

文章编号:1674-2869(2017)03-0302-05

自主式安防照明控制系统研究

吴睿¹, 杨坦¹, 高苏蒂¹, 杨钊², 张劼¹, 王来宏¹

1. 安徽新华学院土木与环境工程学院, 安徽 合肥 230088;

2. 安徽新华学院电子通信工程学院, 安徽 合肥 230088

摘要:为解决智能建筑中安防系统的局限性和盲点问题,通过多种探测联动手段,利用软硬件结合形成一套新型安全防范系统,即自主式安防照明控制系统。当外界入侵检测范围时,立即触发到红外信号,并联动安防监控系统实现报警,完成对检测区域的视频监视及录像。此外,DDC控制系统通过光照度探测器控制触发区域的照明开启,对录像的环境进行补偿并威慑非法入侵者。实现了视频监控、周界防范和智能照明的联动,增加了现场的多方位监控点。最终通过实验验证,本系统可行性高、覆盖范围广,值得今后在安防系统中推广。

关键词:自主照明;三联动;集中控制;防区动态监控

中图分类号:TU855 **文献标识码:**A **doi:**10.3969/j.issn.1674-2869.2017.03.016

Autonomous Security Lighting Control System

WU Rui¹, YANG Tan¹, GAO Sudi¹, YANG Zhao², ZHANG Jie¹, WANG Laihong¹

1. College of Civil and Environment Engineering, Anhui Xinhua University, Hefei 230088, China;

2. College of Electronic Communication Engineering, Anhui Xinhua University, Hefei 230088, China

Abstract: To solve the limitation and blind spot problem of the security system of intelligent building, we used the combination of hardware and software by a variety of means of detecting linkage to form a new autonomous security lighting control system. While the detection area was invaded, immediately the infrared signal triggered with the implementation of alarm by the linkage of security system, and the video monitoring and video recording of the detection area were completed. In addition, the lighting for the video recording was controlled by the light illuminance detector of the direct digital control system to deterrent the illegal alien. We realized the linkage of video surveillance, perimeter guard and intelligent lighting to increase the multi-faceted monitoring points on site. Finally, it is validated that the system has the characteristics of good feasibility, wide cover range, and is worth popularizing in the security system.

Keywords: autonomous lighting; linkage effect; centralized control; area dynamic monitoring

1984年1月在美国康涅狄格州哈福德市对一栋旧金融大厦进行改建,竣工后大楼改名为City Place^[1]。由于City Place在宣传材料中第一次出现“智能建筑”(Intelligent Building, IB)一词, City

Place就被称为世界上第一栋智能建筑^[2]。我国建设部正式颁布了智能建筑国家标准《智能建筑设计标准》(GB/T50314—2006),对智能建筑作出如下定义:以建筑为平台,兼备信息设施系统、信息

收稿日期:2017-02-20

基金项目:安徽高校省级自然科学研究重点项目(KJ2017A616);国家级大学生创新创业训练计划项目(201512216045);
国家级大学生创新创业训练计划项目(201512216046);校企合作实践教育基地项目(2015xqjdx01)

作者简介:吴睿,硕士,讲师。E-mail:wuuriu@163.com

引文格式:吴睿,杨坦,高苏蒂,等.自主式安防照明控制系统研究[J].武汉工程大学学报,2017,39(3):302-306.

WU R, YANG T, GAO S D, et al. Autonomous security lighting control system[J]. Journal of Wuhan Institute of Technology, 2017, 39(3):302-306.

化应用系统、建筑设备管理系统、公共安全系统等,集结构、系统、服务、管理及其优化组合为一体,向人们提供安全、高效、便捷、节能、环保、健康的建筑环境^[3].

智能建筑概念的产生到现在已经三十多年了,中国的智能建筑从20世纪90年代末期到现在也经历了飞跃的发展^[4].如今,建筑智能化不再是一个单一的专业方向,更多的和物联网\虚拟仪器等方向结合^[5].建筑智能化既要结合建筑结构的特点,也要偏重于建筑电气的设计与控制;不仅要针对硬件上的选型和施工,还要实现软件的应用^[6].

