

# GARMIN®

## FORCE® PRO 拖钓船马达

### 换能器更换说明

#### 使用入门

##### ⚠ 警告

在处理或操作推进器、推进器驱动马达、电气连接或电子设备外壳之前，请务必断开马达与电池的连接，以免造成严重伤害或死亡。

##### ⚠ 小心

为获得最佳效果，同时避免潜在的人身伤害、设备或船只潜在损坏，建议由合格的海事安装人员进行安装。

在收起或展开马达时，请注意存在被运转部件卷入或夹住的风险，这可能会导致人身伤害。

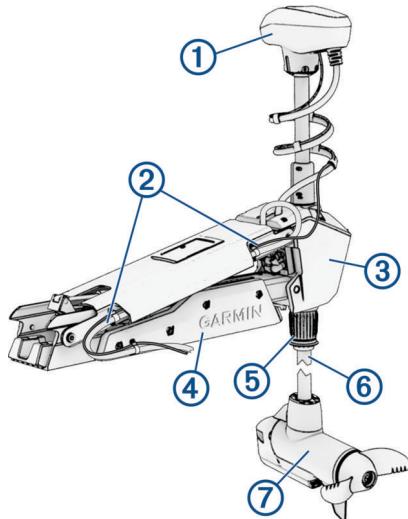
本手册介绍了如何更换 Force Pro 拖钓船马达上的换能器。如果您要升级安装了 GT56UHD-TR 换能器的 Force 拖钓船马达，则应访问 [garmin.com/manuals/force\\_trolling\\_motor](http://garmin.com/manuals/force_trolling_motor)，查看 Force 拖钓船马达的换能器更换说明。

在开始本维修之前，您应先通读这些说明，并确保您拥有完成本维修所需的工具和技能。如有必要，您应指派合格的海事安装人员来确保正确维修。

#### 所需工具

- 2 号和 3 号十字螺丝刀
  - 3 和 4 毫米六角批头或螺丝刀
  - 4 毫米球头六角批头或螺丝刀
- 注：由于某些螺钉呈一定的角度，强烈建议使用球头批头。
- 扭力扳手
  - 中等强度防松螺纹油，例如 LOCTITE® 243™
  - 罐装压缩空气或空气压缩机

## 设备概览



①	轴盖
②	电源和换能器电缆
③	操舵系统
④	底座
⑤	深度调节套环
⑥	轴
⑦	推进器驱动电机

## 断开轴电缆的连接

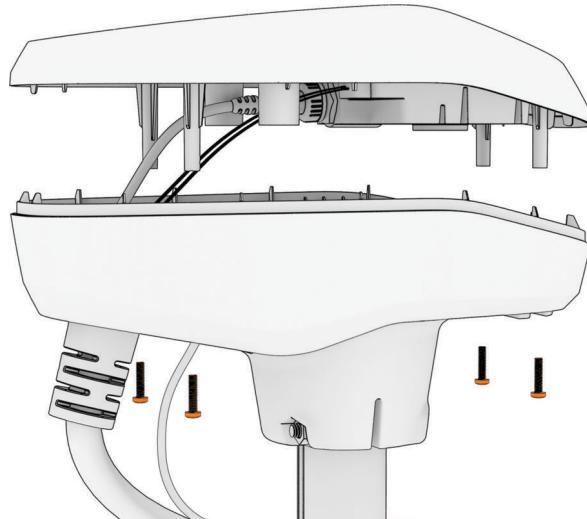
- 1 打开轴盖 ([打开轴盖, 第 3 页](#))。
- 2 断开轴盖中的电缆 ([断开电缆连接, 第 4 页](#))。
- 3 从轴盖上拆除换能器电缆 ([拆下换能器电缆, 第 5 页](#))。

## 打开轴盖

### ⚠ 警告

打开轴盖之前，务必断开马达与电池的连接。轴盖中的电源线可能承载着高电流，意外放电可能导致严重伤害或死亡。

- 1 使用 2 号十字螺丝刀，卸下固定轴盖的四颗螺钉。



- 2 小心地提起轴盖的盖子，以接触到内部电缆接头。

### 注意

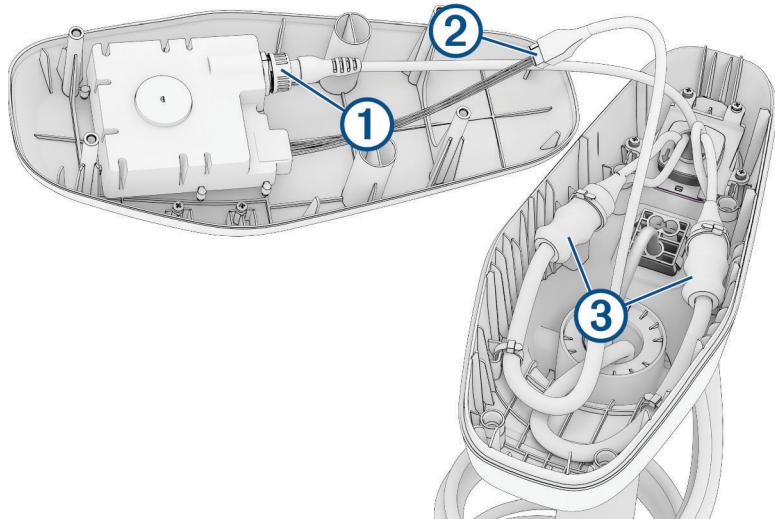
有两根电缆连接到轴盖顶部。打开轴盖时要小心，以免损坏电缆或接头。

## 断开电缆连接

1 拍照或记录下轴盖中电缆的排列，以便在重新连接电缆并合上轴盖时正确再现。

2 拧下并断开 GPS 数据连接器 ① 的连接。

确保 O 形密封圈保持在连接器内。



3 松开闩锁并拉出连接器，以断开马达数据线 ② 连接。

### 注意

为避免损坏电缆，请仅拉动连接器主体。请勿拉扯导线本身。

4 小心地剪断将电缆固定到轴盖两侧的束线带。

5 将橡胶套筒 ③ 从电源线上的连接点移开。

6 使用 2.5 毫米六角批头或扳手，拧松固定每个电源线连接的固定螺钉。

7 断开电源线连接。

8 从电源线上拆下橡胶套筒，把它放在一边。

## 拆下换能器电缆

- 1 使用 2 号十字螺丝刀和 3 毫米六角批头或扳手，拆下将电源线和换能器电缆固定到拖钓船马达固定架的三个电缆夹。
- 2 如有必要，将换能器电缆从拖钓船马达固定架的通道中拉出。
- 3 卸下将换能器电缆固定到卷曲的电源线上的塑料电缆夹。  
您应该将这些电缆夹存放在安全的地方，因为后续必须重新安装它们。
- 4 从内向外推，以拆下将换能器电缆 ② 固定在轴盖中的方形扣眼 ①。



