

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610157027.7

[51] Int. Cl.

G08C 17/02 (2006.01)

G08C 23/04 (2006.01)

G08C 19/00 (2006.01)

H04B 1/38 (2006.01)

G01S 1/02 (2006.01)

G01S 5/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100533503C

[51] Int. Cl. (续)

G01C 21/26 (2006.01)

[22] 申请日 2006.11.23

[21] 申请号 200610157027.7

[73] 专利权人 深圳市赛格导航科技股份有限公司
地址 518019 广东省深圳市南山区高新区
市高新技术工业村 T2 栋 B6 厂房

[72] 发明人 侯 丹 刘 云

[56] 参考文献

JP10-281801A 1998.10.23

US6338020B2 2002.1.8

CN1521483A 2004.8.18

CN1786668A 2006.6.14

审查员 张亚峰

[74] 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理有限公司
代理人 郭伟刚

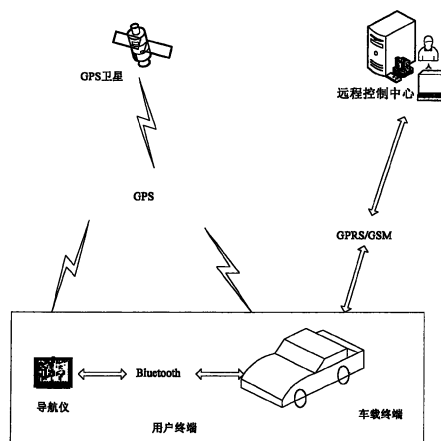
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称

一种交互式的行车导航和车载安防系统

[57] 摘要

本发明涉及一种交互式的行车导航和车载安防系统，包括远程控制中心和用户终端，远程控制中心包括用于整合和分析信息并生成相关数据的地理信息系统，用于自动规范和存储来自所述地理信息系统的结果数据、并为呼叫中心提供数据支持的智能信息系统，以及用于提供交互界面、与车载终端进行信息沟通的呼叫中心，用户终端包括车载终端和导航仪，车载终端包括 CPU、第一 GPS 模块、移动通信模块和第一数据接口模块，导航仪包括双 CPU 架构、第二 GPS 模块、存储器、第二数据接口模块和输入输出设备，车载终端与导航仪通过数据接口模块实现一体化连接；车载终端通过移动通信网络与远程控制中心交互信息。本发明既可保护终端用户生命和财产安全，又可节约个人和社会资源。



1、一种交互式的行车导航和车载安防系统，包括远程控制中心和用户终端，其特征在于，

所述远程控制中心包括用于整合和分析信息并生成相关数据的地理信息系统，用于自动规范和存储来自所述地理信息系统的结果数据、并为呼叫中心提供数据支持的智能信息系统，以及用于提供交互界面、与用户终端进行信息沟通的呼叫中心；

所述用户终端包括车载终端和导航仪，所述车载终端包括 CPU、第一 GPS 模块、移动通信模块和第一数据接口模块，所述 CPU 通过串口扩展技术分别与第一 GPS 模块、移动通信模块、第一数据接口模块进行通信；

所述第一 GPS 模块用于处理接收得到的信号并将其传送给 CPU；

所述移动通信模块用于与远程控制中心进行通信；

所述第一数据接口模块用于与带有相应数据接口的导航仪进行通信；

所述导航仪包括双 CPU 架构、第二 GPS 模块、存储器、第二数据接口模块和输入输出设备，所述车载终端与导航仪通过数据接口模块实现一体化连接；

所述车载终端通过移动通信网络与所述远程控制中心交互信息。

2、根据权利要求 1 所述的交互式的行车导航和车载安防系统，其特征在于，所述数据接口包括无线数据接口和有线数据接口；所述无线数据接口包括蓝牙数据接口和红外数据接口；所述有线数据接口包括 RS 232 串口数据接口。

3、根据权利要求 2 所述的交互式的行车导航和车载安防系统，其特征在于，所述车载终端还包括手柄，所述导航仪还包括输入输出控制。

4、根据权利要求 3 所述的交互式的行车导航和车载安防系统，其特征在于，所述车载终端中的所述 CPU 通过串口扩展技术与所述手柄进行通信；

所述车载终端中的所述手柄用于操作控制车载终端。

5、根据权利要求 4 所述的交互式的行车导航和车载安防系统，其特征在于，所述车载终端还包括复杂可编程逻辑控制器，用于扩展多个输入输出接口以实现汽车的安防控制。

6、根据权利要求5所述的交互式的行车导航和车载安防系统，其特征在于，所述安防控制包括油路检测、报警检测、灯检测和锁油门控制。

7、根据权利要求1所述的交互式的行车导航和车载安防系统，其特征在于，所述导航仪中的所述双CPU架构用于进行信号处理，并通过所述第二数据接口模块与车载终端进行通信；

