



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110769581 A

(43)申请公布日 2020.02.07

(21)申请号 201911072284.4

(22)申请日 2019.11.05

(71)申请人 长安大学

地址 710064 陕西省西安市南二环路中段

(72)发明人 林海 李超杰

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任  
公司 61200

代理人 高博

(51)Int.Cl.

H05B 47/165(2020.01)

B60Q 1/08(2006.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种高速公路团雾的智能汽车灯光控制系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种高速公路团雾的智能汽车灯光控制系统及方法,信息采集单元,采用分布式测量方法采集温度、湿度、光照、风速和风向信息,提供当前路况信息,储存当前形成团雾的关键因素数值;控制单元,对采集的数据进行多次测量,判断每一次所测数值是否符合团雾形成的条件;根据能见度情况判断当前团雾的严重程度;执行单元,当符合团雾形成条件时,控制单元根据当前信号值采用PWM脉冲调节车灯的灯光强度。本发明解放了驾驶人员,提高了驾驶便捷性。

1. 一种高速公路团雾的智能汽车灯光控制系统,其特征在于,包括:

信息采集单元,采用分布式测量方法采集当前路况的温度、湿度、光照、风速和风向信息,储存当前形成团雾的因素数值;

控制单元,对采集的数据进行多次测量,判断每一次所测数值是否符合团雾形成的条件;根据能见度情况判断当前团雾的严重程度;

执行单元,当符合团雾形成条件时,控制单元根据当前信号值采用PWM脉冲调节车灯的灯光强度。

2. 根据权利要求1所述的高速公路团雾的智能汽车灯光控制系统,其特征在于,信息采集单元包括能见度传感器,温湿度传感器、颗粒物传感器和风速风向传感器,能见度传感器,温湿度传感器、颗粒物传感器和风速风向传感器分别通过A/D转换与控制单元的STM32主控芯片连接,STM32主控芯片通过灯光驱动电路连接汽车的前照灯。

3. 根据权利要求2所述的高速公路团雾的智能汽车灯光控制系统,其特征在于,能见度传感器的发射端设置在高速公路的电线杆上,并连接外置电源,接收端设置在汽车引擎端,并与车内电源连接;并将采集的信息储存在信息采集单元;风速风向传感器设置与汽车车顶;温湿度传感器和颗粒物传感器分别设置于汽车两侧的倒车镜处。

4. 根据权利要求2所述的高速公路团雾的智能汽车灯光控制系统,其特征在于,灯光驱动电路具体为:

VIN+级分五路,一路与二极管D1的正极连接,剩余四路分别经电容C2、C3、C4和C5与VIN-级连接,VIN-级分别经电阻R2和电阻R4后接地;STM32主控芯片的PWM输出引脚分两路,一路经电阻R3与三极管Q2的发射集和MOS管Q1的栅极连接,另一路与三极管Q2的基集连接,三极管Q2的集电极接地,MOS管Q1的漏极分三路,一路经电感L1与二极管D1的负极连接,第二路经电容C6和电感L2后分别与电容C8和8个LED灯相连,完成对流经LED电流的控制,第三路与电阻R5以及电容C7相连后分两路,一路与电感L2连接,另一路经二极管D2后一路接地,另一路经电阻R6分别与电容C8和8个LED灯相连,3.3V电压与电阻R1连接后分两路,一路经电容C1接地,另一路与按键KEY相连至STM32主控芯片的引脚上。

5. 根据权利要求1所述高速公路团雾的智能汽车灯光控制系统的控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、初始化系统;

S2、对按键进行检测,如果按键按下,则执行步骤S3;

S3、检测汽车周围环境的光照强度和颗粒物浓度;

S4、对周围环境的温湿度进行检测;

S5、对周围环境的风速、风向进行检测;

S6、计算出当前团雾发生的概率;

S7、判别出当前是否存在团雾,若不存在,执行步骤S3,若存在,根据能见度大小,判别出其严重程度,执行步骤S8;

S8、调节灯光强度,返回至步骤S2;

S9、结束。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,步骤S3中,当能见度不足2000m时,判定当前符合团雾形成条件。

7. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,步骤S6中,运用层次分析法分析影响团雾严重程度的各因子的权重,进行多次连续测量,当团雾发生概率大于80%时,认定符合团雾形成条件,执行灯光控制系统。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,团雾发生概率P具体为:

$$P = \sum_{i=1}^5 x_i W_i$$

其中, $x_i$ 为事件是否符合要求, $W_i$ 为事件的权重。

9. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,步骤S7中,将团雾的严重程度划分为重雾、中雾、轻雾、无雾;能见度与团雾的严重程度成反作用关系,根据团雾的不同严重程度调节PWM占空比,通过控制汽车前照灯的电流大小调节灯光亮度。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,能见度与团雾的严重程度成反作用关系具体为:

$$G = \frac{[1.747 \left( \frac{1-RH}{100} \right)^{-1.05} \rho + 2.048\rho]C}{3.91}$$

