



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109515086 A

(43)申请公布日 2019.03.26

(21)申请号 201811504978.6

(22)申请日 2018.12.10

(71)申请人 江门市蓬江区联诚达科技发展有限公司

地址 529000 广东省江门市蓬江区潮连南昌工业园2号

(72)发明人 夏伟 其他发明人请求不公开姓名

(51) Int. Cl.

B60F 3/00(2006.01)

B63G 8/00(2006.01)

B63G 8/38(2006.01)

B63C 11/52(2006.01)

G01C 13/00(2006.01)

G01N 1/10(2006.01)

G01N 1/12(2006.01)

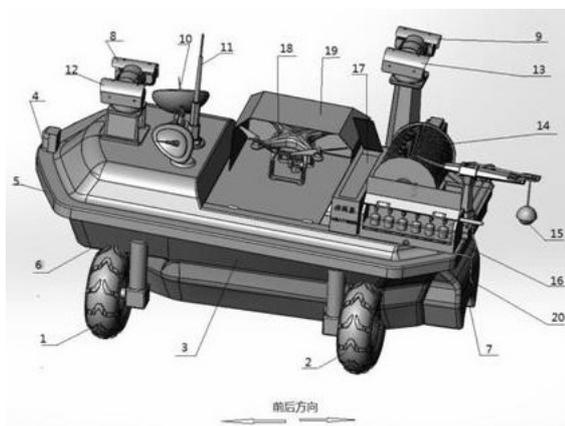
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

海洋探测机器人及其作业方法

(57)摘要

本发明提供一种海洋探测机器人及其作业方法,机器人与客户端通信连接,包括车体(3),驱动所述车体的前端驱动机构(1)、后端驱动机构(2)、及安装在所述车体下部的水上推进器(7),设置在所述车体上的防碰撞模组(5),前视觉导航模组(12),后视觉导航模组(13),声纳扫描成像模组(6),取水模组(14),水采集和污泥采集模组(15),传感器模组(17),电台坐标信息扫描模组(10),通信信号调置模组(11),无人机(18),无人机防水仓(19)以及设置在所述车体内的中央处理模块和固态电池。适用于近海、海岸的环境复杂海域的海洋水质探测、海洋环境监测及海岸线探测。



1. 一种海洋探测机器人,机器人与客户端通信连接,其特征在于:包括车体(3),驱动所述车体(3)的前端驱动机构(1)、后端驱动机构(2)及安装在所述车体下部的水上推进器(7),设置在所述车体上的防碰撞模组(5),声纳扫描成像模组(6),前视觉导航模组(12),后视觉导航模组(13),取水模组(14),水采集和污泥采集模组(15),传感器模组(17),电台坐标信息扫描模组(10),通信信号调置模组(11),无人机防水仓(19),无人机(18),以及设置在所述车体(3)内的中央处理模块和固态电池;所述前端驱动机构(1)、后端驱动机构(2),水上推进器(7),防碰撞模组(5),声纳扫描成像模组(6),前视觉导航模组(12),后视觉导航模组(13),取水模组(14),水采集和污泥采集模组(15),传感器模组(17),无人机(18),无人机防水仓(19)均与所述中央处理模块电连接。

2. 根据权利要求1所述的海洋探测机器人,所述前端驱动机构(1)、后端驱动机构(2)构成陆地行走的四驱前后自适应驱动系统,所述水上推进器(7)构成水中行走的前后自适应驱动系统。

3. 根据权利要求1所述的海洋探测机器人,机器人与客户端通信连接采用本地、远程控制方式,所述客户端通过网络与机器人服务器连接。

4. 根据权利要求1所述的海洋探测机器人,所述防碰撞模组(5),是设置在所述车体(3)周边上的防碰撞带式雷达模组。

5. 根据权利要求1所述的海洋探测机器人,所述水采集和污泥采集模组(15)配置有水下高清视频镜头、生物识别模组及重力锚。

6. 根据权利要求1所述的海洋探测机器人,所述水采集和污泥采集模组(15)的采样结构为抓爪结构,抓爪是活动的,由所述取水模组(14)控制收紧和松开。

7. 根据权利要求1所述的海洋探测机器人,所述取水模组(14)包括卷扬机构、绳索、负压扬水机构和柔性管道。

8. 一种海洋探测机器人的作业方法,适用于权利要求1-7所述的海洋探测机器人,其特征在于:执行以下步骤,

S1、海洋探测机器人预先规划作业路线及作业点,规划探测工作计划;