所述导航仪中的所述第二GPS模块用于处理接收得到的GPS定位信息，并将其传送给CPU；

所述导航仪中的所述存储器包括闪存和/或微硬盘，用于烧录导航仪运行的操作系统；

所述导航仪中的所述输入输出设备包括触摸屏、安全数码记忆卡和通用串行总线接口。

8、根据权利要求1所述的交互式的行车导航和车载安防系统，其特征在于，所述移动通信网络包括GSM、GPRS和CDMA。

9、根据权利要求1—7中任一项所述的交互式的行车导航和车载安防系统，其特征在于，系统中的数据流程包括：

- 1) 导航仪和车载终端自由交互信息；
- 2) 远程控制中心整合和实时更新原始信息；
- 3) 用户终端向远程控制中心上传用户信息；
- 4) 远程控制中心接收并实时处理用户信息，结合远程控制中心的原始信息，整合为服务建议；
- 5) 远程控制中心将服务建议以可视信息和/或语音信息的形式提供给用户终端。

10、一种交互式的行车导航和车载安防方法，车载终端与导航仪一体化连接后构成的用户终端与远程控制中心交互信息，其特征在于，所述交互信息包括如下步骤：

- 1) 用户终端向远程控制中心发送“服务请求”；
- 2) 远程控制中心接受请求，并回复“接受服务”，建立用户终端和远程控制中心之间的服务连接；

- 3) 用户终端将其从 GPS 卫星提取的数据上传至远程控制中心;
- 4) 远程控制中心将其获得的动态数据发送至用户终端, 更新用户终端的数据;
- 5) 用户终端向远程控制中心提出个性要求, 并对远程控制中心发送的动态数据给出反馈和评价意见;
- 6) 远程控制中心接收并实时处理用户需求和意见, 将整合的“服务建议” 结果作为一个可视的和/或语音信息, 提供给用户终端;
- 7) 用户终端如果对远程控制中心的服务满意, 则完成其与控制中心的交互, 根据实时数据实施动态导航, 否则, 将其意见和要求反馈, 重复步骤 5) 和步骤 6) 的操作继续交互, 直至达到用户终端的目标。

一种交互式的行车导航和车载安防系统

技术领域

本发明涉及一种汽车安防和导航系统，更具体地说，涉及一种利用 GPS 定位和导航、GIS、移动通信技术、短距连接技术交互式的行车导航和车载安防系统。

背景技术

随着社会经济的发展，人们的生活范围越来越宽广，而汽车工业市场也已逐渐成熟，这必然让车辆的使用数量不断增加，人们的驾车范围不断扩展。然而，城市交通问题，尤其是大城市日益严峻的交通拥堵问题，常常造成公众时间和社会资源上的巨大浪费。两者相互冲突和矛盾让具有道路导引功能的导航仪获得巨大的市场发展前景。然而，现有导航产品基本上是采用自带的静态式导航模式，或者与 TMC 等结合起来提供被动式动态导航，无法与控制中心进行交互，将实时交通状况与终端用户需求结合起来，实现交互式的动态导航。因此，有必要构建了一种支持远程交互的安防+动态导航系统。而下述技术的发展，为安防和动态导航系统提供了支持。

全球定位系统（Global Positioning System，简称 GPS）是美国从 20 世纪 70 年代开始研制，于 1994 年全面建成，具有在海、陆、空全方位实时三维导航与定位能力的新一代卫星导航与定位系统。GPS 系统不仅可用于定位、导航，还可用于测量、测速和测时。通过 GPS 接收到的卫星信号准确定位，可以得知车辆的行驶路线、位置、速度、高度等信息。

地理信息系统（Geographical Information System，简称 GIS）从 50 年代末、60 年代初开始出现，是描述和处理相关地理信息的软件系统。GIS 以计算机为手段，对具有地理特征的空间数据和信息进行处理，具有如采集、管理、分析和表达数据等功能。GIS 可以处理和回答定位（Location）、条件（Condition）、

趋势 (Trends)、模式 (Patterns)、模拟 (Modeling) 等问题。

全球移动通信系统(Global System for Mobile Communications, 简称 GSM) 以蜂窝通信系统为基础, 于 20 世纪 80 年代初在欧洲开始发展。GSM 延续了蜂窝通信系统频率复用和网络智能化的优点, 提高了频率利用率, 增大了系统的容量, 也实现了越区转接和漫游功能, 现在全球已广泛应用。通用分组无线业务 (General Packet Radio Service, 简称 GPRS), 是在现有的 GSM 系统上发展出来的一种新的分组数据承载业务, 它采用与 GSM 相同的频段、频带宽度、突发结构、无线调制标准、跳频规则以及相同的 TDMA 帧结构。GPRS 特别适用于间断的、突发性的或频繁的、少量的数据传输, 也适用于偶尔的大数据量传输; 码分多址传输通(Code Division Multiple Access, 简称 CDMA), 由扩频、多址接入、蜂窝组网和频率复用等几种技术结合而成, 含有频域、时域和码域三维信号处理的一种协作技术, 具有抗干扰性好, 抗多径衰落, 保密安全性高, 同频率可在多个小区内重复使用, 容量和质量之间可做权衡取舍等属性, 可满足现代移动通信网对大容量、高质量、综合业务、软切换、国际漫游等业务的需求。

