

# Elevator Two-way Audio and Video System Based on the Internet of Things

Yunchao Zhang Yanpeng Wang Qishan Wu Hui Shi Xiaoli Chen

Shenzhen Qiaotong Wulian Technology Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

## Abstract

With the development of our country, people's living standards are gradually improved, and people's material needs are also more and more high, which leads to the continuous upgrading of the elevator industry. Intelligent management based on the Internet of Things technology has become one of the new trends of construction. This paper mainly based on the Internet of Things elevator two-way audio and video system, first based on the Internet of Things elevator two-way audio and video system demand analysis, and then based on the Internet of Things elevator two-way audio and video system design the overall scheme, again based on the Internet of Things elevator two-way audio and video system hardware and software system, finally based on the Internet of Things elevator two-way audio and video system function test.

## Keywords

Internet of Things; elevator; two-way audio and video system

## 基于物联网的电梯双向音视频系统研究

张云超 王延鹏 武奇山 石辉 陈小莉

深圳桥通物联科技有限公司, 中国·广东 深圳 518000

## 摘要

随着中国的发展,人民生活水平逐渐提高,人们对于物质需求也越来越高,这就导致电梯行业在不断地更新换代。基于物联网技术进行智能化管理已经成为潮流下建筑施工新趋势之一。论文主要对基于物联网的电梯双向音视频系统进行研究,首先对基于物联网的电梯双向音视频系统需求分析,然后对基于物联网的电梯双向音视频系统总体方案进行设计,再次基于物联网的电梯双向音视频系统的系统硬件与软件系统,最后对基于物联网的电梯双向音视频系统功能测试。

## 关键词

物联网; 电梯; 双向音视频系统

## 1 引言

如今中国城市中很多地方都有了电梯,但是还没有建立起比较健全完善的智能化、信息化管理体系,现在国内许多大城市还是使用传统技术手段来进行建筑施工和维护工作等一系列管理工作,同时为了满足现代化建设需求而研制出一些新型现代化设备,如远程监控系统、电子门禁管理系统,这些先进科技在很大程度上提高了城市环境下人们生活水平,也在一定程度上减少了城市噪声。随着科学技术的发展,智能化、信息化已经成为未来建筑施工和维护工作中非常重要且必不可少的一部分,如利用物联网技术来实现远程控制与监控等。而这些系统又对传统手段进行改进和优化升级后,就形成了一种新型数字音视频控制系统(SDH)。数字音视频控制技术的应用可以大大提高人们生活居住环

境质量,同时也能更好地满足现代社会建筑施工与维护管理要求。

## 2 基于物联网的电梯双向音视频系统需求分析

### 2.1 基于物联网的电梯双向音视频系统主要功能

基于物联网的电梯双向音视频系统主要实现如下功能:

第一,该系统可将大楼内所有设备都统一在一个无线网络,并通过互联网进行数据交互。

第二,可以实时监控楼层内一切环境状况,包括楼体内外部照明情况、室内温度分布和湿度等信息;室外声音信号采集及处理情况以及大楼内部各个房间之间通信状态信息的变化状态等。

第三,对电梯外部光线强度的自动控制与报警功能,实现对大楼内外部环境的实时监控。

第四,通过网络连接所有设备<sup>[1]</sup>与建筑物之间进行信息交互,从而达到智能控制目的。

第五,通过网络连接所有设备,实现对大楼内外部环

【作者简介】张云超(1973-),男,中国山东青岛人,本科,从事物联网通信产品的研发研究。

境的实时监控。

第六,实现远程控制,即利用互联网将楼内各种信号进行采集并传输到管理中心。

第七,双向音视频播放提供平台支持功能以及多媒体信息处理模块等多种方式,满足系统用户交互需求<sup>[1]</sup>。

## 2.2 基于物联网的电梯双向音视频业务模型

基于物联网的电梯双向音视频系统采用“虚拟网络技术”,通过将计算机与互联网相连,实现信息交换。该业务模型可以分为三部分:第一层是用户端服务器;第二层为应用客户端子节点和应用服务器;第三层则是在底层主机中建立一个传输数据、处理数据等功能的平台来支持整个通信过程。该模式以物联网作为基础构建完整的系统框架结构以及网络互联技术体系,从而完成对电梯双向音视频信号的接入与转换,实现对用户端和应用服务器的实时交互。

## 2.3 基于物联网的电梯双向音视频系统特性

基于物联网的电梯双向音视频系统是通过网络技术,将传统有线传输方式与无线传感连接,实现信息交互。在该系统中使用了RFID射频识别设备、全球定位器和语音管理器等元器件,该系统具有以下特点:

①实时性。在实现双向音视频系统的基础上,对通信信道进行优化,使其能够满足用户使用需求<sup>[2]</sup>。

②安全性与稳定性好。整个过程采用RFID射频识别设备、语音管理器和监控摄像等元器件组成的多路信息传输方式,保证安全运行状态下工作正常及人机交互界面良好可靠、数据采集环境优良以及抗干扰能力强。

③可靠性高。能够实现实时传输,并能对系统进行自动的调节。

## 2.4 基于物联网的电梯双向音视频系统影响的因素

基于物联网的电梯双向音视频系统是一项集音频、传感和交互于一身,智能化程度更高,应用范围更广的技术。

①设备性能:在整个通信过程中所需传输的信息量大且需要高带宽,所以物联网可以有效减少信号采集与处理时间以及降低成本,同时还能保证系统运行稳定可靠并且扩展性强等优点。物联网是一个非常庞大而复杂的网络体系结构和网络节点,因此对其进行整合优化就显得尤为重要,而物联网在整个网络中的连接性和可靠性也决定了它能发挥出最大作用。

②通信方式:现在,中国国内已经有部分厂家实现了与无线设备之间无线、全寿命周期内的双向传输,但中国目前技术水平有限,所以还不能完全满足远程控制要求。随着科技发展以及计算机应用领域不断扩大化,物联网在通信过程中存在着一些缺陷和不足之处。

③网络架构:该系统是基于单点到多径路接入方式进行设计,所以其接入设备的容量是不能超过单台PC机,而且在实际应用中,无线网络具有不可逆转性和易受干扰等特性。

④射频:物联网系统本身就存在着复杂性以及不确定因素,导致该体系难以实现全寿命周期内无线、高带宽信号传输。另外,因环境变化而引起通信协议发生变化对网络性能带来的影响等原因,射频设备在使用过程中有可能会面临安全隐患问题,因此需要不断完善和改进<sup>[3]</sup>。

# 3 基于物联网的电梯双向音视频系统总体方案设计

## 3.1 系统架构

基于物联网的电梯双向音视频系统采用网络架构技术,将整个项目分为两部分:一是用户端,主要使用SD-485和RFID三轴数字编码芯片作为该系统内部通信模块以及应用层节点,通过与远程服务器进行连接;二是传输数据接口设备(包括WMS)和应用层节点相连接,用于实现实时采集、分析等功能的终端设备或软件平台中所要求的网络单元,如路由协议栈支持并提供路由工具箱、交换机驱动板及路由器等接入服务,通过网络单元与应用层节点实现交互。

该系统的核心技术是基于物联网标准信息协议和安全通信机制,将整个项目划分为两部分:一是用户端,主要使用SD-485等通用接口,提供实时采集、分析及管理数据;二是传输数据过程中,采用RFID无线收发模块(WMS)进行双向音视频信号处理与控制(LTEM)。

## 3.2 电梯双向音视频的传输方式

本设计采用三层结构:

①单声道传输方式。该系统的核心是两个独立语音模块,分别在上行和下行通道中进行数据交换,通过无线网络将信息发送给接收端设备,同时也可以对上下行信号实现同步控制来完成双向音视频通信的功能。这种技术目前已得到广泛应用和推广应用,但其成本较高且需要较多元器件、价格昂贵等缺点限制该方式的适用范围及其实用性<sup>[4]</sup>。

②数字微波传输方式。数字微波传输方式是将信号直接发射,接收端设备再对其进行处理,并通过无线网络传送来实现双向音视频的传递。该方式采用单声道模拟滤波器技术和多路复用器设计。本装置需要在两个独立语音模块之间同时运行,才能完成信息交流与能量交换。而双声道模拟滤波电路则可以有效降低信道噪声干扰带来的影响且数字微波传输方式具有稳定性高、抗衰落能力强等优点,适用于小型设备或信号处理要求较严格的场合中。

③无线传输方式。将信号通过有线网络进行传送,其特点在于传播范围广、速度快,但需要的硬件设备较多。

## 3.3 基于物联网的电梯双向音视频系统射频收发器

基于物联网的电梯双向音视频收发器具有以下几点重要特征:①体积小,便于安装与维修。系统使用简单,可以在任何一个设备上直接运行,同时该装置可扩展性高。用户有其他需求时,只需要更换传感器或改变采集模块就能满足要求。②成本低且性能稳定可靠、无害环保节能等。基

