(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106990419 A
(43)申请公布日 2017.07.28

(21)申请号 201710219273.9

(22)申请日 2017.04.06

(71)申请人 北京讯腾智慧科技股份有限公司
地址 100029 北京市朝阳区惠新东街23号克劳沃大厦4层

(72)发明人 刘向升 潘杰 郑浩 邹博

(74)专利代理机构 北京睿邦知识产权代理事务所(普通合伙) 11481
代理人 余玥君

(51)Int.Cl.
G01S 19/42(2010.01)

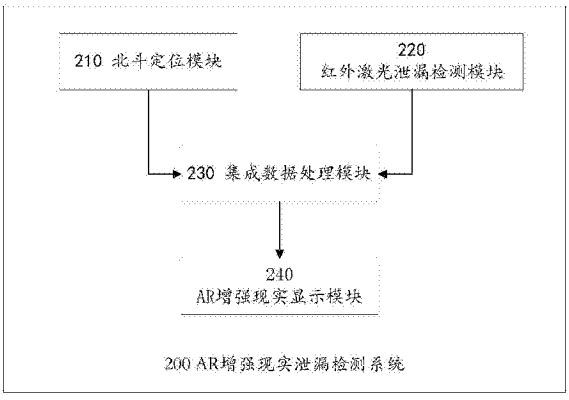
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

基于北斗精准服务网和AR技术的燃气泄漏检测系统和方法

(57)摘要

本发明涉及燃气泄漏检测系统，其包括：北斗定位模块，用于接收北斗精准定位和精准授时数据；红外激光泄漏检测模块，用于接收红外激光检测装置采集的检测数据；集成数据处理模块，将接收到的数据整合并转化为可视化信息；AR增强现实显示模块，用于将可视化信息以AR增强现实影像显示。本发明还涉及燃气泄漏检测方法。



CN 106990419 A

1.一种燃气泄漏检测系统,其包括:

北斗定位模块,用于接收北斗精准定位和精准授时数据;

红外激光泄漏检测模块,用于接收红外激光检测装置采集的检测数据;

集成数据处理模块,将接收到的数据整合并转化为可视化信息;

AR增强现实显示模块,用于将可视化信息以AR增强现实影像显示。

2.根据权利要求1所述的系统,其中所述系统还包括红外激光精准测距模块,用于通过激光测距来判定检测管道距离使用者的距离。

3.根据权利要求1所述的系统,其中所述北斗定位模块接收通过地基加强的北斗定位信号。

4.根据权利要求1所述的系统,其中所述北斗定位模块通过短报通讯发送使用者的位置信息。

5.根据权利要求1所述的系统,其中所述集成数据处理模块中,管道位置信息和使用者位置信息被叠加到GIS地理系统上。

6.一种燃气泄漏检测方法,其包括:

接收北斗精准定位和精准授时数据;

将管道位置信息和使用者位置信息叠加在GIS地理系统上,并转化为可视化信息;

将可视化信息以AR增强现实影像显示。

7.根据权利要求6所述的方法,其中将红外激光检测数据与管道位置信息叠加,并显示为AR增强现实影像。

8.根据权利要求6所述的方法,其中所述北斗精准定位数据通过地基加强。

9.根据权利要求6所述的方法,其中所述使用者位置信息通过北斗系统的短报通讯发送。

10.根据权利要求6所述的方法,其中利用红外激光测距作为北斗定位的补充。

基于北斗精准服务网和AR技术的燃气泄漏检测系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及燃气泄漏检测领域，更具体的，本发明涉及一种基于北斗精准服务网和AR技术的燃气泄漏检测系统和方法。

背景技术

[0002] 改革开放以后，我国的城市燃气事业得到迅速发展，燃气管网建设加快，燃气供应能力不断增强，促进了城市经济和社会的发展。到2006年，全国城市燃气管道长度已达到18.95万公里，其中人工气5.05万公里，液化石油气1.75万公里，天然气12.15万公里。

[0003] 目前燃气管道的检漏体系，主要是通过人工地面巡检的机制，对燃气管网系统的管道及其附件，设备的安全检查。这种传统的管道巡检方式发现泄漏采用人的视觉和听觉相结合的办法，这种方法易受人的生理因素的制约和劳动经验的影响，且对巡检人员的工作技能要求较高。对于埋藏于地下的管线，随着周围地标的变化，即便是有经验的巡检人员也时常不能找到正确的位置。因此经常看到城市街道被反复“开膛”，很多情况下是为了确定管线的位置。

