



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106253943 A

(43)申请公布日 2016.12.21

(21)申请号 201610661538.6

(22)申请日 2016.08.12

(71)申请人 长江水利委员会长江科学院
地址 430010 湖北省武汉市黄浦大街23号

(72)发明人 李端有 周芳芳 黄跃文 毛索颖
甘孝清 刘亚翔 徐彪 曹浩
韩贤权 杨胜梅 宁晶 邹双朝
黄祥 徐浩

(74)专利代理机构 武汉楚天专利事务所 42113
代理人 孔敏

(51)Int.Cl.
H04B 1/69(2011.01)
H04W 28/02(2009.01)
H04W 52/02(2009.01)
H04W 84/18(2009.01)

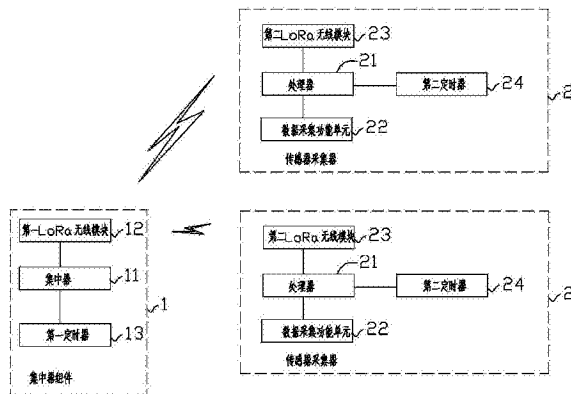
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

基于LoRa技术的传感器采集器、网络系统及通信方法

(57)摘要

本发明提供一种基于LoRa技术的传感器采集器,用于与集中器组件无线连接,所述集中器组件包括集中器及与集中器连接的第一LoRa无线模块,所述传感器采集器包括处理器及与处理器连接的数据采集功能单元、第二LoRa无线模块、第二定时器,集中器组件中的第一LoRa无线模块与传感器采集器中的第二LoRa无线模块进行无线通信连接。本发明还提供一种基于LoRa技术的无线传感器采集网络系统及基于LoRa技术的无线传感器采集网络的通信方法。本发明通过通信节点和时间策略的优化配置,实现了传感器野外采集、低功耗、无人值守的特点。



1. 一种基于LoRa技术的传感器采集器,用于与集中器组件(1)无线连接,所述集中器组件(1)包括集中器(11)及与集中器(11)连接的第一LoRa无线模块(12),其特征在于:所述传感器采集器包括处理器(21)及与处理器(21)连接的数据采集功能单元(22)、第二LoRa无线模块(23)、第二定时器(24),集中器组件(1)中的第一LoRa无线模块(12)与传感器采集器(2)中的第二LoRa无线模块(23)进行无线通信连接;

所述第二LoRa无线模块(23),用于在接收到集中器(11)的唤醒数据包被唤醒,接收到通信数据包后,唤醒处理器(21),将数据包传输到处理器(21),第二LoRa无线模块(23)断电,唤醒数据包包括唤醒指定的传感器采集器(2)的唤醒信号以及用于对时的数据包时间戳,通信数据包包括需要采集传感器数据的命令以及数据包返回的时间;

处理器(21)接收到第二定时器(24)的中断信号后唤醒,第二定时器(24)继续计时,并打开第二LoRa无线模块(23),将采集的数据或反馈指令组成数据包发送到集中器(11);

所述数据采集功能单元(22),用于根据处理器(21)解析的采集传感器数据的指令采集传感器数据,数据采集完成后通过中断唤醒处理器(21),数据采集功能单元(22)断电。

2. 一种基于LoRa技术的无线传感器采集网络系统,包括一个集中器组件(1)及与集中器组件(1)连接的多个传感器采集器(2),集中器组件(1)包括集中器(11)及与集中器(11)连接的第一LoRa无线模块(12),每个传感器采集器(2)包括处理器(21)及与处理器(21)连接的数据采集功能单元(22)、第二LoRa无线模块(23)、第二定时器(24),集中器组件(1)中的第一LoRa无线模块(12)与传感器采集器(2)中的第二LoRa无线模块(23)进行无线通信连接,其特征在于:

