



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203561382 U

(45) 授权公告日 2014. 04. 23

(21) 申请号 201320561007. 1

(22) 申请日 2013. 09. 10

(73) 专利权人 中国科学院遥感与数字地球研究所

地址 100101 北京市朝阳区大屯路甲 20 号
北京 9718 信箱

专利权人 中国科学院地理科学与资源研究所

(72) 发明人 黄华兵 魏建宏

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 李相雨

(51) Int. Cl.

G01D 21/02(2006. 01)

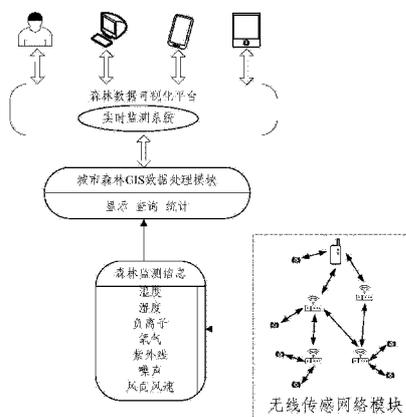
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 实用新型名称

城市森林保健监测系统

(57) 摘要

本实用新型涉及环境监测技术领域,具体涉及一种基于 WSN 的城市森林保健监测系统。该城市森林保健监测系统包括:设置在监测区的若干无线传感网络模块、通过通信模块与所述无线传感网络模块通信连接的数据处理模块、以及与所述数据处理模块连接的可视化平台;所述无线传感网络用于采集监测区的森林环境参数以及地理信息,并通过通信模块发送至所述数据处理模块;所述数据处理模块用于处理所述森林环境参数以及地理信息并将处理结果发送至所述可视化平台进行展示。本实用新型可以实现对某一地区进行多参数、连续以及实时的城市森林保健监测,并且保证监测数据在时间和空间上的一致性。



1. 一种城市森林保健监测系统,其特征在于,包括:设置在监测区的若干无线传感网络模块、通过通信模块与所述无线传感网络模块通信连接的数据处理模块、以及与所述数据处理模块连接的可视化平台;

所述无线传感网络用于采集监测区的森林环境参数以及地理信息并通过通信模块发送至所述数据处理模块;

所述数据处理模块用于处理所述森林环境参数以及地理信息,并将处理结果发送至所述可视化平台进行展示。

2. 根据权利要求1所述的城市森林保健监测系统,其特征在于,所述无线传感网络模块包括基站以及以所述基站为中心呈自组网形式布设的网络节点。

3. 根据权利要求2所述的城市森林保健监测系统,其特征在于,所述基站集成有zigbee射频通信模块以及蜂窝网通信模块。

4. 根据权利要求2或3所述的城市森林保健监测系统,其特征在于,所述网络节点包括与主节点、中继节点以及终端节点;所述主节点与所述基站通信连接,所述终端节点直接与所述主节点通信连接或者通过所述中继节点与主节点通信连接。

5. 根据权利要求4所述的城市森林保健监测系统,其特征在于,所述主节点、中继节点以及终端节点均包括zigbee射频通信模块。

6. 根据权利要求4所述的城市森林保健监测系统,其特征在于,所述终端节点包括数据采集节点、控制节点以及执行节点;所述控制节点以及执行节点还与所述基站以及数据处理模块通信连接。

7. 根据权利要求6所述的城市森林保健监测系统,其特征在于,所述数据采集节点、控制节点以及执行节点均设置在移动平台上。

8. 根据权利要求6或7所述的城市森林保健监测系统,其特征在于,所述数据采集节点包括中央处理器以及分别与所述中央处理器连接的zigbee射频通信模块和数据采集通道;所述数据采集通道分别与传感器组以及GPS模块连接。

9. 根据权利要求8所述的城市森林保健监测系统,其特征在于,所述传感器组包括大气负离子浓度传感器、氧气浓度传感器、二氧化碳浓度传感器、风速风向传感器、空气温湿度传感器、紫外线辐射强度传感器以及噪声强度传感器的任意组合。