发明内容

[0004] 有鉴于此，发明人提供一种基于北斗精准服务网和AR技术的燃气泄漏检测系统和方法。通过该系统，巡检人员可以在地面看到地下管线的位置，从而利用探测器进行检测。

[0005] 根据本发明的第一个方面，本发明提供一种燃气泄漏检测系统，其包括：

[0006] 北斗定位模块，用于接收北斗精准定位和精准授时数据；

[0007] 红外激光泄漏检测模块，用于接收红外激光检测装置采集的检测数据；

[0008] 集成数据处理模块，将接收到的数据整合并转化为可视化信息；

[0009] AR增强现实显示模块，用于将可视化信息以AR增强现实影像显示。

[0010] 优选地，所述系统还包括红外激光精准测距模块，用于通过激光测距来判定检测管道距离使用者的距离。

[0011] 优选地，所述系统还包括红外激光精准测距模块，通过激光测距作为北斗定位的补充。

[0012] 优选地，所述北斗定位模块接收通过地基加强的北斗定位信号。

[0013] 优选地，所述北斗定位模块通过短报通讯发送使用者的位置信息。

[0014] 优选地，所述集成数据处理模块中，管道位置信息和使用者位置信息被叠加到GIS地理系统上。

[0015] 根据本发明的第二个方面，本发明提供一种燃气泄漏检测方法，其包括：

[0016] 接收北斗精准定位和精准授时数据；

[0017] 将管道位置信息和使用者位置信息叠加在GIS地理系统上，并转化为可视化信息；

[0018] 将可视化信息以AR增强现实影像显示。

[0019] 优选地，将红外激光检测数据与管道位置信息叠加，并显示为AR增强现实影像。

[0020] 优选地，通过激光测距作为北斗定位的补充。

[0021] 优选地，所述北斗精准定位数据通过地基加强。

[0022] 优选地，所述使用者位置信息通过北斗系统的短报通讯发送。

[0023] 优选地，通过激光测距来判定检测管道与使用者的距离。

附图说明

[0024] 通过阅读参考一下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述，本发明的其他特征、目的和优点将会变得更明显：

[0025] 图1是传统基于北斗精准服务的泄漏检测流程图；

[0026] 图2是基于本发明一个具体的实施方式的基于北斗精准服务网的AR增强泄漏检测系统的结构图；

[0027] 图3是基于本发明一个具体的实施方式的方法的流程示意图；

[0028] 图4是北斗精准服务网中精准授时的工作原理图；

[0029] 图5是本发明的一些实施方式的AR增强泄漏检测方法的流程图；

[0030] 图6是本发明的一些实施方式的AR增强泄漏检测系统的示意图。

具体实施方式

[0031] 在下文的描述中，给出了大量具体的细节以便提供对本发明更为彻底的理解。然而，对于本领域技术人员来说显而易见的是，本发明可以无需一个或多个这些细节而得以实施。在其他的例子中，为了避免与本发明发生混淆，对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

[0032] 在本发明中，术语“北斗定位系统”或“北斗系统”是指中国北斗卫星导航系统(BeiDou Navigation Satellite System,BDS)是中国自行研制的全球卫星导航系统。是继美国全球定位系统(GPS)、俄罗斯格洛纳斯卫星导航系统(GLONASS)之后第三个成熟的卫星导航系统。北斗卫星导航系统(BDS)和美国GPS、俄罗斯GLONASS、欧盟GALILEO，是联合国卫星导航委员会已认定的供应商。

[0033] 北斗卫星导航系统由空间段、地面段和用户段三部分组成，可在全球范围内全天候、全天时为各类用户提供高精度、高可靠定位、导航、授时服务，并具短报文通信能力，已经初步具备区域导航、定位和授时能力，定位精度10米，测速精度0.2米/秒，授时精度10纳秒。

