

# 单灯智能控制的高速公路隧道-安科瑞照明管理系统的应用

产品名称	单灯智能控制的高速公路隧道-安科瑞照明管理系统的应用
公司名称	安科瑞电气股份有限公司
价格	.00/件
规格参数	品牌:安科瑞 型号:照明管理系统 产地:江苏江阴
公司地址	上海市嘉定区育绿路253号
联系电话	19821750213 19821750213

## 产品详情

【摘要】：以G50沪渝高速的峨山隧道为研究载体，着重介绍了高速公路隧道灯控制系统的架构，完成了单灯控制器的硬件设计和集中控制器的选配，并提出了系统控制方式与策略，为高速公路隧道照明提供了一套智能化的解决方案。

【关键字】：隧道照明；单灯智能控制；高速公路；LED隧道灯

## 0引言

单灯(单元组合)智能控制技术是一种新型节能控制技术，其工作原理是系统里的每盏照明灯具均有编码地址，并通过该地址实现与系统的数据交互，实现任意分组及开灯、关灯、调光等，使得系统可实现可视化、信息化管理。把照明管理和节能控制推入精细化、可以带来巨大的经济效益、环保效益和社会效益。本文以G50沪渝高速的峨山隧道为研究载体，在调研国内外研究现状、进行理论分析与试验研究的基础上，开展基于单灯(单元组合)控制的隧道智能照明系统研究，力求形成科学的照明控制策略，解决隧道的照明难题。

## 1系统架构

高速公路隧道照明单灯智能控制管理系统是在隧道灯启亮区间，依据不同时段隧道环境与道路照明使用情况的变化，对于LED隧道灯进行降功率调光节能控制以及远程控制管理。调光节能控制的核心技术是LED电源调控与检测技术，远程管理是综合利用PLC电力线载波技术、4G / GPRS / CDMA公用网通讯技术、系统平台软件技术加以实现。本课题所研究的高速公路隧道照明单灯智能控制管理系统能实现LED隧道照明单灯的开关控制、亮度调节、远近距离实时读取数据及设髓、灯具巡检、单灯计量、安全预警等功能，其系统架构框图如图1所示。

图1高速公路隧道单灯控制系统架构框图

高速公路隧道照明单灯智能控制管理系统的整体结构采用“客户端(上位机)管理操作软件+系统管理平台+集中控制器(物联数据集中器)+单灯控制器(终端控制器)”。客户端(上位机)管理操作软件在远程任意位置(譬如手机微信、浏览器、客户端软件等)运行；系统管理平台安装在系统主站(监控中心)的服务器，集中控制器(物联数据集中器)接收、执行、转发客户端(上位机)管理操作软件的指令，利用PLC电力载波通讯技术与单灯控制器进行数据的传递与交换，从而对每个单灯控制器(终端控制器)进行控制，实现对每一盏LED隧道灯亮灭控制以及调光控制，从而实现节能目标。此外，集中控制器(物联数据集中器)通过内置输出端口在控制柜(或箱变)内能够对LED隧道灯的整条回路进行控制；单灯控制器(终端控制器)安装于LED隧道灯的接线盒内，它是高速公路隧道照明单灯智能控制管理系统的核心执行部件。

## 2单灯控制器设计

单灯控制器的设计采用Atmega16系列单片机作为主控制器，该芯片具有工作效率比较高、功耗比较低、RISC处理功能比较强、内存容量比较大、相对而言其性价比很高等优点。该芯片配有32个可编程I/O接口，配有1KB的SRAM以及8路10位的ADC,能够满足控制系统的要求。光电传感器采用EL7900光照度传感器，把光照强度转换为电信号之后，利用A/D转换器把电信号转换为数字信号，主控单元根据检测的光照度以及系统指令计算控制量，进行隧道灯亮度控制。

图2为单灯控制器原理图。

AC220Vs

AC22

主控单元

AC220Y

PLC电力

图2单灯控制器原理图

该单灯控制器具备调光、电参量采集、故障诊断、通讯、控制等功能。可对LED隧道灯远程开关、调光操作，支持0~10V方式的无极调光；能采集LED隧道灯的电压、电流、功率因素、电能量等数据；具备电能量存储功能，并实现掉电保存；可以根据采集信息判断LED隧道灯是否发生异常，当LED隧道灯发生故障时，能够主动上报故障信息；可以与控制终端实现半双工电力线载波通讯，对主站下发的控制命令及策略及时响应。

