



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112365789 A

(43) 申请公布日 2021.02.12

(21) 申请号 202011239202.3

(22) 申请日 2020.11.09

(71) 申请人 中国科学院城市环境研究所

地址 361021 福建省厦门市集美区集美大道1799号

申请人 中国科学院宁波城市环境观测研究站

(72) 发明人 肖航 呼斯勒 佟磊 李建荣 王克强

(74) 专利代理机构 浙江中桓联合知识产权代理有限公司 33255

代理人 贺珠平

(51) Int.Cl.

G09B 29/00 (2006.01)

G06F 16/26 (2019.01)

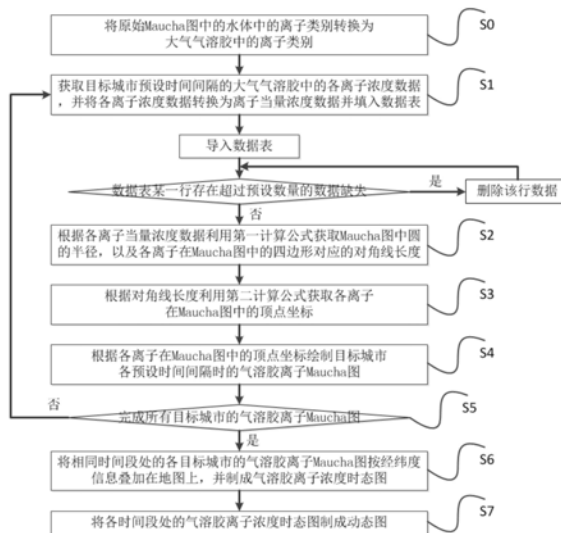
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种气溶胶水溶性离子浓度与组分的动态演示方法与系统

(57) 摘要

本发明公开了一种气溶胶水溶性离子浓度与组分的动态演示方法与系统,涉及科学计量领域,其通过获取目标城市预设时间间隔的大气气溶胶中的各离子浓度数据并填入数据表,再根据各离子当量浓度数据获取各离子在Maucha图中的顶点坐标,然后根据顶点坐标绘制目标城市各预设时间间隔时的气溶胶离子Maucha图,最终将各时间段处的气溶胶离子浓度时态图制成动态图。本发明将相同时间段各城市的气溶胶离子Maucha图整合在同一地图上制成气溶胶离子浓度时态图,并将各时间段的时态图整合为动态图,能够更加直观的展现出同一时间维度下不同城市不同时间段的大气气溶胶中水溶性离子的浓度变化趋势以及组成情况,从而可以对污染物来源、污染趋势作出相应的判断。



1. 一种气溶胶水溶性离子浓度与组分的动态演示方法,其特征在于,包括步骤:

S1: 获取目标城市预设时间间隔的大气气溶胶中的各离子浓度数据,并将各离子浓度数据转换成离子当量浓度数据并填入数据表;

S2: 导入数据表,并根据各离子当量浓度数据利用第一计算公式获取Maucha图中圆的半径,以及各离子在Maucha图中的四边形对应的对角线长度;

S3: 根据对角线长度利用第二计算公式获取各离子在Maucha图中的顶点坐标;

S4: 根据各离子在Maucha图中的顶点坐标绘制目标城市各预设时间间隔时的气溶胶离子Maucha图;

S5: 判断是否完成所有目标城市的气溶胶离子Maucha图,若否,切换目标城市并返回步骤S1;

其中,所述第一计算公式为:

$$R^2 \times \sin 22.5^\circ / 2 = T / 16, b \times R \times \sin 22.5^\circ / 2 = P / 2;$$

所述第二计算公式为:

$$b_x = b \times \cos (22.5^\circ + 45^\circ \times n), b_y = b \times \sin (22.5^\circ + 45^\circ \times n);$$

式中,R为Maucha图中圆的半径,T为大气气溶胶中八大离子的当量总浓度,b为对应离子在Maucha图中的四边形对应的对角线长度,P为对应离子的当量浓度, b_x 为对应离子顶点的横坐标, b_y 为对应离子顶点的纵坐标,n为随所在四边形中线角度变化的常数变量,其值随中线 0° 开始逆时针变换由0至7递增。

2. 如权利要求1所述的一种气溶胶水溶性离子浓度与组分的动态演示方法,其特征在于,所述数据表中还包括时间信息、各离子浓度数据对应的目标城市的经纬度信息。

3. 如权利要求1所述的一种气溶胶水溶性离子浓度与组分的动态演示方法,其特征在于,所述步骤S1前还包括步骤

S0: 将原始Maucha图中的水体中的离子类别转换为大气气溶胶中的离子类别;

