

 GOULDS PUMPS

# 安装、运行与维护手册

Model 3700, API Type OH2 / ISO 13709 1st and  
2nd Ed. / API 610 8/9/10/11th Ed.



**ITT**

ENGINEERED FOR LIFE



# 目录

<b>1 介绍与安装</b> .....	<b>4</b>
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.....	5
1.2.3 用户安全.....	6
1.2.4 产品认证标准.....	7
1.2.5 易爆环境中防爆产品的安全规定.....	7
1.3 产品保修.....	8
<b>2 运输与存放</b> .....	<b>10</b>
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 泵 处理.....	10
2.2.2 吊起方法.....	10
2.3 存放指南.....	12
2.3.1 泵的存放要求.....	12
2.4 防冻.....	12
<b>3 产品说明</b> .....	<b>13</b>
3.1 3700 的一般说明.....	13
3.2 铭牌信息.....	14
<b>4 安装</b> .....	<b>17</b>
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.....	18
4.2.1 准备底板安装.....	18
4.2.2 准备基础安装.....	19
4.2.3 使用顶推螺栓安装底板.....	19
4.3 安装泵、驱动机和联轴器.....	20
4.4 泵到驱动机校准.....	21
4.4.1 校准检查.....	21
4.4.2 校准检查所允许的千分表值.....	22
4.4.3 校准测量指南.....	22
4.4.4 连接千分表进行校准.....	22
4.4.5 泵到驱动机校准说明.....	23
4.5 底板灌浆.....	25
4.6 管道清单.....	26
4.6.1 通用管道清单.....	26
4.6.2 抽吸管道清单.....	28
4.6.3 排放管道检查清单.....	29
4.6.4 旁路管道注意事项.....	30
4.6.5 辅助管道清单.....	31
4.6.6 最终管道清单.....	31
<b>5 试车、起动、运行和关机</b> .....	<b>32</b>
5.1 启动准备.....	32

5.2	卸下联轴罩.....	33
5.3	检查转动.....	34
5.4	泵和驱动器连接.....	34
5.4.1	联轴罩组件.....	34
5.4.2	轴承润滑.....	44
5.5	带机械密封的轴密封.....	48
5.6	为机械密封涂抹密封液.....	48
5.7	灌泵.....	48
5.7.1	抽吸源高于泵时灌泵.....	48
5.7.2	吸入源低于泵时灌泵.....	49
5.7.3	其他灌泵的方法.....	51
5.8	起动泵.....	51
5.9	泵操作预防措施.....	52
5.10	关闭泵.....	53
5.11	对泵和驱动器进行最终校准.....	53
5.12	接合泵壳（可选）.....	54
<b>6</b>	<b>维护.....</b>	<b>55</b>
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	排空泵.....	57
6.4.4	拆卸后拉式组件.....	58
6.4.5	拆卸联轴器轴毂.....	58
6.4.6	卸下叶轮（3700/3710）.....	59
6.4.7	卸下叶轮（3703）.....	59
6.4.8	卸下叶轮（3700LF）.....	60
6.4.9	拆卸密封腔盖.....	60
6.4.10	卸下可选水套管盖.....	61
6.4.11	拆解动力端.....	61
6.5	预装检查.....	66
6.5.1	更换指南.....	66
6.5.2	固定.....	69
6.5.3	轴更换指导原则.....	69
6.5.4	轴承检查.....	70
6.5.5	磨损环检查和更换（不适用于 3703/3700LF）.....	70
6.5.6	密封腔盖检查和更换.....	76
6.5.7	轴承箱检查.....	78
6.5.8	轴承配合度与容差.....	79
6.6	重新组装.....	80
6.6.1	安装动力端.....	80
6.6.2	组装轴承箱.....	84
6.6.3	安装可选水套管盖.....	89
6.6.4	安装密封腔盖.....	90
6.6.5	安装集装式机械密封和密封腔盖.....	94
6.6.6	确定叶轮隔离子厚度（适用于 3703/3700LF）.....	94
6.6.7	安装叶轮（3700/3710）.....	95
6.6.8	安装叶轮（3703）.....	95
6.6.9	安装叶轮（3700LF）.....	95
6.6.10	安装联轴毂.....	96
6.6.11	将后拉式组件装入泵壳.....	96

---

6.6.12 组装后检查.....	97
6.6.13 组装参考值.....	97
<b>7 故障排除 .....</b>	<b>102</b>
7.1 运行故障排除.....	102
7.2 校准故障排除.....	103
7.3 组装故障排除.....	103
<b>8 零部件列表和横截面 .....</b>	<b>104</b>
8.1 部件列表.....	104
<b>9 本地 ITT 联系人 .....</b>	<b>107</b>
9.1 地区办公室.....	107

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

### 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

## 1.2.2 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。
- 在高温运行设备时，确保设备正确隔热。
- 识别现场紧急出口、洗眼站、紧急淋浴和厕所。
- 搬运所有系统和泵部件之前，先让它们进行冷却。
- 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。
- 确保产品完全清洁。
- 确保工作区无有毒气体。
- 确保您可立即取到急救箱。
- 维修前断开并锁定电源。
- 电焊或使用电动工具前检查爆炸危险。

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

### 1.2.4 产品认证标准

#### 常规标准



#### 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。

所有标准产品均经加拿大 CSA 及美国 UL 标准认证。驱动单元防护等级为 IP68。根据 IEC 60529 标准，最大潜水深度请参见铭牌。

所有电气额定及电机性能符合 IEC 600341 标准。

### 1.2.5 易爆环境中防爆产品的安全规定

#### ATEX 说明

ATEX 法令是在欧洲对电气和非电气设备执行的规范。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。

#### 合规性准则

仅当泵用于既定用途时，才可视为符合标准，例如不超过其液压范围。未经授权 ITT 代表许可，不可更改服务的条件。安装或维护防爆泵时，请遵守这些指导原则：

- 始终根据该指令及适用标准（IEC/EN 60079 - 14）安装 ATEX 认证的设备。
- 不要在国家电气规程 ANSI/NFPA 70 - 2005 认定为危险的地点安装防爆产品。



#### 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。

如果对此类要求有任何疑问，或如果设备需要改造，请在进行前联系 ITT 代表。

### 人员要求

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。

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及/或蒸汽的化学和物理性质。
-  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）。

### 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。
- 未正确灌注时切勿起泵。
- 开始操作产品前，确保产品及控制面板与电源隔绝，不能通电。
- 通电后或在有易爆气体的环境下，切勿打开产品。
- 确保热敏开关已根据产品认证连接保护电路。
- 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。

### 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

## 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 泵 处理



##### 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。

#### 2.2.2 吊起方法



##### 警告：

- 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。
- 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。
- 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。

表格 1: 方法

泵类型	提升方法
无提手的裸泵	使用合适的吊索正确牢靠地绑至泵壳、法兰或架等位置。
有提手的裸泵	使用手柄吊起泵。
安装在底座上的泵	使用吊索绑至泵壳和驱动单元或底轨之下。

示例

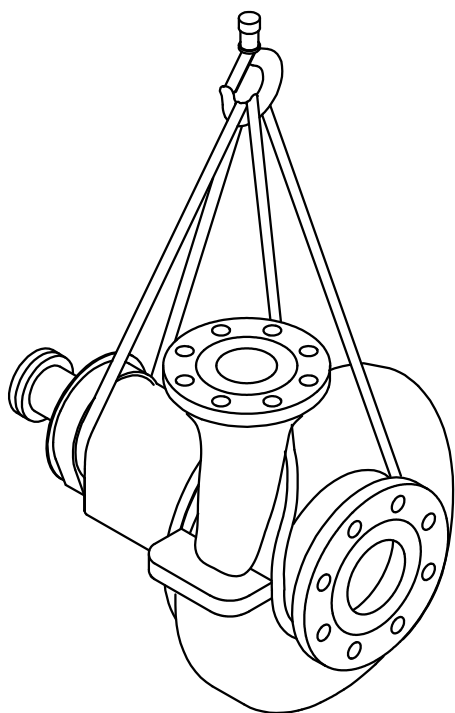


图 1: 正确的吊起方法示例

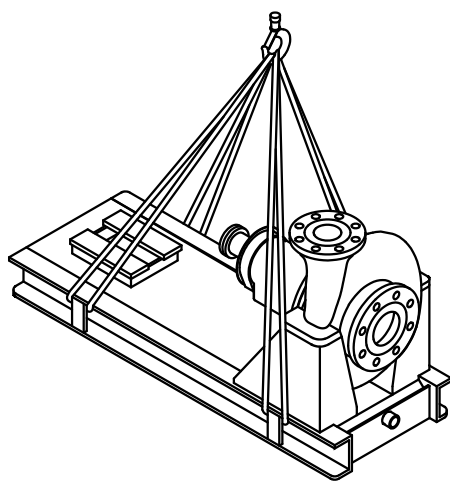


图 2: 正确的吊起方法示例

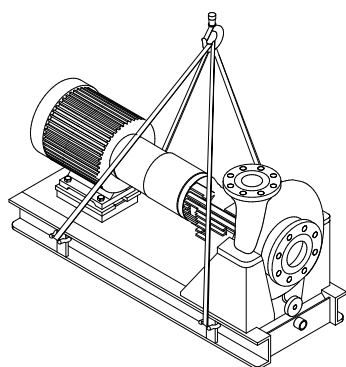


图 3: 正确的吊起方法示例

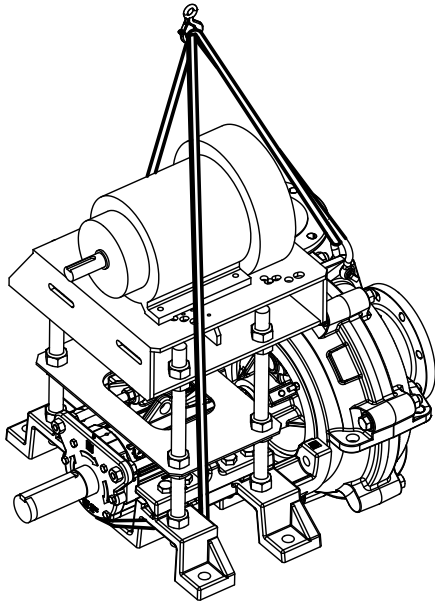


图 4: 电机偏置悬空泵的正确吊装方法示例

## 2.3 存放指南

### 2.3.1 泵的存放要求

存放要求取决于您存放装置的时间。普通包装仅用于运输中保护装置。

存储的时间长度	存储要求
接收时/短期（少于六个月）	<ul style="list-style-type: none"> <li>存放至遮荫的干燥地点。</li> <li>存放地点严禁灰尘和震动。</li> </ul>
长期（超过六个月）	<ul style="list-style-type: none"> <li>存放至遮荫的干燥地点。</li> <li>存放地点严禁热量、污垢和震动。</li> <li>至少每三个月用手转动轴几次。</li> </ul>

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。

您可随初始购装置订单购买长期存放服务，或为已投入使用的装置购买并应用该服务。请联系所在地区的 ITT 销售代表。

## 2.4 防冻

表格 2: 泵防冻或不防冻的情况

情况	条件
操作	泵可以防冻。
浸入液体	泵可以防冻。
将泵吊出液体时如果温度低于冰点	叶轮可能会冻结。

## 3 产品说明

### 3.1 3700 的一般说明

#### 产品说明

型号 3700 是一种高压高温离心泵，满足 API 标准 610 第 10 版 (ISO 13709) 的要求。

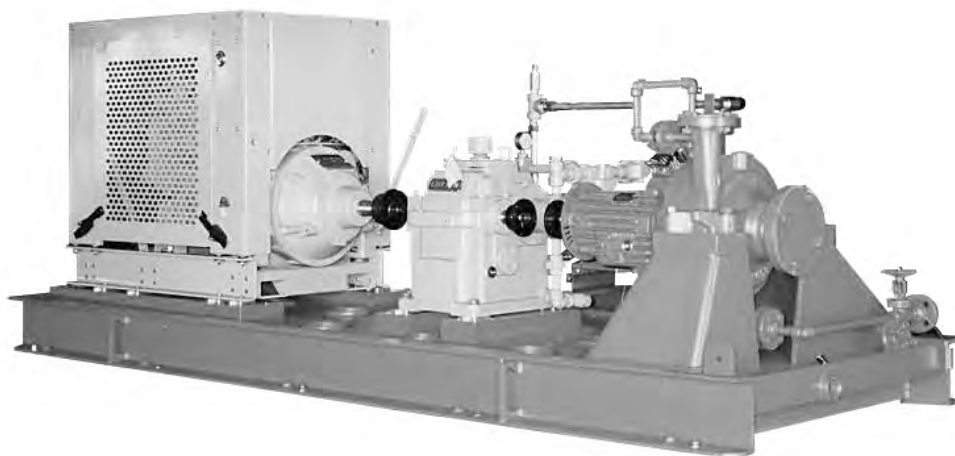


图 5: 3700 泵

#### 泵壳

泵壳采用中心线安装设计。垫圈完全密封。

标准法兰是 ANSI 分类 300 斜面齿形。还提供以下法兰：

- ANSI 分类 300 平面齿形法兰
- ANSI 分类 300 环形连接
- ANSI 分类 600 平面齿形法兰
- ANSI 分类 600 环形连接

#### 叶轮

##### 法兰方向

- 末端吸入 (3700/3700LF/3703)
- 顶端吸入 (3710)

叶轮完全密封并且键由轴驱动。以下部件之一防止轴向运动：

- 带锁紧垫圈的叶轮螺栓
- 带锁定定位螺丝的叶轮螺母

表格 3: 叶轮

3700/3710	3700LF/3703
密闭叶轮	半开叶轮

#### 密封腔盖

密封腔盖满足 API 682 第 3 版尺寸改进机械密封性能的要求。

### 动力端

动力端具有以下特征：

- 标准油环润滑的轴承
- 动力端的曲径式密封
- 可选的纯油和纯油雾润滑（需要一些加工以便从油环润滑转变为油雾）

### 泵轴

标准轴经过加工和接地以符合 API 610 第 11 版（ISO 13709）标准。

### 轴承

轴承类型	特点
内置（径向）	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 包括单行深槽滚珠轴承</li> <li>• 仅承担径向载荷</li> <li>• 在架子中自由轴向浮动</li> </ul>
向外（止推）	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 包括一个双角接触轴承，它使用一对背靠背安装的单行角度接触滚珠轴承</li> <li>• 承担并锁定到轴</li> <li>• 固定在轴承架中以便承担径向和止推负载</li> </ul>

所有安装都精确加工以满足行业标准。

### 底板

根据 API-610 第 11 版（ISO 13709）要求预制钢底板支持泵、驱动机和配件。

### 转动方向

如果从驱动端查看，轴逆时针旋转。

## 3.2 铭牌信息

### 有关订购的重要信息

没个泵都有一个铭牌，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
泵壳 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。
IECEX	若适用，泵装置有下列 IECEX 铭牌，贴于泵和/或底板上。铭牌提供有关此泵 IECEX 规范的信息。



## 泵壳上的铭牌使用英制单位

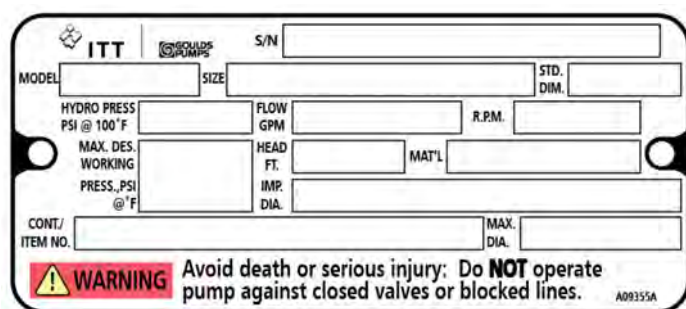


图 6: 泵壳上的铭牌使用英制单位

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
MAX. DIA.	最大叶轮直径
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

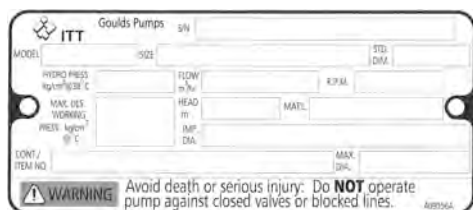


图 7: 公制单位 - 泵壳上的铭牌

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 38° C 时的静水压力, 单位: 每平方厘米的千克数
MAX. DES. WORKING PRESS	最大工作压力 (温度 ° C), 单位: 每平方厘米的千克数
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
MAX. DIA.	最大叶轮直径
STD. DIM.	标准 ANSI 尺寸代码

### 3.2 铭牌信息

标识牌字段	解释
MAT' L	建筑材料

#### 轴承架上的铭牌



图 8: 轴承架上的铭牌

表格 4: 轴承架上铭牌的解释

标识牌字段	解释
BRG. O. B.	外侧轴承指示符号
BRG. I. B.	内侧轴承指示符号
S/N	泵的序列号
LUBE	润滑油，油或油脂

#### ATEX 铭牌

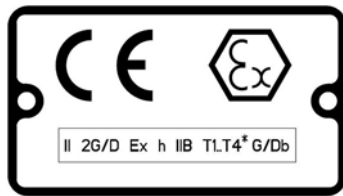


图 9: ATEX nameplate

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

表格 5: 温度分类定义

编码	最大允许表面温度 ° F (° C)	最小允许表面温度 ° F (° C)
T1	842 (450)	700 (372)
T2	572 (300)	530 (277)
T3	392 (200)	350 (177)
T4	275 (135)	235 (113)
T5	212 (100)	选择不可用
T6	185 (85)	选择不可用



#### 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。

设备上标记的代码分类必须符合设备即将安装的指定区域。如果不符合，请不要运行设备并在继续之前联系您的 ITT Goulds Pumps 销售代表。

## 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

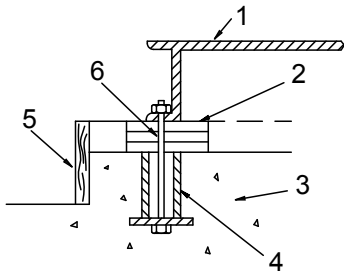
指南	解释/注释
在可行的范围内，将泵尽可能近地靠近液源。	这将流阻减至最小并保持尽可能短的抽吸管道。
确保泵周围有足够的空间。	这促进通风、检查、维护和维修。
如果需要升降设备，例如起重机或滑车，则确保泵上有足够的空间。	这有便于正确使用起吊设备，安全搬运组件并将其重新安放到安全位置。
防止设备由于下雨、洪水和冷冻温度造成的天气和水渍损失。	这在没有指定任何内容时适用。
除非系统安装了正确尺寸的安全和控制仪器，否则不要在封闭系统内安装和运行设备。	可接受的设备： <ul style="list-style-type: none"> <li>· 安全阀</li> <li>· 压缩罐</li> <li>· 压力控制器</li> <li>· 温度控制器</li> <li>· 流量控制器</li> </ul> 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。

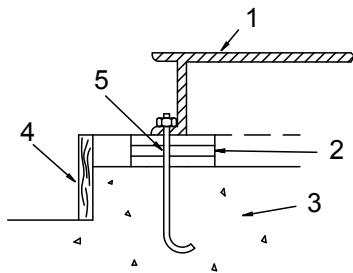
套管类型螺栓



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

图 10: 套管型螺栓

J 型螺栓



项目	描述
1.	底板
2.	垫片或楔块
3.	基础
4.	挡板
5.	螺栓

图 11: 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。

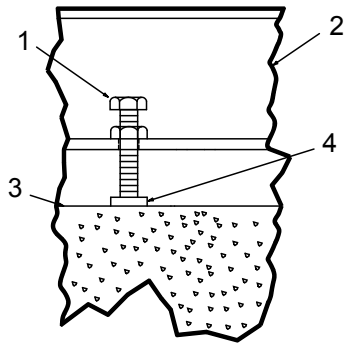
**4.2.3 使用顶推螺栓安装底板**

所需工具

- 防粘剂
- 顶推螺栓
- 棒材
- 两个机工水平仪

此步骤适用于特形预制钢底板和 advantage base 底板。

1. 在顶推螺栓上使用防粘剂。  
防粘剂可使您在灌浆后能更容易地取下螺栓。
2. 小心地将底板降至基础螺栓并执行以下步骤：
  - a) 为减少应力集中，从棒材上切下板并在板的边缘进行去角。
  - b) 将板置于顶推螺栓和基础表面之间。
  - c) 使用角落的四个起重螺杆，将底板提升到基础上。  
确保底板与基础表面之间的距离在 19 毫米 | 0.75 英寸和 38 毫米 | 1.50 英寸之间。
  - d) 确保中央顶推螺栓不接触基础表面。



项目	描述
1.	顶推螺栓
2.	底板
3.	基础
4.	板

图 12: 顶推螺栓

## 3. 调平驱动机安装垫:

**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。

- a) 将一个机工水平仪纵向放置于垫上。
- b) 将另一个机工水平仪横跨 2 个垫的端部。
- c) 使用各角的顶推螺栓校平各垫。  
确保机工水平仪在纵向和横向的读数尽可能接近 0。
4. 降低顶推螺栓，使其板落在其基础表面上。
5. 调平泵安装垫:

**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。

- a) 将一个机工水平仪纵向放置于垫上。
- b) 将另一个水平仪横跨 2 垫的中心。
- c) 使用各角的顶推螺栓校平各垫。  
确保机工水平仪在纵向和横向的读数尽可能接近 0。
6. 为基础螺栓手动拧紧螺母。
7. 检查驱动机的安装垫是否已校平，并在必要时调整顶推螺栓和基础螺栓。

正确的水平测量值大约为 0.167 毫米/米 | 0.002 英寸/英尺。

从底板一侧到另一侧的最大差异为 0.38 毫米 | 0.015 英寸。

## 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 泵到驱动器校准

### 预防措施



#### 警告：

- 不断开并锁住驱动器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)。

### 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 底板之前	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

- 对于电机，电机轴初始（冷）平行垂直对齐设置应比泵轴低 0.05 到 0.10 毫米 | 0.002 到 0.004 英寸。
- 对于其他驱动机，例如透平和引擎，请遵守驱动机制造商的建议。

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。
- 当泵和驱动机达到工作温度时，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机端联轴，使指针能够接触驱动机端联轴的同一点。	这将防止错误测量。
只移动驱动机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。	此举保持驱动机静止，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机成为可能。
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。

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

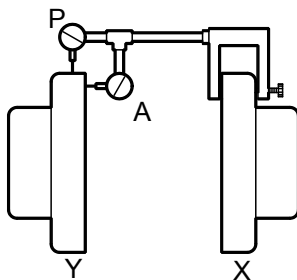


图 13: 千分表连接

- 旋转泵端联轴 (X)，检查千分表是否与驱动机端联轴发生接触，但勿降到底部。
- 必要时调节千分表。

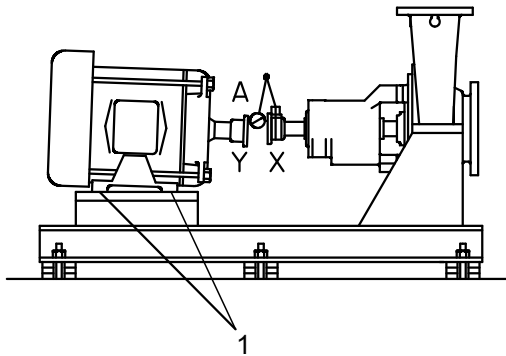


## 4.4.5 泵到驱动器校准说明

### 4.4.5.1 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"> <li>• 添加垫片以提高轴端的驱动机的支脚。</li> <li>• 取出垫片以降低另一端的驱动机的支脚。</li> </ul>
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"> <li>• 取出垫片以降低轴端的驱动机的支脚。</li> <li>• 添加垫片以提高另一端的驱动机的支脚。</li> </ul>



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值。

### 4.4.5.2 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（Y）的左侧，且与顶部中心点呈  $90^\circ$ （9 点钟方向）。
2. 将千分表从起点沿顶部中心点向右转动  $180^\circ$ （3 点钟方向）。
3. 记录千分表读数。

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

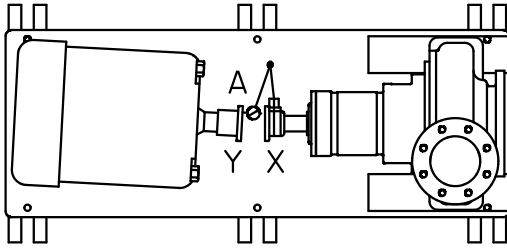


图 15: 错误水平校准的示例 (顶视图)

4. 重复之前的步骤，直至达到所允许的读数。

#### 4.4.5.3 为垂直校准执行平行调整

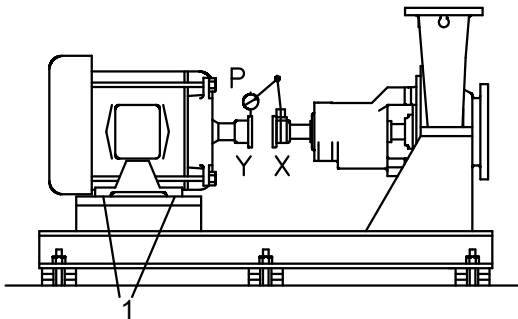
请餐餐间校准表的“校准检查所允许的千分表值”（请参见目录了解表的位置），了解基于电机温度升高和泵运行高温度的正确冷校准值。

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 (X) 低于驱动机的联轴 (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 16: 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。

#### 4.4.5.4 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），了解基于电机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，位于驱动机端联轴 (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	驱动机联轴器端 (Y) 在泵联轴器端 (X) 的左侧。
正	驱动机联轴器端 (Y) 在泵联轴器端 (X) 的右侧。

4. 向正确的方向小心滑动驱动机。

### 注意：

确保均匀地滑动驱动机。未能遵照此要求可能对水平角度校正产生不良影响。

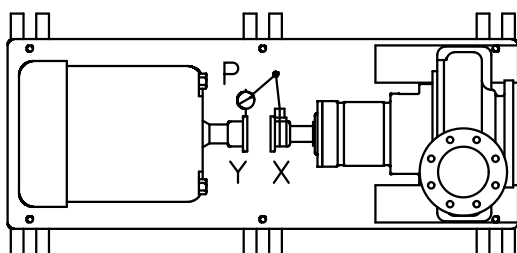


图 17: 错误水平校准的示例 (顶视图)

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。

#### 4.4.5.5 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立明进行校正，直至达到所允许的读数值。

#### 4.4.5.6 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立明进行校正，直至达到所允许的读数值。

## 4.5 底板灌浆

所需的设备：

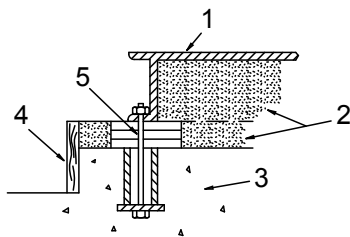
- 清洁剂：勿使用油基清洁剂，否则灰浆无法与其粘合。请参阅灰浆制造商提供的说明。

- 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。
6. 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.	灰浆
3.	基础
4.	挡板
5.	螺栓

图 18: 用灰浆填满底板的剩余部分

7. 在灰浆固化后拆卸校平顶推螺栓以卸下任何张力点。
8. 拧紧基础的螺栓。

## 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坏的风险。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**

液压学会标准中给出了管道连接准则，有关液压学会标准，可向 液压学位获取（9 Sylvan Way, Parsippany, NJ 07054 and in API RP 686）。在安装泵前，必须仔细阅读这些准则。

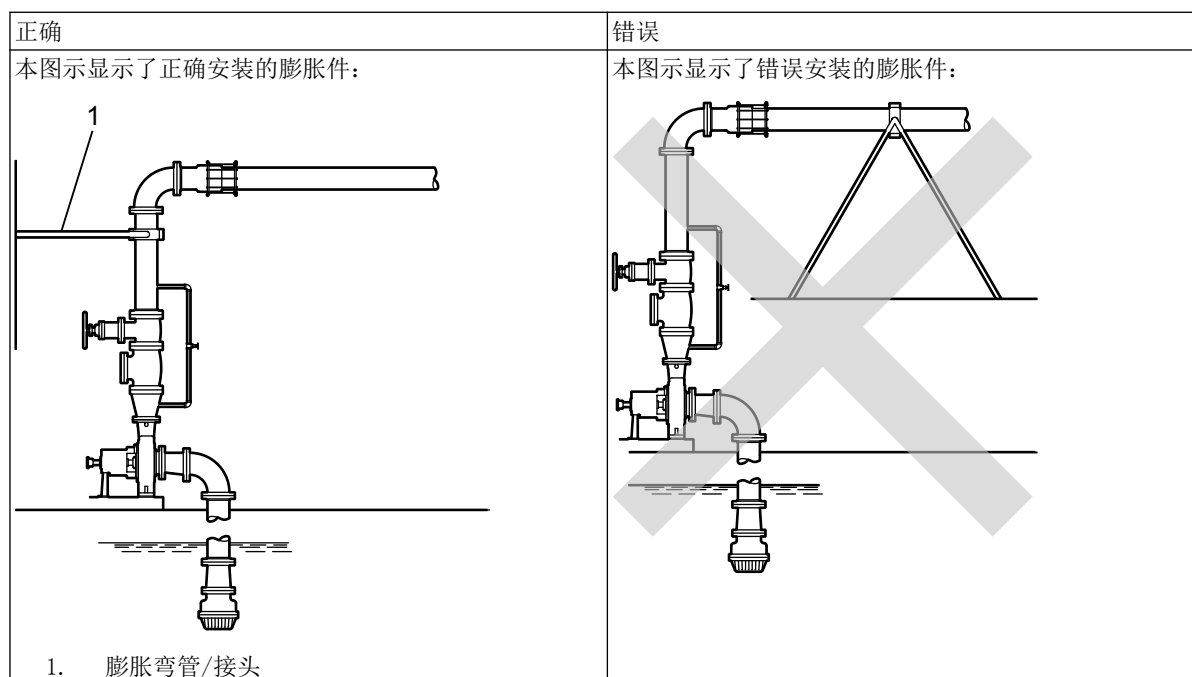
**泵法兰的校准条件**

类型	条件
轴向	法兰垫圈的厚度为 $\pm 0.8$ 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  $\pm 1.5$  毫米（1/16 英寸）内。每个法兰连接只能使用一个垫圈。

**例如：膨胀件的安装**

## 4.6.2 抽吸管道清单

### 性能曲线参考

有效净正吸入压头 (NPSH<sub>A</sub>) 必须始终超过发布的泵性能曲线上所示的必需 NPSH (NPSH<sub>R</sub>)。

### 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。 请参阅“示例”部分查看说明。	
检查弯头没有一般的大角度弯曲。	请参阅“示例”部分查看说明。 —	
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。 请参阅“示例”部分查看说明。	
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"> <li>• 倾斜侧向下</li> <li>• 顶部面水平</li> </ul>	参见示例图。	
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 NPSH <sub>A</sub> 。	

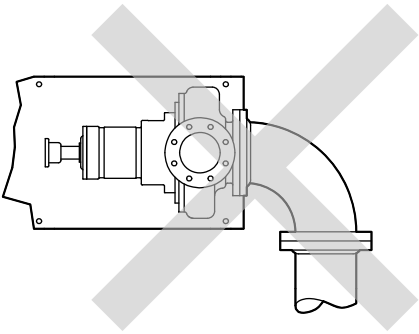
### 液源低于泵

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。	—	
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。	

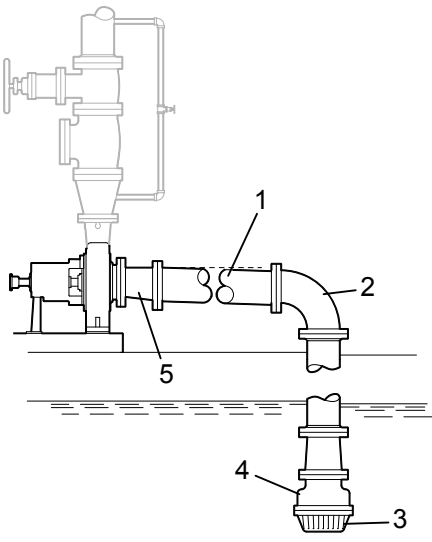
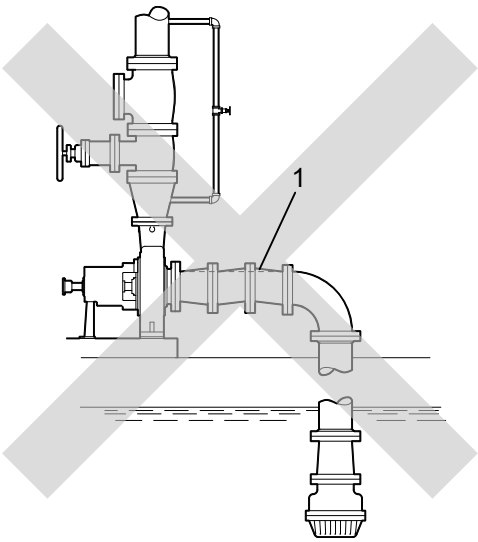
### 液源高于泵

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。	这可便于在检查和维护泵期间关闭管路。 不要使用隔离阀节流泵。节流会造成以下问题： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 灌注损失</li> <li>• 温度过高</li> <li>• 泵的损坏</li> <li>• 让担保失效</li> </ul>	
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适足。	这可以防止气体由于抽吸涡流进入泵内。	

例如：弯管接近泵的抽吸入口

<p>正确</p> <p>泵的入口法兰和最近的弯管之间的正确距离必须至少为管道直径的五倍。</p>	<p>错误</p> 
---	--

例如：抽吸管道设备

<p>正确</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 抽吸管从液体来源向上倾斜</li> <li>2. 大半径弯头</li> <li>3. 滤网</li> <li>4. 底阀</li> <li>5. 带平头的偏心异径管</li> </ol>	<p>错误</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 气穴产生，因为没有使用偏心异径管，而且抽吸管道没有从液源开始向上倾斜</li> </ol>
--	---

### 4.6.3 排放管道检查清单

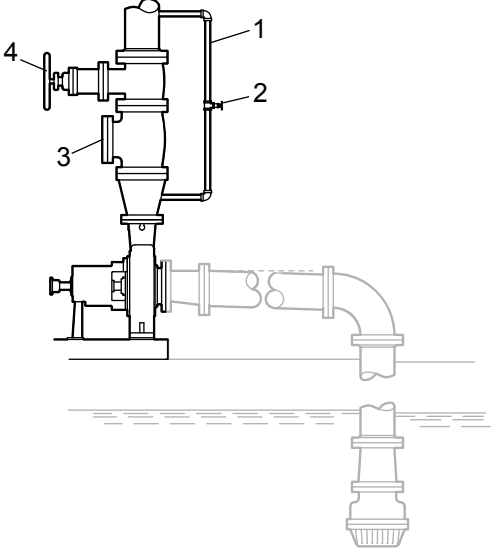
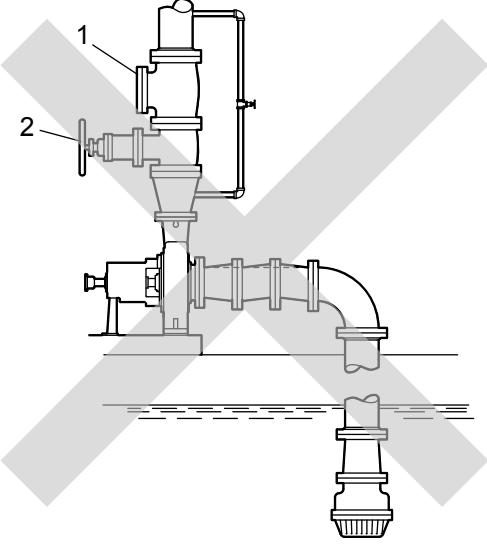
清单

检查	解释/注释	已检查
<p>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。</p>	<p>以下操作需要隔离阀：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 灌注</li> <li>• 流量控制</li> <li>• 泵的检查与维护</li> <li>• 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。</li> </ul> <p>查看示例：排放管道设备获得说明。</p>	

#### 4.6 管道清单

检查	解释/注释	已检查
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。它还可用于限制液流。 查看示例：排放管道设备获得说明。	
若使用异径接头管，检查其是否安装于泵与止回阀之间。	查看示例：排放管道设备获得说明。	
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。	

例如：排放管道设备

正确	错误
 <p>1. 旁路 2. 关闭阀 3. 止回阀 4. 排放隔离阀</p>	 <p>1. 止回阀（位置错误） 2. 隔离阀不可置于止回阀和泵之间。</p>

#### 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

#### 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、密封腔盖冷却、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。 如果提供轴承和密封腔盖冷却，则辅助管道的流量为 8 lpm   2 gpm。	确保遵守这些指南。	
检查冷却水压力不要超过 7.0 kg/cm <sup>2</sup>   100 psig。	确保遵守这些指南。	

## 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、起动、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。
- 严重人身伤害或财产损坏的风险。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。
- 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：

- 泵送液体或管道系统中的异物将导致流动不畅，这将造成过热、火花和设备提早出现故障。在工作之前和期间，确保泵和系统没有异物。
-  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。
-  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。
- 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)。
- 卡死、安全壳破损或爆炸风险。确保安装平衡管线并连接至泵吸入口或吸入容器。这可防止泵送液体快速蒸发。

### 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：

- 在起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。
- 确保温度变化每分钟不超过 19°C | 35° F。
- 热冲击等异常瞬态事件的最大允许温度变化是 121° C | 250° F。

- 必须正确认证在防爆分类环境中使用的机械密封。

### 注意：

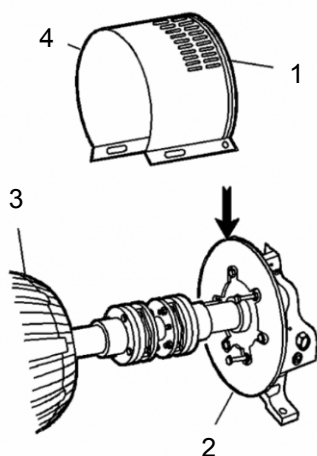
您必须在启动泵前执行这些预防措施：

- 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。
- 运行新泵或重筑泵时，流速必须可提供足够的流量以冲洗并冷却填料函的紧动面衬套。
- 如果抽运液体的问题将超过 200° F (93° C)，请在操作前加热泵。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从泵入口流入到排干（或者，泵壳通风口可以包含在预热电路中，但不是必需的）在过程液体温度下浸泡 2 小时。

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，参考驱动机制造商提供的说明。

## 5.2 卸下联轴罩

1. 从联轴罩上中央的槽孔内卸下螺母、螺栓和垫片。
2. 向泵滑动驱动机半联轴罩。
3. 从驱动机半联轴罩上卸下螺母、螺栓和垫片。
4. 卸下驱动机半联轴罩：
  - a) 稍微将底部分开。
  - b) 向上提起。
5. 从泵半联轴罩上卸下剩余的螺母、螺栓和垫片。  
无需拆卸泵轴承外壳上的泵侧端板。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。
6. 卸下泵半联轴罩：
  - a) 稍微将底部分开。
  - b) 向上提起。



项目	描述
1.	环形槽
2.	泵侧端板
3.	驱动机
4.	泵半联轴罩

## 5.3 检查转动



### 警告：

- 反向起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。确保在起动泵之前驱动机的设置正确。
- 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)。


必须在 ATEX 认证的环境中使用经过正确认证的连接。使用来自联轴制造商的指导润滑和安装联轴。有关特定说明和建议，请参阅驱动机/联轴器/齿轮制造商安装和操作手册 (IOM)。

### 5.4.1 联轴罩组件

#### 预防措施

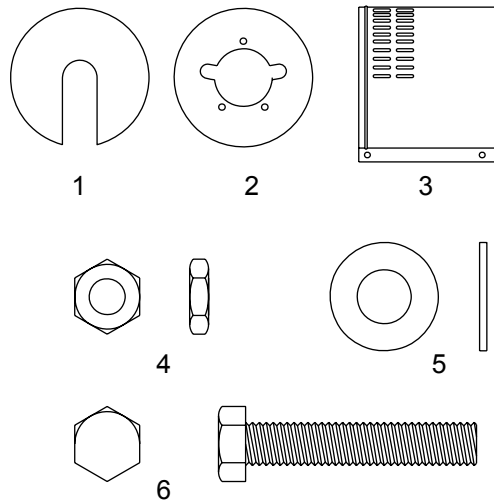


### 警告：

-  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。
- 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。
- 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

所需部件包括：



项目	描述
1.	端板，驱动机端
2.	端板，泵端
3.	保护半罩，需要 2 个
4.	3/8-16 螺母，需要 3 个
5.	3/8 英寸垫圈
6.	3/8-16 x 2 英寸六角头螺栓，需要 3 个

图 19: 需要的部件

### 5.4.1.1 安装联轴器护罩

#### 1. 是否已安装 端板（泵端）？

- 若是：进行任何必要的联轴调整然后进行步骤 2.。
- 若否：完成以下步骤：

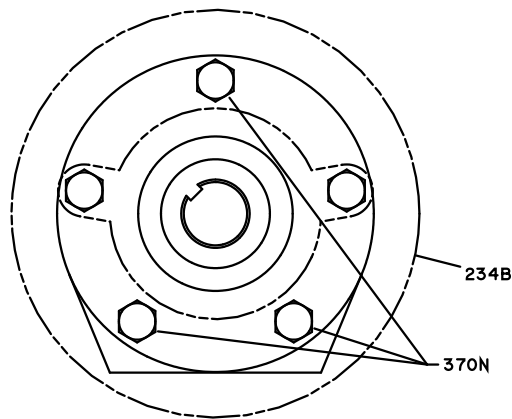
##### a) 卸下联轴的隔离子部分。

请参阅来联轴制造商的说明寻求帮助。

##### b) 如果联轴毂直径大于端板开口的直径，则拆下联轴毂。

##### c) 重新安装四个外置端盖螺栓（371D）并拧紧到 [6.6.13 组装参考值 on page 97](#) 中所示的扭矩值。

##### d) 拆下三个止推轴承端盖和轴承架螺丝。



234B	端板
370N	轴承架螺栓

图 20: 止推轴承端盖拆卸

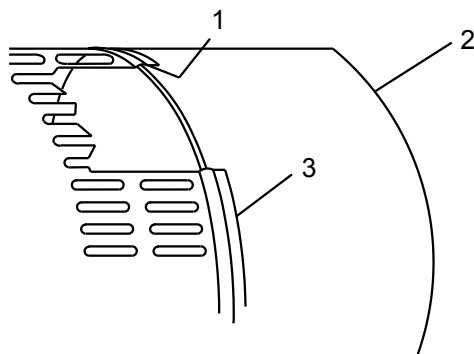
- e) 将端板和止推轴承端盖对齐，以便端盖中的两个卡槽和端盖中的剩余螺栓对齐，并且端板中的三个孔和端盖中的孔对齐。
- f) 重新安装三个止推轴承端盖和轴承架螺栓并拧紧到 3700 扣件表中最大扭力值显示的扭力值。
- g) 装回联轴毂（若拆下）和联轴器的隔离子。  
请参阅联轴器制造商的说明寻求帮助。

