

Operation efficiency of small charging stations for new energy vehicles was optimized

Xianyuan Lv

Zhejiang Petroleum Integrated Energy Sales Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310012, China

Abstract

At present, the new energy vehicle industry has ushered in a qualitative leap, and the sustainable development of the industry cannot be separated from the support of charging infrastructure construction. In the urban transportation network and residents' travel system, small charging stations play a decisive role due to their advantages such as flexible site selection and short construction period. However, small charging stations are still limited by factors such as point planning, equipment utilization rate, operation mode and management mechanism, and there is still much room for improvement. Based on this, this paper will discuss the optimization strategy of operation efficiency of small charging stations from four aspects: location optimization, intelligent dispatching management, energy utilization efficiency improvement and user experience optimization for reference.

Keywords

new energy vehicles; small charging station; operation; status quo; optimization

新能源汽车小型充电站运营效率优化

吕先元

浙江浙石油综合能源销售有限公司, 中国·浙江 杭州 310012

摘要

当前新能源汽车产业迎来了质的飞跃, 而该行业的持续发展离不开充电基础设施建设的支撑。在城市交通网络和居民出行体系中, 小充电站因其选址灵活、建设周期短等优势, 发挥着举足轻重的作用。然而小型充电站因为受到点规划、设备利用率、运营模式及管理机制等因素制约, 其依旧存在较大的改进空间。基于此, 本文将从充电站选址优化、智能调度管理、能源利用效率提升、用户体验优化等四个方面对小型充电站运营效率优化策略进行探讨, 以供参考。

关键词

新能源汽车; 小型充电站; 运营; 现状; 优化

1 新能源汽车小型充电站运营现状及挑战

小型充电站因其灵活布置的特点, 在城市停车场、社区、商场等地广泛布局, 但在实际运营中仍面临以下问题:

1.1 站点分布不均

当前, 新能源汽车小型充电站的建设布局呈现显著的不均衡特征, 主要表现为地域间、城市内部及不同应用场景下的站点配置差异。部分核心城市及交通枢纽区域充电设施相对集中, 而边缘城区、县域及偏远地区充电基础设施建设滞后, 形成明显的空间分布失衡。尤其在经济发展水平较低的区域, 因土地规划限制、建设资金不足及运营收益不确定性较高, 导致充电站投建意愿较低, 使区域供给能力无法满足实际需求。此外, 在城市内部, 充电站选址受制于土地资源紧张、物业协调困难及电力配套设施制约, 导致部分商业

区、住宅区及工业园区充电设施覆盖不足, 而交通干道、高速公路沿线等重点区域则因政策支持及市场需求驱动形成高密度分布, 进而加剧充电资源的空间错配。部分早期规划不合理的充电站因选址偏离用户充电习惯, 利用率长期处于低位, 进一步加重区域性供需矛盾。此外, 运营主体间缺乏有效协同, 导致同一区域内资源重复建设, 而部分潜在高需求区域仍处于充电设施供给盲区, 制约整体网络体系优化。

1.2 充电桩利用率低

当前新能源车充电站内充电桩的使用效率受多重因素影响, 整体利用率长期处于较低水平。在部分区域, 充电站建设规划与新能源汽车保有量增长节奏存在偏差, 部分场站设备闲置时间过长, 未能实现资源的最优配置。部分地段充电需求存在显著时段性波动, 低价谷电期充电桩排队严重, 而高价峰电期时段大量设备处于空置状态, 利用率受限于充电需求的不均衡分布。部分充电站受限于电力扩容困难、充电功率不足及配电系统负荷瓶颈, 难以实现高效运行, 导致部分用户因充电速度受限选择其他充电方式, 进一步影响站

【作者简介】吕先元 (1990-), 男, 中国浙江嘉兴人, 硕士, 工程师, 从事能源工程领域研究。

点设备使用率。运营模式单一，部分充电桩未能与停车、商业配套形成联动，缺乏额外收益来源，难以吸引更多车辆进行充电。设备维护滞后、故障率偏高亦影响充电桩正常运行，部分场站因设备不可用导致用户体验下降，充电需求向其他场所分流，加剧部分站点利用率长期低迷的情况。部分地区新能源车充电市场竞争过度分散，充电网络缺乏统一调度机制，资源共享程度不足，不同运营商间互联互通受限，进一步加剧充电设施利用率低的问题。

