



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204350315 U

(45) 授权公告日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201420804770. 7

(22) 申请日 2014. 12. 17

(73) 专利权人 常州轻工职业技术学院

地址 213000 江苏省常州市武进区鸣新中路  
8号

(72) 发明人 王红艳 杨育宏

(74) 专利代理机构 南京同泽专利事务所(特殊  
普通合伙) 32245

代理人 蒋全强

(51) Int. Cl.

H04W 84/18(2009. 01)

G01D 21/02(2006. 01)

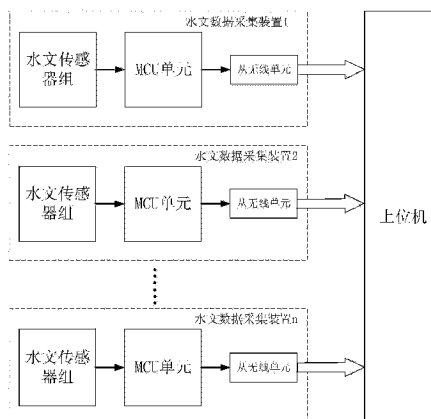
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种水库水质监测系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种水库水质监测系统,包括:包含若干水文数据采集装置的水文数据采集装置,且各水文数据采集装置之间通过无线进行通讯;所述水文数据采集装置包括:MCU单元,以及与该MCU单元相连的水文传感器组和从无线单元;所述MCU单元适于控制水文传感器组对相应水文信息进行采集和处理,并通过从无线单元发送所述水文信息至上位机;各类水文传感器集成于一个水文数据采集装置,能给个获取齐全的水文信息,水文数据采集装置的功耗低,由太阳能供电,能够长期工作分布在广阔恶劣的水电站。



1. 一种水库水质监测系统,其特征在於包括:若干水文数据采集装置,且各水文数据采集装置之间通过无线进行通讯;

所述水文数据采集装置包括:MCU单元,以及与该MCU单元相连的水文传感器组和从无线单元;

所述MCU单元适于根据控制水文传感器组对相应水文信息进行采集和处理,并通过从无线单元发送所述水文信息至上位机;

所述水文传感器组包括若干模拟量传感器;模拟量传感器通过一调理电路模块与多路模拟开关的多路输入端相连,该多路模块开关的输出端通过AD模块与所述MCU单元相连;

所述水文数据采集装置还包括:与所述MCU单元相连的定位模块,定位模块适于获得所述水文数据采集装置当前所在位置信息。

2. 如权利要求1所述的水库水质监测系统,其特征在於,所述水文数据采集装置还包括电源模块,所述电源模块包括:太阳能电池板,所述太阳能电池板通过充电控制器与可充电锂电池相连,该可充电锂电池的输出端通过一放电保护电路与DC-DC转换电路相连。

## 一种水库水质监测系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及水文监测领域,尤其涉及一种基于无线传感器网络的多参数水库水质监测系统。

### 背景技术

[0002] 现有技术对流域及地方的水环境普遍只是测量水位和流量两项水文信息,测量数据的种类较少,不能全面的反映各水域的水文信息。传统的水文信息的获取采用仪表结合人工经验操作的方法,存在耗时费力、监测范围小、监测周期长,不能对水质参数进行在线监测,难以实时反映水环境的动态变化等弊端。采用串行总线、现场总线的水文信息通讯需要铺设大量的电缆线,布线困难、施工难度大,且线路易受破坏和腐蚀、维护成本高、监测范围有限。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种基于无线传感器网络的多参数水库水质监测系统,其解决了对水文数据进行全方位检测,并将检测数据通过无线网络传送至上位机的技术问题。

[0004] 为了解决上述技术问题,本实用新型提供了一种水库水质监测系统,包括:若干水文数据采集装置,且各水文数据采集装置之间通过无线进行通讯;所述水文数据采集装置包括:MCU 单元,以及与该 MCU 单元相连的水文传感器组和从无线单元;所述 MCU 单元适于控制水文传感器组对相应水文信息进行采集和处理,并通过从无线单元发送所述水文信息至上位机。

