



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118574280 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 30

(21) 申请号 202410776611.9

(22) 申请日 2024.06.17

(71) 申请人 中筑天佑科技有限公司

地址 528000 广东省广州市佛山市禅城区  
魁奇二路2号4号楼八层806室

(72) 发明人 陈如兵 曾存良 陈永华

(74) 专利代理机构 广州神机营专利代理事务所  
(普通合伙) 44765

专利代理师 许尤庆

(51) Int. Cl.

H05B 47/125 (2020.01)

H05B 47/10 (2020.01)

H05B 47/16 (2020.01)

H05B 47/165 (2020.01)

H05B 47/20 (2020.01)

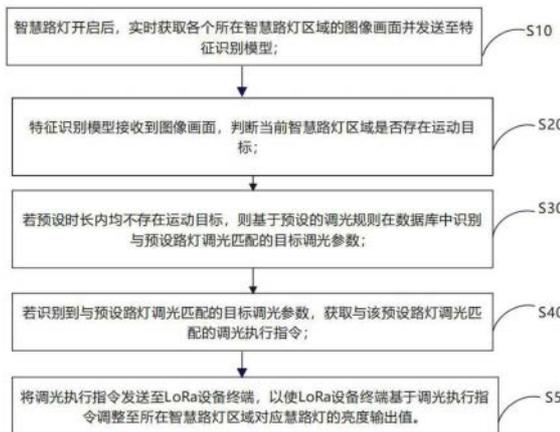
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法以及系统

(57) 摘要

本申请涉及一种基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法以及系统,包括智慧路灯开启后,实时获取各个所在智慧路灯区域的图像画面并发送至特征识别模型;特征识别模型接收到图像画面,判断当前智慧路灯区域是否存在运动目标;若预设时长内均不存在运动目标,则基于预设的调光规则在数据库中识别与预设路灯调光匹配的目标调光参数;若识别到与预设路灯调光匹配的目标调光参数,获取与该预设路灯调光匹配的调光执行指令;将调光执行指令发送至LoRa设备终端,以使LoRa设备终端基于调光执行指令调整至所在智慧路灯区域对应慧路灯的亮度输出值。本申请具有根据行人情况实时对智慧路灯进行动态调节,确保节能最佳的效果。



1. 基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法,其特征在于:  
智慧路灯开启后,实时获取各个所在智慧路灯区域的图像画面并发送至特征识别模型;  
特征识别模型接收到图像画面,判断当前智慧路灯区域是否存在运动目标;  
若预设时长内均不存在运动目标,则基于预设的调光规则在数据库中识别与预设路灯调光匹配的目标调光参数;  
若识别到与预设路灯调光匹配的目标调光参数,获取与该预设路灯调光匹配的调光执行指令;  
将调光执行指令发送至LoRa设备终端,以使LoRa设备终端基于调光执行指令调整至所在智慧路灯区域对应智慧路灯的亮度输出值。
2. 根据权利要求1所述的基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法,其特征在于:所述判断当前智慧路灯区域是否存在运动目标的步骤,包括步骤:  
基于特征识别模型所接收到的所有图像画面,判断图像画面中是否存在行人;  
若存在行人,则根据图像画面的连续帧判断所述行人是否存在位移;  
若是,则判定当前智慧路灯区域存在运动目标;  
当预设时长内识别到运动目标时,则LoRa设备终端控制智慧路灯区域对应的智慧路灯维持或恢复预设亮度值,当再次判定图像画面中不存在运动目标时,重置预设时长。
3. 根据权利要求1所述的基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法,其特征在于:所述将调光执行指令发送至LoRa设备终端,以使LoRa设备终端基于调光执行指令调整至所在智慧路灯区域对应智慧路灯的亮度输出值的步骤之后,执行如下步骤:  
获取预设周期内智慧路灯的总能耗;  
将总能耗与预设能耗进行对比;  
当总能耗大于预设能耗区间时,则触发节能策略指令调低当前智慧路灯区域的目标调光参数。
4. 根据权利要求3所述的基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法,其特征在于:所述当总能耗大于预设能耗区间时,则触发节能策略指令调低当前智慧路灯区域的目标调光参数的步骤之前,执行如步骤:  
获取预设周期内的亮度调整记录;  
基于亮度调整记录,识别出各智慧路灯区域内智慧路灯的调光频率值;  
将调光频率值与预设的最小调光频率值进行比较;  
当调光频率值小于预设的最小调光频率值,则LoRa设备终端不触发节能策略指令。
5. 根据权利要求1所述的基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法,其特征在于:所述将调光执行指令发送至LoRa设备终端,以使LoRa设备终端基于调光执行指令调整对应路灯的输出亮度值的步骤,包括步骤:  
将所述调光执行指令转换为电流信息;  
根据所述电流信息控制路灯的发光强度;  
基于路灯的发光强度,计算出对应的PWM占空比;  
判断PWM占空比是否超出预设PWM占空比可调范围,若是,则获取锯齿波PWM,并调整锯齿波PWM以对PWM占空比进行限幅处理;

基于限幅处理后的PWM占空比调整电流信息。

6. 根据权利要求5所述的基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法,其特征在于:所述获取锯齿波PWM,并调整锯齿波PWM以对PWM占空比进行限幅处理的步骤,包括步骤:

基于锯齿波PWM信号,得到锯齿波PWM的周期和幅值;

当PWM占空比高于预设PWM占空比可调范围时,则调低锯齿波PWM的幅值;

当PWM占空比低于预设PWM占空比可调范围时,则增加锯齿波PWM的周期;

基于锯齿波PWM的幅值和周期对PWM占空比进行限幅处理。

7. 基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制系统,其特征在于,包括:

图像获取模块,用于智慧路灯开启后,实时获取各个所在智慧路灯区域的图像画面并发送至特征识别模型;

目标判断模块,用于特征识别模型接收到图像画面,判断当前智慧路灯区域是否存在运动目标;

调光匹配模块,用于若预设时长内均不存在运动目标,则基于预设的调光规则在数据库中识别与预设路灯调光匹配的目标调光参数;

指令获取模块,用于若识别到与预设路灯调光匹配的目标调光参数时,获取与该预设路灯调光匹配的调光执行指令;

指令发送模块,用于将调光执行指令发送至LoRa设备终端,以使LoRa设备终端基于调光执行指令调整至所在智慧路灯区域对应智慧路灯的亮度输出值。

8. 根据权利要求7所述的基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制系统,其特征在于,还包括:

行人判断模块,用于基于特征识别模型所接收到的所有图像画面,判断图像画面中是否存在行人;

位移判断模块,用于若存在行人,则根据图像画面的连续帧判断所述行人是否存在位移;

运动目标模块,用于若是,则判定当前智慧路灯区域存在运动目标;

