



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117793988 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 29

(21) 申请号 202410206345.6

(22) 申请日 2024.02.26

(71) 申请人 国网浙江综合能源服务有限公司
地址 311121 浙江省杭州市余杭区仓前镇
科技创业中心6幢6单元1001室

(72) 发明人 张旭 张希桢 高标 陈森峰

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202
专利代理师 郭浩辉

(51) Int. Cl.

H05B 45/10 (2020.01)

H05B 47/11 (2020.01)

H05B 47/165 (2020.01)

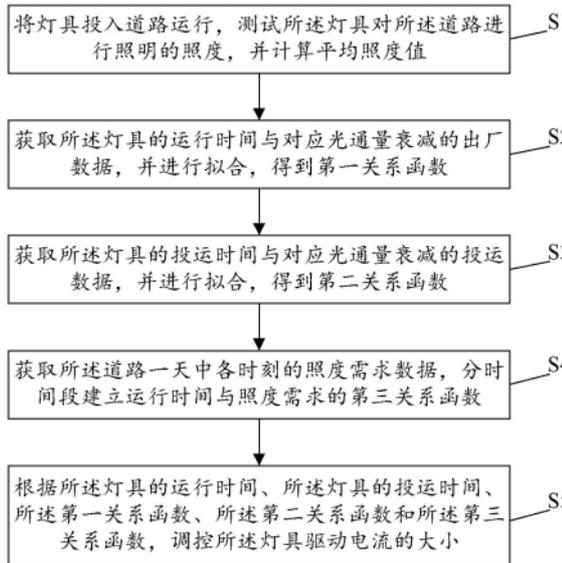
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

一种道路照明灯具调控方法、装置、设备、介质及产品

(57) 摘要

本发明公开了一种道路照明灯具调控方法、装置、设备、介质及产品,包括:将灯具投入道路运行,测试灯具对道路进行照明的强度,并计算平均照度值;获取灯具的运行时间与对应光通量衰减的出厂数据,并进行拟合,得到第一关系函数;获取灯具的投运时间与对应光通量衰减的投运数据,并进行拟合,得到第二关系函数;获取道路一天中各亮灯时刻的照度需求数据,分时间段建立运行时间与照度需求的第三关系函数;根据灯具的运行时间、灯具的投运时间、第一关系函数、第二关系函数和第三关系函数,调控灯具驱动电流的大小。采用本发明实施例,能对道路照明灯具的输出功率进行调控管理,实现在保证照明质量的同时进一步提高节能效果。



1. 一种道路照明灯具调控方法,其特征在于,包括:

将灯具投入道路运行,测试所述灯具对所述道路进行照明的强度,并计算平均照度值;
获取所述灯具的运行时间与对应光通量衰减的出厂数据,并进行拟合,得到第一关系函数;

获取所述灯具的投运时间与对应光通量衰减的投运数据,并进行拟合,得到第二关系函数;

获取所述道路一天中各亮灯时刻的照度需求数据,分时间段建立运行时间与照度需求的第三关系函数;

根据所述灯具的运行时间、所述灯具的投运时间、所述第一关系函数、所述第二关系函数和所述第三关系函数,调控所述灯具驱动电流的大小。

2. 如权利要求1所述的道路照明灯具调控方法,其特征在于,所述第一关系函数为:

$$L(t_1) = e^{-\beta t_1}$$

其中, $L()$ 为灯具随时间运行的衰减系数, t_1 为灯具运行时间的累计时数, e 为自然常数, β 为衰减系数。

3. 如权利要求1所述的道路照明灯具调控方法,其特征在于,所述第二关系函数为:

$$W(t_2) = a \times t_2^2 + b \times t_2 + c$$

其中, $W()$ 为灯具实地投运后随时间运行的衰减系数, t_2 为灯具投运时间的累计年份, a 、 b 、 c 为拟合参数。

4. 如权利要求1所述的道路照明灯具调控方法,其特征在于,所述第三关系函数为:

$$Z(t_3) = \begin{cases} B, & t_q \leq t_3 < t_q + n_1 \Delta t \\ k_1 \times B, & t_q + n_1 \Delta t \leq t_3 < t_q + \sum_{d=1}^2 n_d \Delta t \\ k_2 \times B, & t_q + \sum_{d=1}^2 n_d \Delta t \leq t_3 < t_q + \sum_{d=1}^3 n_d \Delta t \\ \dots\dots \\ k_{N-1} \times B, & t_q + \sum_{d=1}^{N-1} n_d \Delta t \leq t_3 < t_q + \sum_{d=1}^N n_d \Delta t \end{cases}$$

$$T_z = \sum_{d=1}^N n_d \Delta t$$

其中, $Z()$ 为道路一天中各运行时间的照度需求值, t_3 为灯具运行时间的当前时刻, B 为道路一天中起始时间段所需照度值, N 为亮灯时间段总数, k_1 、 k_2 、 k_{N-1} 为不同时间段所需照度值修正系数, t_q 为灯具一天中起始亮灯时间, Δt 为调整时间间隔单元, d 为一天亮灯时间所属时间段, n_1 、 n_d 为调整时间间隔单元数量, T_z 为一天亮灯总时间。

