无人驾驶船系统

无人驾驶船系统是用于日常和应急的水质监测、采样。系统配置应完全集成，由四艘无人驾驶船（USV）组成的部件。每个USV应有水质监测单元、水样采集单元和手持遥控器。控制装置。系统应具有便携式基站计算机系统，多个USV控制原件和一个数据处理原件。一些基本配件，如样品瓶、连接电缆、天线，还应提供可充电电池。现场操作和维护，还需要培训和相关文件。关键的技术系统单个部件的规格和性能要求如下所示。

以下为硬性要求：

1. USV应为远程控制，并能够发送数据。连续到便携式基站计算机系统的距离为至少5公里远，并且能够不受障碍物限制。

2. USV将能够通过GPS航路点自动导航， 纬度精度应为2.5 m或更高。USV应能自动避免与水面上的障碍物碰撞。在自动导航期间，USV应能够检测USV前方水面障碍物，最大距离15m，避免与检测到的障碍物碰撞并继续航行。自动导航时，USV应能实时传送从水质监测单元到基站的质量数据，以及能够控制水样采集单元，在用户指定的地点采集水样。

3. USV的巡航速度应可调，并应具有最高航速。速度至少为每秒1.5米。USV应由可充电电池供电，耐久性至少为4小时连续导航和操作。

（i）USV应配备分辨率至少为1280×720的彩色摄像机。实时视频应传输至便携式基站计算机系统进行观看。

（ii）USV应具有视频记录/存储功能。

USV应允许用户在自动导航和手动导航之间切换，而无需重新配置/重新启动系统。

（i）每个USV的尺寸长度不得超过1200 mm，800宽mm，高500 mm。

（j）每个USV的净重应不超过35 kg，不包括水质监测元件和水取样元件。

（k）USV船体应防腐、防水，并由碳纤维材料制成。

（l）USV应能携带水质监测装置和水样的采样装置，可自动在水面上导航。

**水质监测元件部分**

1. 每个USV应有一个水质监测元件。

该装置应包括多参数水质探测仪，该探测仪应同时连接和操作水质参数传感器，至少监测以下七个水质参数：

（i）温度（测量范围：-5至50℃。精度：±0.2 ℃。分辨率：0.01℃）；

（ii）浑浊度（测量范围：0 - 4000 NTU. 0 - 999 NTU范围内，精度: ±0.3 or ±3%NTU. 分辨率: 0.1 NTU for 0 - 999 NTU）；

