



上海桑锐电子科技有限公司

ShangHai Sunray Technology Co.,Ltd

# 上海桑锐校园路灯控制系统推广方案



**2014-6-11**

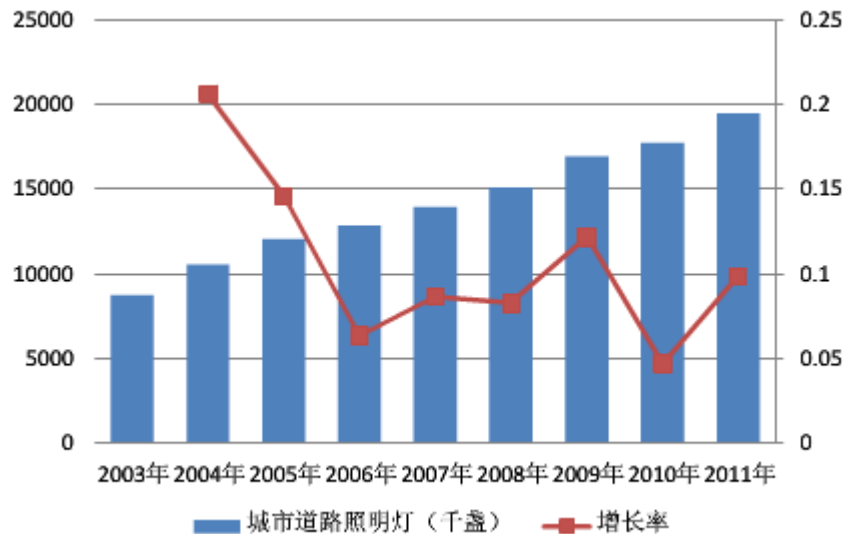


方案包含以下内容：

- 一. 行业背景
- 二. 校园路灯的特点
- 三. 校园控制的需求
- 四. 校园路灯控制方案
- 五. 校园路灯控制方式对比
- 六. 校园路灯控制系统简介
- 七. 路灯控制效益分析

## 一. 行业背景分析

据统计全球照明用电占全部用电的 20%，而其中的很大一部分又是用在户外照明。目前，据统计中国已经安装的路灯大约有 2 亿盏之多。路灯的平均功率大约是 200 瓦，假定每天开启时间为 10 小时，那么每天就是 2 度电，365 天就是 730 度电，2 亿盏就是 1460 亿度电；而中国最大的水电站长江三峡水电站的 26 台机组完全投产以后每年的发电量才 847 亿度电。所以所有路灯所用电量大约为 2 个三峡电站的发电量。这决不是一个小数，更何况现在的路灯还在以每年 2000 万盏的速度增加。2003—2011 年城市道路照明灯统计如下表 1 所示。



目前，几乎 80% 以上的路灯照明都是采用高压钠灯。虽然它的发光效率还是很高，但是它的寿命短，耗电大，色温低，显色性差，而且还含有汞等有毒物质，将来迟早要被淘汰。路灯光源将向光效率高、高色温、高显色性、更小光衰、更长寿命、



更环保节能的方向发展。

现阶段，HID 灯、金卤灯、无极灯、用，或作为高效光源替换原有高压钠灯。

路灯控制系统是路灯照明系统必不可少的功能组成部分，但从开始阶段就没有得到应有的重视。历经百年的发展，路灯控制系统只是从最初人工开关发展到现在的继电器定时开关，还需要大量的人工故障巡查。近几年，路灯能耗问题引起相关部门重视，新路灯、新技术不断涌现；路灯控制系统也有了长足的发展，向智能化、系统化、自动化方向迈进。智能路灯控制系统不仅节约了人工，减轻了维护工作负荷的同时，还可对路灯照明系统进行二次节能调节，为环境保护做贡献。

## 二. 校园路灯的特点

目前学校的路灯控制以控制回路为主，采用的控制方式为时钟控制方式，按照人工设定好的时间，控制回路的开关以达到控制路灯开关的目的。这种方式操作简单，安装也方便，但是不能远程控制，也不能对指定路灯进行操作，更不能对信息进行采集。

