



IPOS 安装操作指南

版本: 1.7

日期: 2021-11-19

IPOS 安装和操作指南

2021 年 11 月

长沙星索导航技术有限公司

通则

尽管已尽一切努力确保本手册的可靠性和准确性，但星索导航技术有限公司（以下简称“星索导航”）仍“按原样”提供本手册，不提供任何明示、暗示或有限的担保。在任何情况下，对于因使用本手册而造成的任何损失或损坏，星索导航概不负责。

本手册详细介绍了 IPOS，并包含完整的安装和操作说明。本手册是系统的重要组成部分，应随安装一并提供。

客户有责任确保有足够的安装设施，并仔细规划部件布局。因安装不当或环境条件不足造成的损坏，星索导航概不负责。

星索导航保留更改本文件中规范和信息的权利，恕不另行通知。

本文所含信息归星索导航所有。未经星索导航事先书面同意，禁止向第三方发布本出版物或本出版物所含信息。

Pentium®是 Intel Corporation 的注册商标。Microsoft、Windows 7、Windows 8 和 Windows 10 是 Microsoft Group of Companies 的商标。

版权所有。未经星索导航事先书面同意，不得复制、存储在检索系统中或以任何形式或任何方式传播本出版物的任何部分。

Copyright©Space Navigation Corporation, 2021.

Printed in China.

责任和安全信息

重要事项: 所有连接到 IPOS 设备的电缆应采用以下结构: 无卤素, 低烟和高温材料。

以太网电缆: 星索导航提供合适的以太网电缆。如果由客户提供, 电缆应包含编织屏蔽层, 其覆盖率至少为 90%, 额定值为 CAT5 或更高。电缆中使用的 RJ45 连接器也应进行屏蔽。

COM 电缆: 星索导航提供合适的 COM 串口电缆, 每根长度约为 1.0 米。如果电缆由客户提供, 每根电缆应包含编织屏蔽层, 其覆盖率至少为 90%。

IMU 电缆: 星索导航提供合适的 IMU 串口电缆, 每根长度约为 10 米。如果电缆由客户提供, 每根电缆应包含编织屏蔽层, 其覆盖率至少为 90%。

监管信息

小心: 不要对 IPOS 系统或其任何组件进行机械或电气修改。未经星索导航明确批准的更改或修改可能会导致合规性失效, 并使您丧失操作产品的权限。

通过使用星索导航提供的以下原始或替换设备获得认证: 电源线、GNSS 天线、GNSS 天线电缆、以太网电缆、甲板单元、IMU、IMU 电缆、COM 电缆和 RS-232 串行电缆。

重要提示

IPOS 系统组件不允许私自打开, 否则质保无效!

目录

1 介绍	1
1.1 系统描述和概述	1
1.1.1 运行模式	3
1.2 子系统	3
1.2.1 IPOS 计算机系统	3
1.2.2 惯性测量装置	4
1.2.3 GNSS 接收机	4
1.3 GNSS 方位测量子系统	4
1.4 功能	5
1.4.1 运动测量	5
1.4.2 TrueHeave	5
1.4.3 位置和速度测量	6
1.4.4 自动启动	6
1.4.5 可移动媒体(USB)数据记录	6
1.4.6 以太网数据记录	7
1.4.7 以太网的实时输出	7
1.5 输出摘要	7
1.6 IPOSView 控制器软件	7
2 安装	1
2.1 操作注意事项	1
2.1.1 惯性测量装置	1
2.1.2 IPOS 控制系统	1
2.1.3 GNSS 天线	2
2.1.4 装箱和存放	2

2.1.5 供电要求	3
2.1.6 环境要求	3
2.2 安装	4
2.2.1 GNSS 系统	4
2.2.2 惯性测量装置	6
2.2.3 IPOS 控制器系统	8
2.3 安装参数	18
2.3.1 杠杆臂距离	18
2.3.2 安装角度	19
2.3.3 杠杆臂距离	19
3 接口和数据格式	1
3.1 简单介绍	1
3.1.1 LAN (以太网) 数据	1
3.1.2 COM 端口	2
3.1.3 NMEA 数据格式	2
3.2 NMEA 句子格式	3
3.2.1 \$xxGGA: 全球定位数据	3
3.2.2 \$xxHDT: 真实航向	5
3.2.3 \$xxGST: GNSS 伪距噪声统计	5
3.2.4 NMEA 端口 RMC 消息格式	7
3.2.5 \$xxZDA: 时间和日期	8
3.3 输出字符串格式	9
3.3.1 TSS1 格式	9
3.3.2 Simrad 3000 格式	11
3.3.3 INSATT 句子格式	12
3.3.4 RAWIMU 句子格式	14

3.3.5 INSPVA 句子格式	15
4 系统配置	1
4.1 打开电源	1
4.2 初始准备	1
4.2.1 IPOS 控制器的 IP 地址	1
4.2.2 运行 IPOSView 控制程序	2
4.2.3 IPOS 控制器系统配置	4
4.2.4 设置输入/输出端口	8
4.2.5 初始化 GNSS 配置	9
4.3 关闭电源	11
5 系统操作	1
5.1 主界面功能介绍	1
5.1.1 守候状态和导航状态	2
5.1.2 数据记录和停止	2
5.1.3 状态栏信息	2
5.2 菜单栏文件选项	3
5.2.1 加载配置信息	3
5.2.2 保存配置信息	4
5.2.3 从 POS 中加载配置	4
5.2.4 退出	5
5.3 菜单栏设置选项	5
5.3.1 输入输出串口	5
5.3.2 通用设置	6
5.3.3 Heave 滤波器设置	7
5.3.4 安装设置	8
5.3.5 自定义精度	9

5.3.6 NTRIP 设置	9
5.3.7 PPS 输出设置	11
5.4 菜单栏记录选项	12
5.4.1 以太网存盘	12
5.4.2 U 盘存盘	13
5.4.3 实时网络接口	13
5.5 菜单栏视图选项	14
5.5.1 发送记录	14
5.5.2 GNSS 数据显示	15
5.5.3 Heave 显示	17
5.5.4 点云图显示	18
5.5.5 统计信息	19
5.6 菜单栏帮助选项	19
5.6.1 显示软件信息	19
5.6.2 语言切换	20
6 规格	1
7 附录	1
7.1 产品结构图纸	1
7.2 技术支持和服务	3

图片目录

图 1.1	IPOS 组件	1
图 2.1	IMU 图	7
图 2.2	甲板单元 PCS 面板	8
图 2.3	COM 转接器的面板	8
图 2.4	甲板单元 PCS 面板	13
图 2.5	COM 连接器引脚分配	14
图 3.1	\$xxGST 句子命名方式	7
图 4.1	网络地址设置	4
图 4.2	臂杆安装设置	5
图 4.3	传感器安装设置	5
图 4.4	GAMS 安装设置	6
图 4.5	时间标签设置	7
图 4.6	输入/输出串口设置 (默认)	8
图 4.7	输入/输出串口设置 (输出模式为 NMEA)	9
图 4.8	GNSS 接收机设置	10
图 4.9	GAMS 安装设置	10
图 5.1	IPOS 主界面	1
图 5.2	settings 文件	3
图 5.3	选择文件窗口	3
图 5.4	保存文件窗口	4
图 5.5	通用设置	7
图 5.6	Heave 滤波器设置	7
图 5.7	安装向导	8
图 5.8	用户自定义精度	9
图 5.9	NTRIP 工具界面	10
图 5.10	下载的资源链表	10

图 5.11	NTRIP 连接服务器设置	11
图 5.12	PPS 输出设置界面	12
图 5.13	网络数据记录	12
图 5.14	U 盘记录	13
图 5.15	实时网络输出	14
图 5.16	消息记录	15
图 5.17	卫星导航数据显示	16
图 5.18	辅助一号卫星显示界面	16
图 5.19	Heave 数据显示	17
图 5.20	位置点云图	18
图 5.21	统计信息	19
图 5.22	软件信息	20
图 7.1	IMU 结构图	1
图 7.2	甲板单元结构图	2

表格目录

表 2.1	IPOS 供电要求.....	2-3
表 2.2	连接器/电缆.....	2-9
表 2.3	COM1 ~ 5 连接器引脚分配.....	2-10
表 2.4	RS422 连接器引脚分配.....	2-11
表 2.5	CAN 连接器引脚分配.....	2-11
表 2.6	COM 端口配置.....	2-12
表 2.7	COM 连接器引脚分配.....	2-13
表 2.8	COM 连接器的 COM 端口配置.....	2-15
表 2.9	电源连接器引脚.....	2-16
表 2.10	网络连接器引脚分配.....	2-16
表 3.1	网络连接的 4 个端口.....	3-1
表 3.2	COM 端口配置信息.....	3-2
表 3.3	\$xxGGA 句子格式.....	3-3
表 3.4	\$xxHDT 句子格式.....	3-5
表 3.5	\$xxGST 句子格式.....	3-6
表 3.6	\$xxRMC 句子格式.....	3-7
表 3.7	\$xxZDA 句子格式.....	3-8
表 3.8	TSS1 句子格式.....	3-10
表 3.9	Simrad 姿态数据帧.....	3-11
表 3.10	INSATT 句子格式.....	3-12
表 3.11	惯性解决方案状态.....	3-12
表 3.12	RAWIMU 句子格式.....	3-14
表 3.13	INSPVA 句子格式.....	3-15

1 介绍

IPOS 是一种用于船舶的定姿定位系统，为船舶上的设备（如多波束声纳）提供精确的导航和姿态数据，以校正测量操作期间船舶运动的影响。

本手册包含完整的安装和操作说明，是系统的重要组成部分。手册应便于安装、操作和维护系统的人员使用。

IPOS 的安装和操作并不复杂。但是，在开始安装或使用系统之前，您应该花时间熟悉本手册的内容。如果您遵循本手册中包含的安装、操作和维护说明，则 IPOS 将可靠运行，并提供规定精度的测量值。

除非另有说明，本手册中使用的单位均符合国际单位制。

1.1 系统描述和概述

每个 IPOS 系统由一个位姿计算机系统 (PCS) 和两个嵌入式全球导航卫星系统 (GNSS) 接收器、两个 GNSS 天线和一个惯性测量单元 (IMU) 组成。



图 1.1 IPOS 组件

IPOS 提供准确和全面的数据集，包括：

- 地理位置（纬度、经度、海拔）

- 航向
- 姿态（横摇和纵摇）
- 垂直位移（升沉）
- 速度
- 加速度
- 转弯角速度
- 性能指标

IPOS 将 IMU 和 GNSS 传感器数据结合到集成导航解决方案中。系统中包含了两种导航算法设计，即紧耦合和松耦合惯性/GNSS 组合。紧耦合惯性与 GNSS 组合涉及到 GNSS 伪距、相位和多普勒观测数据的处理。在这种情况下，GNSS 接收器严格来说是 GNSS 观测的传感器，不使用 GNSS 接收器中的导航功能。通过松散耦合的惯性与 GNSS 组合，处理 GNSS 位置和速度解，以辅助惯性导航器。

IPOS 采用了紧密耦合的组合来提高性能，能够在仅有一两颗星时保持较高的精度。根据传感器输入（如主 GNSS、辅助 GNSS 和基站 GNSS 校正）的可用性和相对质量，IPOS 将自动在紧耦合和松耦合算法之间切换，以确保最大性能。

由于采用了前沿技术，IPOS 在用于海洋应用的辅助惯性导航和精确运动测量领域取得了重大突破。系统提供的测量精度和稳定性不受船舶转弯、速度变化、波浪运动或其他动态操纵的影响。

因此，通过使用 IPOS，您可以在恶劣天气和整个不断恶化的海洋条件下继续测量作业。这样可以更有效地利用调查时间，并降低运营的总体成本。

IPOS 生成三轴姿态数据。无论船舶的纬度如何，横摇、纵摇的测量都精确到 $\pm 0.02^\circ$ 或更好。实测升沉数据精度为垂直位移的 5%，或者持续时间长达 20 秒的移动保持在 $\pm 5\text{cm}$ ，以两者的较大者为准。

该系统包括一个包含 IPOSView 控制器程序，该程序在 Microsoft Windows®下的 PC 上运行。安装 IPOS 后，您可以使用此程序配置系统并在操作期间监视其状态。

成功配置 IPOS 后，可以在两种启动模式下操作系统：

- 您可以使用控制器程序启用导航模式并监视系统的状态和性能，或者
- 您可以在独立模式下操作 IPOS。在此模式下，接通电源后，系统将启用导航模式，并通过您选择的任何端口自动传递测量值。

IPOS 和控制器程序之间的通信通过 1000BaseT 以太网链路进行：

- IPOS 输出的数据可以使用通用数据报协议（UDP），以便连接到同一以太网局域网（LAN）的其他计算机可以接收数据或传输控制协议（TCP），使只有一台计算机可以接收数据。
- 控制器程序使用传输控制协议（TCP）向 IPOS 发出命令。这会阻止 LAN 上的其他计算机接收控制消息，并阻止 IPOS 响应任何其他控制消息源。

1.1.1 运行模式

IPOS 有两种运行模式

导航模式	在电源启动后，IMU、GNSS 接收机和处理器执行自测试序列，IPOS 进入导航模式。通常，这个过程需要 30 到 40 秒才能完成。 导航模式是 IPOS 的正常运行模式。 星索导航提供启用自动启动的 IPOS。
待机模式	可以通过控制软件，设置为待机模式。这种模式下方便进行 IPOS 系统设置。

1.2 子系统

IPOS 包括三个子系统：PCS、IMU 和 GNSS 接收卡。下面的段落分别描述了每个子系统，图 1.1 显示了这些主要组件。

1.2.1 IPOS 计算机系统

IPOS 计算机系统(PCS)包括处理器、GNSS 接收器以及与 IMU 和 GNSS 数据通信和处理

所需的接口卡。

1.2.2 惯性测量装置

IMU 由三个固体线性加速度计和三个固体陀螺组成，三个固体陀螺布置在一个三轴正交阵列中。这些敏感元件与将其模拟输出转换为 PC 所需数字信息的电子元件，都包含在不需要维护的密封装置中。

注意：不要以任何理由打开 IMU 的外壳。打开 IMU 外壳将使保修无效。

当直线加速度计阵列在所有三个方向上感知加速度时，陀螺仪阵列围绕所有三个轴的角度运动集中在 IMU 上。PCS 从 IMU 接收这些测量值，并使用它们来计算运动的测量值。

1.2.3 GNSS 接收机

IPOS 包括一个双天线 GNSS 接收器卡：

- 主接收机向 IPOS 提供位置、速度和原始观测信息。它还提供了一个秒脉冲(PPS)选通和一个时间消息，IPOS 使用准确的时间戳数据输出与世界时间协调(UTC)或 GPS 时间。
- 辅助接收机与主接收机结合，允许 IPOS 通过在两个 GNSS 接收机之间执行载波相位差分测量来计算 GNSS 航向辅助。

该系统包括两个相同的天线，10 米长的电缆。您必须将每个接收器连接到全球导航卫星系统 (GNSS) 的天线上，以接收轨道卫星的全球导航卫星系统 (GNSS) 信号。

该系统提供的天线具有良好的相位中心稳定性。如果在 IPOS 中使用替代天线，星索导航无法保证系统的航向或位置性能。

1.3 GNSS 方位测量子系统

全球导航卫星系统方位测量子系统(GAMS)是 IPOS 的一个独特特点，它允许系统在航向测量中获得非常高的精度。全球导航卫星系统子系统使用两个全球导航卫星系统 (GNSS) 接收器和天线来确定一个基于全球导航卫星系统的航向，精确到 0.1°或更好。当与惯性导航方案

混合时，IPOS 使用这一航向信息作为辅助数据，以及主全球导航卫星系统接收机提供的位置、速度和原始观测信息。

注意：当 IPOS 没有足够的数据来计算航向解时，将发生无 GAMS 的操作。

在 IPOS 能够提供有效的测量值用于您的应用程序之前，您必须将系统配置为 IMU 和船舶参考系之间的相对安装角度。通过在血管上选择一个方便且固定的参考点，以及定义一个以该点为中心的参考帧方向，可以完成此操作。

1.4 功能

IPOS 提供许多高级功能，包括：

- 运动测量
- Trueheave (软件选项)
- 位置和速度测量
- 自动启动
- 以太网数据记录
- 事件标记

以下段落描述了这些功能中的每一个。

1.4.1 运动测量

IPOS 的主要功能是提供动态集成的位置和姿态数据。它提供运动测量（横摇和俯仰角、真实航向和实时升沉），供多波束声纳等外部设备使用。系统还可以估计并显示其姿态和航向测量的精度。

1.4.2 TrueHeave

TrueHeave（不同于实时起伏）基于专门设计的滤波器，利用过去和现在的垂直运动数据计算显著改进的起伏估计。IPOS 具有足够的计算速度，因此可以在声纳采集事件后不久完成升沉的二次估算。

延迟升沉输出不仅消除了许多必须实时进行的妥协，而且提供了升沉性能的近实时质量控制。

1.4.3 位置和速度测量

IPOS 提供船舶的位置、速度、速度、加速度和角速率等参数。系统还估计并显示其中一些输出参数的精度。

请参阅接口和数据格式，了解 IPOS 用于输出这些参数的数据格式。

1.4.4 自动启动

当您 IPOS 转换为其导航模式时，您必须首先使用以下参数配置系统，然后才能正常工作：

- 杠杆臂距离，包括从 IMU、多波束传感器和主 GNSS 天线到所选参考点的距离
- IMU 和多波束传感器相对于所选参考系的传感器安装角度

这些细节通常在安装时确定。您可以将它们保存到非易失性内存中，以便 IPOS 在每个开机序列中正确地初始化自身。如有必要，您可以随时使用 IPOSView 控制器程序更改和保存任何安装参数。

