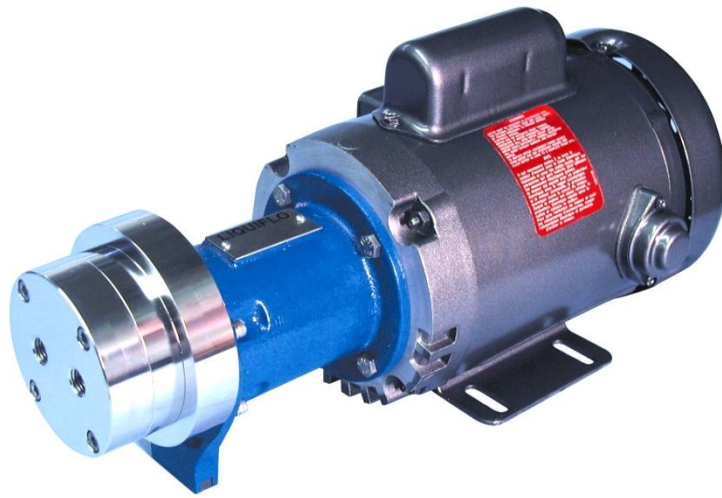


安装、操作及维护手册

ROTOGEAR® 磁力驱动泵

4 系列齿轮泵



型号41、43、44 & 45 – MC

目录

前言.....2

第一节：概述.....3-6

第二节：安全注意事项.....7

第三节：泵与电机的安装.....8-10

第四节：启动与操作.....11

第五节：维护与维修.....12-24

附录.....25-35

前言

此手册提供 Rotogear® 4 系列齿轮泵型号 41、43、44 & 45 的安装、操作及维护说明。在安装和使用前，阅读并理解此手册上的信息及推荐阅读材料至关重要。

对于任何不遵照该手册进行的安装、操作或维修而引起的损坏或延误，Liquiflo 不负任何责任。

泵必须只使用在客户订货时订单上所指定的应用项目及操作条件。如需用于其他应用，请致电 Liquiflo 应用工程部门或当地分销商。

感谢您购买 Liquiflo 的产品。

除 LIQUIFLO 的特别书面说明，LIQUIFLO 标准条款适用于任何场合。

详细目录

1. 概述	5. 维护与维修
1.1 一般注意事项.....3	5.1 操作安全.....12
1.2 齿轮泵技术规格.....4	5.2 将泵从系统拆除.....12
1.3 型号代码.....5-6	5.3 泵的拆卸.....13-16
1.4 维修组件及替换零件.....6	将泵从电机上拆除.....13
1.5 产品退货授权.....6	拆除隔离套.....13-14
	拆除内磁体.....14
2. 安全注意事项	拆除内部零件.....14-15
2.1 一般安全防范.....7	齿轮轴拆卸.....15-16
2.2 磁力驱动泵安全防范.....7	拆除轴承.....16
	拆除外磁体.....16
3. 泵与电机的安装	5.4 泵的装配.....17-24
3.1 泵体、电机及基座安装.....8	安装轴承.....17-24
3.2 管道基本要求.....8	安装耐磨侧板.....18-19
3.3 齿轮泵基本要求.....9	安装齿轮轴.....19
3.4 电机基本要求.....9-10	安装内磁体.....20
3.4.1 电机选型.....9	安装隔离套及支架.....21
3.4.2 电机连接.....10	安装外磁体.....22-23
3.4.3 电机方向.....10	将泵安装到电机.....24
4. 启动与操作	附录:
4.1 启动.....11	A-1: 紧固件扭矩规格.....25
4.2 操作要求.....11	A-2: 磨损允许量.....26
4.3 故障排除.....11	A-3: 齿轮泵零件明细表.....27
	A-4: 齿轮轴装配.....28-30
	A-5: 参考图.....31-33
	A-6: 故障排除指南.....34-35

第一节：概述

1.1 一般注意事项

此手册适用于 4 系列磁力驱动齿轮泵，型号 41、43、44 & 45。

泵体结构的材料根据泵送流体的化学性质进行选择。客户需核实所选材料适用于周围大气环境。

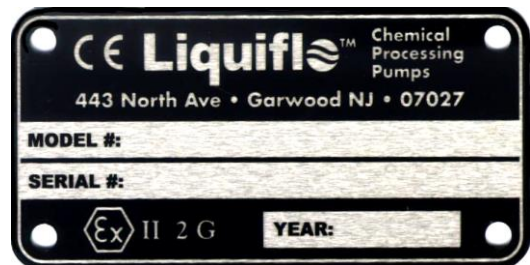
如果是非导电性的流体，可选用机械方式将隔离的轴接地。仅当周围空气极具爆炸性或有游离静电荷时才需要。

收到 Liquiflo 泵后：

- A) 检查泵是否完整无损。
- B) 检查泵的安装支架上应有 Liquiflo 不锈钢铭牌。铭牌上显示泵的型号和序列号，如图所示。
- C) 检查铭牌上的型号与订货型号是否一致。
- D) 如有 ATEX 认证，请检查泵上贴有如下不锈钢标牌：



ATEX 标牌释义	
Group II	爆炸性空气
Category 2	设备配有较高级别保护。爆炸性空气可能会发生。
Category 3	设备配有一般级别保护。爆炸性空气不太可能会发生。
D	粉尘环境
G	气体或蒸气环境



- E) 记录以下信息供日后查询：

产品型号：
序列号：
到货日期：
泵使用位置：
泵的使用：

注意： 泵的型号前加有 K，表示可提供维修组件。包括：主动轮和从动轮，主动轴和从动轴，耐磨侧板，轴承，弹性挡圈，键，端盖定位销，轴承销和 O 型圈(详细信息请参见附录 3)。

1.2 齿轮泵技术规格

表 1: 4-系列齿轮泵规格表

泵型号		41-MC		43-MC		44-MC	45-MC	单位
端口尺寸		1/4	3/8	1/4	3/8	3/8	3/8	in
端口形式 (螺纹)		NPT	BSPT	NPT	BSPT	NPT or BSPT	NPT or BSPT	-
泵体材料		316 不锈钢, C 合金 或 钛						-
齿轮、耐磨侧板、轴承及轴		材料数据请见表 2 (第 5 页)						-
O 型圈材料		特氟龙 (PTFE)						-
安装支架	材料	环氧树脂涂层铸铁						-
	电机机架	NEMA 48C, IEC 71 (B14 Face) & NEMA 56C/56HC ⁵						-
磁耦合	材料	磁体: 钐钴合金(SmCo) 内磁体套: 316 不锈钢, C 合金 或 钛 ⁶ 外磁体套: 碳钢/环氧树脂						-
	尺寸 (扭矩)	MCN (20) or MCR (30)						in-lbs
最大转速		1750	1750	1750	1750	1750	1750	RPM
		29.2	29.2	29.2	29.2	29.2	29.2	Hz
理论容积 ¹		.000276	.000828	.001379	.001930	.001379	.001930	GPR
		.001045	.003134	.005220	.007306	.005220	.007306	LPR
最大流量		0.48	1.45	2.41	3.38	2.41	3.38	GPM
		1.83	5.48	9.13	12.8	9.13	12.8	LPM
最大压差		100	100	100	100	100	100	PSI
		6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	bar
最大系统压力		300	300	300	300	300	300	PSI
		20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	bar
最高温度		500	500	500	500	500	500	°F
		260	260	260	260	260	260	°C
最低温度		-40	-40	-40	-40	-40	-40	°F
		-40	-40	-40	-40	-40	-40	°C
最大黏度 ²		5,000	4,100	5,200	4,600	5,200	4,600	cP
		5,000	4,100	5,200	4,600	5,200	4,600	mPas
汽蚀余量 NPSHR ³		4.5	3	3	2	3	2	ft
		1.4	0.9	0.9	0.6	0.9	0.6	m
自吸高度 ³		0.5	1.5	2.0	4	2.0	4	ft
		0.15	0.45	0.6	1.2	0.6	1.2	m
重量 ⁴		11	11	13	13	13	13	lbs
		5	5	6	6	6	6	kg

补充:

- 1 基于新泵在最高速、0 PSI (bar)压差下运行时。
- 2 指定于转速为 300RPM, 压差为 50 PSI (3.4bar), 标准间隙(即无黏度修整)。
- 3 所需正吸入压头及吸程基于最高速度和 1cP(mPas)。
- 4 不包括电机。
- 5 连接 NEMA 56C/ 56HC 电机机架时需要接装板(见 22 页)。
- 6 材料选择与泵体材料一致。

注释:

- 1 真实的最高表面温度不取决于泵, 而主要取决于泵送流体的温度。可通过热敏元件控制温度等级。泵体表面温度比泵送流体温度高约 20 °F (7 °C)。
- 2 泵的设计操作环境温度为-4 °F (-20 °C)到 104 °F (40 °C)。