校园路灯除了以上现状描述外，还具备以下特点：

1. 灯杆间距短，一般在 20 米左右
2. 灯杆种类多，粗细不一，安装控制设备位置狭小
3. 灯杆维修孔位置比较低，50cm 以下，有些直接和地面相接

4. 灯杆旁边一般会有灌木丛或者树木
5. 灯的类型主要是庭院灯和四方灯为主，少量射灯和景观灯
6. 一个灯杆上面路灯的个数一般为 2 个
7. 回路控制箱分散，且个数较多
8. 接线不规范，线路比较混乱

现场灯杆安装位置如图 1~4 所示。



图 1



图 2



图 3



图 4

### 三. 校园路灯的需求

校园路灯控制从大的方面来讲，通常需要兼顾以下 4 个方面：

1. 智能化程度高
2. 节约能源
3. 使用方便
4. 成本合理

从具体的功能上来说，校园路灯控制系统需要实现以下功能，根据其重要性排列顺序如下：

#### 1. 智能控制

通过人工设定的策略，或者传感器自动判断，自动控制灯的亮灭

#### 2. 远程控制（遥控）

通过 GPRS/CDMA 或者以太网口可以远程对现场设备进行操作，实现对灯的开关，信息的采集等

#### 3. 回路控制

可以远程对回路开关进行操作，实现回路的通断控制

#### 4. 单点控制

可以远程对单个指定路灯进行开关操作，实现单灯的开关控制

#### 5. 信息采集（遥测，遥信）

可以对路灯和回路进行状态信息，线路上的电流电压电量灯信息进行采集

## 四. 校园路灯的控制方案

路灯控制系统的架构如图 5 所示。

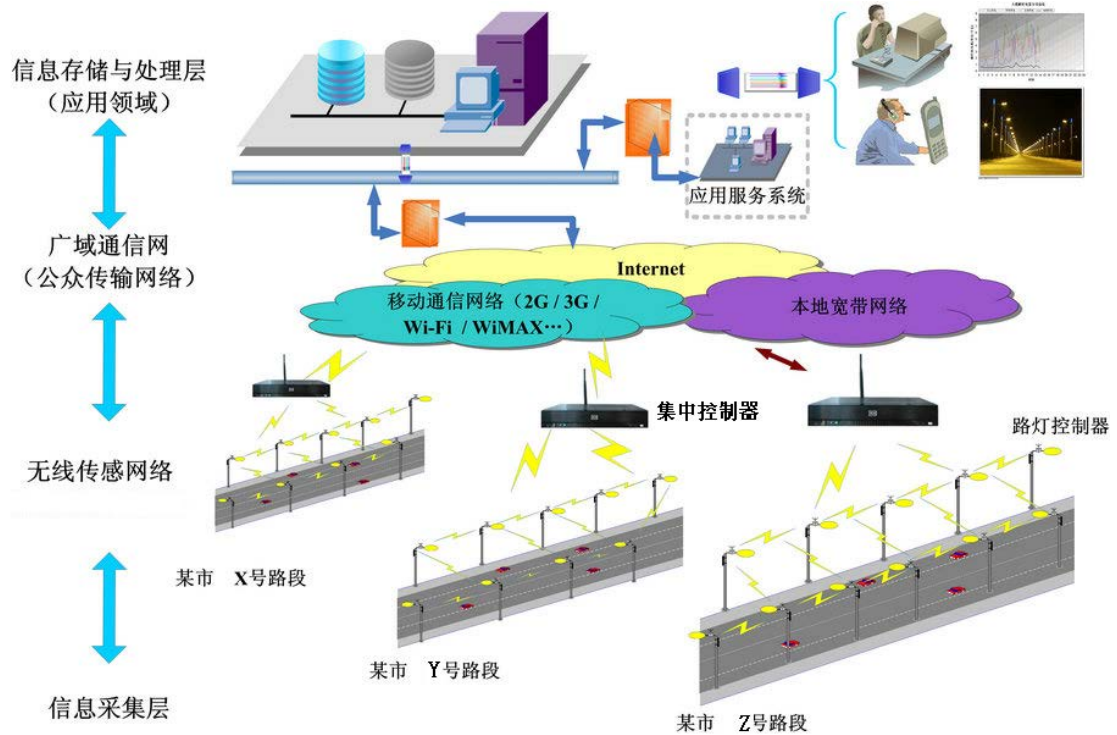


