

水下环境光原位测量装置

申请号: [201210096140.4](#)

申请日: 2012-04-01

申请(专利权)人 [中国科学院安徽光学精密机械研究所](#)

地址 [230031 安徽省合肥市蜀山区蜀山湖路350号](#)

发明(设计)人 [马明俊](#) [赵南京](#) [刘文清](#) [殷高方](#) [张玉钧](#) [刘晶](#) [王寅](#) [肖雪](#)
[刘建国](#)

主分类号 [G01J1/42\(2006.01\)I](#)

分类号 [G01J1/42\(2006.01\)I](#) [G01J1/04\(2006.01\)I](#)

公开(公告)号 [102853906A](#)

公开(公告)日 [2013-01-02](#)

专利代理机构 [安徽合肥华信知识产权代理有限公司](#) [34112](#)

代理人 [余成俊](#)



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102853906 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 02

(21) 申请号 201210096140. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 04. 01

G01J 1/42(2006. 01)

G01J 1/04(2006. 01)

(71) 申请人 中国科学院安徽光学精密机械研究所

地址 230031 安徽省合肥市蜀山区蜀山湖路350号

(72) 发明人 马明俊 赵南京 刘文清 殷高方
张玉钧 刘晶 王寅 肖雪
刘建国

(74) 专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理有限公司 34112
代理人 余成俊

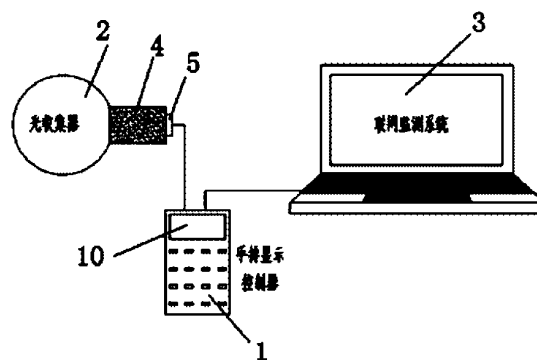
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

水下环境光原位测量装置

(57) 摘要

本发明公开了一种水下环境光原位测量装置,包括有光电探测器、控制器、具有球形结构外壳的光收集器、基座、联网主机,光电探测器置于光收集器的球形结构外壳内,光收集器的球形结构外壳的内表面涂有漫反射涂层,光收集器置于基座上,基座的下方设有防水接插件,控制器包括有电源供电模块、信号采集模块、数字控制模块和显示输出模块,光电探测器的信号输出端与控制器的信号采集模块连接,信号采集模块的信号输出端接入数字控制模块的单片机,单片机外接显示输出模块,单片机还通过串口与联网主机通信连接。本发明从任何方向投射进来的光线在内部空间都会形成均匀的辐射,具有单机运行和网络运行两种工作模式,还能够适用于水下和陆地空间不同所需环境中的测量。



1. 一种水下环境光原位测量装置,包括有光电探测器、控制器,其特征在于:还包括有具有球形结构外壳的光收集器、基座、联网主机,光电探测器置于光收集器的球形结构外壳内,光收集器的球形结构外壳的内表面涂有漫反射涂层,所述的光收集器置于基座上,光收集器的球形结构外壳与基座之间开有通孔,基座的下方设有防水接插件,所述的控制器包括有电源供电模块、信号采集模块、数字控制模块和显示输出模块,数字控制模块的主控单元为单片机,电源供电模块分别为信号采集模块、数字控制模块、显示输出模块供电,光电探测器的信号输出端穿过通孔通过防水接插件与控制器的信号采集模块连接,信号采集模块的信号输出端接入数字控制模块的单片机,单片机外接显示输出模块,单片机还通过串口与联网主机通信连接。

2. 根据权利要求1所述的水下环境光原位测量装置,其特征在于:所述的控制器为手持显示控制器,控制器还包括有一个壳体,电源供电模块、信号采集模块、数字控制模块、显示输出模块置于壳体内,壳体上开有一个条形槽,显示控制模块的显示屏嵌在条形槽中。

