



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116611620 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 18

(21) 申请号 202310875949.5

G06F 18/10 (2023.01)

(22) 申请日 2023.07.18

G06F 18/23213 (2023.01)

G01H 17/00 (2006.01)

(71) 申请人 厚德智能技术(山东)有限公司

地址 250000 山东省济南市中国(山东)自由贸易试验区济南片区新泺大街2008号银荷大厦4号楼1102室

(72) 发明人 王海雁 谢恩鹏 蒋诺涵 李培利

蒋永祥 邢新智 谭国庆 冯磊

蒋忠利 曹琨

(74) 专利代理机构 济南光启专利代理事务所

(普通合伙) 37292

专利代理师 张瑜

(51) Int. Cl.

G06Q 10/063 (2023.01)

G06Q 50/26 (2012.01)

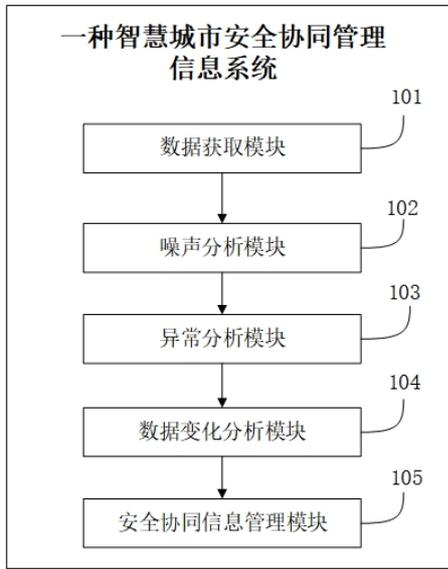
权利要求书3页 说明书13页 附图1页

(54) 发明名称

一种智慧城市安全协同管理信息系统

(57) 摘要

本发明涉及数据处理技术领域,具体涉及一种智慧城市安全协同管理信息系统。该系统包括:获取每个监测点的影响道路,根据监测点的噪声数据与影响道路的车流量获取监测点的噪声数据的噪声表现值;依据监测点与其关联监测点的噪声数据之间的距离,以及噪声表现值的差异,获取监测点的噪声数据的异常度;获取每个时刻下监测点的变化向量,获取每个监测点的变化偏差值,基于变化偏差值获取监测点的异常变化值;依据噪声数据的异常度和异常变化值筛选出异常数据进行智慧城市的噪声信息的安全协同管理。本发明根据每个时刻下不同监测点的噪声数据之间的差异表征噪声数据的异常程度,提高了噪声数据的管理效率。



1. 一种智慧城市安全协同管理信息系统,其特征在於,该系统包括:
数据获取模块,用于获取每个时刻下至少两个监测点的噪声数据;
噪声分析模块,用于根据每个时刻下每个监测点的噪声数据,以及获取到的影响道路的车流量,获取每个时刻下每个监测点的噪声表现值;
异常分析模块,用于基于所述噪声表现值获取每个时刻下每个监测点的至少两个关联监测点;根据每个时刻下每个监测点与其关联监测点的噪声数据之间的距离,以及所述噪声表现值之间的差异,获取每个时刻下每个监测点的噪声数据的异常度;
数据变化分析模块,用于根据监测点在任意相邻时刻的噪声数据和噪声表现值的差异获取每个时刻下监测点的变化向量;依据每个时刻下监测点与其关联监测点的变化向量之间的差异,获取每个时刻下监测点的噪声数据的变化偏差值;结合每个时刻下监测点的噪声数据的所述变化偏差值,以及所述监测点与其关联监测点的变化向量之间方向差异,获取每个时刻下每个监测点的噪声数据的异常变化值;
安全协同信息管理模块,依据噪声数据的所述异常度和所述异常变化值筛选出异常数据。

2. 根据权利要求1所述的一种智慧城市安全协同管理信息系统,其特征在於,所述噪声表现值的获取方法,包括:

对于每个监测点,获取每条道路与监测点之间的距离;当每条道路与监测点之间的距离小于预设距离时,将每条道路作为所述监测点的影响道路;

将监测点与其每条影响道路之间的距离的倒数和每个时刻下所述影响道路的车流量的乘积,作为监测点的每条影响道路在每个时刻的噪声贡献值;将每个时刻下监测点的每条影响道路的所述噪声贡献值进行累加,得到每个时刻下监测点的噪声表现值。

3. 根据权利要求1所述的一种智慧城市安全协同管理信息系统,其特征在於,所述关联监测点的获取方法,包括:

对于每个时刻下所有监测点,将任意两个监测点的所述噪声表现值之间的差值绝对值作为对应两个监测点之间的噪声表现差异;选取任意一个所述监测点作为目标监测点,将目标监测点与其他监测点之间的最小的预设数量个所述噪声表现差异对应的监测点,作为目标监测点的关联监测点;改变所述目标监测点,获取每个时刻下每个监测点的关联监测点。

4. 根据权利要求1所述的一种智慧城市安全协同管理信息系统,其特征在於,所述异常度的获取方法,包括:

使用K均值聚类算法对每个时刻下监测点与其关联监测点的噪声数据进行聚类,得到每个时刻下监测点对应的一个聚类簇和所述聚类簇的聚簇中心;

对于每个时刻下每个监测点,获取监测点的聚类簇内每个噪声数据与所述聚簇中心之间的欧式距离;将监测点的噪声数据与所述聚簇中心之间的欧式距离进行归一化,得到监测点的噪声数据的归一距离;将监测点的聚类簇中所有噪声数据与所述聚簇中心之间欧式距离的均值的倒数,作为监测点的噪声数据的聚簇聚集度;根据所述归一距离和所述聚簇聚集度,获取监测点的噪声数据的主体异常度;所述归一距离和所述聚簇聚集度均与所述主体异常度为正相关的关系;

将监测点的聚类簇内所有噪声数据对应的监测点的噪声表现值的标准差,作为监测点

的噪声数据的噪声离散值;将监测点与所述聚簇中心对应的监测点的噪声表现值的差值绝对值作为监测点的噪声数据的聚簇噪声偏差;将所述聚簇噪声偏差与预设常数之和的倒数作为监测点的噪声数据的初始偏差调整值;将所述噪声离散值的倒数与所述初始偏差调整值的乘积作为监测点的噪声数据的偏差调整值;

将每个时刻下每个监测点的主体异常度与偏差调整值的乘积,作为每个时刻下每个监测点的噪声数据的异常度。

5. 根据权利要求1所述的一种智慧城市安全协同管理信息系统,其特征在于,所述变化向量的获取方法,包括:

以监测点的所述噪声表现值为横坐标,所述噪声数据为纵坐标建立二维坐标系;将每个时刻下监测点与其关联监测点在二维坐标系中进行标注得到对应监测点的坐标点;

对于不同时刻下的同一监测点,获取监测点在每个时刻在二维坐标系对应的终止坐标点,以及每个时刻的上一时刻对应的起始坐标点,将所述起始坐标点指向终止坐标点的方向作为监测点在每个时刻的变化向量的方向,将所述起始坐标点与所述终止坐标点之间的距离作为监测点在每个时刻的变化向量的大小。

6. 根据权利要求1所述的一种智慧城市安全协同管理信息系统,其特征在于,所述变化偏差值的获取方法,包括:

对于每个时刻下的监测点,将监测点与其每个关联监测点的变化向量相加得到监测点的第一综合变化向量;将监测点的关联监测点的变化向量相加得到监测点的第二综合变化向量;获取监测点的变化向量与所述第一综合变化向量之间的夹角,作为监测点的第一夹角;获取监测点的变化向量与所述第二综合变化向量之间的夹角,作为监测点的第二夹角;

获取监测点与其关联监测点中任意两个监测点的变化向量之间的夹角;将监测点与其关联监测点的变化向量中两两变化向量夹角的均值作为监测点的整体夹角;将监测点的所述第一夹角与所述整体夹角的比值作为监测点的偏差值;

将监测点的所述第一夹角与所述第二夹角之间的夹角差值绝对值与所述偏差值的乘积,作为每个时刻下每个监测点的噪声数据的变化偏差值。

7. 根据权利要求5所述的一种智慧城市安全协同管理信息系统,其特征在于,所述异常变化值的获取方法,包括:

将监测点在每个时刻下变化向量与二维坐标系的横轴正方向之间的夹角的正切值作为每个时刻下监测点的综合变化值;将监测点与其每个关联监测点在每个时刻的综合变化值的差值绝对值,作为所述关联监测点每个时刻的噪声变化差异;获取每个时刻下监测点的变化向量的模长,将监测点与其每个关联监测点的变化向量的模长的差值绝对值,作为所述关联监测点每个时刻的模长差异;

将监测点的每个时刻的上一时刻的异常度的倒数作为每个时刻的监测点的异常可信度;将每个时刻的监测点的每个关联监测点的所述噪声变化差异、所述模长差异与所述异常可信度的乘积,作为每个时刻的监测点的每个关联监测点的初始异常变化值;将监测点的所有关联监测点的所述初始异常变化值的均值,作为监测点的噪声数据的综合异常变化值;将监测点的噪声数据的变化偏差值与综合异常变化值的乘积作为监测点的噪声数据的异常变化值。

8. 根据权利要求1所述的一种智慧城市安全协同管理信息系统,其特征在于,所述异常

数据的获取方法,包括:

根据每个噪声数据的所述异常度与所述异常变化值获取每个噪声数据的最终异常度;
所述异常度与所述异常变化值均与所述最终异常度为正相关的关系;

当噪声数据的所述最终异常度大于预设的异常阈值时,则噪声数据为异常数据。

一种智慧城市安全协同管理信息系统

技术领域

[0001] 本发明涉及数据处理技术领域,具体涉及一种智慧城市安全协同管理信息系统。

背景技术

[0002] 智慧城市安全协同管理信息系统是智慧城市建设的一个重要组成部分,智慧城市安全协同管理涉及大量数据监测,一般在城市内部最广泛的噪声源为汽车发动机或者汽车鸣笛噪声,对城市中噪声污染的监测,道路上车流量越多,则噪声越大。其中监测过程中所采集噪声数据的质量直接影响监测效果,一般在完成数据采集后,需要对所采集的噪声原始数据进行清洗。

[0003] 对于城市噪声监测数据的清洗主要对采集过程中的异常数据进行剔除,即需要判断监测数据的异常程度。现有技术一般通过比较监测数据的变化以及监测点之间的监测数据的差异关系,判断监测数据的异常程度。但是对于城市噪声监测,不同监测点在不同时刻接收到的噪声存在差异,即监测点之间本身存在数据差异,影响监测数据之间的差异对其异常程度的表现的准确性,降低噪声数据的管理效率。

发明内容

[0004] 为了解决监测点在不同时刻接收噪声存在差异,导致监测数据之间的差异对数据异常程度表现不准确的技术问题,本发明的目的在于提供一种智慧城市安全协同管理信息系统,所采用的技术方案具体如下:

本发明提出了一种智慧城市安全协同管理信息系统,所述系统包括:

数据获取模块,用于获取每个时刻下至少两个监测点的噪声数据;

噪声分析模块,用于根据每个时刻下每个监测点的噪声数据,以及获取得到的影响道路的车流量,获取每个时刻下每个监测点的噪声表现值;

异常分析模块,用于基于所述噪声表现值获取每个时刻下每个监测点的至少两个关联监测点;根据每个时刻下每个监测点与其关联监测点的噪声数据之间的距离,以及所述噪声表现值之间的差异,获取每个时刻下每个监测点的噪声数据的异常度;

数据变化分析模块,用于根据监测点在任意相邻时刻的噪声数据和噪声表现值的差异获取每个时刻下监测点的变化向量;依据每个时刻下监测点与其关联监测点的变化向量之间的差异,获取每个时刻下监测点的噪声数据的变化偏差值;结合每个时刻下监测点的噪声数据的所述变化偏差值,以及所述监测点与其关联监测点的变化向量之间方向差异,获取每个时刻下每个监测点的噪声数据的异常变化值;

安全协同信息管理模块,依据噪声数据的所述异常度和所述异常变化值筛选出异常数据。

[0005] 进一步地,所述噪声表现值的获取方法,包括:

对于每个监测点,获取每条道路与监测点之间的距离;当每条道路与监测点之间的距离小于预设距离时,将每条道路作为所述监测点的影响道路;

将监测点与其每条影响道路之间的距离的倒数和每个时刻下所述影响道路的车流量的乘积,作为监测点的每条影响道路在每个时刻的噪声贡献值;将每个时刻下监测点的每条影响道路的所述噪声贡献值进行累加,得到每个时刻下监测点的噪声表现值。

[0006] 进一步地,所述关联监测点的获取方法,包括:

对于每个时刻下所有监测点,将任意两个监测点的所述噪声表现值之间的差值绝对值作为对应两个监测点之间的噪声表现差异;选取任意一个所述监测点作为目标监测点,将目标监测点与其他监测点之间的最小的预设数量个所述噪声表现差异对应的监测点,作为目标监测点的关联监测点;改变所述目标监测点,获取每个时刻下每个监测点的关联监测点。

[0007] 进一步地,所述异常度的获取方法,包括:

使用K均值聚类算法对每个时刻下监测点与其关联监测点的噪声数据进行聚类,得到每个时刻下监测点对应的一个聚类簇和所述聚类簇的聚簇中心;

对于每个时刻下每个监测点,获取监测点的聚类簇内每个噪声数据与所述聚簇中心之间的欧式距离;将监测点的噪声数据与所述聚簇中心之间的欧式距离进行归一化,得到监测点的噪声数据的归一距离;将监测点的聚类簇中所有噪声数据与所述聚簇中心之间欧式距离的均值的倒数,作为监测点的噪声数据的聚簇聚集度;根据所述归一距离和所述聚簇聚集度,获取监测点的噪声数据的主体异常度;所述归一距离和所述聚簇聚集度均与所述主体异常度为正相关的关系;

将监测点的聚类簇内所有噪声数据对应的监测点的噪声表现值的标准差,作为监测点的噪声数据的噪声离散值;将监测点与所述聚簇中心对应的监测点的噪声表现值的差值绝对值作为监测点的噪声数据的聚簇噪声偏差;将所述聚簇噪声偏差与预设常数之和的倒数作为监测点的噪声数据的初始偏差调整值;将所述噪声离散值的倒数与所述初始偏差调整值的乘积作为监测点的噪声数据的偏差调整值;