图 5 路灯控制系统架构

针对学校路灯的特点，我公司制定的校园路灯控制系统由 4 个部分组成：

1. 后台软件
2. 集中器
3. 回路控制器（无线或者 485 连接方式）
4. 灯控制器

校园路灯控制系统组成如图 6 所示。



图 6 路灯控制器系统组成

根据需求的不同层次，可以分为 3 个方案：

- 远程 485 回路控制器方案
- 远程无线回路控制器方案
- 远程单灯控制系统方案

### 1. 远程 485 回路控制器方案

**适用情况：**回路开关集中在一个控制柜，或者控制柜相距很近的情况

**方案功能：**远程控制回路开关

**方案特点：**集中器和回路控制器通过 485 线连接

**系统组成：**后台+集中器+485 回路控制器

**集中器：** 可以适用 II 型集中器

**方案构架：** 如图 7 所示



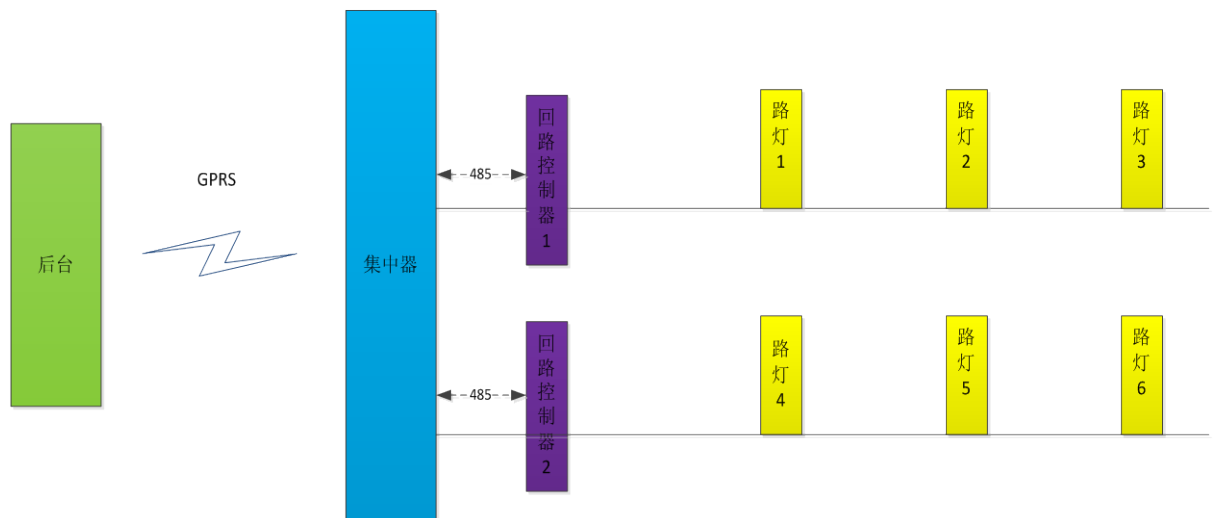


图 7

## 2. 远程无线回路控制器方案

**适用情况：**回路开关比较分散，每个回路开关上控制的路灯数目不多

**方案功能：**远程控制回路开关

**方案特点：**集中器和回路控制器通过无线连接

**系统组成：**后台+集中器+无线回路控制器

**集中器：**可以适用 II 型集中器

**方案构架：**如图 8 所示

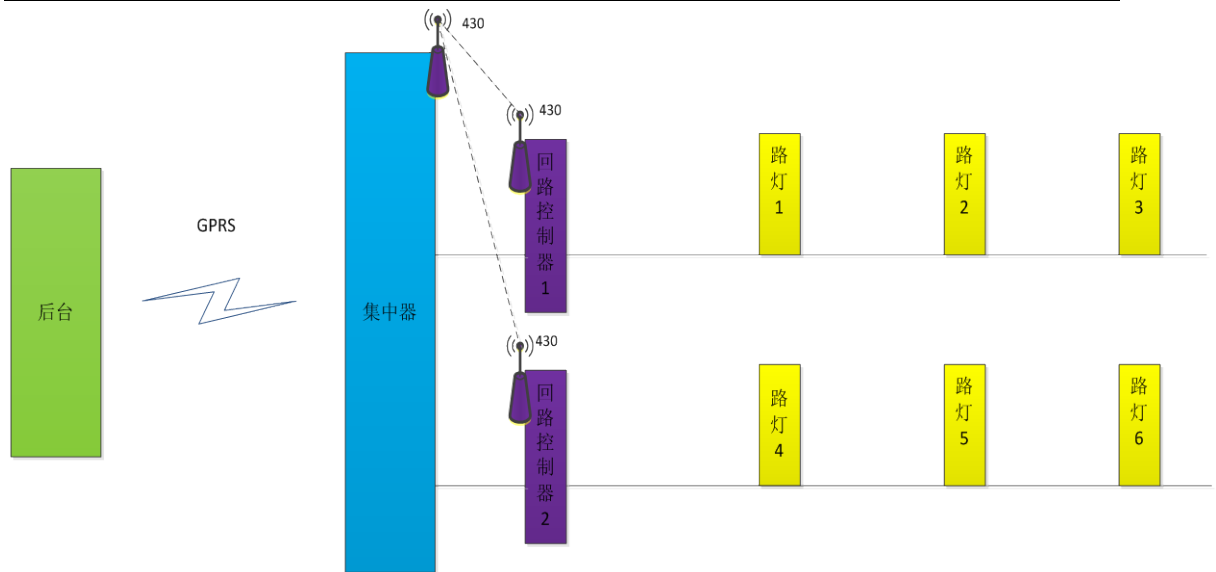


图 8

