



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111970785 B

(45) 授权公告日 2021.04.20

(21) 申请号 202010834875.7

G06N 3/04 (2006.01)

(22) 申请日 2020.08.18

G06N 3/08 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111970785 A

(56) 对比文件

CN 103945609 A, 2014.07.23

CN 205657899 U, 2016.10.19

(43) 申请公布日 2020.11.20

CN 110766590 A, 2020.02.07

(73) 专利权人 四川天剑光电科技股份有限公司
地址 610500 四川省成都市新都区新都镇
桂红路3号

CN 210687992 U, 2020.06.05

CN 111163550 A, 2020.05.15

US 2020253012 A1, 2020.08.06

(72) 发明人 蔡国凤

审查员 梁柱杰

(74) 专利代理机构 成都易创经云知识产权代理
有限公司 51322

代理人 刘晓文

(51) Int. Cl.

H05B 45/10 (2020.01)

H05B 45/12 (2020.01)

权利要求书3页 说明书11页 附图2页

(54) 发明名称

一种智慧路灯的应急LED路灯控制方法与系统

(57) 摘要

本发明提供了一种智慧路灯的应急LED路灯控制方法与系统。通过获取当前LED路灯所处的地理位置以及环境参数;基于LED路灯的环境参数,得到训练模型;并采用训练模型和LED路灯的实时任务负载来预测LED路灯损坏时间点,在损坏时间点之前的预设时间段内安装应急LED路灯;根据交通事故率,进行应急LED路灯安装密度进行布局和调整;测量LED路灯当前的亮度,并根据所测量的亮度值,来调整应急LED路灯的亮度;监控当前的天气情况获取能见度,并根据所获取的能见度,来调整亮灯模式,可以预防由于调光的经常性变动导致灯光寿命减低而导致的突然损坏产生的交通事故风险,同时在添加应急LED路灯之后,并对安装的应急LED路灯的亮度进行了合理控制。



1. 一种智慧路灯的应急LED路灯控制方法,其特征在于:

步骤一:获取当前LED路灯所处的地理位置,获取当前所处地理的LED路灯的环境参数,所述环境参数包括:LED路灯的控制变化频率、尘埃、湿度、温度、风力;

步骤二:基于所述LED路灯的环境参数,采用tensorflow框架里面的卷积神经网络进行训练深度学习,得到训练模型;

步骤三:根据所述LED路灯的灯管使用时间和所述LED路灯的环境参数,采用所述训练模型和LED路灯的实时任务负载来预测LED路灯损坏时间点,并设置相应的预设时间段,在所述损坏时间点之前的预设时间段内进行应急LED路灯的安装;

步骤四:根据交通事故率,进行应急LED路灯安装密度进行布局,并根据路况情况对应急LED路灯安装密度进行相应的调整;

步骤五:测量原始LED路灯当前的亮度,并根据所测量的亮度值,来调整应急LED路灯的亮度;

步骤六:监控当前的天气情况,获取当前LED灯所在路段的能见度,并根据所获取的能见度,来调整亮灯模式。

2. 如权利要求1所述的智慧路灯的应急LED路灯控制方法,其特征在于,基于所述LED路灯的环境参数,采用tensorflow框架里面的卷积神经网络进行训练深度学习,得到训练模型包括:

采集一定时间段内LED路灯的环境参数,所述环境参数包括:控制变化频率、尘埃、湿度、温度、风力;

将采集到的环境参数进行噪声去除;

基于深度学习网络算法建立训练数据集,所述训练数据集包括输入数据集和输出数据集;

所述根据所述LED路灯的灯管使用时间和所述LED路灯的环境参数,采用所述训练模型和LED路灯的实时任务负载来预测LED路灯损坏时间点包括:

基于所述tensorflow框架里面的卷积神经网络分别计算所述LED路灯的灯管使用时间和所述LED路灯的环境参数相对应的权重值,其中所述LED路灯的实时任务负载如下计算;

$Z = P_0 * (\epsilon_1 F + \epsilon_2 C + \epsilon_3 H + \epsilon_4 S + \epsilon_5 W)$, 其中, P_0 表示当前所述LED路灯的实时功率, ϵ_1 、 ϵ_2 、 ϵ_3 、 ϵ_4 、 ϵ_5 分别表示LED路灯的控制变化频率F、尘埃C、湿度H、温度S、风力W的权重值,其中 $\epsilon_1 + \epsilon_2 + \epsilon_3 + \epsilon_4 + \epsilon_5 = 1$;

建立LED路灯的实时任务负载与工作寿命之间的映射关系,基于所述映射关系和所述LED路灯的灯管使用时间预测LED路灯剩余时间 t_1 ;

将所述LED路灯的环境参数输入到所述训练模型并结合所述LED路灯的灯管使用时间预测LED路灯剩余时间 t_2 ;

基于所述LED路灯剩余时间 t_1 和 t_2 ,预测所述LED路灯损坏时间点,具体计算为: $t = t_0 + a_1 * t_1 + a_2 * t_2$,其中 a_1 和 a_2 分别表示剩余时间 t_1 和 t_2 的权重值,其中 $a_1 + a_2 = 1$ 。

3. 如权利要求1所述的智慧路灯的应急LED路灯控制方法,其特征在于,进行应急LED路灯安装布局密度进行布局:所述布局密度的计算公式为:

$A = ax + b$,其中A是布局密度,x是事故概率,a表示影响所述LED路灯布局安装的影响因子,b表示随机参数;

所述根据路况情况,并所述应急LED路灯安装密度进行相应的调整,具体包括:

获取当前路段的车流量和人流量,并基于所获取的车流量和人流量确定当前LED路灯安装密度的调节因子,所述调节因子的具体计算公式为:

$\mu_1 = \lambda_1 / \lambda_2, \mu_2 = \lambda_3 / \lambda_4$,其中 μ_1 和 μ_2 分别表示车流量和人流量的调节因子,其中 λ_1 和 λ_2 分别表示当前时段的车流量和全天总的车流量, λ_3 和 λ_4 分别表示当前时段的人流量和全天总的人流量;

并根据所述车流量和人流量的调节因子,对当前应急LED路灯安装布局密度进行调整,具体计算公式为:

$M = A_0 * (\mu_1 + \mu_2)$,其中M为布局密度的调整量,所述 A_0 为原始的布局密度。

4.如权利要求1-3任一项所述的智慧路灯的应急LED路灯控制方法,其特征在于,测量原始LED灯当前的亮度,并根据所测量的亮度值,来调整应急LED的亮度具体包括:

应急LED灯的开启亮度=100%-原始LED灯亮度值的百分比;

其中所述天气情况包括雾霾、雾气量或者降雨量中的一个或多个;

