



SEAKEEPER

安装手册



 **SEAKEEPER®** **3**

2018 年 6 月，第 4 次修订

SEAKEEPER 3

安装手册

2018 年 6 月

目录：

第 1 章 - 机械系统的安装

第 2 章 - 电气系统的安装

第 3 章 - 冷却系统的安装

第 4 章 - 启动

第 5 章 - 安装检查事项清单和所需用品



**45310 ABELL HOUSE LANE, SUITE 350
CALIFORNIA, MARYLAND, 20619, U.S.A**

电话：410-326-1590

传真：410-326-1199

电子邮件：customerservice@seakeeper.com

第 1 章：MECHANICAL INSTALLATION

1.0 简介

本文档旨在向造船商或设备安装者提供详细的信息和指引，以便安装 Seakeeper 3。Seakeeper 3 能够在四个支架处，分别产生 8.60KN (1,934 lbs.) 的负载。因此，您应仔细考虑底座设计，确保其能够将这些负载传递至船体。这些负载不包括船体运动加速度，如：垂直撞击负载。船速如果较高，则该负载可能也会较大。

Seakeeper 3 有两种安装方法：

- 1) 纵向螺栓安装
- 2) 横向螺栓安装

我们假定安装者熟悉安装方法，能够使用机械紧固件来安装船体结构，并进行了结构分析，可确保 Seakeeper 的安装结构能够将 Seakeeper 产生的负载正确传递至船体结构之中。安装者如果心存疑虑，不确定该结构能否将负载传递至船体，则应联系执业造船工程师或航海工程师，进行结构分析。

安装者应仔细查看下列参考图纸，确保能够完全理解安装程序。

参考图纸

90388 Seakeeper 3 五金件供应范围

90374 Seakeeper 3 详细安装信息 – 螺栓安装法

90376 Seakeeper 3 冷却水原理图

90362 Seakeeper 3 安装模板套件

90377 Seakeeper 3 电缆方块图

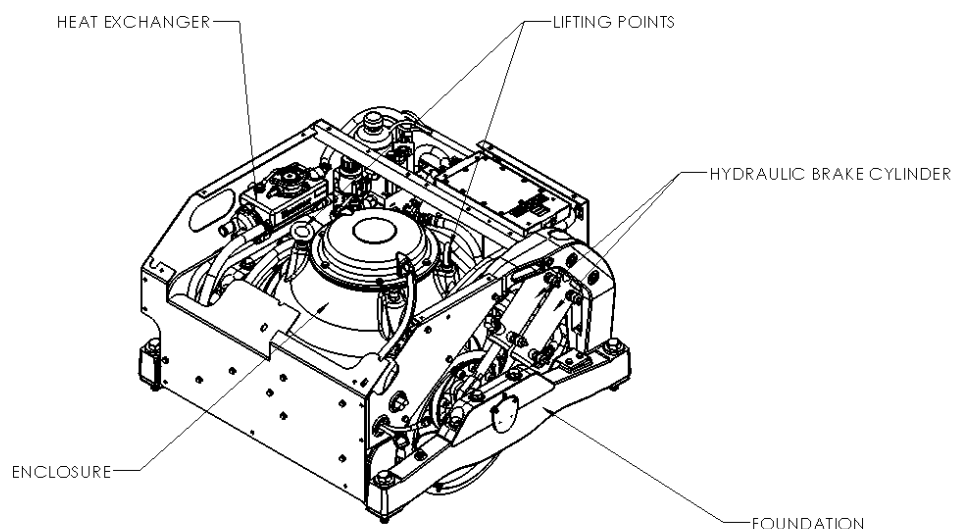


图 1 - SEAKEEPER 3

1.1 预防措施

- Seakeeper 只能使用所提供的吊眼进行吊装（请参阅第 1.4 节）。
- Seakeeper 飞轮由精密轴承支撑。在打开包装和吊装 Seakeeper 总成时，请确保不要掉落或引发机械震动，因为这可能会损坏轴承。
- 在使用/安装 Seakeeper 总成时，请保护外露的液压制动缸活塞杆（请参阅图 1），保护其免遭刮伤或受到损坏，因为这可能会导致密封件过早失效，并会导致漏油。
- 在使用/安装 Seakeeper 总成时，不要让 Seakeeper 壳体底部外露的电器接头接触任何表面或物体，因为这可能会损坏这些接头，并可能会影响壳体的密封性。
- 请小心保护面漆，因为面漆如果受损，则所安装 Seakeeper 的外观可能会过早失色。

1.2 选择 Seakeeper 的安装位置

您在选择 Seakeeper 的安装位置时，应考虑以下所需特性：

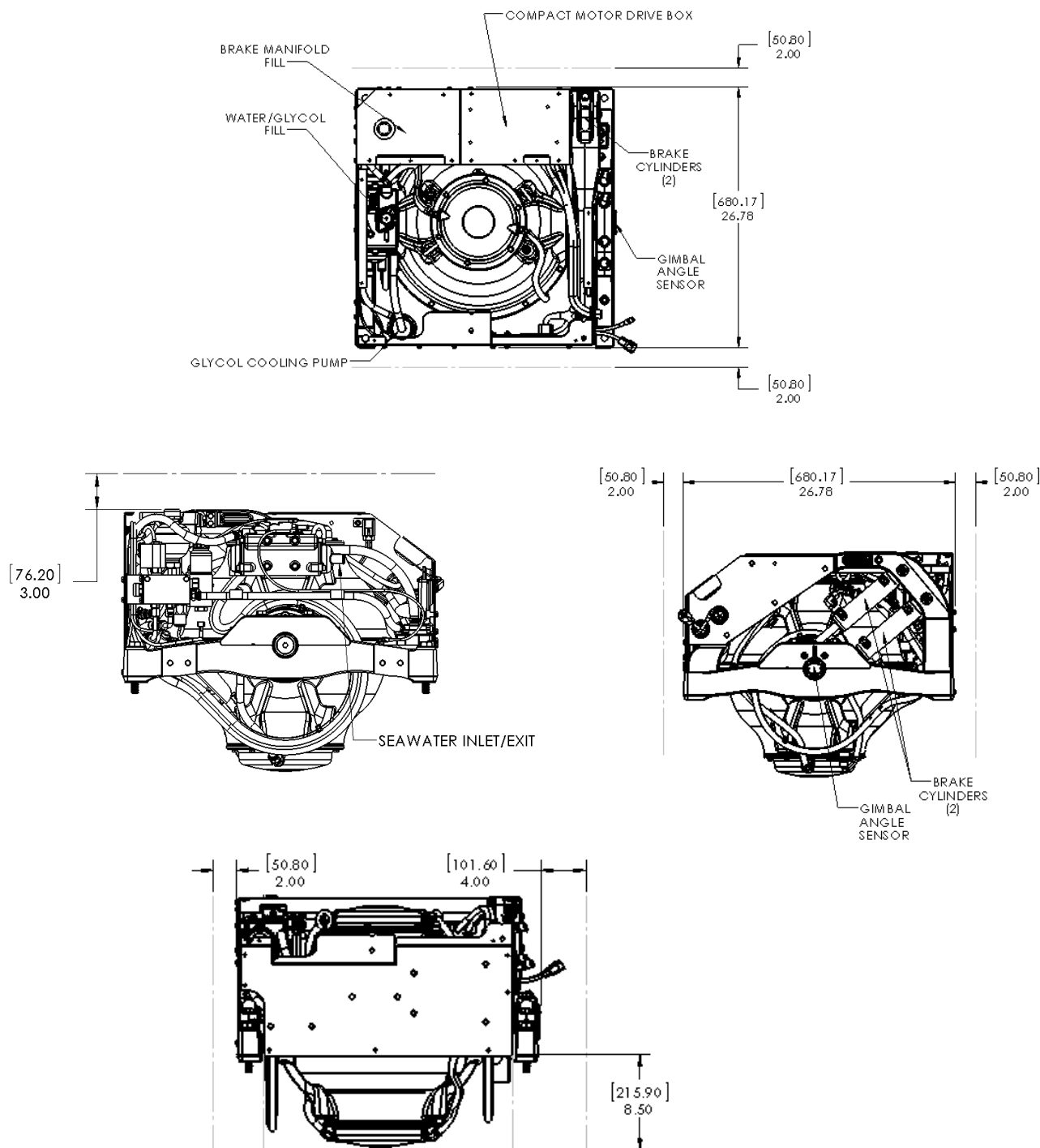


Seakeeper 应安装在船体后部。操作时如果速度较高或风浪较大，则会产生船体/波浪冲击。这种布置方式可将由此所产生的大加速负载降至最低。

Seakeeper 如果只可能安装在船体前部，则安装者在完成最终设计之前，应由 **Seakeeper** 对该安装位置进行评估。

- 上方应有入口或有足够的间隙，以便以后能够拆卸/重新安装 Seakeeper 进行大修。
- Seakeeper 应安装在干燥的地方，尽量减小腐蚀的影响。
- 有必要完成所推荐的所有定期维护工作，以及任意的修理工作（请参阅图 2）

第 1 章: MECHANICAL INSTALLATION



这些视图显示了建议在 SEAKEEPER 周围留出的间隙，以便您可以使用手动工具、轻松进行维修和安装，以及正确进行操作。

图 2 - SEAKEEPER 安装间隙考虑事项

第 1 章: MECHANICAL INSTALLATION

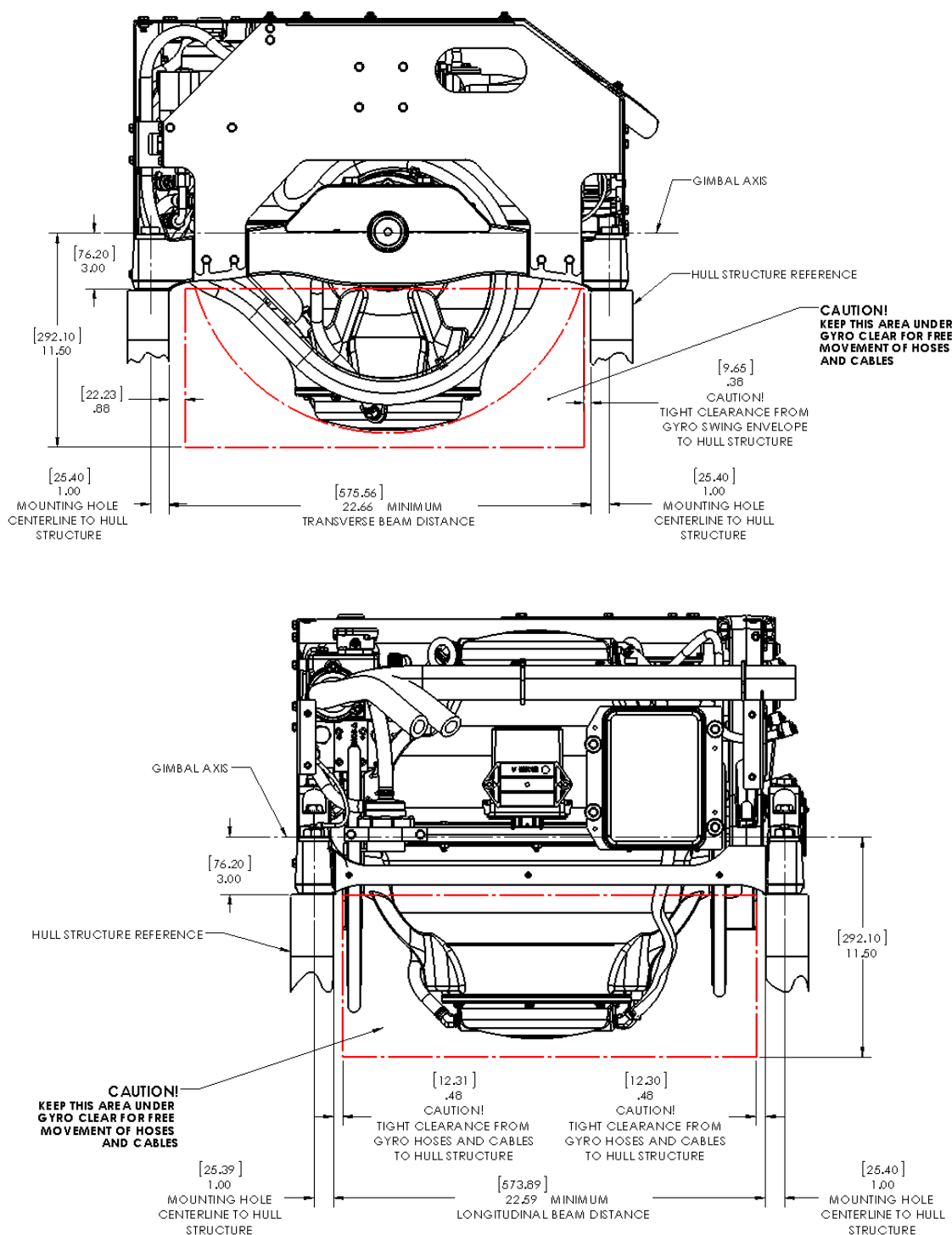


图 3 - 梁间隙考虑事项

请参阅图 3，了解横梁或纵梁的推荐间隙。如图所示，Seakeeper 后部留有接近间隙，用于完成正常的例行维护工作。

第 1 章：MECHANICAL INSTALLATION

安全



Seakeeper 在进动时，万向节轴会产生很大的扭矩。所提供的 **Seakeeper** 盖板可防止人员或设备在 **Seakeeper** 运行时与之发生接触。您不得踩踏这些盖板，也不得在其顶部放置任何物品。这些盖板在操作过程中，应始终放置到位。您在飞轮旋转时，如果有必要接近 **Seakeeper**，则必须在显示器上锁定 **Seakeeper**，防止 **Seakeeper** 进动。您如果没有锁定 **Seakeeper**，且飞轮也没有停止旋转，则不应尝试对 **Seakeeper** 进行日常例行维护。

