



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111239346 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 202010221523.4

(22)申请日 2020.03.26

(71)申请人 泛测(北京)环境科技有限公司
地址 100089 北京市海淀区上地信息路12号1层C区C101

(72)发明人 段梦琪 高飞

(51)Int.Cl.
G01N 33/00(2006.01)

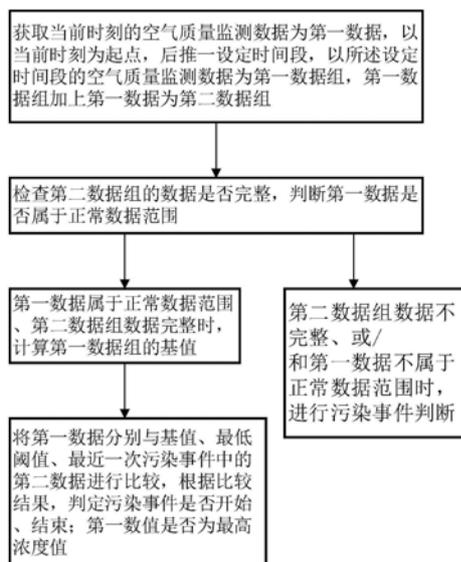
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种空气质量监测中污染事件识别方法和装置

(57)摘要

本发明公开了一种空气质量监测中污染事件识别方法和装置,包括以下步骤:以当前时刻的数据为第一数据,以当前时刻后推一设定时间段内的数据为第一数据组,第一数据组加上第一数据为第二数据组;检查第二数据组的数据是否完整,判断第一数据是否属于正常数据范围;第一数据、第二数据组数据满足条件时,计算第一数据组的基值;将第一数据分别与基值、最低阈值、最近一次污染事件中的第二数据进行比较,根据比较结果,判定污染事件是否开始、结束;第一数值是否为最高浓度值。本申请以当前时间前的数据为依据,动态设置基值,实现了对污染事件的动态精准判断,避免误报、多报、漏报,减少了资源的浪费。



1. 一种空气质量监测中污染事件识别方法,其特征在於;对空气中其中一种污染物的污染事件识别,包括以下步骤:

S1、获取当前时刻的空气质量监测数据为第一数据,以当前时刻为起点,后推一设定时间段,以所述设定时间段的空气质量监测数据为第一数据组,第一数据组加上第一数据为第二数据组;

S2、检查第二数据组的数据是否完整,判断第一数据是否属于正常数据范围;

S3、第一数据属于正常数据范围、第二数据组数据完整时,计算第一数据组的基值;第二数据组数据不完整、或/和第一数据不属于正常数据范围时,进行污染事件判断;

S4、将第一数据分别与基值、最低阈值、最近一次污染事件中的第二数据进行比较,根据比较结果,判定污染事件是否开始、结束;第一数值是否为最高浓度值。

2. 根据权利要求1所述空气质量监测中污染事件识别方法,其特征在於;步骤S1中,空气质量监测数据采集以时间阈值间隔进行,设定时间段内采集N个空气质量监测数据,其中N是大于等于2的正整数。

3. 根据权利要求2所述空气质量监测中污染事件识别方法,其特征在於;步骤S2中,计算第二数据组的缺数率,若缺数率大于等于缺数阈值,则表示第二数据组数据不完整,若缺数率小于缺数阈值,则表示第二数据组数据完整。

4. 根据权利要求3所述空气质量监测中污染事件识别方法,其特征在於;第二数据组数据不完整、或/和第一数据不属于正常数据范围时,进行污染事件判断,包括以下步骤:

W1、第二数据组数据不完整,或/和第一数据不属于正常数据范围,标记为未产生污染事件;

W2、判断当前时刻的前一时刻是否产生污染事件,若是,进入下一步,若否,转W4;

W3、标记前一时刻产生的污染事件结束,记录结束时间,计算污染事件持续时间;

W4、结束。

5. 根据权利要求1所述空气质量监测中污染事件识别方法,其特征在於;步骤S3中,基值的计算,包括以下步骤:

Q1、计算数据组中所有数据的平均值K;

Q2、计算数据组中所有数据的标准偏差H,并放大M倍,记为标准偏差倍值P;