您可以配置 IPOS 在开机后自动进入导航模式（正常操作模式）。或者，您可以将系统配置为等待，直到它收到进入导航模式的命令。

自动进入导航模式的能力称为自动启动。您可以使用 IPOS 控制器程序启用或禁用 AutoStart。

有关使用 IPOSView 控制器程序配置系统的说明，请参阅系统配置部分。有关在个人计算机上安装 IPOSView 控制器程序的说明，请参阅软件安装。

1.4.5 可移动媒体(USB)数据记录

数据记录允许 IPOS 将原始传感器数据和实时处理的导航数据存储到可移动 USB 闪存驱动器中。USB 闪存驱动器可在 PC 和任何带有 USB 端口的基于 Microsoft Windows®的计算机之间传输。

1.4.6 以太网数据记录

您可以通过以太网将处理过的导航或原始传感器数据记录到使用 IPOSView 软件的个人电脑。

1.4.7 以太网的实时输出

使用通用数据报协议 (UDP) 广播, 可以从 PCS 数据端口获得高速数据。这里的重点是输出及时的数据, 即使可能会有一些数据丢失。

1.5 输出摘要

IPOS 可以使用几种类型的通信接口来提供数据。您必须选择最适合使用的特定多波束声纳的类型。

在某些情况下, 多波束声纳相关采集系统可以接受多种格式的数据。但是, 对于特定的安装, 一种类型的通信接口通常提供比另一种更精确的数据交换。

电噪声或声纳定时对多波束声纳产生的图像有重要影响。当您选择用于从 IPOS 提供位置、姿态和运动数据的通信接口时, 必须考虑这一点。因为每个安装都是不同的, 所以本手册不能在这方面包含明确的说明。

IPOS 可以使用各种接口协议来输出信息:

- RS-232
- RS-422
- Ethernet

每个接口协议都是唯一的。有关这些接口协议的信息, 请参阅接口和数据格式说明。

1.6 IPOSView 控制器软件

您可以使用 IPOSView 控制器程序配置 IPOS; 控制器随 IPOS 系统一起提供。对于 IPOS 的后续操作, 您可以使用控制器程序, 也可以配置系统以自动开始操作, 无需操作员控制。

2 安装

IPOS 系统包括 IPOS 控制系统，惯性测量单元(IMU)和全球导航卫星系统(GNSS)天线。系统结构简单，因此安装起来很方便。

IPOS 手册说明了安装各个阶段。按照这些说明，您可以对系统进行安装和配置，使其可以在最小延迟的情况下工作。

2.1 操作注意事项

为防止损坏系统部件，要小心处理 IPOS 组件。以下注意事项适用于 IPOS 控制系统、IMU 和 GNSS 天线的特殊处理。

2.1.1 惯性测量装置

注意：IMU 包含敏感和昂贵的固态加速度计和陀螺仪组件。如果粗暴地处理这些部件，将导致永久性损坏。

操作本设备时要小心，尤其是在将 IMU 放在或安装到任何表面时更要保持小心。无法对 IMU 进行现场维修。如果 IMU 出现故障或损坏，必须将其返回星索导航进行维修。

注意：IMU 要装载船体的稳定地方，IMU 和天线的杆子之间要刚性连接好。

2.1.2 IPOS 控制系统

不建议现场维修 IPOS 控制系统。如果此单元出现故障或损坏，必须将其返回星索导航进行维修。

使用 IPOS 控制系统时，要注意以下几点：

- 小心轻放。
- 不要从任何高度跌落。
- 遵守标准静电放电程序。

2.1.3 GNSS 天线

星索导航为 IPOS 提供两个相同的 GNSS 天线。要小心使用这些天线，避免以任何方式刮伤和损坏天线外壳。

外壳的任何损坏都可能损害天线接收卫星信号的能力，从而降低相关 GNSS 接收器的性能。

2.1.4 装箱和存放

随系统一起装运的装箱单上列出了所提供的 IPOS 组件和电缆，可以检测每个组件是否存在。

星索导航在交付前已经对 IPOS 系统进行电气和机械测试。保护性运输箱可防止运输过程中的损坏，并确保系统的运行完整性。

注意：要保留原 IPOS 设备的包装箱。运输或退回原包装箱中的 IPOS 设备时，用于储存或运输的 IPOS 设备包装如果不当或不充分将导致保修失效。

收到系统后，对照装运单据仔细检查所有组件，并检查它们是否在运输过程中发生任何损坏。如果发生任何损坏，向承运人提出索赔，并立即通知星索导航。

存放

在长时间存放 IPOS 系统时，确保保持以下条件：

- 保护过程控制系统不受潮、湿度过高和温度过高。
- 将 IPOS 控制组件和 IMU 存放在其原始装运箱中，以防意外损坏。
- 将所有剩余部件也存放在其原始装运箱中。

现场准备

如果您及早仔细考虑 IPOS 组件的位置和布局，可以更有效地安装系统。

在开始安装 IPOS 之前，您应该阅读并理解安装（第 1.2 节）和安装参数（1.3 节）章节

中的说明。通过采取这种预防措施，您将更加熟悉系统的需求，可以在重要的操作过程中减少遇到意外的问题。

注意：在安装 IPOS 系统前，保证系统的所有组件都满足安装规定。

2.1.5 供电要求

星索导航强烈建议您通过用不间断电源为 IPOS 供电。这有两个原因：

- 通常，船上的电源会发出噪音。尽管 IPOS 包括电源调节电路，但在电源进入系统前确保电源电压稳定符合要求是明智的预防措施。
- 船上的电源可能不可靠，并可能意外下降或者下降到不和要求的水平。

合适的间断供电，一方面可以将电源进入 PC 前“清洁”电源，另一方面如果电源因任何原因出现故障，则将在短时间内继续供电。不间断供电应满足 IPOS 的总电源要求。

表 2.1 IPOS 供电要求

电源适配器	IPOS
最大电流	1.8A
电压范围	100V ~ 240V
甲板单元 PCS	
电流	6.25A, 由电源适配器得到
电压	24V, 由电源适配器得到
GNSS 天线	
电压	由全球导航卫星系统接收机通过天线同轴电缆提供。
IMU	
电压	由甲板单元(控制器)通过 IMU 电缆提供。

2.1.6 环境要求

GNSS 天线

为了不间断地接收 GNSS 卫星信号，GNSS 天线需要各个方向都能清晰地看到天空。你必须把它们安装在船上的高处。

惯性测量装置

按照安装说明，为 IMU 选择合适的安装位置。选择 IMU 的安装位置时，虽然 IMU 密封在外壳中，但其深度不确定，因此不要将 IMU 安装在可能浸入水中的位置。

IPOS 控制系统

星索导航将 IPOS 控制系统装在保护性运输箱中，操作前必须将其取出。如果系统因任何原因需要装运，请保留此包装箱以供再次使用。按照安装段落中的说明安装过程控制系统。

2.2 安装

2.2.1 GNSS 系统

IPOS 控制器包括一个双天线 GNSS 接收器。

接收到的 GNSS 信号的多径反射是 GNSS 方位测量子系统(GAMS, GNSS Azimuth Measurement Subsystem)计算航向辅助信息中测量误差的主要来源。反射镜可以包括船上的平面和海面。

只要位置符合以下标准，IPOS 的 GNSS 天线可安装在船舶上的任何位置：

- 避免 GNSS 天线位置可能受到附近结构反射引起的多径卫星信号。
- 避免将 GNSS 天线安装在盐沉积可能积累并降低接收信号质量的地方。用淡水清洗天线，以清除积盐。
- 不要将 GNSS 天线安装在距离任何雷达、超高频、卫星通信或其他通信天线和发射器 0.5 米（约 20 英寸）的地方。
- 避免将 GNSS 天线安装在可能出现高振动、冲击或电气噪声的区域。
- 两个天线必须在所有方向上都能看到最清晰的天空。这表示要将它们安装在外部，并尽可能高地安装在船舶上。

- 将 GNSS 天线与 IMU 相对放置，并牢固地安装在船舶内。如果天线安装在单独的桅杆上或单个桅杆上（相对于船舶可弯曲），则可能难以达到此要求。一个天线相对于另一个天线的相对移动超过 0.5 厘米（~ 1/4 英寸），或两个天线相对于船舶的相对移动将引入额外的航向误差源，从而降低位置 IPOS 航向精度。
- 不要将天线安装在任何大平面附近。大平面是多径反射的来源，可能会降低位置 IPOS 航向测量的精度。
- 该系统包括两个 GNSS 天线。安装时，它们之间的间距小于 5 米（约 16.5 英尺）。天线间距必须大于 1 米（约 3.25 英尺）水平矢量，但建议天线至少相距 2 米（约 6.5 英尺）。
- 安装两个天线，使其指向大致相同的方向。这一预防措施意味着两个天线相对于船具有相同的方向。

当船只转弯或卫星在天空中移动时，GNSS 天线的相位中心可能会移动几毫米。当两个天线方向相同时，它们的相位中心将大致一起移动。这将使 GAMS 能够更好地解决航向问题。

安装 GNSS 天线

虽然两个天线在物理和电气上都相同，但是要将两个 GNSS 天线分别作为主天线和辅助天线。按以下方式识别、标记和连接天线：

- 主天线连接到 IPOS 控制器上的 ANT1 端口
 - 副天线连接到 IPOS 控制器上的 ANT2 端口
- 1) 在您选择和准备的位置安装主天线和辅助天线。
 - 2) 将 TNC 电缆连接器连接到 GNSS 天线并拧紧连接。
 - 3) 将天线电缆从主天线布置到 IPOS 控制器安装位置。确保紧固的电缆不会对 TNC 天线接头施加压力。避免使电缆遭受急弯或其他机械应力。使用电缆夹沿电缆长度固定电缆。在 IPOS 控制器安装位置，将电缆清楚地标识为主天线。
 - 4) 将主天线电缆连接到 IPOS 控制器面板上的 ANT1 端口。
 - 5) 将天线电缆从辅助天线布置到 IPOS 控制器安装位置。确保紧固的电缆不会对 TNC 天

线接头施加压力。避免使电缆遭受急弯或其他机械应力。使用电缆夹沿电缆长度固定电缆。在 IPOS 控制器安装位置，将电缆清楚地标识为辅助天线。

6) 将辅助天线电缆连接到 IPOS 控制系统面板上的 ANT2 端口。

注意：您必须清楚地识别主天线和辅助天线。IPOS 使用所选参考点和主 GNSS 天线之间的杠杆臂距离来生成导航解决方案。

安装 GNSS 天线后，如有可能，测量天线基线向量。如果您进行手动测量，则应记录天线相位中心之间的矢量，精确到±5 毫米(±1/4 英寸)。

2.2.2 惯性测量装置

注意：IMU 包含敏感和昂贵的固态加速度计和陀螺仪组件。如果粗暴地处理这些部件，将导致永久性损坏。为防止不可逆转的损坏，安装系统时请小心操作 IMU。

定位 IMU

IMU 是一个独立单元，必须使用提供的屏蔽电缆连接到 IPOS 控制器。选择安装 IMU 的位置时，请考虑以下准则：

- 避免将 IMU 安装在可能出现高振动、冲击或电噪声的地方。
- 仔细规划系统布局，使电缆适合 IMU 和 PC 之间。不要使电缆受到急弯或其他机械应力。使用合适的卡子沿电缆长度间隔支撑电缆。
- 确保安装位置便于将电缆连接至 IMU。
- 安装 IMU，使其底板相对水平。
- 理想情况下，将 IMU 安装在需要进行横摇、纵摇、航向和升沉测量的位置。通常这意味着将 IMU 安装在靠近或甚至是在多波束传感器上。所选位置必须提供刚性支撑，以便 IMU 不会相对于 GNSS 天线移动。
- 无需在船舶旋转中心安装 IMU。如果 IMU 安装在远离容器旋转中心的位置，不会降低 IPOS 的性能，不过应在系统配置期间测量和应用此偏移量。

- IMU 的顶板上有一个标签，用于识别其感应轴。无需将这些标记与容器或多波束传感器紧密对准。测量安装角度，在第一次开机和配置系统时将其保存在 IPOS 控制器中即可。



图 2.1 IMU 图

安装 IMU

选择合适的安装位置后，执行以下步骤安装 IMU：

- 1) 使用插入底板固定孔的四个 M6×25mm 内六角杯头搓花螺钉将 IMU 连接到安装位置，如有可能，通过非导电材料将 IMU 与船体隔离。在 IMU 安装螺钉下使用平垫圈和防震垫圈。确保平垫圈（不是防震垫圈）与 IMU 底板直接接触。
- 2) 均匀拧紧安装螺栓，注意不要过度拧紧。避免扭曲 IMU 底板。
- 3) 将 IMU 连接电缆连接到 IMU 连接器上。将电缆从 IMU 布线到 PCS 安装位置。避免使电缆遭受急弯或其他机械应力。使用电缆夹沿电缆长度固定电缆。
- 4) 将 IMU 电缆连接到 IPOS 控制器面板上的 IMU 端口。
- 5) 安装 IMU 后，测量 IPOS 生成导航解决方案所需的杠杆臂距离和安装角度。

2.2.3 IPOS 控制器系统

- 请勿在可能与水或高浓度灰尘直接接触的地方安装 IPOS 控制器。
- 不要将 IPOS 控制器安装到振动表面或可能受到严重冲击的表面。
- 提供足够的电缆长度，以便轻松连接到 IPOS 控制器面板上的端口。

注意：测量时，甲板单元的机壳要接地！



图 2.2 甲板单元 PCS 面板



图 2.3 COM 转接器的面板

以太网接口通过 10/1000 Base-T 端口与控制 PC 通信用于完成初始 IPOS 配置的端口。

注意：IPOS 系统可配置为导航模式，以便后续可以直接启动，不需要连接以太网进行控制。

甲板单元 PCS 面板电气连接

甲板单元 PCS 面板提供与传感器和其他设备的电源和通信连接，见图 2.2。

将电缆连接到甲板单元 PCS 面板时，请使用表 2.2 作为指南。

表 2.2 连接器/电缆

连接器	电缆	描述
PWR,6 引脚公头	6 导体 IEC 电缆	提供稳定电压
IMU,26 引脚母头	屏蔽电缆	<ul style="list-style-type: none"> RS-422 串行数据 向 IMU 提供直流电源并接收数据
LAN,RJ-45 母头	直通或交叉电缆	以太网接口通过 10/1000 Base-T 端口与控制 PC 通信用于完成初始 IPOS 配置的端口。 注意：IPOS 系统可配置为导航模式，以便后续可以直接启动，不需要连接以太网进行控制。
PPS,BNC 母头	75 Ω 同轴电缆	<ul style="list-style-type: none"> 每秒输出一个 TTL 脉冲。 输出脉冲极性和脉冲宽度可从 IPOSView 控制器配置。 脉冲前沿与精确的 GNSS 秒一致。 提供与 GPS 时间同步。 不要将输入信号连接到 PPS 输出端口；否则会损坏 PCS 接口电路。
ANT1,TNC 母头	50 Ω 同轴电缆	向主 GNSS 天线提供直流电源并接收来自自主 GNSS 天线的信号
ANT2,TNC 母头	50 Ω 同轴电缆	向辅助 GNSS 天线提供直流电源并接收来自辅助 GNSS 天线的信号
COM(甲板单元 PCS),26 针母头	转接器电缆	与转接器上 COM 口对应
COM(转接器)	转接器电缆	与甲板单元 PCS 上 COM 口对应

连接器	电缆	描述
26 针母头		
COM1,DE-9P	单屏蔽电缆	RS-232 串行 I/O 端口(数字)
COM2,DE-9P	单屏蔽电缆	RS-232 串行 I/O 端口(数字)
COM3,DE-9P	单屏蔽电缆	RS-232 串行 I/O 端口(数字)
COM4,DE-9P	单屏蔽电缆	RS-232 串行 I/O 端口(数字)
COM5,DE-9P	单屏蔽电缆	RS-232 串行 I/O 端口(数字)
RS422	单屏蔽电缆	RS-422 串行 I/O 端口(数字)
CAN	单屏蔽电缆	CAN 串行 I/O 端口(数字)

如果 IPOS 从不间断电源接收电源，请确保其在正确的电压下工作；有关详细信息，请参阅第二章供电要求说明。良好的接地实践对于正确操作 IPOS 系统至关重要。

物理接口

串行电缆的长度不应超过 5 米。为确保数据完整性，使用高质量的 RS-232 电缆，其屏蔽层通过后壳连接到电缆两端的接地。表 2.1 提供了 IPOS 甲板短语 PCS 的 COM 端口连接器分配和映射。表 2.2, 2.3 和 2.4 提供了转接器上的相同信息。

表 2.3 COM1 ~ 5 连接器引脚分配

引脚	引脚描述	信号类型	信号方向
1	N/C	N/A	N/A
2	RX	RS-232	Input
3	TX	RS-232	Output
4	N/C	N/A	N/A
5	GND232	N/A	N/A
6	N/C	N/A	N/A
7	N/C	N/A	N/A
8	N/C	N/A	N/A

引脚	引脚描述	信号类型	信号方向
9	N/C	N/A	N/A

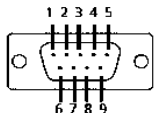


表 2.4 RS422 连接器引脚分配

引脚	引脚描述	信号类型	信号方向
1、6	RX+	RS-422	Input
2、7	RX-	RS-422	Input
3、8	TX-	RS-422	Output
4、9	TX+	RS-422	Output
5	GND422	N/A	N/A

