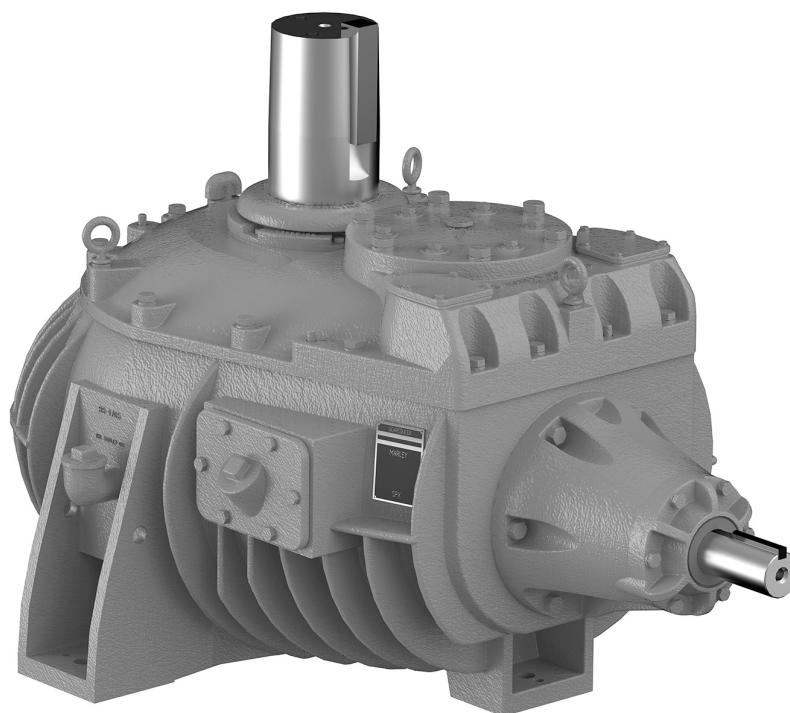


# Geareducer® 型号 3600 和 4000

安装 - 运转 - 维护

ch\_Z0493915\_C 发行 11/2022

经营或维护该产品前阅读和理解本手册



# 风扇轮毂安装

以下说明详述了通过利用螺栓式风扇毂固定板使用分离式锥套或锥形风扇轴，将风扇安装至带有垂直风扇轴的 Marley Geareducer 的流程。

## 带有分离锥套的直风扇轴

1. 从 Geareducer 轴顶部,将固位板和金属器件移除。将风扇轴、风扇轴键和风扇轮毂中心孔清理彻底，去除任何杂物和/或保护膜。清理后，在风扇轴顶部 7" (180mm) 部分，涂上一层防粘结剂薄膜。
  2. 在安装轮毂前，将轴键完全插入风扇轴键槽中。轴键将整个宽度保持紧密，决不可改造。
  3. 将风扇轮毂举起超过风扇轴，以进行安装。慢慢将轮毂降低，安装至轴上，与轴键槽适当对齐。在安装过程中，确保轴键不要下滑。如必要，使用中心冲头将轴键固定在轴键槽中。
- 轮毂安装在轴上时，风扇轴键应大约处于轮毂使用部分的中心。通过目测检查中心轮毂是否完全安装稳固。
4. 安装固位板和金属器件。扭紧螺栓至 70 ft·lbf (95 N·m)。

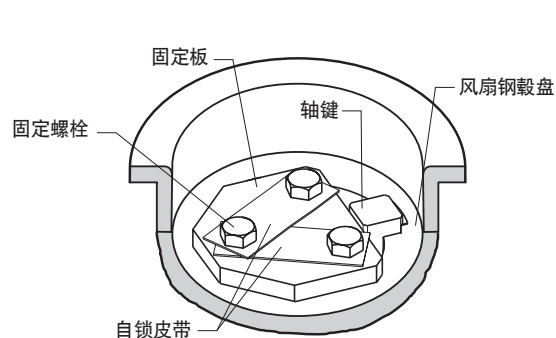


图 1 固定螺栓部件

## 锥形风扇轴

**警告** 正确安装轴键对适当且安全的操作至关重要

1. 从 Geareducer 轴顶部,将固位板和金属器件移除。将风扇轴、风扇轴键和轮毂中心孔彻底清理，去除任何杂物和/或保护膜。清理后，在风扇轴顶部 7" (180mm) 部分，涂上一层防粘结剂薄膜。
2. 如图 2 所示，将风扇轴键安装至风扇轴键槽中。轴键将整个宽度保持紧密，决不可改造。
3. 将轮毂组件举起超过风扇轴，以进行安装。慢慢将轮毂组件降低，安装至轴上，与轴键槽适当对齐。在安装过程中，确保轴键不要下滑。

轮毂组件安装完成后，轴键末端必须贯穿中心轮毂底部，且轴键顶部必须至少高出风扇轴顶部 5/8" (16mm)。如果上述标准已满足，不要强力将轴键下压。

4. 图 1 对适当的固位板和金属器件安装进行了说明。固位板旨在为风扇轴键留出空隙，当正确安装后，固位板不会延伸或以任何方式对轴键产生干扰。将固位螺栓扭紧至 70 ft·lbf (95 N·m)，然后卷起锁带，防止螺栓松动。

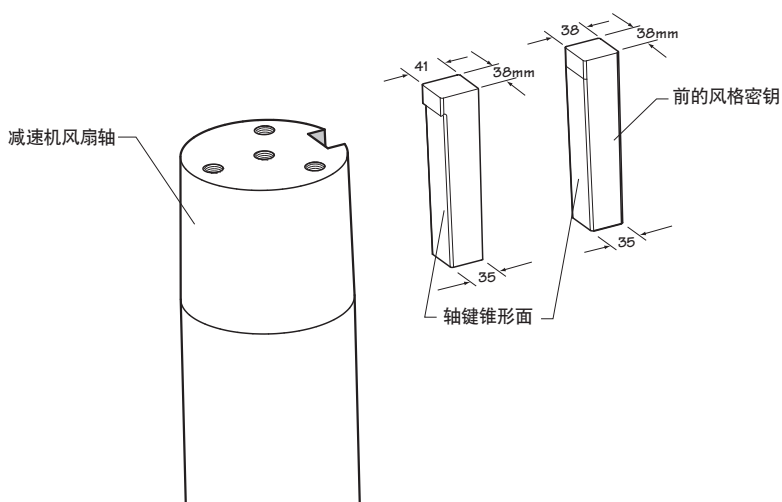


图 2 轴键安装

# 操作和维修说明

## 防腐蚀和干启动保护

Marley Geareducers 使用的铁和钢材质，若不能正确维护，可能会被侵蚀。外部出现一些腐蚀情况是可接受的，但必须始终对内部润滑膜进行维护以保护工作组件不会受到腐蚀和潜在的启动损坏。下述信息对确保适宜长期操作的操作方法和防护措施进行了描述。