Q3、计算平均值K与标准偏差倍值P的差,记为第一差值;

Q4、计算平均值K与标准偏差倍值P的和,记为第一和值;

Q5、判断第一数据是否小于第一和值大于第一差值,若是,进入下一步,若否,转Q7;

Q6、基值等于第一数据,并标记当前时刻为可能峰值时刻,转Q8;

Q7、基值等于平均值K;

Q8、结束。

6. 根据权利要求1所述空气质量监测中污染事件识别方法,其特征在於;步骤S4中,第一数据与基值比较过程,包括以下步骤:

A1、计算第一数据与基值的差值;

A2、判断差值是否大于差值阈值,若是,转A9,若否,进入下一步;

A3、判断当前时刻的前一时刻是否为污染事件,若是,进入下一步,若否,转A10;

A4、判断当前时刻的第一数值是否大于前一时刻的第三数值,若是,进入下一步,若否,

转A7;

A5、标记为污染事件;

A6、与前一时刻的污染事件合并,进入与第二数据的比较过程,转A10;

A7、标记为未产生污染事件;

A8、标记前一时刻产生的污染事件结束,转A10;

A9、进入与最低阈值比较过程;

A10、结束。

7.根据权利要求1所述空气质量监测中污染事件识别方法,其特征在于;步骤S4中,第一数据与最低阈值比较过程,包括以下步骤:

B1、判断第一数据是否大于最低阈值,若是,进入下一步,若否,转B6;

B2、标记为污染事件;

B3、判断当前时刻的前一时刻是否为污染事件,若是,进入下一步,若否,转B5;

B4、与前一时刻的污染事件合并,进入与第二数据的比较过程,转B9;

B5、新建一个污染事件,标记开始时间,标记第一数据为最高污染数值,污染事件计数,转B9;

B6、标记为未产生污染事件;

B7、判断当前时刻的前一时刻是否产生污染事件,若是,进入下一步,若否,转B9;

B8、标记前一时刻产生的污染事件结束,记录结束时间,计算污染事件持续时间;

B9、结束。

8.根据权利要求1所述空气质量监测中污染事件识别方法,其特征在于;步骤S4中,第一数据与第二数据比较过程,包括以下步骤:

D1、第一数据是否大于第二数据,若是,进入下一步,若否,转D3;

D2、标记第一数据为最高数据,转D4;

D3、标记第二数据为最高数据;

D4、结束。

9.一种空气质量监测中污染事件识别装置,其特征在于;包括存储模块、控制模块,存储模块用于存储空气质量监测数据及能够被控制模块加载并执行如权利要求1至8中任意一种方法的计算机程序,控制模块用于加载并执行所述计算机程序。

10.根据权利要求9所述空气质量监测中污染事件识别装置,其特征在于;还包括显示模块、报警模块;显示模块用于显示处理数据与结果,报警模块用于对超出管控目标的情况进行报警。

一种空气质量监测中污染事件识别方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及空气质量监测技术领域,尤其是涉及一种空气质量监测中污染事件识别方法和装置。

背景技术

[0002] 空气质量是大家都关心的问题,国家对空气质量进行严格的管控,如果发生空气质量污染事件时,会根据污染程度进行分级,并采取相应的措施降低污染,消灭污染源。

[0003] 目前对于污染物事件的判断,大都是基于固定阈值进行的,判断当前检测到的空气中污染物的浓度与固定阈值的大小,当空气中污染物的浓度大于固定阈值时进行报警,如果空气中污染物的浓度持续的时间比较长,那么就会在一次报警后,在下次监测到时再报警,对于一次污染进行了多次报警,而多次报警会产生多次的污染源属地勘测,浪费资源。

[0004] 因此,如何实现对一次污染只进行一次报警,是目前亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种空气质量监测中污染事件识别方法和装置,通过设置动态基值、结合前次污染报警状态,对上次已经产生的报警,在下次监测到时不再进行报警,实现了既不漏报也不重复报警,节约了资源。

[0006] 本发明的上述发明目的通过以下技术方案得以实现:

一种空气质量监测中污染事件识别方法,对空气中其中一种污染物的污染事件识别,包括以下步骤:

S1、获取当前时刻的空气质量监测数据为第一数据,以当前时刻为起点,后推一设定时间段,以所述设定时间段的空气质量监测数据为第一数据组,第一数据组加上第一数据为第二数据组;

S2、检查第二数据组的数据是否完整,判断第一数据是否属于正常数据范围;

S3、第一数据属于正常数据范围、第二数据组数据完整时,计算第一数据组的基值;第二数据组数据不完整、或/和第一数据不属于正常数据范围时,进行污染事件判断;

S4、将第一数据分别与基值、最低阈值、最近一次污染事件中的第二数据进行比较,根据比较结果,判定污染事件是否开始、结束;第一数值是否为最高浓度值。

[0007] 本发明进一步设置为:步骤S1中,空气质量监测数据采集以设定时间阈值间隔进行,设定时间段内采集N个空气质量监测数据,其中N是大于等于2的正整数。

[0008] 本发明进一步设置为:步骤S2中,计算第二数据组的缺数率,若缺数率大于等于缺数阈值,则表示第二数据组数据不完整,若缺数率小于缺数阈值,则表示第二数据组数据完整。

[0009] 设置正常数据范围,对于超出正常数据范围的数据,标记为未产生污染事件,进入前一时刻的判断过程。

[0010] 本发明进一步设置为:第二数据组数据不完整、或/和第一数据不属于正常数据范围时,进行污染事件判断,包括以下步骤:

W1、第二数据组数据不完整,或/和第一数据不属于正常数据范围,标记为未产生污染事件;

W2、判断当前时刻的前一时刻是否产生污染事件,若是,进入下一步,若否,转W4;

W3、标记前一时刻产生的污染事件结束,记录结束时间,计算污染事件持续时间;

W4、结束。

[0011] 本发明进一步设置为:步骤S3中,基值的计算,包括以下步骤:

Q1、计算数据组中所有数据的平均值K;

Q2、计算数据组中所有数据的标准偏差H,并放大M倍,记为标准偏差倍值P;

Q3、计算平均值K与标准偏差倍值P的差,记为第一差值;

Q4、计算平均值K与标准偏差倍值P的和,记为第一和值;

Q5、判断第一数据是否小于第一和值大于第一差值,若是,进入下一步,若否,转Q7;

Q6、基值等于第一数据,并标记当前时刻为可能峰值时刻,转Q8;

Q7、基值等于平均值K;

Q8、结束。

[0012] 本发明进一步设置为:步骤S4中,第一数据与基值比较过程,包括以下步骤:

A1、计算第一数据与基值的差值;

A2、判断差值是否大于差值阈值,若是,转A9,若否,进入下一步;

A3、判断当前时刻的前一时刻是否为污染事件,若是,进入下一步,若否,转A10;

A4、判断当前时刻的第一数值是否大于前一时刻的第三数值,若是,进入下一步,若否,转A7;

A5、标记为污染事件;

A6、与前一时刻的污染事件合并,进入与第二数据的比较过程,转A10;

A7、标记为未产生污染事件;

A8、标记前一时刻产生的污染事件结束,转A10;

A9、进入与最低阈值比较过程;

A10、结束。

[0013] 本发明进一步设置为:步骤S4中,第一数据与最低阈值比较过程,包括以下步骤:

B1、判断第一数据是否大于最低阈值,若是,进入下一步,若否,转B6;

B2、标记为污染事件;

B3、判断当前时刻的前一时刻是否为污染事件,若是,进入下一步,若否,转B5;

B4、与前一时刻的污染事件合并,进入与第二数据的比较过程,转B9;

B5、新建一个污染事件,标记开始时间,标记第一数据为最高污染数值,污染事件计数,转B9;

B6、标记为未产生污染事件;

B7、判断当前时刻的前一时刻是否为污染事件,若是,进入下一步,若否,转B9;

B8、标记前一时刻产生的污染事件结束,记录结束时间,计算污染事件持续时间;

B9、结束。

[0014] 本发明进一步设置为:步骤S4中,第一数据与第二数据比较过程,包括以下步骤:
D1、第一数据是否大于第二数据,若是,进入下一步,若否,转D3;
D2、标记第一数据为最高数据,转D4;
D3、标记第二数据为最高数据;
D4、结束。

