



海卓 MS400P 多波束测深系统 用户手册



北京海卓同创科技有限公司

V1.5 2022 年 3 月

版权

本手册及其所提及的产品和相应软件均归属北京海卓同创科技有限公司 2022 版权所有。未经海卓同创公司书面许可，该手册及其相关的部分不得通过任何途径复制或再版。

用户支持

欢迎随时和我们联系，我们将提供热忱、及时、周到的服务！

联系方式如下：

北京海卓同创科技有限公司

地 址：北京市通州区景盛南二街33号院5号楼1层

邮 编：101102

电 话：010-57136778

传 真：010-67870776

网 址：www.hydro-tech.cn

目 录

1. 简介.....	- 1 -
1.1. 产品简介.....	- 1 -
1.2. 如何使用本手册.....	- 1 -
2. 系统规格指标.....	- 3 -
2.1. 系统性能指标.....	- 3 -
2.2. 物理特性.....	- 3 -
2.3. 电气特性.....	- 4 -
2.4. 随机软件.....	- 4 -
2.5. 辅助测量设备.....	- 4 -
3. 安全.....	- 5 -
3.1. 设备安全.....	- 5 -
3.2. 清洁和维护.....	- 5 -
4. 声学探头使用说明.....	- 6 -
5. 甲板单元使用说明.....	- 7 -
5.1. 甲板单元简介.....	- 7 -
5.2. 甲板单元接口和指示灯.....	- 8 -
5.2.1. 前面板.....	- 8 -
5.2.2. 后面板.....	- 8 -
6. 系统安装与配置.....	- 11 -
6.1. 水下单元安装.....	- 12 -
6.1.1. 水下换能器单元安装步骤.....	- 13 -
6.1.2. 水下安装注意事项.....	- 13 -
6.2. 水上单元安装.....	- 14 -
6.2.1. 水上单元说明.....	- 14 -
6.2.2. 水上单元安装步骤.....	- 18 -
附录 1 水下换能器机械图.....	- 19 -
附录 2 甲板单元机械图.....	- 20 -

1. 简介

1.1. 产品简介

海卓 MS400P 是一套充分体现了行业发展趋势、拥有着先进理念且性能卓越的多波束测深系统：它体积小巧，就像一本字典；重量轻，探头只有 6.0 公斤；功耗低，小于 40W；安装和单波束一样快捷方便；同时，功能强大，测量精度高，完全满足 IHO 特级标准。

海卓 MS400P（小精灵）改变了人们对多波束测深系统的传统认知,是国内和国际同行公认的创新之作！

MS400P（小精灵）一句话概述：“改变传统认知，一个人轻松去战斗！”

