



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107426539 B

(45)授权公告日 2020.04.07

(21)申请号 201710409689.7

(22)申请日 2017.06.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107426539 A

(43)申请公布日 2017.12.01

(66)本国优先权数据

201710257803.9 2017.04.19 CN

(73)专利权人 福建三鑫隆信息技术开发股份有限公司

地址 350015 福建省福州市马尾区湖里路
27号1#楼209室

(72)发明人 林江宏 张木成

(74)专利代理机构 福州市景弘专利代理事务所
(普通合伙) 35219

代理人 林祥翔 徐剑兵

(51)Int.Cl.

H04N 7/18(2006.01)

H04L 29/08(2006.01)

H04L 12/26(2006.01)

G08B 21/18(2006.01)

G01D 21/02(2006.01)

E03F 1/00(2006.01)

(56)对比文件

CN106525132A ,2017.03.22,

CN104616421A ,2015.05.13,

CN203743864U ,2014.07.30,

CN104236626A ,2014.12.24,

审查员 岳永清

权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

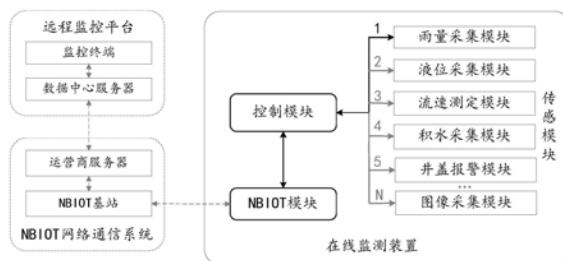
基于窄带物联网的排水管网监测系统及方法

(57)摘要

本发明公开基于窄带物联网的排水管网监测系统及方法，其中系统包括在线监测装置、网络通信系统和远程监控平台，网络通信系统与远程监控平台通信连接，所述网络通信系统为窄带物联网网络通信系统，所述在线监测装置包含有控制模块、数据采集模块和通信模块，控制模块分别与数据采集模块和通信模块连接，所述通信模块为窄带物联网通信模块，通信模块用于与网络通信系统建立通信连接，控制模块用于获取数据采集模块的数据并通过通信模块和网络通信系统将数据发送给远程监控平台。本发明采用窄带物联网模块代替传统的无线通信模块进行数据传输，具有更强的墙体穿透能力和极低的功耗，可以达到延长设备的电池使用寿命，方便设备通信。

B

CN 107426539



1. 基于窄带物联网的排水管网监测系统，其特征在于：包括在线监测装置、网络通信系统和远程监控平台，网络通信系统与远程监控平台通信连接，所述网络通信系统为窄带物联网网络通信系统，所述在线监测装置包含有控制模块、数据采集模块和通信模块，控制模块分别与数据采集模块和通信模块连接，所述通信模块为窄带物联网通信模块，通信模块用于与网络通信系统建立通信连接，控制模块用于获取数据采集模块的数据并通过通信模块和网络通信系统将数据发送给远程监控平台；

所述数据采集模块包括雨量采集模块、液位采集模块、流速测定模块、积水采集模块、井盖报警模块或图像采集模块；

所述远程监控平台的功能是用于动态地呈现排水管网的各项监控数据；

所述雨量采集模块是用于测定实时的降雨量，设置于小流域排水管网的中心位置；

所述液位采集模块是用于采集井下液位高度，设置于小流域排水管网中管道与管道的交汇点、管道的排水口，以及管径发生变化的井下；

所述流速测定模块是用于测定井下液体的流速，设置于小流域排水管网中管道与管道的交汇点、管道的排水口，以及管径发生变化的井下；

所述积水采集模块是用于测定路面的积水量，设置于小流域排水管网区域；

所述井盖报警模块是用于检测井盖的异常状态数据，包括开盖异常、倾斜异常、破损异常、是否丢失，设置于井盖上；

所述图像采集模块是用于利用图像监测指定区域的异常状况，包括井盖是否异常、路面是否异常；

所述小流域排水管网为排水管网中流向同一个排水口的管网。

2. 根据权利要求1所述的基于窄带物联网的排水管网监测系统，其特征在于：所述在线监测装置包括多种类型的数据采集模块，所述多种类型的数据采集模块之间共享所述通信模块，并按时间轮流占用通信模块的芯片资源。

