小豚智能
XIAOTUN INTELLIGECE

江豚-30 无人船

说 明 书

东莞小豚智能技术有限公司
DONGGUAN XIAOTUN INTELLIGENCE TECHNOLOGIESCO., LTD.

江豚-30 无人船

说明书

编　　制：邵宗超　　校　核：王旭东

标准化审查：　　审　定：刘　彬

出　版　号：V2.0

文 件 代 号：

出 版 日 期：

版权所有：东莞小豚智能技术有限公司

注：本公司保留对此说明书修改的权利。如果产品与说明书有不符之处，请以随机资料为准并及时与我公司联系，我们将竭诚为您服务。

电话：0769-89887358　邮箱：marketing@xiaotunai.com

重 要 提 示

感谢您使用东莞小豚智能技术有限公司的产品。为了安全、正确、高效地使用本产品，请您务必注意以下重要提示：

1）本说明书仅适用于江豚-30 无人船。

2）请仔细阅读本说明书，并按照说明书的规定操作。如有随机资料，请以随机资料为准。

3）产品如出现异常或需维修，请及时与本公司服务热线联系。

前　言

尊敬的顾客，感谢您选购本公司的江豚-30 无人船！

本节内容的目的是确保用户通过本说明书能够正确使用产品，以避免操作中的危险或财产损失。在使用此产品之前，请认真阅读产品使用说明书并妥善保存以备日后参考。

概述

本说明书适用于江豚-30无人船。

版权所有

本说明书的任何部分，包括文字、图片等均归属于东莞小豚智能技术有限公司或其子公司（以下简称“本公司”或“小豚智能”）。未经书面许可，任何单位和个人不得以任何方式摘录、复制、翻译、修改本说明书的全部或部分内容。

关于本说明书

本说明书描述的产品仅供中国大陆地区销售和使用。

本说明书作为指导使用。说明书中所提供照片、图形、图表和插图等，仅用于解释和说明目的，与具体产品可能存在差异，请以实物为准。

本公司保留对此说明书修改的权利。

责任声明

使用本产品时，请您严格遵循适用的法律。若本产品被用于侵犯第三方权利或其他不当用途，本公司概不承担任何责任。

如本说明书内容与适用的法律相冲突，则以法律规定为准。

目录

第一篇　产品的技术说明.....1
1　概述.....1
1.1　产品介绍.....1
2　技术条件.....1
2.1　产品主要功能.....1
2.2　主要技术参数.....2
3　产品组成.....3
3.1　控制及零部件位置.....3
3.2　无人艇运动控制器.....3
3.3　便携式控制站.....4
3.4　动力系统.....6
4　开箱检查.....9
5　通电前检查.....9
6　遥控器操控说明.....9
7　人机接口及其操作.....11
8　常见故障及对策.....18
9　运输、贮存.....20
10 售后服务.....20

第一篇　产品的技术说明

1　概述

1.1　产品介绍

江豚-30 是一款大载重、综合型双体无人船平台，船体采用纤维增强复合材料制造，具有稳性好、载重大、搭载方便、操纵性好、绿色环保等优点。江豚-30 采用双喷水推进方式，使得其具有良好的通过性和搭载能力，其续航时间≧5 小时（经济航速 2m/s）、船身最大搭载能力 75kg、通信距离≧5km，可工作于湖泊、水库及近海。



