



同濟大學
TONGJI UNIVERSITY

A dissertation submitted to
Tongji University in conformity with the requirements for
the degree of Master of Art Design

**The Research of Product Service System
Design in “Bike-Sharing” based on
European Cities**

Candidate: Yongkun CUI
Student Number: 0720010043
School: College of Architecture & Urban Planning
Discipline: Arts
Major: Art and Design
Supervisor: Vice Prof. Rui Zhou

March, 2010

摘要

当今全球经济、能源、环境都出现了不同程度的问题，面临着重大考验。研究如何保持经济、社会、环境的可持续发展显得越来越重要。在这个大背景下，国外学者提出了产品服务体系设计的概念。产品服务系统作为一种可持续的以功能为导向的商业模式，旨在提供一种可持续的服务和产品，是经济持续发展的动力，为可持续消费模式的建立和环境的可持续发展提供了可能与选择。

Bike-sharing 被公认为一种绿色的可持续的交通工具，为国外众多城市所采纳。国内也有少量城市在尝试这种环保的交通方式。**Bike-sharing** 系统是产品服务体系设计的一个很好的案例，对理论具有较强的诠释。

本文依托欧洲城市 **Bike-sharing**，对其价值、系统设计、设计要点、设计原则方法、实施经验等进行考察总结。运用产品服务体系设计的理论知识对案例进行分析，通过分析对现有理论进行提炼总结并提出自己的看法。最终，通过作者的系统设计来探索理论的实际应用。

本文期望将产品服务体系设计的理论通过 **Bike-sharing** 介绍给读者，同时，理论指导实践，也对国内将要实施的 **Bike-sharing** 项目提供借鉴指导。

关键词：产品服务，系统设计，**Bike-sharing**

ABSTRACT

Global economy, energy and environment have experienced different degree of problems today. It is increasing important to know how to keep the social, economic and environmental in sustainable development. In this context, foreign scholars put forward the concept of product service system design.

As a sustainable business model which is function-oriented, product service system aims to provide a sustainable services and products. It is the power for sustained economic growth, and offered a space for the establishment of sustainable consumption mode and promotion of environmental sustainability.

Bike-sharing is recognized as a kind of green sustainable transportation. It has been widely adopted in many foreign cities, and is beginning to appear in China. Bike-sharing system is a typical case for product service system design.

Through the research on European bike-sharing, its value, system design, design consideration, design principles and implementation method are investigated and summarized. The case is analyzed using product service system design theory. Conclusion is extracted based on the analysis results and existing theories. Finally, practical applications of these theories are explored through the system design.

This paper aims to introduce product service system design theory to readers through bike-sharing. At the same time, provide reference and guidance for domestic bike-sharing program.

Keywords: product service, system design, Bike-sharing

CONTENTS

Chapter 1 Introduction	1
1.1 Topic Introduction	1
1.1.1 Research Background	1
1.1.2 Research Objective	1
1.1.3 Theoretical Significance And Practical Value	2
1.2 Research Status At Home And Abroad	2
1.2.1 Research Status of Product Service System Design	2
1.2.2 Research Status of Bike-Sharing	2
1.3 Research Scope	3
1.4 Research Approach	3
1.4.1 Documentary Study	3
1.4.2 Participant Observation	4
1.5 Study Process	4
Chapter 2 Theory On Product Service System	6
2.1 Economic Background	6
2.2 What is Product Service System	7
2.3 Characteristics	7
2.3.1 Origin	7
2.3.2 Concept	8
2.3.3 Category	10
2.3.4 Product-Service Interaction	12
2.4 Driving Forces	14
2.4.1 Commercial Driving Forces	14
2.4.2 Sustainable Driving Forces	15
2.4.3 Personalized Driving Forces	16
2.5 Values	16
2.5.1 Value To Business	16
2.5.2 Value To Government and Society	17
2.5.3 Value To Consumer	18
2.5.4 Value To Environment	18
2.6 Summary	19
Chapter 3 Principles Of Product Service System Design	20
3.1 Social Structure Study	20
3.2 Application Of Design Management In PSSD	21
3.3 Presentation Skill	24
3.4 Summary	28