3. 根据权利要求1所述的基于窄带物联网的排水管网监测系统，其特征在于：所述控制模块用于实时地记录数据采集模块的实测数据并判断数据采集模块的实测数据是否满足预设条件，并在满足时启动通信模块后将一段时间内记录的所有实测数据发送给远程监控平台。

4. 根据权利要求1所述的基于窄带物联网的排水管网监测系统，其特征在于：所述控制模块还用于在发送数据前采用无损压缩算法对数据进行压缩，并达到窄带物联网的宽带传输要求。

5. 根据权利要求4所述的基于窄带物联网的排水管网监测系统，其特征在于：所述控制模块还用于采用LZSS无损压缩算法压缩文本型数据以及采用LOCO-I图像无损压缩算法压缩图像数据。

6. 基于窄带物联网的排水管网监测方法，应用于排水管网检测系统，排水管网检测系统包括在线监测装置、网络通信系统和远程监控平台，其特征在于，包括如下步骤：

在线监测装置的控制模块通过数据采集模块采集到排水管网的数据；

控制模块通过窄带物联网通信模块将数据上传到网络通信系统；

网络通信系统转发数据到远程监控平台，远程监控平台接收并保存数据；

所述数据采集模块包括雨量采集模块、液位采集模块、流速测定模块、积水采集模块、

井盖报警模块或图像采集模块；

所述远程监控平台的功能是用于动态地呈现排水管网的各项监控数据；

所述雨量采集模块是用于测定实时的降雨量，设置于小流域排水管网的中心位置；

所述液位采集模块是用于采集井下液位高度，设置于小流域排水管网中管道与管道的交汇点、管道的排水口，以及管径发生变化的井下；

所述流速测定模块是用于测定井下液体的流速，设置于小流域排水管网中管道与管道的交汇点、管道的排水口，以及管径发生变化的井下；

所述积水采集模块是用于测定路面的积水量，设置于小流域排水管网区域；

所述井盖报警模块是用于检测井盖的异常状态数据，包括开盖异常、倾斜异常、破损异常、是否丢失，设置于井盖上；

所述图像采集模块是用于利用图像监测指定区域的异常状况，包括井盖是否异常、路面是否异常；

所述小流域排水管网为排水管网中流向同一个排水口的管网。

7. 根据权利要求6所述的基于窄带物联网的排水管网监测方法，其特征在于，所述控制模块实时记录数据采集模块的实测数据并判断数据采集模块的实测数据是否满足预设条件，并在满足时启动通信模块后将一段时间内记录的所有实测数据发送给远程监控平台。

8. 根据权利要求6所述的基于窄带物联网的排水管网监测方法，其特征在于：

所述控制模块在发送数据前采用无损压缩算法对数据进行压缩，并达到窄带物联网的宽带传输要求；

远程监控平台收到数据后采用与压缩算法对应的解压算法对数据进行解压并保存。

基于窄带物联网的排水管网监测系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及市政工程信息技术领域,尤其涉及基于窄带物联网的排水管网监测系统及方法。

背景技术

[0002] 城市排水管网系统是一个结构复杂、规模庞大的系统,也是城市的重要基础设施,具有保护城市环境和防止洪涝灾害的功能。然而目前我国城市内涝、管道拥堵等问题日益凸显,已经成为了人们生活安全所面临的重要问题,造成这一现象的一项重要原因是现阶段我国排水管网的管理和维护工作主要依靠人工经验进行定期巡检,监测手段相对落后,数据信息获取效率低且成本高。尽管近年来已引入部分智能监测终端用于排水管网的数字化管理,但仍然存在一定的局限性:

[0003] (1) 目前市场上排水管网智能监测产品往往是围绕水位监测、雨量检测等某一类型的监测需求来研发,其结构功能单一,而具有完整解决方案的综合型智能监测产品仍然十分匮乏;

[0004] (2) 现有排水管网智能监测系统的在线监测装置长期在户外环境中工作,且主要采用传统的无线通信技术(GPRS、4G、Zigbee等)传输管网的运行数据,不仅功耗大,监测装置的长期运行效果难以得到保障,而且传输距离较短,需要依靠许多中继传输节点连接数量众多的监测设备,存在监测点布点受限,监控能力有限,预控能力不足,组网成本高等诸多问题,数据监测效果极不理想,不利于内涝隐患的及时处理与故障追踪,大大地影响了排水管网系统的日常维护成效。

[0005] NB-IOT(基于蜂窝的窄带物联网,Narrow Band Internet of Things)是近年来物联网领域新兴的传输技术,其消耗带宽小,支持低功耗设备的高效连接,具有覆盖广泛、成本低等特点。有鉴于此,有必要在现有技术的基础上提出一种更有效的城市排水管网智能监测系统及方法,用以解决上述问题。

发明内容

[0006] 为此,需要提供基于窄带物联网的排水管网监测系统及方法,解决现有城市排水管网系统监测数据类型单一,系统功耗大,通信网络拥堵,需要配置较多中继传输节点,整体监控能力受限的问题。

[0007] 为实现上述目的,发明人提供了基于窄带物联网的排水管网监测系统,包括在线监测装置、网络通信系统和远程监控平台,网络通信系统与远程监控平台通信连接,所述网络通信系统为窄带物联网网络通信系统,所述在线监测装置包含有控制模块、数据采集模块和通信模块,控制模块分别与数据采集模块和通信模块连接,所述通信模块为窄带物联网通信模块,通信模块用于与网络通信系统建立通信连接,控制模块用于获取数据采集模块的数据并通过通信模块和网络通信系统将数据发送给远程监控平台。

[0008] 进一步地,所述数据采集模块包括雨量采集模块、液位采集模块、流速测定模块、

积水采集模块、井盖报警模块或图像采集模块。

[0009] 进一步地，所述在线监测装置包括多种类型的数据采集模块，所述多种类型的数据采集模块之间共享所述通信模块，并按时间轮流占用通信模块的芯片资源。

[0010] 进一步地，所述雨量采集模块是用于测定实时的降雨量，设置于小流域排水管网的中心位置；

[0011] 所述液位采集模块是用于采集井下液位高度，设置于小流域排水管网中管道与管道的交汇点、管道的排水口，以及管径发生变化的井下；

[0012] 所述流速测定模块是用于测定井下液体的流速，设置于小流域排水管网中管道与管道的交汇点、管道的排水口，以及管径发生变化的井下；

[0013] 所述积水采集模块是用于测定路面的积水量，设置于小流域排水管网区域；

[0014] 所述井盖报警模块是用于检测井盖的异常状态数据，包括开盖异常、倾斜异常、破损异常、是否丢失，设置于井盖上；

[0015] 所述图像采集模块是用于利用图像监测指定区域的异常状况，包括井盖是否异常、路面是否异常；

[0016] 所述小流域排水管网为排水管网中流向同一个排水口的管网。

[0017] 进一步地，所述控制模块用于实时地记录数据采集模块的实测数据并判断数据采集模块的实测数据是否满足预设条件，并在满足时启动通信模块后将一段时间内记录的所有实测数据发送给远程监控平台。