该单灯控制器的电气间隙 1.9mm、爬电距离 3.2mm、对地漏电流 3.5MA、绝缘电阻 5M、温度适应性-40±3 ~85±2、湿度适应性5~90%、额定工作电压AC180~250V、工作功耗0.5~15W、组网通讯频率330KHz、外壳防护等级IP65、电压电流采集精度 1%、安全接触电流 0.75mA。

## 3集中控制器选配

高速公路隧道照明单灯智能控制管理系统中的集中控制器选用丹东三安技术发展有限公司的IDGS-1路灯物联数据集中器。IDGS-1路灯物联数据集中器采用220V供电，终端内置电池。可以完成照明配电柜运行参数采集。采用公网GPRS通信方式，兼容有线宽带、CDMA等通信方式。

监控终端带有通用接口，可以实现与配电、节能和防盗设备的连接，做到四位一体。监控终端自带中文LCD现场显示屏和按键，可以在现场手动操作功能，实现终端的管理、维护，以及照明控制柜的运行参数

抄读和控制。具备自动报警、设置与查看、抄读、终端管理与维护功能初始化、实时控制、校时等功能。

#### 4控制方式与策略

高速公路隧道照明基础照明LED灯24小时工作，为避免过度照明导致的电能浪费，也为了减小LED隧道灯光衰同时考虑电源寿命问题，在项目实际实施过程中可利用车辆检测仪来统计分时段的车流量大小，根据分时段车流量大小来自动调节基础照明亮度。

高速公路隧道加强照明LED灯的开闭时间、亮度调节都是由单灯控制器来完成的。控制系统根据洞内外亮度检测数据和车流量数据，经过计算和分析后来自动的调节LED隧道灯的亮度百分比，以达到\*优照明效果，以此来消除高速公路隧道“黑洞效应”。

高速公路隧道应急照明由基本照明灯实现。当城市供电突然中断时，无级调光控制器瞬间将基本照明灯功率同步调整到50%左右，使应急照明配光特性与原基本照明一致，消除了“斑马效应”产生的可能，有效的避免了高速公路隧道交通意外的发生。

#### 5安科瑞智能照明控制系统

##### 5.1概述

ALIBUS智能照明产品采用RS485总线技术，技术成熟可靠，安全稳定。开关驱动器具备独立工作的能力，适用于一些中小型的项目；模块化设计，可以任意拼接扩展，同时预留I/O口以及Modbus接口，还可以满足与AcrelEMS企业微电网管理云平台进行数据交换。

##### 5.2应用场所

适合于各类智能小区、医院、学校、酒店，以及体育场所、机场、隧道、车站等大型公建项目的照明控制需求。

##### 5.3系统结构

##### 5.4系统功能

- 1) 实时检测并显示各个模块的在线状态，反馈现场受控回路的开关状态，监控界面按照楼层各分区的布局和回路列表来浏览。
- 2) 当发生模块离线、网关设备掉线或者状态反馈和下发控制命令不一致时会发生故障报警，并将故障报警信息记录并显示在界面中。
- 3) 可以对单个照明回路实现开关控制；每个模块、楼层都有相应的模块控制开关和楼层控制开关，也可以一个模块或者整个楼层实现开关控制。
- 4) 开关驱动器支持过零触发功能，负载（灯具）的分合操作仅在交流电过零时进行；可有效减少电磁干扰以及对电网的冲击，延长灯具与控制装置的寿命。
- 5) 对每个照明回路可以预设掉电状态，当照明电源掉电时，开关驱动器会自动切换到预设的掉电状态；确保重新上电时灯具的开关状态是确定与可控的。
- 6) 拖动调光控件，照明设备从0%到100%进行调光，可以对单个照明回路实现调光控制，调光总控可以

