

 GOULDS PUMPS

安装、运行与维护手册

3620 i-FRAME API type BB2 single stage / ISO
13709 2nd Ed/API 11th Ed



ITT

ENGINEERED FOR LIFE

目录

1 介绍与安装	4
1.1 前言.....	4
1.1.1 需要其它信息.....	4
1.2 安全.....	4
1.2.1 安全术语与标志.....	5
1.2.2 环境安全.....	6
1.2.3 用户安全.....	6
1.2.4 防爆认证产品.....	8
1.2.5 监控设备.....	8
1.3 产品保修.....	9
2 运输与存放	10
2.1 检查交付的设备.....	10
2.1.1 检查包装.....	10
2.1.2 检查设备.....	10
2.2 运输准则.....	10
2.2.1 搬运和起吊泵.....	10
2.3 存放指南.....	12
2.3.1 长期存放.....	12
3 产品说明	13
3.1 一般说明.....	13
3.2 一般说明 i-ALERT®2 设备状态监视器.....	14
3.3 铭牌信息.....	14
4 安装	17
4.1 安装前.....	17
4.1.1 泵位置指南.....	17
4.1.2 基础要求.....	17
4.2 底板安装步骤.....	19
4.2.1 准备底板安装.....	19
4.2.2 准备基础安装.....	19
4.2.3 安装和校平底板.....	19
4.3 安装泵、驱动机和联轴器.....	20
4.4 泵到驱动器校准.....	20
4.4.1 校准检查.....	21
4.4.2 校准检查所允许的千分表值.....	21
4.4.3 校准测量指南.....	21
4.4.4 连接千分表进行校准.....	22
4.4.5 为垂直校准执行角度调整.....	22
4.4.6 执行角度调整实现水平校准.....	23
4.4.7 为垂直校准执行平行调整.....	23
4.4.8 为水平校准执行平行调整.....	24
4.4.9 为垂直校准执行全部调整.....	25
4.4.10 执行水平校准的全部调整.....	25
4.5 底板灌浆.....	25
4.6 管道清单.....	27
4.6.1 通用管道清单.....	27
4.6.2 抽吸管道清单.....	28
4.6.3 排放管道检查清单.....	30
4.6.4 旁路管道注意事项.....	30
4.6.5 辅助管道清单.....	30

4.6.6	最终管道清单.....	31
5	试车、启动、运行和关机.....	32
5.1	启动准备.....	32
5.2	卸下联轴器保护壳.....	33
5.3	检查转动.....	33
5.4	泵和驱动机连接.....	34
5.4.1	联轴罩组件.....	35
5.5	轴承润滑.....	39
5.5.1	油量.....	39
5.5.2	润滑油要求.....	40
5.5.3	轴承润滑可接受的润滑油.....	40
5.5.4	用油润滑轴承.....	40
5.5.5	更换滤油器.....	41
5.5.6	用纯 或冲洗油雾（可选）润滑轴承.....	43
5.5.7	通过加压润滑方式润滑轴承.....	44
5.5.8	止推轴承冷却风扇（可选）.....	45
5.5.9	停用期后润滑轴承.....	46
5.6	带机械密封的轴密封.....	46
5.7	为机械密封涂抹密封液.....	47
5.8	灌泵.....	47
5.9	抽吸源高于泵时灌泵.....	48
5.10	起动泵.....	48
5.11	i-ALERT®2 设备工况监控器.....	49
5.12	泵操作预防措施.....	49
5.13	关闭泵.....	50
5.14	关闭 i-ALERT®2 设备工况监控器.....	50
5.15	对泵和驱动机进行最终校准.....	50
5.16	接合泵壳.....	51
5.16.1	安装驱动机.....	51
5.16.2	接合低温差维护.....	52
5.16.3	接合高温差维护的接合.....	52
6	维护.....	55
6.1	维护时间表.....	55
6.2	轴承维护.....	56
6.3	机械密封维护.....	56
6.4	拆解.....	56
6.4.1	拆解预防措施.....	56
6.4.2	所需工具.....	57
6.4.3	准备拆卸.....	57
6.4.4	拆卸径向端（滚珠轴承泵）.....	59
6.4.5	拆卸止推端（滚珠轴承泵）.....	60
6.4.6	拆卸径向端（套管/滚珠轴承泵）.....	62
6.4.7	拆卸止推端（套管/滚珠轴承泵）.....	63
6.4.8	拆卸径向端（套管/可倾泵）.....	65
6.4.9	拆卸止推端（套管/倾斜泵）.....	67
6.4.10	i-ALERT®2 设备工况监控器处置指南.....	68
6.4.11	拆卸旋转元件.....	69
6.5	预装检查.....	71
6.5.1	更换指南.....	71
6.5.2	轴更换指导原则.....	74
6.5.3	轴承检查.....	74
6.5.4	更换耐磨部件.....	76

6.6	重新组装.....	78
6.6.1	组装旋转元件.....	78
6.6.2	安装旋转元件组件.....	80
6.6.3	组装止推端（滚珠轴承泵）.....	83
6.6.4	组装径向端（滚珠轴承）.....	85
6.6.5	组装止推端（套管/滚珠轴承泵）.....	87
6.6.6	装配径向端（套管/滚珠轴承泵）.....	90
6.6.7	装配止推端（套管/可倾瓦轴承泵）.....	92
6.6.8	装配径向端（套管/可倾泵）.....	93
6.6.9	将 i-ALERT®2 设备工况监控器连接到泵.....	95
6.6.10	组装后检查.....	95
6.6.11	组装参考值.....	95
7	故障排除.....	100
7.1	运行故障排除.....	100
7.2	校准故障排除.....	101
7.3	i-ALERT®2 设备工况监控器故障排除.....	101
8	零部件列表和横截面.....	102
8.1	部件列表.....	102
8.2	横截面图.....	105
9	其它相关文档或手册.....	108
9.1	要获取更多文档.....	108
10	本地 ITT 联系人.....	109
10.1	地区办公室.....	109

1 介绍与安装

1.1 前言

本手册的目的

本手册的目的旨在提供有关下列方面的必要信息：

- 安装
- 运行
- 维护



小心：

不遵守本手册中的说明可能会导致人身伤害和/或财产损失，并可能会使保修失效。安装和使用产品前仔细阅读本手册。

注意：

保存此手册以供将来参考，并将其放在可随时取用的位置。

1.1.1 需要其它信息

可提供特殊型号的补充操作说明宣传页。请参见销售合同，了解修改的内容或特殊型号的特点。要了解本手册或销售文档中未涉及的操作说明、操作状况或事件，请联系您的 ITT 销售代表。

在索取技术信息或备件时，请说明正确的产品类型与识别代码。

1.2 安全



警告：

- 严重人身伤害的风险。对叶轮、推进器或其止动器加热会造成滞留的液体迅速膨胀并发生猛烈爆炸。本手册明确说明了拆解机组的可接受方法。必须遵守这些方法。如果本手册中没有明确说明，切勿通过对叶轮、推进器或其他止动器加热来方便拆除它们。
- 操作员必须知晓抽送量和安全预防措施以防止人身伤害。
- 严重人身伤害或死亡的风险。如果压力容器的压力过高，那么该容器会发生爆炸、爆裂或放出其所含物料。请务必采取所有必要措施以避免压力过高。
- 死亡、严重人身伤害和财产损失的风险。禁止使用本手册中未指定的任何方法来安装、操作或维护该装置。禁止使用的方法包括对设备的任何改动或使用非 ITT 提供的部件。如果对设备的适当用途有任何疑问，请在操作前联系 ITT 代表。
- 如果泵或电机损坏或发生泄漏，则可能导致触电、火灾、爆炸、释放有毒烟雾、身体损伤或环境破坏。在将该问题纠正或修复之前，请勿运转该装置。
- 严重人身伤害或财产损失的风险。如果泵在干转，泵内的旋转部件可能卡住固定部件。切勿让泵干运转。
- 死亡、严重人身伤害和财产损失的风险。热量和压力积累会导致爆炸、爆裂和泵液体的放出。绝不要在吸入阀和/或排放阀已关闭的情况下运转泵。
- 运转不带安全装置的泵会让操作员面临严重人身伤害甚至死亡的危险。绝不要在未正确安装适当安全装置（保护装置等）的情况下运行设备。请参阅本手册其他章节中有关安全装置的具体信息。

**小心：**

- 人身伤害和/或财产损坏的风险。将泵在不适当的环境中运转会造成压力过高、过热和/或运行不稳定。未经授权的 ITT 代表批准，请勿更换服务应用。

1.2.1 安全术语与标志

关于安全警示

操作本产品前，请认真阅读、理解并遵守有关安全警示和规定，这非常重要。这些是用于防止这些危害：

- 人身伤害和健康问题
- 产品损坏
- 产品故障

危险等级

危险等级	指示
危险：	一种危险状况，如未能避免将造成严重受伤或死亡
警告：	一种危险状况，如未能避免会造成严重受伤或死亡
小心：	一种危险状况，若未能避免会导致轻微或中度受伤
注意：	<ul style="list-style-type: none"> · 一种可能发生的状况，如未能避免会导致有害的结果 · 与人身伤害无关的情况

危险类别

危险类别可归入危险等级，也可使用特殊标志替换普通的危险等级标志。

电气危险由以下特殊标志指示：

**触电危险：**

这些是可能发生的其它危险的示例。它们属于普通危险等级，并可使用补充标志：

- 挤压危险
- 切割危险
- 电弧危险

1.2.1.1 Ex 标志

Ex 标志表示在存在爆炸或易燃风险的气体环境下使用污染物防爆认证产品应遵守的安全守则。



1.2.2 环境安全

工作区域

始终保持泵站清洁以避免和/或发现排放污染物。

废物与排放规定

遵守这些有关废物和排放的安全规定：

- 正确弃置所有的废物。
- 当处理和弃置处理过的液体时，须遵守适用的环境法规。
- 根据安全和环保规程清理所有溢出的液体。
- 向有关当局汇报所有环境排放。



警告：

如果该产品受到任何形式的污染（例如，受到有毒化学品核辐射的污染），请勿将该产品发送给 ITT，直至该产品已得到净化处理并在返回之前将这些情况告知 ITT。

电气安装

有关电气设备回收要求，请咨询当地电力公司。

1.2.2.1 回收准则

进行回收利用时，必须严格遵守地方法律法规。

1.2.3 用户安全

一般安全规则

下列安装规则适用：

- 始终保持工作区整洁。
- 注意工作区域中的气体和蒸汽造成的危险。
- 避免所有电气危险。请注意电击和电弧的危险。
- 始终留意溺水、电击和烧伤的危险。

安全设备

根据公司规定使用安全设备。在工作区域穿戴此安全装备：

- 头盔
- 护目镜，最好带侧面护罩
- 保护鞋
- 保护手套
- 防毒面具
- 听力保护
- 急救箱
- 安全设备

电气连接

电气连接必须由授权的电工根据所有国际、国家、州和当地规定进行。有关要求的更多信息，请参见专门介绍电气连接的章节。

1.2.3.1 作业前注意事项

在处理产品或执行与产品相关的工作之前，请遵守这些安全注意事项：

- 在工作区周围提供适当的栅栏，如栏杆等。
- 确保所有安全保护装置已到位且稳固。
- 确保工作人员有清楚的撤离路线。
- 确保产品不会翻滚跌落，造成人身伤害或财产损失。
- 确保吊具状况良好。
- 必要时使用吊带、安全带和呼吸器。
- 搬运所有系统和泵部件之前，先让它们进行冷却。
- 确保彻底清洁产品。
- 在维修泵前，请断开并锁定电源。
- 电焊或使用电动工具前检查爆炸危险。


1.2.3.2 作业期间注意事项

在处理产品或执行与产品相关的工作时，请遵守这些安全注意事项：



小心：

不遵守本手册中的说明可能会导致人身伤害和/或财产损失，并可能会使保修失效。安装和使用产品前仔细阅读本手册。

- 切勿单独作业。
- 始终穿戴防护服和手套。
- 远离悬吊的重物。
- 始终使用升降装置吊运产品。
- 如果产品配有自动液位控制，将有突然起动的危险。
- 这可能会有非常强烈的启动加速度。
- 在拆解泵后用水冲洗部件。
- 不要超过泵的最大工作压力。
- 当系统加压后，不要打开任何出口或排水阀或拔出任何丝堵。在拆解泵，拔出丝堵或断开管道连接之前，确保将泵与系统隔离并释放压力。
- 若联轴罩安装不当，切勿运行泵。
-  在 ATEX 分类的环境中使用的联轴器罩必须采用不可产生火花材料制造。

1.2.3.3 危险液体

产品设计用于对健康有害的流体。操作产品期间应遵守这些规定：

- 确保所有处理有生物危险液体的工作人员应接种疫苗，预防有可能接触到的疾病。
- 严格注意个人卫生。
- 某些部位（如密封腔）中会存在少量液体。

1.2.3.4 清洗皮肤和眼睛

1. 如果化学或危险液体溅入眼中或接触到皮肤，请按照下列步骤进行清洗：

条件	操作
化学或危险液体溅入眼中	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用您的手指强制分开眼皮。 2. 用眼药水或自来水清洗眼睛，持续至少 15 分钟。 3. 求医治疗。
化学或危险液体接触到皮肤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 脱去受污染的衣服。 2. 使用肥皂和水清洗皮肤，持续至少 1 分钟。 3. 如有必要，应到医院就诊。

1.2.4 防爆认证产品

如果使用防爆认证设备，请遵守下列特殊处理指示。

人员要求

以下是对易爆环境中的防爆认证产品的人员要求：

- 产品维修只能由认证电工及 ITT 特许技师进行。易爆环境安装应实行特殊规章。
- 所有用户应知道与电流有关的危险及危险区内气体、蒸汽或二者的化学和物理性质。
- 防爆认证产品的任何维护必须符合国际和国内的标准（例如 IEC/EN 60079-17）。

对于由未经培训和未经特许的人员进行的维修，ITT 不承担任何责任。

产品及产品处理要求

以下是对防爆认证产品和易爆环境的产品及产品处理要求：

- 仅使用符合批准的电机数据的产品。
- 防爆认证产品在正常操作状态下，不得干式运行。维修及检查时的干转只能在易爆区以外进行。
- 开始操作产品前，确保产品及控制盘与电源隔绝，不能通电。
- 通电后或在有易爆气体的环境下，切勿打开产品。
- 确保热敏元件已根据产品认证分类连接了保护电路并且正在使用。
- 如果在 0 区安装，液位调节器一般要求自动液位控制系统使用固有安全电路
- 紧固件屈服应力必须符合认证图和产品技术规格。
- 未经授权 ITT 代表的批准，不要改造设备。
- 仅使用授权 ITT 代表提供的部件。

1.2.4.1 ATEX 说明

ATEX 指令是欧洲实行的有关在欧洲安装的电气及非电气设备的规范。ATEX 规定了对易爆环境的控制及在此类环境中所使用设备和保护系统的标准。ATEX 要求的范围并非仅限于欧洲。您可将此准则应用于任何易爆环境中安装的设备。

1.2.4.2 遵规性准则

用户只有将设备用于规定用途时，才符合遵规性的要求。未经 ITT 代表的批准，不得更改设备的工作条件。当用户安装或维护防爆产品时，必须时刻遵循相关指令和适用标准（例如 IEC/EN 60079 - 14）。

1.2.5 监控设备

欲获取更多安全，使用状况监控设备。状况监控设备包括但不限于以下设备：

- 压力计
- 流量计
- 液位指示器
- 电机负荷读数
- 检温器
- 轴承监视器
- 泄漏检测器
- PumpSmart 控制系统
- 过滤器

1.3 产品保修

担保范围

ITT 承诺在下列情况下负责修复 ITT 产品的故障：

- 由于设计、材料或工艺缺陷造成的故障。
- 在担保期内报告故障给 ITT 代表。
- 只能根据本手册中说明的条件使用产品。
- 正确连接和使用产品中结合的监测设备。
- 所有养护和维修工作由 ITT 授权人员执行。
- 使用 ITT 原装部件。
- 防爆认证产品只能使用经 ITT 防爆认证的备件及配件。

限制

保修不包括以下原因造成的故障：

- 维护不充分
- 安装不正确
- 未征询 ITT 而对产品和安装进行修改或改动
- 维修工作执行不正确
- 正常磨损

ITT 对此类情况概不负责：

- 人身伤害
- 材料损坏
- 经济损失

保修

ITT 产品是高质量产品，预期操作可靠，使用寿命长。不过如果需要进行保修索赔，请联系您的 ITT 代表。

2 运输与存放

2.1 检查交付的设备

2.1.1 检查包装

1. 运抵时检查包装是否有损坏或缺失。
2. 在收据和货运单上记录下任何损坏和缺失项目。
3. 如果任何产品存在问题，请向运输公司索赔。
如果产品由经销商承运，请直接向经销商索赔。

2.1.2 检查设备

1. 从产品上拆下包装材料。
根据当地法规弃置所有包装材料。
2. 检查产品以确定是否有部件损坏或丢失。
3. 适用时，卸下螺丝、螺栓或捆扎带以松开产品。
为了您的人身安全，处理钉子和捆扎带时请小心。
4. 如果发现任何异常，请联系您的销售代表。

2.2 运输准则

2.2.1 搬运和起吊泵

移动泵的注意事项

移动泵时请小心。在提升或移动泵之前，请咨询提升和索具专家，避免损坏泵或伤害人员。



警告：

装置掉落、滚动或倾倒或者所施加的其它冲击负荷都会造成财产损失和/或人员伤害。确保装置已得到正确支撑并在提升和搬运过程中牢靠。



小心：

使用不充足吊运设备存在人身伤害或设备损坏的风险。确保吊装设备（例如链条、系带、叉车、起重机等）具有足够的起吊能力。

起吊泵的注意事项



警告：

- 装置掉落、滚动或倾倒或者所施加的其它冲击负荷都会造成财产损失和/或人员伤害。确保装置已得到正确支撑并在提升和搬运过程中牢靠。
- 严重人身伤害或设备损坏的风险。正确的起吊做法对安全运输沉重设备至关重要。确保使用的做法符合所有适用的法规和标准。
- 提升和搬运沉重设备时，存在受到挤压的危险。提升和搬运时要格外小心，并且总要穿戴适当的个人防护装备。必要时寻求帮助。
- 本手册中特别规定了安全起吊点。请务必在这些点起吊设备。泵和电机部件上的一体式吊环或吊环螺栓仅用于起吊单个部件。

注意：

- 确保吊装设备能够支撑整个组件且仅可由授权人员使用。

- 不要将吊索绑在轴端。

起吊泵

将合适的吊索绑至两端的轴承箱鞍起吊裸泵。

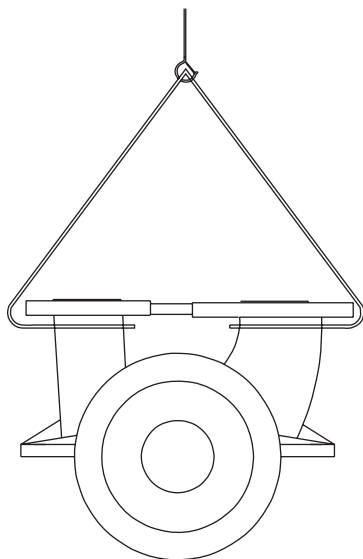


图 1: 正确的裸泵起吊方法示例

底板安装的装置都有相应起吊设置可以使用的起吊点。

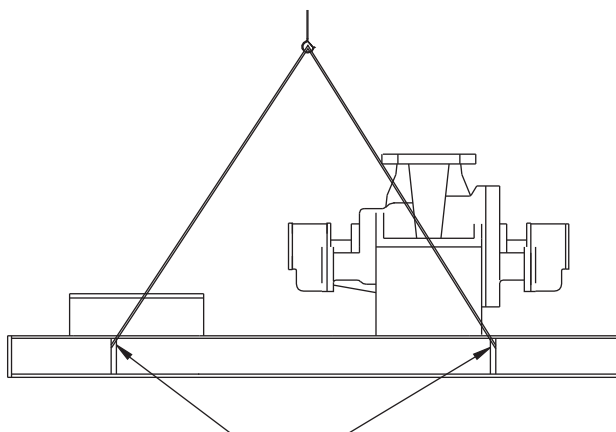


图 2: 底板安装的有驱动装置的正确起吊方法示例

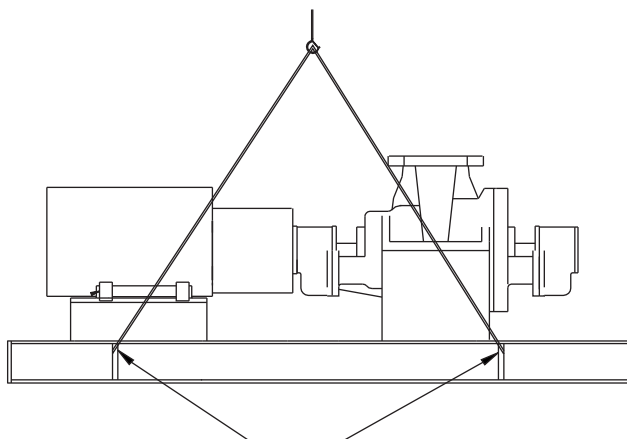


图 3: 底板安装的有驱动装置的正确起吊方法示例

2.3 存放指南

2.3.1 长期存放

若泵存放时间超过 6 个月，则需满足以下要求：

- 存放至遮荫的干燥地点。
- 存放地点严禁热量、污垢和震动。
- 至少每三个月用手转动轴几次。

对轴承和机械表面进行保养以确保保护措施得当。向驱动单元和联轴的生产商咨询长期存放步骤。

若有关于长期存放服务的疑问，请联系所在地区的 ITT 销售代表。

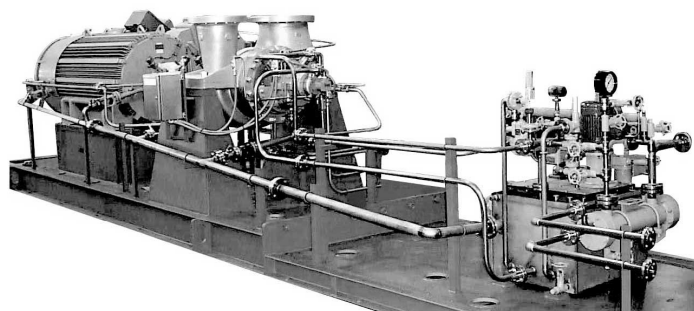
3 产品说明

3.1 一般说明

产品说明

3620 i-FRAME 型是一种水平离心泵，能够满足 API 610 和 ISO 13709 的要求，它具有以下特性：

- 安全、可靠和多样
- 中开式
- 单级
- 位于轴承之间



警告：

使用不适合环境的设备可能带来着火和/或爆炸的风险。确保泵驱动机和所有其他辅助组件满足所现场区域分级规定。如果不符合，请不要运行设备并在继续之前联系 ITT 代表。

泵壳

泵壳沿顶部吸入口和顶部排出口的中心线安装。两个金属对金属密封面的冲压垫圈为完全封闭的。法兰为 ASME 分类 300 和 600 斜面齿形，并有 125-250 RMS 涂层。其他可用法兰为：

- ASME 分类 300 环连接
- ASME 分类 600 环连接

叶轮

叶轮为完全封闭，并由键驱动。

密封室

密封室满足 API 尺寸要求，提高了机械密封的性能。用户选择的集装机械密封为标准型。

动力端

动力端具有下列特性：

- 碳钢轴承壳为标准型。
- 油位可通过观察口查看。
- 恒定液位加油器和曲径式密封是标准的。
- 将标准环油润滑改为冲洗或纯雾时，无需任何机械操作。纯雾应用需要较小的 轴承端盖 修改。
- 流体动力止推轴承需要压力润滑。

轴承

轴承类型	特点
内置（径向）	• 包括单行深槽滚珠轴承（标准）

轴承类型	特点
	<ul style="list-style-type: none"> 仅承担径向载荷 可选套管轴承
向外（止推）	<ul style="list-style-type: none"> 包含背对背安装的一对单行角度接触滚珠轴承（标准） 承担并锁定到轴 固定在轴承架中以便承担径向和止推负载 可选流体动力止推轴承，以用于套管滑动轴承

泵轴

重型轴具有以下特性：

- 专为集装机械密封而设计
- 在最坏情况下（通常是最小流量）运行时，密封面（0.002 英寸，[0.051 毫米]）只有最小的轴偏转
- 至少比设计运行速度高 20% 的临界速度
- 完全符合最新版 API 610 和 ISO 13709 的要求

底板

根据最新版 API-610 (ISO 13709) 要求预制钢底板支持泵、驱动机和配件。

转动方向

如果从动力端查看，轴逆时针旋转。

3.2 一般说明 i-ALERT®2 设备状态监视器

描述

在 i-ALERT®2 设备状态监视器是一种结构紧凑、由电池驱动的监控设备，它能连续测量泵电力端的振动和温度。当泵超出振动和温度限值时，i-ALERT®2 设备状态监视器使用红色闪烁指示灯和无线通知提醒泵操作人员。这可让泵操作员在发生灾难性事故之前对流程或泵进行修改。状态监视器也配有一个绿色 LED，用来指示设备正在工作，且有足够的电量。（i-ALERT®2 蓝牙设备状态监视器选项可用）。i-ALERT®2 监视器可以让客户在潜在问题变成故障，造成重大代价前发现它们。它可以追踪振动、温度和运行时间，并通过 i-ALERT®2 移动应用程序将这些数据与智能手机或平板电脑无线同步起来。更多信息请访问：

更多信息请访问：<http://www.ittproservices.com/aftermarket-products/monitoring/i-alert2/i-ALERT2.com>

3.3 铭牌信息

有关订购的重要信息

每个泵都有一个铭牌，提供有关泵的信息。铭牌位于泵壳上。

订购备件时，确定此泵的信息：

- 型号
- 尺寸
- 系列号
- 所要求部件的商品号

项目号在备件列表中列出。

有关详细信息请参阅泵壳上的铭牌。参阅“备件列表”查看项目号。

铭牌类型

铭牌	描述
泵	描述了有关泵液压特性的信息。 泵规格的计算公式：排放端 x 吸入端 - 标称最大叶轮直径，英寸。 (例如：2x3-8)
ATEX	如适用，您的泵设备必须拥有安装到泵、底板或排出压头的一个 ATEX 标示牌。铭牌提供有关此泵 ATEX 规范的信息。

泵壳上的铭牌使用英制单位

图 4: 泵壳上的铭牌使用英制单位

标识牌字段	解释
MODEL	泵型号
SIZE	泵的大小
FLOW	额定泵流量，单位：每分钟加仑数
HEAD	额定泵扬程，单位：英尺
RPM	额定泵转速，每分钟转数
HYDRO PRESS	在 100° F 时的静水压力，单位：每平方英寸的磅数
MAX. DES. WORKING PRESS	最大工作压力（温度 ° F），单位：每平方英寸的磅数
S/N	泵的序列号
CONT./ITEM NO.	客户合同或部件号
IMP. DIA.	额定叶轮直径，英寸
MAX. DIA.	最大叶轮直径，英寸
STD. DIM.	标准 ANSI 尺寸代码
MAT' L	建筑材料

泵壳上的铭牌使用公制单位

图 5: 泵壳上的铭牌使用公制单位

标识牌字段	解释
MODEL	泵型号

3.3 铭牌信息

标识牌字段	解释
SIZE	泵的大小
FLOW	泵的额定流速，每小时立方米数
HEAD	额定泵扬程，单位：米
RPM	额定泵转速，每分钟转数
HYDRO PRESS	38° C 时的静水压力，单位：千帕
MAX. DES. WORKING PRESS	° C 温度下的最大工作压力，单位：千帕
S/N	泵的序列号
CONT. /ITEM NO.	客户合同或部件号
IMP. DIA.	额定叶轮直径，毫米
MAX. DIA.	最大叶轮直径，毫米
STD. DIM.	标准 ANSI 尺寸代码
MAT' L	建筑材料

ATEX 铭牌

图 6: ATEX nameplate

标识牌字段	解释
II	Group 2
2	Category 2
G/D	出现气体和灰尘时使用
T4	温度分类



警告：

使用不适合环境的设备可能带来着火和/或爆炸的风险。确保泵驱动机和所有其他辅助组件满足所现场区域分级规定。如果不符合，请不要运行设备并在继续之前联系 ITT 代表。

4 安装

4.1 安装前

预防措施



警告：

- 安装在潜在爆炸环境中时，确保电机经过适当的认证。
- 安装的所有装置必须充分接地，防止意外释放静电。放电可能导致设备损坏、电击和严重人身伤害。测试接地引线以便确保连接正确。

注意：

- 电气连接必须由经过认证的电工按照所有国际、国家、省市和当地规定来执行。
- 建议由授权的 ITT 代表监督以确保正确安装。错误安装可能会导致设备损坏或性能降低。

4.1.1 泵位置指南

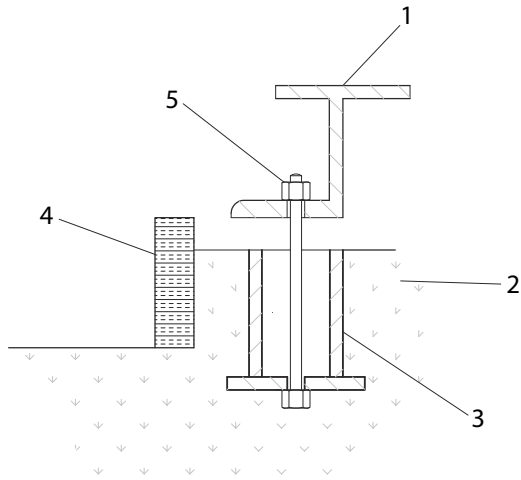
指南	解释/注释
在可行的范围内，将泵尽可能近地靠近液源。	这将流阻减至最小并保持尽可能短的抽吸管道。
确保泵周围有足够的空间。	这促进通风、检查、维护和维修。
如果需要升降设备，例如起重机或滑车，则确保泵上有足够的空间。	这有便于正确使用起吊设备，安全搬运组件并将其重新安放到安全位置。
防止设备由于下雨、洪水和冷冻温度造成的天气和水渍损失。	这在没有指定任何内容时适用。
除非系统安装了正确尺寸的安全和控制仪器，否则不要在封闭系统内安装和运行设备。	可接受的设备： <ul style="list-style-type: none"> · 安全阀 · 压缩罐 · 压力控制器 · 温度控制器 · 流量控制器 若系统无此类设备，在运行泵前咨询相关的工程师或建设人员。
还需注意到害的噪音与振动。	泵的最佳安装地点是下层带底土的混凝土地面，这可吸收噪音和振动。
若将泵安装于高架，需采用特别的防护措施来减少可能发生的噪音传播。	请考虑咨询一位噪音专家。

4.1.2 基础要求

要求

- 基础的重量不得小于泵、驱动机、基板和附件总重的三倍。
- 在拧紧基础螺栓时提供平坦坚实的混凝土基础，以防止扭曲和变形。

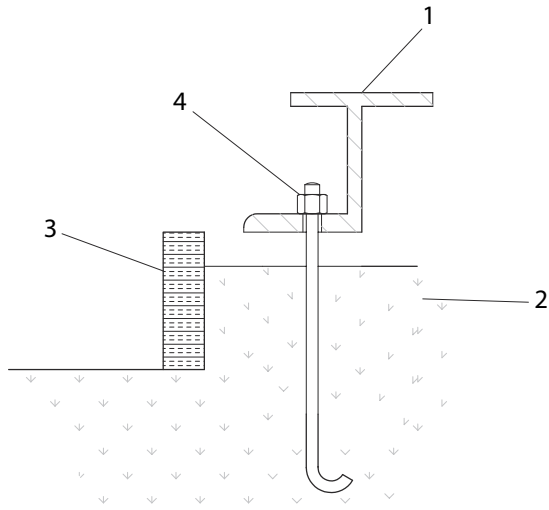
套管类型螺栓



项目	描述
1.	底板
2.	基础
3.	轴套
4.	挡板
5.	螺栓

图 7: 套管型螺栓

J 型螺栓



项目	描述
1.	底板
2.	基础
3.	挡板
4.	螺栓

图 8: J 型螺栓

4.2 底板安装步骤

4.2.1 准备底板安装

本程序假设您拥有底板和基础设计以及安装方法的基础知识。请遵守行业标准程序，例如 API RP 686/ PIP REIE 686，或灌浆底板之前的此程序。

1. 确保接触灰浆的所有底板表面没有污染物，例如锈、油和尘垢。
2. 彻底清洁将与灰浆接触的所有底板表面。
确保使用不会留下残留的清洁剂。

注意：

- 可能需要对接触灰浆的底板表面进行喷沙处理，然后用与灰浆兼容的注油器给表面涂漆。在喷砂前确保移走所有设备。

注意：

清除安装垫上的所有灰尘以确保设备水平。未能遵照此要求，可能会导致设备损坏或性能降低。

-
3. 确保所有加工表面没有毛刺、锈迹、油漆或任何其他类型污染。
需要时请使用磨石去除毛刺。

4.2.2 准备基础安装

1. 削碎基础顶部最少 25.0 毫米 | 1.0 英寸以去除多孔或低强度混凝土。
如果您使用气动锤，确保它的油或湿气不会污染表面。

注意：

不要使用如气锤等重型工具打击基础。这样做可能会破坏基础的结构完好性。

-
2. 从基础螺栓孔或套管去除水或碎屑。
 3. 如果底板使用套管类型螺栓，则使用非粘连、可模压的材料填充套管。密封套管以防止灰浆进入。
 4. 使用非黏结成份涂抹暴露的锚定螺栓部分，例如固蜡，以防止灰浆粘结到锚定螺栓。
不要使用油或液体蜡。
 5. 灰浆制造商建议使用兼容的加油器给基础表面涂漆。

4.2.3 安装和校平底板

注意：

图示仅供参考并且不可能描述特定的泵型号。

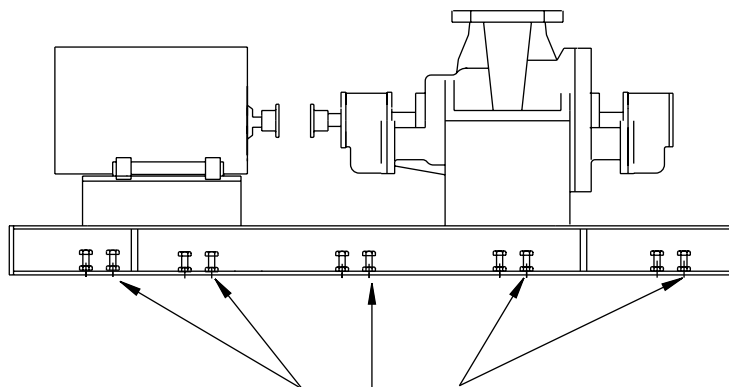


图 9: 顶推螺栓位置，侧视图

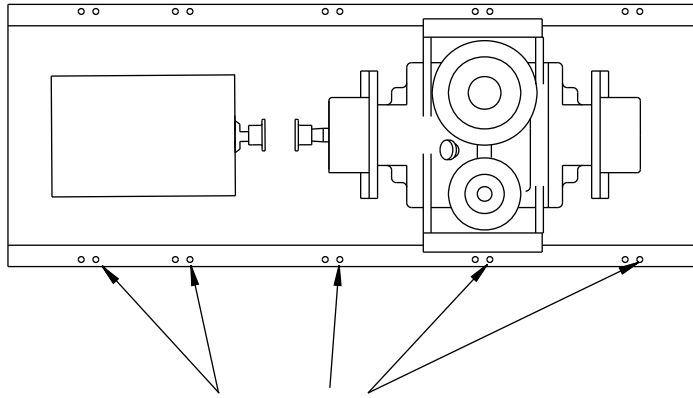


图 10: 顶推螺栓位置, 俯视图

1. 将底板小心地降至基础的螺栓之上。
底板将位于底座提供的顶推螺栓上基础的上部。
2. 调整位于基础螺栓孔附近的校平顶推螺栓, 直到底板位于基础之上 25 至 50 毫米 | 1 至 2 英寸, 以便实现充分的灌浆。
这可以在灌浆后为底板提供平稳的支撑。
3. 通过调整顶推螺栓, 将底板调平至底板长度或宽度的 0.167 毫米/米 | 0.002 英寸/英尺范围内。
 - 从底板一端或一侧到另一端或一侧的最大总差异为 0.38 毫米 | 0.015 英寸。
 - 使用设备安装表面以确定水平。
4. 使用非粘结 (防卡死油) 成分涂抹会接触灰浆的顶推螺栓部分, 例如固蜡。
这有助于在灌浆后拧下螺钉。