您对 **Seakeeper** 的重视程度，应与对待高速旋转的螺旋桨轴或发动机轴的程度相同。

噪音/隔音

Seakeeper 的噪音是在 **Seakeeper** 实验室和试验船中，在稳态条件（无波浪负载）下测量得到的。稳态噪音通常在 64-66 dBC（未加权）的范围内。发出最大声压的频率较低（就像其他船用机械那样）。因此，我们建议将 **Seakeeper** 安装在已做隔音处理的机械空间中。

1.3 运输与拆开包装

1.3.1 运输

- 1) 请使用 Seakeeper 提供的装运板条箱来进行运输（零件编号为 11358）。包装完整的板条箱，其整体尺寸为 40.5"Lx40.5"Wx43"H，重量为 766 lbs(348kg)。
- 2) 请不要将 Seakeeper 装运板条箱叠放在一起。
- 3) 空运和陆运方式都是可以接受的。
- 4) Seakeeper 装运板条箱必须在 -20°C 至 60°C 之间的环境条件下运输。

1.3.2 拆开板条箱

- 1) 请参阅 Seakeeper 图纸 90388《Seakeeper 3 五金件的供应范围》，了解随对应型号的 Seakeeper 所提供的物品。
- 2) 取出盖板、电气部件、显示器、电缆和其它物品，然后将这些物品放在一旁。
- 3) 取出用于将 Seakeeper 总成固定在板条箱内的包装材料。
- 4) 将扩杆 (Seakeeper #80283) 连接至 Seakeeper 壳体顶部的两个吊眼上。不要接触 Seakeeper 上的任何其它零件。Seakeeper 3 的重量为 249 kg (550 lbs)。请参阅以下图 4。

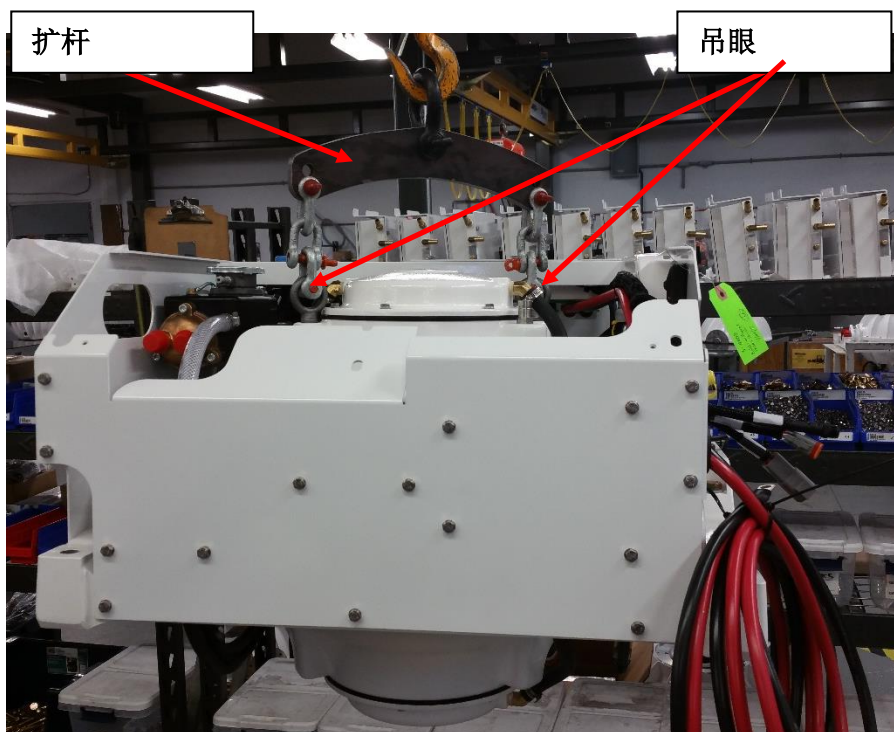


图 4 - 吊装装置的布置

1.4 纵向螺栓安装

1.4.1 检查并处理船体结构

Seakeeper 3 可采用两种方法固定至船体结构上：1) 纵梁螺栓安装或 2) 横梁螺栓安装。这些可选方法均不会影响 Seakeeper 的操作。但是，所选择的方法可能会简化安装程序，或可留出更大的维护空间。取决于紧固 Seakeeper 的结构，您可以使用盲孔螺纹或穿孔螺栓。

请参阅 Seakeeper 图纸 90374、*Seakeeper 3 详细安装信息 – 螺栓安装法*。此图纸提供了重要的尺寸和负载信息，这些信息会影响 Seakeeper 安装结构的详细设计信息。Seakeeper 将紧固至船体结构上，我们假定已对该结构进行了合适的结构分析，可确保达到合适的边际强度，能够应对 Seakeeper 在操作过程中所产生的负载。

您应安装用于支撑 Seakeeper 的船体结构，让 Seakeeper 平行于吃水线。**此外，Seakeeper 底座支脚和隔离垫片将安装在横梁上。该横梁上的四个区域必须在同一平面上，不平度应在 .06” (1.5 mm) 以内，才能将安装时 Seakeeper 支架可能出现的形变情形控制在最低。隔离垫片只能在不同的金属接触表面上使用**

Seakeeper 提供了可选安装模板套件（零件编号为 90362），其中的四块板材模拟了 Seakeeper 底座上四个支脚的配合表面。这些板材有 4 个孔，其中心与 Seakeeper 上的安装孔相同。固定件用于沿纵向和横向方向，对穿孔图案进行定位，并保持合适的间隙。请参阅以下图 5。固定件在组装完毕之后，可用于检查间隙和船体结构的对齐度。

注： 请不要使用安装固定件来确定 Seakeeper 壳体的尺寸。请参阅图纸 90374，了解壳体尺寸。Seakeeper 网站 (www.seakeeper.com) 上有 Seakeeper 的 3D 模型，该模型有助于设计 Seakeeper 底座和 Seakeeper 周围的空间。

注： 请确保在安装模板套件中（标出的红线内），船体结构不会产生阻碍。请参阅 SEAKEEPER 图纸 90374。

第 1 章：MECHANICAL INSTALLATION

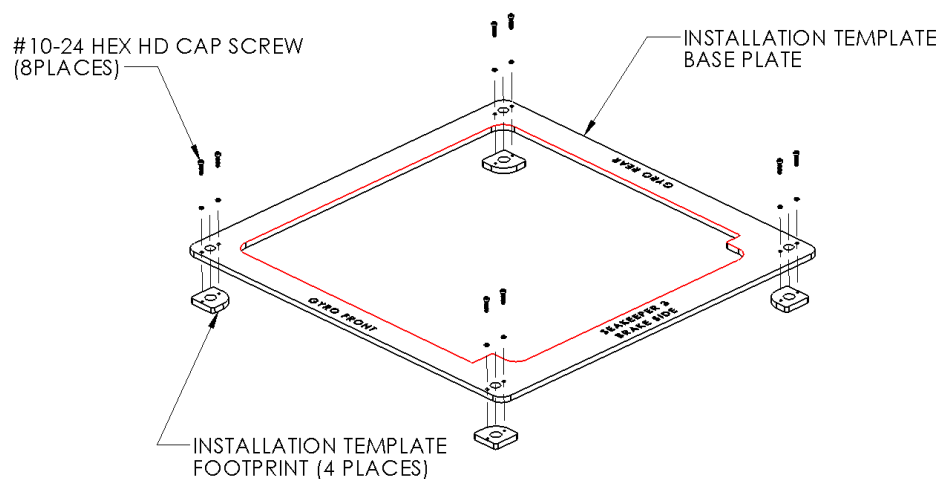
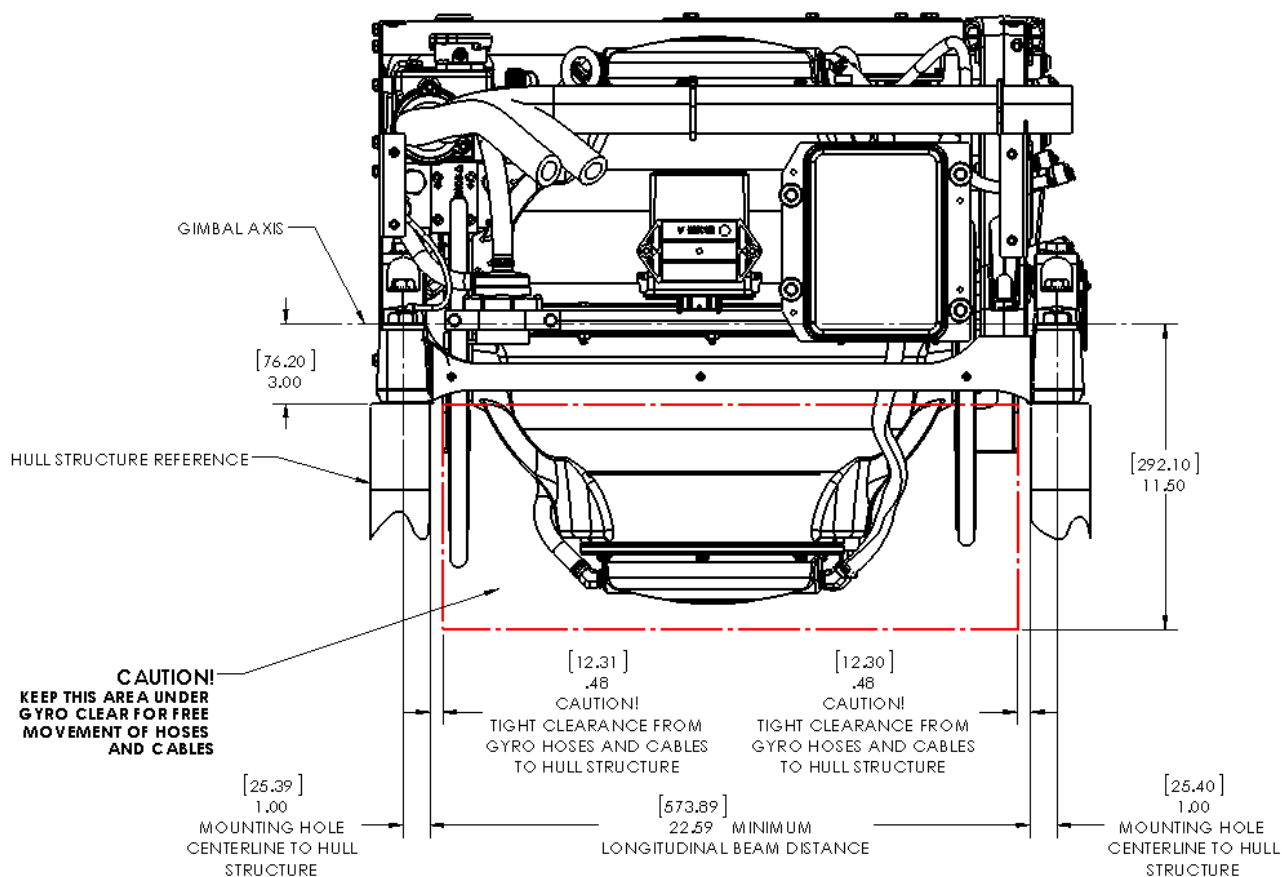


图 5 - 安装固定件分解图



警告： 电缆导引箍与船体结构之间的间隙很小。请参阅上图，了解相关尺寸；请参阅 **Seakeeper** 图纸90374，查看完整的 **Seakeeper 3** 壳体。