其中,C为常数,RH是相对湿度, $\rho$ 是PM2.5的浓度, $G=0\sim 2$ ,判定为无雾; $G=2\sim 4$ ,判定为轻雾; $G=4\sim 10$ ,判定为中雾; $G$ 大于10判定为重雾。

## 一种高速公路团雾的智能汽车灯光控制系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于道路交通车辆智能控制技术领域,具体涉及一种高速公路团雾的智能汽车灯光控制系统及方法。

### 背景技术

[0002] 高速公路近年来给大家的出行带来了极大的方便,但是由于在极端天气条件下,尤其是近年来频发的团雾天气,导致了事故的频发,给人们的出行方便带来了极大的威胁。由于高速道路上出现的团雾具有突发性、流动性、能见度低性、并且具有一定的区域性,在团雾中驾驶员由于没有参照物,人的视线受阻,无法获知前方路况,是否前方有事故和停靠车辆,当发现问题时来不及做出反应。所以车辆能自动在及时的时间里做出快速有效的反应,对驾驶员的具有很大的帮助作用。

[0003] 目前大多数采用的是图像比对的方法确定是否为高速团雾,从而进行判断前方是否存在团雾,给驾驶员一个心理准备,从而提醒驾驶人员小心驾驶。虽然在一定程度上帮助了驾驶员,但是无法帮助驾驶员实现车载灯光的精确控制与快速反应。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足,提供一种高速公路团雾的智能汽车灯光控制系统及方法,能够实时监测当前路段的能见度信息,帮助驾驶人员在短时间内进行合适的判断,执行车载灯光的智能化,尽最大程度保证驾驶的便捷性和安全性,保障交通安全。

[0005] 本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种高速公路团雾的智能汽车灯光控制系统,包括:

[0007] 信息采集单元,采用分布式测量方法采集温度、湿度、光照、风速和风向信息,提供当前路况信息,储存当前形成团雾的关键因素数值;

[0008] 控制单元,对采集的数据进行多次测量,判断每一次所测数值是否符合团雾形成的条件;根据能见度情况判断当前团雾的严重程度;

[0009] 执行单元,当符合团雾形成条件时,控制单元根据当前信号值采用PWM脉冲调节车灯的灯光强度。

[0010] 具体的,信息采集单元包括能见度传感器,温湿度传感器、颗粒物传感器和风速风向传感器,能见度传感器,温湿度传感器、颗粒物传感器和风速风向传感器分别通过A/D转换与控制单元的STM32主控芯片连接,STM32主控芯片通过灯光驱动电路连接汽车的前照灯。

[0011] 进一步的,能见度传感器的发射端设置在高速公路的电线杆上,并连接外置电源,接收端设置在汽车引擎端,并与车内电源连接;并将采集的信息储存在信息采集单元;风速风向传感器设置与汽车车顶;温湿度传感器和颗粒物传感器分别设置于汽车两侧的倒车镜处。

[0012] 进一步的,灯光驱动电路具体为:

[0013] VIN+级分五路,一路与二极管D1的正极连接,剩余四路分别经电容C2、C3、C4和C5与VIN-级连接,VIN-级分别经电阻R2和电阻R4后接地;STM32主控芯片的PWM输出引脚分两路,一路经电阻R3与三极管Q2的发射集和MOS管Q1的栅极连接,另一路与三极管Q2的基集连接,三极管Q2的集电极接地,MOS管Q1的漏极分三路,一路经电感L1与二极管D1的负极连接,第二路经电容C6和电感L2后分别与电容C8和8个LED灯相连,完成对流经LED电流的控制,第三路与电阻R5以及电容C7相连后分两路,一路与电感L2连接,另一路经二极管D2后一路接地,另一路经电阻R6分别与电容C8和8个LED灯相连,3.3V电压与电阻R1连接后分两路,一路经电容C1接地,另一路与按键KEY相连至STM32主控芯片的引脚上。

[0014] 本发明的另一个技术方案是,一种高速公路团雾的智能汽车灯光控制系统的控制方法,包括以下步骤:

[0015] S1、初始化系统;

[0016] S2、对按键进行检测,如果按键按下,则执行步骤S3;

[0017] S3、检测汽车周围环境的光照强度和颗粒物浓度;

[0018] S4、对周围环境的温湿度进行检测;

[0019] S5、对周围环境的风速、风向进行检测;

[0020] S6、计算出当前团雾发生的概率;

[0021] S7、判别出当前是否存在团雾,若不存在,执行步骤S3,若存在,根据能见度大小,判别出其严重程度,执行步骤S8;

[0022] S8、调节灯光强度,返回至步骤S2;

[0023] S9、结束。

[0024] 具体的,步骤S3中,当能见度不足2000m时,判定当前符合团雾形成条件。

[0025] 具体的,步骤S6中,运用层次分析法分析影响团雾严重程度的各因子的权重,进行多次连续测量,当团雾发生概率大于80%时,认定符合团雾形成条件,执行灯光控制系统。