所述获取所述LED灯所在路段的能见度包括:采用能见度仪进行检测,设置一个人工光源,在一定的距离外检测光源衰减的程度,计算其大气衰减系数即可换算出能见距离。

5.一种智慧路灯的应急LED路灯控制系统,其特征在于包括:

获取模块,用于获取当前LED路灯所处的地理位置,获取当前所处地理的LED路灯的环境参数,所述环境参数包括:LED路灯的控制变化频率、尘埃、湿度、温度、风力;

训练模块,用于所述LED路灯的环境参数,采用tensorflow框架里面的卷积神经网络进行训练深度学习,得到训练模型;

预测模块,用于根据所述LED路灯的灯管使用时间和所述LED路灯的环境参数,采用所述训练模型和LED路灯的实时任务负载来预测LED路灯损坏时间点,并设置相应的预设时间段,在所述损坏时间点之前的预设时间段内进行应急LED路灯的安装;

布局模块,用于根据交通事故率,进行应急LED路灯安装密度进行布局,并根据路况情况对应急LED路灯安装密度进行相应的调整;

亮度调整模块,用于测量原始LED路灯当前的亮度,并根据所测量的亮度值,来调整应急LED路灯的亮度;

模式调整模块,用于监控当前的天气情况,获取当前LED灯所在路段的能见度,并根据所获取的能见度,来调整亮灯模式。

6.如权利要求5所述的智慧路灯的应急LED路灯控制系统,其特征在于,基于所述LED路灯的环境参数,采用tensorflow框架里面的卷积神经网络进行训练深度学习,得到训练模型包括:

采集一定时间段内LED路灯的环境参数,所述环境参数包括:控制变化频率、尘埃、湿度、温度、风力;

将采集到的环境参数进行噪声去除;

基于深度学习网络算法建立训练数据集,所述训练数据集包括输入数据集和输出数据集;所述根据所述LED路灯的灯管使用时间和所述LED路灯的环境参数,采用所述训练模型和LED路灯的实时任务负载来预测LED路灯损坏时间点包括:

基于所述tensorflow框架里面的卷积神经网络分别计算所述LED路灯的灯管使用时间

和所述LED路灯的环境参数相对应的权重值,其中所述LED路灯的实时任务负载如下计算:

$Z = P_0 * (\varepsilon_1 F + \varepsilon_2 C + \varepsilon_3 H + \varepsilon_4 S + \varepsilon_5 W)$,其中, P_0 表示当前所述LED路灯的实时功率, ε_1 、 ε_2 、 ε_3 、 ε_4 、 ε_5 分别表示LED路灯的控制变化频率F、尘埃C、湿度H、温度S、风力W的权重值,其中 $\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 + \varepsilon_4 + \varepsilon_5 = 1$;

建立LED路灯的实时任务负载与工作寿命之间的映射关系,基于所述映射关系和所述LED路灯的灯管使用时间预测LED路灯剩余时间 t_1 ;

将所述LED路灯的环境参数输入到所述训练模型并结合所述LED路灯的灯管使用时间预测LED路灯剩余时间 t_2 ;

基于所述LED路灯剩余时间 t_1 和 t_2 ,预测所述LED路灯损坏时间点,具体计算为: $t = t_0 + a_1 * t_1 + a_2 * t_2$,其中 a_1 和 a_2 分别表示剩余时间 t_1 和 t_2 的权重值,其中 $a_1 + a_2 = 1$ 。

7.如权利要求5所述的智慧路灯的应急LED路灯控制系统,其特征在于,所述根据交通事故率,进行LED安装布局密度调节包括:所述布局密度的计算公式为:

$A = ax + b$,其中A是布局密度,x是事故概率,a表示影响所述LED路灯布局安装的影响因子,b表示随机参数;

所述根据路况情况,并所述应急LED路灯安装密度进行相应的调整,具体包括:

获取当前路段的车流量和客流量,并基于所获取的车流量和客流量确定当前LED路灯安装密度的调节因子,所述调节因子的具体计算公式为:

$\mu_1 = \lambda_1 / \lambda_2$, $\mu_2 = \lambda_3 / \lambda_4$,其中 μ_1 和 μ_2 分别表示车流量和人流量的调节因子,其中 λ_1 和 λ_2 分别表示当前时段的车流量和全天总的车流量, λ_3 和 λ_4 分别表示当前时段的人流量和全天总的人流量;

并根据所述车流量和人流量的调节因子,对当前应急LED路灯安装布局密度进行调整,具体计算公式为:

$M = A_0 * (\mu_1 + \mu_2)$,其中M为布局密度的调整量,所述 A_0 为原始的布局密度。

8.如权利要求5-7任一项所述的智慧路灯的应急LED路灯控制系统,其特征在于,测量原始LED灯当前的亮度,并根据所测量的亮度值,来调整应急LED的亮度具体包括:

应急LED灯的开启亮度=100%-原始LED灯亮度值的百分比;

所述天气情况包括:雾霾、雾气量或者降雨量中的一个或多个;

所述获取所述LED灯所在路段的能见度包括:采用能见度仪进行检测,设置一个人工光源,在一定的距离外检测光源衰减的程度,计算其大气衰减系数即可换算出能见距离。

9.一种智慧路灯的应急LED路灯控制装置,其特征在于,包括存储器和处理器,所述存储器中存储有计算机程序代码,所述处理器用于执行所述存储器中的计算机程序代码,用于执行如权利要求1-4任一项所述的智慧路灯的应急LED路灯控制方法。

10.一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序代码,用于使得处理器执行如权利要求1-4任一项所述的智慧路灯的应急LED路灯控制方法。

一种智慧路灯的应急LED路灯控制方法与系统

技术领域

[0001] 本发明设计自动控制技术领域,具体涉及一种智慧路灯控制方法与系统。

背景技术

[0002] 智慧路灯是一种基于路段的车流情况,进行不断变化控制的系统。它很好的节约了电能,但是因为不断的变化开关和调控LED路灯,电源不断调整,使LED灯的寿命缩短,因此坏灯的情况经常发生。但是如果在没坏之前就换下,会造成LED灯浪费,因为无法准确预测出它坏掉的具体日期。如果等LED路灯坏了再换又很容易因为突然之间的光线减低,而增加了交通事故的风险。由于不可能在LED灯坏掉之后的下一秒,就有工作人员进行更换。因此需要有一种对可能坏掉的LED路灯,添加应急LED灯的方法。在添加了应急LED灯之后,在原始LED灯没有坏掉之前,也不能让应急LED灯长期闲置导致资源浪费。

发明内容

[0003] 针对上述存在的技术问题,本发明提供一种智慧路灯的应急LED路灯控制方法与系统,其能够预防由于调光的经常性变动导致灯光寿命减低而导致突然损坏产生的交通事故风险,同时添加应急LED路灯,对安装的应急LED路灯进行合理控制。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:

[0005] 一种智慧路灯的应急LED路灯控制方法,其特征在于:

[0006] 步骤一:获取当前LED路灯所处的地理位置,获取当前所处地理的LED路灯的环境参数,所述环境参数包括:LED路灯的控制变化频率、尘埃、湿度、温度、风力;

[0007] 步骤二:基于所述LED路灯的环境参数,采用tensorflow框架里面的卷积神经网络进行训练深度学习,得到训练模型;

[0008] 步骤三:根据所述LED路灯的灯管使用时间和所述LED路灯的环境参数,采用所述训练模型和LED路灯的实时任务负载来预测LED路灯损坏时间点,并设置相应的预设时间段,在所述损坏时间点之前的预设时间段内进行应急LED路灯的安装;

[0009] 步骤四:根据交通事故率,进行应急LED路灯安装密度进行布局,并根据路况情况,并所述应急LED路灯安装密度进行相应的调整;

[0010] 步骤五:测量原始LED路灯当前的亮度,并根据所测量的亮度值,来调整应急LED路灯的亮度;

[0011] 步骤六:监控当前的天气情况,获取当前LED灯所在路段的能见度,并根据所获取的能见度,来调整亮灯模式。

[0012] 其中,基于所述LED路灯的环境参数,采用tensorflow框架里面的卷积神经网络进行训练深度学习,得到训练模型包括:

[0013] 采集一定时间段内LED路灯的环境参数,所述环境参数包括:控制变化频率、尘埃、湿度、温度、风力;

[0014] 将采集到的环境参数进行噪声去除;

[0015] 基于深度学习网络算法建立训练数据集,所述训练数据集包括输入数据集和输出数据集。

[0016] 其中根据所述LED路灯的灯管使用时间和所述LED路灯的环境参数,采用所述训练模型和LED路灯的实时任务负载来预测LED路灯损坏时间点包括:

[0017] 基于所述tensorflow框架里面的卷积神经网络分别计算所述LED路灯的灯管使用时间和所述LED路灯的环境参数相对应的权重值,其中所述LED路灯的实时任务负载如下计算: $Z=P_0*(\epsilon_1F+\epsilon_2C+\epsilon_3H+\epsilon_4S+\epsilon_5W)$,其中, P_0 表示当前所述LED路灯的实时功率, ϵ_1 、 ϵ_2 、 ϵ_3 、 ϵ_4 、 ϵ_5 分别表示LED路灯的控制变化频率F、尘埃C、湿度H、温度S、风力W的权重值,其中 $\epsilon_1+\epsilon_2+\epsilon_3+\epsilon_4+\epsilon_5=1$;

[0018] 建立LED路灯的实时任务负载与工作寿命之间的映射关系,基于所述映射关系和所述LED路灯的灯管使用时间预测LED路灯剩余时间 t_1 ;

[0019] 将所述LED路灯的环境参数输入到所述训练模型并结合所述LED路灯的灯管使用时间预测LED路灯剩余时间 t_2 ;

[0020] 基于所述LED路灯剩余时间 t_1 和 t_2 ,预测所述LED路灯损坏时间点,具体计算为: $t=t_0+a_1*t_1+a_2*t_2$,其中 a_1 和 a_2 分别表示剩余时间 t_1 和 t_2 的权重值,其中 $a_1+a_2=1$ 。

[0021] 其中,所述根据交通事故率,进行LED安装布局密度调节包括:所述布局密度的计算公式为:

[0022] $A=ax+b$,其中A是布局密度,x是事故概率,a表示影响所述LED路灯布局安装的影响因子,b表示随机参数。

[0023] 其中,根据路况情况,并所述应急LED路灯安装密度进行相应的调整,具体包括:

[0024] 获取当前路段的车流量和人流量,并基于所获取的车流量和人流量确定当前LED路灯安装密度的调节因子,所述调节因子的具体计算公式为:

[0025] $\mu_1=\lambda_1/\lambda_2$, $\mu_2=\lambda_3/\lambda_4$,其中 μ_1 和 μ_2 分别表示车流量和人流量的调节因子,其中 λ_1 和 λ_2 分别表示当前时段的车流量和全天总的车流量, λ_3 和 λ_4 分别表示当前时段的人流量和全天总的人流量;

[0026] 并根据所述车流量和人流量的调节因子,对当前应急LED路灯安装布局密度进行调整,具体计算公式为:

[0027] $M=A_0*(\mu_1+\mu_2)$,其中M为布局密度的调整量,所述 A_0 为原始的布局密度。

[0028] 其中,测量原始LED灯当前的亮度,并根据所测量的亮度值,来调整应急LED的亮度具体包括:应急LED灯的开启亮度=100%-原始LED灯亮度值的百分比。

[0029] 其中,天气情况包括:雾霾、雾气量或者降雨量中的一个或多个;

[0030] 其中,所述获取所述LED灯所在路段的能见度包括:采用能见度仪进行检测,设置一个人工光源,在一定的距离外检测光源衰减的程度,计算其大气衰减系数即可换算出能见距离。

[0031] 一种智慧路灯的应急LED路灯控制系统,其特征在于包括:

[0032] 获取模块,用于获取当前LED路灯所处的地理位置,获取当前所处地理的LED路灯的环境参数,所述环境参数包括:LED路灯的控制变化频率、尘埃、湿度、温度、风力;

[0033] 训练模块,用于基于所述LED路灯的环境参数,采用tensorflow框架里面的卷积神经网络进行训练深度学习,得到训练模型;

[0034] 预测模块,用于根据所述LED路灯的灯管使用时间和所述LED路灯的环境参数,采用所述训练模型和LED路灯的实时任务负载来预测LED路灯损坏时间点,并设置相应的预设时间段,在所述损坏时间点之前的预设时间段内进行应急LED路灯的安装;

[0035] 布局模块,用于根据交通事故率,进行应急LED路灯安装密度进行布局,并根据路况情况,并所述应急LED路灯安装密度进行相应的调整;

[0036] 亮度调整模块,用于测量原始LED路灯当前的亮度,并根据所测量的亮度值,来调整应急LED路灯的亮度;

[0037] 模式调整模块,用于监控当前的天气情况,获取当前LED灯所在路段的能见度,并根据所获取的能见度,来调整亮灯模式。

[0038] 其中,基于所述LED路灯的环境参数,采用tensorflow框架里面的卷积神经网络进行训练深度学习,得到训练模型包括:

[0039] 采集一定时间段内LED路灯的环境参数,所述环境参数包括:控制变化频率、尘埃、湿度、温度、风力;

[0040] 将采集到的环境参数进行噪声去除;

[0041] 基于深度学习网络算法建立训练数据集,所述训练数据集包括输入数据集和输出数据集。

[0042] 其中根据所述LED路灯的灯管使用时间和所述LED路灯的环境参数,采用所述训练模型和LED路灯的实时任务负载来预测LED路灯损坏时间点包括:

[0043] 基于所述tensorflow框架里面的卷积神经网络分别计算所述LED路灯的灯管使用时间和所述LED路灯的环境参数相对应的权重值,其中所述LED路灯的实时任务负载如下计算; $Z=P_0*(\epsilon_1F+\epsilon_2C+\epsilon_3H+\epsilon_4S+\epsilon_5W)$,其中, P_0 表示当前所述LED路灯的实时功率, ϵ_1 、 ϵ_2 、 ϵ_3 、 ϵ_4 、 ϵ_5 分别表示LED路灯的控制变化频率F、尘埃C、湿度H、温度S、风力W的权重值,其中 $\epsilon_1+\epsilon_2+\epsilon_3+\epsilon_4+\epsilon_5=1$;

[0044] 建立LED路灯的实时任务负载与工作寿命之间的映射关系,基于所述映射关系和所述LED路灯的灯管使用时间预测LED路灯剩余时间 t_1 ;

[0045] 将所述LED路灯的环境参数输入到所述训练模型并结合所述LED路灯的灯管使用时间预测LED路灯剩余时间 t_2 ;

[0046] 基于所述LED路灯剩余时间 t_1 和 t_2 ,预测所述LED路灯损坏时间点,具体计算为: $t=t_0+a_1*t_1+a_2*t_2$,其中 a_1 和 a_2 分别表示剩余时间 t_1 和 t_2 的权重值,其中 $a_1+a_2=1$ 。

[0047] 其中,所述根据交通事故率,进行LED安装布局密度调节包括:所述布局密度的计算公式为:

[0048] $A=ax+b$,其中A是布局密度,x是事故概率,a表示影响所述LED路灯布局安装的影响因子,b表示随机参数。

[0049] 其中,根据路况情况,并所述应急LED路灯安装密度进行相应的调整,具体包括:

[0050] 获取当前路段的车流量和客流量,并基于所获取的车流量和客流量确定当前LED路灯安装密度的调节因子,所述调节因子的具体计算公式为:

[0051] $\mu_1=\lambda_1/\lambda_2$, $\mu_2=\lambda_3/\lambda_4$,其中 μ_1 和 μ_2 分别表示车流量和人流量的调节因子,其中 λ_1 和 λ_2 分别表示当前时段的车流量和全天总的车流量, λ_3 和 λ_4 分别表示当前时段的人流量和全天总的人流量;

[0052] 并根据所述车流量和人流量的调节因子,对当前应急LED路灯安装布局密度进行调整,具体计算公式为:

[0053] $M=A_0*(\mu_1+\mu_2)$,其中M为布局密度的调整量,所述A₀为原始的布局密度。

[0054] 其中,测量原始LED灯当前的亮度,并根据所测量的亮度值,来调整应急LED的亮度具体包括:应急LED灯的开启亮度=100%-原始LED灯亮度值的百分比。

[0055] 其中,天气情况包括:雾霾、雾气量或者降雨量中的一个或多个;

[0056] 其中,所述获取所述LED灯所在路段的能见度包括:采用能见度仪进行检测,设置一个人工光源,在一定的距离外检测光源衰减的程度,计算其大气衰减系数即可换算出能见距离。

[0057] 一种智慧路灯的应急LED路灯控制装置,其特征在于,包括存储器和处理器,所述存储器中包括有计算机程序代码,所述处理器用于执行所述存储器中的计算机程序代码,用于执行上述智慧路灯的应急LED路灯控制方法。

[0058] 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中包括有计算机程序代码,用于使得处理器执行上述智慧路灯的应急LED路灯控制方法。

[0059] 与现有技术相比,本发明的有益效果如下:

[0060] 获取当前LED路灯所处的地理位置,获取当前所处地理的LED路灯的环境参数,所述环境参数包括:LED路灯的控制变化频率、尘埃、湿度、温度、风力;基于所述LED路灯的环境参数,采用tensorflow框架里面的卷积神经网络进行训练深度学习,得到训练模型;根据所述LED路灯的灯管使用时间和所述LED路灯的环境参数,采用所述训练模型和LED路灯的实时任务负载来预测LED路灯损坏时间点,并设置相应的预设时间段,在所述损坏时间点之前的预设时间段内进行应急LED路灯的安装;根据交通事故率,进行应急LED路灯安装密度进行布局,并根据路况情况,并所述应急LED路灯安装密度进行相应的调整;测量原始 LED 路灯当前的亮度,并根据所测量的亮度值,来调整应急LED路灯的亮度;监控当前的天气情况,获取当前LED灯所在路段的能见度,并根据所获取的能见度,来调整亮灯模式。本发明可以预防由于调光的经常性变动导致灯光寿命减低而导致的突然损坏产生的交通事故风险,防止在恶劣环境下,灯光损坏导致的生命财产安全损失,同时在添加应急LED灯之后,并利用安装的应急LED灯也进行了合理控制。

附图说明

[0061] 图1为本发明智慧路灯的应急LED路灯控制方法的流程图;

[0062] 图2为本发明智慧路灯的应急LED路灯控制系统的结构示意图;

[0063] 图3为本发明智慧路灯的应急LED路灯控制装置的结构示意图。

具体实施方式

[0064] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0065] 如图1所示,本发明实施例提供的智慧路灯的应急LED路灯控制方法,包括:

[0066] 步骤一:获取当前LED路灯所处的地理位置,获取当前所处地理的LED路灯的环境参数,所述环境参数包括:LED路灯的控制变化频率、尘埃、湿度、温度、风力;

[0067] 由于智慧路灯是一种根据车辆流量进行亮灯控制的方法。而灯光亮度的变动的根源在于对电源的控制。电源的不断变化,会影响LED灯的寿命。因此变化频率会导致寿命的变化。另一方面,在不同的路段,风力、温度、尘埃、湿度不同。这些环境因素也会导致LED灯寿命的变化,从而影响路灯照明质量。

[0068] 步骤二:基于所述LED路灯的环境参数,采用tensorflow框架里面的卷积神经网络进行训练深度学习,得到训练模型;

[0069] 基于所述LED路灯的环境参数,采用tensorflow框架里面的卷积神经网络进行训练深度学习,得到训练模型包括:

[0070] 采集一定时间段内LED路灯的环境参数,所述环境参数包括:控制变化频率、尘埃、湿度、温度、风力;

[0071] 将采集到的环境参数进行噪声去除;