在处理任何联轴罩组件之前完成联轴调整。

## 2. 略微展开半联轴罩的开口并将其放在泵端板上。

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。

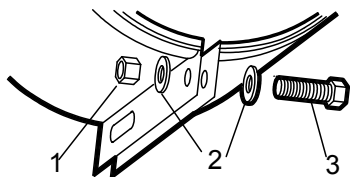


项目	描述
1.	环形槽
2.	挡油环扇，防护
3.	半联轴罩

图 21: 联轴罩

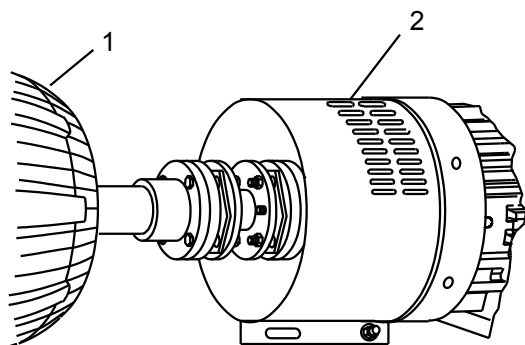
3. 将一个垫圈放在螺栓上并将螺栓通过防护前端的圆孔插入。
4. 将第二个垫圈放在暴露螺栓的末端。
5. 将螺母插入螺栓的末端并稳固拧紧。

此图显示正确的组件顺序：



项目	描述
1.	螺母
2.	垫圈
3.	螺栓

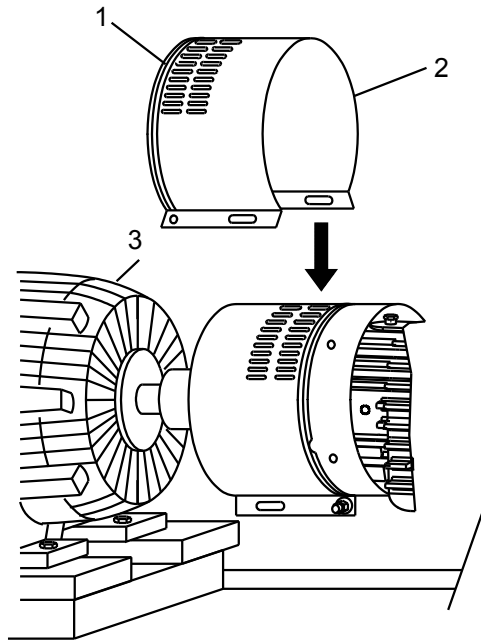
此图显示装配的设备：



项目	描述
1.	驱动器
2.	半联轴罩

**图 22: 联轴罩**

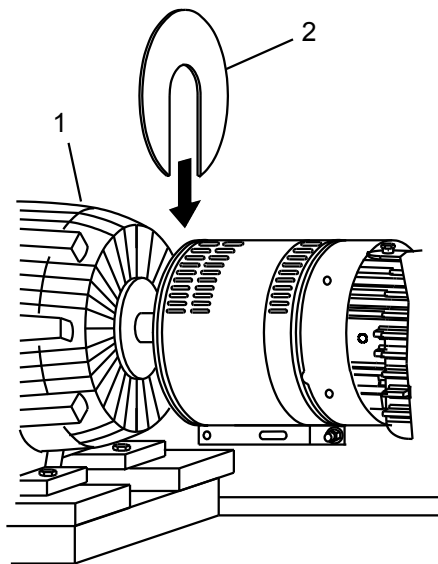
6. 略微展开剩余联轴罩的开口并将其放在安装的联轴罩上，以便剩余联轴罩中的环形凹槽面对驱动器。



项目	描述
1.	环形槽
2.	半联轴罩
3.	驱动器

图 23: 联轴罩

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。

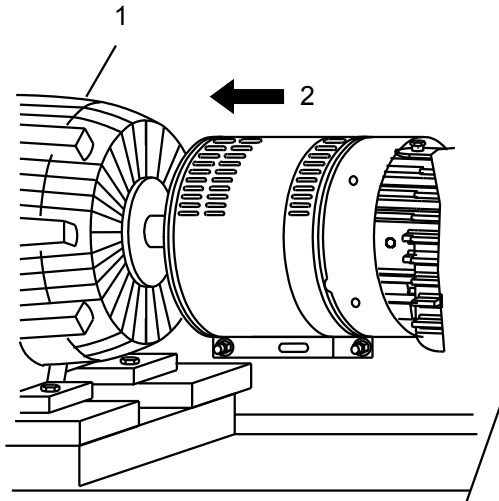


项目	描述
1.	环形槽
2.	端板

图 24: 端板和环形凹槽

8. 对联轴罩末端重复步骤 3. 到 [5.4.1.1 安装联轴器护罩 on page 35](#) , 除外的情况是您手动拧紧螺母.
9. 将后联轴罩向电机滑动, 以便它完全覆盖轴和联轴。





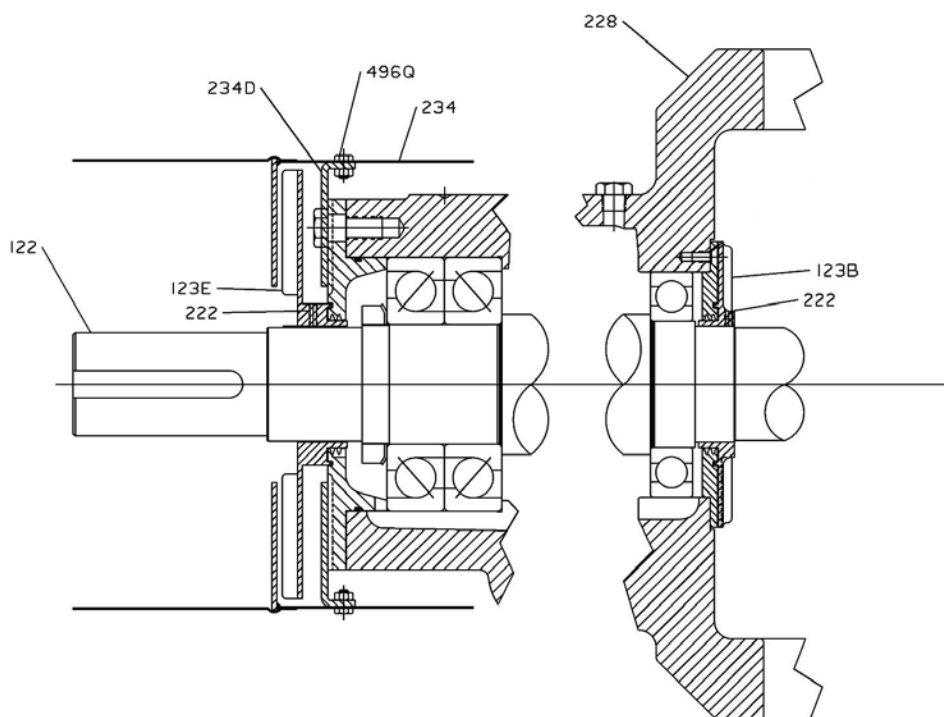
项目	描述
1.	驱动器
2.	滑动配合

图 25: 滑动配合

10. 对于联轴器罩中的中间槽重复步骤 3. 到 5.4.1.1 安装联轴器护罩 on page 35。
11. 牢固拧紧联轴器罩上的所有螺母。

### 5.4.1.2 安装带有可选气冷组合的联轴器罩

1. 是否安装挡油环扇护罩支架？
  - 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。  
请参阅联轴器制造商说明。
    - b) 如果联轴器毂直径大于挡油环扇护罩支架中开口的直径，则拆下联轴器毂。
    - c) 拧松止推挡油环扇定位螺丝。



122	泵轴
123B	径向挡油环扇
123E	止推挡油环扇
222	挡油环定位螺丝
228	轴承架
234	止推挡油环扇防护装置
234D	止推挡油环扇防护装置支架
496Q	支架螺钉

图 26: 带有可选气冷组合的联轴器

- d) 将止推挡油环扇从轴滑开。
- e) 拆下止推轴承端盖和轴承架螺丝。
- f) 将止推挡油环扇护罩支架和止推轴承端盖对齐，以便支撑槽和端盖中的孔对齐。
- g) 重新安装止推轴承端盖和轴承架螺丝并拧紧到 3700 扣件表中最大扭力值显示的扭力值。



### 小心:

不要过度拧紧止推轴承端盖和轴承架螺丝。

- h) 将止推挡油环扇安装到轴上。
- i) 将推力反向器风扇安装在距离推力轴承端盖约 0.03 英寸 (0.8 毫米) 的位置，然后拧紧反向器的定位螺丝。
- j) 将止推挡油环扇护罩在护罩支架上滑动，并将护罩中的孔和护罩支架中的锥形孔对齐。

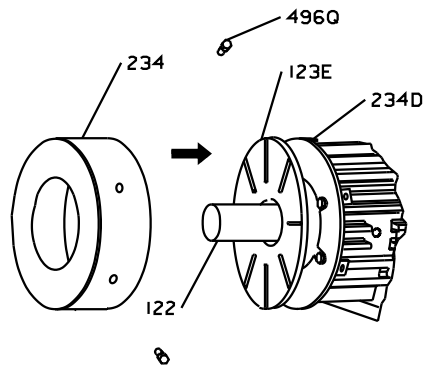
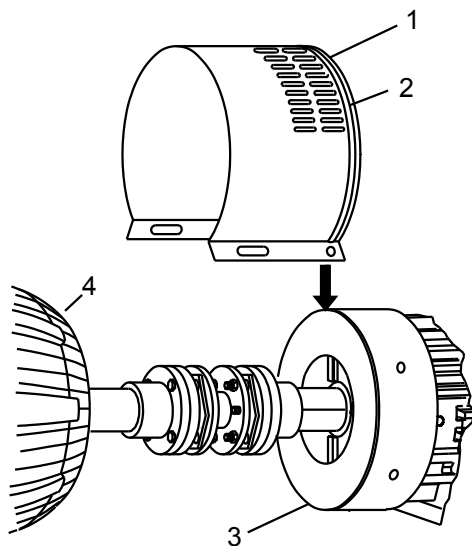


图 27: 安装止推挡油环扇护罩

2. 按装止推挡油环扇护罩和支架螺丝并拧紧到 3700 扣件表中最大扭力值显示的扭力值。
3. 装回联轴毂（若拆下）和联轴的隔离子。  
请参阅联轴器制造商说明寻求帮助。

在处理任何联轴罩组件之前完成联轴调整。

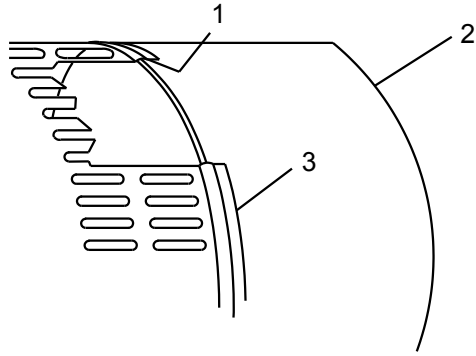
4. 略微展开联轴罩的开口并将其放在止推挡油环扇护罩上，以便护罩中的环形槽沿护罩支架扩展周围放置。



1. 后半联轴罩
2. 环形槽
3. 挡油环扇，防护
4. 驱动机

图 28: 安装后半联轴罩

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。

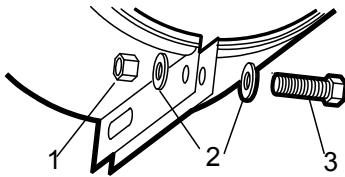


1. 环形槽
2. 挡油环扇，防护
3. 半联轴罩

图 29: 开口（法兰）位置

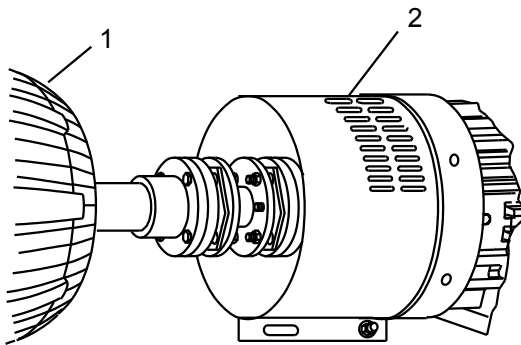
5. 将一个垫圈放在螺栓上并将螺栓通过防护前端的圆孔插入。
6. 将第二个垫圈放在暴露螺栓的末端并牢固拧紧。
7. 将螺母插入螺栓的末端并稳固拧紧。

此图显示正确的组件顺序：



项目	描述
1.	螺母
2.	垫圈
3.	螺栓

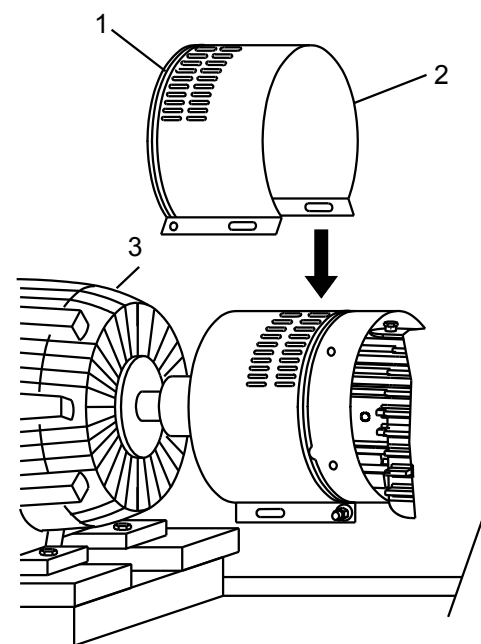
此图显示装配的设备：



1. 驱动器
2. 半联轴罩

图 30: 装配的设备

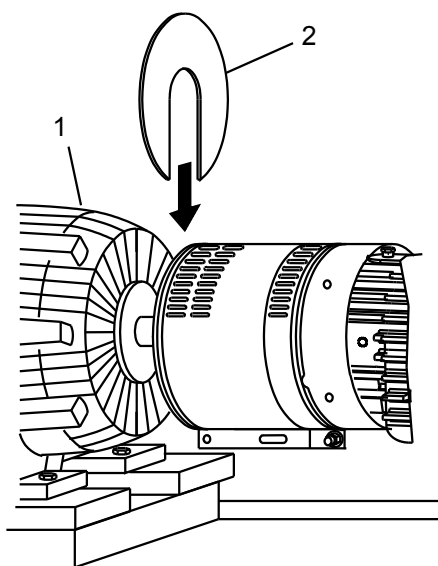
8. 略微展开剩余联轴罩的开口并将其放在安装的联轴罩上，以便剩余联轴罩中的环形凹槽面对驱动器。



1. 环形槽
2. 半联轴器罩
3. 驱动器

图 31: 安装剩余的后半联轴器罩

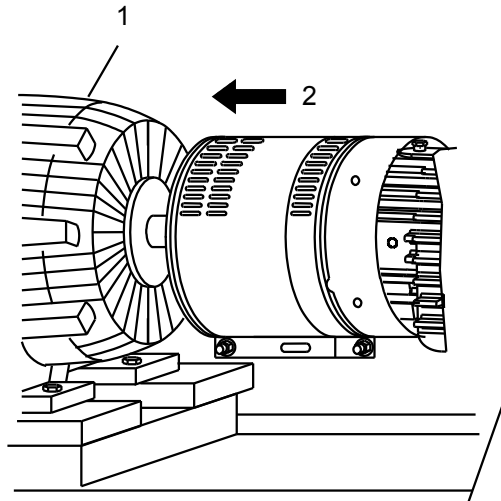
9. 将端板放在驱动器轴上并在联轴器罩后面的环形凹槽中定位端板。



1. 环形槽
2. 端板

图 32: 安装端板

10. 对联轴器罩末端重复步骤 5 到 7，您手动拧紧的螺母除外。
11. 将后联轴器罩向电机滑动，以便它完全覆盖轴和联轴器。



1. 驱动机
2. 滑动配合

图 33: 滑动配合

12. 对于联轴罩中的中间槽重复步骤 5 到 7。
13. 牢固拧紧护罩组件上的所有螺母。

## 5.4.2 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。轴承外壳和恒定液位加油器以及观察口一起提供。确保油环 正确安装在轴的凹槽中。

### 纯油或纯油雾润滑

对于 3700, 纯油或纯油雾是可选功能。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架的顶部和底部。

### 有设置

请参见 用油润滑轴承 并在灌注前设置。

表格 6: 油设置 毫米 | 英寸

组	尺寸	溢流滚珠/油环滚珠/油环滚筒		
		加油器尺寸	"A" 毫米   英寸	"B" 毫米   英寸
SX	12x14-5	#3	21.4   27/32	19   3/4
	16x18-17H	4 盎司		
MX	18x20-20	#3	21.4   27/32	19   3/4
		4 盎司		

组	尺寸	溢流滚珠/油环滚珠/油环滚筒		
		加油器尺寸	"A" 毫米   英寸	"B" 毫米   英寸
M	16x18-30	#10 16 盎司	14.3   9/16	12.7   1/2
	18x20-30			
	20x24-24			
	20x24-30			
M 修改	20x24-28	#10 16 盎司	21.4   27/32	19   3/4
	-	#10 16 盎司	21.4   27/32	19   3/4
L	24x30-32	#10 16 盎司	22.2   7/8	20.6   13/16
LDS	30x30-31	#10 16 盎司	14.3   9/16	12.7   1/2
	30x30-38			
XL	30x36-42	#10 16 盎司	14.3   9/16	12.7   1/2
	20x30-42			
XXL	36x42-52	#10 16 盎司	9.7   3/8	11.1   7/16

### 5.4.2.1 油量

滚珠/滚珠轴承的油量要求 和套管/滚珠轴承

此表中的所有支架都使用容量为 118 毫升 | 4 盎司。

轴承架	架油量	
	毫升	盎司
SA	600	20
SX	1115	38
MA	950	32
MX、LA	1385	47
LX、XLA	2120	72
XLX、XXL	2625	89

### 5.4.2.2 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。

表格 7: 油设置 毫米 | 英寸

组	尺寸	溢流滚珠/油环滚珠/油环滚筒		
		加油器尺寸	"A" 毫米   英寸	"B" 毫米   英寸
SX	12x14-5	#3	21.4   27/32	19   3/4
	16x18-17H	4 盎司		
MX	18x20-20	#3	21.4   27/32	19   3/4
		4 盎司		
M	16x18-30	#10 16 盎司	14.3   9/16	12.7   1/2
	18x20-30			
	20x24-24			

组	尺寸	溢流滚珠/油环滚珠/油环滚筒		
		加油器尺寸	"A" 毫米   英寸	"B" 毫米   英寸
	20x24-30			
M	20x24-28	#10 16 盎司	21.4   27/32	19   3/4
修改				
-	18x20-24	#10 16 盎司	21.4   27/32	19   3/4
L	24x30-32	#10 16 盎司	22.2   7/8	20.6   13/16
LDS	30x30-31 30x30-38	#10 16 盎司	14.3   9/16	12.7   1/2
XL	30x36-42 20x30-42	#10 16 盎司	14.3   9/16	12.7   1/2
XXL	36x42-52	#10 16 盎司	9.7   3/8	11.1   7/16

### 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外壳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。

## 5.4.2.3 轴承润滑可接受的润滑油

### 可接受的润滑剂

表格 8: 可接受的润滑剂

品牌	润滑剂类型
Exxon	Teresstic EP 68
Mobil	DTE 重介质
Sunoco	Sunvis 968
Royal Purple	SYNFILM ISO VG 68 合成润滑剂

## 5.4.2.4 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。

### 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。

环油润滑泵提供一个加油器，以便在轴承外壳中保持恒定的油位。

#### 1. 加注轴承架中的油罐:

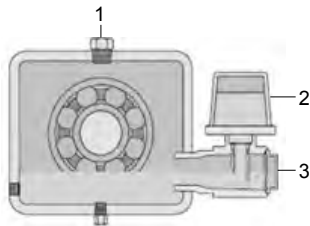


- a) 通过 Watchdog 主体灌注轴承腔，直至油位到达观察窗最佳可见液位处。
- b) 使用漏斗加注 Watchdog 油罐。
- c) 确认 O 形环位于 Watchdog 加油器口上。
- d) 将拇指放在油罐口上。将口反转并将其插入主体上的内部螺纹轮毂中。
- e) 拧紧油罐。请勿拧得过紧。
- f) 确认油位保持在下图所示的适当位置。

