



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109191911 A

(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201811172581.1

(22)申请日 2018.10.09

(71)申请人 湖南车路协同智能科技有限公司
地址 410000 湖南省长沙市长沙高新开发区尖山路39号长沙中电软件园9栋2楼A222房

(72)发明人 黄松山 周凜 姚丹宇 黄琰璐

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 罗满

(51)Int.Cl.

G08G 1/16(2006.01)

G08G 1/04(2006.01)

G08G 1/09(2006.01)

G08G 1/0962(2006.01)

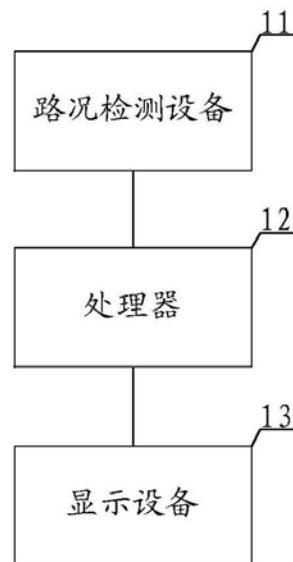
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

一种隧道路况预警系统、方法及计算机可读存储介质

(57)摘要

本申请公开了一种隧道路况预警系统、方法及计算机可读存储介质,包括:设置在隧道周边和内部的路况检测设备,用于获取隧道周边和内部的路况信息;与路况检测设备相连的处理器,用于利用预设的路况判断条件对路况信息进行筛选和处理,得到提示信息;与处理器相连的显示设备,用于接收并显示处理器发送的提示信息,以将提示信息展示给过往驾驶员;本申请在隧道的周边和内部部署路况检测设备,采集隧道的周边和内部的路况信息,再由处理器对路况信息进行相应的筛选和处理,生成提示信息,最后由显示设备将提示信息展示给驾驶员,使驾驶员能够提前得知前方隧道的路况信息,避免交通事故的发生,提高行车安全。



1. 一种隧道路况预警系统,其特征在于,包括:
设置在隧道周边和内部的路况检测设备,用于获取隧道周边和内部的路况信息;
与所述路况检测设备相连的处理器,用于利用预设的路况判断条件对所述路况信息进行筛选和处理,得到提示信息;
与所述处理器相连的显示设备,用于接收并显示所述处理器发送的提示信息,以将提示信息展示给过往驾驶员。
2. 根据权利要求1所述的隧道路况预警系统,其特征在于,所述显示设备为全息投影设备和/或手机。
3. 根据权利要求1所述的隧道路况预警系统,其特征在于,所述路况检测设备,包括:
跟踪式微波探测器,用于检测被测物体在路面上的相对位置、速度和多个被测物体之间的间距;
载具流量检测相机,用于拍摄包括路面图像和载具图像的路况图像,利用所述路况图像统计平均车速、车头时距、车头间距、车道时间占有率、车道空间占有率、车道排队长度,利用所述路况图像识别车道通行状态,利用所述载具图像识别车辆类型;
烟雾报警器,用于检测所述隧道周边和内部是否烟雾浓度超过预设的浓度阈值,得到烟雾检测结果。
4. 根据权利要求3所述的隧道路况预警系统,其特征在于,所述路况检测设备,包括:
通讯设备,用于接收并转发车载终端发送的车辆类型和车速至所述处理器。
5. 根据权利要求4所述的隧道路况预警系统,其特征在于,所述处理器,包括:
拥堵提示单元,用于利用平均车速、车头间距和车道空间占有率,生成拥堵提示信息;
事故引导单元,用于利用所述路况信息,生成驾驶引导信息;
路面提示单元,用于利用所述路面图像,生成路面提示信息;
特殊车辆预警单元,用于利用所述车辆类型,判断目标车辆类型是否满足预设的特殊条件,如果是,则生成特殊车辆提示信息。
6. 根据权利要求4所述的隧道路况预警系统,其特征在于,还包括:
所述处理器,还用于利用提示信息,生成车辆操控指令,并发送所述车辆操控指令至所述车载终端;
所述车载终端,用于利用所述车辆操控指令,控制车辆行进。
7. 根据权利要求1至6任一项所述的隧道路况预警系统,其特征在于,还包括:
与所述处理器相连的人机交互设备,用于接收用户输入的临时提示信息并发送至所述处理器;
所述处理器,还用于接收所述人机交互设备发送的所述临时提示信息,并将所述临时提示信息发送至显示设备,以将所述临时提示信息展示给过往驾驶员。
8. 根据权利要求1至6任一项所述的隧道路况预警系统,其特征在于,所述处理器,具体用于利用显示设备的位置信息和所述路况判断条件对所述路况信息进行筛选和处理,得到与显示设备相对应的提示信息。
9. 一种隧道路况预警方法,其特征在于,包括:
获取隧道周边和内部的路况信息;
利用预设的路况判断条件对所述路况信息进行筛选和处理,得到提示信息;

