

浅谈电力线载波和 LoRa 通讯在智能照明的应用

Discusse the Application of Power Line Carrier and LoRa Communication in Intelligent Lighting

田野

Ye Tian

内蒙古京科发电有限公司
中国·内蒙古 兴安盟 029400
Inner Mongolia Jingke Power Generation Co., Ltd.,
Xing'an League, Inner Mongolia, 029400, China

【摘要】随着计算机网络技术、无线通信技术的发展,照明系统实现智慧控制成为现实。目前,智能照明不同生产厂家采用的通讯方式和技术协议均不同,论文主要针对电力线载波 PLC(OFDM 通讯)或 LoRa 等通讯方式的原理,通过对比不同技术的技术特点,并根据电厂的实际情况列举说明。

【Abstract】With the development of computer network technology and wireless communication technology, the intelligent control of lighting system has become a reality. At present, different manufacturers of intelligent lighting adopt different communication methods and technical protocols. This paper mainly aims at the principles of power line carrier PLC (OFDM communication) or LoRa communication methods, compares the technical characteristics of different technologies, and enumerates them according to the actual situation of the power plant.

【关键词】智能照明;LoRa 协议;电力载波通讯

【Keywords】intelligent lighting; LoRa protocol; power carrier communication

【DOI】10.36012/peti.v2i1.1302

1 引言

在照明应用技术中,智能照明控制在智能化、网络化、便捷性、节能性等方面,比传统照明具有的更大优势。智能照明系统可以依据电厂生产工艺流程和生产人员的作业习惯,实现远程控制、精确调节、减少人为浪费、降低厂用电率、减少运行人员操作的工作量。

2 智能照明的通讯方式

智能照明的通讯方式分为有线和无线两种。有线方式采用总线式方式、电力载波方式。飞利浦智能照明系统采用总线方式,从控制主机敷设通讯总线到照明灯具上,达到智能控制的目的。该种方式相对无线方式,通讯可靠性高,但敷设通讯电缆多,维护量大。OFDM 技术是一种多载波的调制方式,通过电力电缆,结合调制和复用技术实现传输。不需要布信号线,借用供电电力线(火线、零线)传输信号,因无数据通信线,在维护方面,只要检测供电线就可以,大大降低维护量。无线智能照明系统的通讯方式根据不同通讯技术,分为 LoRa、NB-IoT、WiFi、蓝牙、ZigBee、Dust 和 Sub-1GHz 等,每种通讯技术各自的特点,适用与不同的场所。但是对于长距离,低功耗,只有少量数据需要传输的应用场所,目前只有 LoRa 技术更满足在电厂环境下无线通信技术的需求。

LoRa 就是 Longrange 的简称,是一种低功耗广域网传输技术,它主要应用在物联网里。传统理念中,远距离传输和低功率传输两者之间是一对不可调和的矛盾。而 LoRa 解决了这一矛盾,不仅提高了接收机的灵敏度,而且通过采用超强的链路预算,实现了低功率传输^[1]。目前,LoRa 主要运行 433MHz、868MHz、915MHz 等,这些都属于全球免费的频段。

3 新型通讯架构的特点

双重信道通信的新型通信架构采用总分总结构,采用电力线载波+无线 LoRa 双重信道,具有以下特点:

首先,LoRa 通信配合 AES128 通信加密技术、自组网技术,通信距离、可靠性、安全性都大大提升。点对点通信距离可达 3000m,复杂环境实测平均达 1000m。在有中继情况下,实测 13000m 正常通信。

其次,电力线载波技术通信采用 OFDM 调制解调技术。采用多重验证机制,保证可靠性、安全性。老旧线路点对点通信距离可达 400m,新线路点对点通信距离可达 1000m。1024 个子载波,1024 个频段,抗干扰能力强。

最后,两种通讯方式相互覆盖,提高了系统的可靠性。远程及本地监控操作相互无任何影响,信息传递无延迟,通信速度快,具备良好的安全性,运行更稳定。每盏灯都安装 LoRa 模块,可以作为中继。不仅接受信号,还可以发个信号,使得信

号可以全覆盖,特别适用于锅炉本体内的照明。

4 智能照明系统的应用情况

4.1 通讯技术

上行通道:服务器与集中控制器通讯方式主要采用光纤、网线或 RS485 总线等通讯方式连接。下行通道:集中控制器与灯控器通讯方式主要采用电力线载波 PLC(OFDM 通讯)或 LoRa 等通讯方式连接;集中控制器与回路控制器通讯方式主要采用 RS485 总线或 LoRa 等通讯方式连接。