所述大气气溶胶中的离子类别包括八大离子,分别为 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 F^- 。

4. 如权利要求2所述的一种气溶胶水溶性离子浓度与组分的动态演示方法,其特征在于,所述步骤S5之后还包括步骤

S6: 将相同时间段处的各目标城市的气溶胶离子Maucha图按经纬度信息叠加在地图上,并制成气溶胶离子浓度时态图;

S7: 将各时间段处的气溶胶离子浓度时态图制成动态图。

5. 如权利要求4所述的一种气溶胶水溶性离子浓度与组分的动态演示方法,其特征在于,所述步骤S2至步骤S7采用R-Shiny编写封装,并在web端显示。

6. 如权利要求1所述的一种气溶胶水溶性离子浓度与组分的动态时空演示方法,其特征在于,所述步骤S2中,在导入数据表的过程中,还需要对数据进行判断,若数据表某一行存在超过预设数量的数据缺失,则删除该行数据。

7. 一种气溶胶水溶性离子浓度与组分的动态演示系统,其特征在于,包括导入模块、计算模块和绘图模块,其中:

所述导入模块用于导入数据表中目标城市预设时间间隔的大气气溶胶中的各离子当量浓度数据,并传输给计算模块;

所述计算模块用于根据各离子当量浓度数据利用第一计算公式和第二计算公式获得各离子在Maucha图中的顶点坐标；

所述计算模块用于各离子在Maucha图中的顶点坐标绘制目标城市各预设时间间隔时的气溶胶离子Maucha图；

其中,所述第一计算公式为:

$$R^2 \times \sin 22.5^\circ / 2 = T / 16, b \times R \times \sin 22.5^\circ / 2 = P / 2;$$

所述第二计算公式为:

$$b_x = b \times \cos (22.5^\circ + 45^\circ \times n), b_y = b \times \sin (22.5^\circ + 45^\circ \times n);$$

式中,R为Maucha图中圆的半径,T为大气气溶胶中八大离子的当量总浓度,b为对应离子在Maucha图中的四边形对应的对角线长度,P为对应离子的当量浓度, b_x 为对应离子顶点的横坐标, b_y 为对应离子顶点的纵坐标,n为随所在四边形中线角度变化的常数变量,其值随中线 0° 开始逆时针变换由0至7递增。

8.如权利要求7所述的一种气溶胶水溶性离子浓度与组分的动态演示系统,其特征在于,所述绘图模块中还包括叠加单元,

所述叠加单元用于将相同时间段处的各目标城市的气溶胶离子Maucha图按经纬度信息叠加在地图上,并制成气溶胶离子浓度时态图,并将各时间段处的气溶胶离子浓度时态图制成动态图。

9.如权利要求7所述的一种气溶胶水溶性离子浓度与组分的动态演示系统,其特征在于,所述导入模块中还包括判断单元,

所述判断单元用于对数据进行判断,若数据表某一行存在超过预设数量的数据缺失,则删除该行数据。

10.如权利要求9所述的一种气溶胶水溶性离子浓度与组分的动态演示系统,其特征在于,所述导入模块、计算模块、绘图模块、叠加单元、判断单元采用R-Shiny编写封装,并在web端显示。

一种气溶胶水溶性离子浓度与组分的动态演示方法与系统

技术领域

[0001] 本发明涉及科学计量领域,具体涉及一种气溶胶水溶性离子浓度与组分的动态演示方法与系统。

背景技术

[0002] 气溶胶是指由固体或液体颗粒物均匀地分散在气体中形成的相对稳定的悬浮体系。天空中的云、林间的晨雾、扬起的沙尘、海洋的飞沫、工业排放的烟尘、建筑工地施工时形成的粉尘、农药喷洒、人工降雨等都是气溶胶在生活中的具体体现。大气气溶胶可以影响太阳辐射以及云凝结核的形成,在光照条件下有可能形成光化学污染,并且气溶胶中的细颗粒物还可以通过呼吸道进入人体肺部,沉积在肺泡内,引起器官病变,可见气溶胶对气候变化、大气环境和人体健康都有着十分重要的影响。随着我国对空气污染问题愈来愈重视,对于大气气溶胶的研究逐渐成为科学研究中的热点话题。

[0003] 大气气溶胶的化学组成非常复杂,水溶性无机离子是其重要组成部分。水溶性组分中含有多种重要物质,如硫酸盐、硝酸盐等,这些组分可以通过吸湿作用改变气溶胶的大小、组分、酸碱度、数量和寿命。此外水溶性组分还可以增加有毒有害物质的溶解性,对人体健康造成危害。气溶胶中的无机离子根据来源可分为一次离子和二次离子,一次离子是指排放源直接排放到大气中的无机离子,二次离子是指在大气中经过化学反应由一次离子转换而来的无机离子。硫酸盐、硝酸盐、铵盐是二次气溶胶中重要的无机离子,又称为SNA,是表征区域污染的重要指标,这些离子主要来自大气中气粒转化过程形成的二次气溶胶。

