

分类号: TP311.5

单位代码: 10335

密 级: 无

学 号:

浙江大学

硕士学位论文



中文论文题目: 面向 CBD 场景的充电桩占位解决方案设计

英文论文题目: Design of Charging Pile Occupancy

Solution for CBD Scenario

申请人姓名: _____

指导教师: _____

合作导师: _____

专业学位类别: 工程硕士

专业学位领域: 工业设计工程

所在学院: 软件学院

论文提交日期 2020 年 04 月 09 日

面向 CBD 场景的充电桩占位解决方案设计



论文作者签名: _____

指导教师签名: _____

论文评阅人 1: _____

评阅人 2: _____

评阅人 3: _____

评阅人 4: _____

评阅人 5: _____

答辩委员会主席: _____

委员 1: _____

委员 2: _____

委员 3: _____

委员 4: _____

委员 5: _____

答辩日期: _____ 2020 年 06 月 07 日

Design of Charging Pile Occupancy Solution for CBD Scenario



Author's signature: _____

Supervisor's signature: _____

Thesis reviewer 1: _____

Thesis reviewer 2: _____

Thesis reviewer 3: _____

Thesis reviewer 4: _____

Thesis reviewer 5: _____

Chair: _____

(Committee of oral defence)

Committeeman 1: _____

Committeeman 2: _____

Committeeman 3: _____

Committeeman 4: _____

Committeeman 5: _____

Date of oral defence: _____

浙江大学研究生学位论文独创性声明

本人声明所呈交的学位论文是本人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得 浙江大学 或其他教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示谢意。

学位论文作者签名： 签字日期： 年 月 日

学位论文版权使用授权书

本学位论文作者完全了解 浙江大学 有权保留并向国家有关部门或机构送交本论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅。本人授权 浙江大学 可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索和传播，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文。

(保密的学位论文在解密后适用本授权书)

学位论文作者签名： 导师签名：
签字日期： 年 月 日 签字日期： 年 月 日

摘要

新能源行业的发展离不开基础设施建设，充电桩作为电动汽车的主要供电设施，却面临严重“非电动汽车”占位问题。已有前人探索用车位锁、雷达、有人值守、收取资源占用费等办法来解决该问题，但解决现状仍有较大提升空间。鉴于中央商务区——CBD 在城市中的重要地位，面向 CBD 充电桩占位解决方案的研究，对于城市充电桩占位问题的全面解决具有重大意义。

本文的主要研究内容为：

首先，通过文献调研法分析与总结 CBD 场景特点、充电桩运营模式、占位类型与解决措施等，确定以第三方网络运营平台作为设计主体，提出“车位锁+资源占用费”的管理办法，并对两者进行深入调研，总结实际应用中的困难与不足；其次，基于车位锁的利益相关者分析，提出“供应商免费提供设备，后期资源占用费分成”的商业模式，以解决传统模式下的成本及利益分配问题，并对资源占用费的收取机制做了详细阐述与规则制定；另外，应用服务设计相关理论，建立用户模型，对现有服务流程进行剖析，总结其经验、机会点与不足点，研究服务流程中的导向信息，为后续方案设计提供理论支持，再根据 KANO 模型定义出服务质量指标；再者，对本方案所涉及的系统进行顶层设计并以界面原型的形式呈现，其系统涉及到用户端、硬件平台、订单管理平台；最后，通过选取试点站、线上系统配置、线下设备安装等步骤对方案进行灰度验证，并在灰度期间对数据进行收集与分析，及时修正与调整紧急问题。

本文的创新点在于，提出了“车位锁+资源占用费”的管理办法，并通过“车位锁商业模式”创新来解决实际应用中的难点，对充电桩占位这一重要却少有人研究的问题进行了解决方案的探索与实验。实验结果显示：“车位锁+资源占用费”可有效降低 CBD 场景的充电桩占位率，并在一定程度上提高充电桩利用率。本研究涉及商业模式创新、物联网应用、服务设计等多个领域，可为这些领域提供借鉴价值，研究成果具有一定的应用前景。

关键词：充电桩占位，车位锁，资源占用费，商业模式，服务设计

Abstract

The development of the new energy industry is inseparable from the construction of its infrastructure. As the main power supply facility for plug-in vehicles, charging piles are facing serious "fuel cars and overstaying plug-in vehicles" occupancy problems. Many ways were explored before to solve this problem, such as using parking locks, radars, manned duty and charging resource occupation fees, but there is still much to do for the improvement in the current situation. Due to the importance of the central business district (CBD), the research on CBD charging pile occupancy solutions is of great significance for the comprehensive resolution of the problem in urban areas.

The following is the main content of the thesis:

Firstly, analyze and summarize the features of CBD scenarios, the charging pile's operation model, its occupancy types and corresponding solutions by the literature research method, ascertain the third-party internet operation platform to be the design subject and propose the management method of "parking lock + resources occupancy fee", it also conducts in-depth research on the two to summarize the difficulties and deficiencies in practical Applications; Secondly, put forward the business model of "suppliers provide free charging equipment first and share resources occupancy fee later" based on the stakeholder analysis of the parking lock to solve the cost and benefit allocation problems under the traditional model, elaborate the occupancy fee charging method and make regulations for it; Thirdly, establish user models through service design theories, dissect the existing service processes and summarize their experiences, opportunities and deficiencies, study the guidance information in service processes as the theoretical support for subsequent program design. And define the service quality indicators according to the KANO model; Furthermore, design the logic and UI of the system involved in this solution which includes the user terminal, hardware platform and order management platform; Finally, grayscale test the scheme by pilot stations selection, online system configuration and offline equipment

installation, and collect and analyze the data during the grayscale period to make timely corrections and adjustments to urgent problems.

The innovation part of this thesis is to introduce the management method of "parking lock + resources occupancy fee" and to solve the difficulties in practical Application through the innovation of "parking lock business model". This thesis explores and experiments on the solution of the important but rarely studied charging pile occupancy problem. The experimental results show that "parking lock + resources occupancy fee" can effectively reduce the occupancy rate and improve the utilization rate of charging piles in CBD scenario to a certain extent. This research involves many areas such as business model innovation, Application of Internet of Things, service design, etc., which has a specific reference value, and its research results possess a certain Application prospect.

Keywords: Charging piles occupancy, parking lock, resources occupancy fee, business model, service design

目录

摘要	i
Abstract	ii
图目录	IV
表目录	V
第1章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.1.1 新能源行业的发展	1
1.1.2 充电桩占位问题	2
1.2 研究目标	3
1.2.1 总体目标	3
1.2.2 目标分解	3
1.3 研究方法	4
1.4 研究框架	5
1.5 研究意义	7
1.5.1 立意层面	7
1.5.2 方法层面	7
1.5.3 应用层面	7
1.6 研究创新点	7
第2章 CBD 场景充电桩占位解决方案的研究	9
2.1 占位现状研究	9
2.1.1 充电桩运营模式	9
2.1.2 CBD 场景的充电桩占位情况	10
2.1.3 占位汽车类型	11
2.1.4 占位解决措施	13
2.2 “车位锁”应用现状	18
2.2.1 起源与发展	18
2.2.2 类型及性能	18
2.2.3 应用现状	20
2.3 “资源占用费”应用现状	21
2.4 本章小节	23
第3章 “车位锁”的商业模式创新	24
3.1 车位锁商业模式创新	24
3.1.1 利益相关者分析	24
3.1.2 传统模式的不足	26
3.1.3 商业模式创新	27
3.2 资源占用费规则制定	29

3.2.1 利益相关者调研	29
3.2.2 合规性调研	30
3.2.3 收费机制制定	31
3.3 本章小结	33
第4章 设计方案的前期分析	34
4.1 充电用户模型	34
4.2 服务流程分析	36
4.2.1 车位锁服务流程	36
4.2.2 资源占用费收取流程	40
4.3 导向信息分析	41
4.3.1 导向信息概念	41
4.3.2 设计要素提炼	42
4.4 服务质量分析	42
4.5 本章小结	45
第5章 CBD 场景的充电桩占位设计方案	46
5.1 车位锁系统	46
5.1.1 用户终端	47
5.1.2 硬件平台	52
5.1.3 订单管理平台	54
5.2 导向信息	56
5.3 方案评估指标	57
5.4 本章小结	58
第6章 CBD 场景充电桩占位解决方案验证	59
6.1 实验框架	59
6.2 “车位锁”实验	60
6.2.1 实验介绍	60
6.2.2 实验步骤	60
6.2.3 实验结果	62
6.3 “车位锁+资源占用费”实验	65
6.3.1 实验介绍	65
6.3.2 实验步骤	65
6.3.3 实验结果	66
6.4 实验总结	69
6.5 本章小结	69
第7章 总结与展望	70
7.1 研究结论	70
7.2 研究局限性	70
7.3 研究展望	71
参考文献	72
附录一：关于资源占用费及占位情况的用户调研	78

附录二：占位相关的商户调研	79
附录三：车位锁质量需求调研表	81
作者简历	82
致谢	83

图目录

图 1.1 研究框架	6
图 3.1 全国及 12 座城市 24h 分布	33
图 4.1 特斯拉车位锁及降锁流程 (图片来源: https://www.aqsqauto.com/new_cars/info/3710.html)	37
图 4.2 特来电车位锁及降锁流程 (图片来源: https://new.qq.com/omn/20180912/20180912A19WDE.html)	38
图 4.3 现有案例的用户旅程	39
图 4.4 费用收取主流程	41
图 4.5 车位锁监测图	41
图 4.6 常见导向示意图 (图片来源: 《服务视角下中国老年人超时购物安全体验设计研究》)	42
图 5.1 平台通讯模式	47
图 5.2 整体流程	47
图 5.3 充电用户充电流程	48
图 5.4 车位锁降锁交互图—方案 A	50
图 5.5 车位锁降锁交互图—方案 B	50
图 5.6 未充电前计时界面原型	51
图 5.7 充电后计时界面原型	52
图 5.8 Doraemon 系统交互图	53
图 5.9 硬件管理平台原型	54
图 5.10 订单管理界面	55
图 5.11 导向信息设计—方案 A	56
图 5.12 导向信息设计—方案 B	57
图 6.1 实验框架	59
图 6.2 导向信息放置图	61
图 6.3 车位锁新物料效果图	61
图 6.4 车位锁对占位率的影响	63
图 6.5 一次性降锁成功率	64
图 6.6 资源占用费对占位率的影响	67
图 6.7 资源占用费满意度调查	68

表目录

表 2.1 解决措施对比表	17
表 2.2 常见车位锁类型	19
表 2.3 充电商户访谈汇总表	21
表 3.1 利益相关者分析表	25
表 4.1 司机基本情况汇总表	35
表 4.2 人物模型构建表	36
表 4.3 产品质量及需求表	43
表 4.4 二维属性归属分类	44
表 4.5 产品质量调研统计结果表	45
表 6.1 车位锁进线问题汇总	65
表 6.2 用户进线汇总表	68

第1章 绪论

1.1 研究背景

1.1.1 新能源行业的发展

新能源汽车产业作为我国重要的新型产业，自“十一五”以来得到了我国诸多的政策支持^[1]。至2015年12月，我国新能源汽车产销累计近50万辆，成为全球新能源汽车销售的主要市场^[2]。2016年，我汽车保有量近100万辆，成为世界第一大的新能源汽车国家^[3]。2018年底，我国新能源汽车保有量达到261万辆，同比增长70%，占汽车总数的1.09%，其中纯电动汽车占比为60%^[4]。近5年的统计数据显示，新能源汽车保有量平均每年增长50万辆，呈现快速增长趋势。

电动汽车是新能源行业的重中之重，是未来汽车工业发展的核心^[5]。2018年底，我国销售电动汽车已达120万辆，占全球电动汽车销售量的56%^[6]。在电动汽车的整车部件中，驱动电机、蓄能电池和电控中心是非常重要的三要素^[7]。过去十几年的汽车研发和示范运行中，我国新能源汽车的电机、电控系统等电动汽车重要部件的生产研发虽已取得较大进步，初步具备产业基础，但与世界先进技术相比仍有进步空间^[8]。尤其在电池技术方面还未取得重大突破。在动力源中，全世界都尚未发现哪一种电池能与石油相提并论。而电池作为纯电动汽车的核心动力部件，其相关特性会直接影响整车性能^[9]。

对消费者而言，电动汽车的续航能力是购车的核心参考要素。2018年，国家对新能源的政策从货币激励型向供应拉动型转变^[10]，新能源汽车的购买补贴逐渐收紧^[11]，随后我国新能源汽车销售逐渐疲软。自2019年1月起，新能源汽车销量较去年开始负增长^[12]。在无政府补贴的情况下，新能源汽车整车销售价格与同配置汽燃油车价格相近，这使用户对新能源汽车的购买意愿大幅降低。据相关研究表明，虽然大多数消费者有较强的环保意识，对新能源汽车持有积极态度，但在新能源汽车的能源补给和续航问题解决前，他们对这类汽车依然没有强烈购买意愿^[13]。

基础设施的完善是影响行业发展速度的关键^[15]。目前，电车的电量补给方式有充电桩充电和更换电池这两种，但经过实验和探索，目充电桩模式已成为行业公认的主流电量补给方式^[14]。因为换电模式需依赖于“动力电池”的标准统一，

然而这对于不同厂家的不同电池型号来说是个比较难解决的问题。国内“蔚来”汽车公司和国外“better place”公司也尝试过换电运营模式，但都未取得良好效果。目前换电模式只能小范围用于城市或城际营运车辆，较难广泛用于社会车辆^[15]。相较而言，充电桩模式的适用范围更广。

目前，全球面临诸多能源问题、环境问题及汽车产业结合不合理等问题，而发展新能源汽车产业则是解决该问题的必要手段。对于我国而言也是机遇与挑战并存：一方面，随着我国知识教育的深入，新能源汽车的使用需求逐渐提高；另一方面，核心技术尚不完善、基础配套设施落后等问题依旧会限制我国新能源汽车产业发展^[16]。

1.1.2 充电桩占位问题

充电桩是新能源汽车发展的重要基础建设^[17]，在过去几年里，我国不断扩大建桩规模，现已成为世界第一。至2019年底，我国公共充电桩和私人充电桩保有量共121.9万台，其比例约为4:6，车桩比约为3.4:1^[18]。而根据美国能源部统计，截止2019年8月，美国公共桩保有量仅6.88万台^[19]。

虽然目前充电桩铺设率已比较高，但其使用率却仍然偏低。据悉，我国2018年公共电桩使用率仅有15%（数据来源：国家能源局）^[20]。与此同时，电动汽车的充电用需求满足率仅为的16%。这意味着，我国充电桩运营存在用户充电需求不满足与充电桩使用率不高的矛盾局面。造成这一问题的重要因素之一就是非充电汽车的超时占位。

充电桩利用率低将直接导致运营企业盈利难。根据调查发现，目前单个充电桩“硬件”设施需花费2万元，建成的整体投资约为10万元^[21]，现阶段，运营商的盈利方式仅靠每单收取几毛钱每度的充电服务费，充电停车费并不计入运营收入中。若无法提高充电桩利用率，将不利于行业的发展。

我国充电站利用率低主要因为：1.以一线城市为代表的部分城市的中心城区停车位资源较为紧缺；2.部分城市，如北京，充电所需的停车费高；3.充电站缺乏管理导致燃油车频繁占位；4.充电站分布不合理，部分城市的充电桩分布过于集中或者偏僻，导致充电需求与充电供给不匹配从而影响使用率；5.充电汽车司机一般会选择最近的充电站，但到达后发现没有可用车位，需长时间等待，会影响充电桩利用率和部分营运车辆的工作^[22]。此外，充电桩的损坏，部分充电桩接口不兼容等问题也是影响使用率的重要因素。

针对充电桩占位问题，海南人民政府在政府提案网下发表文章《关于海南省纯电动汽车充电桩的建议》称，纯电动汽车的停车位大量被燃油车占用，导致要充电的车进不去，不充电的车占用位置不出来^[23]；Zhao S (2017) 指出许多充电停车位被非充电车辆当作公共停车场所占据，降低了充电基础设施资源分配的效率，也给新能源汽车车主增加了负担^[24]。

影响用户对电动汽车使用体验的最重要因素是充电基础设施的可用性和技术支持^[25]。因此许多充电桩运营商都认为：充电桩占位问题亟待解决，否则将严重影响充电桩运营效率和充电用户使用体验，甚至阻碍新能源行业的发展。笔者基于文献调研法，对“充电桩”、“占位”、“解决方案”等关键词进行检索，发现该领域的相关文献甚少，并且对充电桩占位问题只是简单介绍某一种解决措施，没有充分说明其计划、实施、效果等细节。因此，笔者将致力于占位问题解决的探索与研究，试图产出有价值的解决方案，并通过实践验证方案的有效性。

1.2 研究目标

1.2.1 总体目标

本文选择占位问题突出的典型场景——CBD 场景，对占位问题及现有解决方案进行剖析，探索利用车位锁是否真的可以帮助解决占位问题，并根据对实际问题的研究，设计其具体场景下的解决方案，试图为同类问题提供有价值的参考方案。本文主要通过问题研究、方案设计、试点测试、数据回收等措施来探索可行的解决方案，以达到降低充电站占位情况发生这一最终目的。

1.2.2 目标分解

(1) 探索解决充电桩占位问题的可能方案。

- ① 总结充电桩运营模式以确定解决方案的设计视角，分析占位场景的特征。
- ② 总结与分析现有解决措施、解决现状，选择有解决潜力的手段。

(2) 选择“车位锁+资源占用费”作为解决措施，在实际运行中会面临什么问题。
该如何解决。

- ① 比如谁来承担车位锁成本。如何解决车位锁频繁维修成本，谁来做软件开发。
- ② 后期是否涉及利益分配，如何分配。
- ③ 资源占用费的收取机制如何，充电用户对收费的看法是什么。

(3) 收取资源占用费作为降低占位率的重要举措，该如何收取资源占用费。

- ① 占位口径。如何定义占位口径。
 - ② 意愿度。收取资源占用费司机、商户的意愿度如何。
 - ③ 合规。费用是否合规。以什么名义进行收取。开票主体是谁。
 - ④ 定价。收费的规则，定价如何。
 - ⑤ 风险。车位锁收收费站是否会影响经营流水。
- (4) 哪些关键因素决定目标成败。
- ① 用户体验。如何确保用户体验。
 - ② 服务质量。服务质量是否符合预期。
- (5) 如何衡量方案效果。
- ① 用户反馈。用户、商户反馈如何。
 - ② 占位率。如何监测实际占位情况变化。

1.3 研究方法

(1) 文献分析法

对新能源汽车的发展趋势及电能补给方式进行分析，以新能源汽车、政府补贴、销售量、Battery exchange, new energy automobile 等作为关键词，进行文献检索；对充电桩选址情况和占位情况进行分析，以充电桩选址、充电站分布、充电服务、充电占位等作为关键词，进行文献检索；对充电站的管理办法及解决占位途径进行分析，以占位、管理、occupied parking space, method 等作为关键词，进行检索；对占位者行为、惩罚措施的有效性进行分析，以 punitive measures, 用户心理学、行为心理学、博弈论、领域行为，territorial behavior 等作为关键词，进行检索。最后通过研读思考文献内容后，提出本文的研究方向与解决目标。

(2) 用户模型

用户模型又称用户画像，是基于大量的调研和数据处理后，概括出真实有效的模拟角色，以代表目标人群的需求和行为模式^[26]。用户模型是整个方案设计过程的重要参考指标。笔者采用用户模型分析方法，通过用户的调查与分析，形成本文的目标用户模型，以达到针对目标用户的特性，设计相应的服务体验。

(3) 利益各方图解法和问卷法

利益各方图解是通过可视化的方法对与某项服务相关的各方进行展示。在做利益相关者分析之前，笔者会对场站经营者、司机等利益相关者进行问卷调研，挖掘用户需求，最后将利益相关方通过制表的形式加以分析。另外，在用户模型

建立及资源占用费制定环节也会利用问卷法进行调研。

(4) 用户旅程图

用户旅程图是用来描绘和分析用户体验的可视化图形^[27]。通过探索和挖掘用户旅程，寻找潜在机会来改善和优化用户体验^[28]。绘制用户旅程的过程会鼓励并提醒方案设计者从整体的维度来考虑客户体验：他们与您的提供服务互动时的感受，问题和需求。

(5) KANO 模型

KANO 模型是狩野纪昭教授发明的分析工具，可以辅助分类排序用户需求，并分析用户满意度和用户需求的相互作用关系，体现了产品性能与用户满意度之间的非线性关系，是一种定性的需求分析方法^[29]。

(6) 灰度测试

灰度测试指的是由特定人群（样本）在某一产品或者应用正式发布之前对其进行试用和观察，然后扩大样本数量，使试用结果更具有普遍意义，并在这个过程中及时发现和纠正问题，对产品进行优化。笔者在上海、杭州、广州选择试点进行测试。通过控制变量，收集用户反馈和效果评价指标来验证方案的可行性。

1.4 研究框架

本研究采取的基本思路与框架见图 1.1 所示。

第一章，绪论。介绍新能源行业的发展及解决充电桩占位的现实意义，阐述了研究目标、研究方法、研究意义及研究创新点。

第二章，CBD 场景充电桩占位解决方案的研究。结合文献研究，对充电桩运营模式、CBD 充电场景的特点及占位解决方法等进行分析、总结与提炼。确定以第三方网络运营平台为方案设计视角，引出“车位锁+资源占用费”的解决措施，并深入调研与分析“车位锁”、“资源占用费”的应用现状。

第三章，围绕“车位锁”商业模式创新。根据车位锁在实际运行中遇到的现实阻碍，对车位锁商业模式进行创新，即通过收取资源占用费后期利益分成的模式来打破传统单一的合作模式。另外，基于对利益相关者的分析来制定资源占用费规则。

第四章，设计方案的前期分析。以“用户体验”为核心思想，建立目标用户画像，对已有产品交互进行分析研究以提炼出新的设计机会点。此外，还基于充电站环境对导向信息及车位锁服务质量进行研究。

第五章，面向 CBD 场景充电桩占位解决方案的设计。本章基于第四章分析基础作具体的产品设计，包括用户终端设计、硬件平台设计、占位订单管理设计、信息导向设计，还定义了上线后的评估指标。

