

SaniForce®1040e 电动隔膜泵

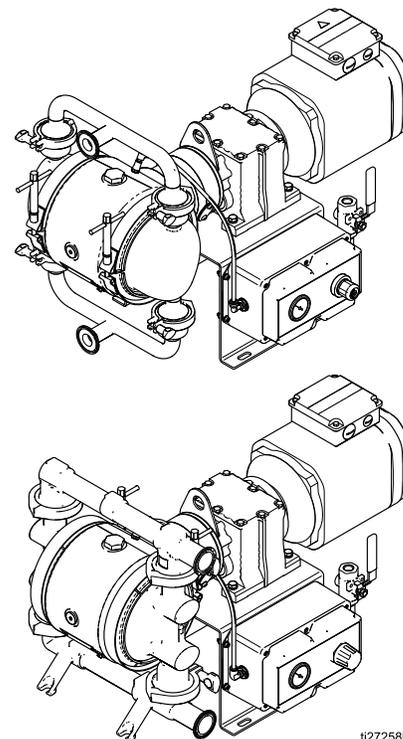
3A4354T
CN

用于室内卫生应用中的流体输送。除非另行说明，否则未获准用于爆炸性环境或危险（类型）场所。请参见“批准”页，了解详细信息。仅适合专业用途。



重要安全说明：
使用设备前应先阅读本手册中的所有警告和说明内容。请妥善保管这些说明。

对于最大工作压力，请参见 51-56 页中的性能表。
有关型号资料和核准情况请参见第 6-8 页。



,

Contents

相关手册	3	操作	29
警告	4	初始配置 (AC , 带 VFD)	29
FG 泵配置编号表格	7	初始配置 (BLDC , 带 Graco 马达控制)	29
HS 和 PH 泵配置编号表格	8	首次使用前对泵进行消毒	29
认证	9	传输模式与脉动模式对比	29
订购信息	9	启动和调节泵	30
小车系统	10	BLDC 校准步骤	30
概览	11	批量校准步骤	31
安装	12	泄压流程	31
基本信息	12	关闭泵	31
减少气蚀的技巧	12	Graco 马达控制操作 (BLDC 型)	32
安装泵	14	显示屏	32
接地	15	Graco 马达控制软件概述	33
空气管路	17	操作模式	36
流体抽吸管和出口管线	17	维护	43
泄漏传感器	18	维护计划	43
电气连接 (AC 型)	19	润滑	43
变频驱动器 (VFD) 线缆接头	19	拧紧连接处	43
马达的线缆接头	19	清洁 Graco 马达控制	43
ATEX 马达上的线缆连接	20	升级 Graco 马达控制软件	43
防爆马达上的线缆连接	20	冲洗和存放	44
泄漏传感器接线 (AC 型)	21	产品接触部件的日常清洗	44
电气连接 (BLDC 型)	22	Graco 马达控制故障排除	45
连接电缆	22	诊断信息	45
接线提示	23	电源线路电压浪涌	47
BLDC 马达接线	24	用万用表测试电力线路。	47
控制器接线	25	事件	48
泄漏传感器接线 (BLDC 型)	26	性能表	50
PLC 接线	26	尺寸	56
压缩机接线	27	技术参数	60
推车接线	28		

相关手册

手册编号	标题
3A3168	SaniForce 1040e 电动隔膜泵 , 修理/零配件

警告

以下为本设备的设置、使用、接地、维护及修理的警告。惊叹号符号表示一般性警告，而各种危险符号则表示与特定操作过程有关的危险。当手册中的这些符号出现在机身上，或是警告标牌上时，请查看这些警告。并未包含在本章节内的针对产品的危险符号及警告，可能在本手册内适当的章节出现。

危险



严重的触电危险

本设备可以通过 240 伏以上的电压供电。接触此电压将导致死亡或严重伤害。

- 在断开任何电缆连接或进行设备维修之前，要关掉总开关并切断电源。
- 该设备必须接地。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。

警告



起火爆炸危险

若溶剂等在**工作区**内形成可燃烟雾，会有火灾或爆炸危险。溶剂流经该设备时，可能造成静态放电。为避免火灾及爆炸：

- 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。请参见**接地说明**。
- 确保工作区无碎屑，包括溶剂、碎布和汽油。
- 存在易燃烟雾时不要插拔电源插头或开关电源或电灯。
- 仅使用接地流体管线。
- 如果出现静电火花或感到有电击，**则应立即停止操作**。在找出并纠正故障之前，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件。
- 请勿使用干布进行清洁。

 <h1 style="font-size: 2em; margin: 0;">警告</h1>	
  	<p>高压设备危险</p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在停止喷涂/分配时以及在清洗、检查或修理设备之前，要按照泄压步骤进行操作。 • 在操作设备前需拧紧所有流体接头。 • 要每天检查管线、管道和接头。立即更换磨损或损坏的零件。
 	<p>设备误用危险</p> <p>误用设备会导致严重的人员伤亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 疲劳时或在药物或酒精作用下不得使用此设备。 • 不要超过额定值最低的系统部件的最大工作压力或温度额定值。参见所有设备手册中的技术规格。 • 请使用与设备的接液零件相适应的流体或溶剂。参见所有设备手册中的技术规格。阅读流体及溶剂生产厂家的警告。如需了解您的材料的完整信息，请向经销商或是零售商索取安全数据表 (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。已磨损或损坏的零件要立即予以修理或用原装件替换。 • 不要对设备进行改动或修改。改动或改装会导致机构认证失效并造成安全隐患。 • 请确保所有设备均已进行评估并批准用于您待用的使用环境。 • 只能将设备用于其预定的用途。有关信息请与代理商联系。 • 让流体管线和电缆远离行走区域、尖锐边缘、活动部件及高温表面。 • 请勿扭结或弯曲流体管线，或使用流体管线拉动设备。 • 确保儿童和动物远离工作区。 • 要遵照所有适用的安全规定进行。
	<p>高压铝质零件危险</p> <p>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。不遵循本警告可导致死亡、重伤或财产损失。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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液体。 • 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。联系您的材料供应商以了解化学相容性信息。

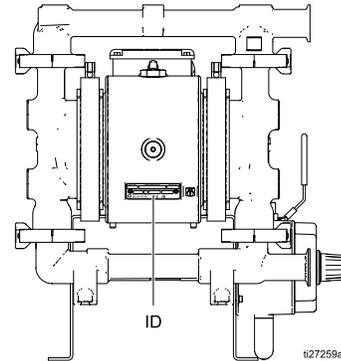
 <h1 style="font-size: 2em; margin: 0;">警告</h1>	
  	<p>热膨胀危险</p> <p>在诸如管线等密闭空间内受热的流体，会因热膨胀而导致压力快速升高。过压会造成设备破裂以及严重伤害。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 加热期间，打开阀体以释放流体膨胀。 • 根据操作条件，以固定间隔主动更换管线。
	<p>有毒液体或烟雾危害</p> <p>有毒液体或气体如果被溅射到眼睛里或是皮肤上，被吸入或是误食，均可能导致严重伤害或死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 阅读安全数据表 (SDS)，熟悉所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。
	<p>烧伤危险</p> <p>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：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 切勿接触高温液体或设备。
	<p>个人防护装备</p> <p>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：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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。

FG 泵配置编号表格

检查铭牌 (ID)，查看泵的配置编号。使用下表定义泵组件。

在接收到泵的时候，请记录海运装箱上 9 位数零件号码 (如 SE1B.0014)：

同时记录泵铭牌上的配置编号，便于更换零件时使用。



示例配置编号：**1040FG-EA04AS13SSPTPOPT21**

1040	FG	E	A	04A	S13	SS	PT	PO	PT	21
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	证书

泵	接液部分材料		驱动器类型		中心部分材料		马达和齿轮箱				
1040	FG	食品级	E	电气	A	铝	04A	带齿轮箱的标准交流感应马达			
					S	不锈钢	04B	无刷直流马达			
							04E	NEMA 56 C 齿轮箱 †			
							04F	IEC 90 B5 法兰齿轮箱 †			
							04G	无马达，无齿轮箱			
							05C	无刷直流马达 (配置为推车安装型系统)			

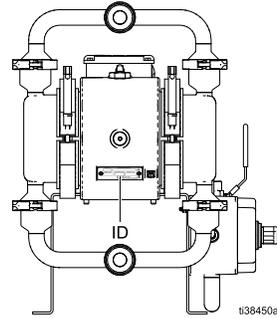
流体盖和歧管		阀座材料		阀球材料		隔膜材料		歧管垫圈		证书	
S13	TriClamp , FG	SS	316 不锈钢	CW	权重氯丁	PO	二次注塑 PTFE/EPDM	PT	PTFE	21	经 EN 10204 类别 2.1 认证
S14	DIN , FG			PT	PTFE	PT	PTFE/EPDM 2 件	EP	EPDM	31	经 EN 10204 类别 3.1 认证
				SP	热塑橡胶	SP	热塑橡胶				

HS 和 PH 泵配置编号表格

检查铭牌 (ID)，查看泵的配置编号。使用下表定义泵组件。

在接收到泵的时候，请记录海运装箱上 9 位数零件号码 (如 SE1B.0014)：

同时记录泵铭牌上的配置编号，便于更换零件时使用。



示例配置编号：**1040HS.ES04ASSASSPTPOPT21**

1040	HS	E	S	04A	SSA	SS	PT	PO	PT	21
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	歧管垫圈	证书

泵	接液部分材料		驱动器类型		中心部分材料		马达和齿轮箱	
1040	HS	高卫生级	E	电气	S	不锈钢	04A	带齿轮箱的标准交流感应马达
	PH	药品级					04B	无刷直流马达
							04E	NEMA 56 C 齿轮箱 †
							04F	IEC 90 B5 法兰齿轮箱 †
							04G	无马达，无齿轮箱
							05C	无刷直流马达 (配置为推车安装型系统)

流体盖和歧管		阀座材料		阀球材料		隔膜材料		歧管垫圈		证书	
SSA	TriClamp, HS 或 PH	SS	316 不锈钢	BN	丁腈橡胶	BN	丁腈橡胶	BN	丁腈橡胶	21	经 EN 10204 类别 2.1 认证
SSB	DIN, HS 或 PH			CW	权重氯丁	PO	二次注塑 PTFE/EPDM	EP	EPDM	31	经 EN 10204 类别 3.1 认证
				FK	FKM	PS	PTFE 2 件式热塑橡胶				
				PT	PTFE	SP	热塑橡胶				
				SP	热塑橡胶						

认证

认证	
所有型号均符合：	
*隔膜材料编码为 PO、PT 或 PS，与球体材料编码为 PT 符合：	 EC 1935/2004 认证
‡ 带编码 04E 或 04F 的泵符合：	 II 2 G Ex h IIB T3 Gb 认证
*隔膜材料编码为 PT 或 PS，与球体材料编码为 PT 符合：	 等级 VI
所有流体接触材料均符合 FDA 标准和美国联邦法规汇编 (CFR) 的规定。	

* 符合 EC 1935/2004 的泵可能也要遵守个别的国家规定以及 EC 法规中规定的要求。用户应负责了解并遵守当地法律。

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 \(www.graco.com \)](http://www.graco.com)。转至处理设备页面。

