



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109166314 A

(43)申请公布日 2019.01.08

(21)申请号 201811152736.5

H04W 4/40(2018.01)

(22)申请日 2018.09.29

H04W 4/44(2018.01)

(71)申请人 河北德冠隆电子科技有限公司

H04W 4/46(2018.01)

地址 050030 河北省石家庄市裕华区东岗路295号鑫海天住宅楼15-3-1303

G01D 21/02(2006.01)

(72)发明人 冯保国 李春杰 付增辉

(74)专利代理机构 北京知呱呱知识产权代理有限公司 11577

代理人 武媛 吕学文

(51) Int. Cl.

G08G 1/01(2006.01)

G08G 1/04(2006.01)

G08G 1/042(2006.01)

G08G 1/048(2006.01)

G08G 1/0967(2006.01)

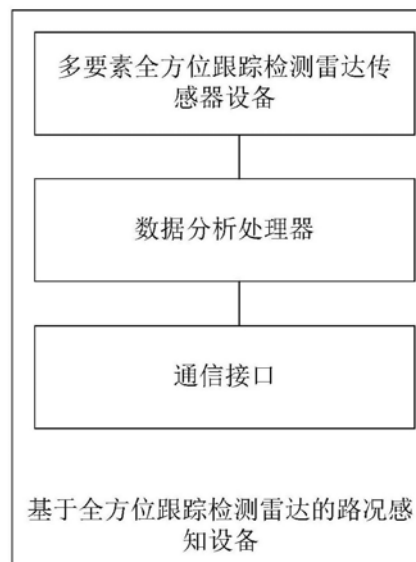
权利要求书2页 说明书12页 附图1页

(54)发明名称

基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备及车路协同系统

(57)摘要

本发明实施例公开了一种基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备及车路协同系统。该基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备包括多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备、数据分析处理器；所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备用于采集预设范围内道路上所有的目标物体信息；所述预设范围为根据所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备的检测半径而设定的；所述数据分析处理器用于根据预设的参数和规则对所述道路上的目标物体信息进行处理，得到所述道路的实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息。本发明实施例的基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备可以实时获得道路上的目标物体信息，使得自动驾驶的汽车或用户实时掌握路况。



1. 一种基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备,其特征在于,包括多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备、数据分析处理器;

所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备用于采集预设范围内道路上的目标物体信息;所述预设范围为根据所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备的检测半径而设定的;

所述数据分析处理器用于根据预设的参数和规则对所述道路上的目标物体信息进行处理,得到所述道路的实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息中的一种或多种。

2. 根据权利要求1所述的基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备,其特征在于,所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备包括:多要素气象检测传感器,所述多要素气象检测传感器用于检测多要素气象数据;

所述多要素气象数据包括温湿度数据、光照光强数据、风向数据、风速数据、雨量数据、二氧化硫数据、二氧化碳数据、一氧化碳数据、甲烷数据、甲醛数据、天然气数据、液化气数据中的一种或多种;

所述数据分析处理器用于根据预设的参数和规则对所述多要素气象数据进行处理,得到路况信息和天气信息。

3. 根据权利要求1所述的基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备,其特征在于,道路上的目标物体为以下任一种或多种:

车辆、行人、动物、障碍物;

所述道路上的目标物体信息包括道路上的物的形状信息、位置信息、位移信息;

所述形状信息包括物的尺寸;

所述位置信息包括经纬度、距离信息、所在车道信息;

所述位移信息包括即时速度、运动方向、方向角。

4. 根据权利要求1所述的基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备,其特征在于,所述预设的参数和规则为通过通信设备从中央服务器接收到的信息。

5. 根据权利要求2所述的基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备,其特征在于,基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备和通信设备通信连接,并通过所述通信设备将所述道路的实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息、天气信息和路况信息中的一种或多种发送至中央服务器和/或第一车载终端。

6. 根据权利要求5所述的基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备,其特征在于,所述通信设备为无线通信设备或有线通信设备;

所述无线通信设备用于根据V2X通信标准处理所述道路的实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息、所述天气信息和所述路况信息中的一种或多种,并将处理后的所述道路的实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息、天气信息和路况信息中一种或多种发送至所述中央服务器和/或第一车载终端;

所述中央服务器与用户设备通信连接,所述用户设备包括以下任一种或多种:

第二车载终端、移动终端、车路协同管理工作站。

7. 根据权利要求1所述的基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备,其特征在于,所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备还包括摄像机,用于采集视频图像数据。

8. 根据权利要求1所述的基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备,其特征在于,所述

多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备用于采用360°扫描方式对半径为500米全区域内的物进行持续跟踪定位。

9. 一种车路协同系统,其特征在於,包括多个权利要求1-8任一项权利要求所述的基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备;多个所述基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备按照预设距离排列设置;

所述预设距离为根据所述基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备的多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备的检测半径而设定的。

10. 根据权利要求9所述的车路协同系统,其特征在於,还包括与所述基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备通信连接的中央服务器和/或第一车载终端;

所述中央服务器与用户设备通信连接,所述用户设备包括以下任一种或多种:

第二车载终端、移动终端、车路协同管理工作站。

## 基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备及车路协同系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及路况感知、雷达检测、道路监控、自动驾驶技术领域，具体涉及一种基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备及车路协同系统。

