考虑供需两侧的电动汽车有序充放电模式优化研究

一. 成果完成人及所在单位： 高少希，电气工程与自动化学院 指导教师：张达敏

二. 成果简介：

针对电动汽车充放电时对小区日负荷的影响情况和用户使用电动汽车的费用问题，在电动汽车无序充放电的基础上，利用峰谷分时电价引导电动汽车进行有序充放电。由于无序和峰谷分时电价充放电这两种模式都不能较好的进行削峰填谷，建立了以用户花费最少和小区日负荷曲线峰谷差率最小为目标的优化充放电策略，采用带精英策略的改进非劣排序多目标遗传算法对模型进行求解得到Pareto 解集。算例仿真表明，本优化策略能够在保证电网负荷峰谷差率减小的同时保证用户的花费减少。

三. 主要研究内容及创新点：

首先，分析了某小区电动汽车无序充放电的负荷情况，并以峰谷时段分时电价为引导，研究不同响应度下的日负荷情况；在此基础上综合考虑电动汽车用户和电网公司利益，以电动汽车用户花费最少和小区日负荷峰谷差率最小为优化目标，构建电动汽车最优充放电模型，并采用带精英策略的非支配排序的遗传算法 NSGA-Ⅱ得到最优充放电时段设置方案。最后利用蒙特卡洛算法对算例进行仿真和分析验证，结果表明：基于需求两侧的电动汽车有序充放电模式下，用户可通过放电补偿充电费用并且获益，并且负荷的峰谷差率从 39.94%降低到 20.11%。从用户侧和电网侧需求出发来引导电动汽车的充放电行为。对比已有研究工作，本策略有如下特点：

（1） 以电动汽车日行驶里程来估计每辆电动汽车的充放电量；

（2） 讨论在分时电价引导下的不同电动汽车的响应度对日负荷的影响；

（3） 针对车主花费最小和小区日负荷峰谷差率最小这两个目标，利用 NSGA-Ⅱ算法进行求解出最优充放电时段和最大用户收益。

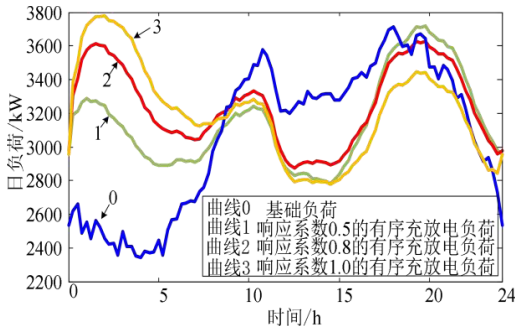


图 1 不同响应度下的负荷曲线

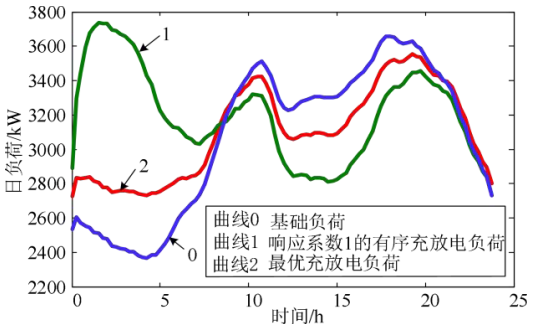


图 2 最优充放电和有序充放电对比图

表 1 不同模式电网日负荷和用户收益

	峰谷差率	收益
无序	39.94%	-3699.04
有序	22.62%	1501.36
优化	20.11%	7.66

表 2 最优充放电时段

充电时段	00：00-07:00
放电时段	9：30-10:30
	17：00-20:30

四. 主要研究成果及应用情况

在 2019 年中国电工技术学会学术年会发表论文 1 篇

联系人：高少希， 电 话：15759226495 Email:957027550@qq.com