(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211478141 U
(45)授权公告日 2020.09.11

(21)申请号 201921775204.7

(22)申请日 2019.10.22

(73)专利权人 无锡中科水质环境技术有限公司
地址 214024 江苏省无锡市南湖大道501号D栋102
专利权人 中国科学院生态环境研究中心

(72)发明人 刘勇 饶凯锋 马梅 唐亮 姜杰 许宜平 袁德羽 马金锋 徐杰 张国杭 胡之远 朱亚东

(74)专利代理机构 无锡华源专利商标事务所（普通合伙）32228
代理人 聂启新

(51)Int.Cl.
G01N 27/327(2006.01)

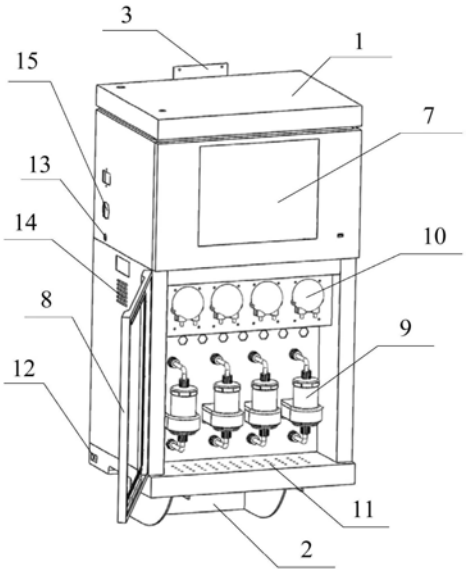
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

用于自来水厂水质综合毒性评估的小型生物预警设备

(57)摘要

本实用新型公开了一种用于自来水厂水质综合毒性评估的小型生物预警设备，涉及水质监测领域，该小型生物预警设备在柜体内布置数据采集控制模组、数据传输模组、多参数水质监测仪和生物行为传感器，数据采集控制模组作为核心控制组件，可以监测其他各功能单元的测量、运行和传输，利用多参数水质监测仪可以实现理化参数检测，利用生物行为传感器可以实现生物行为信号检测，利用数据传输模组可以实现数据的远程传送；该小型生物预警设备集成了理化分析功能和生物监测功能，在实现水质的实时在线监测的同时，提高了水质监测的精确度和效率，可以达到实时监测、遥测、遥报的目的。



CN 211478141 U

1.一种用于自来水厂水质综合毒性评估的小型生物预警设备，其特征在于，所述小型生物预警设备包括柜体，所述柜体的底部设置有固定托盘，所述柜体的顶部背面设置有固定支架，所述柜体的内部中空且通过隔板分隔为上层空腔和下层空腔，所述柜体的正面在所述上层空腔处设置显示屏，所述柜体的正面在所述下层空腔处设置可开合的柜门；

所述柜体在所述下层空腔处设置有进水接口和排水接口，所述柜体的内部在所述下层空腔中设置有多参数水质监测仪以及N个生物预警通道，每个所述生物预警通道分别包括生物行为传感器和蠕动泵，所述生物行为传感器包括透明罐体，所述透明罐体的内部设置有至少一个电极片组，每个所述电极片组分别包括结构一致的发射电极片和接收电极片，所述发射电极片和接收电极片相对设置且分别与所述透明罐体的内壁贴合，所述透明罐体内部设置有受试生物，所述透明罐体的顶部设置有进水口，所述进水口连通所述柜体上的进水接口，所述蠕动泵设置在所述生物行为传感器的进水口和所述进水接口之间的管路上，所述透明罐体的底部设置有出水口，所述生物行为传感器的出水口连通所述柜体上的出水接口；所述多参数水质监测仪的各个传感器探头均设置在所述进水接口处的管路上；

所述柜体的内部在所述上层空腔中设置有数据采集控制模组、数据传输模组和电源模组，所述数据采集控制模组分别连接所述数据传输模组、所述显示屏、所述多参数水质监测仪、各个所述生物行为传感器中的电极片组以及各个蠕动泵，所述电源模组连接所述数据采集控制模组、数据传输模组、显示屏、多参数水质监测仪和蠕动泵进行供电。

2.根据权利要求1所述的小型生物预警设备，其特征在于，所述数据采集控制模组采用RTU设备实现，所述数据传输模组采用DTU设备实现。

3.根据权利要求1所述的小型生物预警设备，其特征在于，所述下层空腔分隔为置物腔以及位于所述置物腔底部的溢流层，所述多参数水质监测仪以及N个生物预警通道均设置在所述置物腔内，所述置物腔底部开设有连通所述溢流层的流通孔，所述柜体上开设有连通所述溢流层的溢流接口。