江豚-30 通过搭载不同应用设备，可应用于水上垂钓、水质采样、水质监测、航道勘测、水域巡逻等多个场景，或根据客户需求进行功能定制。

2　技术条件

2.1　产品主要功能

产品具有以下功能：

a）便携式高速无人船；

b）灵活设备搭载，理想的科研、教学水面无人平台；

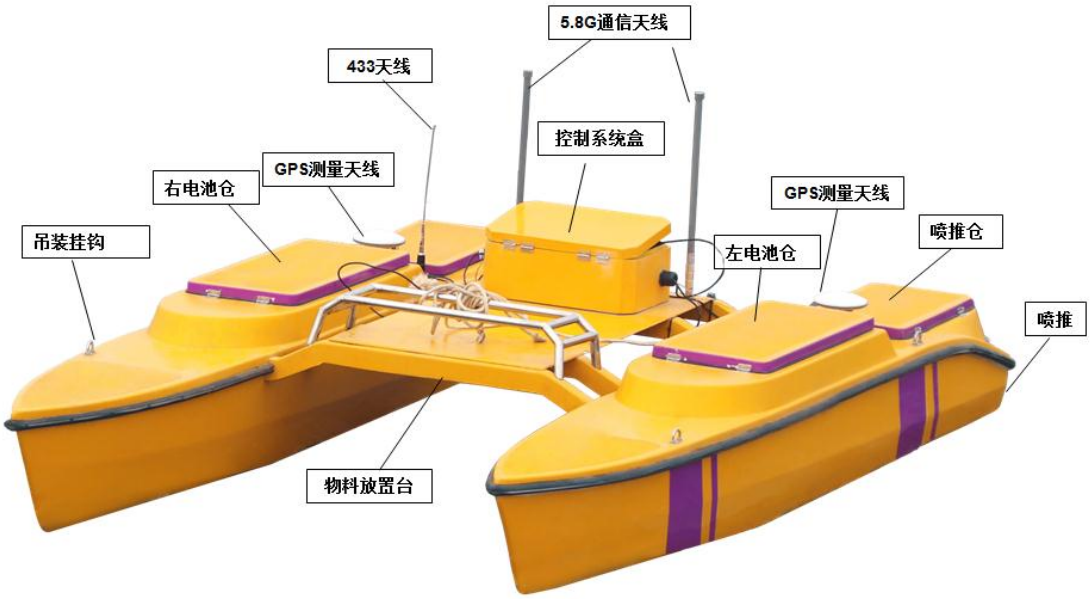
c）具备单船智能航行和多船集群协同功能。

2.2 主要技术参数

尺寸	3.00×1.85×0.80m	
吃水	0.24m	
自重	350kg	
载量	75kg	
材料	玻璃钢	
船型	深 V 穿浪双体船	
动力参数	推进系统	电控一体化喷水推进器
	电池容量	100Ah/48V*2 锂聚合物电池（标配）
	续航情况	≧5 小时@2m/s
	最高航速	≧3m/s
控制性能	航迹跟踪精度	0.5m
	航向保持精度	±1°
	航速控制精度	±0.1m/s
	安全避障距离	≧15m（≦3m/s）
通信参数	数传距离	≧5km@433MHz
	图传距离	≧2km@5.8G
航行功能	航行状态信息显示	
	远程遥控	
	航迹规划	
	定点航行	
	定速航行	
	自主避障	
	自动返航	

3 产品组成

3.1 控制及零部件位置



3.2 无人艇运动控制器



小豚智控-MC02 是一款高性能、易扩展无人船运动控制器套件，具有集成度高、性能可靠、扩展性好等优点，助力于客户快速搭建无人船系统，便于功能集成及二次开发，具有无人船的运动控制、多无人船协同/编队控制等功能，可用于各种尺度船舶及无人船自动控制功能。具备如下功能：

1) 实现航速、航向、航迹控制，稳态下偏离航线距离不超过 1m；
2) 接口数据：可接受航速和航向指令；
3) 通信方式：CAN 总线
4) 内置 3km 数传电台
5) 宽电源电压输入：DC12～24V
6) 高精度组合双天线导航定位系统
7) 执行装置及动力系统接入

8）避碰雷达系统接入

尺寸	16.8cm*11.4cm*5.4cm
材质	防水铝制壳体
重量	0.2kg
工作电压	DC12～24V
防水等级	IP66
通信接口	CAN*2
	RS485*1
	RS232*3
	网口*1
	通用IO*2
导航系统	北斗定位系统(选配RTK基站及惯导)
基本功能	避障
	循迹
	航向控制
	航速控制

3.3 便携式控制站

便携式控制站采用便携式电脑主机+遥控器形式，通用性强，性价比高。使用不小于 13.3 英寸，不低于 i5 处理器，4G 内存，1T 硬盘的便携式电脑主机即可，搭载无人艇监控软件实现如下功能：

