

基于 Zig Bee 的客船智能灯光管理系统设计

孙彦刚¹, 侯婷婷², 欧书博¹, 李君义¹

(1. 招商局金陵船舶(威海)有限公司, 山东威海 264200; 2. 山东交通学院, 山东威海 264200)

摘要: 客船的智能灯光管理系统是实现安全航行的重要保障, 客船中传统的灯光系统在节能、安全方面仍存在不足, 为了满足客船的需求, 本文设计了基于 Zig Bee 网络的客船智能灯光管理系统。该系统通过 Zig Bee 网络将客船上生活区域的所有灯具通过网络连接, 实现灯具之间无线控制, 可根据不同时段、不同区域对灯光进行调节, 整个系统调试及问题分析满足远程操作需要。

关键词: 智能照明; 客船; Zig Bee 网络; 节能

中图分类号: U665 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2021) 12—0052—03

客船作为一种用于娱乐航海的船舶, 具有经济、高效、简便的特有优势, 在我国沿海地区得到迅猛发展。近几年, 随着科技的发展和水平的提高, 对智能化、节能化和舒适化的需求越来越强烈^[1], 而灯光管理系统是客船舱室内部装修重要的一环, 该系统是客船安全性、功能性、舒适性、环保性等诸多方面的综合体现^[2]。

目前市面上智能照明系统多为安装在酒店及住宅内^[3], 而这些系统的安全及控制原理难以满足客船的需求; 因此, 为改进客船的灯光管理系统, 提高整个系统的智能化和节能化, 针对客船的生活公共照明区域^[4], 本文提出并设计了一种基于 Zig Bee 网络的客船智能灯光管理系统, 通过对原有智能照明系统的改进, 使本文设计的该系统能够满足客船的需求^[5]。

1 智能灯光管理系统的特点

智能灯光管理系统以智能网关为核心, 采用图形化的控制界面, 系统的智能化通过总线实现, 中央管理平台 and 智能终端通过网络进行对等通讯, 各控制模块之间的信息传递可以实时进行, 可以通过编程来实现各种调光需求; 也可根据不同的时间段和不同区域, 设置灯具的运行状态; 当系统出现故障时, 可以通过远程操作进行系统修复。

1.1 集成性

智能化照明控制系统是集计算机技术、网络通信技术、自动控制技术等于一体的现代控制系统。

1.2 使用便利

在设计智能灯光管理系统时, 应根据游客对智能化的需求, 整合该智能系统可实现的控制功能, 进行设计; 该智能控制系统的控制方式并不是唯一的, 为了保

证操作过程的简单化, 体验感更好, 采用图形化的界面, 操作内容直观, 操作步骤简单, 避免了游客的排斥心理。

1.3 可靠性

为了保证游客的舒适性和便利性, 系统的安全性、可靠性必须得到保证, 确保整个客船房间内的灯光系统可以 24 小时正常运行。例如电源、系统存储等方面采取相应的容错措施, 保证系统的性能和正常运行, 不受环境变化的影响。

1.4 方便性

整个系统的设计, 由于空间有限, 触屏设备本身的尺寸要合理, 布线要简单。当系统出现故障时, 既可以现场检修也可以实现远程操作维修。这种远程操作的方式, 保证了时效性, 提高工作效率, 不浪费游客游玩的时间; 此外, 系统设置与版本更新也可以通过远程操作实现, 保证了系统保养与维护的便利性, 降低了维护成本。

1.5 智能化

提高灯光管理系统的智能化, 使该系统成为一个可以实现信息采集和输送、逻辑分析等功能的控制系统。

2 智能灯光管理系统的功能

本文所设计的智能灯光管理系统, 应用于客船中, 主要能够实现以下功能:

(1) 具有三种工作模式: 白天模式, 夜间繁忙、空闲模式, 夜间智能模式。

(2) 系统中有传感器检测系统, 通过对光照强度进行检测, 判断出是白天还是黑夜, 若为白天, 则所有的灯自动调为休息状态; 若为黑夜, 在繁忙时间段, 灯具按 100% 功率工作, 此时高亮显示, 在智能和空闲模