将提示信息发送至显示设备,以将提示信息展示给过往驾驶员。

10. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求9所述隧道路况预警方法的步骤。

一种隧道路况预警系统、方法及计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及道路管理领域,特别涉及一种隧道路况预警系统、方法及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 隧道的盲区是事故多发地之一,因此隧道安全工作成为公路管理的重中之重,做好隧道监测与预警工作,提高隧道行车安全,降低隧道区域事故率,是交通管理者和公路管理者的迫切需求。

[0003] 隧道是事故多发路段,由于视野不佳,隧道内发生事故或者有异常车辆时,驶入隧道的车辆无法获知这些信息,容易衍生二次事故;同时受隧道自然条件的影响,出现突发事故时,如火灾、碰撞等,信息感知与发布相对滞后,容易衍生二次事故。

[0004] 另外,下沉隧道,在隧道的出口由于隧道内的车辆收到视野的影响,无法看清楚隧道外车辆的情况,很容易在隧道出口处发生交通事故。

[0005] 为了提高隧道区域的行车安全,一系列交通辅助措施已经在隧道区进行了应用,如隧道区标识标牌的部署、隧道口护栏过渡区的建设、隧道内外交通凹凸镜的安装、隧道内视频检测器及火灾检测器等传感设施的安装,但仍无法显著降低隧道区域的事故发生率,隧道区域视野欠佳、信息提示不及时不显著、事故及诱导信息发布途径不完善发布不及时等问题依然存在。

[0006] 因此,需要一种隧道路况预警系统减少事故发生,提高行车安全。

发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种隧道路况预警系统、方法及计算机可读存储介质,提高行车安全。其具体方案如下:

[0008] 一种隧道路况预警系统,包括:

[0009] 设置在隧道周边和内部的路况检测设备,用于获取隧道周边和内部的路况信息;

[0010] 与所述路况检测设备相连的处理器,用于利用预设的路况判断条件对所述路况信息进行筛选和处理,得到提示信息;

[0011] 与所述处理器相连的显示设备,用于接收并显示所述处理器发送的提示信息,以将提示信息展示给过往驾驶员。

[0012] 可选的,所述显示设备为全息投影设备和/或手机。

[0013] 可选的,所述路况检测设备,包括:

[0014] 跟踪式微波检测器,用于检测被测物体在路面上的相对位置、速度和多个被测物体之间的间距;

[0015] 载具流量检测相机,用于拍摄包括路面图像和载具图像的路况图像,利用所述路况图像统计平均车速、车头时距、车头间距、车道时间占有率、车道空间占有率、车道排队长度,利用所述路况图像识别车道通行状态,利用所述载具图像识别车辆类型;

- [0016] 烟雾报警器,用于检测所述隧道周边和内部是否烟雾浓度超过预设的浓度阈值,得到烟雾检测结果。
- [0017] 可选的,所述路况检测设备,包括:
- [0018] 通讯设备,用于接收并转发车载终端发送的车辆类型和车速至所述处理器。
- [0019] 可选的,所述处理器,包括:
- [0020] 拥堵提示单元,用于利用平均车速、车头间距和车道空间占有率,生成拥堵提示信息;
- [0021] 事故引导单元,用于利用所述路况信息,生成驾驶引导信息;
- [0022] 路面提示单元,用于利用所述路面图像,生成路面提示信息;
- [0023] 特殊车辆预警单元,用于利用所述车辆类型,判断目标车辆类型是否满足预设的特殊条件,如果是,则生成特殊车辆提示信息。
- [0024] 可选的,还包括:
- [0025] 所述处理器,还用于利用提示信息,生成车辆操控指令,并发送所述车辆操控指令至所述车载终端;
- [0026] 所述车载终端,用于利用所述车辆操控指令,控制车辆行进。
- [0027] 可选的,还包括:
- [0028] 与所述处理器相连的人机交互设备,用于接收用户输入的临时提示信息并发送至所述处理器;
- [0029] 所述处理器,还用于接收所述人机交互设备发送的所述临时提示信息,并将所述临时提示信息发送至显示设备,以将所述临时提示信息展示给过往驾驶员。
- [0030] 可选的,所述处理器,具体用于利用显示设备的位置信息和所述路况判断条件对所述路况信息进行筛选和处理,得到与显示设备相对应的提示信息。
- [0031] 本发明还公开了一种隧道路况预警方法,包括:
- [0032] 获取隧道周边和内部的路况信息;
- [0033] 利用预设的路况判断条件对所述路况信息进行筛选和处理,得到提示信息;
- [0034] 将提示信息发送至显示设备,以将提示信息展示给过往驾驶员。
- [0035] 本发明还公开了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如前述隧道路况预警方法的步骤。
- [0036] 本发明中,隧道路况预警系统,包括:设置在隧道周边和内部的路况检测设备,用于获取隧道周边和内部的路况信息;与路况检测设备相连的处理器,用于利用预设的路况判断条件对路况信息进行筛选和处理,得到提示信息;与处理器相连的显示设备,用于接收并显示处理器发送的提示信息,以将提示信息展示给过往驾驶员;本发明在隧道的周边和内部部署路况检测设备,采集隧道的周边和内部的路况信息,再由处理器对路况信息进行相应的筛选和处理,生成提示信息,最后由显示设备将提示信息展示给驾驶员,使驾驶员能够提前得知前方隧道的路况信息,避免交通事故的发生,提高行车安全。

