

# Application of Carrier Technology in Hospital

Zhihu Ding Xuexia Bi\*

The First People's Hospital of Yunnan Province, Kunming, Yunnan, 650032, China

## Abstract

With the rapid development of China's economy, building energy consumption and energy prices are also rising, especially the problem of high energy consumption of government office buildings and large public buildings has become increasingly prominent. Hospital is one of the important parts of large-scale public institutions, and the cost of energy consumption in hospitals is also rising, which brings a lot of pressure to the hospital management. Whether to use energy effectively, avoid waste, and make full use of it on demand is the primary problem facing many hospitals. The purpose of this paper is to design an energy-saving scheme to minimize hospital energy consumption and real-time monitoring of energy consumption. The method adopted is to use low-voltage power carrier communication system and a set of monitoring platform. The research content is to realize the on-line monitoring of the whole process and parameters of energy consumption by using low voltage power carrier communication technology to go deep into every area of the hospital building. Through the implementation and operation of the program, the energy consumption of the hospital has been significantly reduced.

## Keywords

smart hospital, Internet+, carrier technology

# 载波技术在医院的应用研究

丁志虎 毕学霞\*

云南省第一人民医院, 中国·云南昆明 650032

## 摘要

随着中国经济的高速发展,建筑能耗,能源价格也随之上涨,特别是国家机关办公建筑和大型公共建筑高耗能的问题日益突出。医院属大型公共机构建筑的重要组成部分之一,医院的能耗成本也水涨船高,这给医院经营方面带来了不小压力,是否将能源有效使用,避免浪费,充分做到按需所用,是当前许多医院面临的首要问题。本文研究目的是设计一种节能方案来最大限度的降低医院的能耗并对能耗进行实时监控,采用的方法是使用低压电力载波通讯系统和一整套监控平台,研究内容是通过使用低压电力载波通讯技术深入到医院建筑物内的各个区域,实现对能源消耗全过程、全参数在线监控。通过该方案的实施运行使医院的能耗得到了明显的降低。

## 关键词

智慧医院; 互联网+; 载波技术

## 1 引言

随着各种能源价格的飞涨,各医院用于能耗的开支费用日益增加,各管理部门均想方设法节约能耗开支。每所医院都有我们无法忽视的成本,那就是巨额能耗。而多数医院都是根据以往的经验来管理使用能源,这种粗放型的能源管理方式,使得多数管理者只能从保障设备安全运行的角度对能源进行管理,而很难从效率和成本的角度,对能源的使用实施效率管理,花费大量的精力通过行政管理手段来进行能源管理和节能宣传工作,如:“节约用电”、“随手关灯”、“节约用水”、“拧紧水龙头”等等,但收效甚微。因为缺乏科学的计量考核、用能监测体系,使得多数管理者不清楚能耗

漏洞在哪里? 什么时间消耗了多少? 改善的机会是什么? 有哪些? 本文将分析研究使用载波技术对医院电器设备进行能源消耗监控,通过建立一整套能耗监控平台来可视化分析医院的能源消费情况,通过主动被动方式干预降低医院能耗,节约成本。

## 2 方案设计

医院建筑与一般民用建筑不同,医院建筑设计是公共建筑设计领域中相当复杂又专业性极强的项目,医院建筑的规划设计受医疗功能制约的程度很高。一座综合性医院一般包括门诊、急诊、各医技检查和治疗科室(MRI、CT、DSA、X光、加速器等)、手术室、重症监护室(ICU、CCU等)、中心

供应、药库、病房（普通病房、无菌病房）及后勤保障等部门。每个科室由于医疗工艺的需要，对各专业有不同的设计要求。该能耗监控平台采用先进的低压电力载波通讯系统，可以方便的深入到建筑物内各个区域，实现对能源消耗全过程、全参数（能耗、环境参数、灯光状态等）在线监测；节能监控系统是大型公共建筑及医院能耗监测、节能运行管理和自动控制的综合解决方案。节能监管系统见图1。