10. 根据权利要求1-3、5-7或9任意一项所述的城市森林保健监测系统,其特征在于,所述数据处理模块包括环境参数处理单元以及地理信息处理平台。

城市森林保健监测系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及环境监测技术领域,具体涉及一种基于 WSN (Wireless Sensor Network, 无线传感网络) 的城市森林保健监测系统。

背景技术

[0002] 随着我国经济的持续增长,当前我国已经进入了城镇化快速发展的关键时期。在城镇化的过程中出现了城市环境恶化,生态景观破碎等一系列问题,严重影响了人居环境的健康和社会生态文明的建设。而利用城市森林提供的多种生态效益,重点挖掘与城市居民人体健康密切相关的城市森林保健功能,发展城市森林保健功能相关的监测方法,对于加强城市森林建设,建立城市人居生态林技术体系,促进林业生态工程建设有着重要的意义。

[0003] 现有技术中,城市森林保健功能监测仍处于一个起步阶段,存在着监测手段缺乏等问题。例如,目前所进行的监测活动往往是选择几个时间段,在选择的时间段内进行短期的监测,而且通常只针对城市森林保健功能中的一项进行监测,因而对于把握整体的城市森林保健功能以及其在空间和时间尺度上的变化则存在严重不足,造成在评价城市森林保健功能的优劣时缺乏可供参考的数据。

实用新型内容

[0004] (一) 要解决的技术问题

[0005] 本实用新型的目的在于针对上述城市森林保健监测方法的不足,提供一种基于无线传感网络的城市森林保健监测系统,从而实现对某一地区进行多参数、连续以及实时的城市森林保健监测,并且保证监测数据在时间和空间上的一致性。

[0006] (二) 技术方案

[0007] 本实用新型技术方案如下:

[0008] 一种城市森林保健监测系统,包括:设置在监测区的若干无线传感网络模块、通过通信模块与所述无线传感网络模块通信连接的数据处理模块、以及与所述数据处理模块连接的可视化平台;

[0009] 所述无线传感网络用于采集监测区的森林环境参数以及地理信息并通过通信模块发送至所述数据处理模块;

[0010] 所述数据处理模块用于处理所述森林环境参数以及地理信息,并将处理结果发送至所述可视化平台进行展示。

[0011] 优选的,所述无线传感网络模块包括基站以及以所述基站为中心呈自组网形式布设的网络节点。

[0012] 优选的,所述基站集成有 zigbee 射频通信模块以及蜂窝网通信模块。

[0013] 优选的,所述网络节点包括与主节点、中继节点以及终端节点;所述主节点与所述基站通信连接,所述终端节点直接与所述主节点通信连接或者通过所述中继节点与主节点

通信连接。

[0014] 优选的,所述主节点、中继节点以及终端节点均包括 zigbee 射频通信模块。

[0015] 优选的,所述终端节点包括数据采集节点、控制节点以及执行节点;所述控制节点以及执行节点还与所述基站以及数据处理模块通信连接。

[0016] 优选的,所述数据处理模块包括环境参数处理单元以及地理信息处理平台。

[0017] 优选的,所述数据采集节点、控制节点以及执行节点均设置在移动平台上。

[0018] 优选的,所述数据采集节点包括中央处理器以及分别与所述中央处理器连接的 zigbee 射频通信模块和数据采集通道;所述数据采集通道分别与传感器组以及 GPS 模块连接。

[0019] 优选的,所述传感器组包括大气负离子浓度传感器、氧气浓度传感器、二氧化碳浓度传感器、风速风向传感器、空气温湿度传感器、紫外线辐射强度传感器以及噪声强度传感器的任意组合。

[0020] (三) 有益效果

[0021] 本实用新型实施例中所提供的城市森林保健监测系统,通过在监测区设置若干用于采集监测区的森林环境参数以及地理信息的无线传感网络模块,无线传感网络模块通过通信模块与数据处理模块连接,数据处理模块对森林环境参数以及地理信息进行处理并将处理结果发送至可视化平台进行展示;因此,本实用新型实施例中所提供的城市森林保健监测系统可以实现对某一地区进行多参数、连续以及实时的城市森林保健监测,并且保证监测数据在时间和空间上的一致性。