[0026] 进一步的,团雾发生概率P具体为:

$$[0027] \quad P = \sum_{i=1}^5 x_i W_i$$

[0028] 其中, $x_i$ 为事件是否符合要求, $W_i$ 为事件的权重。

[0029] 具体的,步骤S7中,将团雾的严重程度划分为重雾、中雾、轻雾、无雾;能见度与团雾的严重程度成反作用关系,根据团雾的不同严重程度调节PWM占空比,通过控制汽车前照灯的电流大小调节灯光亮度。

[0030] 进一步的,能见度与团雾的严重程度成反作用关系具体为:

$$[0031] \quad G = \frac{[1.747 \left( \frac{1-RH}{100} \right)^{-1.05} \rho + 2.048\rho]C}{3.91}$$

[0032] 其中,C为常数,RH是相对湿度, $\rho$ 是PM2.5的浓度, $G=0\sim 2$ ,判定为无雾; $G=2\sim 4$ ,判定为轻雾; $G=4\sim 10$ ,判定为中雾; $G$ 大于10判定为重雾。

[0033] 与现有技术相比,本发明至少具有以下有益效果:

[0034] 本发明一种高速公路团雾的智能汽车灯光控制系统,采用分布式测量方法,使用多个传感器可以实时测量当前路段的多环境因素,帮助驾驶人员自主实现团雾天气下灯光的调控,极大地提高了驾驶的便捷性。

[0035] 进一步的,设置多个传感器采集路况信息,可以更加精确地判断团雾是否存在以及其严重程度。

[0036] 进一步的,设置灯光驱动电路,可以根据不同的团雾情况调控不同强度的灯光,使系统更加智能化。

[0037] 本发明一种高速公路团雾的智能汽车灯光控制系统的控制方法,设置按键部分检测,可以避免系统的误动作,提高系统工作的高效性。

[0038] 进一步的,设置团雾形成的条件,是帮助驾驶人员自主判断路况,进而将信息传送给主控系统。

[0039] 进一步的,运用层次分析法分析影响团雾严重程度的因子,可以在一定程度上解决团雾形成时各因子数值变化区间大的问题。

[0040] 进一步的,将团雾划分成不同的等级,进而实现不同强度的灯光调配,实现灯控系统的更合理化。

[0041] 综上所述,本发明解放了驾驶人员,提高了驾驶时的便捷性。

[0042] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

#### 附图说明

[0043] 图1为本发明的系统总框图;

[0044] 图2为本发明的硬件结构图;

[0045] 图3为一种传感器安装示意图;

[0046] 图4为另一种传感器安装示意图;

[0047] 图5为灯光驱动电路图;

[0048] 图6为本发明流程图。

#### 具体实施方式

[0049] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0050] 请参阅图1和图2,本发明提供了一种高速公路团雾的智能汽车灯光控制系统,整个系统划分为3个主要部分:信息采集单元、控制单元和执行单元。

[0051] 信息采集单元,形成高速团雾的原因有温度、湿度、光照、风速、风向;因此在采集信息的时候也是基于这五个方面;可以提供当前路况的信息,储存当前几个形成团雾的关键因素的数值,由于这几个因素对团雾的形成都起着或多或少的作用。因此,信息采集单元在采集信息时选用的这种多传感器分布式测量,能够确保每一个参数都能被采集到。

[0052] 控制单元,根据信息采集单元部分采集的数据对其进行处理与判断;

[0053] 灯控MCU处理器在接收到各个传感器检测数据的同时,对数据值进行分析与比对,看是否能达到数据库中的期望值,进行多次测量之后进行判断每一次所测的数值是否符合团雾形成的条件以及根据能见度的情况判断当前团雾的严重程度,并将信息传送到执行单元。

[0054] 执行单元,进行合理的灯光选择;如果符合团雾形成的条件,则STM32主控芯片会根据当前的团雾严重程度进行合理的分配PWM占空比,自动调节灯光强度。

[0055] 由于高速公路的气象检测需要具有及时性和准确性的特点,因此选择合适的传感器具有十分重要的意义;信息采集部分所使用的传感器就是基于这几种因素所选取的,包括能见度传感器,温湿度传感器、颗粒物传感器和风速风向传感器;

[0056] 控制单元包括STM32主控芯片,采用先进的ARM Cortex-M3处理器。

[0057] 能见度传感器,温湿度传感器、颗粒物传感器和风速风向传感器分别通过A/D转换与STM32主控芯片连接,STM32主控芯片分别通过执行电机连接汽车的前照灯;STM32主控芯片还分别连接按键和电源。

[0058] 请参阅图3,能见度传感器包括发射端和接收端,通过外置供电电源连接发射端发射红外线,经接收端后经A/D转换发送至STM32主控芯片。

[0059] 能见度传感器的发射端部分通过外置电源的供电安装在高速公路的电线杆上,而另外一部分接收端通过汽车内部的电源对其供电,安装在汽车的引擎前部,防止其它原因对其造成干扰。通过接收的红外线,可以大致测量出当前路段的能见度,并将采集的信息储存在信息采集单元。