## 状态定义

### 启动前调试

时长\* = 装置接收后，最多 4 个月。

\*出口装运状态时长降低至 1 个月

此为装运状态，包含工厂在组件内部涂抹的防生锈薄膜以及在暴露的轴表面涂抹的油脂薄膜。

如果状态过期时，冷却塔仍未准备好进行操作，必须采取步骤使 Geareducer 处于长期保存或停机状态。

### 操作

此阶段开始于首个电动机驱动序列。Geareducer 此时处于正常服务和操作状态。

### 空转

时长 = 2 至 4 周。

此阶段为操作状态内的暂停期，最多可持续 4 周。通过完成 **运行周期**，此时长可加倍。

对任何给定序列而言，不建议将空转状态延长超过一次。

处于临时停运状态的一个通用应用

### 季节性停工

时长 = 操作暂停后，最多 4 个月

此阶段可被视为延长的空转状态。

需要额外的预防性维修。

### 长期保存或停机

时长 = 无限期。

需要长期防护性措施。

### 运行周期

定义为至少进行 30 分钟的全速操作。对所有内部组件和表面重涂润滑剂，可帮助驱除每日外界条件循环积累的水分

装运时，通过对未进行机械加工的部件进行上釉以及对机械加工的表面涂抹防生锈油和油脂，来保护 Marley Geareducer 内部不受到腐蚀。这些薄膜通常会保护 Geareducer 在 **启动前调试** 阶段不受腐蚀。将标准润滑剂添加至装置中，会溶解 Geareducer 机油箱中的防生锈油。如果标准润滑剂通过接管嘴或通过排液口泵入添加，那么该润滑剂不会降低整体的保护水平，如果装置已操作有一段时间，**启动前调试** 阶段已将润滑剂用完，那么该装置被视为处于 **操作** 状态。

每年检查 Geareducer 外部。根据需要对喷漆进行修改。对暴露在外的管子螺纹涂膜，以防止腐蚀。根据需要对薄膜进行修改。

## 初始操作

### 运行

因缺少对设施操作准备、地点环境条件或存储方法等的掌控，因此建议在初始操作前补充润滑剂。应对级间轴上的口倒入或泵入相同填装的润滑剂。移除级间轴承盖中心处管塞，以将口暴露。请参考图 3。若使用其他油，应使用 1 至 1.5 夸脱的用量。如果润滑剂从机油箱总容积中泵出，至少应转移 1 夸脱。无论发生上述的哪一种情况，应在初始操作的 5 天内执行运行步骤。如果发生延迟，且超过 5 天的时长，重复该流程。无论发生上述的哪一种情况，应在徒手旋转齿轮传动链以及初始操作的 5 天内，执行运行步骤。

**警告** - 在油位而不是填装和装满位对 Geareducer 进行操作，否则可能会损坏装置以及可能的配套设备。对附近的人员来说，这可能会上升至安全问题。

操作 Geareducer 前，必须对其加油至 Geareducer 外壳的“满”油位标记。如果将装置从 **长期保存或停机** 状态中解除，必须将油排至“满”操作位。如果排空在初始操作的 5 天内进行，可跳过上述运行顺序。参见 **更换齿轮箱润滑油** 部分，以了解油填充说明。

Geareducers 提供有新型冷却塔，包含初始填装用油，而且在某些情况下，Geareducers 还装运有需要将装置处于 **长期保存或停机** 状态的额外油量。通常，Geareducers 并未涂抹有油，而是将油作为备件或在更换订单中提供。对机械设 备操作前，进行检查以确定油位处于 Geareducer 的“满”标记，且外部剂量器标记为“满”标志，符合 Geareducer 的“满”水平。检查油线，确保没有泄露。

# 操作和维修说明

必须对 Geareducer 通风口或通风系统进行检查，查看是否有堵塞，以防止小齿轮油封失败 - 必要时进行清洁。

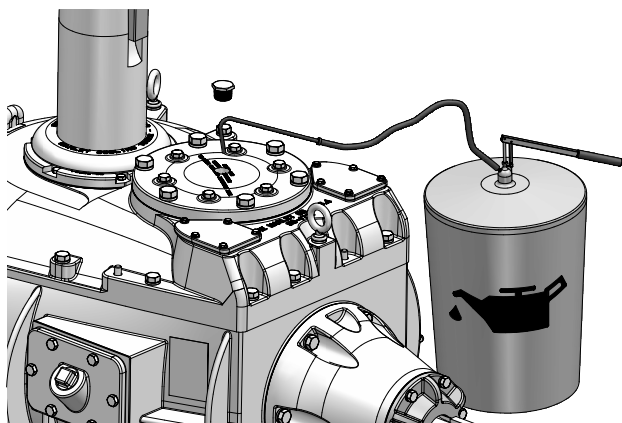


图 3 运行级间轴

检查所有密封垫接合处，查看是否有油渗漏。如必要，拧紧有头螺钉和法兰毗连紧固件。

必须水平安装 Geareducer，且与传动轴和电机轴适当对齐。请参见电机轴使用手册。

在任何给定运行顺序过程中，建议对 Geareducer 的操作不低于 30 分钟。当需要“替换”电机以确定转动的正确方向时，可允许忽略上述建议。

## 长达 4 个月的季节性停机

在停机的初始阶段，执行运行周期并换油。参见服更换齿轮箱润滑油。

每 2 周检查一次油位，并执行运行周期。

每月一次从 Geareducer 和油系统的最低点，排出凝结水。检查油位，如必要，填加油。执行运行周期。

要返回至操作状态，从 Geareducer 和油系统的最低点排出凝结水，然后检查油位。如必要，填加油。

## 长期保存或停机无限期

如果 如果装置处在操作状态，执行运行周期然后排空油管中的油量，如装配有油管。

处于保存状态，则无需对装置进行操作。

装配并安装蓄水池系统，并将整个装置装满油。

**维修周期。**如果装置在外保存，每月排空凝结水，如必要，加满油。如果装置在室内保存，但环境不可控，维修周期可延长至每 3 个月一次。如果装置在环境可控的空间内保存，维修周期可延长至每年一次。

参见 Marley 使用手册 Z0238848 “冷却塔停机说明”以及 Marley 图纸 Z0544916 “Marley Geareducer 蓄水系统”以了解更多信息。

## 内部零件的检查

每次更换机油时，都应从减速机外壳的侧面卸下检查截流板。检查减速机内部，查看外壳和内部零部件是否清洁。如果存在任何污泥，请冲洗减速机内部并连接油管。

## 更换齿轮箱润滑油

通过拆卸放油塞来排放齿轮减速箱的油。位置请参见图4。如果安装了外置油尺/油位计，请拆除该位置的放油塞，以便给整个系统排油。

当需要延长合成齿轮油的使用时间时，需取出样品进行实验室分析，并寻找润滑油是否有异物的迹像，如水，金属屑或污泥等。如果发现不可接受的凝结或污泥时，请在重新加注润滑油前，先用矿物油冲洗齿轮减速箱。

检查完成后，用18.5加仑（70升）油加入齿轮减速箱。位置请参见图4。如果齿轮减速箱配备了外部量尺/油位计，则需要额外的3至4夸脱润滑油。加注过程中，确保齿轮减速箱上的排气口（以及外部量尺/油位计，如果有的话）没有堵塞。确认油位计/排油管已满，连接处没有任何泄漏。

# 操作和维修说明

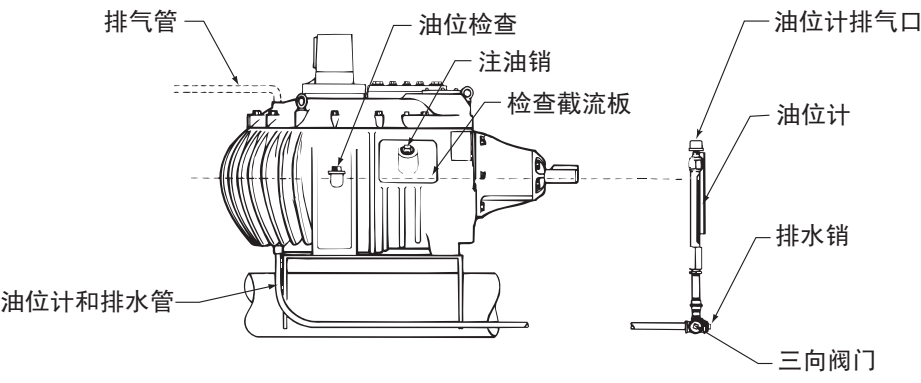


图 4 维修配件

按以下步骤之一将机油注入减速机和油管系统:

建议的步骤:

1. 从减速机检查截留板的开口处注入机油，直到油位达到减速机外壳和油位计上的“满油位”标记处。请参见图 4 和图 5。插上油销。
2. 启动风扇传动轴，运行一分钟。
3. 停止风扇传动轴。等待十分钟，让油位稳定下来，然后重新检查减速机的油位。
4. 如果需要，重复步骤 2 和 3，直到稳定下来的油位处于正确水平。
5. 检查油位计标牌位置。标牌上的“满油位”标记必须与减速机上的“满油位”标记平齐。

替代步骤:

冷却塔具有外部油位计和排水管，后者在油位计下方装有三向阀门。请参见图 3。

1. 拔出管塞。顺时针转动阀门控制杆打开排放口。
2. 排空减速机、顺时针转动三向阀门并拔出管塞后，连接注油源（通常是连接到泵、三向阀门的软管）。

通过软管用泵输送机油。不时地采用以下方法检查油位：逆时针转动阀门控制杆，让视镜中的油位稳定下来。

继续注油，直到达到满油位标记。

3. 油位达到满油位标记处时，逆时针转动阀门控制杆，关闭排水管并将阀门打开至视镜。卸下注油管，将管塞重新装入三向阀门。

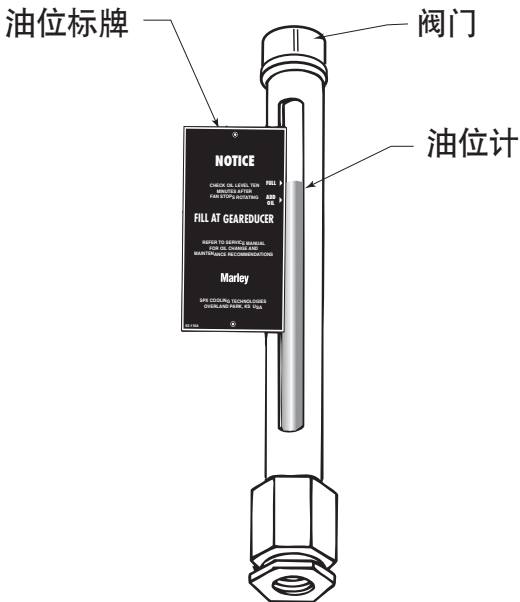


图 5 油位计装配



## 操作和维修说明

**警告**——确保机械设备在维修期间或在任何可能危及人员的情况下不能操作。如果电气系统包含断电开关，请将其断电并锁定，直到检修作业结束。

**每月**——检查齿轮减速箱油位。停机等待5分钟，让油位稳定下来。如有需要，向减速箱补充润滑油，并在维护日志中注明。如果配置了外部量油尺/油位计，可以在该位置少量加油。

**每半年**——如果使用涡轮式矿物油，请更换润滑油——请参见《更换齿轮减速箱润滑油》说明。检查所有装配螺栓和帽盖螺钉是否锁紧，油塞和管路连接是否到位且无泄露，齿轮减速箱（以及外部量油尺/油位计，如果有的话）上的排气口是否畅通——排气口堵塞可能导致漏油。间歇性运行和长时间停机会导致油中的水凝结。如果使用合成马利齿轮润滑油，必须每六个月检查一次机油状况——参见《更换齿轮减速箱润滑油》说明，以最大限度地延长减速箱使用寿命。

**每年**——检查机械设备地脚螺栓、传动轴联轴器螺栓、联轴器固定螺钉。如果需要进行紧固。每年检查减速箱外观，如有需要，涂环氧漆。在管道接头处所有裸露的螺纹都需要涂上以防止腐蚀。

**每5年**——如果使用合成马利齿轮润滑油，请更换润滑油。要维持五年的更换时间间隔，须使用合成马利齿轮润滑油。建议根据《更换齿轮减速箱润滑油》中的说明，在整个五年期间每六个月监测一次润滑油状况。

| 维护服务                  | 每月       | 每半年      | 季度启动或每年  |
|-----------------------|----------|----------|----------|
| <b>减速机驱动器:</b>        |          |          |          |
| 检查并旋紧所有紧固件（包括油销）      |          | <b>x</b> | <b>x</b> |
| 检查和修复漏油情况             | <b>x</b> | <b>x</b> | <b>x</b> |
| 检查油面高度                | <b>x</b> | <b>R</b> | <b>x</b> |
| 更换机油                  |          | <b>R</b> | <b>R</b> |
| 确保排气口是打开的             |          | <b>x</b> | <b>x</b> |
| 检查传动轴或联轴器的对齐情况        |          |          | <b>x</b> |
| 检查并旋紧传动轴或联轴器紧固件       |          |          | <b>x</b> |
| 检查特殊磨损的传动轴、联轴器轴衬或挠曲部件 |          |          | <b>x</b> |
| <b>润滑管线（如配备）</b>      |          |          |          |
| 检查软管和油嘴是否漏油           | <b>x</b> | <b>R</b> | <b>x</b> |

**R** – 参考本手册中的说明

注意：建议您至少每周观察一次整体运行情况和状况。请特别注意声音或震动上的变化，有变化时请仔细检查。

# 操作和维修说明

## 修理和大修

如果减速机需要更换或修理，SPX 冷却技术公司建议您把该设备退回 Marley 工厂的维修中心。请联系 Marley 销售代表讨论具体做法。如果将减速机送回工厂进行修理，需要提供您的冷却塔的 Marley 订单号。从您所在地区的 Marley 销售代表处获取“客户退回材料”标签。要联系您的 Marley 销售代表，请致电 86 21 8026 3700 或浏览我们的网站 [spxcooling.com](http://spxcooling.com)。

大修需要使用装备齐全的机械加工车间。如果您决定修理或大修减速机，请参考现场修理部分和减速机零部件列表。

## 推荐的润滑油

以下润滑油列表（表 1）仅供参考。这些产品是其各自的制造商所推荐的，可用于冷却塔应用组件 Marley 螺旋锥齿轮和/或螺旋减速机。该列表未包含令客户满意的所有润滑油。如果使用所列之外的润滑油，这些润滑油不能含有任何可能受湿并可能缩短减速机使用寿命的添加剂（如洗涤剂或 EP 添加剂）。使用所列之外的润滑油是否合适，由客户/拥有者和润滑油提供商自行判断。

| 制造商                         | 产品                       |
|-----------------------------|--------------------------|
| SPX Cooling Tech            | Mineral Turbine ISO 220  |
| Chevron                     | Regal R & O 220          |
| Citgo Petroleum Corp.       | Pacemaker 220            |
| ConocoPhillips              | Multipurpose R & O 220   |
| ExxonMobil Corp.            | DTE Oil BB               |
| ExxonMobil Corp.            | Teresstic 220            |
| Lubrication Engineers Inc.  | Monolec 6405             |
| Shell                       | Morlina S3 GA 220        |
| 合成油*                        |                          |
| SPX Cooling Tech            | Gearlube ISO 220         |
| Chevron                     | Clarity 220 Synthetic    |
| Citgo Petroleum Corp.       | Citgear Synthetic HT 220 |
| ConocoPhillips              | Syncon R & O 220         |
| ExxonMobil Corp.            | SHC 630                  |
| Shell                       | Morlina S4 B220          |
| *这些合成产品可能适用于高温运作或延长机油的使用寿命。 |                          |

