(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119534784 A
(43)申请公布日 2025.02.28

(21)申请号 202411776102.2

(22)申请日 2024.12.05

(71)申请人 深圳市环境科学研究院
地址 518001 广东省深圳市罗湖区桂园街道红桂一街95号3栋

(72)发明人 廖俊权 谢林伸 冯杰 吴申浩 梁绮婷 陈纯兴 刘瑛 李智 范振斌 吴佳佳 陈建义 谢紫欣 欧蕾 鲍爽 朱婷婷 余佰伦

(74)专利代理机构 深圳市智科友专利商标事务所 44241
专利代理师 曲家彬

(51)Int.Cl.
G01N 33/18(2006.01)
G01C 21/20(2006.01)
G01N 1/14(2006.01)

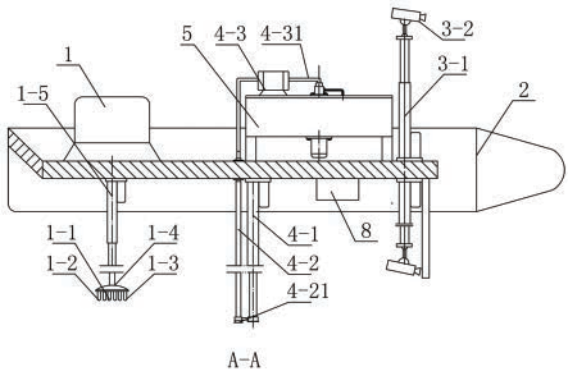
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

基于无人船多模块集成水体监测系统

(57)摘要

基于无人船多模块集成水体监测系统,解决按监测区域的规划路径,实现无人实时监测和水质样品采集。技术方案是:系统包括:后台数据处理和控制模块、基础平台无人船体、无人船自动巡航控制模块、水质监测探头模块、图像监测模块、水质监测数据处理部分、水质采样部分和无线通讯模块,水质监测探头模块包括:水质物理、化学指标监测探头和藻类叶绿素监测探头,图像监测模块包括:摄像头电动升降杆和摄像头,水质采样部分包括:采样口电动升降杆、采样软管蠕动采样泵和水样分瓶保存装置。有益效果是:基于监测区域的规划路径,以无人船巡游方式实现实时水质监测和多点水质样品采集。监测点多、面广数据准确、无监测死角、监测成本低等优点。



CN 119534784 A

1.基于无人船多模块集成水体监测系统,该监测系统包括:后台数据处理和控制模块、基础平台无人船体、无人船自动巡航控制模块、水质监测探头模块、图像监测模块、水质监测数据处理部分、水质采样部分和无线通讯模块,其特征在于:

所述的无人船自动巡航控制模块、水质监测探头模块、图像监测模块、水质监测数据处理部分、水质采样部分和无线通讯模块分别设置在基础平台无人船体上:

所述的后台数据处理和控制模块与基础平台无人船体上的无线通讯模块构成无线数字传输通讯连接,无线通讯模块分别与图像监测模块、水质监测数据处理部分、无人船自动巡航控制模块和水质采样部分构成无线数字传输通讯和控制连接;

所述的水质监测探头模块包括:水质物理指标监测探头(1-1)、水质化学指标监测探头(1-2)、藻类叶绿素监测探头(1-3)、监测探头安装平台(1-4)和探头平台电动升降杆(1-5),所述的水质物理指标监测探头(1-1)、水质化学指监测探头(1-2)和藻类叶绿素监测探头(1-3)分别安装在监测探头安装平台(1-4)上,监测探头安装平台(1-4)安装在探头平台电动升降杆(1-5)升降端上,探头平台电动升降杆(1-5)固定在基础平台无人船体(2)的底部,探头平台电动升降杆(1-5)与后台数据处理和控制模块构成控制连接;