[0004] 对气溶胶中无机离子的研究有助于揭示气溶胶的来源、组成等问题,是研究大气气溶胶的一种重要手段。目前全国各地都设立了监测站,用于监测大气中各污染组分的浓度变化,由此也积累了大量的监测数据等待人们去分析。但是目前还缺少有效处理及挖掘监测数据的方法。除此之外,由于气溶胶自身的可迁移性,在一段时间内有可能影响多个地区的空气质量。通过比较不同地区的气溶胶水溶性离子变化情况,可能有助于我们去了解气溶胶中各组分的来源、形成等问题。然而目前还缺少类似的方法去解决这一问题。鉴于以上两点,我们提出了一种在空间尺度上动态展示气溶胶中水溶性离子相对组成随时间变化的方法。通过将不同城市的气溶胶水溶性离子浓度变化情况展现在地图上,我们可以在一段时间内去观察不同城市气溶胶水溶性离子变化情况,进而揭示出隐藏在其中的某些联系。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题,使得大气气溶胶中的离子浓度变化能够根据时间变化以及地域性变化充分的展示出来,本发明提出了一种气溶胶水溶性离子浓度与组分的动态演示方法,包括步骤:

[0006] S1:获取目标城市预设时间间隔的大气气溶胶中的各离子浓度数据,并将各离子浓度数据转换成离子当量浓度数据并填入数据表;

[0007] S2:导入数据表,并根据各离子当量浓度数据利用第一计算公式获取Maucha图中圆的半径,以及各离子在Maucha图中的四边形对应的对角线长度;

[0008] S3:根据对角线长度利用第二计算公式获取各离子在Maucha图中的顶点坐标;

[0009] S4:根据各离子在Maucha图中的顶点坐标绘制目标城市各预设时间间隔时的气溶胶离子Maucha图;

[0010] S5:判断是否完成所有目标城市的气溶胶离子Maucha图,若否,切换目标城市并返回步骤S1;

[0011] 其中,所述第一计算公式为:

$$[0012] R^2 \times \sin 22.5^\circ / 2 = T / 16, b \times R \times \sin 22.5^\circ / 2 = P / 2;$$

[0013] 所述第二计算公式为:

$$[0014] b_x = b \times \cos (22.5^\circ + 45^\circ \times n), b_y = b \times \sin (22.5^\circ + 45^\circ \times n);$$

[0015] 式中,R为Maucha图中圆的半径,T为大气气溶胶中八大离子的当量总浓度,b为对应离子在Maucha图中的四边形对应的对角线长度,P为对应离子的当量浓度, b_x 为对应离子顶点的横坐标, b_y 为对应离子顶点的纵坐标,n为随所在四边形中线角度变化的常数变量,其值随中线 0° 开始逆时针变换由0至7递增。

[0016] 进一步地,所述数据表中还包括时间信息、各离子浓度数据对应的目标城市的经纬度信息。

[0017] 进一步地,所述步骤S1前还包括步骤

[0018] S0:将原始Maucha图中的水体中的离子类别转换为大气气溶胶中的离子类别;

[0019] 所述大气气溶胶中的离子类别包括八大离子,分别为 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 F^- 。

[0020] 进一步地,所述步骤S5之后还包括步骤

[0021] S6:将相同时间段处的各目标城市的气溶胶离子Maucha图按经纬度信息叠加在地图上,并制成气溶胶离子浓度时态图;

[0022] S7:将各时间段处的气溶胶离子浓度时态图制成动态图。

[0023] 进一步地,所述步骤S2至步骤S7采用R-Shiny编写封装,并在web端显示。

[0024] 进一步地,所述步骤S2中,在导入数据表的过程中,还需要对数据进行判断,若数据表某一行存在超过预设数量的数据缺失,则删除该行数据。

[0025] 本发明还提出了一种气溶胶水溶性离子浓度与组分的动态演示系统,包括导入模块、计算模块和绘图模块,其中:

[0026] 所述导入模块用于导入数据表中目标城市预设时间间隔的大气气溶胶中的各离子当量浓度数据,并传输给计算模块;

[0027] 所述计算模块用于根据各离子当量浓度数据利用第一计算公式和第二计算公式获得各离子在Maucha图中的顶点坐标;

[0028] 所述计算模块用于各离子在Maucha图中的顶点坐标绘制目标城市各预设时间间隔时的气溶胶离子Maucha图;

