



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103115602 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 22

(21) 申请号 201310004155. 8

(22) 申请日 2013. 01. 07

(71) 申请人 安徽理工大学

地址 232001 安徽省淮南市舜耕中路 168 号

(72) 发明人 余学祥 吕伟才 柯福阳 赵兴旺

王新志 张美微

(74) 专利代理机构 安徽汇朴律师事务所 34116

代理人 方荣肖

(51) Int. Cl.

G01B 21/32(2006. 01)

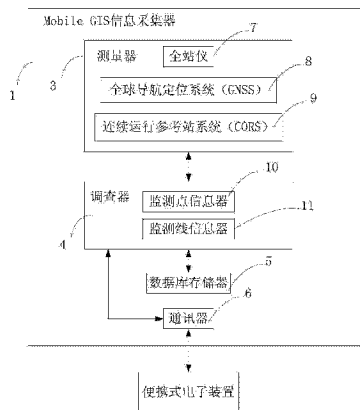
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统及其采集方法

(57) 摘要

本发明涉及一种矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统及其采集方法,该系统应用于便携式电子装置中,便携式电子装置与测量模块电性连接,通过该矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统完成对该测量模块的数据采集获得数据信息,并对该数据信息进行数据处理。该矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统包括:调查模块,用于采集该测量器的数据信息;数据模块,用于存储该数据信息;传输模块,用于将该数据信息传输至该便携式电子装置,由该便携式电子装置对该数据进行处理。本发明的优点在于:实现对开采过程中地表移动变形信息的高精度、快速实时测量、实时数据传输,从而保证移动变形信息的准确性、可靠性和实时性。本发明还涉及该系统的采集方法。



1. 一种矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统,其应用于便携式电子装置中,该便携式电子装置与一个测量器电性连接,该便携式电子装置通过该矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统完成对该测量器的数据采集获得数据信息,并对该数据信息进行数据处理,其特征在于,该矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统包括:

调查模块,其用于采集该测量器的数据信息;

数据模块,其用于存储该数据信息;

传输模块,其用于将该数据信息传输至该便携式电子装置,由该便携式电子装置对该数据进行处理。

2. 如权利要求 1 所述的矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统,其特征在于,该便携式电子装置为 PDA 掌上电脑或笔记本电脑。

3. 如权利要求 1 所述的矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统,其特征在于,该测量模块包括全站仪、全球导航定位系统(GNSS)、连续运行参考站系统(CORS)中的至少一种。

4. 如权利要求 1 所述的矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统,其特征在于,该调查模块包括用于获取地表移动变形的实时信息的监测点信息模块和监测线信息模块。

5. 如权利要求 1 所述的矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统,其特征在于,该传输模块包括用于发送数据信息的发送数据模块、以及用于接收数据信息的请求数据模块。

6. 如权利要求 1 所述的矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统,其特征在于,该数据模块包括用于存储的点/线数据的点线数据库、用于数据管理的数据管理模块以及用于数据分析的数据分析模块。

7. 一种矿山开采沉陷监测信息移动采集方法,其应用于便携式电子装置中,该便携式电子装置与一个测量器电性连接,该便携式电子装置通过该矿山开采沉陷监测信息移动采集终端方法完成对该测量器的数据采集获得数据信息,并对该数据信息进行数据处理,其特征在于,该矿山开采沉陷监测信息移动采集终端方法包括以下步骤:

采集该测量器的数据信息;

存储该数据信息;

将该数据信息传输至该便携式电子装置,由该便携式电子装置对该数据进行处理。

8. 如权利要求 7 所述的矿山开采沉陷监测信息移动采集终端方法,其特征在于,其还包括以下步骤:获取地表移动变形的实时信息作为该数据信息。

矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统及其采集方法

技术领域

[0001] 本发明属于信息采集与处理分析领域,具体地说是一种矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统及该系统的采集方法。