第 1 章: MECHANICAL INSTALLATION

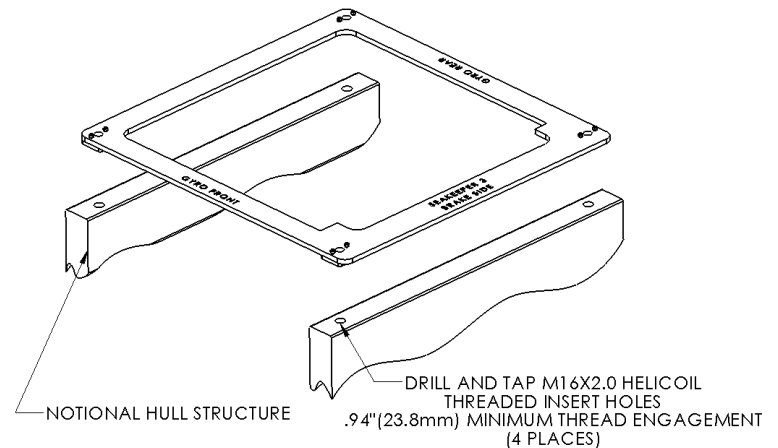
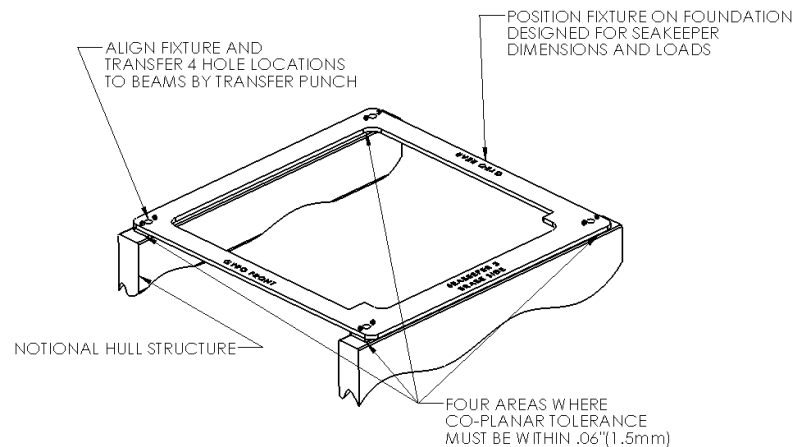
1.4.2 在船体结构上钻孔打样

1) 降低组装好的固定件，到达船体结构位置。

2) **Seakeeper 支脚所在的四个区域应在同一平面上，不平度应在 .06" (1.5 mm) 之内。请参阅图 10。**

3) 在所需的位置对齐固定件，然后通过固定件板材，在船体结构上钻孔打样。请注意，固定件板材上的孔为 $\varnothing 0.64$ (16.256 mm)。

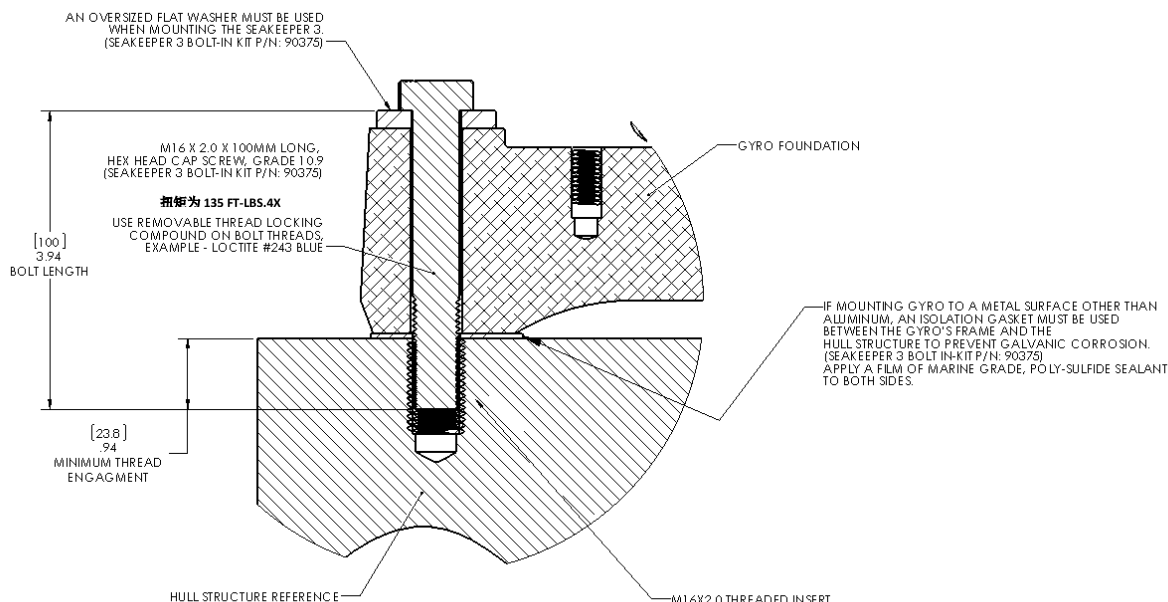
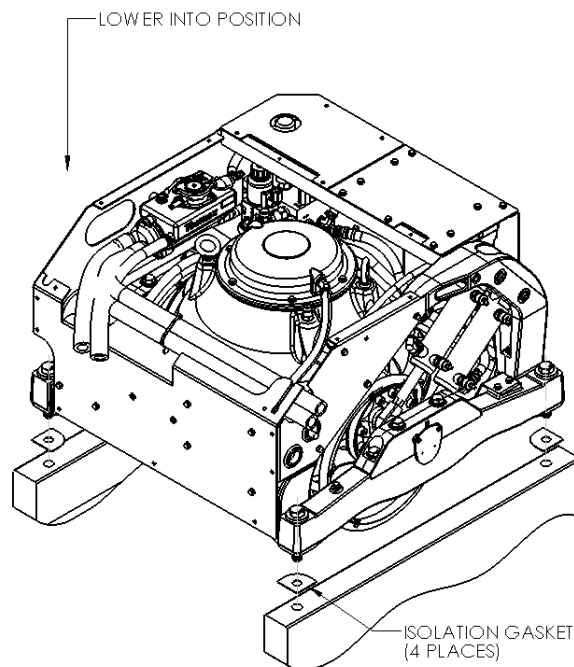
4) 取下固定件，然后在船体结构的标示位置，钻 M16X2.0 的螺纹护套插入孔并攻丝，以与 Seakeeper 底座中的孔进行配合。**钻孔时应特别小心，确保钻孔与安装表面垂直。**我们推荐使用钻孔导引架。请移除所有的障碍物。



第 1 章：MECHANICAL INSTALLATION

1.4.3 安装 Seakeeper

- 1) 找到 4 个隔离垫片，并将其固定在底座梁上（只能采用金属接触方式）。注：建议涂抹密封胶或嵌缝膏。在隔离垫片接触底座梁和 Seakeeper 的位置，将一小段（宽约 4 mm）密封胶（硅树脂或嵌缝膏），涂抹在各垫片的配合表面之间。这可防止水从零件之间渗入，从而造成腐蚀。试着装入螺栓，看是否顺畅，并以此检查隔离垫片是否对齐。
- 2) 降低 Seakeeper，让其在船体底座梁上入位，并与钻好的孔对齐。
- 3) 安装 Seakeeper 提供的 M16 紧固件或 10.9 级 M16-2.0 螺栓，确保螺纹啮合精度最小为 .94 in (23.8 mm)——在安装之前，请在各螺栓的**螺纹上涂抹适量的可清除的螺纹锁固剂**，并在各垫片下方涂抹一小段密封胶。
- 4) **紧固所有紧固件，达到 135 ft-lbs (183 N-m) 的扭矩。**
(第 4 次修订)
- 5) 继续执行电气和冷却部分的安装程序。



1.5 横向螺栓安装

1.5.1 检查并处理船体结构

Seakeeper 3 可采用两种方法固定至船体结构上: 1) 纵梁螺栓安装或 2) 横梁螺栓安装。这些可选方法均不会影响 Seakeeper 的操作。但是, 所选择的方法可能会简化安装程序, 或可留出更大的维护空间。取决于紧固 Seakeeper 的结构, 您可以使用盲孔螺纹或穿孔螺栓。

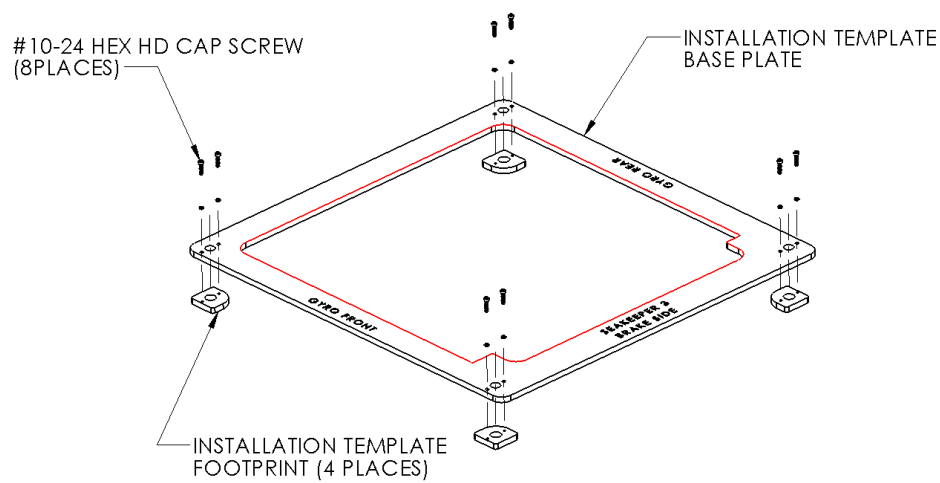
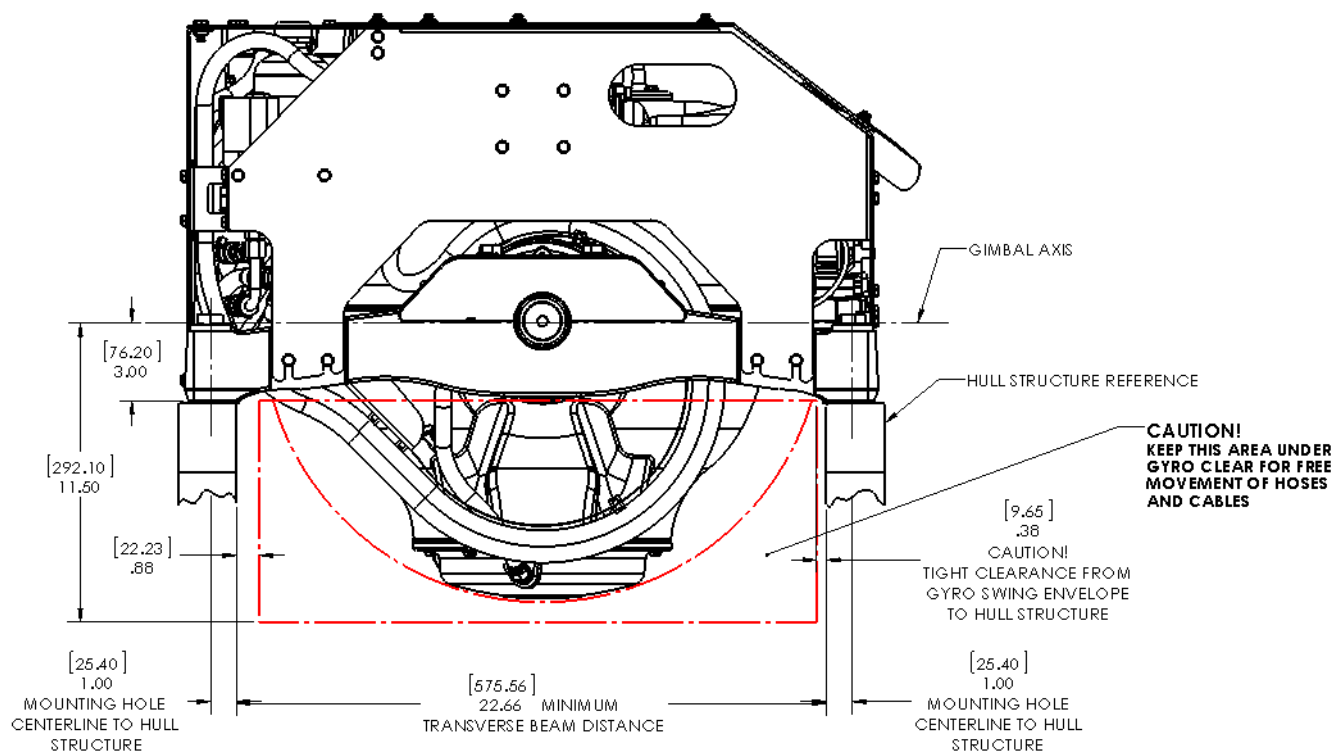
请参阅 Seakeeper 图纸 90374、*Seakeeper 3 详细安装信息 – 螺栓安装法*。此图纸提供了重要的尺寸和负载信息, 这些信息会影响 Seakeeper 安装结构的详细设计信息。Seakeeper 将紧固至船体结构上, 我们假定已对该结构进行了合适的结构分析, 可确保达到合适的边际强度, 能够应对 Seakeeper 在操作过程中所产生的负载。

您应安装用于支撑 Seakeeper 的船体结构, 让 Seakeeper 平行于吃水线。**此外, Seakeeper 底座支脚和隔离垫片将安装在横梁上。该横梁上的四个区域必须在同一平面上, 不平度应在 .06” (1.5 mm) 以内, 才能将安装时 Seakeeper 支架可能出现的形变情形控制在最低。隔离垫片只能在不同的金属接触表面上使用**