[0018] 进一步地，所述控制模块还用于在发送数据前采用无损压缩算法对数据进行压缩，并达到窄带物联网的宽带传输要求。

[0019] 进一步地，所述控制模块还用于采用LZSS无损压缩算法压缩文本型数据以及采用LOCO-I图像无损压缩算法压缩图像数据。

[0020] 本发明还提供基于窄带物联网的排水管网监测方法，应用于排水管网检测系统，排水管网检测系统包括在线监测装置、网络通信系统和远程监控平台，包括如下步骤：

[0021] 在线监测装置的控制模块通过数据采集模块采集到排水管网的数据；

[0022] 控制模块通过窄带物联网通信模块将数据上传到网络通信系统；

[0023] 网络通信系统转发数据到远程监控平台，远程监控平台接收并保存数据。

[0024] 进一步地，所述数据采集模块包括雨量采集模块、液位采集模块、流速测定模块、积水采集模块、井盖报警模块或图像采集模块。

[0025] 进一步地，所述控制模块实时记录数据采集模块的实测数据并判断数据采集模块的实测数据是否满足预设条件，并在满足时启动通信模块后将一段时间内记录的所有实测数据发送给远程监控平台。

[0026] 进一步地，所述控制模块在发送数据前采用无损压缩算法对数据进行压缩，并达到窄带物联网的宽带传输要求；

[0027] 远程监控平台收到数据后采用与压缩算法对应的解压算法对数据进行解压并保存。

[0028] 区别于现有技术，上述技术方案：(1) 提供的监测系统集管道内水位高度、路面积水、井盖状态、实时降雨量等多类数据的监测功能于一体，能够更全面、综合、及时地掌握城市排水管网系统的实测数据，从而确定城市各小流域排水管网的排水能力，实时监控城市

内涝区险情。当需要对排水管网进行局部或全局清理或维护时,可提供全面详实的数据,提高排水管网的管理能力。同时也能够为排水管网的数据模拟预测提供较为完整的数据支撑。

[0029] (2) 本发明采用NBIOT模块代替传统的无线通信模块进行数据传输,具有更强的墙体穿透能力和极低的功耗,不仅可以延长长期工作在户外的在线监测设备的寿命,还可以克服了传统无线通信模块传输距离过短,需要设置过多基站节点的缺点,实现小流域范围内仅设置少数个用于通信的基站,即可完成所有在线监测装置与远程监控中心的连接,可有效地降低监测装置的组网成本。

[0030] (3) 此外,本发明提供的智能监测系统还采用了一种节能的数据上报方法,既能保障实时监测数据无损上传,也能够有效地降低海量监测数据的传输能耗,进一步降低系统的应用成本。

附图说明

[0031] 图1为本发明中城市排水管网智能监测系统的结构原理图;

[0032] 图2为本发明中城市排水管网智能监测方法的步骤流程图。

具体实施方式

[0033] 为详细说明技术方案的技术内容、构造特征、所实现目的及效果,以下结合具体实施例并配合附图详予说明。

[0034] 请参阅图1到图2,本实施例提供基于窄带物联网的排水管网监测系统,包括在线监测装置、网络通信系统和远程监控平台。在线监测装置的功能是实时地采集和存储排水管网的各项监控数据,是所述远程监控平台的数据来源,能够在运行过程中动态地更新数据。网络通信系统与远程监控平台通信连接,所述网络通信系统为窄带物联网网络通信系统,所述在线监测装置包含有控制模块、数据采集模块和通信模块。控制模块分别与数据采集模块和通信模块连接,所述通信模块为窄带物联网通信模块,即NBIOT模块。所述NBIOT模块负责将控制模块指定的监测数据的内容,按照通信协议规定的格式发送至NBIOT基站。通信模块用于与网络通信系统建立通信连接,控制模块用于获取数据采集模块的数据并通过通信模块和网络通信系统将数据发送给远程监控平台。所述远程监控平台的功能是用于动态地呈现排水管网的各项监控数据。所述远程监控平台包括数据中心服务器和监控终端,并采用C/S、B/S的混合架构模式,且支持不同类型的客户端。所述客户端的类型包括C/S客户端,Web客户端、无线终端。所述无线终端包括智能手机、平板、PDA。所述监控终端支持地图定位与查询,实时/历史数据查询,趋势分析,并对异常状态数据给出报警提示。

