



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105588805 B

(45)授权公告日 2018.09.04

(21)申请号 201410563080.1

(22)申请日 2014.10.22

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105588805 A

(43)申请公布日 2016.05.18

(73)专利权人 迪空环境技术有限公司  
地址 中国香港新界

(72)发明人 王莹峰 J.S.刘 李峰 刘建华

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001

代理人 胡莉莉

(51)Int.Cl.

G01N 21/25(2006.01)

(56)对比文件

CN 102830674 A,2012.12.19,

CN 102419584 A,2012.04.18,

CN 102685201 A,2012.09.19,

CN 102778537 A,2012.11.14,

CN 102968097 A,2013.03.13,

US 5767790 A,1998.06.16,

审查员 高世芝

权利要求书3页 说明书22页 附图6页

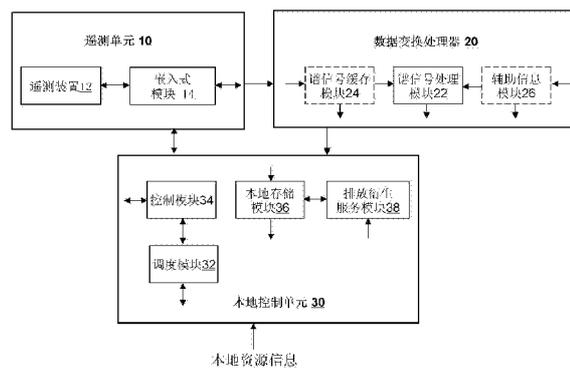
(54)发明名称

可追踪排放遥测系统及方法

(57)摘要

本发明公开了可追踪排放遥测系统及方法。所述系统包括遥测单元、数据变换处理器、本地控制单元。本地控制单元接收本地资源信息以生成控制命令并将其发送给遥测单元,遥测单元基于所述控制命令对排放物体的排放物进行遥测,并将个体排放数据传送至数据变换处理器用于处理分析以得到第一分析结果,本地控制单元提供各种衍生服务以生成第二分析结果。在一些实施例中,所述系统还包括云平台以用于生成综合分析报告。本发明还公开了可追踪排放遥测方法。根据本发明的可追踪排放遥测系统及方法实时、方便、快速、准确,能实现单个排放物体的排放以及区域性的和跨区域性的综合排放的数字化和网络化,并能帮助监管部门制定有效的监管策略。

可追踪排放遥测系统 100



CN 105588805 B

1. 一种可追踪排放遥测系统(100),其特征在于,所述系统(100)包括:  
遥测单元(10),用于对排放物体的排放物的遥测进行操纵并且通过遥测技术采集所述排放物体的个体排放数据;  
数据变换处理器(20),与所述遥测单元(10)相连接,用于接收所述个体排放数据并且对所述个体排放数据进行分析以得到第一分析结果;以及  
本地控制单元(30),分别与所述遥测单元(10)和所述数据变换处理器(20)相连接,用于:  
接收本地资源信息并基于所述本地资源信息生成用于对排放物体的排放物的遥测进行操纵的控制命令;以及  
接收来自所述数据变换处理器(20)的所述第一分析结果,并对所述第一分析结果和/或在所述本地控制单元(30)中先前存储的第二分析结果进行分析以得到新的第二分析结果,并且存储所述新的第二分析结果。
2. 根据权利要求1所述的可追踪排放遥测系统(100),其特征在于,所述系统(100)还包括与所述本地控制单元(30)相连接的云平台(40),所述云平台(40)用于:  
接收并存储来自所述本地控制单元(30)的所述新的第二分析结果;以及  
对所述新的第二分析结果和/或先前存储在所述云平台(40)中所有或部分的第二分析结果进行综合分析以得到综合分析报告。
3. 根据权利要求1或2所述的可追踪排放遥测系统(100),其特征在于,所述遥测单元(10)包括:  
遥测装置(12),用于通过遥测技术采集排放物体的个体排放数据;以及  
与所述遥测装置(12)相连接的嵌入式模块(14),其用于:  
从所述本地控制单元(30)接收用于对排放物体的排放物的遥测进行操纵的控制命令并基于所述控制命令对所述排放物体的排放物的遥测进行操纵;以及  
从所述遥测装置(12)接收所述个体排放数据,并将所述个体排放数据传送给所述数据变换处理器(20)以供处理。
4. 根据权利要求2所述的可追踪排放遥测系统(100),其特征在于,所述数据变换处理器(20)包括:  
谱信号处理模块(22),用于对所述个体排放数据进行分析以得到第一分析结果。
5. 根据权利要求2所述的可追踪排放遥测系统(100),其特征在于,所述本地控制单元(30)包括:  
调度模块(32),用于接收本地资源信息;  
与所述调度模块(32)相连接的控制模块(34),用于从所述调度模块(32)接收本地资源信息,并基于所述本地资源信息生成用于对排放物体的排放物的遥测进行操纵的控制命令;  
排放衍生服务模块(38),用于对所述第一分析结果和/或在所述本地控制单元(30)中先前存储的第二分析结果进行分析以得到新的第二分析结果;以及  
本地存储模块(36),用于接收并存储来自所述数据变换处理器(20)的所述第一分析结果并且接收并存储来自所述排放衍生服务模块(38)的所述新的第二分析结果。
6. 根据权利要求2所述的可追踪排放遥测系统(100),其特征在于,所述云平台(40)包

括:

存储模块(42),用于接收并存储来自所述本地控制单元(30)的所述新的第二分析结果;

综合服务模块(44),用于对所述新的第二分析结果和/或先前存储在所述存储模块(42)中所有或部分第二分析结果进行综合分析以得到综合分析报告,其中所得到的综合分析报告被存储在所述存储模块(42)中;以及

用户I/O接口(46),用于使用户通过所述用户I/O接口(46)与所述云平台(40)进行交互。

7.根据权利要求4所述的可追踪排放遥测系统(100),其特征在于,所述数据变换处理器(20)还包括:与所述谱信号处理模块(22)相连接的谱信号缓存模块(24),用于接收来自所述遥测单元(10)中所采集的个体排放数据,以及对所述个体排放数据进行缓存并将其传送至所述谱信号处理模块(22)中进行处理。

8.根据权利要求4或7所述的可追踪排放遥测系统(100),其特征在于,所述数据变换处理器(20)还包括与所述谱信号处理模块(22)相连接的用于存储辅助信息的辅助信息模块(26),所述辅助信息包括现有光谱谱库、排放物体距遥测单元(10)的距离、环境温度、风速和湿度中的一项或多项,并且所述谱信号处理模块(22)对所述个体排放数据和辅助信息相结合地进行分析以得到第一分析结果。

9.根据权利要求2所述的可追踪排放遥测系统(100),其特征在于,

所述遥测单元(10)还用于向所述本地控制单元(30)发送反馈信息;以及

所述本地控制单元(30)还用于对所述反馈信息进行响应,

其中,所述反馈信息包括所述遥测单元(10)的状态反馈信息和故障反馈信息之一或二者,并且所述响应包括所述本地控制单元(30)根据所述反馈信息生成新的控制命令,并将所述新的控制命令发送给所述遥测单元(10)以指示对所述排放物体的排放物的遥测进行操纵。

10.根据权利要求2所述的可追踪排放遥测系统(100),其特征在于,所述个体排放数据被传送并存储在本地控制单元(30)中,并且所述个体排放数据和第一分析结果还被上传或同步至所述云平台(40)并存储在其中。

11.一种可追踪排放遥测方法,其特征在于,所述方法包括:

接收本地资源信息,并基于所述本地资源信息生成用于对排放物体的排放物的遥测进行操纵的控制命令;

基于所述控制命令启动对排放物体的排放物的遥测以采集个体排放数据;

对所述个体排放数据进行分析以得到第一分析结果,并将所述第一分析结果传送至所述本地控制单元(30);以及

对所述第一分析结果和/或在所述本地控制单元(30)中先前存储的第二分析结果进行分析以得到新的第二分析结果并将所述新的第二分析结果存储在所述本地控制单元(30)中。

12.根据权利要求11所述的可追踪排放遥测方法,其特征在于,所述方法还包括:

将所述新的第二分析结果上传或同步至云平台(40)并存储在所述云平台(40)中;以及

对所述新的第二分析结果和/或先前存储在所述云平台(40)中所有或部分的第二分析

结果进行综合分析以得到综合分析报告。

13. 根据权利要求11或12所述的可追踪排放遥测方法,其特征在于,所述方法还包括:  
向所述本地控制单元(30)发送反馈信息;以及  
所述本地控制单元(30)对所述反馈信息进行响应,

其中,所述反馈信息包括遥测单元(10)的状态反馈信息和故障反馈信息之一或这两者,并且所述响应包括所述本地控制单元(30)根据所述反馈信息生成新的控制命令,并将所述新的控制命令发送给所述遥测单元(10)以指示对所述排放物体的排放物的遥测进行操纵。

14. 根据权利要求11或12所述的可追踪排放遥测方法,其特征在于,所述方法还包括:通过对所述个体排放数据和辅助信息相结合地进行分析来得到所述第一分析结果,其中所述辅助信息包括现有光谱谱库、排放物体距遥测单元的距离、环境温度、风速和湿度中的一项或多项。

15. 根据权利要求12所述的可追踪排放遥测方法,其特征在于,所述方法还包括:在对所述个体排放数据进行分析之前,对其进行缓存。

16. 根据权利要求12所述的可追踪排放遥测方法,其特征在于,所述方法还包括:所述个体排放数据被传送并存储在本地控制单元(30)中,并将所述个体排放数据和所述第一分析结果上传或同步至云平台(40)并存储在其中。

## 可追踪排放遥测系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明一般地涉及排放领域,特别地,本发明涉及可追踪排放遥测(remote-sensing)系统及方法。

### 背景技术

[0002] 诸如车辆、船舶、飞机之类的移动排放物体,以及发电厂、炼油厂等工厂的烟囱之类的非移动排放物体常常会释放出有害气体,比如硫氧化物、氮氧化物、一氧化碳和碳氢化合物等,由此导致雾霾、温室效应、酸雨和/或大气臭氧层的破坏等,危害地球环境和人类健康。因此,尤其在人口众多的城市,需要对排放物体的排放进行追踪监控。

[0003] 目前,通常采用采样式检测,主要由专门人员在固定监测站、或直接接近排放物体、进行抽样检测。也开始出现将检测装置和分析装置设置在排放物体内进行连续检测,但由于技术和成本等问题,机载追踪检测尚未形成规模。例如,根据国际海事组织的规定,船舶在靠近港口码头时,需要将在远洋航行时所用的燃油更换成具有低得多的含硫量的燃油,通常,两种燃油的含硫量相差十倍左右。执行此规定则要求在船舶靠近港口码头时对单个船舶进行检测。根据目前能提供的检测技术,主要采用登船采样检测的方法。由于登船检测的成本和技术问题,通常都采用抽查方法,并要求每靠港船主定期向港口码头提交所更换使用的燃油的票据和资料,以供确认评审、作为抽查的主要依据。这种检测方法既不方便又花费时间和成本,也不能实现实时检测,而且,船主还可能为了不更换价格更高昂的高质量燃油而贿赂检测人员,从而提供虚假的检测报告。此外,现有的检测方法还仅仅局限于非网络型的解析计算和物理检测,而无法有效地实现对个体的排放信息的较大范围内的共享。另外,例如,根据香港船舶及港口管制条例,对于超过一定黑度的黑烟排放应采取惩罚措施,目前通常采用的是由监管人员通过人眼识别比对色卡的方式完成,但这种方法花费时间和人工成本较高,且主观性强,不适合完成所有船只的长期追踪和检测。

[0004] 因此,十分有必要开发新的检测系统和方法,从而高效地追踪检测排放物体的排放。

### 发明内容

[0005] 针对现有技术中对排放物体的排放进行检测的上述缺点,本发明提出了一种新的可追踪排放遥测系统及方法。

[0006] 根据本发明的一方面,本发明提供了可追踪排放遥测系统。

[0007] 根据本发明的优选实施例,所述系统包括:遥测单元,用于对排放物体的排放物的遥测进行操纵并且通过遥测技术采集所述排放物体的个体排放数据;数据变换处理器,与所述遥测单元相连接,用于接收所述个体排放数据并且对所述个体排放数据进行分析以得到第一分析结果;本地控制单元,分别与所述遥测单元和所述数据变换处理器相连接,用于接收本地资源信息并基于所述本地资源信息生成用于对排放物体的排放物的遥测进行操纵的控制命令,以及接收来自所述数据变换处理器的所述第一分析结果,并对所述第一分

析结果和/或在所述本地控制单元中先前存储的第二分析结果进行分析以得到新的第二分析结果,并且存储所述新的第二分析结果。

[0008] 根据本发明的优选实施例,所述系统还包括:与所述本地控制单元相连接的云平台,所述云平台用于接收并存储来自所述本地控制单元的所述新的第二分析结果,以及对所述新的第二分析结果和/或先前存储在所述云平台中所有或部分的第二分析结果进行综合分析以得到综合分析报告。

