



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116242978 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 24

(21) 申请号 202211715088.6

G01D 21/02 (2006.01)

(22) 申请日 2022.12.29

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 105278492 A, 2016.01.27

申请公布号 CN 116242978 A

CN 112418737 A, 2021.02.26

CN 113590687 A, 2021.11.02

(43) 申请公布日 2023.06.09

CN 114720647 A, 2022.07.08

CN 114723179 A, 2022.07.08

(73) 专利权人 重庆华悦生态环境工程研究院有限公司

审查员 张煜

地址 400700 重庆市北碚区云汉大道117号附359号

(72) 发明人 罗义萍 吴金富 梅深 唐铸

(74) 专利代理机构 重庆强大凯创专利代理事务所(普通合伙) 50217

专利代理师 黄娇

(51) Int. Cl.

G01N 33/18 (2006.01)

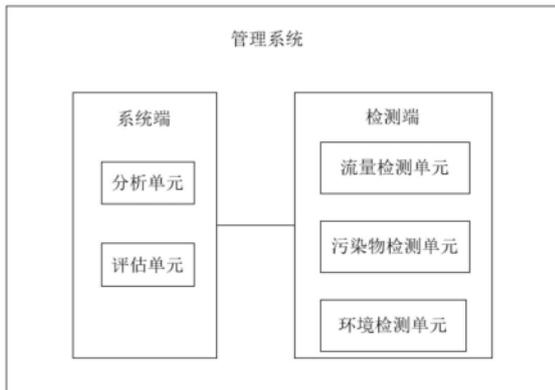
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种智能排水管理系统及方法

(57) 摘要

本发明涉及排水管理领域,公开了一种智能排水管理系统及方法,包括检测端与系统端,检测端包括流量检测单元、污染物检测单元与环境检测单元,流量检测单元用于对排水流量进行检测,污染物检测单元用于对排放水中的污染物含量进行检测,环境检测单元用于对排水区域内的环境质量进行检测;系统端包括分析单元与评估单元,分析模块用于根据检测端的检测值对排放点的排水情况与污染情况进行分析,评估单元用于根据分析模块的分析结果对排放点的排水情况进行综合评估,并根据评估结果对排放点的污水费进行调整。



1. 一种智能排水管理系统,其特征在于:包括检测端与系统端,所述检测端包括流量检测单元、污染物检测单元与环境检测单元,所述流量检测单元用于对排放点的排水流量进行检测,所述污染物检测单元用于对排放点中的污染物含量进行检测,所述环境检测单元用于对排放点区域内的环境质量进行检测;所述系统端包括分析单元与评估单元,所述分析单元用于根据检测端的检测值对排放点的排水情况与污染情况进行分析,所述评估单元用于根据所述分析单元的分析结果对排放点的排水情况进行综合评估,并根据评估结果对所述排放点的污水费进行调整;

所述污染物检测单元包括实时检测部与采样检测部,所述实时检测部与采样检测部用于对所述排放点的排水中的固体污染物、水溶污染物与气体污染物的含量与浓度进行检测;

其中,实时检测部在对水溶污染物与气体污染物进行检测时,通过分别排放口处的水中与空中设置对应的检测传感器,对溶解于水中与散发至空气中的污染物质的含量和容量进行检测,其中,在距离排放点水面高度0.5-2m设置气体传感器对排放点散发至空中的污染物质的种类与浓度进行检测;在对固体污染物进行检测时通过设置过滤网与监控摄像头对排水口处水中的固体物质进行过滤与图像采集;采样检测部用于对排水口处的排水内容、排放口附近的空气以及过滤网中过滤的固体物质进行采样;

所述流量检测单元包括排水口流量检测与流域流量检测,所述排水口流量检测通过流量检测装置对排水口的总排水量进行检测,所述流域流量检测用于对所述排放点所在流域的水位与流速进行检测,还用于在对流域的水位与流速信息进行检测时,对流域内的降水信息进行检测,以判断在该流域内是否存在偷排的情况;