短距连接技术, 包括 RS 232 串口等有线连接技术和红外、Bluetooth 等无线连接技术, 其中 Bluetooth 是当前应用热点。Bluetooth 是一种低功率短距离的无线连接技术标准的代称, 它支持全球开放 2.4GHz ISM (即工业、科学、医学) 频段、跳频、频谱扩展等技术, 它具有支持语音传输、低功耗、组网简单方便等优点, 并且在有效范围内可越过障碍物进行连接, 没有特别的通讯视角和方向要求。

发明内容

本发明要解决的技术问题在于, 针对现有技术的上述静态的被动导航, 交互性不强且实时性不高等缺陷, 提供一种动态的、交互式的行车导航和车载安防系统和方法。

本发明解决其技术问题所采用的技术方案是: 构造一种交互式的行车导航和车载安防系统, 包括远程控制中心和用户终端, 所述远程控制中心包括用于

整合和分析信息并生成相关数据的地理信息系统,用于自动规范和存储来自所述地理信息系统的结果数据、并为呼叫中心提供数据支持的智能信息系统,以及用于提供交互界面、与用户终端进行信息沟通的呼叫中心;所述用户终端包括车载终端和导航仪,所述车载终端包括 CPU、第一 GPS 模块、移动通信模块和第一数据接口模块,所述 CPU 通过串口扩展技术分别与第一 GPS 模块、移动通信模块、第一数据接口模块进行通信;所述第一 GPS 模块用于处理接收得到的信号并将其传送给 CPU;所述移动通信模块用于与远程控制中心进行通信;所述第一数据接口模块用于与带有相应数据接口的导航仪进行通信;所述导航仪包括双 CPU 架构、第二 GPS 模块、存储器、第二数据接口模块和输入输出设备,所述车载终端与导航仪通过数据接口模块实现一体化连接;所述车载终端通过移动通信网络与所述远程控制中心交互信息。

在本发明所述的交互式的行车导航和车载安防系统中,所述数据接口包括无线数据接口和有线数据接口;所述无线数据接口包括蓝牙数据接口和红外数据接口;所述有线数据接口包括 RS 232 串口数据接口。

在本发明所述的交互式的行车导航和车载安防系统中,所述车载终端还包括手柄,所述导航仪还包括输入输出控制。

在本发明所述的交互式的行车导航和车载安防系统中,所述车载终端中的所述 CPU 通过串口扩展技术与所述手柄进行通信;所述车载终端中的所述手柄用于操作控制车载终端。

在本发明所述的交互式的行车导航和车载安防系统中,所述车载终端还包括复杂可编程逻辑控制器,用于扩展多个输入输出接口以实现汽车的安防控制。

在本发明所述的交互式的行车导航和车载安防系统中,所述安防控制包括油路检测、报警检测、灯检测和锁油门控制。

在本发明所述的交互式的行车导航和车载安防系统中,所述导航仪中的所述双 CPU 架构用于进行信号处理,并通过所述第二数据接口与车载终端进行通信;所述导航仪中的所述第二 GPS 模块用于处理接收得到的 GPS 定位信息,并将其传送给 CPU;所述导航仪中的所述存储器包括闪存和/或微硬盘,用于烧

录导航仪运行的操作系统；所述导航仪中的所述输入输出设备包括触摸屏、安全数码记忆卡和通用串行总线接口。

在本发明所述的交互式的行车导航和车载安防系统中，所述移动通信网络包括 GSM、GPRS 和 CDMA。

在本发明所述的交互式的行车导航和车载安防系统中，其特征在于，系统中的数据流程包括：导航仪和车载终端自由交互信息；远程控制中心整合和实时更新原始信息；用户终端向远程控制中心上传用户信息；远程控制中心接收并实时处理用户信息，结合远程控制中心的原始信息，整合为服务建议；远程控制中心将服务建议以可视信息和/或语音信息的形式提供给用户终端。

本发明还提供了一种交互式的行车导航和车载安防方法，车载终端与导航仪一体化连接后构成的用户终端与远程控制中心交互信息，所述交互信息包括如下步骤：

- 1) 用户终端向远程控制中心发送“服务请求”；
- 2) 远程控制中心接受请求，并回复“接受服务”，建立用户终端和远程控制中心之间的服务连接；
- 3) 用户终端将其从 GPS 卫星提取的数据上传至远程控制中心；
- 4) 远程控制中心将其获得的动态数据发送至用户终端，更新用户终端的数据；
- 5) 用户终端向远程控制中心提出个性要求，并对远程控制中心发送的动态数据给出反馈和评价意见；
- 6) 远程控制中心接收并实时处理用户需求和意见，将整合的“服务建议”结果作为一个可视的和/或语音信息，提供给用户终端；
- 7) 用户终端如果对远程控制中心的服务满意，则完成其与控制中心的交互，根据实时数据实施动态导航，否则，将其意见和要求反馈，重复步骤 5) 和步骤 6) 的操作继续交互，直至达到用户终端目标。