1）任务规划

①能够下载工作水域卫星地图、并进行存储和管理；

②可自动规划、生成（等间距）路径点和工作边界，并可手动或自动规划路径；

2）状态监控与显示

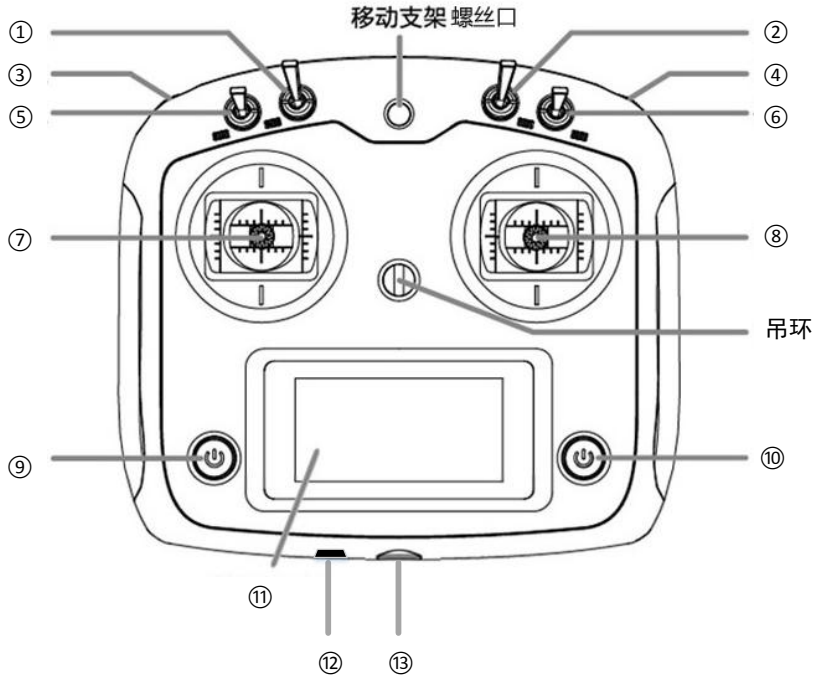
可选择切换 Google、Bing、高德等不同类型地图数据源，在地图上显示无人船的实时位置、航向、工作状态、航行路径，并显示无人船剩余油量、基站电量、航速和姿态等重要信息；

3）数据存储系统

可整理、存储无人船工作日志；

4）通信距离≧5km，通信范围内可进行数据传输。

遥控器则采用如下本公司标配的定制款，即可做岸基远程遥控用，也可作有人驾驶时船端的操控器。



① 发动机启停开关：分为发动机停止/发动机保持/发动机启动；

② 工作模式开关，分为转速舵角遥控/航向航速遥控/任务模式模式三档；

③ 旋钮：保留；

④ 旋钮：保留；

⑤ 二档开关：保留；

⑥ 二档开关：保留；

⑦ 航速手柄（向上为加速，向下为减速）；

⑧ 航向手柄（向左为左转，向右为右转）；

⑨ 电源按键：短按开机，长按关机；

⑩ 艇号选择：多艇条件下，短按可选择不同序号的无人艇；

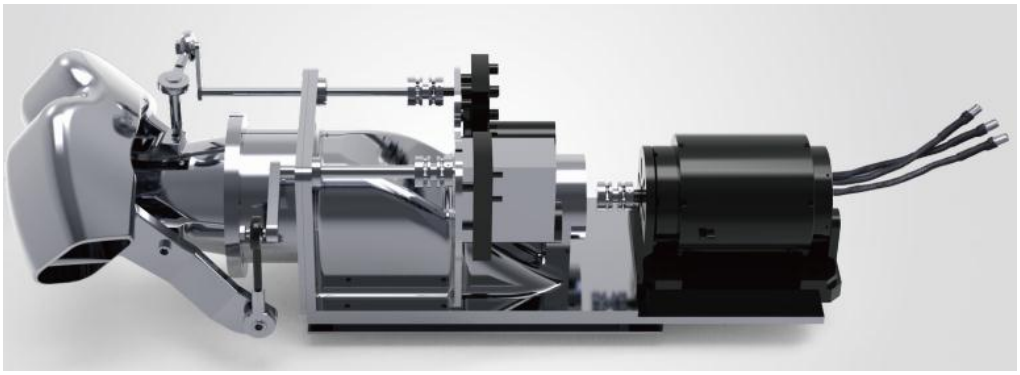
⑪ 显示屏：ID（当前控制艇编号）、Mode（工作模式）、Speed（速度）、Lat/Lon（位置）、Freq（通信频率）、Warn（报警信息）、BAT（遥控器剩余电量）；

