



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106530771 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(21)申请号 201710005237.2

(22)申请日 2017.01.04

(71)申请人 山东省交通规划设计院

地址 250031 山东省济南市天桥区无影山
西路576号

(72)发明人 包兴臣 房培阳 孟强 吴清
王延锋 王刚 孔祥国 王丹

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

代理人 张勇

(51)Int.Cl.

G08G 1/09(2006.01)

G08G 1/01(2006.01)

G08G 1/042(2006.01)

G08G 1/065(2006.01)

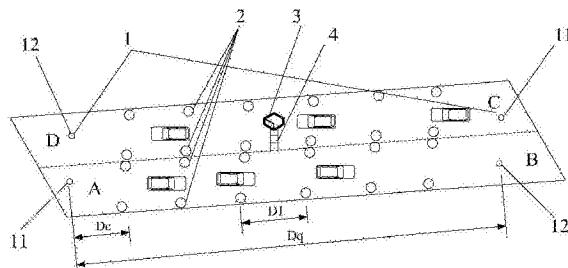
权利要求书2页 说明书14页 附图4页

(54)发明名称

一种高速公路主动发光轮廓标交通诱导装
置及方法

(57)摘要

本发明实施例公开了一种高速公路主动发
光轮廓标交通诱导装置及方法，包括地磁传
感器组、多个主动发光轮廓标、数据处理终
端以及轮廓标网关节点；地磁传感器组包
括第一地磁传感器和第二地磁传感器；数
据处理终端设置在车辆行驶诱导区域的中
段；数据处理终端与每个地磁传
感器组均有线通信连接；数据处理终端与轮
廓标网关节点有线通信连接；主动发光轮廓
标通过所述轮廓标网关节点与数据处理终
端无线通信连接，且相互无线通信连接。通
过在传统逆反射轮廓标上增加LED发光器
件，配合地磁传感器组，能够精确判断交通
诱导时机，及时通过主动发光与被动反射相
结合的方式，实现对事故易发、交
通环境恶劣区域的安全诱导与拥堵检测，有效提
高交通诱导效果。



1. 一种高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置,其特征在于,包括设置在各个车道上的地磁传感器组、设置在车辆行驶诱导区域两侧的多个主动发光轮廓标、数据处理终端以及轮廓标网关节点,其中:

所述地磁传感器组包括第一地磁传感器和第二地磁传感器,且第一地磁传感器设置在车辆行驶诱导区域的入口位置,第二地磁传感器设置在车辆行驶诱导区域的出口位置;

所述数据处理终端和轮廓标网关节点均设置在车辆行驶诱导区域的中段;所述数据处理终端与每个地磁传感器组中的第一地磁传感器和第二地磁传感器均有线通信连接;所述数据处理终端与轮廓标网关节点有线通信连接;

所述主动发光轮廓标通过所述轮廓标网关节点与数据处理终端无线通信连接,且相邻的主动发光轮廓标之间无线通信连接。

2. 根据权利要求1所述的高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置,其特征在于,所述第一地磁传感器、主动发光轮廓标以及第二地磁传感器沿行车方向依次设置,且所述第一地磁传感器与相应的最近主动发光轮廓标之间,以及所述第二地磁传感器与相应的最近主动发光轮廓标之间,均存在第一间距;所述第一间距为根据行驶速度、反应时间和阻力系数计算所得距离。

3. 根据权利要求1所述的高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置,其特征在于,所述数据处理终端包括光照传感器、温湿度传感器和能见度传感器。

4. 根据权利要求1所述的高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置,其特征在于,所述主动发光轮廓标的无线发射功率为根据主动发光轮廓标无线广播距离、无线射频信号的中心频率以及接收灵敏度计算得到的功率。

5. 根据权利要求1所述的高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置,其特征在于,所述主动发光轮廓标包括按照安装位置区分的左侧主动发光轮廓标和右侧主动发光轮廓标装置,其中:

所述左侧主动发光轮廓标及右侧主动发光轮廓标均包括LED发光器件和逆反射反光膜;所述LED发光器件均设置在所述逆反射反光膜的外周;

所述右侧主动发光轮廓标外周均匀间隔布设一圈数量相等的白色LED发光器件和黄色LED发光器件,且白色LED发光器件和黄色LED发光器件分别独立控制;

所述左侧主动发光轮廓标外周均匀布设一圈黄色LED发光器件,且数量等于右侧主动发光轮廓标中的黄色LED发光器件数量。

6. 根据权利要求1所述的高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置,其特征在于,当车辆行驶诱导区域内的车道为曲线车道时,所述第一地磁传感器设置于靠近所述曲线车道的外边缘的位置,所述第二地磁传感器设置于靠近所述曲线车道的内边缘的位置。

7. 一种应用如权利要求1-8任一所述的高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置的交通诱导方法,其特征在于,包括以下步骤:

统计车辆行驶诱导区域的交通流数据信息,所述交通流数据信息至少包括车辆行驶诱导区域内的车辆数;

获取车辆行驶诱导区域的环境信息,所述环境信息至少包括能见度传感器采集得到的能见度值、温湿度传感器采集得到的温湿度值和光照传感器采集得到的光照强度值;

根据所述交通流数据信息和环境信息,判断是否控制主动发光轮廓标发光;

如果是,向多个循环诱导区间内的主动发光轮廓标发送执行命令,所述执行命令至少携带有各个循环诱导区间对应的诱导起始轮廓标装置标识号和循环诱导区间内的逆向流水循环周期;根据所述执行命令,控制每个循环诱导区间内的主动发光轮廓标以逆向流水循环周期逆行车方向流水发光;

如果否,控制主动发光轮廓标待机。

8.根据权利要求7所述的交通诱导方法,其特征在于,所述统计车辆行驶诱导区域的交通流数据信息,包括:

初始化交通流数据信息;

根据车辆触发的第一地磁传感器的标识号,确定诱导区域标识号;

当接收到所述第一地磁传感器的触发信号时,增加所述诱导区域标识号对应的车辆数;

当接收到第二地磁传感器的触发信号时,减少所述诱导区域标识号对应的车辆数。

9.根据权利要求7所述的交通诱导方法,其特征在于,根据所述交通流数据信息和环境信息,判断是否控制主动发光轮廓标发光,包括:

按照能见度值、温湿度值和光照强度值的优先级顺序,判断相应的数值是否小于相应的预设阈值;

如果是,当车辆行驶诱导区域内的车辆数大于或等于1时,确定需要控制主动发光轮廓标发光。

10.根据权利要求7所述的交通诱导方法,其特征在于,还包括:

根据交通流数据信息中车辆行驶诱导区域内的车辆数,以及车辆行驶诱导区域对应的地磁传感器组的间距,计算所述车辆行驶诱导区域内的实际行车间距;

当所述实际行车间距小于第一临界车距时,产生常规交通拥堵信息;

当所述实际行车间距小于第二临界车距时,产生紧急交通拥堵信息;其中,第二临界车距小于第一临界车距;

将所述常规交通拥堵信息或所述紧急交通拥堵信息发送至远程控制中心。

一种高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及交通诱导技术领域,特别是涉及一种高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置及方法。

背景技术

[0002] 交通安全设施是为了保障行车和行人安全、美化道路景观、充分发挥道路作用,在道路沿线所设置的护栏、标志标线等设施的总称。随着新工艺、新材料的不断发展,安全设施的品种、性能也随之不断进步,其可见性、耐久性和视认性不断提高。轮廓标是一种沿高速公路道路主线方向设置的安全诱导设施,用于显示道路边界轮廓、指引车辆安全行驶。根据安装方式的不同,轮廓标可以分为附着式和独立式两类。

[0003] 在高速公路和一级公路中车辆行驶速度较高,公路前方线形指示非常重要。车辆在夜间行驶过程中,可视距离过短,很大程度上降低了行车的安全性。目前通用的逆反射轮廓标,采用在轮廓标上设置反光膜,通过对行驶车辆照射灯光的逆反射达到警示目的。逆反射轮廓标的反光亮度大约只有300-400mcd,驾驶员未开远光车灯或灯光较暗的情形下,难以达到最佳的反射效果。另外,由于反射膜长期使用后容易出现老化、反射功能下降的情况,也在一定程度上降低了轮廓标的指引功能。尤其在雨雾天气或路线曲率较小的转弯位置,逆反射轮廓标的反光亮度更低,很难满足驾驶员对路线走向的分辨需求,增加了在夜间或阴雨天行驶的安全隐患。因此,如何有效、可靠地进行交通诱导是本领域技术人员亟需解决的技术问题。