第六章，CBD 场景下充电桩占位解决方案验证。本章通过对“车位锁”及“车位锁+资源占用费”的两次实验来验证该模式的必要性及可行性，并详细分析实验结果。

第七章，总结与展望。对全文研究内容和结果进行总结概括，指出文章的不足，并对论文后续工作进行展望。

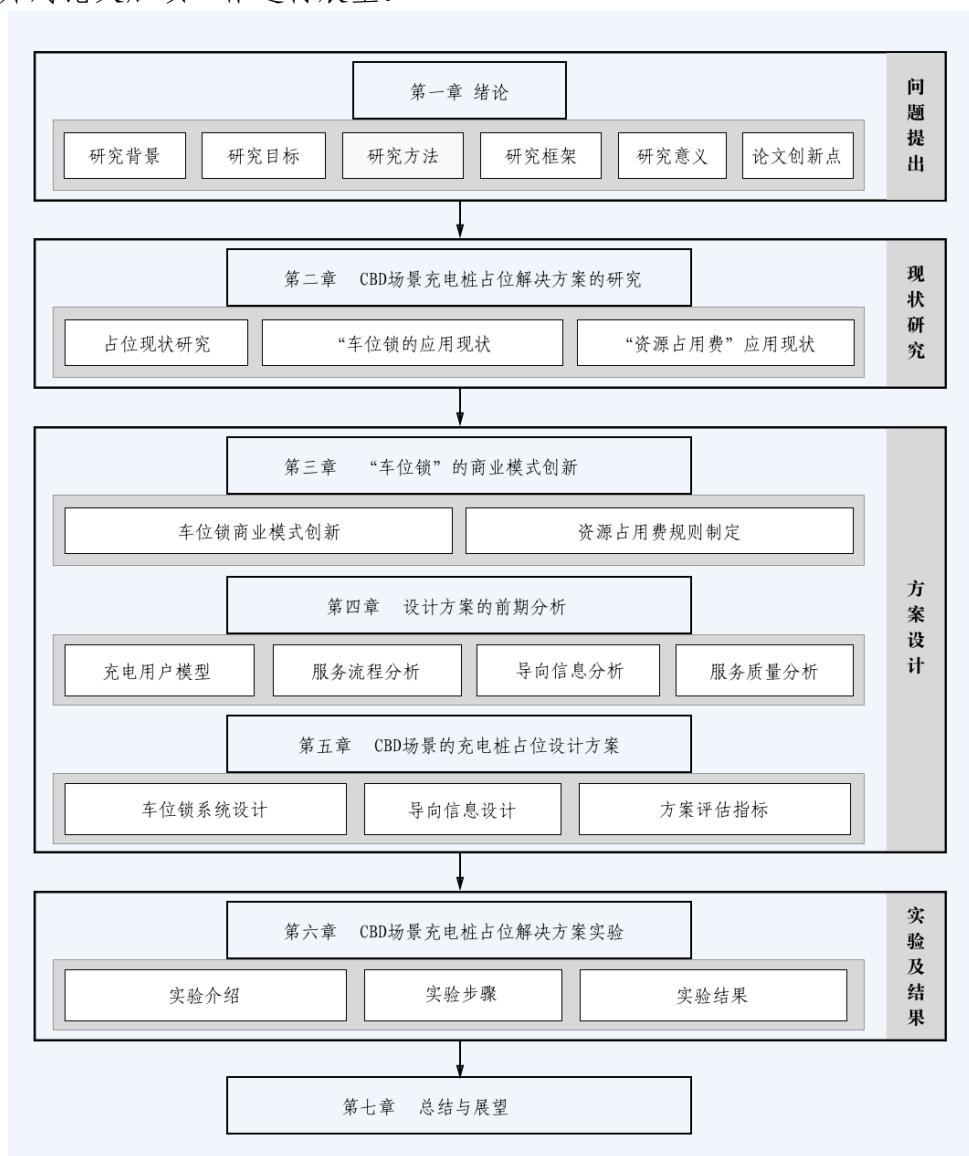


图 1.1 研究框架

1.5 研究意义

1.5.1 立意层面

在立意层面，本文以充电桩占位这一热门话题为研究对象，基于前人探索过程中未被解决的或有待提高的问题，通过研读相关文献提出“车位锁+资源占用费”的占位管理办法，并将整体方案设计至于真实环境中去研究解决，试图帮助充电商户降低充电桩占位率，助力充电行业的基础设施完善。

1.5.2 方法层面

在方法层面，本文是一项集服务设计、工业设计、商业模式创新、计算机应用等多学科交叉并最终以实践为落脚点的研究工作。它首次将车位锁商业模式进行创新，达到多方能以最小成本解决棘手问题，同时本研究涉及了物联网、智能停车场管理系统的技术领域，可为这些领域提供经验。

1.5.3 应用层面

在实际应用层面，本文作为一项实践性研究项目，阐述了从发现问题、分析问题到方案设计的完整流程，主要的应用价值是为面对同类问题的企业提供该问题的解决方法和思路，指导企业合理规划车位锁产品，其成果可为充电桩行业遇到的类似问题提供建设性意见。

1.6 研究创新点

本研究的创新之处有三：

(1) 解决方法创新。提出适合 CBD 充电场景的“车位锁+资源占用费”的占位解决办法。以往的占位解决措施都是单一的应用“车位锁”或“收取资源占用费的方式”，但这两种都有各自的局限性。本文将两种方式结合，一方面用车位锁作为物理阻挡，防止燃油车占位，同时满足充电司机易降锁的需求；另一方面用资源占用费作为占位汽车的惩罚与兜底手段，两种方式结合有效降低充电桩占位率的发生，帮助充电站实现无人化管理目标。

(2) 商业模式创新。提出“供应商免费提供设备，后期资源占用费分成”的商业模式。传统车位锁商业模式已无法满足新的运营模式下的成本及利益分配，

因此，本文基于第三方网络运营平台的视角下，通过分析利益相关者模型，制定新的车位锁商业模式来解决以上问题。

(3) 应用创新。提出将服务设计理论应用于车位锁与资源占用费的设计。结合服务设计相关理论分析现有车位锁的应用现状，提出新的降锁交互方式、新的设计要素等，突破传统应用的“可用”范畴，达到“易用”范畴。另外，本文中车位锁的应用、商业模式创新、资源占用费的制定等研究结论符合现实与法律法规，能够直接给充电桩运营商和第三方网络运营平台提供解决策略的参考，与前人的研究相比，本次研究结果更贴近产业界实际情况，更有指导意义和借鉴作用。

第2章 CBD 场景充电桩占位解决方案的研究

2.1 占位现状研究

2.1.1 充电桩运营模式

本文焦点在于解决充电桩占位问题，那么确定由谁来主导解决此问题是一个重要前提，如果对国内充电桩运营方式不了解就无从谈起谁能牵头解决占位问题。当前主要运营模式概括为以下四种：

(1) 政府主导运营

政府作为充电桩运营的主体是该种模式的主要特征。具体为政府牵头对电动汽车充电桩进行主要投资、建设与运营，并与设备供应商、电力供应商和汽车厂商联合参与。由政府主导的运营模式多建设为专有充电桩，即专门为公交车、出租车等营运车辆建设的充电站，如“北京奥运会”、“上海世博会”等重大赛事或活动期间的公交充电站。这种模式一般发展于早期电车市场。此时市面上纯电动汽车保有量不高，对充电需求较低，缺乏完整的利益链。另外，充电桩建设所需的资金投入大，除政府外，大部分企业或者投资者都不愿介入。政府主导型运营模式有利于充电桩走向组织有序、集约化发展路线，但此种模式的运营效率较低，不利于行业规模化发展^[30]。

(2) 电网企业主导运营

电网企业占据天然的电能优势，入局充电桩会产生比较大的经济效益，且随着电动汽车的不断发展，对充电要求不断的提高，这背后需要电网企业的全力配合，因此这些企业自然是充电桩市场的领导者。其代表企业有“国家电网”、“南方电网”等。他们入局后带来的好处可表现为：1.充电桩运营更加市场化；2.更容易开展充电桩相关设施的研发改造。

(3) 汽车厂商主导运营

汽车厂商提供充电桩建设的资金，建设与自家纯电动汽车电池匹配度更高的充电桩来满足消费者的需求。这种模式适合具有产业规模和资金雄厚的企业，如我国的“蔚来汽车”，但这种模式不利于市场有序发展。

(4) 第三方网络运营平台运营

随着我国互联网经济的发展迅速，“互联网+”导的第三方网络运营平台模式

应运而生，这种模式的价值理念是借助连接和聚合的方式使得各方交易的经济成本下降，凸显网络资源和技术的作用。表现为，整合企业、社会和政府的多方力量推进充电桩的建设和有效运营，该模式的出现有利于政府推动走向市场自由发展。以此代表的公司有“星星充电”、“聚电科技”、“小桔充电”等。该视角运营效率高，数据采集优势大，也是本文研究占位问题的主要视角。

2.1.2 CBD 充电场景

中央商务区（Central Business District）简称“CBD”，是一个国家或城市之中商务活动往来的集中地。许多金融、贸易、商业、信息及中介服务公司等在此聚集，商务办公、酒店会展、文化娱乐等相关设施也同时配套建设，中央商务区具备完善的交通与通讯能力，便于开展现代商户活动^[31]。

CBD 作为国家或城市的重要地段，不同职业、年龄、阶层的人员在此流动频繁。CBD 车流量大，是典型的燃油车和电车聚集地^[32]，且随着新能源汽车的普及，在 CBD 场景建桩已非常常见，该场景占位问题频发，具有代表性。因此本文选择研究 CBD 场景下的充电桩占位问题及解决方案，希望能对未来更大范围内解决该问题起到一些作用。

根据不同使用属性，充电桩可分为三种类型：公共桩、私人桩和专用桩。CBD 场景下的充电桩多为公共充电桩，即面向社会车主、营运车辆开放的共享充电桩。在建设方式上，国内一般采取了两种途径：一种是对城市原来的停车场加以改造和扩建；另一种途径是择地新建。在 CBD 中的充电站建设多为前者，即在商城、写字楼等停车场中划出部分停车位，通过放置充电桩、变压器等设备来加以改造。CBD 场景的充电站一般有以下几个特点：1. 出入口为封闭式。不管是燃油车辆还是充电车辆出入库时都需要过出入口闸机（见图 2.1）；2. 汽车一旦驶入车库就很难被监管（见图 2.2）。因为一般停车场少有保安巡逻，即使有，保安一般也无责任对充电车位进行管理，这导致经常发生燃油车占据充电车位，尤其是大型商超的地下停车场。



图 2.1 CBD 场景的充电站入口

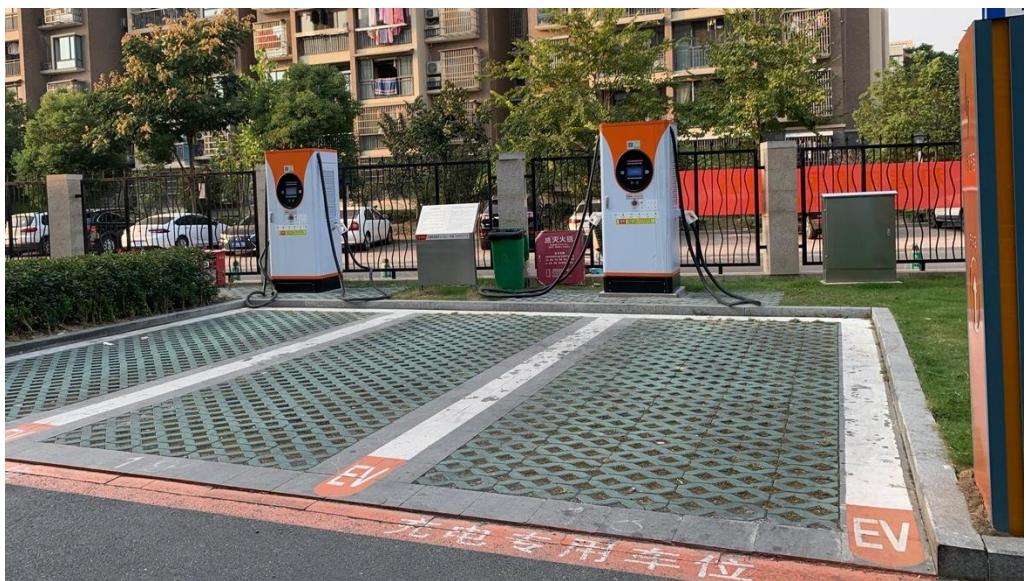


图 2.2 CBD 场景的充电站

2.1.3 占位汽车类型

2.1.3.1 充电动汽车占位

所谓充电动汽车占位，指发生在充电动汽车充电结束后不及时离开的超时占位行为。笔者调研某国内某知名运营商的充电动汽车占位情况，根据其相关负责人表示，目前，在全国 10 万笔充电订单中，约 43.2% 的充电订单超过 3 分钟未驶离，约 17.3% 的充电订单完成充电后超过 10 分钟未驶离，超过 15.2% 的充电订单超过 20

分钟未驶离。以杭州为例，杭州全城单把充电枪日均流水为 10 单左右。同片区块，充电效率高的充电站，日均单枪可达 20 单，占位严重的场站，日均单枪仅约 6 单。若每单充电金额平均约 45 元，一天下来占位率高的充电站比占位率低的充电站日单枪营收减少 630 元，而杭州全城每个充电站桩数平均为 8 台，即 16 个车位左右，一天总营收大约减少 10080 元。可想而知，无故占位已影响了充电经营者的运营效率。

同时这也严重影响正常充电司机的充电行为。一般来说，司机可以通过充电运营商的 App 界面了解到某充电站中每台充电桩的使用情况。假设，充电司机看到附近充电站有 2 根充电桩即将充满电，于是前来，结果发现，充满电的司机迟迟不挪车，这前前后后会浪费司机 10-30 分钟时间，若占位情况频繁发生，势必影响充电运营商的口碑，最终导致客户流失。

电动汽车为何会发生长时间占位的情况呢？因为一般一台里程 500 公里的纯电动汽车，用直流快充桩从 20% 的电量充到 90%，需用时 1 小时左右。如果充电用户为附近的上班白领或是去商场购物的消费者，那基本上都会发生充满电后超时占位的情况；如果是营运车辆，如网约车司机，那这 1 小时则是他们最好的休息机会，他们一般会去附近吃饭、休息。如果是夏季，他们会选择在别处乘凉，如果是冬季，他们会大概率选择车内睡觉，所以这类人群也容易发生充满电后超时占位的情况。

2.1.3.2 燃油汽车占位

另一种占位类型就是燃油车占位（见图 2.3），即燃油汽车无故占用充电桩导致充电司机无法充电的行为。这种情况一般占位时长较长，据充电商户估计，以一个有 8 个充电桩的充电站为例，工作日期间平均每天占用充电桩的燃油车多达十余辆。周末更加严重，40% 的时间都可能被燃油车占位。一般的充电司机看到有车占位就会掉头驶离，这样变相使充电桩利用率降低了。有些充电司机也会尝试拨打 114，请求客服帮助催挪。以一个有八个充电桩的充电站为例，一天燃油车占位达十余辆。周末更加严重，40% 的时间都可能被燃油车占位。一般的充电司机看到有车占位就会掉头驶离，这样也就变相使充电桩利用率降低了。有些充电司机也会尝试拨打 114，请求客服帮助催挪。如果素质较高的司机比较迅速的来挪车，习惯占位的司机可能会认为因为没有多少占位成本，无视 114 的催挪请求。因此燃油车占位目前没有一个很好的监督和解决办法。



图 2.3 燃油车占位

2.1.4 占位解决措施

2.1.4.1 现有解决措施

就如何解决充电桩占位问题，本小节基于文献调研对现有解决方法进行总结并做出相关评价。

(1) 增设智能车位锁、雷达等

智能车位锁是行业探索占位问题解决的办法之一，它安装于充电车位上，通过物理阻挡，防止非电动汽车占位。而电动汽车要下降该车位锁，可通过运营商开发的一套智能系统来降锁^[33]。目前，国内的充电运营商星星充电、特来电和美国的特斯拉^[34]均已做出实践。他们期望通过这样方式来实现在 24 小时无人值守的情况下，能降低非充电车辆占位发生的概率。在公共桩场景下的车位锁下降方式，一般需要用户使用微信或充电 App 扫特定“车位锁码”并按照流程操作即可^[35]。但这种模式目前没有相关报道给出具体使用车位锁解决方案后有效降低占位率的真实数据。根据市场调研发现，国内已经装上车位锁的特来电、星星充电等知名运营商的车位锁实施情况并不理想，许多已安装上车位锁的充电站纷纷面临撤锁风险。

笔者在文献调研中也发现，在车位锁与占位话题上，许多作者把更多的注意力放在车位锁的功能开发和技术创新上，并没有真正投入市场验证，或者说投入

应用了也没有真正提供真实数据和细节方案来证明其观点。如《基于智能车位锁解决让有车占位和充电预约的技术研究与设计》^[36]一文中只是介绍了如何利用车位锁实现预约充电，但未对实际运用效果进行充分证明。《物联网车位锁联动型充电桩的研究与开发》^[37]也是通篇在研究技术实现问题，没有通过真实环境验证来支持其论点，他们的贡献主要在于提供了解决该问题的一些可行性。

也有人尝试通过安装雷达设备来检查驶入车辆是否为电动汽车，若监测为非电动车辆时，雷达设备自动将相关信息发送给停车场管理员，随后管理员去通知非电动车主挪车。电动车位完成停靠后会自动唤醒雷达设备，当车辆充满电后，系统将提醒用户挪车，若继续占位将收取延迟费。但这种方法无法检测不充电的占位电动汽车。而且就算识别并发现燃油车占位情况，最后还是需要管理人员人为干预催挪车，并不能实现无人化管理，随着社会的发展，未来人力成本会逐步增加，可见该方法无法成为长期有效的解决办法。

此外，两种设备在实施层面都未实现规模化应用。首先，设备购置及后续维修成本昂贵。据了解，一台智能车位锁的售价大约在 600-2000 元不等，雷达设备也在 500-800 元之间，对于充电运营商来说，大规模铺设车位锁将带来大量短期资金压力。其次，对于充电用户来说，车位锁的操作便捷性将对使用体验产生直接影响，一旦体验不好，用户很有可能会流失。

(2) 人为管理与利益协调

目前，充电站的主要合作形式有以下两种。

一种是充电站的投资、建设和管理都由充电运营商负责，停车场管理方仅向充电运营商收取电费和服务费分成；另一种是充电运营商向停车场管理方单纯租赁土地来建造充电站。可以看到这两种合作方式中，停车场管理方没有义务负责充电车位的具体管理，而充电站不像加油站有具体的商户入驻现场，几乎无人管理的充电站里发生燃油车占位的现象也就司空见惯了。

为了减少占位，提高充电桩使用效率，部分有能力的充电运营商会聘专人来看管充电站，但随着社会高速发展，人力成本愈加昂贵，因此该方法并不适合大规模推广。

(3) 延长充电线缆

目前市面上的充电线缆一般定制在 5 米左右，而汽车平均车身长 4.5 米，因此只要发生燃油车占位充电桩，充电用户就没办法充电。因此，也有人提出可适当延长充电线缆来解决上述问题。

但确定合适的电缆长度也是一个棘手的问题，若增加得太长，会使充电运营商的前期投入成本加大；若增加得过短，也难以解决燃油车占位导致的无法充电问题。如果忽略成本因素，增加电缆线长度也会衍生出其他问题，如电缆过长易引发安全问题。安全问题是保障企业稳定发展的前提，一旦在安全上出现问题，或有潜在的安全问题一定会使所有的努力都付之东流。因此延长充电线缆亦不是最佳解决办法。

(4) 电话催挪

占位发生后及时发现并对占位司机进行催挪也是一个常见解决办法。根据市场调研，针对充电场景的占位催挪主要有以下解决办法：1.拨打114服务热线催挪；2.App一键挪车。然而这两种方式均存在较大问题，且验证效果不如人意。第一种办法为用户发现有车占位，通过客服热线反馈至运营平台，由客服人员代为拨打114服务热线，将占位车牌告知热线人员，热线人员为其查询占位车主电话，通过转接或客服拨打的方式告知车主挪车。这种方式流程链路长，效果不明显。如遇外地牌照的汽车占位还需要拨打对应区号的114热线查询对应车主信息。60%充电司机一般头几次遇到占位问题时，愿意尝试拨打运营平台客服热线进行反馈并寻求帮助，但尝试几次后发现沟通成本高，处理结果等待时间长且不一定有效，之后再遇到类似问题80%的司机宁可换站充电也不愿主动外呼挪车。第二种办法为用户通过使用第三方运营商App与占位司机以短讯方式进行挪车。该方法因提醒占位车主的能力弱，使占位车主存在较高机率主动或被动忽略提醒信息，导致催挪无效。

(5) 充电站的气氛烘托

给予充电站充分的场站布置和气氛烘托，有助于降低燃油车占位率。心理学家帕斯特艾伦（1970）提出，领地是为个体或群体利用和保护的一个具有排他性的有限空间。领地包含了心理上对地点的认同感，态度上对占有欲的具象化和固定区域内对物体的安排等。据相关研究表明归纳出人类具有天然的领地性，其中领地认知是指一个主体对于领地内哪些个体或群体有权进入、哪些有权管理以及哪些活动允许进行等的意识^[38]。

然而国内的存量充电站布置并没有很到位。其中一个原因是我国充电站多为传统停车场改造而来，位置环境复杂程度高，有在公路两旁的停车区、大型购物区附近的停车场、居住小区单位的停车场等。这使其布置方案很难以统一标准实行。即使这样国内民营运营商66、特来电等对划出的充电区域的地面或墙面予以

油漆特殊处理，也偶尔会发现有占位情况的发生。根据国外媒体报道，在美国，有部分专门新建的充电站也会遭到非电动汽车的无情占位，其主要原因是想让自己的车停在“雨棚”之下来保护冰雹等恶劣天气对汽车造成的损坏，这样的行为是违法的但是根本没有对其进行执行^[40]。

(6) 相关法律制定

美国是新能源汽车发展大国。其充电桩铺设范围广泛，特别是车流量大的公共场所，如大型商场、各大连锁商店等。最典型的电动汽车聚集地是人流密集的各类大型连锁商店商圈，他们都在停车场内安装了充电桩，如百思买集团、西夫韦、全食超市、科尔士百货公司、宜家和塔吉特超市等^[39]。

虽然美国的充电桩分布相比中国合理许多，但美国的充电桩也频繁发生占位问题。根据 CNMO 新闻网报道称，2019 年 04 月美国科罗拉多州议院通过了一项关于充电桩占位的法案，如果燃油车车主将燃油汽车停放在电动汽车充电位内，会被罚款总共 182 美元；除了在机场、旅馆和夜间，如果电动车车主将电动汽车停放在充电车位内 30 分钟以上但不充电也会被罚款。在美国，有十个州已经颁布了类似的经济处罚力度很大的法律条文^[40]。从施行效果来看，惩罚制度的颁布在一定程度上降低了占位率，但这也依赖较高的人工成本来监督。

(7) 资源占用费收取

特斯拉早在 2016 年就开始对超时占位汽车收取资源占用费^[41]。虽然没有相关文献佐证向占位汽车收取资源占用费能有效减少占位率，但根据 Rowe·R 在 2014 年研究了停车需求与动态价格之间的关系^[42]，可以看到某停车场价格上升会减少停车需求。在我国，海南政府已加强对燃油车占位问题的管理，进一步对充电车位停车费进行差异化管理^[23]。另外，对于资源占用费如何定价、是否被用户认可、通过何种方式执行等问题也没有相关文献可以借鉴。

2.1.4.2 本文解决措施

笔者基于以上信息制作下表 2.1 来分析各个措施的主要作用及面对的现实阻碍，并通过 8 位专家的定性评价来标记占位解决能力的强弱。最后，笔者基于文献调研及专业评价选择“车位锁+资源占用费”模式作为解决非电动汽车占位的主要措施。这样一来，车位锁作为物理阻挡可以帮助降低燃油车占位率，而且还可以作为资源占用费收取的监测手段。而资源占用费可以对车位锁无法阻挡的占