1.3 型号代码

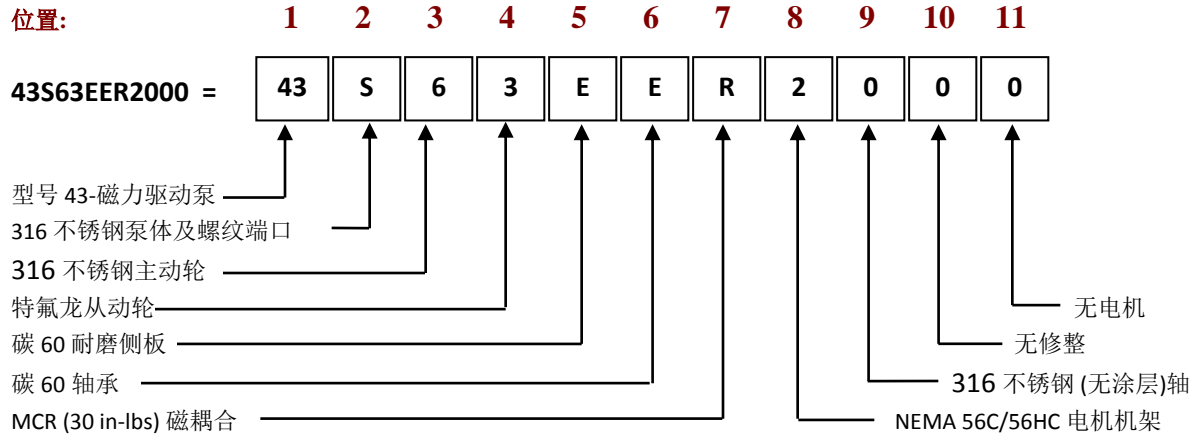
表 2: 4-系列齿轮泵型号代码表

位置	描述	代码	选项
1	泵型号	41	型号 41-磁力驱动泵
		43	型号 43-磁力驱动泵
		44	型号 44-磁力驱动泵
		45	型号 45-磁力驱动泵
2	泵体材料及端口连接方式	S	316 不锈钢泵体及螺纹端口连接
		H	C 合金泵体及螺纹端口连接
		T	钛泵体及螺纹端口连接
		X	316 不锈钢泵体及英制螺纹端口连接
		Y	C 合金泵体及英制螺纹端口连接
		Z	钛泵体及英制螺纹端口连接
3	主动轮	1	C 合金
		3	特氟龙*
		4	钛
		6	316 不锈钢
		8	赖顿 (聚苯硫醚纤维)
		P	PEEK
4	从动轮	1	C 合金
		3	特氟龙*
		4	钛
		6	316 不锈钢
		8	赖顿 (聚苯硫醚纤维) Ryton
		P	PEEK
5	耐磨侧板	2	碳
		E	碳 60
		3	特氟龙*
		4	陶瓷
		P	PEEK
6	轴承	2	碳
		E	碳 60
		3	特氟龙*
		B	碳化硅
		P	PEEK
7	磁耦合	N	MCN (20in-lbs)
		R	MCR (30in-lbl)
8	外磁体连接孔 (电机机架)	0	0.500" (NEMA 48C)
		1	14mm (IEC 71 - B14 Face)
		2	0.625" (NEMA 56C/56HC)
9	轴	0	与泵体材料一致。无涂层(位置 2 =S,H,X 或 Y); 钛材质 TiO ₂ 涂层(位置 2 = T 或 Z)
		A	氧化铬涂层 (位置 2 =S,H,X 或 Y)
		C	碳化钨涂层 (位置 2 =S,H,X 或 Y)
10	可选修整	0	无修整
		8	温度修整
		9	粘性修整
11	电机	0	无电机
		A	0.25 Hp/1750 RPM – TEFC-115-230 VAC/1-Φ/50-60 Hz
		B	0.25 Hp/1150 RPM – TEFC-115-230 VAC/1-Φ/50-60 Hz
		C	0.25 Hp/1750 RPM – TENV-90 VDC, SCR 控制

注释: 见下页型号代码示例。

* PTFE 中有 25% 玻璃纤维

型号代码示例:



1.4 维修组件及替换零件

您可通过 Liquiflo 当地分销商购买泵的维修组件和备用零件。单独零件信息请参见附录 3 到 5。

1.5 产品退货授权

如需将泵退回厂家，

- 1) 请联系 Liquiflo 当地分销商商讨退货事宜，获取 RGA 号，并提供分销商其所需的信息（见如下 RGA 登记表）。
- 2) 清洁并消除泵的使用状态。
- 3) 将泵小心封装好，并将 RGA 号注明在箱子表面的显著位置上。
- 4) 将泵寄回厂家，运费预付。

产品退货授权 (RGA) 登记表		
1	RGA 号	(由分销商提供)
2	分销商名字	
3	订单日期	
4	用户订单号	
5	退货日期	
6	所退产品	
7	序列号	
8	退货原因	
9	泵送流体	
10	注释	

注释：请务必将泵清洁并消除其使用状态，再寄回厂家。

第二节：安全注意事项

2.1 一般安全防范

- 对泵进行维护时，请务必关闭驱动泵的电源
- 对泵进行维护时，请务必关闭吸入阀和排放阀
- 操作泵时，请务必安装安全装置
- 操作泵时，请务必打开吸入阀和排放阀
- 请不要在泵的设计规格范围以外使用泵
- 开机前，请灌泵
- 拆卸泵时，请不要加热处理
- 启动前请全面检查系统
- 运行时请监控系统运转情况，定期进行维护，或根据应用需求进行维护
- 根据国家、省、地区和公司的环境法规，合理排除泵的污染
- 在对泵进行维护前，请和相关工作人员核实是否需要佩戴肌肤、眼睛、呼吸保护设备，以及如何冲洗干净泵。
- 对泵进行维护时，请特别注意本手册中的警告声明。**不遵守安全防范的操作会导致人身伤害、器材损坏或设备失灵。**警告声明格式如下：

警告！（声明）

2.2 磁力驱动泵安全防范

磁力驱动泵中有强力磁体，可能会威胁人体健康。因此请浏览如下注意事项：

- 佩戴心脏起搏器的人员，请避免维修该磁力组件
- 体内有伤口钳、金属线、或其他金属假肢器材的人员，请避免维修该磁力组件
- 强力磁场可能会导致工具和零件吸在一起，伤害手或手指

强力磁体会吸引铁、铸铁、碳钢和一些不锈钢。请将信用卡、电脑、计算机光盘及手表远离磁体。

第三节：泵与电机的安装

3.1 泵体、电机及基座安装

基架、泵及电机的正确安置程序请参照液压学会标准。请浏览如下准则：

- 1) 安装基座部位必须稳固且水平，以确保泵的对齐。
- 2) 泵和电机安装组合必须安全稳固的安装在基座上，基座必须安全的与地面连接。
- 3) 泵的入口应根据具体情况尽量靠近液体源，并装在液体源下面为最佳。
- 4) 泵和电机周围需有充足的维护空间。
- 5) 泵和电机应配有防尘保护，并定期进行清洁防止灰尘累积。

注意：4 系列泵为近距离耦合，泵和电机之间无需对准过程。

3.2 管道基本要求

液压学会标准提供了管线准则，安装泵前请先阅读该准则。

- 1) 所有管线须独立支撑，且与泵的端口自然水平连接。

警告！ 请不要用泵体来支撑管线，或让管线施加压力于泵的端口。否则会使泵体和内部零件的对齐受到影响，引起过快的磨损或失灵。

- 2) 请待基座安全锁定、电机安装螺栓拧紧后，再将管线和泵最终连接。
- 3) 需处理冷、热流体的管道需合理安装膨胀圈和伸缩接头，这样管道的热胀冷缩不会引起偏心。
- 4) 管道排线及长度设计应尽量短以减小摩擦损耗。
- 5) 吸入管线和排出管线应与泵的出、入端口大小一致或略大。
- 6) 管线的排布须确保在将泵拆离管线维护时可进行冲洗和排液。应安装隔断阀和由任接头，在维护泵时使泵与管线隔离。
- 7) 在安装泵前，管线系统应彻底清洁干净。

3.3 齿轮泵基本要求

- 1) 正排放泵须在其排放管线安装泄压安全阀。安全阀应为离泵的排出端口最近的阀门，并应绕过排出管线通过旁路绕回到供应槽中。
- 2) 可通过泵的最大颗粒值为 37 微米。当泵送流体中含有悬浮颗粒时，吸入管线应安装至少 400 U. S. Mesh **过滤器**。
- 3) 固体颗粒浓度应限制在 1%以内。超过 1%会引起磨损率超过正常指标，导致泵的运行状况快速下降。除固体颗粒浓度外，具体磨损率还与颗粒的大小、形状及硬度，运行速率和所用材料有关。

3.4 电机基本要求

- 1) 电机的选择应与泵兼容，并适用于具体的应用。
- 2) 电机供电电压应与其铭牌上所示电压一致。
- 3) 请勿在电机的设计规格范围以外使用电机。
- 4) 应定期对电机进行检查、维护和必要的更换。

警告！维护或更换电机前请切断电源。

3.4.1 电机选型

- 1) 电机机架须配有安装脚以将其安装在基座（见封面照片）。
- 2) 电机机架须与泵的安装支架匹配。可选电机有 NEMA 48C, 56C, 56HC 及 IEC 71 (B14 Face)。NEMA 56C/56HC 电机机架须要接装板 (P/N 442203) 和四个带有锁紧垫圈 (P/N S1004) 的接装板装配螺栓 (P/N620825) 将泵的支架安装在电机上。（注意：订购与 NEMA 56C/56HC 电机机架相连的完整泵时，包含接装板与安装配件。）
- 3) 电机须带有保护罩使其符合所应用的条件。如果需要防爆电机，电机上的温度代码须符合泵送液体。
- 4) 电机的速率与额定输出功率应可满足应用条件。电机的额定输出功率应超出泵运行过程中的最大功率。

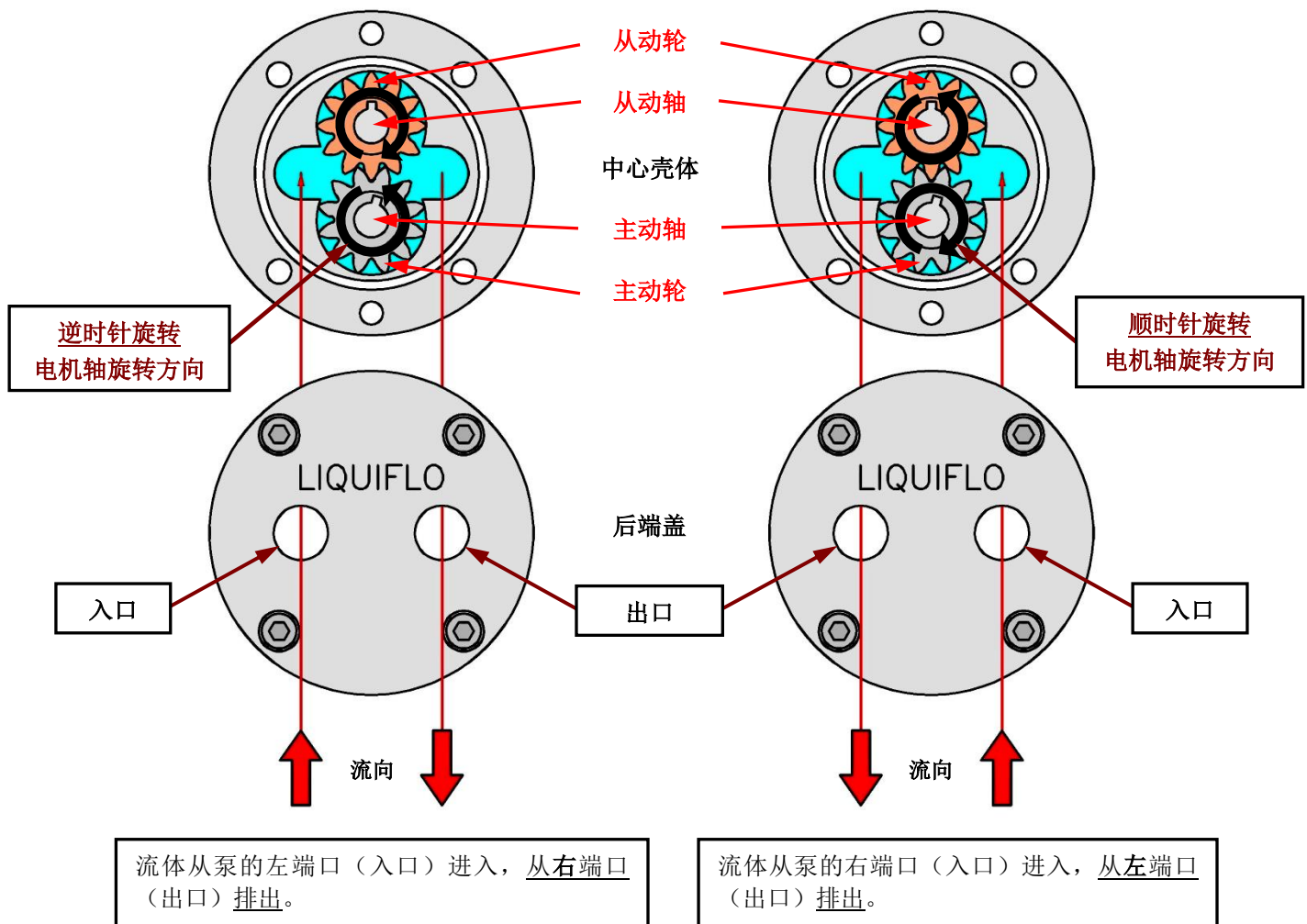
3.4.2 电机连接

- 1) 电机接线工作须由符合当地规章的持证电工完成。
- 2) 遵循电机厂商的建议并浏览接线安全准则。
- 3) 电机供电电压应与其铭牌上所示电压一致，否则会导致严重的电机损坏或引起火灾。