### 3. 远程单灯控制方案

**适用情况：**回路分散或者集中，要求控制到每个路灯

**方案功能：**远程控制回路开关，远程控制单灯开关，对

回路开关和路灯，及线路交采数据进行采集

**方案特点：**精确控制任何一个回路，任何一个单灯

**系统组成：**后台+集中器+回路控制器+路灯控制器

**集中器：** I型集中器

**方案构架：**如图 9 所示

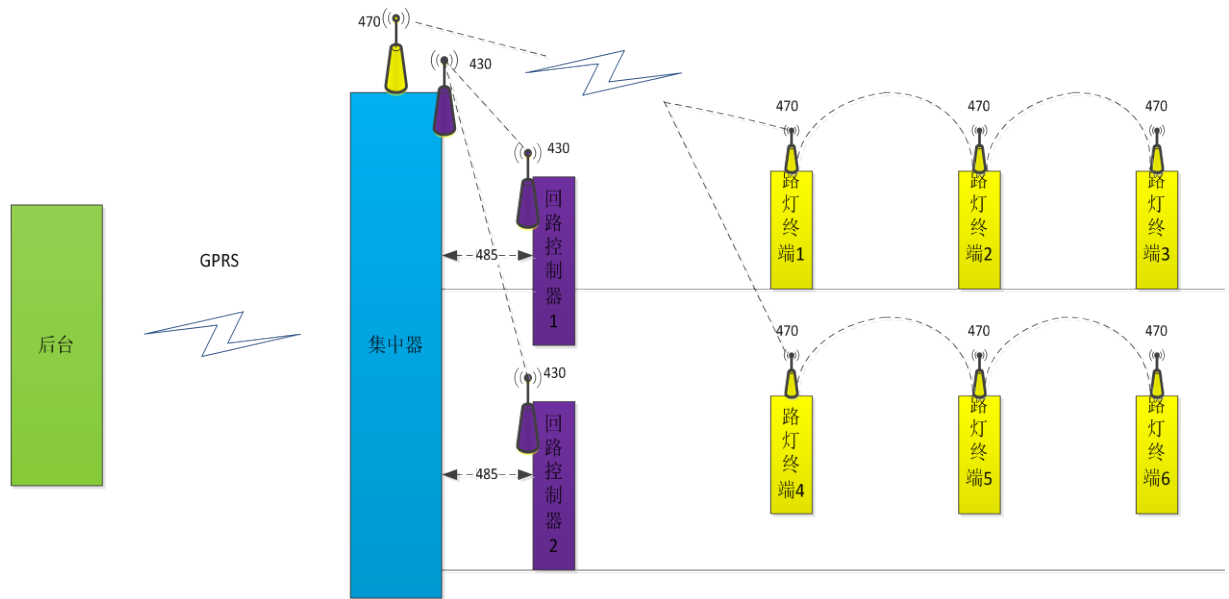


图 9

综合前面介绍三种方案和现在校园中流行的时钟控制方案，其实现的功能对比如表 2 所述。

表 2 三种方案功能对比

功能	时控，钟控	远程回路控制方案	单灯控制
人工更改开关时间	✓		
自动控制回路开关	✓	✓	✓
远程实时控制回路开关		✓	✓
远程实时检测回路信息		✓	✓
远程更改开关时间		✓	✓
远程实时控制单灯开关			✓
自动控制单灯的开关			✓
单灯故障报警			✓
电缆被盗报警			✓
单灯使用时间			✓
单灯用电计量			✓
单灯			✓



交采数据采集		✓	✓
--------	--	---	---

## 五、校园路灯控制方式对比

目前在市场上单灯控制系统，在数据传输方式上，只有无线和载波两种，两种方式的对比如表 3 所示。

表 3 无线和载波对比

	无线	载波
安装	方便	方便
调试	方便 无线通讯，不受电力环境影响	不方便 受电力环境影响，调试不便
跨变压器	可以	不可以
天线	需要	不需要
通信速率	10K	最大 2K，通常 0.6K
网络规模	200 左右	200 左右
通信稳定性	稳定	不稳定 受电力线环境影响
抗干扰性	高	低