实施本发明的交互式的行车导航和车载安防系统和方法,具有以下有益效果:本发明中,导航仪和车载终端用户通过移动通信网络和短距连接技术在导航过程中随时与远程控制中心交互,及时交流获得和更新实时导航和安防信息,并由远程控制中心设计导航和安防方案,真正的实现可远程交互的车载安防和动态导航,既可保护终端用户生命和财产安全,又可节约个人和社会资源。

附图说明

下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

图 1 是本发明交互式的行车导航和车载安防系统的优选实施例的结构示意图;

图 2 是本发明交互式的行车导航和车载安防系统的各部分间交互数据的示意图;

图 3 是本发明交互式的行车导航和车载安防系统中的用户终端的物理结构图;

图 4 是本发明交互式的行车导航和车载安防方法的流程图。

具体实施方式

基于 GPS 定位和导航、GIS、移动通信技术(如 GSM、GPRS 和 CDMA 等)、短距连接技术(如串口、红外、Bluetooth 等)等技术,本发明将远程控制中心、车载终端、导航仪三者的功能整合,组成一种交互式的行车导航和车载安防系统。下面将分别说明远程控制中心、车载终端、导航仪三者的构成和功能。

远程控制中心

远程控制中心由呼叫中心、智能信息系统、地理信息系统等几部分组成。呼叫中心为系统提供一个友好的交互界面,并直接与车载终端进行信息沟通;地理信息系统整合和分析所有地理信息和数据(电子地图、周边信息等)、天气信息、实时交通信息(车祸、车流量、拥堵等)和道路状况(修路、积水等),生成简洁的关于事件描述、天气状况、影响程度、方向和范围、持续时间、路径规划建议等的的数据;智能信息系统自动规范和存储地理信息系统的的结果数据,并为呼叫中心提供数据支持。

车载终端

车载终端利用其手柄、移动通信模块、GPS 定位模块等设备,直接与远程

控制中心交互实现车辆的定位和安全防卫工作。其中移动通信模块可采取 GSM、GPRS 或 CDMA 等移动通信方式。由于车载终端具有移动通信功能，所以也可以仅作为一个通信传输中介，通过其与导航仪的数据接口，利用导航仪丰富的功能和友好的用户界面与控制中心交互，实现其服务功能。车载终端与导航仪之间的数据接口可采用 232 串口等有线连接技术或 Bluetooth 等无线连接技术来实现。

导航仪

导航仪自带有静态 GPS 导航、影音播放等功能，并有与车载终端进行数据传输的接口（可采用 232 串口等有线连接技术或 Bluetooth 等无线连接技术实现）。导航仪使用者可以使用导航仪自带的静态的导航功能，可以仅接受控制中心传输的数据实施被动式的 GPS 导航，也可以与中心交互实施交互式动态导航。同时，导航仪可以接收和显示车载的安防、电话、短信等功能信息，并处理和显示控制中心结果数据。

在交互式的行车导航和车载安防系统中，独立的车载终端和导航仪通过数据接口（有线或无线连接方式）组成用户终端，用户终端通过移动通信网络（GSM、GPRS、CDMA 等）与远程控制中心交互。

在本发明的优选实施例中，以 GPS 定位和导航、GIS、GPRS/GSM 通信网络、Bluetooth 无线连接技术的应用为基础，在现有静态导航和车载安全防护远程控制的基础上，将远程控制中心、车载安防和智能导航仪三者结合起来，构成交互式的行车导航和车载安防系统，其体系结构如图 1 所示。

导航仪与车载终端（图 1 中为小汽车）通过 Bluetooth 实现一体化连接以组成用户终端，位于太空的 GPS 卫星不断的发射空间信息，安装在用户终端的 GPS 接收模块接收卫星信息，由用户终端的处理器处理 GPS 接收模块输出的信号，从中提取所需要的位置、速度和时间等数据。此时，用户终端可以利用其已有的电子地图完成静态导航功能。

远程控制中心通过 GPRS/GSM 将中心整合的各种实时数据动态传输到用户终端，用户终端设备可结合这些数据利用其自带的 GPS 导航功能实现被动式动态导航，也可以反馈信息给控制中心，与其进行信息沟通，实现交互式动态导

