



## FORCE®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

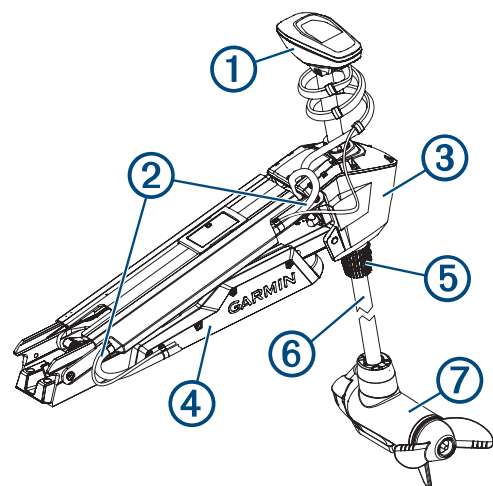
为获得最佳效果，同时避免潜在的人身伤害、设备或船只潜在损坏，建议由合格的海事安装人员进行安装。在收起或展开马达时，请注意存在被运转部件卷入或夹住的风险，这可能会导致人身伤害。

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

更换换能器前的马达准备

更换换能器之前，必须执行这些操作以准备马达。

- 1 断开马达与电源的连接。
- 2 打开轴盖 ([打开轴盖, 第 3 页](#))。
- 3 断开轴盖中的电缆 ([断开轴盖中的电缆, 第 3 页](#))。
- 4 从轴盖上拆除换能器电缆 ([拆下换能器电缆, 第 4 页](#))。
- 5 拆下轴盖 ([拆除轴盖, 第 5 页](#))。
- 6 从操舵系统上拆下轴 ([从操舵伺服马达上拆下轴, 第 5 页](#))。

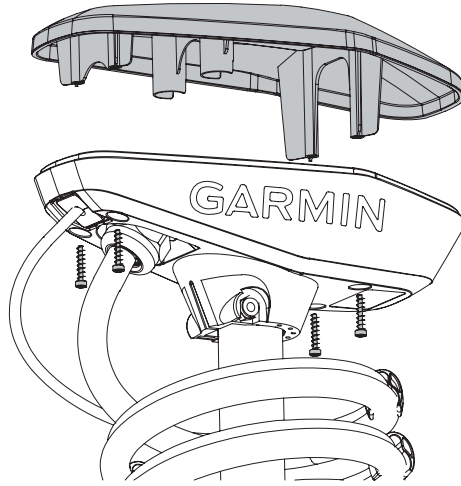
## 打开轴盖



**警告**

打开轴盖之前，必须先断开马达与电源的连接。如果未断开电源，则可能造成电击或损坏马达。

- 1 使用 2 号十字螺丝刀，卸下固定轴盖的四颗螺钉。



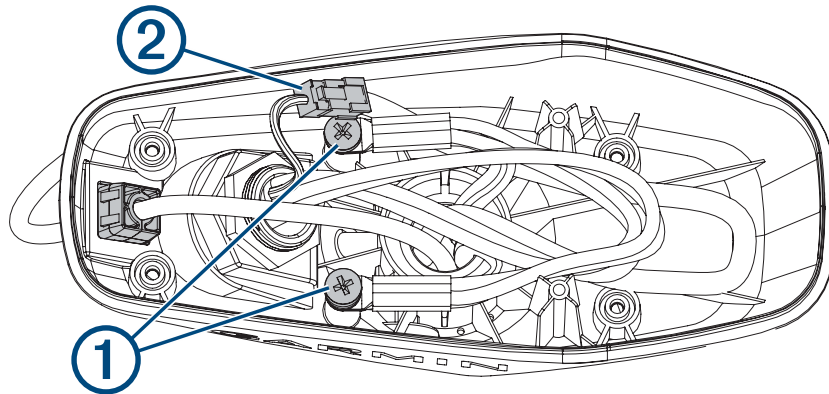
您应该将这些螺钉存放在安全的地方，因为在盖上轴盖时必须使用它们。

- 2 提起轴盖的盖子以将其拆下。

## 断开轴盖中的电缆

断开轴盖中的电缆之前，必须先打开轴盖 ([打开轴盖, 第 3 页](#))。

- 1 使用 3 号十字螺丝刀，卸下将电源线固定在轴盖中的两颗螺钉 ①。

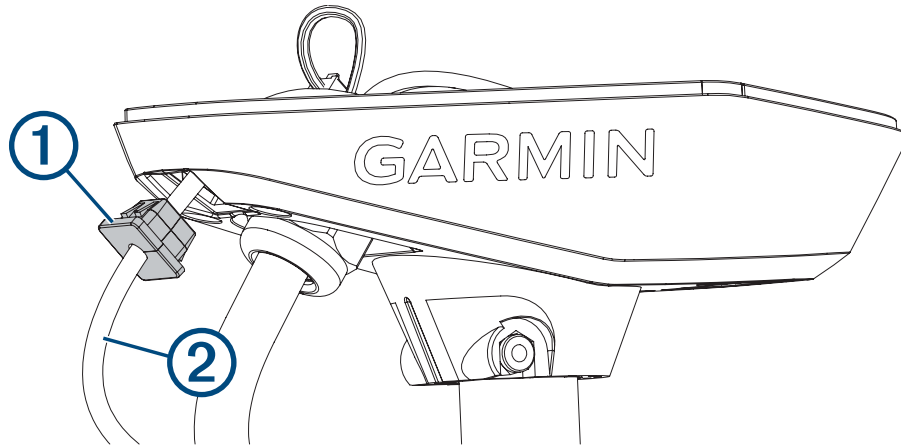


您应该将这些螺钉存放在安全的地方，因为在重新连接电缆时必须使用它们。

- 2 松开门锁 ② 并拉出连接器，以断开数据线连接。

## 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钩船马达固定架的三个电缆夹。
- 2 如有必要，将换能器电缆从拖钩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。