重置时长模块,用于当预设时长内识别到运动目标时,则LoRa设备终端控制智慧路灯区域对应的智慧路灯维持或恢复预设亮度值,当再次判定图像画面中不存在运动目标时,重置预设时长。

9. 一种计算机设备,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至6任一项所述基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至6任一项所述基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法的步骤。

## 基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法以及系统

### 技术领域

[0001] 本申请涉及路灯控制的技术领域,尤其是涉及一种基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法以及系统。

### 背景技术

[0002] 在城市智慧路灯节能控制系统中,智能路灯的光照控制普遍考虑到环境光照强度、行人等因素,例如光照强度低则开启路灯,没有行人的地方可以适当降低路灯的光照强度;但光照强度普遍都是根据预设定的,动态调节能力较差,尤其是在道路行人流动性大或环境光强变化大的区域,光照强度的适当调节能够提升智慧路灯的节能性。

### 发明内容

[0003] 为了方便对智慧路灯根据行人运动和环境变化进行动态调节,使得路灯节能效果达到最优化,本申请提供了一种基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法以及系统。

[0004] 本申请的上述发明目的一是通过以下技术方案得以实现的:

[0005] 基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法以及系统,包括步骤:

[0006] 智慧路灯开启后,实时获取各个所在智慧路灯区域的图像画面并发送至特征识别模型;

[0007] 特征识别模型接收到图像画面,判断当前智慧路灯区域是否存在运动目标;

[0008] 若预设时长内均不存在运动目标,则基于预设的调光规则在数据库中识别与预设路灯调光匹配的目标调光参数;

[0009] 若识别到与预设路灯调光匹配的目标调光参数,获取与该预设路灯调光匹配的调光执行指令;

[0010] 将调光执行指令发送至LoRa设备终端,以使LoRa设备终端基于调光执行指令调整至所在智慧路灯区域对应智慧路灯的亮度输出值。

[0011] 通过采用上述技术方案,智慧路灯开启后,实时获取各个所在智慧路灯区域的图像画面并发送至特征识别模型,由于没有行人时可以调低亮度,因此通过判断当前智慧路灯区域是否存在运动目标,能够得出当前智慧路灯区域是否可以对智慧路灯进行亮度调低,如果预设时长内均不存在运动目标,则基于预设的调光规则识别与数据库中预设路灯调光匹配的目标调光参数,能够获取到该预设路灯调光匹配的调光执行指令,将调光执行指令发送至LoRa设备终端,能够完成对路灯的输出亮度的控制,采用此方法能够使智慧路灯根据行人运动进行动态调节光照强度提升智慧路灯的节能性,从而使得智慧路灯进行最佳节能模式。

[0012] 本申请在一较佳示例中:所述判断当前智慧路灯区域是否存在运动目标的步骤,包括步骤:

[0013] 基于特征识别模型所接收到的所有图像画面,判断图像画面中是否存在行人;

[0014] 若存在行人,则根据图像画面的连续帧判断所述行人是否存在位移;

[0015] 若是,则判定当前智慧路灯区域存在运动目标;

[0016] 当预设时长内识别到运动目标时,则LoRa设备终端控制智慧路灯区域对应的智慧路灯维持或恢复预设亮度值,当再次判定图像画面中不存在运动目标时,重置预设时长。

[0017] 通过采用上述技术方案,当智慧路灯开灯时,则通过判断图像画面中是否存在行人,若有行人存在,则根据图像画面的连续帧能够判断出该行人是否处于位移中,如果是,则进行判定当前智慧路灯区域存在运动目标,若干预设时长内存在行人,该智慧路灯则会维持原本亮度,或是在预设时长内没有存在行人降低智慧路灯的亮度时,图像画面中出现行人则恢复该智慧路灯亮度直到图像画面中不存在运动目标,则重置预设时长,实现对智慧路灯的节能控制。

[0018] 本申请在一较佳示例中:所述将调光执行指令发送至LoRa设备终端,以使LoRa设备终端基于调光执行指令调整至所在智慧路灯区域对应智慧路灯的亮度输出值的步骤之后,执行如下步骤:

[0019] 获取预设周期内智慧路灯的总能耗;

[0020] 将总能耗与预设能耗进行对比;

[0021] 当总能耗大于预设能耗区间时,则触发节能策略指令调低当前智慧路灯区域的目标调光参数。

[0022] 通过采用上述技术方案,在路灯调节亮度后,通过获取预设周期内的智慧路灯总能耗,将总能耗与预设能耗进行对比,能够得到该智慧路灯区域内智慧路灯的总能耗是否超过预设能耗,当总能耗大于预设能耗区间时,则触发节能策略指令调低当前智慧路灯区域的目标调光参数,从而降低该智慧路灯区域内智慧路灯的电功率得到最节能策略,使得城市智慧路灯的节能效果达到最佳状态。

[0023] 本申请在一较佳示例中:所述当总能耗大于预设能耗区间时,则触发节能策略指令调低当前智慧路灯区域的目标调光参数的步骤之前,执行如步骤:

[0024] 获取预设周期内的亮度调整记录;

[0025] 基于亮度调整记录,识别出各智慧路灯区域内智慧路灯的调光频率值;

[0026] 将调光频率值与预设的最小调光频率值进行比较;

[0027] 当调光频率值小于预设的最小调光频率值,则LoRa设备终端不触发节能策略指令。

[0028] 通过采用上述技术方案,根据预设周期内的亮度调整记录能够得出各智慧路灯区域内智慧路灯的调光频率值;由于特定区域内行人可以不降低其亮度,因此通过将调光频率值与预设的最小调光频率值进行比较,能够得出当前智慧路灯区域是否为特定区域,当调光频率值小于预设的最小调光频率值,说明该智慧路灯区域为特定区域,则LoRa设备终端不触发节能策略指令,根据路灯的实际状况和环境需求进行个性化调光,提高了路灯节能控制系统的整体性能。

[0029] 本申请在一较佳示例中:所述将调光执行指令发送至LoRa设备终端,以使LoRa设备终端基于调光执行指令调整对应路灯的输出亮度值的步骤,包括步骤:

[0030] 将所述调光执行指令转换为电流信息;

[0031] 根据所述电流信息控制路灯的发光强度;

[0032] 基于路灯的发光强度,计算出对应的PWM占空比;

[0033] 判断PWM占空比是否超出预设PWM占空比可调范围,若是,则获取锯齿波PWM,并调整锯齿波PWM以对PWM占空比进行限幅处理;