MS400P 系列多波束测深系统由两部分组成，包括水下声学换能器和甲板单元，系统组成框图以 MS400P 为例，如图 1.1 所示。



图 1.1 系统组成框图

1.2. 如何使用本手册

本手册详细介绍了 MS400P 多波束测深系统的主要技术指标、系统组成、系

统功能、安装与操作方法和安全注意事项。建议用户在安装或操作设备之前详细阅读本手册，以免对设备及人员产生不必要的伤害。

(1) 初次使用用户请详细阅读本手册 3.安全部分，防止操作过程中对设备

或人身造成伤害；



(2) 用户第一次使用 MS400P 系列多波束测深系统请参照 6.系统安装说明、附录 1 和附录 2 产品机械图纸设计相关安装支架和其它部件产品；

(3) 对 MS400P 系列多波束测深系统有一定认识和了解用户可直接参照《海测通软件说明书》中的操作流程对本系统进行作业快速操作。

(4) 熟知多波束产品，但对本产品软件不甚了解的用户可直接阅读《海测通软件说明书》进行查看和了解。

2. 系统规格指标

2.1. 系统性能指标

- ◆ 工作频率：400kHz
- ◆ 波束数目：512
- ◆ 波束宽度： $1^{\circ} \times 2^{\circ}$
- ◆ 波束开角范围： 143°
- ◆ 测深范围：0.2-150m
- ◆ 测深分辨率：0.75cm
- ◆ 测深模式：等角/等距
- ◆ 最大 Ping 率：60Hz
- ◆ 信号形式：CW（Chirp 可选）
- ◆ 脉冲宽度：15us-8ms（CW 信号）
- ◆ 耐压等级（声学探头）：50m
- ◆ 海底跟踪：有
- ◆ 近场聚焦：有
- ◆ 水体成像：有
- ◆ 实时横摇稳定：有
- ◆ 航向精度（GNSS 有效）： 0.1° （2m 基线）
- ◆ 姿态精度（GNSS 有效）： 0.1°
- ◆ 水平定位精度：1.5m（单点）/2cm+2ppm（RTK）
- ◆ 升沉精度：5cm or 5%量程
- ◆ 辅助定位数据：无缝兼容千寻、省级 CORS

2.2. 物理特性

- ◆ 接收基阵尺寸：234mm×80mm×99mm
- ◆ 发射基阵尺寸： ϕ 80mm×128mm
- ◆ 基阵重量：6.35Kg（空气中）/4Kg（水中）
- ◆ 甲板单元尺寸：200mm×135mm×70mm
- ◆ 甲板单元重量：~1.9Kg
- ◆ 工作温度： $-2^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$

- ◆ 存储温度：-20℃~55℃

2.3. 电气特性

- ◆ 供电：DC10-32V 或 AC100-240V 50/60Hz
- ◆ 功耗：标准模式：60W/低功耗模式：40W
- ◆ 数据接口：千兆以太网
- ◆ 同步输出：5V TTL
- ◆ 辅助设备接口：RS232
- ◆ 电缆长度：标配 8m（可定制）

2.4. 随机软件

- ◆ 海测通一体化测量软件
- ◆ 兼容 Qinsy、EVIA、Hypack 等主流进口采集软件以及 Caris 等后处理软件。

2.5. 辅助测量设备

- ◆ 表面声速仪：外置（SVS1500）
- ◆ 声速剖面仪：外置（SVP1500）
- ◆ 姿态仪：内置、外置可选
- ◆ 卫星定位：内置、外置可选

3. 安全



为了保证 MS400P 系列多波束测深系统在操作过程中人身和设备的安全，在操作前，请详细阅读以下内容。

3.1. 设备安全

- (1) 在运输过程中，请对运输箱进行合适的包装或进行必要的减震处理；
- (2) 开箱前检查运输箱是否存在损坏情况；
- (3) 安装前检查系统各个组成部分是否存在损坏情况；
- (4) 设备及配件禁止掉落；
- (5) 设置正常运作时禁止插拔任何连接线缆；
- (6) 甲板单元所有插拔电缆严禁雨淋或进水；
- (7) 甲板单元严禁雨淋或进水，防止电气元件损坏；
- (8) 水下换能器未放于水中时，系统严禁上电测试和作业；
- (9) 无保护情况下严禁水下探头直接朝下放置，严禁硬物或尖锐物体刮碰换能器表面；
- (10) 系统所有电缆严禁折、轧、挤、拉、切割等可能造成物理伤害的操作；
- (11) 不得超过系统工作和存储温度限制；

3.2. 清洁和维护

使用或存储声学换能器时建议采用以下措施进行保护：

- (1) 清洁：采用温和、干净的中性水和软刷进行清理；
- (2) 每次使用后用淡水对水下探头进行冲洗；
- (3) 禁止使用任何防污涂料对声学换能器进行处理；
- (4) 禁止换能器表面放置于阳光下进行暴晒，防止损坏换能器；

