



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106841550 B

(45)授权公告日 2018.11.02

(21)申请号 201611148428.6

G05B 19/05(2006.01)

(22)申请日 2016.12.13

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106841550 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(73)专利权人 浙江海洋大学

地址 316022 浙江省舟山市定海区临城街
道海大南路1号

(72)发明人 孙静亚 麻跃 王鹏

(74)专利代理机构 杭州杭诚专利事务所有限公
司 33109

代理人 尉伟敏

(51)Int.Cl.

G01N 33/18(2006.01)

B63B 22/24(2006.01)

CN 203306196 U,2013.11.27,
CN 204374192 U,2015.06.03,
CN 204649727 U,2015.09.16,
CN 204422404 U,2015.06.24,
CN 101510345 A,2009.08.19,
CN 203142981 U,2013.08.21,
CN 105842412 A,2016.08.10,
CN 104614501 A,2015.05.13,

审查员 吴菲

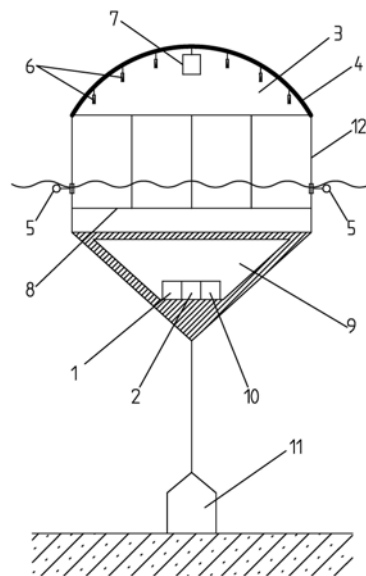
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

海洋污染物监测浮标及控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种海洋污染物监测浮标及控制方法,包括浮标主体,浮标主体上设有PLC控制器和与PLC控制器电连接的各个电子设备,均以蓄电池供电,所述浮标主体包括上部的半球形的顶盖,顶盖外侧覆以为蓄电池充电的柔性太阳能薄膜电池;所述浮标主体还包括可通过海水同步导通的两个电极,以及可测量两电极间海水电阻的电阻传感器。本发明的有益效果是:在保持监测效果基本不变的前提下,能够大幅减少维护频率;本发明的海洋污染物监测浮标的控制方法的有益效果是,使用实时数据与历史数据比较,结论客观准确,监测手段几乎无需人工干涉最大限度的减少了人员维护频率。



1. 一种海洋污染物监测浮标,包括浮标主体,浮标主体上设有PLC控制器(1)和与PLC控制器电连接的各个电子设备,均以蓄电池(2)供电,其特征是,所述浮标主体包括上部的半球形的顶盖(3),顶盖外侧覆以为蓄电池充电的柔性太阳能薄膜电池(4);所述浮标主体还包括可通过海水同步导通的两个电极(5),以及可测量两电极间海水电阻的电阻传感器;所述浮标主体包括位于水面下方的浮子(9),顶盖以圆周排列的若干支撑杆(12)竖直的设于浮子的上方;所述两个电极分设于彼此距离最远的两个支撑杆上;所述彼此距离最远的两个支撑杆上均间隙的套有套环,所述电极固定在套环上,且所述套环为空心,使套环浮于水面,电极浸没于水面下。

2. 根据权利要求1所述的一种海洋污染物监测浮标,其特征是,所述两个电极脉冲式放电。

3. 根据权利要求1或2所述的一种海洋污染物监测浮标,其特征是,所述顶盖内密布的设有照射方向向下的LED灯(6),顶盖内的中央设有采集方向向下的亮度传感器(7);所述浮标主体包括浸没在水面下固定深度的白板(8),顶盖的水平投影范围不超出白板的顶面范围。

4. 根据权利要求3所述的一种海洋污染物监测浮标,其特征是,所述LED灯脉冲式点亮。

5. 根据权利要求4所述的一种海洋污染物监测浮标,其特征是,所述LED灯的亮灯时间延续4秒;所述亮度传感器为脉冲式启动,且其启动时间为LED灯亮灯3秒后。

6. 根据权利要求3所述的一种海洋污染物监测浮标,其特征是,所述顶盖的边缘距离水面的高度为10-20cm。

7. 根据权利要求3所述的一种海洋污染物监测浮标,其特征是,所述LED灯和亮度传感器均以柔性材质悬吊在顶盖内。

海洋污染物监测浮标及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及环保领域,尤其是涉及一种海洋污染物监测浮标及控制方法。