[0009] 根据本发明的优选实施例,遥测单元包括:遥测装置用于通过遥测技术采集排放物体的个体排放数据;以及与所述遥测装置相连接的嵌入式模块,其用于从所述本地控制单元接收用于对排放物体的排放物的遥测进行操纵的控制命令并基于所述控制命令对所述排放物体的排放物的遥测进行操纵,以及从所述遥测装置接收所述个体排放数据,并将所述个体排放数据传送给所述数据变换处理器以供处理。

[0010] 根据本发明的优选实施例,数据变换处理器包括谱信号处理模块,用于对所述个体排放数据进行分析以得到第一分析结果。

[0011] 根据本发明的优选实施例,数据变换处理器还包括与所述谱信号处理模块相连接的谱信号缓存模块,用于接收来自遥测单元中所采集的个体排放数据,以及对所述个体排放数据进行缓存并将其传送至所述谱信号处理模块中进行处理。

[0012] 根据本发明的优选实施例,数据变换处理器还包括与所述谱信号处理模块相连接的用于存储辅助信息的辅助信息模块,所述辅助信息包括现有光谱谱库、排放物体距遥测单元的距离、环境温度、风速和湿度中的一项或多项,并且所述谱信号处理模块对所述个体排放数据和辅助信息相结合地进行分析以得到第一分析结果。

[0013] 根据本发明的优选实施例,本地控制单元包括:调度模块,用于接收本地资源信息;与所述调度模块相连接的控制模块,用于从所述调度模块接收本地资源信息,并基于所述本地资源信息生成用于对排放物体的排放物的遥测进行操纵的控制命令;排放衍生服务模块,用于对所述第一分析结果和/或在所述本地控制单元中先前存储的第二分析结果进行分析以得到新的第二分析结果;以及本地存储模块,用于接收并存储来自所述数据变换处理器的所述第一分析结果并且接收并存储来自所述排放衍生服务模块的所述新的第二分析结果。

[0014] 根据本发明的优选实施例,云平台包括:存储模块,用于接收并存储来自所述本地控制单元的所述新的第二分析结果;综合服务模块,用于对所述新的第二分析结果和/或先前存储在所述存储模块中所有或部分第二分析结果进行综合分析以得到综合分析报告,其中所得到的综合分析报告被存储在所述存储模块中;以及用户I/O接口,用于使用户通过所述用户I/O接口与所述云平台进行交互。

[0015] 根据本发明的优选实施例,遥测单元还用于向所述本地控制单元发送反馈信息,以及所述本地控制单元还用于对所述反馈信息进行响应,其中所述反馈信息包括所述遥测单元的状态反馈信息和故障反馈信息之一或这二者,并且所述响应包括所述本地控制单元根据所述反馈信息生成新的控制命令,并将所述新的控制命令发送给所述遥测单元以指示对所述排放物体的排放物的遥测进行操纵。

[0016] 根据本发明的优选实施例,所述个体排放数据被传送并存储在本地控制单元中,并且所述个体排放数据和第一分析结果还被上传或同步至所述云平台并存储在其中。

[0017] 根据本发明的另一方面,本发明提供了可追踪排放遥测方法。

[0018] 根据本发明的优选实施例,所述方法包括:接收本地资源信息,并基于所述本地资源信息生成用于对排放物体的排放物的遥测进行操纵的控制命令;基于所述控制命令启动对排放物体的排放物的遥测以采集个体排放数据;对所述个体排放数据进行分析以得到第一分析结果,并将所述第一分析结果传送至所述本地控制单元;以及对所述第一分析结果和/或在所述本地控制单元中先前存储的第二分析结果进行分析以得到新的第二分析结果并将所述新的第二分析结果存储在所述本地控制单元中。

[0019] 根据本发明的优选实施例,所述方法还包括将所述新的第二分析结果上传或同步至云平台并存储在所述云平台中;以及对所述新的第二分析结果和/或先前存储在所述云平台中所有或部分的第二分析结果进行综合分析以得到综合分析报告。

[0020] 根据本发明的优选实施例,所述方法还包括:向所述本地控制单元发送反馈信息;以及所述本地控制单元对所述反馈信息进行响应。其中,所述反馈信息包括遥测单元的状态反馈信息和故障反馈信息之一或这二者,并且所述响应包括所述本地控制单元根据所述反馈信息生成新的控制命令,并将所述新的控制命令发送给所述遥测单元以指示对所述排放物体的排放物的遥测进行操纵。

[0021] 根据本发明的优选实施例,所述方法还包括:通过对所述个体排放数据和辅助信息相结合地进行分析来得到所述第一分析结果,其中所述辅助信息包括现有光谱谱库、排放物体距遥测单元的距离、环境温度、风速和湿度中的一项或多项。

[0022] 根据本发明的优选实施例,所述方法还包括在对所述个体排放数据进行分析之前,对其进行缓存。

[0023] 根据本发明的优选实施例,所述方法还包括:所述个体排放数据被传送并存储在本地控制单元中,并将所述个体排放数据和所述第一分析结果上传或同步至云平台并存储在其中。

[0024] 与现有的排放物体的排放检测技术相比,本发明所提出的技术方案提供了一系列优点。

[0025] 根据本发明的一些实施例,本发明的可追踪排放遥测系统和方法可实现同时对多个泊位的排放物体的实时连续检测,这种非采样式的检测系统及方法方便、高效,而又不会对排放物体的正常运作产生任何干扰。

[0026] 根据本发明的一些实施例,本发明的可追踪排放遥测系统和方法可对实时采集的个体排放数据进行快速分析,对排放物体是否更换了燃油进行快速判断,并生成企业按照监管部门的要求所需提交的自检报告或填写自检报告所需的相应数据,既简单、迅速、高效,又很好地杜绝了在目前存在的企业提供虚假检测报告的情形。

[0027] 根据本发明的一些实施例,本发明的可追踪排放遥测系统和方法能够快速准确地对每个排放物体的排放进行检测,而不像现有技术那样仅仅是对某个类别和/或某个型号的排放物体的排放进行粗略估计。

[0028] 根据本发明的一些实施例,本发明的可追踪排放遥测系统和方法还能考虑诸如环境温度、风速、湿度之类的辅助信息,从而能够对排放物体的排放进行更准确的分析。

[0029] 根据本发明的一些实施例,本发明的可追踪排放遥测系统和方法还能够实现单个排放物体的排放数字化,并且这些针对单个排放物体的排放的数字化信息可通过云平台而

在较大范围甚至全球范围内进行共享,从而大大有助于对排放进行监管,比如可对单个排放物体以及特定类型的排放物体进行有针对性的监管和服务。

[0030] 根据本发明的一些实施例,本发明的可追踪排放遥测系统和方法还能提供区域性的和跨区域性的综合排放信息,这些区域性的和跨区域性的综合排放信息可通过云平台而在较大范围甚至全球范围内进行共享,从而帮助监管部门制定监管决策。

[0031] 根据本发明的一些实施例,本发明的可追踪排放遥测系统和方法还能将诸如单个排放物体的排放的数字化信息和区域性的综合排放信息之类的信息诸如通过多种应用提供给有需要的用户。

[0032] 根据本发明的一些实施例,本发明的可追踪排放遥测系统还特别便于进行模块化设计以及算法更新。

[0033] 本领域技术人员将领会到的是,本发明的特征和优点并不限于以上所述。参考本发明的附图以及相应的详细论述,本领域技术人员将认识到本发明额外的特征和优点。此外,可根据期望和/或需要单独地或以任何组合的方式来使用多个实施例的多个方面。

## 附图说明

[0034] 现在将结合本文附图对本发明进行详细描述,在附图中,相同的附图标记指代相同或相似的部件,其中:

[0035] 图1是根据本发明的实施例的可追踪排放遥测系统的示意性框图;

[0036] 图2是根据本发明的其他实施例的可追踪排放遥测系统的示意性框图;

[0037] 图3是根据图1或图2的可追踪排放遥测系统的遥测单元的实施例的示意性框图;

[0038] 图4是根据图1或图2的可追踪排放遥测系统的数据变换处理器的实施例的示意性框图;

[0039] 图5是根据图1或图2的可追踪排放遥测系统的数据变换处理器的另一实施例的示意性框图;

[0040] 图6是根据图1或图2的可追踪排放遥测系统的数据变换处理器的又一实施例的示意性框图;

[0041] 图7是根据图1或图2的可追踪排放遥测系统的本地控制单元的实施例的示意性框图;

[0042] 图8是是根据图2的可追踪排放遥测系统的云平台的实施例的示意性框图;

[0043] 图9是根据图1的可追踪排放遥测系统的实施例的更详细的示意性框图;

[0044] 图10是根据图2的可追踪排放遥测系统的实施例的更详细的示意性框图;

[0045] 图11是根据本发明的实施例的可追踪排放遥测方法的示例性流程图。

## 具体实施方式

[0046] 以下连同示出本发明的原理的附图一起提供对本发明一个或多个实施例的详细描述。尽管结合此类实施例来描述本发明,但本发明并不局限于任何实施例。本发明请求保护的的范围仅由权利要求限定并且在不脱离本发明的精神和范围的情况下,本发明可包含多种替换、修改和变型。在以下描述中,将叙述许多特定细节以便提供对本发明的透彻理解,但本领域技术人员要理解的是,仅出于示例的目的来提供这些细节并且可在没有一些或全

部这些特定细节的情况下来实践本发明。为了清楚起见,没有详细描述与本发明相关的技术领域中的已知的技术材料以免不必要地混淆本发明。

[0047] 此外,在下文结合具体实施例对本发明进行阐述时,还示出了根据本发明的系统框图和方法流程图。然而,本领域技术人员要理解的是,这些框图和流程图仅仅是为了例示的目的,而且为了清楚起见,在每个系统框图中仅示出了与论述最相关的主要模块,每个模块框的大小也并不表示模块的实际尺寸和/或与其他模块之间的尺寸的相对比例,模块框的位置以及与其他模块框的相对位置也并不表示模块在实际系统中的精确位置以及与其他模块之间的实际相对位置。而且,尽管在本发明的实施例中示出的系统包括多个模块,但本领域技术人员要理解的是,这些模块可被集成为一个或多个模块,也可被拆分为更多模块,只要能够实现本发明所述系统的功能。本领域技术人员还要理解的是,仅出于例示的目的,在系统框图中用箭头示出了信息流向和/或模块之间的连接关系,但这并不意味着这样示出的信息流向和/或连接关系是唯一的信息流向和/或连接关系,也不意味着仅存在这些示出的信息流向和/或连接关系,而是可根据需要进行调整。并且为了清楚起见,在实施例中有些信息流向和/或连接关系并没有用箭头明确示出。另外,在本文中出于例示的目的示出了本发明的方法步骤,但本领域技术人员要理解的是,这些所示出的一组或多组方法步骤既不表示每个示出的步骤都是必需的,也不表示涵盖了所有可能的步骤,还不表示必须按照给定的次序来执行这些步骤。而是,可以根据实际需要省略某个或某些步骤,和/或添加某个或某些步骤,并且步骤之间的次序可以根据实际需要进行调整。

[0048] 另外,本领域技术人员还要理解的是,本文中的术语“连接”、“通信连接”或“通信地连接”或其等同或类似术语表示系统与终端和/或其他系统之间、或系统内的模块之间、或系统内的模块与系统外的其他系统、装置、模块、终端等之间等所建立的能够实现数据和/或信息传输的连接关系。所述术语表示的连接关系包括有线和/或无线连接、诸如通过3G、4G、蓝牙之类的通信网络的连接、以及未来开发出来的能够实现数据和/或信息传输的其他方式。

[0049] 以下仅出于例示的目的,结合附图来详细阐述本发明的实施例。本领域技术人员要理解的是,以下各实施例并不是孤立的实施例,而是可在不脱离本发明的精神和范围的情况下,根据需要将其中的一个或多个实施例进行组合。

[0050] 本领域技术人员要理解的是,本文所述的“可追踪”指的是根据本发明的可追踪排放遥测系统及方法可实现对排放物体(包括移动排放物体和非移动排放物体)在时间维度上排放的追踪,并且可实现对移动排放物体在空间维度上排放的追踪。本领域技术人员在阅读下文的详细描述之后,将会更深刻地认识到这一点。

[0051] 图1是根据本发明的实施例的可追踪排放遥测系统100的示意性框图。可追踪排放遥测系统100包括遥测单元10、数据变换处理器20、本地控制单元30。本领域技术人员要理解的是,在本发明所提供的可追踪排放遥测系统中,遥测单元10与数据变换处理器20一一对应,即每个遥测单元10连接有一个数据变换处理器20,而每个本地控制单元30可控制多个遥测单元10,以实施对一定区域内(比如同一码头的多个不同泊位、包括多个炼油厂、发电厂的区域等)的排放物体的排放检测。然而,为了清楚地解释本发明的原理起见,在本文所示的附图中,仅示出了一个遥测单元10和一个数据变换处理器20,这仅是为了论述本发明原理的方便,而决不应理解为对本发明的限制。

