

介绍智能照明系统在绿色建筑中的应用与产品选型

【摘要】：

智能照明系统应用在智能建筑中不仅能营造出舒适的生活、工作环境以及现代化的管理方式而且要具有一定的节能效果。给出了智能照明和传统照明系统的比较并分析了智能照明系统的节能。

【关键字】：智能建筑；智能照明；节能

1智能照明系统在智能建筑中的应用效果

楼宇智能化已经成为当今建筑发展的主流技术涵盖从空调系统、消防系统到安全防范系统以及完善的计算机网络和通信系统。但是长期以来智能照明在国内一直被忽视大多数建筑物仍然沿用传统的照明控制方式部分智能大厦采用楼宇自控（BA）系统来监控照明但也只能实现简单的区域照明和定时开关功能。相比之下智能照明系统体现出强大的优越性它在智能建筑中的应用越来越广泛。智能照明系统在智能建筑中的应用效果如下：

1) 实现照明控制智能化。采用智能照明控制系统可以使照明系统工作在全自动状态系统将按预先设定的若干基本状态进行工作这些状态会按预先设定的时间相互自动地切换。例如当一个工作日结束后系统将自动进入晚上的工作状态自动并缓慢地调暗各区域的灯光同时系统的探测功能也将自动生效将无人区域的灯自动关闭并将有人区域的灯光调至合适的光照度以适应各种场合的不同场景要求。

智能照明可将照度自动调整到工作合适的水平。例如在靠近窗户等自然采光较好的场所系统会很好地利用自然光照明调节到合适的水平。当天气发生变化时系统仍能自动将照度调节到合适的水平。总之无论在什么场所或天气如何变化系统均能保证室内照度维持在预先设定的水平。

2) 改善工作环境提高工作效率。传统照明系统中配有传统镇流器的日光灯以100Hz的

频率闪动这种频闪使工作人员头脑发胀、眼睛疲劳降低了工作效率。而智能照明系统中的可调光电子镇流器则工作在很高频率（4070kHz）不仅克服了频闪而且减轻了起辉时的亮度不稳定在为人们提供健康、舒适环境的同时也提高了工作效率。

3) 可观的节能效果。智能照明控制系统使用了先进的电力电子技术能对大多数灯具（包括白炽灯、日光灯配以特殊镇流器的钠灯、水银灯、霓虹灯等）进行智能调光。当室外光较强时室内照度自动调暗室外光较弱时室内照度则自动调亮使室内的照度始终保持在恒定值附近从而能够充分利用自然光实现节能的目的。除此之外智能照明的管理系统采用设置照明工作状态等方式通过智能化管理实现节能。

4) 提高管理水平减少维护费用。智能照明控制系统将普通照明人为的开与关转换成了智能化管理不仅使大楼的管理者能将其高素质的管理意识运用于照明控制系统中去，而且将大大减少大楼的运行维护费用并带来较大的投资回报。

2智能照明与传统照明系统比较

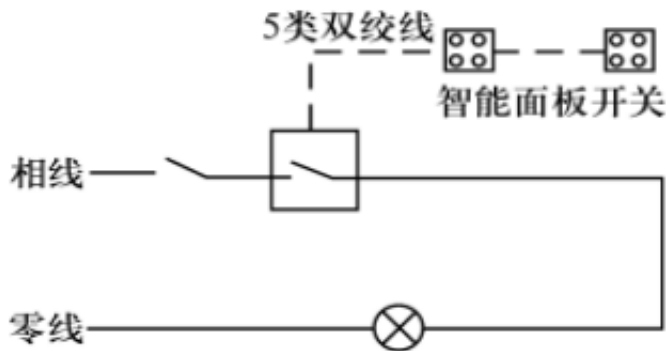
2.1线路系统比较

1) 单控电路系统比较，传统照明单控电路特点：控制开关直接接在负载回路中；当负载较大时需相应控制开关的容量；当开关离负载较远时大截面电缆用量增加；只能实现简单的开关功能。总线式智能照明系统单控电路特点：负载回路连接到输出单元的输瑞控制开关用5类线与输出单元相连。负载容量较大时仅考虑加大输出单元容量控制开关不受影响；开关距离较远时只须加长控制总线的长度节省大截面电缆用量；可通过软件设置多种功能（开/关、调光、定时等）。

