GARMIN®

REACTOR™ 40 液压
配置指南

重要安全信息

⚠ 警告

请参阅产品包装盒中的重要安全和产品信息指南，了解产品警告和其他重要信息。

为避免可能的人身伤害或船舶受损，应由合格的海事安装人员安装自动舵系统。必须具备具体的海洋转向及电气系统方面的知识，才能正确安装。

您有责任安全、谨慎地操作您的船只。自动舵是一种可以增强船只操作能力的工具。这并不能减轻您确保船只安全运作的责任。避免导航危险，确保不会发生无人掌舵的状态。

总是为迅速重新手动控制您的船只做好准备。

学会在平静、没有危险的开阔海面上操作自动舵。

在海上临近危险区域（如靠近船坞、搁浅和其他船只）操作时需小心谨慎。

⚠ 小心

没有按照这些使用说明安装和维修此设备会导致破损或伤害。

使用时，请注意散热器、马达和电磁阀组件上的热表面。

使用时，请注意运转部件造成的卷入或挤压风险。

配置自动舵

必须针对船只的动态来配置和调节自动舵系统。应该使用静态设置向导和海试设置向导来配置自动舵。这些向导引导您完成必要的配置步骤。

如果您的自动舵套装不包含舵控制器，您必须使用与自动舵 CCU 处于同一 NMEA 2000® 网络中的兼容海图仪配置自动舵系统。这些说明介绍了如何使用舵控制器或海图仪进行配置。

静态设置向导

⚠ 小心

无论您的船只是否已入水，在运行静态设置向导时都请保留船舵移动间隙，以避免损坏船舵或其他物体，并小心操作以避免因移动部件而造成人身伤害。

无论船只是否已入水，均可完成静态设置向导。

如果船只已入水，完成向导期间必须处于静止状态。

2022 五月

GUID-476047IA-2ECB-4A92-BE56-99A0ABAE0D7C v3

执行静态设置向导

注意

如果船只配有电源助手转向系统，请在执行静态设置向导之前打开电源助手转向系统，以免损坏该转向系统。

1 打开自动舵。

首次打开自动舵时，系统会提示您完成简短的设置过程。

2 如果在设置序列后，舵控制器或海图仪的自动舵屏幕上无法自动启动**静态设置向导**，请选择••• > **自动舵设置** > **自动舵安装设置** > **向导** > **静态设置向导** > **开始**。

3 选择船只类型。

4 如果出现提示，请按照屏幕上的说明设置左右满舵。

5 如果出现提示，请输入舵位移值(通常在舵上指明)。

6 如有必要，请校准舵传感器 (校准舵传感器, 第 2 页)。

7 测试转向方向 (测试转向方向, 第 2 页)。

8 如有必要，请选择速度来源 (选择速度来源, 第 2 页)。

9 如有必要，请验证转速计 (验证转速计, 第 3 页)。

10 如果出现提示，请测试左右满舵。

11 检查**静态设置向导**的结果 (检查静态设置向导的结果, 第 3 页)。

校准舵传感器

注： 如果执行这些步骤时出错，说明舵反馈传感器可能达到了上限。如果发生这种情况，说明舵反馈传感器的安装可能不正确。如果问题仍然存在，可以通过将舵转到不会报告错误的最远端位置来继续校准。

1 将舵转到船只右舷满舵转向的位置，然后选择**确认**。

2 完成右舷校准之后，将舵转到船只左舷满舵转向的位置，然后选择**确认**。

3 完成左舷校准之后，将舵转到中央位置，松开，然后选择**开始**。

自动舵将接管舵。

4 在无需接触舵、舵控制器或海图仪的情况下让自动舵校准舵。

5 选择一个选项：

- 如果校准未成功完成，请重复上述步骤。
- 如果校准成功，请选择**下一步**。

测试转向方向

1 船只停泊或低速航行时，请选择 ❮ 和 ❯。

选择 ❮ 时，船舵必须让船只向左转。选择 ❯ 时，船舵必须让船只向右转。

2 选择一个选项：

- 如果转向测试让船只向正确方向转，请选择**下一步**。
- 如果转向测试让船只向相反反向转，请选择**切换方向**，然后重复步骤 1 到 3。

选择速度来源

选择一个选项：

- 如果您已将一个或多个 NMEA 2000 兼容发动机连接到 NMEA 2000 网络，请选择 **转速计 - N2K 或专用**。**转速计 - N2K 或专用**。
- 如果不能从一个或多个发动机获取 NMEA 2000 转速计数据源或者数据源不可用，请选择 **GPS** 作为速度来源。