4. 声学探头使用说明

MS400P 多波束测深仪的声学探头及安装法兰外观如图 4.1。

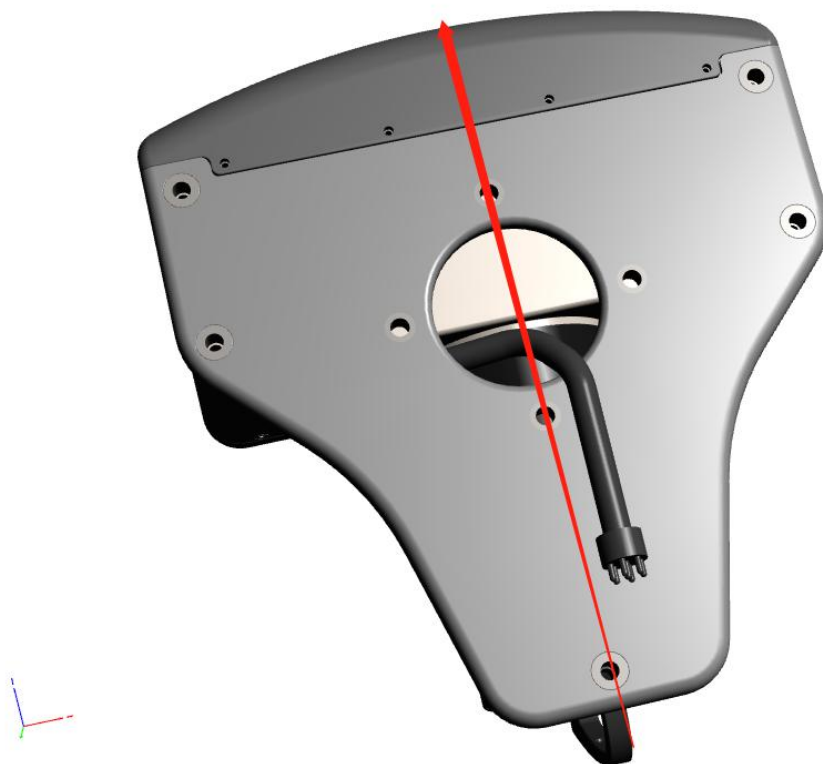


图 4.1 MS400P 声学探头外观图

图 4.1 箭头所指方向为前进方向，安装时注意探头安装方向，水密电缆从中心缺口引出并穿过连接法兰，根据测量船的实际情况和声学探头机械图（附录 1）设计转接法兰和安装支架，将声学探头固定于测量船上。

5. 甲板单元使用说明

5.1. 甲板单元简介

MS400P 的甲板单元是多波束测深系统的数据处理中心，主要包括换能器接口、辅助设备接口、通讯接口及主控计算机等。甲板单元外观如图 5.1 所示。机械图见附录 2。



图 5.1 甲板单元

甲板单元的主要功能包括以下几个方面：

第一，主控计算机软件通过网络接口发送命令给辅助设备信息采集模块和声学探头；

第二，声学探头的测深结果和状态信息通过网络传给数据显控计算机；

第三，辅助设备信息采集模块根据 GPS 提供的时间信息建立本地时间系统，把其它辅助设备信息发送给计算机和声学探头。

5.2. 甲板单元接口和指示灯

5.2.1. 前面板

MS400P 多波束测深系统甲板单元的前面板由电源开关和指示灯组成，如图 5.2 所示。前面板中间按钮为电源开关，左侧三个指示灯分别代表 PPS 信号、同步信号和表面声速仪工作状态，右侧三个指示灯分别代表姿态测量设备、差分信号和 GPS 工作状态。