[0034] “北斗”导航卫星系统是世界上第一个区域性卫星导航系统，可全天候、全天时提供卫星导航信息。与其它全球性的导航系统相比，它能够在很快的时间内建成，用较少的经费建成并集中服务于核心区域，是十分符合我国国情的一个卫星导航系统。“北斗”导航定位卫星工程投资少，周期短；将导航定位、双向数据通信、精密授时结合在一起，因而有独特的优越性。中国正大力建设“北斗”卫星导航系统，计划在2008年左右满足中国及周边地区用户对卫星导航系统的需求，并进行系统组网和试验，2010年逐步扩展为全球卫星导航系统。

[0035] “北斗”卫星导航系统除了在我国国家安全领域发挥重大作用外，还将服务于国家经济建设，提供监控救援、信息采集、精确授时和导航通讯等服务。可广泛应用于船舶运输、

公路交通、铁路运输、海上作业、渔业生产、水文测报、森林防火、环境监测等众多行业。

[0036] 术语“北斗精准服务网”是指国家北斗精准服务网，其是在国家测绘地理信息局领导下，由中国卫星导航定位协会和中国位置网服务联盟主导，面向城市燃气、给排水、供热、电力电网、智能交通、城市管理、智慧城市等领域提供北斗精准位置、精准授时及短报文通讯服务，是国家测绘地理信息局推动北斗产业化、规模化、社会化应用的基础设施，是北斗“百城百联百用”行动计划的核心组成部分。

[0037] 北斗卫星导航系统相比美国的GPS在技术上优势主要是两个方面：第一是北斗系统有斜轨道卫星，在遮挡物复杂的地形、地表的定位信号更强、精度更高(比如城市高楼集中的CBD)；第二是北斗系统支持短报文传讯功能，终端设备不仅能接受到北斗的定位信号，还能发送终端讯息到卫星或者到调控中心。

[0038] 北斗短报文是北斗导航定位系统的独特功能，北斗一代区别于GPS，是一个有源定位，有源定位技术只要2颗卫星就可以完成定位，于是产生了北斗短报文的功能。北斗短报文其实就是相当于现在人们平时用的“短信息”，短报文可以发布140个字的信息，并能够定位，可以显示发布者的位置。在需要发送终端讯息到卫星或者到调控中心的应用场景时，目前只能使用北斗系统。

[0039] 术语“AR增强系统”是指增强现实技术(Augmented Reality，简称AR)，是一种实时地计算摄影机影像的位置及角度并加上相应图像、视频、3D模型的技术，这种技术的目标是在屏幕上把虚拟世界套在现实世界并进行互动。这种技术由1990年提出。随着随身电子产品CPU运算能力的提升，预期增强现实的用途将会越来越广。增强现实技术，它是一种将真实世界信息和虚拟世界信息“无缝”集成的新技术，是把原本在现实世界的一定时间空间范围内很难体验到的实体信息(视觉信息，声音，味道，触觉等)，通过电脑等科学技术，模拟仿真后再叠加，将虚拟的信息应用到真实世界，被人类感官所感知，从而达到超越现实的感官体验。真实的环境和虚拟的物体实时地叠加到了同一个画面或空间同时存在。增强现实技术，不仅展现了真实世界的信息，而且将虚拟的信息同时显示出来，两种信息相互补充、叠加。在视觉化的增强现实中，用户利用头盔显示器，把真实世界与电脑图形多重合成在一起，便可以看到真实的世界围绕着它。增强现实技术包含了多媒体、三维建模、实时视频显示及控制、多传感器融合、实时跟踪及注册、场景融合等新技术与新手段。增强现实提供了在一般情况下，不同于人类可以感知的信息。

[0040] 图1示出了传统的设备模式：北斗定位盒子(仅提供卫星定位数据)+手提泄漏检测设备+数据处理记录平板。在该模式下，巡查人员手持铺设管道时候绘制的人工图纸，一边确认管道地理位置，一边巡检。由于管道深埋地下，城市建设以及自然风貌的变化(例如河水改道)，一般只能找到管道的大概位置，而且只能记录检测的数值变化，无法得到综合性信息。

[0041] 图2示出了基于北斗精准服务网的AR增强泄漏检测系统的结构图。其中，本发明的AR增强泄漏检测系统利用国家北斗精准服务网提供的北斗定位数据与GIS地理信息系统叠加，同时叠加外部使用的红外气体检测装置采集的数据和红外激光测距模块采集的数据，将其转化为AR增强现实信号通过AR增强现实眼镜硬件显示。