  注： Garmin® 推荐使用安装在开阔天空下的外部 GPS 天线提供可靠且准确的 GPS 速度信息。
- 如果您未将 NMEA 2000 发动机或 GPS 设备选择为速度来源，请选择**无**。

  注： 如果使用**无**作为速度来源时自动舵工作状况不佳，Garmin 建议通过 NMEA 2000 网络连接转速计或使用外部 GPS 天线作为速度来源。

验证转速计

选择 GPS 或无作为速度来源时，此过程不会显示。

发动机在运转时，比较舵控制器或海图仪上的 RPM 读数与船只仪表板上的转速计。

如果每分钟转速数据不匹配，可能是因为 NMEA 2000 速度来源或连接存在问题。

检查静态设置向导的结果

运行静态设置向导时会显示您选择的值。

1. 检查**静态设置向导**的结果。
2. 选择任一不正确的值。
3. 更正该值。
4. 对于所有正确的值，重复步骤 2 和 3。
5. 检查完值之后，选择**完成**。

海试设置向导

海试设置向导用于配置自动舵的基本传感器，它对完成适合您的船只条件的向导极为重要。

海试设置向导重要注意事项

海试设置向导必须在平静的海面进行。 由于平静海面的条件是相对船只的尺寸和形状而言，所以开始执行海试设置向导之前，船只必须停泊在适当的位置。

- 船只停泊或极慢速度行驶时不得摆动。
- 船只不得受到风的显著影响。

完成海试设置向导时，请观察是否符合下列注意事项。

- 船只的承重必须保持平衡。 完成海试设置向导的任何步骤时，切勿在船只上移动。

执行试航向导

1. 驾驶船只驶向开阔的平静海面。
2. 在舵控制器或海图仪的自动舵屏幕上，选择**•••** > **自动舵设置** > **自动舵安装设置** > **向导** > **海试设置向导** > **开始**
3. 选择一个选项：
   - 在速度来源设置为**转速计 - N2K 或专用**的平底机动船上。**转速计 - N2K 或专用**，水面航行 RPM。
   - 在速度来源设置为 **GPS** 的平底机动船上，配置水面航行速度。
   - 在速度来源设置为**转速计 - N2K 或专用**的机动船上。**转速计 - N2K 或专用**，配置 RPM 上限。
   - 在速度来源设置为 **GPS** 的机动船上，配置最大速度。
4. 校准罗盘 (校准罗盘, 第 3 页)。
5. 执行**自动调谐**过程 (执行自动调谐过程, 第 4 页)。
6. 设置北基准 (设置北基准, 第 4 页) 或设置航向微调 (设置航向微调, 第 4 页)。

校准罗盘

1. 选择一个选项：
   - 如果是在运行**海试设置向导**期间执行此过程，请选择**开始**。
   - 如果您在**海试设置向导**之外执行此过程，请在舵控制器或海图仪的自动舵屏幕上，选择**•••** > **自动舵设置** > **自动舵安装设置** > **罗经设置** > **罗经校准** > **开始**。
2. 按照指示进行操作，直到校准完成，期间小心让船只尽量保持平稳。

   校准期间船只不应倾斜。确保船只两侧负载重量相近。
3. 选择一个选项：
   - 如果校准不成功，请重复上一步。
   - 如果校准成功完成，请选择**下一步**。

校准完成后会显示一个磁场环境质量值。值为 100 时指示 CCU 已被安装在一个完美的磁场环境，且得到正确校准。如果该值低，可能需要重新定位 CCU 并再次校准罗盘。

执行自动调谐过程

必须在开阔的海面才能开始执行此过程。

1 调整油门，以便船只以可灵敏转向的典型巡航速度（低于水面航行速度）航行。

2 选择一个选项：

- 如果是在运行**海试设置向导**期间执行此过程，请选择**开始**。
- 如果您在**海试设置向导**之外执行此过程，请在舵控制器或海图仪的自动舵屏幕上，选择**•••** > **自动舵设置** > **自动舵安装设置** > **自动舵调谐** > **自动调谐** > **开始**。