所述的水质物理指标监测探头(1-1)、水质化学指标监测探头(1-2)和藻类叶绿素监测探头(1-3)分别与水质监测数据处理部分中的检测仪(1)连接,所述的检测仪(1)与后台数据处理和控制模块构成通讯连接;

所述的图像监测模块包括:摄像头电动升降杆(3-1)和摄像头(3-2),所述的摄像头(3-2)经摄像头电动升降杆(3-1)固定在在基础平台无人船体(2)上部,摄像头电动升降杆(3-1)与后台数据处理和控制模块构成控制连接;

所述的水质采样部分包括:采样口电动升降杆(4-1)、采样软管(4-2)、蠕动采样泵(4-3)和水样分瓶保存装置(5);

所述的采样软管(4-2)的进水口(4-21)设置在采样口电动升降杆(4-1)一端,蠕动采样泵(4-3)出水口(4-31)与水样分瓶保持装置(5)的水样灌装孔(5-21)连通,采样口电动升降杆(4-1)固定在基础平台无人船体(2)底部,采样口电动升降杆(4-1)与后台数据处理和控制模块构成控制连接。

2.根据权利要求1所述的基于无人船多模块集成水体监测系统,其特征在于:所述的图像监测模块中,所述摄像头电动升降杆(3-1)和摄像头(3-2)共设置两套,分别设置在基础平台无人船体(2)上部和底部。

3.根据权利要求1所述的基于无人船多模块集成水体监测系统,其特征在于:

所述的水样分瓶保存装置(5)包括:外支架(5-1)、上盖板(5-2)、水样瓶自转盘(5-3)、自转盘电机(5-4)、水样瓶公转盘(5-5)、公转盘电机(5-6)和水样瓶(6);

所述的水样瓶(6)在水样瓶自转盘(5-3)沿圆周上固定设置一组,水样瓶自转盘(5-3)在水样瓶公转盘(5-5)沿圆周上固定设置一组;

所述的水样瓶自转盘(5-3)与水样瓶公转盘(5-5)构成转动连接,所述自转盘电机(5-4)壳体固定在水样瓶自转盘(5-3)上,自转盘电机(5-4)转轴固定在水样瓶公转盘(5-5)上,构成自转盘电机(5-4)带动水样瓶自转盘(5-3)在水样瓶公转盘(5-5)上的转动结构;

所述的水样瓶公转盘(5-5)与外支架(5-1)构成转动连接,所述的公转盘电机(5-6)壳体固定在外支架(5-1)上,公转盘电机(5-6)转轴固定在水样瓶公转盘(5-5)上,构成公转盘

电机(5-6)带动水样瓶公转盘(5-5)在外支架(5-1)上的转动结构;

所述的上盖板(5-2)与外支架(5-1)构成可拆卸的固定连接,所述的上盖板(5-2)上设置有水样灌装孔(5-21),所述的水样灌装孔(5-21)与水样瓶自转盘(5-3)上的水样瓶(6)瓶口对应。

4.根据权利要求1所述的基于无人船多模块集成水体监测系统,其特征在于:所述的水样分瓶保存装置(5)中所述的外支架(5-1)底部与上盖板(5-2)上的水样灌装孔(5-21)对应位置设置有扫码器(7),所述的扫码器(7)的扫描口经水样瓶公转盘(5-5)上的公转盘过孔(5-51)、水样瓶自转盘(5-3)上的自转盘过孔(5-31)与水样瓶(6)的瓶底标识码对应。

5.根据权利要求1所述的基于无人船多模块集成水体监测系统,其特征在于:所述的基础平台无人船体(2)的底部设置有水深探测仪(8)。

基于无人船多模块集成水体监测系统

技术领域

[0001] 本发明属于环保技术领域中的水质监测,特别是一种基于无人船多模块集成水体监测系统。

背景技术

[0002] 环保领域中,水质监测特别是对自然湖泊、景区或饮用水源水库极为重要,为防止城市污水、工业污水进入造成水质的污染,环保领域中水质实时监测已经成为重要技术手段。但是现有技术中,环保领域中水质监测采用人工现场操作实现,同时还有大量监测数据需要通过人工采集水样进行。造成监测区域、监测频率、监测效率和监测时的劳动强度的限制。

