



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205648120 U

(45)授权公告日 2016.10.12

(21)申请号 201620478210.6

(22)申请日 2016.05.23

(73)专利权人 西安建筑科技大学

地址 710055 陕西省西安市碑林区雁塔路
13号

(72)发明人 于军琪 华宇剑 石嘉怡 秦育
马康

(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 徐文权

(51)Int.Cl.

H05B 33/08(2006.01)

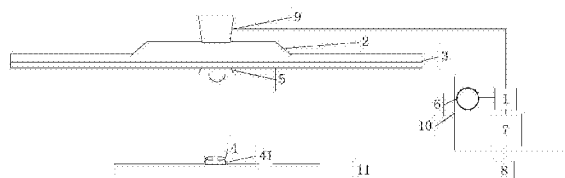
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)实用新型名称

一种自然光与灯光互补的教室节能照明系
统

(57)摘要

本实用新型公开一种自然光与人工照明互补的教室照明系统,包括若干照明灯;照明灯包括控制器和恒流源驱动器、无线光照度传感器和无线红外探测传感器;无线光照度传感器和无线红外探测传感器通过ZigBee协调器连接控制器;恒流源驱动器连接LED灯珠矩阵;恒流源驱动器、LED灯珠矩阵和无线红外探测传感器安装于灯具支架上,灯具支架通过连接构建悬挂于教室天花板上;无线红外探测传感器安装于灯具支架的底部;无线光照度传感器安装于LED灯珠矩阵下方的工作平面上。本实用新型将光照度传感器与人体红外探测器相结合,将光环境参数输入给照明控制器,通过控制LED照度来满足用户对工作平面的照度需求,使LED照明与自然光源的优势互补,绿色节能。



1.一种自然光与灯光互补的教室节能照明系统,其特征在于,包括若干照明灯;

照明灯包括控制器和恒流源驱动器、无线光照度传感器和无线红外探测传感器;无线光照度传感器和无线红外探测传感器通过ZigBee协调器连接控制器;

恒流源驱动器连接LED灯珠矩阵;恒流源驱动器、LED灯珠矩阵和无线红外探测传感器安装于灯具支架上,灯具支架通过连接构建悬挂于教室天花板上;无线红外探测传感器安装于灯具支架的底部;无线光照度传感器安装于LED灯珠矩阵下方的工作平面上。

2.根据权利要求1所述的一种自然光与灯光互补的教室节能照明系统,其特征在于,无线光照度传感器连接有为其供电的干电池。

3.根据权利要求1所述的一种自然光与灯光互补的教室节能照明系统,其特征在于,每个照明灯设置一个控制器。

4.根据权利要求1所述的一种自然光与灯光互补的教室节能照明系统,其特征在于,所述若干照明灯共用一个控制器。

5.根据权利要求4所述的一种自然光与灯光互补的教室节能照明系统,其特征在于,所述控制器设置于照明控制箱中。

6.根据权利要求1所述的一种自然光与灯光互补的教室节能照明系统,其特征在于,控制器连接教室电源,教室电源连接手动开关。

7.根据权利要求1所述的一种自然光与灯光互补的教室节能照明系统,其特征在于,控制器连接远程照明监测控制系统。

8.根据权利要求1所述的一种自然光与灯光互补的教室节能照明系统,其特征在于,灯具支架上设有20°的遮光板。

一种自然光与灯光互补的教室节能照明系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及建筑照明领域,尤其涉及一种自然光与灯光互补的教室节能照明系统。

背景技术

[0002] 教室照明系统有其本身的特殊性。在自然光源充足的白天,一般照明系统受到传统建筑采光设计的限制,为了满足少数自然采光不足区域的照度要求,整个照明系统都处于满负荷的工作状态,造成照明资源的巨大浪费。在自然光源不足的阴天、或是下午,照明负荷不得不保持夜晚一样满负荷的工作状态,过量的人工照明不仅带来能源的浪费,也给人眼带来了很大的负担。这些粗放的运行方式会造成巨大的能源浪费。

[0003] 自然光的资源十分丰富,是人眼感觉最舒适自然地光源。自然光照度对于人眼十分有利,而电光源容易造成眼疲劳。一种自然光与灯光互补的教室节能照明系统可以满足学习过程中对自然光源的需求,在区域光照充足的时段基本使用自然光源,提供优质的照明质量。在区域光照不足时段辅助LED光源来满足照度需求,使自然光源得到最大限度的利用。LED作为一种固态冷光源,是继白炽灯、荧光灯、高强度放电灯(如高压钠灯和金卤灯)之后的第四代新光源。基于白光LED的固态照明,是一种典型的绿色照明方式,与传统光源相比,具有节能、环保、寿命长、体积小、安全可靠等特点。

