

后扶贫时代一种智慧路灯灯杆设计

徐生龙, 崔玉萍

摘要 本项目使用低功率、高光效的照明产品来代替传统的日光灯管, 达到了节能降耗的目的。其次为灯体的设计, 通过采用低压直流驱动技术来解决这一问题, 传统灯具采用交流断路器和时间控制开关来实现开关控制, 不能实现单灯独立控制、功率调节等功能。本项目旨在设计一种路灯灯杆, 方便拆卸, 融合智慧路灯各项功能, 实现绿色环保、节能降耗、智能控制等功能, 提高城市乡村亮化水平。

关键词 路灯; 灯杆; 设计

中图分类号 TP3

文献标识码 A

文章编号 1674-6708 (2020) 267-0171-02

DOI:10.16607/j.cnki.1674-6708.2020.18.070

随着脱贫攻坚的结束, 乡村振兴的开始, 乡村振兴要求发展绿色经济, 使农村人居环境更加舒适。在古浪县黄花滩移民区全部采用 LED 路灯照明, LED 路灯以定向发光、功率消耗低、驱动特性好、响应速度快、绿色环保等优势逐渐得到广泛的应用。此灯具可吸收太阳能并转换为电能加以利用起来的太阳能 LED 路灯已经开始得到应用, 它可以在白天利用太阳能对蓄电池进行充电, 在晚上则利用蓄电池中的电能点亮 LED 光源, 同时太阳能 LED 路灯的应用还可以得到进一步的扩展, 如太阳能 LED 路灯一般安装在高处, 高处具有极佳的监控角度, 具有广阔的监视视野, 适合扩展路灯的各项功能, 如扩展无线手机信号 (5G) 微基站安装等功能。

1 LED 路灯介绍

本项目以路灯灯杆为载体扩展各项功能, 以达到在不同领域的应用。LED 为发光半导体组件, 具有半导体元器件的电学特性和照明产品的光学特性且 LED 芯片被封装在环氧树脂里面, 比灯泡和荧光灯管更加坚固, 灯体内也没有松动的部分, 不易损坏。LED 被称为第四代照明光源或绿色光源, 具有节能、环保、寿命长、体积小等特点, 广泛应用于各种指示、显示、装饰、背光源、普通照明和城市乡村夜景等领域。本项目所研究 LED 景观灯正式在通用照明领域的应用, 利用发光二极管的直流驱动特性, 建立基于物联网智慧路灯控制系统, 由 LED 灯具、太阳能电池板、蓄电池、控制器及辅材组成, 利用太阳能光伏组件在白天利用太阳光发电, 将发出的电通过控制器存储在蓄电池里面, 晚上再通过

控制器智能控制, 利用蓄电池的电驱动 LED 发光, 达到系统运行的目的, 整套系统可以实现自动控制充放电、时间控制、亮度控制、防雨控制等, 且整套系统为太阳能系统, 不需要额外通电, 在节能的同时, 可以实现一盏灯独立运行的功能。系统还设置了智慧照明系统所需的接口, 可以实现 PM2.5 动态监测、智能充电桩、停车计费附加功能, 真正实现大数据下的智慧照明。

2 创新点

1) 本技术主要开发 LED 照明技术的智能化应用, 信号全覆盖等附加功能, 真正实现大数据下的智慧照明系统。2) 采用全新的 LED 智能驱动器, 由铝合金外壳, 能将热量快速平衡, 达到热平衡并迅速散发出去, 保证了整套系统的安全稳定运行, 驱动方式采用恒流驱动, 恒流二极管能实现宽电压范围内的恒流输出, 并具有很高的动态阻抗, 能实现 LED 发光体的发光亮度均匀、稳定、无频闪。

3 指标及应用

1) 技术经济指标: 本项目产品的成功应用, 将大大减少道路照明灯具的功率, 可以省去因传统景观灯所需的变压器、电缆敷设的材料费及人工费, 具有较好的经济效益。

2) 应用推广情况: 本项技术在使用过程中不断进行系统优化, 目前技术已较为成熟且具有国内领先水平, 已成功应用于各类 LED 太阳能景观照明产品, 成功应用于武威市部分主次干道景观照明工程及乡村周边照明工程, 尤其是在电力设施辐射不

基金项目: 2019 年度甘肃省高等学校创新能力提升项目“后扶贫时代基于物联网智慧路灯控制系统的应用——以古浪县黄花滩生态移民区为例”(项目编号: 2019B-289)。