所述采样检测部用于当流量检测单元检测到排放点的流量与实时检测部检测到污染物的浓度与污染物种类出现变化时增加排放点的采样次数。

2. 根据权利要求1所述的一种智能排水管理系统,其特征在于:所述环境检测单元用于对排放点所在区域内的空气质量与土壤质量情况进行检测与统计。

3. 一种智能排水管理方法,适用于如权利要求1-2任一项所述的一种智能排水管理系统,其特征在于:包括以下步骤:

步骤一、所述流量检测单元获取各排放点的排水量与所述排放点所在流域的水位与流速检测;

步骤二、所述实时检测部对各排放点处的污染物含量进行实时检测,所述采样检测部根据预设时间对所述排放点处采样并对污染物含量进行检测;

步骤三、所述环境检测单元对所述排放点所在区域内的环境污染情况进行检测;

步骤四、所述系统端通过所述分析单元根据所述检测端中各检测单元的检测值对所述排放点的排水情况与污染程度进行分析;

步骤五、所述系统端通过所述评估单元根据所述分析单元的分析结果对所述排放点进行综合评估;

在步骤二中,所述采样检测部对所述排放点区域内的排水、固体物与气体分别进行采样检测,并对采样内容进行备份保存;所述采样检测部根据所述排放点的排放时间内至少进行3次采样检测,且采样检测时间间隔为2-6小时;

当所述流量检测单元检测到所述排放点的流量与所述实时检测部检测到污染物的浓

度与污染物种类出现变化时,所述采样检测部增加所述排放点的采样次数;

在当流量检测单元检测到排放点的流量与实时检测部检测到污染物的浓度与污染物种类出现变化时,采样检测部增加排放点的采样次数,在流量与污染物的浓度和种类出现变化后的一个小时内每隔十分钟采样检测一次,一个小时之后间隔30分钟采样检测一次;采样检测部在进行采样检测之后,对于采取的部分样本进行检测后,剩余部分的样本备份保存,其中检测样本与保存样本的比例为1:2;

在步骤四中,所述分析单元在对所述排放点的排水情况进行分析时,根据所述流量检测单元对排水口流量检测值对所述排放点的排放量进行统计,根据所述流域流量检测值判断所述排放点所在区域的总排水量进行统计与监测;在对流域的水位与流速信息进行检测时,还对流域内的降水信息进行检测,用于判断在该流域内是否存在偷排的情况。

4. 根据权利要求3所述的一种智能排水管理方法,其特征在于:在步骤三中,所述环境检测单元根据所述排放点的位置分布以及流域分布情况对所述排放点2-6km范围内的空气质量与土壤污染情况进行检测。

5. 根据权利要求3所述的一种智能排水管理方法,其特征在于:在步骤五中,根据所述评估单元的评估结果对所述排放点进行等级划分,对于等级不合格的排放点进行处罚与整改,对于等级高的排放点的污水费给予折扣。

一种智能排水管理系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及排水管理领域,具体涉及一种智能排水管理系统及方法。

背景技术

[0002] 随着经济的快速发展,工业化与城市化水平的不断提升,在工业生产和日常生活中都会产生大量的污水,如果这些污水未经处理直接排放到江河湖泊中,并且其污染程度超过了水环境的自净能力,会造成生态环境的严重污染。为了保护生态环境质量,在对污水进行排放之前都需要进行处理,达到可排放标准后再进行排放,促进水资源循环利用,促进可持续发展,但是企业偷排或工业废水超标排放等现象也屡见不鲜,因此针对排水进行管理就显得非常有必要。现有的排水管理系统只是对排水口的流量以及流域的水质情况进行检测来判断该区域的排水情况,但是现有的管理系统无法对排水区域内的环境进行检测评估,对此本方案提出一种智能排水管理系统及方法,为排水管理提供多元数据分析支持。

发明内容

[0003] 本发明意在提供一种智能排水管理系统及方法,以实现为排水管理提供多元数据分析支持。

[0004] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:包括检测端与系统端,所述检测端包括流量检测单元、污染物检测单元与环境检测单元,所述流量检测单元用于对排水流量进行检测,所述污染物检测单元用于对排放水中的污染物含量进行检测,所述环境检测单元用于对排水区域内的环境质量进行检测;所述系统端包括分析单元与评估单元,所述分析模块用于根据检测端的检测值对排放点的排水情况与污染情况进行分析,所述评估单元用于根据所述分析模块的分析结果对排放点的排水情况进行综合评估,并根据评估结果对所述排放点的污水费进行调整。