### 注意：

请勿从顶部塞孔填充轴承架油罐。

2. 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。



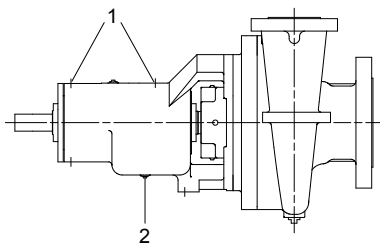
1. 塞
2. 油罐
3. 主体

图 34: 检查油位

### 5.4.2.5 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入口连接。
3. 将排放和通风线路连接到出口连接。



1. 油雾入口
2. 油雾出口

图 35: 油雾润滑

### 5.4.2.6 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。

## 5.5 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。

#### 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。

## 5.6 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 9: 可使用这些方法以冲洗或冷却密封：

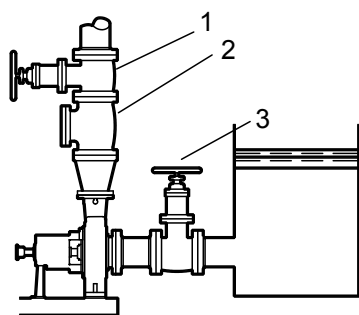
方法	描述
冲洗产品	运行管道，以便泵将抽运的液体从泵壳抽出并注入密封压盖中。必要时，在抽运液体进入密封压盖之前，用外部热交换器冷却抽运的液体。
外部冲洗	运行管道，以便泵将洁净、冷却的相容液体直接注入密封压盖中。冲洗液体的压力必须比密封腔的压力高出 0.35 到 1.01 kg/cm <sup>2</sup>   5 到 15 psi。注入速率必须介于 2 到 8 lpm   0.5 到 2 gpm。
其他	您可使用其他采用多密封压盖或密封腔连接的方法。请参阅机械密封件参考图和管道图纸。

## 5.7 灌泵

### 5.7.1 抽吸源高于泵时灌泵

1. 慢慢地打开抽吸阀门。

2. 打开抽吸和排放管道的排气口，直至抽运液体流出。
3. 关闭排气口。



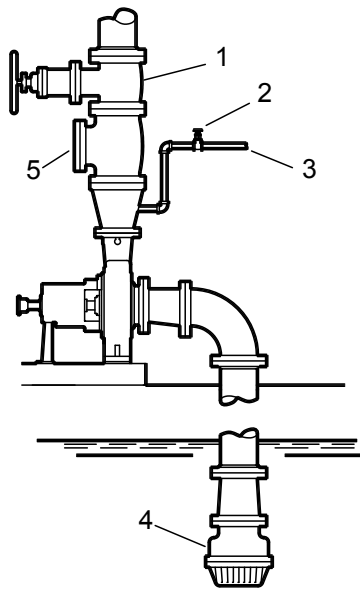
项目	描述
1.	排放隔离阀
2.	止回阀
3.	吸入隔离阀

图 36: 抽吸源高于泵

### 5.7.2 吸入源低于泵时灌泵

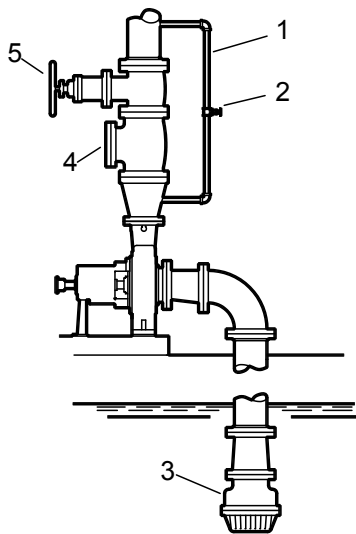
使用底阀和外部供液源来灌泵。可以选择以下作为液源：

- 灌泵
  - 加压的排放管路
  - 另一个外供液源
1. 关闭排放阀。
  2. 打开泵壳上的排气口阀。
  3. 打开外供液源管路上的阀门，直至液体从排气阀上流出。
  4. 关闭排气阀。
  5. 关闭外供液源管路。



项目	描述
1.	排放隔离阀
2.	闸阀
3.	来自外供液源
4.	底阀
5.	止回阀

图 37: 抽吸源低于泵时使用止回阀和外部液源灌注泵



项目	描述
1.	旁路
2.	闸阀
3.	底阀
4.	止回阀
5.	排放隔离阀

图 38: 抽吸源低于泵时使用止回阀的旁路底阀灌注

### 5.7.3 其他灌注的方法

也可使用这些方法以灌注泵:

- 喷射器灌注
- 自吸泵灌注

## 5.8 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。
- 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. 起动驱动器。
- 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) 停止驱动器。
  - b) 再次灌泵。
  - c) 重新启动驱动器。
- 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。

## 5.9 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。
  - 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。
  - 存在设备因未意料之外的发热发生损坏的风险。不要使驱动器超负荷。确保泵的运行条件适合该驱动器。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。
  - 检查油壶，确保油位保持稳定。
  - 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<sub>A</sub>）始终超过发布的泵性能曲线上所示的必需 NPSH（NPSH<sub>3</sub>）。

## 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。

## 5.10 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。

## 5.11 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，请参阅驱动机/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。

必须检查泵和驱动机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. 关闭泵和驱动机。
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. 重新启动泵和驱动机。

## 5.12 接合泵壳（可选）

将需要以下工具：

- 两个 7 号锥形销钉
- 一个 7 号锥形销钉钻孔器
- 0.3320 英寸或“Q”大小钻头
- 硬木塞或软面锤

还确保完成最终校准。

将泵壳接合到底板底座以确保您保持正确的泵位置。

1. 在提供的位置钻两个空，每个壳安装板一个。  
可能时应通过壳安装板和底板底座打孔。这让清洁由于钻孔产生的金属屑更加轻松。

---

### **注意：**

如果安装了水冷底座，不要钻透底板底座。这样做可能会导致冷却水泄漏。

2. 通过孔清洁所有毛边和金属屑。
3. 使用 7 号锥形销钉钻孔器钻孔以正确安装锥形定位销。  
将销钉插入足够深以便完全安装销时只有螺纹部分暴露。
4. 使用硬木塞或软面锤将锥形销钉牢固固定在孔中。

---

### **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。

---



# 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。

### 例行维护

在执行例行维护时请执行以下任务：

- 润滑。
- 检查 密封件。

### 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 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。
- 检查密封腔和填料函是否泄漏。
  - 确保机械密封无泄漏。
  - 如果您发现泄漏过多，请调整或更换填料函中的填料。

### 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。
- 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。
- 检查动力端的所有插头和密封。

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。

## 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

轴承类型	第一次润滑	润滑间隔
油润滑型轴承	安装前先加油，并启动泵。200 小时后为新轴承换油。	第一个 200 小时后，每 2000 运行小时或每 3 个月换油一次。

## 6.3 机械密封维护



**警告：**



**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。

### 启动泵前的工作

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：

- 内六角扳手
- 黄铜穿孔器
- 清洁剂与溶剂
- 千分表
- 钻机
- 塞尺
- 感应加热器
- 吊索
- 千分尺
- 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 排空泵



#### 小心：

- 身体受伤的风险。先让所有系统和泵组件冷却，再进行处理。
- 如果抽运的液体不导电，在禁止空气中产生火花的环境下，则需要排空泵并使用导电的液体冲洗。

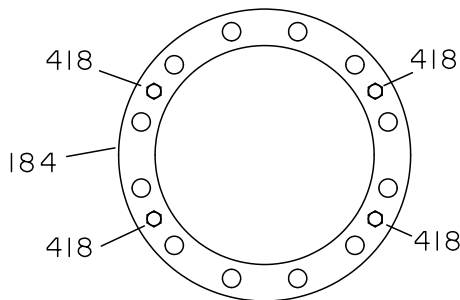
### 6.4.4 拆卸后拉式组件



#### 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。

1. 后拉式组件包含所有部件，除泵壳（100）之外。泵壳（100）可能保留在基础上或管道中，如果不是泵壳本身，则必须维修。请移除排放塞（如配有）将泵壳排空。
2. 使用备用模式均匀用力拧紧顶推螺丝以卸下后拉式组件。  
如果连接架和泵壳连接处腐蚀，您可使用渗透油。



184	密封腔盖
418	顶推螺栓

图 39: 紧顶推螺丝

3. 使用提升索通过轴承架卸下后拉出组件。

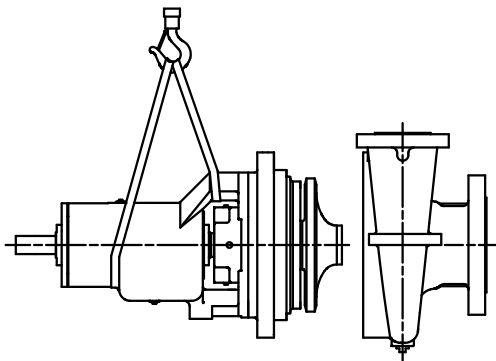


图 40: 通过轴承架提升吊索

4. 卸下箱垫圈并丢弃。  
在重新组装时将安装新的垫圈。
5. 取下起重螺杆。
6. 清洁所有垫圈表面。  
清洁表面可以防止由于垫圈材料中的粘成分导致部分泵壳垫圈粘在泵壳上。
7. 固定后拉式组件以防止运输过程中的移动。
8. 把后拉式组件运输到一个干净的工作区来进一步拆卸。

### 6.4.5 拆卸联轴器轴毂

1. 如果联轴器轴毂悬在轴上，标记轴以便在重新装配时可确定联轴器轴毂的位置。  
联轴器毂的安装通常和轴末端水平。
2. 使用扩张型拉出器或轮毂上提供的拉出器孔卸下联轴器毂。  
请参阅联轴器制造商说明寻求帮助。

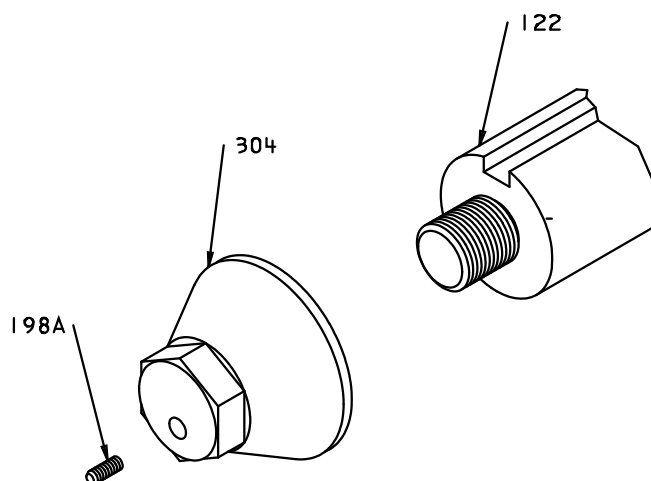
## 6.4.6 卸下叶轮 (3700/3710)



### 小心：

身体因尖锐边缘而受伤的风险。搬运叶轮时，请佩戴厚作业手套。

1. 拧松叶轮螺母末端的定位螺丝。
2. 拧松并卸下叶轮螺母。  
叶轮螺母有左侧螺纹。



122	泵轴
198A	定位螺丝
304	叶轮螺母

3. 将叶轮从轴拉下。  
如果需要，请使用扩张型拉出器。
4. 卸下叶轮平键。  
保存重新组装的键，除非其损坏。

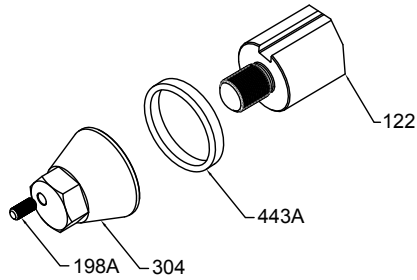
## 6.4.7 卸下叶轮 (3703)



### 小心：

身体因尖锐边缘而受伤的风险。搬运叶轮时，请佩戴厚作业手套。

1. 拧松叶轮螺母末端的定位螺丝。
2. 拧松并卸下叶轮螺母。  
叶轮螺母有左侧螺纹。



122	泵轴
198A	定位螺丝
304	叶轮螺母
443A	叶轮垫圈

3. 将叶轮从轴拉下。  
如果需要，请使用扩张型拉出器。
4. 卸下叶轮平键。  
保存重新组装的键，除非其损坏。
5. 卸下叶轮螺丝垫片。  
保存垫圈以便重新组装，除非其损坏。

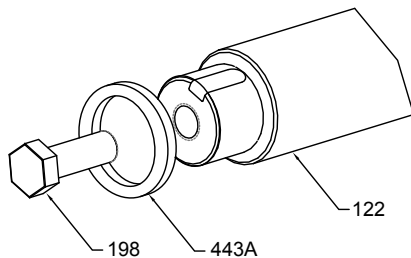
### 6.4.8 卸下叶轮 (3700LF)



#### 小心：

身体因尖锐边缘而受伤的风险。搬运叶轮时，请佩戴厚作业手套。

1. 拧松并卸下叶轮帽螺钉。  
叶轮帽螺钉有左侧螺纹。
2. 将叶轮从轴拉下。  
如果需要，请使用扩张型拉出器。



198	叶轮帽螺钉
443A	叶轮垫圈
122	泵轴

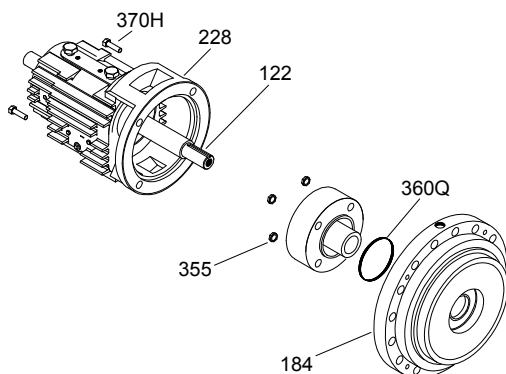
图 41: 叶轮拆除

3. 卸下叶轮平键。  
保存重新组装的键，除非其损坏。
4. 卸下叶轮垫圈。  
保存垫圈以便重新组装，除非其损坏。

### 6.4.9 拆卸密封腔盖

1. 拧松并卸下压盖螺栓螺母。

2. 将集装箱式机械密封从密封腔盖滑出。
3. 在密封腔盖中提供的锥形孔里安装吊环螺栓。
4. 将提升索连接到吊环螺栓和高架升降装置。
5. 拧松并卸下密封腔盖和轴承架螺栓。
6. 通过使用硬木塞或软面锤轻敲盖法兰，将密封腔盖从轴承架分开。



122	泵轴
184	密封腔盖
228	轴承架
355	压盖螺栓螺母
360Q	密封垫圈
370H	轴承架螺栓

图 42: 拆卸密封腔盖

7. 一旦盖从轴承架释放，将密封腔盖引导到轴的末端。

#### 注意：

如果允许盖与集装箱式机械密封接触，该机械密封可能会损坏。

8. 拧松定位螺丝并从轴卸下集装箱式机械密封。
9. 卸下并丢弃机械密封 O 形环或密封垫圈。  
您将在重装过程中使用新 O 形环或垫圈更换它。

### 6.4.10 卸下可选水套管盖



#### 小心：

- 密封腔盖上必须有足够的支撑来防止跌落。
- 必须放出水套管盖中的所有空气。如果所有的空气没有排出，这会导致水套管盖在密封腔盖中被推动。
- 勿超过水套中 7.0 kg/cm<sup>2</sup> (100 psig) 的压力。

1. 用提升索挂起密封腔盖，或在垂直位置稳固支架密封腔盖，以便一个水套管连接在顶部，另一个在底部。
2. 使用水更换所有空气，直到所有空气排出并且只有水从顶部连接流出。
3. 使用塞或其他适合的方法密封顶部连接。
4. 缓慢升高入口（底部）连接的水压，强制水套管盖从其位置安装在密封腔盖中。  
准备捕获水套管盖。
5. 从水套管盖中的凹槽卸下并丢弃内外水套管盖 O 形环。  
您将在重装过程中使用新 O 形环更换它们。

### 6.4.11 拆解动力端

本主题说明如何拆卸 标准环油或可选 冲洗油雾润滑动力端，并且包括这些可选功能的拆卸信息：

- 纯油雾润滑动力端
- 径向抛热圈端
- 气冷组合
- 水冷组合



**小心：**

除非需要更换轴承，否则不要把轴承从轴中拆下来。

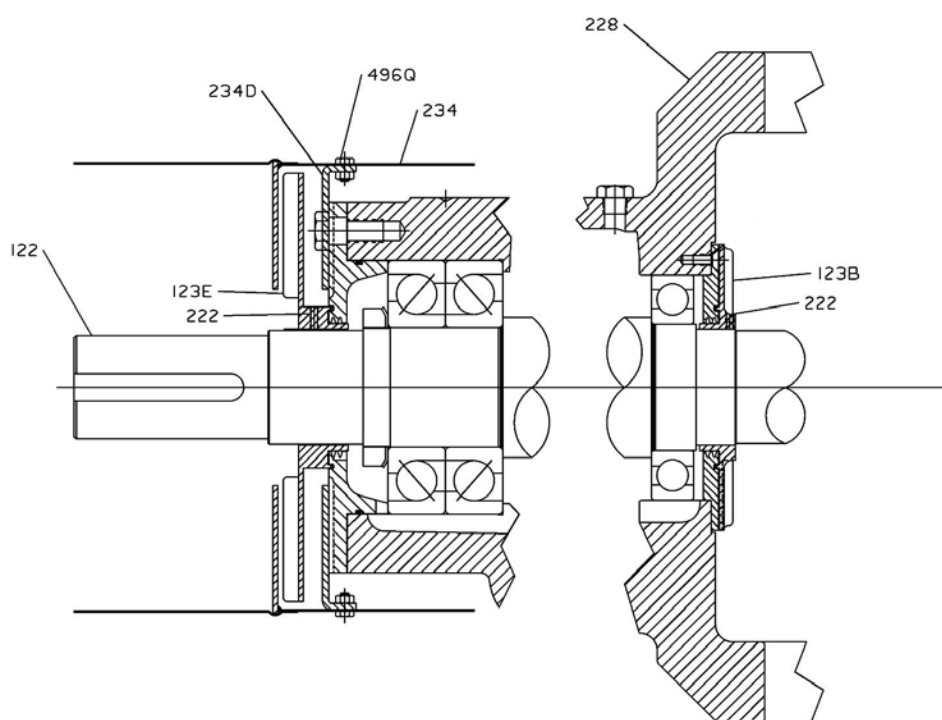
---

可选纯油雾润滑动力端采用和环油润滑动力端相同的方式拆卸。油环没有配备纯油雾润滑。忽略对那些部件的任何参考。

1. 您的动力端是否拥有可选的气冷组合？

- 若否：转至第 2 步。
- 若是：
  - a) 拧松径向抛热圈定位螺丝。
  - b) 拧松止推扇定位螺丝。  
SA 和 MA 泵的止推扇位于联轴直径上。
  - c) 将止推扇从轴滑开。
  - d) 拧松并拆卸止推轴承端盖和轴承架螺丝。
  - e) 拆卸止推扇防护支架。

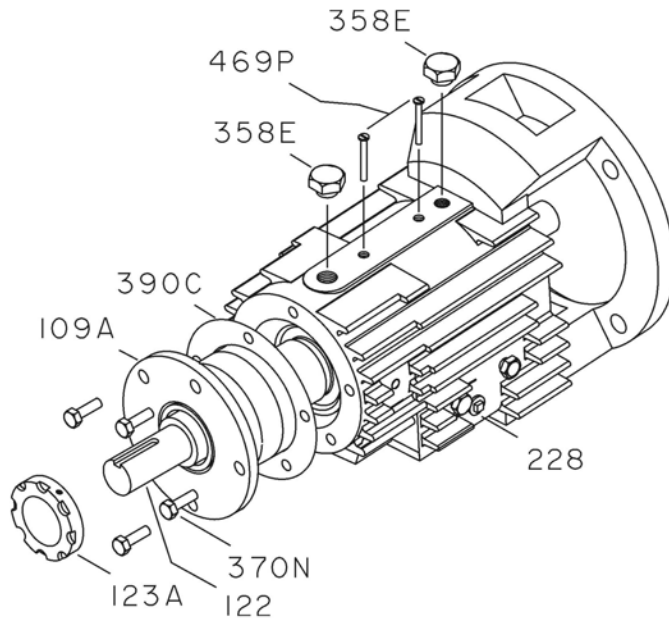




122	泵轴
123B	径向挡油环扇
123E	止推挡油环扇
222	挡油环定位螺丝
228	轴承架
234	止推挡油环扇防护装置
234D	止推挡油环扇防护装置支架
496Q	支架螺钉

图 43: 拆卸止推扇护罩支架

2. 拧松并拆卸止推轴承端盖和轴承架螺丝。
3. 将止推轴承端盖止推挡油环撬出轴承架。  
SA 和 MA 止推轴承端盖密封到带垫圈的轴承架中。



109A	止推轴承端盖
122	泵轴
123A	止推挡油环
228	轴承架
358E	油环检查塞
360A	垫圈
370N	轴承架螺钉
390C	止推轴承端盖垫片
469P	油环固定器