[0034] 基于限幅处理后的PWM占空比调整电流信息。

[0035] 通过采用上述技术方案,将调光执行指令转换为电流信息,通过调整流经路灯的电流,能够控制其发光强度,由于路灯不同时间段的亮度不同,因此通过计算出对应的PWM占空比,能够模拟出不同的平均电流,从而控制路灯的亮度,为了保证路灯的稳定运行和避免损坏,需判断PWM占空比是否超出预设PWM占空比可调范围,若是,则获取锯齿波PWM,根据调整锯齿波PWM以对PWM占空比进行限幅处理,通过调整调整锯齿波PWM从而进行PWM占空比,实现对智慧路灯亮度的动态调整,且减少智慧路灯的闪烁现象,提高视觉舒适度,从而减少不必要的能源消耗,达到节能环保的目的。

[0036] 本申请在一较佳示例中:所述获取锯齿波PWM,并调整锯齿波PWM以对PWM占空比进行限幅处理的步骤,包括步骤:

[0037] 基于锯齿波PWM信号,得到锯齿波PWM的周期和幅值;

[0038] 当PWM占空比高于预设PWM占空比可调范围时,则调低锯齿波PWM的幅值;

[0039] 当PWM占空比低于预设PWM占空比可调范围时,则增加锯齿波PWM的周期;

[0040] 基于锯齿波PWM的幅值和周期对PWM占空比进行限幅处理。

[0041] 通过采用上述技术方案,根据锯齿波PWM信号,锯齿波PWM信号的峰值电压决定的锯齿波PWM的幅值以及锯齿波的频率决定了锯齿波PWM的周期;当PWM占空比高于预设PWM占空比可调范围时,则调低锯齿波PWM的幅值,改变锯齿波发生器电路中的参考电压,能够降低PWM占空比,当PWM占空比低于预设PWM占空比可调范围时,则增加锯齿波PWM的周期,改变锯齿波发生器电路中的时钟频率来提高PWM占空比,因此根据锯齿波PWM的幅值和周期对PWM占空比进行限幅处理,通过调整调整锯齿波PWM从而进行PWM占空比,实现对智慧路灯亮度的动态调整,且减少智慧路灯的闪烁现象,提高视觉舒适度,从而减少不必要的能源消耗,达到节能环保的目的。

[0042] 本申请的上述发明目的二是通过以下技术方案得以实现的:

[0043] 基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制系统,包括:

[0044] 图像获取模块,用于智慧路灯开启后,实时获取各个所在智慧路灯区域的图像画面并发送至特征识别模型;

[0045] 目标判断模块,用于特征识别模型接收到图像画面,判断当前智慧路灯区域是否存在运动目标;

[0046] 调光匹配模块,用于若预设时长内均不存在运动目标,则基于预设的调光规则在数据库中识别与预设路灯调光匹配的目标调光参数;

[0047] 指令获取模块,用于若识别到与预设路灯调光匹配的目标调光参数时,获取与该预设路灯调光匹配的调光执行指令;

[0048] 指令发送模块,用于将调光执行指令发送至LoRa设备终端,以使LoRa设备终端基于调光执行指令调整至所在智慧路灯区域对应智慧路灯的亮度输出值。

[0049] 通过采用上述技术方案,智慧路灯开启后,实时获取各个所在智慧路灯区域的图像画面并发送至特征识别模型,由于没有行人时可以调低亮度,因此通过判断当前智慧路灯区域是否存在运动目标,能够得出当前智慧路灯区域是否可以对智慧路灯进行亮度调

低,如果预设时长内均不存在运动目标,则基于预设的调光规则识别与数据库中预设路灯调光匹配的目标调光参数,能够获取到该预设路灯调光匹配的调光执行指令,将调光执行指令发送至LoRa设备终端,能够完成对路灯的输出亮度的控制,采用此方法能够使智慧路灯根据行人运动进行动态调节光照强度提升智慧路灯的节能性,从而使得智慧路灯进行最佳节能模式。

[0050] 可选的,还包括:

[0051] 行人判断模块,用于基于特征识别模型所接收到的所有图像画面,判断图像画面中是否存在行人;

[0052] 位移判断模块,用于若存在行人,则根据图像画面的连续帧判断所述行人是否存在位移;

[0053] 运动目标模块,用于若是,则判定当前智慧路灯区域存在运动目标;

[0054] 重置时长模块,用于当预设时长内识别到运动目标时,则LoRa设备终端控制智慧路灯区域对应的智慧路灯维持或恢复预设亮度值,当再次判定图像画面中不存在运动目标时,重置预设时长。

[0055] 通过采用上述技术方案,当智慧路灯开灯时,则通过判断图像画面中是否存在行人,若是有行人存在,则根据图像画面的连续帧能够判断出该行人是否处于位移中,如果是,则进行判定当前智慧路灯区域存在运动目标,若干预设时长内存在行人,该智慧路灯则会维持原本亮度,或是在预设时长内没有存在行人降低智慧路灯的亮度时,图像画面中出现行人则恢复该智慧路灯亮度直到图像画面中不存在运动目标,则重置预设时长,实现对智慧路灯的节能控制。

[0056] 本申请的上述目的三是通过以下技术方案得以实现的:

[0057] 一种计算机设备,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现上述基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法的步骤。

[0058] 本申请的上述目的四是通过以下技术方案得以实现的:

[0059] 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法的步骤。

[0060] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

[0061] 1.智慧路灯开启后,实时获取各个所在智慧路灯区域的图像画面并发送至特征识别模型,由于没有行人时可以调低亮度,因此通过判断当前智慧路灯区域是否存在运动目标,能够得出当前智慧路灯区域是否可以对智慧路灯进行亮度调低,如果预设时长内均不存在运动目标,则基于预设的调光规则识别与数据库中预设路灯调光匹配的目标调光参数,能够获取到该预设路灯调光匹配的调光执行指令,将调光执行指令发送至LoRa设备终端,能够完成对路灯的输出亮度的控制,采用此方法能够使智慧路灯根据行人运动进行动态调节光照强度提升智慧路灯的节能性,从而使得智慧路灯进行最佳节能模式;

[0062] 2.当智慧路灯开灯时,则通过判断图像画面中是否存在行人,若是有行人存在,则根据图像画面的连续帧能够判断出该行人是否处于位移中,如果是,则进行判定当前智慧路灯区域存在运动目标,若干预设时长内存在行人,该智慧路灯则会维持原本亮度,或是在预设时长内没有存在行人降低智慧路灯的亮度时,图像画面中出现行人则恢复该智慧路灯

亮度直到图像画面中不存在运动目标,则重置预设时长,实现对智慧路灯的节能控制;

[0063] 3.在路灯调节亮度后,通过获取预设周期内的智慧路灯总能耗,将总能耗与预设能耗进行对比,能够得到该智慧路灯区域内智慧路灯的总能耗是否超过预设能耗,当总能耗大于预设能耗区间时,则触发节能策略指令调低当前智慧路灯区域的目标调光参数,从而降低该智慧路灯的电功率得到最节能策略,使得城市智慧路灯的节能效果达到最佳状态;

