

商业计划书

快驿——基于物联网的智慧停车装置和线上平台

北京邮电大学·快驿团队

Beijing University of Posts and Telecommunications

快驿
E-Parking



商业计划书

快驿——基于物联网的智慧停车装置和线上平台

主要项目组成员

成员姓名	所在学校	学院名称	专业名称	担当角色
张嘉琦	北京邮电大学	国际学院	电信工程及管理	项目与技术总负责人
王贝嘉	北京邮电大学	国际学院	物联网工程	算法与后端负责人
张楚仪	北京邮电大学	国际学院	物联网工程	硬件负责人
陆浩成	北京邮电大学	国际学院	物联网工程	Web 端负责人
卜浩然	北京邮电大学	国际学院	物联网工程	安卓端负责人

项目负责人: 张嘉琦
联系方式: 13191766186
电子邮箱: cn-jackie@outlook.com
指导老师: 赵东
电子邮箱: dzhao@bupt.edu.cn



项目摘要

1. 产品理念

随着许多城市人口和车辆的持续增长，人们面临越来越严重的“停车难”问题，与此同时，大量的车位却没有得到充分利用。本产品旨在建立一套面向用户和城市管理系统的适用于城市停车资源紧张地区的停车管理系统。我们的目标是为有停车需求的用户提供停车位预测和预约分配功能，帮助用户更好地规划行程、提高用户停车效率，解决停车难问题；为城市管理部门提供智能定价和可视化数据分析功能，帮助他们及时了解停车场资源的使用情况，根据停车需求科学定价，提高停车管理水平。

2. 发展理念

a) 发展阶段

我们将项目的发展按实施规模分为三个阶段——初期，中期，后期，初期我们选择在校园内小范围测试硬件的功能。中期我们选择深圳试点，批量购买硬件以对适量路边停车位进行改造来测试软件的分配功能，并且加入商业化元素，积极与附近公司，商铺合作。后期我们和交管部门合作，利用可视化 Web 端管理系统协助交管部门提高管理水平、提供决策依据，同时我们也可以借助交管部门获取硬件部署的信息。在项目后期发展到一定阶段时，可以开展城市智慧云计划，共同推动智慧城市的建设。

b) 项目定位

我们的项目践行 NFO 的发展理念——公益性（nonprofit）、基础性（fundamentality）、开放性（openness）。公益性是指本项目是为大众提供的公共服务，总目标为对社会发展做出积极贡献。基础性是指本产品涉及基础民生，我们将致力于保障人民基本生活需要，切实改善民生。开放性即我们的云平台支持大范围信息交换和共享，更好地满足用户的需求。

3. 营销理念

我们将营销分为初期、中期、长期三个阶段，根据项目进行时期指定营销方案。每个阶段的推广方式和目标有所不同，在实践过程中，将主要依据设计的营销方案进行营销，并进行相应的修改与调整，以实现品牌影响力逐步提升。

我们遵循合作至上的理念，指定多种合作方案。我们将合作分为四大类：普通合作、经销代理、生态合作、城市合伙（ODEC 模式），并给出相应的合作条件、合作方式、合作优势，以便合伙人加入。

我们提供一体化服务，从预订停车位到实现停车再到汽车服务、生活服务、违章缴费服务，功能整合将带来更舒适的用户体验。

我们通过多种方式进行品牌营销，从情绪价值到交易价值再到商业价值提升品牌形象。我们利用多种营销方式，利用社交媒体和互联网技术拓展品牌影响力，进行宣传，品牌打造力度较大。

4. 财务理念

在财务方面，我们分时期制订财务投入方案，根据不同时期的发展情况进行相应的投入，保证了财务预测较为准确。我们的“快驿”产品以核心算法为主，所以研发投入方面占比相对较大，科研技术人员的工资也是重要的一部分。我们根据规模进行了较为合理地预测，并根据现有路内停车的数据和收入标准对停车费收入进行预测。从长期来看，在广告宣传方面要始终有所投入，才能保证 APP 的推广。

快驿团队, July 2022

目录

项目摘要	i
插图列表	vi
表格清单	viii
1 市场分析	1
1.1 PEST 分析	1
1.1.1 政治环境	1
1.1.2 经济环境	4
1.1.3 社会环境	5
1.1.4 技术环境	6
1.2 波特五力分析	7
1.2.1 现有竞争者	7
1.2.2 潜在竞争者	7
1.2.3 替代品	8
1.2.4 上游议价能力	9
1.2.5 下游议价能力	9
2 SWOT 分析	10
2.1 Strength	10
2.2 Weakness	11
2.3 Opportunity	11
2.4 Threat	12
2.5 总结	13
3 技术模式	14
3.1 技术架构	14
3.2 硬件部分	15
3.2.1 实物	15
3.2.2 Arduino	15
3.3 软件部分	15
3.3.1 Django	15
3.3.2 Echarts	15
3.3.3 Android	15
3.3.4 MySQL 云端数据库	15

3.4 技术原理	15
3.4.1 组件	15
3.4.2 技术路线	16
3.5 核心算法	16
3.5.1 基于合作和竞争的分配模型	16
3.5.2 混合整数线性规划（分配算法）	17
3.5.3 基于注意力机制的时空图卷积网络预测模型	19
3.6 核心功能	19
3.6.1 对停车位未来使用情况进行预测	19
3.6.2 考虑多样化需求的停车引导	19
3.6.3 可视化的 Web 管理员端和 Android 用户端	20
3.7 性能指标测算	21
3.7.1 停车引导：缩短用户停车时间，提高停车效率	21
3.7.2 车位预测准确性	22
3.7.3 计算复杂度	22
4 营销	23
4.1 营销方式	23
4.1.1 会员积分制度	23
4.1.2 服务推送	25
4.1.3 品牌营销	26
4.1.4 网络营销	27
4.1.5 合作（ODEC 模式）	27
4.2 推广方式	30
4.2.1 线下派发	30
4.2.2 社交媒体宣传	30
4.2.3 交通广播	30
4.2.4 广告	30
4.3 发展阶段	31
4.3.1 初期	31
4.3.2 中期	32
4.3.3 长期	32
5 项目发展	33
5.1 初期：校内合作	33
5.1.1 阶段目标	33
5.1.2 实施路径	34
5.2 中期：实地测试	34
5.2.1 阶段目标	34
5.2.2 购买设备	34
5.2.3 路边停车位改造	35
5.2.4 数据分析—深圳试点	35

5.3 后期：交管部门合作	36
5.3.1 阶段目标	36
5.3.2 协商利益	36
5.3.3 框架设想	37
5.3.4 城市环境保护	37
5.3.5 城市智慧云计划	38
6 财务	39
6.1 融资方案	39
6.2 资金运用	39
6.2.1 初期投入	39
6.2.2 中后期投入	39
6.2.3 长期投入	40
6.3 未来五年的费用预测	41
6.4 未来五年的损益预测	42
6.5 投资收益与风险分析	42
6.5.1 投资净现值	43
6.5.2 投资回收期	43
6.5.3 内含报酬率	43
6.5.4 获利指数	43
7 风险评估及规避方案	44
7.1 风险评估	44
7.1.1 技术风险	44
7.1.2 市场风险	45
7.1.3 资金风险	45
7.1.4 社会风险	46
7.1.5 需求风险	46
7.1.6 疫情防控风险	46
7.2 风险规避	46
7.2.1 技术风险规避	46
7.2.2 市场风险规避	47
7.2.3 资金风险规避	47
7.2.4 社会风险规避	48
7.2.5 需求风险规避	48
7.2.6 疫情防控风险规避	48
7.3 综合风险评价	49

插图列表

1.1 PEST 分析概述	1
1.2 “十五”计划到“十四五”计划以来智慧停车行业的相关规划	3
1.3 2021-2035 年中国智慧停车发展目标	3
1.4 2016-2021 年中国汽车保有量和增速	4
1.5 2016-2021 年中国智慧停车市场规模统计	4
1.6 2016-2021 年中国停车位及需求量（亿个）	5
1.7 国内各城市车位使用率分布情况（%）	5
1.8 “十四五”期间中国各省份智慧停车发展目标	6
1.9 智慧停车行业发展升级的三个阶段	6
1.10 波特五力分析概述	7
1.11 2016-2020 年我国智慧停车行业相关企业注册量及增速	7
1.12 我国智慧停车行业相关企业地区分布（家）	8
1.13 替代品的威胁概述	8
2.1 智慧停车的主要优势概述	10
2.2 Weakness 概述	11
2.3 车位需求缺口比例示意图	11
2.4 智慧停车行业的发展机遇概述	12
2.5 Threat 概述	12
3.1 “快驿”系统技术架构	14
3.2 “快驿”原型系统的三组件	16
3.3 基于注意力机制的时空图卷积网络预测模型	19
3.4 考虑多样化需求的停车引导流程图	20
3.5 Web 端可视化界面展示及说明	20
3.6 车位占用查询图	21
3.7 导航页面图	21
3.8 快驿系统算法（D ² Park）和 All-NG All-SP 在不同的地区的比较	22
3.9 在一段时间内车位流入和 POR 的性能	22
4.1 会员等级示意图	23
4.2 服务推送类型	25
4.3 品牌营销的核心内容	26
4.4 合作模式概述	27
4.5 营销推广方式概述	30

4.6 营销发展阶段概述	31
5.1 项目发展概述	33
5.2 深圳试点实验结果示意	36
5.3 项目定位概述	37
5.4 快驿系统城市使用场景示意图	38
5.5 城市智慧云计划蓝图	38
7.1 风险评估概述	44
7.2 智慧停车行业融资	45
7.3 市场风险规避手段	47
7.4 疫情防控风险规避手段	48

表格清单

1.1 近两年智慧停车行业部分相关政策解读	2
4.1 会员费用及权益一览表	24
5.1 Anchen 安臣报价表	34
5.2 飞思卡尔-艾瑞电子 (Arrow) 报价表	35
5.3 东方电气报价表	35
6.1 前期投入资金的用途及使用计划: 元	39
6.2 中期投入资金的用途及使用计划: 元	40
6.3 长期投入资金的用途及使用计划: 元	40
6.4 未来五年的支出预测表: 元	41
6.5 不同时间不同区域停车收费标准表: 元/半小时	41
6.6 未来五年的收入预测表: 元	41
6.7 未来五年的损益预测表: 元	42
6.8 投资现金流量表: 元	42

1

市场分析

1.1. PEST 分析



图 1.1: PEST 分析概述

1.1.1. 政治环境

根据我国国民经济“十五”计划至“十四五”规划，国家对智慧停车行业的支持政策经历了从“加快智能型交通的发展”到“加快交通等传统基础设施数字化改造”的变化。

“十五”计划时期，国家层面提倡：以信息化、网络化为基础，加快智能型交通的发展；“十一五”规划明确了要建设便捷、通畅、高效、安全的综合运输体系；“十二五”至“十三五”期间，规划明确了要加强停车场等设施建设，提高交通运输信息化水平。到“十四五”时期，根据《“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要》，加快交通等传统基础设施数字化改造，加强泛在感知、终端联网、智能调度体系建设成为“十四五”时期的重要任务。

表 1.1：近两年智慧停车行业部分相关政策解读

发布时间	发布部门	政策名称	重点内容解读	政策性质
2020 年 1 月	交通运输部	《2020 年交通运输更贴近民生实事》	在全国范围选择具备条件的 10 个以上城市，开展 ETC 智慧停车城市试点，在机场、商场、大车站、居民小区等地的停车场推广应用 ETC，提升智慧停车服务能力。	支持类
2020 年 7 月	发改委	《关于做好县城城镇化公共停车和公路客运站补短板强弱项工作的通知》	强化停车和客运资源信息化管理水平，加强县城范围公共停车场和公路客运服务资源摸底调查，建立数据库。利用智慧平台提升服务供给保障，加快县城智慧出行、智慧停车等相关信息平台建设，着重推进公共停车资源在夜间、节假日期间错时共享，根据旅客需求灵活设置出行线路，丰富服务体系，提高资源利用效率，完善全程出行链。	支持类
2020 年 12 月	工信部	《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023 年）》	培育一批系统集成解决方案供应商，拓展智慧城市等领域规模化应用。打造跨产业数据枢纽与服务平台，形成产融合作、智慧城市等融通生态。	支持类
2021 年 2 月	交通运输部	《关于开展 ETC 智慧停车城市建设试点工作的通知》	加快拓展 ETC 服务功能，推动 ETC 停车场景应用，选定北京等 27 个城市作为试点城市、江苏省作为省级示范区，先期开展 ETC 智慧停车试点工作。	支持类
2021 年 5 月	国务院	《关于推动城市停车设施发展的意见》	加快拓展 ETC 服务功能，推动 ETC 停车场景应用，选定北京等 27 个城市作为试点城市、江苏省作为省级示范区，先期开展 ETC 智慧停车试点工作。	支持类

近两年也出台了很多相关政策（见表1.1），鼓励智慧城市建设，并不断加强智慧停车建设。国务院第 106 次常务会专题研究了加强城市停车场建设解决居民停车难问题和推动电动汽车充电桩建设工作。强调要加强基础设施建设，鼓励建设城市停车设施，补上公共产品的短板，要落实鼓励政策，大力推进充电桩建设，释放新能源汽车的有效需求。坚持因城施，坚持规划先行，坚持规划先行，坚持规划先行，坚持建管同步。

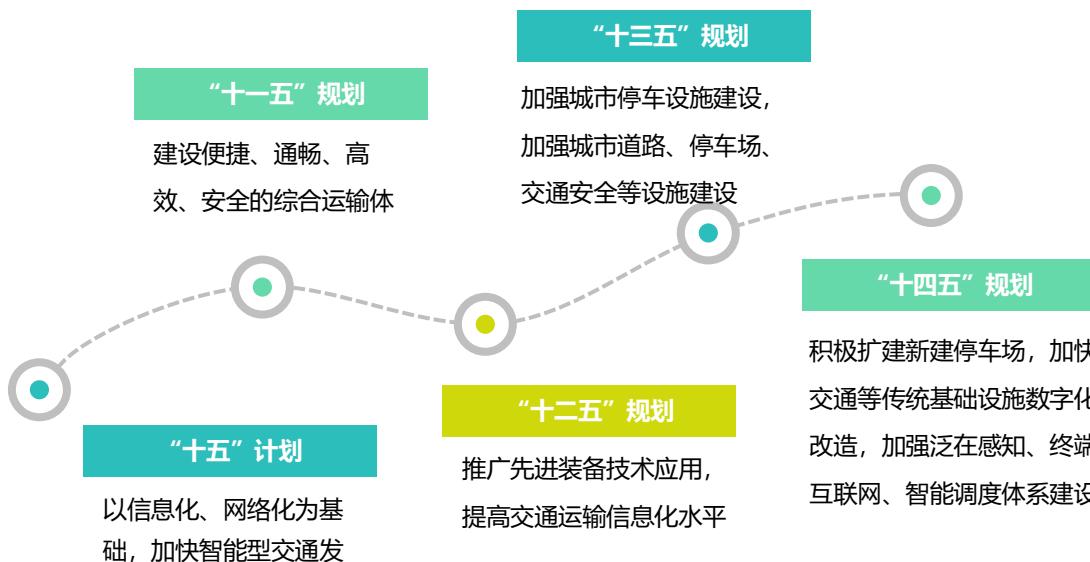


图 1.2: “十五”计划到“十四五”计划以来智慧停车行业的相关规划

2021年5月，国务院办公厅转发国家发展改革委等部门《关于推动城市停车设施发展意见的通知》，鼓励电子不停车快捷收费系统在停车设施应用。统筹推进路内停车和停车设施收费电子化建设。加快应用大数据、物联网、第五代移动通信(5G)、“互联网+”等新技术新模式，开发移动端智能停车服务应用。

