

检查铭牌 (ID)，查看泵的配置编号。使用下表定义泵组件。



示例配置编号：**1050A-E,A04AA1SSBNBNPT**

1050	A	E	A	04A	A1	SS	BN	BN	PT
泵型号	接液部分材料	驱动器	中心部分材料	齿轮箱和马达	流体盖和歧管	阀座	阀球	隔膜	歧管 O 形圈

泵	接液部分材料		驱动器类型		中心部分材料		马达和齿轮箱	
1050	A	铝	E	电气	A	铝	04A	带齿轮箱的标准交流感应马达
	C	导电性聚丙烯			S	不锈钢	04B	带电机控制的无刷直流电机
	F	PVDF					04C	交流感应马达，ATEX◆
	H	哈氏合金					04D	防爆交流感应马达 ★
	P	聚丙烯					04E	NEMA 56 C 齿轮箱 +
	S	不锈钢					04F	IEC 90 B5 法兰齿轮箱 +
							04G	没有马达，没有齿轮箱的
							05A	带压缩机的标准交流感应马达 (120 伏)
							05B	带压缩机电机控制的无刷直流电机 (120 V)
							06A	带压缩机的标准交流感应马达 (240 伏)
							06B	带压缩机电机控制的无刷直流电机 (240 伏)

流体盖和歧管		阀座材料		阀球材料		隔膜材料		歧管 O 形圈	
A1	铝质，npt	AC	乙缩醛	AC	乙缩醛	BN	丁腈橡胶	— —	带 BN、FK 或 TP 阀座的型号不使用 O 形圈
A2	铝，bsp	铝	铝	BN	丁腈橡胶	CO	超模压氯丁橡胶		
C1	导电聚丙烯，中 心法兰	BN	丁腈橡胶	CR	氯丁橡胶标准	FK	FKM 氟橡胶	PT	PTFE
C2	导电聚丙烯，端 法兰	FK	FKM 氟橡胶	CW	权重氯丁	GE	Geolast		
F1	PVDF，中心法兰	GE	Geolast	FK	FKM 氟橡胶	PO	超模压 PTFE/EPDM		
F2	PVDF，端法兰	PP	聚丙烯	GE	Geolast	PT	PTFE/EPDM 2 件		
H1	哈氏合金，npt	PV	PVDF	PT	PTFE	PS	PTFE/Santo- prene 2 件式		
H2	硬质合金，bsp	SP	Santoprene	SP	Santoprene	SP	Santoprene		
P1	聚丙烯，中间法 兰	SS	316 不锈钢	SS	316 不锈钢	TP	TPE		
P2	聚丙烯，端头法 兰	TP	TPE	TP	TPE				
S1	不锈钢，npt								
S2	不锈钢，bsp								

认证	
◆ 铝、导电性聚丙烯、硬质合金、不锈钢泵 (编码 04C) 获得认证:	 II 2 G ck Ex d IIB T3 Gb
✦ 铝、导电性聚丙烯、硬质合金、不锈钢泵 (编码 04E 或 04F) 获得认证:	 II 2 G ck IIB T3 Gb
★ 马达 (编码 04D) 获得认证:	 LISTED Class1, Zone 1, AEx d IIB T3 0°C<Ta<40°C 
所有型号 (04D , 05A 和 05B 除外) 获得认证:	

订购信息

查找离您最近的经销商

1. 访问 www.graco.com。
2. 单击“购买地点”并使用“经销商定位器”。

指定新泵的配置

请与经销商取得联系。

或

使用在线隔膜泵选择工具 (www.graco.com)。转至处理设备页面。

订购更换部件

请与经销商取得联系。

概述

Husky 1050e 产品系列提供各种型号范围的电动隔膜泵。使用选择器工具 (www.graco.com) 配置满足您需求的泵。该部分显示了所供型号的基本结构。流

体部分选项由于数量众多而没有包括。还可供应各种歧管、阀座、球和隔膜选项，用于各类型号。

中心部分	马达类型	控制器	齿轮箱	压缩机	认证选项	推车
铝或 不锈钢	AC	VFD — 不包括。提供 VFD 套件 16K911 (240 伏) 和 16K912 (480 伏)。	是，马达零配件	是-120 伏	无	否*
				是-240 伏	CE	否*
				否		否*
			IEC	否	ATEX 和 CE	否*
			NEMA	否	防爆	否*
	无刷直流	Graco 马达控制 - 包括	NEMA	是-120 伏	无	是
				是-240 伏	CE	是
				否		否*
	无	无	NEMA	否	CE	否*
			IEC	否		否*

* 提供小车安装套件 24Y543。

要点：

- 泵配有交流或无刷直流 (BLDC) 马达，或只带有齿轮箱 (用于已经有马达处的应用)
- 对于所有安装，Graco 建议使用马达软件启动器或在电路中使用 VFD (PN 16K911 或 16K912)。使用这些组件之一时，参见马达制造商的正确安装建议。始终确保所有产品都按照当地法规进行安装。
- BLDC 马达由随泵提供的 Graco 马达控制来控制。
- 标准交流马达 (非 ATEX 或防爆型) 和 BLDC 马达是在不带压缩机的型号中提供，带 120 伏压缩机，或带 240 伏压缩机。
- BLDC 马达在装有小车的型号中提供。其他型号提供小车安装套件 24Y543。

安装

常规信息

所示的典型安装仅用作系统组件的选择和安装指南。若需设计一套适合您特定需求的系统，请联系 Graco 公司的经销商以寻求帮助。始终使用 Graco 原装零部件和附件。确保所有附件的尺寸和额定压力适当，能够满足系统要求。

文中的索引字母信息，如 (A)，是指图中的插图编号。

注意：对于室外应用，务必对元件提供足够的保护。

拧紧紧固件

在安装和首次使用泵之前，检查并重新拧紧所有外部紧固件。按照 [扭矩说明, page 48](#) 进行操作，或参见泵上的扭矩标签。第一天操作之后，应重新拧紧紧固件。

减少气蚀秘诀

双隔膜泵内气蚀是指泵送流体内气泡的形成和破裂。频繁或过度气蚀会导致严重损坏，包括点蚀以及流体腔、阀球和阀座过早磨损。这可能会导致泵的效率降低。气蚀损坏和效率降低均会导致运营成本增加。

气蚀取决于泵送流体的蒸汽压力、系统吸入压力和速度压力。变更其中任一因素即可减少气蚀。

1. 降低蒸汽压力：降低泵送流体的温度。
2. 提高吸入压力：
 - a. 降低泵相对于供应流体液位的安装高度。
 - b. 缩短抽吸管路的摩擦距离。请记住，零配件会增加抽吸管路的摩擦距离。减少零部件数量，以缩短摩擦距离。
 - c. 增大抽吸管路的内径尺寸。
 - d. 增加可用的净正吸头 (NPSHa)。参见 [性能表, page 49](#)。

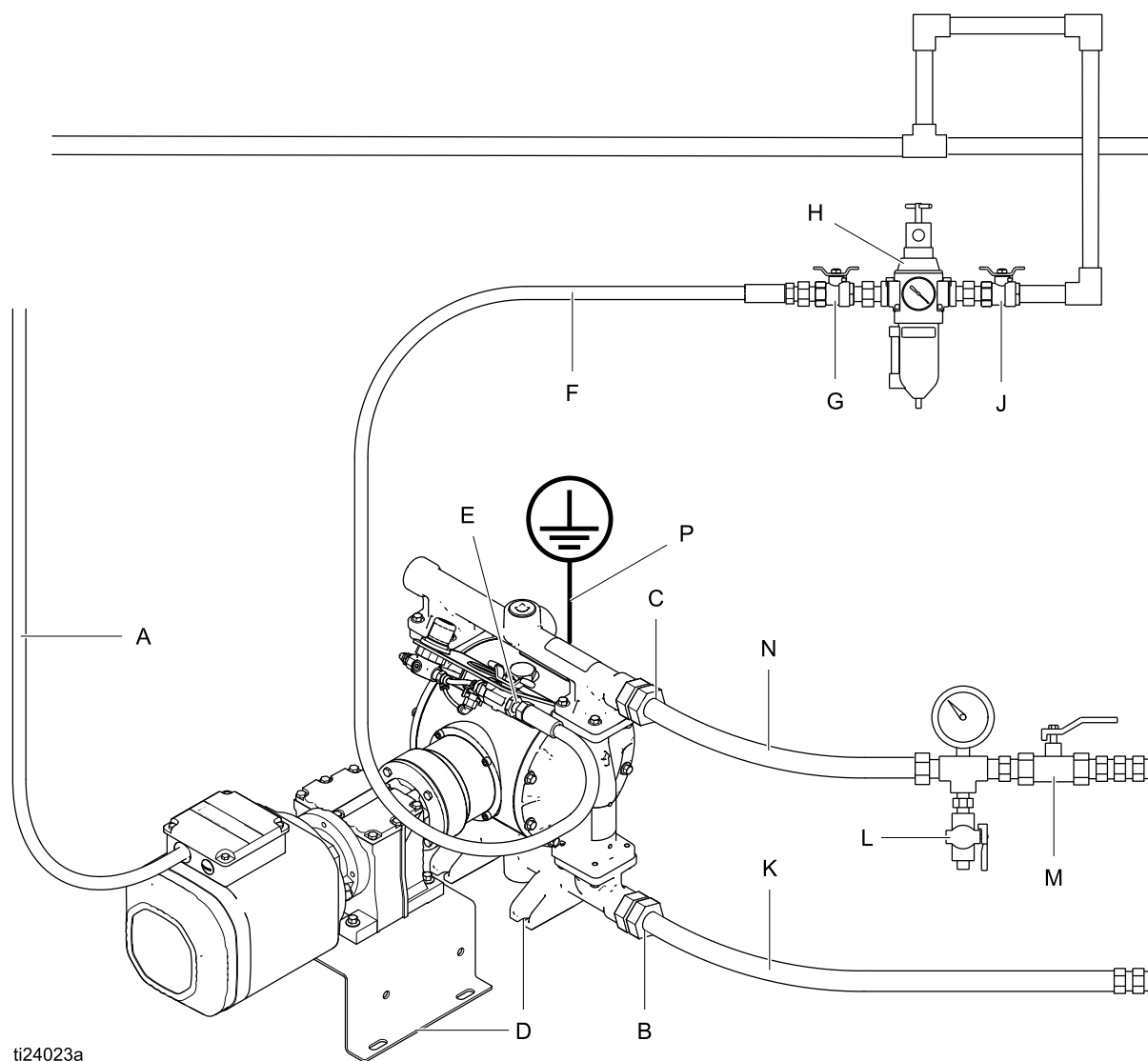
注意：确保入口流体压力高于出口工作压力的幅度不超过 25%。

3. 降低液体流速：减慢泵的循环速度。

泵送液体的粘度也非常重要，但粘度通常受控于依赖工艺而又无法变更以减少气蚀的因素。粘性液体更难泵送，且更容易产生气蚀。

Graco 建议在设计系统时将以上所有因素均考虑在内。为维持泵的效率，仅确保泵的功率足够用以达到所需流量即可。

Graco 经销商可以提供特定于场地的建议，以提高泵性能并减少运营成本。



ti24023a

Figure 1 典型安装 (所示为交流泵)

系统组件

- A VFD 电源线
- B 流体入口接口
- C 流体出口接口
- D 安装底脚
- E 空气入口端口

不提供附件/组件

- F 接地的挠性空气供应软管
- G 放气型主空气阀
- H 空气过滤器/调节器组件
- J 主空气阀 (用于附件)
- K 接地的挠性流体供应软管
- L 流体排放阀 (泵安装时可能需要)
- M 流体截止阀
- N 接地的挠性流体出口软管
- P 接地导线和夹子 (必需)。

Graco 马达控制组件识别

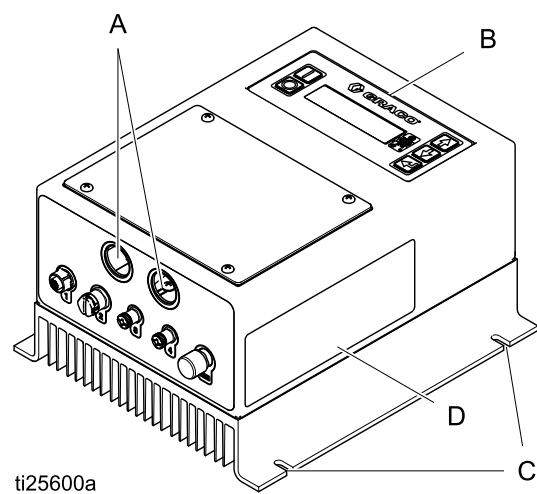


Figure 2

图例：

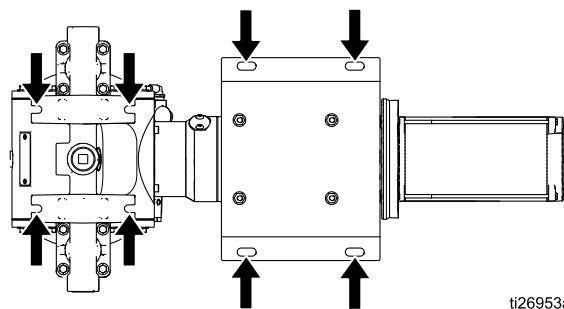
- A 导管孔
- B 显示控制面板
- C 安装卡销
- D 警告标签

安装泵



为避免有毒流体或烟雾造成重伤或死亡：

- 切勿在泵内承压时移动或抬升泵。如果跌落，则流体部分可能会破裂。在移动或抬升泵之前，始终按照 [泄压步骤, page 29](#), 进行操作。



ti26953a

注意

泵很重。为防止掉落而损坏，务必由 2 人或升降机来移动泵。不要使用歧管来提升泵。使用至少一根肩带。

- 对于所有安装，确保穿过安装底脚 (D) 和齿轮箱的安装支架用螺丝紧固泵。参见 [尺寸, page 55](#)。

注意

为防止泵损坏，请使用所有八个紧固件。

- 确保表面平整，并确保泵不摇晃。
- 对于 BLDC 型号，使用提供的安装卡销将 Graco 马达控制安装牢固。
- 为便于操作和维修，务必正确安装泵，以确保流体入口和流体出口可轻松触及。
- 长时间暴露于紫外线辐射下会降解泵的天然聚丙烯成分。为防止潜在的人员受伤或设备损坏，请勿将泵或塑料部件长时间暴露在直射阳光下。
- 车式安装：**订购的某些型号可安装在车上。对于所有其他型号，提供小车安装配件包 24Y543。

可提供车式安装系统

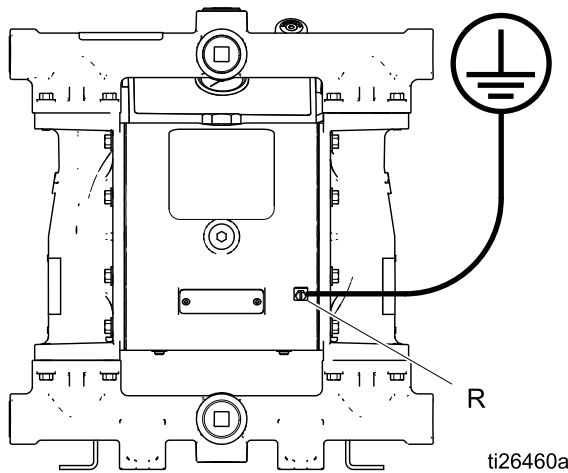
系统	泵	配置编号
24Y388	648190	1050A-E,A05BA1SSCWCOPT
24Y552	648250	1050A-E,A06BA1SSCWCOPT
24Y553	648183	1050A-E,A05BA1SPSPSPPT
24Y554	648243	1050A-E,A06BA1SPSPSPPT
24Y555	648180	1050A-E,A05BA1TPACTP-
24Y556	648240	1050A-E,A06BA1TPACTP-
24Y557	648187	1050A-E,A05BA1BNBNBN-
24Y558	648247	1050A-E,A06BA1BNBNBN-
24Y559	650110	1050P-E,A05BP2PPPTPTSPT
24Y560	650154	1050P-E,A06BP2PPPTPTSPT
24Y561	651908	1050S-E,A05BS1SSPTPTSPT
24Y562	651944	1050S-E,A06BS1SSPTPTSPT

接地

该设备必须接地，以减小静电火花和电击危险。电火花或静电火花可能导致气体点燃或爆炸。不正确的接地可导致触电。接地为电流提供逃逸通路。 • 始终按下述步骤将整个流体系统接地。 • 带 聚丙烯和 PVDF 流体部分的泵是不导电的。切忌将非导电的聚丙烯或 PVDF 泵用于非导电易燃流体。 • 遵守当地消防法规。				

操作泵之前，按如下说明将系统接地。

- **泵**：只有当泵带有铝质、导电聚丙烯、哈氏合金和不锈钢泵制成的流体部分时才有接地螺钉。拧松接地螺钉 (R)。将一条最小为 12 号的接地导线的一端插入接地螺丝的后面并牢固地拧紧螺钉。将接地线的另一端连接到真正的大地接地点上。Graco 公司可提供接地导线和线夹，零配件号为 238909。



- **马达**：交流和 BLDC 马达在电气箱上都有接地螺钉。使用该螺钉将马达接地到控制器上。
- **空气管路和流体软管**：为确保接地的连续性，只能使用接地软管，其组合软管长度最长为 500 英尺 (150 米)。检查软管的电阻。如果接地总电阻超过 29 兆欧，应马上更换软管。
- **供料桶**：按照当地的规范。
- **冲洗时使用的溶剂桶**：按照当地的规范。只使用放置在接地表面上的导电金属桶。不要将桶放在诸如纸或纸板等非导电的表面上，这样的表面会影响接地的导通性。
- **VFD**：变频驱动器 (VFD) 通过与电气系统正确连接接地。有关接地说明，参见 VFD 手册。
- **Graco 马达控制**：通过与电源正确连接进行接地。参见 [控制器接线](#), page 23。

首次安装后检查系统的电气连续性，然后再制定一份定期检查连续性的计划，以确保维持正确接地。电阻不应超过 1 欧姆。

空气管路

包括压缩机的型号：

空气管路已经从压缩机连接到泵空气入口。

使用自己的压缩机：

在从压缩机到 3/8 npt (f) 空气入口间安装一个接地的挠性空气软管。

使用工厂空气：

1. 安装空气过滤器/调节器组件 (H)。流体失速压力将与空气调节器的设定值相同。空气过滤器可清除压缩气源中的有害灰尘和湿气。
2. 将放气型主空气阀 (G) 安装在靠近泵的位置，用于释放残留空气。确保可从泵位轻松触及该阀，并使该阀位于空气调节器下游。



3. 将另一个主空气阀 (J) 安装在所有空气管路附件的上游，以便在清洗和修理时起到隔离作用。
4. 在这些附件与 3/8 npt (内螺纹) 泵空气入口之间安装一个接地的柔性空气软管 (F)。

流体供应管路

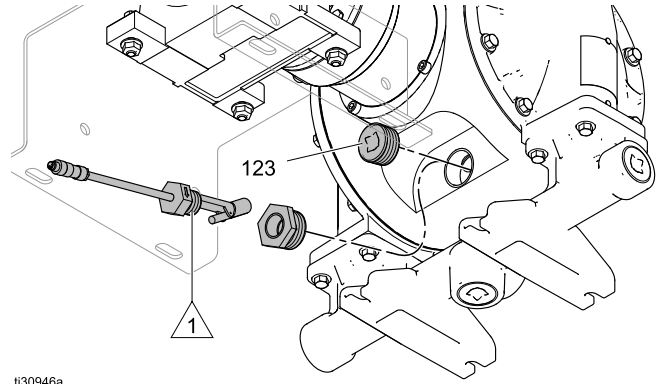
1. 将一根已接地的挠性流体软管 (K) 连接到流体入口端口。泵上的端口带有铝、硬质合金或不锈钢部分，采用 1 英寸 npt(f) 或 1 英寸 bspt。在带有聚丙烯、导电性聚丙烯或 PVDF 流体部分的泵，端口是 1 英寸，凸面 ANSI/DIN 法兰。
2. 如果泵的入口流体压力比出口工作压力高 25%，则球形止回阀不会快速关闭，进而导致泵的工作效率低。过高的入口流体压力亦会缩短隔膜使用寿命。就大多数材料而言，大约 3-5 磅/平方英寸 (0.02-0.03 兆帕，0.21-0.34 巴) 已足够。
3. 要获得最大的吸引升力 (湿和干)，请参见 [技术数据, page 65](#)。为取得最佳效果，泵的安装位置应始终尽可能地靠近材料源。最大限度降低抽吸要求，以实现泵的最大性能。