[0060] 风速风向传感器设置与汽车车顶。

[0061] 请参阅图4,温湿度传感器和颗粒物传感器分别设置于汽车两侧的倒车镜处。

[0062] 汽车内部电源可以为温湿度传感器以及颗粒物传感器进行供电,并可将其连接在汽车的主控部分,通过温湿度传感器以及颗粒物传感器对外部环境信息的采集,将采集的数据传送至汽车主控芯片进行数据的分析与处理。

[0063] 请参阅图5,VIN+分五路,一路与二极管D1的正极连接,剩余四路分别经电容C2、C3、C4和C5与VIN-级连接,VIN-级分别经电阻R2和电阻R4后接地;STM32主控芯片的PWM输出引脚分两路,一路经电阻R3与三极管Q2的发射集和MOS管Q1的栅极连接,另一路与三极管Q2的基集连接,三极管Q2的集电极接地,MOS管Q1的漏极分三路,一路经电感L1与二极管D1的负极连接,第二路经电容C6和电感L2后分别与电容C8和8个LED灯相连,完成对流经LED电流的控制,第三路与电阻R5以及电容C7相连后分两路,一路与电感L2连接,另一路经二极管D2后一路接地,另一路经电阻R6分别与电容C8和8个LED灯相连,MOS管Q1的源级接地,,3.3V的电压与电阻R1连接后分两路,一路经电容C1接地,另一路与按键KEY相连至STM32主控芯片的引脚上。

[0064] 根据团雾调节当前汽车调节前照灯亮度采用的是PWM调节技术,车载蓄电池的电压在12V左右波动,当PWM脉冲为有效高电平或低电平时,LED输入电流分别为最大或0,其导通时间受控于PWM引脚输入脉冲的占空比。当流经前照灯的电流不同时,就产生了灯光的强弱变化。

[0065] STM32主控芯片采用ST公司的STM32F103ZET6芯片,性价比及稳定性高,资源丰富可拓展性高。STM32主控芯片在接收到信息采集单元所测得的数据之后,加以处理和判断,

来对执行单元的车载灯决定输出为高电平还是低电平,若为高电平,根据能见度的测量值,对应地设置PWM的输出来决定近光灯光的输出强弱变化;同时开启雾灯以及危险警报灯;如果是低电平,则关闭灯光。

[0066] 请参阅图6,本发明一种高速公路团雾的智能汽车灯光控制方法,包括以下步骤:

[0067] S1、开始,初始化系统;

[0068] S2、对按键进行检测,如果按键按下,则执行步骤S3;

[0069] S3、对周围环境的光照强度、颗粒物的浓度进行检测;

[0070] 启动能见度传感器以及颗粒物浓度传感器。经过分析,在能见度不足2000m时,即判定当前符合团雾形成的条件;

[0071] S4、对周围环境的温湿度进行检测;

[0072] 启动温湿度传感器,系统设定为团雾发生的气象条件是温度在 $-4\sim 30^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度在 $85\%\sim 95\%$ ;

[0073] S5、对周围环境的风速、风向进行检测;

[0074] 根据安装在车顶位置的风速传感器,测量当前的风速风向,并传送给主控制器。系统设定团雾形成时,风速在 $3\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 以内。

[0075] S6、计算当前团雾发生的概率;

[0076] 为了更好地判断当前团雾的状态,可运用层次分析法分析出影响团雾严重程度的各因子的权重。按照设定的准则,对该层次的因素进行一对一的比较。

[0077] 如将 $A_i$ 与 $A_j$ 进行比较,比对后相对重要性的数值表示为 $a_{ij}$ ,这样可按标度构造出一个 $n\times n$ 阶的判断矩阵,再通过判断矩阵的最大特征根及其对应的正交化特征向量,得出该层因素的权重。

标度	解释意义
$A_i:A_j=1$	$A_i$ 与 $A_j$ 同等重要
$A_i:A_j=3$	$A_i$ 比 $A_j$ 稍重要
$A_i:A_j=5$	$A_i$ 比 $A_j$ 明显重要
$A_i:A_j=7$	$A_i$ 比 $A_j$ 重要得多
$A_i:A_j=9$	$A_i$ 比 $A_j$ 绝对重要
$A_i:A_j=2,4,6,8$	两相邻判断的中值

[0079] 其中, $A_1$ 表示能见度, $A_2$ 表示相对湿度, $A_3$ 表示温度, $A_4$ 表示风速, $A_5$ 表示风向。

[0080] 根据标度可以构造出一个 $5\times 5$ 阶的矩阵。

$$[0081] \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 6 & 8 & 9 \\ 1/5 & 1 & 2 & 4 & 5 \\ 1/6 & 1/2 & 1 & 3 & 4 \\ 1/8 & 1/4 & 1/3 & 1 & 2 \\ 1/9 & 1/5 & 1/4 & 1/2 & 1 \end{bmatrix}$$