从政治环境来看，国家十分重视智慧交通的发展，这有利于我们路内智慧停车系统——“快驿”的发展。



图 1.3: 2021-2035 年中国智慧停车发展目标

1.1.2. 经济环境

随着我国经济的迅速发展、人民生活水平的提高，我国居民的汽车保有量逐步提升（见图1.4）。

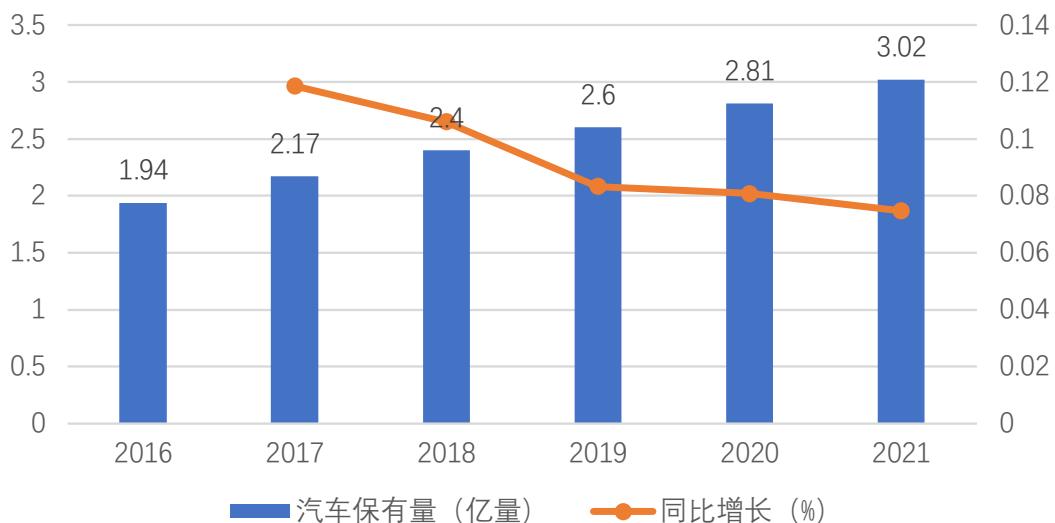


图 1.4: 2016-2021 年中国汽车保有量和增速

智慧停车业务经过几年的持续市场推广，在一线城市已经形成有效的市场示范效应，应用范围和用户规模不断扩大，并正在逐步往全国范围辐射，行业正在进入一个高速发展期。数据显示，2016-2020 年我国智慧停车市场规模不断增长，2020 年我国智慧停车市场规模达 154 亿元。中商产业研究院预测，2021 年我国智慧停车市场规模将达 179 亿元（见图1.5）。

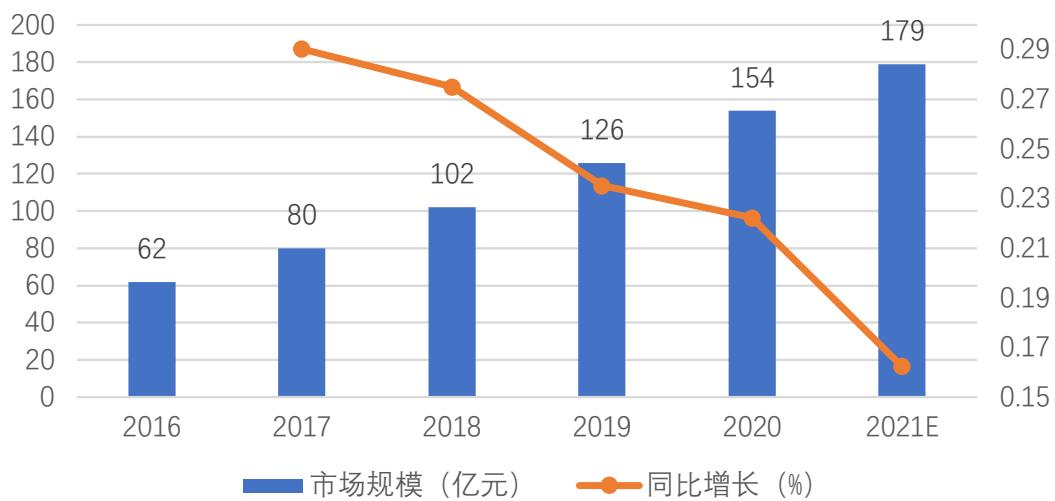


图 1.5: 2016-2021 年中国智慧停车市场规模统计

虽然汽车保有量增速有所下降，但对停车位的需求仍不断增加。我国停车设施建设速度远滞后于汽车保有量的增长速度，停车位供给缺口巨大。数据显示，2020 年我国停车位个数仅有 1.19 亿个，而停车位需求量高达 3.77 亿个。2021 年我国停车位数量和需求量分别可达 1.32 亿个和 4.07 亿个（见图1.6）。

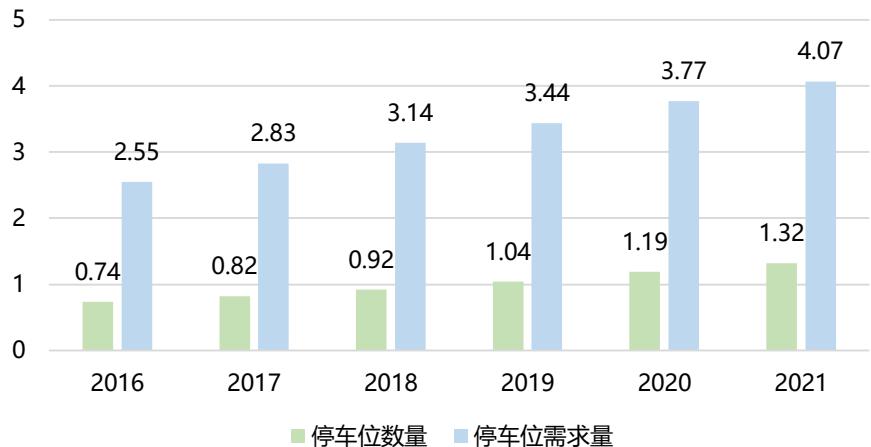


图 1.6: 2016-2021 年中国停车位及需求量（亿个）

在新能源汽车、智能汽车快速发展的背景下，无论是政府还是各企业对停车问题有一定的关注，也积极地投入到智能停车行业。城市停车管理收费属性定位大致分为两派，一派是将城市停车收费定义为经营性收入，以特许经营权的形式给到本地国企进行统一运营管理。一派是政府直接管理，将停车收费定义为财政收入，收支两条线。经营权管理典型代表为，合肥，武汉，昆明，天津，北京，石家庄等。政府直接运营管理典型代表是深圳，西安，南京等。经营权模式中又有政府将停车资源分享出来，吸引民间资本投资运营管理，也就是政府说的 PPP 模式。

长期来看，本项目倾向于与政府进行合作，政府提供一部分资金，我们主要进行技术的研发和更新迭代，以及数据库的建立与维护，合理利用政府数据，实现路边停车标准化、规则化、规模化。

1.1.3. 社会环境

随着经济社会快速发展和人们生活水平的提高，汽车成为了许多家庭的代步工具。现代汽车在为人们带来种种便利的同时，“停车难”现象也日渐普遍和突出，备受社会关注。解决“停车难”问题，不仅是现代城市发展的客观需要，也是提高人民群众获得感、幸福感的民生工程，具有重要意义。

我国人民物质生活的需要逐步得到满足，人们更加注重精神生活需要的满足，智慧停车是一项真正的民生工程，不仅能化解“停车难”的燃眉之急，还能更好的改善居民生活环境。智慧停车是智慧城市建設的一部分，是城市现代文明进步的风向标，是管理城市的先进工具，是推动城市经济转型升级的原动力，也是惠及民生的重要平台。

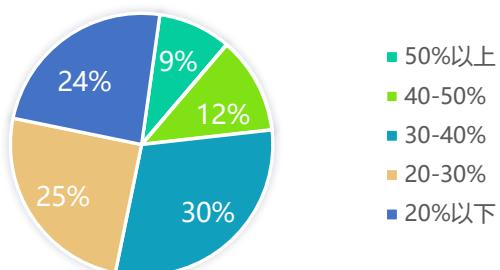


图 1.7: 国内各城市车位使用率分布情况 (%)

智慧停车业务基于 AI 技术、移动支付技术等一系列新技术的应用，将城市停车资源有效拉通，实现停车位资源状态的实时更新、查询、预订、支付、管理一体化，为驾驶者提供安全、便捷、高效的停车服务，实现停车位资源利用率的最大化、停车场利润的最大化和车主停车服务的最优化，能够有效化解“停车难”这一社会性难题。

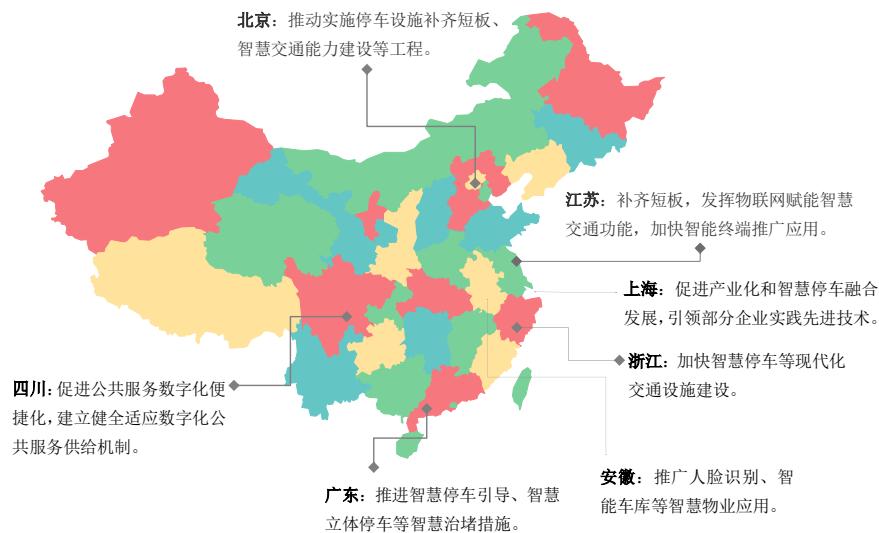


图 1.8：“十四五”期间中国各省份智慧停车发展目标

1.1.4. 技术环境

随着 5G、人工智能、云计算等技术的发展，应用场景的不断丰富，智慧停车行业在不断的技术创新和良性竞争中不断发展。同时研发投入不断增加，为智慧停车新方式的落地赋能。

解决停车难，实现车位共享，信息一定要互联互通，但一直以来，停车行业并没有一个统一的标准，以至于停车场和云平台之间的数据难以实现对接，加重了重复开发和重复对接的成本，导致信息出现严重不对等的情况。我们将建立统一的云系统，集中管理我们获得的数据以及通过其他平台得到的数据，助力实现信息互联互通，帮助政府更好管控停车数据，帮助企业实现无人化、集控化管理，无缝对接，双向互动，帮助车主实现停车诱导和电子支付，对解决“开车五分钟，停车半小时”的难题有重大意义。



图 1.9：智慧停车行业发展升级的三个阶段

1.2. 波特五力分析



图 1.10: 波特五力分析概述

1.2.1. 现有竞争者

总体来看，我国智慧停车行业总体呈零散化，区域化，整体集中度不高，仍在高速发展阶段，各企业不断在抢占资源状态。智慧停车行业竞争格局与地产行业相似，每个智慧停车企业负责一片小区域，难以做到较强的覆盖度。

目前在该领域有几家发展较为成熟的企业，如捷顺科技。其在智慧停车领域具有优势地位，和停车场、政府方面合作密切。从具体企业来看，捷顺停车处于行业领先地位，其 2020 年在智慧停车业务的营业收入实现 10.35 亿元，毛利率为 44.98%。

根据我们团队的调研发现，目前智能停车尤其是路边停车领域涉足的企业较少，所以就现有竞争者角度而言，竞争压力不大，所以我们要做的关键还是在于提升我们算法和内容的核心竞争力。

1.2.2. 潜在竞争者

根据数据显示，2019 年我国智慧停车行业相关企业注册量为 19735 家，较 2018 年同比增长 22%；2020 年我国智慧停车行业相关企业注册量为 20248 家，同比增长 3%（见图 1.11）。

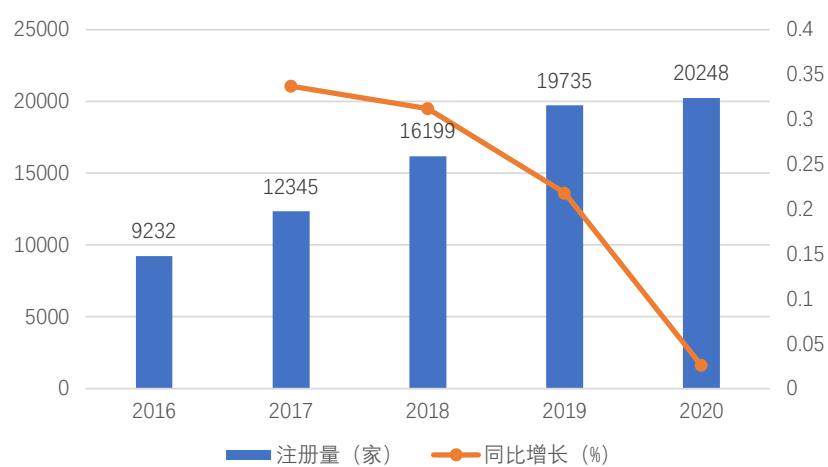


图 1.11: 2016-2020 年我国智慧停车行业相关企业注册量及增速

从地域分布来看，2020 年我国智慧停车行业相关企业主要集中分布在广东、江苏、山东等地。其中广东地区智慧停车相关企业数量位居第一，超 13000 家；其次是江苏和山东，相关企业数量均超 9500 家（见图1.12）。

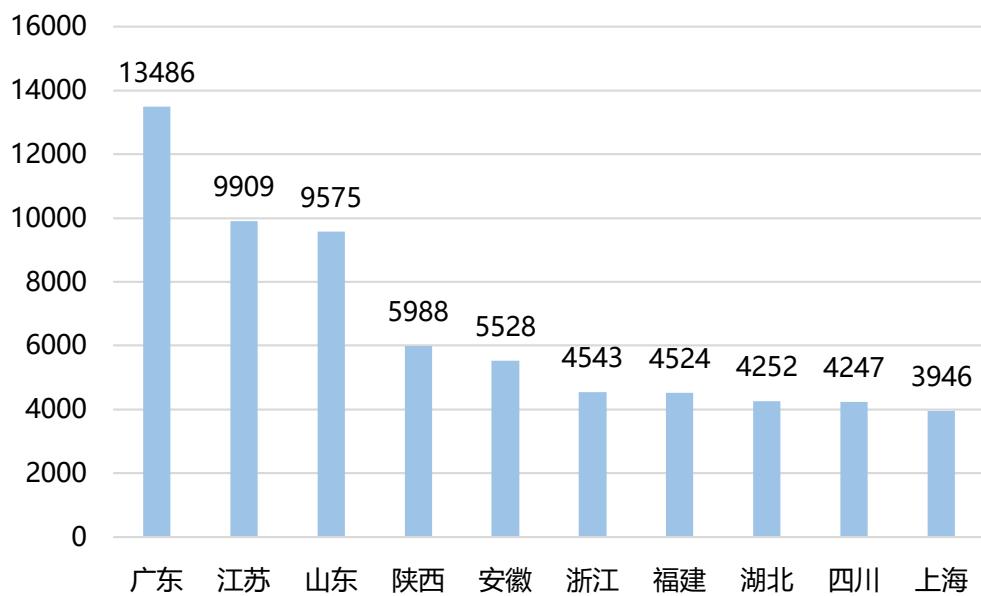


图 1.12: 我国智慧停车行业相关企业地区分布 (家)

从潜在竞争者的角度来看，进入该行业的企业逐渐增多，但增速有所放缓，成熟企业拓展业务所产生的竞争压力较大。但其他竞争者研发新技术，再创新和竞争的难度较大，该领域壁垒和门槛较高，短期内潜在竞争者产生的威胁较小。

1.2.3. 替代品

替代品的威胁包括三个方面：替代品在价格上的竞争力；替代品质量和性能的满意度；客户转向替代品的难易程度。



图 1.13: 替代品的威胁概述

替代品对企业不仅有威胁，可能也带来机会。如果企业技术创新能力强，能够率先推出性能价格比高的新产品，就可以在竞争中保持领先优势。智慧停车功能和应用场景，决定产品是发展智慧城市的一个重要组成部件，相对于传统停车，具有明显的优势，是行业发展的未来趋势，目前不

存在替代品。从“快驿”产品的替代性而言，短期内替代品出现可能性极小、威胁较小。

1.2.4. 上游议价能力

对于我们的快驿产品，其上游供应产品主要有传感器和路由器。这两部分核心技术由于门槛较高，生产企业较少，上游议价能力较强。对于我们“快驿”系统而言，涉及到的上游供应商较少且主要涉及技术方面，所以上游议价能力较强，成本也可能同时被拉高。长期而言，随着我们产品和技术的进一步更新升级，使用范围逐渐扩大，更多的厂商会选择研发传感器和路由器等相关产品，上游议价能力有望下降。同时，在未来本企业可能会涉足相关设备生产，成本有望下降。

1.2.5. 下游议价能力

一般来说，购买者主要通过其压价与要求提供较高的产品或服务质量的能力，来影响行业中现有企业的盈利能力。虽然目前智慧停车已经被广泛应用于生活，但是该行业还不够成熟。下游客户多为消费者且较为集中，所以随着产品不断升级，购买者的议价能力也会不断降低。对于下游议价能力，我们核心竞争力为自己研发的算法和系统以及后续贴心的服务，所以在此过程中我们需要不断提升产品的成熟度，以及服务的个性化，来不断增强议价过程中的主动地位，实现较好的收益。

