(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116390299 A
(43)申请公布日 2023.07.04

(21)申请号 202211468659.0

(22)申请日 2022.11.22

(71)申请人 何维
地址 210000 江苏省南京市六合区双桥路158号

(72)发明人 何维

(51)Int.Cl.
H05B 47/105(2020.01)
H05B 47/115(2020.01)
H05B 47/16(2020.01)
G08B 19/00(2006.01)
G08G 1/09(2006.01)

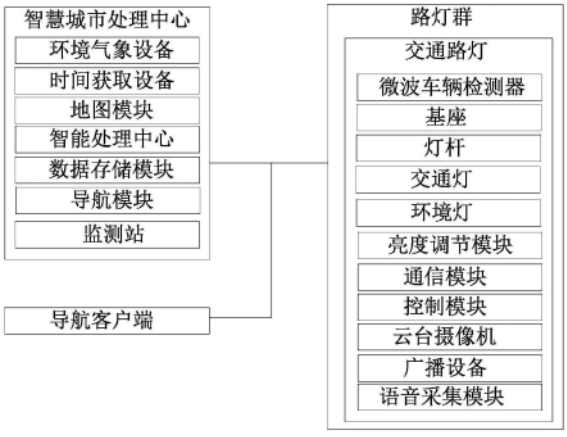
权利要求书3页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

一种智慧城市交通路灯系统及其工作方法

(57)摘要

本发明涉及一种智慧城市交通路灯系统及其工作方法，一种智慧城市交通路灯系统包括路灯群、智慧城市处理中心、导航客户端；路灯群包括若干交通路灯；交通路灯包括微波车辆检测器、基座、灯杆、交通灯、环境灯、亮度调节模块、通信模块、控制模块；智慧城市处理中心包括环境气象设备、时间获取设备、地图模块、智能处理中心、数据存储模块、导航模块；智能处理中心与环境气象设备、时间获取设备、地图模块、数据存储模块、导航模块连接。本发明通过设置环境气象设备、环境灯、亮度调节模块，解决了如何根据车流量和气象情况自动调节路灯的亮度的技术问题。



CN 116390299 A

1.一种智慧城市交通路灯系统,其特征在于,包括路灯群、智慧城市处理中心、导航客户端;所述路灯群包括若干交通路灯;所述交通路灯包括微波车辆检测器、基座(1)、灯杆、交通灯(4)、环境灯(5)、亮度调节模块、通信模块、控制模块;所述灯杆固定于所述基座(1)上;所述微波车辆检测器设置于所述灯杆上,用于实时检测车速、车流量信息,并将车速、车流量信息传送给所述智慧城市处理中心;所述交通灯(4)设置于所述灯杆上;所述亮度调节模块与所述交通灯(4)连接,用于在实时车流量超过阈值时提高所述交通灯(4)的亮度;所述环境灯(5)设置于所述灯杆上;所述控制模块与所述微波车辆检测器、所述交通灯(4)、所述环境灯(5)、所述亮度调节模块连接,并通过所述通信模块与所述智慧城市处理中心建立无线通信连接;所述智慧城市处理中心包括环境气象设备、时间获取设备、地图模块、智能处理中心、数据存储模块、导航模块;所述环境气象设备与当地气象站建立无线通信连接,用于实时获取当地的天气;所述时间获取设备用于获取当地时间;所述地图模块用于存储地图信息;所述数据存储模块用于存储所述路灯群发送的车速、车流量信息;所述导航模块用于规划导航路线;所述智能处理中心与所述环境气象设备、所述时间获取设备、所述地图模块、所述数据存储模块、所述导航模块连接;所述导航客户端与所述智能处理中心建立无线通信连接,用于将车辆的初始位置和目标位置传送给所述导航模块,并接收所述导航模块规划的导航路线。

2.根据权利要求1所述的一种智慧城市交通路灯系统,其特征在于:所述交通路灯包括云台摄像机、广播设备;所述云台摄像机设置于所述灯杆上,并将视频数据传送到所述智慧城市处理中心;所述广播设备设置于所述灯杆上;所述智慧城市处理中心还包括监测站;所述监测站与所述智能处理中心连接,包括显示屏、异常情况监测单元、人机交互模块、警报器、出警模块、消防模块、医疗模块、节点识别单元、交通事故应急模块;所述显示屏用于显示所述云台摄像机传送的视频数据;所述异常情况监测单元包括交通事故识别模块,所述交通事故识别模块中设置有预先训练好的交通事故识别模型,用于根据所述云台摄像机的视频数据判定是否发生交通事故;所述人机交互模块用于人工对异常情况进行审查;所述警报器用于在交通事故识别模块检测到交通事故发生时发出警报,通知工作人员通过所述人机交互模块对异常情况进行审查;所述出警模块用于联动公安机关;所述消防模块用于联动消防机关;所述医疗模块用于联动医疗机关;所述节点识别单元与所述地图模块连接,用于识别交通路线上的道路交叉点;所述交通事故应急模块与所述节点识别单元连接,用于在发生交通事故时控制处于发生交通事故的路段的广播设备播报交通事故信息。

3.根据权利要求2所述的一种智慧城市交通路灯系统,其特征在于:所述监测站还包括火灾烟雾应急模块、区域划分模块;所述异常情况监测单元还包括火灾烟雾识别模块,所述火灾烟雾识别模块中设置有预先训练好的火灾烟雾识别模型,用于根据所述云台摄像机的视频数据判定是否发生火灾;所述区域划分模块与所述地图模块连接,用于根据所述交通路灯的分布将城市划分为多个区域;所述火灾烟雾应急模块与所述区域划分模块连接,用于在所述火灾烟雾识别模块检测到火灾时,控制发生火灾的区域周围的广播设备播报火灾信息。

4.根据权利要求3所述的一种智慧城市交通路灯系统,其特征在于:所述交通路灯还包括语音采集模块;所述语音采集模块用于将采集到的人物语音数据传送到所述监测站;所述监测站还包括追踪模块、人物识别单元、特定人员数据库;所述异常情况监测单元还包括