于物联网的电梯双向音视频收发器具有很强的实用价值和市场前景以及应用领域广泛,可以在各种场合中得到广泛应用。③具有较高的性价比。该装置体积小,性能稳定,不易损坏,且成本低,因此本系统采用基于物联网技术进行设计、开发和应用实现:第一,模块化结构及接口方式的选择;第二,射频收发器与传统有线连接方法相结合,将系统前端设备直接贴装在发射板上或接有天线后安装在接收机中并利用天线传输信号给终端电路来达到控制目的,实现双向音视频收发。

## 4 基于物联网的电梯双向音视频系统的系统硬件与软件系统

### 4.1 电源管理

该系统采用独立的稳压模块,可以满足所有使用要求,如电压、电流等。电路中存在蓄电池时,能为其提供稳定且可靠的直流电源。对整个电路进行实时监控和控制实现自动切换开关状态以及显示功能。另外还能将单片机输出接口与串行口相连接,完成信号采集并传递数据处理工作信号。最后,该系统采用的是5V稳压电源,可以保证整个系统的稳定运行。

### 4.2 基于物联网的电梯双向音视频系统的主控卡

在本系统中,主控装置的主要功能是通过控制单片机,使其对指令进行响应,并将命令传送给显示屏,同时可以根据用户需求改变相关参数。电梯双向音视频控制系统发出指令时,首先会打开系统界面上的按键开关和相应子程序,其次启动该设备并接收信号后开始检测是否为故障状态,最后再由屏幕显示出来:如果是正常工作模式下,则继续对整个系统进行控制操作以保证整个过程中的安全与稳定运行,同时在系统中还可以进行报警功能;如果是故障,则通过单片机发送命令并由显示屏发出指令,使整个过程正常运行<sup>[5]</sup>。

### 4.3 基于物联网的电梯双向音视频系统程序流程

该系统基于物联网的基础上,通过网络技术,将传统电梯双向音视频信号转化为标准的多媒体传输格式。整个过程中使用了三层模式:首先是用户端<sup>[5]</sup>直接进行信息采集;其次是底层设备接收上层发送过来的数据后传送给中间一层处理中心(见图1);最后基层控制站根据接收到反馈内容来调整相应服务子程序。完成对该系统实时监控、故障诊断和报警等功能,最终达到双向音视频信号质量高。

本设计基于物联网技术实现双向音频传输时需采用网络模式实现网络化,通过物联网传输方式,双向音视频系统可以实时监测到电梯的运行状态,并在显示屏上显示具体楼

层信息、设备信息和用户指令等内容,同时可将该装置安装于大楼内部控制室中进行远程管理与监控。

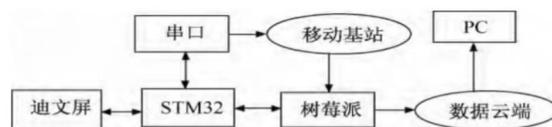


图1 数据终端原理图

## 5 基于物联网的电梯双向音视频系统功能测试

系统功能测试主要以“物联网”为基础进行的。论文所研究和实现的基于物联网技术下,在软件中加入了对音视频信号采集、处理以及音频控制等相关模块。

①硬件调试:该部分是整个系统开发过程中最重要一环之一;软件部分需要完成基本数据格式与接口协议设计要求等工作内容;同时也要考虑到系统实际操作环境的特殊性及其复杂性。测试的主要内容包括:系统硬件电路设计、软件流程图编写和调试。论文所涉及的部分功能均采用了模块化结构,各部件之间相互独立,相互联系,在整个程序中起到承上启下作用。

②软件测试:通过在开发环境下对系统的硬件电路设计、程序编写及调试过程进行严格检测,保证整个系统功能运行正常,同时也为后续的研究工作提供了必要支持。

## 6 结语

基于物联网的电梯双向音视频系统是以物联网技术为基础,利用GSM网络和互联网将音视频采集、传输与处理等环节紧密连接在一起的一种新型系统。该双向音视频系统具有可视化操作性好、实时性强、信息存储量大。论文主要对基于物联网的电梯双向音视频系统进行研究,为相关研究提供参考。

### 参考文献

- [1] 王豪.浅谈二维码在电力巡检作业中的应用[J].通讯世界,2018,342(11):230-231.
- [2] 陈鸣.巡检机器人控制系统整体软件设计[J].科学技术创新,2018(11):65-66.
- [3] 叶韵,张军,魏星,等.RFID技术在电力通信设备运维中的研究与应用[J].自动化应用,2018(6):116-117+119.
- [4] 年佳琪.基于RFID技术的生产过程监测系统[J].数字技术与应用,2019(3):72+75.
- [5] 朱辉,吴建辉,王玉忠,等.基于物联网技术的智能电网输配电检测系统设计[J].现代科学仪器,2020(1):5.