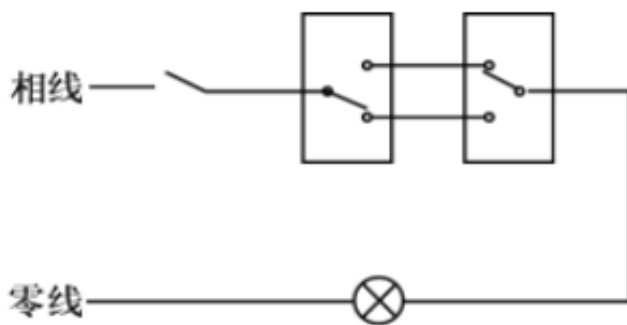
2) 双控电路系统比较。传统照明双控电路特点：实现双控时用两个单刀双置开关开关之间连接照明电缆；进行多点控制时开关之间的电缆连线增多使线路安装变得非常复杂工程施工难度变大。总线式智能照明系统双控电路特点：实现双控时只需简单地在控制总线上并联一个开关；进行多点控制时依次并联多个开关开关之间仅用一条5类线连接线路安装简单、省事。两种电路接线方式比较见图1。

2.2智能照明与传统照明控制系统比较

1) 控制方式比较，传统控制采用手动开关需要一路一路地开或关；智能照明控制采用低压2次小信号控制控制功能强、方式多、范围广、自动化程度高通过实现场景的预设置和记忆功能操作时只须按一下控制面板上某一个键即可启动一个灯光场景（各照明回路不同的亮暗搭配组成一种灯光效果）各照明回路随即自动变换到相应的状态。上述功能也可以通过其他界面如遥控器等实现。



(a) 智能照明系统双控回路接线方式



(b) 传统双控回路接线方式

图1智能照明与传统照明双控回路接线方式比较

2) 照明方式比较，传统控制方式单一只有开和关；智能照明控制系统采用“调光模块”通过灯光的调光在不同使用场合产生不同灯光效果营造出不同的舒适氛围。

3) 管理方式比较，传统控制对照明的管理是人为化的管理；智能控制系统可实现能源管理自动化通过分布式网络只需一台计算机就可实现对整幢大楼的管理。

2.3 智能照明与传统照明控制系统比较

(1) 控制方式比较。传统控制采用手动开关要一路一路地开或关；智能照明控制采用低压2次小信号控制控制功能强、方式多、范围广、自动化程度高通过实现场景的预设置和记忆功能操作时只须按一下控制面板上某一个键即可启动一个灯光场景（各照明回路不同的亮暗搭配组成一种灯光效果）各照明回路随即自动变换到相应的状态。上述功能也可以通过其他界面如遥控器等实现。

(2) 照明方式比较。传统控制方式单一只有开和关；智能照明控制系统采用“调光模块”通过灯光的调光在不同使用场合产生不同灯光效果营造出不同的舒适氛围。

(3) 管理方式比较。传统控制对照明的管理是人为化的管理；智能控制系统可实现能源管理自动化通过分布式网络只需一台计算机就可实现对整幢大楼的管理。

3智能照明系统的节能分析

3.1集中管理减少人为浪费

现代高层办公大楼中人为造成照明能源浪费的现象仍然非常严重无论房间有人还是无人经常是“长明灯”。智能照明系统既能分散控制又能集中管理在大楼的中央控制室管理人员通过操作键盘即可关闭无人房间的照明灯。

3.2自动调光充分利用自然光

智能照明系统中的光电感应开关通过测定工作面的照度与设定值比较来控制照明开关这样可以有效地利用自然光达到节能的目的也可提供一个不受季节与外部气候环境影响的相对稳定的视觉环境。一般来讲越靠近窗自然光照度越高而人工照明提供的照度就低但合成照度应维持在设计照度值如图2所示。