S2、海洋探测机器人根据作业路线,经视觉导航和无人驾驶系统的指引,视觉导航时实镜像时实生成当前实际的三维空间地图,生成独有的空间坐标,机器人在系统优化后的路线上行走,自动测量行走路线上的环境数据;

S3、海洋探测机器人到海岸线预定水面后,启动声纳扫描成像模组(6)对海床进行三维实景探测扫描,在确认水下环境适合水样采集或污泥采集时,启动取水模组(14),引领水采集和污泥采集模组(15)按预先设定的要求开始下降,当到达预定高度后,进行定点、定时、定量把水样品和污泥样品通过自主研发的负压扬水机构,从特制柔性管道把样品送到机器人样品模组(16)中,经水质监测传感器模组(17)进行时实测量;将水质各种特定检测数据过滤后,将数据信息传送回控制中心,再由水质信息分析系统对水质情况进行分析判断,最终得出水质指标数据;

在执行步骤S2和S3的过程中,机器人利用取水模组(14)伸缩前端的水采集和污泥采集模组(15)(带有水下高清视频镜头、生物识别模组),时实获取水下的水环境信息及生物活动情况,把获取的信息发回控制中心,经自主研发的软件分析,对区域性野生生物及水环境信息预警。

9. 根据权利要求8所述的海洋探测机器人的作业方法,在执行步骤S2和S3的过程中,当系统检测到视觉导航模组的视觉时实镜像导航系统出现故障时,将自动启动设置在所述车体上的激光扫描模组(4)激光导航+内置的4G信号,让机器人安全的回到控制中心。

10. 根据权利要求8所述的海洋探测机器人的作业方法,所述取水模组(14)带动水采集和污泥采集模组(15)可以立体式(垂直分层式,高度由取水模组(14)控制确定)采集海洋中负100米—0米之间任何区间的水样,可以取出海床为负100米以内的海床上的污泥样。

11. 根据权利要求8所述的海洋探测机器人的作业方法,在执行步骤S2和S3的过程中,在行走路线不确定的情况下,机器人控制无人机起飞,查看前方需要行走线的当前情况,将时实信息传回机器人,机器人对前方路线分析后进行路线优化,或者是机器人行驶在海水中,由于特殊原因超出了控制信息范围时,机器人控制无人机升空,搜索基地信号,用无人机作为信号中转站让机器人回到基地信号的覆盖范围内。

12. 根据权利要求8所述的海洋探测机器人的作业方法,在执行步骤S1的过程中,可以对工作地点、场景和设备按标准图册或资料进行预置,以此获取初始的环境数据,完成导航地图或环境对标的配置,并根据预先设定或自动分析得出的路线,制定对应路线的工作计划。

海洋探测机器人及其作业方法

技术领域

[0001] 本发明属于海岸机器人领域,尤其是涉及一种海洋探测机器人及其作业方法。

背景技术

[0002] 目前对海洋生物环境、水质环境、污泥采样、水底生物探测是由水下机器人实现,现有技术的水下机器人系统复杂,功能单一,只能在水下使用,不能在陆地上行走,不能实现水陆二用,有的水下机器人对涉深有限制,也有的水下机器人容易造成信号迷失。

[0003] 专业测量船体也无法或难以到达一定深度进行测量,且以测量人员操控为主,受其理论水平、实际工作经验的影响,使外业数据难免存在一定不足、粗差和或空白区。

发明内容

[0004] 本发明为了解决现有技术的不足,提供一种海洋探测机器人及其作业方法,水路两栖,具备在线检测的生物识别、海底地形、海洋水环境、生态环境等多种功能,可实现对陆地污染物、近岸海域和海洋的污染状况进行动态监管,对陆地污染、海洋污染、海洋环境等的实时监测与预警分析,该机器人及作业方法适用于近海、海岸的环境复杂海域的海洋水质探测、海洋环境监测及海岸线探测。

