

# 浅析智能照明控制系统在绿色建筑中的应用

**【摘要】**：新时期，建筑行业高速发展，在信息化背景下，建筑功能逐渐拓展，呈现了智能化的发展态势。智能建筑更加高效、安全、节能、环保，也符合绿色建筑理念。在建筑智能化发展背景下，智能照明系统受到了各界的高度重视。智能照明系统具有明显的应用优势，不仅能满足人们的生活和工作需求，而且还具有节能、安全的特点。为此，在智能建筑设计中，要关注智能照明系统的设计，应用关键技术，提高建筑照明效果，文章对此进行研究。

**【关键字】**：智能照明；智能建筑；应急照明

## 0 引言

智能建筑具有信息化管理、公共安全、设备管理等功能，将系统和服务、管理等合为一体，从而提高人们的居住环境质量。在智能建筑发展过程中，要结合我国国情，融入可持续发展理念，充分发挥智能建筑的节能环保性、先进性、可持续性等优势，不断完善建筑功能。

我国社会经济持续增长，推动了智能化行业发展，市场规模不断扩大，智能化技术也不断进步。未来，我国的智能建筑市场会越来越大，发展前景广阔，发展智能照明系统，可以促进智能建筑的进一步发展。

## 1 智能照明系统研究现状

智能照明系统是传统照明系统的现代化升级，是一个具有多置电源开关的多控电路系统，能够简化安装和操作流程。与传统照明系统不同，智能照明系统能够利用系统软件来实现对灯光的即时控制，还能够运用丰富的照明灯具满足多场景的照明需求，为人们带来更好的生活体验。

当前，智能照明系统的研究主要围绕节能和舒适来展开，更加注重用户的使用感受和建筑应用场景，能够利用各类优化算法来实现照明的智能化，是相关行业智能化升级的成果。其中，在节能方面，研究集中在人工照明的控制方式上，如通过各种传感器，建立更加准确的室内光照模型，通过各种优化算法进行良好的光照组合。这些研究都还停留在模拟阶段，需要在以后的实验中建立更加准确的模型。通过收集用户信息的方式，建立模型控制照明系统，同时通过云计算平台增强各个协议的兼容性，利用智能照明系统和智能家居等应用软件建设智慧云端平台，进而为社会可持续发展奠定良好基础。

## 2 智能照明系统的结构

智能照明系统是一个集中了管理器、主干线、信息接口等的网络，可以对各个区域进行统一控制和信号取样。智能照明系统包括照明模块、传感模块和控制模块等部件，主系统与子系统之间采用信息接口等部件进行通信。

### 2.1 照明模块

照明模块的主要组成是LED。LED驱动方式相对简单、反应迅速、使用寿命不会因为经常的调整而受到影响、功率消耗很小、能源效率很高，而且不存在水银污染，能够降低对环境的危害。

LED调光目前有两种方法，一种是模拟调整法，一种是PWM调光法，PWM调光法相对于模拟调整法有良好的应用前景。对LED驱动系统及其电路的研究主要集中在提高调光的精度、效率和减少电路的复杂程度，可以为集成传感器的反馈和智能控制算法的建立奠定基础。

### 2.2 传感模块

传感模块主要用于向智能照明系统提供环境信息，从而降低照明能耗、提高视觉舒适度、调节人体生理节律等。智能照明系统需要提升对室内人员感知的灵活性，根据使用者的具体位置，调节使用者所处区域的照明，并关闭无人区域内的照明设备。另外，智能照明系统需要根据自然光线调整光源的亮度，这需要利用光电探测器。

当前，利用传感设备的空间位置和周围目标的反射效应建立感应器的反射量是国内外研究的热点。除了对周围环境的感知，研究的重点还集中在感知人类的身体和心理上，利用智能手环、手表等传感设备能够感知使用者的身体状况。