[0004] GB50034-2013建筑照明设计标准规定,教室照明照度根据功能需求在300LX至500LX之间,宜采用中间色表特征,并设置适宜的遮光角防止眩光,提高照明质量。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种自然光与灯光互补的教室节能照明系统,以解决现有教室照明系统造成巨大电能浪费的问题;本实用新型以优先利用自然光源为原则,辅以人工LED光源的补充,使教室内LED灯具的照度水平随着自然光源的改变而改变,保证工作平面始终保持稳定且舒适的照度环境;

[0006] 为达到上述的目的,本实用新型采用的技术方案为:

[0007] 一种自然光与灯光互补的教室节能照明系统,包括若干照明灯;照明灯包括控制器和恒流源驱动器、无线光照度传感器和无线红外探测传感器;无线光照度传感器和无线红外探测传感器通过ZigBee协调器连接控制器;恒流源驱动器连接LED灯珠矩阵;恒流源驱动器、LED灯珠矩阵和无线红外探测传感器安装于灯具支架上,灯具支架通过连接构建悬挂于教室天花板上;无线红外探测传感器安装于灯具支架的底部;无线光照度传感器安装于LED灯珠矩阵下方的工作平面上。

[0008] 进一步的,无线光照度传感器连接有为其供电的干电池。

[0009] 进一步的,每个照明灯设置一个控制器。

[0010] 进一步的,所述若干照明灯共用一个控制器。

[0011] 进一步的,所述控制器设置于照明控制箱中。

[0012] 进一步的,控制器连接教室电源,教室电源连接手动开关。

[0013] 进一步的,控制器连接远程照明监测控制系统。

[0014] 进一步的,灯具支架上设有20°的遮光板。

[0015] 相对于现有技术,本实用新型具有以下有益效果:

[0016] 人体红外传感器与光照度传感器组成的传感网络相互补充,相互协调。红外传感器在其探测范围内检测是否有人的活动,光照度传感器检测在工作平面上光照度的大小。两类传感器把感知到的数据传输至智能控制器,为控制系统提供可靠数据。当自然光源充足,红外系统没有检测到人员体征时,人工照明系统处于关闭状态。当自然光源不足,探测器又检测到人员活动时,控制器进行数据处理,控制人工照明强度以满足照度需求。

[0017] 控制器处理实时的光照度数据,通过设定的照度函数输出对应的脉冲宽度调制信号。LED灯珠有自身的特性,当电压超过其正向导通电压后,较小的电压波动都会导致工作电流的剧烈变化,从而影响LED的正常使用,固LED宜采用恒流驱动方式。在电流一定,电压稳定的前提下,控制器通过调节电流占空比改变脉冲宽度调制信号,在不改变LED光源发光质量的前提下,改变光源的照明强度,以达到工作平面所需照度要求。

[0018] 建筑照明设计标准规定教室照明照度在300LX至500LX之间,宜采用中间色表特征,灯具应设置遮光角防止眩光。本实用新型选用高效LED灯珠矩阵,保障所需最大强度的照度需求。光源为中间色表特征,并设置20°的遮光板角度防止眩光。

[0019] 教室分布往往相对集中,灯具布局密集。成百上千的灯具如果实现统一的监测与管理,远程监测控制,可以节约大量的劳动力。当灯具出现故障上位机会立即收到故障报警信号,及时通知后期人员进行维修。在教室利用率相对较低的假期,可以有选择的根据人体红外传感器上传的信号进行信息处理,根据人员分布情况统筹分配照明资源,实现最大化的节能目标。

附图说明

[0020] 图1是本实用新型一种自然光与灯光互补的教室节能照明系统的组成框图;

[0021] 图2是本实用新型一种自然光与灯光互补的教室节能照明系统的工作流程方框图;

[0022] 图3是本实用新型照明灯的安装结构图;

[0023] 图4是本实用新型LED灯珠矩阵的结构示意图;