式下,灯具按照额定功率的 30% 工作,此时低亮显示。

(3) 当有人经过时,灯具自动高亮照明。根据行人前进的方向,相邻灯之间可以实现信息传递,一方面可以提前开启下一盏路灯,另一方面,对于人前进的反方向的路灯,恢复到低亮。

(4) 根据客船上游客的生活作息时间设定夜间灯具工作的不同模式。

(5) 有应急功能,当发生紧急情况时,所有的灯都高亮显示。

(6) 可以通过系统控制任意灯具的开和关,可实现远程操作,利于维修和管理。

(7) 在中心管理平台可以查询到所有灯的工作情况,当有灯出现故障或者工作模式异常时,可以通过自动报警功能得到反馈信息。

3 智能灯光管理系统的组成

智能灯光管理系统,以 Zig Bee 网络作为通信手段。Zig Bee 是一种短距离、低功耗、低速度的无线接入技术。该技术广泛应用于家具智能、灾害防治等众多领域。该智能灯光管理系统由两部分组成,分别为中心管理平台、控制模块组成。

3.1 中心管理平台

所有灯之间都是通过 Zig Bee 网络进行信息传递,每个灯具都是一个通信节点。通过无线方式将灯具的工作状态反馈到中心管理平台。中心管理平台的 Zig Bee 节点作为网络的协调器,负责建立和管理整个 Zig Bee 网络。由于终端已经完成组态,即便网络通讯出现故障,管理平台仍然能够独立工作,完成采集和控制功能。正常时,中心管理平台显示所有灯的工作信息。图像化的中心管理平台如图 1 所示。



图 1 图像化的中心管理平台

3.2 控制模块

控制模块相当于系统的输出响应部分,通过接收来自网络传输的信号,实现对各个设备的实时控制;灯

具的 Zig Bee 节点选择路由器和终端器,路由器和终端器间隔分布。此外,控制模块自身可以通过编程来实现各种调光需求,也可以采集相关灯具的运行状态。

4 智能灯光管理系统的硬件设计

基于 Zig Bee 的智能灯光管理系统由中心管理平台、控制端组成,中心管理平台负责管理所有灯具的信息,控制端负责控制照明灯的状态。

4.1 中心管理平台硬件设计

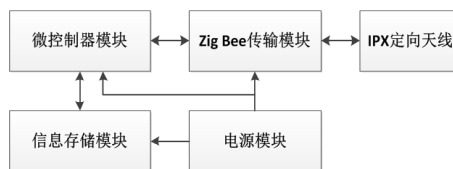


图 2 中心管理平台硬件框图

在 Zig Bee 网络里,中心管理平台的硬件部分包括电源模块、传输模块、存储模块和微控制器模块。各个模块的功能如下:电源为整个系统提供电能,由 LDO 芯片实现;传输模块是整个硬件的核心,主要是建立网络和对 Zig Bee 通信网络进行管理;存储模块主要是存储每个灯具的工作状态,查看系统的工作状态需要管理员权限;微控制器模块是传输模块和存储模块之间的一个桥梁,实现双方之间的信息交互。中心管理平台硬件框图如图 2 所示。

4.2 控制端硬件设计



图 3 控制端硬件框图

控制端硬件部分由电源模块、Zig Bee 传输模块、探测器模块组成。其中,传输模块为核心模块,控制端与中心管理平台之间通过网络实现通信。探测器模块主要由传感器组成,通过探测器检测是否有人通过。控制端硬件框图如图 3 所示。

