

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103065465 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 24

(21) 申请号 201210570865. 2

(22) 申请日 2012. 12. 26

(71) 申请人 招商局重庆交通科研设计院有限公司

地址 400060 重庆市南岸区学府大道 33 号

(72) 发明人 方波平 李吉雄 韩直 喻洪
李关寿 张益

(51) Int. Cl.

G08G 1/00 (2006. 01)

G08G 1/01 (2006. 01)

G08G 1/0962 (2006. 01)

H04L 29/08 (2006. 01)

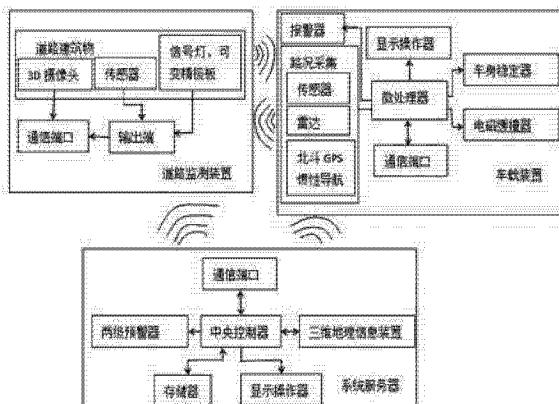
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

基于物联网和动态 3D GIS 的交通管理系统及其方法

(57) 摘要

本发明涉及基于物联网和动态 3D GIS 的交通管理系统，该系统包括道路监测装置和系统服务器，所述道路监测装置包括监测器、输出端和通信装置，所述监测器和输出端分别与通信装置电连接，所述系统服务器包括中央控制器、存储器、显示操作器和主通信装置，所述系统服务器还包括动态三维地理信息装置，所述动态三维地理信息装置、存储器、显示操作器和主通讯装置分别与处理器电连接；所述道路监测装置通过有线网络或者无线网络与系统服务器通讯连接。本系统可实现交通路况和车况的实时监测和立体化管理。本发明还涉及一种基于物联网和动态 3D GIS 的交通管理系统的实现方法。



1. 基于物联网和动态 3D GIS 的交通管理系统,包括道路监测装置和系统服务器,所述道路监测装置包括监测器、输出端和通信端口,监测器和输出端分别与通信端口电连接,所述系统服务器包括中央控制器、存储器、显示操作器和主通信端口,其特征在于:所述系统服务器还包括动态三维地理信息装置,所述动态三维地理信息装置、存储器、显示操作器和主通讯端口分别与中央控制器电连接;所述道路监测装置通过有线网络或者无线网络与系统服务器通讯连接。

2. 根据权利要求 1 所述的基于物联网和动态 3D GIS 的交通管理系统,其特征在于:所述系统服务器还包括两级预警器,两级预警器与中央控制器电连接;道路监测装置还包括路安装在交通建筑物上的信号灯、可变情报板和传感器,所述信号灯、可变情报板和传感器均与道路监测装置中的输出端电连接。

3. 根据权利要求 1 所述的基于物联网和动态 3D GIS 的交通管理系统,其特征在于:所述的三维地理信息装置设有地理信息存储器、地理信息处理器、显示器和监测器,地理信息存储器、显示器和监测器与所述地理信息处理器电连接。

4. 根据权利要求 2 所述的基于物联网和动态 3D GIS 的交通管理系统,其特征在于:安装在交通建筑物上的传感器包括位置传感器、气压传感器、湿度传感器。

5. 根据权利要求 2 所述的基于物联网和动态 3D GIS 的交通管理系统,其特征在于:还包括车载装置,所述车载装置包括车身稳定器、电磁缓撞器、通信端口、报警器和路况采集仪,路况采集仪包括传感器、雷达、卫星导航系统和激光测距仪,所述车身稳定器、电磁缓撞器、报警器和路况采集仪均与通信装置电连接,所述车载装置与系统服务器通讯连接。