[0015] 本发明的上述发明目的通过以下技术方案得以实现:

一种空气质量监测中污染事件识别系统,包括存储模块、控制模块,存储模块用于存储空气质量监测数据及能够被控制模块加载并执行空气质量监测中污染事件识别方法的计算机程序,控制模块用于加载并执行所述计算机程序。

[0016] 本发明进一步设置为:还包括显示模块、报警模块;显示模块用于显示处理数据与结果,报警模块用于对超出管控目标的情况进行报警。

[0017] 与现有技术相比,本发明的有益技术效果为:

1. 本申请以当前时间前的数据为依据,动态设置基值,实现了对污染事件的动态判断,对一次污染只进行一次报警,极大的减少了资源的浪费;

2. 进一步地,本申请以当前数据与后推一定时间段内的数据做为设置基值的数据组,将基值与当前数据联系起来,避免了基值与当前数据无关的现象,从而保证了一次污染只进行一次报警的实现;

3. 进一步地,本申请根据当前数据与基值、最低阈值、上次污染事件中的数据,判定污染事件的开始结束,实现了对一次污染事件的完整监测,而不是把一次污染事件拆分成多个污染事件,完整地记录一次污染事件;

4. 本申请的装置,采用动态方法判断污染事件,减少了污染事件报警的次数,降低了资源浪费。

附图说明

[0018] 图1是本发明的一个具体实施例的染事件识别方法流程示意图;

图2是本发明的又一个具体实施例的染事件识别方法流程示意图。

具体实施方式

[0019] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0020] 具体实施例一

本发明的一种空气质量监测中污染事件识别方法,对空气中的一种污染物的污染事件识别,如图1所示,包括以下步骤:

S1、获取当前时刻的空气质量监测数据作为第一数据,以当前时刻为起点,往后推进一个设定时间段T,收集设定时间段T内的空气质量监测数据作为第一数据组,第一数据组加上第一数据作为第二数据组;

S2、检查第二数据组的数据是否完整;

S3、在第二数据组数据完整时,计算第一数据组的基值;

S4、将第一数据分别与数据范围、基值、最低阈值、最近一次污染事件中的第二数据进行比较,根据比较结果,判定污染事件是否开始、结束;第一数值是否为最高浓度值。

[0021] 在本申请的一个具体实施例中,如图2所示,

以15分钟为一个时间单位,每隔15分钟采集一次空气质量监测数据,设定时间段为8小时,在8小时内每隔15分钟采集一次,共采集到32个空气质量监测数据。

[0022] 因为某些不可控原因,不是每一次都能采集到空气质量监测数据,为了保证数据的有效性,需要判断采集的数据是否达到一定的比例,也就是缺数率是否小于缺数阈值,如果大于等于缺数阈值,则说明在这个时间段内采集的数据数据不完整,若缺数率小于缺数阈值,则表示采集到的数据组数据是完整的。

[0023] 具体地,设缺数阈值等于28,则判断在8个小时内收集到的数据数量是否大于等于28,如果是,则说明在这8个小时内收集到的数据个数是完整的,如果小于28个数据,则说明这组数据不完整,标记为未产生污染事件,计算下一组数据,直至遇到8个小时内收集到的数据数量大于等于缺数阈值的时刻。

[0024] 对于不完整的数据组,或/和第一数据不属于正常数据范围,进行污染事件判断,包括以下步骤:

- W1、数据组数据不完整,或/和第一数据不属于正常数据范围,标记为未产生污染事件;
- W2、判断当前时刻的前一时刻是否产生污染事件,若是,进入下一步,若否,转W4;
- W3、标记前一时刻产生的污染事件结束,记录结束时间,计算污染事件持续时间;
- W4、结束。

[0025] 数据组数据不完整时,标记为未产生污染事件,查看第32个数据对应时刻的前一时刻是否产生污染事件,如果产生污染事件,则标记前一时刻产生的污染事件结束,计算污染事件的持续时间,记录污染事件结束时间、持续时间;如果未产生污染事件,则结束此次污染事件判断,继续标记为未产生污染事件。

