



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111368401 A

(43)申请公布日 2020.07.03

(21)申请号 202010105013.0

(22)申请日 2020.02.20

(71)申请人 南开大学

地址 300071 天津市南开区卫津路94号

(72)发明人 马思萌 张裕芬 吴建会 韩燕

冯银厂

(74)专利代理机构 深圳市朝闻专利代理事务所

(普通合伙) 44454

代理人 罗仲辉

(51) Int. Cl.

G06F 30/20(2020.01)

G06Q 10/04(2012.01)

G06Q 50/26(2012.01)

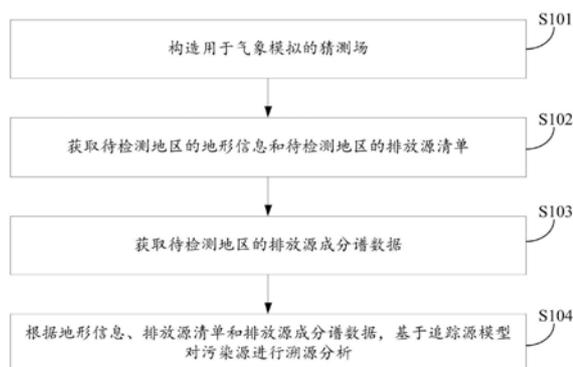
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

污染源的溯源方法、装置和存储介质

(57)摘要

一种污染源的溯源方法和装置,构造用于气象模拟的猜测场;获取待检测地区的地形信息和待检测地区的排放源清单;获取待检测地区的排放源成分谱数据;根据所述地形信息、所述排放源清单和所述排放源成分谱数据,基于源追踪模型,对污染源进行溯源分析。由于在溯源过程中增加了更为准确的待检测地区的排放源成分谱数据,从而能够大大提高一次污染源的标识度,得到更精细化的源解析结果,为空气质量的防控提供有力的数据保障。



1. 一种污染源的溯源方法,其特征在于,包括以下步骤:
构造用于气象模拟的猜测场;
获取待检测地区的地形信息和待检测地区的排放源清单;
获取待检测地区的排放源成分谱数据;
根据所述地形信息、所述排放源清单和所述排放源成分谱数据,基于源追踪模型,对污染源进行溯源分析。
2. 根据权利要求1所述的溯源方法,其特征在于,所述根据所述地形信息、排放源清单和所述排放源成分谱数据,对污染源进行溯源分析,包括:
采用源追踪模型CAMx-PSAT进行所述溯源分析。
3. 根据权利要求1所述的溯源方法,其特征在于,排放源数据包括一次源和二次源,所述排放源成分谱数据由所述一次源组成;
其中,所述一次源为直接排放污染物到环境中的污染源,所述二次源为通过化学变化使一次污染物反应生成新污染物的污染源。
4. 根据权利要求1所述的溯源方法,其特征在于,所述获取待检测地区的排放源成分谱数据,包括:
获取所述待检测地区的实际排放源中的至少一类排放源信息;
通过大气扩散模型对所述至少一类排放源信息进行分析,以获取所述至少一类排放源的至少一个子源类对污染物浓度的贡献;
根据所述污染物浓度的贡献对所述至少一个子源类进行加权,获取该源类的排放源成分谱。
5. 根据权利要求1所述的溯源方法,其特征在于,所述根据所述地形信息、排放源清单和所述排放源成分谱数据,对污染源进行溯源分析,包括:
对所述排放源进行分析;和/或
对所述污染源的区域贡献进行分析。
6. 一种污染源的溯源装置,其特征在于,包括:
猜测场,用于气象模拟;
第一获取模块,用于获取待检测地区的地形信息和待检测地区的排放源清单;
第二获取模块,用于获取待检测地区的排放源成分谱数据;
分析模块,用于根据所述地形信息、排放源清单和所述排放源成分谱数据,对污染源进行溯源分析。
7. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-5中任一所述的溯源方法。

污染源的溯源方法、装置和存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及环境分析技术领域,具体涉及一种污染源的溯源方法、装置和存储介质。