[0072] 基于深度学习网络算法建立训练数据集,所述训练数据集包括输入数据集和输出数据集。

[0073] 通过该模型,可以在输入某一个路段的LED灯的变化频率、尘埃量、温度、湿度后,就预测出该地段LED灯的使用寿命的预估值。例如,获取在各个路段LED灯的损坏时间作为最终的标注值,获取变化频率是每天变化100次、当地温度20度、湿度60%,的LED灯,通过真实数据统计,获得它的使用寿命是45个月。另一条真实数据,LED灯每天变化300次、常年温度是30度、平均湿度80%的LED灯,最终工作人员发明它的工作寿命是36个月。通过统计多个LED灯的损坏时间,就可以得到在不同的变化频率下,灯的寿命。用于训练模型,并预测其最终的照明寿命。

[0074] 步骤三:根据所述LED路灯的灯管使用时间和所述LED路灯的环境参数,采用所述训练模型和LED路灯的实时任务负载来预测LED路灯损坏时间点,并设置相应的预设时间段,在所述损坏时间点之前的预设时间段内进行应急LED路灯的安装;

[0075] 其中根据所述LED路灯的灯管使用时间和所述LED路灯的环境参数,采用所述训练模型和LED路灯的实时任务负载来预测LED路灯损坏时间点包括:

[0076] 基于所述tensorflow框架里面的卷积神经网络分别计算所述LED路灯的灯管使用时间和所述LED路灯的环境参数相对应的权重值,其中所述LED路灯的实时任务负载如下计算; $Z=P_0*(\epsilon_1F+\epsilon_2C+\epsilon_3H+\epsilon_4S+\epsilon_5W)$,其中, P_0 表示当前所述LED路灯的实时功率, ϵ_1 、 ϵ_2 、 ϵ_3 、 ϵ_4 、 ϵ_5 分别表示LED路灯的控制变化频率F、尘埃C、湿度H、温度S、风力W的权重值,其中 $\epsilon_1+\epsilon_2+\epsilon_3+\epsilon_4+\epsilon_5=1$;

[0077] 建立LED路灯的实时任务负载与工作寿命之间的映射关系,基于所述映射关系和所述LED路灯的灯管使用时间预测LED路灯剩余时间 t_1 ;

[0078] 将所述LED路灯的环境参数输入到所述训练模型并结合所述LED路灯的灯管使用时间预测LED路灯剩余时间 t_2 ;

[0079] 基于所述LED路灯剩余时间 t_1 和 t_2 ,预测所述LED路灯损坏时间点,具体计算为: $t=t_0+a_1*t_1+a_2*t_2$,其中 a_1 和 a_2 分别表示剩余时间 t_1 和 t_2 的权重值,其中 $a_1+a_2=1$ 。

[0080] 步骤四:根据交通事故率,进行应急LED路灯安装密度进行布局,并根据路况情况,并所述应急LED路灯安装密度进行相应的调整;

[0081] 其中,所述根据交通事故率,进行LED安装布局密度调节包括:所述布局密度的计

算公式为：

[0082] $A = ax + b$, 其中A是布局密度, x是事故概率, a表示影响所述LED路灯布局安装的影响因子, b表示随机参数。

[0083] 其中, 根据路况情况, 并所述应急LED路灯安装密度进行相应的调整, 具体包括:

[0084] 获取当前路段的车流量和客流量, 并基于所获取的车流量和客流量确定当前LED路灯安装密度的调节因子, 所述调节因子的具体计算公式为:

[0085] $\mu_1 = \lambda_1 / \lambda_2, \mu_2 = \lambda_3 / \lambda_4$, 其中 μ_1 和 μ_2 分别表示车流量和人流量的调节因子, 其中 λ_1 和 λ_2 分别表示当前时段的车流量和全天总的车流量, λ_3 和 λ_4 分别表示当前时段的人流量和全天总的人流量;

[0086] 并根据所述车流量和人流量的调节因子, 对当前应急LED路灯安装布局密度进行调整, 具体计算公式为:

[0087] $M = A_0 * (\mu_1 + \mu_2)$, 其中M为布局密度的调整量, 所述 A_0 为原始的布局密度。

[0088] 在预测LED灯寿命, 距离其寿命结束的更长一段时间之前, 进行灯管的安装。例如, 有些经常发生交通事故的路段, 必须保持路段的没有灯损坏的状态, 因此加大应急灯的密度, 以保障在路灯寿命结束时, 依然有应急的LED灯可以保持亮灯。所述密度是指, 在交通事故多发地区, 每100米内安装的LED应急灯的数量。例如在事故多发地段, 针对每一盏路灯的距离, 在预测的路灯损坏时间之前, 提前三个月, 就在灯上安装一盏应急LED灯。以使减少因为路灯损坏, 导致路况不明而导致的交通事故。而在比较少人走的安全路段。在预测的路灯损坏时间之前, 只提前半个月安装应急灯, 并且每三盏智慧路灯的距离, 才安装一盏应急灯。应急灯一般安装在常规路灯灯柱上下相近位置。由于它也是一种资源, 因此不能对每一个智慧路灯都按照应急灯而又不使用。它会导致资源浪费。应急LED灯只有在必要时, 才进行安装, 安装之后要进行有效利用。

[0089] 步骤五: 测量原始LED路灯当前的亮度, 并根据所测量的亮度值, 来调整应急LED路灯的亮度;

[0090] 应急LED灯的开启亮度 = 100% - 原始LED灯亮度值的百分比。

[0091] 应急LED灯由于其为了正常的交通秩序而设计, 但是却无法应用到平日的使用中, 因此也会造成浪费。我们知道, 即使是高质量的LED灯, 在经过50000小时的照射之后, 亮度也会剩下原始亮度的60%-70%, 因此常年使用较长时间的LED灯, 在生命周期的末期, 其亮度也会大打折扣。如果在高峰期, 以这样的亮度照射, 会导致路面看不清, 而增加交通事故危险。因此对应急LED灯的亮度控制主要包括, 例如: 获取当前时间, 智慧路灯的控制方法是在车流量高峰期例如在晚上7点至晚上10点, 车流量很大, 这个时候智慧路灯灯光亮度需要100%明亮度, 但是由于路灯会随着使用时间的推移, 其亮度逐渐降低, 例如在一个LED灯使用3年后, 亮度只剩下70%了。通过前面步骤, 预测到其在不久之后可能会损坏, 因此当应急LED灯安装上之后, 控制应急LED灯的亮度亮灯30%, 使之达到最初始时的灯光亮度。这样就能使应急灯的能力也被利用起来。不会浪费LED应急灯的功能。可以辅助原始LED灯达到照明的效果。由于亮度并不是越亮越好, 因为太亮会导致光污染, 因此需要对原始灯光的亮度进行分析, 而不是立刻以100%的亮度进行照射。

[0092] 当检测到智慧路灯原始的LED灯损坏, 即亮度为0%时, 应该迅速自动开启应急LED灯, 并以控制原始LED灯的亮度的方法控制应急LED灯的亮度, 使道路保持明亮。

