



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104251730 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201410486634. 2

(22) 申请日 2014. 09. 22

(71) 申请人 中国水利水电科学研究院

地址 100038 北京市海淀区复兴路甲一号

(72) 发明人 王建华 肖伟华 鲁帆 周祖昊

杨贵羽 胡鹏 柴福鑫

(74) 专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务

所(普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51) Int. Cl.

G01F 23/296(2006. 01)

G01P 5/24(2006. 01)

G01N 33/18(2006. 01)

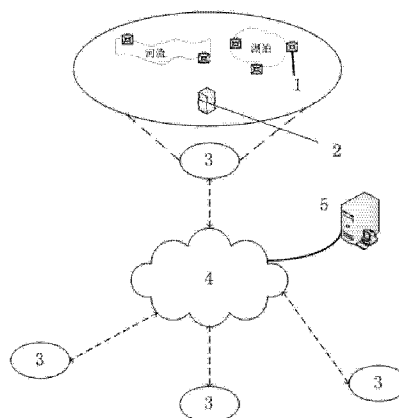
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

### (54) 发明名称

一种基于物联网的城市河湖水量水质监测与管理系统

### (57) 摘要

本发明公开了一种基于物联网的城市河湖水量水质监测与管理系统,包括管理中心服务器、无线通信网络和置于河湖里的水量水质监测终端,若干个邻近的水量水质监测终端组成一个 ZigBee 子网,若干个 ZigBee 子网通过无线通信网络将实时水量信息和水质信息传递到管理中心服务器,管理中心服务器对城市河流湖泊的水量水质信息进行统一显示、分析和管理。本发明使用低功耗和低成本 ZigBee 技术,对城市河湖水量水质监测与管理,能实时监测城市河湖的水量和水质相关信息,及时进行数据传送和分析计算,并方便水务部门管理的城市河湖水量水质监测与管理系统,对城市河湖的水量和水质进行一体化监测和信息集成,对于确保城市水资源利用安全作用重大。



1. 一种基于物联网的城市河湖水量水质监测与管理系统,其特征在于:包括管理中心服务器、无线通信网络和置于河湖里的水量水质监测终端,若干个邻近的水量水质监测终端组成一个 ZigBee 子网,若干个 ZigBee 子网通过无线通信网络将实时水量信息和水质信息传递到管理中心服务器,管理中心服务器对城市河流湖泊的水量水质信息进行统一显示、分析和管理的。

2. 根据权利要求 1 所述的基于物联网的城市河湖水量水质监测与管理系统,其特征在于:所述的无线通信网络是基于 ZigBee/GPRS/GSM/3G 的无线通信网络。

3. 根据权利要求 1 所述的基于物联网的城市河湖水量水质监测与管理系统,其特征在于:所述水量水质监测终端包括微处理器分别及与其连接的 ZigBee 模块,电池电源模块,故障检测模块、水位传感器、溶解氧传感器、浊度传感器、PH 传感器、温度传感器、COD 传感器、氨氮传感器和流速传感器,微处理器通过流速插杆调整流速传感器 12 的监测水深。

4. 根据权利要求 3 所述的基于物联网的城市河湖水量水质监测与管理系统,其特征在于:所述水位传感器使用水介式超声波反射测距的原理测定水位。

5. 根据权利要求 3 所述的基于物联网的城市河湖水量水质监测与管理系统,其特征在于:所述微处理器通过 AD 转换模块与水位传感器、流速传感器、溶解氧传感器、浊度传感器、PH 传感器、温度传感器、COD 传感器、氨氮传感器模块连接,将各类传感器所测量到的模拟数据量进行 AD 转换并将信息存储在 Flash 数据存储模块中。

6. 根据权利要求 3 所述的基于物联网的城市河湖水量水质监测与管理系统,其特征在于:ZigBee 模块在微处理器的控制下组网连接,在微处理器中实现嵌入式 TCP/IP 协议栈和 GPRS 通信模块,该协议栈在应用层实现 HTTP 协议、在传输层实现 TCP 与 UDP 协议、在网络层实现 IP 协议,还实现了 ICMP 协议,在链路层实现 PPP 协议,GPRS 通信模块在微处理器的控制下实现无线通信网络的附着。