发明内容

[0004] 本发明实施例中提供了一种高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置及方法,以解决现有技术中的交通诱导效果差的问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明实施例公开了如下技术方案:

[0006] 本发明实施例提供了一种高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置,该装置包括设置在各个车道上的地磁传感器组、设置在车辆行驶诱导区域两侧的多个主动发光轮廓标、数据处理终端以及轮廓标网关节点,其中:

[0007] 所述地磁传感器组包括第一地磁传感器和第二地磁传感器,且第一地磁传感器设置在车辆行驶诱导区域的入口位置,第二地磁传感器设置在车辆行驶诱导区域的出口位置;

[0008] 所述数据处理终端设置在车辆行驶诱导区域的中段;所述数据处理终端与每个地磁传感器组中的第一地磁传感器和第二地磁传感器均有线通信连接;所述数据处理终端与轮廓标网关节点有线通信连接;

[0009] 所述主动发光轮廓标通过所述轮廓标网关节点与数据处理终端无线通信连接,且相邻的主动发光轮廓标之间无线通信连接。

[0010] 可选地,所述第一地磁传感器、主动发光轮廓标以及第二地磁传感器沿行车方向

依次设置,且所述第一地磁传感器与相应的最近主动发光轮廓标之间,以及所述第二地磁传感器与相应的最近主动发光轮廓标之间,均存在第一间距;所述第一间距为根据行驶速度、反应时间和阻力系数计算得到的距离。

[0011] 可选地,所述数据处理终端包括光照传感器、温湿度传感器和能见度传感器。

[0012] 可选地,所述主动发光轮廓标的无线发射功率为根据主动发光轮廓标无线广播距离、无线射频信号的中心频率以及接收灵敏度计算得到的功率。

[0013] 可选地,所述主动发光轮廓标包括按照安装位置区分的左侧主动发光轮廓标和右侧主动发光轮廓标装置,其中:

所述左侧主动发光轮廓标及右侧主动发光轮廓标均包括LED发光器件和逆反射反光膜;所述LED发光器件均设置在所述逆反射反光膜的外周;

所述右侧主动发光轮廓标外周均匀间隔布设一圈数量相等的白色LED发光器件和黄色LED发光器件,且白色LED发光器件和黄色LED发光器件分别独立控制;

[0014] 所述左侧主动发光轮廓标外周均匀布设一圈黄色LED发光器件,且数量等于右侧主动发光轮廓标中的黄色LED发光器件数量。

[0015] 可选地,当车辆行驶诱导区域内的车道为曲线车道时,所述第一地磁传感器设置于靠近所述曲线车道的外边缘的位置,所述第二地磁传感器设置于靠近所述曲线车道的内边缘的位置。

[0016] 本发明实施例还提供了一种高速公路主动发光轮廓标交通诱导方法,该方法包括:

[0017] 统计车辆行驶诱导区域的交通流数据信息,所述交通流数据信息至少包括车辆行驶诱导区域内的车辆数;

[0018] 获取车辆行驶诱导区域的环境信息,所述环境信息至少包括能见度传感器采集得到的能见度值、温湿度传感器采集得到的温湿度值和光照传感器采集得到的光照强度值;

[0019] 根据所述交通流数据信息和环境信息,判断是否控制主动发光轮廓标发光;

[0020] 如果是,向多个循环诱导区间内的主动发光轮廓标发送执行命令,所述执行命令至少携带有各个循环诱导区间对应的诱导起始轮廓标装置标识号和循环诱导区间内的逆向流水循环周期;根据所述执行命令,控制每个循环诱导区间内的主动发光轮廓标以逆向流水循环周期逆行车方向流水发光;

[0021] 如果否,控制主动发光轮廓标待机。

[0022] 可选地,所述统计车辆行驶诱导区域的交通流数据信息,包括:

[0023] 初始化交通流数据信息;

[0024] 根据车辆触发的第一地磁传感器的标识号,确定诱导区域标识号;

[0025] 当接收到所述第一地磁传感器的触发信号时,增加所述诱导区域标识号对应的车辆数;

[0026] 当接收到第二地磁传感器的触发信号时,减少所述诱导区域标识号对应的车辆数。

[0027] 可选地,根据所述交通流数据信息和环境信息,判断是否控制主动发光轮廓标发光,包括:

[0028] 按照能见度值、温湿度值和光照强度值的优先级顺序,判断相应的数值是否小于

相应的预设阈值；

[0029] 如果是，当车辆行驶诱导区域内的车辆数大于或等于1时，确定需要控制主动发光轮廓标发光。

[0030] 可选地，该方法还包括：

[0031] 根据交通流数据信息中车辆行驶诱导区域内的车辆数，以及车辆行驶诱导区域对应的地磁传感器组的间距，计算所述车辆行驶诱导区域内的实际行车间距；

[0032] 当所述实际行车间距小于第一临界车距时，产生常规交通拥堵信息；

[0033] 当所述实际行车间距小于第二临界车距时，产生紧急交通拥堵信息；其中，第二临界车距小于第一临界车距；

[0034] 将所述常规交通拥堵信息或所述紧急交通拥堵信息发送至远程控制中心。

[0035] 由以上技术方案可见，本发明实施例提供的高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置及方法，包括设置在各个车道上的地磁传感器组、设置在车辆行驶诱导区域两侧的多个主动发光轮廓标、数据处理终端以及轮廓标网关节点；其中，所述地磁传感器组包括第一地磁传感器和第二地磁传感器，且第一地磁传感器设置在车辆行驶诱导区域的入口位置，第二地磁传感器设置在车辆行驶诱导区域的出口位置；所述数据处理终端和轮廓标网关节点均设置在车辆行驶诱导区域的中段；所述数据处理终端与每个地磁传感器组中的第一地磁传感器和第二地磁传感器均有线通信连接；所述数据处理终端与轮廓标网关节点有线通信连接；所述主动发光轮廓标通过所述轮廓标网关节点与数据处理终端无线通信连接，且相邻的主动发光轮廓标之间无线通信连接。通过在传统逆反射轮廓标上增加LED发光器件，配合地磁传感器组，能够精确判断交通诱导的时机，并在需要进行交通诱导的时候通过主动发光与被动反射相结合的方式，实现对事故易发、交通环境恶劣等区域内的车辆的安全诱导与拥堵检测，有效提高交通诱导效果；而且，该装置抗外界干扰能力强，设备简单，成本低，检测准确，易于系统维护，降低了数据处理的复杂性，提高了交通检测速度，能够对交通的管理起到辅助的作用，实现路况信息的快速采集和准确监控。

附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，对于本领域普通技术人员而言，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0037] 图1是本发明实施例提供的一种高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置的应用场景示意图；

[0038] 图2是本发明实施例提供的一种高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置的结构示意图；

[0039] 图3是本发明实施例提供的一种数据处理终端的结构示意图；

[0040] 图4是本发明实施例提供的一种主动发光轮廓标的结构示意图；

[0041] 图5是本发明实施例提供的一种轮廓标网关节点的结构示意图；

[0042] 图6是本发明实施例提供的一种高速公路主动发光轮廓标交通诱导方法的流程示意图；

[0043] 图7是本发明实施例提供的一种交通流量数据信息统计方法的流程示意图；

- [0044] 图8是本发明实施例提供的一种主动发光轮廓标发光判断方法的流程示意图；
[0045] 图9是本发明实施例提供的另一种高速公路主动发光轮廓标交通诱导方法的流程示意图；
[0046] 图10是本发明实施例提供的一种车流统计折线图；
[0047] 图11是本发明实施例提供的一种拥堵场景仿真示意图；
[0048] 图1至5的符号表示为：
[0049] 1-地磁传感器组,11-第一地磁传感器,12-第二地磁传感器,110-地磁感应模块,111-地磁传感中继模块,112-地磁传感发送模块,2-主动发光轮廓标,211-轮廓标本体,212-第二数据处理器,213-LED发光器件,214-第一无线收发模块,215-第二太阳能板模块,216-第二锂电池,217-第二自锁开关,3-数据处理终端,311-第一数据处理器,312-第一RS232总线模块,313-第一RS485总线模块,314-第一太阳能板模块,315-第一锂电池,316-光照传感器,317-温湿度传感器,318-能见度传感器,319-定时器模块,320-第一自锁开关,4-轮廓标网关节点,411-第三数据处理器,412-第二RS232总线模块,413-第二无线收发模块,414-第三太阳能板模块,415-第三锂电池,416-第三自锁开关。