1 控制系统总体设计

设计的控制平台主要集中在对视频监控系统(video surveillance system, VSS)、周边防范系统和照明控制系统的综合控制进行了优化和更新.通过系统综合布线,完成以下软硬件的工作:高速球机和一体化摄像机与硬盘录像机(digital video recorder, DVR)和矩阵切换器连接视频线、通信线和电源线;连接红外对射检测信号设备的发射端与接收端的触发线路,并将接收端与大容量DVR通过BUS总线进行通信连接;连接照明系统中光照度传感器与DVR的通信线路;连接报警器与DVR的通信.此外,在组态王软件上进行编程与操作,实现照明系统的控制及系统可能出现的故障的识别和排除.

1.1 系统主体功能

控制系统主要完成的是安防系统的一体化与集中化,主体功能如下:

1) 监控平台对自助式安防照明控制系统实施后台监控,调节触发区域照明设备的照度和亮度.组态王软件平台设置照明控制方案,并在平台上显示灯具的布置,调节显示照明设备照度的调节和ON/OFF状态.

2) 红外探测信号被阻隔触发信号启动功能^[7-8];

3) 声光报警器开启功能^[9];

4) 摄像设备自动转向探测触发区域进行画面采集;

5) 系统可实现软件平台控制开关,也可以通过现场开关设备进行.

6) 触发区域的场景照度和亮度的大小调整、时间定为、开关顺序的选择均可以自行设置.

1.2 系统主体设计

自主式安防照明控制系统结合监考、防盗报警及照明补偿于一体,因此该系统对信息的传输

和分配要求较高,需将红外对射、摄像监控及特殊照明的信号统一,使得系统满足高精度的安防要求.

在该系统中,通过矩阵切换器和硬盘录像机来调动高速球机进行摄像,驱动其进行工作的信号由红外对射探测器来产生,并且配备声光报警器进行报警,同时针对外界光照是否合适的问题,开启对局部入侵位置的补偿照明.一旦外界非法入侵触动红外探测,及时进行报警并启用摄像头进行侦查.

首先,将红外对射接收端的NC端口信号通过通讯线连接至硬盘录像机的IN端口,在与硬盘录像机连接的矩阵切换器的软件界面调试云台转向预置点,并给出触发信号1为红外对射信号,即红外对射为常开形式,一旦信号中断,将通过NC端口传入硬盘录像机,联动云台转向预置点,实现对入侵区域的视频监控,同时开启录像功能,对入侵区域的动态物体进行录像;再者,将智能照明的触发信号端口通过通信线连入硬盘录像机的ALARM报警端口,即一旦监控设备进行摄录时,即给出信号至光照度传感器,判断外界环境光照度的情况,若外界光照度低于设定的阈值,开启8盏双管荧光灯进行照度补偿,若外界光照度高于设定的阈值,则8盏双管荧光灯不开启.

系统结构图如图1所示.

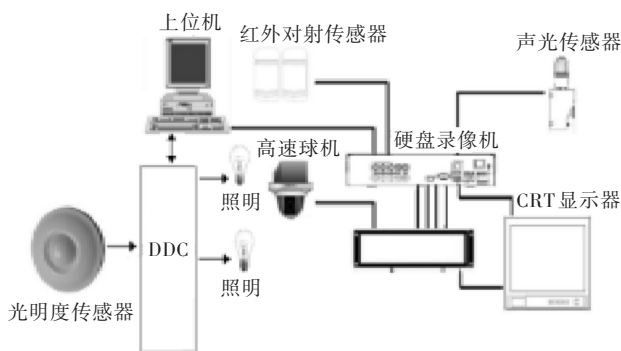


图1 自主式安防照明控制系统结构图

Fig. 1 Structure diagram of autonomous security lighting control system

2 系统控制设计

自主式安防照明控制系统需求分析如下:

1) 与视频监控联动

若出现未经许可闯入检测区域者,触发红外对射信号,红外对射立即将报警信号通过模拟/数字转换器后传至安保中心平台.同时由PC通过联动大容量数字视频录像机,使检测者监控检测区域图像,以便及时地采取正确的处理措施.若因其