流体出口管路

1. 将一根已接地的挠性流体软管 (N) 连接到另一端口。泵上的端口带有铝、硬质合金或不锈钢部分，采用 1 英寸 npt(f) 或 1 英寸 bspt。在带有聚丙烯、导电性聚丙烯或 PVDF 流体部分的泵，端口是 1 英寸，凸面 ANSI/DIN 法兰。
2. 将流体排放阀 (L) 安装到流体出口附近。
3. 将截止阀 (M) 安装到流体出口管路内。

泄漏传感器

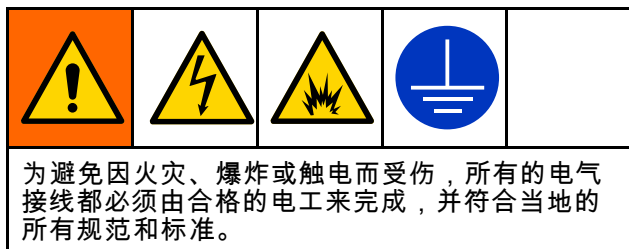
强烈建议使用选购的泄漏传感器（套件 24Y661），避免泵用损坏的隔膜工作。如要安装泄漏传感器，请拆下塞子 123。安装刷子和泄漏传感器。**注意：**泄漏传感器上的箭头必须朝下。还请参见 [泄漏传感器接线（AC 型）](#)，[page 19](#) 或 [泄漏传感器接线（BLDC 型）](#)，[page 24](#)。



t30946a

1 要确保水密密封，将 Loctite® 425 Assure™ 螺丝固定剂涂抹到装到螺丝。

电气连接 (AC 型)



请按照马达制造商手册中的说明进行操作。线缆尺寸、熔丝尺寸以及其他电气元件，必须符合当地所有规范和法规。必须用电线将马达与 VFD 连接起来。

变频器 (VFD) 线缆接头

请按照 VFD 制造商手册中的说明进行操作。如果购买了选用的 Graco VFD (PN 16K911 或 16K912)，随 VFD 发运的手册中提供了详细的安装和连接信息。

注意

为避免设备损坏，请勿将马达直接插入墙壁插座中。

标准马达上的线缆连接

按照以下步骤安装马达的布线：

1. 打开马达的电气箱。
2. 安装接线系统，在马达箱侧面的其中一个端口内有良好防液体的连接。
3. 将绿色接地线与接地螺丝连接。

4. **对于 460 伏接线：**马达采用 460 伏接线。如果这是您想要的电压，现有的布线可保留。将电源线 L1 连接到 U1，L2 连接到 V1，L3 连接到 W1，如图所示。

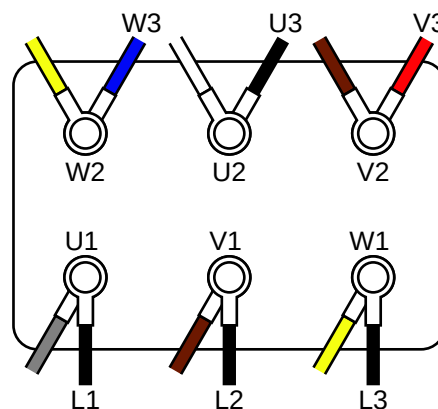


Figure 3 用于 460 伏接线的连接

5. **对于 230 伏接线：**移动黑色线 (U3)、红色线 (V3) 和蓝色线 (W3)，如图所示。桥接 W2、U2 和 V2。然后将电源线 L1 连接到 U1，L2 连接到 V1，L3 连接到 W1。

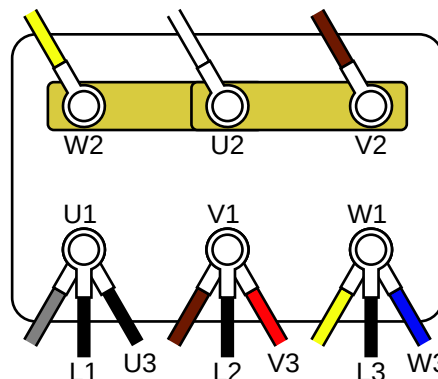


Figure 4 用于 230 伏接线的连接

6. 用 20 英寸磅 (2.3 N•m) 的扭矩拧紧端子。
7. 关闭马达电气箱。用 20 英寸磅 (2.3 N•m) 的扭矩拧紧螺丝。

ATEX 马达上的线缆连接

按照以下步骤安装马达的布线：

1. 打开马达的电气箱。
2. 将带良好接头的接线系统连接到马达电气箱上。
3. 将绿色接地线与接地螺丝连接。
4. **对于 415 伏接线：**桥接，如图所示，然后将电源线 L1 连接到 U1，L2 连接到 V1，L3 连接到 W1。

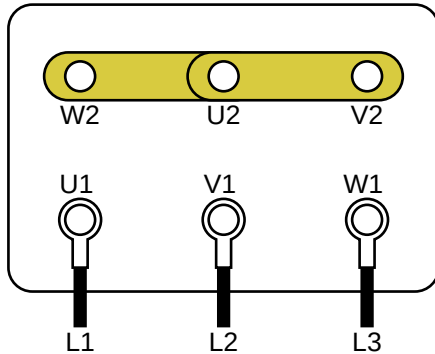


Figure 5 用于 415 伏接线的连接

5. **对于 240 伏接线：**将导线 L1 连接到 U1，L2 连接到 V1，L3 连接到 W1。桥接如图所示。

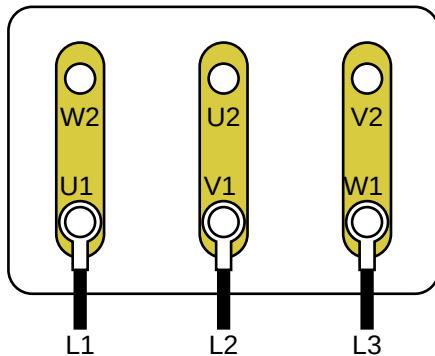


Figure 6 用于 240 伏接线的连接

6. 用 20 英寸磅 (2.3 N•m) 的扭矩拧紧端子。
7. 关闭马达电气箱。用 20 英寸磅 (2.3 N•m) 的扭矩拧紧螺丝。

防爆马达上的线缆连接

按照以下步骤安装马达的布线：

1. 打开马达的电气箱。
2. 将带良好接头的接线系统连接到马达电气箱上。
3. 将绿色接地线与接地螺丝连接。
4. **对于 460 伏接线：**将 L1 连接到 T1，L2 连接到 T2，L3 连接到 T3，并桥接其他接线，如图所示。

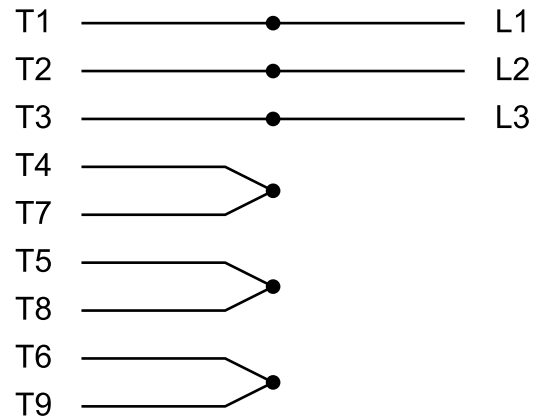


Figure 7 用于 460 伏接线的连接

5. **对于 230 伏接线：**如图所示桥接导线。然后，将 L1 连接到 T1/T7，L2 连接到 T2/T8，L3 连接到 T3/T9。

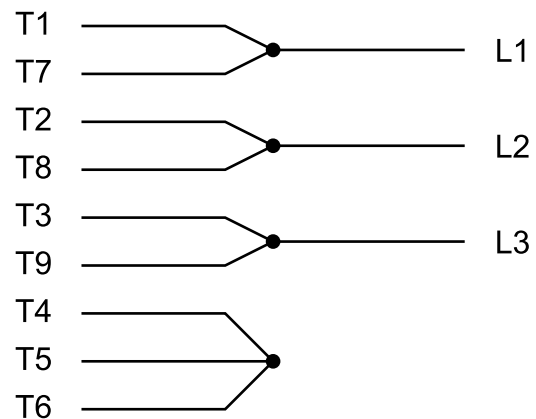


Figure 8 用于 230 伏接线的连接

6. **选项：**将温控器导线 P1 和 P2 连接到外部过载检测上。温控器是 NC (常关)。
7. 关闭马达电气箱。用 20 英寸磅 (2.3 N•m) 的扭矩拧紧螺丝。

泄漏传感器接线 (AC 型)

遵循这些说明将选配的泄漏传感器配件包 24Y661 连接到 VFD 上。

注意：泄漏传感器电气额定值：

- 电压：36 伏直流/30 伏交流
- 电流：0.5 安
- 正常关闭

1. 根据泵和 VFD 间的电缆走线距离，从下表选择并购买电缆。

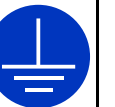
零件编号	线缆长度
17H389	9.8 英尺，3.0 米
17H390	24.6 英尺，7.5 米
17H391	52.5 英尺，16 米

2. 如要安装泄漏传感器，请参见 [泄漏传感器, page 16](#)。将所选电缆连接到安装的泄漏传感器上。
3. 关闭 VFD 电源。

4. 打开 VFD 上的检修盖。
5. 对于 Graco VFD，执行以下操作：
 - a. 将一根导线连接到轨道的端子 4 上。
 - b. 将另一根导线连接到轨道的端子 13A 上。
 - c. 关闭检修盖。
 - d. 打开 VFD 电源。
 - e. 转至屏幕 P121。
 - f. 更改值为 21 并按下模式按钮。
6. 对于非 Graco VFD，执行以下操作：
 - a. 将两根导线连接到 VFD 上的检测电路上。
注意：有关正确的连接点，参见 VFD 手册。
 - b. 关闭检修盖。
 - c. 打开 VFD 电源。
 - d. 配置 VFD，监控泄漏传感器电路。
7. 有关如何配置 VFD 以便在检测到泄漏时生成故障或停止泵的信息，请参考 VFD 手册。

电气连接 (BLDC 型)



为避免因火灾、爆炸或触电而受伤，所有的电气接线都必须由合格的电工来完成，并符合当地的所有规范和标准。

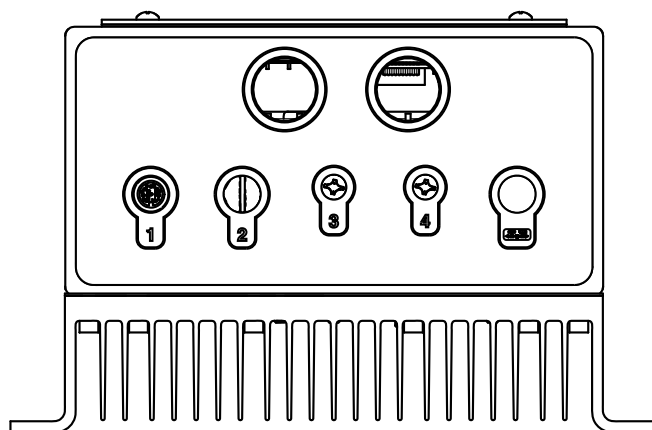
连接电缆

Graco 马达控制提供用于 CAN 电缆和特定系统 I/O 设备的多种连接。根据下表进行连接，确保系统中的电缆连接到 Graco 马达控制的正确连接器上。

注意：为获取外壳额定值，使用批准的 4 型 (IP66) 管件，确保电缆或插头都连接到所有 M12 和 M8 连接器上。

Table 1 连接器信息

Graco 马达控制标签识别	连接器类型	连接器使用
1	M12，8 位置，母	马达位置和温度反馈。仅用 Graco 电缆连接至 Graco BLDC 马达。 • 17F709 (1.0 英尺； 0.3 m) • 15Y051 (9.8 英尺； 3.0 米) • 16X521 (24.6 英尺； 7.5 米) • 16P791 (52.5 英尺； 16 米)
2 (备用)	M12，5 位置，母，B 代码	当前未使用。
3 和 4	M8，4 位置，母	有关针脚和功率规格请参见表 2；必须提供 2 类电源。
	M12，5 位置，公，A 代码	CAN 电源和通信仅连接至 Graco 随配电缆和模块。连接至最大 30 伏直流的 2 类电源。



ti25593a

Table 2 连接器 3 和 4 规格

连接器	针脚*	功能	额定值
3 (泄漏传感器和备件输入)	1 (棕色)	5 伏直流电源	最大 5 伏直流, 20 毫安
	2 (白色)	数字输入 (备件)	电压范围 : 5-24 伏直流 最大电压 : 30 伏直流 逻辑高 : > 1.6 伏直流 逻辑低 : < 0.5 伏直流 内部推至 5 伏直流
	3 (蓝色)	共用	
	4 (黑色)	数字输入 (泄漏信号)	电压范围 : 5-24 伏直流 最大电压 : 30 伏直流 逻辑高 : > 1.6 伏直流 逻辑低 : < 0.5 伏直流 内部推至 5 伏直流
4 (PLC 控制)	1 (棕色)	共用	
	2 (白色)	数字输入 (开始/停止信号)	电压范围 : 12-24 伏直流 最大电压 : 30 伏直流 逻辑高 : > 6.0 伏直流 逻辑低 : < 4.0 伏直流 内部推至 12 伏直流
	3 (蓝色)	共用	
	4 (黑色)	模拟输入 (流量信号)	输入阻抗 : 250 欧姆 电流范围 : 4-20 毫安 最大电压 : 12.5 伏直流 (连续) ; 30 伏直流 (瞬时) 最大电流 : 50 毫安

* 接线颜色根据 Graco 电缆来定。

接线提示

- 使用用于电线的接地或屏蔽金属导管。
- 对于输入的电源使用最短的电缆或电线。
- 控制器和马达间使用最短的电缆或电线。
- 让低压电缆远离高压电缆或电线或其他已知的电磁干扰 EMI 源。如果电缆必须交叉, 交叉成 90°。
- 用于 BLDC 马达的 Graco 马达控制已经集成了线路过滤器, 因此无需外部过滤器。

BLDC 马达接线



有关安装路线的更多信息，参见 [接线提示, page 21](#)。

注意：仅使用绝缘额定值 75°C 或更高的铜线。

1. 使用 1/4 英寸套筒从马达电气盒上拆下盖子。
2. 将带良好防液体接头的接线系统连接到马达电气盒上。

3. 将 Graco 马达控制连接到马达上。使用最小 14 AWG (2.5 毫米²) 接线。使用 7 毫米套筒旋松端柱。
 - a. 将 Graco 马达控制的 M1(U) 连接到马达的 U1。
 - b. 将 Graco 马达控制的 M2(V) 连接到马达的 V1。
 - c. 将 Graco 马达控制的 M3(W) 连接到马达的 W1。
 - d. 使用 8 毫米套筒旋松接地端柱。将 Graco 马达控制的保护接地连接到马达的保护接地上 .
4. 扭矩值见以下规格：
 - a. 用 15 英寸磅 (1.7 牛·米) 的扭矩拧紧 M4 螺栓 (U1、V1 和 W1)。
 - b. 用 20 英寸磅 (2.3 牛·米) 的扭矩拧紧 M5 螺栓 (保护接地)。
5. 将 M12-8 针电缆连接到马达的接头 1 上。
6. 将盖子放在马达电气盒上。用 20 英寸磅 (2.3 牛·米) 的扭矩拧紧螺栓。

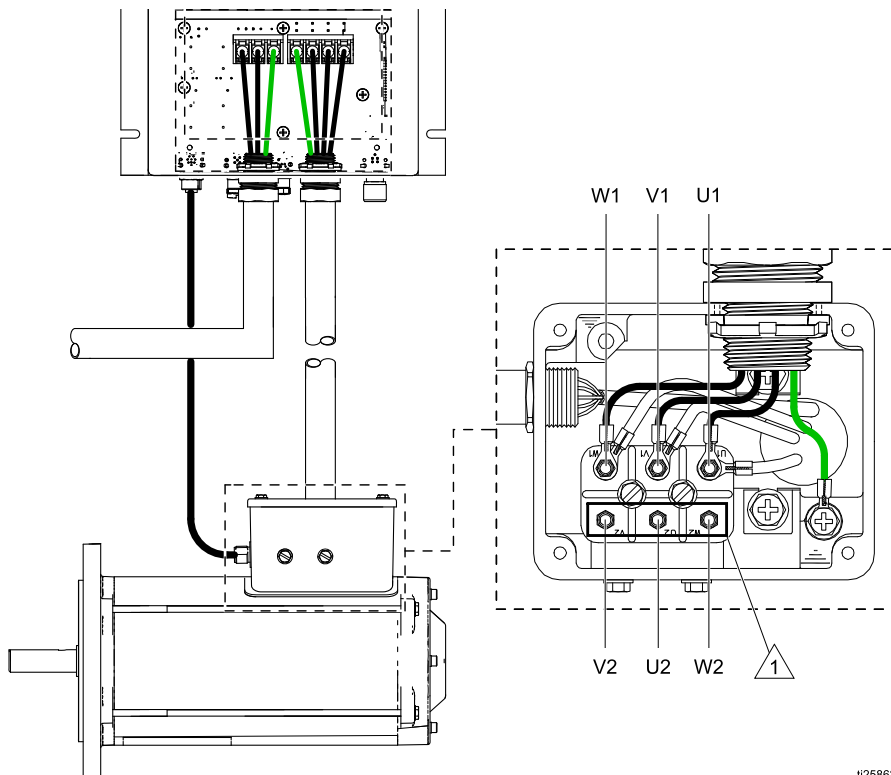


Figure 9 马达接线

 请勿使用。

ti25862b

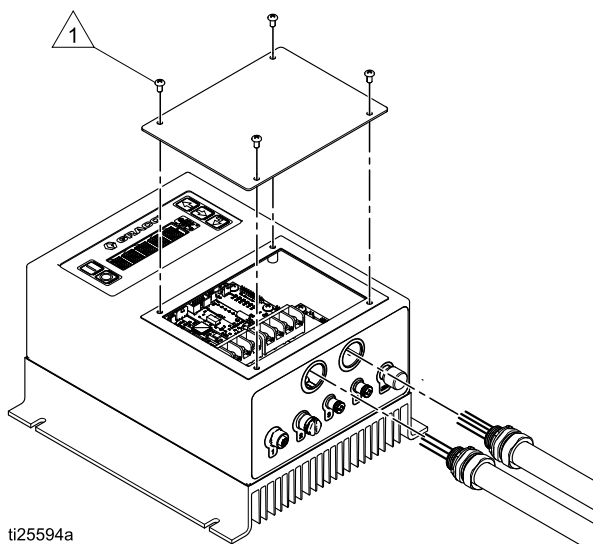
控制器接线



有关安装路线的更多信息，参见 [接线提示](#), page 21。

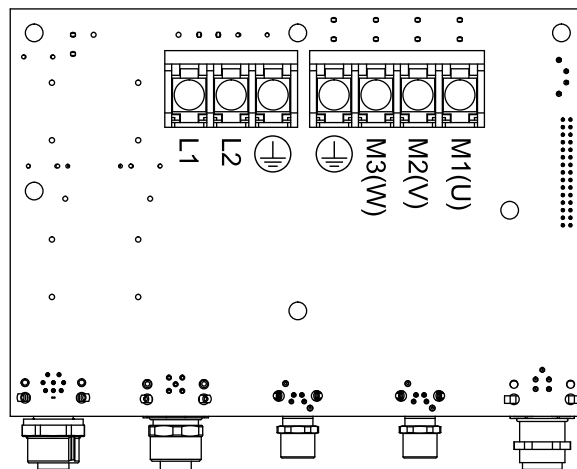
- 设备不提供支路保护。必须根据当地法规提供支路保护。
- 该产品可引起保护接地连接器中的直流电。在使用了剩余电流动作保护 (RCD) 或监控 (RCM) 设备保护直接或间接接触的地方，只有 B 型的 RCD 或 RCM 才允许在本产品的供应侧。
- 泄漏电流可超过 3.5 毫安交流。保护接地连接器的最小尺寸符合高电流保护接地连接器设备的当地安全法规。
- 仅使用绝缘额定值 75°C 或更高的铜线。
- 用 20 英寸磅 (2.3 N•m) 的扭矩拧紧端子。