位车主进行兜底“惩罚”。但这种模式的落地首先需要解决车位锁带来的成本等问题。

表 2.1 解决措施对比表

措施	作用	现实阻碍	占位解决能力(强、较强、一般、较弱、弱)
车位锁	物理阻碍、可作为监测手段，后期可配套软件开发	成本承担及利益分配问题	较强
雷达	监测	成本承担及利益分配问题	一般
有人值守	分时段监督和管理	人工成本高，夜晚值守人下班后就	白天较强，夜间无作用
延长充电线	增大可充电范围	安全性	较弱
电话催挪	提醒占位司机	解决周期长，有占位司机拒接电话的风险	较弱
充电站的气氛烘托	对充电区域进行划分	对占位无直接解决措施	弱
相关法律法规制定	起法律约束	法律实施需要人为干预	强
收取资源占用费	占位惩罚	无监测手段不好实现资源占用费落地	较强

2.2 “车位锁”应用现状

2.2.1 起源与发展

车位锁是一种安装在停车位上，防止其他车辆抢占车位的机械装置。随着中国经济高速发展和 GDP 不断提高，越来越多家庭拥有了汽车并将其做为主要出行工具，汽车的数量和车位的供需不平衡，单个车位租赁或购买价格上涨，在一些免费泊车的小区或停车场就会出现抢车位的情况，为了停车更加便利，有些车主就花钱租车位，但也经常发生自己的车位被人无故占领，因此诞生了车位锁。刚开始的车位锁多为机械结构，车位锁起降依靠人工手动降锁的，一般用于私家车位。后来为了能更便捷地对车位锁进行起降操控，逐渐有了遥控红外线感应的车位锁^[43]和蓝牙车位锁^[44]。

我国新能源行业发展迅速，充电桩的铺设量位居全球之首，但同时也带来充电桩被燃油车占位的问题。与此同时，互联网、物联网等技术得到了大力发展，于是就有了基于互联网络的智能车位锁，这种车位锁可以通过技术开发实现各种在线服务功能^[45]。

2.2.2 类型及性能

2.2.2.1 车位锁类型

笔者对设备供应商进行调研，按照车位锁的特点总结出市面上车位锁的常见类型，并对其命名为机械式、感应式、伏地式和小道闸式（见表 2.2）。机械式车位锁的特点为：机身有机械组件构成，车位锁起降依靠人工手动降锁，是一种原始的车位锁类型。由于机械式车位锁每次起降都需要人工手动操作，于是就有了感应式车位锁，它的起降可以通过在车内放置感应器与车位锁感应达到降锁目的，也可以通过遥控降锁。伏地式车位锁机身相较于小道闸式机身来说矮很多，则形象称之为伏地式。小道闸车位锁由于外表像道闸，但又是车位锁，因此就称之为小道闸。小道闸和伏地式都可以利用通讯方式进行降锁，这种类型车位锁更加智能，一般用于商业化。而前两种降锁方式比较单一，适用于私家车主。

表 2.2 常见车位锁类型

类型	机械式	感应式	伏地式	小道闸式
图片				
上线时间	2009 年	2012 年	2017 年	2019 年
高度（单位： mm）	升起 300; 放平：40	升起：360; 下降：67	升起：350; 下降：80	常规：950
供电方式	—	电池	电池/电源	电池/电源
防水等级	—	IP67	IPX5	IPX8
阻挡能力	硬阻挡	软阻挡	软/硬阻挡	软硬阻挡
降锁方式	手动降锁	感应、遥控	App	
通讯方式	—	—	有线通讯: Can 通讯、485 通讯; API 调用: hub 通讯; 蓝牙通讯	
售价（元）	25-60	140-420	1500	1500-2200

2.2.2.2 车位锁性能

考虑到本文研究的是 CBD 场景下的充电桩（公共桩）的占位问题，涉及人群较广，需要有通用的降锁方式，因此着力分析伏地式和小道闸式的一些关键指标。根据表 2.2 车位锁类型调研可见，伏地式和小道闸式存在一些共性和差异性。先来介绍下它们两者的共性：

(1) 供电方式均可使用电池或电源线。不同的供电方式，其优劣势也不同。由于电源线供电需要凿地埋线，出于对成本和实现难度的考量，笔者建议，在充电站已建成的地方，车位锁采用电池供电较好；未建成充电站但打算安装车位锁的情况，建议用电源线供电。但一旦采用电池供电，之后需要运维人员定期的去检查电池状况，否则没电就直接影响车位锁使用。

(2) 阻挡方式均可选择软阻挡或硬阻挡。软阻挡是说当汽车在车位锁未下降的情况下发生碾压，车位锁挡臂可顺势下降；硬阻挡则无法下降，对汽车会造成

硬性伤害。两者方式相较，虽然软阻挡的物理阻挡能力较弱，但在复杂场景下不容易造成因车被刮伤导致的纠纷。

(3) 通讯方式均可采用有线通讯、API 通讯和蓝牙通讯。有线通讯不需要加装额外通讯设备，可通过 485 接口与充电桩连接并由充电桩下达降锁命令，这会加大对运营商的影响，表现为运营商统计充电单数会因为 485 接口的互相影响导致统计不准，这让多方参与的运营模式难以为继；API 通讯是指运营商平台和车位锁平台通过 API 进行对接，需要运营商按照车位锁供应商的协议标准进行开发，优点是降锁操作可以线上化，也便于运营管理。缺点是对接双方需要具备一定的开发能力；蓝牙通讯是指用户用手机蓝牙连接对应车位锁设备即可实现降锁，但前提是要求用户手机需开启蓝牙功能，用户体验较差。因此，面向 CBD 场景充电桩的占位解决方案还是较适合用 API 通讯方式。

除了以上具备的一些共性外，现在介绍下他们的差异性。由于小道闸式车位锁比伏地式常规状态下高很多，因此它具备几个优势：

(1) 防水性更胜一筹。伏地式和小道闸式都满足了一定的防水性能，但面对南方的多雨多涝的气候特点，伏地式车位锁的电路仍然存在被雨水泡坏的风险，而小道闸在这方面由于高度优势则无须担心。

(2) 较低损坏率。由于司机在驾驶车位上存在较大的盲区，太矮的装置就不容易看见，尤其在夜间就容易发生碾压车位锁的情况。这就造成了伏地式车位锁即使出厂前做了几万次防撞测试，仍存在较大被碾坏的风险。

另外，小道闸车位锁的劣势也很明显——价格过高。笔者调研了有这款产品的供应商，其售价在 1500-2200 元之间，这意味着如果一个充电站要装 8 把车位锁，成本价就要上万，这对运营商来说也是不低的成本。

2.2.3 应用现状

为了后续方案更具说服力，笔者调研了一些已安装车位锁或想要安装车位锁的充电商户（见表 3.2 商户调研记录表），通过与之沟通来明白他们的真实诉求，并了解他们现阶段遇到的困难。分析总结如下：

(1) 广州/东莞/天津等地想上车位锁的商户有一致表示：想通过无人化管理来降低燃油车/电车占位。据商户表示，有人值守的成本太高。主要因为充电站值守的工作简单，聘金低使得聘请很有难度；且值守人在傍晚就已下班，对夜间的占位管理起不到作用。

- (2) 目前商户没有好的收取资源占用费的办法。
- (3) 商户对车位锁成本可接受的范围在 600 元/个（包括运维成本）。
- (4) 便宜的锁损坏率高。虽然每种车位锁虽在出厂前做个 1 万多次防撞实验，但不同价位、不同质量的锁在实际场景中车位锁的损坏率悬殊较大。商户 B2 表示自己装的是 600 元/把的车位锁，基本上每一个月就要跟换一次挡臂，而挡臂的成本在 200 左右，没实行多久就把车位锁给撤了。

表 2.3 充电商户访谈汇总表

商户名称	场站图片	城市	原因与诉求	接受成本
B1 泰		上海	1.燃油车占位严重。上海个别场站燃油车占位率 80%。 2.车位锁将成为场站评级的重要指标。	约 400-600 元/个
B2 畅		天津	1.燃油车占位。尤其在周末，充电车位几乎被占满。 2.电车占位严重。 3.期望收取资源占用费。	约 800 元/个
B3 中		广州	1.希望充电站实现无人化管理。 2.燃油车/电车占位严重。	约 1000-1800 元/个
B4 洪		东莞	1.燃油车占位严重。目前场站无人值守，一天有十几辆燃油车占位。 2.期望充电站实现无人化管理。	约 500-800 元/个

2.3 “资源占用费”应用现状

充电站的“资源占用费”管理办法为：向判定为占位的车主按规则收取一定的资源占用费。笔者通过文献调研发现目前国内至少有两家充电运营商已对场站实施“资源占用费”管理办法。而作为本方案而言，资源资源占用费为降锁用户的兜底管理办法，因此深入调研“资源占用费”的应用现状是非常有必要的。

- (1) 特斯拉

早在 2017 年，特斯拉在中国地区的 100 余座完工的超级充电站就已施用“资源占用费”管理办法，该办法主要想提升充电桩的使用率和防止其他品牌的车停在车位上。主要规则是当充电车主在充满电的 5 分钟后没有挪离车位，特斯拉将收取用户“资源占用费”，收费规则为：中国地区 2.6 元/分钟，美国约 2.8 元/分钟，该累积费用不设上限。到了 2019 年，特斯拉对资源占用费收取规则做了一定的调整，将超时占用费的价格上涨 33%，且部分地区可以自行定价^[41]；而某购物中心的超级充电桩的资源占用费定价 6.4 元/分钟，整整高了一倍。也就是说，用户超时占用停车位超过 1 小时，占位者就要承担近 400 元的“罚款”。如果用户拒绝缴纳“罚款”，则将无法继续使用特斯拉充电服务，若是其他品牌则面临锁车风险。

笔者调研发现，特斯拉超级充电站的充电费用包含电费、充电服务费和停车费，价格分别为 0.37 元/度、0.8 元/度和 5 元/小时。按 Model S 75D 车型的电池计算，从电量 20% 到 100% 再加上停车费大概花费 93 元，可跑 500 公里。有一部分用户还有终身免费超充用户，只需花上停车费就可能充满电。

分析：首先，特斯拉用户群体的经济收入一般高于普通水平，他们的特征之一是对价格不太敏感；且超级充电站提供的充电服务比普通充电站优质，因此特斯拉的用户也喜欢去专属充电站充电。而普通群众对价格相对敏感，因此高资源占用费收取方式不是非常适用 CBD 场景下的公共桩。最后，特斯拉对于不缴纳资源占用费的用户，采取锁车或停止其他服务的权利的管理办法，可以在后续方案设计中予以借鉴。

(2) 太原市龙城智讯充电站

太原市龙城智讯充电站于 2019 年 11 月 9 日出台“资源占用费”管理办法，来帮助充电站创造一个公平有序的充电环境。办法主要内容为：规定纯电动汽车最长充电时间为 4 小时，充电完成后 30 分钟内未驶离充电车位的，将按照场站停车收费标准收取占桩费用。同一牌照的纯电动汽车每天的充电时长和免费停车时间均有上限。合计充电停车时间超过 4 小时将按照场站停车收费标准收取占桩费用。

分析：首先，龙城智讯的“资源占用费”措施并没有很大的“惩罚”作用，因为超时部分也只收取与停车费相同的价格。另外，停车费标准一般以“小时”为单元的计时，如果资源占用费也按“小时”为单位进行计费，这意味着占位 10 分钟和 50 分钟都会收取同样的价格，实行后可能会导致占位时间更长。

(3) 杭州德信产业园

笔者走访了杭州德信产业园，该充电站也加入了第三方网络运营平台，但运营平台未就占位问题出台相关措施，而充电站经营者自行制定了“资源占用费”的管理办法。规定表明：面向充电用户充满电后 10 分钟须驶离，否则一经发现将立即“锁车”，开锁费为 50 元/次。另外，该充电站有专门的保安人员值守，对燃油车和占位电车进行管理。

分析：该充电站通过人为锁车的方式向占位司机收取“资源占用费”，且根据保安人员透露，多数时候因缺乏“计时凭证”，无法顺利地让“占位司机”缴纳资源占用费。所以该项措施变相成为了“警告”信息，仅对小部分遵守规则的司机起作用。

综上所述，多家运营商就占位问题都出台了资源占用费的管理办法。首先，不同类型的充电商户的定价和收费机制不同；其次，从调研中发现没有合适的收费渠道及收费凭证，这不利于对这项管理办法的执行；最后，没有相关数据表明该实施手段的效果。因此，本方案须在资源占用费这块着重克服以上问题。

2.4 本章小节

本章通过分析充电桩运营模式，确定了方案设计主体为第三方网络运营平台，并研究与总结了 CBD 场景下充电站环境特点及占位汽车类型，在基于对现有占位解决方案的对比调研后，选择了“车位锁+资源占用费”模式作为解决非电动汽车占位的主要措施，并分别对“车位锁”和“资源占用费”做进一步的调研，明确其在应用中的现状及所遇到的难点及不足，为后续方案设计做了充分准备。

第3章 “车位锁”的商业模式创新

3.1 车位锁商业模式创新

经济学人做了一项研究，在4000名参与测试的高级经理人中，54%的人都倾向于进行商业模式创新而非产品创新^[46]。IBM的一项世界性研究也显示，由于社会竞争日益激烈，越来越多的CEO选择商业模式创新来寻求新的商业机会。IBM研究结果表明：进行商业模式创新获取的利润是产品创新的两倍^[47]。

关于商业模式创新的理论，国内外已有大量学者进行过相关研究。Chesbrough · H 认为商业模式是一种具有启发性的思维方式，因为它通过技术潜力实现经济价值^[48]；曾涛（2008）提出，商业模式是企业明确了外部条件与内部资源后，通过整合企业自身、顾客、供应链合作者、员工、股东和利益相关者等，获取超额利润的一种创新的战略意图，在该模式下可以演化出新的组织结构和相应的规章制度^[49]。综上所述，商业模式是一种能满足客户需求、实现客户价值的利益相关者的高效组合，通过这种组合可达成具有盈利价值的解决方案。

利益相关者理论是商业模式的核心。20世纪60年代，部分英美公司奉行的“股东至上”理念引发了诸多质疑，从而逐渐发展出了利益相关者理论^[50]。这一理论的主要代表观点如下：1984年费里曼（Freeman）提出利益相关者是在一个组织实现其目标的过程中可影响他人或会被他人影响的人^[51]；O.C.费雷尔（O.C.Frerell）认为利益相关者是对企业“拥有利害关系或权益的个人或机构”^[52]；Mitchel 和 Wood 详细研究了利益相关者理论的起源与发展，并根据其特性将利益相关者分为三类，分别是确定型、预期型和潜在型^[53]。另外，有学者提出商业模式创新需要基于实验和过程实施来克服现有资产对商业模式创新的冲突^[54]。因此，本文主要借鉴费里曼的理论观点并结合车位锁实际应用做进一步分析。

3.1.1 利益相关者分析

车位锁的利益相关者分为直接和间接两类。其中直接利益相关者有：第三方网络运营平台、车位锁供应商、充电站商户和充电用户；间接利益相关者有：企业竞争者、企业潜在合作者、政府和社会公众团体等。他们在车位锁应用上有以

下相关利益体现（见表3.1）。

表3.1 利益相关者分析表

分类	利益相关者	特征	利益相关体现
直接利益相关者	网络运营平台	指链接充电站商户与充电用户的平台。为充电站商户提供一定的软件技术服务，负责技术的创新与应用，包括产品与服务的顶层设计，以及日常的运营管理。主要关注商户的成长与发展及维系各利益相关者。	通过服务充电商户而获得利益；享受预期成就、威望、社会地位等。
	车位锁供应商	指生产车位锁相关设备的厂商。在有效期内有条件地对产品质量、后期维修负责。对新能源市场涉入不深。	一般通过设备售卖和租赁获利。
	充电站商户	指加入网络运营平台的充电站经营者，享受平台有偿给予的技术服务，注重提升充电站的经营效率与质量。	因充电站良好经营质量获得充电用户的认可与持续消费。
	充电用户	指来公共充电站充电的用户。注重充电价格与充电效率。	充电需求尽可能被满足，享受平台资源保障。
间接利益相关者	企业竞争者	指争夺充电商户入驻的平台型企业。关注行业相关者的发展动态。	技术、思想等方面学习与借鉴竞争对手。
	政府	指关注当地经济社会发展及充电基础建设的部门。必要时会制定相关法律法规和政策制度。	推动行业及社会经济的发展，并间接获得企业发展利益。
	社会公众	指对新能源发展有所关注的媒体和舆论，并在一定条件下具有参与、监督等权利。	享受更高质量的服务。

3.1.2 传统模式的不足

传统的车位锁供应商通过一次性售卖或租赁的方式来获取利润，没有形成有机的利益共同体。下文将基于第三方视角分析这种模式下车位锁实行过程中存在的问题。

(1) 短期购置成本大

根据前文的车位锁类型分析可知，低价智能锁虽然前期购置成本低，但后期需要承担较大的维修费用，而抗压、防撞较好的单个智能车位锁售价一般在 1500 元左右，假设一个充电站有 8 个车位，一次性购买成本约为 12000 元。在这样的模式下，用车位锁来解决占位问题将会承受较大的短期成本压力；经笔者调研，以国内某著名的第三方网络充电运营商旗下的所有商户为例，只有 23.2% 左右的充电站商户明确表示可以承担车位锁成本，57.1% 的充电商户不愿意。最终导致大部分商户强烈反映的占位问题得不到解决。

在租赁模式下，一把锁的租赁费用为 700 元/年，包含车位锁平台服务费和车位锁一年的运维费用。从成本上看，租赁车位锁的模式在前两年比较划算，但随着使用年限的增加，租赁成本会逐渐超过一次性购置成本，因此这一解决方法的可行性有待商榷。

(2) 开发成本难以调和

从前文数据得知，仅有 23.2% 的充电站商户愿意自己购买和安装车位锁来解决占位问题，57.1% 商户持否定态度，这个数据直接影响到第三方运营商的决策。因为第三方运营商的 App 中会展示所有的充电站商户，充电用户通过运营商 App 找到附近充电商户的充电站，进入充电车位并扫码启动充电。这样一来，如果 23.2% 的商户购买了车位锁，那车位锁的使用（通常为降锁功能）将依赖于平台的开发。否则充电用户要降锁，他们就又得下一个车位锁 App，这会有损用户体验。第三方运营商通常也会衡量投入产出比，如果投入大量人力资源开发车位锁功能，但没有收益，这对第三方运营商来说是不可行的；如果第三方网络运营平台不为 23.2% 的用户开发软件，则有可能因为降锁体验差导致充电用户流失，且会影响到平台运营的口碑。第三方运营商模式下的理想情况是，大部分充电商户都同意装车位锁，并装同一个车位锁供应商的车位锁，那么从第三方运营商开发角度只需要统一对接一家车位锁供应商即可，避免了多次对接，多次开发的风险，但实际上却难以实现。

(3) 具有较大不确定性

不确定性表现在：1.低成本合作的不确定。即使采用了租赁服务，车位锁供应商一般在租赁服务中也有准出制度，即只要车位锁供应商评估客户购买的车位锁在使用中的损坏频次超过一定额度，将可以免责取消租赁服务。这种模式包含比较大的不确定性，根据前面已装车位锁的充电站商户的调研来看，车位锁的后期损坏率达到每月一换的程度，非常有可能达到车位锁供应商的准出机制，如果一旦车位锁供应商取消租赁，则不论是第三方运营商平台前期投入的车位锁功能开发成本，还是充电站商户缴纳的租赁费用，都将面临损失的风险。所以这种模式天然不适用于第三方网络运营平台下解决充电桩占位问题；2.车位锁是否能有效帮助解决占位问题。大多数商户无法确定使用车位锁解决占位问题的有效性，市面上对于车位锁是否能真正落地解决占位问题，目前没有非常成功的范例。

所以基于两种获取车位锁的方式，终将无法调和车位锁在实际运作中遇到的维修成本问题，单独使用车位锁来解决占位问题将难以推行，还需其他手段介入。

3.1.3 商业模式创新

3.1.3.1 车位锁商业模式创新

要解决以上问题，可以通过“硬件+战略合作+数据服务”的商业合作模式来实现。其中，“硬件”是指车位锁这一产品，“战略合作”是指网络运营平台、充电商户、车位锁供应商所形成的利益共同体，通过合作协议的签署来约定降低或免费提供设备，并对未来的收益进行多方分成，“数据服务”是指在大数据支持和远程管理的方式下，为客户提供充电监控服务和充电策略等支持服务^[55]。

第三方网络运营平台可基于利益相关者分析的基础上进行商业模式创新，表现为通过整合公司与各利益相关方的合作关系来实现共赢。具体形式是通过车位锁供应商免费提供锁，由第三方网络运营平台提供车位锁相关功能的技术支持，并由其向占位用户代收资源占用费，最后分帐形式是由第三方网络运营平台收用户订单费，并按照事先拟定的标准扣除技术服务费并代替充电站商户向车位锁供应商支付设备租赁费后，将剩余费用再支付给充电商户；且在合作终止后，充电商户可对合作关系下的车位锁设备具有优先购买权，并规定一定的购买金额。这样各方达成了长久的有利合作。根据文献研究结果：适当的罚款可以提高使用率和收入，同时显著减少超期滞留^[56]。这一理论在一定程度支持了该模式的成立。

3.1.3.2 成本与收益估算

(1) 占位订单数

根据国内某充电运营平台的系统监测的数据可知，以杭州占位订单数为例，每周占位订单数超过 200 单的有 30 个充电站，这些充电站中充满电超过 10 分钟不走的电动汽车一周总订单数为 13000 单左右，保守估计每个充电站有 10 个充电车位，则每个车位超 10 分钟的电车占位单数为 43 单/周，假设车位锁应用后占位单数降至 8.6 单/周，对电车收取 5 元/单的资源占用费，燃油车占位由 20 单/周降至 4 单/周，对其收取 7 元/单的资源占用费。（计：一年 52 周）

(2) 车位锁供应商收益分析（以表 2.1 的伏地式车位锁为例）：

以下为单个车位锁的预估利润：

$$\text{①售卖利润} = \text{销售价} - \text{设备成本价} = 1500 - 1200 = 300 \text{ 元};$$

$$\text{②每年租赁收益} = \text{租赁费用} - \text{运维成本} (\text{人工成本} + \text{设备成本}) = 700 - 250 = 350 \text{ 元/年};$$

$$\text{③资源占用费} = \text{电车资源占用费} + \text{燃油车资源占用费} = 8.6 * 5 * 52 + 4 * 7 * 52 = 3692 \text{ 元}; \text{若车供应商分得 5 成资源占用费，则一个车位一年资源占用费收益约 } 1846 \text{ 元。而此模式下，供应商的运维成本仅为零部件更换成本。}$$

$$\text{第一年净利} = \text{收取资源占用费} - \text{设备成本} - \text{维修成本} \approx 1846 - 1200 - 100 = 546 \text{ 元/把};$$

$$\text{若第二年资源占用费收取利润下降一倍，则第二年净利} = \text{收取资源占用费} - \text{维修成本} \approx 923 - 100 = 823 \text{ 元/把};$$

...