[0052] 本地控制单元30可与本地资源信息系统(例如本地企业资源计划(Enterprise Resource Planning,ERP)系统)对接,以便获取本地资源信息。本地资源信息系统例如可以是本地的码头、机场、车站、或是发电厂、炼油厂等工厂的信息系统,本地资源信息例如可以是诸如船舶、飞机、车辆之类的移动排放物体到达和/或离开港口码头、机场或车站的某个泊位的时间表以及所述排放物体的型号、载重、高度等信息或非移动排放物体如工厂烟囱的排放时间、相关的生产车间生产计划等信息,但并不限于此。在操作过程中,本地控制单元30首先获取所需的本地资源信息,然后根据这些本地资源信息生成控制命令,控制命令例如指示检测过程需要执行什么指令或指令集(即多个指令的集合)以及其执行次序和时间。指令或指令集指示如何操纵对排放物体的排放的检测。比如选择目标气体的指令,可以是二氧化硫检测、氮氧化物检测或多种气体的同时检测;又比如遥测装置视场调整的指令,预设程序可以应目标排放物体的高度对遥测单元内的遥测装置进行自动调整,以方便操作员进一步调整方向进行检测。指令还可以是诸如判断待遥测的排放物体的指令以及确定启动遥测的指令。本领域技术人员要理解的是,各种指令/指令集可被集成为模块化的集成指令,并根据需要内嵌在遥测单元10或本地控制单元30中,由此控制命令能够指示调用哪个/哪些指令/指令集,其中,指令/指令集可采取多种形式,例如指令/指令集既可以是预先编程设定的全自动程序,也可以是预先编程设定但需要人工操作的指令,还可以是两者相结合的半自动指令。

[0053] 本地控制单元30然后将控制命令发送给遥测单元10以用于对排放物体的排放(例如所排放的混合气体)的检测进行操纵。本地控制单元30还可定期地获取更新的本地资源信息,以使得在排放物体由于某种原因而使本地资源信息变更的情况下,比如移动排放,物体可能因为某种原因而偏离原定时间表(比如提前或延迟到达/离开)或非移动排放物体(如工厂烟囱)的排放时间、相关的生产车间生产计划等信息由于某种原因发生改变情况下,更好地安排对排放物体的排放的检测。

[0054] 在一些实施例中,遥测单元10还可向本地控制单元30发送反馈信息。反馈信息可以是状态反馈信息,比如遥测单元10是正在进行检测还是处于空闲状态。反馈信息还可以是故障反馈信息,例如由于控制命令传输错误导致的无法调取指定的指令或指令集,本地控制单元30接收到该故障反馈信息后,重新生成新的控制命令,并将所述新的控制命令发送回遥测单元10以用于对排放物体的检测进行操纵。故障反馈信息还可以是指示遥测单元10内的遥测装置发生故障的信息,本地控制单元30接收到该信息后,可以指示对该遥测装置进行修复或更换。反馈信息既可以是定时自检信息,也可以是智能判断发送的反馈信息,还可以是人为(例如,处于遥测单元10处的现场用户)发送的临时反馈信息。反馈信息既可由遥测单元10根据设置自动发送,也可由位于遥测单元10处的现场用户进行发送,但不限于此。

[0055] 遥测单元10通常可被安装在例如港口码头、机场、车站的泊位、工厂附近空地和/或根据实际需要的其他地方,当移动排放物体和/或待检测的排放有害气体和/或温室气体的其他排放物体行驶进入距离遥测单元10一定范围内(比如几百米乃至上千米)时或者非移动排放物体(例如炼油厂、发电厂的烟囱)例如由于工厂按照规定安排开始生产而开始排烟时,遥测单元10就可根据来自本地控制单元30的控制命令,调用相应的指令/指令集,从而通过遥测技术来采集与排放物体的排放物(例如,所排放的混合气体)有关的个体排放数

据。个体排放数据例如可以是排放物体所排放的混合气体的光谱,但不限于此。在一些实施例中,个体排放数据是排放物体所排放的混合气体的干涉光谱。

[0056] 遥测单元10所采集的个体排放数据然后被传送到与之通信连接的数据变换处理器20以供处理。在一些实施例中,遥测单元10将个体排放数据传送给数据变换处理器20之前,还对所述个体排放数据进行预处理。在一些实施例中,预处理是对个体排放数据进行数据压缩。数据压缩的格式可以是任何常用的压缩格式,只要能实现数据的无损传输即可。在一些实施例中,采用主成分分析法进行数据压缩。

[0057] 数据变换处理器20对接收到的个体排放数据进行分析,比如通过对光谱的定量分析,从而得到第一分析结果。第一分析结果是在数据变换处理器端产生的结果,特别地,第一分析结果由数据变换处理器20对所采集的个体排放数据进行分析计算所得到的结果,它是针对特定排放个体指定单次排放检测任务内的排放行为的数据采集分析得到的结果。例如在一些实施例中,首先将所采集的个体排放数据转换为透射谱/吸收谱,然后根据比尔朗伯定律(Beer-Lambert law),对该已转换为透射谱/吸收谱的光谱曲线进行拟合分析以得到第一分析结果。在一些实施例中,第一分析结果可包括排放物体排放的混合气体中的待检测目标气体类别和/或每种待检测目标气体在排放的混合气体中的浓度。在一些实施例中,第一分析结果还可以包括排放物体排烟的黑度特征。在一些实施例中,为了增加灵活性,数据变换处理器20还首先对从遥测单元10接收的个体排放数据进行缓存,使得对排放物体的排放的检测与分析可以不必同步进行。在一些实施例中,为了提高第一分析结果的准确度,数据变换处理器20在对个体排放数据进行分析时还利用辅助信息,辅助信息比如是现有光谱谱库、排放物体距遥测单元10的距离、环境温度、风速、湿度等,但不限于此。

[0058] 数据变换处理器20随后将所得到的第一分析结果传送至与之连接的本地控制单元30并存储在本地控制单元30中用于后续分析。在一些实施例中,数据变换处理器20还将从遥测单元10接收的个体排放数据以及在得到第一分析结果时所利用的辅助信息传送并存储在本地控制单元30中。

[0059] 本地控制单元30可进一步进行其他各类衍生分析以得到第二分析结果。第二分析结果是由本地控制单元30产生的结果,特别地,第二分析结果是由本地控制单元30对所述第一分析结果和/或在本地控制单元30中先前存储的第二分析结果进行衍生分析计算所得到的结果(也称为新的第二分析结果),它是针对一定区域(例如针对本地控制单元所辖区域等)、应服务需求所得到的衍生分析结果。在一些实施例中,为了得到第二分析结果,还利用一些其他的辅助信息(例如,以上所述的辅助信息中的一项或多项)。所得到的第二分析结果也被存储在本地控制单元30中。

[0060] 在一些实施例中,本地控制单元30仅将数据(比如第一分析结果和第二分析结果,在一些实施例中还包括所采集的个体排放数据和辅助信息等)存储一定的时间段。所述一定的时间段例如可以是几个月、一年或数年。存储所述一定的时间段之后,该存储的数据将被覆盖或删除。

[0061] 在一些实施例中,本地控制单元30处的本地用户还能够直接对存储在其中的数据(比如第一分析结果和第二分析结果,在一些实施例中还包括所采集的个体排放数据和辅助信息等)等进行查看、下载等操作。

[0062] 图2是根据本发明的其他实施例的可追踪排放遥测系统100的示意性框图。与图1

的可追踪排放遥测系统100相比,在图2中,可追踪排放遥测系统100还包括与本地控制单元30相连接的云平台40。本地控制单元30可将存储在其中的第二分析结果上传或同步至云平台40,从而使得排放物体的排放数据能够在范围甚至全球范围内共享。在一些实施例中,本地控制单元30还将存储在其中的第一分析结果(在一些实施例中还包括所采集的个体排放数据和辅助信息等)也上传或同步至云平台40以供共享。

[0063] 云平台40可根据实际需要采取适当的存储模式对信息和数据进行存储。在一些实施例中,云平台40采用分布式存储模式以提高数据存取的速度和准确性,但并不限于此,而是云平台40可采用其他的或未来开发出的适用于云存储的存储方式对数据进行存储。

[0064] 云平台40能够对新的第二分析结果(即最新得到的第二分析结果)和/或先前存储在云平台40中所有或部分的第二分析结果进行综合分析。在进行综合分析时所利用的第二分析结果不限于特定区域(比如特定本地控制单元30所辖区域)的第二分析结果,而是可针对上传或同步到云平台40的多个区域或所有区域的排放的第二分析结果进行综合分析,以得到综合分析报告。综合分析报告是在云平台40产生的涉及排放物体的排放的综合分析结果。在一些实施例中,云平台40可提供定时的综合分析报告,比如每一定时间段(比如每年)进行一次综合分析以得出综合分析报告,也可根据特定用户的需求和/或请求提供单次的综合分析报告。综合分析报告可以以一定的方式提供给用户。在一些实施例中,综合分析报告只提供给付费的用户。例如,付费用户可向云平台40发送请求以定制特定的综合分析报告,或者付费用户通过认证(比如口令)从云平台40下载所需的综合分析报告。用户也可以是满足特定条件的有权限定制/查看/下载综合分析报告的特定用户。在一些实施例中,用户通过与云平台40相连接的多种应用(App)来与云平台40进行交互。所述多种应用可以比如是移动应用、web应用等,但并不限于此。

[0065] 以上仅出于例示的目的示出了可追踪排放遥测系统100的各个模块,本领域技术人员要理解的是,模块可以以其他方式配置,比如数据变换处理器20与遥测单元10或本地控制单元30既可分立设置,也可集成在一起,只要能实现本发明的功能即可。

[0066] 在传统的采样式检测方法中,例如在传统的港口船舶检测中,检测装置和分析装置通常被设置在一个单机系统中,并且需要检测人员现场进行操作,通常每次也只能对一个排放物体的排放进行检测,因此既不方便又花费时间,同时还需要交付比较高的人工检测费用,另外也不能实现对排放物体的排放的连续和实时检测。相比之下,根据本发明的可追踪排放遥测系统,通过一个本地控制单元控制的多个遥测单元,可实现同时对多个泊位的排放物体的实时连续检测,这种非采样式的检测系统及方法方便、高效,而又不会对排放物体的正常运作产生任何干扰。

[0067] 此外,对于发电厂,炼油厂等工厂的烟囱的排放,传统环境采样的检测方式受到环境、气候、风向、风速、高度等因素的影响无法准确测量此类排放。根据本发明的可追踪排放遥测系统,通过一个本地控制单元控制的多个遥测单元,可在考虑上述多种因素的情况下同时对多个烟囱的排放进行更准确的测量。

[0068] 另外,例如对于船舶补给港,诸如香港、新加坡等,目前通常按照买卖合约由供应商向船只供应足够数量的某一类型的合乎标准的燃油。然而,常会存在供应商以次等燃油代替优质燃油或者船主虚报购买并使用了优质燃油的情形,这实际上导致了港口污染排放量的增加。根据本发明的可追踪排放遥测系统,可对实时采集的个体排放数据进行快速分

析,对排放物体是否更换了燃油进行快速判断,并生成企业按照监管部门的要求所需提交的自检报告或填写自检报告所需的相应数据,既简单、迅速、高效,又能很好地杜绝在目前存在的企业提供虚假检测报告的情形。

[0069] 此外,相对于目前的检测系统,根据本发明的可追踪排放遥测系统还能更准确地对排放物体的排放进行检测。在现有技术中,比如对于飞机的排放,通常只能根据对于某个类别和/或某个型号的飞机的燃油排放效率指数,以及燃油消耗量来估算其碳排放的总量,而不会实际检测单架飞机的燃油实际排放数据。然而实际上,由于即使同一型号的飞机在不同环境中,如巡航、盘旋、起飞、降落、地面滑行、不同的使用年限、不同的飞行员操作习惯等,均对飞机的实际燃油排放的燃油排放效率有所影响。因此传统的估算方式无法准确计算个别飞机的排放量。而根据本发明的可追踪排放遥测系统能够方便地对每个排放物体的排放进行检测,而不像现有技术那样仅仅是对某个类别和/或某个型号的排放物体的排放进行粗略估计。而且,根据本发明的可追踪排放遥测系统和方法还能考虑诸如环境温度、风速、湿度之类的辅助信息,从而能够对排放物体的排放进行更准确的分析。

[0070] 另外,作为以燃油或电力驱动的汽车、轮船等移动排放体的上游排放单位,发电厂、炼油厂等工厂的排放也有统一纳入全球整体排放检测体系的需求。而现有的技术手段无法提供全面的此类排放测量。根据本发明的可追踪排放遥测系统,可以针对能源运输产业链上对单个排放物体(例如运输工具以及发电厂、炼油厂等工厂的烟囱)的排放进行检测,从而能够对整个产业链的真实排放进行更准确的分析。

[0071] 更进一步地,根据本发明的可追踪排放遥测系统还能够实现单个排放物体的排放数字化。例如,借助于本发明的可追踪排放遥测系统,可建立每个排放物体的排放档案,排放档案比如可包括单个排放物体以时间为坐标轴的排放历史,比如以一定时间(比如,年)为坐标轴的目标气体的年排放量、排放物体的排放信用记录等,但不限于此。这些针对单个排放物体的排放的数字化信息可通过云平台而在较大范围甚至全球范围内进行共享,即,即使在商务系统之间不对接的情况下也能够借助于云平台而与商务系统之间的对接来实现共享。这将大大有助于对排放进行监管,比如可对单个排放物体以及不同型号的排放物体进行有针对性的监管和服务。例如,可对排放量高或超出标准的排放物体实施诸如警告、罚款或禁止进入特定区域(例如特定港口、城市等)之类的处罚。还例如,如果属于某一型号的船舶的多数船舶的排放档案显示出比较高的二氧化硫排放量,则可表明该型号的船舶整体上排放二氧化硫比较严重,进而可分析其原因,比如是源于该型号船舶本身的设计还是源于其使用了高含硫量的燃油,由此可对其执行有针对性的监管措施。同时,这些排放物体的数字化排放信息也可为排放物体的制造商提供有益的参考和指导。