- 5 从换能器电缆上拆下扣眼。  
扣眼一侧裂开，以便易于从电缆上拆下。  
您应该将扣眼存放在安全的地方，因为后续必须重新安装它。
- 6 将换能器电缆从外侧穿过轴盖，直到它不再穿过方孔。

## 拆下轴

### △ 小心

在继续此次维修之前，您必须确保马达牢固地锁定在展开位置。在锁扣未牢固接合的情况下对马达进行操作可能会导致马达移位，从而可能导致夹伤或挤压，进而造成人身伤害。

- 1 拆下轴盖 ([拆除轴盖, 第 6 页](#))。
- 2 拆下限深器 ([拆下限深器, 第 6 页](#))。
- 3 在确保推进器驱动马达的重量得到支撑的同时，松开操舵伺服马达基座上的深度调节套环。

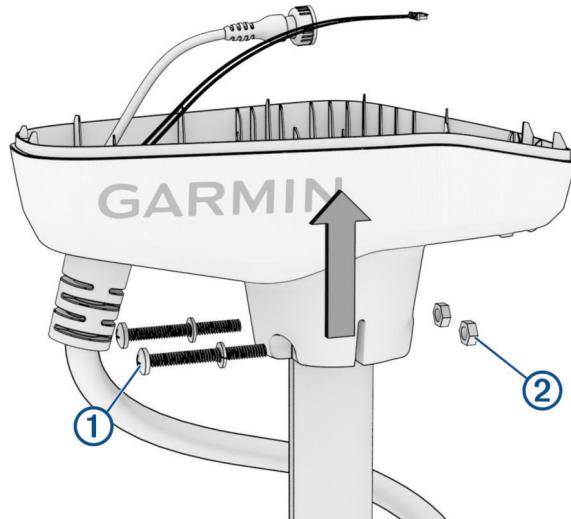
### 注意

我们建议在松开深度调节套环的同时，让第二名安装人员支撑推进器驱动马达。轴可能会突然滑下并从操舵伺服马达中滑出，从而可能撞击地面并导致推进器驱动马达损坏。

- 4 向下滑动轴并将其从操舵伺服马达中滑出，小心不要在拉动轴时损坏艉鳍和换能器以及缠绕电缆或接头。

## 拆除轴盖

- 1 拍照或记录下线圈电缆缠绕轴的次数。  
重新安装轴盖时，您需要确保电缆缠绕轴的次数相同。
- 2 使用 3 号十字螺丝刀，拆下将轴盖固定到轴上的  $1/4\text{-}20$  螺栓 ①、锁紧垫圈和螺母 ②。

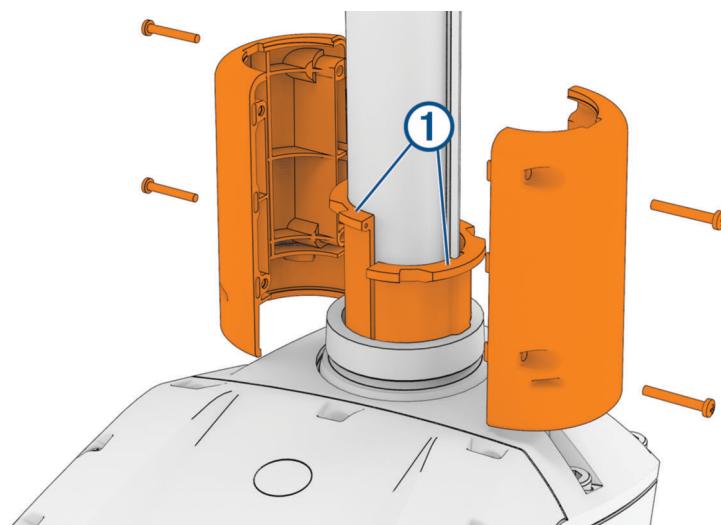


您应该将这些螺栓和螺母存放在安全的地方，因为在重新安装轴盖时必须使用它们。

- 3 提起轴盖，使其与轴分离。
- 4 将电缆完全拉过轴盖，拉动时注意避免损坏电缆连接器。

## 拆下限深器

- 1 将限深器两半上的螺钉拆下，然后将各部分从轴上取下。
- 2 将衬套 ① 向上提起，从操舵系统外壳中取出。

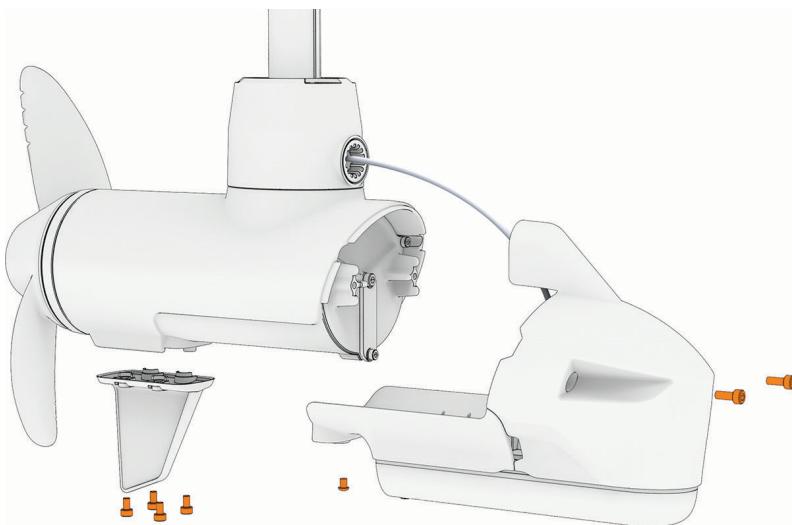


## 卸下现有换能器

- 1 从推进器驱动马达上拆下艉鳍和头锥（[拆下艉鳍和头锥，第 7 页](#)）。
- 2 从轴上拆下推进器驱动马达（[卸下推进器驱动马达，第 8 页](#)）。
- 3 从头锥上拆下换能器（[拆下换能器，第 10 页](#)）。

