

/ Marley Geareducer[®] 型号 3600 和 4000 /

使用手册 ch_00-198C



操作和维修说明

防止腐蚀

装运时，Marley Geareducer® 有内部保护，可以避免被腐蚀，这是通过在非机加工零部件上涂亮光漆，在机加工表面涂防锈润滑油实现的。这些涂层通常可以保护减速机避免被大气的腐蚀，安全存储达6个月之久。但是，如果将机油加入减速机，会溶解防锈润滑油，这样减速机就必须每周运行一次，以保持所有机加工内表面上有保护性油层。有关非运行期间如何维护的信息，请参阅“季节性停机”部分。

每年检查减速机外表面。必要时上油漆。裸露的管螺纹上有涂层，以避免腐蚀。必要时上涂层。

初次运行

减速机投入运转前，必须将机油加注至减速机外壳上的满油位标记处。有关注油的说明，请参阅**维修和润滑**。

随附新冷却塔提供的减速机中已加注初次注油所需的机油。对于作为备件或更换订单提供的减速机，则未加注机油。运转机械设备前，请检查油位并确保其位于减速机的满油位标记处，并检查外部油位计标牌上的满油位标记是否与减速机中的“满油位”水平相对应。检查并确保油管无泄漏。

减速机排气口或排气管必须打开，避免小齿轮轴油封失效 - 必要时进行清洁。检查所有加了密封圈的接头，看有无渗油。如果需要，旋紧帽螺栓和法兰螺栓。

减速机必须水平安装，并且正确地对齐传动轴和马达轴。请参考《**传动轴使用手册**》。

季节性停机一周到三个月

停机阶段开始时，运转减速机，直到油温上升到50°C，然后更换机油。请参阅“**维修和润滑**”部分。

每个月都应排空减速机及其机油系统中最低点处的所有冷凝水。检查油位并根据需要加油。让减速机运转足够长的时间，使机油重新附着在所有内表面上。

要恢复运转，请先排空冷凝水并检查油位。如有需要，请加油。

有关更长停机时间的信息，请参阅 Marley *手册 92-1308 “停机说明手册”*。

内部零部件的检查

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。

维修和润滑

油位计的油管水平部分必须与减速机处的油管水平部分平齐或略低。减速机的机油容量为 70 升。油位计的管子需要大约 1 加仑的额外油量。有关建议的润滑油的列表，请参考第 5 页上的**表 1**。

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 1**和**图 2**。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。

1 操作和维修说明 1

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 1。

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。

每月：至少每个月通过以下步骤检查一次油位:

停止风扇传动轴。等待十分钟，让油位稳定下来，然后检查油位计的油位。如果需要，向减速机加油。如已加油，请重复建议的步骤 2 和 3，直到稳定下来的油位处于正确高度。

半年维护：至少每 6 个月或减速机运转 3000 小时就更换一次机油。请参考建议的机油更换步骤。

每次更换机油时都应检查油位标牌位置。标牌上的“满油位”标记必须与减速机外壳侧面上的“满油位”箭头平齐。请参见图 1 和图 2。

油位计排气口必须保持打开。如有必要，每次更换机油和清洁时都要检查。每次更换机油时都应检查内部零部件和减速机外壳内侧 - 请参阅检查内部零部件的部分。

应按如下安排对减速机进行维护:

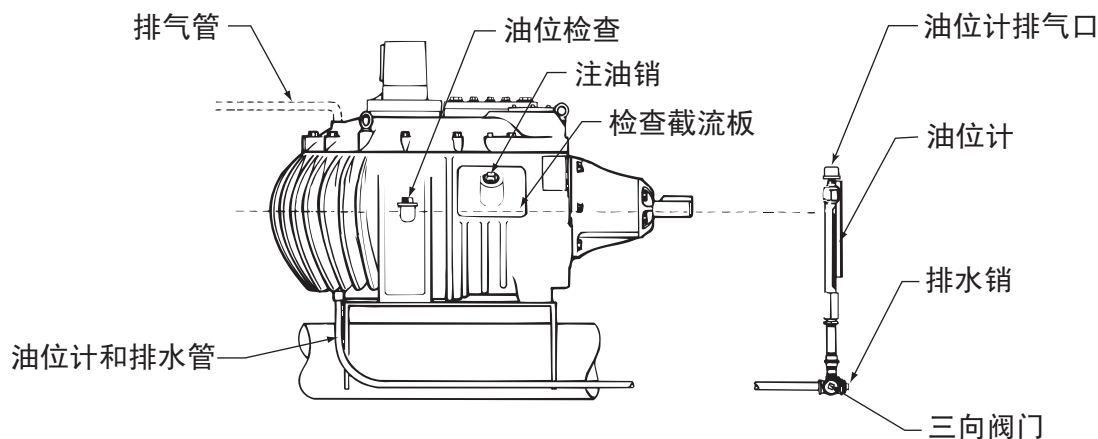


图 1 维修配件

操作和维修说明

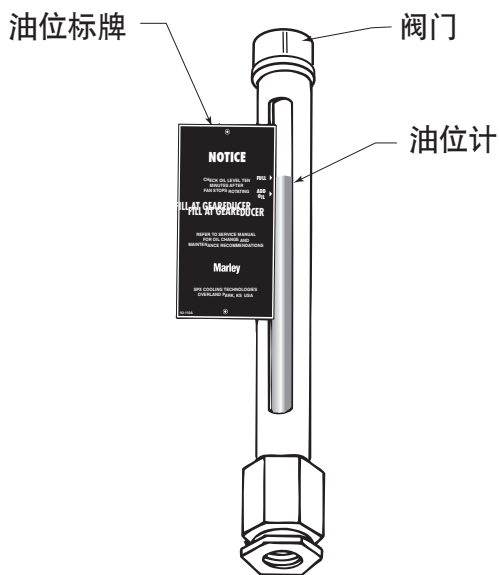


图 2 油位计装配

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。工厂修理的减速机带有一年质保。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 913.664.7400 或浏览我们的网站 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。

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

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 /

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（如洗洁精或 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
Amoco	American Industrial Oil 220
Marathon Ashland	Endurance R & O Oil 220
BP	Turbinol T-220
Century	Renolin RO 220
Citgo	Pacemaker 220
Exxon	Teresstic 220
Lubrication Engineers	Monolec 6406
Mobil	Mobil DTE Oil 220
Mobil	Mobil SHC630*
Penzoil	Pennzabell PB220 or RO220
Phillips 66	Magnus 220
Shell	Turbo T-220
Sun	Sunvis 9220
Texaco	Regal Oil R&O 220
Unocal (east)	Unax RX220
Unocal (west)	Turbine Oil 220
Valvoline	Valvaline R & O 220