[0072] 不仅如此,根据本发明的可追踪排放遥测系统还能提供区域性和跨区域性的综合排放信息,诸如上述的某区域的各港口、机场和/或车站的排放总量、各类型的排放物体以及各港口、机场和/或车站的排放效益排名等,这些区域性的综合排放信息可通过云平台而在较大范围甚至全球范围内进行共享,从而帮助监管部门制定监管策略。

[0073] 根据本发明的可追踪排放遥测系统还能将诸如单个排放物体的排放的数字化信息和区域性的和跨区域性综合排放信息之类的信息诸如通过多种应用提供给有需要的用户,比如付费用户,从而满足多方面的需要,而不仅仅像现有的检测系统那样仅将采集的有限排放信息用于监管部门的检测报告。

[0074] 另外,本领域技术人员还很容易领会到的是,根据本发明的可追踪排放遥测系统采用了模块化的设计思想,因此易于更新、调整和应用。另外,根据本发明的可追踪排放遥测系统与算法具有很好的兼容性,用来进行分析的算法可以很容易写入相应的模块中。并且由于诸如原始采集的个体排放数据也可被存储,在开发出新的算法时,可以很方便地调出存储的原始个体排放数据,采用新算法来进行重新分析,将各个算法的分析结果进行比较以优化算法。

[0075] 上述这些优点将在下文所描述的本发明各种实施例中变得更加显而易见。

[0076] 图3是根据图1或图2的可追踪排放遥测系统100的遥测单元10的实施例的示意性框图。遥测单元10包括遥测装置12和与遥测装置12连接的嵌入式模块14。遥测装置12可以是能对待检测对象(比如,待检测排放物体所排放的混合气体)进行检测的任何类型的遥测装置。在一些实施例中,遥测装置12是傅里叶变换红外光谱仪。遥测装置12还可以是紫外差分吸收光谱分析仪、可调谐二极管激光吸收光谱仪(Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy, TDLAS)或差分吸收激光雷达(Differential Absorption Lidar, DIAL)。在一些其他实施例中,遥测装置12还可包括可见光或红外成像设备。在还有一些实施例中,遥测装置12还结合和/或集成有烟尘黑度检测仪器,例如基于林格曼黑度的黑度检测仪,比如林格曼黑度计、林格曼测烟望远镜、光电测烟仪等,从而使得能够对排放物体排放的黑烟进行检测。

[0077] 嵌入式模块14能够根据接收到的控制命令来对排放物体的排放物的检测进行操纵,比如在待检测的移动排放物体驶入距遥测装置12一定距离时或非移动排放物体(例如炼油厂、发电厂的烟囱)例如由于工厂按照规定安排开始生产而产生排烟时,启动对这些目标排放物体的排放的检测。

[0078] 嵌入式模块14例如可以是微计算机、专用集成电路、微处理器或其他系统。嵌入式模块14可具有人机交互界面以及在必要时与其他模块进行数据交互的数据接口。嵌入式模块14还可以是诸如raspberry pi系统、数字信号处理器(Digital Signal Processor, DSP)系统、现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array, FPGA)系统之类的系统,但不限于此。

[0079] 遥测单元10通常可被安装在港口码头、机场、车站的泊位、或诸如发电厂、炼油厂之类的工厂烟囱附近的空地和/或根据实际需要的其他地方,当船舶、飞机、车辆和/或待检测的排放有害气体和/或温室气体的其他移动排放物体行驶进入距离遥测单元10中的遥测装置12一定范围内(比如几百米乃至上千米)时或者非移动排放物体(例如炼油厂、发电厂的烟囱)例如由于工厂按照规定安排开始生产而产生排烟时,遥测装置12就可根据来自本地控制单元30的控制命令,调用相应的指令/指令集,从而通过遥测技术来采集与排放物体所排放的混合气体有关的个体排放数据。个体排放数据例如可以是排放物体所排放的混合气体的光谱,但不限于此。在一些实施例中,个体排放数据是排放物体所排放的混合气体的干涉光谱。

[0080] 在一些实施例中,嵌入式模块14还可向本地控制单元30发送反馈信息。反馈信息可以是状态反馈信息,比如遥测装置12是正在进行检测还是处于空闲状态。反馈信息还可以是故障反馈信息,例如由于控制命令传输错误导致的无法调取指定的指令或指令集,本地控制单元30接收到该故障反馈信息后,重新生成新的控制命令,并将所述新的控制命令

发送回遥测单元10中的嵌入式模块14以用于对排放物体的遥测进行操纵。故障反馈信息还可以是指示遥测单元10内的遥测装置12发生故障的信息,但不限于此。反馈信息既可由嵌入式模块14根据设置自动发送,也可由位于遥测单元10处的现场用户进行发送,但不限于此。在一个实施例中,当遥测装置12发生故障时,在遥测单元10处的现场用户通过嵌入式模块14将该故障信息发送给本地控制单元30以安排维修或更换该遥测装置12。在一些实施例中,当遥测装置12发生故障时,嵌入式模块14按照预定设置自动将该故障信息发送给本地控制单元30。在还有一些实施例中,在同一泊位还设置有附加的备用遥测装置,当本地控制单元30接收到其中一个遥测装置的故障信息时,则生成并发送控制命令,启动备用遥测装置进行遥测。

[0081] 遥测装置12将所采集的个体排放数据传送给嵌入式模块14,嵌入式模块14然后将所述个体排放数据继续传送给数据变换处理器20以供处理。在一些实施例中,嵌入式模块14将个体排放数据传送给数据变换处理器20之前,还对所述个体排放数据进行预处理。在一些实施例中,预处理是对个体排放数据进行数据压缩。数据压缩的格式可以是任何常用的压缩格式,只要能实现数据的无损传输即可。在一些实施例中,采用主成分分析法进行数据压缩。

[0082] 图4是根据图1或图2的可追踪排放遥测系统100的数据变换处理器20的实施例的示意性框图。可追踪排放遥测系统100包括谱信号处理模块22。谱信号处理模块22对接收到的个体排放数据进行分析以得到第一分析结果。第一分析结果是在数据变换处理器端产生的结果,特别地,它是针对特定排放个体指定单次排放检测任务内的排放行为的数据采集分析得到的结果。在一些实施例中,谱信号处理模块22首先将接收到的个体排放数据转换为透射谱/吸收谱,然后根据比尔朗伯定律,对已转换为透射谱/吸收谱的光谱曲线进行拟合分析,从而得到第一分析结果。在一些实施例中,第一分析结果可包括排放物体排放的混合气体中的待检测目标气体类别和/或每种待检测目标气体在排放的混合气体中的浓度。在一些实施例中,第一分析结果还可包括排放物体排烟的黑度特征。

[0083] 谱信号处理模块22还将得到的第一分析结果传送给与之连接的本地控制单元30并存储在其中。

[0084] 图5是根据图1或图2的可追踪排放遥测系统100的数据变换处理器20的另一实施例的示意性框图。与图4相比,根据图5的数据变换处理器20还包括与谱信号处理模块22连接的谱信号缓存模块24。谱信号缓存模块24首先接收来自遥测单元10的个体排放数据,并对所述个体排放数据进行缓存,使得对排放物体的排放的遥测与分析可以不必同步进行。谱信号缓存模块22还将所述个体排放数据传送给谱信号处理模块22进行处理以得到第一分析结果。在一些实施例中,谱信号缓存模块22还将缓存的个体排放数据传送至本地控制单元30并存储在其中。

[0085] 图6是根据图1或图2的可追踪排放遥测系统100的数据变换处理器20的又一实施例的示意性框图。与图5相比,根据图6的数据变换处理器20除了包括谱信号处理模块22和谱信号缓存模块24之外,还包括与谱信号处理模块22连接的辅助信息模块26,从而使得在导出第一分析结果的过程中可以利用一些辅助信息以提高第一分析结果的准确度。辅助信息比如是现有光谱谱库、排放物体距遥测装置的距离、环境温度、风速、湿度等,但不限于此。其中光谱谱库可以是诸如NIST(National Institute of Standards and Technology)

谱库和/或HITRAN(High-resolution transmission data base)谱库之类的谱库。其可被预先写入到辅助信息模块26中,并且还可通过写入新的光谱谱库信息来更新。而诸如环境温度、风速、湿度等信息可例如通过设置在遥测单元10和/或排放物体上的温度、风速、湿度传感器获得。这些所获得的辅助信息可存储在数据变换处理器20中的辅助信息模块26中,并且当谱信号处理模块22进行数据分析时能被传送给谱信号处理模块22,使得谱信号处理模块22可对个体排放数据和辅助信息一起进行综合分析以得到第一分析结果。在一些实施例中,辅助信息也被传送并存储在本地控制单元30中。

[0086] 在一个实施例中,为了得到第一分析结果,首先通过遥测装置12采集排放物体所排放的混合气体的光谱,然后去除背景噪声,将所得到的去除了背景噪声的光谱转换成透射谱,然后再利用NIST谱库对该透射谱进行拟合,导出在混合气体中待检测的一氧化碳气体的浓度。在另一实施例中,首先通过遥测装置12采集排放物体所排放的混合气体的光谱,然后去除背景噪声,将所得到的去除了背景噪声的光谱转换成吸收谱,然后再利用HITRAN谱库对该吸收谱进行拟合,导出在混合气体中待检测的一氧化碳气体的浓度。在另一实施例中,首先采集排放物体所排放的混合气体的光谱,去除背景噪声后,利用现场采集的背景温度和气体温度包络线得到吸收光谱,再进行拟合计算得到气体浓度。在又一实施例中,首先采集排放物体所排放的混合气体的光谱,去除背景噪声后,转换成吸收谱,通过拟合(比如利用比尔朗伯定律或通过谱库拟合)得到气体浓度后,再利用现场采集的风速,通过扩散模型方法计算气体排放源的排放速率,从而得出气体浓度。本领域技术人员要理解的是,可以采用本领域公知的方法和/或未来开发出来的方法将通过遥测所采集到的光谱转换成吸收谱或透射谱。本领域技术人员还要理解的是,这些实施例只是出于例示的目的示出了如何利用个体排放数据和辅助信息相结合地导出第一分析结果的方法步骤,但导出第一分析结果的方法步骤并不限于此,而是包括能够通过对所采集的个体排放数据进行分析处理的其他可能的方法步骤,而且可检测的气体也决不限于一氧化碳,而是可包括其他待检测的目标气体,诸如二氧化硫这样的有害气体和二氧化碳这样的温室气体。本领域技术人员还要理解的是,在一些实施例中,数据处理器20可仅包括谱信号处理模块22和辅助信息模块26,而不包括谱信号缓存模块24。

[0087] 图7是根据图1或图2的可追踪排放遥测系统100的本地控制单元30的实施例的示意性框图。本地控制单元30包括调度模块32和与调度模块32连接的控制模块34、以及本地存储模块36和与本地存储模块36通信连接的排放衍生服务模块38。

[0088] 在操作过程中,调度模块32首先从本地资源信息系统获取本地资源信息。如前所述的那样,本地资源信息系统例如可以是本地的码头、机场、车站或发电厂、炼油厂等工厂的信息系统,本地资源信息例如可以是诸如船舶、飞机或、车辆或之类的移动排放物体到达和/或离开港口码头、机场或车站的某个泊位的时间表以及所述移动排放物体的型号、载重、高度等信息或非移动排放物体如工厂烟囱的排放时间、相关的生产车间生产计划等信息,但并不限于此。然后调度模块32将获取的本地资源信息传送给控制模块34,控制模块34根据这些本地资源信息生成控制命令,控制命令例如指示检测过程需要执行什么指令或指令集(即多个指令的集合)以及其执行次序和时间,比如规定什么时候以及针对哪一个排放物体启动遥测、遥测的目标气体、遥测装置视场调整等。控制模块34然后将所生成的控制命令传送给遥测单元10中的嵌入式模块14。嵌入式模块14是能够响应于控制命令而对遥测装

置12进行操纵的模块。

[0089] 本地存储模块36用于存储第一分析结果。在一些实施例中,本地存储模块36还用于存储所采集的个体排放数据以及在得到第一分析结果时所利用的辅助信息。

[0090] 本地控制单元30还包括与本地存储模块36相连接的排放衍生服务模块38。排放衍生服务模块38还可进一步进行其他各类衍生分析以得到第二分析结果。第二分析结果是由本地控制单元30产生的结果,特别地,第二分析结果由本地控制单元30中的排放衍生服务模块38对所述第一分析结果和/或在本地控制单元30的排放衍生服务模块38中先前存储的第二分析结果进行衍生分析计算所得到的结果(也称为新的第二分析结果),它是针对一定区域(例如针对本地控制单元所辖区域等)、应服务需求所得到的衍生分析结果。在一些实施例中,为了得到第二分析结果,还利用了一些其他的辅助信息(例如,以上所述的辅助信息中的一项或多项)。所得到的第二分析结果也被存储在本地存储模块36中。