[0005] 本发明的技术手段是这样实现的。

[0006] 一种海洋探测机器人,机器人与客户端通信连接,其特征在于:包括车体(3),驱动所述车体的前端驱动机构(1)、后端驱动机构(2)、及安装在所述车体下部的水上推进器(7),设置在所述车体上的防碰撞模组(5),前视觉导航模组(12),后视觉导航模组(13),声纳扫描成像模组(6),取水模组(14),水采集和污泥采集模组(15),传感器模组(17),电台坐标信息扫描模组(10),通信信号调置模组(11),无人机(18),无人机防水仓(19)以及设置在所述车体内的中央处理模块和固态电池;所述前端驱动机构(1)、后端驱动机构(2),水上推进器(7),防碰撞模组(5),前视觉导航模组(12),后视觉导航模组(13),声纳扫描成像模组(6),取水模组(14),水采集和污泥采集模组(15),传感器模组(17),无人机(18),无人机防水仓(19)均与所述中央处理模块电连接。机器人通过所述前端驱动机构(1)、后端驱动机构(2)在陆地上行走,通过所述水上推进器(7)在水中行走;机器人通过所述前视觉导航模组(12),后视觉导航模组(13),扫描捕捉信息,与预设的环境信息比较分析或者是按预设作业路线,借助所述电台坐标信息扫描模组(10)(GPS),通信信号调置模组(11)(机器人与控制中心通讯的模块,负责数据的收发),防碰撞模组(5),声纳扫描成像模组(6),自动识别陆地路况和水下路障、生态环境,选择优化路线行走,以及借助所述水采集和污泥采集模组(15)(带有水下高清视频镜头、生物识别模组)确定水下标准采水域;机器人启动所述取水模组(14),引领所述水采集和污泥采集模组(15)下降;水样品或污泥样品经所述取水模组(14)的传输至样品存储器,经所述水质监测传感器模组(17)进行实时测量,将信息传回控制中心;所有系统均使用固态电池低压电力作为能源,既安全又不会污染环境,机器人在出发或返回时都要进行消毒(专用消毒站),设有专用的充电配套设备。如此,机器人在中央处理模

块智能控制指挥下,沿途对当前场所实况进行监测及探测,对水下水环境信息及生物活动情况进行监测及探测,对水样品和污泥样品进行监测及探测,将探测到的信息发回控制中心或特定的通信设备上。同时,当通信信号调置模组(11)与控制中心信号丢失,机器人与控制中心失去联系时,机器人控制无人机(18)起飞,无人机在附近基站寻找匹配的信号,搭建机器人与控制中心通信的中继,调整对标,将信号传递给机器人。如此,机器人上配一台无人机,有两种用途,①机器人行走路线不确定的情况下,无人机起飞查看前方需要行走线的当前情况,将时实信息传回机器人,机器人对前方路线分析后进行路线优化,避免路线不通的情况;②机器人行驶在海水中,由于特殊原因超出了控制信息范围时,无人机自动升空搜索基地控制信号,用无人机作为信号中转站让机器人回到基地信号的覆盖范围内。如此,无人机完成任务后自动回到机器人的无人机防水仓内,仓门由机器人中央处理模板自动控制打开及关闭。

[0007] 一种海洋探测机器人的作业方法,适用于如权利要求所述的海洋探测机器人,其特征在于:执行以下步骤,

[0008] S1、海洋探测机器人预先规划作业路线及作业点,规划探测工作计划;

[0009] S2、海洋探测机器人根据作业路线,经视觉导航和无人驾驶系统的指引,视觉导航时实镜像时实生成当前实际的三维空间地图,生成独有的空间坐标,机器人在系统优化后的路线上行走,自动测量行走路线上的环境数据;

[0010] S3、海洋探测机器人到海岸线预定水面后,启动声纳扫描成像模组(6)对海床进行三维实景探测扫描,在确认水下适合水样采集或污泥采集时,启动取水模组(14),引领水采集和污泥采集模组(15)按预先设定的要求开始下降,当到达预定高度后,进行定点、定时、定量把水样品和污泥样品通过自主研发的负压扬水机构,从特制柔性管道把样品送到机器人样品模组(16)中,经水质监测传感器模组(17)进行时实测量;将水质各种特定检测数据过滤后,将数据信息传回控制中心,再由水质信息分析系统对水质情况进行分析判断,最终得出水质指标数据;