违法行为识别模块;所述违法行为识别模块中设置有预先训练好的违法行为识别模型,用于根据所述云台摄像机的视频数据和语音采集模块采集到的人物语音数据判定是否发生违法行为;所述人物识别单元用于在所述违法行为识别模块监测到违法行为后,识别并记录相关人员的人物信息;所述追踪模块与所述人物识别单元、所述区域划分模块连接,并与所述云台摄像机建立无线通信连接,用于在所述人物识别单元检测到特定人员和正在进行违法行为的目标人员后,控制该区域周围的所述云台摄像机转动对该区域进行监视,并控制云台摄像机对特定人员和目标人员进行追踪。

5.根据权利要求2所述的一种智慧城市交通路灯系统,其特征在于:所述导航模块包括预选路线生成模块、理想行驶时间计算模块、路线选取模块、交通事故路线排除模块;所述预选路线生成模块与所述地图模块连接,用于生成从车辆初始位置到目标位置的多条预选路线,并将生成的多条所述预选路线传送给所述交通事故路线排除模块;所述交通事故路线排除模块用于将发生事故的预选路线删除,然后将剩余的多个预选路线发送给所述理想行驶时间计算模块;所述理想行驶时间计算模块用于分别计算出车辆通过多个预选路线的理想行驶时间,并将理想行驶时间信息传送给所述路线选取模块;所述路线选取模块用于选取车辆从初始位置到达目标位置的最短理想行驶时间所对应的预选路线,并作为导航路线传送给所述导航客户端。

6.根据权利要求5所述的一种智慧城市交通路灯系统,其特征在于:所述理想行驶时间计算模块包括路线分割单元、平均车速计算单元、求和单元;所述路线分割单元与所述节点识别单元、所述交通事故路线排除模块连接,用于通过道路交叉点处将预选路线分割成多个基础路段,并将多个所述基础路段发送给所述求和单元和所述平均车速计算单元;所述平均车速计算单元与所述数据存储模块连接,根据单条基础路段对应的若干实时车速信息计算得到该基础路段所对应的平均车速,并将平均车速信息传送给所述求和单元;所述求和单元根据基础路段的长度和对应的平均车速计算出理想行驶时间,并对多个基础路段的理想行驶时间进行求和得到预选路线的理想行驶时间。

7.根据权利要求1所述的一种智慧城市交通路灯系统,其特征在于:所述灯杆包括竖杆(2)和横杆(3),所述竖杆(2)固定于所述基座(1)上,所述横杆(3)固定于所述竖杆(2)的顶部;所述交通灯(4)和所述环境灯(5)设置于所述横杆(3)上;所述交通路灯还包括太阳能电池板(8)、转动臂(7)、蓄电池、转动电机(6);所述太阳能电池板(8)与所述蓄电池连接,并且其发电面面向上方;所述转动臂(7)的一端通过转轴与所述灯杆转动连接,另一端与所述太阳能电池板(8)连接,用于将所述太阳能电池板(8)翻转到所述交通灯(4)和所述环境灯(5)的上方;所述转动电机(6)与所述转动臂(7)的转轴连接,且与所述控制模块连接。

8.一种如权利要求1-7任意一项所述的智慧城市交通路灯系统的工作方法,其特征在于:

若环境气象设备检测到雾霾、雨雪天气,则通过控制模块控制环境灯(5)开启;

若时间获取设备检测到当地时间进入夜晚,则通过控制模块控制环境灯(5)开启;若时间获取设备检测到当地时间进入白天,则通过控制模块控制环境灯(5)关闭;在环境灯(5)开启时,若微波车辆检测器检测到实时车流量超过阈值,则通过亮度调节模块调大对应交通灯(4)的亮度。

9.根据权利要求8所述的一种智慧城市交通路灯系统的工作方法,其特征在于,包括以

下步骤：

A1：当异常情况监测单元监测到异常情况时，通过智能处理中心启动警报器，之后工作人员通过人机交互模块对相应视频信息进行审核，若异常情况监测错误时，则判定异常情况无效；

A2：若异常情况为交通事故，则通过出警模块、消防模块和医疗模块通知公安机关、消防机关和医疗机关；同时通过交通事故应急模块控制处于发生交通事故的路段的广播设备播报交通事故信息；

A3：若异常情况为火灾，则通过出警模块、消防模块和医疗模块通知公安机关、消防机关和医疗机关；同时通过火灾烟雾应急模块控制发生火灾的区域周围的广播设备播报火灾信息；

A4：若异常情况为违法行为和特定人员，则通过出警模块、消防模块和医疗模块通知公安机关、消防机关和医疗机关；同时通过追踪模块控制云台摄像机追踪目标人员和特定人员。

10.根据权利要求9所述的一种智慧城市交通路灯系统的工作方法，其特征在于：

所述A2还包括：在发生交通事故且车辆需要进行导航时，通过导航客户端将车辆的初始位置和目标位置传送给导航模块，通过预选路线生成模块生成从车辆初始位置到目标位置的多条预选路线，然后通过交通事故路线排除模块将发生交通事故的预选路线排除，并将其余的预选路线发送给路线分割单元；之后路线分割单元根据节点识别单元识别得到的道路交叉点将预选路线分割成多个基础路段，然后通过平均车速计算单元求得基础路段的平均车速，之后通过求和单元求得预选路线的理想行驶时间，最后通过路线选取模块将理想行驶时间最短的预选路线作为导航路线传送给导航客户端。

一种智慧城市交通路灯系统及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及交通路灯系统领域，尤其是涉及一种智慧城市交通路灯系统及其工作方法。

背景技术

[0002] 智慧城市是运用物联网、云计算、大数据、空间地理信息集成等新一代信息集成技术，促进城市规划、建设、管理和服务智慧化的新理论和新模式。

[0003] 公开号为CN105825684A的中国专利公开了一种智慧城市云路灯系统，包括：路灯照明装置、交通信号灯系统、实时交通信息情报板、个人移动导航终端和云网络处理中心；在路灯照明装置上集成有微波检测器和高速数字处理器，所述高速数字处理器根据微波检测器检测到的信息计算出车速、车流量信息，并将车速、车流量信息传输给云网络处理中心；所述个人移动导航终端将带有该个人移动导航终端的车辆的目标位置、预设行驶路线和实时车速信息传输给云网络处理中心；所述云网络处理中心对路灯照明装置和个人移动导航终端传输来的信息进行运算处理后传输给控制交通信号灯系统、实时交通信息情报板和个人移动导航终端。