[0091] 在一些实施例中,第二分析结果包括移动排放物体是否更换了燃油以及如果更换了燃油的话,何时进行了燃油更换。例如通过对移动排放物体(如车、船、飞机等)的气体排放信息的第一分析结果的进一步分析可以得到第二分析结果。在以船舶为例的一些实施例中,由于使用燃油含硫量的不同,对于排放气体中二氧化硫浓度的分析可以得到单个船舶是否更换了燃油以及如果更换了燃油的话,何时进行了燃油更换。在一个实施例中,为了监管远洋船舶将船用重硫柴油更换为在港口码头所要求的具有硫含量低得多的燃油,利用排放衍生服务模块38针对经过香港港口的一只船舶的衍生分析的具体过程如下:分析获得在一定时间段内(比如该船舶从距离港口1公里到驶入港口期间或离开港口期间,在有些港口,船舶是在停泊在泊位之后才开始换油)被检测船舶排放的二氧化硫气体在排放的混合气体中的浓度,然后通过二氧化硫浓度变化情况判断该船舶是否更换了燃油类型。如果该船舶在所述一定时间段期间更换了具有硫含量低得多的燃油的话,则其排放的气体中的二氧化硫浓度会出现陡峭的下降。在一些实施例中,排放衍生服务模块38从云平台40中存储的数据中检索该船舶一般情况下使用不同类型的燃油的排放水平的历史记录、以及相似吨位的船舶使用不同类型的燃油情况下平均排放水平的历史记录,再与通过谱信号处理模块22所得到的二氧化硫浓度(即属于第一分析结果中的一项)进行比对,从而确定该船舶是否更换成了港口所要求硫含量的燃油类型以及何时进行了更换。另外,还可通过本地信息系统得到一部分船舶自检报告中的燃油使用信息,通过比对可以获得并保留该船舶在使用不同燃油的情况下的二氧化硫排放浓度情况,作为之后再次检验的比对信息,可以加快确定该燃油使用情况。

[0092] 在一些实施例中,第二分析结果包括移动和/或非移动排放物体的排放是否超出了黑烟排放标准。这可对由遥测装置12中所结合的烟尘黑度检测仪器所检测的黑烟特征进行的分析结果与本地的黑烟排放标准进行比较得出。

[0093] 在一些实施例中,第二分析结果还包括特定移动排放物体一定时间内(比如每年)在特定区域(比如本地控制单元所辖区域)内的目标气体排放总量。本领域技术人员要理解的是,这里所述的特定移动排放物体例如可以是某个特定船舶,也可以是属于某个特定船舶公司的所有船舶。例如在一些实施例中,排放衍生服务模块38通过对特定船舶一年内每次在特定港口(包括属于该特定港口的各个码头的各个泊位)的目标气体的排放量加和,从而得出该特定船舶在该年度内在该港口的目标气体的排放总量。

[0094] 在一些实施例中,排放衍生服务模块38通过对特定时间(比如特定年份内)内进入特定港口(包括属于该特定港口的各个码头的各个泊位)的所有船舶的目标气体排放进行分析,可得出所述特定时间内该港口的目标气体排放总量。

[0095] 在一些实施例中,第二分析结果还包括特定区域(比如本地控制单元所辖区域)内以时间为坐标轴的目标气体排放量。例如在一些实施例中,第二分析结果还包括进入香港港口的所有船舶的二氧化硫的逐年排放量曲线。

[0096] 本领域技术人员要理解的是,本文所述的目标气体可以是移动排放物体排放的混合气体(比如有害气体和/或温室气体)中的一种或多种。排放衍生服务模块38既可分析计算出混合气体中的一种特定目标气体(比如二氧化硫)的年排放总量,也可分析计算出混合气体中的多于一种特定目标气体(比如二氧化硫和一氧化碳一起)的年排放总量。本领域技术人员还要理解的是,本文以船舶为例的实施例可基于相同或相似的原理应用到诸如汽车、火车和/或飞机的情形中。

[0097] 在一些实施例中,第二分析结果还可包括基于移动排放物体的燃油更换情况而生成企业按照监管部门的要求所需提交的自检报告或填写自检报告所需的相应数据。在一些实施例中,排放衍生服务模块38根据每个船舶在停靠港口时的燃油更换情况而生成企业按照监管部门的要求所需提交的自检报告或填写自检报告所需的相应数据。在一些实施例中,按照各地要求不同,此类报告需额外定制。在一些实施例中,一部分报告内容可以直接生成,如何时换油、换油类型、停靠时间等,另一部分与排放不相关的报告内容可以通过人工补充完成。在还有一些实施例中,可根据排放衍生服务模块38的分析结果由人工填写自检报告。

[0098] 在一些实施例中,第二分析结果还可包括用于监管部门的环境决策的区域排放报告。比如,排放衍生服务模块38可定期(比如每年)生成用于监管部门的环境决策的监管排放报告。在一些实施例中,排放衍生服务模块38可以以排放物体的排放量和燃油更换情况为依据生成监管排放报告,其例如可包括到达本港的船只排放排名以及单个船只的排放履历以及排放黑名单,从而为针对船只的执法提供可靠的决策支持。

[0099] 在一些实施例中,第二分析结果还可包括一个工厂如火力发电厂、炼油厂的各个烟囱的一种特定目标气体(比如二氧化硫或二氧化碳)的年排放总量,也可分析计算出混合气体中的多于一种特定目标气体(比如二氧化硫和一氧化碳一起)的年排放总量。

[0100] 在一些实施例中,第二分析结果还包括特定区域内的一个或多个工厂(如火力发电厂、炼油厂)的各个烟囱以时间为坐标轴的目标气体排放量。例如在一些实施例中,第二分析结果还包括特定城市内的特定区域(例如深圳市龙岗区)内的工厂的二氧化硫的逐年排放量曲线。

[0101] 在一些实施例中,排放衍生服务模块38也可以通过对生产出的产品(例如发电量)以及相应的有害气体和/或温室气体排放量的分析得出该工厂单位产品的排放量。假设该工厂引进新的减排技术或管理办法,通过对单位产品的排放量的进一步分析就能得到实际减排的效用。

[0102] 在一些实施例中,第二分析结果还包括各个排放物体的排放档案。例如在一些实施例中,排放衍生服务模块38通过对存储在其中的例如各个排放物体(例如船舶、汽车、火车、飞机等移动排放物体和烟囱等非移动排放物体)的历史记录数据(例如,先前存储在

中的第二分析结果)进行分析,为特定区域的各个排放物体建立排放档案。排放档案例如可包括以时间为坐标轴(比如,以年为单位)的各个排放物体的排放信用记录(比如,排放超标的次数、因排放超标被处罚的次数)、排放物体的排放趋势图(例如,移动排放物体单位入港/入站等的排放量(例如,每年的排放总量除以入港/入站的次数)曲线图、非移动排放物体单位时间(例如以年为单位)的排放趋势图)等,由此可对各个排放物体和/或排放物体所属的公司、组织或团体进行有针对性的监管和服务。本领域技术人员要理解的是,以上只是示例性地说明了排放档案,排放档案的内容并不限于此,而是可以根据实际需要进行扩展或修改。

[0103] 以上列出的第二分析结果的实施例仅是出于例示的目的。本领域技术人员要理解的是,只要对排放物体的第一分析结果和/或在本地控制单元30中先前存储的第二分析结果以及在一些情况下还有其他辅助信息(例如,在必要时能从云平台40调取的各排放物体(包含各不同区域)的排放历史数据)进行分析所得到的分析结果,都属于第二分析结果所涵盖的范围。例如,第二分析结果还可以是本港口的各码头的排放量排名等。

[0104] 所得到的第二分析结果被存储在本地存储模块36中。

[0105] 在一些实施例中,本地存储模块36还能将存储在其中的第二分析结果上传或同步至云平台40。在一些实施例中,本地存储模块36还将存储在其中的第一分析结果(在一些实施例中还包括所采集的个体排放数据和辅助信息等)也上传至云平台40。

[0106] 在一些实施例中,本地控制单元30中的本地存储模块36仅将数据(比如第一分析结果和第二分析结果,在一些实施例中还包括所采集的个体排放数据和辅助信息等)存储一定的时间段。所述一定的时间段例如可以是几个月、一年或数年。存储所述一定的时间段之后,该存储的数据将被覆盖或删除。

[0107] 在一些实施例中,本地控制单元30处的本地用户还能够直接对存储在本地存储模块36中的数据(比如第一分析结果和第二分析结果,在一些实施例中还包括所采集的个体排放数据和辅助信息等)等进行查看、下载等操作。

[0108] 图8是根据图2的可追踪排放遥测系统100的云平台40的实施例的示意性框图。云平台40包括存储模块42、与存储模块42通信连接的综合服务模块44以及与存储模块42通信连接的用户输入/输出(I/O)接口46。

[0109] 云平台40能接收来自本地控制单元30的第二分析结果。在一些实施例中,云平台40还能从本地控制单元30接收第一分析结果(在一些实施例中还包括所采集的个体排放数据和辅助信息等)并将其存储在存储模块42中。存储模块42可根据实际需要采取适当的存储模式对信息和数据进行存储。在一些实施例中,存储模块42采用分布式存储模式以提高数据存取的速度和准确性。在一些实施例中,存储模块42采用Hadoop分布式文件系统(Hadoop Distributed File System, HDFS)。数据存储于多台服务器上,通过一个数据节点和多个数据节点的对应来建立数据群,从而可提高数据容错性的快速读取的能力。存储和调用指令或程序会分成许多部分,而每个部分都能在集群中的任意节点上执行或重新执行,其跨服务器的交互也可基于TCP/IP的一种特定协议,由此保证了通信的通用性。本领域技术人员要领会到的是,存储方式不限于此,而是可采用其他的或未来开发出的适用于云存储的存储方式对数据进行存储。

[0110] 云平台40还能够对新的第二分析结果(即最新得到的第二分析结果)和/或先前存

储在云平台40中所有或部分的第二分析结果进行综合分析。在进行综合分析时所利用的第二分析结果不限于特定区域(比如特定本地控制单元30所辖区域)的第二分析结果,而是可针对上传或同步到云平台40的多个区域或所有区域的排放的第二分析结果进行综合分析,以得到综合分析报告。综合分析报告是在云平台40产生的涉及排放物体的排放的综合分析结果。

[0111] 本领域技术人员要注意的是,由于云平台40能接收来自各个本地控制单元30的数据(例如第二分析结果),并对这些数据进行综合分析,因而所得到的综合分析报告主要涵盖各类跨时间跨区域的分析结果。

[0112] 在一些实施例中,综合分析报告包括单个移动排放物体的综合排放档案。例如云平台40可对来自各个不同本地控制单元30中的各个移动排放物体的排放档案进行综合,从而为各个单个移动排放物体建立综合排放档案。例如,云平台40通过综合分析某个特定移动排放物体在各个区域的排放超标次数、因排放超标而被处罚的次数,在各个区域的单位入港/入站等的排放趋势图,从而得到该特定移动排放物体在例如全省、全国甚至全球范围内的排放信用记录。云平台40还可将从各个本地控制单元30接收的关于非移动排放物体的排放档案直接纳入综合分析报告,作为各区域的非移动排放物体的综合排放档案。本领域技术人员要理解的是,以上只是示例性地说明了排放档案,排放档案的内容并不限于此,而是可以根据实际需要进行扩展和修改。

[0113] 在一些实施例中,综合分析报告还可包括排放物体以时间为坐标轴(比如以年为单位)的单位生产过程中的温室气体和/或有害气体的排放量。在一些实施例中,综合服务模块44对某一排放物体在过去某一定时间内的排放进行分析,得出其在该时间段内单位生产过程中的温室气体和/或有害气体的排放量。例如,一艘装载有集装箱的船舶在港口装卸一个集装箱的气体排放量,或是干散货船在港口装卸一顿货物的气体排放量,可指示该排放物体在生产过程中的单位生产过程中的温室气体和/或有害气体的排放量。

[0114] 在一些实施例中,综合分析报告还可包括货物的排放足迹。运输排放足迹例如指由货物运输活动引起的温室和/或有害气体排放的集合过程。在一些实施例中,综合服务模块44对某一单货物由生产制造企业到最终用户的整个运输过程进行排放检测,得出该货物的运输排放足迹。或是从生产制造开始一直到最终用户的某单货物的整体排放足迹。

[0115] 在一些实施例中,综合分析包括区域(如特定省份)的各港口、机场、车站、或各类工厂等在一定时间段(比如一年)内的排放总量(比如,年排放总量)。在一些实施例中,综合服务模块44对某区域,比如某个省份的各港口、车站或机场在过去一年内的目标气体排放情况的分析,得出该省份在该时间段内的目标气体排放总量。由于各港口、机场、车站等都需要定时向相关部门(如国际海事组织、国际民航组织等)提交对各自的排放清单,其中包括来自自身的运作的排放和排放物体的排放,现时的排放清单仅以排放物体的数量和停靠时间作为参数进行计算,并不准确,而由综合服务模块44综合分析得出的综合分析报告很好地解决了目前存在的这一问题。