5. 如权利要求1所述的道路照明灯具调控方法,其特征在于,所述根据所述灯具的运行时间、所述灯具的投运时间、所述第一关系函数、所述第二关系函数和所述第三关系函数,调控所述灯具驱动电流的大小,包括:

根据所述灯具的运行时间,分别通过所述第一关系函数和所述第三关系函数计算第一衰减系数和照度需求值;

根据所述灯具的投运时间,通过所述第二关系函数计算第二衰减系数;

根据所述第一衰减系数、所述第二衰减系数和所述照度需求值,计算所述灯具的调控电流系数;

根据所述调控电流系数,调控所述灯具驱动电流的大小。

6. 如权利要求5所述的道路照明灯具调控方法,其特征在于,所述调控电流系数的公式为:

$$C = Z(t_3) / A / W(t_2) / L(t_1)$$

其中, C 为灯具的调控电流系数, $L(t_1)$ 为灯具在 t_1 的第一衰减系数, t_1 为灯具运行时间的累计时数, $W(t_2)$ 为灯具实地投运后在 t_2 的第二衰减系数, t_2 为灯具投运时间的累计年份, $Z(t_3)$ 为道路在 t_3 的照度需求值, t_3 为灯具运行时间的当前时刻, A 为所述灯具对所述道路的平均照度值。

7. 一种道路照明灯具调控装置,其特征在于,包括:

平均照度值计算模块,用于将灯具投入道路运行,测试所述灯具对所述道路进行照明的强度,并计算平均照度值;

第一关系函数获取模块,用于获取所述灯具的运行时间与对应光通量衰减的出厂数据,并进行拟合,得到第一关系函数;

第二关系函数获取模块,用于获取所述灯具的投运时间与对应光通量衰减的投运数据,并进行拟合,得到第二关系函数;

第三关系函数获取模块,用于获取所述道路一天中各亮灯时刻的照度需求数据,分时间段建立运行时间与照度需求的第三关系函数;

灯具驱动电流调控模块,用于根据所述灯具的运行时间、所述灯具的投运时间、所述第一关系函数、所述第二关系函数和所述第三关系函数,调控所述灯具驱动电流的大小。

8. 一种道路照明灯具调控设备,其特征在于,包括处理器、存储器以及存储在所述存储器中且被配置为由所述处理器执行的计算机程序,所述处理器在执行所述计算机程序时实现如权利要求1~6任一项所述的道路照明灯具调控方法。

9. 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包括存储的计算机程序;其中,所述计算机程序在运行时控制所述计算机可读存储介质所在的设备执行如权利要求1~6任一项所述的道路照明灯具调控方法。

10. 一种计算机程序产品,其特征在于,所述计算机程序产品包括计算机程序;其中,所述计算机程序在运行时控制所述计算机程序产品所在的设备执行如权利要求1~6任一项所述的道路照明灯具调控方法。

一种道路照明灯具调控方法、装置、设备、介质及产品

技术领域

[0001] 本发明涉及道路照明节能技术领域,尤其涉及一种道路照明灯具调控方法、装置、设备、介质及产品。

背景技术

[0002] 在每一天的不同时间段,道路上的车辆和行人流量都会发生变化,对道路的照明需求也随之变化,比如在后半夜时,道路人流量较小,对道路的照明需求较低。当道路照明灯具实地投入使用后,其输出效果还会受到灰尘等当地环境因素的影响,比如输出光通量会随着投运时间的增长存在一定的衰减。综上,道路实际照明需求和灯具实际输出效果影响道路照明质量的两大因素。

[0003] 传统道路照明灯具为高压钠灯,存在能耗高、照明质量差等问题,而LED灯具由于高光效特点本身具备节能能力,因此采用LED灯具对传统道路照明灯具进行改造是一种有效方法。在此基础上,如何考虑道路实际照明需求和灯具实际输出效果来对道路照明灯具进行调控管理,实现在保证照明质量的同时提高节能效果,是现有技术中亟待解决的难点。

发明内容

[0004] 本发明提供一种道路照明灯具调控方法、装置、设备、介质及产品,能够考虑道路实际照明需求和灯具实际输出效果来对道路照明灯具进行调控管理,实现在保证照明质量的同时进一步提高节能效果。

[0005] 为实现上述目的,本发明实施例提供了一种道路照明灯具调控方法,包括:
将灯具投入道路运行,测试所述灯具对所述道路进行照明的强度,并计算平均照度值;

获取所述灯具的运行时间与对应光通量衰减的出厂数据,并进行拟合,得到第一关系函数;

获取所述灯具的投运时间与对应光通量衰减的投运数据,并进行拟合,得到第二关系函数;

