

Hi-Survey Boat 软件使 用说明书

手册修订情况

文件编号：YFZ-2024-1107

修订日期	修订次数	更改内容
2024 年 3 月	1	Hi-Survey Boat 使用说明书 A/1 版本
2024 年 5 月	2	Hi-Survey Boat 使用说明书 A/2 版本 1.主界面增加设备过期时间显示
2024 年 8 月	3	Hi-Survey Boat 使用说明书 A/3 版本 1.增加自动测流功能，简化测流作业 2.增加测流回放时，增加罗经配置 3.增加喊话功能，能够录音、循环播放语音（需要硬件支持） 4.增加不同电台下的频点显示 5.增加一键固定远程注册功能 6.增加障碍物雷达图 7.增加格网文件库和坐标系统下载功能 8.优化测流算法，保证小流速下河宽和面积稳定性 9.优化项目管理逻辑，测深、测流项目独立管理 10.优化连接界面逻辑，增加不同荷载选择
2024 年 11 月	4	Hi-Survey Boat 使用说明书 A/4 版本 1.新增设备自检功能 2.设备信息中新增电池健康度信息显示

		3.航迹规划中，增加悬停点选项 4.新增项目、文件的分享和获取功能
2025 年 5 月	5	Hi-Survey Boat 使用说明书 A/5 版本 1.新增 HD-660 测深仪适配 2.新增星基增强功能开关 3.新增随水深变化颜色的采集线
2025 年 8 月	6	Hi-Survey Boat 使用说明书 A/6 版本 1.新增 HD-660 双频测深仪适配 2.新增 ADCP-RP9 设备适配 3.增加日志分享功能说明 4.增加航迹导出功能说明
2026 年 1 月	7	Hi-Survey Boat 使用说明书 A/7 版本 1.增加数据同步功能 2.新增自动测流航迹管理 3.增加摄像头设置 4.增加单点导航功能 5.增加暂停、恢复作业功能

前 言

说明书用途

欢迎使用中海达 Hi-Survey Boat 软件使用说明书，此产品说明书适用于基础测绘、水文相关、环保调查等水上测量导航及其水深采集处理。

说明书简介

本说明书是对 Hi-Survey Boat 软件使用功能的描述。

经验要求

为了您能更好的使用 Hi-Survey Boat 软件，中海达建议您仔细阅读本说明书。如果您对 Hi-Survey Boat 软件不了解，请查阅中海达的官方网站：www.hi-target.com.cn。

安全技术提示



注意： 注意提示的内容一般是操作特殊的地方，需要引起您的特殊注意，请认真阅读。



警告： 警告提示的内容一般为非常重要的提示，如果没有按照警告内容操作，将会造成仪器的损害，数据的丢失，以及系统的崩溃，甚至会危及到人身安全。

责任免除

使用本产品之前，请您务必仔细阅读使用说明书，这会有助于您更好地使用本产品。广州市中海达测绘仪器有限公司不对您未按照使用说明书的要求而操作本产品，或未能正确理解使用说明书的要求而误操作本产品所造成的损失承担责任。广州市中海达测绘仪器有限公司致力于不断改进产品功能和性能、提高服务质量，并保留对使用说明书的内容进行更改而不另行通知的权利。我们已对印刷品中所述内容与硬件和软件的一致性作过检查，然而不排除存在偏差的可能性，使用说明书中的图仅供参考，若有与产品存在不符之处，请以最新版产品为准。

技术与服务

如果您有任何技术问题，可以电话联系各分支机构技术中心、总部技术部，我们会及时的解答您的问题。

相关信息

您可以通过以下途径找到该说明书：登录中海达官方网站，在“服务中心”→“资料下载”→“海洋探测”里即可下载该电子版说明书。

相关信息

如果您对 Hi-Survey Boat 软件有什么建议和意见，请联系我们，或者拨打全国热线：400-678-6690。您的反馈信息对我们产品的质量将会有很大的提高。

目 录

Hi-Survey Boat 软件简介	8
1.1 软件概述	9
1.2 软件环境	9
1.3 安装与卸载	9
1.4 启动界面	9
1.5 用户协议	11
1.6 关于	12
1.7 退出	14
Hi-Survey Boat 软件简易操作流程	15
2.1 主界面	16
2.2 简易操作流程	17
项目管理	22
3.1 项目信息	23
3.2 坐标系统	28
3.3 WIFI 文件传输	44
3.4 云服务分享	45
设备连接	51
4.1 无人船连接	52
4.2 注册	54
4.3 固件升级	55
无人船测量	58
5.1 右上角信息栏	59
5.2 左上角信息栏	60
5.3 无人船设置	70

5.4 无人船控制.....	80
5.5 单波束测深采集	87
5.6 ADCP 测流采集	95

Hi-Survey Boat 软件简介

本章节介绍：

- [软件概述](#)
- [软件环境](#)
- [安装与卸载](#)
- [启动界面](#)
- [用户协议](#)
- [关于](#)
- [退出](#)

1.1 软件概述

无人船控制管理软件为 Hi-Survey Boat 测量软件，主要用于水下地形测量，可接入 GNSS 定位定向仪、单波束测深仪、声学多普勒流速剖面仪（ADCP）进行测量工作。软件的功能主要包括：设备连接、项目管理、坐标系统设置、无人船测量。从用户的角度出发，软件追求更加精确的测量、更加人性化的操作、更加丰富的功能以实现多样化的测量工作。

1.2 软件环境

运行环境：船控遥控器 H16（android 7.1.2）、H20（android 9）、G20（android 13），语言环境：支持简体中文、繁体中文、英文。

1.3 安装与卸载

安装：将 Hi-Survey Boat 程序（*.apk）拷贝至安卓设备上，触屏点击程序开始安装，稍等片刻后，程序安装成功，在桌面出现 Hi-Survey Boat 程序图标。



Hi-Survey Boat

卸载：长按 Hi-Survey Boat 软件移动至屏幕最上方卸载位置，屏幕弹窗提示“是否卸载软件”，点击确定，即可卸载软件。

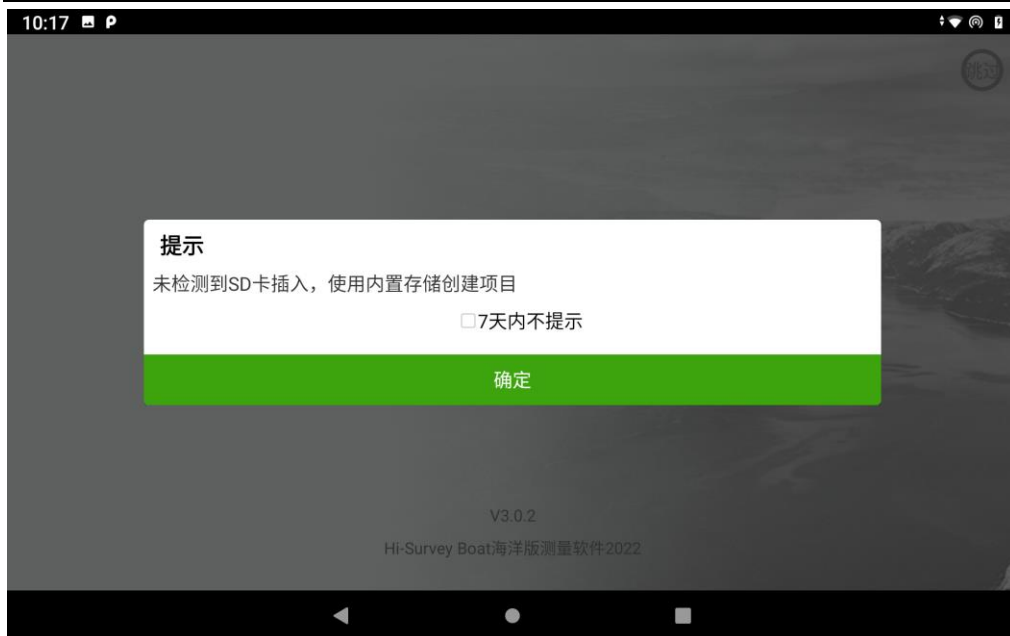
1.4 启动界面

打开软件会显示软件的初始化界面，软件名，软件版本，跳过按钮



启动页

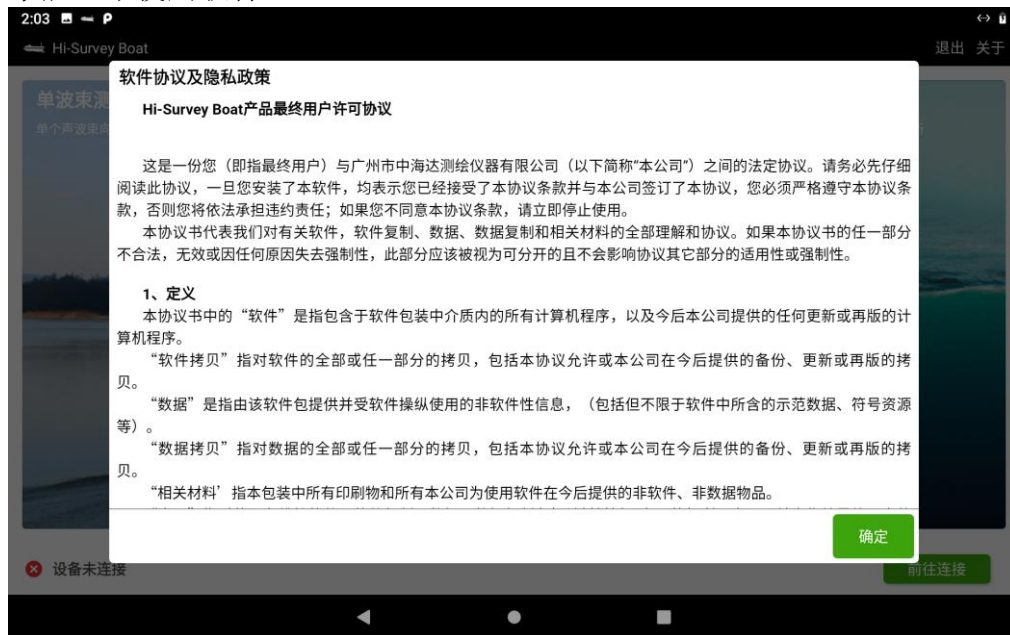
SD 卡提示: 若遥控中未插入 SD 卡,启动软件后会提示未插入 SD 卡,关闭弹窗后可继续进入软件,关闭时也可以勾选“7 天内不再提示”,在 7 天内启动软件不再提示,若未勾选,则每次启动软件均会弹窗提示。有插入 SD 卡后,不再会有弹窗提示。(仅 H16 遥控器会出现该提示)



SD 卡提示

1.5 用户协议

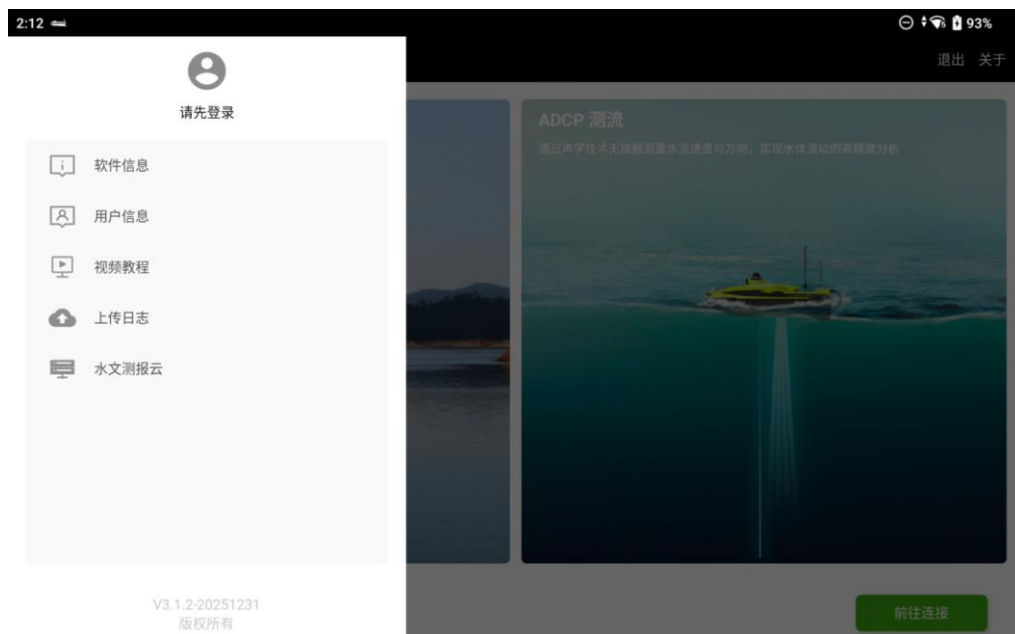
首次启动软件进入首页会弹出软件协议及隐私政策，需要点击【确定】才能正常使用软件。



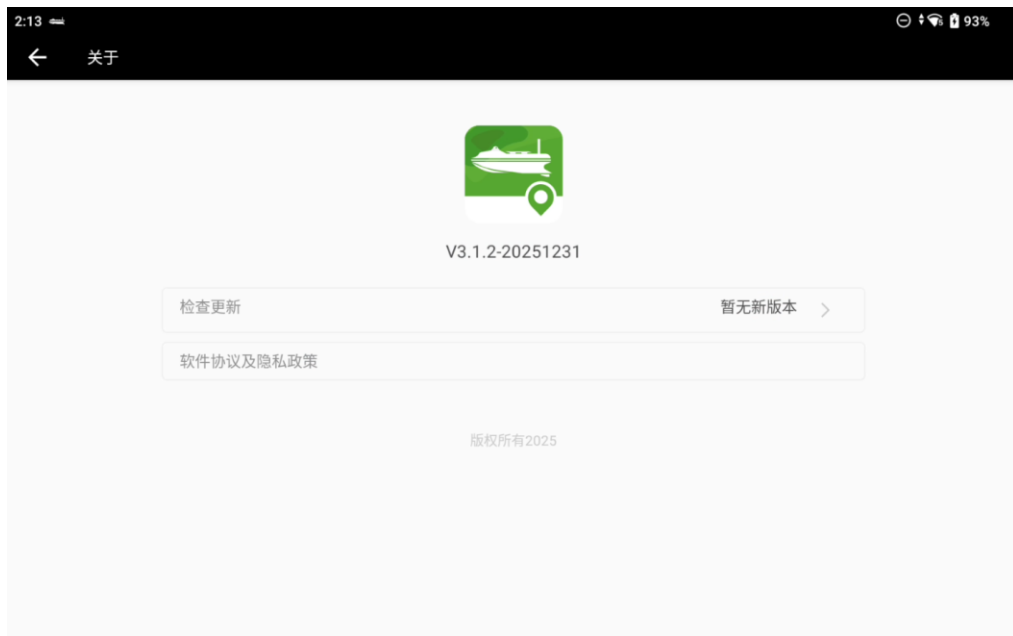
软件协议及隐私政策

1.6 关于

启动软件后进入主界面，点击右上角【关于】按钮，进入关于界面。该界面对 Hi-Survey Boat 软件版本、升级更新、云服务平台、日志上传、视频教程的相关说明。

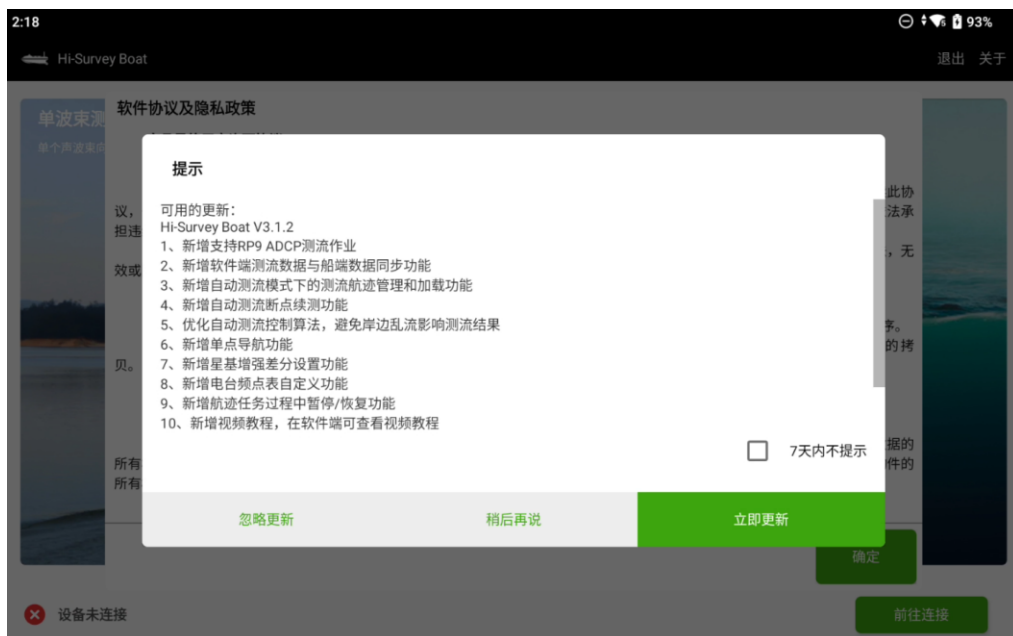


在联网状态下打开应用，当检测到服务器上有新版的软件，系统将根据服务器上的配置信息，进行弹窗提示。也可以通过点击【软件信息】-【检查更新】主动获取更新内容。



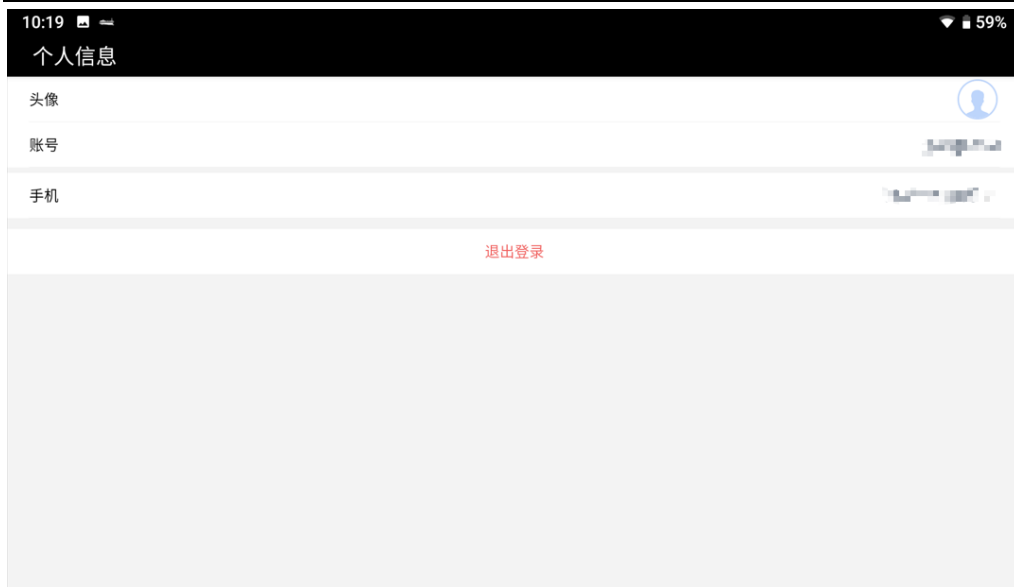
软件信息

进入 app 如果有检测到升级，软件会在首页弹出升级弹窗。



升级推送弹窗

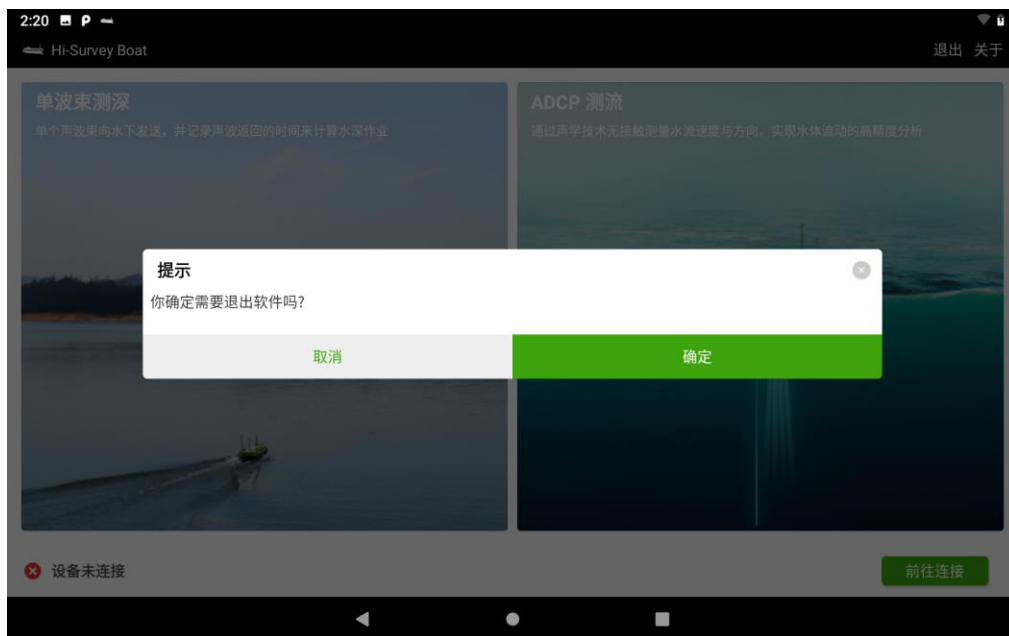
点击【用户信息】可以登录云服务平台，用于项目及航迹文件的分享，详细内容见 [3.4 云服务分享](#) 章节



用户信息

1.7 退出

单击主界面右上角的【退出】->【确定】按钮，可退出软件。



退出

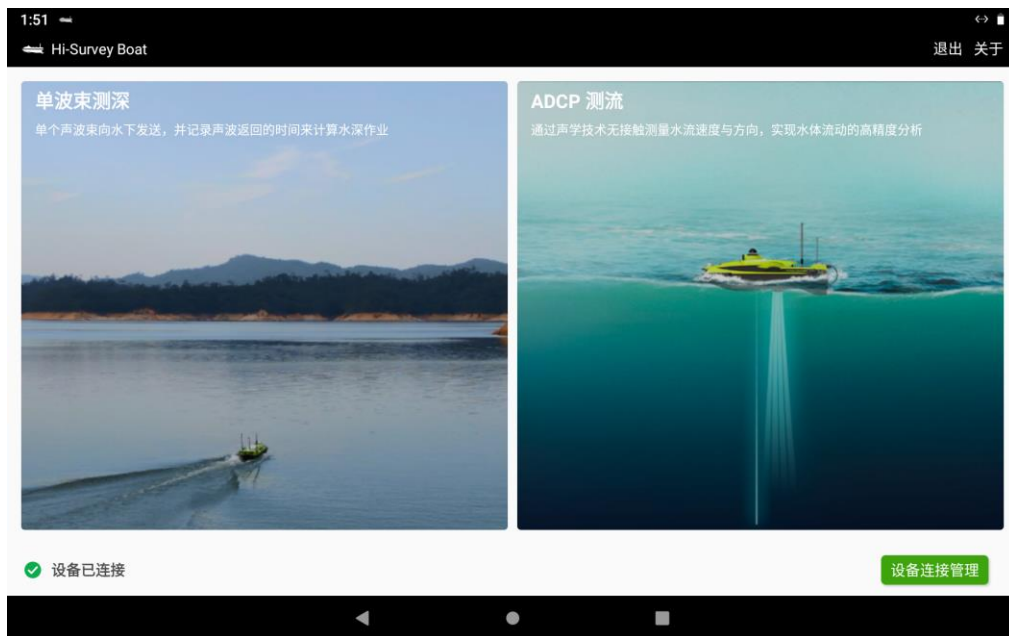
Hi-Survey Boat 软件简易操作流程

本章节介绍：

- [主界面](#)
- [简易操作流程](#)