### 背景技术

[0002] 汽车质量的提高以及道路交通的改善使得自动驾驶离人们的生活越来越近，同时自动驾驶的安全性也越来越引起人们的重视。

[0003] 为了提高自动驾驶的安全性，相关技术人员开发了多种基于不同技术的数据检测设备，但这些检测设备各自存在不同的缺陷。如传统视频数据采集设备检测距离在100米左右，而且容易受光照各类天气影响。再如微波车辆检测器的检测区域在50米左右，而且断面检测无法实现大区域检测，无法检测速度低于5km/h的移动物体。又如多目标跟踪雷达传感器的检测距离只有200米左右，而且盲区大、跟踪目标数量少以及成本造价高。多要素气象检测设备基本上是100米左右检测范围，而且目前高速公路上的布设间距为10-20公里，覆盖范围小。更重要的是，这些检测设备数据输出都是以秒为单位，甚至几十秒数据才能够生成，以上的数据落差和时间落差导致无法快速形成有效消息并与自动驾驶车辆进行数据传递，进而导致自动驾驶车辆根本无法使用这些数据，即使将这些数据发送给自动驾驶车辆，也会使车路协同在自动化道路上的应用、投入价值和意义大打折扣。

[0004] 目前某些自动驾驶汽车厂商以高精度的GPS+IMU(下称惯性导航)结合地面基站的方式进行导航，但为了解决GPS精度不足的问题，需要建设大量的地面基站，导致惯性导航结合地面基站的方式成本高昂。

[0005] 另外，全要素气象站遵循国际气象组织(WMO)气象观测标准设计和规范对二十项数据指标进行检测分析，多数安装或部设在重要区域并以无人值守方式获取各种重要数据。由于专业气象站都是被定点布设在某一固定的位置且不能随便移动，所获取的数据也只能是单点的气象数据，而不是连续区域和大范围准确的数据。虽然我们可以通过气象台来获取未来几天或者当天的局部地区的气象情况，可是在同一城市或同一区域内“这边下雨，那边晴”的状况时有发生。这种情况更是对道路运营管理者以及其他重要机构或部门造成了很大影响，甚至是造成了不必要的经济损失或者是生命的危险。比如冬季高速公路或城市交通主干道在下雨下雪后会造路面结冰，而且结冰地点不确定，给交通安全带来极大隐患。

### 发明内容

[0006] 本发明实施例的目的在于提供基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备及包括该基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备的车路协同系统，用以解决现有信息处理延时严重，无法实时掌握路况的问题。

[0007] 为实现上述目的，本发明实施例第一方面提供了一种基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备，包括多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备、数据分析处理器、通信设备；

所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备用于采集预设范围内道路上的目标物体信息；所述预设范围为根据所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备的检测半径而设定的；所述数据分析处理器用于根据预设的参数和规则对所述道路上的目标物体信息进行处理，得到所述道路的实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息中的一种或多种。

[0008] 在一种可能的实现方式中，所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备包括：多要素气象检测传感器，所述多要素气象检测传感器用于检测多要素气象数据；所述多要素气象数据包括温湿度数据、光照光强数据、风向数据、风速数据、雨量数据、二氧化硫数据、二氧化碳数据、一氧化碳数据、甲烷数据、甲醛数据、天然气数据、液化气数据中的一种或多种；所述数据分析处理器用于根据预设的参数和规则对所述多要素气象数据进行处理，得到路况信息和天气信息。

[0009] 在一种可能的实现方式中，道路上的目标物体为以下任一种或多种：

[0010] 车辆、行人、动物、障碍物；

[0011] 所述道路上的目标物体信息包括道路上的物的形状信息、位置信息、位移信息；所述形状信息包括物的尺寸；所述位置信息包括经纬度、距离信息、所在车道信息；所述位移信息包括即时速度、运动方向、方向角。

[0012] 在一种可能的实现方式中，所述预设的参数和规则为通过通信设备从中央服务器接收到的信息。

[0013] 在一种可能的实现方式中，基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备和通信设备通信连接，并通过所述通信设备用于将所述道路的实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息、天气信息和路况信息发送至中央服务器和/或第一车载终端。

[0014] 在一种可能的实现方式中，所述通信设备为无线通信设备或有线通信设备；所述无线通信设备用于根据V2X通信标准处理所述道路的实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息和路况信息，并将处理后的所述道路的实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息、天气信息和路况信息中一种或多种发送至所述中央服务器和/或第一车载终端；所述中央服务器与用户设备通信连接，所述用户设备包括以下任一种或多种：

[0015] 第二车载终端、移动终端、车路协同管理工作站。

[0016] 在一种可能的实现方式中，所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备还包括摄像机，用于采集视频图像数据。

[0017] 在一种可能的实现方式中，所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备用于采用360°扫描方式对半径500米全区域内的物进行持续跟踪定位。

[0018] 本发明实施例第二方面提供了一种车路协同系统，其特征在于，包括多个第一方面所述的基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备；多个所述基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备按照预设距离排列设置；所述预设距离为根据所述基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备的多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备的检测半径而设定的。

[0019] 在一种可能的实现方式中，所述车路协同系统还包括与所述基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备通信连接的中央服务器和/或第一车载终端；所述中央服务器与用户设备通信连接，所述用户设备包括以下任一种或多种：

[0020] 第二车载终端、移动终端、车路协同管理工作站。

[0021] 本发明实施例具有如下优点：本发明实施例提供的基于全方位跟踪检测雷达的路

况感知设备可以实时获得道路上的目标物体信息,根据道路上的目标物体信息得到道路实时的交通状态信息、路况信息、天气状况信息、异常事件信息等,信息处理及时使得无人驾驶车辆、自动驾驶车辆、半自动驾驶车辆能够快速的改变自己的运动状态达到安全出行安全行驶的目的,此为也为移动终端或其他用户实时掌握路况提供了重要数据基础保障。

### 附图说明

[0022] 图1为本发明实施例1提供的基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备的结构示意图。

[0023] 图2为本发明实施例2提供的车路协同系统的结构示意图。

### 具体实施方式

[0024] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0025] 须知,本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