航和安防。

本发明提出的交互式动态导航和安防系统中,用户终端可以在接收到实时动态数据后,对其进行反馈,向远程控制中心提出其个性要求。远程控制中心收到用户终端的反馈信息后,利用其集中、强大的数据处理功能和宽广、完善、实时的信息资源,为用户规划路径、处理个性化需求等,并直接将服务提供给用户。

如图2所示,本发明交互式的动态式的导航和安防系统中各部分间交互数据的示意图。其系统功能作用描述如下:

导航仪与车载终端通过 Bluetooth 无线连接技术组成可自由交互的用户终端。导航仪可以通过图像显示和语音提示的方式得到车载终端的 GPRS/GSM (如电话、短信、安防信息等) 功能,并可以通过触摸式屏幕直接操作和使用车载终端上的各种功能。

在城市各地所设的信息采集点收集实时交通数据,交由远程控制中心运用 GIS 和智能信息处理系统对数据进行整理和存储,在中心地图信息中加入实时交通和道路状况、气象、新闻和音乐等数据,然后整合和实时更新控制中心的原始信息。

导航仪和车台的定位、路径要求、安防及其它个性化的需求等“用户信息”通过车载终端的 GPRS/GSM 将数据上传至远程控制中心。

远程控制中心接受并实时处理导航仪使用者上传的用户信息,利用中心的强大的数据处理功能和完全、丰富、实时的信息资源,将中心的信息和导航仪使用者上传的用户信息结合起来进行综合处理,为终端用户整合路径规划、分流方向、替选路线、安防布置等“服务建议”。

远程控制中心将整合的“服务建议”作为一个可视的或语音信息,通过车载终端的 GPRS 通信功能,提供给终端用户。

从上面的数据流程描述可以看出,本发明提出的交互式的安防和动态导航系统,其优势主要表现为如下几点:

- 1、导航仪与车载终端既可以分离使用,也可实现一体化连接。
- 2、原车台终端用户可以享受动态显示、语音提示、触摸控制等更为友好

的交互界面。

3、导航仪与远程控制中心连接交互，可实时更新其数据，并且可以直接使用控制中心提供的更为详实的数据，不必占用其自身资源。

4、远程控制中心集中和整合系统所有资源，使得系统的信息更为完善，数据更为准确，功能更为强大，同时，也可减低系统成本，扩展系统数据累积范围。

5、终端用户只需提出要求，无需亲自规划和处理各种数据，可直接享受专业的服务。

本发明的优选实施例在图 1 所示的体系结构的整体架构下，利用各种硬件、软件和协议实现交互式动态导航。主要着重于用户终端的一体化实现。

在本发明的优选实施例中，用户终端的车载终端和导航仪的物理实现和连接如图 3 所示。车载终端以高速 CPU 为核心，通过串口扩展技术分别与 GPS 模块、手机模块、Bluetooth 模块和手柄进行通信。GPS 模块主要用于处理天线接收到的信号并传递给 CPU，最终得到出车台位置的经纬度，实现车台的准确定位；手机模块用于 GSM/GPRS/CDMA 短消息及电话服务，实现与远程控制中心的通信；Bluetooth 模块用于和带有 Bluetooth 功能的导航仪进行通信；而手柄则用于车载终端的拨号、显示短消息及操作其他控制命令，使车载终端可以与导航仪分离使用。另外，车载终端选用 CPLD (Complex Programmable Logic Device, 复杂可编程逻辑控制器) 扩展多个数量的 IO 接口，用于汽车油路检测、报警检测、灯检测、锁油门控制及其他安防控制。

导航仪采用双 CPU 架构，以一个 32 位处理器（如三星 2410）为主，一个 16 位处理器（如 MSP430）为辅，进行高速信号处理及与车台之间的通信，同时，采用多片 Synchronous DRAM (同步动态随机访问存储器)（如 HY57V561620）构成 128M 或者更高内存，以保证系统高速运行。GPS 模块处理接收到 GPS 定位信息，将其传输给 CPU。CPU 可结合地图、计算等软件进行数据处理。导航仪运行的操作系统（如 WINCE）可烧录在 Flash（闪存）或者微硬盘中。同时，导航仪还配置有触摸式屏幕、SD（安全数码记忆卡）卡及 USB（通用串行总线）接口等输入输出设备，可实现系统升级及与其他设备的数据交换。

用户终端使用的协议主要包括如 GPRS 通信协议、GPS 卫星接收协议、Bluetooth 标准、USB 接口标准等传输协议，这些协议为系统信息沟通提供了依据。

软件主要包括导航软件、接口驱动软件和辅助软件等。导航软件包括 GPS 定位显示、模拟导航和真实导航、目的地检索和区域或类别检索、动态信息数据处理、解码及路径规划等功能；接口驱动软件包括 SD 卡、USB 和 AV 输入输出等驱动软件，为主机与外设提供链接；辅助软件指实现影视、音乐的播放，图片浏览、电子书查阅等多种功能的软件。