[0026] 数据组数据完整时,进行基值的计算,包括以下步骤:

- Q1、计算数据组中所有数据的平均值K;
- Q2、计算数据组中所有数据的标准偏差H,并放大M倍,记为标准偏差倍值P;
- Q3、计算平均值K与标准偏差倍值P的差,记为第一差值Q;
- Q4、计算平均值K与标准偏差倍值P的和,记为第一和值W;
- Q5、判断第一数据是否小于第一和值大于第一差值,若是,进入下一步,若否,转Q7;
- Q6、基值等于第一数据,并标记当前时刻为可能峰值时刻,转Q8;
- Q7、基值等于平均值K;
- Q8、结束。

[0027] 具体地,32个数据标记为(A1-A32),将A32数据作为当前数据,计算31个数据的平均值K32、标准偏差值H32、标准偏差倍值P32、第一差值Q32、第一和值W32:

$$K32 = \text{average}(A1;A31);$$

$$H32 = \text{stedv}(A1;A31);$$

$$P32 = M \times H32; \text{其中,} M \text{为可配置参数,在本实施例中设置为3;}$$

$$Q32 = K32 - P32;$$

$$W32 = K32 + P32;$$

判断 $Q32 < A32 < W32$ 是否满足,若满足,则记录基值为A32;若不满足,则记录

基为K32。

[0028] 步骤S4中,数据A32与基值、最低阈值、最近一次污染事件中的第二数据的比较,如果不属于正常数据范围,则认为数据是非正常数据。

[0029] 数据A32与基值比较过程,包括以下步骤:

A1、计算数据A32与基值的差值;

A2、判断差值是否大于差值阈值,若是,转A9,若否,进入下一步;

A3、判断数据A32对应的时刻的前一时刻是否为污染事件,若是,进入下一步,若否,转A10;

A4、判断当前时刻的数值A32是否大于前一时刻的数值,若是,进入下一步,若否,转A7;

A5、标记为污染事件;

A6、与前一时刻即数据A31对应的时刻的污染事件合并,进入与第二数据的比较过程,转A10;

A7、标记为未产生污染事件;

A8、标记前一时刻产生的污染事件结束,转A10;

A9、进入与最低阈值比较过程;

A10、结束。

[0030] 其中,前一时刻是当前数据A32前的数据A31对应的时刻。

[0031] 第一数据与最低阈值比较过程,包括以下步骤:

B1、判断第一数据A32是否大于最低阈值,若是,进入下一步,若否,转B6;

B2、标记为污染事件;

B3、判断第一数据A32时刻的前一时刻是否为污染事件,若是,进入下一步,若否,转B5;

B4、与前一时刻即数据A31对应的时刻的污染事件合并,进入与第二数据的比较过程,转B9;

B5、新建一个污染事件,标记开始时间,标记第一数据A32为最高污染数值,污染事件计数,转B9;

B6、标记为未产生污染事件;

B7、判断数据A31对应的时刻是否产生污染事件,若是,进入下一步,若否,转B9;

B8、标记前一时刻产生的污染事件结束,记录结束时间,计算污染事件持续时间;

B9、结束。

[0032] 最近一次污染事件中的第二数据,为最近一次污染事件中的污染浓度最大值。

[0033] 第一数据与第二数据比较过程,包括以下步骤:

D1、第一数据是否大于第二数据,若是,进入下一步,若否,转D3;

D2、标记第一数据为最高数据,转D4;

D3、标记第二数据为最高数据;

D4、结束。

[0034] 本实施例的实施原理为:实时采集污染浓度分钟值,先判断当前时刻前一段时间的采集数据组是否完整,针对完整数据组与非完整数据进行不同的处理。

[0035] 判断当前数据是否属于正常数据范围,删除掉不合理数据。

[0036] 针对完整数据组求取其值,将当前数据与基值进行比较,根据比较结果,分别进行当前数据与最低阈值的比较、查询上一时刻是否产生污染事件,进而分别进行相应的标记。