6. 根据权利要求 2 所述的基于物联网和动态 3D GIS 的交通管理系统,其特征在于:还包括车载装置,所述车载装置上设有微处理器、显示操作器、通信端口、车身稳定器、电磁缓撞器、报警器和路况采集仪,路况采集仪包括传感器、雷达、卫星导航系统和激光测距仪,显示操作器、通信端口、车身稳定器、电磁缓撞器、报警器和路况采集仪分别与微处理器电连接,该车载装置与系统服务器通讯连接。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的基于物联网和动态 3D GIS 的交通管理系统,其特征在于:所述车载装置中的传感器包括设置在车身的速度传感器、加速度传感器、震动传感器、质量传感器、惯性导航传感器、气压传感器中的一种或多种。

8. 一种实现如权利要求 1-7 所述基于物联网和动态 3D GIS 的交通管理系统的方法,其特征在于包括:

智能交通云服务器系统启动、初始化的步骤;
并行任务调度的步骤;
客户服务请求的步骤;
终端信息收集的步骤。

9. 根据权利要求 8 所述的基于物联网和动态 3D GIS 的交通管理系统的方法,其特征在于:并行任务的调度包括新路段 3D GIS 的建库;现有路面 3D GIS 数据库的更新;车辆行程的规划、更改;交通信号灯的协调管理;终端、客户的管理;系统的维护。

基于物联网和动态 3D GIS 的交通管理系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种管理系统,具体涉及基于物联网和动态 3D GIS 的交通管理系统及其方法。

背景技术

[0002] 信息技术的发展,使物联网技术受到越来越普遍的应用,物联网是通过射频识别、红外传感、定位系统、激光扫描等信息传感设备,按照约定的协议,把物品或设备与互联网连接起来进行信息通信,以实现智能化识别、跟踪、定位、监控和管理的网络系统。三维地理信息系统是一种特定的空间信息系统,它是在计算机硬、软件系统支持下,对整个或部分空间中的有关地理分布数据进行采集、储存、管理、运算、分析、显示和描述的技术系统。三维地理信息系统技术已经应用于环境监测、城市规划等领域。

[0003] 目前,传统的用于交通管理的系统大多采用 GPS,而 GPS 基本只能实现追踪、导航等功能,对于路面的静态信息和车辆行驶的动态信息无法进行实时的监测管理,无法满足现代交通管理的需求。授权公告号为 CN 202374283 U 的专利文件公开了一种基于物联网路面管理系统,该系统利用物联网技术,能采集多种路面信息,可实现对路面的实时监测管理,但该路面管理系统仍存在以下不足:

1、不能采集路况整体的三维信息进而实现路况的三维管理,尤其是在现代化城市中立交桥越来越多的情况下,尤其是多层立交匝道、高架桥、高楼林立的街道、深山沟道路、隧道、地下车库等,无 GPS 或信号很差,如果不能提供三维的路况信息,将很难实现交通的有效管理。

[0004] 2、上述路面管理系统对存在潜在事故风险的行驶车辆不能实现提前预警和紧急避让,不能有效降低车辆事故发生的概率。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种建立在物联网技术和三维地理信息技术基础上,可实现交通实时监测、立体化管理的交通管理系统。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

一种基于物联网和动态 3D GIS 的交通管理系统,包括道路监测装置和系统服务器,所述道路监测装置包括监测器、输出端和通信端口,监测器和输出端分别与通信端口电连接,所述系统服务器包括中央控制器、存储器、显示操作器和主通信端口,其特征在于:所述系统服务器还包括动态三维地理信息装置,所述动态三维地理信息装置、存储器、显示操作器和主通讯端口分别与中央控制器电连接;所述道路监测装置通过有线网络或者无线网络与系统服务器通讯连接。

[0007] 本发明的有益效果:本发明通过道路监测装置,可实现对交通路况和车况的实时监控,本发明获取路况和车况的三维信息,系统服务器中通过动态三维地理信息装置进行信息的分析和处理,建立三维地理信息数据库,可使得到的路况和车况信息更直观、全面

的显示给相关人员，便于交通的智能化管理。

[0008] 作为进一步的选择方案，所述系统服务器还包括两级预警器，两级预警器与中央控制器电连接；道路监测装置还包括路安装在交通建筑物上的信号灯、可变情报板和传感器，所述信号灯、可变情报板和传感器均与道路监测装置中的输出端电连接。