Seakeeper 提供了可选安装模板套件 (零件编号为 90362), 其中的四块板材模拟了 Seakeeper 底座上四个支脚的配合表面。这些板材有 4 个孔, 其中心与 Seakeeper 上的安装孔相同。固定件用于沿纵向和横向方向, 对穿孔图案进行定位, 并保持合适的间隙。请参阅以下图 5。固定件在组装完毕之后, 可用于检查间隙和船体结构的对齐度。

注: 请不要使用安装固定件来确定 Seakeeper 壳体的尺寸。请参阅图纸 90374, 了解壳体尺寸。Seakeeper 网站 (www.seakeeper.com) 上有 Seakeeper 的 3D 模型, 该模型有助于设计 Seakeeper 底座和 Seakeeper 周围的空间。

注: 请确保在安装模板套件中 (标出的红线内), 船体结构不会产生阻碍。请参阅 SEAKEEPER 图纸 90374。

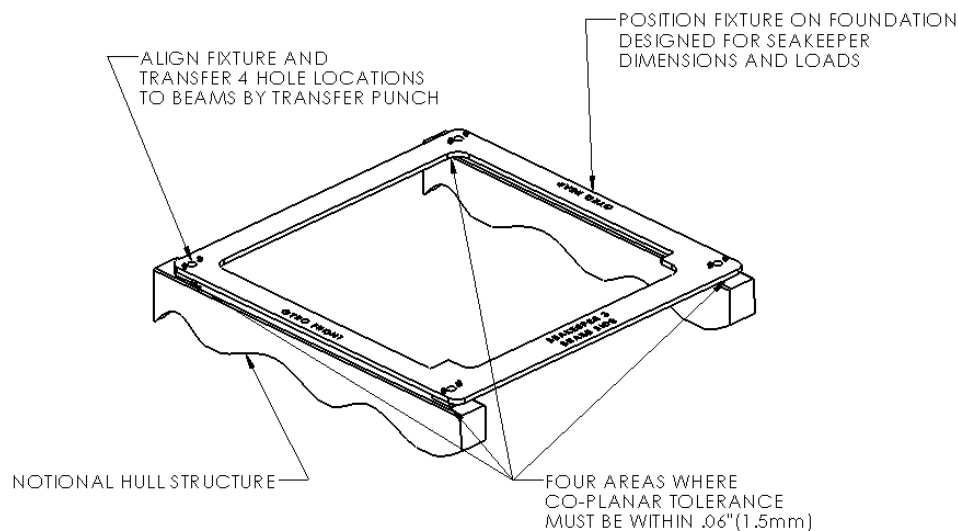
第 1 章： MECHANICAL INSTALLATION

图 5 - 安装固定件分解图


警告：电缆导引箍与船体结构之间的间隙很小。请参阅上图，了解相关尺寸；请参阅 Seakeeper 图纸90374，查看完整的 Seakeeper 3 壳体。

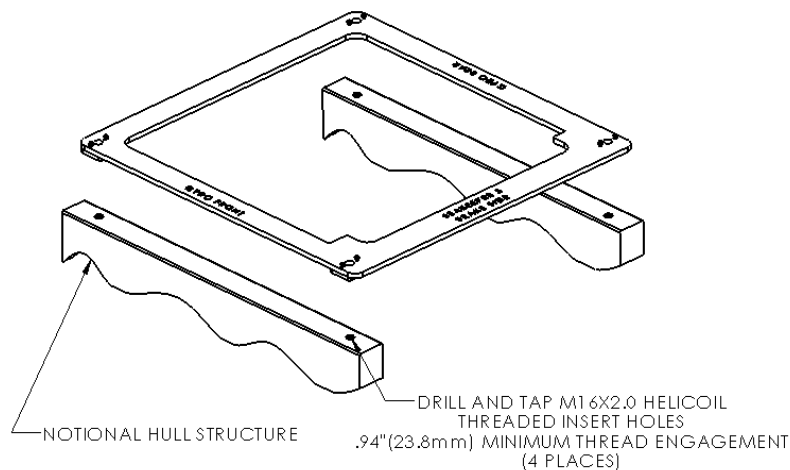
第 1 章: MECHANICAL INSTALLATION

1.5.2 在船体结构上钻孔打样

- 5) 降低组装好的固定件，到达船体结构位置。
- 6) **Seakeeper 支脚所在的四个区域应在同一平面上，不平度应在 .06" (1.5 mm) 之内。请参阅图 10。**
- 7) 在所需的位置对齐固定件，然后通过固定件板材，在船体结构上钻孔打样。请注意，固定件板材上的孔为 $\varnothing 0.64$ (16.256 mm)。



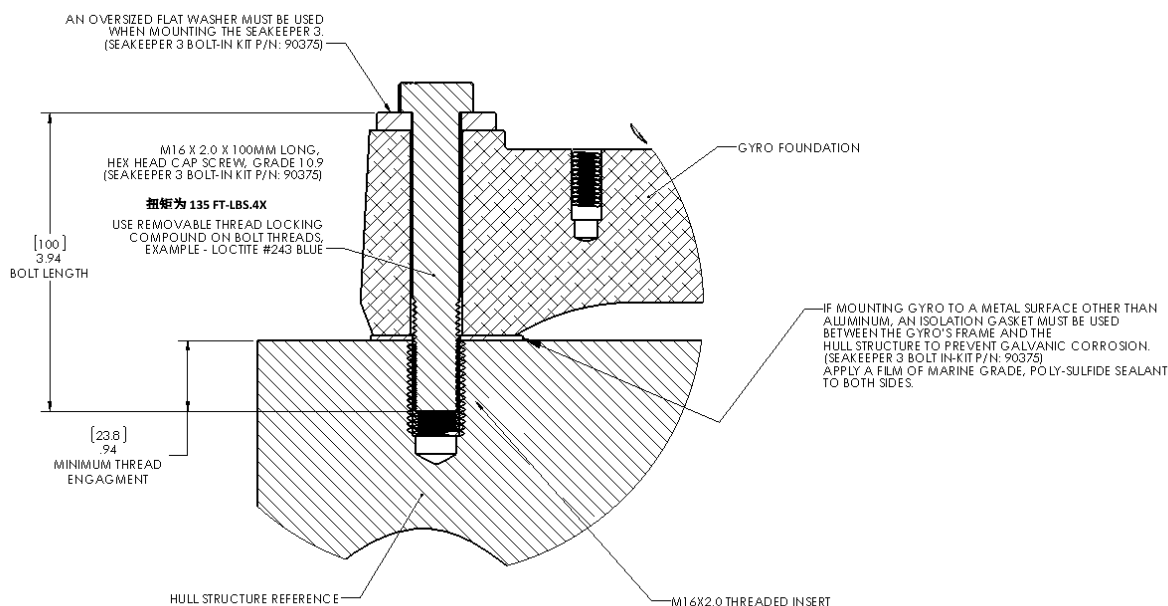
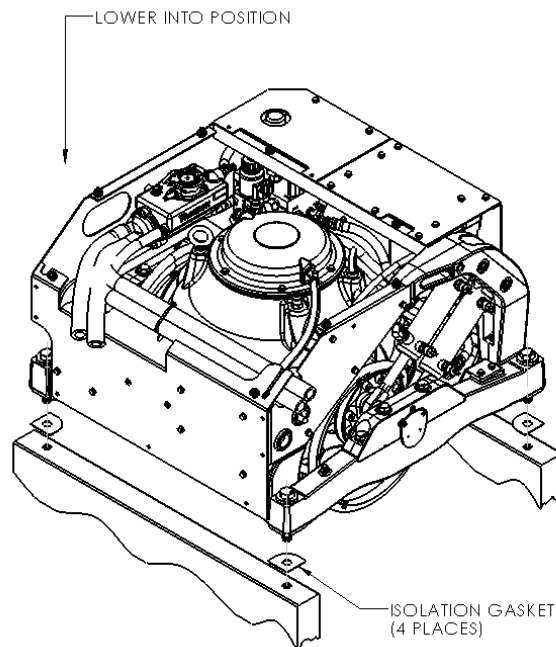
- 8) 取下固定件，然后在船体结构的标示位置，钻 M16X2.0 的螺纹护套插入孔并攻丝，以与 Seakeeper 底座中的孔进行配合。**钻孔时应特别小心，确保钻孔与安装表面垂直。**我们推荐使用钻孔导引架。请移除所有的障碍物。



第 1 章：MECHANICAL INSTALLATION

1.5.3 安装 Seakeeper

- 6) 找到 4 个隔离垫片，并将其固定在底座梁上（只能采用金属接触方式）。注：建议涂抹密封胶或嵌缝膏。在隔离垫片接触底座梁和 Seakeeper 的位置，将一小段（宽约 4 mm）密封胶（硅树脂或嵌缝膏），涂抹在各垫片的配合表面之间。这可防止水从零件之间渗入，从而造成腐蚀。试着装入螺栓，看是否顺畅，并以此检查隔离垫片是否对齐。
- 7) 降低 Seakeeper，让其在船体底座梁上入位，并与钻好的孔对齐。
- 8) 安装 Seakeeper 提供的 M16 紧固件或 10.9 级 M16-2.0 螺栓，确保螺纹啮合精度最小为 .94 in (23.8 mm)——在安装之前，请在各螺栓的**螺纹上涂抹适量的可清除的螺纹锁固剂**，并在各垫片下方涂抹一小段密封胶。
- 9) 紧固所有紧固件，达到 **135 ft-lbs (183 N-m) 的扭矩**。
(第 4 次修订)
- 10) 继续执行电气和冷却部分的安装程序。



1.6 拆卸与处置

1.6.1 拆卸

本章节详细介绍了从船只上拆卸 Seakeeper 3 的基本说明。整个基本说明与安装说明相反：

- 1) 将海水泵同热交换器断开，并同线束上的电源连接器断开。
- 2) 排出热交换器中所有的海水。
- 3) 断开两条 Seakeeper 输入电源线。
- 4) 拆下所有的安装紧固件。
- 5) 使用扩杆，拆下 Seakeeper 单元。

1.6.2 处置

在从船只上拆卸 Seakeeper 时，切不可过度拆解该单元。请不要将 Seakeeper 单元丢弃在填埋区之中。您必须将该单元运返给 Seakeeper。

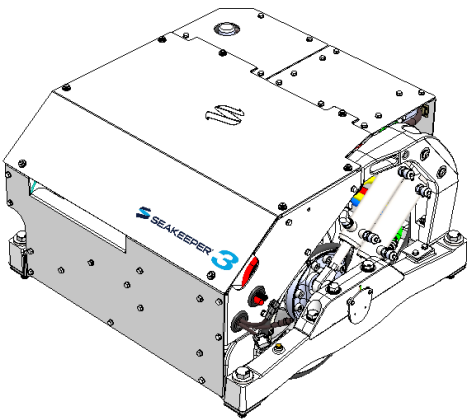
	INSTALLATION MANUAL	产品:	文档编号:	修订版本:	页码:
		SEAKEEPER 3	90378	4	第 1 页、共 11 页
第 2 章: 电气系统的安装					

2.0 简介

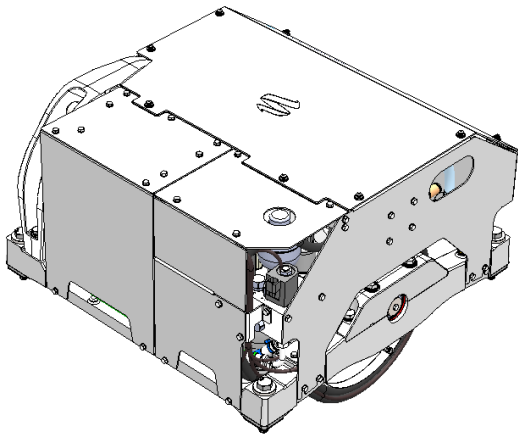
本章涉及电气安装内容，解释了如何安装电气设备，以及如何连接电气电缆。

参考文档和图纸

- 90388 Seakeeper 3 五金件供应范围
90379 Seakeeper 3 操作手册
90377 Seakeeper 3 电缆方块图
- 90438 彩色操作员显示器外壳和详细安装过程



SEAKEEPER 3 前侧视图



SEAKEEPER 3 后侧视图



12VDC 输入电源线



海水泵直流电源线



插孔端子



三通适配器



触摸屏显示器



2ft 电缆



10m 电缆

图 1 - SEAKEEPER 3 电气设备

2.1 安装电气设备

预防措施

- 各台电气设备都有具体的安装说明。您应遵循这些说明，确保 SEAKEEPER 可以正常工作。



请不要移动 Seakeeper 安装部件，让其离开原有的位置；否则，Seakeeper 将无法正常工作。

1. 触摸屏安装说明（表面安装）

- a. 所需的控制台空间：约 5.24 W x 3.70 H 英寸 (133 x 94 mm)
- b. 安装说明（表面安装）：请参阅图纸 90438，了解详细信息

2. CAN 通信三通适配器和端子的安装说明

- a. 所需的控制台空间（后侧）：约 4 W x 3 H 英寸 (102 x 76 mm)（后侧）
- b. 安装说明：安装在后侧，位于船只的控制台面板上，距显示器不超过 2 ft (0.6m)。
- c. 所需五金件：一枚安装螺钉，可装入三通适配器上直径为 .197" (5 mm) 的安装孔内。