背景技术

[0002] 海洋面积辽阔,储水量巨大,自身就是一个生态循环系统,因此长期以来是地球上最稳定的生态系统。然而在进入工业革命之后,人类对地球对海洋的影响日益加大,现代的人类社会工业发展飞速,对海洋的无节制排污日益扩大,海洋的污染日益严重。在局部海域范围内,污染已经超过海洋通过循环自净的限度,这将导致地区性的严重的生态灾难。如果人类继续放任海洋污染的扩大和加深,后果难以估计。为了有效的减少和控制海洋污染,就需要在第一时间通过海洋污染监测手段来实时掌握海洋的污染状况,而海洋污染物监测浮标就是其中采用较多的一种设备。中国专利文献CN203101367U,于2013年7月31日公开了“一种智能化多参数水质监测浮标”,该监测浮标包括一处理器、一GPRS无线模块、一传感器组、一浮标主体和供电单元,传感器组、GPRS无线模块和供电单元电性连接至处理器,处理器、传感器组、GPRS无线模块和供电单元设置在浮标主体上,传感器组将水质监测结果传至处理器、处理器处理后将数据经GPRS无线模块传输至监控中心。该方案的监测浮标应用了诸如无线模块、传感器等用电设备,其在正常工作时需要较大的电能支持,需要使用较大规模的供电模块,需要频繁的更换电池,对监测浮标的体积、重量、维护频率都提出了较高的要求,不利于降低使用门槛,不利于大规模推广。

发明内容

[0003] 本发明需要解决的技术问题是,现有监测浮标能耗较大,维护频率较高,从而提供一种海洋污染物监测浮标及控制方法,在保持监测效果基本不变的前提下,能够大幅减少维护频率;进而提供一种海洋污染物监测浮标的控制方法,使用实时数据与历史数据比较,结论客观准确,监测手段几乎无需人工干涉最大限度的减少了人员维护频率。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:一种海洋污染物监测浮标及控制方法,包括浮标主体,浮标主体上设有PLC控制器和与PLC控制器电连接的各个电子设备,均以蓄电池供电,所述浮标主体包括上部的半球形的顶盖,顶盖外侧覆以为蓄电池充电的柔性太阳能薄膜电池;所述浮标主体还包括可通过海水同步导通的两个电极,以及可测量两电极间海水电阻的电阻传感器;所述浮标主体包括位于水面下方的浮子,顶盖以圆周排列的若干支撑杆竖直的设于浮子的上方;所述两个电极分设于彼此距离最远的两个支撑杆上;所述彼此距离最远的两个支撑杆上均间隙的套有套环,所述电极固定在套环上,且所述套环为空心,使套环浮于水面,电极浸没于水面下。

[0005] 在本技术方案中,为浮标主体设计了一个半球形的顶盖。此顶盖位于浮标的水面以上,外表面上覆盖有柔性太阳能薄膜电池。由于监测浮标是漂浮在海面上的,因此白天的光照条件非常好,使用本设计方案的半球形顶盖,无论阳光来自任何方向,均可以得到采集利用。因此,本方案在电能供应上大幅度提高了自持能力,在用电水平不增加的前提下,可

以充分降低维护频率。于此同时,本方案在浮标主体上设计了两个电极,电极受PLC控制进行放电,电流从一个电极出发,经过海水进入另一个电极,中间的海水作为导体,其电阻水平被电阻传感器记录下来,就能以此为基础分析海水的导电能力,进而计算海水中的导电离子浓度。而在同一区域的海水,其导电离子的浓度变化是具有规律性的,当测得的数据比历史数据有显著的增加或减少,必然意味着海水出现了重大的污染变化。采集的数据可以通过无线电、GPRS等技术手段传递至陆地上的信息接收端。将两个电极间的距离设置在支撑杆围成的圆周的直径的两端,使两者间距离最大,海水电阻的细微变化也可被侦测到。PLC控制器、各个电子设备、蓄电池均可以固定在浮子内,作为配重使用。将电极固定在浮动的套环上,而套环可以在支撑杆上上下下浮动。当海面起伏幅度较小时,本方案中的两个套环均浮在海面,电极间的海水即为海面上的海水,电阻数据具有可比性;当海面起伏较大时,浮子带动支撑杆出现大幅度摇摆,如果两套环的至少其中之一在电极放电侦测时露出海面,就导致本次放电侦测失效。而当海面起伏较大时,光照监测的数据也会失真或者无效。这些失效数据被记录下来,以方面可以剔除由于海面起伏较大所产生的无效的侦测数据,一方面可以将放电监测数据与光照监测数据接合起来,对综合数据进行有益的海况补充,帮助监测人员判定数据的有效性和可靠性。

