



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114019831 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 08

(21) 申请号 202111171313.X

(22) 申请日 2021.10.08

(71) 申请人 江苏禹治流域管理技术研究院有限公司

地址 210000 江苏省南京市鼓楼区集慧路16号联创科技大厦B座21F

(72) 发明人 曹宇恒 谢辉 刘威

(74) 专利代理机构 南京源古知识产权代理事务所(普通合伙) 32300

代理人 马晓辉

(51) Int. Cl.

G05B 19/04 (2006.01)

G01N 33/18 (2006.01)

H04W 4/38 (2018.01)

权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

水资源监测物联网平台

(57) 摘要

本发明公开了水资源监测物联网平台,包括多个数据采集节点和控制中心,所述控制中心即可以与各个数据采集节点单独通信,也可以用广播形式跟所有的数据采集节点通信,通信方式为通过Internet、GPRS网络和局域网进行数据传输,所述各数据采集节点之间彼此独立,互不通信。本发明通过设计采集节点以及构建无线网络,建立起一套完整地水资源监测平台,利用ZigBee技术实现了对整个水流域监测点进行系统布置,以及利用3S技术实现数据的高效传输与处理,此外还通过建立全流域污染物排放分配模型和全流域污染物治理模型,有效对全流域内污水排放以及治理的统筹规划管理提供了科学依据。



1. 水资源监测物联网平台,其特征在於:包括多个数据采集节点和控制中心,所述控制中心即可以与各个数据采集节点单独通信,也可以用广播形式跟所有的数据采集节点通信,通信方式为通过Internet、GPRS网络和局域网进行数据传输,所述各数据采集节点之间彼此独立,互不通信;

所述数据采集节点包括电源模块、数据采集终端、处理器模块、远程控制模块,所述电源模块用于能量供给,对应的模块提供对应的电压,所述数据采集终端用于水质数据采集并将其输出数据转化成能够让处理器所能辨别的指令,所述处理器模块用于采集控制数据以及发送无线信号,所述远程控制模块用于信息的远程传输以及指令的收发;

所述控制中心包括数据库模块、水质遥感分析模块、水质评价模块、污染物仿真模拟模块、GIS应用服务模块、信息发布模块,所述数据库模块用于数据采集节点上传数据和系统运行数据的存储,所述水质遥感分析模块用于通过遥感技术对水质进行分析,所述水质评价模块用于通过收集到的水体数据对水质进行评价分析,所述污染物仿真模拟模块用于全流域的污水综合治理,所述GIS应用服务模块用于对全流域地理环境进行采集分析,所述信息发布模块用于将水质信息发送到各移动客户端。

2. 根据权利要求1所述的水资源监测物联网平台,其特征在於,所述数据采集节点采用固定监测站、移动监测站和遥感监测。

3. 根据权利要求2所述的水资源监测物联网平台,其特征在於,所述数据采集终端拥有多个运行模式,包括:

正常工作模式:数据采集终端按预定频率采集数据并查询监控设备的的数据及状态,将采集到的数据按控制中心的控制命令上传,控制中心将接收所传数据并解码,并将数据存储存储在控制中心的内部存储器内;

实时模式:控制中心向数据采集终端发送命令,数据采集终端收到命令后,实时查询监控设备数据,并将其传送到控制中心;

报警模式:数据采集终端发现突发情况或异常数据,主动与中心控制联系并发送异常数据至控制中心,控制中心将传上来的数据进行处理并将情况解决,同时将数据存储到本地存储器上。

4. 根据权利要求1所述的水资源监测物联网平台,其特征在於,所述污染物仿真模拟模块采用全流域污染物排放分配模型和全流域污染物治理模型,其中

全流域污染物排放分配模型的目标函数为  $\min \sum_{k=1}^K w_k |f_k(*) - P_k(X_k)|$  其中  $f_k(*)$  表示第k个区域在其当前社会、经济、环境状态下的最佳水环境承载指数,  $P_k(X_k)$  是指第k个区域在给定污染物排放量  $X$  下的水环境承载指数,  $w_k$  是第k个区域在全流域环境下水环境权重。

