



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114386953 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 22

(21) 申请号 202210291945.8

G01W 1/14 (2006.01)

(22) 申请日 2022.03.24

(71) 申请人 成都秦川物联网科技股份有限公司
地址 610100 四川省成都市龙泉驿区经开区南四路931号

(72) 发明人 邵泽华 魏小军 温志惠 李勇 刘彬

(74) 专利代理机构 成都七星天知识产权代理有限公司 51253

代理人 郭会

(51) Int. Cl.

G06Q 10/10 (2012.01)

G06Q 50/06 (2012.01)

G06F 16/25 (2019.01)

G01N 33/18 (2006.01)

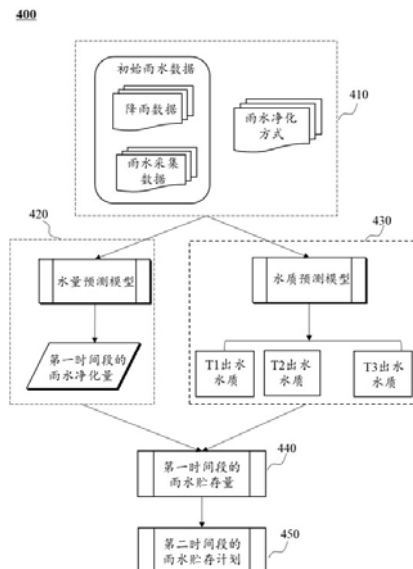
权利要求书2页 说明书13页 附图5页

(54) 发明名称

一种智慧城市公共水务管理方法和物联网系统

(57) 摘要

本说明书实施例提供一种智慧城市公共水务管理方法和物联网系统。该智慧城市公共水务管理方法由城市公共水务管理平台执行,该智慧城市公共水务管理方法包括:获取至少一个区域的初始雨水数据;根据至少一个区域的初始雨水数据,确定至少一种雨水采集方式对应的第一时间段的雨水净化量;基于至少一种雨水采集方式对应的第一时间段的雨水净化量,确定第二时间段的雨水贮存计划。该物联网系统包括用户平台、服务平台、城市公共水务管理平台、传感网络平台、对象平台,城市公共水务管理平台包括管理分平台及管理分平台数据库。该方法可以通过智慧城市公共水务管理装置实现。该方法还可以通过计算机可读存储介质存储的计算机指令被读取后运行。



1. 一种智慧城市公共水务管理方法,所述方法由城市公共水务管理平台执行,所述方法包括:

获取至少一个区域的初始雨水数据,其中,所述初始雨水数据包括降雨数据和至少一种雨水采集系统中的雨水采集数据,每一种所述雨水采集系统对应使用至少一种雨水采集方式;所述至少一个区域的初始雨水数据由传感网络平台获取;

根据所述至少一个区域的所述初始雨水数据,确定所述至少一种雨水采集方式对应的第一时间段的雨水净化量;

基于所述至少一种雨水采集方式对应的第一时间段的雨水净化量,确定第二时间段的雨水贮存计划。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述传感网络平台包括:

至少一个传感网络分平台和传感网络平台数据库;

所述传感网络平台数据库通过对象平台获取所述初始雨水数据;

所述至少一个传感网络分平台通过所述传感网络平台数据库获取所述初始雨水数据;

所述管理平台通过所述至少一个传感网络分平台获取初始雨水数据。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述传感网络平台还包括:

传感信息综合管理平台;

所述传感信息综合管理平台从所述至少一个传感网络分平台获取所述初始雨水数据;

所述城市公共水务管理平台通过所述传感信息综合管理平台获取所述初始雨水数据。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,每一种所述雨水采集方式对应使用一种水量预测模型;所述确定所述至少一种雨水采集方式对应的第一时间段的雨水净化量包括:

基于所述初始雨水数据和雨水净化方式,通过使用与所述雨水采集方式对应的所述水量预测模型,确定所述第一时间段的雨水净化量。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,每一种所述雨水采集方式对应使用一种水质预测模型;所述基于所述至少一种雨水采集方式对应的第一时间段的雨水净化量,确定第二时间段的雨水贮存计划包括:

基于所述初始雨水数据和雨水净化方式,通过使用与所述雨水采集方式对应的所述水质预测模型,确定第一时间段内至少一个时间点的出水水质;

基于所述第一时间段内至少一个时间点的出水水质和所述第一时间段的雨水净化量,确定第一时间段的雨水贮存量;

基于所述第一时间段的雨水贮存量,确定所述第二时间段的雨水贮存计划。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述第一时间段的雨水净化量包括所述第一时间段中的多个时间区间的雨水净化量;

基于所述第一时间段内至少一个时间点的出水水质和所述第一时间段的雨水净化量,确定第一时间段的雨水贮存量包括:

在所述第一时间段的至少一个时间点的出水水质中确定水质满足预设条件的第一个时间点作为目标时间点;

基于所述目标时间点、所述多个时间区间的雨水净化量,确定所述第一时间段的雨水净化量。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述城市公共水务管理平台还包括:

至少一个管理分平台和管理平台数据库；

所述至少一个管理分平台分别获取至少一个区域的初始雨水数据,并基于对所述初始雨水数据的处理,得到至少一个区域的所述第二时间段的雨水贮存计划；

所述管理平台数据库通过所述至少一个管理分平台获取所述至少一个区域的所述第二时间段的雨水贮存计划。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述城市公共水务管理平台还包括:

管理信息综合管理平台；

所述管理信息综合管理平台基于用水计划从所述管理平台数据库获取至少一个目标区域的所述第二时间段的雨水贮存计划,所述用水计划通过用户平台获取；

所述管理信息综合管理平台基于获取的所述用水计划、所述至少一个目标区域的所述第二时间段的雨水贮存计划以及所述目标区域的重要程度,确定所述至少一个目标区域的第二时间段的供水计划。

9. 一种智慧城市公共水务管理系统,所述系统包括用户平台、服务平台、城市公共水务管理平台、传感网络平台、对象平台,所述城市公共水务管理平台被配置为执行以下操作:

获取至少一个区域的初始雨水数据,其中,所述初始雨水数据包括降雨数据和至少一种雨水采集系统中的雨水采集数据,每一种所述雨水采集系统对应使用至少一种雨水采集方式;所述至少一个区域的初始雨水数据由传感网络平台获取;

根据所述至少一个区域的所述初始雨水数据,确定所述至少一种雨水采集方式对应的第一时间段的雨水净化量;

基于所述至少一种雨水采集方式对应的第一时间段的雨水净化量,确定第二时间段的雨水贮存计划。

10. 一种计算机可读存储介质,所述存储介质存储计算机指令,当计算机读取存储介质中的计算机指令后,计算机运行如权利要求1所述智慧城市公共水务管理方法。

一种智慧城市公共水务管理方法和物联网系统

技术领域

[0001] 本说明书涉及物联网与云平台领域,特别涉及一种智慧城市公共水务管理方法和物联网系统。

背景技术

[0002] 水资源作为维持人类生存、生活和生产最重要的自然资源、环境资源和经济资源之一,水资源的高效开发和利用是保障人类社会持续发展的重要基础。粗放型的水资源管理模式已经不符合时代要求,调节水资源贫困区域与水资源充沛区域的差距是一种重要的水资源管理方法。随着信息科学技术的发展,云平台的概念及其在物联网中的应用愈加广泛,可以应用物联网平台提供高效合理的水资源分配方式。