- 拆下 Graco 马达控制检修面板。
- 安装接线系统，带良好防水的连接，适用于输入电源和输出马达电源。



1 为确保良好的防水密封，用 20 英寸磅 (2.3 牛•米) 的扭矩拧紧。

- 将 Graco 马达控制连接到马达上。使用最小 14 AWG (2.5 毫米²) 接线。
 - 将 Graco 马达控制的 M1(U) 连接到马达的 U1。
 - 将 Graco 马达控制的 M2(V) 连接到马达的 V1。
 - 将 Graco 马达控制的 M3(W) 连接到马达的 W1。
 - 将 Graco 马达控制的保护接地连接到马达的保护接地上 .
- 将 M12-8 针电缆连接到 Graco 马达控制的接头 1 上。



- 将 120/240 伏交流单相电源连接到 L1 和 L2/N。

将电源接地连接到 。当系统配置为 16 安电路时，使用最小 12 AWG (4 毫米²) 的电线，当配置为 12 安电路时，使用最小 14 AWG (2.5 毫米²) 的电线。

注意：如果系统有压缩机，可能选择首先将电源连接到压缩机，然后将其分开到 Graco 马达控制，以共享相同电路。

- 重新安装检修面板。用 20 英寸磅 (2.3 N•m) 的扭矩拧紧螺丝。

泄漏传感器接线 (BLDC 型)

注意：泄漏传感器电气额定值：

- 电压：36 伏直流/30 伏交流
- 电流：0.28 安
- 正常关闭

遵循这些说明将选配的泄漏传感器套件 24Y661 连接到 Graco 马达控制上。

1. 根据泵与 Graco 马达控制之间的电缆走线距离，从下表选择并购买电缆。

零件编号	线缆长度
121683	9.8 英尺，3.0 米
17H349	24.6 英尺，7.5 米
17H352	52.5 英尺，16 米

2. 如要安装泄漏传感器，请参见 [泄漏传感器](#), page 16。将所选电缆连接到安装的泄漏传感器上。
3. 将泄漏传感器（带选配的延长电缆）连接到 Graco 马达控制接头 3 上。

4. 转至设置屏幕上的菜单 G206（参见 [设置模式](#), page 34）。设置泄漏检测类型，指示系统发出泄漏警告但仍然运行（偏差）或停止泵（警报）。

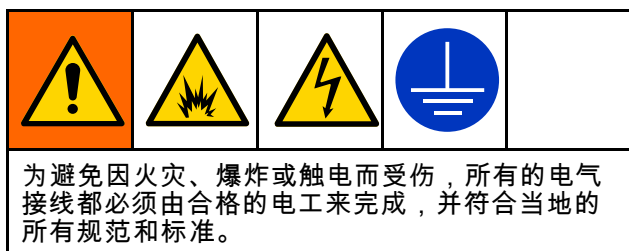
PLC 接线

BLDC 马达可使用 PLC 进行远程控制。

注意：对于“仅停止”或“开始/停止”控制，请跳过第 3、5 和 6 步。关于控制功能的更多信息，请参见 [Graco 马达控制软件概述](#), page 31 中的 [离散输入控制](#)。接线颜色根据 Graco 布线来定。

1. 将 PLC 控制电缆连接到 Graco 马达控制接头 4 上。
2. 将针 2（信号，白色线）和针 1（公共，褐色线）连接到开始/停止信号。
3. 将针 4（信号，黑色线）和针 3（公共，蓝色线）连接到流量信号（4–20 毫安）。
4. 设置菜单 G209 为所需的外部控制类型。
5. 在菜单 G240 和 G241 中设置所需的最小和最大流率。
6. 在菜单 G212 中 G213 中设置模拟低和高输入。

压缩机接线

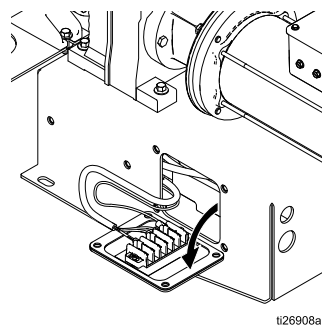
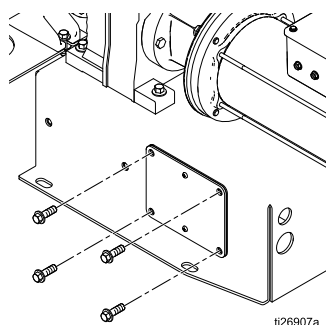


遵循这些说明，连接 Graco 压缩机 24Y542（120 伏）或 24Y541（240 伏）。

有关安装路线的更多信息，参见 [接线提示, page 21](#)。

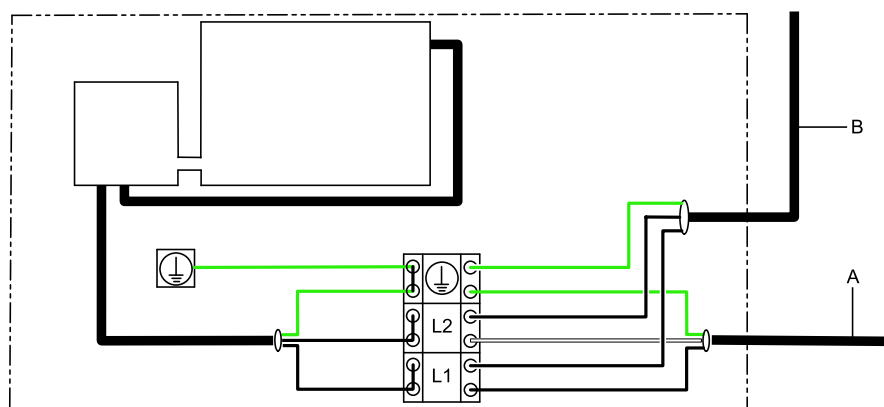
注意：仅使用绝缘额定值 75°C 或更高的铜线。

1. 卸下压缩机电气控制箱的盖板。



2. 用正确的接头（如导管/管件、电源线/电缆线束）将接线系统安装到压缩机电气箱。
3. 将线路电源（根据压缩机情况，120 伏交流或 240 伏交流）连接到 L1 和 L2/N。将电源接地线连接到 。当系统配置为 16 安电路时，使用最小 12 AWG（4 毫米²）的电线，当配置为 12 安电路时，使用最小 14 AWG（2.5 毫米²）的电线。用 10 英寸磅（1.2 N•m）的扭矩拧紧端子。
4. 当在压缩机的相同电路上为 Graco 马达控制或 VFD 通电时，将支线连接到 L1、L2/N 并接地，然后连接到 Graco 马达控制或 VFD。使用步骤 2 中相同尺寸的导线。
5. 重新安装电气箱的盖子。用 60 英寸磅（6.8 N•m）的扭矩拧紧螺钉。

Figure 10

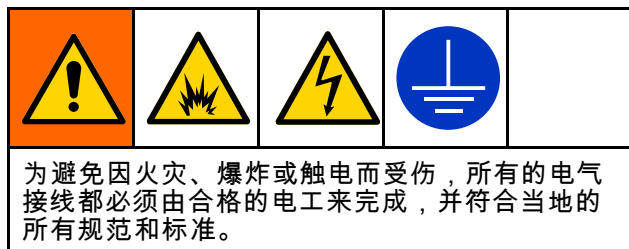


图例

A 至电源

B 至控制器

小车接线



有关安装路线的更多信息，参见 [接线提示, page 21](#)。

注意：仅使用绝缘额定值 75°C 或更高的铜线。

120 伏车式安装型号：提供可插入任何接地 110 伏-120 伏墙壁插座的电源线。

240 伏车式安装型号：参见 [压缩机接线, page 25](#) 的步骤 1-3 和步骤 5，将电源连接到设备上。

小车单独购买：如果在小车上安装无小车的型号，根据 [电气连接 \(AC 型\), page 17](#) 或 [电气连接 \(BLDC 型\), page 20](#) 中的指示连接马达和控制器。如果有压缩机，根据 [压缩机接线, page 25](#) 将压缩机连接到控制器上，如图 10 所示。

操作

拧紧紧固件

在安装和首次使用泵之前，检查并重新拧紧所有外部紧固件。按照 [扭矩说明, page 48](#) 进行操作，或参见泵上的扭矩标签。第一天操作之后，应重新拧紧紧固件。

初始配置 (AC , 带 VFD)

根据马达铭牌信息，配置 VFD。

注意：如果与 Graco 标准交流感应马达配合使用 Graco VFD (零配件 16K911 或 16K912)，使用如下设置：

菜单	设置
P108	81
P171	163

初始配置 (BLDC , 带 Graco 马达控制)

对于初次安装，查看至少以下菜单，配置满足特定需求的系统。有关每个菜单选项和默认设置的详细信息，请参见 [设置模式, page 34](#) 中的参考表。还请参见 [Graco 马达控制菜单快速参考, page 40](#)。

1. 在菜单 G201 上设置所需的流量单位。
2. 如果需要批量模式，设置菜单 G200 为 1 并在菜单 G247 中设置批量流率。

3. 转至设置维护间隔 (菜单 G230、G231 和 G232)。使用这些菜单启用维护计数器并对三个维护间隔的每个设置循环次数 (单位百万个)。
4. 转至启用最大功率模式 (菜单 G204)。使用该菜单，确定电流限制是 12 安还是 16 安，启用或禁用最大功率模式 (参见 [设置模式, page 34](#) 的参考表中的说明)。
5. 转至设置泄漏检测类型 (菜单 G206)。使用该菜单指示如果检测到泄漏，系统应如何响应。
6. 遵循相应的校准步骤，设置泵 K 系数 (菜单 G203)。使用该步骤和菜单，调节每循环的泵排量，以符合泵的实际性能。

首次使用前冲洗泵

泵已在水中测试过。如果水对您将要泵送的流体造成污染，则应使用兼容的溶剂彻底冲洗泵。参见 [冲洗和存放, page 42](#)。

传输模式与脉动模式对比

当空气压力比所需的出口压力高至少 10 泵/平方英寸时，泵在传输模式中，无脉动衰减发生。为减少出口脉动，通过设置空气压力与所需的出口流体压力相等来开始。继续调节相对于出口流体压力的空气压力。更低的相对空气压力将产生更多的脉动衰减。更高的相对空气压力将产生更好的泵效率。

注意：低脉动模式可能使系统 k 系数无效。参见 [性能表, page 49](#) 中的低脉动表。

起动和调节泵

1. 确保流体系统正确接地。参见 [接地](#), page 14。
2. 检查接头是否拧紧。在阳螺纹涂上流体兼容性螺纹密封剂。牢固地拧紧流体入口和流体出口管件。
3. 将流体供应软管放入需泵送的流体中。

注意：如果泵的流体入口压力比出口工作压力高 25%，则球形止回阀不会快速关闭，进而导致泵的工作效率低。

注意

过高的流体入口压力将会缩短隔膜使用寿命。

4. 将流体软管的端头放入合适的容器内。
5. 关闭流体泄压阀。
6. 转动空气调节器旋钮，以匹配所需的流体静态压力。打开所有放气型主空气阀。
7. 如果流体软管装有分配装置，则将其打开。确保所有切断阀都打开。
8. **VFD：**设置所需的频率。

Graco 马达控制 (流量模式中)：设置流率。

Graco 马达控制 (批次模式中)：设置量。

9. 按下 Graco 马达控制上或 VFD 上的开始 (运行) 按钮。
10. 如果要冲洗，则将泵旋转足够长的时间以彻底清洗泵和软管。

BLDC 校准步骤

注意：该步骤适用于使用 Graco 马达控制的系统。如果使用 VFD，请遵循用户手册中的说明。

1. 系统处于流量控制模式。菜单 G200 = 0。
2. 泵填料。参见 [起动和调节泵](#), page 28。
3. 在运行模式屏幕上设置所需的流量。
4. 转至查看或重置容量菜单 (G101)。
5. 按住  清除容量总计。
6. 装配送涂料的容器就绪后，启动泵。
7. 运行泵所需的校准时间。注意大批量更精确，至少 10 个或更多循环。
8. 停止泵。
9. 记录 G101 菜单上显示的容量 (V_{batch})。
10. 测量分配中实际获取的量 (V_{actual})。测量单位务必与显示的单位相同。参见设置流量单位 (菜单 G201) 以更改单位。
11. 参见设置泵 K 系数 (菜单 G203)。记录下当前显示的 K 系数 ($K-Factor_{old}$)。
12. 使用以下公式计算新的 K 系数。

$$K-Factor_{new} = K-Factor_{old} \times (V_{actual} / V_{batch})$$

13. 设置 G203 菜单为 $K-Factor_{new}$ 。

批量校准步骤

注意：该步骤适用于使用 Graco 马达控制的系统。如果使用 VFD，请遵循用户手册中的说明。

1. 系统处于批量控制模式。菜单 G200 = 1。
2. 泵填料。参见 [起动和调节泵, page 28](#)。
3. 在批次模式目标流量菜单 G247 中设置所需的批量流率。
4. 在运行模式屏幕上设置所需的批量 (V_{batch})。注意大批量更精确，至少 10 个或更多循环。参见设置流量单位 (菜单 G201) 以更改单位。
5. 装配送涂料的容器就绪后，启动泵。
6. 泵将以设置的批量运行。
7. 泵停止后，测量分配中实际获取的量 (V_{actual})。测量单位务必于批量设置点中的单位相同。
8. 参见设置泵 K 系数 (菜单 G203)。记录下当前显示的 K 系数 ($K\text{-Factor}_{old}$)。
9. 使用以下公式计算新的 K 系数。

$$K\text{-Factor}_{new} = K\text{-Factor}_{old} \times (V_{actual} / V_{batch})$$

10. 设置 G203 菜单为 $K\text{-Factor}_{new}$ 。

泄压步骤



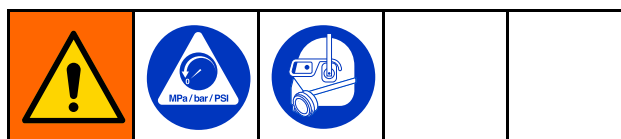
看见此符号时，请执行泄压步骤。

本设备在手动释放压力之前一直处于加压状态。为防止加压流体（如流体溅泼到眼睛中或皮肤上）带来的重伤，在停止泵吸时和清洗、检查或维修设备前，请按照泄压步骤进行操作。				

注释：对于分流歧管装置，请在泵两端执行卸压程序。

1. 断开系统电源。
2. 如果使用分配阀，则将其打开。
3. 打开流体排放阀 (L) 以释放流体压力。准备一个接住排出物的容器。
4. 关闭泵空气阀。
5. **带压缩机的设备：**循环阀门，排出剩余的空气。

关闭泵



在一轮工作结束后和检查、调节、清洗或修理系统前，遵照 [泄压步骤, page 29](#) 进行操作。

Graco 马达控制操作 (BLDC 型)

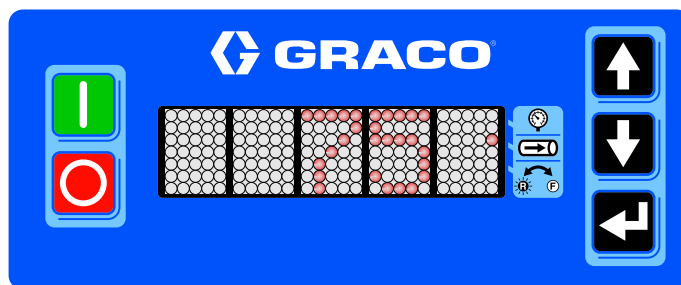
显示屏

Graco 马达控制向用户提供界面进入选择屏幕，并查看设置和操作相关信息。

薄膜按键用于输入数字数据，进入设置屏幕，选择或输入设置值。

注意

为防止软键按钮受损，请勿用尖锐物体（如钢笔、塑料卡片或指甲）按压这些按钮。



薄膜按键	动作
	手动控制 ：按下开始泵运行。 远程控制 (PLC) ：按下清除警报 EBG0。远程信号然后将再次启动泵。
	手动控制 ：按下停止泵。如果该按钮第二次按下（泵减速时），泵将立即停止。 远程控制 (PLC) ：远程信号通常停止泵。按下覆盖远程控制并设置 EBG0 警报。
	按下导航至设置菜单代码，调节数字输入的位数，或翻动至所需的设置点。
	根据模式和当前活动功能各异。 运行模式：按下编辑设置点。再按下接受输入。按下也确认事件代码。没有编辑时，按住 2 秒钟进入设置模式。 设置模式：按下进入选择或接受当前输入的值。没有编辑时，按住 2 秒钟返回运行模式。
	压力模式 ：在选择压力模式后，并处于待机状态时，模式旁的 LED 将闪烁。在选择流量模式后并处于待机状态时，或者压力模式正在运行时，LED 将亮起。
	流量模式 ：在选择流量模式后，并处于待机状态时，模式旁的 LED 将闪烁。在选择压力模式后并处于待机状态时，或者流量模式正在运行时，LED 将亮起。
	泵方向 ：对于正向旋转，LED 将熄灭；对于反向旋转，LED 将亮起

Graco 马达控制软件概述

Graco 马达控制有两种控制模式：流量控制和分批配制。请参见表 3 了解每一种方法的说明。表 4 介绍了 Graco 马达控制的某些关键功能。

Table 3 控制方式

控制方式	详细信息
流量控制	- 通过增加或减少马达速度来控制泵流量。 - 以用户选择的单位显示当前的泵流量 (G201)。 - 通过用户设置来限制最大加速和减速。
批分配	- 配制用户指定量的涂料。 - 以用户选择的单位显示还需配制的剩余量。 - 如果配制量不改变，可中断或重新开始配制。 - 可以分配的最大单位数量将因材料粘度和泵速而异。 - 批量可以按照某一指定时间周期重复。 - 泵不能处于待机状态或因某一事件而停止。 - 分配量不变。 - 在某一批量完成后，将显示定时器，显示下一批量还有多长时间开始。 ◆ XXh：显示小时数（还有 35999 秒以上） ◆ XhXX：显示小时数和分钟数（还有 600-35999 秒） ◆ XmXX：显示分钟数和秒数（还有 1-599 秒） - 配置流率由用户指定。 - 泵 K 系数通过外部方法校准，由用户设置来指定。 - 通过用户设置来限制最大加速和减速。 - 在批量完成之前手动停止泵，将导致显示 EBC0 事件代码，必须手动确认，然后才能重新开始批量。

Table 4 Graco 马达控制关键功能

控制功能	详细信息
泄漏检测	- 接收来自泵泄漏检测器的信号，通知控制器隔膜破裂。 - 控制器根据用户设置警告或停止泵。 - 显示事件代码。
循环计数	- 控制器跟踪泵循环次数并通知用户计划的维护间隔。 - 用户选择维护间隔的循环次数（例如隔膜更换）。
批量计数器	- 控制器跟踪配置的泵量。 - 控制器可通过用户可重置。
批量定时器	- 控制器将以 G248 定义的时间间隔启动批量。 - 时间值由用户定义。 - 在定时器达到时限时起泵。 - 时间值设置为从当前批量开始到下一批量开始之间。 - 如果数值早于当前定义批量的完成时间，将会导致意想不到的后果，但不会生成错误消息。
最大功率模式	- 该模式允许用户禁用过电流和马达温度故障。结果是降低泵的性能，性能具体降低多少取决于限制系数。 - 系统将提醒用户泵正在以降低的性能运行，以及性能降低的原因。 - 马达温度调节 - 当马达线圈温度太高时，Graco 马达控制限制到马达的电力。 ◆ 限制开始 – 120°C (248°F) ◆ 限制停止（完全关机）– 150°C (302°F)
输入电流（电源）限制	- 根据电力线路可提供的电压和电流，Graco 马达控制限制到马达的电力。 – 12 安（120/240 伏，15 安电路）（默认） – 16 安（120/240 伏，20 安电路）

控制功能	详细信息
PLC 控制	• 输入硬件 : – 数字输入 (开始/停止) - 下沉 ◆ 12 伏直流 (内部向上拉) 逻辑 ◆ 逻辑低 (启用/关闭) < 4 伏直流 ◆ 逻辑高 (松开/打开) > 6 伏直流 ◆ 35 伏直流公差 – 模拟输入 (流量信号) ◆ 4-20 毫安逻辑 ◆ 250 欧姆阻抗 ◆ 35 伏直流 (2 瓦) 公差 • 仅停止 (手动启动) – 开始/停止信号必须启用 (拉低) 以运行泵。 – 用户手动启动系统。 – 停止按钮或开始/停止信号将停止泵。 • 开始/停止 (完全远程) – 开始/停止信号的下降沿将停止泵。开始/停止信号必须保持启用 (拉低) 以运行泵。 – 按下本地停止按钮禁用系统，直至按下本地开始按钮。 • 完全远程 (开始/停止和流量) – 开始/停止信号的下降沿将停止泵。开始/停止信号必须保持启用 (拉低) 以运行泵。 – 按下本地停止按钮禁用系统，直至按下本地开始按钮。 – 模拟输入用于泵流量。 – 可在用户设置中配置输入范围 (参见手册 G212、G213、G240 和 G241) – 模拟控制模式 : ◆ 流量控制 : 目标流速 ◆ 分批配制 : 配置流率 • 强行停机 : 当在开始/停止控制或完全控制下工作时， 可用于覆盖外部信号并停止泵。该覆盖可引起设置的 EBG0 事件。按  确认所有事件。按  清除 EBG0 事件并重新启用外部控制。然后控制器将查找信号下降沿以发出开始信号。

操作模式

Graco 马达控制有两种工作模式：运行模式和设置模式。

运行模式

在运行模式下，Graco 马达控制将显示当前剩余流率（流量模式）或剩余量（批量模式）。

如要调节设置点，按下 。使用  和  滚动至所需的值。按下  接受输入。

如果系统使用外部完全控制（菜单 G209 设为 3），设置点通过外部控制。设置点可以查看，但不可调节。

设置模式

按下  2 秒钟进入“设置”模式。如果密码已经设置，输入密码。没有按下密码 60 秒后设置模式屏幕

超时（返回运行屏幕）。除非用户按下 ，否则设置的每个菜单将在 30 秒后超时。

注意：不输入密码或输入错误密码仍然允许访问 1xx 和 3xx 菜单。

设置模式由四个板块组成：

- 100s：维护
- 200s：设置（受密码保护）
- 300s：诊断（仅显示系统值；操作员无法更改）
- 400s：高级（受密码保护）

本节的参考表提供了每个设置模式菜单选项的说明。

1. 使用  和  滚动至所需的设置菜单代码。
2. 按下  进入或选择代码。例如，翻至设置菜单代码 G210（用于设置密码）。按下 .

