



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102507884 B

(45) 授权公告日 2014.03.05

(21) 申请号 201110280585.3

JP S60100033 A, 1985.06.03,

(22) 申请日 2011.09.21

KR 100247135 B1, 2000.06.01,

(73) 专利权人 东南大学

WO 2006043900 A1, 2006.04.27,

地址 210096 江苏省南京市玄武区四牌楼2号

审查员 陈永婧

(72) 发明人 周杏鹏 李靖 袁易之 皋宇
孙凯

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 许方

(51) Int. Cl.

G01N 33/18 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101261145 A, 2008.09.10,

CN 101261145 A, 2008.09.10,

CN 201251568 Y, 2009.06.03,

CN 201251568 Y, 2009.06.03,

CN 201251569 Y, 2009.06.03,

权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

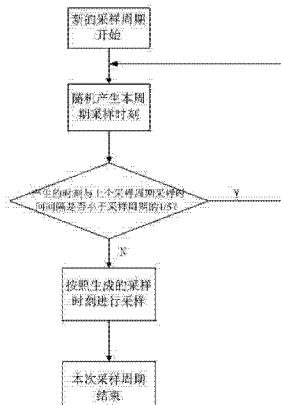
基于废水排放比例采样时刻和比例系数的确定方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于废水排放比例的采样时刻和比例系数的确定方法。本发明通过随机的方式产生每个采样周期的采样时刻，能够有效的威慑和避免不诚信企业利用原来比例采样固定采样时间间隔突袭偷排的现象；通过对比例采样系数 k 的不断调整，使得每个分析周期内采集水样尽可能保持在比例采样存储装置总体积的 40%~75%，本发明使得废水比例采样更为科学、准确，环保监管部门监管更为有力。

B

CN 102507884 B



1. 一种基于废水排放比例的采样时刻和比例系数的确定方法，其特征在于：
所述采样时刻的确定方法步骤为：

步骤 A, 通过废水取样智能控制器随机产生比例采样的每个采样周期的采样时刻，每个采样周期内采样时刻不固定；

步骤 B, 判断本次产生的时刻与上个采样周期的采样时间的间隔是否小于采样周期的 1/5,

当结果为是，则返回步骤 A 重新随机产生采样时刻；

当结果为否，则按照生成的采样时刻进行采样；

步骤 C, 本次采样周期结束，返回步骤 A；

所述比例系数的确定方法步骤为：

步骤 D, 求得初始比例采样系数 k 为

$$\frac{V}{q_{\max} \cdot T},$$

其中 T 表示一次完整的总量采样存储和分析周期， q_{\max} 表示排污口废水排放最大允许瞬时流量，V 表示废水比例采样存储装置的容积；

步骤 E, 在一次完整的总量采集存储和分析周期 T 结束后，判断废水比例采样存储装置中的水样与该采样存储装置容积的比值：

E-1, 当所述比值小于 10%，则在下个分析周期内将 k 值增大一倍；

E-2, 当所述比值大于 75%，则在下个分析周期内将 k 值下调 10%；

E-3, 当连续 3 个总量采集存储和分析周期 T 内，所述比值都不超过 40%，则在下个分析周期内将 k 增大 20%；其他情况 k 值保持不变。

基于废水排放比例采样时刻和比例系数的确定方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于废水排放比例采样时刻和比例系数的确定方法，属于废水排放监控技术领域。

背景技术

[0002] 《排污费征收使用管理条例》中指出，按照排放的废水的种类、数量进行排污费的征收，排污者应当按照国务院环境保护行政主管部门的规定，向县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报排放污染物的种类、数量。所以，对所排放的各种废水污染物总量进行监测变得尤为重要，也是我国环境管理制度的重大转变。废水污染物总量监测为污染物总量控制提供了科学依据，为总量控制目标的分解提供支持，为总量控制目标的考核、执法工作提供保障。

[0003] 我国废水污染物总量监测方式已经逐步采用废水自动在线监测，目前也有一些企业已经安装了废水在线比例采样装置，其一般采样方式如下：将一次完整的总量采样存储和分析周期 T （一般为 24 小时或者 48 小时）分为 N 个采样周期 t ，在每个采样周期 t 内按照流量 Q_i 跟设定的比例系数 k 对废水自动取样 $k*Q_i$ 并混合均匀，一个分析周期 T 结束之后测得所采集混合水样污染物浓度 $\bar{C}(t)$ ，则计算出该分析周期内污染物排放总量 $L = Q \bullet \bar{C}(t)$ ，其中 $Q = \sum_{i=1}^N Q_i$ 。