7. 根据权利要求 3 所述的基于物联网的城市河湖水量水质监测与管理系统,其特征在于:所述电池电源模块使用可充电蓄电池配太阳能电池,电压为 12V。

## 一种基于物联网的城市河湖水量水质监测与管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及基于物联网的城市河湖水量水质监测与管理系统。

### 背景技术

[0002] 随着我国现代化、城市化步伐的加快,作为城市水资源、水环境重要载体的城市河湖出现了一些问题,部分河段或湖泊水量不稳定,水质变差,影响了城市功能的完善和人们生活水平的提高,甚至危及饮水安全,影响滨河滨湖居民的生命安全。随着人们认识水平的不断提高,对城市河湖的保护和管理工作日益受到重视。通常,城市河湖的水量监测与水质监测分散于不同的部门,监测信息零散,未能有机融合。许多监测设备为人工定点监测和人工记录,费时费力,信息共享机制不健全,并且发布时间延迟滞后。整体而言,城市水系监测的信息化、现代化和智能化水平还远远不够。在遇到突发水污染事故、暴雨洪水等极端情景时,监测设备往往力不从心,不能及时监测、掌握、判断城市水系水量水质的实时状态和变化趋势,不能满足管理部门的实际需求。采用先进的通信技术和监测手段,研发一种低成本、高效率,能实时监测城市河湖的水量和水质相关信息,及时进行数据传送和分析计算,并方便水务部门管理的城市河湖水量水质监测与管理系统,对城市河湖的水量和水质进行一体化监测和信息集成,对于确保城市水资源利用安全、提高城市水污染事故应急处理的速度和效益作用重大。

[0003] 物联网是一个基于互联网、传统电信网等信息承载体,让所有能够被独立寻址的普通物理对象实现互联互通的网络。简而言之,物联网即为物物相连的互联网,其核心和基础仍为互联网。它具有智能、先进、互联等三个重要特征,是新一代信息技术的重要组成部分。物联网的用途广泛,可应用于智能交通、环境保护、健康医疗、水系监测等多个领域。

[0004] 一般而言,随着通信距离的增大,设备的复杂度、功耗以及系统成本都会增加。相对于现有的各种无线通信技术,ZigBee 技术是一种低功耗和低成本的技术。同时由于 ZigBee 技术的低数据速率和通信范围较小的特点,也决定了 ZigBee 技术适合于承载数据流量较小的业务。目前,ZigBee 无线通信技术已日渐成熟,因此可以利用这种技术构建一个基于物联网的城市河湖水量水质监测与管理系统。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术中存在的不足,提供一种基于物联网的城市河湖水量水质监测与管理系统,为城市水系管理与应急调度决策提供技术支撑。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用下述技术方案:

[0007] 基于物联网的城市河湖水量水质监测与管理系统,该系统包括管理中心服务器、无线通信网络、水量水质监测终端。所述的水量水质监测终端用于监测城市河流与湖泊的水位、流速、水质等信息。若干个邻近的监测终端组成一个 ZigBee 子网,若干个 ZigBee 子网通过无线通信网络将实时水量信息和水质信息传递到管理中心服务器,管理中心服务器能对城市河流湖泊的水量水质信息进行统一显示、分析和管理。