发明内容

[0003] 随着通讯技术、监测手段、无人驾驶技术等发展,将过去只能采用人工监测、人工采样等监测手段基于无人驾驶船来实现。建立基于无人船多模块集成水体监测系统,实现低成本的按监测区域的规划路径,以无人船巡游方式实现实时视频监测、物理化学指标监测、多点水质样品采集。

[0004] 本发明实现发明目的采用的技术方案是:基于无人船多模块集成水体监测系统,该监测系统包括:后台数据处理和控制模块、基础平台无人船体、无人船自动巡航控制模块、水质监测探头模块、图像监测模块、水质监测数据处理部分、水质采样部分和无线通讯模块。

[0005] 所述的无人船自动巡航控制模块、水质监测探头模块、图像监测模块、水质监测数据处理部分、水质采样部分和无线通讯模块分别设置在基础平台无人船体上。

[0006] 所述的后台数据处理和控制模块与基础平台无人船体上的无线通讯模块构成无线数字传输通讯连接,无线通讯模块分别与图像监测模块、水质监测数据处理部分、无人船自动巡航控制模块和水质采样部分构成无线数字传输通讯和控制连接。

[0007] 所述的水质监测探头模块包括:水质物理指标监测探头、水质化学指标监测探头、藻类叶绿素监测探头、监测探头安装平台和探头平台电动升降杆,所述的水质物理指标监测探头、水质化学指监测探头和藻类叶绿素监测探头分别安装在监测探头安装平台上,监测探头安装平台安装在探头平台电动升降杆升降端上,探头平台电动升降杆固定在基础平台无人船体的底部,探头平台电动升降杆与后台数据处理和控制模块构成控制连接。

[0008] 所述的水质物理指标监测探头、水质化学指标监测探头和藻类叶绿素监测探头分别与水质监测数据处理部分中的检测仪连接,所述的检测仪与后台数据处理和控制模块构成通讯连接。

[0009] 所述的图像监测模块包括:摄像头电动升降杆和摄像头,所述的摄像头经摄像头电动升降杆固定在在基础平台无人船体上部,摄像头电动升降杆与后台数据处理和控制模块构成控制连接。

[0010] 所述的水质采样部分包括:采样口电动升降杆、采样软管、蠕动采样泵和水样分瓶保存装置。

[0011] 所述的采样软管的进水口设置在采样口电动升降杆一端,蠕动采样泵出水口与水样分瓶保持装置的分瓶进水口连通,采样口电动升降杆固定在基础平台无人船体底部,采样口电动升降杆与后台数据处理和控制模块构成控制连接。

[0012] 本发明的有益效果是:基于监测区域的规划路径,以无人船巡游方式实现实时视频监测、物理化学指标监测、多点水质样品采集。监测点多、面广数据准确、无监测死角、监测成本低等优点。

[0013] 下面结合附图对本发明进行详细说明。

附图说明

[0014] 附图1本发明结构示意图。

[0015] 附图2为附图1的A-A剖面实施例1结构示意图。

[0016] 附图3为附图1的A-A剖面实施例2结构示意图。

[0017] 附图4为本发明水样分瓶保存装置示意图。

[0018] 附图5为附图4的B-B剖面结构示意图。

[0019] 附图6为附图5的C-C剖面结构示意图。

[0020] 附图7为本发明流程图。

[0021] 附图中,1.检测仪、1-1.水质物理指标监测探头、1-2.水质化学指标监测探头、1-3.藻类叶绿素监测探头、1-4.监测探头安装平台、1-5.探头平台电动升降杆、2.基础平台无人船体、3-1.摄像头电动升降杆、3-2.摄像头、4-1.采样口电动升降杆、4-2.采样软管、4-3.蠕动采样泵、5.水样分瓶保存装置、4-21.进水口、4-31.出水口、5-21.水样灌装孔、5-1.外支架、5-2.上盖板、5-3.水样瓶自转盘、5-31.自转盘过孔、5-4.自转盘电机、5-5.水样瓶公转盘、5-51.公转盘过孔、5-6.公转盘电机、6.水样瓶、7.扫码器、8.水深探测仪。

