

智行未来——充电桩智慧监控管理平台

尹艺霏

山东科技大学（济南校区）

摘要：本项目为充电基础设施行业管理提供数据和技术支撑服务，为充电设施运营企业提供业务扩展服务，为个人用户提供便捷的充电服务，为政府规划提供数据参考，满足充电设施安全运行监控、运行数据统计、效果评估分析等需求，打造充电桩智慧监控管理平台，实现“车-桩-路-网”数据互联互通、融合应用。

关键词：充电桩；智慧监控；管理平台

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2021.20.107

电动汽车发展不仅是促进能源革命、能源转型的重要组成部分，更是实现碳达峰、碳中和的重要抓手。近10年来，乘新基建东风，充电桩行业迎来大规模发展机遇期，中国电动汽车年销量从0.6万辆到136.7万辆，然而国家对电动汽车补贴持续下降，行业发展由政策驱动转向行业自驱，真正面临消费体验大关。充电网络和平台建设是电动汽车发展的重要前提和保障，但运营商多、数据不通、无序投资等问题严重制约着电动汽车进一步发展。

一、项目概述

（一）项目背景

（1）形势背景

为应对气候变化，我国提出，二氧化碳排放力争2030年前达到峰值，力争2060年前实现碳中和。习近平总书记在今年的国家两会工作报告上明确指出，今年要扎实做好碳达峰、碳中和各项工作。

（2）行业背景

作为城市二氧化碳排放的主要源头汽车来说，随着当前新一轮科技革命和产业变革蓬勃发展，汽车与能源、交通、信息通信等领域加速融合，电动汽车的应用具有广阔的市场，电动化、智能化、网联化成为汽车产业的发展潮流和趋势。电动汽车发展不仅是促进能源革命、能源转型的重要组成部分，更是实现碳达峰、碳中和的重要抓手。

（二）问题分析

在电动汽车不断发展过程中，虽然有国家政策引导，电动汽车的市场占有量并未达到预期数据，究其原因，主要有以下两个方面：一是在技术方面，电动汽车目前面临的主要技术瓶颈就是动力电池技术的限制。在电动汽车造价中，电池成本占整车成本的40%以上，电池的好坏直接影响汽车成本，导致市场竞争力不强。二是在配套设施方面，无论是纯电还是混电电动车，动力源都离不开充电设施，充电桩的数量少、分布不均衡以及车桩路网数据不贯通等问题大范围存在。

二、项目介绍

（一）项目思路

创新应用大数据融合和区块链技术，深度集成新能源汽车、充电桩运营、城市及高速路网、电网负荷及台

区容量等不同要素数据，通过把电桩基础信息和运营信息的有效数据、重要数据进行加工、分析，并与各地域精准匹配，根据实际的需求，进行可视化集中展示，实现在一个平台、一个界面上展示充电站/充电桩分布信息、基础信息、节能减排信息、趋势预测信息等，建设充电桩智慧监控管理平台，包括政府监管、信息服务等功能，有效打破数据孤岛和信息壁垒，为政府、企业、电网等提供数据和技术支撑服务，助力智慧交通、智慧新能源、智慧城市的建设。

（二）项目目标

1. 平台接入，激发数据服务新活力

按照《山东省充电基础设施信息公共服务平台接入规范》建设平台，实现充电设备运营数据、互联互通深度接入、电动汽车运营数据、交通路网、空间数据及城市规划数据、电网负荷数据等规范接入，并采用密钥体系、平台之间的鉴权认证功能和身份认证与访问控制相结合的方式保障数据传输安全。

2. 质量监测，打造数据安全新抓手

平台建立数据标准规范和质量监管机制，实现运营商平台全部接口监测、接口详情监测及平台自身服务监测，发现异常快速通知运营商，确保数据准确、安全、可用。

数据监测平台主要包括三部分内容，数据治理、数据计算、机器学习。其中数据治理负责对系统数据、接入数据的数据清洗、数据规范、数据整合等内容；利用大数据技术搭建数据仓库，并对数据进行维度分析，通过人工智能机器学习技术对计算结果进行分析预测、结果验证，修正数据计算模型。

3. 融合应用，拓展数据价值新空间

（1）服务政府监管决策

平台通过融合车、桩、路、网资源，实现政府部门新能源汽车及充电设施的有序监管，实现运营补贴的一站式申报，让群众少跑路，提升政府部门办事效率。

（2）助力碳达峰、碳中和

平台动态聚合电动汽车资源，提取负荷特征值，融合平台桩企、电网等数据库，分析区域内电网可调节潜力，根据负荷需求优化充电曲线，面向运营商、用户建立需求响应经济模型。通过智能电网和分时电价等手段相结合的方式，鼓励电动汽车自主选择或集中在电价较为低廉的平峰或低谷时段进行充电，有效减少碳排放量。

（3）优化站点选址布局

采用贝叶斯算法，基于目标维度和筛选维度制定用户画像、车辆画像、充电桩画像，利用大数据统计形成充电站使用热力图和充电车辆分布热力图，通过两图信息的比对，得出最优建站位置、建桩类型等信息，并生

