

# Lighting and Traffic Monitoring Design of A Road

Guangpu Guo

Chongqing Branch of Southwest Municipal Engineering Design & Research Institute of China, Chongqing, 401120, China

## Abstract

In the design of municipal roads, necessary supporting facilities are often designed, such as street lighting, traffic engineering, pipe network engineering, etc. Street lighting can not only create a good visual environment for drivers and pedestrians, to ensure traffic safety and improve the efficiency of transportation, but also beautify the urban environment and create a good urban night scene. If the operation of urban roads is to be orderly, safe and unblocked, it is necessary to set up reasonable traffic facilities. This paper discusses the design of road lighting and traffic monitoring based on the actual project, from the light source selection, lighting design, power supply and distribution system, lighting control, grounding and safety design of road lighting; the equipment and function design of intelligent transportation system and high-definition electronic police, hoping to provide reference for the actual work.

## Keywords

urban secondary road; LED street light; traffic signal control; HD electronic police

## 某道路的照明及交通监控设计

郭光普

中国市政工程西南设计研究总院有限公司重庆分院, 中国·重庆 401120

## 摘要

在市政道路设计中, 往往要进行必要的配套设施设计, 如路灯照明、交通工程、管网工程等。路灯照明不仅可以给驾驶员及行人创造良好的视觉环境, 达到保障交通安全、提高交通运输效率的作用, 而且可以美化城市环境、营造良好的城市夜景。城市道路运行要有序、安全、畅通, 就离不开合理的交通设施的设置。论文就结合实际项目, 讨论道路的照明及交通监控设计, 从道路照明的光源选择、照明设计、供配电系统、照明控制、接地及安全设计; 智能交通系统、高清电子警察的设备及功能设计等方面具体分析, 希望为实际工作提供借鉴。

## 关键词

城市次干路; LED 路灯; 交通信号控制; 高清电子警察

## 1 引言

人们的出行离不开道路, 道路与人类社会及经济发展息息相关。随着社会和经济的发展, 道路里程越来越长。按功能来分, 道路可分为公路、市政道路、景观道路等, 按等级来分, 市政道路又可分为主干路、次干路和支路。不同的道路, 对照明及交通监控的设计要求不同。那么如何在道路设计中做好照明及交通监控设计呢? 怎么样确定路灯的功率、布置方式, 智能交通系统、高清电子警察系统应该满足什么样的功能要求呢? 下面笔者就结合具体项目探讨一下道路照明及交通监控设计。

## 2 项目概况

某项目包含 2 条道路, A 路起点与规划道路相交, 根据规划线位由北向南延伸, 道路终点止于 A、B 路与规划路 Y 型交叉口处, 道路终点桩号 KA0+574, 道路全长 574m。道路线形共设三处平曲线, 最大半径 280m, 最小半径 92m, 圆曲线与直线间用缓和曲线连接。B 路起点起于 A、B 路与规划路 Y 型交叉口处, 根据规划线位由北向南延伸, 道路终点已建昭德路相交, 道路终点桩号 KB0+312, 道路全长 312m。道路线形共设 2 处平曲线, 最大半径 900m, 最小半径 135m, 部分圆曲线与直线间用缓和曲线连接。A、B 路均为城市次干路, 标准路幅宽度 19m, 道路路幅分配如下: 2.5m (人行道)

+7m (车行道)+7m (车行道)+2.5m (人行道)=19m, 双向四车道。A、B路设计速度均为30km/h。

### 3 道路照明设计

#### 3.1 照明设计

##### 3.1.1 道路照明标准

(1) 机动车道照明标准值<sup>[1]</sup>

道路类型	亮度		照度		环境比SR最小值	功率密度限值(LPD)(W/m <sup>2</sup> )
	平均亮度维持值Lav(cd/m <sup>2</sup> )	总均匀度U <sub>0</sub> 最小值	平均照度维持值Eav(Lx)	均匀度U <sub>e</sub> 最小值		
次干路	1.5	0.4	20	0.4	0.5	0.8

(2) 交会区照明标准值<sup>[2]</sup>

交会区类型	路面平均照度E <sub>h,av</sub> (Lx), 维持值	照度均匀度U <sub>e</sub>
次干路与次干路交会	20	0.4

(3) 人行道照明标准值<sup>[3]</sup>

道路类型	平均照度E <sub>h,av</sub> (Lx) 维持值	最小照度E <sub>h,min</sub> (Lx) 维持值	最小垂直照度E <sub>v,min</sub> (Lx) 维持值	最小半柱面照度E <sub>sc,min</sub> (Lx) 维持值
流量中等的道路	7.5	1.5	2.5	1.5

##### 3.1.2 路灯布置方式

根据道路路幅及道路等级确定布灯方式。

灯具横向配光要求: 中配光, 双侧对称布置时, 路面有效宽度W<sub>eff</sub> ≥ 2H, 其中H为路灯高度。本项目中W<sub>eff</sub>=19米, 则H ≤ 9.5米, 设计为9米。

灯具纵向配光要求: 短配光, 灯具的安装间距D ≤ 3H。结合本项目D ≤ 27米, 设计为25米。

本次设计路灯采用双侧对称布置, 路灯间距25米, 灯杆高度为9米, 悬臂长2.5米, 仰角为10.0°。选用LED灯具(横向配光类型: 中配光, 纵向配光类型: 短配光), 光源LED, 功率90W, 额定光通量不小于8100lm, 灯具功率因数不小于0.9, 色温3500K。

设计道路路面平均照度, 结合本项目, 照明功率密度LPD=0.51W/m<sup>2</sup>。

#### 3.2 供配电系统

道路照明用电负荷按三级负荷, 10kV电源就近接自公共电网。因A、B路相交, 为了节约投资, 简化配电系统, 在A路的AK0+565处的人行道设1台路灯户外箱式变压器, 给A