表 1

## 零部件列表

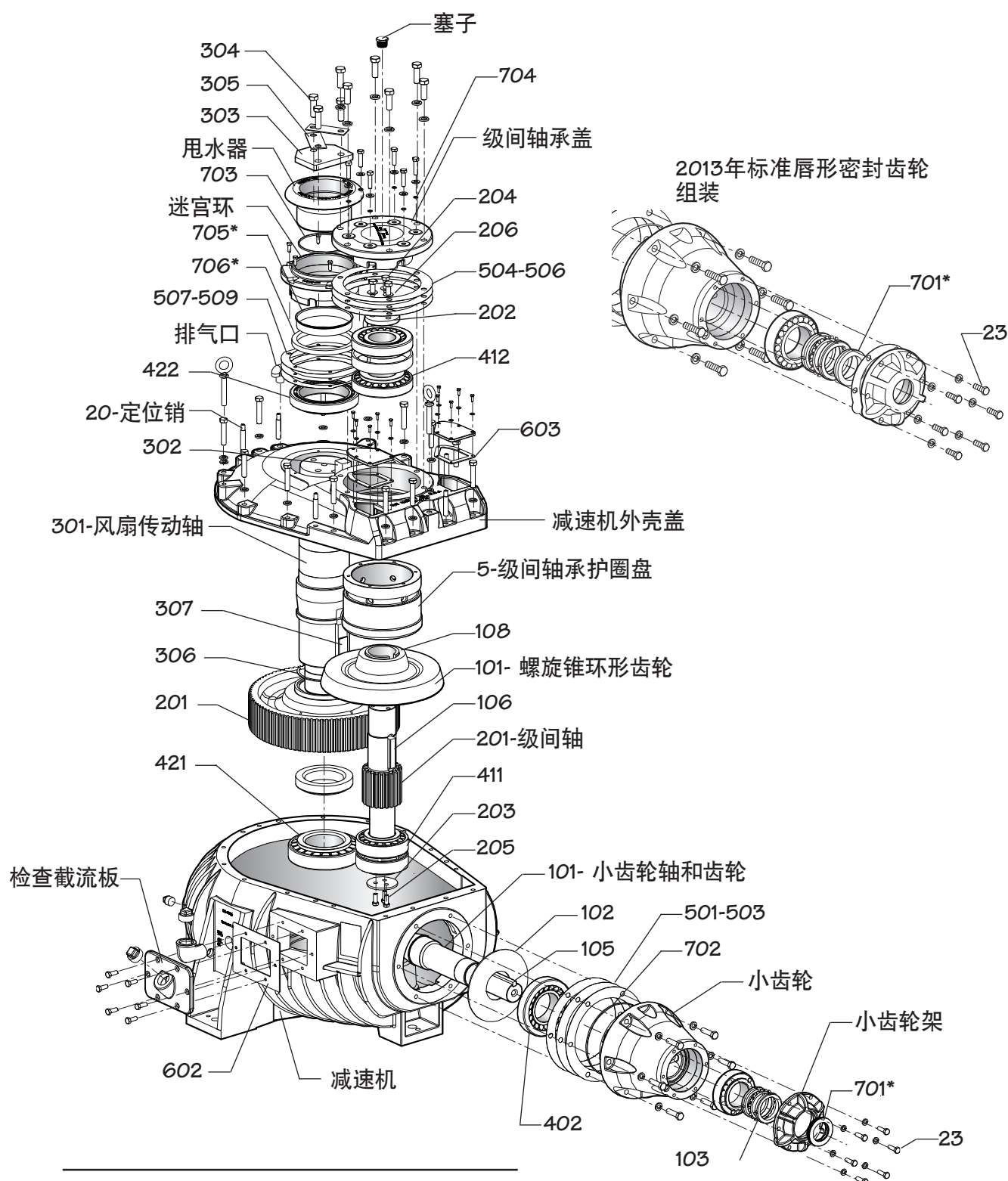


图 3 分解装配



# 零部件列表

- 1** 完整的减速机装配
  - 100** 螺旋锥齿轮组
    - 101** 匹配的螺旋锥齿轮组包括带轴键的一体式小齿轮轴  
齿轮比如下:
 

|         |         |         |
|---------|---------|---------|
| 2.304:1 | 2.435:1 | 2.762:1 |
| 3.158:1 | 3.167:1 | 3.944:1 |
    - 102** 用油器
    - 103** 自锁螺母
    - 104** 自锁垫圈
    - 105** 小齿轮轴键
    - 106** 级间轴键
    - 108** 环形齿轮垫片 (仅适用于 2.304 和 2.435 齿轮组)
  - 200** 螺旋齿轮组
    - 201** 匹配的螺旋齿轮组包括级间轴和特殊键  
齿轮比如下:
 

|        |        |        |
|--------|--------|--------|
| 4.18:1 | 4.70:1 | 5.00:1 |
|--------|--------|--------|
    - 202** 顶部级间轴承护圈盘
    - 203** 底部级间轴承护圈盘
    - 204** 放置螺栓和垫圈
    - 205** 放置螺栓和垫圈
    - 206** 放置螺栓和垫圈
  - 300** 风扇轴装配
    - 301** 风扇轴
    - 302** 轴键
    - 303** 风扇钢轂盘护圈
    - 304** 帽螺栓
    - 305** 锁片
    - 306** 护圈
    - 307** 键
  - 400** 小齿轮轴轴承组
    - 401** 尾锥滚轴承
    - 402** 头锥滚轴承
  - 410** 级间轴承组
    - 411** 低位双列锥滚轴承。  
带内隔圈的互配组合件
    - 412** 高位双列锥滚轴承。  
带外圈垫片的互配组合件
  - 420** 风扇轴轴承组
    - 421** 下锥滚轴承
    - 422** 上锥滚轴承
  - 500** 调整垫
    - 501-502-503** 小齿轮轴垫片
    - 504-505-506** 级间轴垫片
    - 507-508-509** 风扇轴垫片
  - 600** 密封圈装置
    - 601** 小齿轮架密封圈
    - 602** 检查截流板密封圈
    - 603** 集油盘密封圈
  - 700** O 型环组
    - 702** 小齿轮架 O 型环, 9 $\frac{3}{4}$  英寸内径  $\times$  10 英寸外径  $\times$   $\frac{1}{8}$  英寸
    - 703** 用水器 O 型环, 6 $\frac{1}{2}$  英寸内径  $\times$  6 $\frac{3}{4}$  英寸外径  $\times$   $\frac{1}{8}$  英寸
    - 704** 级间压盖螺栓用 O 型密封圈,  $\frac{1}{2}$  英寸内径  $\times$   $\frac{3}{4}$  英寸外径  $\times$   $\frac{1}{16}$  英寸
  - 701\*** 小齿轮轴油封
  - 705\*** 水环密封轴套
  - 706\*** 风机轴封
- \* 2013 年之前的齿轮减速机使用唇形油封。目前的齿轮减速机型号采用 Inpro/Seal 公司的轴承隔离器。
- \* 2013 年之前的齿轮减速机不使用挡水环密封轴套和风机轴封 (705) 和 (706)。