[0008] 所述无线通信网络是基于 ZigBee/GPRS/GSM/3G 的无线通信网络。

[0009] 所述水量水质监测终端由水位传感器、流速插杆、流速传感器、溶解氧传感器、浊度传感器、PH 传感器、温度传感器、COD 传感器、氨氮传感器、微处理器模块、Flash 数据存储模块、ZigBee 模块以及电池电源模块组成。所述水位传感器使用水介式超声波反射测距的原理测定水位,所述流速插杆用于设置和调节流速传感器的位置,所述流速传感器使用超声多普勒原理测定流速,所述溶解氧传感器用于测定河湖水体中溶解氧的浓度,所述浊度传感器用于测定河湖水体的浊度,所述 PH 传感器用于测定河湖水体的 PH 值,所述温度传感器用于测定河湖水体的温度,所述 COD 传感器用于测定河湖水体的 COD 含量,所述氨氮传感器用于测定河湖水体的氨氮含量,所述微处理器通过 AD 转换模块与水位传感器、流速传感器、溶解氧传感器、浊度传感器、PH 传感器、温度传感器、COD 传感器、氨氮传感器等模块连接,将各类传感器所测量到的模拟数据量进行 AD 转换并将信息存储在 Flash 数据存储模块中;ZigBee 模块在微处理器的控制下组网连接;对于担任网关的终端来说还必须在微处理器中实现嵌入式 TCP/IP 协议栈和 GPRS 通信模块,该协议栈在应用层实现 HTTP 协议、在传输层实现 TCP 与 UDP 协议、在网络层实现 IP 协议,同时为便于调试还实现了 ICMP 协议,由于使用 GPRS(或 3G,可选)通信模块进行数据上传在链路层实现 PPP 协议;GPRS 通信模块在微处理器的控制下实现无线通信网络的附着。所述电池电源模块使用可充电蓄电池配太阳能电池,电压为 12V。

[0010] 本发明提供的基于物联网的城市河湖水量水质监测与管理系统,使用低功耗和低成本 ZigBee 技术,对城市河湖水量水质监测与管理,能实时监测城市河湖的水量和水质相关信息,及时进行数据传送和分析计算,并方便水务部门管理的城市河湖水量水质监测与管理系统,对城市河湖的水量和水质进行一体化监测和信息集成,对于确保城市水资源利用安全、提高城市水污染事故应急处理的速度和效益作用重大。管理人员可以方便的通过管理中心服务器查询到各监测地点的水量水质信息,还可以通过系统服务器对水量水质监测终端发布指令,控制各类传感器的工作状态和工作频次。

#### 附图说明

[0011] 图 1 是基于物联网的城市河湖水量水质监测与管理系统的网络拓扑结构图;

[0012] 图 2 是水量水质监测终端框图;

[0013] 其中,1、水量水质监测终端;2、ZigBee/GPRS/GSM/3G 网关;3、ZigBee 子网;4、Internet 网络;5、管理中心服务器;6、微处理器;7、ZigBee 模块;8、电池电源模块;9、水位传感器;10、故障检测模块;11、流速插杆;12、流速传感器;13、溶解氧传感器;14、浊度传感器;15、PH 传感器;16、温度传感器;17、COD 传感器;18、氨氮传感器。

#### 具体实施方式

[0014] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,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作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。

[0015] 下面结合附图和实施例作进一步说明:

[0016] 如图 1 所示,整个系统包括管理中心服务器 5、Internet 网络 4, ZigBee 子网 3、ZigBee/GPRS/GSM/3G 网关 2 和若干个水量水质监测终端 1,该系统基于 ZigBee/GPRS/GSM/3G 无线通信网络,构建基于物联网的水量水质实时监测与分析计算的基础平台。

[0017] 本发明以城市河流湖泊各监测地点的水量水质监测终端为基础,通过 ZigBee/GPRS/GSM/3G 无线通信网络实现水量水质监测终端与管理中心服务器的通信。由附图 1 可见,系统的基本功能是在城市河流湖泊的各监测地点安装水量水质监测终端 1,对监测断面处的水位、流速及水质信息进行实时监测,并将实时监测信息通过 ZigBee/GPRS/GSM/3G 网关 2、ZigBee 子网 3 和 Internet4 传输到管理中心服务器 5。管理中心服务器 5 接收到各监测断面的实时监测数据后,再调用系统内部数据库所储存的水位、流量、库容、面积、水质等相关数据,通过分析计算,将水量水质信息发送到值班人员和城市水系管理决策部门。