*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

1 零部件列表 1

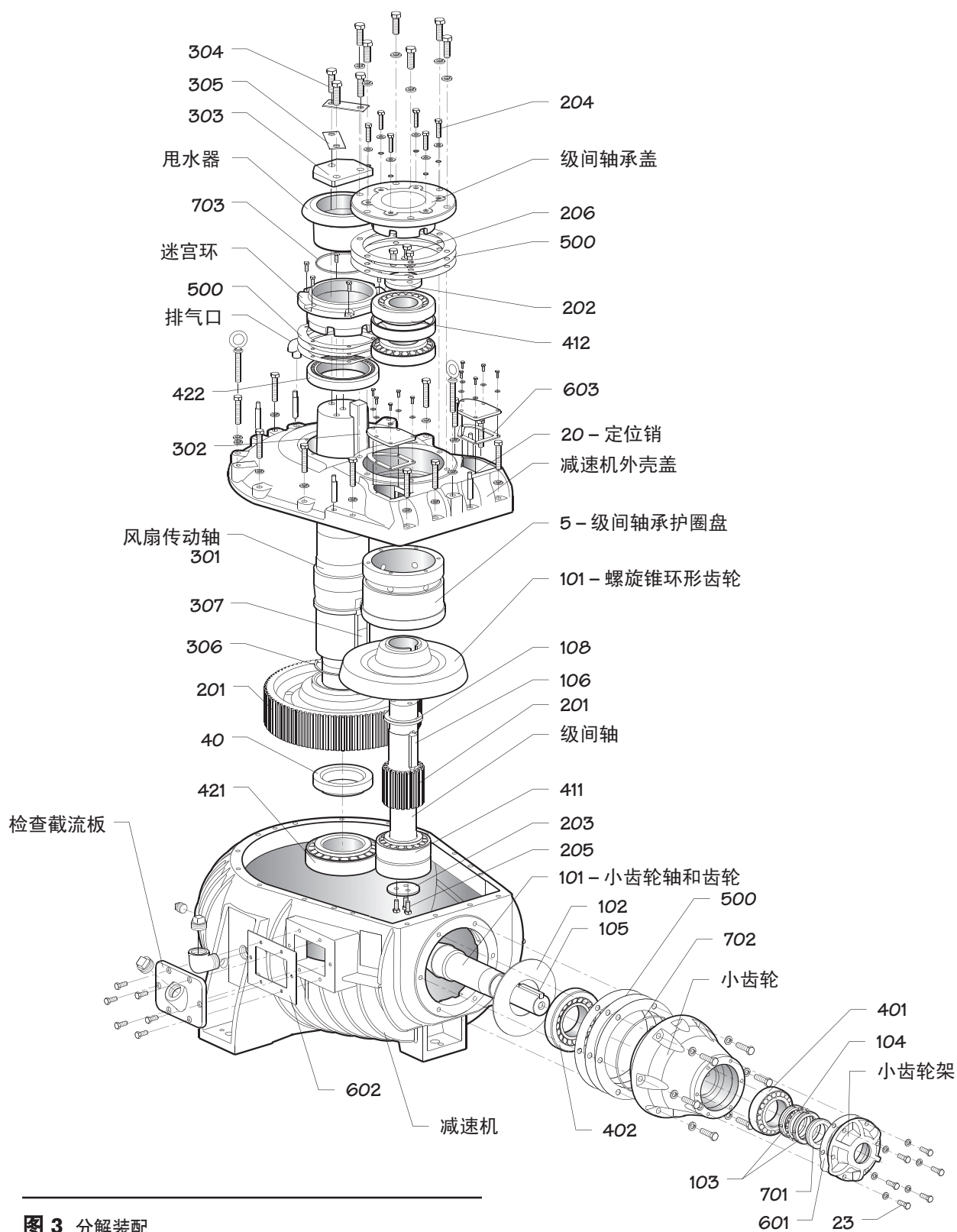
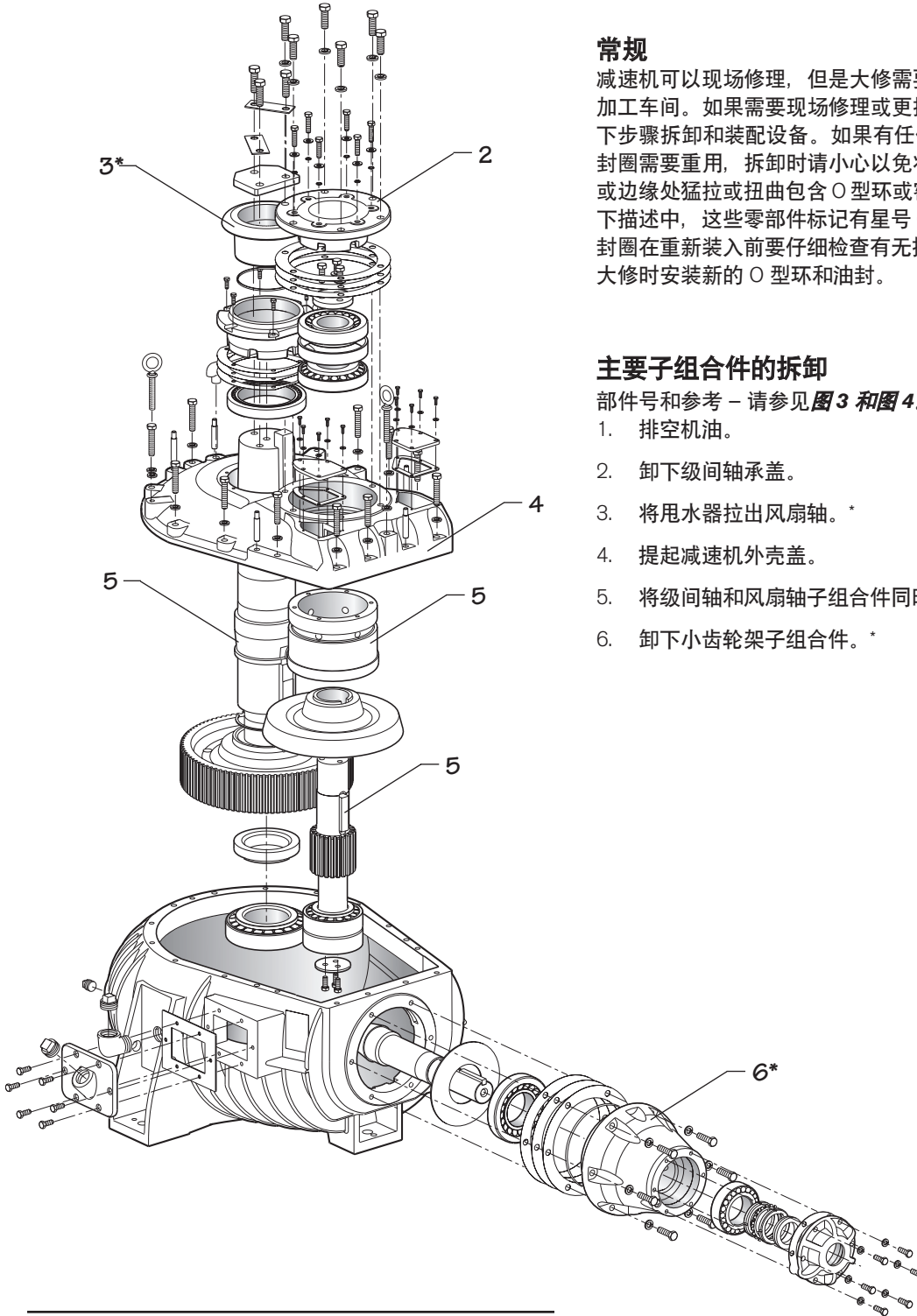