（iii）导电性（测量范围：0至100 ms/cm。准确度：±0.5%或0.01 ms/cm，0至100 ms/cm。分辨率：0.001 ms/cm）；

（iv）ph（测量范围：0-14 ph单位。精度：±0.1 ph单位。校准温度为10 oC。分辨率：0.01 ph单位）；

（v）溶解氧（测量范围：0–50 mg/l.准确度：±0.10-20 mg/L时为mg/L，≥20 mg/L时为±5%，分辨率：0.01 mg/L）；

（vi）叶绿素a（测量范围：0–400微克/升。精度：线性带R2>0-400μg/l叶绿素-a当量为0.999。分辨率：0.01微克/升）；

（七）蓝藻（测量范围：0-100μg/L，精度：线性带R2>0-100μg/l藻蓝蛋白当量为0.999。分辨率：0.01微克/升）

水质监测元件的监测，应当允许用户进行校准。

（p）装置和传感器应在水中浸入水库水中进行质量监控。

（q）机组应能向USV传输实时水质数据，以便以最低频率每5秒传输一次。

（r）装置应防水、防腐，重量为4 kg或更少。

**水取样装置部分：**

（s）每个USV应具有一个水取样装置。

（t）该装置应能收集至少四种不同的水样。在每个水质监测任务期间，每个样本最少有容积为1.0升的收集容器。

（u）装置应能容纳四个单独的样品瓶，用于样品采集。

（v）装置应具有两套四个样品瓶，一套由惰性气体制成，硬塑料（如聚丙烯）和另一套玻璃制品。所有样品瓶应提供由塑料、玻璃或任何适当惰性材料制成的塞子。

（w）装置应允许从1至4个取样位置进行多点取样。

（x）该装置应能从至少在水面0.5 m以下的地方采集水样。

（y）装置应能在每次取样前自动清洗取样管。

 **USV便携式基站计算机系统及软件控制和数据处理部分：**

（a）便携式基站计算机系统应防风雨，并且防腐蚀。

（b）便携式控制站计算机系统应能够同时远程控制至少四个USV、且每个USV之间的距离可以至少保持5公里的距离

（c）便携式基站计算机系统的USV控制单元至少应具有以下硬件配置：

（i）CPU:Intel赛扬双核1.1 GHz或等效设备；

(ii) RAM:8GB；

(iii) 硬盘存储器：200GB；

(iv) 2个USB 2.0端口；

（v）一个以太网端口；

（vi）一个天线端口；

（vii）无线网络天线；

（viii）显示器：14英寸（对角线）彩色屏幕，分辨率1920\*1080像素或更高；

（ix）电池：续航时间至少为10小时的可充电电池；

（x）一台电池充电器；

（xi）IP67的防水和防尘保护等级。

**（d）便携式基站计算机系统的多USV控制单元至少应具有以下硬件配置：**

（i）CPU:Intel赛扬双核1.1 GHz或等效设备；

（ii）RAM:8GB；

（iii）硬盘存储器：200GB；

（iv）2个USB 2.0端口：；

（v）一个以太网端口：

（vi）一个天线端口：

（vii）无线网络天线；

（viii）显示器：14英寸（对角线）彩色屏幕，分辨率1920\*1080像素或更高；

（ix）电池：续航时间至少为10小时的可充电电池

（x）一台电池充电器：

（xi）IP-65的防水和防尘保护等级。

（e）**便携式基站计算机系统的多USV控制元件**

至少应具有以下硬件配置：

（i）CPU:Intel赛扬双核1.1 GHz或等效设备；

（ii）RAM:8GB；

（iii）硬盘存储器：200GB；

（iv）2个USB 2.0端口；

（v）一个以太网端口；

（vi）一个天线端口；

（vii）无线网络天线；

（viii）显示器：14英寸（对角线）彩色屏幕，分辨率1920\*1080像素或更高；

（ix）电池：续航时间至少为10小时的可充电电池

（x）一台电池充电器；

（xi）IP67的防水和防尘保护等级。

**（e）便携式基站计算机系统应具有以下功能和预装软件：**

（i）多任务操作系统软件，如Microsoft Window 7或更高版本，与商用文字处理器兼容电子表格，USV操作和数据处理软件；

（ii）用于文字处理、数据处理和表示的软件包，如Microsoft Office 2010标准版或更高版本。

**（f）USV软件操作系统、数据处理和报告软件至少具备如下功能：**

（i）下载公共共享卫星定位地图，包括但不限于谷歌地图和必应地图，用于期间的路线规划自动导航；

（ii）可设置自动导航、水质监测和水取样，每个USV水质至少有250个航路点进行水样监测；

（iii）在电池电量低或失去连接时，允许设置USV自动返回的起始位置；

（iv）设置不同的水质监测和水样参数，对于每个航路点，如监测时间、采样量、选择样品瓶、取样管冲洗等；

（v）可设置常规水质监测和采样任务，可设置常用的航路点和水质监测参数操作；

（vi）允许自动和手动控制USV导航、水质量监测和水质采样；

（vii）显示实时USV状态，包括剩余电池电量，剩余运行时间、航速、USV位置、监控状态和取样状态；

（viii）从USV获取实时水质数据，日期和时间，数据采集，以及相应的USV经度和纬度；

（ix）在USV上保存水质监测数据的备份副本。

在水质监测任务中，可选择即时向便携式基站发送数据，以尽量减少数据丢失；

（x）显示、审查和操作先前获得的数据；

（xi）生成水质数据报告，显示所有捕获的数据、数据收集时间戳（即日期和时间）和数据收集位置（即经度和纬度）

（xii）生成水质二维图形分布图，显示对应经度和纬度的数据；

（xiii）生成水质二维图形分布图，可结合至少4个不同USV同时收集的数据；

（xiv）允许数据导出到通用电子表格软件，如Microsoft、Excel或同等文件，用于进一步的数据处理；

（xv）在保修期内免费升级软件至最新版本。所有软件和硬件应完全兼容，所提供的的所有软件都享有合法使用版权。

**3. 手持遥控器部分：**

（a）每个USV应具有一个手持遥控装置。

（b）该装置应具有耐候性和防腐性。

（c）装置应具有显示USV实时信息的显示器，包括USV电池电量、航速、任务状态、采样瓶状态。

（d）该装置应能导航USV，进行水取样，选择取样瓶，用于取样和设定取样体积。

（e）装置应能在至少2 km的距离内控制USV。

（f）该装置应允许用户覆盖自动导航。

（g）该装置的重量不得超过1公斤。

（h）该装置应由一个可充电电池供电，电池连续续航时间至少为10小时。

**4. 系统附件**

（a）每个USV应至少提供一组工作电池。

（b）系统应至少提供两套备用USV电池。

（c）对于每个USV，至少一套工作螺旋桨和一套备用螺旋桨应提供螺旋桨。

（d）对于每个USV，至少提供一套USV充电器和一套电池充电器。

（e）全套必要的电缆、天线、充电器、接口卡、适配器、系统充电、供电、连接和运行的附件。应提供上述第1至5条规定的部件和必要的辅助装置。

（f）系统充电器出厂时，就满足电压范围为220V ± 10%, 50 Hz ± 2%的规格，单相交流电源的要求。

（g）系统调试所需的所有安装和启动套件，应按照上述第1条至第5条中的规定提供。

**环境要求（非强制要求）**

（a）蓄电池中下列有害物质的水平不应超出以下范围：

（i）铅：15 ppm

（ii）镉：5 ppm

（iii）汞：5 ppm