本发明提供了一种交互式的行车导航和车载安防方法，如图 4 所示，该方法包括如下步骤：

用户终端使用导航仪触摸屏上的按键，向远程控制中心发送“服务请求”，“服务请求”可以选择人工服务或自动智能服务；

远程控制中心接受请求，并回复“接受服务”，建立用户终端和远程控制中心间的服务连接；

用户终端将其从 GPS 卫星提取的位置、速度和时间等数据，上传至远程控制中心，实现车辆的安全防卫功能；

远程控制中心将其获得的实时交通和道路状况、气象、新闻和音乐等动态数据发送至用户终端，更新用户终端的数据；

用户向控制中心提出关于“路径规划”的个性要求（目的的、最短时间优先、回避地等），并对远程控制中心发送的动态数据给出反馈和评价意见；

远程控制中心接收并实时处理用户需求和意见，将整合的“路径规划”结果，作为一个可视的或语音信息，提供给终端用户；

终端用户如果对远程控制中心的服务满意，则这完成其与控制中心的交互，根据实时数据实施动态导航，否则，将其意见和要求反馈，重复 5、6 的操作继续交互，直至达到终端用户的目标。

在本发明中，导航仪和车载终端用户通过移动通信网络和短距连接技术在导航过程中随时与远程控制中心交互，及时交流获得和更新实时导航和安防信息，并由远程控制中心设计导航和安防方案，真正的实现可远程交互的车载安