获取所述道路一天中各亮灯时刻的照度需求数据,分时间段建立运行时间与照度需求的第三关系函数;

根据所述灯具的运行时间、所述灯具的投运时间、所述第一关系函数、所述第二关系函数和所述第三关系函数,调控所述灯具驱动电流的大小。

[0006] 作为上述方案的改进,所述第一关系函数为:

$$L(t_1) = e^{-\beta t_1}$$

[0007] 其中, $L()$ 为灯具随时间运行的衰减系数, t_1 为灯具运行时间的累计时数, e 为自然常数, β 为衰减系数。

[0008] 作为上述方案的改进,所述第二关系函数为:

$$W(t_2) = a \times t_2^2 + b \times t_2 + c$$

[0009] 其中, $W()$ 为灯具实地投运后随时间运行的衰减系数, t_2 为灯具投运时间的累计年份, a 、 b 、 c 为拟合参数。

[0010] 作为上述方案的改进, 所述第三关系函数为:

$$Z(t_3) = \begin{cases} B, & t_q \leq t_3 < t_q + n_1 \Delta t \\ k_1 \times B, & t_q + n_1 \Delta t \leq t_3 < t_q + \sum_{d=1}^2 n_d \Delta t \\ k_2 \times B, & t_q + \sum_{d=1}^2 n_d \Delta t \leq t_3 < t_q + \sum_{d=1}^3 n_d \Delta t \\ \dots\dots \\ k_{N-1} \times B, & t_q + \sum_{d=1}^{N-1} n_d \Delta t \leq t_3 < t_q + \sum_{d=1}^N n_d \Delta t \end{cases}$$

$$[0011] \quad T_Z = \sum_{d=1}^N n_d \Delta t$$

[0012] 其中, $Z()$ 为道路一天中各运行时间的照度需求值, t_3 为灯具运行时间的当前时刻, B 为道路一天中起始时间段所需照度值, N 为亮灯时间段总数, k_1 、 k_2 、 k_{N-1} 为不同时间段所需照度值修正系数, t_q 为灯具一天中起始亮灯时间, Δt 为调整时间间隔单元, d 为一天亮灯时间所属时间段, n_1 、 n_d 为调整时间间隔单元数量, T_Z 为一天亮灯总时间。

[0013] 作为上述方案的改进, 所述根据所述灯具的运行时间、所述灯具的投运时间、所述第一关系函数、所述第二关系函数和所述第三关系函数, 调控所述灯具驱动电流的大小, 包括:

根据所述灯具的运行时间, 分别通过所述第一关系函数和所述第三关系函数计算第一衰减系数和照度需求值;

根据所述灯具的投运时间, 通过所述第二关系函数计算第二衰减系数;

根据所述第一衰减系数、所述第二衰减系数和所述照度需求值, 计算所述灯具的调控电流系数;

根据所述调控电流系数, 调控所述灯具驱动电流的大小。

[0014] 作为上述方案的改进, 所述调控电流系数的公式为:

$$C = Z(t_3) / A / W(t_2) / L(t_1)$$

[0015] 其中, C 为灯具的调控电流系数, $L(t_1)$ 为灯具在 t_1 的第一衰减系数, t_1 为灯具运行时间的累计时数, $W(t_2)$ 为灯具实地投运后在 t_2 的第二衰减系数, t_2 为灯具投运时间的累计年份, $Z(t_3)$ 为道路在 t_3 的照度需求值, t_3 为灯具运行时间的当前时刻, A 为所述灯具对所述道路的平均照度值。

[0016] 为实现上述目的, 本发明实施例还提供了一种道路照明灯具调控装置, 包括:

平均照度值计算模块, 用于将灯具投入道路运行, 测试所述灯具对所述道路进行照明的强度, 并计算平均照度值;

第一关系函数获取模块, 用于获取所述灯具的运行时间与对应光通量衰减的出厂数据, 并进行拟合, 得到第一关系函数;

第二关系函数获取模块,用于获取所述灯具的投运时间与对应光通量衰减的投运数据,并进行拟合,得到第二关系函数;

第三关系函数获取模块,用于获取所述道路一天中各亮灯时刻的照度需求数据,分时间段建立运行时间与照度需求的第三关系函数;

灯具驱动电流调控模块,用于根据所述灯具的运行时间、所述灯具的投运时间、所述第一关系函数、所述第二关系函数和所述第三关系函数,调控所述灯具驱动电流的大小。

[0017] 为实现上述目的,本发明实施例还提供一种道路照明灯具调控设备,包括处理器、存储器以及存储在所述存储器中且被配置为由所述处理器执行的计算机程序,所述处理器在执行所述计算机程序时实现上述道路照明灯具调控方法。

[0018] 为实现上述目的,本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质包括存储的计算机程序;其中,所述计算机程序在运行时控制所述计算机可读存储介质所在的设备执行上述道路照明灯具调控方法。