[0003] 因此,希望可以提供一种智慧城市公共水务管理方法和物联网系统。利用物联网与云平台来提高公共水务管理方法与系统的效率和通用性,实现水资源的高效管理。

发明内容

[0004] 本说明书实施例之一提供一种智慧城市公共水务管理方法,所述方法由城市公共水务管理平台执行,所述方法包括:获取至少一个区域的初始雨水数据,其中,初始雨水数据包括降雨数据和至少一种雨水采集系统中的雨水采集数据;每一种雨水采集系统对应使用至少一种雨水采集方式;至少一个区域的初始雨水数据由传感网络平台获取;根据至少一个区域的初始雨水数据,确定至少一种雨水采集方式对应的第一时间段的雨水净化量;基于至少一种雨水采集方式对应的第一时间段的雨水净化量,确定第二时间段的雨水贮存计划。

[0005] 本说明书实施例之一提供一种智慧城市公共水务管理系统,所述系统包括用户平台、服务平台、城市公共水务管理平台、传感网络平台、对象平台,所述城市公共水务管理平台被配置为执行以下操作:获取至少一个区域的初始雨水数据,其中,所述初始雨水数据包括降雨数据和至少一种雨水采集系统中的雨水采集数据;每一种雨水采集系统对应使用至少一种雨水采集方式;所述至少一个区域的初始雨水数据由传感网络平台获取;根据所述至少一个区域的所述初始雨水数据,确定所述至少一种雨水采集方式对应的第一时间段的雨水净化量;基于所述至少一种雨水采集方式对应的第一时间段的雨水净化量,确定第二时间段的雨水贮存计划。

[0006] 本说明书实施例之一提供一种计算机可读存储介质,所述存储介质存储计算机指令,当计算机读取存储介质中的计算机指令后,计算机执行智慧城市公共水务管理方法。

附图说明

[0007] 本说明书将以示例性实施例的方式进一步说明,这些示例性实施例将通过附图进行详细描述。这些实施例并非限制性的,在这些实施例中,相同的编号表示相同的结构,其中:

图1是根据本说明书一些实施例所示的公共水务处理系统的应用场景示意图；
图2是根据本说明书一些实施例所示的公共水务处理系统的示例性平台结构图；
图3是根据本说明书一些实施例所示的公共水务处理方法的示例性流程图；
图4是根据本说明书一些实施例所示的确定第二时间段的雨水贮存计划的示例性流程图；

图5是根据本说明书一些实施例所示的确定目标区域的供水计划的示例性流程图。

具体实施方式

[0008] 为了更清楚地说明本说明书实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本说明书的一些示例或实施例，对于本领域的普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图将本说明书应用于其它类似情景。除非从语言环境中显而易见或另做说明，图中相同标号代表相同结构或操作。

[0009] 应当理解，本文使用的“系统”、“装置”、“单元”和/或“模块”是用于区分不同级别的不同组件、元件、部件、部分或装配的一种方法。然而，如果其他词语可实现相同的目的，则可通过其他表达来替换所述词语。

[0010] 除非上下文明确提示例外情形，“一”、“一个”、“一种”和/或“该”等词并非特指单数，也可包括复数。一般说来，术语“包括”与“包含”仅提示包括已明确标识的步骤和元素，而这些步骤和元素不构成一个排它性的罗列，方法或者设备也可能包含其它的步骤或元素。

[0011] 本说明书中使用了流程图用来说明根据本说明书的实施例的系统所执行的操作。应当理解的是，前面或后面操作不一定按照顺序来精确地执行。相反，可以按照倒序或同时处理各个步骤。同时，也可以将其他操作添加到这些过程中，或从这些过程移除某一步或数步操作。

[0012] 图1是根据本说明书一些实施例所示的智慧城市公共水务管理系统的应用场景100的示意图。

[0013] 在一些实施例中，基于智慧城市公共水务管理系统可以通过实施本说明书中披露的方法和/或过程确定雨水贮存计划。

[0014] 如图1所示，本说明书实施例所涉及的应用场景100可以包括处理设备110、网络120、存储设备130、采集终端140和供水方150。在一些实施例中，应用场景100中的组件可以经由网络120以实现彼此连接和/或通信。例如，处理设备110可以通过网络连接存储设备130、采集终端140和供水方150以访问信息和/或数据。又例如，处理设备110可以从采集终端140获取采集数据和/或信息，并对获取的数据和/或信息进行处理。

[0015] 处理设备110可以用于处理与应用场景100有关的信息和/或数据，例如，降雨数据、雨水采集数据等。处理设备110可以处理从其他设备或系统组成部分中获得的数据、信息和/或处理结果，并基于这些数据、信息和/或处理结果执行程序指令，以执行本说明书中描述的一个或以上功能。

[0016] 网络120可以连接应用场景100的各组成部分和/或连接应用场景100与外部资源

部分。网络使得各组成部分之间,以及与应用场景100之外其他部分之间可以进行通讯,促进数据和/或信息的交换。网络可以是局域网、广域网、互联网等,可以是多种网络结构的组合。

[0017] 存储设备130可以用于存储数据、指令和/或任何其他信息。在一些实施例中,存储设备130可以存储处理设备110用来执行或使用以完成本说明书中描述的示例性方法的数据和/或指令。在一些实施例中,存储设备130可以连接到网络120以与应用场景100的至少一个组件(例如,处理设备110、采集终端140)通信。例如,存储设备130可以存储降雨数据、雨水采集数据。

[0018] 采集终端140可以用于采集数据和/或信息。例如,降雨数据、雨水采集数据等。在一些实施例中,采集终端140可以包括水量计140-1、雨量计140-2、水质检测仪140-3等。在一些实施例中,采集终端140可以将采集的数据和/或信息通过网络120发送给应用场景100的其他组件(例如,处理设备110)。关于采集终端的更多内容可以参见图2及其说明。

[0019] 供水方150可以用于收集和/或存储雨水资源,还可以用于供应和/或调度水资源。例如,供水方可以将水资源供应给用户。又例如,供水方可以将水资源丰富的地区的水资源调度到水资源紧缺的地区(如,南水北调工程)。示例性的供水方可以包括水务局或水利局下属的各级供水公司。

[0020] 应当注意应用场景仅仅是为了说明的目的而提供,并不意图限制本说明书的范围。对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本说明书的描述,做出多种修改或变化。例如,应用场景还可以包括数据库。又例如,应用场景可以在其他设备上实现以实现类似或不同的功能。然而,变化和修改不会背离本说明书的范围。

[0021] 物联网系统是一种包括用户平台、服务平台、管理平台、传感网络平台、对象平台中部分或全部平台的信息处理系统,其中,用户平台是物联网运行体系的主导者,用户需求是物联网运行体系形成的基础和前提,物联网其他各平台之间的联系均是为了满足用户的需求。服务平台可以为用户提供输入和输出的服务,是用户和管理平台之间联系的桥梁。管理平台可以实现统筹、协调各功能平台(如传感网络平台、对象平台)之间的联系和协作,管理平台汇聚着物联网运行体系的信息,可以为物联网运行体系提供感知管理和控制管理功能。传感网络平台可以实现连接管理平台和对象平台,起着感知信息传感通信和控制信息传感通信的功能。对象平台是对感知信息生成和控制信息进行执行的功能平台。