4.根据权利要求1所述的小型生物预警设备，其特征在于，所述柜体的内部在所述上层空腔中还设置有定位模组，所述定位模组连接所述数据采集控制模组。

5.根据权利要求1所述的小型生物预警设备，其特征在于，所述柜体的顶部设置有太阳能板，所述太阳能板连接所述电源模组进行储能。

6.根据权利要求1所述的小型生物预警设备，其特征在于，所述柜体在所述上层空腔处开设电源接线口，所述电源模组通过穿过所述电源接线口的电源接头连接外部电源，所述电源接头与所述电源模组之间还连接电源中断器、瞬压保护器和防雷保护器中的至少一种。

7.根据权利要求1-6任一所述的小型生物预警设备，其特征在于，所述柜体上开设有连通所述下层空腔的通风窗，所述柜体上设置有连通所述上层空腔的排风扇。

用于自来水厂水质综合毒性评估的小型生物预警设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水质监测领域，尤其是一种用于自来水厂水质综合毒性评估的小型生物预警设备。

背景技术

[0002] 随着经济的发展和人民生活水平的提高，饮用水卫生安全受到广泛关注，饮用水各个指标的监测技术也越来越智能化。目前，水质监测和评估的方法主要有理化分析和生物监测两大类。传统的理化分析法能检测出污染物的种类浓度，数字化表明水质状态，但是传统的理化分析方法得出的各组分的浓度信息不能够完整反应水生生态系统混合污染的潜在影响。生物监测技术主要包括生态学方法和毒理学方法，是理化监测方法的重要补充，在环境监测和评估过程中起着十分重要的作用。生物监测技术可以用来监测环境中某一毒性物质的强弱，还可以评价多种污染物的综合毒性。与理化分析相比，生物监测方法具有直观可靠、经济实用以及准确全面等特点，能反应环境的长期污染情况，可用于水质的综合评价，同时兼备预警功能。因此，它可以弥补理化检测方法的不足，选择合适的生物测试方法或生物与化学分析方法结合使用，能够有效地预测复杂体系对生态系统的毒理效应。

实用新型内容

[0003] 本发明人针对上述问题及技术需求，提出了一种用于自来水厂水质综合毒性评估的小型生物预警设备，本实用新型的技术方案如下：

[0004] 一种用于自来水厂水质综合毒性评估的小型生物预警设备，该小型生物预警设备包括柜体，柜体的底部设置有固定托盘，柜体的顶部背面设置有固定支架，柜体的内部中空且通过隔板分隔为上层空腔和下层空腔，柜体的正面在上层空腔处设置显示屏，柜体的正面在下层空腔处设置可开合的柜门；

[0005] 柜体在下层空腔处设置有进水接口和排水接口，柜体的内部在下层空腔中设置有多参数水质监测仪以及N个生物预警通道，每个生物预警通道分别包括生物行为传感器和蠕动泵，生物行为传感器包括透明罐体，透明罐体的内部设置有至少一个电极片组，每个电极片组分别包括结构一致的发射电极片和接收电极片，发射电极片和接收电极片相对设置且分别与透明罐体的内壁贴合，透明罐体内部设置有受试生物，透明罐体的顶部设置有进水口，进水口连通柜体上的进水接口，蠕动泵设置在生物行为传感器的进水口和进水接口之间的管路上，透明罐体的底部设置有出水口，生物行为传感器的出水口连通柜体上的出水接口；多参数水质监测仪的各个传感器探头均设置在进水接口处的管路上；

[0006] 柜体的内部在上层空腔中设置有数据采集控制模组、数据传输模组和电源模组，数据采集控制模组分别连接数据传输模组、显示屏、多参数水质监测仪、各个生物行为传感器中的电极片组以及各个蠕动泵，电源模组连接数据采集控制模组、数据传输模组、显示屏、多参数水质监测仪和蠕动泵进行供电。

[0007] 其进一步的技术方案为，数据采集控制模组采用RTU设备实现，数据传输模组采用

DTU设备实现。

[0008] 其进一步的技术方案为，下层空腔分隔为置物腔以及位于置物腔底部的溢流层，多参数水质监测仪以及N个生物预警通道均设置在置物腔内，置物腔底部开设有连通溢流层的流通孔，柜体上开设有连通溢流层的溢流接口。