[0004] 现有技术中，在雨雪、雾霾等能见度低的天气下，会缩短路灯的照明范围，容易导致发生交通事故，在车流量大的情况下，需要路灯具有更大的亮度，防止发生交通事故。因此，需要一种根据车流量和气象情况自动调节路灯亮度的智慧城市交通路灯系统。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的是如何根据车流量和气象情况自动调节路灯的亮度的技术问题，提供了一种智慧城市交通路灯系统及其工作方法。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：

一种智慧城市交通路灯系统，包括路灯群、智慧城市处理中心、导航客户端。路灯群包括若干交通路灯。交通路灯包括微波车辆检测器、基座、灯杆、交通灯、环境灯、亮度调节模块、通信模块、控制模块。灯杆固定于基座上。微波车辆检测器设置于灯杆上，用于实时检测车速、车流量信息，并将车速、车流量信息传送给智慧城市处理中心。交通灯设置于灯杆上。亮度调节模块与交通灯连接，用于在实时车流量超过阈值时提高交通灯的亮度。环境灯设置于灯杆上。控制模块与微波车辆检测器、交通灯、环境灯、亮度调节模块连接，并通过通信模块与智慧城市处理中心建立无线通信连接。智慧城市处理中心包括环境气象设备、时间获取设备、地图模块、智能处理中心、数据存储模块、导航模块。环境气象设备与当地气象站建立无线通信连接，实时获取当地的天气。时间获取设备用于获取当地时间。地图模块用于存储地图信息。数据存储模块用于存储路灯群发送的车速、车流量信息。导航模块用于规划导航路线。智能处理中心与环境气象设备、时间获取设备、地图模块、数据存储模块、导航模块连接。导航客户端与智能处理中心建立无线通信连接，用于将车辆的初始位置和目标位置传送给导航模块，并接收导航模块规划的导航路线。

[0007] 若环境气象设备检测到雾霾、雨雪天气，则通过控制模块控制环境灯开启。若时间获取设备检测到当地时间进入夜晚，则通过控制模块控制环境灯开启。若时间获取设备检测到当地时间进入白天，则通过控制模块控制环境灯关闭。在环境灯开启时，若微波车辆检测器检测到实时车流量超过阈值，则通过亮度调节模块调大对应交通灯的亮度。能够在车流量大和能见度低的天气增大交通路灯的亮度，照亮通行的车辆，降低车辆发生交通事故的概率，并能对车辆进行导航，将车辆引导向车流量小的道路，疏通交通路线，防止发生交通堵塞。在车流量处于阈值之下时，并不需要提高交通灯的亮度，将车辆引导向车辆量小的路段，能够节约交通路灯的能源。

[0008] 进一步的，交通路灯包括云台摄像机、广播设备。云台摄像机设置于灯杆上，并将视频数据传送到智慧城市处理中心。广播设备设置于灯杆上。智慧城市处理中心还包括监测站。监测站与智能处理中心连接，包括显示屏、异常情况监测单元、人机交互模块、警报器、出警模块、消防模块、医疗模块、节点识别单元、交通事故应急模块。显示屏用于显示云台摄像机传送的视频数据。异常情况监测单元包括交通事故识别模块，交通事故识别模块中设置有预先训练好的交通事故识别模型，用于根据云台摄像机的视频数据判定是否发生交通事故。人机交互模块用于人工对异常情况进行审查。警报器用于在交通事故识别模块检测到交通事故发生时发出警报，通知工作人员通过人机交互模块对异常情况进行审查。出警模块用于联动公安机关。消防模块用于联动消防机关。医疗模块用于联动医疗机关。节点识别单元与地图模块连接，用于识别交通路线上的道路交叉点。交通事故应急模块与节点识别单元连接，用于在发生交通事故时控制处于发生交通事故的路段的广播设备播报交通事故信息。云台摄像机往复循环转动，对交通路灯周围进行监测。

[0009] 通过云台摄像机对交通路灯周围进行监测，并将视频数据传送到显示屏上，当交通事故识别模块通过视频数据检测到发生交通事故时，通过智能处理中心启动警报器，之后工作人员通过人机交互模块对相应视频信息进行审核，若交通事故为交通事故识别模块检测错误，则判定异常情况无效。若确认为交通事故，则通过出警模块、消防模块和医疗模块通知公安机关、消防机关和医疗机关，派出警车、消防车和医疗车前往交通事故的现场，同时通过交通事故应急模块控制处于发生交通事故的路段的广播设备播报交通事故信息。节点识别单元用于识别交通路线上的道路交叉点，仅使处于靠近交通事故的多个道路交叉点之间的广播设备进行播报，能够提醒其他车辆减速慢行，或转向其他路线，防止造成连续车祸，防止交通堵塞

进一步的，监测站还包括火灾烟雾应急模块、区域划分模块。异常情况监测单元还包括火灾烟雾识别模块，火灾烟雾识别模块中设置有预先训练好的火灾烟雾识别模型，用于根据云台摄像机的视频数据判定是否发生火灾。区域划分模块与地图模块连接，用于根据交通路灯的分布将城市划分为多个区域。火灾烟雾应急模块与区域划分模块连接，用于在火灾烟雾识别模块检测到火灾时，控制发生火灾的区域周围的广播设备播报火灾信息。

[0010] 当火灾烟雾识别模块通过视频数据检测到发生火灾烟雾时，通过智能处理中心启动警报器，之后工作人员通过人机交互模块对相应视频信息进行审核，若火灾为火灾烟雾识别模块检测错误，则判定异常情况无效。若确认为火灾，则通过出警模块、消防模块和医疗模块通知公安机关、消防机关和医疗机关，派出警车、消防车和医疗车前往火灾的现场，同时，通过火灾烟雾应急模块控制围绕火灾事故所在区域的交通路灯上的广播设备播报火