[0005] 为了适应模拟量的采集输入,以及全面的反映水电站的水文信息,所述水文传感器组中包括若干数字量传感器和模拟量传感器,其中数字量传感器包括:温度传感器和浊度传感器;模拟量传感器包括:铂黑电导电极传感器、溶氧传感器、PH 电极传感器;各数字量传感器的输出端分别与 MCU 单元相连,以及模拟量传感器通过一调理电路模块与多路模拟开关的多路输入端相连,该多路模块开关的输出端通过 AD 模块与所述 MCU 单元相连。

[0006] 为了更好的实现信号传输匹配,所述调理电路模块包括:适于与 PH 电极传感器相连的第一调理电路,适于与铂黑电导电极传感器相连的第二调理电路,以及适于与溶氧传感器相连的第三调理电路;其中,第一调理电路包括:与所述 PH 电极传感器相连的同相比例运算电路,与该同相比例运算电路相连的减法运算电路;第二调理电路包括:适于产生所述铂黑电导电极传感器工作用交流电压的双极性脉冲输出电路,以及采集铂黑电导电极传感器输出电压的全波形整流电路;第三调理电路包括:两级同相比例运算放大电路。

[0007] 为了测量范围广阔水电站的水文信息,传感器模块群分布于区域范围广阔的水电站,为了得到具体不同测试点的水文信息;所述水文数据采集装置还包括:与所述 MCU 单元相连的定位模块,所述定位模块适于获得所述水文数据采集装置当前所在位置信息。

[0008] 为了解决铺设大量的电源线,布线困难、施工难度大,且线路易受破坏和腐蚀、维

护成本高的问题,所述水文数据采集装置还包括电源模块,所述电源模块包括:太阳能电池板,所述太阳能电池板通过充电控制器与可充电锂电池相连,该可充电锂电池的输出端通过一放电保护电路与 DC-DC 转换电路相连。可选的,为了构建无线组网,所述无线模块采用 ZigBee 模块,即各水文数据采集装置通过 ZigBee 模块进行无线组网。

[0009] 本实用新型的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:各类水文传感器集成于一个水文数据采集装置,能获取齐全的水文信息,水文数据采集装置的功耗低,由太阳能供电,能够长期工作分布在广阔恶劣的水电站;通过无线自组网络,水文数据采集装置可任意添加且可自组网,将采集到的水文信息输送到上位机中,实时处理显示及记录齐全的水文信息。

### 附图说明

[0010] 图 1 示出了本实用新型的水库水质监测系统的原理框图;

[0011] 图 2 示出了水文数据采集装置的原理框图;

[0012] 图 3 示出了第二调理电路的电路原理图;

[0013] 图 4 示出了所述水文数据采集装置中电源模块的原理框图。

### 具体实施方式

[0014] 一种水库水质监测系统,包括:包含若干水文数据采集装置的水文数据采集装置,且各水文数据采集装置之间通过无线进行通讯;所述水文数据采集装置包括:MCU 单元,以及与该 MCU 单元相连的水文传感器组和从无线单元;所述 MCU 单元适于控制水文传感器组对相应水文信息进行采集和处理,并通过从无线单元发送所述水文信息至上位机。

[0015] 其中,所述上位机是由水文数据采集装置构建的无线自组网的控制端,负责发布监控指令,处理和存储水文信息,并将最终的结果显示出来,为水电站管理者实时提供齐全的水文信息,它的主要功能包括实时监控、历史查询、自动报警。实时监控指的是网络节点对水电站水文信息监控时,上位机软件实时显示监控结果,在上位机上以直观的图形显示出来,这有助于对水电站管理人员可以根据水文信息实时变化及时制定出处理措施。历史查询指的是上位机软件将网络中的水文数据采集装置采集的水文信息存入指定的数据库中,水电站管理人员可以根据需要,随时查看数据库中的数据。自动报警指的是在对水文信息进行监控的过程中,通过对采集到的水文信息的分析发现水文数据异常,上位机将进行报警提示。