## 2.3 控制模块

控制模块的控制系统分为集中式、分散式和分布式三类。其中，集中式控制系统的组成包括1个中心控制器，负责处理各个传感器的测量数据，并根据测量结果对各个照明设备发出调整命令。在分散式控制系统中，各灯具除了具有光源和驱动电路，还具有独立的传感和控制模块，可以根据传感器的读数进行调整，但是不能与其他灯进行通信。分布式控制系统各照明设备之间具有通信功能，各照明设备既是执行设备，也是控制设备。

智能照明系统通常采用分散式或分布式的结构，即各个单元的灯光调节相对独立，并通过中央控制台和信息接口连接到建筑智能化管理系统。对比分散式与分布式控制系统，发现分散式系统中不同光源间没有通信能力，在受阳光或周围环境影响时，存在局部地区光照不足的问题，这种情况可以通过增加通信模块的方式改进。这样一来，光源可以接收来自其他照明设备的多种信息，从而确定相邻灯具的运行状态，进而调节照明系统，增加系统的可靠性。

## 3 智能照明系统在智能建筑中的应用策略

智能照明系统的应用范围十分广泛，无论是道路照明、隧道照明、楼宇自动化照明还是家居照明，都离不开智能照明系统的应用。在智能建筑中应用智能照明系统时，可以按分区和按照职能划分受控目标。

**按分区划分。**是指将受控目标按照建筑结构划分，然后统计受控目标的数量、总体运行状况、控制参数、通信需求等，以便为控制对象的集中控制和系统整合提供参考。

**按照职能划分。**是指根据监测需求，将受控目标分为不同类别。照明系统按照功能可以分为工作照明、事故照明、艺术照明、障碍照明等，可针对区域特征采用区域灯光控制、调光控制、时钟控制、场景控制、光线感应设置、移动感应设置等方式。划分受控目标，可以为控制方式、控制深度、控制精度、控制费用的设置提供基本根据。

在建筑工程照明设计中，需要根据不同的受控目标，即各个功能区域的照明特性，采用不同的环路控制模式。对于建筑内不需要太多功能、不需要人员进出的地方，可以使用简单的电路进行控制，这样的控制方式仅需要调整照明模块和控制模块即可实现照明回路的自动开闭；在建筑的走道、电梯厅等公共区域，除了要设计简单的控制电路，还要设计照明的自动开关，增加动探测器、静探测器、智能探测器等电子元器件，并利用调光模块、控制模块、传感模块，对各个区域不同工况下的灯具进行自动控制；对于某些功能要求较高的建筑区域，如展厅、报告厅、会议中心、多功能厅等，不但要设计简单的控制电路，而且要根据照明时间、用途和效果，使用不同的预先设定的场景控制模式。

## 4 智能照明系统在智能建筑中的实际应用

### 4.1 在不同类型建筑中的应用

#### 4.1.1 在酒店建筑中的应用

智能照明系统在酒店建筑中的应用类型较丰富，包括室内智能照明系统（见图1）、舞台智能照明系统、多媒体智能照明系统等。在酒店照明中，艺术照明占有较大的比例，选择合理舒适的照明亮度和光源分布是照明设计的重要环节。类型丰富的照明系统能够满足酒店的多场景需要，且具有调光一致性好、光精确度高、稳定性强、功能完善、使用寿命长等特点，可以利用先进的智能控制技术实现灯具工作状态的检测和现场的实景调光。

#### 4.1.2 在民用建筑中的应用

智能照明系统被广泛应用于民用建筑中，需要能够根据时间、照明用途对照明开关和照明亮度进行自动控制，实现民用建筑的人性化管理和智慧化照明，并起到一定的节能效果。民用建筑中的智能照明系统一般由调光模块、开关、输入模块、人机互动界面和智能传感器等部分组成，可以在降低能耗的同时为用户带来更好的照明体验。相关研究表明，智能照明系统能够为民用建筑用户节约较大的电能消耗，减轻用电低谷给电力供应带来的压力。还能够实现建筑夜景的远程智能控制和楼宇夜景的智能化管理，可以根据不同的情景设定对应的景观模式，在保障民用建筑夜景运维管理安全性和稳定性的同时，提升居民的生活质量。