他原因造成误报警,检测者可通过监控主画面显示的现场画面排查误报警情况。

2) 与灯光联动

若出现未经许可闯入检测区域者,触发红外对射信号,红外对射经 5 s 延迟后将报警信号通过模拟/数字信号转换传至该区域的照明设备,使得闯入检测区域者入侵者受光照惊吓后终止非法入侵行为;同时通过照明补偿后,VSS 可以记录闯入检测区域者的行为,留下视频和音频证据,发挥出系统的安防功能。

系统流程图和启动流程图如图 2 和图 3 所示。

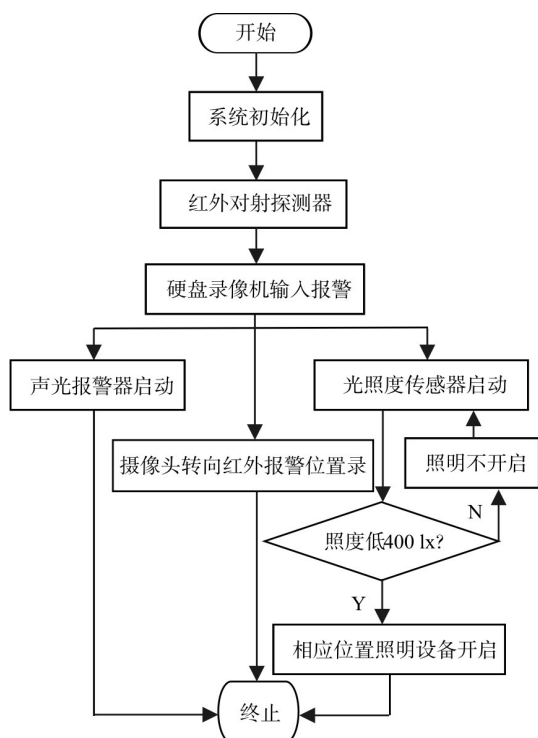


图 2 系统流程图

Fig. 2 System flowchart

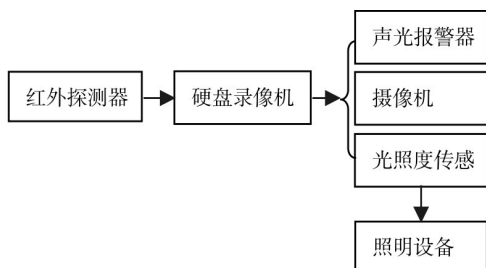


图 3 启动流程图

Fig. 3 Start flowchart

3 仿真系统设计

系统主要有视频监控系统、红外对射系统和智能照明系统组成,仿真硬件平台包括照明及其监控系统实训单元和照明及其监控系统控制中

心^[10];

软件界面设计主要通过组态王 6.55 进行编程并连接 DDC 控制台^[11];

系统的通讯协议主要是通过支持 Modbus 协议 RS485 总线通讯^[12]。

系统的控制功能如下:

1) 通过光照度和亮度探测器的信号对双管荧光灯的照度和亮度进行调节;

2) 当红外探测器触发信号时,开启双管荧光灯带进行照明;当红外探测器触发状态在 10 s 后无触发时,双管荧光灯带关闭;

3) 系统转换为手动控制,旋至开启,双管荧光灯带亮;旋至关闭,双管荧光灯带灭;

4) 在组态王软件平台上进行时间预设^[13];

5) 监控平台显示摄像机画面,能够通过矩阵键盘对云台摄像机进行控制^[14]。

当触发红外对射信号,矩阵能够迅速将摄像机画面显示在监控平台上,数字视频录像机自动录像,同时照明系统通过光照度传感器感知外界光线,若光照度低于 400 lx (lx 为光照度的单位) 时,开启灯进行环境照度补偿^[15]。