防和动态导航,既可保护终端用户生命和财产安全,又可节约个人和社会资源。

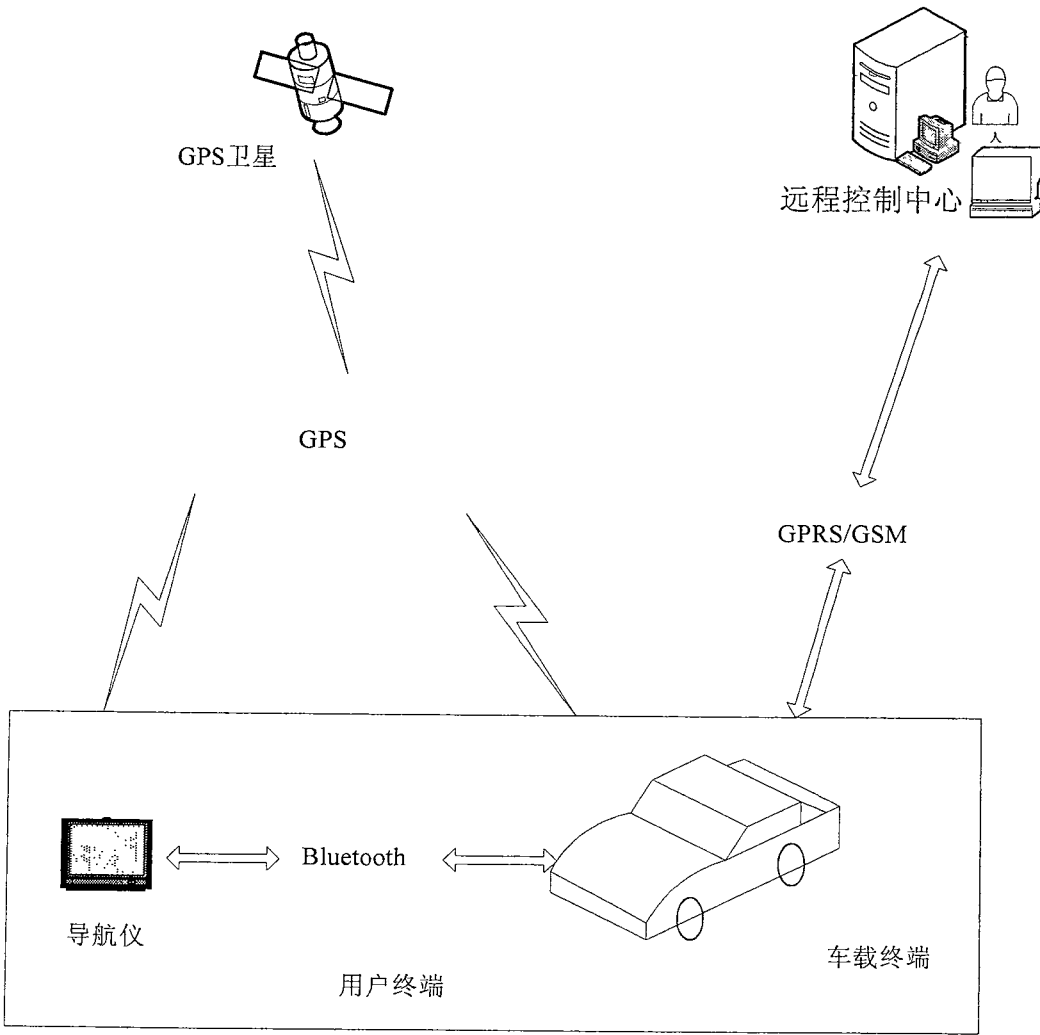


图 1

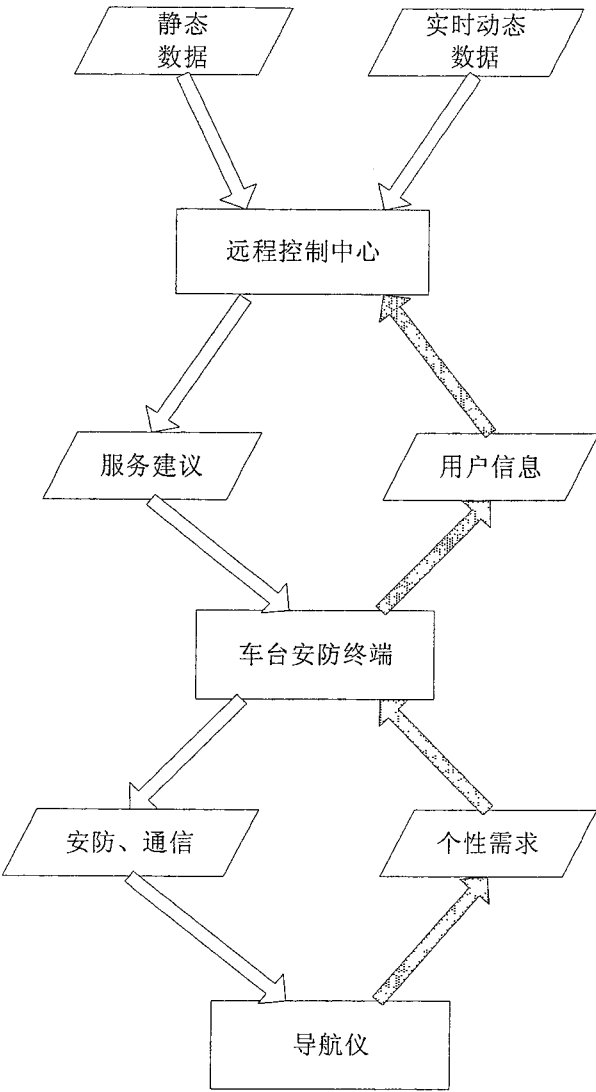


