

# 安科瑞智能化照明控制-在高校教室的作用

产品名称	安科瑞智能化照明控制-在高校教室的作用
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:智能化照明控制 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】**：介绍北京某学院教学楼照明系统形成机理，包括其如何进行控制的过程和控制方式。列出智能照明改造前后同期的用电量对比，实证结果说明北京某学院教学楼在照明智能化改造后节能量十分可观。智能化照明是解决大学校园无效照明供给的途径，节能效果明显，值得推广。

**【关键字】**：智能化照明；无效照明；节能；柔性智能灯光系统。

### 0 引言

阐述北京某学院教学楼智能照明改造前的传统照明方式及存在的问题，描述高校照明智能化改造的意义。针对改造，提出解决计数误差的途径和关于用电量可控制及其他的改善建议。

### 1 照明背景及照明智能化的意义

#### 1.1 教学楼与图书馆照明的背景

当前在建设生态文明、美丽中国大环境下，作为大学也要执行精准的能源供给，减少无效能源的供给，避免浪费，做到按需供能，智慧供能。

北京某学院教学楼智能化照明改造就是能源供给侧改革的一次尝试。通过技术改造，在保障照度的情况下，实现按需提供照明，减少无效照明供给，达到节约电能目的。

北京某学院的教学楼B座建筑面积1.1万平米，地上五层，有165座至245座阶梯教室共12间，其他大小教室共36间。教室在白天室内照度很高的情况下，仍然普遍存在开灯作业；即使室内无人或人数很少的情况下，也是全部开启室内照明。夜间许多教室，即使仅有几个学生在教室自习，室内照明全部开启，不会有师生因为只有少数人而仅开几盏灯。长明灯比比皆是，人走不熄灯的现象到处存在，可以说无效照明供给大量存在。

改造前教学楼照明采用的是每个教室使用的是固定式的开关面板各控制每一条线路的灯；这种传统照明控制方式存在共同的缺点。不够“人性化”；于存在电能浪费的现象；孟耗费人力，管理成本高。

## 1.2校园智能化照明的意义

高校校园里的照明灯具数量众多，无效照明供给量大，人工管理难度也非常大。灯具、光源（LED）的改造并不能减少无效照明供给。随着智能照明系统的发展，其在节能与管理方面优势突出，高校把这两种改造（灯具和智能化）相结合才可以把照明节能和管理工作做到\*佳。通过智能照明控制系统，可以实现整个校园公共区域及不同功能建筑物的照明和能源管理，通过不同的场景模式、定时模式、感应模式、集中控制模式等，可以对校园内的所有照明系统进行管理，达到预期节能减排及有效人性化控制管理的目标，使校园更加“智慧”。

## 2 采用智能化照明系统的思路

智能照明市场，存在无线式智能照明系统与总线式智能照明系统两种主要形式，他们各有优劣。

### 2.1无线智能照明系统介绍

无线型智能照明控制系统根据采用的无线协议而分为WIFI、Zigbee、ENOCEN和无线射频灯等。无线智能照明系统，不需要设备连接总线运行，实现了众多智能照明控制器与智能照明监控管理中心的无线组网，再通过与设备现场每一台智能照明控制器在线网络通信联系。具有设计简单，安装、维护方便等优点，无线组网省去了布网络线等各种器材和人工费用。缺点是无线智能照明系统运行中，其十分依赖无线协议信号，在大型建筑中，由于建筑墙面多，容易造成信号干扰，导致运行照明系统时不稳定。

### 2.2总线式智能照明系统介绍

总线式智能照明控制系统将各设备使用现场总线连接起来形成照明系统的形式对照明回路进行智能化的控制。总线式智能照明控制系统，具有多种控制策略，冗余度高，抗干扰能力强和工作稳定，维修简便化的优点。缺点是施工布线工程量大，影响美观。

## 3 FLCS智能化照明的系统原理及特点

北京某学院出于稳定的角度\*终选择总线式智能照明系统，通过招标，\*终选择FLCS（Flexible Lighting Control System，柔性智能灯光系统）