[0004] 但这些比例采样装置进行比例采样的时候有以下不足：

[0005] 1) 每个采样周期内采样时刻固定，这就给一些不诚信企业在摸清采样规律之后实施突袭偷排提供了可能；

[0006] 2) 比例采样系数 k 固定不变，显然如果初始的比例系数设置不合理，比如每个分析周期所采集的水样都不到比例采样存储装置的 20%，显然不够合理，对于污染物总量的测量结果也就不精确了。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是为了解决现有废水污染物总量在线比例采样装置采样时间固定、采样系数确定不够准确的缺点，提出一种基于废水排放比例采样时刻和比例系数的确定方法，能够有效的解决现有比例采样方法的不足。

[0008] 本发明为解决上述技术问题采用以下技术方案：

[0009] 一种基于废水排放比例的采样时刻和比例系数的确定方法，

[0010] 所述采样时刻的确定方法步骤为：

[0011] 步骤 A，通过废水取样智能控制器随机产生比例采样的每个采样周期的采样时刻，每个采样周期内采样时刻不固定；

[0012] 步骤 B，判断本次比例采样产生的采样时刻与上个采样周期的采样时刻的时间间隔是否小于采样周期的 $1/5$ ，

- [0013] 当结果为是，则返回步骤 A 重新随机产生采样时刻；
[0014] 当结果为否，则按照生成的采样时刻进行采样；
[0015] 步骤 C，本次采样周期结束，返回步骤 A；
[0016] 所述比例系数的确定方法步骤为：
[0017] 步骤 D，求得初始比例采样系数 k 为 $\frac{V}{q_{\max} \cdot T}$ ，
[0018] 其中 T 表示一次完整的总量采样存储和分析周期， q_{\max} 表示排污口废水排放最大允许瞬时流量， V 表示废水比例采样存储装置的容积；
[0019] 步骤 E，在一次完整的总量采集存储和分析周期 T 结束后，判断废水比例采样存储装置中的水样与该采样存储装置容积的比值：
[0020] E-1，当所述比值小于 10%，则在下个分析周期内将 k 值增大一倍；
[0021] E-2，当所述比值大于 75%，则在下个分析周期内将 k 值下调 10%；
[0022] E-3，当连续 3 个总量采集存储和分析周期 T 内，所述比值都不超过 40%，则在下个分析周期内将 k 增大 20%；其他情况 k 值保持不变。
[0023] 本发明采用以上技术方案与现有技术相比，具有以下技术效果：
[0024] 比例采样的每个采样周期内的采样时间不固定，采样时间有效合理，能够有效的威慑和避免不诚信企业利用原来比例采样固定采样时间间隔突袭偷排的现象；通过对比例采样系数 k 的不断优化调整，使得每个完整的总量采集存储和分析周期内采集水样尽可能保持在比例采样存储装置总体积的 40%～75%，采集水样不会过多也不会过少，从而能够使得测试结果比较精确，从而最终的总量监测也就比较准确了，环保监管部门监管更为有力。

附图说明

- [0025] 图 1 为比例采样时刻确定方法流程图；
[0026] 图 2 为比例采样系数 k 确定方法流程图；
[0027] 图 3 为本发明运用的实际系统结构示意图。

具体实施方式

- [0028] 下面结合附图对本发明的技术方案做进一步的详细说明：
[0029] 图 3 为本发明运用的实际系统结构图，由现场仪器流量计 1、废水取样智能控制器 2、蠕动泵 3、废水比例采样存储装置 4、环保数据采集仪 5、无线 GPRS 终端 6 以及废水污染物在线测试仪（如 COD 测试仪、氨氮测试仪等等）和放置在环境监管部门的环境监控信息化系统平台 10 构成。本系统中环保数据采集仪为采集现场原有的，废水取样智能控制器能够代替原有采集现场的环保数据采集仪并留有与其通讯的接口，对排污现场仪器进行改造时可以不将现有的环保数据采集仪拆除，利用废水取样智能控制器跟环保数据采集仪的通讯接口进行信息的交互，再通过原有的 GPRS 终端与环境监控信息化平台进行通信或者不通过环保数据采集仪，直接在废水取样智能控制器上安装 GPRS 无线终端进行通信。

- [0030] 结合图 1、图 2 所示，本实施例的具体工作方式如下：
[0031] 1) 环境监管部门工作人员通过放置在环境监管部门的环境监控信息化平台设定

现场废水比例采样的采样周期 t , 可设置为 5 分钟至 30 分钟, 如果不进行设置则默认为 15 分钟。

[0032] 2) 设定的采样周期信息通过 GPRS 传送至现场 GPRS 终端, 最终传送至废水取样智能控制器, 用以控制现场废水比例采样的采样。

[0033] 3) 通过现场流量计对一次采样周期内的瞬时流量进行测量为 $q(t)$, 取样控制器计算得累积流量 Q_i , 根据累积流量 Q_i 按比例算得该采样周期所需采样废水样本为 kQ_i , 其中取样系数 k 为比例采样的比例系数, 比例系数在一次完整的总量采样存储和分析周期 T 内不发生改变。