[0016] 具体的,所述水文传感器组中包括若干数字量传感器和模拟量传感器,其中数字量传感器包括:温度传感器和浊度传感器;模拟量传感器包括:铂黑电导电极传感器、溶氧传感器、PH 电极传感器;各传感器的具体信号为:DS18B20 温度传感器、DJS-1 型铂黑电导电极、RY952 溶氧传感器、E-201-C 型 PH 电极、浊度传感器 XQS70-928。

[0017] 各数字量传感器的输出端分别与 MCU 单元相连,以及模拟量传感器通过一调理电路模块与多路模拟开关的多路输入端相连,该多路模块开关的输出端通过 AD 模块与所述 MCU 单元相连。

[0018] 所述调理电路模块包括:适于与 PH 电极传感器相连的第一调理电路,适于与铂黑电导电极传感器相连的第二调理电路,以及适于与溶氧传感器相连的第三调理电路。第一

调理电路包括：与所述 PH 电极传感器相连的同相比例运算电路，与该同相比例运算电路相连的减法运算电路。

[0019] 第二调理电路包括：适于产生所述铂黑电导电极传感器工作用交流电压的双极性脉冲输出电路，以及采集铂黑电导电极传感器输出电压的全波形整流电路。

[0020] 所述双极性脉冲输出电路包括：第一集成运放 IC1，该第一集成运放 IC1 的反相端分别与电容 C1、电阻 R2 的一端相连，第一集成运放 IC1 的同相端分别与电阻 R1、电阻 R3 的一端相连，所述电阻 R1 和电容 C1 的另一端相连且接地，所述电阻 R2 和电阻 R3 的另一端分别与第一集成运放 IC1 的输出端相连，该第一集成运放 IC1 的输出端作为所述双极性脉冲输出电路的输出端。

[0021] 所述全波形整流电路包括：第一反相比例运算电路，该第一反相比例运算电路的输出端分别与电阻 R6 和电阻 R7 的一端相连，电阻 R6 的另一端分别与电阻 R8 的一端，第一二极管 D1 的阴极和第二集成运放 IC3 的反相端相连，电阻 R8 的另一端分别与第二二极管 D2 的阳极、电阻 R9 的一端相连，电阻 R9 的另一端与电阻 R7 的另一端相连；第一二极管 D1 的阳极和第二二极管 D2 的阴极以及第二集成运放 IC3 的输出端相连；电阻 R9 的另一端还与第三集成运放 IC4 的反相端相连，第三集成运放 IC4 的反相端和输出端之间并联有电阻 R11 和电容 C2。第二集成运放 IC3 的同相端通过电阻 R10 接地，第三集成运放 IC4 的同相端通过电阻 R12 接地。

[0022] 所述第一、第二、第三集成运放 IC4 可以采用 TL082。第三调理电路包括：两级同相比例运算电路，具体为第一、第二级同相比例运算电路串联以实现对接氧传感器的输出信号进行调理。

[0023] 所述水文数据采集装置还包括：与所述 MCU 单元相连的定位模块，所述定位模块适于获得所述水文数据采集装置当前所在位置信息。其中，所述定位模块采用 GPS 接收机，该 GPS 接收机与所述 MCU 单元通过串口相连。为了在测量范围广阔的水电站中得到具体不同测试点的水文信息。