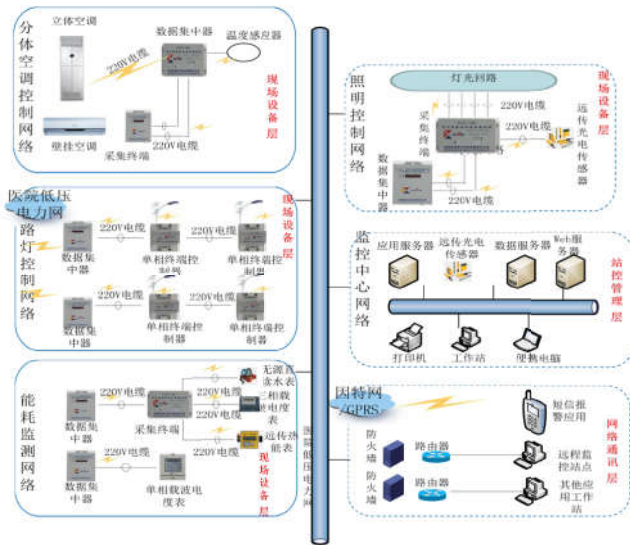


图1 节能监管系统图

该系统主要采用分层分布式计算机网络结构，一般分为3层：现场设备层、站控管理层、网络通讯层。

### 2.1 现场设备层

现场设备层是数据采集终端，主要由数据采集终端设备、数据集中器、各类传感器和智能仪表组成。照明控制子系统具有高可靠性，数据采集控制终端，向数据集中器上传现场采集的实时数据。能耗监控平台根据采集参数进行智能控制管理。路灯控制及能耗监测子系统采用低压电力载波通讯技术实时采集现场数据，将采集数据及时上报，并可依据现场数据进行反馈控制和智能管理。

### 2.2 站控管理层

站控管理层针对能耗监管系统的管理人员，是人机交互的直接窗口，也是系统的最上层部分。主要由系统软件和必要的硬件设备，如工业级计算机、打印机等组成。监控系统软件具有良好的人机交互界面，对采集的现场各类数据信息进行计算、分析与处理，并以图形、数显、声音等方式反映现场的运行状况。同时，可根据系统设置的控制逻辑进行自

动化管理控制和人工干预控制。

### 2.3 网络通讯层

通讯层主要是由服务器、以太网设备及总线网络组成。该层是数据信息交换的桥梁，负责对现场设备回送的数据信息进行采集、分类和传送等工作的同时，转达上位机对现场设备的各种控制命令。

## 3 基于载波技术的能耗采集分析

### 3.1 监管业务架构

基于载波技术的能耗监管平台系统对医院内各类能耗进行实时监测、采集与存储各类能耗数据，并对数据进行统计与分析，使医院管理部门对医院内各种能耗进行有效的监测与管理，为医院节能降耗研究、设计改（建）造提供参考数据；对已实施节能改造的建筑提供节能效果真实数据，同时还可以显示、查询、打印、发布、远程传输数据。

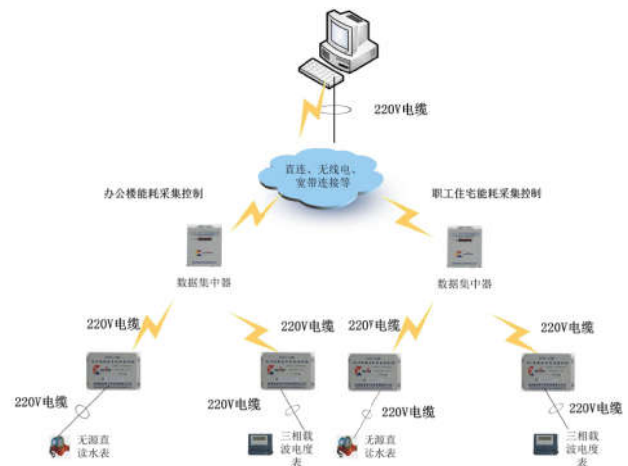


图2 能耗收集图

### 3.2 主要能耗监控与管理

监控信息平台能够建立实时控制系统，实现实时远程控制能源使用情况。并能够建立科学的预控系统，在能源使用过程中，根据现状及相关规则，实时远程控制能源使用情况。客户可根据用户使用设备情况，进行远程控制，如：当设备欠费时，停用设备；设备维修后，启用设备；以及相关控制策略进行控制，如：路灯定时停/开、室内温度控制等等。

系统管理模块实现软件系统功能的相关管理和配置，包括能耗参数、系统管理、算法配置的各项参数的配置修改，以及用户、用户组权限信息的修改。主要包括：能耗参数配置。能耗参数配置，指的是和不同能耗种类相关的参数配置。