订购更换部件

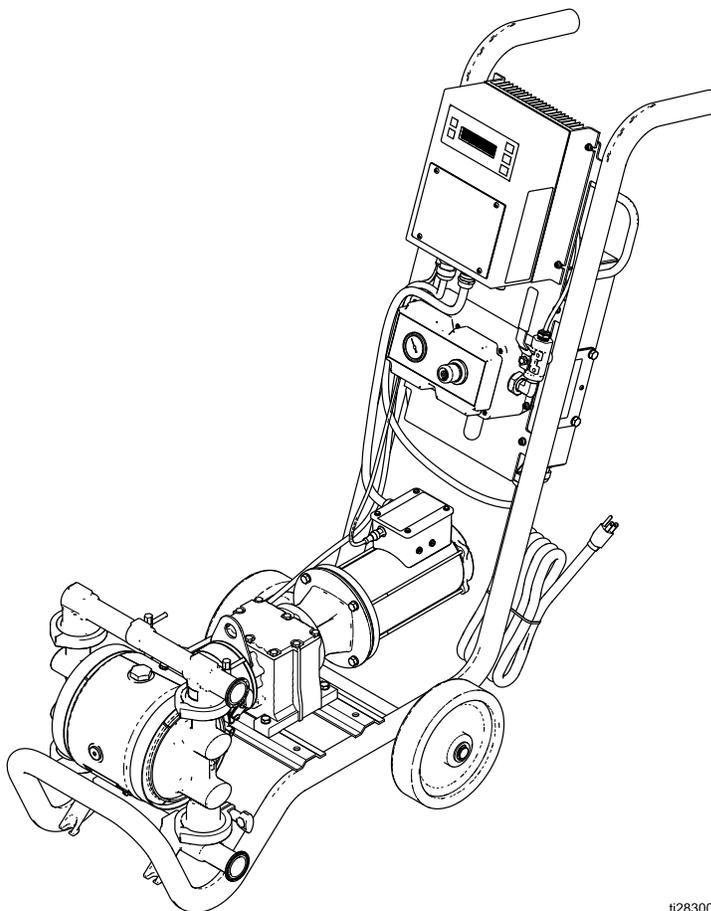
请与经销商取得联系。

小车系统

小车系统包括不锈钢直冲小车、BLDC 马达、压缩机、空气控制器和 Graco 马达控制器。可提供两个等级的压缩机输入电源。可用系统参见下表。

小车系统	更换泵†	泵配置	压缩机套件电压
25A672	25A879	1040TE-S05CS13SSPTPOPT	120V
25A703	25A880	1040TE-S05CS13SSPTPTPT	120V
25A704	25A881	1040TE-S05CS13SSSPSPPT	120V
25A705	25A882	1040TE-S05CS13SSCWSPEP	120V
25A706	25A879	1040TE-S05CS13SSPTPOPT	240V
25A707	25A880	1040TE-S05CS13SSPTPTPT	240V
25A708	25A881	1040TE-S05CS13SSSPSPPT	240V
25A709	25A882	1040TE-S05CS13SSCWSPEP	240V

†泵是仅用于小车系统的更换泵。这些泵未随配有地面安装支架或空气控制器。



t28300a

概览

该产品系列提供各种型号范围的电动隔膜泵。该部分显示了所供型号的基本结构。

食品级泵型号

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 — 未包括。提供 VFD 套件 16K911 (240 伏) 和 16K912 (480 伏) 。	是 - 马达零件	是 - 120 伏	无	否*
				是 - 240 伏	CE	否*
				否†		否*
	无刷直流	固瑞克马达控制器 - 已包括	NEMA	是 - 120 伏	无	有
				是 - 240 伏	CE	有
				否†		否*
无	无	无	NEMA	无	ATEX & CE	否*
			IEC			

* 提供推车套件 24Y923。

† 提供压缩机套件 24Y921 (120 伏) 和 24Y922 (240 伏)

高卫生级或药品级泵型号

中心部分	马达类型	控制器	齿轮箱	压缩机	认证选项	推车
不锈钢	AC	VFD — 未包括。提供 VFD 套件 16K911 (240 伏) 和 16K912 (480 伏) 。	是 - 马达零件	否†	CE	否*
	无刷直流	固瑞克马达控制器 - 已包括	NEMA			
	无	无	无	NEMA	无	
			IEC			

* 提供推车套件 24Y923。

† 提供压缩机套件 24Y921 (120 伏) 和 24Y922 (240 伏)

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，固瑞克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 马达由随泵提供的固瑞克马达控制器来控制。

安装

基本信息

典型安装，如 **图 1** 所示。它仅是选择和安装系统组件的指南。若需设计一套适合您特定需求的系统，请联系固瑞克公司的经销商以寻求帮助。始终使用固瑞克原装零件及附件。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)，是指位于参考附近图中的编号。

根据使用的清洁溶剂，带有铝质中心部分的泵可能出现褪色或腐蚀的迹象。

减少气蚀的技巧

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水汽压力、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。

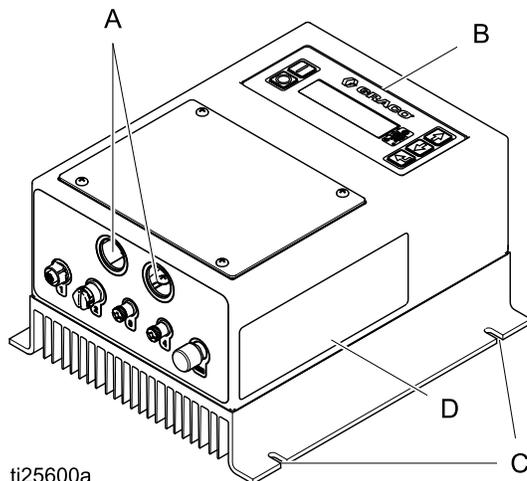
1. 降低水汽压力：降低泵送流体的温度。
2. 提高吸入压力：
 - a. 降低泵相对于供应流体液位的安装高度。
 - b. 缩短抽吸管线的摩擦距离。请记住，零件会增加抽吸管线的摩擦距离。减少零件数量，以缩短摩擦距离。
 - c. 增大抽吸管线的直径。
 - d. 确保入口流体压力高于出口工作压力的幅度不超过 25%。
 - e. 增加净正吸头 (NPSH)。参见 [性能表, page 50](#)。
3. 降低液体流速：减慢泵的循环速度。

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。

固瑞克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。

固瑞克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。

Graco 马达控制组件识别



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

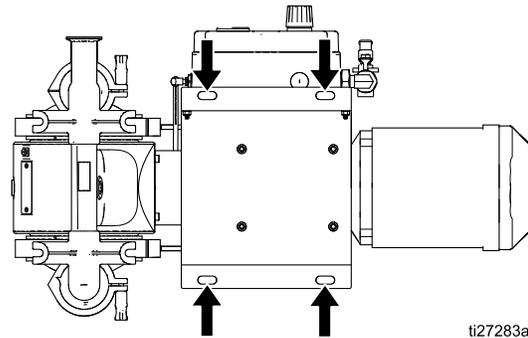
				
<p>泵可能比较重（请参见 技术参数, page 60 以了解具体重量）。若必须移动泵，应按照 泄压流程, page 31 操作，需由两人紧紧抓住出口歧管或使用合适的升降吊具起吊泵。切忌一个人移动或举起泵。</p>				

1. 确保安装面水平，并能够支撑泵、管线和附件的重量以及工作期间所产生的应力。
2. 对于所有安装，确保将螺丝穿过齿轮箱安装支架，将泵紧固。参见 [尺寸](#), page 56。

注意：为便于操作和修理，安装时应确保能够方便地接触到泵的空气阀盖、空气入口、流体入口和出口接口。

注意

为防止损坏泵，使用全部四个安装孔中的全部四个紧固件将支架装于安装位置。安装时请勿将支脚用在入口歧管上。



ti27283a

3. **车式安装：**对于所有型号，提供推车安装配件包 24Y923。对于可用的预配置推车和泵系统，请参见 [小车系统](#), page 10。

注意

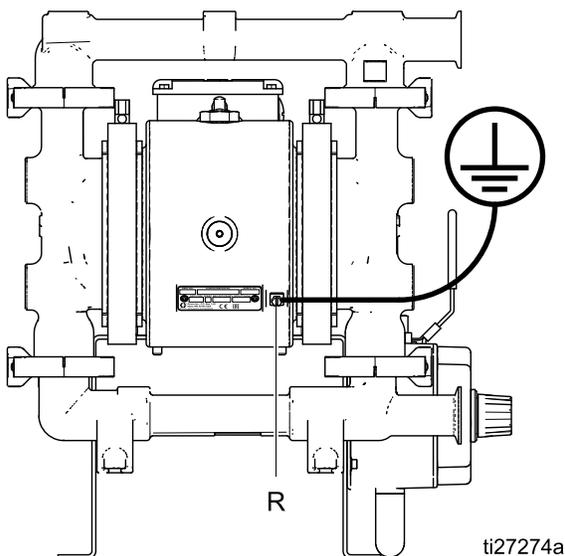
为防止由于偏离中心而造成装载不稳，使用装在推车上多处的带子升高推车，而不是试图仅使用泵吊环来升高泵和推车。

接地

				
<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 始终按下述步骤将整个流体系统接地。 • 请遵守当地的法规。 				

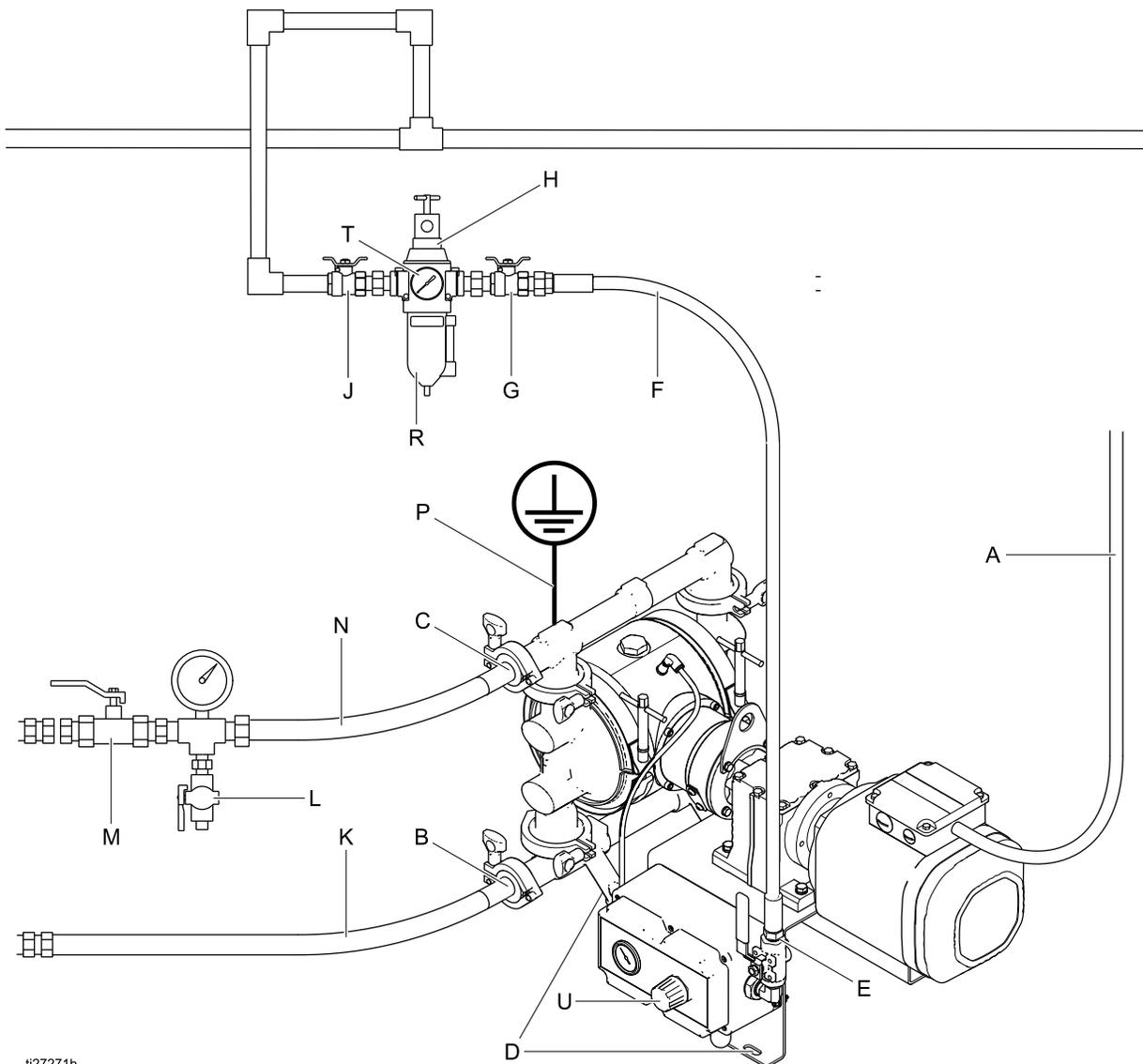
操作泵之前，按如下说明将系统接地。

- **泵：**拧松接地螺丝 (R)。将一条更薄的 12 ga (1.5 毫米²) 的接地线 (M) 的一端插入后面的接地螺丝并牢固地拧紧螺丝。将接地线的管夹端连接到真正的大地接地点上。要订购接地线和线夹，订购零件号为 238909。