[0011] 在执行步骤S2和S3的过程中,机器人利用所述取水模组(14)伸缩前端的水采集和污泥采集模组(15)(带有水下高清视频镜头、生物识别模组),时实获取水下的水环境信息及生物活动情况,把获取的信息发回控制中心,经自主研发的软件分析,对区域性野生生物及水环境预警。控制中心对单台或多台机器人进行预先设定作业路线及作业点的规划后,机器人在中央处理模块智能控制指挥下,经视觉导航与无人驾驶的指引,沿途测量行走路线上的环境数据,在到海岸线预定水面后,机器人启动所述声纳扫描成像模组对海床进行三维实景探测扫描,在确认水下适合水样采集或污泥采集时,所述取水模组启动,所述水采集同污泥采集模组(带有水下高清视频镜头及重力锚)按预先设定的要求开始下降(此时可以远程视觉手动控制)。当取水模组前端的水采集同污泥采集模组到达预定高度后,进行定点、定时、定量把样品通过自主研发的负压扬水机构,从特制柔性管道把样品送到机器人水样品存储器中,由所述水质监测传感器模组(17)进行时实测量。同时通过各种电子阀门的切换可以将样品水送到不同的容器中进行保存,作为人工精准化验分析使用。在作业过程中,水质监测传感器模组将该区域的水质各种特定检测数据过滤后,将数据信息传回控制中心,再由水质信息分析系统对水质情况进行分析判断,最终得出水质指标数据。一次的作业过程,是依次完成各预设区域的水底三维视觉扫描、水底生物环境探测、采样、水质测

量作业后,机器人在中央处理模块智能控制指挥系统的指令下按预先规划的道路上返回。如此,机器人通过视觉导航模组,时实获取路况情况,通过底部装设的声纳扫描成像模组(6),时实获取水底地形情况,通过水采集和污泥采集模组(15),时实获取水下的水环境信息及生物活动情况,对路况信息、水底地形信息、水环境及生物活动信息预警,机器人把获取的信息发回控制中心;机器人对海洋下一定深度处的水样和海床上的污泥样进行采集,对水和污泥进行时实测量,将水质污泥数据信息发回控制中心。机器人系统依据自身电量管理系统的情况决定其充电或等待进行下一次作业指令。

[0012] 本发明的海洋探测机器人及其作业方法,水路两栖,具备在线检测的生物识别、海底地形、海洋水环境、生态环境等多种功能,可实现对陆地污染物、近岸海域和海洋的污染状况进行动态监管,对陆地污染、海洋污染、海洋环境等的实时监测与预警分析,对于海岸线检测、养殖业、海岸警卫、海事、海关、养殖业等多行业具有重大的实用价值,应用范围广。创新点:水陆两栖驱动;视觉导航;AI(人工智能)纠错;GPS、北斗双系统定位;自动适应学习和生物识别;水环境数据在线监测;海床底层视觉扫描;海底取样;云数据交互计算等。

附图说明

[0013] 图1海洋探测机器人结构示意图

[0014] 其中:

[0015] 1、前端驱动机构,2、后端驱动机构,3、车体;4、激光扫描模组;5、防碰撞带式雷达模组;6、声纳扫描成像模组;7、水上推进器;8、前高清视频监控及照明模组;9、后高清视频监控及照明模组;10、电台坐标信息扫描模组;11、通信信号调置模组;12、前视觉导航模组;13、后视觉导航模组;14、取水模组;15、水采集同污泥采集模组;16、样品模组;17、传感器模组;18、无人机;19、无人机防水仓;20、排水引流管

具体实施方式

[0016] 下面结合附图通过具体实施方式对本发明进行详细描述,本部分的描述仅是示范性和解释性,不应对本发明的保护范围有任何的限制作用。此外,本领域技术人员根据本文件的描述,可以对本文件的实施方式中以及不同实施方式中的特征进行相应组合。