某些设置模式菜单需要用户输入编号。

1. 使用  和  设置编号的每位数字。
2. 在最后一位上按  返回设置菜单代码选项。

其他设置菜单选项需要用户根据所需选择找到并选定编号。表格显示了根据菜单中翻出的每个编号对应的内容。

- 使用  和  滚动至所需的编号。
- 按所选编号上的 。例如，在菜单 G206，翻至 2 号并按下 （如果想要系统发出警报）并停止泵（若检测到泄漏）。

Table 5 提供带说明的菜单

设置模式	
G100	显示最近的 20 条系统事件代码。使用  和  滚动至事件代码。
查看事件	
G101	显示已经配送的批量。此值将使用在菜单 G201 中选择的流量单位。更改 G201 将导致 G101 中的值更改为新的流量单位。
查看或重置批量	• 握住  2 秒钟重置计数器。 • 用户可选择单位。参见设置流量单位 (菜单 G201) 。
G102	显示泵寿命期间的泵总循环次数。
查看寿命总量	• 以循环次数 (XXXXX)、千次循环数 (XXXXK) 或百万次循环数 (XXXXM) 为单位显示。
G130	显示上次维护后的的泵循环次数。
查看维护计数器 1	• 握住  2 秒钟重置计数器。 • 以循环次数 (XXXXX)、千次循环数 (XXXXK) 或百万次循环数 (XXXXM) 为单位显示。
G131	显示上次维护后的的泵循环次数。
查看维护计数器 2	• 握住  2 秒钟重置计数器。 • 以循环次数 (XXXXX)、千次循环数 (XXXXK) 或百万次循环数 (XXXXM) 为单位显示。
G132	显示上次维护后的的泵循环次数。
查看维护计数器 3	• 握住  2 秒钟重置计数器。 • 以循环次数 (XXXXX)、千次循环数 (XXXXK) 或百万次循环数 (XXXXM) 为单位显示。
G200	设置泵控制模式。必须停止泵以编辑该字段。
设置控制模式	0 = 流量控制 (默认) 1 = 批次控制
G201	设置显示流量单位，页设置内部流量单位。
设置流量单位	0 = 循环/分钟 (cpm , 默认) 1 = 加仑/分钟 (gpm) 2 = 升/分钟 (lpm)
G203	设置泵排量/循环。遵循 BLDC 校准步骤, page 28 或 批量校准步骤, page 29 ，获取该菜单所需的信息。单位总是 cc/循环。该菜单仅在流量单位 (菜单 G201) 设置为 gpm (1) 或 lpm (2) 时才可见，不是 cpm (0)。必须停止泵以编辑该字段。
设置泵 K 系数	• 范围为 52-785 (默认值为 523) 。
G204	如果 G214 > 0。则菜单不可见。启用此设置会将过流和马达温度事件从警报改为偏差，这将允许泵以降低的性能 (不能保持流量设置点) 保持运行。必须停止泵以编辑该字段。
启用最大功率模式	0 = 已禁用 (默认) 1 = 已启用

G205	设置允许的最大输入电流。必须停止泵以编辑该字段。 0 = 12 安 (默认) 1 = 16 安
输入电流限值	
G206	设置泄漏检测所需的系统响应。 0 = 已禁用或未安装泄漏传感器 (默认) 1 = 偏差 (系统提醒用户, 但不停止泵) 2 = 警报 (系统提醒用户并停止泵)。
设置泄漏检测类型	
G207	设置时间 (单位秒) 以从停止到最大速度 (280 cpm)。
设置最大减速	• 范围为 1-300 秒。 • 默认值为 20 秒
G208	设置时间 (单位秒) 以从最大速度到停止 (280 cpm)。
设置最大减速	• 范围为 1-300 秒。 • 默认值为 1 秒
G209	配置外部控制输入。必须停止泵以编辑该字段。 0 = 禁用 (默认) 1 = 仅停止 (手动启动) 2 = 开始/停止 (完全远程) 3 = 完全控制 (开始/停止和流量)
配置外部控制	
G210	设置设置锁定密码。不知道密码的用户可更改 G100s (维护) 和 G300s (诊断) 上的信息, 但 G200s (设置) 和 G400s (高级) 将被锁定。
设置或禁用密码	• 范围为 1-99999。 • 输入 0, 禁用密码。 • 输入 99999, 显示高级菜单 (菜单 G400)。 • 默认值为 0。
G212	根据最小的允许控制设置点设置模拟输入水平 (菜单 G240 或 G245)。仅在外部控制 (菜单 G209) 配置为完全控制 (3), 该菜单可见。
设置 4-20 模拟低输入	• 范围为 4.0 – 20.0 毫安 • 默认为 4.0 毫安。
G213	根据最大的允许控制设置点设置模拟输入水平 (菜单 G241 或 G246)。仅在外部控制 (菜单 G209) 配置为完全控制 (3), 该菜单可见。
设置 4-20 模拟高输入	• 范围为 4.0 – 20.0 毫安 • 默认为 20 毫安。
G230	设置所需的维护间隔 (按百万循环计)。
设置维护间隔 1	• 范围为 0.1 - 99.9 百万循环。 • 输入 0, 禁用维护计数器。 • 默认值为 0。
G231	设置所需的维护间隔 (按百万循环计)。
设置维护间隔 2	• 范围为 0.1 - 99.9 百万循环。 • 输入 0, 禁用维护计数器。 • 默认值为 0。

G232	设置所需的维护间隔 (按百万循环计) 。
设置维护间隔 3	• 范围为 0.1 - 99.9 百万循环。 • 输入 0，禁用维护计数器。 • 默认值为 0。
G240	设置最低可选流量设置点
设置最小流量设置点	• 用户可选择单位。参见设置流量单位 (菜单 G201) 。 • 仅在控制模式 (菜单 G200) 设置为流量 (0) 或外部控制 (菜单 G209) 设置为完全控制 (3) 时，菜单才可见。 • 范围为每分钟循环 0-280 次。 • 默认值为 0。 示例：如果需要系统至少分配 5 lpm，设置控制模式为流量控制 (菜单 G200) 并设置流量单位为升 (菜单 G201)。设置该菜单为 5。用户不能输入低于 5 lpm 的最小设置点。
G241	设置最高可选流量设置点
设置最大流量设置点	• 用户可选择单位。参见设置流量单位 (菜单 G201) 。 • 仅在控制模式 (菜单 G200) 设置为流量 (0) 或外部控制 (菜单 G209) 设置为完全控制 (3) 时，菜单才可见。 • 范围为每分钟循环 0-280 次。 • 默认值为 280。 示例：如果需要系统分配不超过 10 lpm，设置控制模式为流量控制 (菜单 G200) 并设置流量单位为升 (菜单 G201)。设置该菜单为 10。用户不能输入高于 10 lpm 的最大设置点。
G245	设置最低可选量设置点
设置最小量设置点	• 用户可选择单位。参见设置流量单位 (菜单 G201) 。 • 如果控制模式 (菜单 G200) 设置为批量 (1)，则菜单仅可见。 • 范围为 0-9999 个循环。 • 默认值为 0。 示例：如果需要系统每个批量至少分配 15 加仑，设置控制模式为批量控制 (菜单 G200) 并设置流量单位为加仑 (菜单 G201)。设置该菜单为 15。用户不能输入低于 15 加仑的最小设置点。
G246	设置最高可选量设置点
设置最大量设置点	• 用户可选择单位。参见设置流量单位 (菜单 G201) 。 • 如果控制模式 (菜单 G200) 设置为批量 (1)，则菜单仅可见。 • 范围为 0-9999 个循环。 • 默认值为 9999。 示例：果需要系统每个批量分配不超过 50 加仑，设置控制模式为批量控制 (菜单 G200) 并设置流量单位为加仑 (菜单 G201)。设置该菜单为 50。用户不能输入高于 50 加仑的最大设置点。

G247	设置批量控制模式中使用的流率。
批量模式目标流量	• 用户可选择单位。参见设置流量单位 (菜单 G201)。 • 如果控制模式 (菜单 G200) 设置为批量 (1)，则菜单仅可见。 • 如果外部控制 (菜单 G209) 配置为完全控制 (3)，则该菜单 不可编辑。系统显示由模拟输入设置的设置点。 • 范围为每分钟循环 1-280 次。 • 默认值为 10 周/分钟。
G248	仅当将 G200 设置为 1 时，菜单才可见。设置从某一批量开始直到下一批量自动开始需要经过的秒数。当间隔定时器倒计时到零时，它将再次返回到输入值，开始倒计时，同时相应批量开始。如果当前批量在时间定时器达到零时尚未完成，则下一批量不会开始，直到定时器下次倒计时到零时为止。必须停止泵以编辑该字段。
批量开始间隔	• 范围为 0 — 99999 • 默认值为 0 (禁用)
G300	显示泵流率。
查看流率	• 用户不能编辑。 • 用户可选择单位。参见设置流量单位 (菜单 G201)。
G302	显示总线电压，单位伏
查看总线电压	• 用户不能编辑。
G303	显示 RMS 马达电压，单位伏
查看马达电压	• 用户不能编辑。
G304	显示 RMS 马达电流，单位安
查看马达电流	• 用户不能编辑。
G305	显示 RMS 马达功率，单位瓦
查看马达功率	• 用户不能编辑。
G306	显示 IGBT 温度，单位 °C
查看控制器温度	• 用户不能编辑。
G307	显示马达温度，单位 °C
查看马达温度	• 用户不能编辑。
G308	显示软件配置。
查看软件版本和序列号	• 用户不能编辑。 • 显示的信息包括软件部件号、软件版本和序列号。
G309	显示泄漏传感器输入状态。
查看泄漏传感器输入	• 用户不能编辑。 • 0 = 未检测到泄漏 • 1 = 已检测到泄漏或未安装泄漏传感器

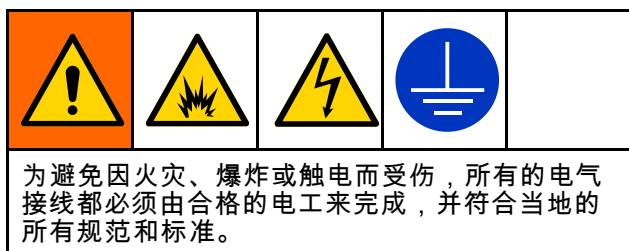
G310	显示运行/停止输入状态。
查看运行/停止输入	• 用户不能编辑。 • 0 = 停止 • 1 = 运行
G311	显示 4-20 毫安模拟输入，单位毫安。
查看 4-20 模拟读数	• 用户不能编辑。
G312	下一批量还有多长时间开始 (以秒为单位) 。
批量间隔定时器	• 用户不能编辑。
G400	重置所有设置为出厂设置。该菜单仅于密码在菜单 G210 中设置为 99999 时才出现。当显示器上出现 “RESET” (重置) ，按下并按住  2 秒重置系统。
重置为出厂设置。	

Graco 马达控制菜单快速参考

G100 (查看事件) 显示最近的 20 条系统事件代码。
G101 (查看或重置批量) 显示已经配制的批量。
G102 (查看总计寿命) 显示泵寿命期间的泵循环次数。
G130–G132 (查看维护计数器 1, 2, 3) 显示上次维护后的泵循环次数。
G200 (设置控制模式) 0 = 流量控制 (默认) 1 = 批量控制
G201 (设置流量单位) 0 = cpm, 默认 1 = gpm 2 = lpm
G203 (设置泵 K 系数) 范围: 52–785 默认: 523
G204 (启用最大功率) 0 = 已禁用 (默认) 1 = 已启用
G205 (输入电流限值) 0 = 12A (默认) 1 = 16A
G206 (设置泄漏检测类型) 0 = 已禁用或未安装泄漏传感器 (默认) 1 = 偏差 2 = 警报
G207 (设置最大加速) 范围: 1–300 秒 默认: 20 秒
G208 (设置最大减速) 范围: 1–300 秒 默认: 1 秒
G209 (配置外部控制) 0 = 禁用 (默认) 1 = 仅停止 (手动开始) 2 = 开始/停止 (完全远程) 3 = 完全控制 (开始/停止和流量)
G210 (设置或禁用密码) 范围: 1–99999 99999 = 显示 G400 菜单 默认: 0 (已禁用密码)
G212 (设置 4–20 模拟低输入) 范围: 4.0 – 20.0 毫安 默认: 4.0 毫安
G213 (设置 4–20 模拟高输入) 范围: 4.0 – 20.0 毫安 默认: 20 毫安
G230–G232 (设置维护计数器 1, 2, 3) 范围: 0.1 — 99.9 百万循环 默认: 0

G240 (设置最小流量设置点) 范围: 0–280 cpm 默认: 0
G241 (设置最大流量设置点) 范围: 0–280 cpm 默认: 280
G245 (设置最小容量设置点) 范围: 0–9999 循环 默认: 0
G246 (设置最大容量设置点) 范围: 0–9999 循环 默认: 9999
G247 (批次模式目标流量) 范围: 1–280 cpm 默认: 10
G248 (批量启动间隔) 范围: 0–99999 默认: 0
G300 (查看流率) 显示泵流率。
G302 (查看总线电压) 显示总线电压, 单位伏。
G303 (查看马达电压) 显示 RMS 马达电压, 单位伏。
G304 (查看马达电流) 显示 RMS 马达电流, 单位安。
G305 (查看马达功率) 显示马达功率, 单位瓦。
G306 (查看控制器温度) 显示 IGBT 温度, 单位 °C。
G307 (查看马达温度) 显示马达温度, 单位 °C。
G308 (查看软件信息) 显示软件版本和序列号。
G309 (查看泄漏传感器输入) 0 = 未检测到泄漏 1 = 已检测到泄漏或未安装泄漏传感器
G310 (查看运行/停止输入) 0 = 停止 1 = 运行
G311 (查看 4–20 模拟读数) 显示 4–20 毫安模拟输入, 单位毫安。
G312 (批量间隔定时器) 范围: 0–99999 秒
G400 (重置为出厂默认设置) 重置所有设置为出厂默认设置。

维护



维护计划

根据泵的维修历史记录制定预防性维护计划。定期维护对于预防因隔膜故障而引起的飞溅或泄漏事故尤其重要。

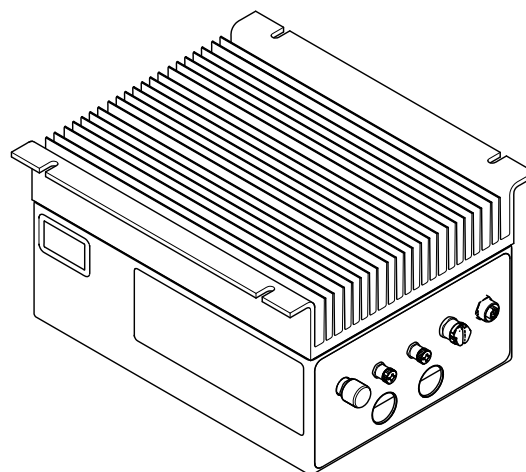
拧紧螺纹连接

在每次使用前，应检查所有的软管是否磨损或损坏，并根据需要进行更换。检查以确保所有螺纹连接紧密且无泄漏。检查安装螺栓。检查紧固件。根据需要拧紧或重新拧紧。虽然泵的用途各不相同，但是通用指南是每两个月重新拧紧紧固件。参见 [扭矩说明, page 48](#)。

清洁 Graco 马达控制

始终保持散热片干净。用压缩空气清洗散热片。

注意：不要使用导电性清洗剂清洗组件。



ti25595a

升级 Graco 马达控制软件

使用软件升级令牌 17H104 和编程电缆套件 24Y788 升级 Graco 马达控制软件。套件包括说明和所有必需的零配件。

冲洗和存放

				
为了避免发生火灾和爆炸，请务必保持地面设备和废物容器接地。为了避免静电火花和流体飞溅伤害，请保持用尽可能低的压力冲洗。				

- 首次使用前的冲洗。
- 在设备内的流体干涸之前、在一天工作结束时，在存放设备之前以及在修理设备之前，都要进行冲洗。

- 尽可能以最小压力冲洗。检查接头是否泄漏，如有必要将其拧紧。
- 用与所分配的液体及设备的液体部件相适应的液体进行冲洗。
- 始终在存放设备之前冲洗泵并释放压力。