具体实施方式

[0050] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明中的技术方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0051] 在本发明实施例中,以双向双车道的应用场景为例详细介绍高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置的结构,当然,需要说明的是,本发明实施例提供的高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置还可以应用于双向四车道、双向六车道或者单向车道等道路。

[0052] 参见图1,是本发明实施例提供的一种高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置的应用场景示意图,如图1所示,该装置包括设置在各个车道上的地磁传感器组1、设置在车辆行驶诱导区域两侧的多个主动发光轮廓标2、数据处理终端3以及轮廓标网关节点4。

[0053] 其中,所述地磁传感器组1包括第一地磁传感器11和第二地磁传感器12。取第一地磁传感器11和第二地磁传感器12所在位置分别做道路垂线,由两条垂线、高速公路主线一侧与中央分隔带组成的单向行驶区域作为单幅车辆行驶诱导区域,高速公路诱导区域由中央分隔带分成上行与下行两幅车辆行驶诱导区域。

[0001] 所述数据处理终端3设置在车辆行驶诱导区域的中段,如图1所示,所述数据处理终端3设置在高速公路的中央分隔带内,且位于车辆行驶诱导区域的中段,这样上行车辆行驶诱导区域和下行车辆行驶诱导区域内的地磁传感器组1和主动发光轮廓标2可以共用所述数据处理终端3。所述数据处理终端3与每个地磁传感器组1中的第一地磁传感器11和第二地磁传感器12均有线通信连接。在本发明实施例中,所述数据处理终端3可以为上位机、服务器和电脑等计算机设备。

[0002] 所述轮廓标网关节点4同样设置在车辆行驶诱导区域的中段,这样上行车辆行驶诱导区域和下行车辆行驶诱导区域内的地磁传感器组1和主动发光轮廓标2可以共用所述

轮廓标网关节点4与所述数据处理终端3通信。所述轮廓标网关节点4与所述数据处理终端3有线通信连接。所述轮廓标网关节点4可以理解为配置多种无线和有线通信模块的路由器等。

[0003] 所述主动发光轮廓标2通过所述轮廓标网关节点4与数据处理终端3无线通信连接,且相邻的主动发光轮廓标2之间无线通信连接。

[0004] 参见图2,是本发明实施例提供的一种高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置的结构示意图,如图2所示,每个地磁传感器组1中的第一地磁传感器11和第二地磁传感器12的结构均相同,具体地,第一地磁传感器11和第二地磁传感器12均包括地磁感应模块110、地磁传感中继模块111和地磁传感发送模块112。其中,地磁感应模块110、地磁传感中继模块111和地磁传感发送模块112之间通过短距离无线通信方式级联,地磁传感发送模块112通过RS485总线连接至数据处理终端3。地磁传感发送模块112与数据处理终端3之间路向距离应小于RS485总线的传输距离。第一地磁传感器11设置在所述车辆行驶诱导区域的入口位置,第二地磁传感器12设置在所述车辆行驶诱导区域的出口位置。具体地,第一地磁传感器11的地磁感应模块110设置车道的中间、且位于车辆行驶诱导区域的入口位置,所述地磁传感中继模块111和地磁传感发送模块112设置在车辆行驶诱导区域入口所对应的路侧灯柱等架空位置。第二地磁传感器12的地磁感应模块110同样设置在车道的中间,且位于车辆行驶诱导区域的出口位置,地磁传感器12相对应的地磁传感中继模块111和地磁传感发送模块112设置在车辆行驶诱导区域出口所对应的路侧灯柱等架空位置。而且,沿所述第一地磁传感器11的地磁感应模块110做道路垂线可以理解为车辆行驶诱导区域的开始诱导触发线,同样地,沿所述第二地磁传感器12的地磁感应模块110做道路垂线可以理解为车辆行驶诱导区域的结束诱导触发线。

[0005] 所述数据处理终端3能够通过无线数传模块与远程控制中心通信连接,将相关数据信息发送至远程控制中心;所述远程控制中心进一步将相应的数据信息存入硬盘或者硬盘存储阵列等数据存储模块,以备后续分析查阅使用。参见图3,是本发明实施例提供的一种数据处理终端的结构示意图,如图3所示,所述数据处理终端3包括第一数据处理器311、与所述第一数据处理器311均电连接的第一RS232总线模块312、第一RS485总线模块313、第一太阳能板模块314、第一锂电池315、光照传感器316、温湿度传感器317、能见度传感器318、定时器模块319和第一自锁开关320。其中,所述数据处理终端3通过第一RS232总线模块312与轮廓标网关节点4通信;所述数据处理终端3通过第一RS485总线模块313与第一地磁传感器11和第二地磁传感器12通信。所述第一太阳能板模块314和第一锂电池315能够为数据处理终端3提供电源,保证数据处理终端3的正常电力供应。所述光照传感器316用于采集车辆行驶诱导区域的光照强度,温湿度传感器317用于采集车辆行驶诱导区域的温度值和湿度值,从而进一步判断车辆行驶诱导区域内是否发生路面结冰,能见度传感器318用于采集车辆行驶诱导区域能见度状况。所述定时器模块319用于对进入车辆行驶诱导区域的车辆进行计时。所述第一自锁开关320能够方便技术人员打开或关闭所述数据处理终端3,以方便数据处理终端3的维修和硬件升级等。

[0006] 参见图4,是本发明实施例提供的一种主动发光轮廓标的结构示意图,所述主动发光轮廓标2包括轮廓标本体211、第二数据处理器212、LED发光器件213、第一无线收发模块214、第二太阳能板模块215、第二锂电池216和第二自锁开关217;其中所述轮廓标本体211

为所述主动发光轮廓标2的壳体结构，所述轮廓标本体211上还设置有逆反射反光膜，所述逆反射反光膜采用V类反光膜，沿车行方向道路左侧的逆反射反光膜可以设置为黄色，道路右侧的逆反射反光膜可以设置为白色。LED发光器件213、第一无线收发模块214、第二太阳能板模块215、第二锂电池216和第二自锁开关217均与第二数据处理器212电连接；LED发光器件213可以使用圆形结构的发光器件，而且所述LED发光器件213附属在轮廓标本体211上逆反射反光膜的外围周边。主动发光轮廓标2通过轮廓标网关节点4与数据处理终端3通信连接，轮廓标网关节点4接收数据处理终端3下发的控制指令，并通过短距离无线通信的方式广播至其他主动发光轮廓标2，由主动发光轮廓标2执行相应逆向流水发光诱导动作。

[0007] 为了提高诱导效果，本发明实施例还对发光轮廓标的设置进行了优化，具体地，所述主动发光轮廓标2按照安装位置分为左侧主动发光轮廓标和右侧主动发光轮廓标两种，需要说明的是，所述左侧主动发光轮廓标为沿行车方向设置在道路左侧的主动发光轮廓标，所述右侧主动发光轮廓标为沿行车方向设置在道路右侧的主动发光轮廓标。所述左侧主动发光轮廓标及右侧主动发光轮廓标均包括LED发光器件213和逆反射反光膜；所述LED发光器件213均设置在所述逆反射反光膜的外周。所述右侧主动发光轮廓标外周均匀间隔布设一圈数量相等的白色LED发光器件和黄色LED发光器件，且白色LED发光器件和黄色LED发光器件分别独立控制；所述左侧主动发光轮廓标外周均匀布设一圈黄色LED发光器件，且数量等于右侧主动发光轮廓标中的黄色LED发光器件数量。

[0008] 为了方便数据处理终端3与各个主动发光轮廓标2的信息交互，参见图5，是本发明实施例提供的一种轮廓标网关节点的结构示意图，如图5所示，所述轮廓标网关节点4包括第三数据处理器411、与所述第三数据处理器411均电连接的第二RS232总线模块412、第二无线收发模块413、第三太阳能板模块414、第三锂电池415和第三自锁开关416。其中，所述轮廓标网关节点4通过第二RS232总线模块412与数据处理终端3通信；所述轮廓标网关节点4通过第二无线收发模块413与附近的主动发光轮廓标2短距离无线通信；所述第三太阳能板模块414和第三锂电池415为轮廓标网关节点4提供电源；所述第三自锁开关416用于打开或关闭轮廓标网关节点4，方便所述轮廓标网关节点4的硬件升级与维修。

[0009] 另外，为了进一步提高高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置的诱导效果，本发明实施例对高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置的设置方式进行了优化。