## 拆下艉鳍和头锥

1 使用 4 毫米六角批头或扳手，拆下将艉鳍固定到推进器驱动马达的四颗螺钉。



2 拆下艉鳍。

3 使用 4 毫米六角批头或扳手，拆下将头锥前部固定到推进器驱动马达上的两颗螺钉。

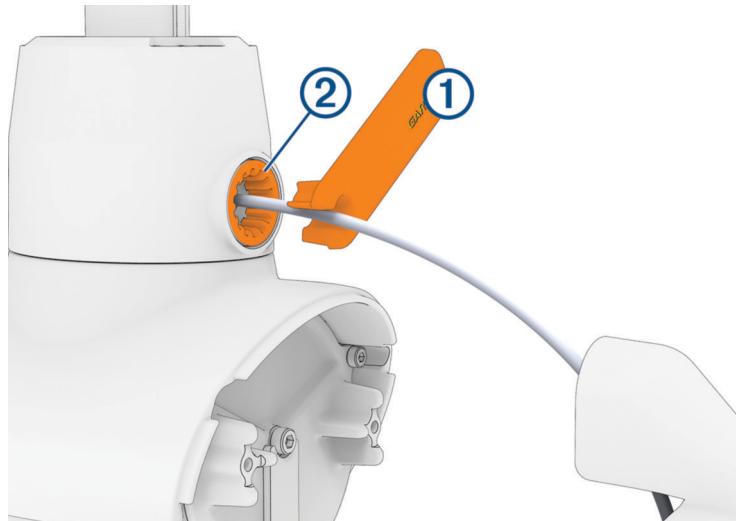
4 使用 3 毫米六角批头或扳手，拆下将头锥底部固定到推进器驱动马达上的单颗螺钉。