船只将在自动调谐期间进行各种之字形运动。

3 完成此过程之后，请按照屏幕上的说明进行操作。

4 如果**自动调谐**过程失败，请选择一个选项：

- 如果**自动调谐**过程失败，但是尚未达到最大巡航速度，请提高速度，选择**运行标准自动调谐**并重复步骤 1 到 3，直到**自动调谐**过程成功完成。
- 如果**自动调谐**过程失败，并且已达到最大巡航速度，请将速度降到初始**自动调谐**速度，然后选择**运行备用自动调谐**开始执行备用过程。
- 如果**自动调谐**立即失败，而您正在转圈而不是以之字形前进，请选择**切换方向** > **运行标准自动调谐**并重复步骤 1 到 3，直至**自动调谐**过程成功完成。

自动调谐过程完成时，将显示增益值。可使用这些值判断自动调谐过程的质量。

自动调谐增益值

完成自动调谐过程之后，可以检查舵控制器上提供的增益值。 如果以后需要运行自动调节过程或希望手动调节增益设置（不推荐），可记下这些数字以待参考 (调整自动舵增益设置, 第 5 页)。

增益: 设置自动舵保持舵向的细微程度和转向的强度。

反向增益: 设置自动舵在转向后调整任何转向过度的强度。

设置北基准

必须在开阔的海面才能开始执行此过程。

如果自动舵已连接到可选的 GPS 设备，且设备已获得 GPS 位置，此过程则会显示。在此过程中，自动舵将罗盘航向与 GPS 设备上的对地航向对准 (COG)。

如果未连接 GPS 设备，系统将改为提示您设置航向微调 (设置航向微调, 第 4 页)。

1 沿直线以巡航速度驾驶船只，顺风，与风相同的方向航行。

2 选择一个选项：

- 如果是在运行**海试设置向导**期间执行此过程，请选择**开始**。
- 如果您在**海试设置向导**之外执行此过程，请在舵控制器或海图仪的自动舵屏幕上，选择**•••** > **自动舵设置** > **自动舵安装设置** > **罗经设置** > **设置北基准** > **开始**。

3 继续沿直线以巡航速度驾驶船只，顺风，与风相同的方向航行，并按照屏幕上的说明进行操作。

4 选择一个选项：

- 如果校准不成功，请重复上一步。
- 如果校准成功完成，请选择**下一步**。

设置航向微调

仅当您未将可选的 GPS 设备连接至自动舵时此过程才会显示。如果自动舵连接到了已获取 GPS 位置的 GPS 设备，系统将提示您改为设置北基准 (设置北基准, 第 4 页)。

1 选择一个选项：

- 如果是在运行**海试设置向导**期间执行此过程，请继续执行步骤 2。
- 如果您在 **海试设置向导**之外执行此过程，请在舵控制器或海图仪的自动舵屏幕上，选择**•••** > **自动舵设置** > **自动舵安装设置** > **罗经设置** > **艏向微调**。

2 微调航向设置，直到设备显示船用罗盘或手持罗盘等可信航向指示器确定的正确航向。

3 选择 **返回**。

测试和调整配置

注意

低速测试自动舵。以低速测试并调整自动舵后，对其执行更高速度的测试以模拟正常的操作情况。

1. 启用自动舵（航向固定）之后朝着一个方向驾驶船只。
   船只可能会轻微波动，但是波动幅度不应过大。
2. 使用自动舵朝着一个方向让船只转向，并观察效果。
   船只应平稳转向，不过快，也不过慢。
   使用自动舵让船只转向时，船只应以最小过度和波动接近所需航向并固定下来。
3. 选择一个选项：
   - 如果船只转向速度过快或过慢，请调整自动舵的加速限制器 (调整加速限制器设置, 第 5 页)。
   - 如果航向剧烈波动或船只在转向时无法校正，请调整自动舵增益 (调整自动舵增益设置, 第 5 页)。
   - 如果船只平稳转向，航向仅轻微波动或根本不波动，并且船只可以正确调整航向，说明配置正确无误。 无需进一步调整。

调整加速限制器设置

1. 在舵控制器或海图仪的自动舵屏幕上，选择 **•••** > **自动舵设置** > **自动舵安装设置** > **自动舵调谐** > **加速限制器**。
2. 选择一个选项：
   - 如果自动舵转向速度过快，请加大此设置。
   - 如果自动舵转向速度过慢，请减小此设置。

   手动调整加速限制器时，请进行相对较小的调整。进行更多调整之前，请测试更改。
3. 测试自动舵配置。
4. 重复步骤 2 和 3，直到自动舵的性能达到满意的程度。

调整自动舵增益设置

自动舵增益设置在自动调谐过程中设置。不推荐调准这些值，您应该在更改之前通过自动调谐过程记下数值集。

1. 在舵控制器或海图仪的自动舵屏幕上，选择**•••** > **自动舵设置** > **自动舵安装设置** > **自动舵调谐** > **舵效增益**。
2. 根据船只类型选择一个选项：
   - 如果是帆船、排水型机动船或速度来源设置为**无**的机动船，请选择**增益**并调整舵保持舵向和转向的细微程度。