## 六、校园路灯控制系统简介

校园路灯控制系统由 4 个部分组成：

- 后台软件
- 集中器
- 回路控制器（无线或者 485 连接方式）
- 灯控制器

路灯控制器系统简介如图 10~15 所示。



图 10 路灯控制系统主要性能

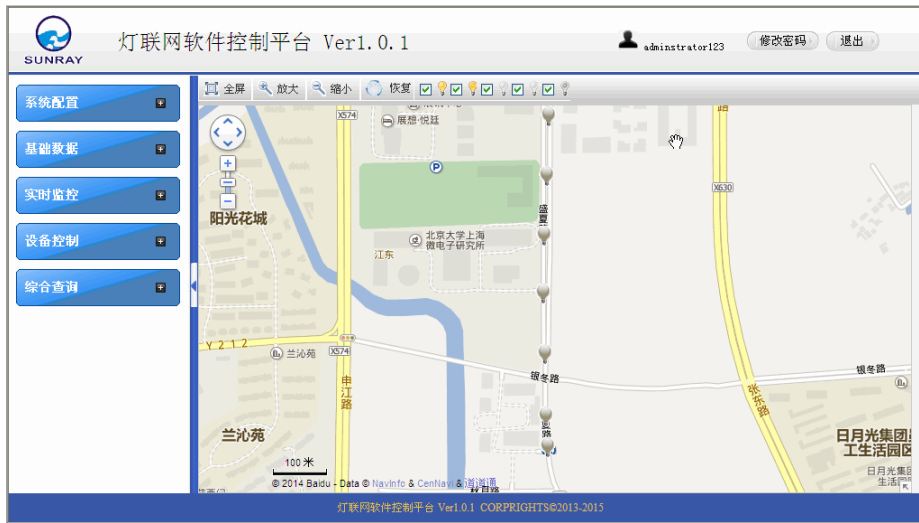


图 11 路灯控制系统后台软件



图 12 路灯控制系统设备

## 路灯主控器

### 主要功能

- 实现回路控制
- 精确控制单个路灯
- 实时监控路灯数据
- 配电柜防盗报警



图 13 路灯主控器简介

## 路灯控制器



### 性能参数:

使用温度: C3级; 空气温度:  $-40\sim+70^{\circ}\text{C}$ /最大变化率:  $1^{\circ}\text{C}/\text{h}$   
湿度: C3级; 相对湿度:  $10\sim100\%$ ; 最大绝对湿度:  $35\text{g}/\text{m}^3$   
大气压力:  $63.0\text{kPa}\sim108\text{kPa}$  (海拔4000m及以下)  
工作电压:  $\text{AC}220\text{V}/\pm 20\%$ ; AX:  $\text{AC}220\text{V}/\pm 30\%$   
电源频率:  $50\text{Hz}$  ( $-6\%\sim+2\%$ )  
控制回路数量: 2路; 每路最大负载电流10A;  
功率消耗: 视在功率不大于1VA, 有功功率不大于0.5W (开灯、非通信状态)。  
接灯功率: MAX: 1680W ( $\Phi 1$ ) /每灯  
PWM调光通道: 2路。  
PWM调光信号:  $0\sim+5\text{V}$ , PWM方波信号  
调光控制:  $0\%\sim100\%$   
保险管: 慢熔型250V/3A保险管 ( $20\times 5\text{mm}$ )

图 14 路灯控制器简介

## 回路控制器



### 性能参数:

使用温度: C3级; 空气温度:  $-40\sim+70^{\circ}\text{C}$ /最大变化率:  $1^{\circ}\text{C/h}$

湿度: C3级; 相对湿度:  $10\sim100\%$ ; 最大绝对湿度:  $35\text{g/m}^3$

