

碳中和背景下的智慧能源管理路径探究

黄金惠

(广西工程咨询集团有限公司 南宁 530000)

摘要 在碳中和的背景下,引入智慧能源管理不仅可以提升能源管理的效率和水平,更能推动能源结构的转型升级,促进经济的可持续发展。文中首先分析了传统的能源系统及能耗在线监测系统的不足之处,指出了政府引入智慧能源管理系统的必要性。随后,选取了一栋典型办公建筑作为研究对象,对不同智能控制策略下的能源管理进行了对比分析。研究发现,引入智慧能源管理策略,可以有效提升电力调度次数,增强能源管理效果,极大地降低电力、燃气、水资源的能源消耗。基于此,文中创新设计了一款碳中和背景下的智慧能源管理系统,并介绍了其系统架构与优势。结果表明,该系统有助于政府在碳中和背景下实现更加智慧、高效的能源管理,推动可持续发展和碳减排目标的实现。

关键词: 碳中和;智慧能源管理;智能控制策略;系统架构

中图分类号 F425

Exploring the Path of Smart Energy Management Under the Background of Carbon Neutrality

HUANG Jinhui

(Guangxi Engineering Consulting Group Co.,Ltd.,Nanning 530000,China)

Abstract In the context of carbon neutrality, the introduction of smart energy management can not only improve the efficiency and level of energy management, but also promote the transformation and upgrading of energy structure, and promote sustainable economic development. This paper first analyzes the shortcomings of traditional energy systems and online energy consumption monitoring systems, and points out the necessity for the government to introduce smart energy management systems. Subsequently, a typical office building was selected as the research object, and a comparative analysis of energy management under different intelligent control strategies was conducted. It was found that introducing intelligent energy management strategies can effectively increase the frequency of power dispatching, enhance energy management effectiveness, and greatly reduce energy consumption of electricity, gas, and water resources. Based on this, this paper innovatively designs a government smart energy management system in the context of carbon neutrality, and introduces its system architecture and advantages. The results show that this system helps the government achieve more intelligent and efficient energy management in the context of carbon neutrality, promoting sustainable development and achieving carbon reduction goals.

Key words Carbon neutrality,Smart energy management,Intelligent control strategy,System architecture

0 引言

当前,世界面临着严峻的环境挑战^[1]。温室气体的排放对气候变化有直接影响,其能导致全球气温升高、极端天气事件增多等。为了减缓气候变化的影响,各国纷纷制定碳中和目标,并采取一系列措施来减少和控制温室气体的排放。碳中和指通过减少温室气体的排放与吸收相平衡,实现净零排放。为实现碳中和目标,政府在能源管理方面扮演着重要角色^[2]。

能源管理指对能源资源进行有效配置、管理与利用的过程^[3]。政府作为管理者和决策者,它承担着政策制定、规划与监管的责任,其决策和政策将直接影响着能源结构调整、碳排放减少和可持续发展目标的实现。因此,政府需进

行能源管理,这不仅是对当前环境状况的回应,更是对未来可持续发展的规划和保障^[4]。

1 传统的能源系统及能耗在线监测系统的不足

传统的能源管理系统是自成体系的,往往是一栋建筑、厂房进行独立监测、管理,不具备长时间存储大数据的能力,只具有监控和简单报表功能。其系统架构如图1所示,包括现场监测、数据库、外部系统和手工录入等,它们相互关联,共同构成了一个相对完整的能源管理系统。

现场监测是能源管理系统的基础,通过传感器、仪表等设备实时采集能源消耗数据,包括电能、水能、气能等各种形式的能源数据。将这些数据上传至数据库,是能源管理

作者简介:黄金惠(1990—),硕士,中级工程师,研究方向为节能评估、节能管理、节能降碳、综合能源、分布式能源。

系统的核心,通常采用关系型数据库或时序数据库,用于存储历史数据、实时数据、报表数据等,从而为能源管理人员提供数据查询、分析和报表生成的支持。同时,这些数据支撑了外部系统的使用。外部系统包括MES(制造执行系统)、ERP(企业资源规划系统)、SCADA(监控和数据采集系统)等,MES负责生产过程的监控和调度,ERP负责企业资源的规划和管理,SCADA负责监测和数据采集。最后是手工录入部分,包括抄表数据和生产数据报表的录入,通常由操作人员手动输入到系统中,再上传至数据库中,抄表数据包括各种能源表计的读数,用于补充现场监测数据。