[0042] 图6示出了本发明的AR增强泄漏检测系统的示意图。

[0043] AR增强泄漏检测系统200包括：北斗定位模块210，用于接收北斗精准定位和精准

授时数据;红外激光泄漏检测模块220,用于接收红外激光检测装置采集的检测数据;集成数据处理模块230,将接收到的数据整合并转化为可视化信息;和AR增强现实显示模块240,用于将可视化信息以AR增强现实影像显示。

[0044] 北斗定位模块210基于北斗精准服务网的精准定位服务,通过地面基站增强,定位将达到毫米级;基于北斗精准服务网的精准授时,能准确传递泄漏检测中时刻发生的信息,便于控制中心时时掌握整个网络的状况;在偏远地区,基于北斗精准服务网的短报通讯,可以时刻掌握巡检人员的位置。

[0045] 集成数据处理模块230将北斗定位模块210接收到的数据叠加到GIS地理底层上,并作后台数据处理,将管道信息录入到新的检测设备中。集成数据处理模块接收管道的北斗卫星定位数据、接收当前使用者北斗定位数据、接收使用者当前位置及周边的GIS地理信息,经过数据处理,将前面2个定位数据叠加到GIS地理信息系统上。

[0046] 位置与地理信息既是LBS的核心,也是LBS的基础。一个单纯的经纬度坐标只有置于特定的地理信息中,代表为某个地点、标志、方位后,才会被用户认识和理解。将用户定位的位置叠加到GIS地理底层上,通过查询和分析环境信息,从而为用户活动提供信息支持与服务。

[0047] 红外激光泄漏检测模块220接收红外激光检测装置采集的检测数据,并通过集成数据处理模块230将该数据叠加在管道位置上。

[0048] 集成数据处理模块230将接收到的数据整合并转化为可视化信息,通过AR增强现实显示模块240以AR增强现实影像显示。从而将泄漏检测时发生的任何事件转化成可视化信息,传递到增强现实显示设备上。

[0049] 红外激光测距模块,有时候地形原因,检测人员无法到达管线上方进行泄漏检测,也就无法定位当前使用者和管线所在的位置是否精准,通过红外测距将管线所在位置反馈给数据处理模块,从而计算出,当前使用者和管线所在的位置。

[0050] 在本发明的一些实施方式中,由于地下结构复杂,地面上通过红外激光检测装置采集的检测数据并不完全与地下管线分布相吻合。例如,在有井盖的区域,地下管线泄漏的气体汇集从井盖溢出。从红外激光检测装置采集的检测数据来看,泄漏最大值不在管线所在的位置,而这些位置由于危险或其他原因,不适于使用者到达。通过红外激光测距模块,可以测量使用者与该位置的距离,通过换算得到该位置的北斗定位数据。

[0051] 所述增强现实显示模块的载体可以是头戴式增强现实显示设备,例如HTC vive,Google glass;也可以是手持型增强现实设备,例如智能手机,IPad等。

[0052] 所述红外激光检测装置可以是市售的任何利用气体对激光红外线的吸收性做气体泄漏检测的设备。

[0053] 有益效果

[0054] 1.提高我国北斗精准服务在燃气泄漏检测领域的应用范围,推动多元化产业化应用

[0055] 2.设备整合,由传统的设备模式:北斗定位盒子+手提泄漏检测设备+数据处理记录平板,整合成一体机头盔:VR增强现实头盔+气体激光泄漏检测配件+激光测距+北斗定位模块+数据处理模块。大大方便检测人员的设备携带数量。

[0056] 2.泄漏检测数据可视化:传统泄漏检测只是数值变化,采用本方法可将泄漏数值

及泄漏点可视化。

[0057] 3.管道信息精确化:传统巡检方式,人工手持管道信息图纸,一边确认管道地理位置,一边巡检。采用本方法后,通过北斗定位系统及GIS地理信息系统的结合,配合国家精准定位服务网将管道信息直接显示在VR增强头盔系统中。

