

# 电动汽车充电站网络布局与运营管理策略

李炳君

中国石油山西销售公司

DOI:10.12238/pe.v2i4.8369

**[摘要]** 随着全球能源危机和环境问题日益严峻,电动汽车技术的不断进步和环保理念的深入人心,使得电动汽车作为新能源汽车的重要组成部分,在市场的占有率逐年上升,其发展与普及也具有重大的战略意义。电动汽车充电站作为支撑电动汽车运行的基础设施,其网络布局与运营管理策略的合理性直接关系到电动汽车产业的发展速度和效果。因此,本文旨在研究电动汽车充电站网络的布局与运营管理策略,为充电站的建设和运营提供理论依据和实践指导。

**[关键词]** 电动汽车; 充电站; 网络布局; 运营管理

中图分类号: TU992.4 文献标识码: A

## Network layout and operation management strategy of electric vehicle charging stations

Bingjun Li

CNPC Shanxi Sales Company

**[Abstract]** With the increasingly severe global energy crisis and environmental problems, the continuous progress of electric vehicle technology and the concept of environmental protection rooted in the people, electric vehicles, as an important part of new energy vehicles, the market share is increasing year by year, and its development and popularization is also of great strategic significance. As the infrastructure supporting the operation of electric vehicles, the rationality of its network layout and operation management strategy is directly related to the development speed and effect of the electric vehicle industry. Therefore, this paper aims to study the layout and operation management strategy of the ev charging station network, so as to provide theoretical basis and practical guidance for the construction and operation of the charging stations.

**[Key words]** electric vehicles; charging station; network layout; operation management

### 引言

电动汽车充电站网络布局与运营管理对于满足用户需求至关重要。合理的充电站布局能够确保用户在不同地区都能方便、快捷地充电,提高电动汽车的使用便利性和普及率。同时,充电站运营管理效率直接影响到电力资源的合理分配。通过有效的运营管理,可以实现电力资源的最大化利用,减少能源浪费,提高电网稳定性。良好的充电站运营管理还能快速响应市场需求。根据市场需求变化及时调整充电站布局和运营策略,有助于推动电动汽车产业的健康发展。

### 1 电动汽车充电站网络布局策略

#### 1.1 区域划分

①城市核心区域: 作为人口密集、交通繁忙的区域,城市核心区的充电需求尤为旺盛。因此,应在此类区域加大充电站建设密度,以满足高频率、短时间的充电需求。②郊区及新兴发展区: 随着城市扩张和人口迁移,郊区及新兴发展区的充电需求也将逐步增长。在这些区域,应根据发展规划和预测需求,合理布局

充电站,以支持电动汽车的普及和发展。③高速公路及交通干线: 对于长途旅行的电动汽车用户,高速公路及交通干线的充电站布局至关重要。应沿主要交通线路设置充电站,确保电动汽车在行驶过程中能够方便、快捷地进行充电。

#### 1.2 需求分析

①用户需求分析: 通过市场调研和数据分析,了解电动汽车用户的出行习惯、充电频率、充电时间等关键信息。这些信息有助于精准定位充电站的建设位置和容量,提高充电设施的利用率和用户满意度。②市场需求预测: 结合电动汽车市场的发展趋势和政策导向,对充电站市场的未来需求进行预测。这有助于制定长远的发展规划,确保充电站网络布局能够适应市场变化和技术进步。

在进行区域划分与需求分析的基础上,还需要考虑以下因素:

①电网接入与供电保障: 评估选址地区的电网接入能力和供电稳定性,确保充电站能够获得稳定、可靠的电力供应。②设

备选型与技术标准: 根据市场需求和电动汽车类型, 选用适合的充电桩类型和技术标准, 确保充电设施的安全性和可靠性。③布局与组织优化: 在充电站内部, 应合理布局充电车位、充电设备和配电设备, 避免用户之间的互相干扰, 同时确保充电桩的易达性和可见性。

#### 1.3 充电站选址原则与标准

1.3.1 交通便利性。主干道附近: 充电站应优先考虑建设在主要交通干道、高速公路出入口或交通枢纽附近, 以便电动汽车在行驶过程中能够方便地进行充电。

公共交通配合: 结合公共交通网络, 在公交站点、地铁站点或大型交通枢纽附近设置充电站, 方便电动汽车车主在公共交通换乘时进行充电。

减少绕行: 充电站的选址应尽可能减少电动汽车用户的绕行距离, 使其在行驶过程中能够更高效地找到充电设施。

1.3.2 周边设施配套。商业区域配套: 优先选择商业活动频繁、人流集中的区域, 如购物中心、大型停车场等, 这些区域不仅具有潜在的电动汽车用户群体, 还可以利用商业设施的便利条件提升充电站的利用率和知名度。