图 3 分解装配

1 零部件列表 1

- 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** 甩油器
 - 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** 风扇钢毂盘护圈
 - 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, 9/16 英寸内径×10 英寸外径×
1/16 英寸
 - 703** 甩水器 O 型环, 6 1/2 英寸内径×6 3/4 英寸外径×
1/16 英寸
- 701** 小齿轮轴油封

现场修理



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 3 和图 4。

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。*

图 4 主要子组合件的拆卸

1 现场修理 1

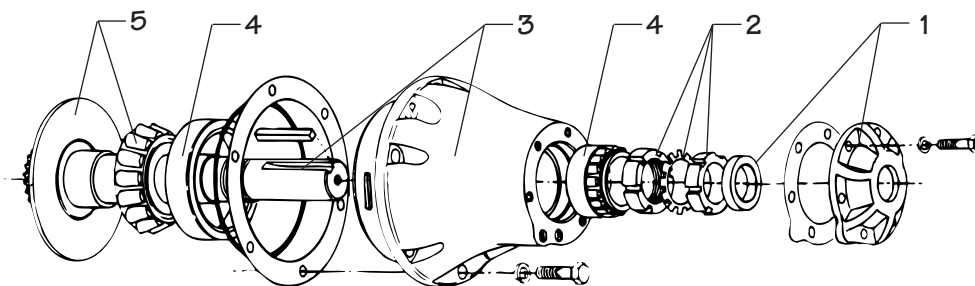


图 5 小齿轮架的拆卸

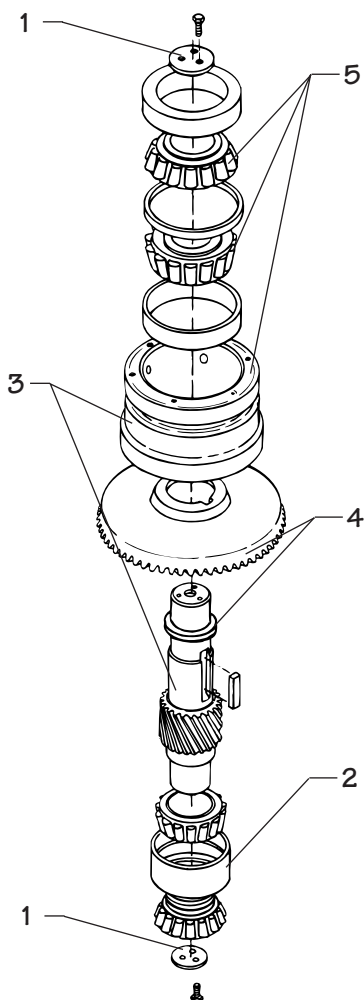


图 6 级间的拆卸

小齿轮架的拆卸

部件号和参考 - 请参见图 3 和图 5。

1. 卸下小齿轮架帽和油封的转动部分 (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 3 和图 6。

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 (仅适用于 2.304 和 2.435 齿轮组上的垫片)。
5. 从顶部级间护圈拉出上轴承 (5)。



1 现场修理说明 1

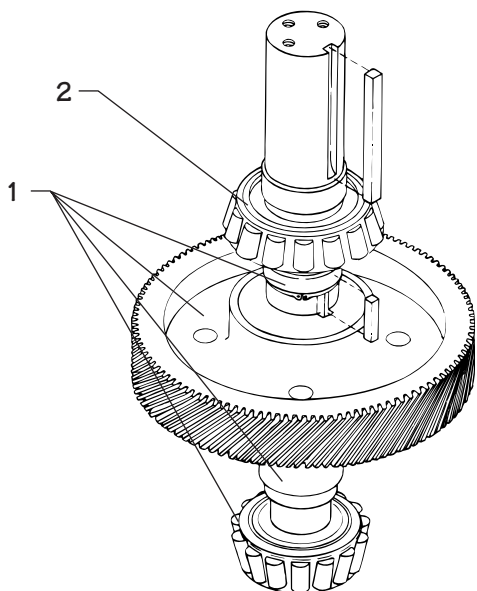


图 7 风扇轴的拆卸

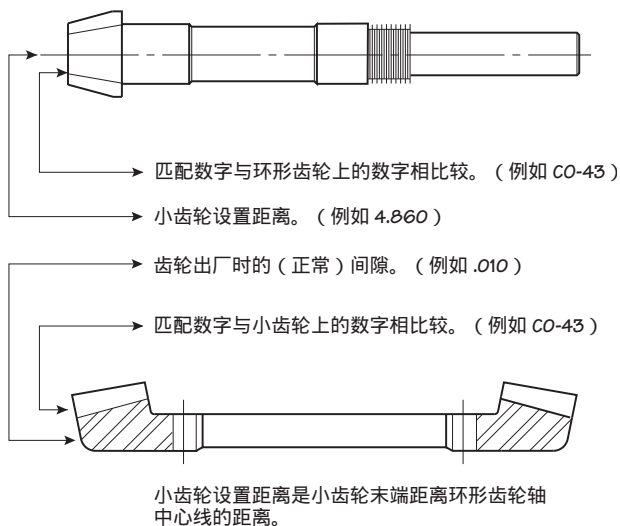


图 8 齿轮匹配数字和设置数据

风扇轴的拆卸

部件号和参考 - 请参见图 3 和图 7。

1. 按轴上的螺旋环形齿轮 (201)、下风扇轴垫片 (40) 和下轴承内圈 (421)。卸下键隔环。
2. 卸下上轴承内圈 (422)。
3. 从外壳盖卸下上风扇轴轴承外圈 (422) (图中未显示)。
4. 从外壳卸一下风扇轴轴承外圈 (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 8 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 3 和图 9。