[0024] 对于区域广阔的水电站来说，供电线路的铺设难度很大，采用电池供电时需要定时更换电池，在一定程度上增加了维护的成本，而太阳能功能不仅解决户外长时间无人监护的网络节点的供电问题，且还具有供电持久、环保节能和便于维护等优点，作为本实施例的一种优选的实施方案，所述水文数据采集装置还包括电源模块，所述电源模块包括：太阳能电池板，所述太阳能电池板通过充电控制器与可充电锂电池相连，该可充电锂电池的输出端通过一放电保护电路与 DC-DC 转换电路相连；本电源模块能够自动管理锂电池的充电过程并进行有效的能量存储，通过对电池电压的监测避免锂电池过度放电，以达到延长锂电池寿命的目的，经 DC-DC 转换电路给水文数据采集装置各部分长期供应稳定的 3.3v 电压。其中，可选的，所述可充电锂电池的输出端与输入端可以设置为一个端口，即输入 / 输出端口；也可以分别独立设置。可选的，所述无线模块采用 ZigBee 模块，即各水文数据采集装置通过 ZigBee 模块进行无线组网。其中，作为本新型的一种优选的实施方案，所述 MCU 单元可以采用 TI 公司生产的符合 ZigBee 技术的 2.4GHz 射频系统的 CC2530 芯片，整合了 ZigBee 射频前端、内存和温控制器，适用于各种 ZigBee 或类似 ZigBee 的无线网络节点，它以强大的集成开发环境作为支持，内部线路的交互式调试以遵从 IDE 的 IAR 工业标准为支持。所述的 ZigBee 技术室采用 IEEE802.15.4 标准，利用全球可用的公共频率 2.4GHz，应用