具体实施方式

[0022] 一种基于无人船多模块集成水体监测系统,该监测系统包括:后台数据处理和控制模块、基础平台无人船体、无人船自动巡航控制模块、水质监测探头模块、图像监测模块、水质监测数据处理部分、水质采样部分和无线通讯模块。

[0023] 所述的无人船自动巡航控制模块、水质监测探头模块、图像监测模块、水质监测数据处理部分、水质采样部分和无线通讯模块分别设置在基础平台无人船体上。

[0024] 无人船在后台数据处理和控制模块规划的路径在无人船自动巡航控制模块控制下,巡游方式、图像监测模块实现实时视频监测、水质监测探头模块和检测仪实现物理化学指标监测、水质采样部分实现多点、分层水质样品采集。

[0025] 所述的后台数据处理和控制模块与基础平台无人船体上的无线通讯模块构成无线数字传输通讯连接,无线通讯模块分别与图像监测模块、水质监测数据处理部分、无人船自动巡航控制模块和水质采样部分构成无线数字传输通讯和控制连接。

[0026] 后台数据处理和控制模块实时获取图像监测模块采集的图像信息、水质监测数据处理部分获取的水质监测信息和水质采样部分采集的水样数量信息。

[0027] 所述的水质监测探头模块包括:水质物理指标监测探头1-1、水质化学指标监测探头1-2、藻类叶绿素监测探头1-3、监测探头安装平台1-4和探头平台电动升降杆1-5,所述的水质物理指标监测探头1-1、水质化学指监测探头1-2和藻类叶绿素监测探头1-3分别安装在监测探头安装平台1-4上,监测探头安装平台1-4安装在探头平台电动升降杆1-5升降端上,探头平台电动升降杆1-5固定在基础平台无人船体2的底部,探头平台电动升降杆1-5与后台数据处理和控制模块构成控制连接。

[0028] 无人船在后台数据处理和控制模块规划的路径在无人船自动巡航巡游到设计监测点后,探头平台电动升降杆1-5与后台数据处理和控制模块控制下,带动水质监测探头模块对不同水层(不同深度)进行监测。

[0029] 所述的水质物理指标监测探头1-1、水质化学指标监测探头1-2和藻类叶绿素监测探头1-3分别与水质监测数据处理部分中的检测仪1连接,所述的检测仪1与后台数据处理和控制模块构成通讯连接,实现检测仪1监测数据及时回传到后台数据处理和控制模块。

[0030] 所述的图像监测模块包括:摄像头电动升降杆3-1和摄像头3-2,所述的摄像头3-2经摄像头电动升降杆3-1固定在在基础平台无人船体2上部,摄像头电动升降杆3-1与后台数据处理和控制模块构成控制连接。

[0031] 摄像头电动升降杆3-1与后台数据处理和控制模块控制下,改变摄像头3-2的不同监控姿态,并将采集的图像信息回传后台数据处理和控制模块进行处理。

[0032] 所述的水质采样部分包括:采样口电动升降杆4-1、采样软管4-2、蠕动采样泵4-3和水样分瓶保存装置5。

[0033] 所述的采样软管4-2的进水口4-21设置在采样口电动升降杆4-1一端,蠕动采样泵4-3出水口4-31与水样分瓶保持装置5的水样灌装孔5-21连通,采样口电动升降杆4-1固定在基础平台无人船体2底部,采样口电动升降杆4-1与后台数据处理和控制模块构成控制连接。