注意:

不要使用油或液体蜡。

5. 将螺母拧到基础螺栓上并用手拧紧。

4.3 安装泵、驱动机和联轴器

1. 将泵安装并固定在底板上。使用相应的螺栓。
2. 将驱动机安装在底板上。使用相应的螺栓并用手拧紧。
3. 安装联轴器。
请参阅来自联轴器制造商的安装说明。

4.4 泵到驱动机校准

预防措施



警告:

- 不断开并锁住驱动机电源可能造成严重人身伤害。执行任何安装或维护任务前, 始终断开并锁定驱动机的电源。
- 电气连接必须由授权的电工根据所有国际、国家、州和当地规定进行。
- 有关具体说明和建议, 请参阅驱动机/联轴器/齿轮制造商安装和操作手册 (IOM)。

校准方法

通常使用三种校准方法:

- 千分表
- 反向千分表

- 激光

在使用反向千分表或激光方法时，请遵循设备制造商的说明。本章详细介绍了如何使用千分表。

4.4.1 校准检查

执行校准检查的时间

必须在这些环境下执行校准检查：

- 处理温度发生变化。
- 管道发生改变。
- 泵经过维修。

校准检查的类型

检查的类型	使用时间
首次校准（冷校准）检查	运行前当泵和驱动器处于环境温度时。
最终校准（热校准）检查	运行后当泵和驱动器处于工作温度时。

首次校准（冷校准）检查

何时	原因
灌浆 底板之后	这将确保达到校准。
灌浆 底板之后	这将确保在以下过程中不会发生任何变化：灌浆过程中。
连接管道后	这将确保管道的应力不会改变校准。 若已发生变化，则需改动管道，消除管道在泵法兰上的应力。

最终校准（热校准）检查

何时	原因
在初次运行后	这将确保泵和驱动器在工作温度时校准正确。
定期	这将遵守工厂操作规程。

4.4.2 校准检查所允许的千分表值

注意：

指定的允许读数值仅在工作温度下有效。对于冷却环境，也允许其他数值。必须使用正确的容差。未遵照此要求可能导致移位。有关详细信息，请联系 ITT。

重要注意事项

- 驱动器轴初始（冷）平行垂直对齐设置应低于泵轴。遵照驱动器制造商的建议进行操作。

当使用千分表检查最终校准时，泵和驱动单元在以下条件为真时方可正确校准：

- 工作温度下千分表的总读数 (T. I. R.) 为 0.05 毫米 | 0.002 英寸或更低。
- 当泵和驱动器达到工作温度时，反向千分表或激光方法的千分表分离的总读数为 0.0127 毫米/毫米 | 0.0005 英寸/英寸。

4.4.3 校准测量指南

指南	解释
旋转泵端联轴和驱动器端联轴，使指针能够接触驱动器端联轴的同一点。	这将防止错误测量。
只移动驱动器或其垫片来进行调整。	这将防止管道安装上的应力。
当记录千分表测量时，确保驱动机的压紧螺栓已拧紧。	此举保持驱动器静止，因为运动会造成不正确的测量。
进行校准校正之前，确保驱动机的压紧螺栓松动。	此举让您在进行校准校正时移动驱动器成为可能。

指南	解释
在任何机械校准后再次检查校准。	这将校正调整后可能出现的任何不准确的校准。

4.4.4 连接千分表进行校准

您必须有两个千分表来完成该步骤。

1. 将 2 个千分表连接至泵端联轴 (X) :
 - a) 连接一个千分表, 使指针能够接触到驱动器端联轴的周长 (Y)。此千分表用于测量平行方向的不准确校准。
 - b) 连接另一个千分表 (A), 使指针能够接触到驱动器端联轴的内端。此千分表用于测量错误的角度校准。

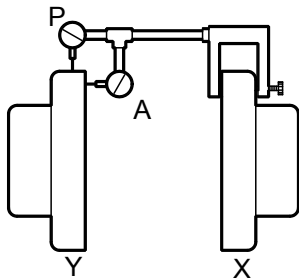


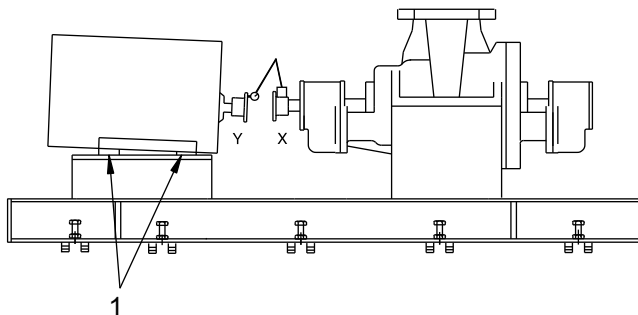
图 11: 千分表连接

2. 旋转泵端联轴 (X), 检查千分表是否与驱动器端联轴发生接触, 但勿降至底部。
3. 必要时调节千分表。

4.4.5 为垂直校准执行角度调整

1. 将角度调整千分表设置为零, 位于驱动器端联轴 (Y) 顶部中心点 (12 点钟方向)。
2. 将千分表转动到底部中心点 (6 点钟方向)。
3. 记录千分表读数。

如果读数值为...	则...
负	联轴在底部比顶部分得更开。执行这些步骤之一: <ul style="list-style-type: none"> • 添加垫片以提高轴端的驱动机的支脚。 • 取出垫片以降低另一端的驱动机的支脚。
正	联轴在底部比顶部靠得更紧。执行这些步骤之一: <ul style="list-style-type: none"> • 取出垫片以降低轴端的驱动机的支脚。 • 添加垫片以提高另一端的驱动机的支脚。



项目	描述
1.	垫片

图 12: 错误垂直校准的示例 (侧视图)

4. 重复之前的步骤，直至达到所允许的读数值。

4.4.6 执行角度调整实现水平校准

1. 将角度调整千分表 (A) 设置为零，位于驱动器端联轴器 (Y) 的左侧，且与顶部中心点呈 90° (9 点钟方向)。
2. 将千分表从起点沿顶部中心点向右转动 180° (3 点钟方向)。
3. 记录千分表读数。

如果读数值为...	则...
负	联轴器在右侧比左侧分开的更多。执行这些步骤之一： <ul style="list-style-type: none"> • 将驱动机的轴端向左滑动。 • 将另一端向右滑动。
正	联轴器在右侧比左侧更加靠近。执行这些步骤之一： <ul style="list-style-type: none"> • 将驱动机的轴端向右滑动。 • 将另一端向左滑动。

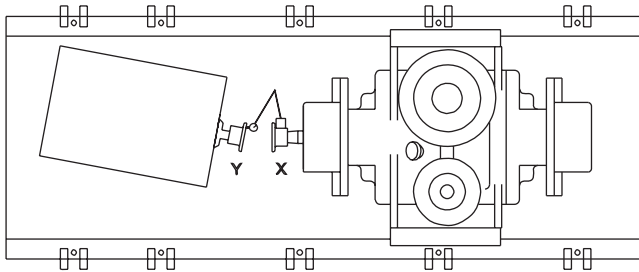


图 13: 错误水平校准的示例 (顶视图)

4. 重复之前的步骤，直至达到所允许的读数值。

4.4.7 为垂直校准执行平行调整

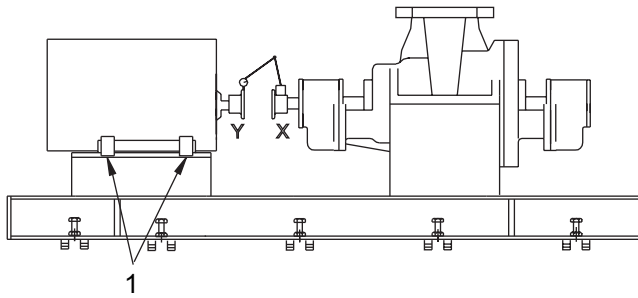
请餐餐间校准表的“校准检查所允许的千分表值”（请参见目录了解表的位置），了解基于 驱动器温度升高和泵运行高温度的正确冷校准值。

在开始此步骤前，确保千分表设置正确。

当在工作温度下在四个每隔 90° 的点上进行测量，如果平行千分表 (P) 的差异不超过 0.05 毫米 | 0.002 英寸，则装置平行校准已经完成。

1. 将平行调整千分表 (P) 设置为零，位于驱动器端联轴器端 (Y) 的顶部中心点 (12 点钟方向)。
2. 将千分表转动到底部中心点 (6 点钟方向)。
3. 记录千分表读数。

如果读数值为...	则...
负	泵的联轴器 (X) 低于驱动机的联轴器 (Y)。在每个驱动轮座下，减去等于千分表读取值一半的垫片厚度。
正	泵联轴器端 (X) 高于驱动器联轴器端 (Y)。在每个驱动轮座下，加上等于千分表读取值一半的垫片厚度。



项目	描述
1.	垫片

图 14: 错误垂直校准的示例（侧视图）

4. 重复之前的步骤，直至达到所允许的读数。

注意：

指定的允许读数值仅在工作温度下有效。对于冷却环境，也允许其他数值。必须使用正确的容差。未遵照此要求可能导致移位。有关详细信息，请联系 ITT。

4.4.8 为水平校准执行平行调整

请餐餐间校准表的“校准检查所允许的千分表值”（请参见目录了解表的位置），了解基于 驱动器温度升高和泵运行高温度的正确冷校准值。

当在工作温度下在四个每隔 90° 的点上进行测量，如果平行千分表 (P) 的差异不超过 0.05 毫米 | 0.002 英寸，则装置平行校准已经完成。

1. 将平行调整千分表 (P) 设置为零，位于驱动器端联轴 (Y) 的左侧，且与顶部中心点呈 90°（9 点钟方向）。
2. 将千分表从起点沿顶部中心点向右转动 180°（3 点钟方向）。
3. 记录千分表读数。

如果读数值为...	则...
负	驱动器联轴器端 (Y) 在泵联轴器端 (X) 的左侧。
正	驱动器联轴器端 (Y) 在泵联轴器端 (X) 的右侧。

4. 向正确的方向小心滑动驱动器。

注意：

确保均匀地滑动驱动器。未能遵照此要求可能对水平角度校正产生不良影响。

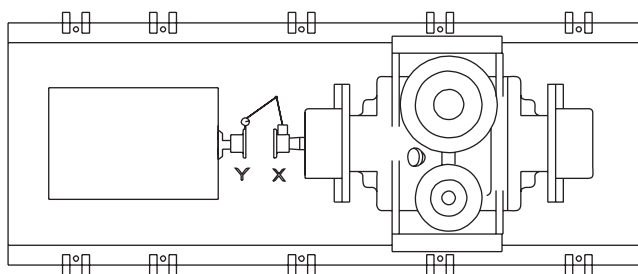


图 15: 错误水平校准的示例（顶视图）

5. 重复之前的步骤，直至达到所允许的读数。

注意：

指定的允许读数值仅在工作温度下有效。对于冷却环境，也允许其他数值。必须使用正确的容差。未遵照此要求可能导致移位。有关详细信息，请联系 ITT。

4.4.9 为垂直校准执行全部调整

当在工作温度下在四个每隔 90° 的点上测量，如果角度千分尺 (A) 和平行千分尺 (P) 的变化不超过 0.05 毫米 | 0.002 英寸，如同四点分开 90° 的测量。

1. 将角度和平行千分表设置为零，位于驱动机端联轴 (Y) 顶部中心点 (12 点钟方向)。
2. 将千分表转动到底部中心点 (6 点钟方向)。
3. 记录千分表读数。
4. 根据角度与平行调整的单独说明进行校正，直至达到所允许的读数值。

4.4.10 执行水平校准的全部调整

当在工作温度下在四个每隔 90° 的点上测量，如果角度千分尺 (A) 和平行千分尺 (P) 的变化不超过 0.05 毫米 | 0.002 英寸，如同四点分开 90° 的测量。

1. 将角度和平行千分表设置为零，位于驱动机端联轴 (Y) 的左侧，且与顶部中心点 (9 点钟方向) 呈 90°。
2. 将千分表从起点沿顶部中心点向右转动 180° (3 点钟方向)。
3. 记录千分表读数。
4. 根据角度与平行调整的单独说明进行校正，直至达到所允许的读数值。

4.5 底板灌浆

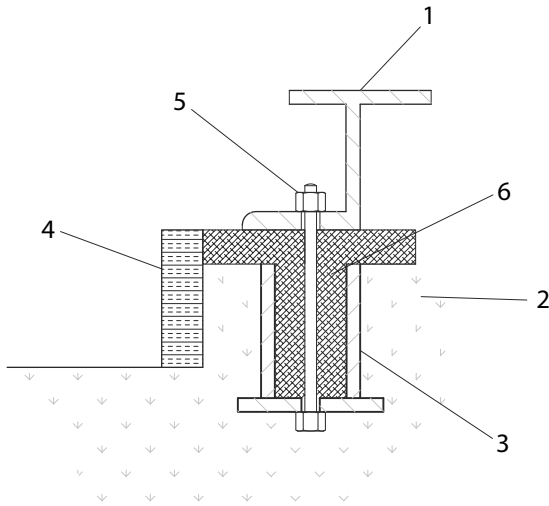
所需的设备：

- 清洁剂：勿使用油基清洁剂，否则灰浆无法与其粘合。请参阅灰浆制造商提供的说明。
- 灰浆：建议使用非收缩灰浆。

注意：

假定给底板灌浆的安装人员知道可接受的方法。各种出版物中描述了更详细的程序，包括 API 标准 610 最新版本附录 L、API RP 686 第 5 章以及其他工业标准。

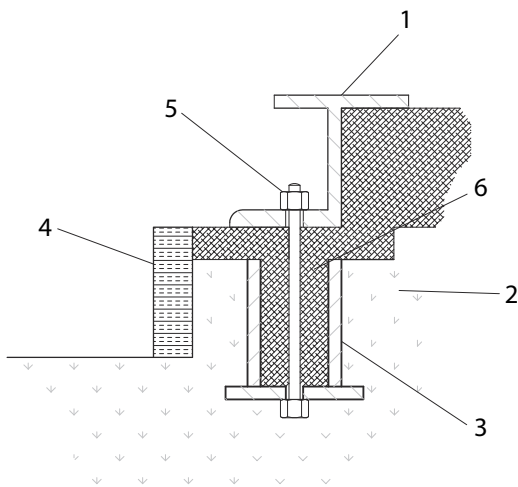
1. 清洁底板与灌浆接触的区域。
2. 在基础周围设立挡板。
3. 彻底润湿与灌浆部分接触的基础。
4. 将灰浆灌至底板的灌浆孔，灌至与挡板平齐。
灌浆时，使用以下一种方法去除气泡：
 - 使用振动器搅拌。
 - 将灰浆抽吸到位。
5. 让灰浆固定。



项目	描述
1.	底板
2.	基础
3.	轴套
4.	挡板
5.	螺栓
6.	灰浆

图 16: 将灰浆灌注到底板

- 用灰浆填满底板的剩余部分，并留出至少 48 小时的灰浆凝固时间。



项目	描述
1.	底板
2.	基础
3.	轴套
4.	挡板
5.	螺栓
6.	灰浆

图 17: 用灰浆填满底板的剩余部分

- 在灰浆固化后拆卸校平顶推螺栓以卸下任何张力点。
- 拧紧基础的螺栓。
- 重新检查校准。

4.6 管道清单

4.6.1 通用管道清单

预防措施



警告：

- 提前失效的风险。泵壳变形会导致对准误差和接触旋转部件，可造成过热、火花或早期故障。来自管道系统的法兰负载，包括来自管道热膨胀的那些，绝对不能超过泵的限制。
- 严重人身伤害或财产损失的风险。螺栓和螺母等紧固件对于产品的安全可靠运行来说至关重要。确保在安装或重新组装该装置过程中，适当使用紧固件。
 - 仅使用规格和材料适当的紧固件。
 - 更换所有已腐蚀的紧固件。
 - 确保正确拧紧所有紧固件，并且没有丢失的紧固件。



小心：

不要移动连接管道的泵。这会导致无法进行最终校准。



小心：

在泵的法兰接头处，切勿将管道拖拉到位。这将给装置施加有害的应力，造成泵和驱动装置之间位置错误。管道应力将对泵的操作造成负面影响，造成人身伤害和设备损坏。

⊗来自管道系统的法兰负载，包括来自管道热膨胀的那些，绝对不能超过泵的限制。泵壳变形会导致接触旋转部件，可造成过热、火花或早期故障。

注意：

使用排放管路中的调节阀改变流量。切勿从吸水一侧节流。如此操作将导致性能降低、产生意外热量和设备损坏。

管道指南

管道的指南根据“水力学会标准”提供，可从 Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany, NJ 07054-3802 获得。安装泵前必须查看本文档。

清单

检查	解释/注释	已检查
检查所有管道的支撑是否有接触泵的法兰，且排列有序。 参见泵法兰的校准条件。	<ul style="list-style-type: none"> 在泵上施加的应力 驱动单元与泵之间的校准错误 	
此类管路越短越好。	此举可最大程度地减少摩擦力带来的损失。	
检查只使用了必要的连接件。	此举可最大程度地减少摩擦力带来的损失。	
不要将管道与泵连接，除非： <ul style="list-style-type: none"> 底板或子底座的灰浆已硬化。 泵的压紧螺栓拧紧。 	—	
	此举可避免由管道的热膨胀 所导致的校准错误。	
安装前确保所有管道部件、阀门和连接件以及泵的分支都清洁。	—	
确保隔离和止回阀安装在排放管道中。	在隔离阀和泵之间定位止回阀。这将允许检查止回阀。调节流速、检查和保养泵都需要隔离阀。在驱动机关闭时，止回阀防止由于通过泵回流造成的泵或密封损坏。	

4.6 管道清单

检查	解释/注释	已检查
请使用缓冲装置。	如果在系统中安装快关阀，此举可避免泵受到涌波或水锤的损坏。	

泵法兰的校准条件

类型	条件
轴向	法兰垫圈的厚度为 ± 0.8 毫米 0.03 英寸。
平行	在法兰直径的 0.001 毫米/毫米 英寸/英寸到最大 0.8 毫米 0.03 英寸
同心	可轻松用手安装法兰螺栓。

上述标准基于 API RP 686 第二版的以下参考资料：

4.6.3 机器和管道法兰面应平行于管道法兰外径每厘米小于 10 微米 | 0.001 英寸/英寸至 750 微米 | 0.030 英寸（最大）。对于外径小于 25 厘米 | 10 英寸的管道法兰，法兰应平行于 250 微米 | 0.010 英寸或更少。对于专用机械，管道至机械法兰垫圈测量应记录于图 B.4 中所示的管道校准数据表中。对于凸面法兰，应在凸面测量塞尺读数。对于平面法兰，应在法兰外径处测量塞尺读数。

4.6.4 法兰面孔隙应在垫圈间距 ± 1.5 毫米 | 1/16 英寸内。每个法兰连接只能使用一个垫圈。

4.6.1.1 固定



警告：

严重人身伤害或财产损失的风险。螺栓和螺母等紧固件对于产品的安全可靠运行来说至关重要。确保在安装或重新组装该装置过程中，适当使用紧固件。

- 仅使用规格和材料适当的紧固件。
- 更换所有已腐蚀的紧固件。
- 确保正确拧紧所有紧固件，并且没有丢失的紧固件。

4.6.2 抽吸管道清单

性能曲线参考

有效净正吸入压头 ($NPSH_A$) 必须始终超过发布的泵性能曲线上所示的必需 $NPSH$ ($NPSH_R$)。

抽吸管检查

检查	解释/注释	已检查
检查泵的入口法兰和最近的弯管之间的距离至少为管道直径的五倍。	这将最大程度减少泵抽吸入口由于乱流而产生的气穴风险。	
检查弯头没有一般的大角度弯曲。	—	
检查抽吸管道是否比泵的抽吸入口大一到两个规格。 在泵入口和抽吸管道之间安装偏心异径管偏心异径管。	抽吸管道的直径必须始终大于泵的抽吸入口。	
检查泵进气法兰处的偏心异径管是否具有以下属性： <ul style="list-style-type: none"> • 倾斜侧向下 • 顶部面水平 		

检查	解释/注释	已检查
<p>建议使用调试（临时）抽吸滤网。</p> <p>完成调试后，建议使用工作（永久）抽吸滤网。</p> <p>检查抽吸滤网至少是抽吸管道面积的三倍。</p> <p>检查抽吸滤网的位置距离吸嘴至少 5 倍泵直径。</p> <p>持续监控抽吸滤网的压力降。</p> <p>将通过滤网的压力降限制为不超过 68.9 kPa 10 psi 或泵抽液体的蒸汽压，否则生成的 NPSHr 是不充分的。</p> <p>一定时间之后（最少 24 小时），应完成系统冲洗并可以卸下调试（临时）抽吸滤网。</p>	<p>抽吸滤网可帮助防止碎屑进入泵中</p> <p>建议的调试（临时）滤网网目尺寸：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 粘度\leq100cP 使用 60 网筛目 • 粘度$>$100cP 使用 40 目 • 粘度$>$300cP 使用 20 目 <p>建议的工作（永久）滤网网目尺寸：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 粘度\leq100cP 使用 40 网筛目 • 粘度$>$100cP 使用 20 目 • 粘度$>$300cP 使用 12 目 	
如果同一液源有多个泵工作，则检查是否每个泵都有各自的抽吸管道。	对于比重小于 0.60 的液体，此建议有助于您取得更高的性能并防止蒸汽锁定。	
必要时确保抽吸管道含有正确安装的排水阀。	—	
对于比重小于 0.60 的液体，需要确保充分的绝缘。	确保充足的 NPSHa。	

液源低于泵

检查	解释/注释	已检查
确保抽吸管道没有气泡。	这将帮助防止泵入口中空气和气穴的出现。	
检查抽吸管道是否从液源向上倾斜至泵的入口。	—	
检查所有接头是否都气密。	—	
如果泵没有自吸式功能，则检查是否安装了灌泵设备。	使用直径至少等于抽吸管道直径的底阀。	

液源高于泵

检查	解释/注释	已检查
检查安装在抽吸管道中的隔离阀是否距抽吸入口的距离是管道直径的两倍。	<p>这可便于在检查和维护泵期间关闭管路。</p> <p>不要使用隔离阀节流泵。节流会造成以下问题：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 灌注损失 • 温度过高 • 泵的损坏 • 让担保失效 	
确保抽吸管道没有气泡。	这将帮助防止泵入口中空气和气穴的出现。	
检查管道是否与液源水平或从液源向下倾斜。	—	
确保抽吸管道没有任何部分低于泵的进气法兰。	—	
确保抽吸管道在液源下的潜水深度充足。	这可以防止气体由于抽吸涡流进入泵内。	

4.6.3 排放管道检查清单

清单

检查	解释/注释	已检查
检查排放管道是否已安装隔离阀。对于小于 0.60 的比重，最小化泵排放光的距离。	以下操作需要隔离阀： <ul style="list-style-type: none"> • 灌注 • 流量控制 • 泵的检查与维护 • 对于低比重液体，减少泵液体蒸发和低流速下蒸汽锁定的风险。 	
检查隔离阀和泵排放口之间的排放管路中是否已安装止回阀。	隔离阀与泵之间的位置可用于检查止回阀。 在关闭驱动单元时，止回阀可阻止由回流导致的泵和密封的损坏。它还用于限制液流。	
若使用异径接头管，检查其是否安装于泵与止回阀之间。	—	
若系统装有速关阀，检查是否采用了缓冲装置。	此举可避免泵受到涌波或水锤的损坏。	

4.6.4 旁路管道注意事项

使用旁路管道的时间

为需要以降低流量长时间操作的系统提供一根旁路管道。将旁路管道从排放侧（在任何阀门前）连接到抽吸源。

安装最小流量孔的时间

可调整大小并在旁路管道中安装一个最小流量孔，以防止旁路过多的流量。请咨询 ITT 代表，了解调整最小流量孔的帮助。

如果最小流量孔不可用

如果无法实现恒定的旁路（最小流量孔），您应考虑一个自动回流控制阀或电磁操作阀。

4.6.5 辅助管道清单

预防措施



小心：

- 存在发热、密封失效和可能的人身伤害风险。对于不是自净化或自排气的密封系统，如图 23，需要在运行前手动排气。
- 干燥状态下运行机械密封，即使只有几秒，也可能导致密封失效并造成身体伤害。在没有给机械密封施加液体之前，切勿运行泵。

注意：

辅助冷却和冲洗系统必须正常运行，防止导致过多热量产生、火花和/或过早损坏。启动之前，确保已按照泵数据表上的规定安装辅助管路。

安装时间

可能需要安装辅助管道以实现轴承冷却、机械密封件冲洗或泵提供的其他特殊功能。请参阅泵数据表以查看具体的辅助管道建议。

清单

检查	解释/注释	已检查
检查每个组件的最小流量是否为 4 lpm 1 gpm。	-	
检查冷却水压力不要超过 7.0 kg/cm ² 100 psig。	-	

4.6.6 最终管道清单

检查	解释/注释	已检查
检查轴的旋转是否流畅。	手动旋转轴。确保没有导致产生额外热量或火花的摩擦。	
重新检查对齐以 管道应力没有导致任何校准错误。	如果存在管道应力，请校准管道。	

5 试车、启动、运行和关机

5.1 启动准备



警告：

- 严重人身伤害或死亡的风险。超过任何泵工作限值（例如，压力、温度、功率等）可能导致设备故障，例如爆炸、泵卡死或隔离失效。确保系统的运行条件在泵的运行容量范围内。
- 死亡或严重人身伤害的风险。泄漏的液体会引起火灾和/或烧伤。确保在灌注泵之前，所有开孔都已密封好。
- 隔离失效会造成火灾、烧伤以及其它严重伤害。若在启动装置前不采取这些预防措施，可能会导致危险的运行状况、设备故障以及隔离失效。
- 存在爆炸以及严重人身伤害的风险。请勿在系统管道堵塞或吸入阀或排放阀关闭的情况下运转泵。这会导致泵系统迅速发热和液体蒸发。
- 存在隔离失效以及设备损坏的风险。确保泵仅在最小和最大额定流速之间运转。超出这些限制时的运转会造成较高振动、机械密封件和/或轴失效和/或底漆剥落。



警告：

- 死亡、严重人身伤害和财产损坏的风险。热量和压力积累会导致爆炸、爆裂和泵液体的放出。绝不要在吸入阀和/或排放阀已关闭的情况下运转泵。
- 运转不带安全装置的泵会让操作员面临严重人身伤害甚至死亡的危险。绝不要在未正确安装适当安全装置（保护装置等）的情况下运行设备。
- 不断开并锁住驱动机电源可能造成严重人身伤害。执行任何安装或维护任务前，始终断开并锁定驱动机的电源。
 - 电气连接必须由授权的电工根据所有国际、国家、州和当地规定进行。
 - 有关具体说明和建议，请参阅驱动机/联轴器/齿轮制造商安装和操作手册 (IOM)。

预防措施



小心：

在使用集装式机械密封件时，请确保密封环中的固定螺丝已拧紧，且定心夹已在启动之前卸下。此措施可确保密封件安装正确且在套管上居中，从而防止密封件或轴套损坏。

注意：

- 在启动泵前检查驱动机设置。请参考适用的驱动设备 IOM 和操作程序。
- 过快的预热速度可能导致设备损坏。确保预热速度每分钟不超过 2.5° F (1.4° C)。
- 热冲击等异常瞬态事件的最大允许温度变化是 160°C | 325° F。
- 必须正确认证在防爆分类环境中使用的机械密封。

注意：

您必须在启动泵前执行这些预防措施：

- 彻底冲洗并清洁系统以便去除管道系统内的污垢和细屑，防止在首次启动时出现意外故障。
- 尽快迅速将变速驱动器改为额定速度。
- 如果泵送流体的温度超过 150° C | 300° F，则应在操作前预热泵。让少量的液体在泵内循环，直到泵箱温度达到液体温度的 100° F (38° C)。完成这一点的方式是让液体

以 1 GPM 流速流入泵排放口，并从排放嘴中排出（或者，泵壳通风口可以包含在预热电路中，但不是必需的）。推荐的预热速度为 3°C 到 5°C | 5° F 到 9° F 每分钟。在预热过程中，确认泵的顶部和底部温差小于 17° C | 30° F。在过程液体温度下浸泡 (2) 小时。

注意：

对于采用奥氏体或双相不锈钢壳体构造的泵，上述温度必须减半。例如，对于 D-1 构造而言，推荐的预热速度为 1.5° C 到 3° C | 2.5° F 到 4.5° F 每分钟。

在首次启动时，当可变速驱动与泵连接时，不要调节可变速驱动电机或检查速度调节器或超速跳闸设置。如果未检查设置，则断开装置，参考驱动电机制造商提供的说明。

5.2 卸下联轴器保护壳

1. 从联轴罩上中央的槽孔内卸下螺母、螺栓和垫片。
2. 向泵滑动驱动电机半联轴罩。
3. 从驱动电机半联轴罩上卸下螺母、螺栓和垫片。
4. 卸下驱动电机侧的端板。
5. 卸下驱动电机半联轴罩：
 - a) 稍微将底部分开。
 - b) 向上提起。
6. 从泵半联轴罩上卸下剩余的螺母、螺栓和垫片。
无需拆卸泵轴承箱上的泵侧端板。如果需要维护泵的内部零件，您可通过轴承箱上的螺基维护，而无需卸下端板。
7. 卸下泵半联轴罩：
 - a) 稍微将底部分开。
 - b) 向上提起。

5.3 检查转动



警告：

- 反向启动泵可能会导致金属部件接触，产生热量，以及损坏密封装置。确保在启动泵之前驱动电机的设置正确。
- 不断开并锁住驱动机电源可能造成严重人身伤害。执行任何安装或维护任务前，始终断开并锁定驱动机的电源。
 - 电气连接必须由授权的电工根据所有国际、国家、州和当地规定进行。
 - 有关具体说明和建议，请参阅驱动电机/联轴器/齿轮制造商安装和操作手册 (IOM)。

1. 锁定驱动机的电源。
2. 确保联轴毂 已稳固地固定在轴上。
3. 确保已卸下了联轴器隔圈。
泵出厂时已卸下联轴器隔圈。
4. 解锁驱动机的电源。
5. 确保无人靠近设备，然后轻推驱动电机足够长的时间，以确定转动方向与轴承箱或直联机架上的箭头一致。
6. 锁定驱动机的电源。

5.4 泵和驱动机连接



警告：

- 不断开并锁住驱动机电源可能造成严重人身伤害。执行任何安装或维护任务前，始终断开并锁定驱动机的电源。
- 电气连接必须由授权的电工根据所有国际、国家、州和当地规定进行。
- 有关具体说明和建议，请参阅驱动机/联轴器/齿轮制造商安装和操作手册 (IOM)。

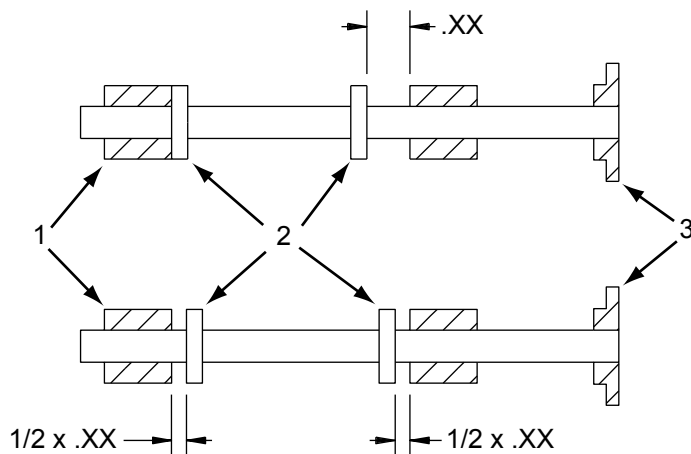
1. 根据立面图中显示的尺寸或联轴毂上标识的尺寸检查联轴毂之间的间隙。若进行任何必要的调整，移动驱动机，而不要移动泵。

带有套管轴承的电机可能在电机转子中设计有 6.35 或 12.7 毫米 | 1/4 或 1/2 英寸的端移动量（漂浮）。对于限制的端浮动布置，必须以不同的方式设置联轴器之间的间隙。若电机说明中没有指出具体的方向，请按此程序操作：

注意：

若驱动机在工厂安装，联轴的设置已经确定。

- a) 将转子向电机的外侧端滑动，滑到尽量远并在电机架上标记轴位置。
- b) 将转子向电机的内置端滑动，滑到尽量远并再次标记轴位置。
若为电机布置了有限的端漂浮行程，则两个标记间的距离应该为 6.35 或 12.7 毫米 | 1/2 或 1/4 英寸。
- c) 在之前步骤中所做标记间的轴上做第三个标记。
- d) 将转子夹到位。



1. 套管轴承
2. 止推环
3. 联轴器

图 18: 驱动机轴定心


2. 使用来自联轴器制造商的指导润滑和安装联轴。
3. 检查联轴器的成角度和平行调整。请参阅“安装”一章中的泵对驱动机校准。

5.4.1 联轴罩组件

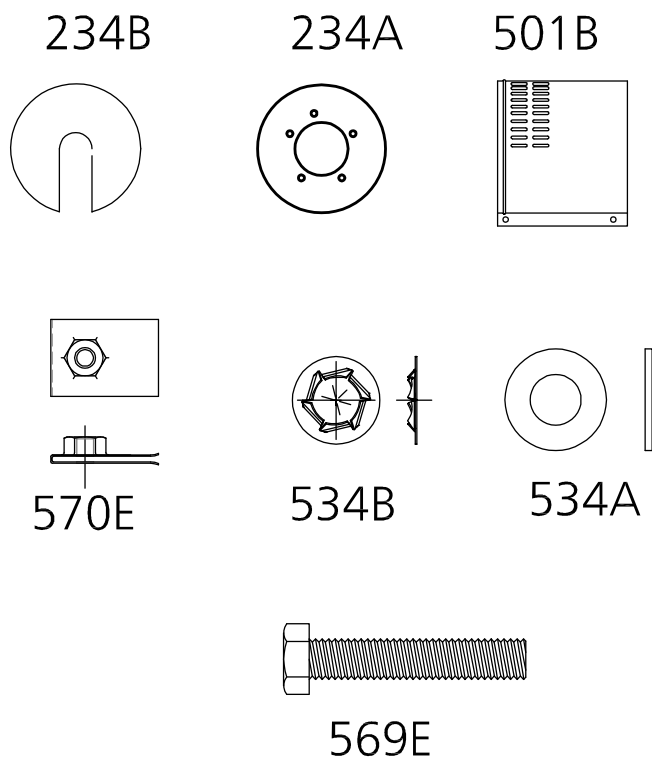
预防措施



警告：

-  在 ATEX 分类的环境中使用的联轴器罩必须采用防火花的材料制造。
- 运转不带安全装置的泵会让操作员面临严重人身伤害甚至死亡的危险。绝不要在未正确安装适当安全装置（保护装置等）的情况下运行设备。
- 避免死亡或严重人身伤害。确保使用附带的紧固件正确安装机械密封护罩。
- 不断开并锁住驱动机电源可能造成严重人身伤害。执行任何安装或维护任务前，始终断开并锁定驱动机的电源。
 - 电气连接必须由授权的电工根据所有国际、国家、州和当地规定进行。
 - 有关具体说明和建议，请参阅驱动机/联轴器/齿轮制造商安装和操作手册 (IOM)。