所述集中器(11)用于根据接收到的数据服务器指令,确定下发给传感器采集器(2)的数据包,然后通过第一LoRa无线模块(12)开始逐个给网络中的传感器采集器(2)发送数据包,数据包包括唤醒数据包和通信数据包,其中唤醒数据包包括唤醒指定的传感器采集器(2)的唤醒信号以及用于对时的数据包时间戳,通信数据包包括需要采集传感器数据的命令以及数据包返回的时间;

所述集中器(11)还用于接收来自传感器采集器(2)的数据并进行处理,

所述第一LoRa无线模块(12)还用于将集中器(11)处理的传感器采集器(2)的数据返回给数据服务器;

所述处理器(21)用于在被第二定时器(24)的中断信号唤醒后,将第二定时器(24)清零,开始一个周期的计时,同时打开本节点的第二LoRa无线模块(23),使第二LoRa无线模块(23)从断电状态变为休眠状态,处理器(21)进入休眠状态,在接收到第二LoRa无线模块(23)发送的数据包后被唤醒,通过数据包时间戳与集中器(11)对时,并根据回复集中器(11)时间设置第二定时器(24),若通信数据包的指令为采集传感器数据的指令,使数据采集功能单元(22)上电,处理器(21)进入休眠状态,数据采集功能单元(22)开始采集传感器数据,数据采集完成后通过中断唤醒处理器(21),数据采集功能单元(22)断电,处理器(21)保存采集的传感器数据后,进入休眠状态;若通信数据包为配置信息修改指令,处理器(21)处理后,进入休眠状态;

所述第二LoRa无线模块(23),用于在接收到集中器(11)的唤醒数据包被唤醒,接收到通信数据包后,唤醒处理器(21),将数据包传输到处理器(21),第二LoRa无线模块(23)断电,

所述处理器(21)接收到第二定时器(24)的中断信号后唤醒,第二定时器(24)继续计时,并打开第二LoRa无线模块(23),将采集的数据或反馈指令组成数据包发送到集中器(11);

所述数据采集功能单元(22),用于根据处理器(21)解析的采集传感器数据的指令采集传感器数据,数据采集完成后通过中断唤醒处理器(21),数据采集功能单元(22)断电。

3.如权利要求2所述的基于LoRa技术的无线传感器采集网络系统,其特征在于:集中器组件(1)还包括与集中器(11)连接的第一定时器(13),集中器(11)收到第一定时器(13)中断触发信号后,将第一定时器(13)清零,根据确定的窗口时间开始一个周期的计时。

4.一种基于LoRa技术的无线传感器采集网络的通信方法,其应用于基于LoRa技术的无线传感器采集网络中,所述无线传感器采集网络运用一个集中器组件(1)及多个传感器采集器(2)的星形网络连接,传感器采集器(2)包括处理器(21)及与处理器(21)连接的数据采集功能单元(22)、第二LoRa无线模块(23)、第二定时器(24),集中器组件(1)和每个传感器采集器(2)的第二LoRa无线模块(23)进行无线连接,其特征在于所述方法包括如下步骤:

步骤一、传感器采集器(1)的处理器(21)被第二定时器(24)的中断信号唤醒后,将第二定时器(24)清零,开始一个周期的计时;

步骤二、处理器(21)打开本节点的第二LoRa无线模块(23)后,使第二LoRa无线模块(23)从断电状态变为休眠状态,处理器(21)进入休眠状态;

步骤三、第二LoRa无线模块(23)等待接收集中器(11)的唤醒数据包,待接收到属于第二LoRa无线模块(23)的唤醒数据包后唤醒,待接收到通信数据包后,唤醒处理器(21),将数据包传输到处理器(21),第二LoRa无线模块(23)断电,其中唤醒数据包包括唤醒指定的传感器采集器(2)的唤醒信号以及用于对时的数据包时间戳,通信数据包包括需要采集传感器数据的命令以及数据包返回的时间;