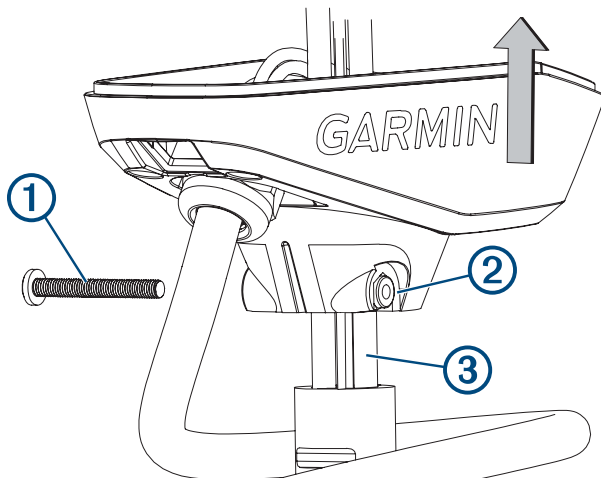
## 拆除轴盖

拆除轴盖之前，必须先从轴盖上拆除换能器电缆 ([拆下换能器电缆, 第 4 页](#))并断开轴盖中的电缆 ([断开轴盖中的电缆, 第 3 页](#))。

- 1 计算并记下线圈电缆在轴上缠绕的圈数。

重新组装轴和轴盖时，绕轴相同圈数很有帮助。

- 2 使用 4 毫米六角批头或扳手，拆下将轴盖固定到轴上的  $\frac{1}{4}$ -20 螺栓 ① 和螺母 ②。



您应该将此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。

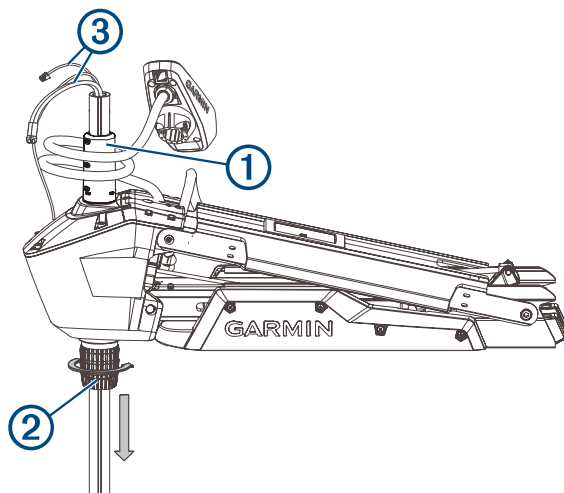
- 3 提起轴盖，使其与轴分离。
- 4 将轴中的电缆 ③ 从轴盖中完全拉出，注意在拉动时不要损坏数据线接头。

## 从操舵伺服马达上拆下轴

从操舵伺服马达上拆下轴之前，必须先拆下轴盖 ([从操舵伺服马达上拆下轴, 第 5 页](#))。

此程序最好由两个人执行。

- 1 拧松限深器螺钉，取下限深器 ①。
- 2 松开操舵伺服马达基座上的深度调整端箍 ②。



- 3 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艏鳍和换能器以及缠绕电缆或接头 ③。

提示：根据拖车高度的不同，如果您将固定架移动到展开和收起位置之间的中点，则可能更容易拆除轴。

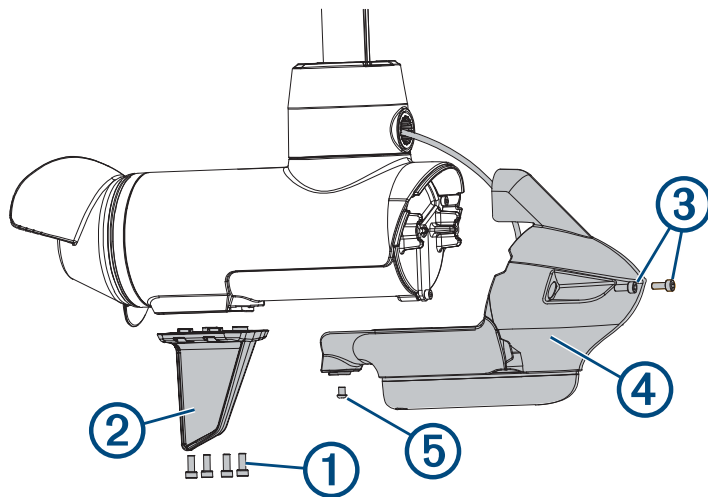
## 卸下现有换能器

通过从操舵系统上拆下轴来准备马达后，请执行以下操作以拆下现有换能器。

- 1 从推进器驱动马达上拆下艏鳍和头锥 (拆下艏鳍和头锥, 第 6 页)。
- 2 从轴上拆下推进器驱动马达 (卸下推进器驱动马达, 第 7 页)。
- 3 从头锥上拆下换能器 (卸下换能器, 第 9 页)。