[0006] 作为优选,所述两个电极脉冲式放电。海水的电阻数据出现瞬间的大幅度变化不足以被解释为海水出现异常,需要较长时间内展现出来的稳定的变化趋势才能说明问题。因此,本方案设置电极为脉冲式放电,脉冲间隔时间可以为1分钟、5分钟甚至更长,这样就比不间断放电要节约大量电能,更有效的节约电能,降低维护频率。

[0007] 作为优选,所述顶盖内密布的设有照射方向向下的LED灯,顶盖内的中央设有采集方向向下的亮度传感器;所述浮标主体包括浸没在水面下固定深度的白板,顶盖的水平投影范围不超出白板的顶面范围。海水出现异常污染,除了电阻发生变化,还有很大概率出现颜色变化、浑浊度变化、如果导致大量海洋生物死亡,还可能导致海面漂浮物短期大幅增多。本方案设计的是用灯光照射顶盖下方的海水,而海水水面下方固定位置设有白板,光穿过海水再被白板反射上来,最终被设于顶盖内中央的亮度传感器捕获,产生的数据就能和历史数据进行比较,判定是否发生海水水体异常。本方法用来辅助前述电阻变化测定方法,准确度有很大提高。使用LED灯,就是因为LED灯耗电量小,有助于节能。

[0008] 作为优选,所述LED灯脉冲式点亮。脉冲点亮LED灯,可以大幅度节约电能,同时也不会长时段数据获取上产生影响。

[0009] 作为优选,所述LED灯的亮灯时间延续4秒;所述亮度传感器为脉冲式启动,且其启动时间为LED灯亮灯3秒后。LED灯具有一定的延迟性,一般在点亮3秒后达到稳定,本方案将亮度传感器也设计为脉冲式启动,而且启动时间为LED等点亮3秒后的稳定状态,可以减少光照亮度不稳定造成的客观差异,有助于获得更为精确的监测数据。

[0010] 作为优选,所述顶盖的边缘距离水面的高度为10-20cm。顶盖外部覆盖有柔性太阳能薄膜电池,因此顶盖是不透光的,只有顶盖边缘与水面之间的间隙是可以透光的,此间隙的高度过高则外部光线影响亮度传感器的测定结果,间隙太低则可能阻挡海面漂浮物进入顶盖下方区域,也会影响亮度传感器的客观记录。

[0011] 作为优选,所述LED灯和亮度传感器均以柔性材质悬吊在顶盖内。使用绳索等软质材料将LED灯和亮度传感器悬吊起来,通过重力作用,使LED灯和亮度传感器在海面波浪起

伏时依然能保持方向向下,尽量避免照射角度偏差形成的数据差异。

[0012] 本发明还提供了一种使用前述海洋污染物监测浮标的控制方法,所述电极在PLC控制器的控制下进行脉冲式放电,使脉冲电流经过两电极间的海水,形成的电阻值被电阻传感器测定并记录;将该记录进行统计学处理后与历史数据比较,即可获得当前海水的导电离子含量变化水平。

[0013] 本发明主要通过PLC控制电极脉冲放电,并记录电极间海水的电阻值,将这些数据进行一系列必要的统计学处理,如剔除可靠性较低的部分、剔除明显属于错误的部分等等,将其转化为可与历史数据对比的可用数据。通过与历史数据的对比,可以了解目前海水中导电离子的变化水平,而这种导电离子的变化水平的变化,往往标识了海水成分的变化,往往揭示了海水被污染的情况。再辅助以光照监测的进一步确认,由实时监测数据计算比较而得的污染结论也几乎是实时的,有助于监测人员快速发现情况快速采取措施。而这些监测手段几乎无需人工干涉,完全依赖柔性太阳能薄膜电池采集太阳能供电,最大限度的减少了人员维护频率。