[0026] 本发明实施例提供了一种基于全方位跟踪检查雷达的路况感知设备能够对道路上行驶的车辆、行人或动物以及障碍物进行大范围全方位感知并快速的实时跟踪定位,并且能够确定在几百米或几公里范围内,每一个运动目标的实时运动状态,包括所在车道,即时速度、车型、运动方向、经纬度、距离、状态甚至是整条道路交通情况、路况情况、天气情况;而又不需要其他辅助设备大量的投入,能够将如此多的及时性信息在30-100毫秒的时间内,发送给无人驾驶车辆、自动驾驶车辆的车载终端,车载终端根据所获取的数据信息及时调整自动驾驶车辆的运动状态,另外该基于全方位跟踪检查雷达的路况感知设备所采集的持续跟踪定位的数据信息不会受到各类天气包括:雨天、雪天、雾天、霾天以及光线(白天或晚上)变化的影响和烟雾的影响。

[0027] 实施例1

[0028] 在本实施例中,结合图1对基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备进行具体说明。

[0029] 基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备包括多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备、数据分析处理器、通信接口。

[0030] 基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备可以安装在道路旁边,或车道旁边。本实施例对基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备的安装位置不做限定,只要能够检测大范围内的目标物体信息、交通状态信息、路况信息,基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备可以安装任意位置。

[0031] 所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备是基于全方位跟踪检测雷达的路况

感知设备的核心部件。所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备是通过全方位的360°雷达高频信号快速扫描来获取检测区域范围内所有目标物体雷达高频信号原始数据信息,通过内部波形整形以及数学模型运算生成可以被利用的数字信号,再通过该数据的初步处理来生成所有目标(包括干扰目标、有效目标)的持续跟踪信息、定位信息、距离检测雷达的距离信息、运动轨迹信息、方向角信息、所在车道信息、即时速度信息等。该原始数据送到数据采集分析处理器进行二次数据处理,形成可以利用的有效数据对外发送或送到中央服务器再做进一步的数据处理与加工生成其他数据信息供不同人员、设备、系统使用。接下来进行分别介绍。

[0032] 所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备用于采集预设范围内道路上的目标物体信息;所述预设范围为根据所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备的检测半径而设定的。所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备可以采用360°扫描方式对半径为500米全区域内的物进行持续跟踪定位。

[0033] 所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备可以检测道路上车辆、行人、动物、障碍物等物体。从而获得道路上的物的形状信息、位置信息、位移信息。所述形状信息包括物的尺寸;所述位置信息包括经纬度、距离信息、所在车道信息;所述位移信息包括即时速度、运动方向、方向角。

[0034] 所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备以30-250毫秒的时间间隔对外发送数据,其目标跟踪定位精度误差小于17.5厘米(自动驾驶车辆所使用的高精度地图距离分辨率为20cm,因此所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备的远距离定位目标分辨率完全满足自动驾驶车辆的使用需求)。另外该雷达能够提供在车速为120Km/h车速时,每位移90厘米提供一个位置信息,完全满足车辆实现全速智能驾驶的定位要求,此外该雷达还可以提供一公里内每一个车辆或行人以及动物的即时速度、运动方向、经纬度、目标尺寸、所在车道、ID编号、方向角等重要信息。所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备可以通过设定虚拟线圈的方式来获取车辆的大概形状以及车型。该种定位方式与其他定位设备(卫星定位(北斗/GPS/伽利略等)、惯性定位、基站定位、还是有WiFiAP定位、蓝牙定位(iBeacon)等)定位方式不同,这种定位方式定位精度误差小于17.5厘米,属于主动式定位方式,持续跟踪定位精度非常高,并且这种定位和跟踪方式不需要车辆或行人以及动物安装任何定位辅助设备,并且这些数据可以实现完全的对外开放。不需要对现有已经投入使用车辆投入任何的改装费用,另外这种定位方式不需要和人员信息或车辆信息进行绑定,因此完全确保个人隐私权不受到任何侵害。

[0035] 所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备获得信息为原始信息。所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备包括中央数据处理器,原始信息可以经过所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备自身的中央数据处理器进行初步处理,然后再交由数据分析处理器处理。

[0036] 在一个示例中,所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备包括:多要素气象检测传感器,所述多要素气象检测传感器用于检测多要素气象数据;所述多要素气象数据包括温湿度数据、光照光强数据、风向数据、风速数据、雨量数据、二氧化硫数据、二氧化碳数据、一氧化碳数据、甲烷数据、甲醛数据、天然气数据、液化气数据中的一种或多种。多要素气象检测传感器获得的信息也为原始信息,需要交给数据分析处理器进行进一步处理。

[0037] 在一个示例中,所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备还包括摄像机,视频图像数据。摄像机具体可以为800万像素高速球形监控摄像机,用来获取高清的视频图像数据。

[0038] 多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备和数据分析处理器通信连接。所述数据分析处理器用于根据预设的参数和规则对所述道路上的目标物体信息进行处理,得到所述道路的实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息。

[0039] 预设的参数和规则可以为基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备从中央服务器接收到的信息。

[0040] 数据分析处理器可以根据预设的参数和规则对道路上的目标物体信息进行处理实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息。

[0041] 实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息包括是否有车辆停驶、交通事故、车辆拥堵、车辆排队、车辆逆行、车辆慢行、行人等重要事件。

[0042] 所述数据分析处理器可以按照预先通过中央服务器设定并发送过来的参数和规则对原始数据进行实时的分析处理,滤除各种干扰形成有效目标信息,所述数据分析处理器采用多线程高速处理器能够同时跟踪定位追踪检测区域内不少于1000个目标物体。