## 拆下艏鳍和头锥

- 1 使用 4 毫米六角批头或扳手，拆下将艏鳍 ② 固定到推进器驱动马达的四颗螺钉 ①。



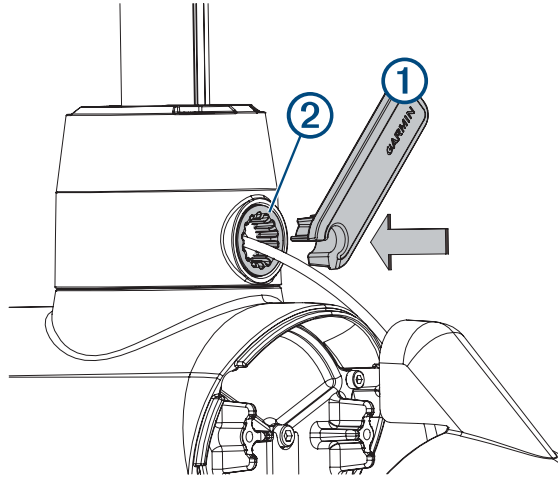
- 2 拆下艏鳍。
  - 3 使用 4 毫米六角批头或扳手，拆下将头锥 ④ 前部固定到推进器驱动马达上的两颗螺钉 ③。
  - 4 使用 3 毫米六角批头或扳手，拆下将头锥底部固定到推进器驱动马达上的单颗螺钉 ⑤。
- 注：您应将所有这些螺钉和部件存放在安全的地方，因为重新组装艏鳍和头锥时必须重新安装它们。

## 卸下推进器驱动马达

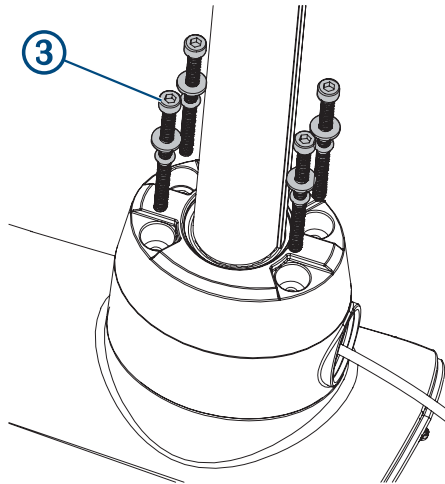
卸下推进器驱动马达之前，必须先从操舵伺服马达上拆除轴 (从操舵伺服马达上拆下轴, 第 5 页)。

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。

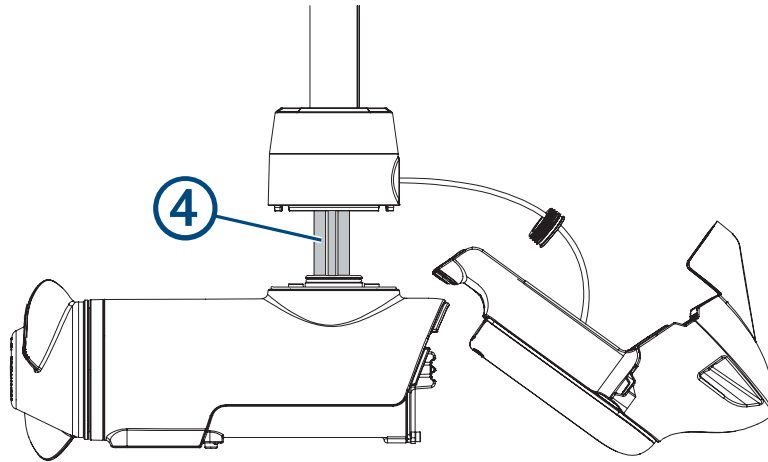


2 使用球头 4 毫米六角批头或扳手，拆下将轴基座固定到推进器驱动马达上的四颗螺钉 ③。



更换换能器时，应丢弃这四颗螺丝。换能器更换套件中提供了新的螺钉、垫圈和 O 形环。

- 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，缓慢地将其拉过轴，注意圆形端子和数据线接头不会卡在轴的顶部。

#### 注意

从轴上拆下推进器驱动马达时，必须拉动电缆本身，而不是马达。拉动推进器驱动马达可能会损坏马达内部的电缆连接。马达不应仅由电缆支撑。仅用电缆支撑马达可能会损坏马达。

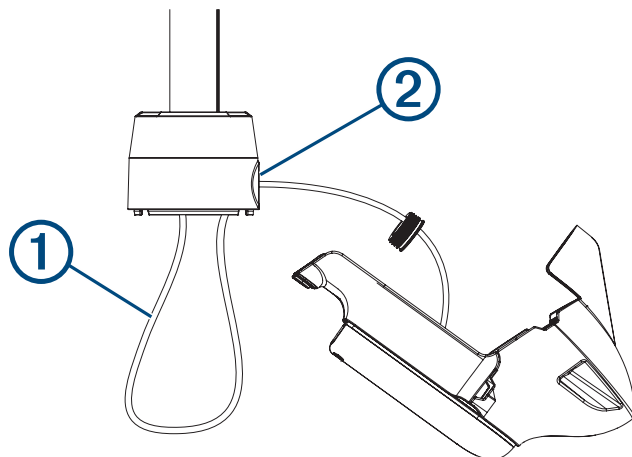
电源线和换能器电缆应穿过轴。



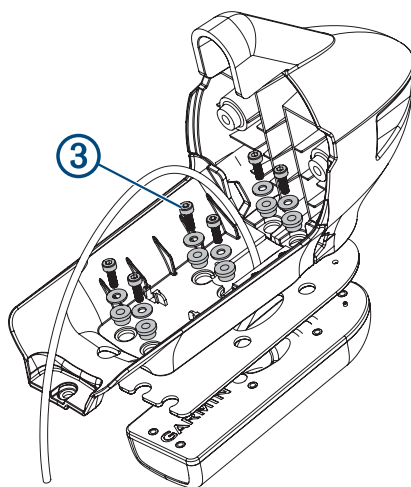
## 卸下换能器

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 7 页](#))。

- 1 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。



- 2 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。
- 3 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六颗螺钉③。