2.1 主界面

运行软件，进入主界面。其中主界面包括单波束测深、ADCP 测流、设备连接状态三个模块，选择要进行的模块进行操作。

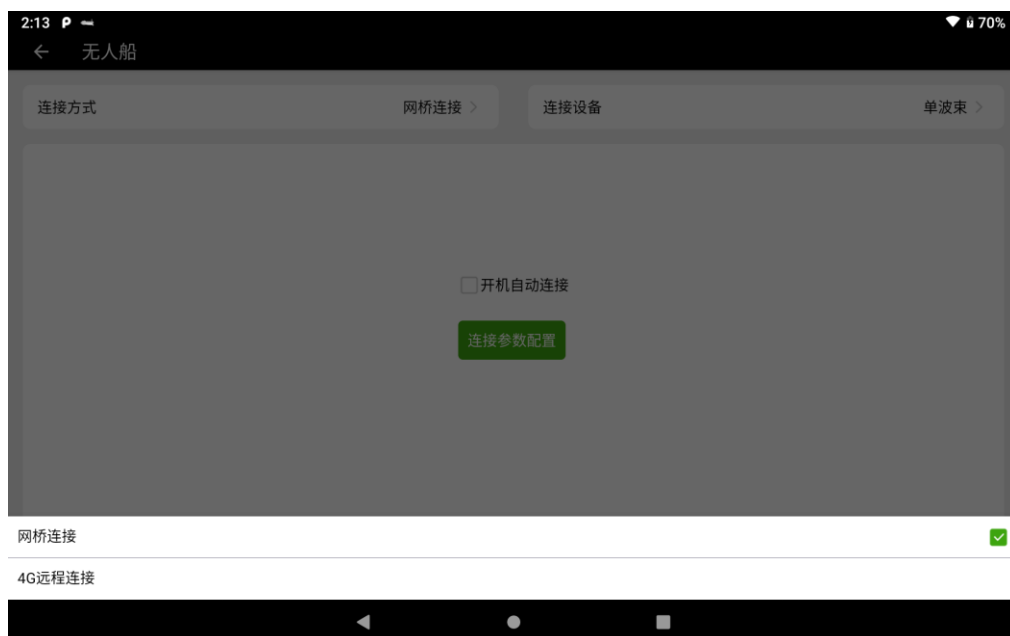


主界面

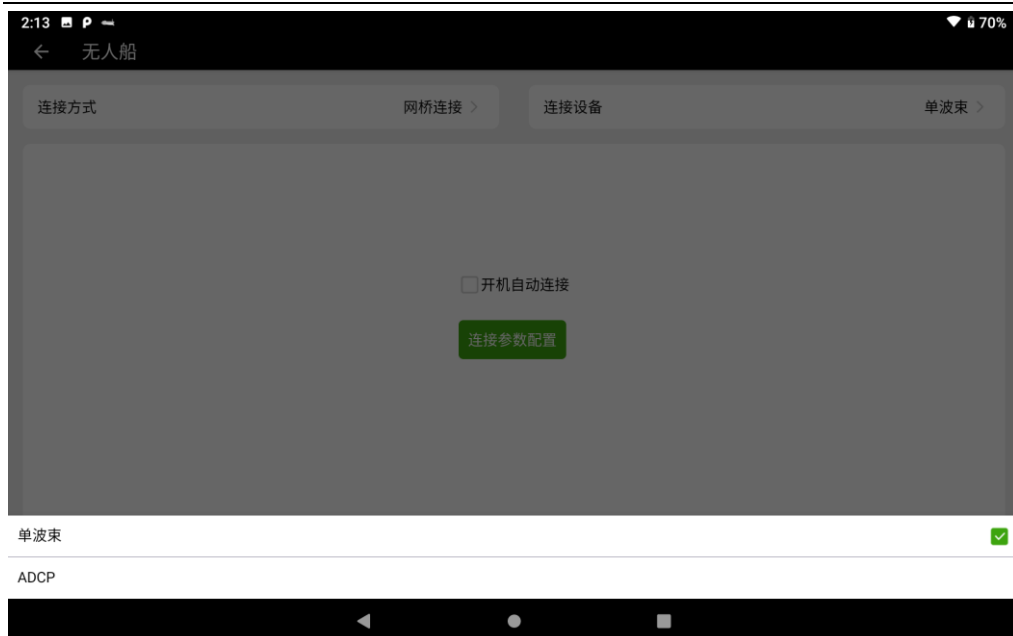
- ◆ 【单波束测深】可进行单波束测深项目创建、航迹规划、返航规划、定速巡航、断点续航、开始航行、开始返航、退出任务、导入底层、控制设置、视频设置、差分设置、显示信息设置、回波数据采集、回波信息设置等功能。
- ◆ 【ADCP 测流】可以进行专家模式测流和智能模式测流，能够进行手动测流和全自动测流
- ◆ 底部栏显示设备连接状态，可前往连接进入设备连接界面，可选择网桥连接或 4G 远程连接以及外置设备选择。
- ◆ 右上角退出按钮，可退出软件。

2.2 简易操作流程

1、进入【设备连接】界面，可选择使用网桥连接或 4G 远程连接方式，连接设备可选单波束测深仪和 ADCP（BSA 只支持选择单波束测深仪，BS12 支持单波束测深仪和 ADCP）。



连接方式



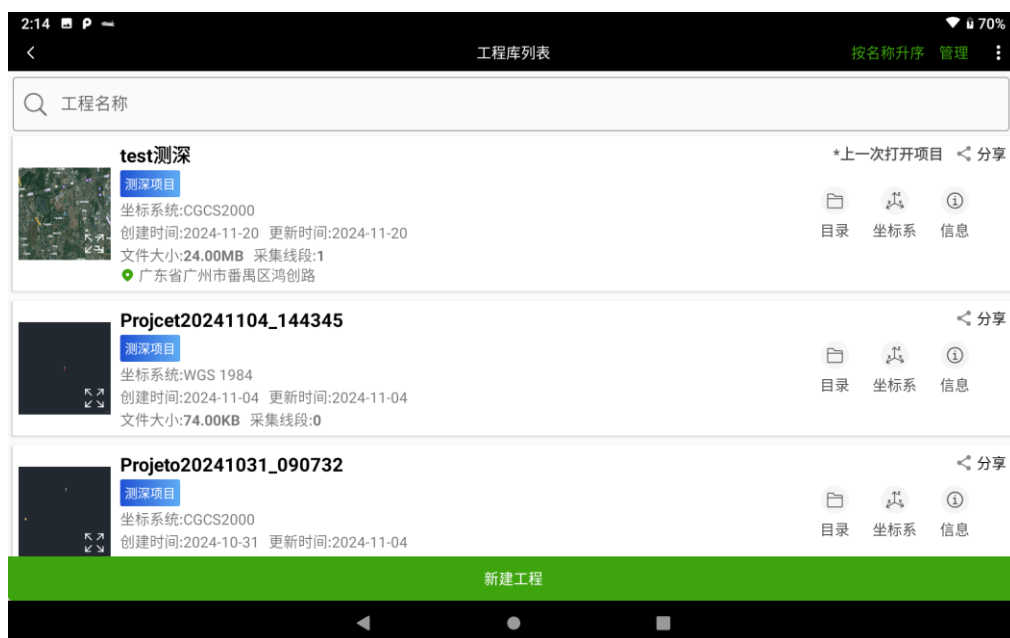
连接设备

2、主界面选择测量类型，进入对应的工程库列表界面，点击【新建工程】，进入创建项目界面，输入项目名（必填）、创建人、备注等信息，项目类型不可选择（由选择作业类型决定），选择所需的坐标系统，确认无误后点击确定完成新建项目。（在工程列表库界面，可选择打开已有的项目或者新建项目进行测量作业）

注：H16 遥控器仅支持测深项目创建



新建项目

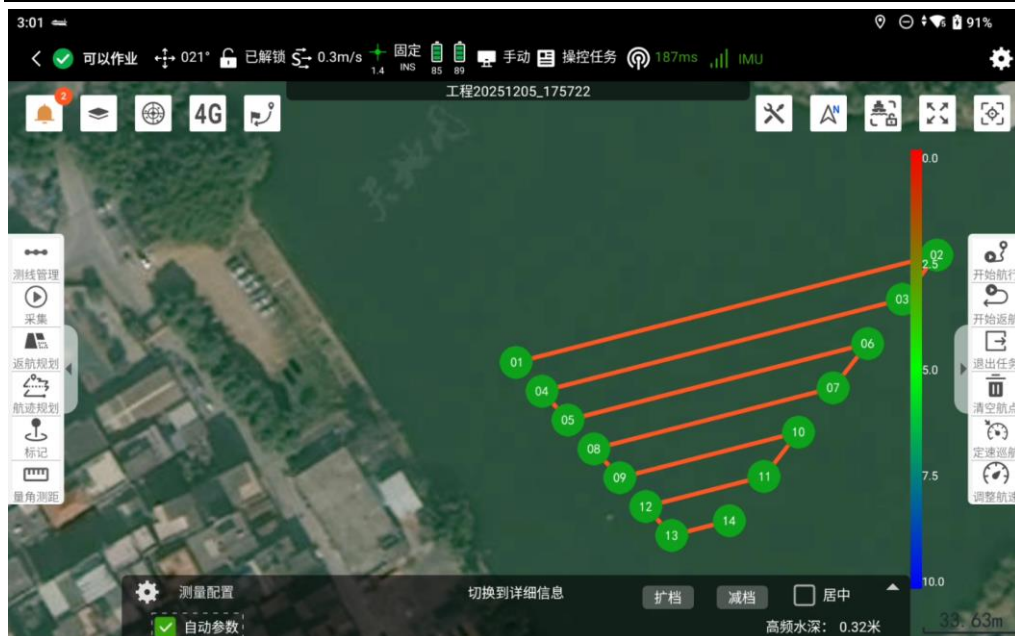


工程库列表

3、设置坐标系统，新建项目时可选择需要的坐标系统（说明：坐标系统文件须放置系统文件路径下 HIBOAT / Coord），或可在【新建工程】-【坐标系统管理】自定义或者导入坐标系统；根据实际需要设置中央子午线，七参数、四参数、高程拟合参数、点平移参数等转换参数。

坐标系统

4、项目创建完成后，自动跳转到作业测量界面，并自动弹窗设置返航点，可设置按单个返航点返航或者按返航线返航。单击【航迹规划】可以手动绘制计划线，还可以通过读取无人船上次上传的航迹，或读取 KML 格式、DXF 格式的航迹点文件，导入后需要手动选线放样。（说明：本软件提供规划普通布线、区域布线、垂直布线）。在自动模式下无人船当前处于自主返航或者自主航迹任务时，拨动 SW1 或者 SW4 挡位可实现断点续航功能（含：停止导航、打断位置、下个航点、指定航点），单击【船速设置】可随时更改航行速度。在测量的过程中，还可以使用其他船控功能，如：开始返航，开始航行，退出任务等。（说明：在测量模块中，可以进行联网定位无人船加载在地图中显示，全景显示、居中显示，还可以通过『船位解锁』和『船位锁定』的切换来控制船位是否居中显示）。[详情可见第 5 章节无人船测量介绍](#)



无人船测量界面

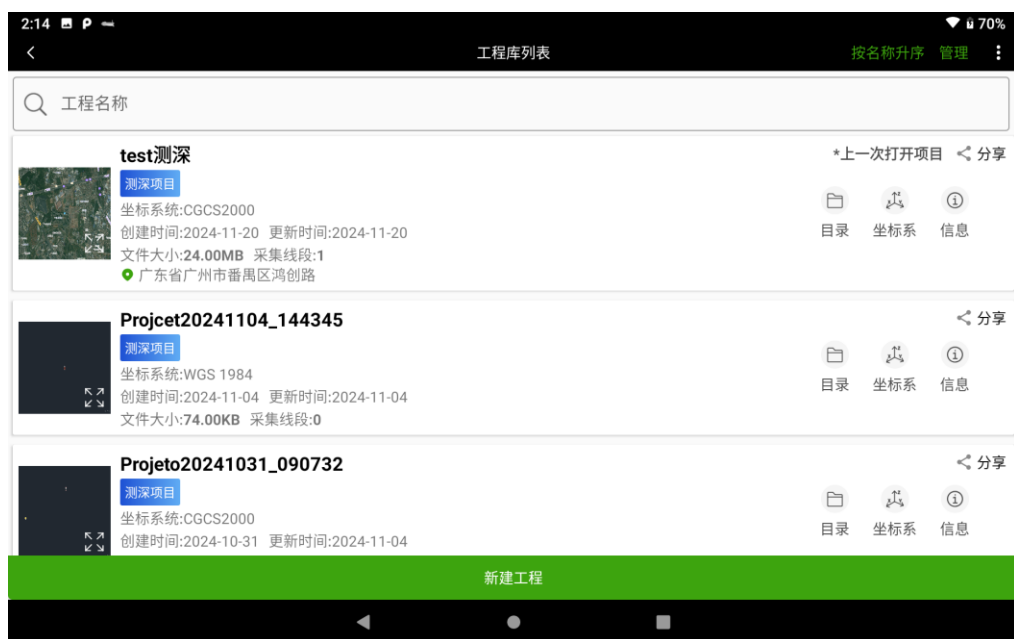
项目管理

本章节介绍：

- [项目信息](#)
- [坐标系统](#)
- [WIFI 文件传输](#)
- [云服务分享](#)

3.1 项目信息

点击【单波束测深】或者【ADCP 测流】进入对应的工程库列表界面，可对项目进行管理，进行新建、打开、删除、复制、排序等相关操作。在工程库列表界面可查看当前项目信息：项目名称、项目存储位置、坐标系统、创建时间、最后更新时间等信息。



工程库列表-单波束测深



工程库列表-ADCP 测流

进入对应的工程库列表后，点击【新建工程】按钮，进入新建项目页，输入项目名（必填，可输入汉字、字母、数字，不可输入特殊字符）、创建人、备注等信息，选择所需的坐标系统（可以选择直接套用已存在的项目或者手动选择，两者不可同时选择，套用项目时直接套用项目坐标系）和项目类型（H16 遥控器仅支持测深模式），确认无误后点击确定完成新建项目。

在新建项目界面点击【新建工程】新建项目后，如果是测深项目会自动打开新建项目并跳转到测量作业界面；测流项目见[第五章测流参数配置部分](#)，若历史项目列表中已存在同名项目，会提示文件名已存在，需重命名。点击工程列表库中的项目，可以打开选中项目。



2:31

← 新建项目

项目名称 工程20240807_143143

项目类型 测深项目

创建人

备注

☐ 套用项目

☒ 坐标系 CGCS2000

新建工程

新建项目-测深项目



2:31

← 新建项目

项目名称 工程20240807_143130

项目类型 测流项目

创建人

备注

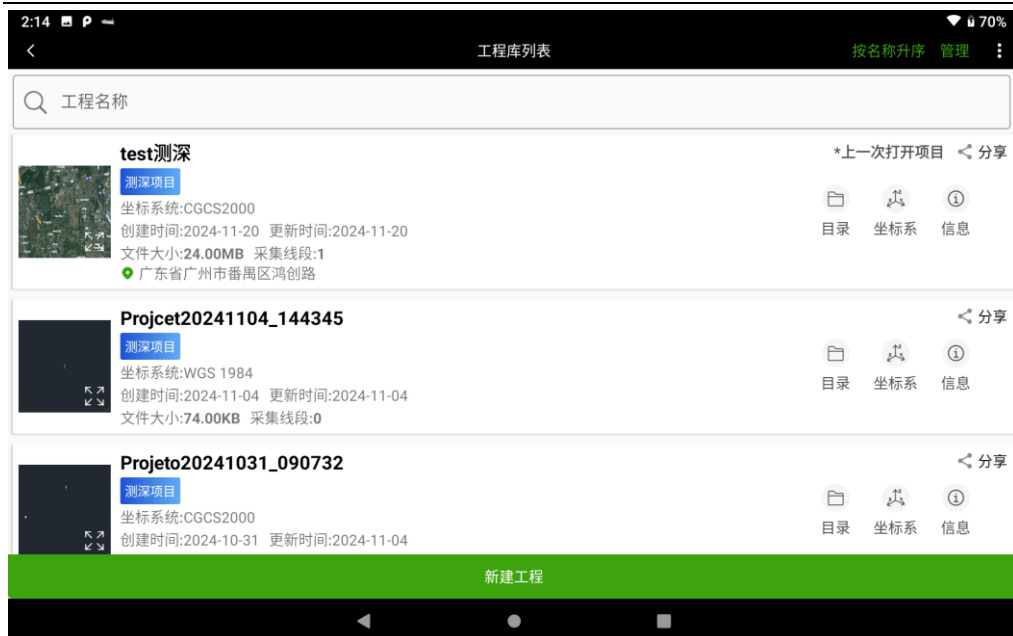
☐ 套用项目

☒ 坐标系 CGCS2000

新建工程

新建项目-测流项目

点击“工程库列表”的【管理】按钮后，可以对创建的工程项目进行删除和复制操作。



工程库列表管理

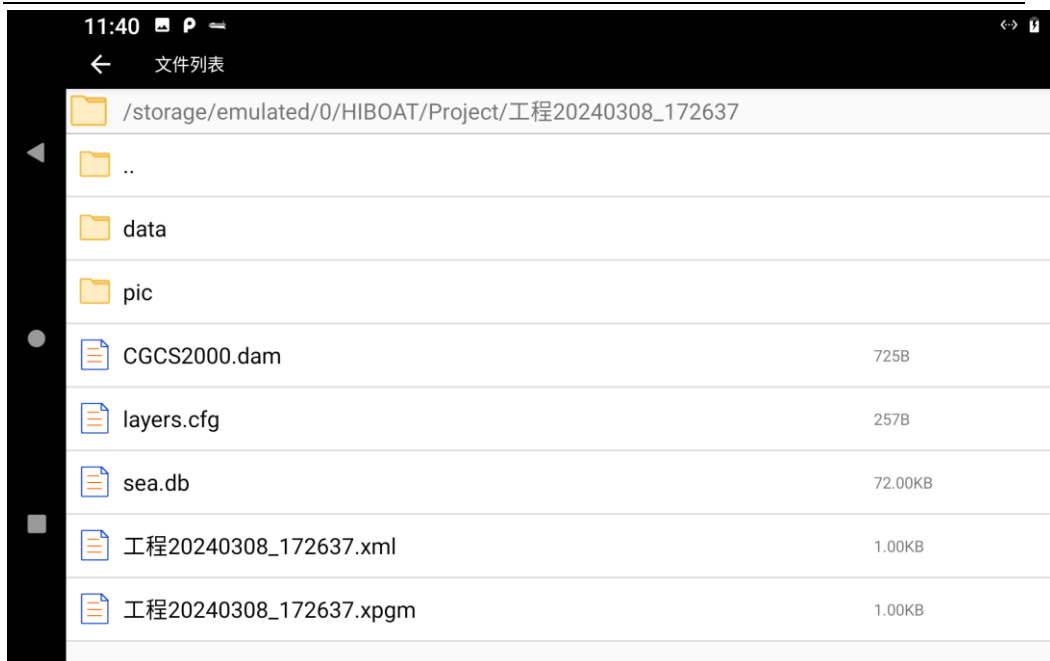
【工程复制】：点击右上角【管理】按钮进入工程管理界面，选择需要复制的工程项目后，点击【复制】，完成后会生成所选择工程项目的副本项目（复制除采集的数据的以外的所有内容）。

【工程删除】：点击右上角【管理】按钮进入工程管理界面，选择需要删除的工程项目后，点击【删除】，完成后所选中的工程项目会被删除。

注：被删除的工程项目无法恢复，请谨慎删除。

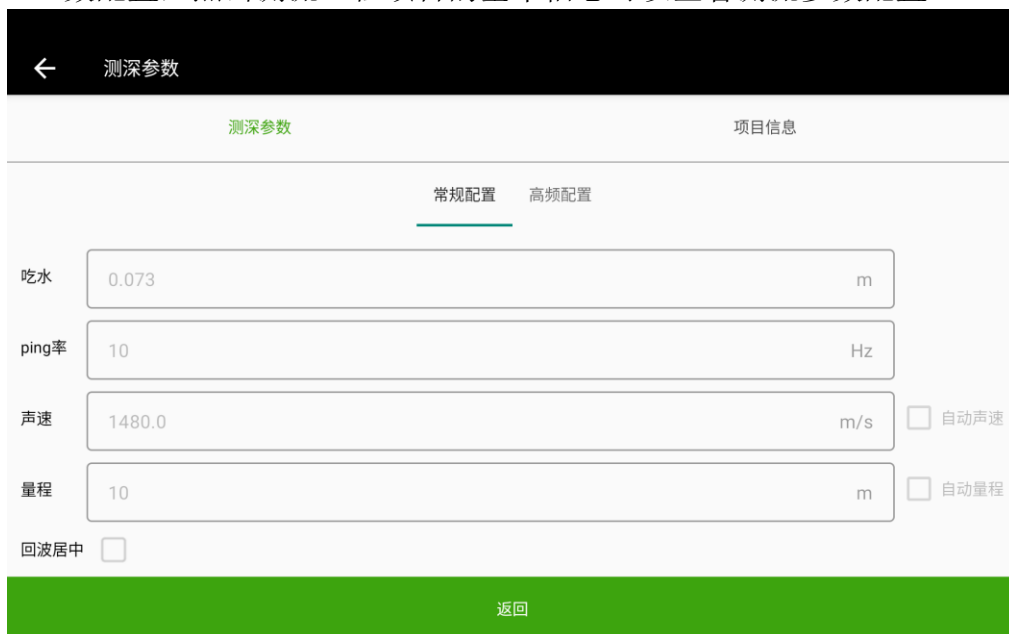
【工程搜索】：在工程库列表界面顶部的搜索栏中可以搜索需要的工程。

【文件目录】：点击文件目录图标，可以打开工程项目对应的文件夹位置，查看文件内容。



文件目录

【基本信息】：点击测深工程项目的基本信息，可以查看测深参数配置，点击测流工程项目的基本信息可以查看测流参数配置。



←

测深参数

测深参数

项目信息

常规配置

高频配置

阈值

3

m

☐ 自动阈值

盲区

0.2

m

TVG(log)

20.0

脉宽

10

返回

基本信息-测深

3:02

配置信息

测流配置

流量配置

命令预览

项目信息

● 设备类型

高低频配置

RP9 高频

● 测流参数

☐ 表层参数

☒ 对水参数

盲区(m)

0.24

单元层厚(m)

0.06

作用距离(m)

-

0.6

+

单元层数

-

4

+

模糊速度(m/s)

-

1.07

+

盲区(m)

0.02

单元层厚(m)

0.02

模糊速度(m/s)

1

单元层数

-

60

+

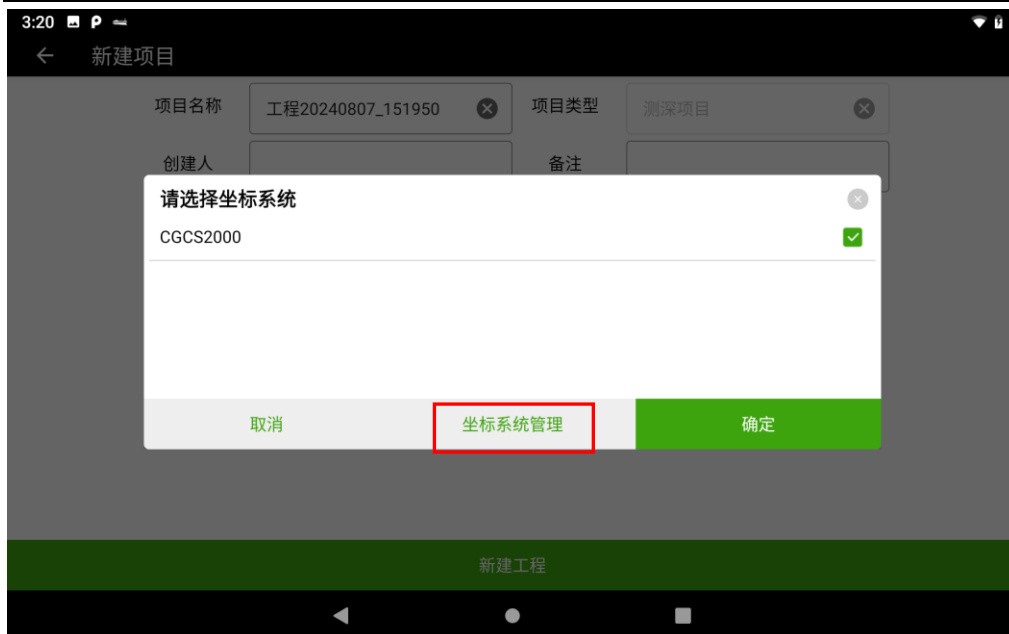
返回

基本信息-测流

3.2 坐标系统

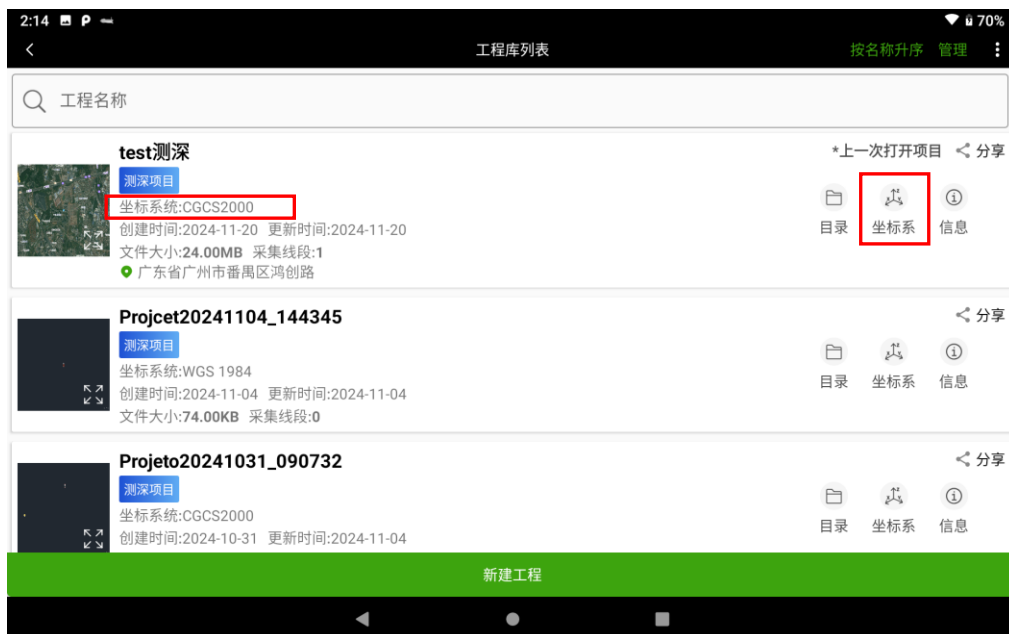
进入坐标系统设置界面方法有 2 种:

- 1、在工程库列表【新建工程】—【坐标系统管理】；



项目-坐标系

2、主界面【无人船测量】—进入工程列表库，点击各项目上的【坐标系】按钮。



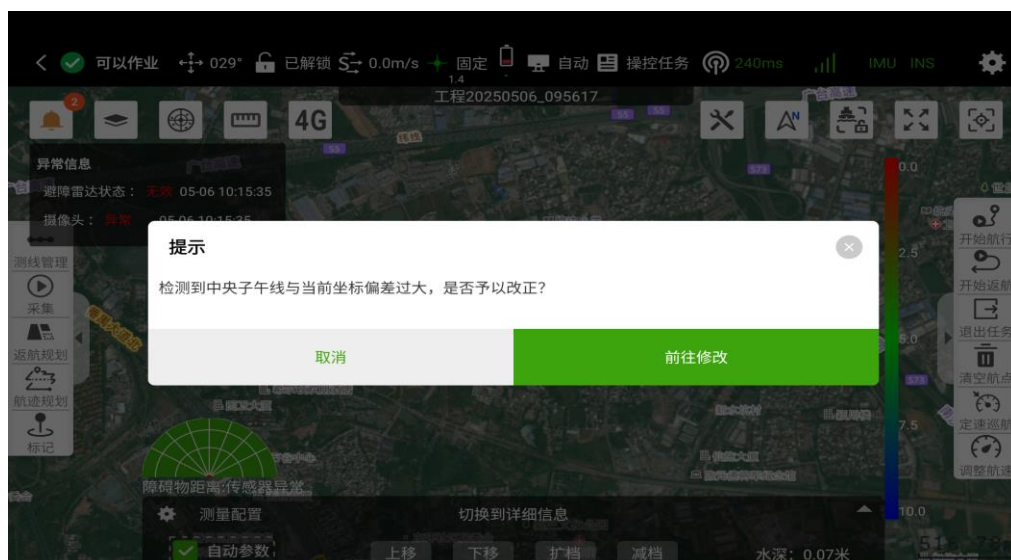
坐标系

3.2.1 投影

内置全球通用投影方式：包括高斯投影、墨卡托、兰伯托等投影方式（注：当投影方式为高斯三度带或高斯六度带时，仪器连接后支持自动计算中央子午线经度，其他自定义投影则不支持。中国用户建议使用高斯三度带，在下方的投影参数中，只需要更改中央子午线）。

如果当前位置和所选的中央子午线不符，进入项目后弹窗提示修改

投影



中央子午线提示



注意：1. 【坐标系统】→【投影】→【加带号】，设置是否加带号，由于软件中没有点数据，所以该设置项不会对项目中产生任何影响。

3.2.2 基准面

该界面下可以设置源椭球、目标椭球、基准转换模型。

注：软件内置全球各地常用的椭球参数。

【源椭球】默认为 WGS-84，其中参数： a 表示长半轴， $1/f$ 表示扁率的倒数。

【目标椭球】表示当前地方坐标系统使用的椭球体。

基准面

【基准转换模型】可选转换参数有：无、布尔莎七参数、莫洛登斯基三参数、一步法、多项式回归模型及十参数。

<

投影

基准面

平面转换

高程拟合

格网改正

选项

点平移

源椭球

WGS84

a(m):

6378137.0

1/f:

298.2572236

目标椭球

CGCS2000

a(m):

6378137.0

1/f:

298.2572221

转换模型

无

无

布尔莎七参数

莫洛登斯基三参数

一步法

多项式回归模型

十参数

保存

加载

基准面-转换参数

◇ 布尔莎七参数

两椭球之间在空间向量上的平移、旋转、尺度参数，且旋转角要很小，是一种比较严密的转换模型，至少需要三个点才能进行解算，适用于不同椭球坐标系之间的转换。

◇ 莫洛登斯基三参数

布尔莎七参数的简化，只有空间向量上的平移参数，是一种精度较低的转换，一个已知点即可求解，适用于 WGS-84 到国家坐标系的转换。

◇ 多项式回归模型

通过一个多项式，表达两个椭球之间各分量方向上的映射关系。

3.2.3 平面转换模型

平面转换模型包括四参数、TGO 水平平差、平面格网拟合、FreeSurvey 平面转换和多项式拟合。



平面转换模型

◇ 四参数

两平面坐标系之间的平移、旋转、缩放比例参数，适用于大部分普通工程用户，只需要两个任意坐标系已知坐标即可进行参数求解。

◇ TGO 水平平差

TGO 软件的一种平面转换方法，比四参数多原点北、原点东参数。

◇ 平面格网拟合

可选择调入已有格网文件，将 WGS-84 坐标转换成格网坐标。注：格网文件 (*.grd) 需手动拷贝至软件工作目录 HIBOAT 下的 Coord 文件夹下。

◇ FreeSurvey 平面转换

泰雷兹公司自定义的一种平面转换方法，比四参数多原点北、原点东参数。

◇多项式拟合

通过一个多项式拟合模型进行平面转换。

在一些项目中，参与计算平面转换参数和高程拟合参数的已知点为不同的点时，需要分别使用【四参数计算】和【高程拟合】来进行单独的参数计算。

四参数计算为单独的平面参数计算部分，使用方法和基准面转换模型计算类似。

◇使用四参数时：尺度参数一般都非常接近 1，约为 1.0000x 或 0.9999x。

◇使用三参数时：三个参数一般都要求小于 120。

◇使用七参数时：七个参数都要求比较小，最好不超过 1000。

3.2.4 高程拟合模型

高程拟合模型有参数拟合、TGO 垂直平差、FreeSurvey 高程拟合。

投影 | 基准面 | 平面转换 | **高程拟合** | 格网改正 | 选项 | 点平移

转换类型 无 >

- 无 ✓
- 参数拟合
- TGO垂直平差
- FreeSurvey高程拟合

保存 加载

高程转换类型

◇ 参数拟合

包括固定差改正、平面拟合、曲面拟合以及带状拟合。可直接输入已知的参数，也可点击“计算”，跳转至【参数计算】界面计算出拟合参数。

固定差改正：即平移，至少一个起算点；

平面拟合：至少要求三个起算点；

曲面拟合：至少要求六个起算点；

带状拟合：至少要求三个起算点。

转换类型	参数拟合 >
文件类型	无 >
无 <input checked="" type="checkbox"/>	
固定差改正	
平面拟合	
曲面拟合	
带状拟合	
保存	加载

参数拟合

若通过“计算”获取拟合参数，需要点击【添加】输入参与高程拟合参数计算点的：点名、N、E、原始 H、目标 h。添加完所有点后，点击【计算】，查看残差数据值，一般要求最大残差值小于 3 厘米。

如果满足要求，点击【应用】，计算后的参数将自动填充到【坐标系】的高程拟合页中；不满足要求则点击【取消】，剔除中误差大的点后重新进行解算。

◇ TGO 垂直平差

天宝 TGO 软件的高程转换模型，包括五个参数：常数平差、北斜坡、

东斜坡、原点北、原点东。

◇ FreeSurvey 高程拟合

泰雷兹公司的高程转换模型，包括五个参数：常数、北斜坡、东斜坡、原点纬度、原点经度。

设置高程拟合模式说明

a.固定差改正：指接收机测到的高程加上固定常数作为使用高程，常数可以为负数。

b.平面拟合：指的是对应于多个水准点处的高程异常，生成一个最佳的拟合平面，当此平面平行于水平面时，平面拟合等同于固定差改正。

c.曲面拟合：指的是对应于多个水准点处的高程异常，生成一个最佳的拟合抛物面。曲面拟合对起算数据要求比较高，如果拟合程度太差，可能造成工作区域中的高程改正值发散。

d.带状拟合：已知两个水准点，虚拟出一个水准点，变成三个水准点后再进行平面拟合。

e. 网格拟合：即【格网改正】页的高程格网拟合。需要选择网格拟合文件，支持天宝(ggf)、中海达(zgf)、Geoid99(bin)三种格式，兼容 egm-96 模型，网格拟合文件往往比较大，读取可能需要些时间，请耐心等待，网格拟合法在国内目前使用很少，“网格拟合”与其他四种高程拟合法若同时选用，则先进行“网格拟合”，再进行其他拟合。

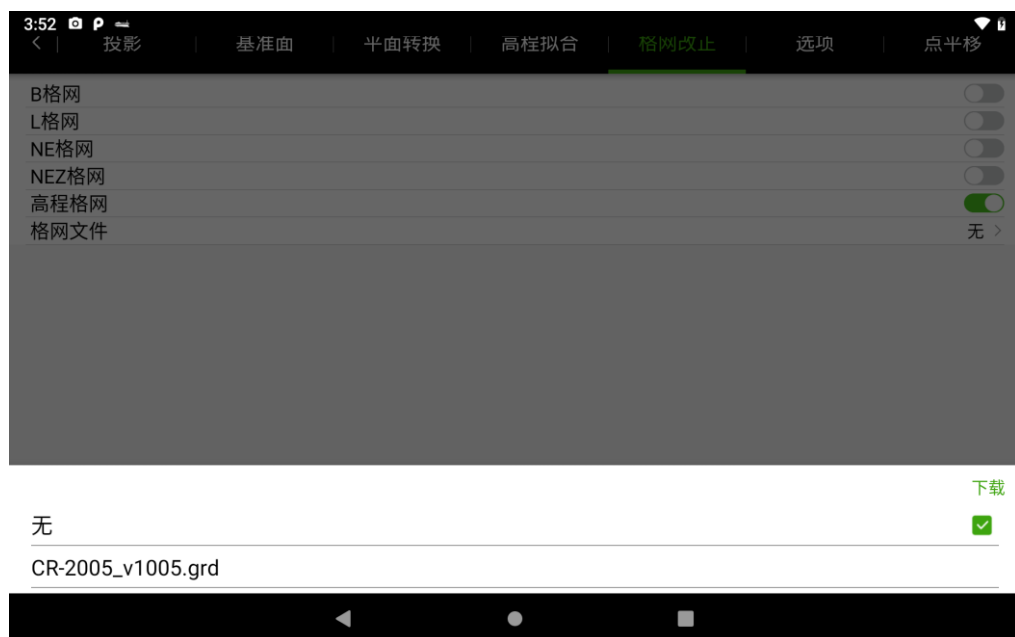
3.2.5 格网改正

可以启用指定类型的格网文件，并调入对应格网文件。注：格网文件 (*.grd) 可手动拷贝至软件工作目录：HIBOAT/Coord 文件夹下。也可在软件中下载部分格网文件



格网改正

选择需要改正的格网类型勾选后，点击对应类型的格网文件，下方将弹出已有的格网文件和下载按钮



格网改正

点击下载后进入格网下载界面



下载格网

3.2.6 选项

“文件是否已加密”：对文件加密情况进行显示，此处不可变更设置；如果 dam 参数文件加密，则可以查看坐标系统日期是否过期。



选项

您对以上值进行修改后，点击保存，软件会对当前项目下的与项目名称同名的 dam 文件进行修改，如果当前进行了参考椭球的转化则坐标点的坐标值会发生变化。

3.2.7 点平移

点平移在 GNSS 采集过程中能够根据一个点的坐标进行平移，由于这种工程坐标一般改正值很大，不能进行 BLH 和 NEZ 之间的转换，否则会由于投影误差产生很大形变，因此，启用点平移参数后，存下来的坐标点 BLH 坐标还是 GNSS 输出的原始 BLH 值，NEZ 坐标则是当地的工程坐标。

【点平移开关】将输入的平移参数应用至项目。

<	投影	基准面	平面转换	高程拟合	格网改正	选项	点平移
dN	<input type="text" value="0.0"/>						
dE	<input type="text" value="0.0"/>						
dZ	<input type="text" value="0.0"/>						
保存				加载			

点平移

3.2.8 参数计算

用于计算两个坐标系统之间的转换关系，参数计算类型包括：七参数、三参数、四参数、高程拟合和一步法。

< 参数计算

计算类型

七参数 >

点名	源B(°)/N(m)	源L(°)/E(m)	源H/Z(m)	目标N(m)	目标E(m)
✓ A1	22:58:59.30763N	113:22:05.01902E	10.2997	2542810.0779	4352
A2	22:58:55.58436N	113:22:04.89002E	11.0278	2542695.5529	4351
A3	22:58:55.97268N	113:21:55.61968E	8.8340	2542708.6387	4349

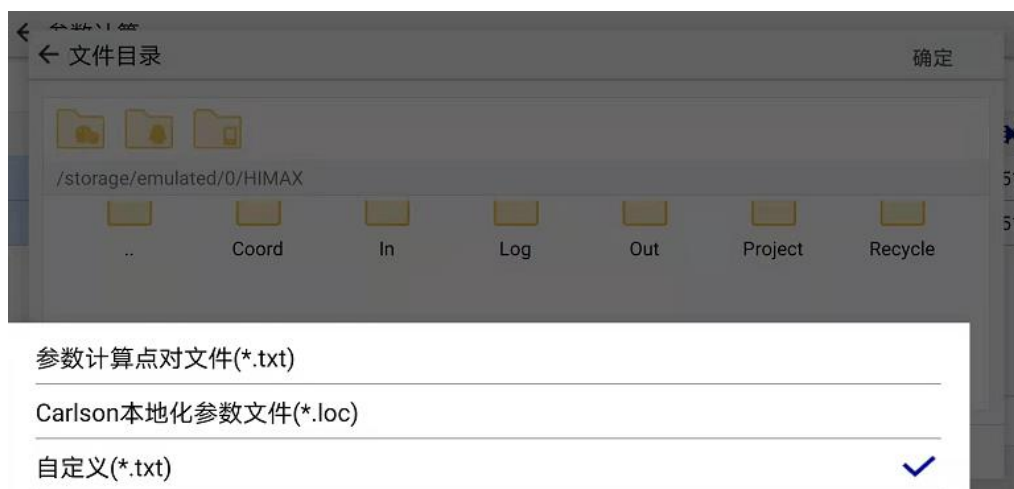
添加	打开	保存	计算
----	----	----	----

参数计算

【添加】 添加点的源坐标和目标坐标，源点坐标可手动输入或实时采集、点库、图选方式获取（默认选择 BLH），目标点坐标可手动输入或从点库中获取。参数计算时进行单点或平滑采集点，并支持数据存储（保存至坐标点&坐标点点库）。输入后点击“保存”，若需要对已有的点信息进行操作时长按选中该行点信息进行编辑或者删除。

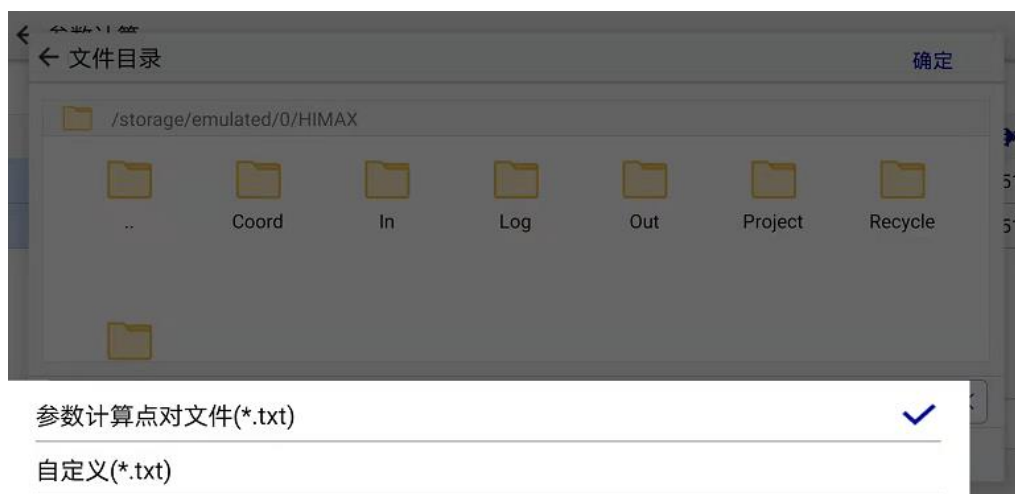
另外，对于已选择过的点对，添加成功后，再次进入列表选点界面，列表中不会显示已选择过的点对。

【打开】 从文件目录下添加参数计算点对文件 (*.txt)、Carlson 本地化参数文件 (*.loc)、自定义 (*.txt)。



打开文件类型

【保存】保存当前点对坐标信息，支持保存“参数计算点对文件(*.txt)”和“自定义(*.txt)格式”。



保存文件类型

其中“自定义(*.txt)格式”可设置点对的角度格式、导出字段等。



自定义格式

【计算】进行参数计算，解算从源坐标到目标坐标的转换参数，点击“计算”，软件会自动计算参数及各点的残差值 HRMS、VRMS（HRMS：当前点的平面中误差；VRMS：当前点的高程中误差），残差值越小，点

的精度越好。

【应用】 将当前计算结果应用到对应的坐标参数，参数计算结果应用至当前项目时更新坐标点库。

【取消】 取消参数计算结果，返回到参数计算界面。

← 四参数

计算结果

平移北(m)	1413547.6207345345
平移东(m)	2489200.3212827565
旋转	289:05:28.41833
尺度(K)	0.9086006776499335
最大水平残差	0.000000 (1)

⊗ 取消

⊙ 应用

计算结果

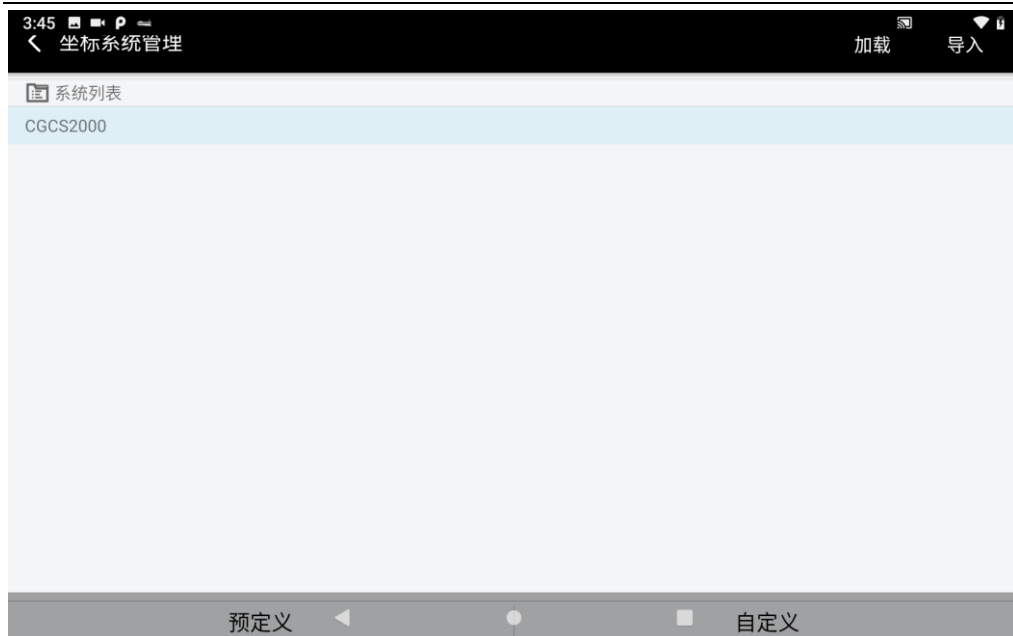


注意： 1.从【坐标系统】-坐标系统管理下的“预定义”或“自定义”坐标参数界面进入参数计算，是对当前自定义或编辑的坐标系统对应类型转换参数的计算（即不能更改参数计算类型）。

2.从工程库列表【项目信息】-坐标系统进入【参数计算】是对当前项目坐标转换参数进行计算，可自主选择参数计算类型，高程拟合类型初始化为当前项目坐标参数的高程拟合下的参数拟合所选类型。

3.2.9 坐标系统管理

在“坐标系统”界面，可以点击 进入坐标系统管理界面，坐标系统需要用户将坐标文件放至系统文件 HIBOAT / Coord 路径下。



坐标系统管理

列表中存在多个坐标系统时，可选择对应的坐标系统文件，点击“加载”，可对加载坐标系统进行预览，或修改。同时根据测区实际情况添加自定义坐标系统。




删除/编辑

【删除】/【编辑】长按选中系统列表的一项进行删除、编辑，对系统

列表中的坐标系统参数进行编辑不影响项目下的坐标系统参数，除非编辑保存坐标系统后点击【加载】按钮。

3.3 WIFI 文件传输

在软件工程列表库界面，单击右上角图标—【WIFI 文件传输】，可使用 WIFI 进行文件传输。软件默认不勾选“免密传输”，用户需要使用默认用户名、密码及端口。勾选“免密传输”，软件不显示用户名、密码输入框，用户仅需要配置端口。当设备已连接 WiFi 时，软件自动填充 IP 参数，端口号默认为 8008。用户配置好所有参数后点击【开始】，用户根据软件上的提示，在电脑地址栏上输入相应的路径，即可下载 WIFI 传输的文件。