注意

经常冲洗泵，以防止所泵送的流体在泵内干涸或凝结，从而损坏泵。在 32°F (0°C) 或更高的温度条件下存储泵。处在极低温度环境内可能会导致塑料零部件损坏。

Graco 马达控制故障排除

问题	原因	解决方案
马达不旋转（振动）和事件代码是 F1DP、F2DP 或 WMC0。	马达导线接线不正确。	根据接线示意图正确连接马达导线。
马达不旋转（振动）和事件代码是 T6E0、K6EH 或 K9EH。	馈线电缆连接断开。	- 确保马达馈线电缆牢固连接到马达和控制器的连接器 1 上。 - 如果收到 K9EH，拆下任何外部 EMI 源。 - 让馈线电缆远离马达电线。
马达没有全速运行。 (事件代码 F1DP, F2DP, V1CB, V9CB)	输入电压低。	- 确保线路电压至少 108/216 伏交流。 - 减少背压。 - 将输入电压从 120 伏交流变为 240 伏交流。
马达过热。  (事件代码 F2DT, T3E0, 或 T4E0 G307 > 100°C)	系统运行超出连续工作可接受的范围。	- 减少泵背压、流率或任务循环。 - 为马达添加外部冷却（风扇）。 - 如果收到 T4E0，可启用最大功率模式，自动减少泵性能以消除过热。
薄膜按钮不工作或薄膜开关工作断断续续。	薄膜开关连接断开。	确保色带正确插入了控制板。
PLC 控制断断续续或没有工作；或显示事件代码 K6EH, K9EH, L3X0, L4X0。	色带电缆连接断开。	确保控制板和连接器板间的色带电缆正确插入。
显示无图像或断断续续。	显示电缆连接断开。	确保色带电缆和夹子牢固安装在控制板上。
- 当电缆连接到连接器 3 时，控制关机/重置。 - 控制板或电源板上的绿色 LED 指示灯熄灭、昏暗或闪烁。 - 控制板上的红色 LED 指示灯昏暗或闪烁。	5 伏电源短路。	- 断开连接器 3。 - 纠正错误接线。 - 减少连接器 3 - 针 1 上的电流消耗。
	内部电源故障。	- 断开连接器 3，确认 5 伏电源没有短路。 - 请与 Graco 技术支援部门联系。
输入密码后，G200 菜单没有显示。	密码输入错误。	- 输入正确的密码。 - 有关重置密码的说明，请与 Graco 技术支援部门联系。
当马达运行时，GFCI 断路器跳闸。	泄漏电流超过了断路器限制。	- 控制器与 GFCI 电路不兼容。 - 将控制器与 GFCI 电路相连或适合的工业 GFCI 电路相连。

诊断信息

Table 6 LED 指示灯状态信号

模块状态 LED 指示灯信号	描述	解决方案
无 LED 指示灯。	无系统电源。	应用系统电源。
绿灯亮	系统已通电。	—
黄灯恒亮	与外部 GCA 设备的通信正在进行中。	—
红灯恒亮	Graco 马达控制硬件故障。	更换 Graco 马达控制。
红灯快闪	正在上传软件。	等待，直至软件上传完成。
红灯慢闪	Bootloader 错误或软件上传错误。	请与 Graco 技术支持部门联系。

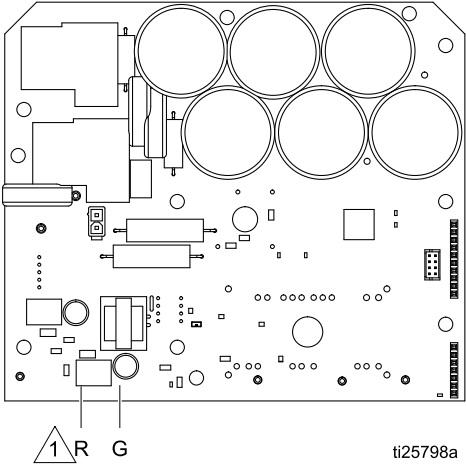


Figure 12 电源板

1 红色 LED 指示灯位于该板子背面。

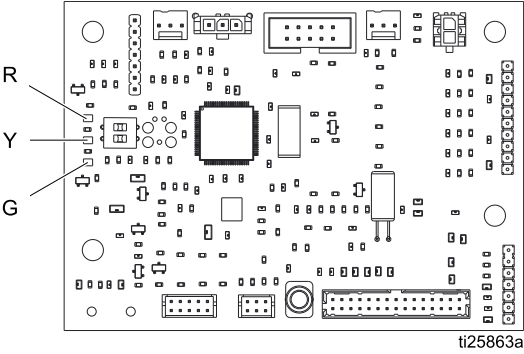


Figure 11 控制板

电源线路电压浪涌

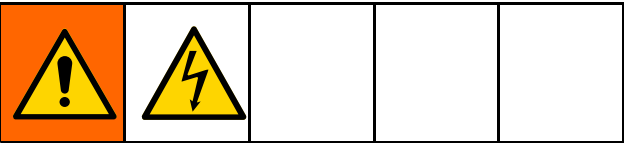
电源转换设备对来自输入电源的电压波动较敏感。Graco 马达控制属于电源转换设备，因为电力是储存在电容总线中，然后经过调制以控制无刷马达。Graco 马达控制的设计考虑到了这点，因此可支持多种状况。但电力供应在工厂中遇到诸如电焊设备之类的大电流脉冲负载，可能偶尔超出允许范围。

如果超过允许范围，即表明出现过电压状况，系统将在报警状态下关机以自保，同时提醒用户电力不稳定。过多或重复的过电压事件可能对硬件造成永久性损害。

可以采用万用表中的 MAX-HOLD（最大保持）功能决定线路中的峰值直流电压。直流而非交流才是正确的设置，这是因为峰值电压是影响电源转换设备内存储在电容总线中的直流电压水平的关键参数。

应避免经常超过 400 伏直流，以免触发马达控制模块中的 420 伏直流报警装置。如果电源质量有问题，建议改善电源条件或隔离引起电源质量差的设备。如果对现有电源有任何疑虑，应询问授权的电工。

用万用表测试电力线路。



1. 将万用表设置为“直流电压”。

- 2. 将万用表探针连接到电源线。
- 3. 依次按下 "Min Max" 以显示正极和负极性直流电压峰值。
- 4. 确认读数不超过 400 伏直流（Graco 马达控制警报触发是 420 伏直流）。

事件

LED 显示事件代码，通知用户电气硬件或软件故障。用户确认故障后，如果故障仍然出现在系统中：

- **运行模式**：显示器交替显示事件代码和常规显示。
- **设置模式**：事件代码不显示。

可能发生四种类型的事件。记录所有四种类型，并可在 G100 上查看。

- **警报**：系统立即停止泵并显示事件代码。事件需要注意并继续在运行屏幕上交替闪烁，直至操作员纠正故障并清除警报。

- **偏差**：泵继续运行。事件需要注意并继续在运行屏幕上交替闪烁，直至操作员纠正故障并清除警报。
- **建议**：事件在运行屏幕上闪烁一分钟并记录。泵继续运行，事件不需要操作员注意。
- **记录**：事件被记录但不显示。泵继续运行，事件不需要操作员注意。

事件代码	事件水平	描述	解决方案
A4CH	警报	马达电流超过了硬件限制。	检查操作条件，确保警报源。确认后事件将被清除。
A4CS	警报	马达电流超过了软件限制。	检查操作条件，确保警报源。确认后事件将被清除。
CACC	警报	控制板上检测到通信故障。	检查控制与电源板之间的所有连线。
CACH	警报	电源板上检测到通信故障。	检查控制与电源板之间的所有连线。
EBC0	偏差	泵处理已经中断。泵减速或分批，根据指令停止。	确认后事件将被清除。不要中断处理。
EBG0	警报	按下远程开始/停止控制或完全远程控制所设系统上的本地停止按钮。本地按钮优先于外部控制。	按下开始按钮清除警报并重启远程控制。
EL00	记录	表示已将电源应用于系统	无。
ES00	记录	删除所有存储，设置已恢复到出厂设置。	无。
F1DP	警报	已经达到马达控制限制，最大功率模式在菜单 G204 中禁用。控制器处于最大线路电流、最大马达电流或最大输出电压，不能保持流量设置点。	减少泵流量/压力。启用最大功率模式（菜单 G204）。
F2DP	偏差	已经达到马达控制限制，最大功率模式在菜单 G204 中启用。控制器处于最大线路电流、最大马达电流或最大输出电压，但马达将继续以降低的性能运行。	减少泵流量/压力。
F2DT	偏差	马达温度高于 120°C (248°F)，最大功率模式在菜单 G204 中启用。输出电流受限，但系统将以降低的性能运行。	减少泵流量/压力或循环。
K4E0	警报	马达速度已经超过了最大。	确认后事件将被清除。检查操作条件，确保警报源。
K6EH	警报	传感器位置读取到无效位置，可能由于未连接引起。	确保馈线电缆正确安装并远离外部的噪音源。
K9EH	偏差	检测到位置错误（跳过，临时无效位置）。可能由于马达馈线电缆上的噪音。	确保馈线电缆正确安装并远离外部的噪音源。

事件代码	事件水平	描述	解决方案
L3X0	偏差	泵泄漏传感器检测到泄漏，泵泄漏类型在 G206 中设置为偏差。泵继续运行。	更换磨损的零配件，停止泄漏，排空泄漏传感器并更换。
L4X0	警报	泵泄漏传感器检测到泄漏，泵泄漏类型在 G206 中设置为警报。泵已经停止。	更换磨损的零配件，停止泄漏，排空泄漏传感器并更换。
MA01	建议	泵维护循环已超过了菜单 G230 设置的数。	清除维护计数器（菜单 G130）。
MA02	建议	泵维护循环已超过了菜单 G231 设置的数。	清除维护计数器（菜单 G131）。
MA03	建议	泵维护循环已超过了菜单 G232 设置的数。	清除维护计数器（菜单 G132）。
T3E0	偏差	马达内部温度超过 100°C (212°F)。	减少泵流量或任务循环。
T4C0	警报	内部 IGBT 模块温度超过 100°C (212°F) 的限制。	减少功率输出或降低环境温度。
T4E0	警报	马达内部温度超过 150°C (302°F)，最大功率模式在 G204 中禁用。	减少泵流量或任务循环。启用最大功率模式 (G204)。
T6E0	警报	马达运行超过其温度范围或温度传感器信号丢失。	确保马达环境温度高于最低值。确保馈线电缆安装正确。确保控制面板的 TO1/TO2 导线正确插入连接器板中。请联系 Graco 寻求技术支持。
V1CB	警报	总线电压低于可接受的最低限制。	检查电压源水平。
V2CG	偏差	IGBT 闸驱动器电压低于可接受的最低限制。	请联系 Graco 寻求技术支持。
V4CB	警报	总线电压高于可接受的最大限制。	增加泵减速时间。检查电压源水平。
V9CB	警报	当检测到交流电源时，总线电压测量电路报告异常低值。	检查电压源水平。请联系 Graco 寻求技术支持。
V9MX	警报	检测到交流电源损失。	重新连接交流电源。
WMC0	警报	控制器不能转动马达（转子锁定）	松开马达转子，然后重启马达。
WSCS	警报	电源板报告的软件版本或零配件号与期望的值不匹配。	如果最近软件升级故障/中断，请重试。如果没有，请与 Graco 技术支持部门联系。
WX00	警报	出现意外的软件故障。	确认后事件将被清除。请联系 Graco 寻求技术支持。

扭矩说明

如果流体盖或歧管紧固件已松动，一定要按照以下步骤将其拧紧以改善其密封状况。

注意：流体盖和歧管紧固件的螺纹涂有防松胶片。如果此胶片已过分磨损，则紧固件可能会在操作期间松动。用新螺丝更换或在螺纹上涂上中等强度（蓝色）的Loctite 或类似材料。

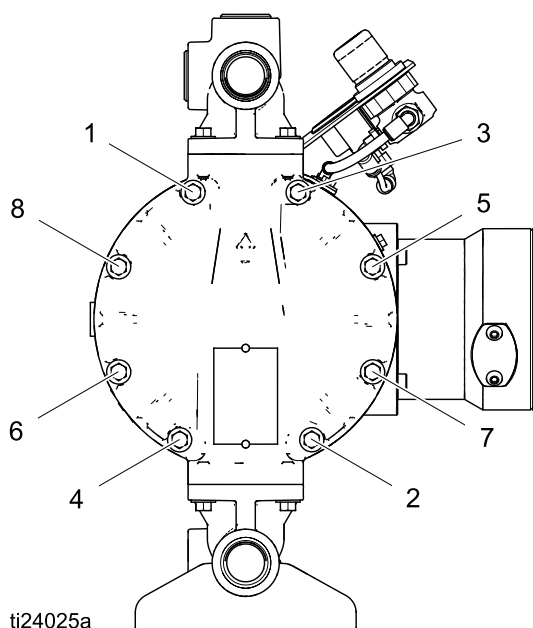
注意：始终在拧紧歧管之前先拧紧流体盖。

1. 先将所有流体盖螺丝拧紧几圈。然后再将每个螺丝拧紧至螺丝帽接触到盖为止。

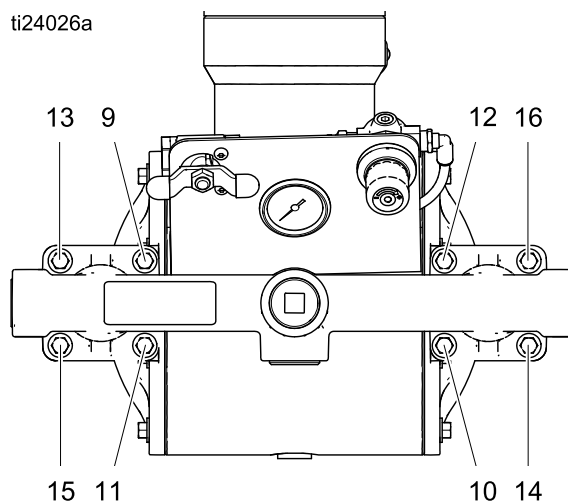
2. 然后再以交叉方式（按所示顺序）将每个螺丝拧紧 1/2 圈或以下，直至指定扭矩为止。
3. 对歧管重复上述操作。

流体盖和歧管紧固件：90 英寸磅（10.2 牛米）

流体盖螺丝



入口和出口歧管螺丝



性能表

试验条件：将泵入口浸没在水中测试。气压设定比出口压力高 10 磅/平方英寸 (0.7 巴)。

如何使用图表

1. 选择下降低于功率限制曲线的流率和出口压力。曲线外的条件将减少泵的寿命。

2. 将 VFD 频率设置到所需流率。流率将增加，出口压力低于 10 磅/平方英寸 (0.7 巴) 并且入口头压力高。

3. 为防止入口气穴侵蚀，系统可用的净正吸头 (NPSHa) 应在表中所示的 必需的净正吸头 (NPSHr) 线之上。

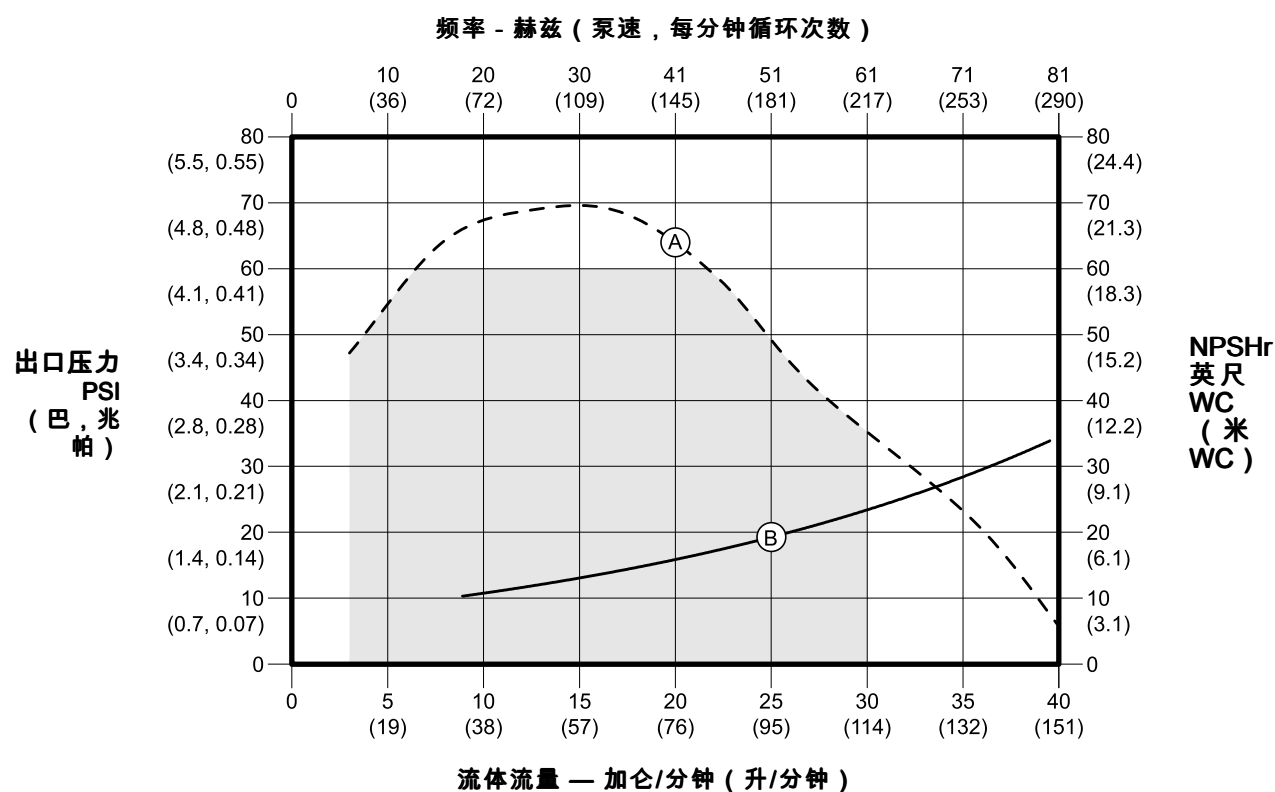
4 级交流泵 (04A), (05A), 或 (06A) , 带 2 马力 VFD

