

第三章采购需求

不满足带“★”技术要求，投标将被拒绝

一、用途及功能要求

可以用于江河湖泊、近海，远海岛礁周边水域中。

可以实现水质在线监测，实现水样采集。

全自动无人船平台可实现无人遥控，GPS 自动导航，自主航行，自动避障，能够搭载不同的仪器设备进行多种领域的水上作业。以无人艇为平台，搭载各种监测设备（如水质在线监测仪、高清摄像头等设备、流量测量设备）组合成具有在线监测功能的监测系统。

能够搭载不同的仪器设备进行多种领域的水上作业。

二、技术要求

（一）船体

- 1) ▲船只具有自适应导航功能，失联自动返航；（提供第三方检测报告）
- 2) ▲具有智能避障、智能姿态控制和无人船状态监控功能；（提供第三方检测报告）
- 3) ○船只摄像头可将拍摄的现场高清视频图像实时传回地面基站；
- 4) ○搭载仪器后，能自动按系统软件事先编辑好的工作位置、行驶路线、行驶速度进行工作；
- 5) ○按任务要求可随时将检测的数据及图形、图像传回地面基站显示、存储，当任务完成后能够按预定位置自动返航；
- 6) ★船体采用双体船型，分三部分：左片体、右片体和中间仓，可实现1分钟内快速拆装三个片体，方便运输；
- 7) ○采用分隔封闭内舱设计，具有防沉、防颠覆、防水特性；
- 8) ▲采用纳米级碳纤维复合材料。（提供第三方检测报告）
- 9) ○船体硬度高、重量轻，具有防撞、防腐、防磨损特性。
- 10) ★尺寸：2.4-2.6m（长）×1.3-1.5m（宽）×0.5-0.8m（高）；

- 11) ○空载重量不大于 150kg;
- 12) ○负载能力不小于 45kg。
- 13) ○最小工作水深不大于 0.45m;
- 14) ○抗风浪等级不低于 4 级风。

(二) 主控系统

▲含测绘无人船主控控制软件（提供测绘无人船主控控制软件著作权登记证书）。

- 1) ○实时向地面基站发送无人船数据信息、视频图像;
- 2) ○实时向遥控器发送无人船数据信息;

(三) 导航系统

▲采用 GPS 或北斗卫星定位系统，内部置有高灵敏度陀螺仪（提供第三方检测报告）

- 1) ○可进行卫星定位，根据定位信息进行自主导航航行;
- 2) ○高精度接收器：水平定位精度不低于 2.5 m;
- 3) ○更新速率不低于 5 Hz;

(四) 数据、视频通信系统

- 1) ○船只与地面基站采用无线射频点对点通信方式;
- 2) ○船只与遥控器采用无线射频点对点通信方式;
- 3) ○通信距离：开阔地段基站数据最大通信距离 2 公里（基站 GFSK 窄带通信）、开阔地段最大通信距离 1 公里（遥控器 GFSK，窄带通信）;
- 4) ○通信范围内可进行数据传输和监控，可远程监控船只动态及工作。

(五) 供电系统

- 1) ▲采用智能电源管理，低电量提示；（提供第三方检测报告）
- 2) ▲4 组动力锂电池组：不低于 43.2V/50Ah，动力锂电池组的自身防水能力应至少达到 IP66；（提供第三方检测报告）

3) ▲满载状态下，续航能力不少于 6 小时（经济航速 2 米/秒时）。（提供第三方检测报告）

4) ○电池充放不少于 500 次；

5) ○电池保护：具有过充、过放电、防水及电池过热保护；

（六）推进系统

1) ★采用涵道式桨叶推进；

2) ○推进器电机采用无刷直流电机；

3) ▲满载下最大航速不低于 5m/s。（提供第三方检测报告）

4) ○推进器有防水草防碰撞设计。

（七）避障系统

1) ○可通过毫米波雷达实时探测与前方障碍物距离，并采取避障措施；

2) ○探测障碍物距离不低于 40m；

3) ○最大距离精度不低于 0.1m；

○（八）实时视频传输系统：360°云台摄像；可实时回传水面视频图像至地面基站并显示。

（九）在线监测系统

○1、配有数据采集模块接口：不少于 3 个 RS-232 串型接口，可为仪器供电或数据传输；

2、在线监测系统包括以下内容：

▲2.1 流动注射总磷分析仪

2.1.1. 基于流动注射分析的基本原理，试剂在封闭的管路中连续流动，一定体积的样品通过样品注入阀注入载流，载流携带样品在封闭的编结反应器与试剂混合，形成具有一定吸光度的混合物，流过光度检测器，形成检测峰形。样品与样品之间，样品与试剂之间，无需加入气泡，无需达到物理混合和化学反应平衡状态即可重复测定，实现快速准确地分析。