对一个模块的照明回路实现调光控制，也可以对多个照明回路实现调光控制，通过图标的亮灭状态反馈现场开关的状态。

7) 点击场景控件，打开或者关闭对应场景设置，软件界面上显示不同的场景模式和场景功能，通过图标的亮灭显示对应的场景状态是打开还是关闭。

8) 设置定时时间，确认时间点后，对该事件点执行的动作进行设置，设置灯在设定的时间点亮或者灭。

9) 系统可以通过预设的当地经纬度信息，自动计算每天的日升日落时间；根据天文时钟控制照明开关，实现日落开灯、日出关灯的功能。

10) 所有定时控制计划均可下发保存至驱动模块；当上位机系统故障或模块离线时，驱动模块可以利用自带的RTC时钟维持定时控制计划的正常执行，不影响日常的照明控制效果。

11) 系统结构是分布式总线结构；系统内各元件不依赖于其他元件而能够独立工作；系统内各元件可以通过程序的设定实现功能的多样性。

12) 预留BA或第三方集成平台接口，采用modbus、opc等方式。

## 5.5设备选型

名称

型号

功能

备注

安科瑞智能照明控制系统

ALIBUS

可通过控制面板、人体感应、照度感应、微波感应、上位机系统、触摸屏、手机、平板端等多种控制终端实现灵活多样的智能化控制

名称

型号

上行

下行

外形尺寸

备注

智能通信管理机

Anet-1E1S1

1路以太网

1路RS485

140\*90\*50

智能通信管理机

Anet-1E2S1

1路以太网

1路RS485

140\*90\*50

智能通信管理机

Anet-2E4S1

2路以太网

4路RS485

168\*113\*54

智能通信管理机

Anet-2E8S1

2路以太网

8路RS485

168\*113\*54

名称

型号

负载电流

安装方式

外形尺寸

备注

4路开关驱动器

ASL220Z-S4/16

16A

导轨式

144\*90\*70

1.控制火线

2.每回路额定电流16A

3.磁保持继电器

4.延时控制

5.电流检测

6.定时控制

8路开关驱动器

AS220Z-S8/16

16A

导轨式

216\*90\*70

1.控制火线

2.每回路额定电流16A

3.磁保持继电器

4.延时控制

5.电流检测

6.定时控制

12路开关驱动器

ASL220Z-S12/16

16A

导轨式

288\*90\*70

1.控制火线

2.每回路额定电流16A

3.磁保持继电器

4.延时控制

5.电流检测

6.定时控制

16路开关驱动器

ASL220Z-S16/16

16A

导轨式

360\*90\*70

1.控制火线

2.每回路额定电流16A

3.磁保持继电器

4.延时控制

5.电流检测

6.定时控制

8路调光驱动器

ASL220Z-SD8/16

16A

导轨式

360\*90\*70

1.控制火线

2.每回路额定电流16A

3.磁保持继电器

4.延时控制

5.0-10V调光

名称

型号

性能

安装方式

外形尺寸

备注

红外感应传感器

ASL220-PM/T

3-5m

120 °

嵌入式吸顶

80

开孔55mm

微波感应传感器

ASL220-RM/T

5-7m

120 °

嵌入式吸顶

80

开孔55mm

微动感应传感器

ASL220-PR/T

5-7m

120 °

嵌入式吸顶

80



开孔55mm

IP网关

ASL200-485-IP

ALIBUSnet/IP

导轨式

14\*28\*39

系统组网元件

监控软件接口设备

1联2键智能面板

ASL220-F1/2

2组控制指令

86盒

86\*24\*86

开关

调光

场景

2联4键智能面板

ASL220-F2/4

4组控制指令

86盒

86\*24\*86

3联6键智能面板

ASL220-F3/6

6组控制指令

86盒

86\*24\*86

4联8键智能面板

ASL220-F4/8

8组控制指令

86盒

86\*24\*86

6结束语

基于单灯智能控制的高速公路隧道照明管理系统以实现G50沪渝高速的峨山隧道照明智能节电控制为目标，综合运用无线通信、传感器信息处理、电力线载波等技术技术实现了对高速公路隧道LED灯的无极调光控制，对高速公路隧道照明智能控制应用与推广具有重要意义。