[0005] 本方案的原理及优点是:在对排放点的排水进行管理时,通过对排放点的排水流量以及排水中的污染物含量进行检测,并且对排放点所在区域的环境污染情况进行检测,系统端根据排水量、污染物排放量以及说出区域内的环境污染情况综合进行分析,对排放点排放量和排水中的污染物含量进行监控的同时,综合分析排放点区域内的环境污染情况,避免排放水中的物质对区域环境的破坏,实现对排水情况的多元化数据监测。

[0006] 优选的,作为一种改进,所述流量检测单元包括排水口流量检测与流域流量检测,所述排水口流量检测通过流量检测装置对排水口的总排水量进行检测,所述流域流量检测用于对所述排水口所在流域的水位与流速进行检测。通过对流域的水位与流速进行监测,避免向流域范围内偷排导致流域内的排水管理遗漏,导致流域内环境遭受污染的情况。

[0007] 优选的,作为一种改进,所述污染物检测单元包括实时检测部与采样检测部,所述实时检测部与采样检测部用于对所述排放点的排水中的固体污染物、水溶污染物与气体污染物进行检测,通过对排水中的固体、液体以及气体进行全面检测,保证排水中污染物检测的全面性,降低对环境的破坏。

[0008] 优选的,作为一种改进,所述环境检测单元用于对排放点所在区域内的空气质量与土壤质量情况进行检测与统计。通过对周围环境的空气质量与土壤质量进行检测,避免排放水中的微量污染物在环境中累积,或排放的多种物质的共同作用下导致自然环境中无法被代谢分解,导致区域内的生态环境的破坏。

[0009] 一种智能排水管理方法,包括以下步骤:步骤一、所述流量检测单元获取各排放点的排水量与所述排放点所在流域的水位与流速检测;

[0010] 步骤二、所述实时检测部对各排放点处的污染物含量进行实时检测,所述采样检测部根据预设时间对所述排放点处采样并对污染物含量进行检测;

[0011] 步骤三、所述环境检测单元对所述排放点所在区域内的环境污染情况进行检测;

[0012] 步骤四、所述系统端通过所述分析单元根据所述检测端中各检测单元的检测值对所述排放点的排水情况与污染程度进行分析;

[0013] 步骤五、所述系统端通过所述评估模块根据所述分析模块的分析结果对所述排放点进行综合评估。

[0014] 优选的,作为一种改进,在步骤四中,所述分析单元在对所述排放点的排水情况进行分析时,根据所述流量检测单元根据排水口流量检测值对所述排放点的排放量进行统计,根据所述流域流量检测值判断所述排放点所在区域的总排水量进行统计与监测。通过对流域流量检测值对总排水量进行监控分析,保证排水管理数据的完整性,避免排水覆盖范围不足,导致数据缺失。

[0015] 优选的,作为一种改进,在步骤二中,所述采样检测部对所述排放点区域内的水样、固体物与气体分别进行采样检测,并对采样内容进行备份保存;所述采样检测部根据所述排放点的排放时间内至少进行3次采样检测,且采样检测时间间隔为2-6小时,当所述流量检测单元检测到所述排放点的流量与所述实时检测部检测到污染物的浓度与污染物种类出现变化时,所述采样检测部增加所述排放点的采样次数。保证采样检测的样本数据能够准确的反映排水情况的同时,降低采样检测的数据量,便于对采样数据与采样样本的管理。

[0016] 优选的,作为一种改进,所述环境检测单元根据所述排放点的位置分布以及流域分布情况对所述排放点2-6km范围内的空气质量与土壤污染情况进行检测。

[0017] 优选的,作为一种改进,在步骤五中,根据所述评估模块的评估结果对所述排放点进行等级划分,对于等级不合格的排放点进行处罚与整改,对于等级高的排放点的污水费给予折扣。根据不同的评估结果对采样点的等级进行划分,并且对不同等级的污水费用进行调整,提高排放点对排放内容的管理意识,减少污染物的排放。

附图说明

[0018] 图1为本发明实施例一中智能排水管理系统的模块框图;