- **马达：**交流和 BLDC 马达在电气箱上都有接地螺丝。使用该螺丝将马达接地到控制器上。
- **空气和流体管路：**为确保接地的连续性，只能使用组合管线最长为 500 英尺 (150 米) 的导电管线。检查管线的电阻。如果接地总电阻超过 29 兆欧，应立即更换管线。
- **供料容器：**请遵守当地的法规和规定。
- **冲洗时使用的溶剂桶和消毒液桶：**请遵守当地的法规和规定。只使用放置在接地表面上的导电金属材料桶。不要将料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。
- **固瑞克马达控制器：**通过与电源正确连接进行接地。参见 [控制器接线, page 25](#)。

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。每个接地的电阻不应当超过 1 欧姆。



ti27271b

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 安装支脚
- E 空气入口阀
- U 空气压力调节器

不提供附件/组件

- F 接地的挠性空气供应管路
- G 放气型主空气阀
- H 空气调节装置 (需要, 未提供)
- J 主空气阀 (用于附件)
- K 柔性流体吸料管路
- L 流体排放阀 (泵安装时可能需要, 未提供)
- M 流体截止阀 (需要, 不提供)
- N 挠性流体出口管线
- P 接地导线和夹子 (需要, 未提供)。
- R 空气管路过滤器
- T 空气压力表 (需要, 未提供)

空气管路

				
<p>系统应配备一个排放型主空气阀 (G)，以释放该阀与泵之间的残留空气。残留空气会造成泵意外运转，导致严重伤害，包括流体溅到眼睛里或皮肤上。参见图 1。</p>				

如果使用固瑞克压缩机套件：

套件提供的空气管路必须安装在压缩机和泵空气入口间。

使用自己的压缩机：

从压缩机将空气管路连接到气动外壳 (28) 的入口阀上。

使用车间空气：

注意：编号位于图 1，第 15 页。

1. 安装空气压力调节装置 (H) 和空气管线过滤器 (R)。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. 将排气型主空气阀 (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) 安装在所有气路附件的上游，并将其作为清洗和维修隔离之用。
4. 在这些附件与 3/8 npt (内螺纹) 泵空气入口之间安装一个导电的柔性空气管线 (F)。

流体抽吸管和出口管线

为了获得最好的密封效果，应使用标准柔性材料卡箍或 DIN 型卫生密封垫，如 EPDM、丁腈橡胶、氟橡胶或硅胶。

注意：3A 卫生标准合规性要求 DIN 连接使用特定密封垫。详细请见 CCE 公告号 2011-3。

1. 连接柔性导电流体管线 (K 和 N)。对于 1040FG 泵，端口为 1.5 英寸 (38 厘米) 卫生级 Tri-Clamp 法兰或 40 毫米 DIN 11851。对于 1040HS 和 1040PH 泵，端口是 1.0 英寸 (2.5 厘米) 卫生级法兰或 25 毫米 DIN 11851。
2. 将流体排放阀 (L) 安装到流体出口附近。参见 **典型安装 (所示为交流泵)**。

				
<p>需要一个流体排放阀 (L) 以释放流体出口管线堵塞时的压力。排放阀能降低严重受伤的危险，其中包括泄压时流体飞溅到眼睛内或皮肤上。</p>				

3. 在排液阀 (L) 下游的排液管 (N) 中安装一个截止阀 (M)。

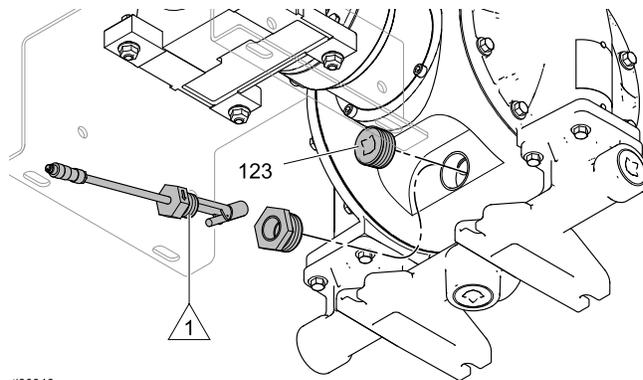
注意：为取得最佳效果，泵的安装位置应始终尽可能地靠近材料源。要获得最大的吸引升力 (湿和干)，请参见 **技术参数**, page 60。

注意

如果不使用挠性流体管路，则可能损坏泵。如果系统中使用了硬管道流体管线，请使用一小段柔软的导电流体管线连接到泵。

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 21 或 [泄漏传感器接线（BLDC 型）](#)，page 26。



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)



请始终参照目的制造商的手册，以获取正确的技术和安装信息。

请按照马达制造商手册中的说明进行操作。当使用固瑞克变频器的额定负载马达时，建议使用适当尺寸的 VFD 或马达软起动器。所有情况下，线缆尺寸、保险丝尺寸以及其他电气设备，必须符合当地所有规范和法规。马达必须连接到变频器 (VFD)

变频驱动器 (VFD) 线缆接头

请按照 VFD 制造商手册中的说明进行操作。如果购买了选购的 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。必须将马达与 VFD 连接起来。

马达的线缆接头

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. **用于 480 伏接线：**马达采用 480 伏接线。如果您这是您想要的电压，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。

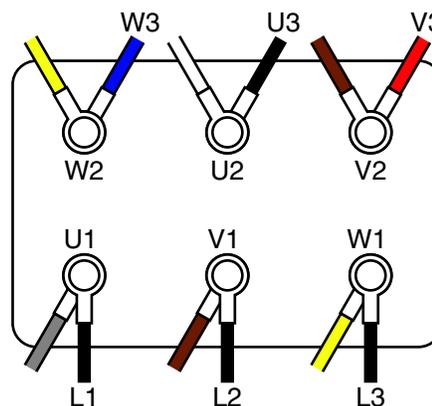


Figure 2 用于 480 伏接线的连接

5. **对于 240 伏接线：**移动黑色线 (U3)、红色线 (V3) 和蓝色线 (W3)，如图所示。使用马达随配的桥，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。

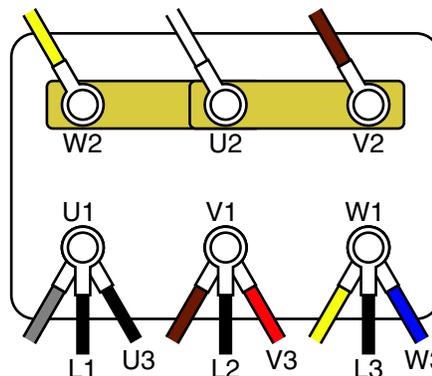


Figure 3 用于 240 伏接线的连接

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。

ATEX 马达上的线缆连接

(与可选的 ATEX 马达套件 25C081 配合使用)

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. **用于 480 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。

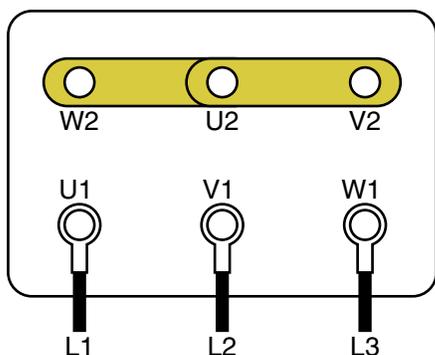


Figure 4 用于 480 伏接线的连接

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。

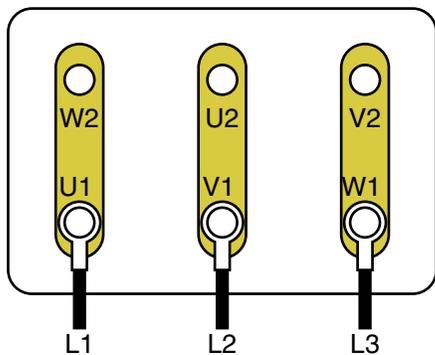


Figure 5 用于 240 伏接线的连接

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

防爆马达上的线缆连接

(与可选的防爆马达套件 25C082 配合使用)

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. **用于 480 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。

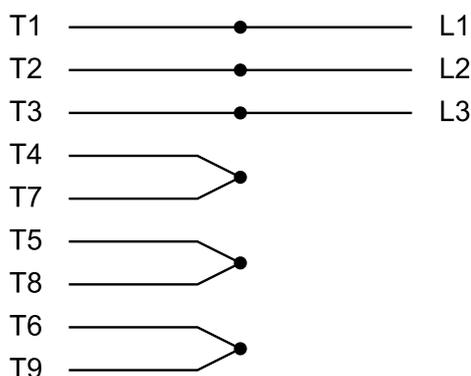


Figure 6 用于 480 伏接线的连接

5. **对于 240 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。

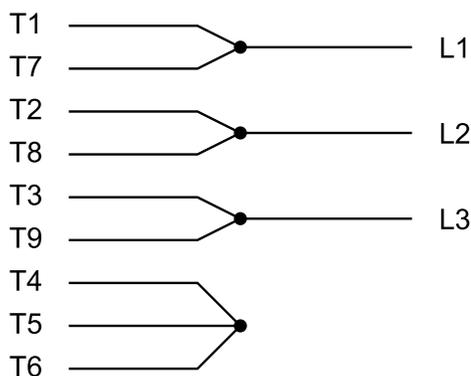


Figure 7 用于 240 伏接线的连接

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 (常闭)。
7. 关闭马达电气箱。用 20 英寸磅 (2.3 牛·米) 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 18](#)。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. 将导线（蓝色或黑色）连接到轨道的端子 1 上。
 - b. 将第二根导线（蓝色或黑色）连接到轨道的端子 4 上。
 - c. 连接端子 4 和 13A 间的跳线。

- d. 逐个结束剩余两根导线。
 - e. 关闭检修盖。
 - f. 打开 VFD 电源。
 - g. 在 VFD 显示上，转至屏幕 P100。
 - h. 更改值为 4 并按下模式按钮。
 - i. 转至屏幕 P121。
 - j. 更改值为 8 并按下模式按钮。
6. 对于非 Graco VFD，执行以下操作：
 - a. 将蓝色和黑色导线连接到 VFD 上的检测电路上。
注：有关正确的连接点，参见 VFD 手册。
 - b. 逐个结束剩余两根导线。
 - c. 关闭检修盖。
 - d. 打开 VFD 电源。
 - e. 配置 VFD，监控泄漏传感器电路。

电气连接 (BLDC 型)

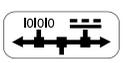
				
<p>为避免因火灾、爆炸或触电而受伤，所有的电气接线都必须由合格的电工来完成，并符合当地的所有规范和标准。</p>				

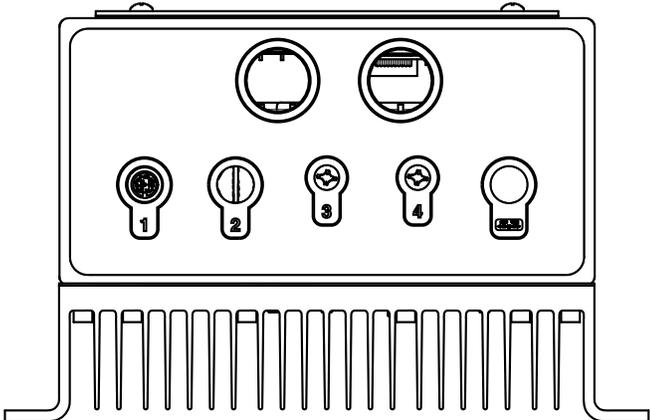
连接电缆

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。 • 121683 (9.8 英尺 ; 3.0 米) • 17H349 (24.6 英尺 ; 7.5 米) • 17H352 (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	有关引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 23](#)。

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 螺柱 (U1、V1 和 W1)。
 - b. 用 20 英寸磅 (2.3 牛·米) 的扭矩拧紧 M5 螺柱 (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。