## 现场修理

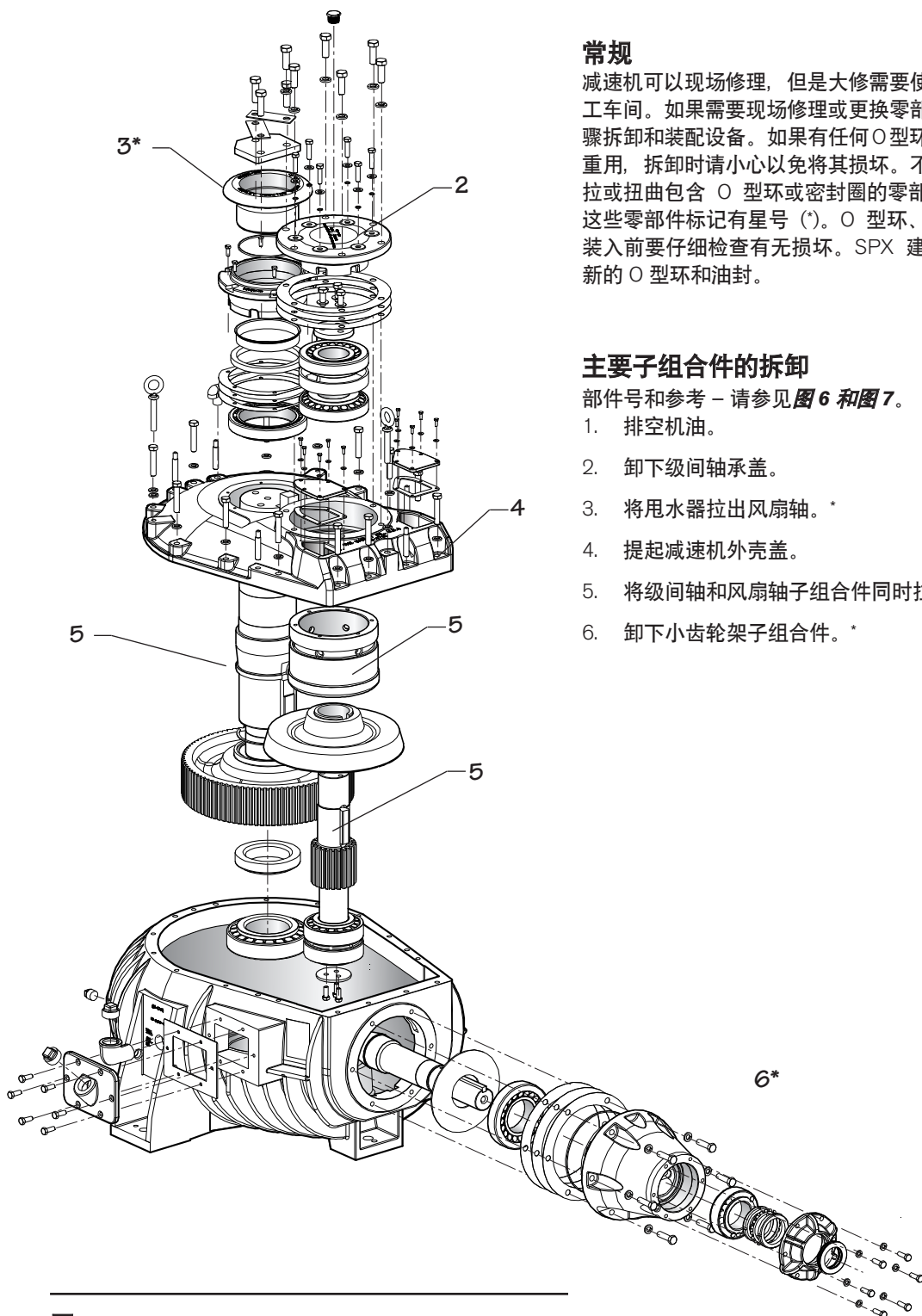


图 7 主要子组合件的拆卸

### 常规

减速机可以现场修理，但是大修需要使用装备齐全的机械加工车间。如果需要现场修理或更换零部件，建议使用以下步骤拆卸和装配设备。如果有任何 O 型环、油封或密封圈需要重用，拆卸时请小心以免将其损坏。不应在拐角或边缘处猛拉或扭曲包含 O 型环或密封圈的零部件。在以下描述中，这些零部件标记有星号 (\*)。O 型环、油封和密封圈在重新装入前要仔细检查有无损坏。SPX 建议在每次大修时安装新的 O 型环和油封。

### 主要子组合件的拆卸

部件号和参考 – 请参见图 6 和图 7。

1. 排空机油。
2. 卸下级间轴承盖。
3. 将甩水器拉出风扇轴。\*
4. 提起减速机外壳盖。
5. 将级间轴和风扇轴子组合件同时拉出减速机外壳。
6. 卸下小齿轮架子组合件。\*

## 现场修理

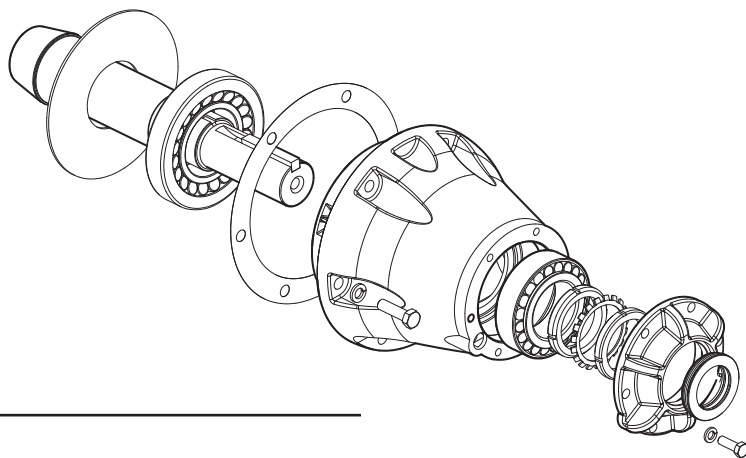


图 8 小齿轮架的拆卸

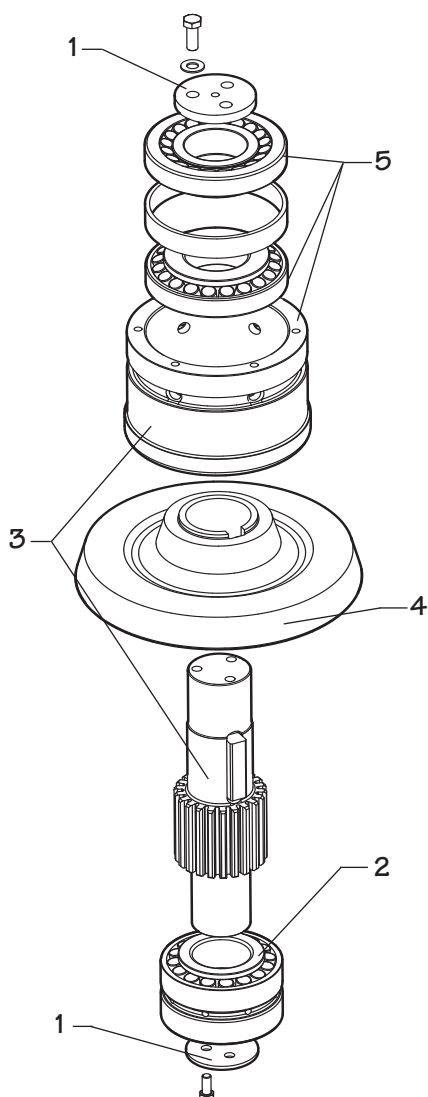


图 9 级间的拆卸

### 小齿轮架的拆卸

部件号和参考 – 请参见图 6 和图 8。

1. 卸下小齿轮架帽和油封的转部分 (701)
2. 从小齿轮轴拆下自锁螺母 (103) 和垫圈 (104)。
3. 将带有头轴承内圈 (402) 的小齿轮轴压出小齿轮架。这样就可以释放尾轴承的内圈 (401)。
4. 从小齿轮架卸下轴承盖。
5. 如果要更换小齿轮轴的头轴承内圈，必须同时压出甩油器 (102) 和轴承内圈。

### 级间的拆卸

部件号和参考 – 请参见图 6 和图 8。

1. 卸下顶部和底部的级间轴承盘 (202 和 203)。
2. 从轴拉出底部轴承 (411)、两个带垫片的内圈和一个外圈。
3. 将轴推出上轴承 (412) 和护圈。
4. 从轴上卸下螺旋锥环形齿轮和垫片。
5. 从顶部级间护圈拉出上轴承 (5)。

