

Research on the Intelligent Upgrade and Operation and Maintenance Management Strategy of New Energy Charging Pile

Guang Liu Chao Xiang* Qingchun Huang

Zhejiang Chentai Technology Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325000, China

Abstract

In order to effectively improve the operation efficiency and service quality of new energy charging piles, this paper first analyzes the application of the Internet of Things, big data and artificial intelligence, cloud computing and edge computing and blockchain and other technologies in intelligent operation and maintenance; Next, the intelligent upgrade path of new energy charging pile in hardware, software, network and security protection is given; Last, put forward a series of effective operation and maintenance management strategies, including integrated operation and maintenance management, remote monitoring and fault diagnosis, preventive maintenance and predictive maintenance, user service and experience optimization, cooperation and sharing mode innovation, etc., in order to provide useful reference and reference for the intelligent development of new energy charging pile.

Keywords

new energy charging pile; intelligent operation maintenance; management strategy

新能源充电桩的智能化升级与运维管理策略研究

刘光 项超* 黄青春

浙江晨泰科技股份有限公司, 中国·浙江温州 325000

摘要

为有效提升新能源充电桩的运行效率与服务质量, 论文分析了物联网、大数据与人工智能、云计算与边缘计算及区块链等技术在智能化运维中的应用; 给出了新能源充电桩在硬件、软件、网络及安全保护方面的智能化升级路径; 提出了一系列有效的运维管理策略, 包括运维一体化管理、远程监控与故障诊断、预防性维护与预测性维护、用户服务与体验优化、合作与共享模式创新等, 以期为新能源充电桩的智能化发展提供有益借鉴与参考。

关键词

新能源充电桩; 智能化运维; 管理策略

1 引言

随着新能源市场的快速发展, 充电桩作为重要的基础设施, 其智能化升级与运维管理策略的研究显得尤为重要。当前, 新能源充电桩在技术应用、运维效率及用户体验等方面仍面临诸多挑战, 如充电效率与标准化问题、分布不均与结构性失衡、运维成本高昂、用户体验差等。这种背景下, 探索新能源充电桩的智能化升级路径, 并制定有效的运维管理策略, 对于推动新能源行业的可持续与智能化发展具有重要意义。

【作者简介】刘光 (1985-), 男, 中国陕西三原人, 本科, 从事信息技术在智能仪表、充电桩领域的应用研究。

【通讯作者】项超 (1985-), 男, 中国浙江温州人, 本科, 从事智能仪表、充电桩的研发生产研究。

2 智能化运维技术

2.1 物联网技术

物联网技术通过专门的设备实时采集充电桩的运行数据, 实现了对充电桩状态的实时监控, 为运维管理提供了精确的数据基础。此外, 物联网技术还支持远程操控功能, 包括远程开关机、参数调整等, 该特性显著提高了运维效率, 降低了运维成本, 使得充电桩的管理更加便捷高效。更为重要的是, 基于物联网技术采集的大量数据, 可以进行深度分析, 进而实现充电桩的故障诊断与预警, 提前发现并处理潜在故障, 有效减少充电桩的停机时间, 提升用户体验, 进一步促进了新能源充电桩行业的可持续发展。

2.2 大数据与人工智能

大数据技术被用于处理海量的充电数据, 通过深入的数据分析与挖掘, 可以揭示出用户的充电行为规律, 为充电桩的运营与优化提供有力的数据支持。进一步地, 基于先进的人工智能算法, 充电桩能够实现智能调度与推荐功能, 根

据用户的需求与充电桩的状态,优化充电计划,并提供个性化的充电推荐,以此提升用户体验与充电桩的使用效率。更为关键的是,借助机器学习技术,充电桩可以进行预测性维护,即根据历史数据与当前状态预测设备可能出现的故障,并提前安排维护计划,从而有效减少故障停机时间,提高充电桩的可靠性与稳定性。