[0064] 4.根据预设周期内的亮度调整记录能够得出各智慧路灯区域内智慧路灯的调光频率值;由于特定区域内行人可以不降低其亮度,因此通过将调光频率值与预设的最小调光频率值进行比较,能够得出当前智慧路灯区域是否为特定区域,当调光频率值小于预设的最小调光频率值,说明该智慧路灯区域为特定区域,则LoRa设备终端不触发节能策略指令,根据路灯的实际状况和环境需求进行个性化调光,提高了路灯节能控制系统的整体性能。

### 附图说明

[0065] 图1是本申请一种基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法实施例的一流程图;

[0066] 图2是本申请一种基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法实施例中步骤S20的一实现流程图;

[0067] 图3是本申请一种基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法实施例中步骤S50之后的一实现流程图;

[0068] 图4是本申请一种基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法实施例中步骤S53之前的一实现流程图;

[0069] 图5是本申请一种基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法实施例中步骤S50的一实现流程图;

[0070] 图6是本申请一种基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法实施例中步骤S540的一实现流程图;

[0071] 图7是本申请一种计算机设备的一原理框图。

### 具体实施方式

[0072] 以下结合附图1-7对本申请作进一步详细说明。

[0073] 在一实施例中,如图1所示,本申请公开了一种基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法,具体包括如下步骤:

[0074] S10:智慧路灯开启后,实时获取各个所在智慧路灯区域的图像画面并发送至特征识别模型;

[0075] 在本实施例中,图像画面是指各个所在智慧路灯区域内摄像头采集到区域内的图形画面。

[0076] 具体的,智慧路灯开启后,实时获取各个所在智慧路灯区域的图像画面并发送至特征识别模型。

[0077] S20:特征识别模型接收到图像画面,判断当前智慧路灯区域是否存在运动目标;

[0078] 在本实施例中,特征识别模型是指从输入数据中识别出光照强度的特定特征。

[0079] 具体的,当特征识别模型接收到图像画面时,判断当前智慧路灯区域是否存在运动目标,能够得出是否要进行调高亮度或调低亮度,以便于智慧路灯节能控制能够根据实时的环境和行人情况自动调整,以实现能源节约、道路安全和提高照明效率的目标。

[0080] S30:若预设时长内均不存在运动目标,则基于预设的调光规则在数据库中识别与预设路灯调光匹配的目标调光参数;

[0081] 在本实施例中,预设时长是指由管理员终端进行自定义设置;预设的调光规则是指预先制定的用于调整路灯亮度的规则;目标调光参数是指用于对应将路灯调节到具体亮度的参数。

[0082] 具体的,当若预设时长内均不存在运动目标时,根据预先制定的的用于调整路灯亮度的规则去识别出与数据库中预设路灯调光匹配的目标调光参数,能够实现调光规则与目标调光参数的动态匹配,确保路灯节能控制系统能够根据实时的环境和行人情况自动调整,以实现能源节约、道路安全和提高照明效率的目标。

[0083] S40:若识别到与预设路灯调光匹配的目标调光参数时,获取与该预设路灯调光匹配的调光执行指令;

[0084] 在本实施例中,调光执行指令是指用于开启路灯进行调节亮度的指令,调光执行指令包括具体的亮度设置、调光时间和调光模式。

[0085] 具体的,若识别到与预设路灯调光匹配的目标调光参数时,根据识别出的目标调光参数,获取相应的调光执行指令,将调光执行指令通过LoRa设备终端发送至对应的路灯进行控制其亮度输出值。

[0086] S50:将调光执行指令发送至LoRa设备终端,以使LoRa设备终端基于调光执行指令调整至所在智慧路灯区域对应慧路灯的亮度输出值;

[0087] 在本实施例中,将调光执行指令发送至LoRa设备终端,使得调光执行指令通过LoRa设备终端调整对应路灯的输出亮度值,实现了实时接收信号,自动话调整路灯亮度的功能。

[0088] 在一实施例中,参照图2,步骤S20,包括步骤:

[0089] S210:基于特征识别模型所接收到的所有图像画面,判断图像画面中是否存在行人;

[0090] S220:若存在行人,则根据图像画面的连续帧判断所述行人是否存在位移;

[0091] S230:若是,则判定当前智慧路灯区域存在运动目标;

[0092] S240:当预设时长内识别到运动目标时,则LoRa设备终端控制智慧路灯区域对应的智慧路灯维持或恢复预设亮度值,当再次判定图像画面中不存在运动目标时,重置预设时长。

[0093] 在本实施例中,通过利用特征识别模型中所有图像画面,能够判断图像画面中是否有行人的存在,如果检测到有行人的存在,则进一步分析其运动状态,监测行人的移动方向和速度,则根据图像画面的连续帧判断所述行人是否存在位移,当能够得出是否存在运动目标,如果预设时长内存在行人,则智慧路灯区域对应慧路灯的智慧路灯维持或恢复预设亮度值,如果在预设时长内没有行人,则预设时长,以便于重新对预设时长内是否存在行人运动目标进行判断,以提供最佳的节能照明效果。

[0094] 在一实施例中,参照图3,步骤S50之后,执行如下步骤:

[0095] S51:获取预设周期内智慧路灯的总能耗;

[0096] S52:将总能耗与预设能耗进行对比;

[0097] S53:当总能耗大于预设能耗区间时,则触发节能策略指令调低当前智慧路灯区域的目标调光参数。

[0098] 在本实施例中,预设周期是指有预测的一个预设周期内,是由管理员进行设置,通常是一天为一个预设周期;总能耗是指路灯在调光后在一天时间段内消耗的电能总能耗,用于反映智慧路灯的运行状态和能耗情况;预设能耗是指用于管理员设置的在正常情况下一天时间内路灯的能耗数据。

[0099] 具体的,获取一天内智慧路灯的总能耗,将总能耗与预设能耗进行对比,能够得到该智慧路灯的总能耗是否超出预设能耗,当总能耗大于预设能耗区间时,则触发节能策略指令调低当前智慧路灯区域的目标调光参数,对智慧路灯进行调低从而降低能耗,实现了智慧路灯的自动化节能控制,从而降低运营成本。

[0100] 在一实施例中,参照图4,步骤S53之前,执行如下步骤:

[0101] S531:获取预设周期内的亮度调整记录;

[0102] S532:基于亮度调整记录,识别出各智慧路灯区域内智慧路灯的调光频率值;

[0103] S533:将调光频率值与预设的最小调光频率值进行比较;