[0010] 具体地，如图1所示，以A-B车道为例，行车方向为从A到B，沿行车方向依次设置有第一地磁传感器11、主动发光轮廓标2和第二地磁传感器12，沿行车方向，所述第一地磁传感器11与其最近的主动发光轮廓标2，所述第二地磁传感器12与其最近的主动发光轮廓标2，均存在第一间距D_c；且所述第一间距D_c为根据行驶速度、反应时间和阻力系数计算所得距离。所述第一间距D_c的计算公式如下：

$$[0011] D_c = \frac{v \cdot t}{3.6} + \frac{(v/3.6)^2}{2gf_1},$$

[0012] 其中，v为行驶速度(单位为km/h)，t为反应时间(通常采用判断时间为1.5s，制动反应时间取值为1.0s)，g为重力加速度，f₁为路面与轮胎之间的附着系统道路阻力系数。

[0013] 主动发光轮廓标2附着于波形梁护栏板，相邻的所述主动发光轮廓标2的间距为根据车辆行驶诱导区域内车道类型设置的距离。在具体实施时，对于直线型路线，主动发光轮廓标2路向设置间距D₁为32m，即在直线路段每间隔32m布设一个主动发光轮廓标2；对于曲

线型车道或者匝道,主动发光轮廓标2的布设间距根据曲线半径确定,具体地,如表1所示针对不同的曲线半径,D₁分别取值D₁=8/12/16/32m。

[0014] 表1如下所示:

曲线半径(m)	≤89	90-179	180-274	275-374	≥375
设置间距(m)	8	12	16	24	32

[0015] 而且,为满足路向相邻主动发光轮廓标2的互联互通,应满足主动发光轮廓标2无线广播距离应大于相邻主动发光轮廓标2间距的1/2,即D₁> $\frac{1}{2}R_b$ 。另外,车辆行驶诱导区域内的车道数量较多或过宽时,右侧主动发光轮廓标2可能与数据处理终端3距离较远,为了保障车辆行驶诱导区域内的主动发光轮廓标均能够与数据处理终端3的通信连接,在本发明实施例中,可以提高轮廓标网关节点4的发射功率,从而保障数据处理终端3能够通过轮廓标网关节点4与至少一个右侧主动发光轮廓标2进行通信,所述至少一个主动发光轮廓标2进一步与右侧的其他主动发光轮廓标2通信。

[0016] 其中R_b通过简化的无线信号自由空间传播模型求解估算:

$$S_r = 10 \log(P_t) - (32.44 + 10 \log((1000 \cdot R_b)^2) + 20 \log(F_c)),$$

[0018] 公式中log为以10为底的对数,P_t为主动发光轮廓标无线发射功率,单位为mW,R_b为主动发光轮廓标无线广播距离,单位为m,F_c为主动发光轮廓标无线射频信号的中心频率,单位为MHz,S_r为主动发光轮廓标的接收灵敏度,单位为dBm。在已知主动发光轮廓标无线广播距离D₁> $\frac{1}{2}R_b$,无线射频信号的中心频率F_c以及接收灵敏度S_r的情况下,能够求解得出无线发射功率P_t的最优值,从而降低主动发光轮廓标2的输出功耗。

[0019] 数据处理终端3安装于车辆行驶诱导区域中央分隔带处,与车辆行驶诱导区域两端的第一地磁传感器11和第二地磁传感器12的间距均为D_s=D_q/2,中央分隔带两侧的车辆行驶诱导区域共用同一数据处理终端3。所述轮廓标网关节点4也可以设置在所述数据处理终端3的相同位置处,即所述轮廓标网关节点4同样可以设置在车辆行驶诱导区域中央分隔带处,与车辆行驶诱导区域两端的第一地磁传感器11和第二地磁传感器12的间距均为D_s=D_q/2,中央分隔带两侧的车辆行驶诱导区域共用同一轮廓标网关节点4与所述数据处理终端3通信。

[0020] 另外,在具体实施时,为了提高地磁传感器组1的采集效率,本发明实施例进一步对地磁传感器组1的设置方式进行了优化。具体地,当车辆行驶诱导区域内的车道为曲线车道时,所述第一地磁传感器11设置于靠近所述曲线车道的外边缘的位置,所述第二地磁传感器12设置于靠近所述曲线车道的内边缘的位置;其中,所述曲线车道的外边缘可以理解为远离曲线对应圆心的边缘,所述曲线车道的内边缘可以理解为靠近曲线对应圆心的边缘。通过这种非对称的设置,能够精确吻合车辆弯道内的行驶轨迹,有效采集进出车辆行驶诱导区域的信息。

[0021] 由上述实施例的描述可见,本发明实施例提供的一种高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置,包括设置在各个车道上的地磁传感器组1、设置在车辆行驶诱导区域两侧的多个主动发光轮廓标2、数据处理终端3以及轮廓标网关节点4;其中,所述地磁传感器组1包括第一地磁传感器11和第二地磁传感器12,且第一地磁传感器11设置在车辆行驶诱导区域的入口位置,第二地磁传感器12设置在车辆行驶诱导区域的出口位置;所述数据处理终端3和

轮廓标网关节点4均设置在车辆行驶诱导区域的中段;所述数据处理终端3与每个地磁传感器组1中的第一地磁传感器11和第二地磁传感器12均有线通信连接;所述数据处理终端3与轮廓标网关节点4有线通信连接;所述主动发光轮廓标2通过所述轮廓标网关节点4与数据处理终端3无线通信连接,且相邻的主动发光轮廓标2之间无线通信连接。通过在传统逆反射轮廓标上增加LED发光器件213,配合地磁传感器组1,能够精确判断交通诱导的时机,并在需要进行交通诱导的时候通过主动发光与被动反射相结合的方式,实现对事故易发、交通环境恶劣等区域内车辆的安全诱导与拥堵检测,有效提高交通诱导效果;而且,该装置抗外界干扰能力强,设备简单,成本低,检测准确,易于系统维护,降低了数据处理的复杂性,提高了交通检测速度,能够对交通的管理起到辅助的作用,实现路况信息的快速采集和准确监控。

[0022] 与本发明提供的一种高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置实施例相对应,本发明还提供了一种高速公路主动发光轮廓标交通诱导方法,参见图6,是本发明实施例提供的一种高速公路主动发光轮廓标交通诱导方法的流程示意图,如图6所示,通过使用上述高速公路主动发光轮廓标交通诱导装置,进行交通诱导的方法包括以下步骤:

[0023] 步骤S101:统计车辆行驶诱导区域的交通流数据信息,所示交通流数据信息至少包括车辆行驶诱导区域内的车辆数。

[0024] 参见图7,是本发明实施例提供的一种交通流量数据信息统计方法的流程示意图,如图7所示,该方法包括以下步骤:

[0025] 步骤S1011:初始化交通流量数据信息。

[0026] 在本发明实施例中,使用如表2所示的数据结构记录交通流量数据信息。对于双向双车道,该数据结构由两条记录组成一张数据表T;当然,需要说明的是,该数据表T根据具体实施情况的不同,可以包括任意多条记录,在本发明实施例中不做限定。每条记录由6个数据项组成,具体包括诱导区域标识号(Yid)、当前时刻诱导区域内车辆数(n)、统计时间段内通过诱导区域的总车数(count)和车辆行驶方向信息(dir)、车辆驶入时间戳(starttime)和车辆驶出时间戳(endtime)。表T数据结果如表2所示,对表T进行初始化,数据表T中各个记录的数据项均初始化为空。

[0027] 表2:

Yid	n	count	dir	starttime	endtime
※	※	※	※	※	※
※	※	※	※	※	※

[0028] 步骤S1012:根据车辆触发的第一地磁感应器的标识号,确定诱导区域标识号。

[0029] 车辆驶入车辆行驶诱导区域时,开始诱导触发线处理设的地磁感应模块110生成车辆驶入信息,通过地磁传感中继模块111传输至地磁传感发送模块112,经RS485总线传输至数据处理终端3,动态地对表T进行维护:

[0030] 创建记录操作:数据处理终端3接收到开始诱导触发线处理设的地磁感应模块110触发生成车辆驶入信息后,根据第一地磁传感器11标识号与诱导区域标识号的映射关系,确定诱导区域标识号Yid值,查询数据表T中对应的诱导区域标识号Yid,若此时数据表T中不存在相应的诱导区域标识号Yid,执行创建记录操作,创建新的数据项。若车辆从A侧地磁感应模块110触发生成车辆驶入信息,则Dir项置为“A->B”,若是C侧地磁感应模块110触发