附图说明

- [0037] 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,下面描述中的附图仅仅是本

发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0038] 图1为本发明实施例公开的一种隧道路况预警系统结构示意图;

[0039] 图2为本发明实施例公开的一种隧道路况预警系统场景应用示意图;

[0040] 图3为本发明实施例公开的一种隧道路况预警方法流程示意图。

具体实施方式

[0041] 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,都属于本发明保护的范围。

[0042] 本发明实施例公开了一种隧道路况预警系统,参见图1所示,该系统包括:

[0043] 设置在隧道周边和内部的路况检测设备11,用于获取隧道周边和内部的路况信息;

[0044] 与路况检测设备11相连的处理器12,用于利用预设的路况判断条件对路况信息进行筛选和处理,得到的提示信息;

[0045] 与处理器12相连的显示设备13,用于接收并显示处理器12发送的提示信息,以将提示信息展示给过往驾驶员。

[0046] 具体的,在隧道周边和内部可以设置多种和多个路况检测设备11,可以检测驾驶员在隧道盲区处的路况信息,当然,隧道内和隧道外路况检测设备11能够覆盖的路面区域的路况信息均能够进行采集,在采集到隧道周边和内部的路况信息后,路况检测设备11将路况信息发送至相连的处理器12,处理器12,则利用预先设置的路况判断条件对路况信息进行筛选和处理,由于显示设备13所能够显示的内容有限,无法将整个隧道内外的路况全部展现出来,因此,可以从整个隧道周边和内部的路况信息中,筛选出重要的信息,例如,部分路段拥堵、有障碍物、有积水或有积雪等信息优先筛选出来作为提示信息,当整个隧道周边和内部的路况信息均正常,则可以生成路况良好的提示信息,处理器12生成提示信息后,将提示信息发送至显示设备13,显示设备13则将提示信息进行显示,以供过往驾驶员提前得知前方隧道情况。

[0047] 具体的,路况检测设备11可以以检测范围为准等间距的设置于隧道内,并在隧道外预设的范围内设置路况检测设备11,以检测隧道周边环境,例如,隧道长500m,路况检测设备11的检测范围为100m,则在距离隧道入口100m设置第一个路况检测设备11,并每个100m设置3个路况检测设备11,以检测隧道内的路况信息,在隧道入口处和出口处可以分别安装一个路况检测设备11,以检测隧道入口处和出口处周边100m的路况信息,为提前提醒驾驶员前方隧道的路况,显示设备13可以在隧道入口外安装,同时,为及时告知隧道内驾驶员前方情况,在隧道内也可以每间隔预设距离设置一个显示设备13。

[0048] 可以理解的是,本系统可以基于V2X系统,实现驾驶员对隧道盲区路况的提前预警。

[0049] 可见,本发明实施例在隧道的周边和内部部署路况检测设备11,采集隧道的周边和内部的路况信息,再由处理器12对路况信息进行相应的筛选和处理,生成提示信息,最后

