

探究智能电力监控系统的电气节能中的应用

梁宗裕 高翔

国网中卫供电公司 宁夏 中卫 755000

【摘要】：电力监控系统在智能化建筑及电气节能方面的应用日益广泛，因其在节能、电能监控等方面的突出优势而备受青睐。该系统与大楼的自动控制系统相结合，不仅节约了人力成本，还能方便地进行操作和查询，具有显著的经济效益。随着科技的发展，经济的不断发展，电力监控系统的发展和应用也越来越广泛。文章论述了将智能功率监控系统用于电气节能方面的研究。

【关键词】：智能建筑；电力系统；电气节能

Explore the Application of Intelligent Power Monitoring System in Electrical Energy Saving

Zongyu Liang, Xiang Gao

State Grid Zhongwei Electric Power Supply Company Ningxia Zhongwei 755000

Abstract: The application of power monitoring system in intelligent buildings and power energy conservation is becoming more and more extensive. It is favored because of its outstanding advantages in energy conservation and power monitoring. The combination of the system and the automatic control system of the building not only saves the labor cost, but also facilitates the operation and query, and has remarkable economic benefits. With the development of science and technology and the continuous development of economy, the development and application of power monitoring system are becoming more and more extensive. This paper discusses the application of intelligent power monitoring system in power energy saving.

Keywords: Intelligent building; Power system; Electrical energy saving

随着信息化、互联网的不断发展，人类的生产、生活都发生了巨大的变化，各种智能产品也随之出现，应用领域也随之扩展。智能电网是指充分利用因特网技术所带来的便利条件，将其用于电网的运行，为电网的运行提供高效的节能方案，从而达到对智能楼宇等进行电力管理和能源节约等目的。随着智能化进程的加快，智能化建设已成为必然，电力监控系统也逐渐向智能化方向发展。智能电力监控系统主要负责对楼宇内的电器进行监控和管理，作为智能化楼宇的一个重要组成部分，它直接影响着大楼的其他系统的正常运转。建筑内部供电的可靠性、安全性、连续性等因素，直接关系到供电的使用状况，从而有助于达到节约能源的目的。通过采用网络技术和电力管理手段，对电力系统进行了改进和改进，有效地进行了内部信息的交流和协调，保障了输电供电等方面的工作。

1 智能电力监控系统的构成

该系统采用分层、分布式的结构设计，以区间为单位，模块设计，系统由现场监控层、通信管理层和系统管理层三部分组成。该系统能够将所有的智能装置（包括中压保护继电器、电力线路监控仪、0系电力参数测量仪、多回路监控单元、功率因数控制器）进行数据采集。通过总线和以太网作为网络接口，将各个智能装置转换成 TCP/IP(TCP/IP)，并将其与以太网相连，从而实现对电力系统的数据交换和管理。通过对以太网和现场总线的不同特性、不同的编程性能、不同的设备类型、网络的可扩展性、网络的可扩展性、最大的传输距离，100Mbps 的 TCP/IP 解决方案就是一个很好的解决方案^[1]。

对电网的运行参数进行实时监控，包括：开关状态、故障状态和位置、电压、电流、电度等实时变化的电气参数、报警信号等）、事件记录和波形记录等，并进行远程控制，使操作人员能够在监控中心内充分掌握电网的工作状态，准确快速地判断故障位置和故障原因，方便地进行各种分析（包括负荷分析、电能消耗分析、电能质量分析）。对某些难以判定的故障，可以利用波形记录进行故障分析。因为运行的实时数据是以 HTML（Hypertext Language）文件格式存储的，所以在页面上被显示。这样，即使没有专门的软件，用户也可以在 Internet 上，通过 WeB 浏览器，例如 IE，获得整个产品在网络上的实时数据^[2]。安科瑞电力监控系统网络如图 1 所示。智能电力监控系统可以完成以下几个方面的工作：（1）实时监控系统的操作；（2）监控电力品质；（3）遥控及作业纪录；（4）事故报告与记录；（5）数据的收集与历史数据的管理，各种报表的打印；（6）电力系统的运行。

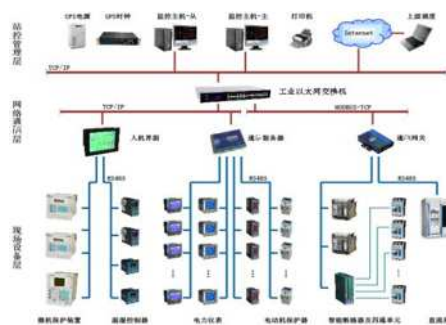


图 1 安科瑞电力监控系统网络

2 智能电网监控系统的优点

2.1 改进工地作业的生产率

员工可以在最短时间内准确地做出判断, 并进行操作。同时, 通过“透明化”的现场人员可以实时掌握电力流状况, 从而能够准确、及时地解决问题; 即使不在现场, 也可通过系统的组态发送的无线模板获取故障信息; 既可以实时地反映出设备的实际使用状况, 又可以让员工合理地进行维修。