系统控制结构图如图 4 所示。

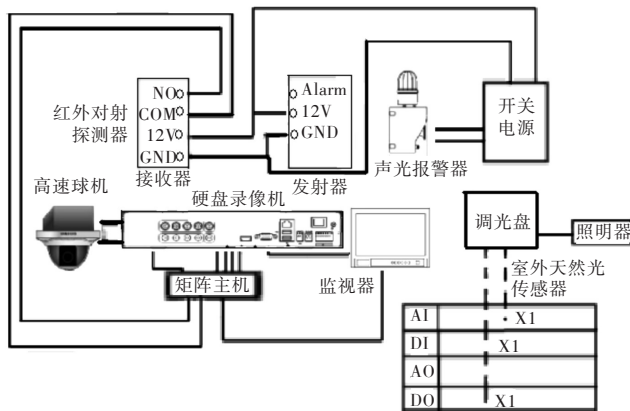


图 4 控制结构图

Fig. 4 Control structure diagram

4 系统软件设计

系统软件设计主要满足一下两个功能:

1) 摄像机的预支点、巡航、轨迹等的设置,使摄像机可以按照既定路线进行录像;

2) Lonwork 建立照明的物理点的地址对应,在力控软件界面实现照度的调节和选择。

通过 Lonwork 软件实现软件界面的设计,主要是对灯光补偿的的点位的的显示和响应结果的画面的呈现,后台通过 DDC 现场控制器将相关物理点(DIO)进行分配.其效果图如图 5 和图 6 所示。



图5 组态软件界面

Fig. 5 Configuration software interface

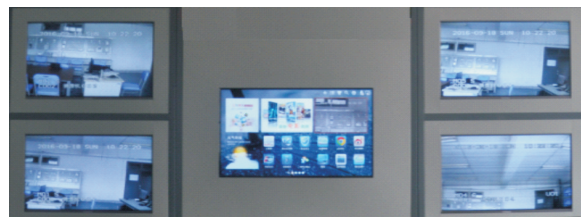


图6 监视器画面

Fig. 6 Monitor screen

5 分析与验证

自主式安防照明控制系统针对当前安防系统在准确性、响应时间及处理方法上均进行改进和更新,并且实现三大硬件的联动.此外,通过实验证明系统的可行性,实验结果如表1所示.

表1 实验验证结果

Tab. 1 Experimental verification results

检测区域 detection area	摄像机是否对准检测区域 camera or not	控制台画面是否录像 console screen at operation or not	光照传感器检测结果 test results of light sensor's detection	荧光灯开启状态 operation behavior of fluorescent lamp
从红外对射有效距离内经过	云台转动,自动对焦	控制画面录像标志闪烁,于设定阈值进行录像	360 lx(小于设定阈值 400 lx)	入侵区域8盏荧光灯开
	云台转动,自动对焦	控制画面录像标志闪烁,于设定阈值进行录像	700 lx(大于设定阈值 400 lx)	入侵区域8盏荧光灯关
从红外对射范围经过后离开	云台固定,不再转动	控制画面录像延迟 30 s 后停止录像	维持状态	维持状态

自主式安防照明系统的实物现场如图7~9所示.

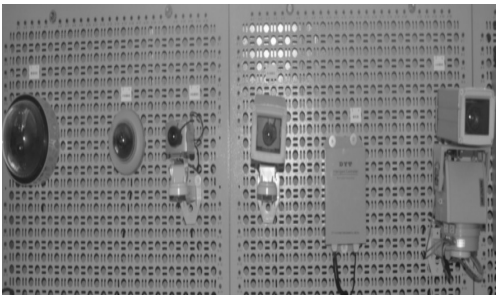


图7 监控摄像头

Fig. 7 Surveillance camera



图8 整体连线图

Fig. 8 Integrated wiring diagram

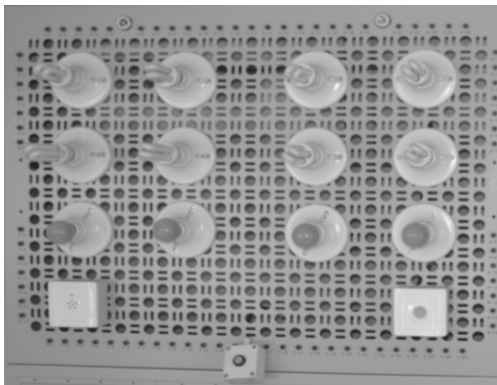


图9 智能照明设备

Fig. 9 Intelligent lighting equipment

6 结语

总之,自主式安防照明系统是在当前安防系统的基础上进行了很大的改进,可以推广作为民用建筑安防系统的标准规范.本系统的设计完全满足现代小区的安防要求,并且在准确性、响应时间及处理方法上得到很大的提高,特别是针对大型小区的安防系统的缺陷,如防入侵措施的不到位、报警不及时和监控结果的显示不明显等方面有很大的扩充和提高.因此,自主式安防照明控制系统具有较强的实用性和推广性.