[0093] 步骤六:监控当前的天气情况,获取当前LED灯所在路段的能见度,并根据所获取的能见度,来调整亮灯模式。

[0094] 所述获取所述LED灯所在路段的能见度包括:采用能见度仪进行检测,设置一个人工光源,在一定的距离外检测光源衰减的程度,计算其大气衰减系数即可换算出能见距离。

[0095] 主要方法包括,监控天气情况,根据当前的雾霾、雾气量、或者降雨量等特征,获取路灯所在路段的能见度。所述能见度的获取,采用能见度仪进行检测,设置一个人工光源,在一定的距离外检测光源衰减的程度,计算其大气衰减系数即可换算出能见距离。通过分析能见度数据调整应急LED灯进行开灯或者关灯的控制。例如当能见度小于10米时,应急灯打开。这样就能够在能见度低时,将这些资源利用起来。但是另一方面,路灯也并不是越亮越好。因为灯光太亮会导致光污染的问题,导致汽车前方有强光照射反导致看不清。所以,当应急LED灯安装之后,应该与原始LED灯进行紧密合理的配合使用。根据天气变化和能见度的变化,调整LED等的亮度,以最终共同效果可以达到智慧路灯最初设计的亮度值为准。

[0096] 如图2所示,本发明实施例提供的智慧路灯的应急LED路灯控制系统,包括:

[0097] 获取模块,用于获取当前LED路灯所处的地理位置,获取当前所处地理的LED路灯的环境参数,所述环境参数包括:LED路灯的控制变化频率、尘埃、湿度、温度、风力;

[0098] 由于智慧路灯是一种根据车辆流量进行亮灯控制的方法。而灯光亮度的变动的根源在于对电源的控制。电源的不断变化,会影响LED灯的寿命。因此变化频率会导致寿命的变化。另一方面,在不同的路段,风力、温度、尘埃、湿度不同。这些环境因素也会导致LED灯寿命的变化,从而影响路灯照明质量。

[0099] 训练模块,用于基于所述LED路灯的环境参数,采用tensorflow框架里面的卷积神经网络进行训练深度学习,得到训练模型;

[0100] 基于所述LED路灯的环境参数,采用tensorflow框架里面的卷积神经网络进行训练深度学习,得到训练模型包括:

[0101] 采集一定时间段内LED路灯的环境参数,所述环境参数包括:控制变化频率、尘埃、湿度、温度、风力;

[0102] 将采集到的环境参数进行噪声去除;

[0103] 基于深度学习网络算法建立训练数据集,所述训练数据集包括输入数据集和输出数据集。

[0104] 通过该模型,可以在输入某一个路段的LED灯的变化频率、尘埃量、温度、湿度后,就预测出该地段LED灯的使用寿命的预估值。例如,获取在各个路段LED灯的损坏时间作为最终的标注值,获取变化频率是每天变化100次、当地温度20度、湿度60%,的LED灯,通过真实数据统计,获得它的使用寿命是45个月。另一条真实数据,LED灯每天变化300次、常年温度是30度、平均湿度80%的LED灯,最终工作人员发明它的工作寿命是36个月。通过统计多个LED灯的损坏时间,就可以得到在不同的变化频率下,灯的寿命。用于训练模型,并预测其最终的照明寿命。

[0105] 预测模块,用于根据所述LED路灯的灯管使用时间和所述LED路灯的环境参数,采用所述训练模型和LED路灯的实时任务负载来预测LED路灯损坏时间点,并设置相应的预设时间段,在所述损坏时间点之前的预设时间段内进行应急LED路灯的安装;

[0106] 其中根据所述LED路灯的灯管使用时间和所述LED路灯的环境参数,采用所述训练

模型和LED路灯的实时任务负载来预测LED路灯损坏时间点包括：

[0107] 基于所述tensorflow框架里面的卷积神经网络分别计算所述LED路灯的灯管使用时间和所述LED路灯的环境参数相对应的权重值，其中所述LED路灯的实时任务负载如下计算： $Z=P_0*(\epsilon_1F+\epsilon_2C+\epsilon_3H+\epsilon_4S+\epsilon_5W)$ ，其中， P_0 表示当前所述LED路灯的实时功率， ϵ_1 、 ϵ_2 、 ϵ_3 、 ϵ_4 、 ϵ_5 分别表示LED路灯的控制变化频率F、尘埃C、湿度H、温度S、风力W的权重值，其中 $\epsilon_1+\epsilon_2+\epsilon_3+\epsilon_4+\epsilon_5=1$ ；

[0108] 建立LED路灯的实时任务负载与工作寿命之间的映射关系，基于所述映射关系和所述LED路灯的灯管使用时间预测LED路灯剩余时间 t_1 ；

[0109] 将所述LED路灯的环境参数输入到所述训练模型并结合所述LED路灯的灯管使用时间预测LED路灯剩余时间 t_2 ；

[0110] 基于所述LED路灯剩余时间 t_1 和 t_2 ，预测所述LED路灯损坏时间点，具体计算为： $t=t_0+a_1*t_1+a_2*t_2$ ，其中 a_1 和 a_2 分别表示剩余时间 t_1 和 t_2 的权重值，其中 $a_1+a_2=1$ 。

[0111] 布局模块，用于根据交通事故率，进行应急LED路灯安装密度进行布局，并根据路况情况，并所述应急LED路灯安装密度进行相应的调整；

[0112] 其中，所述根据交通事故率，进行LED安装布局密度调节包括：所述布局密度的计算公式为：

[0113] $A=ax+b$ ，其中A是布局密度，x是事故概率，a表示影响所述LED路灯布局安装的影响因子，b表示随机参数。

[0114] 其中，根据路况情况，并所述应急LED路灯安装密度进行相应的调整，具体包括：

[0115] 获取当前路段的车流量和客流量，并基于所获取的车流量和客流量确定当前LED路灯安装密度的调节因子，所述调节因子的具体计算公式为：

[0116] $\mu_1=\lambda_1/\lambda_2$ ， $\mu_2=\lambda_3/\lambda_4$ ，其中 μ_1 和 μ_2 分别表示车流量和人流量的调节因子，其中 λ_1 和 λ_2 分别表示当前时段的车流量和全天总的车流量， λ_3 和 λ_4 分别表示当前时段的人流量和全天总的人流量；