WIFI 免密传输



WIFI 加密传输

3.4 云服务分享

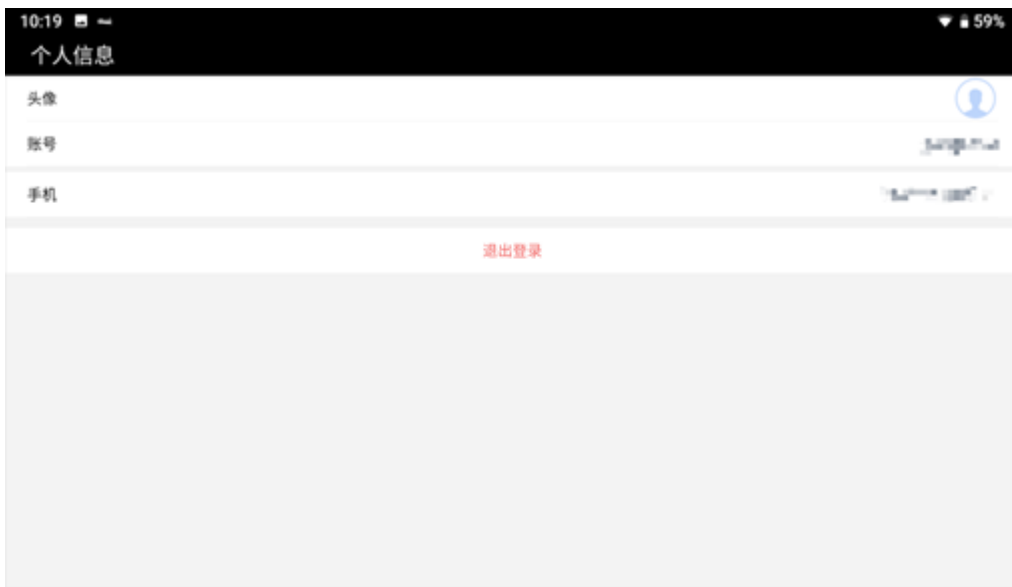
3.4.1 云服务登录

如果当前软件云服务功能处于未登录状态，在软件中的所有带有分享入口的地方使用云服务功能时都会自动跳转到登录界面。

点击【关于】-【用户信息】，可以直接跳转到登录界面。软件支持账户登录、短信验证码登录、微信扫码登录。登录成功后再次进入该页面时会显示用户的登录信息。




云服务登录



用户信息

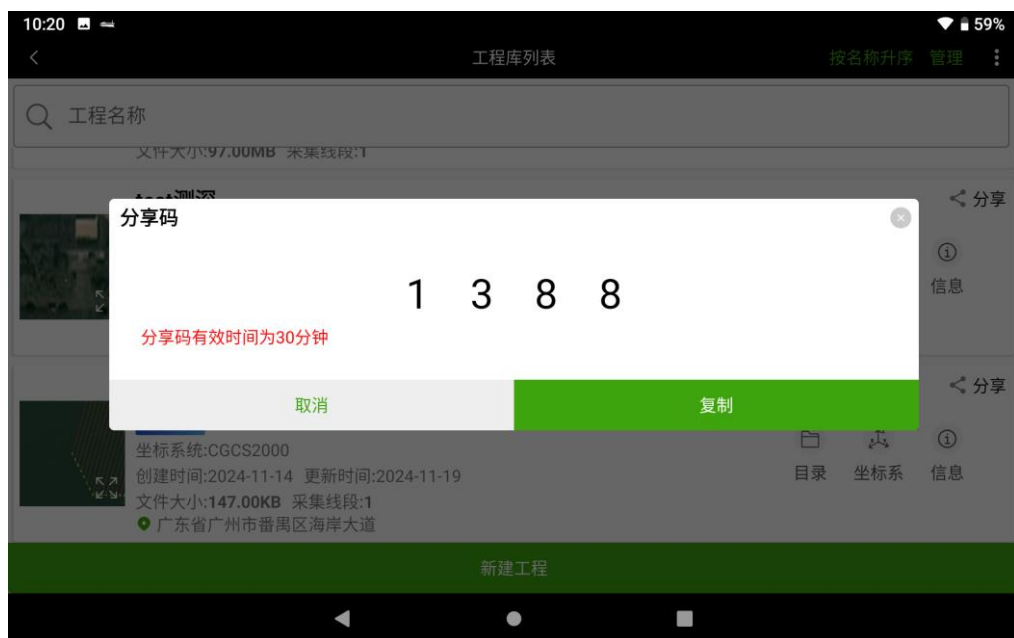
3.4.2 项目分享

在云服务功能已经登录使用的情况下，进入任意工程库列表，在每个工程的右上角都有一个【分享】按钮，点击后会自动生成一个时效为 30 分钟的分享码，其他账号可以通过展开工程库列表最右上方的更多功

能，点击【获取项目】并输入分享码来接收分享的项目。




项目分享



分享码

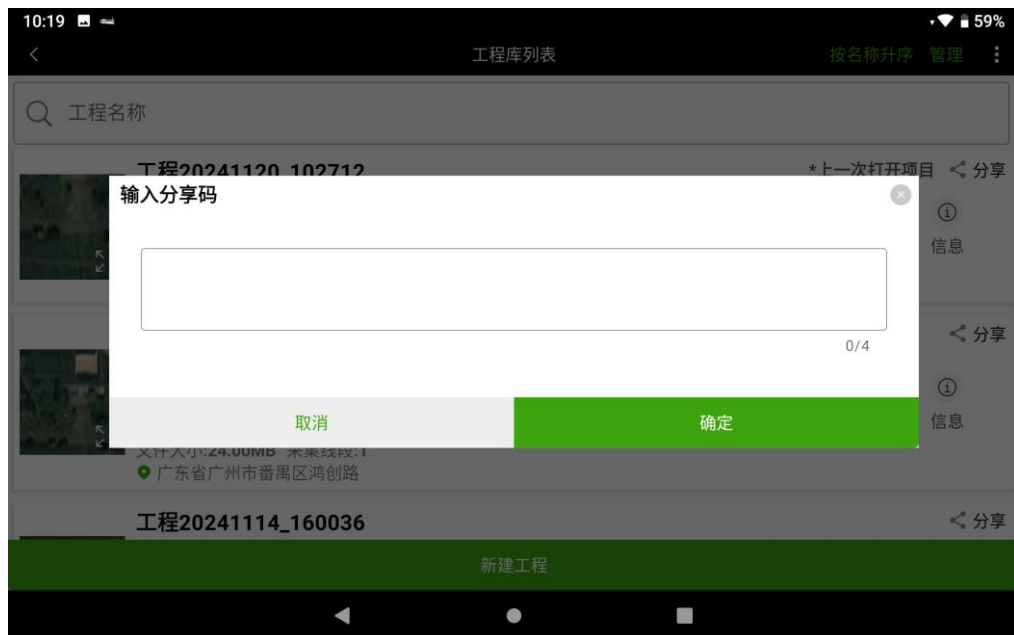
3.4.3 项目接收

在云服务功能已经登录使用的情况下，进入任意工程库列表，展开最

右上方的更多功能，点击【获取项目】并输入分享码来接收分享的项目。



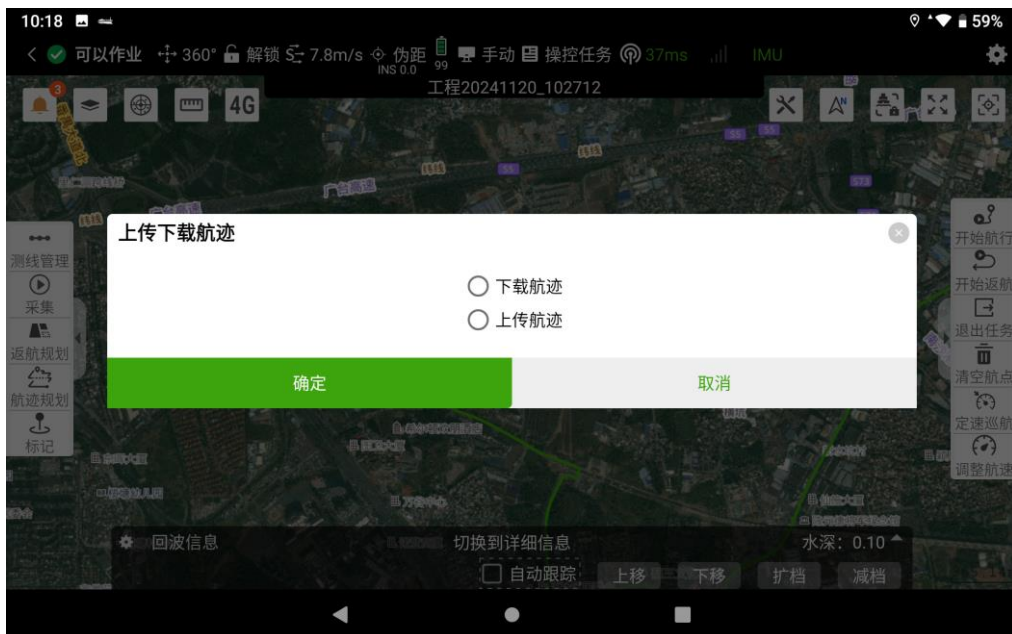
获取项目



获取项目

3.4.4 航迹分享

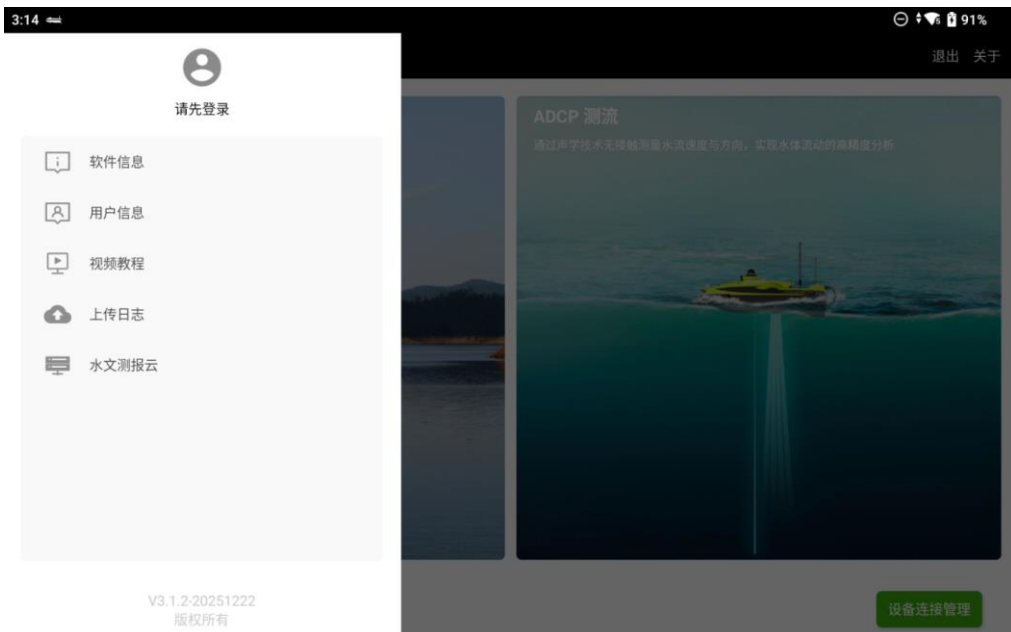
进入测量界面后，可以点击【航迹规划】-【上传下载】对航迹进行分享和接收。分享接收方式和 3.4.3 章节相同，会生成一个时效 30 分钟的分享码，可以使用分享码接收航迹。接收到航迹后可以直接显示在测量界面中。



航迹分享

3.4.5 日志上传

在【关于】界面，可以点击【上传日志】对软件的日志进行分享。分享接收方式和 3.4.3 章节相同，会生成一个时效 30 分钟的分享码，可以使用分享码接收日志。在出现问题时可以上传日志联系技术人员接收日志。



日志分享

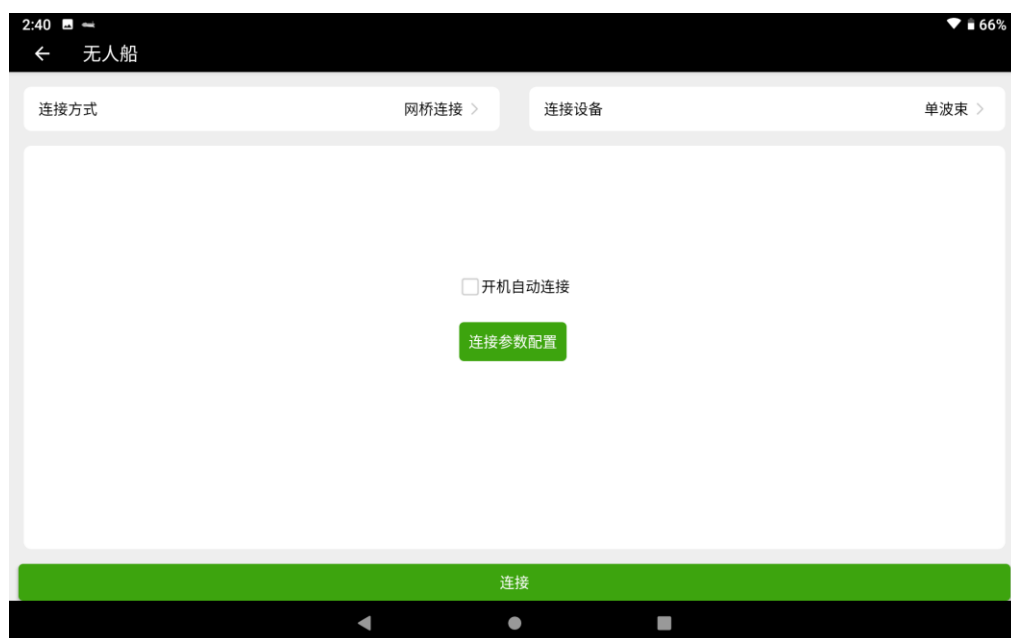
设备连接

本章节介绍：

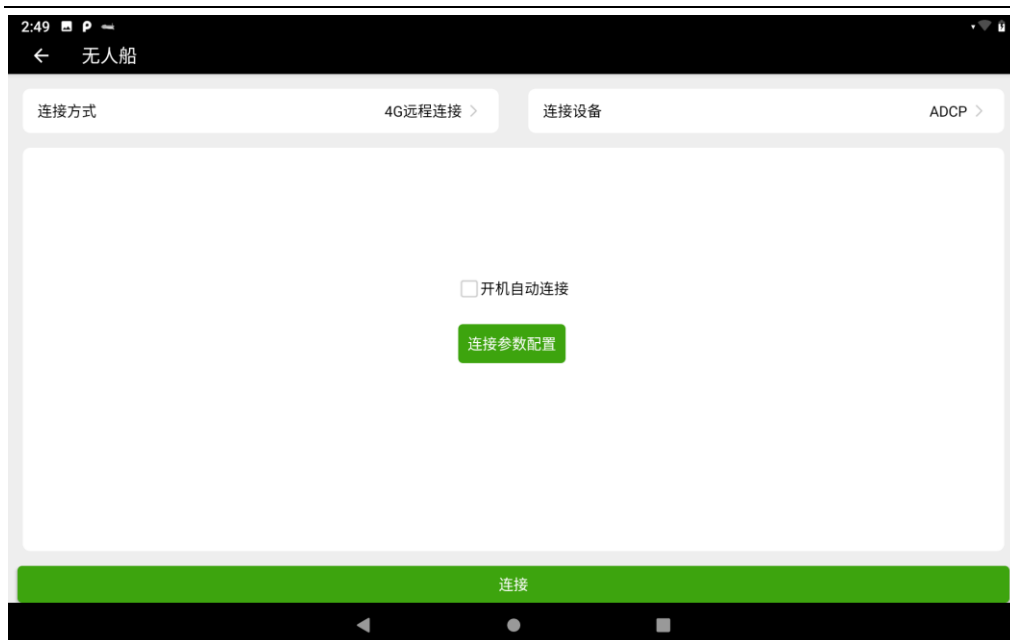
- [无人船连接](#)
- [注册](#)
- [固件升级](#)

4.1 无人船连接

用于遥控器与无人船连接，无人船连接方式有网桥连接，4G 远程连接两种连接方式。连接参数配置都有默认参数，设备都开机的状态下，只要点击连接即可连接上无人船，4G 远程连接默认参数需要先使用网桥连接获取后，参数便会自动填入。开机自动连接：勾选后，每次进入软件都会自动连接设备。右侧可选择连接的设备，可选择单波束测深仪，ADCP。



网桥连接



4G 远程连接

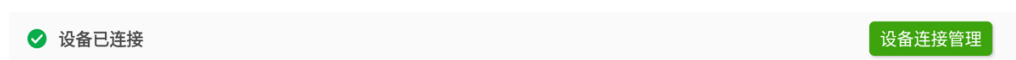


连接参数配置

【连接】确认输入 IP 地址及端口无误后，点击连接，软件提示连接成功。并可在右侧数据调试查看设备返回的数据；连接成功后，软件主界面左下角连接状态更新，显示连接状态。



连接结果



无人船连接状态

【刷新】勾选刷新，调试页面会根据设置的频率输出数据并显示在页面上。不勾选页面数据不进行更新，但可正常使用，不影响测试。

【保存】勾选保存，会将输出的所有内容进行保存，一直叠加。可保存为*.txt 文件。（说明：若保存同名文件，会在原有内容上继续叠加新保存内容，不会覆盖原本内容，软件不进行同文件名保存提醒）。

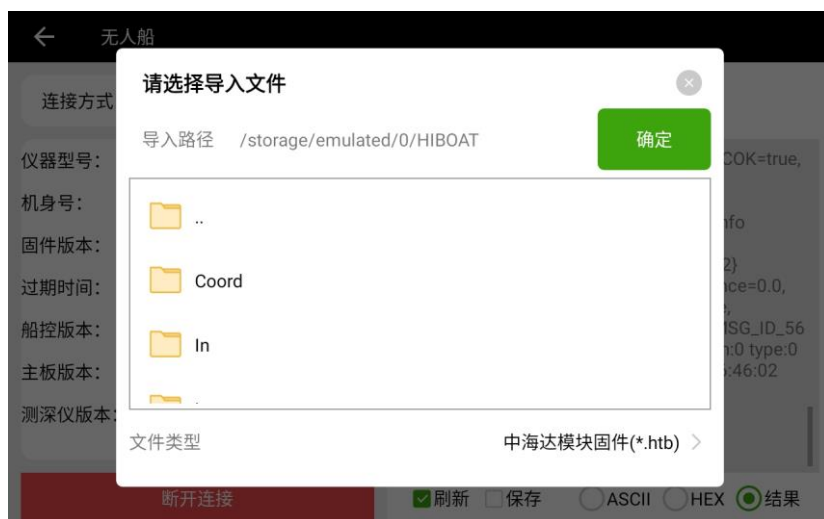
4.2 注册

注册功能是在连接好无人船后，输入无人船注册码（注册码是中海达公司根据 8 位机身号提供的 24 位注册码。未注册或注册日期过期时，使用 Hi-Survey Boat 部分功能不可用，如无人船测量界面中的船控相关功能。

当设备注册剩余 7 天时，主界面下方将会显示“当前剩余时间 XX 天”，设备过期时将会显示“当前设备已过期”

4.3 固件升级

【主机固件升级】升级主机的固件，点击固件版本后的“升级”按钮，选择固件文件（*.htb）确定升级，软件会弹窗升级进度条，在升级过程中尽量不进行其他操作，避免升级失败，如有升级失败情况可重复升级步骤。



主机固件升级

【GNSS 板卡固件升级】升级 GNSS 主板的固件，和升级主机固件的方法一致，点击固件版本后的“升级”按钮，选择 GNSS 主板固件文件（*.htb）确定升级，软件会弹窗升级进度条，在升级过程中尽量不进行其他操作，避免升级失败，如有升级失败情况可重复升级步骤。

注：对于单独需要升级船控固件等通用固件模块都可以通过该升级入口进行固件升级操作。

【ADCP 固件升级】使用无人船连接 ADCP 后，在软件的设备连接界面可以查看到当前 ADCP 版本，点击固件版本后的“升级”按钮，分别选择固件文件 DSP 和 FPGA 升级，软件会弹窗升级进度条，在升级过程中尽量不进行其他操作，避免升级失败。



ADCP 固件升级

【固件推送升级】服务器进行相关固件推送后，若用户当前固件版本和推送版本不一致，在连接无人船时会自动提示并推送升级（需要遥控器连接外界网络且软件为最新版本的情况下才会下载升级最新固件）



注意：在升级的过程中，全程请勿断电，同时请勿进行其他操作，防止在升级过程中因人为因素升级失败导致设备无法使用


无人船测量

本章节介绍：

- [右上角信息栏](#)
- [左上角信息栏](#)
- [无人船设置](#)
- [无人船控制](#)
- [单波束测深采集](#)
- [ADCP 测流采集](#)



5.1 右上角信息栏



5.1.1 定位

点击【定位】图标可以将船型定位显示在中间位置，前提是已经连接无人船设备，如未连接设备，会提示设备尚未连接。


5.1.2 船位锁定

在测量的过程中，可以通过实时的移动视图背景，以保持船的位置一直显示在屏幕中间，相当于船的位置被锁定在屏幕中央，简称为船位锁定。


船位锁定：点击【船位解锁】按钮，切换到船位锁定模式，这时该按钮图标变成.


船位解锁：点击【船位锁定】按钮，切换到船位解锁模式，这时该按钮图标变成.

5.1.3 放大


点击【放大】按钮，可将当前地图的要素放大显示在界面。

5.1.4 向上模式切换

【船艏向上】功能是指旋转背景底图，使船头所指的方向朝屏幕上方。在按照计划线进行水深测量时，船艏向可以给人一种直观的视觉体验，对船舶导航非常有帮助。

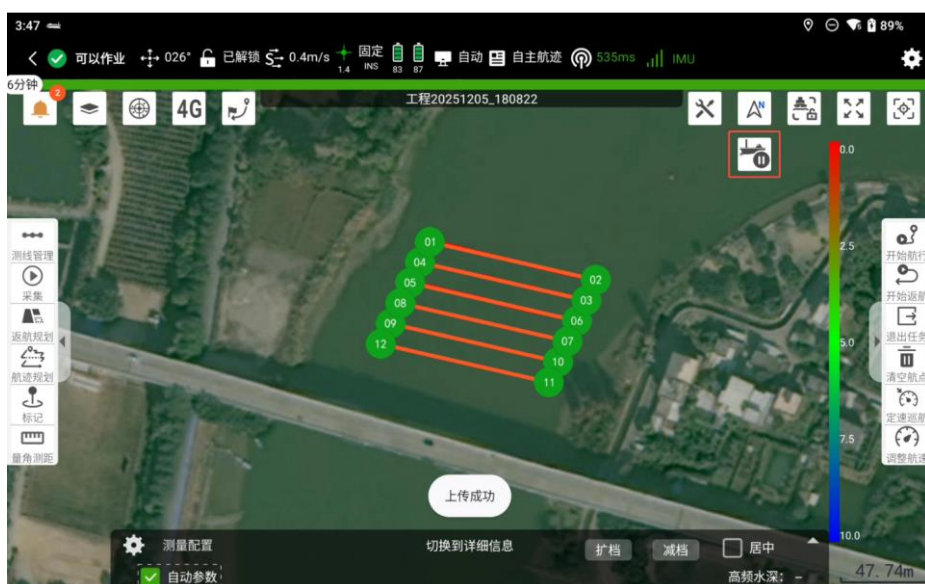
【正北向上】切换到正北向上模式，视图会旋转，使正北方向朝屏幕上方。

5.1.5 设备自检

点击  【设备自检】按钮，可以快速对当前设备的运行状态进行检查，包括注册码是否可用、解状态、遥控器延迟、无人船网络信息号、雷达、摄像头、测深仪、ADCP


5.1.6 暂停/恢复作业

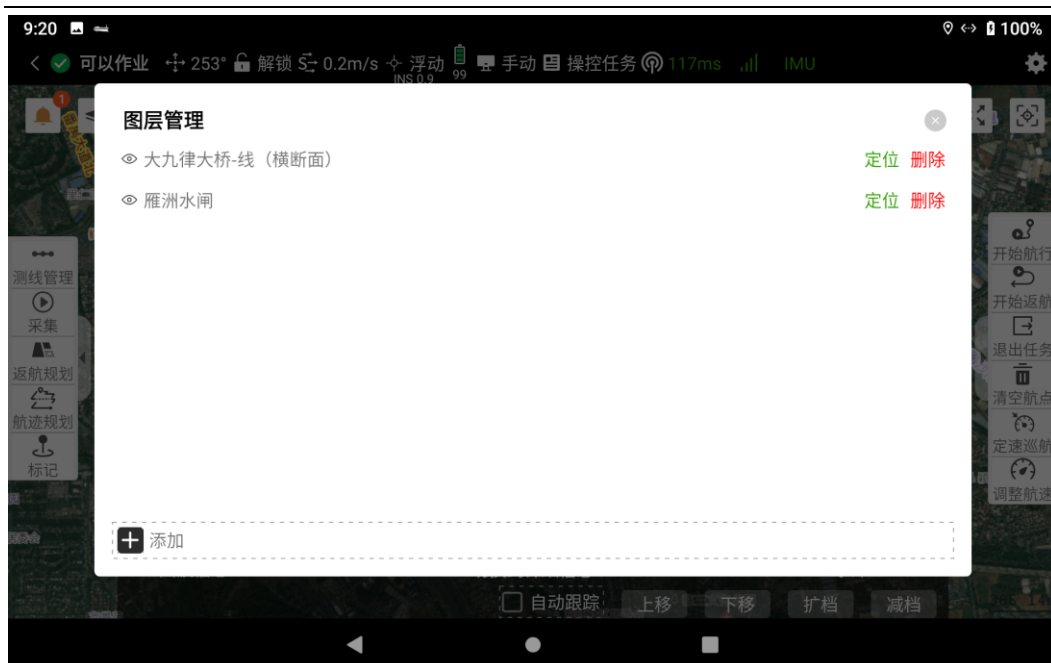
在进行自主航迹和单点导航任务时，右上角会出现一个暂停作业的按钮，点击按钮后将暂停作业任务进入自主操控状态，再次点击后恢复作业，无人船自动前往上一次暂停位置继续作业。