Chapter 4 Background of Bike-Sharing System.....	29
4.1 Basic Background	29
4.1.1 Environmental Background.....	29
4.1.2 Economic Background.....	31
4.1.3 Social Background.....	31
4.2 What is Bike-Sharing	32
4.3 Bike-Sharing History.....	33
4.3.1 First generation :White Bikes	33
4.3.2 Second generation: Bycyklen	34
4.3.3 Third generation :Bikeabout.....	35
4.4 Potential Benefits of Bike-Sharing	37
4.4.1 Transportation Benefits and Environmental values.....	38
4.4.2 Economic Benefits and Job Creation.....	39
4.4.3 Health Benefits	40
4.4.4 City Image Benefits.....	41
4.5 Summary	41
Chapter 5 Vélo'v System in Lyons	42
5.1 Vélo'v System Overview.....	43
5.1.1 Development History	43
5.1.2 Basic Facility.....	46
5.1.3 How To Rent And Pay	50
5.1.4 New Technology	51
5.1.5 System Operation And Financing	53
5.2 Tenancy Position Planning	54
5.2.1 Type of Tenancy Position	54
5.2.2 Principle of Planning	55
5.2.3 Distributing of Tenancy Position	56
5.2.4 Facilities Requirements	56
5.3 Practical Results.....	58
5.3.1 Operation feature.....	58
5.3.2 Renting Frequency	59
5.3.3 The Effect on Lyons.....	59
5.3.4 Customer Satisfaction Index.....	61
5.4 Summary	62
Chapter 6 Design And Promotion Of Bike-sharing System.....	63
6.1 System Map Design	63
6.1.1 General System Map Design.....	63
6.1.2 Particular System Map Design in Booking Service.....	66

6.1.3 Particular System Map Design in Using Service.....	69
6.2 Site Setting Design.....	74
6.3 Facility Design of Bike-sharing.....	75
6.3.1 Bicycle Design.....	76
6.3.2 Lock Spot Design.....	79
6.3.3 Final Rending.....	82
6.4 Bike-sharing in Hangzhou.....	85
6.4.1 Research of Bike-sharing in Different Cities.....	85
6.4.2 Service Performance Survey.....	86
6.4.3 Service Analysis.....	88
6.5 Overall Situation Of Bike-sharing Promotion.....	89
6.5.1 Government Commitment And Social Awareness.....	90
6.5.2 Demonstration Effect Of Publicity.....	90
6.5.3 Social Statistics.....	91
6.5.4 Policy Support.....	92
6.6 Bike-sharing System Promotion.....	94
6.7 Summary.....	95
Chapter 7 Conclusions and Future Directions.....	96
7.1 Conclusions.....	96
7.2 Future Directions.....	96
Acknowledgement.....	98
References.....	99
Appendix Usage Status Questionnaire of Hangzhou Bike-sharing.....	101

目录

第 1 章 绪论.....	1
1.1 课题简介.....	1
1.1.1 课题研究背景.....	1
1.1.2 课题研究目的.....	1
1.1.3 理论意义和实际应用价值.....	2
1.2 国内外研究现状.....	2
1.2.1 产品服务系统设计国内外研究现状.....	2
1.2.2 “Bike-Sharing”国内外研究现状.....	2
1.3 研究范围.....	3
1.4 研究方法.....	3
1.4.1 文献研究.....	3
1.4.2 现场研究.....	4
1.5 研究流程.....	4
第 2 章 产品服务体系理论.....	6
2.1 产品服务体系的经济环境背景.....	6
2.2 产品服务体系的基本概念.....	7
2.3 产品服务体系的特点.....	7
2.3.1 产品服务体系的原由.....	7
2.3.2 产品服务体系的概念.....	8
2.3.3 产品服务体系的分类.....	10
2.3.4 产品与服务在体系中的互动定位.....	12
2.4 产品服务体系的驱动力.....	14
2.4.1 商业驱动力.....	14
2.4.2 可持续驱动力.....	15
2.4.3 个性化驱动力.....	16
2.5 产品服务体系价值.....	16
2.5.1 对企业的价值.....	16
2.5.2 对政府和社会的价值.....	17
2.5.3 对消费者的价值.....	18
2.5.4 对环境的价值.....	18
2.6 小结.....	19
第 3 章 产品服务体系设计原则.....	20
3.1 产品服务体系的社会结构分析.....	20
3.2 设计管理在产品服务体系设计中的应用.....	21
3.3 产品服务体系中的表达技巧.....	24