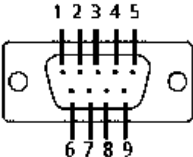
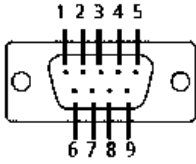


表 2.5 CAN 连接器引脚分配

引脚	引脚描述	信号类型	信号方向
1	N/C	N/A	N/A
2、6	CAN-	CAN	Input/Output
3、7	CAN+	CAN	Input/Output
4	N/C	N/A	N/A
5	GND	N/A	N/A
8	N/C	N/A	N/A
9	N/C	N/A	N/A

引脚	引脚描述	信号类型	信号方向
			

端口配置

表 2.6 显示了 COM 端口的配置（默认为粗体）。

表 2.6 COM 端口配置

设置	值
波特率	4800 to 115200 (115200)
奇偶性	None , Even, Odd
数据位	7, 8
停止位	1 , 2

安装甲板单元 PCS

从运输箱中取出甲板单元 PCS，以便连接和操作。甲板单元 PCS 是一个密封装置，可以安装在几乎任何方便的位置。

请遵守以下安装限制：

- 遵守规格章节中环境限制。
- 甲板单元 PCS 是密封的，所以释放热量的唯一途径是通过传导，或者是空气或者其他金属表面。允许空气在 PCS 周围循环，将 PCS 固定在另一个金属表面上，该金属表面可传导热量。如有必要，提供额外的风扇通风以防止过热。
- 请勿将 PC 安装到振动表面或可能受到严重冲击的表面。
- 甲板单元 PCS 面板上接的电缆连接至少需要 15 cm 的间隙。
- 提供足够的电缆长度，以便轻松连接到甲板单元 PCS 面板上的连接器，或者连接到甲板单元 PCS 提供的电缆头。



图 2.4 甲板单元 PCS 面板

PC 的后面板提供与传感器和其他设备的电源和通信连接，见图 2.4。

IMU 连接器

注意：当甲板单元 PCS 接通电源时，不要断开 IMU 电缆。可能会对 IMU 或甲板单元 PCS 硬件造成损坏。

IMU 数据/电源接口是一个多针母头圆形连接器。

系统附带的专用屏蔽电缆将 IMU 连接至 PCS。通过将连接器外壳锁定至底座，确保电缆安全。

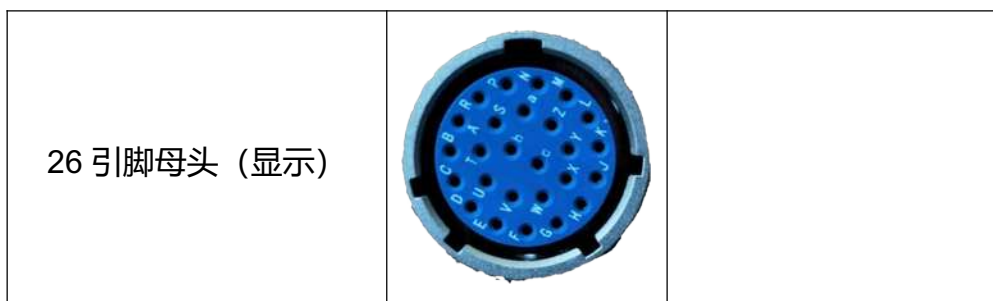
COM 连接器

有一个 COM 连接器，它支持多连接器分接电缆（COM 电缆），提供对 7 个独立的 RS232/RS422/CAN 串行通信端口的访问。

表 2.7 COM 连接器引脚分配

I/O 引脚	引脚描述	I/O 电缆映射		信号类型	信号方向
		引脚	连接器		

a	COM 1 RX	2	DB9 (Male)	RS232	Input
M	COM 1 TX	3		RS232	Output
L	COM 2 RX	2	DB9 (Male)	RS232	Input
Z	COM 2 TX	3		RS232	Output
K	COM 3 RX	2	DB9 (Male)	RS232	Input
Y	COM 3 TX	3		RS232	Output
J	COM 4 RX	2	DB9 (Male)	RS232	Input
X	COM 4 TX	3		RS232	Output
c	COM 5 RX	2	DB9 (Male)	RS232	Input
H	COM 5 TX	3		RS232	Output
E	RS422 RX+	1,6	DB9 (Male)	RS422	Input
D	RS422 RX-	2,7		RS422	Input
C	RS422 TX-	3,8		RS422	Output
B	RS422 TX+	4,9		RS422	Output
P	CAN-	2,6	DB9 (Male)	CAN	Input/Output
N	CAN+	3,7		CAN	Input/Output
A,T,U	GND422	5	DB9 (Male)	Common	Common
V,F,R,S,b	GND232	5	DB9 (Male)	Common	Common



26 引脚母头 (显示)

图 2.5 COM 连接器引脚分配

表 2.8 确定了 COM 连接器 COM 端口的可能配置(默认为粗体)

表 2.8 COM 连接器的 COM 端口配置

设置	值
波特率	4800 至 115200 (115200)
奇偶性	None , Even, Odd
数据位	7, 8
停止位	1, 2

GNSS 接收器

每个 GNSS 接收器的串行数字端口可通过 I/O COM 端口升级接收器。对 GNSS 串行端口的访问受软件控制，与分配给 COM 端口的其他功能相同。

PPS 输出

甲板单元 PCS 使用来自 GNSS 接收器的秒脉冲 (PPS) 信号来满足内部定时要求。连接器上提供用户可自定义的信号版本，以允许外部设备与 IPOS 同步。IPOSView 中的对话框允许控制 PPS 输出信号的极性和脉冲宽度。

注意：PPS 输出端口是一个有源电路。确保“输入信号”未连接到 PPS 输出端口，否则可能导致电路损坏。

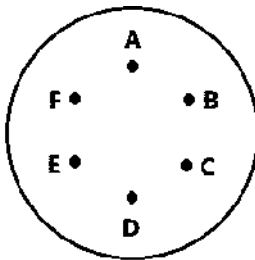
1PPS 信号是一个以 1 赫兹速率出现的 TTL 电平选通。通过 IPOSView 选择所需配置，指定 1PPS 的 UTC 时间的相应时间消息可从任何 COM 端口以多种格式提供。

以太网连接器

一个 1000Base-T 以太网接口提供 PC 和其他 PC 之间的通信，用于监控系统。以太网端口还可用于将 IPOS 数据传输到主机 PC 进行实时处理。以太网端口支持传输控制协议/Internet 协议 (TCP/IP) 和通用数据报协议 (UDP)。

电源连接器

表 2.9 电源连接器引脚

引脚	引脚描述	
B	+24V	
C		
E	+24V GND	
F		
A、D	屏蔽线接外壳	

物理接口

IPOS 系统提供以太网电缆：屏蔽直通电缆。甲板单元 PCS 上的以太网接口是自动检测的，因此不需要交叉电缆。电缆端接有带屏蔽 RJ-45 连接器。确保替换电缆符合 RJ-45 Cat5 标准或更高标准（即 Cat6、Cat6e），以避免阻抗失配。此外，最大电缆长度由以太网规范确定。

表 2.10 提供了网络连接器引脚分配和映射。

表 2.10 网络连接器引脚分配

引脚	引脚描述	信号类型	信号方向
1	BI_DA+	模拟	双向的
2	BI_DA-	模拟	双向的
3	BI_DB+	模拟	双向的
4	BI_DC+	模拟	双向的
5	BI_DC-	模拟	双向的
6	BI_DB-	模拟	双向的
7	BI_DD+	模拟	双向的
8	BI_DD-	模拟	双向的
IPOS 甲板单元面板 RJ-45 母头连接器			

引脚	引脚描述	信号类型	信号方向
	1000 BaseT 交叉电缆的插销	3 TD+ 6 TD- 1 RD+ 2 RD-	

以太网接口提供配置和监控 IPOS 的方法，并符合电气和电子工程师协会（IEEE）标准 802.3，包括以下类型的端口：

- 一个控制端口——TCP/IP 将配置信息传输到 IPOS，并与下面描述的显示端口一起工作。
- 一个显示端口——UDP 以 1Hz 的速率提供数据供 IPOSView 软件使用。
- 一个实时数据端口——用户可配置的数据输出，速率高达 200Hz，使用 UDP 协议进行广播，以最小化延迟。
- 一个日志数据端口——用户可配置的数据输出，速率高达 200Hz，使用 TCP/IP 协议确保数据完整性。

注意：来自显示端口的数据输出使用 UDP 协议进行广播，可以被物理以太网网络上的任何主机捕获（无论主机的 IP 地址如何）。

注意：个人电脑的防火墙和网络路由器通常会阻止 UDP 协议数据传输。此外，其他耦合器只有在同一子网（即 B 类或 C 类）中才能接收 UDP 数据。子网类（B 或 C）由以太网地址的选择决定。

输出数据格式

以太网连接上可用的数据（用于显示和数据端口）被组织成一个组消息结构。每个端口都是根据输出的组独立配置的，只有为端口选择的组才会在该端口上输出。

输入数据格式

输入到控制端口上的 IPOS 的数据被组织成消息结构。

USB 连接器

用于通过 U 盘保存实时数据。启动后在导航状态下，U 盘会自动存储数据。

ANT1 和 ANT2 接口

每根天线的工作直流电压通过每根电缆的中心导体耦合，并由甲板单元 PCS 提供；GNSS 信号通过相同的导体路由到各自的接收器。如果需要更换天线电缆，并且没有 RG-303（50 欧姆）同轴电缆，可以使用 RG-400（50 欧姆）作为替代电缆。GNSS 天线和 PCS ANT1 和 ANT2 端口都是母头 TNC 连接器。

2.3 安装参数

一旦安装了 IPOS 组件，必须测量安装参数。这些测量可以是 IPOS 提供最佳性能。

使用这些参数配置系统后，将数据保存到非易失性内存中，以便每次打开 IPOS 时立即使用。

IPOS 配置信息定义了系统及其相关外围设备相对于参考点的布局。参考点被定义为测量船上任何方便的位置，并且可以指定您选择的任何方向。一旦你确定了一个参考点，尽可能仔细和准确地进行以下测量。

2.3.1 杠杆臂距离

注意：以米为单位测量距离，分解为参考框架中的纵向、横向和垂直分量。

IPOS 使用右手笛卡尔坐标系统。因此，应使用以下规则输入杠杆臂偏移：

+X=到船头，+Y=到右舷，+Z=向下

使用 DGPS 时，杠杆臂应测量到 0.05m。使用 RTK 或 POSPAC MMS IAPPK 时，杠杆臂应测量到 0.005m。

当测量杠杆臂距离时，必须使用参考框架将其分解为纵向、横向和垂直部分。

此外，分离 GNSS 天线的矢量可测量到 5 mm 的精度。

2.3.2 安装角度

注意：以度为单位测量角度，分解为参考框架中的纵向、横向和垂直分量

当测量安装角度时，必须使用参考系，以严格的顺序，将其分解为围绕纵向、横向和垂直轴的角度。

测量安装角度的精度将影响多波束声纳的测量精度：

- 测量安装角度的精度应与 IPOS 要求的精度相同。例如，如果您需要 IPOS 将多波束声纳补偿的侧倾测量值传送到 0.02° 的精度，则必须测量安装角度至 0.02° 的精度。
- 如果不按照要求的精度测量安装角度，将导致多波束声纳所有图像中的恒定偏移。另外，一些多波束声纳可能会错误地计算波束形成参数。

本手册的以下小节将说明如何测量杆臂距离和安装角度，以便配置 IPOS。

2.3.3 杠杆臂距离

在开始测量杠杆臂距离之前，必须定义一个参考起点。在船上的某个方便位置选择一个易于识别的点，该点允许您在三个轴上测量偏移距离。参考点必须相对于 IMU、GNSS 天线和多波束传感器固定和刚性。

使用参考框架测量并解析杠杆臂距离：

- X 杠杆臂-沿船只测量的水平前后轴测量的距离（X 正向船头）
- Y 杠杆臂-沿船舶测量的水平左舷右舷轴线测量的距离（Y 正向右舷）
- Z 杠杆臂-沿测量的容器垂直轴测量的距离（Z 为正向下）

参考 IMU 杆臂

测量并记录从参考点到 IMU 顶部标签中心的距离。

- X 杠杆臂的正值意味着 IMU 在参考点前方。
- Y 杠杆臂的正值表示 IMU 在参考点的右舷。
- Z 杠杆臂的正值表示 IMU 低于参考点。

参考主 GNSS 杠杆臂

测量并记录从参考点到主 GNSS 天线中心的距离。

- X 杠杆臂的正值意味着主 GNSS 天线位于参考点的前方。
- Y 杠杆臂的正值意味着主 GNSS 天线位于参考点的右舷。
- Z 杠杆臂的负值意味着主 GNSS 天线高于参考点。

参考船只杠杆臂

IPOS 使用控制器程序的主窗口显示其导航解决方案，对您定义为船舶基准的点有效值。

测量并记录从参考点到船舶基准的距离。

- X 杠杆臂的正值意味着船舶基准位于参考点的前方。
- Y 杠杆臂的正值表示船舶基准位于参考点右舷。
- Z 杠杆臂的正值表示船舶基准低于参考点。

参考传感器 1 杠杆臂

传感器 1 是典型的多波束传感器。测量并记录从参考点到多波束传感器中心的距离。

- X 杠杆臂的正值表示多波束传感器位于参考点的前方。
- Y 杠杆臂的正值表示多波束传感器位于参考点的右舷。
- Z 杠杆臂的正值表示多束传感器低于参考点。

参考传感器 2 杠杆臂

测量并记录从参考点到第二个传感器的距离。

- X 杠杆臂的正值表示第二个传感器位于参考点的前方。
- Y 杠杆臂的正值表示第二个传感器位于参考点的右舷。
- Z 杠杆臂的正值表示第二个传感器低于参考点。

注意：如果您的应用程序不使用第二个传感器，请将这些杠杆臂距离记录为零。

参考辅助 GNSS 杠杆臂

辅助 GNSS 向 IPOS 提供 DGNSS, P-Code 或 RTK 测量。 测量并记录从参考点到辅助 GNSS 天线的距离。

- X 杠杆臂的正值表示辅助 GNSS 天线位于参考点的前方
- Y 杠杆臂的正值表示辅助 GNSS 天线位于参考点的右舷
- Z 杠杆臂的负值表示辅助 GNSS 天线高于参考点

注意: 如果您的应用程序不包含辅助 GNSS 接收器, 请将这些杠杆臂距离记录为零。

参考旋转中心

海洋环境中的正常动力学将复杂的力组合应用于勘测船, 使船舶经历连续变化的起伏, 俯仰和俯仰模式。

在这些影响下, 多波束传感器所经历的垂直运动包括两个部分:

- 当船舶在水中垂直移动时发生升沉运动 - 在船舶姿态没有任何变化的情况下, 这些在整个船舶中都是相同的。
- 在滚动和俯仰的影响下明显的起伏运动 - 这些的振幅将随着距离船舶旋转中心的距离而直接变化。

船只旋转中心是船只的一个点, 它只会随着姿态的变化而旋转。此时测得的任何升沉完全是由垂直运动产生的, 这些运动同样影响整个船只。

多波束传感器将与船舶旋转中心保持一定距离。因此, 当船舶在水中垂直移动时, 传感器将经历一小部分起伏, 并且随着船舶姿态的变化, 传感器将出现明显起伏的更大部分。

为了分离这些效应, IPOS 将 IMU 测量值转换为船舶旋转中心。这样做后, 它将滤波应用于纯升沉的测量。

这种测量升沉的方法避免了过滤从远离船只旋转中心的点进行的直接升沉测量时可能发生的误差。

测量并记录从参考点到船只旋转中心的距离。

- X 杠杆臂的正值表示容器旋转中心位于参考点的前方
- Y 杠杆臂的正值表示血管旋转中心位于参考点的右舷
- Z 形杠杆臂的正值表示容器旋转中心低于参考点

天线基线矢量

天线基线矢量是描述从主天线的相位中心到船舶中的副天线的相位中心的距离的矢量。如果可以精确地确定该矢量（误差 $\leq 5\text{mm}$ ），则可以将这些值输入 GAMS 参数设置窗口并避免必须执行 GAMS 校准，这在大型船舶上可能不实用或不准确。

3 接口和数据格式

本手册的这一部分介绍了 IPOS 控制系统面板上每个接口端口的数据格式。

3.1 简单介绍

3.1.1 LAN (以太网) 数据

IPOS 控制系统的以太网接口符合电气和电子工程师协会 (IEEE) 802.3i 标准。它允许您配置系统并在操作期间监视其状态。

该接口包括四个端口：

表 3.1 网络连接的 4 个端口

控制端口	用于将配置信息传输到 IPOS 控制器系统
显示端口	以较低的更新速率提供导航和姿态信息，供在单独 PC 上运行的 IPOSView 控制器程序使用
实时数据端口	以更高的更新速率和最小延迟提供用户可选择的导航和姿态数据，供共享以太网 LAN 上的其他计算机使用
记录数据端口	以更高的更新速率提供用户可选择的导航和姿态数据，但缓冲以便共享以太网 LAN 上的其他计算机进行强大的记录

IPOS 使用通用数据报协议 (UDP) 协议从显示端口广播信息，并使用传输控制协议 (TCP) 协议在记录数据端口上输出数据。对于实时数据端口，可以从 UDP，UDP 单播或 TCP 中选择协议。