     如果该值设置得过高，自动舵可能会过于活跃，在偏差最小时试图不断调整航向。自动舵过于活跃时，可能导致消耗电池电量的速度比正常情况快。
   - 如果是帆船、排水型机动船或速度来源设置为**无**的机动船，请选择**反向增益**并调整舵校正转向过度的细微程度。

     如果该值设置得过低，自动舵尝试朝原始转向反方向转向时可能会再次转向过度。
   - 如果您有一艘速度来源设置为**转速计 - N2K 或专用**的平底机动船。**转速计 - N2K 或专用**、**转速计**或 **GPS**，选择**低速**或**高速**，并调整舵保持航向的一直程度，以低速或高速转弯。

     如果该值设置得过高，自动舵可能会过于活跃，在偏差最小时试图不断调整航向。自动舵过于活跃时，可能导致消耗电池电量的速度比正常情况快。
   - 如果您有一艘速度来源设置为**转速计 - N2K 或专用**的平底机动船。**转速计 - N2K 或专用**、**转速计**或 **GPS**，选择**低速计数器**或**高速反向增益**以调整舵修正转向过度的程度。

     如果该值设置得过低，自动舵尝试朝原始转向反方向转向时可能会再次转向过度。
3. 测试自动舵配置并重复步骤 2，直到自动舵的性能达到满意的程度。

高级配置设置

您可以校准罗盘、运行自动调节过程以及在自动舵设置北基准，而无需运行向导。 您还可以手动单独定义每个设置，以便进行微调，而无需运行完整配置或校准过程。

手动运行自动化配置过程

1 在舵控制器或海图仪的自动舵屏幕上，选择••• > **自动舵设置** > **自动舵安装设置**。

2 选择一个自动化过程：

- 要开始罗盘校准过程，请选择**罗经设置** > **罗经校准** (校准罗盘, 第 3 页)。
- 要开始自动舵自动调节过程，请选择**自动舵调谐** > **自动调谐** (执行自动调谐过程, 第 4 页)。
- 要开始定义北基准的过程，请选择**罗经设置** > **设置北基准** (设置北基准, 第 4 页)。

3 按照屏幕上的说明进行操作。

手动定义单个配置设置

配置特定配置设置可能会需要您修改其他设置。修改任何设置前，请查看详细配置设置部分 (详细的配置设置, 第 6 页)。

1 在舵控制器或海图仪的自动舵屏幕上，选择••• > **自动舵设置** > **自动舵安装设置**。

2 选择设置类别。

3 选择要配置的设置。

手册中提供了各项设置的说明 (详细的配置设置, 第 6 页)。

4 配置设置的值。

传感器信息的多种来源

可能有传感器信息的多种来源可用于自动舵系统。如果是这样，您可以选择一个首选数据来源。

例如，由于外部天线的 GPS 速度比海图仪内的集成 GPS 接收器提供的速度更加可靠和准确，您应选择外部 GPS 天线作为 GPS 数据的首选来源。此外，很难找到自动舵 CCU 理想的安装位置，因此您可以选择外部 NMEA 2000 GPS 罗盘或其他航向传感器作为航向数据的首选来源。

选择传感器信息的首选来源

1 在舵控制器或海图仪的自动舵屏幕上，选择••• > **自动舵设置** > **首选来源**。

注： 首选来源菜单中的部分项目仅在提供相同数据的多个传感器可用于系统时显示。

2 选择数据类别。

3 选择信号源。

详细的配置设置

虽然所有配置通常都是通过向导自动完成，但是您可以手动调节任何设置以微调自动舵。

注： 根据自动舵的配置，某些设置可能不会出现。

注： 在机动船上，每当您更改 速度来源设置时，您都必须检查 转速下限、转速上限、滑行速度转速、滑行速度或最大速度设置（如果适用），然后再执行自动调整过程 (执行自动调谐过程, 第 4 页)。