由显示设备13将提示信息展示给驾驶员,使驾驶员能够提前得知前方隧道的路况信息,避免交通事故的发生,提高行车安全。

[0050] 可以理解的是,本隧道路况预警系统可以适用于车辆和/或火车使用的隧道。

[0051] 需要说明的是,可以设置多个不同位置的显示设备13,不同显示设备13各自显示的提示信息可以不同,处理器12可以利用显示设备13的位置信息和路况判断条件对路况信息进行筛选和处理,得到与显示设备13相对应的提示信息,例如,隧道内100m处拥堵,且隧道内300m处发生事故,则位于隧道入口处的显示设备13则可以显示前方100m拥堵慢性,据隧道入口处200m的显示设备13则可以显示前方100m处发生事故注意避让,而据隧道入口处300m的显示设备13则可以显示前方道路顺畅,又如隧道内300m处发生事故,则位于隧道入口处的显示设备13则显示隧道内300m处发生事故,据隧道入口处200m的显示设备13则显示前方100m处发生事故,而据隧道入口处300m的显示设备13则可以显示前方道路顺畅,处理器12可以根据不同显示设备13的位置信息选择与该显示设备13最近和相关的路况信息生成提示信息,避免出现驾驶员已经行驶过事故路段,可前方显示设备13仍显示后方事故的情况,提高个显示设备13的显示效率,避免了无用信息的显示。

[0052] 本发明实施例公开了一种具体的隧道路况预警系统,相对于上一实施例,本实施例对技术方案作了进一步的说明和优化。具体的:

[0053] 具体的,上述的隧道路况预警系统的路况检测设备11,可以包括跟踪式微波检测器、跟踪式微波检测器、载具流量检测相机和烟雾报警器等检测设备;其中,

[0054] 跟踪式微波检测器,用于检测被测物体在路面上的相对位置、速度和多个被测物体之间的间距。

[0055] 具体的,跟踪式微波检测器利用雷达,可以采集满足照射大小的过往车辆或其它种类的交通工具在路面上的相对位置、速度或大小等信息,还可以测量到路面上满足一定大小的障碍物,跟踪式微波检测器便可将上述采集到的信息作为路况信息发送至处理器12,以供处理器12筛选和处理。

[0056] 载具流量检测相机,用于拍摄包括路面图像和载具图像的路况图像,利用路况图像统计平均车速、车头时距、车头间距、车道时间占有率、车道空间占有率、车道排队长度,利用路况图像识别车道通行状态,利用载具图像识别车辆类型。

[0057] 具体的,载具流量检测相机可以集成图像识别算法,采集到图像后,可以利用图像识别算法从中提取出车辆类型信息、车头间距、车道时间占有率、车道空间占有率和/或车道排队长度等等的信息,同时,还可以采集路面信息,路面信息包括路面是否积水、是否积雪、是否有异物、凹陷和/或破损等等路面的信息。

[0058] 可以理解的是,载具流量检测相机同时具备拍摄相片和视频的功能,因此路况图像可以包括相片和视频。

[0059] 烟雾报警器,用于检测隧道周边和内部是否烟雾浓度超过预设的浓度阈值,得到烟雾检测结果;烟雾报警器主要用于检测是否发生火灾,如果发生火灾,则可以生成相应的烟雾检测结果,告知处理器12发生火灾。

[0060] 相应的,上述处理器12,可以包括拥堵提示单元、事故引导单元、路面提示单元和特殊车辆预警单元;其中,

[0061] 拥堵提示单元,用于利用平均车速、车头间距和车道空间占有率,生成拥堵提示信

息；

[0062] 事故引导单元,用于利用路况信息,生成驾驶引导信息；

[0063] 路面提示单元,用于利用路面图像,生成路面提示信息；

[0064] 特殊车辆预警单元,用于利用车辆类型,判断目标车辆类型是否满足预设的特殊条件,如果是,则生成特殊车辆提示信息。

[0065] 具体的,利用跟踪式微波检测器和载具流量检测相机采集到的平均车速、车头间距和车道空间占有率等路况信息,可以判断当前隧道内是否发生拥堵,例如,判断平均车速是否低于20km/h,车道空间占有率是否高于85%,车头间距是否小于10m,当满足上述条件,则可以判定为拥堵,处理器12则会生成相应的拥堵提示信息,例如,令显示设备13以文字形式显示“前方拥堵”,而不拥堵时,则可以令显示设备13以文字形式显示“前方顺畅”。