[0034] 后台数据处理和控制模块控制设计采样地点、采样口电动升降杆4-1的不同采用深度、蠕动采样泵4-3的采样启动和水样分瓶保存装置5按顺序保存水样。

[0035] 本发明实施例中,所述的图像监测模块中,所述摄像头电动升降杆3-1和摄像头3-2共设置两套,分别设置在基础平台无人船体2上部和底部。

[0036] 本发明实施例中,为保证基础平台无人船体2底部摄像头3-2不被水中植物刮碰损坏,可借助基础平台无人船体2自动障碍物避让系统和在船体上设置摄像头3-2的保护结构。

[0037] 本发明实施例中,所述的水样分瓶保存装置5包括:外支架5-1、上盖板5-2、水样瓶自转盘5-3、自转盘电机5-4、水样瓶公转盘5-5、公转盘电机5-6和水样瓶6。

[0038] 所述的水样瓶6在水样瓶自转盘5-3沿圆周上固定设置一组,水样瓶自转盘5-3在水样瓶公转盘5-5沿圆周上固定设置一组;

所述的水样瓶自转盘5-3与水样瓶公转盘5-5构成转动连接,所述自转盘电机5-4壳体固定在水样瓶自转盘5-3上,自转盘电机5-4转轴固定在水样瓶公转盘5-5上,构成自转盘电机5-4带动水样瓶自转盘5-3在水样瓶公转盘5-5上的转动结构;

所述的水样瓶公转盘5-5与外支架5-1构成转动连接,所述的公转盘电机5-6壳体固定在外支架5-1上,公转盘电机5-6转轴固定在水样瓶公转盘5-5上,构成公转盘电机5-6

带动水样瓶公转盘5-5在外支架5-1上的转动结构;

所述的上盖板5-2与外支架5-1构成可拆卸的固定连接,所述的上盖板5-2上设置有水样灌装孔5-21,所述的水样灌装孔5-21与水样瓶自转盘5-3上的水样瓶6瓶口对应。

[0039] 使用时,公转盘电机5-6转动,将需要灌装水样的水样瓶公转盘5-5上水样瓶自转盘5-3转动到灌装位置,该水样瓶自转盘5-3的水样瓶6瓶口与水样灌装孔5-21对应,随着自转盘电机5-4带动水样瓶自转盘5-3的步进自转,该水样瓶自转盘5-3的一组水样瓶6瓶口顺序与水样灌装孔5-21对应,接收储存来自蠕动采样泵4-3在不同地点、不同水深采集的不同水样。

[0040] 当该水样瓶自转盘5-3的水样瓶6保存水样完成后,公转盘电机5-6转动将另一水样瓶自转盘5-3转动到灌装位置,继续上述动作。直至全部水样瓶自转盘5-3的水样瓶6保存水样完成。

[0041] 上盖板5-2将水样瓶自转盘5-3上的水样瓶6实施遮挡,防止水样瓶6中的水样溢出。

[0042] 本发明实施例中,所述的水样分瓶保存装置5中所述的外支架5-1底部与上盖板5-2上的水样灌装孔5-21对应位置设置有扫码器7,所述的扫码器7的扫描口经水样瓶公转盘5-5上的公转盘过孔5-51、水样瓶自转盘5-3上的自转盘过孔5-31与水样瓶6的瓶底标识码对应。扫码器7扫描灌装工位上水样瓶6的瓶底标识码,完成对水样与采样点及采样层的标记。

[0043] 本发明实施例中,所述的基础平台无人船体2的底部设置有水深探测仪8。根据实施水深,后台数据处理和控制模块控制探头平台电动升降杆1-5、采样口电动升降杆4-1及摄像头电动升降杆3-1的伸缩长度。