2.2 电气设备的电源连接方法

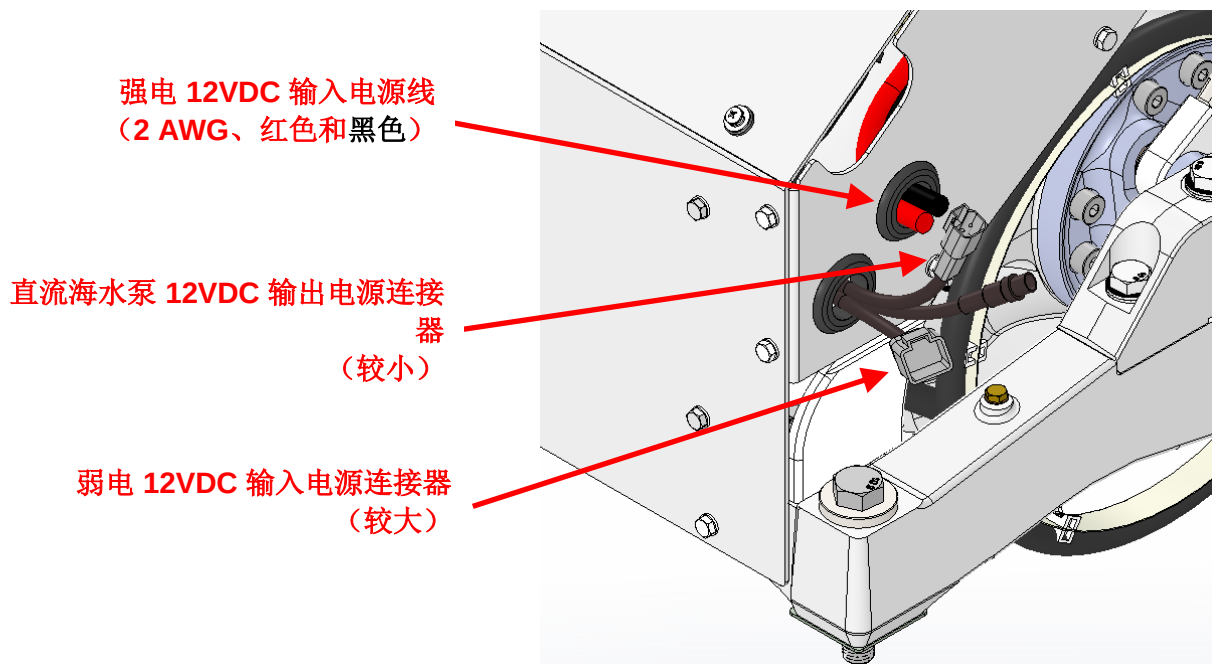


图 2 – SEAKEEPER 3 直流输入与输出电源的连接方式

1. 强电 12V 输入电源

a. 强电 12VDC 电源的要求

- i. 电源：电池组、12 VDC、船用、深度循环
- ii. 备用电源：电源 / 电池充电器、12 VDC
- iii. 电压范围：10 – 16 VDC
- iv. 连续电流：75 A
- v. 过流保护：100 A（由客户提供）

b. 强电 12VDC 电源的连接说明

- i. 2 AWG 导线与强电直流输入电源连接，所提供的长度为 4m。陀螺仪框架内的布线长度约为 1m。
- ii. 导线长度可以增加，但如果将 2 AWG 更换为尺寸更大的导线，则每条导线的长度不得超过 9m。为减少强电导线所产生的电感，您需要对长度加以限制。
- iii. 所使用的导线长度应尽可能最短，连接电池组的布线方式应尽可能地直接。
- iv. 请在整个长度范围内，将正极（B+、红色）和负极（B-、黑色）导线粘合在一起，不要发生缠卷。
- v. 连接正极导线（B+、红色），将其穿过专用的过流保护装置（由客户提供），以及专用的隔离开关（由客户提供），然后直接连接至电池的正极端子上。
- vi. 将负极导线（B-、黑色）直接连接至电池的负极端子上。

第 2 章：电气系统的安装

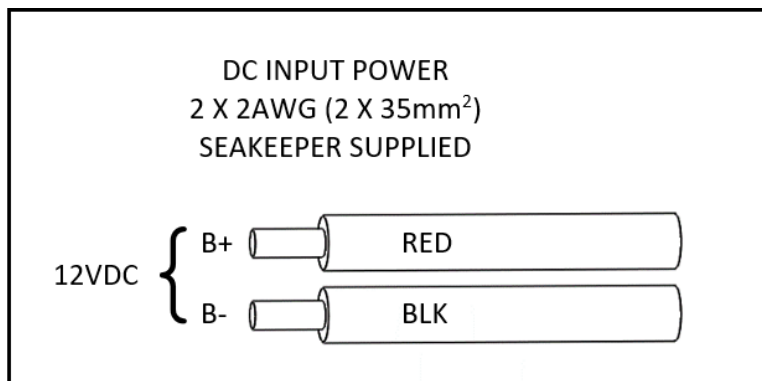


图 3 – 2 AWG 导线在断路器和电池处的连接方式

- vii. 如果要缩短或加长 2 AWG 强电 12V 输入电源线，请使用 Molex 19221-0235 之类的重型线环（端头封闭）端子，然后按照 Seakeeper 图纸 90377 《SK3 电缆方块图》第 2 页的说明进行操作。
- viii. 裸线线束应完全伸入重型线环的线管，并在两处位置进行压接（如果可能），然后使用双壁热缩管进行密封。在压接重型端子时，请使用 Quick Cable 4245 压接工具、Molex 19284-0034 压接工具或同等工具，并按照制造商的说明进行操作。

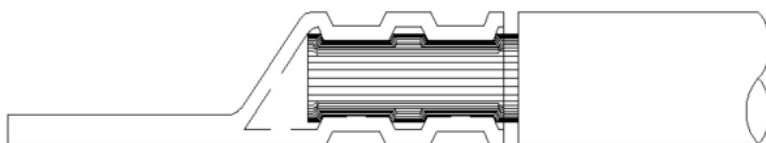


图 4 – 2 AWG 导线重型线环端子的压接

- ix. 最后，重型线环和导线绝缘端应使用双壁（填充粘合剂）热缩管进行密封。



图 5 – 典型的 2 AWG 导线线环和热缩管

第 2 章：电气系统的安装
2. 弱电 12V 输入电源
a. 弱电 12VDC 电源的要求

- i. 电源： 电池组、12 VDC、船用、深度循环
- ii. 备用电源： 电源 / 电池充电器、12 VDC
- iii. 电压范围： 10 – 16 VDC
- iv. 连续电流： 9 A
- v. 过流保护： 15 A（由客户提供）

b. 弱电 12VDC 电源的连接说明


如果颠倒 **Seakeeper** 直流输入电源的极性，则可能会损坏控制系统中的电子器件。

- i. 安装 **Seakeeper** 提供的直流电源输入电缆（零件编号：20248，即电缆 7），将其连接至电池组上。
- ii. 连接正极导线（B+、红色），将其穿过专用的过流保护装置（由客户提供）。
- iii. 将负极导线（B-、黑色）直接连接至电池的负极端子上。
- iv. 在将电缆 7 连接至 **Seakeeper** 之前，按照以下图 6，使用直流万用表，检查电压和极性是否正确。

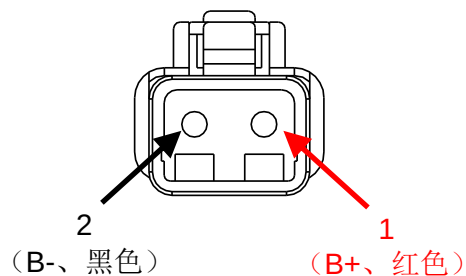


图 6 – 弱电 12 VDC 电源输入连接器触点的分配（前）

- v. 将电缆 7 连接至 **Seakeeper** 的弱电 12 VDC 电源输入连接器上。



首次接通直流电源时，显示器如果未立即通电，请断开电源，并检查连接器的极性。

第 2 章：电气系统的安装

3. 直流海水泵 12V 输出电源

a. 直流海水泵 12V 电源的规格

- i. 电源：Seakeeper 输出的 12 VDC 电源
- ii. 备用电源：无
- iii. 电压范围：10 – 16 VDC
- iv. 连续电流：< 3 A
- v. 过流保护：3 A（在 Seakeeper 上）

1. EATON BUSSMANN ATC-3 或同等产品安装在防水型熔断器的底座之中，如图 10 所示

b. 直流海水泵 12 VDC 电源的连接说明

- i. 找到电缆 5，该电缆用于将直流电源输出至客户提供的海水泵处；并找到 2 x 16AWG (2 x 1.5 mm² CSA) 电缆，该电缆长 16 ft (5m)，由 Seakeeper 提供
- ii. 泵件的额定电压为 12 VDC，最大电流为 3 A，并由客户提供。这些泵件必须配置 Deutsch DT 系列的 2 针插座，以与图 7 中所示的连接器配合使用。
 - 1. TE 连接 (Deutsch) DT04-2P 插座、2 路，用于接头插针（数量为 1）
 - 2. TE 连接 (Deutsch) 0460-202-1631 插针、固态、镀金、16 号、16-20AWG（数量为 2）
 - 3. TE 连接 (Deutsch) W2P Wedglock，用于 2 路 DT 插座（数量为 1）
- iii. 电缆 5 必须在船只内布线 and 安装，并从 Seakeeper（插孔端）出发，到达直流海水泵（插头端）处。（请参阅图 7。）