[0058] 本发明不限于上述实施方式,在本发明思想的范围内可以进行各种变更。本发明已通过上述实施例进行了说明,但应当理解的是,上述实施例只是用于举例和说明的目的,而非意在将本发明限制于所描述的实施例范围内。此外本领域技术人员可以理解的是,本发明并不局限于上述实施例,根据本发明教导还可以做出更多种的变型和修改,这些变型和修改均落在本发明所要求保护的范围以内。本发明的保护范围由附属的权利要求书及其等效范围所界定。

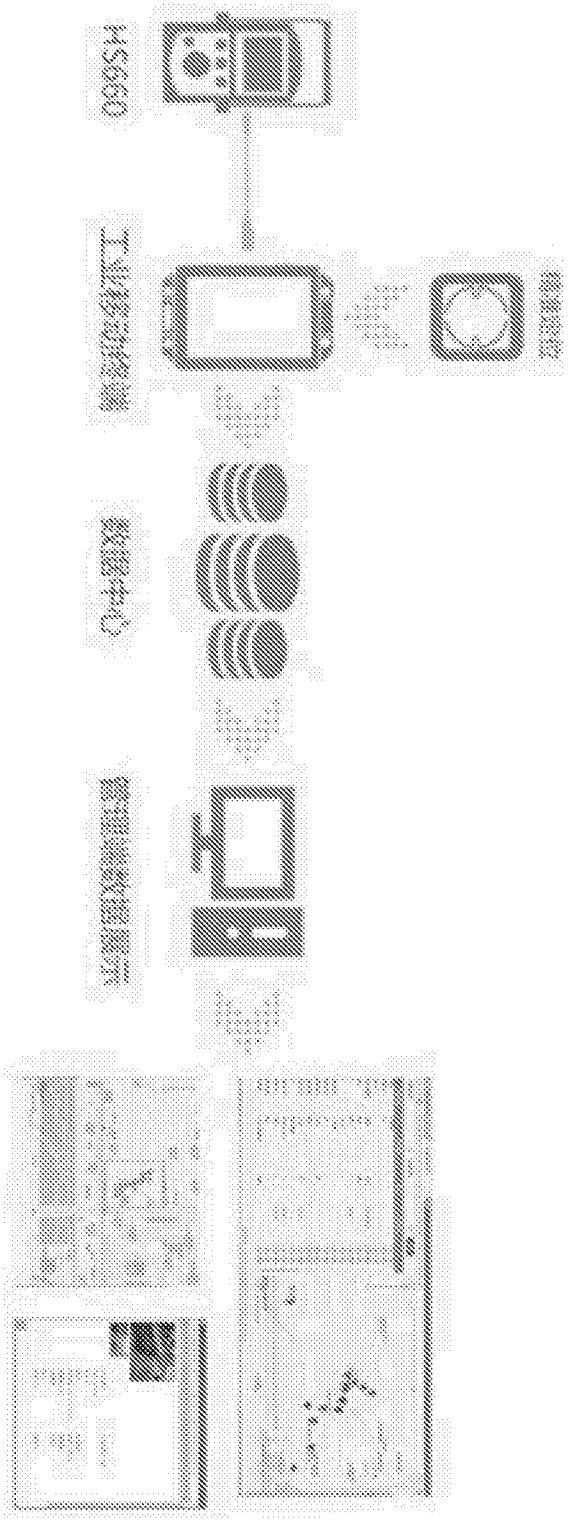


图1

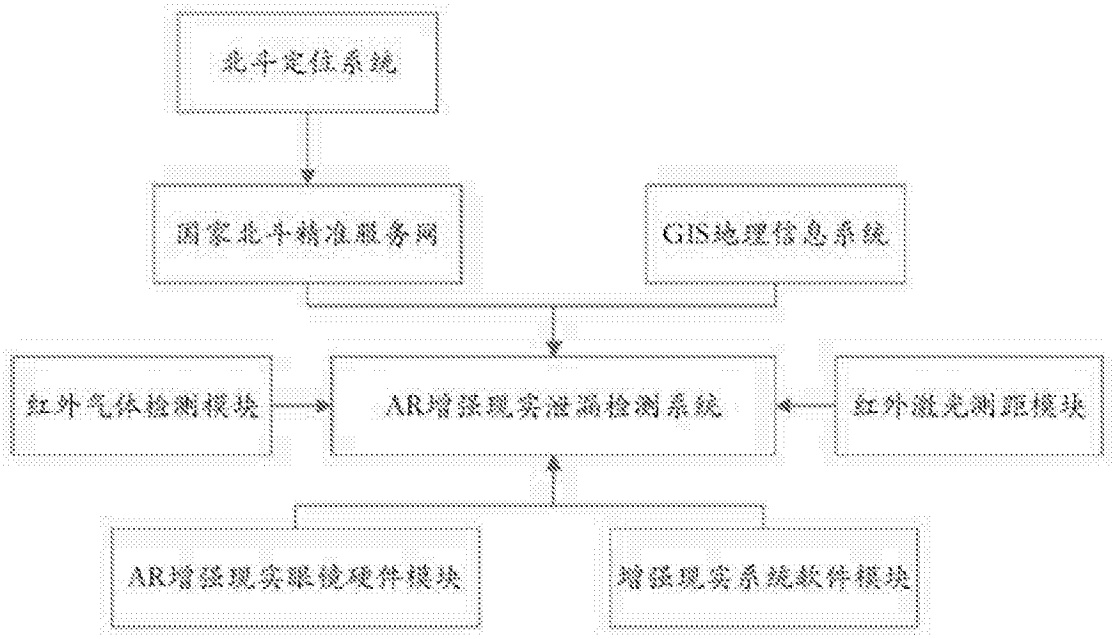

北斗定位系统
国家北斗精准服务网
GIS地理信息系统
红外气体检测模块
AR增强现实泄漏检测系统
红外激光测距模块
AR增强现实眼镜硬件模块
增强现实系统软件模块