警告！ 连接到电源线前请切断电源。

3.4.3 电机方向

电机的轴与泵的主动轴通过磁场耦合。这两个轴将同向旋转。因为齿轮泵是可以双向使用的，泵轴可以任意方向旋转使流体向任意方向流动。电机轴的旋转方向（与泵的主动轴转向相同）决定了泵的入口（吸入端）和出口（排出端）。对于 4 系列泵，流动方向如下图所示：



第四节：启动与操作

4.1 启动

- 1) 检查确认泵和电机符合应用条件。
- 2) 开机前检查确认入口和出口端的阀门是开着的。
- 3) 灌泵，试开启电机检查旋转方向。从泵的后端看去，顺时针旋转的电机将引起流体从左端口排出；逆时针旋转的电机将引起流体从右端口排出（见第 10 页）。
- 4) 泵允许在自吸时无介质干运行，但建议将泵体内充入少量介质再开启。
- 5) 排放管线处应安装泄压安全阀，保护泵在管线堵塞时不受到伤害，包括隔离阀突然意外关闭的情况。
- 6) 当泵送流体中含有悬浮颗粒时，吸入管线应安装至少 400 U.S. Mesh 的过滤器。固体颗粒浓度应限制在 1% 以内。

4.2 操作要求

- 1) 泵中无液体时请不要让泵干转。

警告！不要让泵干转超过 30 秒，否则会导致内部零件的损伤。

- 2) 泵须在至少 20PSI (1.4 bar) 的压差下运行，以确保泵送流体润滑内部元件。
- 3) 须保障适当的入口压力使泵正常运行（见第 4 页中的汽蚀余量 NPSHR 数据）。
- 4) 请勿在泵的设计规格范围以外使用泵（见第 4 页）。

4.3 故障排除

正常运行的磁力驱动齿轮泵运送流体稳定、无脉冲且无泄漏，相对安静，且可根据泵的运转速率、流体黏度及泵进出口的压差估计流速。请参见所使用具体泵型号泵的性能曲线（参见 Liquiflo 产品目录或网站：www.liquiflo.com.cn）。

泵在运行过程中，请检查：（1）异常的噪音，（2）泄露，（3）预期入口和出口压力，以及（4）根据泵的运转速率、流体黏度及泵进出口的压差所预计的流速。如发现任何异常情况，停止运行泵并做必要的调整。常见问题及解决方法请参见附录 6。

第五节：维护与维修

泵内部的轴承、耐磨侧板、齿轮及轴，由于磨损需要定期更换。有标准维修组件使泵的维修简便快捷。4 系列泵的维修组件包括齿轮、轴、耐磨侧板、轴承、键、轴承销、端盖定位销、O 型圈及弹性挡圈。每次重组泵都须更换 O 型圈及弹性挡圈。

5.1 操作安全

维修前，请阅读**第 2 节**中的安全注意事项（见第 7 页）。

警告！ 此类泵中的磁性联轴器含有强力磁体。请遵守 2.2 节中的安全预防措施。

5.2 将泵从系统拆除

警告！ 当泵用于输送危险性及有毒介质时，将泵从管线系统中拆除前须先冲洗并除污。参见材料安全数据表（MSDS）中的液体性质，遵照规定的安全预防措施及处理操作程序。

- 1 冲洗泵。
- 2 停下电机并切断配电板。

警告！ 请确认泵的电机开关在关的位置，且电机电源已切断。

- 3 关闭吸入及排出端口处的隔离阀。
- 4 将泵从管线系统中拆除。

5.3 泵的拆卸

遵循以下步骤并参照附录 5 中的图表。

将泵从电机上拆除：

- 1 a. 拧开将安装支架(14)连接到电机的四个装配螺栓(17)。

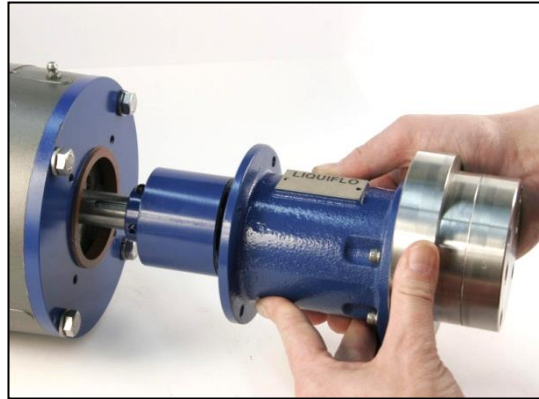
注意：图中所示的泵连接到一个 NEMA 56C 电机机架。接装板用螺栓固定到电机，使得泵的支架可安装在电机上。



- b. 如图所示，正直从电机上拔出泵体和安装支架组件。

警告！请勿将手或手指放在电机和泵支架的 C 面上。

注意：用力要大于内、外磁体的磁吸引力。



警告！下一步要将隔离套从泵上拆除，泵里残留的液体可能有毒害。注意当隔离套松开后不要接触或洒出任何残留液体。

拆除隔离套：

- 2 a. 取下四个螺栓(16)，将泵体模块从安装支架上拆卸下来。

注意：请如图所示放置泵。这样残留液体可以留在隔离套内。取下螺栓后，隔离套和泵体脱离。



- b. 分离泵体模块与支架。扔掉隔离套的 O 型圈 (13)。

警告！隔离套和泵体已脱离。请注意避免洒出任何残留液体。



- c. 从支架 (14) 上取下隔离套 (11), 并清除残留液体。



拆除内磁体:

- 3 松动紧定螺钉 (27), 将内磁体 (10) 从驱动轴 (20) 上取下。

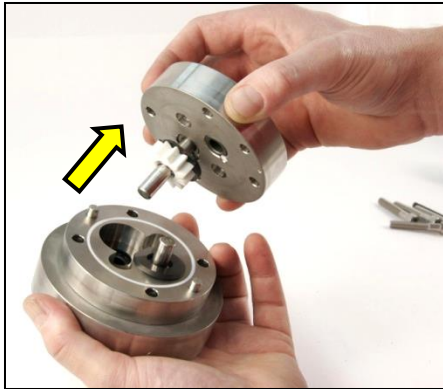


拆除泵体模块的内部零件:

- 4 a. 拧开四个固定前端盖 (8)、中心壳体 (2) 及后端盖 (12) 的端盖螺栓 (4)。



- b. 分离所有零件并扔掉泵壳的 O 型圈 (5)。



注意：任何有磨损的零件均需更换（磨损允许量请参见附录 2）。每次维修泵时都须更换 O 型圈及弹性挡圈。Liquiflo 维修组件包括组装好的齿轮及轴，如附录 3 所示。如无需分离将齿轮从轴上取下，可跳过步骤 5 直接进行步骤 6。