[0009] 其进一步的技术方案为，柜体的内部在上层空腔中还设置有定位模组，定位模组连接数据采集控制模组。

[0010] 其进一步的技术方案为，柜体的顶部设置有太阳能板，太阳能板连接电源模组进行储能。

[0011] 其进一步的技术方案为，柜体在上层空腔处开设电源接线口，电源模组通过穿过电源接线口的电源接头连接外部电源，电源接头与电源模组之间还连接电源中断器、瞬压保护器和防雷保护器中的至少一种。

[0012] 其进一步的技术方案为，柜体上开设有连通下层空腔的通风窗，柜体上设置有连通上层空腔的排风扇。

[0013] 本实用新型的有益技术效果是：

[0014] 本申请公开了一种用于自来水厂水质综合毒性评估的小型生物预警设备，该小型生物预警设备在柜体内部布置各功能单元，数据采集控制模组作为核心控制组件，可以监测其他各功能单元的测量、运行和传输，利用多参数水质监测仪可以实现理化参数检测，利用生物行为传感器可以实现生物行为信号检测，利用数据传输模组可以实现数据的远程传送；该小型生物预警设备集成了理化分析功能和生物监测功能，在实现水质的实时在线监测的同时，提高了水质监测的精确度和效率，整个小型生物预警设备结构简单、占用面积小、自动化程度高、长期稳定，可以达到实时监测、遥测、遥报的目的。

附图说明

[0015] 图1是本申请公开的小型生物预警设备的结构图。

[0016] 图2是本申请公开的小型生物预警设备的内部示意图。

[0017] 图3是本申请中的生物行为传感器的结构图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式做进一步说明。

[0019] 本申请公开了一种用于自来水厂水质综合毒性评估的小型生物预警设备，请参考图1和2，该小型生物预警设备包括柜体1，柜体1的底部设置有固定托盘2，柜体1的顶部背面设置有固定支架3，通过固定托盘2和固定支架3可以便于对整个小型生物预警设备进行安装。柜体的内部中空且通过隔板4分隔为上层空腔5和下层空腔6，柜体1的正面在上层空腔5处设置显示屏7，柜体1的正面在下层空腔6处设置可开合的柜门8。

[0020] 柜体1在下层空腔处设置有进水接口和排水接口。柜体1的内部在下层空腔中设置有多参数水质监测仪以及N个生物预警通道，每个生物预警通道分别包括生物行为传感器9和蠕动泵10，图1以包含4个生物预警通道为例，本申请采用OEM立式蠕动泵。请参考图3，生物行为传感器9包括透明罐体91，透明罐体91的内部设置有至少一个电极片组92，每个电极片组92分别包括结构一致的发射电极片和接收电极片，发射电极片和接收电极片相对设置

且分别与透明罐体91的内壁贴合，透明罐体91呈透明圆柱管形，各个电极片为网状电极且呈圆弧形，各个电极片通过圆弧结构紧贴透明罐体91的内壁。透明罐体91内部设置有受试生物，比如设置有3-10条青鳉鱼。透明罐体91的顶部设置有进水口93、底部设置有出水口94，实际使用时，图3所示，透明罐体91呈两端开口结构，方便电极片的安装和受试生物的放置，透明罐体91两端开口处分别设置端盖，两个端盖上开设进水口93和出水口94。每个生物行为传感器9的进水口连通柜体1上的进水接口，对应的蠕动泵10设置在生物行为传感器的进水口和进水接口之间的管路上，实现进水泵直接进水。生物行为传感器9的出水口连通柜体1上的出水接口。多参数水质监测仪的各个传感器探头均设置在进水接口处的管路上，本申请采用YSI多参数水质监测仪，其包括传统五参数传感器探头和叶绿素蓝绿藻探头。如图2剖视图所示，柜体1的下层空腔6分隔为置物腔以及位于置物腔底部的溢流层63，置物腔又分隔为第一置物腔61和第二置物腔62，各个生物行为传感器9设置在第一置物腔61处的面板上，各个蠕动泵10设置在第二置物腔62处的面板上，多参数水质监测仪设置在第一置物腔61或第二置物腔62中。置物腔底部开设有连通溢流层63的流通孔11，柜体1上开设有连通溢流层63的溢流接口12。