4.2 通讯特点

无需重新布信号线,具有通讯速度快,通讯距离远等特点。借用供电电力线传输信号可以大大节省建设投资,采用物理硬隔离的方式,排除了网络非法攻击的可能性。采用软硬件滤波设计,在发电厂、变电站等复杂场合已成功运行,通讯稳定性,抗干扰能力强。系统内各智能模块不依赖于其他设备而能够独立工作。

4.3 系统功能

①开/关灯功能。单灯控制可按时间表任意设置开/关灯,回路控制可按经纬度设置开/关灯,可根据不同区域分别设计光控传感器、人体运动传感器、恒照度传感器实现开关灯。②调光功能。单灯控制可按时间表任意设置调光,可根据不同区

域分别设计光控传感器、人体运动传感器、恒照度传感器实现 0~100%全功率调光。③单灯报警功能。单灯控制在灯具出现故障时可在系统内自动报警。④自由编组功能。采用 LoRa 通讯及双模灯控器可对灯具进行自由编组控制。⑤本地控制功能。采用 RS485 或 LoRa 通讯技术,通过智能面板开关可实现各种情景模式。

4.4 注意事项

由于电力线载波 PLC 无法穿越变压器,当照明系统取自不同变压器低压时,需要在每台变压器低压侧安装一台集中控制器。

5 结语

智能照明利用计算机智能化信息处理控制等技术组成分布式无线遥测、遥控、通讯控制系统。而在电厂特别环境下,电力线载波 PLC(OFDM 通讯)和 LoRa 等通讯方式连接具有传输距离远、功率小、无需敷设线缆的特点,照明系统,智能照明应用这些技术能更好地发挥智能照明的优势。

参考文献

[1]鲍胜文,方拥军,赵飞,等.基于 LoRa 技术的无线通信管理系统研究与实现[J].电子世界,2019(24):120-122+126.

(上接第 53 页)

3.2 电力设施监控系统

电力监控系统的功能主要是针对综合管廊监控系统中的硬件设备,如变压器,以及各个防火防烟区的进线开关状态,和高压侧电量的监控功能,通过对高压侧电量的监控来实现用电数据的统计,通过对各种开关状态的监控数据来分类汇总设备的运行和故障信息,并根据相应数据提醒运行维护人员及时进行系统的维护和更换。

3.3 管道智能巡检系统

由于综合管廊内的各种管线极其多,一旦泄漏,极其麻烦,为减少维护频率,提高管理效率,通过利用管道智能巡检系统更快速准确地判断故障地点和故障原因,更精准地完成数据的采集,并且管道智能巡检系统体积小、安装简单、耗电低、防水防震,能很好地提高系统效率。

3.4 智能报警系统

由于综合管廊处于地下,一旦发生事故或故障,需要报警系统立即启动,以达到第一时间处理,将事故影响范围降至最低,所以,火灾报警系统、可燃性气体报警系统、红外线智能报警系统必不可少,将以上系统安装在合适位置,并利用光纤网

络连接至监控中心,以监控中心的子系统作为整体报警系统的控制器,利用报警系统中的无线传感器网络和远程监测系统,通过自动数据采集,确保各种监测数据,如水、电、气等管线数据的精确性和实时性,并随时掌握综合管廊内各辅助设备的工况和运行情况,一旦发现异常,系统便会向控制中心自动发送报警信号,便于立即处理,从根本上改变人工巡视,人工查看的落后管理模式。

4 结语

地下综合管廊监控系统集数据通信、信息采集、安全预警预防等综合处理能力于一体,极大地改善了城市综合管理的效率,加快了城市现代化、智能化的进程,对提升城市整体形象,促进社会和谐有序发展具有重要的意义。

参考文献

[1]包晓琴,杨肖杭,石建义,等.综合管廊一体化监控管理平台的总体设计[J].山西建筑,2018,44(17):244-246.

[2]杨觉锋,刘晓东,苏锋,等.城市地下综合管廊智慧运维管理研究与应用[J].土木工程信息技术,2017,9(6):28-33.

[3]杨坦,刘雪莉,卫黎阳,等.六盘水市育德路地下综合管廊监控系统设计[J].浙江水利水电学院学报,2017,29(4):56-59.