更换换能器时，应丢弃这六颗螺钉。换能器更换套件中提供了新的螺钉、垫圈和衬套。

- 4 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。换能器更换套件中提供了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。

- 1 将新的换能器安装到头锥中 ([安装换能器, 第 10 页](#))。
- 2 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](#))。
- 3 将头锥和艏鳍安装在推进器驱动马达上 ([安装头锥和艏鳍, 第 14 页](#))。

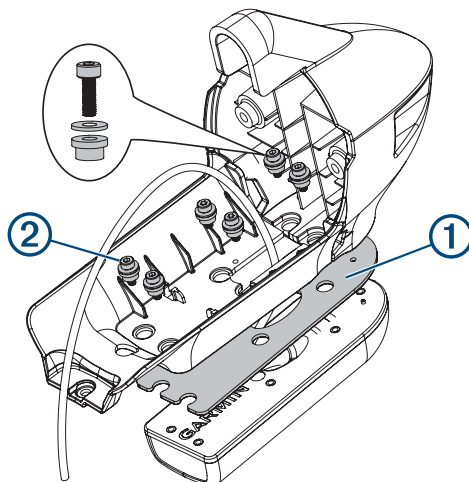
## 安装换能器

在安装新的换能器之前，必须先卸下现有的换能器 (卸下换能器, 第 9 页)。

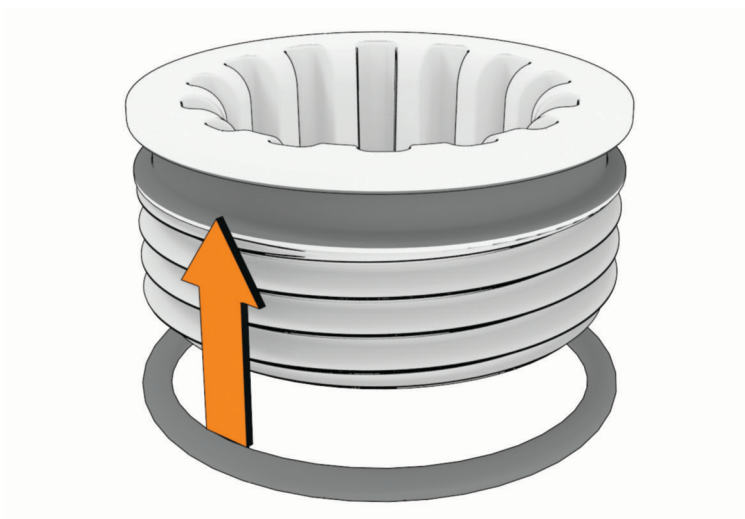
### 注意

换能器更换套件中提供了新的螺钉和密封件。您应该使用该套件中的新部件，而不是重复使用随换能器拆下的螺钉和密封件。

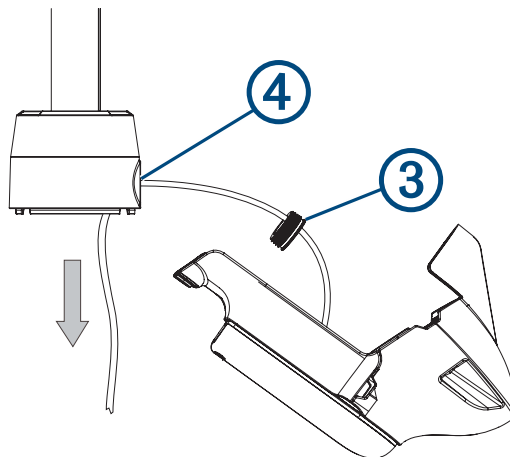
- 1 将换能器更换套件中的新氯丁橡胶垫①放到替换用换能器上。



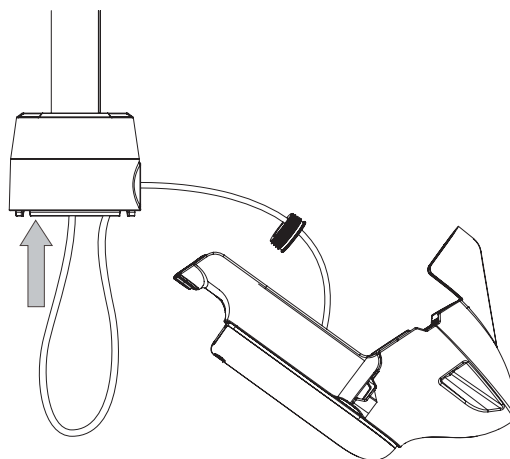
- 2 使用换能器更换套件中的 3 毫米六角批头或螺丝刀以及六颗新螺钉和衬套②，将替换用换能器固定到头锥上。
- 3 将 25 毫米 (1 英寸) O 形环置于换能器更换套件中的埋头螺母上。