将每个时刻下每个监测点的主体异常度与偏差调整值的乘积,作为每个时刻下每个监测点的噪声数据的异常度。

[0008] 进一步地,所述变化向量的获取方法,包括:

以监测点的所述噪声表现值为横坐标,所述噪声数据为纵坐标建立二维坐标系;将每个时刻下监测点与其关联监测点在二维坐标系中进行标注得到对应监测点的坐标点;

对于不同时刻下的同一监测点,获取监测点在每个时刻在二维坐标系对应的终止坐标点,以及每个时刻的上一时刻对应的起始坐标点,将所述起始坐标点指向终止坐标点的方向作为监测点在每个时刻的变化向量的方向,将所述起始坐标点与所述终止坐标点之间的距离作为监测点在每个时刻的变化向量的大小。

[0009] 进一步地,所述变化偏差值的获取方法,包括:

对于每个时刻下的监测点,将监测点与其每个关联监测点的变化向量相加得到监测点的第一综合变化向量;将监测点的关联监测点的变化向量相加得到监测点的第二综合变化向量;获取监测点的变化向量与所述第一综合变化向量之间的夹角,作为监测点的第一夹角;获取监测点的变化向量与所述第二综合变化向量之间的夹角,作为监测点的第二夹角;

获取监测点与其关联监测点中任意两个监测点的变化向量之间的夹角;将监测点

与其关联监测点的变化向量中两两变化向量夹角的均值作为监测点的整体夹角;将监测点的所述第一夹角与所述整体夹角的比值作为监测点的偏差值;

将监测点的所述第一夹角与所述第二夹角之间的夹角差值绝对值与所述偏差值的乘积,作为每个时刻下每个监测点的噪声数据的变化偏差值。

[0010] 进一步地,所述异常变化值的获取方法,包括:

将监测点在每个时刻下变化向量与二维坐标系的横轴正方向之间的夹角的正切值作为每个时刻下监测点的综合变化值;将监测点与其每个关联监测点在每个时刻的综合变化值的差值绝对值,作为所述关联监测点每个时刻的噪声变化差异;获取每个时刻下监测点的变化向量的模长,将监测点与其每个关联监测点的变化向量的模长的差值绝对值,作为所述关联监测点每个时刻的模长差异;

将监测点的每个时刻的上一时刻的异常度的倒数作为每个时刻的监测点的异常可信度;将每个时刻的监测点的每个关联监测点的所述噪声变化差异、所述模长差异与所述异常可信度的乘积,作为每个时刻的监测点的每个关联监测点的初始异常变化值;将监测点的所有关联监测点的所述初始异常变化值的均值,作为监测点的噪声数据的综合异常变化值;将监测点的噪声数据的变化偏差值与综合异常变化值的乘积作为监测点的噪声数据的异常变化值。

[0011] 进一步地,所述异常数据的获取方法,包括:

根据每个噪声数据的所述异常度与所述异常变化值获取每个噪声数据的最终异常度;所述异常度与所述异常变化值均与所述最终异常度为正相关的关系;

当噪声数据的所述最终异常度大于预设的异常阈值时,则噪声数据为异常数据。

[0012] 本发明具有如下有益效果:

本发明实施例中,监测点的噪声表现值影响监测的噪声数据的大小,基于噪声表现值获取与监测点的噪声表现相同的关联监测点;监测点与其关联监测点的噪声数据的距离反映监测点的噪声数据的偏差程度和噪声数据之间的聚集性,且噪声表现值的差异呈现噪声数据的异常程度出现误差的可能性,利用相同噪声表现的监测点数据偏差反映噪声数据异常,有效避免了不同监测点之间本身数据差异对异常识别的影响,提高了噪声数据的异常度的准确性;变化向量呈现了相邻时刻监测点的噪声数据与噪声表现值的差异;监测点与其关联监测点的变化向量之间的差异情况反映相同噪声表现的监测点的数据变化情况,利用监测点的数据变化对关联监测点的整体数据变化的影响关系,避免对单个监测点的噪声数据误判,提高噪声数据的变化偏差值的准确性;变化偏差值呈现监测点的数据变化与整体数据变化的偏差,监测点与其关联监测点的变化向量的方向差异,呈现监测点的噪声数据相对于噪声表现值的变化大小的差异,两个因素均能反映监测点的数据异常情况,将两者结合进行分析,使噪声数据的异常变化值的准确率更高;提升了结合异常度和异常变化值筛选出的异常数据的准确率,提高了噪声数据的管理效率。

附图说明

[0013] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案和优点,下面将对实施例或现有技术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发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,

还可以根据这些附图获得其它附图。

[0014] 图1是本发明一个实施例所提供的一种智慧城市安全协同管理信息系统的系统框图。

具体实施方式

[0015] 为了更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的一种建筑吊篮的智能监控系统及监控方法,其具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如下。在下述说明中,不同的“一个实施例”或“另一个实施例”指的不一定是同一实施例。此外,一或多个实施例中的特定特征、结构或特点可由任何合适形式组合。

[0016] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。

[0017] 本发明所针对的具体场景:在城市噪声监测中,首先需要对监测原始数据进行清洗,即识别异常监测数据。监测数据异常表现为数据相对偏差以及相对变化偏差,其中监测点的噪声表现影响监测数据偏差关系。所以本发明根据相同噪声表现监测数据偏差以及监测数据相对于噪声表现的变化偏差,获得异常监测数据。

[0018] 下面结合附图具体的说明本发明所提供的一种智慧城市安全协同管理信息系统的方案。

[0019] 请参阅图1,其示出了本发明一个实施例提供的一种智慧城市安全协同管理信息系统的系统框图,该系统包括:数据获取模块101,噪声分析模块102,异常分析模块103,数据变化分析模块104,安全协同信息管理模块105。

[0020] 数据获取模块101,用于获取每个时刻下至少两个监测点的噪声数据。

[0021] 具体的,对于城市噪声污染的监测,首先需要在城市各位置进行噪声数据的采集,一般直接利用传感器进行数据采集;然后确定传感器的位置间隔。在本发明实施例中设置传感器的采样间隔为5秒,传感器之间的距离间隔为50米,实施者可根据实际情况自行设定。

[0022] 对于所采集的原始噪声数据传输到智慧城市安全协同管理系统对应的数据处理平台,数据处理平台连接的当前城市道路监测系统,实时获取每个时刻下每条道路的车流信息。

[0023] 噪声分析模块102,用于根据每个时刻下每个监测点的噪声数据,以及获取得到的影响道路的车流量,获取每个时刻下每个监测点的噪声表现值。

[0024] 具体的,对于城市噪声的监测是全方位的,需要城市中设置多个监测点。监测点的噪声表现值直接影响监测的噪声数据的大小,监测点的噪声表现值受到监测点与影响道路的距离以及道路上真实噪声的影响。

[0025] 优选地,监测点的噪声表现值的获取方法为:对于每个监测点,获取每条道路与监测点之间的距离;当每条道路与监测点之间的距离小于预设距离时,将每条道路作为所述监测点的影响道路;将监测点与其每条影响道路之间的距离的倒数和每个时刻下所述影响道路的车流量的乘积,作为监测点的每条影响道路在每个时刻的噪声贡献值;将每个时刻下监测点的每条影响道路的所述噪声贡献值进行累加,得到每个时刻下监测点的噪声表现