然而,这种传统的能源系统及能耗在线监测系统存在诸多不足。首先,传统能源管理系统的架构独立而封闭,无

法实现与其他系统的高效数据交互和整合,外部系统如MES,ERP,SCADA等无法与传统能源管理系统无缝连接,导致出现信息孤岛现象,使能源管理工作难以高效协同和整合。其次,传统能源管理系统缺乏长时间存储大数据的能力,无法满足对历史数据的深入分析和挖掘需求。随着能源管理需求的不断提升,对历史数据的分析和预测变得尤为重要,而传统系统无法满足这一需求,限制了能源管理的深度和广度。另外,传统能源管理系统的智能化水平较低,无法实现大数据挖掘和智能化监控。在碳中和背景下,对能源消耗的实时监测和精准控制变得尤为重要,而传统系统无法做到对能源数据的实时分析和智能化决策,无法应对复杂的业务处理和管理需求。

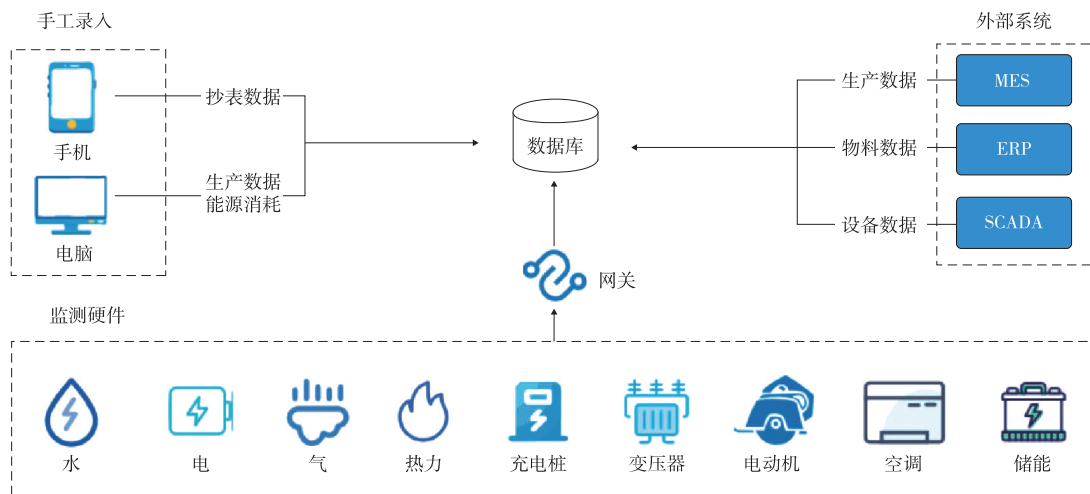


图1 传统的能源系统及能耗在线监测系统架构

2 智能控制策略下的能源管理效果分析

在碳中和背景下,传统的能源管理及能耗在线监测系统显现出明显的不足,其架构封闭、数据存储能力不足、智能化水平低等问题制约了能源管理工作的深入发展和提升。因此,需引入智慧能源管理系统,以弥补传统系统的不足,提高能源管理的效率和水平,实现碳中和目标和可持续发展的要求。谷传杰等基于智慧能源管理的需求^[5],选取了一栋典型办公建筑作为研究对象,对不同智能控制策略下的能源管理进行了对比分析,其结果如表1所列。

从表1可以发现,引入智慧能源管理策略对电力调度次数、能源管理效果以及电力、燃气、水资源的能源消耗都产生了显著影响。首先,智慧能源管理策略通过实时数据监测和分析,能更加精准地预测和调度电力需求,从而提升电力调度次数。这意味着系统可以更加及时地对电力供需进行调整,避免了能源浪费,提高了能源管理效果。此外,对于能源消耗,智慧能源管理策略可以通过智能化的调度和控制手段,实现对电力设备的精准控制,避免不必要的能源浪费。

智能控制策略下的能源管理效果分析显示,基于能源预测和调度策略的能源管理以及基于能源优化策略的能源

管理在提高能源利用效率,降低能源成本以及提升能源管理响应速度和准确性等方面具有明显优势。通过引入智慧能源管理策略,可以提升电力调度次数,增强能源管理效果,极大地降低电力、燃气、水资源的能源消耗。

综上所述,智能控制策略的引入为能源管理带来了新的思路和方法,有助于企业更好地实现碳中和目标和可持续发展的要求。未来,应进一步推广智慧能源管理,不断提升能源管理水平,实现更加高效、智能的能源利用。

表1 智能控制策略下的能源管理效果数据表

策略类型	电力调度次数/次	能源管理效果/%	电力能耗/kW·h	燃气能耗/kW·h	水能能耗/kW·h
基于能源预测和调度策略的能源管理	15	25	2 000	1 000	500
基于能源优化策略的能源管理	10	20	2 100	1 100	550
无智能控制策略的能源管理(基准)	0	0	2 500	1 200	600