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③和轴基座前部的孔④，但不要将其穿过轴。



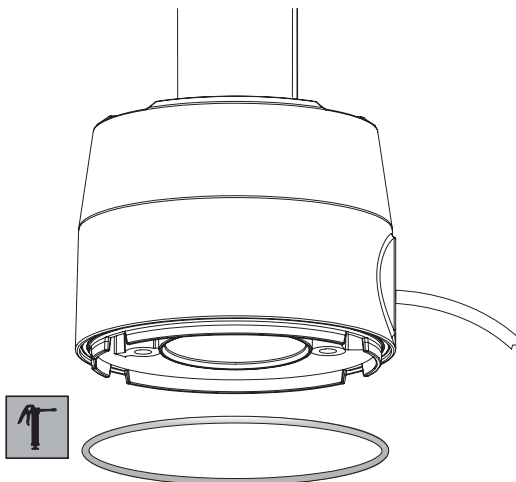
5 除约 60 厘米 ( 2 英尺 ) 的换能器电缆外，将所有部件穿过轴基座上的孔之后，将换能器电缆向上穿过轴。



## 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 10 页)。

- 1 拆下轴基座上的 78 毫米 (3 英寸) 大 O 形环，然后丢弃。

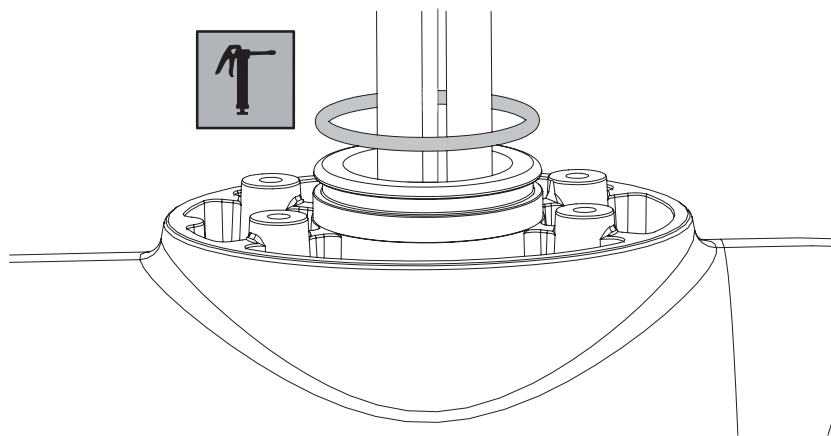


- 2 使用换能器更换套件中随附的润滑脂包，在换能器更换套件中的新的 78 毫米 (3 英寸) O 形环上涂抹润滑脂。
- 3 将新的 78 毫米 (3 英寸) O 形环放入轴基座上的凹槽中。
- 4 使用罐装压缩空气或空气压缩机，吹扫推进器驱动马达顶部四个螺纹孔中的任何污垢或碎屑。
- 5 在推进器驱动马达顶部的四个螺纹孔中的螺纹上涂抹中等强度防松螺纹油，例如 LOCTITE 243。

### 注意

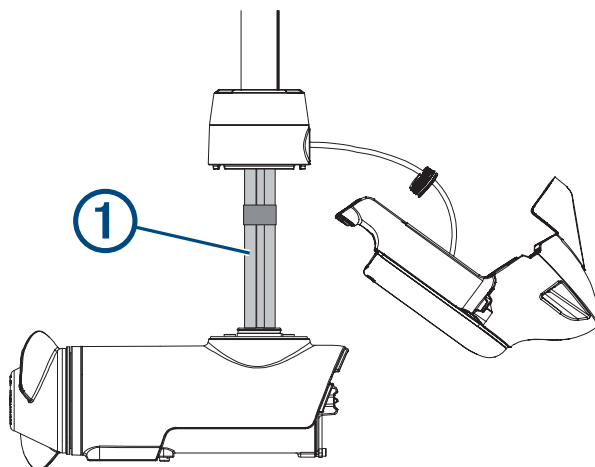
这些螺孔需要使用防松螺纹油，以保持轴基座与推进器驱动马达紧密连接。不使用防松螺纹油可能会导致进水并损坏马达。

- 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 ① 从推进器驱动马达向上穿过轴，直到它们从顶部露出。

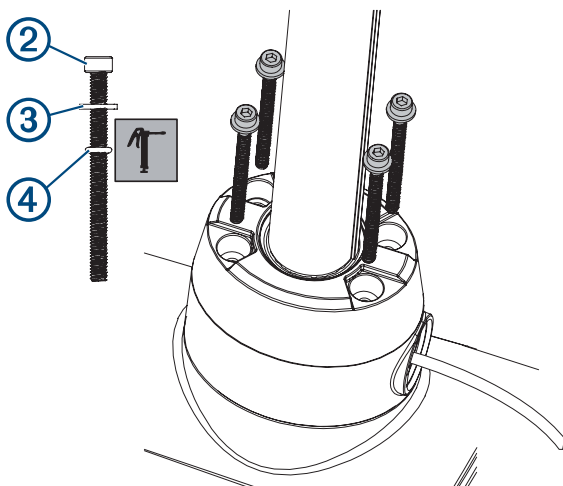


12 将电源线和数据线的其余部分穿过轴时，轻轻拉动电源线和数据线的两端。

**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 为换能器更换套件中的四颗螺栓 ② 各自套上垫圈 ③ 和 4.75 毫米 (  $\frac{3}{16}$  英寸 ) O 形环 ④。