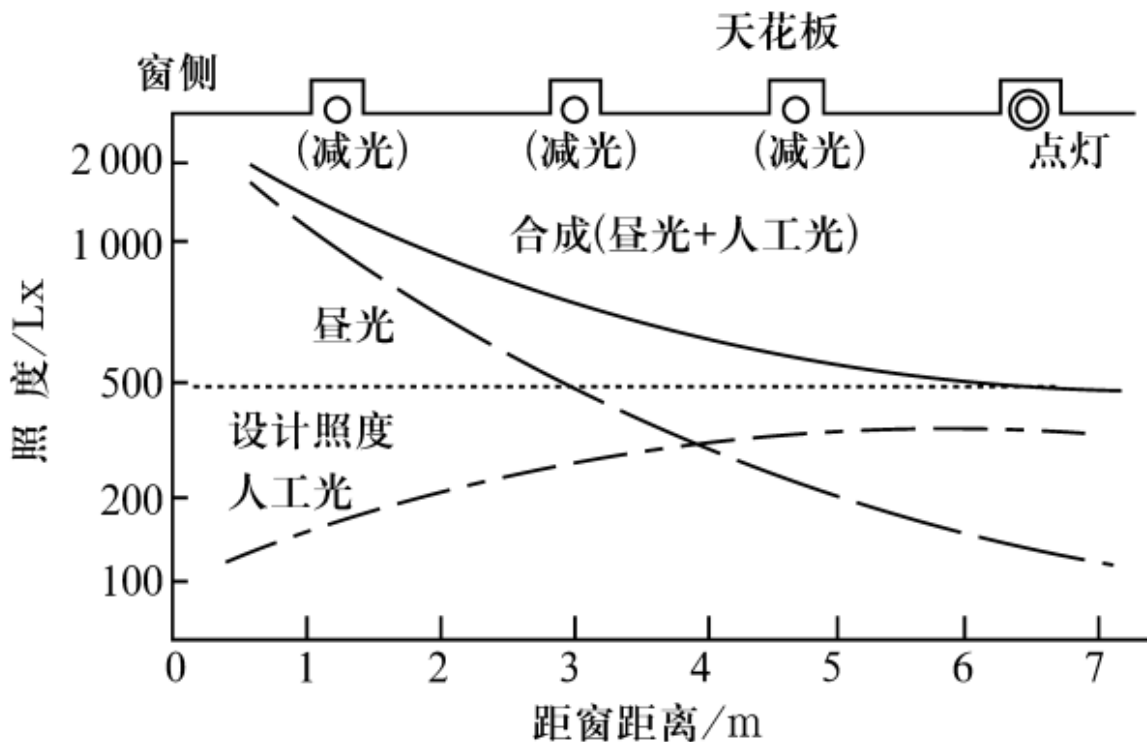


图 2 自动调光控制方式示例

3.3自动调光保持照度的一致性

一般照明设计师对新建的建筑物进行设计时均会考虑到随着时间的推移灯具的效率和房间墙面反射率会不断衰减。因此其初始照度均设置得较高这种设计不仅造成建筑物使用期的照度不一致而且由于照度偏高造成不必要的能源浪费。采用智能照明系统后虽然照度还是偏高设计但由于可以智能调光系统将会按照预先设置的标准亮度使照明区域保持恒定的照度而不受灯具效率降低和墙面反射率衰减的影响这也是智能照明控制系统可节约能源原因之一。

3.4 安装便捷节省线缆

智能照明系统通常采用二线制控制系统以一对 UTP 5类线作为控制总线将系统中的各个输入、输出和系统支持单元连接起来大截面的负载线缆从输出单元的输出端直接接到照明灯具或其他用电负载上而无须经过开关。安装时不必考虑任何控制关系在整个系统安装完后再通过软件设置各个单元的地址编码从而建立对应的控制关系。由于系统仅在输出单元和负载之间使用负载线缆连接与传统控制方法相比节省了大量原本要接到开关的线缆也缩短了安装施工的时间

节省人工费用。

3.5 延长灯具寿命

灯具损坏的致命原因是电网过电压只要能控制过电压就可以延长灯具的寿命。智能照明控制系统采用软启动的方式能控制电网冲击电压和浪涌电压使灯丝免受热冲击灯具寿命得到延长。智能照明系统通常能使灯具寿命延长2~4倍不仅节省大量灯具而且大大减少更换灯具的大量使用灯具和安装困难的区域具有特殊的意义。

4 实例

笔者将某公司生产的C-BUS智能照明系统模拟应用于我院电脑教学大楼由于考虑到该大楼只作为电脑教学用对灯光效果要求不高就不采用调光器进行调光只采用简单的自控装置。另外对于节省线缆、延长灯具寿命、保持照度一致性等节能效果暂不做分析在此仅对该系统可实行集中管理、分散控制功能进行初步的分析。该大楼楼层为6层每层有10个电脑教室每个教室有12套三管日光灯其照明总功率为86.4kW。粗略计算按平均每盏灯每天节电1h每年按300天计算0.78元/kWh
则年节省电费2.34万元。该大楼采用智能照明设备投资费用约增加11万元45年即可收回成本。