3.4 小节.....	28
第4章 “Bike-Sharing”系统背景.....	29
4.1 “Bike-Sharing”的经济社会环境背景.....	29
4.1.1 环境背景.....	29
4.1.2 经济背景.....	31
4.1.3 社会背景.....	31
4.2 “Bike-Sharing”的概念.....	32
4.3 “Bike-Sharing”的历史.....	33
4.3.1 第一代 White Bikes.....	33
4.3.2 第二代 Bycyklen.....	34
4.3.3 第三代 Bikeabout.....	35
4.4 “Bike-Sharing”潜在价值分析.....	37
4.4.1 交通环境价值.....	38
4.4.2 经济及就业岗位价值.....	39
4.4.3 健康价值.....	40
4.4.4 城市形象价值.....	41
4.5 小结.....	41
第5章 法国里昂 Vélo’v 系统分析.....	42
5.1 Vélo’v 系统概况.....	43
5.1.1 发展历程.....	43
5.1.2 基础设施.....	46
5.1.3 租借方法和价格.....	50
5.1.4 新技术运用.....	51
5.1.5 系统经营和融资.....	53
5.2 租赁点规划.....	54
5.2.1 租赁点类型.....	54
5.2.2 规划原则.....	55
5.2.3 租赁点分布.....	56
5.2.4 设施要求.....	56
5.3 实施效果.....	58
5.3.1 使用特征.....	58
5.3.2 租借次数.....	59
5.3.3 对里昂的改变.....	59
5.3.4 服务满意度.....	61
5.4 小结.....	62
第6章 “Bike-sharing”的体系设计与推广.....	63
6.1 Bike-sharing 系统图设计.....	63
6.1.1 总体系统图设计.....	63

6.1.2 用户进入服务局部系统图设计	67
6.1.3 预订服务局部系统图设计	70
6.2 Bike-sharing 站点布置	75
6.3 Bike-sharing 基础设施设计	76
6.3.1 自行车设计	77
6.3.2 停车桩设计	80
6.3.3 最终效果展示	83
6.4 杭州公共自行车服务调查	86
6.4.1 城市基本情况比较	86
6.4.2 服务使用情况调研	87
6.4.3 服务分析	89
6.5 Bike-sharing 体系推广的大环境	90
6.5.1 政府及社会的意识	91
6.5.2 社会宣传示范作用	91
6.5.3 全局的社会统计	92
6.5.4 政策支持	93
6.6 Bike-sharing 体系的推广	95
6.7 小结	96
第 7 章 结论与展望	97
7.1 结论	97
7.2 进一步工作方向	97
致谢	99
参考文献	100
附录 A 杭州市公交自行车使用状况调查问卷	102
个人简历、在读期间发表的学术论文与研究成果	105

第 1 章 绪论

1.1 课题简介

1.1.1 课题研究背景

随着全球能源危机、城市中心交通拥挤、城市空气污染等一系列问题的加剧，自行车作为一种环保节能的交通工具，受到越来越多人的青睐。各国城市政府在全球经济增速减缓的大背景下，相继推出措施，把自行车尤其是“Bike-Sharing”纳入城市公共交通的大框架，以期达到缓解公共交通和环境压力的作用，并提出了“Bike-Sharing 拯救城市”的口号。如米兰的“Bike-Mi”、巴黎的“Vélib”、巴塞罗那的“Bicing”、里昂的“Vélo’v”、哥本哈根的“ByCyklen”等等，都已取得不错的效果，北美、澳洲等城市纷纷效仿。北京 2008 年奥运会期间，也推出了此项短期服务，受到使用者好评，杭州也在探索公共自行车在城市中的应用。

产品服务体系作为一种可持续的以功能为导向的商业模式，旨在提供一种可持续的服务和产品。随着社会和设计本身的发展，越来越多的企业不再仅仅把目光锁在最后的单一产品上，而是越来越重视整个系统的设计，从提供单一的产品慢慢发展到提供满足消费者需要的整体系统服务和产品并行。这是一个大趋势，也是企业持续发展的动力，为可持续消费模式的建立和环境的可持续发展提供了可能与选择。

1.1.2 课题研究目的

通过对欧洲城市“Bike-Sharing”的调查与总结，结合个人使用感受，运用产品服务系统设计的相关知识，配合一定的科学分析方法，进行深入研究。通过研究，对现有的“Bike-Sharing”服务系统的运作背景、运作模式、运作效率等有一个深入的认识，在产品服务系统设计方面提出自己的观点和相应的改进措施。