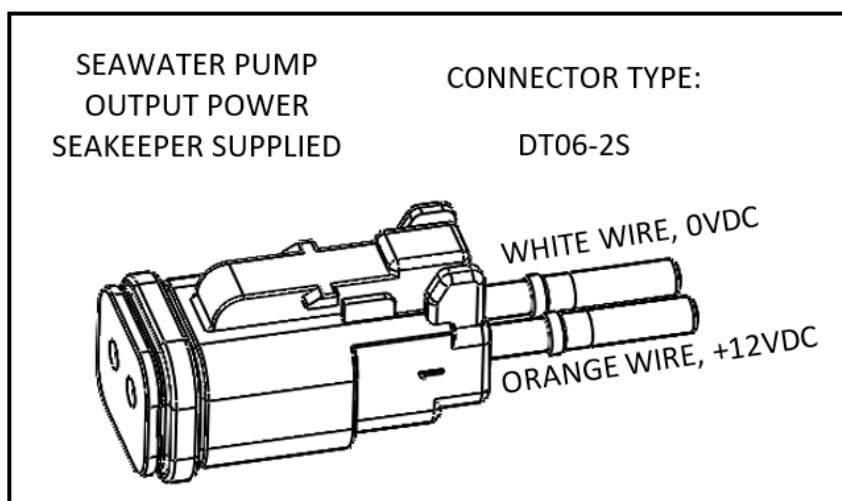


图 7 - 电缆 5（海水泵直流输出电源的电缆端）

- iv. 按照图 7，将电缆 5 中的 12VDC 导线，连接至最大电流为 3 A 的海水泵（约 36W）上。

图 9 - 海水泵的推荐接线方法（电压不是 12 VDC
或最大电流不是 3A）

第 2 章：电气系统的安装

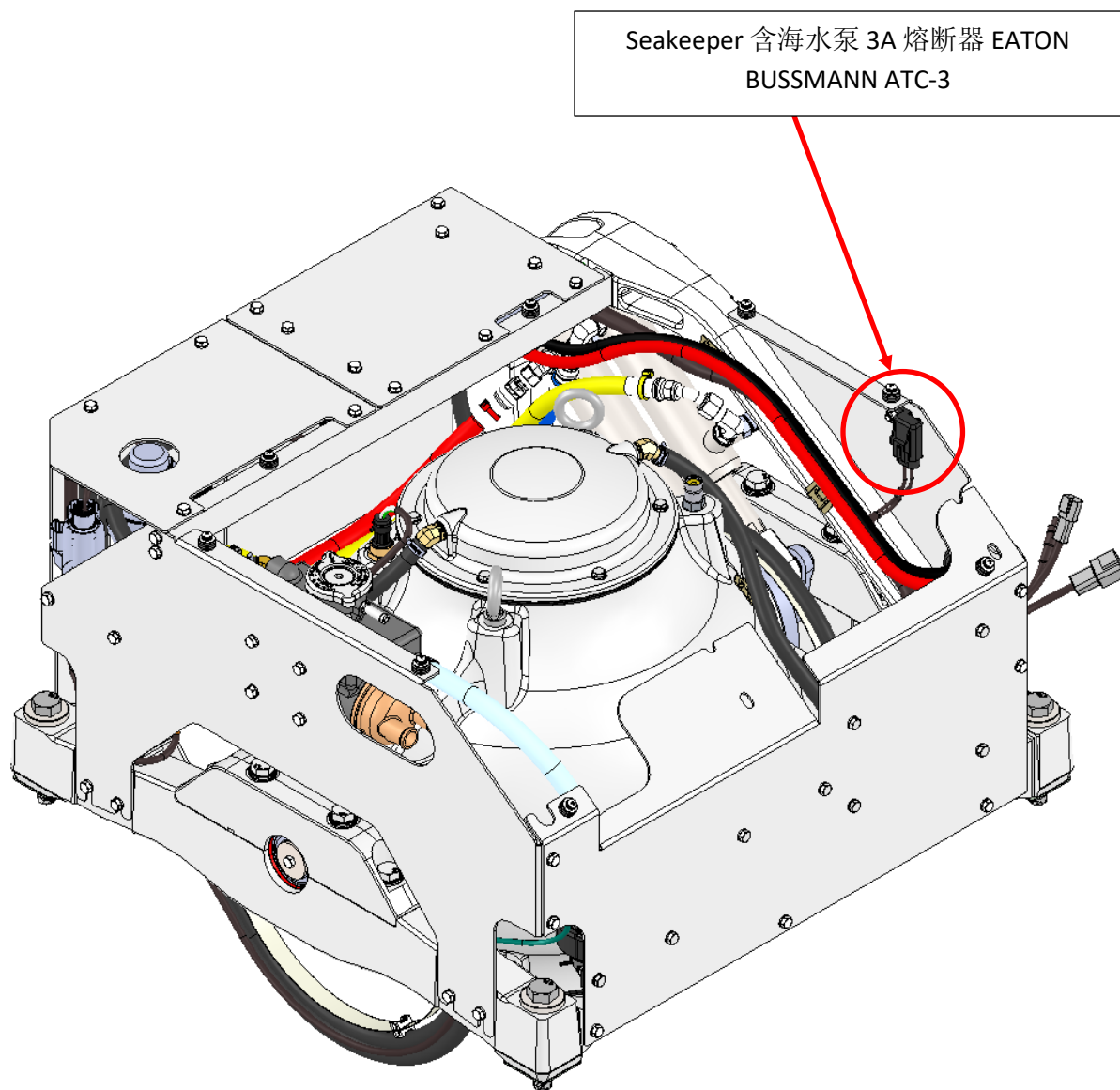


图 10 – SEAKEEPER 海水泵 3A 熔断器的位置

2.3 电气设备的接地连接方法

1. SEAKEEPER 与船只之间的接地连接说明

- a. 将 Seakeeper 底座连接至船只的接地装置上。
 - i. 安装电缆 6（4AWG 或 25 mm²，由客户提供），将其从后支架上的 M6 铜质接地桩处，连接至合适的船只接地装置上。*注：只能使用此位置进行接地，将 SEAKEEPER 连接至船只的接地装置上。*

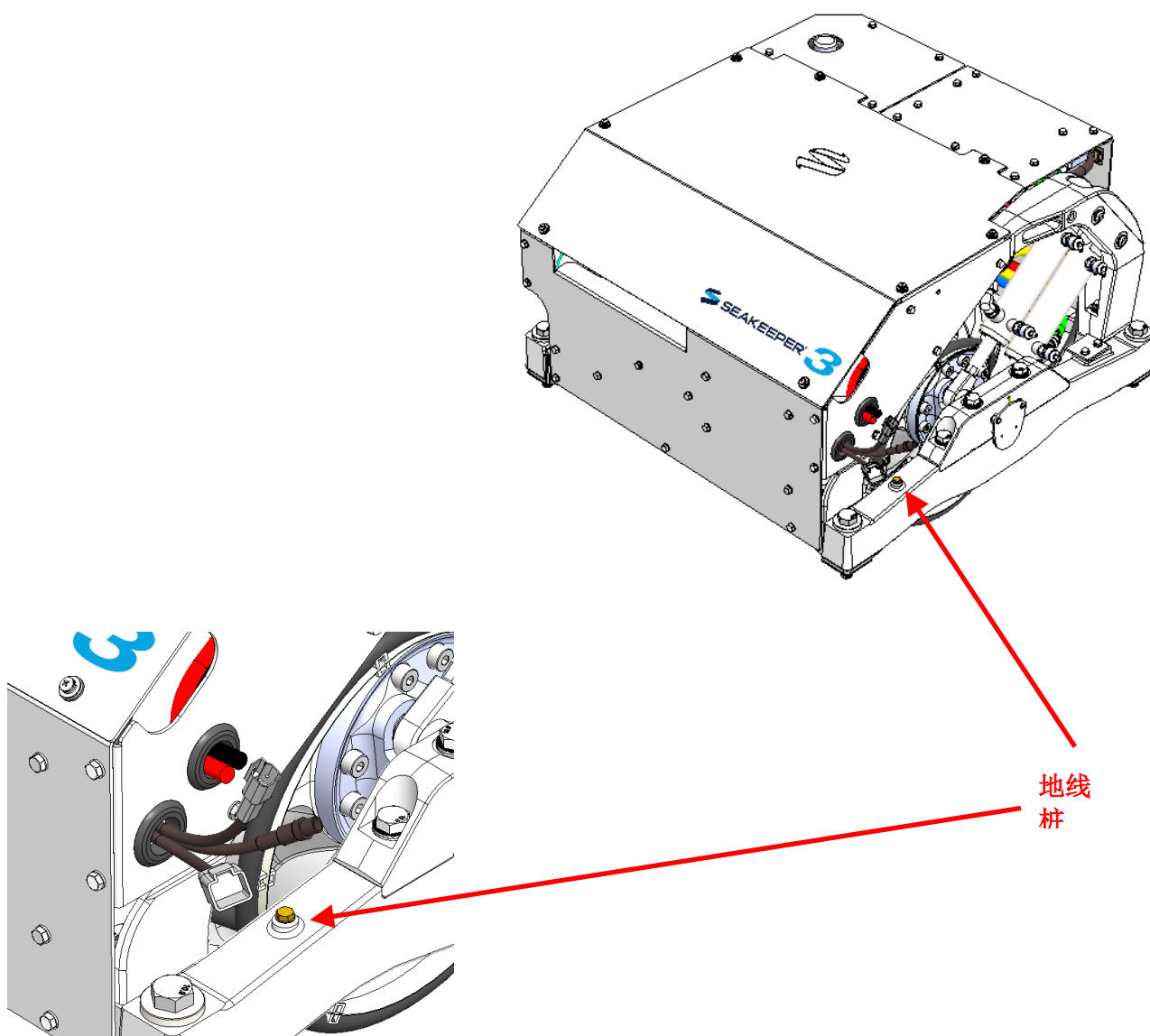


图 11 - 框架上的接地桩

2.4 操作站

本章节介绍了操作站设备与 Seakeeper 之间的连接方法。

请参阅图纸 - 90377 *Seakeeper 3 电缆方块图*

1. 确定操作站的位置
- a. 操作站的理想位置必须根据船只的布置来确定。

 b. 操作员显示器应在船桥控制台上。

 c. 以下图 12 显示了操作站的 CANbus 通信链路。端子在 Seakeeper 三通适配器的远端。

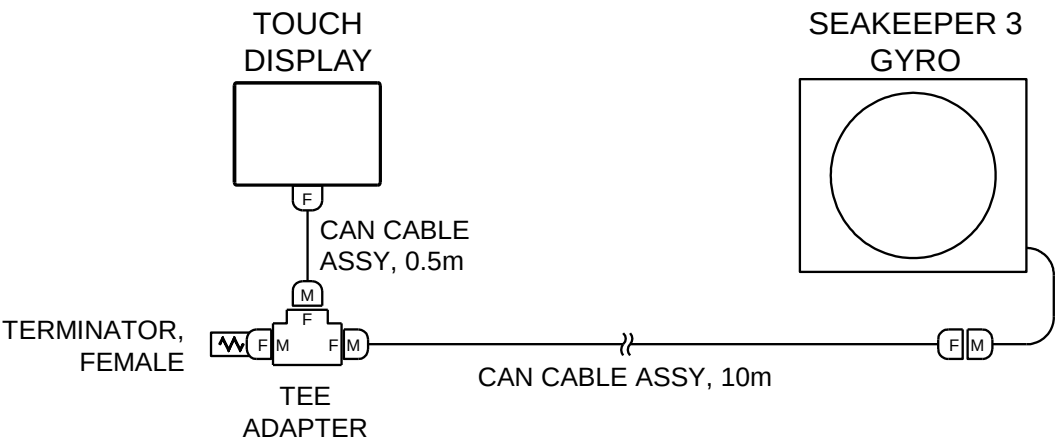


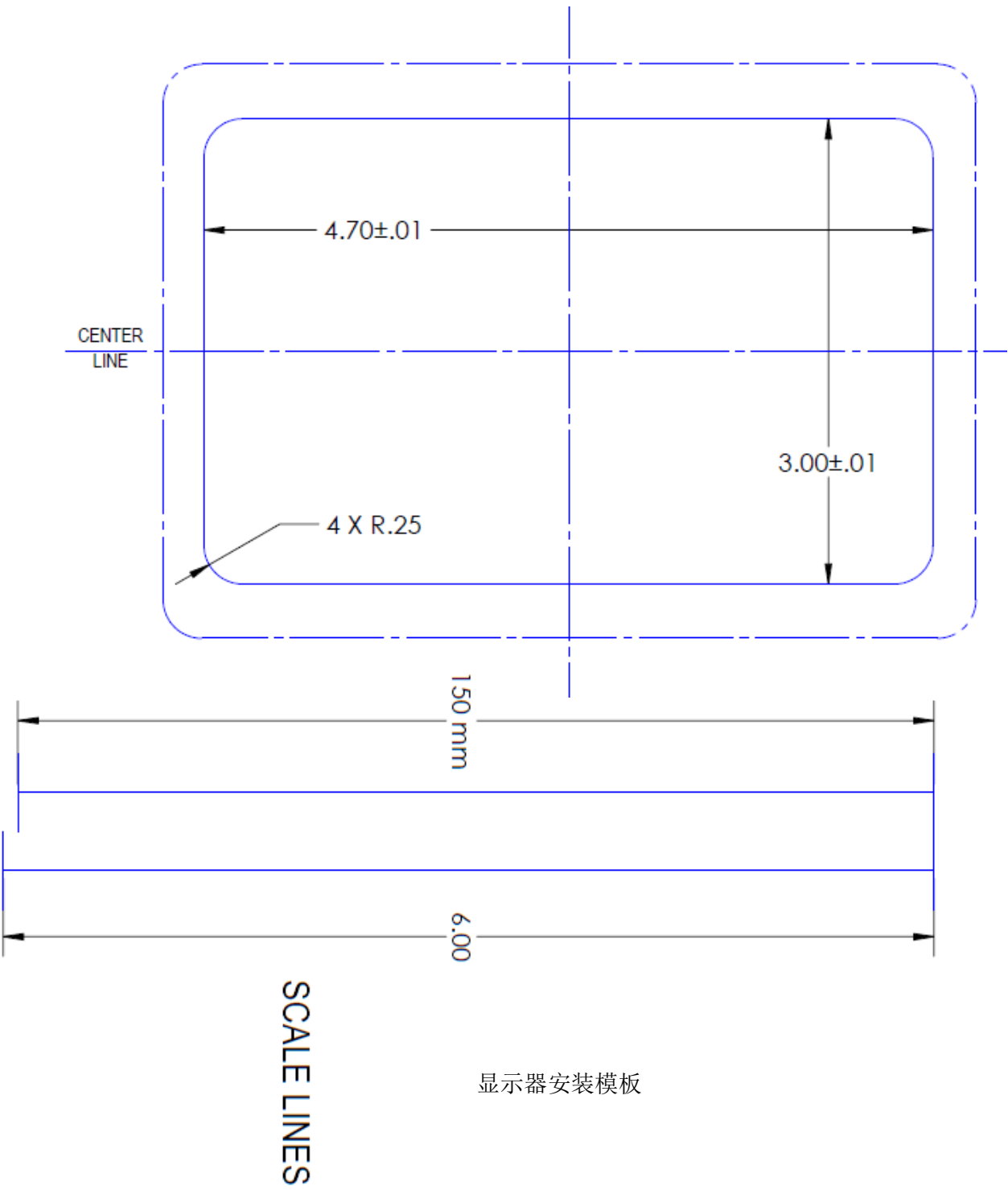
图 12 - 操作站的串行通信链路

2. CAN 通信电缆的布线
- a. CAN 电缆总成（30295，电缆 3）是一条 10 米的屏蔽电缆，其连接器最大，该连接器是一个模制插头，最大外径为 .58 英寸 (14.8mm)。

 b. 电缆 3 必须在船只内布线和安装，并从 Seakeeper（插孔端）出发，到达操作站的三通适配器（插头端）处。
3. 安装操作站设备
- a. 在将操作站设备安装在所选位置上时，应遵循第 2.1 章节中的电气设备安装说明。
4. 连接操作站设备
- a. 操作站设备是按照电缆方块图 90377 进行连接的。