路和B路的路灯供电, 最远供电半径约600米。根据负荷计算, 计算功率18.75kW, 选用一台30KVA箱变, 负载率为0.68。

#### 3.3 照明控制

照明采用智能照明控制器控制, 可以实现全、半夜控制, 节约能源, 可以根据照度或时间自动控制。照明控制器预留接口, 接入市路灯管理处实现三遥控制。

#### 3.4 防雷及接地

路灯的配电采用TN-S接地系统, 要求接地电阻不大于4欧姆, 如果实测大于4欧姆, 则增加人工接地极。在每个灯具的进线处设置熔断器作为接地故障的后备保护。

变压器的金属底座和外壳、配电装置的金属构架、电力电缆的金属保护管、路灯的金属灯杆、其他因绝缘破坏可能使其带电的外露导体均应与接地装置可靠连接。

### 4 交通监控设计

#### 4.1 交通信号控制系统

##### 4.1.1 概述

交通信号控制系统, 是智能交通系统(ITS)在交通管理工作中的基本应用, 系统使使道路交通管理手段发生质的飞跃。交通信号控制系统可以有效的组织交通, 使交通更加顺畅, 提高通行效率<sup>[4]</sup>。

##### 4.1.2 主要设备及功能要求

在交叉口设置智能交通信号设施, 主要包含交通信号控制机、信号灯、信号灯杆等。

###### (1) 交通信号控制机

交通信号控制机是交通信号控制系统的核心, 其功能及性能应符合国家规范的《道路交通信号控制机》的要求。交通信号控制机负责控制和管理交通信号控制系统的各个设备, 使各设备按照设定的程序运行, 达到控制交通信号、疏导交通的功能。

交通信号控制机应有不同的控制方案, 可以根据不同的需要及实际情况调整控制方案, 使交通控制尽量科学合理, 努力提升道路的运行效能。

###### (2) 信号灯

交通信号灯是交通信号控制系统的重要载体和直观体现, 应满足国家规范《道路交通信号灯》的要求<sup>[5]</sup>。

交通信号灯的材质及防护等级必须符合长期室外工作的

环境要求。材质的耐久性、抗衰老性必须达到要求。交通信号灯的光源为LED, LED光源的显色性和无故障工作时间必须满足使用要求。

### (3) 信号灯杆

车行信号灯为悬臂式灯杆, 采用八棱锥型变径灯杆, 表面热镀锌处理。横臂长为6~8m的信号灯立杆外径320mm~380mm, 壁厚10mm; 横杆外径100mm~214mm, 壁厚8mm。

人行信号灯为单柱式灯杆, 采用圆型立杆, 表面热镀锌处理; 立柱外径114mm, 壁厚5mm。

信号灯杆的基础应根据当地地质条件进行设计, 有必要时设计钢筋混凝土基础, 基础埋深应达到设计要求。

## 4.2 高清电子警察系统

### 4.2.1 概述

高清电子警察系统可震慑驾驶员及行人, 使其遵守交通规则, 有效控制闯红灯等违章情况的发生, 达到减少交通阻塞、提高交通安全的目的, 并有效提升公安机关动态管控能力和水平。

本项目采用先进的高清晰网络抓拍摄像一体机作为图像采集设备, 自动抓拍记录违法车辆, 配以专用的传输网络和中心管理软件, 构成高清电子警察系统。

### 4.2.2 系统主要设备

高清电子警察系统主要由高清抓拍一体化摄像机、卡口抓拍一体摄像机、高清监控全景摄像机、智能交通终端管理设备、智能补光灯、闪光灯、高清硬盘录像机、光纤收发器、智能控制机箱及电源等设备组成<sup>[6]</sup>。

### 4.2.3 系统主要功能

设计时充分考虑了道路交通特点, 采取视频抓拍车辆,

避免了误拍、漏拍等问题, 要求车辆抓拍捕获率高达99%以上。

高清电子警察系统的摄像机的像素、焦距应达到高清抓拍的要求, 并应满足夜间抓拍的清晰度要求。

高清硬盘录像机就地存储及压缩后将视频信号通过光纤传输至控制中心。硬盘录像机的硬盘容量应合理确定, 避免容量太大造成不必要的浪费。

系统可根据红灯检测器和车辆检测器提供的触发信号, 在红灯信号下, 抓拍闯红灯车辆。

管理服务器安装管理软件, 可实现对系统抓拍信息的存储、处理、查询等功能, 并可生产日志及进行故障记录。

## 5 结语

道路照明设计时不但要满足基本的平均照度、LPD限值等要求, 而且要让照明设计更加合理, 适当考虑诱导性及眩光的限制。灯具及灯杆的样式也应与安装地点的环境风格相协调, 达到美化环境、融入景观的效果。交通监控设计时应根据道路类型、当地的经济发展情况及功能需求, 选择合适的交通监控设备。因不同设备厂家的交通信号控制系统及高清电子警察系统的设备功能不同, 设计时应做好调查, 选择合适的设备满足不同的功能需要, 避免造成不必要的浪费。做好道路照明及交通监控设计不仅可以大大提高道路的安全性, 而且可以使道路通行更加有序, 提高道路的通行效率。

## 参考文献

- [1] CJJ45-2015. 城市道路照明设计标准.
- [2] GB50054-2011. 低压配电设计规范.
- [3] GB/T31832-2015. LED城市道路照明应用技术要求.
- [4] GB50688-2011. 城市道路交通设施设计规范.
- [5] GB14887-2011. 道路交通信号灯.
- [6] GB25280-2016. 道路交通信号控制机.