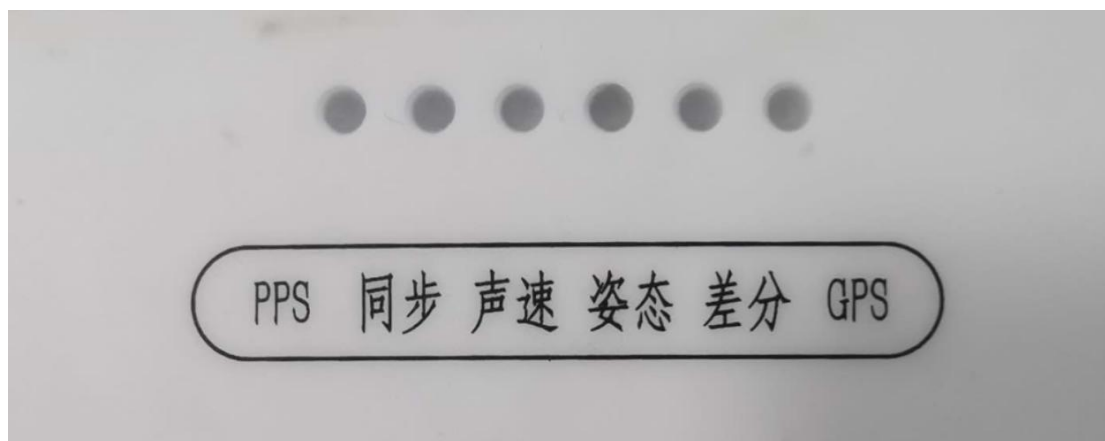


图 5.2 甲板单元前部面板

指示灯状态说明见表 5.1 所示。

表 5.1 指示灯状态说明

指示灯	正常状态	异常状态
PPS	以 1s 的周期闪烁	熄灭或闪烁周期异常
同步	以 ping 率周期闪烁	熄灭或闪烁周期异常
声速	根据声速输出速率闪烁，默认 8Hz	熄灭
姿态	根据姿态信号速率闪烁，默认约 100Hz	熄灭
差分	根据差分输出速率闪烁，默认 1Hz	熄灭
GPS	根据 GPS 输出速率闪烁，默认 1Hz	熄灭

5.2.2. 后面板

甲板单元的后面板主要由电源模块、网络传输接口、辅助设备数据接口、PPS 接口、同步接口、GPS 天线接口、声速仪接口和声纳水密电缆接口组成，如图 5.3 和 5.4 所示。



图 5.3 甲板单元后面板

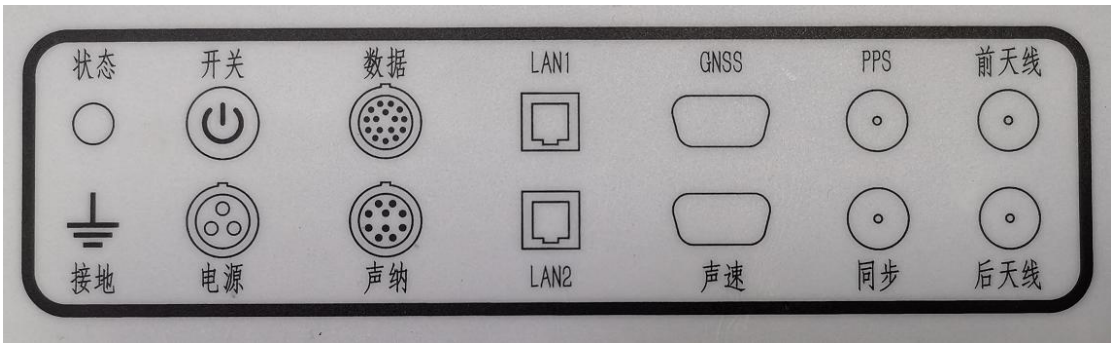


图 5.4 甲板单元后面板说明示意图

具体接口对应情况参照图 5.4。

表 5.2 后面板接口说明

接口名称	功能
状态	设备状态指示
接地	设备接地点
开关	设备电源开关
电源	直流/交流电源输入
数据	数据输入/输出接口
声纳	连接声纳探头
LAN1	网络接口，可用于连接显控 PC 或者导航 PC
LAN2	网络接口，可用于连接显控 PC 或者导航 PC
GNSS	外部 GNSS 输入接口
声速	SVS1500 表面声速仪供电和输入接口
PPS	PPS 信号输入或输出
同步	同步信号输入或输出
前天线	连接内置 GPS 前（定向）天线

接口名称	功能
后天线	连接内置 GPS 后（定位）天线

其中数据口为数据扩展口，下表为状态指示灯和数据扩展卡的说明情况：

表 5.3 后面板状态灯和数据接口说明

接口名称	状态和功能说明
状态指示灯	红色：甲板单元网络未连接或者连接错误
	黄色：设备准备中
	绿色：设备正常，可以启动工作
COM1（后面板 GNSS 串口）	GNSS：外部 GNSS 输入，9600~115200bps 自适应
COM2（后面板声速串口）	声速：声速仪输入，第 7 脚支持 12V 电源输出，9600~115200bps 自适应
COM3（扩展数据线接出）	外部 RS232 数据输入，9600~115200bps 自适应
COM4（扩展数据线接出）	外部 RS232 数据输入，9600~115200bps 自适应
COM5（扩展数据线接出）	外部 RS232 数据输入，9600~115200bps 自适应，可设置支持流控
COM6（扩展数据线接出）	外部 RS232 数据输入，9600~115200bps 自适应，可设置支持流控