采用智能照明控制系统不仅可满足便捷控制、灯光效果等要求而且由于可观的节能效果（寿命节电可长达20%~50%）及灯具寿命的延长（灯具回报24倍）又能在降运行费用中得到经还能省去常规照明所需的大部分配电控制设备大大简化和节省穿管布线工作量。此外智能照明系统还有潜在的价值回报如智能控制系统能使整个系统工作在使人们*舒适的状态从而保证了人们的身心健康提高了工作效率。智能照明控制系统广泛地应用于建筑领域无论室内、室外、大小场合无处不可应用。该系统是办公大楼、宾馆酒店、娱乐场所、商业中心、体育场馆、公寓别墅、庭院景点等理想的照明控制设备。

5 安科瑞智能照明控制系统

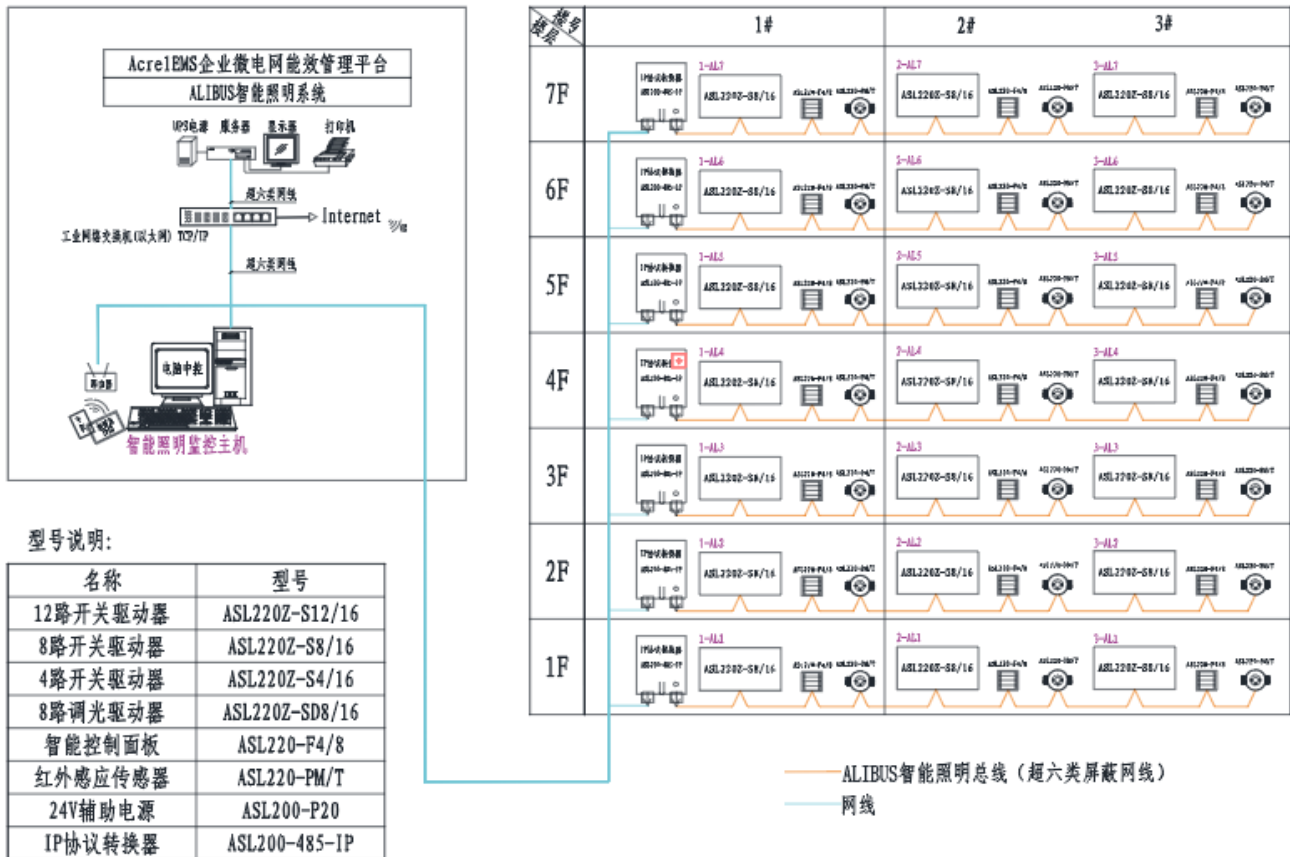
5.1 概述

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 °			

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

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].陈一才.智能建筑电气设计手册 [M] 北京，中国建材工业出版社(1999) .

[2].沈瑞珠.智能照明系统在智能建筑中的应用

[3].胡崇岳.智能建筑自动化技术 [M] 北京，机械工业出版社(1999) .

[4].沈瑞珠.智能照明系统在智能建筑中的应用 .

[5].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/207587.html>