由此可见，第二年起利润将超过一次性售卖利润。

(3) 第三方网络运营平台

开发成本=人数*每天工时*天数*工时费=12 人*8 小时/天*15 天*40 元/时*人=5.76 万；若在传统模式下，很难向商户收起这笔开发成本，而在现有资源占用费模式下可以通过分成占位资源费获利，每年 1476.8 元/车位。

(4) 充电站商户

充电站商户最核心的收益是减少了非电动汽车占位率，提高了充电桩的使用率；此外充电商户也能从收取占用资源费中每年额外收益约 369.2 元/车位；还可逐渐调整以实现无人管理化充电站的运营模式。

(5) 充电用户：提升了充电的确定性感知，减少了在 APP 中查找到空闲充电桩，但到充电站后却发现被燃油车占位的负向体验。

3.2 资源占用费规则制定

3.2.1 利益相关者调研

3.2.1.1 电车司机

电动汽车司机对收取资源占用费的意愿和认可是十分重要的，若汽车司机不认可，则无法收取资源占用费，就算强制收取也非常有可能发生纠纷，为了避免这种事件发生，就需要对司机进行前期调研。本小节介绍电动汽车司机意愿度，此次调研的目的有：1.了解司机的驾龄分别；2.明确司机对占位情况的感知和对收取资源占用费这一举措的看法；3.司机对收取资源占用费的具体细则（如：价格、超时时长等）的看法。

以下是调研步骤：

(1) 渠道方法

本次通过各个渠道（如线下写字楼、商超；线上的网约车平台、微信朋友圈等）发送问卷的形式来收集调研用户的意见和建议。

(2) 样本容量

本次问卷发放 1843 份，实际回收 973 份，具体地区为广州 340 份、浙江 225 份、北京 182 份、其他城市 226 份；

(3) 问卷内容

问卷由问卷题目和答案选项构成。总共分为 4 个部分，第一部分主要调研司机的基本信息，包括司机的年龄、驾龄、地区（系统后台自动获取）；第二部分主要针对占位情况做相关调查；第三部分调研用户对收取资源资源占用费的看法；第四部分主要围绕用户对收费细则的建议。问卷详见附录一。

(4) 问卷结果

问卷结果显示，电车司机驾龄在 0-4 个月的占回收样本总量 57.7%，年龄 31-40 岁的占样本总量 48.0%。这说明新手、年轻的司机占比大，而他们相比年长司机最大特点是对价格敏感度低；关于充电司机是否遇到过汽车占位情况，回答“偶尔（每周 2-4 次）”的司机占回收样本容量的 40.7%，回答“经常（每周 4 次以上）”的司机占回收样本容量的 29.2%；关于司机是否遇到过收取资源占用费的充电站，有 55.2% 的司机表示从来没有(0)，有 35.1% 的司机表示见到过一些(1-3 个)；关于司机是否认同对占位行为作出处罚，有 86.3% 的调研对象认为需要，有 13.7% 的用户认为不需要，他们认为充电站没有理由对他们收取资源占用费；

关于如果你占位了，是否会缴纳充电站向你收取的资源占用费，85.0%的用户表示愿意；8.7%的人表示不会且不愿去需要缴纳资源占用费的充电站；关于调研对象认为充满电多久后开始收取资源占用费。36.7%的司机认为20分钟以后，41.6%的司机认为30分钟后；关于司机认为怎么收费算合理，32.5%的司机认为收费5元/小时合理，31.0%的司机认为每次收费5元合理。

综上所述，调研结果总结如下：

- (1) 收取资源占用费可以帮助7成充电司机降低占位感知；
- (2) 5成司机没有经历过收取资源占用费，需要在规则制定后加强透传和教育；
- (3) 86%的充电司机接受并认可对充满电未及时离开的司机收取资源占用；
- (4) 用户认同在超过20分钟或30分钟时开始收取资源占用费；
- (5) 司机对按时/按次收费都比较认可。

3.2.1.2 充电商户

充电站商户作为充电桩运营的主体对“收取资源占用费”措施上有绝对的发言权，如果得不到商户的认可，第三方充电运营平台将无法将顺利推行新的车位锁合作模式。本次采用问卷的形式对商户进行调研（详见附录二），来收集商户对该举措的看法与建议，调研目的有：1.商户对收取资源占用费的认可度如何；2.假如施行收取资源占用费，商户有何担忧和建议；3.具体收费规则如何。

调研结果如下：

- (1) 2.2%的商户认同收取资源占用费能帮助减少燃油车、电车占位；但在广州地区有部分商户表示自己的充电站足够大，愿意让充电用户占位但不允许燃油车占位；
- (2) 商户希望超过20分钟就开始收取资源占用费，按次收费或按小时收费商户均认可；
- (3) 大区经理提出，建议考虑分时段收取资源占用费，因为收取资源占用费的主要目的是减少高峰期占位率，在其他时间段可放宽惩罚措施。

3.2.2 合规性调研

本小节主要来讨论资源占用费收取是否符合法律要求，商户是否有能力满足司机对“收取的资源占用费”提出开具发票的需求等。调研问题详见附件B。

3.2.2.1 收费主体

建设充电站所需要的土地资源一般由充电站商户向土地资源持有方进行租赁获得。根据国务院办公厅关于土地出租的相关文件可知，土地租赁方在租赁期间享有土地的合法使用权^[57]。于是，充电商户将租赁的土地用于建设充电站，或在租赁的停车位上安装充电桩来为充电用户提供服务。对非充电却占据充电车位的司机实行“收取资源占用费”是充电商户的权利。同样，对于充电汽车超时停留的行为，也可采用同类管理办法。

因此，基于第三方充电运营平台模式下，合理的收费主体为充电站商户，平台仅作为技术服务方为其代收资源占用费。

3.2.2.2 开票资质

发票是证明商品和消费者所有权的转移、企业用于会计核算和国家税收的重要依据，开具发票是经营者的法定义务^[58]。当收取资源占用费政策实行后，用户向充电站索取发票，充电站理应开具。对于其开票名义，鉴于 CBD 场景下的充电站不全都有开具“停车场发票”的资质，以“充电服务费”名义向用户开具发票较为合适，具体发票由充电商户负责寄出给第三方网络运营平台，并由其代交给用户；若用户对发票事宜产生任何争议或者纠纷，也理应由充电商户自行负责。

3.2.3 收费机制制定

3.2.3.1 计时规则

(1) 监测原理

车位锁与充电桩绑定并协同监测是否发生占位行为。当车位锁通过红外/地磁监测上方已有悬停汽车，且对应充电桩在一定时间内未启动，则判断为非充电汽车占位；若充电汽车已完成充电，但仍悬停于车位锁上方，则判断为充电汽车占位。

(2) 预计时间

预计时间为计算占位前的等待时间。根据用户充电行为将预计时分为两种，即充电前预计时与充电后预计时。充电前预计时的制定需要平衡非充电司机与充电司机的使用行为。对于处罚占位司机来说应该越早计时越好，但同时也要平衡充电司机的时间，一般来说充电前存在 3-8 分钟左右充电操作时间，个别司机也会因为操作不当，或充电桩异常导致短时间内无法启动充电，因此在本方案中将

充电前预计时设置为 15 分钟。

关于充电后的预计时时间需要平衡商户和消费者行为。根据实地调研发现，用户在快结束充电时，第三方网络运营平台会通过 App、短信等方式来推送相关充电信息以提醒用户充电即将结束。而用户给汽车充上电后的一段时间内会不在充电现场，因此预计时的制定应留有赶赴充电现场的时间，在平衡商户和消费者权益后，充电后预计时定为超过 20 分钟未挪车将开始计时收资源占用费。

另外，据了解充电过程中存在近 10% 左右的充电异常率，包括无法启动充电、跳枪等问题，因此一旦系统监测到是因为系统自动跳枪，且多次尝试未启动充电的用户应免去资源占用费。这点的实现除了依赖于系统自动判断外，还需要增设人为的反馈机制，如拨打客服电话等。

(3) 交易逻辑

资源占用费交易逻辑为一旦被判断为占位则开始计算资源占用费，并要求用户支付占位费用，否则不提供充电和降锁服务。为了充电前占位计时订单与充电后占位订单统一，将充电订单与占位订单解耦支付。

3.2.3.2 收费时段

(1) 非充电汽车：全时段收费。

(2) 充电汽车：充电行为存在高峰期、平峰期、低谷期，收取资源占用费的初衷是降低高峰期的充电桩占位率及提高其使用率，因此笔者对南京、厦门、广州、杭州、深圳、重庆、北京、上海、武汉、长沙、福州、苏州这 12 所城市日夜间充电订单分布情况与全国维度的日夜间分布情况做了对比（见图 3.2），可以发现每个城市的曲线走势与全国的走势类似，因此可以将全国范围内充电高峰期统一为 10-16 点与 19-24 点。

3.2.3.3 定价规则

根据相关文献表明，不同定价策略会影响用户对充电桩的使用情况。笔者基于该原理^[59]，对燃油车占位和充电汽车超时停留这两种情况实施区别定价，通常燃油车占位的资源占用费均价高与充电汽车超时停留的费用。

(1) 非充电汽车：CBD 场景下停车场的平均停车费为 5 元/小时，资源占用费定价比停车费高有利于减少占位问题的发生，因此对非充电汽车占位全天按 15 元每小时收费，不满一小时按一小时计算，且不设上限，在充电 App 或停车场闸机口处缴纳。

(2) 充电汽车：在充电高峰期 10-16 时与 19-24 时内，若充电汽车充满电 20 分钟后未驶离，将按 5 元/30 分钟收取，不足 30 分钟按 30 分钟计算。汽车驶离停车位后，充电 App 上会自动生成占位订单，按时缴费即可。其余时间段暂不向电车收取资源占用费。

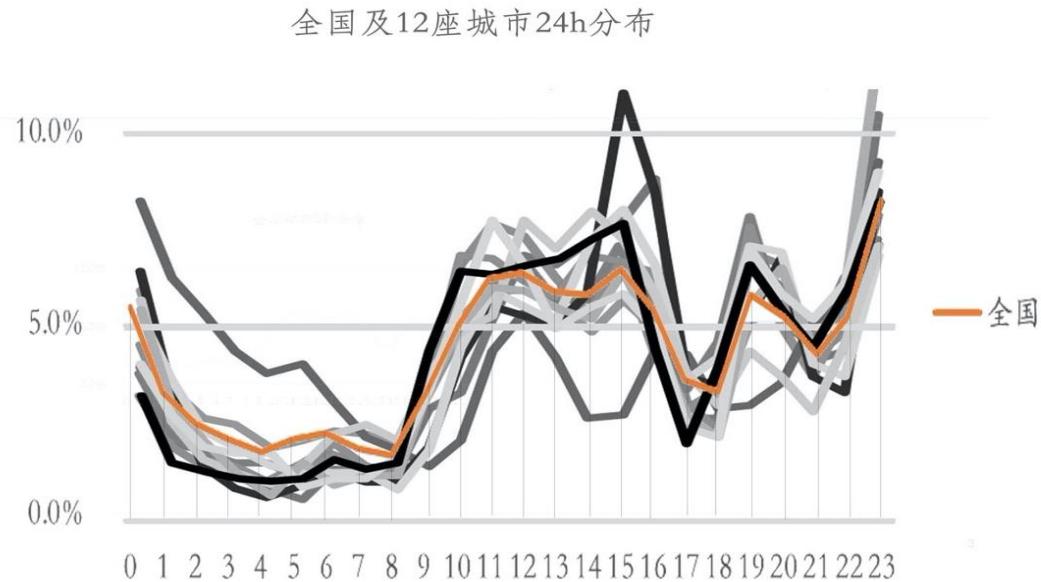


图 3.1 城市充电时间分布图

3.2.3.4 执行范围

在第三方充电桩平台的运营模式下，第三方网络运营平台有义务维持各充电商户的公平性，为了防止充电司机向未收资源占用费的充电站倾斜，CBD 范围内的充电站应统一实行收费机制。

3.3 本章小结

本小节在第三方网络运营平台视角下，提出了基于利益相关理论的车位锁商业模式，该模式较好地克服了传统模式下车位锁设备成本、维修成本及软件开发成本需由一个主体承担的问题，将参与方有机形成一个利益共同体，并按照合法、合理的要求详细制定了该模式下资源占用费的收取规则，具体规则会根据产品上线后的市场反馈再做相应调整。此模式也可复用于政府或企业主导的充电站运营方法。

第4章 设计方案的前期分析

4.1 充电用户模型

本小节以服务设计为指导思想，注重产品服务系统的整体解决方案，在做具体设计之前，需要了解充电用户是谁，具有哪些特征，只有真正了解了目标用户后，才能做出正确的设计。当充电站安装车位锁之后，降锁流程就并入了充电主流程中，保证充电用户的降锁体验是非常关键的，因此本小节主要对充电用户进行调研分析以形成用户模型。具体流程如下：

(1) 发现用户

面向**CBD**场景的充电司机主要有社会车主、网约车司机、出租车司机及少数物流车主，像公交车、大型旅游车及大部分物流车的司机一般会去专有充电桩进行充电。

(2) 建立假设

相关研究表明，有意向购买电动汽车的试驾者主要有以下特征：1.年龄为31至60岁之间，上班族比例更高，工作路程更长，这些用户的行为明显受工作日与非工作日的影响^[60]；2.一般是具有一定经济基础的，年收入为5至20万；3.家里已有一辆或以上私家车^[61]。另外，由于电动汽车驾驶相同距离所需的充电费用比油费便宜，电动网约车司机数量快速增长^[62]。这批司机也成为城市公共桩的主要用户。某网约车运营平台的相关数据显示，目前已注册的纯电动网约车司机达17万人，日累计充电订单达10万单左右，该数字还在高速增长。网约车司机的主要特征为：1.年龄35岁以上，学历本科以下，选择从事门槛较低的服务行业，大多为通过“体力”劳动换取报酬；2.原是出租车司机，后改当网约车司机，或是一些出租车司机退休后从事老本行；3.不愿从事按部就班的工作，倾向于自己安排工作时间。

(3) 现场调研

笔者在杭州走访了4个**CBD**场景下的充电桩，调研了12名充电司机，以下为调研司机的基本情况汇总表（见表4.1）。

表 4.1 司机基本情况汇总表

编号	性别	年龄	车型	备注
U1 陈	男	42	宋	专职网约车司机，已婚有一儿一女上小学，早晚送子女上学后进行跑车接单，一天早晚充 2 次电。
U2 李	男	34	雪佛兰	销售，在附近上班，已婚，常常外勤洽谈，一般 2 天充一次电。
U3 徐	男	32	荣威	专职网约车司机，未婚，中午到凌晨出车，一般白天在外面充电，晚上回家用自己家的设备充电。
U4 陈	女	39	特斯拉	外企高管，未婚，家住城郊，通勤时间 45 分钟，早晚及偶尔工作外出开车，一般 3 天充一次电。
U5 陈	男	28	大众	银行大堂经理助理，未婚，通勤时间 20 分钟，上下班开车，4 天充一次电。
U6 丁	男	36	荣威	专职网约车司机，已婚有一子，接送妻子上下班和儿子上下学，白天其余时间跑车，一天充 2 次电。
U7 张	男	28	比亚迪	IT 行业从业者，未婚，下班比较晚没有公共交通，所以选择开家里的车，通勤时间 15 分钟，4 天充一次电。
U8 李	男	34	荣威	专职网约车司机，未婚，出车 12 小时，一天充 2 次电。
U9 邹	女	27	大众	金融行业白领，未婚，独生女，通勤时间 20 分钟，上下班开车，周末到附近逛街娱乐，四天充一次电。
U10 吴	男	25	荣威	偶尔跑网约车消磨时间，未婚，本地人，主要收入为收租，一天充一次电。
U11 李	男	36	宋	专职网约车司机，已婚有一女，妻子为全职太太，自己压力比较大，从早跑到晚一天充 2 次电。
U11 章	男	35	荣威	创业公司老板，已婚，通勤时间 35 分钟，早晚及外出跑业务开车，3 天充一次电。

(4) 发现共同模式

通过以上调研可以将目标人群大致归为 3 类：1.白领精英，教育程度高，做事注重效率与质量，对金钱不是很敏感，愿意花钱买更好的服务，当车没电时会选择使用直流充电桩以实现快速充电；2.职场新人，有一定的经济水平，对金钱比较敏感，花钱有计划，但遇到紧急情况也能接受多花钱，多数情况下会选择在家充电，偶尔使用公共桩充电；3.社会营运司机，如网约车司机，对金钱极度敏

感，家庭负担比较重，看重时间效率，对事情缺乏耐心，希望什么事都能尽早解决，由于职业性质，一般白天需要在公共充电桩充电。

(5) 构建虚拟角色

根据上述调研结果，将 CBD 场景下的充电用户抽象为具体以下特质的用户模型，本文后续将以下述人物模型作为本方案所要服务的目标人群，具体见表 4.2。

表 4.2 人物模型构建表

人物照片	基本信息	兴趣爱好	关于他（她）的故事	个人特质
	杨静 38, 女 商户经理	旅游、美食、购物	她家住城郊，早上 10 点上班，工作期间多会议，晚上偶尔加班，周末约三五好友出去聚餐，每天开电车通勤，选择电车的原因是车开起来安静舒适。	雷厉风行 果断，有计划
	陈平胜 27, 男 客户推销	游戏、篮球	他租在公司附近，早上 9 点上班，经常外出接洽客户，因为电动车有政府购买补贴，就买了辆 10 万左右的车供自己交通，公司附近也可以充电。	擅于沟通表达，理解能力强
	张开忠 42, 男 网约车司机	无特别兴趣爱好，喜欢抽烟打牌	他租在城郊，每个月需往家里寄钱供子女上学，早上 7:30 出车，夜晚 23 点下班，平时不敢喝水，选择电车是因为电耗比汽燃油车的油耗便宜，长期实惠。	朴实勤劳 节省持家，与时间赛跑

4.2 服务流程分析

4.2.1 车位锁服务流程

4.2.1.1 现状分析

服务设计既包含有形产品体验设计，也包含无形服务体验的设计^[63]。根据 Stickdorn·M 所著的文献可以看到服务设计的一般原则有：以用户为中心、有序、共同创造、有形展示和综合考量^[64]。目前已有的车位锁解决充电站占位问题的方

案并没有很好的考虑到用户体验这一块。例如，特斯拉汽车公司在中国建成的超级充电站中加装车位锁来解决燃油车占位（见图 4.1），根据图片所示，特斯拉公司的降锁流程为：第一步，用户驶入充电站后，停车、下车、扫描位于车后方的二维码；第二步，扫码后会弹出解锁界面，用户需输入密码进行解锁；第三步，解锁密码的获取需在特斯拉车载界面上查询站点解锁密码；第四步，输入密码，点击降锁，确认获取位置信息的申请后，完成解锁操作。用户一般需要在 2 分钟内驶入车库。虽然这种做法能在一定程度上解决燃油车占位，但对于充电汽车来说“降锁方式”不太友好，特斯拉用户也不断在网络上抱怨其使用流程不周。另外，作为国内较大的第三方充电平台运营商，特来电有如下（见图 4.2）两种降锁路径，第一种：下载特来电 App，并用该 App 扫描充电桩的二维码降锁；第二种：使用小桔充电应用，在其下方点击“空闲”，找到对应的充电桩。

我们可以看到特斯拉和特来电降锁都需要用户进行下车、上车等一系列繁琐流程，且有些步骤不易操作。显然随着互联网的深入发展，不友好的降锁流程已不能满足用户对于便捷生活向往的需求。在这种情况下，具有良好体验的降锁服务可以为车位锁方案提供新的拐点。

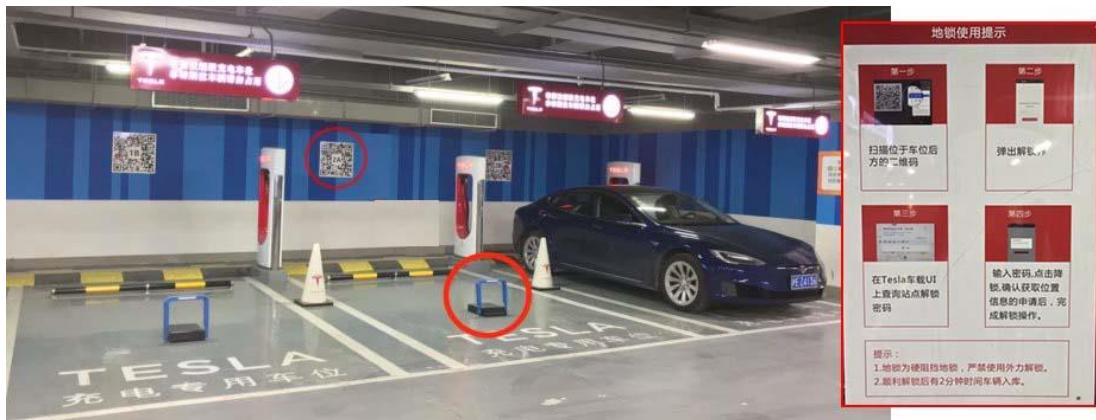


图 4.1 特斯拉车位锁及降锁流程（图片来源：<https://www.aqsiqauto.com/newcars/info/3710.html>）



图 4.2 特来电车位锁及降锁流程 (图片来源: <https://new.qq.com/omn/20180912/20180912A19WDE.html>)

服务设计的一般思想认为，整套服务流程中的触点及用户需求都需要遵循以人为核心的的理念来进行挖掘和优化，充分组织协调各方利益相关者，以达到良好的用户体验效果^[65]。通过绘制用户旅程地图来更好地发现车位锁服务流程中新的机会点^[66]。基于本论文是从 0 到 1 进行实验探索，受制于条件、技术和成本的影响，无可供实验的现成车位锁，而本章主要目的是应用服务设计理论来优化现有的车位锁解决方案，因此笔者将以行业领先的特斯拉车位锁方案作为用户旅程地图绘制的原型，用户旅程地图绘制的目标对象为表 4.2 中提取的 persona 模型，也是本次研究服务流程的主要体验对象。

用户旅程地图（见图 4.3）内容说明：此用户旅程地图是对车位锁这一有效占位解决方案的使用方式表达。由图可知，降锁的核心流程为：用户通过扫特定车位锁的二维码，弹出车位锁与手机匹配通讯弹窗，输入降锁口令达到降锁的目的。该流程有许多不爽的点，如：让用户手动输入充电桩名称和密码的过程中非常容易产生输入错误；一次降锁失败需要重新尝试整个流程等。这些细节会让用户对车位锁方案失去信心。

