

充电桩物联网软件平台的绿色节能技术研究

李棣

杭州悉成科技有限公司

DOI: 10.12238/ems.v6i5.7745

[摘要] 充电桩物联网软件平台的绿色节能技术研究对于推动能源转型和实现可持续发展具有重大意义。随着全球气候变化的严峻挑战和能源危机的日益加剧,绿色节能技术在各个领域的应用变得尤为迫切。特别是在新能源汽车行业,充电桩作为其基础设施,其能效和环保性能直接影响着整个行业的绿色发展。而充电桩物联网软件平台正在成为推动新能源汽车产业可持续发展的重要支撑,因此值得进一步深入研究和应用。它可以通过智能调度、能耗管理、动态定价、故障预警等创新功能,大幅提高充电效率,降低能源消耗,而且还能促进可再生能源的消纳,带来经济效益的双赢。

[关键词] 充电桩; 物联网; 软件平台; 绿色节能

Research on Green and Energy saving Technology of Charging Station IoT Software Platform

Li Di

Hangzhou Xicheng Technology Co., Ltd

[Abstract] The research on green and energy-saving technologies for charging pile IoT software platforms is of great significance for promoting energy transformation and achieving sustainable development. With the severe challenges of global climate change and the increasing energy crisis, the application of green and energy-saving technologies in various fields has become particularly urgent. Especially in the new energy vehicle industry, charging stations, as their infrastructure, have a direct impact on the green development of the entire industry due to their energy efficiency and environmental performance. The charging pile IoT software platform is becoming an important support for promoting the sustainable development of the new energy vehicle industry, and therefore deserves further in-depth research and application. It can significantly improve charging efficiency, reduce energy consumption, and promote the consumption of renewable energy through innovative functions such as intelligent scheduling, energy consumption management, dynamic pricing, and fault warning, bringing a win-win economic benefit.

[Key words] charging station; Internet of Things; Software platform; Green and energy-saving;

前言

物联网技术使得充电桩能够实时收集和传输数据,包括充电状态、电量消耗、用户行为等,这些数据对于优化充电策略至关重要。通过IoT平台,可以实现充电桩的远程监控和智能调度,提高充电网络的运行效率。而大数据分析技术能够帮助分析充电桩的使用模式,预测充电需求,从而优化充电桩的运行计划。通过分析历史数据,可以发现能耗高的原因,制定相应的节能减排措施。智能控制算法和机器学习技术的应用,使得充电桩能够根据实时数据动态调整充电功率和时间,实现需求响应。在电网负荷高峰时,充电桩可以减缓充电速度或切换到储能模式,减少对电网的负担。

绿色节能技术则涉及到充电桩与可再生能源的集成。通

过将充电桩与太阳能、风能等可再生能源相结合,可以实现能源的自给自足,提高充电桩的绿色化水平。储能系统的引入,可以在电价低或可再生能源产生高峰时储存能量,高峰时段使用储存的电能进行充电,进一步优化能源使用效率。

1. 项目意义与重要性

新能源汽车产业的蓬勃发展离不开完善的充电基础设施。而充电基础设施的绿色节能直接关系到整个产业链的碳排放和能源消耗。充电桩物联网平台凭借其智能调度、能耗管理等创新功能,能够大幅提高充电设施的能源利用效率,降低能源消耗,从而为新能源汽车产业的长远发展注入持久动力。作为连接电网和车载设备的关键枢纽,充电桩物联网平台能够实时感知电网负荷和可再生能源发电情况,并据此

进行智能调度,引导用户选择清洁能源充电。这不仅能够有效降低碳排放,促进可再生能源的消纳利用,而且还能减轻电网负荷压力,推动电力系统向更加绿色、低碳的方向发展。

充电桩物联网平台通过动态定价和需求响应等机制,能够激励用户优化充电行为,达到电网负荷平衡。这不仅能够提高电力系统的运行效率,减少基建投入,为电网公司创造收益,而且还能为用户带来充电成本的节约,实现双赢。同时,平台对设备状态的智能监测和预警维护,也能够最大程度延长设备使用寿命,减少报废浪费,从而产生可观的经济效益。

2. 充电桩在城市绿色发展中的战略地位

在当前全球能源转型和气候变化应对的大背景下,城市绿色发展成为各国和地区政策制定的重要方向。充电桩不仅为新能源汽车提供必要的能量补给,更是推动城市交通系统向低碳、环保转型的重要力量。充电桩的普及和智能化升级是实现城市交通电气化的基础。随着电动汽车(EV)技术的成熟和市场接受度的提高,充电桩成为城市交通网络中不可或缺的一部分。它们为EV用户提供了方便快捷的充电服务,有效减少了对传统燃油车的依赖,从而降低了温室气体排放,改善了城市空气质量。其次,充电桩与智能电网的结合,为城市能源管理提供了新的解决方案。通过智能充电桩,可以实施需求响应策略,优化电网负荷,减少电力系统的峰谷差。此外,充电桩还可以作为分布式储能单元,存储可再生能源,如风能和太阳能,提高城市能源的自给自足能力。