附图说明

[0022] 图 1 是本实用新型实施例中城市森林保健监测系统的结构示意图;

[0023] 图 2 是本实用新型实施例中城市森林保健监测系统的逻辑结构图;

[0024] 图 3 是本实用新型实施例中城市森林保健监测系统的硬件结构图;

[0025] 图 4 是本实用新型实施例中城市森林保健监测系统的通信过程示意图;

[0026] 图 5 是本实用新型实施例中采集节点的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和实施例,对本实用新型的具体实施方式做进一步描述。以下实施例仅用于说明本实用新型,但不用来限制本实用新型的范围。

[0028] 实施例一

[0029] 本实施例中一种城市森林保健监测系统如图 1 中所示,该城市森林保健监测系统包括:无线传感网络模块、通信模块、数据处理模块以及可视化平台;无线传感网络模块设置在监测区,并通过通信模块与数据处理模块通信连接,无线传感网络模块用于采集监测区的森林环境参数以及地理信息,其数量根据监测区的类型以及范围具体设置;通信模块用于实现无线传感网络模块与数据处理模块之间的通信连接;无线传感网络模块通过通信模块将采集的森林环境参数以及地理信息发送至数据处理模块,数据处理模块与可视化平台连接,本实施例中,数据处理模块主要包括环境参数处理单元以及地理信息处理平台,用于在接收到所述无线传感网络模块发送的森林环境参数以及地理信息后,对接收到的数据

进行处理,并将处理结果发送至可视化平台,可视化平台用于实现数据的展示。

[0030] 下面对本实施例中城市森林保健监测系统的各个部分加以详细说明。

[0031] 本实施例中的无线传感网络模块包括基站以及以基站为中心呈自组网形式布设的网络节点;基站中集成有 zigbee 射频通信模块以及蜂窝网通信模块,例如, zigbee 射频通信模块用于与网络节点之间的通信, Zigbee 是基于 IEEE802.15.4 标准的无线局域网协议,其具有低功耗、低成本、低速率、支持大量节点、支持多种网络拓扑、低复杂度、快速、可靠、安全等优点,因此,非常适合与本实施例中无线传感网络模块;蜂窝网通信模块用于与数据处理系统之间的通信,例如可以是 GSM(Global System for Mobile Communications, 全球移动通信系统)/GPRS (General Packet Radio Service, 分组无线服务技术)/CDMA (Code Division Multiple Access, 码分多址)/LTE (Long Term Evolution, 长期演进)等等。

[0032] 进一步的,上述网络节点包括与主节点、中继节点以及终端节点;主节点负责无线传感网络区域内所有终端节点的管理,获得终端节点的所有数据并进行本地存储,主节点、中继节点以及终端节点均包括 zigbee 射频通信模块;主节点与基站通过 ZigBee 协议通信连接,终端节点直接与主节点之间通信连接或者通过中继节点的中转后,与主节点通信连接;终端节点与主节点之间、终端节点与中继节点之间以及中继节点与主节点之间都是通过 ZigBee 协议传输数据。

[0033] 本实施例中的终端节点为分三类,即数据采集节点、控制节点及执行节点;控制节点以及执行节点还与基站以及数据处理模块通信连接。采集节点即集成了感知森林环境参数以及地理信息的传感器节点,控制节点与执行节点则同时内置了蜂窝网通信模块以及 ZigBee 射频通信模块,从而能够接受基站以及数据处理模块通信的控制指令,根据现场情况选择数据传输方式,控制器与电磁阀安置在控制节点或执行节点。优选的,无线传感网络中的终端节点、中继节点、主节点都可置为移动型,从而可以根据具体需求随时加入网络。

[0034] 本实施例中,上述数据采集节点包括中央处理器以及分别与中央处理器连接的 zigbee 射频通信模块和数据采集通道;数据采集通道分别与传感器组以及 GPS 模块连接;为了能够同时采集多组森林环境参数,本实施例中的传感器组包括大气负离子浓度传感器、氧气浓度传感器、二氧化碳浓度传感器、风速风向传感器、空气温湿度传感器、紫外线辐射强度传感器以及噪声强度传感器的任意组合,从而实现对于各种不同森林环境参数采集。