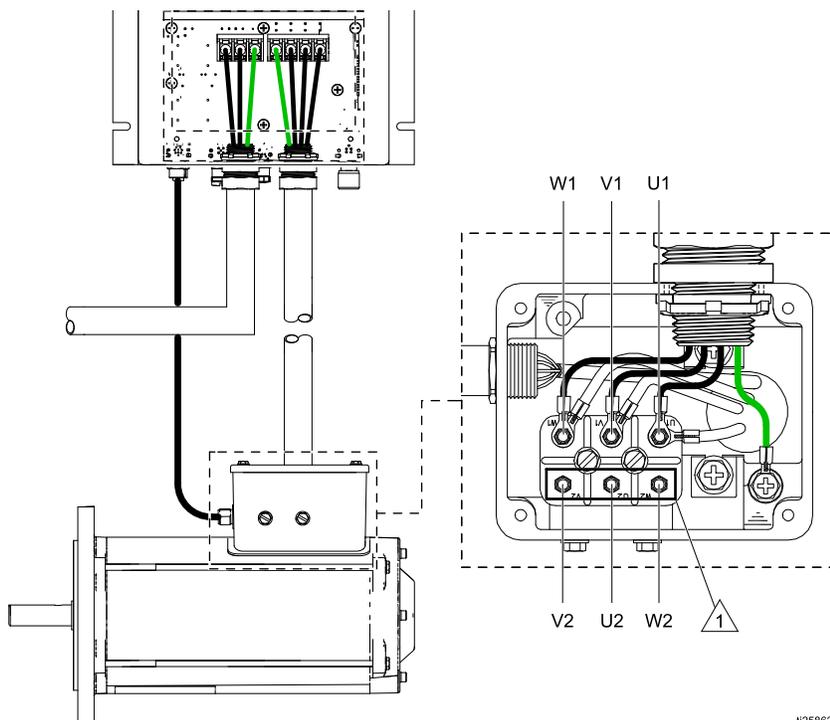


Figure 8 马达接线

 请勿使用。

025862b

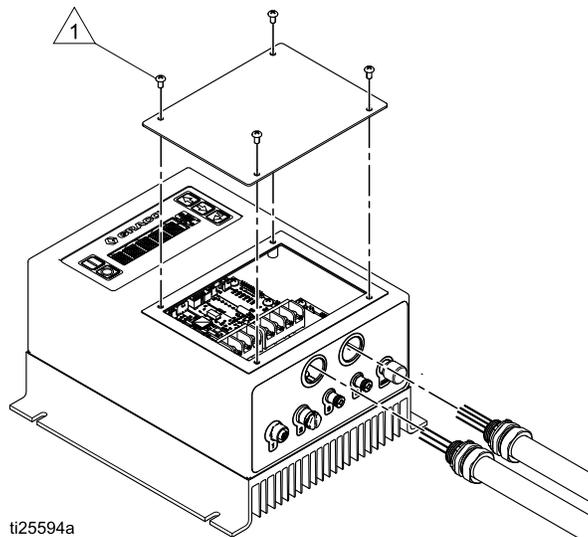
控制器接线

				
<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 进行维修之前要切断电源。 • 打开前，等待电容器放电 5 分钟。 				

有关安装路线的更多信息，参见 [接线提示, page 23](#)。

- 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。

1. 拆下 Graco 马达控制检修面板。
2. 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。



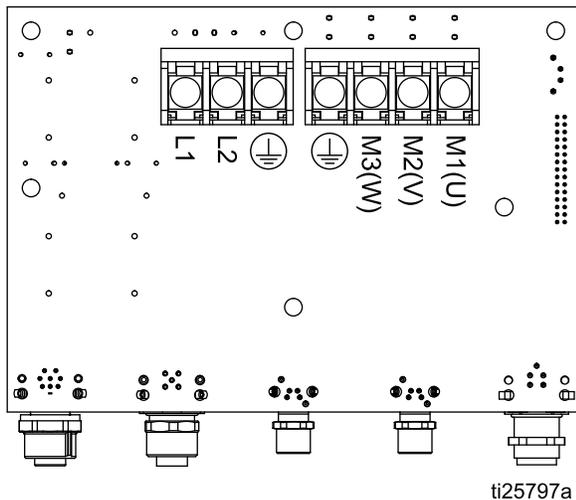
ii25594a

 为确保良好的防水密封，用 20 英寸磅 (2.3 牛·米) 的扭矩拧紧。

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。
 - 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. 将 Graco 马达控制的保护接地连接到马达的保护接地上 。

电气连接 (BLDC 型)

- 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

- 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

- 如要安装泄漏传感器，请参见 [泄漏传感器, page 18](#)。将所选电缆连接到安装的泄漏传感器上。
- 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。
- 转至设置屏幕上的菜单 G206 (参见 [设置模式, page 36](#))。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 33](#) 中的 *PLC 控制*。接线颜色根据 Graco 布线来定。

- 将 PLC 控制电缆连接到 Graco 马达控制接头 4 上。
- 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。
- 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)。
- 设置菜单 G209 为所需的外部控制类型。
- 在菜单 G240 和 G241 中设置所需的最小和最大流率。
- 在菜单 G212 中 G213 中设置模拟低和高输入。

压缩机接线

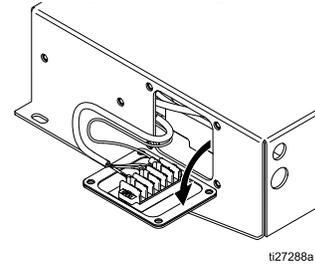
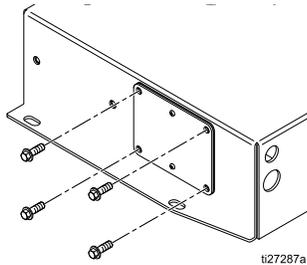
<p>为避免因火灾、爆炸或触电而受伤，所有的电气接线都必须由合格的电工来完成，并符合当地的所有规范和标准。</p>				

遵循这些说明，连接固瑞克压缩机 24Y921 (120 伏) 或 24Y922 (240 伏)。

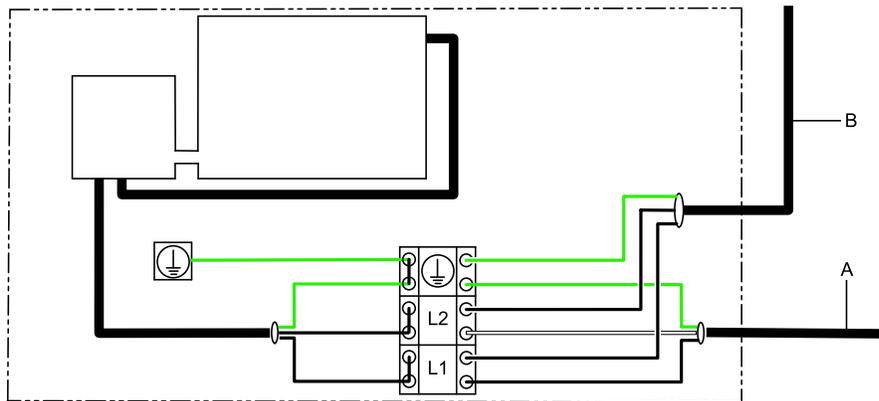
有关安装路线的更多信息，参见 [接线提示, page 23](#)。

注意： 仅使用绝缘额定值 167°F (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（120VAC 或 240 VAC，取决于您的压缩机）连接到 L1 和 L2/N。将电源接地线连接到 。将端子以 20 英寸-磅（2.3 牛·米）的扭力拧紧。
4. 当在压缩机的相同电路上为固瑞克马达控制器或 VFD 通电时，将支线连接到 L1、L2/N 并接地，然后连接到固瑞克马达控制器或 VFD。
5. 重新安装电气箱的盖子。用 20 英寸-磅（2.3 牛·米）的扭力拧紧螺丝。



图例

- A 至电源
- B 至控制器

Figure 9 压缩机的线缆接头

推车接线



有关安装路线的更多信息，参见 [接线提示](#), page 23。

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 27 的步骤 1-3 和步骤 5，将电源连接到设备上。

推车单独购买： 如果在推车上安装无推车的型号，根据 [电气连接 \(AC 型\)](#), page 19 或 [电气连接 \(BLDC 型\)](#), page 22 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 27 将压缩机连接到控制器上，如图 9 所示。

操作

初始配置 (AC , 带 VFD)

根据马达铭牌信息，配置 VFD。

注意：如果与固瑞克标准交流感应马达配合使用固瑞克 VFD (零件 16K911 或 16K912)，使用如下设置：

菜单	设置
P108	81
P171	163

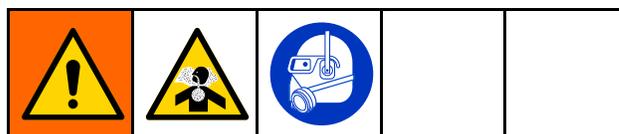
初始配置 (BLDC , 带 Graco 马达控制)

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 36](#) 中的参考表。还请参见 [Graco 马达控制菜单快速参考, page 42](#)。

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 36](#) 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。

首次使用前对泵进行消毒



注意：已使用食品级润滑剂安装和测试泵。

首次使用之前，请对泵进行适当的消毒。用户必须确定是拆卸还是清洗单个零件，还是仅使用消毒液冲洗泵。

要简单地用消毒液冲洗泵，请按照 [起动和调节泵, page 30](#) 和 [冲洗和存放, page 44](#) 下的步骤进行操作。要拆卸和清洁单个零件，请参考相应的维修手册。

注意：请勿将压缩机箱暴露在直接喷涂下。

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 50](#) 中的低脉动表。

起动和调节泵

1. 确认泵已正确接地。参见 [接地, page 15](#)。
2. 检查并拧紧所有流体接头。根据需要更换已磨损或已损坏的零件。
3. 将要泵送的流体的挠性流体吸入管线 (K) 连接到泵流体入口 (B)。
4. 将挠性流体出口管线 (N) 连接到泵流体出口端口 (C)，然后将管线连接到末端容器。
5. 关闭流体排放阀 (L)。
6. 将空气调节装置 (H, U) 旋钮转到最低气压设置，然后打开放气型主空气阀 (G)。
7. 如果流体管线 (N) 配备分配装置，应将其保持打开状态并同时进行以下步骤。
8. **VFD**：设置所需的频率，然后按 VFD 上的开始（运行）按钮。

固瑞克马达控制器（流量模式中）：设置流率。

固瑞克马达控制器（批次模式中）：设置量。

9. 要为泵填料，用空气调节器 (H, U) 缓慢地增加空气压力，直到泵开始旋转。不要超过 [技术参数, page 60](#) 中所列的最大工作空气压力。让泵缓慢循环，直到所有空气都从流体管线中排出，流体从出口管线 (N) 排出为止。

注意：如果泵的入口流体压力大于出口工作压力的 25%，则球止回阀不会及时关闭，这将导致泵工作效率低下。入口流体压力高于出口工作压力的 25%，也会缩短隔膜寿命。就大多数材料而言，大约 0.21-0.34 巴（0.02-0.03 兆帕，3-5 磅-平方英寸）已足够。

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 30](#)。
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 [启动和调节泵, page 30](#)。
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 $K\text{-Factor}_{new}$ 。

泄压流程

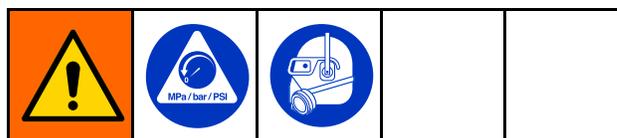


看见此符号时，请执行泄压步骤。

<p>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（如向皮肤喷射、溅入液体）造成人员伤亡，在停止加注时和清洗、检查或维修设备前，请遵照泄压步骤执行操作。</p>				

1. 关闭泵并断开系统电源。
2. 关闭主空气阀 (J)，以关闭泵的供气。
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. 关闭气动外壳上的泵进气阀 (E)。
5. **带压缩机的设备：**循环阀门，排出剩余的空气。

关闭泵



轮班结束时，按照 [泄压流程, page 31](#) 进行操作。

如果需要，冲洗泵。参见 [冲洗和存放, page 44](#)。

Graco 马达控制操作 (BLDC 型)