公共服务设施: 充电站应与公共服务设施相结合, 如公园、医院、学校等, 这些区域具有稳定的客流量和公共停车需求, 可以为充电站提供稳定的客源。

应急设施与救援服务: 在选址过程中, 应考虑周边是否有应急设施和救援服务, 如消防站、急救中心等, 以便在突发情况下能够及时响应和处理。

1.3.3 土地利用效率。高效利用土地资源: 充电站选址应优先考虑能够高效利用土地资源的地点, 避免占用过多耕地、林地等具有生态价值的区域。同时, 在城市或城镇地区, 应选择闲置土地或低效利用土地进行建设, 以减少对已有土地资源的占用。

多功能复合利用: 在选址过程中, 应考虑将充电站与其他功能设施进行复合利用, 如与商业设施、公共停车场、交通枢纽等相结合, 实现土地资源的多元化利用。这不仅可以提高土地利用效率, 还可以为充电站带来更多的客流量和收益。

#### 1.4 充电站类型与配置规划

1.4.1 快充站与慢充站选择。快充站主要适用于对充电时间有较高要求的场景, 如长途旅行、高速公路服务区或城市中心区域等。这些区域通常具有较大的车流量和充电需求, 因此快充站能够提供快速、高效的充电服务, 满足用户的急需。然而, 快充站的建设成本相对较高, 且对电网的负荷要求较高, 因此在选址和配置时需要充分考虑电力资源的分配和电网的稳定性。

相对而言, 慢充站更适用于充电需求不急迫、停车时间较长的场景, 如居民小区、办公园区或商业停车场等。这些区域通常具有稳定的停车需求和较低的充电时间要求, 因此慢充站能够为用户提供更为便捷、经济的充电服务。此外, 慢充站的建设成本相对较低, 对电网的负荷要求也较低, 更容易实现规模化部署。

1.4.2 充电设备数量与功率配置。充电设备数量: 充电设备

的数量应根据电动汽车的保有量和充电需求进行预测和规划。通过收集和分析历史数据, 可以预测未来一段时间内的充电需求趋势, 从而确定所需的充电设备数量。此外, 还应考虑电动汽车的普及速度和市场增长潜力, 为未来的充电需求预留一定的空间。

功率配置: 充电设备的功率配置应根据充电站类型和用户需求进行差异化设计。快充站应配备高功率充电设备, 以满足快速充电的需求。而慢充站则可以配置较低功率的充电设备, 以节省成本和资源。同时, 还应考虑电网的承载能力和供电稳定性, 确保充电设备的安全可靠运行<sup>[1]</sup>。

## 2 电动汽车充电站运营管理策略

### 2.1 充电服务定价策略

2.1.1 定价原则与计算方法。充电服务的定价首先需要考虑的是成本核算。这包括但不限于以下几个方面:

基础设施建设与维护成本: 包括充电桩的采购、安装、调试及后续维护等费用。

运营成本: 包括电费、网络通信费、人力成本、设备折旧等日常运营成本。

管理成本: 涉及企业管理体系运行所产生的费用, 如行政管理、财务管理等。

充电服务的计费方式通常采用时间与电量两种模式。时间计费模式下, 用户按充电时间支付费用; 电量计费模式下, 用户按实际充电电量支付费用。企业可以根据实际情况选择合适的计费方式, 并制定相应的价格标准。

2.1.2 优惠政策与会员制度。在充电服务市场中, 优惠政策是吸引和保留用户的重要手段。通过实施灵活多样的优惠措施, 能够有效地提高用户的消费频次和忠诚度, 进而提升市场份额和品牌影响力。优惠政策的设计应基于市场调研和用户画像, 结合企业自身战略目标和成本控制需求, 实现合理的价格吸引和长期的用户价值挖掘。

针对新用户, 提供首次充电免费或大幅折扣的优惠, 吸引用户尝试服务。根据充电需求的高峰和低谷时段, 设置不同的折扣率, 鼓励用户在低谷时段充电, 平衡充电设施的利用率。在法定节假日或特殊活动日, 提供限时折扣或优惠套餐, 提升用户活跃度。

会员制度是提升用户粘性和消费额度的有效手段。通过设立会员等级和权益, 鼓励用户长期使用并升级会员, 享受更多优惠和专属服务。会员制度的设计应体现差异化和个性化, 满足不同用户的消费需求和偏好。

银卡会员: 基础等级, 享受基本的折扣优惠和优先充电权益。

金卡会员: 中级等级, 除基础优惠外, 还享有更多专属折扣和优先服务。

钻石会员: 高级等级, 享受最高级别的折扣、优先服务及定制化充电方案等。

### 2.2 运营维护管理

2.2.1 设备巡检与故障处理。充电设备巡检: 包括充电桩的外观检查、接口完好性检查、充电线缆的磨损情况、指示灯状态等。同时, 还需要对充电桩的功率输出、充电速度、通信状态等进行测试, 确保设备性能稳定。