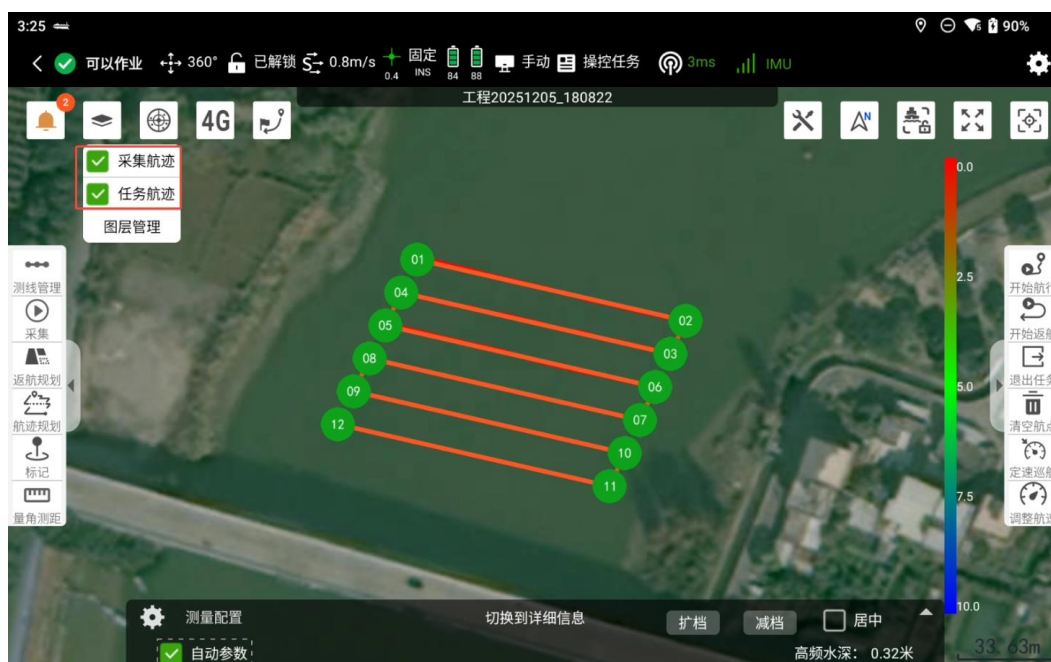
5.2 左上角信息栏

5.2.1 图层管理

点击【图层管理】 按钮-图层管理，将弹出图层管理设置界面。



图层管理



通过图层管理器，可以实现测量界面中，所有图层显隐操作以及添加图层。添加的底图图层可做定位、删除操作。进入数据导入界面，可选择文件类型有 kml 文件，dxf 文件，两种格式导入后进行航迹任务流程一致，下面

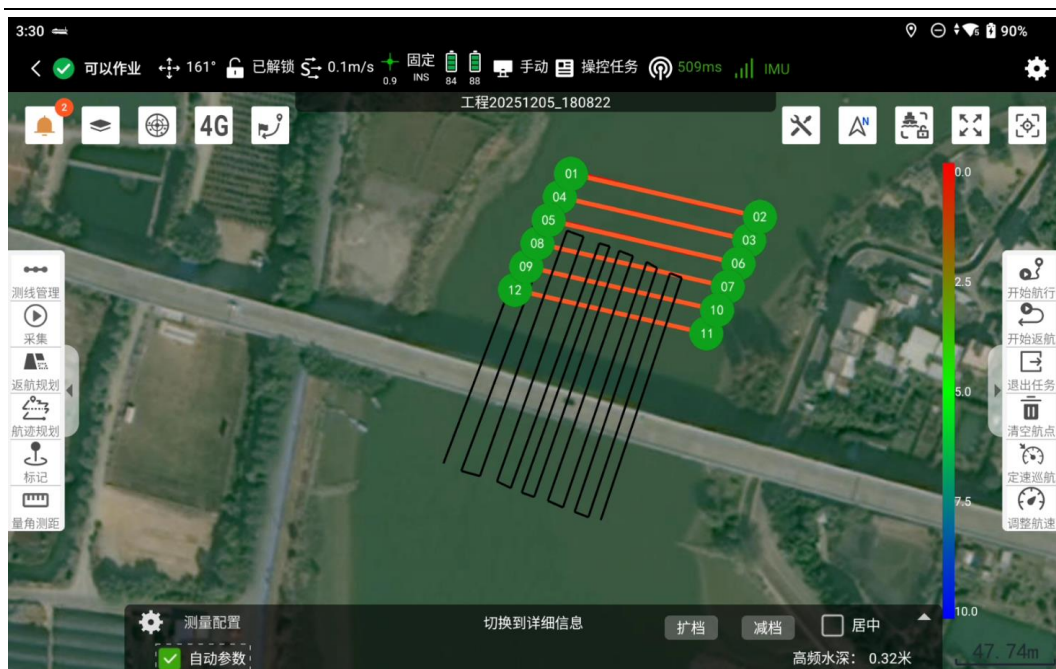
选择 kml 文件导入进行说明。首先需要将 kml 文件放至系统文件目录下，选择需要测量的 kml 文件。

在点击图层管理按钮后，取消勾选采集航迹后，界面将隐藏采集线显示，勾选上后重新显示；取消勾选任务航迹后，界面将隐藏航迹线



数据导入

导入后，可在地图上看到 kml 的图形，点击图形后可进行放样。



导入 kml 文件



选择当前线航行


确定放样后，也可根据实际情况选择定标方式：普通布线，区域布线、垂直布线。生成布线后可以将航线发送至无人船进行航迹任务，与航迹规划

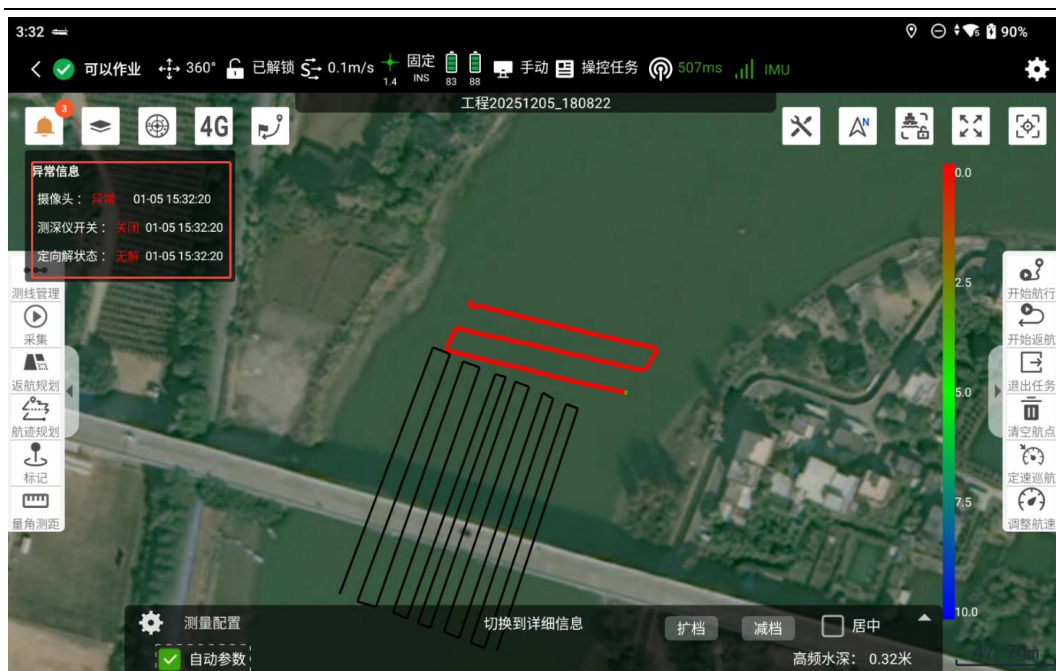
步骤一致（dxf 文件导入步骤以及放样步骤一致）。



生成布线-发送任务

5.2.2 异常信息提示

无人船测量界面左上角  图标可查看船的异常信息，如果有异常信息时会有红点提示，没有异常则不显示红点。点击可查看具体的异常信息。目前能返回的异常信息有：1.设备断开连接，2.EMMC,EEPROM,TF 卡，温度异常，3.初始化中，4.距离传感器异常，5.定位异常，6.设备解锁。



异常信息提示

5.2.3 星空图

点击左上角星空图标可以查看卫星的投影位置分布情况，各国国旗代表各国卫星，各卫星下方对应的数字为其锁定的卫星数。

GPS: Prn 值为 G1-G33;

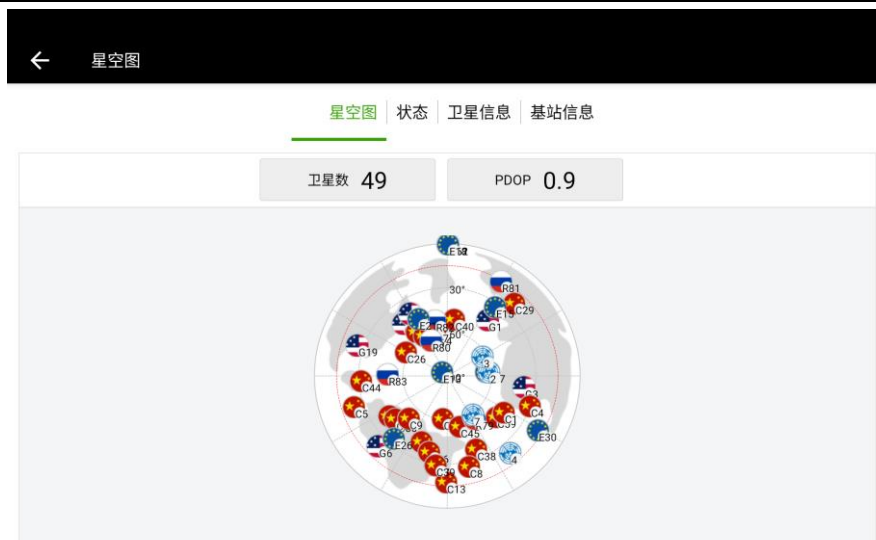
GLONASS: Prn 值为 R65-R96;

BDS: Prn 值为 C161-C195;

GALILEO: Prn 值为 E1-E52;

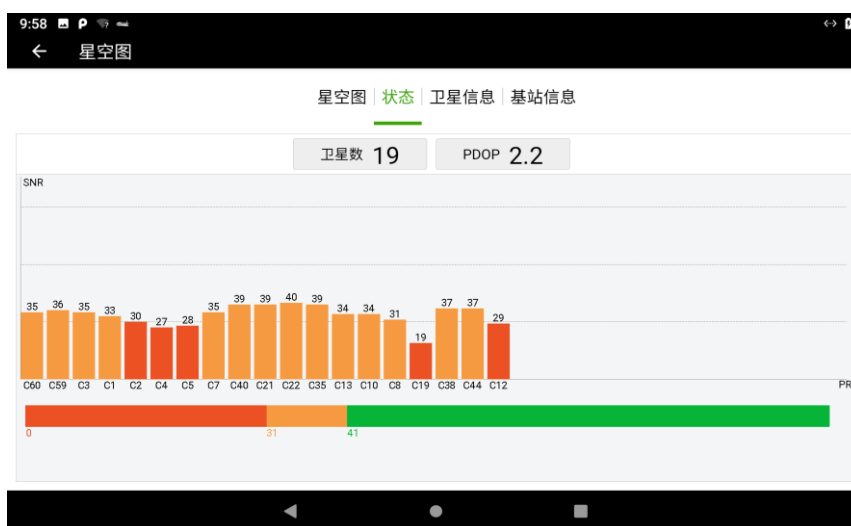
QZSS: Prn 值为 J191-J195;

IRNSS: Prn 值为 I1-I14。



星空图

根据卫星的 L1 载波信噪比赋予色彩：红色 ≤ 31 ， $31 < \text{橙色} \leq 41$ ，绿色 > 41



星空-状态

卫星信噪比图：PRN 表示卫星编号，Azi 表示卫星方位角，Ele 表示卫星高度角，L1 表示 L1 波段信噪比，L2 表示 L2 波段信噪比，Type 表示卫星的类型。




卫星信噪比图

基站信息：显示基站的坐标（BLH/NEZ 可以手动切换）、当前位置和基站的距离、基站的编号



基站信息



5.2.4 量角测距

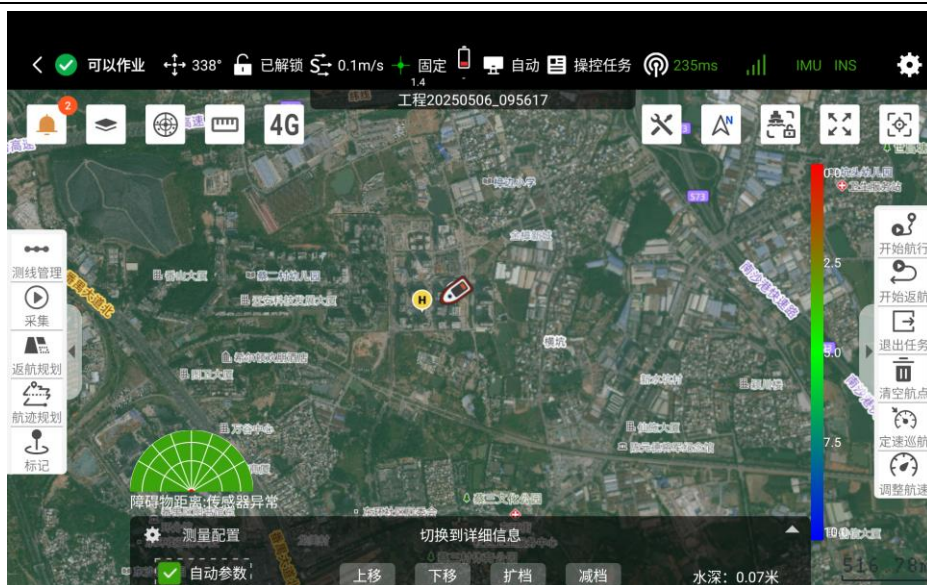
单击左上角  【量角测距】按钮，可以用手点击屏幕，连续进行方位、距离和面积的测量，测量点击的点错误时，可选择撤销。点击右上角关闭按钮便退出测量。



量角测距


5.2.5 连接方式切换

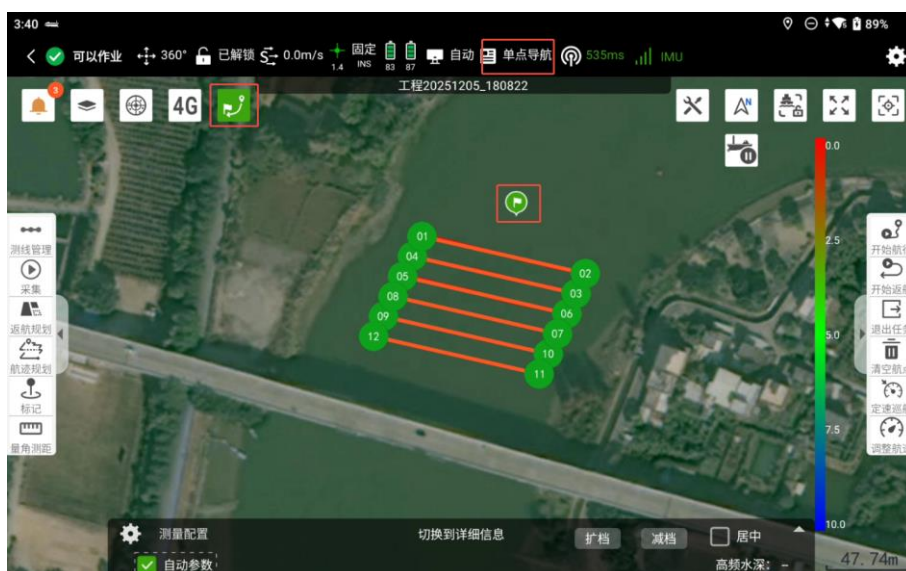
单击左上角  【连接方式切换】按钮，可以快速将连接方式切换为 4G 远程连接；切换到 4G 远程连接模式后，图标将自动变成  按钮，再次点击该图标可以将连接方式切换回网桥连接。（主要需要连接无人船后才能使用，同时切换 4G 连接前需要保证遥控器存在网络）。



连接方式切换

5.2.6 单点导航

点击  图标进入单点导航模式，在地图上点击选择指引点后无人船将自动前往指引点。再次点击单点导航图标或者点击【退出任务】即可退出单点导航模式。



5.3 无人船设置

无人船设置分为控制设置、视频设置、喊话录音、差分设置、测量参数、其他设置。在日常的测量过程中，主要设置为控制设置，该设置可协助外业测试，如低电量返航，自动避障，悬停功能，浅水保护。

5.3.1 控制设置



控制设置

无人船外业测试时为了保证船的完整性，按需可设置低电量返航，自动避障及悬停。

【低电量返航】开启时无人船可在低于设置的电量时，自动返航至返航点。可设置电量值范围在 10 到 90，拖动进度条即可。

【自动避障】自动模式下无人船可根据设置的避障距离进行避障，避障距离设置范围在 10 到 30 米（建议最小避障距离设置为 15 米），自主航迹或者自主返航过程中避障可切下条航线。打开自动避障后测量界面将显示一个避障雷达图。

【悬停】当无人船当前无任务时开启悬停后无人船方可在当前位置悬停，在悬停过程中无人船会根据当前水流转圈调节位置。

【浅水保护】打开开关浅水保护开关，设置浅水保护动作，可选择设置浅水悬停和浅水倒车两种模式。

浅水悬停：当测量的水深低于设置的水深值时，无人船会进入悬停，软件会开始语音播报：正在悬停。

浅水倒车：当测量的水深低于设置的水深值时，无人船会进入浅水倒车，软件会开始语音播报：浅水倒车。无人船将按当前船尾方向进行倒车。

【运动级别】可设置三个级别的速度，在自动模式手推前进拔手的最大速度换算为：高速(100%)，中速(65%)，低速(35%)。手动模式、自主航迹任务时该设置项不生效。

【失联行为】分两种立刻返航，继续作业，默认为立刻返航。未开始航迹任务时，设置失联行为，在无人船开始航迹任务时出现失联情况时，无人船会根据设置的失联行为运行。（备注：失联行为中的“继续作业”只有在航迹任务中生效，非航迹任务时，失联后会默认“立刻返航”）。

a、立刻返航：当无人船检测到与遥控器失去通信时，无人船会自动根据设置好的返航方式执行自主返航任务。

b、继续作业：在无人船执行自主航迹任务过程中，当无人船与遥控器失去通信时，仍可按规划好的航迹线执行自主航迹任务，直到无人船执行完自主航迹任务后，会自动根据设置好的返航方式执行自主返航任务。

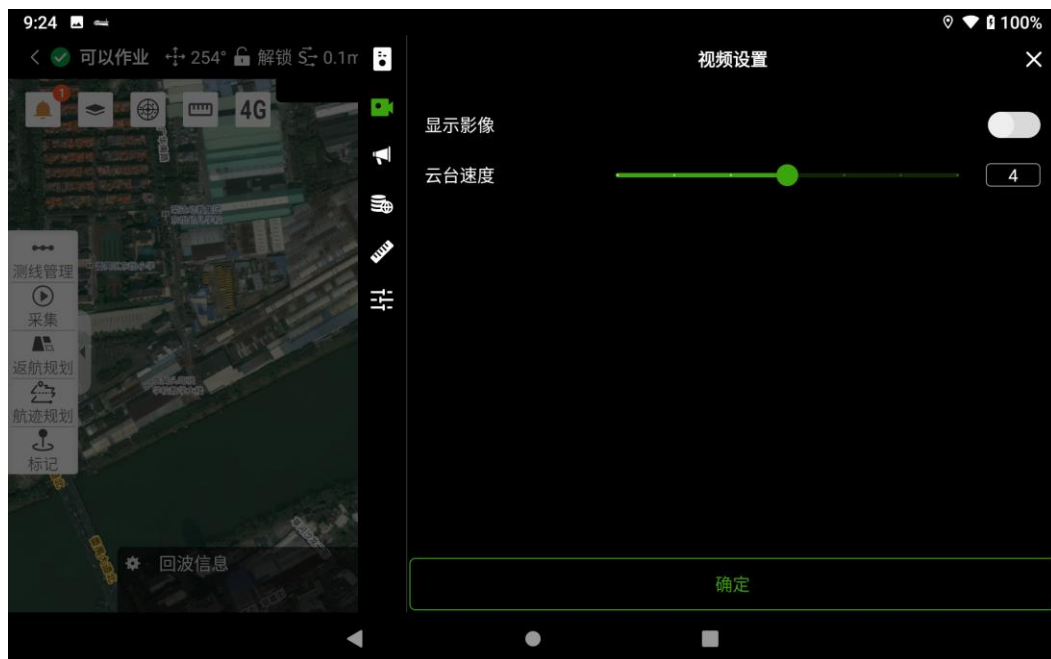
【虚拟按键开关】只能在非遥控器端使用，打开后屏幕中增加操作杆和解锁/上锁、手/自动切换按钮。

5.3.2 视频设置

视频设置打开显示开关可让用户查看无人船当前位置实时画面，虚拟按键可上下左右操控摄像头方向。同时可以打开声音，在遥控可以接收到无人船实时传回来的声音。设置的参数是默认配置，不建议修改(修改后如不记得初始信息，可以联系中海达售后服务或者重新安装软件)。退出无人船测量界

面或者退出软件视频将自动关闭，设置中的按钮仍保持为打开状态，需要使用摄像头时需要再次设置即可打开。

新版本无人船支持前后双摄视频显示，连接新一代无人船后将自动识别到摄像头，可以手动开启/关闭前摄和后摄摄像头，新一代无人船摄像头为广角镜头，故不用再手动调节方向。



视频设置



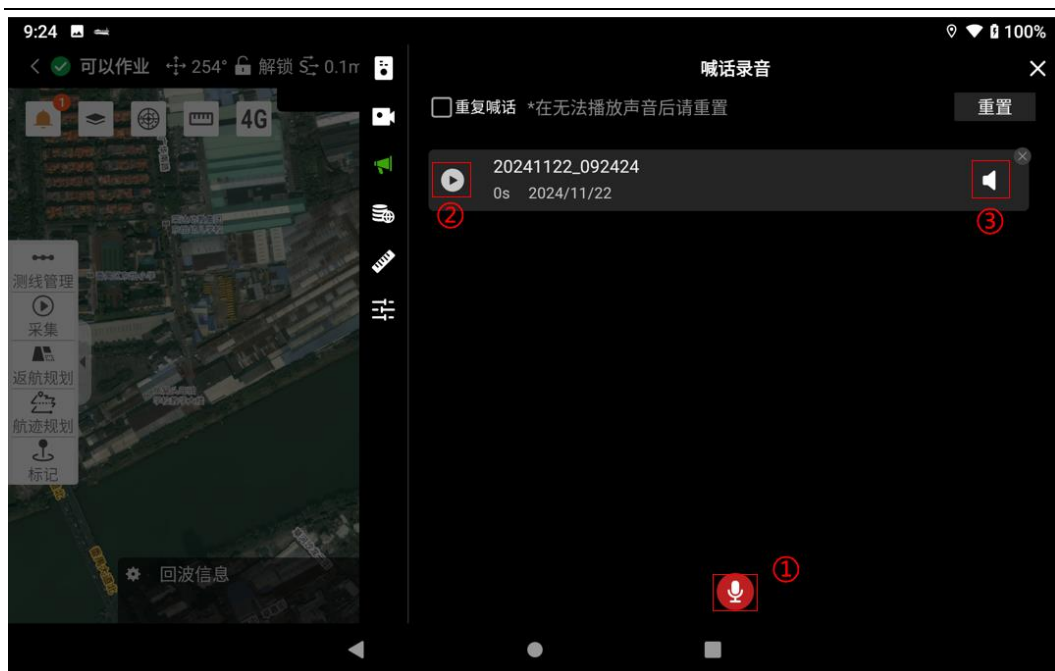
双摄像头设置

5.3.3 喊话录音

注：该功能需要硬件支持，使用时需要先在视频设置界面开启摄像头后才能通过外置喇叭播放

点击录音按钮（图中按钮①）后可以通过遥控器进行录音并保存在遥控器中，点击图中按钮②，可以通过遥控器扬声器播放录音，点击图中按钮③可以通过外置喇叭播放录音

勾选重复喊话后可以一直进行播放，点击图中按钮③旁边的×按键可以删除录音



喊话录音

5.3.4 差分设置

使用 CORS 服务：移动站以 CORS 模式登录服务器。只需输入 IP 和端口号，源节点、用户名和密码默认为机身号和 zhdgps。设网络差分，用户名为任意 8 位数(建议以机身号为用户名进行登录)，但不可与基站用户名重复，其他参数则与基站一致，可使用遥控器网络进行设站。登陆成功后软件会保存设置的参数，最多保存最近三次的 CORS 设置。