信息被组织成数据组结构，并且每个端口可以独立配置以允许输出所选数据组。

IPOSView 控制器程序根据程序在任何时候打开的特定窗口自动配置通过显示端口传输的组。因此，组结构是用户透明的。IPOS 使组能够通过打开窗口来自动支持您的需求。

3.1.2 COM 端口

所有 COM 端口均可分配输入和/或输出。以下标识可用的端口分配：

- NMEA 句子类型
- 二进制数据格式
- 基础 1 GNSS 输出
- 基础 2 GNSS 输出
- 基础 1 GNSS 输入
- 基础 2 GNSS 输入
- 辅助 1 GNSS 输入
- 辅助 2 GNSS 输入

下表列出了默认的 COM 端口设置。

表 3.2 COM 端口配置信息

波特率	9600
奇偶性	NONE
数据位	8 Bits
停止位	1 Bit
输出选择	NONE
输入选择	NONE

注意：波特率可能需要不同的默认设置设置，以传输各种句子格式。

3.1.3 NMEA 数据格式

IPOS 控制系统可以配置和使用 5 个 COM 端口的任意数量，使用美国国家海洋电子协会 (NMEA) 0183 格式。IPOS 提供 5 种句型。

- \$xxGGA: 全球系统定位数据
- \$xxHDT: 艏向数据

- \$xxGST: GNSS 伪距噪声统计
- \$xxRMC: 推荐定位信息数据格式
- \$xxZDA: UTC 时间、日期和本地时区等信息

注意: \$后面的前两个字符(上面标有“xx”)可以配置为“IN”或“GP”。尽管在 GNSS 辅助惯性导航系统的背景下“IN”更正确,但是一些第三方软件应用可能仅接受“GP”。

使用 IPOSView 控制器程序将系统设置为输出这些句子中的一个或多个,并且设置这些句子的输出频率。

通过 COM 端口提供的信息对于由用户选择的容器杠杆臂和安装角度有效。

3.2 NMEA 句子格式

3.2.1 \$xxGGA: 全球定位数据

时间和位置的定位相关数据。IPOS 使用以下美国信息交换标准码 (ASCII) NMEA 0183 句子格式提供信息。

\$xxGGA,hhmmss.sss,llll.llll,a,yyyyy.yyyyy,b,t,nn,v.v,xxxxx.xx,M,,,ccc,rrrr*hh<CRLF>

表 3.3 \$xxGGA 句子格式

项目	定义	值	单位 (如果有)
\$xxGGA	头部	\$xxGGA	
hhmmss.sss	定位的 UTC 时间	N/A	小时 分钟 秒 小数秒 2个固定数字为小时 2个固定数字为分钟 2个固定数字为秒 3个数字为秒的小数
llll.llll	纬度:某位置距赤道北或南方之距离,以 0~	0°到 90°	度 分 分的小数 度用固定的 2 个数表示

项目	定义	值	单位 (如果有)
	90 度来做测量, 纬度的 1 分相当于 1 海里。		分用固定的 2 个数表示 分的小数位用 5 个数表示
A	N - 北边; S - 南边	N 或者 S	
yyyyy.yyyyy	精度: 本初子午线的东西方向距离 (以度数来测量), 它是从北极贯穿英国格林威治到南极之距离。	0°到 180°	度 分 分的小数 度用固定的 3 个数表示 分用固定的 2 个数表示 分的小数位用 5 个数表示
B	E - 东边; W - 西边	E 和 W	
T	GNSS 质量指标	0 = 固定不可用或无效 1 = C/A 标准 GNSS; 固定有效 2 = DGNSS 模式; 固定有效 3 = GNSS PPS 模式; 固定有效 4 = RTK 固定 5 = RTK 浮点数 6 = 自由惯性	
nn	视野内的卫星数	0 到 32	
v.v	水平精度 (HDOP)		
xxxxx.xx	升沉数据: 海拔高于或低于平均海平面; 负值表示海平面以下	N/A	metres
M	计量单位 - 米	M	
Null	Null, 不支持		
Null	Null, 不支持		
ccc	自上次 RTCM 消息以	0 到 999	seconds

项目	定义	值	单位 (如果有)
	来的差异校正年龄(以秒为单位)		
rrrr	DGNSS 参考站标识	0000 到 1023	
*hh	校验位		
<CRLF>	回车和换行	<CRLF>	

注意：逗号分隔所有项目，包括空字段。该信息在船舶上的位置有效。

3.2.2 \$xxHDT: 真实航向

真正的船只航向以度为单位。IPOS 以下列 ASCII 格式的 NMEA 0183 句子格式提供信息。

\$xxHDT,xxx.x,T*hh<CRLF>

表 3.4 \$xxHDT 句子格式

项目	定义	值	单位 (如果有)
\$xxHDT	头部	\$xxHDT	
xxx.x	实际航向	000.0°到 359.9°	度 度的小数部分 3 个固定数字为度 1 个固定数字为度小数部分
T	True	T	
*hh	校验和	N/A	
<CRLF>	回车和换行	<CRLF>	

注意：逗号分隔所有项目，包括空字段。

3.2.3 \$xxGST: GNSS 伪距噪声统计

GNSS 伪距噪声统计数据表明了集成导航解决方案提供的定位解决方案的质量。IPOS 以

下列 ASCII 格式的 NMEA 0183 句子格式提供信息。

\$xxGST,hhmmss.sss,,smjr.smjr,smnr.smnr,ooo.o,l.l,y.y,a.a*hh<CRLF>

表 3.5 \$xxGST 句子格式

项目	定义	值	单位 (如果有)
\$xxGST	头部	\$xxGST	
hhmmss.sss	定位的 UTC 时间	N/A	小时 分钟 秒 小数秒 2个固定数字为小时 2个固定数字为分钟 2个固定数字为秒 3个数字为秒的小数
Null	不支持	null	
smjr.smjr	误差椭圆半长轴的标准偏差	N/A	米
smnr.smnr	误差椭圆半短轴的标准偏差	N/A	米
ooo.o	误差椭圆半长轴的方向	000.0 到 359.9	与真北夹角的度数
l.l	纬度标准偏差	N/A	米
y.y	经度标准偏差	N/A	米
a.a	高度标准偏差	N/A	米
*hh	校验和	N/A	
<CRLF>	回车和换行	<CRLF>	

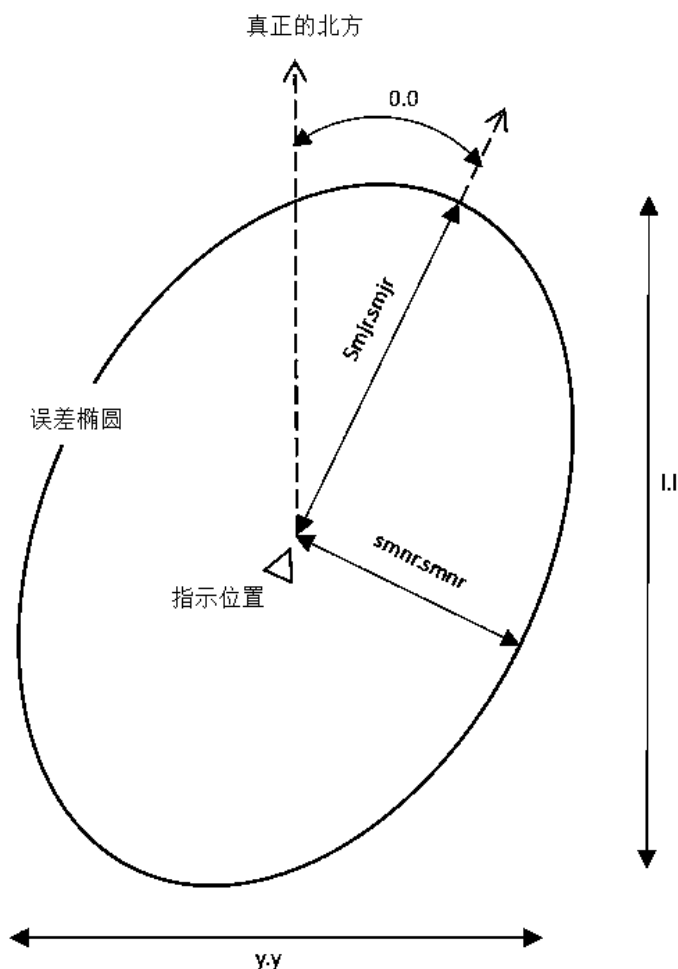


图 3.1 \$xxGST 句子命名方式

3.2.4 NMEA 端口 RMC 消息格式

RMC 导航数据以以下 ASCII 类型的 NMEA 格式输出。注意，不包括描述磁变化的 2 个字段，因此保留为空。

\$xxRMC,hhmmss.ssss,S,lll.llll,A,yyyyy.yyyyy,B,sssss.s, hhh.h,ddmmyy,,C*hh<CR><LF>

表 3.6 \$xxRMC 句子格式

项目	定义	值	单位 (如果有)
\$xxRMC	头部	\$xxRMC	
hhmmss.ss	导航的 UTC 时间	NRG	小时/分钟/秒.秒的小数部分
S	定位状态	A = 有效定位	N/A

项目	定义	值	单位 (如果有)
		V = 无效定位	
IIII.IIIII	纬度	0°到 90°	度/分.分的小数部分
A	纬度方向	N = 北方 S = 南方	N/A
yyyyy.yyyyy	经度	0°到 180°	度/分.分的小数部分
B	经度方向	E = 东方 W = 西方	N/A
sssss.s	航速, 单位节	NRG	节
hhh.h	实际航向	0°到 359.9°	度
ddmmyy	导航日期	NRG	日/月/年
Null	不支持	null	
Null	不支持	null	
C	模式指示	A = 自主定位 D = 差分 E = 估算 N = 数据无效	
*hh	校验和	N/A	
<CRLF>	回车和换行	<CRLF>	

3.2.5 \$xxZDA: 时间和日期

IPOS 以以下 ASCII NMEA 语句格式提供时间和日期数据信息。

\$xxZDA,hhmmss.ssss,DD,MM,YYYY, *hh<CRLF>

表 3.7 \$xxZDA 句子格式

项目	定义	值	单位 (如果有)
\$xxZDA	头部	\$xxZDA	

项目	定义	值	单位 (如果有)
hhmmss.sss	UTC 时间	N/A	小时/分钟/秒.秒的小数部分
DD	日	01 到 31	
MM	月	01 到 12	
YY	年		
Null	Null		
Null	Null		
*hh	校验和	N/A	
<CRLF>	回车和换行	<CRLF>	

注意：逗号分隔所有项目。UTC 时间是前一个 1PPS 信号的时间。

3.3 输出字符串格式

以下描述包括每种输出格式的更新速率。要实现这些更新速率，必须为 COM 端口设置适当的通信速度。

注意：如果多个端口同时配置为高速率输出，则系统性能可能会下降。

COM 端口提供的信息对于用户选择的传感器 1 或传感器 2 杠杆臂和安装角度所描述的点有效。

3.3.1 TSS1 格式

TSS1 格式由五个字段组成，包含 27 个 ASCII 字符。每个记录以一个开始字符开头，以两个字符的回车换行顺序结束。所有字段都包含实际单位的测量值。IPOS 以 ASCII 编码的十六进制值提供加速度测量，以 ASCII 编码的十进制值提供升沉，滚动和俯仰。您可以使用 IPOSView 控制器程序来改变滚动，俯仰和升沉输出的值。IPOS 以下列格式提供信息。

```
:XXAAAASMHHHHQMRRRRSMPPPP<CRLF>
```

表 3.8 TSS1 句子格式

项目	定义	值	单位 (如果有)
:	包开始字符	0x3A	ASCII
XX	水平加速度	0 到+9.81 cm/s ²	3.83 cm/s ²
AAAA	垂直加速度	0 到+40.96cm/s ²	0.0625cm/s ²
S	空格	0x20	ASCII
MHHHH	升沉	-99m 到+99m	1cm
Q	状态标志	U = 无辅助模式 - 已稳定 u = 无辅助模式 - 稳定 G = GNSS 辅助模式 - 已稳定 g = GNSS 辅助模式 - 稳定 H = 标题辅助模式 - 已稳定 h = 标题辅助模式 - 稳定 F = 全辅助模式 - 已稳定 f = 全辅助模式 - 稳定	
MRRRR	横摇	-90°到+90°	0.01°
S	空格	0x20	ASCII
MPPPP	纵摇	-90°到+90°	0.01°
<CRLF>	回车和换行	0x0D 0x0A	ASCII

注意：如果为正，则 M =空格，如果为负，则为负。您可以使用 IPOS 控制器程序来改变滚动，俯仰和升沉输出的值。

注意：IPOS 使用 TSS1 格式以 1 到 200 Hz 的更新速率发送记录。建议的此格式的最小波特率为 9600 波特，25 Hz。

3.3.2 Simrad 3000 格式

您可以将此格式与 Simrad 3000 多波束声纳一起使用。Simrad 姿态数据是一个 12 字节的消息，格式如下。

- 状态格式：0x99
- 同步格式：0x90
- 横摇格式：2 的补码，LSB = 0.01°，横摇正方向用户可从 IPOSView 控制程序中选择
- 纵摇格式：2 的补码，LSB = 0.01°，纵摇正方向用户可从 IPOSView 控制程序中选择
- 升沉格式：2 的补码，LSB = 1 cm，升沉正方向用户可从 IPOSView 控制程序中选择
- 艏向格式：LSB = 0.01°，0 至 359.99°，正=顺时针

由 IPOS 提供的 Simrad 姿态数据帧具有下表中所示的格式。

表 3.9 Simrad 姿态数据帧

项目	定义	值	单位 (如果有)
表头最低有效位	0	0x00	N/A
表头最高有效位	1	0x90	
Roll 最低有效位	2	±180°	0.01°
Roll 最高有效位	3		
Pitch 最低有效位	4	±180°	0.01°
Pitch 最高有效位	5		
Heave 最低有效位	6	±327 m	1 cm
Heave 最高有效位	7		
Heading 最低有效位	8	0°到 359.99°	0.01°
Heading 最高有效位	9		

注意：IPOS 使用 Simrad 3000 格式以 1 到 200 Hz 的更新速率发送记录。建议的此格式的最小波特率为 19200 波特，100 Hz。

3.3.3 INSATT 句子格式

此日志包含由 SPAN 滤波器计算的最新姿态测量。这种姿态定义可能与“俯仰”、“滚转”和“方位”等术语的其他定义不符。

表 3.10 INSATT 句子格式

字段	字段类型	描述	格式	二进制制字节数	二进制偏移量
0	INSATTN Header	报文头。有关详细信息, 请参阅消息	-	H	0
1	Week	全球导航卫星系统周	Ulong	4	H
2	Seconds of Week	从一周开始的秒数	Double	8	H+4
3	Roll	以度为单位从局部水平绕 y 轴右旋。	Double	8	H+12
4	Pitch	以度为单位从局部水平绕 x 轴右旋。	Double	8	H+20
5	Azimuth	左手绕 Z 轴自北顺时针旋转。 这是根据 IMU 陀螺仪和跨距滤波器计算的惯性方位角。	Double		H+28
6	Status	INS 的状态, 看表:惯性解决方案状态	Enum		H+36
7	xxx	32 位 CRC (仅限 ASCII、二进制和短二进制)	Hex		H+40
8	[CR][LF]	句子结束符 (仅限 ASCII)	-	-	-

表 3.11 惯性解决方案状态

0	INS_INACTIVE	存在 IMU 日志，但校准例程尚未启动；INS 处于非活动状态。
1	INS_ALIGNING	INS 处于对齐模式。
2	INS_HIGH_VARIANCE	<p>惯导系统解处于导航模式，但方位解的不确定性已超过阈值。对于大多数 IMU，默认阈值为 2 度。解决方案仍然有效，但您应该在 insstdev 日志中监控解决方案的不确定性。当用于辅助 INS 的 GNSS 不在时，您可能会遇到这种状态。</p> <p>INS 解决方案不确定度包含异常值，并且解决方案可能超出规范。1 解决方案仍然有效，但您应在 insstdev 日志中监控解决方案不确定度。当 GNSS 缺失或较差时，可能会遇到这种情况。</p>
3	INS_SOLUTION_GOOD	INS 过滤器处于导航模式，INS 解决方案良好。
6	INS_SOLUTION_FREE	<p>INS 过滤器处于导航模式，怀疑 GNSS 解决方案有误。</p> <p>这可能是由于多径或卫星能见度有限。惯性滤波器拒绝了 GNSS 位置，正在等待解决方案质量的提高。</p>
7	INS_ALIGNMENT_COMPLETE	INS 过滤器处于导航模式，但没有足够的车辆动力学经验使系统符合规格。
8	DETERMINING_ORIENTATION	惯性导航系统正在确定与重力对准的惯性测

		量单元轴。
9	WAITING_INITIALPOS	INS 滤波器已确定 IMU 方向，正在等待初始位置估计以开始对准过程。
10	WAITING_AZIMUTH	INS 文件管理器具有方向、初始偏差、初始位置和估计的有效辘/节距。在输入初始方位角之前不会继续。
11	INITIALIZING_BIASES	INS 滤波器正在估计静态数据前 10 秒的初始偏差。
12	MOTION_DETECT	INS 过滤器尚未完全对齐，但已检测到运动。