2

SWOT 分析

2.1. Strength

智慧停车相较于传统停车行业来说，能够缓解当前“停车难”的问题，提升车位利用率和停车效率，让人们的泊车更加方便快捷；停车时长、停车付费均可在线完成，这样车主能够在手机上直接查询到相关停车信息，从而避免停车场乱收费现象，也能够避免出现停车用户的“逃单”现象。除此之外，智慧停车去除了大部分人为管理环节，因此能够节省停车场的人工成本，而且停车置空率降低会增加停车场收入，从而进一步通过停车费用惠及车主。主要的优势体现在如下几方面：

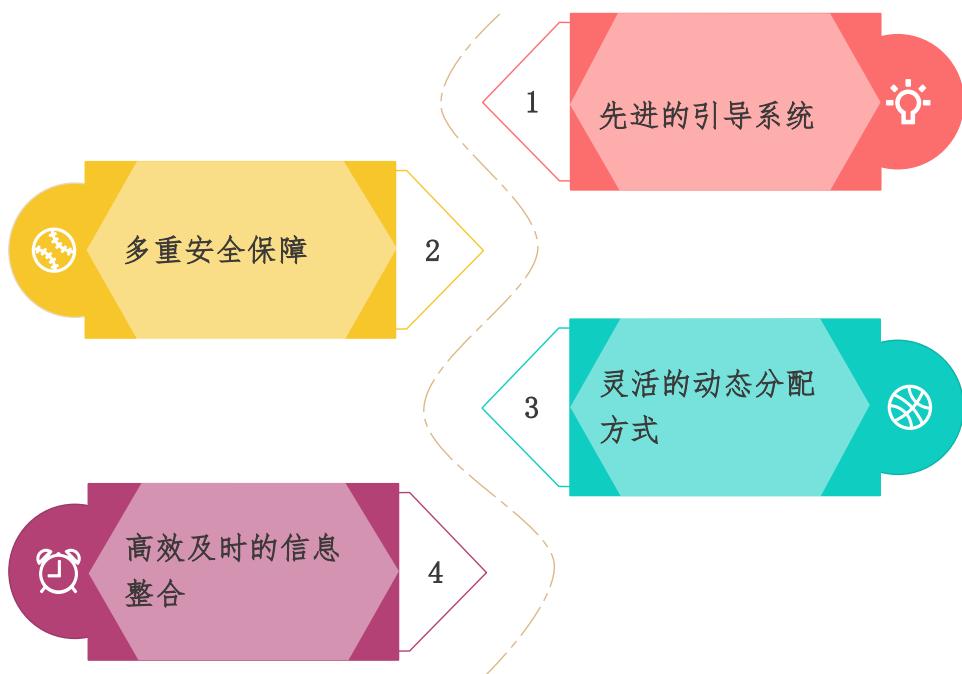


图 2.1: 智慧停车的主要优势概述

2.2. Weakness

尽管我国智慧停车行业在不断发展，但目前我国智慧停车行业还存在着许多缺陷，解决难度也较大。复杂的管理现状、高昂的资本投入、缓慢的资金回流、尚不完善的生态构建探索以及信息、资源的不对称是阻碍智慧停车快速发展的主要原因（详见图2.2）。

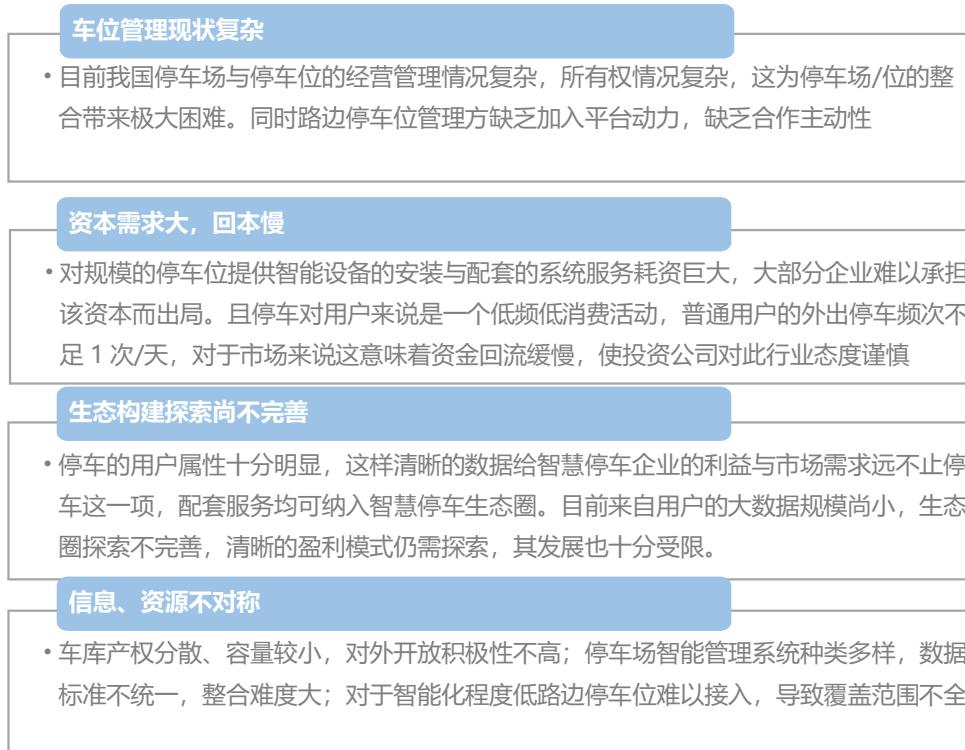


图 2.2: Weakness 概述

2.3. Opportunity

随着我国汽车保有量的不断增长，对停车位的需求也越来越大。2021 年我国停车位数量将达到 1.32 亿个，而停车位需求数达到 4.07 亿个，停车场供需矛盾日渐加剧。

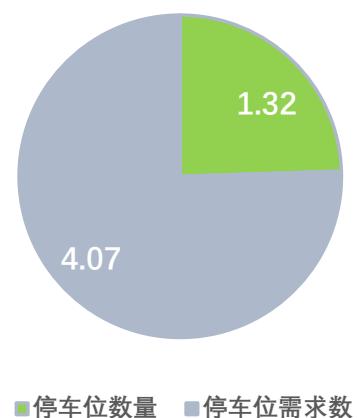


图 2.3: 车位需求缺口比例示意图

从这样的趋势来看，发展智慧停车行业是缓解供需矛盾、提高效率的必然要求。同时，这也为智慧停车行业的发展提供了机遇。其主要表现在如下几方面：



2.4. Threat

目前，我国智慧停车行业仍面临四大威胁，阻碍着行业的快速发展。



(1) **市场竞争方面**：竞争格局整体相对分散，市场集中度不高。对低端市场而言，产品、售后服务要求较高，耗资巨大，回本慢，而且传统低端产品的毛利不支持进一步扩张，导致传统产品的市场集中度提升存在一定的天花板；就高端市场来看，由于市场渗透率较低，相关企业尚处在跑马圈地的阶段。

(2) **监管方面**：相关监管不到位，导致智慧停车存在信息泄露等安全隐患，行业乱象丛生。

(3) **技术方面**：系统不兼容，信息共享遇上技术与资本壁垒，智慧停车盘活存量市场难度大。

(4) **局限**：智慧停车只能缓解停车难，降低停车置空率，不能真正解决停车位不足的问题，根治难度较大。生态构建探索尚不完善，对于用户数据的保护体系不够全面，可能造成隐私泄露。

2.5. 总结

综合以上的多方面分析，目前市场环境有利有弊。本产品及系统具有很强的创新性和实用性，灵活的动态分配方式可以为用户在最短的时间内提供最优的路径。然而近些年的数据显示智慧停车市场的规模增速和注册企业数量的增速呈现下降趋势，行业较为复杂，生态较为完善，对于企业发展具有较大的挑战。我们应该在政策环境、经济环境较为利好的条件下，不断完善技术提升产品的核心竞争力，为行业信息共享与生态圈的构建助力。

3

技术模式

3.1. 技术架构

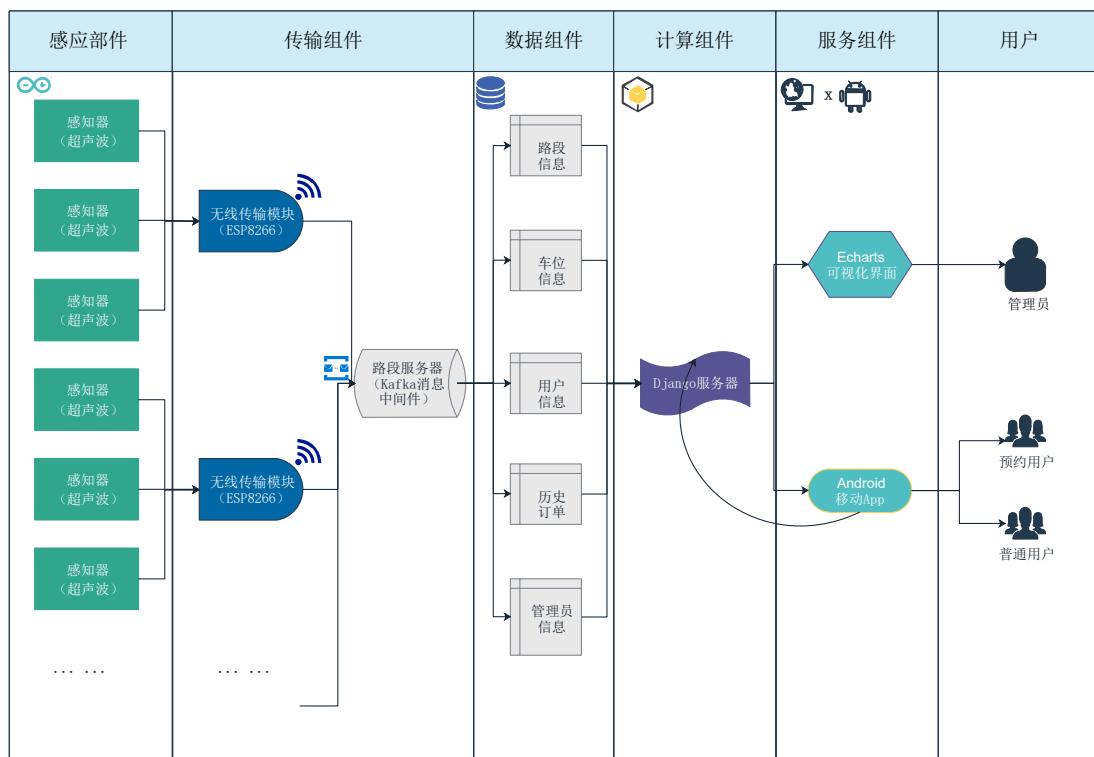


图 3.1: “快驿”系统技术架构

“快驿”系统的技术架构主要包括感应部件、传输组件、数据组件、计算组件和服务组件五部分，每部分间功能相对独立、接口清晰，便于系统迭代更新。

在“快驿”原型系统中，感应部件采用了基于 Arduino 的中控板及其他部件，传输组件主要利用了 Kafka 进行处理，数据组件采用了 MySQL 数据库，计算组件的实现借助了 Django 开源框架，最终在服务组件中实现了 Android 和网页的“双服务端”。

3.2. 硬件部分

3.2.1. 实物

硬件主要分为驱动模块，通信模块，主控板，传感器模块。由 Arduino + TowerPro MG90S 金属齿轮舵机、Risym ESP8266 串口 WiFi 模块和 HC-SR04 超声波模块组成。

3.2.2. Arduino

Arduino 是一类便捷灵活、方便上手的开源电子原型平台，非常适用于工程师进行快速原型开发。本项目就是基于此采用了 Arduino 进行了智慧停车装置的原型实现。

3.3. 软件部分

3.3.1. Django

Django 是基于 Python 的开源 Web 开发框架。使用 Django 进行 Web 开发能够以最小的代价构建和维护高质量的 Web 应用。本项目中模型的代码实现就是利用 Django 实现的。

3.3.2. Echarts

Echarts 是一款开源的、基于 Web 的、跨平台的支持快速创建交互式可视化的框架，它易于使用、拥有丰富的内置交互以及高性能。本项目的 Web 端就是基于 JavaScript 的 Echarts 框架。

3.3.3. Android

安卓（Android）是一种基于 Linux 内核（不包含 GNU 组件）的自由及开放源代码的操作系统，主要使用于移动设备。

3.3.4. MySQL 云端数据库

MySQL 是最流行的关系型数据库管理系统，本项目使用 MySQL 来读取存储在关系型数据库中的数据，通过接口将数据提供给安卓端和 Web 端，并且用户可以实现对数据库中的数据进行增删查改的实时操作。出于安全性等方面的考虑，该项目将数据库上传至云端，实现云端完全托管各类管理任务。

3.4. 技术原理

3.4.1. 组件

“快驿”原型系统由感应部件、计算组件、服务组件三部分组成（见图3.2）。

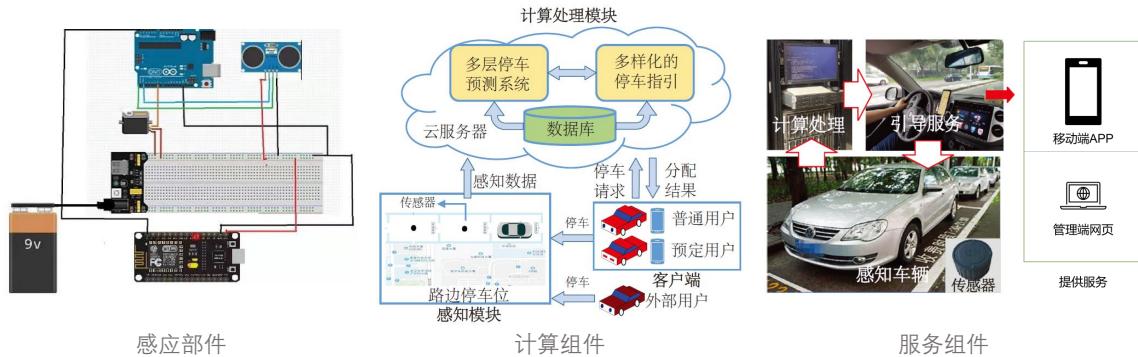


图 3.2: “快驿”原型系统的三组件

感应部件: 在每个街区的所有停车位都部署了传感器，以实时监测占用情况。收集的停车事件数据被发送到服务器，服务器包含街区号，车辆到达时间和出发时间。

计算组件: 它由两个主要模块组成，多步停车预测和多样化停车指导，位于云服务器中。这两个模块基于一个数据库相互交互，该数据库维护所有的实时停车请求和占用信息。

服务组件: 这是一个停车应用程序。使用者可透过应用程式提前向伺服器发出泊车要求，然后按需要获取不同的泊车指导服务。

3.4.2. 技术路线

本项目技术路线主要分为五部分，车位传感器、路段服务器、云端服务器、数据库端、用户端和管理端。

车位传感器: 获取车位占用情况等信息，并传输至路段服务器。

路段服务器: 负责中转处理传感器信息，并上传到云服务器端。

云端服务器: 处理用户请求，通过算法进行车位的分配和预测功能的实现。

数据库端: 存放车位状态信息等数据。

用户端和管理端: 提供交互性良好的可视化界面，以便使用和管理整个系统。

3.5. 核心算法

实验验证，分配算法分配车位使得用户停车总时间最少降低了 33%。

3.5.1. 基于合作和竞争的分配模型

在预约模型中，存在三种用户：外部用户（不使用平台的用户）、预约用户和普通用户，其中预约用户和普通用户之间区别在于是否进行预约，普通用户的分配使用到的是基于竞争关系的推荐算法，而预约用户的分配使用的是基于合作关系的预约算法。

基于竞争关系的推荐算法

对于不选择预约服务的普通用户，平台会推荐一系列的推荐停车场，并且将停车场连起来形成一条寻找车位的最佳路径。这条最优路径的设计，要求该路径尽量短，并且沿着路径能高概率找

到车位，也要求保证用户下车后到目的地需要步行的距离较短。如果未能成功停车，则分配停车路径上的下一个停车位，直到成功停车，或因无下一停车位而推荐失败。

基于合作关系的预约算法

对于选择了预约服务的预约用户，首先进入到等待队列中等待分配。每次分配，会考虑驾驶距离和步行距离，通过对多用户进行同时分配，找到一个全局最优的解。成功分配的用户将进入预约队列；分配失败，将返回等待队列等待重新分配。系统会对预约队列中的用户进行周期性迭代优化，分配给该队列内用户停车位的位置会随着距离目的地的距离变近而优化。