注：您应将所有这些螺钉和零件存放在安全的地方，因为重新组装艉鳍和头锥时需要重新安装它们。

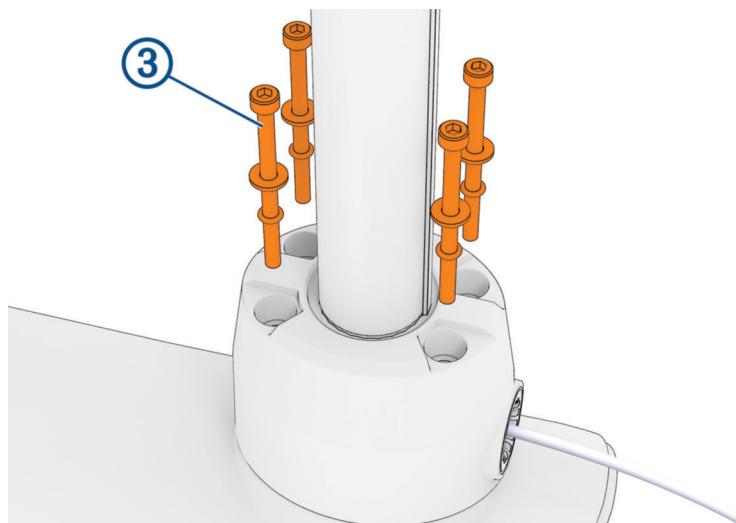
## 卸下推进器驱动马达

注：拆卸推进器驱动马达时，强烈建议使用球头六角批头或扳手，因为需要一定的角度才能接触到螺钉的头部。

- 1 使用换能器更换套件中随附的工具①，卸下将换能器电缆固定到轴上的埋头螺母②。

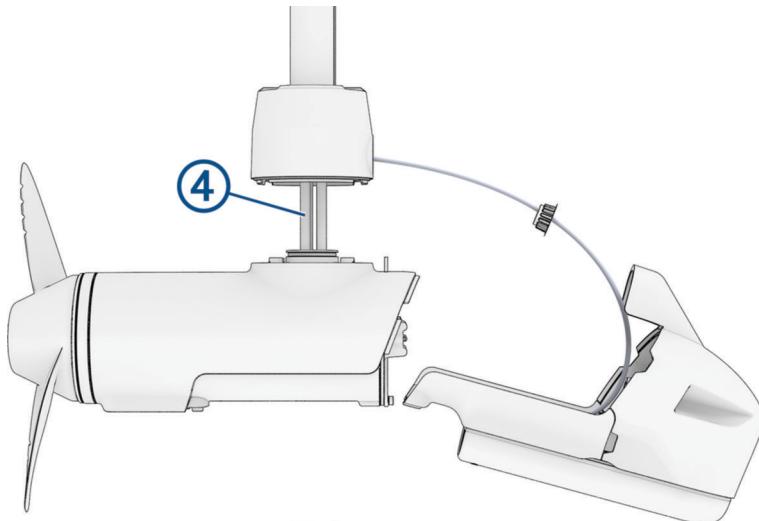


- 2 使用球头 4 毫米六角批头或扳手，拆下将轴基座固定到推进器驱动马达上的螺钉③。



更换换能器时，应丢弃这些螺钉、垫圈和 O 形环。换能器更换套件中随附有新零件。

- 3 拉直轴顶部的电缆，然后缓慢地将推进器驱动马达从轴基座中拉出，直至看到连接到推进器驱动马达的电源线和数据线④。



- 4 仅握住电缆，缓慢地将其从轴中拉出，注意不要让电缆连接器卡在轴的顶部。

#### 注意

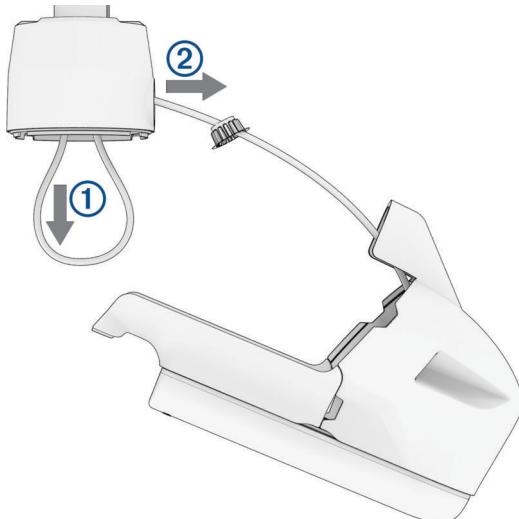
拆下推进器驱动马达并将其电缆从轴中拉出时，仅拉动电缆本身，不要让电缆承受马达的重量。拉动推进器驱动马达或让电缆承受马达的重量可能会损坏马达内部的电缆连接。

- 5 将推进器驱动马达电缆完全从轴中拉出，然后将推进器驱动马达放在一边。

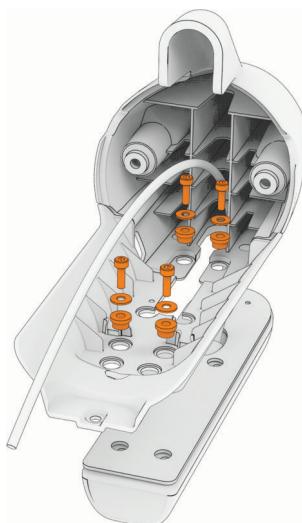
## 拆下换能器

卸下换能器之前，必须先卸下推进器驱动马达（[卸下推进器驱动马达，第 8 页](#)）。

- 小心地将换能器电缆 ① 从轴的底部笔直向下拉，直至完全从轴上拆下。



- 将换能器电缆完全拉过轴后，将其穿过轴基座前部的孔 ②，以及橡胶电缆密封套和埋头螺母。更换换能器时，应丢弃这些电缆密封套和埋头螺母。换能器更换套件中提供了新的电缆密封套和埋头螺母。
- 使用 3 毫米六角批头或螺丝刀，拆下将换能器固定到头锥上的螺钉。



更换换能器时，应丢弃这些螺钉、垫圈和衬套。换能器更换套件中随附有新零件。

- 从头锥上拆下换能器和氯丁橡胶垫。

更换换能器时，应丢弃该氯丁橡胶垫。换能器更换套件中随附有一个新的氯丁橡胶垫。

## 安装替换用换能器

卸下现有换能器后，请执行以下操作以安装替换用换能器。

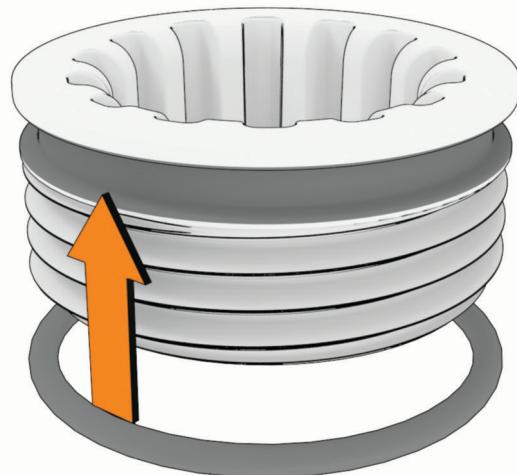
- 将新的换能器安装到头锥中（[安装换能器，第 11 页](#)）。
- 将推进器驱动马达安装到轴上（[安装推进器驱动马达，第 12 页](#)）。
- 将头锥和艉鳍安装在推进器驱动马达上（[安装头锥和艉鳍，第 14 页](#)）。

## 安装换能器

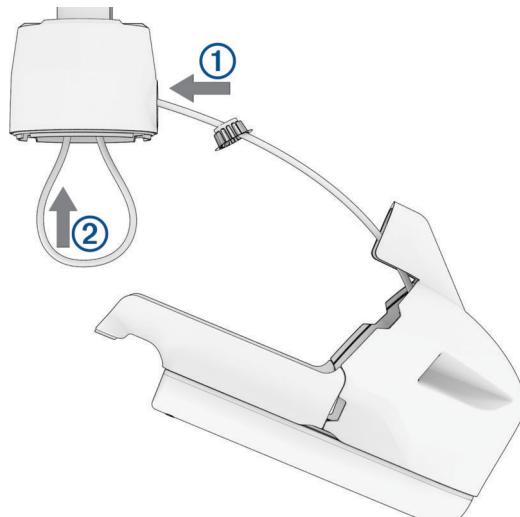
### 注意

您必须使用换能器更换套件随附的新螺钉和密封件。重复使用原装螺钉或密封件可能会导致产品损坏。

- 1 将新的氯丁橡胶垫放在新换能器上。  
换能器更换套件包括用于不同尺寸换能器的氯丁橡胶垫。您应选择适合您的换能器的氯丁橡胶垫。
- 2 使用换能器更换套件中的 3 毫米六角批头或扳手以及新螺钉和衬套，将替换用换能器固定到头锥上。
- 3 将 25 毫米 (1 英寸) O 形环置于换能器更换套件中的埋头螺母上。