[0035] 实施例二

[0036] 本实施例为实施例一中所提供的城市森林保健监测系统的一种具体实现方式。

[0037] 图 2 中所示为本实施例中城市森林保健监测系统的逻辑结构图,本实施例中城市森林保健监测系统由四层架构组成,即数据生产层、数据传输层、数据管理层及显示控制层。在数据生产层对无线传感网络模块所采集数据的属性以及时空特性进行定义,在数据传输层结合不同的通信协议完成数据传输,接着到达数据管理层进入空间数据库,最终在显示与控制层中经过数据融合分析得到数据查询、统计分析结果、控制指令以及数据显示。

[0038] 图 3 为本实施例中城市森林保健监测系统的硬件结构图,本实施例中的城市森林保健监测系统将局域数据传输与广域数据传输相结合,定义了硬件各层次之间的通信及路由协议;格网式的系统硬件结构主要体现在传输层,具体如图 3 中所示。监控中心是无线传感网络模块的管理中心,将监测区按地理度量单位分为若干个子区域,每个格网包括一个

基站,基站嵌入 ZigBee 射频通信模块与 GPRS 通信模块,基站与监控中心通过 GSM/GPRS 或 INTERNET 传输数据,与主节点通过 ZigBee 协议传输数据。

[0039] 图 4 为本实施例中城市森林保健监测系统的硬件结构以及通信过程图,格网内部根据监测需求部署若干个主节点、终端节点以及终端节点,主节点负责管理子区域内所有终端节点,获得终端节点的所有数据并进行本地存储,终端节点为分三类,数据采集节点、控制节点及执行节点。采集节点即集成了感知森林环境参数的传感器节点,此类节点只获取数据,随后通过中继节点或直接将数据发送至主节点,控制节点与执行节点则同时内置了 GPRS 通信模块与 ZigBee 射频通信模块,根据现场情况选择数据传输方式,控制器与电磁阀安置在控制节点或执行节点。同时,无线传感网络内部的终端节点、中继节点、主节点都可置为移动型,置于车辆等移动平台上,根据具体需求随时加入网络。

[0040] 图 5 所示的是本实施例中采集节点的结构示意图,采集节点由 5 部分组成:2.4G 无线收发模块(ZigBee 射频通信模块)、中央处理器 CPU、数据采集通道、感器组以及 GPS 模块等。采集节点通过 2.4G 无线收发模块接收来自用户的命令,中央处理器处理数据包中命令并进行解释,同时通过 2.4G 无线收发模块发送传感器组中各类传感器采集的信息及 GPS 模块采集的节点位置信息;并且,每个采集节点均支持 IPV6 协议,并拥有全球唯一 IP 地址。

[0041] 可视化平台为放置在公共活动区域的液晶屏显示系统,可以实时显示设置的时间间隔内城市森林环境的参数,同时用户可通过手机短信查询和定制城市森林环境内的实时环境参数信息或登陆 Internet 查询、分析城市森林环境参数信息。

[0042] 综上所述,本实用新型所提供的城市森林保健监测系统可以实现对负离子、氧气、二氧化碳、紫外线、风速风向等因子的实时同步监测,实现了无线传感器网络与 Internet 的无缝链接以及对传感器工作状态的实时远程监控;并且通信距离很长,通过无线传感器网络的自组网与多跳技术,解决了远程获取环境监测信息的问题,大大提高了监测的效率;因此,本实用新型所提供的城市森林保健监测系统设计合理、布设方便、扩展性强且通信距离长,能对城市森林环境进行实时监控,解决了现有城市森林环境监测手段单一、低效、成本高,连续性不强的问题,具有很高的实用价值。

[0043] 以上实施方式仅用于说明本实用新型,而并非对本实用新型的限制,有关技术领域的普通技术人员,在不脱离本实用新型的精神和范围的情况下,还可以做出各种变化和变型,因此所有等同的技术方案也属于本实用新型的保护范畴。