安全设施巡检: 检查充电站内的消防设施、监控摄像头、应急照明等设备是否完好有效, 确保在紧急情况下能够迅速响应。

环境条件巡检: 对充电站的环境温度、湿度、灰尘等进行检查, 确保设备运行环境符合规范, 避免因环境因素导致的设备故障。

故障发现与记录: 巡检人员一旦发现设备故障或异常情况, 应立即停止该设备的运行, 并详细记录故障现象、发生时间等信息。

故障诊断与分析: 专业维修人员根据记录的故障信息, 对故障设备进行诊断, 分析故障原因, 制定维修方案。

维修处理与测试: 按照维修方案对设备进行维修, 维修完成后对设备进行全面的测试, 确保设备恢复正常运行。

维修记录与反馈: 将维修过程、维修结果等信息进行详细记录, 并向管理部门反馈, 以便对充电站的运营管理进行持续优化<sup>[2]</sup>。

2.2.2 充电站清洁与安全检查。定期对充电站外观进行检查, 包括充电站的外壳、标识、显示屏等, 确保其完好无损、无锈蚀、无变形。定期对充电站进行清洁, 清除灰尘、油污等杂物, 保持充电站外观整洁美观。

每日检查充电设施的外观、接线等是否正常, 确保其处于良好状态。定期对充电设施进行功能检测, 包括充电枪的插拔、充电电流电压的显示等, 确保其功能正常。

定期对充电站的电气系统进行安全性能检查, 包括线路、开关、插座等, 确保其符合安全标准。定期检查充电设施的接地情况, 确保其接地电阻符合要求, 防止漏电事故的发生。

### 2.3 数据分析与优化

2.3.1 数据分析。充电需求预测: 通过对历史充电数据的分析, 我们可以预测未来一段时间内的充电需求趋势。这有助于我们合理安排充电站的运营资源, 提高运营效率。

故障预警与维护: 设备运行状况数据的分析可以帮助我们发现潜在的故障隐患, 并提前进行预警和维护。这可以降低设备故障对充电站运营的影响, 确保充电站的稳定运行<sup>[3]</sup>。

用户偏好分析: 通过对用户行为数据的分析, 我们可以了解用户的充电习惯和偏好。这有助于我们为用户提供更加个性化的服务, 提升用户体验。

2.3.2 策略优化。定价与优惠活动: 根据充电需求预测结果, 我们可以制定合理的定价策略。同时, 结合用户偏好分析, 我们可以推出针对性的优惠活动, 吸引更多用户使用充电站<sup>[4]</sup>。

设施布局与扩展: 通过对充电站使用情况和用户行为数据的分析, 我们可以发现充电站设施的不足之处, 并据此进行布局

调整和扩展规划。这有助于提升充电站的服务能力和用户满意度。

## 3 风险评估与应对策略

### 3.1 电动汽车充电网络布局风险评估与应对策略

(1) 风险评估: 地理位置风险: 选址不当可能导致充电站利用率低, 甚至造成资源浪费。

配套设施风险: 充电站周边配套不完善可能影响用户体验, 如缺乏休息区、餐饮等。

城市规划风险: 未来城市规划变更可能导致充电站位置不佳或需要拆迁。

(2) 应对策略: 结合城市规划和电动汽车发展趋势, 合理选择充电站位置。

完善周边配套设施, 提升用户体验。

关注城市规划动态, 及时调整充电站布局。

### 3.2 电动汽车充电站运营管理风险评估与应对策略

(1) 风险评估: 设备故障风险: 充电设备故障可能导致充电中断, 影响用户体验。

安全风险: 充电过程中可能存在电气安全和数据安全风险。

用户需求风险: 用户充电需求波动可能导致充电站利用率不稳定。

(2) 应对策略: 建立完善的设备维护和故障处理机制, 确保设备正常运行。

采取严格的安全措施, 如安装过电流保护器、防火墙和数据加密等技术手段, 保障用户充电安全和个人信息安全。

密切关注用户需求变化, 灵活调整充电桩布局和服务模式。

## 4 结语

本文通过对电动汽车充电网络布局与运营管理策略的研究, 提出了一套科学合理的布局优化方案和切实可行的运营管理策略。未来, 随着电动汽车市场的不断扩大和技术的不断进步, 充电站的建设与运营将面临更多的挑战和机遇。因此, 我们需要继续关注充电站的发展动态, 不断优化和完善充电网络的布局与运营管理策略, 为电动汽车产业的健康发展提供有力支持。

### [参考文献]

[1] 周逸凡. 城市电动汽车充电需求空间分布预测及充电站布局研究[D]. 浙江工商大学, 2019.

[2] 谢远德, 张邻, 邓沙丽, 等. 电动汽车充电设施优化网络布局研究[J]. 数学的实践与认识, 2020, 50(10): 168-176.

[3] 闫敏. 考虑用户需求的电动汽车电池配送网络优化研究[D]. 华北电力大学(北京), 2024.

[4] 张玉利, 张宁威, 钟冰洁. 电动汽车光伏充电网络鲁棒分时定价优化[J]. 工业工程与管理, 2023, 28(06): 37-46.

### 作者简介:

李炳君(1982--), 男, 汉族, 河北省任丘市人, 本科, 中国石油山西销售公司, 助理工程师, 研究方向: 研究方向: 新能源管理。