[0029] 其中,所述第一计算公式为:

$$[0030] R^2 \times \sin 22.5^\circ / 2 = T / 16, b \times R \times \sin 22.5^\circ / 2 = P / 2;$$

[0031] 所述第二计算公式为:

[0032] $b_x = b \times \cos(22.5^\circ + 45^\circ \times n)$, $b_y = b \times \sin(22.5^\circ + 45^\circ \times n)$;

[0033] 式中, R为Maucha图中圆的半径, T为大气气溶胶中八大离子的当量总浓度, b为对应离子在Maucha图中的四边形对应的对角线长度, P为对应离子的当量浓度, b_x 为对应离子顶点的横坐标, b_y 为对应离子顶点的纵坐标, n为随所在四边形中线角度变化的常数变量, 其值随中线 0° 开始逆时针变换由0至7递增。

[0034] 进一步地, 所述绘图模块中还包括叠加单元,

[0035] 所述叠加单元用于将相同时间段处的各目标城市的气溶胶离子Maucha图按经纬度信息叠加在地图上, 并制成气溶胶离子浓度时态图, 并将各时间段处的气溶胶离子浓度时态图制成动态图。

[0036] 进一步地, 所述导入模块中还包括判断单元,

[0037] 所述判断单元用于对数据进行判断, 若数据表某一行存在超过预设数量的数据缺失, 则删除该行数据。

[0038] 进一步地, 所述导入模块、计算模块、绘图模块、叠加单元、判断单元采用R-Shiny编写封装, 并在web端显示。

[0039] 与现有技术相比, 本发明至少含有以下有益效果:

[0040] (1) 本发明所述的一种气溶胶水溶性离子浓度与组分的动态演示方法与系统, 将大气气溶胶中的水溶性离子通过Maucha图展示出来, 从而可以更加直观地展示出各离子的浓度大小;

[0041] (2) 通过将相同时间段各城市的气溶胶离子Maucha图整合在同一地图上制成气溶胶离子浓度时态图, 并将各时间段的时态图整合为动态图, 能够更加直观的展现出同一时间维度下不同城市不同时间段的大气气溶胶中水溶性离子的浓度变化趋势以及组成情况, 从而可以对污染物来源、污染趋势作出相应的判断;

[0042] (3) 采用R语言(Shiny数据包)包装撰写程序, 无需依赖前端、后端即可根据简单的数据完成相应任务(如数据导入、数据分析、绘图等)的实现, 同时因为采用的是R语言, 并且能够很轻易的将其展示在web端, 从而更易被其它用户访问, 便于信息的传递。

附图说明

[0043] 图1为一种气溶胶水溶性离子浓度与组分的动态演示方法的方法步骤示意图;

[0044] 图2为一种气溶胶水溶性离子浓度与组分的动态演示系统的系统结构示意图;

[0045] 图3为Maucha图组成示意图;

[0046] 图4为Maucha图绘图方法示意图。

具体实施方式

[0047] 以下是本发明的具体实施例并结合附图, 对本发明的技术方案作进一步的描述, 但本发明并不限于这些实施例。

[0048] 实施例一

[0049] 为了解决上述问题, 使得大气气溶胶中的离子浓度变化能够根据时间变化以及地域性变化充分的展示出来, 如图1所示, 本发明提出了一种气溶胶水溶性离子浓度与组分的动态演示方法, 包括步骤:

[0050] S1:获取目标城市预设时间间隔的大气气溶胶中的各离子浓度数据,并将各离子浓度数据转换为离子当量浓度数据并填入数据表。

[0051] 而在数据表中,为了使后续的绘图信息能够更加全面,在数据表中还包括对应的时间信息、各离子浓度数据对应的目标城市的经纬度信息等,以便后续绘图能够根据经纬度划分区域。

[0052] 当然,我们并不能简单的套用Maucha图,因为原始的Maucha图主要用于水体,而本发明是用于大气气溶胶,因此离子的种类并不相同,还需要对其离子种类进行调整,因此,在步骤S1之前还包括步骤

[0053] S0:将原始Maucha图中的水体中的离子类别转换为大气气溶胶中的离子类别;

[0054] 所述大气气溶胶中的离子类别包括八大离子,分别为 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 F^- 。

[0055] 因为上述离子的大气结合物中含有多种化学污染物,可以通过对这些离子的浓度进行检测,进而分析出大气中氢氧化物、碳氢化物、硫化物等化学污染物的浓度。

[0056] S2:导入数据表,并根据各离子当量浓度数据利用第一计算公式获取Maucha图中圆的半径,以及各离子在Maucha图中的四边形对应的对角线长度。

[0057] 某些情况下,数据的检测可能会出现缺失,如果缺失数量达到预设数量(具体为使绘图函数出错的值)而为了避免缺失数据对数据分析以及绘图的影响,在步骤S2导入数据表的过程中,还包括对数据的判断,若数据表某一行存在超过预设数量的数据缺失,则删除该行数据。