#### 4.1.3 在教学建筑中的应用

教学建筑人员密集，集教学、生活等多功能于一体，能源消耗较大。传统的高等院校照明系统的设计和管理较为落后，普遍存在着灯具寿命短、线路老化和舒适性低的特征，为了缓解能源供需矛盾，改善能源不足的现状，提高各高校

教室的照明效率，结合先进的智能化技术是当前行业的必然选择。将智能照明系统应用在高校教室中，能够通过智能化技术调节光照的强度和色度，减少不良光线对学生的视觉刺激，保护其视力免受影响。智能照明系统能够自主判断教室和外界的光照情况，通过控制器对信号的处理来调节照明灯具的亮度，在保证学生良好的学习环境的同时，减少能源的消耗。智能照明系统还是智能化教学的重要组成部分，能够和其他控制系统相连，组成高覆盖、广分布的智能网络。

#### 4.1.4 在地铁车站中的应用

智能照明系统还被应用于地铁车站，不仅能够提高车站的智能化程度和车站照明系统的管理效率，还能减少相关的能源消耗，降低照明系统的运行和维护成本。地铁车站能够按照功能划分为多个不同的功能区域，如公共区域、出入口区域和设备区域等，不同的空间环境有着不同的照明需求，只有应用智能照明系统才能满足多样的照明需求。

#### 4.2 在建筑应急照明中的应用

应用智能照明系统进行应急照明时要注意通过智能照明系统准确定位火灾位置和影响区域，以便快速确定疏散逃生的方向。消防救援人员在获得准确的位置信息后，需要合理设计可靠的救援方案组织救援，以\*大化减少灾害损失。在火灾发生后，烟雾会影响人的正常视线，普通的照明光源穿透性不好，无法发挥引导指示作用，而应急专用照明光源穿透性强，在烟雾干扰下能发挥较好的指示作用，再加上语音指令配合，能发挥良好的疏导作用。被困人员要根据疏散光源指示和语音提示做出准确判断。在消防警报启动后，语音提示系统会

提醒被困人员尽快离开电梯、自动扶梯等设施，因为消防喷淋设施启动后会自动切断非消防用电源，留在电梯等设施内会被困住或造成触电等次生危害。应急照明电源一般分为自带蓄电池的和集中供电的类型。采用自带蓄电池电源时要注意日常维护，而集中供电电源的安装线路比较复杂，安装成本较高，采用哪种电源可以根据实际条件自主选择。

