

Discussion on the application of Internet of Things technology to environmental energy saving and emission reduction

Hua Lin

The Architectural Design & Research Institute of Zhejiang University Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310028, China

Abstract

In order to further explore the application of Internet of Things technology in the field of environmental energy saving and emission reduction, and improve the application effect of Internet of Things technology in environmental energy saving and emission reduction, this paper analyzes its technical principles and advantages, combined with practical application cases, and reveals the potential of Internet of Things in reducing energy consumption, optimizing resource utilization and reducing environmental pollution. The results show that the Internet of Things technology has shown significant application effects in environmental energy saving and emission reduction, which not only improves energy efficiency, but also promotes green and low-carbon development. It can be seen that the Internet of Things technology has broad application prospects in environmental energy saving and emission reduction, and technological innovation and industrial application should be further promoted in the future to achieve green sustainable development.

Keywords

Internet of Things technology; Environmental energy conservation and emission reduction; Application strategy

物联网技术对环境节能减排的应用探讨

林华

浙江大学建筑设计研究院有限公司, 中国·浙江 杭州 310028

摘要

为深入探讨物联网技术在环境节能减排领域的应用,提高物联网技术在环境节能减排中的应用效果,本文通过分析其技术原理和优势,结合实际应用案例,揭示物联网在降低能源消耗、优化资源利用和减少环境污染方面的潜力。结果表明,物联网技术在环境节能减排方面展现出显著的应用效果,不仅提高了能源使用效率,还促进了绿色低碳发展。由此可见,物联网技术在环境节能减排方面具有广阔的应用前景,未来应进一步推动技术创新和产业应用,以实现绿色可持续发展。

关键词

物联网技术; 环境节能减排; 应用策略

1 物联网技术在环境节能减排中的应用原理

如图1所示,通过物联网设备将传感器数据实时传输至数据中心,实现远程监控和数据采集。对传感器采集的数据进行统计分析,得出环境参数的历史趋势,根据历史数据和实时数据,建立能耗预测模型;根据能耗预测模型,自动调整设备运行状态,实现节能减排;通过不断优化算法,提高节能减排效果。根据数据分析结果,设定节能减排目标;根据目标,制定相应的控制策略,如调节空调、照明、通风等;实时监测设备运行状态,确保节能减排措施得到有效执行。

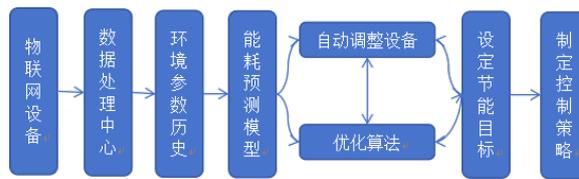


图1 物联网技术在环境节能减排中的应用原理

2 物联网技术在环境节能减排中的具体应用

2.1 智能能源管理系统

2.1.1 家庭能源管理

在家庭用电中,通过安装智能电表、插座等设备,实现家庭用电量的实时监测,帮助用户了解家庭用电情况,减少不必要的浪费。

以某智能家居公司为例,该公司推出了一款智能能源管理系统,通过物联网技术,实现对家庭电、水、气等能源的实时监测、智能调节和优化使用。该系统通过物联网技术

【作者简介】林华(1985-),男,中国浙江杭州人,本科,高级工程师,从事建筑智能化研究。

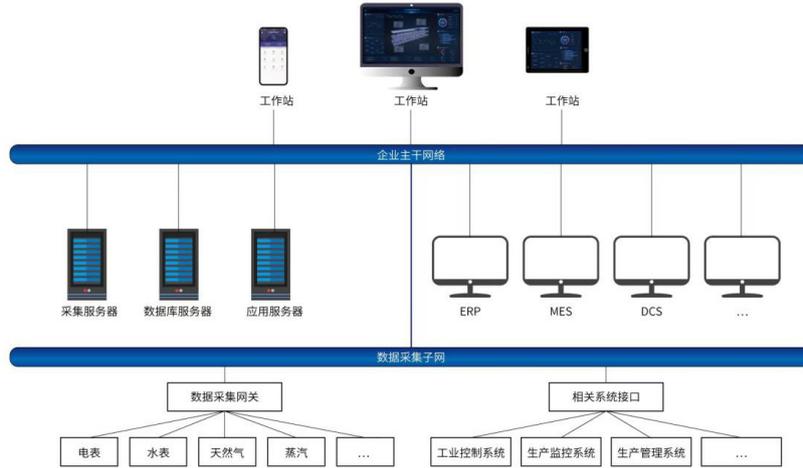
将家中的各种智能设备连接起来，实现智能化管理和控制的系统。利用传感器、无线通信、云计算等技术，将家庭内的灯光、窗帘、空调、安防、音响等设备纳入一个统一的智能网络中，用户只需通过智能手机、平板电脑等智能终端，随时随地控制和管理家中的一切。