3.3.4 RAWIMU 句子格式

该日志包含 IMU 状态指示器以及加速度计和陀螺仪相对于 IMU 外壳框架的测量值。

表 3.12 RAWIMU 句子格式

字段	字段类型	描述	格式	二进制制字节数	二进制偏移量
0	RAWIMU Header	日志头	-	H	0
1	Week	全球导航卫星系统周	Ulong	4	H
2	Seconds into Week	从一周开始的秒数	Double	8	H+4
3	IMU Status	IMU 的状态。该字段以固定长度 (n) 的二进制字节数组给出，但以 ASCII 或缩写的 ASCII 格式转换为 2 个字符的十六进制对。	Hex Ulong	4	H+12
4	Z Accel Output	沿 Z 轴的速度计数变化	Long	4	H+16

字段	字段类型	描述	格式	二进制字节数	二进制偏移量
5	Y Accel Output	沿 Y 轴的速度计数变化	Long	4	H+20
6	X Accel Output	沿 x 轴的速度计数变化	Long	4	H+24
7	Z Gyro Output	Z 轴周围角度计数的变化。 右手定则	Long	4	H+28
8	Y Gyro Output	Y 轴周围角度计数的变化。 右手定则	Long	4	H+32
9	X Gyro Output	X 轴周围角度计数的变化。 右手定则	Long	4	H+36
10	xxxx	32 位 CRC (仅限 ASCII、二进制和短二进制)	Hex	4	H+40
11	[CR][LF]	句子结束符 (仅限 ASCII)	-	-	-

3.3.5 INSPVA 句子格式

该日志允许相对于 SPAN 帧的 INS 位置, 速度和姿态被收集在一个日志中, 而不是使用三个单独的日志。

该日志提供 WGS84 中的位置信息。

表 3.13 INSPVA 句子格式

类型	字段类型	描述	格式	二进制字节数	二进制偏移量
1	INSPVA Header	日志头。有关更多信息, 请参见消息。	-	H	0

类型	字段类型	描述	格式	二进制字节数	二进制偏移量
2	Week	全球导航卫星系统周	Ulong	4	H
3	Seconds into Week	从一周开始的秒数	Double	8	H+4
4	Latitude	纬度 (WGS84) [度]	Double	8	H+12
5	Longitude	经度 (WGS84) [度]	Double	8	H+20
6	Height	椭球高度	Double	8	H+28
7	North Velocity	北向速度 (a-ve 值表示南方方向) [m/s]	Double	8	H+36
8	East Velocity	东向速度 (a-ve 值表示西方方向) [m/s]	Double	8	H+44
9	Up Velocity	向上速度[m/s]	Double	8	H+52
10	Roll	以度为单位从局部水平绕 y 轴右旋。	Double	8	H+60
11	Pitch	以度为单位从局部水平绕 x 轴右旋。	Double	8	H+68
12	Azimuth	左手绕 Z 轴自北顺时针旋转。这是根据 IMU 陀螺仪和跨距滤波器计算的惯性方位角。	Double	8	H+76
13	Status	INS 状态, 请参见表: 惯性解决方案状态	Enum	4	H+84
14	xxxx	32 位 CRC	Hex	4	H+88
15	[CR][LF]	句子结束符 (仅限 ASCII)	-	-	-

4 系统配置

本手册的这一部分包括有关如何在安装后打开，关闭和配置 IPOS 系统的说明。本节中介绍的安装特定参数非常重要。您测量它们的准确性对系统的整体精度和性能有很大帮助。使用安装参数配置 IPOS 后，将数据保存到非易失性存储器（NVM），以便每次 IPOS 控制器启动时系统采用相同的配置。

4.1 打开电源

一旦安装并配置了系统，IPOS 就可以在独立模式下运行。此功能允许 IPOS 在开机后开始处理信息，而无需进一步需要控制器程序或控制个人电脑。

注意：断开和关闭电源的操作要间隔 15s 以上。

IPOS 系统的初始启动分两个阶段：

- 启动 IPOS 系统
- 打开控制个人电脑的电源并启动 IPOSView 控制器程序

4.2 初始准备

首次安装和操作 IPOS 时，请执行以下段落中描述的步骤。

4.2.1 IPOS 控制器的 IP 地址

星索导航将 IPOS 控制器的 IP 地址设置为 192.168.56.101，子网掩码设置为 255.255.255.0。最初，要与 IPOS 控制器通信，必须在同一子网中给 IPOSView 控制程序安装的个人电脑一个唯一的地址。星索导航建议使用地址 192.168.56.100。

IP 地址

IP 地址由四组数字组成，用句号隔开（例如 192.168.56.100）。前三组数字是地址的网络部分，最后一组数字是主机部分。例如，192.168.56 是个人电脑网络 IP 地址的默认值，100 是个人电脑的默认值。

为了与网络兼容, 连接到网络的所有项目的 IP 地址中的前两组数字必须相同。

一旦与 IPOS 控制器建立了通信, 您就可以将 IPOS 控制器的 IP 地址更改为子网中任何合适的地址。IPOS 控制器的 IP 地址也可以重置回原始设置。以下段落提供了执行此操作的说明。

4.2.2 运行 IPOSView 控制程序

检查 IPOSView 控制器程序主窗口是否有更新活动; 窗口应每隔一秒更新一次。如果没有, 请检查位于 IPOS 控制器前面板上的 LAN 指示灯是否呈绿色闪烁。

改变 IP 地址

IPOS 控制器的默认 IP 地址可能与您的局域网不兼容。因此, 在对 IPOS 进行控制之前, 必须更改您个人电脑系统 IP 地址。

仔细遵循以下说明, 注意必须从 IPOSView 控制程序的主窗口开始所有菜单选择。

在启动 IPOSView 控制程序前, 确保您已经获取或知道 IPOS 控制器系统中对应的 IP 地址设置。这个地址默认为 192.168.56.101。如果您曾经改动后忘记或者不知道其中的 IP 地址时, 可以通过 U 盘读取的方式获取这个 IP 地址。

操作方式如下:

- 在 IPOS 控制器的前面面板的 U 盘插口插入 U 盘。
- 打开 IPOS 控制器前面面板右下角的电源按钮, 启动 IPOS 控制器。
- 等待一段时间, 然后关闭 IPOS 控制器的电源, 拔下 U 盘。
- 然后在您个人电脑上查看 U 盘中内容, 打开 U 盘里生成的第一个默认文件。
- 可以看到所打开的第一个默认生成文件开头就是 IPOS 控制器的 IP 地址。

当您知道 IPOS 控制器中 IP 地址时, 就可以通过 IPOSView 设置这个 IP 地址。具体操作如下:

- 1) 打开您安装 IPOSView 控制程序的个人电脑的电源。
- 2) 关闭您个人电脑的防火墙设置。以 win10 操作系统为例:
 - 打开控制面板, 方法如下:

A) 通过快捷键的方式。同时按住 Win 键和 R 键打开运行窗口, 输入 control 然后

回车即可。

B) 通过我的电脑属性页的方式。在桌面找到我的电脑图标，右键点击属性，打开系统窗口。点击左上角“控制面板主页”即可。

- 从控制面板->系统安全->Windows Defender 防火墙打开防火墙设置界面(或者直接控制面板搜索防火墙)，然后点击左边“启用或者关闭 Windows Defender 防火墙”，进入设置界面选择关闭防火墙设置。

3) 设置您的个人电脑的以太网的 IP 地址与 IPOS 控制器系统的 IP 地址在同一局域网下。例如 IPOS 控制器系统的 IP 地址为 192.168.56.101，那么您的个人电脑的 IP 地址可以设置为 192.168.56.100，保证前三个数字相同，最后一个不同。以 win10 操作系统为例：

- 以同样的方式打开控制面板。
- 从控制面板->网络和 Internet->网络和共享中心，进入网络和共享中心界面，点击“左上角的更改适配器设置”进入网络连接窗口，找到以太网图标。然后右键点击属性，在以太网属性界面下的网络界面中，找到“Internet 协议版本 4(TCP/IPv4)”选项。选中然后双击或者点击下面的属性按钮，打开 Internet 协议版本 4(TCP/IPv4) 属性窗口。选择“使用下面的 IP 地址”，在 IP 地址栏中填写与 IPOS 控制器对应的 IP 地址 (例如：IPOS 控制器为 192.168.56.101，那么这里填写 192.168.56.100)。在子网掩码栏中填写 255.255.255.0。然后点击确定，关闭属性窗口即可。

4) 打开您安装的 IPOSView 控制程序。如果在启动目录下有“settings”文件，程序会读取“settings”文件，否则会自动生成一个默认的“settings”文件。保存“settings”或者关闭 IPOSView 控制程序（关闭程序时会自动保存“settings”）。打开“settings”文件，改写“[InternetSettings]”下面的网络 IP 地址为 IPOS 控制器系统中的 IP 地址。保存并关闭“settings”文件。

注意：切记不要随意更改“settings”文件内容，否则 IPOSView 控制程序会将“settings”文件内容重置。

5) 用网线将 IPOS 控制器系统与您个人电脑相连接，打开 IPOS 控制器电源等待网络连

接成功。

- 6) 打开 IPOSView 控制程序，点击守候按钮确保系统处于守候状态。点击[主界面]设置->安装->网络地址设置。打开如下“网络地址设置”界面：



图 4.1 网络地址设置

- 设置您要改变的 IP 地址，点击应用。当设置成功后，关闭界面。然后退出 IPOSView 控制程序。

注意：IP 地址改变后必须重启 IPOSView 控制程序。

- 7) 然后通过 3 的方式重新设置您的个人电脑的 IP 地址，然后更改 IP 地址就成功了。之后就可以正常使用。

4.2.3 IPOS 控制器系统配置

安装了 IPOS 组件并测量了物理安装参数后，将这些测量值通过 IPOSView 控制程序输入到 IPOS 控制器中。IPOS 控制器将这些数据存储在非易失性存储器中，以便在随后启动 IPOS 时使用。要配置 IPOS 的参数，请参考安装参数的部分获取所需的安装参数。

注意：在更改杆臂或安装角度值之前，选择守候状态。

臂杆和传感器

从 IPOSView 控制器程序的菜单栏中，选择设置->安装->杆臂和传感器安装设置，打开杆臂和传感器和安装设置界面。使用米作为杠杆臂距离，使用度作为未对准角度。

在您没有完整的安装参数集的情况下，您必须至少在参考 IMU 杆臂和参考主 GNSS 杆臂

窗格中输入值。这些基本信息使系统能够向多波束声纳提供有用的数据。

图 4.2 臂杆安装设置

图 4.3 传感器安装设置

这些参数的具体显示可以在当前页面点击视图按钮打开安装向导的窗口进行观看。具体操作可以看系统操作章节。

注意：这些设置立即激活。要将设置保存到非易失性内存，请选择设置，保存设置。这允许系统在 IPOS 控制器系统通电时使用这些安装参数进行初始化。

注意：对 IMU 或全球导航卫星系统（GNSS）操纵杆臂参数所做的任何更改都将导致字段重置并自动重新开始。

GAMS 参数设置从 IPOSView 控制器程序的菜单栏中，选择设置->安装->GAMS 设置，打开 GAMS 设置窗口。如果用户知道从主天线相位中心到车辆框架中辅助天线相位中心的矢量，则用户可直接输入。



图 4.4 GAMS 安装设置

时间标签

POS 将时间标签附在其所有输出上，以允许与来自其他传感器或系统的数据同步。时间标签基于 GPS、UTC、GNSS、POS 或用户时间；分辨率为 1 微秒；精度小于 10 微秒。

注意: UTC 和 GPS 时间不相同。由于偶尔需要向 UTC 添加闰秒, 因此 UTC 和 GPS 时间之间存在整数差异。

从 IPOSView 控制器程序的菜单栏中, 选择设置->安装->时间标签设置, 打开杆臂、传感器、时间标签设置界面。



图 4.5 时间标签设置

自动启动

自动启动是 IPOS 的一个功能, 允许在独立配置中操作。启用自动启动后, IPOS 将在通电后转换为导航模式, 无需操作员干预。

- 在启用自动启动的情况下, 每次打开 IPOS 控制器电源时, IPOS 都会切换到导航模式。在这种配置中, IPOS 控制器可以独立运行, 无需 IPOSView 控制程序干预。
- 在禁用自动启动的情况下, 系统将在通电后保持待机模式。操作员必须通过 IPOSView 控制程序向 IPOS 控制器发出命令, 使系统转换到导航模式。

要启用自动启动, 请从 IPOSView 菜单栏中选择设置->安装->时间标签设置, 打开杆臂、传感器、时间标签设置界面。然后单击自动启动窗格中的启用选项按钮。选择“确定”按钮接受

更改。

4.2.4 设置输入/输出端口

从 IPOSView 控制器程序的菜单栏中，选择设置->安装->时间标签设置，打开杆臂、传感器、时间标签设置界面。串行 COM 端口的每一个配置都在屏幕选项卡上执行。以下列出了配置选项：

- 为每个端口选择输入和输出功能
- 为选定的输出数据格式设置更新率
- 设置端口的波特率
- 设置协议和流控制

注意：波特率最好选择 9600 或之上。

为要配置的 COM 端口选择一个选项卡。所有 COM 端口都允许选择波特率、奇偶校验、数据位、停止位。特定 COM 端口选项卡上不可用的设置将隐藏。



图 4.6 输入/输出串口设置（默认）

可以从给定 COM 端口的下拉菜单中选择任何输入或输出（单击向下箭头）。在进行输入

或输出选择后，将出现一个上下文相关的窗格。



图 4.7 输入/输出串口设置（输出模式为 NMEA）

有些接口需要双向通信，在这种情况下，输入或输出菜单中的选择将导致为该 COM 端口自动分配相应的输出或输入。对于只需要单向通信的接口，可以在 COM 端口上同时分配输入和输出，但需要电缆将发送和接收线拆分到两个单独的设备。

要设置串口参数，请单击“应用”或者“确定”按钮。要中止任何更改或关闭屏幕，请单击“关闭”按钮。

4.2.5 初始化 GNSS 配置

星索导航为 IPOS 提供两个 GNSS 接收卡安装在 IPOS 控制器中的，并优化配置与系统一起使用。

如果任一个 GNSS 接收器因任何原因丢失其配置，则 IPOS 控制器将自动重新配置接收卡。GNSS 接收器提供的信息仅为 IPOS 所需的信息。

如果需要手动配置已安装的 GNSS 接收器，则必须从 IPOSView 控制器程序的菜单栏中，选择设置->安装->GNSS 接收机设置，GNSS 接收机设置界面。可以设置 GNSS 接收机的输出频率，串口参数和是否自动配置。



图 4.8 GNSS 接收机设置

天线安装

从菜单栏中选择设置->安装->GAMS 参数设置，打开 GAMS 参数设置窗口。



图 4.9 GAMS 安装设置

- 1) 至少暂时将首向更正为 0。
- 2) 输入基线向量分量。在大多数情况下，基线向量分量输入为“0”。只有当您测量天线基

线向量精确到到 1cm 或更高的精度时，才能输入值。

- 3) 保存校准数据，点击确定或者应用等待，直到 IPOS 控制器程序显示应用成功后关闭消息面板。

4.3 关闭电源

IPOS 系统的断电顺序分为三个阶段：

- 保存参数和配置更改。
- 退出 IPOSView 控制器程序。
- 关闭 IPOS 控制器系统。

5 系统操作

本节介绍如何使用 IPOSView 控制程序操作 IPOS。要按照本节的指示：

- IPOSView 控制程序必须按照在个人电脑上。
- 作为控制的个人电脑和 IPOS 的系统必须连接在同一个以太局域网。
- 为控制的个人电脑和 IPOS 的系统必须有兼容的网络协议 (IP) 地址和子网掩码。
- IPOS 系统必须配置正确的安装参数并保存在非易失性存储器中。

5.1 主界面功能介绍

在没有连接甲板单元，或者由于以太网配置“Internet 协议版本 4 (TCP/IPv4)”的相关配置失败等导致的连接数据失败，界面的默认显示状态为如下：



图 5.1 IPOS 主界面

主界面有以下几种功能：

- 主界面包括文件、设置、记录、视图、帮助 5 个菜单栏选项。
- 主界面包含的中间工具栏：记录、停止记录、进入守候状态、进入导航状态和 NTRIP

工具 5 个功能。

- 剩下的部分包括位置数据、姿态数据、速度、航向、状态、运动数据、精度状态、日期、时间、系统状态的显示。

5.1.1 守候状态和导航状态

守候状态和导航状态不能同时存在。

在点击守候状态图标时，发送给甲板单元数据成功则会进入守候状态，此时守候状态按钮会变成不可选取，导航状态此时可以选取。

在点击导航状态时，发送给甲板单元数据成功则会进入导航状态，此时导航状态按钮会变成不可选取，守候状态此时可以选取。

需要注意的是在软件连接失败，点击守候状态或者导航状态时，此时状态并不会发生改变，同时会给出提示信息：“进入守候状态失败”和“进入导航状态失败”。

5.1.2 数据记录和停止

在点击记录按钮则会进入到记录状态。

当正在记录时，此时停止记录按钮会变成可选取状态，点击停止记录按钮按照相应的提示信息可以选择是否停止记录。

5.1.3 状态栏信息

右上角的状态信息包括系统状态、IMU 状态、NAV 状态、GAMS 状态、以太网存盘状态以及 U 盘状态。在默认情况下状态信息字体为普通字体，在启动状态时字体为蓝色加粗，在负面状态时为红色加粗。