步骤四、处理器(21)解析收到的数据包,通过数据包时间戳与集中器(11)对时,并根据回复集中器(11)的时间设置第二定时器(24);若通信数据包的指令为采集传感器数据的指令,使数据采集功能单元(22)上电,处理器(21)进入休眠状态,数据采集功能单元(22)开始采集传感器数据,数据采集完成后通过中断唤醒处理器(21),数据采集功能单元(22)断电,处理器(21)保存采集的传感器数据后,进入休眠状态;若通信数据包为配置信息修改指令,处理器(21)处理后,进入休眠状态。

步骤五、传感器采集器(2)接收到第二定时器(24)的中断信号后唤醒,第二定时器(24)继续计时,并打开第二LoRa无线模块(23),将采集的数据或反馈指令组成数据包发送到集中器(11);

步骤六、处理器(21)进入休眠状态,第二LoRa无线模块(23)断电。

基于LoRa技术的传感器采集器、网络系统及通信方法

技术领域

[0001] 本发明涉及测量技术领域,具体是一种基于LoRa技术的传感器采集器、网络系统及通信方法。

背景技术

[0002] LoRa技术是一种基于扩频调制技术的无线通讯技术,具有传输距离远、发射功耗低、抗干扰性强等特点,环境监测、工业控制等领域已在逐步推广应用。为了降低通信节点的能耗,节点会在周期中轮替地休眠和工作,关于节点低功耗的研究较多,但是并没有针对LoRa无线模块及传感器采集器相互配合的低功耗解决方法。

发明内容

[0003] 本发明实施的目的在于提供一种基于LoRa技术的传感器采集器、网络系统及通信方法,通过通信节点和时间策略的优化配置,实现了传感器野外采集、低功耗、无人值守的特点。

[0004] 一种传感器采集器,用于与集中器组件无线连接,所述集中器组件包括集中器及与集中器连接的第一LoRa无线模块,其特征在于:所述传感器采集器包括处理器及与处理器连接的数据采集功能单元、第二LoRa无线模块、第二定时器,集中器组件中的第一LoRa无线模块与传感器采集器中的第二LoRa无线模块进行无线通信连接;

[0005] 所述第二LoRa无线模块,用于在接收到集中器的唤醒数据包被唤醒,接收到通信数据包后,唤醒处理器,将数据包传输到处理器,第二LoRa无线模块断电,唤醒数据包包括唤醒指定的传感器采集器的唤醒信号以及用于对时的数据包时间戳,通信数据包包括需要采集传感器数据的命令以及数据包返回的时间;

[0006] 处理器接收到第二定时器的中断信号后唤醒,第二定时器继续计时,并打开第二LoRa无线模块,将采集的数据或反馈指令组成数据包发送到集中器;

[0007] 所述数据采集功能单元,用于根据处理器解析的采集传感器数据的指令采集传感器数据,数据采集完成后通过中断唤醒处理器,数据采集功能单元断电。

[0008] 一种基于LoRa技术的无线传感器采集网络系统,包括一个集中器组件及与集中器组件连接的多个传感器采集器,集中器组件包括集中器及与集中器连接的第一LoRa无线模块,每个传感器采集器包括处理器及与处理器连接的数据采集功能单元、第二LoRa无线模块、第二定时器,集中器组件中的第一LoRa无线模块与传感器采集器中的第二LoRa无线模块进行无线通信连接,其特征在于:

[0009] 所述集中器用于根据接收到的数据服务器指令,确定下发给传感器采集器的数据包,然后通过第一LoRa无线模块开始逐个给网络中的传感器采集器发送数据包,数据包包括唤醒数据包和通信数据包,其中唤醒数据包包括唤醒指定的传感器采集器的唤醒信号以及用于对时的数据包时间戳,通信数据包包括需要采集传感器数据的命令以及数据包返回的时间;