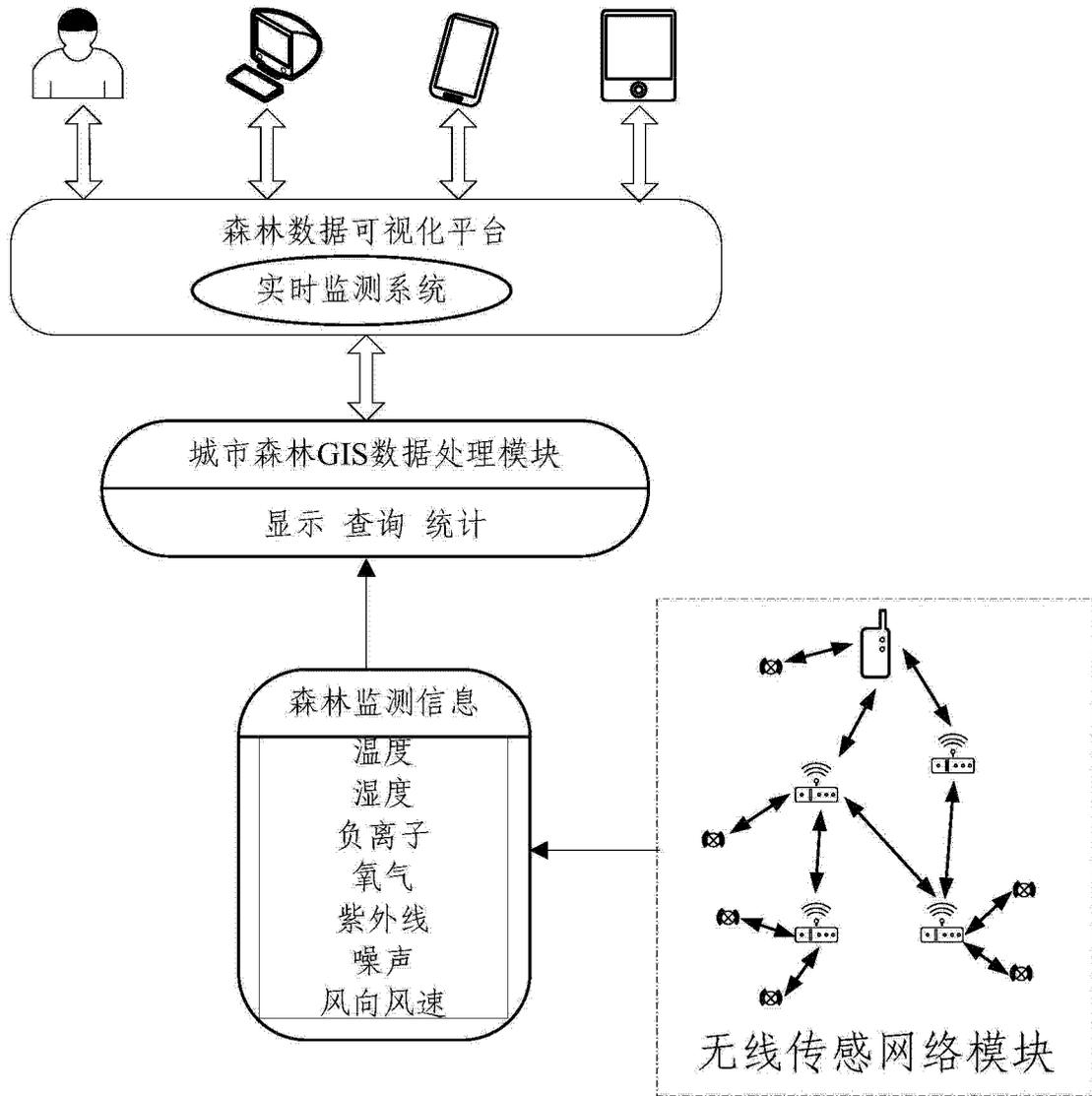


图 1