[0024] 图5是本实用新型一种自然光与灯光互补的教室节能照明系统的教室照明灯布置方式图。

[0025] 图6为本实用新型一种自然光与灯光互补的教室节能照明系统的无线传感器网络图。

具体实施方式

[0026] 请参阅图1至图6所示,本实用新型一种自然光与灯光互补的教室节能照明系统,包括远程照明监测控制系统和连接远程照明监测控制系统的若干照明灯。

[0027] 照明灯包括控制器1和恒流源驱动器2、无线光照度传感器4和无线红外探测传感器5。无线光照度传感器4和无线红外探测传感器5通过ZigBee协调器6连接控制器1。

[0028] 恒流源驱动器2连接LED灯珠矩阵3,用于驱动LED灯珠矩阵3发光;恒流源驱动器2、LED灯珠矩阵3和无线红外探测传感器5安装于灯具支架上,灯具支架通过连接构建9悬挂于教室天花板上。无线红外探测传感器5安装于灯具支架的底部,用于探测LED灯珠矩阵3下方的探测区域中是否有人。无线光照度传感器4安装于LED灯珠矩阵3下方的工作平面11上,用于检测该处的照度是否符合教室照度要求。无线光照度传感器4由相连的干电池41供电。

[0029] 请参阅图4所示,教室内布置有多个照明灯,所有照明灯可以各设置一个控制器或者所有照明灯共用一个控制器1;每个照明灯各设置一个控制器时,各控制器布置于对应的灯具支架上,如果所有照明灯共用一个控制器,控制器布置于教室中的照明控制箱中,ZigBee协调器6、教室电源也布置在该照明控制箱10中;手动开关8连接教室电源7;控制器1连接教室电源7连接ZigBee协调器6和各照明灯的恒流源驱动器2。手动开关8安装在照明控制箱旁边距地1.2米处。控制器1连接远程照明监测控制系统,用于远程监测各个教室中的各个照明灯的工作情况、损坏情况,方便及时掌握情况,及时维修。

[0030] 本实用新型一种自然光与灯光互补的教室节能照明系统工作时,首先手工打开手动开关7,控制器7根据每个无线光照度传感器4和无线红外探测传感器5监测到的信号,判断每个照明灯所在区域是否有人,该区域照度是否在设定范围内;如果某个区域内没有人,则控制器控制该区域内对应的照明灯不工作;如果某个区域内有人,但自然光的照度已经达到设定照度范围内,则控制器控制该区域内对应的照明灯不工作;如果某个区域内有人,且自然光的照度未达到设定照度范围内,则控制器控制该区域内对应的照明灯工作,使照度导到设定的照度范围内。

[0031] 控制器处理实时的光照度数据,通过设定的照度函数输出对应的脉冲宽度调制信号。LED灯珠有自身的特性,当电压超过其正向导通电压后,较小的电压波动都会导致工作电流的的剧烈变化,从而影响LED的正常使用,故LED宜采用恒流驱动方式。在电流一定,电压稳定的前提下,控制器通过调节电流占空比改变脉冲宽度调制信号,在不改变LED光源发光质量的前提下,改变光源的照明强度,以达到工作平面所需照度要求。

[0032] 建筑照明设计标准规定教室照明照度在300LX至500LX之间,宜采用中间色表特征。本实用新型选用高效LED灯珠矩阵,保障所需最大强度的照度需求;光源为中间色表特征,并设置20°的遮光板(未图示)防止眩光。

[0033] 教室分布往往相对集中,灯具布局密集。成百上千的灯具如果实现统一的监测与管理,远程监测控制,可以节约大量的劳动力。当灯具出现故障控制器会立即收到故障报警信号,及时通知后期人员进行维修。在教室利用率相对较低的假期,可以有选择的根据人体红外传感器上传的信号进行信息处理,根据人员分布情况统筹分配照明资源,实现最大化的节能目标。