5 智能灯光管理系统的软件设计

5.1 中心管理平台软件设计

中心管理平台软件的功能是:新建 Zig Bee 网络,验证 Zig Bee 节点,节点信息维护。其具体工作流程如图 4 所示。

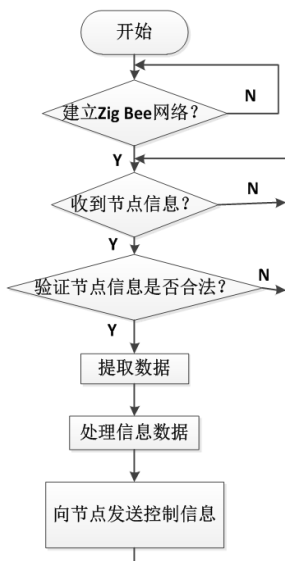


图4 中心管理平台软件流程图

5.2 控制端软件设计

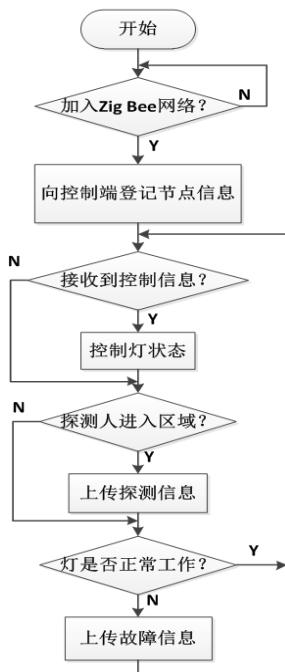


图5 控制端软件流程图

5.3 远程无线通信的实现

如果接收的信号要求将光照强度的相关数据传入控制终端,这时候,启动另一个传输模块,传输模块与PC终端之间通过串口通信,远端通信最终通过以太网通信接口实现。

因此,要想实现远程监控功能,首先远程终端发送指令给PC机,这一环节通过互联网进行通信。发送完指令后,PC机通过串口与节点通信,执行这一指令,完成监控功能。

6 智能灯光管理系统在客船上的应用前景

6.1 生活区域的应用

智能灯光管理系统可以通过编程,设定灯光的亮度,来模拟户外一天中光线的变化,让船员感受到外界的光线变化,调整船员的生物钟。

6.2 公共区域的应用

对于船上的公共区域,例如会议室、餐厅、影院等,可以根据不同的场合设计不同的模式,满足不同的需求,提高游客的舒适度。

7 结语

智能化是客船灯光管理系统未来的发展方向。为了提高客船的电力使用效率,本文设计的基于 Zig Bee 的智能灯光管理系统,并详细介绍了该系统的组成、系统的功能、系统硬件设计和软件设计。与传统的系统相比,该智能灯光管理系统使用 Zig Bee 网络的通信方式,采用图像化的管理界面,可操作性更强,当出现故障时,维修和调整更方便,以提高游客的体验感。

参考文献:

- [1] 石磊,方靖涵.浅谈智能照明控制系统在舰船上的应用[J].广船科技,2016(2):28-29.
- [2] 孙雪,崔晓梅,董玉华.智能家居灯光控制系统设计[J].智能计算机与应用,2019(2):236-237.
- [3] 李强,厉波,叶劲秋.长安国际酒店C-Bus智能照明管理控制系统[J].光源与照明,2003(1):27-29.
- [4] 刘琦,朱兆优,蓝贤桂.基于 Zig Bee 的船舶智能照明系统设计[J].现代电子技术,2019(22):137-139.
- [5] 侯广.基于 Zig Bee 的智能灯光控制系统设计:(硕士学位论文)[D].湖南:湖南大学,2016.
- [6] 蒋峰,李行,王淑良.基于 Zig Bee 技术的远程无线智能灯光控制系统的设计[J].现代电子技术,2017(2):115-117.
- [7] 赵汗青,王亚刚,王凯.基于 ZigBee 无线通信协议的智能灯光控制系统设计[J].电子技术,2012(10):62-64.

基金项目:工业和信息化部高技术船舶项目(MC-201917-C09);威海市高技术船舶与海工装备技术创新中心项目;定海区院地合作项目(2020C51005)。