[0116] 在一些实施例中,综合分析报告还可包括各个类型的排放物体、运输企业以及各个港口、机场、车站的排放效益排名等。所述排放效益是指在一定时间内移动排放物体、运输企业、以及各运输枢纽单位生产过程中平均的温室气体和/或有害气体排放量。在一些实施例中,综合服务模块44通过对各个类型排放物体在过去一定时间段的排放效益的分析,

得出各类型的排放物体在过去一定时间段的在各个运输枢纽的平均排放效益的排名。比如一个集装箱轮船在一年中的港口停靠过程中的装卸一个集装箱的平均气体排放量。在一些实施例中,综合服务模块44通过对一个运输企业、下属所有排放物体在过去一定时间段的排放情况进行分析比较,得出运输企业的排放效益排名。在一些实施例中,综合服务模块44通过对各个港口、车站或机场在过去一定时间段的排放情况进行分析比较,得出各个港口、车站或机场在该时间段内的排放效益的排名,比如基于集装箱港口的吞吐量以及排放总量得出处理单位集装箱的排放排名,又比如对于运输枢纽单位产生单位货币的经济收入的排放量排名。

[0117] 同样地,在一些实施例中综合分析报告还可包括各个非移动排放物体如发电厂、炼油厂的排放效益排名,例如按照生产单位柴油所产生的二氧化硫排放量对各个炼油厂进行排放效益排名。

[0118] 以上列出的综合分析报告的实施例仅是出于例示的目的。本领域技术人员要理解的是,基于在云平台40上所共享的各区域的各排放物体的排放数据(例如,第二分析结果等),可根据实际需要进行各种分析,以满足不同用户的需求,而只要是基于这些共享的排放数据所能得到的分析结果,都属于综合分析报告所涵盖的范围。

[0119] 综合分析报告被存储在存储模块42中。在一些实施例中,云平台40可提供定时的综合分析报告,例如每半年或每一年进行一次综合分析以得出综合分析报告。在一些实施例中,云平台40根据特定用户的需求和/或请求提供单次的综合分析报告。综合分析报告可以以一定的方式提供给用户。在一些实施例中,综合分析报告只提供给付费的用户。例如,付费用户可通过多种应用经由用户I/O接口46向云平台40发送请求以定制综合分析报告,所述多种应用可以比如是移动应用、web应用等,但并不限于此。在一些实施例中,云平台40响应于请求而将相应的分析报告发送给付费用户,或者付费用户可获得权限以下载所请求的综合分析报告。

[0120] 图9是根据图1的可追踪排放遥测系统100的实施例的更详细的示意性框图。可追踪排放遥测系统100包括根据图3的遥测单元10、根据图4或图5或图6的数据变换处理器20、根据图7的本地控制单元30和根据图8的云平台40。其中,遥测单元10例如可如图3那样包括遥测装置12和与遥测装置12通信连接的嵌入式模块14。数据变换处理器20可如图4那样仅包括谱信号处理模块22,还可如图5那样包括谱信号处理模块22和与之连接的谱信号缓存模块24,还可如图6那样包括谱信号处理模块22、谱信号缓存模块24和辅助信息模块26。本地控制单元30可如图7那样包括调度模块32和与调度模块32通信连接的控制模块34、以及本地存储模块36和与本地存储模块36通信连接的排放衍生服务模块38。云平台40如图8那样包括存储模块42、与存储模块42连接的综合服务模块44以及与存储模块42连接的用户I/O接口46。

[0121] 在操作过程中,首先由位于本地控制单元30中的调度模块32从本地资源信息系统获取本地资源信息。如上述的那样,本地资源信息系统例如可以是本地的码头、机场、车站或工厂的信息系统,本地资源信息例如可以是船舶、飞机或车辆等移动排放物体到达和/或离开港码头口、机场或车站的某个泊位的时间表以及它们的型号、载重、高度等信息,或非移动排放物体如工厂烟囱的排放时间、相关的生产车间生产计划等信息但并不限于此。然后调度模块32将获取的本地资源信息传送给控制模块34,控制模块34根据这些本地资源信

息生成相应的控制命令,控制命令例如指示检测过程需要执行什么指令或指令集(即多个指令的集合)以及其执行次序和时间。控制模块34然后将所生成的控制命令传送给遥测单元10中的嵌入式模块14,其中嵌入式模块14例如是结合图3所描述的嵌入式模块14。

[0122] 在一些实施例中,位于遥测单元10处的现场用户还可以通过嵌入式模块14向本地控制单元30中的控制模块34发送反馈信息,反馈信息可以是状态反馈信息,比如遥测装置12是正在进行检测还是处于空闲状态。反馈信息还可以是故障反馈信息,例如由于控制命令传输错误导致的无法调取指定的指令或指令集,本地控制单元30中的控制模块34接收到该故障反馈信息后,重新生成新的控制命令,并将该控制命令发送回遥测单元10中的嵌入式模块14以用于对排放物体的排放的检测进行操纵。故障反馈信息还可以是指示遥测单元10内的遥测装置12发生故障的信息,但不限于此。反馈信息既可由嵌入式模块14根据设置自动发送,也可由位于遥测单元10处的现场用户进行发送,但不限于此。在一个实施例中,当遥测装置12发生故障时,在遥测单元10处的现场用户通过嵌入式模块14将该故障信息发送给本地控制单元30以安排维修或更换该遥测装置12。在另一个实施例中,当遥测装置12发生故障时,嵌入式模块14按照预定设置自动将该故障信息发送给本地控制单元30中的控制模块34。在还有一些实施例中,在同一泊位还设置有附加的备用遥测装置,当本地控制单元30中的控制模块34接收到其中一个遥测装置的故障信息时,则生成并发送控制命令,启动备用遥测装置进行遥测。

[0123] 遥测装置12例如是结合图3所述的遥测装置12。遥测装置12通常可被安装在港口码头、机场、车站的泊位、工厂附近空地和/或根据实际需要的其他地方,当船舶、飞机、车辆和/或待检测的排放有害气体和/或温室气体的其他移动排放物体行驶进入距离遥测装置12一定范围内(比如几百米乃至上千米)时或者非移动排放物体(例如炼油厂、发电厂的烟囱)例如由于工厂按照规定安排开始生产而开始排烟时,遥测装置12就可根据来自本地控制单元30中的控制模块34的控制命令,调用相应的指令/指令集,从而通过遥测技术来采集与排放物体所排放的排放物(例如,混合气体)有关的个体排放数据。个体排放数据例如可以是排放物体所排放的混合气体的光谱,但不限于此。在一些实施例中,个体排放数据是排放物体所排放的混合气体的干涉光谱。

[0124] 遥测装置12将所采集到的个体排放数据传送给嵌入式模块14,嵌入式模块14然后将所述个体排放数据继续传送给数据变换处理器20以供处理。在一些实施例中,嵌入式模块14将个体排放数据传送给数据变换处理器20之前,还对该个体排放数据进行预处理。在一些实施例中,预处理是对个体排放数据进行数据压缩。数据压缩的格式可以是任何常用的压缩格式,只要能实现数据的无损传输即可。在一些实施例中,采用主成分分析法进行数据压缩。

[0125] 数据变换处理器20中的谱信号处理模块22对接收到的个体排放数据进行分析以得到第一分析结果。第一分析结果是在数据变换处理器端产生的结果,特别地,它是针对特定排放个体指定单次排放检测任务内的排放行为的数据采集分析得到的结果。

[0126] 在一些实施例中,数据变换处理器20可如图5那样包括谱信号缓存模块24。谱信号缓存模块24首先接收来自遥测单元10的个体排放数据,并对所述个体排放数据进行缓存,使得对排放物体的排放的遥测与分析可以不必同步进行。谱信号缓存模块24还将所述个体排放数据传送给谱信号处理模块22进行处理以得到第一分析结果。在一些实施例中,谱信

号缓存模块22还将缓存的个体排放数据传送至本地控制单元30并存储在其中。

[0127] 在还有一些实施例中,数据变换处理器20可如图6那样包括与谱信号处理模块22连接的辅助信息模块26从而使得在导出第一分析结果的过程中可以利用一些辅助信息以提高第一分析结果的准确度。关于辅助信息的描述例如可如以上结合图6所述。

[0128] 第一分析结果例如可以包括排放物体排放的混合气体中的待检测目标气体类别和/或每种待检测目标气体在排放的混合气体中的浓度。在一些实施例中,第一分析结果还可以包括排放物体排烟的黑度特征。关于第一分析结果以及得到第一分析结果的描述可如以上结合图4-6所述。

[0129] 除了调度模块32和控制模块34之外,本地控制单元30还包括本地存储模块36和与之连接的排放衍生服务模块38。排放衍生服务模块38还可进一步进行其他各类衍生分析以得到第二分析结果。第二分析结果是由本地控制单元30产生的结果,特别地,第二分析结果由本地控制单元30中的排放衍生服务模块38对所述第一分析结果和/或在本地控制单元30的排放衍生服务模块38中先前存储的第二分析结果进行衍生分析计算所得到的结果(也称为新的第二分析结果),它是针对一定区域(例如针对本地控制单元所辖区域等)、应服务需求所得到的衍生分析结果。关于第二分析结果以及如何得到第二分析结果的描述例如可如以上结合图7所述。

[0130] 在一些实施例中,本地控制单元30中的本地存储模块36仅将数据(比如第一分析结果和第二分析结果,在一些实施例中还包括所采集的个体排放数据和辅助信息等)存储一定的时间段。所述一定的时间段例如可以是几个月、一年或数年。存储所述一定的时间段之后,该存储的数据将被覆盖或删除。

[0131] 在一些实施例中,本地控制单元30处的本地用户还能够直接对存储在本地存储模块36中的数据(比如第一分析结果和第二分析结果,在一些实施例中还包括所采集的个体排放数据和辅助信息等)等进行查看、下载等操作。

[0132] 图10是根据图2的可追踪排放遥测系统100的实施例的更详细的示意性框图。可追踪排放遥测系统100还如图2所示那样包括云平台40。云平台40例如可如图8那样包括存储模块42、与存储模块42通信连接的综合服务模块44以及与存储模块42通信连接的用户输入/输出(I/O)接口46。云平台40能接收来自本地控制单元30的第二分析结果。在一些实施例中,云平台40还能从本地控制单元30接收第一分析结果(在一些实施例中还包括所采集的个体排放数据和辅助信息等)并将其存储在存储模块42中。存储模块42例如可如以上结合图8所述。

[0133] 云平台40还可针对上传或同步到云平台40的多个区域或所有区域的排放的第二分析结果进行综合分析,以得到综合分析报告。综合分析报告是在云平台40产生的涉及排放物体的排放的综合分析结果。综合分析报告可例如如以上结合图8所述。

[0134] 综合分析报告可存储在存储模块42中。在一些实施例中,云平台40可提供定时的综合分析报告,例如每半年或每一年进行一次综合分析以得出综合分析报告。在一些实施例中,云平台40根据特定用户的需求和/或请求提供单次的综合分析报告。综合分析报告可以以一定的方式提供给用户。在一些实施例中,综合分析报告只提供给付费的用户。例如,付费用户可通过多种应用经由用户I/O接口46向云平台40发送请求以定制综合分析报告,所述多种应用可以比如是移动应用、web应用等,但并不限于此。在一些实施例中,云平台40

响应于请求将相应的分析报告发送给付费用户,或者付费用户可获得权限下载所请求的综合分析报告。

[0135] 另外,申请人要领会到的是,在图10和图11的可追踪排放遥测系统100,虚线框表示该模块不是必须的,而是在一些实施例中可根据需要存在。

[0136] 图11是根据本发明的实施例的可追踪排放遥测方法的示例性流程图1100,所述方法例如是可以由根据图1或图7所述的可追踪排放遥测100执行的方法。

[0137] 在步骤1102,接收本地资源信息。例如可如前述的那样,由位于本地控制单元30中的调度模块32从本地资源系统接收本地资源信息。本地资源信息系统可如前述的那样,例如可以是本地的码头、机场或车站、或是发电厂、炼油厂等工厂的信息系统,本地资源信息例如可以是诸如船舶、飞机或车辆之类的移动排放物体到达和/或离开港口码头、机场或车站的某个泊位的时间表以及所述排放物体的型号、载重、高度等信息,或非移动排放物体如工厂烟囱的排放时间、相关的生产车间生产计划等信息,但并不限于此。

[0138] 在步骤1104,根据接收到的本地资源信息生成控制命令。例如可如前述的那样,调度模块32将获取的本地资源信息传送给控制模块34,控制模块34根据这些本地资源信息生成相应的控制命令,控制命令例如指示检测过程需要执行什么指令或指令集以及其执行次序和时间,例如是规定什么时候以及针对哪一个排放物体启动遥测、目标气体、遥测装置视场调整等,但不限于此。在一些实施例中,控制命令指示调用哪些指令或指令集以及指令的执行顺序和时间。