全流域污染物治理模型包括成效目标函数和投入目标函数,成效目标函数为  $\max f_1(X) = \sum_{k=1}^K P_k(X_k)$  其中  $P_k(X_k)$  为第k个区域在投入  $X_k$  治理后获得的水环境承载能力

指数的提高量,  $X_k$  表示第k个区域的投入量,投入目标函数为  $\min f_2(X) = \sum_{k=1}^K V_k(X_k)$  其中  $V_k$

(X) 为第k个区域在投入 $X_k$ 治理后整个区域为此付出的总价值, $X_k$ 表示第k个区域的投入量。

5. 根据权利要求1所述的水资源监测物联网平台,其特征在于,所述数据采集终端设有温度传感器、PH传感器、溶氧度传感器、二氧化碳浓度传感器,所述温度传感器用于监测水体温度,所述PH传感器用于监测水体PH值,所述溶氧度传感器用于监测水体溶氧度,所述二氧化碳浓度传感器用于监测水体二氧化碳浓度。

6. 根据权利要求1所述的水资源监测物联网平台,其特征在于,所述数据库模块存储有空间数据、水温数据、水质数据、污染源数据、遥感数据、方案数据以及结果数据。

7. 根据权利要求1所述的水资源监测物联网平台,其特征在于,所述信息发布模块包括水质信息查询、水质动态展示、水质分析报告以及应急预案管理。

## 水资源监测物联网平台

### 技术领域

[0001] 本发明涉及水资源监测技术领域,尤其是水资源监测物联网平台。

### 背景技术

[0002] 随着现代科技的高速前进,有关水环境监测的系统也已经逐步开发起来。但是,多年以来的发展紧紧建立在传统、常规的水质监测阶段,监测手段和监测信息的质量并不能满足国家部门对于水环境监测的基础要求。随着经济与社会的协调发展,加大监测力度,提高监测时效性、准确性以及保证信息传输的完整性、安全性势在必行。

[0003] 但是现有的水质监测水平比较单一,无法有效的检测出有关部门需要的关于水环境质量以及污染情况的数据,且无法实现全流域内污水排放以及治理的统筹规划管理,进而对水质环境进行有效评测,因此本发明提供了一种水资源监测物联网平台用于解决上述问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供水资源监测物联网平台,以解决上述背景技术所提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:水资源监测物联网平台,包括多个数据采集节点和控制中心,所述控制中心即可以与各个数据采集节点单独通信,也可以用广播形式跟所有的数据采集节点通信,通信方式为通过Internet、GPRS网络和局域网进行数据传输,所述各数据采集节点之间彼此独立,互不通信;

[0006] 所述数据采集节点包括电源模块、数据采集终端、处理器模块、远程控制模块,所述电源模块用于能量供给,对应的模块提供对应的电压,所述数据采集终端用于水质数据采集并将其输出数据转化成能够让处理器所能辨别的指令,所述处理器模块用于采集控制数据以及发送无线信号,所述远程控制模块用于信息的远程传输以及指令的收发;

[0007] 所述控制中心包括数据库模块、水质遥感分析模块、水质评价模块、污染物仿真模拟模块、GIS应用服务模块、信息发布模块,所述数据库模块用于数据采集节点上传数据和系统运行数据的存储,所述水质遥感分析模块用于通过遥感技术对水质进行分析,所述水质评价模块用于通过收集到的水体数据对水质进行评价分析,所述污染物仿真模拟模块用于全流域的污水综合治理,所述GIS应用服务模块用于对全流域地理环境进行采集分析,所述信息发布模块用于将水质信息发送到各移动客户端。

[0008] 优选的,所述数据采集节点采用固定监测站、移动监测站和遥感监测。

[0009] 优选的,所述数据采集终端拥有多个运行模式,包括:

[0010] 正常工作模式:数据采集终端按预定频率采集数据并查询监控设备的的数据及状态,将采集到的数据按控制中心的控制命令上传,控制中心将接收所传数据并解码,并将数据存储在控制中心的内部存储器内;

[0011] 实时模式:控制中心向数据采集终端发送命令,数据采集终端收到命令后,实时查

询监控设备数据,并将其传送到控制中心;

[0012] 报警模式:数据采集终端发现突发情况或异常数据,主动与中心控制联系并发送异常数据至控制控制中心,控制控制中心将传上来的数据进行处理并将情况解决,同时将数据存储到本地存储器上。