需要的部件



部件号	描述	部件号	描述
569E	六角头螺栓（数量 3）	534A	垫圈（数量 4）
501B	护罩（数量 2）	534B	固定器（数量 3）
234A	泵盖	234B	驱动机盖
570E	U 型螺母（数量 3）		

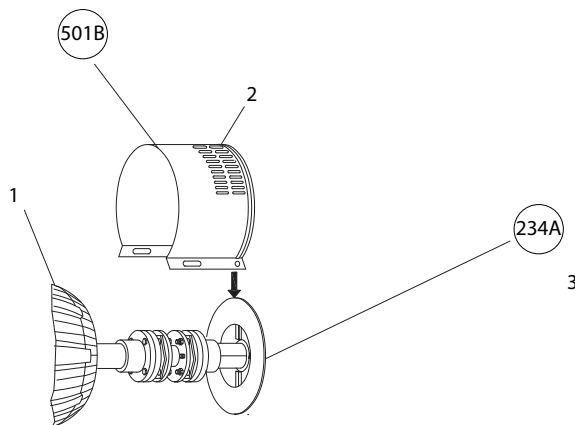
图 19: 联轴罩需要的部件

5.4.1.1 安装联轴器护罩

1. 是否已安装 泵盖 (234A) ?
 - 若是：进行任何必要的联轴器调整然后进行步骤 2.。
 - 若否：完成以下步骤：
 - a) 卸下联轴器的隔离子部分。
请参阅来联轴器制造商的说明寻求帮助。
 - b) 如果联轴器毂直径大于端板开口的直径，则拆下联轴器毂。
 - c) 取下外置端盖 (160) 螺栓 (371D)。
 - d) 对齐泵 盖 (234A) 与外置端盖 (160)，使得泵 盖 中的孔与外置端盖中的孔对齐。
 - e) 重新安装四个外置端盖螺栓 (371D) 并拧紧到 [6.6.11 组装参考值 on page 95](#) 中所示的扭矩值。
 - f) 装回联轴器毂 (若拆下) 和联轴器的隔离子。
请参阅来联轴器制造商的说明寻求帮助。
- 在处理任何联轴器罩组件之前完成联轴器调整。
2. 略微展开半联轴器罩 (501B) 的开口并将其放在泵端板 (234A) 上。

防护中的环形槽围绕端板放置。

定位开口 (法兰) 以便它不会干扰管道，但在安装螺栓时仍允许访问。



项目	描述	部件号
1.	驱动器	
2.	环形槽	501B
3.	泵端板	234A

图 20: 将半泵端护罩与环形槽对齐

3. 将一个垫圈 (534A) 放在螺栓 (569E) 上并将螺栓通过防护前端的圆孔插入。

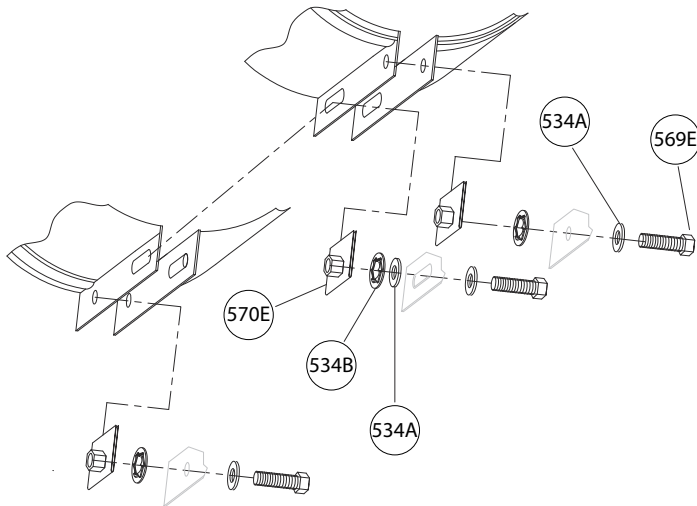
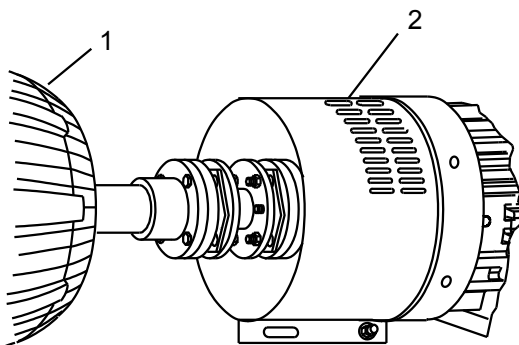


图 21: 记录的硬件组件组装

4. 将螺栓固定器 (534B) 安装在螺栓的裸露端, 并将 U 型螺母 (570E) 装入联轴罩的槽中 (如果出厂时未安装)。
5. 将螺栓 (569E) 拧到 U 型螺母 (570E) 中并拧紧。

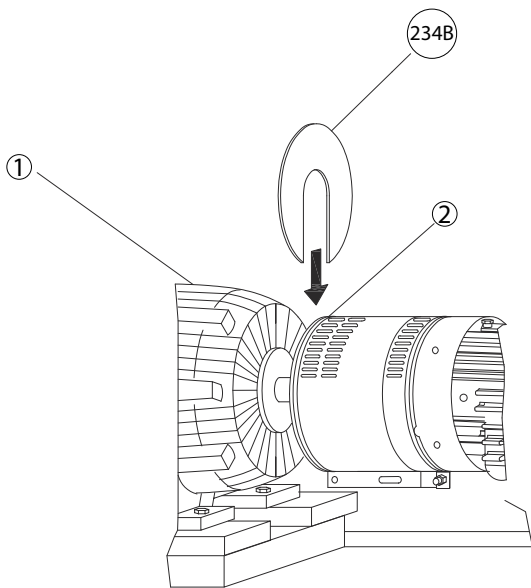
此图显示正确的组件顺序:



项目	描述
1.	驱动器
2.	半联轴罩

图 22: 联轴罩组件 - 泵端板

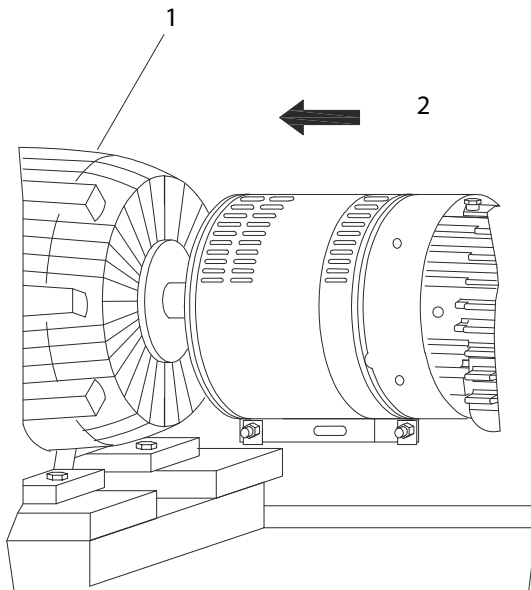
6. 略微展开剩余联轴罩的开口并将其放在安装的联轴罩上, 以便剩余联轴罩中的环形凹槽面对驱动器。
7. 将端板放在驱动器轴上并在联轴罩后面的环形凹槽中定位端板。



项目	描述
1.	驱动机
2.	环形槽

图 23: 将一半驱动机端护罩与端板中的环形槽对齐

8. 对联轴罩末端重复步骤 3. 到 5. , 除外的情况是您手动拧紧 螺栓.
9. 将后联轴罩向电机滑动, 以便它完全覆盖轴和联轴。



项目	描述
1.	驱动机
2.	滑动配合

图 24: 滑动配合

10. 对于联轴罩中的中间槽重复步骤 3. 到 5. 。
11. 牢固拧紧联轴罩上的所有 螺栓 (569E) 。

5.5 轴承润滑

预防措施



警告：

⚠ 存在因火花及生成的热量而发生爆炸和提前失效的风险。确保在启动之前对轴承进行了正确润滑。

泵出厂时不含油

您必须在工作现场润滑油润滑型的轴承。

油环润滑

油环润滑的轴承是标准的。轴承箱和恒定液位加油器以及观察口一起提供。确保油环已正确安装在轴的凹槽中。

纯油或纯油雾润滑

纯油或纯油雾是可选的功能 请遵守油雾生成器制造商的指导。入口和出口连接分别位于轴承箱的顶部和底部。

加压润滑

加压润滑是仅为套管/可倾瓦轴承布置提供的功能。需要一个单独的润滑油滑板为轴承箱上的入口连接提供加压润滑。在泵运行之前，应打开润滑油滑板并向轴承箱提供正油流。

5.5.1 油量

滚珠/滚珠轴承的油量要求

本表格显示了为轴承上润滑油时所需的油量。

此表中的所有支架都使用容量为 118 毫升 | 4 盎司。

尺寸	径向轴承	驱动机端轴承箱油量		止推轴承	非驱动机端轴承箱油量	
		ml	盎司		ml	盎司
10D	6309	976	33	7309	976	33
20G	6312	1331	45	7312	1331	45
21G	6312	1331	45	7312	1331	45
30H	6313	1834	62	7313	1834	62
31H	6313	1834	62	7313	1834	62
40N	6318	2573	87	7318	2573	87
50Q	6320	3401	115	7320	3401	115
52Q	6320	3401	115	7320	3401	115
54Q	6224	3401	115	7320	3401	115
58Q	6320	3401	115	7320	3401	115

套管/滚珠轴承的油量要求

本表格显示了为轴承上润滑油时所需的油量。

此表中的所有支架都使用容量为 118 毫升 | 4 盎司。

尺寸	径向轴承	驱动机端轴承箱油量		止推轴承	非驱动机端轴承箱油量	
		ml	盎司		ml	盎司
30H	轴套	2425	82	7313	4199	142
31H	轴套	2425	82	7313	4199	142

尺寸	径向轴承	驱动机端轴承箱油量		止推轴承	非驱动机端轴承箱油量	
		ml	盎司		ml	盎司
40N	轴套	3076	104	7318	5826	197
50Q	轴套	3667	124	7320	7334	248
52Q	轴套	3667	124	7320	7334	248
54Q	轴套	3667	124	7320	7334	248

套管/倾斜垫类型轴承的油量要求

套管/倾斜垫类型轴承是加压润滑系统，其中的油会流入轴承。此系统没有油槽。所需的系统流速取决于轴承尺寸和轴速度。

5.5.2 润滑油要求

油的质量要求

使用高质量的透平油搭配防锈剂和抗氧化剂，额定粘度为 38° C | 100° F 时的以下值。

基于温度的油要求

对于绝大多数工作条件，轴承温度应该介于 49° C | 120° F 和 82° C | 180° F 之间，可在 38° C | 100° F 时使用 ISO 粘度级别为 68 的润滑油。如果轴承架的温度超过 82° C | 180° F，请参见温度要求表。

温度	油要求
轴承温度超过 82° C 180° F	使用 ISO 粘度级别 100。轴承温度一般比轴承箱的外表面温度约高出 11° C 20° F。
抽运液体达到极限	请咨询工厂或润滑专家。

5.5.3 轴承润滑可接受的润滑油

可接受的润滑剂

品牌	润滑剂类型		
	滚珠/滚珠轴承	套管/滚珠轴承	套管/可倾瓦轴承
Exxon	ISO VG 68	ISO VG 46	ISO VG 32
Mobil			
Sunoco			
Royal Purple			

5.5.4 用油润滑轴承



警告：

⚠ 存在因火花及生成的热量而发生爆炸和提前失效的风险。确保在启动之前对轴承进行了正确润滑。

环油润滑泵提供一个加油器，以便在轴承箱中保持恒定的油位。

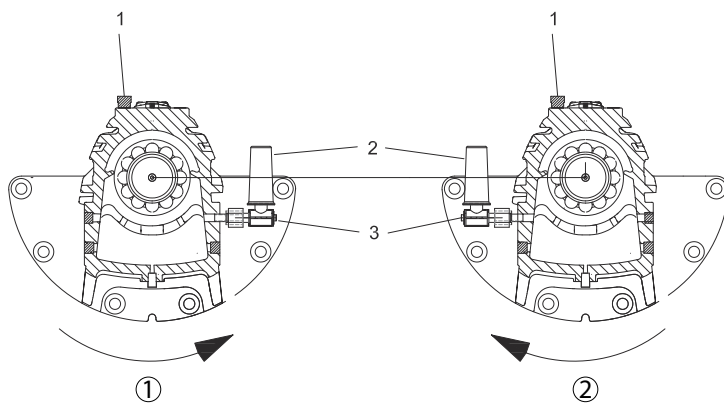
1. 加注轴承架中的油罐：

- 通过 Watchdog 主体灌注轴承腔，直至油位到达观察窗最佳可见液位处。
- 使用漏斗加注 Watchdog 油罐。
- 确认 O 形环位于 Watchdog 加油器口上。
- 将拇指放在油罐口上。将口反转并将其插入主体上的内部螺纹轮毂中。
- 拧紧油罐。请勿拧得过紧。
- 确认油位保持在下图所示的适当位置。

注意：

请勿从顶部塞孔填充轴承架油罐。

- 检查油位是否正确。当泵不运行时，正确的油位应处于观察口中间位置。运行期间，观察口的油位指示并不正确。图中所示为总图。油位低于轴承外环。



1 轴旋转反向 - 逆时针

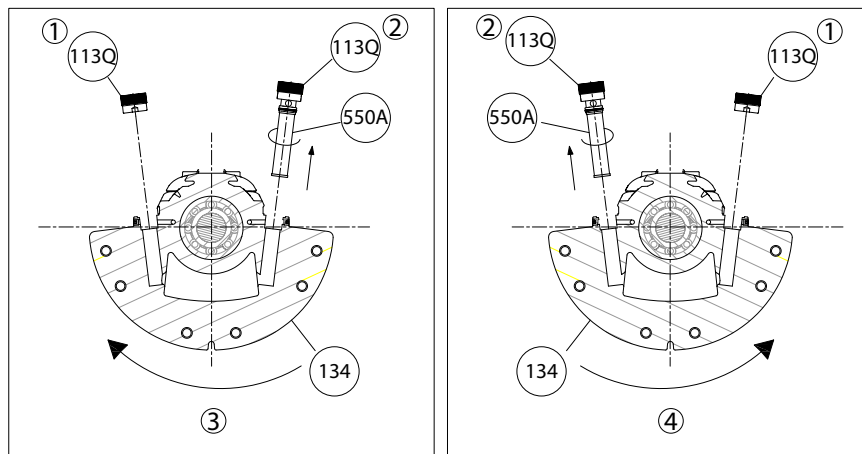
2 轴旋转反向 - 顺时针

项目	描述
1.	塞
2.	油罐
3.	主体

图 25: 基于泵旋转方向纠正加油器位置

5.5.5 更换滤油器

- 从轴承架 (134) 上拆下滤油器 (550A) 和滤油器塞 (113Q)。请参见图 26: 滤油器和塞拆卸 on page 41。



- 非率滤油器侧
- 滤油器侧
- 轴顺时针旋转
- 轴逆时针旋转

图 26: 滤油器和塞拆卸

- 将部件号为 K08174A 的滤油器 (550A) 从部件号为 K06818A 的塞 (113Q) 上拧下。保留塞 (113Q) 并丢弃旧的滤油器 (550A)。请按照当地垃圾处理要求丢弃滤油器。请参见图 27: 滤油器拆卸 on page 42。

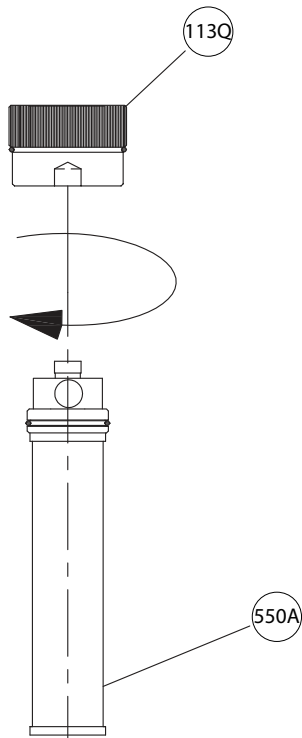


图 27: 滤油器拆卸

3. 维修滤油器套件 RK08174A 包括一个新滤油器 (550A) 和两个 O 形圈 (428E)。更换每个滤油器时应购买两个套件，一个用于驱动端，另一个用于非驱动端。请参见图 28: 滤油器套件 on page 42。

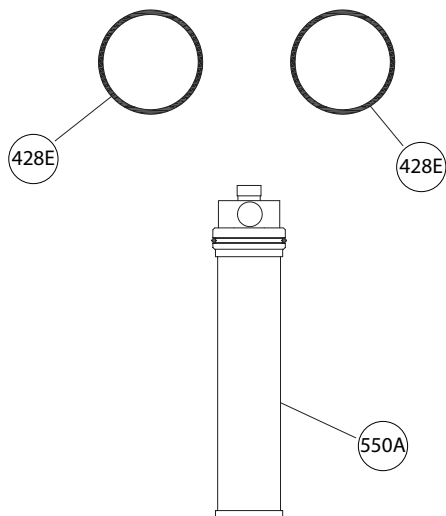


图 28: 滤油器套件

4. 将新的过滤器 (550A) 拧入现有的塞 (113Q)，并将新的 O 形圈 (428E) 安装到滤油器侧塞 (113Q) 和非滤油器侧塞 (113Q) 上。请参见图 29: 新滤油器安装 on page 43。

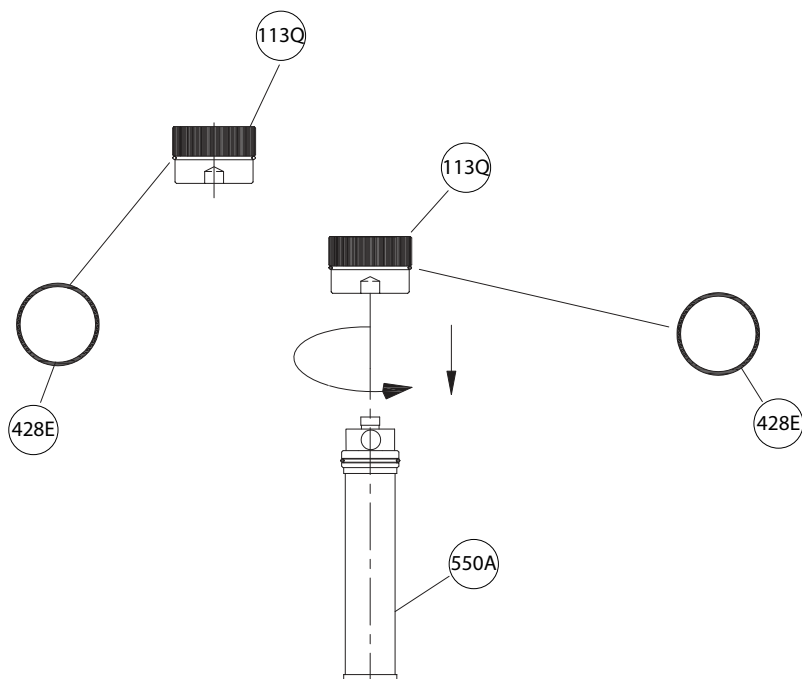


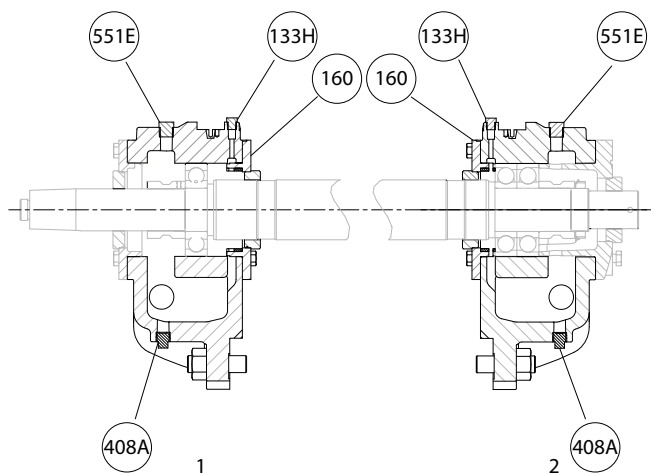
图 29: 新滤油器安装

5.5.6 用纯 或冲洗油雾（可选）润滑轴承

用纯油雾润滑之前，确保已对轴承架进行了正确润滑。请参见用油润滑轴承。

1. 请根据制造商的指导准备油雾生成器。
2. 将油雾供应线路连接到 油环检查 塞连接。对于环油润滑轴承的油要求也适用于油雾润滑的轴承。仅建议滚珠轴承布置采用油雾润滑。

请注意，只使用 径向 轴承箱 中两个连接端口的一个（在单行径向轴承的正上方）。必须连接止推轴承箱上的两个连接，因为有两行轴承。



1. 径向端（驱动端）

2. 止推端（无驱动端）

描述	部件号
径向和轴向	133H
轴承端盖	160
仅轴向	551E
径向和止推排放	408A

图 30: 油雾连接

3. 对于纯油雾，请将排油管（408A）连接到出口连接。冲洗油雾不一定需要。

5.5.6.1 转变为油雾润滑

注意：

确保管子的螺纹整齐且在塞头和连接件上涂抹密封剂。

注意：

在两个轴承箱中安装为油雾设计的轴承端盖（160）。

可以在滚珠轴承结构的泵中从油环润滑转变为油雾润滑。在 径向 和 止推端 轴承箱（134）有适合油雾的预钻孔连接：

- 轴承箱（133H）内侧 1/4 英寸 NPT 连接
- 外侧（551E）1/2 英寸 NPT 连接

纯油雾润滑在轴承箱内提供间歇式油雾。该系统使用轴承箱内的油槽，并需要油环和恒定液位加油器。

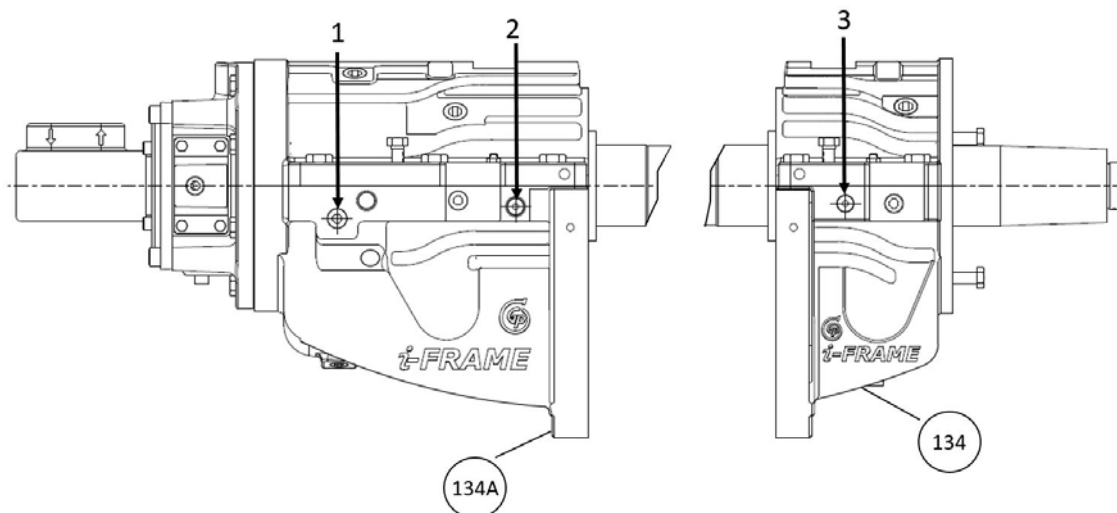
纯油雾润滑在轴承箱内提供恒定油雾。此系统并不适用于油槽、油环或恒定油位加油器。轴承箱内的排放被连接用作油回流系统的一部分。

1. 在 径向 轴承箱上，用油雾系统制造商提供的油雾接头取代 1/4 英寸 NPT 塞（133H）。1/2 英寸 NPT 连接（551E）仍塞着，因为油雾系统中不需要它。
2. 在止推轴承箱上，用油雾接头取代 1/4 英寸 NPT 塞（133H）。用 1/2 英寸到 1/4 英寸衬套取代 1/2 英寸 NPT 塞 1/2 英寸 NPT 连接，并插入油雾系统制造商提供的油雾接头。
3. 对于纯油雾，请将排油管（408A）连接到出口连接。冲洗油雾不一定需要。

5.5.7 通过加压润滑方式润滑轴承

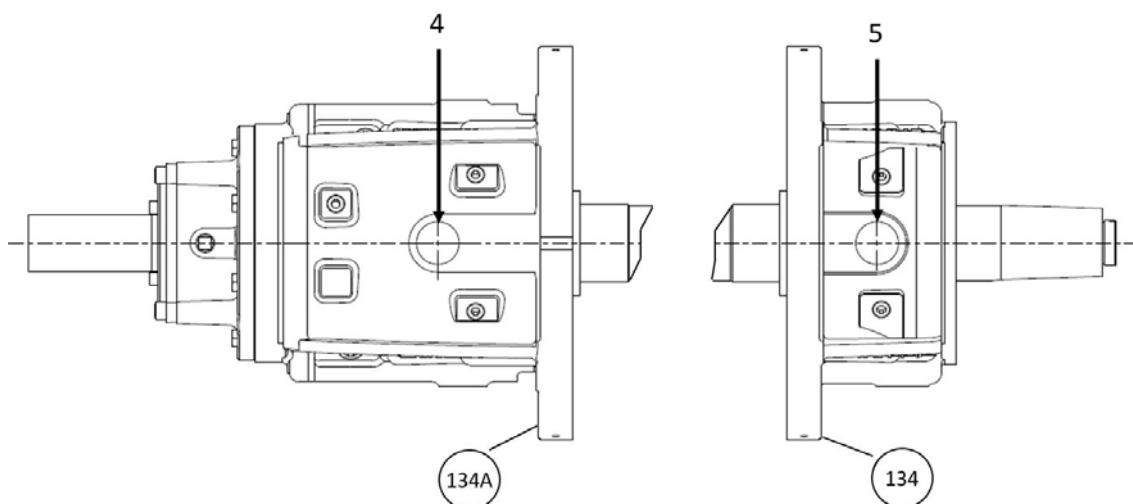
加压润滑需要一个单独的润滑油滑板为轴承箱提供冷却和清洁的润滑油。润滑油板应在运行中，以确保在泵运行前油流入轴承。泵可能配备有节流孔或阀门，用于控制每个轴承的入口流量。更多细节请参考总布置图。

1. 请根据制造商的指导准备润滑油板。
2. 如 图 31: 供油位置 on page 44 中所示，将润滑油板供应管连接到轴承箱接口上。
3. 如 图 32: 放油位置 on page 45 中所示，将轴承箱排放管连回到润滑油板。



项目	描述
1	止推轴承润滑油入口
2	套管轴承润滑油入口，止推
3	套管轴承润滑油入口，径向

图 31: 供油位置



项目	描述
4	止推轴承箱放油嘴
5	径向轴承箱放油嘴

图 32: 放油位置

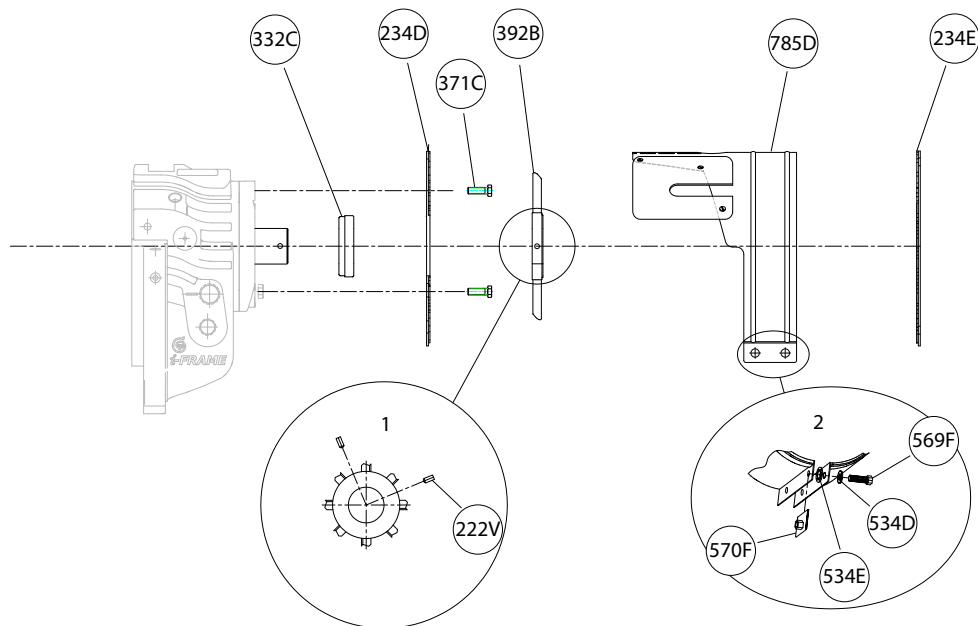
5.5.8 止推轴承冷却风扇（可选）

预防措施



警告：

- 运转不带安全装置的泵会让操作员面临严重人身伤害甚至死亡的危险。绝不要在未正确安装适当安全装置（保护装置等）的情况下运行设备。
- 不断开并锁住驱动机电源可能造成严重人身伤害。执行任何安装或维护任务前，始终断开并锁定驱动机的电源。
 - 电气连接必须由授权的电工根据所有国际、国家、州和当地规定进行。
 - 有关具体说明和建议，请参阅驱动机/联轴器/齿轮制造商安装和操作手册 (IOM)。



1. 风扇详图

2. 护罩详图

图 33: 冷却风扇组件

5.5.8.1 安装风扇护罩

1. 是否已安装泵端板 (234D)?
 - a) 如果是, 安装风扇 (392B) 并拧紧定位螺钉 (222V), 然后继续执行步骤 2。
 - b) 若不是: 完成以下步骤:
 - 拆下止推泵端盖 r (109A) 和 4 个螺栓 (371C)。
 - 将泵端板 (234D) 与止推轴承端盖 (109A) 对齐, 以便泵端板中的孔与止推轴承端盖中的孔对齐。
 - 将泵端板 (234D) 与止推轴承端盖 (109A) 对齐, 以便泵端板中的孔与止推轴承端盖中的孔对齐。
2. 轻轻展开风扇整流罩 (785D) 并将其放在泵端板 (234D) 上。护照中的环形槽围绕泵端板。
3. 将一个垫圈 (534E) 放在每个螺栓 (569F) 上并将螺栓穿过护罩半壳前端的圆孔。
4. 安装螺栓固定器 (534D) 和 U 型螺母 (570F)。
5. 将螺栓 (569F) 拧到 U 型螺母 (570F) 中并拧紧。

5.5.9 停用期后润滑轴承

1. 使用轻质油冲洗轴承和轴承架, 去除污垢。
在冲洗期间, 确保用手慢慢地转动轴。
2. 使用适合的润滑油冲洗轴承外壳, 确保清洁后润滑油的质量。
3. 请参见 *重新装配* 部分了解正确的轴承油脂过程。

5.6 带机械密封的轴密封

预防措施



警告:

必须正确认证在防爆分类环境中使用的机械密封。

**小心：**

干燥状态下运行机械密封，即使只有几秒，也可能导致密封失效并造成身体伤害。在没有给机械密封施加液体之前，切勿运行泵。

注意：

- 机械密封必须具备适合的密封冲洗系统。未能遵照此要求可能导致过热以及密封故障。
- 轴承润滑和机械密封系统等的冷却系统必须工作正常，这样才能防止过热、火花和早期故障。
- 对于不是自净化或自排气的密封系统，如图 23，需要在运行前手动排气。未能遵照此要求可能导致过热以及密封故障。
- 请遵照密封件制造商提供的有关正确安装密封件的指南执行。

运输

可安装或不安装机械密封运输泵。

集装箱式机械密封

通常使用集装箱式机械密封。集装箱式密封由密封制造商预设并且不需要现场设置。用户安装的集装箱式密封在操作前需要断开支承夹，允许密封滑动到位。

如果 ITT 将密封安装在泵中，则这些固定夹已经断开。

其他机械密封类型

对于其他机械密封类型，请参阅密封制造商提供的安装和设置说明。

5.7 为机械密封涂抹密封液

需要密封润滑

密封面之间必须有液膜，以确保正确润滑。使用随密封提供的图示找到龙头。

密封冲洗方法

表格 1: 可使用这些方法以冲洗或冷却密封：

方法	描述
冲洗产品	运行管道，以便泵将抽运的液体从泵壳抽出并注入密封压盖中。必要时，在抽运液体进入密封压盖之前，用外部热交换器冷却抽运的液体。
外部冲洗	运行管道，以便泵将洁净、冷却的相容液体直接注入密封压盖中。冲洗液体的压力必须比密封腔的压力高出 0.35 到 1.01 kg/cm ² 5 到 15 psi。注入速率必须介于 2 到 8 lpm 0.5 到 2 gpm。
其他	您可使用其他采用多密封压盖或密封腔连接的方法。请参阅机械密封件参考图和管道图纸。

5.8 灌泵

**警告：**

这些是非自吸式泵，且必须在运行过程中始终灌满。若没有灌满，则可能产生过多的热量，严重损坏泵及其密封。

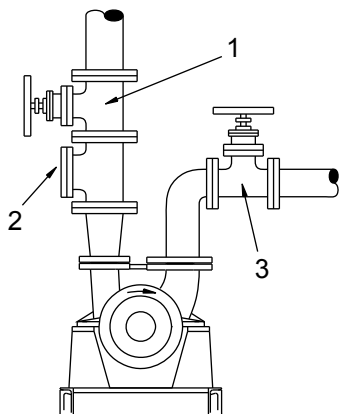
**警告：**

在泵、密封系统或制程管道系统内气体聚集将产生爆炸环境。运行前确保对制程管道系统、泵和密封系统进行正确通风。

在启动泵之前，泵必须完全灌注，吸管必须充满液体。如果泵是干运转，则泵内的旋转部件可能会卡在固定部件上，因为它们依赖泵送的液体进行润滑。根据安装类型与维修方式，可采用多种的灌注方式。

5.9 抽吸源高于泵时灌泵

1. 慢慢地打开抽吸阀门。
2. 如果提供，请打开吸入和排放管道、泵壳、密封腔和密封管道上的排气孔，直到排出所有空气并且只有抽运液体流出。
3. 关闭排气口。



项目	描述
1.	排放隔离阀
2.	止回阀
3.	吸入隔离阀

图 34: 抽吸源高于泵

5.10 起动泵

**警告：**

存在设备损坏、密封件失效以及隔离失效的风险。确保在启动泵前，确保所有冲洗和冷却系统正常运行。

注意：

- 存在设备因干运转而发生损坏的风险。立即查看压力表。如果没有快速达到排放压力，请立即停止驱动机、重新灌注并尝试重新启动泵。
- 要避免设备损坏风险，请观察泵的振动水平、轴承温度以及是否噪音过大。如果超过正常水平，请停止泵并解决问题。
- 在机架式设备上，启动泵之前确保油位正确。直联泵不必安装需润滑的轴承。

