小型高机动圆碟形水下机器人
Stellamar X 详细参数报告与使用说明

一、概述

本产品是一款小型高机动圆碟形水下机器人（亦称自主水下直升机）。采用飞碟式流线型外形，配备八推进器矢量推进系统，具备全自由度运动能力、零转弯半径和高稳定性，适用于复杂水下环境的勘测、监测、采样、拍摄与作业任务。

二、技术参数总览

项目	参数值
整机重量	4.5 kg
外形尺寸	38 cm × 28 cm × 40 cm
最大抗压能力	1.5 MPa
最大下潜深度	150 m
电池容量	65.2 A·h
续航时间	轻载 6 小时 / 重载 2 小时
推进方式	8 个无刷推进器，矢量解耦控制
负载能力	2 kg
定位方式	惯性传感器 + GPS（水面）
水面定位精度	≤ 0.5 m
水下定深精度	≤ 5 mm
定航向精度	≤ 3°
最高航速	3 节（约 1.54 m/s）

福州市星潜海洋科技有限责任公司

抗扰流能力	3 节
照明强度	3100 流明
通信方式	2.4G（控制）+ 5G（图传）
有线通信距离	300 m（电力线载波）
主控制器	STM32F407 + 树莓派
操作系统支持	PC / 手机上位机

三、硬件系统构成

3.1 核心硬件模块

控制板：STM32F407 为主控，集成陀螺仪、加速度计、深度传感器等；
电源开关板：支持电池管理、DC-DC 降压、继电器控制；
无刷驱动系统：八合一电机调速板，灌封防水设计；
通信板：2.4G 控制信号 + 5.8G 图像传输，支持 WiFi 中继；
遥控器：自主设计双频手柄，集成图传屏幕与状态显示；
密封舱：一体化透明亚克力舱，轴向密封，支持 150m 水深；
机械手（选配）：多自由度可拆卸式，支持抓取作业；
推进系统：8 个直流无刷电机 + 螺旋桨，矢量布局。

3.2 外部结构

外形：圆碟形，流线型设计，CFD 优化；
材质：亚克力密封舱 + 3D 打印结构件；
布局：模块化分舱（控制舱、电池舱、驱动舱、GPS 舱）；
接口：预留防水扩展接口，支持外挂设备。

四、软件与控制系统

4.1 核心算法

推进器矢量解耦算法：实现 8 推进器合力球状分布，支持全向运动；
串级 PID 姿态控制：内外环控制，提升俯仰、横滚、偏航稳定性；
自适应水下图像增强：基于小波融合的颜色校正与对比度提升；
自主路径规划：基于 PID 的轨迹跟踪，支持 GPS 定点巡航；
卡尔曼滤波：九轴姿态融合，提升运动状态估计精度。

4.2 工作模式

水下遥控驾驶模式
操作员通过手柄实时控制六轴运动；
图传实时回传，支持避障与姿态保持。
水面自主驾驶模式
GPS 定点巡航，支持多点任务规划；
信号丢失自动返航。

福州市星潜海洋科技有限责任公司

水下作业拓展模式
支持机械手、水质采样器、声呐、GoPro 等模块扩展；
即插即用，模块化安装。

五、使用说明

5.1 开机与启动

检查密封舱密封性，确认各接口紧固；
连接电池，打开电源开关；
遥控器与机器人进行 2.4G 配对；
启动上位机软件或手机 APP，连接 WiFi 图传；
系统自检完成后，进入待机状态。

5.2 遥控操作指南

左摇杆：控制前进/后退、左转/右转；
右摇杆：控制上浮/下潜、俯仰角度；
功能按键：切换手动/定深/自稳/GPS 模式；
辅助按键：控制灯光、摄像头角度、机械手等。

5.3 自主任务设置

在上位机地图中设置航点；
选择任务模式（巡航、采样、拍摄等）；
上传任务至机器人；
启动任务，机器人自动执行并返航。

5.4 安全注意事项

作业前确认水深不超过 150m；
避免在强流（>3 节）或复杂缠绕物区域作业；
定期检查密封圈与接口防水性能；
电池电量低于 20%时应及时返航充电；
遥控信号丢失时，机器人自动上浮并返航。

5.5 维护与保养

每次使用后用淡水冲洗机身；
定期检查推进器是否缠绕异物；
密封舱干燥保存，避免长时间暴晒；
电池建议充满电存放，每月进行一次充放电维护。

六、应用场景

场景	功能说明
海洋资源勘测	水下地形扫描、矿产样本采集
环境监测	水质抽样、污染源排查
工程检修	桥梁、大坝、管道水下巡检

福州市星潜海洋科技有限责任公司

科研采样	海洋生物观察、珊瑚礁拍摄
应急救援	水下搜救、物品打捞
娱乐拍摄	水下摄影、潜水跟拍
水产养殖	渔网检查、养殖环境监控

详细可见 Stellamar.cn

福州市星潜海洋科技有限责任公司