[0019] 为实现上述目的,本发明实施例还提供一种计算机程序产品,所述程序产品包括计算机程序;其中,所述计算机程序在运行时控制所述程序产品所在的设备执行上述道路照明灯具调控方法。

[0020] 实施本发明实施例,具有如下有益效果:

本发明实施例提供的道路照明灯具调控方法、装置、设备及存储介质,先将灯具投入道路运行,测试所述灯具对所述道路进行照明的强度,并计算平均照度值;再获取所述灯具的运行时间与对应光通量衰减的出厂数据,并进行拟合,得到第一关系函数;接着,获取所述灯具的投运时间与对应光通量衰减的投运数据,并进行拟合,得到第二关系函数;然后,获取所述道路一天中各亮灯时刻的照度需求数据,分时间段建立运行时间与照度需求的第三关系函数;最后,根据所述灯具的运行时间、所述灯具的投运时间、所述第一关系函数、所述第二关系函数和所述第三关系函数,调控所述灯具驱动电流的大小,从而控制灯具的输出功率,能够考虑道路实际照明需求和灯具实际输出效果来对道路照明灯具进行调控管理,实现在保证照明质量的同时进一步提高节能效果。

附图说明

[0021] 图1是本发明实施例提供的道路照明灯具调控方法的流程图;

图2是本发明实施例提供的道路照明灯具调控装置的结构框图;

图3是本发明实施例提供的道路照明灯具调控设备的结构框图。

具体实施方式

[0022] 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。

[0023] 在本发明的描述中,需要说明的是,文中的步骤编号,仅为了方便具体实施例的解释,不作为限定步骤执行先后顺序的作用。术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、

“第二”的特征可以明示或隐含地包括至少一个该特征。

[0024] 参见图1,图1是本发明实施例提供的道路照明灯具调控方法的流程图,所述道路照明灯具调控方法,包括步骤S1至步骤S5,具体如下:

S1、将灯具投入道路运行,测试所述灯具对所述道路进行照明的强度,并计算平均照度值;

S2、获取所述灯具的运行时间与对应光通量衰减的出厂数据,并进行拟合,得到第一关系函数;

S3、获取所述灯具的投运时间与对应光通量衰减的投运数据,并进行拟合,得到第二关系函数;

S4、获取所述道路一天中各亮灯时刻的照度需求数据,分时间段建立运行时间与照度需求的第三关系函数;

S5、根据所述灯具的运行时间、所述灯具的投运时间、所述第一关系函数、所述第二关系函数和所述第三关系函数,调控所述灯具驱动电流的大小。

[0025] 可以理解的是,将传统道路照明灯具改造成道路照明LED灯具后,投入道路运行,不做任何调控,测试所述灯具对所述道路平均照度。由于LED灯具属于电子产品,具备功率调节能力,可以通过控制驱动电流大小方式调整期输出功率。

[0026] 在本发明实施例中,先将灯具投入道路运行,测试所述灯具对所述道路进行照明的强度,并计算平均照度值;再获取所述灯具的运行时间与对应光通量衰减的出厂数据,并进行拟合,得到第一关系函数;接着,获取所述灯具的投运时间与对应光通量衰减的投运数据,并进行拟合,得到第二关系函数;然后,获取所述道路一天中各亮灯时刻的照度需求数据,分时间段建立运行时间与照度需求的第三关系函数;最后,根据所述灯具的运行时间、所述灯具的投运时间、所述第一关系函数、所述第二关系函数和所述第三关系函数,调控所述灯具驱动电流的大小,从而控制灯具的输出功率,能够考虑道路实际照明需求和灯具实际输出效果来对道路照明灯具进行调控管理,实现在保证照明质量的同时进一步提高节能效果。

[0027] 在一种可选的实施例中,所述第一关系函数为:

$$L(t_1) = e^{-\beta t_1}$$

[0028] 其中, $L()$ 为灯具随时间运行的衰减系数, t_1 为灯具运行时间的累计时数, e 为自然常数, β 为衰减系数。

[0029] 可以理解的是,通过查阅灯具厂家提供的产品信息,获取所述灯具的运行时间与对应光通量衰减的出厂数据,对其进行拟合,得到第一关系函数。

[0030] 在本发明实施例中,通过拟合所述灯具的运行时间与对应光通量衰减的出厂数据得到的第一关系函数,计算灯具实地投运后因自身影响随运行时间产生的光通量衰减系数,从而增加驱动电流输出进行补偿,以保证照明质量。

[0031] 在一种可选的实施例中,所述第二关系函数为:

$$W(t_2) = a \times t_2^2 + b \times t_2 + c$$

[0032] 其中, $W()$ 为灯具实地投运后随时间运行的衰减系数, t_2 为灯具投运时间的累计年份, a 、 b 、 c 为拟合参数。

[0033] 可以理解的是,根据灯具的防护等级与道路所处区域污染分类情况,确定所述灯具实地投运后由环境因素导致的在不同投运时间下对应的光通量衰减数据,例如,可以参考CIE 154:2003《室外照明系统的维护》,可以得到灯具在不同投运年份下对应的光通量衰减系数,将其拟合,得到第二关系函数。