- 4 使 O 形环朝向换能器，将替换用换能器电缆穿过埋头螺母和轴基座 ① 前部的孔，但不要将电缆穿过轴。



- 5 将大约 60 厘米 (2 英尺) 的换能器电缆留在轴底部的前面，然后将换能器电缆向上穿过轴 ②。

## 安装推进器驱动马达

在安装推进器驱动马达之前，必须先安装新换能器，并将换能器电缆穿过轴（[安装换能器，第 11 页](#)）。

- 1 拆下轴基座上的 78 毫米（3 英寸）大 O 形环，然后丢弃。

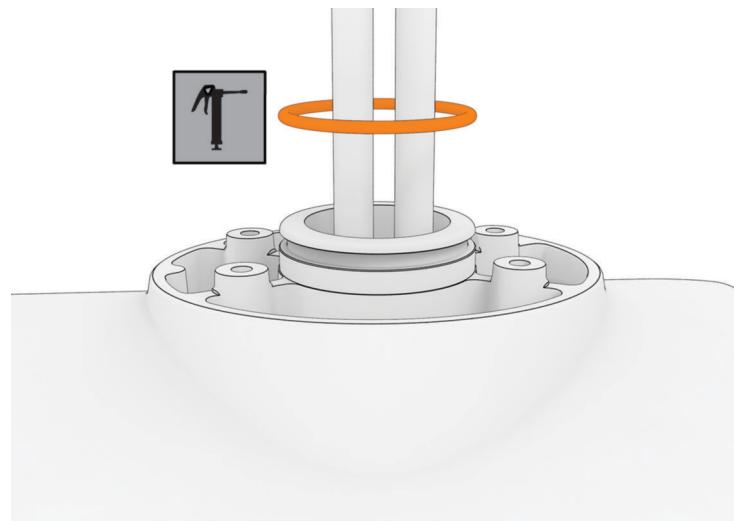


- 2 使用换能器更换套件中随附的润滑脂包，在换能器更换套件中的新的 78 毫米（3 英寸）O 形环上涂抹润滑脂。
- 3 将新的 78 毫米（3 英寸）O 形环放入轴基座上的凹槽中。
- 4 使用罐装压缩空气或空气压缩机，吹扫推进器驱动马达顶部四个螺纹孔中的任何污垢或碎屑。
- 5 在推进器驱动马达顶部的四个螺纹孔中的螺纹上涂抹中等强度防松螺纹油，例如 LOCTITE 243。

### 注意

这些螺孔需要使用防松螺纹油，以保持轴基座与推进器驱动马达紧密连接。不使用防松螺纹油可能会导致进水并损坏马达。

- 6 从推进器驱动马达顶部拆下 36 毫米（ $1\frac{7}{16}$  英寸）O 形环，然后丢弃。
- 7 将电缆从推进器驱动马达穿过换能器更换套件中的新的 36 毫米（ $1\frac{7}{16}$  英寸）O 形环。
- 8 使用换能器更换套件中随附的润滑脂包，在新的 36 毫米（ $1\frac{7}{16}$  英寸）O 形环上涂抹润滑脂。



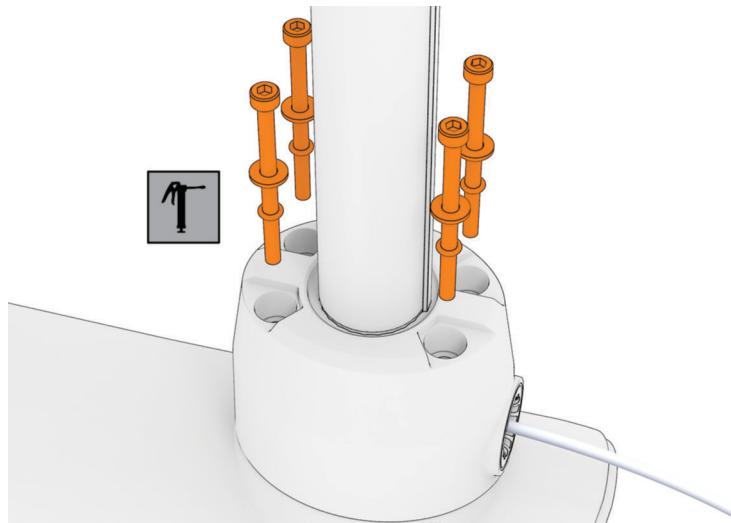
- 9 将新的 36 毫米（ $1\frac{7}{16}$  英寸）O 形环放入推进器驱动马达顶部的凹槽中。
- 10 如果推进器驱动马达的电源线和数据线尚未对齐和捆绑，请将它们拉直、对齐并用胶带捆绑起来。  
如果电源线和数据线不直且未对齐，则可能无法顺畅地穿过轴。
- 11 将电源线和数据线从推进器驱动马达向上穿过轴，直到它们从顶部露出。

**12** 将电源线和数据线的其余部分穿过轴时，轻轻拉动电源线和数据线的两端。

#### 注意

插入电缆时，必须拉住电缆，而不是电缆连接器。数据线连接器非常脆弱，强行拉动很容易造成连接器断裂。

**13** 为换能器更换套件随附的四颗螺栓各自套上垫圈和 4.75 毫米 ( $\frac{3}{16}$  英寸) O 形环。



**14** 使用换能器更换套件中随附的润滑脂包，给每个螺栓的 4.75 毫米 ( $\frac{3}{16}$  英寸) O 形环涂抹润滑脂。

避免润滑脂沾到螺栓螺纹上。

记住：如果您之前没有在这些螺栓的四个安装孔中涂抹防松螺纹油，则必须在安装这些螺栓之前涂抹。

**15** 使用球头 4 毫米六角批头或扳手，将全部四颗准备好的螺栓拧入大约一半，以确保轴基座和推进器驱动马达正确对齐。

**16** 正确对齐轴基座和推进器驱动马达后，用手轻轻拧紧所有四颗螺栓。

**17** 使用扭力扳手，用 4 牛顿·米 (35 磅·英尺) 的扭力拧紧所有四颗螺栓。

## 安装头锥和艉鳍

在安装头锥和艉鳍之前，必须先将推进器驱动马达安装到轴基座上（[安装推进器驱动马达，第 12 页](#)）。

1 从换能器更换套件中，选择适合换能器电缆的电缆密封套：

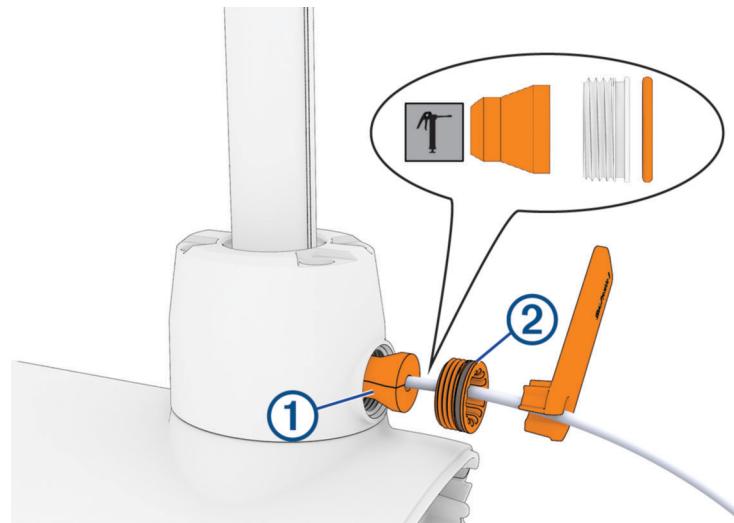
- 对于 4 针换能器，请选择具有较小孔的电缆密封套。
- 对于 8 或 12 针换能器，请选择具有较大孔的电缆密封套。