2.2 节能减排

智能电力监控系统可以使能源费用达到最优。该系统可用作监控异常用电量、跟踪用电量、对有优化管理的负荷进行分区定制的简用电量计划、对因供电质量不达标导致的损失进行索赔等。

2.3 资源的最佳化

该系统能够对电网、变压器、配电盘、配电柜等设施的备用电量进行准确的估算, 使其数据能够真实地反映出电网、变压器、配电盘、配电柜等的使用状况, 从而便于用户的调度和决策, 有利于配电系统的发展和变革^[3]。

2.4 设备寿命的延长

该系统能准确地为有关的设备提供可靠的维修资料, 同时还能对变压器等进行谐波监控。

2.5 对提高电力品质的贡献

由于有些负荷对低电压的电能非常敏感, 可以对电能进行监控, 防止电能质量的传递, 从而使工作人员能够及时发现故障, 从而实现了对电网可靠性的实时监控。

3 对智能电力监控系统的理解

该系统的体系结构采用分层、分布式设计, 通过若干独立的空间单元, 对各功能结构进行划分, 并对各模块的设计进行细化。从整体上看, 一般由现场监控、通讯管理和三个层次组成, 它可以整合电力网络中各种智能设备的数据收集。在整个系统中, 所有的智能设备都是以总线方式进行连接, IP地址的转换是由因特网实现的, 因此, 在保证网络的连通性和可靠性的同时, 也确保了电力系统的信息交流和管理^[4]。

从网络连接的观点来看, 网络的特性、网络的编程性能、网络与设备的连接性等方面都有很大的差异, 使得网络的网络具有不同的连接特性, 以达到网络的传输目的。为了确保网络的连通性, 必须严格地控制设备的种类、传输距离等, 以达到信息传递的要求。在智能电网的监控中, 系统的运行参数是主要的参考指标, 它通常包含了系统的开关状态、故障状态、位置、系统内的电压、功率等, 并将这些参数和有关的监控信息传送给监控中心, 从而实现对电网的远程控制与管理。利用这些数据, 可以对电网的运行状况进行全面的了解和分析, 从而能够及时、准确地判断出系统的故障范围和原因, 从而简化

了分析工作。如果是比较困难的故障, 可以用波形记录来辅助判断^[5]。

在智能电力监控系统中, 数据往往是以一种特殊的文字来表示, 而这种表达往往是通过页面来实现的。用户能够从网络中获取有关的信息, 从而掌握电力系统的工作状态。在网络方便条件下, 可以远程控制和记录有关的信息, 同时还可以进行报警和记录, 根据系统的工作状态进行数据的收集、分析和处理, 从而达到电能管理的目的。

4 智能电力监控系统在智能建筑中的应用

通过对安科瑞电力监控系统的实例分析, 可以发现在智能楼宇中, 智能电力监控系统的主要作用及特征如下:

(1) 针对各种智能化楼宇、智能化小区的集中供电监控与管理, 实现对楼宇及楼宇供电的有效管理, 实现节能降耗。

(2) 智能配电监控系统不管是硬件的技术、软件的可靠性, 还是通信的联接, 都是比较成熟和先进的。

(3) 在通信系统中, 诸如 Modbus RTU、ModbusTCP/IP 等通信协议已经成为实际应用中的标准, 其可靠性和先进程度是毋庸置疑的^[6]。

(4) 在系统集成与软件设计上, 智能电力监控系统在国内外已有丰富的应用经验, 系统设计先进, 配置灵活, 运行安全可靠, 成本低。

(5) 智能功率监控系统是一种分层、分散的监控系统, 不管是在建筑物还是居民区, 不管是功率参数的测量, 还是通信、遥控, 都可以通过就近的方式连接到系统中。通过对管理软件的自动处理, 使现场的布线、施工大为简化, 节约了投资, 提高了工作的效率^[7]。

(6) 智能控制, 高自动化、高可靠性、自动记录、可根据需要进行任何报告、不需要人工管理、多个报警、全年全自动、连续工作。

(7) 智能功率监控系统既可以是一个独立的系统, 也可以是一个智能化的楼宇或其他的智慧小区的管理系统。因为通信层采用了具有网络功能的网关, 所以在设定 IP 后, 也就是在因特网的对应端口上有一个网址, 通过网站和网站, 就可以获得各个智能装置的全部资料。通过这种方式, 使智能楼宇的配电管理更加透明, 使配电系统的管理更加智能化。通过 ModbusTCP/IP, 所有带有 Modbus 通信协议的设备都可以通过相同的以太网进行连接。这种网关装置也能兼容其他的现场总线协议。由于这种网关的设计目的是满足多用户的工业现场和繁忙的商务场合的高速通讯需求, 而且它还可以实现多个主机的同步接入, 所以可以通过局域网 (LAN) 实现对智能楼宇配电系统参数的实时监控。智能电力监控系统是一种开放的系统, 它能够与智能大厦内的其他系统、智能设备进行通信, 包