包括建筑、区域、组织结构、供电模型、供水模型、采集器、电表、水表、能流图等参数配置。

## 4 载波技术与其它技术比较

### 4.1 能耗监管平台的相关技术

现在已有的能耗监管平台设计技术主要有载波技术、专线技术、无线技术等主流3大技术。

载波技术利用无处不在的现有“电力线”传输信号，因而无需开墙凿洞大量布线，安装施工简易快捷，不破坏原有环境，易于新建安装和旧工程改造，无后期运营费用和维护费用，安全可靠，是其它任何技术（专线传输、网络传输、无线传输）无法比拟的。

专线技术包含RS485、M-BUS、网络等均需要铺设专用通信线路，安装施工开墙凿洞，破坏现有建筑环境，布线复杂，工程量大，无法实现旧楼改造，且后期运行扩容、维护难度大，系统易被某个故障点吊死，导致整个系统瘫痪。另外，专线技术仅应用于数据采集与抄读，且无法实现智能调节与控制。

无线技术在无线技术领域，空间优势“无线频段”已被国家重点项目所占用，而国家无线电管理委员会对“民用通信频段和功率”有严格的限定，因而民用频段的信号易被屏蔽或出现盲区，易受天气变化影响无法达到实时准确的全面通信传输，更不适用高楼林立、环境复杂的城市建设。

### 4.2 基于载波技术建立能耗监管平台的优势

载波技术就是在已有“电力线”上进行信息通信、数据传输、智能控制、集中管理、红外感应、传感控制、监控管理等广泛应用，因而无需重新铺设专用通信线路，不破坏已建城市环境，低成本、高利用、施工快捷、易于新建项目和旧工程改造，是构建资源节约型和环境友好型的新技术方式和消费模式。

在原有的专线技术遇到瓶颈时，载波技术可以解决现有专线网络的瓶颈问题，帮助客户进行细化控制。系统具有多种开放接口，可兼容医院原有系统，如医院前期已采用专线技术改造，该系统可兼容其原有系统，在其基础上无需另布任何专线、即可实施精细化、科学化的节能控制与管理。

## 5 应用效果

自2017年7月全院开始运行基于载波技术的能耗监管平台，在上线初期通过对全院的电力使用分析，了解实际职能部门用电使用情况。制定管理制度和技术相结合的方式主动干预。例如：电梯、机房等用电量高的部门可以使用技术干预其在相关时段处于休眠或者低功耗运行状态，使其既能保证业务运行，也能达到节能的效果。对于用电情况复杂的环境，不能或者很难用技术进行干预的场景，通过制定相应的规章制度来保证节约用电成本的效果。通过能耗监管平台的分析干预能够达到电能降到30%—45%左右的效果。

## 6 结语

基于载波技术的能耗监管平台，实现了能耗采集、分析、监测、预警、公示、控制、调配等方面，同时涵盖环境、安全的监测、预警、防范机制，可以根据医院不同阶段、不同管理需求，以灵活可增加的模式为医院提供最优解决方案。

## 参考文献

- [1] 裘加林,田华,程韧编著.智慧医疗第2版.清华大学出版社,2015.02.
- [2] 孙虹著.“互联网+”时代智慧医院建设,电子工业出版社,2017.03.
- [3] 信息化打造智慧医院,郭潇雅.中国医院院长,2017.6.
- [4] 互联网医院:从网络化医院到智慧医院,张孝荣.中国战略新兴产业,出版日期:2017(9).
- [5] 郭丽娜,路杰,郭玮娜.浅谈物联网在智慧医院建设中的应用.中国卫生信息管理杂志,2016,(3).
- [6] 俞磊,韩咏竹,杨松涛,阚红星,黄方亮,沈同平.云计算技术在智慧医院信息服务中的应用.赤峰学院学报(自然科学版),2015,(8).
- [7] 俞磊.基于物联网技术的智慧医院架构及服务访问研究.
- [8] 刘文生.联想推出“智慧医院2.0”整体解决方案.中国医院院长,2015,(12).
- [9] 何伟.智慧医院发展的新契机.电子技术与软件工程,2014,(12).
- [10] (美)杰瑞·卡普兰著,李盼译.人工智能时代.浙江人民出版社,2016,04.
- [11] 李开复,王咏刚.人工智能.文化发展出版社,2017,05.