齿轮轴拆卸：

5

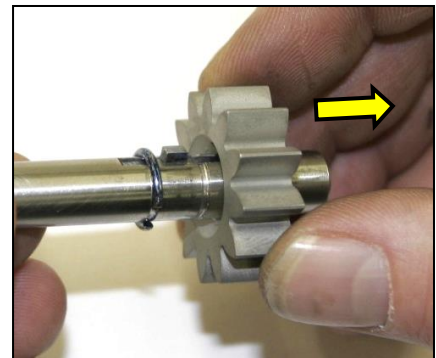
警告！请小心不要损坏主动轴和惰轮轴。

- a. 从轴 (1 或 20) 上取下弹性挡圈 (21)。

注意：如图所示，可用一尖头刀具插入裂口处撬开弹性挡圈。请用铝、青铜、黄铜或其他软质材料的虎钳口加紧固定轴，不要夹扁或损坏轴（见图片）。

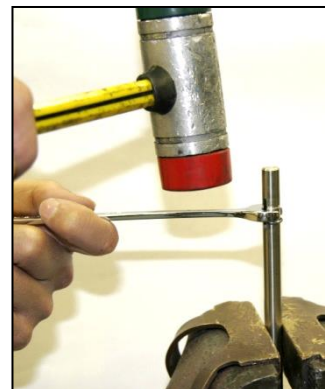


- b. 从轴上取下齿轮 (6 或 15) 和键 (23 或 24)。



c. 从轴上取下其余的弹性挡圈(21)。

注意：取下弹性挡圈的一种办法如右图所示。先用一个近尺寸的开口扳手架起轴，然后用木槌敲击扳手柄，从槽中取下弹性挡圈（如图所示）。



拆除轴承：

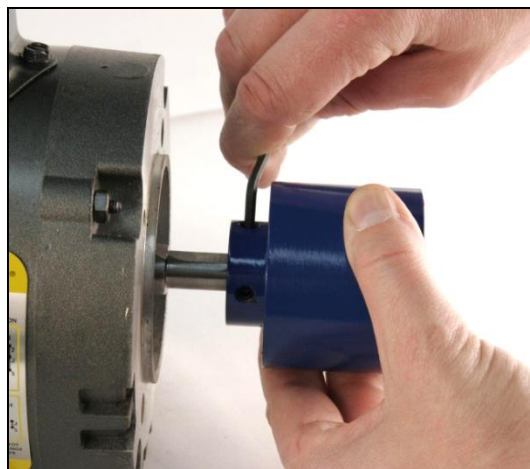
6 从前端盖(8)和后端盖(12)中拔出轴承(3)。

注意：轴承轻压配合在泵壳中。通常可用勾状工具或用丝锥旋入拔出轴承，如图所示。



拆除外磁体：

7 松动外磁体(9)轮毂上的两个紧定螺钉(26)，从电机轴上拿下外磁体。



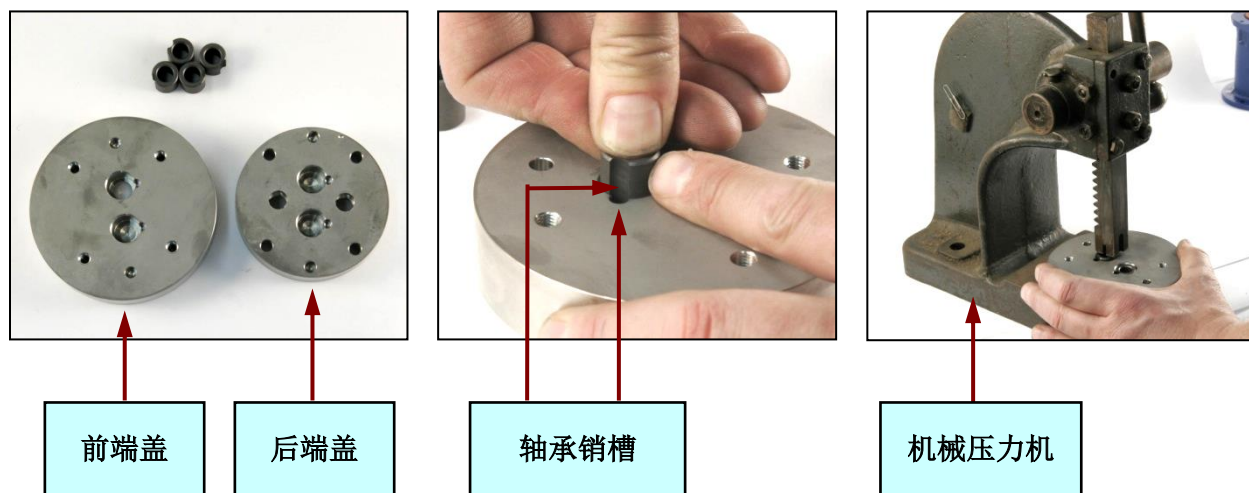
拆卸步骤完成

5.3 泵的装配

遵循以下步骤并参照附录 5 中的图表。

将轴承安装到前、后端盖：

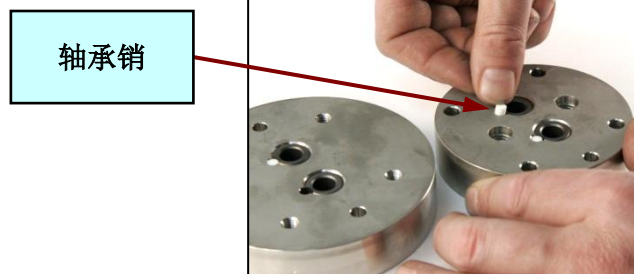
- 1 将轴承 (3) 装入前端盖 (8) 和后端盖 (12)。



注意： 对齐轴承销槽。通常轴承可轻松滑入，也可能需要轻压。可使用机械压力机。

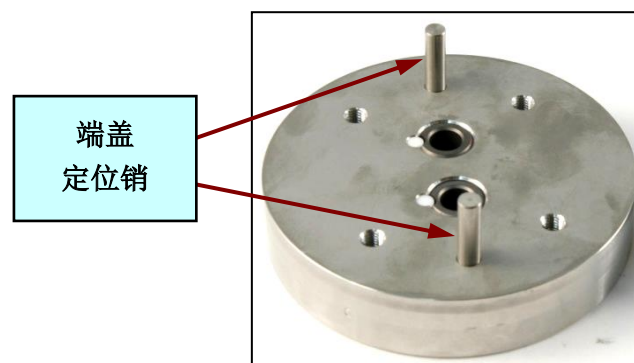
- 2 将轴承销 (28) 插入前、后端盖。

注意： 轴承销保证轴承不在端盖内旋转。



- 3 将两个端盖定位销 (25) 装入前端盖 (8)。

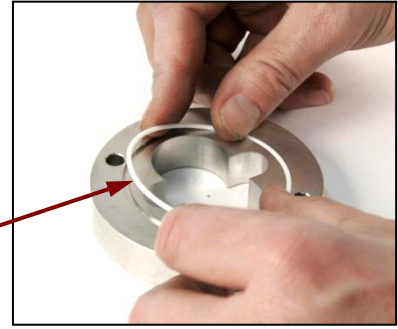
注意： 端盖定位销保证前、中、后端盖精准对齐。



- 4 将两个 O 型圈装入中心壳体 (2)。

警告! 请不要使用用过的 O 型圈。

壳体
O 型圈



- 5 将中心壳体 (2) 穿过端盖定位销 (25) 放在前端盖 (8) 上，如图所示。

中心壳体

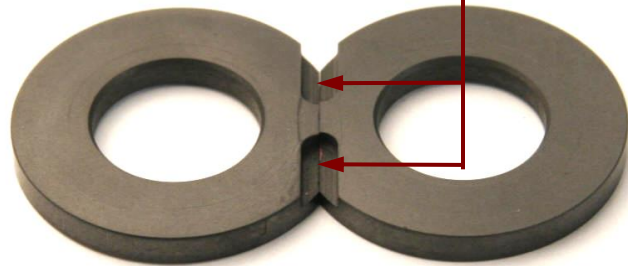


安装耐磨侧板

大多数 Liquiflo 耐磨侧板均加工有切槽，在泵运行阶段，通过此液体泄压槽降低由液压引起的齿轮分离力。齿轮分离力使轴和轴承承受较大载荷，从而降低了泵的使用寿命。泄压槽必须面对齿轮安装才起作用。

注意： 错误安装泄压槽会导致泵的使用寿命减少。

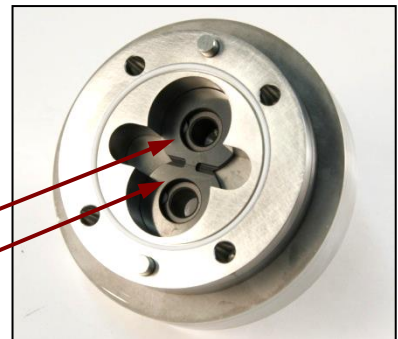
泄压槽



- 6 将两个耐磨侧板 (7) 装入泵壳体的孔内，如图所示。

注意： 泄压耐磨侧板的切槽应朝上 (如图所示)。这样可保证切槽面对齿轮。

耐磨侧板的
泄压槽朝上



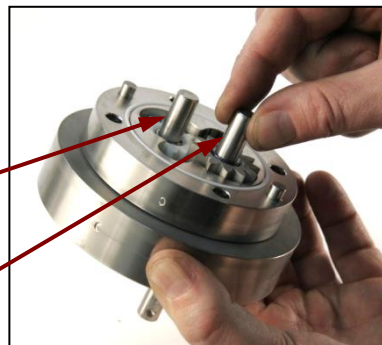
安装齿轮轴组件：

- 7 将齿轮轴组件插入泵体，如图所示。

注意： Liquiflo 维修组件包括预组装好的齿轮和轴，如附录 3 所示。如更换的齿轮和轴没有组装，见附录 4 中的组装步骤。

从动轮轴组件

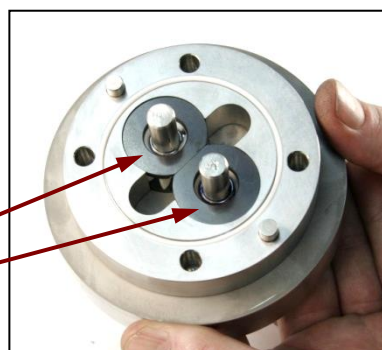
主动轮轴组件



- 8 将两个耐磨侧板(7)装到齿轮上面，如图所示。

注意： 泄压耐磨侧板的切槽应朝下，面对齿轮。

耐磨侧板的
泄压槽朝下



- 9 将后端盖(12)穿过端盖定位销(25)放在中心壳体(2)上，如图所示。

后端盖



- 10 安装并拧紧端盖螺栓(4)。

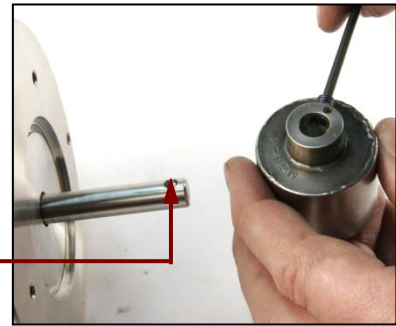
注意： 请按照“十”字顺序拧紧螺柱，保证 O 型圈上均匀的压力。特氟龙 O 型圈长久放置会变形，需重新拧紧。紧固件扭矩规格请见附录 1。



安装内磁体:

- 11 a. 调节内磁体(10)上的定位螺钉(27), 确保安装时不会接触到主动轴。

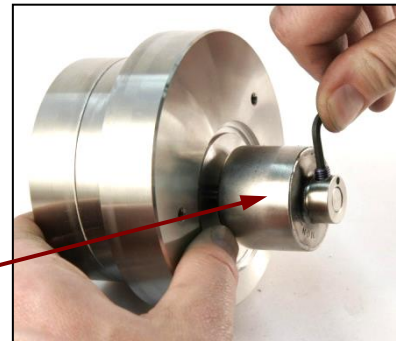
主动轴上的
内磁体定位孔



- b. 将内磁体(10)套在主动轴(20)上, 对齐定位螺钉与轴上的定位孔; 然后将定位螺钉上紧在定位孔中。

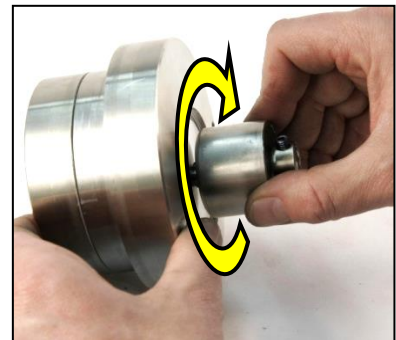
注意: 内磁体必须按照如图方向安装。

内磁体



- c. 用手转动内磁体, 确保齿轮可在壳体内自由旋转。

注意: 较小的力便应可使齿轮自由旋转。



- 12 将隔离套 O 型圈(13)安装在前端盖(8)的圆形槽中。

警告! 请不要使用用过的 O 型圈。

隔离套 O 型
1321

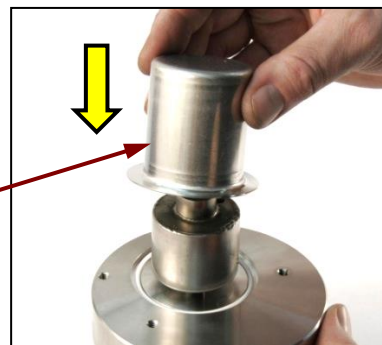


安装隔离套及支架：

- 13 a. 将隔离套(11)套过内磁体(10)，放在前端盖(8)上。

注意： 隔离套应可自然的放在前端盖的凹槽中。

隔离套



- b. 将安装支架(14)套过隔离套，放在前端盖上，方向如图所示。

注意： 装上安装支架后，隔离套便固定在泵上了。

安装支架



- c. 装上四组螺栓(16)和锁紧垫圈(29)，上紧螺栓。

注意： 请按照“十”字顺序拧紧螺栓，保证O型圈上均匀的压力。特氟龙O型圈长久放置会变形，需重新拧紧。紧固件扭矩规格请见附录1。



注意： 只有在将泵安装在 NEMA 56C 或 56HC 电机机架上时，才需进行第 14 步。

- 14 用四组接装板螺栓(19)和锁紧垫圈(31)将接装板(18)安装在电机上。

注意： 将泵支架安装到 NEMA 56C 或 56HC 电机机架上时需要如图所示接装板(P/N442203)。将泵支架安装到 NEMA 48C 或 IEC71 电机机架上时不需要此接装板。接装板装配螺栓扭矩规格请参见附录1。