[0019] 图2为本发明实施例一中智能排水管理方法的流程框图。

具体实施方式

[0020] 下面通过具体实施方式进一步详细说明:

[0021] 实施例一

[0022] 如图1所示,一种智能排水管理系统,包括检测端与系统端,检测端为各排放点与各流域中的检测装置与检测传感器,系统端用于接收检测端中各检测装置与检测传感器的检测值,对各排放点排放情况与污染情况进行分析;检测端包括流量检测单元、污染物检测单元与环境检测单元,流量检测单元包括排水口流量检测与流域流量检测,排水口流量检测通过流量检测装置对排水口的排水量和排水速度进行检测,流域流量检测用于对排水口所在流域的水位与流速进行检测,在本实施例中排水口所在流域包括排水口连接的管道、水渠等水流输送装置,其中在对水位检测时通过在流域内设置水位传感器对流域内的水位高度进行实时检测,在进行流速检测时通过在流域内设置多个水流速流量检测仪对流域的多个区域的流速进行实时检测。

[0023] 污染物检测单元包括实时检测部与采样检测部,实时检测部与采样检测部均用于对排放点的排放口处的固体污染物、水溶污染物与气体污染物进行检测;其中实时检测部在对水溶污染物与气体污染物进行检测时,通过分别排放口处的水中与空中设置对应的检测传感器,对溶解于水中与散发至空气中的污染物质的含量和容量进行检测,在对固体污染物进行检测时通过设置过滤网与监控摄像头对排水口处水中的固体物质进行过滤与图像采集;采样检测部用于对排水口处的排水内容、排放口附近的空气以及过滤网中过滤的固体物质进行采样,并对采样内容做进一步的检测与备份保存。

[0024] 环境检测单元用于对排放点所在区域范围内的环境质量与环境的污染情况进行检测,包括对排放点所在区域内的空气质量与土壤质量情况进行检测与统计,其中在对空气进行检测时在区域内的对应位置设置多个空气质量传感器对空气中存在的污染物质与浓度进行检测,在对土壤质量进行检测时通过对区域内的土壤成分进行检测分析,判断土壤的污染情况。

[0025] 在系统端包括分析单元与评估单元,系统端在接收到检测端发生的检测数据后,分析单元以排放点为单位对各个排放点的排放情况与排放内容进行分析,评估单元用于根据分析模块的分析结果对排放点的排水情况进行综合评估,并根据评估结果对排放点的污水费进行调整。

[0026] 如图2所示,本申请还提供一种智能排水管理方法,适用于上述智能排水管理系统,包括以下步骤:

[0027] 步骤一、流量检测单元获取各排放点的排水量与排放点所在流域的水位与流速检测;

[0028] 步骤二、实时检测部对各排放点处的污染物含量进行实时检测,采样检测部根据预设时间对排放点处采样并对污染物含量进行检测;

[0029] 步骤三、环境检测单元对排放点所在区域内的环境污染情况进行检测;

[0030] 步骤四、系统端通过分析单元根据检测端中各检测单元的检测值对排放点排水量、所在流域的流量以及排放口处的固体污染物、水溶污染物与气体污染物进行分析;

[0031] 步骤五、系统端通过评估模块根据分析模块的分析结果对排放点进行综合评估,并根据评估结果对排放点进行等级划分。

[0032] 在步骤四中,分析单元在对排放点的排水情况进行分析时,根据流量检测单元对排水口流量检测值对排放点的排放量进行统计,根据流域流量检测值判断排放点所在区域的总排水量进行统计与监测。

[0033] 在步骤二中,采样检测部对排放点区域内的排水、固体物与气体分别进行采样检测,并对采样内容进行备份保存;采样检测部根据排放点的排放时间内至少进行3次采样检测,且采样检测时间间隔为2-6小时。当流量检测单元检测到排放点的流量与实时检测部检测到污染物的浓度与污染物种类出现变化时,采样检测部增加排放点的采样次数。

[0034] 在步骤三中,环境检测单元根据排放点的位置分布以及流域分布情况对排放点2-6km范围内的空气质量与土壤污染情况进行检测。

[0035] 在步骤五中,评估模块根据评估结果将排放点划分为1级至5级,对于等级不合格的排放点进行处罚与整改,对于等级高的排放点的污水费给予折扣。

[0036] 具体实施过程如下:

[0037] 将检测端中的各个检测装置与检测传感器安装于排水系统的对应位置中,并且在以排放点为单位设置有控制单元,其中控制单元位于靠近排放点所在区域内,其中检测端中位于排放点的排放口处的检测装置与检测传感器直接与控制单元连接,对于环境检测单元等距离控制单元较远的设备与传感器通过网络进行连接,控制单元用于控制各检测设备与检测传感器的工作时间,并对检测数据进行汇总,通过网络发送至系统端;系统端在接收到检测端的检测数据之后,对各排放点排放量、污染物含量与对环境的污染情况进行分析,并根据分析结果对排放点进行等级划分。在本方案中通过对排放点排水过程中全生命周期进行检测,保证能够对排放点的排放源头的污染情况进行检测同时,对流域范围内的环境进行检测,避免对排放点流域范围内的环境造成污染,提高排水管理系统的检测范围,为排水监管提供更加全面的数据分析支持。

[0038] 流量检测单元通过对排放点的排水量与排放点所在流域的水位与流速检测,系统端通过对流域的水位与流速信息结合该流域中的各排放点的排水量进行对比分析,判断在该流域内是否存在偷排的情况,保证管理系统能够及时针对偷排的排放点进行清查,提高系统对流域排放行为监管的全面性,并且在对流域的水位与流速信息进行检测时,还需要对流域内的降水信息进行检测,降低流量检测单元的数据干扰,保证流量检测单元分析数据的准确性。

[0039] 在对污染物进行检测时,通过采样检测部与实时检测部分别对排放点的污染物排放情况进行检测,具体的在实施例中实时检测部通过在排放点的水中设置传感器与过滤网,对排放点排放水中的污染物质种类与浓度进行检测,在距离排放点水面高度0.5-2m设置气体传感器对排放点散发至空中的污染物质的种类与浓度进行检测;实时检测部根据各排放点的排水时间分布情况,对排放点进行至少3次的常规采样检测,并且采样时间的间隔在2-6h之间;在当流量检测单元检测到排放点的流量与实时检测部检测到污染物的浓度与污染物种类出现变化时,采样检测部增加排放点的采样次数,具体的在流量与污染物的浓度和种类出现变化后的一个小时内每隔十分钟采样检测一次,一个小时之后间隔30分钟采样检测一次;采样检测部在进行采样检测之后,对于采取的部分样本进行检测后,剩余部分的样本用于备份保存,具体的在本实施例中检测样本与保存样本的比例为1:2。

[0040] 通过实时检测部与采样检测部在排放点处对固体污染物、水溶污染物与气体污染物进行检测,保证污染物检测覆盖的全面性,保证对排放点排放污染物质检测的全面性与准确性,并且通过实时检测与采样检测相结合,提高对排放点污染物质排放检测及时性,保证能够对排放点排放情况进行全时段检测,通过采样检测保证检测结果的准确性,以及可

追溯性。

[0041] 对排放点进行至少3次的常规采样检测,并且采样时间的间隔在2-6h之间,保证采样样本能够准确反映排放点排放物质,达到检测精度需求的同时,降低采样检测数据量;在流量与污染物的浓度和种类出现变化后的一个小时内每隔十分钟采样检测一次,一个小时之后间隔30分钟采样检测一次,保证在排放点排放情况出现变化时,能够及时的对排放点的排放情况进行实时追踪检测,保证管理系统能够及时准确的各排放点的排放情况进行动态追踪。采样检测部在进行采样检测之后,对于采取的部分样本进行检测后,剩余部分的样本用于备份保存,检测样本与保存样本的比例为1:2,使得采样样本量在进行初步检测后,有足够的样本量对检测结果进行复核和备份保存,同时降低采样样本保存的数量,节省采样检测部的存储空间。

[0042] 环境检测单元根据排放点的位置分布以及流域分布情况对排放点2-6km范围内的空气质量与土壤污染情况进行检测。通过对排放点区域范围内的环境质量进行检测,避免排放点的排放物质中存在无法检出的物质,在周围环境中堆积,导致周围环境的恶化。在本实施例中环境检测单元中的检测装置与传感器每间隔7天对环境质量进行检测,由于在排放点无法检测到元素对环境造成影响需要一定的积累时间,对此7天对环境进行一次检测,在满足检测需求的同时,降低环境检测单元的运行压力与检测数据量。