值。

[0026] 作为一个示例,一般在城市内部最广泛的噪声源为汽车发动机或者汽车鸣笛噪声,对于一个监测点而言,监测点与影响道路的距离越小,且对应影响道路的车流量即真实噪声越大,则受到道路影响的监测点的噪声表现值越大。需要说明的是,将道路作为线段,选取道路上的点到监测点之间距离的最小值,作为道路与监测点之间的距离。本发明实施例中预设距离取经验值50米,实施者可根据具体情况自行设定。

[0027] 监测点的噪声表现值的计算公式如下:

$$G_{i,t} = \sum_{v=1}^{N_i} \left(\frac{1}{d_{i,v}} \times C_{i,v}^t \right)$$

式中, $G_{i,t}$ 为在t时刻在第i个监测点的噪声表现值, N_i 为第i个监测点的影响道路的数量, $d_{i,v}$ 为第i个监测点与其第v条影响道路之间的距离, $C_{i,v}^t$ 为t时刻下第i个监测点的第v条影响道路的车流量, $\frac{1}{d_{i,v}} \times C_{i,v}^t$ 为t时刻在第i个监测点的第v条影响道路的噪声贡献值。

[0028] 需要说明的是,当监测点与影响城市道路的距离 $d_{i,v}$ 越小,说明道路上车辆的噪声对监测点的影响越大,则受到道路影响的监测点的噪声表现值 $G_{i,t}$ 越大;道路上车流量与汽车鸣笛噪声为正相关的关系,道路上的车流量 $C_{i,v}^t$ 越多,则道路上汽车鸣笛噪声越大,则受到道路影响的监测点的噪声表现值 $G_{i,t}$ 越大。

[0029] 异常分析模块103,用于基于噪声表现值获取每个时刻下每个监测点的至少两个关联监测点;根据每个时刻下每个监测点与其关联监测点的噪声数据之间的距离,以及噪声表现值之间的差异,获取每个时刻下每个监测点的噪声数据的异常度。

[0030] 具体的,噪声表现值反映监测点在每个时刻接收到的噪声大小,由于受到相同噪声影响的监测点对应的噪声数据一般较为接近,说明具有相同噪声表现值的监测点对应噪声数据的相对偏差具有异常表现。因此,为了获取监测点的噪声数据的异常度,需要首先确定监测点在相同时刻在具有相同噪声表现的其他监测点,即监测点的关联监测点。

[0031] 优选地,关联监测点的获取方法为:对于每个时刻下所有监测点,将任意两个监测点的噪声表现值之间的差值绝对值作为对应两个监测点之间的噪声表现差异;选取任意一个监测点作为目标监测点,将目标监测点与其他监测点之间的最小的预设数量个噪声表现差异对应的监测点,作为目标监测点的关联监测点;改变目标监测点,获取每个时刻下每个监测点的关联监测点。

[0032] 需要说明的是,由于不同时刻下同一监测点受到噪声影响的程度不同,不同时刻下监测点的噪声表现值不同,则不同时刻下同一监测点的关联监测点会发生改变。在本发明实施例中预设数量取经验值20,实施者可根据具体情况自行设定。

[0033] 与监测点具有相同噪声表现值的关联监测点的噪声数据的相对偏差具有异常表现;监测点与其关联监测点的噪声数据的距离反映监测点的噪声数据的偏差程度和噪声数

据之间的聚集性,进而呈现噪声数据的异常程度;监测点与其关联监测点的噪声表现值的差异呈现监测点的噪声数据的异常程度出现误差的可能性,将上述因素结合分析,使监测点的噪声数据的异常度更加准确。

[0034] 优选地,异常度的具体计算方法为:使用K均值聚类算法对每个时刻下监测点与其关联监测点的噪声数据进行聚类,得到每个时刻下监测点对应的一个聚类簇和聚类簇的聚簇中心;对于每个时刻下每个监测点,获取监测点对应的聚类簇内每个噪声数据与聚簇中心之间的欧式距离;将监测点的噪声数据与聚簇中心之间的欧式距离进行归一化,得到监测点的噪声数据的归一距离;将监测点的聚类簇中所有噪声数据与聚簇中心之间欧式距离的均值的倒数,作为监测点的噪声数据的聚簇聚集度;根据归一距离和聚簇聚集度,获取监测点的噪声数据的主体异常度;归一距离和聚簇聚集度均与主体异常度为正相关的关系;将监测点的聚类簇内所有噪声数据对应的监测点的噪声表现值的标准差,作为监测点的噪声数据的噪声离散值;将监测点与聚簇中心对应的监测点的噪声表现值的差值绝对值作为监测点的噪声数据的聚簇噪声偏差;将聚簇噪声偏差与预设常数之和的倒数作为监测点的噪声数据的初始偏差调整值;将所述噪声离散值的倒数与所述初始偏差调整值;将所述噪声离散值的倒数与所述初始偏差调整值的乘积作为监测点的噪声数据的偏差调整值;将每个时刻下每个监测点的主体异常度与偏差调整值的乘积,作为每个时刻下每个监测点的噪声数据的异常度。

[0035] 作为一个示例,由于具有相同噪声表现值的监测点对应噪声数据的相对偏差具有异常表现,为便于分析噪声数据的异常情况,将监测点与其关联监测点的噪声数据进行聚类。对于任意时刻下任意一个监测点,本发明实施例中选用K均值聚类算法对监测点与其关联监测点的噪声数据进行聚类, $K=1$,则监测点与其关联监测点的噪声数据经过聚类后得到一个聚类簇,以及聚类簇中的聚簇中心。其中,K均值聚类算法为本领域技术人员公知技术,在此不再赘述。

[0036] 监测点的噪声数据与其聚类簇的聚簇中心之间的距离呈现监测点的噪声数据相对于聚类簇的噪声数据的偏差,偏差越大则监测点的噪声数据为异常数据的可能性越大。监测点的聚类簇内噪声数据与聚簇中心的距离反映聚类簇内噪声数据的聚集性,聚集性越高则监测点的噪声数据的异常程度可靠性越高。因此,本发明实施例从监测点的噪声数据与其聚类簇内噪声数据的偏差程度,以及聚类簇内噪声数据的聚集性两方面对监测点的噪声数据的异常度进行分析:

以 t 时刻下第 i 个监测点 $Q_{i,t}$ 为例进行分析,偏差程度分析:获取监测点 $Q_{i,t}$ 的噪声数据与其聚类簇的聚簇中心之间的欧式距离 $L_{i,t}$,并选取每个时刻下监测点与其对应聚簇中心之间欧式距离的最大值对 $L_{i,t}$ 进行归一化处理,得到监测点 $Q_{i,t}$ 的噪声数据的归一距离。聚集性分析:监测点的噪声数据与对应聚类簇内噪声数据的距离越小,说明聚类簇内噪声数据之间的聚集性越大,将监测点 $Q_{i,t}$ 对应聚类簇内噪声数据与聚簇中心之间欧式距离的均值的倒数作为聚簇聚集度。需要说明的是,在本发明其他实施例中也可选择其他对监测点的噪声数据与其聚类簇的聚簇中心之间的欧式距离进行归一化的方法,例如函数转化、最大最小规范化等归一化方法,在此不做限定。