[0058] 如图3所示,Maucha图由1个圆和主体位于圆内的8个四边形组成,圆又被分为左右两个半圆。左右半圆各由四个四边形组成,其面积分别指示四种组成部分的当量浓度。圆的半径大小由其内切正十六边形的面积决定,其内切正十六边形的面积如前文所述由8大组成部分的总浓度决定。代表某个组成部分的四边形的确定方法为,如图4所示(图中点O为xy坐标轴上在(0,0)点上的圆心,点D、E、F、G、H、I、J、K、L为该圆的八等分点,点A为CD段上的十六等分点,点B为示例顶点,点E、F为垂直点):当圆被等分为8个扇形后,对于每个扇形而言,由组成扇形的两条半径及扇形内或外的一个点(顶点,该点须位于过圆的十六等分点的射线上)可确定一个四边形,该四边形的面积须等于该离子的当量浓度。依次可确定代表其他离子的另外7个四边形,且这8个四边形的面积之和等于圆内切正十六边形的面积。因此可以通过确定所在圆的半径以及对应离子浓度获得各离子的顶点坐标绘制Maucha图。

[0059] S3:根据对角线长度利用第二计算公式获取各离子在Maucha图中的顶点坐标。

[0060] S4:根据各离子在Maucha图中的顶点坐标绘制目标城市各预设时间间隔时的气溶胶离子Maucha图。

[0061] S5:判断是否完成所有目标城市的气溶胶离子Maucha图,若否,切换目标城市并返回步骤S1。

[0062] 其中,所述第一计算公式为:

$$[0063] R^2 \times \sin 22.5^\circ / 2 = T / 16, b \times R \times \sin 22.5^\circ / 2 = P / 2;$$

[0064] 所述第二计算公式为:

$$[0065] b_x = b \times \cos(22.5^\circ + 45^\circ \times n), b_y = b \times \sin(22.5^\circ + 45^\circ \times n);$$

[0066] 式中,R为Maucha图中圆的半径,T为大气气溶胶中八大离子的当量总浓度,b为对

应离子在Maucha图中的四边形对应的对角线长度, P 为对应离子的当量浓度, b_x 为对应离子顶点的横坐标, b_y 为对应离子顶点的纵坐标, n 为随所在四边形中线角度变化的常数变量,其值随中线 0° 开始逆时针变换由0至7递增。

[0067] 同时,在步骤S5之后,为了使得最后获得图像能够充分展示出大气气溶胶中的离子浓度变化以及转移趋势,后续还包括步骤

[0068] S6:将相同时间段处的各目标城市的气溶胶离子Maucha图按经纬度信息叠加在地图上,并制成气溶胶离子浓度时态图;

[0069] S7:将各时间段处的气溶胶离子浓度时态图制成动态图。

[0070] 通过将同一时间各城市的气溶胶离子浓度Maucha图叠加在地图上,可以清晰得展示出各地的污染物分布情况,而将其制成动态图,则在原有的基础上能够体现出各地污染物变化情况,并根据各地离子浓度的增减,分析出污染物扩散移动情况,从而有利于污染物来源的追踪。

[0071] 需要说明的是,所述步骤S2至步骤S7采用R-Shiny编写封装,并在web端显示。之所以采用R-Shiny进行编写封装,是因为Shiny是R语言的一种Web开发框架,它可以使使用者不必太了解css、js,只需要了解一些html的知识就可以快速完成web开发,而且shiny包集成了bootstrap、jquery、ajax等特性,极大解放了作为统计语言的R的生产力。使得非传统程序员的R使用者不必依赖于前端、后端工程师就可以自己依照业务完成一些简单的数据可视化工作,快速验证想法的可靠性。

[0072] 而Shiny应用包含两个基本的组成部分:一个是用户界面脚本,另一个是服务器脚本。在本方法中,我们主要使用用户界面中的流式页面,将数据处理、绘图、结果呈现的部分放到服务器脚本中。将数据导入、数据分析、绘制图形等一系列操作shiny包封装起来,构成一个web应用,从而使其可以在浏览器上打开,将最终结果呈现在网络上。