注：如果您不安装换能器或不将换能器电缆穿过轴，则使用不带孔的电缆密封套。

2 从换能器电缆进入换能器的地方开始，测量 20 厘米（8 英寸），并用永久性记号笔在换能器电缆上做标记。

3 使用换能器更换套件中随附的润滑脂包，将润滑脂完全涂抹到您要套到换能器电缆上的电缆密封套的所有表面。

4 将电缆密封套 ① 置于换能器电缆上所标记的位置。



5 将电缆密封套与换能器电缆上的标记对齐，同时轻轻地将多余的电缆穿过轴的顶部，直到电缆密封套插入轴基座上的孔中。

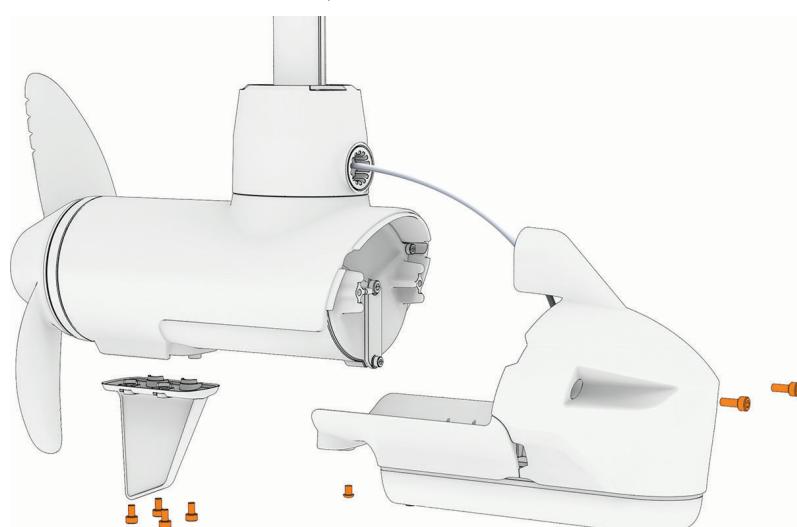
6 使用换能器更换套件中随附的润滑脂包，在换能器电缆的 25 毫米（1 英寸）O 形环和埋头螺母 ② 上涂抹润滑脂。

7 将埋头螺母放入轴基座上的孔中，然后使用随附的工具将其拧紧。

8 拧紧埋头螺母，直至拧不动为止。

9 将头锥放在推进器驱动马达上。

10 使用 4 毫米六角批头或扳手和现有的两颗螺钉，将头锥的前部固定到推进器驱动马达上。



- 11 使用 3 毫米六角批头或扳手和现有螺钉，将头锥的底部固定到推进器驱动马达上。
- 12 使用 4 毫米六角批头或扳手和现有的四颗螺钉，将艉鳍固定到推进器驱动马达的底部。

## 重新安装轴

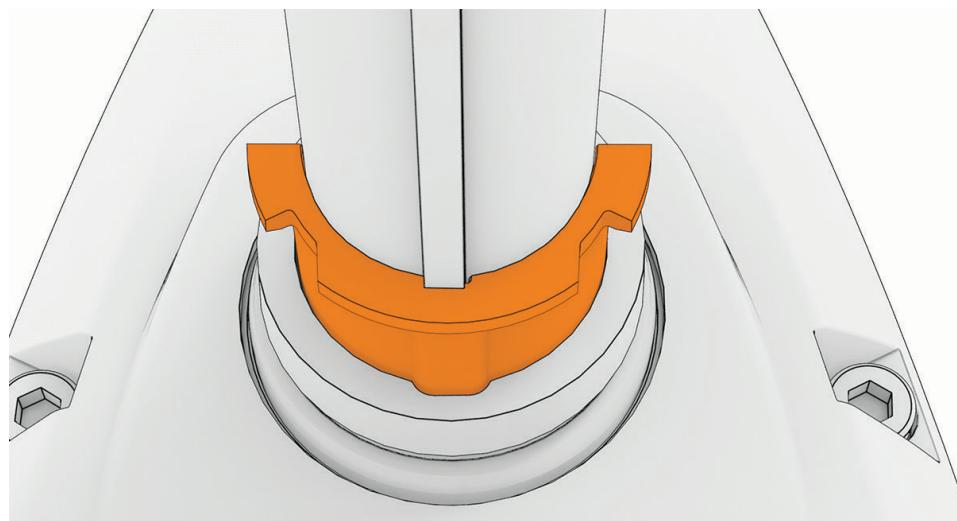
注：我们建议您在将轴穿过操舵伺服马达外壳时，请另外一位安装人员来支撑推进器驱动马达的重量。