注意：

纯油雾润滑装置或冲洗油雾润滑装置存在设备损坏风险。取下观察口的丝堵，检查油雾是否正常流动。确认后，重新安装好丝堵。

启动泵前，必须执行以下任务：

- 打开抽吸阀门。
 - 打开任何再循环 或冷却管路。
1. 完全关闭 或部分打开 排放阀，取决于系统状况决定。
 2. 起动驱动机。
 3. 慢慢打开排放阀，直至泵达到所需的流量。
 4. 立即检查压力表，确保泵快速达到正确的排放压力。
 5. 如果泵未达到正确压力，执行以下步骤：
 - a) 停止驱动机。
 - b) 再次灌泵。
 - c) 重新启动驱动机。
 6. 在泵运转时进行监控：
 - a) 检查泵的轴承温度，查看是否有过大的振动和噪音。
 - b) 如果泵超过正常的水平，则立即关闭泵并解决故障。
泵可超过正常水平有几种原因：请参阅“故障排除”了解有关此问题可能解决方案的详细信息。
 7. 重复步骤 5 至 6，直到泵正常运行。

5.11 i-ALERT®2 设备工况监控器



警告：

存在爆炸危险和人身伤害风险。加热到较高温度可能会引起工况监控器发生燃烧。绝不要将工况监控器加热到超过 300° F (149° C) 的温度或置于或火焰中。

如需所有信息，请参阅 i-ALERT®2 设备工况监控器安装、操作和维护手册。<http://www.ittproservices.com/aftermarket-products/monitoring/i-alert2/i-ALERT2.com>

5.12 泵操作预防措施

一般注意事项

注意：

在油环润滑的泵上，取下油环观察口的丝堵，检查以下各项：

- 油环是否正确放置在轴槽内。
- 油环是否转动。
- 油环是否抛油。

注意：

- 使用排放管路中的调节阀改变流量。切勿从吸水一侧节流。如此操作将导致性能降低、产生意外热量和设备损坏。
- 存在设备因未意料之外的发热发生损坏的风险。不要使驱动机超负荷。确保泵的运行条件适合该驱动机。驱动机会在以下情况下超负荷：
 - 液体比重大于预期比重
 - 抽运液体量超出额定流速。
- 使用高温计或其它温度测量设备检查轴承温度。在首次运行中频繁监视轴承温度，确定轴承是否有任何问题，并找出轴承的正常工作温度。
- 对于配有辅助管道的泵，确保流动正常，设备运转正常。
- 找出基线振动读数以确定正常运行状态。如果装置运行振动大，请咨询厂家。
- 监视所有规以便确保泵运行的参数等于或接近额定值，如果使用入口滤网，确保没有堵塞。

以低流速运行

**警告：**

- 存在隔离失效以及设备损坏的风险。过高的振动水平会损伤轴承、填料盒或密封舱以及机械密封，导致性能的降低。观察泵的振动水平、轴承温度，是否噪音过大。如果超过正常水平，请停止泵的运转并解决问题。
- 存在爆炸以及严重人身伤害的风险。请勿在系统管道堵塞或吸入阀或排放阀关闭的情况下运转泵。这会导致泵系统迅速发热和液体蒸发。
- 存在设备损坏以及严重人身伤害的风险。积累的热量会导致转动部件刮伤或卡住。观察泵是否有热量积累。如果超过正常水平，请停止泵的运转并解决问题。

注意：

气穴会损坏泵内表面。确保有效净正吸入压头 (NPSH_A) 始终超过发布的泵性能曲线上所示的必需 NPSH (NPSH₃)。

冰点以下运行

注意：

不要将闲置的泵暴露在冷冻条件下。排空泵内和所有辅助设备内会冻结的液体。未能遵照此要求可导致液体结冰并损坏泵。请注意，不同的液体会在不同的温度下冻结。有些泵的设计无法做到完全排空，可能需要使用不会冻结的液体进行冲洗。

5.13 关闭泵

**警告：**

必须采取预防措施防止人身伤害。泵可能会使用有害和/或有毒液体。必须穿戴适当的个人防护装备。输送液体的操作和处理必须符合适用的环境法规。

1. 慢慢关闭排放阀。
2. 关闭并锁定驱动机以防止意外转动。

5.14 关闭 i-ALERT[®]2 设备工况监控器**注意：**

当泵要长时间关机时，始终关闭状态监视器。未能遵守此要求将导致电池寿命缩短。

注意：

当泵在维护、更换系统或在较长时间停机后启动时，始终复位状态监视器。未能遵守此要求可能导致基准级别错误，进而导致状态监视器报告错误。

1. 要关闭或重置 i-ALERT[®]2 设备工况监控器，请参阅 i-ALERT[®]2 设备工况监控器 IOM 或访问 <http://www.ittproservices.com/aftermarket-products/monitoring/i-alert2/i-ALERT2.com>

5.15 对泵和驱动机进行最终校准

**警告：**

- 不断开并锁住驱动机电源可能造成严重人身伤害。执行任何安装或维护任务前，始终断开并锁定驱动机的电源。

- 电气连接必须由授权的电工根据所有国际、国家、州和当地规定进行。
- 有关具体说明和建议，请参阅驱动器/联轴器/齿轮制造商安装和操作手册 (IOM)。
- 调整校正错误可能导致性能降低、设备损坏，甚至是造成机架安装装置灾难性故障，导致严重伤害。装置的安装人员和用户应该负责完成正确调整校正。操作设备前，检查所有驱动元件的对齐。
- 遵守联轴器制造商的联轴器安装与操作程序。

必须检查泵和驱动器之后的最终校准是否在操作温度。有关初次校准的说明，请参阅“安装”一章。

1. 在实际的工作条件下运行设备足够长的时间，以便泵、驱动机和相关系统能够达到工作温度。
2. 关闭泵和驱动器。
3. 卸下联轴器保护壳。
请参阅“维护”一章中的“卸下联轴罩”。
4. 在装置未冷却时，检查设备的校准状况。
请参见安装一章中 泵与驱动装置校准。
5. 装回联轴器护罩。
6. 重新启动泵和驱动器。

5.16 接合泵壳

必须将泵壳接合到底板，才能确保正确的泵位置。

泵壳接合有两种方法，这取决于泵在应用运行时是否在安装期间的环境温度与泵送流体温度之间存在低温或高温差。

如果温差较低，泵驱动端的泵脚将需要安装锥形销以将泵固定在底座上。

如果温差较大，则底板配备有调节温接合的装置。这种设计确保了泵和驱动器之间的调整，同时允许泵壳热移动。

驱动器在工厂安装时，不接合驱动器，以便最终现场调整。

注意：

只有在完成最终热调整后才能接合驱动器。

5.16.1 安装驱动器

1. 确认泵在其底座上居中，以便固定销在泵脚间隙孔中居中，且泵定位销已安装。
2. 将驱动器放在底板上，轴适当分离（DBSE = 轴两端间的距离）。
3. 按照下面适用的泵接合部分中的说明拧紧泵固定螺栓。
4. 如果驱动器是在工厂安装的，并且驱动器固定螺栓孔已经在底板底座上钻孔和攻丝，则继续执行步骤 9。
5. 在确定驱动器在底座上的正确位置后，用贯穿驱动器支脚中固定螺栓孔的标记底座上的驱动器位置。
6. 卸下驱动器，然后钻孔并对驱动器底座上的冲孔攻丝。

注意：

标出驱动器垫片位置，以便使它们返回到驱动器底座上正确的位置。

7. 将驱动器放到底板上，并将垫片放在正确的位置。
8. 确认驱动器有使用螺栓固定。
9. 拧紧驱动器固定螺栓并确认对准。
10. 在实际的工作条件下运行设备足够长的时间，以便泵、驱动机和相关系统能够达到工作温度。
11. 关闭泵和驱动器。

**警告：**

不断开并锁住驱动机电源可能造成严重人身伤害。执行任何安装或维护任务前，始终断开并锁定驱动机的电源。

- 电气连接必须由授权的电工根据所有国际、国家、州和当地规定进行。
- 有关具体说明和建议，请参阅驱动机/联轴器/齿轮制造商安装和操作手册（IOM）。

12. 卸下联轴器护罩。

请参阅 5.2 卸下联轴器保护壳 on page 33。

13. 在装置未冷却时，检查并确认设备的校准状况。

14. 接合驱动机底脚。有关详情，请参见驱动机 IOM。

5.16.2 接合低温差维护

当安装过程中的环境温度与泵送流体的温度之间没有高温差时，使用此方法将驱动端泵脚固定在底座底板上。

注意：

如果泵和底板配备有温差接合，则不应执行此步骤（有关高温差应用，请参见接合）。

所需工具

- 两个 7 号锥形销钉
- 一个 7 号锥形销钉钻孔器
- 21/64 英寸或“Q”大小钻孔
- 硬木塞或软面锤

注意：

此程序只有泵与底板底座正确对齐后才能完成。

1. 确认泵在其底座上居中，以便固定销在泵脚间隙孔中居中。
2. 拧紧泵的固定螺栓。
3. 在泵支脚和底座上钻两个孔。每个孔位于两侧联轴端的固定螺栓和泵支脚端之间。
4. 使用 7 号锥形销钉钻孔器钻孔以正确安装锥形定位销。将销插入足够深以便完全安装销时只有螺纹部分暴露。
5. 使用硬木塞或软面锤将锥形销钉牢固固定在孔中。

如果需要取下定位销，拧紧销上的六角螺母。如果销插的不够深，将隔离子放在六角螺母下，以便拧紧六角螺母时能轻松提升销。

注意：

始终在拆卸泵壳之前取下销钉。未能遵照此要求将导致泵壳损坏。

5.16.3 接合高温差维护的接合

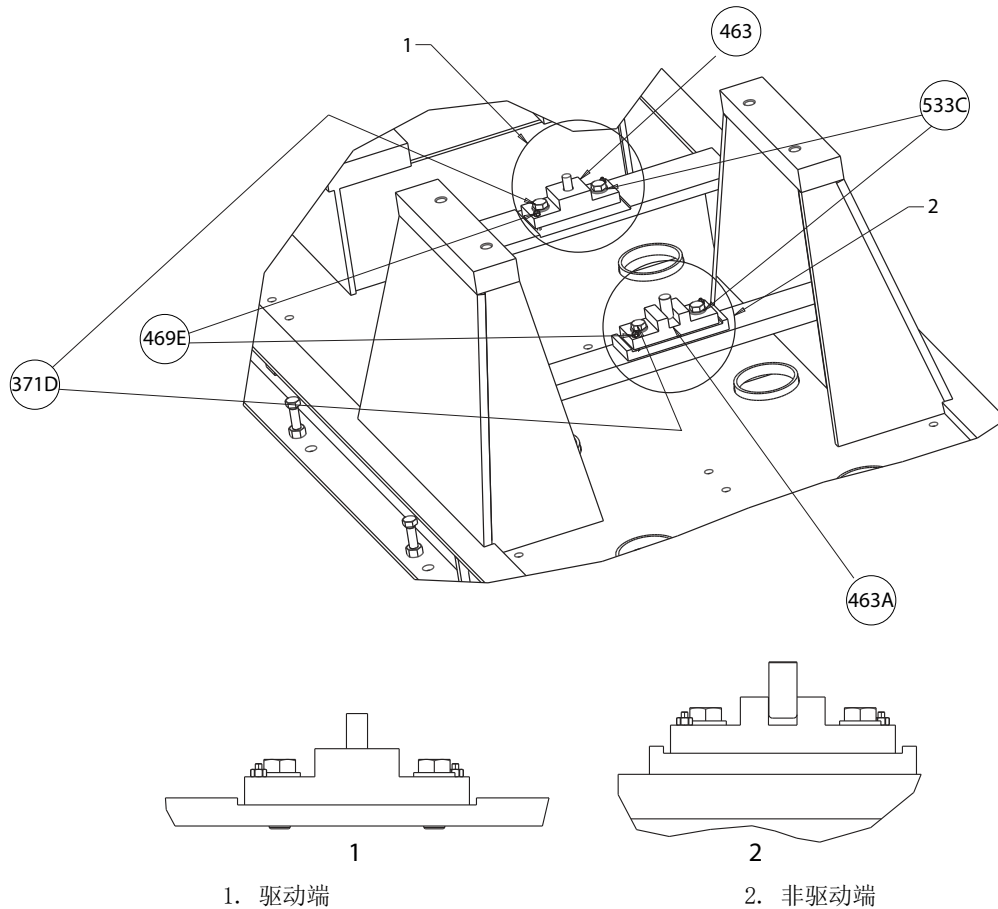
如果安装过程中的环境温度与泵送流体的温度之间存在高温差，工厂将使用此方法将泵接合到底座底板上。

当温差较大时，底板配备有调节温接合的装置。这种设计确保了泵和驱动机之间的调整，同时允许泵壳热移动。

温差接合使用泵驱动端上的固定定位销块（详图 1）保持与驱动机对齐。泵的非驱动端使用带有平行于泵轴的槽的定位销块（详图 2）以便泵壳热移动。

注意:

- 在安装期间, 检查螺栓 (项目 371D) 是否正确拧紧。
- 在安装期间, 检查锥形销 (项目 469E) 是否已安装。



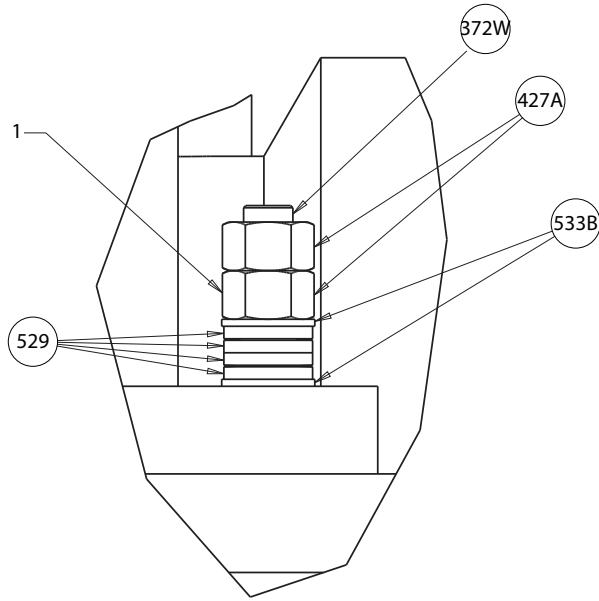
项目	描述	部件号
1.	驱动端定位销 (安装于泵壳中)	
2.	非驱动端定位销 (安装于泵壳中)	
	六角帽螺钉	371D
	驱动端导向块	463
	非驱动端导向块	463A
	锥形销钉	469E

图 35: 差温接合装配

驱动端和非驱动端泵脚固定在底板底座上, 如下所示。

注意:

- 检查下部六角螺母 (426A) 在手动拧紧后再拧紧 1/3 至 1/2 圈。
- 注意 - 正确拧紧时, Belleville 垫圈不会完全压缩。



项目	描述	部件号
1.	用手拧紧下部六角螺母后再拧紧 1/3 至 1/2 圈，以确保 Belleville 垫圈被压平。	
	螺柱	372W
	六角螺母	427A
	Belleville 垫圈	529
	硬化平垫圈	533B

图 36: 泵脚安装详图

1. 用手拧紧下部六角螺母后再拧紧 1/3 至 1/2 圈，以确保 Belleville 垫圈被压平。

6 维护

6.1 维护时间表

维护检查

维护进度包括以下类型的检查：

- 例行维护
- 例行检查
- 3 个月检查
- 年度检查

如果抽运的液体具有磨蚀性或腐蚀性或者如果环境列为潜在易爆，应适当缩短检查间隔。

例行检查

在例行检查期间检查泵时请执行以下任务：

- 通过轴承架上的观察口检查油位及其状况。
- 检查止推杆或电机是否有异常的 噪音、.
- 检查泵和管道是否泄漏。
- 分析振动。
- 检查排放压力。
- 检查温度。
- 检查机械密封无泄漏。

3 个月检查

每三个月执行这些任务一次：

- 检查基础和固定螺栓是否紧固。
- 如需泵处于闲置或将其更换，请检查机械密封。
- 更换 润滑油 ，最少每 3 个月（2000 运行小时）更换一次。
- 每 2000 小时更换一次滤油器组件（550A）。
- 更换 润滑油 和滤油器 如果存在可能会污染或分解油的有害环境或其他状况，则增加换油频率。润滑油。
- 若需要，请检查轴校准和重新对齐。

年度检查

每年执行一次下面的检查：

- 检查泵容量。
- 检查泵压力。
- 检查泵电源。

如果泵性能不满足您的过程要求并且过程要求没有更改，则执行以下步骤：

1. 拆卸泵。
2. 进行检查。
3. 更换磨损的部件。

例行维护

在执行例行维护时请执行以下任务：

- 润滑。
- 检查 密封件。

6.2 轴承维护

⊗ 这些轴承润滑章节列出各种抽运液体温度。如果泵获得 ATEX 认证并且抽运液体温度超过允许的温度值，请咨询您的 ITT 代表。

轴承润滑计划

润滑类型	第一次润滑	润滑间隔
油环 纯油	安装前先加油，并起泵。更换机油和滤油器 200 小时后为新轴承换油。	头 200 小时后，每运行 2000 小时更换一次滤油器，每运行 6000 小时更换一次机油。如果未按照建议更换机油滤清器，机油必须每 2000 小时更换一次。
纯油 强制油	遵照制造商的建议进行操作。	遵照制造商的建议进行操作。

6.3 机械密封维护



警告：

必须正确认证在防爆分类环境中使用的机械密封。



小心：

干燥状态下运行机械密封，即使只有几秒，也可能导致密封失效并造成身体伤害。在没有给机械密封施加液体之前，切勿运行泵。

集装式机械密封

通常使用集装式机械密封。集装式密封由密封制造商预设并且不需要现场设置。用户安装的集装式密封在操作前需要断开支承夹，允许密封滑动到位。如果 ITT 将密封安装在泵中，则这些固定夹已经断开。

其他机械密封类型

对于其他机械密封类型，请参阅密封制造商提供的安装和设置说明。

参考图

制造商提供了参考图和数据包。请妥善保管本图以备将来维护和密封调节使用。密封图说明了所需的冲洗液和连接点。

起泵前的工作

检查密封和所有冲洗管道。

机械密封寿命

机械密封的寿命取决于抽运液体的清洁度。由于工作条件多种多样，所以无法给出机械密封的具体寿命。

6.4 拆解

6.4.1 拆解预防措施



警告：

- 不断开并锁住驱动机电源可能造成严重人身伤害。执行任何安装或维护任务前，始终断开并锁定驱动机的电源。

- 电气连接必须由授权的电工根据所有国际、国家、州和当地规定进行。
- 有关具体说明和建议，请参阅驱动器/联轴器/齿轮制造商安装和操作手册(IOM)。
- 严重人身伤害的风险。对叶轮、推进器或其止动器加热会造成滞留的液体迅速膨胀并发生猛烈爆炸。本手册明确说明了拆解机组的可接受方法。必须遵守这些方法。如果本手册中没有明确说明，切勿通过对叶轮、推进器或其他止动器加热来方便拆除它们。
- 搬运沉重设备时，存在受到挤压的危险。提升过程中要格外小心，并且总要穿戴适当的个人防护装备。
- 必须采取预防措施防止人身伤害。泵可能会使用有害和/或有毒液体。必须穿戴适当的个人防护装备。输送液体的操作和处理必须符合适用的环境法规。
- 存在迅速减压造成严重人身伤害或死亡的风险。在拆卸泵、取下泵塞、打开排气或排液阀或拆除管道时应确保泵与系统隔离，且压力已释放。
- 人员因接触危险液体或有毒液体而发生人身伤害的风险。拆解时，某些部位（如密封腔）中会存在少量液体。



小心：

- 避免伤害。磨损的泵部件会有尖锐的边缘。处理这些部件时，请佩戴适当的手套。

6.4.2 所需工具

要拆卸泵，则需要以下工具：

- 黄铜穿孔器
- 清洁剂与溶剂
- 千分表
- 钻机
- 塞尺
- 六角扳手
- 感应加热器
- 吊索
- 千分尺（内侧和外侧）
- 开口扳手
- 压机
- 软面锤
- 活动扳手
- 扳手型拉出器
- 抽头
- 带插口的扭力扳手
- 吊环螺栓（取决于泵/电机尺寸）

6.4.3 准备拆卸

1. 关闭泵入口和出口侧的隔离阀门。
2. 排空管道中的液体，必要时冲洗泵。
3. 断开所有可能干扰止端和转子拆卸的辅助管道和设备的连接。
4. 拔下轴承箱（134，134A）底部的排油塞（408A）并排干油。
根据适用的法规丢弃油。

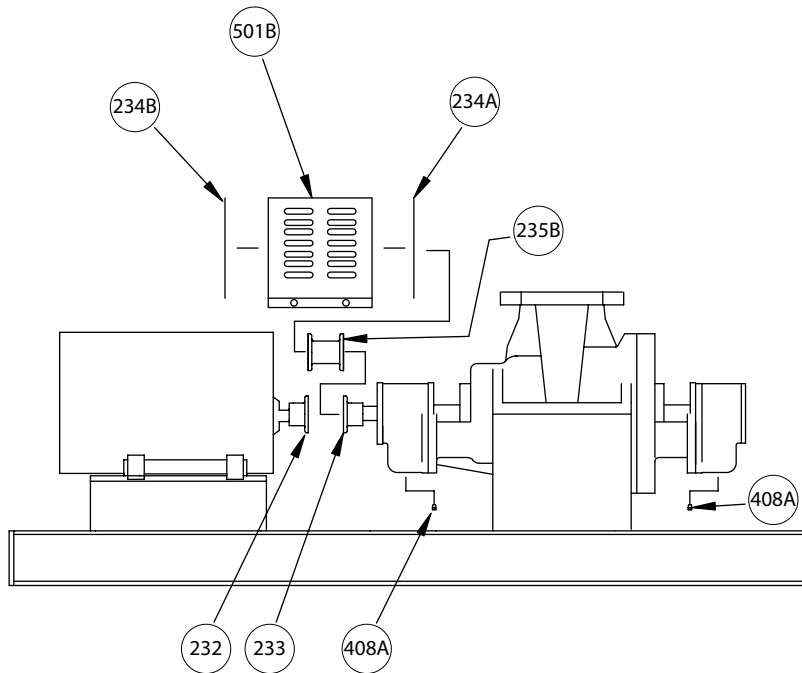


图 37: 联轴罩拆卸

5. 拆下加油器瓶 (251) 并将其存放在安全的位置。
6. 卸下联轴罩 (501B)。
请参阅“在试运行、启动、操作和关机中拆卸联轴罩”一章中的内容。
7. 拧下螺栓并卸下联轴定位架 (235B)。
请参阅联轴提供商提供的说明寻求帮助。
8. 卸下联轴器罩泵端板 (234A)。
9. 卸下泵锥形轴端的联轴螺母 (520)。
10. 从泵上卸下联轴毂 (233)。
 - 标记轴 (122) 以便重新组装期间重新定位联轴毂。
 - 使用跨度型拔出器或轴毂中的拔出孔。请参阅联轴制造商提供的说明，寻求进一步帮助。
 - 此时，可以从底板上卸下泵。
11. 重新定位设置卡舌，以便保持机械密封的位置，适用于两个密封。
请参阅制造商提供的密封安装图。

6.4.4 拆卸径向端（滚珠轴承泵）

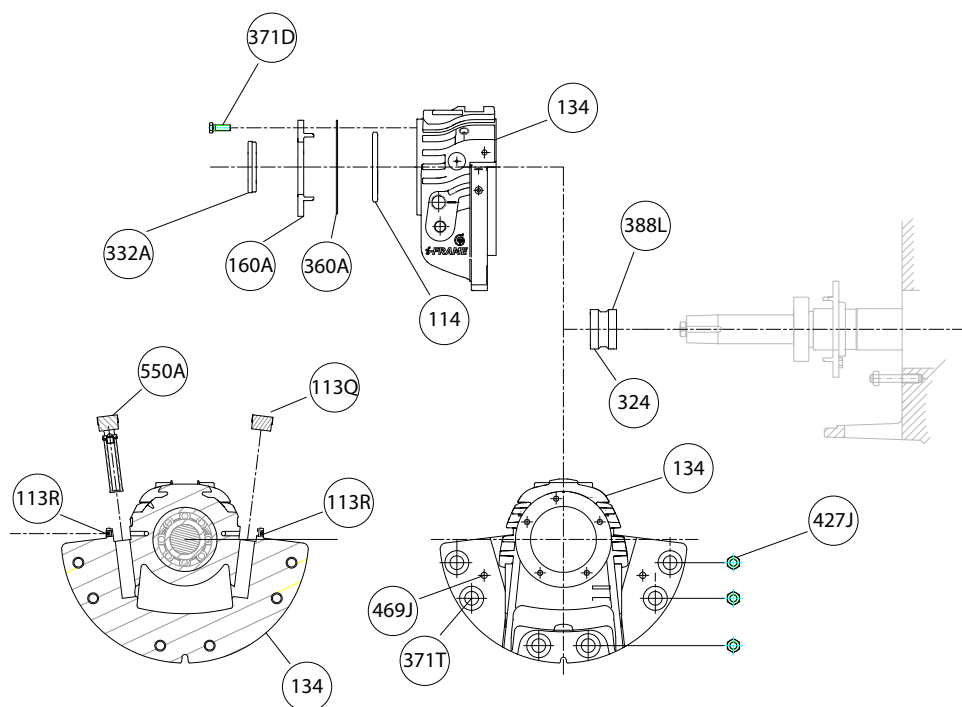


图 38: 径向轴承箱拆卸

1. 从轴承架 (134) 上拆下滤油器 (550A) 和滤油器塞 (113Q)。不需要拆卸定位螺丝 (113R)。
2. 取下内置 (160) 和外置 (160A) 轴承端盖上的盖螺栓 (371D)。参见步骤 6。
3. 外置曲径式密封 (332A) 和轴承箱垫圈 (360A) 将与外置端盖 (160A) 一起分离下来。
4. 取出轴承箱法兰与泵壳法兰之间的定位销 (469J)。轴承箱和泵壳之间的连接点被称为鞍。
5. 拧下四个螺母 (427J)，从鞍上卸下轴承箱。
6. (可选) 卸下螺柱 (371T)。可能必须转动轴承箱，以便卸下内置轴承端盖螺栓 (371D)。
7. 卸下油环 (114)。
8. 将轴承箱 (134) 从轴上拉下来。
9. 拧松油环套管 (324) 上的固定螺丝 (388L) 并卸下套管。
10. 使用轴承拉出器将径向轴承 (168) 从轴上拆下。

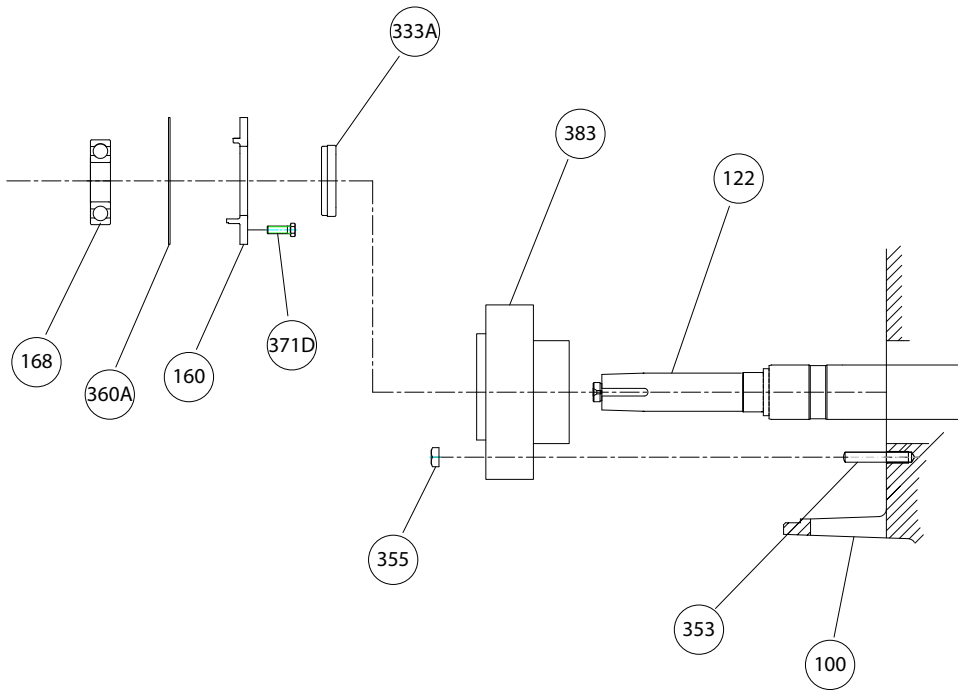


图 39: 径向轴承拆卸

11. 卸下内侧轴承端盖 (160)、内置曲径式密封 (333A) 和轴承轴承箱垫圈 (360A) 将与内盖 (160) 一起分离下来。
12. 取下密封压盖螺母 (355) 和机械密封 (383)。请参阅机械密封制造商提供的说明。

6.4.5 拆卸止推端 (滚珠轴承泵)

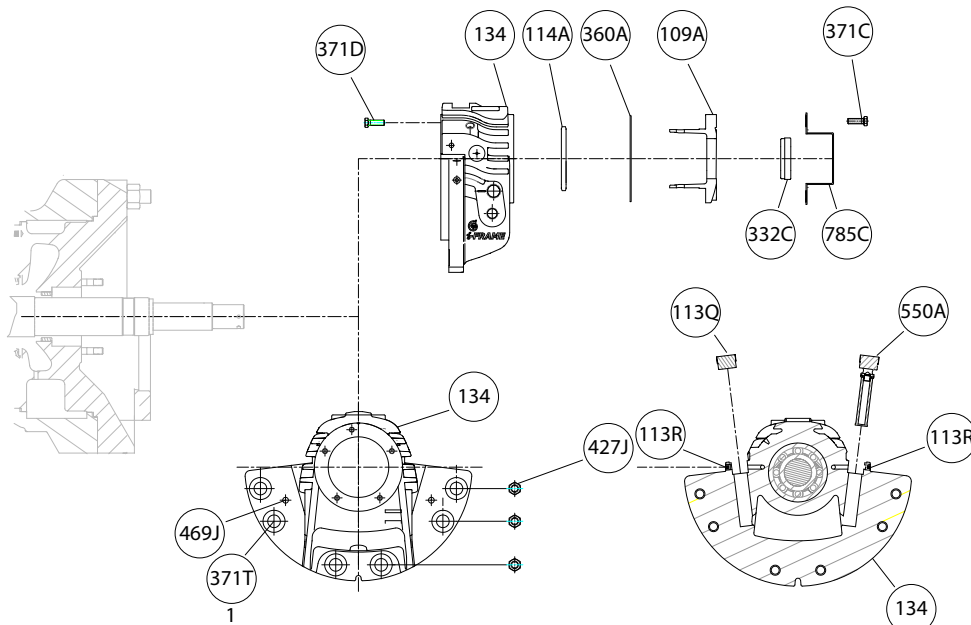


图 40: 止推轴承箱拆卸

1. 从轴承架 (134) 上拆下滤油器 (550A) 和滤油器塞 (113Q)。不需要拆卸定位螺丝 (113R)。
2. 如果泵有可选的轴承冷却风扇, 则拆下护罩端板 (234E)、护罩 (785D)、冷却风扇 (392B) 和泵端板 (234D)。
3. 拆下轴承端盖螺栓 (371C 和 371D), 它们位于止推轴承端盖上 (109A)。
4. 拆下外置轴承端盖 (109A) 和顶帽 (785C)。外置曲径式密封 (332C) 和轴承箱垫圈 (360A) 将与外置轴承端盖 (109A) 一起分离下来。
5. 卸下轴承箱法兰和止端法兰间的定位销 (469J)。

轴承箱和泵壳之间的连接点被称为鞍。

6. 拧下四个螺母 (427J), 从鞍上卸下轴承箱。
 7. (可选) 拆下销 (371T)。可能必须转动轴承箱, 以便卸下内置端盖螺栓。(371D)。
 8. 拆下油环 (114A)。
 9. 将轴承箱 (134) 从轴上拉下来。
 10. 弯曲锁紧螺片卡舌, 以便拆下止推锁紧螺母 (136) 和锁紧垫圈 (382)。
 11. 卸下油环套管 (443B), 其由止推锁紧螺母固定就位 (136)。
 12. 用轴承拉出器将止推轴承 (112A) 从轴 (122) 上卸下。
- 当拉下轴承时, 此内双轴承上的内圈留在轴上。通过加热卸下此内圈。加热不得在泵现场进行。



警告:

泵可以抽运危险和/或有毒的液体。如果应用热量, 捕获或未排出的液体会导致爆炸。因此严禁在泵现场应用热量。热量还会使机器加工面扭曲。

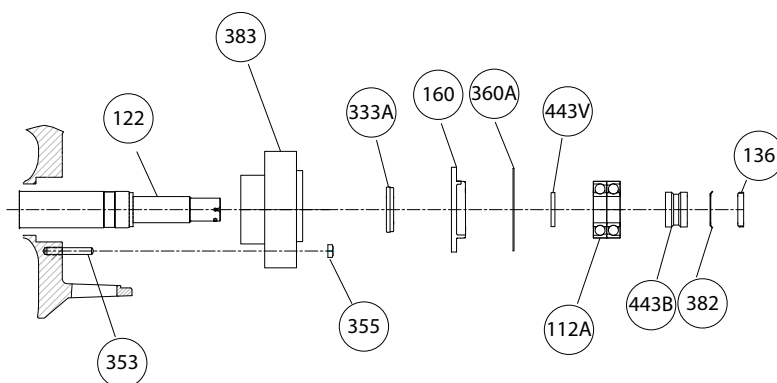
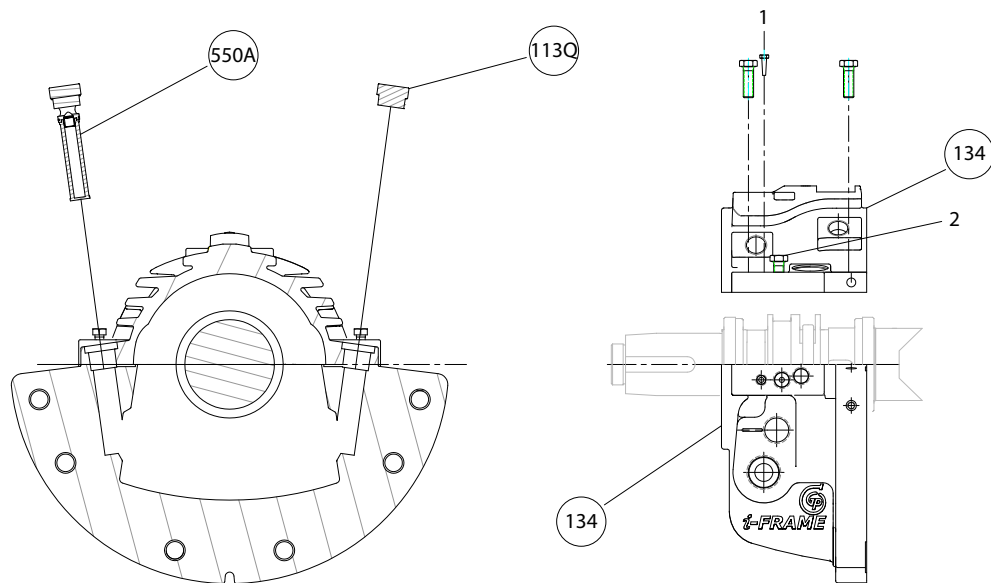


图 41: 止推轴承拆卸

13. 如果适用 - 拆下轴承隔离子 (443V)。
14. 卸下内侧轴承盖 (160), 内置曲径式密封 (333A) 和 轴承 轴承箱垫圈 (360A) 将与内置轴承端盖 (160) 一起分离下来。
15. 取下密封压盖螺母 (355) 和机械密封 (383)。
请参阅机械密封制造商提供的说明。