- 系统状态：IPOS 可以处于待机模式或者导航模式中的一种。
- IMU 状态：此字段可能显示“开启”或“等待”。
- NAV 状态：显示 GNSS 传感器的来源和质量以及导航解决方案的结果模式。
- GAMS：此字段可能显示“开启”、“等待”或“无数据”。
- 以太网存盘：此字段显示以太网数据记录的状态。

- U 盘状态：此字段显示 U 盘上可用磁盘空间的百分比。

5.2 菜单栏文件选项

文件菜单项包含：加载配置信息、保存配置信息、从 POS 加载配置信息以及退出功能。

5.2.1 加载配置信息

操作：[主界面]文件->加载配置信息。

配置信息中包含软件“设置”功能中配置信息，软件的配置信息默认保存在软件的启动目录下，配置信息的默认文件名为 settings，如下所示：


名称	修改日期	类型	大小
 settings	2019/1/15 16:55	文件	1 KB

图 5.2 settings 文件

在需要加载配置文件时，点击加载配置信息选项即可出现选择文件界面：

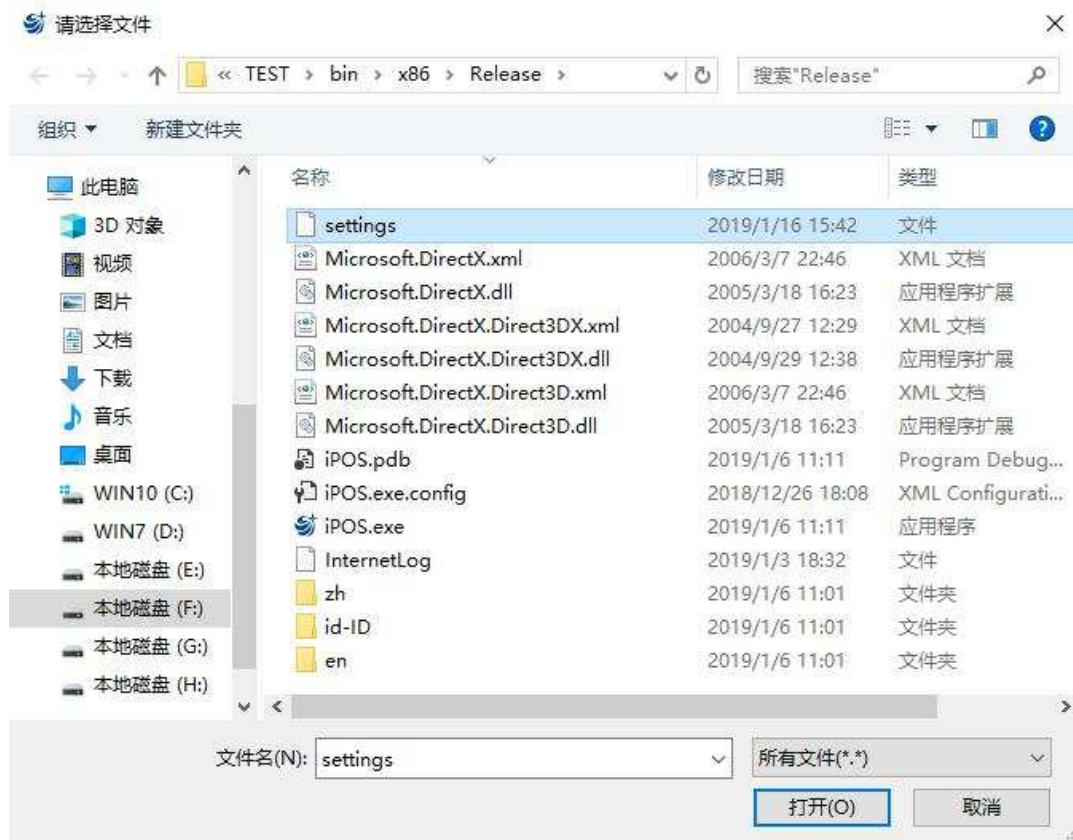


图 5.3 选择文件窗口

选择相应的配置文件点击“打开”按钮即可。

注意：如果配置文件格式不正确，则会出现相应的提示信息，并且会把配置消息恢复成默认状态。

5.2.2 保存配置信息

操作：[主界面]文件->保存配置信息

在需要保存配置文件时，点击保存配置信息选项即可出现如上界面（默认的保存文件名为 settings）。

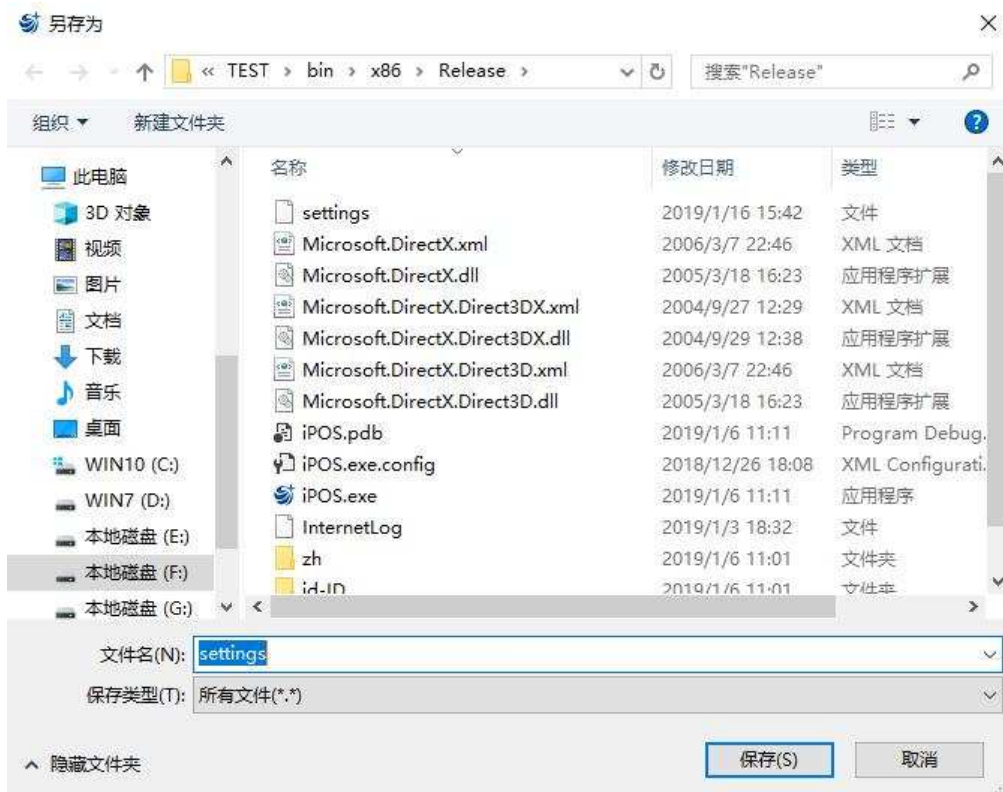


图 5.4 保存文件窗口

5.2.3 从 POS 中加载配置

操作：[主界面]文件->从 POS 加载配置

在打开软件后，会从设置的本地目录下加载配置信息，重点是加载网络 IP 设置。一般情况下本地配置信息是和 POS 中相同，但也会出现配置信息重置、手动改动等情况。此时为保

证配置一致，需要从 POS 中加载配置信息。

如果成功就会弹出“配置加载成功”的窗口。有时由于网络 IP 地址设置不正确（这时一般主界面数据也不会显示）或者程序加载配置时间过长等原因，会弹出“配置加载时间过长”的窗口。如果是 IP 地址设置不正确需要重新设置，如果确定 IP 地址正确请重新尝试加载。

注意：如果 POS 中已经设置好配置信息，推荐从 POS 中加载配置信息。

5.2.4 退出

操作：[主界面]文件->退出

点击退出后，软件终止所有功能并且退出。也可以按下快捷键 Alt+F4 退出程序。

5.3 菜单栏设置选项

该菜单栏主要实现的是配置甲板单元的信息功能。主要功能如下：

输入/输出串口配置、滤波器设置、通用设置、杆臂和传感器安装设置、GNSS 接收机设置、GAMS 设置、时间标签设置、精度设置、状态设置、PPS 设置、NTRIP 设置。

在以上的设置界面中：

应用按钮和确定按钮只有在系统状态为等候状态时才是可选项，如果要设置值，请确保系统状态处于等候状态。

点击应用按钮，会给甲板单元发送设置信息，但不会关闭设置界面；点击确定按钮，除了会给甲板单元发送设置信息，还会关闭设置界面。

5.3.1 输入输出串口

操作：[主界面]设置->输入/输出串口

该部分共有 5 个串口设置界面，每个串口设置界面一致。

其中设置的可取值如下：

波特率：4800、9600、19200、38400、57600、115200；单位均为赫兹（Hz）

接口标准：rs232、rs422

奇偶性设置：无、奇性、偶性

数据位：7 位、8 位

停止位：1 位、2 位

输出模式： None、NMEA、Binary、Base1 GPS、Base2 GPS

频率：1、2、5、10、20、50、100、200；单位均为 Hz

输入模式： None、Base1 GPS、Base2 GPS、Aux1 GPS、Aux2 GPS

输出信号：

横摇正方向：左为正、右为正

纵摇正方向：船头为正、船尾为正

升降正方向：升起为正、沉降为正

当输出模式为 NMEA：

Taker ID: IN、GP

输出格式：GGA、RMC、ZDA、HDT、GSV

当输出模式为 Binary：

传感器选项：1 号传感器、2 号传感器

输出格式：Tss1、Em3000

5.3.2 通用设置

操作：[主界面]设置->通用设置

界面如下图所示。

注意上图中用红框框起来的部分，该部分可以通过鼠标点击，在鼠标点击之后可以通过键盘输入值进行修改。

需要确保输入的值满足条件：

纬度：-90°至 90°之间

精度：-180°至 180°之间

海拔：为整数或者小数

航向：0°至 360°

如输入的值不满足以上的条件则会给出相应的提示信息，并重置为 0 值。



图 5.5 通用设置

5.3.3 Heave 滤波器设置

操作：[主界面]设置->Heave 滤波器

Heave 滤波器设置界面如下：



图 5.6 Heave 滤波器设置

带宽的默认设置为 20.000，衰减系数的默认设置为 0.707，都是保留 3 位小数。

5.3.4 安装设置

臂杆、传感器、时间标签、GNSS、GAMS 和状态设置请看系统配置章节。

安装向导界面：

操作：[主界面]设置->安装->臂杆和传感器安装设置，进入臂杆和传感器安装设置界面。

然后点击臂杆或者传感器安装界面的按钮“视图”，进入如下“安装向导界面”。

在打开该界面时，如果在臂杆或者传感器界面设置合理的值，则该界面会根据设置的值做出相应的显示变化；该界面如图：

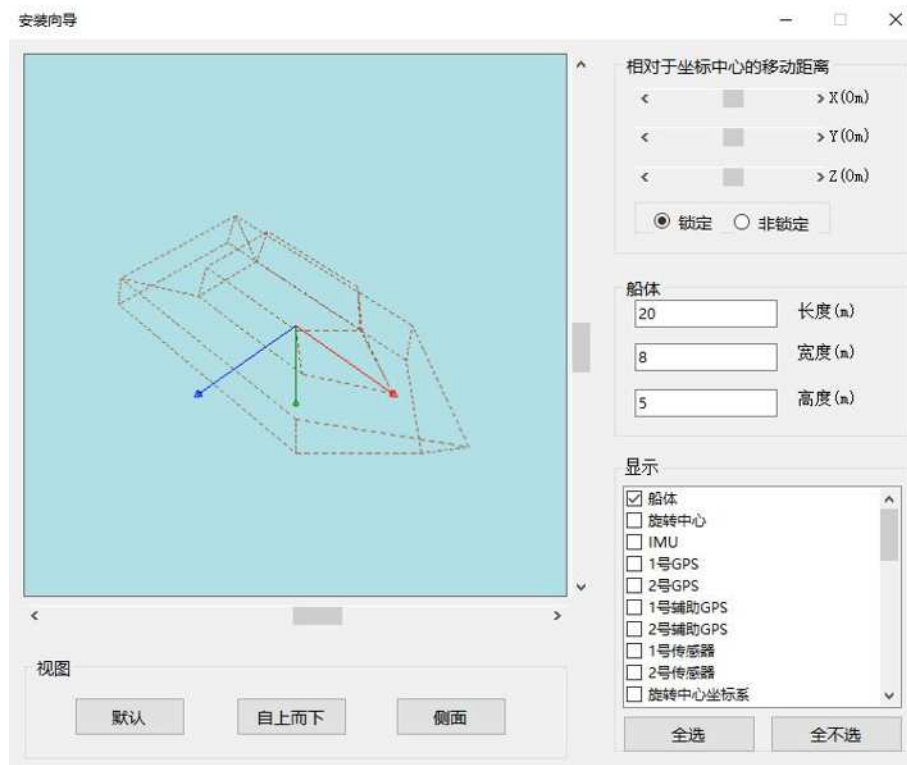


图 5.7 安装向导

- 在该界面的左下方 3 个按钮“默认”、“自上而下”、“侧面”，绘制的船体则会显示对应的空间位置。上图为“默认”状态下的显示。
- 相对于坐标中心的移动距离，可以通过 X、Y 和 Z 方向进行调节。
- 船体的长度、宽度、高度设置。设置相应的值则船体会相应的做出改变，默认的长度、宽度、高度值为 20m、8m、5m。在输入数据不合理如输入负数等会给出相应的错误提示，并将输入的值置为上一次设置的值。

- 显示：该部分可显示实体（如船、IMU、传感器）、各个绘制实体的坐标系（X、Y、Z 轴的显示）、实体臂杆（包括实体中心坐标）、实体坐标标签（即 X、Y、Z 标签的显示）。
- 滚动条(或者按住鼠标右键)可以左右上下移动整个显示界面的显示范围。
- 按住鼠标左键拖动鼠标可以实现显示界面的旋转功能。
- 在显示界面滚动鼠标滚轮可以实现显示界面放大缩小的功能。