图 44: 止推轴承端盖拆卸

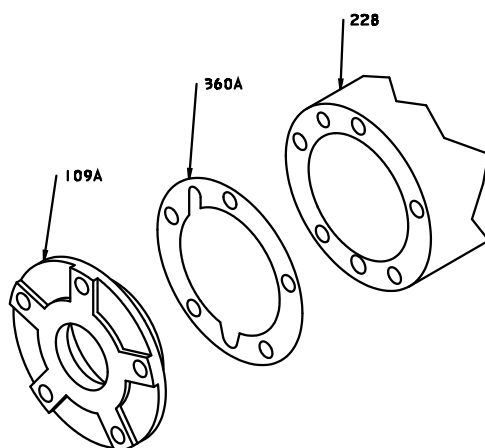
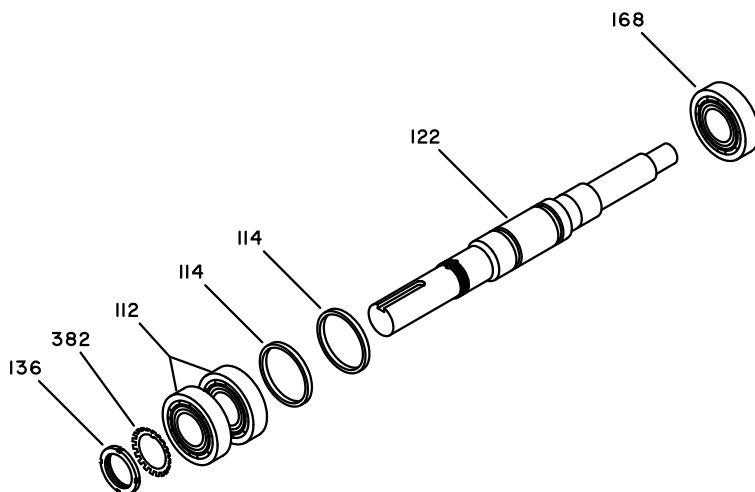


图 45: 止推轴承端盖垫片

4. 卸下并丢弃止推轴承端盖垫片。  
对于除 SA 和 MA 之外的所有轴承架，请在重装过程中使用新垫片更换。
5. 从轴承架顶部拆卸两个油环固定器和油环检查塞。  
SX、MX、LA、LX、XLA 和 XLX 泵有两个检查塞。SA 和 MA 泵拥有一个检查塞。
6. 如果您的动力端有可选的水冷组合，则从轴承架卸下鳍管冷却组件。
7. 从轴承架小心撤出轴和轴承组件。

小心不要损坏油环。如果油环固定或挂起，可通过检查孔访问它们并使用线材制造的钩形工具重新定位它们。SX、MX、LA、LX、XLA 和 XLX 泵有两个油环。SA 和 MA 泵拥有一个油环。



112	双止推轴承
114	油环
122	泵轴
136	止推轴承锁紧螺母
168	径向轴承
382	锁紧垫圈

图 46: 拆卸轴和轴承组件

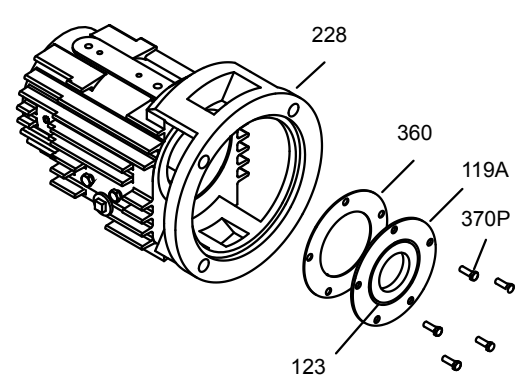
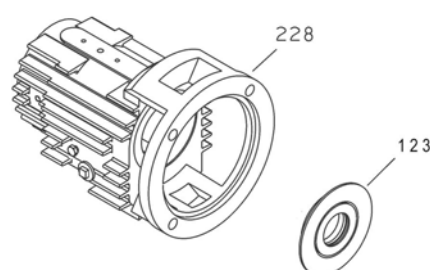
8. 将止推轴承防松垫片的锁紧柄舌从轴承锁紧螺母中的凹陷弯曲开。

### 注意：

请勿再次使用已从轴写下的轴承。这样做可能会造成设备损坏。更换轴承后，再重新组装。

9. 将径向轴承从轴卸下。
- 拧松并卸下止推轴承锁紧螺母和锁紧垫圈。
  - 按下或从轴拉出双止推轴承。
  - 将油环从轴卸下。  
SX、MX、LA、LX、XLA 和 XLX 泵有两个油环。SA 和 MA 泵拥有一个油环。
  - 按下或从轴拉出径向轴承。
10. 请根据您的泵版本执行以下操作：

如果泵是...	则...
SX、MX、LA、LX、XLA 或 XLX	<ol style="list-style-type: none"> <li>拧松并拆卸径向轴承端盖和轴承架螺丝。</li> <li>卸下并丢弃径向轴承端盖垫圈。您将在重装过程中使用新垫圈更换它。</li> <li>将径向和止推挡油环从径向和止推端盖按出。</li> </ol> <p>如果您有可选的径向抛热圈，它将取代标准径向挡油环并采用相同的方式拆卸，拧松三个定位螺丝的方式除外。</p>

如果泵是...	则...										
	 <table border="1" data-bbox="686 806 1436 1019"> <tr> <td>119A</td> <td>止推端盖</td> </tr> <tr> <td>123</td> <td>挡油环</td> </tr> <tr> <td>228</td> <td>轴承架</td> </tr> <tr> <td>360</td> <td>径向轴承端盖垫圈</td> </tr> <tr> <td>370P</td> <td>轴承架螺钉</td> </tr> </table> <p data-bbox="686 1030 909 1064"><b>图 47: 径向抛热圈</b></p>	119A	止推端盖	123	挡油环	228	轴承架	360	径向轴承端盖垫圈	370P	轴承架螺钉
119A	止推端盖										
123	挡油环										
228	轴承架										
360	径向轴承端盖垫圈										
370P	轴承架螺钉										
SA 和 MA	<p data-bbox="534 1064 1444 1131">从轴承架拆卸径向轴承端盖以及带垫圈的径向挡油环，方法是从轴承架中将其拧出。</p> <p data-bbox="534 1142 1444 1209">如果您有可选的径向抛热圈，它将取代标准径向挡油环并采用相同的方式拆卸，拧松三个定位螺丝的方式除外。</p>  <p data-bbox="686 1534 1436 1601"><b>图 48: 拆卸带垫圈的径向轴承端盖和径向挡油环（或径向挡油环）</b></p>										

11. 拆卸任何剩余的塞子和连接件。

## 6.5 预装检查

### 6.5.1 更换指南

泵壳 检查与更换



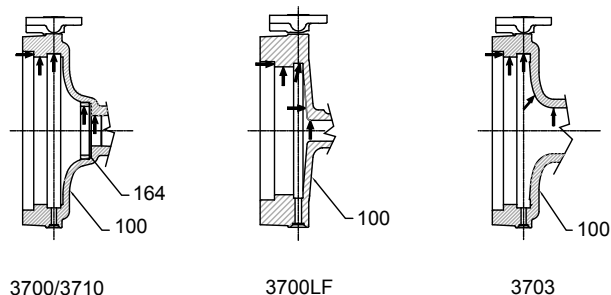
**警告:**

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 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，请维修或更换泵壳：

#### 要检查的泵壳区域



100	泵壳
164	泵壳磨损环

图 49: 泵壳上要检查磨损的区域

#### 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"> <li>• 当凹槽深度大于 1/16 英寸 (1.6 毫米)，或</li> <li>• 当平均磨损大于 1/32 英寸 (0.8 毫米)</li> </ul>
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

#### 叶轮检查

##### 注意：

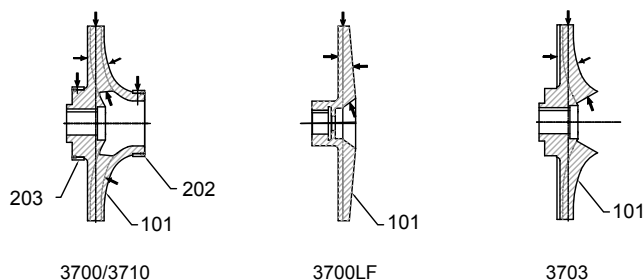
在清洁部件时请保护机加工的表面。未能遵照此要求将导致设备损坏。

- 检查并清洁叶轮孔直径。
- 检查叶轮平衡。超出 ISO 1940 G1.0 标准时，重新平衡叶轮。

##### 注意：

您必须有特别精确的工具设备来平衡叶轮达到 ISO 1940 G1.0 标准。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



101	叶轮
202 和 203	叶轮耐磨环

图 50: 叶轮上要检查磨损的区域。

### 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。

### 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。

检查必须包括以下各项：

- 轴承端盖（109A）和（119A）
- INPRO 径向挡油环（123）和止推挡油环（123A）

- 径向抛热圈 (123B) \*
- 止推扇 (123E) \*
- 轴承锁紧螺母 (136)
- 叶轮平键 (178) 和联轴器键
- 叶轮螺钉 (198)
- 叶轮垫圈 (199)
- 轴承锁紧垫圈 (199A)
- 叶轮螺母 (304)
- 轴承锁紧螺片 (382)
- 叶轮垫圈套件 (443A)
- 水套管盖 (490) \*
- 所有的螺母、螺栓和螺丝

\* 如果提供的话。

## 6.5.2 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。

## 6.5.3 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

检查轴的直度。使用“V”型垫块和平衡辊支撑轴承配合度区域上的轴。更换轴，条件是伸出超过 0.001 英寸 (0.03 毫米)。

### 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。

### 检查轴

检查轴表面是否损坏，特别是下图中箭头指示的区域中。如果是超出合理维修的损坏，请更换轴。

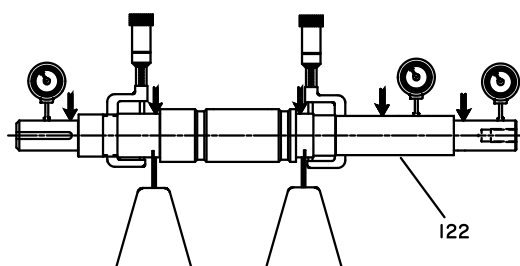


图 51: 检查轴

## 6.5.4 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

#### 表格 10: 3700 基于 SKF/MRC 名称的轴承

更换轴承必须与列在此表中的一样或同等。

组	半径（内置）	止推（外侧）
SA	6210 C3	7310 BEGAM
MA	6211 C3	7311 BEGAM
SX	6212 C3	7312 BEGAM
MX、LA	6213 C3	7312 BEGAM
LX、XLA	6215 C3	7313 BEGAM
XLX	6218 C3	7317 BEGAM
XXL	6215 C3	7318 BEGAM

## 6.5.5 磨损环检查和更换（不适用于 3703/3700LF）

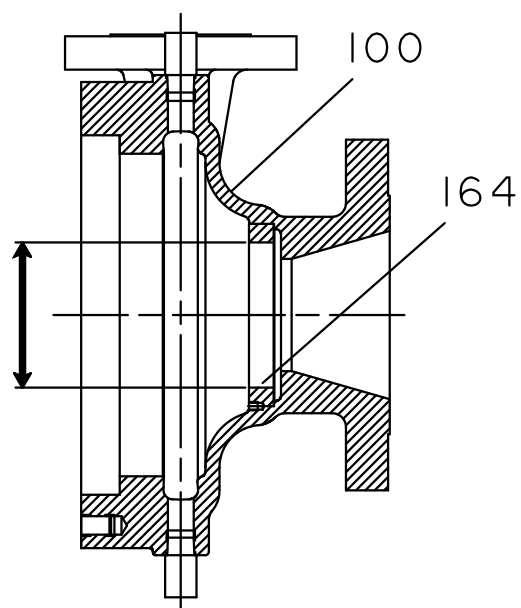
### 磨损环类型

所有设备都配备泵壳、叶轮以及密封腔盖磨损环。如果环之间的间隙过大，液压性能会显著下降。

### 磨损环直径检查

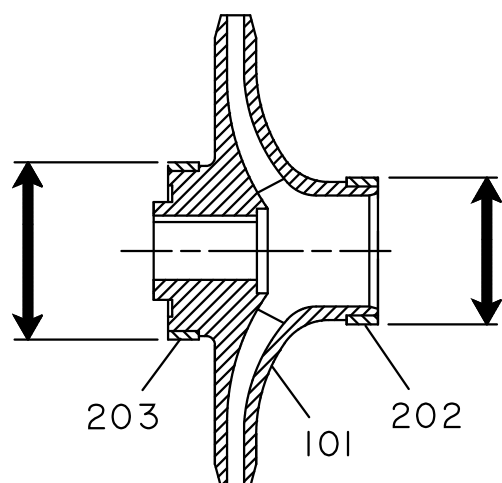
测量所有磨损环直径，然后计算直径磨损环间隙。请参阅最小运行间隙表了解详细信息。





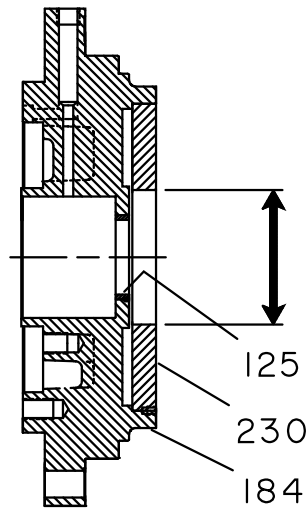
100	泵壳
164	泵壳磨损环

图 52: 泵壳磨损环



101	叶轮
202	叶轮磨损环
203	叶轮磨损环 (对 3700LF 无要求)

图 53: 叶轮磨损环



125	密封腔狭口衬圈
184	密封腔盖
230	密封腔盖磨损环

图 54: 密封腔盖磨损环

#### 更换磨损环的时间

如果直径间隙超过此表中显示的最小间隙的两倍，或者液压性能下降到无法接受的水平，请更换磨损环。

表格 11: 最小运行间隙

叶轮磨损环的直径		最小直径间隙	
英寸	毫米	英寸	毫米
<2.000	<50	0.010	0.25
2.000 至 2.4999	至 64.99	0.011	0.28
2.500 至 2.999	65 至 79.99	0.012	0.30
3.000 至 3.499	80 至 89.99	0.013	0.33
3.500 至 3.999	90 至 99.99	0.014	0.35
4.000 至 4.499	100 至 114.99	0.015	0.38
4.500 至 4.999	115 至 124.99	0.016	0.40
5.000 至 5.999	125 至 149.99	0.017	0.43
6.000 至 6.999	150 至 174.99	0.018	0.45
7.000 至 7.999	175 至 199.99	0.019	0.48
8.000 至 8.999	200 至 224.99	0.020	0.50
9.000 至 9.999	225 至 249.99	0.021	0.53
10.000 至 10.999	250 至 274.99	0.022	0.55
10.000 至 11.999	275 至 299.99	0.023	0.58
12.000 至 12.999	300 至 324.99	0.024	0.60

#### 6.5.5.1 更换耐磨环



#### 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。

(适用于 3700LF)

**小心:**

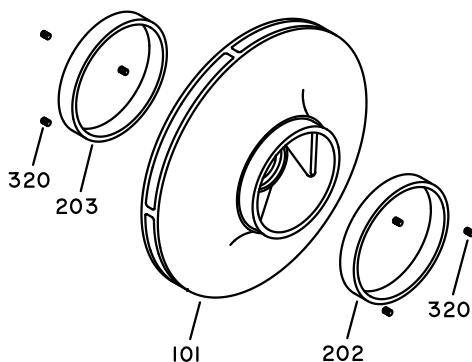
- 过多加工会损坏密封配合，使部件不可用。
- 处理环时穿戴绝缘手套。环将很热，会导致人身伤害。
- 在伸出检查中，在水平位置上稳固地支撑轴承架组件。
- 身体因尖锐边缘而受伤的风险。搬运叶轮时，请佩戴厚作业手套。

**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。

泵壳、叶轮和密封腔盖磨损环通过按压安装和三个定位螺丝固定到位。

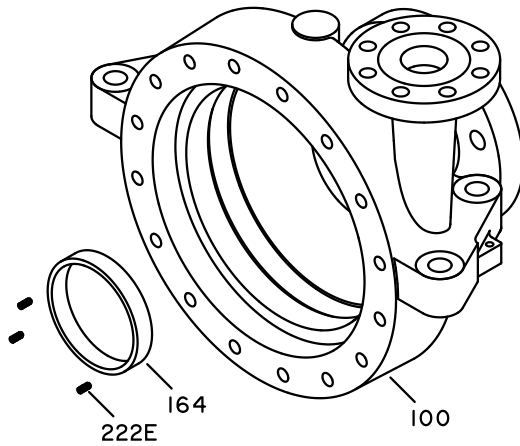
1. 拆卸耐磨环：
  - a) 卸下定位螺丝。
  - b) 使用撬杆或拉出器将磨损环从泵壳、叶轮和密封腔盖卸下以强制环从装置分离。
2. 彻底清洁磨损环座，并确保它们平滑并且没有刮划。
3. 使用一致的加热方法将新叶轮磨损环加热到 180° 至 200° F (82° 至 93° C)，例如烤箱，然后将它们放在叶轮磨损环座上。



项目	描述
101	叶轮
202	叶轮磨损环
203	叶轮磨损环
320	定位螺丝

图 55: 叶轮磨损环

4. 使用干冰或其他适合的冷却物质冷却新泵壳磨损环，然后将环安装到箱配件中。准备使用木塞或软面锤将环拧紧到位。

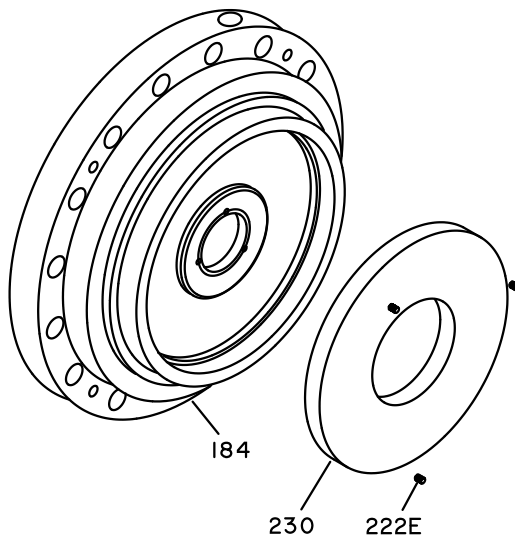


项目	描述
100	泵壳
164	泵壳磨损环
222E	定位螺丝

图 56: 泵壳磨损环

## 5. 插入新密封腔盖磨损环:

- a) 使用干冰或其他适合的冷却物质冷却新密封腔磨损环，然后将环安装到盖装置中。准备使用硬木塞或软面锤将环拧紧到位。
- b) 在每个新环和环座区域的原始孔之间定位、钻孔并拧紧新的平均间隔的定位螺丝孔。
- c) 安装定位螺丝和加厚螺纹。

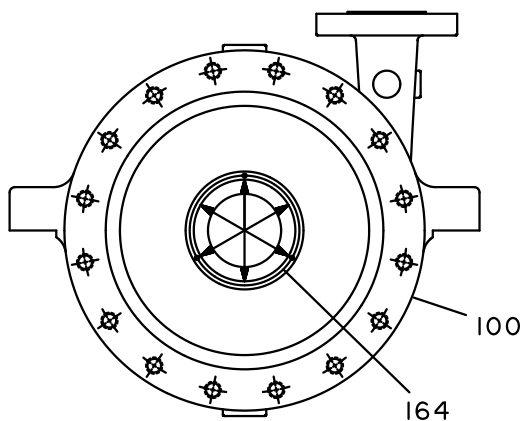


184	盖
222E	定位螺丝
230	密封腔盖磨损环

图 57: 密封腔盖磨损环

## 6. 检查泵壳磨损环伸出和变形:

- a) 使用内千分尺或游标卡尺测量每个定位螺丝位置的孔。
- b) 在修整新叶轮磨损环之前，以加工方式校正任何超过 0.003 英寸 (0.08 毫米) 的变形部分。



100	泵壳
164	泵壳磨损环

图 58: 泵壳磨损环

7. 测量泵壳磨损环的孔以建立您用于提供推荐的运行间隙所需的叶轮磨损环直径。
8. 对于密封腔磨损环重复步骤 6 和 7。
9. 旋转叶轮磨损环以便在叶轮上安装它们后调整大小：

**注意：**

- 所有替换叶轮磨损环（除表面经过硬化处理的以外）都是尺寸为 0.020 英寸至 0.030 英寸（0.51 毫米至 0.75 毫米）的超大型。
- 不要机加工所有的耐磨环。备用硬表面叶轮耐磨环提供的尺寸为更换叶轮和泵壳耐磨环时预先建立的间隙。

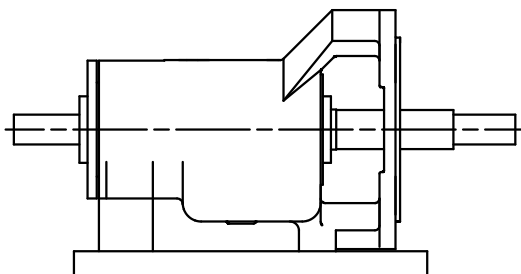
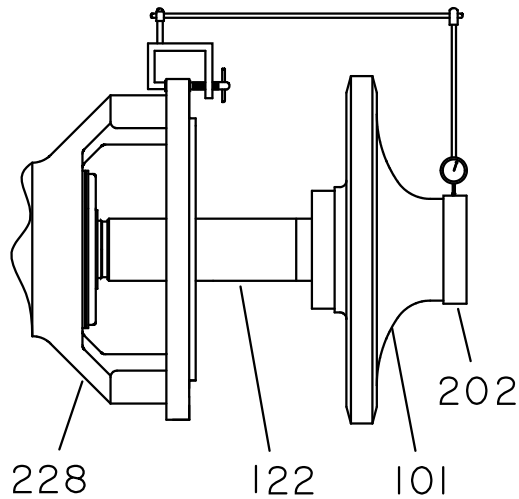