背景技术

[0002] 随着全球环境的恶化,环境污染情况逐渐成为人们关注的对象。相关技术中,为了对环境污染进行防控,通常对环境受体的情况进行检测与监控,以确保区域内的环境质量。但是,相关技术存在的问题是,这样的环境检测治标不治本,无法准确的确定污染源的情况,从而只能全面的打击污染,使得为了保证空气质量污染较小的行为也无法实施。

发明内容

[0003] 本申请提供一种污染源的溯源方法和装置,能够根据待检测地区的排放源成分谱数据进行精确的污染源溯源分析,提高一次污染源的标识度,以便于更好地对空气污染进行防控。

[0004] 根据第一方面,一种实施例中提供一种污染源的溯源方法,包括以下步骤:构造用于气象模拟的猜测场;获取待检测地区的地形信息和待检测地区的排放源清单;获取待检测地区的排放源成分谱数据;根据所述地形信息、所述排放源清单和所述排放源成分谱数据,基于源追踪模型,对污染源进行溯源分析。

[0005] 进一步地,所述根据所述地形信息、排放源清单和所述排放源成分谱数据,对污染源进行溯源分析,包括:采用源追踪模型CAMx-PSAT进行所述溯源分析。

[0006] 进一步地,排放源数据包括一次源和二次源,所述排放源成分谱数据由所述一次源组成;其中,所述一次源为直接排放污染物到环境中的污染源,所述二次源为通过化学变化使一次污染物反应生成新污染物的污染源。

[0007] 进一步地,所述获取待检测地区的排放源成分谱数据,包括:获取所述待检测地区的实际排放源中的至少一类排放源信息;通过大气扩散模型对所述至少一类排放源信息进行分析,以获取所述至少一类排放源的不同子源类对污染物的浓度贡献;根据所述污染物浓度的贡献对所述至少一个子源类进行加权,获取该源类的排放源成分谱。

[0008] 进一步地,所述根据所述地形信息、排放源清单和所述排放源成分谱数据,对污染源进行溯源分析,包括:对所述排放源进行分析;和/或对所述污染源的区域贡献进行分析。

[0009] 根据第二方面,一种实施例中提供一种污染源的溯源装置,包括:猜测场,用于气象模拟;第一获取模块,用于获取待检测地区的地形信息和待检测地区的排放源清单;第二获取模块,用于获取待检测地区的排放源成分谱数据;分析模块,用于根据所述地形信息、排放源清单和所述排放源成分谱数据,对污染源进行溯源分析。

[0010] 根据第三方面,一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现所述的溯源方法。

[0011] 依据上述实施例的污染源的溯源方法和装置,由于在溯源过程中增加了更为准确

的待检测地区的排放源成分谱数据,从而能够大大提高一次源的标识度,更准确地进行污染源溯源,为空气质量的防控提供有力的数据保障。

附图说明

- [0012] 图1为本发明实施例的污染源的溯源方法的流程图;
[0013] 图2为本发明一个实施例的污染源的溯源方法的流程图;
[0014] 图3为本发明实施例的污染源的溯源装置的方框示意图。

具体实施方式

[0015] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。其中不同实施方式中类似元件采用了相关联的类似的元件标号。在以下的实施方式中,很多细节描述是为了使得本申请能被更好的理解。然而,本领域技术人员可以毫不费力的认识到,其中部分特征在不同情况下是可以省略的,或者可以由其他元件、材料、方法所替代。在某些情况下,本申请相关的一些操作并没有在说明书中显示或者描述,这是为了避免本申请的核心部分被过多的描述所淹没,而对于本领域技术人员而言,详细描述这些相关操作并不是必要的,他们根据说明书中的描述以及本领域的一般技术知识即可完整了解相关操作。

[0016] 另外,说明书中所描述的特点、操作或者特征可以以任意适当的方式结合形成各种实施方式。同时,方法描述中的各步骤或者动作也可以按照本领域技术人员所能显而易见的方式进行顺序调换或调整。因此,说明书和附图中的各种顺序只是为了清楚描述某一个实施例,并不意味着是必须的顺序,除非另有说明其中某个顺序是必须遵循的。

[0017] 本文中为部件所编序号本身,例如“第一”、“第二”等,仅用于区分所描述的对象,不具有任何顺序或技术含义。而本申请所说“连接”、“联接”,如无特别说明,均包括直接和间接连接(联接)。