灾信息。设置区域划分模块，用于根据交通路灯的分布将城市划分为多个区域，当火灾处于某个区域内时，控制围绕该区域的交通路灯上的广播设备播报火灾信息，使该区域的人员远离火灾点，防止人员受到火灾的伤害。

[0011] 进一步的，交通路灯还包括语音采集模块。语音采集模块用于将采集到的人物语音数据传送到监测站。监测站还包括追踪模块、人物识别单元、特定人员数据库。异常情况监测单元还包括违法行为识别模块。违法行为识别模块中设置有预先训练好的违法行为识别模型，用于根据云台摄像机的视频数据和语音采集模块采集到的人物语音数据判定是否发生违法行为。人物识别单元用于在违法行为识别模块监测到违法行为后，识别并记录相关人员的人物信息。追踪模块与人物识别单元、区域划分模块连接，并与云台摄像机建立无线通信连接，用于在人物识别单元检测到特定人员和正在进行违法行为的目标人员后，控制该区域周围的云台摄像机转动对该区域进行监视，并控制云台摄像机对特定人员和目标人员进行追踪。

[0012] 当违法行为识别模块通过云台摄像机的视频数据和语音采集模块采集到的人物语音数据检测到发生违法行为时，智能处理中心启动警报器，之后工作人员通过人机交互模块对相应视频信息进行审核，若违法行为属于违法行为识别模块检测错误，则判定异常情况无效。若确认为违法行为，则通过出警模块、消防模块和医疗模块通知公安机关、消防机关和医疗机关，派出警车、消防车和医疗车前往违法行为的现场。同时通过追踪模块和人物识别单元控制云台摄像机转动，对目标人员进行追踪。当目标人员停止移动后，控制围绕着目标人员所在区域的云台摄像机转向该区域，防止目标人员从监控死角逃脱。对特定人员的检测和追踪同理。

[0013] 进一步的，导航模块包括预选路线生成模块、理想行驶时间计算模块、路线选取模块、交通事故路线排除模块。预选路线生成模块与地图模块连接，用于生成从车辆初始位置到目标位置的多条预选路线，并将生成的多条预选路线传送给交通事故路线排除模块。交通事故路线排除模块用于将发生事故的预选路线删除，然后将剩余的多个预选路线发送给理想行驶时间计算模块。理想行驶时间计算模块用于分别计算出车辆通过多个预选路线的理想行驶时间，并将理想行驶时间信息传送给路线选取模块。路线选取模块用于选取车辆从初始位置到达目标位置的最短理想行驶时间所对应的预选路线，并作为导航路线传送给导航客户端。

[0014] 预选路线生成模块根据车辆的初始位置和目的地生成多条预选路线，然后通过交通事故路线排除模块将发生交通事故的路线排除，之后通过理想行驶时间计算模块分别计算多条预选路线的行驶时间，最后通过路线选取模块将行驶时间最短的预选路线作为导航路线传送给导航客户端。能够使车流避开交通事故路段和车流量大的路段，疏通交通路线，防止交通堵塞。工作人员还可以通过将某个路段设置为避开路段，使预选路线生成模块生成预选路线时避开该路段，用于道路施工等工作。

[0015] 进一步的，理想行驶时间计算模块包括路线分割单元、平均车速计算单元、求和单元。路线分割单元与节点识别单元、交通事故路线排除模块连接，用于通过道路交叉点处将预选路线分割成多个基础路段，并将多个基础路段发送给求和单元和平均车速计算单元。平均车速计算单元与数据存储模块连接，根据单条基础路段对应的若干实时车速信息计算得到该基础路段所对应的平均车速，并将平均车速信息传送给求和单元。求和单元根据基

础路段的长度和对应的平均车速计算出理想行驶时间，并对多个基础路段的理想行驶时间进行求和得到预选路线的理想行驶时间。

[0016] 通过节点识别单元和路线分割单元在道路交叉点处将预选路线分割成多条基础路段，然后通过平均车速计算单元求取单条基础路段上的多个微波车辆检测器检测到的实时车速的平均值，作为此基础路段的平均车速。之后求和单元根据基础路段的长度和对应的平均车速计算出该基础路段的理想行驶时间，最后求和得到预选路线的理想行驶时间，并发送给路线选取模块。能够得到预选路线的实时理想行驶时间，从而能够得到车辆行驶时间最短的路线，提高了用户体验，且能够疏通交通路线，防止交通堵塞。

[0017] 进一步的，灯杆包括竖杆和横杆，竖杆固定于基座上，横杆固定于竖杆的顶部。交通灯和环境灯设置于横杆上。交通路灯还包括太阳能电池板、转动臂、蓄电池、转动电机。太阳能电池板与蓄电池连接，并且其发电面面向上方。转动臂的一端通过转轴与灯杆转动连接，另一端与太阳能电池板连接，用于将太阳能电池板翻转到交通灯和环境灯的上方。转动电机与转动臂的转轴连接，且与控制模块连接。

[0018] 在交通灯和环境灯未开启时，即白天且能见度较高时，通过太阳能电池板收集太阳光发电。在交通灯或环境灯开启时，即夜晚或能见度较低时，通过转动电机控制转动臂转动，带动太阳能电池板翻转到交通灯和环境灯上方，防止对向下的灯光造成阻挡，将向上的灯光反射向下方，提高照明效果，并通过太阳能电池板收集灯光发电。太阳能电池板能够充分利用灯光和太阳光进行发电，提高了太阳能电池板的发电效果。

[0019] 一种智慧城市交通路灯系统的工作方法，若环境气象设备检测到雾霾、雨雪天气，则通过控制模块控制环境灯开启。若时间获取设备检测到当地时间进入夜晚，则通过控制模块控制环境灯开启。若时间获取设备检测到当地时间进入白天，则通过控制模块控制环境灯关闭。在环境灯开启时，若微波车辆检测器检测到实时车流量超过阈值，则通过亮度调节模块调大对应交通灯的亮度。

[0020] 交通路灯能够根据车流量和气象情况自动调节亮度，在夜晚和能见度低的情况下也能具有较好的照明范围，能够降低发生交通事故的概率。

[0021] 进一步的，包括以下步骤：A1：当异常情况监测单元监测到异常情况时，通过智能处理中心启动警报器，之后工作人员通过人机交互模块对相应视频信息进行审核，若异常情况监测错误时，则判定异常情况无效。