1.3 运营成本较高

新能源车小型充电站在运营过程中，面临高额成本压力，涵盖场地租赁、设备折旧、电力采购、日常维护及人工管理等多个方面。部分核心城市及商业区充电站选址受限于土地资源稀缺，场地租金长期处于高位，直接推高运营成本。充电设备技术更新周期较短，部分早期建设的低功率充电桩因充电速度较慢，需升级换代，设备改造及折旧成本持续增加。

部分区域电网基础设施改造成本较大，充电站扩容需承担高昂的增容费用，进一步加重资金负担。设备日常维护涉及充电模块、变压器及配电系统等多个环节，故障维修及定期检修投入较大，部分设备因运行环境复杂，维护成本远超预期。此外，人工管理支出亦构成重要成本要素，部分充电站需配备专职人员进行秩序维护、设备巡检及用户服务，人工费用占比持续上升。部分独立运营的中小型充电站受制于单站收益能力有限，难以通过规模化效应摊薄固定成本，加剧整体盈利压力。

1.4 用户体验不足

在运行过程中，受制于基础设施、服务质量、技术支持等多方面因素，新能源汽车小型充电站在用户充电体验方面存在着诸多不足之处。一是部分充电站由于站点规划不合理，有限的停车位数量和较高的占用率，造成用户到站后充电资源得不到及时补充，影响了充电的便捷性。部分站点指示标识不清晰，导航系统

更新滞后，用户寻找充电设施需要花费较高的时间成本，导致充电效率下降。二是部分老旧充电桩缺乏良好的兼容性，无法支持多种充电标准。一些充电站充电设备长时间没有更新，且没能及时进行维护，以至于频繁出现连接异常、断电等故障，影响用户充电的连续性与稳定性。部分站点受用电负荷所限，充电电量起伏较大，延长了充电时间，并增加了用户的等待时长。三是缺乏统一的缴费方式。一些运营商平台之间数据没有互通，用户完成充电操作需要注册多个账号，下载多个APP，缴费流程繁杂，对用户的操作体验造成影响。四是充电桩配套设施不足，一些充电站没有配备遮阳、休息和相关配套服务，以至于在充电期间用户缺乏等待空间，导致其充电体验大打折扣。

2 新能源汽车小型充电站运营效率优化策略

2.1 优化新能源小型充电站布局，提升充电网络均衡性

可以由规划优化、政策引导、市场调节、技术创新等多方面入手，来均衡布设充电网络，有效解决新能源汽车小型充电站空间分布不均的问题，提升整体服务能力。一是对收费站点的规划布局进行优化。结合新能源汽车保有量、用电需求分布情况和城市发展趋势，来科学规划充电站建设，确保充电基础设施布局的合理。政府可针对边缘城区、县城和偏远地区，加大土地供应支持力度，鼓励企业科学选址，尽可能实现供给均衡。此外还应当要科学统筹城市内部的土地资源，根据具体场景特征，合商圈、社区、工业园区等来优化设置充电站点，让充电设施覆盖密度达到一个均衡的状态。二是强化政府支持和政策导向。对充电设施缺乏的地区，地方政府可采取财政补贴、税收优惠及低息贷款等方式，鼓励企业进行投资建设。对于经济欠发达地区，可设立引导社会资本进入的专项资金，推动充电基础设施建设，并鼓励国有企业先行布局。同时，在市场回报较低的地区，为了有效激发充电设施企业的投资积极性，企业可以对其实行差异化激励与扶持政策。三是协同共享充电站资源。为避免资源重复建设和供需错配，需加强经营主体间的协作配合。政府可牵头建立充电站统一管理平台，对不同企业的资料资源进行整合，做到充电设施互联互通，让充电桩利用率得到提高。而且还可实践中不断探索“公私合营”模式，鼓励商业物业、公共停车场等设施 and 公共充电站实现共享，将空间资源利用率大幅提升。四是完善配套基础设施，降低建设难度。针对部分地区电力配套不足造成建设受阻的问题，配电网升级方案应提前进行规划，保证电网承载能力充足。而且政府能够和电力企业联合对增容审批流程进行优化，让供电配套建设能够在短时间内高质量完成。部分区域用地较为紧张，则能够通过改造现有停车场或是建设小型立体充电站等方式来充分利用起充电资源。