6. 系统安装与配置

MS400P 系列多波束测深系统由水下声学换能器和甲板单元组成。下面我们将对整套系统的组成进行介绍，并分别对水下部分和水上单元涉及到的系统安装进行说明。

MS400P 系统各组件分为两部分进行装箱，如图 6.1 所示为主要部件存储的设备箱，图 6.2 为线缆、工具等存储的配件包。



图 6.1 MS400P 多波束系统设备箱



图 6.2 MS400P 多波束系统配件包

6.1. 水下单元安装

水下单元由换能器、表面声速仪、多波束水密电缆，声速仪水密电缆和法兰组成。水下单元出厂时已装配完毕，不需要用户自己进行组装。水下换能器单元组装图如图 6.3 所示：



图 6.3 水下换能器单元

6.1.1. 水下换能器单元安装步骤

换能器安装方式分悬挂式安装和固定式安装两种，下面以常用的悬挂式安装为例：

- (1) 将声学换能器和声速仪的水密电缆穿过安装支架钢管，并进行必要的防切割保护；
- (2) 将水下换能器与转接法兰固定连接；
- (3) 采用钢缆或拉带对换能器进行连接和保护；
- (4) 将安装支架和声学换能器固定于船舷；
- (5) 拉紧钢缆或拉带，防止运动过程中支架和探头抖动；

6.1.2. 水下安装注意事项

- (1) 根据测量水域水文条件、多波束设备尺寸和吃水要求等选择合适的测量船；
- (2) 选择声学探头安装位置时要考虑设备的安全性（水中障碍物、码头壁和浅滩等对探头的磕碰）；周围物体对测量的影响（远离螺旋桨、排水口并选择

合适的安装深度以避免船底的遮挡)；

- (3) 安装过程中，对换能器表面进行相应保护，防止硬物刮碰；
- (4) 水深过浅区域不宜进行测量作业，防止损坏换能器；
- (5) 水中杂物（树枝、渔网等）过多时不宜进行测量，防止损坏换能器；
- (6) 水下探头的固定装置要确保牢固、刚性且避免颤动和变形；
- (7) 其他注意事项参照本手册“3.安全”；

6.2. 水上单元安装

水上单元安装主要介绍甲板单元与水下换能器单元的连接，甲板单元与显控计算机单元的连接。

6.2.1. 水上单元说明

(1) 甲板单元：用于连接水下换能器单元（多波束和表面声速仪），连接显控计算机。接口情况如图 6.4 所示。详细信息可参考本手册“5.甲板单元使用说明”。



图 6.4 甲板单元后面板

(2) GPS 天线：两个 GPS 天线，用于定位定向，如图 6.5 所示。



图 6.5 GPS 定位、定向天线

GPS 天线需配合磁吸盘和天线支撑杆使用，如图 6.6 所示。



图 6.6 GPS 天线、磁吸盘和支撑杆

(3) 系统显控计算机：用于数据的采集和记录，如图 6.7 所示。



图 6.7 显控计算机

(4) GPS 天线馈线：用于连接 GPS 定位定向天线和甲板单元，如图 6.8 所示。



图 6.8 GPS 天线馈线

(5) 电源线：用于甲板单元供电使用，包括直流和交流电源线两种，如图 6.9 为 220VAC 交流电源线，图 6.10 为 24VDC 直流电源线。



图 6.9 220VAC 交流电源线



图 6.10 24VDC 直流电源线

(6) 7 类双屏蔽千兆网线：用于显控计算机和甲板单元之间的连接，如图 6.11 所示。



图 6.11 7 类双屏蔽千兆网线

6.2.2. 水上单元安装步骤

- (1) 将甲板单元和显控计算机固定于船舱合适区域，防止作业时滑落；
- (2) 将水下换能器和表面声速仪的水密电缆与甲板单元相应接口进行连接；
- (3) 采用直流或交流电源线插入甲板单元相应接口；
- (4) 采用网线将甲板单元和显控计算机进行连接；

注意：相应接口信息参照 5.2.2 后面板说明。