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. 将油封 (701) 滑入小齿轮轴。
8. 用密封圈或 RTV (601) 将小齿轮架帽组装到小齿轮架。旋紧螺栓 (23) 至 75 N·m 扭矩。

1 现场修理说明 1

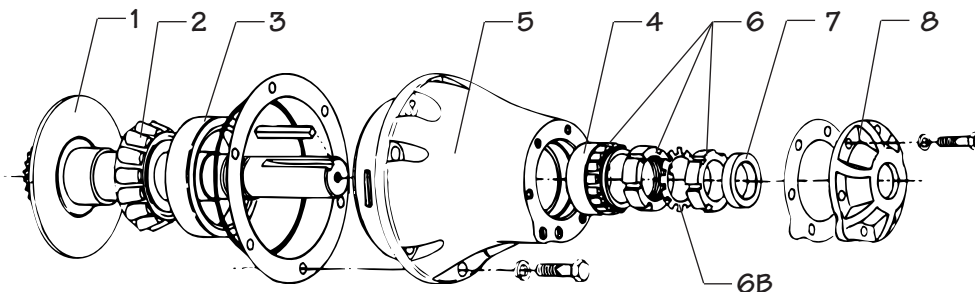


图 9 小齿轮架装配

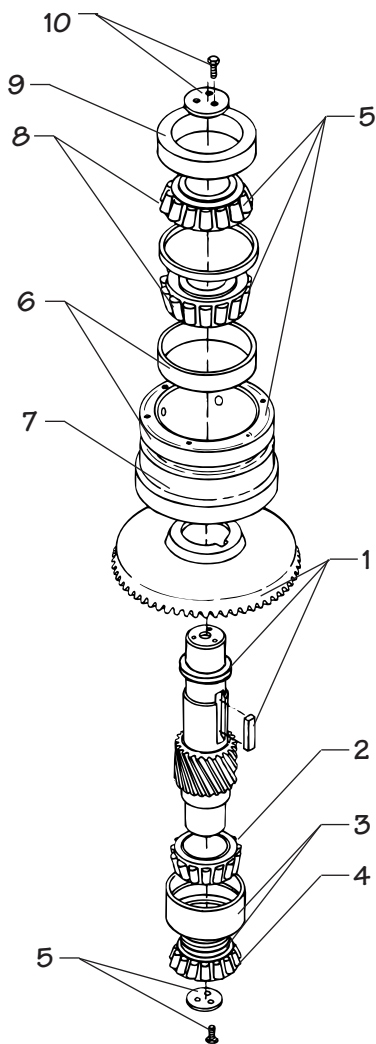


图 10 级间装配

级间装配

部件号和参考 - 请参见图3和图10。

1. 将螺旋锥环形齿轮垫片（仅适用于 2.304 和 2.435 齿轮组上的垫片）装到螺旋小齿轮顶部。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接入护圈（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）和垫片接入护圈（5）。
10. 用放置螺栓安装盘（202）。旋紧至 204 N·m 扭矩。