接装板



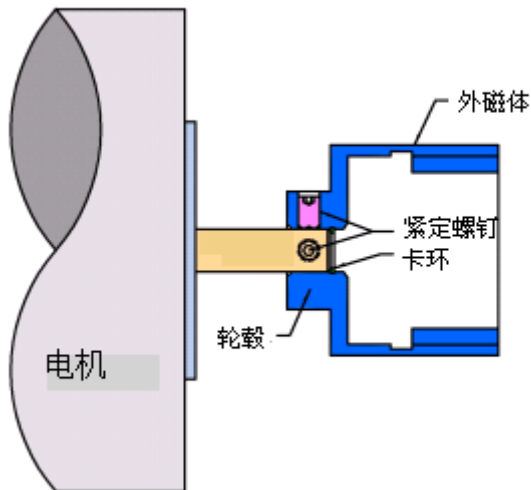
安装外磁体

4 系列泵的外磁体提供三种不同尺寸的孔，便于和标准电机机架的轴进行安装（见下表）。

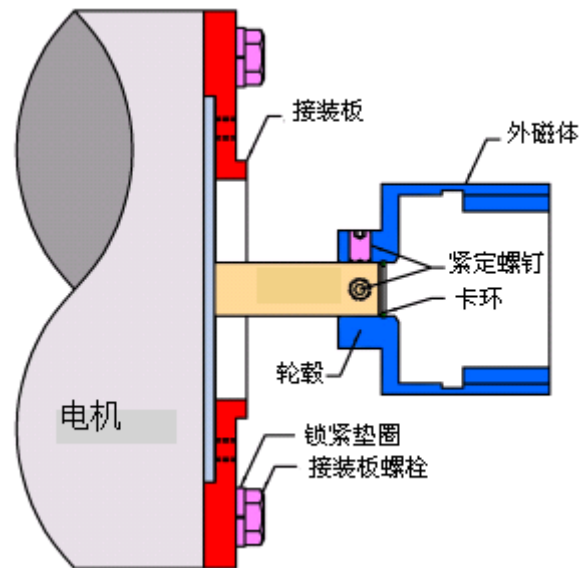
标准电机机架	电机轴直径 或 外磁体孔径
NEMA 48C	1/2 in.
IEC 71 (B14 Face)	14 mm
NEMA 56C/56HC	5/8 in.

4 系列泵的每个外磁体在相应的电机机架上安装方式相同。如下图所示，外磁体由其轮毂上的卡环定位在电机的轴上。当卡环接触到电机轴的顶端外磁体便定位了。两个紧定螺钉将外磁体锁紧在电机轴上。

NEMA 48C or IEC 71 电机机架：



NEMA 56C or 56HC 电机机架：

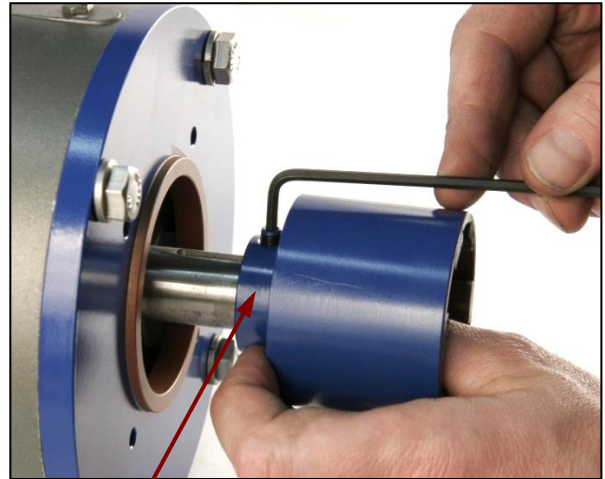


注意：4 系列泵的安装支架设计为可直接安装到 NEMA 48C 或 IEC71 电机机架上。对于 NEMA 56C 或 56HC 电机机架，必须使用接装板将泵与电机连接。（如上表所示）用于 NEMA 56C/56HC 电机机架的订单，完整的泵将包括接装板 (P/N 442203)，接装板安装螺栓 (P/N 620825) 以及锁紧垫圈 (P/N S1004)。

安装外磁体:

- 15 a. 在电机轴上涂少许防黏剂。
- b. 将外磁体(9)套在电机轴上,使其轮毂位置如 22 页图中所示。
- c. 锁紧外磁体轮毂上的两个紧定螺钉(26)。

注意: 对于 NEMA 56C/56HC 和 IEC 71 (B14 Face) 电机, 紧定螺钉可锁紧在轴的圆面上。对于 NEMA 48C 电机, 一个紧定螺钉可锁紧在轴的平面上, 另一个可锁紧在轴的圆面上。



外磁体轮毂

外磁体&支架型号:

泵所配的具体外磁体及安装支架与电机机架的选择有关; 外磁体也同时取决于磁耦合尺寸(见下表)。泵的型号代码定义了外磁体孔径(电机机架)和磁耦合尺寸(见第 5 页的表 2)。

标准电机机架	电机轴直径 或 外磁体孔径	磁耦合尺寸	外磁体型号	支架型号
NEMA 48C	1/2 in.	MCN	SOMCN-4	442200
NEMA 48C	1/2 in.	MCR	SOMCR-4	442200
IEC 71 (B14 Face)	14 mm	MCN	SOMCN-71	442201
IEC 71 (B14 Face)	14 mm	MCR	SOMCR-71	442201
NEMA 56C/56HC	5/8 in.	MCN	SOMCN-5	442200 *
NEMA 56C/56HC	5/8 in.	MCR	SOMCR-5	442200 *

MCN = 20 in-lbs; MCR = 30 in-lbs.

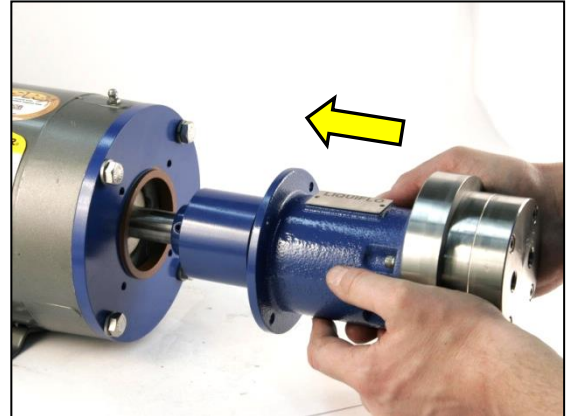
* 须使用接装板(见 22 页)。

将泵安装到电机：

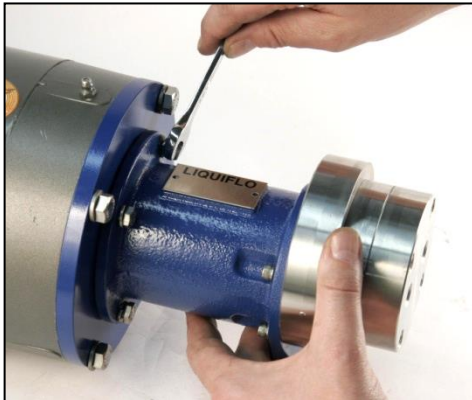
16

警告！请勿将手或手指放在泵支架和电机 C 面之间。外、内磁体会因很大的引力突然吸在一起。

小心的将泵支架套在外磁体 (9) 上，如图所示，再用四个安装螺栓 (17) 及锁紧垫圈 (30) 将其安装在电机上，上紧螺栓。



注意：支架和电机 C 面应自由配合并平整安装。对于 NEMA 56C/56HC 电机机架，泵支架须安装在电机接装板上(如图所示)。



注意：紧固件扭矩规格请见附录 1。

4 系列泵近距离耦合至 NEMA 56C 电机机架展示

安装步骤完成

附录 1: 紧固件扭矩规格

18-8 不锈钢螺栓最大扭矩值

功能	泵型号	螺栓尺寸	螺栓类型	数量 (每个泵)	最大扭矩规格	
					(in-lbs)	(N-m)
泵体 装配	41 & 43	1/4-28 UNF x 1 1/2	SHCS	4	94.0	10.6
	44 & 45	1/4-28 UNF x 2				
泵-支架 装配	41 至 45	#10-32 UNF x 1/2	SHCS	4	31.7	3.58
电机 ¹ - 支架 装配	41 至 45	1/4-20 UNC x 5/8	HHCS	4	75.2	8.50
电机 ² - 接装板 装配	41 至 45	3/8-16 UNC x 1	HHCS	4	236	26.7
接装板 ² - 支架 装配	41 至 45	1/4-20 UNC x 5/8	HHCS	4	75.2	8.50

¹ NEMA 48C 电机机架² NEMA 56C/56HC 电机机架

SHCS = 内六角螺钉

HHCS = 六角头螺钉

附录 2: 磨损允许量

当泵需要维护时，使用维修组件是将泵还原到像新的状况最快捷有效的方式。（维修组件含有所有内部易磨损零件，包括 O 型圈、弹性挡圈、轴承销、端盖定位销及键）。某些情况下，仅个别零部件需要更换。主要磨损零件有齿轮、轴、耐磨侧板及轴承。中心泵体（次要磨损部件，维修组件中不包括）也可能会因为严重磨损的轴承使其与齿轮接触而引起磨损。这些磨损部件在可接受的条件下可以继续使用。O 型圈和弹性挡圈不可二次使用。如下使用过的零件需要根据**磨损允许量表**（如下）上的规格进行检查和评估，来决定可否继续使用。

齿轮：正齿轮应该有规整的齿廓，包括齿顶和齿根。如果齿轮齿顶圆直径方向上有磨损，泵送性能会降低。有少许磨损的齿轮应通过比较测量所得齿顶圆直径和磨损允许量表中的最小直径规格，决定是否可以继续使用。有明显磨损的齿轮，如削平的齿顶或其他齿形上的严重磨损，必须进行更换。（正齿轮图表请见 29 页。）