3 碳中和背景下的政府智慧能源管理系统架构

在碳中和背景下,政府智慧能源管理至关重要,其不仅需要满足能源管理的基本需求,还需具备智能化、数据化和可持续发展的特点。本文提出了一款政府智慧能源管理系统,该系统是以源、网、荷、储四大要素为基础构建的多层级系统,可以实现能源管理的全面监控、智能化控制和数据分析,其架构如图2所示。该政府智慧能源管理系统以源(燃机、光伏、风电、热源、冷源)、网(配电设备、线路)、荷(空调、锅炉、照明、电力汽车、居民用电、工业用电等)、储(储能)数据作为底层基础,这些基础数据的准确采集和实时监测至关重要,需要建立完善的数据采集系统,确保各种能源设备的运行数据能及时上传至系统。通过实时监测,政府能了解能源生产、传输和消费的情况,为决策提供科学依据。

在系统的中间层,采用CPS(Cyber Physical Systems)数据接入技术可以实现源、网、荷、储数据的集成和上传,并将其导入智慧能源控制SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition)系统中,进而实现能源大数据、能效管理、智能运维、需求响应、多能协同等功能,实现对能源系统的实时监控和智能调度,提高能源利用效率,降低能源消耗成本。例如,政府可以通过系统分析,发现能源消耗高峰时段,从

而采取相应措施进行调控,避免能源浪费。

在系统的上层,WEB(World Wide Web)端深化功能为政府提供了更加便捷、智能的能源管理服务。政府可以通过代理用户管理、合同管理、用电分析等功能,实现对企业 and 机构的全面管理和服务。例如,政府可以通过系统对企业的用电情况进行分析,提供用电建议和优化方案,帮助企业降低用电成本,提升能源利用效率。

在项目管理功能层,可以对能源管理项目进行全面规划和管理。政府可以通过投资项目管理、咨询服务管理等功能,推动能源管理项目的顺利实施。例如,政府可以通过系统对项目进度、成本、效益等进行实时监控和评估,及时发现问题并采取措施解决,确保项目的顺利完成。

在系统的顶层,该系统的外显功能有助于推动整个能源生态圈的发展。政府可以通过服务展示信息、企业需求展示、需求撮合等功能,促进各方之间的信息共享和合作,推动能源产业链的协同发展。例如,政府可以通过系统搭建企业需求平台,帮助企业寻找合适的能源服务商,促进能源供需双方的合作与交流。