[0009] 进一步，作为三维地理信息装置的具体方案，本发明所述的三维地理信息装置设有地理信息存储器、地理信息中央控制器、显示器和监测器，地理信息存储器、显示器和监测器与所述地理信息中央控制器电连接。

[0010] 进一步，所述道路监测装置中安装在交通建筑物上的传感器包括位置传感器、气压传感器和湿度传感器。

[0011] 所述道路监测装置中的位置传感器采集各个交通建筑物的位置信息，气压传感器采集位于各个不同高度的道路信息，尤其是立交桥中不同高度的桥面信息。应用气压传感器的优势在于定位更精确，现有交通系统中，一般通过 GPS 定位，而在高架桥处，GPS 无法判断车辆是在高架桥的桥上还是桥下，会造成错误导航，并且，一般高架桥上下两层的高度都会有几米到十几米的距离，而 GPS 的高度定位误差可能会有几十米，尤其在高架桥处定位不精确，气压传感器的定位精度可以保持在 1 米的范围内，因此，在本系统中应用气压传感器可精确的定位车辆所在的高度位置。湿度传感器采集路面湿度状况，进而确定路面降雨情况及路面打滑情况。

[0012] 进一步，本发明的系统还包括车载装置，其中一种车载装置的设计方案为：包括车身稳定器、电磁缓撞器、通信端口、报警器和路况采集仪，路况采集仪包括传感器、雷达、卫星导航系统和激光测距仪，所述车身稳定器、电磁缓撞器、报警器和路况采集仪均与通信装置电连接，所述车载装置与系统服务器通讯连接。

[0013] 本发明基于此种设计的车载装置，所述车身稳定器为第一级预警，当路况车辆出现拥堵、打滑等状况时，系统服务器中的两级预警器将发出第一级预警，自动控制车身稳定器启动稳定车身，同时报警器可以发出警报，提示驾驶员；所述电磁缓撞器为第二级预警，在第一级预警过后车辆仍存在事故危险的，两级预警器将再次发出预警，自动控制电磁缓撞器紧急避险，防止相撞。

[0014] 本发明另一种车载装置的设计方案为：车载装置上设有微处理器、显示操作器、通信端口、车身稳定器、电磁缓撞器、报警器和路况采集仪，路况采集仪包括传感器、雷达、卫星导航系统和激光测距仪，显示操作器、通信端口、车身稳定器、电磁缓撞器、报警器和路况采集仪分别与微处理器电连接，该车载装置与系统服务器通讯连接。该方案的车载装置与前述方案相比，在车身装置中自带了微处理器和显示操作器，这样既可由系统服务器进行自动控制，驾驶员也可自己控制该车载装置，设计更加合理，两级预警模式与前述方案相同。

[0015] 本发明中车载装置中通过路况采集仪（主要采集车辆运行动态信息）采集车况和路况信息，并将采集到的路况和车况信息传输给动态三维地理信息装置进行三维数据处理分析，将分析后的信息传给中央控制器，中央控制器根据得到的信息进而控制两级预警器，实现对交通的自动预警管理。

[0016] 进一步，所述车载装置中的传感器包括设置在车身的速度传感器、加速度传感器、震动传感器、质量传感器、惯性导航传感器、气压传感器中的一种或多种。前述安装于车身

的速度传感器、加速度传感器均采集车辆行驶速度信息，震动传感器采集的是路面平整度信息，质量传感器采集的是车辆是否超载信息，惯性导航传感器用于采集车辆紧急避险的信息，气压传感器用于采集车辆行驶道路的气压状况。

[0017] 本发明还提供了上述系统的运行方法。

[0018] 一种实现上述基于物联网和动态 3D GIS 的交通管理系统的方法，包括智能交通云服务器系统启动、初始化的步骤；并行任务调度的步骤；客户服务请求的步骤；终端信息收集的步骤。

[0019] 进一步，并行任务的调度包括新路段 3D GIS 的建库；现有路面 3D GIS 数据库的更新；车辆行程的规划、更改；交通信号灯的协调管理；终端、客户的管理；系统的维护。