轴：根据应用条件及材料选择，长时间使用后轴配合于轴承的部位会磨损。可选择经过硬化处理的轴以减小或避免轴表面的磨损。磨损的轴可能会使齿轮与中心泵体接触，从而加速了齿轮和中心泵体的磨损。轴颈部位应该为圆的且符合磨损允许量表中的最小直径规格。（轴承配合部位的装配图请见 33 页。）

耐磨侧板：这是专为保护前后端盖不因为与齿轮侧面的长期接触而磨损所设计的泵的保护零件。耐磨侧板的腐蚀会增大间隙导致滑移的增加。这将降低泵的使用性能。耐磨侧板应该有光滑的表面并符合磨损允许量表中的最小厚度要求。（典型泄压耐磨侧板的照片请见 18 页。）

轴承：4 系列齿轮泵是用套筒型轴承，也称作径向轴承。这种轴承设计用来支撑轴并将齿轮精确的定位于泵体内。磨损的轴承最终会使旋转的齿轮与中心泵体接触，从而引起磨损，最终导致这些部件的损坏失灵。如果观察到轴承上的任何磨损，都应立即将其更换。磨损允许量表中给出了磨损轴承可接受的最大内径。（套筒轴承照片请见 27 页。）

中心泵体：中心泵体的典型失效模式是由于其与旋转的齿轮接触，导致的轴承和轴的极严重磨损。内表面相接触或极其微小的磨损是可以接受的。但如观察到较深的槽或严重磨损，须更换中心泵体。继续使用已严重磨损的中心泵体会增加滑移，从而使泵的性能远低于设计指标。（中心泵体照片请见 27 页。）

磨损允许量表（单位：英寸）

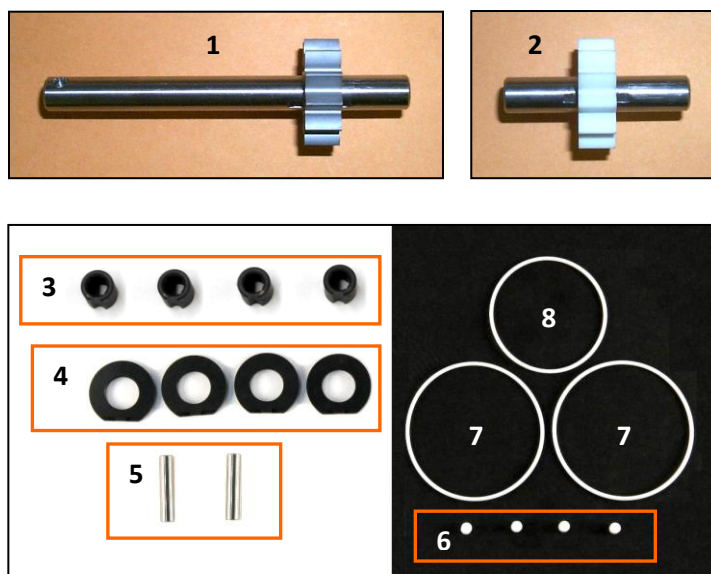
泵型号	齿轮		轴		耐磨侧板		轴承	
	正常 外径	最小 外径	正常 外径	最小 外径	正常 厚度	最小 厚度	正常 内径	最大 内径
41 & 44	1.163	1.158	0.375	0.373	0.250	0.247	0.375	0.378
43 & 45	1.163	1.158	0.375	0.373	0.125	0.122	0.375	0.378

附录 3: 齿轮泵零件明细表

维修组件 零件 (及数量):

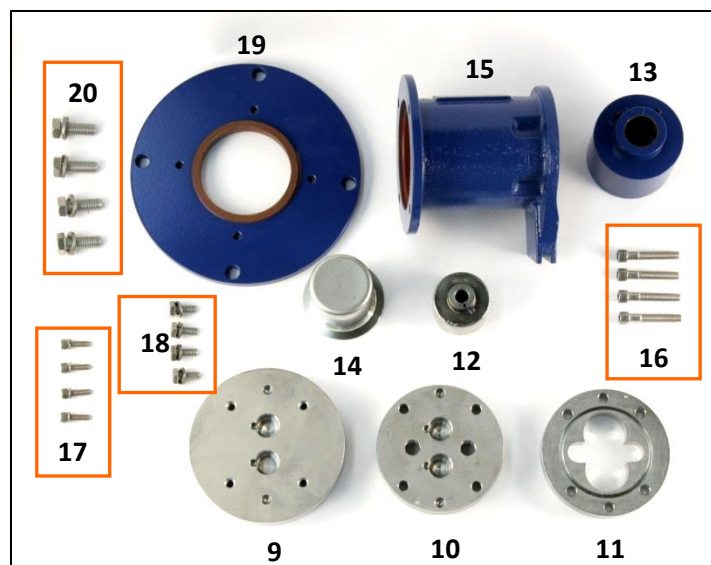
- 1 主动齿轮轴组件 (1)
- 2 从动轮轴组件 (1)
- 3 轴承 (4)
- 4 耐磨侧板 (4)
- 5 端盖定位销 (2)
- 6 轴承销 (4)
- 7 泵体 O 型圈 (2)
- 8 隔离套 O 型圈 (1)

注意: 标准维修组件中齿轮和轴是预组装好的, 如图所示。这些部件均可单独订购。齿轮及轴的组装, 请见附录 4 中的安装程序。



其他组装零件 (及数量):

- 9 前端盖 (1)
- 10 后端盖 (1)
- 11 中心泵体 (1)
- 12 内磁体 (1)
- 13 外磁体 (1)
- 14 隔离套 (1)
- 15 支架 (1)
- 16 泵体组装螺栓 (4)
- 17 泵-支架组装螺栓及锁紧垫圈 (4 组)
- 18 泵-电机组装螺栓及锁紧垫圈 (4 组)
- 19 接装板 (1) *
- 20 接装板-电机组装螺栓及锁紧垫圈 (4 组) *

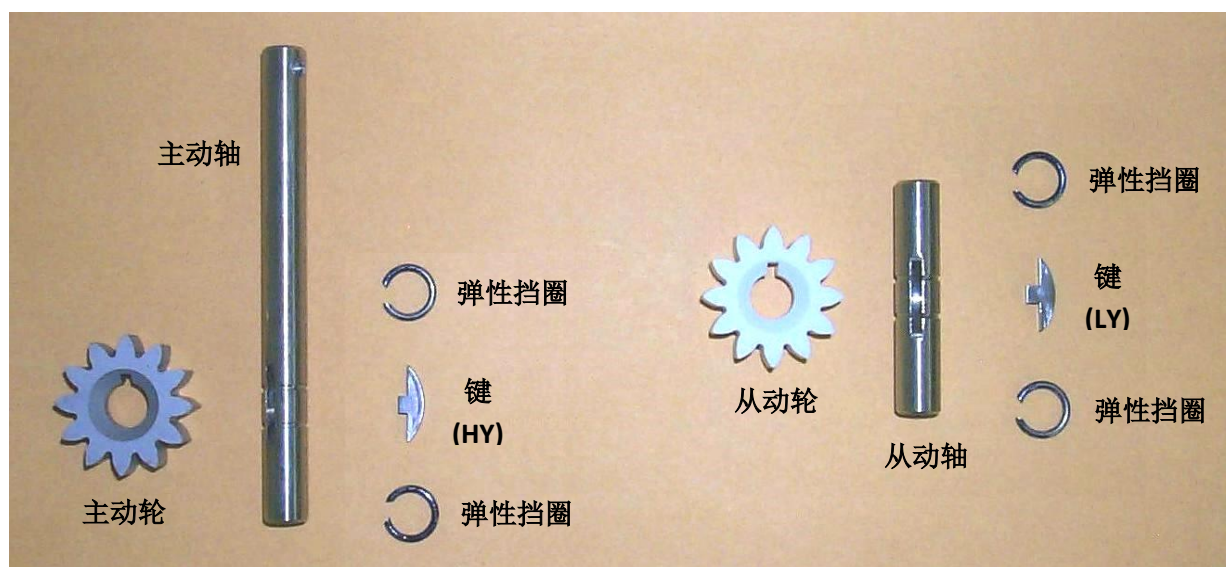


* 只有 NEMA 56C/56HC 电机时需要。

附录 4: 齿轮-轴组装

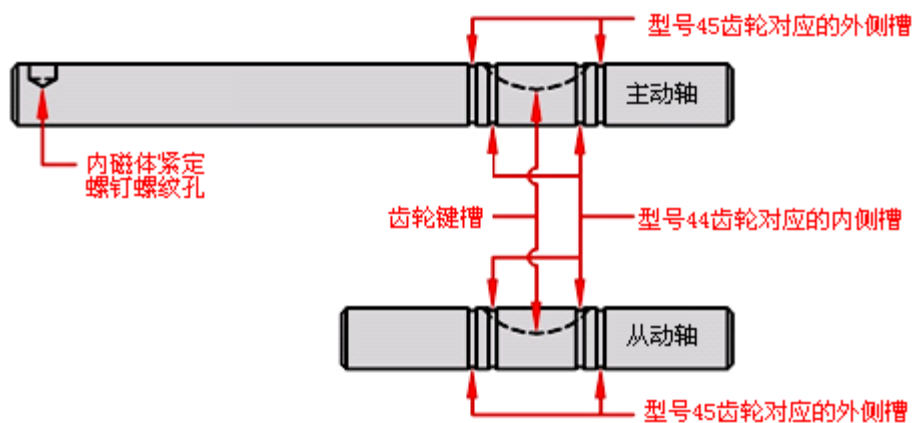
齿轮-轴组装零件清单

驱动齿轮-轴零件		惰轮-轴零件	
零件	数量	零件	数量
主动轮	1	从动轮	1
主动轴	1	从动轴	1
键	1	键	1
弹性挡圈	2	弹性挡圈	2



零件描述:

轴: 泵包含有两种轴: 主动轴和从动轴。两个轴都有弹性挡圈槽和一个键槽用来定位齿轮。主动轮的一端还有上内磁体紧定螺钉的螺纹孔。每个齿轮由两个弹性挡圈定位在轴上。型号 41/43 的轴上有一对弹性挡圈槽, 定位型号 41 齿轮及型号 43 齿轮 (如上图所示)。型号 44/45 的轴上有两对弹性挡圈槽, 内侧的一对槽用来定位型号 44 齿轮, 外侧的一对槽用来定位型号 45 齿轮 (见如下图表)。可借助 29 页的表来区别两种轴。

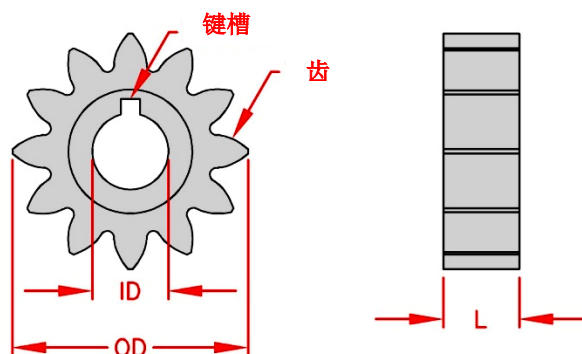


附录 4: 齿轮-轴组装 (续)