大气压力:  $63.0\text{kPa}\sim108\text{kPa}$  (海拔 $4000\text{m}$ 及以下)

工作电压:  $\text{AC}220\text{V}/\pm 20\%$ ;

MAX:  $\text{AC}220\text{V}/\pm 30\%$

电源频率:  $50\text{Hz} (-6\%\sim+2\%)$

输出接口: 6组无源开关量控制。

功率消耗: 视在功率不大于 $3\text{VA}$ , 有功功率不大于 $2\text{W}$  (非通信、6路开关量处于关断状态)。

接口功率限制: MAX:  $3\text{A}/250\text{V}$ /每路 (功率因数为1)。

通信接口: RS-485接口1路。

保险管: 慢熔型 $250\text{V}/3\text{A}$ 保险管 ( $20\times 5\text{mm}$ )。

图 15 路灯回路控制器简介

## 七、路灯控制效益分析

随着经济的发展, 能源与环境成为人们日益关注的问题, 节能减排, 建设资源节约、环境友好型社会是我国经济建设的发展目标之一。

路灯数量巨大, 在保证其有效使用的前提下, 减少路灯消耗, 对节能减排, 保护资源可以起到不可估量的作用。根据表1所示增长趋势, 假设2015年, 全国路灯4000万盏, 每个路灯平均每天少消耗2小时, 每天节约8万度电, 每年可节约 $365\times 8=2920$ 万度, 相当于3.45个三峡电站的全年发电量, 按照一度电 $0.4\text{Kg}$ 煤计算, 全年可节约煤炭 $2920\times 0.4=1168$ 万 $\text{Kg}=1.168$ 万吨, 相当于2011年大同煤矿的月均产煤量; 不仅如此, 每盏路灯的平均每年节寿720小时, 大大延长了其使用寿命。

以一个校园为例具体分析:





假如校园的路灯为1000盏，每个路灯的功率为200瓦，每天路灯晚上6点开灯，早上6点关灯，即每天亮灯12个小时，每度电假设1元钱；

安装控制系统后，一半的路灯为半夜灯，一半路灯为全夜灯，那么每天路灯减少亮灯时间 $500 \times 6 = 3000$ 小时，节约电量 $3000 \times 200 / 1000 = 600$ 度；每天节约费用： $600 \times 1 = 600$ 元；每年可以节约用电费用： $600 \times 365 = 219000$ 元。如果加上路灯寿命延长节约的费用，每年可节约的费用在30万元。