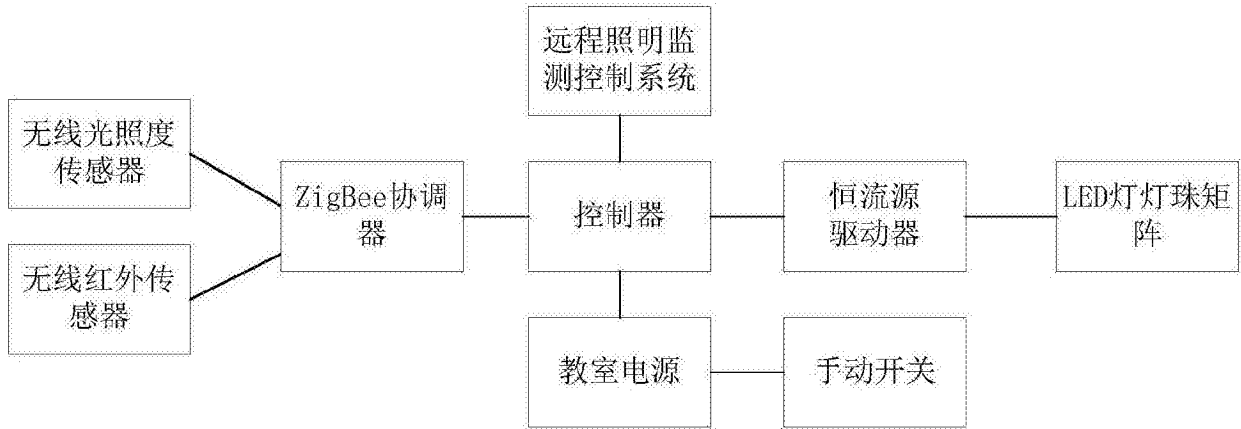


图1

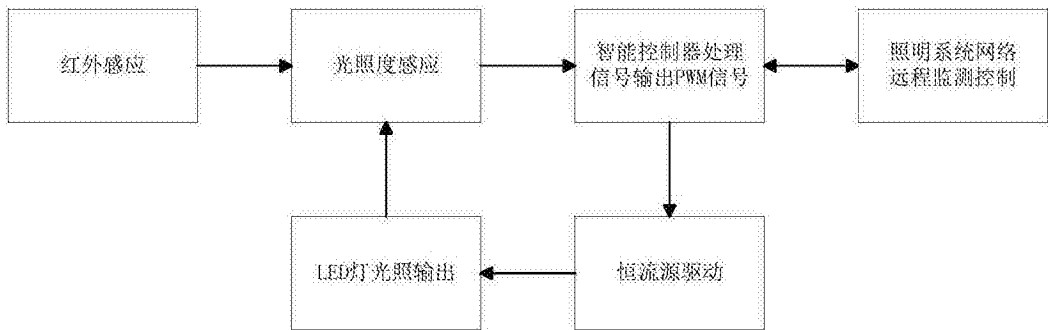


图2

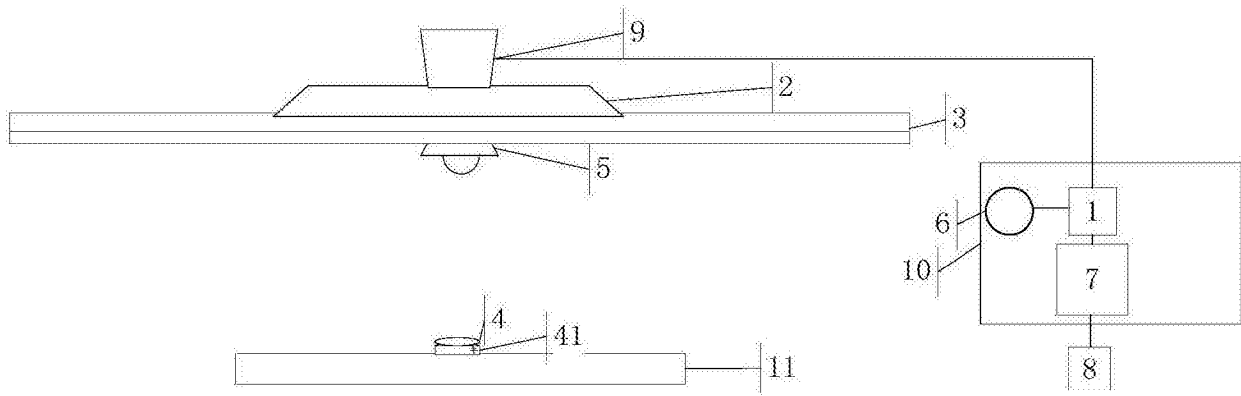


图3