[0022] 物联网系统中信息的处理可以分为感知信息的处理流程及控制信息的处理流程,控制信息可以是基于感知信息而生成的信息。其中,感知信息的处理是由对象平台获取感知信息,并通过传感网络平台传递至管理平台,管理平台将经过计算的感知信息传输给服务平台,最后传递至用户平台,用户经过对感知信息的判断分析,生成控制信息。控制信息则是由用户平台生成并下发至服务平台,服务平台再将控制信息传递给管理平台,管理平台对控制信息进行计算处理,并通过传感网络平台上发至对象平台,进而实现对相应对象的控制。

[0023] 在一些实施例中,将物联网系统应用于城市管理时,可以将其称之为智慧城市物联网系统。

[0024] 图2是根据本说明书一些实施例所示的智慧城市公共水务管理系统的示例性平台结构图。如图2所示,智慧城市公共水务管理系统200可以基于物联网系统实现,智慧城市公

共水务管理系统200包括用户平台210、服务平台220、城市公共水务管理平台230、传感网络平台240和对象平台250。在一些实施例中，智慧城市公共水务管理系统200可以为处理设备110的一部分或由处理设备110实现。

[0025] 在一些实施例中，智慧城市公共水务管理系统200可以应用于公共水务处理的多种场景。在一些实施例中，智慧城市公共水务管理系统200可以分别获取多种场景下的降雨数据及雨水采集数据，以得到各个场景下的公共水务处理策略。在一些实施例中，智慧城市公共水务管理系统200可以基于获取到各个场景下的降雨数据及雨水采集数据，得到整个区域(如整个城市)的公共水务处理策略。

[0026] 公共水务处理的多种场景可以包括如预测道路积水的场景、工业用水的场景、农业用水的场景、居民用水的场景、输送水设备的维修计划、管道更换计划场景等，例如，可以包括道路雨水的采集管理、居民供水计划管理等，需要说明的是以上场景仅为示例，并不对智慧城市公共水务管理系统200的具体应用场景起限制作用，本领域技术人员可以在本实施例公开的内容基础上，将智慧城市公共水务管理系统200应用于其他合适的任何场景。

[0027] 在一些实施例中，智慧城市公共水务管理系统200可以应用于雨水(水量和水质)采集管理。在应用于道路雨水采集管理时，对象平台250可以用于采集初始雨水数据；对象平台250可以将采集到的初始雨水数据上传至传感网络平台240，传感网络平台240可以对收集到的数据进行汇总处理，传感网络平台240再将进一步汇总处理后的数据上传至城市公共水务管理平台230，由城市公共水务管理平台230基于对收集到的数据的处理作出与道路雨水采集管理相关的策略或指令。

[0028] 在一些实施例中，智慧城市公共水务管理系统200可以由多个智慧城市公共水务处理子系统构成，每个子系统可以应用于一种场景，智慧城市公共水务管理系统200可以对各个子系统获取的数据、输出的数据进行综合管理与处理，进而得到用于辅助智慧城市公共水务处理的相关策略或指令。

[0029] 例如，智慧城市公共水务管理系统200可以包括分别应用于基于工业用水的供应计划管理子系统、基于降雨情况确定防水策略管理子系统、基于居民用水计划确定居民供水计划管理子系统等，智慧城市公共水务管理系统200作为各个子系统的上级系统。

[0030] 以下将以智慧城市公共水务管理系统200管理各个子系统并基于子系统获取相应数据以得到用于智慧城市公共水务处理的策略为例进行说明：

智慧城市公共水务管理系统200可以基于工业用水的供应计划管理子系统，可以通过用户平台210获取工业用水需求，并将数据通过服务平台220传递给城市公共水务管理平台230，城市公共水务管理平台230基于用户需求的数据确定雨水供应计划，并通过传感网络平台240向对象平台250发出相关指令信息，例如，雨水采集指令、雨水贮存指令等。

[0031] 智慧城市公共水务管理系统200在进行上述数据获取时，可以分别对应各个子系统单独设置多个对象平台进行的数据采集。

[0032] 智慧城市公共水务管理系统200在获取到上述数据后，通过传感网络平台240对收集到的数据进行汇总处理，传感网络平台240再将进一步汇总处理后的数据上传至城市公共水务管理平台230，由城市公共水务管理平台230基于对收集到的数据的处理作出与城市公共水务处理相关的预测数据。

[0033] 例如，传感网络平台240可以基于对象平台250获取的雨水采集数据、雨水贮存数

据等信息确定雨水净化量预测以及雨水贮存量预测等。传感网络平台240可以将上述数据上传至城市公共水务管理平台230,由城市公共水务管理平台230基于上述预测的雨水净化量、雨水贮存量以及各个区域的工业用水需求,可以进一步确定各区域未来时间段的雨水贮存计划和供水计划,同时对雨水采集指令、雨水贮存指令等进行调整。

[0034] 对于本领域的技术人员来说,在了解该系统的原理后,可能在不背离这一原理的情况下,将系统移用到其他任何合适的场景下。

[0035] 以下将以智慧城市水务处理系统200应用于供水计划管理场景为例对智慧城市公共水务管理系统200进行具体说明。

[0036] 用户平台210可以指获取用户需求平台,是物联网运行体系的基础和主导者。在一些实施例中,用户平台210可以获取用户的用水计划,并发送至服务平台220,例如,用水量、用水时间等。

[0037] 服务平台220可以指为用户提供输入输出服务的平台。在一些实施例中,服务平台可以连接用户平台和城市公共水务管理平台,实现平台间的信息通信,为用户提供输入输出服务。例如,服务平台220可以通过用户平台210获取用水计划,城市公共水务管理平台可以从服务平台获取各区域用水计划。

[0038] 城市公共水务管理平台230可以指对城市中的水务进行管理的平台。在一些实施例中,城市公共水务管理平台230可以属于管理平台。城市公共水务管理平台230可以被配置为通过传感网络平台获取各区域初始雨水数据、各区域用水计划及各区域重要程度,并对各区域初始雨水数据进行处理得到各区域未来时间段的雨水贮存计划,基于各区域未来时间段的雨水贮存计划、各区域用水计划及各区域重要程度确定各区域未来时间段供水计划。

[0039] 在一些实施例中,城市公共水务管理平台230包括至少一个管理分平台和管理平台数据库。在一些实施例中,至少一个管理分平台可以分别从传感网络平台240获取至少一个区域的初始雨水数据,并对初始雨水数据进行处理,基于处理结果得到至少一个区域的第二时间段的雨水贮存计划,进一步的,至少一个管理分平台可以将至少一个区域的第二时间段的雨水贮存计划上传至管理平台数据库。

[0040] 在一些实施例中,城市公共水务管理平台230包括管理信息综合管理平台。在一些实施例中,管理信息综合管理平台可以基于用水计划从管理平台数据库获取至少一个目标区域的第二时间段的雨水贮存计划。在一些实施例中,管理信息综合管理平台可以基于获取的用水计划、至少一个目标区域的第二时间段的雨水贮存计划以及目标区域的重要程度,确定至少一个目标区域的第二时间段的供水计划。