[0021] 柜体1的内部在上层空腔5中设置有数据采集控制模组、数据传输模组和电源模组，在本申请中，数据采集控制模组采用RTU设备实现，RTU(Remote Terminal Unit)设备为远程终端控制系统，负责对现场信号、设备的监测和控制，RTU设备通常由信号输入/输出模块、微处理器、有线/无线通讯设备、电源装置以及外壳等组成，由微处理器控制，并支持网络系统。数据传输模组采用DTU设备实现，DTU(Data Transfer unit)设备为数据传输单元，用于将串口数据转换为IP数据或将IP数据转换为串口数据通过无线通信网络进行传送的无线终端设备，其主要包括CPU控制模板、无线通讯模块以及电源模块。数据采集控制模组分别连接数据传输模组、显示屏7、多参数水质监测仪、各个生物行为传感器9中的电极片组以及各个蠕动泵10。可选的，柜体1的内部在上层空腔中还设置有定位模组，定位模组连接数据采集控制模组，定位模组采用市售模组实现。电源模组连接数据采集控制模组、数据传输模组、显示屏、多参数水质监测仪和蠕动泵进行供电，电源模组可以采用市售模组实现。在本申请中，可以采用市电供电方式，则柜体1在上层空腔处开设电源接线口13，电源模组通过穿过电源接线口13的电源接头连接外部电源，则电源接头与电源模组之间还连接电源中断器、瞬压保护器和防雷保护器中的至少一种，用于保护该小型生物预警设备的用电安全。另一方面本申请可以采用太阳能供电方式，则可以在柜体1的顶部设置太阳能板，太阳能板连接电源模组进行储能。

[0022] 为了保持和调控柜体1内部各设备的使用条件，且确保仪器的监测精度和准确度，柜体上1开设有连通下层空腔6的通风窗14，柜体1上设置有连通上层空腔5的排风扇15。

[0023] 本申请公开的小型生物预警设备集成了理化分析功能和生物监测功能，可以长期稳定地实现对自来水厂水质的自动化监测，柜体内布置各功能单元，数据采集控制模组可以通过多参数水质监测仪进行理化参数的采集、通过N个生物预警通道进行生物信号的采集，测量完毕后，数据采集控制模组可以将检测得到的数据同时存储在自身的存储器里，还可以通过数据传输模组将数据回传到用户的数据展示中心，达到实时监测、遥测、遥报的目的；另一方面数据采集控制模组还可以判断参数是否超出设定好的警报界限，并通过显示屏显示警报或通过数据传输模组进行远程警报。在远程数据展示平台，可人工查询、数据显

示，也可通过软件控制自动显示数据。

[0024] 以上所述的仅是本申请的优选实施方式，本实用新型不限于以上实施例。可以理解，本领域技术人员在不脱离本实用新型的精神和构思的前提下直接导出或联想到的其他改进和变化，均应认为包含在本实用新型的保护范围之内。