图 59: 叶轮

10. 安装叶轮：
  - a) 将叶轮键安装在从其卸下密封腔盖的组装轴承架的轴上，并且伸出在建立的规格中。对于叶轮安装，键应在顶部（12 点钟）位置。
  - b) 将叶轮装到轴上。
  - c) 安装叶轮垫圈。
  - d) 使用叶轮螺丝或叶轮螺母稳固固定叶轮。  
叶轮螺丝有左侧螺纹。
11. 检查叶轮磨损环伸出：
  - a) 安装千分表。
  - b) 旋转轴以便指示器沿泵壳侧叶轮磨损环表面旋转 360°。
  - c) 对于密封腔盖侧面的磨损环重复步骤 a 和 b。



101	叶轮
122	泵轴
202	泵壳侧面叶轮磨损环
228	密封腔盖侧面磨损环

图 60: 检查叶轮磨损环伸出

如果叶轮磨损环伸出超过 0.005 英寸 (0.13 毫米)：

1. 检查定位螺丝区域是否变形。
2. 检查轴伸出和轴以及叶轮毂的所有匹配面是否垂直。
3. 校准所有损坏表面。
4. 重新检查叶轮磨损环伸出。

### 6.5.6 密封腔盖检查和更换

#### 两种密封腔盖版本

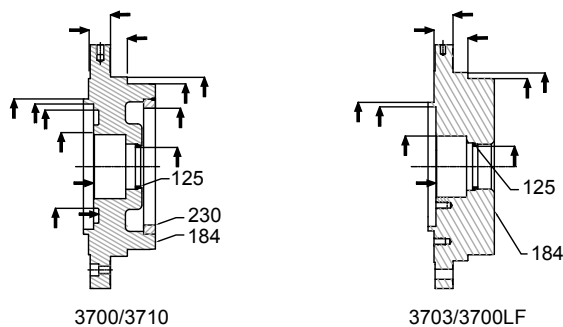
密封腔盖的版本有两种：

- 标准
- 可选

可选版本有一个冷却腔和水套管盖，并且在存在升高的抽运液体温度时使用。

#### 要检查的密封腔盖区域

- 确保所有垫圈/O 型环密封表面清洁，并且没有阻止密封的损坏。
- 确保所有冷却（适用时）、冲洗和排空通道清洁。



125	密封腔狭口衬圈
184	密封腔盖
230	密封腔盖磨损环 (3703/3700LF 上不存在)

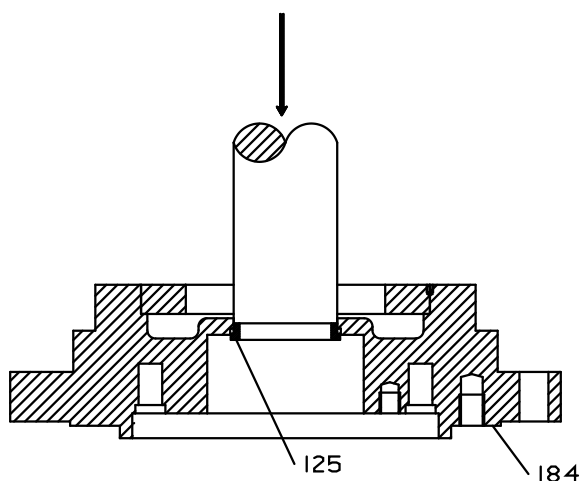
### 密封腔盖更换

密封腔盖部件	更换时间
密封腔盖表面	如果磨损、损坏或腐蚀超过 0.126 英寸 (3.2 毫米) 深
密封腔盖衬套的内径	如果套管和叶轮毂之间的径向间隙超过 0.047 英寸 (1.20 毫米)

### 6.5.6.1 更换密封腔盖衬套

密封腔盖衬套通过按压安装和三个定位螺丝固定到位。

1. 卸下衬套：
  - a) 卸下定位螺丝。
  - b) 将衬套面向密封腔盖孔的轴承架侧面按出装置。



125	套
184	密封腔盖

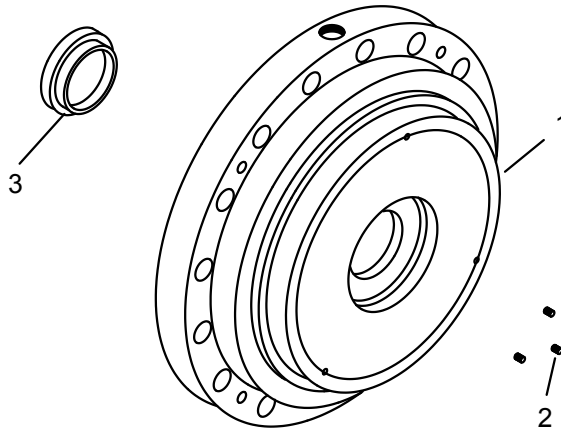
图 61: 更换密封腔盖衬套

2. 安装新密封腔盖衬套：
  - a) 彻底清洁密封腔盖中的衬套装置。
  - b) 使用干冰或其他适合的冷却物质冷却新衬套，然后将衬套安装到盖装置中。  
使用木塞或软面锤将衬套拧紧到位。

**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) 在原始定位螺丝孔之间的盖的叶轮侧面定位、钻孔并敲出三个新的平均间隔的定位螺丝孔。
- d) 安装定位螺丝和加厚螺纹。



- 1. 密封腔盖
- 2. 定位螺丝
- 3. 套

图 62: 安装定位螺丝

### 6.5.7 轴承箱检查

#### 清单

检查轴承架的以下状态：

- 目视检查轴承架及其支脚是否有裂缝。
- 检查轴承架的内表面是否有生锈、水垢或细屑。清除所有松散材料和异物。
- 确保所有润滑通道一尘不染。
- 检查内侧轴承孔。

如果有任何孔超出“轴承配合度与容差”表中的尺寸，请更换轴承架。

#### 表面检查位置

本图显示了轴承架表面上要检查磨损的区域。

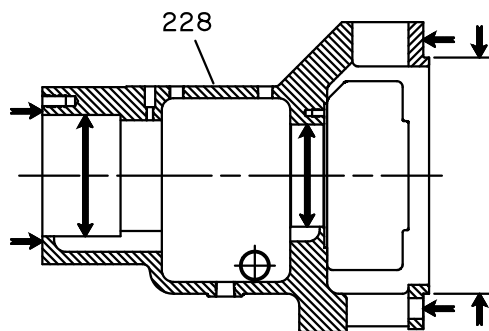


图 63: 表面检查位置



## 6.5.8 轴承配合度与容差

表格 12: 轴承配合度与容差 (SI 单位)

此表引用符合 ISO 286 (ANSI/ABMA 标准 7) 的轴承配合度与容差, 以英寸 (毫米) 为单位。

位置	描述	SA	SX	MA	MX、LA	LX、XLA	XLX	XXL	
径向 (内 侧)	轴外 径	1. 9690 (50. 013)	2. 3628 (60. 015)	2. 1659 (55. 015)	2. 5597 (65. 015)	2. 9534 (75. 015)	3. 5440 (90. 018)	3. 9377 (100. 018)	
		1. 9686 (50. 002)	2. 3623 (60. 002)	2. 1654 (55. 002)	2. 5592 (65. 002)	2. 9529 (75. 002)	3. 5434 (90. 003)	3. 9371 (100. 002)	
	干扰	0. 0001 (0. 002)	0. 0001 (0. 002)	0. 0001 (0. 002)	0. 0001 (0. 002)	0. 0001 (0. 002)	0. 0001 (0. 002)	0. 0001 (0. 003)	0. 0001 (0. 002)
		0. 0010 (0. 025)	0. 0012 (0. 030)	0. 0012 (0. 030)	0. 0012 (0. 030)	0. 0012 (0. 030)	0. 0012 (0. 030)	0. 0015 (0. 038)	0. 001 (0. 038)
	轴承 内径	1. 9680 (49. 988)	2. 3616 (59. 985)	2. 1647 (54. 985)	2. 5585 (64. 985)	2. 9522 (74. 985)	3. 5425 (89. 980)	3. 9362 (99. 980)	
		1. 9685 (50. 000)	2. 3622 (60. 000)	2. 1653 (55. 000)	2. 5591 (65. 000)	2. 9528 (75. 000)	3. 5433 (90. 000)	3. 9370 (100. 000)	
	轴承 架内 径	3. 5433 (90. 000)	4. 3307 (110. 000)	3. 9370 (100. 000)	4. 7244 (120. 000)	5. 1181 (130. 000)	6. 2992 (160. 000)	7. 0866 (180. 000)	
		3. 5442 (90. 022)	4. 3316 (110. 022)	3. 9378 (100. 022)	4. 7253 (120. 022)	5. 1191 (130. 025)	6. 3002 (160. 025)	7. 0875 (180. 023)	
	净空	0. 0000 (0. 000)	0. 0000 (0. 000)	0. 0000 (0. 000)	0. 0000 (0. 000)	0. 0000 (0. 000)	0. 0000 (0. 000)	0. 0000 (0. 000)	0. 0000 (0. 000)
		0. 0015 (0. 037)	0. 0015 (0. 037)	0. 0015 (0. 037)	1. 0015 (0. 037)	0. 0017 (0. 043)	0. 0020 (0. 050)	0. 0012 (0. 048)	
	轴承 外径	3. 5483 (90. 000)	4. 3307 (110. 000)	3. 9390 (100. 000)	4. 7244 (120. 000)	5. 1181 (130. 000)	6. 2992 (160. 000)	7. 0866 (180. 000)	
		3. 5427 (89. 985)	4. 3301 (110. 022)	3. 9363 (99. 985)	4. 7238 (119. 985)	5. 1174 (129. 982)	6. 2982 (159. 975)	7. 0856 (179. 975)	
轴向 (外 侧)	轴外 径	1. 9691 (50. 013)	2. 3628 (60. 015)	2. 1659 (55. 015)	2. 3628 (60. 015)	2. 5597 (65. 015)	3. 3472 (85. 018)	3. 544 (90. 018)	
		1. 9686 (50. 002)	2. 3623 (60. 002)	2. 1654 (55. 002)	2. 3623 (60. 002)	2. 5592 (65. 002)	3. 3466 (85. 003)	3. 5434 (90. 002)	
	干扰	0. 0001 (0. 002)	0. 0001 (0. 002)	0. 0001 (0. 002)	0. 0001 (0. 002)	0. 0001 (0. 002)	0. 0001 (0. 003)	0. 0001 (0. 002)	
		0. 0010 (0. 025)	0. 0012 (0. 030)	0. 0012 (0. 025)	0. 0012 (0. 030)	0. 0012 (0. 030)	0. 0015 (0. 038)	0. 002 (0. 038)	
	轴承 内径	1. 9680 (49. 998)	2. 3616 (59. 985)	2. 1647 (54. 985)	2. 3616 (59. 985)	2. 5585 (64. 985)	3. 3457 (84. 980)	3. 5425 (89. 980)	
		1. 9685 (50. 000)	2. 3622 (60. 000)	2. 1653 (55. 000)	2. 3622 (60. 000)	2. 5591 (65. 000)	3. 3465 (85. 000)	3. 5433 (90. 000)	
	轴承 架内 径	4. 3307 (110. 0000)	5. 1181 (130. 000)	4. 7244 (120. 000)	5. 1181 (130. 000)	5. 5118 (140. 000)	7. 0866 (180. 000)	7. 4802 (190. 000)	
		4. 3315 (110. 022)	5. 1191 (130. 025)	4. 7253 (120. 022)	5. 1191 (130. 025)	5. 5128 (140. 025)	7. 0876 (180. 025)	7. 4814 (190. 028)	
	净空	0. 0000 (0. 000)	0. 0000 (0. 000)	0. 0000 (0. 000)	0. 0000 (0. 000)	0. 0000 (0. 000)	0. 0000 (0. 000)	0. 0000 (0. 000)	0. 0000 (0. 000)
		0. 0015 (0. 037)	0. 0017 (0. 043)	0. 0015 (0. 037)	0. 0017 (0. 043)	0. 0017 (0. 043)	0. 0020 (0. 050)	0. 0002 (0. 0053)	
	轴承 外径	4. 3307 (110. 000)	5. 1181 (130. 000)	4. 7244 (120. 000)	5. 1181 (130. 000)	5. 5118 (140. 000)	7. 0866 (180. 000)	7. 4802 (190. 000)	
		4. 3301 (109. 985)	5. 1174 (129. 982)	4. 7238 (119. 985)	5. 1174 (129. 9820)	5. 5111 (139. 982)	7. 0856 (179. 975)	7. 4793 (189. 975)	

## 6.6 重新组装

### 6.6.1 安装动力端

本主题说明如何装配标准环油或可选净化油雾润滑动力端，并且包括这些可选功能的组装信息：

- 净化油雾润滑动力端
- 径向抛热圈
- 气冷组合
- 水冷组合



---

**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。

---




---

**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。
  - 该泵使用的双轴承背对背安装。确保轴承方向正确。
- 

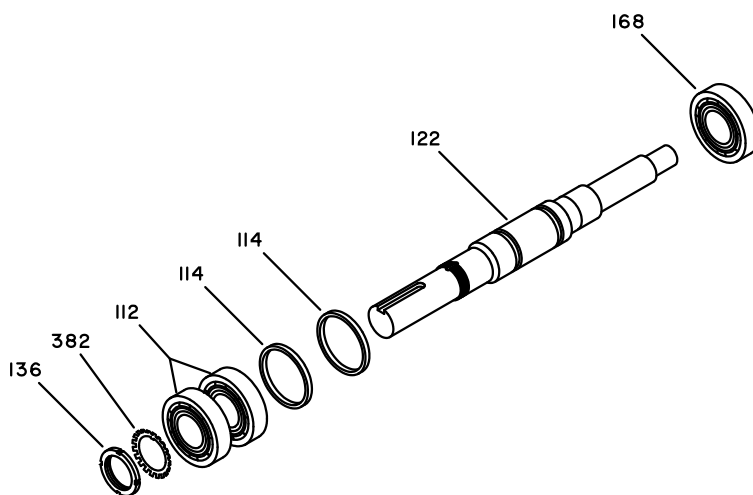
---

**注意：**

- 您可使用几种方法来安装轴承。建议的方法是使用感应加热器加热轴承并消磁。
  - 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。
- 

净化油雾润滑动力端采用和环油润滑动力端相同的方式组装。油环没有配备纯油雾润滑。忽略对那些部件的任何参考。

1. 将径向轴承（168）装配到轴（122）上。  
轴承要求配合紧密。



112	双止推轴承
114	油环
122	泵轴
136	止推轴承锁紧螺母
168	径向轴承
382	锁紧垫圈

图 64: 安装径向（内置）轴承

- a) 通过电感式加热器将轴承预热到 120° C | 250° F。  
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。
2. 安装 油环和 轴承：
- a) 将油环装到轴上。

泵类型	油环
SX、MX、LA、LX、XLA 和 XLX	2
SA 和 MA	1

- b) 以背对背的布置方式将止推轴承（112）组装到轴（122）上。  
轴承要求配合紧密。

- c) 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。

- d) 将轴承（112A）和轴承锁紧螺母（136）安装到轴上。  
e) 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。  
f) 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。

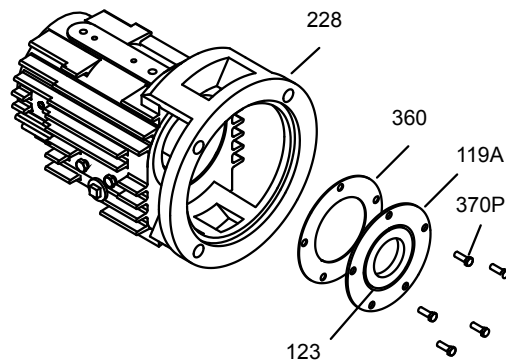
- g) 轴承组件完全冷却后，卸下锁紧螺母，然后安装锁紧螺片（382），再安装锁紧螺母。  
h) 手持活动扳手拧紧锁紧螺母。请勿过度紧固轴承。使用香槟锤轻敲活动扳手端部，直至发现下一可用锁紧螺片卡舌的位置与锁紧螺母槽对齐。

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。

- i) 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。

- j) 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。  
k) 在轴承表面涂抹润滑剂以便使用。

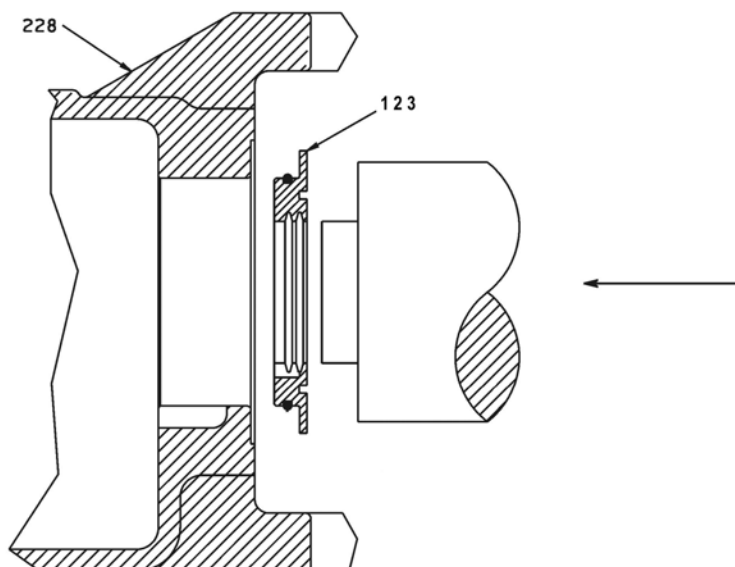


119A	止推端盖
123	挡油环
228	轴承架
360	径向轴承端盖垫圈
370P	轴承架螺钉

图 65: 轴承架

3. 将径向 INPRO 油封按到径向端盖中。
  4. 将径向轴承端盖和新端盖垫圈安装在轴承架上。  
确保排出部件在 6 点钟位置并正确固定。
- 对于可选的气冷组合，径向抛热圈取代标准径向 INPRO。
5. 请根据您的泵版本执行以下操作：

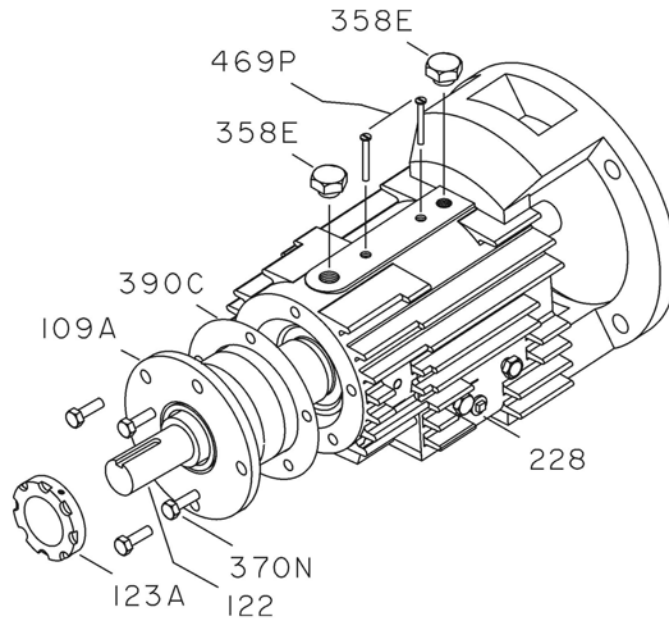
如果泵是...	则...
SA 或 MA	将径向 INPRO 油封按到轴承架中，并确保排出部件在 6 点钟位置并正确固定。
SX、MX、LA、LX、XLA、XLX 或 XXL	将径向端盖螺栓和轴承架螺丝平均安装并拧紧到 3700 扣件表中最大扭力值显示的扭力值。



123	径向 INPRO 油封
228	轴承架

图 66: 安装径向 INPRO 油封

6. 装配轴组件和轴承架：
  - a) 使用兼容的油涂抹轴承的外层。
  - b) 用兼容的油涂抹轴承架的内轴承表面。
  - c) 将油环定位到轴的凹槽中。



109A	止推轴承端盖
122	泵轴
123A	止推挡油环
228	轴承架
358E	油环检查塞
360A	垫圈
370N	轴承架螺钉
390C	止推轴承端盖垫片
469P	油环固定器

图 67: 轴和轴承架装配

- d) 将轴和轴承组件小心地引导到轴承架中，直到止推轴承靠着架的肩定位。确保油环没有固定或损坏。  
不要强行装配组件。
- e) 通过轴承架中的观察口观察油环。  
如果没有在轴的凹槽中正确安装油环，请通过检查连接插入一个使用线材制造的钩形工具。根据需要重新定位油环以便在凹槽中定位它们。
- f) 检查轴是否能自由旋转。  
如果注意到摩擦或固定，请确定原因并校正。
7. 将油环检查连接塞放回原位。
  8. 将两个油环固定器放回原位。  
螺丝应向下紧靠轴承架。