图例

A 电源限制曲线

B 必需的净正吸头

建议阴影区域用于连续任务。



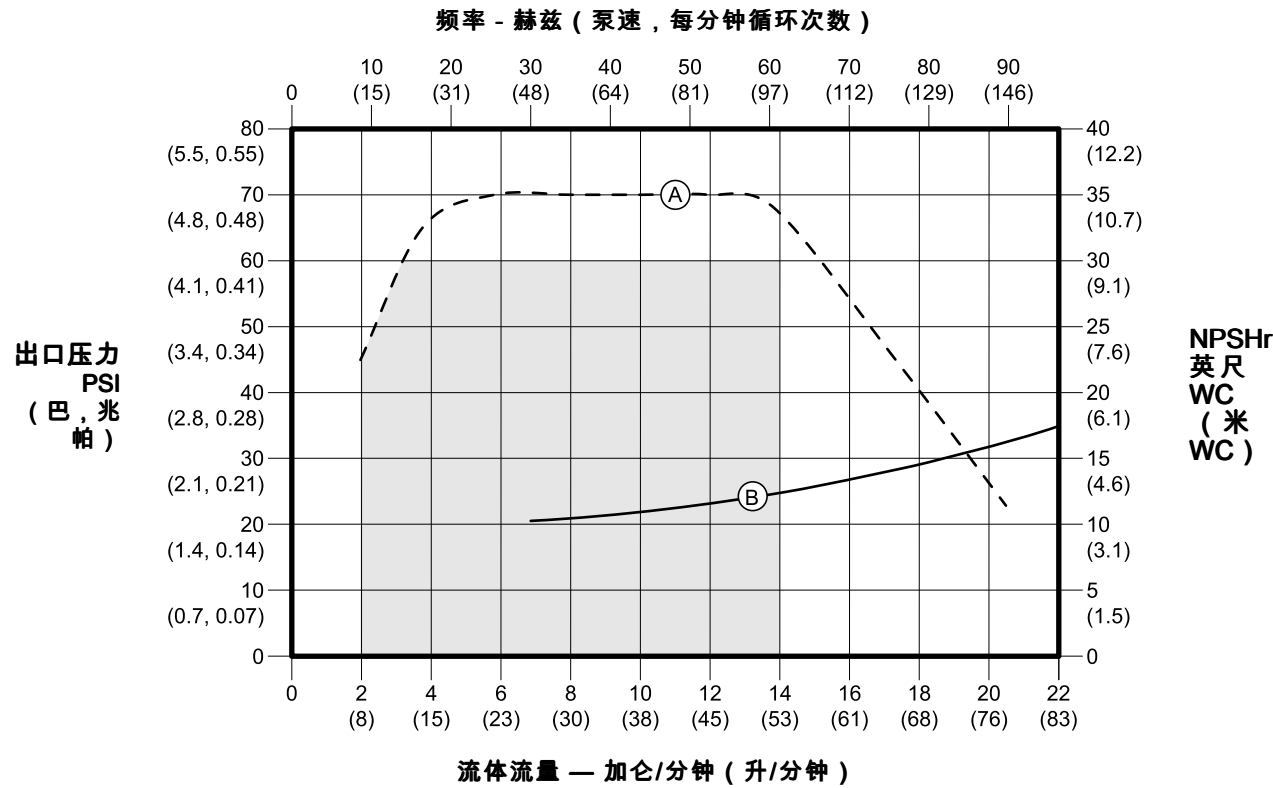
4 级交流泵 (04E) 或 (04F) , 带 1hp 电机带 VFD

图例

A 电源限制曲线

B 必需的净正吸头

建议阴影区域用于连续任务。



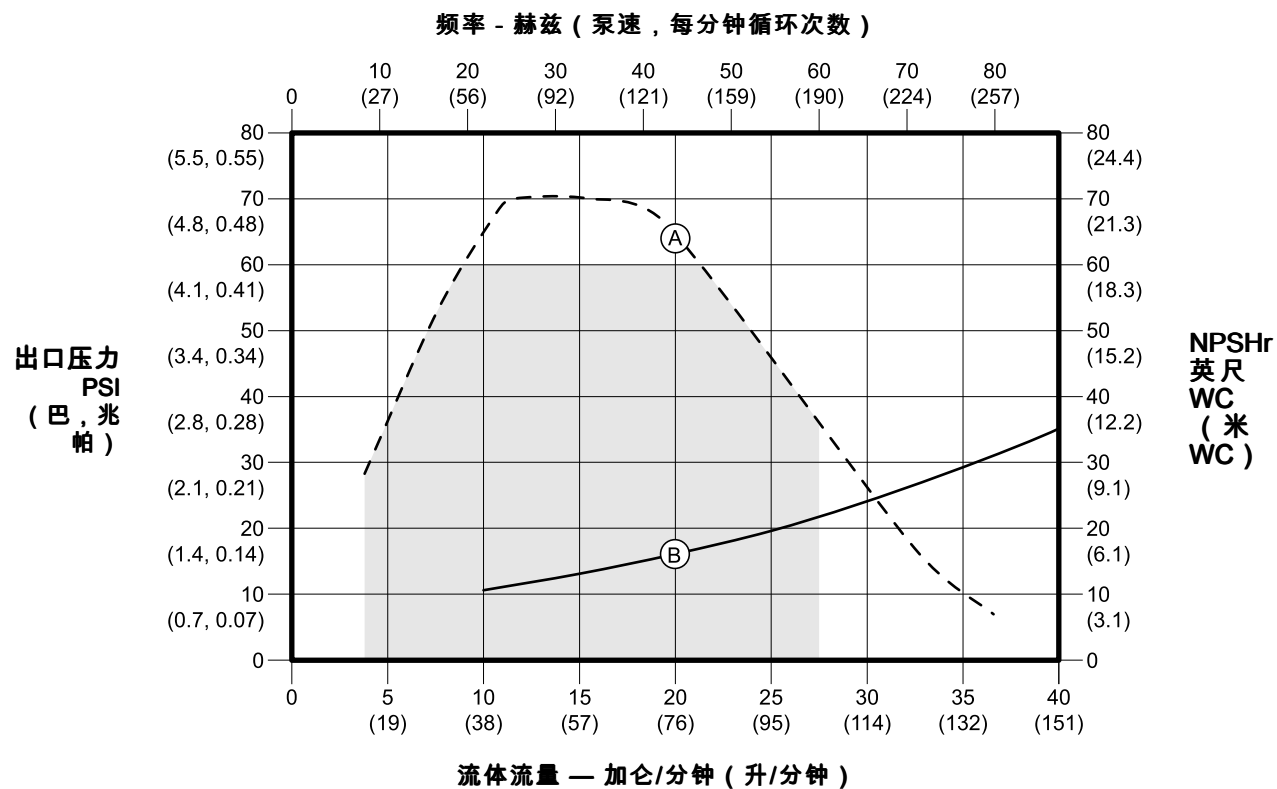
2 级交流泵 (04C)、(04D)、(04E)或 (04F) ，带 2 马力 VFD

图例

A 电源限制曲线

B 必需的净正吸头

建议阴影区域用于连续任务。



泵，带 BLDC 马达 (04B), (05B) 或 (06B)

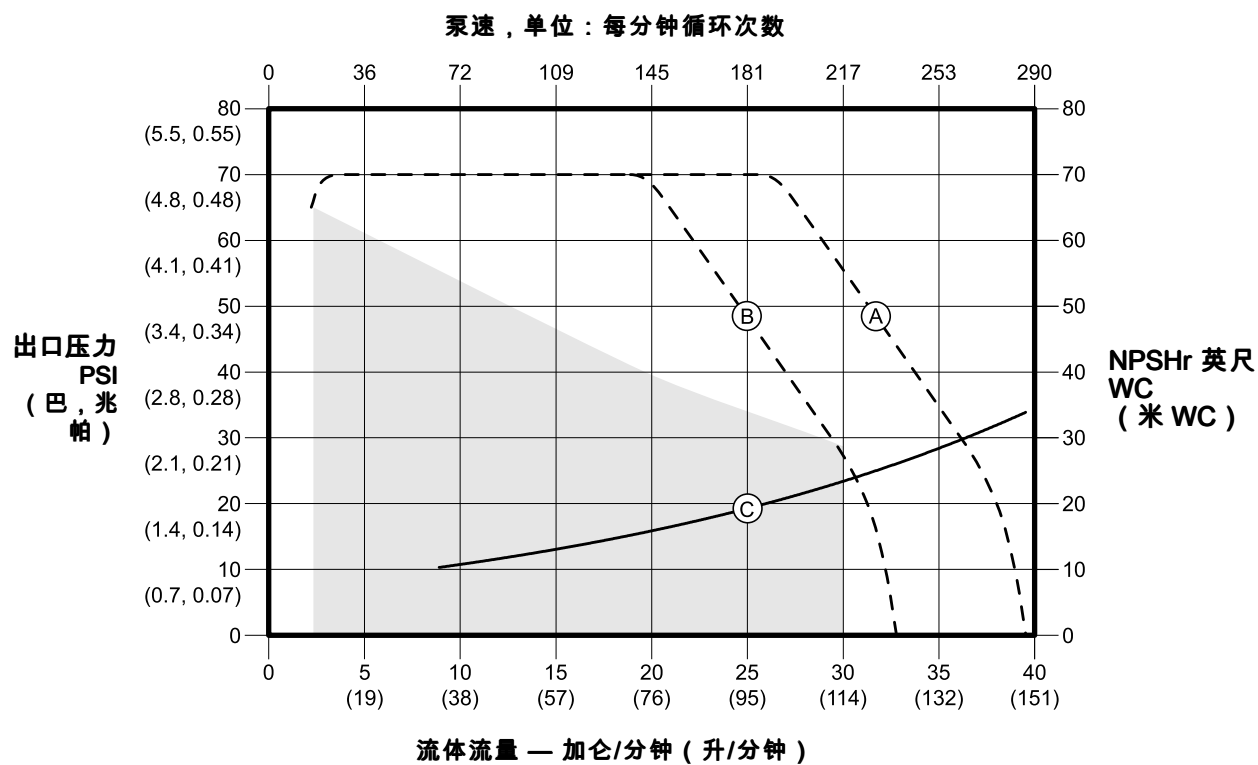
图例

A 电源限制曲线 (120 伏)

B 电源限制曲线 (240 伏)

C 必需的净正吸头

建议阴影区域用于连续任务。



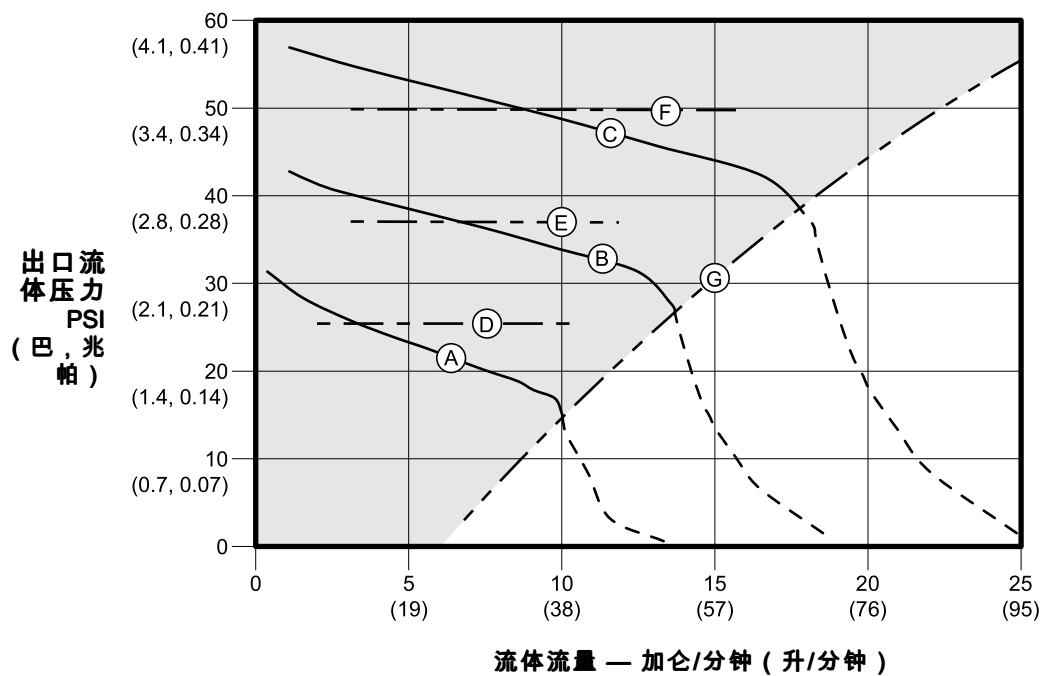
泵在低脉动模式

曲线中显示了两种典型的运行条件。曲线显示了在低脉动模式（传输线以上）和传输模式（传输线以下）中出口压力和出口流量间的关系。调节泵速和空气压力，以达到所需效果。

图例

- A 22 赫兹，80 循环/分钟
- B 31 赫兹，115 循环/分钟
- C 40 赫兹，150 循环/分钟
- D 25 磅/平方英寸（1.7 巴）空气压力
- E 37 磅/平方英寸（2.5 巴）空气压力
- F 50 磅/平方英寸（3.5 巴）空气压力
- G 传输管路（低脉动模式为阴影部分）

频率



如何计算系统的净正吸头 - 可用 (NPSHa)

对于给定的流率，必须向泵提供最低的流体头压力，防止形成气穴。该最小的头显示在性能曲线上，标记为 NPSHr。单位为英尺 WC (水柱) 绝对。系统

的 NPSHa 必须大于 NPSHr，防止出现气穴，增加效率和延长泵寿命。要计算系统的 NPSHa，请使用以下公式：

$$\text{NPSHa} = H_a \pm H_z - H_f - H_{vp}$$

其中：

Ha 是供应箱中流体表面的绝对压力。通常，这是通风的供应箱的大气压，例如海平面上 34 英尺。

H_z 是供应箱中流体表面和泵入口的中央线间的垂直距离，单位英尺。如果液位高于泵，该值为正；如果液位低于泵，该值为负。确保使用箱中可达到的最低流体液位水平。

H_f 是吸入管道中总的摩擦损失。

H_{vp} 是在泵温度时的流体绝对蒸汽压力。

尺寸

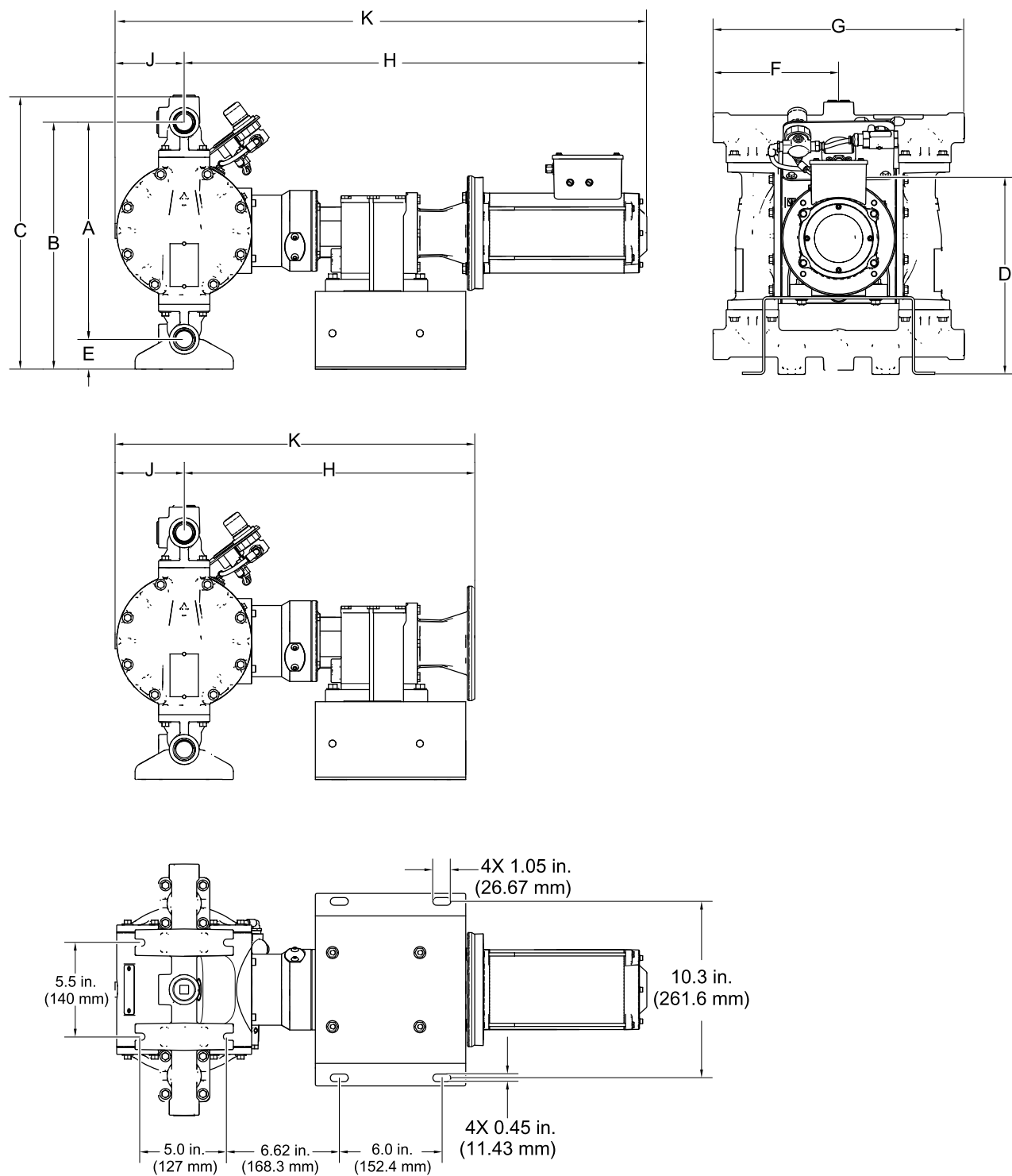


Figure 13 泵，带铝质流体部分，不带压缩机（所示为 BLDC 型）

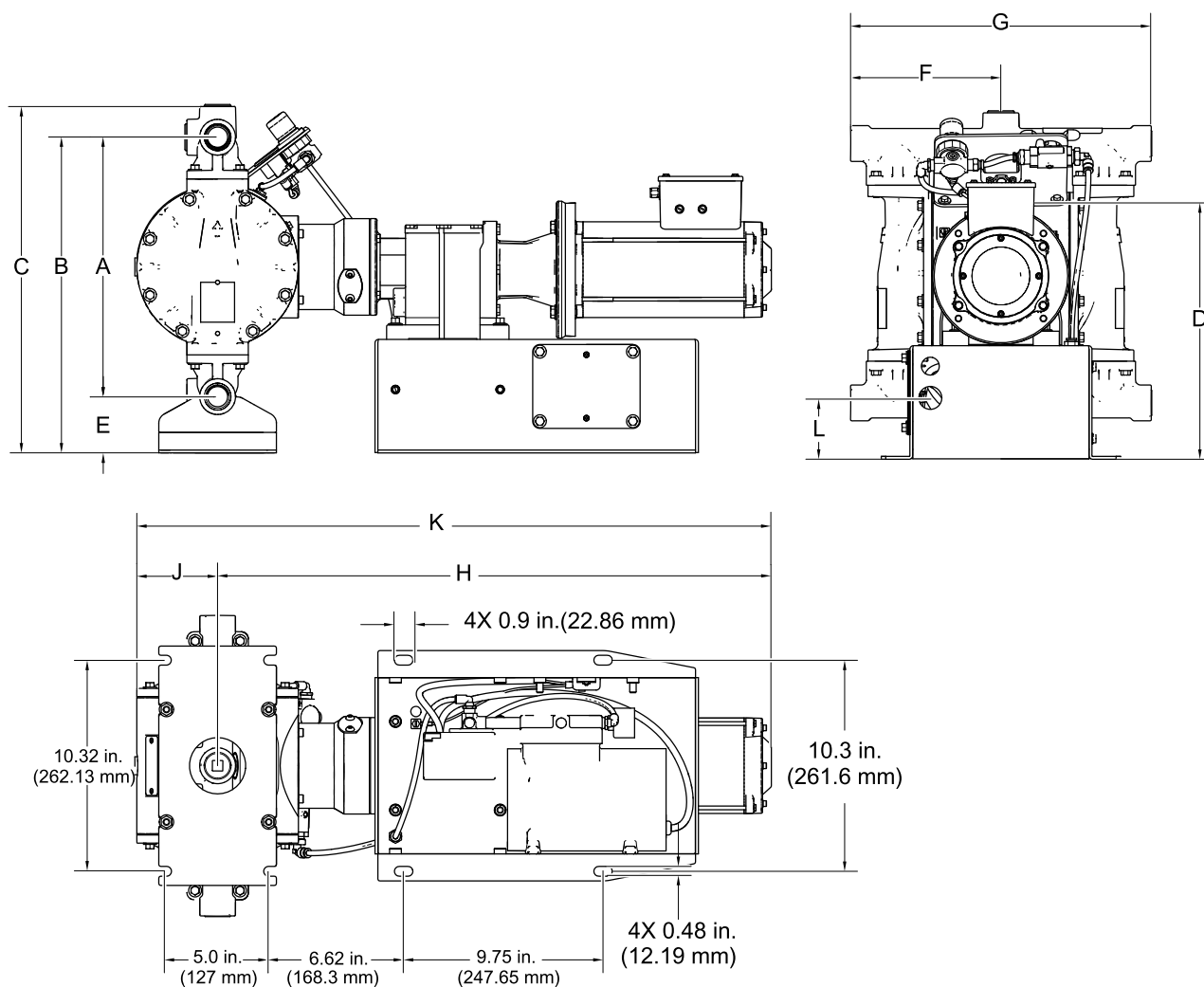
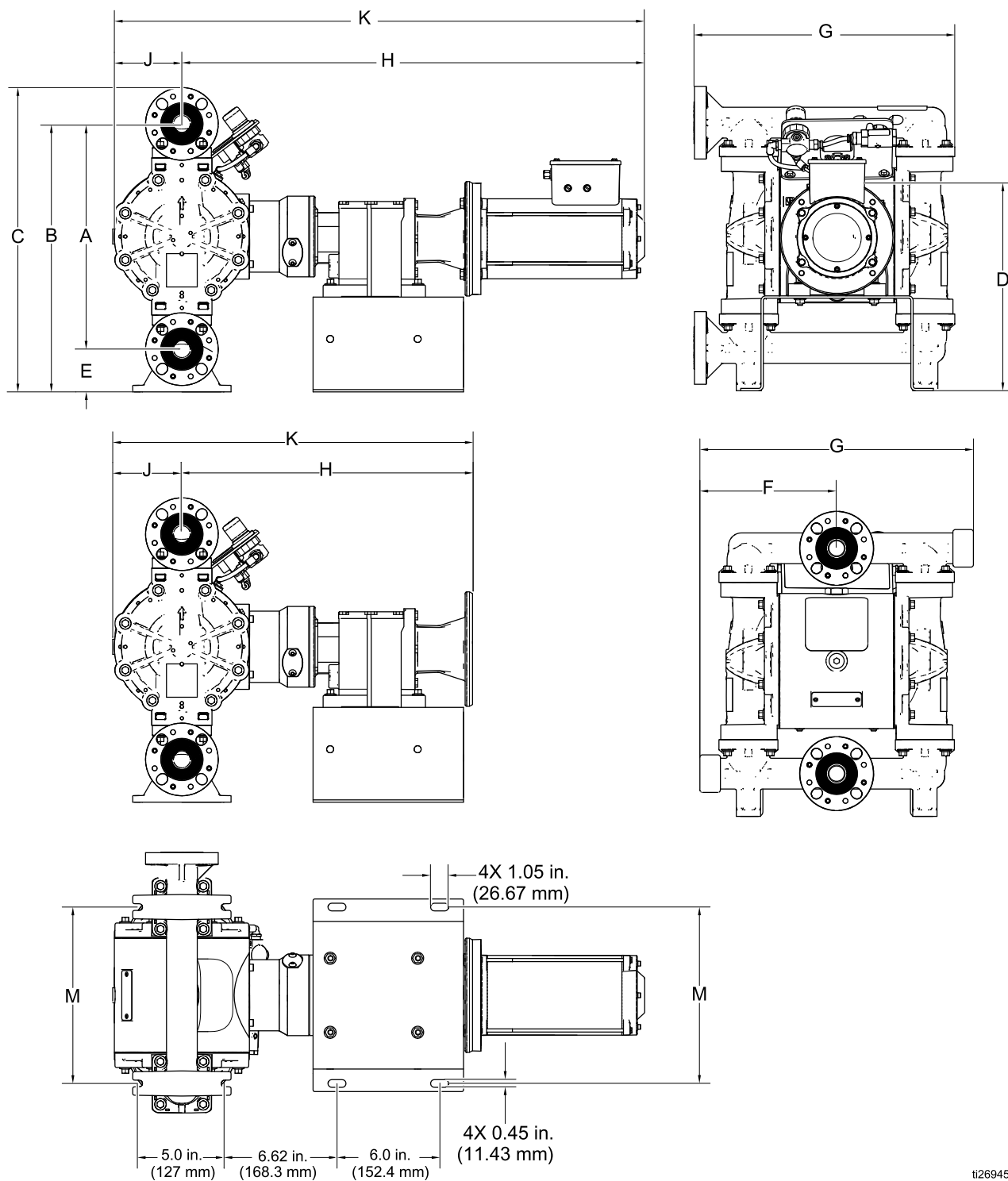