[0043] 所述数据分析处理器还可以根据预设的参数和规则对多要素气象数据进行处理,得到路况信息、天气信息。

[0044] 路况信息主要包括:温湿度、光照光强、风向风速,雨量、二氧化硫、二氧化碳、一氧化碳、甲烷、甲醛、天然气、液化气的气体等有害气体等。

[0045] 所述数据分析处理器还可以接收其他安装在路侧的传感器检测设备的数据,结合所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备的雷达原始数据、多要素气象数据、视频图像数据进行综合分析、汇总、运算、筛选、滤除、条件判断、雷达检测区域设置、异常事件检测、轨迹跟踪等等。并将不同的结果通过通信设备分别发送给第一车载终端和中央服务器。

[0046] 具体地,所述数据分析处理器主要是对多要素雷达传感器设备发送过来的雷达数据信息、多要素气象数据信息、视频图像数据以及第三方通信平台发送过来的数据信息进行分析汇总,形成雷达对车辆扫描的运动轨迹、定位信息、并根据在中央服务器预先设定并下发过来的对事件事故车辆、违章车辆和危险行人判断条件与参数进行实时检测,一旦满足判定条件立即将该数据上报中央服务器以进行及时处理。

[0047] 其次,数据分析处理器将中央服务器发送过来的重要数据信息或控制信息、车辆诱导信息、交通路况信息和气象信息通过多要素全方位跟踪雷达传感器自身通信端口和通信设备发送出去,起到信息传递和中介的服务工作经过数据处理加工后,可在多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备所覆盖的检测区域内(单向多车道、双向多车道、互通交叉车道)进行各类的事件事故检测并发出报警信息确定事件事故的详细位置,其检测事件事故类型包括:车辆停驶、交通事故、车辆拥堵、障碍物、车辆排队、车辆逆行、车辆慢行、行人、禁止通行等重要事件。

[0048] 更具体地,数据分析处理器主要集成了多个功能模块。每个模块都有自己相对应的功能或完成的功能。功能模块包括:

[0049] 跟踪分析模块:该模块从雷达传感器获取其扫描范围内的所有目标的原始数据信息,进行处理,并将分析后的数据传输到中央管理模块。



[0050] 中央管理模块:该模块是整个系统的中心,包含多个功能:首先,所有的模块都要通过该模块进行通信,它确保所有从模块采集的信息及传输到模块的信息可靠有效;其次,该模块存储数据以及设置的详细信息。此外,该模块处理所有定义的检测规则,在检测到潜在的事件时做出决策。

[0051] 报警模块:该模块用于将报警指令发送到外部系统;它可以将报警信息转化为XML格式并将其发送到任何与之适用的第三方系统。该模块还可以提供开关信号给一个或者多个继电器来直接控制外部设备,如DVR、报警器、语音广播器等。

[0052] 摄像机控制模块:该模块用于控制云台摄像机对检测到的事件进行查看。当检测到违反定义的规则的事件时,该模块从中央管理模块获取相关信息,并根据这些信息直接控制摄像机查看事件发生的位置。该模块能够控制所有安装的摄像机进行移动及变焦操作。

[0053] 图形可视化模块:该模块提供了一个非常友好的用户图形操作界面。在这个界面中可设置相关的参数、显示检测结果以及执行相关的操作。

[0054] 如图2所示,基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备通过通信接口和通信设备通信连接。

[0055] 通信设备可以为有线通信设备,也可以为无线通信设备。

[0056] 在一个示例中,所述通信设备为无线通信设备时,无线通信设备用于根据V2X通信标准处理所述道路的实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息、天气信息和路况信息,并将处理后的所述道路的实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息和路况信息发送至所述中央服务器和/或第一车载终端;所述中央服务器与用户设备通信连接,所述用户设备可以为第二车载终端,也可以为移动终端,也可以为车路协同管理工作站。

[0057] V2X通信是对车辆与车辆之间通信(Vehicle to Vehicle,V2V)、车辆与路边设备之间通信(Vehicle to Infrastructure,V2I)以及车辆与行人之间通信(Vehicle to Pedestrian,V2P)的统称。

[0058] 按照V2X车路协同通信设备之间的通信标准和要求进行数据加密、协议编制、数据格式转换、传输速率、传输带宽进行数据处理,将处理后的数据通过专用通信通道进行数据传输,该设备的主要功能是分别与第一车载终端、中央服务器进行数据交互与通信。基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备将实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息和路况信息通过通信设备与第一车载终端中央服务器进行交互。

[0059] 在本实施例中,通信设备具体可以为V2X车路协同路侧通信设备,其是一款路侧专用短程通信(DSRC)设备,工作于5.850~5.925GHz微波频段,支持IEEE 802.11p、IEEE 1609.x及SAE J2735等标准。

[0060] 在本实施例中,V2X车路协同路侧通信设备让交通设施与汽车之间具备直接实时“对话”能力,支持广泛的互联汽车(Connected Vehicles,简称CV)、协同式智能交通(Cooperative ITS,简称C-ITS)和自动驾驶汽车(Autonomous Vehicles,简称AV)应用,如协作式智能交通信号灯、智能交通设施等。V2X可实现交通设施的智能化,大幅提升交通安全和效率。

[0061] 在本实施例中,V2X车路协同路侧通信设备采用高性能处理器,内置GNSS(或北斗/GPS)定位功能。V 2X车路协同路侧通信设备除DSRC通信以外,还具备3G/4G/5G蜂窝通信、

WiFi和蓝牙(Bluetooth)等无线通信功能;并提供CAN、RS485、1000M以太网接口。从而能全面满足各种通信需求,支持直流供电与POE供电两种模式。基于它可构建各类综合车路协同应用。