括：自动控制系统、通信网络系统、办公自动化系统、安全控制系统等^[8]。通过与楼宇自动控制（BMS）的通信，将电力监控系统整合到智能大厦的整体管理之中，使其管理的效率和安全性得到了极大的提升，同时也可以有效地减少故障的发生，降低了管理和运行的费用，使智能大厦的智能化程度得到了极大的提升。

5 智能电力监控系统在电气节能方面的应用

在智能化楼宇中，节能管理是一项十分重要的工作。对使用者而言，当前的设备使用费用是最大的开支。强调高效率、低能耗，既能节省能源，又能有效地降低设备的运营成本。要实现这一目的，必须对装置的工作状况进行监控。这也是智能电网监控系统的一个重要作用。该技术能够改善管理效率，提高电力供应的可靠性，为降低设备投资、降低设备投资、降低设备使用成本等基本数据。智能功率监控系统的节能主要表现在以下几方面：

(1) 利用智能功率监控系统进行数据分析，特别是对连续事件和故障录波资料的分析，能够准确地分析故障引起的跳闸现象，找到故障的原因，从而达到减少停电的目的。

(2) 利用智能电网监控数据，对已有的资源、用电负荷进行有效的管理，并根据峰谷、平数据分析，对装置的运行模式、运行周期进行合理的调节。不仅能使用者合理、高效地使用设备，而且能减少不必要的购置，节约投资，还能节约电费。

(3) 通过实时监控电网运行参数，及时发现电网运行中出现的各种不正常的情况，如果出现了电网中的谐波、功率因数过低等问题，则能够及时地对设备进行改造或补偿，从而避免了电能的损失和设备的老化。

(4) 实时地分析电力系统的运行参数，可以及时地发现存在的故障，例如利用录波资料，可以捕捉到某些严重的瞬变故障，以便监控人员及时进行处理，防止出现重大故障，降低维修成本，提高设备的使用寿命。

(5) 为了降低不需要的电力消耗，可以对分配系统的操作方式进行优化，例如集中地控制计时用电装置。

(6) 通过对每个电力用户的电能消耗量进行分析（如条

形图和圆点图），可以实现对电力分配、计量和监控，从而防止电能的浪费。

(7) 改善操作和管理的效率，降低操作费用，减少操作和维修工人的工作量。

(8) 改善电力供应的可靠度，减少断电时间，减少火灾、人员伤亡等重大事件。

6 今后使用的电子监控系统的最佳应用前景

作为信息时代特有的一项发明，电子监控系统在人们的生产和生活中有着无可取代的地位。近几年，随着社会的发展，土地流失严重，环境污染加剧，暴力犯罪增多，社会调节系统紊乱，自然自我净化的能力下降。从而使电力监控系统从单纯的监控、显示向自动化、智能化方向发展。该系统能够实现大量的数据存储，能够快速、直接地进行数据的收集、分析和处理，并提供高效的指示。让问题的处理更加迅速和准确。节约人力、物力，达到节约、有效使用资源的目的。同时还会有更多的新功能被扩展出来：

先进：采用先进的技术和先进的技术，开发出最可靠的技术。

可靠性：向技术上的成熟发展。顺应社会的发展。

实用性和便利性：最大程度地满足了市场的需要和使用的需要，方便，安全，耐用。

可扩展性与经济性：增加了兼容性，使设计持续优化，性能得到改善。

标准化与组织化：由于市场信息自身并不受人的主观意愿影响，因此，其管理体系应更加结构化、标准化、系列化。

7 结语

总之，智能电力监控系统将配电系统的运营与网络技术相结合，为电网企业在电网中的应用提供了一种新的手段和规范。这样才能在企业内部进行信息共享、交流与合作。智能电网监控系统因其具有良好的电能监控性能和节能效果而备受青睐，因此，“透明楼宇配电网”的方案必将在智能化楼宇中得到越来越多的应用。

参考文献：

- [1] 钟建翔,余少锋,廖崇阳,马一宁.基于云计算的电力设备智能监控系统[J].云南师范大学学报(自然科学版),2022,42(03):37-41.
- [2] 吕滋锐.高低压配电系统中智能电气监控系统的应用[J].电子制作,2022,30(04):80-82+57.
- [3] 李其龙.基于 PLC 的农业机电设备电气系统设计[J].河北农机,2021(12):60-61.
- [4] 张宏瑞,李良杰.嵌入式电气安全智能监控系统探讨[J].科技与创新,2021(17):43-44.
- [5] 刘红武.电气自动化技术在楼宇智能化中的应用[J].内蒙古煤炭经济,2020(16):166-167.
- [6] 吴川.建筑电气设备远程智能监控系统设计研究[J].计算机测量与控制,2020,28(08):130-134.
- [7] 何韶.房屋建筑电气火灾智能监控系统的应用研究[J].辽宁师专学报(自然科学版),2019,21(01):84-87.
- [8] 沈哲.智能化电气节能技术的系统优化[J].现代工业经济和信息化,2017,7(18):39-40+47.