[0017] 一种海洋探测机器人,见图1,机器人与客户端通信连接,其特征在于:包括车体(3),驱动所述车体的前端驱动机构(1)、后端驱动机构(2)、及安装在所述车体下部的的水上推进器(7),设置在所述车体上的防碰撞模组(5),前视觉导航模组(12),后视觉导航模组(13),声纳扫描成像模组(6),取水模组(14),水采集和污泥采集模组(15),传感器模组(17),电台坐标信息扫描模组(10),通信信号调置模组(11),无人机(18),无人机防水仓(19)以及设置在所述车体内的中央处理模块和固态电池;所述前端驱动机构(1)、后端驱动机构(2),水上推进器(7),防碰撞模组(5),前视觉导航模组(12),后视觉导航模组(13),声纳扫描成像模组(6),取水模组(14),水采集和污泥采集模组(15),传感器模组(17),无人机(18),无人机防水仓(19)均与所述中央处理模块电连接。机器人通过前端驱动机构(1)、后端驱动机构(2)在陆地上行走,通过水上推进器(7)在水中行走;机器人通过前后视觉导航模组,扫描捕捉信息,与预设的环境信息比较分析或者是按预设作业路线,借助电台坐标信息扫描模组(10)(GPS),通信信号调置模组(11)(机器人与控制中心通讯的模块,负责数据

的收发),防碰撞模组(5),声纳扫描成像模组(6),自动识别陆地路况和水下路障、生态环境,选择优化路线行走,以及借助水采集和污泥采集模组(15)(带有水下高清视频镜头、生物识别模组)确定水下标准采水域;机器人启动取水模组(14),引领水采集和污泥采集模组(15)下降;水样品或污泥样品经取水模组(14)的传输至样品模组(16)(水样品存储器),经水质监测传感器模组(17)进行实时测量,将信息传回控制中心;机器人通过前高清视频监控及照明模组(8),后高清视频监控及照明模组(9),进行实时图像的回传,控制中心做记录;机器人通过黑匣子进行路况、周边环境信息、运行记录的备份;所有系统均由低压电力作为能源(固态电池),既安全又不会污染环境,机器人充一次电在满功率作业环境下能连续作业5-8小时;机器人在出发或返回时都要进行消毒(专用消毒站);设有专用的充电配套设施;机器人车体采用特殊配方的工程材料,如碳纤维复合材料、玻璃钢复合材料等耐腐蚀又质量轻的材料,不管在淡水、海水里都不会被腐蚀,同时又大幅度减轻车身重量,易于在水上漂浮行驶,同时兼顾其他用材及密封防水性;车体结构的内部和外部涂覆防锈防盐雾涂层。如此,机器人在中央处理模块智能控制指挥系统的指挥下,沿途对当前场所实况进行监测及探测,对所经区域内生物进行监测及探测,对水样品和污泥样品进行监测及探测,将探测到的信息发回控制中心或特定的通信设备上。同时,当通信信号调置模组(11)与控制中心信号丢失,机器人与控制中心失去联系时,机器人控制无人机(18)起飞,无人机在附近基站寻找匹配的信号,搭建机器人与控制中心通信的中继,调整对标,将信号传递给机器人。如此,机器人上配一台无人机,有两种用途,①机器人行走路线不确定的情况下,无人机起飞查看前方需要行走线的当前情况,将实时信息传回机器人,机器人对前方路线分析后进行路线优化,避免路线不通的情况;②机器人行驶在海水中,由于特殊原因超出了控制信息范围时,无人机自动升空搜索基地控制信号,用无人机作为信号中转站让机器人回到基地信号的覆盖范围内。如此,无人机完成任务后自动回到机器人的无人机防水仓内,仓门由机器人中央处理模板自动控制打开及关闭。