[0066] 具体的,当发生事故后,可以利用载具流量检测相机拍摄到的路况图像和跟踪式微波检测器检测到的被测物体的速度,判断出发生事故,例如,跟踪式微波检测器检测到的路面上存在速度为0的物体,再由路况图像拍摄到的图像判断出对应的路面上存在事故车辆,此时便可以判定该区域发生事故,可以生成相应的引导信息,提示后续车辆慢速避让,引导信息可以包括提示前方多少米处发生意外,在第几车道发生意外,建议驾驶员驶入第几车道,减速慢行等信息,引导驾驶员驾驶,避免发生二次事故。

[0067] 具体的,载具流量检测相机利用拍摄到的路面信息,可以判断路面上是否有积水或积雪,处理器12根据载具流量检测相机发送的判断结果生成路面提示信息,路面提示信息的提示内容可以包括提示驾驶员前方几百米处有积水或积雪,建议行驶速度,可以驶入第几车道避让等信息。

[0068] 具体的,载具流量检测相机利用图像识别技术,从拍摄到的载具图像,识别出车辆类型,处理器12接收到车辆类型后,判断车辆类型是否满足特殊条件,如果满足,则生成相应的特殊车辆提示信息,例如,特殊条件可以包括车辆类型为紧急救援车辆,如,救护车、消防车和警车,易燃易爆车辆,大型运载卡车或载客巴士,例如,当检测到隧道内存在大客车或易燃易爆车辆时,则可以生成特殊车辆提示信息,提示驾驶员隧道内存在易燃易爆车辆,注意安全驾驶。

[0069] 进一步的,上述路况检测设备11中还可以包括通讯设备,用于接收并转发车载终端发送的车辆类型和车速至处理器12,处理器12在接收到车载终端发送的车辆类型和车速可以生成相应的提示信息,例如,特殊车辆提示信息和拥堵提示信息等。

[0070] 其中,车载终端为预先安装在车辆上的设备,包括无线通信设备和车载控制器,车载终端能够与车辆的车载系统连接,获取车辆的车速,车辆类型信息等,同时,在有需求的情况下,车载终端还可以通过车辆的车载系统对车辆本身进行控制实现自动驾驶。

[0071] 具体的,隧道路况预警系统中的处理器12,还用于利用提示信息,生成车辆操控指令,并发送车辆操控指令至车载终端；

[0072] 车载终端,用于利用车辆操控指令,控制车辆行进。

[0073] 例如,处理器12生成驾驶引导信息后,处理器12利用驾驶引导信息中的建议车道和车速等信息,生成车辆操控指令,处理器12可以将车辆操控指令发送至路况检测设备11中的通讯设备,由通讯设备将车辆操控指令发送至车载终端,车载终端则利用车辆操控指令中记载的车道和车速等信息,控制车辆以驾驶引导信息中的速度驶入相应的车道,从而

实现自动驾驶,自动引导。

[0074] 需要说明的是,驾驶员在车内可以选择是否另车载终端接管车辆,驾驶员可以自行选择开启或关闭自动驾驶功能;处理器12生成的车辆操控指令可以仅包括建议的车道和车速信息,不同的车辆的车载终端收到同一车辆操控指令后,可以根据自身车辆位置,选择相应的控制方式,自动驾驶车辆以建议的速度驶入建议的车道;同时,车辆操控指令可以包括事故路段范围,当车辆驶过事故路段范围后,车载终端可以利用车辆操控指令中的事故路段范围自动退出自动驾驶,将车辆控制权返还给驾驶员。

[0075] 可以理解的是,由于隧道内经常会有工作人员进行人工巡检,且隧道内,可能会临时施工或部分封路,因此,为便于将此类临时信息提示给驾驶员,还设置有与处理器12相连的人机交互设备,用于接收用户输入的临时提示信息并发送至处理器12;

[0076] 处理器12,还用于接收人机交互设备发送的临时提示信息,并将临时提示信息发送至显示设备13,以将临时提示信息展示给过往驾驶员。

[0077] 具体的,人机交互设备可以包括键盘、鼠标、显示器或触摸屏等设备,工作人员通过人机交互设备将临时提示信息输入至处理器12,处理器12则相应的令显示设备13进行显示,同时,处理器12还可以利用临时提示信息所记录的路段信息,令相对应的显示设备13显示临时提示信息,在事故路段之后的无关的显示设备13则可以不显示临时提示信息。