6.4.6 拆卸径向端（套管/滚珠轴承泵）



项目	描述
1.	锥形销钉
2.	顶推螺栓

图 42: 拆卸径向端

1. 从轴承架（134）上拆下滤油器（550A）和滤油器塞（113Q）
2. 拆下轴承箱（134）上半部分和下半部分间的两个锥形销。
3. 拧下连接轴承箱上半部分和下半部的六角头螺丝。
4. 拧紧轴承箱水平分离法兰上的两个顶推螺栓，以便分离两部分。
5. 拆下轴承箱的上半部分（134）。

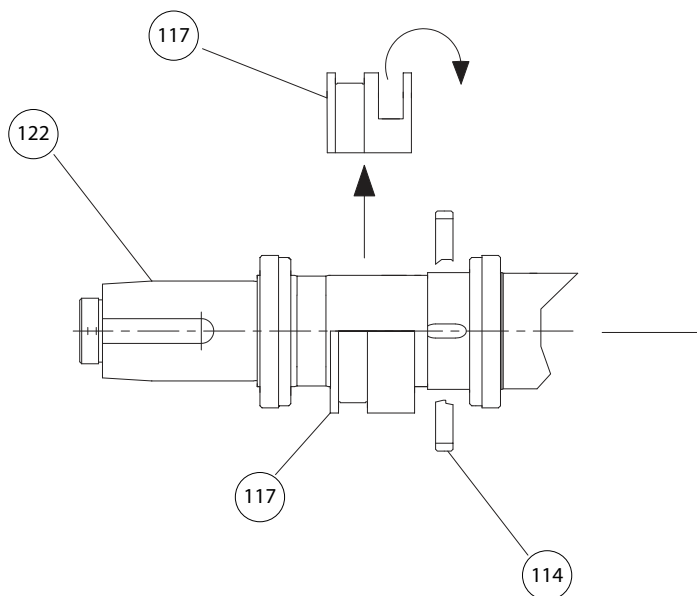


图 43: 拆下径向套管轴承

6. 将油环（114）移到一侧，其无法拆下，直到拆下下部轴承架。
7. 拆下套筒轴承的上半部分（117）。

注意：

在轴承架（134）的分离法兰处，套筒轴承（117）的下半部分上有一个防转销。

8. 卸下将轴承箱下半部分固定到泵壳法兰的定位销（469J）。

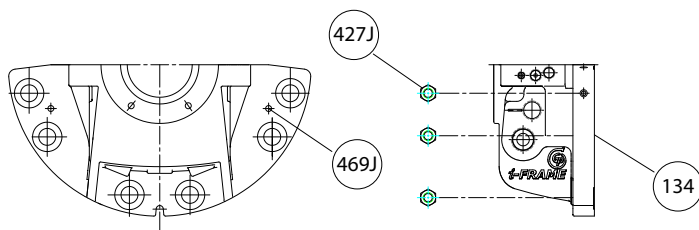


图 44: 定位销拆卸

9. 拧松并卸下固定轴承箱的螺母（427J）。
10. 将套管轴承（117）的下半部分沿轴（122）旋转，以便从下部轴承箱上卸下轴承。
11. 卸下轴承箱的下半部分。
12. （可选）拆下销（371T）。
13. 安装外置曲径式密封（332A）以及内置曲径式密封（333A）和油环（114）。

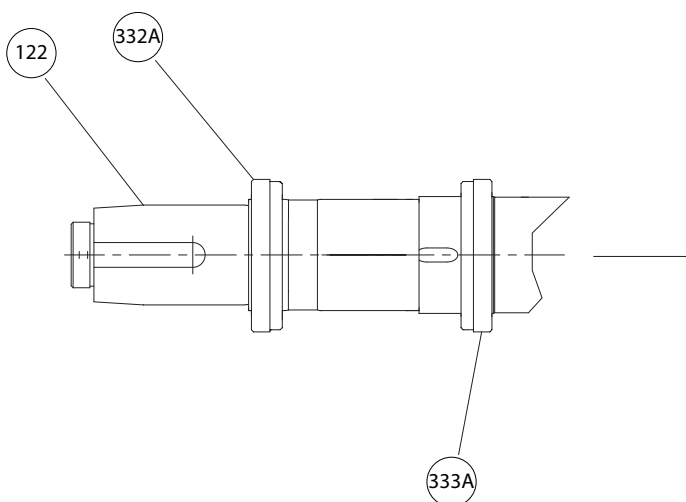
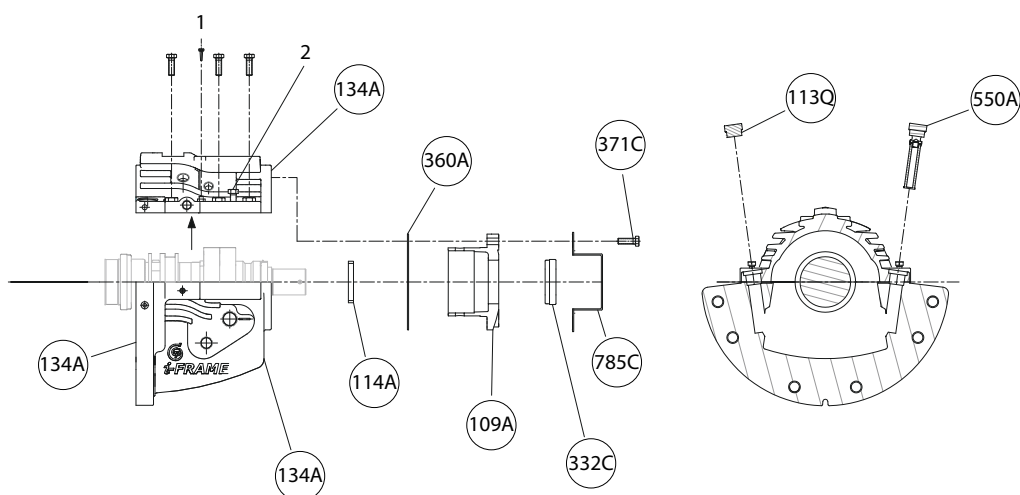


图 45: 曲径式密封拆卸

6.4.7 拆卸止推端（套管/滚珠轴承泵）



项目	描述
1.	锥形销钉
2.	顶推螺栓

图 46: 止推端拆洗

1. 从轴承箱（134）上拆下滤油器（550A）和滤油器塞（113Q）。

2. 如果泵有可选的止推轴承冷却风扇，拆下护罩端板（234E）、整流罩（785D）、冷却风扇（392B）和泵端板（234D）。
3. 取下外置端盖（109A）以及轴护罩（785C），方法是拆下端盖螺栓（371C）。轴承箱垫圈（360A）和外置曲径式密封（332C）将保留在端盖（109A）上。卸下止推油环（114A）。
4. 卸下轴承箱（134A）上下两部分之间的锥形销。
5. 卸下连接轴承箱（134A）上下两部分的六角螺钉。
6. 拧紧顶推螺栓，以分开轴承箱的两个部分。
7. 拆下止推轴承箱（134A）的上半部分。
8. 将油环（114）移到一侧，其无法拆下，直到拆下下部轴承箱。
9. 拆下套筒轴承的上半部分（117）。

注意：

在轴承箱（134A）的分离法兰处，套筒轴承（117）的下半部分上有一个防转销。

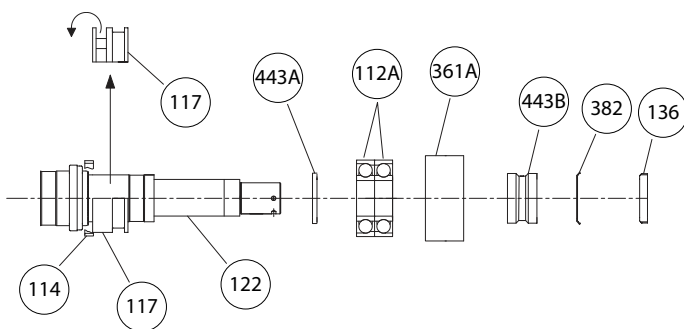


图 47: 拆下套管和止推轴承

10. 卸下将轴承箱下半部分固定到泵壳法兰的定位销（469J）。

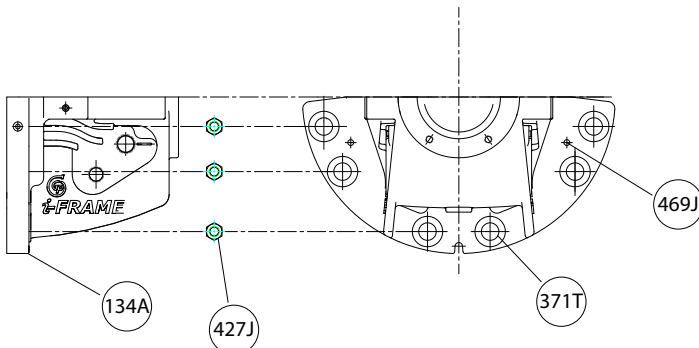


图 48: 定位销拆卸

11. 松开将轴承箱固定入位的螺母（427J）。轴承箱会落座在螺柱上。
12. 绕着轴（122）旋转套管轴承（117）的下半部分，以将其从下部轴承箱上卸下。
13. 卸下螺母（427J）。
14. 使用起重机卸下轴承箱（134A）的下半部分。卸下螺柱（371T）。
15. 弯曲锁紧螺片卡舌，以便拆下轴上的止推锁紧螺母（136）和锁紧垫圈（382）。从轴上卸下止推锁紧螺母（136）和锁紧螺片（382）。
16. 卸下油环套管（443B）。
17. 拆下轴承护圈（361A）。

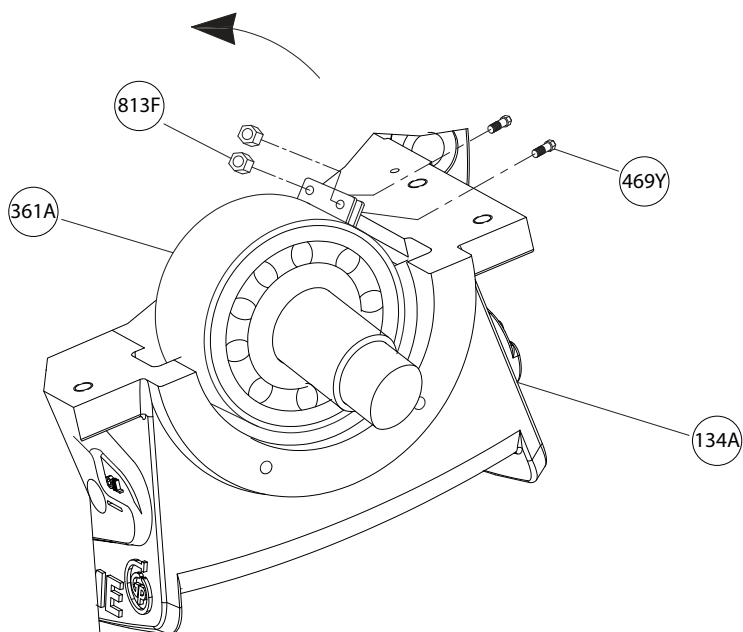


图 49: 轴承护圈拆卸

18. 使用轴承拉出器工具，以从轴上卸下止推轴承（112A）。
拉出轴承后，该内双轴承上的内圈可能仍保留在轴上。通过加热卸下此内圈。加热不得在泵现场进行。

**警告：**

泵可以抽运危险和/或有毒的液体。如果应用热量，捕获或未排出的液体会导致爆炸。因此严禁在泵现场应用热量。热量还会使机器加工面扭曲。

19. 如适用 - 拆下轴承隔离子（443V）。
20. 拆下内置曲径式密封（333A）和油环（114）。

6.4.8 拆卸径向端（套管/可倾泵）

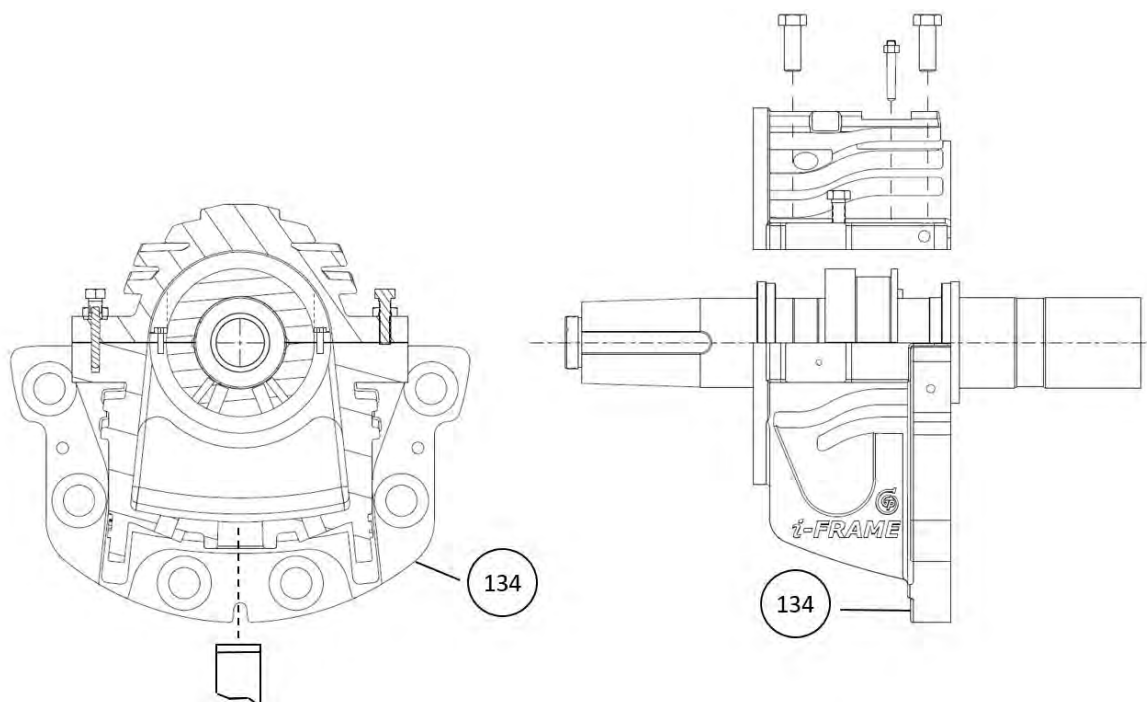


图 50: 径向端（套管/可倾泵）组装

1. 从上、下半轴承壳 (134) 上拆下所有仪表。插上所有打开的连接。
2. 从下半轴承箱 (134) 上拆下供油管。
3. 从下半轴承箱 (134) 上拆下排油管。
4. 拆下上、下半部分轴承箱 (134) 间的两个定位销。
5. 拆下连接上、下半部分轴承箱 (134) 的六角头螺钉。
6. 拧紧轴承箱 (134) 水平分离法兰上的两个顶推螺栓，以便分离两部分。
7. 拆下轴承箱 (134) 的上半部分。

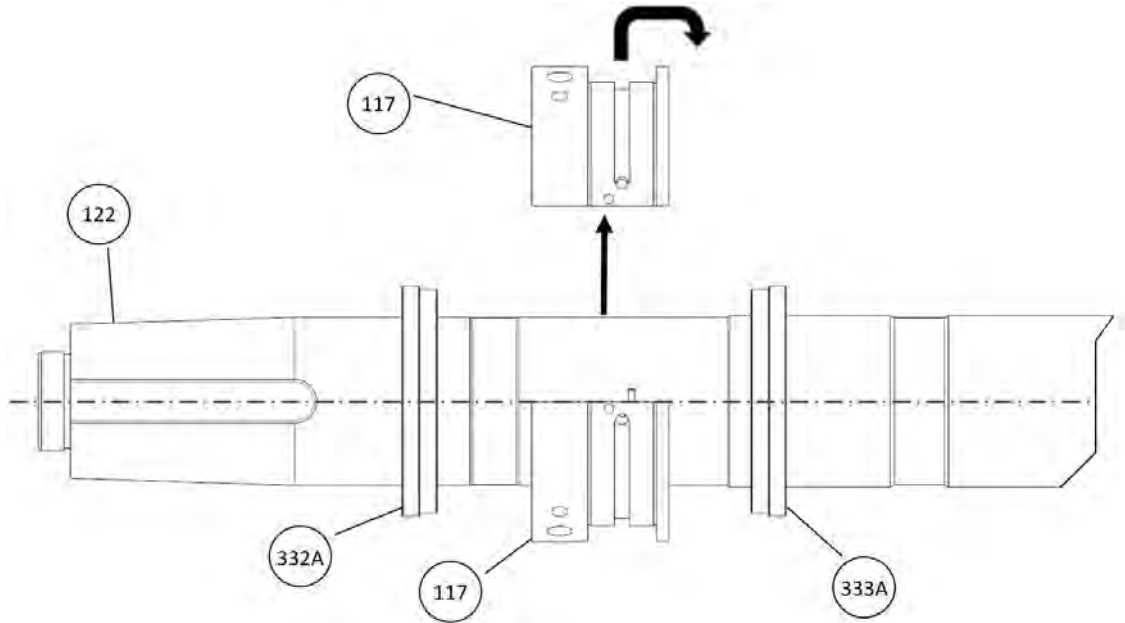


图 51: 径向套管轴承拆卸

8. 拆下连接上、下半部分套管轴承 (117) 的两内凹槽头螺钉。
9. 拆下套筒轴承的上半部分 (117)。

注意:

在轴承架 (134) 的分离法兰处，套筒轴承 (117) 的下半部分上有一个防转销。

10. 卸下将轴承箱下半部分固定到泵壳法兰的定位销 (469J)。

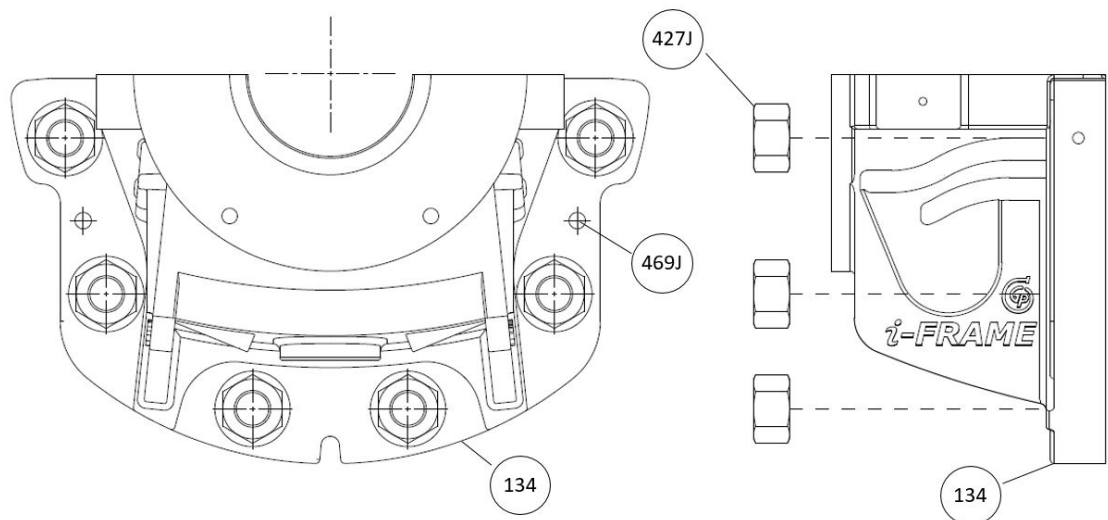


图 52: 径向定位销拆卸

11. 拧松并卸下固定轴承箱 (134) 就位的螺母 (427J)。
12. 将套管轴承 (117) 的下半部分沿轴 (122) 旋转，以便从下部轴承箱上卸下轴承。
13. 拆下轴承箱 (134) 的下半部分。

14. 拆下外置曲径式密封 (332A) 和内置曲径式密封 (333A)。

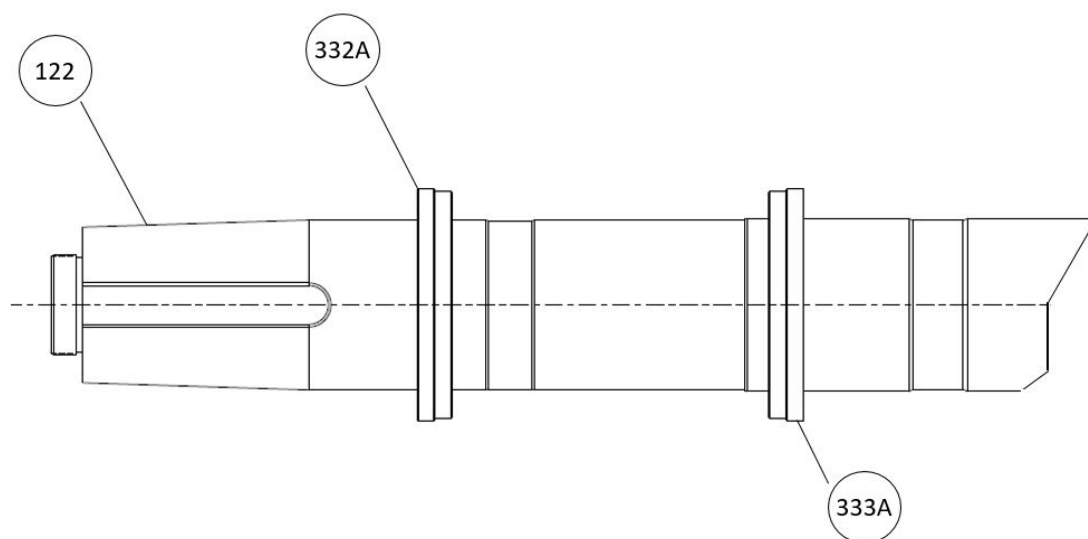


图 53: 曲径式密封拆卸

6.4.9 拆卸止推端 (套管/倾斜泵)

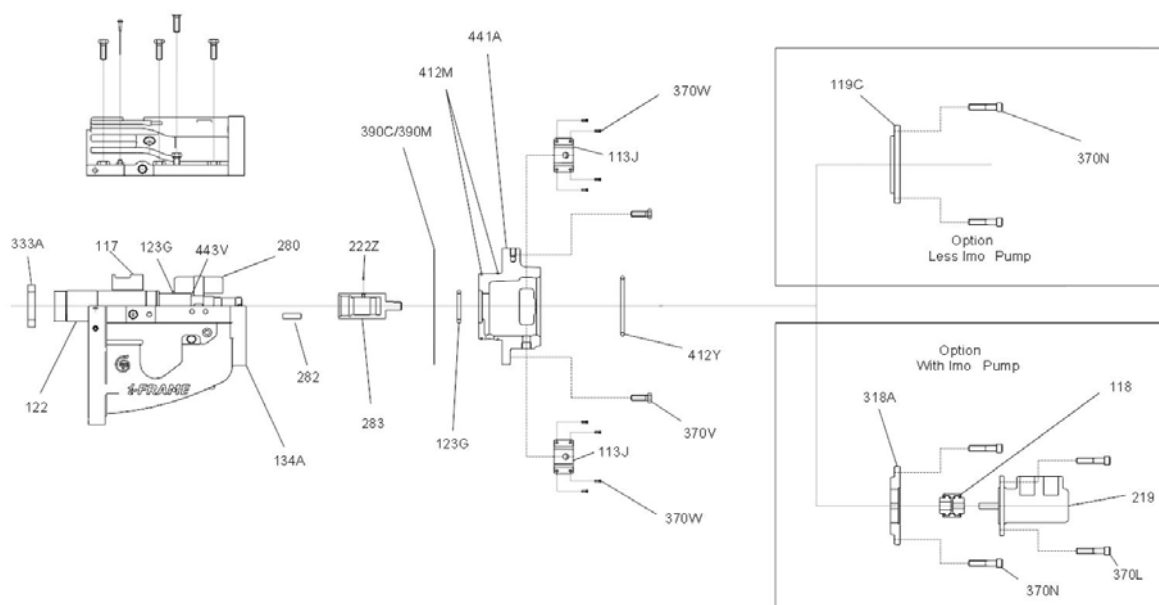


图 54: 止推轴承箱拆卸

1. 如果泵配备主轴油泵 (219), 卸下六角头螺钉 (370L) 和主轴油泵 (219) 半联轴器 (118) 将保持在主轴油泵 (219) 上。如果泵配备主轴油泵 (219), 进入步骤 4。
2. 卸下六角头螺钉 (370N) 以卸下油泵管接头 (318A)。
3. 通过卸下位于联轴节键上方的定位螺钉, 从泵轴 (122) 行卸下另一个半联轴器 (118)。卸下联轴节键。
4. 如果泵没有配备主轴油泵 (219), 拆下六角头螺钉 (370N) 以拆下管接头盖 (119C)。
5. 如果泵配有轴向接近探头, 则从填充板的两侧拆下连接头 (441A)。轴向接近探头的导线将通过盖填充板 (113J) 退出。如果未提供轴向接近探头, 则转至步骤 8。
6. 拆下六角头螺钉 (370W) 以拆下两个盖填充板 (113J)。
7. 通过填充板 (441A) 每侧的窗口拆下轴向接近探头。松开轴向接近探头上的螺母, 并从填充板 (441A) 上拧下每个轴向接近探头。从轴承箱组件上拆下轴向接近探头。
8. 拆下六角带帽螺钉 (370V) 以拆下填充板 (441A)。可以同时拆下垫片组 (390C/390M)。O 型环 (412M) 将保留在填充板 (441A) 上。
9. 从上、下半轴承壳 (134A) 上拆下所有仪表。插上所有打开的连接。

10. 从下半轴承箱 (134A) 上拆下供油管。
11. 从下半轴承箱 (134A) 上拆下排油管。
12. 拆下上、下半部分轴承箱 (134A) 间的两个定位销。
13. 拆下连接上、下半部分轴承箱 (134A) 的六角头螺钉。
14. 拧紧轴承箱 (134A) 水平分离法兰上的两个顶推螺栓, 以便分离两部分。
15. 拆下轴承箱 (134A) 的上半部分。
16. 拆下外置端的浮动油封 (123G)。
17. 拧松止推环螺母 (283) 的定位螺钉 (222Z)。使用止推环螺母 (283) 上的平面从轴 (122) 上拧松并拆下该螺母。请注意, 止推环螺母 (283) 是通过螺纹拧紧的。对于逆时针旋转泵 (从驱动端观看), 止推环螺母 (283) 为左旋螺纹。对于顺时针旋转, 螺纹为右旋。
18. 拆下内置端的浮动油封 (123G)。
19. 拆下可倾瓦轴承的内置和外置端 (280)。止推环将保留在轴上。
20. 将止推环螺母重新组装到轴上, 将止推环固定就位。用手拧紧。
21. 拆下连接上、下半部分套管轴承 (117) 的两内凹槽头螺钉。
22. 拆下套筒轴承的上半部分 (117)。

注意:

在轴承架 (134A) 的分离法兰处, 套筒轴承 (117) 的下半部分上有一个防转销。

23. 卸下将轴承箱下半部分固定到泵壳法兰的定位销 (469J)。

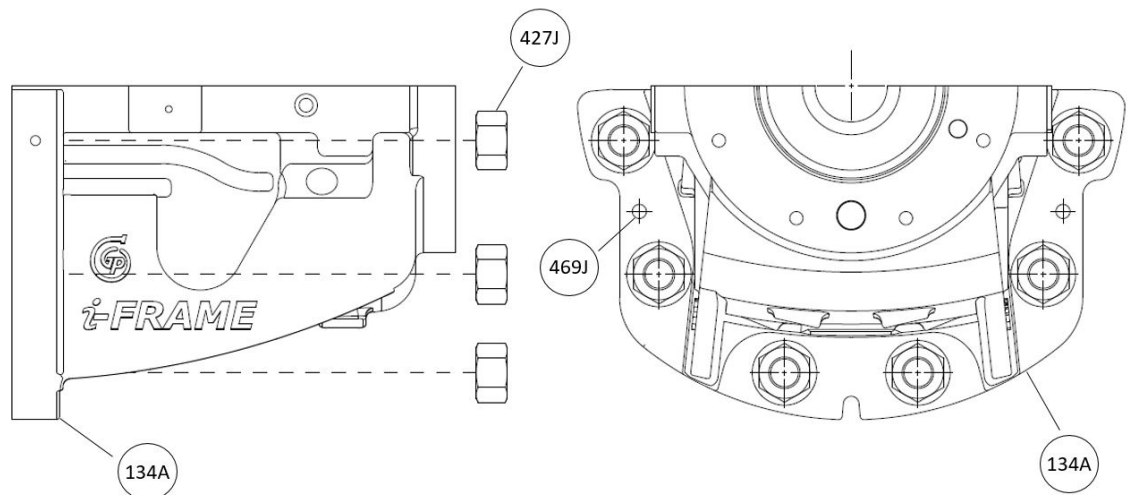


图 55: 拆卸止推定位销

24. 拧松并卸下固定轴承箱 (134A) 就位的螺母 (427J)。
25. 将套管轴承 (117) 的下半部分沿轴 (122) 旋转, 以便从下部轴承箱上卸下轴承。
26. 拆下轴承箱 (134A) 的下半部分。
27. 拆下止推环螺母 (283) 以拆下止推环、止推环键 (282) 和轴承隔离圈 (443V)。
28. 拆下内侧曲径式密封 (333A)。

6.4.10 i-ALERT[®]2 设备工况监控器处置指南

预防措施



警告:

- 存在爆炸危险和人身伤害风险。加热到较高温度可能会引起工况监控器发生燃烧。绝不要将工况监控器加热到超过 300° F (149° C) 的温度或置于或火焰中。

指南

本产品包含锂亚硫酰氟。请联系您当地的废弃物管理公司, 协助处理包含此类电池的设备。

6.4.11 拆卸旋转元件

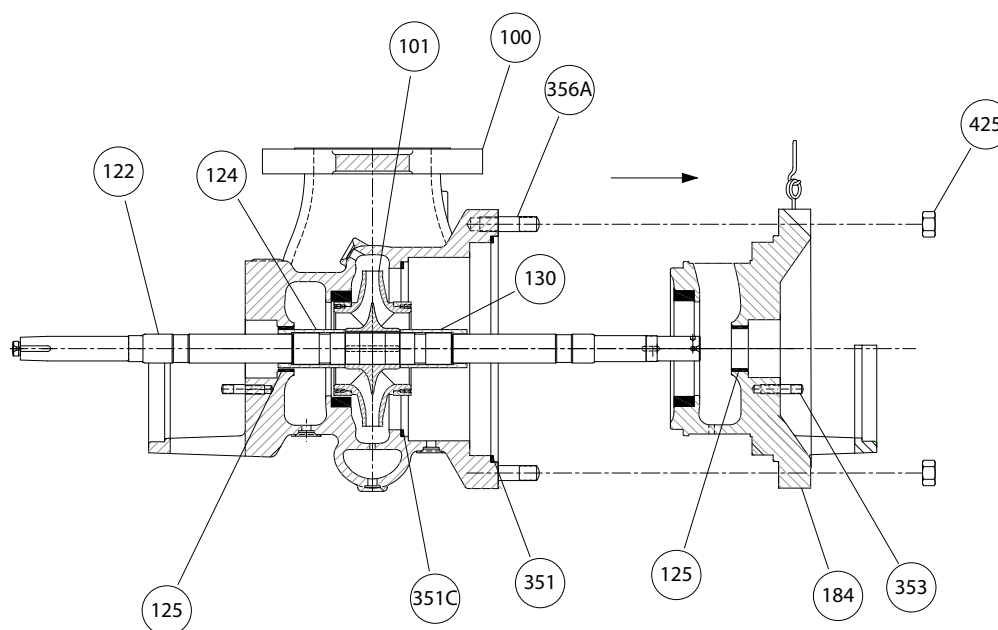


图 56: 扬程拆卸

1. 拧松并卸下外壳螺母 (425) 头部。
2. 使用随泵提供的螺旋千斤顶，从泵壳 (100) 上拧松扬程 (184)。



警告：

存在滞留液体引起的爆炸造成严重人身伤害或死亡的风险。如果本手册中没有明确说明，切勿通过加热来拆卸部件。

3. 将轴元件向径向端推，直至推不动为止。保持此位置，直至下一步执行完毕。
4. 将吊环螺栓（未提供）插入位于扬程顶部外侧周长的预先钻好的螺纹孔中。



警告：

使用吊环螺栓仅提升泵头。它们不会支撑整台泵的重量。

5. 将扬程滑出泵，不带转子。
6. 从泵壳 (100) 上卸下扬程 (184)，将其置于工作区域。
7. 使用一根吊索将轴拉出泵，不要完全拉出，使径向端仍由径向端狭口衬套 (125) 支撑。



小心：

放置吊索并拆卸转子之前，请支撑轴的止推端。

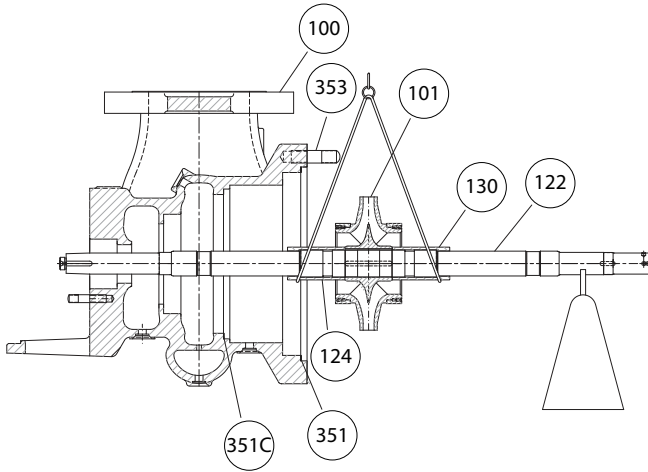


图 57: 使用吊索提升旋转元件

8. 将吊索重新放置在锁紧螺母（124 和 130）上的叶轮（101）周围。
9. 将转子拉出泵。
10. 拆下泵壳垫圈（351 和 351C）。
11. 取下止推端叶轮缩紧螺母（130）。
不需要从轴上拆下径向缩紧螺母（124），除非计划更换径向缩紧螺母或轴。

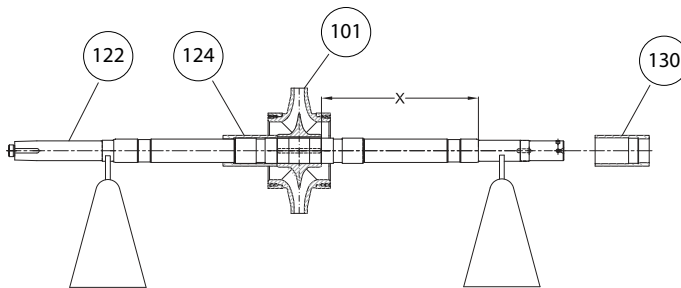


图 58: 转子拆卸

12. 测量并记录图中所示的 X 尺寸。
组装期间，纠正泵壳中叶轮位置时，需要用到此值。此 X 尺寸在出厂时预设。请参阅叶轮设置表。

此表显示了定位叶轮的出厂设置。所给出的 X 尺寸单位为英寸 | 毫米。这些尺寸不适用于其他尺寸组。

尺寸	径向轴承	尺寸	滚珠/滚珠布置	套管/滚珠布置	套管/可倾瓦布置
			X ¹ 尺寸 毫米 英寸		
10D	6309	所有	342 13.49	不适用	
20G	6312	所有	333 13.11	不适用	
21G		10X12-17SQ 10X12-18SQ	418 16.45	不适用	
30H	6313	所有	386 15.20	待定	
31H		14X18-20Q	405 15.94	待定	
40N	6318	所有其它	414 16.32	待定	
		18X20-21A	451 17.76	待定	
50Q	6320	所有	15.81 (402)	待定	
52Q		所有其它	520 20.46	待定	
		20X24-25A	559 22.00	待定	

尺寸	径向轴承	尺寸	滚珠/滚珠布置	套管/滚珠布置	套管/可倾瓦布置
			X ¹ 尺寸 毫米 英寸		
54Q	6224	14X20-26A	498 19.61	待定	
		14X20-30A	524 20.61	待定	
58Q	6320	所有	571 22.49	不适用	