[0043] 评估模块根据评估结果将排放点划分为1级至5级,对于等级不合格的排放点进行处罚与整改,对于等级高的排放点的污水费进行折扣。具体的在本实施例中,排放点的等级划分根据排放污染物达标且环境质量良好、排放污染物达标、排放污染物部分时间达标、排放污染物持续不达标、排放污染物不达标且存在偷排行为依次划分为1级至5级,根据排放点的不同级别,对排放点的污水费用进行折扣或进行处罚,针对不同的排放情况进行不同级别的管理,优化排水管理的方法,保证排水管理的合理性。

[0044] 实施例二

[0045] 与实施例一不同的是,在本实施例中检测端还包括地下水检测单元,用于对区域内的地下水的水位以及地下水的污染情况进行检测,在检测到地下水受到污染时,通过对地下水具体的污染情况与地下水所在区域的排放点的排放情况进行分析排查,及时阻止地下水继续遭受污染,保护地下水资源的健康,通过对地下水的情况进行检测,避免排放点向地下水中排放污染物,保护地下水资源的环境,并且避免排放点以及排放点流域对地下水资源造成污染,便于对地下水资源的及时保护与治理。

[0046] 实施例三

[0047] 与实施例一与实施例二不同的是,在本实施例中污染物检测单元还用于对区域内的植物生长情况与农作物产量进行统计分析,具体的在本实施例中,区域内的植物生长情况与农作物的产量数据可以从相关部门进行获取,通过对植物成长情况与农作物产量数据的分析,判断排放点以及流域是否存在对植物生长存在不利影响或存在污染物质,及时对排放点与流域进行对应的调整与检测,降低排放点对周围环境中的植物与农作物生长情况的影响,保证排水流域规划的合理性与安全性。

[0048] 以上的仅是本发明的实施例,方案中公知的具体技术方案和/或特性等常识在此未作过多描述。应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本发明技术方案的前提下,还可以作出若干变形和改进,这些也应该视为本发明的保护范围,这些都不会影响本发

明实施的效果和专利的实用性。本申请要求的保护范围应当以其权利要求的内容为准,说明书中的具体实施方式等记载可以用于解释权利要求的内容。

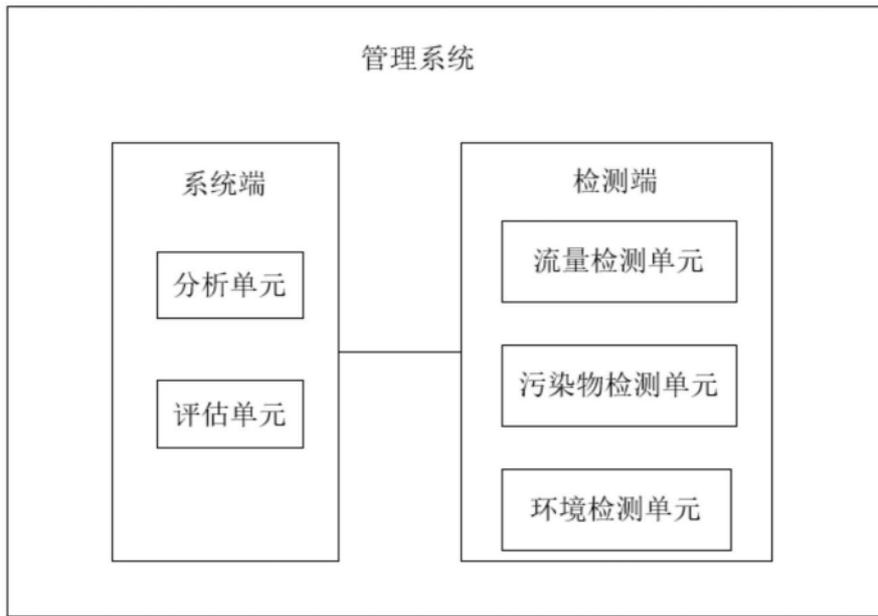


图1



图2