[0010] 所述集中器还用于接收来自传感器采集器的数据并进行处理；

[0011] 所述第一LoRa无线模块还用于将集中器处理的传感器采集器的数据返回给数据服务器；

[0012] 所述处理器用于在被第二定时器的中断信号唤醒后,将第二定时器清零,开始一个周期的计时,同时打开本节点的第二LoRa无线模块,使第二LoRa无线模块从断电状态变为休眠状态,处理器进入休眠状态,在接收到第二LoRa无线模块发送的数据包后被唤醒,通过数据包时间戳与集中器对时,并根据回复集中器时间设置第二定时器,若通信数据包的指令为采集传感器数据的指令,使数据采集功能单元上电,处理器进入休眠状态,数据采集功能单元开始采集传感器数据,数据采集完成后通过中断唤醒处理器,数据采集功能单元断电,处理器保存采集的传感器数据后,进入休眠状态;若通信数据包为配置信息修改指令,处理器处理后,进入休眠状态;

[0013] 所述第二LoRa无线模块,用于在接收到集中器的唤醒数据包被唤醒,接收到通信数据包后,唤醒处理器,将数据包传输到处理器,第二LoRa无线模块断电;

[0014] 所述处理器接收到第二定时器的中断信号后唤醒,第二定时器继续计时,并打开第二LoRa无线模块,将采集的数据或反馈指令组成数据包发送到集中器;

[0015] 所述数据采集功能单元,用于根据处理器解析的采集传感器数据的指令采集传感器数据,数据采集完成后通过中断唤醒处理器,数据采集功能单元断电。

[0016] 进一步的,集中器组件还包括与集中器连接的第一定时器,集中器收到第一定时器中断触发信号后,将第一定时器清零,根据确定的窗口时间开始一个周期的计时。

[0017] 一种基于LoRa技术的无线传感器采集网络的通信方法,其应用于基于LoRa技术的无线传感器采集网络中,所述无线传感器采集网络运用一个集中器组件及多个传感器采集器的星形网络连接,传感器采集器包括处理器及与处理器连接的数据采集功能单元、第二LoRa无线模块、第二定时器,集中器组件和每个传感器采集器的第二LoRa无线模块进行无线连接,其特征在于所述方法包括如下步骤:

[0018] 步骤一、传感器采集器的处理器被第二定时器的中断信号唤醒后,将第二定时器清零,开始一个周期的计时;

[0019] 步骤二、处理器打开本节点的第二LoRa无线模块后,使第二LoRa无线模块从断电状态变为休眠状态,处理器进入休眠状态;

[0020] 步骤三、第二LoRa无线模块等待接收集中器的唤醒数据包,待接收到属于第二LoRa无线模块的唤醒数据包后唤醒,待接收到通信数据包后,唤醒处理器,将数据包传输到处理器,第二LoRa无线模块断电,其中唤醒数据包包括唤醒指定的传感器采集器的唤醒信号以及用于对时的数据包时间戳,通信数据包包括需要采集传感器数据的命令以及数据包返回的时间;

[0021] 步骤四、处理器解析收到的数据包,通过数据包时间戳与集中器对时,并根据回复集中器的时间设置第二定时器;若通信数据包的指令为采集传感器数据的指令,使数据采集功能单元上电,处理器进入休眠状态,数据采集功能单元开始采集传感器数据,数据采集完成后通过中断唤醒处理器,数据采集功能单元断电,处理器保存采集的传感器数据后,进入休眠状态;若通信数据包为配置信息修改指令,处理器处理后,进入休眠状态。

[0022] 步骤五、传感器采集器接收到第二定时器的中断信号后唤醒,第二定时器继续计

时,并打开第二LoRa无线模块,将采集的数据或反馈指令组成数据包发送到集中器;

[0023] 步骤六、处理器进入休眠状态,第二LoRa无线模块断电。

[0024] 本发明为了解决传感器采集器的通信及低功耗问题,不仅利用传感器采集器中第二LoRa无线模块自身的低功耗和高可靠性特点,并通过与处理器、数据采集功能单元的配合,通过断电、休眠、工作这三种状态的切换,降低每个传感器采集器的功耗,使每个功能模块在未使用的时候,处于断电或休眠状态,在保证可靠性的条件下,实现无线传感器的低功耗。

附图说明

[0025] 图1是本发明基于LoRa技术的无线传感器采集网络的网络架构示意图;