图2

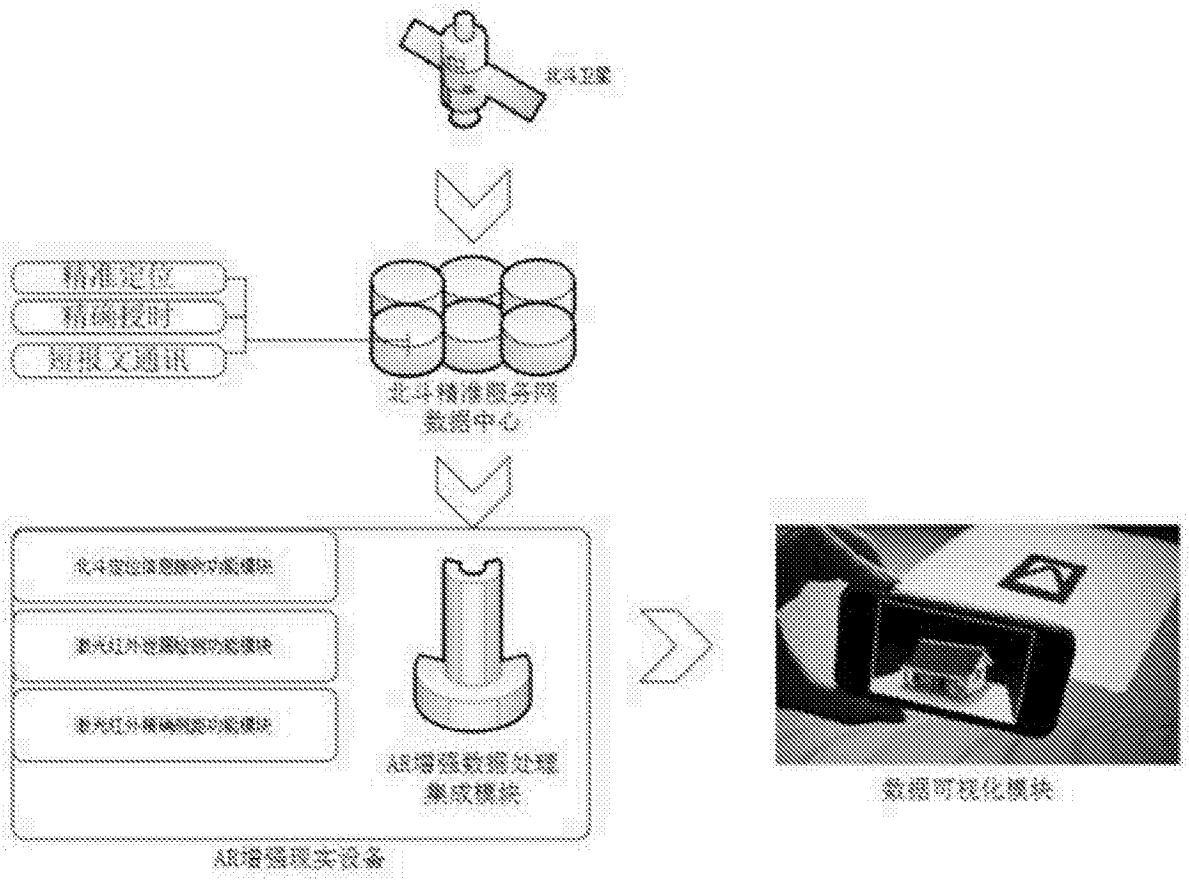

北斗卫星
精准定位
精确授时
短报文通讯
北斗精准服务网
监测中心
AR增强数据处理
集成模块
AR增强现实设备
数据可视化模块

图3

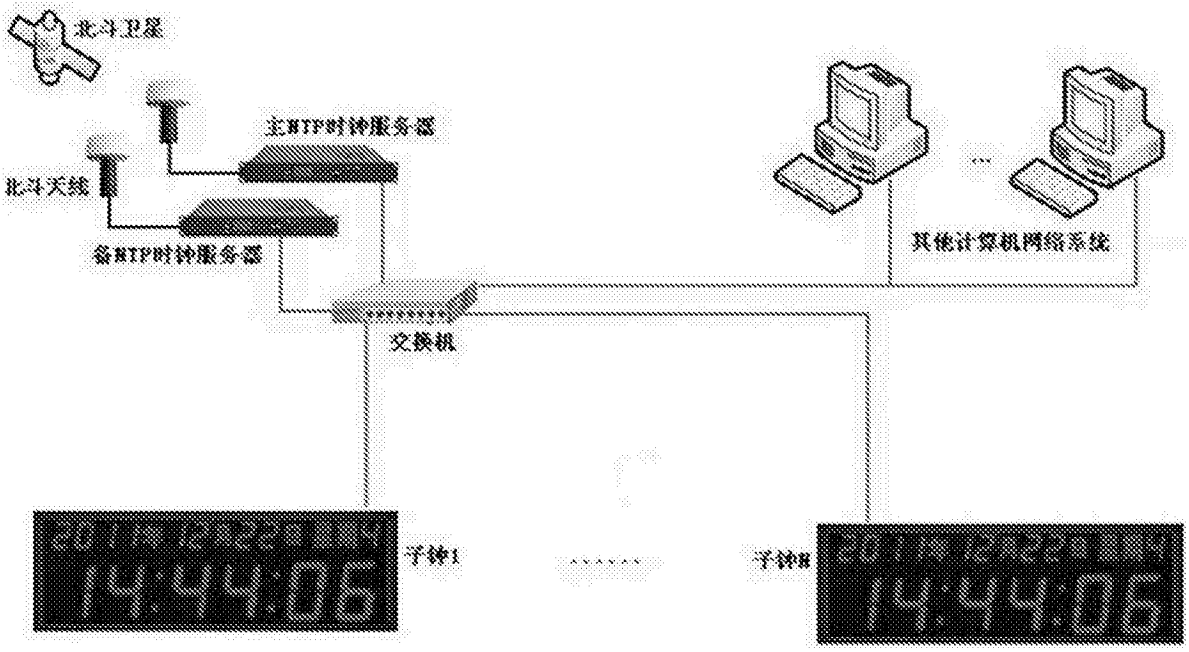