5.3.5 自定义精度

操作：[主界面]设置->安装->精度设置

界面如图所示：



图 5.8 用户自定义精度

注意：需要保证输入的值是数字，不合法的数据都会被重置为 0 值。

5.3.6 NTRIP 设置

操作：[主界面]设置->NTRIP 设置

界面如图所示：

通过连接可以下载指定服务器的资源链表，之后会在程序的本地目录生成一个资源文件。



图 5.9 NTRIP 工具界面

当再次打开 NTRIP 工具界面时如下图。可以选择一种资源再次进行连接，就可以利用 NTRIP 来提高导航精度（此时保证已经连接甲板单元网络）。

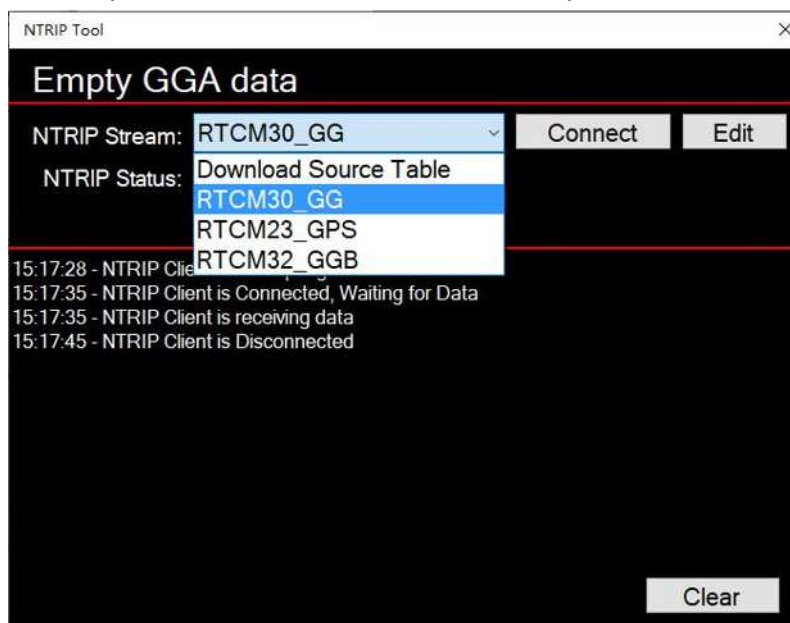


图 5.10 下载的资源链表

我们可以通过编辑界面设置 NTRIP 参数。点击编辑按钮生成如下图所示：

我们可以对 NTRIP Caster 进行设置,指定 IP 地址和端口号选择不同的服务器和位置类型。通过设置注册对应服务器的账号，可以用来连接服务器。

有两种方式设置当前位置来给服务器提供 GGA 数据。一种手动设置，一般用于测试。另

一种与甲板单元相连，使用甲板单元传出的 GGA 数据提供给服务器。

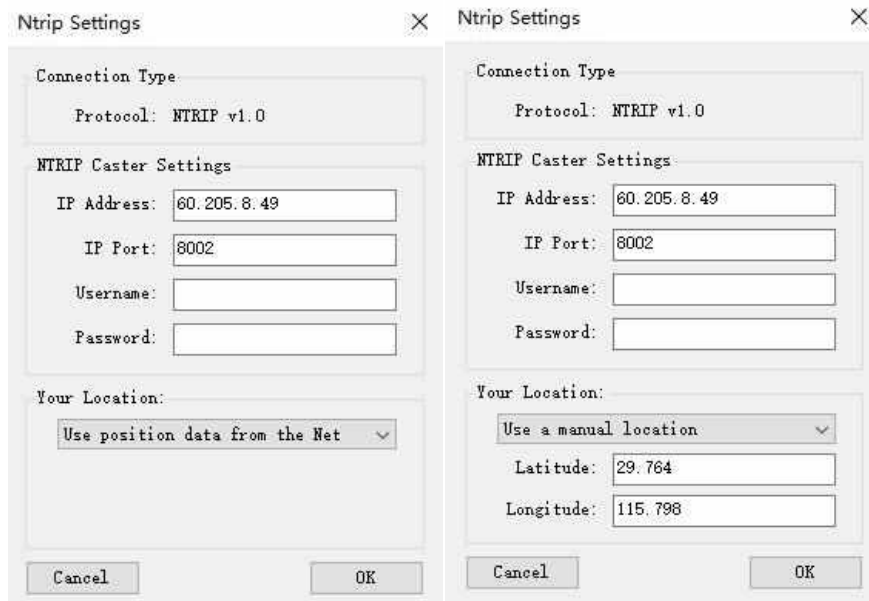


图 5.11 NTRIP 连接服务器设置

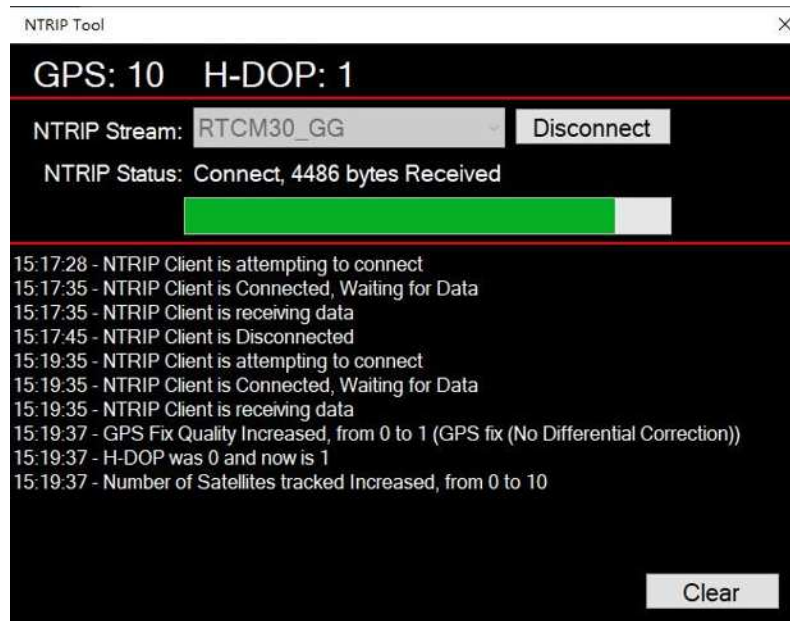


图 5.12 NTRIP 正在接收数据

5.3.7 PPS 输出设置

设置秒脉冲的极性，秒脉冲的宽度 1 ~ 500ms。显示秒脉冲在不同极性时的图像。

操作：[主界面]设置->PPS 输出设置

界面如图所示：

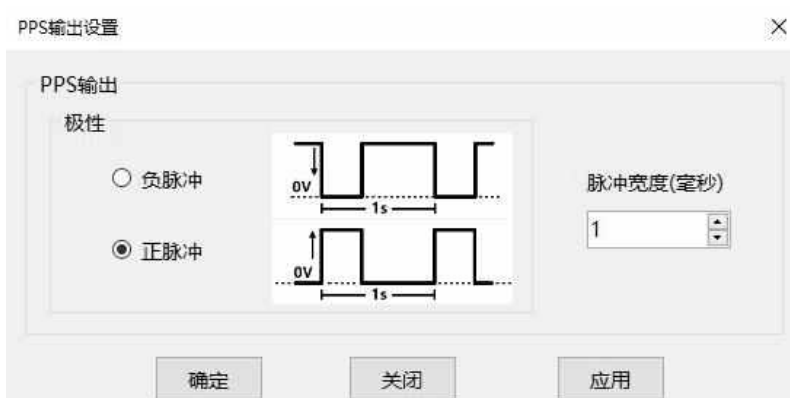


图 5.13 PPS 输出设置界面

注意：PPS 输出默认正脉冲输出，脉冲高电平宽度 1 毫秒。

5.4 菜单栏记录选项

5.4.1 以太网存盘

操作：[主界面]记录->以太网记录

界面如图所示：



图 5.14 网络数据记录

其中设置的取值如下：

以太网数据选项：IMU 数据、GPS 数据、99 号版本和统计数据、102 号一号传感器导航

解算方案、103 号二号传感器导航解算方案、104 号一号传感器导航性能标准、105 号二号传感器导航性能标准等。在点击全选按钮之后则会选择全部，点击全不选按钮则全部不选中。

输出频率：1、2、5、10、20、50、100、200；单位均为 Hz。

选择记录的文件夹：点击“浏览”即可选择选择对应的文件夹。

记录文件大小设置：

封顶 64M：在一个文件的记录数据达到 64M 之后就会重新创建一个文件继续记录；

封顶 128M：在一个文件的记录数据达到 128M 之后就会重新创建一个文件继续记录。

5.4.2 U 盘存盘

操作：[主界面]记录->U 盘记录

界面如图所示：

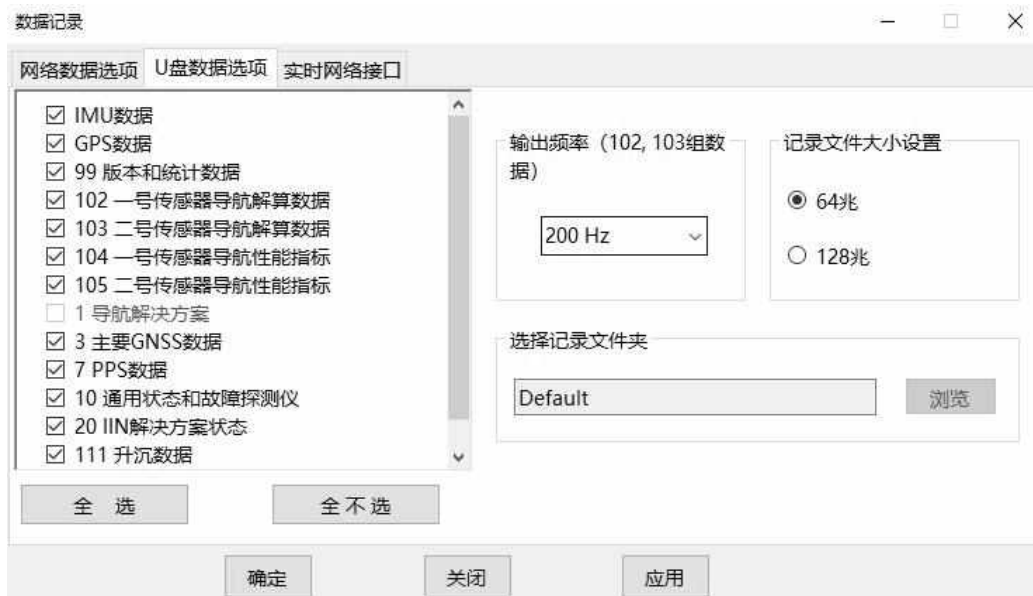


图 5.15 U 盘记录

其中设置的可取值如下：

U 盘数据选项：IMU 数据、GPS 数据、99 号版本和统计数据、102 号一号传感器导航解算方案、103 号二号传感器导航解算方案、104 号一号传感器导航性能标准、105 号二号传感器导航性能标准等。在点击全选按钮之后则会选择全部，点击全不选按钮则全部不选中。

输出频率：1、2、5、10、20、50、100、200；单位均为 Hz。

记录文件大小设置：

封顶 64M：在文件的记录数据达到 64M 之后就会重新创建一个文件继续记录；

封顶 128M：在文件的记录数据达到 128M 之后就会重新创建一个文件继续记录。

5.4.3 实时网络接口

操作：[主界面]记录->实时网络接口

数据可以通过额外设置的网络接口不经过 IPOSView 软件，直接与其他程序通信，实时传输数据。界面如图所示：



图 5.16 实时网络输出

其中设置的可取值如下：

可以实时传输的数据选项：IMU 数据、GPS 数据、99 号版本和统计数据、102 号一号传感器导航解算方案、103 号二号传感器导航解算方案、104 号一号传感器导航性能标准、105 号二号传感器导航性能标准等。在点击全选按钮之后则会选择全部，点击全不选按钮则全部不选中。

输出频率：1、2、5、10、20、50、100、200；单位均为 Hz。

通信协议：TCP、UDP 单播、UDP 广播

IP 地址和端口设置：保证不和 IPOSView 软件重复。

5.5 菜单栏视图选项

5.5.1 发送记录

操作：[主界面]视图->发送接收记录显示

界面如图所示：

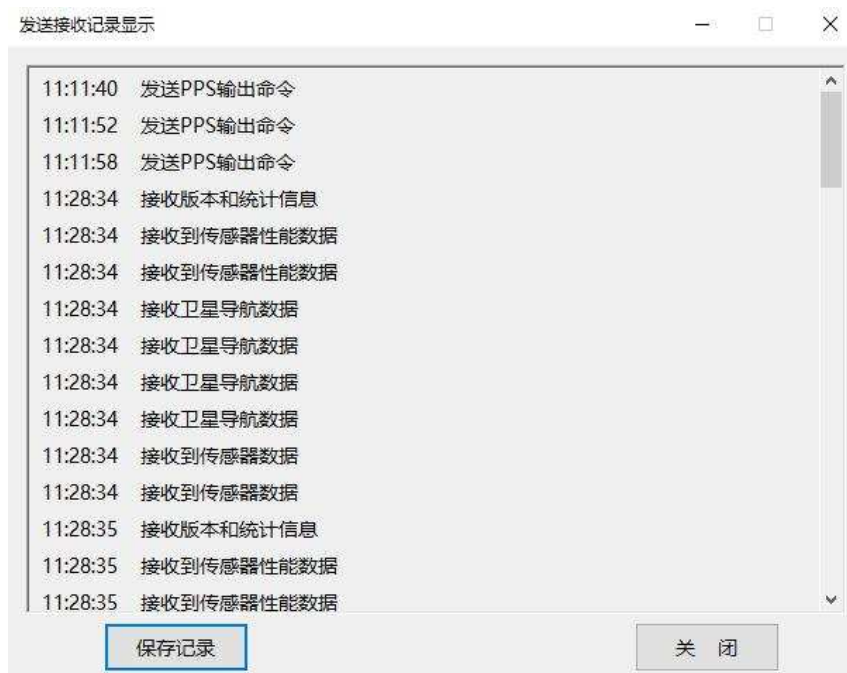


图 5.17 消息记录

该界面会显示具体在某一时刻发送的命令，同时也会记录接收何种主界面的显示数据。

点击“保存记录”按钮则会记录具体在某一时刻发送的命令，同时也会记录接收何种主界面的显示数据（主界面的保存消息记录的文件则只会保存记录具体在某一时刻发送的命令）。

点击“关闭”按钮则该界面会关闭。

5.5.2 GNSS 数据显示

操作：[主界面]视图->卫星导航数据显示

该界面如图所示：

可以选择要显示的卫星类型。



图 5.18 卫星导航数据显示

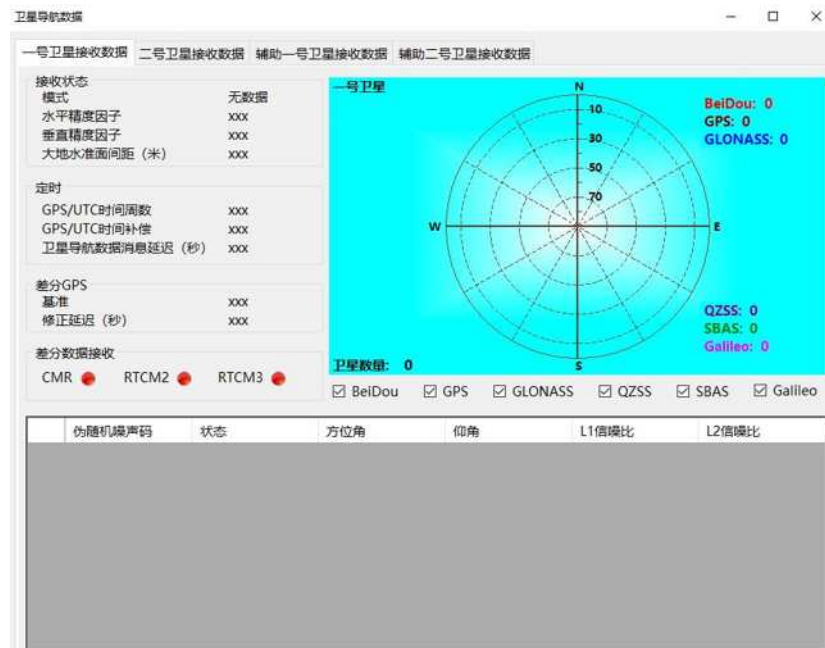


图 5.19 辅助一号卫星显示界面

注意：如果辅助卫星显示 NMEA 数据接收四个灯为绿色，但 RTK 仍然未选用辅助 GPS 信号，请设置串口传输速率为 9600 或之上（请参考输入输出串口章节）。

5.5.3 Heave 显示

操作：[主界面]视图->绘制 Heave 曲线

该界面会随时间显示相应的起伏值，一个界面显示 4 分钟接收到的对应的数据。纵坐标对应着“起伏”值，横坐标对应着从开始接收数据的“时间”值。

该界面如图所示：

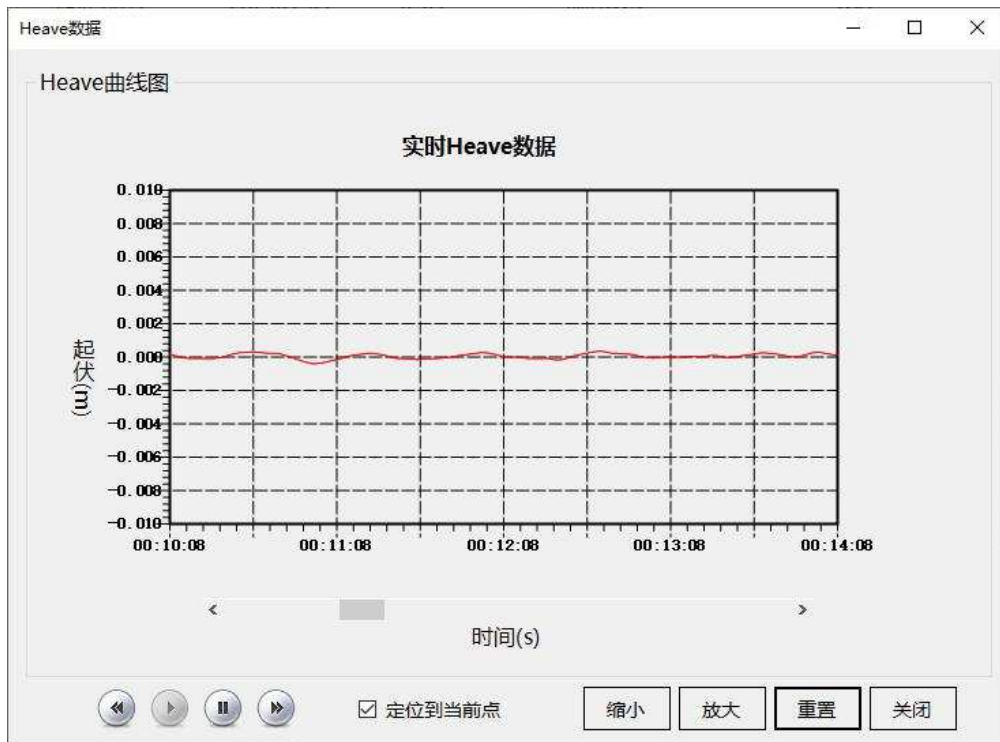


图 5.20 Heave 数据显示

- 1) 拖动显示图下方的滚动条能显示在相应的时间段接收到的相应的数据
- 2) 在不选中“定位到当前点”的复选框时，点击“向左”按钮，时间显示会左移一分钟。
- 3) 在不选中“定位到当前点”的复选框时，点击“向右”按钮，时间显示会右移一分钟。
- 4) 点击“开始接收数据”，则会开始继续显示接收数据
- 5) 点击“停止接收数据”，则会停止显示数据（只是停止显示数据，在下次重新打开该界面时，则会显示在停止接收数据时期保存的数据）。
- 6) “定位到当前点复选框”被选中时，实时显示当前接收的数据，1 至 3 的操作均会在下一次接收数据时（1 秒更新一次）重新定位到当前点。