[0026] 图2是本发明中集中器与传感器采集器的电路结构示意图;

[0027] 图3是本发明中集中器与传感器采集器的工作、断电和休眠时序图,图中的最粗实线部分表示工作状态,普通实线部分表示休眠状态,最细实线部分表示断电状态。

[0028] 图中:1—集中器组件,11—集中器,12—第一LoRa无线模块,13—第一定时器,2—传感器采集器,21—处理器,22—数据采集功能单元,23—第二LoRa无线模块,24—第二定时器。

具体实施方式

[0029] 下面将结合本发明中的附图,对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0030] 图1所示为本发明基于LoRa技术的无线传感器采集网络的网络架构示意图,集中器作为整个采集网络的控制端,所述的无线传感器采集网络运用一个集中器组件及多个传感器采集器的星形网络连接,集中器组件和每个传感器采集器均采用LoRa无线模块进行无线连接。

[0031] 如图2所示,网络中的集中器组件1包括集中器11及与集中器11连接的第一LoRa无线模块12和第一定时器13。每个传感器采集器2包括处理器21及与处理器21连接的数据采集功能单元22、第二LoRa无线模块23、第二定时器24,集中器组件1中的第一LoRa无线模块12与传感器采集器2中的第二LoRa无线模块23进行无线通信连接以实现集中器组件1与传感器采集器2进行通信连接。

[0032] 集中器组件1作为整个采集网络的控制端,不在低功耗的范围之内,本发明实现的方法是为了解决传感器采集器2的通信及低功耗问题,不仅利用传感器采集器2中第二LoRa无线模块23自身的低功耗和高可靠性特点,并通过与处理器21、数据采集功能单元22的配合,通过断电、休眠、工作这三种状态的切换,降低每个传感器采集器的功耗,使每个功能模块在未使用的时候,处于断电或休眠状态,在保证可靠性的条件下,实现无线传感器的低功耗。

[0033] 集中器11收到第一定时器13中断触发信号后,将第一定时器13清零,根据确定的窗口时间开始一个周期的计时;

[0034] 集中器11根据接收到的数据服务器指令,确定下发给传感器采集器2的数据包,然后通过第一LoRa无线模块12开始逐个给网络中的传感器采集器2发送数据包,数据包包括唤醒数据包和通信数据包,其中唤醒数据包包括唤醒指定的传感器采集器2的唤醒信号以

及用于对时的数据包时间戳,通信数据包包括需要采集传感器数据的命令以及数据包返回的时间;数据包全部发送完毕后,第一LoRa无线模块12等待接收传感器采集器2回复的数据包;

[0035] 来自传感器采集器2的数据接收完毕后,集中器11处理完接收的数据包,与数据服务器通信,返回所需的数据。

[0036] 请进一步参考图3,所述基于LoRa技术的无线传感器采集网络的通信方法包括如下步骤:

[0037] 步骤一、传感器采集器2的处理器21被第二定时器24的中断信号唤醒后,将第二定时器24清零,开始一个周期的计时;

[0038] 步骤二、处理器21打开本节点的第二LoRa无线模块23后,使第二LoRa无线模块23从断电状态变为休眠状态,处理器21进入休眠状态;

[0039] 步骤三、第二LoRa无线模块23等待接收集中器11的唤醒数据包,待接收到属于第二LoRa无线模块23的唤醒数据包后唤醒,待接收到通信数据包后,唤醒处理器21,将数据包传输到处理器21,第二LoRa无线模块23断电,其中唤醒数据包包括唤醒指定的传感器采集器2的唤醒信号以及用于对时的数据包时间戳,通信数据包包括需要采集传感器数据的命令以及数据包返回的时间;

[0040] 步骤四、处理器21解析收到的数据包,通过数据包时间戳与集中器11对时,并根据回复集中器11的时间设置第二定时器24;若通信数据包的指令为采集传感器数据的指令,使数据采集功能单元22上电,处理器21进入休眠状态,数据采集功能单元22开始采集传感器数据,数据采集完成后通过中断唤醒处理器21,数据采集功能单元22断电,处理器21保存采集的传感器数据后,进入休眠状态;若通信数据包为配置信息修改指令,处理器21处理后,进入休眠状态。