[0018] 需要说明的是,随着我国城市经济与社会的快速发展,工业化、城镇化的深入推进,能源资源消耗持续增加,造成我国的大气污染问题十分严重,城市空气污染仍然是当前我国面临的严峻挑战。但是PM_{2.5}(环境空气中,空气动力学当量小于2.5微米的颗粒物)的浓度水平远高于2012年2月修订的《环境空气指令标准》,空气颗粒物依然成为影响我国城市空气质量的首要污染物,随着污染防治工作的开展,近年来,虽然我国的空气污染防治取得很大的成绩,空气质量得到明显的改善。但污染形式仍然严峻,频发、持续的重污染天气引起了世界范围内的广泛关注。持续的重污染成为城市环境空气质量、大气能见度和居民人体健康的重大威胁。基于科学分析和污染物来源分析,找准污染源形成的根源和关键因素,为有效控制的城市颗粒污染制定对策提供不可缺少的科学依据,能够帮助环境决策者们提出更具有针对性、科学性和合理性的颗粒物污染防治政策。申请人认为,有效的大气质量管理控制依赖于对大气污染物的精确溯源。

[0019] 在大气环境研究中,模型是追踪污染源的重要手段。当前,国内外主流的溯源技术主要以受体模型和空气质量模型为主。这些源解析技术,自上世纪80年代以来,在国内外得到了长期的发展和应用,分别在不同研究和应用领域发挥了重要的作用。

[0020] 其中,受体模型是一种非常重要的大气颗粒物溯源技术。它通过对观测数据进行分析,利用统计学方法,识别颗粒物中主要污染源类,并进行定量溯源。目前,受体模型主要

分为两大类:第一类受体模型需要同时输入受体和详细的源类信息,在源和受体之间建立平衡关系,利用多元线性回归算法,计算出污染源受体的贡献值,称为源已知的受体模型。这类模型以化学质量平衡模型(CMB,Chemical Mass Balance)为代表,此外还有偏最小二乘法(Partial Least Squares)、人工神经网络算法(Artificial Neural Networks)等。第二类为源未知类的受体模型,其不需要输入源类信息,而是基于单一点位长时间序列的受体成分数据进行解析,从而推出源的数目和成分谱。主要包含因子分析法(FA,factor analysis)、主成分分析-多元线性回归法(PCA-MLR,Principal Component Analysis-Multiple linear regression)、Unmix、正定矩阵分解法(PMF,Positive Matrix factorization)、目标转换因子分析等。化学质量平衡模型CMB和正定矩阵分解法PMF是目前被国内外广泛应用的两种受体模型。但是,由于我国环境问题的复杂性,细颗粒污染加重,源类共线性复杂性问题更加凸显,区域污染特征日益突出,二次源贡献日趋严重,对来源精细化要求加强等,传统受体模型在实际工作中遇到诸如城市扬尘、相似源、二次源等问题,给源解析工作带来了困扰。为解决上述难题,二重源解析、CMB-MM、复合受体模型、CMB-iteration、新三维因子分析模型、WALSPMF、CMB-GC/CMB-LGO、后轨迹统计类模型等源解析技术方法先后被提出并得到了广泛的应用。受体模型是当前应用最广的溯源技术之一,它直接通过对污染物检测数据进行分析,获得污染源的信息,使用较为方便。但是,受体模型也依赖于使用者的经验,需要使用者依据经验进行数据预处理,对模型参数调整、选择最优模型结果。

[0021] 综上,受体模型是基于监测的受体数据来解析,大部分是针对特定的污染物来解析,如PM_{2.5}、挥发性有机化合物(VOC,volatile organic compounds)等,未能同时综合考虑其他大气污染物并追溯其来源。利用受体模型识别的污染源以及估算的污染源贡献未能充分的与当地实际的情况结合分析,例如,当地污染排放情况、能源结构、城市布局等,印证源解析结果的合理性和可靠性。