[0014] 综上所述,本发明的海洋污染物监测浮标的有益效果是:在保持监测效果基本不变的前提下,能够大幅减少维护频率;本发明的海洋污染物监测浮标的控制方法的有益效果是,使用实时数据与历史数据比较,结论客观准确,监测手段几乎无需人工干涉最大限度的减少了人员维护频率。

附图说明

[0015] 图1是本发明的结构示意图。

[0016] 其中:1PLC控制器,2蓄电池,3顶盖,4柔性太阳能薄膜电池,5电极,6LED灯,7亮度传感器,8白板,9浮子,10电子设备主机放置盒,11定位锚,12支撑杆;波浪式曲线为海平面。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图与具体实施方式对本发明做进一步的描述。

[0018] 如图1所示,为一种海洋污染物监测浮标。该海洋污染物监测浮标包括悬浮在海面的浮标主体,浮标主体包括水上水下两个部分。水上部为一个半球形的顶盖3,顶盖外侧覆盖有柔性太阳能薄膜电池4,顶盖内侧上方密布有LED灯6,顶盖内侧的顶部为一个亮度传感器7,LED灯和亮度传感器都通过绳索悬挂在顶盖内侧。水下部分包括一个浮子9,浮子内部空间的下方设有平台,PLC控制器1、蓄电池2、电子设备主机放置盒10都作为浮子的配重固定在平台上。其中,PLC控制器是浮标上各电子设备的控制中枢,通过预设程序决定各个电子设备的工作模式;蓄电池一方面连接柔性太阳能薄膜电池以接收太阳能转化而成的电能,一方面向浮标各个电子设备供电。电子设备主机放置盒内设有各个电子监测设备、数据输出设备的主机。浮子的下方以牢固的缆绳系在沉于海底的定位锚11上,使浮标仅能在有限范围内漂浮。浮子的上方靠近海面的位置,固定有正面朝上的白板8,根据浮子的悬浮深度,白板始终处于海平面以下固定深度。浮子设置有若干个支撑杆12,这些支撑杆围成一圈,支撑方的顶盖的边缘。顶盖的水平投影略小于白板的水平投影。顶盖的边缘距离水面的高度为15cm,确保海平面的海水能正常流入流出顶盖下方和白板上方的空间。其中一对位于同一直径上的支撑杆上,分别套有空心的套环,套环上各固定有一个电极5。两个电极分

别与设于电子设备主机放置盒脉冲放电设备电连接,其中一个电极上串联有电阻传感器,通过脉冲放电,电流流经两个电极之间海平面的海水,并由电阻传感器侦测电阻数据。空心的套环可以带着电极在支撑杆上始终漂浮在海面。浮标上还设有GPRS信息传送设备,各个监测设备获取的数据都会送至GPRS信息传送设备传送出去。

[0019] 本例的海洋污染物监测浮标的控制方法为:半球形的顶盖上覆盖的柔性太阳能薄膜电池,可以在有阳光时最大程度的将太阳能转化为电能储存在蓄电池中,由蓄电池不间断的向各用电设备供电。设于支撑杆上的电机通过脉冲式放电来监测海水的电阻数据;设于顶盖内部的LED灯则脉冲式的向下亮灯,光线穿过一定深度的海水到达白板,再被白板反射上来被亮度传感器侦测到,形成亮度数据。由于LED存在一定的延时效应,因此本例中LED灯点亮3秒钟后亮度传感器才启动捕捉亮度数据,LED灯灭后亮度传感器也停止工作。每次LED灯大、点亮的间隔时间为30秒,每次电极放电的间隔时间也为30秒。这两个时间都可以通过PLC控制器调整。

[0020] 这些数据传送至GPRS信息传送设备,每30秒向陆地信息接收设备发送一次。在陆地信息接收设备接收到这些数据后,经过必要的统计学处理,例如删除无效数据、明显异常数据等,就形成当前监测数据,与历史同期数据比较,就能了解到海水是否浑浊、海水中含氧量是否出现异常、海面是否有漂浮垃圾、海水的导电离子含量是否正常等情况。由于电极仅可在支撑杆上上下下浮动,如果风浪较大海平面拨动剧烈,致使至少一个电极无法完全接触海水,电极放电监测海水电阻就无法产生数据,这样的信息就提供了海况信息,可以同光照监测同步结合起来,确定此时间段内数据的可靠性和有效性。