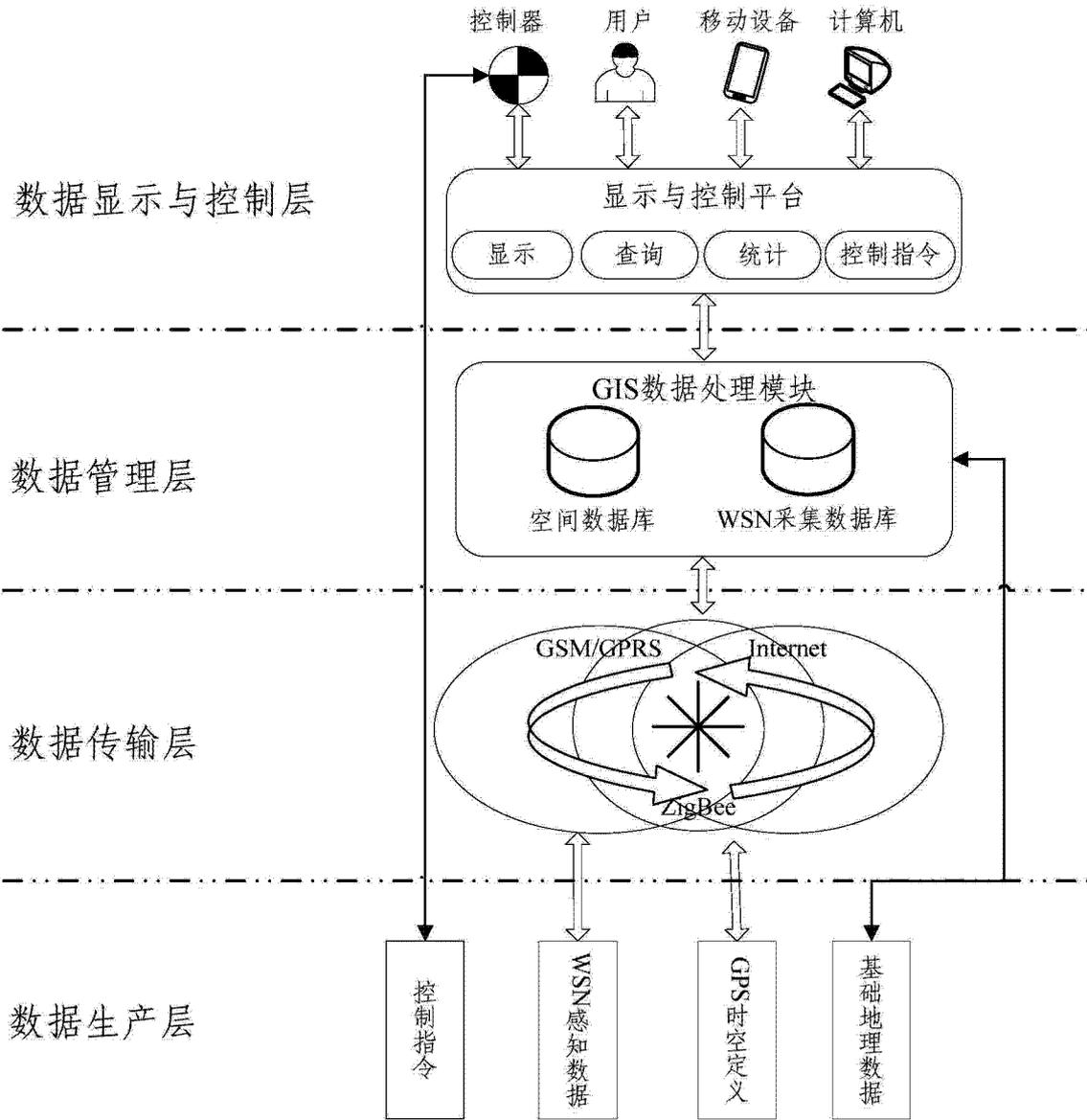


图 2

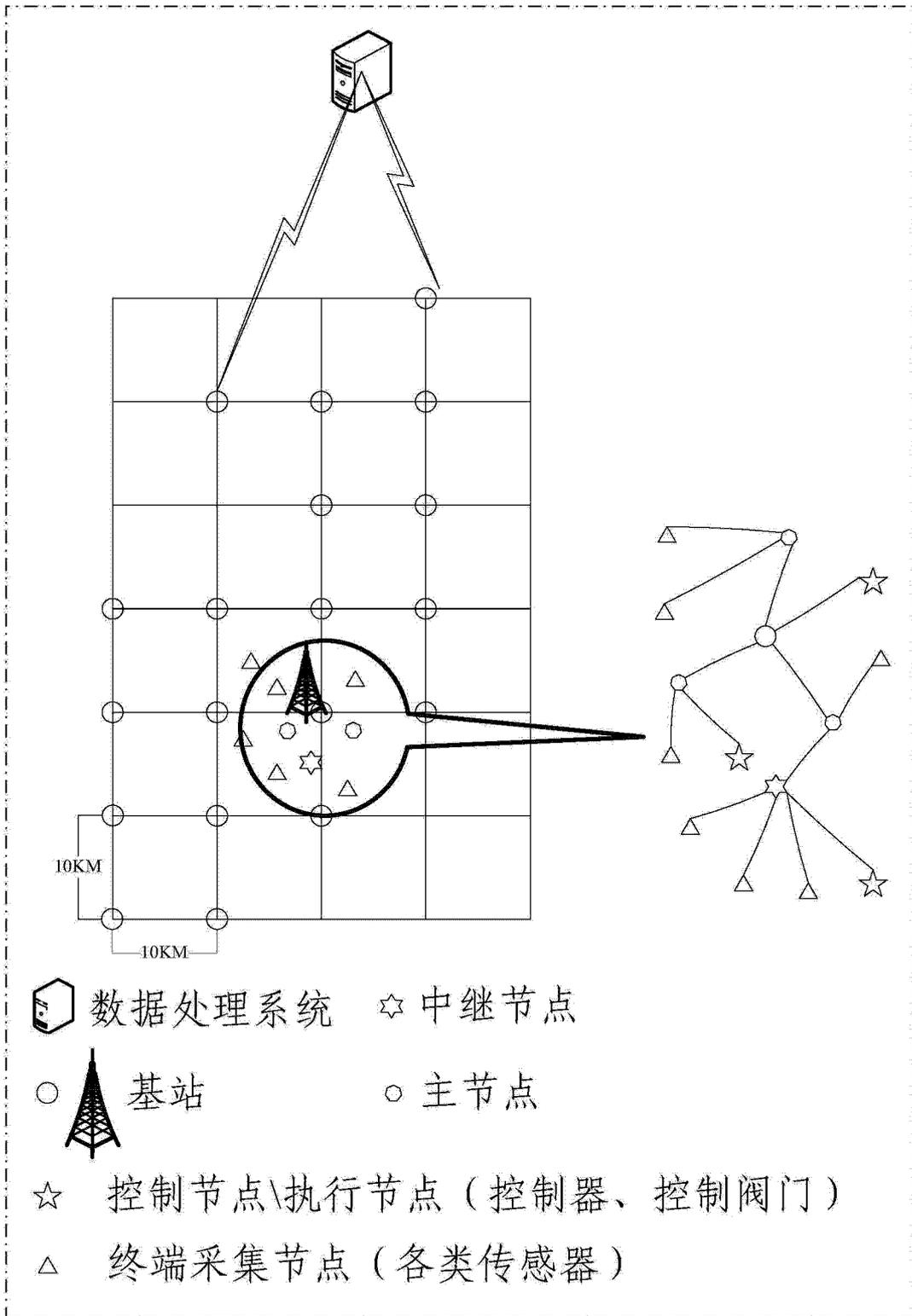