## 6.6.2 组装轴承箱

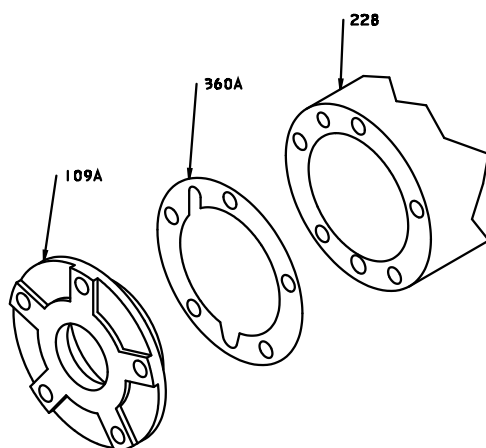


### 小心:

- 未对齐垫圈和油槽将导致轴承由于缺少润滑而出现故障。
- 不要过度拧紧止推轴承端盖和轴承架螺丝。
- 转动轴时，不允许千分表接触扁形键孔。读数将不正确并会导致千分表损坏。
- 在伸出检查中，在水平位置上稳固地支撑轴承架组件。

1. 请根据您的泵执行以下操作:

如果泵是...	则...
SX、MX、LA、LX、XLA、XLX 或 XXL	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在止推轴承端盖上安装三个止推轴承端盖垫片。</li> <li>2. 对齐孔。</li> </ol>
SA 或 MA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在轴承端盖上安装三个止推轴承端盖垫圈。</li> <li>2. 将垫圈与端盖对齐，以便垫圈中的开口和端盖上的油槽对齐。</li> </ol>



109A	止推轴承端盖
228	轴承架
360A	止推轴承端盖垫圈

图 68: 轴承架组件

2. 在轴和轴承架上安装止推轴承端盖。
3. 将止推轴承端盖和轴承架螺丝平均安装并拧紧到 3700 扣件表中最大扭力值显示的扭力值。

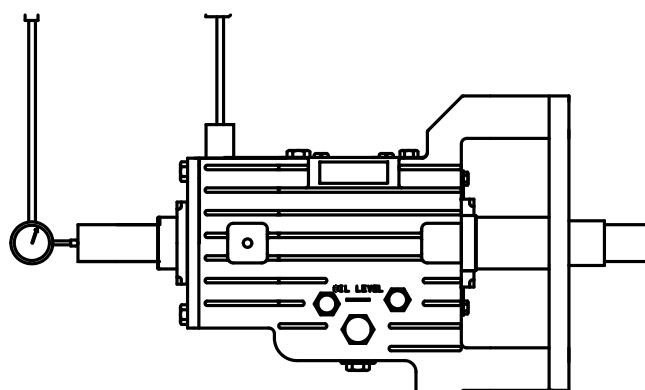


图 69: 确定轴端余隙

4. 确定轴端余隙，如下所示：
  - a) 安装千分表。
  - b) 使用杠杆将轴向力应用到轴的叶轮端，并依靠轴承架中的肩稳固固定止推轴承。

c) 在反方向应用轴向力并依靠止推轴承端盖稳固固定止推轴承。

d) 重复步骤 b 和 c 几次，并记录旋转元件的总行程（端余隙）。

总行程（轴端余隙）必须在 0.025 到 0.125 mm | 0.001 到 0.005 英寸的范围内。通过在止推轴承端盖和轴承架之间 增加或取下端盖垫圈（适用于 SA 和 MA 泵）或端盖垫片（适用于 SX、MX、LA、LX、XLA、XLX 和 XXL 泵），实现正确的轴端余隙。如果不存在轴端余隙，请添加垫圈或垫片。

5. 重复步骤 1 到 4。

如果测量的总行程在第 4 步中接受的范围之外，请拆卸或添加恰当数量的个别垫片或垫圈以获得正确的总行程。

6. 根据您的泵执行以下操作：

如果泵是...	则...
SX、MX、LA、LX、XLA、XLX 或 XXL	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 拆卸止推轴承端盖。</li> <li>2. 将 INPRO 密封按到止推轴承端盖中，并确保排出部件在 6 点钟位置并正确固定。</li> <li>3. 将 O 形环安装到止推轴承端盖的槽中。</li> <li>4. 使用适合的润滑剂润滑 O 形环。</li> </ol>
SA 或 MA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 拆卸止推轴承端盖。</li> <li>2. 将 INPRO 密封按到止推轴承端盖中，并确保排出部件在 6 点钟位置并正确固定。</li> </ol>

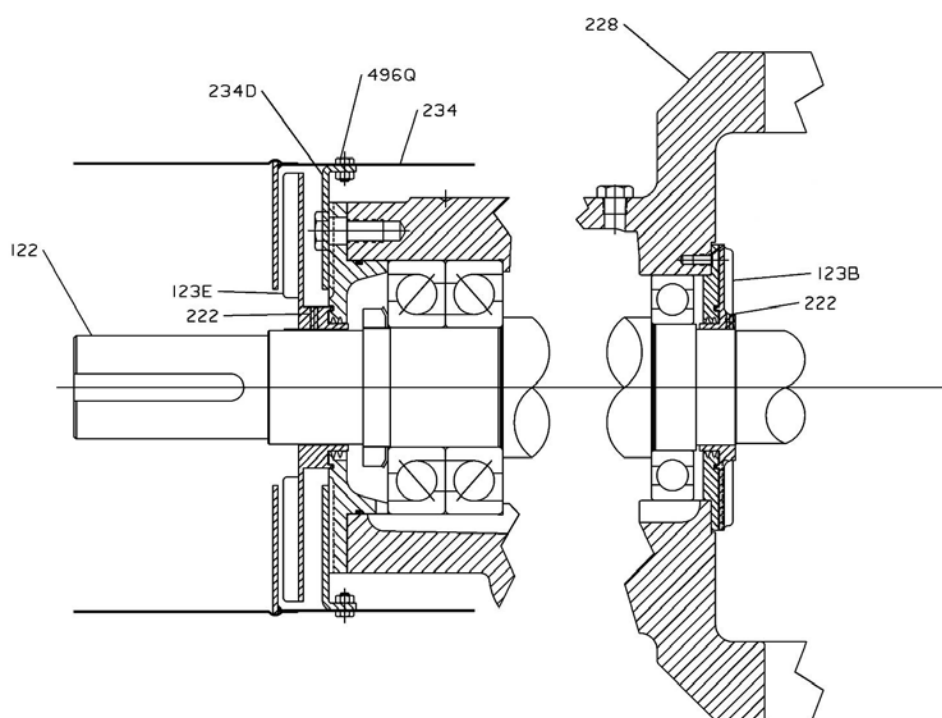
7. 安装带 O 形环的止推轴承端盖在轴和轴承架孔中。

确保 O 形环在进入轴承架孔时没有损坏。

8. 根据您的动力端是否有可选的空气冷却组合执行以下操作：

如果动力端...	则...
拥有可选的空气冷却组合	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 将止推扇防护支架定位在止推轴承端盖上。</li> <li>2. 将止推轴承端盖和轴承架螺丝平均安装并拧紧到 3700 扣件表中最大扭力值显示的扭力值。</li> <li>3. 将止推扇安装到轴上。</li> <li>4. 将推力反向器风扇安装在距离 SA 与 MA 泵上的推力 INPRO 密封约 0.8 毫米   0.030 英寸的位置上。将风扇依靠联轴直径肩放置并稳固拧紧挡油环定位螺丝。</li> <li>5. 稳固拧紧抛热圈定位螺丝。</li> </ol>
没有可选的空气冷却组合	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 将止推轴承端盖和轴承架螺丝平均安装并拧紧到 3700 扣件表中最大扭力值显示的扭力值。</li> <li>2. 检查轴是否能自由旋转。如果发现摩擦或过分的拖曳，则确定原因并修正。</li> </ol>



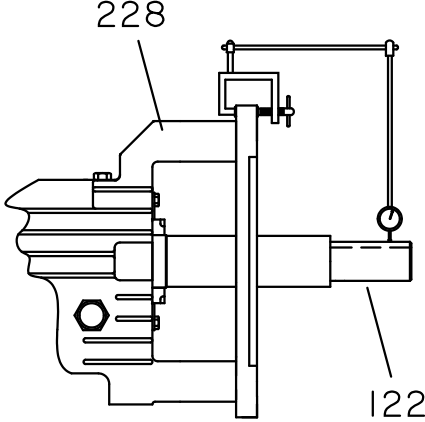
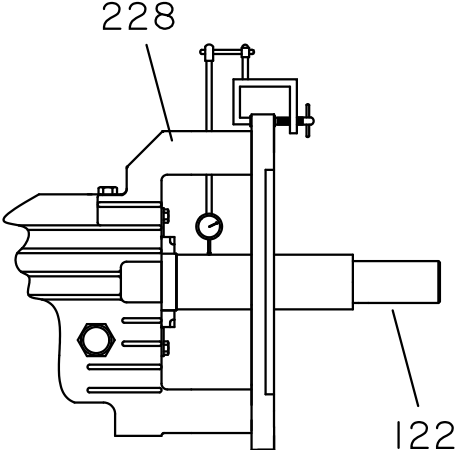


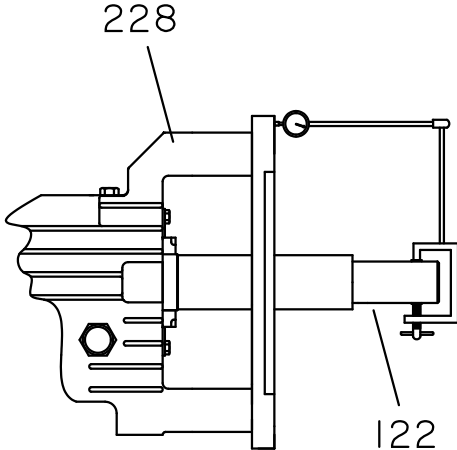
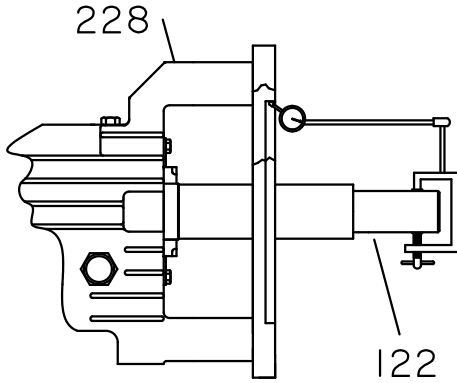
122	泵轴
123B	径向挡油环扇
123E	止推挡油环扇
222	挡油环定位螺丝
228	轴承架
234	止推挡油环扇防护装置
234D	止推挡油环扇防护装置支架
496Q	支架螺钉

图 70: 动力端组装

## 9. 检查以下伸出:

检查	流程
轴 叶 轮 安 装	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在轴承架上安装千分表。</li> <li>2. 通过从扁形键孔一侧到另一侧的最大弧度旋转轴。如果指示器的总读数大于 0.050 毫米   0.002 英寸，确定原因并进行校正。</li> </ol>

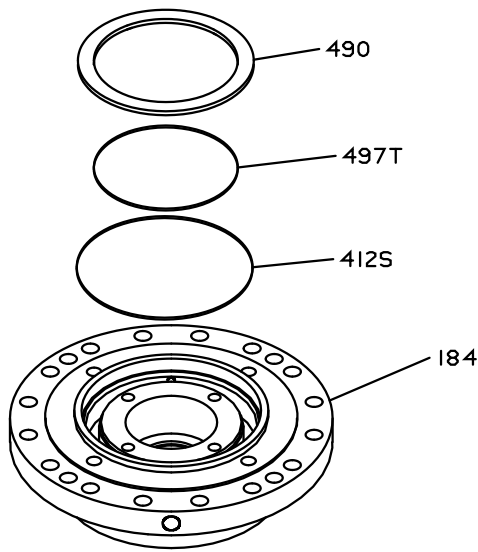
检查	流程
	
轴密封安装	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 安装千分表。</li> <li>2. 旋转轴以便指示器沿轴表面旋转 360°。如果指示器的总读数大于 0.050 毫米   0.002 英寸，应确定原因并进行校正。</li> </ol> 
轴承架面	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在轴上安装千分表。</li> <li>2. 旋转轴以便指示器沿轴承架面旋转 360 度。如果指示器的总读数大于 0.10 毫米   0.004 英寸，应拆卸设备以确定原因并进行校正。</li> </ol>

检查	流程
	
轴承架锁	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在轴上安装千分表。</li> <li>2. 旋转轴以便指示器沿轴承架锁旋转 360 度。如果指示器的总读数大于 0.10 毫米   0.004 英寸，应拆卸设备以确定原因并进行校正。</li> </ol> 

10. 安装拆卸期间卸下的任何塞子和连接件并拧紧，包括排油丝堵和观察口。
11. 如果动力端拥有可选的水冷组合，请将鳍管冷却组件安装到轴承架中。

### 6.6.3 安装可选水套管盖

1. 将内外水套管盖 O 形环安装到水套管盖中的凹槽。



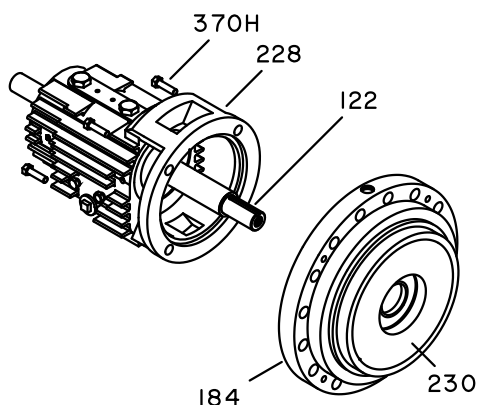
184	密封腔盖
412S	外水套管盖 O 形环
490	水套管盖
497T	外和内水套管盖 O 形环

图 71: 可选水套管盖

2. 使用适合的润滑剂润滑密封腔盖和 O 形环中的密封面。
3. 将带 O 形环的水套管盖插入密封腔盖中的装置。  
确保水套管盖均匀进入并且 O 形环不会损坏。

#### 6.6.4 安装密封腔盖

1. 在密封腔盖中提供的锥形孔里安装吊环螺栓。



122	泵轴
184	密封腔盖
228	轴承架
230	密封腔盖磨损环
370H	轴承架螺栓

图 72: 密封腔盖

2. 将吊索从吊环螺栓安装到高架升降装置。
3. 提升密封腔盖并定位它以便和轴对齐。
4. 在轴承架组件上安装密封腔盖：
  - a) 在轴上小心地引导盖子并引入轴承架锁中。
  - b) 安装密封腔盖和轴承架螺栓。
  - c) 使用备用模式均匀拧紧螺栓。  
将螺栓拧紧到 3700 扣件表中最大扭力值显示的扭力值。
5. 检查密封腔盖的面伸出：
  - a) 在轴上安装千分表。
  - b) 旋转轴以便指示器沿密封腔盖表面旋转 360°。  
如果指示器的总读数大于 0.005 英寸 (0.13 毫米)，确定原因并进行校正。

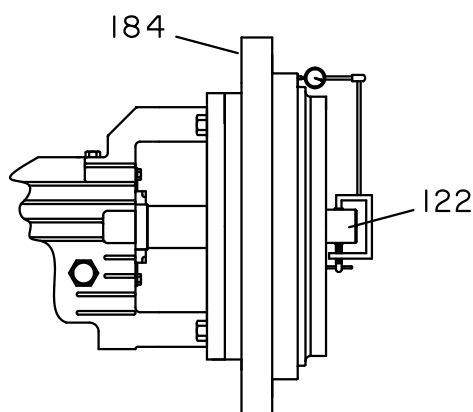


图 73: 密封腔盖的面伸出

## 6. 检查密封腔盖的锁伸出：

- a) 在轴上安装千分表。
- b) 旋转轴以便指示器沿密封腔盖锁旋转 360 度。  
如果指示器的总读数大于 0.005 英寸 (0.13 毫米)，确定原因并进行校正。

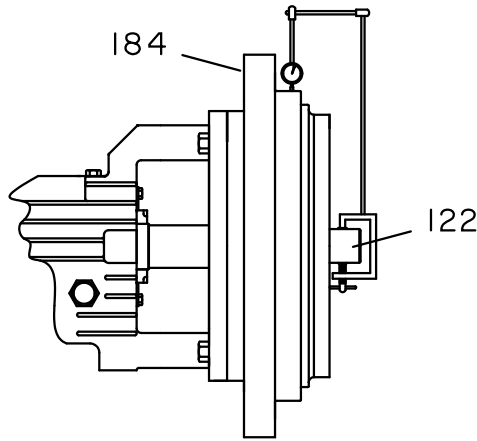


图 74: 密封腔盖的锁伸出

**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。

## 7. 检查密封腔盖磨损环的伸出：

- a) 在轴上安装千分表。
- b) 旋转轴以便指示器沿密封腔盖磨损环表面旋转 360°。  
如果指示器的总读数超过 0.006 英寸 (0.15 毫米)，确定原因并进行校正。

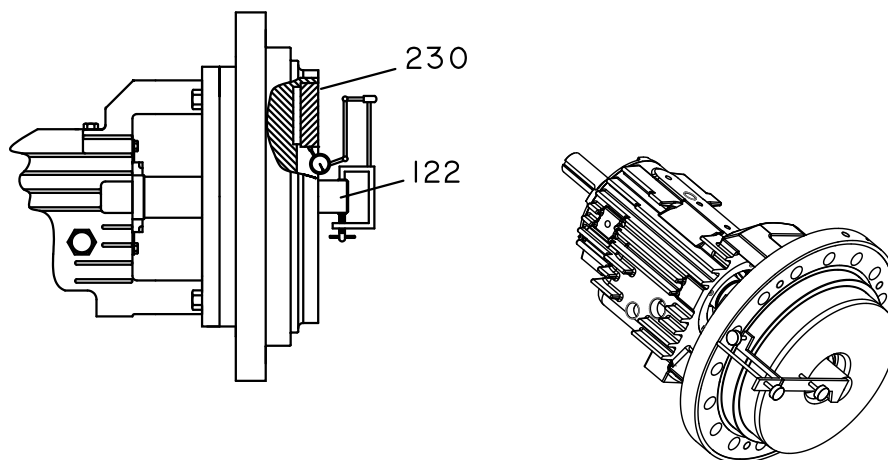


图 75: 密封腔盖磨损环伸出

## 8. 检查密封腔面的伸出：

- a) 在轴上安装千分表。
- b) 旋转轴以便指示器沿密封腔表面旋转 360°。

如果总指示读数大于此表中显示的值，请确定原因并校正。

表格 13: 最大允许密封腔面伸出

组	最大允许总指示读数
SA	0.0018 英寸 (0.045 毫米)
SX, MA	0.002 英寸 (0.05 毫米)
MX、LA	0.0024 英寸 (0.06 毫米)
LX、XLA	0.0026 英寸 (0.065 毫米)
XLX	0.0028 英寸 (0.07 毫米)
XXL	0.0031 英寸 (0.08 毫米)

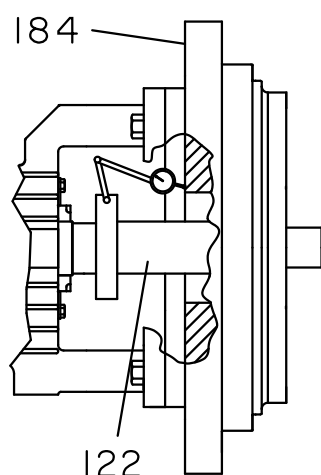


图 76: 密封腔的面伸出

9. 检查密封腔锁（注册）伸出：

a) 在轴或轴套管上安装千分表。

b) 旋转轴以便指示器沿密封腔锁（注册）旋转 360°。

如果指示器的总读数大于 0.005 英寸 (0.125 毫米)，确定原因并进行校正。

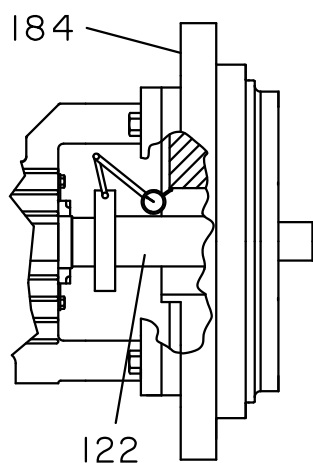


图 77: 密封腔锁（注册）伸出

### 6.6.5 安装集装式机械密封和密封腔盖

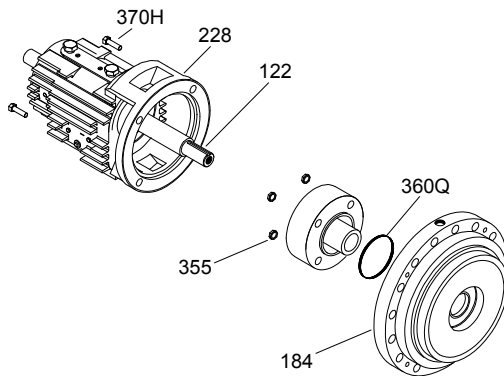
#### 注意：

安装机械密封的过程中，请参阅机械密封制造商的图纸和说明寻求帮助。

1. 卸下叶轮。
  - a) 拧松并卸下叶轮螺母。  
叶轮螺母有左侧螺纹。
  - b) 根据拆卸部分中的说明卸下叶轮、叶轮键和密封腔盖。
2. 使用适合的润滑剂润滑所有 O 形环，除非密封制造商的说明另有指示。
3. 将集装式密封组件（旋转、静液封、密封垫圈和套管）滑动到轴上。