Figure 14 泵，带铝质流体部分，带压缩机（所示为 BLDC 型）

Table 7 带铝质流体部分的泵尺寸

参考	仅限齿轮箱 (04E 和 04F)		齿轮箱和马达				齿轮箱、马达和压缩机			
			AC (04A、04C 和 04D)		BLDC (04B)		AC (05A 和 06A)		BLDC (05B 和 06B)	
	英寸	厘米	英寸	厘米	英寸	厘米	英寸	厘米	英寸	厘米
A	12.7	32.2	12.7	32.2	12.7	32.2	12.7	32.2	12.7	32.2
B	14.4	36.7	14.4	36.7	14.4	36.7	15.4	39.1	15.4	39.1
C	15.9	40.5	15.9	40.5	15.9	40.5	16.9	42.9	16.9	42.9
D	NA		04A 12.3	04A 31.1	11.4	29.0	13.1	33.4	12.4	31.5
			04C 13.2	04C 33.5						
			04D 7.9	04D 20.1						
E	1.8	4.5	1.8	4.5	1.8	4.5	2.8	7.1	2.8	7.1
F	7.3	18.6	7.3	18.6	7.3	18.6	7.3	18.6	7.3	18.6
G	14.7	37.3	14.7	37.3	14.7	37.3	14.7	37.3	14.7	37.3
H	04E 17.0	04E 43.2	04A 24.8	04A 63.0	27.1	68.8	24.8	63.0	27.1	68.8
	04F 17.0	04F 43.2	04C 30.4	04C 77.1						
			04D 29.9	04D 75.9						
J	3.9	10.0	3.9	10.0	3.9	10.0	3.9	10.0	3.9	10.0
K	04E 21.0	04E 53.5	04A 28.8;	04A 73.2	31.1	79.0	28.8	73.2	31.1	79.0
	04F 21.0	04F 53.5	04C 34.4	04C 87.4						
			04D 33.9	04D 86.1						
L	3.0	7.6	3.0	7.6	3.0	7.6	3.0	7.6	3.0	7.6



ti26945b

Figure 15 泵，带聚丙烯、导电性聚丙烯或 PVDF 流体部分，不带压缩机（所示为 BLDC 型）

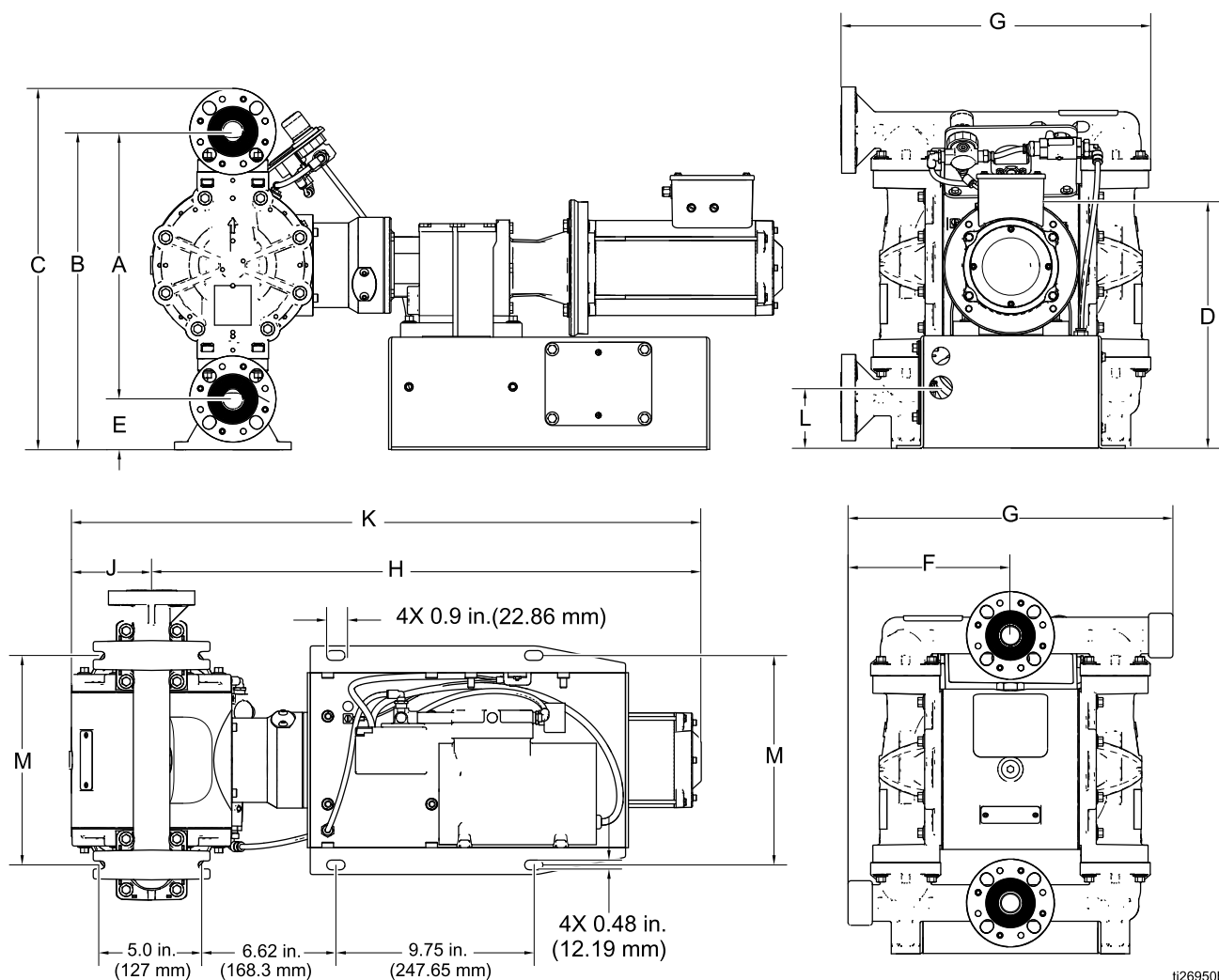


Figure 16 泵，带聚丙烯、导电性聚丙烯或 PVDF 流体部分，带压缩机（所示为 BLDC 型）

Table 8 带聚丙烯、导电性聚丙烯或 PVDF 流体部分的泵尺寸

参考	仅限齿轮箱 (04E 和 04F)		齿轮箱和马达				齿轮箱、马达和压缩机			
			AC (04A、04C 和 04D)		BLDC(04B)		AC (05A 和 06A)		BLDC (05B 和 06B)	
	英寸	厘米	英寸	厘米	英寸	厘米	英寸	厘米	英寸	厘米
A	13.2	33.5	13.2	33.5	13.2	33.5	13.2	33.5	13.2	33.5
B	15.7	39.9	15.7	39.9	15.7	39.9	15.7	39.9	15.7	39.9
C	17.8	45.2	17.8	45.2	17.8	45.2	17.8	45.2	17.8	45.2
D	NA		04A 13.3	04A 33.7	12.4	31.6	13.3	33.7	12.4	31.6
			04C 14.1	04C 35.7						
			04D 8.9	04D 22.6						
E	2.5	6.4	2.5	6.4	2.5	6.4	2.5	6.4	2.5	6.4
F, 中心法兰	8.0	20.3	8.0	20.3	8.0	20.3	8.0	20.3	8.0	20.3
F, 端头法兰	NA		NA		NA		NA		NA	
G, 中心法兰	16.0	40.6	16.0	40.6	16.0	40.6	16.0	40.6	16.0	40.6
G, 端头法兰	15.1	38.4	15.1	38.4	15.1	38.4	15.1	38.4	15.1	38.4
H	04E 17.0	04E 43.2	04A 24.8	04A 63.0	27.1	68.8	24.8	63.0	27.1	68.8
	04F 17.0	04F 43.2	04C 30.4	04C 77.1						
			04D 29.9	04D 75.9						
J	3.9	10.0	3.9	10.0	3.9	10.0	3.9	10.0	3.9	10.0
K	04E 21.0	04E 53.5	04A 28.8	04A 73.2	31.1	79.0	28.8	73.2	31.1	79.0
	04F 21.0	04F 53.5	04C 34.4	04C 87.4						
			04D 33.9	04D 86.1						
L	3.0	7.6	3.0	7.6	3.0	7.6	3.0	7.6	3.0	7.6

参考	带聚丙烯流体段的泵		导电聚丙烯泵		带PVDF (1050F) 的泵	
	英寸	毫米	英寸	毫米	英寸	毫米
M	10.42	265	10.55	268	10.37	263.4

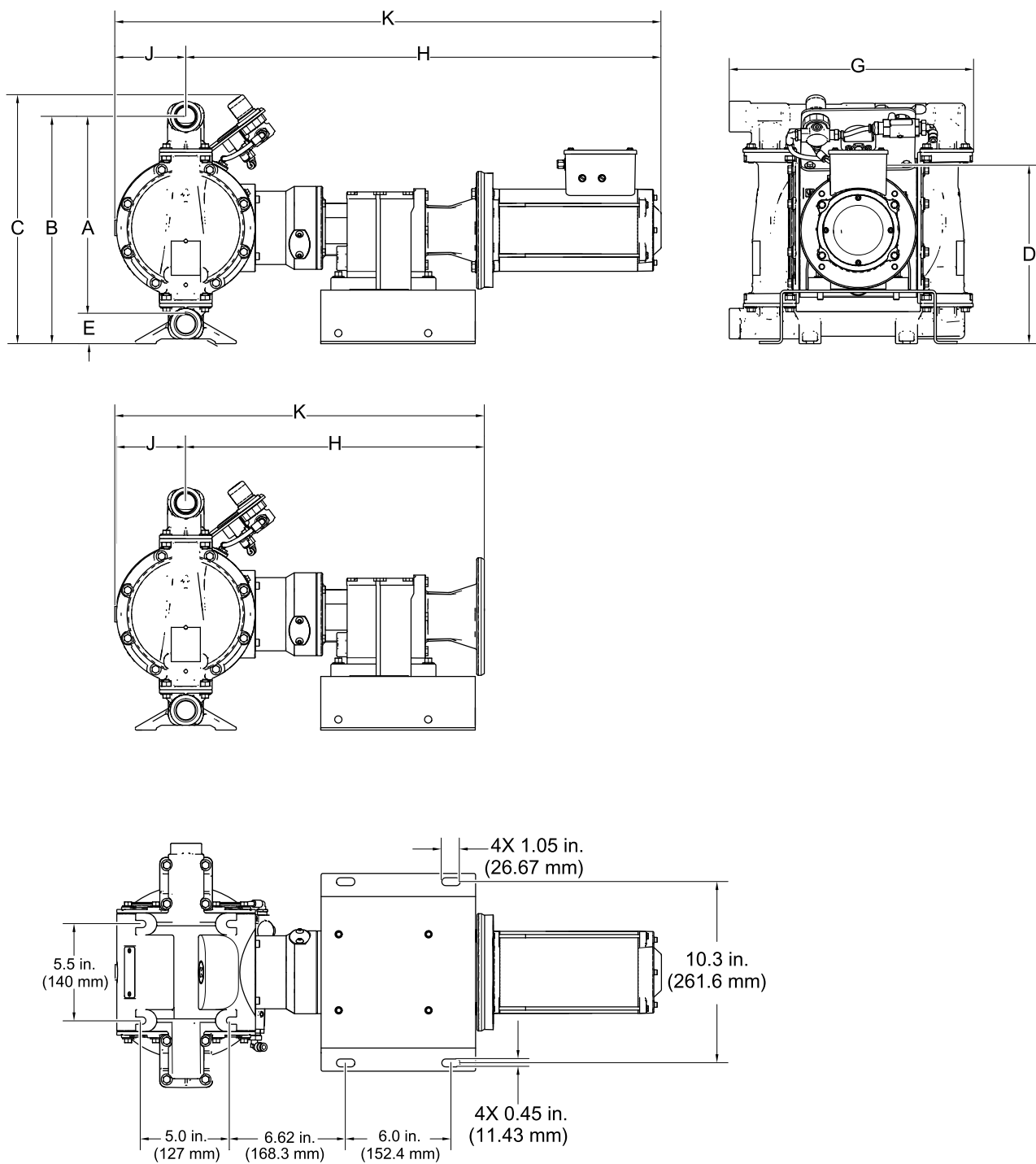


Figure 17 泵，带哈氏合金或不锈钢流体部分，不带压缩机（所示为 BLDC 型）

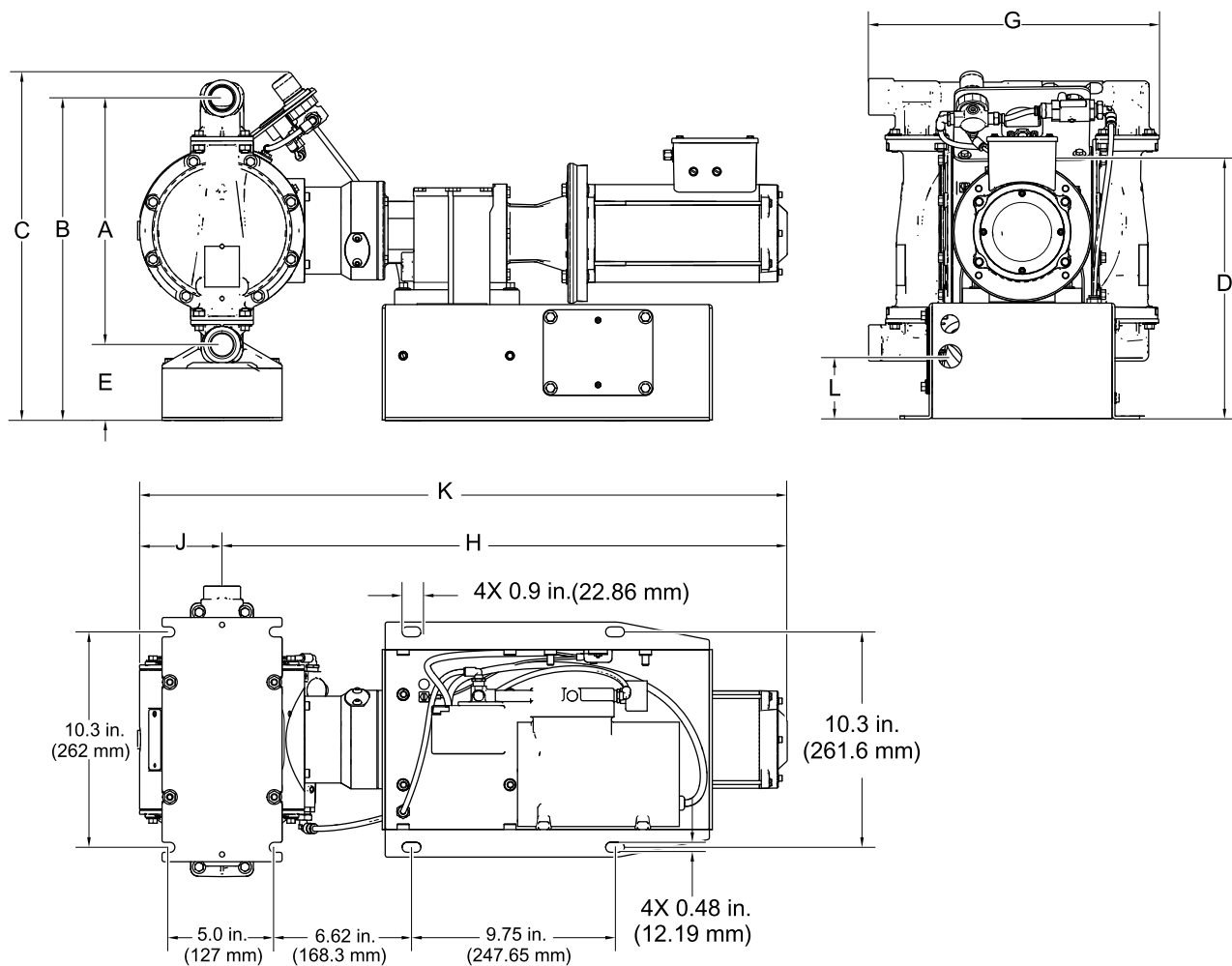
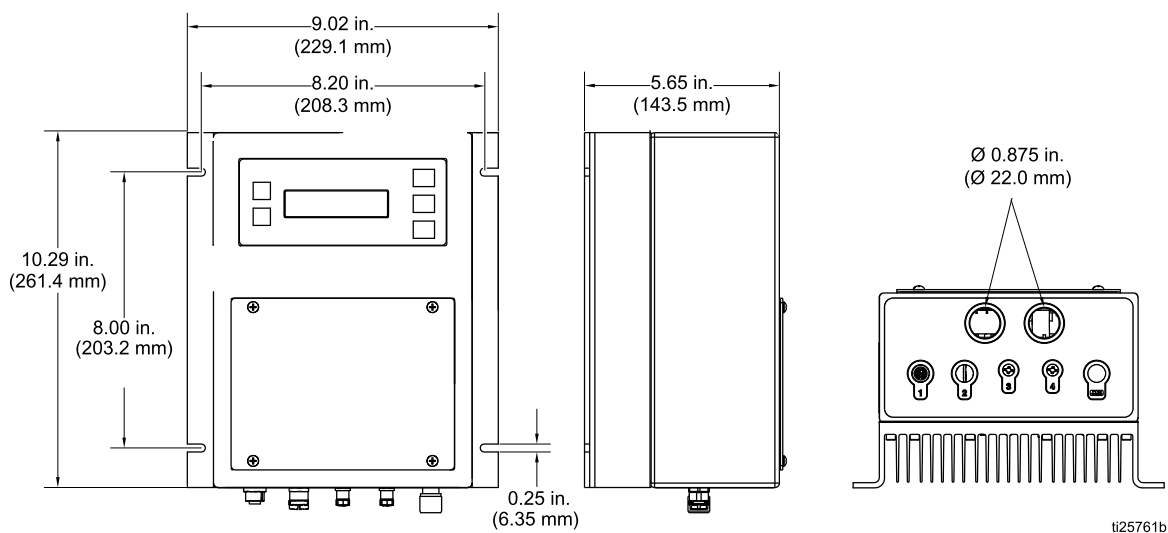