3.5.2. 混合整数线性规划（分配算法）

考虑用户多样化需求提供停车引导服务

$$\underset{\{x_{ij}(t)\}_{ijt}}{\text{minimize}} \sum_{t=1}^T \left(\sum_{u_i \in \mathcal{N}(t)} \sum_{s, \in \Omega_t(t)} x_{ij}(t) \cdot c_{ij}(t) + \sum_{u_i \in \mathcal{R}(t)} \sum_{s, \in \Omega_t(t)} x_{ij}(t) \cdot c_{ij}(t) \right) \quad (3.1a)$$

$$\underset{u_t \in R'(t)}{\text{minimize}} \sum_{u_t \in R'(t)} \left(1 - \sum_{s, \in \Omega_i(t)} x_{ij}(t) \right) \quad \forall t \in \{1, \dots, T\} \quad (3.1b)$$

$$\text{subject to } \sum_{s, \in \Omega_t(t)} x_{ij}(t) = 1 \quad \forall u_i \in \mathcal{N}(t), \forall t \in \{1, \dots, T\} \quad (3.1c)$$

$$\sum_{s, \in \Omega'_t(t)} x_{ij}(t) = 1 \quad \forall u_i \in \mathcal{R}^1(t), \forall t \in \{1, \dots, T\} \quad (3.1d)$$

$$\sum_{s, \in \Omega'_t(t)} x_{ij}(t) \leq 1 \quad \forall u_i \in \mathcal{R}^0(t), \forall t \in \{1, \dots, T\} \quad (3.1e)$$

$$\sum_{s, \in \Omega'_t(t)} x_{ij}(t) \cdot c_{ij}(t) \leq c_{iq_i(t-1)}(t) \quad \forall u_i \in \mathcal{R}^1(t), \forall t \in \{1, \dots, T\} \quad (3.1f)$$

$$\sum_{u_t \in U(t)} x_{ij}(t) \leq v_j(t) \quad \forall s_j \in \Gamma(t), \forall t \in \{1, \dots, T\} \quad (3.1g)$$

$$\sum_{u_t \in \mathcal{R}(t)} x_{ij}(t) \leq v'_j(t) \quad \forall s_j \in \Gamma'(t), \forall t \in \{1, \dots, T\} \quad (3.1h)$$

$$x_{ij}(t) \in \{0, 1\} \quad \forall u_i \in \mathcal{U}(t), \forall s_j \in \Gamma(t), \forall t \in \{1, \dots, T\} \quad (3.1i)$$

优化目标设计：

其中公式(3.1a)意在降低总的停车成本，公式(3.1b)目的是在每次决策时尽可能多的为等待队列中的预约用户进行分配。

普通用户分配约束：约束(3.1c)可以确保每个普通用户在到达推荐停车场之前，确保得到且只得到一个停车场。

预约用户分配约束：约束(3.1d)确保了预约队列中的每个预约用户可以被分配一个停车位，但是最终为了全局最优的考虑也可能无法获得分配。约束(3.1f)确保每个预约用户在预约队列里分配一个不比上一次分配差的位置。约束(3.1e)和(3.1f)共同保证了预留和迭代优化。

停车资源约束：约束(3.1g)和(3.1h)保证了每条街区的停车位分配不超过设定的上限。

同时也避免了某用户已到车位旁，却将车位分配给别人的现象。

$$\left[\sum_{n \in \Omega_i(k)} x_{tn} \right] - x_{mj} \geq 0 \quad \forall i, j, m \quad \text{s.t.} \quad j \in \Gamma(k) \quad (3.2a)$$

$$j \in \Omega_i(k), \quad m \in W(k), \quad t_{mj} > t_{tj}. \quad (3.2b)$$

如果到达车位周围可以立即分配车位。

$$I(k) = \{i : i \in W(k), \quad \|z_i - d_i\| \leq v_i \tau\} \quad (3.3)$$

开车和步行代价函数（可根据用户偏好设置）

$$c^k = \lambda \sum_{k'=2}^k c_d \left(X^{k'-1} \Omega, X^{k'} \Omega \right) + (1 - \lambda) c_w \left(X^k \Omega, d \right) \quad (3.4)$$

其中， c_d 为街道间驾驶成本， $X^{k'}$ 表示第 k' 个街道， $X^{k'-1}$ 表示第 $k' - 1$ 个街道， c_w 表示到目的地步行成本， λ 为超参。

普通用户的代价函数

$$\underset{\{X^k\}_k}{\text{minimize}} \sum_{k=1}^{m-1} \left(c^k (1 - X^k p^k) \prod_{k'=1}^{k-1} X^{k'} p^{k'} \right) + c^m \prod_{k'=1}^{m-1} X^k p^{k'} \quad (3.5a)$$

$$\text{subject to } X^k 1_n = 1 \quad \forall k \in \{1, \dots, m\} \quad (3.5b)$$

$$X^k \in \{0, 1\}^{1 \times n} \quad \forall k \in \{1, \dots, m\} \quad (3.5c)$$

其中， $\sum_{k=1}^{m-1} \left(c^k (1 - X^k p^k) \prod_{k'=1}^{k-1} X^{k'} p^{k'} \right)$ 表示前 $m - 1$ 次失败的成本， $c^m \prod_{k'=1}^{m-1} X^k p^{k'}$ 表示第 m 次失败的成本。

预约用户的代价函数

$$\underset{\{x_{ij}(t)\}_{ij}}{\text{minimize}} \sum_{u_i \in \mathbb{R}(t)} \sum_{s_j \in \Omega'_i(t)} x_{ij}(t) \cdot c_{ij}(t) + \sum_{u_i \in \mathbb{R}^0(t)} \left(1 - \sum_{s_j \in \Omega'_i(t)} x_{ij}(t) \right) \forall t \in \{1, \dots, T\} \quad (3.6)$$

其中， $\sum_{u_i \in \mathbb{R}(t)} \sum_{s_j \in \Omega'_i(t)} x_{ij}(t) \cdot c_{ij}(t)$ 是停车成本， $\sum_{u_i \in \mathbb{R}^0(t)} \left(1 - \sum_{s_j \in \Omega'_i(t)} x_{ij}(t) \right)$ 是未分配的用户数。

3.5.3. 基于注意力机制的时空图卷积网络预测模型

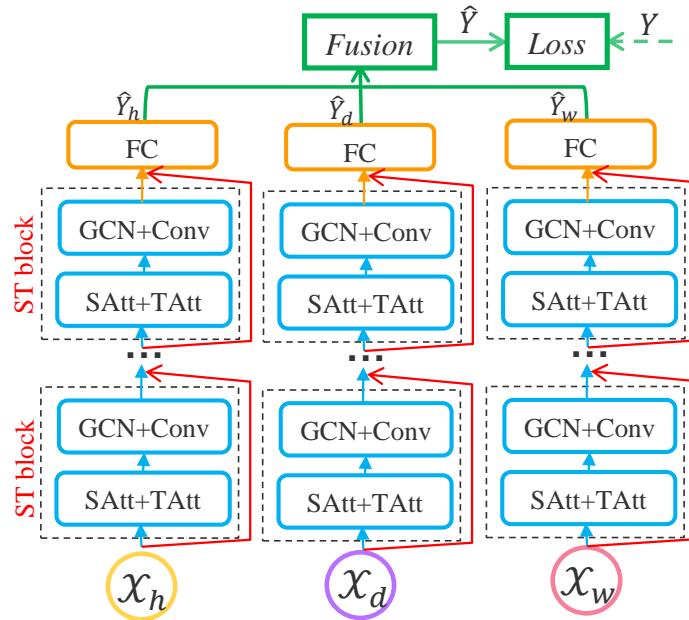


图 3.3: 基于注意力机制的时空图卷积网络预测模型

3.6. 核心功能

3.6.1. 对停车位未来使用情况进行预测

我们的应用可以对停车位的使用情况进行短期预测和长期预测。使用基于注意力机制的时空图卷积网络预测模型对获取到的停车数据、POI 数据、天气数据、路网数据进行整合分析，实现对未来停车位预测功能。这样做既帮助用户更快速地判断与决策停车地点，更合理地规划自己的行程路线，又可以帮助管理层对停车位进行合理定价，确保收益。

3.6.2. 考虑多样化需求的停车引导

考虑多样化需求的停车引导分为基于合作关系的预约和基于竞争关系的推荐两种，基于竞争关系的推荐服务适用于普通用户，平台将通过该分配提供一条寻找车位的最佳路径，便于用户通过概率较大的路线，寻找到离目的地距离近的停车场，该种分配提供最大可能成功的停车引导服务。基于合作关系的预约服务，在保证一定的公平性的前提下，通过对全体用户进行统一分配，形成全局最优的解决方案，提供有保障的停车预约服务。对于外部用户，我们考虑他们对预约用户和普通用户的影响，优化两种用户的停车体验，同时减弱两种用户对外部用户的负面影响。使得车位分配公平、高效、可扩展。

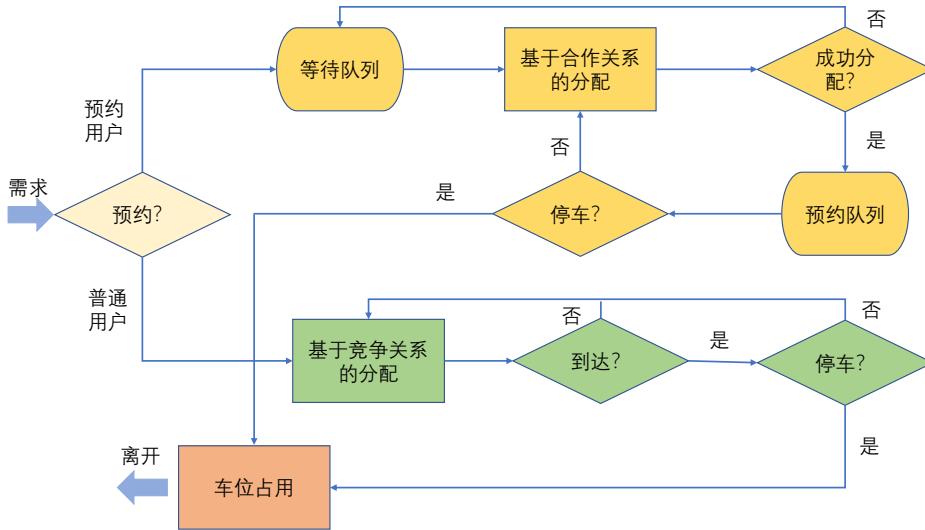


图 3.4: 考虑多样化需求的停车引导流程图

3.6.3. 可可视化的 Web 管理员端和 Android 用户端

Web 端

Web 端基于 JavaScript 的 Echarts 框架，对数据实现可视化。通过 Ajax 在浏览器与 Web 服务器之间使用异步数据传输，获取数据并将其可视化的显示。使管理员可以直观的把握车位的状态以及实时变化。结合柱状图，饼图，折线图，地图等表现形式，能较为准确且明显的反映车位信息。可视化界面展示及说明如下：

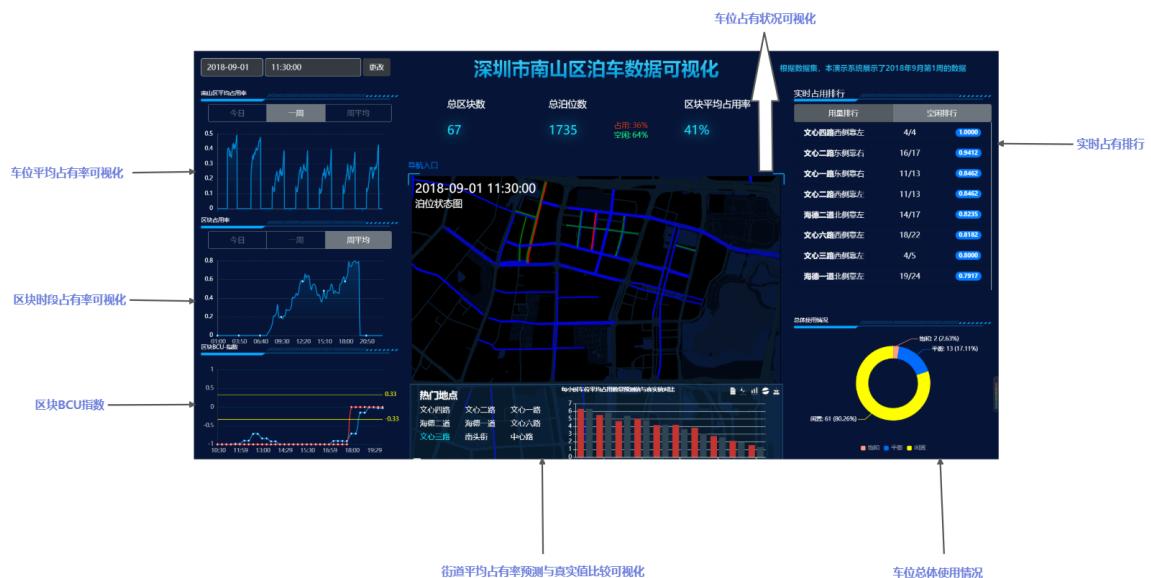


图 3.5: Web 端可视化界面展示及说明

Android 用户端

逻辑设计：

用户登录 APP 并选择停车服务。

a) 预约:

用户选择预约服务并输入预约到达时间和目的地。云端服务器收到预约请求后利用算法计算目的地附近符合用户需求的停车位并分配停车位、返回停车位信息和导航路径。

b) 推荐:

用户选择车位推荐服务并输入目的地，云端服务器收到目的地车位推荐请求后利用算法计算目的地附近符合用户需求的停车位并返回停车位信息和导航路径。

页面设计

APP 整体采用 Android Studio 进行开发，并使用 xml 文件储存图形化界面布局、容器组件等。

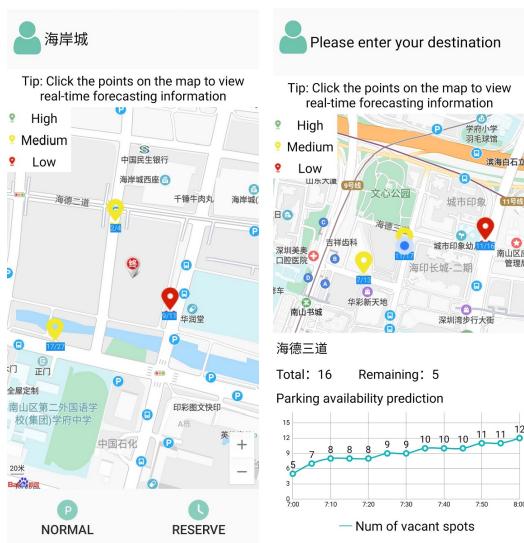


图 3.6: 车位占用查询图

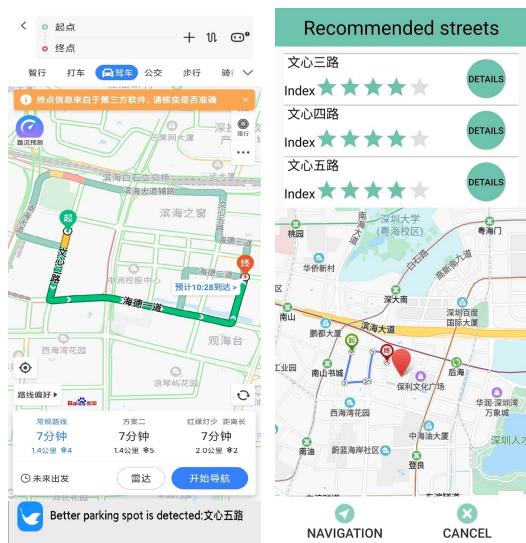
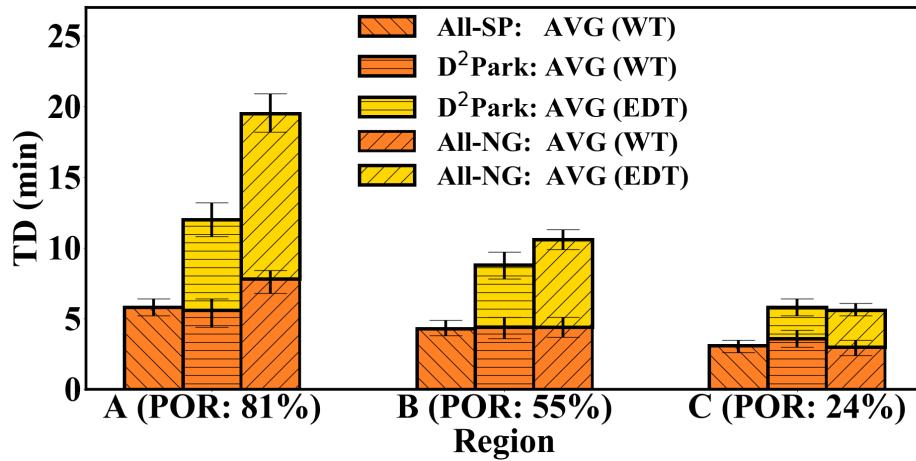