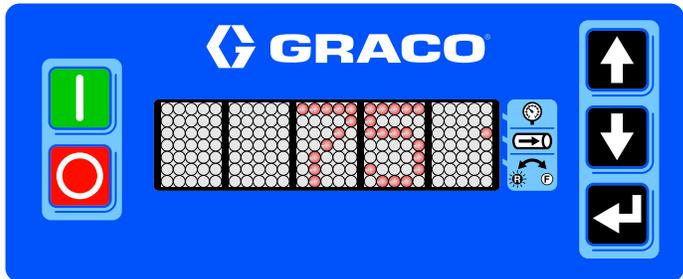
显示屏

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
	<p>手动控制：按下开始泵运行。</p> <p>远程控制 (PLC)：按下清除警报 EBG0。远程信号然后将再次启动泵。</p>
	<p>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。</p> <p>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。</p>
	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。
	<p>根据模式和当前活动功能各异。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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。 • 通过用户设置来限制最大加速和减速。
批分配	<ul style="list-style-type: none"> • 配制用户指定量的涂料。 <ul style="list-style-type: none"> – 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。 <ul style="list-style-type: none"> – 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。 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 控制器跟踪配置的泵量。 <ul style="list-style-type: none"> – 控制器可通过用户可重置。
批量定时器	<ul style="list-style-type: none"> • 控制器将以 G248 定义的时间间隔启动批量。 <ul style="list-style-type: none"> – 时间值由用户定义。 – 在定时器达到时限时起动泵。 – 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> – 当马达线圈温度太高时，Graco 马达控制限制到马达的电力。 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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。 <ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> • 输入硬件 : <ul style="list-style-type: none"> - 数字输入 (开始/停止) - 下沉 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 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) <ul style="list-style-type: none"> ◆ 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) <ul style="list-style-type: none"> - 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) <ul style="list-style-type: none"> - 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) <ul style="list-style-type: none"> - 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 : <ul style="list-style-type: none"> ◆ 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 EBGO 事件。按  确认所有事件。按  清除 EBGO 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 30 或 批量校准步骤, page 31 ，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	<ul style="list-style-type: none"> • 范围为 52-785 (默认值为 523) 。
G204	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)。 • 范围为 1-300 秒。 • 默认值为 20 秒
设置最大减速	
G208	设置时间 (单位秒) 以从最大速度到停止 (280 cpm)。 • 范围为 1-300 秒。 • 默认值为 1 秒
设置最大减速	
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。 • 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。
设置或禁用密码	
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。 • 范围为 4.0 – 20.0 毫安 • 默认为 4.0 毫安。
设置 4-20 模拟低输入	
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。 • 范围为 4.0 – 20.0 毫安 • 默认为 20 毫安。
设置 4-20 模拟高输入	
G230	设置所需的维护间隔 (按百万循环计)。 • 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。
设置维护间隔 1	
G231	设置所需的维护间隔 (按百万循环计)。 • 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。
设置维护间隔 2	

G232	设置所需的维护间隔 (按百万循环计) 。
设置维护间隔 3	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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。 <p>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。</p>
G241	设置最高可选流量设置点
设置最大流量设置点	<ul style="list-style-type: none"> • 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。 <p>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。</p>
G245	设置最低可选量设置点
设置最小量设置点	<ul style="list-style-type: none"> • 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。 <p>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。</p>
G246	设置最高可选量设置点
设置最大量设置点	<ul style="list-style-type: none"> • 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。 <p>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。</p>

G247	设置批量控制模式中使用的流率。
批量模式目标流量	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 范围为 0 — 99999 • 默认值为 0 (禁用)
G300	显示泵流率。
查看流率	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 用户不能编辑。
G303	显示 RMS 马达电压，单位伏
查看马达电压	<ul style="list-style-type: none"> • 用户不能编辑。
G304	显示 RMS 马达电流，单位安
查看马达电流	<ul style="list-style-type: none"> • 用户不能编辑。
G305	显示 RMS 马达功率，单位瓦
查看马达功率	<ul style="list-style-type: none"> • 用户不能编辑。
G306	显示 IGBT 温度，单位 °C
查看控制器温度	<ul style="list-style-type: none"> • 用户不能编辑。
G307	显示马达温度，单位 °C
查看马达温度	<ul style="list-style-type: none"> • 用户不能编辑。
G308	显示软件配置。
查看软件版本和序列号	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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

				
<p>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。</p>				

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。

润滑

泵已在制造厂润滑过。旨在确保轴承的使用寿命期内无需再次润滑。

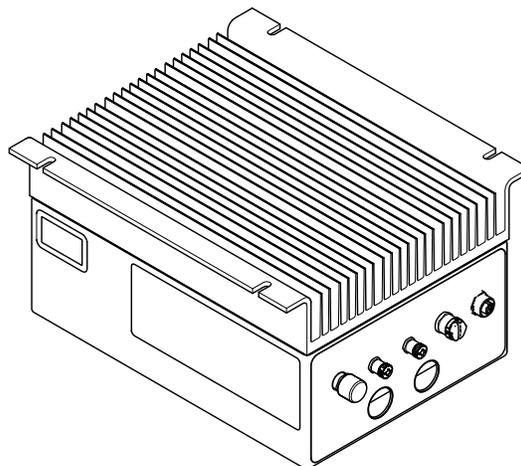
拧紧连接处

每次使用前，在操作设备之前，请检查并拧紧所有泵夹和流体连接。根据需要更换已磨损或已损坏的零件。

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

使用软件升级套件 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



- 在设备内的流体干涸或结冰之前、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消毒溶剂进行冲洗。
- 冲洗操作因泵使用场合不同而不同。
- 在整个冲洗过程中始终要对泵进行循环。

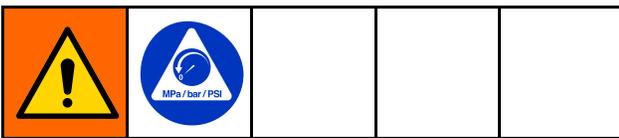
存放任之前，请始终执行 [泄压流程, page 31](#) 并冲洗泵。

1. 将吸料管插入消毒液中。
2. 打开空气调节装置 (H) 以向泵供应低压空气。
3. **VFD**：设置所需的频率，然后按 VFD 上的开始（运行）按钮。
4. 将泵运行足够长的时间以彻底清洁泵和管线。
5. 关闭空气调节装置 (H)。
6. 关闭泵并执行 [泄压流程, page 31](#)。

注意

在 32°F (0°C) 或更高的温度条件下存储泵。处在极低温环境内可能会导致塑料零件损坏。

产品接触部件的日常清洗



注：根据适用的卫生标准法规和当地规定对泵及系统进行清洗。

泵体可原地清洗，也可拆卸清洗。

原地清洗 (CIP)

这款泵易于清洗。通常情况下无需拆卸即可进行原地清洗，但最终用户有责任确保采用原地清洗 (CIP) 能够使设备清洁度符合任一适用的当地或公司标准。

为获得最佳清洁性能，请使用带有 3-A 授权配置和包覆成型隔膜。

建立 CIP 程序。每个系统、工艺和产品组合皆需要特定的 CIP 程序。本程序的有效性必须首先在现场确认，并经过定期检查反复进行验证。

- 请在泵体前后侧工艺管线的最低点安装排水阀，以便在需要时可彻底排空水。
- 对系统进行编程，以便流体和空气可交替通过泵体。
- 仅限使用与浸液部件材料相容的清洁剂。通常使用氢氧化钠 (NaOH)。含氯消毒剂会损坏不锈钢部件。
- 不要超过特定结构材料所规定的最大流体温度范围。通常温度范围是 170-180 °F (77-82 °C)。
- 应尽可能加大流体流量以获得最佳结果；但为避免隔膜过早失效，泵的流体压力不得超过 15 psi (1 bar)。
- 在整个 CIP 过程中应缓慢循环泵。

拆卸清洗 (COP)

对于无法执行 CIP 的情况，请按照下方拆卸清洗 (COP) 步骤进行清洗。

1. 冲洗系统。参见 [冲洗和存放, page 44](#)。
2. 按照 [泄压流程, page 31](#) 进行操作。
3. 若需拆卸泵体进行清理，请参考对应的维修手册进行操作。
4. 在制造商建议的温度和浓度下，采用工具刷或其他 COP 方法，用消毒液清洗所有与产品接触的泵部件。
5. 用清水再次逐一清洗以上部件，并静置自然晾干。
6. 主意检查以上部件，如有脏污应重新清洗。
7. 进行组装前，应将所有的产品接触部件浸入规定的消毒液中。将以上零件置于消毒设备中，待进行组装时再逐一拿出。
8. 用防水卫生润滑剂对管夹、夹紧面及密封垫进行润滑。
9. 使用前，应使消毒液通过泵和系统进行循环。循环消毒溶液时应使泵处于运行状态。

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。	<ul style="list-style-type: none"> 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。	<ul style="list-style-type: none"> 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。	<ul style="list-style-type: none"> 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。	<ul style="list-style-type: none"> 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。	<ul style="list-style-type: none"> 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。	<ul style="list-style-type: none"> 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。	<ul style="list-style-type: none"> 确保色带电缆和夹子牢固安装在控制板上。
<ul style="list-style-type: none"> 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。	<ul style="list-style-type: none"> 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。	<ul style="list-style-type: none"> 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。	<ul style="list-style-type: none"> 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。	<ul style="list-style-type: none"> 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。

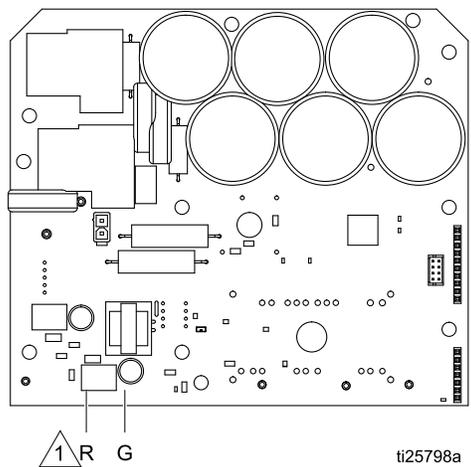


Figure 11 电源板

1 红色 LED 指示灯位于该板子背面。

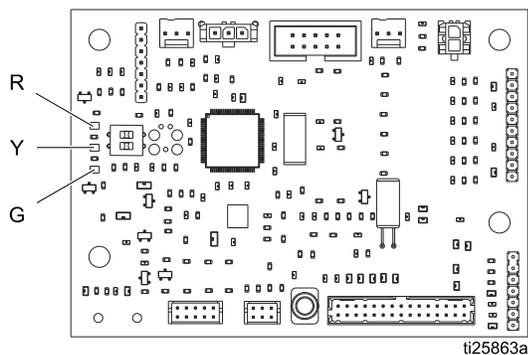


Figure 10 控制板

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问，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。