⑫ 基站通信接口；

⑬ 软件升级接口。

3.4 动力系统

小豚动力-WJ091 是一款电控一体化喷水推进器，具有全数字接口、控制角度精度高、集成度高、功率密度大等优点。小豚动力-WJ091 集成了主推电机、流道、转向舵机、喷嘴等主要结构，具有控制精度高、响应快，推进效率高等优点，可提高装配船体的操纵性和通过性。



小豚动力-WJ091 使用高功率密度驱动器驱动，输出功率涵盖 8kW 以下功率区间；调速过程平稳，转速控制精度可达±5%；转向采用高精度伺服控制技术，舵角控制精度可达 0.1°，动态响应迅速，舵速可达 60°/s；功率密度大，3m 双体船最高航速可达 3m/s。小豚动力-WJ091 采用 CAN 总线进行通信，最高通信频率为 100Hz，具备多套推进器同步联动技术，便于进行系统集成及二次开发。

1）主要特点：

a)可靠性高，结构设计合理，强度高，能承受高转速；

b)推力大、效率高，可使无人艇具有更高的航速，更强的机动性；

c)全数字接口、控制角度精度高、集成度高、功率密度大；

d)控制精度高、响应快，推进效率高；

2）主要功能

a)产生推进力控制船舶前进或者倒退；

b)产生转向力矩控制船舶转向；

c)多套喷推联合操纵实现船舶的复杂机动；

3）主要技术参数

a) 主推电机输入电压：DC48V；

b) 控制系统输入电压：DC12～48V；

c) 调速范围：600～6000rpm；

d）调试精度±5%；

e）舵角精度 0.1；

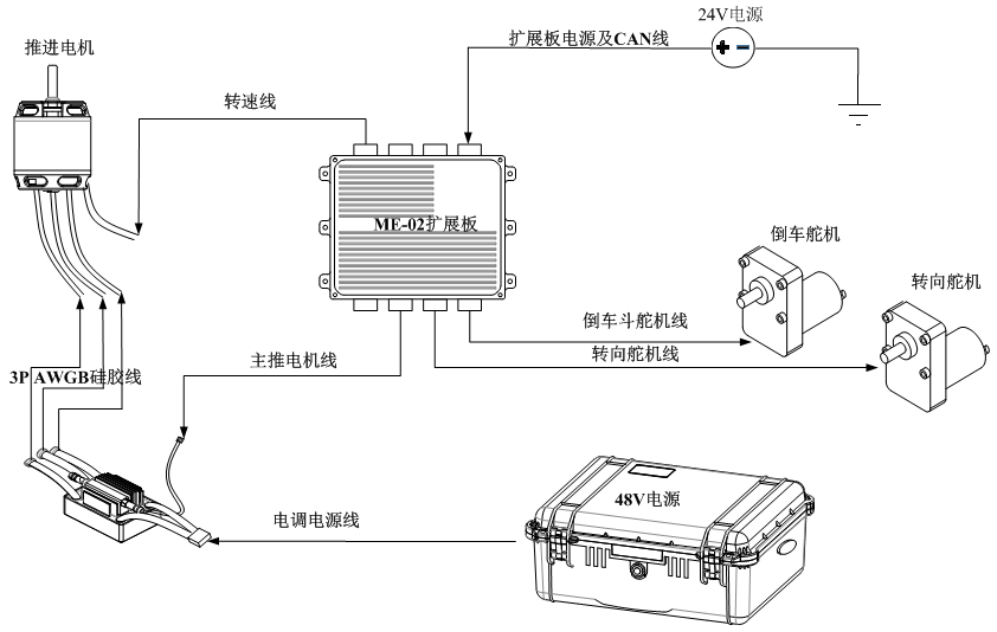
f）舵速≦60°/s；

g）倒车斗收放速度≦10°/s；

h）通信方式:CAN 总线；

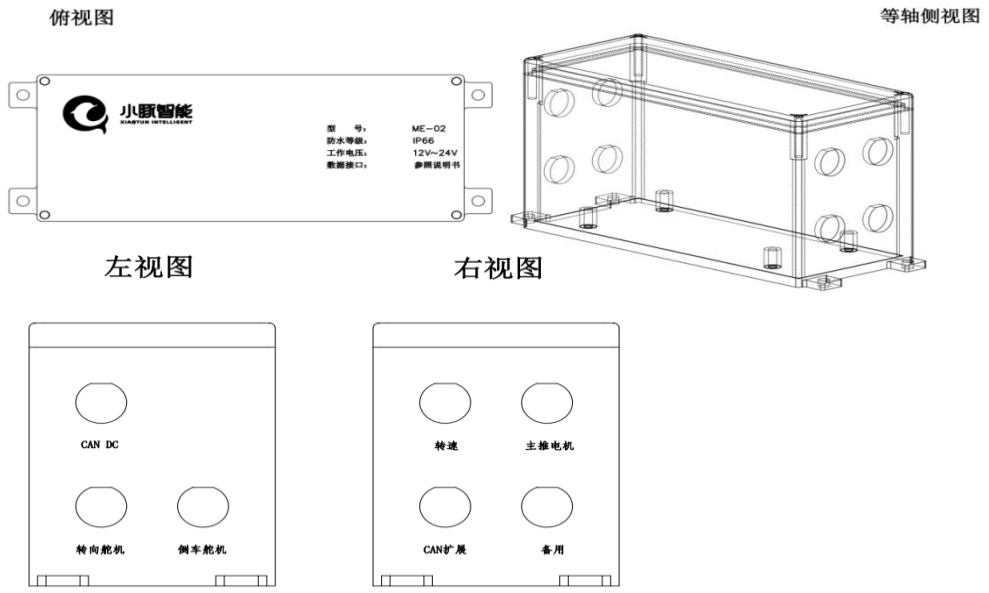
4）推进器控制系统。

注：此船为双体船，双动力系统，下图为一侧控制系统结构图。



5）ME-02 扩展板及其接口介绍