3. 根据权利要求1所述的水下环境光原位测量装置,其特征在于:所述的光收集器的球形结构外壳的材料为聚甲基丙烯酸甲酯(简称PMMA)。

4. 根据权利要求1所述的水下环境光原位测量装置,其特征在于:所述的光收集器的球形结构外壳内表面的漫反射涂层的材料采用聚四氟己烯悬浮树脂。

水下环境光原位测量装置

技术领域

[0001] 本发明涉及环境光学测量技术领域,具体涉及一种水下环境光原位测量装置。

背景技术

[0002] 光合有效辐射 (Photosynthetically Active Radiation——PAR),是指能被绿色植物用来进行光合作用波长为 400nm~700nm 范围的光,它是形成植物能量的基本能源,直接影响着植物的生长、发育、产量及产品质量。目前已有测量环境光的仪表大都只能在陆地空间测量,能进入水下环境原位测量的仪器很少,并且都是只能测量 180 度半空间立体角范围内的光,且大角度测量更是误差很大,而自然环境中除了有日照辐射外,还有周围环境形成的漫反辐射,这些光辐射对植物都是有影响的。现有辐射测量仪表受自然环境因素影响大,可靠性差、测量精度不高、环境光的空间接收角度小,使得使用范围和领域受到限制。

发明内容

[0003] 针对现有环境光测量仪在测量光合有效辐射方面所存在的问题与不足,本发明提供了一种能够适用于水下和陆地空间不同所需环境的测量,满足科研和生产需求的采用球形结构外壳作为光收集器的水下环境光原位测量装置。

[0004] 本发明采用的技术方案是:

水下环境光原位测量装置,包括有光电探测器、控制器,其特征在于:还包括有具有球形结构外壳的光收集器、基座、联网主机,光电探测器置于光收集器的球形结构外壳内,光收集器的球形结构外壳的内表面涂有漫反射涂层,所述的光收集器置于基座上,光收集器的球形结构外壳与基座之间开有通孔,基座的下方设有防水接插件,所述的控制器包括有电源供电模块、信号采集模块、数字控制模块和显示输出模块,数字控制模块的主控单元为单片机,电源供电模块分别为信号采集模块、数字控制模块、显示输出模块供电,光电探测器的信号输出端穿过通孔通过防水接插件与控制器的信号采集模块连接,信号采集模块的信号输出端接入数字控制模块的单片机,单片机外接显示输出模块,单片机还通过串口与联网主机通信连接。

[0005] 所述的控制器为手持显示控制器,控制器还包括有一个壳体,电源供电模块、信号采集模块、数字控制模块、显示输出模块置于壳体内,壳体上开有一个条形槽,显示控制模块的显示屏嵌在条形槽中。

[0006] 所述的光收集器的球形结构外壳的材料为聚甲基丙烯酸甲酯(简称 PMMA)。

[0007] 所述的光收集器的球形结构外壳内表面的漫反射涂层的材料采用聚四氟乙烯悬浮树脂。

[0008] 本发明的原理是:

本发明是采用一种具有球形结构外壳的光收集器,光收集器采用聚甲基丙烯酸甲酯(简称 PMMA)为材料,对光收集器内表面进行漫反射涂层处理,漫反射涂层采用聚四氟乙烯悬浮树脂为材料,当光辐射进入光收集器后会在内部形成漫反射体。因此,从任何方向投射

来的光线进入这个光收集器后在内部空间都会形成均匀的漫反射,从而能够让置于内部的光电探测器对大角度入射的光辐射也有很好的响应,提高了测量仪的角度响应特性。光电探测器的光探头接收的光辐射经光电探测转换后的电信号传输至控制器的数字控制模块。为了满足科研和生产需求,水下环境光原位测量装置设计有两种工作模式:单机运行模式和网络运行模式;在单机运行模式下,可作为便携式测量设备,测量结果直接由手持显示控制器的显示输出模块显示给出;在网络运行模式下,测量结果通过串口上传至控制室内的联网主机,联网主机通过串行口与监测系统通讯。

[0009] 与现有环境光测量仪表相比,本发明的有益效果在于:

1) 本发明的光收集器采用球壳形结构设计,内部表面进行漫射涂层处理,实现了对空间环境光的大角度收集,使测量具有良好的稳定性和角度响应特性;