[0082] 方根法得到: $\bar{w}_1=0.9294$ ,  $\bar{w}_2=0.2946$ ,  $\bar{w}_3=0.1940$ ,  $\bar{w}_4=0.0896$ ,  $\bar{w}_5=0.0609$ 。

[0083] 则其特征向量为:



$$[0084] \quad W = \begin{bmatrix} 0.5925 \\ 0.1878 \\ 0.1236 \\ 0.0572 \\ 0.0389 \end{bmatrix}$$

[0085] 将使用各个所测得的数据与数值库里的进行比较,如果满足团雾发生的条件,记为 $x_i=1$ ;不满足条件,则记作 $x_i=0$ 。

$$[0086] \quad P = \sum_{i=1}^5 x_i W_i$$

[0087] 其中, $P$ 是团雾发生的概率, $x_i$ 为事件是否符合要求, $W_i$ 为事件的权重。

[0088] 规定:当团雾发生概率 $P$ 大于80%的时候,即认定符合团雾形成条件,此时执行灯光系统。为了防止测量出现误差,用户可以设置次数进行多次连续测量,来判断是否符合团雾形成的条件。

[0089] S7、根据步骤S7的团雾发生概率 $P$ 判别当前是否存在团雾,若不存在,执行步骤S3,若存在,根据能见度大小,判别出其严重程度,执行步骤S8;

[0090] 由研究可知,空气中的浓度会对当前的能见度造成影响,因散射光在大气中散射传输时,符合Beer-Lambert定律:

$$[0091] \quad I = I_0 e^{-\sigma L} \quad (1)$$

[0092] 其中, $I_0$ 是进入介质前的光强, $I$ 是从介质中投射出来的光强, $\sigma$ 为消光系数, $L$ 为介质厚度。

[0093] 若设 $\varepsilon = I/I_0$ ,则(1)式简化为:

$$[0094] \quad L = -\frac{\ln \varepsilon}{\sigma} \quad (2)$$

[0095] 其中, $\varepsilon = I/I_0$ 即为大气透射比,也就是大气目标光的辐射衰减。若将其取值为目标能见与否的分界值——人眼分辨对比阈值时,根据能见度定义,相对应的大气介质厚度 $L$ ,就是能见度 $V$ 或气象光学视程MOR。

[0096] 将介质厚度 $L$ 以 $V$ 进行代替,便得到大气能见度Koschmieder定律公式:

$$[0097] \quad V = -\frac{\ln \varepsilon}{\sigma} \quad (3)$$

[0098] 其中, $V$ 为能见度, $\sigma$ 为消光系数; $\varepsilon$ 为对比视觉阈值,取值范围是0.02—0.05。通常我们取其为0.02,则 $V = \frac{3.91}{\sigma}$ 。

[0099] 大气消光系数 $\sigma$ 为散射系数 $u_s$ 与吸收系数 $u_a$ 的和。在团雾天气,大气消光系数 $\sigma$ 为散射系数 $u_s$ 与吸收系数 $u_a$ 的和。在团雾天气,散射系数主要是分子散射系数 $u_{sg}$ 、颗粒物的散射系数 $u_{sk}$ 以及气态污染物的散射系数 $u_{sq}$ ;吸收系数主要由颗粒物吸收系数 $u_{ak}$ 、气溶胶吸收系数 $u_{aw}$ 和液态小水滴 $u_{ah}$ 吸收系数组成。

$$[0100] \quad u_s = u_{sg} + u_{sk} + u_{sq} \quad (4)$$

$$[0101] \quad u_a = u_{ak} + u_{aw} + u_{ah} \quad (5)$$

$$[0102] \quad \sigma = u_a + u_s \quad (6)$$

[0103] 在高速团雾中,影响其消光系数主要是颗粒物的散射系数以及其吸收系数,由参考公式(《基于监控视频的高速公路团雾检测算法与预警流程》),颗粒物浓度与大气消光系数的关系为:

$$[0104] \quad \sigma = 1.747 \left( \frac{1-RH}{100} \right)^{-1.05} \rho + 2.048\rho$$

[0105] 其中,RH是相对湿度, $\rho$ 是PM2.5的浓度。

[0106] 将团雾的严重程度划分为四个等级:即重雾、中雾、轻雾、无雾;能见度与团雾的严重程度成反作用关系;设为:

$$[0107] \quad G = \frac{C}{V}$$

$$[0108] \quad G = \frac{1.747 \left( \frac{1-RH}{100} \right)^{-1.05} \rho + 2.048\rho C}{3.91}$$

[0109] 其中,C为常数,设为2000, $G=0\sim 2$ ,判定为无雾; $G=2\sim 4$ ,判定为轻雾; $G=4\sim 10$ ,判定为中雾; $G$ 大于10判定为重雾;根据团雾的不同严重程度可以调节PWM的占空比,进而控制汽车前照灯的电流大小,调节灯光亮度。

[0110] S8、调节灯光强度,返回到步骤S2;

[0111] S9、结束。

[0112] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,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,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中的描述和所示的本发明实施例的组件可以通过各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作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。