附图说明

[0020] 图 1 是本发明基于物联网和动态 3D GIS 的交通管理系统实施例的结构示意框图；图 2 所示为图 1 实施例系统总调度管理模式图；

图 3 是本发明基于物联网和动态 3D GIS 的交通管理系统方法实施例实时交通管理控制流程图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明：

如图 1 所示，本发明一种实施方式，基于物联网和动态 3D GIS 的交通管理系统，包括系统服务器、道路监测装置和车载装置，所述道路监测装置和车载装置分别与系统服务器通讯连接，道路监测装置与车载装置彼此通讯连接，通讯可选有线网络或者无线网络，本实施例选择无线网络通讯，车载装置为无线网络通讯。

[0022] 本实施例所述的系统服务器为 ITS（智能交通）云服务器系统，包括中央控制器，与中央控制器电连接的通信端口、存储器、显示操作器、两级预警器和三维地理信息装置。

[0023] 本实施例所述的道路监测装置包括设置于道路建筑物上的监测器、传感器、交通信号灯、可变情报板、输出端和通信端口，监测器和输出端与通信端口电连接，传感器、交通信号灯及可变情报板均与输出端电连接。本实施例所述的监测器为 3D 高清摄像头和 / 或雷达，并安装于自由旋转台上，实时监控路面情况并传送 3D 图像信息；交通信号灯及可变情报板起交通诱导的作用；传感器包括位置传感器、气压传感器和湿度传感器，分别采集各个交通建筑物的位置信息、不同高度的道路信息（尤其是立交桥中不同高度的道路信息）、路面湿度信息。

[0024] 所述车载装置包括为微处理器，与微处理器电连接的显示操作器、报警器、通信端口、车身稳定器、电磁缓撞器和路况采集仪，路况采集仪包括传感器、雷达、卫星导航系统、激光测距仪，其中传感器包括设置在车身的速度传感器、加速度传感器、震动传感器、质量传感器、惯性导航传感器和气压传感器。车身稳定器在车辆出现超速或即将相撞时起到自动稳定车身的作用；电磁缓撞器在车辆即将相撞时自动启动缓冲、紧急避险的作用，如公开号 102632852A 所揭示的一种汽车电磁防撞缓冲装置；报警器用于紧急避险时对司机进行提示报警；卫星导航系统用于对车辆行驶过程中的定位跟踪；激光测距仪用于测量两行驶车辆之间的距离；速度传感器、加速度传感器均采集车辆行驶速度信息，震动传感器采集车

辆运行平稳度信息,质量传感器采集车辆是否超载信息,惯性导航传感器用于实时采集车辆3D位置信息,运行趋势轨迹3D曲线,气压传感器用于采集车辆行驶道路的气压状况信息。

[0025] 本实施例中,三维地理信息装置设有地理信息存储器、地理信息处理器、显示器和监测器,地理信息存储器、显示器和监测器与地理信息处理器电连接。

中央控制器控制三维地理信息装置采集路况和车况的3D信息,通过三维地理信息采集装置得到的交通信息在地理信息装置的地理信息处理器中进行处理,地理信息处理器调用原有空间数据库中的数据与采集的数据信息进行对比化分析,同时调用预先存储的应用模型,并进一步建立动态分析应用模型,把采集到的信息存储到存储器中,建立动态三维地理信息数据库,同时把处理后的信息回馈给中央控制器,中央控制器进而进行综合管理,包括两级安全预警管理、为联网的出行车辆提供最优行程管理和交通信号灯的统一调度管理。

[0026] 本系统中,车载装置,也可以不自带微处理器和显示操作器,而是由中央控制器直接控制传感器采集信息,控制车身稳定器和电磁缓撞器,基于此的车载装置包括车身稳定器、电磁缓撞器、传感器、通信装置和报警器,该车载装置的车身稳定器、电磁缓撞器和传感器和报警器与通信装置电连接,该车载装置与系统服务器通讯连接。