ME-02 扩展板共有 7 个接口，左侧包括：CAN DC 接口、转向舵机接口、倒车舵机接口；右侧包括：转速接口、主控电机接口、CAN 扩展接口以及备用接口。



6）扩展板相关配线

扩展板配件明细表

名称	数量	类型	图示
转速线	2	双接头：六芯航插—六芯航座	
主推电机线	2	双接头：三芯航插—三芯航座	
电调电源线	2	单接头：公头带两配线；红正极，黑负极；	
倒车斗舵机线	2	双接头；三芯航插—三芯航插	
转向舵机线	2	双接头；四芯航插—四芯航插	

第二篇　用户安装使用

4　开箱检查

4.1 打开包装后，检查产品外观是否完好无损；

4.2 检查产品的合格证明书、配套文件、附件、备品备件等是否与订货要求一致，是否与装箱单规定的型号、名称、数量等一致和齐备；

4.3 如有问题，请与本公司及时联系。

5　通电前检查

5.1 逐一检查船载控制器上的机械零件、元器件是否松动、脱落，有无机械损伤，接线是否牢固；

5.2 检查各船载设备连接器是否能插入到位、锁紧是否可靠；

5.3 检查便携式电脑主机和遥控器、通信装置连接是否可靠。

6　遥控器操控说明



如上图所示，遥控器处于初始状态。

- **倒车键**

该键有三个档，初始状态为最低档；拨动可以切换行驶方向，往下拨动到最高档，切换到倒车；往上拨动到最低档，切换正向行驶。中间档没有无任何效果。

- **运行模式控制键**

该键有三个档，初始状态为最低档，此时按键位于最上面；拨动该档可以切换船只控制方式。最低档为直接控制遥控器控制模式，该模式下，船只可以直接通过遥控器控制行驶方向以及速度；中档为航向航速模式，该模式下，船只保持当前遥控器所设置的油门和转向，并一直沿着当前船头所指的方向直线行驶；高档为自动控制模式，该模式下，需要将遥控器与电脑连接，此时遥控器上的油门和转向控制失效，需要通过上位机软件对船只发送任务，上位机的具体操作后面详细介绍。