背景技术

[0002] 随着采煤技术的不断提高,采煤活动的不断加剧,开采沉陷对环境已造成巨大危害。开采沉陷是地质灾害的表现形式之一,是指由于地下挖掘形成空间,造成上部岩土层在自重作用下失稳而引起的地面塌陷现象。煤炭资源开采在对国民经济发展发挥巨大推动作用的同时,也对矿区生态环境安全带来严重负面影响,如造成地表大面积塌陷、大量耕地和建构筑物的破坏,加剧了水土流失和土地荒漠化进程。为满足煤矿安全开展建筑物下、水体下、铁路下等“三下”采煤工作的需要,为安全、合理地留设保护煤柱、解放压煤量、节约煤炭资源,为合理、妥善安排采动区上方村庄搬迁时间和顺序,为恢复与重建矿区生态环境,必须建立开采沉陷监测地表移动观测站,以通过重复性的数据采集、处理和分析来掌握开采沉陷引起的地表移动变形特征与规律,提供类似地质采矿条件下的准确可靠的地表移动变形参数,为开采沉陷预测和预报提供基础资料。传统的煤矿开采沉陷监测数据采集通过建立观测站,采用全站仪以及水准仪进行定期观测,不仅方法单一、手段落后,而且效率低、信息化程度低,需要消耗大量的人力、物力和财力,不能保证移动变形信息的准确性、可靠性和实时性。

发明内容

[0003] 本发明为避免上述现有技术所存在的不足之处,提供一种矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统及该系统的采集方法,以实现开采过程中地表移动变形信息的高精度、快速实时测量、实时数据传输,从而保证移动变形信息的准确性、可靠性和实时性。

[0004] 本发明是这样实现的,一种矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统,其应用于便携式电子装置中,该便携式电子装置与一个测量器电性连接,该便携式电子装置通过该矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统完成对该测量器的数据采集获得数据信息,并对该数据信息进行数据处理,该矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统包括:调查模块,其用于采集该测量模块的数据信息;数据模块,其用于存储该数据信息;传输模块,其用于将该数据信息传输至该便携式电子装置,由该便携式电子装置对该数据进行处理。

[0005] 作为上述方案的进一步改进,该便携式电子装置为 PDA 掌上电脑或笔记本电脑。

[0006] 作为上述方案的进一步改进,该测量模块包括全站仪、全球导航定位系统(GNSS)、连续运行参考站系统(CORS)中的至少一种。

[0007] 作为上述方案的进一步改进,该调查模块包括用于获取地表移动变形的实时信息的监测点信息模块和监测线信息模块。

[0008] 作为上述方案的进一步改进,该传输模块包括用于发送数据信息的发送数据模块、以及用于接收数据信息的请求数据模块。

[0009] 作为上述方案的进一步改进,该数据模块包括用于存储的点/线数据的点线数据库、用于数据管理的数据管理模块以及用于数据分析的数据分析模块。

[0010] 本发明还提供一种矿山开采沉陷监测信息移动采集方法,其应用于便携式电子装置中,该便携式电子装置与一个测量器电性连接,该便携式电子装置通过该矿山开采沉陷监测信息移动采集终端方法完成对该测量器的数据采集获得数据信息,并对该数据信息进行数据处理,该矿山开采沉陷监测信息移动采集终端方法包括以下步骤:采集该测量器的数据信息;存储该数据信息;将该数据信息传输至该便携式电子装置,由该便携式电子装置对该数据进行处理。

[0011] 作为上述方案的进一步改进,其还包括以下步骤:获取地表移动变形的实时信息作为该数据信息。

[0012] 本发明的矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统的有益效果为:

[0013] 1、本发明基于 PDA、GPS 等高精度、高效率的仪器进行测量,建立点线数据信息管理系统,大大节约了人力资源,提高效率,使监测人员可以在短时间内对矿区内所监测的点和线位置、属性等作出快速的回应;

[0014] 2、本发明专为矿区沉陷监测数据采集而设计,也适用于高层建筑物的变形监测,港口、码头、堤防变形监测,山体滑坡变形监测等任何与矿区沉陷监测数据采集相关的工作,系统针对移动测量进行了优化,支持多种测量方式(全站仪、数字水准仪、GPS 单点、网络 RTK),并能够在各种测量环境(包括平原、山村、城市、以及各种恶劣的条件)下长时间正常工作,该系统经过改造升级,还适用于土地调查、地籍测量、林业调查等工作;