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。

泵，带交流齿轮马达和 2 马力 VFD

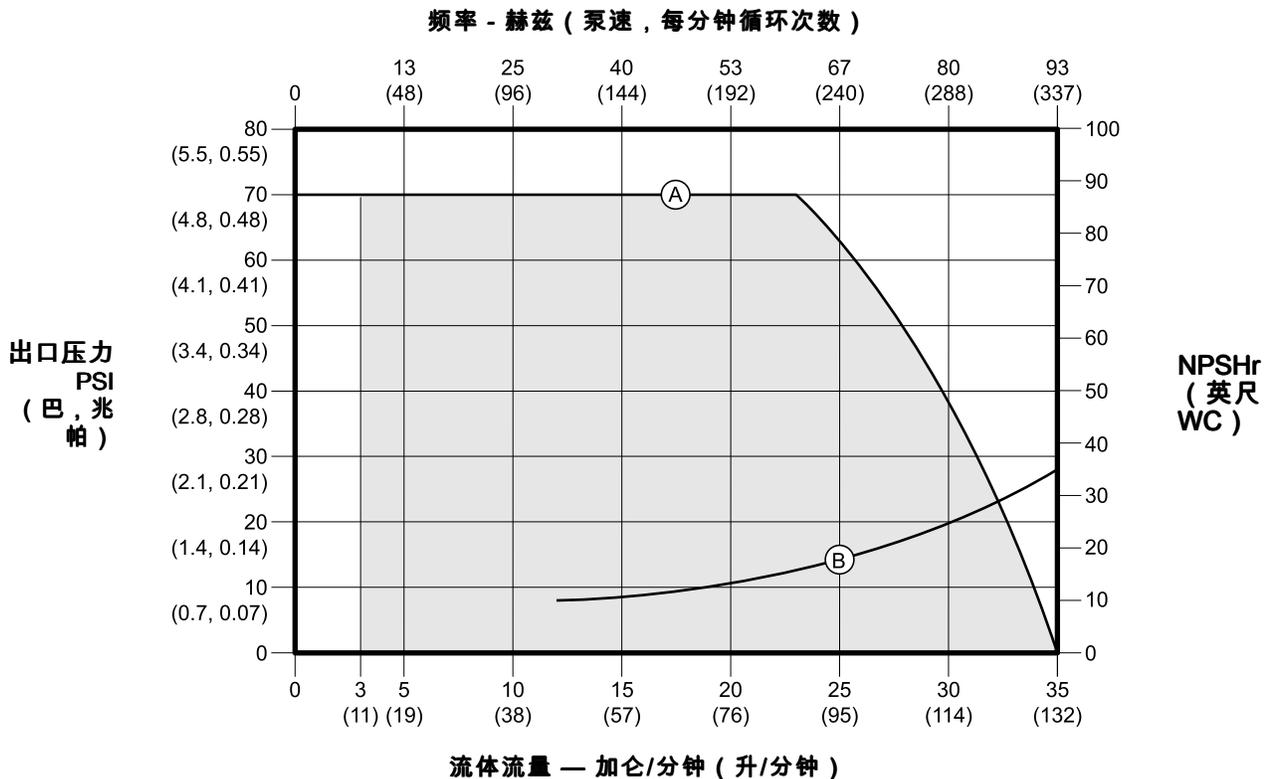
马达和齿轮马达配置代码 [A04A](#) 和 [S04A](#)

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

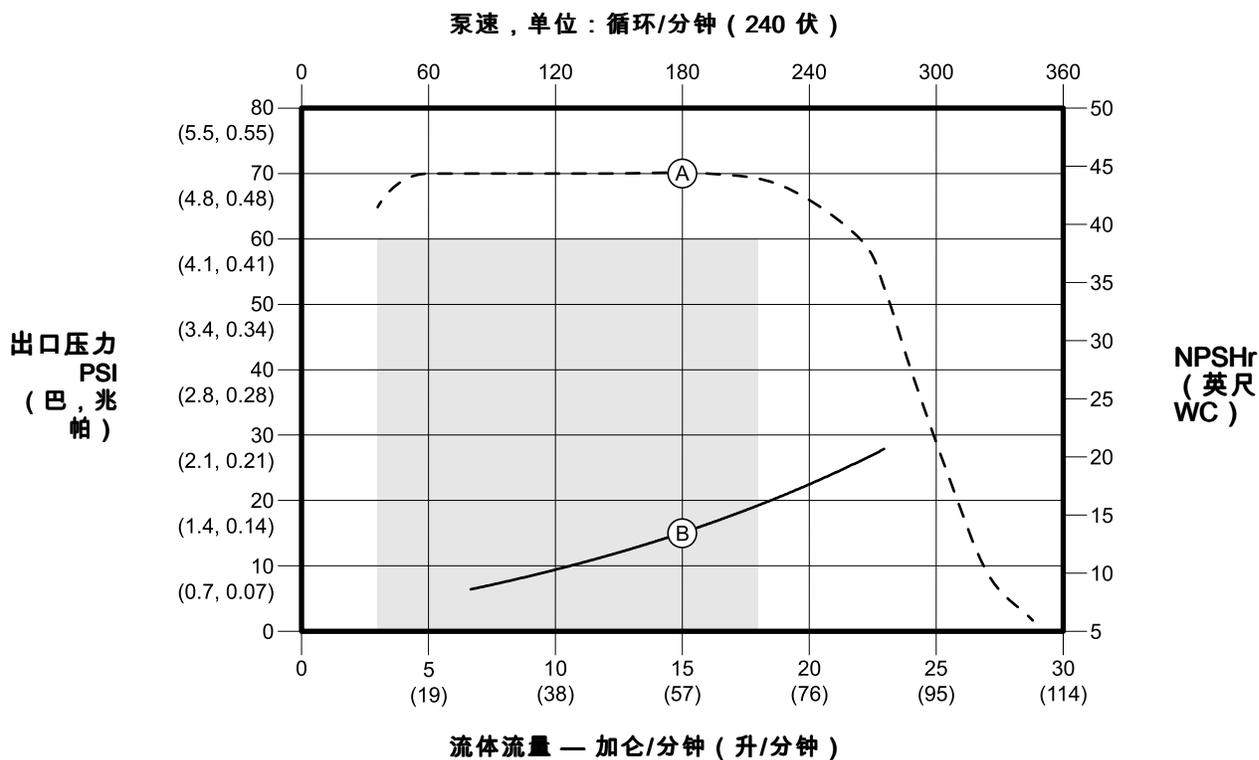
马达和齿轮马达配置代码 **A04B** 和 **S04B**

图例

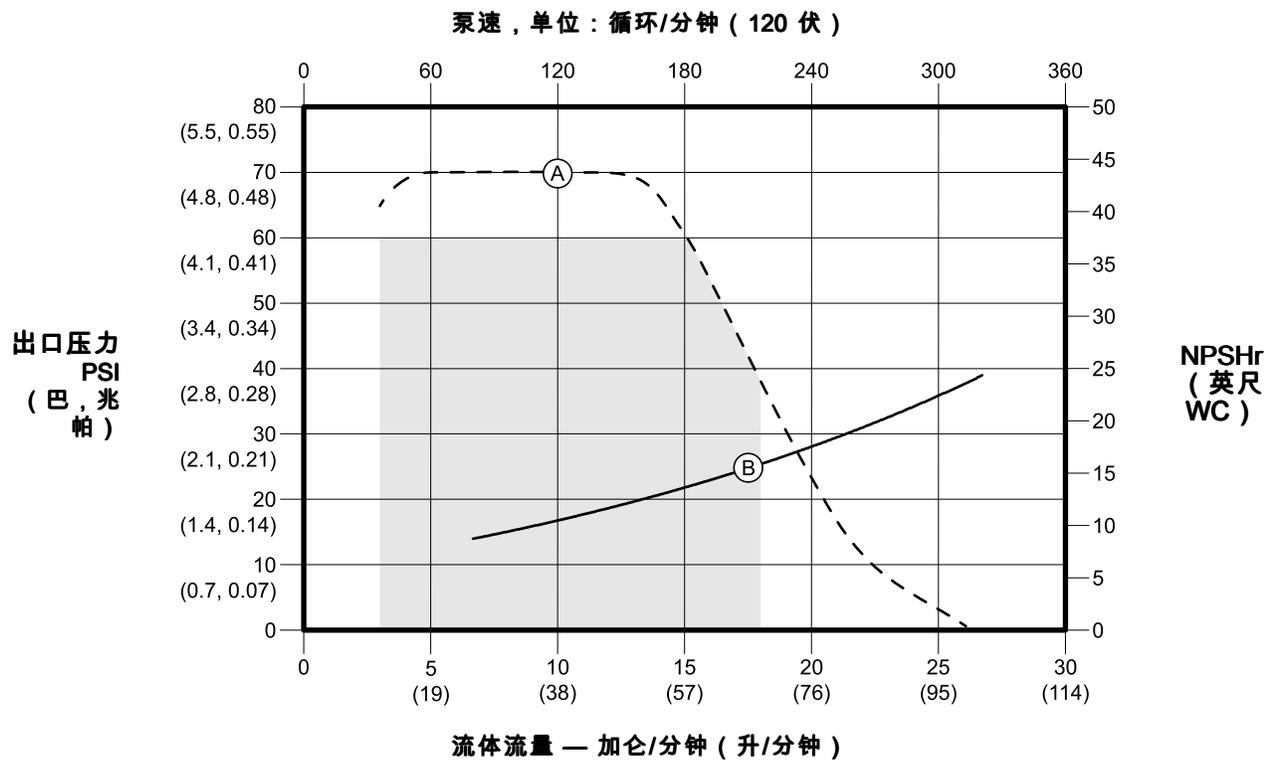
A 电源限制曲线

B 必需的净正吸头

建议阴影区域用于连续任务。

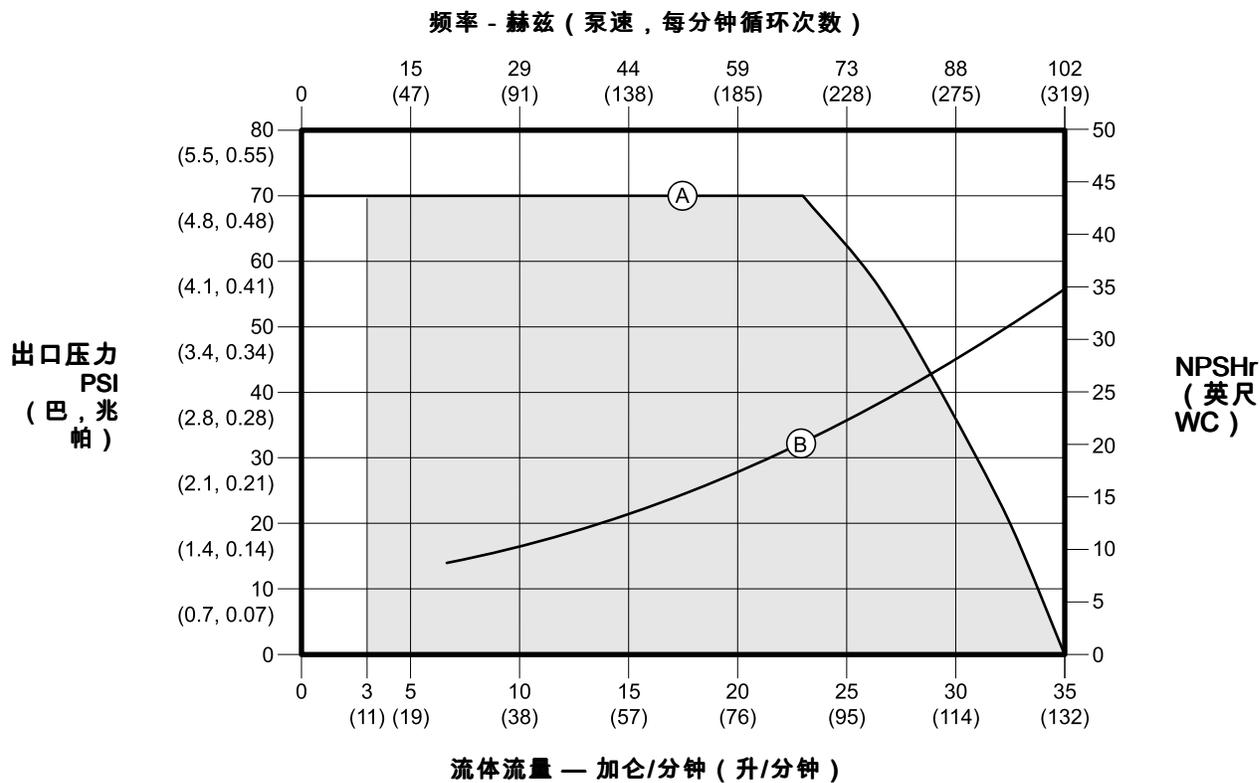


性能表



ATEX 马达和 18:1 齿轮马达

适用于 2 极，3600 RPM，2 马力马达 (泵代码 A04E, A04F)