X¹ - 包括隔离子 (443V), 如适用

13. 卸下叶轮 (101)。

6.5 预装检查

6.5.1 更换指南

泵壳 检查与更换



警告：

死亡或严重人身伤害的风险。泄漏的液体会引起火灾和/或烧伤。检查并确保垫圈密封表面没有损伤，并根据需要进行维修或更换。

检查泵壳和扬程是否有裂痕及过度的磨损或点腐蚀。彻底清洁垫圈表面和校准配合度，去除铁锈和细屑。

如果发现以下情况，请维修或更换这些部件：

要检查的泵壳区域

箭头指示了在泵壳上需要检查磨损的区域：

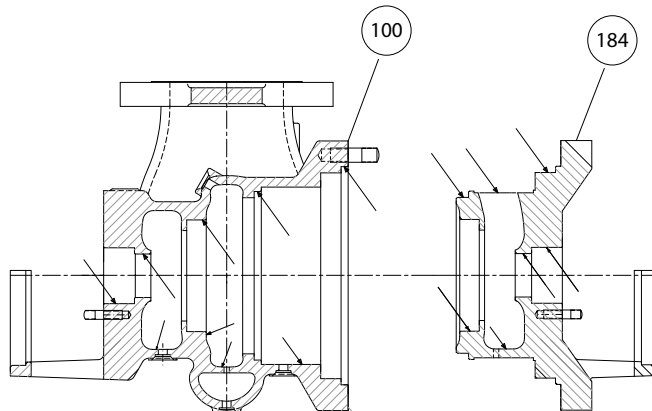


图 59: 泵壳和扬程检查

叶轮更换

该表显示了更换叶轮的标准：

叶轮部件	更换时间
叶轮叶片	<ul style="list-style-type: none"> 当凹槽深度大于 1/16 英寸 (1.6 毫米)，或 当平均磨损大于 1/32 英寸 (0.8 毫米)
泵出叶片	当磨损或弯曲大于 1/32 英寸 (0.8 毫米)
叶片边缘	当您看见裂痕、点腐蚀或腐蚀损坏时
耐磨环表面	到泵壳磨损坏的间隙增加超过最小运行间隙表中的值的 50%

叶轮检查

注意：

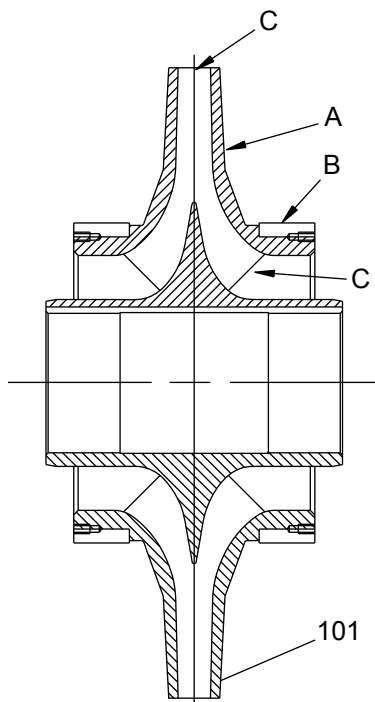
在清洁部件时请保护机加工的表面。未能遵照此要求将导致设备损坏。

- 检查并清洁叶轮孔直径。
- 检查叶轮平衡。超出 ISO G1.0 (4W/N) 标准时，ISO 1940-1, G2.5 级。

注意：

您必须有特别精确的工具设备来平衡叶轮 ISO 1940-1, G2.5 级除非拥有此类工具和设备，否则不要尝试平衡叶轮达到这个标准。

要检查的叶轮区域



- A. 罩
- B. 耐磨环
- C. 叶片

图 60: 检查叶轮

油环更换

油环必须尽可能圆以保证运行正常。如果油环的磨损、变形或损坏超出合理维修之外，则需要更换。

要检查的叶轮锁紧螺母区域

锁紧螺母表面必须平滑并且没有凹槽和划痕，特别是在图中箭头所指的区域。还要检查锁紧螺母的外径。

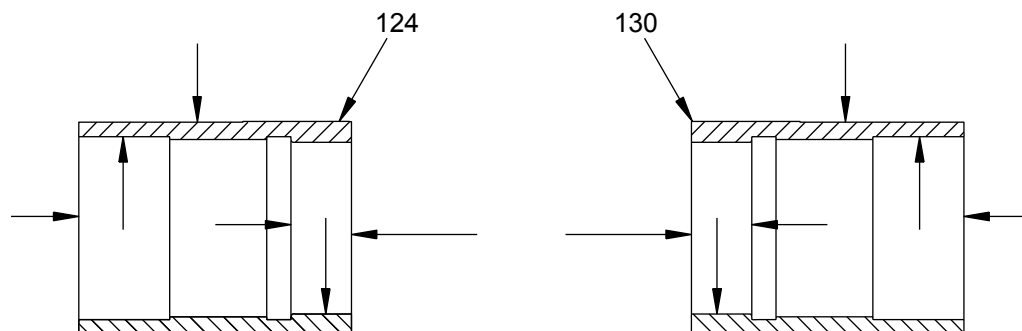


图 61: 检查叶轮偏离

集装式机械密封更换

集装式机械密封应由密封制造商进行维修。请参阅来自机械密封制造商的指导获得帮助。

联轴罩更换

如果发现腐蚀或其他缺陷，维修或更换联轴罩。

垫圈、O 型环和座更换



警告：

死亡或严重人身伤害的风险。泄漏的液体会引起火灾和/或烧伤。每次大修或拆解时，请更换所有垫圈和 O 形环。

- 每次大修和拆卸时，唇形密封和垫片。
- 检查环。它们必须平滑并没有物理缺陷。
- 要维修耐磨环，使用车床切削的同时，保持与其他表面的尺寸关系。
- 如果底座存在缺陷，请更换部件。

紧固件



警告：

严重人身伤害或财产损失的风险。螺栓和螺母等紧固件对于产品的安全可靠运行来说至关重要。确保在安装或重新组装该装置过程中，适当使用紧固件。

- 仅使用规格和材料适当的紧固件。
- 更换所有已腐蚀的紧固件。
- 确保正确拧紧所有紧固件，并且没有丢失的紧固件。

额外零件

检查并在检查表明继续使用会对良好、安全泵运行造成危害的情况下，维修或更换所有其他部件。

检查必须包括这些项目：

- 轴承端盖（109A、160 和 360A）
- 曲径式密封（332A、333A 和 332C）
- 轴承锁紧螺母（136）
- 叶轮平键（178）和联轴器键（400）
- 轴承锁紧螺片（382）
- 所有的螺母、螺栓和螺丝

6.5.2 轴更换指导原则

轴测量检查

检查轴的轴承配合度。如果任何轴超过轴承配合度和公差表中显示的公差，则更换轴。

检查轴

注意：

不要使用轴中心来进行伸出检查，因为轴中心可能已经在拆下轴承或叶轮的过程中损坏。

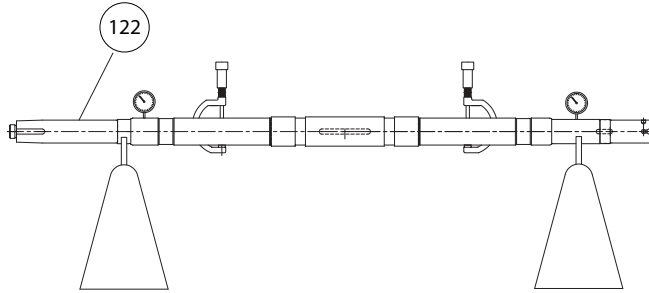


图 62: 检查轴

轴表面检查

检查轴表面是否损坏。如果是超出合理维修的损坏，请更换轴。

转子

轴和转子伸出要求表中列出完全装配转子的允许伸出。

表格 2: 轴和转子伸出要求

特征	要求
挠曲系数, L^4/D^2	$>1.9 \times 10^9$ 毫米 $>3.0 \times 10^6$ 英寸
允许轴伸出, TIR	25 微米 0.0010 英寸
适合轴的组件	净空
允许的转子径向伸出, TIR*	76 微米 0.003 英寸
*叶轮轮毂和套管的指示总伸出	

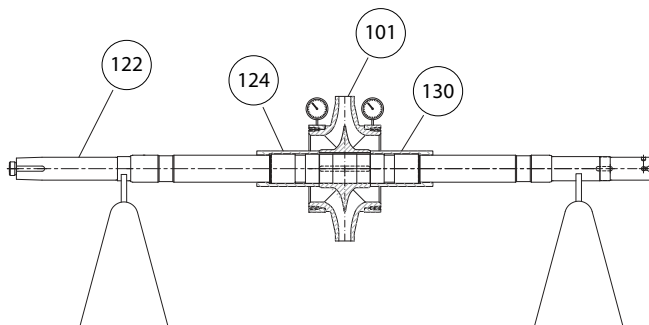


图 63: 完全装配的转子

6.5.3 轴承检查

轴承状况

不要再使用轴承。轴承状况提供了有关轴承架运行状况的有用信息。

清单

当您检查轴承时，需进行这些检查：

- 检查 轴承污染和损坏情况。
- 注意润滑剂的任何状况和残渣。
- 旋转滚珠轴承时查看其是否松动、粗糙或有噪音。
- 检查轴承的任何损坏并找出原因。如果不是因为正常磨损，请在泵重新投入使用前纠正问题。

更换轴承

更换轴承必须与列在此表中的一样或同等。

注意：

止推轴承必须带有加工的铜笼（固定器）。

轴承号基于 SKF 名称。

尺寸	径向轴承	止推轴承	轴承箱孔		轴止推转动		轴径向转动	
			毫米	英寸	毫米	英寸	毫米	英寸
10D	6309	7309	100.841	3.9701	45.014	1.7722	45.014	1.7722
			阅	阅	阅	阅		
20G	6312	7312	100.788	3.9680	45.004	1.7718	45.004	1.7718
			阅	阅	阅	阅		
21G	6313	7313	130.963	5.1560	60.014	2.3628	60.014	2.3628
30H			阅	阅	阅	阅		
31H	6318	7318	140.829	5.5445	60.002	2.3623	60.002	2.3623
40N			阅	阅	阅	阅		
50Q	6320	7320	140.767	5.5420	90.017	3.5440	90.017	3.5440
			192.095	7.5628	90.003	3.5434	90.003	3.5434
52Q	6224	7320	192.0241	7.5600	100.017	3.9377	100.017	3.9377
54Q			215.972	8.5028	100.003	3.9371	100.003	3.9371
58Q	6224	7320	阅	阅	120.017	4.7251	120.017	4.7251
54Q			215.900	8.5000	100.003	3.9371	120.003	4.7245

轴承箱

当您检查轴承箱时，需进行这些检查：

- 检查轴承箱是否非常清洁，没有毛刺。
- 清除所有松散材料和异物。
- 根据滚珠轴承安装表中的值检查轴承箱孔。
- 根据需要维修或更换轴承箱。

6.5.4 更换耐磨部件

6.5.4.1 更换 泵壳耐磨环和 狭口衬套

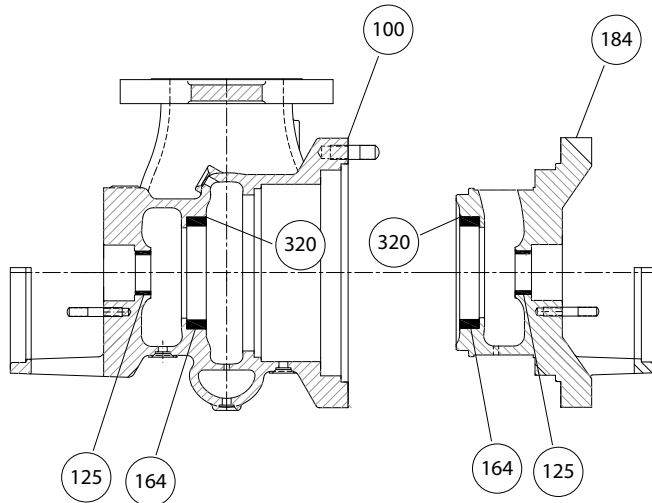


图 64: 耐磨环和衬套更换

耐磨环和衬套 (164, 125) 通过按压配接件和三个点焊或三个固定螺丝固定就位。

1. 取下 耐磨环/ 衬套：
 - a) 磨掉点焊 或者 (如适用) 拆下固定螺丝。
 - b) 将耐磨环/衬套从配合部件孔中压出。
2. 安装 耐磨环/ 衬套：
 - a) 彻底清洁 配合部件孔的密封腔。
 - b) 使用干冰或其他合适的冷却物质冷却新的 耐磨环/ 衬套 ，并将 耐磨环/ 衬套安装到 配合部件的配接处。
准备使用木塞或软面锤将 耐磨环/ 衬套敲击到位。



警告：

干冰和其他冷却物质会导致人身伤害。请联系供应商来获取有关正确处理注意事项和步骤的信息。

- c) 在三个等距处进行 耐磨环/ 衬套点焊，使其固定就位。
 - d) 如果使用固定螺丝固定耐磨环/衬套，则在每个新耐磨环/衬套和耐磨环/衬套座区域的原始孔之间等距定位、钻孔和敲击三个新的固定螺丝孔 安装固定螺丝和反向螺纹。
3. 安装后确认耐磨环/衬套的孔径。
4. 用内径千分尺或游标卡尺测量每个固定螺钉处的孔，来检查泵壳和扬程耐磨环 (164) 的伸出量和变形状况。在修整新叶轮耐磨环 (142) 之前，以机械方式校正任何超过 0.08 毫米 | 0.003 英寸的变形部分，如果支持的话。



小心：

过多加工会损坏密封配合，使部件不可用。

6.5.4.2 更换 叶轮 耐磨环

叶轮耐磨环 (142) 通过按压配接件和三个固定螺丝 (320) 固定就位。

1. 取下 叶轮 耐磨环：
 - a) 卸下固定螺钉。
 - b) 从叶轮 (101) 上卸下耐磨环，使用适当的撬动工具或拉出工具，将环从固定位置取出。

您也可以使用机械方式取出耐磨环。



小心：

过多加工会损坏密封配合，使部件不可用。

2. 安装 叶轮 耐磨环：

- a) 彻底清洁耐磨环座，并确保它们平滑并且没有刮划。
- b) 用均匀的加热方法（如烤箱），将新叶轮耐磨环加热至 $132^{\circ}\text{C} - 143^{\circ}\text{C} \mid 180^{\circ}\text{F} - 200^{\circ}\text{F}$ ，然后将其放置到叶轮（101）的耐磨环基座上。



警告：

处理环时穿戴绝缘手套。环将很热，会导致人身伤害。

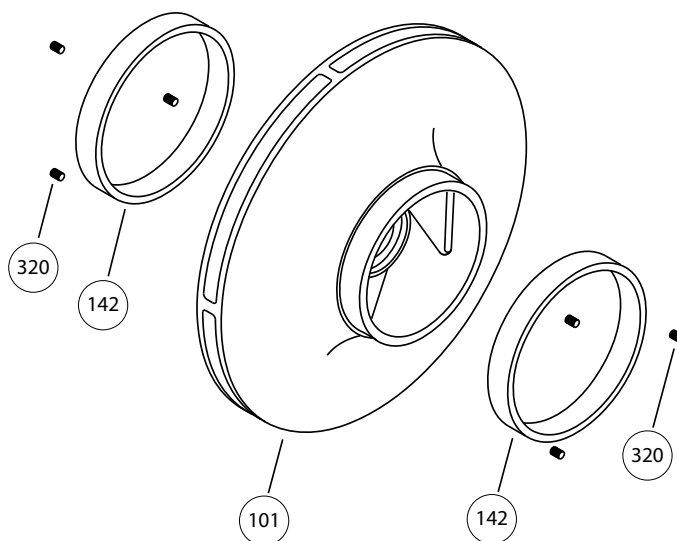


图 65: 耐磨环更换

- c) 定位、钻孔并敲打出三个新固定螺钉孔，这三个孔均匀分布在每个新环和环座区域的原始孔之间。
 - d) 安装固定螺钉（320）和钻好螺纹。
3. 在叶轮上安装耐磨环（142）后打开叶轮耐磨环（101）。

注意：

⚠ 须遵守叶轮和耐磨环间隙的设置步骤。不当设置间隙或未遵守正确步骤会导致火花、产生意外的热量和设备损坏。

所有替换叶轮耐磨环（除表面经过硬化处理的以外）都是尺寸为 0.508 毫米至 0.762 毫米 | 0.020 英寸至 0.030 英寸的超大型。有关最终运行间隙，请参阅“最小运行间隙”表。根据数据加工叶轮环。

备用硬表面叶轮耐磨环不提供过大尺寸，但在更换叶轮和泵壳耐磨环时提供预先建立的正确偏转间隙。

当叶轮组件作为备件（带耐磨环的叶轮）提供时，耐磨环应加工至所需尺寸。

6.5.4.3 最小运行间隙

叶轮耐磨环

如果直径间隙超过此表中显示的值的 1.5 倍，或者液压性能下降到无法接受的水平，请更换耐磨环：

间隙处的旋转部件直径		最小直径间隙	
毫米	英寸	毫米	英寸
<50.00	<2.000	0.25	0.010
50.00 至 64.99	2.000 至 2.4999	0.28	0.011
65.00 至 79.99	2.500 至 2.999	0.30	0.012
80.00 至 89.99	3.000 至 3.499	0.33	0.013
90.00 至 99.99	3.500 至 3.999	0.36	0.014
100.00 至 114.99	4.000 至 4.499	0.38	0.015
115.00 至 124.99	4.500 至 4.999	0.41	0.016
125.00 至 149.99	5.000 至 5.999	0.43	0.017
150.00 至 174.99	6.000 至 6.999	0.46	0.018
175.00 至 199.99	7.000 至 7.999	0.48	0.019
200.00 至 224.99	8.000 至 8.999	0.51	0.020
225.00 至 249.99	9.000 至 9.999	0.53	0.021
250.00 至 274.99	10.000 至 10.999	0.56	0.022
275.00 至 299.99	11.000 至 11.999	0.58	0.023
300.00 至 324.99	12.000 至 12.999	0.61	0.024
325.00 至 349.99	13.000 至 13.999	0.63	0.025
350.00 至 374.99	14.000 至 14.999	0.66	0.026
375.00 至 399.99	15.000 至 15.999	0.69	0.027
400.00 至 424.99	16.000 至 16.999	0.71	0.028
425.00 至 449.99	17.000 至 17.999	0.74	0.029
450.00 至 474.99	18.000 至 18.999	0.76	0.030
475.00 至 499.99	19.000 至 19.999	0.79	0.031
500.00 至 524.99	20.000 至 20.999	0.81	0.032
525.00 至 549.99	21.000 至 21.999	0.84	0.033
550.00 至 574.99	22.000 至 22.999	0.86	0.034
575.00 至 599.99	23.000 至 23.999	0.89	0.035
600.00 至 624.99	24.000 至 24.999	0.91	0.036
625.00 至 649.99	25.000 至 25.999	0.94	0.037

对于大于 649.99 毫米 | 25.999 英寸，最小直径间隙至少应为 0.94 毫米 | 0.037 英寸，然后每多出一英寸，直径加 0.001 英寸（每多出 1 毫米，直径加 1 毫米）。

6.6 重新组装

6.6.1 组装旋转元件



警告：

提升和搬运沉重设备时，存在受到挤压的危险。提升和搬运时要格外小心，并且总要穿戴适当的个人防护装备。必要时寻求帮助。

注意：

- 确保所有的部件和螺纹清洁，并且遵照预装检查部分的所有指示。

- **⚠** 检查泵轴的磁力，如果有任何可检测的磁力，对轴进行消磁。磁力将吸引、铁质物体到叶轮上，从而导致过热火花和早期故障。

1. 将叶轮组装到轴上。叶轮将滑动安装在轴上（间隙为 0.0127 毫米至 0.0508 毫米 | 0.0005 英寸至 0.002 英寸）。将叶轮置于拆卸时标记的 X 值处，或请参阅“拆卸”一节中的叶轮设置表。在轴上涂抹一些防粘剂。

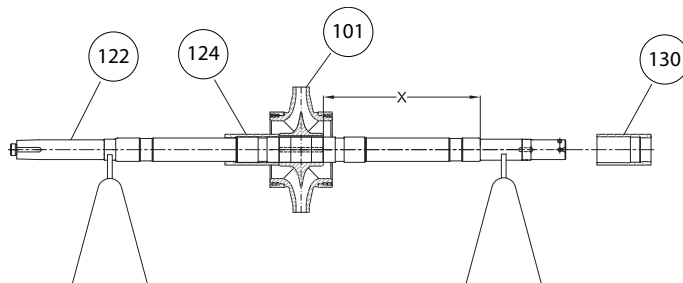


图 66: 转子组装

2. 安装叶轮锁紧螺母 s.

一个锁紧螺母为右旋螺纹，另一个为左旋螺纹。

如果正在进行维修，通常只会卸下一个锁紧螺母。将第二个锁紧螺母留在轴上，以使叶轮处于居中位置。使轴承有凸肩上以前记录的标记朝向叶轮轮毂，或请参阅“拆卸”一节中的叶轮设置表。

注意：

确保螺纹干净。必要时去除毛刺。在螺纹上涂抹防粘剂。

3. 安装叶轮耐磨环 (142).
请参阅“预组装检查”一节中的更换耐磨环。
4. 安装泵壳和扬程耐磨环 (164).
请参阅“预组装检查”一节中的更换耐磨环。
5. 安装狭口衬套 (125).
请参阅“预组装检查”一节中的更换狭口衬套。

注意：

⚠ 须遵守叶轮和耐磨环间隙的设置步骤。不当设置间隙或未遵守正确步骤会导致火花、产生意外的热量和设备损坏。

6. 在叶轮耐磨环、叶轮锁紧螺母和轴承配合件上测量 TIR。
轴是数据点。用千分表测量耐磨环和叶轮螺母与轴之间的伸出。
API 限值列在轴和转子伸出要求表中。

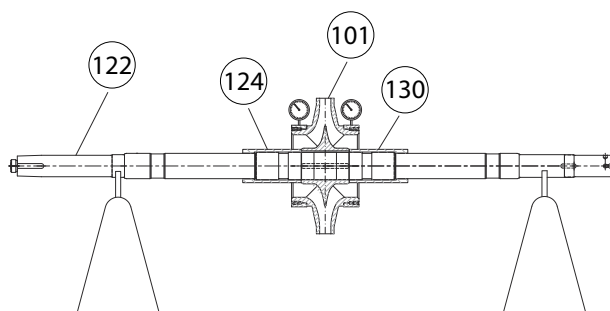


图 67: 转子预装检查

6.6.2 安装旋转元件组件

1. 使用带子和起重机，将旋转元件插入泵壳。注意不要擦伤叶轮（101）、叶轮螺母 s（124）和（130）或狭口衬套表面。
 - a) 将旋转元件插入泵壳狭口衬套孔中，足以支撑轴的径向端。这可防止泵滑脱，以免造成人员伤害。
 - b) 重新放置带子，将旋转元件滑入泵壳（100）中。

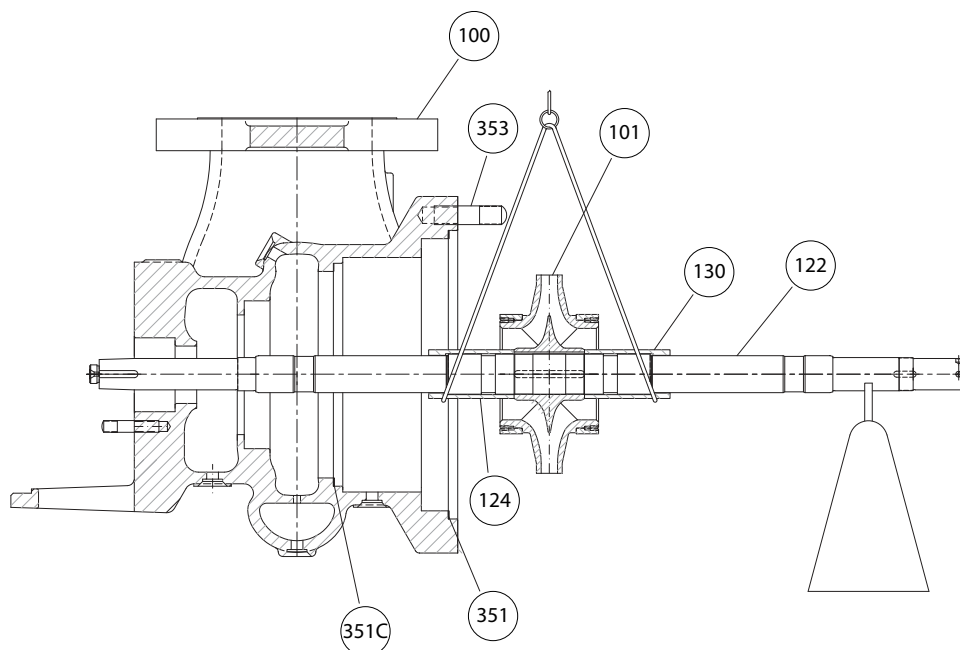


图 68: 使用吊索提升旋转元件

注意：

请务必将轴完全置于泵的径向端内，然后再开始扬程和泵壳组装。这可避免损坏内部元件。

2. 将新的内部垫圈（351C）和扬程垫圈（351）组装在扬程（184）上。使用大量高真空润滑脂将垫圈固定到位。

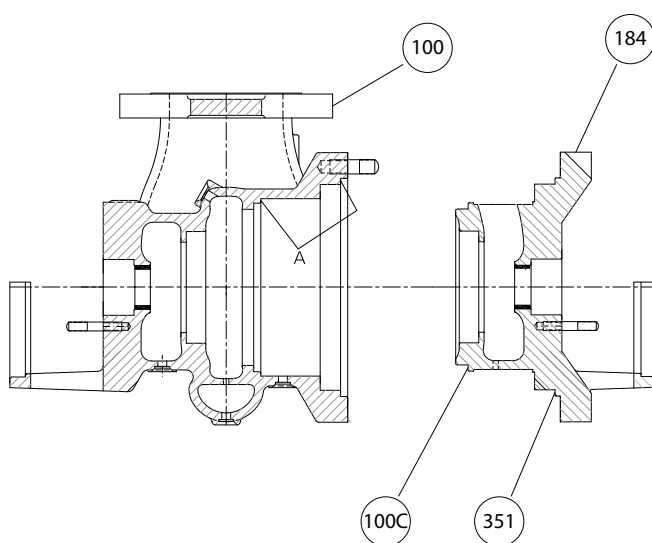


图 69: 垫圈组件

3. 在泵壳密封配附件（A）上涂抹油脂或润滑油。
4. 使用带子和起重机将扬程（184）组装至泵壳（100）。
5. 将扬程螺栓拧紧到扣件表中所示的最大扭力值，详情如下。

- a) 在螺栓 (356A) 和螺母 (425) 接触的压头 (184) 表面涂上 LPS (或同等) 镍或钼防防粘剂。
- b) 在每个螺栓 (356A) 上安装螺母 (425)。
- c) 如图所示标记螺栓 (356A)。

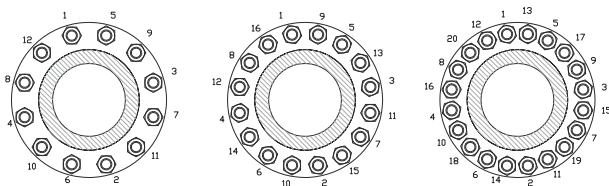


图 70: 标记螺栓

- d) 从编号为 1 的螺栓 (356A) 开始, 使用所示星形模式将螺母 (425) 拧紧至全扭矩的 30% 1.
 - e) 从编号为 1 的螺栓 (356A) 开始, 使用所示星形模式将螺母 (425) 拧紧至全扭矩的 60% 1.
 - f) 从编号为 1 的螺栓 (356A) 开始, 使用所示星形模式将螺母 (425) 拧紧至全扭矩的 100% 1.
 - g) 从编号为 1 的 (356A) 开始, 使用顺时针顺序将螺母 (425) 拧紧到 100% 扭矩 1.
6. 将集装式机械密封 (383) 安装到轴 (122) 上。此时请勿拧紧密封螺母 (355)。

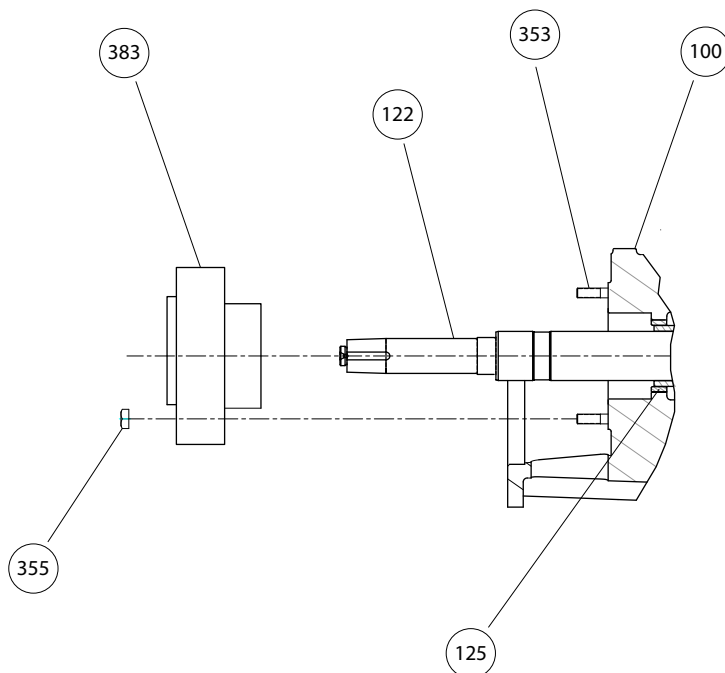


图 71: 将集装式机械密封安装到径向端

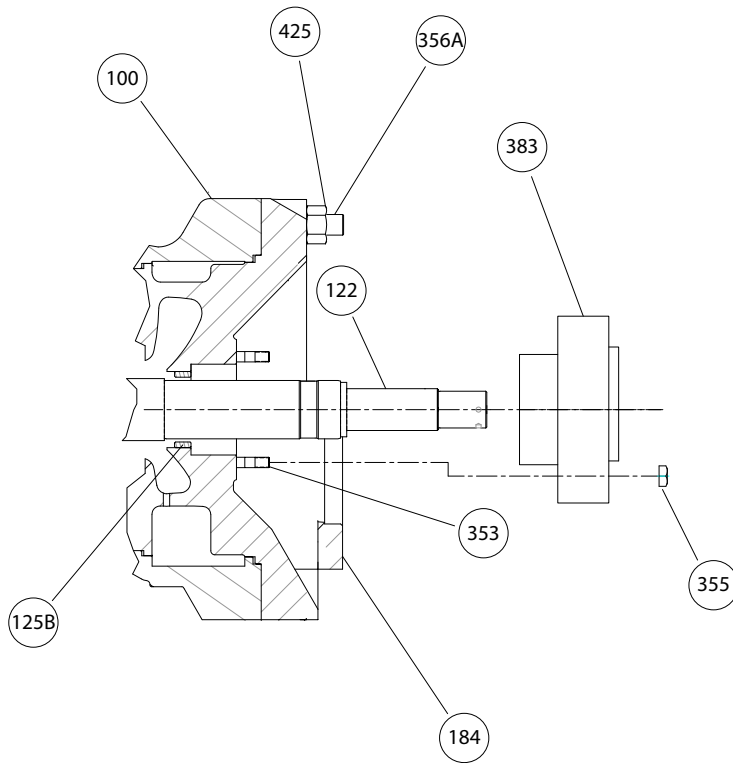


图 72: 将集装式机械密封安装到轴向端

6.6.2.1 确定密封腔伸出

原始设计期间将轴承箱接合到压头（184）和泵壳（100）。但是，为了确保轴有正确的运行位置，请在安装集装式机械密封之前执行此步骤，确认密封腔伸出：

1. 将旧轴承安装到轴上，并用螺栓将轴承箱固定到泵壳和压头。
2. 在轴（122）上安装千分表。旋转轴（122）以便指示器沿密封腔旋转 360°。
3. 如果总指示读数超过 0.127 毫米 | 0.005 英寸，确定原因并进行校正。
可能需要对轴承箱进行调整。
 - a) 拆下定位销，并使用调整螺钉将伸出调整为不超过 0.0508 毫米 | 0.002 英寸。
 - b) 在其他位置重新定位轴承箱。
4. 检查密封腔面的伸出。
 - a) 将千分表安装在轴上，旋转轴，以便指示器沿着密封腔表面旋转 360°。
 - b) 如果总指示读数超过本表所示的允许伸出量，请确定原因并进行校正。

泵规格组	径向轴承	止推轴承	最大允许指示的总伸出 毫米 英寸
13D/15D	6309	7309/BECBM	0.0508 0.0020
22G	6312	7312/BECBM	0.0635 0.0025
33H	6313	7313/BECBM	0.0762 0.0030
43N	6318	7318/BECBM	0.0889 0.0035
53Q/55Q	6320	7320/BECBM	0.0889 0.0035
59Q	6224	7320/BECBM	0.0889 0.0035

尺寸	密封室孔	最大允许指示的总伸出 毫米 英寸
	毫米 英寸	
10D	100.0 3.937	0.050 0.0020
20G	130.0 5.118	0.065 0.0025
21G	160.0 6.299	0.080 0.0031

尺寸	密封室孔		最大允许指示的总伸出	
	毫米	英寸	毫米	英寸
30H	160.0	6.299	0.080	0.0031
31H	170.0	6.693	0.085	0.0033
40N	170.0	6.693	0.085	0.0033
50Q	180.0	7.087	0.090	0.0035
52Q	180.0	7.087	0.090	0.0035
54Q	200.0	7.874	0.010	0.004
58Q	190.0	7.481	0.095	0.0037

- 取出定位销并拧下轴承箱的螺栓。丢弃旧轴承。

6.6.3 组装止推端（滚珠轴承泵）

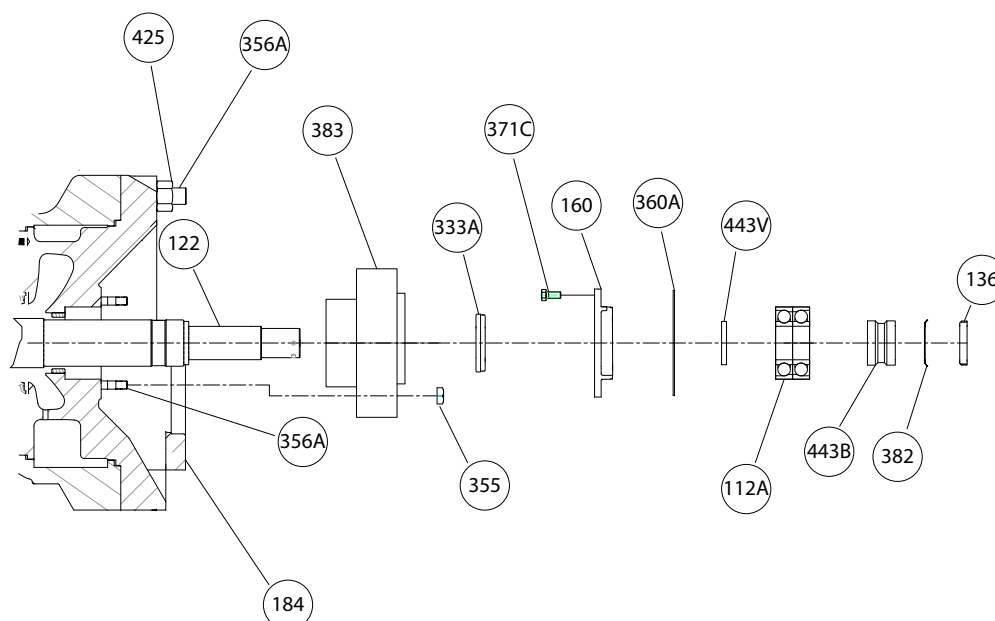


图 73: 止推轴承组装

- 将集装式机械密封（383）安装在轴（122）上，并将机械密封导向器对准泵壳的密封室孔。安装机械密封螺栓（353）和六角螺母（355）。

注意：

此时不要安装机械密封套管定位螺钉；必须先检查端盖，否则可能会损坏密封面。

- 将内置曲径式密封（333A）安装到止推端护盖内（160）：

- 用溶剂清洁端盖。
- 将曲径式密封（333A）安装到盖（160）的孔内。
- 用锤敲入密封。

注意：

确保排出部件在 6 点钟位置并正确固定。

- 将内置端盖（160）和内置轴承端盖垫圈（360A）组装到轴上。
- 以背对背的布置方式将止推轴承（112A）组装到轴（122）上：轴承要求配合紧密。
 - 通过电感式加热器将轴承预热到 120° C | 250° F。加热后一定要对轴承进行消磁。