生成车辆驶入信息，则Dir项置为“C->D”。在本发明实施例中，所述诱导区域标识号可以理解为预先编订的车辆行驶诱导区域编号，用于表示和检索每个车辆行驶诱导区域，具体值为车辆行驶诱导区域开始诱导触发线所在高速公路桩号值。其中，诱导区域标识号Yid对应记录中的n项值置为1，诱导区域标识号Yid对应记录中的count项值置为1，Yid项值置为车辆行驶诱导区域开始诱导触发线所在高速公路桩号值，starttime值和endtime值都置为当前定时器模块319的时间值。

[0031] 步骤S1013：当继续接收到所述第一地磁传感器的触发信号时，增加所述诱导区域标识号对应的记录中的车辆数。

[0032] 当继续有车辆进入车辆行驶诱导区域时，数据处理终端3每收到一次车辆驶入信息，数据表T中诱导区域标识号Yid对应记录中的n项值加1，数据表T中对应记录中的count项值加1，数据表T中对应记录中的Yid项值和Dir项值保持不变，数据表T中对应记录中的starttime值更新为当前时刻定时器模块319的时间值，数据表T中对应记录中的endtime值保持不变。

[0033] 步骤S1014：当接收到第二地磁传感器的触发信号时，减少所述诱导区域标识号对应车辆数。

[0034] 车辆驶出车辆行驶诱导区域时，结束诱导触发线处理设的地磁感应模块110触发生成车辆离开信息，通过地磁中继模块111传输至地磁传感发送模块112，经RS485总线传输至数据处理终端3，动态地对表T进行维护：

[0035] 更新记录操作：数据处理终端3每收到一次车辆驶出信息，根据结束诱导触发线处理设的第二地磁传感器12标识号与诱导区域标示号的映射关系，确定诱导区域标识号Yid，数据表T中诱导区域标识号Yid对应记录中的n项值减1，数据表T中诱导区域标识号Yid对应记录中的count项值、Dir项值和starttime项值保持不变，数据表T中对应记录中的endtime项值更新为当前时刻定时器模块319的时间值。

[0036] 删除记录操作：当数据表T中诱导区域标识号Yid对应记录中的n项值减为0，此时对应车辆行驶诱导区域内已暂时没有车辆行驶，数据处理终端3将该时间段内交通流统计信息本地缓存并上传至远程控制中心，并在传输成功后将该记录从表T中删除。

[0037] 步骤S102：获取车辆行驶诱导区域的环境信息，所述环境信息至少包括能见度传感器318采集得到的能见度值、温湿度传感器317采集得到的温湿度值和光照传感器316采集得到的光照强度值。

[0038] 数据处理终端3获取光照传感器316采集得到的车辆行驶诱导区域的光照强度值，温湿度传感器317采集得到的车辆行驶诱导区域的温度值和湿度值，以及能见度传感器318采集得到的车辆行驶诱导区域的能见度值等。

[0039] 步骤S103：根据所述交通流数据信息和环境信息，判断是否控制主动发光轮廓标发光。

[0040] 参见图8，是本发明实施例提供的一种主动发光轮廓标发光判断方法的流程示意图，如图8所示，该方法包括以下步骤：

[0041] 步骤S1031：按跟能见度值、温湿度值和光照强度值的优先级顺序，判断相应的数值是否小于相应的预设阈值。

[0042] 在本发明实施例中能见度的判断优先级I_N>温湿度的判断优先级I_S>光照强度的判

断优先级 I_G 。根据上述判断优先级的高低,首先判断能见度值是否低于预设的能见度阈值,如果是,则继续进入后续步骤;如果否,则继续对温湿度值进行判断,即判断温度值和湿度值是否均分别低于预设的温度阈值和湿度阈值,如果是,则继续进入后续步骤;如果否,则继续对光照强度值进行判断,即判断光照强度值是否低于预设的光照阈值,如果是,则继续进入后续步骤,如果否,则判断无需控制主动发光轮廓标2主动发光。

[0043] 步骤S1032:如果是,当车辆行驶诱导区域内的车辆数大于或等于1时,确定需要控制主动发光轮廓标发光。

[0044] 经过步骤S1031的判断,进一步判断车辆行驶诱导区域内的车辆数是否大于或等于1,即在车辆行驶诱导区域内是否存在车辆;如果车辆行驶诱导区域内的车辆数大于或等于1,则确定需要控制主动发光轮廓标2发光。优选地,如果能见度值低于预设的能见度阈值,则车辆行驶诱导区域内能见度不足,右侧主动发光轮廓标控制黄色LED发光器件器件闪烁,白色LED发光器件不工作。

[0045] 步骤S104:如果是,向多个循环诱导区间内的发光轮廓标发送执行命令,所述执行命令至少携带有各个循环诱导区间对应的诱导起始轮廓标装置标识号;根据所述执行命令,控制每个循环诱导区间内的主动发光轮廓标以固定的闪烁周期逆行车方向流水发光。

[0046] 经过步骤S103的判断需要控制主动发光轮廓标2发光时,数据处理终端3产生用于开始诱导的执行命令,所述开始诱导的执行命令以诱导执行消息包的形式发送,诱导执行消息包由四部分组成:诱导区域标号、诱导事件开始标号、诱导起始轮廓标装置标识号和随机消息标号,其中诱导区域标号用于判定车辆行驶诱导区域位置;诱导事件开始标号用于触发主动发光轮廓标2逆向流水诱导状态;车辆行驶诱导区域由行车视距 l_x 划分为多个循环诱导区间,每个循环诱导区间内的主动发光轮廓标2个数为 $n_x = 2 \times \lceil l_x / D_t \rceil$,其中 n_x 值向上取整。诱导起始轮廓标装置标识号,用于指定多个循环诱导区间内的起始诱导的主动发光轮廓标位置;随机信息标号用于同一诱导开始事件信息包的判定,诱导执行消息包通过RS232总线由数据处理终端3传输至轮廓标网关节点4。

[0047] 轮廓标网关节点4通过短距离无线通信方式将数据处理终端3产生的诱导执行消息包分发至安装位置就近的主动发光轮廓标2。

[0048] 主动发光轮廓标2根据诱导区域标号、诱导事件开始标号、诱导起始轮廓标装置标识号和随机消息标号对诱导执行消息包进行区分,主动发光轮廓标2接收并转发本车辆行驶诱导区域内的诱导执行消息包,且对于同一随机消息标号的诱导执行消息包,每个主动发光轮廓标2只接收并转发一次,实现车辆行驶诱导区域内诱导执行消息包的快速分发。

[0049] 对应车辆行驶诱导区域的主动发光轮廓标2接收到诱导执行消息包后,主动发光轮廓标2通过LED主动发光器件与逆反射膜配合,LED主动发光器件自主发光且与车辆行驶方向呈逆反方向的流水状对车辆行驶诱导区域内的行驶车辆进行驾驶诱导,促使驾驶员产生速度过快的驾驶视觉效果,主动降低驾驶速度。具体包括:

[0050] 主动发光轮廓标2由第一无线收发模块214接收诱导执行消息包,第二数据处理器212对诱导执行消息包进行解析,确定车辆行驶诱导区域。对应车辆行驶诱导区域内的主动发光轮廓标2接收到诱导执行消息包后,第二数据处理器212控制LED发光器件213周期逆向流水;

[0051] 同一车辆行驶诱导区域内的多个循环诱导区间保持相同的逆向流水周期

$T_n = \frac{l_x}{v_{\max}}$ ，其中， l_x 为高速公路最大行车视距， v_{\max} 为高速公路最高限速。循环诱导区间内的

主动发光轮廓标2查询装置自身属性Nid标识，如果查询到的装置Nid标识与所述诱导起始轮廓标装置标识号一致，则该主动发光轮廓标2开始闪烁；进一步该主动发光轮廓标2将诱导执行消息包中的诱导起始轮廓标装置标识减1，向循环诱导区间内的主动发光轮廓标2分发；当诱导起始轮廓标装置标识小于对应的循环诱导区间内的最小Nid标识时，将所述诱导起始轮廓标装置标识置为对应的循环诱导区间内的最大Nid标识，从而实现主动发光轮廓