Figure 18 泵，带哈氏合金或不锈钢流体部分，带压缩机（所示为 BLDC 型）

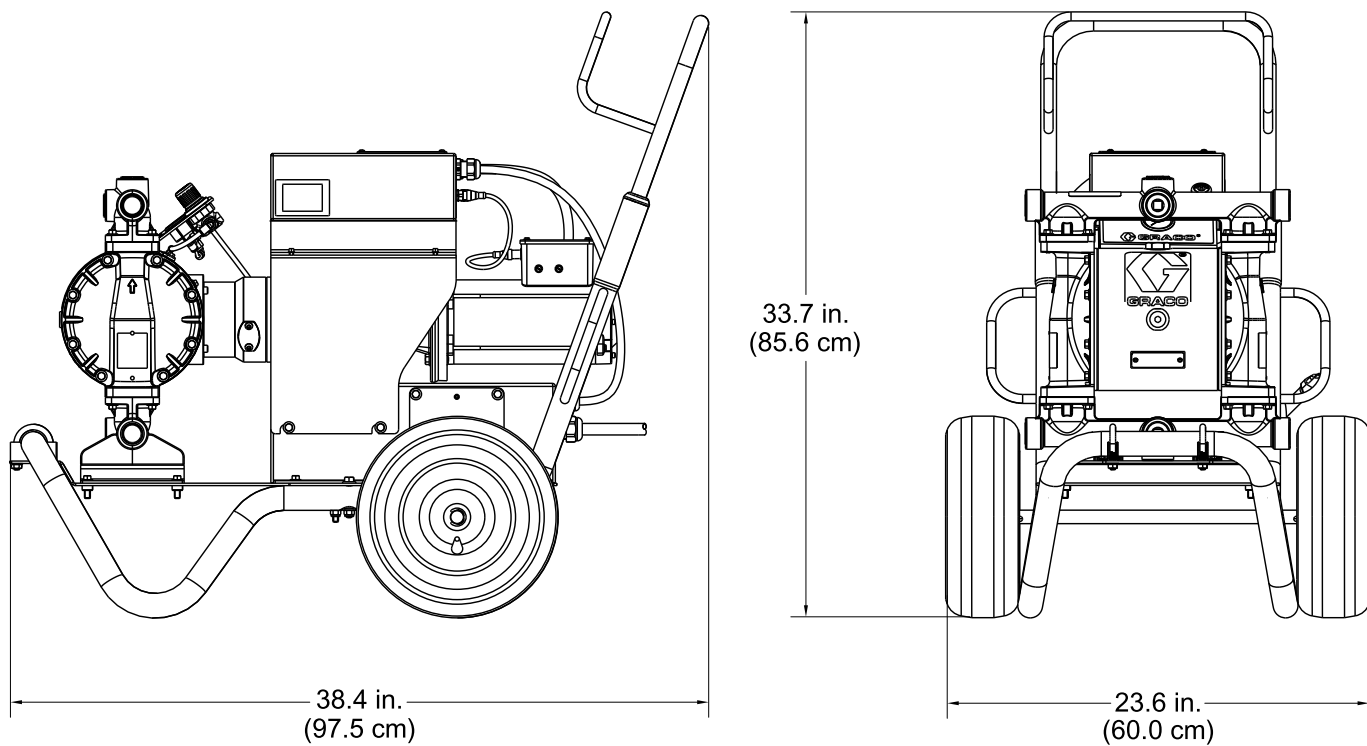
Table 9 带哈氏合金或不锈钢流体部分的泵尺寸

参考	仅限齿轮箱 (04E 和 04F)		齿轮箱和马达				齿轮箱、马达和压缩机			
			AC (04A、04C 和 04D)		BLDC (04B)		AC (05A 和 06A)		BLDC (05B 和 06B)	
	英寸	厘米	英寸	厘米	英寸	厘米	英寸	厘米	英寸	厘米
A	11.8	30.0	11.8	30.0	11.8	30.0	11.8	30.0	11.8	30.0
B	12.9	32.8	12.9	32.8	12.9	32.8	15.4	39.1	15.4	39.1
C	13.7	34.8	13.7	34.8	13.7	34.8	16.5	41.9	16.5	41.9
D	NA		04A 10.8	04A 27.4	9.9	25.2	10.6	27.0	9.9	25.2
			04C 11.6	04C 29.4						
			04D 6.4	04D 16.3						
E	1.1	2.8	1.1	2.8	1.1	2.8	3.6	9.1	3.6	9.1
F	NA		NA		NA		NA		NA	
G	13.9	25.3	13.9	25.3	13.9	25.3	13.9	25.3	13.9	25.3
H	04E 17.0	04E 43.2	04A 24.8	04A 63.0	27.1	68.8	24.8	63.0	27.1	68.8
	04F 17.0	04F 43.2	04C 30.4	04C 77.1						
			04D 29.9	04D 75.9						
J	3.9	10.0	3.9	10.0	3.9	10.0	3.9	10.0	3.9	10.0
K	04E 21.0	04E 53.5	04A 28.8;	04A 73.2	31.1	79.0	28.8	73.2	31.1	79.0
	04F 21.0	04F 53.5	04C 34.4	04C 87.4						
			04D 33.9	04D 86.1						
L	3.0	7.6	3.0	7.6	3.0	7.6	3.0	7.6	3.0	7.6

Graco 马达控制尺寸



小车尺寸



技术数据

Husky 1050E 电动双隔膜泵			
		美制	公制
最大流体工作压力		70 磅/平方英寸	0.48 兆帕，4.8 巴
最大入口空气压力		150 磅/平方英寸	1.03 兆帕，10.3 巴
中央部分充气范围		20 至 80 磅/平方英寸	0.14–0.55 兆帕，1.4–5.5 巴
空气入口大小		3/8 英寸 npt (内螺纹)	
耗气量			
120 伏 压缩机		< 0.8 每分钟立方英尺 (cfm)	< 22.1 升/分钟
240 伏 压缩机		< 0.7 每分钟立方英尺 (cfm)	< 19.5 升/分钟
最大吸引升力 (如果因阀球或阀座损坏、阀球重量轻或极速运转而导致阀球未正确就位，则会降低)		湿：29 英尺 干：16 ft	湿：8.8 米 干：4.9 m
可泵送的最大固体尺寸		1/8 英寸	3,2 mm
操作和存放的环境气温 注意： 处在极低温度环境内可能会导致塑料零部件损坏。		32° F–104° F	0° C–40° C
每转流体分配量		0.14 加仑	0.53 升
最大自由输送量		39 加仑/分钟	148 升/分钟
最大泵速		280 转/分	
流体入口和出口尺寸			
铝、哈氏合金或不锈钢		1 英寸 npt (内螺纹) 或 1 英寸 bspt	
聚丙烯、导电性聚丙烯或 PVDF		1 英寸 ANSI/DIN 凸面法兰	
电动马达			
交流，标准 CE (04A, 05A, 06A)			
功率		2 马力	1.5 千瓦
马达极数目		4 极	
速度		1800 rpm (60 赫兹) 或 1500 rpm (50 赫兹)	
恒定扭矩		6:1	
齿轮速率		8.16	
电压		3 相 230 伏/3 相 460 伏	
最大安培负载		5.7 安 (230 伏) /2.85 安 (460 伏)	
入口保护		IP66	
IE 等级		IE2	
交流，ATEX (04C)			
功率		2 马力	1.5 千瓦
马达极数目		2 极	
速度		3420 rpm (60 赫兹) 或 2850 rpm (50 赫兹)	
恒定扭矩		10:1	
齿轮速率		18.08	
电压		3 相 240 伏/3 相 415 伏	

Husky 1050E 电动双隔膜泵			
		美制	公制
最大安培负载		5.44 安 (230 伏) /3.14 安 (460 伏)	
入口保护		IP56	
IE 等级		IE1	
交流，防爆 (04D)			
功率		2 马力	1.5 千瓦
马达极数目		2 极	
速度		3450 rpm (60 赫兹) 或 2875 rpm (50 赫兹)	
恒定扭矩		20:1	
齿轮速率		18.08	
电压		3 相 230 伏/3 相 460 伏	
最大安培负载		5.2 安 (230 伏) /2.6 安 (460 伏)	
入口保护		IP54	
IE 等级		IE2	
BLDC (04B, 05B, 06B)			
功率		2.2 马力	1.6 千瓦
速度		3600 转/分钟	
齿轮速率		11.86	
电压		直流电 320 伏	
最大安培负载		5.2 安	
入口保护		IP56	
无马达齿轮箱			
NEMA (04E)			
安装法兰		NEMA 56 C	
齿轮速率		18.08	
IEC (04F)			
安装法兰		IEC 90	
齿轮速率		18.08	
可选泄漏传感器			
触点负载：			
状态		正常关闭	
电压		最高 240 伏 (交流/直流)	
电流		在交流电 120 伏时，最高 0.28 安 在交流电 240 伏时，最高 0.14 安 在直流电 24 伏时，最高 0.28 安 在直流电 120 伏时，最高 0.07 安	
功率		最高 30 瓦	
环境温度		-20° 至 40°C (-4° 至 104°F)	

Husky 1050E 电动双隔膜泵			
		美制	公制
防爆等级 (Ex) :			
分类 : 根据 UL/EN/IEC 60079-11 条款 5.7 属于“简单机具”		I 类, D 组, II 类, F 和 G 组, 温度代码 T3B	
		Ex II 2 G Ex ib IIC T3	
参数	U _i = 24 伏 I _i = 280 毫安 P _i = 1.3 瓦 C _i = 2.4 皮法 L _i = 1.00 微亨利		
噪声数据			
声音功率 (按照 ISO -9614-2 测量)			
70 磅/平方英寸流体压力和 50 转/分时	71 dBa		
30 磅/平方英寸流体压力和 280 转/分时 (全流量)	94 dBa		
声音压力 [距离设备 3.28 英尺 (1 米) 测试]			
70 磅/平方英寸流体压力和 50 转/分时	61 dBa		
30 磅/平方英寸流体压力和 280 转/分时 (全流量)	84 dBa		
接液零配件			
接液零配件包括阀座、球阀和隔膜所选的材料, 加上泵的构造材料 : 铝、哈氏合金、聚丙烯、导电性聚丙烯、PVDF 或不锈钢			
非接液零配件			
铝	铝质、涂碳钢、青铜		
哈氏合金	哈氏合金、不锈钢、铝质 (如果用于中心部分)、青铜		
塑料	铝质、聚丙烯、涂碳钢、青铜		
不锈钢	不锈钢、铝质、涂碳钢、青铜		
Graco 马达控制的技术规格 (所有安装和接线必须符合 NEC 和当地电气规范要求。)			
直流供电电源	仅限 2 类电源		
认证	UL508C		
合规	CE 低电压 (2006/95/EC), EMC (2004/108/EC) 和 RoHS (2011/65/EU) 指令		
环境温度	-40°F – 104°F	-40°C – 40°C	
环境级别	类型 4X, IP 66		
过温感应规格 (驱动器接收来自马达中热敏传感器的信号并采取行动。必需有马达过温感应, 以便为马达提供过载保护。)	最大 0-3.3 伏直流, 1 毫安		
输入规格			
输入线路电压	120/240 伏交流, 线间		
输入线路定相	单相		
输入线路频率	50/60 赫兹		
每相输入电流	16 安		
分支电路保护最大额定值	20 安, 反比延时断路器		

Husky 1050E 电动双隔膜泵		
	美制	公制
短路电流额定值	5 千安	
输出规格		
输出线路电压	交流电 0-264 伏	
输出线路定相	三相	
输出电流 (通过软件设置电流限值，提供辅助保护，防止马达过载。)	0-12 安	
输入功率	1.92 千瓦 / 2.6 马力	
输出过载	200%，0.2 秒	

变频驱动器 (2 马力)

型号	标称输入电压	输入电压范围	额定输出电压†
16K911	交流电 208-240 伏, 单相	交流电 170-264 伏	交流电 208-240 伏, 三相
16K911	交流电 208-240 伏, 三相	交流电 170-264 伏	交流电 208-240 伏, 三相
16K912	交流电 400-480 伏, 三相	交流电 340-528 伏	交流电 400-480 伏, 三相

† 输出电压取决于输入电压。

重量

泵的材料		马达/齿轮箱											
流体部分	中心部分	AC		ATEX + IEC		阻燃 + NEMA		NEMA		IEC		BLDC+ NEMA	
		磅	千克	磅	千克	磅	千克	磅	千克	磅	千克	磅	千克
铝	铝	106	48.1	144	65.3	109.5	49.7	69.5	31.5	74	33.6	90	40.8
导电性聚丙烯	铝	103.5	46.9	141.5	64.1	107	48.5	67	30.4	71.5	32.4	87.5	39.7
导电性聚丙烯	不锈钢	135	61.2	173	78.5	138.5	62.8	98.5	44.7	103	46.7	119	54.0
哈氏合金	不锈钢	153	69.4	191	86.6	156.5	71.0	116.5	52.8	121	54.9	137	62.1
聚丙烯	铝	103.5	46.9	141.5	64.2	106.5	48.3	67	30.4	71.5	32.4	87.5	39.7
聚丙烯	不锈钢	135	61.2	173	78.5	138.5	62.8	98.5	44.7	103	46.7	119	54.0
PVDF	铝	109	49.4	147	66.7	112.5	51.0	72.5	32.9	77	34.9	93	42.2
PVDF	不锈钢	140.5	63.7	178.5	81.0	144	63.7	104	47.2	108.5	49.2	124.5	56.5
不锈钢	铝	121.5	55.1	159.5	72.3	125	55.5	85	38.6	89.5	40.6	105.5	47.9
不锈钢	不锈钢	153	69.4	191	86.6	156.5	71.0	116.5	52.8	121	54.9	137	62.1

组件/型号	美制	公制
压缩机	28 磅	13 千克
Graco VFD	6 磅	3 千克
Graco 马达控制	10.5 公斤	4.8 千克
手推车式型号		
24Y388、24Y552 和 24Y588	184.5 磅	83.7 千克
24Y559 和 24Y560	182 磅	82.6 千克
24Y561 和 24Y562	200 磅	90.7 千克

流体温度范围

注意

温度限值仅基于机械应力。某些化学品会进一步限制流体的温度范围。应始终处于要求最严格的接液零配件的温度范围之内。以高于或低于泵部件流体温度限值操作将损坏设备。

隔膜/球阀/阀座材料	流体温度范围					
	铝质、哈氏合金或不锈钢泵		聚丙烯或导电聚丙烯泵		PVDF 泵	
	华氏	摄氏	华氏	摄氏	华氏	摄氏
缩醛 (AC)	-20° 至 180°F	-29° 至 82°C	32° 至 150°F	0° 至 66°C	10° 至 180°F	-12° 至 82°C
丁腈橡胶 (BN)	10° 至 180°F	-12° 至 82°C	32° 至 150°F	0° 至 66°C	10° 至 180°F	-12° 至 82°C
FKM 氟橡胶 (FK)*	-40° 至 275°F	-40° 至 135°C	32° 至 150°F	0° 至 66°C	10° 至 225°F	-12° 至 107°C
Geolast® (GE)	-40° 至 180°F	-40° 至 82°C	32° 至 150°F	0° 至 66°C	10° 至 150°F	-12° 至 66°C
聚氯丁烯超模压隔膜 (CO) 或聚氯丁烯止回球 (CR 或 CW)	14° 至 176°F	-10° 至 80°C	32° 至 150°F	0° 至 66°C	10° 至 180°F	-12° 至 82°C
聚丙烯 (PP)	32° 至 175°F	0° 至 79°C	32° 至 150°F	0° 至 66°C	32° 至 150°F	0° 至 66°C
超模压 PTFE 隔膜 (PO)	-40° 至 180°F	-40° 至 82°C	40° 至 150°F	4° 至 66°C	40° 至 180°F	4° 至 82°C
PTFE 止回球或两件式 PTFE/EPDM 隔膜 (PT)	-40° 至 220°F	-40° 至 104°C	40° 至 150°F	4° 至 66°C	40° 至 220°F	4° 至 104°C
PVDF (PV)	10° 至 225°F	-12° 至 107°C	32° 至 150°F	0° 至 66°C	10° 至 225°F	-12° 至 107°C
Santoprene® 止回球 (Sp) 或 2 件式 PTFE/Santoprene 隔膜 (PS)	-40° 至 180°F	-40° 至 82°C	32° 至 150°F	0° 至 66°C	10° 至 225°F	-12° 至 107°C
TPE (TP)	-20° 至 150°F	-29° 至 66°C	32° 至 150°F	0° 至 66°C	10° 至 150°F	-12° 至 66°C

* 所列最大温度是以 ATEX 的 T4 温度分类标准为基础。如果您正在非爆炸性环境中进行操作，铝质或不锈钢泵中的最大 FKM 氟橡胶流体温度是 320°F (160°C)。

California Proposition 65

加州居民

 警告：癌症及生殖系统损害 — www.P65warnings.ca.gov.

Graco 标准担保

Graco 保证本文件里的所有设备均由 Graco 生产，且以名称担保销售最初购买者时的材料和工艺无缺陷。除了 Graco 公布的任何特别、延长、或有限担保以外，Graco 将从销售之日起算提供十二个月的担保期，修理或更换任何 Graco 认为有缺陷的设备零配件。本担保仅适用于按照 Graco 书面建议进行安装、操作及维护的设备。

对于一般性的磨损或者由于安装不当、误用、磨蚀、锈蚀、维修保养不当或不正确、疏忽、意外事故、人为破坏或用非 Graco 公司的零配件代替而导致的任何故障、损坏或磨损均不包括在本担保书的担保范围之内而且 Graco 公司不承担任何责任。Graco 也不会对由非 Graco 提供的结构、附件、设备或材料与 Graco 设备不兼容，或不当设计、制造、安装、操作或对非 Graco 提供的结构、附件、设备或材料维护所导致的故障、损坏或磨损不负责任。

本担保书的前提条件是，以预付运费的方式将声称有缺陷的设备送回给 Graco 公司授权的经销商，以核查所声称的缺陷。如果核实声称缺陷，Graco 将免费修理或更换所有缺陷零配件。设备将返还给最初购买者手里，运输费预付。如果检查发现设备无任何材料或工艺缺陷，则会对修理收取合理费用，该费用包括零配件、人工和运输费。

该保修具有唯一性，可代替任何其他保证，无论明示或暗示，包括但不限于保证适销性或适用某特定目的的保证。

以上所列均为违反担保情况下 Graco 公司的唯一责任和买方的唯一赔偿。买方同意不享受任何其他赔偿（包括但不限于对利润损失、销售额损失、人员或财产受损、或任何其他附带或从属损失的附带或从属损害赔偿）。任何针对本担保的诉讼必须在设备售出后二 (2) 年内提出。

对与销售的但不是 Graco 生产附件、设备、材料或零部件，Graco 不做任何担保，放弃所有隐含适销性和适用于某一特定用途的担保。所售物品，但不是由 Graco（如马达、开关、软管等）生产；如果有，但作为设备的制造商，这些物品将享受担保。Graco 将为购买者提供合理帮助，以帮助购买者对违反这些担保的行为进行索赔。

无论在什么情况下，不管是由于违反合同、违反担保、Graco 公司的疏忽或者其他原因，Graco 公司都不承担由于供应下列设备或由于至此售出的任何产品或其他物品的配备、执行或使用而产生的间接、附带、特殊或从属损害的赔偿责任。

Graco 信息

关于 Graco 产品的最新信息，请访问 www.graco.com。

关于专利信息，参见 www.graco.com/patents。

若要下订单，请与您的 Graco 经销商联系，或致电确定最近的经销商。

电话：612-623-6921 或免费电话：1-800-328-0211 传真：612-378-3505

本文件中的所有书面和视觉资料均反映了产品发布时的最新信息。

Graco 保留随时修改的权利，恕不另行通知。

技术手册原文翻译。This manual contains Chinese. MM 334188

Graco 总部：明尼阿波利斯
国际办事处：比利时、中国、日本、韩国

GRACO INC. 和分支机构 • P.O.BOX 1441 • MINNEAPOLIS MN 55440-1441 • USA
版权 2015，Graco Inc. 所有 Graco 制造地点都获得 ISO 9001 认证。

www.graco.com
修订版 Y, 2021 年 12 月