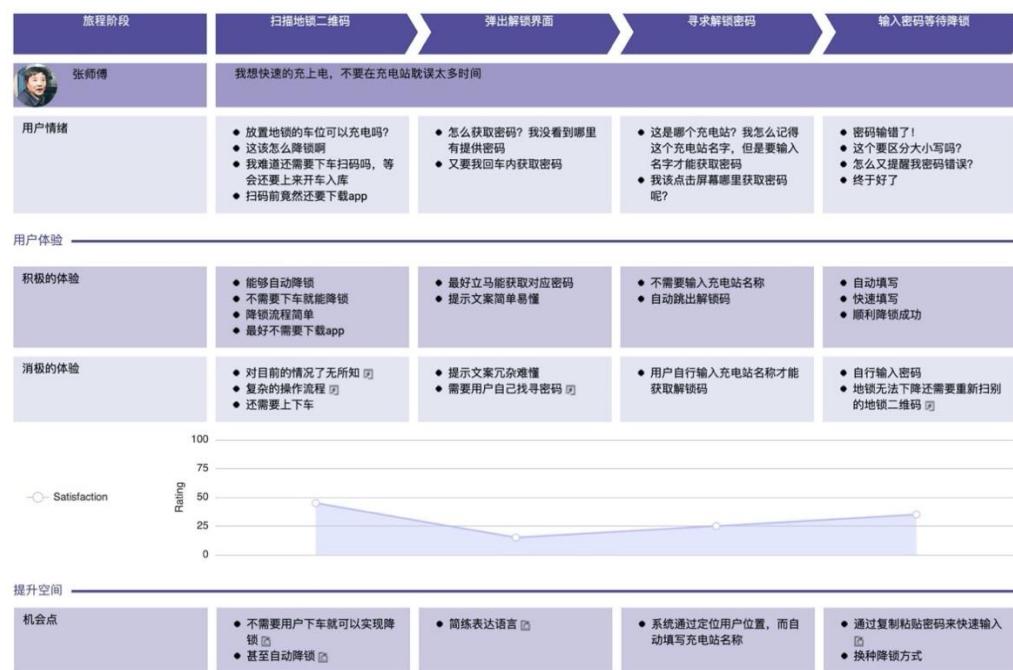


图 4.3 现有案例的用户旅程

4.2.1.2 流程改进

(1) 提前触达

基于对用户降锁体验的观察，大多数未接触过车位锁的用户，在第一次遇见车位锁时会有较大的疑虑，这是由于不确定性带来的负向用户体验。为了尽可能减少用户第一次使用车位锁的不确定性感知，笔者认为有必要将车位锁信息提前传达给用户。

根据调研，目前 CBD 场景下的公共桩基本上都是使用特定运营商 App 来完成充电的。下图 4.4 是用户从使用 App 到进入车库的关键步骤。首先，用户打开 App，查找附近有空闲或即将空闲充电桩的充电站；其次，根据充电站的位置进行导航；用户到达充电站后，开始启动充电流程：停车、插枪、扫描充电桩上的二维码、启动充电。某充电运营商 App 数据显示，95% 的充电用户都会使用充电 App 首页的功能寻找附近充电站，58% 的充电用户会通过导航来帮助用户到达充电站，到达充电站附近后驶入充电桩车位，用户才会看到车位锁。因此，可以在以下节点做提前触达。

① 桩站界面。对安装车位锁的充电站在桩站列表和详情页给予明显的标志与降锁操作说明。

② 语音播报。当用户驶入车位锁场站 500 米范围内给予语音播报。

③物料铺设。在用户驶入车位过程中可以适当的铺设提醒物料。

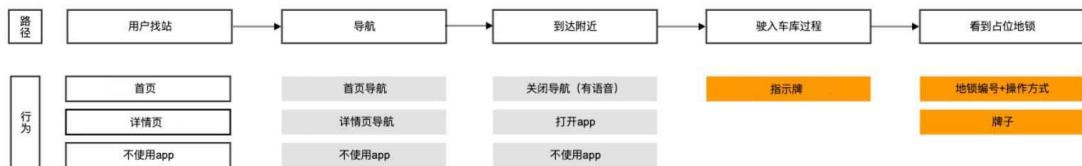


图 4.4 信息触点分析

(2) 降锁流程

用户旅程地图最大的作用就是可以在分析现有的产品和服务的同时，从众多消极的体验中激发出许多机会点。笔者希望可以实现车内降锁或无需输入密码命令就可以与锁通讯等。于是，带着可能的改进方向与车位锁供应商的技术部门进行沟通，发现采用车位锁供应商和车位锁平台对接的模式，完全可以在充电 App 内实现降锁命令触发，这样可以免去扫描车位锁二维码、获取密码、输入密码等繁琐操作，还可减少充电用户反复下车与上车的糟糕体验。此外，如果在降锁过程中因网络不正常、通讯失联等原因导致与车位锁平台通讯失败，可引导用户打开手机蓝牙，系统可以自动连接对应车位锁蓝牙并实施降锁，具体线上降锁流程见图 4.5。



图 4.5 降锁流程

4.2.2 资源占用费收取流程

笔者基于文献调研的基础上，将“资源占用费”的收取流程分为三大部分（见图 4.4），监测通知、计时计费和支付。其中，“监测通知”是笔者基于实际的充电用户行为增加的亮点，这样可以起到提前告知的作用，并有助于降低客户投诉的风险。具体的流程为，1.当用户将车停于车位锁上方时，车位锁会通过地磁感应和红外感应对车位停留状态进行监测（见图 4.5），当第 10 分钟未开始充电或充完电 15 分钟未走时，系统将自动推送短信提醒用户挪车；2.若 5 分钟内继续监测到未驶离，则开始计时收费；3.当用户驶离后自动结束计时并生产账单待用户

支付，用户支付完成后生成占位账单详情。另外，等下次用户发起降锁命令时，须检测是否有未支付订单（包括充电订单和占位订单），若有则需要用户支付。否则将进行未付拦截，表现为不能充电或无法降锁。

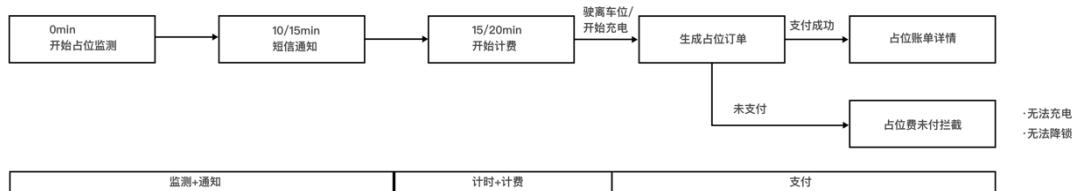


图 4.4 费用收取主流程



图 4.5 车位锁监测图

4.3 导向信息分析

4.3.1 导向信息概念

服务设计需要将系统中涉及的人、物料、信息技术等资源进行有效地组织和整合，从而形成完整的系统框架和可行的商业模型^[67]。为了帮助用户更好使用车位锁，物料设计即导向信息的设计起了关键作用。按照信息强弱可以分为指示性导向、提示性导向、说明性导向、警示性导向和强制性导向，见图 4.5。在本方案中，车位锁作为物理阻挡硬件被引入到充电系统中，为了减少充电用户第一次使用车位锁的学习成本，保证其充电顺畅，充电场站内需要布置简洁明确的降锁操作说明。对于非充电司机的占位行为，场站也应当给予提示和警示，一方面明确提醒非充电司机“充电车位仅供电动汽车停放，否则将受到惩罚”。另一方面，提前告知与警告有助于规避用户不认可处罚而导致的投诉风险。



图 4.6 常见导向示意图 (图片来源:《服务视角下中国老年人超时购物安全体验设计研究》)

4.3.2 设计要素提炼

本方案主要涉及提示性、说明性和警示性导向设计。在导向信息设计中需要注重其视觉元素的精准性和放置位置的合理性，从多个维度引导用户正确使用车位锁。

(1) 设计要素与材料。由于司机基本都是在行驶过程中看到这些指示牌，其获取信息的时间非常有限，如果导向信息放置室外，视觉设计要素需要与环境做区别，室内环境还要考虑到光线是否满足阅读等。因此在导向设计时需要放大文字、使用直观的图片或装饰，并且要注意导向信息相对于环境需要具备一定的独特性，使信息能从环境中凸显出来，而且重要的导向信息需要用发光材料制作，放置于室外的指示牌需要考虑材料的防水性能。

(2) 放置位置。导向信息的放置位置也要考虑司机所处的环境特点。一般车内环境存在较多盲区，导向信息放置的位置不能设置得过高或过低。

(3) 除了视觉标识提示之外，还要利用好与司机群体接触的所有媒介。比如，在 CBD 充电场景下，一般用户都需使用充电运营商的 App，当打开 App 进行找桩的时候，用文字或语音提醒该场站需要用首页降锁/详情页降锁入口进行降锁，或者在其他 App 节点进行语言播报，这种信息透传方式会比指示牌的有效触达率高很多。

4.4 服务质量分析

在车位锁方案中，车位锁的相关性能会直接影响用户对此次提供服务的满意度。本小节利用 KANO 模型，通过设置对目标人群的调研问卷来梳理需求类型，帮助后续建立用户所关心的服务绩效指标。

(1) 问卷设计

KANO 模型是一种基于用户满意度的二位模型。基于此模型设置调查问卷，从产品功能的正反两面出发调研每一个服务需求点的用户满意度，正面是指当产品具有某项功能时用户对产品的满意度；反面是指当产品不具备该功能时用户的满意度。再根据用户对正反两方面问题的回答来定义每一个用户需求特点^[68]。目标用户需对问卷中的每一个内容做对应的满意度评价，评价分为五个程度：不喜欢、可忍受、无所谓、理应如此、喜欢。

①不喜欢：指如车位锁达到/达不到这样的服务质量，会让您不满意，很失望；
 ②可忍受：指如车位锁达到/达不到这样的服务质量，会让您有点不满意，但还是能接受；

③无所谓：指如车位锁达到/达不到这样的服务质量，您不会在意，可有可无的；

④理应如此：指如车位锁达到/达不到这样的服务质量，会让您觉得这是应该的，必须要有的质量；

⑤喜欢：指如果车位锁达到/达不到这样的服务质量，会让你感到惊喜/意外。

本次调研问卷的需求点主要围绕车位锁产品的质量指标，具体需求点统计如表 4.3，编制的问卷详见附录三。

表 4.3 产品质量及需求表

需求编号	产品质量及需求
1	车位锁一次性降锁成功
2	车位锁需要在第 2 次尝试后，才能降锁成功
3	车位锁在充电 App 上做降锁操作
4	如果降锁不成功，平台可以为您提供帮助
5	提供您在小程序上降锁
6	您可以连接蓝牙降锁
7	车位锁为您提供自动降锁服务
8	车位锁不会对您的汽车造成伤害

(2) 需求分析

处理问卷答案时按照表 4.4 的属性进行归类，此次问卷曝光 726 份，回收 240

份，其中有3份为无效问卷（统计时剔除）。

表 4.4 二维属性归属分类表

		不满足				
		喜欢	理应如此	无所谓	可忍受	不喜欢
满 足	喜欢	可疑结果	可疑结果	兴奋型	期望型	期望型
	理应如此	可疑结果	可疑结果	兴奋型	期望型	期望型
	无所谓	反向型	反向型	无差异型	必备型	必备型
	可忍受	反向型	反向型	反向型	可疑结果	可疑结果
	不喜欢	反向型	反向型	反向型	可疑结果	可疑结果

问卷统计结果见表 4.5，现就表的结果做分析：

① 必备型质量——Must-be Quality Basic Quality

也称为必备型质量或理所当然型质量，即用户认为企业所提供的产品或服务理应具备的特性。当其特性使用户需求得到满足时，将不太会影响用户满意度；但当其特性不充足时则会严重影响用户满意度。上述调研结果显示，车位锁能在第一次就实现降锁为基本型需求，如果达不到顾客就会很不满意，因此车位锁降锁的成功率非常关键；大部分人认为在充电 App 上实现降锁是基本型需求，如果需多次尝试 App 降锁会让用户很不满意；当用户降锁中遇到困难时能寻求帮助，因此在 App 上标明客服电话是非常重要的；车位锁不会对汽车造成伤害是基本型需求，因此车位锁需要在检测到或碰撞到阻挡物时及时下降。

② 期望型质量——One-dimensional Quality

期望质量是用户期待的产品质量，其质量的好坏直接影响着用户的满意度，若好则满意度提高，反之亦然。当平台能满足用户在小程序上就能实现降锁会提高用户的满意度，该功能可以在之后的方案里加入。

③ 兴奋型质量——Attractive Quality

兴奋型质量指用户没有明确提出或没有想到的需求，这种需求一旦被满足，会使用户满意度大幅提升；但即使没有被满足，用户满意度也不会太受影响。当平台为用户提供自动降锁能力时，用户会感到非常满足，未来可以通过摄像头等识别技术帮助车位锁下降，但是前提是保证降锁成功率。

④ 无差异型质量——Indifferent Quality

无差异型质量指无论产品或服务是否具备，都不会影响户满意度的质量特

性。用户认为是否能通过蓝牙降锁这一需求为无差异型质量，对用户体验不会造成什么影响。

⑤ 反向型质量——Reverse Quality

反向型质量指一旦提供就会使用户满意度大幅下降的质量特性。两次尝试才能降锁成功会造成用户极度不满，因此需要保证一次降锁成功，即使第一次降锁失败也要尽量保证用户第二次就能成功降锁的体验。

表 4.5 产品质量调研统计结果表

需求编号	M	O	A	I	R	Q	属性
1	139	58	21	19	0	0	M
2	60	31	7	33	106	0	R
3	126	47	30	34	0	0	M
4	97	26	11	64	39	0	M
5	51	87	63	36	0	0	O
6	43	71	39	80	4	0	I
7	33	85	93	26	0	0	A
8	112	67	37	8	13	0	M

注：表中 M 必备型质量，O 期望型质量，A 兴奋型质量，I 无差异型质量，R 反向型质量，Q 可疑结果

4.5 本章小结

本章基于服务设计为主要指导思想，以用户体验为核心，利用 persona 模型理论建立了目标用户画像，以目前充电行业对车位锁应用较领先的公司作为用户旅程分析案例，梳理了该场景下用户全链路使用体验，并分析提炼其优缺点和设计机会点，作为本方案进一步设计的现实基础。使用 KANO 模型分析目标用户，以明确产品服务质量的核心要素。打破了以往充电行业对车位锁“可用”的试运营态度，试图为目标用户带来良好的用户体验。

第5章 CBD 场景的充电桩占位设计方案

5.1 车位锁系统

对车位锁所提供的服务流程及交互细节进行解释后，本章将从软件系统层和空间物料层进行具体产品方案设计。首先，根据“4.4 车位锁服务质量”研究可知，用户认为充电 App 实现降锁功能为基本需求，如果没有满足该需求，则用户满意度会大大下降；并且考虑到 CBD 场景下充电桩停车位的“降锁行为”属于用户公共行为，如果将蓝牙降锁作为主流程，需要每个充电用户开启蓝牙功能，这会造成不友好的用户体验，因此本文首先以满足降锁功能为基本要义。其次，虽然用户表示能否通过蓝牙进行降锁并不影响其体验，但为了保障降锁成功率和避免网络通讯异常时无法降锁的情况，使用蓝牙降锁方案十分有必要。因此，为了使方案更加完善，本文会在实现用户端降锁的基础上，加入蓝牙降锁作为兜底方案。

保障网络通畅是实现 App 降锁的前提，与第三方车位锁供应商达到车位锁互联互通的模式是降锁的基础，具体通讯交互模式如下图 5.1。具体的通讯流程为：用户点击降锁后，降锁命令会由第三方平台传输给供应商平台，供应商平台接受命令后返回一个值告诉第三方平台表示收到，并同时下达一个命令给车位锁网关，由车位锁网关触发降锁命令，车位锁会根据命令进行降锁并返回相应状态值给车位锁网关，由网关传输给供应商平台再由该平台传输状态给第三方网络运营平台，平台接收返回值后在客户端上显示相应反馈状态。

另外，降锁系统的完整实现依赖于若干个子系统，包括用户终端、硬件平台、车位锁后台（由车位锁供应商提供）、运维终端（由车位锁供应商提供）和管理后台（第三方网络运营商自行研发）。其中，用户终端为充电用户使用的充电 App，车位锁相关功能是基于该 App 开发使用的；硬件平台为第三方网络运营平台的车位锁管理系统，实现车位锁上线、下线和维修等功能，该系统主要提供给运维人员使用；管理后台用来记录与车位锁相关的主要数据，该数据分为两大部分，一部分是车位锁起降等具体数据，另一部分是占位费订单数据；此外，笔者在方案中还设计了车位锁相关状态数据报表，便于分析查看。

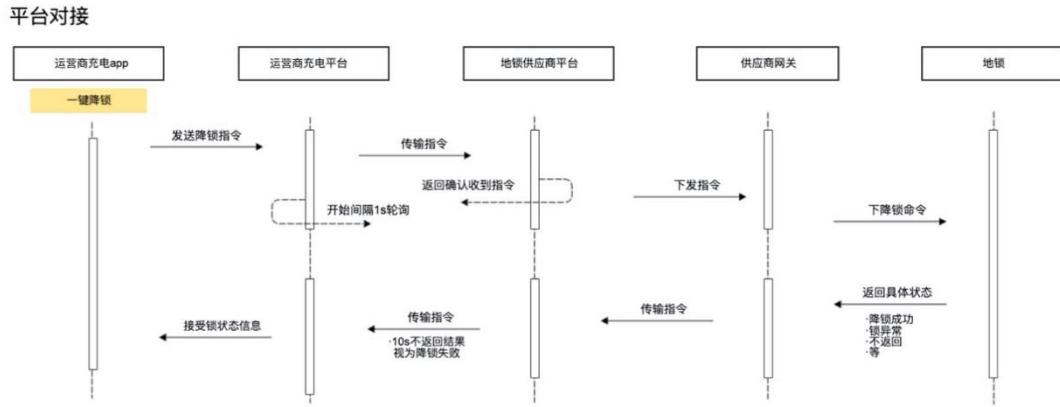


图 5.1 平台通讯模式

5.1.1 用户终端

用户终端将严格按照第四章提炼的设计要点进行设计，为了使整个流程更加严谨，笔者制作了整体流程（见图 5.2）。具体的页面设计会在整体流程框架下进行。

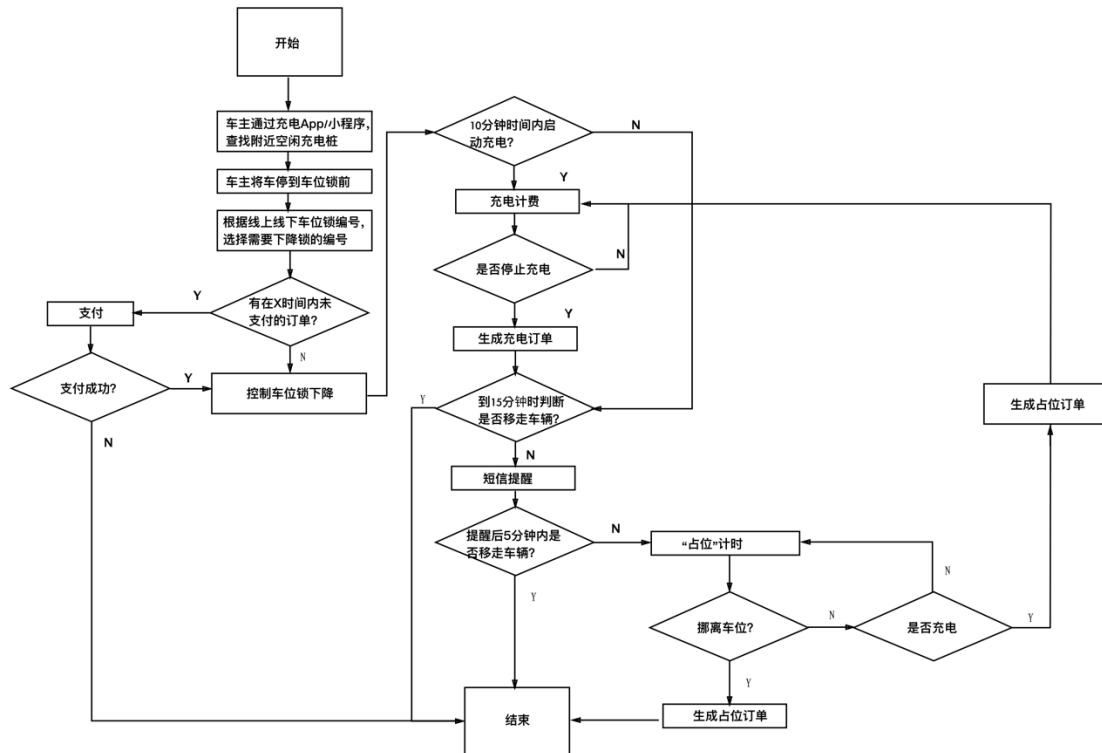


图 5.2 整体流程

5.1.1.1 降锁界面原型

用户端的设计面向所有产品使用者，要特别注重产品合理性与良好的用户体验。为了更好地将降锁流程及资源占用费收取流程融入已有的充电流程，笔者调研了市面上大多数充电桩 App 的现状，将充电 App 的充电流程（见图 5.3）总结为两大模块，一是导购环节，通常为首页桩站列表和详情页，核心作用是向用户展示充电站相关信息，让用户选择前往哪个充电站充电。桩站列表展示当前地区所有的充电站，通常按距离远近排序，并且会显示各个充电站的充电价格、充电桩总数和充电桩当前使用状态，在详情页中会进一步介绍充电站环境等其他更详细的信息，这些详细信息的目的是帮助用户更好地做出决策；第二个模块是交易环节，用户经过停车、插枪、扫码操作后通过 App 启动充电，此时会开始计算充电费用。如果要在 App 上增加降锁流程，显然车位锁操作入口需要放置在交易流程前，即在导购页就要有所显示。根据漏斗原理，每多交互一次页面就会流失一定的用户，降锁入口应在优先级最高的界面，一般来说就是 App 首页，因此选择将降锁入口放在这里。而根据数据显示，55% 的用户会点击进去详情页，为了加强引导，详情页也应该设置降锁入口。

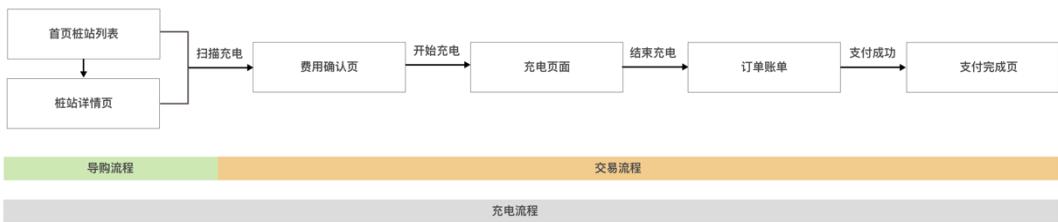


图 5.3 用户充电流程

基于 4.2 的分析结果，笔者绘制了 A, B 两种降锁方案。其相同点为降锁流程一致：1.都在列表首页和详情页中对装有车位锁的充电站加入了降锁入口；2.都是根据线上线下选择对应降锁编号；3.降锁失败后都进行二次尝试降锁。两者不同点是在方案的设计表达上有略微差异。方案 A（见图 5.4）首页的降锁入口置于每张卡片较显眼的位置，其选择锁的页面为半弹层式，降锁失败会明确建议用户开启蓝牙降锁；而方案 B（见图 5.5）中首页降锁入口置于卡片底部，其选择锁的页面为新页面，降锁失败表述文案为提醒用户重试降锁。这两种方案经过与成熟设计师评估讨论，最终选择方案 B 的首页+方案 A 除首页外的其余页面作为本次降锁交互界面原型。