[0037] 由于监测点的噪声数据与其对应聚类簇的聚簇中心之间的距离越大,且聚类簇内噪声数据的聚集性越高,则监测点的噪声数据的异常程度越大,即监测点的噪声数据的归一距离与聚簇聚集性均与噪声数据的主体异常度为正相关的关系。本发明实施例中将监测点的噪声数据的归一距离与聚簇聚集性的乘积作为监测点的噪声数据的主体异常度,在本发明其他实施例中可以将归一距离与聚簇聚集性的和作为监测点的噪声数据的主体异常度。

[0038] 监测点 $Q_{i,t}$ 的噪声表现值 $G_{i,t}$ 与其对应聚类簇的聚簇中心的噪声表现值 G_0 之间的差异越大,说明t时刻下第i个监测点相对于整体聚类簇的噪声表现值出现偏差的可能性越大,则监测点的噪声数据的异常度出现误差的可能性越高,使用 $\frac{1}{|G_{i,t}-G_0|+a}$ 对主体异常度进行调整,提高监测点的噪声数据的异常度的准确率。

[0039] 监测点 $Q_{i,t}$ 的聚类簇内噪声数据对应的监测点的噪声表现值的标准差,作为监测点的噪声数据的噪声离散值 $S_{i,t}$;当噪声离散值 $S_{i,t}$ 越大时,则聚簇中心对应监测点的噪声表现值 G_0 对整体的表现程度越低,出现误差的可能性越大,将监测点的噪声数据的噪声离散值 $\frac{1}{S_{i,t}}$ 与 $\frac{1}{|G_{i,t}-G_0|+a}$ 的乘积以实现噪声离散值 $S_{i,t}$ 对于 $\frac{1}{|G_{i,t}-G_0|+a}$ 的调整,进一步提高了噪声数据的异常度的准确率。

[0040] 根据每个时刻下每个监测点与其关联监测点的噪声数据之间的距离,以及噪声表现值之间的差异,获取每个时刻下每个监测点的噪声数据的异常度。异常度的计算公式如下:

$$P_{i,t} = \frac{L_{i,t}}{L_{\max}} \times \frac{1}{LU_{i,t}} \times \left(\frac{1}{S_{i,t}} \times \frac{1}{|G_{i,t} - G_0| + a} \right)$$

式中, $P_{i,t}$ 为t时刻下第i个监测点的异常度, $L_{i,t}$ 为t时刻下第i个监测点的噪声数据与对应聚类簇中聚簇中心之间欧式距离, L_{\max} 为监测点的噪声数据与对应聚类簇中聚簇中心之间欧式距离的最大值, $\frac{L_{i,t}}{L_{\max}}$ 为t时刻下第i个监测点的归一距离, $LU_{i,t}$ 为t时刻下第i个监测点对应的聚类簇内所有噪声数据与聚簇中心之间的欧式距离的均值, $\frac{1}{LU_{i,t}}$ 为t时刻下第i个监测点的聚簇聚集度, $S_{i,t}$ 为t时刻下第i个监测点的噪声离散度, $G_{i,t}$ 为t时刻下第i个监测点的噪声表现值, G_0 为t时刻下第i个监测点对应聚类簇内聚簇中心的噪声表现值, $|G_{i,t} - G_0|$ 为t时刻下第i个监测点的聚簇噪声偏差, $\frac{1}{|G_{i,t}-G_0|+a}$ 为t时刻下第i个监测点的噪声数据的初始偏差调整值, $\frac{L_{i,t}}{L_{\max}} \times \frac{1}{LU_{i,t}}$ 为t时刻下第i个监测点的噪声数据的主体异常度,

$\frac{1}{S_{i,t}} \times \frac{1}{|G_{i,t}-G_0|+a}$ 为t时刻下第i个监测点的偏差调整值,a为预设常数,取经验值0.1,作用为防止分母为0,使式子无意义。

[0041] 需要说明的是, $L_{i,t}$ 越大,相对于聚簇的偏差越大,监测点i的噪声数据为异常数据的可能性越大,则监测点的异常度 $P_{i,t}$ 越大;当 $LU_{i,t}$ 越小,说明监测点的聚类簇内噪声数据的聚集性越高,即聚簇聚集度 $\frac{1}{LU_{i,t}}$ 越大,则监测点的异常度 $P_{i,t}$ 越大;聚簇噪声偏差 $|G_{i,t}-G_0|$ 反映监测点的噪声数据相对于聚类簇内整体噪声表现的偏差, $|G_{i,t}-G_0|$ 越大,说明监测点i相对于整体的噪声表现出现偏差的可能性越大,所以使用偏差调整值 $\frac{1}{|G_{i,t}-G_0|+a}$ 对主体异常度 $\frac{L_{i,t}}{L_{max}} \times \frac{1}{LU_{i,t}}$ 进行调整,提高异常度的准确率;当噪声离散度 $S_{i,t}$ 越大,说明监测点的噪声表现差异越大,则聚簇中心对应的监测点的噪声表现值 G_0 对整体的噪声表现程度越低,使用 $\frac{1}{S_{i,t}}$ 对 $\frac{1}{|G_{i,t}-G_0|+a}$ 进行调整得到偏差调整值 $\frac{1}{S_{i,t}} \times \frac{1}{|G_{i,t}-G_0|+a}$,使对异常度的表现更加精确。

[0042] 数据变化分析模块104,用于根据监测点在任意相邻时刻的噪声数据和噪声表现值的差异获取每个时刻下监测点的变化向量;依据每个时刻下监测点与其关联监测点的变化向量之间的差异,获取每个时刻下监测点的噪声数据的变化偏差值;结合每个时刻下监测点的噪声数据的所述变化偏差值,以及所述监测点与其关联监测点的变化向量之间方向差异,获取每个时刻下每个监测点的噪声数据的异常变化值。

[0043] 对具有相同噪声表现的监测点的噪声数据进行聚类,此时噪声数据为同时刻数据。当噪声数据同时发生变化时,破坏聚簇表现,即改变异常表现;同时在噪声数据变化时对于聚簇的破坏关系反映变化偏差,从而反映聚簇数据的异常变化,即反映噪声数据的异常程度。

[0044] 变化向量的获取方法:以监测点的所述噪声表现值为横坐标,所述噪声数据为纵坐标建立二维坐标系;将每个时刻下监测点与其关联监测点在二维坐标系中进行标注得到对应监测点的坐标点;对于不同时刻下的同一监测点,获取监测点在每个时刻在二维坐标系对应的终止坐标点,以及每个时刻的上一个时刻对应的起始坐标点,将所述起始坐标点指向终止坐标点的方向作为监测点在每个时刻的变化向量的方向,将所述起始坐标点与所述终止坐标点之间的距离作为监测点在每个时刻的变化向量的大小。