[0035] 具体如图1的实施例中,窄带物联网的网络通信系统可以包括窄带物联网基站(NBIOT基站)和运营商服务器,远程监控平台可以包括监控终端和数据中心服务器,基站用于与通信模块(NBIOT模块)通信,运营商服务器用于与数据中心服务器通信连接,运营商服务器可以获取多个基站的数据并发给数据中心服务器,数据中心服务器可以接收并存储这些数据,监控终端与数据中心服务器连接,可以用于展示这些数据。本实施例采用NBIOT模块,可以解决在线监测装置电池使用寿命的问题,因为在线监测装置一般都是设置在地下和各个分散的区域,都是采用电池供电,即在线监测装置包含有电池,所述电池用于给在线

监测装置的各个模块供电。所以在线监测装置对电池的续航要求非常高，窄带物联网的低功耗可以大大延长续航，以及窄带物联网的很强的穿透能力，可以方便设置在地下，即方便在线监测装置设置在地下，不会影响通信。即采用NB-IOT模块代替传统的无线通信模块进行数据传输，具有更强的墙体穿透能力和极低的功耗，不仅可以延长长期工作在户外的在线监测设备的寿命，还可以克服了传统无线通信模块传输距离过短，需要设置过多基站节点的缺点，实现小流域范围内仅设置少数个用于通信的基站，即可完成所有在线监测装置与远程监控中心的连接，可有效地降低监测装置的组网成本。即一个窄带物联网就解决了传统排水管网监测系统的多个大问题。

[0036] 为了获取到详细的排水管网数据，这些数据主要包括实时降雨量、井下液位高度、井下液体流速、路面积水量、井盖异常状态数据和环境图像数据等。为了采集这些数据，则需要设置相应的数据采集模块，则所述数据采集模块包括雨量采集模块、液位采集模块、流速测定模块、积水采集模块、井盖报警模块或图像采集模块的一种或者多种。在具有多种类型数据采集模块的实施例中，所述多种类型的数据采集模块之间共享所述通信模块，并按时间轮流占用通信模块的芯片资源。即按照时间顺序来将通过通信模块将信息发送出去，这样避免了通信堵塞。

[0037] 为了使得采集的数据更加接近实际的需要，最后让这些数据可以用于城市排水规划，本发明对各个数据采集模块的位置有更加优选的设置方式。具体地：所述雨量采集模块是用于测定实时的降雨量，设置于小流域排水管网的中心位置；所述液位采集模块是用于采集井下液位高度，设置于小流域排水管网中管道与管道的交汇点、管道的排水口，以及管径发生变化的井下；所述流速测定模块是用于测定井下液体的流速，设置于小流域排水管网中管道与管道的交汇点、管道的排水口，以及管径发生变化的井下。所述积水采集模块是用于测定路面的积水量，设置于小流域排水管网区域，具体可以是设置于小流域排水管网的历史内涝区域或地形低洼地带，这些区域或者地带在市政部门那边都有记录。所述井盖报警模块是用于检测井盖的异常状态数据，包括开盖异常、倾斜异常、破损异常、是否丢失，设置于井盖上；所述图像采集模块是用于利用图像监测指定区域的异常状况，包括井盖是否异常、路面是否异常；可以设置于历史内涝区及其井盖附近区域。在本发明中，所述小流域排水管网为排水管网中流向同一个排水口的管网。通过小流域排水管的数据，更能实时反映城市排水管的状态，避免大管网会将不同区域的数据相互抵消的问题，从而更能反映城市的排水情况。