于监视、控制网络时,其具有非常显著的低成本、低功耗、网络节点多、传输距离远等优势。

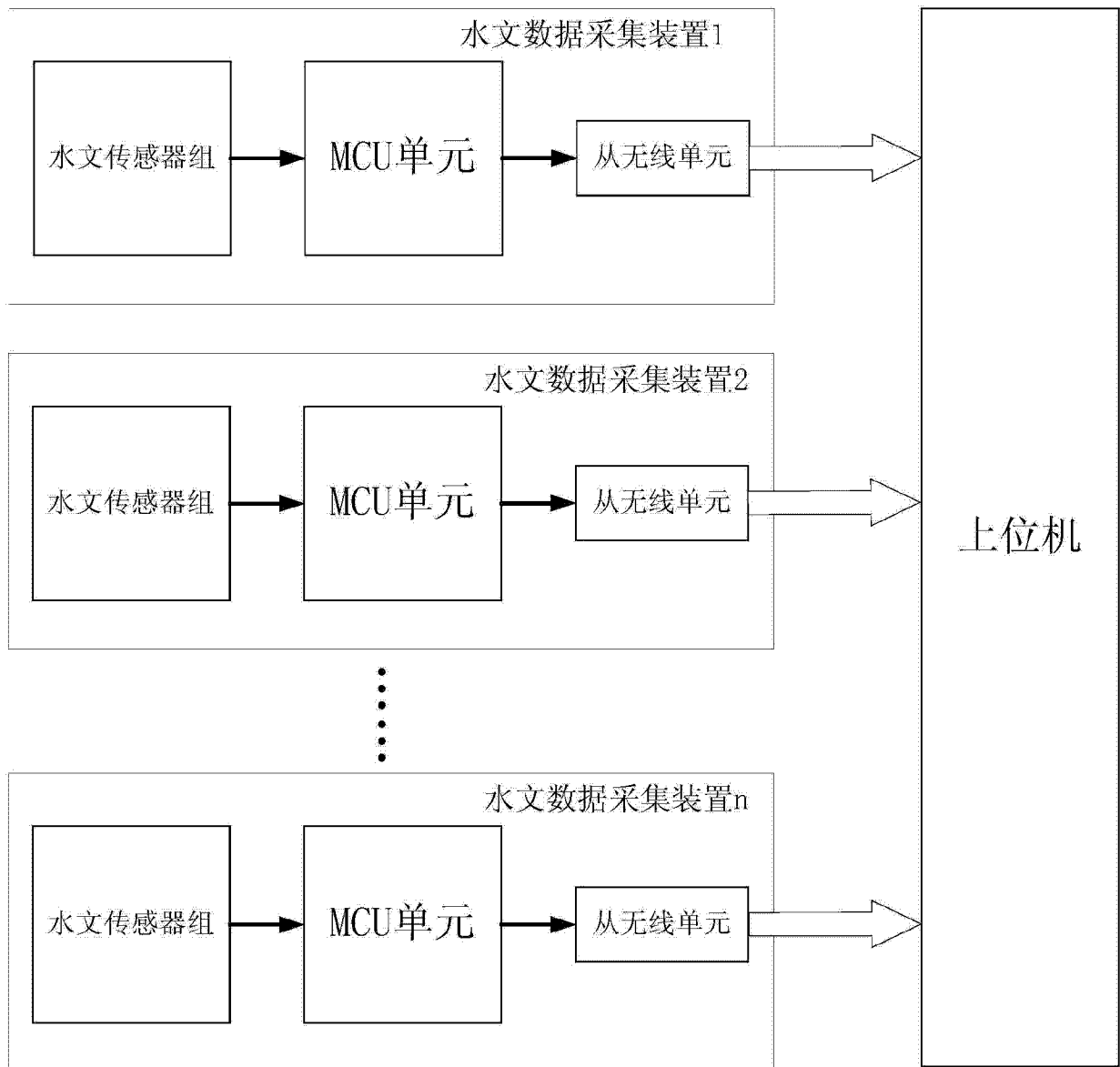


图 1

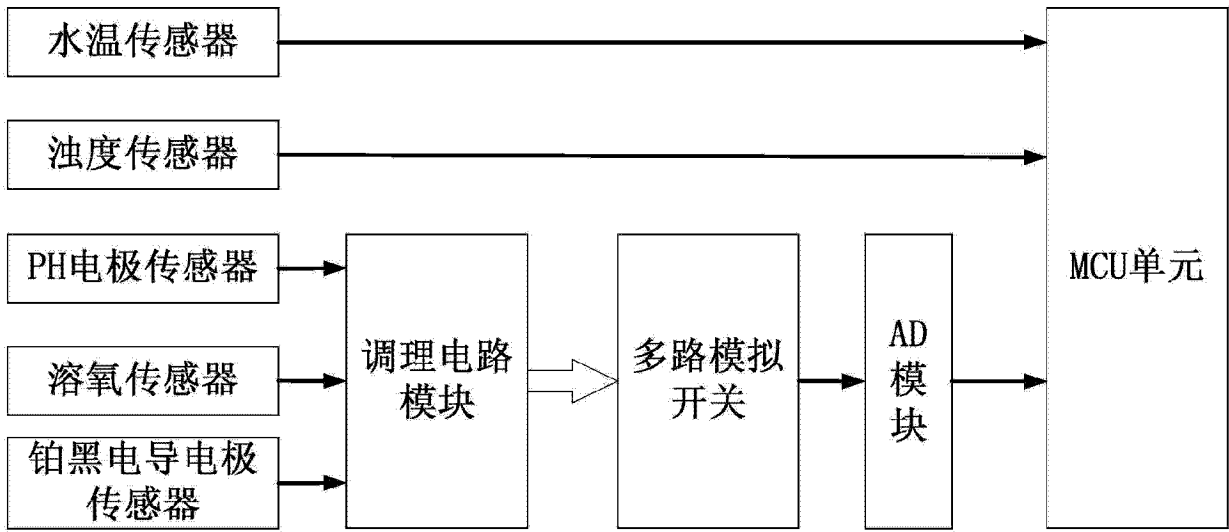