[0022] 空气质量模型能在一定程度上弥补受体模型的一些局限性。目前应用较广泛的空气质量模型主要有通用多尺度空气质量(CMAQ,Community Multiscale Air Quality)、CAMx、嵌套网格空气质量预报模式(Nested Air Quality Prediction Modeling System,NAQPMS)等,源解析领域较常用的空气质量模式是WRF-CAMx-PSAT空气质量复合模拟系统,也称源追踪模型,本申请统称源追踪模型。该系统由排放源模式(Comprehensive Air Quality Model with extensions,CAMx)耦合示踪机制的细颗粒物来源追踪技术(Particulate Matter Source Apportionment Technology,PSAT)组成。WRF模式是美国国家大气研究中心(NCAR)、国家环境预报中心(NCEP)、预报系统实验室(FSL)和俄克拉荷马大学的风暴分析中心于1997联合开发的新一代中尺度数值天气预报模式及同化系统,它拥有完全可压缩及非静力模式,可与多种空气质量模式相容。WRF模式分为ARW(the Advanced Research WRF,研究用)和NMM(the Nonhydrostatic Mesoscale Model,业务用)两种,分别由NCEP和NCAR管理维持着。CAMx模式是由美国ENVIRON公司开发的第三代三维空气质量模式,内嵌了对气态和颗粒态大气污染物的“一个大气”框架,可在三维嵌套网格中模拟对对流层污染物的排放、传输、化学反应及去除等过程,并且可利用WRF等中尺度气象模式提供气象场。PSAT颗粒物来源追踪方法是CAMx模型的一个重要扩展功能,是一种针对特定源地区和排放源进行的颗粒物源追踪技术,除此之外,CAMx模式还提供了臭氧源示踪技术、敏感性

分析、过程分析等多个扩展功能,目前在国内外应用广泛。PSAT技术不仅可在一次计算中追踪包括硫酸盐、硝酸盐、铵盐、颗粒态汞、SOA以及六种一次颗粒物(元素碳、一次有机碳、细模态地壳类一次颗粒物、其他细模态一次颗粒物、粗模态地壳类一次颗粒物、其他粗模态一次颗粒物)的所有物种,而且也可同时示踪出污染物的传输范围。PSAT技术优势在于其在计算化学转化时采用了不同的计算源分配方法,有效地避免了非线性化学的影响,计算步骤简便易行,并且在标记物种过程中认为当颗粒物发生化学反应及转化时,其地理属性不变,因此能较好的追踪污染物来源。源追踪模型能预测污染物浓度,并计算污染物的时空分布;但是它需要于精准的污染源排放清单。

[0023] 但目前源追踪模型是对污染物浓度模拟结果与观测结果较为一致,但追踪到不同源类上的模拟结果往往不是很理想,尤其是对一次源和二次源的判别往往存在很大的误差。分析其原因可能是目前由于国内污染源成分谱数据获取难,源追踪模型所用的成分谱多是基于文献调研或者参考国外源成分谱,但由于国内外产业结构、能源结构差异性巨大,这与实地的源成分谱差异很大,导致源追踪模型解析结果对于一次源和二次源的区分不理想。

[0024] 因此,本申请将对源追踪模型中的源成分谱进行本地化,得到更准确、更符合本地污染特征的污染源排放清单,对污染物进行精细化溯源,从而可以更好地对一次源和二次源进行标识。

[0025] 污染源成分谱随着排放源的变化需要不断进行更新或补充。目前我国公开的排放源清单中尚未纳入PM_{2.5}源成分谱,大多数的空气质量模型中物种分配系数的设置主要依赖于国外源成分谱数据库或者相关文献资料。很多研究表明,我国本地测试分析得到的PM_{2.5}源成分谱与国外成分谱存在较大差异,导致源追踪模型模拟采用的源清单化学物种谱与实际污染源的化学成分谱难以匹配。从而对化学物种在大气环境中的化学反应过程和PM_{2.5}化学组分的模拟结果有重要影响,也导致PM_{2.5}及其化学组分的一次和二次来源、行业贡献难以有效区分。

[0026] 本申请将本地化实测源成分谱纳入源追踪模拟中,通过改变输入模型的不同物种的一次源排放比例,从而可以大大改进源追踪模型解析出的一次源的标识度。

[0027] 图1为本发明实施例的污染源的溯源方法的流程图。如图1所示,本发明实施例的污染源的溯源方法,包括以下步骤:

[0028] S101:构造用于气象模拟的猜测场。

[0029] 其中,猜测场可采用美国国家环境预报中心(NCEP)提供的分析资料,其水平分辨率为 $1^{\circ} \times 1^{\circ}$,时间间隔为6h。采用猜测场为污染源的溯源分析提供场景,使得猜测场在分析过程中进行模拟气象的变化。优选地,模拟得到的气象场数据是模拟地区的一定分辨率的逐小时气象数据,其中,分辨率可设置为例如36km、12km和4km嵌套或者27km、9km和3km嵌套。

[0030] S102:获取待检测地区的地形信息和待检测地区的排放源清单。

[0031] 其中,地形数据信息包括地形和地表类型数据,应当理解的是,基于前述分析可知,造成常规的排放源溯源效果不佳的一个原因在于其数据不符合环境的真实需求,因此,本申请采用的地形数据,可采用美国地质调查局(USGS)提供的数据,也可通过待检测地区的实际考察获取其实际的地形信息和地表类型数据。待检测地区的排放源清单,可采用由

相关权威部门制作的清单,例如可采用由清华大学的MEIC清单,该清单是对各地区年鉴进行统计得到的,是自上而下的清单,分辨率比较粗糙,还可采用当地政府部门或者环境部门通过实践调查获取的清单,是自下而上的,分辨率比较高,比较准确,但覆盖区域比较小,因此,可将前述两种清单进行结合作为待检测地区的排放源清单。其中,“自上而下”清单是基于活动水平数据和排放因子建立的。此类清单的分辨率取决于活动水平数据的精细程度,一般以省或直辖市为空间单位。而“自下而上”清单是基于实地调查的不同排放源或者排污申报数据库建立的。此类清单往往对点源和线源有很好的描述,部门分类也会更加细致,一般以单个城市为空间单位。

[0032] S103:获取待检测地区的排放源成分谱数据。

[0033] 需要说明的是,排放源成分谱数据是排放源中各种化学组分的含量,是对各排放源的排出的污染物数据进行采样分析得到的。其中,排放源通过排放污染物污染空气,被污染的环境系环境受体。

[0034] 应当理解的是,相关技术中无法准确进行源追踪的原因之一即为源成分谱数据的不准确,因此,为了提高源成分谱数据的真实性与代表性,本申请提出采用待检测地区的排放源成分谱数据,同时为了准确获取待检测地区的排放源成分谱数据,提出了一种排放源成分谱数据的构建方法。

[0035] 其中,如图2所示,获取待检测地区的排放源成分谱数据,可包括如下步骤:

[0036] S201:获取待检测地区的实际排放源中的至少一类排放源信息。

[0037] S202:通过大气扩散模型对至少一类排放源信息进行分析,以获取至少一类排放源的至少一个子源类对污染物浓度的贡献。

[0038] S203:根据污染物浓度的贡献对至少一个子源类进行加权,获取该源类的排放源成分谱。

[0039] 其中,类排放源可为概括的分类标准,例如燃煤源、工业源、汽车排放源等,子源类为类排放源的进一步分类,以燃煤源为例,所述燃煤源子源可包括电厂、供热、工业和民用燃煤源等四类。

[0040] 以一类排放源为例,排放源信息的获取过程可包括对待检测地区进行实地考察以获取待检测地区的该源类中各子源类排出的污染物的样品数据,进而对每个子源类的污染物样品数据进行例如晾干、灼烧、过滤等提取操作以获取每个子源类排出的污染物的分析样本,然后对分析样本进行化学分析仪确定化学成分信息,以根据各化学成分信息获取每个子源类排出的污染物的化学成分信息。然后,通过扩散模型分别获取各子源类对环境受体产生的污染物的浓度情况,即,子源类对污染物浓度的贡献,进行计算获取到各子源类对环境受体的影响权重,其中,子源类对污染物浓度的贡献越大,该子源类的权重越大。

[0041] 进一步地,排放源成分谱数据充分考虑到不同源类对环境受体中污染物浓度的贡献,即,为了获取包含至少一类排放源的排放源成分谱,还需要根据对各源类的子源类对环境受体的影响权重进行加权,进而获取到综合有至少一个源类的排放源成分谱。