电台设置：使用“内置电台”功能，只需设置数据链为内置电台，修改电台频道，电台协议，电台协议和频道必须和基准站一致。

一键固定：可以设置主机为移动站并迅速获取到差分，达到快速固定的效果。手簿差分，可通过遥控器网络获取差分，由 Hi-Survey Boat 上网获取差分，将差分通过网桥转发至无人船控制盒，实现 RTK 定位。在一键固定界面点击注册后使用注册码进行一键固定注册

星基增强：开启后无人船使用 PPP 进行定位（首次使用需要等待定位收

敛约 30 分钟左右），切换到其他差分后自动关闭星基增强



注意：使用遥控器网络时，需要遥控器连接上附近可连网的 WiFi-5G 热点，方可获取到源节点。



网络差分

5.3.5 配置参数

分为测深项目和测流项目两种

在测深模式下包含测深仪信息、定标模式、自动换线、记录条件

定标模式：如果测深仪需要通过测量软件来控制打标，需要设置打标模式。控制发送打标命令的方式有按时间间隔、按实地行走距离。在打标的测量点显示方面，会用一个测深点来进行标记。按时间间隔：每隔一定的时间，软件进行一次打标，默认 1 秒。按实地行走距离：船行走的距离超过设定的距离间隔，软件进行一次打标，默认 10 米。

自动换线条件：可选择三种自动换线条件，分别是文件大小、打标点数和记录时间。如果当前测线达到换线条件，则软件会自动换线记录。

记录条件：可选择三种记录条件，分别是单点解，浮动解，固定解。



测量参数-测深

测流模式下可以查看 ADCP 信息以及开启测流演示模式。

演示模式：通过点击启动演示模式后，选择.PD0 文件进行测流演示回放



测量参数-测流

5.3.6 其他设置

【时区设置】：默认时区为 GMT+08: 00

【速度单位】：提供 m/s 和节可切换选择

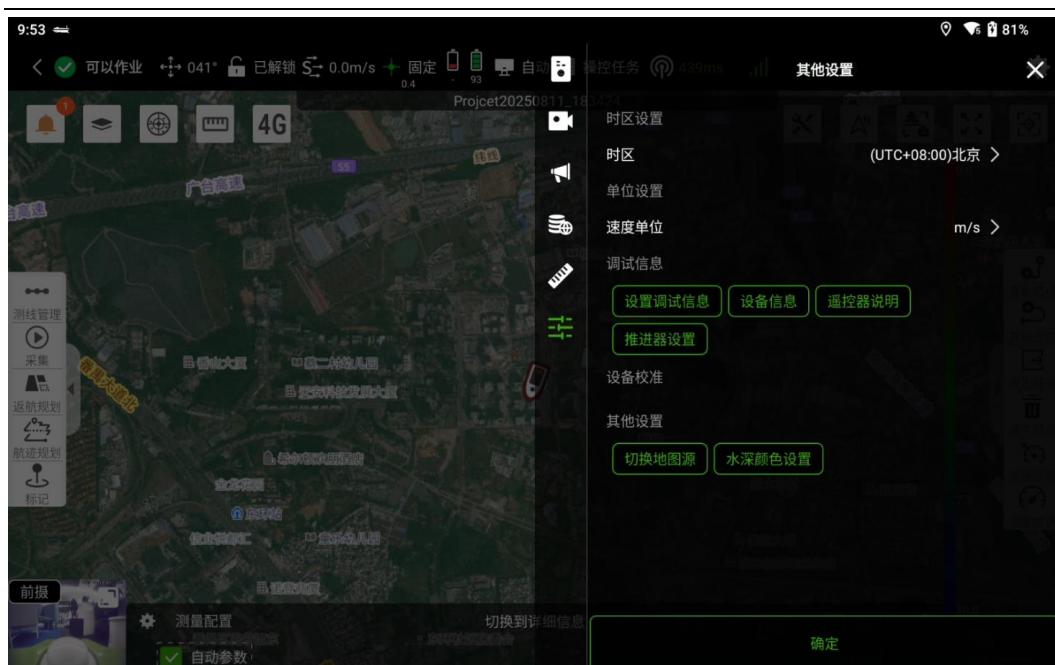
【设置调试信息】:实时查看航迹信息，GNSS 信息，系统信息，航行信息、设备信息。

【设备信息】：查看当前设备的设备信息、运行信息、电池信息等

【遥控器说明】：可以查看遥控器按钮的使用说明

【推进器设置】：可以独立控制每个推进器的开启和关闭

【水深颜色设置】：可以设置自适应水深颜色设置和手动水深颜色范围



其他设置



推进器控制

【地图源切换】：点击【切换地图源】按钮，屏幕下方出现世界简略图，天地图、Google 地图、自定义地图四种地图地图，可手动选择需要的类型切

换。



地图底图

自定义地图可以输入地图源 ULR 和导入本地 TIF 文件两种方式配置。



自定义地图

开启调试信息后测量界面将显示对应的信息，并在日志系统中记录对应的日志。



设备调试信息

5.4 无人船控制

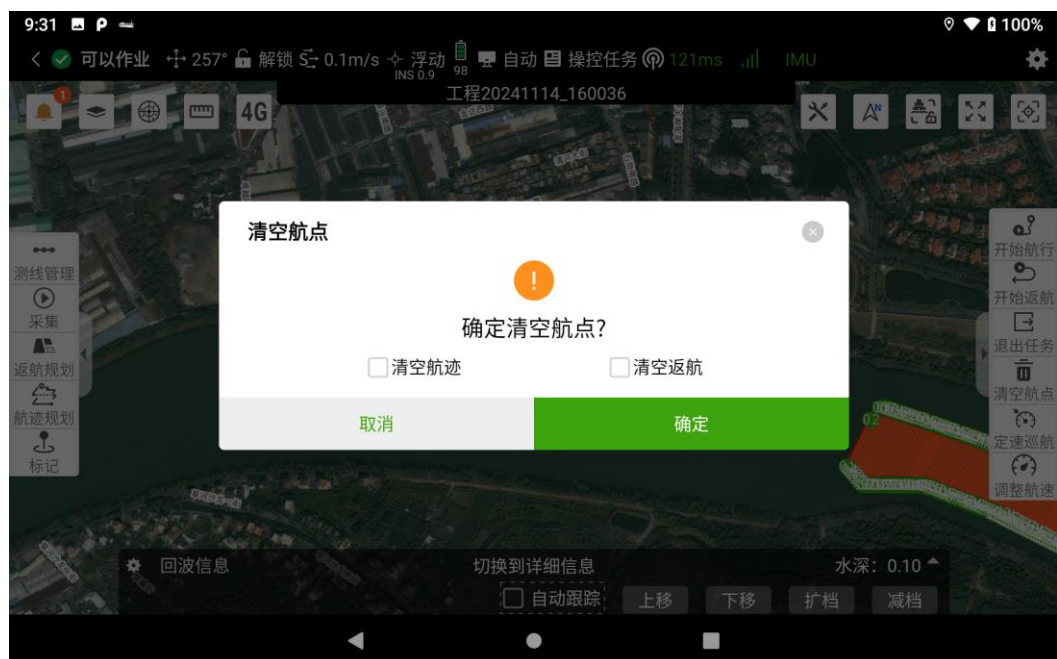
无人船控制主要功能包括测量模式下的部分功能，如下：清空航点，退出任务，开始返航，开始航行，定速巡航，航迹规划，返航规划，断点续航。

【断点续航】无人船执行自主返航或者自动航行任务时，可通过来回拨动 SW1 或者 SW4 拨杆，皆可实现断点续航功能。断点续航功能包括：停止导航、打断位置、下个航点、指定航点。启用断点续航时，可选择停止导航或者从打断位置、下个航点、指定航点位置更改航行速度。



断点续航

【清空航点】在测图上存在航迹轨道或者返航信息，可对其进行清空。可选择需要清空的内容，清空后无人船无航迹信息，需要重新规划或导入。



清空航点

【退出任务】无人船操作任务存在任务时，退出任务时操作栏更新为操作任务，且无人船停止当前执行的任务。

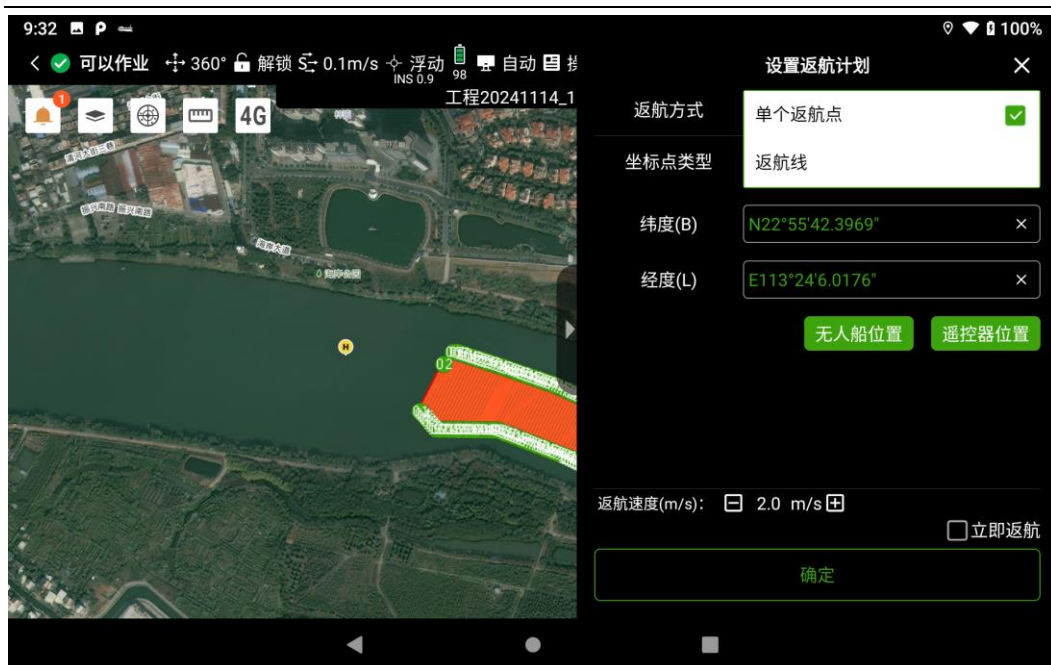
【开始返航】点击开始返航，无人船从当前位置按设置好的单个点返航或者按返航线执行自主返航任务。

【开始航行】点击开始航行，无人船根据当前规划的航迹执行自主航迹任务。

【定速巡航】定速巡航可设置的速度为 1~6m/s，设置后无人船以输入速度直线定速巡航，定速巡航过程中拨动左右方向舵杆，可控制无人船左转右转，拨动前进后退舵杆，无人船可退出定速巡航任务。

【调整航速】航迹速度可在无人船进行自主航行，自主返航时更改当前任务下的航行速度。

【返航规划】可规划单个返航点和返航线，单个返航点时，添加点时可选择“无人船位置”，也可以选择“遥控器位置”，无人船在完成自主航迹任务后，点击开始返航任务，会直线行驶至返航点。返航线则是根据规划的返航线返航，并停留在返航线的最后一个点。返航规划可以设置返航速度，勾选立即返航，发送任务后无人船执行完自主航迹任务会自动执行自主返航任务。



返航规划

【航迹规划】航迹规划有六种方式，分别为手动规划（可在设备已连接或未连接时皆可规划航迹线），修改，导入，自动规划（人工控制无人船绕测区一圈可自动生成航迹线，且航迹线方向和间隔可调），航迹库导入、云服务获取。

【规划】即在测图上手绘规划，可规划普通布线，区域布线，垂直布线。规划航迹线，可在右侧点列表 tab 查看绘制线点的经纬度或 NE 坐标，在左上方对绘制的线进行添加，撤销，删除，清空等修改。

撤销：绘制错误时可点击撤销按钮，对最后绘制的点撤销，点列表中至少要存在两个点以上，方可使用该功能。

删除：可以在点列表上选择任一点进行删除，列表至少存在两个点方可进行删除操作。

添加：点击测线上的白色加号即可在对应位置增加一个新的航迹点。

清空：清空点列表中的所有点数据操作是不可逆的。

反向：将所有点都反向排序。

插入：在指定位置插入航迹点。

添加：手动点击再次添加航迹点。

生成：绘制的航迹点生成显示在测图页面。

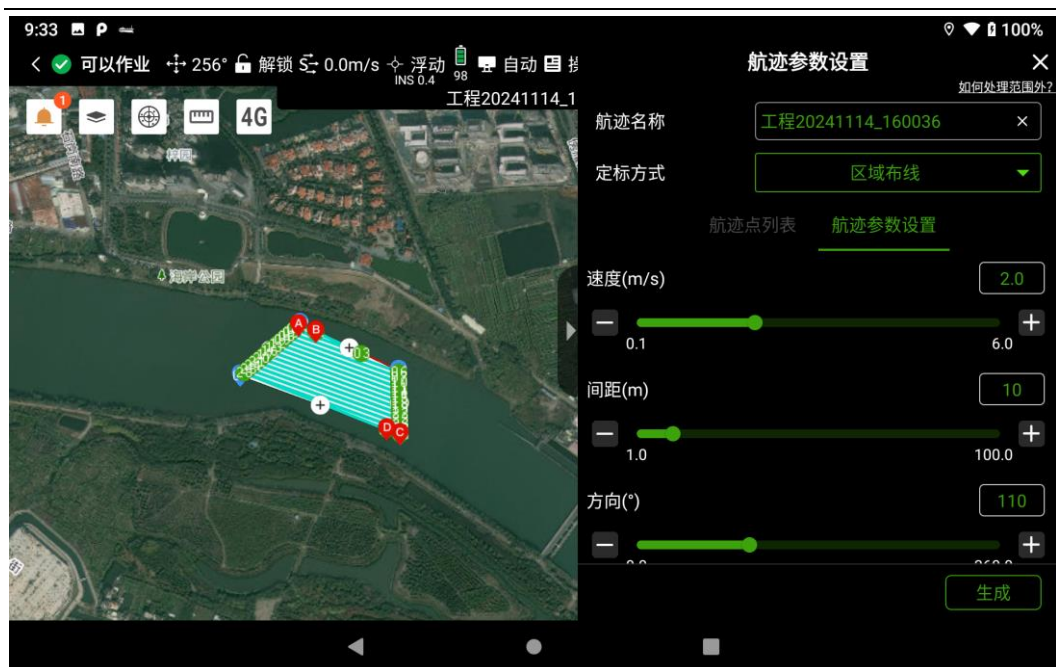
拖拽点：关闭后绘制的航迹点无法被拖动。



航迹规划

区域布线和垂直布线规划时可设置航迹参数，如航行速度，布线间距，布线方向，开始方向。参数配置页面包含了航线间距，方向，开始位置。间距：生成的航线根据该间距生成距离一致的航线（说明：间距必须小于实际规划的航线，否则生成无法生成航迹点）。方向：生成航线与正北的方向。开始位置：包含了 A、B、C、D。航线初始位置根据设置的保持一致，与规划航迹点的初始位置无关。

选点完成并设置好航迹参数后，点击【生成】按钮可以跳转到，作业点类型选择界面，在该界面可以设置每个航点的点类型，包括普通点、悬停点。其中悬停点可以根据需要设置悬停时间。



航迹参数设置

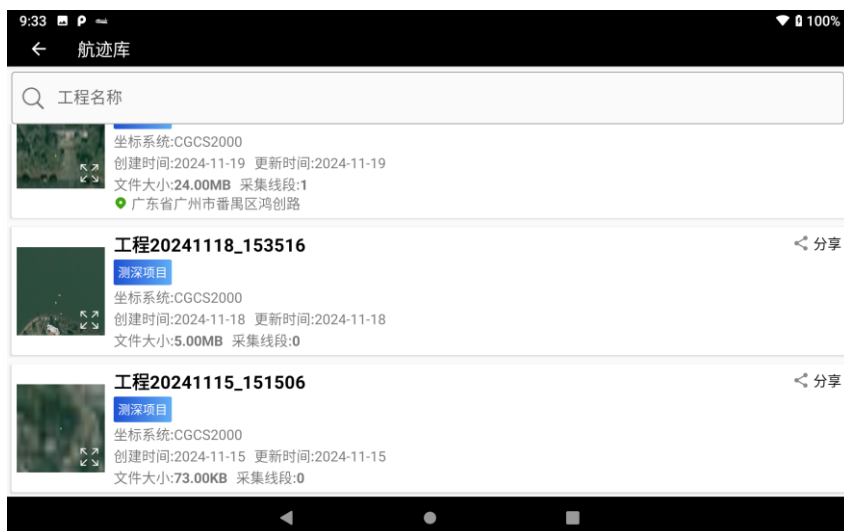


航迹点类型

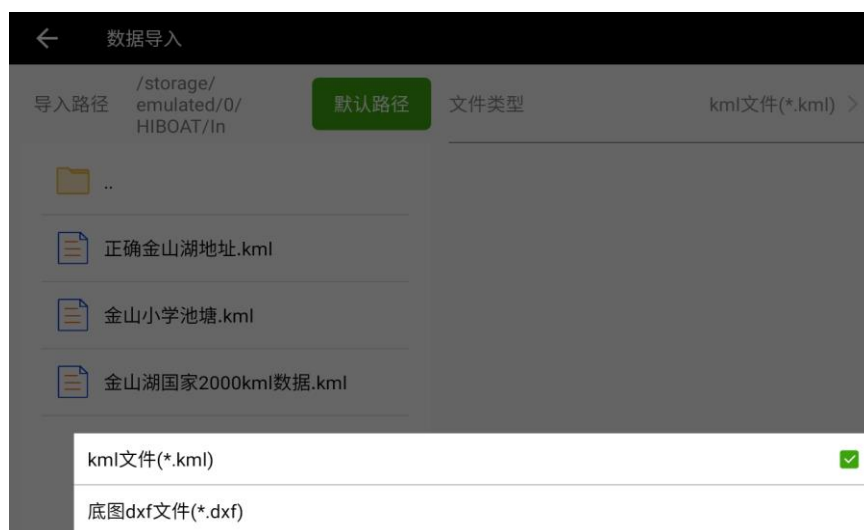
【修改】无人船已有航线，可以再次规划读取的航线。(说明：无人船清空航线后读取会失败，因为当前无人船已经没有航线)

【导入】导入格式为*kml、*dxf，支持以点、线、面的形式导入，导入后也可再次编辑规划航点生成的线为普通布线。

【航迹库】点击后可以选择之前项目的航迹运用到当前项目



航迹库



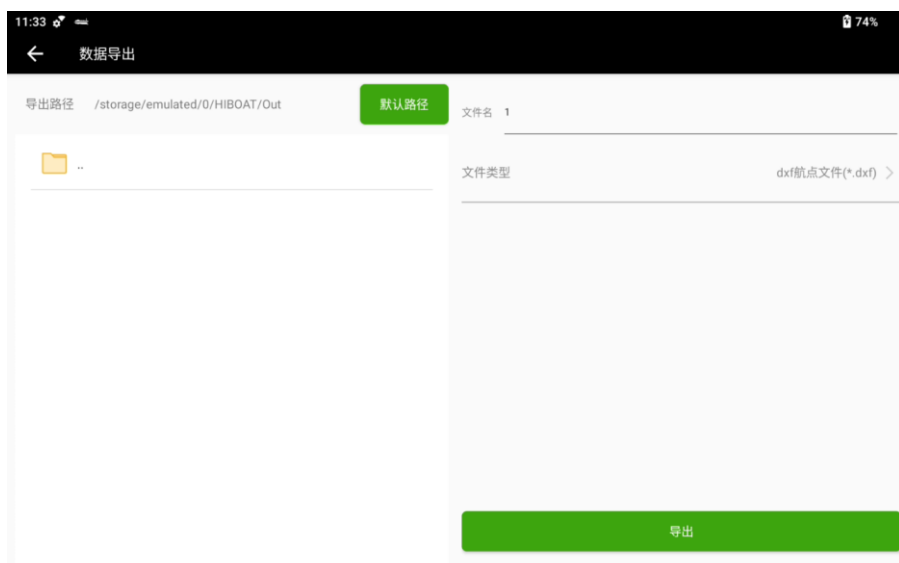
航迹导入

作业量提示：开始航迹任务时，软件顶部栏会显示当前航线的总用时提示。时间提示时根据无人船巡航速度及总航线长进行计算的，返航，定速巡航任务均不会有提示。



作业量提示

【航迹导出】：点击【航迹规划】-【导出】，进入航迹导出界面，可以将当前航迹导出为 DXF 或者 KML 文件。在导出界面左侧选择导出路径，在导出界面右侧设置导出的文件名称和类型，设置完成后点击【导出】，当前项目的航迹就会保存在所选路径下。

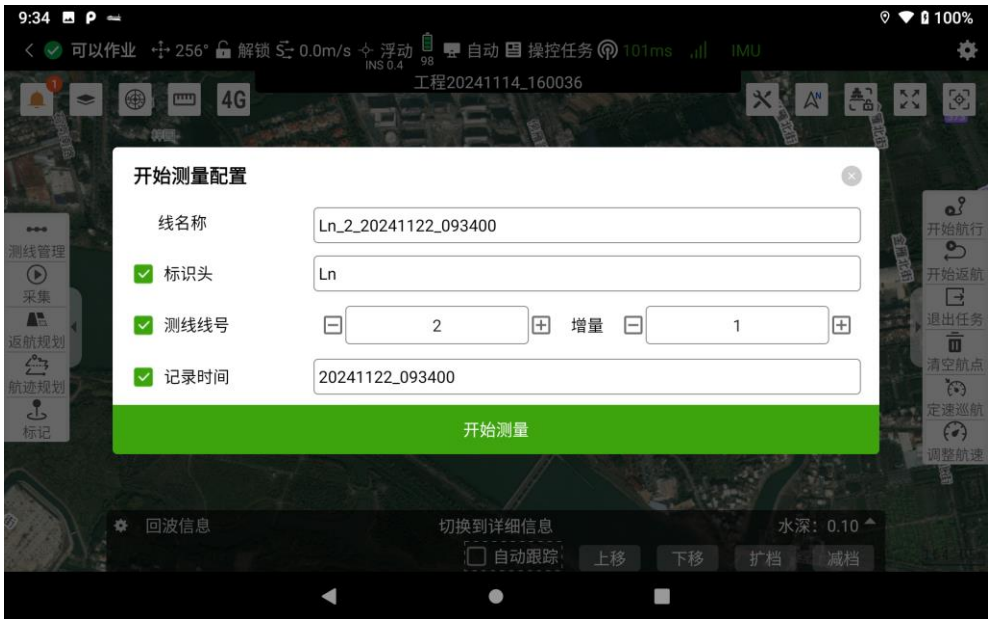


航迹导出

5.5 单波束测深采集

5.5.1 线数据采集

点击【采集】按钮，进入采集设置页面。



线数据测量配置

测线文件名命名格式为：Ln_AA_YYYYMMDD_hhmmss

表 1：测线文件命名

字段	格式	描述
标识头	Ln	测线标识
测线线号	AA	对应的测线线号，如果没有对应的测线，则该字段为空字符。
日期	YYYYMMDD	表示年月日
时间	hhmmss	表示时分秒