[0041] 在一些实施例中,管理信息综合管理平台可以通过服务平台220获取或发送数据。

[0042] 关于城市公共水务管理平台230的更多细节可以参见图3-图5及其说明。

[0043] 传感网络平台240可以指对传感通信进行统一管理的平台,也可以被称为传感网络管理平台或传感网络管理服务器。在一些实施例中,传感网络平台可以连接管理平台和对象平台,实现感知信息传感通信和控制信息传感通信的功能。

[0044] 在一些实施例中,传感网络平台可以与城市公共水务管理平台进行通信,以为城市公共水务管理平台提供相关的信息和/或数据。例如,初始雨水数据。

[0045] 在一些实施例中,传感网络平台240还包括至少一个传感网络分平台和传感网络

平台数据库,传感网络平台数据库通过对象平台250可以获取初始雨水数据,至少一个传感网络分平台通过传感网络平台数据库获取初始雨水数据,并将数据进一步汇总处理后上传至城市公共水务管理平台230。

[0046] 在一些实施例中,传感网络平台240还包括传感信息综合管理平台,传感信息综合管理平台从至少一个传感网络分平台获取初始雨水数据,并将数据进一步汇总处理后上传至城市公共水务管理平台230。

[0047] 对象平台250可以指感知信息生成和控制信息最终执行的功能平台,是用户意志得以实现的最终平台。在一些实施例中,对象平台250可以获取信息。获取的信息可以作为整个物联网的信息输入。

[0048] 感知信息可以指物理实体所获取的信息。例如,传感器所获取的信息。控制信息可以指对感知信息进行识别、验证、解析、转换等处理后形成的控制信息,例如,控制指令。

[0049] 对象平台250可以与传感网络平台进行通信,对象平台250可以被配置为采集终端并获得数据。采集终端可以指采集与水资源相关的数据的装置。

[0050] 在一些实施例中,对象平台250被配置为雨水检测装置和至少一种雨水采集系统的雨水采集检测装置。例如,雨水检测装置包括雨量检测装置和水质检测装置,其中雨量检测装置可以包括雨量筒、雨量计、雨量器等;水质检测装置可以包括水质采样器、水质检测仪等。

[0051] 在一些实施例中,采集终端可以由对象平台进行管理。采集终端获取的信息可以作为整个物联网的信息输入。

[0052] 需要注意的是,以上对于系统及其组成部分的描述,仅为描述方便,并不能把本说明书限制在所举实施例范围之内。可以理解,对于本领域的技术人员来说,在了解该系统的原理后,可能在不背离这一原理的情况下,对各个组成部分进行任意组合,或者构成子系统与其他组成部分连接。例如,传感网络平台和城市公共水务管理平台可以整合在一个组成部分中。又例如,各个组成部分可以共用一个存储设备,各个组成部分也可以分别具有各自的存储设备。诸如此类的变形,均在本说明书的保护范围之内。

[0053] 图3是根据本说明书一些实施例所示的公共水务处理方法的示例性流程图。如图3所示,流程300包括下述步骤。在一些实施例中,流程300可以由城市公共水务管理平台230执行。

[0054] 步骤310,获取至少一个区域的初始雨水数据。

[0055] 区域可以指需要进行水资源管理的地区,可以基于需要进行人为划分。在一些实施例中,区域的划分可以基于城市的行政省、市和/或区进行划分,还可以基于区域的大小进行划分。

[0056] 初始雨水数据可以指通过雨水检测装置获取的未经数据处理的初始数据。在一些实施例中,初始雨水数据可以包括降雨数据和至少一种雨水采集系统中的雨水采集数据。

[0057] 降雨数据可以指与降雨相关的数据内容。在一些实施例中,降雨数据可以包括一定时间内的降雨量、降雨持续时间、降雨等级等数据。例如,某区域2020年1月的降雨量为15mm。

[0058] 雨水采集系统可以是用于对不同场景下采集到的雨水进行收集、处理,并将相关数据进行存储、整合等流程的系统。在一些实施例中,基于不同的场景可以包括至少一种雨

水采集系统。例如，屋面雨水采集系统、地面雨水采集系统和道路雨水采集系统。

[0059] 在一些实施例中，每一种雨水采集系统可以对应使用至少一种雨水采集方式。例如，屋面雨水采集系统对应使用的屋面雨水采集方式可以包括绿植集水、蓄水池集水等；地面雨水采集系统对应使用的地面雨水采集方式可以包括地面渗透集水、透水铺装集水、绿地集水等；道路雨水采集系统对应使用的道路雨水采集方式可以包括过滤道路径流等。

[0060] 雨水采集数据可以指通过雨水采集系统获取的相关雨水数据。在一些实施例中，雨水采集数据可以包括由不同雨水采集方式获得数据，和/或将各个雨水采集方式获取的数据汇总整合得到的数据。例如，由屋面雨水采集方式获取的蓄水池集水量，由地面雨水采集方式获取的透水铺装集水量等。

[0061] 在一些实施例中，城市公共水务管理平台230可以通过与传感网络平台进行通信，用以获取至少一个区域的初始雨水数据。例如，城市公共水务管理平台230可以通过网络120从传感网络平台获取至少一个区域的初始雨水数据。

[0062] 在一些实施例中，至少一个区域的初始雨水数据可以基于传感网络平台获取。

[0063] 传感网络平台可以指连接城市公共水务管理平台和对象平台的平台，用于感知信息和控制信息的传感通信。关于传感网络平台的更多细节可以参见图2及其详细说明。

[0064] 步骤320，根据至少一个区域的初始雨水数据，确定至少一种雨水采集方式对应的第一时间段的雨水净化量。

[0065] 第一时间段可以是关于一个区域的未来一个预设时间段可以处理雨水净化量的时间。在一些实施例中，第一时间段可以是根据区域的初始雨水数据人工设定的预设时间段。例如，第一时间段可以是未来12小时、未来24小时、未来48小时等任意时间段。

[0066] 第一时间段的雨水净化量可以是未来一段时间内，通过至少一种雨水净化方式对采集的雨水进行净化而获得纯净的水量。在一些实施例中，雨水净化方式可以包括过滤法、沉淀法、混凝法、吸附法、膜分离法等中的一种或其任意几种的组合。

[0067] 在一些实施例中，第一时间段的雨水净化量可以包括至少一种雨水采集方式对应的净化量。例如，屋面雨水采集方式可以对应确定屋面雨水净化量。

[0068] 在一些实施例中，第一时间段的雨水净化量可以通过城市公共水务管理平台进行计算确定。

[0069] 在一些实施例中，至少一种雨水采集方式中的每一种对应一种水量预测模型；确定至少一种雨水采集方式对应的第一时间段的雨水净化量可以包括：基于降雨数据、雨水采集数据和雨水净化方式，通过至少一种雨水采集方式对应的水量预测模型确定第一时间段的雨水净化量。