2)、本发明具有单机运行和网络运行两种模式,可以满足不同条件和要求下的应用;

3)、本发明工作温度范围宽、接收光辐射角度大,能够快速、实时、在线自动准确测量,能够适用于水下和陆地空间不同所需环境的测量,满足科研和生产需求。

附图说明

[0010] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0011] 图 2 为本发明的光收集器、基座、防水接插件的结构示意图。

[0012] 图 3 为本发明的控制器的结构框图。

[0013] 图 4 为本发明的一个实施例的角度响应特性示意图。

[0014] 图 5 为本发明的一个实施例的接收光信号与输出电信号关系曲线图。

具体实施方式

[0015] 如图 1-3 所示,水下环境光原位测量装置,包括有光电探测器、控制器 1、具有球形结构外壳的光收集器 2、基座 4、联网主机 3,光电探测器置于光收集器 2 的球形结构外壳内,光收集器 2 的球形结构外壳的内表面涂有漫反射涂层,光收集器 2 置于基座 4 上,光收集器 2 的球形结构外壳与基座 4 之间开有通孔,基座 4 的下方设有防水接插件 5,控制器 1 包括有电源供电模块 6、信号采集模块 7、数字控制模块 8 和显示输出模块 9,数字控制模块 8 的主控单元为单片机,电源供电模块 6 分别为信号采集模块 7、数字控制模块 8、显示输出模块 9 供电,光电探测器的信号输出端穿过通孔通过防水接插件 5 与控制器 1 的信号采集模块 7 连接,信号采集模块 7 的信号输出端接入数字控制模块 8 的单片机,单片机外接显示输出模块 9,单片机还通过串口与联网主机 3 通信连接。

[0016] 控制器 1 为手持显示控制器,控制器 1 还包括有一个壳体,电源供电模块、信号采集模块、数字控制模块、显示输出模块置于壳体内,壳体上开有一个条形槽,显示控制模块的显示屏 10 嵌在条形槽中。

[0017] 光收集器 2 的球形结构外壳的材料为聚甲基丙烯酸甲酯(简称 PMMA)。

[0018] 光收集器 2 的球形结构外壳内表面的漫反射涂层的材料采用聚四氟乙烯悬浮树脂。

[0019] 如图 1 所示,单机运行模式下,光收集器内的光电探测器通过防水接插件与手持显示控制器相连。在网络运行模式下,通过串口让手持显示控制器与联网主机之间传输数

据。

[0020] 实施例：利用发明的水下环境光原位测量装置在水下环境中对环境光进行测量，测量的结果如图 4 和图 5 所示。

[0021] 结果表明：①、本发明的水下环境光原位测量装置有很好的角度响应特性；②、接收的光辐射信号与输出的电信号之间有很好的线性关系。

[0022] 水下环境光原位测量装置主要就是用于测量水生环境中的光合有效辐射，不同深度的水下环境光照强度对水生生物群种分布有直接影响，原位准确掌握水下环境光信息，对研究湖泊和水库内共生藻类植物的生长规律，实现蓝藻水华预测预警具有重要意义。