[0078] 进一步的,临时提示信息也可以由交通管理中心通过网络将临时提示信息通过通讯社比发送至处理器12。

[0079] 其中,上述显示设备13可以为全息投影设备,以更显著将提示信息展示给驾驶员,当然,显示设备13也可以为驾驶员的手机或车载显示器,当驾驶员进入路况检测设备11中通讯设备的无线通讯范围后,通讯设备可以将提示信息发送至驾驶员的手机或车载显示器,其中,通讯设备可以将提示信息上传至云服务器中,通过卫星定位功能检测到驾驶员的手机或车载显示器进入到隧道周边,则可以将通讯信息从云服务器中下发至驾驶员的手机或车载显示器;当然,显示设备13也可以为LED显示屏。

[0080] 进一步的,处理器12还可以与隧道内的自动灭火设备、通风设备和排水设备等隧道保证设备连接,处理器12可以根据提示信息生成相应的控制指令,控制上述隧道保证设备运作,解决隧道内发生的紧急情况,例如,当处理器12收到烟雾检测结果为发生火灾,则处理器12可以控制自动灭火设备喷水,进行灭火,当隧道发生拥堵后,为保证隧道内空气流动,可以加大通风设备的运转功率,当隧道内积水过多,可以启动排水设备进行排水。

[0081] 进一步的,本发明实施例还公开了一种隧道路况预警系统的应用场景,参见图2所示,具体的:

[0082] 具体的,在隧道的2个入口和2个出口分别部署一个室外LED显示屏,同时,在双向隧道内部署跟踪式微波检测器和载具流量检测相机,用于对隧道内的车辆进行实时监控以及异常车辆预警等,在隧道内部署跟踪式微波检测器6个,载具流量检测相机6个,在隧道的出口部署2套跟踪式微波检测器和2套载具流量检测相机。

[0083] 其中,跟踪式微波检测器可以实现路口多功能检测,采用雷达跟踪技术,可跟踪大于128个目标,检测目标的即时位置和即时速度,可进行四个断面的交通流及排队长度检测等;刷新时间100ms;检测精度:距离检测精确度: $< \pm 2.5\%$ 或 $< \pm 0.25$ 米(最大);检测范围:4-8车道、200米远;采用正向安装方式。

[0084] 其中, 载具流量检测相机可以具备200万像素, 1/1.8" 逐行扫描CMOS, 采用H.264High Profile编码, 最大可输出FullHD 1080p@25fps实时图像, 超低延时, 超低码率; 支持智能识别功能; 内置车道流量统计功能; 内置平均车速统计功能; 内置车头时距和间距统计功能; 内置车道时间占有率和空间占有率统计功能; 内置车道排队长度识别和统计功能; 内置车辆类型识别和统计功能; 内置车道通行状态识别和统计功能; 视频录像字符叠加功能; 支持AC/PoE供电模式; 支持自动聚焦、手动聚焦、自动光圈; 支持双码流同时输出, 双路高清码流可分别独立设置不同的高清分辨率, 帧率与码率; 支持透雾, 电子防抖, 强光抑制, 并具有多种白平衡模式, 适合各种场景需求; 支持硬件看门狗; 支持配置文件导入导出。

[0085] 其中, 上述处理器12可以为智能路侧设备RSU, 采用即插即用架构, 支持DSRC (Dedicated Short Range Communications, 专用短程通信技术), 实现基于RSU的差分定位增强服务以及具备接入和处理微波、视频、雷达等传感器的感知数据, 进行初级处理以及数据结构化处理, 防护等级IP65, DSRC工作频率: 5.850GHz-5.925GHz, 通信距离大于600米, 延迟10ms以内, 发送功率: 最大23dBm; 传导接收灵敏度: -97dBm, 内置GPS/北斗双模定位, 内置WIFI通信, 包含poe供电模块, DSRC天线。

[0086] 共同搭建隧道区V2X系统的信息感知链路, 对隧道内外可能出现的异常停车、物品遗洒、突发事故、积水积雪、突发火灾等情况进行实时检测, 并将检测到的信息发送到智能路侧设备RSU。

[0087] 具体的, 基于V2X系统, 处理器12为智能路侧设备, 智能路侧设备与路况检测设备11进行充分对接, 并对路况检测设备11上传的视频图像信息、微波数据及烟雾报警触发信息等进行实时分析与识别, 当隧道内部出现交通事故或火灾等异常状态时, 如碰撞事故、异常停车、火灾等, 对交通事件所在位置和车道进行精准定位, 并生成诱导决策信息, 引导隧道入口上游的机动车提前避开事件发生区域或车道出行, 异常道路状态信息及诱导决策信息在路侧系统生成, 并同步传输至网联云平台, 同时可通过显示设备13的可变电子信息情报板、智能车载终端、手持终端APP等渠道进行信息发布, 通过对隧道入口上游的交通参与者进行预警, 减少隧道区域二次事故发生的风险, 达到提高机动车行驶安全的目的。