[0042] 应当理解的是,由于采样是对子源类排出的污染物样品直接进行采集尚未发生污染物之间发生化学反应,因此,采集到的排放源为一次源,因此,在化学分析过程中,可根据各化学成分的组成比例确定由化学成分组成的一次源,进而基于采集到的排放源信息构建的排放源成分谱数据由一次源组成。

[0043] 优选地,大气扩散模型可采用CALPUFF模型、CMAQ模型或者WRF-chem模型等。

[0044] 由此,本申请通过对两个层级的单个排放源进行分析,然后再进行加权复合,从而获取更具代表性的排放源成分谱,使得输入到源追踪模型的排放源成分谱更符合待检测地区的污染类型,有效提高污染源溯源的真实性。

[0045] S104:根据地形信息、排放源清单和排放源成分谱数据,基于源追踪模型对污染源进行溯源分析。

[0046] 优选地,源追踪模型可采用CAMx-PSAT模型进行所述溯源分析。

[0047] 基于前述分析可知,相关技术中对大气环境研究通常采用受体模型,其中,CMB模型作为受体模型被广泛采用,虽然其能够用于污染源溯源技术,但是由于其对操作人员的经验要求较高,结果主观性较强,仅能对特定的污染物解析等特点,使其在溯源分析过程中具有较大的局限性。因此,本申请采用源追踪模型进行溯源分析。

[0048] 具体而言,污染源追踪系将排放源成分信息、排放源清单输入至CAMx-PSAT模型中,通过WRF模型进行气象模拟,基于“一个大气”的理念,充分考虑大气中多物种和多相态污染物之间的相互作用,采取排放地区、排放部门、排放污染物多维度设定模拟模型,通过对不同污染源进行标记追踪,从而得到不同源区和源类对目标污染物的浓度贡献。其中,环境受体信息包括各污染物浓度及组分信息。

[0049] 进一步地,PSAT模块系源追踪模块,其可以对输入的不同地区的不同源类型进行标记,在通过CAMx-PSAT模型模拟出相应环境受体的浓度后,环境受体中可包含被标记的污染源,因此能够追踪到不同的源类和地区。

[0050] 举例来说,检测天津的PM_{2.5}为100微克/立方米,追踪结果得到其中50微克/立方米来自工业排放,30微克/立方米来自民用燃煤排放,20微克/立方米来自机动车排放,即,检测出天津地区的PM_{2.5}的所属的源类。

[0051] 更进一步地,根据地形信息、排放源清单和排放源成分谱数据,对污染源进行溯源分析,包括:对所述排放源进行分析;和/或对污染源的区域贡献进行分析。

[0052] 也就是说,本申请的溯源方法,在除前述对污染源准确溯源获取其来源之外,还可对污染源的区域贡献进行分析,例如该天津的PM_{2.5}为100微克/立方米,其中60微克/立方米来自天津本地的排放,20微克/立方米来自河北,20微克/立方米来自北京。

[0053] 由此,本申请提出的污染源的溯源方法,能够在现有的环境受体的检测基础上进一步对污染物的来源进行准确的溯源,进而能够根据溯源结果对排放源进行控制,从而有效提高空气质量,同时保证其他生产生活的正常进行,避免因限制使用带来的生活不便。

[0054] 进一步地,本申请在溯源过程中,还能够对一次源和二次源进行分别溯源,从而提高溯源的准确性和溯源效率,能够对一次源和二次源进行有效的区分控制。

[0055] 举例来说,前述天津100微克/立方米的PM_{2.5},其中可由40微克/立方米系一次源,例如烟囱或其他源类排出的,可直接通过减排进行污染源控制,另外60微克/立方米系二次源,仅通过减排无法对二次源进行线性的影响。

[0056] 应当理解的是,正是由于本申请同时采用了具有较高真实性的待检测地区的排放源成分谱数据以及具有较高融合性和溯源分析能力的源追踪模型,使得本申请能够有效提高对一次源的识别度,并通过分析确定相应的二次源,以得到更精细化的源解析结果,为空气质量的防控提供有力的数据保障。

