

地下停车场的高可靠智能照明系统和方法

彭强

(山东海运股份有限公司)

【摘要】设计智能化的照明系统,能提升地下停车场照明效果,改善地下停车引导效果。文章在阐述地下停车场传统照明系统应用问题的基础上,提出一种高可靠智能化的照明系统,并指出该照明系统的具体设计方法,期望能促进地下停车场智能照明系统的持续升级。

【关键词】地下停车场;智能照明;系统设计

中图分类号: TU855

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2022.11.047

Highly Reliable Intelligent Lighting System and Method for Underground Parking Lot

PENG Qiang

(Shandong Shipping Corporation)

【Abstract】The design of intelligent lighting system can improve the lighting effect of underground parking lot and improve the guidance effect of underground parking. On the basis of expounding the application problems of the traditional lighting system in underground parking lot, this paper proposes a highly reliable and intelligent lighting system, and points out the specific design method of the lighting system, hoping to promote the continuous upgrading of the intelligent lighting system in underground parking lot and create a good underground parking environment.

【Keywords】underground parking lot; intelligent lighting; system design

1 引言

照明系统是地下停车场设计的重要组成部分,传统设计模式下的地下停车场照明系统光源耗能较为严重,不利于社会经济、生态的可持续发展,故而高可靠智能化的照明系统已经成为地下停车场照明设计的内在要求。

2 传统照明系统应用问题

地下停车场在充分利用城市竖向空间的基础上,解决了城市居民停车难的问题。现阶段,地下停车场照明系统应用中,传统光源的应用较为广泛,该照明方式虽然满足了地下停车场的照明需要,为驾车人员的停车引导提供了便利,但是其在实际应用中还存在一定的问题:一方面,从整体应用效果来看,传统照明系统为提供良好的照明效果,多采用全天候供电的方式来进行照明供电,这浪费了大量的电力资源,降低了地下停车场照明应用的整体效益。另一方面,在地下停车场照明系统控制中,传统的照明系统均要在管理室完成控制,且这种控制对于接触器、继电器的依赖性较高,且需要较多的设备、线缆作为支撑,基础材料消耗较大。此外,从控制过程

来看,地下停车场传统照明系统的相关操作需要专人值守,整体操作较为复杂,难以满足新时期地下停车场照明需要,且不利于节能控制。基于此,有必要在地下停车场照明过程中,设计并使用具有较高可靠性的智能化照明系统,满足地下停车场照明和节能需要。

3 智能照明原理及 C-Bus 智能照明系统构成

3.1 智能照明系统应用原理

智能照明是当前地下停车场照明系统设计应用的主要方向;其主要是在传统照明系统的基础上,配合使用物联网技术、有线/无线通信技术和电力载波通信技术完成通信信号传输,同时在嵌入式计算机智能化信息处理的作用下,对相应的照明信号进行处理,由此达到一种智能化、节能化控制效果的分布式照明控制系统。采用智能照明系统,能有效满足新时期地下停车场照明需要。

3.2 C-Bus 智能照明系统框架

现阶段,C-Bus 智能照明系统在地下停车场中的

应用较多。就 C-Bus 智能照明系统而言,其本身是一个分布式、总线型的智能控制系统,相比传统的照明控制系统,C-Bus 智能照明系统除电源外的所有单元器件均内置微处理器和存储单元,然后通过一根信号线将这些单元连接成网络,要求每个单元设置唯一的单元地址和软件功能。

该智能照明系统应用中,工作人员可在输出单元的作用下,完成各个控制回路负载的控制;在此过程中,输出单元能通过群组地址和输出组件建立系统内部的对应连接关系,这样在实际输出过程中,输入单元能将所有的控制命令转化为 C-Bus 信号,并完成这些信号在系统总线上的传播,最终由各输出单元完成这些信号的接收和判断,并进行相应回路的控制和输出。