[0022] A2：若异常情况为交通事故，则通过出警模块、消防模块和医疗模块通知公安机关、消防机关和医疗机关。同时通过交通事故应急模块控制处于发生交通事故的路段的广播设备播报交通事故信息。

[0023] A3：若异常情况为火灾，则通过出警模块、消防模块和医疗模块通知公安机关、消防机关和医疗机关。同时通过火灾烟雾应急模块控制发生火灾的区域周围的广播设备播报火灾信息。

[0024] A4：若异常情况为违法行为和特定人员，则通过出警模块、消防模块和医疗模块通知公安机关、消防机关和医疗机关。同时通过追踪模块控制云台摄像机追踪目标人员和特定人员。

[0025] 通过分布在城市中的路灯自动对交通事故、火灾、违法行为、特定人员进行识别，提高了城市的安全性和居民的安全感。

[0026] 进一步的，A2还包括：在发生交通事故且车辆需要进行导航时，通过导航客户端将车辆的初始位置和目标位置传送给导航模块，通过预选路线生成模块生成从车辆初始位置到目标位置的多条预选路线，然后通过交通事故路线排除模块将发生交通事故的预选路线排除，并将其余的预选路线发送给路线分割单元。之后路线分割单元根据节点识别单元识别得到的道路交叉点将预选路线分割成多个基础路段，然后通过平均车速计算单元求得基础路段的平均车速，之后通过求和单元求得预选路线的理想行驶时间，最后通过路线选取模块将理想行驶时间最短的预选路线作为导航路线传送给导航客户端。

[0027] 通过导航模块和导航客户端对车辆进行引导，使车辆避开拥堵的路段，能够自动疏通交通，并能够提高导航客户端的用户体验。

[0028] 本发明的有益效果：

1、交通路灯能够根据车流量和气象情况自动调节亮度，在夜晚和能见度低的情况下也能具有较好的照明范围，能够降低发生交通事故的概率。

[0029] 2、通过分布在城市中的路灯自动对交通事故、火灾、违法行为、特定人员进行识别，提高了城市的安全性和居民的安全感。

[0030] 3、通过导航模块和导航客户端对车辆进行引导，使车辆避开拥堵的路段，能够自动疏通交通，并能够提高导航客户端的用户体验。

附图说明

[0031] 图1是本智慧城市交通路灯系统的整体结构示意图；

图2是本智慧城市交通路灯系统的监测站的结构示意图；

图3是本智慧城市交通路灯系统的导航模块的结构示意图；

图4是本智慧城市交通路灯系统的交通路灯的结构示意图。

[0032] 附图标记说明：

1、基座；2、竖杆；3、横杆；4、交通灯；5、环境灯；6、转动电机；7、转动臂；8、太阳能电池板。

具体实施方式

[0033] 以下将结合实施例对本发明的构思及产生的技术效果进行清楚、完整地描述，以充分地理解本发明的目的、特征和效果。

[0034] 如图1所示，一种智慧城市交通路灯系统，包括路灯群、智慧城市处理中心、导航客户端。路灯群包括若干交通路灯。交通路灯包括微波车辆检测器、基座1、灯杆、交通灯4、环境灯5、亮度调节模块、通信模块、控制模块。灯杆固定于基座1上。微波车辆检测器设置于灯杆上，用于实时检测车速、车流量信息，并将车速、车流量信息传送给智慧城市处理中心。交通灯4设置于灯杆上。亮度调节模块与交通灯4连接，用于在实时车流量超过阈值时提高交通灯4的亮度。环境灯5设置于灯杆上。控制模块与微波车辆检测器、交通灯4、环境灯5、亮度调节模块连接，并通过通信模块与智慧城市处理中心建立无线通信连接。智慧城市处理中心包括环境气象设备、时间获取设备、地图模块、智能处理中心、数据存储模块、导航模块。环境气象设备与当地气象站建立无线通信连接，实时获取当地的天气。时间获取设备用于获取当地时间。地图模块用于存储地图信息。数据存储模块用于存储路灯群发送的车速、车

流量信息。导航模块用于规划导航路线。智能处理中心与环境气象设备、时间获取设备、地图模块、数据存储模块、导航模块连接。导航客户端与智能处理中心建立无线通信连接，用于将车辆的初始位置和目标位置传送给导航模块，并接收导航模块规划的导航路线。

[0035] 若环境气象设备检测到雾霾、雨雪天气，则通过控制模块控制环境灯5开启。若时间获取设备检测到当地时间进入夜晚，则通过控制模块控制环境灯5开启。若时间获取设备检测到当地时间进入白天，则通过控制模块控制环境灯5关闭。在环境灯5开启时，若微波车辆检测器检测到实时车流量超过阈值，则通过亮度调节模块调大对应交通灯4的亮度。能够在车流量大和能见度低的天气增大交通路灯的亮度，照亮通行的车辆，降低车辆发生交通事故的概率，并能对车辆进行导航，将车辆引导向车流量小的道路，疏通交通路线，防止发生交通堵塞。在车流量处于阈值之下时，并不需要提高交通灯4的亮度，将车辆引导向车辆量小的路段，能够节约交通路灯的能源。

[0036] 如图2所示，交通路灯包括云台摄像机、广播设备。云台摄像机设置于灯杆上，并将视频数据传送到智慧城市处理中心。广播设备设置于灯杆上。智慧城市处理中心还包括监测站。监测站与智能处理中心连接，包括显示屏、异常情况监测单元、人机交互模块、警报器、出警模块、消防模块、医疗模块、节点识别单元、交通事故应急模块。显示屏用于显示云台摄像机传送的视频数据。异常情况监测单元包括交通事故识别模块，交通事故识别模块中设置有预先训练好的交通事故识别模型，用于根据云台摄像机的视频数据判定是否发生交通事故。人机交互模块用于人工对异常情况进行审查。警报器用于在交通事故识别模块检测到交通事故发生时发出警报，通知工作人员通过人机交互模块对异常情况进行审查。出警模块用于联动公安机关。消防模块用于联动消防机关。医疗模块用于联动医疗机关。节点识别单元与地图模块连接，用于识别交通路线上的道路交叉点。交通事故应急模块与节点识别单元连接，用于在发生交通事故时控制处于发生交通事故的路段的广播设备播报交通事故信息。云台摄像机往复循环转动，对交通路灯周围进行监测。