- **油门控制键**

如上图所示，油门处于 0 状态。油门键往上推，油门增加；往下拉，油门减小；油门键左右控制无任何效果。

注意：当给船体上电前，必须要将油门归 0！

- **转向控制键**

该键处于中间状态即是直线行驶。控制该键左右晃动，即可改变船的方向。该键上下控制无任何效果。

- **遥控器开关**

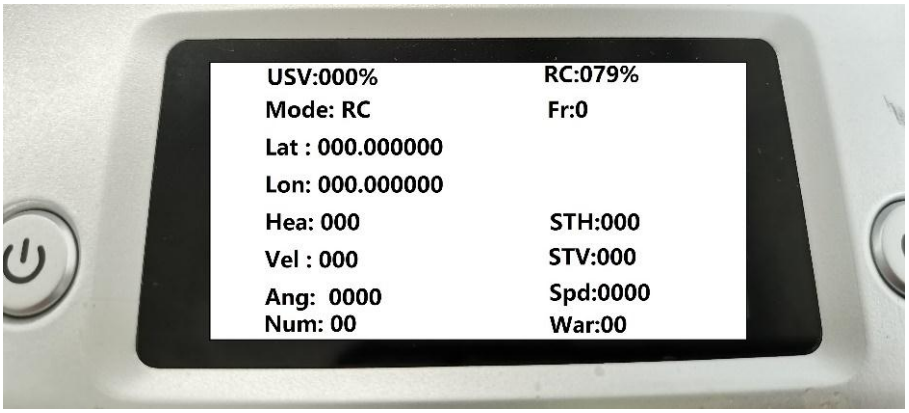
该键用于开关遥控器。

- **船号选择键**

该键用于切换船号，单击该键，会自动选择 1 号。

注意：选择正确的船号，方能控制船体！

- **信息面板**



说明：

1）USV：船体电池电量

2）RC：遥控器电池电量

3）Mode：船体控制模式:

a）RC:遥控器控制模式

b）VH:航向航速模式

c）AT:自动控制模式

4）Lat：当前船体纬度

5）Lon：当前船体经度

6）Hea：当前航向

7）STH：设置的航向

8）Vel：当前船体航速

9）STV：设置的航速

10）Ang：角度偏差

11）Spd:电机转速

12）Num:船号

13）War:警告

7 人机接口及其操作

- **连接**

将遥控器打开，并通过数据线连接电脑，同时电脑连接互联网。连线如图所示：



➢ **运行**

打开上位机软件（上位机运行期间，需保持连接互联网不间断），上位机会自动获取当前位置信息，并自动下载地图。如下图所示：



➢ **连接遥控器**

通过选择相应的串口号，点击软件右边的连接按钮，同时，软件会读取到相应的控制模式，显示在地图上方，如下图所示：



同时会在上位机右侧上方的数据显示会显示当前遥控器接收到的数据：



从上图数据显示，当前遥控器没有连接到船只，通过遥控器的船号选择键，选择相应的船号，此时上位机软件会显示更多数据，如下图所示：



➢ **自动控制模式**

将遥控器设置到 AT 模式。

在上位机软件中选择运行速度，运行模式，同时在地图区域随机单击几个锚点，则出现如下图所示：



点击任务设置按钮，则会弹出“设置成功”提示框。

点击主控板启动，上位机软件中，地图的上面会显示当前工作状态，会出现“任务发送中”，“主控板运行”的状态，同时主控板启动按钮会变成停止按钮。若需要停止运行，则需要将遥控器的运行模式控制键将船只的运行模式改变为RC，也就是遥控器控制模式方可以停止任务的执行。





数据显示:点击上位机软件右侧的数据显示按钮,可以实时显示当前船只的详细信息,如下图所示:



数据说明:

Boat :船号	Fre:信号
Lat:纬度	Lon:经度
Vel:航速	Heading:航向
Angle:船只角度	Speed:电机转速
TrackErr:跟踪轨迹偏差	

- **区域扫描**

该模式与航道跟踪类似，区别在于船只行驶的路径，该模式下，在地图上设置几个点，该点必须可以连成凸多边形,则软件会自动规划一条行驶路径，如下图所示，红色区域内的黄色线为行驶路径，待命令发送至船只后，则船只会沿着该路线进行航行。命令发送步骤跟自动控制模式步骤一样。



8 常见故障及对策

常见故障、原因分析和处理方法见表。

使用此章节去检查您的无人船可能出现的简单故障，您能很快的解决一些问题，但有时也需要一位熟练的技术员的帮助。如果这样，请联系本公司提供服务。如果更换和修复的步骤在说明书中没有描述，需要找本公司售后服务。