[0062] 第一车载终端将获取的数据按照协议格式进行解析来获取自我所需的有效数据,并将有效数据送到中央处理器进行再次加工处理,从而形成车辆的控制指令、告警信息、导航信息、提示信息等。

[0063] 中央服务器将实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息和路况信息发送至第二车载终端和/或移动终端,第二车载终端或移动终端将获取的数据按照协议格式进行解析来获取自我所需的有效数据,并将有效数据送到中央处理器进行再次加工处理,从而形成车辆的控制指令、告警信息、导航信息、提示信息等。

[0064] 中央服务器还可以将实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息和路况信息发送至车路协同管理工作站。从而可以统筹管理并根据实际情况调整设备工作状态、制定预案或实施道路管控、信息发布和远程指挥调度。

[0065] 需要说明的是,上述各部件全部选用采用低功耗设计和器件,并且内嵌有北斗/GPS定位模块。

[0066] 本实施例提供的基于全方位根据检查雷达的路况感知设备可以在极恶劣条件下正常工作,包括雨、雪、雾、烟、灰尘等,甚至是全黑的环境下24小时都可以保持较高的检测精度始终不变。基于全方位根据检查雷达的路况感知设备可以在检测区域覆盖的范围内沿途追踪每一个目标物体,包括车辆、行人、动物,并通过内嵌的GIS地图实时告知该目标物体的即时位置、运动方向、即时速度、所在车道、车型、ID号码、经纬度、路况状态、交通状态、天气状态等重要信息,此外数据处理器将多要素全方位跟踪传感器发送过来的各类数据信息进行分析汇总和判断,查看是否有异常天气并发出警告信息,经过处理后的所有数据分别发送给:1)车载终端供汽车无人驾驶、自动驾驶、半自动驾驶、路径规划、路径导航、信息提示使用;2)移动终端提供路径规划、出行导航、信息提示是使用;3)中央服务器处理服务器为管理人员提供路网管控、交通状态查看预览、路况状态查看预览、应急方案实施和指定、指挥调度使用。

[0067] 实施例2

[0068] 本实施例提供了一种车路协同系统。如图2所示,包括一个或多个实施例1所述的基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备、实施例1所述的通信设备、其他传感器设备、第一车载终端、中央服务器、第二车载终端、移动终端。

[0069] 基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备通过所述通信设备可以和第一车载终端、中央服务器网络连接;中央服务器可以和第二车载终端和移动终端网络连接;中央服务器还可以和车路协同管理工作站网络连接;从而组成车路协同系统。

[0070] 其他传感器设备和基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备通信连接,从而可以将其采集的原始数据交给基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备中的数据分析处理器处理。

[0071] 车路协同系统可以包括多个所述基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备按照预设距离排列设置;所述预设距离为根据所述基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备的多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备的检测半径而设定的。例如,基于全方位跟踪检测

雷达的路况感知设备检测半径为500米,则可以沿着道路,每1千米设置一个基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备。

[0072] 第一车载终端为自动驾驶的车载终端,或为无人驾驶的车载终端,或为队列驾驶车辆的车载终端。基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备检查到的路况信息、实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息可以发送至第一车载终端,使得车辆可以根据路况信息、实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息进行行驶。

[0073] 中央服务器可以设置在中心机房中,主要完成以下工作:数据交换、存储功能、系统通讯、维护、集中报警、预案生成、联动方案执行、三维GIS图形加载与读取调用、图形加速引擎、大数据宏观运算、车辆行人异常事故事件检测与报警、导航数据生成、图像存储、数据存储、报警事件录像存查、报表生产、与第三方联动指令发送、设备系统参数设定、通信格式设定、设备远程开启/关闭、所有接入设备管控与维护/参数的调整与设置、发送预设方案、日常操作人机界面集中警报。

[0074] 基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备检测到的路况信息、实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息、路况信息、天气信息也可以通过通信设备发送至中央服务器,中央服务器对路况信息、实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息、路况信息、天气信息进行处理,并结合第三方数据,向第二车载终端以及移动终端发送导航信息。

[0075] 第二车载终端为汽车导航仪等汽车导航系统,第二车载终端在接收到导航信息后,可以在电子地图上对导航信息进行显示。移动终端可以为手机、平板电脑等终端,移动终端在接收到导航信息后,可以在电子地图上对导航信息进行显示。

[0076] 中央服务器可以将路况信息、实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息、路况信息、天气信息进行处理以及第三方数据发送车辆协同管理工作站。

[0077] 车辆协同管理工作站可以设置在中心操控台上,主要完成以下工作:数据交换、系统通讯、集中报警、预案生成、联动方案下发执行、图像调用/显示/上传、大数据宏观显示、报警事件数据录存查、报表生产、与第三方联动指令发送、发送预设方案、日常操作人机界面集中警报、路网管控、交通状态监视、路况状态监视、指挥调度、营救方案下发。

[0078] 由于多要素全方位跟踪检测雷达传感器不受各类环境干扰和光线干扰因,因此本车路协同系统可为无人驾驶车辆、自动驾驶车辆、队列驾驶车辆、行人、道路管理者提供全年365天24小时高可靠的车辆信息、路况信息、天气信息、实时交通状态信息、路况状态信息、气候数据信息、路况信息、天气信息等,这是现有车路协同系统基于其他感知设备如摄像机、微波车辆检测器、多目标检测器、气象检测器等所无法比拟的;