自动舵调节设置

在舵控制器或海图仪的自动舵屏幕上，选择••• > **自动舵设置** > **自动舵安装设置** > **自动舵调谐**。

自动调谐: 启动自动调谐过程 (执行自动调谐过程, 第 4 页)。

舵效增益: 调整舵增益设置 (舵增益设置, 第 7 页)。

加速限制器: 允许您限制自动舵控制的转弯速度。您可以提高百分比以限制转弯速度，或降低百分比以允许一个较高的转弯速度。

速度来源设置

在舵控制器或海图仪的自动舵屏幕上，选择••• > **自动舵设置** > **自动舵安装设置** > **速度来源设置**。

速度来源: 允许您选择速度来源。

验证转速表: 允许您将舵控制器或海图仪上的每分钟转速读数与船只仪表板上的转速计进行比较。

滑行速度转速: 允许您在船只从排水过渡到计划速度的点时，调整舵控制器或海图仪上的每分钟转速读数。如果该值与舵控制器或海图仪上的值不符，您可以调整该值。

转速下限: 允许您调整船只的最低每分钟转速点。如果该值与舵控制器或海图仪上的值不符，您可以调整该值。

转速上限: 允许您调整船只的最高每分钟转速点。如果该值与舵控制器或海图仪上的值不符，您可以调整该值。

滑行速度: 允许您调整船只的计划速度。如果该值与舵控制器或海图仪上的值不符，您可以调整该值。

最大速度: 允许您调整船只的最大速度。如果该值与舵控制器或海图仪上的值不符，您可以调整该值。

舵增益设置

注： 如果您将这些值设置得太高或太低，自动舵可能变得过于活跃，不断地以最微小的偏差尝试调整航向。过于活跃的自动舵可能导致泵过度磨损，并使得电池耗尽速度比平时快。

在舵控制器或海图仪的自动舵屏幕上，选择••• > **自动舵设置** > **自动舵安装设置** > **自动舵调谐** > **舵效增益**。

注： 这些设置仅适用于速度来源设置为无的排水船体机动船和机动船。

增益: 允许您设置舵保持航向和转向的细微程度。

反向增益: 允许您调整舵纠正转向过头的细微程度。如果您将此值设置得太低，自动舵在尝试对原始转向进行计数时可能会转向过头。

注： 这些设置仅适用于速度来源设置为转速计 - N2K 或专用的平底机动船。转速计 - N2K 或专用、转速计或 GPS。

低速: 允许您设置低速的舵增益。当船只速度低于水面航行速度时，可应用此设置。

低速计数器: 允许您设置低速的舵增益计数器纠正。当船只速度低于水面航行速度时，可应用此设置。

高速: 允许您设置高速的舵增益。当船只速度高于水面航行速度时，可应用此设置。

高速反向增益: 允许您设置高速的舵增益计数器纠正。当船只速度高于水面航行速度时，可应用此设置。

转向系统设置

在舵控制器或海图仪的自动舵屏幕上，选择••• > **自动舵设置** > **自动舵安装设置** > **操舵系统设置**。

操舵方向: 设置舵必须移动以将船只转向左舷和右舷的方向。您可以进行测试，并在必要时反转转动方向。

联动补偿: 拧紧或放松方向盘。设置的联动补偿值越高，自动舵补偿放松方向盘越多。

左右满舵: 设置从左满舵移至右满舵所需的方向盘圈数。

舵轮容积: 设置液压转向系统的舵排水值。该值通常记录在液压接头附近的舵上。

舵传感器设置

注： 仅当舵传感器已连接至自动舵系统时，舵传感器设置才适用。

在舵控制器或海图仪的自动舵屏幕上，选择••• > **自动舵设置** > **自动舵安装设置** > **操舵系统设置** > **舵角传感器设置**。

舵角校准: 启动一个过程，以确定舵的最大移动范围并校准舵位置传感器。如果在校准期间发生错误，很可能是舵位置传感器已达到其限制。传感器可能未正确安装。如果问题仍然存在，您可以通过将舵移到不会报告错误的最大位置来忽略此错误。

正舵校准: 启动一个过程，以确定舵的中心位置。如果屏幕上显示的舵角指示器与船只上的真实舵中心不符，则您可以使用此校准。

最大左舵角: 允许您输入舵转动左舷的最大角度。

最大右舵角: 允许您输入舵转动右舷的最大角度。

© 2022 Garmin Ltd. 或其子公司
Garmin® 和 Garmin 徽标是 Garmin Ltd. 或其分公司在美国和其他国家/地区注册的商标。Reactor™ 和 Shadow Drive™ 是 Garmin Ltd. 或其子公司的商标。未经 Garmin 明确许可，不得使用这些商标。

NMEA 2000® 和 NMEA 2000 徽标是美国国家海洋电子协会的商标。

© 2022 Garmin Ltd. 或其子公司