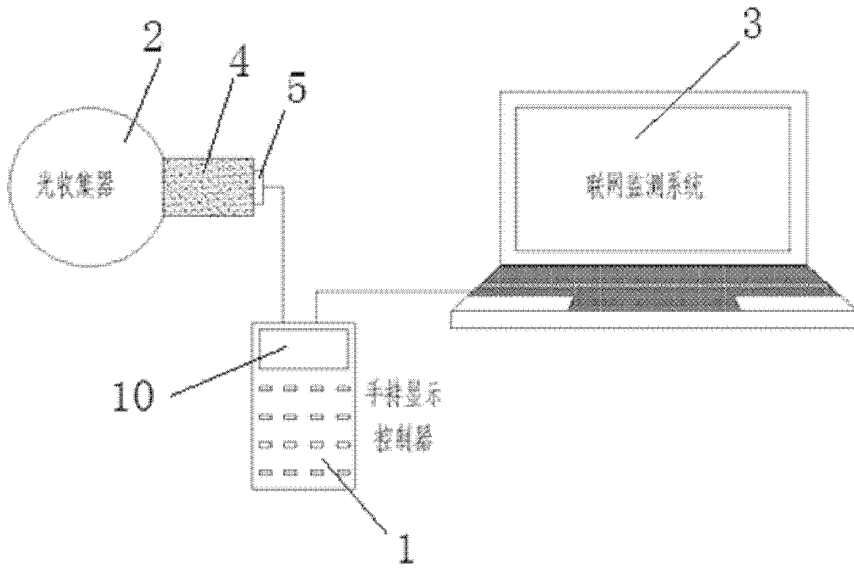


图 1

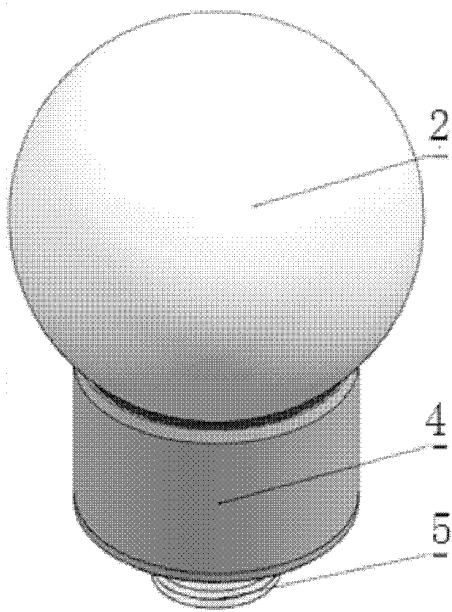


图 2

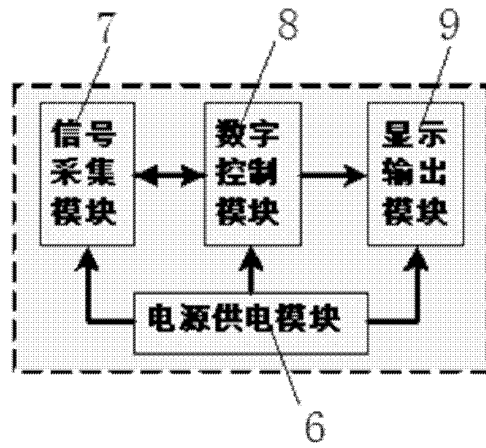


图 3

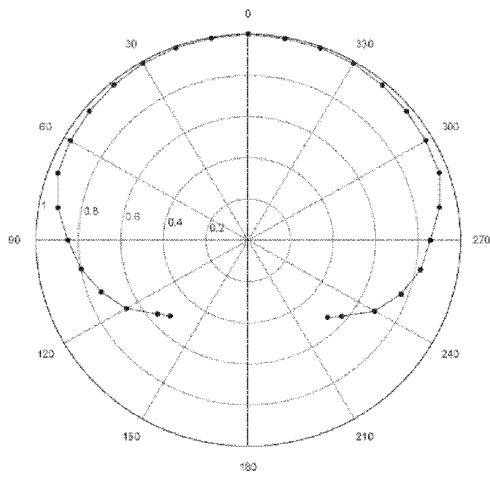


图 4

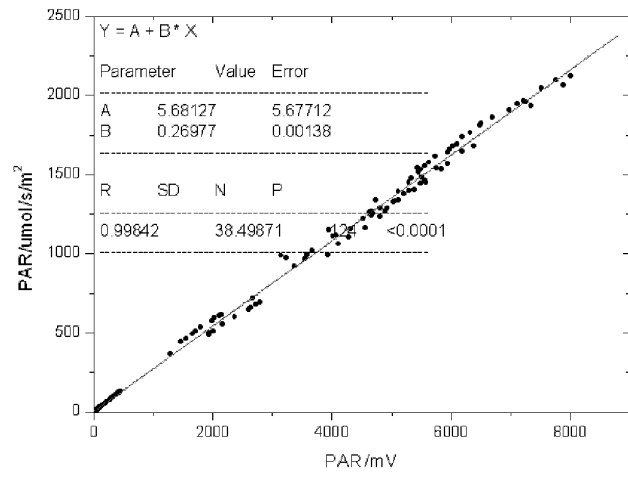


图 5