

# 智慧城市规划与建设发展前沿理论研究 ——以智能路灯为例

## Research on the Frontier Theory of the Planning and Construction of the Smart City ——Taking Intelligent Street Lamps as an Example

刘岩<sup>1</sup>, 窦宗隽<sup>2</sup>

LIU Yan<sup>1</sup>, DOU Zong-jun<sup>2</sup>

(1. 天津市电力公司路灯处; 2. 中国生态城市研究院有限公司)

(1.Tianjin Power Street Light Management Department; 2.China Eco-City Academy Co.,Ltd.)

**【摘要】**针对现阶段道路照明的建设状况以及存在的问题进行阐述,并结合智慧城市发展规划需求,创新性地提出智慧路灯的模型,并以此实现智能交通、照明、安防与环境检测等智慧城市的建设功能要素。

**【Abstract】**This paper expounds the construction status and existing problems of road lighting at the present stage, and innovatively puts forward the model of smart street lamp based on the requirements of the development planning of smart city, so as to realize the construction functional elements of smart city such as intelligent traffic, lighting, security and environmental detection.

**【关键词】**智慧城市;智能路灯;发展规划

**【Keywords】**smart city; intelligent street lamp; development planning

### 1 引言

目前,国内外学者针对智能照明的研究颇多,相关理论也逐步趋于成熟。梁人杰<sup>[1]</sup>论述照明在城市规划与建设中的发展过程,并以互联网技术为基础,提出了将智能控制和固态光源进行有效结合的方案。张荣明<sup>[2]</sup>等结合自身的工作经历和现有的研究成果,阐述了在我国不同领域中智能照明技术的发展现状及其发展趋势。孟祥彬<sup>[3]</sup>等人运用AT89S52,并结合红外线和光电传感器对信号进行收集处理,然后运用单片机对控制灯做切断处理,研发了一种针对教室照明的智能化控制系统。上述研究主要运用网络技术构建智慧照明模型或对智慧照明的现状以及发展态势进行研究。

### 2 智慧路灯的发展现状

#### 2.1 有效性不高

智慧城市在我国的发展较国外晚,

且我国智慧城市的发展依然处于初级阶段,无论是在智慧城市发展的技术方面还是硬件配套设施方面均存在一定的不足。在智慧城市的管理层面,合理有效地经营谋划是智慧城市最直接的管理方式,但是通过调研发现,我国的智慧城市未能形成有效的管理方式,例如,在一线实施单位与维护单位间存在信息沟通不顺畅等现象,导致路灯从发生故障到解决问题的时间较长,而且在巡视检查层面也存在大量浪费人力和财力的现象。

#### 2.2 布置不合理

目前,我国的计算机技术虽然在近几年来发展迅速,但是在智慧照明的数据分析能力层面依然存在一定的发展瓶颈,从而导致我国智慧照明的优化布置存在一定的不足。

#### 2.3 光源较单一

在道路照明方面,我国主要使用高压钠灯,但用此种照明方式存在严重的

弊端,如显色性能差、电能损耗较高和路灯寿命较短等问题。

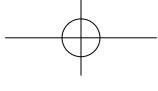
### 3 道路照明存在的问题

#### 3.1 光污染严重

在现阶段,部分城市为营造建筑工程豪华、高亮度的特点,安装了大量的灯光照明设备,对夜晚出行的驾驶员以及行人的视角平衡带来了一定的伤害,从而在一定程度上对城市居民的生态平衡造成一定的影响。

#### 3.2 资源浪费严重

根据调查分析可知:在夜晚9点以后,小型城市人流和车流的密度较少;12点以后,中型城市和大型城市人流和车流减少;凌晨2点以后,特大型城市的人流和车流的密度也较少,但道路上的照明设备几乎处于全开状态。照明设备持续处于发热状态,不仅对设备本身的寿命有一定损害,而且造成严重的资源浪费。一些城市的道路照明设备虽然



## 技术与应用 Technology and Application

分时段开启，在一定程度上节约了资源，但是由于没有合理的布置照明设备，从而容易使道路照明出现盲点，导致事故的发生。

### 4 智慧路灯模型的构建

#### 4.1 智能路网终端的构建

新型的智慧路灯不仅可以提供照明，同时还要具备感知、传递、收集和处理信息的功能，为此，本文通过查阅国内外研究现状，并汲取现有的研究成果，构思出一种新型的智能路网终端模型。通过运用此模型，可以有效实现分段控制各路灯的照明亮度、路灯的工作个数、优化路灯的布置并实时监控各路网的工作状况。