[0034] 比例系数的确定方法如下: 根据一次完整的总量采样存储和分析周期 T 、采样周期 t 、设计规定该排口废水排放最大允许瞬时流量 q_{max} 和废水比例采样存储装置的容积 V 及相互之间的关系式 $k \cdot q_{max} \cdot t \cdot \frac{T}{t} = V$ 求得初始比例采样系数 k 为 $\frac{V}{q_{max} \cdot T}$, 将初始的比例采样系数作为第一次完整的总量采样存储和分析周期内的比例采样系数进行采样, 如在一次完整的总量采集存储和分析周期 T 内废水比例采样存储装置中水样小于容积的 10%, 则在下个分析周期内将 k 值增大一倍; 如在一个分析周期 T 内废水比例采样存储装置中水样大于容积的 75%, 则在下个分析周期内将 k 值下调 10%; 如在连续 3 个分析周期 T 内废水比例采样存储装置中水样都不超过 40%, 则在下个分析周期内将 k 增大 20%; 其他情况 k 值保持不变。

[0035] 4) 废水取样智能控制器随机产生比例采样每个采样周期的取样时刻, 每个采样周期内采样时刻不固定, 如本次产生的时刻与上个采样周期的采样时间间隔小于采样周期的 $1/5$, 则重新随机产生采样时刻以避免两个周期采样时刻非常靠近, 直到满足上述条件为止(当然随机产生的采样时刻能保证在该时刻到本次采样周期结束时能够完成采样)。

[0036] 5) 每个采样周期 t 内所采得的废水样本存放到废水比例采样存储装置中, 在一次完整的总量采样存储和分析周期 T 结束之后, T 一般为 24 小时或者 48 小时, 通过现场废水污染物浓度在线测试仪器 (COD 测试仪、氨氮测试仪等等) 对所采集的废水样本进行分析测试得污染物浓度分别为 $\overline{C_j(t)}$, 废水取样智能控制器计算出该分析周期污染物排放总量

$$L_j = Q \cdot \overline{C_j(t)}, \text{ 其中 } Q = \sum_{i=1}^n Q_i;$$

[0037] 6) 将一次完整的总量采样存储和分析周期 T 内测得的各个污染物含量通过 GPRS 无线终端传送至环保监管部门的环境监控信息化平台; 排空采集废水, 开始新的分析周期。

[0038] 上述实施例体现了本发明能够有效的威慑和避免不诚信企业利用原来比例采样固定采样时间间隔突袭偷排的现象, 废水比例采样更为科学、合理, 从而使得废水污染物浓度总量监测更为准确。