- 1 将换能器电缆穿过操舵伺服马达外壳。
- 2 将轴插入操舵伺服马达外壳的底部，同时引导电源和数据连接器进入操舵伺服马达外壳，以防止电缆或连接器被卡住。

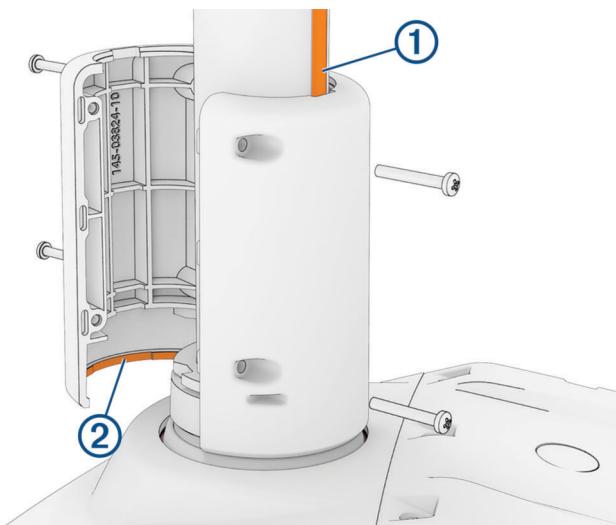
注：轴仅能按照特定方向安装在操舵伺服马达外壳中。如果遇到任何阻力，请拆下轴，将其旋转几度，然后重试。当轴处于正确的方向时，可以轻松滑入操舵伺服马达中。

- 3 将轴向上推入操舵伺服马达，使其达到便于您接触到轴顶部的高度，然后拧紧操舵伺服马达基座上的深度调节套环。
- 4 将定位销式衬套放在轴的定位销侧，然后向下滑动，直到其边缘靠在伺服外壳上。

注：定位销式衬套仅能按照特定方向安装在操舵伺服马达中。当有人支撑轴底部的推进器驱动马达的重量时，您可以松开深度调节套环，然后旋转轴和衬套，以匹配操舵伺服马达外壳中凹口的位置。



- 5 将平滑衬套安装到轴的另一侧，然后向下滑动，直到其边缘靠在操舵伺服马达外壳上。
- 6 请将限深器的两半部分放在轴周围，使其一半覆盖在轴的定位销①上，两半相互重叠，并与操舵伺服马达外壳②的顶部对齐。

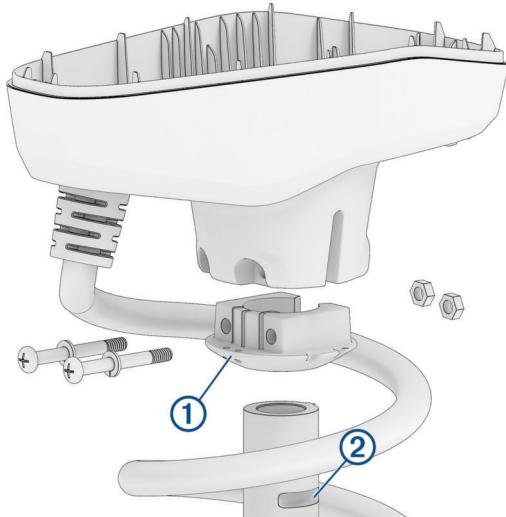


- 7 使用 2 号十字螺丝刀安装 3 毫米的平头螺钉，将限深器的两半固定在一起。  
正确安装限深器后，它会随轴旋转，并且不能沿着轴向上滑动。
- 8 重新安装轴盖 ([安装轴盖, 第 16 页](#))。

## 安装轴盖

- 1 将橡胶楔 **①** 插入轴盖的底部。

**注：**橡胶楔仅能以一个方向安装在轴盖中。您应该检查轴盖内部的形状和橡胶楔的形状能否正确匹配。



- 2 将轴中的电缆从轴盖完全拉出。
- 3 将轴盖放在轴上，确保线圈电缆缠绕轴的次数与拆下轴盖之前的次数相同。

### 注意

您必须确保线圈电缆缠绕轴的次数与拆下轴盖之前的次数相同，以防止因不必要的磨损导致线圈电缆过早出现故障。

- 注：**相对于推进器驱动马达方向，检查轴盖的方向。从轴盖穿出的电缆必须与推进器位于同一侧，这样轴盖上的箭头才能指向前方（相对于推进器推力的方向）。
- 4 向下推动轴盖，直到轴盖上的螺栓孔与轴上的凹槽 **②** 对齐。
  - 5 在  $\frac{1}{4}$ -20 螺栓的末端涂抹中等强度防松螺纹油，例如 LOCTITE 243。
  - 6 将  $\frac{1}{4}$ -20 螺栓和开口垫圈安装到轴盖的底部。
- 注：**螺栓应能轻松地滑过轴盖的底部。如果遇到阻力，应左右旋转轴盖，同时向下按压，直到其正确就位并且可以轻松地将螺栓完全插入。
- 7 使用 3 号十字钻头或螺丝刀将螺栓固定到螺母上，并将轴盖锁定到位。
- 注：**轴盖一侧的孔用于固定螺母，您可以从另一侧拧入螺钉。

## 重新连接轴电缆

- 1 将换能器电缆安装到轴盖上 ([重新安装换能器电缆, 第 17 页](#))。
- 2 将电缆连接到轴盖上 ([重新连接电缆, 第 17 页](#))。
- 3 盖上轴盖 ([盖上轴盖, 第 18 页](#))。