合理分布的充电桩网络可以减少城市交通拥堵,提高交通效率。充电桩站点可以成为城市公共空间的一部分,提供休息、购物等附加服务,增加城市空间的功能性和活力。充电桩的建设和运营还能带动相关产业链的发展,如电池制造、充电设备研发、智能管理平台开发等,为城市经济增长提供新动力。同时,充电桩的绿色、智能化特点也有助于提升城市的现代化形象,吸引高科技企业和人才,促进城市的创新发展。最后,充电桩作为城市绿色发展的一个缩影,其推广和应用还能增强公众的环保意识,促进绿色生活方式的形成。通过政策引导和市场激励,鼓励市民选择电动汽车和使用充电桩,可以逐步构建起全民参与的绿色出行模式。

3. 充电桩与可再生能源集成的策略

光伏发电与充电桩的结合是最常见的集成方式之一。通过在充电站点安装太阳能光伏板,可以直接利用太阳能为充电桩供电,实现清洁能源的就地消纳。这种模式不仅减少了对传统电网的依赖,还降低了运营成本,同时促进了绿色能源的使用在风力资源丰富的地区,通过风力发电系统与充电桩的集成,可以有效利用风能,为充电桩提供稳定的能源供应。

通过配置储能系统,可以在可再生能源发电量过剩时储存电能,在需求量大或可再生能源发电不足时释放电能,从而平衡电网负荷,提高能源利用效率“光储充放”一体化充

电站是当前充电基础设施市场上的热门方向。这种模式结合了光伏发电、储能技术和汽车充放电功能,不仅可以提升电力系统的安全性与稳定性,还可以为新能源汽车车主提供新的盈利方式,促进绿色能源发电参与市场。

政府通过提供补贴、税收优惠等激励措施,鼓励充电桩运营商采用可再生能源,加速充电桩与可再生能源的集成进程通过智能控制策略,可以根据电网负荷和可再生能源发电情况,动态调整充电桩的充电策略,实现能源的最优分配和高效利用。

4. 智能充电桩的能耗优化算法研究

智能充电桩的能耗优化算法研究是一个多方面、多层次的复杂过程,它涉及到电力系统、信息科学、机器学习等多个领域的知识。首先,算法需要能够实时响应电网负荷的变化,通过需求响应机制,智能调整充电策略,以减少在电网高峰时段的充电负荷。这通常需要算法能够处理电网反馈的实时数据,并具备快速决策的能力。其次,算法的核心是预测技术,它利用历史充电数据、车辆使用模式、甚至是天气预报等信息,预测未来的充电需求。机器学习模型,如随机森林、支持向量机或深度神经网络,可以训练出预测模型,为充电桩提供准确的充电计划。

算法需要根据电价信号调整充电费用,激励用户在电价低时段充电,这不仅能够减轻电网负担,还能为用户节省充电成本。此外,对于大规模部署的充电桩,集群管理和优化算法变得尤为重要。算法需要在保证个体充电桩效率的同时,考虑整个充电网络的协调和优化,实现能源和成本的最优化分配。结合储能系统也是优化能耗的有效途径。智能充电桩配备储能设备后,可以在电价低时段储存电能,高峰时段使用储存的电能进行充电,减少对电网的直接需求。最后,用户行为分析为能耗优化算法提供了个性化的调整方向。通过了解用户的充电习惯和偏好,算法可以提供更加灵活的充电方案,比如预约充电、紧急充电服务等,以提升用户满意度,同时优化整体能耗。

5. 充电桩与智能电网的协同工作机制

智能电网通过先进的通信技术和计算机控制技术,实现了对电网运行状态的实时监控和数据采集。充电桩通过与智能电网的连接,可以接收电网的运行信息,如负荷需求、电价变化等,从而调整其充电策略。在电网负荷高峰时,充电桩可以减缓充电速度或切换到储能模式,减少对电网的负担;而在电网负荷低谷时,充电桩则可以加快充电速度,提高充电效率。智能电网的动态定价机制为充电桩提供了经济激励。通过实施峰谷电价,智能电网鼓励用户在电价较低的时段进行充电,从而实现负荷的均衡分配。充电桩可以根据电价信号,自动调整充电计划,引导用户进行经济合理的充电行为。

在电网供应充足时,充电桩可以储存多余的电能;而在电网供应紧张时,充电桩则可以释放储存的电能,支持电网的稳定运行。这种双向互动不仅提高了能源的利用效率,也

为充电桩运营商带来了额外的经济效益。智能电网还可以利用充电桩收集的大量数据进行分析,优化电网的运行策略。通过分析电动汽车的充电模式和用户行为,智能电网可以预测充电需求,提前做好电网的调度和规划。最后,智能电网与充电桩的协同工作还涉及到安全问题。智能电网需要确保充电桩的充电过程安全可靠,防止过充、过热等安全隐患。同时,充电桩也需要保护用户的隐私和数据安全,防止敏感信息的泄露。