[0073] 其通俗化的概述就是,通过Shiny将数据表导入并对其中的数据完整性判断,而后对数据进行分析绘图,将得到的各城市的各时间段的气溶胶离子Maucha图通过png数据包保存在第一文件夹中(假设为figures文件夹),再将各城市的相同时间段的气溶胶离子Maucha图通过ggimage数据包叠加在地图(初始地图由另一文件夹提供,假设为maps文件夹)上,从而得到单个时间段各城市在地图上的气溶胶离子浓度时态图,并存放在第二文件夹(假设为figures2文件夹)中。那么用户在访问web段时,就可以通过magick数据包调取相应时间区间的气溶胶离子浓度时态图并制成gif动图,并通过该图进行数据分析和形势判断。需要说明的是,上述数据包的调用均可通过getGIF.r脚本文件实现,并最终将gif图片的路径返回给shinyAPP服务器脚本中,由shinyAPP服务器脚本根据路径调取图片。

[0074] 实施例二

[0075] 为了更好对本发明的发明思路进行分析,本实施例通过系统结构的形式来对发明中所述的各功能进行划分,如图2所示,一种气溶胶水溶性离子浓度与组分的动态演示系统,包括导入模块、计算模块和绘图模块,其中:

[0076] 所述导入模块用于导入数据表中目标城市预设时间间隔的大气气溶胶中的各离子当量浓度数据,并传输给计算模块

[0077] 所述计算模块用于根据各离子当量浓度数据利用第一计算公式和第二计算公式获得各离子在Maucha图中的顶点坐标;

[0078] 所述计算模块用于各离子在Maucha图中的顶点坐标绘制目标城市各预设时间间隔时的气溶胶离子Maucha图；

[0079] 其中,所述第一计算公式为:

[0080] $R^2 \times \sin 22.5^\circ / 2 = T/16, b \times R \times \sin 22.5^\circ / 2 = P/2;$

[0081] 所述第二计算公式为:

[0082] $b_x = b \times \cos (22.5^\circ + 45^\circ \times n), b_y = b \times \sin (22.5^\circ + 45^\circ \times n);$

[0083] 式中,R为Maucha图中圆的半径,T为大气气溶胶中八大离子的当量总浓度,b为对应离子在Maucha图中的四边形对应的对角线长度,P为对应离子的当量浓度, b_x 为对应离子顶点的横坐标, b_y 为对应离子顶点的纵坐标,n为随所在四边形中线角度变化的常数变量,其值随中线 0° 开始逆时针变换由0至7递增。

[0084] 所述数据表中还包括时间信息、各离子浓度数据对应的目标城市的经纬度信息,由输入模块输入(一般为键盘等输入工具)相应数据。

[0085] 所述绘图模块中还包括叠加单元,

[0086] 所述叠加单元用于将相同时间段处的各目标城市的气溶胶离子Maucha图按经纬度信息叠加在地图上,并制成气溶胶离子浓度时态图,并将各时间段处的气溶胶离子浓度时态图制成动态图。

[0087] 所述导入模块中还包括判断单元,

[0088] 所述判断单元用于对数据进行判断,若数据表某一行存在超过预设数量的数据缺失,则删除该行数据。

[0089] 所述导入模块、计算模块、绘图模块、叠加单元、判断单元采用R-Shiny编写封装,并在web端显示(通过显示模块显示,也即是显示器)。

[0090] 综上所述,本发明所述的一种气溶胶水溶性离子浓度与组分的动态演示方法与系统,将大气气溶胶中的水溶性离子通过Maucha图展示出来,从而可以更加直观地展示出各离子的浓度大小.并通过将相同时间段各城市的气溶胶离子Maucha图整合在同一地图上制成气溶胶离子浓度时态图,并将各时间段的时态图整合为动态图,能够更加直观的展现出同一时间维度下不同城市不同时间段的大气气溶胶中水溶性离子的浓度变化趋势以及组成情况,从而可以对污染物来源、污染趋势作出相应的判断。

[0091] 采用R语言(Shiny数据包)包装撰写程序,无需依赖前端、后端即可根据简单的数据完成相应任务(如数据导入、数据分析、绘图等)的实现,同时因为采用的是R语言,并且能够很轻易的将其展示在web端,从而更易被其它用户访问,便于信息的传递。

[0092] 本文中所描述的具体实施例仅是对本发明精神作举例说明.本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