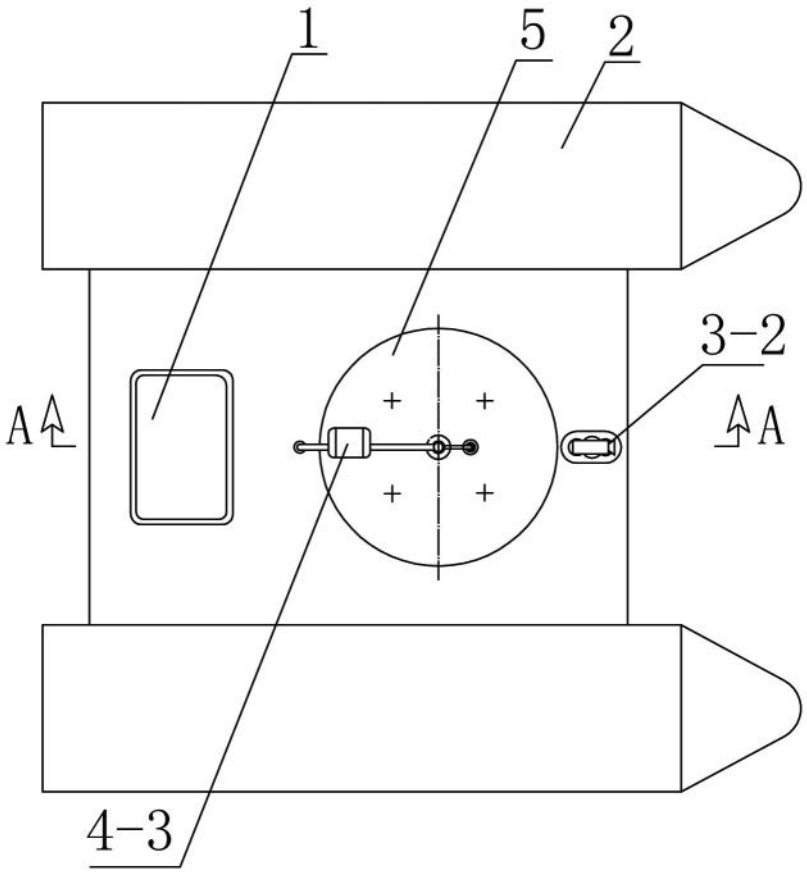


图1

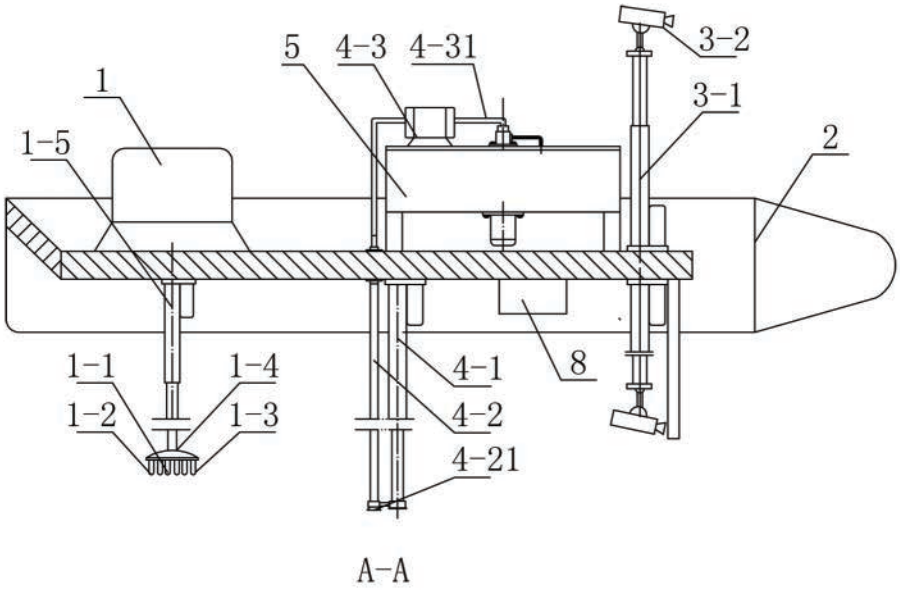


图2

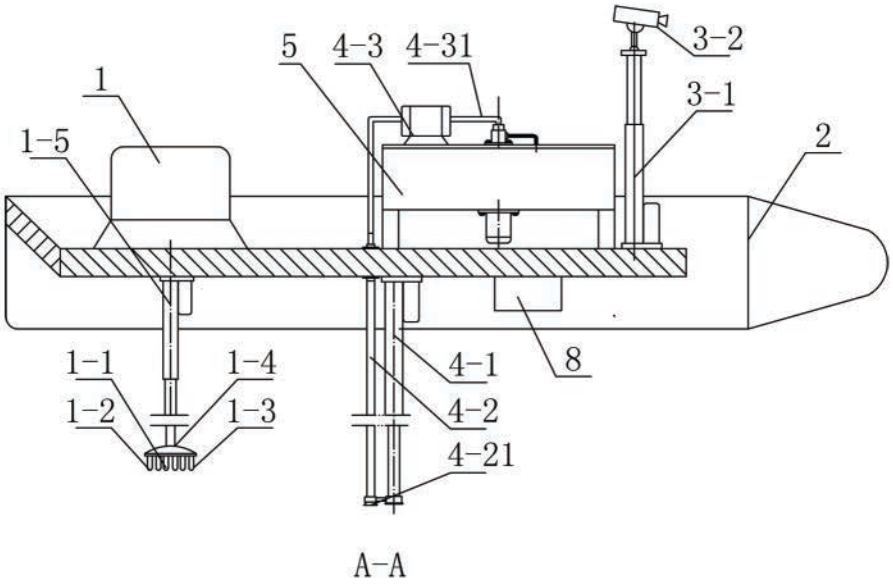


图3