[0139] 在步骤1106,根据控制命令启动遥测。例如可如前述的那样,控制模块34然后将所生成的控制命令传送给遥测单元10中的嵌入式模块14,嵌入式模块14根据控制命令启动对排放物体的排放物的遥测。在一些实施例中,根据控制命令调用所指示的指令/指令集,在规定的时间内对特定的排放物体启动遥测。遥测单元10通常可被安装在港口码头、机场、车站的泊位、工厂烟囱附近的空地和/或根据实际需要的其他地方,当船舶、飞机、车辆和/或待检测的排放有害气体和/或温室气体的其他排放物体行驶进入距离该遥测单元一定范围内(比如几百米乃至上千米)时或者非移动排放物体(例如炼油厂、发电厂的烟囱)例如由于工厂按照规定安排开始生产而开始排烟时,遥测单元10中的遥测装置12根据控制命令的指示启动对该排放物体的遥测。遥测单元10和遥测过程例如可如以上结合图1-3所述。

[0140] 在步骤1108,采集个体排放数据。例如可如前述的那样,遥测装置12通过遥测技术采集排放物体的个体排放数据。个体排放数据例如可以是排放物体所排放的排放物(例如,混合气体)的光谱,但不限于此。例如在一些实施例中,个体排放数据是排放物体所排放的混合气体的干涉光谱。

[0141] 在步骤1110,对采集到的个体排放数据进行预处理。例如可如前述的那样,嵌入式模块14将个体排放数据传送给数据变换处理器20之前,还对该个体排放数据进行预处理。在一些实施例中,预处理是对个体排放数据进行数据压缩。数据压缩的格式可以是任何常用的压缩格式,只要能实现数据的无损传输即可。在一些实施例中,采用主成分分析法进行数据压缩。

[0142] 在步骤1112,存储个体排放数据。例如可如前述的那样,将个体排放数据存储在本本地控制单元30中。在一些实施例中,还将个体排放数据缓存在数据变换处理器20中,使得对排放物体的排放的检测与分析可以不必同步进行。

[0143] 在步骤1114,获取辅助信息。例如可如前述的那样,利用数据变换处理器20中的辅助信息模块26来存储辅助信息。辅助信息比如是现有光谱谱库、排放物体距遥测装置的距离、环境温度、风速、湿度等,但不限于此。其中光谱谱库可以是诸如NIST谱库和/或HITRAN谱库之类的谱库。而诸如环境温度、风速、湿度等信息可以通过设置的温度、风速、湿度传感器实时获得。这些所获得的辅助信息可存储在数据变换处理器20中的辅助信息模块中,并且当谱信号处理模块22进行数据分析时能被传送给谱信号处理模块22,使得谱信号处理模块22可对个体排放数据和辅助信息一起相结合地进行分析,得到第一分析结果。利用这些辅助信息,可以提高对个体排放的混合气体中的诸如气体浓度之类的分析的准确度。

[0144] 在步骤1116,得到第一分析结果。例如可如前述的那样进行,关于第一分析结果以及第一分析结果的获得可例如如以上结合图3或图4或图7所述。

[0145] 在步骤1118,存储第一分析结果。例如可如前述的那样,将第一分析结果传送到本地控制单元30并且存储在其中。

[0146] 在步骤1120,进行衍生分析,得到第二分析结果。例如可如前述的那样进行,关于第二分析结果以及第二分析结果的获得可例如如以上结合图5或图7所述。

[0147] 在步骤1124,将第二分析结果存储在本地控制单元中。

[0148] 在步骤1122,将数据传送到云平台进行存储。在一些实施例中,所述数据是在本地控制单元30中获得的新的第二分析结果。在一些实施例中,所述数据还可包括原始采集到的个体排放数据、第一分析结果以及辅助信息等。关于云平台对数据的存储可例如以上结合图7所述。

[0149] 在步骤1126,在云平台中对排放数据进行综合分析,得到综合分析报告。关于综合分析及综合分析报告可例如以上结合图8所述。

[0150] 在步骤1128,将综合分析报告传送给用户。例如可如前述的那样,综合分析报告可以以一定的方式提供给用户。例如,综合分析报告可只提供给付费的用户。例如,付费用户可向云平台40发送请求以定制综合分析报告,或者付费用户通过认证(比如口令)从云平台40下载所需的综合分析报告。在一些实施例中,用户通过与云平台40相连接的多种应用来与云平台40进行交互。所述多种应用可以比如是移动应用、web应用等,但并不限于此。

[0151] 本领域技术人员要领会到的是,上述步骤仅仅是出于例示的目的,并不涵盖所有的步骤。例如,在一些实施例中,遥测单元还向本地控制单元发送反馈信息。反馈信息可以是状态反馈信息(比如遥测单元本身信息:是正在进行检测还是处于空闲状态;指令正常执行信息以及环境信息:是否有可检测的目标而并未接到检测控制命令、或是检测目标并未出现、或是有天气原因不利于检测等等)、故障反馈信息(例如由于控制命令传输错误导致的无法调取指定的指令或指令集或者遥测装置发生故障),本地控制单元接收到反馈信息后,生成相应的控制命令,并将该控制命令发送回遥测单元用于对排放物体的检测进行操纵。在一些实施例中,本地控制单元在向遥测单元发送控制命令之前,首先从遥测单元收集遥测单元的状态信息,比如遥测单元是否能正常工作,如果收集到的状态信息显示遥测单元中的遥测装置发生故障,则首先指示相应的处理,比如修复或更换等。

[0152] 本领域技术人员还要领会到的是,图11中所示的步骤也不表示其包含的每个步骤都是必须的。比如,在一些实施例中,在将遥测装置12采集到的个体排放数据发送给数据变换处理器20之前,并不需要对其进行预处理。在一些实施例中,数据变换处理器20并不使用

辅助信息,而是直接对个体排放数据进行处理,得出第一分析结果。在一些实施例中,并不需要对来自遥测单元10的个体排放数据进行缓存,而是谱信号处理模块22直接接收该个体排放数据并对其进行处理以得到第一分析结果。图11中的虚线框指示了可不必要的步骤,这些步骤可根据实际需要执行。

[0153] 本领域技术人员还要领会到的是,图11中所示的步骤也不表示必须严格按照所示步骤的次序来执行,而是可根据实际需要,进行必要的调整。

[0154] 尽管本文描述了多个实施例,但本领域技术人员要理解的是,所描述的这些实施例均是例示性而非限制性的。本领域技术人员在阅读了本发明的以上描述之后,可想到本发明的其他实施例,例如对本发明的系统和方法进行必要的修改和调整,比如更换、添加、删减、整合、拆分等,这些修改和变型都在本发明的范围之内。