标2逆行车方向向前闪烁流水，每个主动发光轮廓标2的闪烁时间 $\tau = \frac{T_n}{n_x}$ 。

[0052] 步骤S105：如果否，控制主动发光轮廓标待机。

[0053] 当判断无需控制主动发光轮廓标2发光时，则控制主动发光轮廓标2处于低功耗待机状态。

[0054] 本发明实施例还示出了将主动发光轮廓标2从发光切换到低功耗待机的过程。具体地，当数据表T中诱导区域标识号Yid对应记录中的n值变为0时，数据处理终端3产生用于结束诱导的执行命令，该所述用于结束诱导的执行命令以诱导结束消息包的形式发送，诱导结束消息包由三部分组成：诱导区域标号、诱导事件结束标号和随机消息标号，其中诱导区域标号用于判定车辆行驶诱导区域位置；诱导事件结束标号用于结束主动发光轮廓标2逆向流水诱导状态；随机信息标号用于判定同一诱导结束事件的信息包，诱导结束消息包通过RS232总线由数据处理终端3传输至轮廓标网关节点4；

[0055] 轮廓标网关节点4通过短距离无线通信方式将数据处理终端3产生的诱导结束消息包分发至安装位置就近的主动发光轮廓标2；

[0056] 主动发光轮廓标2根据诱导区域标号、诱导事件结束标号和随机消息标号对诱导结束消息包进行区分，主动发光轮廓标2接收并转发本车辆行驶诱导区域内的诱导结束消息包，且对于同一随机消息标号的诱导结束消息包，每个主动发光轮廓标2只接收并转发一次，实现车辆行驶诱导区域内诱导结束消息包的快速分发；

[0057] 对应车辆行驶诱导区域的主动发光轮廓标2接收到诱导结束消息包后，关闭LED发光器件213，主动发光轮廓标2进入低功耗待机状态，诱导过程结束。

[0058] 参见图9，是本发明实施例提供的另一种高速公路主动发光轮廓标交通诱导方法的流程示意图，如图9所示，在图6所示的高速公路主动发光轮廓标交通诱导方法的基础上，本发明实施例示出了进行交通流量监测的过程：

[0059] 步骤S201：根据交通流数据信息中车辆行驶诱导区域内的车辆数，以及车辆行驶诱导区域对应的地磁传感器组的间距，计算所述车辆行驶诱导区域内的实际行车间距。

[0060] 正常行驶时，车辆行驶诱导区域内车辆数最多为 $cnt = \lceil D_q / l_a \rceil$ ，其中 D_q 为车辆行驶诱导区域路向长度， l_a 为高速公路最低限速为 v_{\min} 时的安全行车间距， $\lceil \rceil$ 为向上取整符号。数据表T中的n值发生变化时触发数据处理终端3查询n值，检测当前区域拥堵状况，如果 $n > cnt$ ，则车辆行驶诱导区域内发生交通拥堵现象，实际行车间距为 $l_s = \lceil D_q / n \rceil$ 。

[0061] 步骤S202：当所述实际行车间距小于第一临界车距时，产生常规交通拥堵信息。

[0062] 在本发明实施例中,所述第一临界车距可以设置为51-100之间的任意数值,例如设置所述第一临界车距为70m。当行车间距小于第一临界车距时,表示在车辆行驶诱导区域内车辆间距较小,此时车辆行驶诱导区域产生普通交通拥堵,数据处理终端3产生常规交通拥堵信息。

[0063] 步骤S203:当所述实际行车间距小于第二临界车距时,产生紧急交通拥堵信息;其中,第二临界车距小于第一临界车距。

[0064] 在具体实施时,可以设置所述第二临界车距为50,所述第二临界车距小于第一临界车距。当行车间距 $l_s < 50$ 时,表示在车辆行驶诱导区域内车辆间距更小,此时车辆行驶诱导区域产生严重拥堵或发生交通事故,数据处理终端3产生紧急交通拥堵消息。

[0065] 步骤S204:将所述常规交通拥堵信息或所述紧急交通拥堵信息发送至远程控制中心。

[0066] 数据处理终端3进一步将步骤S202产生的常规交通拥堵信息或者步骤S203产生的紧急交通拥堵信息发送至远程控制中心。而且,数据处理终端3还可以每隔一段时间,周期性地查询数据表T中count值和dir值,统计“ $A \rightarrow B$ ”行车方向和“ $C \rightarrow D$ ”行车方向在统计周期I内通过的车辆总数,其中统计周期I的值可根据路段情况进行适应性设置,例如可每1小时实施一次交通量统计,通过无线数传模块上传至远程控制中心,并在上传成功后将count值置0。

[0067] 在具体实施时,由于交通事故可能发生在车辆行驶诱导区域的起始位置附近,这样车辆行驶诱导区域内的车辆数很少,为了实现对车辆行驶诱导区域起始位置附近发生的车辆事故报警,本发明实施例在图9所示方法的基础上,还包括数据处理终端3实时查询数据表T中starttime项值和endtime项值,若 $\Delta t = |endtime - starttime|$ 值大于给定时间间隔阈值时,产生交通事故报警信息。时间间隔阈值可取 D_q / v_{min} ,其中 D_q 为车辆行驶诱导区域路向长度, v_{min} 为车辆行驶诱导区域高速公路最低限速。进一步,将所述交通事故报警信息发送至远程控制中心。

[0068] 另外,为了进一步提高交通诱导效果,本发明实施例对主动发光轮廓标2的发光周期进行了动态调整,具体地,根据所述常规交通拥堵信息或紧急交通拥堵信息,调整主动发光轮廓标2的闪烁周期。根据上述过程的判断,当车辆行驶诱导区域内较为拥堵时,即对应常规交通拥堵信息产生的状况,可以减小主动发光轮廓标2的闪烁周期,能够有效防止主动发光轮廓标2光线对驾驶员驾车的影响,而且提醒即将进入的车辆前方拥堵;当车辆行驶诱导区域内非常拥堵,即对应紧急交通拥堵信息产生时的情况,可以进一步减小主动发光轮廓标2的闪烁周期。

[0069] 下面结合具体仿真模拟实验,给出本发明的具体实施过程及效果图,当然需要说明的是,本发明实施例仅是一示例性实施例,在具体实施时,本领域技术人员可以根据具体交通诱导需求,设置相应的参数进行实施,本发明实施例不再赘述。

[0070] 仿真实验采用德国宇航中心开发微观的、连续的道路交通仿真软件SUMO,该平台作为一个开源、多模态、微观道路交通仿真而开发的,主要目的是给交通研究组织提供一个实现和评估交通算法的工具。仿真实施例包括车流统计和拥堵检测两部分。在本仿真中,设置仿真场景为双向四车道高速公路,长度为2000m,高速公路最高限速120km/h,各车道在仿真坐标500m点位置和1500m点位置处各设置1个地磁传感器。仿真实验中车辆节点的参数如

表3所示：

[0071] 表3：

参数类别	设定值
车辆类型	flow型
最高车速	33.33m/s
数量	300辆/车道
最大加速度	2m/s ²
最大减速度	4.5m/s ²
车身长度	5m
司机反应速度	0.5s

[0072] 仿真实施例：

[0073] 表4给出了仿真时间进行到300s时,数据处理终端3中数据结构T的仿真记录。数据处理终端3周期性遍历数据结构T,数据处理终端3产生拥堵信息并通过无线传输模块将拥堵信息传送至远程控制中心,图10是本发明实施例提供的一种车流统计折线图,远程控制中心以5分钟为周期统计得到仿真车流统计折线图,图11是本发明实施例提供的一种拥堵场景仿真示意图。

[0074] 表4：

Yid	n	count	dir	starttime	endtime
K0+500	25	31	A→B	297	117
K1+1500	6	36	C→D	297	299

[0075] 由上述实施例的描述可见,本发明实施提供的一种高速公路主动发光轮廓标交通诱导方法,通过统计车辆行驶诱导区域的交通流数据信息,所述交通流数据信息至少包括车辆行驶诱导区域内的车辆数;获取车辆行驶诱导区域的环境信息,所述环境信息至少包括能见度传感器318采集得到的能见度值、温湿度传感器317采集得到的温湿度值和光照传感器316采集得到的光照强度值;根据所述交通流数据信息和环境信息,判断是否控制主动发光轮廓标2发光;如果是,向多个循环诱导区间内的主动发光轮廓标2发送执行命令,所述执行命令至少携带有各个循环诱导区间对应的诱导起始轮廓标装置标识号;根据诱导起始轮廓标装置标识号,控制每个循环诱导区间内的发光轮廓标以固定的闪烁周期逆行车方向流水发光;如果否,控制主动发光轮廓标2待机。通过在传统逆反射轮廓标上增加LED发光器件213,配合地磁传感器组1,能够精确判断交通诱导的时机,并在需要进行交通诱导的时候通过主动发光与被动反射相结合的方式,实现对事故易发、交通环境恶劣等区域内车辆的安全诱导与拥堵检测,有效提高交通诱导效果;而且,该装置抗外界干扰能力强,设备简单,成本低,检测准确,易于系统维护,降低了数据处理的复杂性,提高了交通检测速度,能够对交通的管理起到辅助的作用,实现路况信息的快速采集和准确监控。