现场修理说明

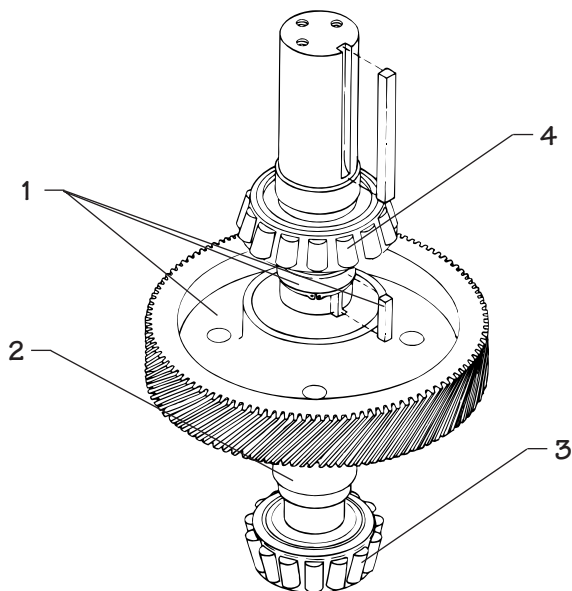


图 11 风扇轴装配

风扇轴装配

部件号和参考 - 请参见图 3 和图 11。

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 12。

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 8。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. 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。
8. 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)：

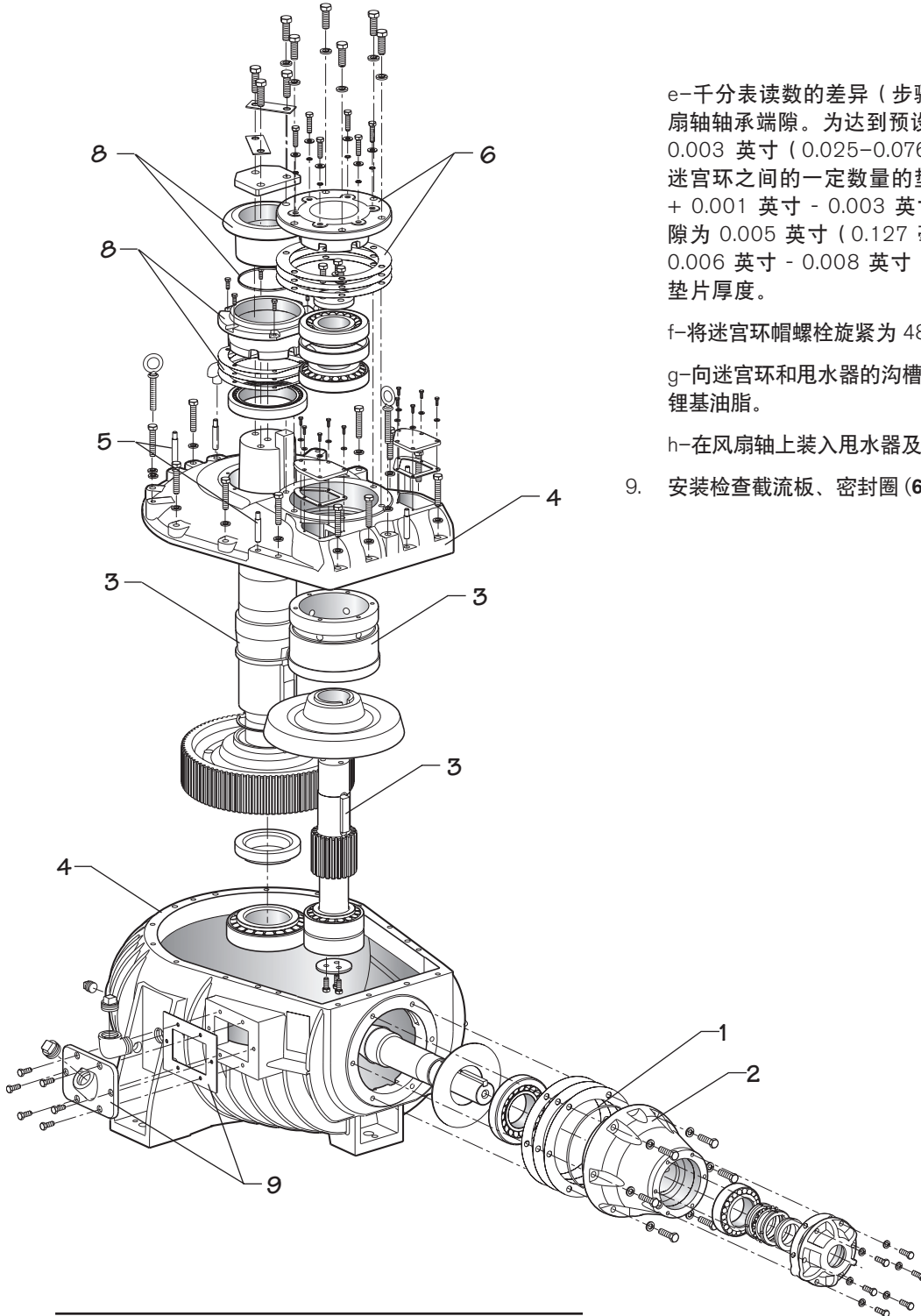
a-最初在盖子和迷宫环之间加入一些垫片，在外壳盖中安装迷宫环，确保轴向轴承存在端隙。将迷宫环帽螺栓旋紧为 48 N·m 扭矩。