[0079] 通过在道路沿线密布的多要素全方位跟踪检测雷达传感器中的多要素气象传感器采集到的大量气候变化数据,综合气体数据、日照(亮度光强)数据等并结合时间节点的变化(如:24小时时间变化,季节变化等等),就可以有效解决普通气象站所带来“这边下雨,那边晴”的窘境,将这些数据送入到中央服务器中去,就可以让车路协同系统通过大数据分析来获得更加真实可靠的气象状况了,并可以根据现有的交通环境继续推演来仿真未来天气状况对交通的影响重要程度,更可以让最终用户使用者能够制定出更加详细周全的出行方案;

[0080] 中央服务器将N个前端基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备发过来的大量数据或通过互联网中获取的大量数据信息,经深入学习和分析后,可对某一点、某一区域、某

一条路、某一城市、某一省份进行真实准确的实时的环境模拟仿真,并提供道路拥堵、交通事故、周界防范、自然灾害、抢险救灾、紧急事件事故处理、指挥调度、预警防范、消防救援等等提供基础数据、图像信息等,为无人驾驶车辆、自动驾驶车辆、队列驾驶车辆、行人、相关出行人员提供更加准确的行驶出行决策方案,减少了“危险出行”事件的发生。

[0081] 本车路协同系统具有对异常事件事故车辆和行人跟踪检测定位功能,并且不受各类环境干扰和光线干扰、为无人驾驶车辆、自动驾驶车辆、队列驾驶车辆自动生成的优选路径规避风险带来极大帮助。

[0082] 本车路协同系统具有对异常事件事故车辆和行人进行实时跟踪定位检测,并且基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备不受各类环境干扰和光线干扰,因此本车路协同系统可有效解决传统视频事件检测系统与微波车辆检测器和多目标雷达检测器误报高、漏报多、检测精度低等诸多问题。

[0083] 本车路协同系统本身具有交通数据采集功能且检测精度高,能够有效的检测速度低于5Km/h移动的车辆和行人,甚至是停止的车辆或行人(微波车辆检测器和其他普通多目标雷达检测器无法做到);本车路协同能够在本身集成的GIS地图上能够清楚的看到道路上车辆实时分布情况、交通状况,该功能能够有效解决传统车辆检测器只能检测断面交通数据而无法反应整条道路实时交通状况缺少宏观管理的缺点,为无人驾驶车辆、自动驾驶车辆、队列驾驶车辆提供重要的数据保障。

[0084] 本车路协同系统可同时提供1公里以内甚至是整条道路上每一辆的准备位置,并可以提供每一辆车实时状态信息包括:及时速度、行驶方向、经纬度、运动方向角、尺寸、车型等重要信息,可为实现车辆高精度自动驾驶、无人驾驶、队列驾驶提供重要数据支撑,减少了因为其他感知设备检测距离近、检测内容少、受安装环境和气象环境影响大而大量投入不必要的资金。

[0085] 本车路协同系统能够提供在特殊天气(雨、雪、雾、霾、沙尘、烟)状况下以及无光源(夜间)的情况下,无危险行驶的精准导航,在遇到特殊情况时可以提前告知使用者规避危险或障碍。

[0086] 本车路协同系统本身具有交通事件检测和交通数据采集功能,因此可直接替代传统的视频事件检测设备和传统的车辆检测器设备。

[0087] 本车路协同系统无论是对停止的车辆/行人或高速运动中的车辆/行人,都可以提供精度为小于17.5厘米的超高精度定位策略,完全满足自动驾驶、无人驾驶、队列驾驶数据使用需求。

[0088] 本车路协同系统中的基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备的数据处理器采用多线程高速处理器能够同时跟踪定位追踪检测区域内不少于1000个目标物体;其多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备采用360°高速扫描方式能够对以雷达为中心,半径为500米全区域内目标物体进行持续跟踪定位,多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备可以以30-250毫秒的时间间隔对外发送数据,其目标跟踪定位精度误差小于17.5厘米(自动驾驶车辆所使用的高精度地图距离分辨率为20cm,因此多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备的远距离定位目标分辨率完全满足自动驾驶车辆的使用需求);另外,多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备能够提供在车速为120Km/h车速时,每位移90厘米提供一个位置信息,完全满足车辆实现全速智能驾驶的定位要求,而这些也是现有路侧感知设备所不具备的。

[0089] 由于本车路协同系统能够对车辆进行实时跟踪定位以及四维实景仿真和车辆三维实景仿真功能,本车路协同系统根据每一辆车的及时速度和运动轨迹等重要信息,可以实现全程车辆超速跟踪检测报警功能,并可以输出车辆超速起始时间、结束时间、行驶里程、行驶路径等重要信息。

[0090] 由于本车路协同系统能够对车辆进行实时跟踪定位,因此根据每一辆车的运动轨迹和车辆所在车道等重要信息,可以实现全程对大货车长时间占用快速车道跟踪检测报警功能,并可以输出大货车占用快速车道的起始时间、结束时间、行驶里程、行驶路径等重要信息,并对相应车辆进行点对点警告。

[0091] 由于本车路协同系统能够对车辆进行实时跟踪定位,因此根据每一辆车的运动轨迹和所在车道等重要信息,可以实现全程对车辆占用应急车道行驶跟踪检测报警功能,并可以输出车辆占用应急车道的起始时间、结束时间、行驶里程、行驶路径等重要信息,并对相应车辆进行点对点警告。

[0092] 由于本车路协同系统能够对车辆进行实时跟踪定位以及四维实景仿真和车辆三维实景仿真功能,通过对“两客一危”车辆识别判定设定,可以实现全程对“两客一危”车辆全程跟踪检测定位功能,并根据危险情况对外发出报警信息。