[0037] 通过云台摄像机对交通路灯周围进行监测，并将视频数据传送到显示屏上，当交通事故识别模块通过视频数据检测到发生交通事故时，通过智能处理中心启动警报器，之后工作人员通过人机交互模块对相应视频信息进行审核，若交通事故为交通事故识别模块检测错误，则判定异常情况无效。若确认为交通事故，则通过出警模块、消防模块和医疗模块通知公安机关、消防机关和医疗机关，派出警车、消防车和医疗车前往交通事故的现场，同时通过交通事故应急模块控制处于发生交通事故的路段的广播设备播报交通事故信息。节点识别单元用于识别交通路线上的道路交叉点，仅使处于靠近交通事故的多个道路交叉点之间的广播设备进行播报，能够提醒其他车辆减速慢行，或转向其他路线，防止造成连续车祸，防止交通堵塞

监测站还包括火灾烟雾应急模块、区域划分模块。异常情况监测单元还包括火灾烟雾识别模块，火灾烟雾识别模块中设置有预先训练好的火灾烟雾识别模型，用于根据云台摄像机的视频数据判定是否发生火灾。区域划分模块与地图模块连接，用于根据交通路灯的分布将城市划分为多个区域。火灾烟雾应急模块与区域划分模块连接，用于在火灾烟雾识别模块检测到火灾时，控制发生火灾的区域周围的广播设备播报火灾信息。

[0038] 当火灾烟雾识别模块通过视频数据检测到发生火灾烟雾时，通过智能处理中心启动警报器，之后工作人员通过人机交互模块对相应视频信息进行审核，若火灾为火灾烟雾

识别模块检测错误，则判定异常情况无效。若确认为火灾，则通过出警模块、消防模块和医疗模块通知公安机关、消防机关和医疗机关，派出警车、消防车和医疗车前往火灾的现场，同时，通过火灾烟雾应急模块控制围绕火灾事故所在区域的交通路灯上的广播设备播报火灾信息。设置区域划分模块，用于根据交通路灯的分布将城市划分为多个区域，当火灾处于某个区域内时，控制围绕该区域的交通路灯上的广播设备播报火灾信息，使该区域的人员远离火灾点，防止人员受到火灾的伤害。

[0039] 交通路灯还包括语音采集模块。语音采集模块用于将采集到的人物语音数据传送到监测站。监测站还包括追踪模块、人物识别单元、特定人员数据库。异常情况监测单元还包括违法行为识别模块。违法行为识别模块中设置有预先训练好的违法行为识别模型，用于根据云台摄像机的视频数据和语音采集模块采集到的人物语音数据判定是否发生违法行为。人物识别单元用于在违法行为识别模块监测到违法行为后，识别并记录相关人员的人物信息。追踪模块与人物识别单元、区域划分模块连接，并与云台摄像机建立无线通信连接，用于在人物识别单元检测到特定人员和正在进行违法行为的目标人员后，控制该区域周围的云台摄像机转动对该区域进行监视，并控制云台摄像机对特定人员和目标人员进行追踪。

[0040] 当违法行为识别模块通过云台摄像机的视频数据和语音采集模块采集到的人物语音数据检测到发生违法行为时，智能处理中心启动警报器，之后工作人员通过人机交互模块对相应视频信息进行审核，若违法行为属于违法行为识别模块检测错误，则判定异常情况无效。若确认为违法行为，则通过出警模块、消防模块和医疗模块通知公安机关、消防机关和医疗机关，派出警车、消防车和医疗车前往违法行为的现场。同时通过追踪模块和人物识别单元控制云台摄像机转动，对目标人员进行追踪。当目标人员停止移动后，控制围绕着目标人员所在区域的云台摄像机转向该区域，防止目标人员从监控死角逃脱。对特定人员的检测和追踪同理。

[0041] 如图3所示，导航模块包括预选路线生成模块、理想行驶时间计算模块、路线选取模块、交通事故路线排除模块。预选路线生成模块与地图模块连接，用于生成从车辆初始位置到目标位置的多条预选路线，并将生成的多条预选路线传送给交通事故路线排除模块。交通事故路线排除模块用于将发生事故的预选路线删除，然后将剩余的多个预选路线发送给理想行驶时间计算模块。理想行驶时间计算模块用于分别计算出车辆通过多个预选路线的理想行驶时间，并将理想行驶时间信息传送给路线选取模块。路线选取模块用于选取车辆从初始位置到达目标位置的最短理想行驶时间所对应的预选路线，并作为导航路线传送给导航客户端。

[0042] 预选路线生成模块根据车辆的初始位置和目的地生成多条预选路线，然后通过交通事故路线排除模块将发生交通事故的路线排除，之后通过理想行驶时间计算模块分别计算多条预选路线的行驶时间，最后通过路线选取模块将行驶时间最短的预选路线作为导航路线传送给导航客户端。能够使车流避开交通事故路段和车流量大的路段，疏通交通路线，防止交通堵塞。工作人员还可以通过将某个路段设置为避开路段，使预选路线生成模块生成预选路线时避开该路段，用于道路施工等工作。

[0043] 理想行驶时间计算模块包括路线分割单元、平均车速计算单元、求和单元。路线分割单元与节点识别单元、交通事故路线排除模块连接，用于通过道路交叉点处将预选路线

分割成多个基础路段，并将多个基础路段发送给求和单元和平均车速计算单元。平均车速计算单元与数据存储模块连接，根据单条基础路段对应的若干实时车速信息计算得到该基础路段所对应的平均车速，并将平均车速信息传送给求和单元。求和单元根据基础路段的长度和对应的平均车速计算出理想行驶时间，并对多个基础路段的理想行驶时间进行求和得到预选路线的理想行驶时间。