[0117] 并根据所述车流量和人流量的调节因子，对当前应急LED路灯安装布局密度进行调整，具体计算公式为：

[0118] $M=A_0*(\mu_1+\mu_2)$ ，其中M为布局密度的调整量，所述 A_0 为原始的布局密度。

[0119] 在预测LED灯寿命，距离其寿命结束的更长一段时间之前，进行灯管的安装。例如，有些经常发生交通事故的路段，必须保持路段的没有灯损坏的状态，因此加大应急灯的密度，以保障在路灯寿命结束时，依然有应急的LED灯可以保持亮灯。所述密度是指，在交通事故多发地区，每100米内安装的LED应急灯的数量。例如在事故多发地段，针对每一盏路灯的距离，在预测的路灯损坏时间之前，提前三个月，就在灯上安装一盏应急LED灯。以使减少因为路灯损坏，导致路况不明而导致的交通事故。而在比较少人走的安全路段。在预测的路灯损坏时间之前，只提前半个月安装应急灯，并且每三盏智慧路灯的距离，才安装一盏应急灯。应急灯一般安装在常规路灯灯柱上下相近位置。由于它也是一种资源，因此不能对每一个智慧路灯都按照应急灯而又不使用。它会导致资源浪费。应急LED灯只有在必要时，才进行安装，安装之后要进行有效利用。

[0120] 亮度调整模块，用于测量原始LED路灯当前的亮度，并根据所测量的亮度值，来调整应急LED路灯的亮度；

[0121] 应急LED灯的开启亮度=100%-原始LED灯亮度值的百分比。

[0122] 应急LED灯由于其为了正常的交通秩序而设计,但是却无法应用到平日的使用中,因此也会造成浪费。我们知道,即使是高质量的LED灯,在经过50000小时的照射之后,亮度也会剩下原始亮度的60%-70%,因此常年使用较长时间的LED灯,在生命周期的末期,其亮度也会大打折扣。如果在高峰期,以这样的亮度照射,会导致路面看不清,而增加交通事故危险。因此对应急LED灯的亮度控制主要包括,例如:获取当前时间,智慧路灯的控制方法是在车流量高峰期例如在晚上7点至晚上10点,车流量很大,这个时候智慧路灯灯光亮度需要100%明亮度,但是由于路灯会随着使用时间的推移,其亮度逐渐降低,例如在一个LED灯使用3年后,亮度只剩下70%了。通过前面步骤,预测到其在不久之后可能会损坏,因此当应急LED灯安装上之后,控制应急LED灯的亮度亮灯30%,使之达到最初始时的灯光亮度。这样就能使应急灯的能力也被利用起来。不会浪费LED应急灯的功能。可以辅助原始LED灯达到照明的效果。由于亮度并不是越亮越好,因为太亮会导致光污染,因此需要对原始灯光的亮度进行分析,而不是立刻以100%的亮度进行照射。

[0123] 当检测到智慧路灯原始的LED灯损坏,即亮度为0%时,应该迅速自动开启应急LED灯,并以控制原始LED灯的亮度的方法控制应急LED灯的亮度,使道路保持明亮。

[0124] 模式调整模块,用于监控当前的天气情况,获取当前LED灯所在路段的能见度,并根据所获取的能见度,来调整亮灯模式。

[0125] 所述获取所述LED灯所在路段的能见度包括:采用能见度仪进行检测,设置一个人工光源,在一定的距离外检测光源衰减的程度,计算其大气衰减系数即可换算出能见距离。

[0126] 主要方法包括,监控天气情况,根据当前的雾霾、雾气量、或者降雨量等特征,获取路灯所在路段的能见度。所述能见度的获取,采用能见度仪进行检测,设置一个人工光源,在一定的距离外检测光源衰减的程度,计算其大气衰减系数即可换算出能见距离。通过分析能见度数据调整应急LED灯进行开灯或者关灯的控制。例如当能见度小于10米时,应急灯打开。这样就能够能够在能见度低时,将这些资源利用起来。但是另一方面,路灯也并不是越亮越好。因为灯光太亮会导致光污染的问题,导致汽车前方有强光照射反导致看不清。所以,当应急LED灯安装之后,应该与原始LED灯进行紧密合理的配合使用。根据天气变化和能见度的变化,调整LED等的亮度,以最终共同效果可以达到智慧路灯最初设计的亮度值为准。

[0127] 如图3所示,本发明实施例提供的智慧路灯的应急LED路灯控制装置,包括一种智慧路灯的应急LED路灯控制装置,其特征在于,包括存储器和处理器,所述存储器中包括有计算机程序代码,所述处理器用于执行所述存储器中的计算机程序代码,用于执行:

[0128] 步骤一:获取当前LED路灯所处的地理位置,获取当前所处地理的LED路灯的环境参数,所述环境参数包括:LED路灯的控制变化频率、尘埃、湿度、温度、风力;

[0129] 步骤二:基于所述LED路灯的环境参数,采用tensorflow框架里面的卷积神经网络进行训练深度学习,得到训练模型;

[0130] 步骤三:根据所述LED路灯的灯管使用时间和所述LED路灯的环境参数,采用所述训练模型和LED路灯的实时任务负载来预测LED路灯损坏时间点,并设置相应的预设时间段,在所述损坏时间点之前的预设时间段内进行应急LED路灯的安装;

[0131] 步骤四:根据交通事故率,进行应急LED路灯安装密度进行布局,并根据路况情况,并所述应急LED路灯安装密度进行相应的调整;

[0132] 步骤五:测量原始LED路灯当前的亮度,并根据所测量的亮度值,来调整应急LED路灯的亮度;

[0133] 步骤六:监控当前的天气情况,获取当前LED灯所在路段的能见度,并根据所获取的能见度,来调整亮灯模式。

[0134] 其中,基于所述LED路灯的环境参数,采用tensorflow框架里面的卷积神经网络进行训练深度学习,得到训练模型包括:

[0135] 采集一定时间段内LED路灯的环境参数,所述环境参数包括:控制变化频率、尘埃、湿度、温度、风力;

[0136] 将采集到的环境参数进行噪声去除;

[0137] 基于深度学习网络算法建立训练数据集,所述训练数据集包括输入数据集和输出数据集。

[0138] 其中根据所述LED路灯的灯管使用时间和所述LED路灯的环境参数,采用所述训练模型和LED路灯的实时任务负载来预测LED路灯损坏时间点包括:

[0139] 基于所述tensorflow框架里面的卷积神经网络分别计算所述LED路灯的灯管使用时间和所述LED路灯的环境参数相对应的权重值,其中所述LED路灯的实时任务负载如下计算; $Z=P_0*(\varepsilon_1F+\varepsilon_2C+\varepsilon_3H+\varepsilon_4S+\varepsilon_5W)$,其中, P_0 表示当前所述LED路灯的实时功率, ε_1 、 ε_2 、 ε_3 、 ε_4 、 ε_5 、 ε_6 分别表示LED路灯的控制变化频率F、尘埃C、湿度H、温度S、风力W的权重值,其中 $\varepsilon_1+\varepsilon_2+\varepsilon_3+\varepsilon_4+\varepsilon_5=1$;

[0140] 建立LED路灯的实时任务负载与工作寿命之间的映射关系,基于所述映射关系和所述LED路灯的灯管使用时间预测LED路灯剩余时间 t_1 ;