### 可追踪排放遥测系统 100

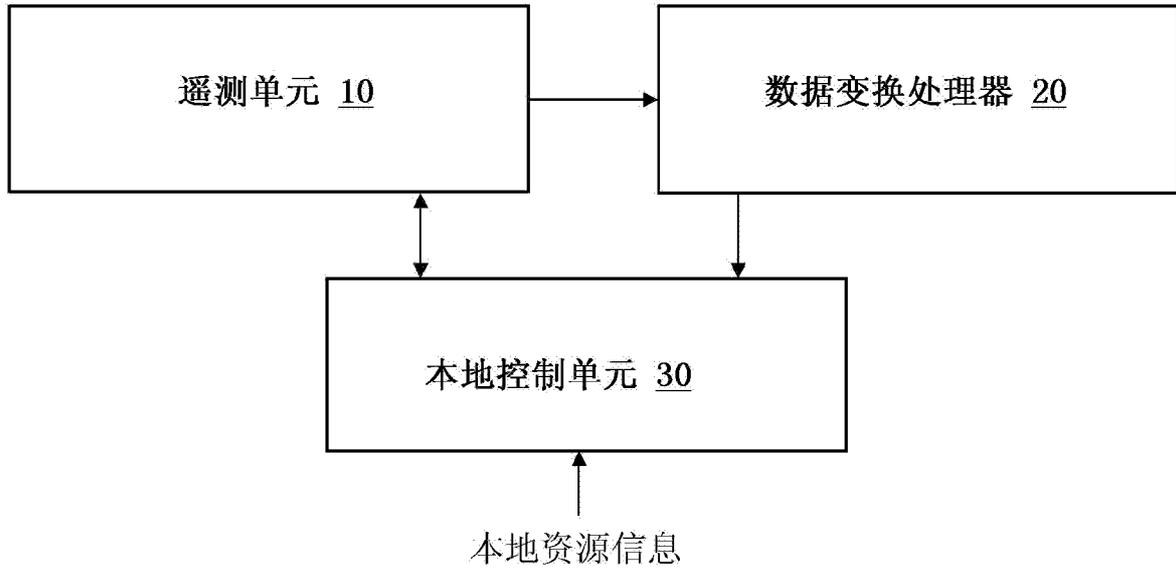


图 1

### 可追踪排放遥测系统 100

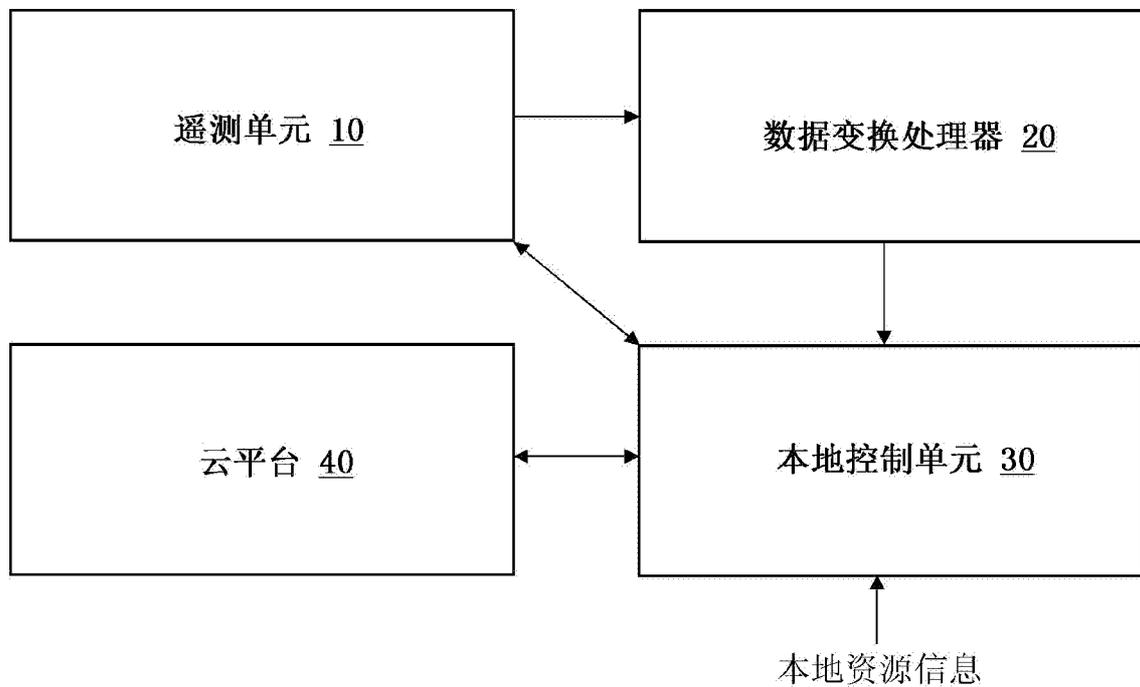


图 2

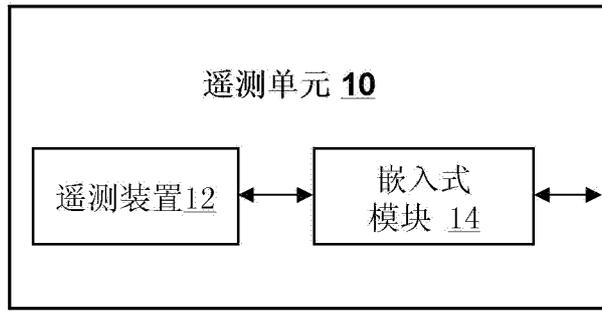


图 3

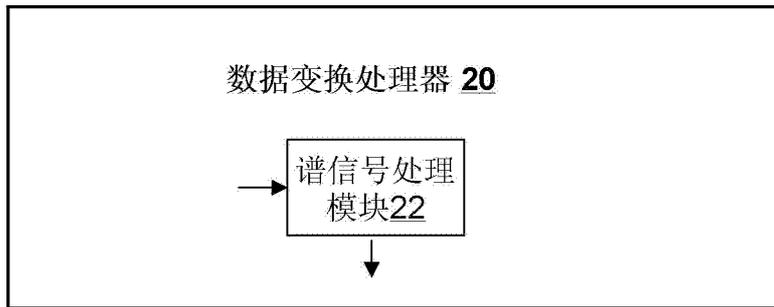


图 4

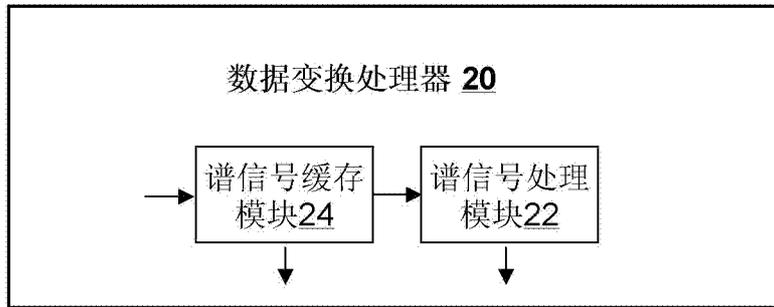


图 5

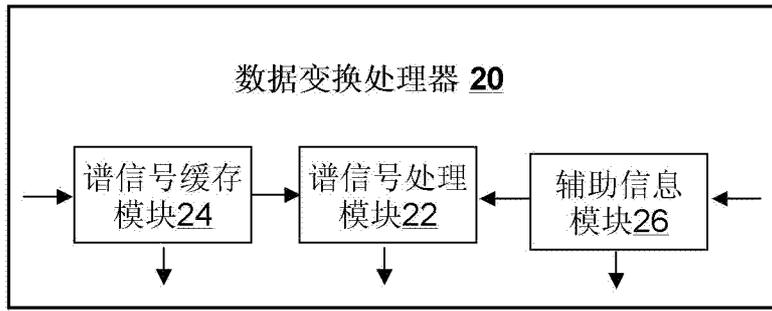


图 6

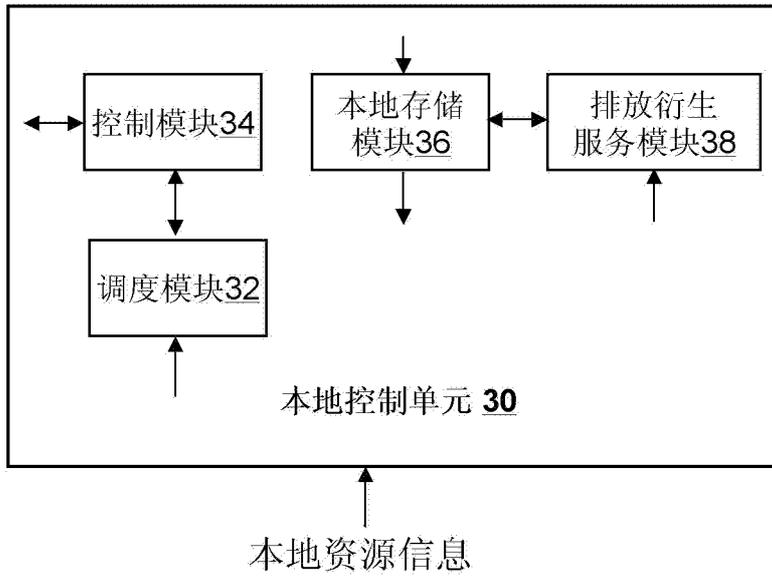


图 7

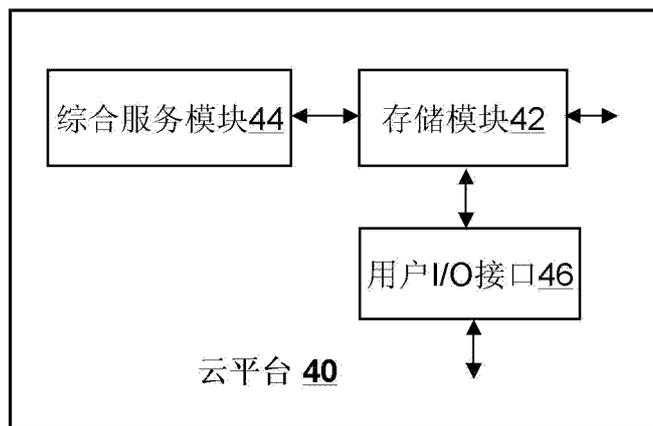


图 8

可追踪排放遥测系统 100

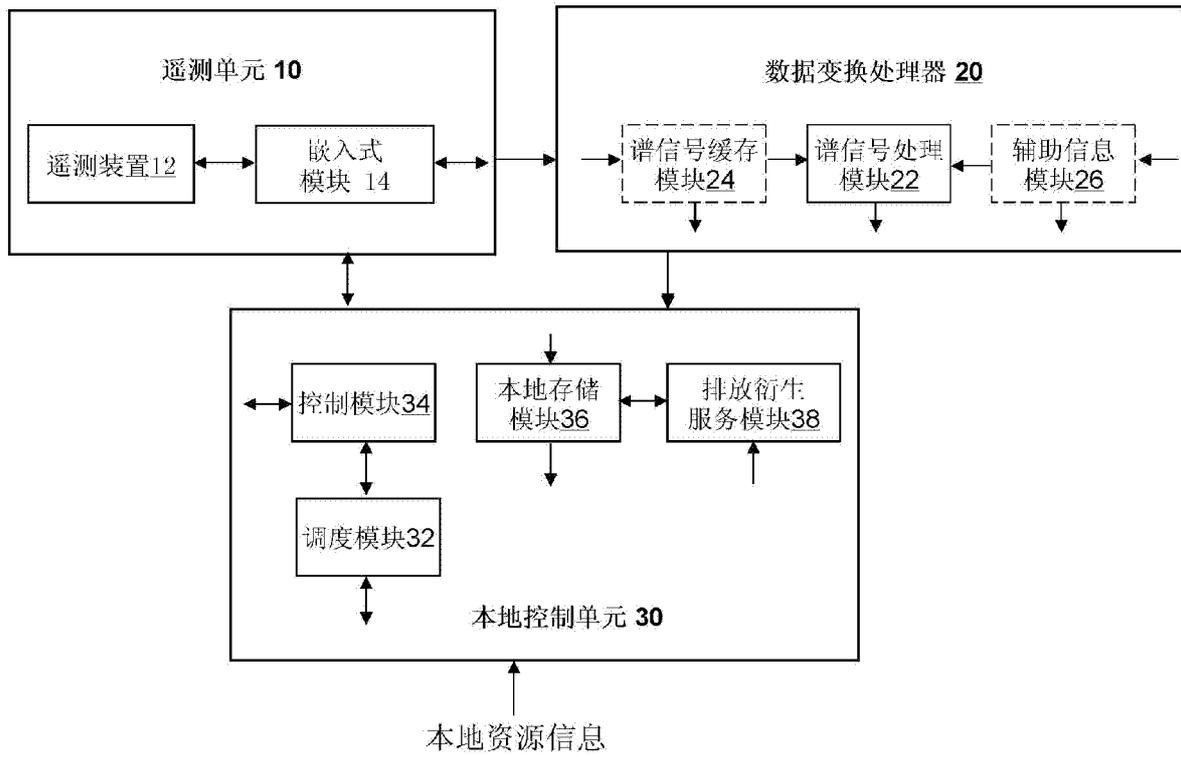


图 9

可追踪排放遥测系统 100

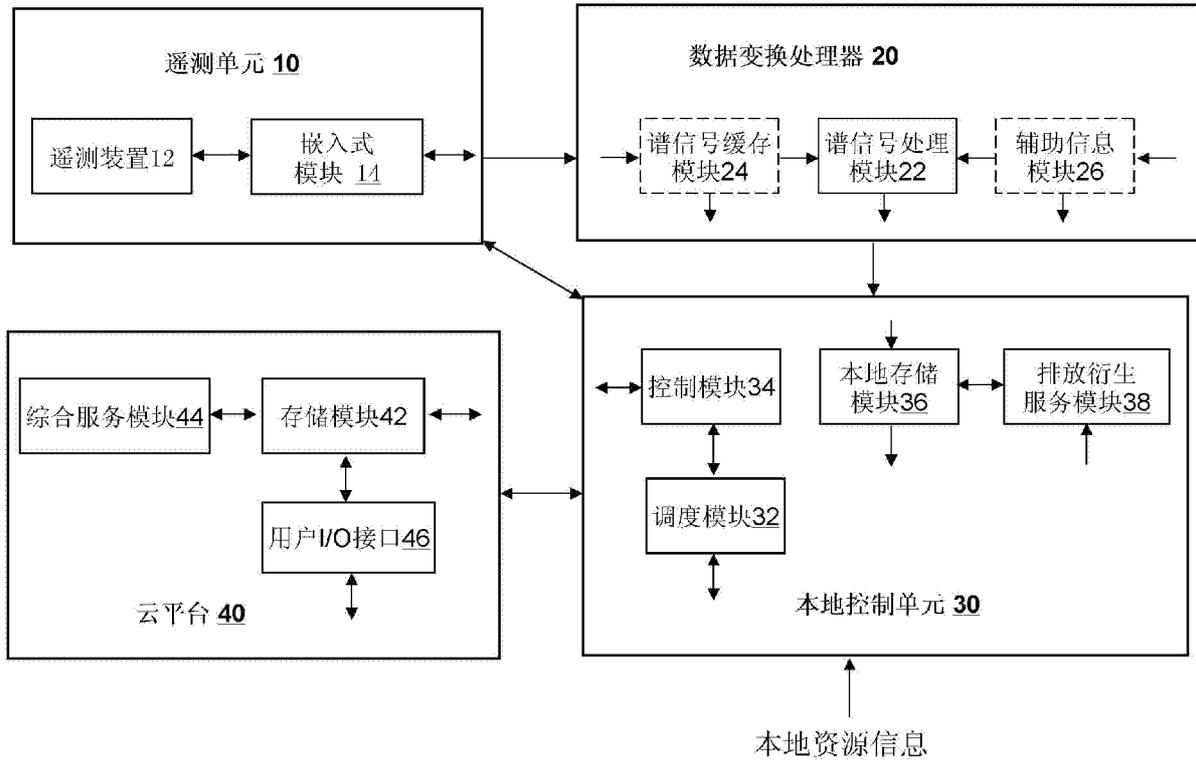


图 10

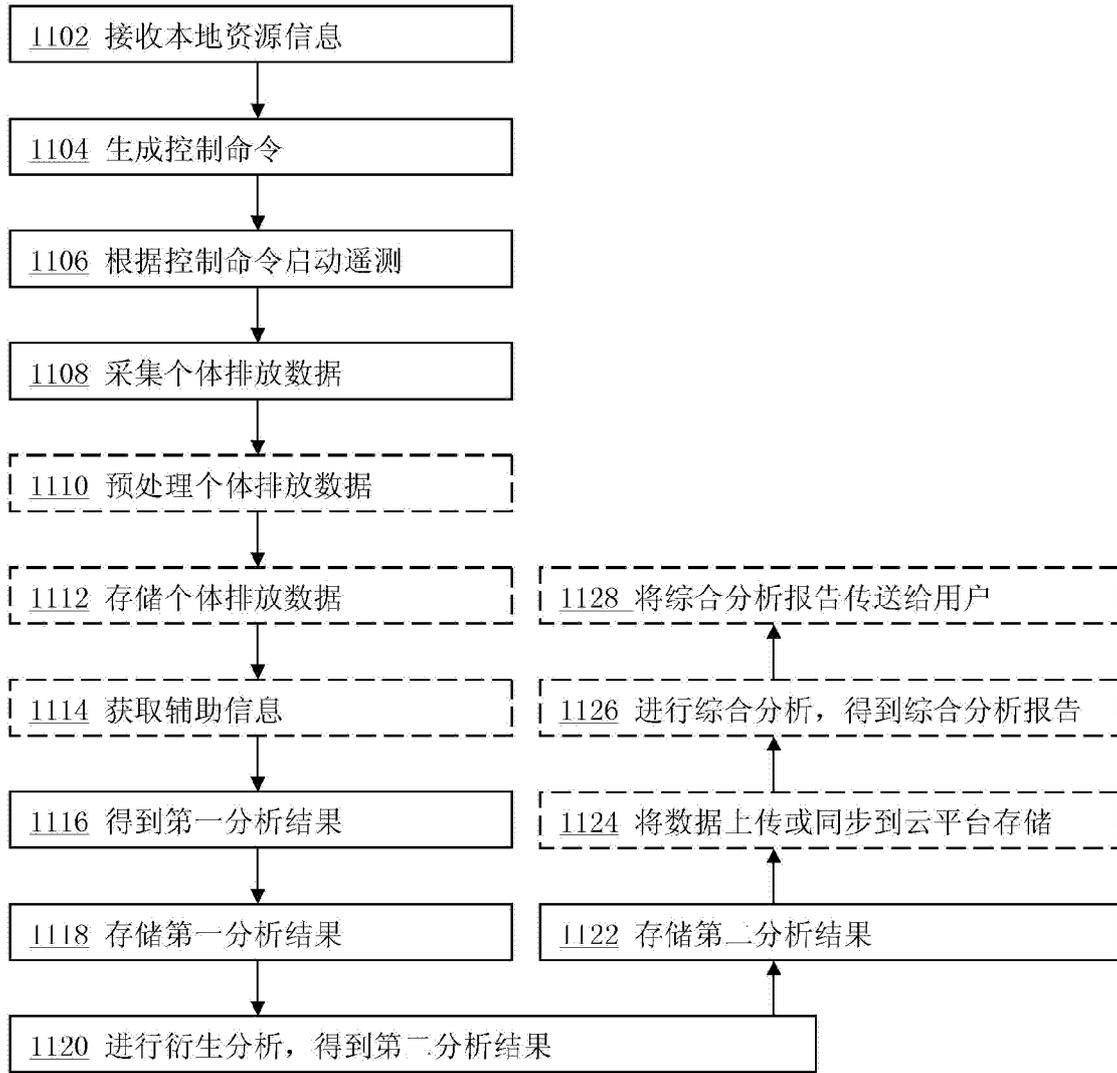


图 11