[0038] 为了节省通信模块的能耗，本申请的通信模块在没有通信时是关闭状态，在数据传输的时候才需要启动。所述控制模块用于实时记录数据采集模块的实测数据并判断数据采集模块的实测数据是否满足预设条件，并在满足时启动通信模块后将一段时间内记录的所有实测数据发送给远程监控平台，实测为实时测量的意思。可以针对各类监测数据分别设定一阈值范围，若某一时刻某类监测数据的实时值未超出指定的阈值范围，则只需将实时地存储在本地控制器中；反之，则将前一次上报时间点到该时刻之间采集到的所有此类监测数据一次性上报。

[0039] 以井下液位高度h为例，设置阈值范围 h_0 为1cm/天。当控制模块获得某一时刻的液位高度值时，先判断24小时内井下液位波动是否超过1cm，若未超过，则只记录不上报；若超过1cm，则将前一次上传时间点到该时刻之间采集到的所有液位高度数据一次性上传。这样

降低了NB-IOT模块启动时间，节省了能耗。

[0040] 为了节省数据发送的数据量，进一步节省通信模块能耗，则控制模块还用于在发送数据前采用无损压缩算法对数据进行压缩，并达到窄带物联网的宽带传输要求，即每次压缩后的数据量要能在窄带物联网模块上发送。优选地，所述控制模块还用于采用LZSS无损压缩算法压缩文本型数据以及采用LOCO-I图像无损压缩算法压缩图像数据。

[0041] 如图2所示，本发明还提供基于窄带物联网的排水管网监测方法，可以应用于上面的排水管网检测系统，排水管网检测系统包括在线监测装置、网络通信系统和远程监控平台，包括如下步骤：

[0042] 在线监测装置的控制模块通过数据采集模块采集到排水管网的数据；

[0043] 控制模块通过窄带物联网通信模块将数据上传到网络通信系统；

[0044] 网络通信系统转发数据到远程监控平台，远程监控平台接收并保存数据。

[0045] 为了采集到详尽的数据，所述数据采集模块包括雨量采集模块、液位采集模块、流速测定模块、积水采集模块、井盖报警模块或图像采集模块。

[0046] 为了节省通信模块能耗，所述控制模块实时记录数据采集模块的实测数据并判断数据采集模块的实测数据是否满足预设条件，并在满足时启动通信模块后将一段时间内记录的所有实测数据发送给远程监控平台。

[0047] 为了节省通信模块的带宽，所述控制模块在发送数据前采用无损压缩算法对数据进行压缩，并达到窄带物联网的宽带传输要求；远程监控平台收到数据后采用与压缩算法对应的解压算法对数据进行解压并保存。

[0048] 具体如图2的实施例中，其步骤方法如下：

[0049] 步骤1：利用在线监测装置的传感模块实时地采集小流域排水管网的各项监测数据。所述各项监测数据包括小流域排水管网的实时降雨量、井下液位高度、井下液位流速、路面积水量和井盖异常状态数据。

[0050] 步骤2：在线监测装置的控制模块采用特定的数据上报方法，确定是否上报监测数据，以及待上报的数据内容。

[0051] 优选地，所述数据上报方法的原理是：针对各类监测数据分别设定一阈值范围，若某一时刻某类监测数据的实时值未超出指定的阈值范围，则只需将实时地存储在本地控制器中；反之，则将前一次上报时间点到该时刻之间采集到的所有此类监测数据一次性上报。

[0052] 步骤3：利用在线监测装置的NB-IOT模块，通过通信协议发送所述监测数据至NB-IOT网络通信系统对应的NB-IOT基站。

[0053] 步骤4：通过相应的NB-IOT基站发送所述监测数据至指定的运营商服务器，并由所述运营商服务器转发至远程监控平台的数据中心服务器。

[0054] 步骤5：远程监控平台的数据中心服务器接收所述监测数据，并存入到相应的数据库中。

[0055] 步骤6：监控终端根据需求从所述数据库中读取相应的监测数据，并在软件界面中动态地更新呈现。所述数据呈现方式包括地图定位与查询，实时数据显示，历史数据查询，趋势图分析，报警提示。