## 现场修理说明

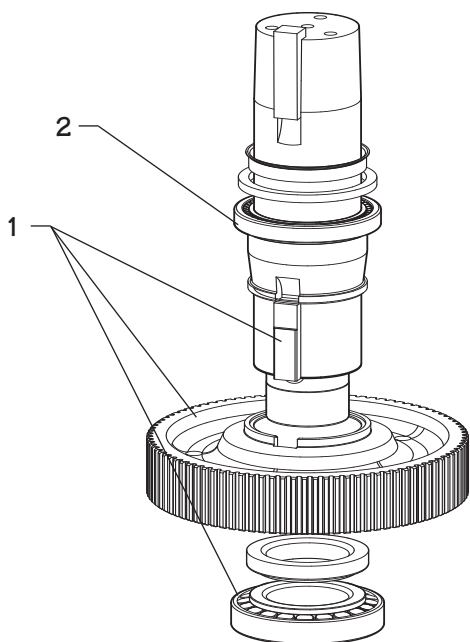


图 10 风扇轴的拆卸

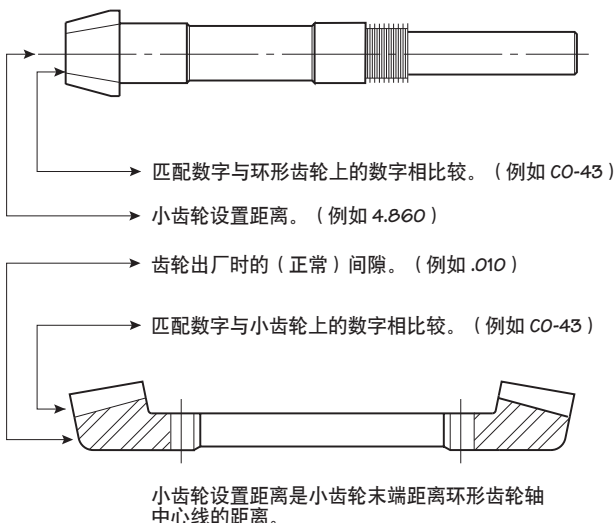


图 11 齿轮匹配数字和设置数据

### 风扇轴的拆卸

部件号和参考 – 请参见图 6 和图 10。

1. 按轴上的螺旋环形齿轮 (201)、下风扇轴垫片 (40) 和轴承内圈 (421)。卸下键隔环。
2. 卸下上轴承内圈 (422)。
3. 从外壳卸下上风扇轴轴承外圈 (422) (图中未显示)。
4. 从外壳卸下下风扇轴轴承外圈 (421) (图中未显示)。

### 减速机装配

#### 齿轮匹配数字和设置数据

在小齿轮架中装配新小齿轮前, 请检查小齿轮和螺旋锥环形齿轮的匹配数字, 确保它们是匹配的齿轮组。齿轮出厂时就匹配成组包好了, 不应分开。如图 11 所示, 数字蚀刻在小齿轮和环形齿轮上。

### 小齿轮架装配

部件号和参考 – 请参见图 6 和图 12。

1. 将甩油器 (102) 按压到小齿轮轴上。
2. 将小齿轮头轴承内圈 (402) 装到小齿轮轴上。
3. 将小齿轮头轴承外圈 (402) 装到小齿轮架上。
4. 将小齿轮尾轴承外圈 (401) 装到小齿轮架上。
5. 降低小齿轮轴上的小齿轮架, 直到头轴承内圈 (402) 与外圈相互啮合。
6. 将尾轴承内圈 (401) 按压到小齿轮轴上。
  - a-用自锁螺母 (103) 和自锁垫圈 (104) 自锁, 以提供 1130 - 2034 mN·m 轴承预负荷的小齿轮轴转动阻力。
  - b-获得探测器预负荷后, 将自锁垫圈 (104) 的耳弯曲到自锁螺母。
7. 对于 Inpro/Seal (701), 将会挤压固定在齿轮壳盖里。对于传统的唇形密封件 (701), 会将唇形密封件安装在小齿轮壳盖中。
8. 在齿轮壳盖接口的表面上涂一层 RTV 密封层, 环绕所有的孔。然后将齿轮壳盖固定到齿轮壳上。用 75 N·m 的扭矩将螺栓 (23) 拧紧。根据安装指引将 Inpro/Seal 组件旋转安装并密封。

## 现场修理说明

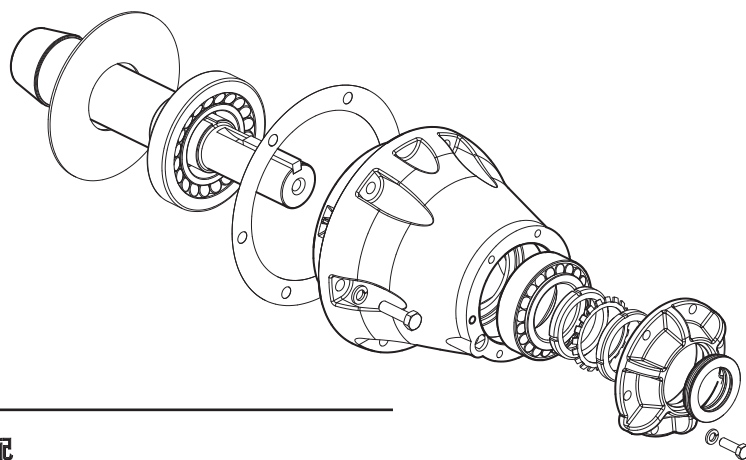
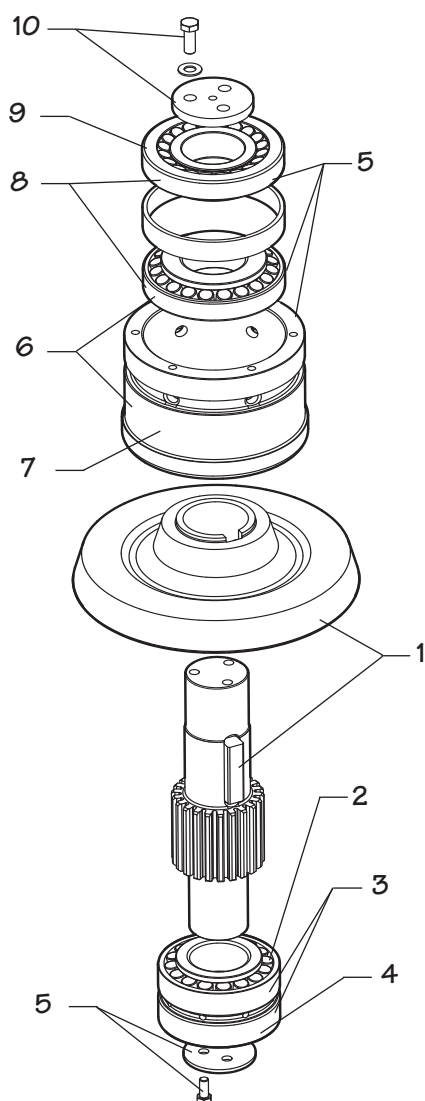


图12 小齿轮架装配



### 级间装配

部件号和参考 – 请参见图6和图13。

1. 将轴键 (106) 和螺旋锥环形齿轮装到级间轴上。
2. 将底部级间轴承的顶部内圈 (411) 按压到级间轴上。
3. 装入底部级间轴承 (411) 的双滚道外圈和垫片。
4. 将底部内圈按压到位。
5. 用螺栓安装护圈 (203)。旋紧至 75 N·m 扭矩。
6. 将上级间轴承的下外圈按入护圈 (5)。
7. 沿着级间轴降低护圈 (5)。
8. 将上轴承内圈 (412) 按压到轴上。
9. 将上外圈 (412) 和垫片按入护圈 (5)。
10. 用放置螺栓安装盘 (202)。旋紧至 204 N·m 扭矩。