[0076] 需要说明的是,在本文中,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设

备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0077] 以上所述仅是本发明的具体实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

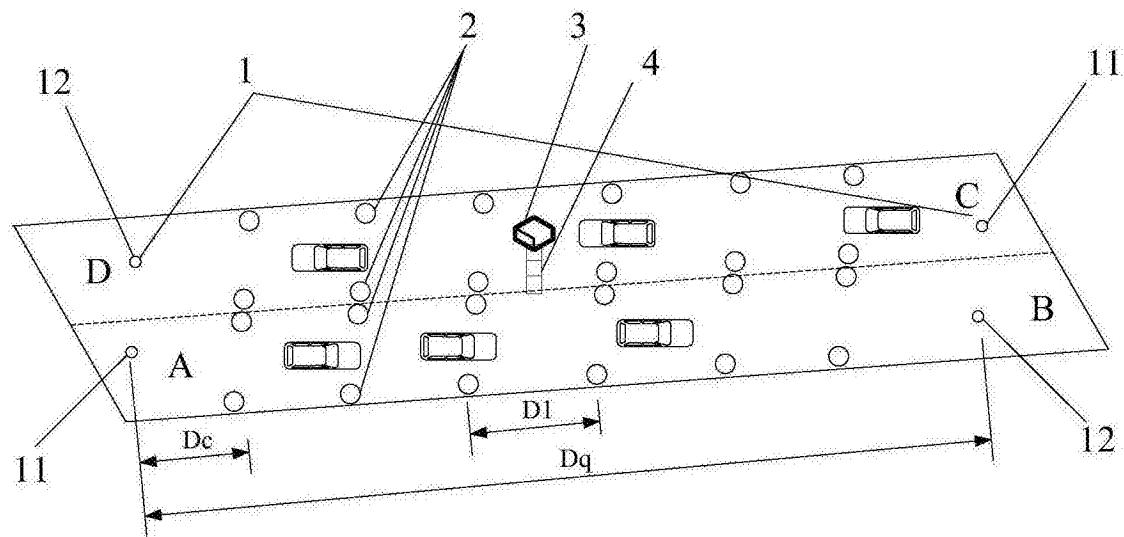


图1

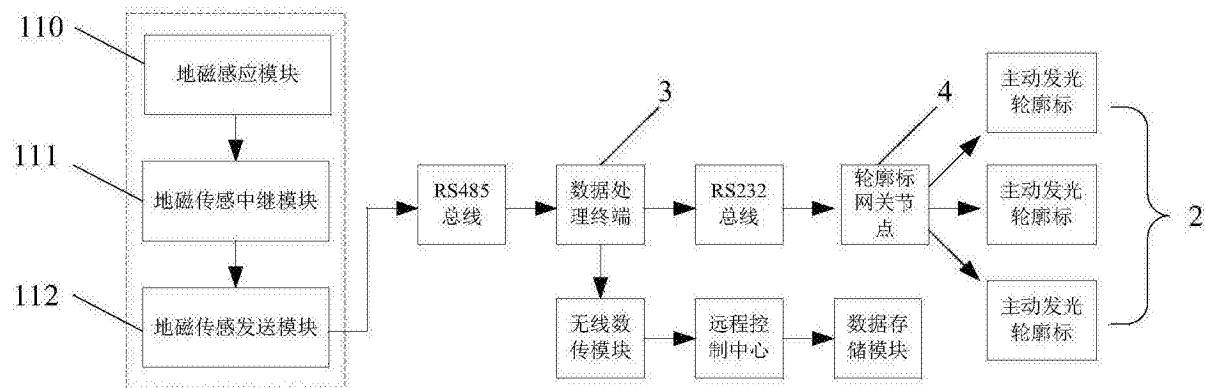


图2

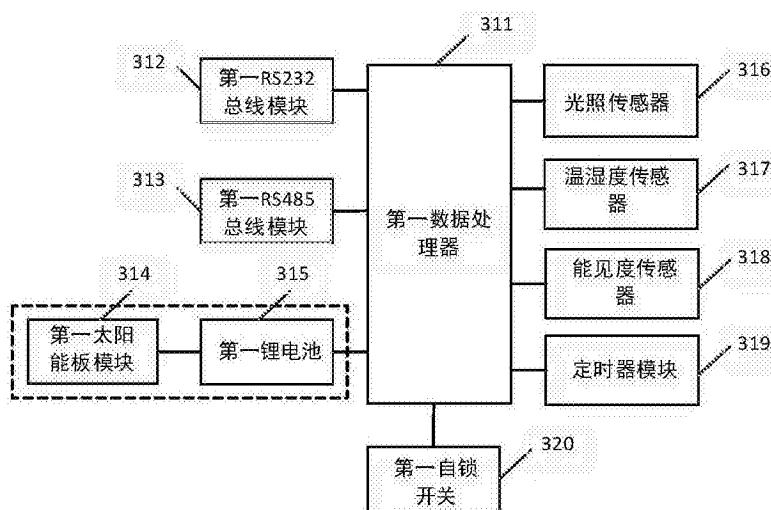


图3