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。

## 安装头锥和艏鳍

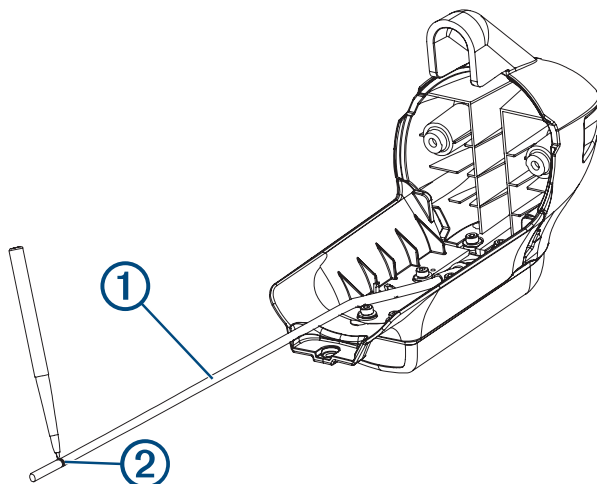
在安装头锥和艏鳍之前，必须先将推进器驱动马达安装到轴基座上 ([安装推进器驱动马达, 第 12 页](#))。

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。

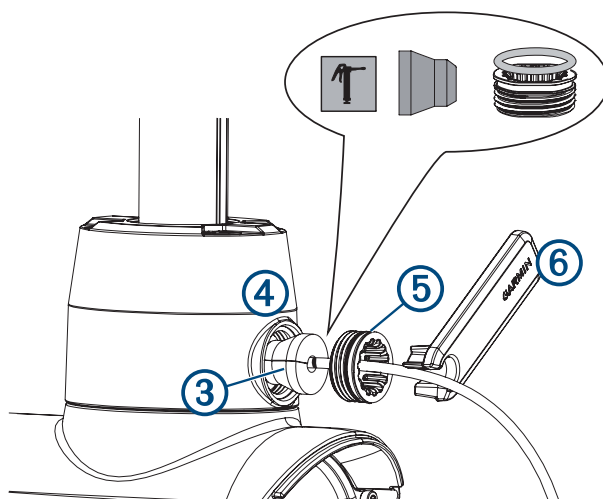
2 将换能器电缆 ① 拉直，然后从电缆进入换能器的位置测量 38 厘米 ( 15 英寸 ) 的长度。



3 使用记号笔在电缆上标记测得的位置 ②。

4 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。

5 将电缆密封套 ③ 置于换能器电缆上所标记的位置。



6 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 ④ 中。

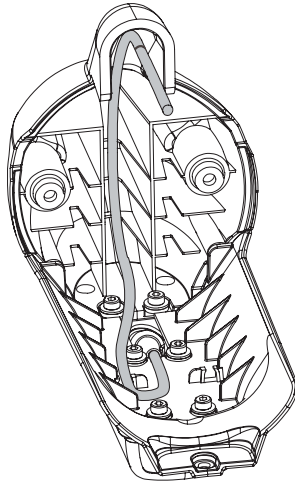
7 使用换能器更换套件中随附的润滑脂包，在换能器电缆的 25 毫米 ( 1 英寸 ) O 形环和埋头螺母 ⑤ 上涂抹润滑脂。

8 将埋头螺母放入轴基座上的孔中，然后使用随附的工具 ⑥ 将其拧紧。

9 拧紧埋头螺母直至不能转动，然后将其拧松  $\frac{1}{14}$  圈。

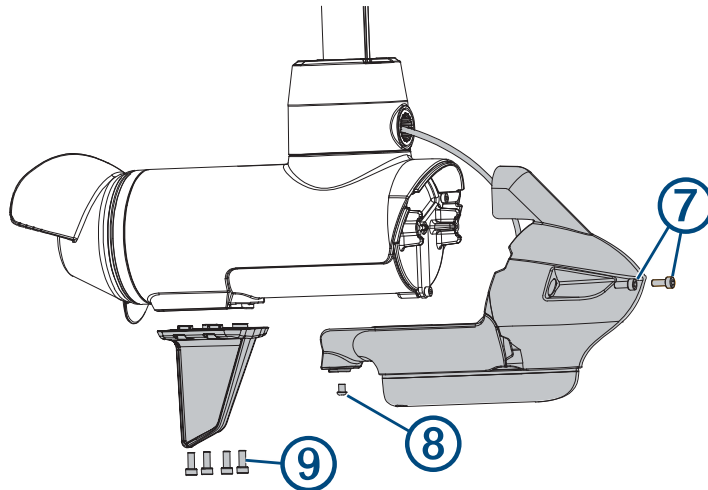
注：供您参考，埋头螺母内的槽口以每圈的  $\frac{1}{14}$  为中心。

10 将换能器电缆穿过头锥，使其正确安装到推进器驱动马达上。



11 将头锥放在推进器驱动马达上。

12 使用 4 毫米六角批头或扳手，和现有的两颗螺钉 ⑦，将头锥的前部固定到推进器驱动马达上。



13 使用 3 毫米六角批头或扳手，和现有的螺钉 ⑧，将头锥的底部固定到推进器驱动马达上。

14 使用 4 毫米六角批头或扳手，和现有的四颗螺钉 ⑨，将艏鳍固定到推进器驱动马达的底部。

## 完成拖钓船马达维修

更换换能器后，必须执行这些操作才能完成拖钓船马达维修。

- 1 将轴安装在操舵系统中 ([重新安装轴, 第 16 页](#))。
- 2 将轴盖安装到轴上 ([安装轴盖, 第 17 页](#))。
- 3 将换能器电缆安装到轴盖上 ([在轴盖中安装换能器电缆, 第 17 页](#))。
- 4 将电缆连接到轴盖上 ([将电缆连接到轴盖, 第 18 页](#))。
- 5 盖上轴盖 ([盖上轴盖, 第 19 页](#))。
- 6 将马达连接至电源。