齿轮 & 轴的识别表 (单位: 英寸)

零件	零件描述	泵型号			
		41-MC	43-MC	44-MC	45-MC
齿轮 (主动轮或从动轮)	外直径(OD)	1.163	1.163	1.163	1.163
	内直径(ID)	3/8	3/8	3/8	3/8
	长度(L)	1/8 *	3/8	5/8	7/8
	齿数	12	12	12	12
主动轴	直径	3/8		3/8	
	长度	3.92		4.42	
	弹性挡圈槽数	2		4	
从动轴	直径	3/8		3/8	
	长度	1.91		2.40	
	弹性挡圈槽数	2		4	

齿轮: 4 系列泵次采用直齿轮, 如下图所示。上图用来识别不同型号的齿轮。



键: 4 系列泵采用两种形式的齿轮键。高强度(HY)和低强度(LY)。HY 用于除特氟龙以外的所有齿轮材料; LY 只用于特氟龙材质齿轮。(注意: HY 键比 LY 键稍矮一点。)请根据如下图表识别键:

键识别图表		注意: 键的形状大小与实际大小一致。			
MODELS 41 & 43 (HY)	MODELS 41 & 43 (LY)	MODEL 44 (HY)	MODEL 44 (LY)	MODEL 45 (HY)	MODEL 45 (LY)

弹性挡圈: 弹性挡圈用来将齿轮定位在轴上。每次维修齿轮都须更换。



附录 4: 齿轮-轴组装 (续)

组装程序:

警告! 请小心不要损坏轴。

注意: 以型号 45 从动轴组装为例。

- 1 将第一个弹性挡圈 (21) 装入从动轴 (1) 的任意一个外侧槽中。

注意: 内侧槽用于型号 44 的齿轮。见 28 页轴的示意图表。

- 2 将对应的键 (23) 装入轴上的键槽中。如图所示。

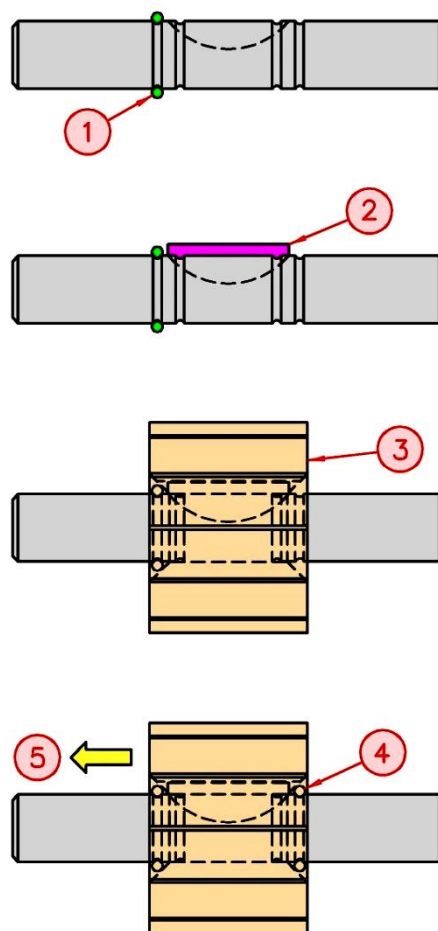
注意: 正确的键选择取决于齿轮型号及齿轮材料。见 29 页中键的详细介绍。

- 3 将齿轮 (6) 装在轴上, 使其配合于键中并接触到弹性挡圈。

- 4 将第二个弹性挡圈 (21) 装入另外一侧的外侧槽中。

注意: 另一个内侧槽用于型号 44 的齿轮。

- 5 用手沿着轴向拉齿轮, 确认其安全的定位于正确的位置上。



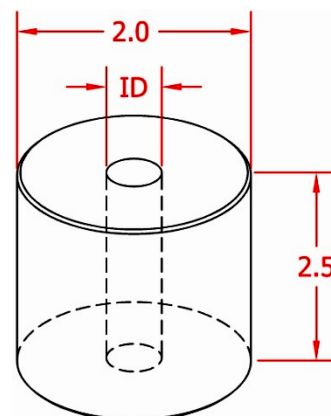
弹性挡圈的安装:

建议使用右图的工具将弹性挡圈安装在轴上。它应由硬质材料制成, 比如钢。

将弹性挡圈安装在轴上:

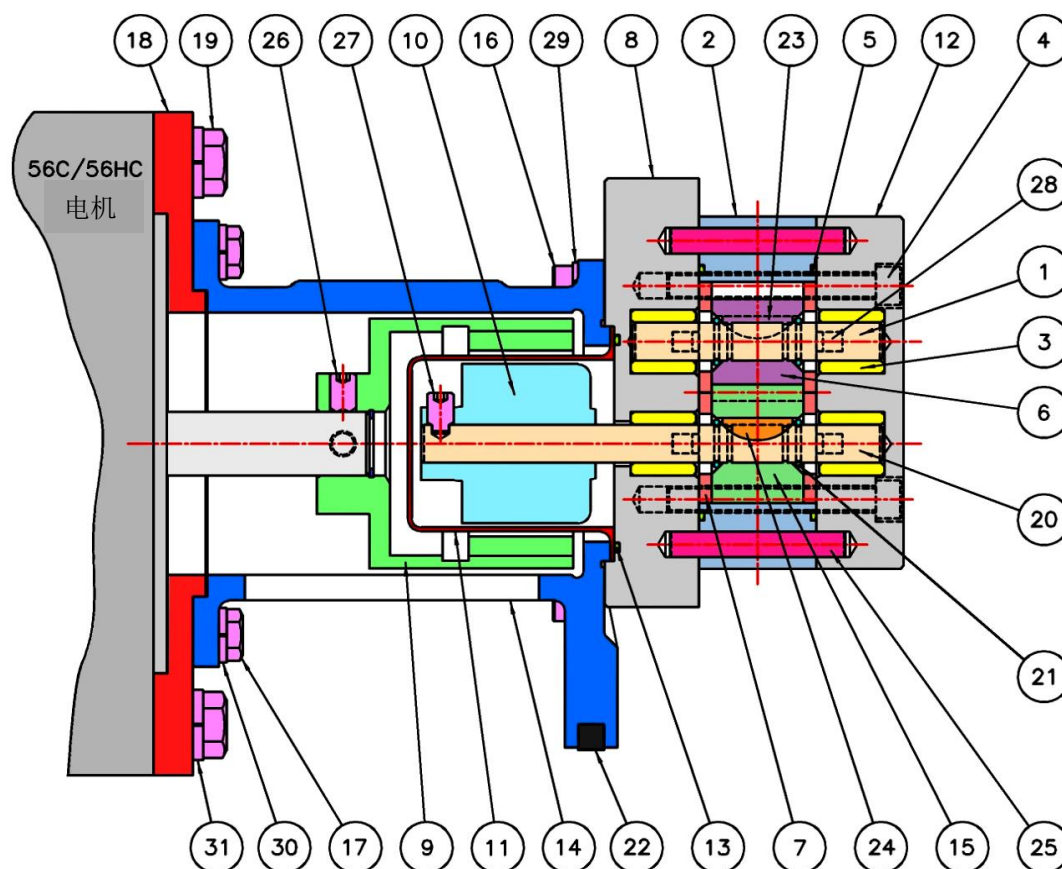
- (1) 用橡胶槌轻敲轴上端, 使弹性挡圈卡在轴的底部。
- (2) 将弹性挡圈放在此工具的孔上, 轻敲轴上端使其穿过工具, 以将弹性挡圈卡在相应的外侧槽中。
- (3) 对于型号 44, 用橡胶槌轻敲轴上端, 使弹性挡圈翘出外侧槽, 而卡在相应的内侧槽中

工具尺寸规格:

ID: 0.378 ± 0.001 英寸 (注意: 内孔请勿倒角。)

附录 5: 参考图

横截面图--- 4 系列齿轮泵



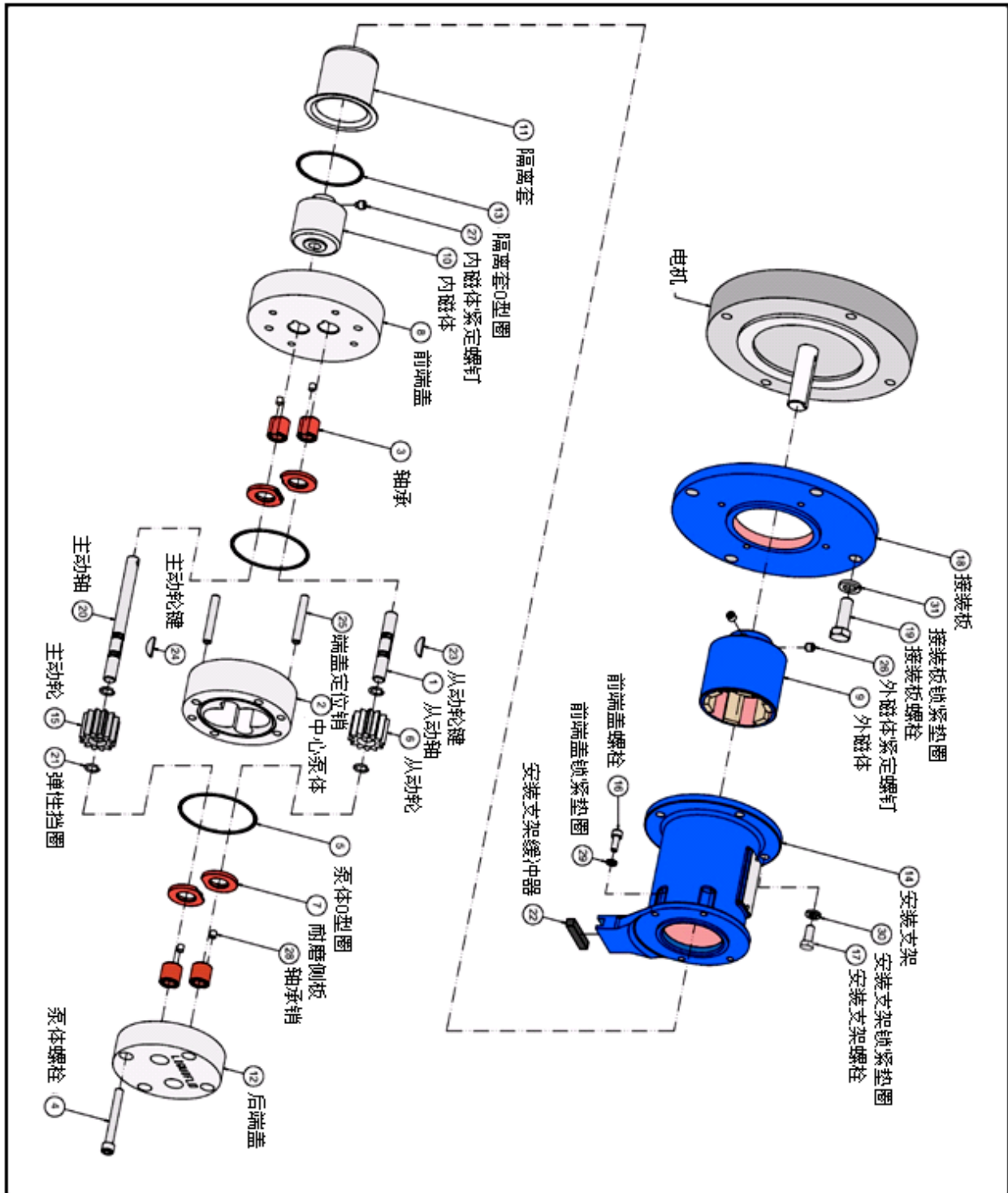
号码	描述	数量	号码	描述	数量
1	从动轴	1	17	螺栓, 安装支架 (1/4-20 x 5/8 HHCS)	4
2	中心泵体	1	18	接装板 - NEMA 56C/56HC 电机 **	1
3	轴承	4	19	螺栓, 接装板 (3/8-16 x 1 HHCS) **	4
4	螺栓, 泵体 (1/4-28 SHCS) *	4	20	主动轴	1
5	O 型圈, 泵体	2	21	弹性挡圈, 齿轮	4
6	从动轮	1	22	缓冲器, 安装支架	1
7	耐磨侧板	4	23	键, 从动轮	1
8	前端盖	1	24	键, 主动轮	1
9	外磁体 (装配)	1	25	销, 端盖定位	2
10	内磁体 (装配)	1	26	紧定螺钉 (1/4-28 x 3/8 SHSS-CP)	2
11	隔离套	1	27	紧定螺钉 (1/4-28 x 3/8 SHSS-HD)	1
12	后端盖	1	28	销, 轴承定位	4
13	O 型圈, 隔离套	1	29	锁紧垫圈, 前端盖	4
14	安装支架	1	30	锁紧垫圈, 安装支架 (1/4)	4
15	驱动齿轮	1	31	锁紧垫圈, 接装板 (3/8)**	4
16	螺栓, 前端盖 (#10-32 x 1/2 SHCS)	4	32	N/A	-