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。

1 现场修理说明 1



e-千分表读数的差异（步骤 c 和 d）就是初始的风扇轴轴承端隙。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-在风扇轴上装入甩水器及其 O 型环（703）。

9. 安装检查截流板、密封圈（602）和管塞。

图 12 总装

现场修理说明

齿轮设置步骤

部件号和参考 - 请参见图3和图13。

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 13。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。

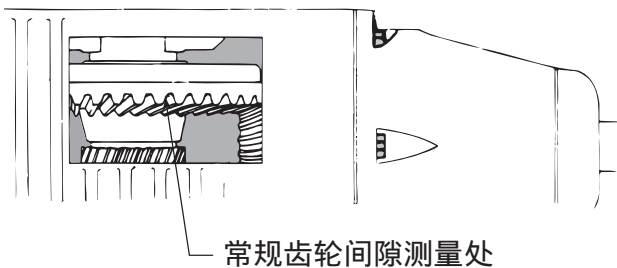


图 13 齿轮间隙测量

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 14 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 14 - 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 14 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 13 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 9），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。

现场修理说明

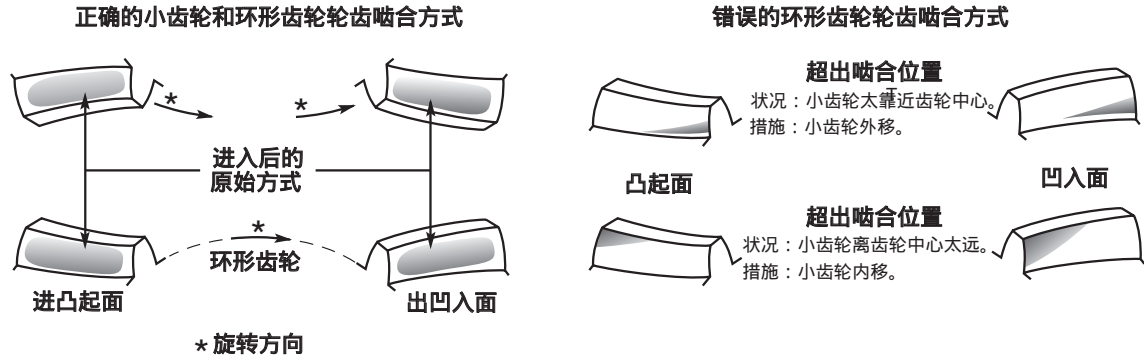


图 14 螺旋锥齿轮轮齿方式

SPX[®]

COOLING TECHNOLOGIES

SPX COOLING TECHNOLOGIES CHINA

6F, TREASURY BUILDING | 1568 HUA SHAN ROAD | SHANGHAI 200052, CHINA | 86 21 2208 5888 | spxcoolingchina@spx.com | spxcooling.com

由于技术不断发展的原因，所有产品和设计以及材料均可能发生变动，恕不另行通知。
©2010 SPX 冷却技术公司

ch_M00-198C