[0045] 作为一个示例,对于一次聚簇结果,当噪声数据时序变化时,首先同一监测点的噪声表现值发生变化,然后对应监测点的噪声数据与聚类簇的位置关系发生变化。第一种变化情况为:监测点的噪声数据变化同时其对应的噪声表现值同样发生变化。监测点的噪声数据的变化原因有两个,其一为监测点的噪声源的噪声大小变化,即噪声数据本身变化;其二为监测点处采集噪声数据的传感器出现异常;且传感器异常导致的噪声数据的变化较小,则监测点的噪声表现值变化越大,噪声数据的变化越真实即噪声数据变化的原因为噪

声数据本身变化,即数据变化出现误差可能性越小。第二种变化情况为:监测点对应聚类簇内噪声数据对应的监测点的噪声表现值发生变化而监测点的噪声数据不变化,此时同样反映监测点的噪声数据为异常。因此,需要根据监测点的噪声数据与噪声表现值的变化关系,确定监测点的噪声数据的异常变化。具体过程为:

将每个时刻下监测点与其关联监测点在二维坐标系中进行标注得到对应监测点的坐标点。以 t 时刻下第 i 个监测点 $Q_{i,t}$ 在二维坐标系中的坐标点作为监测点 $Q_{i,t}$ 的第一坐标点 $A_{i,1}(q_{i,1}, G_{i,1})$,将 $t-1$ 时刻下第 i 个监测点 $Q_{i,t-1}$ 在二维坐标系中的坐标点作为监测点 $Q_{i,t}$ 的第二坐标点 $A_{i,2}(q_{i,2}, G_{i,2})$ 。其中, $q_{i,1}$ 和 $G_{i,1}$ 依次为监测点 $Q_{i,t}$ 的噪声数据和噪声表现值, $q_{i,2}$ 和 $G_{i,2}$ 依次为监测点 $Q_{i,t-1}$ 的噪声数据和噪声表现值。将监测点 $Q_{i,t}$ 的第二坐标点 $A_{i,2}$ 指向第一坐标点 $A_{i,1}$ 的方向作为监测点 $Q_{i,t}$ 的变化向量的方向,并将第二坐标点 $A_{i,2}$ 与第一坐标点 $A_{i,1}$ 之间的欧式距离作为监测点 $Q_{i,t}$ 的变化向量的大小。根据上述方法,获取每个时刻下每个监测点的变化向量。需要说明的是,第1时刻下监测点没有变化向量。

[0046] 监测点与其关联监测点的变化向量之间的差异情况反映相同噪声表现的监测点的数据变化情况,利用监测点的数据变化对关联监测点的整体数据变化的影响关系,避免对单个监测点的噪声数据误判,提高噪声数据的变化偏差值的准确性。

[0047] 优选地,变化偏差值的具体获取方法为:对于每个时刻下的监测点,将监测点与其每个关联监测点的变化向量相加得到监测点的第一综合变化向量;将监测点的关联监测点的变化向量相加得到监测点的第二综合变化向量;获取监测点的变化向量与第一综合变化向量之间的夹角,作为监测点的第一夹角;获取监测点的变化向量与第二综合变化向量之间的夹角,作为监测点的第二夹角;获取监测点与其关联监测点中任意两个监测点的变化向量之间的夹角;将监测点与其关联监测点的变化向量中两两变化向量夹角的均值作为监测点的整体夹角;将监测点的第一夹角与整体夹角的比值作为监测点的偏差值;将监测点的第一夹角与第二夹角之间的夹角差值绝对值与偏差值的乘积,作为每个时刻下每个监测点的噪声数据的变化偏差值。

[0048] 作为一个示例,通过监测点对应的聚类簇内数据变化之间的差异,反映监测点的噪声数据的变化异常程度。以 t 时刻下第 i 个监测点 $Q_{i,t}$ 为例进行分析,将监测点 $Q_{i,t}$ 与其所有关联监测点的的变化向量相加得到第一综合变化向量,监测点 $Q_{i,t}$ 的变化向量与第一综合变化向量的夹角为第一夹角,反映监测点数据变化与整体变化之间的偏差。将监测点与其关联监测点中两两变化向量夹角的均值作为整体夹角,将监测点 $Q_{i,t}$ 的变化向量与第一综合变化向量的夹角与整体夹角的比值,得到监测点的偏差值;该值越大说明监测点与整体数据变化之间存在的偏差越大,则监测点的噪声数据为异常数据的可能性越高。

[0049] 将监测点 $Q_{i,t}$ 的所有关联监测点的的变化向量相加得到第二综合变化向量,监测点 $Q_{i,t}$ 的变化向量与第二综合变化向量的夹角为第二夹角,反映监测点数据变化与其关联

监测点的数据变化之间的偏差。监测点的第一夹角与第二夹角的夹角差异反映第*i*个监测点的变化向量对第一综合变化向量的方向的影响程度,差异越大则影响程度越大,则监测点的噪声数据为异常数据的可能性越大。因此,通过监测点第一夹角与第二夹角的夹角差异对监测点的偏差值进行调整,使第*i*个监测点数据变化相对于整体变化的偏差的变现越真实,进而提高监测点的噪声数据为异常数据的准确率。

[0050] 需要说明的是,在获取监测点的第一综合变化向量时,将监测点本身的变化向量与其关联监测点的变化向量相加;而获取第二综合变化向量时,监测点本身的变化向量不参与计算,仅将监测点的关联监测点的变化向量相加。

[0051] 根据监测点的变化向量与第一综合向量的夹角,以及变化向量与第二综合向量的夹角,获取监测点的变化偏差值。变化偏差值的计算公式如下:

$$H_{i,t} = \frac{f(\overrightarrow{R_0}, \overrightarrow{R_{i,t}})}{\Delta T} \times |f(\overrightarrow{R_{10}}, \overrightarrow{R_{i,t}}) - f(\overrightarrow{R_0}, \overrightarrow{R_{i,t}})|$$

式中, $H_{i,t}$ 为*t*时刻下第*i*个监测点的变化偏差值, $\overrightarrow{R_0}$ 为*t*时刻下第*i*个监测点的第一综合变化向量, $\overrightarrow{R_{i,t}}$ 为*t*时刻下第*i*个监测点的变化向量, $\overrightarrow{R_{10}}$ 为*t*时刻下第*i*个监测点的第二综合变化向量, ΔT 为*t*时刻下第*i*个监测点与其关联监测点的变化向量中两两变化向量夹角的均值,即*t*时刻下第*i*个监测点的整体夹角, $f(\overrightarrow{R_0}, \overrightarrow{R_{i,t}})$ 为*t*时刻下第*i*个监测点的第一夹角, $\frac{f(\overrightarrow{R_0}, \overrightarrow{R_{i,t}})}{\Delta T}$ 为*t*时刻下第*i*个监测点的偏差值, $f(\overrightarrow{R_{10}}, \overrightarrow{R_{i,t}})$ 为*t*时刻下第*i*个监测点的第二夹角。