[0113] 本设计在一定程度上能够实时地反映当前路段的信息。并且,按键部分的设计,可以让用户自主选择是工作在自动判断模式还是人为判断,也减少了器件不必要的损耗,另外一方面,在系统出现误动作的同时,能够人为进行关断系统。而自动模式的设计,因为其设定了一个比较宽泛的范围,在一定程度上解决了团雾具有地域性的特点,是一个相对比较适用的团雾检测系统,而且其能够进行自主地判断团雾的严重等级,并能自动对PWM的占空比进行调控与分配,进而输出不同强度的灯光,帮助驾驶人员解决了灯光分配的问题,提高了驾驶时的安全性。

[0114] 表1团雾形成与各天气要素统计表

[0115]

平均气温 /°C	能见度 /Km	相对湿度 /%	PM2.5 浓度/ ( $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ )	风速 / $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	团雾情况
26.1	12.1	70.2	67.4	5.2	无雾
28.8	11.9	72.8	53.6	4.8	无雾
8.4	0.8	87.2	175.4	2.8	中雾
10.5	1.8	80.1	181.9	2.3	轻雾
13.2	1.5	88.2	160.3	1.8	轻雾
7.3	6.5	63.2	95.9	3.5	无雾

[0116] 由上表可以更加直观地看出,在由各个传感器测量出数值时,经过计算,可以得出当前环境的信息,进而帮助驾驶人员自主进行灯光的调配,在一定程度上解放了驾驶人员,提高了驾驶时的便捷性。

[0117] 以上内容仅为说明本发明的技术思想,不能以此限定本发明的保护范围,凡是按照本发明提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本发明权利要求书的保护范围之内。