**小心:**

- 高温轴承造成身体伤害的风险。使用轴承加热器应戴隔热手套。

注意:

不要使用火把，并且不要用蛮力。

- 将轴承隔离子 (443V) (如适用)、轴承 (112A)、油环套管 (443B)，以及轴承锁紧螺母 (136) 安装到轴上。
- 轴承变热后，手持活动扳手拧紧锁紧螺母，直至轴承紧贴轴肩。
- 让轴承组件慢慢冷却至室温。
请勿使用压缩空气或其它方法迅速冷却轴承。
- 轴承组件完全冷却后，卸下锁紧螺母，然后安装锁紧螺片 (382)，再安装锁紧螺母。
- 手持活动扳手拧紧锁紧螺母。请勿过度紧固轴承。使用香槟锤轻敲活动扳手端部，直至发现下一可用锁紧螺片卡舌的位置与锁紧螺母槽对齐。
螺母的转动阻力会随拧紧程度的提高而增大。在完全拧紧锁紧螺母的情况下规划锁紧螺片卡舌的校准度。如果用锤子轻击时锁紧螺母仍能转动，则继续拧紧锁紧螺母直至下一个可用卡舌与卡槽对齐。请勿使用锤子用力敲击。如果拧紧至下一个卡舌，则松动锁紧螺母使其与前一卡舌对齐。
- 通过用手反向转动轴承来检查外部垫圈的情况：
 - 通常情况下无法用手使外部垫圈反向转动，但是如果它们确实转动，阻力必定很大。
 - 如果外部垫圈松动，则表示轴承为正确落座，必须重新拧紧。
- 如果您正确安装了合适的轴承组件，则应将锁紧垫圈卡舌置于锁紧螺母卡槽中。

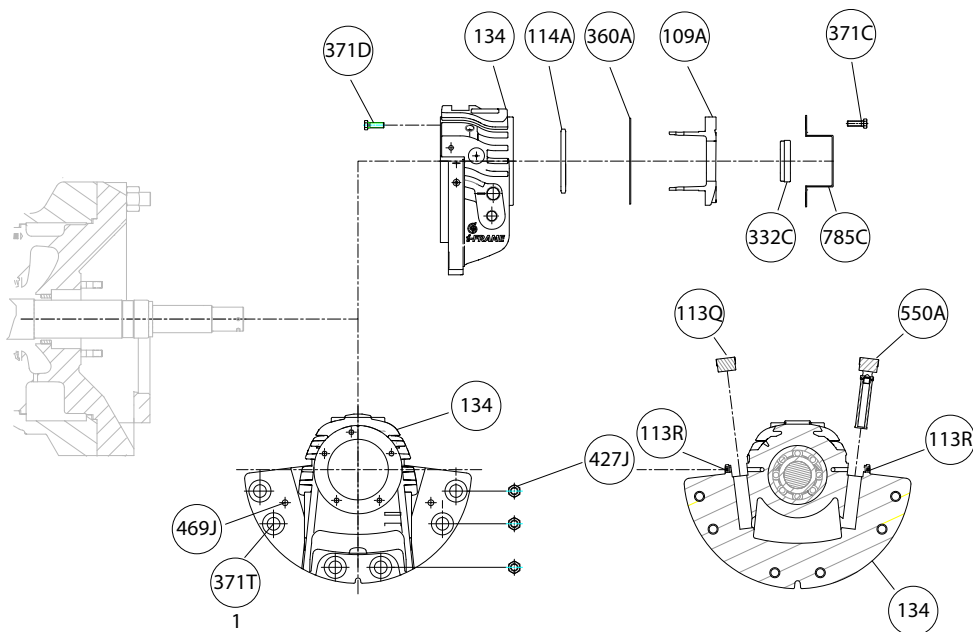


图 74: 止推轴承箱组装

- 在轴承外安装轴承箱 (134)。用手拧紧螺柱 (371T) 上的螺母 (427J)。插入定位销 (469J)，然后拧紧螺母 (427J)。
原始设计期间轴承箱 泵壳 (100) 的轴承鞍法兰上，确保轴的正确运行位置。

注意:

轴承外壳法兰必须与轴承座法兰金属对金属接触 (没有缝隙)。

- 拧紧内置端盖帽螺钉。(371D)。
- 安装油环 (114A)。

8. 将外置曲径式密封（332C）装配到外置止推端盖（109A）：
 - a) 用溶剂清洁端盖。
 - b) 将曲径式密封（332C）安装到盖（160）的孔内。
 - c) 用锤敲入密封。

注意：

确保排出部件在 6 点钟位置并正确固定。

9. 使用外置端盖帽螺钉（371C）安装轴承端盖（109A）和轴承端盖垫圈（360A）。
10. 安装新的滤油器（550A）和滤油器塞（113Q）。
11. 安装新轴承后，必须测量轴端余隙：
 - a) 用螺栓将端盖固定到止推轴承箱上。
 - b) 从联轴端轴向移动轴。

该表显示了止推轴承端盖和轴承之间的间隙要求：

轴承类型	间隙（英寸 毫米）
滚珠/滚珠轴承	0.127-0.254 0.005-0.010
套管/滚珠轴承	0.127-0.254 0.005-0.010
套管/可倾瓦轴承	0.127-0.254 0.005-0.010

6.6.4 组装径向端（滚珠轴承）

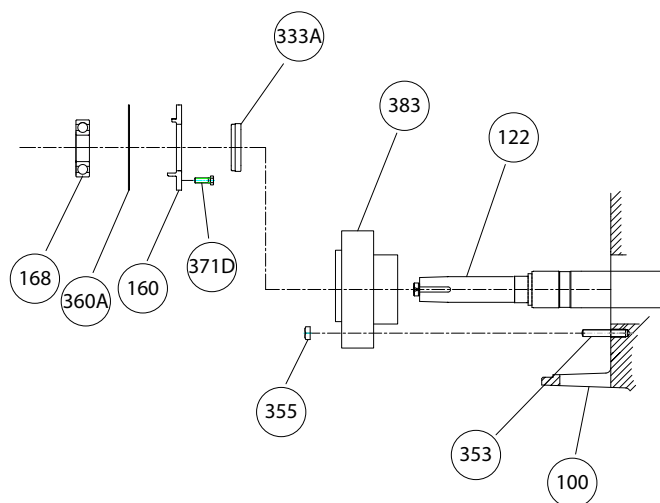


图 75: 径向轴承组装

1. 将集装式机械密封（383）安装在轴（122）上，并将机械密封导向器对准泵壳的密封室孔。安装机械密封螺栓（353）和六角螺母（355）。

注意：

此时不要安装机械密封套管定位螺钉；必须先检查端盖，否则可能会损坏密封面。

2. 将内置曲径式密封（333A）安装到内置径向端盖（160）：
 - a) 用溶剂清洁端盖。
 - b) 将曲径式密封（333A）安装到盖的孔内（160）。
 - c) 用锤敲入密封。

注意：

确保排出部件在 6 点钟位置并正确固定。

3. 将内置端盖（160）和内置轴承端盖垫圈（360A）组装到轴上。
4. 将径向轴承（168）装配到轴（122）上。
轴承要求配合紧密。
 - a) 用电子感应加热器对轴承进行预加热。
感应加热器还可以对轴承消磁。

**小心：**

高温轴承造成身体伤害的风险。使用轴承加热器应戴隔热手套。

注意：

不要使用火把，并且不要用蛮力。

- b) 在轴承内表面涂抹润滑剂以便使用。
 - c) 将径向端轴承（168）装配到轴（122）上。
5. 安装油环套管（324）并拧紧固定螺丝（388L）。

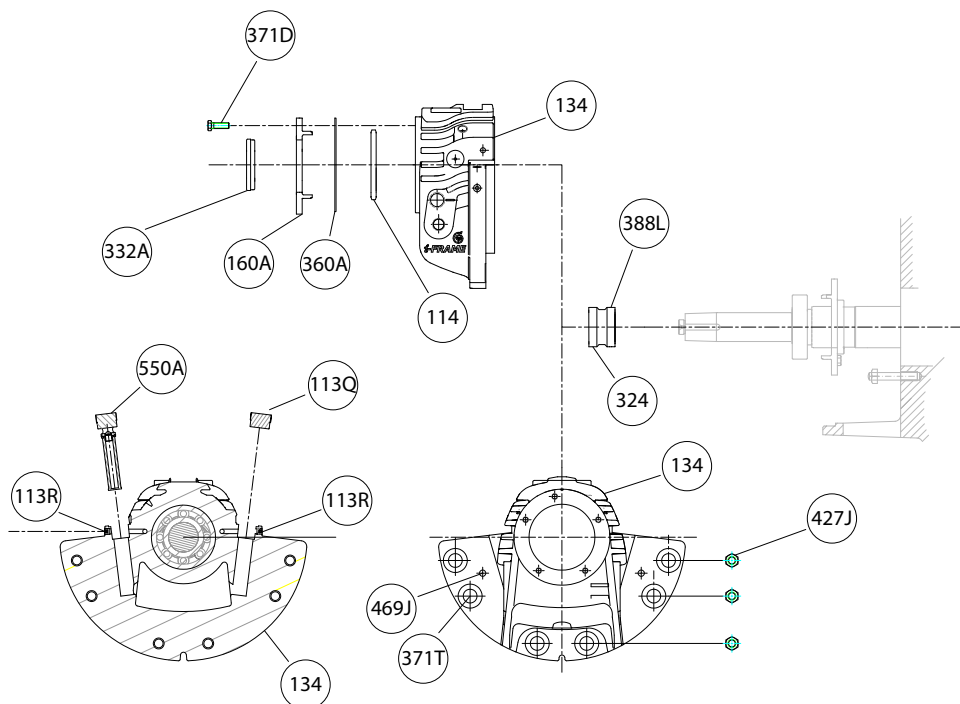


图 76: 径向轴承箱组装

6. 安装轴承箱（134）。
原始设计期间轴承箱定位到泵壳（100）上，确保轴的正确运行位置。

注意：

轴承外壳法兰必须与轴承座法兰金属对金属接触（没有缝隙）。

7. 安装油环（114）。
8. 在外侧（360A）安装端盖垫圈。
9. 将外置曲径式密封（332A）装配到外侧径向端盖（160）：
 - a) 用溶剂清洁端盖。
 - b) 将曲径式密封（332A）安装到盖（160）的孔内。

- c) 用锤敲入密封。

注意：

确保排出部件在 6 点钟位置并正确固定。

10. 安装 端盖 (160)。拧紧所有端盖平头螺丝 (371D)。
11. 安装新的滤油器 (550A) 和滤油器塞 (113Q)。

6.6.5 组装止推端（套管/滚珠轴承泵）

1. 开始组装前，将转子组件推向止推端，直到停止。
2. 将集装式机械密封 (383) 安装在轴 (122) 上，并将机械密封导向器对准泵壳的密封室孔。安装机械密封螺栓 (353) 和六角螺母 (355)。

注意：

此时不要安装机械密封套管定位螺钉；必须先检查端盖，否则可能会损坏密封面。

3. 安装内置曲径式密封 (333A)。

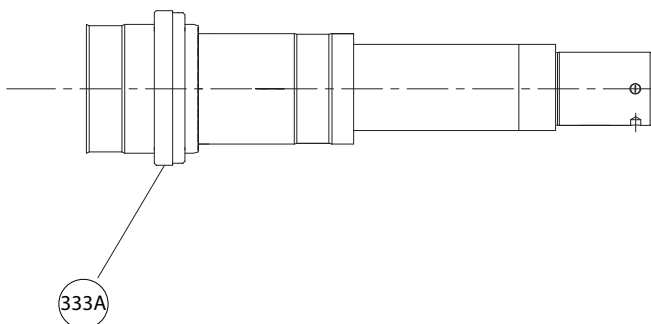


图 77: 内置曲径式密封安装

注意：

确保排出部件在 6 点钟位置并正确固定。

4. 将内置油环 (114) 安装到轴 (122) 上。

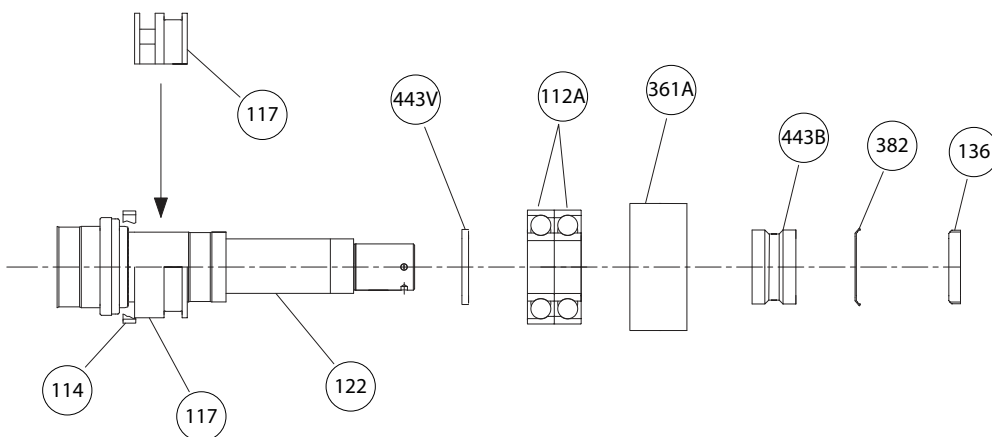


图 78: 套管和止推轴承组装

5. 如适用 - 将 轴承隔离子 (443V) 安装到轴上。
6. 以背对背的布置方式将止推轴承 (112A) 组装到 轴 (122): 轴承要求配合紧密。
 - a) 通过电感式加热器将轴承预热到 120° C | 250° F。加热后一定要对轴承进行消磁。

**小心:**

- 高温轴承造成身体伤害的风险。使用轴承加热器应戴隔热手套。

注意:

不要使用火把，并且不要用蛮力。

- 将轴承（112A）、油环套管（443B），以及轴承锁紧螺母（136）到轴上。
- 轴承变热后，手持活动扳手拧紧锁紧螺母，直至轴承紧贴轴肩。
- 让轴承组件慢慢冷却至室温。
请勿使用压缩空气或其它方法迅速冷却轴承。
- 轴承组件完全冷却后，卸下锁紧螺母，然后安装锁紧螺片（382），再安装锁紧螺母。
- 手持活动扳手拧紧锁紧螺母。请勿过度紧固轴承。使用香槟锤轻敲活动扳手端部，直至发现下一可用锁紧螺片卡舌的位置与锁紧螺母槽对齐。
螺母的转动阻力会随拧紧程度的提高而增大。在完全拧紧锁紧螺母的情况下规划锁紧螺片卡舌的校准度。如果用锤子轻击时锁紧螺母仍能转动，则继续拧紧锁紧螺母直至下一个可用卡舌与卡槽对齐。请勿使用锤子用力敲击。如果拧紧至下一个卡舌，则松动锁紧螺母使其与前一卡舌对齐。
- 通过用手反向转动轴承来检查外部垫圈的情况：
 - 通常情况下无法用手使外部垫圈反向转动，但是如果它们确实转动，阻力必定很大。
 - 如果外部垫圈松动，则表示轴承为正确落座，必须重新拧紧。
- 如果您正确安装了合适的轴承组件，则应将锁紧垫圈卡舌置于锁紧螺母卡槽中。

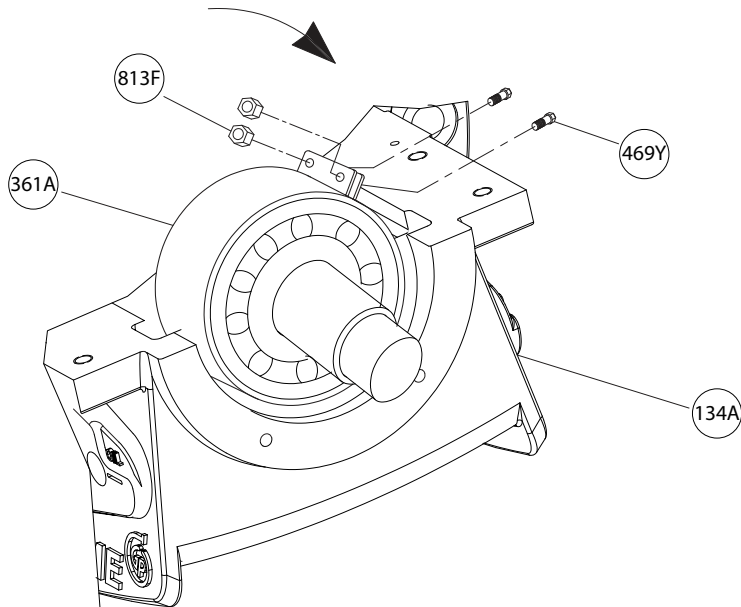


图 79: 轴承护圈的安装

- 安装推力轴承护圈（361A）。使用螺丝（469Y）和螺母（813F）固定护圈。将护圈卡舌放入下部轴承架（134A）槽中。
- 提起轴承箱（134A）的下半部分就位，将套管轴承油环（114）定位到轴承箱槽中。
- 安装 扬程轴承箱螺栓（371T）。
- 将已安装的内置曲径式密封（333A）放入下部轴承箱内。
- 使用 扬程至轴承箱螺栓（371T）和螺母（427J）将 扬程拧紧到下部轴承箱上。

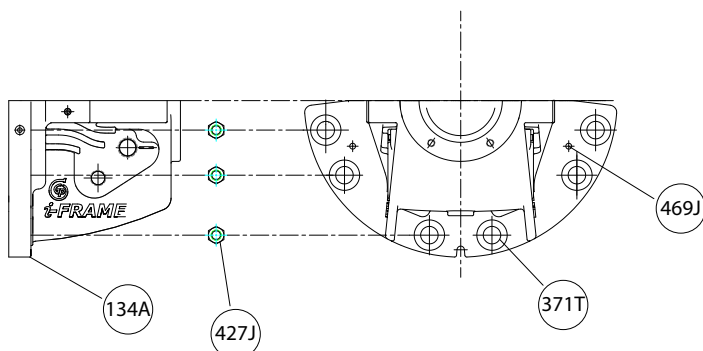


图 80: 组装止推轴承箱下半部分

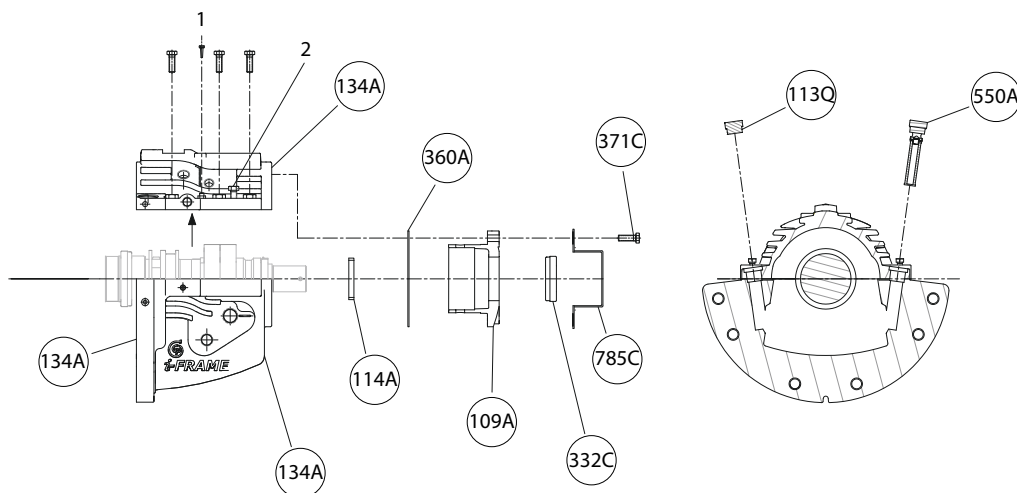
12. 安装套管轴承 (117):

- a) 将 Lucas 高负载润滑油稳定剂, 或同等润滑剂涂到套管轴承的下半部分。将套管轴承 (117) 的下半部分放置在轴 (122) 上, 并绕着轴将其滑入下部轴承箱内, 并相应调整油环。

(可能需要使用调整器首先提起轴承架) 将定位销安装到轴承箱法兰和止端轴承法兰之间的预钻孔定位销孔中。

- b) 将轴承箱上的螺母 (427J) 拧紧到 扬程 螺栓 (371T) 上。

- c) 将 Lucas 高负载润滑油稳定剂或同等的润滑剂涂到套管轴承的上半部分上。将油环 (114) 移到一侧, 并将套管轴承 (117) 的上半部分放置到轴上。当轴承上半部分就位时, 将油环 移回轴承箱和套管槽。



项目	描述
1.	锥形销钉
2.	螺旋起重机

图 81: 止推轴承箱组装

13. 安装轴承箱 (134A) 的上半部分。

在安装上半部分之前, 在下半部分轴承箱上均匀地涂上一层薄薄的 Permatex[®] 航空 A 型垫圈[®] 润滑剂 (或等效物), 以防止可能的渗漏。

14. 将外置油环 (114A) 安装到油环套管 (443B)。

15. 调整垫圈 (361A) 和止推端盖 (109A)。

安装新轴承后, 必须测量轴端余隙:

- a) 用螺栓将端盖固定到止推轴承箱上。
- b) 从联轴端轴向移动轴。
- c) 用固定在径向轴承箱上千分表测量轴的轴向移动量。

该表显示了止推轴承端盖和轴承之间的间隙要求：

轴承类型	间隙（英寸 毫米）
滚珠/滚珠轴承	0.127 - 0.254 0.005 - 0.010
套管/滚珠轴承	0.127 - 0.254 0.005 - 0.010
套管/可倾瓦轴承	0.127 - 0.254 0.005 - 0.010

16. 将外置曲径式密封（332C）装配到外置止推端盖（109A）：
- 用溶剂清洁端盖。
 - 将曲径式密封（332C）安装到盖（160）的孔中。
 - 用锤敲入密封。

注意：

确保排出部件在 6 点钟位置并正确固定。

- 安装带垫圈（361A）的止推轴承外置端盖（109）以及轴护罩（785C）。用帽螺钉（371C）将端盖紧固到轴承箱上。
- 安装新的滤油器（550A）和滤油器塞（113Q）。

6.6.6 装配径向端（套管/滚珠轴承泵）

- 将集装式机械密封（383）安装在轴（122）上，并将机械密封导向器对准泵壳的密封室孔。安装机械密封螺栓（353）和六角螺母（355）。

注意：

此时不要安装机械密封套管定位螺钉；必须先检查端盖，否则可能会损坏密封面。

- 安装内置曲径式密封（333A）。

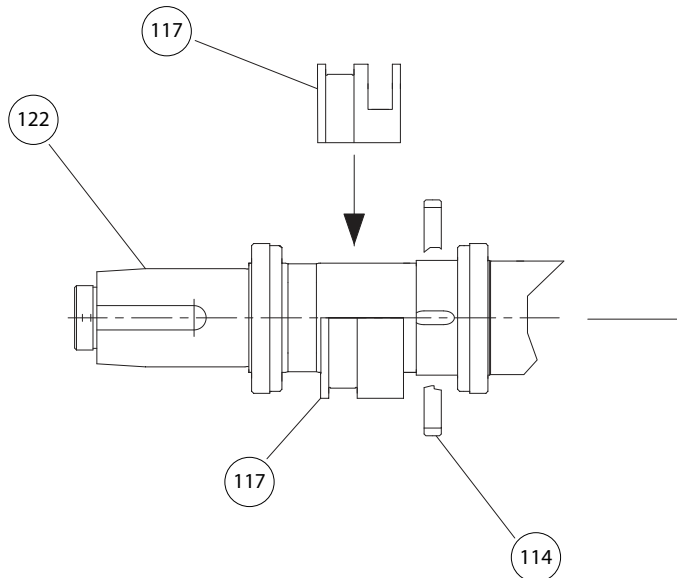


图 82: 径向套管轴承组装

- 将油环（114）安装到轴（122）上。
- 将外置曲径式密封（332A）安装到轴（122）。
- 提起轴承箱的下半部分，将内侧油环（114）定位到轴承箱槽中。

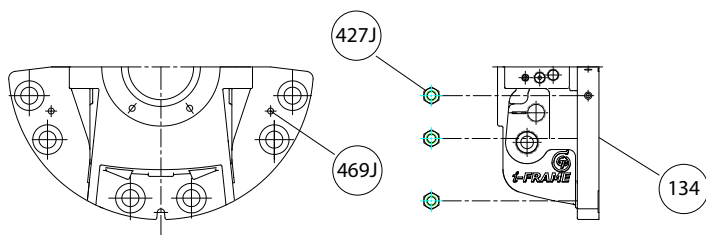


图 83: 径向轴承箱安装

6. 将安装的内置曲径式密封（332A 和 333A）放入下半部轴承箱。

注意:

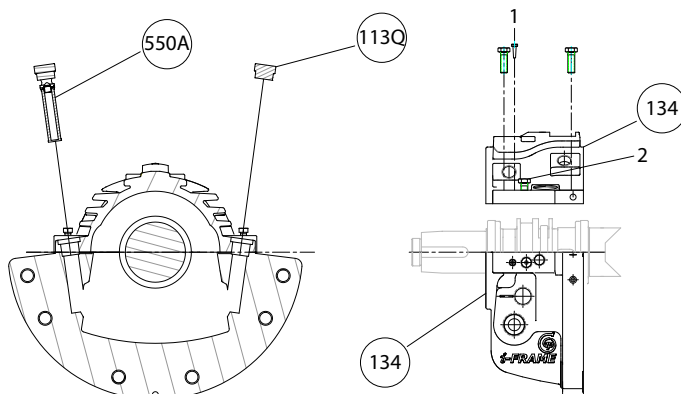
确保排出部件在 6 点钟位置并正确固定。

7. 用手拧紧连接下部轴承箱与泵壳轴承法兰的泵壳到轴承箱螺栓（371T）和螺母（427J）。
8. 安装套管轴承（117）：
- 将 Lucas 高负载润滑油稳定剂或同等的润滑剂涂到套管轴承（117）的下部分。将套管轴承（117）的下半部分放置在轴（122）上，并绕着轴将其滑入下部轴承箱内，并相应调整油环。
 - 将定位销（469J）装到轴承箱法兰和轴承法兰间预钻的定位销孔内。
 - 将轴承箱上的螺母（427J）拧紧到泵壳螺栓（371T）上。
 - 将 Lucas 高负载润滑油稳定剂，或同等润滑剂涂到套管轴承（117）的上半部分。将油环移到一侧，并将套管轴承（117）的上半部分放置到轴上。当轴承上半部分就位时，将油环移回轴承箱和套管槽。
9. 安装外置曲径式密封（332A）。

注意:

确保排出部件在 6 点钟位置并正确固定。

10. 安装轴承箱（134）的上半部分。
在安装上半部分之前，在下半部分轴承箱上均匀地涂上一层薄薄的 Permatex[®] 航空 A 型垫圈[®] 润滑剂（或等效物），以防止可能的渗漏。



项目	描述
1.	锥形销钉
2.	顶推螺栓

图 84: 径向套管轴承箱组装

11. 将定位销定位在轴承箱的上、下半部分之间。拧紧轴承箱六角螺丝。
12. 安装新的滤油器（550A）和滤油器塞（113Q）。

6.6.7 装配止推端（套管/可倾瓦轴承泵）

1. 开始组装前，将转子组件推向止推端，直到停止。
2. 将集装式机械密封（383）安装在轴（122）上，并将机械密封导向器对准泵壳的密封室孔。安装机械密封螺栓（353）和六角螺母（355）。

注意：

此时不要安装机械密封套管定位螺钉；必须先检查端盖，否则可能会损坏密封面。

3. 安装内置曲径式密封（333A）。

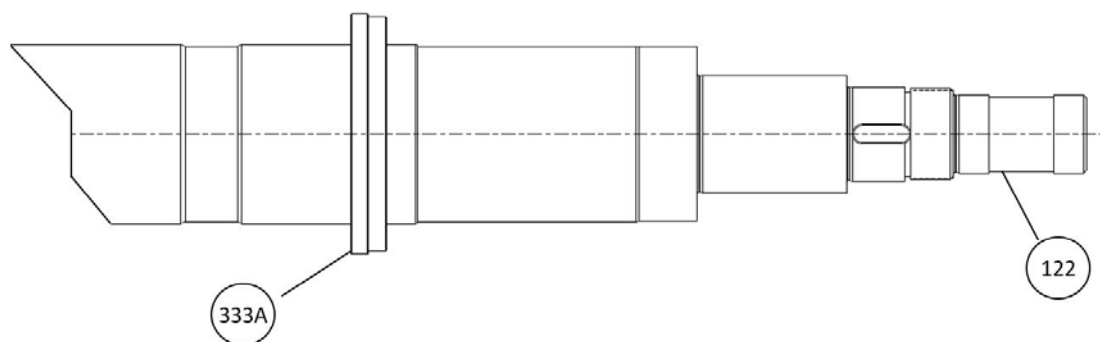


图 85: 安装止推内置曲径式密封

注意：

确保排出部件在 6 点钟位置并正确固定。

4. 吊起轴承箱（134A）的下半部分就位。
5. 安装止端轴承箱螺栓（371T）。
6. 将已安装的内置曲径式密封（333A）放入下部轴承箱内。
7. 用手拧紧连接下部轴承箱与泵壳轴承法兰的泵壳到轴承箱螺栓（371T）和螺母（427J）。

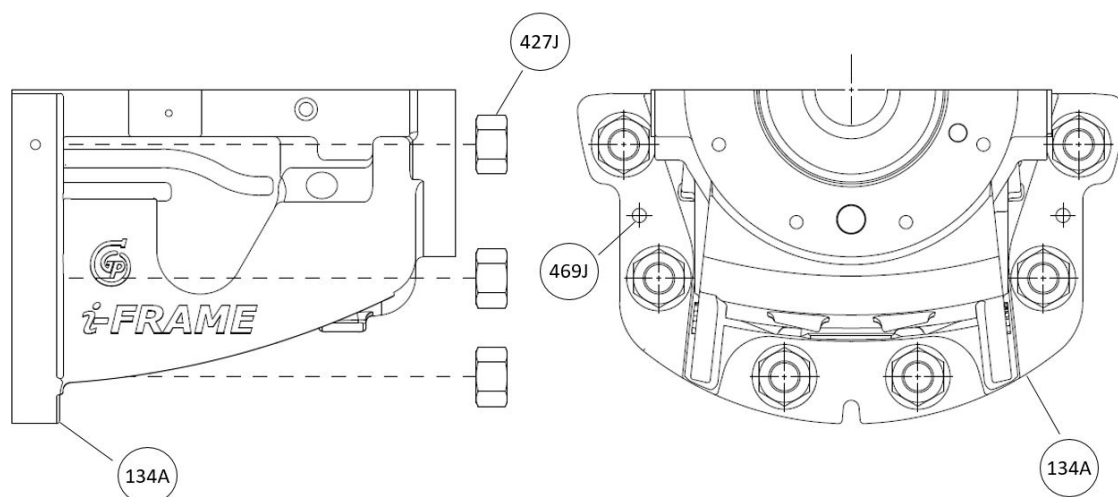


图 86: 装配止推端

8. 安装套管轴承（117）。
 - a) 将 Lucas 高负载润滑油稳定剂，或同等润滑剂涂到套管轴承（117）的下半部分。将套管轴承（117）的下半部分安装到轴（122）上，并绕着轴将其滑入下部轴承箱。可能需要先使用调整器吊绳泵架。将定位销安装到轴承箱法兰和止端轴承法兰之间的预钻孔定位销孔中。
 - b) 将轴承箱上的螺母（427J）拧紧到止端螺柱（371T）上。

- c) 将 Lucas 高负载润滑油稳定剂, 或同等润滑剂涂到套管轴承 (117) 的上半部分。将套管轴承 (117) 的上半部分安装到轴 (122) 上。
- d) 安装将上、下半部分套管轴承 (117) 连接在一起的两个内凹槽头螺钉。
9. 安装内置浮动油封 (123G)。
10. 安装轴承隔离子 (443V) 和止推环键 (282)。
11. 使用止推环键 (282) 将止推环安装到轴 (122) 上。
12. 在止推环之间安装可倾瓦轴承 (280) 的内置和外置端。
13. 将止推环螺母 (283) 拧到轴 (122) 上。利用止推环螺母 (123) 上的平面拧紧止推环。请注意, 止推环螺母 (283) 是通过螺纹拧紧的。对于逆时针旋转泵 (从驱动端观看), 止推环螺母 (283) 为左旋螺纹。对于顺时针旋转, 螺纹为右旋。
14. 安装外置端的浮动油封 (123G)。
15. 安装轴承箱 (134A) 的上半部分。
16. 安装两个锥形销, 使轴承箱 (134A) 的上半部分和下半部分对齐。
17. 拧下连接轴承箱 (134A) 上半部分和下半部的六角头螺丝。
18. 将新的 O 形环 (412M) 安装到填充板 (441A)。
19. 将垫片组 (390C/M) 安装到填充板 (441A)。
20. 将填充板 (441A) 安装到轴承箱 (134A) 中。拧紧轴承箱 (134A) 与填充板 (441A) 之间的六角头螺丝。
21. 如果泵配有轴向接近探头, 则将轴向接近探头拧入填充板 (441A)。在轴向接近探头与止推环接触之前, 不要一直拧紧。轴向接近探头应设置在距止推环 0.050" 处。

注意:

如果轴向接近探头在运行过程中接触到止推环, 轴向接近探头将断裂并向轴承箱中填充碎屑, 从而导致轴承过早失效。

22. 使用六角头螺丝 (370W) 安装盖填充板 (113J)。确保来自轴向接近探头的电缆通过盖填充板 (113J) 上的管道分接器引出。轴承箱 (134A) 的每端有一个盖填充板 (113J)。
23. 如果为泵提供了主轴油泵 (219), 请在泵轴 (122) 上安装联轴键、联轴毂和隔离子。如果泵没有配备主轴油泵, 请转至步骤 4。
24. 将新的 O 形环 (412Y) 安装到油泵转接头 (318A)。使用六角头螺丝 (370N) 将油泵转接头 (318A) 安装到填充板 (441A)。
25. 使用六角头螺丝 (370L) 将主轴油泵 (219) 安装到油泵转接头。确保主轴油泵 (219) 上的半联轴轴器插入到联轴隔离子中。
26. 如果泵未配备主轴油泵 (219), 则将新的 O 形环 (412Y) 安装到转接头盖 (119C) 上。使用六角头螺丝 (370N) 将转接头盖 (119C) 安装到填充板 (441A)。

6.6.8 装配径向端 (套管/可倾泵)

1. 将集装式机械密封 (383) 安装在轴 (122) 上, 并将机械密封导向器对准泵壳的密封室孔。安装机械密封螺栓 (353) 和六角螺母 (355)。

注意:

此时不要安装机械密封套管定位螺钉; 必须先检查端盖, 否则可能会损坏密封面。

2. 安装内置曲径式密封 (333A)。

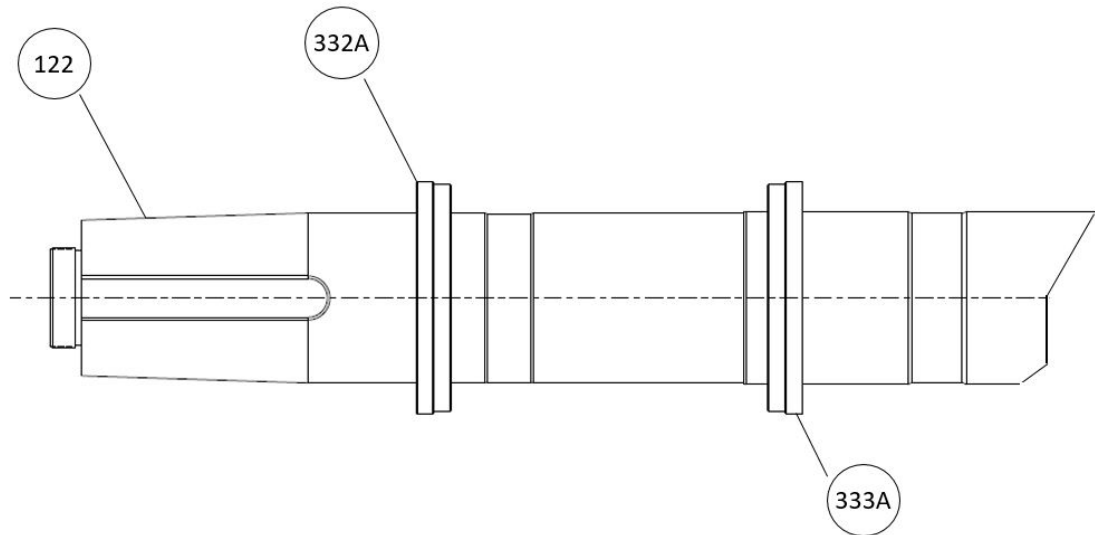


图 87: 安装径向内置曲径式密封

注意:

确保排出部件在 6 点钟位置并正确固定。

3. 吊起轴承箱 (134A) 的下半部分就位。
4. 安装止端轴承箱螺栓 (371T)。
5. 将已安装的内置曲径式密封 (333A) 放入下部轴承箱内。
6. 用手拧紧连接下部轴承箱与泵壳轴承法兰的泵壳到轴承箱螺栓 (371T) 和螺母 (427J)。

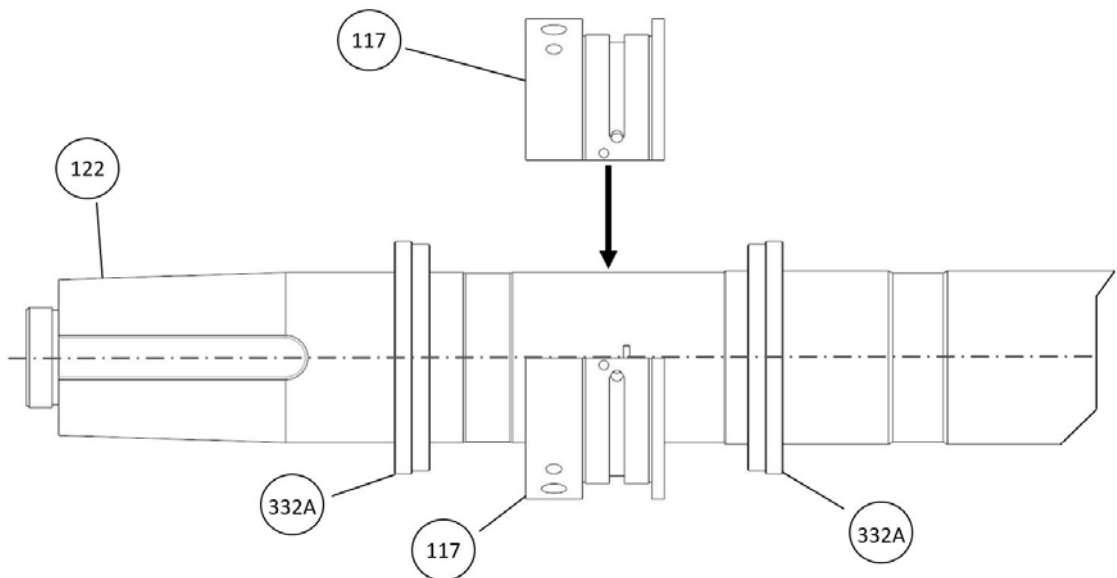


图 88: 径向套管轴承组装

7. 安装套管轴承 (117)。
 - a) 将 Lucas 高负载润滑油稳定剂, 或同等润滑剂涂到套管轴承 (117) 的下半部分。将套管轴承 (117) 的下半部分安装到轴 (122) 上, 并绕着轴将其滑入下部轴承箱。可能需要先使用调整器吊绳泵架。将定位销安装到轴承箱法兰和止端轴承法兰之间的预钻孔定位销孔中。
 - b) 将轴承箱上的螺母 (427J) 拧紧到止端螺柱 (371T) 上。
 - c) 将 Lucas 高负载润滑油稳定剂, 或同等润滑剂涂到套管轴承 (117) 的上半部分。将套管轴承 (117) 的上半部分安装到轴 (122) 上。
 - d) 安装将上、下半部分套管轴承 (117) 连接在一起的两个内凹槽头螺钉。

8. 安装外置曲径式密封 (332A)。
9. 安装轴承箱 (134) 的上半部分。在安装上半部分之前, 在下半部分轴承箱上涂上一层薄薄的 Permatex® 航空 A 型垫圈® 润滑剂 (或等效物), 以防止可能的渗漏。
10. 安装两个锥形销, 使轴承箱 (134) 的上半部分和下半部分对齐。
11. 拧下连接轴承箱 (134) 上半部分和下半部的六角头螺丝。

6.6.9 将 i-ALERT®2 设备工况监控器连接到泵

所需工具

- 5/32 英寸六角扳手
1. 连接状态监视器 (761B) 至轴承架 (134, 134A) 使用提供的六角头螺丝 (372T)。

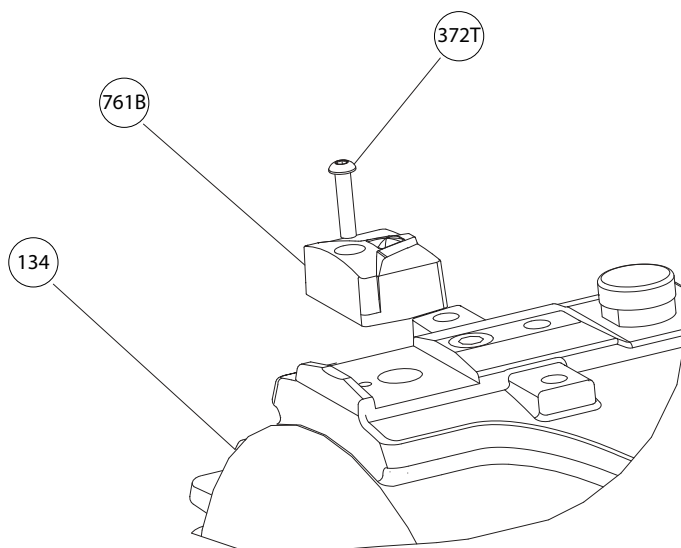


图 89: 连接状态监视器至轴承架

2. 将螺丝拧紧至 18 Nm | 6 英尺-磅。

更多详细信息请访问:

<http://www.ittproservices.com/aftermarket-products/monitoring/i-alert2/i-ALERT2.com>

6.6.10 组装后检查

组装泵后执行这些检查, 然后继续泵的启动。

- 手动旋转轴以确保它轻松流畅的旋转, 并且没有摩擦。
- 打开隔离阀并检查泵是否存在泄漏。

6.6.11 组装参考值

6.6.11.1 扣件的最大扭力值

Goulds 2226、2228、2229、ASTM A193 B8 和 B8M、ASTM A276 Tp 304、ASTM A582 Tp 303、SAE F593

表格 3: 300 系列不锈钢紧固件

螺栓直径 (D) (英寸 - 螺 纹/英寸)	拉应力面积 (Ab) (平方英寸)	2226, 2228: 303、304SS、SAE F593 组 1 2229: 316SS、SAE F593 组 2 屈服强 度: 65000 psi, 0.25 ≤直径≤0.625 45000 psi, 0.75≤直径≤1.5		A193 B8、B8M Cl 1、A276 Tp 304、 A582 Tp 303 屈服强度=30000 psi 极限拉伸=75000 psi	
		最大预载荷 (磅)	扭矩 N-m ft-lb 镍或钼防粘剂, K=0.15	最大预载荷 (磅)	扭矩 N-m ft-lb 镍或钼防粘剂, K=0.15
1/4-20	0.0318	1447	7 5	668	3 2
5/16-18	0.0524	2384	12 9	1100	5 4
3/8 - 16	0.0775	3526	23 17	1628	11 8
7/16 - 14	0.1063	4837	35 26	2232	16 12
1/2 - 13	0.1419	6456	54 40	2980	26 19
9/16 - 12	0.1819	8276	79 58	3820	37 27
5/8 - 11	0.226	10283	108 80	4746	50 37
3/4 - 10	0.3345	10537	134 99	7025	89 66
7/8 - 9	0.4617	14544	210 155	9696	140 103
1 - 8	0.6058	19083	324 239	12722	216 159
1.125-7	0.7633	24044	458 338	16029	305 225
1.125-8	0.7904	24898	475 350	16598	316 233
1.25-7	0.9691	30527	647 477	20351	431 318
1.25-8	1.000	31500	667 492	21000	445 328
1.375-6	1.155	36383	847 625	24255	565 417
1.375-8	1.234	38871	906 668	25914	603 445
1.5-6	1.405	44258	1125 830	29505	750 553
1.5-8	1.492	46998	1194 881	31332	796 587
1.5-12	1.581	49802	1266 934	33201	845 623
1.625-8	1.775	55913	1540 1136	37275	1026 757
1.75-5	1.899	59819	1775 1309	39879	1182 872
1.75-8	2.082	65583	1946 1435	43722	1296 956
1.875-8	2.414	76041	2416 1782	50964	1611 1188
2-4.5	2.498	78687	2667 1967	52458	1777 1311
2-8	2.771	87287	2958 2182	58191	1973 1455
2.125-8	3.152	99288	3575 2637	66192	2384 1758
2.25-4.5	3.248	102312	3902 2878	68208	2600 1918
2.25-8	3.557	112046	4272 3151	74697	2849 2101
2.375-8	3.987	125591	5054 3728	83727	3371 2486
2.5-4	3.999	125969	5338 3937	83979	3558 2624
2.5-8	4.442	139923	5929 4373	93282	3952 2915
2.625-8	4.921	155012	6896 5086	103341	4598 3391
2.75-4	4.934	155421	7244 5343	103614	4829 3562
2.75-8	5.425	170888	7964 5874	113925	5309 3916
2.875-8	5.953	187520	9137 6739	125013	6092 4493
3-4	5.967	187961	9557 7049	125307	6371 4699
3-8	6.506	204939	10419 7685	136626	6946 5123

6.6.11.2 扣件的最大扭力值

Goulds 2238、2239、ASTM A193 B7 和 Goulds 2299 ASTM A320 L7

表格 4: 高强度钢紧固件

螺栓直径 (D) (英寸 - 螺纹/英寸)	拉应力面积 (Ab) (平方英寸)	2238、2239 (A 193 B7) ¼-2 ½ 直径: Sult = 125 ksi, Sy=105 ksi over 2 ½ - 4: Sult = 115 ksi, Sy=95 ksi over 4 - 7: Sult = 100 ksi, Sy=75 ksi		2299 (A 320 L7) ¼-2 ½ 直径: Sult = 125 ksi, Sy=105 ksi	
		最大 预载荷 (磅)	扭矩 N-m ft-lb 镍或钼防粘剂, K=0.15	扭矩 N-m ft-lb 镍或钼防粘剂, K=0.15	扭矩 N-m ft-lb 镍或钼防粘剂, K=0.15
1/4-20	0.0318	2337	9 7	9 7	
5/16-18	0.0524	3851	20 15	20 15	
3/8-16	0.0775	5696	37 27	37 27	
7/16 - 14	0.1063	7813	58 43	58 43	
1/2 - 13	0.1419	10430	88 65	88 65	
9/16 - 12	0.1819	13370	127 94	127 94	
5/8 - 11	0.2260	16611	176 130	176 130	
3/4 - 10	0.3345	24586	312 230	312 230	
7/8 - 9	0.4617	33935	503 371	503 371	
1 - 8	0.6058	44526	755 557	755 557	
1.125-7	0.7633	56103	1070 789	1070 789	
1.125-8	0.79045	58098	1108 817	1108 817	
1.25-7	0.9691	71229	1509 1113	1509 1113	
1.25-8	1.000	73500	1556 1148	1556 1148	
1.375-6	1.155	84893	1978 1459	1978 1459	
1.375-8	1.234	90699	2114 1559	2114 1559	
1.5-6	1.405	103268	2625 1936	2625 1936	
1.5-8	1.492	109662	2788 2056	2788 2056	
1.5-12	1.581	116204	2954 2179	2954 2179	
1.625-8	1.775	130463	3593 2650	3593 2650	
1.75-5	1.899	139577	4139 3053	4139 3053	
1.75-8	2.082	153027	4538 3347	4538 3347	
1.875-8	2.414	177429	5637 4158	5637 4158	
2-4.5	2.498	183603	6223 4590	6223 4590	
2-8	2.771	203669	6904 5092	6904 5092	
2.125-8	3.152	231672	8344 6154	8344 6154	
2.25 - 4.5	3.248	238728	8371 6714	8371 6714	
2.25-8	3.557	261440	9969 7353	9969 7353	
2.375-8	3.987	293045	11796 8700	11796 8700	
2.5-4	3.999	293927	12453 9185	12453 9185	
2.5-8	4.442	326487	13833 10203	13833 10203	
2.625-8	4.921	327427	14559 10738		由于材料规范中的尺寸限制, 不适用
2.75-4	4.934	328111	15292 11279		
2.75-8	5.425	360763	16814 12401		
2.875-8	5.953	395875	19289 14227		
3-4	5.967	396806	20175 14880		
3-8	6.506	432649	21997 16224		

6.6.11.3 扣件的最大扭力值

表格 5: 碳钢紧固件 - Goulds 2210、2294、ASTM A307 Gr B、SAE Gr2

螺栓直径 (D) (英寸 - 螺 纹/英寸)	拉应力面积 (Ab) (平 方英寸)	最大 预载荷 (磅)	扭矩 N-m ft-lbs 镍或钼 防粘剂, K=0.15
1/4-20	0.0318	801	4 3
5/16-18	0.0524	1320	7 5
3/8 - 16	0.0775	1953	12 9
7/16 - 14	0.1063	2679	20 15
1/2 - 13	0.1419	3576	30 22
9/16 - 12	0.1819	4584	43 32
5/8 - 11	0.226	5695	60 44
3/4 - 10	0.3345	8429	107 79
7/8 - 9	0.4617	11635	168 124
1 - 8	0.6058	15266	259 191
1.125-7	0.7633	19235	366 270
1.125-8	0.7904	19918	380 280
1.25-7	0.9691	24421	518 382
1.25-8	1.000	25200	534 394
1.375-6	1.155	29106	678 500
1.375-8	1.234	31097	724 534
1.5-6	1.405	35406	900 664
1.5-8	1.492	37598	956 705
1.5-12	1.581	39841	1013 747
1.625-8	1.775	44730	1232 909
1.75-5	1.899	47855	1420 1047
1.75-8	2.082	52466	1556 1148
1.875-8	2.414	60833	1933 1426
2-4.5	2.498	62950	2134 1574
2-8	2.771	69829	2367 1746
2.125-8	3.152	79430	2861 2110
2.25-4.5	3.248	81850	3121 2302
2.25-8	3.557	89636	3418 2521
2.375-8	3.987	100472	4044 2983
2.5-4	3.999	100775	4269 3149
2.5-8	4.442	111938	4743 3498
2.625-8	4.921	124009	5517 4069
2.75-4	4.934	124337	5795 4274
2.75-8	5.425	136710	6371 4699
2.875-8	5.953	150016	7309 5391
3-4	5.967	150368	7645 5639
3-8	6.506	163951	8336 6148

6.6.11.4 备件

重要维修备件

对于重要维修，在适当的地点存放以下备件：

- 叶轮 (101)
- 外置止推轴承端盖（仅限滚珠和套管轴承结构） (109A)
- 轴 (122)

- 内置径向轴承端盖（仅限滚珠轴承结构）（160）和（160A）
- 叶轮键（178）

备用方法是存放完整的旋转元件。这是一组组装的备件，包括除轴承（和备件）、机械密封和联轴之外的所有旋转组件。

建议备件

订购备件时，请始终说明 序列号，并说明来自相关截面图的部件名称和项目号。准备充足的随即可用的备件库存对于工作可靠性非常重要。

在适当的位置存放以下备件：

- 集装式机械密封
- 止推轴承（双工对）（112A）
- 油环（114, 114A）
- 两个套管轴承（117）（仅限套管轴承结构）
- 叶轮径向锁紧螺母（124）
- 狭口衬圈（125）
- 轴向叶轮缩紧螺母（130）
- 轴承锁紧螺母（136）
- 叶轮耐磨环（142）
- 泵壳耐磨环（164）
- 径向轴承（168）（仅限滚珠轴承结构）
- 外置曲径式密封（332A）
- 外置曲径式密封（332C）
- 内置曲径式密封（333A）
- 头垫圈（351）
- 内止端垫圈（351C）
- 轴承锁紧螺片（382）
- 轴承端盖垫圈（360A）

7 故障排除

7.1 运行故障排除

症状	原因	解决方法	
泵无法抽运液体。	泵无法灌注。	重新灌泵并检查泵和进气管是否充满液体。	更换垫圈或 O 形环。
	进气管堵塞。	去除堵塞物。	
	叶轮卡死。	从后部冲刷泵以清洁叶轮。	
	轴的转动方向错误。	更改转动方向。转动方向必须与轴承箱或泵壳上的箭头相一致。	
	底阀或抽吸管路开口在液面下深度错误。	请咨询 ITT 代表了解正确的潜水深度。使用折流板以清除涡流。	
	抽吸升程过高。	缩短抽吸管路。	
	泵的额定流量或扬程不正确。	垫圈或 O 形环漏气。	
填料函漏气。		更换或重新调节机械密封。	重新灌泵并检查泵和进气管是否充满液体。
叶轮部分卡死。		从后部冲刷泵以清洁叶轮。	
叶轮和泵壳之间的间隙过大。		调整叶轮间隙。	
吸入扬程不足。		确保吸入管道的断流阀完全打开，管道没有堵塞。	
叶轮是磨损或损坏。		检查叶轮，必要时进行更换。	
泵起动，然后停止抽运。		泵无法灌注。	
	进气管中含有空气或气穴。	重新调整管道以清除气泡。	
	进气管漏气。	维修泄漏部位。	
轴承运转过热。	泵和驱动器校准不当。	重新校准泵和驱动器。	
	润滑不充分。	检查润滑剂的适合性和液位。	
	润滑冷却不当。	检查冷却系统。	
泵发出噪音或振动。	泵和驱动器校准不当。	重新校准泵和驱动器。	
	叶轮部分卡死。	从后部冲刷泵以清洁叶轮。	
	叶轮或轴损坏或弯曲。	必要时更换叶轮或轴。	
	基础不够牢固。	拧紧泵和电机的压紧螺栓。确保底板正确灌浆，没有空隙或气穴。	
	轴承磨损。	更换轴承。	
	抽吸和排放管道未固定或支撑不当。	必要时根据“水力学会”标准手册的建议固定抽吸或排放管道。	
	泵有气穴。	找到并纠正系统故障。	
机械密封严重泄漏。	填料密封接头调节不当。	拧紧密封压盖螺栓。	
	填料函填料不当。	检查填料并重新对填料函进行填料。	
	机械密封部件磨损。	更换磨损部件。	
	机械密封过热。	检查润滑状况并冷却管路。	
	泵轴 或泵轴 套管上有刻痕。	必要时机加工或更换轴套。	
电机所需电力过度。	排放扬程低于额定点且抽运过多的液体。	安装节流阀。如果此举没有帮助，请修剪叶轮直径。如果此举没有帮助，则联系 ITT 代表。	
	液体比预期更重。	检查比重和粘度。	
	填料函填料过紧。	重新调节填料。如果填料磨损，则更换填料。	

症状	原因	解决方法
	转动部件相互摩擦。	检查磨损部件之间的间隙是否正确。
	叶轮间隙过小。	调整叶轮间隙。

7.2 校准故障排除

症状	原因	解决方法
无法进行水平（一侧到另一侧）校准（成角度或平行）。	驱动机支脚使用螺栓固定。	拧松泵的压紧螺栓，滑动泵和驱动机，直至完成水平校准。
	底板不够水平，且可能扭曲。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 找到底板的哪个角高低不平。 2. 在相应的角取出或添加垫片。 3. 重新校准泵和驱动机。
无法进行垂直（从上到下）校准（成角度或平行）。	底板不够水平，且可能成弓形。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 确定底板中心是否该提高或降低。 2. 校平底板中心的螺栓。 3. 重新校准泵和驱动机。

7.3 i-ALERT[®]2 设备工况监控器故障排除

要排除 i-ALERT[®]2 设备工况监控器故障，请参阅 i-ALERT[®]2 设备工况监控器故障 IOM 或 <https://www.ittproservices.com/Our-Services/Aftermarket-Products/Monitoring/i-ALERT2-condition-monitor/>

8 零部件列表和横截面

8.1 部件列表

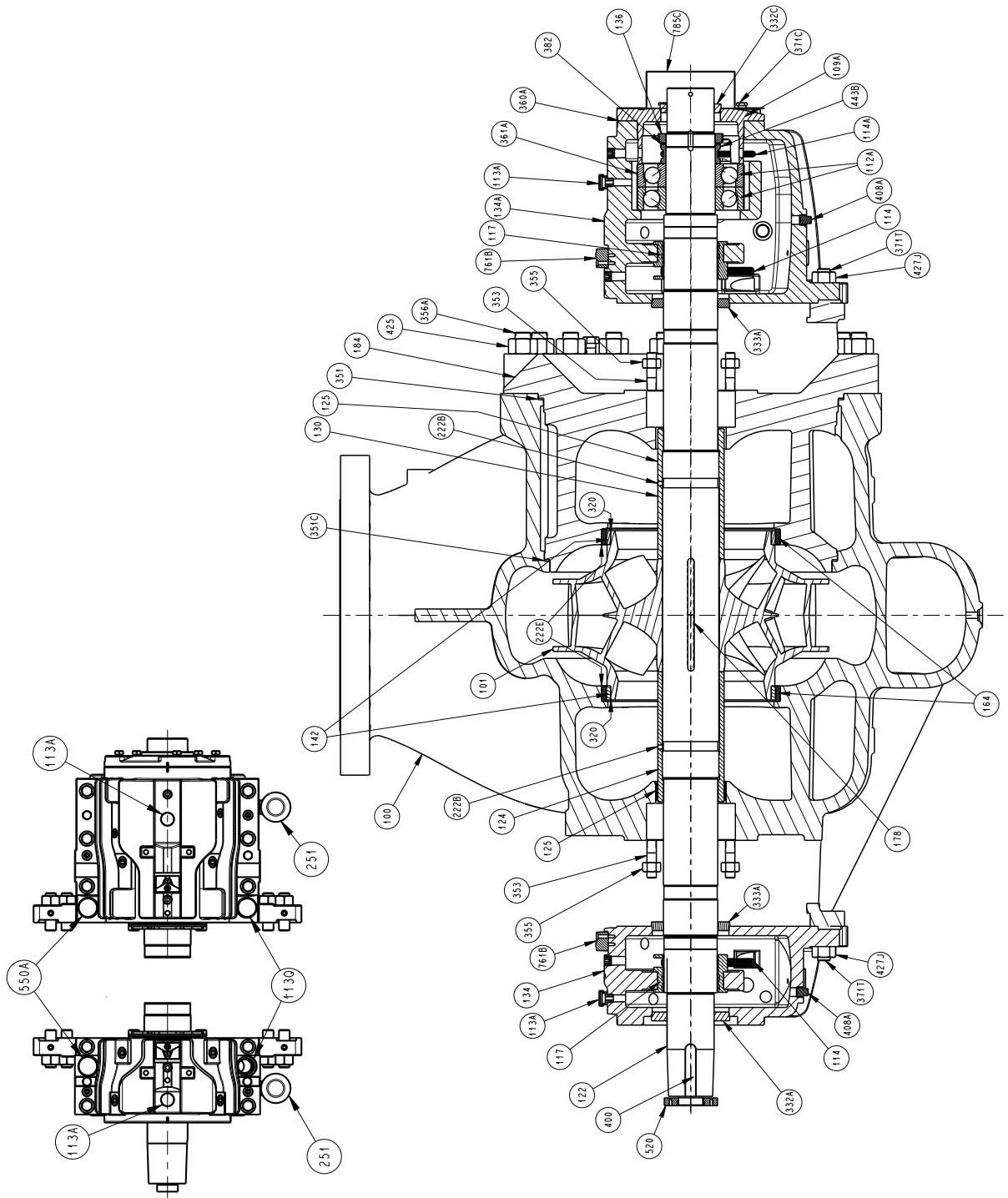
项目	部件描述	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	S-8N	A-8N
100	泵壳	9734/12 12	9734/12 12	9734/12 12	9734/12 12	9495/12 34	1296 956	9523/13 62	9734/12 12	1296 956
101	叶轮	9803/12 12	9166/12 12	9168/12 34	9436/12 65	9168/12 34	9436/12 65	9524/13 62	9365/12 65	9365/12 65
108F	螺纹联轴器 - Watchdog	-								
109A	止推轴承端盖	1212								
112A	轴承, 止推	-								
113A	通气孔	316SS								
113B	塞, 轴承轴颈 环检查	2210								
114	油环	1618								
114A	油环 - 止推	1618								
117	套管轴承	-								
122	泵轴	2238	2238	2238*	2351	2244	2351	2435	2351	2351
123	Inpro 密封, VB45-U, 配有 指状件	1618								
124	叶轮螺母 - 径向端	2446			6983	2446	6983	6186	2229	
125	节流衬套	1001	2245	2245	6983	2245	6983	6187	2445	
130	叶轮螺母 - 止推	2446			6983	2446	6983	6186	2229	2229
133A	管接头, Watchdog	6501								
134, 134A	轴承箱	1212								
142	叶轮耐磨环	1001	2446	2446	6983	2446	6983	6186	1071	1071
160	轴承端盖 - 内置	1212								
160A	轴承端盖 - 外置径向	1212								
164	泵壳耐磨环	1001	2245	2245	6983	2245	6983	6187	1265	1265
168	径向轴承	-								
178	叶轮销	2226				2244	2226	2435	2226	2226
178Y	联轴器键槽 - IMO 泵	2213								
184	压头	9734/12 12	9734/12 12	9734/12 12	9734/12 12	9495/12 34	1296 956	9523/13 62	9734/12 12	1296 956
219	IMO 油泵	-								
222B	固定螺丝, 叶 轮螺母	2229						2435	2229	2229
222E	固定螺丝, 泵 壳压盖环	2229						2435	2229	2229
222S	固定螺丝, 联 轴器螺母	2229								
* 温度 > 177° C 350° F 时使用 2244										

项目	部件描述	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	S-8N	A-8N
222V	固定螺丝, 冷却风扇	2229								
234D	泵端板, 止推风扇护罩	3201								
234E	护罩端板, 止推风扇护罩	3201								
280	Kingsbury 轴承组件	-								
282	键槽, 止推环	2213								
283	止推环螺母	2210								
318A	油泵转接头	1212								
320	固定螺丝, 叶轮环	2229						2435	2229	
324	油环套管, 径向	2210								
332A	INPRO 密封, VB45-U - 联轴器 (外置)	-								
333A	INPRO VB45-U (内置)	-								
332C	INPRO VB45-U - 止推 (外置)	-								
351	扬程垫圈	缠绕不锈钢 (316)						缠绕不锈钢双相	缠绕不锈钢 (316)	
351C	垫圈, 扬程 (内部)	缠绕不锈钢 (316)						缠绕不锈钢双相	缠绕不锈钢 (316)	
353	螺栓 - 压盖	5426								
355	螺母 - 压盖	5427								
356A	螺栓 - 泵壳	2239								
358M	1/2" 14 NPT 管塞	2210								
360A	垫圈, 轴承端盖	5130-0007								
361A	轴承护圈 - 止推	3211								
370L	帽螺丝, 油泵至转接头	2210								
370 V	帽螺丝, 接头至轴承箱	2210								
371C	螺栓, 止推端盖固定到轴承箱	2210								
371D	螺栓, 径向端盖固定到轴承箱	2210								
371T	螺柱 - 轴承箱固定值泵壳	2210								
372T	帽螺钉, i-ALERT2	2367								
382	轴承锁紧垫圈, 推力	-								
388L	螺丝, 六角圆柱头, 油套管	2229								

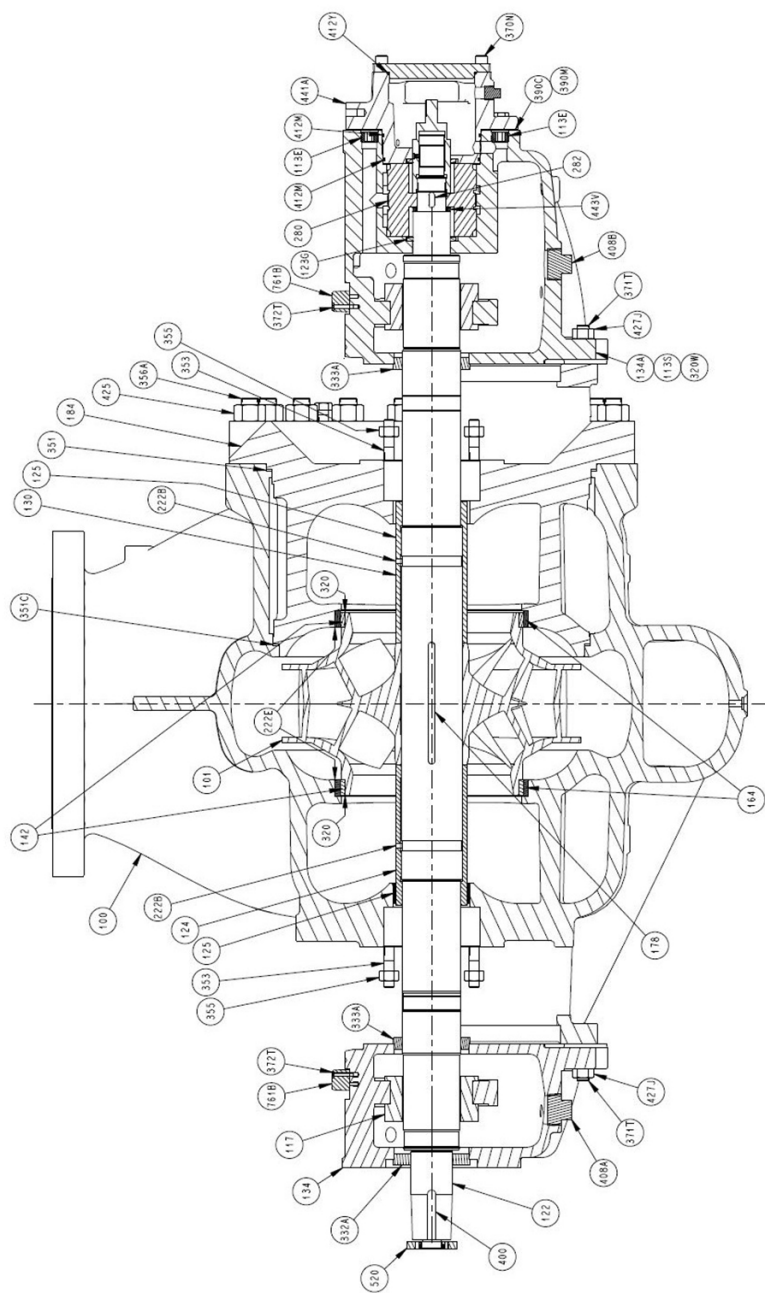
8.1 部件列表

项目	部件描述	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	S-8N	A-8N
390C	垫片组, 可倾瓦					-				
392B	冷却风扇 - CW					1425				
394	滚销, 填充板					-				
400	联轴器键槽					2213				
408A	放油塞					-				
408H	管塞					2210				
408M	管塞					2210				
408R	管道塞, (RTD's)					2210				
412M	O 形环, 填充板					5304				
409L	管道塞 (轴承冷却)					2210				
418	六角有头螺栓 (顶托)					2210				
425	六角螺母, 泵壳螺栓					2285				
427J	六角法兰螺母, 轴承箱至泵壳					2341				
441A	填充板					2210				
443B	套管油环 (止推)					2210				
443V	轴承隔离子 - 止推					2229				
469D	滚销 - 套管轴承					-				
492V	管道塞, 振动					2210				
494	轴承冷却选项					-				
497G	O 行环, 隔板					5304				
520	连接螺母					2210				
534D	垫片 - 风扇冷却					2229				
534E	螺栓固定器 - 风扇冷却					300 系列不锈钢				
569F	六角有头螺栓 - 止推风扇					2228				
570F	U 型螺母, 止推风扇					SAE 1045 化学镀镍钢				
761B	i-ALERT2					18-8 不锈钢尼龙 12 护盖				
785C	轴风扇护罩 - 顶帽					3201				
785D	整流罩					3201				

3620 型 i-FRAME -套管/滚珠轴承



3620 型 i-FRAME - 套管/可倾瓦轴承



9 其它相关文档或手册

9.1 要获取更多文档

如需其它相关文档或操作手册，请联系您的 ITT 销售代表。

10 本地 ITT 联系人

10.1 地区办公室

地区	地址	电话	传真
北美（总部）	ITT - Goulds Pumps 240 Fall Street Seneca Falls, NY 13148 美国	+1 315-568-2811	+1 315-568-2418
休斯顿办公室	12510 Sugar Ridge Boulevard Stafford, TX 77477 美国	+1 281-504-6300	+1 281-504-6399
Los Angeles	垂直产品运行 3951 Capitol Avenue City of Industry, CA 90601-1734 美国	+1 562-949-2113	+1 562-695-8523
亚太地区	ITT Fluid Technology Asia Pte Ltd 1 Jalan Kilang Timor #04-06 Singapore 159303	+65 627-63693	+65 627-63685
欧洲	ITT - Goulds Pumps Millwey Rise Industrial Estate Axminster, Devon, England EX13 5HU	+44 1297-639100	+44 1297-630476
拉丁美洲	ITT - Goulds Pumps Camino La Colina # 1448 Condominio Industrial El Rosal Huechuraba Santiago 8580000 智利	+562 544-7000	+562 544-7001
中东和非洲	ITT - Goulds Pumps Achileos Kyrou 4 Neo Psychiko 115 25 Athens 希腊	+30 210-677-0770	+30 210-677-5642

有关本文档的最新版本及更多信息，请访问
我们的网站：
<http://www.gouldspumps.com>



ENGINEERED FOR LIFE

ITT Goulds Pumps, Inc.
240 Fall Street
Seneca Falls, NY 13148
USA

格式 IOM. 3620i-Frame. zh-cn. 2020-03

©2020 ITT Corporation 或其下属全资子公司
原始说明为英文。英文之外的所有其他说明都是从原始说明翻译而来。