[0034] 在本发明实施例中,通过拟合所述灯具的投运时间与对应光通量衰减的投运数据得到的第二关系函数,计算灯具实地投运后因环境影响随投运时间产生的光通量衰减系数,从而增加驱动电流输出进行补偿,以保证照明质量。

[0035] 在一种可选的实施例中,所述第三关系函数为:

$$Z(t_3) = \begin{cases} B, & t_q \leq t_3 < t_q + n_1 \Delta t \\ k_1 \times B, & t_q + n_1 \Delta t \leq t_3 < t_q + \sum_{d=1}^2 n_d \Delta t \\ k_2 \times B, & t_q + \sum_{d=1}^2 n_d \Delta t \leq t_3 < t_q + \sum_{d=1}^3 n_d \Delta t \\ \dots\dots \\ k_{N-1} \times B, & t_q + \sum_{d=1}^{N-1} n_d \Delta t \leq t_3 < t_q + \sum_{d=1}^N n_d \Delta t \end{cases}$$

$$[0036] \quad T_Z = \sum_{d=1}^N n_d \Delta t$$

[0037] 其中, $Z()$ 为道路一天中各运行时间的照度需求值, t_3 为灯具运行时间的当前时刻, B 为道路一天中起始时间段所需照度值, N 为亮灯时间段总数, k_1 、 k_2 、 k_{N-1} 为不同时间段所需照度值修正系数, t_q 为灯具一天中起始亮灯时间, Δt 为调整时间间隔单元, d 为一天亮灯时间所属时间段, n_1 、 n_d 为调整时间间隔单元数量, T_Z 为一天亮灯总时间。

[0038] 可以理解的是,道路照明的目的是为车辆和行人提供照明光源。在一天当中,前半夜人流量大,随着时间推移,到后半夜人流量逐步减少,对照度需求逐步降低,随着时间推移,凌晨时车流量进一步加大,照度需求有一定回升。因此,可以按照时间段来确定道路一天中不同时刻的照度需求。

[0039] 在一种可选的实施例中,所述根据所述灯具的运行时间、所述灯具的投运时间、所述第一关系函数、所述第二关系函数和所述第三关系函数,调控所述灯具驱动电流的大小,包括:

根据所述灯具的运行时间,分别通过所述第一关系函数和所述第三关系函数计算第一衰减系数和照度需求值;

根据所述灯具的投运时间,通过所述第二关系函数计算第二衰减系数;

根据所述第一衰减系数、所述第二衰减系数和所述照度需求值,计算所述灯具的调控电流系数;

根据所述调控电流系数,调控所述灯具驱动电流的大小。

[0040] 可以理解的是,道路照明灯具安装有计时器,在灯具实地投运后,计时器开始工作,记录灯具的运行时间,包括累计运行时间和当前运行时刻。

[0041] 在本发明实施例中,当道路照明灯具实地投运后,根据实际运行时间和实际投运时间,通过所述第一关系函数、所述第二关系函数和所述第三关系函数获取调控电流系数,将调控电流系数反馈到灯具电源控制器,调节驱动电流大小,从而控制灯具的输出功率,能

够考虑道路实际照明需求和灯具实际输出效果来对道路照明灯具进行调控管理,实现在保证照明质量的同时进一步提高节能效果。

[0042] 在一种可选的实施例中,所述调控电流系数的公式为:

$$C = Z(t_3) / A / W(t_2) / L(t_1)$$

[0043] 其中, C 为灯具的调控电流系数, $L(t_1)$ 为灯具在 t_1 的第一衰减系数, t_1 为灯具运行时间的累计时数, $W(t_2)$ 为灯具实地投运后在 t_2 的第二衰减系数, t_2 为灯具投运时间的累计年份, $Z(t_3)$ 为道路在 t_3 的照度需求值, t_3 为灯具运行时间的当前时刻, A 为所述灯具对所述道路的平均照度值。

[0044] 在本发明实施例中,根据上述公式得到灯具的调控电流系数,将调控电流系数反馈到灯具电源控制器,调节驱动电流大小,从而控制灯具的输出功率,实现对道路照明灯具的节能调控管理。

[0045] 示例性的,对于某一道路改造项目,对道路照明灯具改造完成后,投入道路运行,不做任何调控,测试所述灯具对所述道路进行照明的强度,计算其平均照度值 A 为50lux;