[0021] 使用本海洋污染物监测浮标进行海洋污染物监测,能耗大幅减小,太阳能利用率大幅提高,完全可以做的电力自持。在此基础上,监测、数据发送都是全自动,大幅减少了人工维护的频率。可能影响到可靠性的恶劣海况也能在数据上被显示出来,进一步提高了数据的有效性和可靠性。

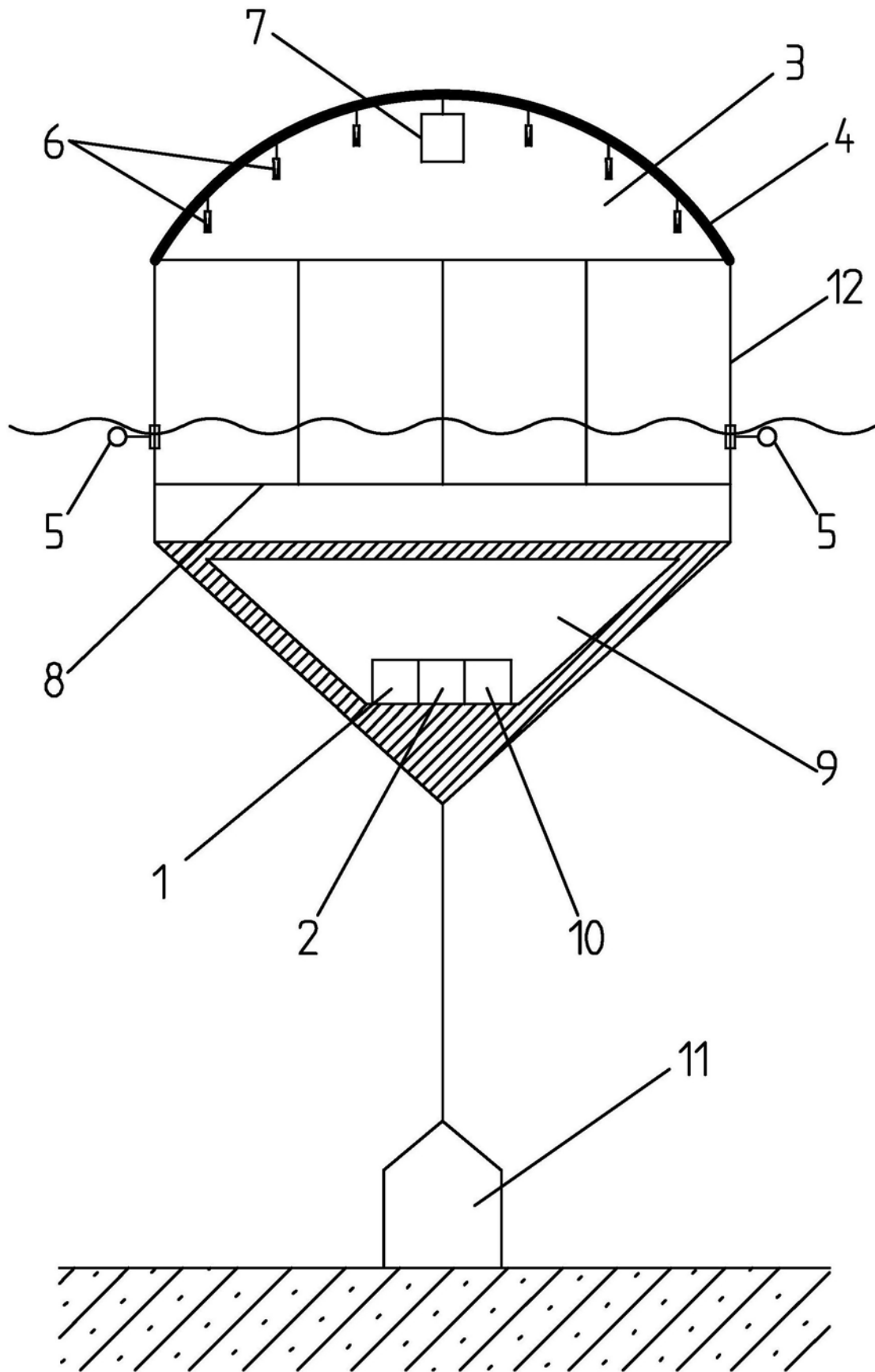


图1