例如: Ln_10_20220630_164040 表示: 2022 年 6 月 30 日 16 时 40 分 40 秒, 对编号为 10 的测线进行测量。

设置增量后, 自动换线或手动换线时, 可测线会自动加上增量, 避免在自动采集时发生测线名称相同, 无法采集测线, 减少操作步骤。设置测线无误后确定开启采集, 采集按钮变为采集状态, 测图页面测线根据船的位置记录轨迹。

5.5.2 测线管理

点击【测线管理】进入测线管理页面, 如下图: 地图线段是当前项目采集的线段, 本机测深数据和船端数据是需要通过登录 FTP 后下载线段数据到项目的 data 目录下。



测线管理

地图线段说明:

【显示/隐藏】: 勾选测线, 点击显示/隐藏, 可以将选中测线设置为显示或者隐藏。

【定位】：勾选测线，定位到测量窗口具体测线。

【删除】：勾选测线，删除测线，对应测线将被删除，并不再显示在测量页面。

本机测深数据和船端数据说明：

【本机测深数据】：为软件端直接存储在遥控器中的测深数据

【船端数据】：为船控盒端采集的测深及定位数据，存储在船控盒中，在如下界面可以根据需要下载对应的测量数据。



测深数据

【下载】将采集的线数据下载至项目 data 目录下。

【刷新】更新测量结果线数据。

【删除】可将线数据删除不显示在列表中。

5.5.3 信息显示

在软件测量界面底部，默认隐藏信息设置内容。点击切换按钮可将信息显示在测量页面，默认实时显示纬度、经度、北坐标、东坐标、大地高、高

程。

打开信息设置页面，可以对显示的信息进行拖动，删除显示栏或将隐藏栏内容添加至显示栏，最多可显示 6 个信息，最少 2 个。

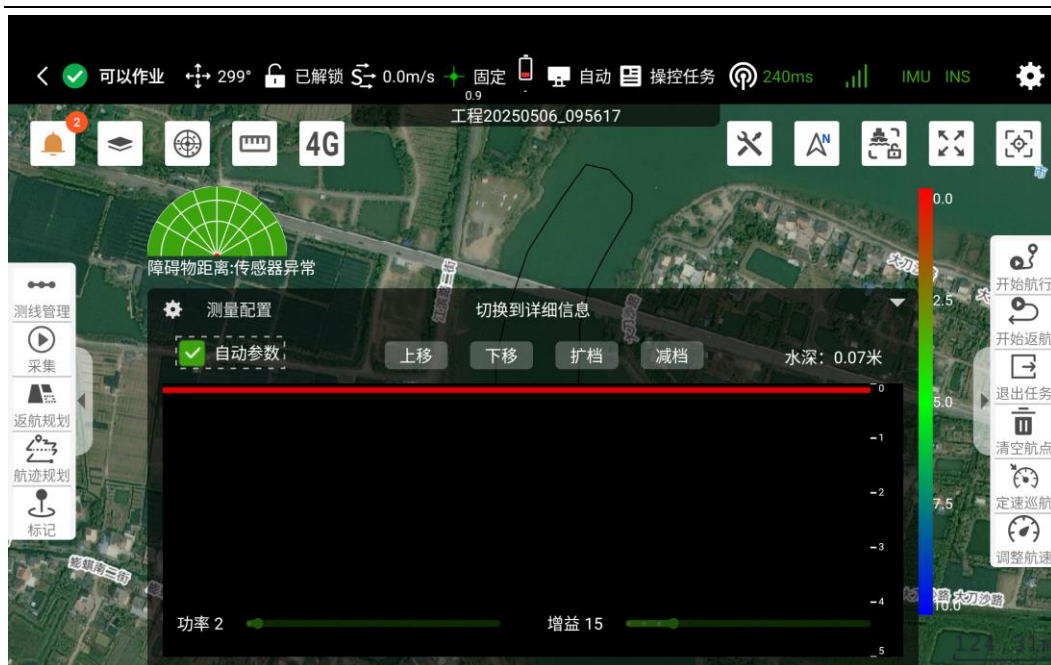


信息设置

5.5.4 回波信息

切换到回波信息时，可观察当前无人船回波数据是否正常。调节回波信息显示有上移，下移，扩挡，减挡；上移、下移：调节回波图像在窗口的显示位置，勾选自动跟踪，可根据当前水深将回波数据现在在中间位置。扩挡、减挡：扩大或减小测量档位。

连接到双频测试仪时，回波界面将同时显示高频水深和低频水深信息，参数调节和单频的测深仪保存一致。



回波信息



双频回波界面

自动参数：默认开启，点击后进入自动模式，各项参数自动调节。

手动参数：点击测量配置，进入手动参数配置界面，HD-510 测深仪只支

持调节声速、量程、门槛、盲区、TVG

HD-660 测深仪支持调节所有参数调节


注：自动声速需要无人船支持温度传感器才能正常使用





注：回波弱时适当增加功率和增益；若出现二次回波说明回波过强，优先减小功率，并适当减小增益；门槛值默认为 7，若遇干扰较大的测量环境或大深度海域测量，可适当减小门槛值，防止回波衰减过大，正常反射回波被过滤。

5.5.5 标记

无人船测量过程中，可能会需要做一些标记，比如，对已测量过的区域进行标注，或对测量区域的水上设施进行标注。可使用点标记点击  按钮，可手动输入坐标标记，也可以在地图上直接选点标记，选择无人船位置时标记点就在当前无人船位置。

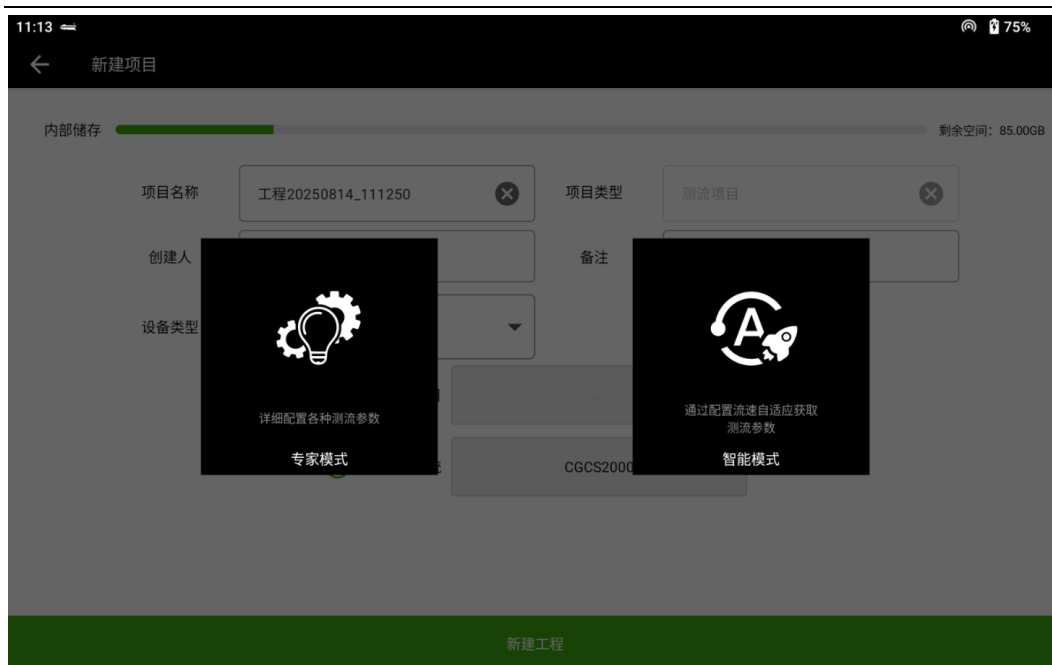


标记点

5.6 ADCP 测流采集

5.6.1 测流参数配置

点击 ADCP 测流，进入“工程列表库界面新建项目”，输入项目名称以及选择需要的坐标系。完成后点击“新建项目”进入测流配置界面。可以选择创建专家测流模式和智能测流模式。



测流项目创建

【专家模式】在测流配置界面设置单元层数、单元层厚、盲区、对水脉冲数、对底脉冲数、呼间隔时间、数据组时间以及入水深度。完成参数配置后点击下一步进入测量配置界面。专家模式会更具连接的设备自动匹配参数类型，如双频 ADCP RP9 会有高低频设置界面。

测流命令：

- 盲区距离：表示 ADCP 附近因换能器余震，而不能提供有效测流数据的垂直深度。盲区为 0.12m、0.25m、0.5m、1m、2m 、4m 和 8m 可选，通常情况，盲区距离与单元层厚一致。
- 单元层厚：流速单元尺寸，尺寸越小，深度分辨率越高，分层越精细；单元层厚为 0.12m、0.25m、0.5m、1m、2m、4m 可选。
- 单元层数：当前测量最大可测层数，范围在 1~300 层可调；单元层数与层厚乘积加上盲区距离应大于最大水深。
- 模糊速度：表示有效速度验测的临界值，限定了可测最大水流速度，用户应根据现场最大水流设置。模糊速度为 1m/s、2m/s、5m/s、10m/s

和 20m/s 可选

- 对水脉冲数：对水测量的脉冲数。
- 对底脉冲数：对河底测量的脉冲数。
- 呼间隔时间：两呼脉冲的发射间隔时间。
- 数据组时间：两数据组的输出时间间隔。
- 垂直呼数：垂直距离测量的波束呼数。
- 表层呼数：对表层水测量的脉冲数。

10:04

新建项目

测流配置

测流参数

盲区(m)

0.24

单元层厚(m)

0.06

作用距离(m)

0.6

单元层数

4

模糊速度(m/s)

1.07

表层参数

对水参数

盲区(m)

0.02

单元层厚(m)

0.25

单元层数

120

模糊速度(m/s)

5

工作呼数

项目创建完成后，参数不允许修改

下一步

测流参数配置

11:23 新建项目 74%

测流配置

● 设备类型
● 测流参数
☐ 表层参数

2 流量配置

3 命令预览

*项目创建完成后，参数不允许修改

RP9 高频 ☒
RP9 低频

☒ 对水参数

盲区(m) 0.02 盲区(m) 0.1

单元层厚(m) 0.02 单元层厚(m) 0.1

作用距离(m) 0.3 单元层数 120

单元层数 12 模糊速度(m/s) 5

模糊速度(m/s) 0.85

下一步

双频设置界面

进入测量配置界面后可根据需要配置流速参考、罗经偏移量、水深参考及断面计算方式

- **流速参考：**将 ADCP 水跟踪测得的水速度转换为相对于大地的绝对速度时，应将水速度减去参考速度，提供“底跟踪”、“GPS（GGA）”、“GPS（VTG）”和“无”四个选项。
 - 1) 底跟踪：选择 ADCP 底跟踪速度为船速参考（默认选项）。
 - 2) GPS（GGA）：选择 GPS 的 GPGGA 数据的速度为船速。当有良好的 GPS 环境，选择此项。
 - 3) GPS（VTG）：选择 GPS 的 GPVTG 数据的速度为船速。当有良好的 GPS 环境，选择此项。
 - 4) 无参考：设置船速为 0，直接使用水速度作为绝对速度，用以查看水速度情况。
- **罗经偏移量：**罗经偏移量代表罗经和艏向的偏差角度。
- **水深参考：**水深数据获取的方式，提供底跟踪、测深仪、垂直波束

三个选项。（如果需要使用 BS12 的测深仪作为水深参考，可以将水深参考换成测深仪）

- 断面计算方式：提供三种选择方式，①与航迹方向平行②与平均流向垂直③与投影角垂直，其中①用于小流速②用于大流速
- 完成后点击下一步查看“命令预览”界面。

11:56 新建项目

*项目创建完成后，参数不允许修改

● 测流配置

- 系统设置
- 流速参考 底跟踪 罗经偏移量(°) 0.0

● 流量配置

- 水深设置
- 水深参考 底跟踪

● 命令预览

- 断面计算方式
- 断面面积 与航迹方向平行 该断面面积计算方式适用于小流速

上一步 下一步

流量参数配置

进入命令预览界面，显示的是跟默认参数相对比后的修改的配置参数。勾选“用户自定义输入”后用户命令可修改，确认无误后点击“完成”。

“WN”表示单元层数，“WS”表示单元厚度，“BP”表示对底脉冲数，“WF”表示盲区距离，“WP”表示对水脉冲数。

← 新建项目

① 常规配置

② 测流配置

③ 流量配置

④ 命令预览

用户命令

*项目创建完成后，参数不允许修改

CR1
WM12
ZP0
KP0
TP 00:00.00
TE 00:00:01.00
ED0000
WN25
WS12
WF12
WP2
BP2
WD11110001110
CS

☐ 用户自定义输入(*自定义编辑命令不再与参数同步)

上一步

完成

命令预览



注意：用户命令此处建议不要随意修改，错误命令格式会导致参数设置失败，如需手动配置特殊命令，请联系相关技术人员，确定无误后手动添加即可。

【智能模式】智能模式仅需选择大流速或者小流速即可，大流速（水流速度大于 1m/s），小流速（水流速度小于 1m/s）。

1:37 新建项目

*项目创建完成后, 参数不允许修改

- 智能模式设置
 - ☒ 小流速(小于1m/s) ☐ 大流速(大于1m/s)
- 环境
 - 入水深度(m) ☐ 获取水深
- 岸边设置
 - 起始岸 开始岸边配置 如何设置起始岸左右?
 - 类型
 - 距离
 - 岸边呼集合数 结束岸边配置
 - 类型
 - 距离

完成

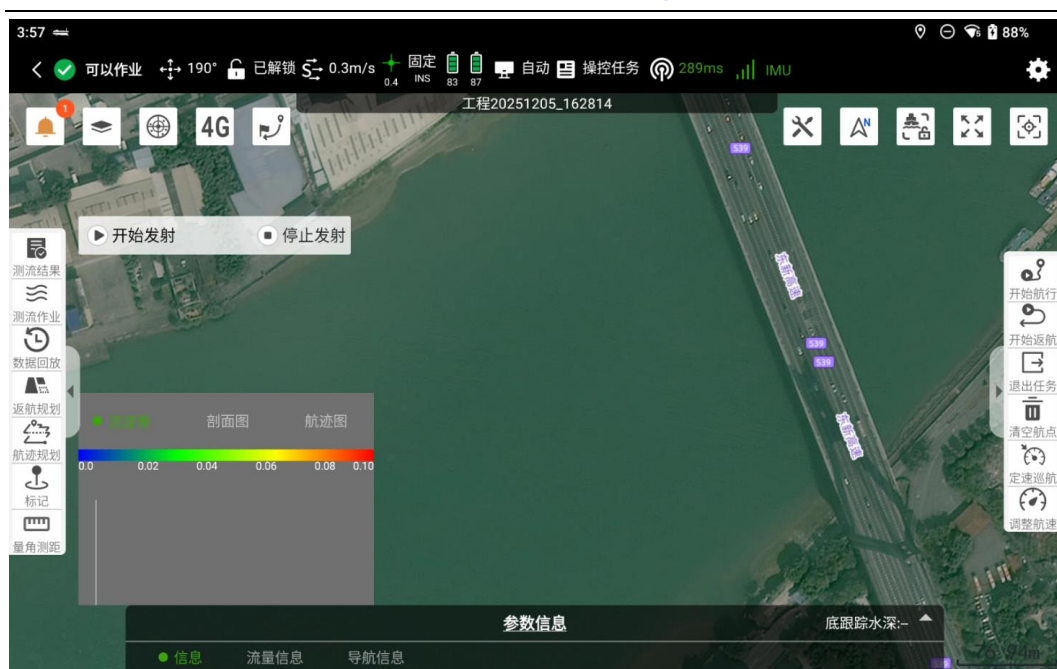
智能模式参数配置

5.6.2 测流采集

测流作业支持手动测流和自动测流两种方式

5.6.2.1 手动测流

测量界面点击【测流作业】按钮，界面中将会弹出【开始发射】和【停止发射】两个按钮，点击【开始发射】后将发送用户命令并且按钮变为【开始岸边】，点击【停止发射】后将退出【开始发射】和【停止发射】两个按钮界面。



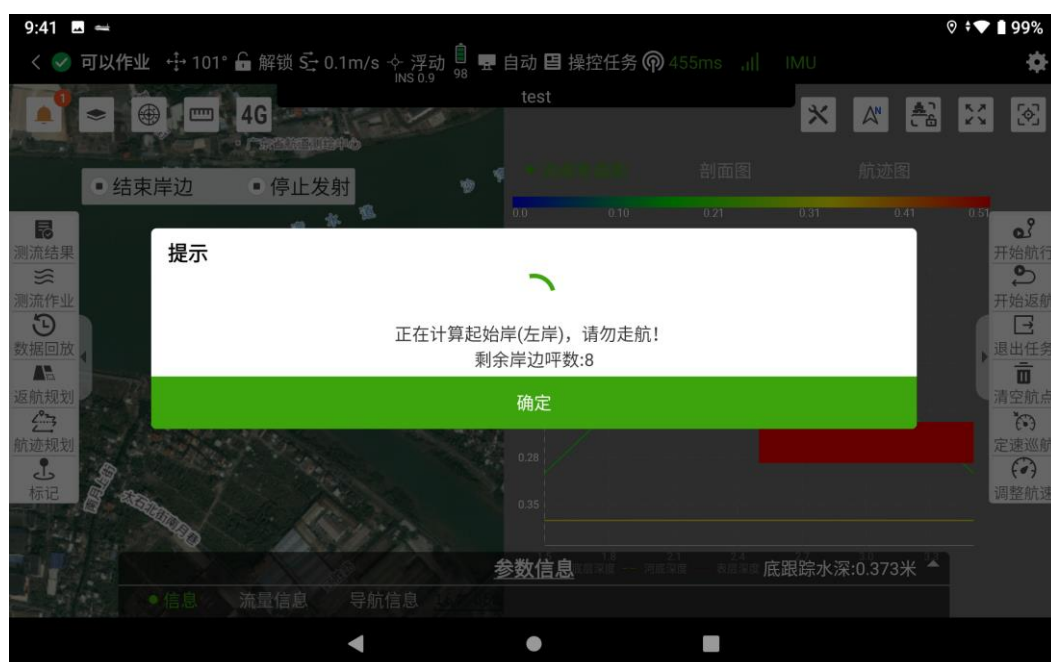
开始测流

【开始岸边】可以根据水流方向选择起始岸，（以水流方向为正方向，水流方向左侧为左岸，右侧为右岸）岸边呼集合数、岸边类型、距离，完成选择后点击【确认】进入提示界面。按钮由“开始岸边”变为“结束岸边”。软件提供 3 种岸边类型，斜坡岸、陡岸和自定义，前两种提供固定岸边类型参数，用户不可修改。

配置完成后等待软件计算岸边，计算次数取决于岸边配置时设置的岸边呼集合数，完成后即可开始以起始岸的作业。



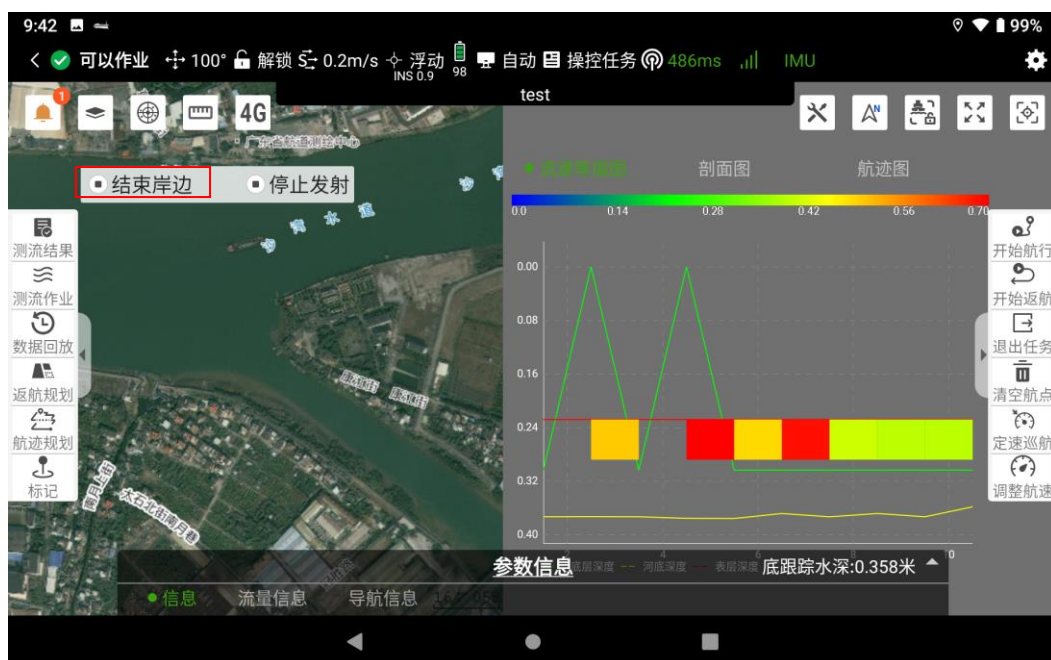
开始岸边



计算岸边

【结束岸边】结束岸边起始岸默认无法更改，和上一次的开始岸边相反，同时可以更改岸边呼集合数、岸边类型、岸边距离，完成后点击

确定，完成一个测次的测流数据采集，结束岸边界面和图 5-47 开始岸边一致，仅结束岸边栏可以配置。



结束岸边

【停止发射】作业完成后点击“停止发射”退出测流作业模式。

5.6.2.2 自动测流

点击【测流作业】按钮后选择自动测流进入自动测流配置

①自动测流航迹规划：在地图上选择作业起点和作业终点，右下角可选择设置当前位置，撤销点，删除航迹

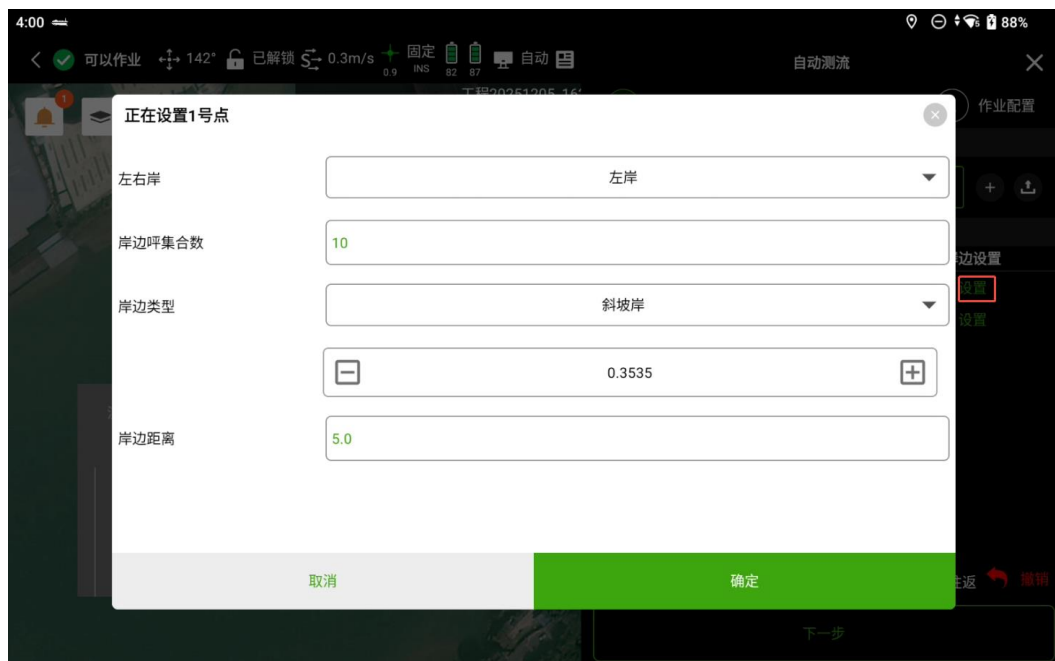
该界面支持在项目断面栏选择之前项目的自动测流航迹，通过点击【项目断面】栏的展开选择需要的项目即可。