图 3.7: 导航页面图

3.7. 性能指标测算

3.7.1. 停车引导：缩短用户停车时间，提高停车效率

在实验中，分配算法分配车位相比于用户自行寻找车位，搜寻时间和停车位步行到目的地步行时间之和最少降低了 33%，广泛推行后可降低约 65%。如图所示，总时间 TD（包括搜寻停车位时间及从停车位步行到目的地时间）在未应用本项目算法前约为 20 分钟左右；部分推行本项目后，总时间 TD 缩短至 13 分钟左右；而全面推行应用本项目算法后，总时间 TD 缩短至 6.5 分钟左右。因此，总时间最少降低约 33% 该结果是在 POR（预测准确率）为 81% 的基础上得出的实验数据，而由下一点中的车位预测准确率数据可以看到，我们的 POR 错误率在 10% 以内，即 POR 在 90% 以上活动，充分验证本项目算法的可行性与可靠性。

图 3.8: 快驿系统算法 (D^2 Park) 和 All-NG All-SP 在不同的地区的比较

3.7.2. 车位预测准确性

其次，项目系统给出结果的正确率也是一个重要的衡量标准，该条主要基于本项目预测算法的准确性，即是否能够正确判断各地停车位的空余量，由此引导用户至相应的停车位时不会出现误判、最优解不正确甚至引导的区域没有空余停车位等情况。

同样，在对深圳试点的实验中，本项目基于注意力机制的时空图卷积网络预测模型效果。图3.9显示了车位流入和 POR 的性能结果，包括在所有 76 个街区内的预测的均方根误差 (RMSE) 和平均绝对误差 (MAE)。虽然存在一定范围的错误，例如，流入预测 MAE 从 0.29 增加到 0.46，POR 从 4.1% 增加到 5.6%，但错误在可控范围内，足以应用于我们的停车引导算法。

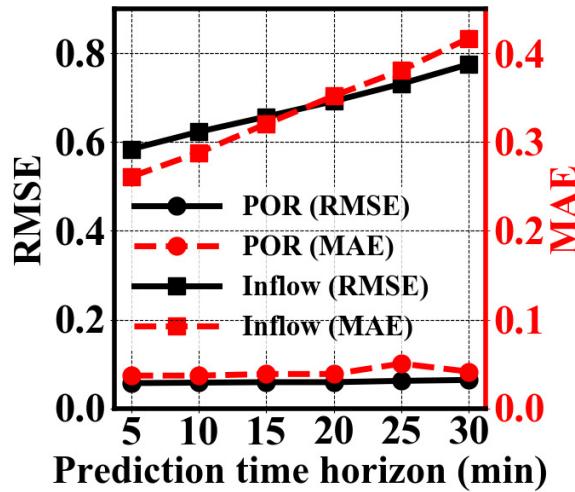


图 3.9: 在一段时间内车位流入和 POR 的性能

3.7.3. 计算复杂度

我们的实验结果表明，模型的平均决策时间为 1ms。此外，多步停车预测是影响效率的另一个重要因素，而我们的实验结果表明，其平均运行时间为 5.1ms。因为预测只在每个决策时段的开始进行，这个结果是合理且可以接受的。因此，我们的模型能够实时运行，运算效率较高。

4

营销

4.1. 营销方式

4.1.1. 会员积分制度

我们会提供更低的费用和更贴心的服务，让使用 APP 预约车位的用户有较好的体验。

我们提供三种会员等级：周卡、月卡、年卡。不同用户可以根据自己所处的地点和生活需求来选择合适的会员等级。

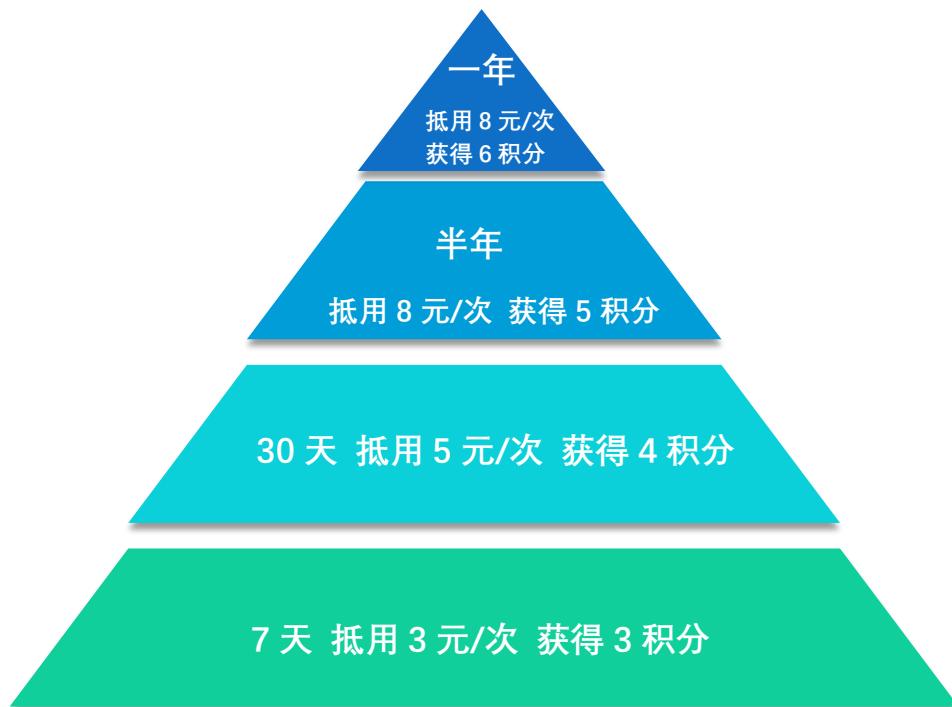


图 4.1: 会员等级示意图

对于我们的用户，停车占位费为 15 元/次，成为会员后会有相关的折扣。价格明细如表4.1所示：

表 4.1: 会员费用及权益一览表

	20 次	40 次	无限次
7 天 (抵用 3 元/次 获得 3 积分)	20 元		
30 天 (抵用 5 元/次 获得 4 积分)		120 元	270 元
半年 (抵用 8 元/次 获得 5 积分)			600 元
一年 (抵用 8 元/次 获得 6 积分)			1000 元

同时会员具有可续费性和可升级性，升级会员可赠送 20 积分。100 积分可免费停车一次，兑换后清零。

我们同时会为会员提供以下几种额外优惠服务：

1. 会员账单

我们将为会员提供账单服务，可以查询余额和积分，显示会员充值、充值退款、充值消费和积分变动，以便实时处理订单和管理会员资金明细。

2. 优惠券发放

平台会每月会向会员发放不等额的优惠券，APP 用户可以在规定时间内使用，得到一定的优惠。

3. 导购优惠

我们会提供导购优惠服务，会员在购买有关服务之前领取一些优惠券，在购买产品时产生相应优惠，节省用户所需花费的成本。

4. 统一对账

APP 将传统停车券优免政策互联网化，通过线上平台，可统一管理，统一对账，完成同一对账。

5. 免费 WiFi 覆盖

对于我们签约的停车位与合作的商铺等场所均安装 WiFi 基站，可覆盖面积为 3 公里。实现 WiFi 覆盖后，一方面可以提高传感器的传输速率和稳定性，以实现车位信息的联网整合。另一方面允许用户免费上网，有助于用户使用我们的小程序，同时对于通过我们的免费 WiFi 上网的用户，我们会在用户注册，登录页面中植入基于用户分析、地理位置分析等个性化推荐的广告。

4.1.2. 服务推送

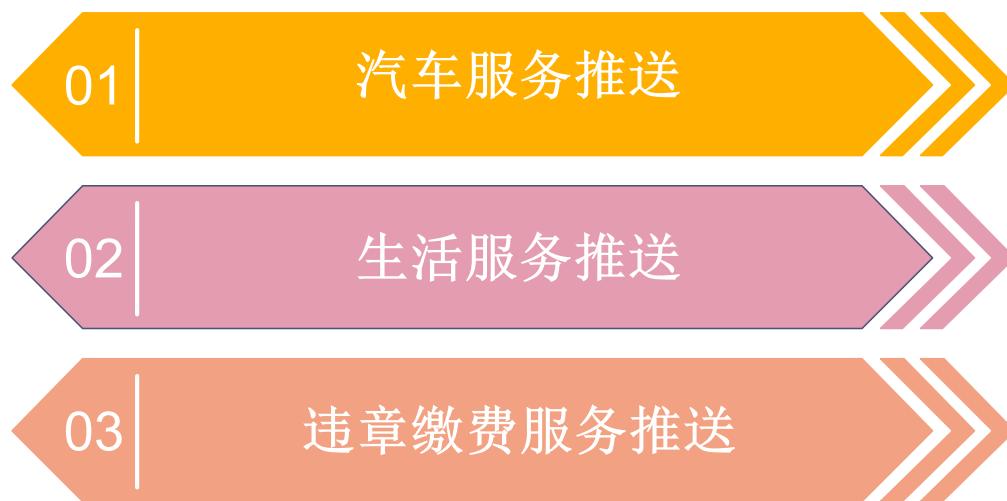


图 4.2: 服务推送类型

汽车服务推送

我们的汽车服务包括洗车服务、汽车保险等。通过对车主日常行为的数据分析与对天气条件的判断向车主合理推送洗车信息，提醒车主今天适宜洗车并提供距离车辆所在地点最近的汽车房信息。

如果车主汽车保险下个月到期，我们将向车主推送汽车保险服务，只要车主用手机点击确认办理，就会有保险公司的服务人员与车主联系并以优惠的价格上门办理车辆保险服务。

生活服务推送

到用餐时间向用户推送距离车辆最近的并且有停车位的饭店以及人均消费情况对生活服务场所（如饭店、汽车美容店、酒店等）门前的停车场进行智能停车场改造。向饭店等商家出售智能停车设备，同时进行统一联网，利用联网数据提供更优的服务。既有利于饭店对停车场的管理，又有利于对空余停车位数量的反馈。

同时，订阅了我们服务的商家还可以享受我们的信息推送服务以及优化建议。

违章缴费服务推送

我们通过与政府共享交通违章数据实现推送服务。

用户无须上网主动查询自己的车辆是否出现了违章，而是在违章的第一时间会收到我们的违章推送。用户可以自己去相关部门接受违章处理，也可通过我们的系统进行违章处理。

如果只需要缴纳违章罚款的，用户可以通过我们的系统进行罚款代缴。

如果需要到有关部门办理相关手续的，也可以通过我们的系统中提供的第三方服务公司上门服务为您代为办理。

如果办理手续时间过长会影响您车辆的正常使用时，还可以通过我们系统中第三方服务公司申请临时代用车辆。

4.1.3. 品牌营销

从长期来看，要获得更好的发展必须要进一步品牌形象以及影响力。首先，品牌能够带来情绪价值，让顾客满足。好的品牌能够让消费者更满意，带来更多的安全感等心理价值。其次，品牌能够带来交易价值，让销量提升。好的品牌能够让同样品质的商品获得更高的售价和更好的销量。此外，品牌能够带来商业价值，让公司值钱。好的品牌能够让品牌方的公司获得更高的市值，是无形的资产。

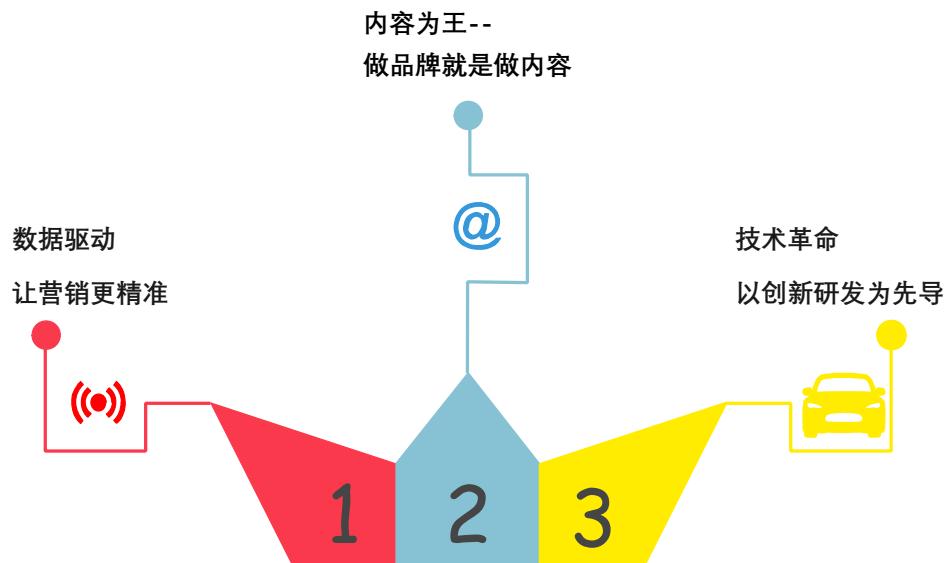


图 4.3: 品牌营销的核心内容

数据驱动——让营销越来越精准

基于大数据、依托技术进行的互联网广告营销方式，通过合适的时间与渠道，产品可以更加精准地被投放至用户面前。我们会利用我们的数据库和云平台对数据进行采集和清洗，进而对分析数据，通过分析结果为品牌制定营销决策，从而帮助提升营销的效率。同时项目后期发展到一定程度时，实施基于 WiFi 接口开放的城市智慧云计划有助于打破不同行业之间的信息孤岛，从而更全面，细致地获取消费者的喜好，进行精准营销。

随着互联网和各种智能设备的崛起，品牌主要的营销资源已经从量变到质变了，各种社交媒体内容呈现爆发式增长，数据量也是从 G 到 T 甚至到了 P。更好地管理这些资源，则需要通过技术手段对手上的资源进行整合。

内容为王——做品牌就是做内容

对于产品来说，最重要的便是产品本身的作用和服务。对于我们的快驿来说，核心算法服务便是主要的核心竞争力。以我们的算法为核心提供的预约服务，以及 APP 会员的一系列增值服务会给予用户提供极大的便利，也同时会为品牌的推广以及影响力的扩大起到重要的作用。

技术革命——以创新研发为先导

从长期来看，技术创新是第一驱动力，只有不断的创新才能保证我们的产品适应市场的潮流，符合消费者的要求。同时我们的产品以算法为核心，研发投入相对较大，同时产生的效益会增长较快，品牌的口碑和影响力会逐步提升。用户认可我们产品的同时，用户量也会增加，反过来也会进一步促进品牌的发展。

4.1.4. 网络营销

网络营销利用互联网的便利性以及影响范围广，以低成本的方式获得更多用户以实现更好的收益。包括以互联网为媒介的各种方式，包括 E-mail 营销、博客与微博营销、网络广告营销、视频营销、媒体营销、竞价推广营销、SEO 优化排名营销等。

网站优化

可以通过搜索引擎优化（SEO），总结搜索引擎的排名规律，对网站进行合理优化，使网站在百度和 Google 的排名提高，让搜索引擎更多带来客户。通过 SEO 这样一套基于搜索引擎的营销思路，为网站提供生态式的自我营销解决方案，让网站在行业内占据领先地位，从而获得品牌收益。

视频营销

以创意视频的方式，将产品信息移入视频短片中，被大众化所吸收，也不会造成太大的用户群体排斥性，也容易被用户群体所接受。

体验式微营销

以移动互联网为主要沟通平台，配合传统网络媒体和大众媒体，通过有策略、可管理、持续性的 O2O 线上线下互动沟通，建立和转化、强化顾客关系，实现客户价值的一系列过程。体验式微营销站在消费者的感官、情感、思考、行动、关联五个方面，重新定义、设计营销的思考方式。消费者在消费前、消费时、消费后的体验，才是研究消费者行为与企业品牌经营的关键。体验式微营销以 SNS、微博、微电影、微信、微视、微生活、微电子商务等为代表新媒体形式，为企业或个人达成传统广告推广形式之外的低成本传播提供了可能。