[0013] 优选的,所述污染物仿真模拟模块采用全流域污染物排放分配模型和全流域污染物治理模型,其中

[0014] 全流域污染物排放分配模型的目标函数为  $\min \sum_{k=1}^K w_k |f_k(*) - P_k(X_k)|$  其中  $f_k(*)$

表示第k个区域在其当前社会、经济、环境状态下的最佳水环境承载指数,  $P_k(X_k)$  是指第k个区域在给定污染物排放量X下的水环境承载指数,  $w_k$  是第k个区域在全流域环境下水环境权重。

[0015] 全流域污染物治理模型包括成效目标函数和投入目标函数,成效目标函数为

$\max f_1(X) = \sum_{k=1}^K P_k(X_k)$  其中  $P_k(X_k)$  为第k个区域在投入  $X_k$  治理后获得的水环境承载能力

指数的提高量,  $X_k$  表示第k个区域的投入量,投入目标函数为  $\min f_2(X) = \sum_{k=1}^K V_k(X_k)$  其中  $V_k$

(X) 为第k个区域在投入  $X_k$  治理后整个区域为此付出的总价值,  $X_k$  表示第k个区域的投入量。

[0016] 优选的,所述数据采集终端设有温度传感器、PH传感器、溶氧度传感器、二氧化碳浓度传感器,所述温度传感器用于监测水体温度,所述PH传感器用于监测水体PH值,所述溶氧度传感器用于监测水体溶氧度,所述二氧化碳浓度传感器用于监测水体二氧化碳浓度。

[0017] 优选的,所述数据库模块存储有空间数据、水温数据、水质数据、污染源数据、遥感数据、方案数据以及结果数据。

[0018] 优选的,所述信息发布模块包括水质信息查询、水质动态展示、水质分析报告以及应急预案管理。

[0019] 与现有的技术相比,本发明的有益效果是:

[0020] 本发明通过设计采集节点以及构建无线通信网络,建立起一套完整地水资源监测平台,利用ZigBee技术实现了对整个水流域监测点进行系统布置,以及利用3S技术实现数据的高效传输与处理,此外还通过建立全流域污染物排放分配模型和全流域污染物治理模型,有效对全流域内污水排放以及治理的统筹规划管理提供了科学依据。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明的整体结构框图;

[0022] 图2为本发明数据采集节点的结构框图;

[0023] 图3为本发明数据采集终端正常工作模式的示意图;

[0024] 图4为本发明数据采集终端实时模式的示意图;

[0025] 图5为本发明数据采集终端报警模式的示意图。

## 具体实施方式

[0026] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0027] 请参阅图1-5,本发明提供了一种技术方案,水资源监测物联网平台,包括多个数据采集节点和控制中心,所述控制中心即可以与各个数据采集节点单独通信,也可以用广播形式跟所有的数据采集节点通信,通信方式为通过Internet、GPRS网络和局域网进行数据传输,所述各数据采集节点之间彼此独立,互不通信;

[0028] 所述数据采集节点包括电源模块、数据采集终端、处理器模块、远程控制模块,所述电源模块用于能量供给,对应的模块提供对应的电压,所述数据采集终端用于水质数据采集并将其输出数据转化成能够让处理器所能辨别的指令,所述处理器模块用于采集控制数据以及发送无线信号,所述远程控制模块用于信息的远程传输以及指令的收发;

[0029] 所述控制中心包括数据库模块、水质遥感分析模块、水质评价模块、污染物仿真模拟模块、GIS应用服务模块、信息发布模块,所述数据库模块用于数据采集节点上传数据和系统运行数据的存储,所述水质遥感分析模块用于通过遥感技术对水质进行分析,所述水质评价模块用于通过收集到的水体数据对水质进行评价分析,所述污染物仿真模拟模块用于全流域的污水综合治理,所述GIS应用服务模块用于对全流域地理环境进行采集分析,所述信息发布模块用于将水质信息发送到各移动客户端。

[0030] 进一步的,所述数据采集节点采用固定监测站、移动监测站和遥感监测。

[0031] 进一步的,所述数据采集终端拥有多个运行模式,包括:

[0032] 正常工作模式:数据采集终端按预定频率采集数据并查询监控设备的的数据及状态,将采集到的数据按控制中心的控制命令上传,控制中心将接收所传数据并解码,并将数据存储存储在控制中心的内部存储器内;

[0033] 实时模式:控制中心向数据采集终端发送命令,数据采集终端收到命令后,实时查询监控设备数据,并将其传送到控制中心;

[0034] 报警模式:数据采集终端发现突发情况或异常数据,主动与中心控制联系并发送异常数据至控制控制中心,控制控制中心将传上来的数据进行处理并将情况解决,同时将数据存储到本地存储器上。

[0035] 进一步的,所述污染物仿真模拟模块采用全流域污染物排放分配模型和全流域污染物治理模型,其中

[0036] 全流域污染物排放分配模型的目标函数为  $\min \sum_{k=1}^K w_k |f_k(*) - P_k(X_k)|$  其中  $f_k(*)$

表示第k个区域在其当前社会、经济、环境状态下的最佳水环境承载指数,  $P_k(X_k)$  是指第k个区域在给定污染物排放量X下的水环境承载指数,  $w_k$  是第k个区域在全流域环境下水环境权重。

[0037] 全流域污染物治理模型包括成效目标函数和投入目标函数,成效目标函数为

$\max f_1(X) = \sum_{k=1}^K P_k(X_k)$  其中  $P_k(X_k)$  为第  $k$  个区域在投入  $X_k$  治理后获得的水环境承载能力

指数的提高量,  $X_k$  表示第  $k$  个区域的投入量, 投入目标函数为  $\min f_2(X) = \sum_{k=1}^K V_k(X_k)$  其中  $V_k$

( $X$ ) 为第  $k$  个区域在投入  $X_k$  治理后整个区域为此付出的总价值,  $X_k$  表示第  $k$  个区域的投入量。

[0038] 进一步的, 所述数据采集终端设有温度传感器、PH传感器、溶氧度传感器、二氧化碳浓度传感器, 所述温度传感器用于监测水体温度, 所述PH传感器用于监测水体PH值, 所述溶氧度传感器用于监测水体溶氧度, 所述二氧化碳浓度传感器用于监测水体二氧化碳浓度。

[0039] 进一步的, 所述数据库模块存储有空间数据、水温数据、水质数据、污染源数据、遥感数据、方案数据以及结果数据。

[0040] 进一步的, 所述信息发布模块包括水质信息查询、水质动态展示、水质分析报告以及应急预案管理。

[0041] 在实际使用过程中, 设在固定监测站、移动监测站和遥感监测处的数据采集节点, 通过数据采集终端和远程控制模块将水体的数据信息通过Internet、GPRS网络和局域网进行数据传输至控制中心的数据库模块, 水质遥感分析模块通过遥感监测将水体情况以图像的形式进行展示, 水质评价模块可平息水体监测中的不确定性和客观性从而得到更加准确的水质信息, 污染物仿真模拟模块可帮助决策者分析全流域污水排放分配以及治理方案, GIS应用服务模块可以实现以空间地理形式展示数据采集节点的地理分布信息, 信息发布模块可以为用户提供水质查询、水质动态展示、水质分析报告以及应急预案管理等服务。

[0042] 需要说明的是, 在本文中, 诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来, 而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且, 术语“包括”、“包含”或者任何其他变体意在涵盖非排他性的包含, 从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素, 而且还包括没有明确列出的其他要素, 或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0043] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例, 对于本领域的普通技术人员而言, 可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型, 本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。