根据灯具厂家提供的所述灯具的运行时间与对应光通量衰减的出厂数据,拟合得到第一关系函数:

$$L(t_1) = e^{-1.111549t_1}$$

[0046] 根据灯具防护灯具及道路环境污染情况,得到环境影响下所述灯具的投运时间与对应光通量衰减的投运数据,拟合得到第二关系函数:

$$W(t_2) = 0.0045 \times t_2^2 - 0.0559 \times t_2 + 1$$

[0047] 根据车流量及行人情况,得到所述道路一天中各亮灯时刻的照度需求数据,分时间段建立运行时间与照度需求的第三关系函数:

$$Z(t_3) = \begin{cases} 30, & 19 \leq t_3 < 21 \\ 0.9 \times 30, & 21 \leq t_3 < 23 \\ 0.75 \times 30, & 23 \leq t_3 < 24 \\ 0.6 \times 30, & 0 \leq t_3 < 5 \\ 0.7 \times 30, & 5 \leq t_3 < 6 \end{cases}$$

[0048] 以所述灯具在所述道路投运5年后某天晚上23时的调控策略为例,由所述第三关系函数可知,所述灯具在所述道路一天的运行时间总共11小时,此时所述灯具运行时间的累计时数 t_1 为 $11 \times 365 \times 5 = 20075$ 小时,第一衰减系数 $L(t_1)$ 为0.8;所述灯具投运时间的累计年份 t_2 为5年,第二衰减系数 $W(t_2)$ 为0.833; t_3 为23时,对应的所述道路照度需求值 $Z(t_3)$ 为22.5,得到电流调整系数 $C = 22.5 / 50 / 0.8 / 0.833 = 0.67527$,将所述调整系数反馈到灯具电源控制器,反馈到灯具电源控制器,调节驱动电流大小为额定电流的0.67527倍,从而控制灯具的输出功率,实现满足道路照明需求的同时还能够节约用电资源。

[0049] 本发明实施例提供的道路照明灯具调控方法,先将灯具投入道路运行,测试所述灯具对所述道路进行照明的强度,并计算平均照度值;再获取所述灯具的运行时间与对应

光通量衰减的出厂数据,并进行拟合,得到第一关系函数;接着,获取所述灯具的投运时间与对应光通量衰减的投运数据,并进行拟合,得到第二关系函数;然后,获取所述道路一天中各亮灯时刻的照度需求数据,分时间段建立运行时间与照度需求的第三关系函数;最后,根据所述灯具的运行时间、所述灯具的投运时间、所述第一关系函数、所述第二关系函数和所述第三关系函数,调控所述灯具驱动电流的大小,从而控制灯具的输出功率,能够考虑道路实际照明需求和灯具实际输出效果来对道路照明灯具进行调控管理,实现在保证照明质量的同时进一步提高节能效果。

[0050] 参见图2,图2是本发明实施例提供的道路照明灯具调控装置10的结构框图,所述道路照明灯具调控装置10,包括:

平均照度值计算模块11,用于将灯具投入道路运行,测试所述灯具对所述道路进行照明的强度,并计算平均照度值;

第一关系函数获取模块12,用于获取所述灯具的运行时间与对应光通量衰减的出厂数据,并进行拟合,得到第一关系函数;

第二关系函数获取模块13,用于获取所述灯具的投运时间与对应光通量衰减的投运数据,并进行拟合,得到第二关系函数;

第三关系函数获取模块14,用于获取所述道路一天中各亮灯时刻的照度需求数据,分时间段建立运行时间与照度需求的第三关系函数;

灯具驱动电流调控模块15,用于根据所述灯具的运行时间、所述灯具的投运时间、所述第一关系函数、所述第二关系函数和所述第三关系函数,调控所述灯具驱动电流的大小。

[0051] 可选的,所述第一关系函数为:

$$L(t_1) = e^{-\beta t_1}$$

[0052] 其中, $L()$ 为灯具随时间运行的衰减系数, t_1 为灯具运行时间的累计时数, e 为自然常数, β 为衰减系数。

[0053] 可选的,所述第二关系函数为:

$$W(t_2) = a \times t_2^2 + b \times t_2 + c$$

[0054] 其中, $W()$ 为灯具实地投运后随时间运行的衰减系数, t_2 为灯具投运时间的累计年份, a 、 b 、 c 为拟合参数。

[0055] 可选的,所述第三关系函数为:

$$Z(t_3) = \begin{cases} B, & t_q \leq t_3 < t_q + n_1 \Delta t \\ k_1 \times B, & t_q + n_1 \Delta t \leq t_3 < t_q + \sum_{d=1}^2 n_d \Delta t \\ k_2 \times B, & t_q + \sum_{d=1}^2 n_d \Delta t \leq t_3 < t_q + \sum_{d=1}^3 n_d \Delta t \\ \dots\dots \\ k_{N-1} \times B, & t_q + \sum_{d=1}^{N-1} n_d \Delta t \leq t_3 < t_q + \sum_{d=1}^N n_d \Delta t \end{cases}$$