图 2

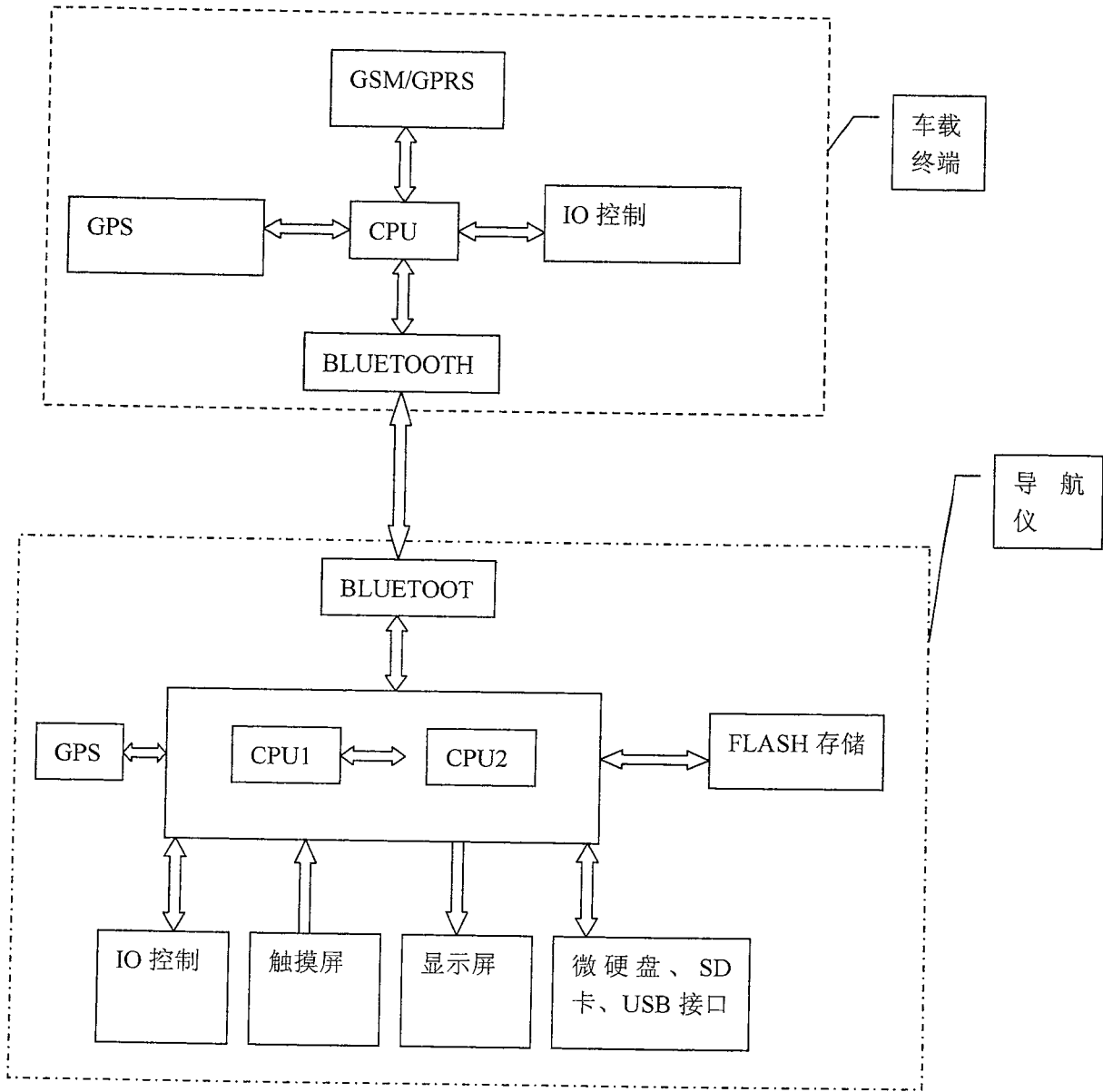


图 3

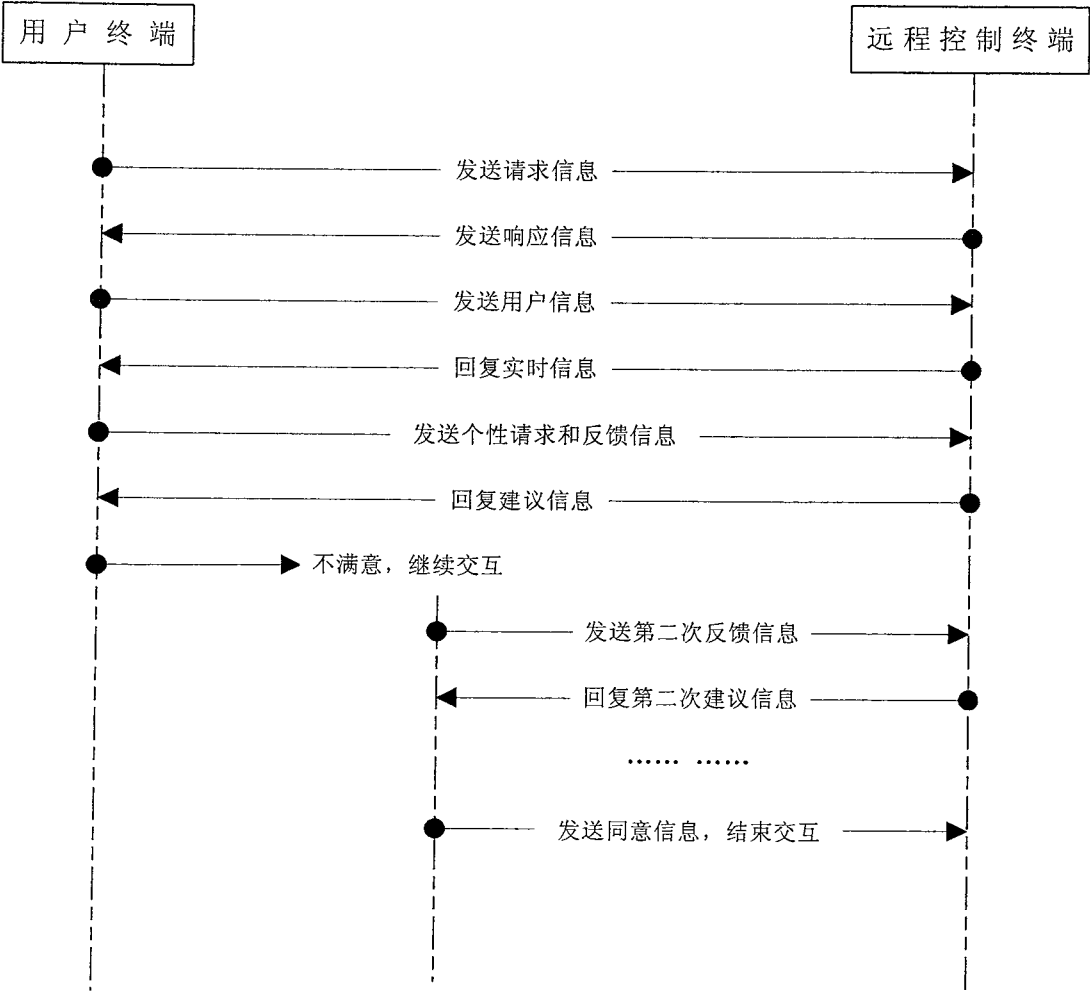


图 4