2.1.2 工业能源管理

工业生产过程中，通过物联网技术，对工业生产过程中的能源消耗进行实时监测和分析，优化生产工艺，降低能耗，实现工业生产过程节能。利用智能传感器、执行器等设备，对工业设备进行远程监控和控制，降低设备故障率，提

高设备利用率^[1]。

某钢铁企业通过引入物联网技术，实现了生产过程中的能源优化配置和节能减排。该系统内容如图 2 所示，系统通过传感器、数据采集器等设备，实时采集企业各类能源消耗数据。对采集到的数据进行清洗、过滤、转换等处理，确保数据的准确性和可靠性。将处理后的数据存储到数据库中，为后续分析和提供数据支持。再利用数据处理技术，对采集到的能源数据进行统计分析，找出能源消耗规律和异常情况。经过调整优化，提高了能源利用效率，实现了节能减排。



2.2 智能交通与物流

2.2.1 优化交通流量

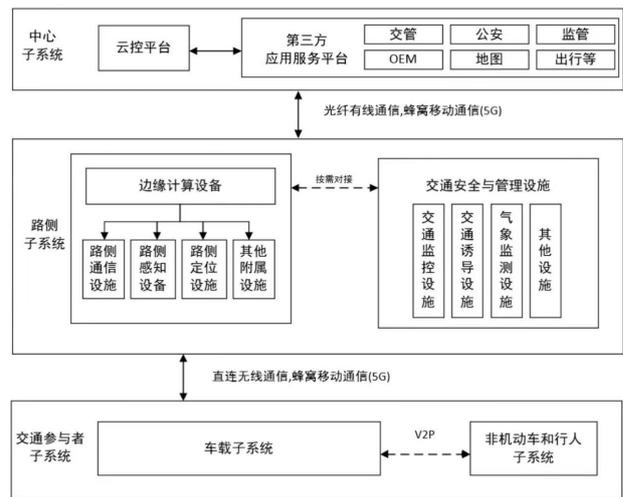
在智能交通中，通过在道路上安装传感器、摄像头等设备，实时收集交通流量、车速、交通信号灯状态等信息。这些数据被传输至智能交通管理系统，系统通过大数据分析，对交通流量进行实时监控和动态调整^[2]。

我国某城市利用物联网技术，通过智能交通管理系统，对交通流量进行实时监控和优化。如图 3 所示，系统由中心子系统、路侧子系统及交通参与子系统组成。中心子系统通过云控平台实现第三方应用服务平台管理；路侧子系统利用物联网技术，将边缘计算设备与交通安全与管理设施按需对接起来，通过部署在道路上的传感器，收集交通流量数据，并将数据传输至交通参与子系统。交通参与子系统根据实时数据，对信号灯进行智能控制，实现交通流量的合理分配。

2.2.2 降低运输能耗

物联网技术在物流领域的应用，有助于降低运输能耗，实现节能减排。我国某大型物流企业通过应用物联网技术，对运输车辆进行实时监控，降低运输能耗。企业利用物联网技术，采用 GPS 定位、车载传感器等设备，实时监测车辆行驶速度、油耗等数据，实现全程追溯、安全运输、冷链控制及效率优化。利用大数据技术实现需求预测、维修预测、供应链预测及网络规划。利用人工智能技术进行智能运营、

图像识别、决策辅助及智能调度等。通过仓内技术、干线技术、“最后一公里”技术及末端技术的支持，实现货物有效识别等。



2.3 智能建筑

2.3.1 空调系统的智能控制

通过物联网技术，智能建筑可以实现空调系统温度的自动调节。当室内温度超过设定值时，空调系统自动启动降

温；当室内温度低于设定值时，空调系统自动停止降温^[3]。例如，某大型写字楼通过物联网技术实现了空调系统的智能控制，系统采用无线传感器网络对室内环境进行实时监测，并根据预设的节能模式自动调节照明和空调设备。在手机上就可以远程操控，有效降低了能源消耗。

2.3.2 能源消耗监测与管理

智能建筑通过物联网技术，实时监测建筑内各种设备的能源消耗情况，包括电力、燃气、热水等。这样可以及时发现能源浪费问题，为节能减排提供数据支持。通过对能源消耗数据的分析，智能建筑可以预测未来的能源需求，合理安排能源使用计划，降低能源消耗^[4]。某大型工业园区为了提高能源利用效率，降低能源消耗，决定引入物联网技术对园区内的能源消耗进行实时监测与管理。在园区内安装了智能能源监测设备，包括电能表、水表、燃气表等，这些设备能够实时采集能源消耗数据。通过无线通信技术，将监测设备采集的数据传输至中央控制平台。中央控制平台利用物联网技术，对数据进行实时分析，生成能耗报表，并对能耗异常情况发出预警。结合大数据分析，园区管理者能够对能源消耗进行趋势预测，优化能源调度。

2.4 环境监测与污染治理

2.4.1 空气质量监测

在关键区域如城市中心、工业区、交通要道等，部署空气质量监测传感器，实时监测PM2.5、PM10、SO2、NO2、CO等污染物浓度。传感器采集到的数据通过无线网络实时传输至云端数据中心，实现数据的集中管理和分析。