[0018] 在上述实施方式的基础上,本发明另一实施方式中,所述的海洋探测机器人,所述前端驱动机构(1)、后端驱动机构(2)构成陆地行走的四驱前后自适应驱动系统,水上推进器(7)构成水中行走的前后自适应驱动系统。驱动机构和水上推进器(7)的前后端都带转向功能,通过前面二个转向、后面二个运动或者是后面二个转向、前面二个运动,或者是通过前后运动速度不一致,或者是通过前后左右运动速度不一致实现原地转向、360度旋转的功能。如此,海洋探测机器人兼顾了车和船的功能,具有水陆行走性能,其陆地驱动行走机构由四轮驱动系统及前后转弯驱动系统两部分组成,可实现原地360度旋转,而水中行走由自主研发的推进及转弯一体化的系统完成,在水中或陆地上行走时,遇到不能掉头的情况,系统会自动切换到反向行驶进行正常行走。

[0019] 在上述实施方式的基础上,本发明另一实施方式中,所述的海洋探测机器人,机器人与客户端通信连接采用本地、远程控制方式,所述客户端通过网络与机器人服务器连接。如此,海洋探测机器人采用本地、远程控制方式,数据实时采集,采用自主研发的通信方式与外部云服务进行数据备份及工艺数据提取。

[0020] 在上述实施方式的基础上,本发明另一实施方式中,所述的海洋探测机器人,所述防碰撞模组(5),是设置在所述车体周边上的防碰撞带式雷达模组。防撞模式有很多种,如机械式防撞,光电式防撞,超声波防撞,微波防撞等,使用雷达模式防撞,并且象条带式样的

布置在所述车体周边,能够大大提高无人驾驶的安全保障性。

[0021] 在上述实施方式的基础上,本发明另一实施方式中,所述的海洋探测机器人,所述水采集和污泥采集模组(15)配置有水下高清视频镜头、生物识别模组及重力锚。由于重力锚的作用,使得水采集和污泥采集模组(15)的采样结构稳固在某一位置(位置高度由取水模组控制的高度决定),如此,高清视频镜头、生物识别模组全面探测水下情况及生态情形,获取水下的水环境及生物活动信息,以便能够在标准的水域地点采集到正确的水样品和污泥样品。

[0022] 在上述实施方式的基础上,本发明另一实施方式中,所述水采集和污泥采集模组(15)的采样结构为抓爪结构。抓爪的前端犹如手指,指尖锋利,在重力锚的配合下,稳固的重重地插入海床污泥中,抓爪是活动的,能够由取水模组控制收紧和松开,如此结构,能够便捷的采集海床污泥。

[0023] 在上述实施方式的基础上,本发明另一实施方式中,所述的海洋探测机器人,所述取水模组包括卷扬机构、绳索、负压扬水机构和柔性管道。柔性管道的一端与水采集和污泥采集模组(15)的采样结构固定在一起,另一端连接负压扬水机构(如水泵),水样品和污泥样品采集后通过负压扬水机构从柔性管道送到机器人样品模组(16)(水样品存储器)中,如此,实现采集样品的传输。传输到机器人样品模组(16)(水样品存储器)中的水样品和污泥样品,经水质监测传感器模组(17)进行时实测量,将信息传回控制中心;而卷扬机构配合绳索决定水采集和污泥采集模组(15)的下降高度,即水样品的采集高度;而污泥样品的采集高度可以以触及海床面确定。传输到机器人样品模组(16)(水样品存储器)中的水样品和污泥样品,可以通过各种电子阀门的切换将样品送到不同的容器中进行保存,作为人工精准化验分析使用。

[0024] 一种海洋探测机器人的作业方法,适用于如权利要求所述的海洋探测机器人,其特征在于:执行以下步骤,

[0025] S1、海洋探测机器人预先规划作业路线及作业点,规划探测工作计划;

[0026] S2、海洋探测机器人根据作业路线,经视觉导航和无人驾驶系统的指引,视觉导航时实镜像时实生成当前实际的三维空间地图,生成独有的空间坐标,机器人在系统优化后的路线上行走,自动测量行走路线上的环境数据;

[0027] S3、海洋探测机器人到海岸线预定水面后,启动声纳扫描成像模组(6)对海床进行三维实景探测扫描,在确认水下适合水样采集或污泥采集时,启动取水模组(14),引领水采集和污泥采集模组(15)按预先设定的要求开始下降,当到达预定高度后,进行定点、定时、定量把水样品和污泥样品通过自主研发的负压扬水机构,从特制柔性管道把样品送到机器人样品模组(16)中,经水质监测传感器模组(17)进行时实测量;将水质各种特定检测数据过滤后,将数据信息传送回控制中心,再由水质信息分析系统对水质情况进行分析判断,最终得出水质指标数据;