降锁交互流程主要涉及 6 个页面的设计，第一行为正反馈流程，第二行为负

反馈流程，具体的交互如图所示。

第一步：点击降锁入口。点击首页和详情页的降锁入口进入页面 2。

第二步：选择车位锁编号。页面 2 的主要功能是让用户根据实际情况选择需要降锁的车位锁编号，并在线上根据相应编号完成指令下发。用户选择好编号后点击该页面编号即可触发降锁命令。

第三步：等待降锁。根据实际测试，一般命令在 12 秒内会传输回到第三方平台，传输的成功率达 99.4%，也就是说基本上用户在 12 秒内会收到降锁反馈，即降锁成功或降锁失败，降锁反馈会在页面 4 和页面 5 进行展示。

其他操作：若降锁失败，页面 5 会提示用户打开蓝牙设置页面并开启蓝牙，待用户开启蓝牙并返回到 App 内，系统会自动用蓝牙通讯方式再次尝试降锁，除车位锁硬件损坏的情况外，蓝牙降锁成功率为 99.9%。

除了以上主流程，还需要注意一些细节，如在首页的降锁入口是否常显。作为一个充电 App，首页的主要作用是在用户找寻充电桩时提供用户关心的决策信息，例如，用户在找寻充电站的时候会关注：充电价格、充电桩空闲率、场站周边设施，如洗手间。降车位锁的入口在找站场景显然是干扰用户决策的无效信息。因此，在第一版的方案中，笔者将首页入口做展示规则设定：用户所在定位点若为车位锁充电桩覆盖 500 米范围内才展示，且用户的定位每 1 分钟刷新一次。此外，用户在降锁过程中遇到阻碍可以在页面 2 内呼叫客服电话寻求帮助。最后，根据实际调研，车位锁常常会被恶意用户暴力损害，追其原因是没有判责机制，因此需要思考如何判责，并要提醒用户“非法损坏车位锁将追责赔偿（本方案在页面 2 做出提示）。

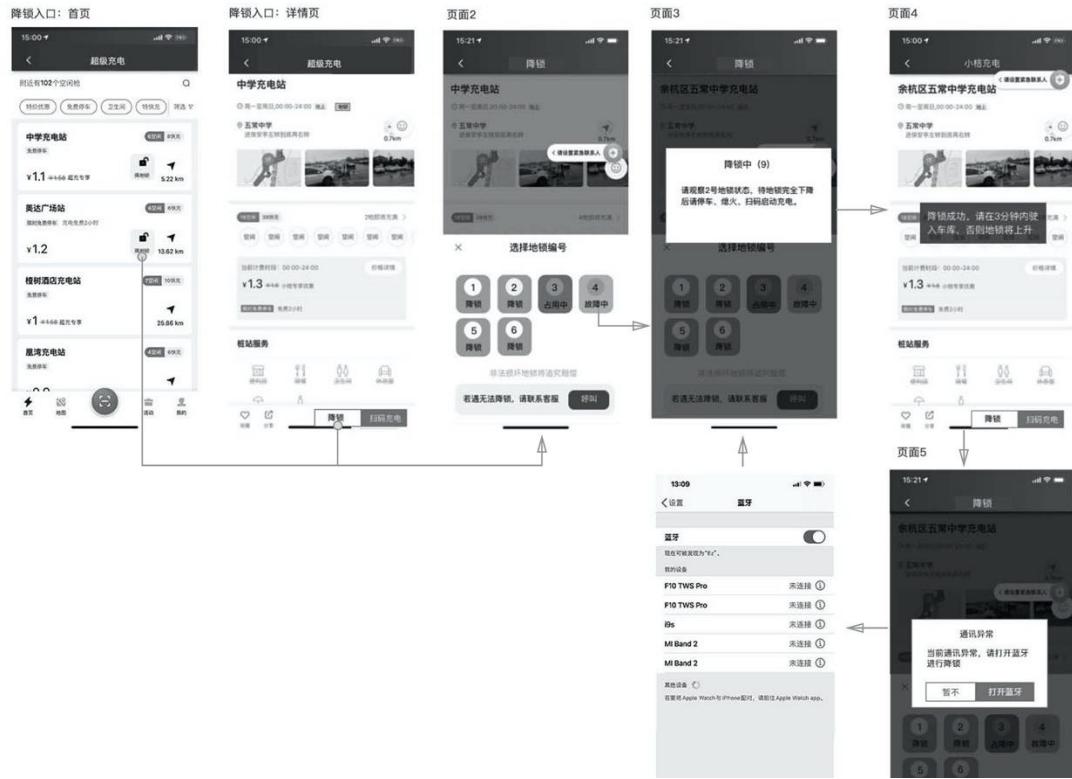


图 5.4 车位锁降锁交互图一方案 A



图 5.5 车位锁降锁交互图方案一B

5.1.1.2 资源占用费界面原型

本小节根据前文流程设计，着重对资源占用费界面原型进行设计及介绍。图 5.6 为司机降锁后充电前出现的占位计时和占位收费页。其中，为了使倒计时具有警醒作用，以悬浮的卡片形式放置在 App 的首页底部。

页面 1 为“预占位倒计时”页。当用户降锁并将车停于车位时，车位锁会感应到上方有车悬停并开始触发预占位倒计时，根据上述分析，倒计时设定为 15 分钟，并会有相应的文案提醒用户赶紧挪车，文案标题为“当前为充电高峰期，请尽快充电”，内容为“场站将在倒计时结束后开始收取资源占用费，每半小时 5 元，封顶 50 元”。另外，在倒计时 10 分钟和 5 分钟的时间节点，系统自动向用户发送短信提醒其赶快挪车能降低后续用户不满意程度。

页面 2 为“资源占用费正计时”页。系统将降锁手机号与该场站启动充电的手机号进行配对来判断用户是否充电，若用户在 15 分钟内未启动充电，将开始正计时，否则进入启动充电流程。资源占用费正计时卡片的显示位置依然为首页的下方，上面交待占位累计时间及累计资源占用费金额。另外，在倒计时 10 分钟和 5 分钟的时间节点，系统自动向用户发送短信提醒其赶快挪车能降低后续用户不满意程度。

页面 3 为“占位规则介绍页”标题为“停车超 15 分钟，开始收取资源占用费”，内容为“场站于 XX: XX: XX 计时资源占用费，每半小时 5 元，请尽快挪车；挪车后自动停止计费。”

页面 4 为“资源占用费用页”展示累计的资源占用费金额，上方标题为“请支付资源占用费金额”。点击卡片热区进入页面 5。

页面 5 为“资源占用费账单”。记录了用户停车位编号、充电时间、结束时间、计费时间与挪车时间。用户点击去支付则调取收银台进行支付即可。

页面 6 为“支付成功页”，显示支付及费用详情。



图 5.6 未充电前计时界面原型

图 5.7 为司机降锁充电结束后 20 分钟未驶离场景下的车位锁资源占用费计时界面原型图。预占位倒计时发生在账单生成页，也就是用户停止充电后生产的订单信息，若用户支付充电费用但未挪车，其计费样式为账单支付完成页所示。预占位倒计时为 20 分钟，在倒计时 10 分钟与 15 分钟这两个节点发送短信以提醒用户挪车，同样也能减少用户的不满意度。另外在充电操作流程页面中的“费用确认页”里也强化了占位不走将收取资源占用费的提醒文案，其标题为“高峰期超时资源占用费”，文案为“该场站充电 20 分钟未挪车将收取资源占用费”。其余占位收费流程与样式与充电前计时界面内容一致，这里就不再赘述。值得注意的是，若汽车在充电前和充电后都发生占位，则按两笔占位订单分别结算。

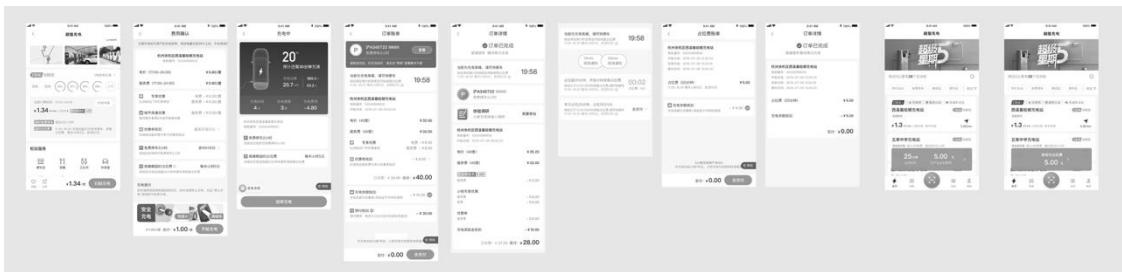


图 5.7 充电后计时界面原型

5.1.2 硬件平台

5.1.2.1 平台架构设计

硬件平台是在第三方运营商视角下用来管理车位锁设备的平台。这个平台可以实现与车位锁供应商的互联互通，并与软件后端进行通讯，这样解耦以便于未来硬件的管理。本文给硬件平台取名为 Doraemon 系统，该系统的职能及与其他系统和硬件的交互关系如下（见图 5.8），其中业务系统指充电 App 的服务端。

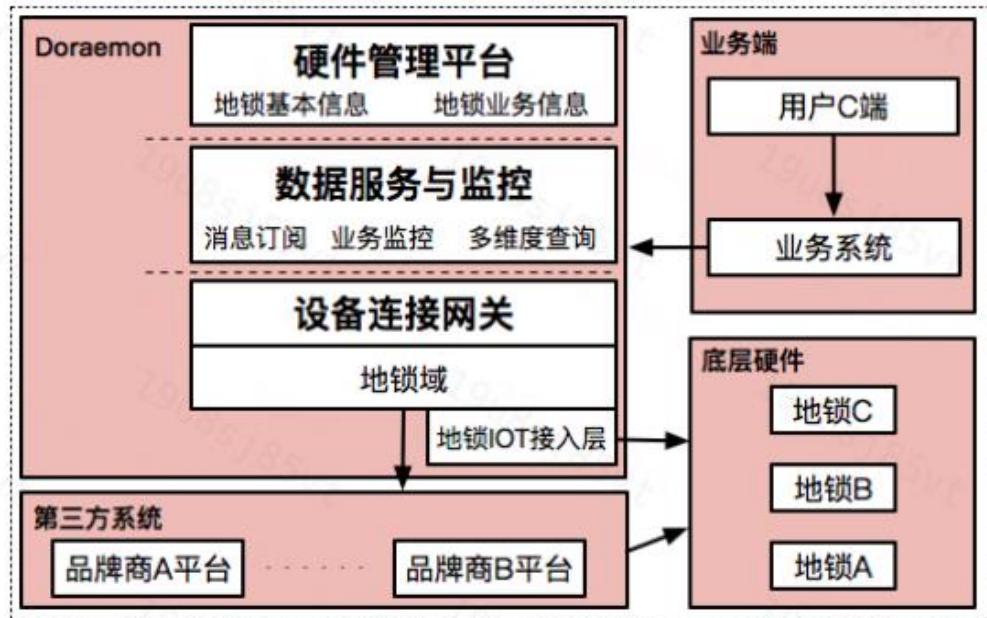


图 5.8 Doraemon 系统交互图

Doraemon 系统主要包含三大模块：硬件管理平台、数据服务与监控模块、网关设备模块。1.硬件管理平台主要是用于车位锁基本信息的维护和对接充电 App 的服务信息，如场站配置车位锁时，可以在平台上进行配置上线、下线、维修等状态，只有手动配置哪些充电站支持该车位锁功能，才可以在端内和平台展示对应的车位锁功能；2.数据服务与监控主要有消息订阅、业务监控、多维度查询功能，主要与业务层进行交互，其中消息订阅是指硬件平台可以向 App 服务端发送设备状态相关信息，业务监控是指车位锁状态可由硬件平台进行实时监控，当车位锁发生异常时，如车位锁处于低电量状态、摆臂异常、非法降锁等，硬件平台可以将异常状态处理推送到告警渠道，多维度查询是指硬件平台埋下了许多设备日志，如降锁次数、降锁时间等，可以便于后期数据清洗分析；3.设备连接网关是底层设备域，它主要用于跟第三方系统通讯，也是设备 IOT 接入层，即接入不同 ID 的车位锁。

5.1.2.2 界面原型设计

根据上述 Doraemon 系统，本小节将“硬件管理平台”视觉化，图 5.9 为该平台界面原型。该平台主要用于设备管理，如注册、上线、维修等。

(1) 某门店第一次注册设备流程（图示第一行）

第一步：页面 1 点击“设备注册”按钮弹出页面 2 “设备基础信息注册”页。

第二步：在“设备基础信息注册”页输入业务线名称（例如：充电），设备类目（车位锁），设备品牌。点击下一步。

第三步：在“设备连接信息注册”页填写与设备通信的信息，不同品牌注册信息或不同，以栏中是否必填为主，如设备 SN 码是每个产品都有的 ID，此项为必填项。

第四步：在“设备绑定信息注册”页填写设备所属业务层信息，如锁的桩站名、桩站所在城市、桩站所属商户（选填）、绑定工位和设备状态。其中，工位需与线下实际安装车位一一对应：设备状态显示在线中意为正常工作，维修中为设备还在工位上但发生故障已断电下降，已下线为设备已拆除，当下线后用户端将不会展示该锁编号。

(2) 某门店已有车位锁后再注册流程（图示第二行）

第一步：在页面 5 设备管理中心的检索栏中，输入检索条件搜索某门店下对应类目。

第二步：在页面中选中某个设备点击“拷贝设备”，找到由拷贝而得到的设备，点击“编辑”后修改对应信息即可，如设备 SN 码、工位和设备状态。



图 5.9 硬件管理平台原型

5.1.3 订单管理平台

占位订单管理平台即管理车位锁订单的平台，其主要功能包括记录订单信息、用户占位信息和充电场站信息等。具体原型见图 5.10。每次汽车超时占位时开始创建独立的降锁订单，当汽车驶离或进行充电，该占位订单自动生成，用户需要支付该笔占位订单。页面 1 为占位订单管理首页，该页面由条件搜索栏和搜

索结果列表组成。客服和运营人员可以根据充电站名称、用户手机号、支付状态和车位锁 ID 进行筛选，同时也满足筛选结果导出功能；搜索结果列表用于展示符合搜索条件的内容，其列表表头为充电站名称、用户手机号、支付状态、订单创建时间（开始占位时间）、占位时长、资源占用费和查看详情，其中用户手机号做脱敏处理，即隐藏中间四位手机号，若要查看完整手机号可点击查看按钮；点击查看详情即可跳转至订单详情页；订单详情页包含五大模块：订单基本信息、订单轨迹、用户信息、桩站信息和费用明细；订单的基本信息包含订单号、车位锁设备 ID、站点、资源占用费用、支付状态、场站名称和运营商；车位锁订单的状态包括车位锁状态和支付状态：车位锁状态为降锁中、降锁成功（降锁失败）；订单轨迹主要展示当前订单进度；用户信息主要记录用户手机号、车型和姓名（已实名用户）；桩站信息主要记录站点名称、地址、站点 ID、设备 ID 及该站车位锁收费规则；费用明细显示占位起始时间、结束时间、资源占用费用及支付渠道。

占位订单管理是用户使用行为的记录表，订单管理平台可供客服人员、运营人员等查看，有时也可以为用户排查订单是否发生异常。如，当用户进线对当前产生的订单抱有疑问或不满时，客服人员可以将用户提供的信息进行搜索，并将搜索结果与用户核对，若订单存在疑问可以在更多操作里申请“退款”同时系统会记录该操作人的信息，当申请被管理者通过后，用户将不需要支付该笔费用。



图 5.10 订单管理界面原型

5.2 导向信息

笔者基于 4.3 的分析设计了 CBD 场景下导向信息的两组方案，图 5.11 所示为方案 A，图 5.12 所示为方案 B。图中标示 1 与标示 1.1，标示 2 与标示 2.1，标示 3 与标示 3.1 为同类型对比方案，分别为说明性导向信息，提示性导向信息，提示及警示性信息。笔者将这两种方案打样并放置于实际户外场景做可行性对照，最终经过 8 位目标用户的筛选，选择了方案 A 中的标示 3 与方案 B 中的标示 1.1 及标示 2.1。主要因为文字、图形符号和内容简洁精炼，重点字样的字号突出，版面饱满充实，方案整体色彩与环境有较大的对比区分。以下对选中的方案做详细介绍。

标示 1.1 为立式说明导向牌，材质用泡沫板打印制作，内容是告知用户降锁步骤，主要放置在充电车位的出入口位置。

标识 2.1 为车位锁物料，用反光材质打印，贴于车位锁挡臂上，一方面起到标志车位锁编号的作用。另一方面可以保证用户在与所有正常路径上的触点都失去接触的极端情况下，都能被告知正确的降锁流程。因为用户一定会接触到车位锁，所以需要在地面上有比较明确的降锁指示流程作为兜底方案。

标示 3 的三种样式标示牌用了较鲜明的红色，以区别充电站的复杂环境，主要起提示和警示作用。“充电专用”可用铜板制作，悬于充电车位上，一般适用于地下室室内充电车位，提醒非充电车辆此处不可停放；“视频监控、占位收费”主要以防水贴纸的形式贴于充电桩上做警示。“占位警示”立牌可以放在充电站入口处以作说明。



图 5.11 导向信息设计一方案 A



图 5.12 导向信息设计方案 B

5.3 方案评估指标

方案效果评估指标是上线后考量方案的重要指标，并且通过不断完善指标可以改进解决方案。具体指标的定义与利益相关者即用户、商户、车位锁供应商和第三方网络运营平台有关。首先，在用户视角，根据 4.4 小节的车位锁服务质量调研，已知用户对产品服务的期待，产品方案的成败很大程度上取决于用户满意度，因此用户关心的问题需要作为一部分指标，如一次性降锁成功率、用户客诉率等；其次，在充电桩商户和运营平台视角，它们更关心充电桩的使用效率，高峰期的占位率是否降低，根据目前占位情况分析可知，占位情况多发生在时长 20 分钟以上超时停留和燃油车占位；最后，车位锁供应商在合作期间承担整个车位锁的成本，包括车位锁损坏成本，车位锁损坏率若只升不降，很可能导致供应商因承担不了成本而出局，因此需要考虑车位锁月损坏率和年损坏率。

综上，方案效果的评估指标需要参考：

- (1) 一次性降锁成功率。一次性成功降锁与总次数的比值；
- (2) 用户客诉率。一周内用户进线投诉且不满意的次数占一周总进线次数；
- (3) 占位率。上车位锁后的场站，20 分钟后的车位锁占位率和燃油车占位率是否降低；
- (4) 车位锁损坏率。以一个充电站为单位，车位锁一年和一周的损坏次数占车位锁总数；
- (5) 用户满意度。用户对车位锁服务满意度如何。

5.4 本章小结

本章节主要基于上一章节的研究结果做了车位锁的系统设计、导向信息设计及定义了方案效果评估指标。其中，车位锁的系统设计包括用户终端设计、硬件平台设计和占位订单管理平台设计。另外，为了更好地保障用户体验，笔者对面向用户层面的用户终端和导向信息设计做了设计方案对比与选取。至本章为止，面向 CBD 场景的方案设计已完成，接下来就是方案的实验与结果分析。

第6章 CBD 场景充电桩占位解决方案验证

6.1 实验框架

本文采取“车位锁+资源占用费”的解决措施，为了验证该组合方式的必要性及有效性，本次方案验证将分两次进行，第一次为“车位锁”实验，第二次为“车位锁+占位费”实验（见图 6.1），其关系为承接关系，即第二次实验在第一次实验基础上进行。所采用的实验方法皆为灰度实验法，即在功能正式向全部用户发布前，选择特定人群使用，以便及时发现并纠正方案中存在的问题，再逐渐将使用者数量和范围扩大的实验方法。

两次实验均包括实验介绍、实验步骤及实验结果，实验结果包含数据收集、收集分析和问题总结。若第一次实验中车位锁的服务质量指标符合预期，则进行第二次实验，否则不予以实验。

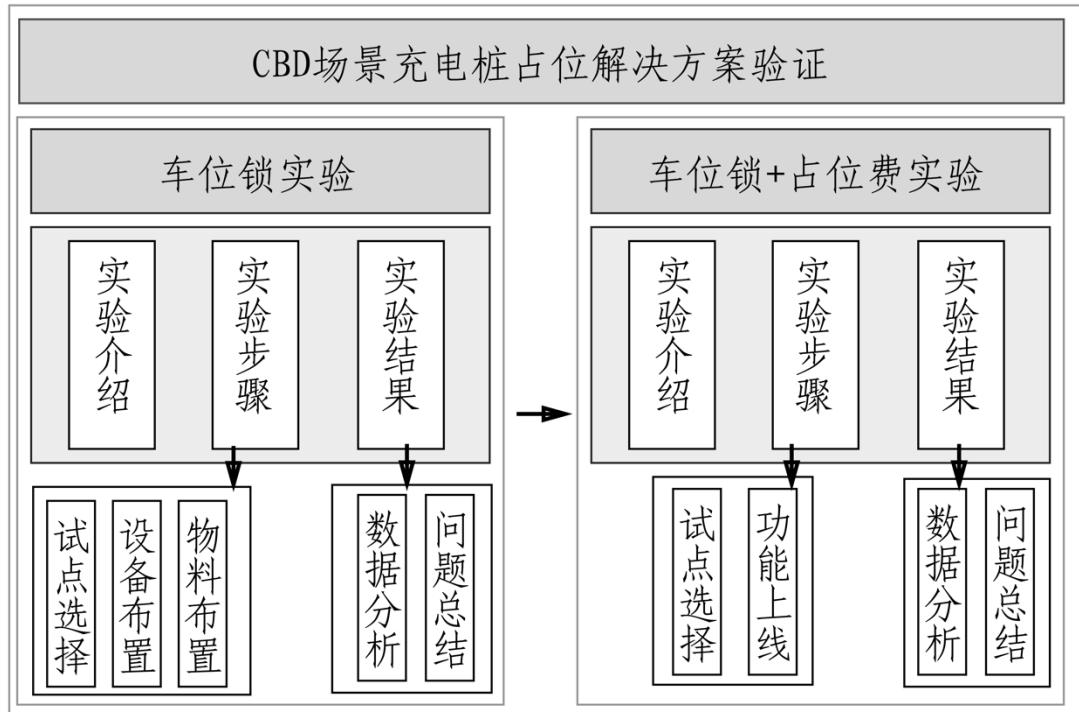


图 6.1 实验框架

6.2 “车位锁”实验

6.2.1 实验介绍

车位锁实验采取灰度的方式进行，主要是降锁环节已成为充电主流程的一部分，只有保证良好的降锁体验，才能防止用户流失。车位锁应用属于物联网范畴，一旦项目涉及硬件就存在诸多不确定性，且资源占用费的实现也依赖于车位锁的正常运行，因此车位锁功能在正式向全部用户发布前，有必要选择试点进行测试。本次实验预期选择 3 个充电需求高且占位频发的 CBD 充电站，灰度时长预计 2 周，具体灰度时长根据实际状况做调整。第一次灰度测试主要目的有：