[0044] 通过节点识别单元和路线分割单元在道路交叉点处将预选路线分割成多条基础路段，然后通过平均车速计算单元求取单条基础路段上的多个微波车辆检测器检测到的实时车速的平均值，作为此基础路段的平均车速。之后求和单元根据基础路段的长度和对应的平均车速计算出该基础路段的理想行驶时间，最后求和得到预选路线的理想行驶时间，并发送给路线选取模块。能够得到预选路线的实时理想行驶时间，从而能够得到车辆行驶时间最短的路线，提高了用户体验，且能够疏通交通路线，防止交通堵塞。

[0045] 如图4所示，灯杆包括竖杆2和横杆3，竖杆2固定于基座1上，横杆3固定于竖杆2的顶部。交通灯4和环境灯5设置于横杆3上。交通路灯还包括太阳能电池板8、转动臂7、蓄电池、转动电机6。太阳能电池板8与蓄电池连接，并且其发电面面向上方。转动臂7的一端通过转轴与灯杆转动连接，另一端与太阳能电池板8连接，用于将太阳能电池板8翻转到交通灯4和环境灯5的上方。转动电机6与转动臂7的转轴连接，且与控制模块连接。

[0046] 在交通灯4和环境灯5未开启时，即白天且能见度较高时，通过太阳能电池板8收集太阳光发电。在交通灯4或环境灯5开启时，即夜晚或能见度较低时，通过转动电机6控制转动臂7转动，带动太阳能电池板8翻转到交通灯4和环境灯5上方，防止对向下的灯光造成阻挡，将向上的灯光反射向下方，提高照明效果，并通过太阳能电池板8收集灯光发电。太阳能电池板8能够充分利用灯光和太阳光进行发电，提高了太阳能电池板8的发电效果。

[0047] 一种智慧城市交通路灯系统的工作方法，若环境气象设备检测到雾霾、雨雪天气，则通过控制模块控制环境灯5开启。若时间获取设备检测到当地时间进入夜晚，则通过控制模块控制环境灯5开启。若时间获取设备检测到当地时间进入白天，则通过控制模块控制环境灯5关闭。在环境灯5开启时，若微波车辆检测器检测到实时车流量超过阈值，则通过亮度调节模块调大对应交通灯4的亮度。交通路灯能够根据车流量和气象情况自动调节亮度，在夜晚和能见度低的情况下也能具有较好的照明范围，能够降低发生交通事故的概率。

[0048] 还包括以下步骤：A1：当异常情况监测单元监测到异常情况时，通过智能处理中心启动警报器，之后工作人员通过人机交互模块对相应视频信息进行审核，若异常情况监测错误时，则判定异常情况无效。

[0049] A2：若异常情况为交通事故，则通过出警模块、消防模块和医疗模块通知公安机关、消防机关和医疗机关。同时通过交通事故应急模块控制处于发生交通事故的路段的广播设备播报交通事故信息。

[0050] A3：若异常情况为火灾，则通过出警模块、消防模块和医疗模块通知公安机关、消防机关和医疗机关。同时通过火灾烟雾应急模块控制发生火灾的区域周围的广播设备播报火灾信息。

[0051] A4：若异常情况为违法行为和特定人员，则通过出警模块、消防模块和医疗模块通知公安机关、消防机关和医疗机关。同时通过追踪模块控制云台摄像机追踪目标人员和特定人员。通过分布在城市中的路灯自动对交通事故、火灾、违法行为、特定人员进行识别，提

高了城市的安全性和居民的安全感。

[0052] A2还包括:在发生交通事故且车辆需要进行导航时,通过导航客户端将车辆的初始位置和目标位置传送给导航模块,通过预选路线生成模块生成从车辆初始位置到目标位置的多条预选路线,然后通过交通事故路线排除模块将发生交通事故的预选路线排除,并将其余的预选路线发送给路线分割单元。之后路线分割单元根据节点识别单元识别得到的道路交叉点将预选路线分割成多个基础路段,然后通过平均车速计算单元求得基础路段的平均车速,之后通过求和单元求得预选路线的理想行驶时间,最后通过路线选取模块将理想行驶时间最短的预选路线作为导航路线传送给导航客户端。通过导航模块和导航客户端对车辆进行引导,使车辆避开拥堵的路段,能够自动疏通交通,并能够提高导航客户端的用户体验。

[0053] 上述实施例仅是本发明的一部分实施例,而不是全部实施例,基于本发明的实施例,本领域的技术人员在不付出创造性劳动的前提下所获得的其他实施例,均属于本发明保护的范围。