序号	故障现象	原因分析	处理方法
1	产品上电后无反应	1、可能扩展板供电异常或未供电 2、电缆线可能损坏 3、连接器插头松动，未连接好	1、检查供电电压是否正常，扩展板正常供电范围(12～24VDC)，推荐工作电压为 24VDC。电调供电范围为 48V。如果供电电压不正常，请调整输入电压; 2、用电压表测量线缆插头上的电压是否正常，如果没有电压则线缆有问题，请更换电缆; 3、检查插头是否插好，请确保线缆连接正确，插头连接良好。
2	产品无法通信	1、产品供电系统异常，控制器、扩展板未上电 2、通信线插头未插好	1、检查产品供电是否正常，如产品不能正常供电请确保产品能够正常供电，在断电情况下使用万用表测量 CAN 总线 CAN_H 和 CAN_L 之前的电阻值，确保电阻值在 60 欧姆左右; 2、检查插头是否插好，请确保线缆连接正确，插头连接良好。

3	电调出现报警声	1、上电后马达无法启动，马达会发出“哔哔、哔哔、哔哔”的警示音 （每组哔哔声的间隔为 1 秒）	输入电压不正常，检查电池组电压
		2、上电后马达无法启动，马达鸣叫“哔-、哔-、哔-”警示音 （每声之间的间隔时间为 2 秒）	电调未检测到油门信号，接收机油门通道无信号输出
		3、上电后马达无法启动，马达鸣叫“哔、哔、哔、哔、哔”急促单音	油门未归零或油门行程设置过小
		4、上电后马达无法启动，马达鸣叫“哔-哔-”提示音，然后发出 “♪56712”特殊提示音	油门通道“正/反”向错误
4	电机反转	上电后电机运行方向与正常工作方向相反	调换电机三相线中任意两相线的线序即可。
7	发动机过热	冷却系统内有空气，阻碍了排气冷却系统，冷却液泄漏，冷却系统损坏，冲洗软管连接器没有关闭，阻碍了排气系统进水嘴	冲洗排气冷却系统，清洁进水嘴或联系本公司或经销商，关闭软管冲洗连接器。
10	舱底有水	发动机舱盖没有关好	关好发动机舱盖
		密封不良	更换密封条
		舱底泵被阻塞	清除杂物
		传动轴密封处受损	联系本公司或经销商
		船体泄漏	联系本公司或经销商

9 运输、贮存

装置应贮存在温度为-10℃～+40℃、相对湿度不大于 80%，周围空气中不含有腐蚀性、易燃、易爆等危险物品的室内。搬运过程应避免剧烈振动、冲击和碰撞。

10 售后服务

感谢您使用小豚智能公司开发生产的江豚-30无人船，公司对消费者的承诺是向消费者提供优秀的产品和优质的售后服务。

保修期

任何一套由小豚智能公司或其授权的经销商处购买的海豚-30牵引无人船，从购买之日起一年内出现质量问题，将给予免费保修，人为损坏除外。

在保修期内损坏后更换的设备或零件保修期顺延。

客户责任

保修条款规定，客户有义务严格按照使用说明书正常使用、维护无人船系统。在发现任何故障的10天内将信息反馈给本公司或经授权的经销商，以产品得到及时的检查和修理。

以下情况不在保修范围

如果由于滥用江豚-30无人船或使用产品失误而造成损坏，则不在保修范围之内，下面是一些例子：

1) 私自拆装或改造无人船及船载设备。

2) 没有按照说明书规定进行保养和维护。

3) 由于人为原因导致与其它物体发生事故、碰撞或无人船淹没造成的损坏。

4) 发动机或船体外壳表面有生物生长。

5) 正常老化。

6) 凝胶涂层产生应力裂纹。

不属于保修的部分

正常磨损或者例行保养所更换的如叶轮、垫圈和电极都不在保修范围内。将江豚-30无人船运到或者运离本公司或授权经销商的运输费用，也不在保修范围内。

小豚智能
XIAOTUN INTELLIGECE

地址：广东省东莞市松山湖国际创业创新社区 G4 栋 1201 室

邮编：523808

电话：0769-89887358

网址：http://www.xiaotunai.com