[0056] 需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其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、物品或者终端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、物品或者终端设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括……”或“包含……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者终端设备中还存在另外的要素。此外,在本文中,“大于”、“小于”、“超过”等理解为不包括本数;“以上”、“以下”、“以内”等理解为包括本数。

[0057] 本领域内的技术人员应明白,上述各实施例可提供为方法、装置、或计算机程序产品。这些实施例可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。上述各实施例涉及的方法中的全部或部分步骤可以通过程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可以存储于计算机设备可读取的存储介质中,用于执行上述各实施例方法所述的全部或部分步骤。所述计算机设备,包括但不限于:个人计算机、服务器、通用计算机、专用计算机、网络设备、嵌入式设备、可编程设备、智能移动终端、智能家居设备、穿戴式智能设备、车载智能设备等;所述的存储介质,包括但不限于:RAM、ROM、磁碟、磁带、光盘、闪存、U盘、移动硬盘、存储卡、记忆棒、网络服务器存储、网络云存储等。

[0058] 上述各实施例是参照根据实施例所述的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到计算机设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0059] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机设备以特定方式工作的计算机设备可读存储器中,使得存储在该计算机设备可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0060] 这些计算机程序指令也可装载到计算机设备上,使得在计算机设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0061] 尽管已经对上述各实施例进行了描述,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例做出另外的变更和修改,所以以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利保护范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围之内。