[0104] S534:当调光频率值小于预设的最小调光频率值,则LoRa设备终端不触发节能策略指令。

[0105] 在本实施例中,亮度调整记录应是指包括调光时间、调光前后的亮度值、能耗等详细信息;调光频率值是指定义为单位时间内亮度调整的次数。

[0106] 具体的,获取预设周期内通过LoRa设备终端从每个智慧路灯或智慧路灯区域收集亮度调整的历史数据,分析收集到的亮度调整记录,计算每个智慧路灯区域在数据收集周期内的调光频率,将调光频率值与预设的最小调光频率值进行比较;如果调光频率值低于预设的最小调光频率值,说明该智慧路灯区域很少调整亮度,因此LoRa设备终端不会对该区域执行节能策略指令。

[0107] 在一实施例中,参照图5,步骤S50包括步骤:

[0108] S510:将所述调光执行指令转换为电流信息;

[0109] S520:根据所述电流信息控制路灯的发光强度;

[0110] S530:基于路灯的发光强度,计算出对应的PWM占空比;

[0111] S540:判断PWM占空比是否超出预设PWM占空比可调范围,若是,则获取锯齿波PWM,并调整锯齿波PWM以对PWM占空比进行限幅处理;

[0112] S550:基于限幅处理后的PWM占空比调整电流信息。

[0113] 在本实施例中,PWM占空比是路灯点亮时间与一个完整PWM周期时间的比率。

[0114] 具体的,LoRa设备终端传输的调光执行指令被转换为电流信息去控制路灯驱动电路的电流值,从而进行控制路灯的发光强度,根据路灯的发光强度,计算出相应的PWM占空比,判断PWM占空比是否超出预设PWM占空比可调范围,若是,则获取锯齿波PWM,根据调整锯齿波PWM以对PWM占空比进行限幅处理,通过调整调整锯齿波PWM从而进行PWM占空比,实现对智慧路灯亮度的动态调整,且减少智慧路灯的闪烁现象,提高视觉舒适度。

- [0115] 在一实施例中,参照图6,步骤S540包括步骤:
- [0116] S541:基于锯齿波PWM信号,得到锯齿波PWM的周期和幅值;
- [0117] S542:当PWM占空比高于预设PWM占空比可调范围时,则调低锯齿波PWM的幅值;
- [0118] S543:当PWM占空比低于预设PWM占空比可调范围时,则增加锯齿波PWM的周期;
- [0119] S544:基于锯齿波PWM的幅值和周期对PWM占空比进行限幅处理。
- [0120] 在本实施例中,锯齿波PWM的周期值是锯齿波的频率中的时钟频率决定;锯齿波PWM的幅值由锯齿波的峰值电压决定。
- [0121] 具体的,通过锯齿波PWM信号,得到锯齿波PWM的周期和幅值;当PWM占空比高于预设PWM占空比可调范围时,则调低锯齿波PWM的幅值,通过改变锯齿波发生器电路中的参考电压;当PWM占空比低于预设PWM占空比可调范围时,则增加锯齿波PWM的周期,通过改变锯齿波发生器电路中的时钟频率,通过调整锯齿波PWM的幅值和周期时,确保调整后的PWM占空比在预设的可调范围内。
- [0122] 应理解,上述实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。
- [0123] 在一实施例中,提供一种基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制系统,该基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制系统与上述实施例中基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法一一对应。该基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制系统包括:
- [0124] 图像获取模块,用于智慧路灯开启后,实时获取各个所在智慧路灯区域的图像画面并发送至特征识别模型;
- [0125] 目标判断模块,用于特征识别模型接收到图像画面,判断当前智慧路灯区域是否存在运动目标;
- [0126] 调光匹配模块,用于若预设时长内均不存在运动目标,则基于预设的调光规则在数据库中识别与预设路灯调光匹配的目标调光参数;
- [0127] 指令获取模块,用于若识别到与预设路灯调光匹配的目标调光参数时,获取与该预设路灯调光匹配的调光执行指令;
- [0128] 指令发送模块,用于将调光执行指令发送至LoRa设备终端,以使LoRa设备终端基于调光执行指令调整至所在智慧路灯区域对应智慧路灯的亮度输出值。
- [0129] 可选的,还包括:
- [0130] 行人判断模块,用于基于特征识别模型所接收到的所有图像画面,判断图像画面中是否存在行人;
- [0131] 位移判断模块,用于若存在行人,则根据图像画面的连续帧判断所述行人是否存在位移;
- [0132] 运动目标模块,用于若是,则判定当前智慧路灯区域存在运动目标;
- [0133] 重置时长模块,用于当预设时长内识别到运动目标时,则LoRa设备终端控制智慧路灯区域对应的智慧路灯维持或恢复预设亮度值,当再次判定图像画面中不存在运动目标时,重置预设时长
- [0134] 可选的,还包括:
- [0135] 能耗获取模块,用于获取预设周期内智慧路灯的总能耗;

- [0136] 能耗比较模块,用于将总能耗与预设能耗进行对比;
- [0137] 能耗调整模块,用于当总能耗大于预设能耗区间时,则触发节能策略指令调低当前智慧路灯区域的目标调光参数。
- [0138] 可选的,还包括:
- [0139] 记录获取子模块,用于获取预设周期内的亮度调整记录;
- [0140] 频率值子模块,用于基于亮度调整记录,识别出各智慧路灯区域内智慧路灯的调光频率值;
- [0141] 频率值比较子模块,用于将调光频率值与预设的最小调光频率值进行比较;
- [0142] 中断节能指令子模块,用于当调光频率值小于预设的最小调光频率值,则LoRa设备终端不触发节能策略指令。
- [0143] 可选的,所述指令发送模块包括:
- [0144] 指令转换子模块,用于将所述调光执行指令转换为电流信息;
- [0145] 电流控制子模块,用于根据所述电流信息控制路灯的发光强度;
- [0146] PWM计算子模块,用于基于路灯的发光强度,计算出对应的PWM占空比;
- [0147] PWM限幅子模块,用于判断PWM占空比是否超出预设PWM占空比可调范围,若是,则获取锯齿波PWM,并调整锯齿波PWM以对PWM占空比进行限幅处理;
- [0148] 电流调整子模块,用于基于限幅处理后的PWM占空比调整电流信息。
- [0149] 可选的,所述PWM限幅子模块包括:
- [0150] 幅值和周期获取子模块,用于基于锯齿波PWM信号,得到锯齿波PWM的周期和幅值;
- [0151] 幅值调整子模块,用于当PWM占空比高于预设PWM占空比可调范围时,则调低锯齿波PWM的幅值;
- [0152] 周期调整子模块,用于当PWM占空比低于预设PWM占空比可调范围时,则增加锯齿波PWM的周期;
- [0153] PWM限幅子模块,用于基于锯齿波PWM的幅值和周期对PWM占空比进行限幅处理。
- [0154] 关于基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制系统的具体限定可以参见上文中对于基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法的限定,在此不再赘述。上述基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制系统中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。
- [0155] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,该计算机设备可以是服务器,其内部结构图可以如图7所示。该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器、网络接口和数据库。其中,该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统、计算机程序和数据库。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的数据库用于存储图像画面、光照强度数据、目标调光参数、最低亮度值以及调光规则。该计算机设备的网络接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法。
- [0156] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行计算机程序时实现基于LoRa技术的城市智