4.1.5. 合作（ODEC 模式）

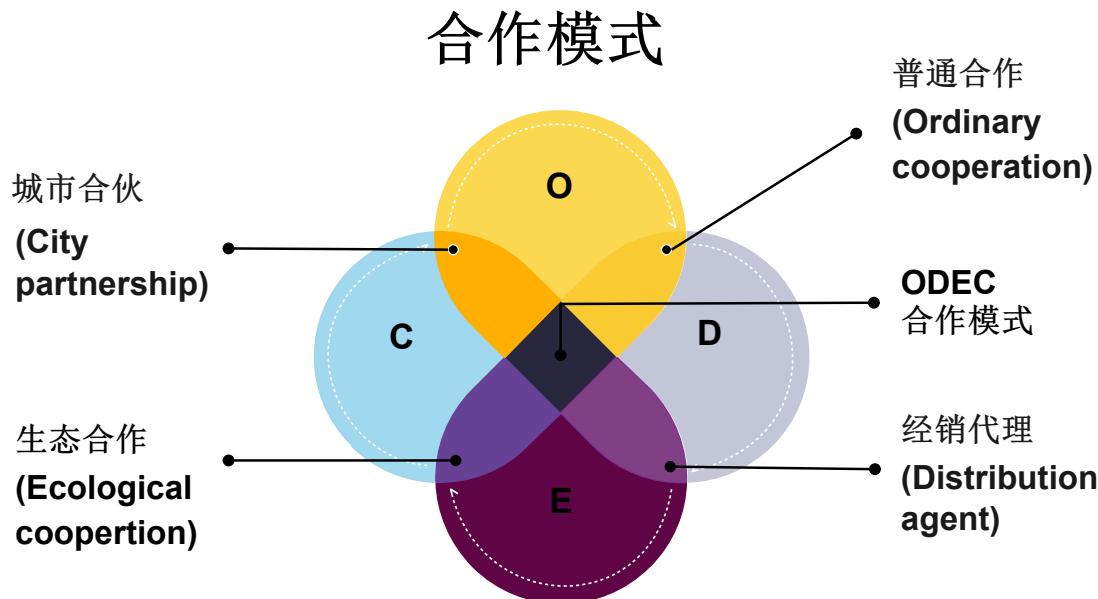


图 4.4: 合作模式概述

普通合作 (Ordinary Cooperation)

1. 合作条件

正常或合法经营的企业法人或个体工商户，拥有车场、安防及智能化从业经验或相关资源丰富者优先。

2. 合作方式

通过内部分享的公众号推荐链接注册，审批通过后充值成功即完成。

3. 合作优势

- (1) 自由灵活无捆绑——无资质要求、无附加条件、无业务捆绑、公司或个体户都能干。
- (2) 原厂采购成本低——砍掉中间所有环节，直接采购享受工厂价。
- (3) 持续躺赚高收益——硬件销售利润 + 停车费分成 + 后期运营收益。
- (4) 交付售后没烦恼——设备支持远程调试和维护，易安装、免维护。

经销代理 (Distribution Agent)

经销代理是“快驿”分销渠道的主要合作模式之一，以地级市为单位授权经销机构在指定地级市经营品牌，经销“快驿”所有软硬件产品，并且享受全方位的商务技术支持。

1. 经销条件

- (1) 认可分销制度，能积极响应和配合各项管理措施，能与“快驿”共筑品牌、共同发展。
- (2) 具有一定的产品销售经验，具有一定的销售网络和终端管控能力。
- (3) 具有民事行业能力的法人及个人，在国家工商局正式注册，具有产品相应的经营能力，能独立对外开展经营业务。
- (4) 有固定营业场所，业务人员、技术人员能够满足品牌，在当地市场拓展推广和产品维护的需要。
- (5) 新加盟的经销机构，或新增授权区域的现有经销机构，须在签订经销协议之后一周内足额缴纳相应保证金。

2. 加入方式

- (1) 有意向者提交《意向经销机构申请材料》。
- (2) 国内渠道管理中心向公司出具《意向经销机构评审打分表》。
- (3) 审核通过后签订《经销协议》。
- (4) 足额缴纳相应保证金。

3. 合作优势

(1) 定制扶持计划

按经销机构成长周期分阶段针对性地给予商务、技术、项目、管理、运营支持。

(2) 严格区域保护

严谨、体系化的市场秩序管控制度，大胆投入，无后顾之忧。

(3) 全系产品开放

授权经营全系列软硬件产品，城市级停车、行业客户、全面收割市场。

(4) 持续多元收入

高额的解决方案销售利润、车后市场本地化运营持续收益。

(5) 优先升级合伙

优秀经销机构可优先晋升为城市生态合作商或城市合伙人，获得更多优质资源。

生态合作 (Ecological Cooperation)

着力构建基于智慧停车场景运营的赋能能力和生态平台，助力合作伙伴快速打开市场、构建本地化运营场景及运营收入，实现生态平台与区域平台的资源互通、利益共享，获得车场额外收益。

1. 合作条件

- (1) 有固定营业场所，匹配运营和市场拓展的团队，能够满足品牌在授权地区市场项目的运营和拓展。
- (2) 拥有一定数量的车场项目或拥有获取车场场景的能力，看好智慧停车运营的发展，有意向投入智慧停车运营行业发展。
- (3) 认可经营价值观，能积极响应和配合各项管理措施和市场政策，共同发展，达成共赢。
- (4) 按合伙要求，缴纳足额的保证金。

2. 合作优势

- (1) 不受区域限制，与已有经销机构不冲突，相辅相成。
- (2) 平台优势，集成了“快驿”的平台优势。
- (3) 设备优势，提供最新技术的设备配套。
- (4) 资源优势，成立建立在已有的停车场资源的基础上。
- (5) 用户优势，用户建立“支付宝”覆盖用户 4.5 亿，“快驿”覆盖用户 1 亿的基础上。
- (6) 捆绑上市，优秀合伙人有机会获得打包上市的资格。

城市合伙 (City Partnership)

结合经销机构自身意愿和发展需求，经销机构可以获得资本注入及职业经理团队派驻，与“快驿”以城市合伙人模式共同经营区域市场。

1. 合作条件

- (1) 申请人为现有经销机构。
- (2) 申请人合伙意愿强烈且认同合作理念及政策。
- (3) 申请人所在区域具备较大市场发展空间。

2. 合作方式

提交合作意向经评审后洽谈。

3. 合作优势

- (1) 资本支持——强大资金实力主体，免除资金困扰。
- (2) 经营赋能——职业经理团队驻点扎根支持，打破发展瓶颈。
- (3) 资源聚焦——优先获得优质资源，享受各种绿色通道。
- (4) 发展无限——深度合作，共享行业大红利。

4.2. 推广方式

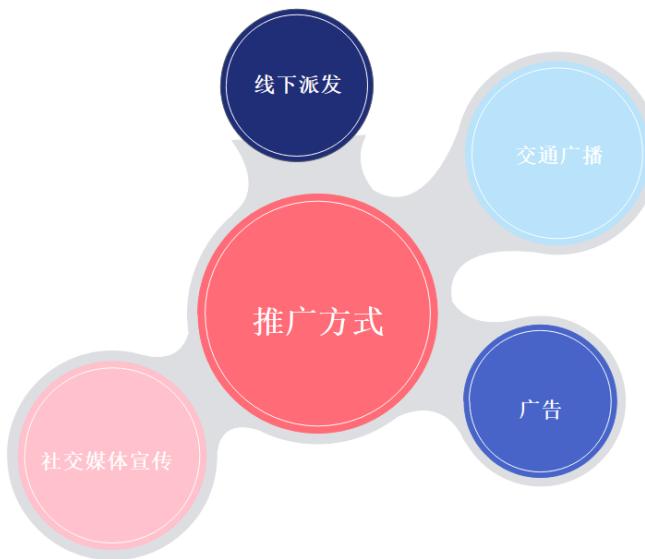


图 4.5: 营销推广方式概述

4.2.1. 线下派发

制作传单、海报等宣传品进行线下的派发，对于现场安装并注册使用我们 APP 的用户送一个水杯或者提供小额短期优惠券。

4.2.2. 社交媒体宣传

因为初期试验是在校园内进行，我们会选择学校内有影响力的公众号、论坛、微博、抖音等平台进行推广和宣传，介绍我们的产品，并利用抽奖等环节要求转发并进行进一步推广。

同时会利用微博、微信、QQ 等社交平台进行人传人式社会化网络营销，以达到推广目的。

4.2.3. 交通广播

大部分有车族在行车过程中会选择收听广播，所以我们选择广播进行推广在最大程度上与我们的客群相符合。而我们与广播成为了合作媒体，通过媒体置换的方式以极低的成本获得广播媒体资源。

我们用 WiFi 广告的自有媒体来与广播进行媒体置换。每天我们都拿出一部分的广告时长来投放广播的栏目介绍。而广播电台每天会拿出固定的时段来介绍我们的 APP。

4.2.4. 广告

在我们合作的停车场、相关的设备的购入方以及 4S 店，我们会利用所有可以利用的广告位，包括一些自建的广告位进行智慧停车 APP 的推广和宣传。

当项目发展较为成熟时，可以与社交媒体以及热门 APP 进行合作插入我们 APP 广告。可以与政府进行合作，进行官方的广告宣传。

4.3. 发展阶段

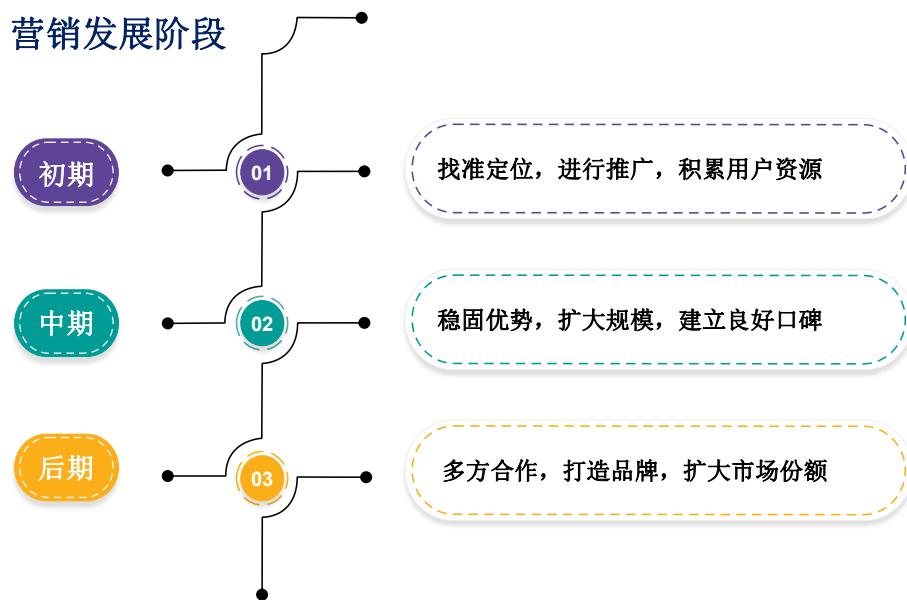


图 4.6: 营销发展阶段概述

4.3.1. 初期

营销范围

首先在初期我们会在北邮海淀校区进行小范围试点试验，对校内的师生提供智慧路内停车服务服务，并尝试运行我们的 APP，抓住优势，弥补劣势，不断改进。

推广方式

初期我们将主要采用线下派发和社交媒体宣传的方法进行宣传。

目标

因为该项目仍处于萌芽阶段，初期我们会进行多次的试验，不断扩大范围，抓住主要优势的同时不断改正我们的薄弱环节。所以我们有如下几个目标：

1. 找准定位，适时切入发展潮流

在校园内的试验主要以发现技术的优势与劣势为主要目的，所以找准市场定位，为以后抢占市场份额做准备。

2. 通过灵活的价格策略进行推广

价格对于用户来说是重要的参考因素，所以我们较为贴心的服务和灵活的定价是我们初期获得用户的关键因素。

3. 完善销售网络，积累用户以及资源

初期的主要目的之一便是找到合适的销售方式，积累用户资源，为以后的发展奠定用户基础，拓展销售网络。

4.3.2. 中期

推广方式

中期我们会利用和我们合作的停车场的广告进行宣传，并进一步发展我们的社交媒体账号，建立完善我们的网站，通过互联网进行网络宣传。我们可以与交通广播电台进行合作，推广我们的产品，让有车一族知道我们的产品。

目标

1. 稳固发展优势，再不断完善发展

前期的发展范围较为有限，中期我们的主要目的之一就是扩大产品的应用范围，利用产品的优势快速推广，稳固产品优势。

2. 建立良好产品口碑，拓展资源

试用满足路边停车管理需求的产品，通过良好的产品口碑，签订了大量的停车位资源，同时积累了一定的用户资源。

3. 扩大规模，抢占市场先机

当产品发展到一定程度，我们开始考虑抢占市场的一定份额，为我们产品的多元化发展抢占市场先机。

4.3.3. 长期

推广方式

长期继续利用初期和中期的相关推广方式，在我们产品发展较为成熟时，我们会建立公司并与 4S 店、主流 APP 平台和政府之间达成合作。同时通过开放 WiFi 接口，开展城市智慧云计划，进而建设围绕智慧停车的商业生态圈。

我们会与 4S 店进行合作，我们会放置海报、易拉宝等宣传品，同时会在 4S 店布置广告。用户在购买新车的同时，4S 店会要求安装我们的智慧停车 APP，并会赠送 100 元的停车服务费。同时后续会提供预约保养洗车等服务推送。

我们会与主流 APP 进行合作，借助支付宝、微信平台推广商品，将大部分营销预算投入给老用户。同时我们会磋商将我们的 APP 排放在应用市场的前面，通过搜索会出现在靠前的位置。

我们会开放 WiFi 接口，并将 WiFi 资源提供给他经过审核的城市智慧云计划子方案，允许其依托于我们的城市智慧云计划而开展。进而建设围绕智慧停车的商业生态圈，实现用户的快速积累，能够在一定程度上降低资金回收周期。

目标

1. 和多方进行合作，扩大品牌知名度

合作是我们扩大产品知名度的重要方式，品牌是企业的重要资产，也是持续发展的重要因素。

2. 与政府合作，获得更多停车位资源和数据

政府的停车场资源数据较为全面可靠，我们在长期建立维护更新官方数据库，利用数据不断完善改进 APP 和算法，为预约用户和普通用户规划最合适路线。

3. 增强核心竞争力，进一步扩大市场份额

核心竞争力会是长期发展最核心的因素，也是获取资金来源的重要参考，会进一步占据市场份额，支持更快发展。

5

项目发展

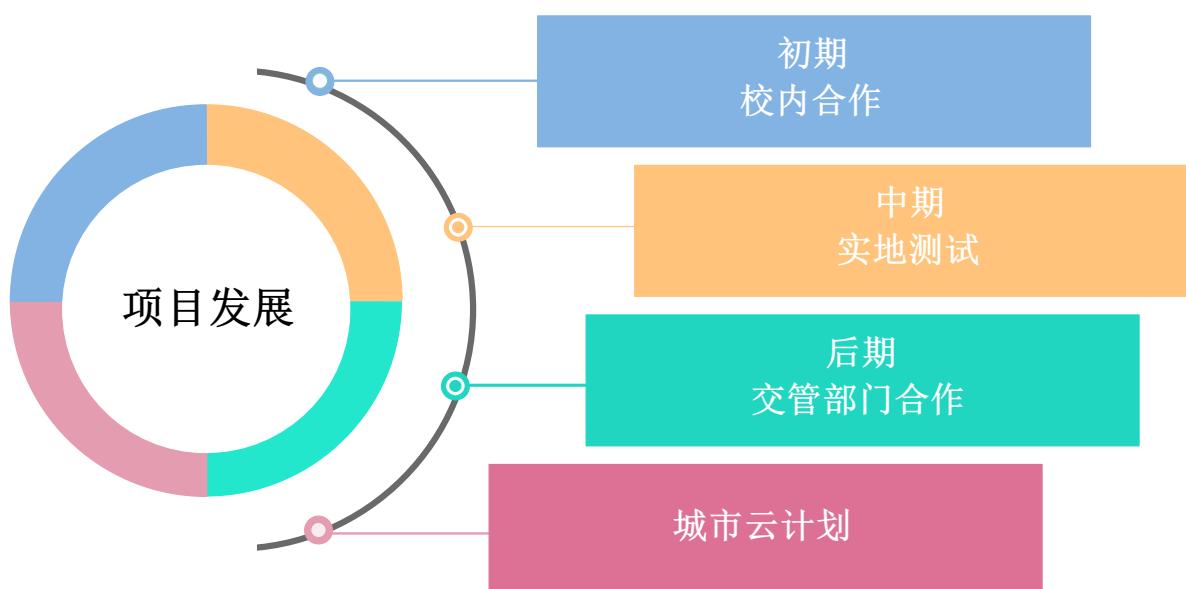


图 5.1: 项目发展概述

5.1. 初期：校内合作

5.1.1. 阶段目标

初期我们以技术测试为主。于硬件而言，我们重点分析其设计和生产的可行性，数据传输的稳定性以及其耐磨耐损性。于软件而言，我们侧重软件的性能分析如软件易用性、鲁棒性等方面，同时检测预测和分配功能，确保调整后系统可以成功进行下一阶段测试。

5.1.2. 实施路径

我们希望与校方协商，对北京邮电大学校本部停车位安装可拆卸的“快驿”系统原型硬件，通过自行寻找车位与通过本系统找位并存的方式，在校内逐步推广本系统，并进行试用，从而在达到测试的效用的同时，解决大学校园的停车需求这也意味着我们能够用较低的成本，较少的影响，尽可能地去模拟真实路边停车位的环境来测试硬件和软件。