[0028] 在执行步骤S2和S3的过程中,机器人利用取水模组(14)伸缩前端的水采集和污泥采集模组(15)(带有水下高清视频镜头、生物识别模组),时实获取水下的水环境信息及生物活动情况,把获取的信息发回控制中心,经自主研发的软件分析,对区域性野生生物及水环境预警。控制中心对单台或多台机器人进行预先设定作业路线及作业点的规划后,机器人在中央处理模块智能控制指挥系统的指挥下,经视觉导航与无人驾驶的指引,沿途测量

行走路线上的环境数据,在到海岸线预定水面后,机器人启动声纳扫描成像模组对海床进行三维实景探测扫描,在确认水下适合水样采集或污泥采集时,取水模组启动,水采集同污泥采集模组(带有水下高清视频镜头及重力锚)按预先设定的要求开始下降(此时可以远程视觉手动控制)。当取水模组前端的水采集同污泥采集模组到达预定高度后(可以到达水下100米深度),进行定点、定时、定量把样品通过自主研发的负压扬水机构,从特制柔性管道把样品送到机器人样品模组(水样品存储器)中,由水质监测传感器模组进行实时测量。同时通过各种电子阀门的切换可以将样品水送到不同的容器中进行保存,作为人工精准化验分析使用。在作业过程中,水质监测传感器模组将该区域的水质各种特定检测数据过滤后,将数据信息传回控制中心,再由水质信息分析系统对水质情况进行分析判断,最终得出水质指标数据。一次的作业过程,是依次完成各预设区域的水底三维视觉扫描、水底生物环境探测、采样、水质测量作业后,机器人在中央处理模块智能控制指挥系统的指令下按预先规划的道路上返回。回到控制中心或指定地点后,人工拿出采集的水样品及污泥样品,机器人去清洗中心进行自身清洗。清洗的污水经排水引流管(20)流出。如果机器人在24小时内没有作业任务指令,系统会自动化把取水模组管道用淡水清洗,把存放水质监测传感器模组的水样品存储器容器中的海水换成淡水,因为传感器检测头长时间浸泡在不清洁的水中时检测头容易出现故障。完成清洗后,机器人系统依据自身电量管理系统的情况决定其充电或等待进行下一次作业指令。机器人在出发或返回时都要进行消毒(专用消毒站),设有专用的充电配套设备。如此,机器人通过视觉导航模组,实时获取路况情况,通过底部装设的声纳扫描成像模组(6),实时获取水底地形情况,通过水采集和污泥采集模组(15),实时获取水下的水环境信息及生物活动情况,对路况信息、水底地形信息、水环境及生物活动信息预警,机器人把获取的信息发回控制中心。机器人对海洋下一定深度处的水样和海床上的污泥样进行采集,对水和污泥进行实时测量,将水质污泥数据信息发回控制中心。同时在执行步骤S2和S3的过程中,机器人如果需要与海岸线固定式第三方监测配套设备进行数据对接,则在第三方配套设备上加装与所述机器人配套的控制模块就能对接数据,进行数据通信及控制、异常情况预警等,实现与海岸线固定式第三方监测配套设备数据无缝对接。

[0029] 在上述实施方式的基础上,本发明另一实施方式中,所述海洋探测机器人的作业方法,在执行步骤S2和S3的过程中,当系统检测到视觉导航模组的视觉实时镜像导航系统出现故障时,将自动启动设置在所述车体前后两端的激光扫描模组(4)的激光导航+内置的4G信号,让机器人安全的回到控制中心。如此,机器人配备备用的激光扫描模组(4),相当于路线导航冗余系统,当视觉导航模组出现故障时,将自动启动激光导航+内置的4G信号,提高安全保障性。