[0057] 还应当理解的是,本申请主要是通过源追踪模型对污染物进行溯源,由于本申请中加入了更符合实际的综合源成分谱数据,可以大大提高一次源的标识度,解析出更为合理的一次源贡献,从而通过排除一次源等分析方式准确获取到相应的二次源,实现对二次源的有效识别。

[0058] 综上所述,本申请提出的污染源的溯源方法,能够在现有的环境受体的检测基础上进一步对污染物的来源进行准确的溯源,进而能够根据溯源结果对排放源进行控制,从而有效提高空气质量,同时保证其他生产生活的正常进行,避免因限制使用带来的生活不便。

[0059] 为了实现上述实施例,本发明还提出一种污染源的溯源装置。

[0060] 图3为本发明实施例的污染源的溯源装置的方框示意图。如图3所示,该污染源的溯源装置100包括:猜测场10、第一获取模块20、第二获取模块30和源追踪模型40。

[0061] 其中,猜测场10用于气象模拟;第一获取模块20用于获取待检测地区的地形信息和待检测地区的排放源清单;第二获取模块30用于获取待检测地区的排放源成分谱数据;源追踪模型40用于根据所述地形信息、排放源清单和所述排放源成分谱数据,对污染源进行溯源分析。

[0062] 进一步地,采用源追踪模型CAMx-PSAT进行溯源分析。

[0063] 进一步地,排放源包括一次源和二次源,所述排放源成分谱数据由所述一次源组成;其中,一次源为直接排放污染物到环境中的污染源,二次源为通过化学变化使一次污染物反应生成新污染物的污染源。

[0064] 进一步地,获取待检测地区的实际排放源中的至少一类排放源信息;通过大气扩散模型对至少一类排放源信息进行分析,以获取至少一类排放源的至少一个子源类对污染物浓度的贡献;根据污染物浓度的贡献对至少一个子源类进行加权,获取该源类的排放源成分谱。

[0065] 进一步地,源追踪模型40还用于对排放源进行分析;和/或对污染源的区域贡献进行分析。需要说明的是,前述对污染源的溯源方法实施例的解释说明也适用于该实施例的污染源的溯源装置,此处不再赘述。

[0066] 为实现上述目的,本申请还提出一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现前述的溯源方法。

[0067] 本领域技术人员可以理解,上述实施方式中各种方法的全部或部分功能可以通过硬件的方式实现,也可以通过计算机程序的方式实现。当上述实施方式中全部或部分功能通过计算机程序的方式实现时,该程序可以存储于一计算机可读存储介质中,存储介质可以包括:只读存储器、随机存储器、磁盘、光盘、硬盘等,通过计算机执行该程序以实现上述功能。例如,将程序存储在设备的存储器中,当通过处理器执行存储器中程序,即可实现上述全部或部分功能。另外,当上述实施方式中全部或部分功能通过计算机程序的方式实现时,该程序也可以存储在服务器、另一计算机、磁盘、光盘、闪存盘或移动硬盘等存储介质中,通过下载或复制保存到本地设备的存储器中,或对本地设备的系统进行版本更新,当通过处理器执行存储器中的程序时,即可实现上述实施方式中全部或部分功能。

[0068] 以上应用了具体个例对本发明进行阐述,只是用于帮助理解本发明,并不用以限制本发明。对于本发明所属技术领域的技术人员,依据本发明的思想,还可以做出若干简单