北斗卫星
主NTP时钟服务器
北斗天线
备NTP时钟服务器
其他计算机网络系统
交换机
子钟1
子钟N

图4

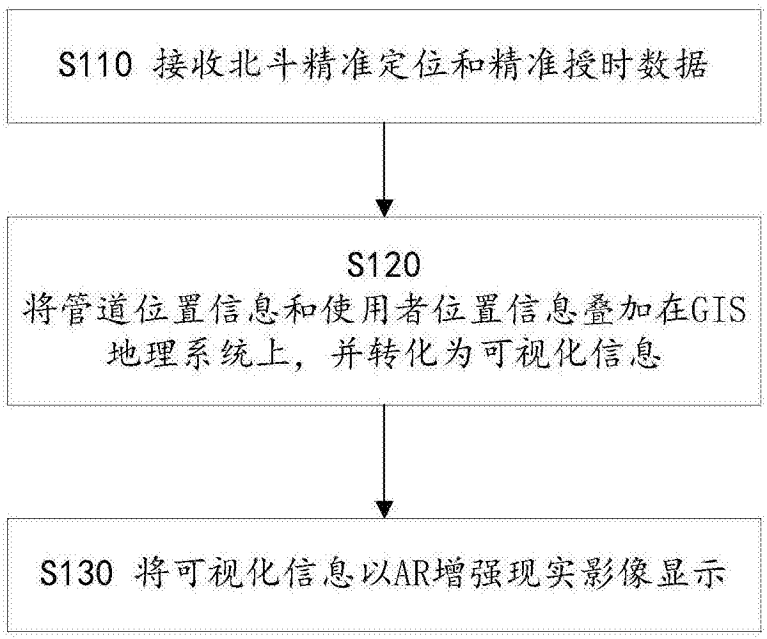

S110 接收北斗精准定位和精准授时数据
S120
将管道位置信息和使用者位置信息叠加在GIS地理系统上，并转化为可视化信息