[0030] 在上述实施方式的基础上,本发明另一实施方式中,所述海洋探测机器人的作业方法,所述取水模组(14)带动水采集和污泥采集模组(15)立体式(垂直分层式,高度由取水模组(14)控制确定)采集海洋中负100米—0米之间任何区间的水样,可以取出海床为负100米以内的海床上的污泥样。取水模组(14)带动水采集和污泥采集模组(15)可以在水下的垂直方向的不同深度处,类似分层一样的,立体式采集水样品,根据机器人样品模组(16)(水样品存储器)上水样品存放的容器数量设置情况,采样海洋中负100米—0米之间任何区间的水样,一次作业可以采集12个采样点的水样品。在每个采样点的采样取水过程中,经水质监测传感器模组进行实时测量,对当前的水质检测信息在5秒后传回控制中心。同样的,机

机器人利用取水模组(14)和水采集和污泥采集模组(15)可以取出海床为负100米以内的海床上的污泥,根据机器人样品模组(16)(水样品存储器)上污泥样品存放的容器数量设置情况,一次作业可以采集6个采样点的污泥样品。同样的,如果取水模组(14)带动水采集和污泥采集模组(15)立体式(垂直分层式,高度由取水模组(14)控制确定)采集水下负20米—0米之间任何区间的水样,取出河床为负20米以内的河床上的污泥样时,该机器人及作业方法就适用于江河湖泊岸环境复杂水域的江河湖泊水质探测、水环境监测及探测。

[0031] 在上述实施方式的基础上,本发明另一实施方式中,所述海洋探测机器人的作业方法,在执行步骤S2和S3的过程中,在行走路线不确定的情况下,机器人控制无人机起飞,查看前方需要行走线的当前情况,将实时信息传回机器人,机器人对前方路线分析后进行路线优化,或者是机器人行驶在海水中,由于特殊原因超出了控制信息范围时,机器人控制无人机升空,搜索基地控制信号,用无人机作为信号中转站让机器人回到基地信号的覆盖范围内。如此,无人机搭建机器人与控制中心通信的中继,保障机器人通讯信号,避免机器人走失。

[0032] 在上述实施方式的基础上,本发明另一实施方式中,所述海洋探测机器人的作业方法,在执行步骤S1的过程中,可以对工作地点、场景和设备按标准图册或资料进行预置,以此获取初始的环境数据,完成导航地图或环境对标的配置,并根据预先设定或自动分析得出的路线,制定对应路线的工作计划。

[0033] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

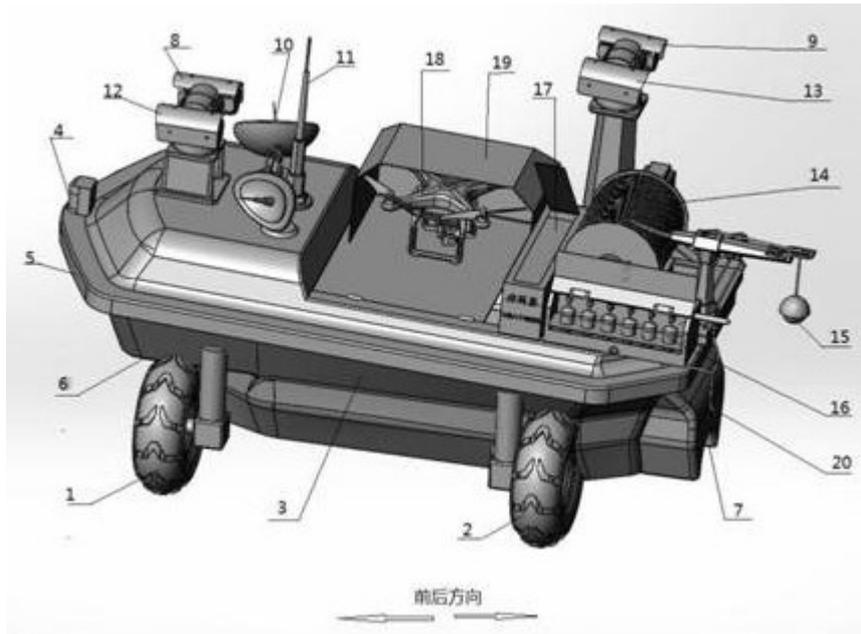


图1