[0093] 在雨雪天、沙尘天气、雾霾天气、夜间行车,对于监控管理者来说是非常茫然的,主要是普通监控摄像机在这种条件的情况下已经被致盲,无法在继续发挥监视和控制的作用了,更无法实现对道路上的车辆起到主动诱导作用。由于多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备本身不受的气候和光线影响,在通过三维高精GIS地图和动态的车辆三维模型融合形成四维实景宏观监控画面,可将道路上被“埋没”的摄像机完全给重现出来,给交通管理者实现主动式诱导和异常事件事故快速处理和快速查询提供了很大帮助,为司乘人员安全出行保驾护航。

[0094] 本车路协同系统可提供1公里以内甚至是整条道路上每一辆准确位置,并可以提供每一辆车实时运动状态、道路密度、车辆分布位置、交通事件事故现场等重要信息。本车路协同系统可将车辆及时的动态信息与百度三维电子地图、高德三维电子地图以及其他具有三维电子地图厂家的设备进行融合,当5G通信时代到来时,可实现三维实景汽车导航和手机三维实景导航功能,为司乘人员出行、路径规划、导航、危险障碍规避、危险车辆规避、路径选择等提供有力保障。

[0095] 当车路协同系统检测到道路上有异常事件事故车辆、行人、道路拥堵、危险路况、危险天气、危险车辆、危险行为等重要消息时,系统可以短信、视频、图形、情报板信息发布、手机APP等多种形式告知司乘人员,让其采取正确措施进行避让。

[0096] 本发明实施例提供的基于全方位跟踪检测雷达的路况感知设备可以实时获得道路上的目标物体信息,根据道路上的目标物体信息得到道路的路况信息,信息处理及时,使得自动驾驶的汽车或用户实时掌握路况。

[0097] 实施例3

[0098] 在本实施例中,对实施例1所述的多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备进行介绍。

[0099] 所述多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备包括,雷达扫描传感器、高速跟踪摄像机组和安装座,所述雷达扫描传感器包括安装至所述安装座上部的雷达控制主板、雷达

旋转角度监测组件、雷达信号发射与接收天线、雷达支架、雷达旋转驱动组件,所述雷达控制主板分别向所述雷达旋转角度监测组件、所述雷达信号发射与接收天线和所述雷达旋转驱动组件下发指令并接收雷达信号数据,所述雷达支架支撑所述雷达信号发射与接收天线,所述雷达旋转驱动组件驱动雷达支架和所述雷达信号发射与接收天线旋转,所述雷达旋转角度监测组件用来监测所述雷达信号发射与接收天线的旋转角度,所述雷达扫描传感器外面设有雷达防护罩,所述高速跟踪摄像机组包括安装至所述安装座下部的摄像控制主板、摄像机、摄像机支架、摄像机旋转驱动组件和摄像机俯仰驱动组件,所述摄像控制主板分别向所述摄像机、所述摄像机旋转驱动组件和所述摄像机俯仰驱动组件下发指令并接收摄像信号数据。

[0100] 所述雷达旋转驱动组件包括雷达旋转电机、传送带和大同步轮,所述雷达旋转电机安装至所述安装座上,所述雷达旋转电机输出轴通过所述传送带带动所述大同步轮旋转,所述大同步轮上端安装至所述雷达支架的下面。

[0101] 所述雷达旋转角度监测组件包括角度读取拨码盘、编码器固定圆环盘和激光编码器,所述角度读取拨码盘由所述大同步轮在上端外侧均匀布置刻度形成,所述编码器固定圆环盘安装在所述雷达支架底部并套在所述角度读取拨码盘外,所述激光编码器安装在编码器固定圆环盘上并与所述角度读取拨码盘上的刻度相对,所述编码器固定圆环盘上开有电机孔,所述电机孔中容纳所述雷达旋转电机。

[0102] 所述雷达支架包括外支架、内支架和固定支架,所述外支架直立于所述安装座上,所述内支架套在所述外支架内并倾斜支撑所述雷达信号发射与接收天线,所述固定架安装至所述外支架外侧并位于所述内支架和所述雷达信号发射与接收天线的背侧,所述内支架通过旋转轴安装至所述外支架斜梁中部,所述外支架下部设置有角度调节孔,所述内支架底部通过销轴插装至所述角度调节孔中,所述销轴插装不同的角度调节孔时,所述内支架及所述雷达信号发射与接收天线具有不同的俯仰角度。

[0103] 所述雷达控制主板集成有雷达中央处理单元、高频信号发射与接收单元、高频信号生产单元、雷达RJ45接口、雷达CAN总线接口和摄像控制主板接口,所述雷达中央处理单元分别连接至所述高频信号生产单元、所述高频信号发射与接收单元、所述雷达旋转电机、所述激光编码器、所述雷达RJ45接口、所述雷达CAN总线接口和所述摄像控制主板接口,所述高频信号发射与接收单元连接至所述雷达信号发射与接收天线,所述雷达中央处理单元通过所述雷达CAN总线接口对外进行数据交互,所述雷达中央处理单元通过所述雷达RJ45接口与有线连接的本地联动设备进行数据交互,所述雷达中央处理单元通过所述摄像控制主板接口向所述摄像控制主板下发控制指令进行联动。

[0104] 所述摄像机支架包括安装至所述安装座下部的底座和夹持安装在所述摄像机两侧的立板,所述摄像机旋转驱动组件包括摄像机旋转电机和旋转安装至所述底座的水平旋转传动齿轮,所述摄像机旋转电机安装至所述摄像机一侧的立板外面,所述摄像机旋转电机通过电机驱动轴齿轮带动所述水平旋转传动齿轮旋转,所述水平旋转传动齿轮带动所述摄像机和所述立板一起旋转;所述摄像机俯仰驱动组件包括摄像机俯仰电机和俯仰角度调节齿轮,所述摄像机俯仰电机安装至远离所述摄像机旋转电机的所述摄像机一侧的立板外面,所述俯仰角度调节齿轮设置在安装有摄像机旋转电机的立板与摄像机之间,所述摄像机俯仰电机通过电机驱动轴齿轮带动所述俯仰角度调节齿轮正转或反转,所述俯仰角度调