- (1) 从软件系统层面跑通、完善车位锁全链路；
- (2) 对方案做迭代以达到车位锁预期服务质量。

6.2.2 实验步骤

6.2.2.1 试点选择

本次车位锁实验涉及硬件、软件协同工作，存在诸多的不确定性，因此需要与具备处理突发问题能力的充电站商户进行试点合作。此外，试点站要有代表性，符合较高占位率和较高充电需求这两个特点。基于以上因素，本次选择了三个试点站，分别位于上海浦东新区、广州越秀区和杭州西湖区。

6.2.2.2 功能上线

经历两个多月的软件开发、软硬件测试、物料设计等环节，2019 年 12 月上旬，笔者参与了其中一个试点站——杭州西湖区某商圈内小区 A 充电站的试点布置。以下是笔者实操的步骤流程：

步骤一：注册并预先绑定车位锁设备。车位锁安装前笔者在 Doraemon 里根据 5.1.2 章节中的流程注册车位锁设备号并绑定预期安装的车位号；在线下根据车位锁与预期车位号的绑定关系依次安装；

步骤二：线下安装车位锁设备与网关。由于 A 充电站为已建成充电站，考虑到安装成本，车位锁采用 3 节大号电池供电，这样只需在水泥地上打三颗膨胀螺丝即可完成安装。而 Hub 网关需要连接 240v 的电源，一般可从充电桩或充电站的变压器里引出电源线为其供电。

步骤三：上线设备与验收。安装结束后在 Doraemon 里点击上线，充电 App

即会显示降锁入口并可以进行降锁操作。上线后，需要对每把车位锁验收，以排查有问题的车位锁。排查过程中，笔者发现其中一把锁无法通过网络通讯下降，但可以通过蓝牙降锁，排查原因发现该锁在第一步注册时输错了 SN 码，可见上线后验收非常必要。

6.2.2.3 物料布置

将 5.2 的导向信息按相应尺寸及材质进行制作，并布置在目标用户易接触到的位置（见图 6.2）。

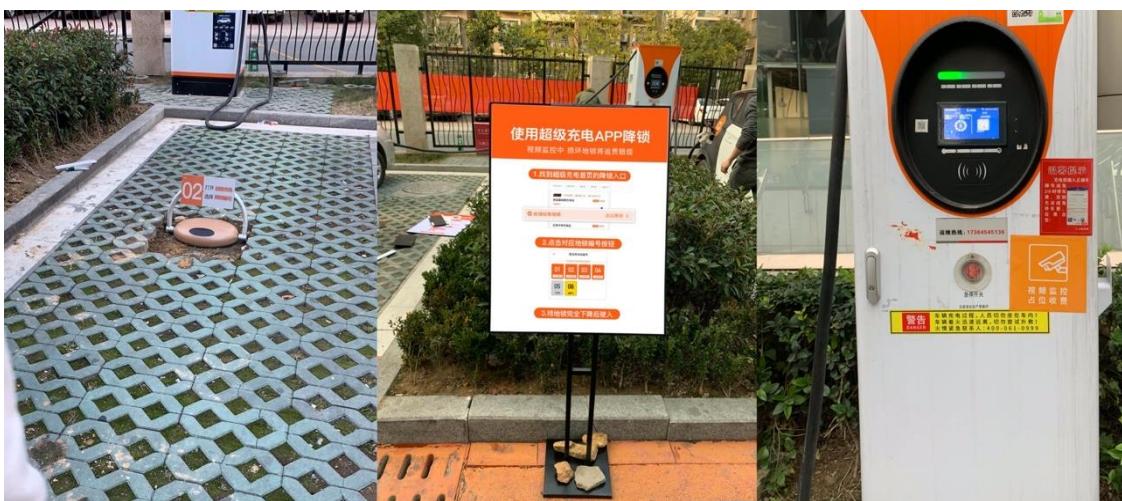


图 6.2 导向信息放置图

在第一周灰度中，受雨天影响，车位锁挡臂上的泡沫板浸泡脱落，为此又紧急制作新物料，物料制作期间车位锁一直处于下线状态。新制作的物料效果图如下（见图 6.3）。



图 6.3 车位锁新物料效果图

6.2.3 实验结果

6.2.3.1 数据分析

本次数据通过这三种渠道采集：1.软件开发时埋下的检测日志；2.用户电话进线数量；3.用户满意度短信调查。

数据分析重点围绕这三点进行：1.车位锁对燃油车、电动汽车占位率的影响；2.车位锁的服务量，如降锁成功率、硬件损坏率；3.用户满意度，如客诉率、使用满意度。第一次灰度时长为 14 天，由于第一周还在方案完善阶段，有效数据从第二周开始收集，其中车位锁测试环境为室外 0~10 摄氏度，以下是灰度相关数据。

(1) 占位率

车位锁上线后对各试点站的占位率影响如下（见图 6.4）。从图中可知，车位锁功能上线的第一天，广州、杭州、上海的燃油车占位率分别为 32.49%、33.43%、40.34%，七日后，以上三个试点站的燃油车占位率分别下降至 14.40%、17.30%、25.87%，其中广州试点站燃油车占位率降幅最大，为 55.7%。

其次，上线第一天广州、杭州、上海的高峰期电车占位率分别为 19.32%、13.29%、27.48%，七日后，高峰期电车占位率分别为 16.82%、15.26%、24.58%，其中广州高峰期电车占位率降幅最大，为 13%，而杭州的高峰期电车占位率却上涨了 1.97%。

从燃油车占位率曲线来看，广州试点站在前 3 天下降明显，但从第 4 天开始趋于平缓下降；杭州前两天无明显变化，但在第 3 天至第 5 天下降明显，第 6 天起开始平缓下降；上海前两天下降明显，第 3 天至第 6 天趋于平缓下降，第 7 天开始反弹上升。对于非高峰期电车占位率，广州试点站第 1 天至第 6 天呈平稳下降趋势，但第 7 天起略有上升；杭州试点站从第 2 天起开始逐渐上升；上海试点站在灰度期间一直处于波动状态，无明显的上升或下降。

关于三个试点站的日均单枪量变化，第一日，广州单枪量 9，杭州 8.2，上海 5.4；七日后，广州单枪量 10.2，杭州 9.6，上海 7.8。其中，上海单枪量的增量为 2.4 单/枪，增长趋势明显；杭州和广州也都有小幅提升，增量分别为 1.2 单/枪、1.4 单/枪。

由此可见，车位锁对防止燃油车占位有明显效果，但随着时间的推移，当燃油车司机知晓降锁规则或停车位供不应求时会发生再次占位；其次，可以发现车

位锁对防止充电汽车占位无显著效果；另外，从各个试点站的燃油车与充电车的占位率曲线可以看到，不同城市、不同位置、不同时间点的充电站占位情况都不同。例如，上海试点站燃油车占位率相对最高，随着燃油车占位率下降，充电单枪量有显著提升；杭州试点站燃油车占位率虽然整体下降，但充电汽车的占位率从第三天起有所提升，而正好 12 月 22 日起为工作日，其原因可能是附近写字楼车主没有及时挪车的频数增加。

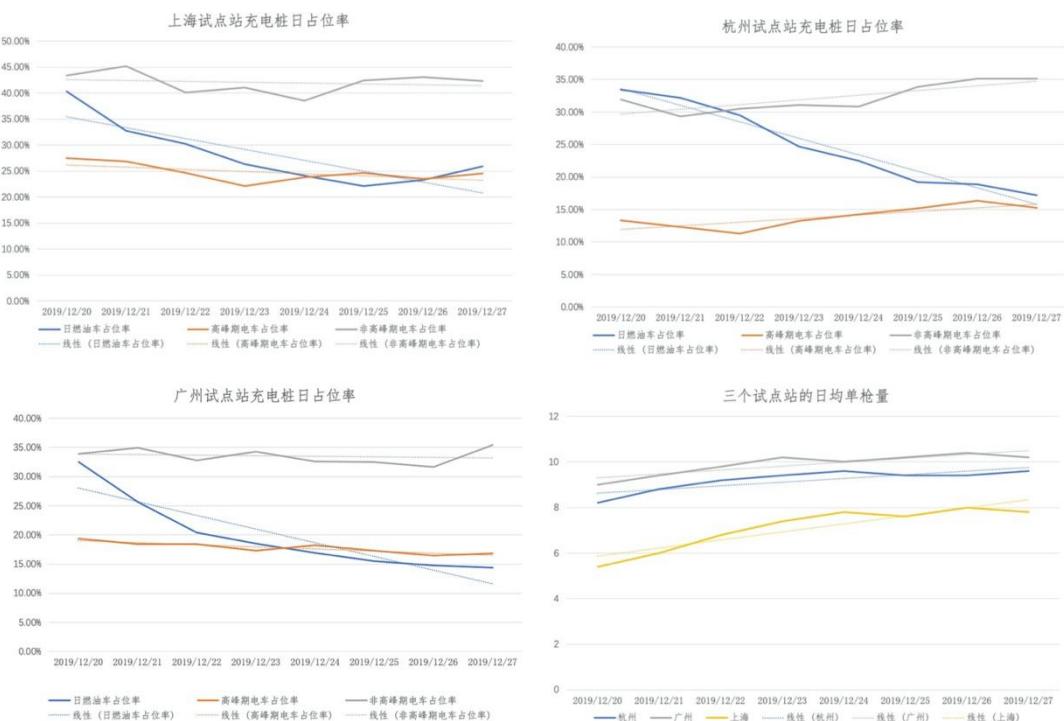


图 6.4 车位锁对占位率的影响

注：日燃油车占位率=充电站非充电汽车占位总时长/(车位数*24h)；高峰期电车占位率=高峰期占位充电订单数/高峰期总充电订单数；非高峰期电车占位率=非高峰期占位充电订单数/非高峰期总充电订单数；日均单枪量=每日该充电站充电总单数/充电枪个数

(2) 一次降锁成功率

一次降锁成功率为用户点击降锁（发送降锁命令）后，在规定的 12 秒内返回成功值的次数占总需求数的比值。从图 6.5 可见，广州、上海、杭州的一次降锁成功率平均为 92.48%、87.77%、92.18%。其中上海试点站一次降锁率最低。进一步排查发现，上海试点站降锁率低的主要原因是场站处于地下车库环境，网

络状况较差，导致通信异常。另外，根据车位锁的出厂报告显示，一般一次降锁率在 98.7% ~ 99.8%，而杭州和广州两站采集到的数据却仅在 92% 左右，排查发现其主要原因是设定返回值的时间短而引起的数据不准确。返回降锁值在 12 秒内才计为一次成功，而实际运行中，部分返回命令在 13 ~ 14 秒才达到，而用户在 5 至 10 秒就已观测到车位锁下降，因此导致锁虽已下降，但统计到的数据不准的现象。

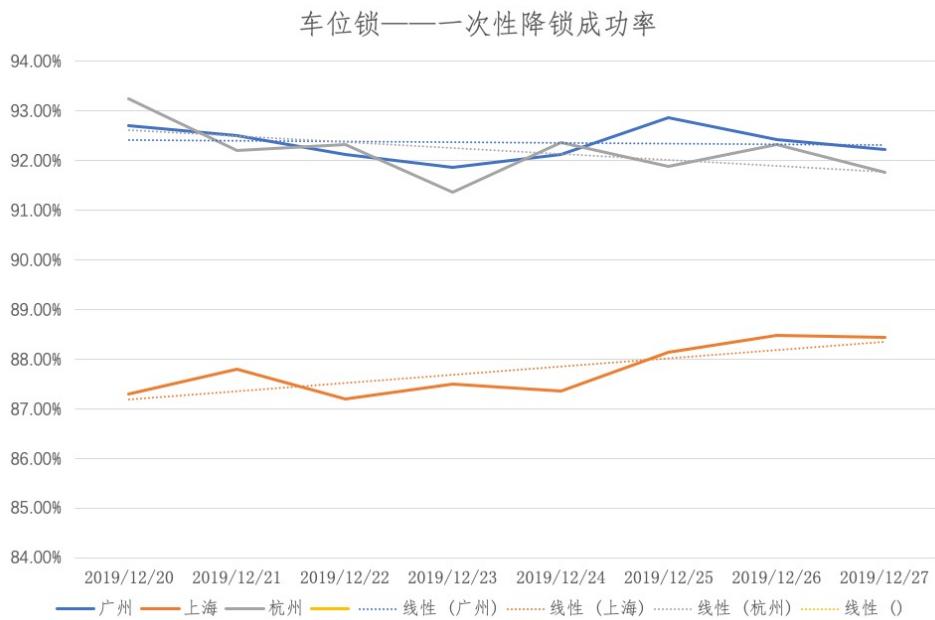


图 6.5 一次性降锁成功率

(3) 硬件损坏率

在灰度期间，车位锁并无明显的硬件损坏，且车位锁各组件均正常工作。

(4) 客诉率

客诉是指用户电话进线对某产品功能表示不满。客诉率计算方式为客诉单数 / 降锁需求数（降锁需求数为用户发起降锁命令的总次数，除去同一用户反复请求降锁的次数）。灰度 14 天，用户进线共 29 单，客诉率约为 1.9%。笔者将进线问题归为以下三类：降锁入口、无法降锁、怎么降锁。满意/不满意人次为用户进线并由客服讲解后的满意情况。从表中（见表 6.1）可知，用户进线表示无法降锁人数占 72.4%，讲解后满意人数仅占 47.6%；询问降锁入口人数占 20.7%，讲解后 83.3% 用户表示满意；询问怎么降锁的人数占 6.9%，讲解后基本上认同降锁方式。排查后发现，76.2% 无法降锁的用户都集中在上海试点站，同样也是因为

地下车库信号引起的降锁通讯异常。三个试点站都有用户询问降锁入口，其原因是定位不准导致的降锁入口不显示。最后，关于不知道如何降锁的用户发生在杭州试点站，主要原因是未注意到导向信息。

表 6.1 车位锁进线问题汇总

问题类型	进线人数	满意人数	不满意人数
降锁入口	6	5	1
无法降锁	21	10	11
怎么降锁	2	2	0

6.2.3.2 问题总结

本次实验总体指标符合预期，但也暴露出几点问题：1.应将车位锁返回值的时间设为 15 秒左右以解决数据统计不准的问题；2.充电站若为地下室内站，应首先考虑为用户提供蓝牙降锁的功能，这点在车位锁上线配置时应满足；3.车位锁降锁入口应常显，以解决因定位不准而导致“无入口”情况；4.当车位锁异常时，应建立及时报警机制，如同一充电站降锁异常达一定阈值应主动通过邮件上报。

6.3 “车位锁+资源占用费” 实验

6.3.1 实验介绍

从“车位锁”实验可知，车位锁对燃油车占位起到较好的防治作用，但对充电司机及降锁的燃油车司机并无影响。而“车位锁+资源占用费”实验是在车位锁正常使用的基础上，对已降锁却发生占位行为的司机进行收费，以达到降低充电桩的占位率。该实验灰度周期也为 14 天。根据观察灰度指标来分析判断“车位锁+资源占用费”对充电桩占位率的影响。

6.3.2 实验步骤

6.3.2.1 试点选择

该实验试点与“车位锁”实验试点一致，即三个试点站分别位于在上海浦东新区、广州越秀区和杭州西湖区。

6.3.2.2 功能上线

在功能正式发布的前三天，以短信和 App 推送的方式告知充电用户某试点站将采取占位收费模式。

6.3.3 实验结果

6.3.3.1 数据分析

(1) 占位率

本小节分析“车位锁+资源占用费”对电车、燃油车占位及单枪量的影响（见图 6.6）。资源占用费上线时间为 2019 年 12 月 28 日，图中数据于 2019 年 12 月 28 日至 2020 年 1 月 15 日间记录与绘制。从图可得，资源占用费上线第一天，广州、杭州、上海试点站的高峰期电车占位率分别为 15.82%、11.82%、26.48%，灰度 14 天后，以上试点电车占位率分别为 8.50%、9.62%、12.40%，其中上海的降幅最大，为 52.17%。

其次，关于燃油车占位率，12 月 28 日，广州、杭州、上海分别为 12.50%、15.29%、24.24%，灰度 14 天后，以上试点燃油车占位率分别为 5.63%、6.77%、11.11%，占位率几乎都下降一倍左右。观察燃油车占位曲线和高峰期电车占位曲线可以发现，广州和上海试点站每逢周末，占位率都有些许提升，工作日后又开始下降，其中，上海最为明显。主要原因是上海充电站本身的停车费价格与资源占用费收取价格相近，一到周末，商圈附近的车位供不应求，部分司机也“愿意”交资源占用费。而杭州试点站周围多写字楼，所以其周末占位率无上升特征。

另外，资源占用费上线后对试点站的单枪量均起正向激励作用。上海、广州、杭州试点站单枪平均增量分别为 3.9 单、3.2 单、4.2 单，该增长幅度是“车位锁”实验的 2.82 倍。三个试点城市中电车保有量最低的上海也在实验期间表现出强劲的充电需求，可以推断汽车占位问题缓解后所释放出的供给能力正满足剩余充电需求。

最后，非充电高峰期的电车占率位仍位居高位。数据显示，此次灰度期间广州、上海、杭州该类型平均占位率为 33.70%、32.21%、40.74%，基本与“车位锁”实验保持相似的占位率。深入调研发现，夜间电车占位严重是非充电高峰期电车占位高的主要原因。从用户访谈中了解到，大部分夜间充电的司机习惯于在汽车充上电后就离开，第二天才来挪车。而目前在非高峰时段未采取解决措施，所以该时间段占位率无明显变化。

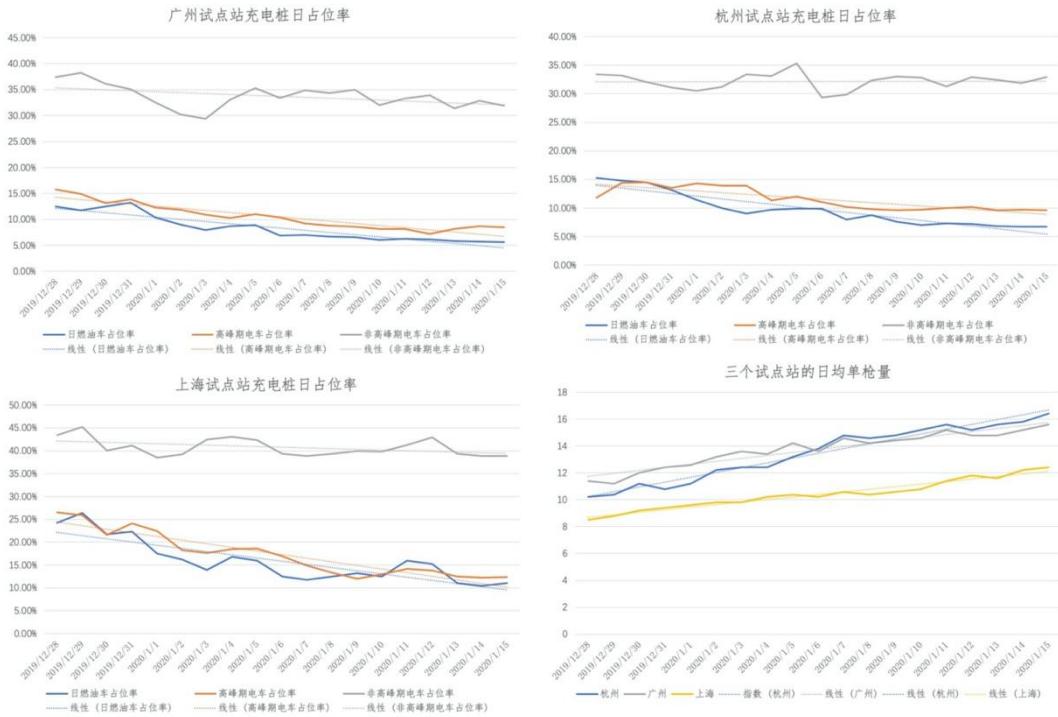


图 6.6 资源占用费对占位率的影响

注：日燃油车占位率=充电站非充电汽车占位总时长/(车位数*24h); 高高峰期电车占位率=高峰期占位充电订单数/高峰期总充电订单数; 非高峰期电车占位率=非高峰期占位充电订单数/非高峰期总充电订单数; 日均单枪量=每日该充电站充电总单数/充电枪个数

(2) 客诉率

灰度 14 天总共进线数为 52 单，进线率约为 2.1%。用户进线主要问题有三大类（见表 6.2）：资源占用费收取如何计费、为什么向我收取资源占用费、为什么需要支付两次费用，另外还有 7 次包含异常挂断的进线。其中“重复支付费用”是由于占位订单和充电订单解耦支付导致的“重复”错觉，而且在“我的”订单页没有对占位订单进行说明，造成了用户误解。另外，为了减少“如何计费”等因信息透出不明确导致负向案例出现，下一版本需要在界面和导向信息物料中明确相关信息，以减少用户的不确定性感知。

表 6.2 用户进线汇总表

问题类型	进线人次	满意人数	不满意人数
如何计费	21	10	3
为什么向我收取资源占用费	9	0	4
重复支付费用	15	4	3
其他	7	-	-

(3) 资源占用费满意度

与车位锁的服务体验相比，资源占位费收取办法更容易造成用户流失，因此有必要对使用过本次服务的司机做进一步调研，此次采取短信的方式进行调研。调研文案为“尊敬的用户，请您对本次资源占用费收取办法作出评价，评价区间为(0~5)，5为满意，4为较为满意，3为中立，2为不太满意，1为不满意”。从数据可知（见图 6.7），不满意的人数超过满意的人数，且有近 30% 的用户保持中立。对打分为不满意和不太满意的用户做随机电话调研，有 39.2% 的用户对突然开始收费感到困惑；47.6% 用户认为之前充电站是对充电用户提供 2 小时免费停车的服务，但如今充满且超时就要收费，对此表示不满意。

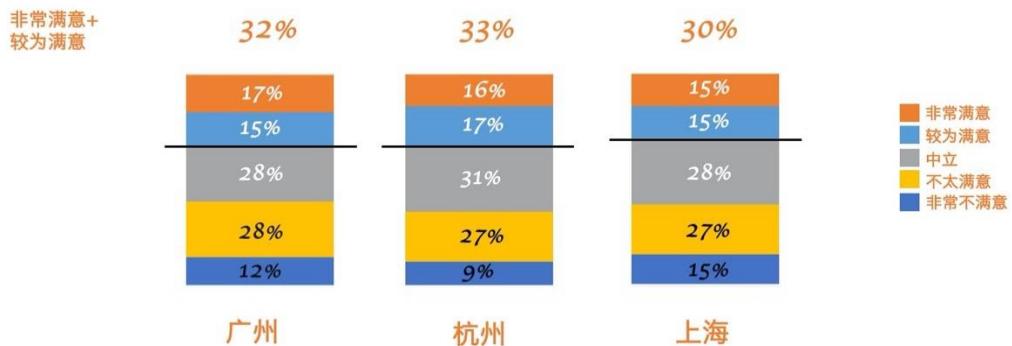


图 6.7 资源占用费满意度调查

(4) 资源占用费

按目前资源占用费收费规则，试点站在灰度 14 天后，高峰期电车占位率平均维持在 9.23% 左右，假设最后高峰期电车占位率控制到 5%，电车充满电后超时 20 分钟不挪车，并继续占位半小时，则一天 3 个站点收取总资源占用费为 90 元；设车位锁成本为 1200 元，每个站点 6 个车位，则 3 个场站车位锁总成本为 1.8 万