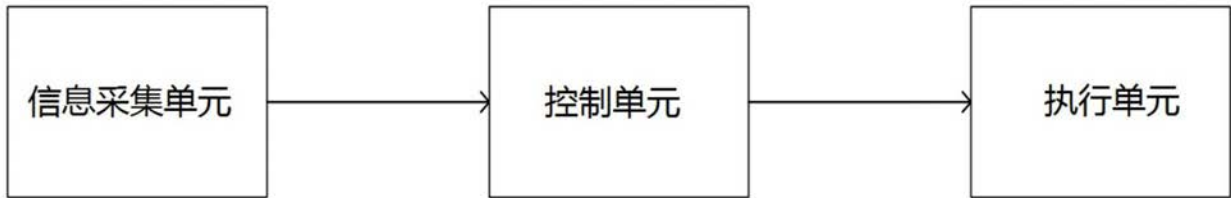


图1

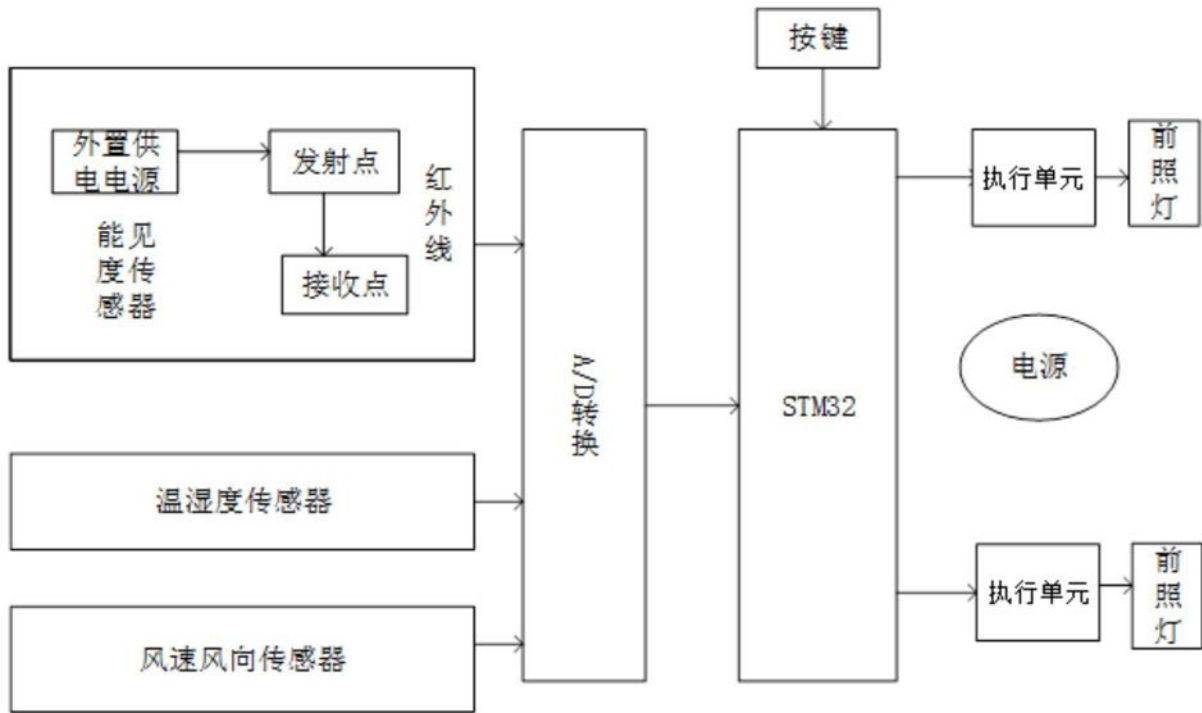


图2

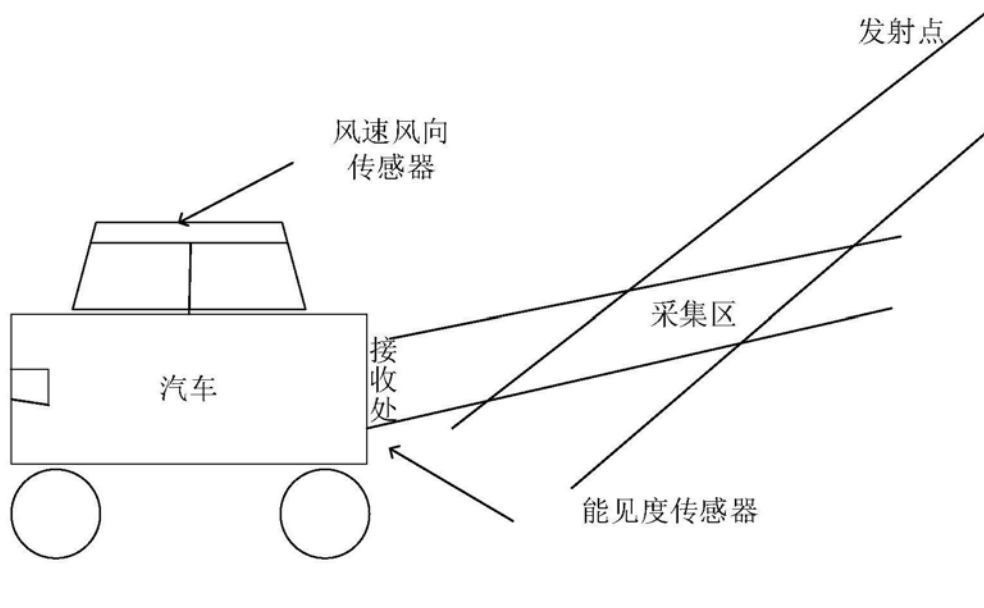


图3