[0088] 具体的, 当隧道区域处于施工维护状态时, 可通过V2X系统对施工信息进行广播, 提示过往车辆避开施工路段或施工车道, 降低施工区带来的交通拥堵, 提高隧道通行效率。

[0089] 具体的, 隧道处于施工维护状态时, 智能路侧设备直接记录施工区域位置并规划可选路径, 当隧道区上游来车时, 能路侧系统将施工区位置信息及路径诱导信息发送给隧道区上游来车, 提醒靠近施工区的车辆提前进行减速及变道, 提高通行效率; 施工区预警信息发布可通过显示设备13的可变电子信息情报板、智能车载终端、手持终端APP等渠道实现。

[0090] 具体的, 在雨雪等恶劣天气情况下, 隧道区容易出现道路湿滑、道路积水等现象, 且湿滑和积水路段极易导致交通事故的发生, 当隧道区因雨雪等天气处于湿滑状态时, 可通过V2X系统对道路湿滑信息进行广播, 提示过往车辆谨慎驾驶, 减少道路湿滑导致的交通事故。

[0091] 具体的, 对湿滑或积水路段进行定位感知, 进一步通过显示设备13的可变电子信息情报板向周边机动车实时发布道路湿滑或道路积水预警信息, 提醒驾驶员谨慎驾驶, 降低交通事故发生的风险。

[0092] 具体的, V2X系统能够通过车载终端或视频检测的方式识别特殊车辆, 高速公路作为客货运车辆的常经之地, 隧道区经常存在两客一危车辆, 当隧道附近存在两客一危等大型车或重型车时, 通过V2X系统及时向周边车辆发出预警, 可有效引起普通车辆驾驶员的注意力, 达到提醒驾驶员谨慎驾驶、提高行车安全的目的, 另外, 道路上发生紧急事件时需依赖紧急救援车辆的及时到达完成救援任务, 对紧急车辆进行及时避让可有效提高紧急车辆的通行效率, 通过V2X系统可实现特殊车辆预警, 进而有效提高道路的行车安全和事故响应效率。

[0093] 进一步的, 还可以与路侧传感器, 如摄像头等设备自动识别、智能车载终端或手持终端APP上报的方式对两客一危车辆或紧急救援车辆进行定位及运行状态跟踪, 进一步通过显示设备13的可变电子信息情报板、智能车载终端、手持终端APP等方式向周边机动车实时发布危险品运输车辆或紧急救援车辆预警, 提醒驾驶员谨慎驾驶或及时避让, 提高行车安全和道路救援响应速度。

[0094] 具体的, 当实时临时交通管控时, 通过交通管理中心与隧道路况预警系统直接交互发布临时交通管控信息; 另外, 也可通过人工巡检、智能车载终端、手持终端上报等方式使隧道路况预警系统获取交通管控通知, 并通过显示设备13的可变电子信息情报板、智能车载终端、手持终端APP等方式向管控区域上游机动车发出交通管控提示; 对于安装了智能车载终端的车辆, 还可通过网联云平台与智能车载终端的直接通信实现交通管控提示信息的发布, 使驾驶员提前重新规划出行路径, 避开临时管控区域。

[0095] 具体的, 隧道路况预警系统允许通过人工输入的方式定义交通标识标牌及其所在位置, 因此通过隧道区域的人机交互设备可以设置隧道标识标牌及其限速等相关信息, 用于动态提示过往车辆。

[0096] 具体的, 通过处理器12记录隧道交通标识标牌及其位置信息, 并通过显示设备13的可变电子信息情报板、智能车载终端、手持终端APP等方式向周边机动车动态实时发布隧道区域信息, 当车辆靠近隧道入口时动态提示车辆前方为隧道区域, 并在隧道出现车道减少情况时提示驾驶员及时并道, 同时提示驾驶员按照规定限速依法行使, 减少危害交通安全的驾驶行为的出现, 提高行车安全。

[0097] 另外, 本发明实施例还公开了一种隧道路况预警方法, 参见图3所示, 该方法包括:

[0098] S1: 获取隧道周边和内部的路况信息;

[0099] S2: 利用预设的路况判断条件对路况信息进行筛选和处理, 得到提示信息;

[0100] S3: 将提示信息发送至显示设备, 以将提示信息展示给过往驾驶员。

[0101] 具体的, S1获取隧道周边和内部的路况信息, 可以包括获取平均车速、车头时距、车头间距、车道时间占有率、车道空间占有率、车道排队长度、车道通行状态、车辆类型和烟雾浓度。