综上所述,整个政府智慧能源管理系统架构的设计有助于政府在碳中和背景下实现更加智慧、高效的能源管理,推动可持续发展和碳减排目标的实现。

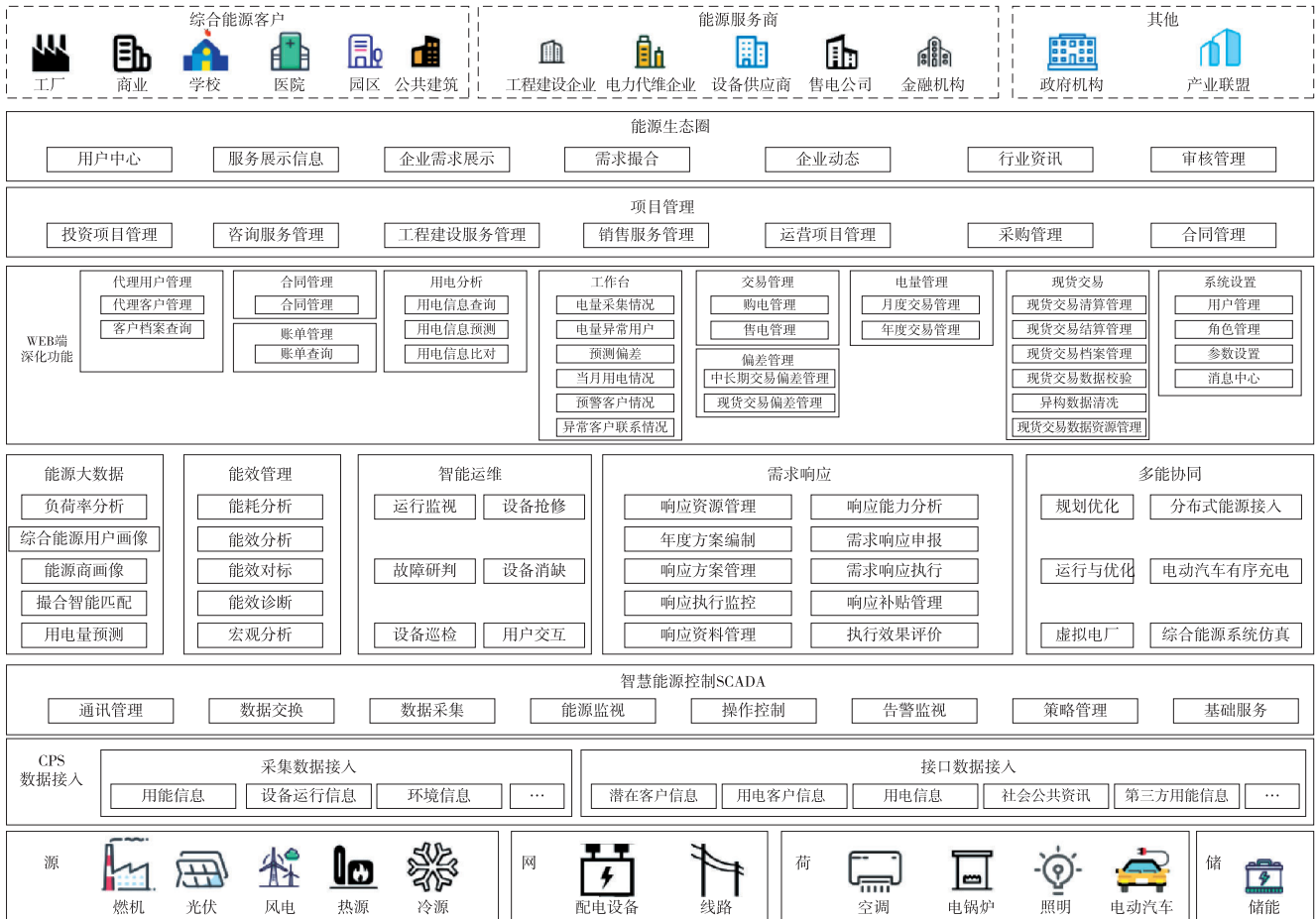


图2 碳中和背景下的政府智慧能源管理系统架构

该政府智慧能源管理系统具有多方面的优势,可以为政府实现智慧能源管理提供强大支持。通过底层源、网、荷、储数据的准确采集和CPS数据接入,该系统实现了源、网、荷、储数据的集成和分析,为政府提供了全面的能源管理信息。上层WEB端深化功能和项目管理功能,使其能实现对企业和项目的全面管理和服务,提高了管理效率和决策水平。而能源生态圈的构建,为各方提供了信息共享和合作的平台,促进了能源产业链的协同发展。此外,该系统的架构设计灵活,可以根据政府的需求进行定制化开发,满足不同层级和部门的管理需求。同时,系统具有良好的可扩展性,可以根据能源管理工作的发展需要不断增加新的功能模块和服务,保持系统的持续性和适应性。

4 结语

碳中和作为减少温室气体排放的重要手段,被普遍认为是应对气候变化、实现可持续发展的关键路径之一。基于此,本文首先对传统的能源系统及能耗在线监测系统进行了研究,发现其架构封闭、数据存储能力不足、智能化水平低等问题制约了能源管理工作的深入发展和提升。随后,本文分别引入了基于能源预测和调度策略的能源管理

和基于能源优化策略的能源管理两种智慧能源管理系统,并以无智能控制策略的能源管理系统作为基准,进行对比研究。研究发现,通过引入智慧能源管理策略,可以提升电力调度次数,增强能源管理效果,极大地降低电力、燃气、水资源的能源消耗。最后,本文提出了碳中和背景下的政府智慧能源管理系统,并介绍了其系统架构,通过该系统,政府可以更好地实现碳中和背景下的智慧能源管理,推动能源可持续发展和碳减排目标的实现。

参考文献

(上接第263页)

计算机爬虫数据处理技术的主要功能设想均已实现,在技术上具有可行性,可满足用户灵活处理数据的要求,其实现难度低、数据处理效果好,值得进一步推广。

参考文献

[1] 孙悦.人工智能技术在计算机网络发展中的应用探讨[J].中

- [1] 肖诗凡.智慧能源管理平台在大型商业中心节能改造中的应用[J].上海煤气,2024(1):24-27.
- [2] 项楠.基于5G专网的高校智慧能源管理平台建设研究[J].新闻研究导刊,2024,15(4):54-56.
- [3] 耿端阳,许通,朱庆华,等.数字化能源管理系统促进工业界节能减碳的分析与建议[J].中国科学院院刊,2024,39(2):311-322.
- [4] 黄羹墙.基于BIM与物联网技术的建筑设备节能管理研究[J].智能建筑与智慧城市,2024(2):111-113.
- [5] 谷传杰,穆俊同,李志硕.基于区域能源云平台的智能控制与能源效率提升实验研究[J].现代工业经济和信息化,2023,13(12):67-69.

国新通信,2023,25(16):78-80.

- [2] 霍扬.大数据背景下计算机软件技术的应用[J].数字通信世界,2023(10):107-109.
- [3] 李春梅.大数据背景下计算机信息处理技术优化[J].信息记录材料,2023,24(10):188-190.
- [4] 郭惠,耿宝光.基于大数据技术的计算机信息处理系统分析[J].电子技术,2023,52(9):310-312.