[0027] 如图2所示,为实现上述基于物联网和动态3D GIS的交通管理系统的方法,

该方法包括智能交通云服务器系统启动、初始化的步骤;并行任务调度的步骤;客户服务请求的步骤;终端信息收集的步骤。

[0028] ITS(智能交通)云服务器系统启动并初始化,初始化后进行并行任务的调度,同时客户可进行客户服务的请求以及进行终端信息(物流信息)的收集,并行任务的调度包括:1、新路段3D GIS的建库,采录3D底图/3D图像目标识别/编辑3D目标属性图层,审定并发布;2、现有路面3D GIS的更新,3D图像新目标识别/增减修改3D目标属性图层,审定并发布,进而进行异常障碍预警和事故申报控制;3、车辆的行程规划/更改,多重条件优化(途经地/路径/时间/路况/费用……),并下载相关3DGIS图库至导航终端,即下载给行驶车辆;4、交通管理,协调各区域内的信号灯、可变情报板;5、终端/客户管理,包括终端/客户的注册、资料的配置和登录;6、系统自身的维护,在线同步的备份、系统的升级、审计终端客户软件部署,系统服务器动态维护管理(校准)所有3D参照目标点和气压传感器及其3D位置和气压高度参考值。

[0029] 基于物联网和动态3D GIS的交通管理系统的实现方法中,新路段3D GIS的建库、现有路面3D GIS的更新原理及三维地理信息装置建立动态空间数据库(3D分析应用模型)如下:

1. 交通设施物联网项目和3D GIS数据库
2. 预制各种交通设施物联网实体的3D数字模型数据库

建立特征值集,特征值集用于现场图像实体目标比对识别定位管理,3D数字模型用于3D GIS附属物图层展示叠加。

[0030] 其中,最便捷的方案为利用原交通设施CAD图库导入,再转换编辑成实体的3D数字模型数据库,抽取识别特征值集。

[0031] 3. 预制3D GIS系统图层及各种物联网设施属性图层

交通设施 3D GIS 图库编辑 : 操作管理人员远程控制, 利用 3D 高清监测器、传感器、路况采集仪采集交通设施(包括路面和车辆信息)3D 影像毛片 ; 预处理交通设施未经技术处理的全息原图, 滤除背景中的干扰和噪声、编码、传输、比对识别各种物联网构件 ; 通过对图像分割和计算各种特征量的分析处理, 再比对物品的 3D 数字模型数据库, 模型匹配判断图像中是否存在符合某类特征值集的实体, 若存在则再识别出它的 3D 坐标位置、测量并记录实际状态属性。完善记录、存储入 3D GIS 系统图层和物联网设施属性图层。

[0032] 车辆的行程规划、更改具体原理如下 : 车载装置上的惯性导航的 3D 位置初始化通过卫星导航系统进行, 更精确的校准通过 3D 监测器、激光测距和气压传感器实现。在关键道路段点设施(如立交桥、地标、标志性建筑物)附近固定安装、RFID 标识的 3D 参照目标点和气压传感器, 提供已知 3D 位置和气压高度参考值, 车载装置上的气压传感器值与其进行比较后确定车辆所处匝道位置及高程。

[0033] 交通管理如下 :

本方法通过 3D 高清监测器、安装在交通建筑物上的传感器和车载装置中的路况采集仪获取路况和车况的实时三维信息, 包括路面的平整度、湿度、光滑度、是否拥堵等信息, 车辆的位置、速度、加速度、方向和质量等信息, 然后综合处理 : 识别邻近交通设施(包括路面建筑和运行车辆)及其在空间坐标系中的具体坐标, 即锁定目标, 利用空间解析几何方法, 预测各交通建筑设施在空间坐标系中的运行趋势轨迹 3D 曲线(即 3D GIS 行走导航图, 该导航图可下载给行驶车辆), 推算各运动目标可能的轨迹曲线交汇情况发生概率、交汇坐标点、交汇时刻、目标之间接触部位、撞击速度、碰撞方向、碰撞能量, 进而将分析处理后的信息传递给中央控制器, 由中央控制器根据接收的不同信息向交通管理人员和运行车辆发出预警或控制命令, 进行综合调度, 综合管理。

[0034] 如图 3 所示, 为实现管理系统的方法中, 两级预警及路况实时控制流程 :