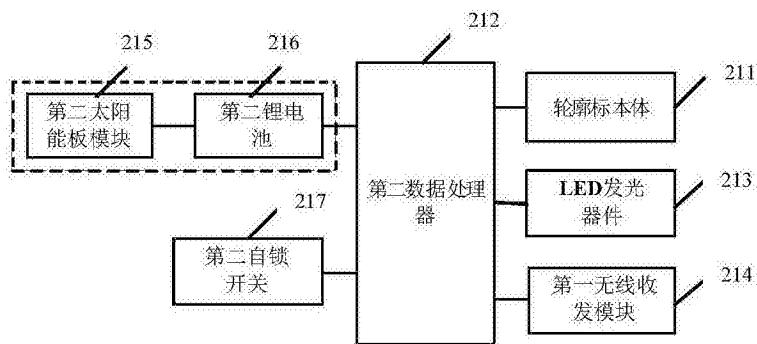


图4

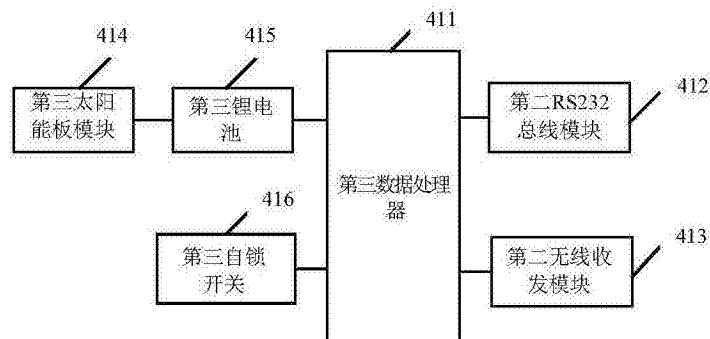


图5

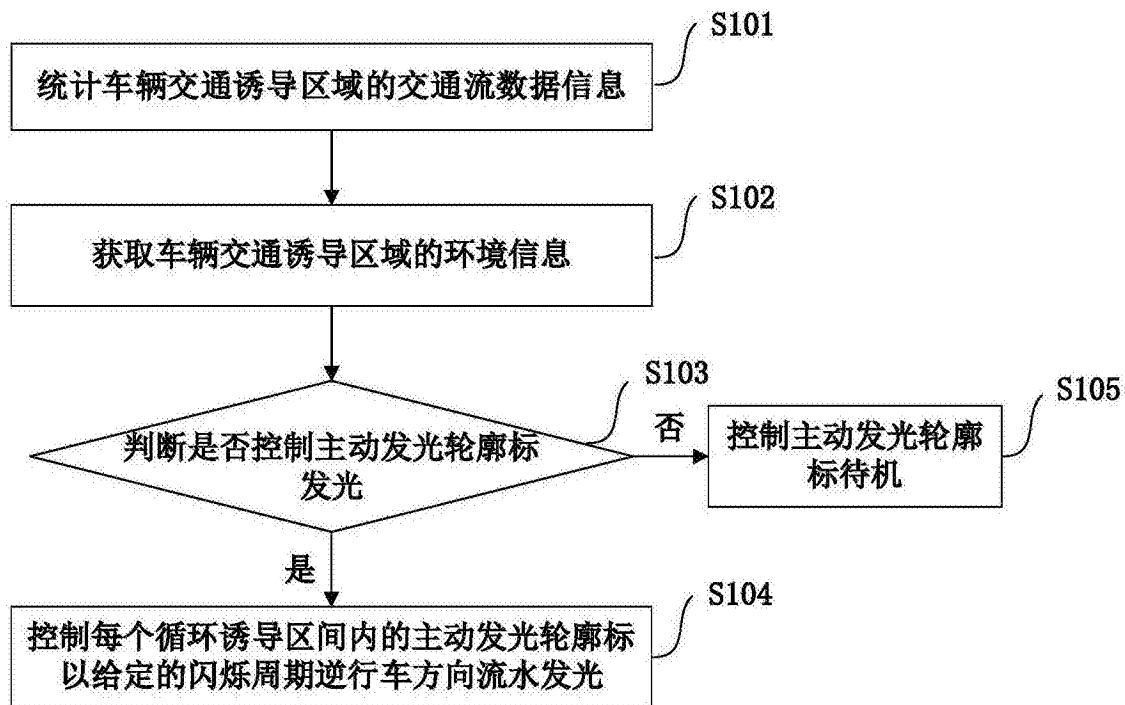


图6

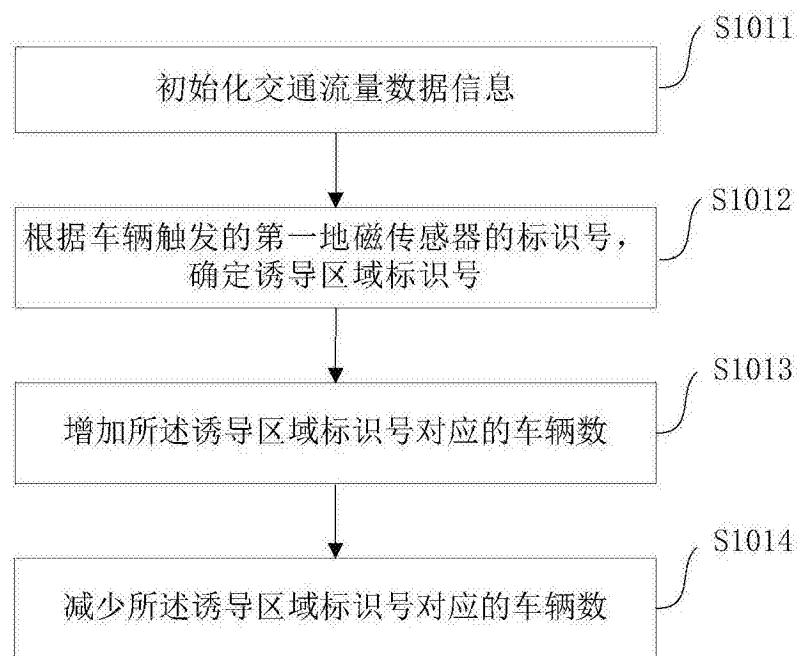


图7

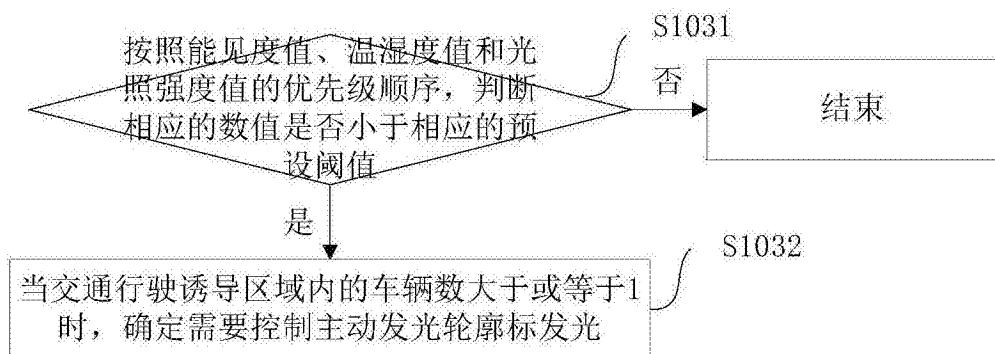


图8

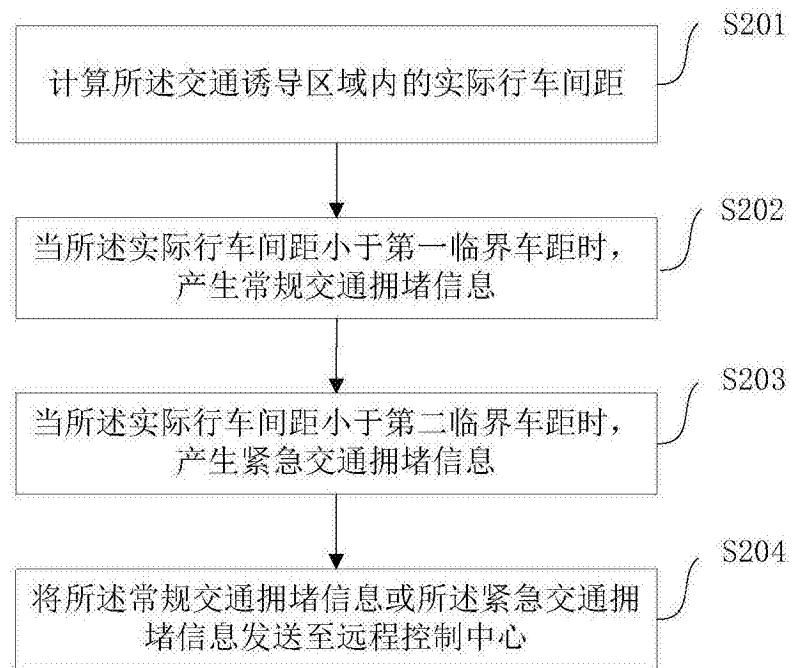


图9

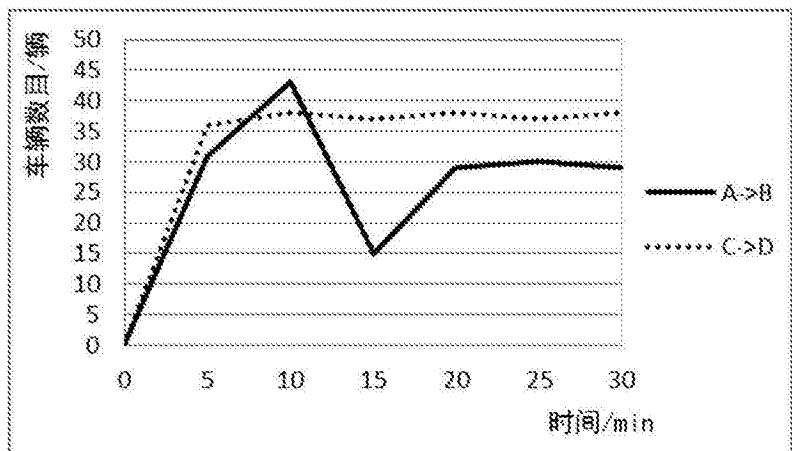


图10

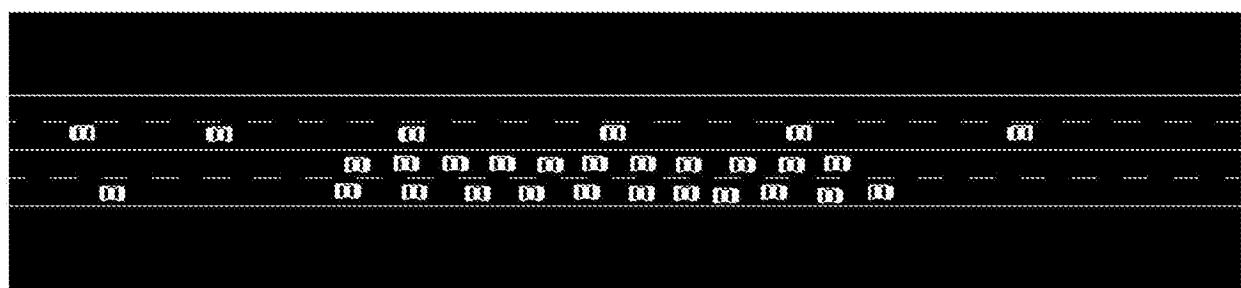


图11