[0052] 需要说明得是,当第一夹角 $f(\overrightarrow{R_0}, \overrightarrow{R_{i,t}})$ 越大时,说明监测点的数据变化相对于整体变化的偏差越大,监测点的噪声数据为异常数据的可能性越高,则 $H_{i,t}$ 越大;当 $|f(\overrightarrow{R_{10}}, \overrightarrow{R_{i,t}}) - f(\overrightarrow{R_0}, \overrightarrow{R_{i,t}})|$ 越大时,说明 $\overrightarrow{R_{i,t}}$ 对第一综合变化向量 $\overrightarrow{R_0}$ 的方向的影响程度越大,则监测点的数据异常变化相对于整体变化的偏差的表现越真实;通过 $|f(\overrightarrow{R_{10}}, \overrightarrow{R_{i,t}}) - f(\overrightarrow{R_0}, \overrightarrow{R_{i,t}})|$ 对 $\frac{f(\overrightarrow{R_0}, \overrightarrow{R_{i,t}})}{\Delta T}$ 进行调整,提高监测点的噪声数据为异常数据的准确率。

[0053] 变化偏差值呈现监测点的数据变化与整体数据变化的偏差,反映监测点的数据异常情况;监测点与其关联监测点的变化向量的方向差异,呈现监测点的噪声数据相对于噪声表现值的变化大小的差异,反映噪声数据的异常程度;将两者结合进行分析,使噪声数据的异常变化值的准确率更高。

[0054] 优选地,异常变化值的具体获取方法为:将监测点在每个时刻下变化向量与二维坐标系的横轴正方向之间的夹角的正切值作为每个时刻下监测点的综合变化值;将监测点与其每个关联监测点在每个时刻的综合变化值的差值绝对值,作为关联监测点每个时刻的噪声变化差异;获取每个时刻下监测点的变化向量的模长,将监测点与其每个关联监测点的变化向量的模长的差值绝对值,作为关联监测点每个时刻的模长差异;将监测点的每个

时刻的上一时刻的异常度的倒数作为每个时刻的监测点的异常可信度；将每个时刻的监测点的每个关联监测点的噪声变化差异、模长差异与对应关联监测点的异常可信度的乘积，作为每个时刻的监测点的每个关联监测点的初始异常变化值；将监测点的所有关联监测点的初始异常变化值的均值，作为监测点的噪声数据的综合异常变化值；将监测点的噪声数据的变化偏差值与综合异常变化值的乘积作为监测点的噪声数据的异常变化值。

[0055] 作为一个示例，监测点的综合变化值为变化向量与二维坐标系横轴正方向之间夹角的正切值，反映监测点的噪声数据相对于噪声表现值的变化，t时刻下第i个监测点 $Q_{i,t}$ 的

综合变化值 $AR_{i,t} = \frac{\Delta q_{i,t}}{\Delta G_{i,t} + b}$ ，监测点 $Q_{i,t}$ 的噪声数据的变化值 $\Delta q_{i,t} = q_{i,1} - q_{i,2}$ ，监测点 $Q_{i,t}$ 的

噪声表现值的变化值 $\Delta G_{i,t} = G_{i,1} - G_{i,2}$ 。根据上述方法，获取每个时刻下每个监测点与每个关联监测点的综合变化值。b取经验值0.01，作用为防止分母为0使式子无意义。

[0056] 其次，变化向量的模长和综合变化值分别从向量的长度和方向两个方面进行分析，使监测点的监测数据相对于噪声表现值的变化更加准确。向量的长度分析：在相同时刻下，将监测点与其关联监测点的变化向量的模长的差值绝对值作为关联监测点的模长差异，反映噪声数据相对于噪声表现值的变化大小差异，当模长差异越大时，则变化对异常的表现程度越高。向量的方向分析：在相同时刻下，将监测点与其关联监测点的变化向量的综合变化值的差值绝对值作关联监测点的噪声变化差异，反映噪声数据相对于噪声表现值的变化偏差，当噪声变化差异越大时，则变化对异常的表现程度越高。当监测点 $Q_{i,t}$ 的第x个关联监测点的噪声数据在其变化之前对应的异常度，即该关联监测点在t-1时刻下的异常度，其值越大，说明监测点 $Q_{i,t}$ 的变化关系的差异所反映的噪声数据的异常程度越不可信。通过监测点 $Q_{i,t}$ 的模长差异、噪声变化值与t-1时刻下的异常度的倒数的乘积，以达到通过t-1时刻监测点的关联监测点的异常度对监测点 $Q_{i,t}$ 的关联监测点的模长差异和噪声变化值进行调整，使噪声数据的异常度的准确率更高。

[0057] 变化偏差值通过噪声数据变化与聚簇整体变化的偏差反映监测点的噪声数据的异常程度。通过监测点的噪声数据的综合异常变化值 and 变化偏差值的乘积得到的监测点的噪声数据的异常变化值，能够准确反映噪声数据的异常变化程度。

[0058] 根据监测点的变化偏差值，以及监测点与其关联监测点的变化向量与综合变化值，获取监测点的异常变化值。异常变化值的计算公式如下：

$$Q_{i,t} = H_{i,t} \times \frac{1}{NO} \times \sum_{x=1}^{NO} \left(\frac{1}{P_{x,t-1}} \times |M_{i,t} - M_{x,t}| \times |AR_{i,t} - AR_{x,t}| \right)$$

式中， $Q_{i,t}$ 为t时刻下第i个监测点的异常变化值， $H_{i,t}$ 为t时刻下第i个监测点的变化偏差值， NO 为t时刻下第i个监测点的关联监测点的数量， $P_{x,t-1}$ 为t-1时刻下第i个监测点的第x个关联监测点的异常度， $\frac{1}{P_{x,t-1}}$ 为t时刻下第i个监测点的异常可信度， $M_{i,t}$ 为t时刻

下第*i*个监测点的变化向量的模长, $M_{x,t}$ 为*t*时刻下第*i*个监测点的第*x*个关联监测点的变化向量的模长, $AR_{i,t}$ 为*t*时刻下第*i*个监测点的综合变化值, $AR_{x,t}$ 为*t*时刻下第*i*个监测点的第*x*个关联监测点的综合变化值, $|AR_{i,t} - AR_{x,t}|$ 为*t*时刻下第*i*个监测点的第*x*个关联监测点的噪声变化差异, $|M_{i,t} - M_{x,t}|$ 为*t*时刻下第*i*个监测点的第*x*个关联监测点的模长差异,

$\frac{1}{P_{x,t-1}} \times |M_{i,t} - M_{x,t}| \times |AR_{i,t} - AR_{x,t}|$ 为*t*时刻下第*i*个监测点的第*x*个关联监测点的初始异常变化值, $\frac{1}{N_0} \times \sum_{x=1}^{N_0} \left(\frac{1}{P_{x,t-1}} \times |M_{i,t} - M_{x,t}| \times |AR_{i,t} - AR_{x,t}| \right)$ 为*t*时刻下第*i*个监测点的第*x*个关联监测点的综合异常变化值; $| \cdot |$ 为绝对值函数。

[0059] 需要说明的是, 当监测点的关联监测点的模长差异 $|M_{i,t} - M_{x,t}|$, 以及噪声变化差异 $|AR_{i,t} - AR_{x,t}|$ 均越大时, 说明噪声数据相对于噪声表现值的变化越大, 则噪声数据的异常程度越高, 噪声数据的异常变化值 $Q_{i,t}$ 越大; *t*-1时刻下第*i*个监测点的第*x*个关联监测点的异常度 $P_{x,t}$ 越大, 说明监测点 $Q_{i,t}$ 的变化关系的差异所反映的噪声数据的异常程度越不可信, 因此使用 $\frac{1}{P_{x,t}}$ 对 $|M_{i,t} - M_{x,t}| \times |AR_{i,t} - AR_{x,t}|$ 进行调整, 使噪声数据的异常度的准确率更高; 变化偏差值 $H_{i,t}$ 通过噪声数据变化与聚簇整体变化的偏差反映监测点的噪声数据的异常程度, 其值越大, 说明监测点的数据变化与其关联监测点的数据整体变化的偏差越大, 监测点的噪声数据为异常数据的可能性越高, 噪声数据的异常变化值 $Q_{i,t}$ 越大。