*长度尺寸见 25 页。

** NEMA 48C 或 IEC 71 电机不需要此项。IEC 71 电机需要 B14Face。

附录 5: 参考图 (续)

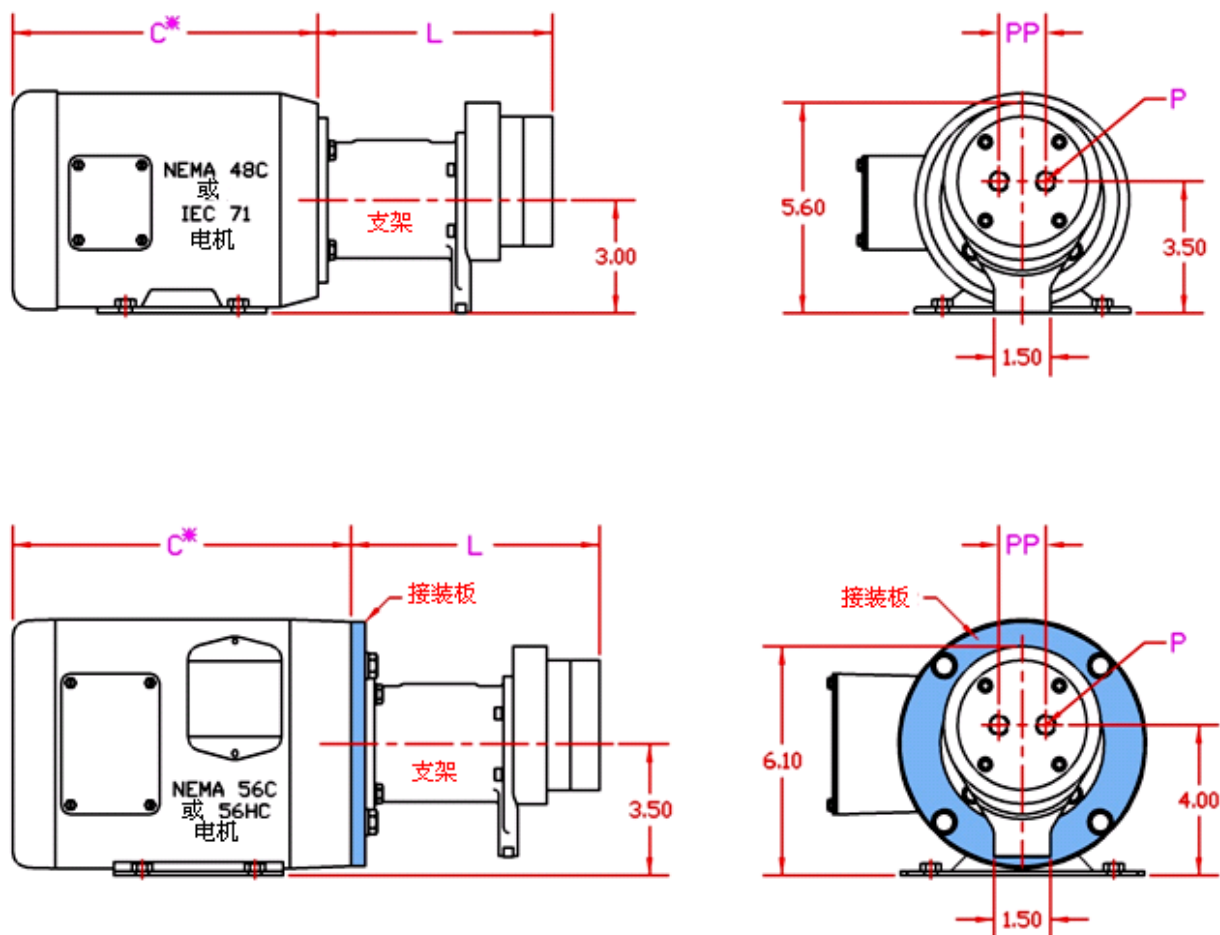
分解示意图--- 4 系列齿轮泵



注意: 图示为 NEMA 56C/56HC 电机机架。NEMA 48C 或 IEC 71 电机不需要 18、19 和 31 项。IEC 71 电机需有 B14 Face 与安装支架连接。

附录 5: 参考图 (续)

分解视图--- 4 系列齿轮泵



单位: 英尺

*C 尺寸需见电机生产商提供的尺寸数据

尺寸数据(英尺)

泵型号	连接端口尺寸 (P)		端口至端口尺寸 (PP)	泵长度 (L)	
	NPT	BSPT		NEMA 48C 或 IEC 71 电机 ^Δ	NEMA 56C 或 56HC 电机
41 & 43	1/4	3/8	1.25	6.30	6.68
44 & 45	3/8	3/8	1.50	6.80	7.18

^Δ IEC 71 电机需有 B14 Face, 如上图所示

附录 6: 故障排除指南

故障排除指南 - 第一部分

现象	产生原因	排除方法
无排液	开机前未冲入少量介质	检查吸液管在液面下。
		提高吸入端压力。
		打开吸入端阀门。
	旋转方向反了	使电机反向运转，或交换吸入和排出端口。
	阀门关闭	打开所有吸入端和排出端阀门。
	旁路阀门开着	关闭旁路阀门。
	吸入管道漏气	拧紧各处连接。
		采用密封材料密封所有接合处。
		检查吸液管在液面下。
	过滤器堵塞	清洗过滤器。
磁耦合分离	停止驱动并检查温度和流体黏度。	
	重新开启驱动并检查流动。	
零件磨损或损坏	重新组装泵。	
排液量少	吸入压力太低	提高吸入压力。
		检查吸入端管线是否过长。
		将各吸入阀门完全打开。
	旁路阀门开着	关闭旁路阀门。
	过滤器部分堵塞	清洗过滤器。
	速度过慢	如果可以，提高驱动转速
		如果需要，使用较大尺寸的泵。
零件磨损或损坏	重新组装泵。	
正常工作后失去压头	未合理灌泵	重新灌泵。
	吸入管道漏气	拧紧各处连接。
		采用密封材料密封所有接合处。
		检查吸液管在液面下。
	吸入管道有气泡	按需要重新排布管线。
液体黏度增加	适度加热液体以降低黏度。	
	降低泵的速度。	
电机功率过载	液体黏度高于预定值	适度加热液体以降低黏度。
		降低泵的速度。
		增加驱动马力。
	压差高于预定值	增加管道直径。
		降低管道长度。
	齿轮间隙不能满足流体黏度	购买修整齿轮满足流体黏度需要。
塑料齿轮间隙不能满足流体温度	购买塑料修整齿轮满足其正确的温度。	
旋转轴不直或严重磨损	拆卸泵并更换磨损零件。	

附录 6：故障排除指南（续）

故障排除指南 - 第二部分

现象	产生原因	排除方法
泵磨损过快	液体中有硬质颗粒	在吸入端安装过滤器。
		限制固体浓度。
		降低泵的转速或低转速下使用大型号的泵。
	出现腐蚀磨损	采用适于泵送流体的材料。
	长期的干运行	安装功率传感器关闭泵。
	排出压力过高	增加管道直径。
降低管道长度。		
泵体受到管道压力	将泵的端口与管道对齐。	
	单独支撑管道。	
异常噪音及震动	吸入端和/或排出端管线没有固定或没有合适的支撑。	根据液压学会标准固定管线。
	电机和/或基座没有正确安装或锁紧	根据扭矩规格拧紧电机安装螺钉。
		将基座锁紧在地面。
	泵的轴承磨损	更换轴承。
	电机的轴承磨损	更换轴承。
泵有汽蚀现象	提高汽蚀余量 NPSH。	
漏油严重	化学或温度故障引起的机械密封失效	使用适用于流体性质及温度的 O 型圈或垫圈。
	安装不当引起的机械密封失效	安装 O 型圈或垫圈时不要将其扭曲或弯曲。
		安装端盖螺栓时采用十字顺序拧紧。
		特氟龙 O 型圈长久放置会变形，需重新配合与阀座并拧紧。
		按照扭矩规格拧紧螺栓。
	泵的端口连接没有合适的密封	使用特氟龙胶带或其他密封剂。
	泵体材料隙缝腐蚀	只用于泵送适于泵体材料的化学物质。
		降低温度以降低腐蚀率，使其到达可以接受的程度。
冲洗泵送过腐蚀性流体的泵。		
	去除流体中可能加速腐蚀磨损的污染物。	