节齿轮正转或反转带动调整所述摄像机的俯仰姿态。

[0105] 所述摄像控制主板集成有摄像中央处理单元、机械控制单元、供电单元、摄像RJ45接口、摄像CAN总线接口和雷达控制主板接口,所述摄像中央处理单元分别连接至所述摄像机、所述机械控制单元、所述供电单元、所述摄像RJ45接口、所述摄像CAN总线接口和所述雷达控制主板接口,所述机械控制单元分别连接至所述摄像机旋转电机和所述摄像机俯仰电机,所述摄像中央处理单元通过所述摄像CAN总线接口对外进行数据交互,所述摄像中央处理单元通过所述摄像RJ45接口与有线连接的本地联动设备进行数据交互,所述摄像中央处理单元通过所述雷达控制主板接口从所述雷达控制主板接收控制指令进行联动。

[0106] 所述摄像机外部套有摄像机保护壳和摄像机PVC防护罩,所述摄像机PVC防护罩设置在所述摄像机保护壳外部,所述摄像控制主板、所述底座、所述摄像机保护壳通过螺栓从内至外依次安装至所述安装座下部的固定螺栓孔,所述摄像机PVC防护罩通过外螺纹安装至所述安装座下部内侧的紧固螺纹,所述摄像机PVC防护罩和所述安装座之间设置有密封圈。

[0107] 所述一种多要素全方位跟踪检测雷达传感器设备还包括多要素气象、气体检测传感器,所述多要素气象、气体检测传感器包括温湿度传感器、综合气体传感器、亮度光强传感器、雨量传感器、风速风向传感器,所述温湿度传感器、所述综合气体传感器和所述亮度光强传感器设置在摄像机PVC防护罩底部外周边并通信连接至所述摄像中央处理单元,所述摄像控制主板还集成有连接至所述摄像中央处理单元的RS485接口,所述雨量传感器和所述风速风向传感器由所述RS485接口接入至所述摄像中央处理单元进行数据通信和传输。

[0108] 虽然,上文中已经用一般性说明及具体实施例对本发明作了详尽的描述,但在本发明基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本发明精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本发明要求保护的范围。

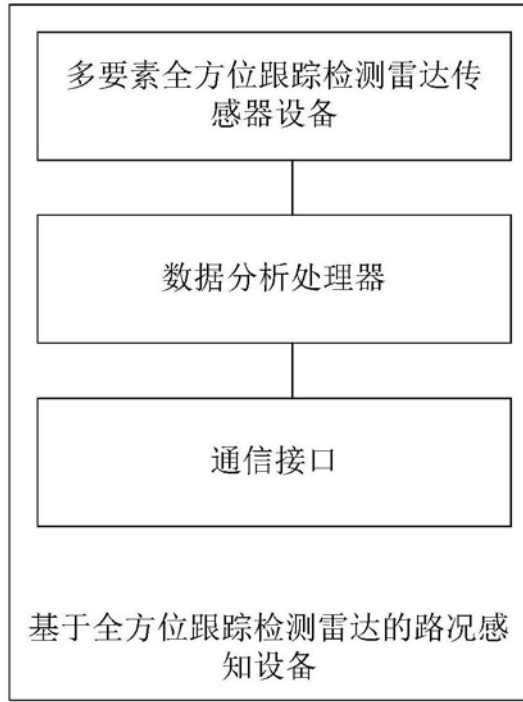


图1

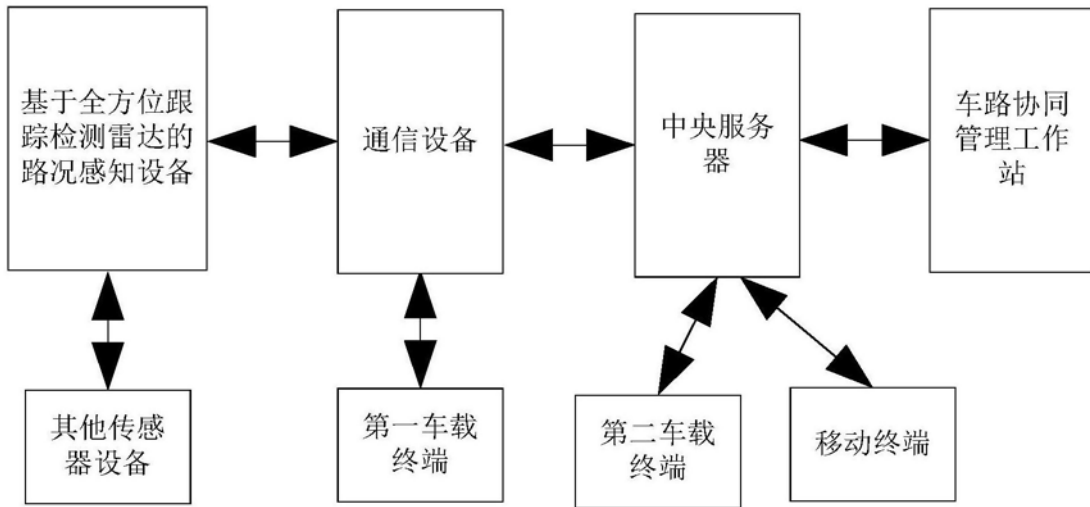


图2