2.1.2. 仪器可以用于测定湖泊水、地表水、地下水、饮用水和环境水中的总磷含量。

2.1.3. 仪器组成：全自动独立一体机，内置一个 12 通道蠕动泵，一套化学分析流路，一个双光束检测器及与化学分析流路配套的温度控制器、控制电路等，除工作站软件外，通道间无共用装置。

2.1.4. 仪器性能指标：

方法原理：在线消解磷钼兰光度法

线性范围：0.03-10mg/L

检出限： \leq 0.005mg/L

样品分析频率：不低于 30 样/小时

精密度： \leq 2%

准确度：误差在 \pm 3% 以内

2.1.5. 通道包括一个专用的蠕动泵，12 个管位，泵速由计算机设定，蠕动泵为整体压块式设计，无需单独调节蠕动泵压片的松紧。

2.1.6 通道都包括一个专用的检测器，检测器为双光束设计，通过窄带滤光片分光，不同的系列分析仪可以使用相同的滤光片，也可使用不同的滤光片，滤光片更换方便。检测器使用 400-1100nm 的卤钨灯作为光源，还包括一个流通式比色皿，光程不低于 10mm。

2.1.7. 使用网线和无线 WIFI 进行通讯，且无需再陪配置主机连接

2.1.8. 仪器配套的化学分析管路为 FEP 全化学惰性透明管理，无需气泡生成及消除装置。

2.1.9. 全中文操作软件，移动监测过程中时时无线上传数据。

▲2.2 流动注射总氮分析仪

2.2.1. 基于流动注射分析的基本原理，试剂在封闭的管路中连续流动，一定体积的样品通过样品注入阀注入载流，载流携带样品在封闭的编结反应器与试剂混合，形成具有一定吸光度的混合物，流过光度检测器，形成检测峰形。样品与样品之间，样品与试剂之间，无需加入气泡，无需达到物理混合和化学反应平衡状态即可重复测定，实现快速准确地分析。

2.2.2. 仪器可以用于测定湖泊水、地表水、地下水、饮用水和环境水中的总氮含量。

2.2.3. 仪器组成：全自动独立一体机，内置一个 12 通道蠕动泵，一套化学分析流路，一个双光束检测器及与化学分析流路配套的温度控制器、控制电路等，除工作站软件外，通道间无共用装置。

2.2.4. 仪器性能指标：

方法原理：在线镉柱还原重氮偶合光度法

线性范围：0.005-10mg/L

检出限： $\leq 0.03\text{mg/L}$

样品分析频率：35 样/小时

精密度： $\leq 2\%$

准确度：误差在 $\pm 3\%$ 以内

2.2.5. 通道包括一个专用的蠕动泵，12 个管位，泵速由计算机设定，蠕动泵为整体压块式设计，无需用户单独调节蠕动泵压片的松紧。

2.2.6. 每个通道都包括一个专用的检测器，检测器为双光束设计，通过窄带滤光片分光，不同的系列分析仪可以使用相同的滤光片，也可使用不同的滤光片，滤光片更换方便。检测器使用 400-1100nm 的卤钨灯作为光源，还包括一个流通式比色皿，光程 10mm。

2.2.7. 使用网线和无线 WIFI 进行通讯，且无需再陪配置主机连接

2.2.8. 仪器配套的化学分析管路为 FEP 全化学惰性透明管理，无需气泡生成及消除装置。

2.2.9. 全中文操作软件移动监测过程中时时无线上传数据。

○2.3pH 传感器

量程：pH:0~14

精度：0.1

分辨率：0.01

校准：三点校准

○2.4 溶解氧传感器

量程：0-20mg/L 或 0-200%饱和度

精度：±1%

分辨率：0.01mg/L

校准：一点或两点校准

○2.5 浊度传感器

量程：0.1-1000 NTU

精度：±5%或±0.3 NTU（取大者）

分辨率：0.1 NTU

校准：零点、一点或两点校准

○2.6 四电极电导率传感器

量程：1uS/cm~100mS/cm 或 0-5mS/cm

精度：±1%

分辨率：1uS/cm~100mS/cm：0.01mS/cm

0-5mS/cm：0.01uS/cm

校准：一点或两点校准

○2.7 温度传感器

量程：0-50℃（不结冰）

精度：±0.2℃

分辨率：0.01℃

○2.8 水中油

项目	指标
光源	LED灯，带干扰过滤器（氙灯）
光源波长	254nm
吸收光谱波长	360nm
量程	0-10mg/l（PPM）
灵敏度	0.001mg/l

检测限	0.01mg/l
传感器防护等级	IP68
使用环境要求	-10 至 80℃，
重量	≤0.5kg
传感器尺寸	∅48×220mm
耐压	不低于15kg 水深150米
输出	4-20mA及标准MODBUS 485

○2.9 COD

量程：0.15-300mg/l equiv. KHP

原理：UV 双波长

精度：±5%F. S. R 2 >0.999

分辨率：0.01mg/L

光程：6mm

○2.10 蓝藻

量程：0.15-100 μ g/l

原理：紫外荧光

精度：R 2 >0.999

分辨率：0.01 ug/L

○2.11 叶绿素

量程：0.15~400 μ g/l

原理：紫外荧光

精度：R 2 >0.999

分辨率：0.01 ug/

○2.12 氨氮

方法：离子选择

量程：0-2000mg/l

分辨率 0.01mg/l

精度：5%FS

○2.13 四电极盐度

量程：0-70ppt

精度：5%F.S.