#### 注意：

确保机械密封的密封管道连接方向正确。



122	泵轴
184	密封腔盖
228	轴承架
355	密封压盖螺母
370H	轴承架螺栓

图 78: 集装式机械密封和密封腔盖

4. 安装密封腔盖。
  - a) 将吊索安装到吊环螺栓和高架升降装置。
  - b) 提升密封腔盖并定位它以便和轴对齐。
  - c) 通过在集装式密封转子上小心地引导盖子在动力端安装密封腔盖。  
确保压盖螺栓平滑进入集装式密封封闭的孔中，并且盖子安装到轴承架锁中。
  - d) 安装密封腔盖和轴承架螺栓并采用备用模式拧紧它们。  
将螺栓拧紧到 3700 扣件表中最大扭力值显示的扭力值。
  - e) 安装压盖螺栓螺母并平均拧紧到 3700 扣件表中最大扭力值显示的扭力值。
5. 拧紧锁环中的定位螺丝。
6. 断开隔离环或夹子。
7. 检查轴是否能自由旋转。  
如果发现摩擦或过分的拖曳，则确定原因并修正。

### 6.6.6 确定叶轮隔离子厚度（适用于 3703/3700LF）

仅适用于新的叶轮隔离子备件

使用装配的动力端时：



1. 将密封腔盖安装到轴承架。
2. 将附带的叶轮隔离子安装在轴和叶轮之间。
3. 使用叶轮帽螺钉或螺母将叶轮固定到轴上。
4. 将指示器置于轴的联轴端并将其归零（通过磁性底座安装到轴承架）。
5. 卸下（或拧松至提供 3/8 英寸行程）止推轴承端盖螺栓。
6. 将背面拉出组件安装到壳体内并拧紧 3 到 4 颗螺母（围绕壳体均匀隔开）。
7. 记录指示器测得的行程。
8. 将测得的行程量增加 0.015 英寸（3703）或 0.030 英寸（3700LF），然后从叶轮隔离子的表面切削此厚度。

### 6.6.7 安装叶轮 (3700/3710)



#### 小心：

身体因尖锐边缘而受伤的风险。搬运叶轮时，请佩戴厚作业手套。

建议根据 6.6.4 安装密封腔盖 on page 90 的说明，在密封腔盖面、锁和磨损环面上重复偏转检查。

1. 在轴的扁形键孔中安装叶轮平键。  
对于叶轮安装，键应在顶部（12 点钟）位置。
2. 将叶轮装到轴上。  
在叶轮孔上涂抹润滑剂帮助安装和拆解。
3. 安装叶轮螺母并拧紧到 3700 扣件表中最大扭矩值显示的扭力值。  
叶轮螺母有左侧螺纹。
4. 拧紧叶轮螺母末端中的定位螺丝。
5. 检查轴是否能自由旋转。  
如果发现任何摩擦或过分的拖曳，则确定原因并修正。

建议根据更换磨损环中的说明，在叶轮磨损环面上重复伸出检查。

### 6.6.8 安装叶轮 (3703)



#### 小心：

身体因尖锐边缘而受伤的风险。搬运叶轮时，请佩戴厚作业手套。

建议根据 6.6.4 安装密封腔盖 on page 90 的说明，在密封腔盖面、锁面上重复偏转检查。

1. 将叶轮垫圈装到轴上。
2. 在轴的扁形键孔中安装叶轮平键。  
对于叶轮安装，键应在顶部（12 点钟）位置。
3. 将叶轮装到轴上。  
在叶轮孔上涂抹润滑剂帮助安装和拆解。
4. 安装叶轮螺母并拧紧到 3700 扣件表中最大扭矩值显示的扭力值。  
叶轮螺母有左侧螺纹。
5. 拧紧叶轮螺母末端中的定位螺丝。
6. 检查轴是否能自由旋转。  
如果发现任何摩擦或过分的拖曳，则确定原因并修正。

如果发现任何摩擦或过分的拖曳，则确定原因并修正。

### 6.6.9 安装叶轮 (3700LF)



#### 小心：

身体因尖锐边缘而受伤的风险。搬运叶轮时，请佩戴厚作业手套。

建议根据 6.6.4 安装密封腔盖 on page 90 的说明，在密封腔盖面、锁和磨损环面上重复偏转检查。

1. 将叶轮垫圈装到轴上。

2. 在轴的扁形键孔中安装叶轮平键。  
对于叶轮安装，键应在顶部（12 点钟）位置。
3. 将叶轮装到轴上。
4. 安装叶轮螺母并拧紧到 3700 扣件表中最大扭力值显示的扭力值。  
叶轮帽螺钉有左侧螺纹。
5. 检查轴是否能自由旋转。  
如果发现任何摩擦或过分的拖曳，则确定原因并修正。

### 6.6.10 安装联轴毂



#### 小心：

处理联轴毂时穿戴绝缘手套。联轴毂变热会导致人身伤害。

#### 注意：

由于干涉配合而需要加热联轴毂时，不要使用火把。使用加热装置（如烤炉）来均匀加热联轴毂。

1. 在轴上安装键和泵联轴毂。
2. 确保轮毂和轴末端或拆卸中所作的标记平齐。  
请参阅联轴制造商说明寻求帮助。

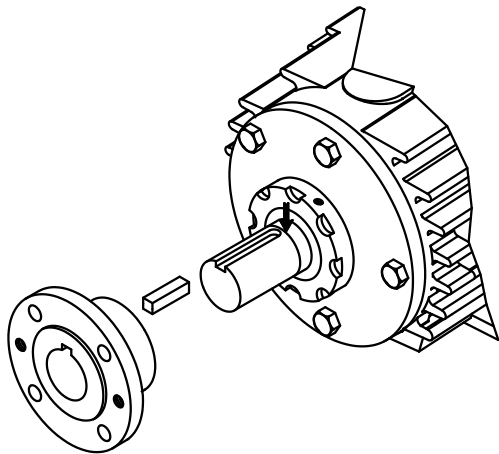


图 79: 安装联轴毂

### 6.6.11 将后拉式组件装入泵壳

1. 将新箱垫圈安装在泵壳的垫圈面上。  
可将防卡死组件应用到箱配件以辅助装配和拆卸。
2. 使用提升索通过轴承架或其他适合的手段更换后拉式组件。

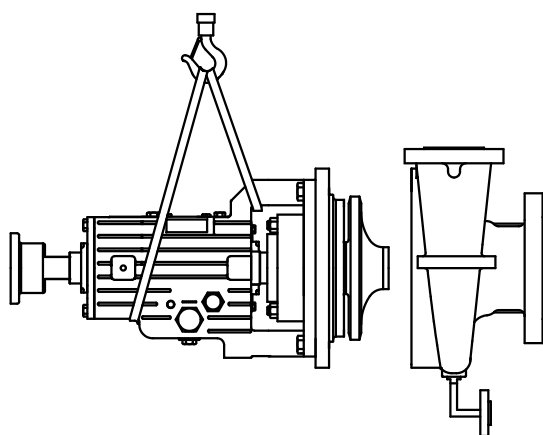


图 80: 背面拉出组件

3. 通过拧松顶举螺栓将后拉式组件滑动到泵壳中的正确位置。  
确保箱垫圈没有损坏。
4. 安装泵壳柱螺栓螺母。
5. 检查密封腔盖和泵壳之间的间隙并根据需要调节泵壳柱螺栓螺母，以便间隙一致。
6. 采用相反模式均匀拧紧泵壳柱螺栓螺母，直到密封腔和泵壳金属对金属接触。将每个螺母拧紧到 3700 扣件表中最大扭力值显示的扭力值。
7. 检查轴是否能自由旋转。  
如果发现任何摩擦或过分的拖曳，则确定原因并修正。
8. 重新安装在准备拆卸期间卸下的联轴器定位架、联轴器罩、附属管道、管道和设备。
9. 润滑轴承。

## 6.6.12 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。

## 6.6.13 组装参考值

### 6.6.13.1 扣件的最大扭力值

关于此表

此表中指定的扭矩值用于干螺纹。只能在使用具有高应力能力的润滑剂，例如 Molycote 时为润滑螺纹减少这些值。此表中列出的材料等于各自的 API 610，第 10 版材料分类。在有些情况会取代高级材料。

构造 - API 名称

以下 API 名称适用于此表：

- S-1
- S-3
- S-4
- S-5
- S-6
- S-8
- S-8N

- S-9
- C-6
- A-8
- A-8N
- D-1
- 修改的 A-8 (非 API 材料)

### 6.6.13.2 最大扭矩值

表格 14: 3700 的最大扭力值

项目	部件	紧固件大小	扭矩	SA			SX			MA	MX			La 和 LX					XL A	XLX 和 XL	XXL					
				6	8	10	7	9	11	12	9	11	13	15	17.5	13	16	17	19	21	21	21	24	26	27	
356A	螺栓, 泵壳	5/8 英寸 - 11 UNC	176 Nm   130 英尺-磅	X																						
		3/4 英寸 - 10 UNC	312 Nm   230 英尺-磅		X	X	X	X	X	X	X	X														
		7/8 英寸 - 9 UNC	503 Nm   371 英尺-磅									X			X											
		1 英寸 - 8 UNC	755 Nm   557 英尺-磅											X	X		X	X								
		1 1/8 英寸 - 7 UNC	1070 Nm   789 英尺-磅																X	X	X	X	X	X	X	X
425	泵壳螺 母	5/8 英寸 - 11 UNC	176 Nm   130 英尺-磅	X																						
		3/4 英寸 - 10 UNC	312 Nm   230 英尺-磅		X	X	X	X	X	X	X	X														
		7/8 英寸 - 9 UNC	503 Nm   371 英尺-磅										X			X										
		1 英寸 - 8 UNC	755 Nm   557 英尺-磅											X	X		X	X								
		1 1/8 英寸 - 7 UNC	1070 Nm   789 英尺-磅																X	X	X	X	X	X	X	X
370H	轴承架 螺钉	5/8 英寸 - 11 UNC	60 Nm   44 英尺-磅	X	X	X	X	X	X																	
		3/4 英寸 - 10 UNC	107 Nm   79 英尺-磅							X	X	X	X													
		7/8 英寸 - 9 UNC	172 Nm   127 英尺-磅												X	X	X	X	X	X						
		1 英寸 - 8 UNC	259 Nm   191 英尺-磅																	X	X	X	X	X	X	X

项目	部件	紧固件大小	扭矩	SA			SX			MA	MX			La 和 LX					XL A	XLX 和 XL	XXL					
				6	8	10	7	9	11	12	9	11	13	15	17.5	13	16	17	19	21	21	21	24	26	27	
353	螺栓， 压盖	5/8 英寸 - 11 UNC	176 Nm   130 英尺- 磅	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
		3/4 英寸 - 10 UNC	312 Nm   230 英尺- 磅																					X	X	X
355	螺母， 压盖	5/8 英寸 - 11 UNC	176 Nm   130 英尺- 磅	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
		3/4 英寸 - 10 UNC	312 Nm   230 英尺- 磅																					X	X	X
370N	螺钉 - 止推轴 承端盖 到架	1/2 英寸 - 13 UNC	30 Nm   22 英尺- 磅		X	X	X	X	X	X	X	X	X													
		5/8 英寸 - 11 UNC	60 Nm   44 英尺- 磅												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
370P	螺钉 - 径向轴 承端盖 到架	5/16-18 UNC	7 Nm   5 英尺-磅		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
-	泵到底 座	7/8 英寸 - 9 UNC	366 Nm   270 英尺- 磅	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
		1 1/4 英 寸 - 7 UNC	690 Nm   509 英尺- 磅																					X	X	X
198*	叶轮盖 螺丝 (仅适 用于 3700LF )	3/8 英寸 - 16 UNC	80 Nm   59 英尺- 磅	X	X	X																				
		3/4 英寸 - 10 UNC	187 Nm   102 英尺- 磅							X																
		7/8 英寸 - 9 UNC	329 Nm   243 英尺- 磅										X	X												
304#	叶轮螺 母 (适用 于 3700、 3703 和 3710 产品)	5/8 英寸 - 11 UNC	80 Nm   59 英尺- 磅				X	X	X																	
		3/4 英寸 - 10 UNC	187 Nm   102 英尺- 磅								X	X	X													
		1 英寸 - 12 UNF	329 Nm   243 英尺- 磅														X	X	X	X	X	X	X	X	X	

**注意：**

- 上表中指定的扭力值适用于润滑的螺纹。将润滑值乘以 4/3 可获得未润滑的紧固件值。
- 压力边界硬件（项目 353、355、356A 和 425）需要螺纹润滑剂。使用镍基或钼基抗扯裂化合物。

**6.6.13.3 备件****重要服务备件**

对于关键服务，应在适用时存放以下部件：

- 叶轮 (101)，带叶轮环 (202 和 203) （适用于 3700/3710）
- 叶轮 (101) （适用于 3703/3700LF）
- 止推轴承端盖 (109A)
- 径向轴承端盖 (119A)
- 轴 (122)
- 径向 INPRO 密封 (123)
- 止推 INPRO (123A)
- 径向抛热圈 (123B)
- 止推扇 (123E)
- 叶轮键 (178)

备用方法是存放完整的支撑拉出组件。这是一组包括除泵壳和联轴之外的所有组合部件。

**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。

建议在适用时存放以下备件：

- 轴承锁紧螺母 (136)
- 轴承锁紧螺片 (382)
- 集装式机械密封 (383)
- 泵壳垫圈 (351)
- 泵壳磨损环 (164) （适用于 3700/3710）
- 鳍片管冷却组件 (494)
- 叶轮螺母 (304) （适用于 3700/3710/3703）
- 叶轮帽螺钉 (198) （适用于 3700LF）
- 叶轮磨损环 - 泵壳侧 (202) （适用于 3700/3710）
- 叶轮磨损环 - 泵壳侧 (203) （适用于 3700/3710）
- 油环 (114)
- 带线防护的加油器 (251)
- 径向轴承 (168)
- 径向轴承端盖垫圈 (360)
- 密封腔盖磨损环 (230)
- 定位螺丝 (222E 和 320)
- 狭口衬圈 - 密封腔盖 (125)
- 止推轴承 (双工对) (112)
- 止推轴承端盖垫圈 (360A)
- 止推轴承端盖 O 形环 (412)
- 止推轴承端盖垫片包 (390C)

- 
- 水套管盖 O 形环 (412S 和 497T)
  - 叶轮垫圈套件 (443A) (适用于 3703/3700LF)

# 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。
	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外壳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。	更换垫圈或 O 形环。
	填料函漏气。	更换或重新调节机械密封。
	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。	重新灌泵并检查泵和进气管是否充满液体。
	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。
	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）。	驱动器支脚使用螺栓固定。	拧松泵的压紧螺栓，滑动泵和驱动器，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"> <li>1. 找到底板的哪个角高低不平。</li> <li>2. 在相应的角取出或添加垫片。</li> <li>3. 重新校准泵和驱动器。</li> </ol>

## 7.3 组装故障排除

表格 15: 故障排除步骤

症状	原因	解决方法
有额外的轴端余隙。	轴承的内间隙过大。	采用正确类型的轴承进行更换。
	止推轴承端盖松动。	拧紧螺钉。
	止推轴承端盖下面的垫片太多。	去除单独垫片以获得正确厚度。
轴的伸出过多。	轴已弯曲。	替换轴。
轴承架法兰的伸出过多。	轴已弯曲。	替换轴。
	轴承架法兰变形。	更换轴承架法兰。
密封腔盖的伸出过多。	密封腔盖在架上的安装不正确。	更换或重新加工密封腔盖。
	密封腔盖上出现腐蚀或磨损。	更换密封腔盖。
叶轮磨损环的伸出过多。（不适用于 3700LF）	轴已弯曲。	替换轴。
	磨损环的加工不正确。	更换或重新加工叶轮。

# 8 零部件列表和横截面

## 8.1 部件列表

表格 16: 带标准施工材料的部件列表 3700/3703/3710/3700LF

此表中是典型材料。请参阅实际装饰材料的订购文档。

项目	部件名称	每泵的数量	构造 - API 名称				
			S-4	S-6	S-8	C-6	A-8
100	泵壳	1	1212			1234	1296
101	叶轮	1	1212	1222	1265	1222	1265
109A	止推轴承端盖	1	1212				
112	滚珠轴承, 止推	1 对	钢				
114	油环 (SA 和 MA 架)	1	1618				
114	油环 (SX、MX、LA、LX、XLA、XLX 和 XXL 架)	2	1618				
119A	径向轴承端盖	1	钢				
122	泵轴	1	2238	2256	2244	2256	
123	挡油环, 径向	1	1618				
123A	挡油环, 止推	1	1618				
123B	挡油环扇, 径向	1	1425				
123C	挡油环扇, 止推	1	1425				
125	狭口衬圈, 密封腔	1	1001	2244	2256	2244	2256
136	锁定螺母, 轴承	1	钢				
164	磨损环, 泵壳 (仅限 3700/3710/3703)	1	1001	1232	1265	1232	1265
168	滚珠轴承, 径向	1	钢				
178	键, 叶轮	1	2229			2224	2229
184	密封腔盖	1	1212			1234	1296
198	叶轮帽螺钉 (仅限 3700LF)	2210	2229			2435	3280
198A	固定螺丝, 叶轮螺母	1	2229				
202	磨损环, 叶轮 (仅限 3700/3710)	1	1001	1299	1071	1299	1071
203	磨损环, 叶轮 (仅限 3700/3710)	1	1001	1299	1071	1299	1071
222	固定螺丝, 挡油环	2	2229				
222E	固定螺丝, 静止磨损环	6	2229				
228	轴承架	1	1212				
230	磨损环, 密封腔盖 (仅限 3700/3710/3703)	1	1001	1232	1265	1232	1265
234	挡油环扇, 防护	1	3201				
234D	支撑, 挡油环扇防护	1	3201				
304	叶轮螺母 (仅限 3700/3710/3703)	1	2210	2229			
320	固定螺丝, 叶轮磨损环	6	2229				
351	垫圈, 泵壳	1	缠绕 316 不锈钢				
353	螺栓, 压盖	4	2239				
355	螺母, 压盖螺栓	4	2285				
356A	螺栓, 泵壳	变化	2239				

项目	部件名称	每泵的数量	构造 - API 名称				
360	垫圈, 径向轴承端盖	1	Vellumoid				
360A	垫圈, 止推轴承端盖	3	Vellumoid				
370H	螺钉, 轴承架和密封腔盖	4	2210				
370N	螺丝, 止推轴承端盖	5	2210				
370P	螺丝, 径向轴承端盖	5	2210				
382	锁定垫圈, 轴承	1	钢				
390C	垫包, 止推轴承端盖	1	304SS				
408A	塞, 排油	1	带磁插入件的钢				
412	O 形环, 止推轴承端盖	1	丁纳橡胶-N				
418	螺栓, 支撑	4	2210				
425	螺母, 泵壳螺栓	变化	2239				
443A	叶轮垫圈	1	2229	2229	2229	2244	2229
469P	固定器, 油环	2	2285				
494	鳍片管冷却组件	1	带铜鳍的不锈钢				
497F	O 形环, 止推挡油环	1	丁纳橡胶-N				
497H	O 形环, 径向挡油环	1	丁纳橡胶-N				
497S	O 形环, 径向端盖	1	丁纳橡胶-N				

表格 17: 材料交叉参考表

材料	Goulds 泵材料代码	ASTM 材料名称	其他
铸铁	1000	A48 等级 25	—
铸铁	1001	A48 等级 20	—
Nitronic 60	1071	A743 等级 CF10SMnN	—
碳钢	1212	A216 WCB	—
12% 铬钢	1222	A743 等级 CA6NM	—
12% 铬钢	1232	A743 等级 CA15	—
12% 铬钢	1234	A487 等级 CA6MN 等级 A	—
316L 不锈钢	1265	A743 等级 CF3M	—
316L 不锈钢	1296	A351 等级 CF3M	—
12% 铬钢	1299	A743 等级 CA15	—
铝	1425	SC64D	UNS A03190
铋青铜	1618	B505 CDA 89320	—
钢	2210	A108 等级 1211	UNS G12110
316 不锈钢	2229	A276 型 316	—
4140 钢	2238	A434 等级 4140 等级 BC	—
4140 钢	2239	A193 等级 B7	—
410 不锈钢	2244	A276 型 410	UNS S41000
316L 不锈钢	2256	A276 型 316L	UNS S31603
4140 钢	2285	A194 等级 2H	—
钢	3201	A283 等级 D	—
316L 不锈钢	3223	A240 型 316L	—

表格 18: 扣件和塞

材料	Goulds 泵材料代码	ASTM
碳钢	2210	A307 等级 B
蒙耐合金	6162	F468 合金 500
316SS	2229	F593 合金组 2
4140 钢	2239	A193 等级 B7
316LSS	2256	A193 等级 B8MLN

## 8.1 部件列表

---

材料	Goulds 泵材料代码	ASTM
4140 钢	2285	A194 等级 2 H

# 9 本地 ITT 联系人

## 9.1 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 USA	+1 315-568-2811	+1 315-568-2418
休斯顿办公室	12510 Sugar Ridge Boulevard Stafford, TX 77477 USA	+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 USA	+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：  
[www.gouldspumps.com](http://www.gouldspumps.com)



ENGINEERED FOR LIFE

Goulds Pumps  
240 Fall Street  
Seneca Falls, NY 13148  
USA