3.3 基于 C-Bus 的智能照明系统组成

C-Bus 智能照明系统的控制系统是通过控制总线完成各单元连接组网的,这些总线的功能具有双重性,一是其能为照明系统内的各个器件提供直流工作电源,这些直流电源多保持在 36V;二是总线在连接单元器件的基础上还加载了一定的控制信号,这样在系统编程的作用下,整个照明系统的控制开关和输出回路之间存在一定的逻辑对应关系,这保证了系统设计应用的方便性、灵活性。另外在 C-Bus 智能照明系统控制应用中,还遵守了国际间通用的通信协议与标准,在整个通信过程中,C-Bus 智能照明系统能在自身接口的作用下与以太网相连,在系统结构组成设计中,通过总线型、树形、星形等自由拓扑结构的应用,可保证智能照明通信的稳定与安全。为提升 C-Bus 智能照明系统应用效果,在其结构组成及应用控制中,还需加强对系统内的每个单元网络的控制,通常要求智能照明网络系统中最多有 100 个单元,控制群组地址数量保持在 255 个,且在网络传输距离控制中,要求其传输的最远距离保持在 1000m。

4 基于 C-Bus 的地下停车场高可靠智能照明系统应用方法

地下停车场传统的照明系统存在电能利用效率低、调光性差的特点,使其很难实现诸多照明设备的集中控制。新时期,在智能照明系统的作用下,可通过多个传感器获取地下停车场光线和行人信息,通过分析这些传感信号,可通过单片机对照明设备进

行集中控制,满足整体照明需要。

4.1 系统总体方案设计

地下停车场智能照明系统应用实践中,首先应注重智能照明系统应用方案的系统设计。通常在智能照明系统中,先需要在光照传感器的作用下,进行地下停车场照明情况的监测分析,该监测环节重点监测室内光线强弱,同时需在人体红外感应传感器的支撑下,探测人体的特征。完成基础信息探测后,将这些信息传送给单片机,单片机是 C-Bus 智能照明系统的控制中心,通过单片机完成数据整理分析,可发出控制指令,完成对应区域智能照明灯具的开启和关闭,这样才能达到“人来灯亮,人走灯灭”的效果。现阶段,智能照明系统的灯具多采用 LED 灯,并且在地下停车场照明中采用缓慢的逐渐变化的形式进行这些灯具控制,这不仅延长了灯具的使用寿命,且节省了电能,实现了人们视力的有效保护^[1]。

4.2 系统硬件设计

硬件单元设计是智能照明系统基础设计的重要内容,其能为地下停车场照明系统的设计与应用奠定良好基础。首先设计师应注重光照感应模块的系统设计,且在具体设计应用环节,应深化光敏二极管这一核心器件的选择应用,为光电的转换提供技术支持。其次人体红外感应模块设计中,设计师应考虑到人体恒定温度约为 37℃,故而在红外线发射中,应重视其波长控制,保证人体温度探测可靠性。目前,HC-SR501 人体红外感应模块在地下停车场智能照明系统中的应用较多,当人们进入其感应范围后,该模块会通过特定端口输出高电平,行人离开后其又会自动延时并且输出低电平,这实现了地下停车场行人状况的有效监测。再次,单片机在智能照明系统中充当着控制中心的角色,在单片机选择中,应确保所选择的单片机具有 PWM 和 AD 转换的功能,以此来简化外围电路,完成的 PWM 信号传输,降低智能照明系统的运作成本。最后驱动 LED 灯照明是智能照明系统的基本功能,同时也是地下停车场智能照明系统建设应用的内在要求。在 LED 灯驱动过程中,应选择使用具有内置开关的恒流电源,通过高端电流采集设置 LED 灯平均电流,同时应在标准逻辑脉冲接收处理的基础上,控制 LED 灯阵列亮度,这样才能实现灯具的精密控制,满足整体照明需要。