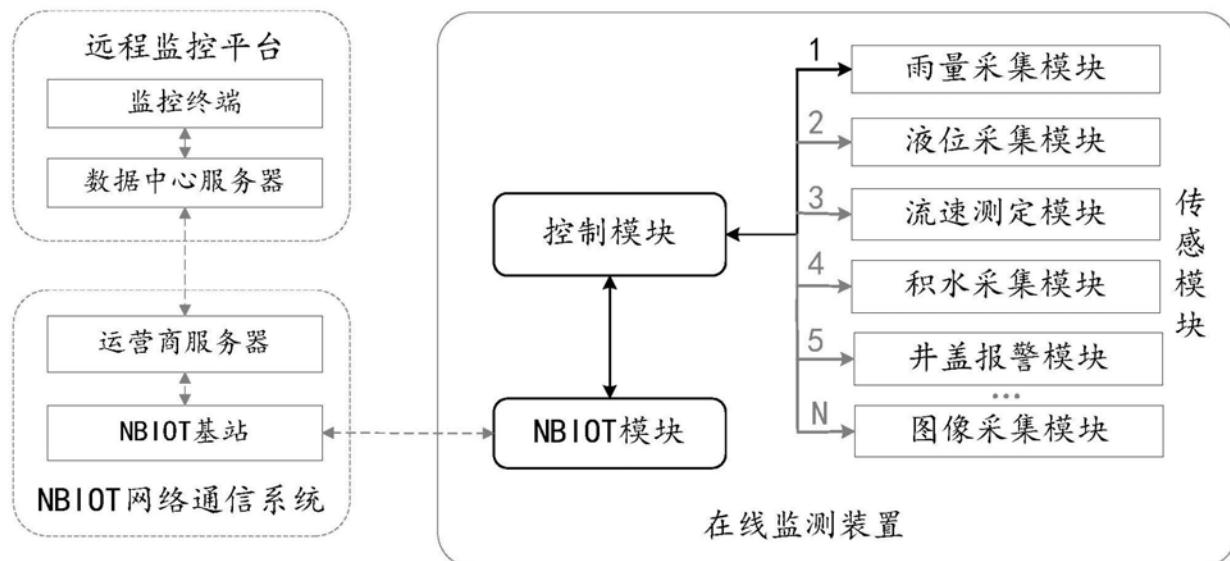


图1

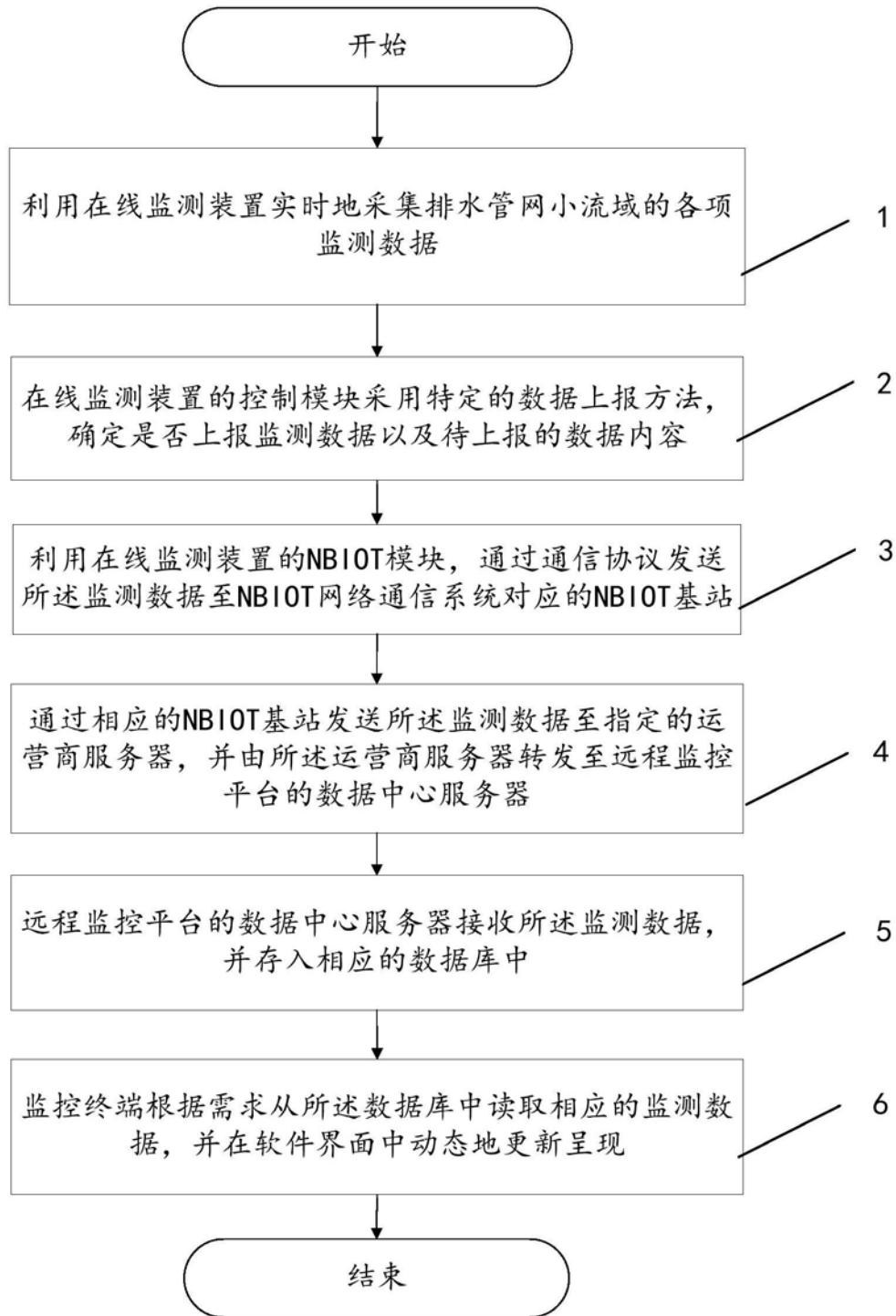


图2