推演、变形或替换。

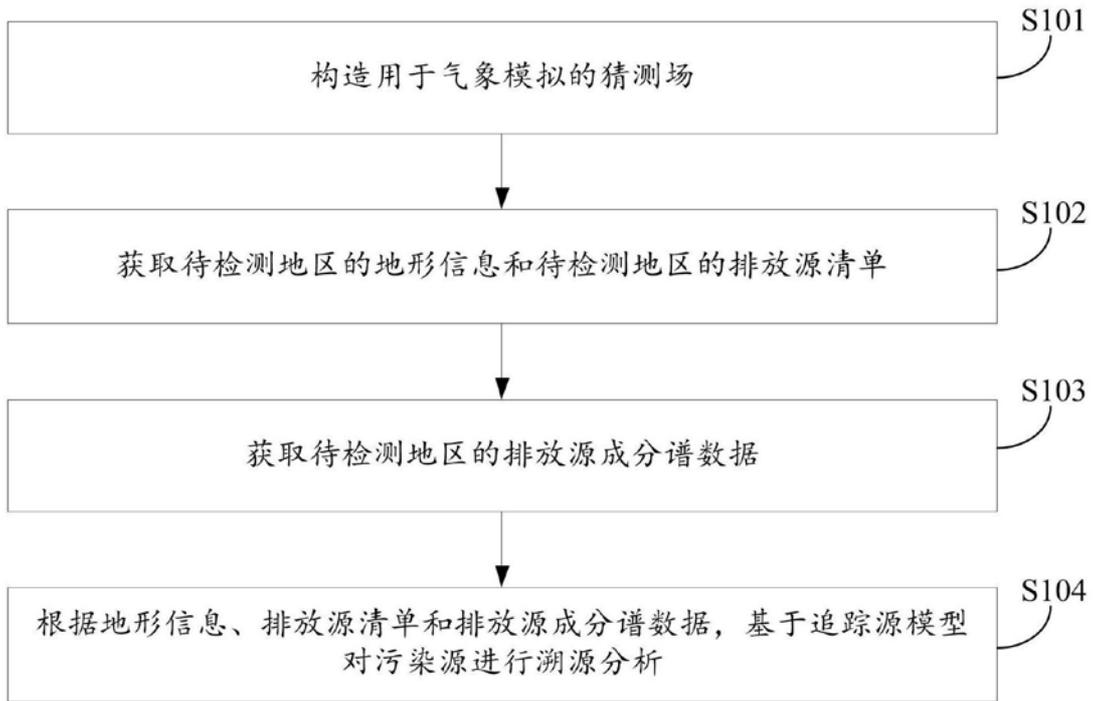


图1

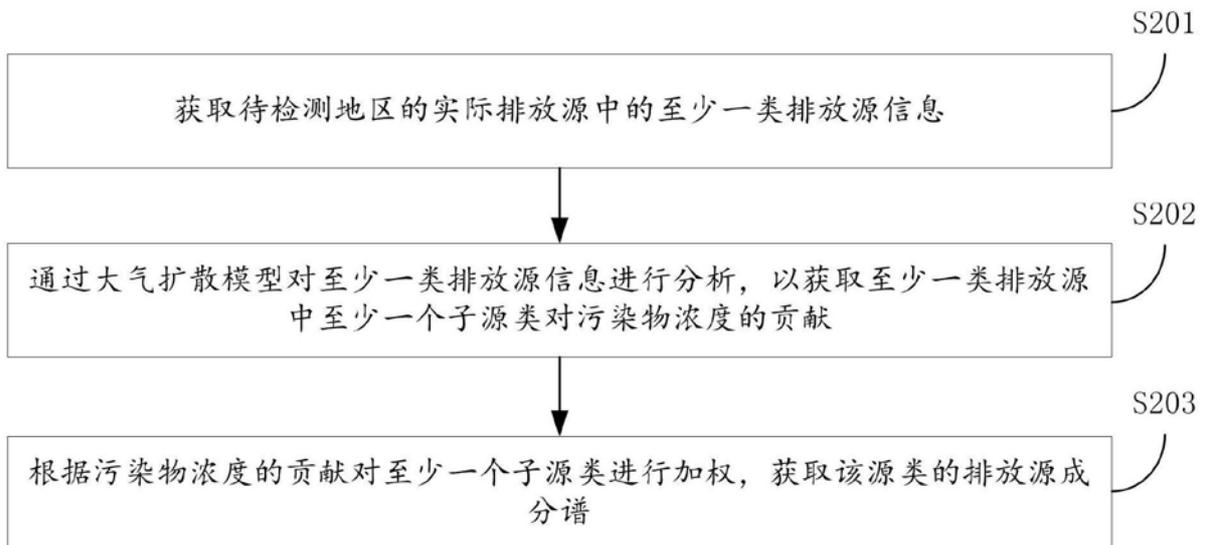


图2

100



图3