[0070] 在一些实施例中，至少一种雨水采集方式中的每一种对应至少一种水量预测模型。例如，屋面雨水采集方式可以对应一种屋面雨水水量预测模型。

[0071] 在一些实施例中，水量预测模型可以用于确定第一时间段的雨水净化量。水量预测模型可以基于历史降雨数据、雨水采集数据和雨水净化方式训练获得。

[0072] 关于水量预测模型的更多内容，可以参见图4及其详细说明。

[0073] 步骤330，基于所述至少一种雨水采集方式对应的第一时间段的雨水净化量，确定第二时间段的雨水贮存计划。

[0074] 第二时间段可以是关于一个区域的未来一个预设时间段内进行雨水贮存计划的

时间。在一些实施例中,第二时间段可以包括第一时间段。例如,第二时间段可以是未来一个月的时间段,第一时间段可以是未来24小时的时间。

[0075] 第二时间段的雨水贮存计划可以包括关于未来一段时间(第二时间段)内的计划贮存的雨水量,以及雨水贮存的开始时间点和结束时间点。在一些实施例中,第二时间段可以包括雨水贮存的开始时间点和结束时间点。例如,某区域2022年4月1日至7日的雨水贮存量为1吨,雨水贮存的开始时间为2022年4月1日上午8点,结束时间为2022年4月7日下午5点。

[0076] 在一些实施例中,可以基于至少一种雨水采集方式对应的第一时间段的雨水净化量,确定第二时间段的雨水贮存计划。

[0077] 在一些实施例中,第二时间段的雨水贮存计划可以通过城市公共水务管理平台进行计算确定。

[0078] 在一些实施例中,每一种雨水采集方式对应使用一种水质预测模型;基于至少一种雨水采集方式对应的第一时间段的雨水净化量,确定第二时间段的雨水贮存计划包括:基于降雨数据、雨水采集数据和雨水净化方式,通过使用与雨水采集方式对应的水质预测模型确定第一时间段内至少一个时间点的出水水质;基于第一时间段内至少一个时间点的出水水质和第一时间段的雨水净化量,确定第一时间段的雨水贮存量;基于第一时间段的雨水贮存量,确定第二时间段的雨水贮存计划。

[0079] 在一些实施例中,每一种雨水采集方式对应使用一种水质预测模型。例如,地面雨水采集方式可以对应使用地面雨水水质预测模型。

[0080] 在一些实施例中,雨水水质模型可以用于确定第一时间段内至少一个时间点的出水水质。

[0081] 关于水质预测模型的更多内容,可以参见图4及其详细说明。

[0082] 在一些实施例中,可以基于第一时间段内至少一个时间点的出水水质和第一时间段的雨水净化量,确定第一时间段的雨水贮存量。第一时间段的雨水贮存量可以是第一时间段内,理论上通过各种采集方式可以获取的雨水总量,包括至少一种雨水采集方式对应的雨水净化量。在一些实施例中,第一时间段的雨水贮存量可以包括屋面雨水的雨水净化量、地面雨水净化量和/或道路雨水净化量的总和或其中任意一部分。

[0083] 在一些实施例中,基于第一时间段的雨水贮存量,确定第二时间段的雨水贮存计划。关于确定第二时间段的雨水贮存计划的更多内容可以参见图4及其详细描述。

[0084] 本说明书的一些实施例基于多种雨水采集方式获取多个区域的初始雨水数据,确定未来一段时间内的雨水净化量,并基于雨水净化量可以得到未来一段时间内的雨水贮存计划,提高了水资源管理的效率与精准性。

[0085] 图4是根据本说明书一些实施例所示的确定第二时间段的雨水贮存计划的示例性流程图。如图4所示,流程400包括下述步骤。在一些实施例中,流程400可以由城市公共水务管理平台230执行。

[0086] 步骤410,获取初始雨水数据和雨水净化方式。

[0087] 在一些实施例中,初始雨水数据可以包括降雨数据和至少一种雨水采集系统中的雨水采集数据。降雨数据可以包括降雨等级、降雨量、降雨持续时间等;雨水采集数据可以包括各个雨水采集系统获取的排水量、进水量、蓄水池容积等。

[0088] 在一些实施例中,初始雨水数据可以通过采集终端140获取传输到对象平台,并经由传感网络平台传到城市公共水务管理平台。

[0089] 步骤420,城市公共水务管理平台可以基于获取的初始雨水数据和雨水净化方式,通过使用与雨水采集方式对应的水量预测模型确定第一时间段的雨水净化量。

[0090] 水量预测模型可以是用于确定第一时间段的雨水净化量的模型。在一些实施例中,每一种雨水采集方式对应使用至少一种水量预测模型。例如,屋面雨水采集方式可以对应使用一种屋面雨水水量预测模型。

[0091] 水量预测模型可以指训练后的机器学习模型。在一些实施例中,水量预测模型可以包括深度神经网络模型、循环神经网络模型、卷积神经网络或其他自定义的模型结构等中的任意一种或组合。

[0092] 在一些实施例中,水量预测模型的输入可以是初始雨水数据包括降雨数据和雨水采集数据,以及雨水采集方式。例如,将某区域2022年4月1日的降雨数据和屋面排水量输入到屋面雨水水量预测模型,其可以输出该区域的第一时间段的雨水净化量。

[0093] 在一些实施例中,水量预测模型可以基于训练获取。水量预测模型的训练可以由城市公共水务管理平台执行。

[0094] 在一些实施例中,训练水量预测模型时,可以使用多个带有标签的训练样本,通过多种方法(例如,梯度下降法)进行训练,从而可以学习到模型的参数,当训练的模型满足预设条件时,训练结束,获取训练好的水量预测模型。

[0095] 训练样本可以包括按月份、季度、年份获取的历史降雨数据、历史雨水采集数据和对应雨水净化方法,训练样本的标签可以是基于历史时间节点的雨水净化量,训练样本的标签可以通过人工标注进行获取。在一些实施例中,水量预测模型可以在另外的设备或模块中被训练。

[0096] 本说明书的一些实施例基于水量预测模型确定第一时间段的雨水净化量,可以预先明确各个区域在未来一个时间段可获得的雨水净化量,有利于提前计算雨水贮存量,并预先安排雨水贮存计划。

[0097] 步骤430,城市公共水务管理平台可以基于初始雨水数据和雨水净化方式,通过使用与雨水采集方式对应的水质预测模型确定第一时间段内至少一个时间点的出水水质。

[0098] 在一些实施例中,水质预测模型可以是用于确定第一时间段内至少一个时间点的出水水质的模型。在一些实施例中,每一种雨水采集方式对应使用一种水质预测模型。例如,地面雨水采集方式可以对应使用一种地面雨水水质预测模型。

[0099] 水质预测模型可以指训练后的机器学习模型。在一些实施例中,水质预测模型可以包括深度神经网络模型、循环神经网络模型、卷积神经网络或其他自定义的模型结构等中的任意一种或组合。

[0100] 在一些实施例中,水质预测模型的输入可以是初始雨水数据包括降雨数据和雨水采集数据,以及雨水采集方式。

[0101] 在一些实施例中,水质预测模型可以基于训练获取。水质预测模型的训练可以由城市公共水务管理平台执行。

[0102] 在一些实施例中,训练水质预测模型时,可以使用多个带有标签的训练样本,通过多种方法(例如,梯度下降法)进行训练,从而可以学习到模型的参数,当训练的模型满足预