[0015] 3、本系统以 Mobile GIS 作为数据采集、管理、分析平台,将 PDA、全站仪、GPS 等测量设备集成于一体,形成了支持多种测量仪器、多种连接方式、可视性强、数据管理集中及数据传输网络化的信息采集终端系统。

附图说明

[0016] 图 1 为本发明第一实施方式提供的矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统的结构示意图。

[0017] 图 2 为本发明第二实施方式提供的矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统的结构示意图。

[0018] 图 3 为图 2 中 Mobile GIS 信息采集器的结构示意图。

[0019] 图 4 为图 2 中矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统流程图。

[0020] 主要符号说明:Mobile GIS 信息采集器 1、便携式电子装置 2、测量器 3、调查器 4、数据库存储器 5、通讯器 6、全站仪 7、全球导航定位系统(GNSS) 8、连续运行参考站系统(CORS) 9、监测点信息器 10、监测线信息器 11、PDA 掌上电脑 12、数字水准仪 13、GPS 14、GPS-RTK 15、Mobile GIS 信息采集单元 16、传输模块 17、测量模块 18、调查模块 19、数据模块 20、监测点信息模块 21、监测线信息模块 22、点线数据库 23、数据分析模块 24、数据管理模块 25、发送数据模块 26、请求数据模块 27。

具体实施方式

[0021] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对

本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0022] 实施例 1

[0023] 请参阅图 1,本发明的矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统包括 Mobile GIS 信息采集器 1 以及便携式电子装置 2。该 Mobile GIS 信息采集器 1 与该便携式电子装置 2 通过蓝牙或数据线连接该便携式电子装置 2 将该 Mobile GIS 信息采集器 1 的信息显示在该便携式电子装置 2 上进行分析和保存,实现该便携式电子装置 2 对该 Mobile GIS 信息采集器 1 的可操作性。该便携式电子装置 2 可为 PDA 掌上电脑或笔记本电脑。

[0024] Mobile GIS 信息采集器 1 包括测量器 3、调查器 4、数据库存储器 5、通讯器 6。测量器 3、数据库存储器 5 分别与调查器 4 连接,通讯器 6 的一端与该便携式电子装置 2 连接,其另一端与该调查器 4 连接。

[0025] 该测量器 3 包含数据采集、图形编辑、信息查询等功能,主要通过全站仪 7、数字水准仪(图未示)、GPS(图未示)、GPS-RTK(图未示)等设备采集监测点的位置信息,并存储于 PDA 中数据库。全站仪 7、数字水准仪、GPS、GPS-RTK 等设备通过蓝牙、数据线与开采沉陷监测移动数据采集终端系统相连接,实现数据实时、双向传输功能。图形编辑包括图形的放大、缩小、图层管理、平移和图上量距等功能。在本实施方式中,该测量器 3 包括全站仪 7、全球导航定位系统(GNSS)8、连续运行参考站系统(CORS)9 中的至少一种。在本实施方式中,该测量器 3 包括全站仪 7、全球导航定位系统(GNSS)8、连续运行参考站系统(CORS)9。

[0026] 该调查器 4 包含所监测的点和线的属性信息输入、编辑等功能,相关信息存储于 PDA 中的数据库内,初步实现信息的数字化。该调查器 4 包括监测点信息器 10 和监测线信息器 11,测量器 3、数据库存储器 5、通讯器 6 均与监测点信息器 10 连接,测量器 3、数据库存储器 5、通讯器 6 还均与监测线信息器 11 连接。