6. 充电桩物联网卡数据传输效率和安全性

充电桩物联网卡在整个电动车充电系统中主要负责在充电桩和电动车之间进行数据传输和控制信号的交互。这包括车辆认证、充电状态监控、支付处理等功能。要实现这些功能,充电桩物联网卡需要具备高效可靠的数据传输能力。就数据传输效率而言,充电桩物联网卡采用的通信技术至关重要。目前主流的技术方案包括4G/5G cellular、WiFi、蓝牙等。其中,4G/5G cellular 凭借广覆盖、高带宽的特点,可以支持大容量数据的快速传输,非常适用于充电桩网络。WiFi 则更适用于短距离、局域网范围内的数据交互。而蓝牙主要用于解决充电桩与电动车之间的近距离配对连接。通过合理搭配这些通信技术,可以实现充电桩物联网卡的高效数据传输。

为了进一步提升数据传输效率,充电桩物联网卡还需要具备高性能的处理器、大容量的存储空间,并采用先进的数据压缩、编码技术。这样不仅可以加快数据的上传下载速度,还能提高网络的承载能力,满足海量充电设备的并发访问需求。而在数据安全方面,充电桩物联网卡也需要采取严格的防护措施。首先,它应该具备完善的身份认证和授权机制,确保只有经过认证的设备和用户才能接入系统,杜绝非法访问。其次,数据传输过程中应采用 advanced encryption standard (AES) 等行业标准的加密算法,确保数据的机密性和完整性。同时,充电桩物联网卡还需要具备实时监测和预警功能,能够及时发现和应对各类网络安全威胁,确保充电服务的持续稳定运行。

7. 充电桩物联网平台: 驱动充电基础设施绿色高效的关键引擎

随着新能源汽车产业的蓬勃发展,充电基础设施建设也日益完善。充电桩作为电动车和电网的重要连接点,其能源利用效率和环境影响直接关系到整个新能源汽车生态的可持续性。在这背景下,充电桩物联网软件平台凭借其智能感知、高效调度、动态定价等创新功能,正在成为实现充电基础设施绿色节能的关键所在。

平台可以收集电网、充电桩和车载设备的实时运行数据,结合用户的充电需求,运用先进的算法进行智能调度。例如,可以根据电网负荷情况,引导用户错峰充电,或者根据可再生能源发电情况,鼓励用户优先选择清洁电力充电。这样不仅可以减轻电网负荷压力,促进可再生能源的消纳,还能提

高整体充电效率,最大限度地降低能源消耗。平台可以利用各类传感器实时监测充电设备的运行状态和能耗情况,并结合大数据分析,发现异常用能行为,提出优化建议。同时,平台还可以根据用户充电习惯,对充电桩的照明、空调、信息显示等辅助设施进行智能控制,进一步减少整体能耗。例如,可以在用户不在附近时,自动关闭充电桩的非必要功能设施,或者根据环境温度情况调整空调温度,从而大幅降低能耗。

再次,充电桩物联网软件平台还可以实现动态定价和需求响应,进一步促进绿色节能。平台可以实时发布电价信息,引导用户选择合适的充电时段,如在用电谷时段进行充电。同时,平台还可以根据电网负荷状况,动态调整充电价格,激励用户参与需求响应计划,如临时降低充电功率或推迟充电时间等。这不仅能够有效调控电网负荷,促进能源利用的均衡,而且还可以带来经济效益的双赢。最后,充电桩物联网软件平台还可以通过基于物联网的故障预警和维护机制,进一步推动充电设备的绿色循环。平台可以利用物联网技术持续监测充电设备的运行状态,及时发现故障隐患,提前采取预防性维护措施。这不仅可以延长设备使用寿命,减少报废浪费,而且还能确保充电服务的稳定性和可靠性,为用户创造更加舒适便捷的充电体验。同时,软件平台还可以结合报废充电设备的回收利用情况,为充电基础设施的绿色循环闭环做出贡献。

结语

充电桩物联网平台正在成为推动充电基础设施绿色高效发展的关键引擎。它不仅能够大幅提升充电效率,降低能源消耗,促进可再生能源利用,而且还能带来经济效益的双赢。这不仅对新能源汽车产业的可持续发展至关重要,也为实现碳中和目标做出了积极贡献。因此,进一步加强充电桩物联网平台的研发与应用,将成为未来充电基础设施建设的重中之重。

[参考文献]

- [1] 协调电动汽车与电力系统运行——自我打败还是自我实现? [J]. 张树伟. 风能, 2024
- [2] 考虑政府政策协调的电动汽车充换电模式竞争分析 [J]. 黄俊杰; 吴鹏; 任桐. 中国储运, 2024
- [3] “风光发电+PCS 系统”井口绿色在线计量探索 [J]. 郭振琦. 石油石化节能, 2023
- [4] 智慧停车场在线计量云平台分析与设计研究 [J]. 慕慧娟; 郑云林; 塔依尔·斯拉甫力. 中国测试, 2021
- [5] 充电桩用充电模块劣化状态评估技术研究 [J]. 代建港; 祝令瑜; 陈慧敏; 李颖斌; 关宇; 汲胜昌; 熊庆. 智慧电力, 2023 (01)
- [6] 基于多频率电流发生器的充电桩漏电保护性能检测装置 [J]. 张玉兰. 电工技术, 2022 (15)