成《充电站选址参考数据报告》，为站点选址提供参考建议，进一步优化站点布局，从而提升用户充电便利性。

(三) 效果评估

结合对商户用户交易率、营销活动效果等多方面影响成长性特征因素，通过数据聚类分析，为各大商户进行综合打分，结果用于指导政府全面掌握行业竞争态势和演变趋势，从而开展行之有效的引导和监管工作，同时帮助各大商户了解各自运营成长因素影响点。

三、项目进展

1. 充电桩智慧监控管理平台项目实现平台建模

根据负荷需求优化充电曲线，面向运营商、用户建立需求响应经济模型。

建模算法：

高载能资源负荷波动效应函数： $U_d(E_{dt}) = a_d E_{dt}^2 + b_d E_{dt} + c_d$

储能资源能量状态转换函数： $E_{st} = E_{s(t-1)} + \eta_s^c P_{st}^c \Delta t - \frac{1}{\eta_s} P_{st}^d \Delta t$

可调机组发电成本函数函数： $C_g(E_{gt}) = a_g E_{gt}^2 + b_g E_{gt} + c_g$

资源受控状态随机性函数： $\omega = \{P_{qt|\omega 0}, \omega = 1, 2, \dots, N_\Omega\}$

2. 以山东省和日照市电动汽车充电市场数据为样本，训练了推演和数据分析的神经网络模型。

3. 通过数据推演、供电企业拜访和“选-购-保-维-租”产业链企业走访，已完成了项目可研报告的编写。

四、预期成效

(一) 目标群体

充电桩智慧监控管理平台主要面对以下几类客户：

1. 电力企业：由于充电站的数量日益渐增，并不能对充电站的用电量进行直观的监控。

通过充电桩智慧监控管理平台对充电站进行监测，包括充电站每日用电总量、峰谷时间段电力变化、节约费用、碳减排数等，并根据历史数据进行电量负荷趋势预测、充电站功率预测，助力电力企业及时调整负荷以保障充电站电力充足。

2. 政府职能单位、社区：越来越多的消费群体选择新能源汽车代替燃油车辆。在工作、生活娱乐等方面新能源汽车离不开充电的需求，各个场景的投入单位需要对充电桩进行直观的监控。

充电桩智慧监控管理平台通过监测累计充电总量、累计充电车辆、累计充电时间、充电次数等数据，便于附件新能源汽车用户实时充电、减少个人乱拉乱扯线路而造成不必要的火灾等危险的发生。

3. 充电桩厂商及代理商等对充电桩数据进行收集监控的人群。截至目前许多厂商与代理商仅供应硬件，但对充电站及充电桩的整体监控并没有一个直观展示。

充电桩智慧监控管理平台可对充电站及直流桩、交流桩进行数据的监测。充电站/电桩分布概览、充电站累计充电总量、累计充电车辆、碳减排数、累计充电时间、直流桩与交流桩充电总数对比、充电桩规模预测，助力厂商、代理商进行市场决策分析。

(二) 社会效益

1. 服务政府决策高效制定

运用大数据融合技术，实时分析充电桩设施、电动汽车、道路交通情况，为政府部门及相关机构提供详实、可靠数据和观点支撑。

2. 优化电网建设资源配置

分析台区充电设施使用率，针对高负载台区、线路做好安全运行保护措施，服务充电桩建设发展，合理配置电网建设资源，为充电桩远期建设做好铺垫。

3. 构建充电站点出行网络

应用大数据分析方法，结合小区充电桩建设情况、电动汽车保有量等数据，以利用公共充电桩补电原则，为充电桩运营商提供站点规划选址参考报告，指导新建充电站。

4. 打造用户充电链条服务

将多个充电运营商的数据接入到统一的APP中进行大数据分析，统一充电业务渠道，提升充电寻桩准确率，缩短寻桩时长。

五、风险及对策

(一) 财务风险及对策

(1) 风险

财务风险主要体现为资金短缺风险，资金预算不当以及在筹资方面资金结构不合理。

(2) 对策

尽量保持资金运转良好，并且加快资金运转速度。对财务人员加强其技能的培训，提高他们的业务素质和适应学习能力。

(二) 技术风险及对策

(1) 风险

由于现代知识更新的加速和科技发展的速度日新月异，致使新技术的生命周期缩短以及竞争者的技术不断地加强，会对现有产品形成冲击。另外，业内的人才竞争日益激烈，存在核心技术人员流失的风险。

(2) 对策

在技术的更新方面要加大科研投入，每年要不定期的引进高技术人才，不断提升技术研发能力，尽量缩短新产品的更新周期。而核心技术方面，我们要保证技术的保密和不泄漏。针对技术人员的流失，在提高技术人员薪酬和奖励的基础上为其提供良好的科研条件。

(三) 市场风险及对策

(1) 风险

新产品常常面临着激烈的市场竞争，这种竞争不仅有现有企业之间的竞争，同时还有潜在进入者的威胁。

(2) 对策

根据市场的变化，随机的调整产品/系统/平台的功能和结构，满足客户需求。要降低市场风险，实现长期利益最大，就必须通过不断淘汰旧产品、开发新产品达到最优产品组合。利用强有力的营销组合和客户服务建立高知名度、高美誉度、高忠诚度的品牌形象。

参考文献

[1]基于物联网平台的智慧充电桩控制系统研究. 明鑫培. 江苏大学. 2019-04-01.

[2]多网融合下的智能充电桩系统设计与实现. 章涛. 南京理工大学. 2019-03-01.