元；在这种定价模式下，抛开设备损坏成本，理想情况下7个月后可开始盈利。

6.3.3.2 问题总结

“车位锁+资源占用费”的实验中遇到的问题有：1.计费规则的透出和传递，应加强界面设计、导向信息设计及前期宣传教育；2.资源占用费的定价模式应该参考对应城市的停车费用，避免定价过低或过高引起的用户不满；3.在占位费计时前应加强用户提醒，如增加语音外呼提醒功能，减少“用户不知情”的负向体验。

6.4 实验总结

面向 CBD 场景充电桩占位解决方案验证总共包括两次实验，即“车位锁”实验与“车位锁+资源占用费”实验，均采用灰度的方式进行。从第一次实验结果可以看到，目前车位锁的使用情况符合用户期望的服务指标，并且对燃油车占位起到良好的控制作用；第二次的“车位锁+资源占用费”实验结果显示，资源占用费对电车占位起到有效的管理作用。两种措施相辅相成，最终降低了充电桩的整体占位率。另外，本文还总结了实验中的不足，并对部分问题做了及时调整。

6.5 本章小结

本章主要介绍了充电桩占位方案的实验过程及结果。两次实验结果表明：解决充电桩占位问题所采取的“车位锁+占位费”模式是必要的，缺一不可，能帮助整体充电桩占位率下降，同时还提高了充电站的单枪使用率。根据目前的占位单量和定价模式，理想状态下预估7个月后能实现收支平衡，但随着车位锁的使用次数加强，未来可能会面临潜在的维修成本；其次，从用户反馈来看，目前的方案仅满足基本用户体验，仍有较大的优化空间。最后，笔者将实验问题进行总结为后续迭代做好铺垫。

第7章 总结与展望

7.1 研究结论

我国新能源行业进入高速发展期，完善新能源相关的基础设施建设也愈发重要。目前，我国燃油车保有量与停车资源数的矛盾十分突出，而我国 CBD 场景下充电站的建设又常为停车场改造而来，CBD 人员密集且流动性强，非充电车占用充电桩车位的问题频频发生，此外也经常发生电动汽车充满后超时占位的现象。笔者为了探索解决该问题的可能性，以降低非充电汽车占位率为首要目的，用车位锁来设计占位问题的解决方案。

对此，本研究的基本结论为：基于第三方网络运营模式，采用“车位锁+资源占用费”的方式可有效降低 CBD 场景下充电桩的占位率，并在一定程度上提高充电桩利用率。

(1) 在我国国情下，比起应对充电桩占位的其他解决措施，车位锁设备具备较好解决占位问题的能力，配合收取资源占用费的模式可以实现对充电站进行无人化的有效地管理。

(2) 有一定规模和集约化管理能力的运营平台是解决 CBD 场景充电桩占位问题的必要条件。本方案在设计过程中运用第三方网络运营平台的优势，通过商业模式创新，将车位锁项目中的利益相关者进行有效的商业结合，从而解决单个充电商户自行采买车位锁遇到的成本、运维和开发等问题。另外，灰度数据表明，解决方案中提到的商业模式在目前仍奏效。

(3) 时刻关注并处理用户反馈是本方案成功的关键。虽然本次在方案设计过程中时刻围绕“用户体验”，但在灰度调查后仍有负向用户反馈，因此仍需时刻重视用户反馈。一旦没有及时解决用户对降锁体验或收费体验的不满，就容易造成用户流失。

7.2 研究局限性

目前，由于存在一些主、客观原因，本方案具有一定局限性，还需未来继续研究与完善。当然，本阶段方案尚未完成的问题也将根据市场环境的变化做出相应调整与拓展；同时这也表明，解决占位问题的研究任重而道远。

(1) 对于设计结果的判定，本研究尚处于灰度阶段，并没有向社会进行全

面投放，如果能增加投放量和测试时间，再进行定量分析，设计方案的结果会更加有说服力。

(2) 在本方案的设计过程中，笔者虽然尽力对用户体验、服务流程做详细的分析来保障用户体验，但在灰度期间仍收到不少负向反馈，很多用户需求未能得以真正的满足，之后笔者也会思考更多细节并予以完善。

(3) 商业模式需要在长期的市场环境下进行验证，本研究实践受限于测试时间，未能给出一个满意的商业实践答复，也由于 2020 年疫情的影响，未能做更多的实验来迭代方案细节，如不同定价模式对占位率的影响。

7.3 研究展望

(1) 从用户体验上逐渐扩展

亚马逊飞轮理论认为客户体验是商业成功的重要环节^[69]。本文的车位锁方案只满足了基本的降锁需求，还未满足用户期望型需求和兴奋型需求，而且在降锁流程的细节上也未做到极致，为此相关研究者可以在本文的基础上，对车位锁服务体验进行更完善的研究与扩展。

(2) 达到普遍适用

本方案研究是基于第三方网络运营平台视角，解决 CBD 场景的充电桩占位问题，而占位问题是普遍发生的，不仅仅发生在 CBD 场景，也发生在城郊充电站。因此，应将“城市充电桩占位问题的全面解决”作为解决占位问题的根本目标，这可能涉及到国家制度、充电车数量、充电桩选址等多个方面，未来的研究也应该从多视角进行分析，以“防止占位发生”作为重点，将“事后治理”作为兜底方案广泛应用于全国各个充电站。

参考文献

- [1] Gong H, Wang M Q, Wang H. New energy vehicles in China: policies, demonstration, and progress[J]. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 2013, 18(2): 207-228.
- [2] 中国汽车技术研究中心.中国新能源汽车产业发展报告（2016）[M].北京:社会科学文献出版社,2016:1-15.
- [3] 经济日报.新能源车驶入重要过渡期[EB/OL].http://www.nea.gov.cn/2017-04/12/c_136202749.htm,2017.04.12.
- [4] 中国电力网.中国电力行业年度发展报告 2019[EB/OL].<http://www.chinapower.com.cn/focus/20190614/1278086.html>,2019.06.14.
- [5] 张文亮,武斌,李武峰,来小康.我国纯电动汽车的发展方向及能源供给模式的探讨[J].电网技术,2009,33(04):1-5.
- [6] Irle R. Global EV sales for 2018–final results[J]. EV-volumes. com, 2019.
- [7] 麻友良,陈全世.我国电动汽车发展问题探讨[J].武汉科技大学学报(自然科学版),2002(03):280-283.
- [8] Cheng M, Tong M. Development status and trend of electric vehicles in China[J]. Chinese Journal of Electrical Engineering, 2017, 3(2): 1-13.
- [9] Danilov D, Notten P H L. Adaptive battery management systems for the new generation of electrical vehicles[C]//2009 IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference. Dearborn: IEEE, 2009: 317-320.
- [10] Ou S, Hao X, Lin Z, et al. Light-duty plug-in electric vehicles in China: An overview on the market and its comparisons to the United States[J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2019, 112: 747-761.
- [11] 中华人民共和国财政部.关于调整完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知(2018)[EB/OL]. http://jjs.mof.gov.cn/zhenewuxinxi/zhengcefagui/201802/t20180213_2815574.html,2018.02.12.
- [12] 中国青年报.2019 年新能源汽车销量降 4%[EB/OL]. http://news.cyol.com/content/2020-01/16/content_18327825.htm,2020.01.16.

- [13] Ewing G, Sarigölli E. Assessing consumer preferences for clean-fuel vehicles: A discrete choice experiment[J]. Journal of public policy & marketing, 2000, 19(1): 106-118.
- [14] Zhongqiao Z, Tingting L, Yanhong Z, et al. Analysis on development trend of electric vehicle charging mode[C]/Proceedings of 2011 International Conference on Electronics and Optoelectronics. Dalian: IEEE, 2011, 1: V1-440-V1-442.
- [15] Liu Z, Wang D, Jia H, et al. Aggregation and bidirectional charging power control of plug-in hybrid electric vehicles: Generation system adequacy analysis[J]. IEEE Transactions on Sustainable Energy, 2014, 6(2): 325-335.
- [16] Yuan X, Liu X, Zuo J. The development of new energy vehicles for a sustainable future: A review[J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2015, 42: 298-305.
- [17] Huang X, Xu C, Wang P, et al. LNSC: A security model for electric vehicle and charging pile management based on blockchain ecosystem[J]. IEEE Access, 2018, 6: 13565-13574.
- [18] 王金玉. 新基建或将推动充电桩加快形成万亿级市场[EB/OL].http://www.cautionnews.com/tj/xny/202003/t20200313_631814.html, 2020.03.13.
- [19] Office of ENERGY EFFICIENCY & RENEWABLE ENERGY. There are More Than 68,800 Electric Vehicle Charging Units in the United States[EB/OL]. <https://www.energy.gov/eere/vehicles/articles/fotw-1089-july-8-2019-there-are-more-68800-electric-vehicle-charging-units>, 2019.07.08.
- [20] 许帆婷.充电配套设施不应成为电动汽车发展瓶颈[J].中国石化,2018(8):25-28.
- [21] Li K, Wang S. Electric Vehicle Charging Station Deployment for Minimizing Construction Cost[C]/International Conference on Big Data Analytics and Knowledge Discovery. New York: Springer, 2017: 471-485.
- [22] Tian Z, Jung T, Wang Y, et al. Real-time charging station recommendation system for electric-vehicle taxis[J]. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 2016, 17(11): 3098-3109.

- [23] 李仁君.关于海南省纯电动汽车充电桩的建议[EB/OL].<http://www.hainan.gov.cn/zxtadata-9409.html>,2019.02.22.
- [24] Zhao S, Zhao F, Liu Z. The current status, barriers and development strategy of new energy vehicle industry in China[C]//2017 6th International Conference on Industrial Technology and Management (ICITM). Cambridge: IEE E, 2017: 96-100.
- [25] Sun L, Huang Y, Liu S, *et al.* A completive survey study on the feasibility and adaptation of EVs in Beijing, China[J]. Applied Energy, 2017, 187: 128-139.
- [26] McGinn J, Kotamraju N. Data-driven persona development[C]//Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. New York: Association for Computing Machinery, 2008: 1521-1524.
- [27] SHAW C, IVENS J. Building Great Customer Experiences[M]. London: Palgrave Macmillan, 2002: 193-209.
- [28] Richardson A. Using customer journey maps to improve customer experience[J]. Harvard business review, 2010, 15(1): 2-5.
- [29] Xu Q, Jiao R J, Yang X, *et al.* An analytical Kano model for customer need analysis[J]. Design studies, 2009, 30(1): 87-110.
- [30] Tan X Q, Yang S C, Fang Y P, et al. Discussion on Operation Modes to the Electric Vehicle Charging Station[C]//Advanced Materials Research. Switzerland: Trans Tech Publications Ltd, 2014, 875: 1827-1830.
- [31] 武占云,单菁菁.中央商务区的功能演进及中国发展实践[J].中州学刊,2018,(08):37-43.
- [32] Hensher D A, King J. Parking demand and responsiveness to supply, pricing and location in the Sydney central business district[J]. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 2001, 35(3): 177-196.
- [33] Zhang Y, Zhang Q, Zhang L, et al. Self-Parking management system based on geomagnetic detection and parking lock[C]//IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Shanghai: IOP Publishing Ltd, 2020, 715(1): 012096.

- [34] Fred Lambert.Tesla implements innovative way to avoid gas cars ‘ICEing’ Superchargers[EB/OL]. <https://electrek.co/2019/01/14/tesla-solution-avoid-gas-cars-icing-superchargers>,2019.01.14.
- [35] HUANG H, LI T, LIU S, et al. Management method for shared charging pile, involves prompting charging fee information in charging management Application, and completing order payment and ending charging process: C N, 110782589A[P]. 2020.02.11.
- [36] 武圣,易正,孙玉昆,茹振.基于智能车位锁解决燃油车占位和充电预约的技术研究与设计[J].现代信息科技,2018,2(03):167-169.
- [37] 黄晓晓.物联网车位锁联动型充电桩的研究与开发[D].马鞍山:安徽工业大学, 2019.
- [38] 彭贺.领地行为研究综述:组织行为学的新兴领域[J].经济管理,2012,34 (01):182-189.
- [39] Hove A, Sandalow D. Electric Vehicle Charging in China and the United States[J/OL]. Columbia, School of International and Public Affairs, Center on Global Energy Policy.Availableonline:https://energypolicy.columbia.edu/sites/default/files/file-uploads/EV_ChargingChina-CGEP_Report_Final.pdf(accessed on 22 December 2019), 2019.
- [40] Chuang T. ICEholes beware: Colorado is considering parking fines for blocking electric-vehicle charging stations [EB/OL]. <https://coloradosun.com/2019/04/22/iceholes-colorado-electric-vehicle-charging-station-law/>, 2019.04.22.
- [41] 特斯拉. 超级充电站超时占用费[EB/OL].<https://www.tesla.cn/support/supercharger-idle-fee>,2020.03.29.
- [42] Rowe R, Fiorucci J L. Parking locator system providing variably priced parking fees: U.S. Patent 8,688,509[P]. 2014.04.01.
- [43] 左岐,肖钧,祝环环.一种低功耗遥控车位锁的设计[J].山东工业技术,2016(12):258-259.
- [44] Bin Z, Guiyou C, Cueting W, et al. The unattended self parking system based on intelligent parking lock[C]//2017 Chinese Automation Congress (CAC). Jinan: IEEE, 2017: 1941-1944.
- [45] 芦晨博. 基于物联网的智能车位管理系统设计[D].沈阳:沈阳工业大学,2019.

- [46] Unit E I. Business 2010: Embracing the challenge of change[J]. *The Economist*, 2005.
- [47] Pohle G, Chapman M. IBM's global CEO report 2006: business model innovation matters[J]. *Strategy & Leadership*, 2006.
- [48] Chesbrough, H., Ahern, S., Finn, M., *et al.* Business mode for technology in the developing world: The role of non-governmental organizations[J]. *California Management Review*, 2006, 48: 48-61.
- [49] 曾涛.变者生存[M].北京:机械工业出版社,2008:27-63.
- [50] 王芳,姚崇怀.基于利益相关者的郊野型风景名胜区可持续发展评价研究——以湖北省为例[J].*自然资源学报*,2014(7):1225-1234.
- [51] Freeman R E, McVea J. A stakeholder approach to strategic management [J]. *The Blackwell handbook of strategic management*, 2001: 189-207.
- [52] O.C.费雷尔[美],约翰·费雷德里克[美],琳达·费雷尔[美].企业伦理学(第2版)[M].北京:中国人民大学出版社,2016:78-103.
- [53] MITCHELL A, WOOD D.Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts[J]. *Academy of Management Review*, 1997, 22(4): 853-886.
- [54] Chesbrough H. Business model innovation: opportunities and barriers[J]. *Long range planning*, 2010, 43(2-3): 354-363.
- [55] Weill P, Woerner S L. Optimizing your digital business model[J]. *MIT Sloan Management Review*, 2013, 54(3): 71.
- [56] Biswas A, Gopalakrishnan R, Dutta P. Managing overstaying electric vehicles in park-and-charge facilities[J]. *arXiv preprint arXiv:1604.05471*, 2016.
- [57] 国务院办公厅.国务院办公厅关于完善建设用地使用权转让、出租、抵押二级市场的指导意见[EB/OL]. http://f.mnr.gov.cn/201907/t20190719_2448422.html, 2019.07.19.
- [58] 国务院. 国务院关于修改《中华人民共和国发票管理办法》的决定[EB/OL]. http://www.gov.cn/govweb/gongbao/content/2011/content_1778065.htm, 2010.12.20.

- [59] Xu P, Sun X, Wang J, et al. Dynamic pricing at electric vehicle charging stations for waiting time reduction[C]. Qingdao: ICCIP 2018. 2018: 204-211.
- [60] Figenbaum E, Kolbenstvedt M. Learning from Norwegian Battery Electric and Plug-in Hybrid Vehicle users: Results from a survey of vehicle owners [J]. TRID report, 2016: 1492-2016.
- [61] Fu G, Wu X, Zhou M, et al. Evaluations and purchase intentions by EV test drivers[J]. Journal of Automotive Safety and Energy, 2013, 4(3): 6.
- [62] Cheng G, Liu C. Research on business operating model of new energy battery electric vehicles used as urban logistics cars[J]. International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering, 2016, 11(5): 387-400.
- [63] 王国胜. 触点：服务设计的全球语境[M].北京：人民邮电出版社,2016.
- [64] Stickdorn M, Schneider J, Andrews K, et al. This is service design thinking: Basics, tools, cases[M]. Hoboken, NJ: Wiley, 2011: 102-231.
- [65] 罗仕鉴, 胡一.服务设计驱动下的模式创新[J]. 包装工程, 2015, 036(012):1-4, 28,前插 1.
- [66] Howard T. Journey mapping: A brief overview[J]. Communication Design Quarterly Review, 2014, 2(3): 10-13.
- [67] Erl T. SOA Principles of Service Design (paperback)[M]. New Jersey: Prentice Hall Press, 2016: 37-39.
- [68] Mikulić J, Prebežac D. A critical review of techniques for classifying quality attributes in the Kano model[J]. Managing Service Quality: An International Journal, 2011.
- [69] Smith R. Turning the Flywheel: A Monograph to Accompany Good to Great[J]. Research-Technology Management, 2020, 63(1): 64.

附录一：关于资源占用费及占位情况的用户调研

您好，我们是某充电站运营平台的产品团队，为了能够更好地提升我们的充电效率，我们想通过本次问卷调查，了解您对占位相关问题的看法，为我们后期制定相关规则提供更有价值的参考。

此次调研花费您大概 2 分钟的时间，感谢参与！

1. 请问您开电动汽车多长时间了？（单选）

- 0-4 个月
- 4-12 个月
- 一年以上

2. 请问您充电时有发现上一辆电车充满不走的情况吗？（单选）

- 几乎没有（每周 0-1 次）
- 偶尔（每周 2-4 次）
- 经常（每周 4 次以上）

3. 您认为在充电高峰期对充满电不及时挪车，妨碍他人充电的司机需要惩罚吗？
（单选）

- 需要
- 不需要

4. 您有遇到过收取资源占用费的场站吗？（单选）

- 有一些（1-3 个）
- 经常遇到（3 个以上）
- 从来没有（0）

5. 假设您充电完超过一定时间未离开，对您收取一定的“资源占用费”您接受吗？
（单选）

- “接受”交资源占用费
- “不接受”交资源占用费

6. 您认为充满电后多久不离开需要收取资源占用费？（单选）

- 10 分钟以内
- 10-20 分钟
- 30 分钟以上

7. 您认为收取资源占用费的规则怎么样算合理？

- 5 元/次
- 5 元/小时
- 0.3 元/分钟
- 其他

8. 您对收取资源占用费这个举措有什么想说的～（选填）

9. 您的年龄：（单选）

- 20-30 岁
- 31-40 岁
- 41-50 岁
- 51-60 岁

10. 您是否愿意后续接受电话访谈，帮助我们更好的改进（单选）

- 是
- 否

附录二：占位相关的商户调研

您好，我是某充电站运营平台的产品设计员，为了能够更好地提升我们的充电效率，我们想通过本次问卷调查，了解您对占位相关问题的看法，为我们后期制定相关规则提供更有价值的参考。

- | | |
|-----------|------------|
| 商户名称_____ | 充电站个数_____ |
|-----------|------------|
1. 按每车位一天的占位平均时长，您的充电站占位情况如何？(单选)
- 不占位（小于 30 分钟）
 - 偶尔占位（30 分钟 ~ 1.5 小时）
 - 经常占位（1.5 ~ 3 小时）
 - 严重占位（大于 3 小时）
2. 您有尝试通过以下方式缓解占位情况吗？(单选)
- 没打算尝试
 - 想尝试但还未尝试
 - 车位锁
 - 有人值守
3. 在以上解决措施落地时，您遇到过难以克服的阻碍是什么？(多选)
- 没有阻碍
 - 金钱成本
 - 开发成本
 - 人力成本
4. 在以上解决措施落地后，您的充电站占位时长发生了怎么样的变化？(单选)
- 没变化
 - 难以评估
 - 略有下降
 - 下降很多
 - 上升了
5. 假设您要在每个车位上安装车位锁，你能接受的车位锁单价是多少？
- 500 以内
 - 500 ~ 800 元
 - 801 ~ 1200 元
 - 1201 元以上
6. 假设平台帮助您实现向占位车主收取一定的“惩罚费”你是否愿意？
- 没有必要
 - 愿意
 - 不愿意
 - 我已实现
7. 您的充电站是否有资质以“停车场”的名义向用户开具发票？
- 有资质
 - 没有资质
 - 有其他资质_____
8. 您认为“惩罚费”定价多少较合适？
- 5 元/时
 - 5 元/次
 - 5 元每半小时
 - 0.2 元每分钟
9. 您认为超时多久收取惩罚费较合适？
- 10 分钟
 - 20 分钟
 - 30 分钟
 - 1 小时
10. 您对充电车位安装车位锁有其他顾虑吗？
- 没有
 - 有_____

11. 您是否愿意参与进一步的电话调研？

- 愿意
- 不愿意

附录三：车位锁质量需求调研表

您好，我们是某充电站运营平台的产品团队，为了能够更好地提升我们的充电效率，我们想通过本次问卷调查，了解您对车位锁服务相关问题的看法。

假设您经常去的公共桩安装了车位锁，您期望车位锁能提供怎么样的服务质量。请在以下体验指标方面，根据提供和不提供如下服务，写下您的评价。

(1到5分别代表“不喜欢”到“喜欢”，请根据您的感受在相应数字上打勾)

序号	产品质量需求表	正反方面	不喜 欢	可忍受	无所谓	理应如 此	喜欢
1	车位锁达到一次性降锁的服务质量	满足	①	②	③	④	⑤
		不满足	①	②	③	④	⑤
2	车位锁能需要在第2次尝试后，才能降锁成功	满足	①	②	③	④	⑤
		不满足	①	②	③	④	⑤
3	车位锁在充电App上做降锁操作	满足	①	②	③	④	⑤
		不满足	①	②	③	④	⑤
4	如果降锁不成功，平台可以为你提供帮助	满足	①	②	③	④	⑤
		不满足	①	②	③	④	⑤
5	提供您在小程序上降锁	满足	①	②	③	④	⑤
		不满足	①	②	③	④	⑤
6	您可以连接蓝牙降锁	满足	①	②	③	④	⑤
		不满足	①	②	③	④	⑤
7	车位锁为您提供自动降锁服务	满足	①	②	③	④	⑤
		不满足	①	②	③	④	⑤
8	车位锁不会对您的车子造成伤害	满足	①	②	③	④	⑤
		不满足	①	②	③	④	⑤

作者简历

致谢