5.2. 中期：实地测试

5.2.1. 阶段目标

在规模更大，情况更为复杂的城市路段上测试设备的性能，并逐步优化完善本系统缺陷以及应对复杂，突发等情况的处理能力。并适时加入商业元素，测试商业化方案的可行性，为“快驿”进入市场提供基础和保障。

5.2.2. 购买设备

由于路边停车位的数量相较校内大幅增加，为了更好的经济效益和获得更符合本系统实际使用所需的定制化硬件，本阶段预期将于厂商达成合作意向，批量生产定制化硬件。由于原材料品质，生产硬件技术的成熟度会对硬件工作性能以及在露天环境工作的持久性产生较大影响，为此我们预先计划本阶段选择的供应商，尽可能在预算范围内保证硬件的品质，从而减少我们项目的实施过程中的干扰。我们以深圳试点为例，深圳的路边停车位的数量约为 3 万个，我们希望抽取 1%（约 300 个左右）作为测试对象，尽量保证分布均匀，有一定泊车量。

如下为合适厂商对比以及所需设备的报价明细：

Anchen 安臣

深圳市安臣焊锡制品有限公司是一家集研发、生产、销售焊锡制品的专业厂家公司通过 iso9001、iso14001 国际认证，并同多家金属学院和检测机构建立长期技术协作关系。

表 5.1: Anchen 安臣报价表

材料	价钱/元	所需数目/个	合计预算/元
线和焊锡丝	1	300	
单片机	33.62	300	
电机	9	300	
电池盒	1.75	300	17000
5 号电池两个	5	300	
Esp8266	17.5	100	

飞思卡尔-艾瑞电子 (Arrow)

飞思卡尔是世界上最大的单片机厂商之一，专注于嵌入式处理解决方案，面向汽车、网络、工业和消费电子市场。品种全、选择余地大、新产品多是飞思卡尔的最大特点。艾瑞电子是他在中国的分销商。

表 5.2: 飞思卡尔-艾瑞电子 (Arrow) 报价表

材料	价钱/元	所需数目/个	合计预算/元
线和焊锡丝	1.5	300	
单片机	38.54	300	
电机	12	300	
电池盒	1.5	300	21000
5 号电池两个	4	300	
Esp8266	20	100	

东方电气

东方电气作为国家重大技术装备国产化基地、国家级企业技术中心，拥有中国发电设备制造行业中一流的综合技术开发能力。通过自主开发、产学研合作，形成了一批拥有自主知识产权的重大技术装备产品。

表 5.3: 东方电气报价表

材料	价钱/元	所需数目/个	合计预算/元
线和焊锡丝	1	300	
单片机	31.62	300	
电机	10	300	
电池盒	1.2	300	15000
5 号电池两个	5	300	
Esp8266	18.7	100	

5.2.3. 路边停车位改造

硬件安装

对于一些非智能的路边停车场进行智能改造，加装传感器，以方便进行数据对接能更好的接入“快驿”停车系统。由于硬件体积较小，我们应确保安装的位置安全准确，避免造成不必要的损失。

WiFi 安装

对于我们签约的停车位与合作的商铺等场所均安装 WiFi 基站，可覆盖面积为 3 公里。实现 WiFi 覆盖后，一方面可以提高传感器的传输速率和稳定性，以实现车位信息的联网整合。另一方面允许用户免费上网，有助于用户使用我们的小程序，同时对于通过我们的免费 WiFi 上网的用户，我们会在用户注册，登录页面中植入基于用户分析、地理位置分析等个性化推荐的广告，在我们未来的收入中，WiFi 广告收入会是我们所有收入的重要组成部分之一。

5.2.4. 数据分析—深圳试点

在深圳试点的实验中，我们利用 2018 年 9 月 1 日至 12 月 31 日深圳市南山区 76 个街区的 1735 个传感器收集的停车数据 (<https://opendata.sz.gov.cn/>)，其中包括 624,464 个停车位的事件

记录。每个记录包含到达时间，出发时间，街道 ID 和停车位 ID。我们使用 2018 年 9 月 1 日至 2018 年 12 月 10 日的数据对停车预测模型进行训练，并使用 2018 年 12 月 11 日至 2018 年 12 月 31 日的数据对预测模型和泊车情况测试停车引导的性能。此外，我们还运用以下城市背景数据来用于输入预测模型：从百度收集道路网络上任意两个街区之间的历史平均旅行时间地图 API (<http://api.map.baidu.com>) 以及天气数据来自“黑暗天空 API” (<https://darksky.net>)。

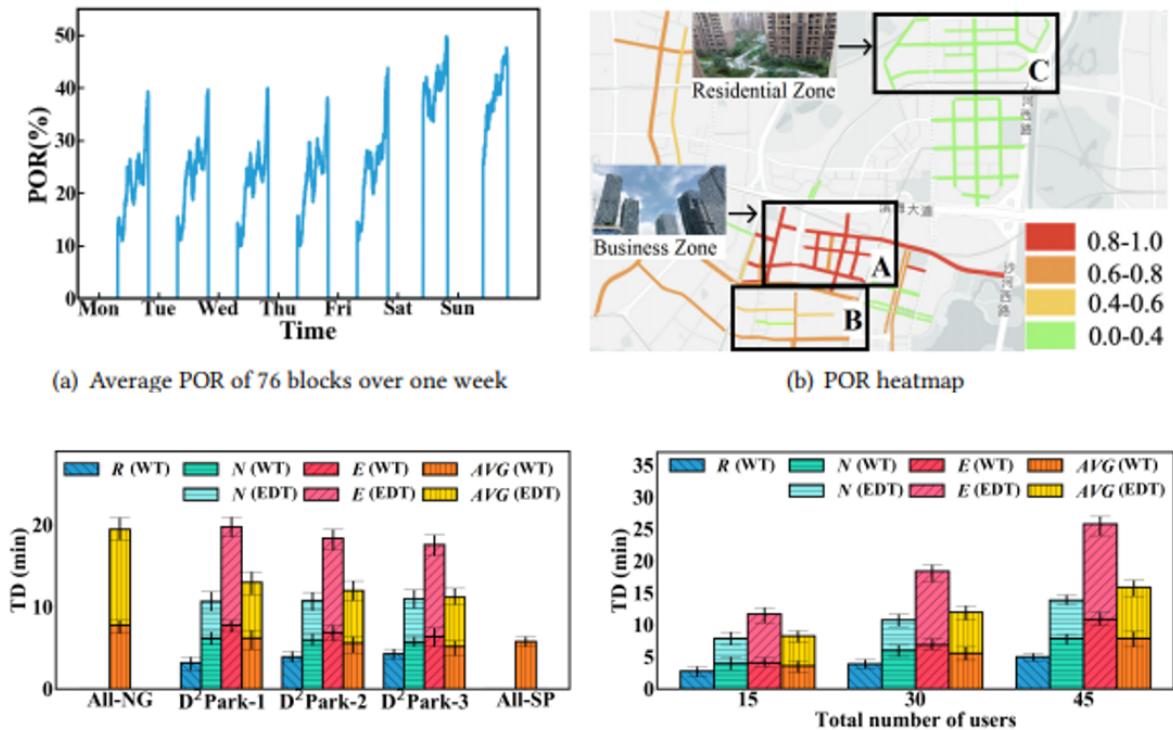


图 5.2: 深圳试点实验结果示意

通过对深圳试点的数据分析，我们认为“快驿”停车系统对于车位多，路况复杂的路段仍具有良好的处理能力，并且能够精准高效提供停车位，极大方便用户停车。同时具有很大的商业潜力。

5.3. 后期：交管部门合作

5.3.1. 阶段目标

构建城市级停车云平台，从政府层面来看，政府希望充分发挥产业化桥梁枢纽作用。停车产业化不等于停车的市场化，我们需要与交管部门合作，同时充分对接产业链上下游企业，推动联合创新和打造合作共赢的平台。

5.3.2. 协商利益

与交管部门合作，将传感器收集的信息联网接入交管部门，也将交管部门提供的信息接入“快驿”系统。我们可以借交管部门之力更全面的采集数据，推广传感器和 APP；交管部门也可以利用 APP 提供的可视化 Web 统揽全局，减少成本，增加效率，实现互利双赢。

5.3.3. 框架设想

定位

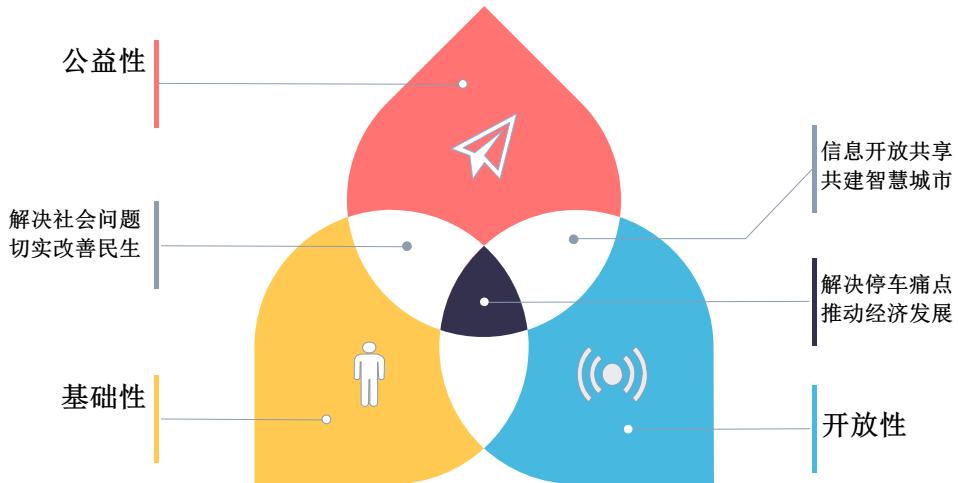


图 5.3: 项目定位概述

1. 公益性

“快驿”项目从社会公益性出发，为解决“停车难”这一社会问题提供公共服务，同时开展城市智慧云计划，推进整个智慧城市的建设。其定位具有公益性，能够得到政府的支持与投资，为公益性平台具有非常大的发展潜力。

2. 基础性

“快驿”以保障人民基本的生活需要作为立足点，为“停车难”这一问题提供了解决方案，切实改善民生。在实现经济效益的同时，为智慧城市的建设贡献力量。

3. 开放性

城市级智慧停车云平台不应该是一个孤岛，应该具有开放性，能支持更大范围的信息交换和信息共享。通过内外部资源的耦合来实现商业价值的创造。

硬件部署

社会公共停车位需求量最高，覆盖范围最广，且集中在公共交通枢纽附近或者城市商业区等重要地段，因此我们会依照主干路、次干路、支路三级进行重点规划，同时与周边商圈，单位等达成合作，做到全面而精细的部署规划，最大程度缓解交通拥堵。

5.3.4. 城市环境保护

IBM 就曾经针对北京、巴黎与洛杉矶等 20 座城市进行调查，根据调查数据，在接受采访的驾驶者中，约 30% 的城市车流量是司机为了停车在路上乱转，占用道路而导致的额外增量。除了对交通带来的额外负担以外，由于找不到停车位造成的多余尾气排放所带来的危害则更为严重。

“快驿”智慧停车项目的后期会应用在整个城市的主要路段。通过对停车场信息的收集和实时发布，能让车主第一时间找到合适的停车场和停车位，减少了因找停车场和停车位带来的一系列时间与能源的消耗，间接对环境做出贡献。

其中环保测算如下：假设某商圈周长为 4 公里，平均油耗 8 公升/百公里，日均车流量 5000 台次，平均寻泊路径需行驶 1.5 周（涡流状态下），即 6 公里。通过手机 APP 泊位查询、动态交通诱

导等实施后，平均寻泊和到达目的地步行时间最少降低了 33%，即 2 公里。通过计算，每天可节省燃油 800 公升，同时，相当于减少了 2000 台车辆在路面行驶，因而对社会发展有利。



图 5.4: 快驿系统城市使用场景示意图

5.3.5. 城市智慧云计划

在项目的后期阶段，我们会初步试行城市智慧云计划。城市智慧云是一个开放的云端平台，我们会开放 WiFi 接口，并将 WiFi 资源提供给经过审核的城市智慧云计划子方案，允许其依托于我们的城市智慧云计划而开展。细致来看，WiFi 资源的共享会进一步加深我们与其他行业的联系，不仅能让我们的经济效益快速增长，也能让更多人了解到我们的 APP，帮助我们更快完成用户积累，从而降低资金回收周期。整体来看，城市智慧云计划是以建设智慧城市生态圈为目的，通过提供基础设施来实现信息的共享，在更好地满足 C 端消费者需求的同时，激发全城的经济增长潜力并推动智慧城市的建设，形成美好的蓝图。

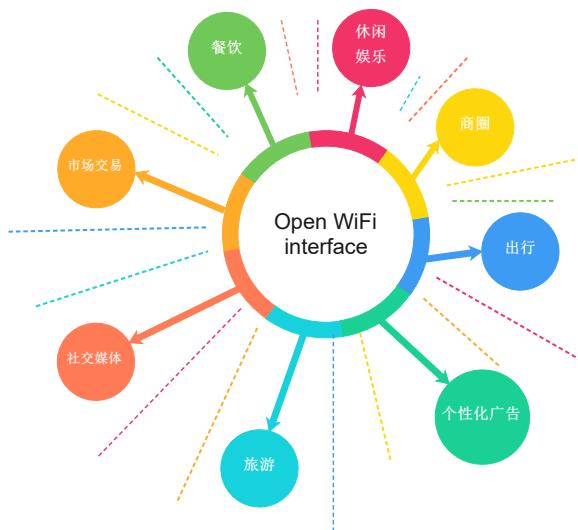


图 5.5: 城市智慧云计划蓝图

6

财务

6.1. 融资方案

天使轮投资 200w，占股 10%，创始人占股 90%。

A 轮融资 2000w，占股 20%，天使投资占股 8%，创始人占股 72%。

后面视发展情况进行多轮融资。

6.2. 资金运用

6.2.1. 初期投入

在短期（前三个月）内主要在小范围内进行实验测试硬件及软件，而且主要以我们研究的算法为核心，所需的其它投入和成本较小，主要费用在硬件及配套设备。

初期预计投入 500 个车位。其中硬件及配套设备包括电路板、电池、外壳等，每套设备预计 65.91 元。

前期投入资金的用途及使用计划见表6.1。

表 6.1: 前期投入资金的用途及使用计划: 元

项目名称	金额
硬件及配套设备	33000
人工费	20000
研究开发费用的机会成本	200000
总计	253000

注：人工费是安装组件和与学校签订合同的人工费用

6.2.2. 中后期投入

中期（第一年后九个月）我们会在深圳进行试点，增加试用的车位数量，以资本投入为主，并逐渐将成本收回。

预计投入 10000 个车位。其中硬件及配套设备包括电路板、电池、外壳等，每套设备预计 63.69 元。

中期投入资金用途及使用计划见表6.2。

表 6.2: 中期投入资金的用途及使用计划: 元

项目名称	金额
软件、功能的更新升级	300000
人工费	520000
硬件及配套设备的更新安装	916900
数据库及服务器	50000
广告	20000
总计	1806900

注：此时人工费是安装组件和与车场签订合同的人工费用
设备安装是指公司承担通信组件

6.2.3. 长期投入

后期（从第二年开始）从北上广深大城市开始逐渐铺向全国，公司盈利不断增长，利润增加，后期和交管部门合作，助力城市智慧云。从公司的建立开始，长期来看，主要在广告宣传方面要始终有所投入，才能保证 APP 的推广。长期投入资金的用途及使用计划（五年内）见表6.3。

表 6.3: 长期投入资金的用途及使用计划: 元

项目名称	金额
APP 功能	微信支付 160000
	地图 160000
广告	线上（微信、抖音等社交媒体） 260000
	线下（4S 店、酒店、加油站等） 2230000
	海报、传单、杂志等 460000
硬件及配套设备的更新	6000000
软件的更新升级	100000
BUG 修改、更新	42000
数据库及服务器等	3500000
人工费	7000000
总计	19912000

6.3. 未来五年的费用预测

表 6.4: 未来五年的支出预测表: 元

	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
APP 相关					
前期 APP 研发	200000	0	0	0	0
BUG 修改、更新	0	15000	12000	9000	6000
软件的更新升级	280000	25000	25000	25000	25000
微信支付功能	10000	40000	40000	40000	40000
地图功能	10000	30000	30000	50000	50000
人工费	540000	1000000	1500000	2000000	2500000
硬件及配套设备的更新安装	949900	1000000	1500000	2000000	1500000
数据库及服务器	50000	500000	800000	1000000	1200000
APP 支出总计	2039900	2610000	3907000	5124000	5321000
广告相关					
美团	0	50000	40000	40000	40000
抖音	0	30000	20000	20000	20000
酒店	0	100000	150000	200000	300000
4S 店	0	90000	120000	180000	230000
加油站	0	120000	180000	240000	320000
传单、海报、杂志等	20000	90000	110000	120000	140000
广告支出小计	20000	480000	620000	800000	1050000
支出合计	2059900	3090000	4527000	5924000	6371000