图 3

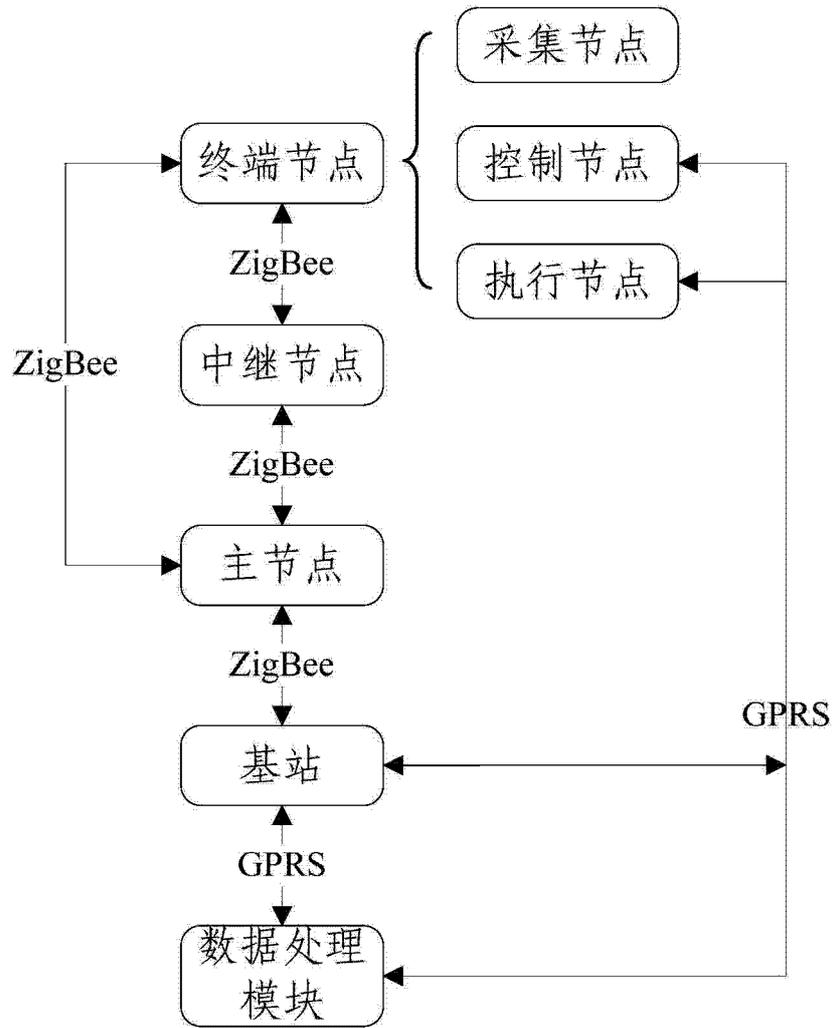