慧路灯节能控制方法。

[0157] 在一个实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现基于LoRa技术的城市智慧路灯节能控制方法。

[0158] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器(RAM)或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM以多种形式可得,诸如静态RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、同步DRAM(SDRAM)、双数据率SDRAM(DDRSDRAM)、增强型SDRAM(ESDRAM)、同步链路(Synchlink)DRAM(SLDRAM)、存储器总线(Rambus)直接RAM(RDRAM)、直接存储器总线动态RAM(DRDRAM)、以及存储器总线动态RAM(RDRAM)等。

[0159] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成,即将所述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。

[0160] 以上所述实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围,均应包含在本申请的保护范围之内。

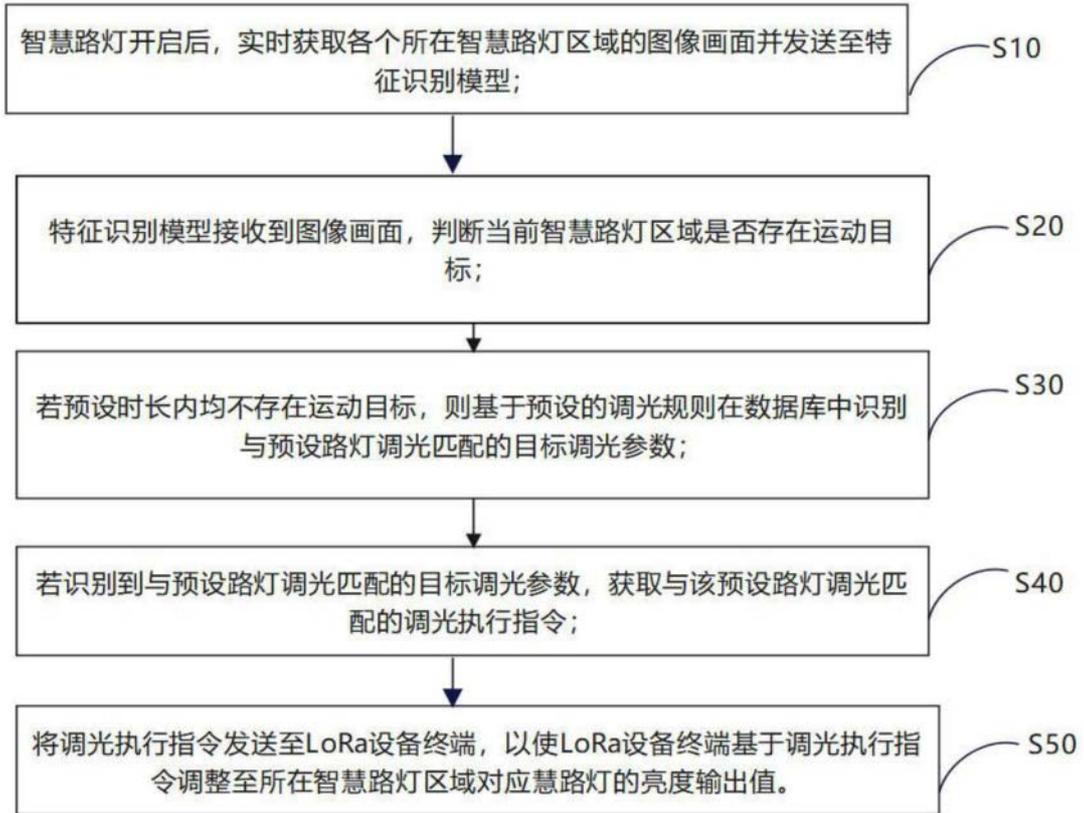


图1

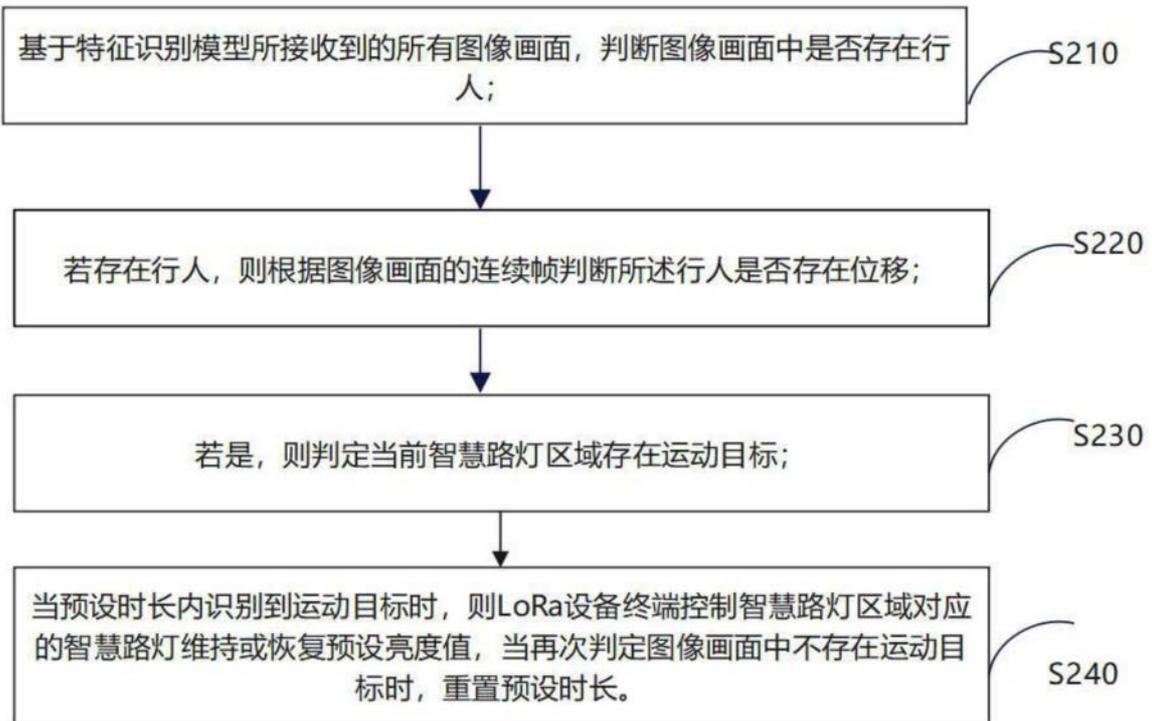


图2

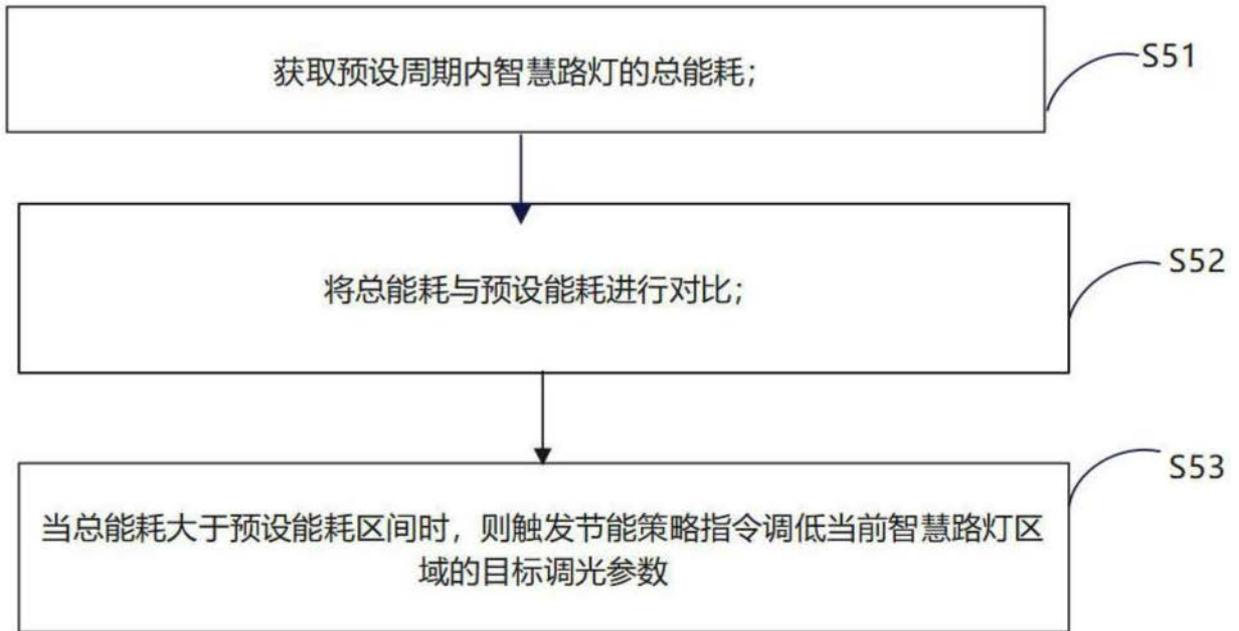


图3

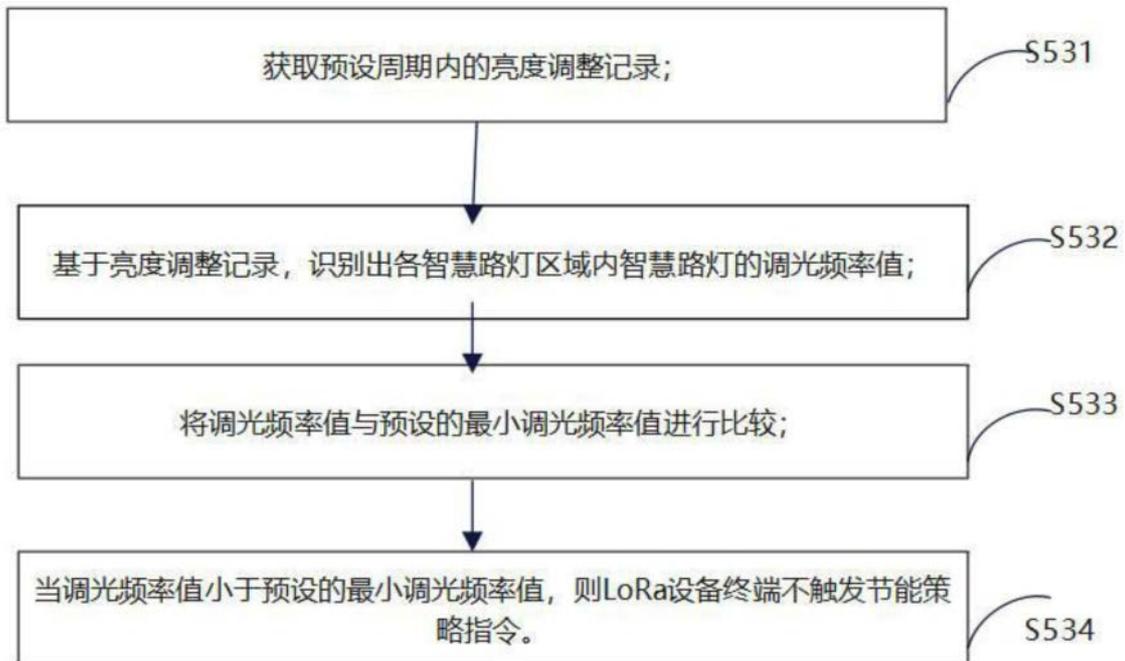


图4

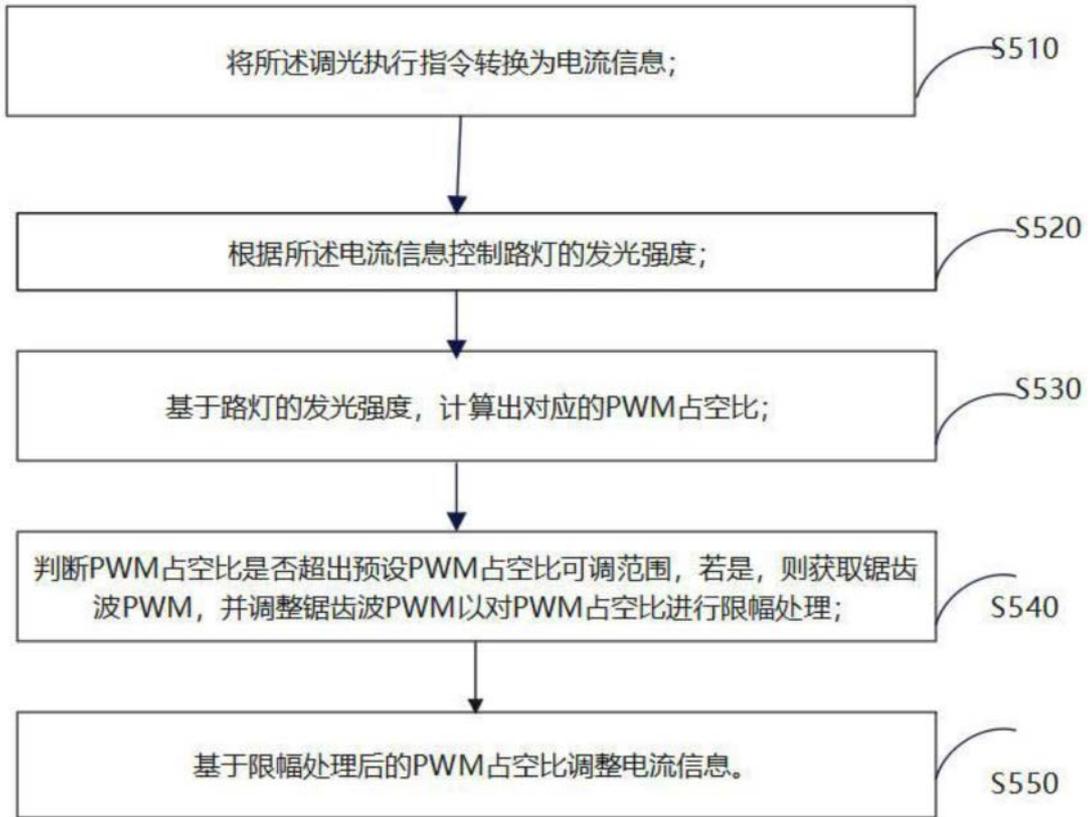


图5

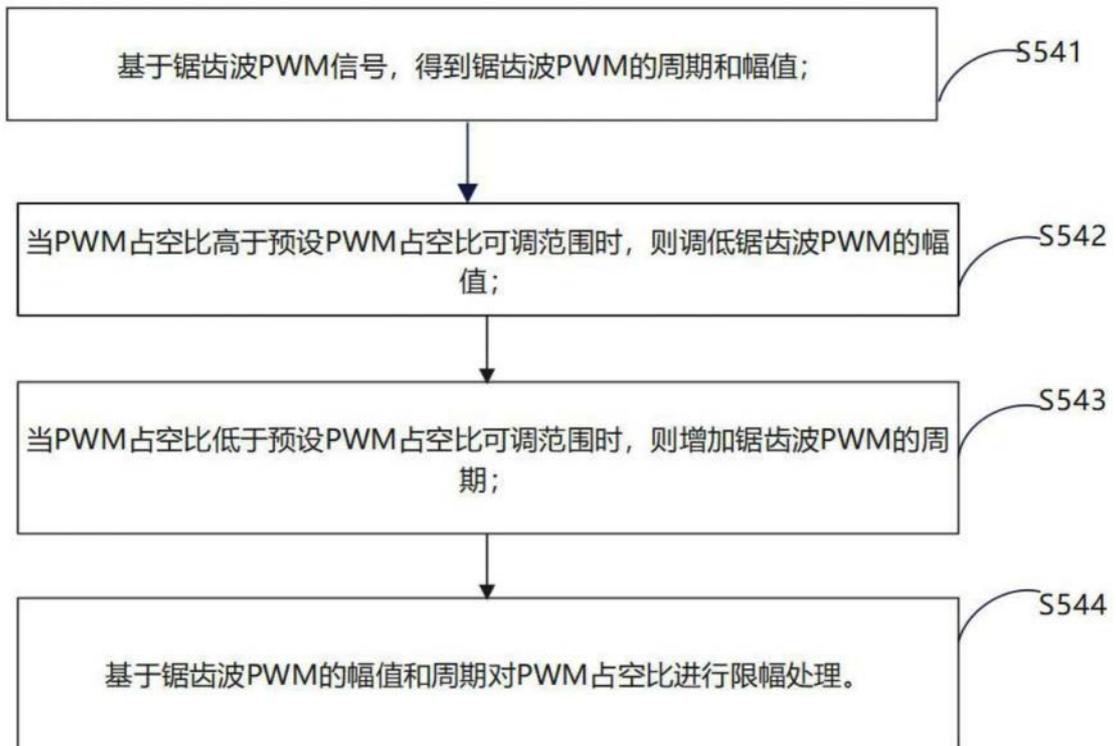


图6

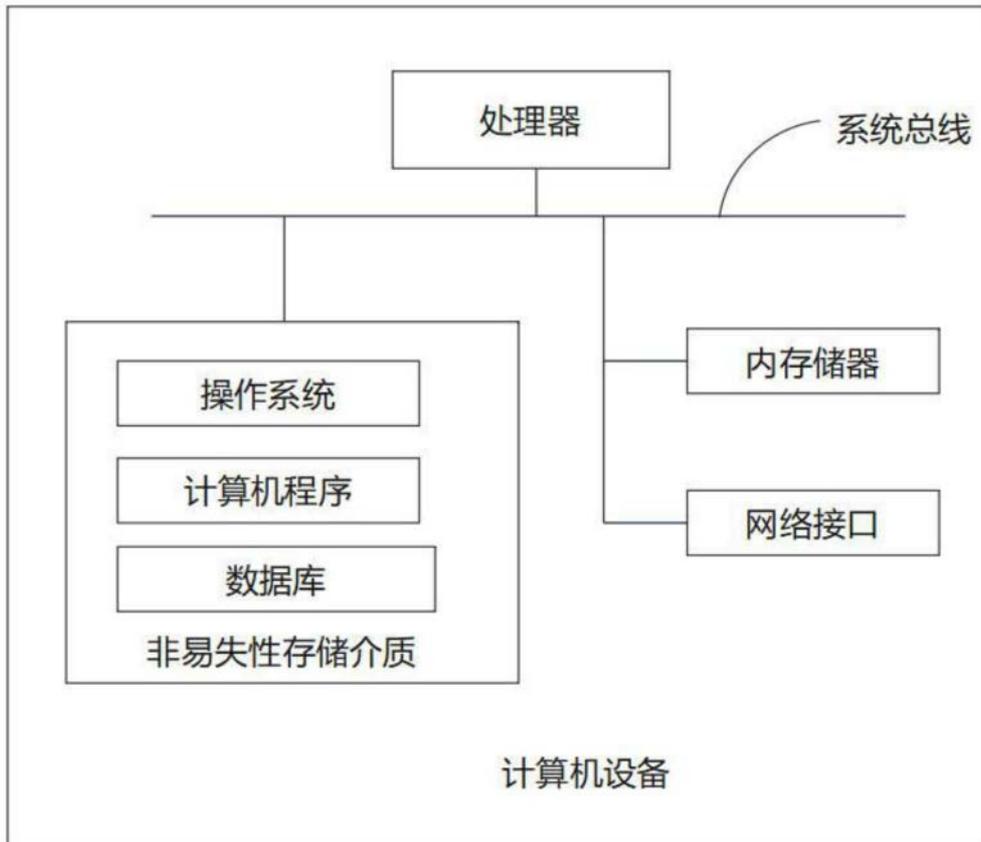


图7