[0037] 本实施例通过当前数据与上一时刻是否有产生污染事件,记录污染事件的产生、结束时间,及污染事件产生的数量,实现污染事件的精确记录,避免误报或漏报。

[0038] 具体实施例二

本发明的一种空气质量监测中污染事件识别系统,包括存储模块、控制模块、显示模块、报警模块,存储模块用于存储空气质量监测数据、用于污染事件识别方法的计算机程序,控制模块用于加载并执行所述计算机程序;系统采集空气污染物浓度,将采集到的数据存储到存储器中,控制模块对采集到的数据进行计算,记录污染事件的产生时间、结束时间,污染事件发生的数量,实现对一个污染事件的精确记录,防止误报与漏报;显示模块用于显示处理数据与结果、污染事件的数据资料、空气质量的实时数据、污染事件的相关数据,报警模块用于对产生的污染事件进行报警。

[0039] 本具体实施方式的实施例均为本发明的较佳实施例,并非依此限制本发明的保护范围,故:凡依本发明的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本发明的保护范围之内。

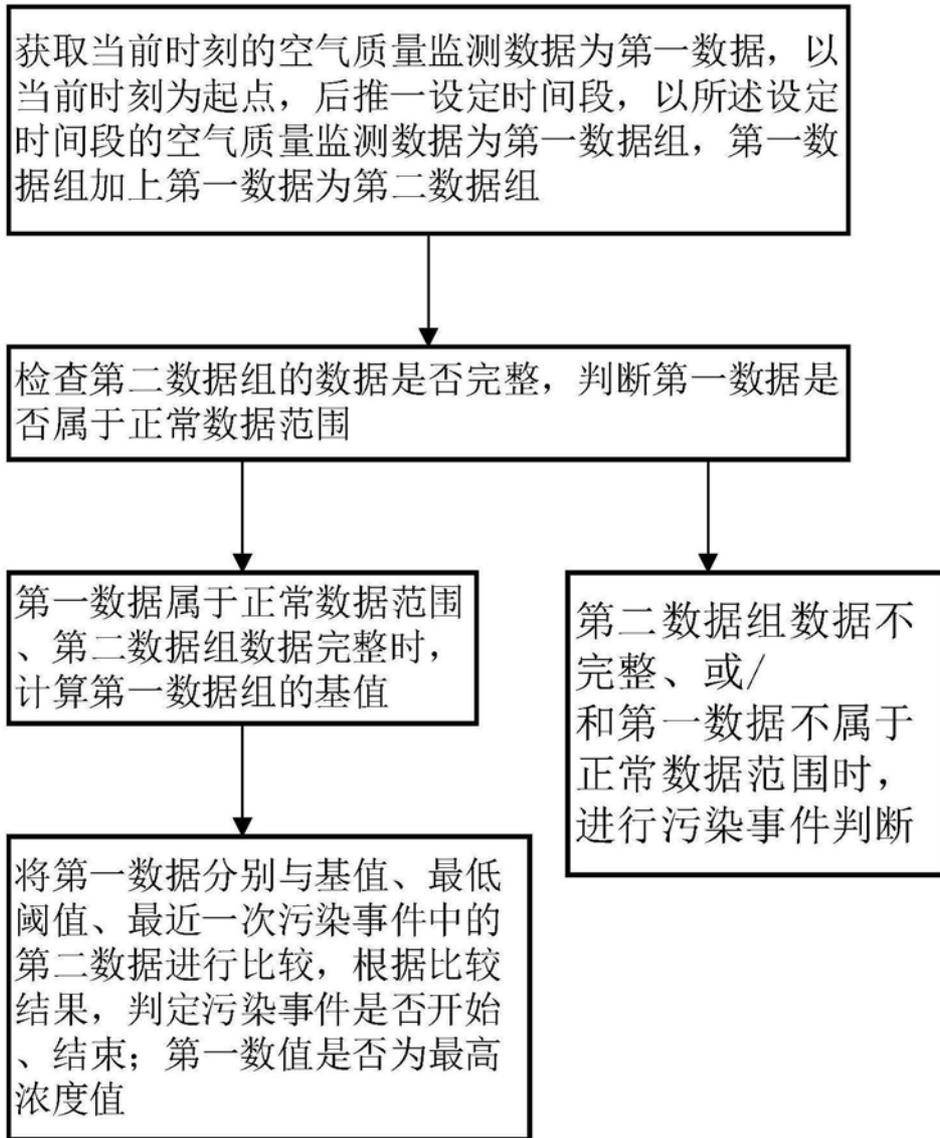


图1

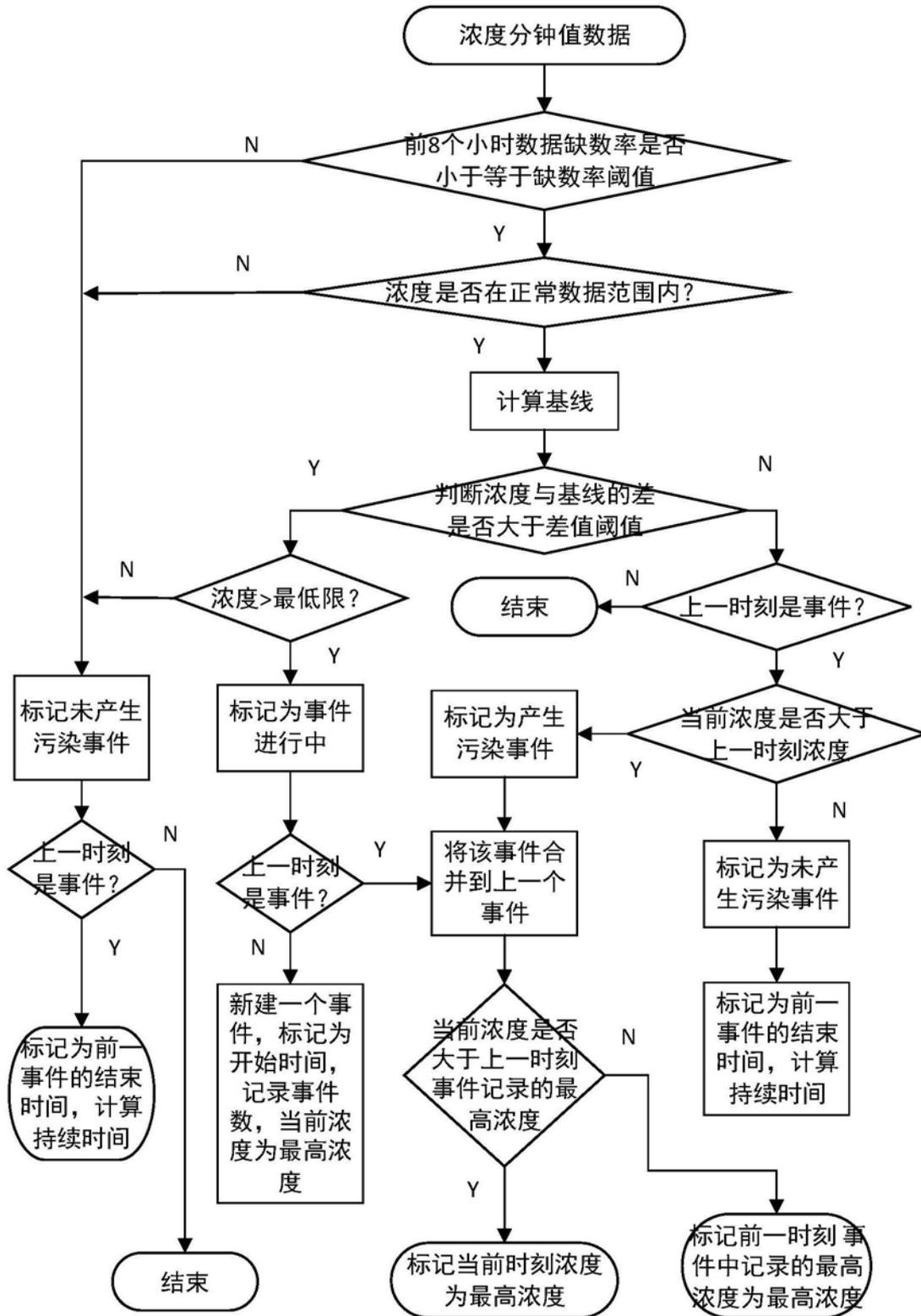


图2