[0060] 安全协同信息管理模块105, 依据噪声数据的异常度和异常变化值筛选出异常数据进行智慧城市的噪声信息的安全协同管理。

[0061] 异常度呈现噪声数据出现异常情况, 变化偏差值呈现监测点的数据变化与整体数据变化的偏差, 反映监测点的数据异常情况; 将两个变量结合分析使最终异常度的表现噪声数据异常情况的准确率更高。

[0062] 优选地, 最终异常度的获取方法为: 根据每个噪声数据的异常度与异常变化值获取每个噪声数据的最终异常度; 异常度与异常变化值均与最终异常度为正相关的关系。

[0063] 本发明实施例为了保证异常度与异常变化值均与最终异常度构成正相关的关系, 将异常度与异常变化值的乘积归一化的结果作为最终异常度; 在本发明另一个实施例中可以将异常度与异常变化值之和的归一化的结果作为最终异常度, 使得异常度与异常变化值均与最终异常度构成正相关的关系, 在本发明其他实施例中可选择其他基础数学运算构成负相关的关系, 在此不做限定。需要说明的是, 本发明实施例中使用归一化函数对异常度与异常变化值的乘积进行归一化处理, 在本发明其他实施例中也可以选择其他对异常度与异常

变化值的乘积进行归一化的方法,例如函数转化、最大最小规范化等归一化方法,在此不做限定。

[0064] 结合噪声数据的异常度与异常变化值获取噪声数据的最终异常度,最终异常度的计算公式如下:

$$PF_{i,t} = \text{Norm}(P_{i,t} \times Q_{i,t})$$

式中, $PF_{i,t}$ 为t时刻下第i个监测点的最终异常度, $P_{i,t}$ 为t时刻下第i个监测点的噪声数据的异常度, $Q_{i,t}$ 为t时刻下第i个监测点的噪声数据的异常变化值;Norm为归一化函数。

[0065] 需要说明的是,当异常度 $P_{i,t}$ 越大时,说明噪声数据为异常数据的可能性越大,则最终异常度 $PF_{i,t}$ 越大;当异常变化值从监测点的数据变化相对于整体变化的偏差程度呈现噪声数据的异常程度,当 $Q_{i,t}$ 越大时,监测点的数据变化相对于整体变化的偏差程度越大,监测点的噪声数据为异常数据的概率越大,则最终异常度 $PF_{i,t}$ 越大。

[0066] 获取城市噪声监测中不同监测点在不同时刻的噪声数据的最终异常度 $PF_{i,t}$,当噪声数据的最终异常度 $PF_{i,t}$ 大于预设的异常阈值时,则噪声数据为异常数据;当噪声数据的最终异常度 $PF_{i,t}$ 小于或者等于异常阈值时,则噪声数据为正常数据。在本发明实施例中异常阈值取经验值0.8,实施者可根据具体情况自行设定。

[0067] 根据上述步骤,确定噪声数据中的异常数据,此时为了提高噪声监测的准确性,直接将所识别到的异常数据剔除,保留正常的噪声数据。然后利用正常的噪声数据进行噪声污染分析。

[0068] 至此,本发明完成。

[0069] 综上所述,在本发明实施例中,获取每个监测点的影响道路,根据监测点的噪声数据与影响道路的车流量获取监测点的噪声数据的噪声表现值;依据监测点与其关联监测点的噪声数据之间的距离,以及噪声表现值的差异,获取监测点的噪声数据的异常度;获取每个时刻下监测点的变化向量,获取每个监测点的变化偏差值,基于变化偏差值获取监测点的异常变化值;依据噪声数据的异常度和异常变化值筛选出异常数据进行智慧城市的噪声信息的安全协同管理。本发明根据每个时刻下不同监测点的噪声数据之间的差异表征噪声数据的异常程度,提高了噪声数据的管理效率。

[0070] 需要说明的是:上述本发明实施例先后顺序仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。在附图中描绘的过程不一定要求示出的特定顺序或者连续顺序才能实现期望的结果。在某些实施方式中,多任务处理和并行处理也是可以的或者可能是有利的。

[0071] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。

[0072] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

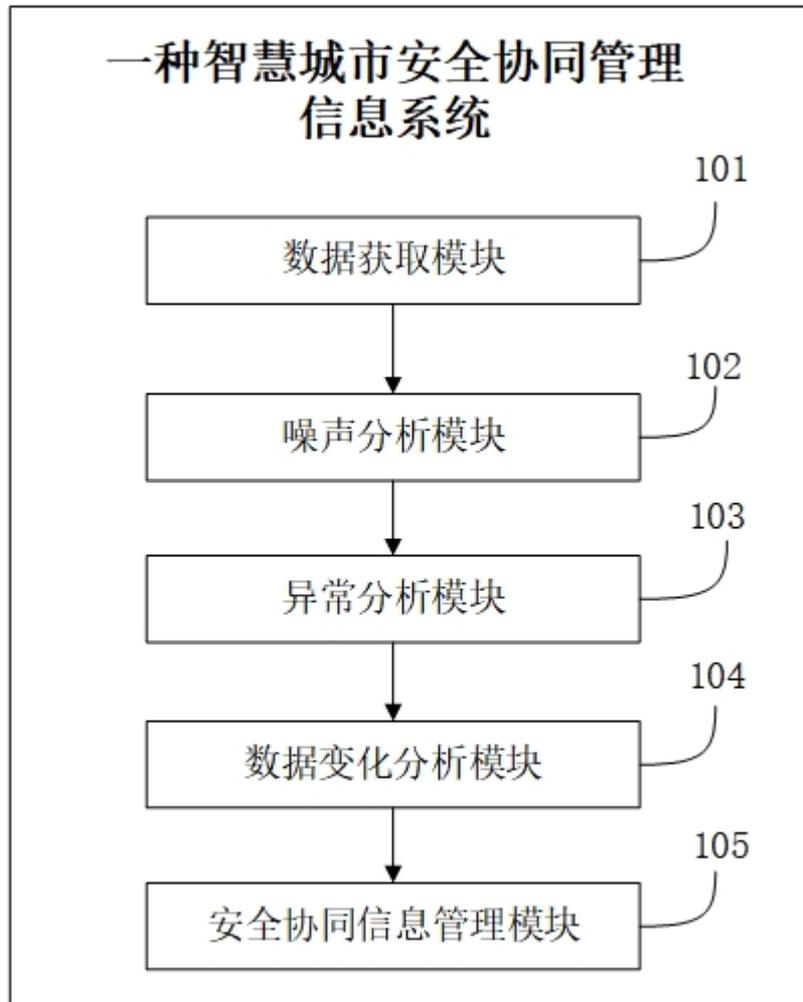


图 1