参考文献:

- [1] 邓遂,邓翰林,梁庆伟,等.周界监测中的阈值优化和多模态节点协同检测算法[J].西安交通大学学报,2013,47(2):75-80.
DENG S, DENG H L, LIANG Q W, et al. A new optimization method for thresholds and collaborative targets detection in perimeter monitoring[J]. Journal of Xi'an Jiaotong University, 2013, 47(2): 75-80.
- [2] 黄剑雄.智能应急照明和疏散指示系统设计探讨[J].建筑电气,2016(10):35-40.
HUANG J X. Discussion about the design of intelligent emergency lighting and evacuate indicating system[J]. Building Electricity, 2016(10): 35-40.
- [3] 苗国耀,程辉.智能家居安防报警系统的设计[J].科技创新导报,2011(11):49-49.
- [4] 李海涛,张志秀.RFID技术在小区安防系统中的应用综述[J].山东轻工业学院学报(自然科学版),2008,22(1):43-45.
LI H T, ZHANG Z X. The application summary of the RFID technology in security system in residential communities[J]. Journal of Shandong Institute of Light Industry (Natural Science Edition), 2008, 22(1): 43-45.
- [5] 朱良.户外周界传感技术——周界防入侵系统的眼睛和耳朵[J].中国安防,2008(3):39-41.
- [6] 吴尤骏.浅议机场周界安防传感器应用现状[J].中国安防,2011(4):95-97.
- [7] 王维.激光对射系统在机场周界安防系统中的应用研究[J].智能建筑与城市信息,2010(3):79-85.
WANG W. The application of laser shot system at the airport perimeter security system [J]. Intelligent Building & City Information, 2010(3): 79-85.
- [8] 秦培林,杨春森.光纤振动传感器在安防周界中的应用[J].装备制造技术,2005(4):11-13.
QIN P L, YANG C S. The application of optical fiber vibrant sensor in safeguarding surrounding areas [J]. Equipment Manufacturing Technology, 2005 (4): 11-13.
- [9] 侯加全.智能照明控制系统发展趋势的探讨[J].现代建筑电气,2013(增刊1):263-266.
- [10] 周跃峰,郭杰荣.安防监控系统技术的发展综述[J].湖南文理学院学报(自然科学版),2014(6):81-85.
ZHOU Y F, GUO J R. Summary of safety surveillance system [J]. Journal of Hunan University of Arts and Science (Natural Science Edition), 2014(6): 81-85.
- [11] 代丹,陈寅生.LED照明技术应用现状与发展趋势[J].建筑电气,2014(12):14-20.
DAI D, CHEN Y S. Development status and development trend of LED lighting technology [J]. Building Electricity, 2014(12): 14-20.
- [12] 中华人民共和国建设部.建筑照明设计标准:GB50034-2004[S].北京:中国建筑工业出版社,2004.
- [13] 王秀平.基于物联网技术的校园安防系统设计[J].实验技术与管理,2011,28(8):103-106.
WANG X P. Design of campus security system based on Internet of things technology [J]. Experimental Technology and Management, 2011, 28(8): 103-106.
- [14] 袁樵.国际照明委员会照明标准——室内工作场所照明[J].照明工程学报,2002(4):55-60.
- [15] 周晓伟,蔡建平,郑增威,等.新型室内照明智能控制系统的研究与实现[J].计算机应用研究,2009(8):2977-2981.
ZHOU X W, CAI J P, ZHENG Z W, et al. Research and implementation of novel intelligent indoor light control system [J]. Application Research of Computers, 2009(8): 2977-2981.

本文编辑:陈小平