图 4

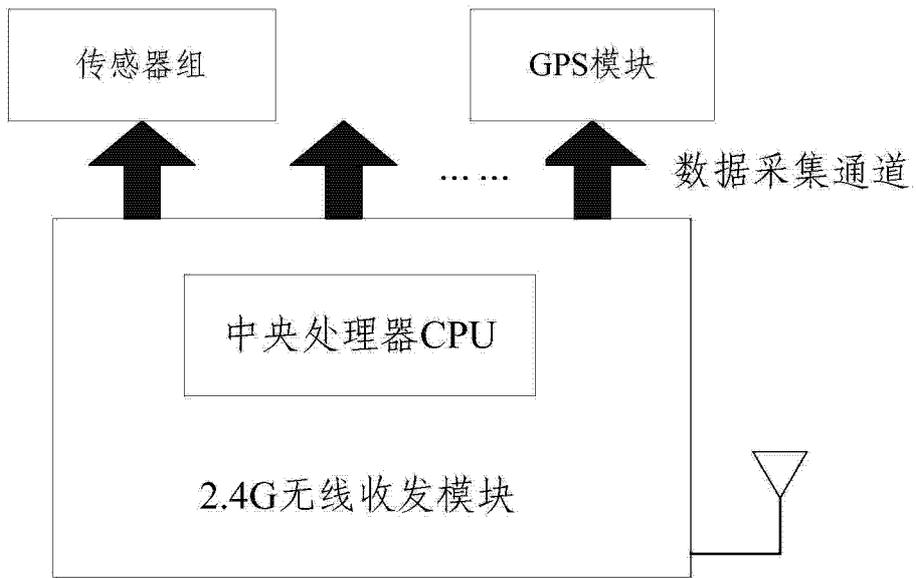


图 5