## 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。

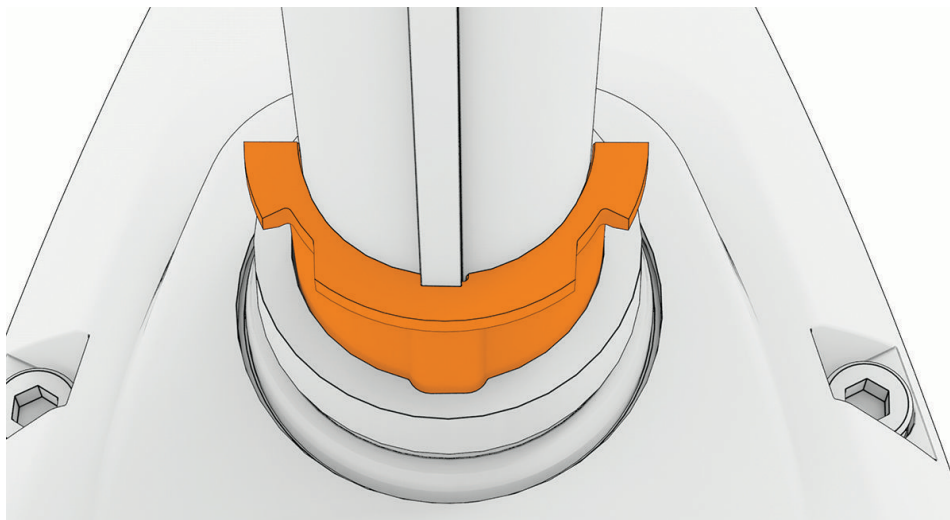
2 将轴插入操舵伺服马达外壳的底部，同时引导电源和数据连接器进入操舵伺服马达外壳，以防止电缆或连接器被卡住。