设条件时,训练结束,获取训练好的水质预测模型。

[0103] 训练样本可以包括按月份、季度、年份获取的历史降雨数据、历史雨水采集数据和对应雨水净化方法,训练样本的标签可以是基于历史时间节点的出水水质,训练样本的标签可以通过人工标注进行获取。在一些实施例中,水质预测模型可以在另外的设备或模块中被训练。

[0104] 本说明书的一些实施例通过水质预测模型确定第一时间段内至少一个时间点的出水水质,可以进一步确定雨水净化后的水质是否达标,对于不达标的雨水可以被作为污水排放,而净化达标的雨水可以作为合格的水进行贮存,从而可以获取更加精确的雨水贮存量。

[0105] 在一些实施例中,水量预测模型和/或所述水质预测模型可以包括:特征提取网络和预测网络;水量预测模型和水质预测模型的特征提取网络参数相同。

[0106] 在一些实施例中,水量预测模型和/或水质预测模型可以包括特征提取网络和预测网络。特征提取网络可以用于提取初始雨水数据的数据特征,水量预测网络可以用于确定第一时间段的雨水净化量;水质预测网络可以用于确定第一时间段内至少一个时间点的出水水质。

[0107] 在一些实施例中,水量预测模型和水质预测模型的特征提取网络参数相同。

[0108] 在一些实施例中,水量预测模型和水质预测模型可以通过训练一个联合模型获得。联合模型可以包括特征提取网络、水量预测网络和水质预测网络。联合训练使用的损失函数可以是水量预测模型和水质预测模型损失函数之和。

[0109] 在一些实施例中,联合模型的训练样本可以包括历史初始雨水数据和对应的雨水净化方式,标签可以是历史时间节点对应的某时间段的雨水净化量和某时间段的出水水质。训练样本的标签可以通过人工标注进行获取。例如,人工基于历史降雨数据、历史雨水采集数据以及对应的雨水净化方式对历史时间节点的雨水净化量和出水水质进行标注。

[0110] 在一些实施例中,可以通过迁移学习的方式训练联合模型的数据。先训练一个水量预测模型,然后将水量预测模型的特征提取网络部分复制到水质预测模型中,作为水质预测模型的一部分。水质预测模型的预测网络部分随机初始化,在用训练数据和训练标签训练水质预测模型。

[0111] 本说明书的一些实施例通过两个模型的联合训练,有利于解决单独训练一个模型时数据不足,或难以获得标签的问题,并且还可以降低处理器运算的负荷强度,提高运算效率。

[0112] 步骤440,基于第一时间段内至少一个时间点的出水水质和第一时间段的雨水净化量,确定第一时间段的雨水贮存量。

[0113] 在一些实施例中,第一时间段的雨水净化量包括第一时间段中的多个时间区间的雨水净化量;基于第一时间段内至少一个时间点的出水水质和第一时间段的雨水净化量,确定第一时间段的雨水贮存量可以包括:在第一时间段的至少一个时间点的出水水质中确定水质满足预设条件的第一个时间点作为目标时间点;基于目标时间点、多个时间区间的雨水净化量,确定第一时间段的雨水净化量。

[0114] 在一些实施例中,第一时间段的雨水净化量包括第一时间段中的多个时间区间的雨水净化量。例如,第一时间段可以分为多个时间区间,如果第一时间段为未来24小时,可

以每3小时分为一个时间区间。

[0115] 在一些实施例中,城市公共水务管理平台可以基于第一时间段的至少一个时间点的出水水质中确定水质满足预设条件的第一时间点作为目标时间点。水质的预设条件可以是雨水洁净程度满足要求的条件。

[0116] 在一些实施例中,城市公共水务管理平台可以基于目标时间点、多个时间区间的雨水净化量,确定第一时间段的雨水净化量。

[0117] 步骤450,基于至少一种雨水采集方式对应的第一时间段的雨水贮存量,确定第二时间段的雨水贮存计划。

[0118] 在一些实施例中,城市公共水务管理平台可以基于各个区域第一时间段的雨水贮存量,确定第二时间段的雨水贮存计划。在一些实施例中,第一时间段的雨水贮存量可以等于或小于第二时间段的雨水贮存计划中的雨水量。例如,如果第一时间段的雨水贮存量小于第二时间段的雨水贮存计划的雨水量,则说明第一时间段的雨水贮存量不能满足计划,需要对下一个时间段的雨水进行贮存,或通过其他方式满足计划贮存的雨水量。

[0119] 本说明书的一些实施例通过机器学习模型的方式确定雨水净化量和雨水贮存计划,将各类数据进行整合计算,提高了数据处理的效率。

[0120] 图5是根据本说明书一些实施例所示的确定目标区域的供水计划的示例性流程图。如图5所示,流程500包括下述步骤。在一些实施例中,流程500可以由城市公共水务管理平台220执行。

[0121] 步骤510,基于用水计划从管理平台数据库获取至少一个目标区域的第二时间段的雨水贮存计划。

[0122] 用水计划可以指用户在未来一段时间内的所需要的用水量。目标区域可以指做出用水计划的用户所在的区域。在一些实施例中,城市公共水务管理平台可以通过服务平台获取用水计划,服务平台通过用户平台获取用水计划的相关数据。

[0123] 在一些实施例中,可以通过管理分平台确定第二时间段的雨水贮存计划。关于确定雨水贮存计划的具体内容可以参见图4及其详细描述。

[0124] 步骤520,基于获取的用水计划、至少一个目标区域的第二时间段的雨水贮存计划以及目标区域的重要程度,确定至少一个目标区域的第二时间段的供水计划。

[0125] 目标区域的重要程度可以指该区域用户用水需求的急迫情况。在一些实施例中,目标区域的重要程度可以基于用户用水需求的急迫程度进行强弱分级,例如,目标区域的重要程度可以分为I级(一般急迫)、II级(比较急迫)、III级(非常急迫)。

[0126] 供水计划可以是供水方基于各个区域的用水需求调度水资源的策略。在一些实施例中,供水计划可以包括向目标区域输送的水量及输送时间。例如,a区域2021年的降雨充沛雨水贮存充足,b区域2021年降雨少,雨水贮存量不足满足用户需求,管理信息综合管理平台可以将a区域的水资源调到b区域。

[0127] 在一些实施例中,管理信息综合管理平台可以基于获取的用水计划、至少一个目标区域的第二时间段的雨水贮存计划以及目标区域的重要程度,确定至少一个目标区域的第二时间段的供水计划。

[0128] 在一些实时例中,管理信息综合管理平台可以基于用水计划、雨水贮存计划以及目标区域的重要程度进行综合分析。例如,管理信息综合管理平台可以基于a区域的用水计

划与a区域的雨水贮存计划,确定a区域的供水水资源是否充足,若a区域的雨水贮存计划大于用水计划则表示该区域的水资源充足。

[0129] 本说明书的一些实施例将城市公共水务管理平台通过分平台进行数据处理,缓解了总平台的数据处理和计算压力,实现了数据分类;并通过对各区域的用水计划、雨水贮存计划以及区域的重要程度进行综合分析,确定未来时间段内各区域的供水计划,有利于水资源的精准分配,实现了水资源的合理利用。