[0041] 步骤五、传感器采集器2接收到第二定时器24的中断信号后被唤醒,第二定时器24继续计时,并打开第二LoRa无线模块23,将采集的数据或反馈指令组成数据包发送到集中器11;

[0042] 步骤六、处理器21进入休眠状态,第二LoRa无线模块23断电,返回执行步骤一。

[0043] 若第二LoRa无线模块23在本周期内一直未收到唤醒数据包,则在本周期内都处于休眠状态,一直等待接收唤醒数据包;若第二个周期仍然未收到,就在第三个周期内按照预设的时间主动发送数据包给集中器11,使通信恢复正常。

[0044] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何属于本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

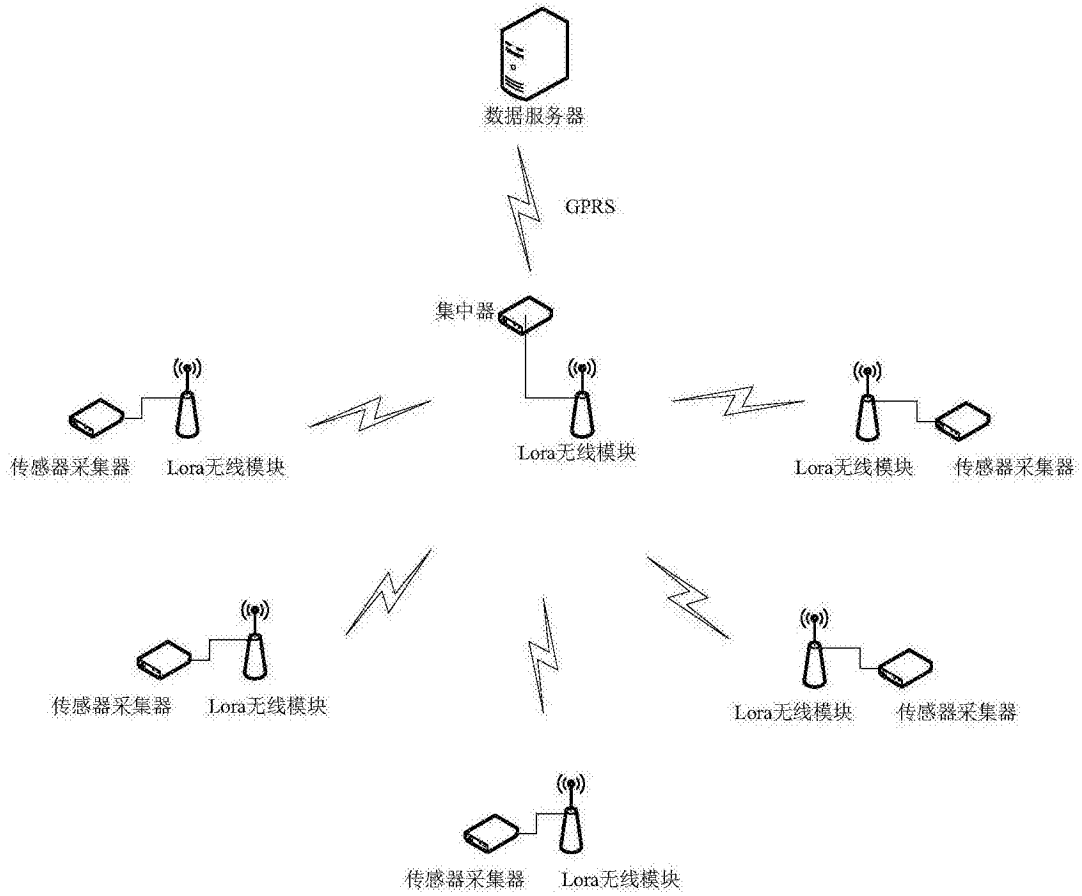


图1

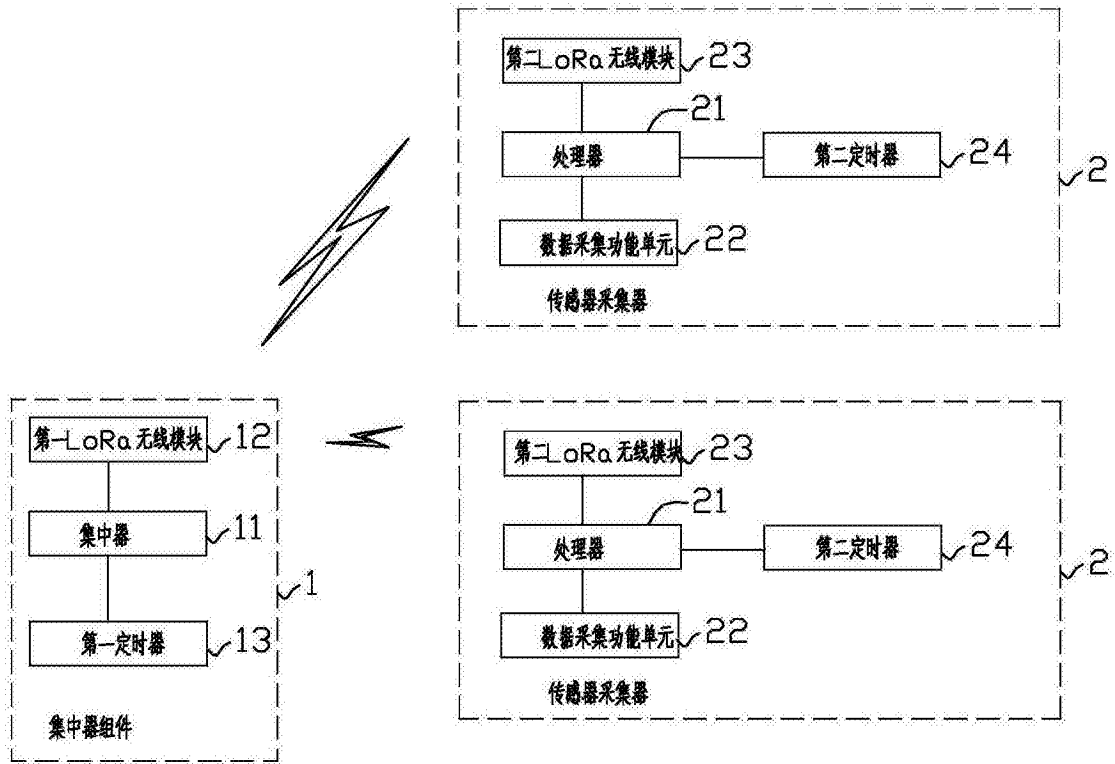


图2

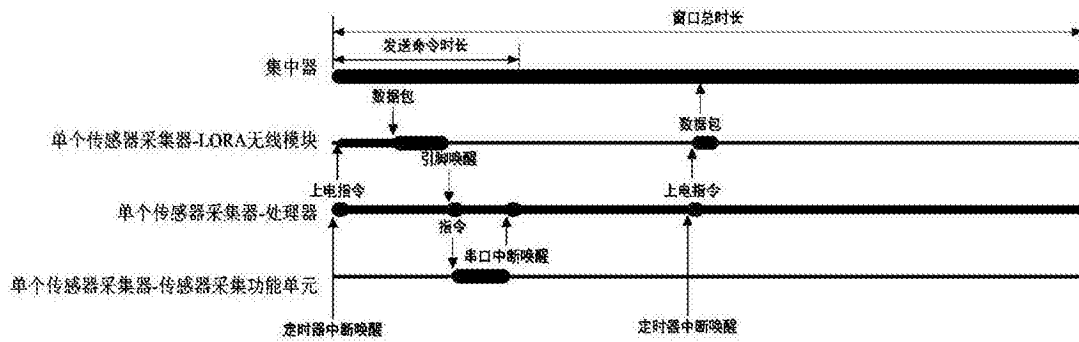


图3