[0102] 具体的, 路况信息可以包括车载终端发送的车辆类型和车速。

[0103] 具体的, S2利用预设的路况判断条件对路况信息进行筛选和处理, 得到提示信息的过 程, 可以包括: 利用平均车速、车头间距和车道空间占有率, 生成拥堵提示信息; 利用路况信息, 生成驾驶引导信息; 利用路面图像, 生成路面提示信息; 利用车辆类型, 判断目标车辆类型是否满足预设的特殊条件, 如果是, 则生成特殊车辆提示信息。

[0104] 具体的, 还可以包括: 利用提示信息, 生成车辆操控指令, 并发送车辆操控指令至

车载终端,以令车载终端利用车辆操控指令,控制车辆行进。

[0105] 具体的,还包括接收用户输入的临时提示信息;将临时提示信息发送至显示设备,以将临时提示信息展示给过往驾驶员。

[0106] 具体的,S2利用预设的路况判断条件对路况信息进行筛选和处理,得到提示信息还可以具体包括利用显示设备的位置信息和路况判断条件对路况信息进行筛选和处理,得到与显示设备相对应的提示信息。

[0107] 此外,本发明实施例还公开了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现如前述隧道路况预警方法的步骤。

[0108] 关于前述隧道路况预警方法的内容可以看考前述实施例的内容,在此不再进行赘述。

[0109] 最后,还需要说明的是,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。

[0110] 专业人员还可以进一步意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0111] 以上对本发明所提供的一种隧道路况预警系统、方法及计算机可读存储介质进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。



图1

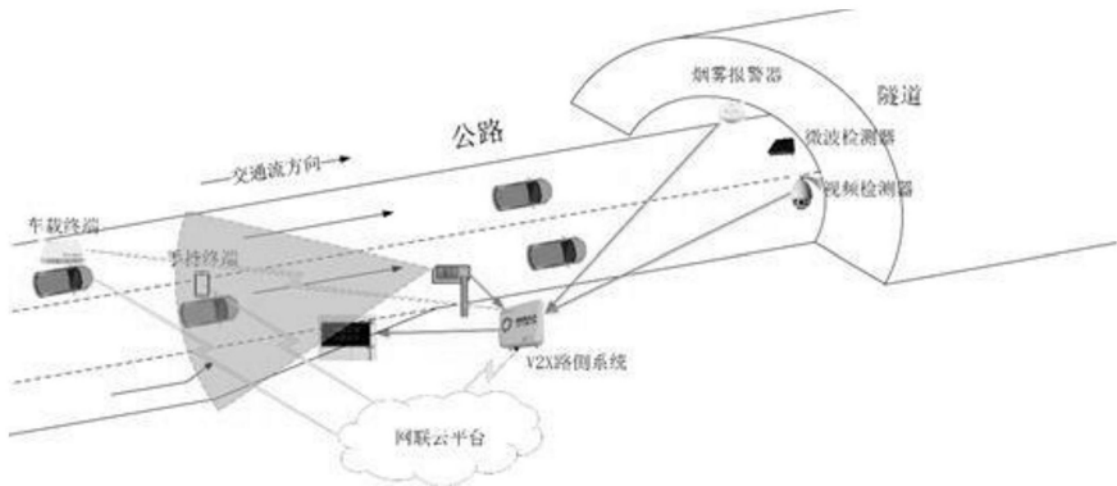


图2

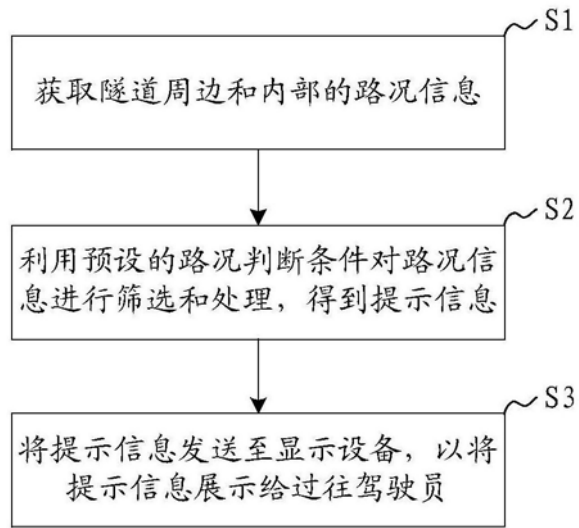


图3