启动系统, 然后初始化系统信息(包括系统服务器中的中央控制器信息和三维地理信息装置中的信息及车载装置信息, 这些信息中的静态信息, 即静态交通建筑物的信息, 可通过交通设施的 CAD 图库进行 3D 转换, 并扫描录入存储器实现, 其他信息为系统之前采集并存储的路况和车况动态运行信息), 由中央控制器发出控制命令调用三维地理信息装置并控制监测器、传感器和路况采集仪采集三维路况信息, 由三维地理信息装置中的地理信息处理器分析处理采集到的信息并进行存储, 将处理后的信息传给中央控制器, 由中央控制器发出控制指令 :

1、针对采集监测到的车况信息, 判断某行驶车辆是否超速, 如果是, 对该车辆发出一级预警(此时车载装置中的报警器将对司机发出警报); 进而判断该车辆是否存在与其他车辆或建筑物相撞危险, 是的话, 发出控制命令给该车车载装置中的微处理器, 控制自启动车身稳定器; 如果车身稳定器启动后, 该车仍然即将与其他设施相撞, 则控制发出二级预警, 车载装置自启动电磁缓撞器; 在前述二级预警过后, 仍不起作用发生了交通事故, 那么系统将锁定事故地点, 进而强制控制事故处交通灯为红灯, 并发出紧急事故警报通知, 调派交通管理人员进行处理。

[0035] 2、针对采集监测到的路况信息, 判断路面是否存在障碍物或裂缝(即路面平整度)等, 若是, 则发出通知信号, 调派人员进行清理; 进而判断路面是否正在检修, 若正在检修, 则向行驶车辆司机发出提示信息; 判断某路段是否拥堵, 若路段拥堵, 则向即将行驶到该路

段的车辆发出警告信号，同时向交通管理人员发出调派人员梳理通知。

[0036] 以上所述的仅是本发明的优选实施方式，应当指出对于本领域的技术人员来说，在不脱离本发明的前提下，还可作出若干变形和改进，这些都不会影响本发明实施的效果和专利的实用性。