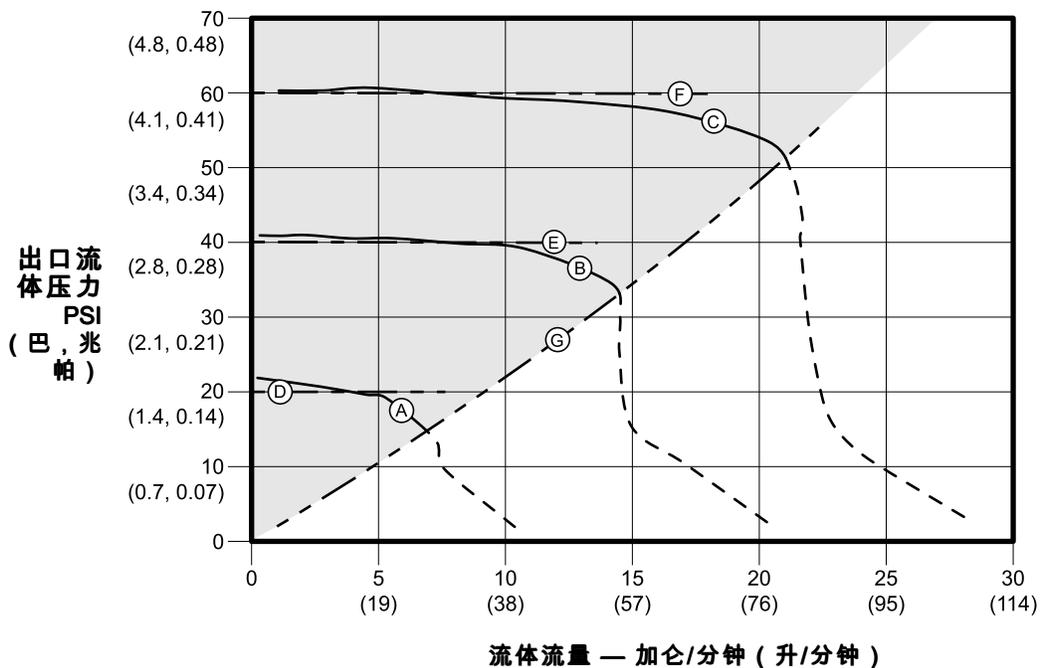
低脉动模式

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 20 赫兹，73 循环/分钟
- B 40 赫兹，145 循环/分钟
- C 60 赫兹，217 循环/分钟
- D 20 磅/平方英寸（1.4 巴）空气压力
- E 40 磅/平方英寸（2.8 巴）空气压力
- F 60 磅/平方英寸（4.1 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：

H_a 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

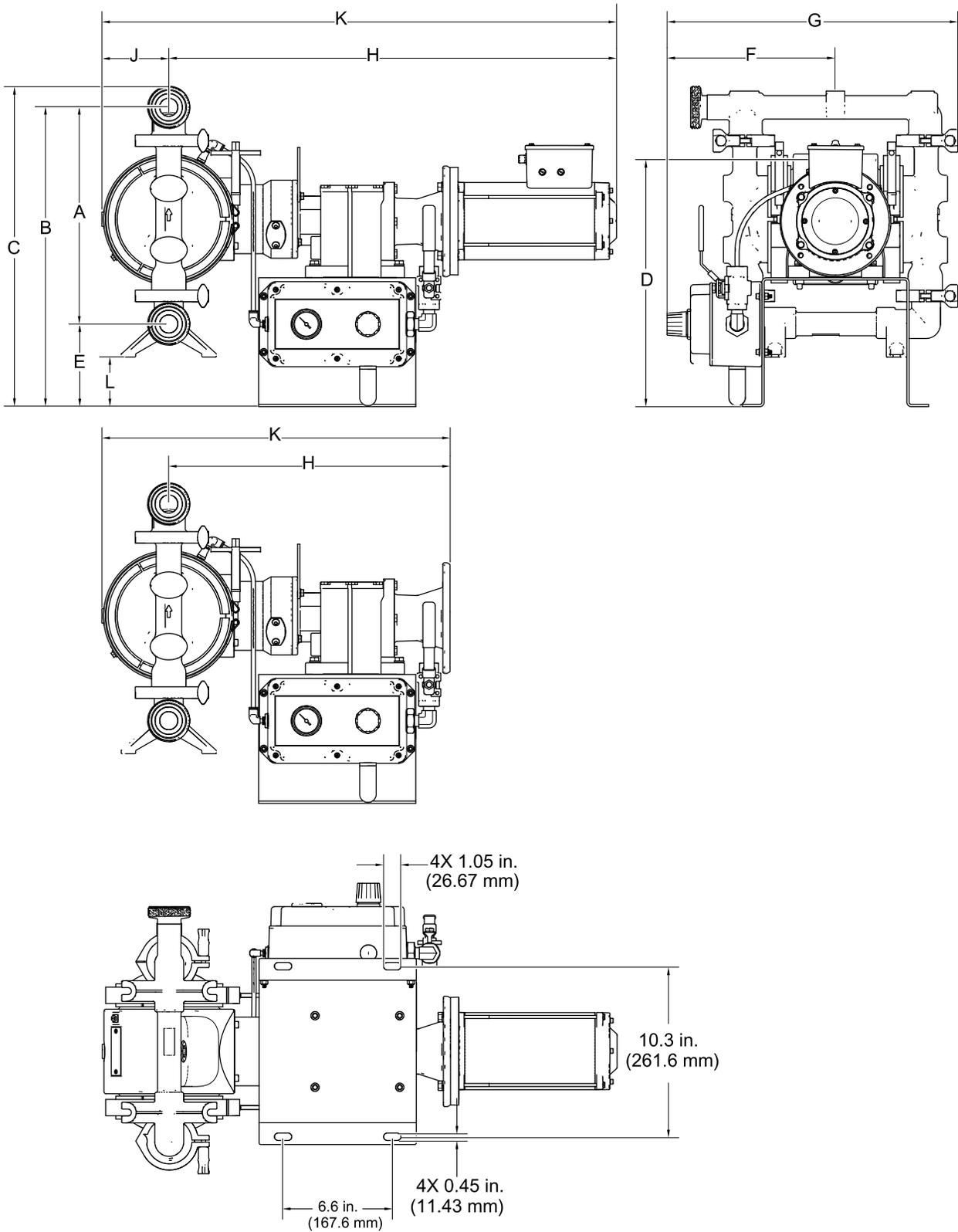


Figure 12 食品级的不带压缩机的泵 (所示为 BLDC 和无马达型号)

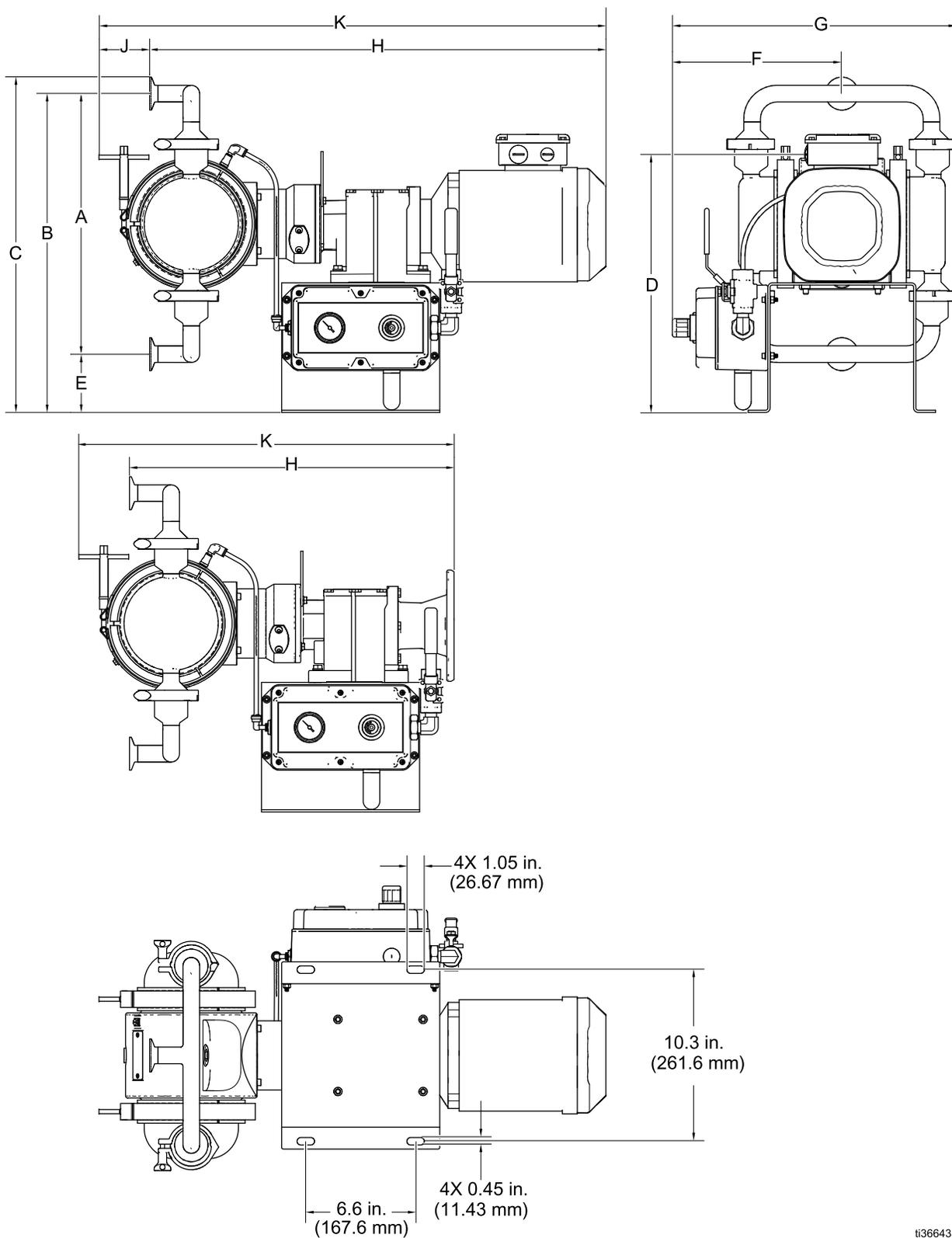


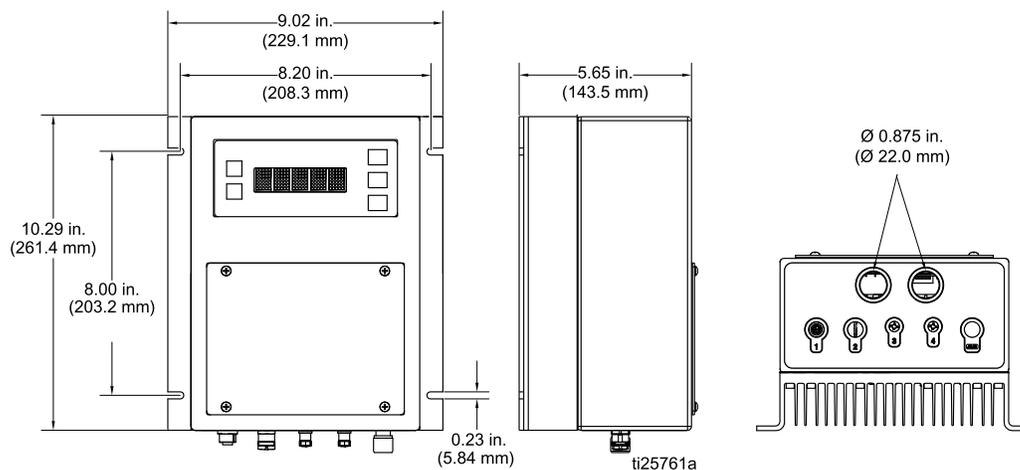
Figure 13 没有压缩机的高卫生和制药泵 (所示为 BLDC 和无马达型号)