[0141] 将所述LED路灯的环境参数输入到所述训练模型并结合所述LED路灯的灯管使用时间预测LED路灯剩余时间 t_2 ;

[0142] 基于所述LED路灯剩余时间 t_1 和 t_2 ,预测所述LED路灯损坏时间点,具体计算为: $t=t_0+a_1*t_1+a_2*t_2$,其中 a_1 和 a_2 分别表示剩余时间 t_1 和 t_2 的权重值,其中 $a_1+a_2=1$ 。

[0143] 其中,所述根据交通事故率,进行LED安装布局密度调节包括:所述布局密度的计算公式为:

[0144] $A=ax+b$,其中A是布局密度,x是事故概率,a表示影响所述LED路灯布局安装的影响因子,b表示随机参数。

[0145] 根据路况情况,并所述应急LED路灯安装密度进行相应的调整,具体包括:

[0146] 获取当前路段的车流量和人流量,并基于所获取的车流量和人流量确定当前LED路灯安装密度的调节因子,所述调节因子的具体计算公式为:

[0147] $\mu_1=\lambda_1/\lambda_2$, $\mu_2=\lambda_3/\lambda_4$,其中 μ_1 和 μ_2 分别表示车流量和人流量的调节因子,其中 λ_1 和 λ_2 分别表示当前时段的车流量和全天总的车流量, λ_3 和 λ_4 分别表示当前时段的人流量和全天总的人流量;

[0148] 并根据所述车流量和人流量的调节因子,对当前应急LED路灯安装布局密度进行调整,具体计算公式为:

[0149] $M=A_0*(\mu_1+\mu_2)$,其中M为布局密度的调整量,所述 A_0 为原始的布局密度。

[0150] 其中,测量原始LED灯当前的亮度,并根据所测量的亮度值,来调整应急LED的亮度具体包括:应急LED灯的开启亮度=100%-原始LED灯亮度值的百分比。

[0151] 其中,天气情况包括:雾霾、雾气量或者降雨量中的一个或多个;

[0152] 其中,所述获取所述LED灯所在路段的能见度包括:采用能见度仪进行检测,设置一个人工光源,在一定的距离外检测光源衰减的程度,计算其大气衰减系数即可换算出能见度距离。

[0153] 本文所述的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器,或者可以包括易失性存储器和非易失性存储器这两者。作为非限制性的实例,非易失性存储器可以包括只读存储器 (ROM)、可编程ROM (PROM)、电可编程ROM (EPROM)、电可擦除PROM (EEPROM) 或闪存。易失性存储器可以包括随机访问存储器 (RAM),其作为外部高速缓冲存储器。作为非限制性的实例,RAM可以具有多种形式,例如,异步RAM (SRAM)、动态RAM (DRAM)、异步DRAM (SDRAM)、双数据速率SDRAM (DDR SDRAM)、增强型SDRAM (ESDRAM)、同步链路 DRAM (SLDRAM) 和直接Rambus RAM (DRRAM)。

[0154] 上文的描述包括一个或多个方案的举例。当然,我们不可能为了描述这些方案而描述部件或方法的所有可能的组合,但是本领域普通技术人员应该认识到,各个方案可以做进一步的组合和变换。因此,本申请中描述的方案旨在涵盖落入所附权利要求的精神和保护范围内的所有改变、修改和变形。

[0155] 提供本公开的以上描述以使得本领域技术人员能够实施或使用本公开。在不脱离本发明所公开的发明性的概念的前提下,本领域技术人员可以容易地想到对于这些方案的各种修改,并且本文所定义的通用原理可以适用于其它方案。因此,本公开的范围并不限于本文所示的方案,而是要符合与此处公开的原理和新颖性特征相一致的最宽范围。



图1

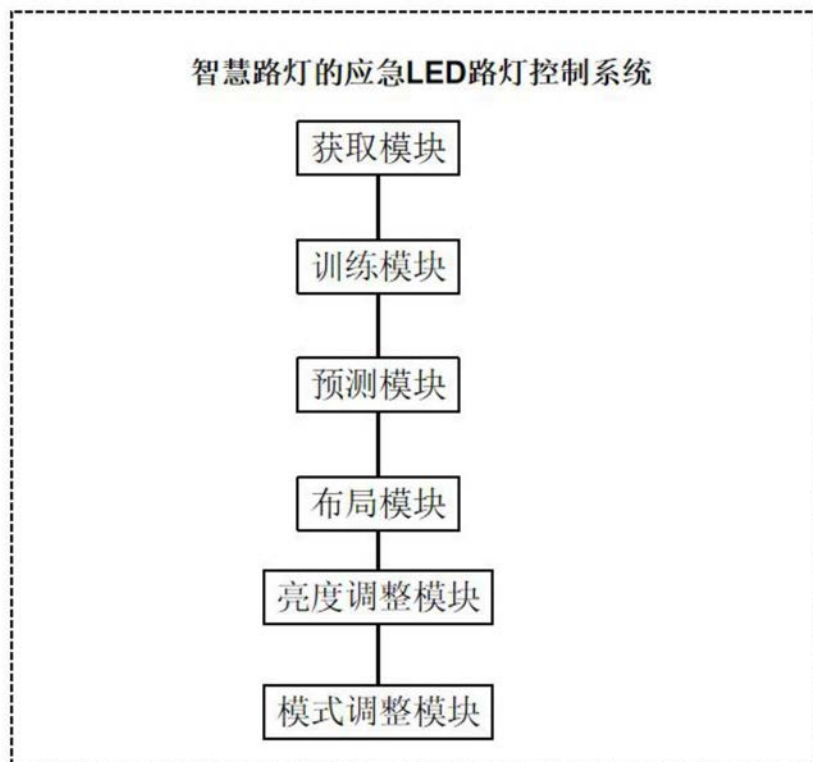


图2

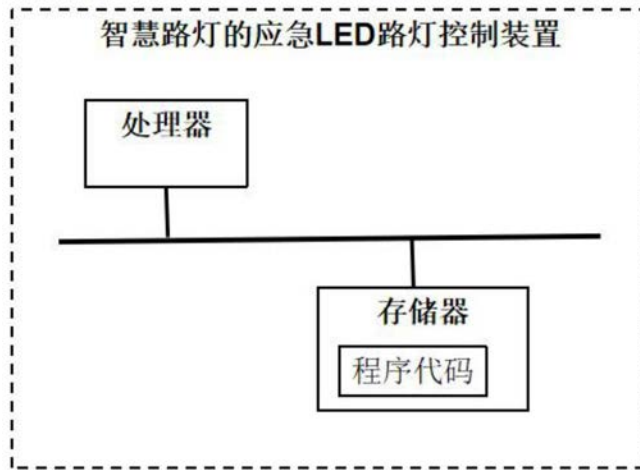


图3