### 5 安科瑞智能照明控制系统

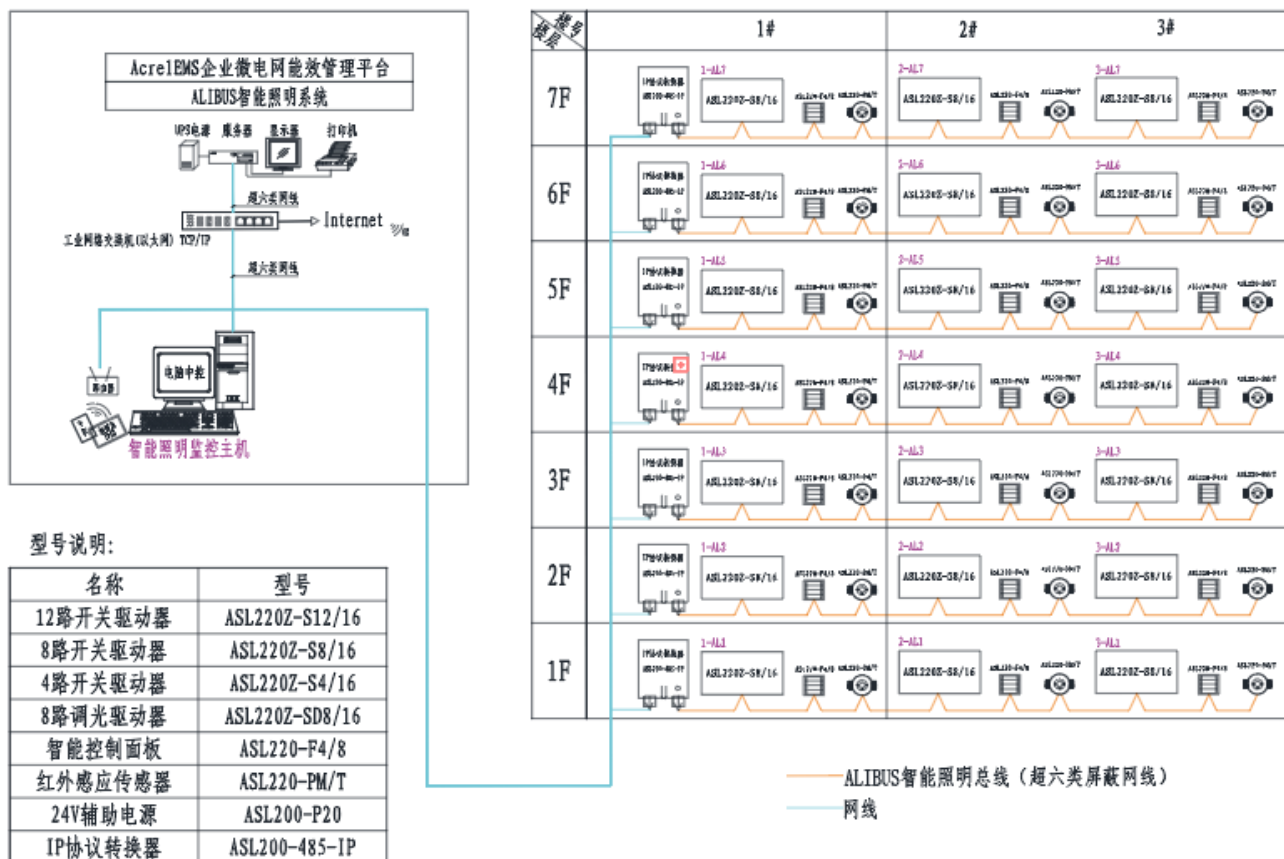
#### 5.1 概述

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

2.每回路额定电流1

5A

3.磁保持继电器

4.延时控制

					5.电流检测
					6.定时控制
4路开关驱动器	ASL220Z-S4/16	16A	导轨式	144*90*70	1.控制火线



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1
					6A
					3.磁保持继电器

4.延时控制

5.电流检测

6.定时控制

2.每回路额定电流1

5A

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

					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	嵌入式吸顶	80	开孔55mm
8路调光驱动器	ASL220Z-SD8/16	16A	导轨式	360*90*70	1.控制火线

		120 °			
微波感应传感器	ASL220-RM/T	5-7m	嵌入式吸顶	80	开孔55mm
		120 °			
微动感应传感器	ASL220-PR/T	5-7m	嵌入式吸顶	80	开孔55mm
		120 °			





2联4键智能面板	ASL220-F2/4	4组控制指令	86盒	86*24*86	场景
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

总而言之，现在，智能照明控制系统在应用范围方面非常广，在建筑领域中，无论是在室内还是在室外都能够进行应用。智能照明控制系统可以在办公楼中进行使用，也可以在娱乐场所中进行应用。智能照明系统在进行应用的时候表现出来了很多的优点，这样也能更好的满足用户的不同需求，同时也能更好的促进智能建筑得到更好的发展。

## 参考文献

- [1]彭强.地下停车场的高可靠智能照明系统和方法[J].智能建筑与智慧城市,2022(11):150-152.
- [2]徐巍峰,翁利国.灯联网技术在智能照明系统中的应用与实现[J].能源与环保,2022,44(10):211-216.
- [3]张小红.基于PLC控制器的智能照明系统设计分析[J].光源与照明,2022(5):74-76.
- [4]刁建新.王振坤.姚胜等.智能照明系统控制策略研究综述[J].照明工程学报,2022,33(2):44-51.
- [5]管谟刚.秦少雷.魏飞龙.智能照明系统在智能建筑中的应用.
- [6]安科瑞企业微电网设计与应用手册.2022.05

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/207586.html>