勾选仅无人船往返后可以搭载非中海达 ADCP 进行自动测流作业。无人船将不会控制 ADCP 自动采集。



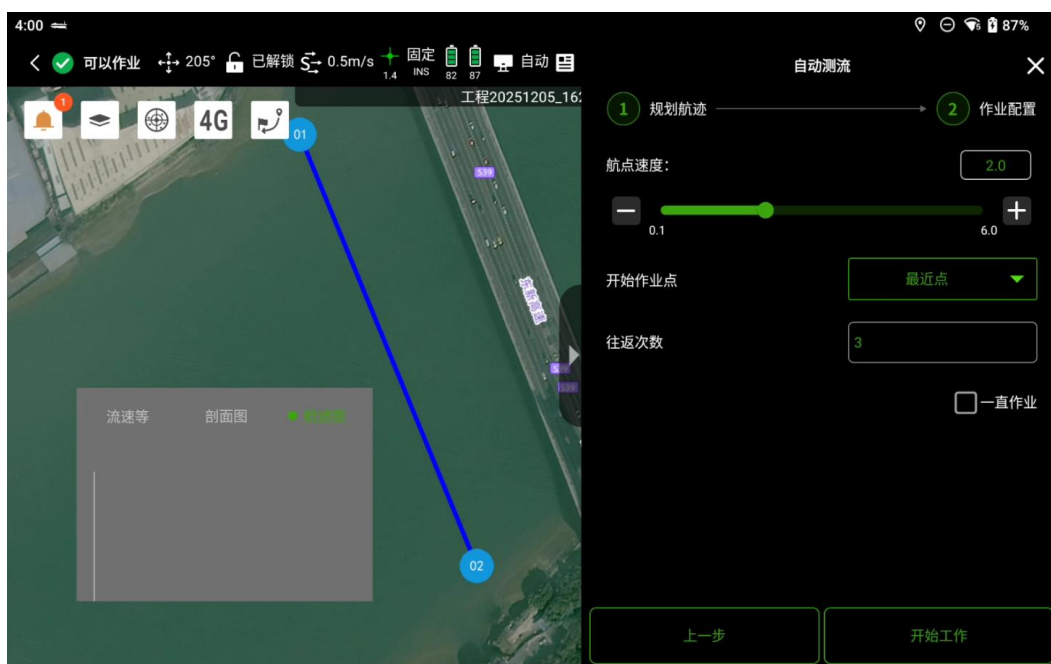
自动测流规划

②自动测流岸边设置：通过点击航迹点列表中的设置按钮可以设置对应的岸边类型和岸边距离等参数



自动测流岸边配置

③自动测流作业配置：在该界面设置无人船航行速度，作业的起点位置以及作业次数（设置一次表示来回作业一次）



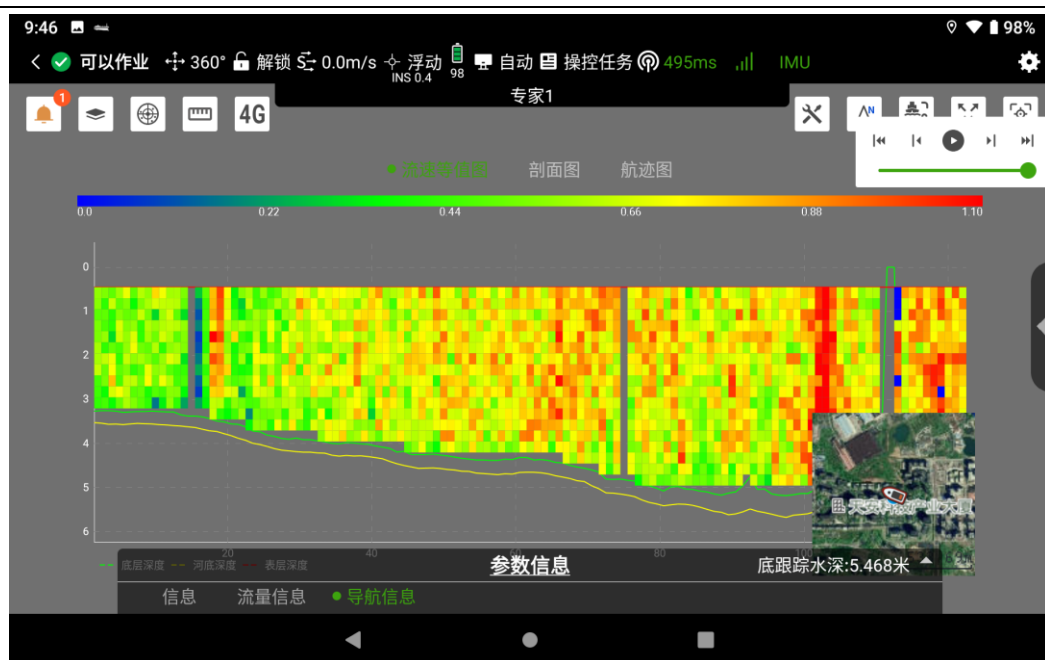
自动测流作业配置

④点击开始工作，无人船开始自动测流。测流结束后将会自动退出作业采集

5.6.3 测流信息

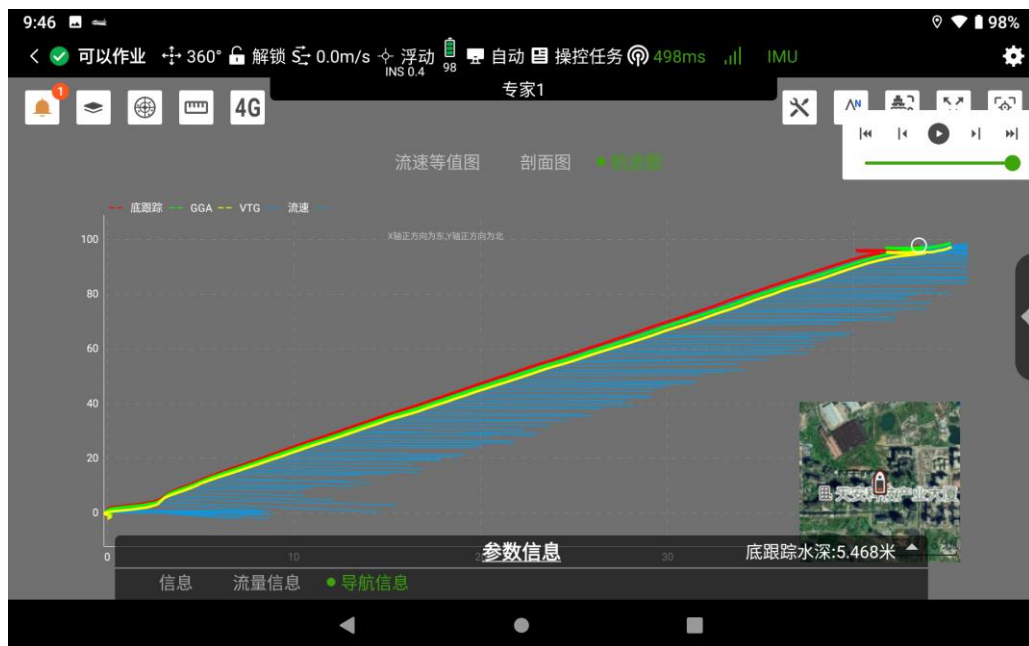
进入无人船测量界面，测量信息隐藏在屏幕正下方，测流图形界面位于界面右下角，双击测流图形界面或地图界面即可切换界面显示的大小，软件共提供 3 种大小的界面供切换。

【等值流速图】用户可通过等值图直观查看河底深度信息与已选参数的变化趋势。



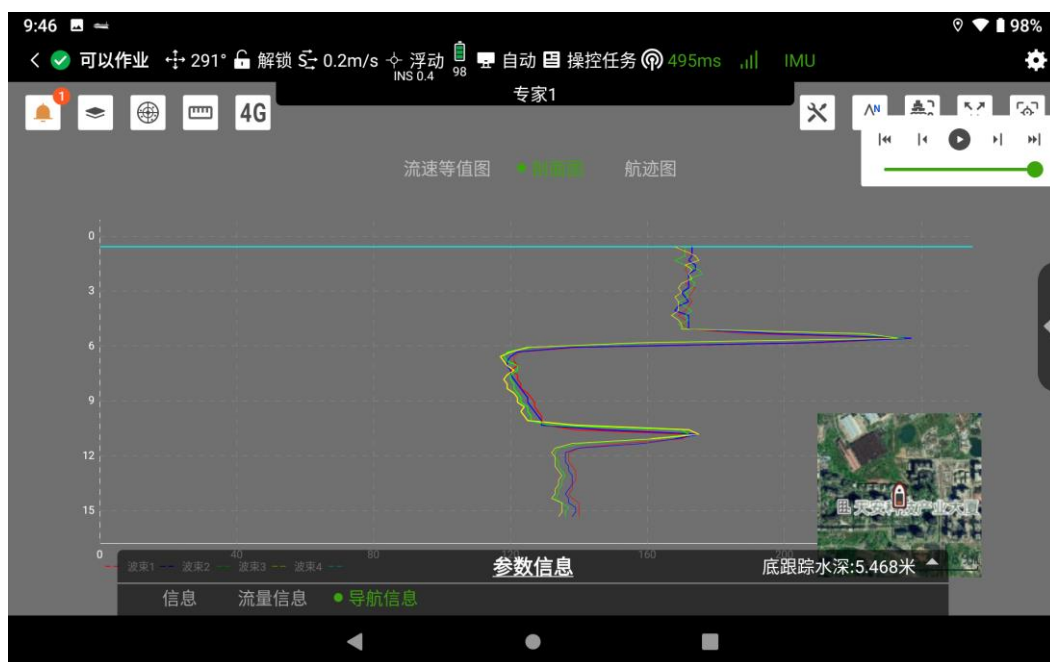
等值流速图

【航迹图】用户可在导航图的左侧查看从开始呼到当前呼测船的航行轨迹，与每一呼对应的平均流速方向。航迹图中有底跟踪、GGA 和 VTG、速度矢量信息。



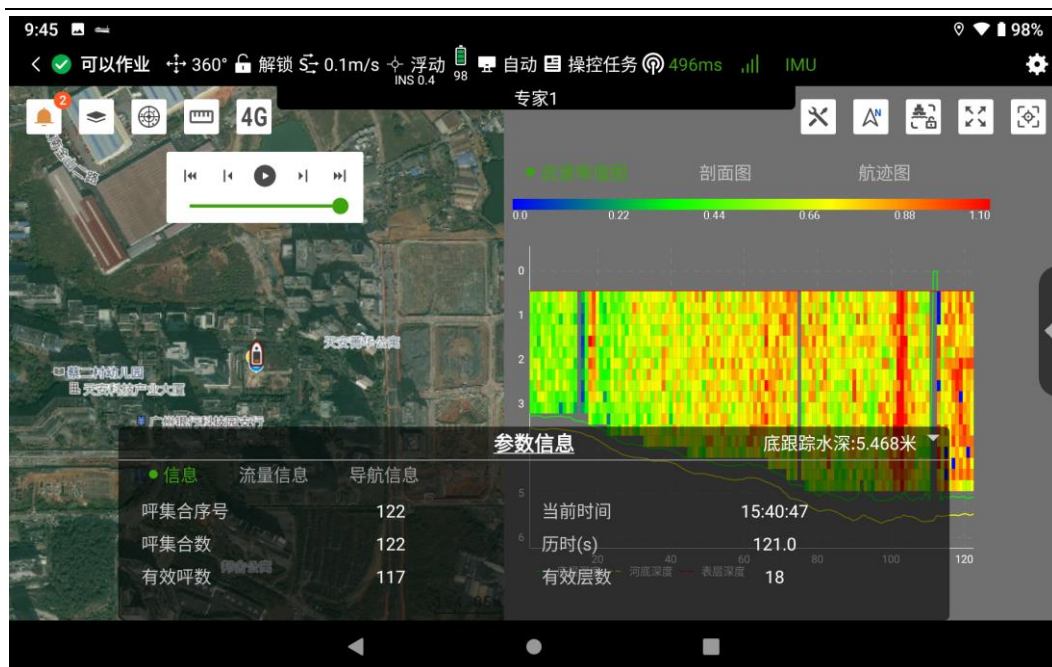
航迹图

【剖面回波强度】用户可通过剖面图查看当前呲集合参数与深度的关系曲线，显示回波强度、相关性、波束速度信息。



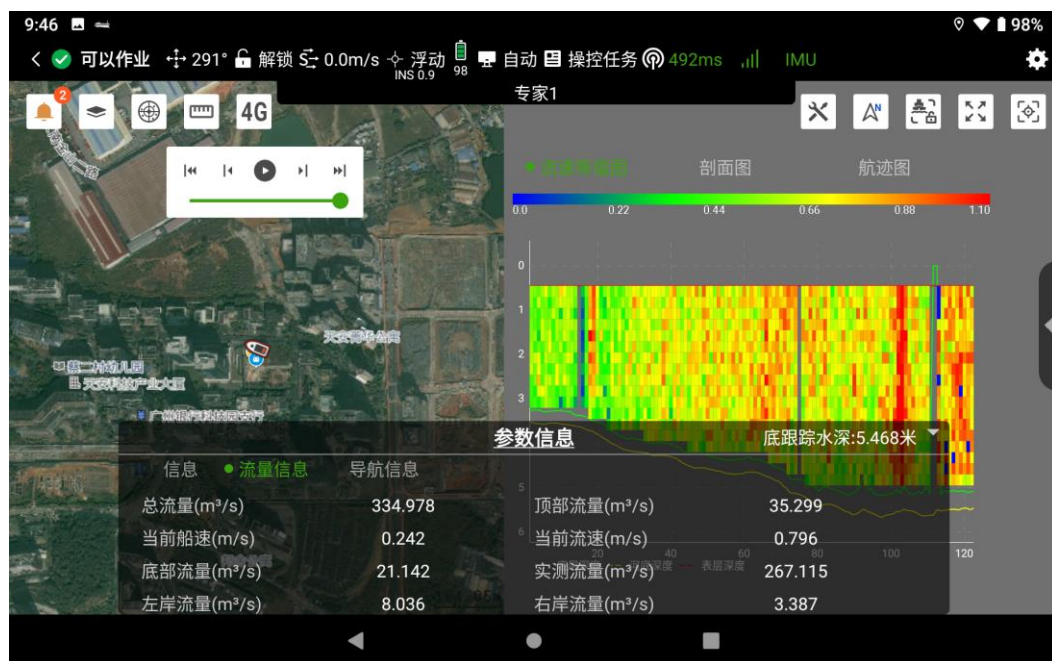
剖面回波强度

【基本信息】显示呲集合序号、当前时间、呲集合数、历时、有效呲数、有效层数信息。



基本信息

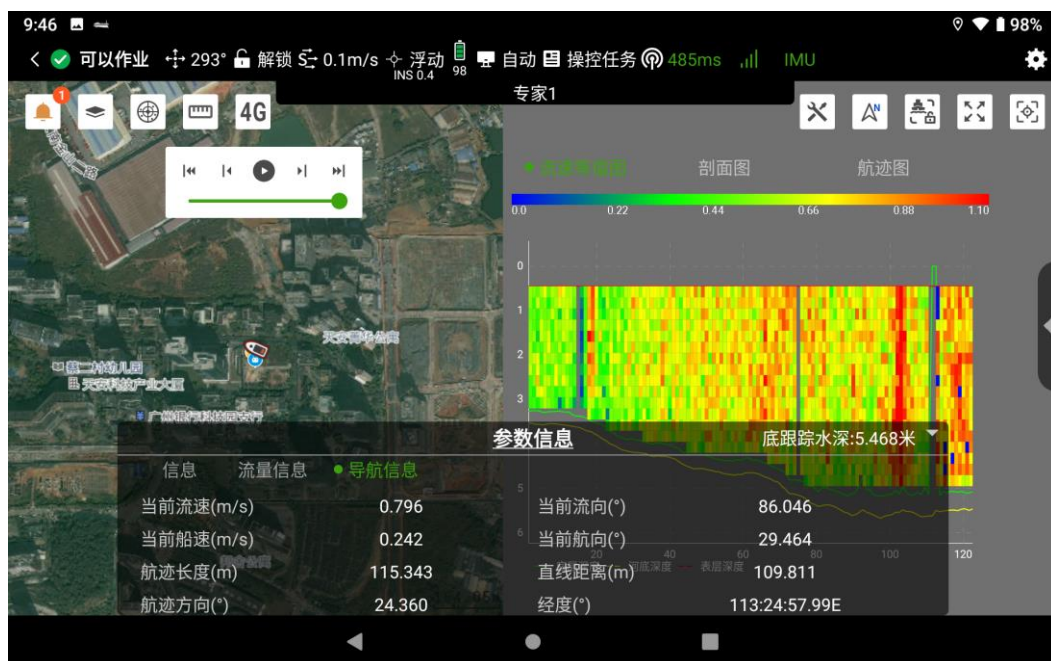
【流量信息】显示总流量、顶部流量、底部流量、实测流量、左岸流量、右岸流量。



流量信息

【导航信息】显示当前流速、当前流向、当前船速、当前航向、航迹长

度、直线距离、航迹方向、经度、纬度、温度、纵倾、横摇。



导航信息

5.6.4 测流回放

进入测流回放界面可以选择测流数据进行回放处理，选择界面中的测流数据，点击【开始回放】按钮，即可一帧一帧的回放当前测次数据。软件提供【第一帧】【最后一帧】【前进】【后退】【播放/暂停】“测流进度条”六种回放操作。执行相应的操作后图形和测流信息会随之变化。



数据回放

对于测流数据的选择，可以选择所测得的数据，也可以手动导入测流数据。打开测流回放后，右上角“导入”按钮可选择“.PD0”文件导入。

用户可以根据需要更改回放配置，软件提供“现场配置”和“回放配置”两种模式，“现场配置”可查看该测次的配置参数，参数无法修改；“回放配置”中用户可修改界面的配置参数，点击“完成”，软件会重新根据设置的配置参数，对测次进行计算，并更新界面数据和测流结果中的数据；回放配置设置参数后可以点击右上角“还原”进行参数复原。



回放配置-系统配置



回放配置-岸边配置



回放配置-流量配置

【航向校准表】在回放配置中点击“航向校准表”可以查看各个测次的底跟踪航向值、GGA 航向值、VTG 航向值和航向偏差值。



航向校准表

5.6.5 测流结果

【测流结果】测流完成后可以在“测流结果”中查看测流数据。数据显示所测数据的文件名、起始岸边、呼集合数、开始时间、总流量、流速参考等信息。



测流结果

【上传到服务器】点击后可以将选择的数据上传到水文云平台上。

【船端数据】无人船船控端会同步保存一份 ADCP 数据，当 APP 上因为通讯等原因引起的数据丢失后，可以点击船端数据，点击同步将 APP 上的数据进行重新覆盖。

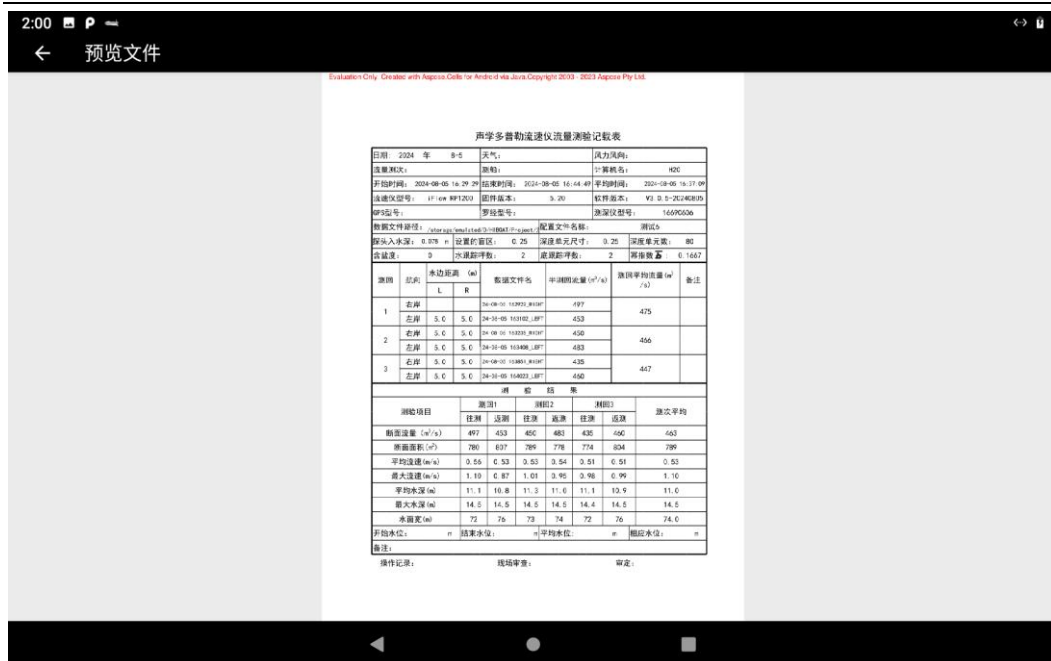


数据同步

【测流结果导出】点击“流量成果表”后可以填写测站信息、水位信息、人员操作、备注信息。填写完成后可以导出成果报告，软件支持 PDF 和 EXCEL 两种方式导出。导出时勾选预览文件，可以查看导出效果。



测流结果导出



导出预览

声学多普勒流速仪流量测验记载表

日期：2024 年 3-29			天气：			风力风向：		
流量测次：			测船：			计算机名：SM-G9730		
开始时间：2023-07-12 16:08:06			结束时间：2023-07-12 16:39:00			平均时间：2023-07-12 16:23:33		
流速仪型号：			固件版本：			软件版本：V3.0.2-20240322		
GPS型号：			罗经型号：			测深仪型号：		
数据文件路径：/storage/emulated/0/HI/BOAT/Project/					配置文件名称：工程20240329_181113			
探头入水深：0.078 m		设置的盲区：0.5		深度单元尺寸：0.5		深度单元数：40		
含盐度：0		水跟踪呼数：2		底跟踪呼数：2		幂指数 $\frac{1}{5}$ ：0.1667		
测回	航向	水边距离 (m)		数据文件名	半测回流量 (m³/s)	测回平均流量 (m³/s)	备注	
		L	R					
1	左岸	5.0	5.0	23-07-12 160806_Left	1370	-15.9		
	左岸	5.0	5.0	23-07-12 162528_Right	-1400			
测 验 结 果								
测验项目	测回1		测回2		测回3		测次平均	
	往测	返测	往测	返测	往测	返测		
断面流量 (m³/s)	1370	-1400					-15.0	
断面面积 (m²)	4530	4470					4500	
平均流速 (m/s)	0.31	0.32					0.31	
最大流速 (m/s)	0.56	0.57					0.57	
平均水深 (m)	8.8	9.0					8.9	
最大水深 (m)	15.7	15.7					15.7	
水面宽 (m)	489	476					482	
开始水位：m		结束水位：m		平均水位：m		相应水位：m		
备注：								

审定:

导出 PDF

声学多普勒流速仪流量测验记载表										
日期:	2024	年	3-29	天气:		风力风向:				
流量测次:				测船:		计算机名:	SM-G9730			
开始时间:	2023-07-12 16:08:06			结束时间:	2023-07-12 16:39:00			平均时间:	2023-07-12 16:23:33	
流速仪型号:				固件版本:				软件版本:	V3.0.2-20240322	
GPS型号:				罗经型号:				测深仪型号:		
数据文件路径:				/storage/emulated/0/HIBOAT/Project/			配置文件名称:			工程20240329_181113
探头入水深:	0.078	m	设置的盲区:	0.5	深度单元尺寸:	0.5	深度单元数:	40		
含盐度:	0		水跟踪呼数:	2	底跟踪呼数:	2	幂指数 \bar{b} :	0.1667		
测回	航向	水边距离 (m)		数据文件名	半测回流量 (m^3/s)	测回平均流量 (m^3/s)	备注			
		L	R							
1	左岸	5.0	5.0	23-07-12 160806_Left	1370	-15.9				
	左岸	5.0	5.0	23-07-12 162328_Right	-1400					
测 验 结 果										
测验项目	测回1		测回2		测回3		测次平均			
	往测	返测	往测	返测	往测	返测				
断面流量 (m^3/s)	1370	-1400					-15.0			
断面面积 (m^2)	4530	4470					4500			
平均流速 (m/s)	0.31	0.32					0.31			
最大流速 (m/s)	0.56	0.57					0.57			
平均水深 (m)	8.8	9.0					8.9			
最大水深 (m)	15.7	15.7					15.7			
水面宽 (m)	489	476					482			
开始水位:	m		结束水位:	m		平均水位:	m			
相应水位:	m									
备注:										

导出 EXCEL