[0018] 由附图 2 可进一步分析水量水质监测终端的工作原理。水量水质监测终端通过电池电源模块 8 为监测终端提供电源,通过水位传感器 9 监测水体的实时水位,通过故障检测模块 10 检测监测终端的工作状态,通过流速插杆 11 调整流速传感器 12 的监测水深,通过流速传感器 12 监测水体的实时流速,通过流速传感器 12 监测水体的实时流速,通过溶解氧传感器 13 监测水体的溶解氧含量,通过浊度传感器 14 监测水体的浊度,通过 PH 传感器 15 监测水体的 PH 值,通过温度传感器 16 监测水体的温度,通过 COD 传感器 17 监测水体的 COD 含量,通过氨氮传感器 18 监测水体的氨氮含量,通过 ZigBee 模块 7 将实时监测信息传输到无线通信网络 4。

[0019] 基于物联网的城市河湖水量水质监测与管理系统,所述水量水质监测与管理工作的实现步骤如下:

[0020] 1) 水量水质监测终端安装在城市河流的某一断面或湖泊的某一位置,通过水位传感器监测安装地点水体的实时水位信息,通过流速传感器监测安装地点水体的实时流速信息,通过溶解氧传感器监测安装地点水体的溶解氧信息,通过浊度传感器监测安装地点水体的浊度信息,通过 PH 传感器监测安装地点水体的 PH 值,通过温度传感器监测安装地点水体的温度信息,通过 COD 传感器监测安装地点水体的 COD 含量信息,通过氨氮传感器监测安装地点水体的氨氮含量信息,并通过微处理器和 ZigBee 子网对监测到的水量水质信息进行分析汇总,通过网关经互联网发送出去;

[0021] 2) 被发送出去的水位信息、流速信息以及各类水质信息通过无线通信网络经互联网传输到管理中心服务器;

[0022] 3) 管理中心服务器内部安装有专门的城市河湖水量水质信息数据库系统,可以对接收到的各监测地点的水量水质信息进行保存。对于位于湖泊的监测终端,管理中心服务器根据监测终端的地点从系统内部保存的“湖泊水位-湖泊水量”曲线上可以计算湖泊储存的实时水量信息。对于位于河流的监测终端,管理中心服务器根据监测终端的地点从系统内部保存的“河流水位-河流断面面积”曲线上查找到实时断面水位所对应的实时断面面积,然后根据流速计算监测河流的实时流量;

[0023] 4) 管理人员可以通过管理中心服务器查询到各监测地点的水量水质信息,还可以通过系统服务器对水量水质监测终端发布指令,控制各类传感器的工作状态和工作频次。