图 13 级间装配

## 现场修理说明

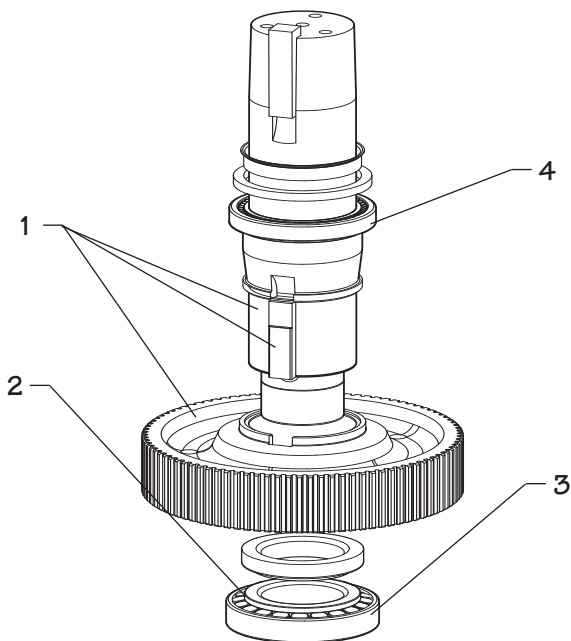


图 14 风扇轴装配

### 风扇轴装配

部件号和参考 - 请参见图 6 和图 14。

1. 安装键隔环。安装轴键，并将螺旋齿轮 (201) 按压到风扇轴上。
2. 在风扇轴上按下轴承垫片 (40)。
3. 将底部轴承内圈 (421) 按压到风扇轴上。
4. 将上轴承内圈 (422) 按压到风扇轴上。
5. 将下风扇轴轴承外圈 (421) 装入减速机外壳 (图中未显示)。
6. 将上风扇轴轴承外圈 (422) 装入减速机外壳盖 (图中未显示)。

### 总装

部件号和参考 - 请参见图 15。

1. 将 O 型环 (702) 装到小齿轮架子组合件上。
2. 用正确数量的垫片将小齿轮架子组合件用螺栓固定到外壳，达到小齿轮正面蚀刻指示的小齿轮设置距离。请参见图 11。旋紧至 102 N·m 扭矩。

3. 将风扇轴和级间轴子组合件同时下降到外壳内。将标记的螺旋锥环形齿轮与标记的螺旋锥小齿轮啮合。齿轮和小齿轮包装时就是匹配标记的，组装时也必须如此。环形齿轮有两个轮齿末端标有“X”，小齿轮有一个齿轮具有此标记，即标记有 X 的小齿轮轮齿应与环形齿轮上具有相同标记的齿轮相互啮合。可通过检查口来检查匹配标记的位置。
4. 将 Permatex® Form-a-Gasket No. 2 涂层应用于与外壳盖对齐的减速机外壳表面。将外壳盖子组合件下降到外壳上，使两个轴子组合件都落位到其各自的钻孔中。
5. 安装定位销 (20) 以对齐轴承孔。用旋紧至 102 N·m 扭矩的帽螺栓和眼睛螺栓将外壳盖固定到外壳。
6. 放置顶部级间帽垫片，用旋紧至 116-122 N·m 扭矩的放置螺栓安装级间轴承盖。
7. 将上风扇轴轴承外圈 (422) 装入减速机外壳盖 (图中未显示)。
8. 调节垫片，保持螺旋锥齿轮间合适的间隙，通常是 0.007-0.009 英寸 (0.178-0.228 毫米)。请参阅第 14 页上的齿轮设置步骤。
9. 必须按以下方式将风扇轴轴承的预负荷调整为 0.001-0.003 英寸 (0.025-0.076 毫米)：

a-对于有风机轴唇形密封时，将新的唇形密封圈压入曲折密封圈。最初在盖子和迷宫环之间加入一些垫片，在外壳盖中安装迷宫环，确保轴向轴承存在端隙。将迷宫环帽螺栓旋紧为 48 N·m 扭矩。

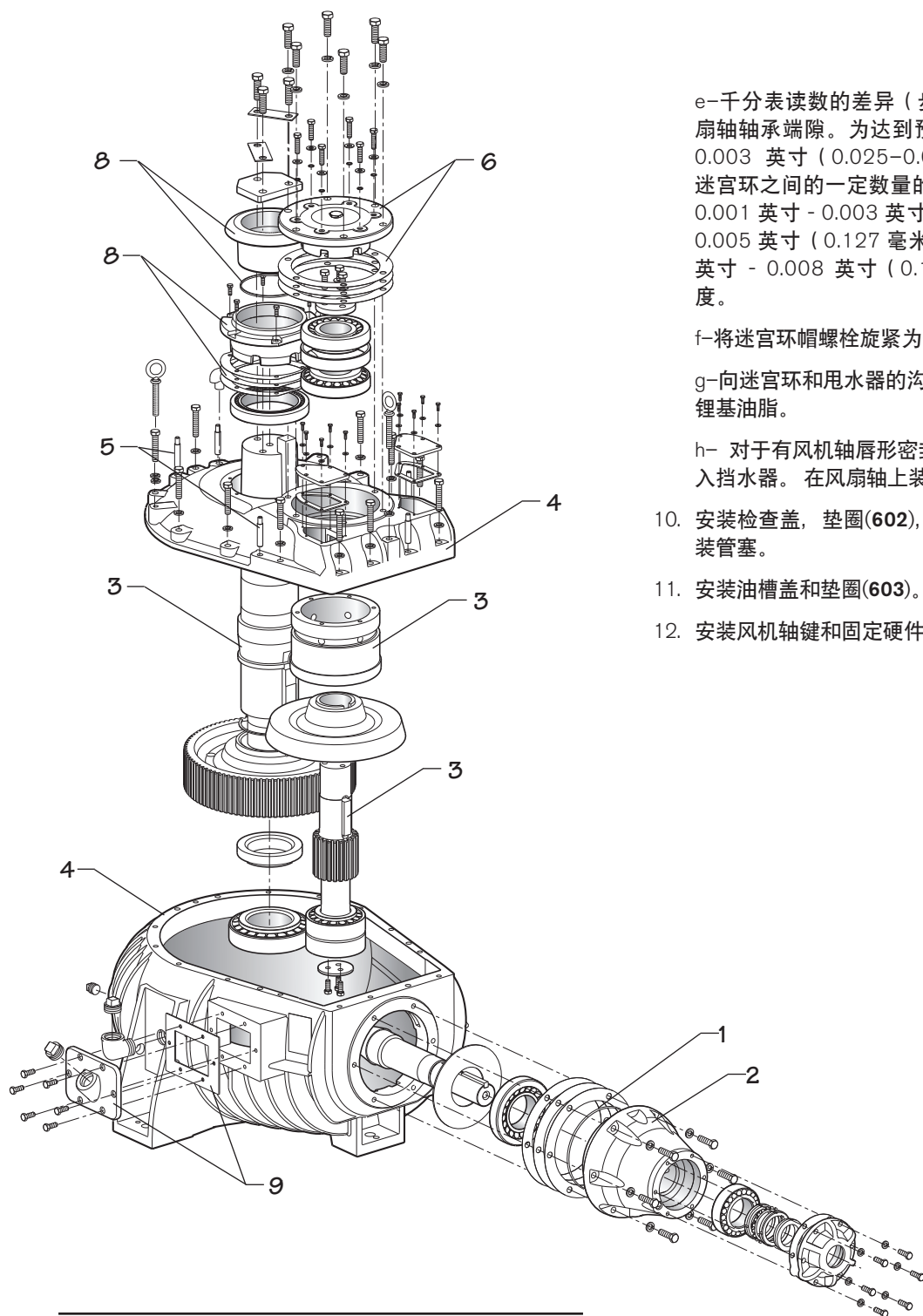
b-安装千分表来测量风扇轴的轴向运动。支撑千分表，使之立在邻近风扇轴的盖子或级间盖上，放置千分表，读取风扇轴机加工顶部表面的数据。

c-沿着一个方向缓慢转动风扇轴，直到所有向下的运动都停止。要对齐内圈沿上的轴承滚子和滚子座末端，就必须转动风扇轴。记录千分表读数或将其清零。

d-沿轴向相反方向移动轴，方法是：旋转轴承接头接到轴上，起吊并抬升轴。升力应为 363 kg，才足以克服风扇轴组合件的重量。沿着一个方向缓慢转动轴，直到所有轴向运动都停止。记录千分表读数。