## 重新安装换能器电缆

- 1 将换能器电缆 ① 完全穿过轴盖中的方孔。



- 2 将扣眼 ② 安装在换能器电缆上。

扣眼一侧裂开，以便易于安装在电缆上。

- 3 从外侧推动，将方形扣眼固定在轴盖上。

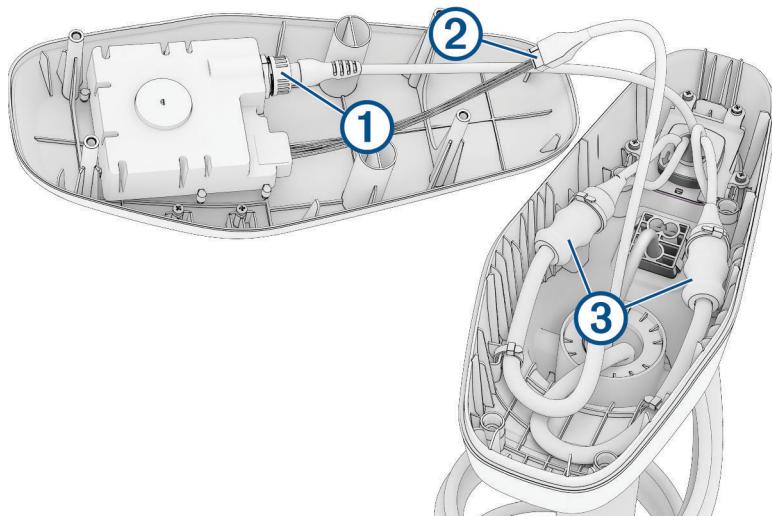
- 4 将换能器电缆沿着线圈电缆布置，使用电缆夹将电缆固定在一起。

- 5 将换能器电缆穿过线圈电缆旁边的固定架基座，使用电缆夹将电缆固定到基座。

- 6 将换能器电缆布设至海图仪，然后连接好电缆。

## 重新连接电缆

- 1 在 GPS 数据线 ①、马达数据线 ② 和马达电源线 ③ 的连接器上涂抹绝缘润滑脂。



- 2 将橡胶套筒放在从轴上伸出的电源线上，以便稍后可以将其套在电源线连接处。

- 3 重新连接电源线，使用 2.5 毫米六角批头或扳手拧紧固定螺钉。

- 4 将橡胶套筒滑动到电源线连接处。

- 5 用束线带将电源线固定到轴盖的两侧，确保与剪断原始束线带前记录的布置方式一致。

- 6 将 GPS 数据线重新连接到轴盖盖上的连接器，然后拧紧套环。

- 7 重新连接马达数据线，对齐连接器，确保闩锁扣合且连接牢固。

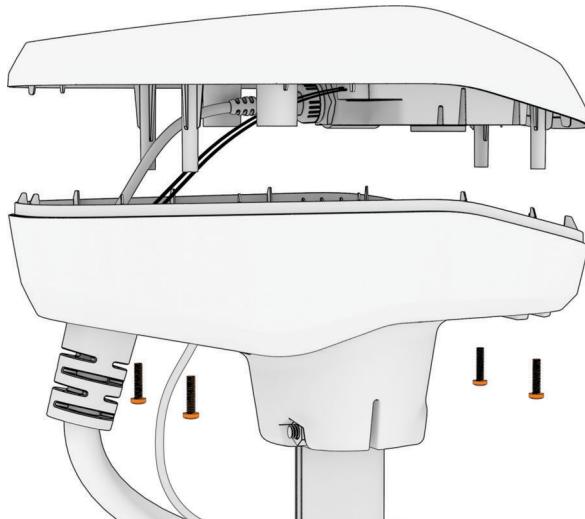
## 盖上轴盖

1 将盖子放在轴盖上。

### 注意

在固定轴盖之前，请确保电缆远离挤压点，以免损坏电缆。

2 使用 2 号十字螺丝刀或螺丝刀安装之前卸下的四颗螺丝以固定轴盖上的盖子。



## 附录

### GT56UHD-TR 换能器规格

尺寸 ( 长 x 宽 x 高 )	218.5 x 51.8 x 27.7 毫米 ( 8.61 x 2.04 x 1.09 英寸 )
工作温度范围	0° 至 50°C ( 32° 至 122°F )
存储温度范围	-40° 至 70°C ( -40° 至 158°F )
电缆长度	7.6 m (25 ft.)
电缆针脚数	12
防水等级	IPX7 <sup>1</sup>
传输功率 (RMS)	传统 : 350 W Garmin ClearVü™ : 500 W Garmin SideVü™ : 500 W
频率	传统 : CHIRP High Wide (140-240 kHz) Garmin ClearVü 和 Garmin SideVü : CHIRP 455 kHz (420-490 kHz) ; UHD CHIRP 800 kHz (770-840 kHz) ; UHD CHIRP 1 MHz (1000-1120 kHz)
最大深度/距离 <sup>2</sup>	传统 : 244 米 ( 800 英尺 ) Garmin ClearVü (455 kHz) : 122 米 ( 400 英尺 ) Garmin ClearVü (1 MHz) : 61 米 ( 200 英尺 ) Garmin SideVü ( 1 MHz , 最大深度 15 米 ( 50 英尺 ) : 每侧 61 米 ( 200 英尺 ) ; 共 122 米 ( 400 英尺 ) Garmin SideVü ( 455 kHz , 最大深度 30 米 ( 100 英尺 ) : 每侧 152 米 ( 500 英尺 ) ; 共 305 米 ( 1,000 英尺 )

<sup>1</sup> 设备可以偶然在 1 米深的水中浸泡长达 30 分钟。有关更多信息，请访问 [www.garmin.com/waterrating](http://www.garmin.com/waterrating)。

<sup>2</sup> 视水的含盐量、海底类型以及其他水质条件而定。

## 联系信息

制造厂商：台湾国际航电股份有限公司

销售厂商：上海佳明航电企业管理有限公司

联络地址：上海市徐汇区桂平路 391 号（新漕河泾国际商务中心 A 座 37 层）

电 话：021-60737675

客服专线：400-819-1899

## 物质宣言

部件名称	有毒有害物质或元素									
	铅	汞	镉	六价铬	多溴联苯	多溴二苯醚	邻苯二甲酸二(2-乙基己)酯	邻苯二甲酸丁苄酯	邻苯二甲酸二丁酯	邻苯二甲酸二异丁酯
印刷电路板组件	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
金属零件	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
电缆 电缆组件 连接器	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
塑料和橡胶零 件	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

本表格依据 SJ/T11364 的规定编制。

○：代表此种部件的所有均质材料中所含的该种有害物质均低于  
(GB/T26572) 规定的限量

×：代表此种部件所用的均质材料中，至少有一类材料其所含的有害物质高于  
(GB/T26572) 规定的限量

\* 该产品说明书应提供在环保使用期限和特殊标记的部分详细讲解产品的担保使用条件。



产品

© 2025 Garmin Ltd. 或其子公司

Garmin®、Garmin 徽标和 Force® 是 Garmin Ltd. 或其分公司在美国和其他国家/地区的注册商标。未经 Garmin 明确许可，不得使用这些商标。

LOCTITE® 是 Henkel Corporation 在美国和其他地方的商标。

GT56 探头(适用 Force Pro 脚控马达)