作者简介: 徐生龙, 副教授, 武威职业学院, 研究方向为自动化控制。
崔玉萍, 武威职业学院。

到的新农村乡村道路得到广泛应用。

4 设计路灯灯杆扩展功能

首先要考虑的是如何利用低功率、高光效的照明产品来代替传统的日光灯管，使其达到节能降耗的目的，其次为灯具的安全性，通过采用低压直流驱动技术来解决这一问题，传统灯具采用交流断路器和时间控制开关来实现开关控制，不能实现单灯独立控制、功率调节等功能，在施工过程中需要大量的人工和设备来为灯具敷设电缆、架设变压器等，制造安装成本相对较高。

针对以上存在的诸多问题，首先需设计一种多功能路灯灯杆，融合各种功能，方便拆卸，实现绿色环保、节能降耗、智能控制等。

5 路灯灯杆设计

多功能路灯灯杆设计如图 1、图 2、图 3 所示：

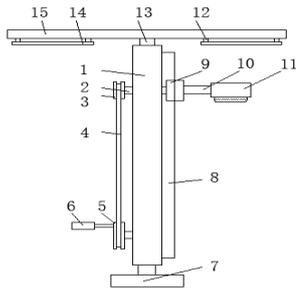


图1 路灯灯杆

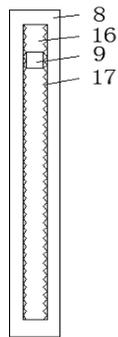


图2 齿条部分

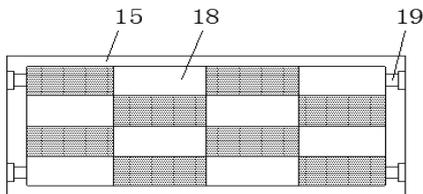


图3 遮雨盖部分

一种智能控制路灯灯杆设计，包括灯杆（1）、锁紧螺栓（12）和T型螺栓（19）。其特征在于：所述灯杆（1）的一侧安装有固定板（8），所述固定板（8）内设置有方形孔（16），所述方形孔（16）的内壁上设置有齿条（17），所述固定板（8）上设置有

滑块（9），所述滑块（9）与齿条（17）啮合在一起，所述滑块（9）的一端连接有连接杆（10），所述连接杆（10）的一端安装有LED路灯（11），所述滑块（9）的另一端连接有转动主轴（2），所述转动主轴（2）的一端安装有小转轮（3），所述灯杆（1）的另一侧固定有大转轮（5），所述大转轮（5）与小转轮（3）之间通过皮带（4）传动连接，所述灯杆（1）的顶端安装有脚座（13），所述脚座（13）上安装有遮雨盖（15），所述遮雨盖（15）的表面设置有太阳能电池板（18），且遮雨盖（15）与太阳能电池板（18）通过T型螺栓（19）紧固连接扩展无线手机信号（5G）微基站安装、新能源汽车智能充电桩、无线Wi-Fi，电子监控、城乡环境感知、应急广播等功能。扩展新能源汽车智能充电桩、宣传指示、电子广告屏、一键求助等功能与现有技术相比，本路灯灯杆的有益效果是：本路灯灯杆结构科学合理，改善了传统路灯功能较为单一，维修和拆装不方便的特点，使用方便；由于滑块的一端通过连接杆与LED路灯相连的，而滑块与齿条啮合在一起，大转轮通过皮带与小转轮相连的，同时小转轮通过转动主轴与滑块相连，手动转动大转轮可使LED路灯在固定板上进行移动，从而方便对LED路灯的拆卸和维修，提高了市政乡村工程路灯的实用性；通过灯杆的顶端设置有遮雨盖，遮雨盖可以避免灰尘以及雨水对LED路灯的侵蚀，延长LED路灯的使用寿命，同时遮雨盖的底端设有两个反光板，反光板可以将LED路灯照射的灯光反射出去，提高LED路灯的照射效率；通过遮雨盖的表面安装有太阳能电池板，太阳能电池板可以将太阳能转变成电能持续为LED路灯提供充足的电能，使乡村路灯的适用范围更广。

6 结语

基于物联网的智慧路灯控制系统从智能调光、节能、快捷维护和方便人民等角度考虑，可以选择此路灯灯杆，以现有的路灯设施为载体、无需再单独铺设线路，应用低压电力载波通信技术（PLC）和GPRS/CDMA技术等，既实现对路灯的遥控和管理，又提供诸多公共服务，为生态移民区人们打造安全、舒适、便捷的生活环境，使人们体验丰富的生活乐趣。

参考文献

- [1]刘起明, 赵亮, 杨军文, 等. 一种基于物联网的园区智慧路灯系统[J]. 计算机与数字工程, 2020(2): 313-316, 343.
- [2]何玮. 智慧路灯在城市道路照明中的应用[J]. 地产, 2019(22): 13.
- [3]陈颖. 智慧灯杆在智慧城市中的应用[J]. 电脑编程技巧与维护, 2019(9): 130-132.