2.3 云计算与边缘计算

云计算凭借其强大的数据处理能力,能够有效应对新能源充电桩产生的大规模数据,实现高效的数据处理与存储。同时,边缘计算技术的引入,通过在充电桩附近部署边缘计算节点,显著减少了数据传输的延迟,提高了数据处理的实时性。更为关键的是,通过云计算与边缘计算的协同工作,可以实现对充电桩资源的优化分配。这种云边协同的模式,能够根据充电桩的实时状态与用户需求,动态调整资源分配策略,从而提高充电桩的整体利用率,并进一步提升用户体验。将云计算与边缘计算技术应用到新能源充电桩运维管理中,一方面有效提升了充电桩的数据处理能力与资源利用效率;另一方面也为新能源充电桩行业的智慧化发展奠定了坚实基础。

2.4 区块链技术

区块链技术的应用在新能源充电桩的智能化升级与运维管理中展现出独特的价值。区块链的去中心化特性为充电数据的安全与隐私保护提供了有力的保障。凭借区块链技术,充电数据被加密并分布式存储在若干节点上,确保了数据的安全性及不可篡改性,有效防止了数据泄露与恶意攻击^[1]。此外,区块链技术还实现了充电交易的透明化,每一笔交易都被记录在区块链上,用户能够随时查验,这极大地增强了用户对充电交易的信任度。区块链技术的这些特性,不仅提升了新能源充电桩的数据安全性与用户信任度,还为充电桩的运维管理提供了新的方法与思路。例如,基于区块链的交易记录,能够实现对充电桩使用情况的精准追踪与审计,以此为运维管理提供更准确的数据支持。

3 新能源充电桩智能化升级

3.1 硬件智能化

硬件智能化在新能源充电桩的智能化升级与运维管理中扮演着关键角色,它有效提高了充电桩的灵活性、适应性及可靠性。模块化设计的应用使得充电桩便于升级与维护,提高了设备的灵活性。这种设计支持在需要时快速更换或升级模块,大幅降低了运维成本并延长了设备的使用寿命。同时,高防护等级的硬件设计使得充电桩可以更好地适应复杂的户外环境,如极端天气、尘土等,从而进一步延长了设备的寿命,同时提高了其可靠性。此外,智能感知元件的集成也是硬件智能化的重要体现。通过集成多种传感器,充电桩可以实现多维度的数据采集,包括但不限于温度、电流、电压等,这为运维管理提供了丰富的数据支持^[2]。这些数据可

用于实时监测充电桩的状态,提前发现潜在故障,从而完成预测性维护。

3.2 软件智能化

通过采用嵌入式操作系统进行升级,充电桩的设备响应速度与处理能力能够得到显著提升。该操作系统优化使得充电桩可以更高效地处理各种任务,提升了用户体验。同时,智能APP与小程序的开发为用户提供了便捷的操作界面,其支持远程预约、支付等功能,进一步增强了充电桩的易用性与便捷性。用户还可以使用手机等移动设备随时随地完成充电操作,有效提高了充电效率。此外,云平台的建设也是软件智能化的重要一环。通过搭建统一的云平台,可以实现对充电桩的数据分析与集中管理。云平台能够收集充电桩的运行数据,完成实时监测与故障预警,以此为运维管理提供有力支持。与此同时,也可以对充电数据进行进一步挖掘,从而为优化充电桩布局与运营策略提供数据基础。

3.3 安全与隐私保护

数据加密与传输安全是确保充电桩数据传输过程中安全性的关键措施。通过采用高级加密标准,可以有效防止数据在传输过程中被窃取或篡改,保障数据的完整性与机密性。同时,部署防火墙与入侵检测系统也是保障充电桩网络安全的重要手段。其中,防火墙可以有效过滤掉恶意流量,并阻止未经授权的访问,而入侵检测系统则可以实时监测网络活动,第一时间识别并响应潜在的外部攻击。此外,用户隐私保护也是不可忽视的一方面。在充电桩的智能化升级与运维管理中,必须严格遵守相关法律法规,保障用户个人信息不被泄露,以此更好地保护用户的隐私权。