不同时间不同区域停车收费标准如表6.5所示:

表 6.5: 不同时间不同区域停车收费标准表: 元/半小时

时段		停车收费价格								
		一类区域			二类区域			三类区域		
		<0.5h	0.5-3h	>3h	<0.5h	0.5-3h	>3h	<0.5h	0.5-3h	>3h
工作日	白天 7:30-20:00	3	6	10	1.8	3.6	6	1.2	2.4	4
非工作日	白天 10:00-20:00	1.2	2.4	4	0.9	1.5	2.5	0.6	0.9	1.5
其余时段		免费								

表 6.6: 未来五年的收入预测表: 元

	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
会员费	200000	500000	800000	1000000	1200000
广告费	60000	300000	400000	450000	500000
预订费	350000	900000	1500000	2000000	2400000
停车费	700000	2200000	3700000	5000000	6000000
合计	1310000	3800000	6400000	8450000	10100000

6.4. 未来五年的损益预测

主要财务假设：公司设置在深圳，被有关部门认定为高新技术企业，享受“三免三减半”的税收优惠政策，即在公司成立的前三年免征增值税，第四年至第六年所得税率为 7.5%，正常税率为 15%。同时根据相关规定，从事软件开发、集成电路制造及其他业务的高新技术企业，自登记成立之日起的 5 个纳税年度内，经主管税务机关审核，广告费可以据实扣除。我们将 BUG 修改更新费用、人工费、硬件及配套设备的安装更新费用及广告费计入费用，将硬件及配套设备的安装更新支出计入固定资产，将前期 APP 研发支出、软件的更新升级支出、微信支付功能支出、地图功能支出及数据库及服务器支出计入无形资产。同时，对固定资产与无形资产采用直线法计提折旧与摊销，使用年限分别为 16 年和 10 年。

表 6.7: 未来五年的损益预测表: 元

	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
收入	1310000	3800000	6400000	8450000	10100000
-费用	560000	1495000	2132000	2809000	3556000
-折旧	59368.75	181237.5	396856.25	737475	1171843.75
-摊销	55000	169500	373500	689000	1136000
利润总额	635631.25	1954262.5	3497643.75	4214525	4236156.25
利润总额(扣除广告)	615631.25	1474262.5	2877643.75	3414525	3186156.25
所得税(扣除广告)	0	0	0	256089.38	238961.72
净利润	635631.25	1954262.5	3497643.75	3958435.62	3997194.53

经分析可得，公司的业绩与利润也逐年上升，可见市场行情较好。

6.5. 投资收益与风险分析

表 6.8: 投资现金流量表: 元

	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
固定资产投资	949900	1000000	1500000	2000000	1500000
硬件及配套设备	949900	1000000	1500000	2000000	1500000
无形资产投资	550000	595000	895000	1115000	1315000
研究开发的机会成本	200000	0	0	0	0
研究开发费用	350000	595000	895000	1115000	1315000
销售收入	1310000	3800000	6400000	8450000	10100000
-经营成本	674368.75	1845737.5	2902356.25	4235475	5863843.75
税前利润	635631.25	1954262.5	3497643.75	4214525	4236156.25
-所得税	0	0	0	256089.38	238961.72
税后利润	635631.25	1954262.5	3497643.75	3958435.62	3997194.53
+ 折旧	59368.75	181237.5	396856.25	737475	1171843.75
+ 无形资产摊销	55000	169500	373500	689000	1136000
净现金流量	750000	2305000	4268000	5384910.62	6305038.28

6.5.1. 投资净现值

$$NPV = \sum_{t=1}^n NCF_t(1 + r)^{-t} - C \quad (6.1)$$

考虑到目前资金成本较低，以及资金的机会成本和投资的风险性等因素， i 取 10%（下同），此时， $NPV = 4194020.23$ 元，远大于零。计算期内盈利能力很好，投资方案可行。

6.5.2. 投资回收期

$$\text{投资回收期} = n + \frac{\text{第 } n \text{ 年末尚未收回投资}}{\text{第 } n+1 \text{ 年现金流量}} \quad (6.2)$$

通过净现金流量、折现率、投资额等数据插值法计算，投资回收期为 3.92 年，投资方案可行。

6.5.3. 内含报酬率

根据现金流量表计算内含报酬率如下：

$$NPV(IRR) = \sum_{t=1}^n NCF_t(1 + k)^{-t} - C = 0 \quad (6.3)$$

内含报酬率达到 22.33%，大于资金成本率 10%，投资方案可行。

6.5.4. 获利指数

根据现金流量表计算获利指数如下：

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n NCF_t(1 + r)^{-t}}{C} \quad (6.4)$$

获利指数为 1.46，大于 1，投资方案可行。

7

风险评估及规避方案

7.1. 风险评估



图 7.1: 风险评估概述

7.1.1. 技术风险

软件产品本身是属于创造性产品，产品本身的核心技术保密非常重要。但一直以来，我们在软件这方面的安全意识相对淡薄，对软件产品的开发主要注重技术本身，而忽略了专利的保护，而在软件方面关于知识产权的认定目前还没有明确的一个行业规范，这也是我们软件项目潜在的风险。随着市场规模扩大，软件行业的技术人员流动是很普遍的现象，而随着技术人员的流失、变更，很可能导致产品和新技术的泄密。

同时信息技术更新快、产品生命周期不断缩短，来自行业外部的变革和竞争也会造成风险，智慧停车管理系统行业知名品牌相对来讲并不多，但行业之外有自主研发实力和有智能识别技术企

业有一定规模，不排除停车场管理系统行业之外这两类潜在的实力强劲竞争对手加入的可能性，这将既有利于产业升级，但也造成竞争加剧，因而技术上存在较大风险。

7.1.2. 市场风险

智慧停车市场上不同主体之间圈地跑马造成的信息孤岛现象虽然已经得到重视，但是短期内想要打破隔阂仍然存在难度。同时由于产品的附加值较高，预计从事本行业的研究和生产单位会有所增加，可能会导致市场价格的不利变动或者急剧波动而导致价值变动的风险。

同时，行业技术不断更新发展，如果我们的细分市场出现众多的、强大的或者竞争意识强烈的竞争者，那么该细分市场就会逐渐失去吸引力。一旦细分市场出现衰退迹象，而生产能力不断大幅度扩大，会导致固定成本过高，撤出市场的壁垒过高，投资变大。这些情况常常会导致价格战、广告争夺战，新产品推出，并使公司要参与竞争就必须付出高昂的代价。

7.1.3. 资金风险

智慧停车行业投资大、资金回收周期长，尽管路边停车场有着“源源不断”的收入，但是一方面要保障空置率维持在较低水平才能有较为可观的收入，另一方面停车场巨大的建设成本也使得资金回收周期较长。中期想要完成成本回收必须在达到足够多的用户积累的基础上才能够完成，反之在用户积累足够的情况下将拥有很快的资金回收能力。中后期需要投资较大，资金调动幅度较大。横向来看：

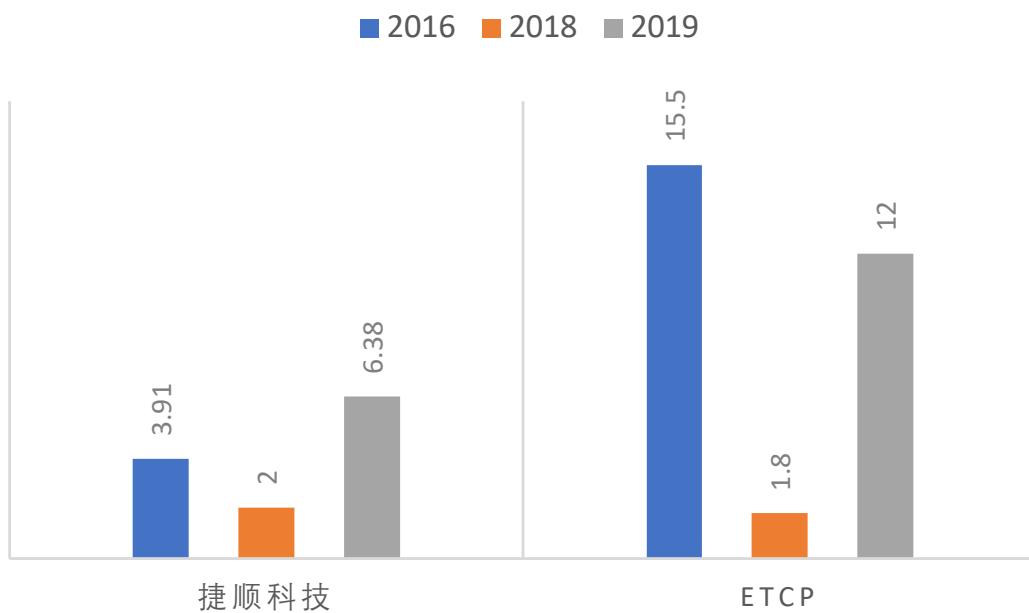


图 7.2: 智慧停车行业融资

2018年2月，蚂蚁金服2亿元入股捷顺科技的子公司顺易通，占股20%。2019年7月，深圳市特区建发智慧交通投资合伙企业接手，转让8396.50万股，总价款6.38亿元，估值49亿元，占总股本的13.01%；对于ETCP，截止2020年，ETCP已累计融资超过20亿。其中，最大一笔是，2016年10月万达投入的15.5亿元；最近一笔是2018年11月，融资金额在1.5-2亿元之间，腾讯是本轮融资的投资方之一。不难看出智慧停车行业资金调动幅度较大，存在较大风险。

7.1.4. 社会风险

在交通智能化项目实施过程中，由于涉及到公共服务，可能引起公共服务质量下降的社会效益风险，项目中期可能会采取线上支付需要线上与线下宣传，遇有不理解的群众可能引发争执等社会治安风险。在我们的项目的整个发展过程中，可能出现设施的安全防护问题，一旦设备遭到人为或天灾的损毁，会导致信息整合出现偏差，进而导致分配算法误差，可能引起用户的不满。

7.1.5. 需求风险

随着竞争厂家种类和数量的不断增多、软件复杂程度不断加大、客户对产品的要求也在不断的提高，随之而来的是市场对软件开发项目需求的不断变化，这便给软件开发企业和需求企业带来的巨大风险。市场对软件开发项目的需求会直接影响到项目的生存发展。这对软件开发企业来讲应该是更大的难题。项目在确定需求时都面临着一些不确定性及产品本身需求的隐含性，必然要与时俱进。

7.1.6. 疫情防控风险

线下路边停车位的现金收费大大增加了接触的风险和病毒传播的可能；线下客户获取会员卡，停车券或者办理发票等业务也会增加人流量；线下路边停车位的信息很难及时上传，车辆行驶轨迹信息滞后。每逢人员返程高峰，停车场作为高频刚需发生地，是重点防疫场所之一，所以尽快加强对停车场的管控与转型升级，是停车场管理方目前急需思索与解决的难题。

7.2. 风险规避

7.2.1. 技术风险规避

注重专利，知识产权的保护

专利保护最重要的是保护我们的创作思路和核心技术。专利权被授予后，未经专利权人的同意，不得对发明进行商业性制造、使用、许诺销售、销售或者进口。这是我们在市场上取得优势地位的先决条件。

留住人才，招纳人才，坚持创新，不断发展技术

5G 时代技术更迭速度快，核心技术的保密和发展都非常重要，我们应留住核心组的成员，适时招纳薄弱环节的技术人员，在保密核心技术的前提下，紧跟技术发展潮流，提高核心竞争力，在市场内立足。

7.2.2. 市场风险规避

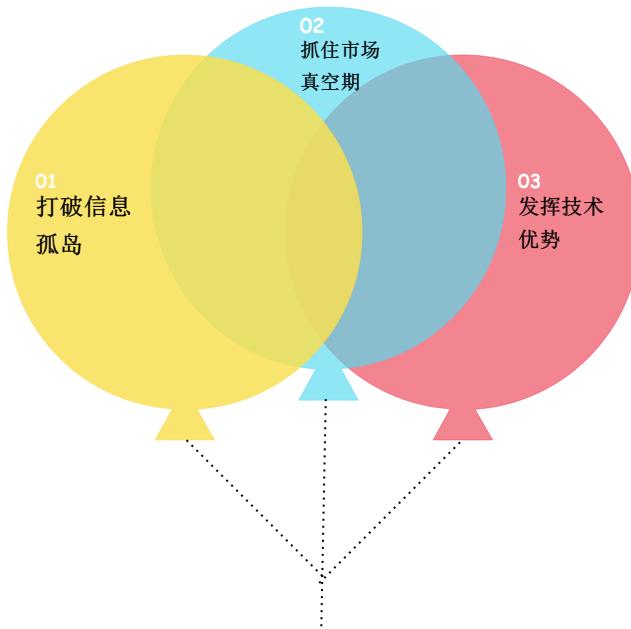


图 7.3: 市场风险规避手段

打破信息孤岛—统一进行信息资源规划

面对“大数据”时代，打破“信息孤岛”是无法回避的趋势。我们应在保证自己合法权益的前提下，加强信息的共享整合，统一进行信息资源的开发利用，提高共享数据的规模和质量，进一步实现路边停车位管理的转型升级。

抓住市场真空期

目前我国从事停车场管理系统的企业数量众多，国内约有 200 多家有一定项目经验的停车场管理系统生产企业，当然绝大部分企业在行业经验、研发能力、市场营销、售后服务及项目管理等方面积累仍有不足，具有一定自主研发和生产实力的无感智慧停车系统企业约 40 家左右，拥有智能识别技术的厂家不超过 5 家，且目前很多地区也没有替代产品出现。要抓住产品推广时间的市场真空期，使其上市后就能处于快速增长阶段。

发挥技术优势

通过充分发挥技术优势以及扩产后，能大幅得到市场占有率。随后稳固发展成为国内规模很大、技术领先、竞争力很强的车位查找、预定系统，可以适当降低“快驿”系统的市场风险。

7.2.3. 资金风险规避

软件算法解决硬件成本

本项目利用软件的算法大大减少了硬件的成本，由于软件可以实时监控车位的占有信息，路边停车位不再需要抬放杆，这大大节省了人力物力成本，也节约了能源。因此不断优化软件算法可以帮助我们降低成本的同时，吸引客户使用我们这款更便捷的 APP，从而在一定程度上缩短资金的回收周期。

7.2.4. 社会风险规避

环保宣传

我们可以借助交管部门或者媒体的宣传，表明项目是具有公益性和基础性的，项目的初心即是为解决“停车难”这一社会问题。这样一来部分市民会了解并主动尝试使用我们的 APP，大大减少对软件的不理解而发生的车位冲突。同时，根据项目发展中的环保测算，我们平均寻泊和到达目的地步行时间最少降低了 33%，如果商圈周长为 4 公里的话，平均相当于减少了 2000 台车在路面上行驶，符合可持续的发展观念。

7.2.5. 需求风险规避

以用户为中心

做到以用户的满意度为考核标准，基于用户的满意度作为业绩的主要考核依据。一方面，在软件产品研发与更新迭代的过程中，我们要采取更为主动的变化姿态，也就是自我求变。时刻关注和把握用户的需求变化，做到比用户更早发现他们的需求，更早变化产品来满足需求。另一方面，我们要接受可控范围内的问题，重视用户反馈、测试反馈，及时改进产品。

7.2.6. 疫情防控风险规避



图 7.4: 疫情防控风险规避手段

无人收费，线上服务，降本增效更安全

不仅去掉岗亭与收费人员，释放更多人工调整到检疫岗位，大大降低成本，提升效率，更大量减少了与路边停车位收费员的接触，并减少现金使用，降低病毒传染几率。

移动端管理，不仅更便捷安全，而且更高效智能

对车位管理人员或者交管部门来说，可以利用我们的可视化 Web 端实时监测车位的占有情况，实现数据的集中管控和业财一体化，保障工作人员安全的前提下为客户持续续航。

数据轨迹追踪，助力城市防疫更全面

通过对停车位的使用数据的采集分析，我们可以通过大数据帮助交管部门分析车辆的部分轨迹，为疫情防控提供有力支撑。

7.3. 综合风险评价

综上所述，本项目属于中型团体运作类型，在技术上具备一定优势。对社会负面影响少，有利于促进市民交通出行方便和环境保护，更有利于国家管理和疫情防控。实施启动资金相对较少，但中期，后期需要较多投资，资金流动量大，调动幅度大。规模经营能够有效冲击并占据市场，因而市场风险较小但资金风险较大。