[0056] $T_Z = \sum_{d=1}^N n_d \Delta t$

[0057] 其中, $Z()$ 为道路一天中各运行时间的照度需求值, t_3 为灯具运行时间的当前时刻, B 为道路一天中起始时间段所需照度值, N 为亮灯时间段总数, $k_1、k_2、k_{N-1}$ 为不同时间段所需照度值修正系数, t_q 为灯具一天中起始亮灯时间, Δt 为调整时间间隔单元, d 为一天亮灯时间所属时间段, $n_1、n_d$ 为调整时间间隔单元数量, T_2 为一天亮灯总时间。

[0058] 可选的,所述根据所述灯具的运行时间、所述灯具的投运时间、所述第一关系函数、所述第二关系函数和所述第三关系函数,调控所述灯具驱动电流的大小,包括:

根据所述灯具的运行时间,分别通过所述第一关系函数和所述第三关系函数计算第一衰减系数和照度需求值;

根据所述灯具的投运时间,通过所述第二关系函数计算第二衰减系数;

根据所述第一衰减系数、所述第二衰减系数和所述照度需求值,计算所述灯具的调控电流系数;

根据所述调控电流系数,调控所述灯具驱动电流的大小。

[0059] 可选的,所述调控电流系数的公式为:

$$C = Z(t_3) / A / W(t_2) / L(t_1)$$

[0060] 其中, C 为灯具的调控电流系数, $L(t_1)$ 为灯具在 t_1 的第一衰减系数, t_1 为灯具运行时间的累计时数, $W(t_2)$ 为灯具实地投运后在 t_2 的第二衰减系数, t_2 为灯具投运时间的累计年份, $Z(t_3)$ 为道路在 t_3 的照度需求值, t_3 为灯具运行时间的当前时刻, A 为所述灯具对所述道路的平均照度值。

[0061] 值得说明的是,本发明实施例所述的道路照明灯具调控装置10中各个模块的工作过程可参考上述实施例所述的道路照明灯具调控方法的工作过程,在此不再赘述。

[0062] 本发明实施例提供的道路照明灯具调控装置,先将灯具投入道路运行,测试所述灯具对所述道路进行照明的强度,并计算平均照度值;再获取所述灯具的运行时间与对应光通量衰减的出厂数据,并进行拟合,得到第一关系函数;接着,获取所述灯具的投运时间与对应光通量衰减的投运数据,并进行拟合,得到第二关系函数;然后,获取所述道路一天中各亮灯时刻的照度需求数据,分时间段建立运行时间与照度需求的第三关系函数;最后,根据所述灯具的运行时间、所述灯具的投运时间、所述第一关系函数、所述第二关系函数和所述第三关系函数,调控所述灯具驱动电流的大小,从而控制灯具的输出功率,能够考虑道路实际照明需求和灯具实际输出效果来对道路照明灯具进行调控管理,实现在保证照明质量的同时进一步提高节能效果。

[0063] 此外,本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质包括存储的计算机程序;其中,所述计算机程序在运行时控制所述计算机可读存储介质所在的设备执行上述道路照明灯具调控方法。

[0064] 本发明实施例还提供一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括计算机程序;其中,所述计算机程序在运行时控制程序产品所在的设备执行上述道路照明灯具调控方法。

[0065] 参见图3,图3是本发明实施例提供的一种道路照明灯具调控设备20的结构框图,所述道路照明灯具调控设备20包括:处理器21、存储器22以及存储在所述存储器22中并可在所述处理器21上运行的计算机程序。所述处理器21执行所述计算机程序时实现上述道路

照明灯具调控方法实施例中的步骤。或者,所述处理器21执行所述计算机程序时实现上述各装置实施例中各模块/单元的功能。

[0066] 示例性的,所述计算机程序可以被分割成一个或多个模块/单元,所述一个或者多个模块/单元被存储在所述存储器22中,并由所述处理器21执行,以完成本发明。所述一个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段,该指令段用于描述所述计算机程序在所述道路照明灯具调控设备20中的执行过程。

[0067] 所述道路照明灯具调控设备20可包括,但不限于,处理器21、存储器22。本领域技术人员可以理解,所述示意图仅仅是道路照明灯具调控设备20的示例,并不构成对道路照明灯具调控设备20的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件,例如所述道路照明灯具调控设备20还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。

[0068] 所述处理器21可以是中央处理单元(Central Processing Unit,CPU),还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等,所述处理器21是所述道路照明灯具调控设备20的控制中心,利用各种接口和线路连接整个道路照明灯具调控设备20的各个部分。

[0069] 所述存储器22可用于存储所述计算机程序和/或模块,所述处理器21通过运行或执行存储在所述存储器22内的计算机程序和/或模块,以及调用存储在存储器22内的数据,实现所述道路照明灯具调控设备20的各种功能。所述存储器22可主要包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能、图像播放功能等等);存储数据区可存储根据手机的使用所创建的数据(比如音频数据、电话本等等)。此外,存储器22可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如硬盘、内存、插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card,SMC),安全数字(Secure Digital,SD)卡,闪存卡(Flash Card)、至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