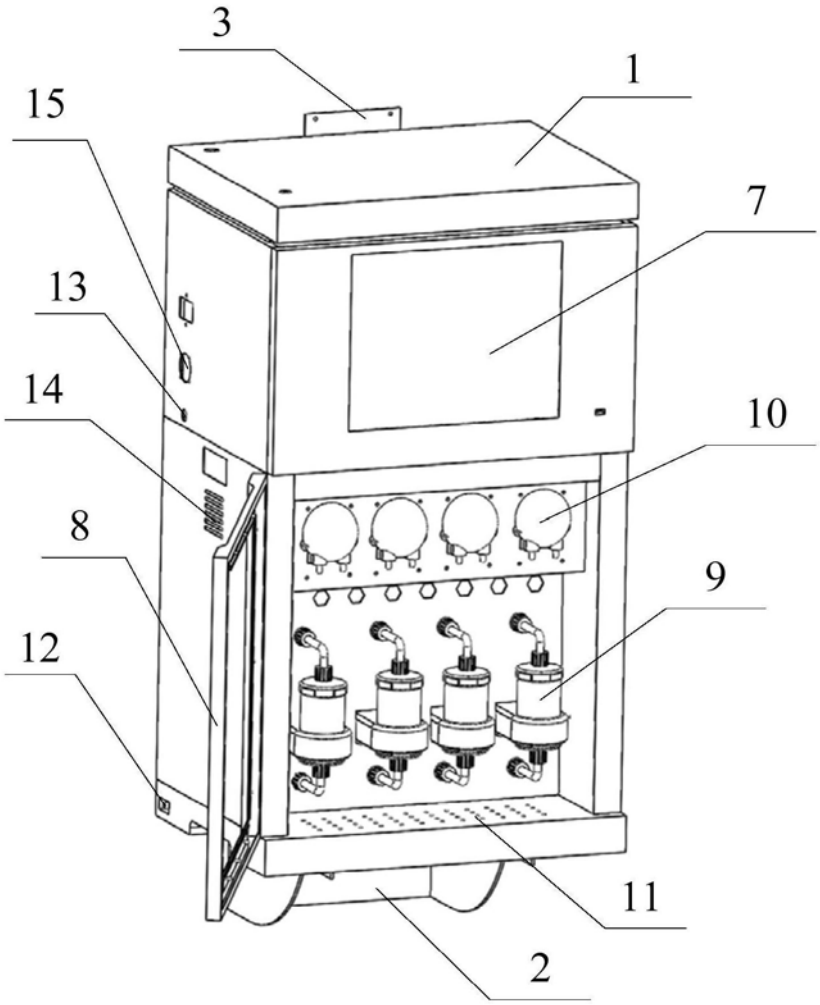


图1

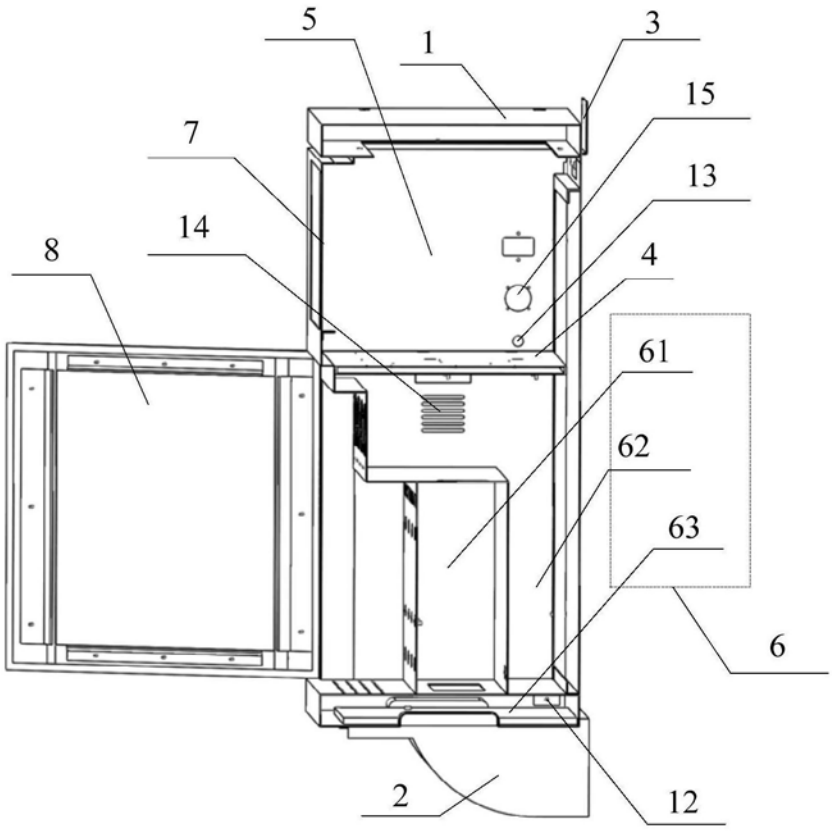


图2

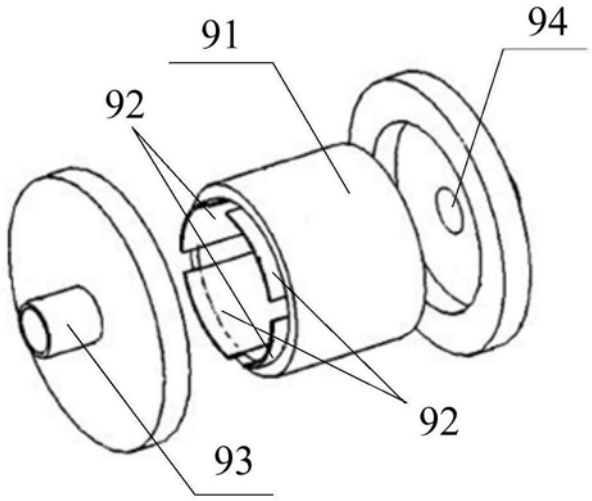


图3