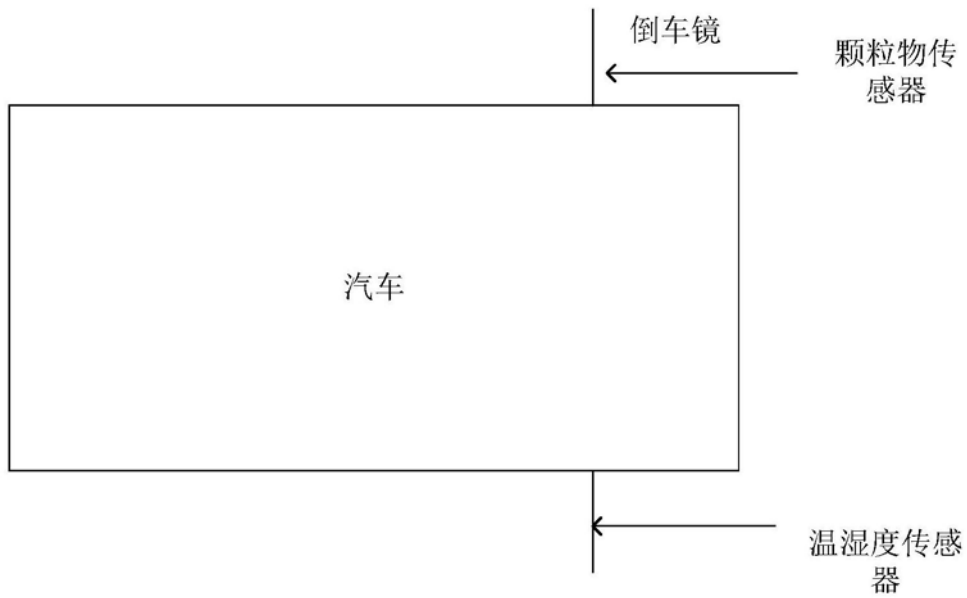


图4

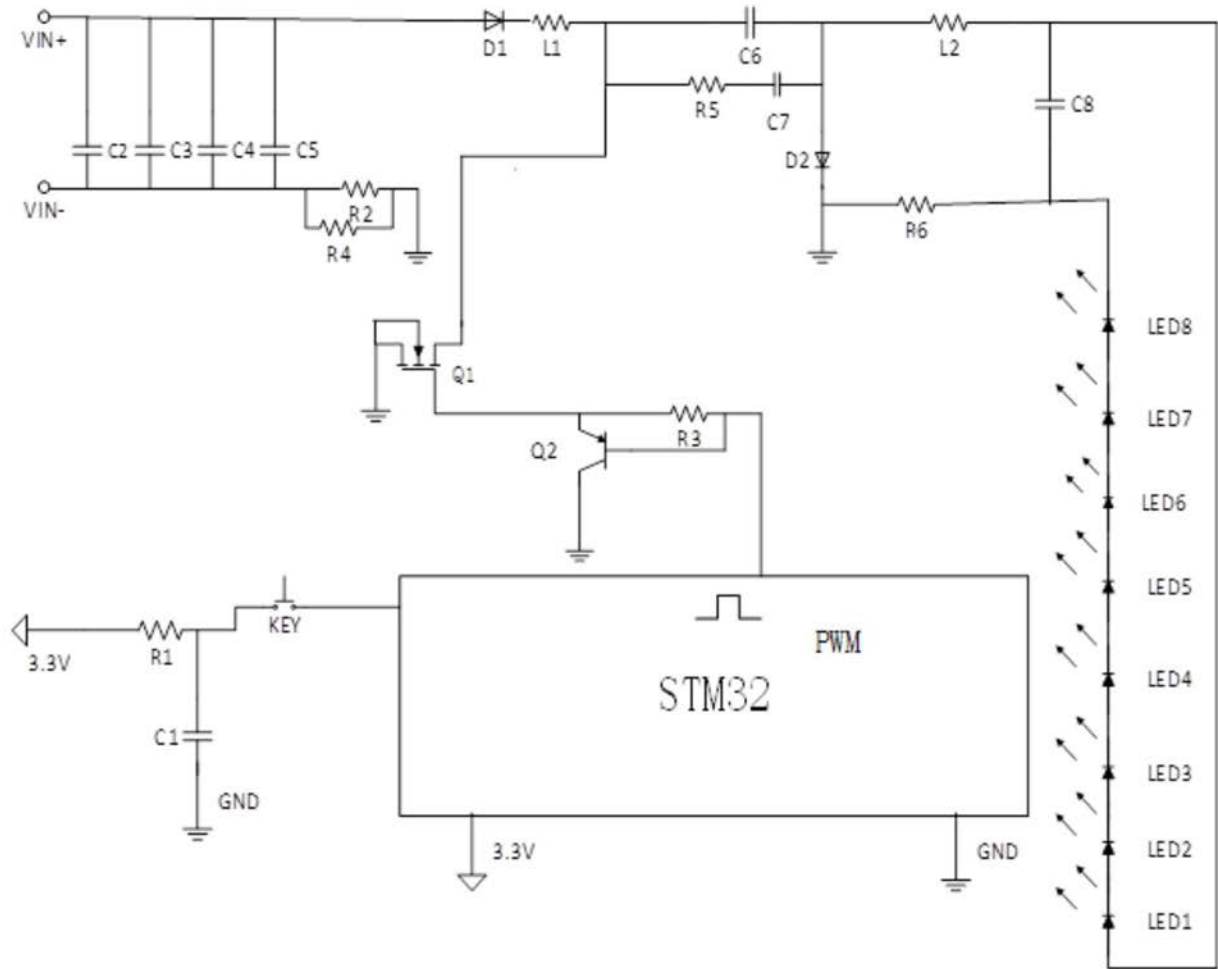


图5

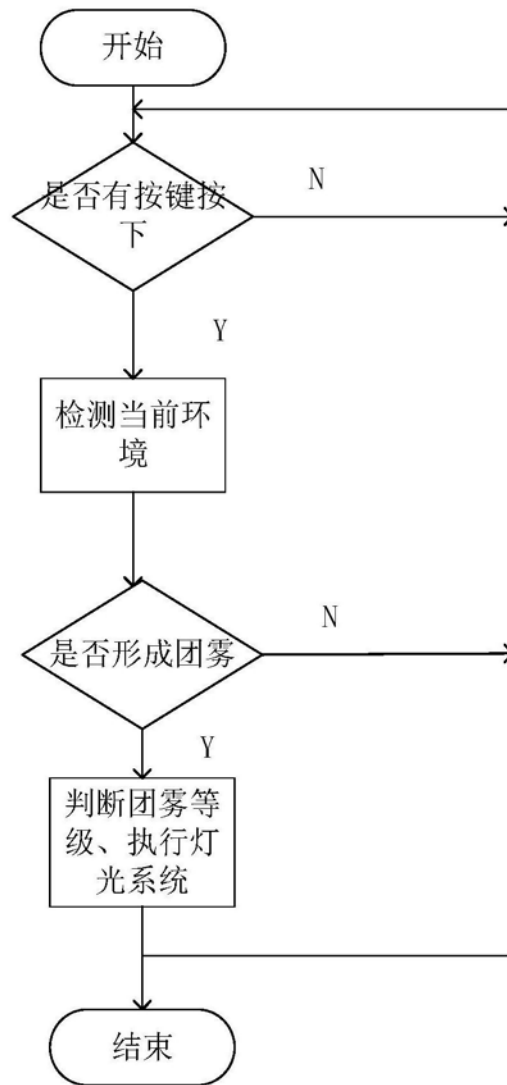


图6