2.5 显示器安装模板

以下模板用于安装。在使用此模板之前，请先进行测量，确保所显示的尺寸是实际尺寸。



第 3 章: COOLING INSTALLATION

3.0 简介

Seakeeper 3 发货时冷却回路已注满, 随时可供使用。您只须快速确认乙二醇的液位即可。

参考图纸

90388 Seakeeper 3 五金件供应范围

90377 Seakeeper 3 电缆方块图

90376 Seakeeper 3 冷却水原理图

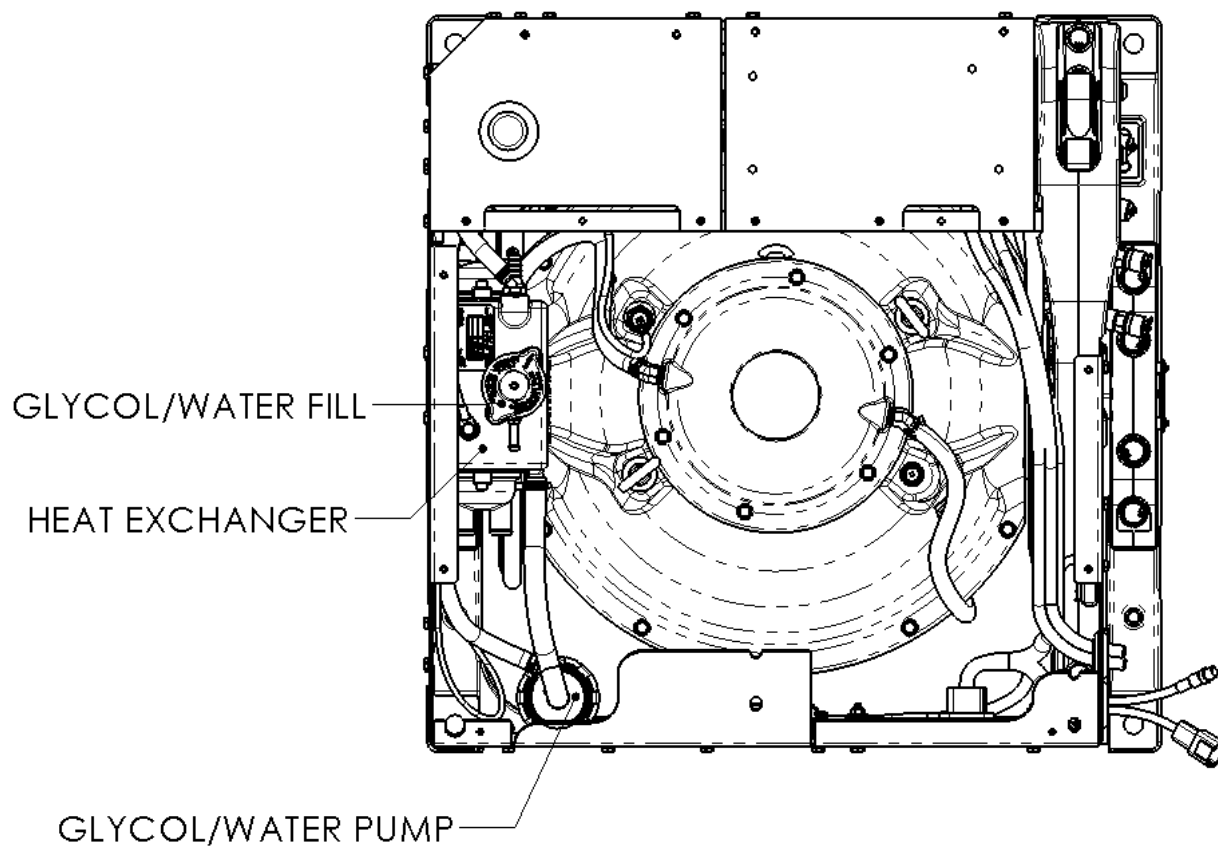


图 1 - SEAKEEPER 3

第 3 章: COOLING INSTALLATION

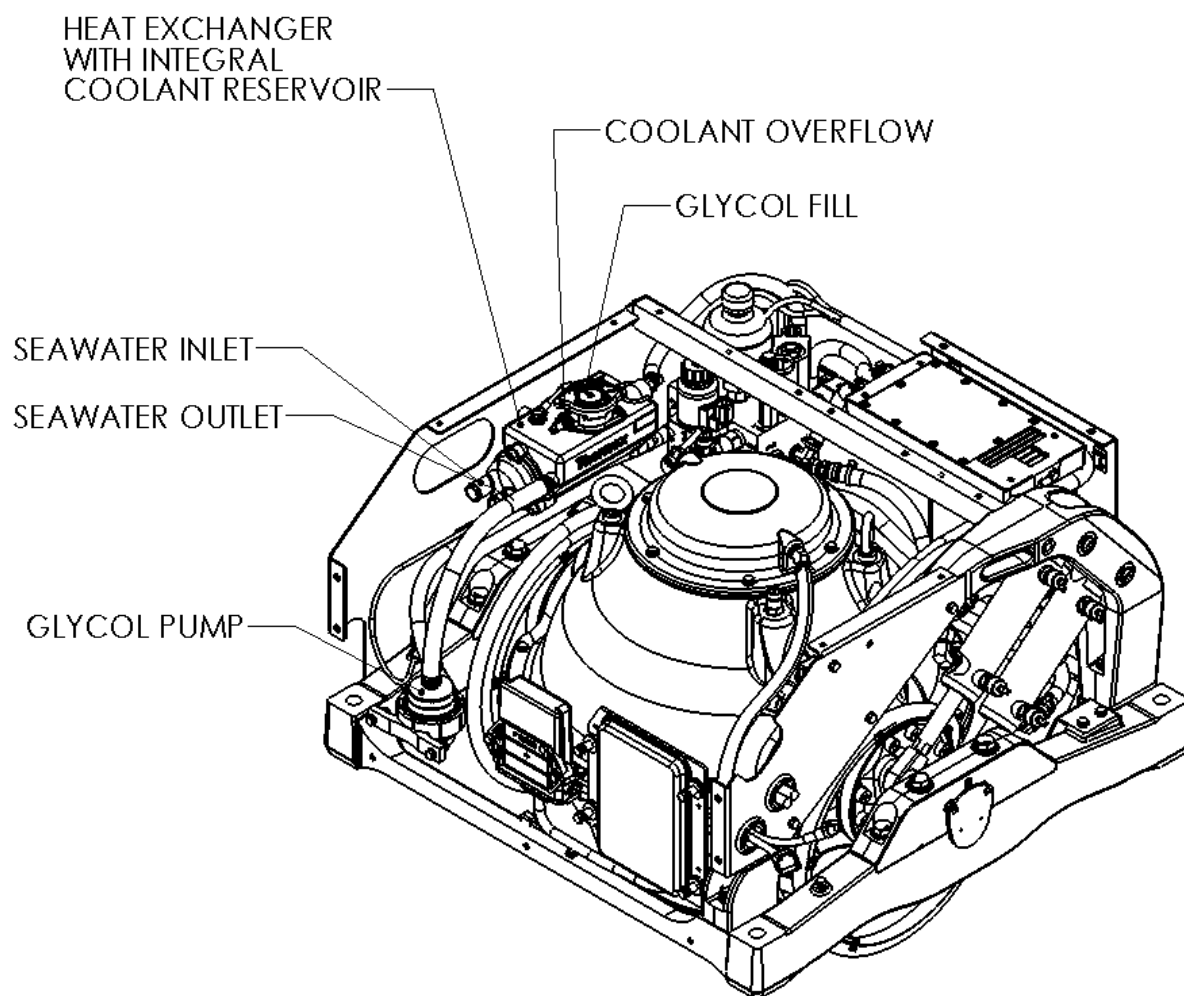


图 2 - SEAKEEPER 3 冷却部件

	INSTALLATION MANUAL	产品:	文档编号:	修订版本:	页码:
		SEAKEEPER 3	90378	4	第 3 页、共 5 页

第 3 章: COOLING INSTALLATION

3.1 预防措施

- 安装者负责提供专用的海水泵和相关的管道。Seakeeper 热交换器上的海水连接管路可与 ¾ 英寸 (19 mm) 的软管配合使用。
- Seakeeper 的海水泵输出电源用于为海水泵或中央海水阀供电。此泵件或阀件必须使用 12 VDC 电源，其消耗的电流小于 3 A。海水泵如果需要使用不同的电压或更大的电流，则仍可进行控制，方法是：使用 Seakeeper 中的此项电源，触发安装者提供的接触器，但必须另行提供电源。
- 安装位置可确保海水全程均在下方流动。在这种情况下，进水管附近可能会出现空穴，并可能会导致气塞，阻碍海水流向热交换器。因此，您可能需要使用自吸式海水泵（由客户/安装者提供）。
- 热交换器中所允许的最大海水压力为 20 psi (1.4 bar)
- 在船只的各种操作条件下，经过热交换器的海水流量至少须达到 **2 GPM (7.6 LPM)**，最大须达到 **6 GPM (22.7 LPM)**。安装者在确定海水泵的大小时，应考虑原水管道的损失。除在码头进行初始操作之外，您还应在船只高速航行时，检查新安装的 Seakeeper 是否符合流量要求。流量如果大于 6 GPM (22.7 LPM)，则可能会影响热交换器的寿命。

3.2 添加冷却液

- 1)

冷却系统在装运时，加注了由

50%
50%

的乙二醇和
的蒸馏水组成的混合液，并达到了正确的液位。节温器壳体与容箱之间的透明管应加注彩色的混合冷却液。液位如果下降，请在添加冷却液之前，检查所有连接处是否有泄露迹象（如下所述）。冷却液的液位如果正确无误，请跳至第

3.3

章节中的海水管路连接部分。

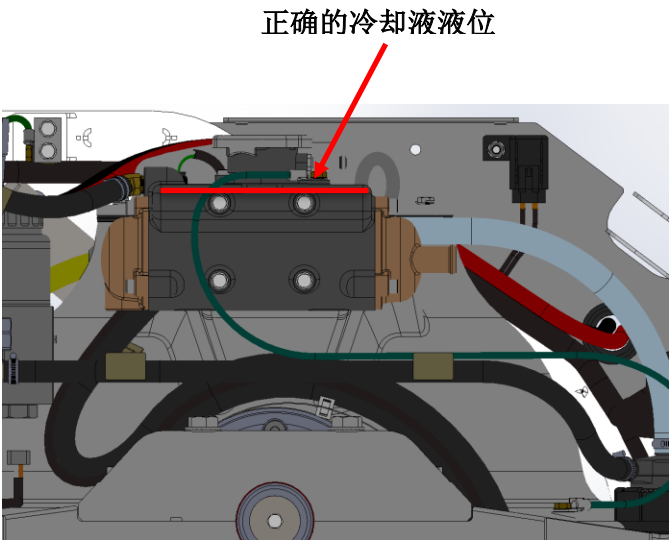


图 3 - SEAKEEPER 3 冷却液液位

2) 在干净的容器中，混合 50％ 的乙二醇和 50％ 的蒸馏水。请参阅表 1 或乙二醇制造商的文献，了解凝固点。乙二醇中必须使用防腐剂。大部分商业乙二醇按其标准配方，都添加有这些添加剂。

表 1：凝固点								
乙二醇溶液 (体 积 %)		0	10	20	30	40	50	60
温度	(°F)	32	23	14	2	-13	-36	-70
	(°C)	0	-3	-8	-16	-25	-37	-55

- 3) 取下容箱顶部的压盖。倒入混合液，直至液位达到热交换器的顶面，如图 3 所示。加注容箱时，即使高于此液位，也不会造成任何损坏，但冷却液遇热会正常膨胀。因此，冷却液可能会从压盖下方的卸压口中排出。
- 4) 将 12 V 电源连接至控制器。
- 检查显示器上是否出现了任何警报



- 按下“电源开/关”按钮 
- 飞轮将开始旋转，乙二醇泵件也会启动。

第 3 章: COOLING INSTALLATION

- 液体在冷却液回路中循环时，再次检查乙二醇的液位。向下查看容器内部，检查冷却液液位是否高于容箱的高位端口，如图 3 所示。重新安装压盖。

- 运行几分钟后，按下“电源开/关”按钮 ，关闭 Seakeeper 的电源。

- 5) 冷却系统可自动净化。系统中如果有少量的空气，则这些空气很可能在第一次试航时排出。试航之后，请重新检查液位，并在必要时加注液体。

3.3 将海水输送至热交换器

- 1) 连接海水管路，从安装者提供的水泵出发，连接至热交换器低位 $3/4"$ (19 mm) 的软管倒钩上。所采用的实践做法与其他吃水线以下的海水管路相同。所需的流量最小为 2 GPM (7.6 LPM)，最大为 6 GPM (22.7 LPM)。
- 2) 连接海水排放管路（高位软管倒钩），以便向舷外排放海水。所采用的实践做法与其他吃水线以下的海水管路相同。
- 3) 除在码头进行初始操作之外，还应在船只高速航行，以及在后退时，检查新装 Seakeeper 的最小流量是否为 2 GPM (7.6 LPM)。如果没有其他确认流量的方法，则可将排水管路暂时放至一个桶中。流量可由时间计算而得，即：加注已知容量所需要的时间。安装位置可确保海水全程均在下方流动。在这种情况下，进水管附近可能会出现空穴，并可能会导致气塞，阻碍海水流向热交换器。因此，您可能需要使用自吸式海水泵（由客户/安装者提供）。
- 4) 试航之后，检查原水管道，看是否有任何泄露的迹象。
- 5) 热交换器带有可取下的端盖，用于清理管束。