[0027] 该通讯器 6 与该便携式电子装置 2 可通过蓝牙或数据线连接。在本实施方式中,该通讯器 6 向便携式电子装置 2 发送数据和请求数据,通过无线网络 GPRS 将所采集的点位信息实时传送给便携式电子装置 2 的数据处理中心,进行实时分析和预警。该通讯器 6 可包含采集终端(即调查器 4)与服务器(即便携式电子装置 2)之间进行的数据请求和数据发送,采集终端可以向服务器请求所需要的数据,也可以实时将本地的监测信息发送给服务器进行分析预测。

[0028] 数据库存储器 5 可包含数据库的数据管理及数据分析功能。数据功能还包含数据查询与修改两部分,通过选择加载查看数据库中的信息,并可以实时修改删除更新到数据库中。

[0029] 本系统是专门为矿区沉陷监测数据采集而设计,还适用于高层建筑物变形监测,港口、码头、堤防变形监测,山体滑坡变形监测等任何与矿区沉陷监测数据采集相关的工作。系统针对移动测量进行了优化,支持多种测量方式(全站仪 7、数字水准仪、GPS 单点、网络 RTK),并能够在各种测量环境(包括平原、山村、城市、以及各种恶劣的条件)下长时间正常工作。该系统经过改造升级,还适用于土地调查、地籍测量、林业调查等工作。

[0030] 实施例 2

[0031] 请一并参阅图 2、图 3 及图 4,结合实施例 1,本系统也可以采用软件设计而布置于 PDA 掌上电脑 12 上,采用 Mobile GIS 作为数据采集、管理、分析平台。从而本发明的软件

式的点线监测信息移动采集系统能够适用于各种品牌、各种型号全站仪 7、数字水准仪 13、GPS14、GPS-RTK15、CORS 等测量设备,测量设备通过蓝牙或数据线与系统相连接,实现数据的实时、双向传输功能,数据信息记录在 PDA 中的点线信息数据库内。

[0032] 如图 2 所示,点线监测信息移动采集系统包括图 3 所示的 Mobile GIS 信息采集单元 16 以及传输模块 17。Mobile GIS 信息采集单元 16 包括测量模块 18、调查模块 19、数据模块 20。测量模块 18 一般采用硬件实现,如全站仪 7、数字水准仪 13、GPS14、GPS-RTK15,因而与实施例 1 的测量器 3 雷同。调查模块 19 等同于实施例 1 的调查器 4,调查模块 19 包括监测点信息模块 21 (监测点信息器 10)与监测线信息模块 22 (监测线信息器 11)。数据模块 20 等同于实施例 1 的数据库存储器 5,数据模块 20 包括点线数据库 23、数据分析模块 24、数据管理模块 25。传输模块 17 等同于实施例 1 的通讯器 6,传输模块 17 包括发送数据模块 26 以及请求数据模块 27。

[0033] 如图 4 所示,本系统的工作过程为:连接服务器新建工程或者直接打开现有的工程,导入底图,调查所监测的点、线或直接测量获得精确的点位坐标,实时进行坐标转换,相关属性信息录入数据库中,实时传输到服务器进行数据分析。

[0034] 综上所述,从实施例 1 与实施例 2 中可知。

[0035] 本发明为解决技术问题采用如下技术方案:

[0036] 1、本发明基于 PDA 便携式智能设备,方便快捷;

[0037] 2、本发明在数据采集方法上集全站仪、电子水准仪、GPS 系统于一身,可结合监测环境、技术水平、作业阶段选择合适的数据采集方法;

[0038] 3、本发明可以对实时采集之后的数据进行分析处理,获取地表移动变形的实时信息;

[0039] 4、本发明可通过无线网络将外业采集的信息实时传输到数据处理中心,以便数据处理中心进行更深层次的数据处理分析和预警。

[0040] 本发明矿山开采沉陷监测信息移动采集终端系统的结构特点是:

[0041] 本发明的主要目的是为了监测煤矿开采过程中地表可能发生的移动变形,通过测量模块(全站仪、电子水准仪、GPS、网络 RTK)采集监测点的空间位置信息,并对这些信息保存在数据库当中;通过数据处理和管理模块可以对其进行数据处理(如计算移动变形信息)和管理(修改、更新、删除);同时,通过传输模块可将这些信息传输到数据处理中心进行分析预警。