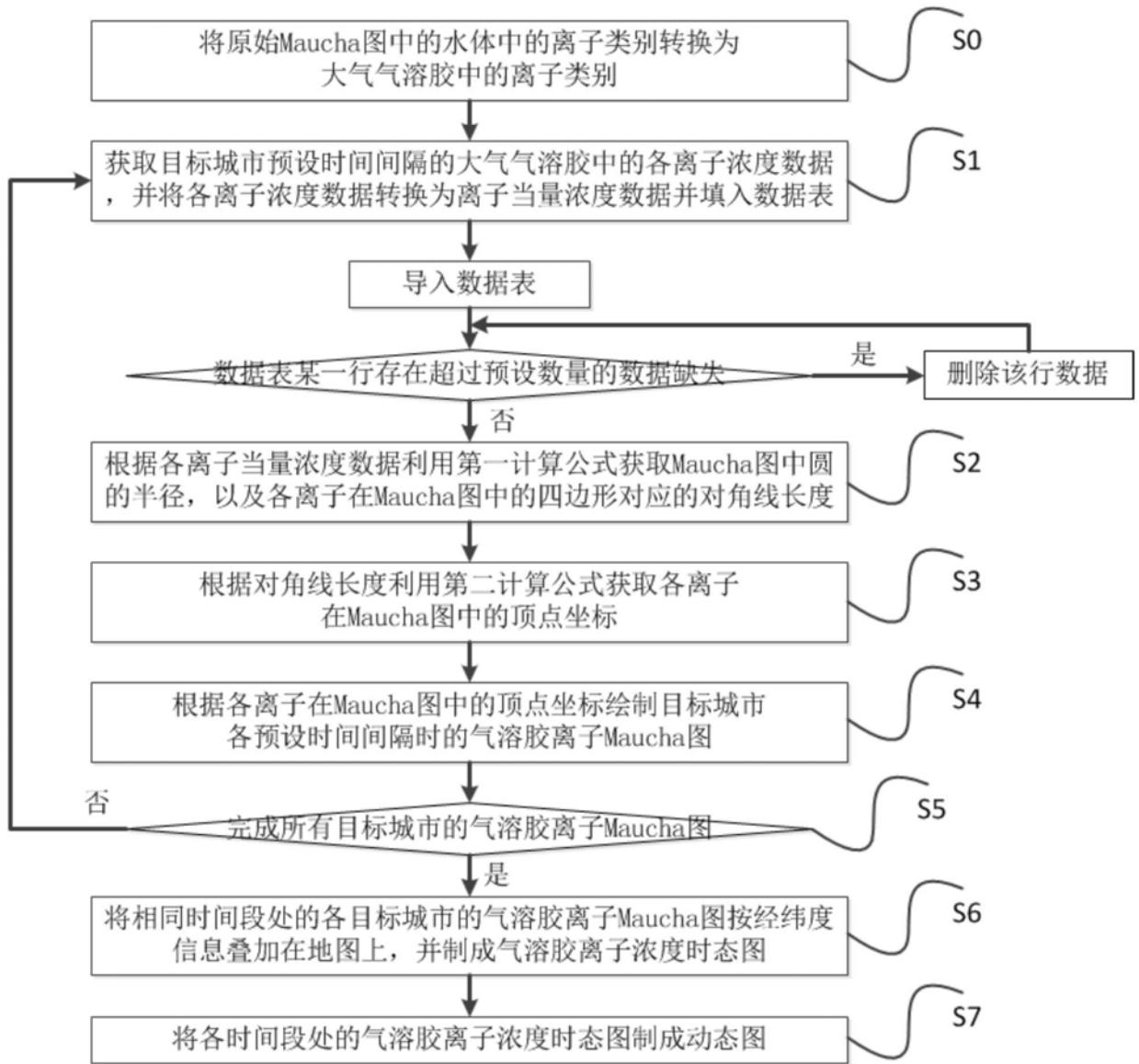


图1

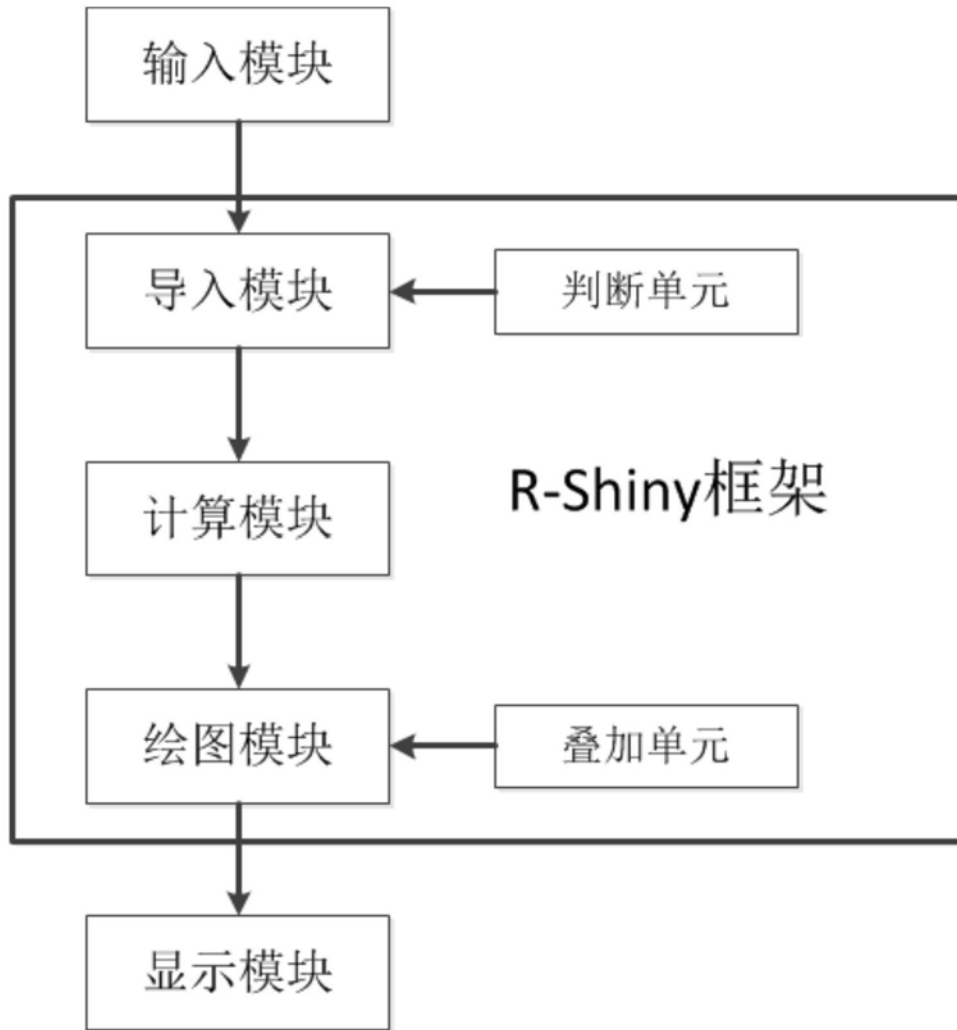


图2