4 智能化运维管理策略

4.1 运维一体化管理

构建统一的运维管理平台与制定规范化的运维流程与操作标准,能够显著提升运维工作的效率与质量。该平台整合了巡检、缺陷反馈、维修等多个运维流程,使得运维工作能够更加高效、有序地进行。借助该平台,相关运维人员可以实时掌握充电桩的运行状态,及时识别并处理潜在问题,从而提高运维的响应速度与处理能力^[3]。与此同时,为了实现运维工作的规范化与标准化,制定规范化的运维流程与操作标准也是必不可少的。通过明确各项运维任务的具体要求与操作步骤,可以确保运维工作在执行过程中的一致性与准确性,进而提高运维的效率与质量。规范化的运维流程与操作标准也有助于提升运维人员的专业技能水平,有效降低因操作不当而引发的故障率。

4.2 远程监控与故障诊断

智能监控系统的实施,使得充电桩的运行状态能够实时监控,并借助数据可视化展示,为运维人员提供了全面且直观的设备运行状态信息,这极大地提高了运维人员对新能源充电桩运行状态的感知能力,使得潜在问题可以被及

时发现并处理。同时,故障诊断系统的应用,是新能源充电桩智能化升级的又一重要体现。该系统基于数据分析与先进的 AI 算法,可以实现故障的快速诊断与预警。通过实时分析充电桩的运行数据,该系统可以准确判断设备是否存在故障,并及时发出预警信号,以此为运维人员提供准确的故障定位与诊断信息,进而大幅缩短了故障排查与处理的时间。此外,远程运维支持的实现,也是新能源充电桩运维管理的一大创新策略。借助远程控制系统,运维人员能够远程解决充电桩的常见问题,有效减少了现场维修的次数。智能充电桩实时监控示意图如图 1 所示。

4.3 预防性维护与预测性维护

预防性维护与预测性维护策略在新能源充电桩的智能

化升级与运维管理中占据重要地位。通过制定详细的巡检计划与维护方案与应用基于数据分析与 AI 算法的预测性维护策略,能够有效保障充电桩设备的稳定运行,提高运维效率与质量。预防性维护策略的实施,旨在通过定期的巡检与维护工作,第一时间识别并解决设备存在的潜在问题,以此保证充电桩设备始终处于可靠的运行状态。同时,预测性维护策略基于充电桩设备的运行数据与先进的 AI 算法,通过对历史数据进行深度学习与模式识别,可以准确预测设备的潜在故障,据此提前安排维护计划,一方面显著提高了运维的响应速度,另一方面有效避免了因设备故障而造成的服务中断,进一步提升了新能源充电桩设备的运行可靠性与用户体验。



图 1 智能充电桩实时监控示意图

4.4 合作与共享模式创新

为推动充电桩资源的高效利用,共享充电桩模式的实施显得尤为重要。该模式通过促进充电桩资源的互联互通与共享,有效打破了传统充电桩利用率低、资源分散等困境,提高了充电桩的利用率与服务范围。跨行业的合作模式有助于整合各方资源,形成优势互补,从而加速新能源充电桩的普及与应用。此外,政策与标准的支持对于新能源充电桩的发展同样至关重要。积极参与相关政策制定与标准制定工作,能够为新能源充电桩行业的发展提供有力的政策保障与标准引领。政策的引导与支持能够有效推动市场机制的完善,并激发企业的创新活力;而标准的制定则可以规范市场秩序,进而提升产品质量与服务水平。

5 结语

综上所述,通过引入智能化技术,能够显著降低运维

成本、提升充电桩的充电效率、优化用户体验,从而促进新能源行业的可持续发展。未来,将继续研究与探索更多先进技术,以实现网络化、共享化、智能化的新能源充电桩。伴随技术的持续进步与市场的日益成熟,新能源充电桩有望迎来更广阔的应用前景,进而为用户提供更高效、智能、便捷的充电服务。

参考文献

- [1] 何德长.新能源电站智能化运维管理系统设计[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2024(3):186-189.
- [2] 栗凤岭.新能源电动汽车充电桩运维管理及思路分析[J].智能建筑与智慧城市,2023(12):173-175.
- [3] 康佳,王薇蓉,李昂.基于网格密度聚类算法的新能源充电桩运维优化模型[J].能源与环境,2022,44(12):169-172.
- [4] 卢新君.新能源发电行业的智能化运维模式探讨[J].中国科技期刊数据库 工业A,2023(10):132-135.