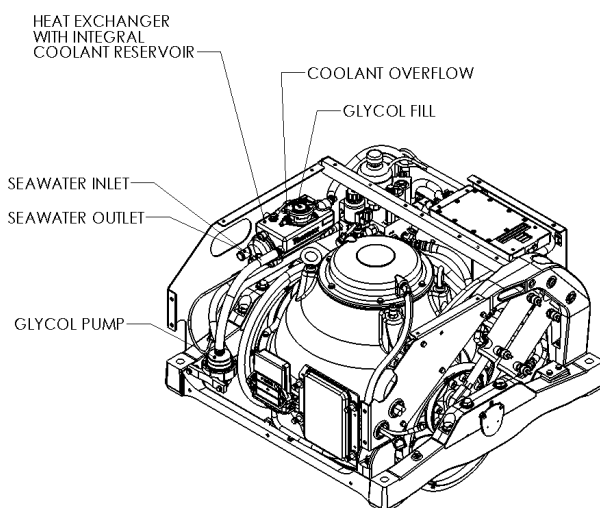


图 4 - SEAKEEPER 3 海水管路的连接

4.0 简介

本章介绍了如何首次启动 Seakeeper。

另请参阅 Seakeeper 文档 # 90379 《Seakeeper 3 操作手册》。



- 之前的章节介绍了机械、电气和冷却系统的安装方法。您必须阅读完这些章节，才能执行此启动步骤。
- 在继续操作之前，除非 **Seakeeper** 不可接近，并且没有受伤的风险，否则必须安装盖板。此外，**Seakeeper** 周围的区域中不得有人员或设备。

4.1 启动说明

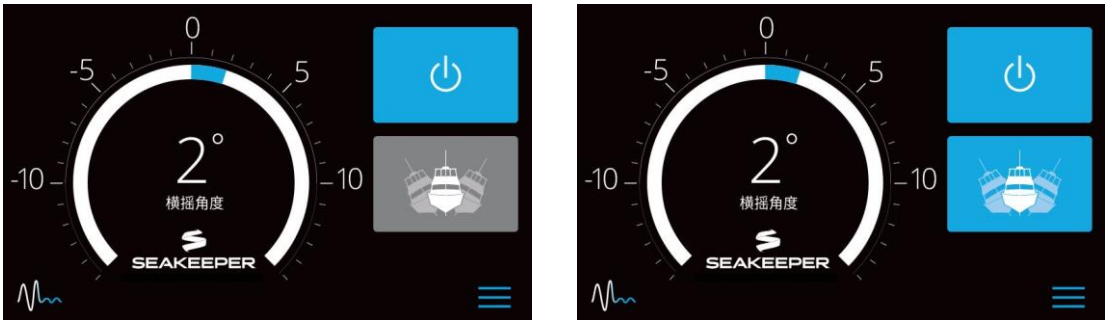
- 1) 在客户提供的电气断路开关处，连接 12 VDC、15A 电源。
- 2) 在客户提供的电气断路开关处，为马达传动齿轮箱提供 12 VDC、100A 电源。
- 3) Seakeeper 海水泵如果不是通过马达传动齿轮箱的电缆供电的，请打开船只的专用直流断路器，这些断路器专用于为海水泵供电。
- 4) 系统通电时，检查显示器上是否出现了任何警报。如果出现了任意的警报，则必须首先消除这些警报。
- 5) 按下显示器上的 Seakeeper 开/关按钮。  这时，即会显示进度条，该进度条用于显示 Seakeeper 多久才能稳定下来。Seakeeper 在完成初始化，并在达到最低操作速度之后，即会显示稳定按钮。这时，Seakeeper 即可起到稳定作用了。



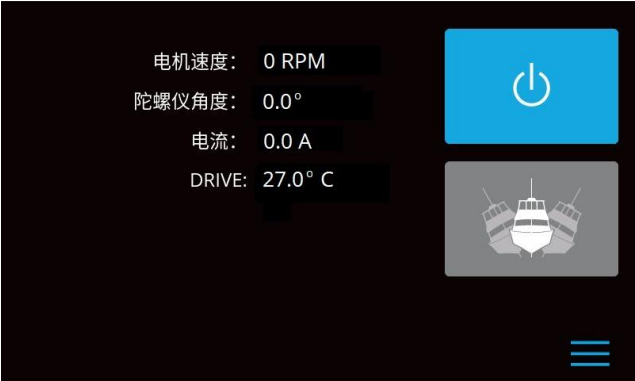
	INSTALLATION MANUAL	产品:	文档编号:	修订版本:	页码:
		SEAKEEPER 3	90378	4	第 2 页、共 2 页

第 4 章: STARTUP

- 6) 您在按下显示器上的“开/关”按钮之后，海水泵将会工作两分钟。此后，系统会根据 Seakeeper 的温度来打开和关闭该海水泵。如果可行，请确认该泵的工作情况和流量。所需的流量最小为 2 GPM (7.6 LPM)，最大为 6 GPM (22.7 LPM)。
- 7) 检查是否出现了任何警报。如果出现了警报，则会显示出来。
- 8) Seakeeper 在达到其最大操作速度时，可以起到最大的稳定作用。这时，进度条将会消失，Seakeeper 也会发挥最大的稳定作用。请按下稳定按钮。 该按钮将变成蓝色，这表示 Seakeeper 正在对横摇运动起稳定作用。



- 9) 检查是否出现了任何警报。如果出现了警报，则会显示出来。
- 10) 按下“稳定”按钮, 关闭稳定功能。然后，请按下 Seakeeper 开/关按钮, 关闭 Seakeeper 的电源。
- 11) 在正常操作的过程中，如果不再需要使用稳定功能，则应让 Seakeeper 停止运行。这可在关闭冷却系统之前，让 Seakeeper 开始滑行减速运行，因而可以尽量延长其寿命。船只在泊位中固定好，且在船员关闭发电机和发动机之后，应将用于控制 Seakeeper 的直流断路器切换至“关”位置。Seakeeper 将会继续减速运行，直至转速为零。这期间并不需要冷却。请注意，Seakeeper 3 从全速运行，到滑行减速至零转速，将会耗时 8 个多小时。飞轮停止运行时，维护屏幕会显示 0 RPM。



 SEAKEEPER	INSTALLATION MANUAL	产品:	文档编号:	修订版本:	页码:
		SEAKEEPER 3	90378	4	第 1 页、共 3 页
第 5 章: INSTALLATION CHECKLIST AND SUPPLIES					

请填写检查事项清单，然后使用电子邮件，将其发送至 customerservice@seakeeper.com
或发送传真至 **+1.410.326.1199**

5.0 安装检查事项清单

机械检查事项清单（请参阅《安装手册》第 1 章）

- ☐ **Seakeeper 底座已安装至船体之中**
- ☐ **已按照规格，对 Seakeeper 提供的底座螺栓进行了紧固**
- ☐ **Seakeeper 周围的间隙满足规格要求，Seakeeper 壳体范围内没有障碍物**

电气检查事项清单（请参阅 Seakeeper 图纸 90257 和《安装手册》第 2 章）

安装部件

- ☐ **显示器（靠近舵轮）**

连接 Seakeeper 和客户提供的电缆

- ☐ **电缆 7（由 Seakeeper 提供）** - 连接电缆 7，从 **Seakeeper 12VDC 15A** 电源开始连接，到达客户提供的接线盒处，或直接连接至断路器处。
- ☐ - 将电缆 7 的连接器，插入到 **Seakeeper** 线束的配合连接器之中
- ☐ **电缆 6（由客户提供）** - 将凸耳安装至客户提供的 **4 AWG** 接地电缆的两端
- ☐ - 将电缆 6 的一端连接至最近的船只接地装置上，将另一端连接至 **Seakeeper** 的后支架上

连接 Seakeeper 提供的电缆

- ☐ **导线 1&2（由 Seakeeper 提供）** - 连接导线 1&2，从传动齿轮箱开始连接，在客户提供的接线盒上，到达 **12 VDC 100A** 接头处，或直接将其连接至断路器处
- ☐ **电缆 5（由 Seakeeper 提供）** - 连接电缆 5，从 **Seakeeper** 线束的配合连接器处开始连接，到达客户提供的 **12 VDC 3A** 海水泵处
- ☐ **电缆 3（由 Seakeeper 提供）** - 将 **CAN** 通信电缆 3 的插孔端，连接至 **Seakeeper** 线束上的配合连接器上
- ☐ - 布置 **CAN** 通信电缆 3，从 **Seakeeper** 开始布置，到达舵轮处（插头端连接至舵轮上）
- ☐ - 在舵轮处，将 **CAN** 通信电缆 3 的插头端，连接至 **CAN** 三通适配器上
- ☐ - 将显示器和 **Seakeeper** 提供的电缆 4，连接至带有 **CAN** 端子的 **CAN** 三通适配器上

 SEAKEEPER	INSTALLATION MANUAL	产品:	文档编号:	修订版本:	页码:
		SEAKEEPER 3	90378	4	第 2 页、共 3 页
第 5 章: INSTALLATION CHECKLIST AND SUPPLIES					

冷却检查事项清单（请参阅《安装手册》第 3 章）

- ☐ 检查热交换器冷却液容箱中的冷却液液位。
- ☐ 将海水软管/打开的海水旋塞，连接至热交换器上，然后测试海水泵。
- ☐ 在船只的各种操作条件下，检查流过热交换器的海水流量是否最小为 **2 GPM (7.6 LPM)**，最大为 **6 GPM (22.7 LPM)**。（您在打开 **Seakeeper** 之后，海水泵将会工作两分钟。在操作过程中，系统会根据 **Seakeeper** 的温度来打开和关闭该海水泵）

启动检查事项清单（请参阅《安装手册》第 4 章和《操作手册》第 2 章）

- ☐ 拆下吊装螺栓并安装盖板
- ☐ 打开 **12 VDC 15A** 断路器
- ☐ 打开 **12 VDC 100A** 断路器
- ☐ 检查显示器是否工作，以及是否没有出现警报
 1. 显示器如果没有工作，请立即关闭两个断路器
 2. 按照第 2.2.5 章节，检查 **12VDC 15A** 电源的极性
- ☐ 按照《安装手册》第 4.1 章节中的说明，打开 **Seakeeper**
- ☐ 在打开 **Seakeeper** 时，检查海水泵是否开启
- ☐ 检查是否出现了警报
- ☐ 按照《安装手册》第 4.1 章节中的说明，关闭 **Seakeeper**
- ☐ 将 **Seakeeper** 置于“锁定”模式，并关闭 **Seakeeper**。这样，在关闭 **Seakeeper** 之后，直流电源以及海水泵均可关闭
- ☐ **Seakeeper 3** 从全速运行，到滑行减速至零转速，将会耗时 8 个多小时

 SEAKEEPER	INSTALLATION MANUAL	产品:	文档编号:	修订版本:	页码:
		SEAKEEPER 3	90378	4	第 3 页、共 3 页

第 5 章: INSTALLATION CHECKLIST AND SUPPLIES

5.1 安装 Seakeeper 所需的必要用品

(未随 Seakeeper 提供)

物品	说明	数量	安装手册参考章节	其他参考资料	系统
1	隔音相关用品		1		机械系统
2	用于吊装 Seakeeper 的扩杆		1		机械系统
3	用于将海水管道连接至 3/4" (19 mm) 软管倒钩的软管卡箍 (每个软管倒钩 2 个)	4	3		冷却系统
4	用于在后支架处让 Seakeeper 接地的 M6 端子凸耳	1	2.3.1		电气系统
5	电缆、4 AWG, 用于在后支架处将 Seakeeper 连接至船只接地装置上 (与物品 4 配合使用)	AR	2.3.1	图纸 90377	电气系统
6	海水泵、12 VDC 3A (Seakeeper 线束中含熔断器保护装置)	1	2.2.3		电气系统
7	用于控制海水泵的继电器 (如果使用 12 VDC 3A 泵件, 则不需要)	1	2.2.3		电气系统
8	用于导线 1 的 100A 断路器	1			电气系统
9	用于电缆 7 的 15A 断路器	1			电气系统

AR = 根据需要

Dwg = 图纸

安装工作可能需要使用的常用工具列表

物品	说明	用途
1	剪钳	直流电源线
2	剥线钳	直流电源线
3	3 mm 内六角扳手	万向节传感器安装板
4	2.5 mm 内六角扳手	万向节角度传感器
5	1/4 英寸螺母扳手	软管卡箍
6	Quick Cable 4245 压接工具、Molex 19284-0034 压接工具, 或同等工具	电源线
7	美工刀	在电缆套管上划刻