由于影响智慧路灯照明的因素较多，本文结合现有的研究成果，以及实际的工程状况，筛选出9项影响智慧路灯照明的主要因素，分别为：温度传感器、噪音传感器、湿度传感器、亮度传感器、烟雾感应器、空气污染检测器、ETC读卡器、监控装置以及红外感应器，并结合核心控制单元、灯光照明设备和网络接口等组成智能路网终端，如图1所示。

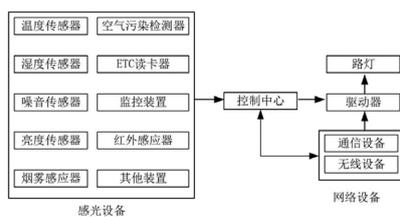


图1 智能路网终端模型

#### 4.2 智慧路灯控制系统

在上述终端的基础上，结合路段控制器（每个路段各分配一个）、控制中心、液晶显示屏、通信设施四大模块构成智慧路灯控制系统，其工作原理如下：

各路段控制器将收集的各种信息数据进行预处理，然后将处理后的信息反馈给控制中心，控制中心通过大数据和云计算等技术进行缜密计算，并将计算

结果，即各路段的运行状况以及监控状况显示在液晶屏上，同时计算出各路段正常工作的路灯个数及灯光亮度，最后通过通信设施传递给照明设备，从而实现路灯的智慧照明。

### 5 智慧城市的规划建设以智慧路灯为基础

本文主要从智慧路灯在实时检测、安全化的智慧照明体系、环境监测以及其他方面产生的作用进行阐述。

#### 5.1 实时的检测功能

要实现对路灯照明范围内行人以及车辆的实时监控，及时发现异常，需要在路灯上安装摄像头和红光感应器，将拍摄的视频上传至智慧城市互联网操作台，并采用云数据存储技术永久保存数据，从而达到后期方便查询的目的。通过智能的安防体系及公安的天眼系统，很大程度上提高了城市的安全系数。通过使用摄像装置，可以对城市的重要地区、名胜古迹等进行实时监控。

#### 5.2 安全化的智慧照明体系

安全问题在智能化城市的建设和发展中至关重要，城市安全不仅包括公民的自身安全，还包括个人及城市的信息安全。当今社会个人隐私极易被泄露，城市要想健康稳定有序的运行，应确保城市的安全问题。城市智慧照明系统作为城市建设中的重要部分，囊括了城市建设的很多信息，为防止信息被不法分子利用，应加强城市道路信息化的安全建设。同时，城市道路照明是市民夜间安全出行的重要保证之一，开启城市道路夜间照明，为行人和机动车司机提供安全的道路环境，进而降低城市夜间犯罪率，避免意外事故的发生。

#### 5.3 智慧的环境监测系统功能

智慧路灯中集成温度传感器可以预测城市气温变化，湿度传感器可以检测

居民居住环境的湿度，噪声传感器可以有效检测汽车的噪声危害，PM2.5传感器与空气污染检测传感器可以有效检测工业或汽车尾气给居住环境带来的危害。因此，智慧路灯上各种环境监测传感器的集成可以对环境进行实时监控。

#### 5.4 节约能源

通过实时采集照明环境信息，实时反馈人车流量和事故情况，实现“按需照明”，最大限度地节约能源，避免照明开支的浪费。

### 6 结语

本文阐述了智慧路灯的发展现状，并针对性地提出现阶段城市道路照明中存在的问题，然后结合相关研究成果，建立智慧路灯模式，并梳理该模型的工作原理，最后提出智慧城市的建设和规划要紧紧依靠智慧路灯，此次研究成果对智慧城市合理的规划建设起到了一定的积极作用。

### 参考文献

- [1] 梁人杰. 智能照明控制技术发展现状与未来展望[J]. 照明工程学报, 2014(2):15-26.
- [2] 张荣明, 乔文玮, 张娇娇, 等. 智能照明控制技术发展现状与未来展望[J]. 智能建筑与智慧城市, 2018(1):44-45.
- [3] 孟祥斌, 毛红艳, 王德君. 智能照明控制系统的设计[J]. 沈阳工程学院学报(自然科学版), 2015, 23(1):70-73.