[0130] 上文已对基本概念做了描述,显然,对于本领域技术人员来说,上述详细披露仅仅作为示例,而并不构成对本说明书的限定。虽然此处并没有明确说明,本领域技术人员可能会对本说明书进行各种修改、改进和修正。该类修改、改进和修正在本说明书中被建议,所以该类修改、改进、修正仍属于本说明书示范实施例的精神和范围。

[0131] 同时,本说明书使用了特定词语来描述本说明书的实施例。如“一个实施例”、“一实施例”、和/或“一些实施例”意指与本说明书至少一个实施例相关的某一特征、结构或特点。因此,应强调并注意的是,本说明书中在不同位置两次或多次提及的“一实施例”或“一个实施例”或“一个替代性实施例”并不一定是指同一实施例。此外,本说明书的一个或多个实施例中的某些特征、结构或特点可以进行适当的组合。

[0132] 此外,除非权利要求中明确说明,本说明书所述处理元素和序列的顺序、数字字母的使用、或其他名称的使用,并非用于限定本说明书流程和方法的顺序。尽管上述披露中通过各种示例讨论了一些目前认为有用的发明实施例,但应当理解的是,该类细节仅起到说明的目的,附加的权利要求并不仅限于披露的实施例,相反,权利要求旨在覆盖所有符合本说明书实施例实质和范围的修正和等价组合。例如,虽然以上所描述的系统组件可以通过硬件设备实现,但是也可以只通过软件的解决方案得以实现,如在现有的服务器或移动设备上安装所描述的系统。

[0133] 同理,应当注意的是,为了简化本说明书披露的表述,从而帮助对一个或多个发明实施例的理解,前文对本说明书实施例的描述中,有时会将多种特征归并至一个实施例、附图或对其的描述中。但是,这种披露方法并不意味着本说明书对象所需要的特征比权利要求中提及的特征多。实际上,实施例的特征要少于上述披露的单个实施例的全部特征。

[0134] 一些实施例中使用了描述成分、属性数量的数字,应当理解的是,此类用于实施例描述的数字,在一些示例中使用了修饰词“大约”、“近似”或“大体上”来修饰。除非另外说明,“大约”、“近似”或“大体上”表明所述数字允许有 $\pm 20\%$ 的变化。相应地,在一些实施例中,说明书和权利要求中使用的数值参数均为近似值,该近似值根据个别实施例所需特点可以发生改变。在一些实施例中,数值参数应考虑规定的有效数位并采用一般位数保留的方法。尽管本说明书一些实施例中用于确认其范围广度的数值域和参数为近似值,在具体实施例中,此类数值的设定在可行范围内尽可能精确。

[0135] 针对本说明书引用的每个专利、专利申请、专利申请公开物和其他材料,如文章、书籍、说明书、出版物、文档等,特此将其全部内容并入本说明书作为参考。与本说明书内容不一致或产生冲突的申请历史文件除外,对本说明书权利要求最广范围有限制的文件(当前或之后附加于本说明书中的)也除外。需要说明的是,如果本说明书附属材料中的描述、定义、和/或术语的使用与本说明书所述内容有不一致或冲突的地方,以本说明书的描述、定义和/或术语的使用为准。

[0136] 最后,应当理解的是,本说明书中所述实施例仅用以说明本说明书实施例的原则。其他的变形也可能属于本说明书的范围。因此,作为示例而非限制,本说明书实施例的替代配置可视为与本说明书的教导一致。相应地,本说明书的实施例不仅限于本说明书明确介绍和描述的实施例。