图 2

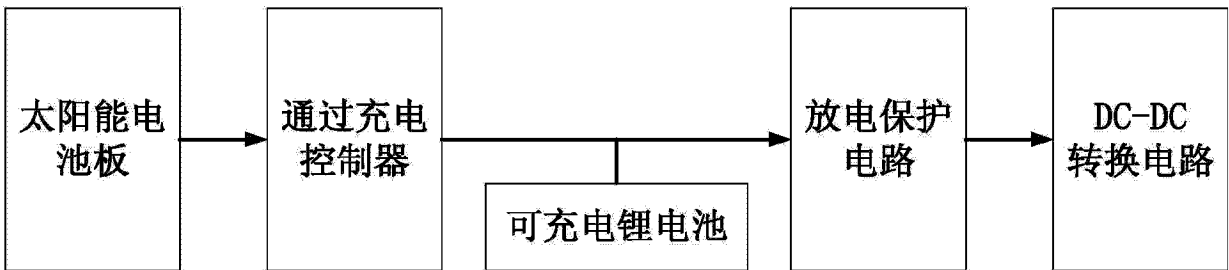


图 4



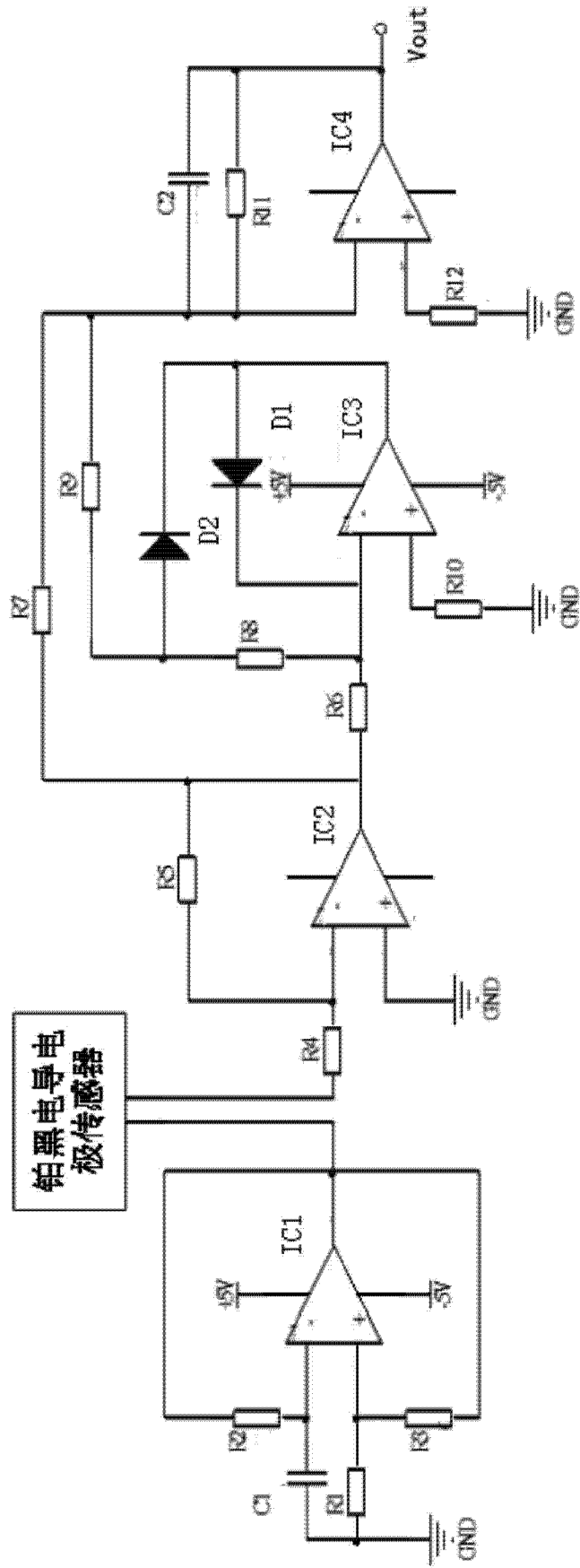


图 3