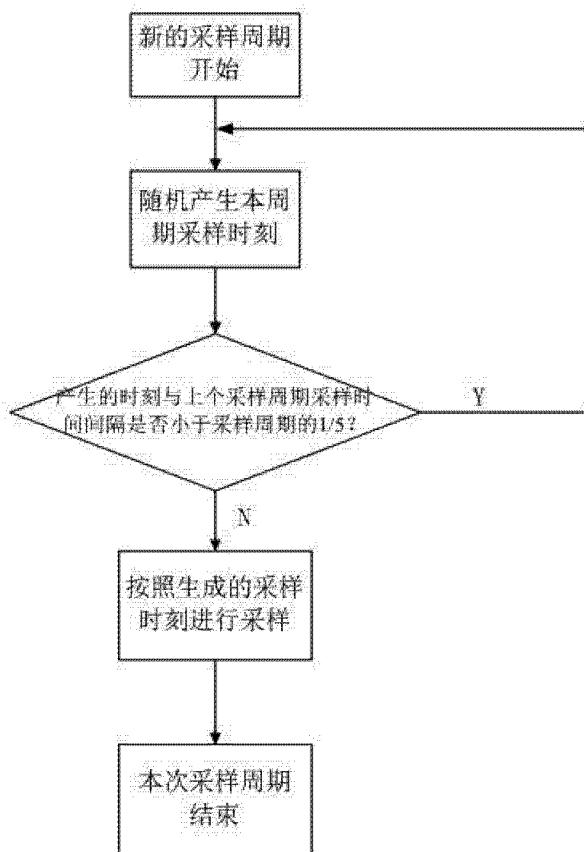


图 1

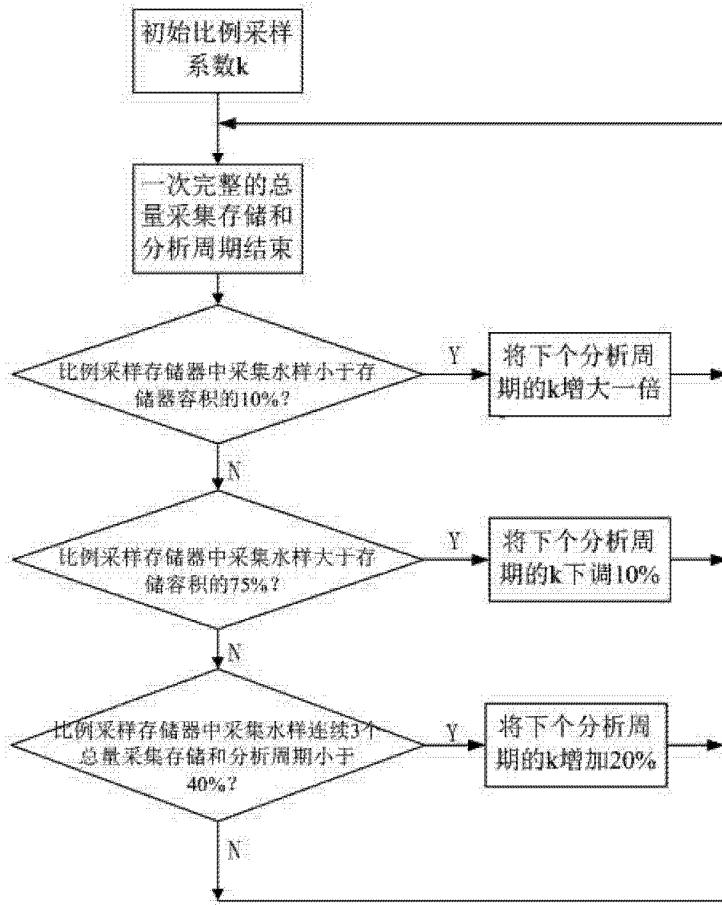


图 2

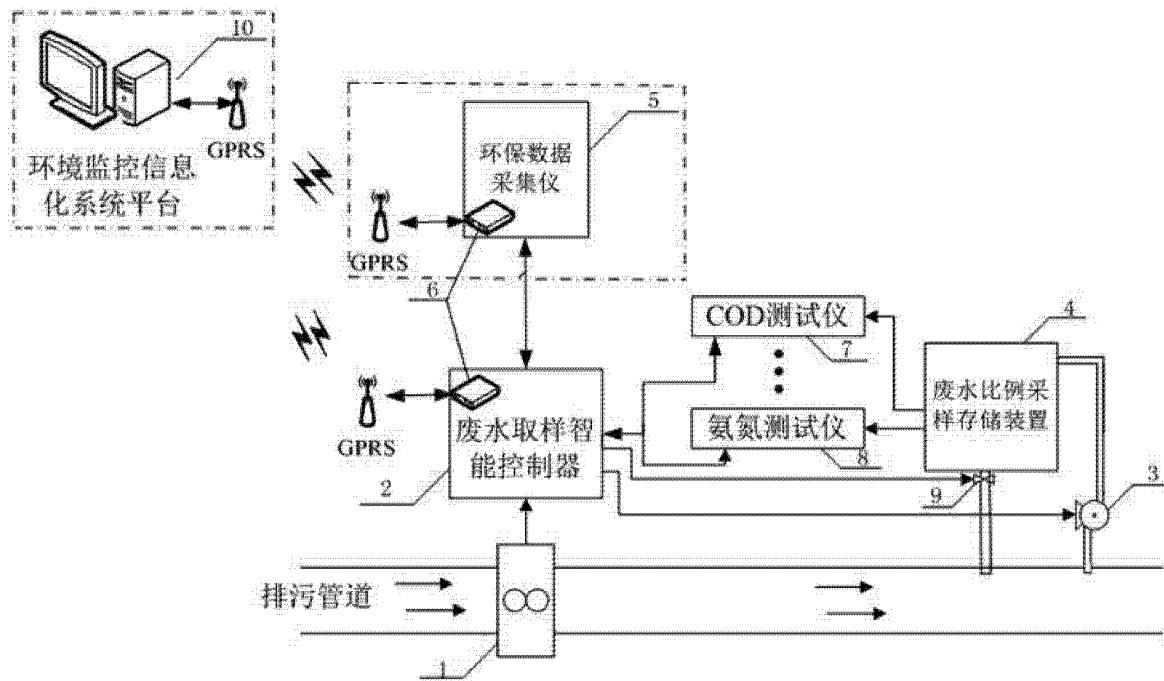


图 3