4.3 软件设计

科学合理地开展智能照明系统软件设计,能有效提升系统的运作性能,满足地下停车场照明控制需要。①地下停车场照明系统设计中,主程序是整个系统软件部分的基础和框架,其不仅包含了光照模块、人体红外感应模块,而且涉及PWM模块、无线收发模块,此外上位机模块等都是其重要的组成部分。在系统上电后,主程序各个模块完成了初始化操作,具体作业中,单片机会定时地采集信号处理电路的输出电压转换成ADC值,在该阈值的支撑下,结合红外模块即可判断停车场是否有人,并以此为停车场灯具照明控制提供支撑。②在智能照明系统单片机作用下,通过SPI协议可实现数据传输过程的有效控制,该环节中,单片机、CC1101分别充当主设备、从设备的作用,应通过这些设备完成时钟信号接收,满足后期控制需要。③上位机无线收发终端模块能完成对CC1101的控制,并由CC1101接收LED发送过来的数据包,随后通过USB虚拟串口,可将相关信息转发到个人计算机,完成数据的处理和照明灯具控制指令发出,满足了灯具实际控制需要。④在LED终端控制及应用阶段,每个智能灯具均有唯一的标号,且受地下停车场人流不确定性等因素的影响,各灯具的开启、关闭次数并不统一。在LED灯使用中,应在通信模块的支撑下,定时主动地向上位机上传开启次数和开启时间,这样才能实现LED灯运行状况的有效监测。就LED终端控制信号数据本身而言,其包含了较多字节,这五个字节不仅包括标识终端编号,LED点亮次数,而且涉及LED点亮时间和校验位,停车场照明中,通过对这些字节要素的控制,能有效提升照明系统控制的精准性。

5 基于C-Bus智能照明系统应用优势分析

新经济形态下,城市地下停车场的建设规模不断扩大,停车数量不断增加,这对于停车场车辆的引导控制效果提出了较高要求。考虑到地下停车场照明系统对停车引导系统的影响,应注重停车场照明系统的深入设计。目前,智能照明系统在地下停车场照明过程中得到了广泛应用。相比地下停车场传统照明系统,智能照明系统的应用优势极为明显。一方面,从智能照明系统结构布局来看,其具有线路简单、安装方便的特点,这不仅大大减少了初期建设

阶段的材料损耗,而且为后期维护工作的开展奠定了良好基础,有效地节省了照明系统的维护成本。另一方面,地下停车场传统照明系统的控制操作较为复杂,照明系统控制效果不理想,能耗问题较为严重;但是使用智能照明系统后,工作人员通过对应的控制网络,可实现地下停车场照明系统单点、双点和多点,甚至通过场景设置、定时开关等控制装置的应用,可实现整个停车场的区域、群组控制;在此基础上,通过红外线探测、集中监控、遥控等方法使用,可快速、便捷、准确的完成多种照明控制任务,并实现电能资源的节能管理,整体效益工艺较为突出。另外智能照明系统的应用优势还表现为其在建筑停电时具有较强的应急照明处理能力。即新一代的智能照明应急系统均预存了一定的系统状态和控制指令,这样即便建筑停电,智能照明系统也还能控制应急照明系统开始供电,这为地下停车场的照明和车流引导提供了便利。当建筑恢复通电时,智能照明系统又能根据预先设定的状态重新恢复正常工作状态,这大大提升了电能的利用管理水平,取得了良好的经济、生态效益。新时期,基于C-Bus的智能照明系统凭借着良好的技术、性能优势在建筑地下停车场得到了广泛应用,且在开放网络的支撑下,停车场智能照明系统与物业管理系统、楼宇自控系统之间的联系更加紧密,其有效地提示建筑的智能化程度,促进了建筑楼宇的智能化发展。

6 结语

高可靠智能照明系统的设计与应用有效地满足了地下停车场的照明控制和节能需要。新时期,人们只有充分认识到地下停车场传统照明系统应用局限性,深化高可靠智能照明系统的设计与应用,才能有效提升停车场照明效果,为停车引导提供便利,进而实现停车场照明效果、节能效益和环保效益的有机统一。

参考文献

- [1] 董大波, 张萍, 牟晓玲. 基于多传感器信息融合的智能照明系统设计[J]. 电子制作, 2021 (7): 37-38+94.