### 3.1FLCS智能化照明的系统原理

FLCS智能照明系统是在RS485基础上研发的总线式智能照明系统，可以单独自组解决方案的同时，也可以与市场上不同通讯协议（包含DALI，KNX，MODBUS-TCP）的系统搭配，实现灵活多样的行业智能化照明控制解决方案。

FLCS智能照明系统包括开关驱动器、调光驱动器、场景面板、光照度传感器、人体感应器等各种硬件设备，还有可实现整个控制系统可图形化编程组态的软件界面，及通过云服务可以远程下载和调试的服务。

FLCS智能化照明是一套利用程序控制系统，通过通讯传输技术，信息智能化处理及电器控制等技术组成的分布式控制系统，实现对灯光具有高度的强弱调节、场景设置、定时设置的功能。从照明的舒适度和控制的精细度两方面提高建筑物的照明质量。

### 3.2 FLCS智能化照明的特点

FLCS智能化照明具有安全可靠、性能优良、系统成熟、维保简捷等特点。

## 4 智能化照明系统形成机理

### 4.1 教学楼智能化照明系统

教学楼五层分别各用一个网关经总线将各个教室的智能照明设备连接起来，再由监控室的电脑通过后台FLCS智能照明控制软件进行监控。如图1所示。

图1北京某学院智能照明系统

技术人员由第一键智能面板时，智能网关会将该按键已编写程序内容数据发送到开关模块处，然后实现程序效果。

### 4.2 教学楼的智能照明控制方式

对于教室控制灯的方式，FLCS用了多个模块的功能来制定严格的判断开关灯创新综合性方案。

(1) 按人数控制。教学楼有阶梯教室也有小教室，阶梯教室满座可容纳200人，而小教室则是40到100人，FLCS智能照明系统采用根据课室人数决定灯光需求的方案。具体是每间教室都使用人体计数器，运用逻辑判断，如果满足一个学生从教室门口进入的条件则计数器加1，反之满足出门的条件则计数器减1，当教室内人数达到一定数量的时候，FLCS智能照明系统会判定该教室的需光亮度，然后打开相应数量的灯具。要实现这个计数功能只有计数器是完不成的，还需要在教室门口安装红外对射，与计数器联动方可实现功能。北京某学院教学楼设定的控制条件是：当红外对射感应到有1个人从门口进入教室时，计数器加1，当前教室会打开1排灯，且在计数器计数为(1~9)人情况下教室灯保持开一排灯的状态，当计数器为(10~29)时为开2排灯，为(30~49)的时候开3排灯，50及以上教室灯全开。如果说人体计数器是一个智能、合理化使用灯光的设备，那么，红外传感器与照度传感器就是在他原有的基础上条件，更规范的控制灯具。红外传感规范了教室无人情况下灯具仍然打开的现象，智能照明系统利用红外传感本身的产品技术特点，触发时为一个判定，静置时为另一个判定，量身为教室订制一个人在灯保持开、人走灯关的效果。当教室内有学生上课时(计数器上有人数数据时)，教室内灯具会保持打开当前需光亮度的灯具，而当教室内学生都离开了(计数器归零时)，而部分灯还打开的情况下，红外传感器此时无人可触发它，它就会根据我们编好的程序延时10s进行关闭灯具的动作。

(2) 按朝向、采光控制。使用的照度传感器则是充分利用自然光，在不同的环境下，通过判断自然光照射到教室的亮度是否达到学习需光亮度的要求，若达到要求但靠窗灯具仍打开情况下会进行关闭灯具的动作。

(3) FLCS系统的智能面板控制。技术人员可编程开关灯场景指令数据到网关上储存，通过触发面板上相应的按键，往网关发送一个动作指令请求，再把原先编好的上课模式、考试模式以及自习模式的指令发送到该教室的开关驱动器上，实现其场景效果。智能面板是作为教室开关灯的一个主控制来使用。