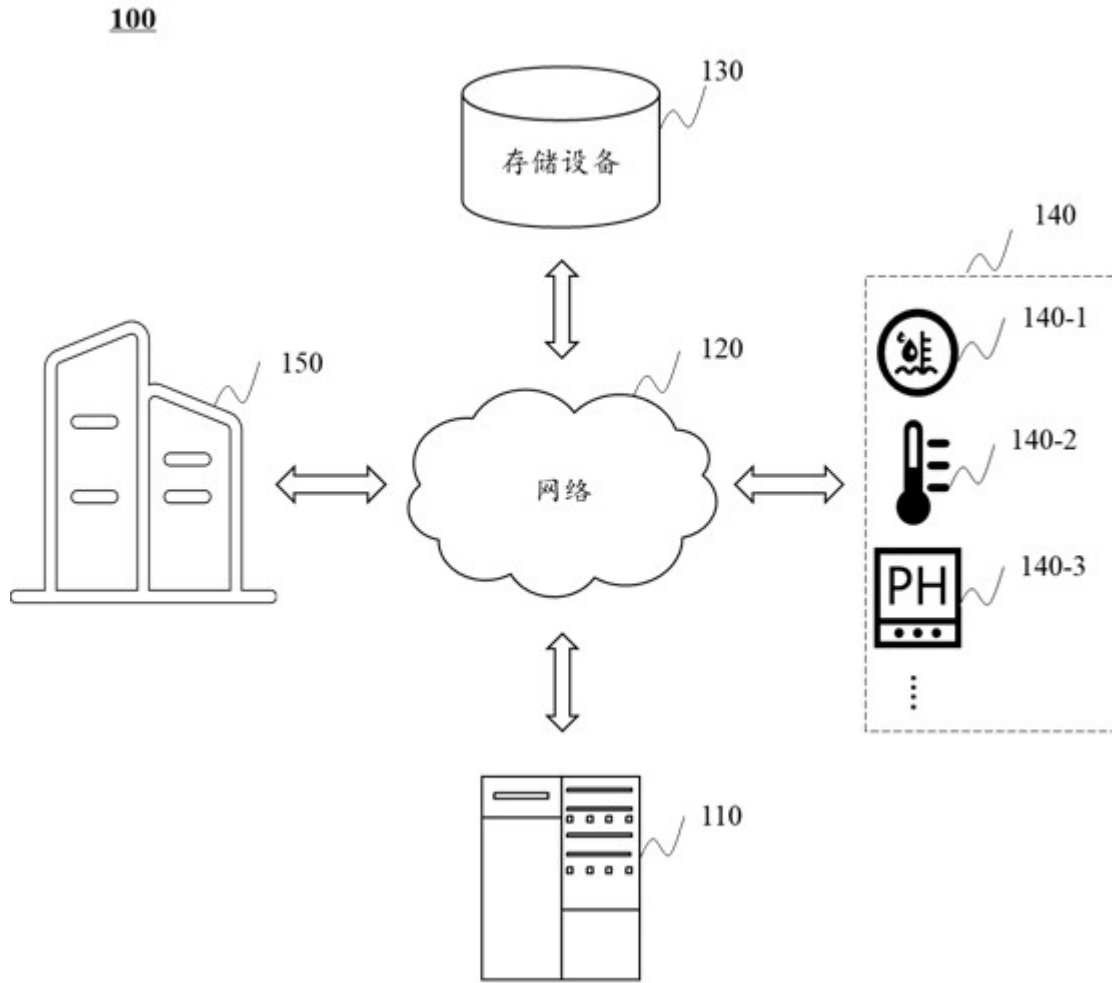


图1

200



图2

300

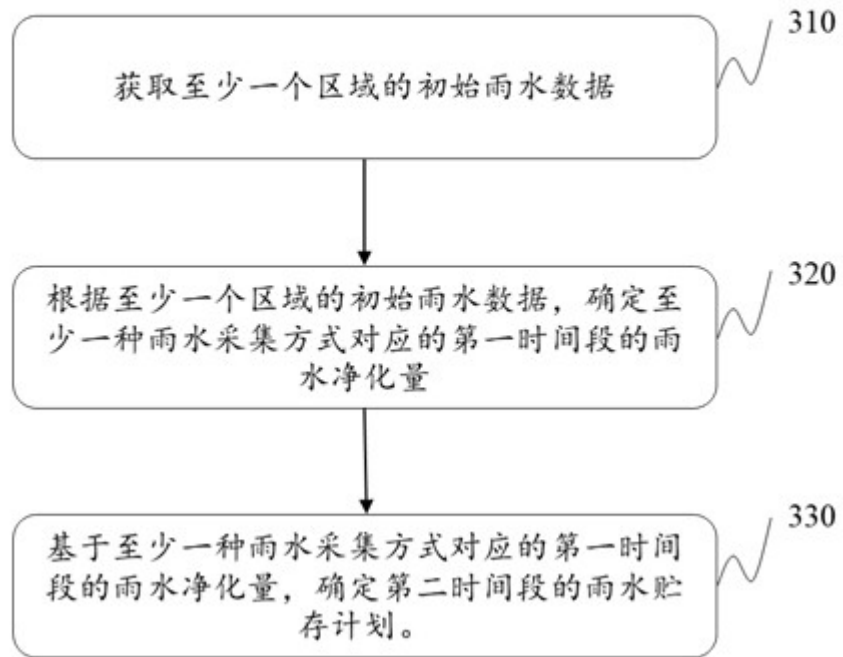


图3

400

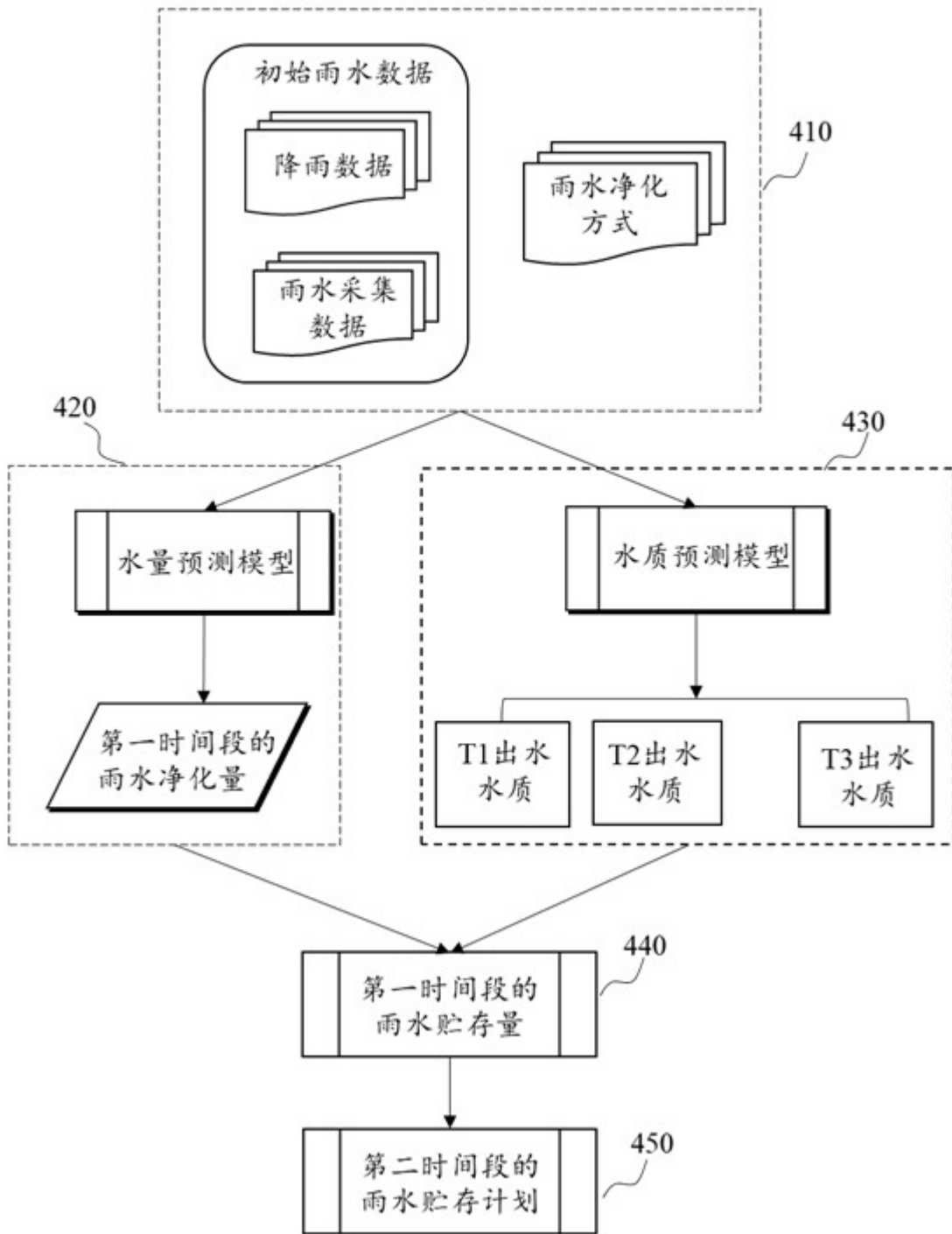


图4

500

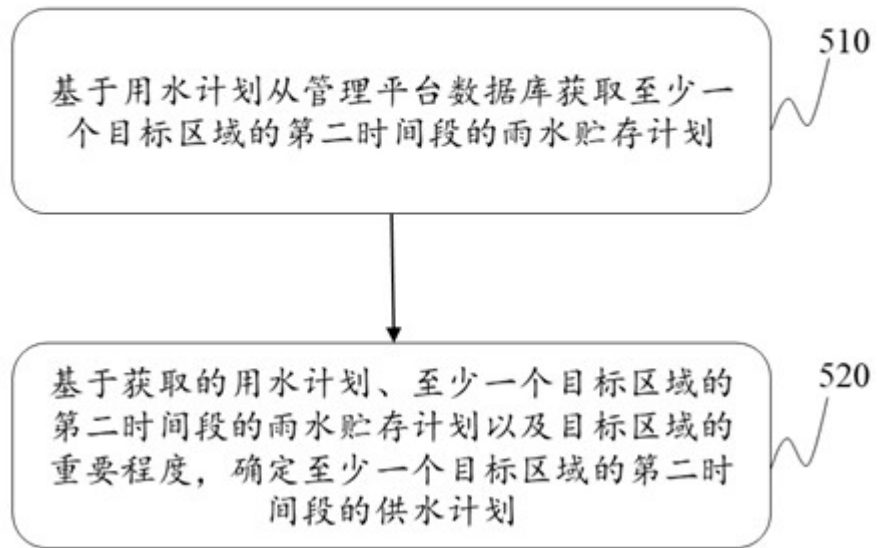


图5