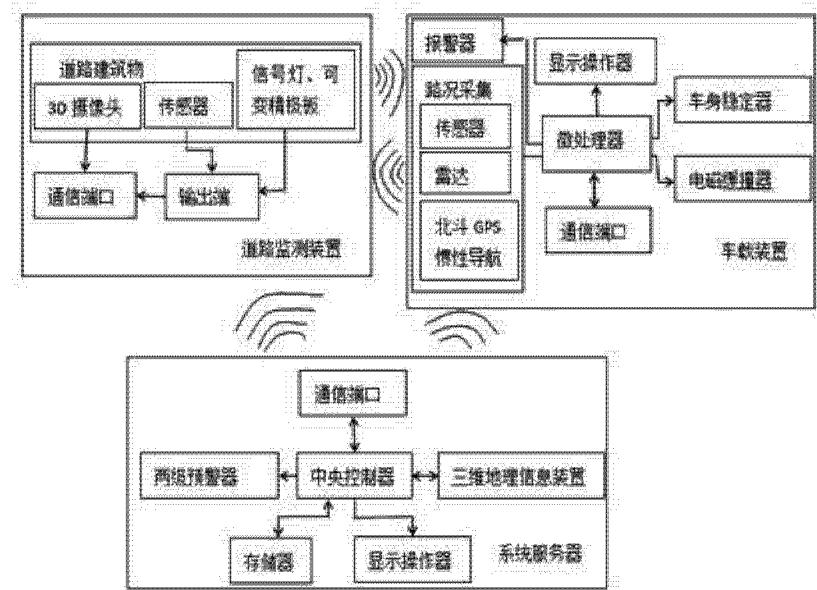


图 1

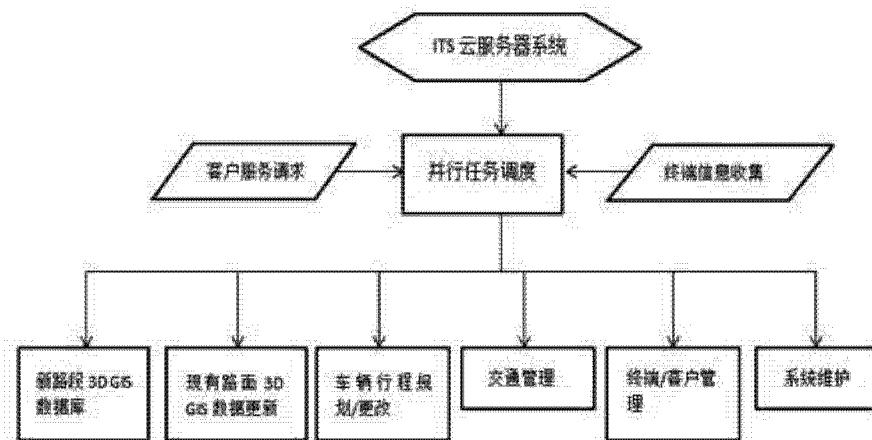


图 2

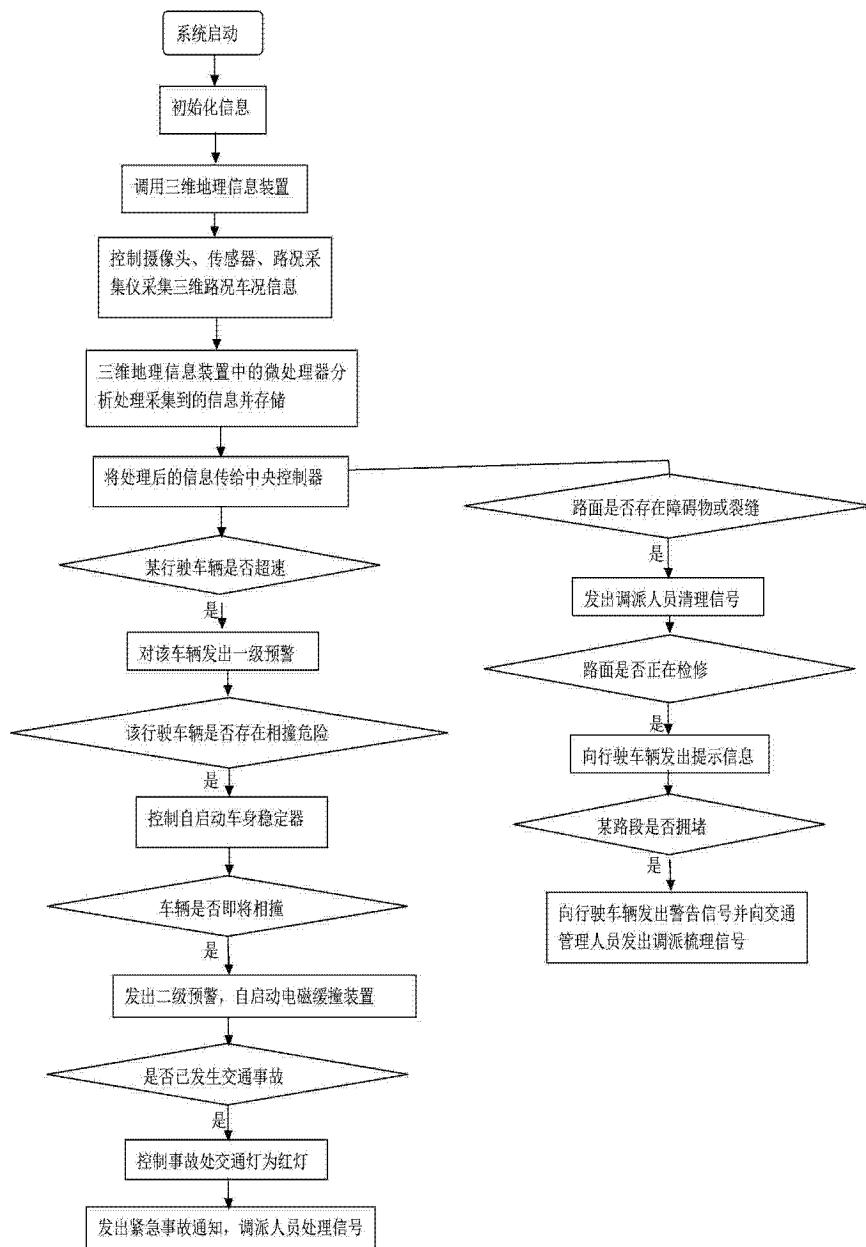


图 3