2.2 提升新能源车充电桩利用率，优化充电资源配置

提升设备使用效率，优化整体充电服务体系，要从电网升级、运营模式创新、智能调度、资源共享等方面着手，让新能源车充电桩利用率低的问题得到有效解决。首先，积极升级电网，促进充电桩运营效益提升。部分充电站的充电桩因为增容受限、配电系统瓶颈等问题而无法正常运行，所以需要积极改造电网基础设施，精简增容审批流程，让站点供电能力得到大幅提升。并且可以采取负荷调节、分布式储能等技术来建设起智能电网，有效应对高峰时段电力的供应压力。其次，丰富充电桩使用场景。为了提高用户粘性，充电站应当打造“充电+停车”“充电+商业”等丰富的运营模式，实现与停车、商业综合体等设施的联动发展。与

此同时为增强用户的使用频率，充电站可以积极推出智能预约、折扣套餐等增值服务。政府部门还可出台相关激励措施，如减免、补贴停车费等，让用户选择错峰充电，实现充电符合的平衡，从而提高设备利用率。再者，建设智能调度体系。借助于数字化技术，针对各站点设备的使用现状，搭建一个智能的充电管理平台，并对各站点设备施工状况进行动态监测，引导用户做好充电需求的分配工作。同时还要对预约制度进行完善，避免出现大范围充电桩控制的情况。提供运营商使用大功率快充技术，让每次充电时间能够缩减，从而实现充电桩周转率的提升。

2.3 降低运营成本，提升新能源车小型充电站盈利能力

从优化选址策略、降低用电成本、提高设备管理效率、创新运营模式、促进规模化发展等方面入手，提升充电站可持续经营能力，以应对新能源汽车小型充电站运营成本高的问题。一是优化购电方式，降低电费高峰时段支出。充电站可引导用户在低谷时段充电，平衡用电需求，并通过分时电价策略，将高峰时段的电费成本减少。充电站还可大力建设储能系统，在电价较低的时候进行电量存储，价格较高的时候放电，让整体电费支出结构更加合理。在此过程中还可和电网企业建立起长期合作关系，尽可能降低低谷电价以及削峰填谷需求响应计划，让整体用电成本得到有效控制。二是加强设备管理，减少维修费用和折旧费用。利用智能监控系统，实时监控充电设备，提高故障预警能力，降低突然发生的维护保养费用。推动降低整机替换需求的模块化充电设备，减少长期折旧损失。推广单桩利用率提高、单位充电成本降低的高功率快充技术应用。三是在人力配置上进行优化，使运作更有效率。利用无人值守、自助结算等方式，推进充电站智能化管理，压缩人工开支。并且可以通过应用远程监控、智能客服等技术，减少对现场工作人员的依赖。并且还可和附近商户达成合作，实现人力资源的共享，减少单

站经营管理成本。

2.4 优化服务体系，提升新能源车充电站用户体验

针对目前小充电站用户在新能源汽车方面的使用现状而言，通过增强设备兼容性、提升充电服务质量、简化支付流程以及完善用户配套设施等措施，提高用户充电的便捷性和满意度。

首先，提高设备兼容性。加快建设统一的充电标准，丰富充电接口规格，保证各个品牌以及车型的新能源汽车都可以顺利充电。其次，做好支付流程的优化。构建起统一的支付平台，让充电站运营商间能够互通数据，实现跨平台账户共享，避免用户频繁注册账户。对于充电支付方式，应当要提高支付便捷度，支持多种电子支付方式，让用户结算更为便捷。此外，做好配套设施的优化。可以将休息区、遮阳设施以及 Wi-Fi、饮水、智能信息屏等基础便利服务设置于充电站周边，可以让用户在充电过程中更加舒适。并且还可将充电站设置于购物中心、办公园区、服务区等场所，实现充电和商业模式相结合，提供增值服务，优化用户充电体验。

3 结论

总而言之，可以由选址、智能调度、能源利用、用户体验等多个维度入手优化新能源汽车小型充电站的运营效率。通过合理布局、智能管理、技术创新以及用户服务优化，既能为充电站增加效益，又可为用户体验起到有效的促进作用。

参考文献

- [1] 李明辉,蔡勇,石宇强,等.基于IE的城市新能源汽车充电站选址优化研究[J].机械, 2024, 51(5):17-25.
- [2] 汤学慧,张伟.新能源汽车公共充电桩 亟待完善安全标准规范[J].民主, 2024(11).
- [3] 苏元伟.基于新能源的充电桩供电设计与运营管理对策研究[J].光源与照明, 2024(2):195-197.