[0024] 以上详细描述了本发明的较佳具体实施例。应当理解,本领域的普通技术无需创造性劳动就可以根据本发明的构思作出诸多修改和变化。因此,凡本技术领域技术人员

依本发明的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案,皆应在由权利要求书所确定的保护范围内。

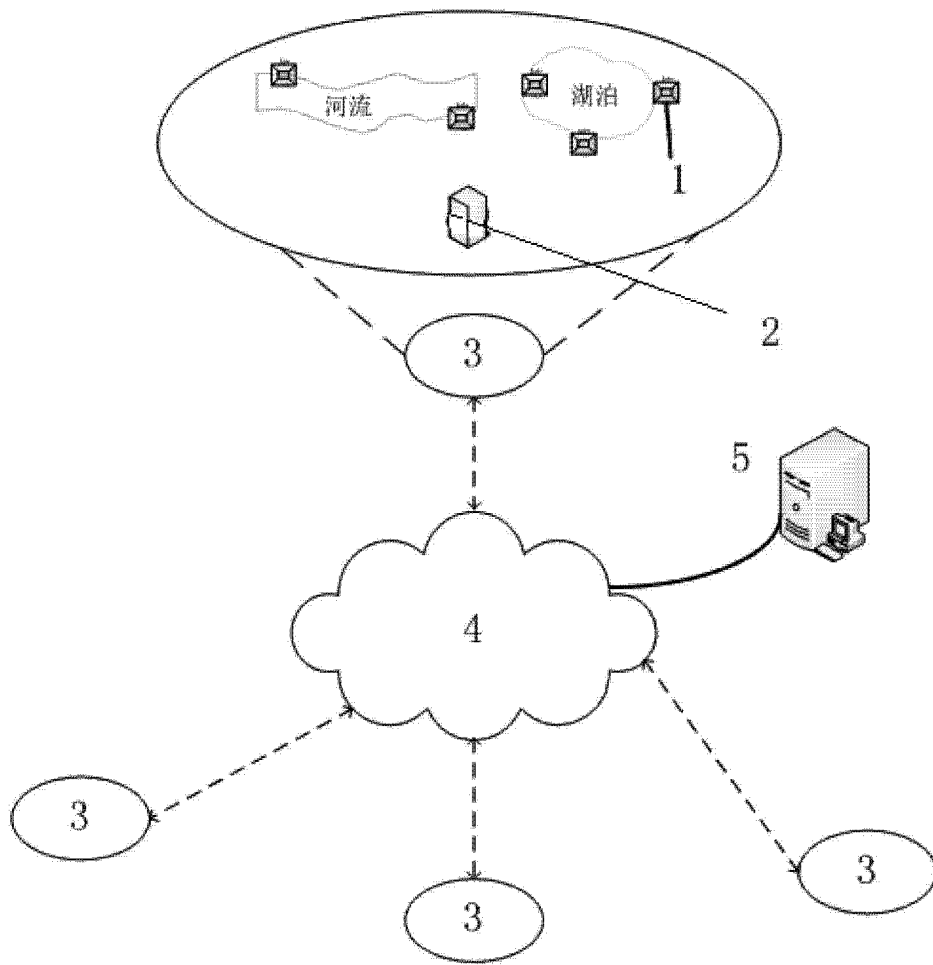


图 1

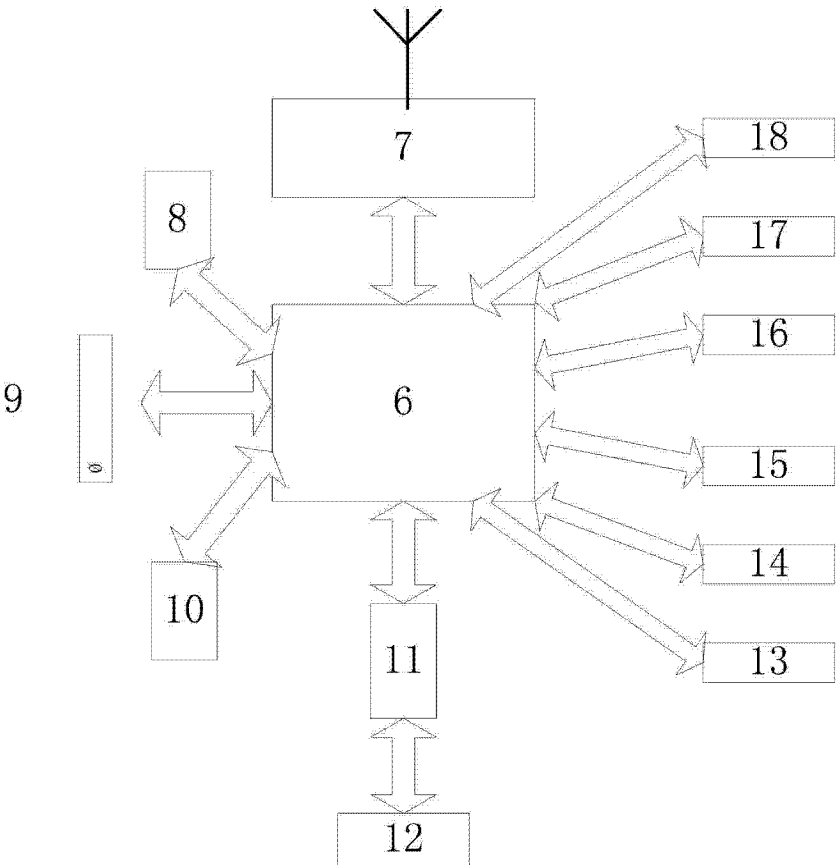


图 2