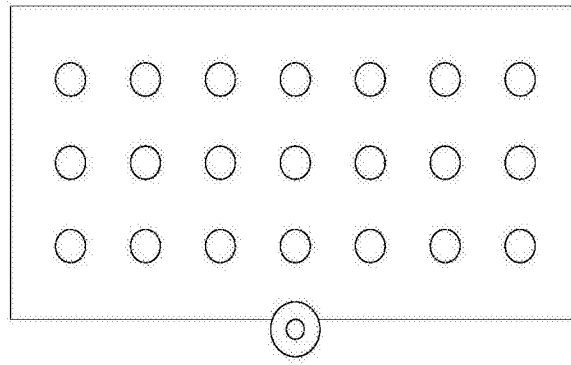


图4

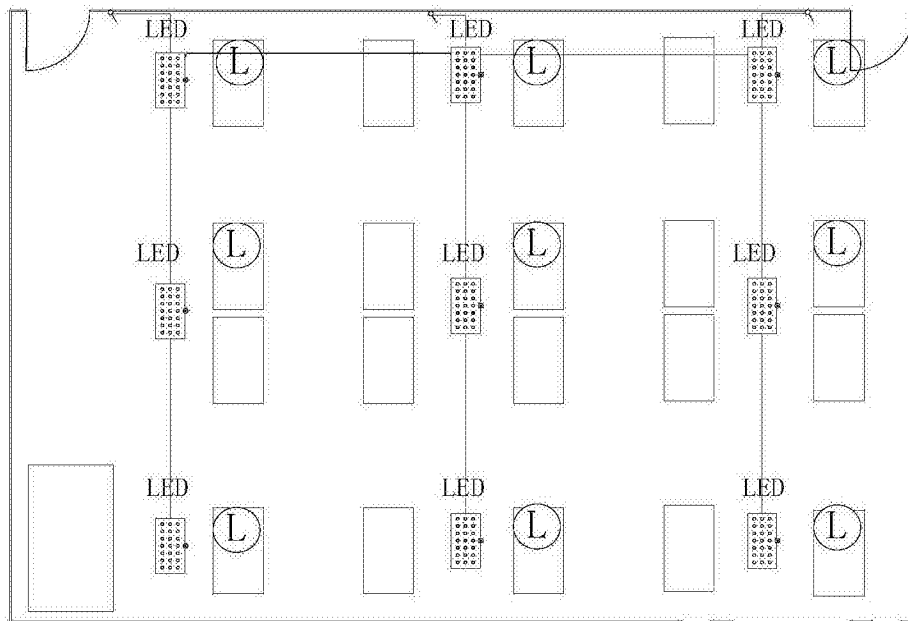


图5

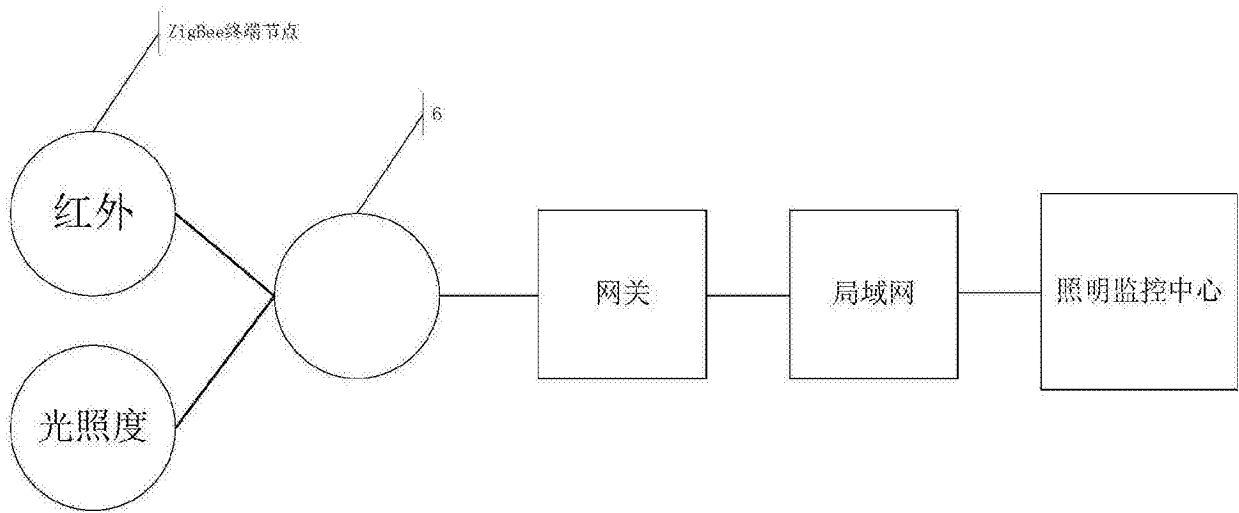


图6