## 现场修理说明



e-千分表读数的差异（步骤 c 和 d）就是初始的风扇轴承端隙。为达到预设的预负荷 0.001 英寸 - 0.003 英寸（0.025-0.076 毫米），应取出外壳与迷宫环之间的一定数量的垫片，直到测得的端隙为 + 0.001 英寸 - 0.003 英寸。例如，如果测得的端隙为 0.005 英寸（0.127 毫米），则总共需要取出 0.006 英寸 - 0.008 英寸（0.152-0.203 毫米）的垫片厚度。

f-将迷宫环帽螺栓旋紧为 48 N·m 扭矩。

g-向迷宫环和甩水器的沟槽中注入 NLGI No. 2 浓度的锂基油脂。

h- 对于有风机轴唇形密封的情况，将新的耐磨衬套按入挡水器。在风扇轴上装入甩水器及其 O 型环（703）。

10. 安装检查盖，垫圈（602），然后用提供的螺丝拧紧。安装管塞。
11. 安装油槽盖和垫圈（603）。
12. 安装风机轴键和固定硬件。

图 15 总装

# 现场修理说明

## 齿轮设置步骤

部件号和参考 - 请参见图 6 和图 16。

正确安装齿轮组对于齿轮的使用寿命和平稳运行至关重要。小齿轮架位置的调整是通过小齿轮架法兰下的垫片来实现的。顶部级间轴承盖下的垫片用于调整环形齿轮的位置。在获得正确的间隙和轮齿啮合方式之前，可能需要尝试不同的齿轮设置。

齿轮和小齿轮包装时就是匹配标记的，组装时也必须如此。环形齿轮有两个轮齿末端标有“X”，小齿轮有一个齿轮具有此标记，即标记有 X 的小齿轮轮齿应与环形齿轮上具有相同标记的齿轮相互啮合。可通过检查口来检查匹配标记。

标记的轮齿啮合后，用千分表检查间隙 - 请参见图 16。千分表可通过检查截流板开口装入。改变顶部级间轴承盖下的垫片厚度，直到间隙介于环形齿轮轮齿通常所需的 0.007–0.009 英寸（0.178–0.228 毫米）之间。

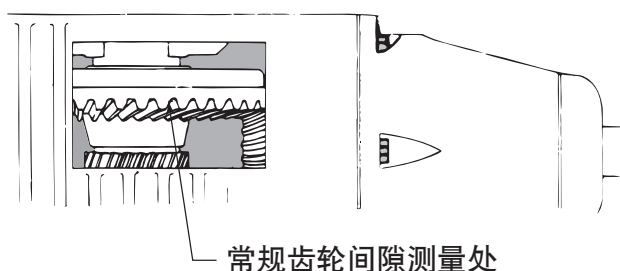


图 13 齿轮间隙测量

将齿轮调整到正确的间隙后，把轮齿刷成蓝色（用普鲁士蓝色油漆）。在两个方向来回转动环形齿轮几次，以驱动小齿轮。观察两个齿轮在轮齿两个面上的啮合方式。其啮合方式应如图 17 所示。

如果第一次尝试时未得到正确的轮齿啮合方式，请参见图 17—这些示意图显示了两种极端的“位置不正确的啮合”方式。所指出的补救措施之一用于纠正位置不正确的啮合 - 比较轮齿啮合方式与图 17 中所示方式，选择需要的补救措施。

轮齿啮合正确后，重新检查标记的轮齿处的间隙。如果它在所需的范围 0.007–0.009 英寸（0.178–0.228 毫米）内，请用千分表在另外两个分开 120° 的点处检查间隙（在卸下检查截留板后），如图 16 所示。所有间隙读数都必须在指定范围内。如果间隙不在限制范围内，用垫片调整环形齿轮高度，如上所述重新检查，直到读数落在该范围内。

应再次检查轮齿啮合方式，确定间隙的调整是否造成了位移。如果有位移，请沿着齿轮相对内圈中心移动的反方向移动小齿轮。如果齿轮安装距离缩小了，请增大小齿轮设置距离，反之亦然（参见图 12），该距离与各齿轮的轮齿数成正比。例如：在 10:1 的齿轮组中，如果环形齿轮移动了 0.010 英寸（0.25 毫米），那么小齿轮应移动 0.001 英寸（0.025 毫米）。仅当由于调整间隙时移动了环形齿轮，导致啮合方式有肉眼可见的变化时，才需要这样做。

设置用过的齿轮组时，按上述方式操作。但是，根据磨损情况，可能需要用稍大的间隙来设置齿轮，以正确啮合。**正确的轮齿啮合方式是正确安装最重要的因素。**

如果遇到了某种不能按照本手册所述方式进行正确啮合的问题，应将减速机退回 Marley 以更换工厂修理好的设备。

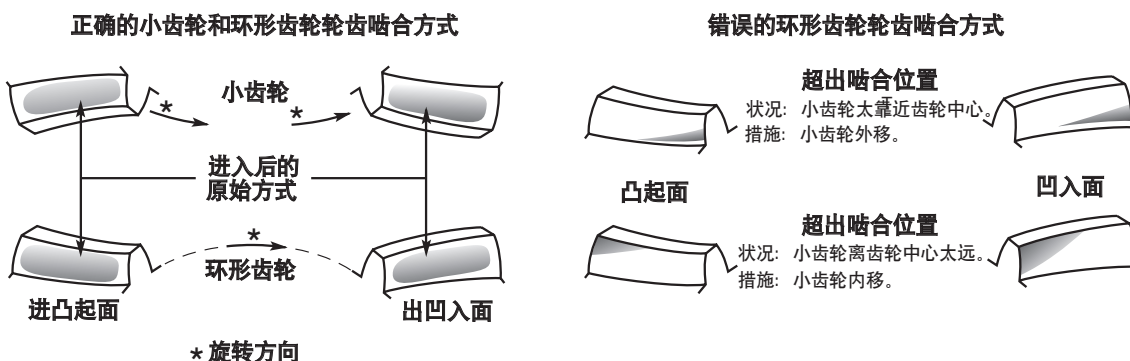


图 14 螺旋锥齿轮轮齿方式







---

## SPX COOLING TECHNOLOGIES

3F, TREASURY BUILDING  
1568 HUA SHAN ROAD  
SHANGHAI 200052, CHINA  
86 21 8026 3700 | [marley.china@spx.com](mailto:marley.china@spx.com)  
[spxcooling.com](http://spxcooling.com)

ch\_Z0493915\_C | 发行 11/2022

© 2010-2022 SPX COOLING TECH, LLC | ALL RIGHTS RESERVED

由于技术不断发展的原因，所有产品 and 设计以及材料均可能发生变动，恕不另行通知。