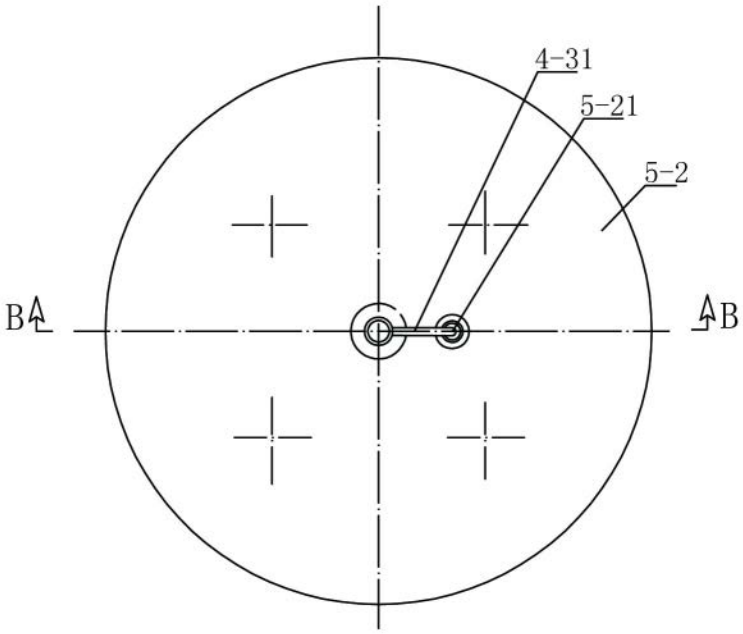


图4

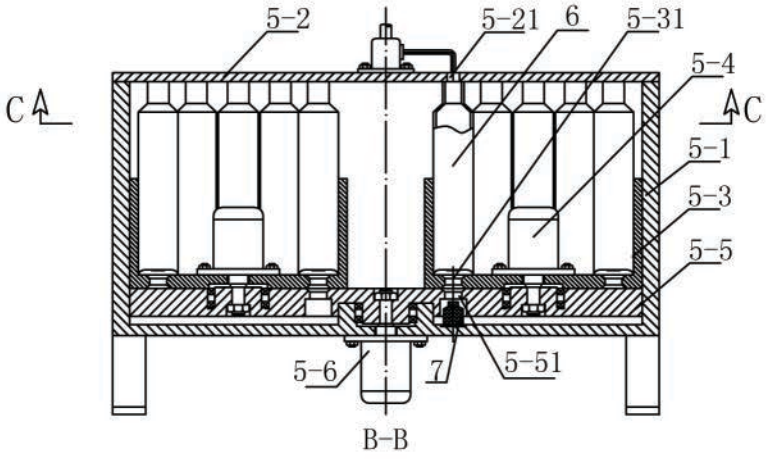


图5

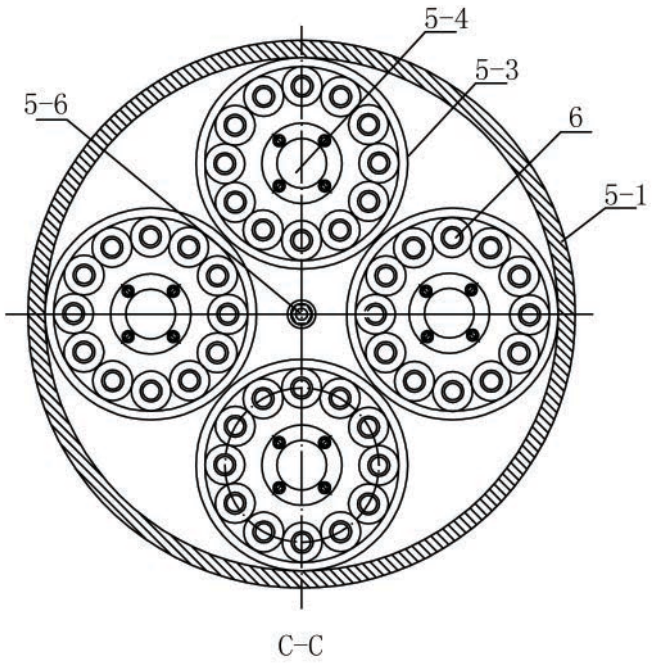


图6

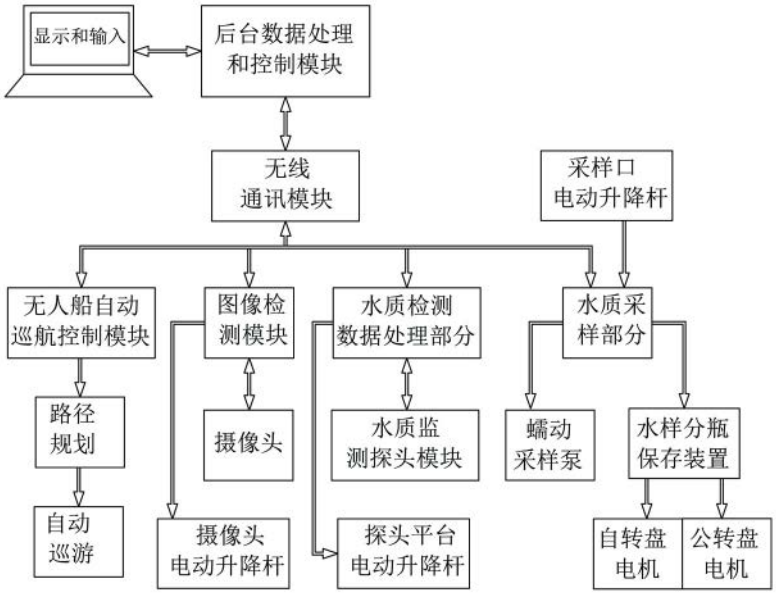

显示和输入
后台数据处理和控制模块
无线通讯模块
采样口电动升降杆
无人船自动巡航控制模块
图像检测模块
水质检测数据处理部分
水质采样部分
路径规划
摄像头
水质监测探头模块
蠕动采样泵
水样分瓶保存装置
自动巡游
摄像头电动升降杆
探头平台电动升降杆
自转盘电机
公转盘电机

图7