近年来，各城市均通过物联网技术，对空气质量进行实时监测，并采取相应措施改善空气质量。以杭州市为例，通过对各区县设置空气质量传感器，实时接收监测数据，将各不同时间段的监测数据进行同步分析，判断变化趋势，为政府决策提供数据支撑。另外，杭州市近年将全市几百辆城市出租车和公交车“武装”成了一个移动微型空气监测站。安装在车辆上的小型感知设备，对沿路空气中的颗粒物浓度进行实时监测，每秒刷新一组数据，这些大数据最终形成整个城市的空气实时图像。

2.4.2 水质监测与治理

在水体中部署水质监测传感器，实时监测水温、pH值、溶解氧、浊度、重金属等指标。某沿海城市为了改善水质，保障居民饮水安全，决定采用物联网技术对城市主要水源地进行水质监测与治理。在水源地安装了水质监测传感器，包括pH值、溶解氧、氨氮等参数的监测设备。利用物联网技术，将水质监测数据实时传输至城市水质监测中心。水质监测中心建立了一个数据分析和预警系统，对水质变化进行实时监

控，并设定水质标准阈值。当水质数据超过标准阈值时，系统会自动报警，并启动应急处理机制。通过对水源地周边污染源的监控，如污水处理厂、农业排放等，采取针对性的治理措施。该地区实现了对水源地的全面监控，水质改善显著，居民饮水安全得到了有效保障。

杭州市2024年8月各区、县(市)环境空气质量状况

区(县、市)	1-8月			8月					
	优良率(%)	排名	同比变化(百分点)	PM2.5(μg/m ³)	排名	同比变化(%)	优良率(%)	PM2.5(μg/m ³)	排名
滨江区	77.2	10	-4.8	30.1	7	15.3	58.1	20.5	8
萧山区	75.9	12	-7.1	35.2	13	11.4	46.7	24.3	14
拱墅区	76.2	11	-6.9	31.9	11	5.3	45.2	20.1	6
临平区	72.2	13	-6.0	36.3	14	24.7	45.2	18.7	3
西湖景区	78.3	9	-7.3	27.9	3	12.0	41.9	19.4	4
西湖区	80.9	5	-6.1	28.1	4	5.6	58.1	20.7	10
钱塘区	71.7	14	-9.3	32.7	12	9.0	43.3	21.1	11
上城区	79.7	6	-2.7	31.6	9	7.8	58.1	20.5	8
桐庐县	92.2	3	-0.4	28.6	5	2.1	90.3	21.2	12
淳安县	95.9	1	-1.2	19.3	1	-1.0	96.8	15.2	1
建德市	95.9	1	-0.4	24.1	2	0.8	96.8	18.1	2
富阳区	81.7	4	-3.4	29.6	6	6.1	63.3	23.1	13
临安区	79.5	7	-8.3	31.1	8	8.4	64.5	20.2	7
余杭区	78.6	8	-10.3	31.6	9	11.3	71.0	19.6	5
杭州市	76.6	-	-6.9	31.2	-	10.2	48.4	20.7	-

备注：1、评价标准为环境空气质量标准(GB3095-2012)。“+”表示上升，“-”表示下降；
2、优良率：指某一时间段中，环境空气质量指数(AQI)达到优和良等级的天数占总有效天数的百分比；
3、优和良等级的天数：根据SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃不同的目标浓度限值折算成空气质量指数分指数IAQI,其中最大值为当日AQI,当天AQI不高于100为优良天。

(数据来源：杭州市生态环境局)

3 结论

物联网技术通过传感器、网络通信、数据处理等技术手段，实现对环境数据的实时监测和智能分析，具有实时性、广泛性、智能化等优势。在环境监测、智能电网、绿色建筑、废弃物处理等领域，物联网技术已得到广泛应用，有效提升了环境管理效率和节能减排效果。未来，物联网技术与人工智能、大数据等技术的深度融合，将进一步提升环境监测和管理的智能化水平。跨领域、跨地区的物联网应用将更加广泛，实现资源优化配置和协同治理。物联网技术在环境领域的应用将逐步走向标准化，促进技术的普及和推广。

参考文献

- [1] 陆齐,陈瑾.物联网环境下医院照明系统节能改造[J].照明工程学报,2023,34(06):89-94.
- [2] 谭云月.基于物联网技术的基站节能系统设计[J].物联网技术,2022,12(07):100-101+106.
- [3] 王志强.基于网络坐标的物联网节能分簇路由算法[J].成都工业学院学报,2021,24(04):53-57.
- [4] 张鑫龙,王冬,朱强,等.宜兴智慧云平台的应用[J].绿色建筑,2021,13(06):91-93.
- [5] 吴爽.物联网环境下时空相关性感知数据节能收集研究[D].中国地质大学(北京),2021.