S130 将可视化信息以AR增强现实影像显示

图5

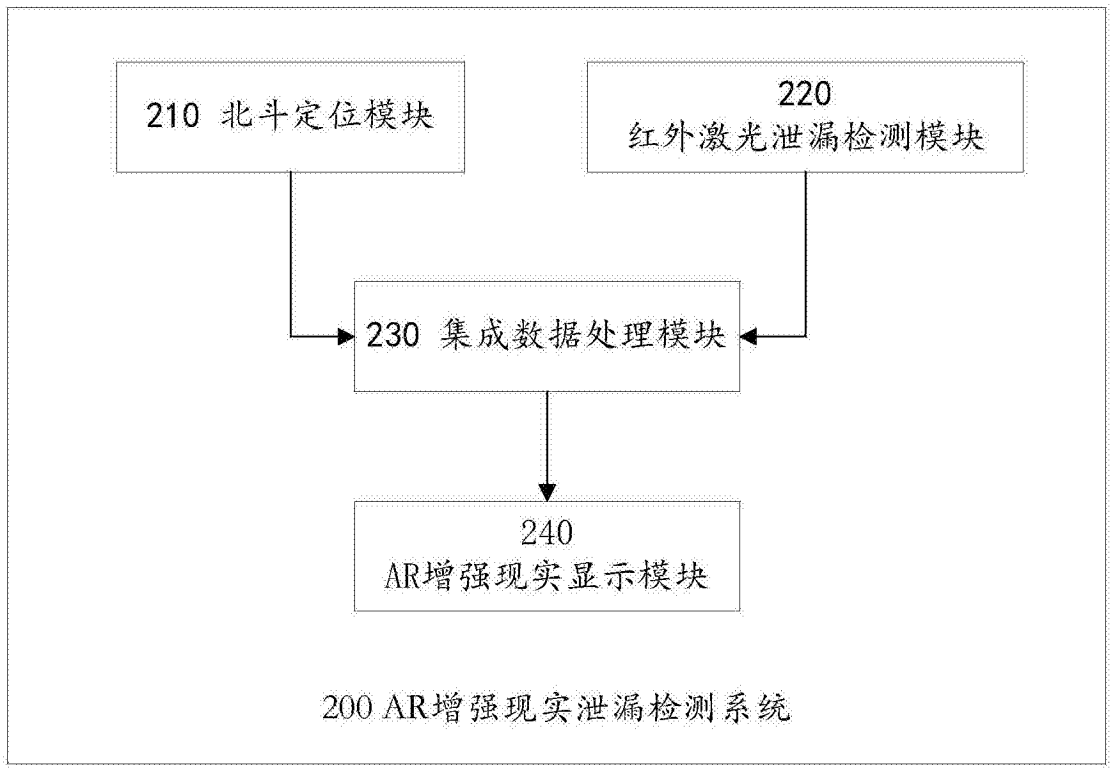

210 北斗定位模块
220
红外激光泄漏检测模块
230 集成数据处理模块
240
AR增强现实显示模块
200 AR增强现实泄漏检测系统

图6