分辨率：0.1ppt

(十) 采样系统

- 1) ★不少于4路独立采样通道，可按指定采样瓶、指定水量进行定瓶、定量采样；
- 2) ○具有对采样管道、采样瓶的自动清洗系统；
- 3) ○采样深度0.3m-0.5m；
- 4) ▲采样瓶数量 ≥ 4 个，单瓶容积 $\geq 2L$ ；
- 5) ○可按等比例进行混合采样；
- 6) ○蠕动泵流速不低于1.7 L / min；
- 7) ○采样杆自动收放，采样深度 ≥ 0.5 m，采样头滤网 ≥ 20 目；
- 8) ○管路材质为硅胶管。

(十一) 智能遥控器

▲具备无人船手持遥控器软件（提供无人船手持遥控器软件著作权登记证书）。

- 1) ○遥控无人船行驶；
- 2) ○用遥控器编辑部分工作任务；
- 3) ○遥控器屏幕显示无人船信息；即船剩余电量、船行速度、经纬度、通信信道、遥控器电量；
- 4) ○随时监控，可随时中断或改变无人船工作任务；
- 5) ○与地面基站对无人船控制权交互转换；
- 6) ○遥控器防水防尘等级不低于IP64；
- 7) ○电池续航时间不小于10h；

- 8) ○重量不大于 1 kg;
- 9) ○摇杆方式: 电阻式;
- 10) ○摇杆范围: 360 度;
- 11) ○内置无线通信模块, 调制方式 GFSK;

(十二) 地面控制基站

▲含地面控制基站无人船控制系统软件 (提供测绘无人船基站软件著作权登记证书)。

- 1) ○支持任务编辑, 下载工作水域卫星地图、并进行存储和管理; 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; 可在任意路径点进行工作任务设置; 编辑好的任务可以保存、修改、管理、载入;
- 2) ○支持遥控无人船, 在超视距情况下, 可通过视频手动操纵无人船行驶; 编辑、发送手动工作或采样命令;
- 3) ○支持无人船系统状态监控与显示, 在卫星地图上显示无人船平台的位置、船头朝向、工作状态、GPS 坐标、行驶路径、航速; 显示无人船平台剩余电量、基站电量; 可发出无人船低电量警报; 实时显示无人船搭载的监测仪器的检测数据; 无人船的摄像头所拍摄的高清视频图像; 无人船任务完成状态, 含任务已完成的百分比、剩余时间预计等项目;
- 4) ○支持数据存储, 可整理、存储无人船工作日志; 可自动生成所搭载仪器检测数据的工作报告; 常规工作任务存储及反复调用、历史工作数据的存储。
- 5) ○含地面控制基站无人船控制系统软件。

三、配置要求

序号	名称	数量	备注
1	全自动无人船平台	1	
2	船体充电器	1	
3	通信系统	1	
4	摄像头系统	1	
5	智能遥控器	1	含遥控器天线
6	避障系统	1	

7	遥控器充电器	1	
8	地面控制基站	1	含自动控制软件
9	基站充电器	1	
10	采样系统	1	含 4 个 2L 的采样瓶子
11	监测系统	1	含总磷、总氮、pH、溶解氧、浊度、温度、电导率、叶绿素、蓝绿藻、氨氮、COD、水中油、盐度水质监测指标
12	移动工作包装箱	1	含船体推车

四、服务要求

1、质保期：验收合格后 1 年, 期满后可同时提供终身(有偿)维修保养服务。

五、其他要求

1、交付时间：签订合同后 90 个自然日

2、交付地点：采购方指定地点

3、不接受进口产品投标

4、采购数量：1 套

5、包装运输要求：提供的全部货物，均应采用本行业通用的方式进行包装，且该包装应符合国家有关包装的法律、法规的规定。包装应适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防粗暴装卸，确保货物安全无损，运抵现场。由于包装不善所引起的货物锈蚀、损坏和损失均由成交人承担。

6、付款方式：签订合同后付 30%；货到初验合格后付 50%；最终验收合格后付 20%，详见合同模板。

六、验收标准：由学校组织人员，按照招标文件及应答文件对设备进行验收，所有指标通过验收均需有采购人书面确认。