ti36643a

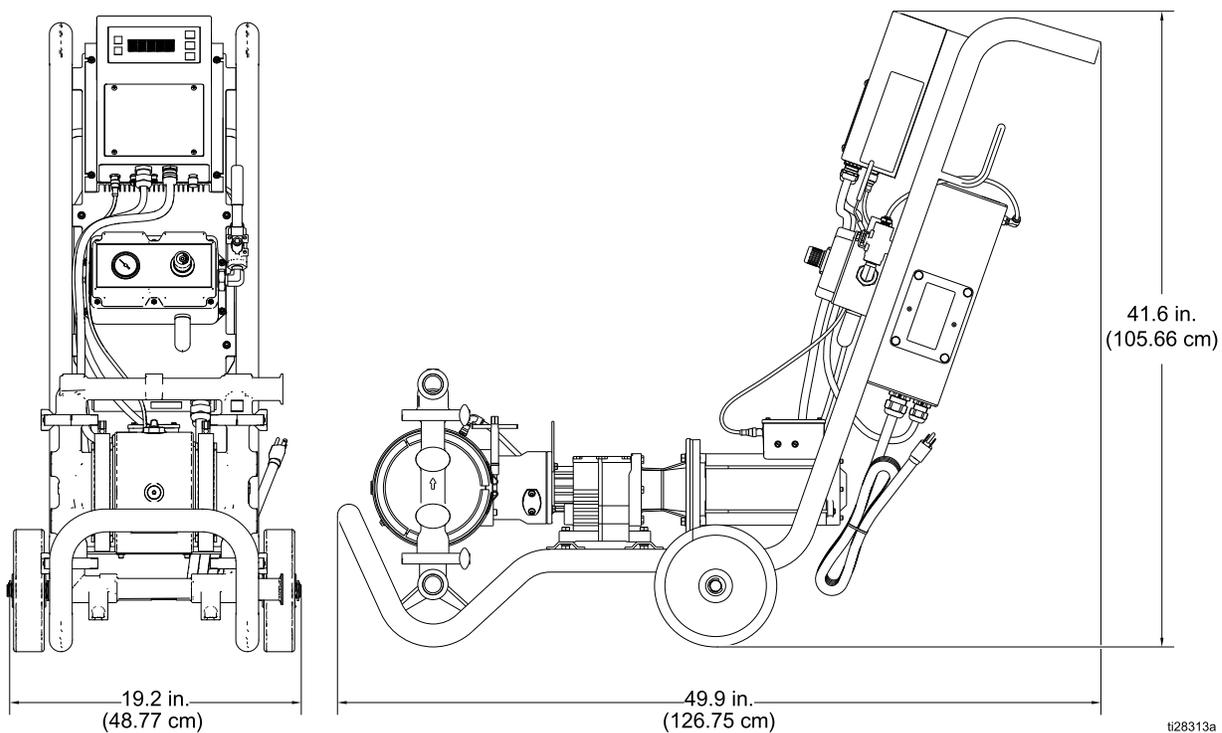
Table 7 铝泵的尺寸

参考	齿轮箱和马达				仅齿轮箱	
	AC (04A)		BLDC (04B)		04E & 04F	
	英寸	厘米	英寸	厘米	英寸	厘米
A	13.1	33.3	13.1	33.3	13.1	33.3
B	18.1	46.0	18.1	46.0	18.1	46.0
C	19.1	48.5	19.1	48.5	19.1	48.5
D	15.5	39.4	14.5	39.4	NA	NA
E	5.0	12.7	5.0	12.7	5.0	12.7
F	10.2	25.9	10.2	25.9	10.2	25.9
G	17.6	44.7	17.6	44.7	17.6	44.7
H	24.9	63.2	27.1	63.2	17.0	43.2
J	4.0	10.2	4.0	10.2	4.0	10.2
K	28.9	73.4	31.1	73.4	21.0	53.3
L	3.0	7.6	3.0	7.6	3.0	7.6

Graco 马达控制尺寸

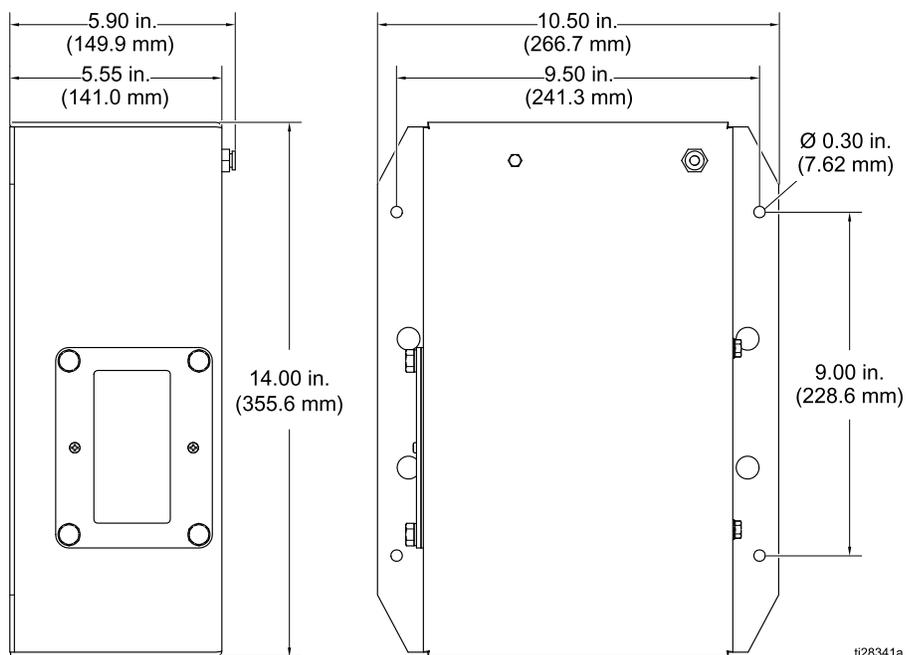


小车系统尺寸



ti28313a

压缩机尺寸



ti28341a

技术参数

SaniForce 1040e 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
空气压力工作范围	20 至 80 磅/平方英寸	0.14 至 0.55 兆帕, 1.4 至 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
最大吸程 (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 英尺	湿 : 8.8 米 干 : 4.9 米
最大可泵送固体尺寸		
1040FG	1/8 英寸	3.2 毫米
1040HS/PH	0.42 英寸	10.7 毫米
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件损坏。	32° F-104° F	0° C-40° C
每转排液量	0.10 加仑	0.38 升
最大自由输送量	35 加仑/分钟*	132.5 升/分钟*
最大泵速	280 转/分	
流体入口和出口尺寸		
食品级	1.5 英寸卫生法兰或 40 毫米 DIN 11851	
高卫生级或药品级	1.0 英寸卫生法兰或 25 毫米 DIN 11851	
电动马达		
交流, 标准 CE (04A)		
功率	2 马力	
速度	1800 rpm (60 赫兹) 或 1500 rpm (50 赫兹)	
齿轮速率	8.16	
电压	3 相 230 伏/3 相 460 伏	
BLDC (04B)		
功率	2.2 HP	
速度	3600 rpm	
齿轮速率	11.86	
电压	直流电 320 伏	
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	

SaniForce 1040e 电动双隔膜泵		美制	公制
噪声数据			
噪音功率 (按照 ISO -9614-2 测量)			
70 磅/平方英寸流体压力和 50 转/分时		71 分贝	
30 磅/平方英寸流体压力和 280 转/分时 (全流量)		94 分贝	
噪音压力 [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 分贝	
30 磅/平方英寸流体压力和 280 转/分时 (全流量)		84 分贝	

*视型号而异。参见您的型号图。

重量

泵材料		马达/齿轮箱							
流体部分	中心部分	AC		NEMA		IEC		BLDC+ NEMA	
		磅	千克	磅	千克	磅	千克	磅	千克
食品级	铝	136	62	99	45	104	47	120	54
	不锈钢	166	75	129	58	134	61	150	68
高卫生级或药品级	铝	147	67	110	50	115	52	131	59
	不锈钢	157	80	140	63	145	66	161	73

	美制	公制
重量		
压缩机	28 磅	13 千克
固瑞克 VFD	6 磅	3 千克
固瑞克马达控制器	10.5 磅	4.8 千克
推车	33 磅	15 千克
接液部件		
接液零件包括不锈钢，以及选择用于阀座、阀球和隔膜选件的材料		
非接液零件		
铝	铝质、涂碳钢、青铜	
不锈钢	不锈钢、铝质、涂碳钢、青铜	

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	
	华氏	摄氏
丁腈橡胶 (BN)	10° 至 180°F	-12° 至 82°C
氟丁橡胶止回球 (CW)	14° 至 176°F	-10° 至 80°F
超模压 PTFE 隔膜 (PO)	-40° 至 180°F	-40° 至 82°C
PTFE 止回球或两件式 PTFE/EPDM 隔膜 (PT)	-40° 至 220°F	-40° 至 104°C
两件式 PTFE/热塑橡胶隔膜 (PS)	40° 至 180°F	4° 至 82°C
Santoprene® 止回球或两件式 PTFE/Santoprene 隔膜 (SP)	-40° 至 180°F	-40° 至 82°C
FKM 氟橡胶 (FK)	-40° 至 275°F	-40° 至 135°F

固瑞克马达控制器器技术规格

直流供电电源	仅限 2 类电源	
核准情况	UL508C	
合规性	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	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	
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	0-12 安	
输入功率	1.92 千瓦 / 2.6 马力	
输出过载	200%, 0.2 秒	

驱动器接收来自马达中热敏传感器的信号并采取行动。为了提供马达过载保护, 需要对马达的过热进行检测。
 通过软件设置的电流限制是对马达过载的次级保护。
 所有安装和接线都必须符合 NEC 和当地的电气法规。

California Proposition 65

固瑞克标准保修

固瑞克保证本文件中提及的所有设备（由固瑞克生产并标有其名称）在销售给原始购买者之日不存在材料和工艺上的缺陷。除了固瑞克公布的任何特别、延长或有限担保以外，固瑞克将从销售之日起算提供十二个月的保修期，修理或更换任何固瑞克认为有缺陷的设备零件。本保修仅当设备按照固瑞克的书面建议安装、操作和维护时适用。

对于一般性的磨损或者由于安装不当、误用、磨蚀、锈蚀、修理保养不当或不正确、疏忽、意外事故、人为破坏或用非固瑞克公司的零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固瑞克公司不承担任何责任。固瑞克也不会对由非固瑞克提供的结构、配件、设备或材料与固瑞克设备不兼容，或不当设计、制造、安装、操作或对非固瑞克提供的结构、配件、设备或材料维护所导致的故障、损坏或磨损承担任何责任。

本保修的前提条件是，以预付运费的方式将声称有缺陷的设备送回给固瑞克公司授权的代理商，以核查所声称的缺陷。如果核实所声称的缺陷存在，固瑞克将免费修理或更换所有缺陷零件。设备将以预付运费的方式退回至原始购买者。若设备经检查后未发现任何材料或加工缺陷，且设备需要修理的情况下，则需要支付一定得费用进行修理，此费用包括零件、人工及运输成本。

本保修具有唯一性，可代替任何其他保证，无论明示或默示，包括但不限于关于适售性或适于特定用途的保证。

固瑞克的唯一义务和买方的对任何违反保修的行为的唯一补救措施如上所述。买方同意无任何其他补救措施（包括但不限于利润损失、销售损失、人员伤亡或财产损害的意外损害或继发性损害，或任何其他意外损失或继发性损失）。任何针对违反本保修的诉讼必须在设备售出后二(2)年内提出。

对于由固瑞克销售但非由固瑞克制造的配件、设备、材料或零件，固瑞克不做任何保证，并且不承担有关适售性和适于特定用途的所有默示保证的任何责任。 售出的非由固瑞克生产的零件（如电动机、开关、软管等）受其制造商的保修条款（如果有）约束。固瑞克将为购买者提供合理帮助，以帮助购买者对违反该等保修的行为进行索赔

在任何情况下，固瑞克不会对由固瑞克所提供的设备或销售的产品或其他任何货物的装置、性能或使用所造成的间接、附带、特殊或继发性损害承担任何责任，不论是否因为违反合同、违反保证、固瑞克的过失或任何其他原因。

FOR GRACO CANADA CUSTOMERS

The Parties acknowledge that they have required that the present document, as well as all documents, notices and legal proceedings entered into, given or instituted pursuant hereto or relating directly or indirectly hereto, be drawn up in English. Les parties reconnaissent avoir convenu que la rédaction du présente document sera en Anglais, ainsi que tous documents, avis et procédures judiciaires exécutés, donnés ou intentés, à la suite de ou en rapport, directement ou indirectement, avec les procédures concernées.

固瑞克信息

关于固瑞克产品的最新信息，请访问 www.graco.com。

关于专利信息，请参见 www.graco.com/patents。

若要下订单，请与您的固瑞克经销商联系，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。

固瑞克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 3A3167

固瑞克总部：明尼阿波利斯
国际办事处：比利时、中国、日本、韩国

固瑞克公司及子公司 • P.O. BOX 1441 • MINNEAPOLIS MN 55440-1441 • USA
版权所有 2015, Graco Inc. 所有固瑞克生产地点已通过 ISO 9001 认证。

www.graco.com
版本 T, 2024 年 6 月