[0070] 其中,所述道路照明灯具调控设备20集成的模块/单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解,本发明实现上述实施例方法中的全部或部分流程,也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计算机可读存储介质中,该计算机程序在被处理器21执行时,可实现上述各个方法实施例的步骤。其中,所述计算机程序包括计算机程序代码,所述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读介质可以包括:能够携带所述计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。

[0071] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为

本发明的保护范围。

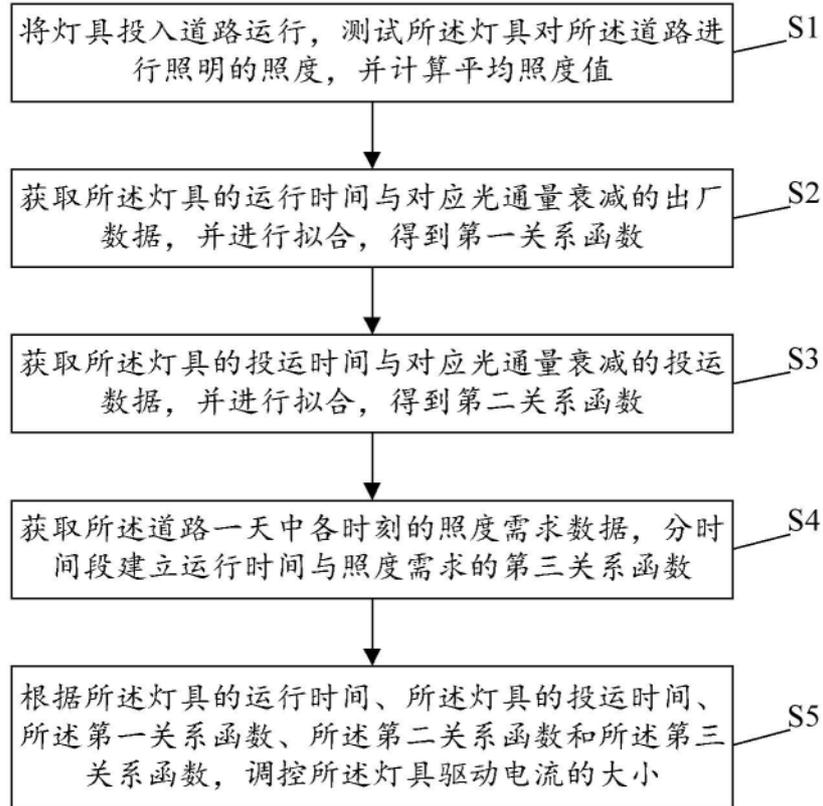


图1

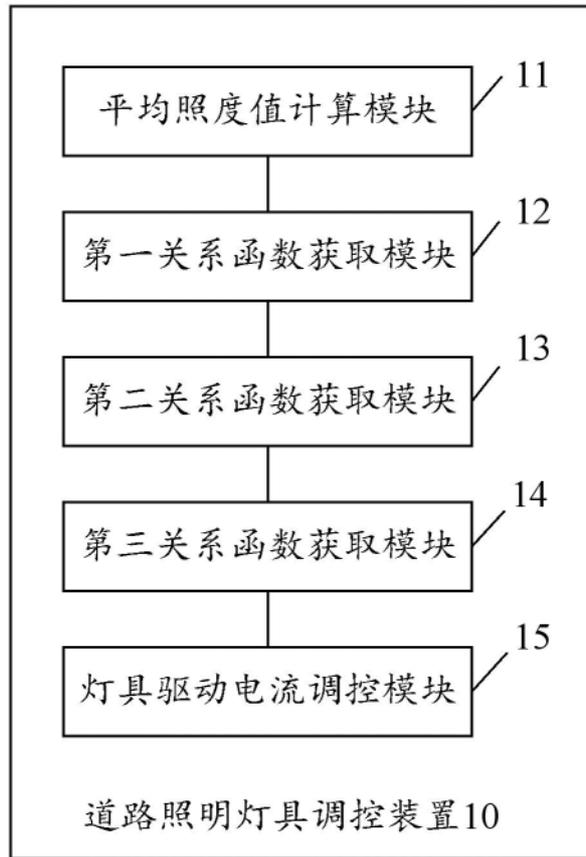


图2

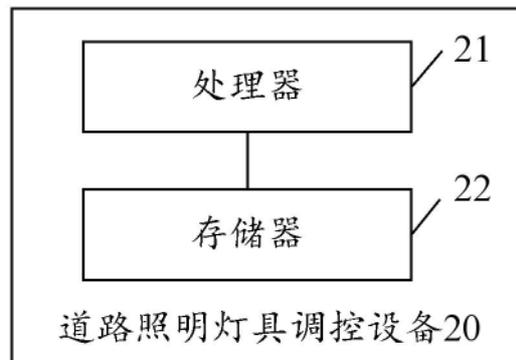


图3