- 7) “重置”按钮会重置当前显示的所有数据
- 8) “关闭”按钮则关闭当前显示界面
- 9) 点击鼠标左键左右拖动鼠标也能左右移动显示的数据。

5.5.4 点云图显示

操作：[主界面]视图->绘制位置点云

该界面会随时间显示相应的精度纬度值。纵坐标对应着纬度值，横坐标对应着经度值。显示的最大精度为 10 的负 8 次方。界面如图所示：

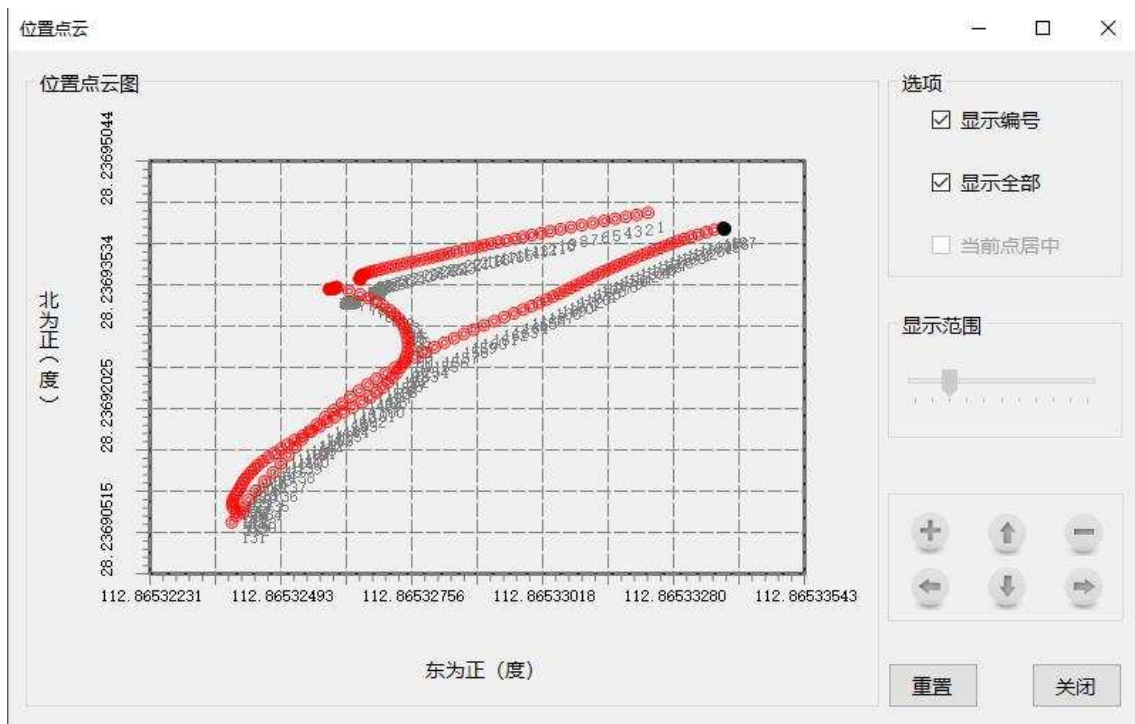


图 5.21 位置点云图

- “显示编号”复选框选中，则会从 1 开始编号显示对应接收的数据
- “显示全部”复选框选中，则会在本界面显示从开始接收数据时的所有数据
- “当前点居中”复选框选中，则会显示在当前的显示精度范围内将当前的点显示在坐标系中间。
- 点击鼠标左键，然后左右上下拖动鼠标就可移动显示的数据。
- 滚动鼠标滚轮，则可实现显示数据精度范围的放大和缩小。

- “重置”按钮被选中时，则清空之前显示的数据，从当前的数据开始显示
- “关闭”按钮选中时，则关闭当前界面
- “显示全部”和“当前点居中”复选框不能同时被选中，只能选中其中一个。在“显示全部”复选框被选中时，点击鼠标左键左右上下拖动显示数据操作将无效，同样滚动鼠标滚轮操作将无效。“当前点居中”复选框被选中时，点击鼠标左键左右上下拖动显示数据操作将无效，而滚动鼠标滚轮操作仍可实现显示数据精度范围的放大和缩小。

5.5.5 统计信息

操作:[主界面]视图->统计信息

该界面包含了 IPOS 的硬件版本号和天线接收器的硬件信息。

注意：OMNISN 用于开启星站差分。具体方法请根据附录中技术支持和服务内容联系我们。



图 5.22 统计信息

5.6 菜单栏帮助选项

5.6.1 显示软件信息

操作：[主界面]帮助->软件信息

该界面如图所示，显示有关软件信息。



图 5.23 软件信息

5.6.2 语言切换

操作：[主界面]帮助->转换为英文 (Help->Switch to Chinese)

在以中文显示时，可切换到英文；在英文显示时，可切换到中文。

6 规格

IPOS MS11

主要产品性能 (GNSS 信号锁定)

纵横摇精度:	0.02° (1 σ , 在有 DGPS 情况下)
	0.01° (1 σ , 在有 RTK 情况下)
升沉精度:	0.05m 或者 5% (以较大的值为准), 在涌浪周期 20s 或更长
艏向精度:	0.03° (1 σ) 2 米基线
	0.015° (1 σ) 4 米基线

注意:基线长度指两个 GNSS 天线之间的距离

RTK 位置精度:	水平: $\pm (8 \text{ mm} + 1 \text{ ppm} \times \text{基线长度})$
	垂直: $\pm (15 \text{ mm} + 1 \text{ ppm} \times \text{基线长度})$

注意: RTK 精度假设为 IMU 与 GNSS 卫星位置的偏移量 1m

DGPS 位置精度:	0.5 ~ 2 m (1 σ) 取决于不同差分校正的质量
速度精度:	0.01 m/s

产品性能 (GNSS 失锁 60 秒)

纵横摇精度:	0.02° (1 σ)
升沉精度:	0.05m 或者 5% (以较大的值为准), 在涌浪周期 20s 或更长
艏向精度:	每小时下降小于 0.1°
位置精度误差:	6 m (在有 DGPS 情况下)
	3 m (在有 RTK 情况下)
速度精度:	0.01 m/s

IPOS 基本设备参数

5 个 RS232 串口和 1 路 RS422 串口输入输出

格式输出:	TSS1/EM3000/NMEA-0183
GNSS 差分改正输入:	RTCM2.X/RTCM3.X/CMR/CMR+/CMRx
串口输出速率 (可配置) :	姿态数据最大 200Hz NMEA-0183 最大 200Hz

PPS 输出

方式:	PPS 秒脉冲输出 (默认每秒高电平输出 1ms)
-----	------------------------------

网口输入输出

类型:	时间标记、状态、位置、姿态、升沉、速度、性能指标、原始 IMU 数据和 GNSS 原始数据
-----	---

USB 口

作用:	插入 U 盘记录数据
-----	------------

IMU (惯性测量单元)

最大输入角速度:	$\pm 300^{\circ}/s$
最大加速度:	$\pm 20g$
外形尺寸:	$< 190mm \times 160mm \times 150mm$
安装尺寸:	$176mm \times 146mm$
安装孔规格:	4 个直径 6.5mm 的过孔
功耗:	小于 20W
重量:	5kg

IPOS 主机

外形尺寸:	$< 145mm \times 155mm \times 135mm$
安装尺寸:	$144mm \times 120mm$

IPOS 基本设备参数

安装孔规格:	2 个直径 5mm 的螺纹孔 2 个直径 5.5mm 的通孔
功耗:	小于 20W
重量:	3kg

整体

防水等级:	IP67
供电:	110V ~ 220V AC/24V DC
工作温度:	- 40°C ~ + 60°C

重点: IPOS 支持星站差分的功能!

支持	Fugo Marinestar
位置精度	水平: 10cm 95% 垂直: 15cm 95%
纵横摇精度	0.01°
艏向精度	0.015° (4m 基线) 0.03° (2m 基线)
升沉精度	5cm 或者 5% (以较大的值为准), 在涌浪周期 20s 或更长
实时升沉精度	2cm 或者 2% (以较大的值为准), 在涌浪周期 20s 或更长

高精度惯性组合导航软件接口及软件协议

1 以太网输入输出

以太网: (1000 base-T)

参数: 时间标签, 状态, 位置, 姿态, 升沉, 速度, 轨迹和航速,
动态, 性能指标, 原始 IMU 数据, 原始 GNSS 数据

显示端口: 低速率 (1 Hz) UDP 协议输出

控制端口: 系统命令的 TCP / IP 输入

主要端口: TCP / IP 协议输出 (最高 200 Hz)

次要端口: 用于将数据记录到外部设备 (最高 200 Hz) , 可配置为
UDP 协议或 TCP / IP 协议输出

2 串行 RS232 输入输出 (5 个) 、 串行 RS422 输入输出 (1 个)

COM 端 用户可分配给: NMEA 输出, 二进制输出, 辅助 GNSS 输
入, 基本 GNSS 校正输入

3 NMEA ASCII 输出

参数: NMEA 标准 ASCII 消息: 位置 (\$GPGGA、\$INGGA) ,
艏向 (\$GPHDT、\$INHDT) , 时间 (\$GPZDA、\$INZDA)
等

频率: 最大到 200Hz(用户可选)

配置: 输出选择和速率可在每个指定的 COM 端口上单独配置

4 高速姿态输出

参数: 用户可选择的二进制消息: 姿态, 艏向, 速度

频率: 最大到 200Hz(用户可选)

配置: 输出选择和速率可在每个指定的 COM 端口上单独配置

5 辅助 GNSS 输入

参数: NMEA 标准 ASCII 消息:
\$GPGGA, \$GPGST, \$GPGSA, \$GPGSV

使用质量最佳的辅助输入

频率: 1Hz

6 基站 GNSS 校正输入

参数: 接受 RTCM V2.x, RTCM V3.x, CMR 和 CMR +, CMRx
输入格式。结合导航方案中的原始 GNSS 观测数据

频率: 1Hz

7 数字化 I/O

1PPS: 1 脉冲/秒时间同步输出, 通常为低, 高电平有效脉冲, 可
软件配置脉冲宽度、脉冲极性

8 提供的软件及接口

提供客户端显控软件 (用惯性组合导航系统的通讯接口配置、网络数据记录、产品程序固件升级); 软件输出兼容主流后处理软件; 与国外主流多波束系统、图像声呐和采集软件直接对接 (Kongsberg, Teledyne RESON, R2SONIC, Coda) 等等

7 附录

7.1 产品结构图纸

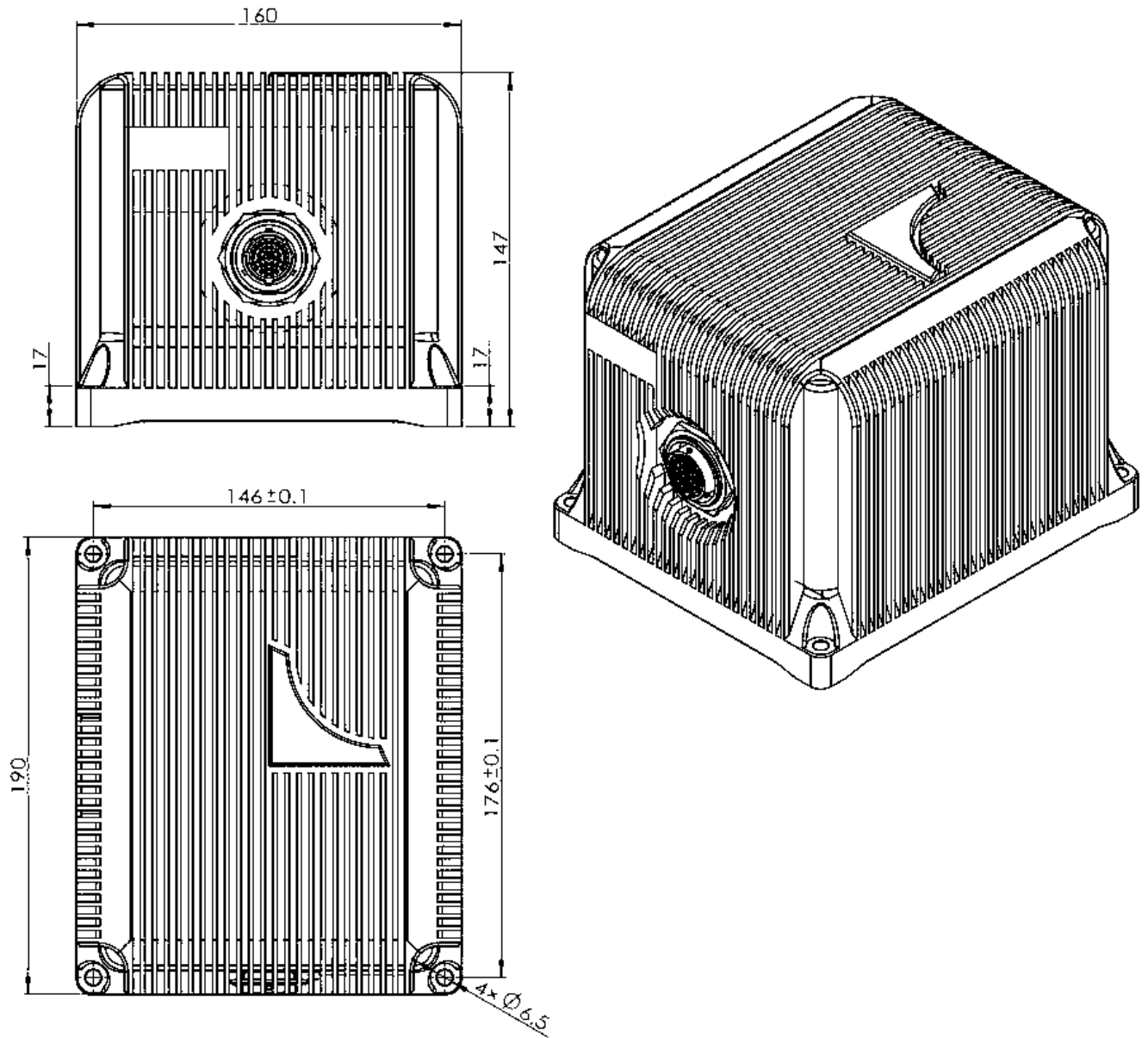


图 7.1 IMU 结构图

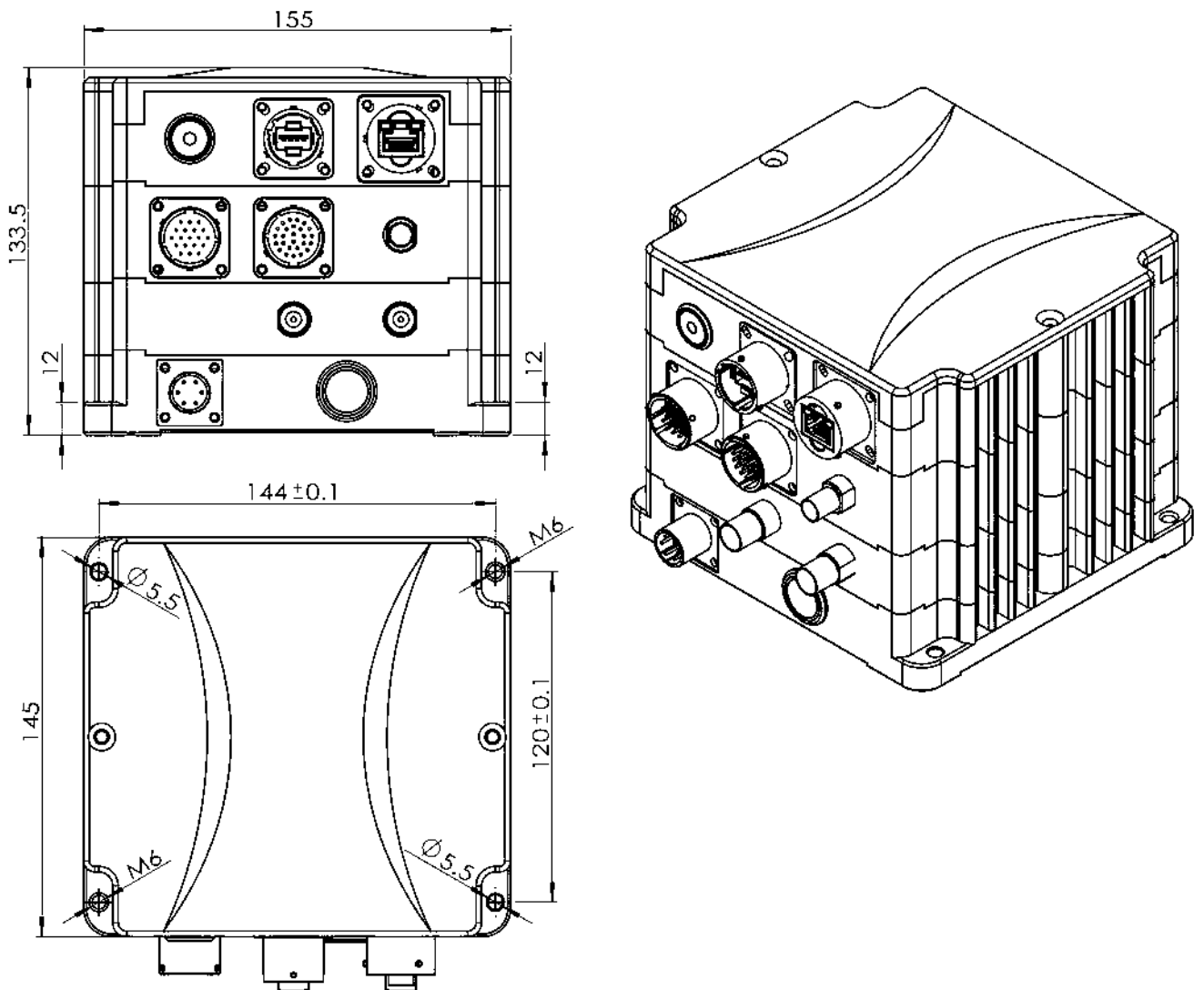


图 7.2 甲板单元结构图

7.2 技术支持和服务

长沙星索导航技术有限公司

地址：长沙市岳麓区延农路 41 号 1 栋 803 室

电话：+86-0731-85526559

传真：+86-0731-85521559

手机：+86-18874838529

+86-13755197298

+86-18774846709

E-Mail: omegahzh@foxmail.com

Web site: <http://hi-marine.com.cn>

需要安装或操作 IPOS 的技术支持，请通过以上联系方式联系星索导航的客户支持。