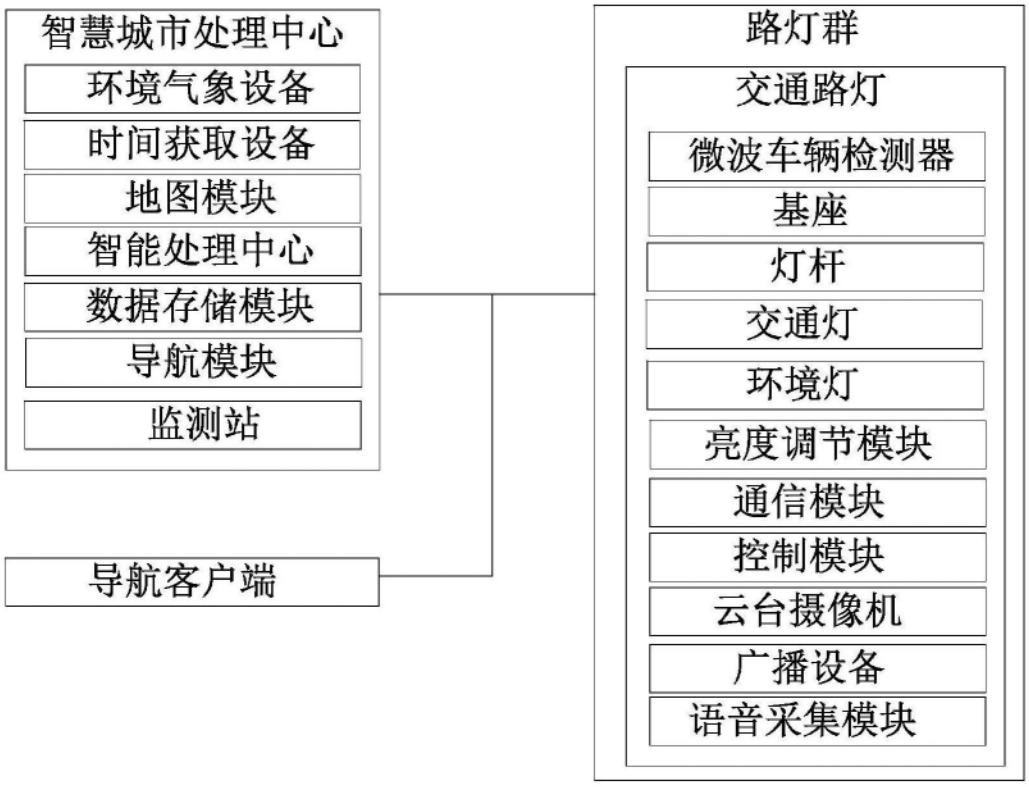

智慧城市处理中心
环境气象设备
时间获取设备
地图模块
智能处理中心
数据存储模块
导航模块
监测站
导航客户端
路灯群
交通路灯
微波车辆检测器
基座
灯杆
交通灯
环境灯
亮度调节模块
通信模块
控制模块
云台摄像机
广播设备
语音采集模块

图1


监测站
显示屏
人机交互模块
警报器
出警模块
消防模块
医疗模块
节点识别单元
交通事故应急模块
追踪模块
人物识别单元
特定人员数据库
火灾烟雾应急模块
区域划分模块
异常情况监测单元
交通事故识别模块
火灾烟雾识别模块
违法行为识别模块

图2

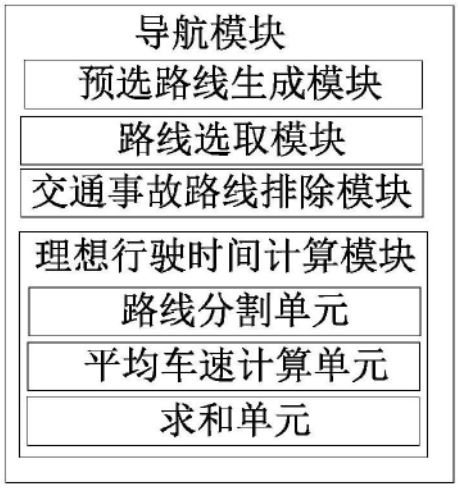

导航模块
预选路线生成模块
路线选取模块
交通事故路线排除模块
理想行驶时间计算模块
路线分割单元
平均车速计算单元
求和单元

图3

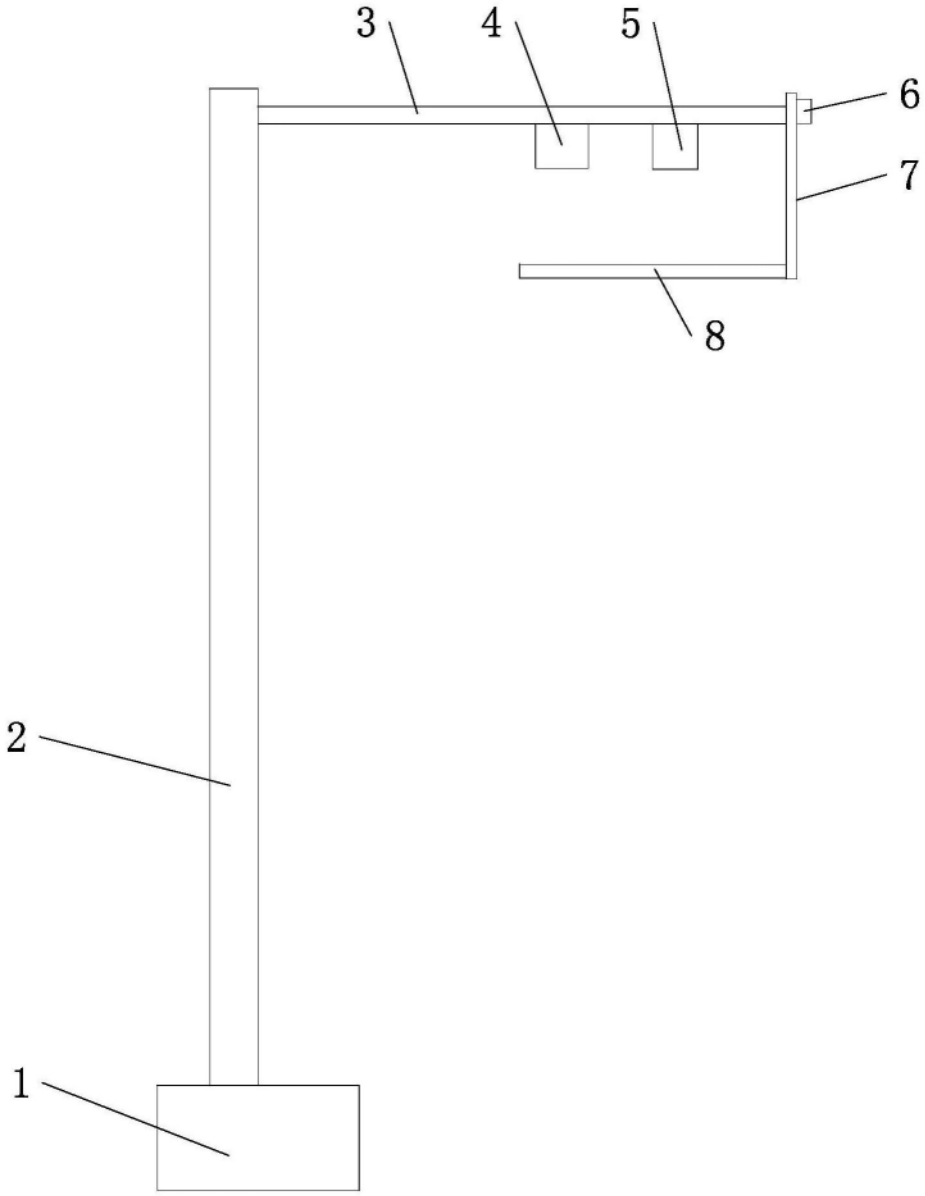


图4