[0042] 与已有技术相比,本发明有益效果体现在:

[0043] 1、本发明基于 PDA、GPS 等高精度、高效率的仪器进行测量,建立点线数据信息管理系统,大大节约了人力资源,提高效率,使监测人员可以在短时间内对矿区内所监测的点和线位置、属性等作出快速的回应。

[0044] 2、本发明专为矿区沉陷监测数据采集而设计,也适用于高层建筑物的变形监测,港口、码头、堤防变形监测,山体滑坡变形监测等任何与矿区沉陷监测数据采集相关的工作。系统针对移动测量进行了优化,支持多种测量方式(全站仪、数字水准仪、GPS 单点、网络 RTK),并能够在各种测量环境(包括平原、山村、城市、以及各种恶劣的条件)下长时间正常工作。该系统经过改造升级,还适用于土地调查、地籍测量、林业调查等工作。

[0045] 3、本系统以 Mobile GIS 作为数据采集、管理、分析平台,将 PDA、全站仪、GPS 等测

量设备集成于一体,形成了支持多种测量仪器、多种连接方式、可视性强、数据管理集中及数据传输网络化的信息采集终端系统。

[0046] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

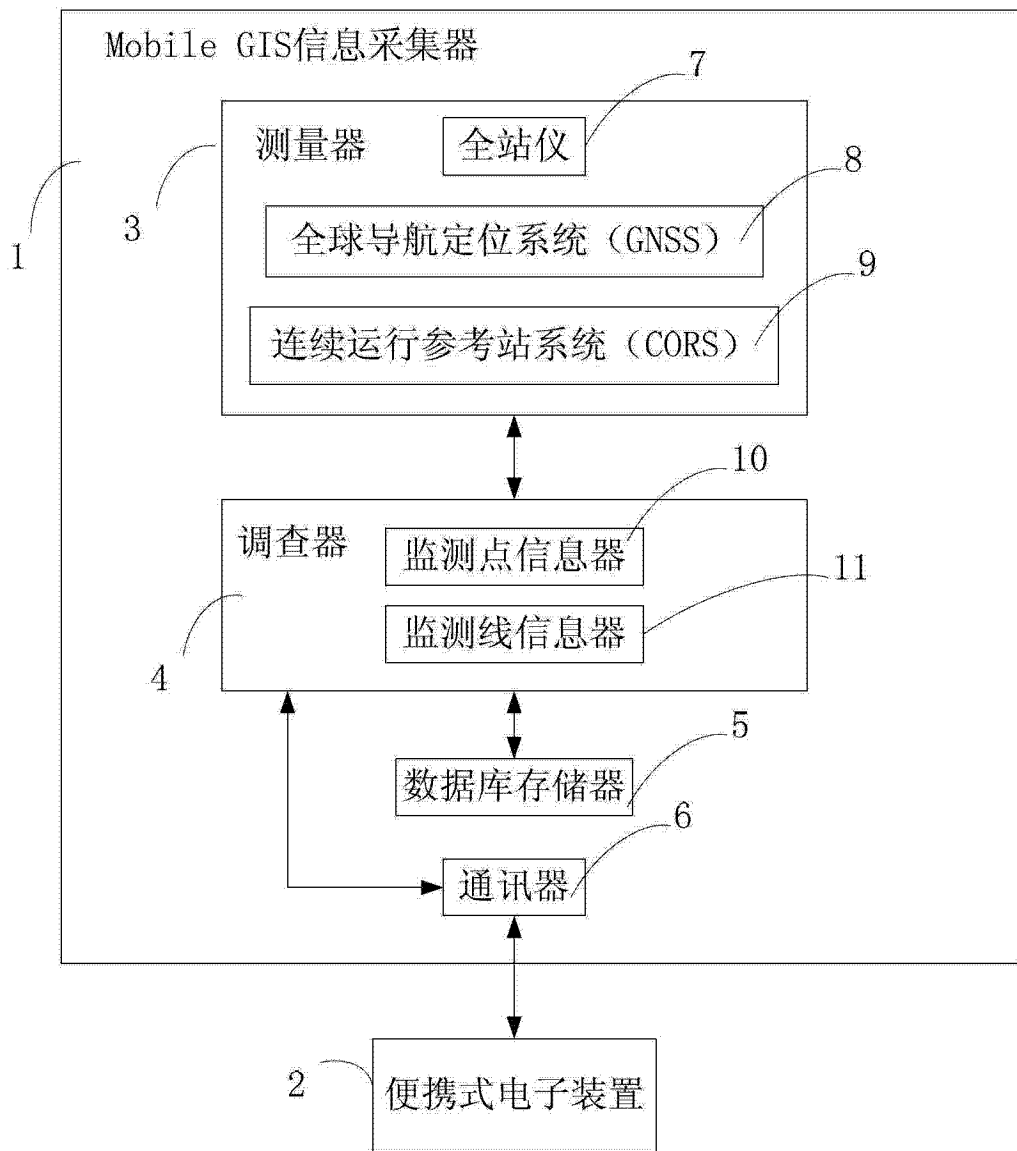


图 1

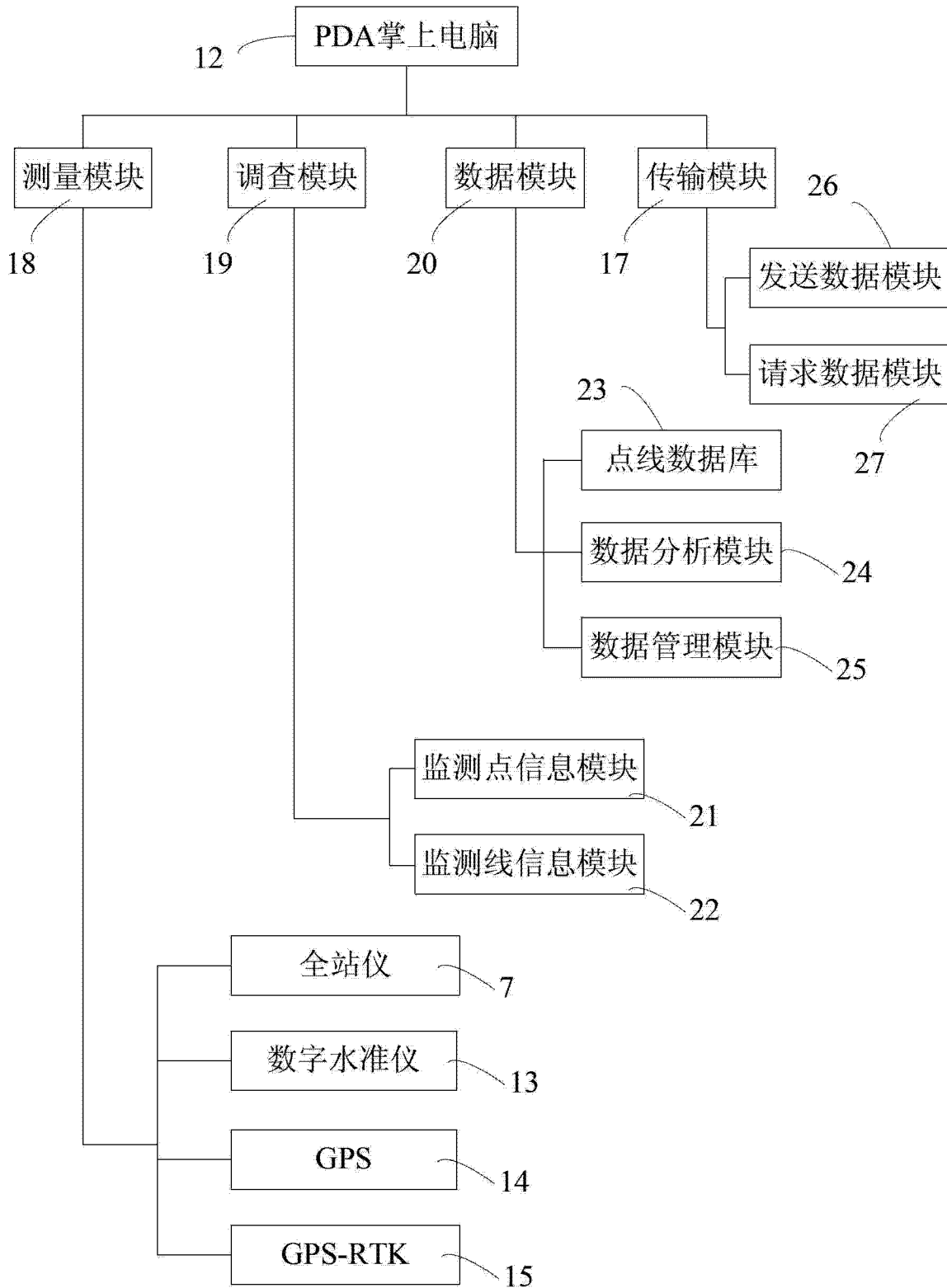


图 2

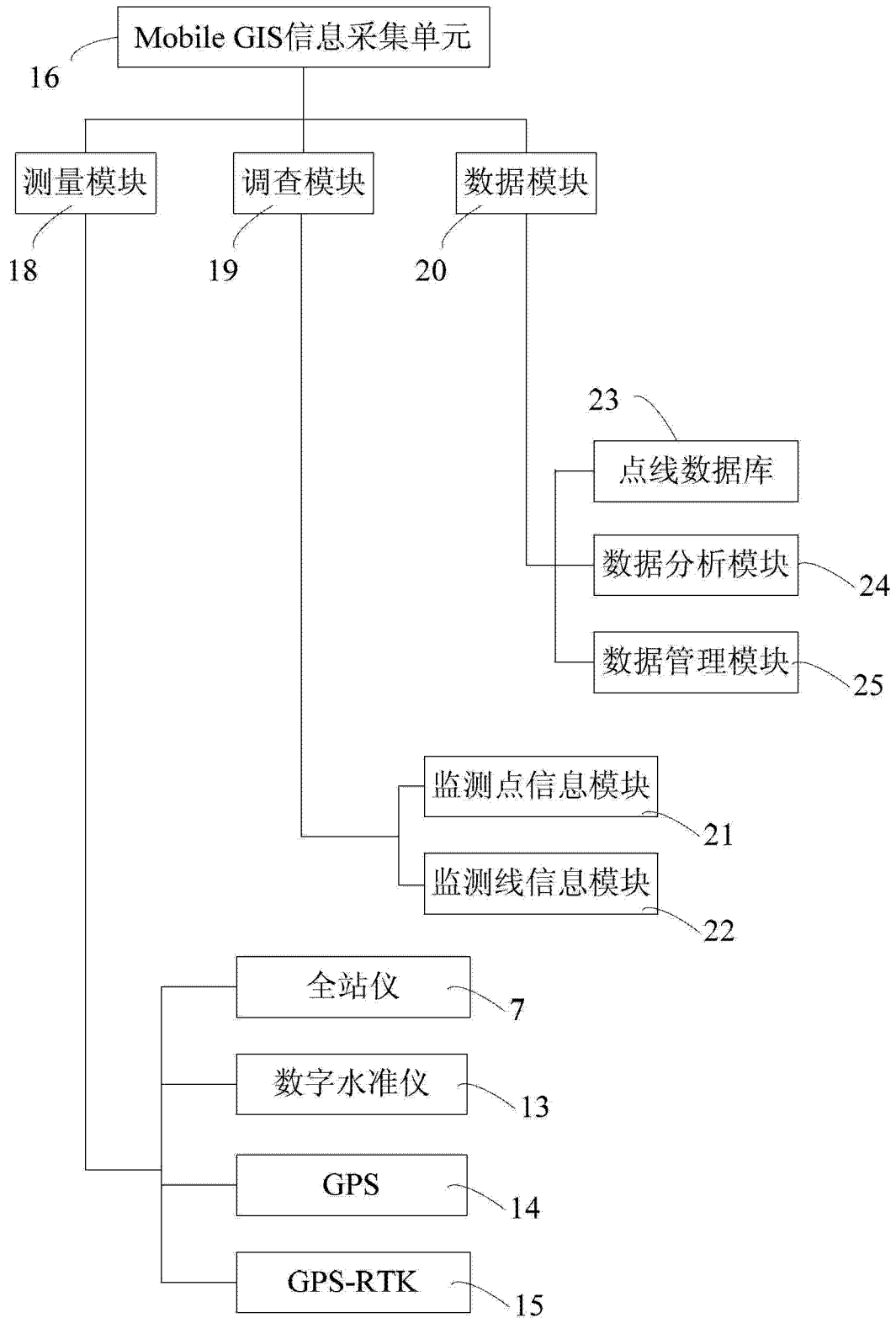


图 3

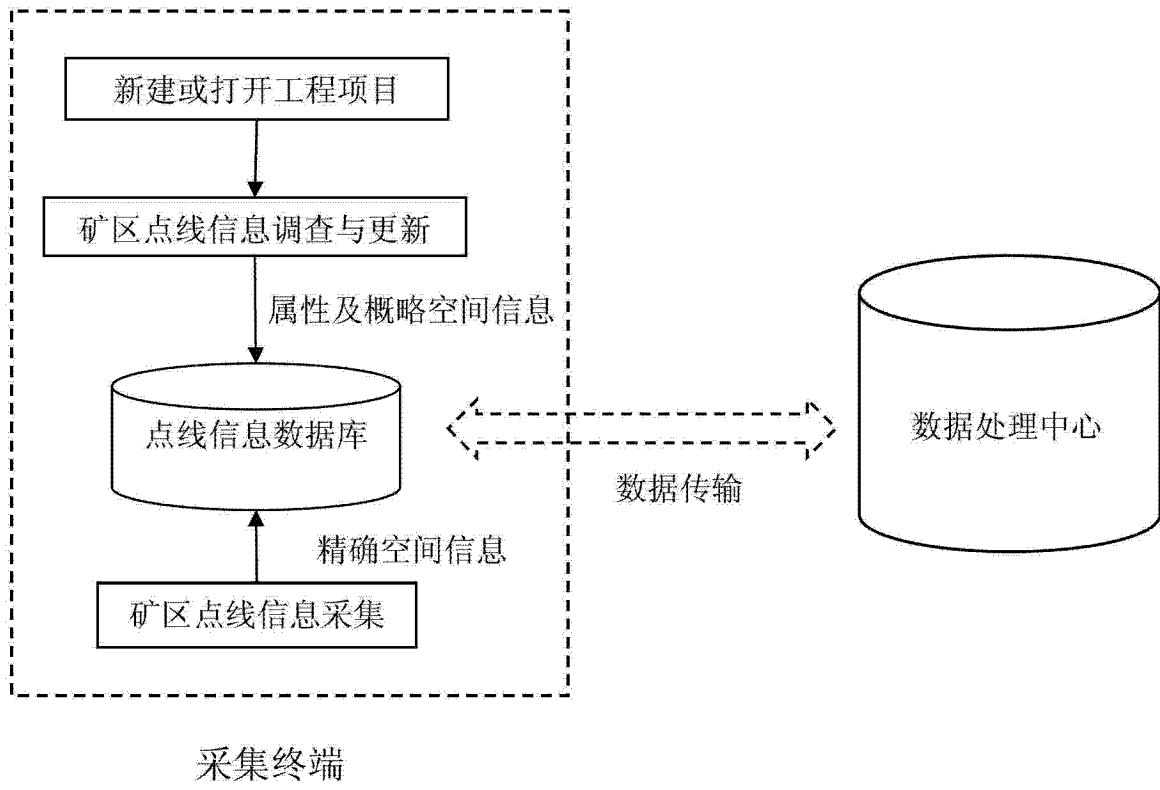


图 4