图1

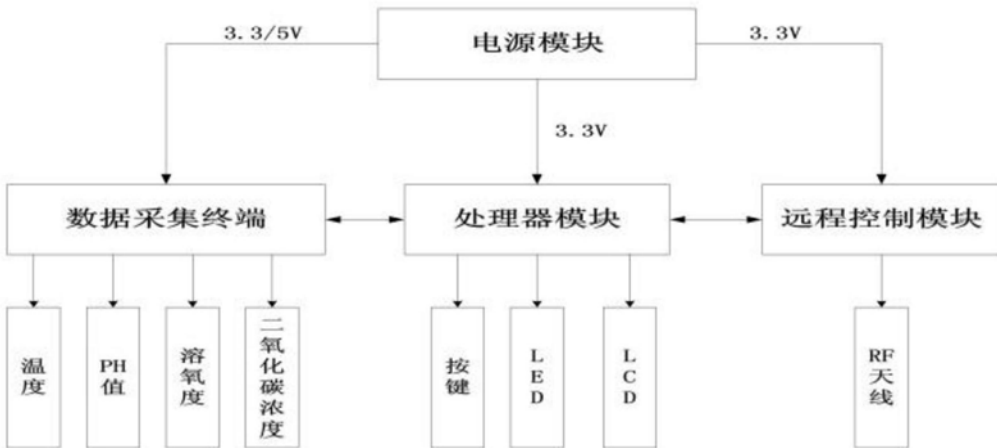


图2

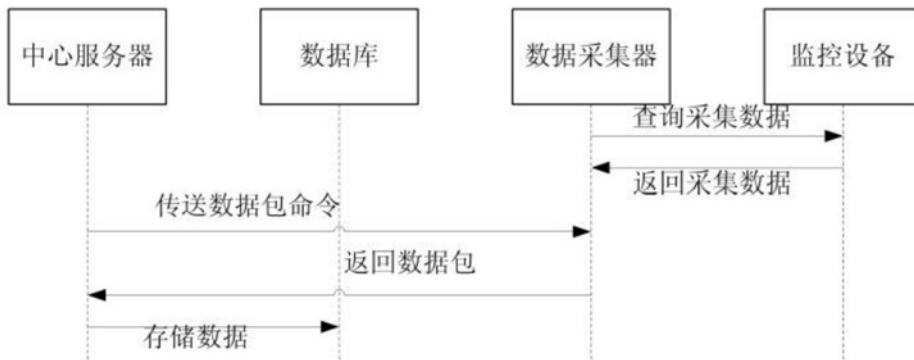


图3



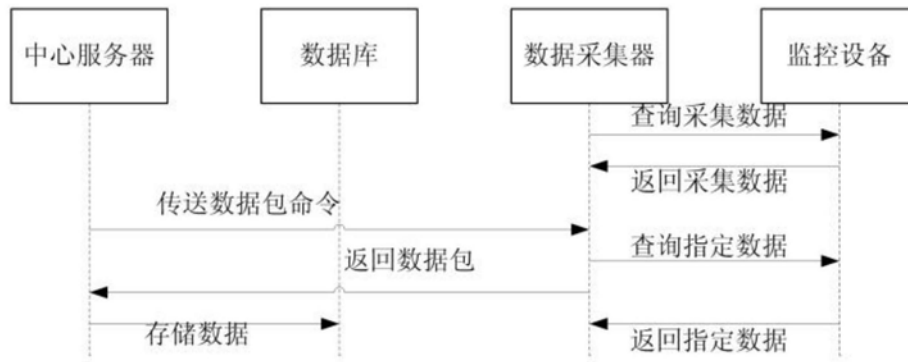


图4

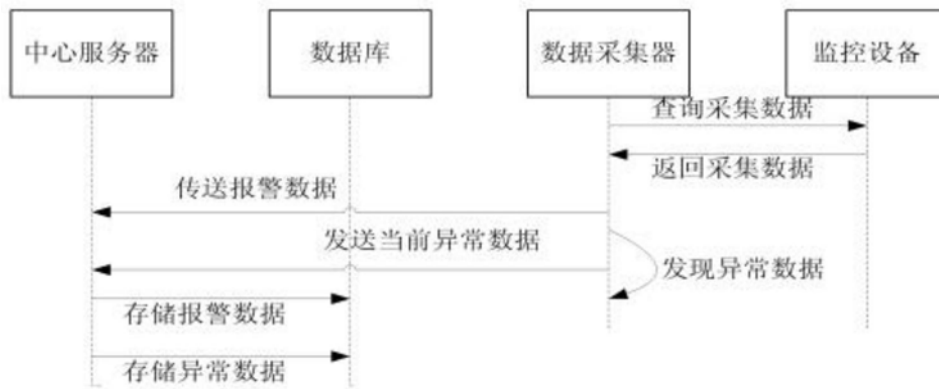


图5