(4) 时间控制。FLCS智能照明系统根据学校的上下课时间、休息时间给各教室设置了定时的开关灯动作。

(5) 后台计算机的监控。由FLCS智能照明中央监控软件，连接到智能网关，再通过已经布局好的平面图清楚地显示出每间课室的灯具开关情况以及学生数量，实时刷新状态，全方位管理的智能化系统使整个教学楼的照明焕然一新。

## 5 实施智能化照明后节能分析

自北京某学院教学楼使用FLCS智能照明控制系统以来，取得了非常可观的节能效果。教学楼在改造智能照明之前，2个月共61天时间里总计消耗了65785kW·h。智能照明改造前后耗电量见表1。在智能照明改造之后，同期节省用电量效果立竿见影，总计消耗42256kW·h。北京某学院每一度电的价格为0.52元/度。所以在去年未改造前同期产生电费65785伊0.52=34208.2元，改造后同期产生电费42256伊0.52=21973.12元，同期智能照明改造投资回报率高达35%。

表1北京某学院教学楼B座智能照明改造前后耗电量

区域

日期

耗电量

智能照明改造前

2017年9月1日—2017年11月1日

65785kW·h

智能照明改造后

2018年9月1日—2018年11月1日

42256kw·h

## 6 智能化照明的不足之处及解决问题的办法思路

### 6.1智能化照明的不足

(1) 因人体计数器在使用时过于机械化，模块对判定人流增减有硬性要求，这种情况下会使计数器产生一点人数统计上的误差，从而导致影响控制灯具。

(2) 红外感应器有会出现无人误触发开灯现象，这种情况属于感应器灵敏程度过高导致。计数设备的功能是基于功能需求做出，写入的公式只判定加减，在判断数据上会受一些特殊情况影响其统计功能。同时感应设备受环境影响，因触发条件或许不是人为的，但设备依然满足到了触发条件，从而出现误触发现象。

### 6.2解决问题的办法思路

在分析人体计数器问题上，发现了其问题所在，主要是学生同时出入门但只计算一个人数，还有就是因联动人体计数器的红外对射安装在腿部位置，在学生出入门时有概率在摆动双腿过程中1人计算成2人的小部分情况；我们通过技术上不断地测试，尝试解决这种误差，但都没有取得非常好的减少误差效果。因此，想出另一个思路，利用教室安装的红外感应器，将误差后导致的教室无人，计数器仍有少量人数统计使教室不关灯的情况解决。其思路是通过红外感应器，感应到教室无人的情况下，系统将人体计数器的人数统计清零，从而实现教室灯全关的效果。

(1) 人体计数器不可避免会产生误差，目前新型的存在感应器，只要人呼吸或微小的活动就能感知人的存在，是解决教室人数和人数变化的\*佳设备，他的产生可以准确的判断教室的人数。

(2) 用电量控制：FLCS智能照明控制系统可根据使用方提出的合理化降低用电量的需求，通过一系列

的数据分析，从灯具功率到1间教室的耗电量做出相应的节能方案，方案实施后耗电量可在软件上、实际电表数上体现出来。

(3) 学校计划将对教室的分体空调的控制融入到FLCS智能照明系统中，策划的方案理念符合节能、智能并且便于管理。

## 7安科瑞智能照明控制系统

### 7.1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。

### 7.2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。

### 7.3系统结构

### 7.4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 and 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。

## 7.5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

## 8 结束语

通过智能照明改造，解决了农学院教学楼大量无效照明供给问题，节能效果明显，同时也提升了相关的管理水平。智能照明控制系统利用总线系统代替传统种类繁多的普通电缆，使照明、场景控制实现智能化，并依据外部环境的变化自动调节总线中设备的状态，同时可以扩展到分体空调、中央空调等用能设备的控制，\*终达到安全、节能、人性化的智慧化教学场所。同时未来的电气安装系统将吸取目前各类总线制智能安装系统的优点，通过更多地向楼宇自控、安全防范等其他系统相互渗透、相互融合，并以其更好的灵活性、易用性、可靠性、安全性，成为标准化、人性化、分散化、网络化的多功能网络集成式全分布控制系统。