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外壳基座上的深度调节套环。

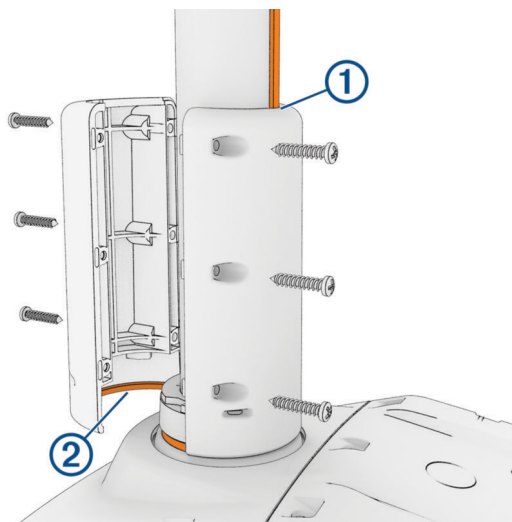
4 将定位销式衬套放在轴的定位销侧，然后向下滑动，直到其边缘靠在伺服外壳上。

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。

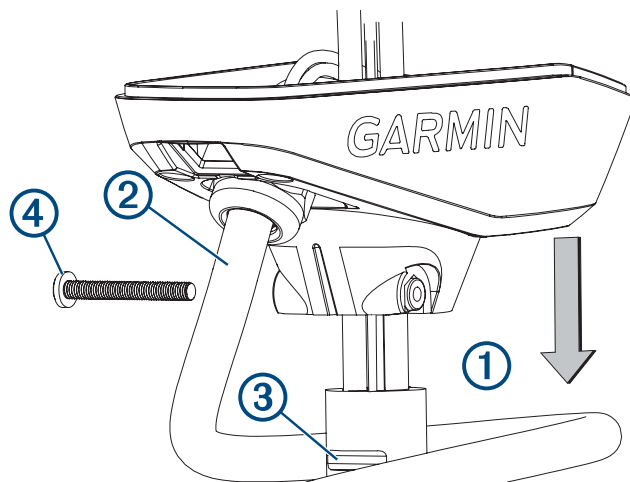
正确安装限深器后，它会随轴旋转，并且不能沿着轴向上滑动。

8 重新安装轴盖 (安装轴盖, 第 17 页)。



## 安装轴盖

1 将轴中的电缆①从轴盖完全拉出。



2 参考拆下轴盖时记录的线圈数，将线圈电缆在轴上缠绕相应的圈数。

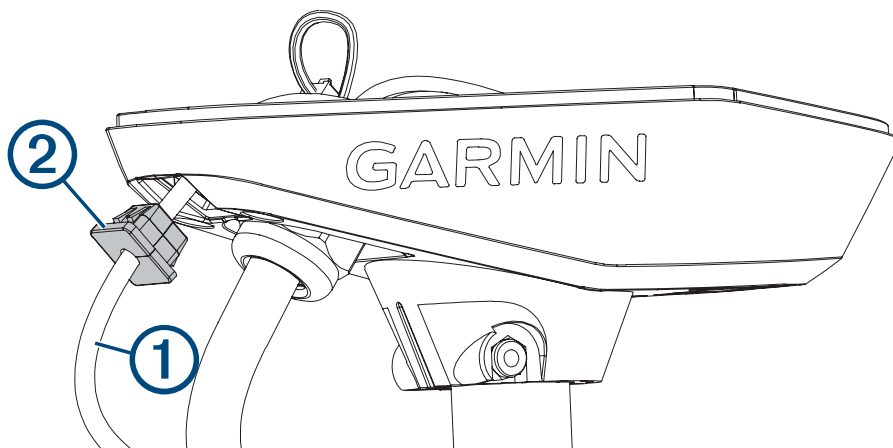
3 将轴盖放在轴上，使从轴盖上伸出的线圈电缆②与轴上的凹槽③对齐。

4 使用 4 毫米六角批头或扳手，安装  $\frac{1}{4}$ -20 螺栓④和螺母，以将轴盖固定到轴上。

## 在轴盖中安装换能器电缆

在轴盖中安装换能器电缆之前，您必须先安装轴盖 ([安装轴盖, 第 17 页](#))。

1 如果之前已拆除，则将换能器电缆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。

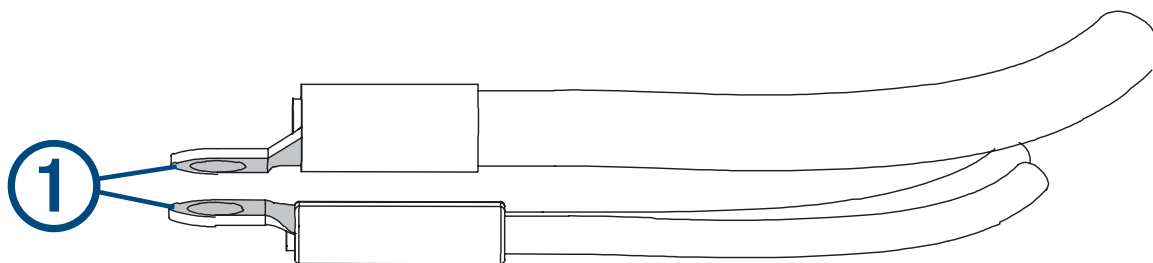
6 将换能器电缆布设至海图仪，然后连接好电缆。

## 将电缆连接到轴盖

在将电缆连接到轴盖之前，必须先安装轴盖 (安装轴盖, 第 17 页)。

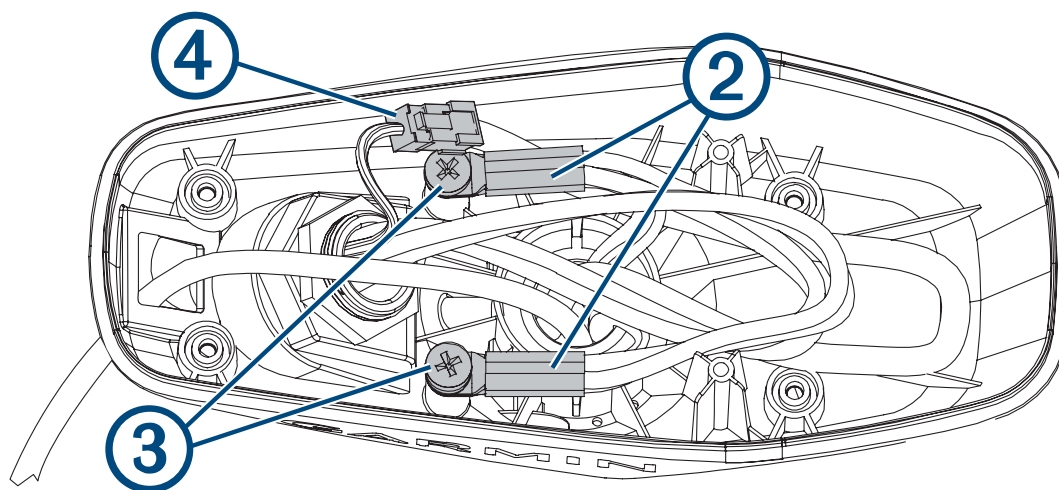
### 1 按颜色对齐电缆末端的环。

您必须将红色电缆堆叠在一起，然后将黑色电缆堆叠在一起，同时将电缆上接头 ① 平坦的一面对齐。



注：如果电缆堆叠不正确，则无法盖上轴盖。

### 2 将堆叠好的电缆 ② 放在轴盖的支架上。



### 3 使用 3 号飞利浦螺丝刀，安装两个螺钉和锁紧垫圈 ③ 将电源线固定在轴盖的支架上。

确保电源线端子牢牢夹在螺钉头下。

## 注意

在重新安装引线时，只能使用手动工具，以防支架脱离。

### 4 将数据线接头 ④ 的两个部分对齐，然后一起推入以连接它们。

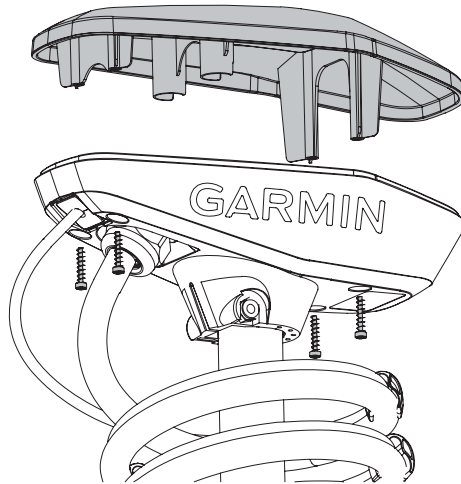
## 盖上轴盖

- 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。



© 2019 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。