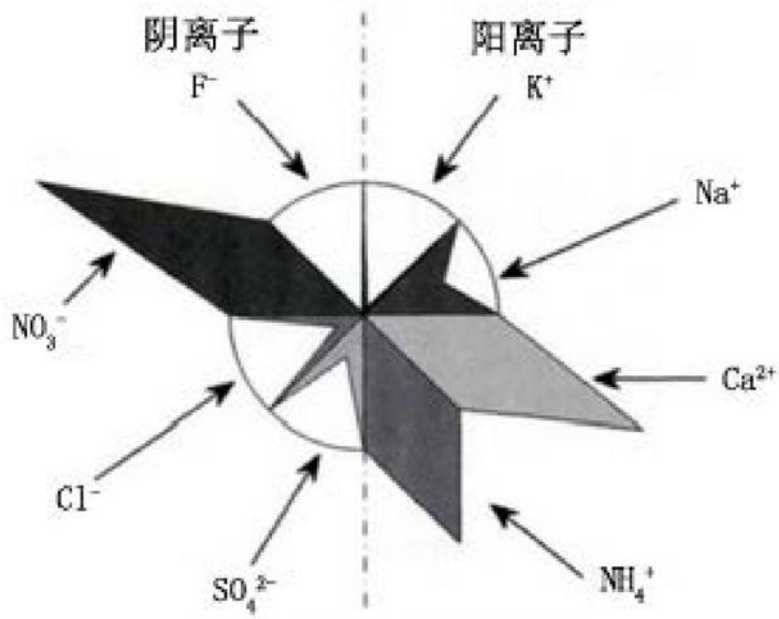


图3

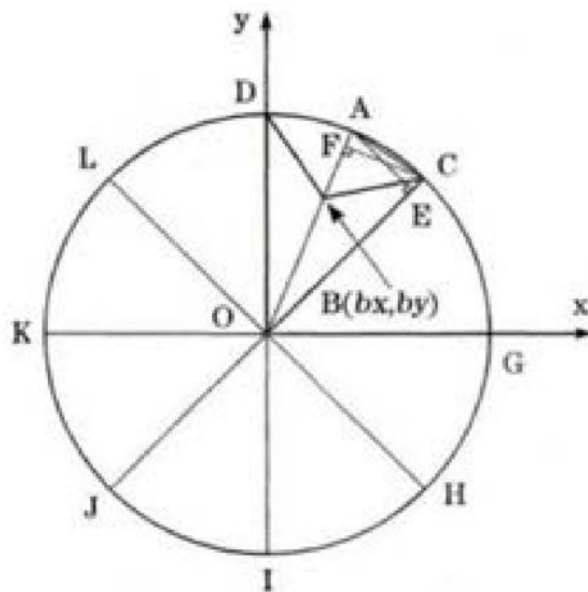


图4