“Bike-Sharing”这种可持续的公共交通形式在国内还处于起步阶段，人们往往将“Bike-Sharing”单纯的认为是公共自行车或者是自行车租赁，缺乏整个体系设计的理论及经验支持。结合我国大的环境背景，“Bike-Sharing”会有很大发展前景，因此论文研究对国内相关领域具有一定借鉴和参考意义。

1.1.3 理论意义和实际应用价值

产品服务体系设计在国外是一门新兴的设计类学科，是在经济社会环境发展的大背景下产生的，产生于学院理论派，在实际应用中尚属起步阶段。虽然此学科在国外也刚刚起步，但是其在实际应用中所展现出来的价值已经被很多企业 and 学者认同，越来越多的企业开始采取产品服务体系设计的方法规划经济活动。因此以欧洲城市“Bike-Sharing”这一比较成熟的案例为依托点进行产品服务体系设计研究，结合实际，更有利于理论的深入挖掘，对理论的实际应用具有指导意义。

“Bike-Sharing”这种环保的公共交通方式在国内刚刚起步，缺乏体系设计概念方法及运行经验，同时因为缺乏产品服务体系理论知识的指导，最终效果缺陷较多。北京、杭州等城市在探索其运行策略，因此结合实际具有很大的发展潜力。通过此次论文的写作，既可以对产品服务系统理论有一个更好的研究，有利于其在国内的发展，另一方面对此交通方式在国内的推广也具有积极作用。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 产品服务系统设计国内外研究现状

产品服务系统设计的概念由国外学院派提出，经过几年的发展，这种新的商业模式慢慢被企业所认识和接受。依托国外优秀的设计基础以及成熟的设计理论，产品服务体系设计在国外院校和企业居于领先地位，理论与实际的联系也较紧密。很多国外大企业把产品服务体系设计作为一个单独的部门来研究运作。

在国内，更多的企业处于简单 OEM 阶段，设计尚处在发展中，产品服务系统设计更是处于相对空白状态。企业和研究机构暂时没有意识到这一可持续的设计商业模式的广阔前景，或者仅仅对整个产品服务系统设计的局部有认识。

1.2.2 “Bike-Sharing”国内外研究现状

“Bike-Sharing”是国外倡导的一种环境友好交通方式。在世界上不同规模城市都有出现。随着中心城市交通拥挤、环境污染加剧、石油危机等问题出现，这种绿色交通形式受到各国政府的提倡和居民的欢迎，被看作一种拯救城市的交通方式。“Bike-Sharing”在国外作为一种服务系统存在，政府机构或企业作为系统的出资和维护方，整合最新技术及相关领域企业共同为体系服务。这种最

理想的短途代步工具消耗很少的资金和能源，却能达到满意的效果。越来越多的中小城镇和大城市里学校等大型机构选择了“Bike-Sharing”或区域性“Bike-Sharing”，奥运会、世博会等大型聚会往往也会使用这种服务，这为“Bike-Sharing”的发展提供了更多经验。

从欧洲到北美再到亚洲，“Bike-Sharing”慢慢被接受和采用。截至 2008 年底，全球大约有 60 个“Bike-Sharing”项目在运行或在规划。虽然项目较多，但由于脱离体系设计，很多项目存在缺陷，有较大可改进性。

在中国，“Bike-Sharing”尚处在一个起步的阶段，政府和民众对其定义以及运行规则还较陌生，认识依然局限在“公共自行车”或“自行车租用”的范围，脱离体系的概念。仅北京、杭州等个别城市在探索，应用发展潜力巨大。

1.3 研究范围

产品服务体系在国外也属于比较新的理论研究，研究范围很广，应用领域也很多。Bike-sharing 起步比较早，实例较多，有很多成功的经验可以借鉴。所以本文以 Bike-sharing 为切入点，运用产品服务体系设计的理论知识来分析，着重探讨产品服务体系设计在 Bike-sharing 体系里的运用，从而指明国内借鉴或改进的方向。

1.4 研究方法

本课题的研究方法主要分为两大主题，其一是针对“产品服务”、“产品服务体系”、“产品服务体系设计”及“PS”、“PSS”、“PSSD”这些关键词透过文献、相关理论及作者米兰理工大学的知识储备有一个概念上的明确判定和理论上的充分准备。其二是通过现场研究方式，对欧洲城市“Bike-Sharing”这个服务体系的运作方式、设计特点等进行调查研究，探讨设计经验和存在问题及改进方法，为以后国内设计提供借鉴。

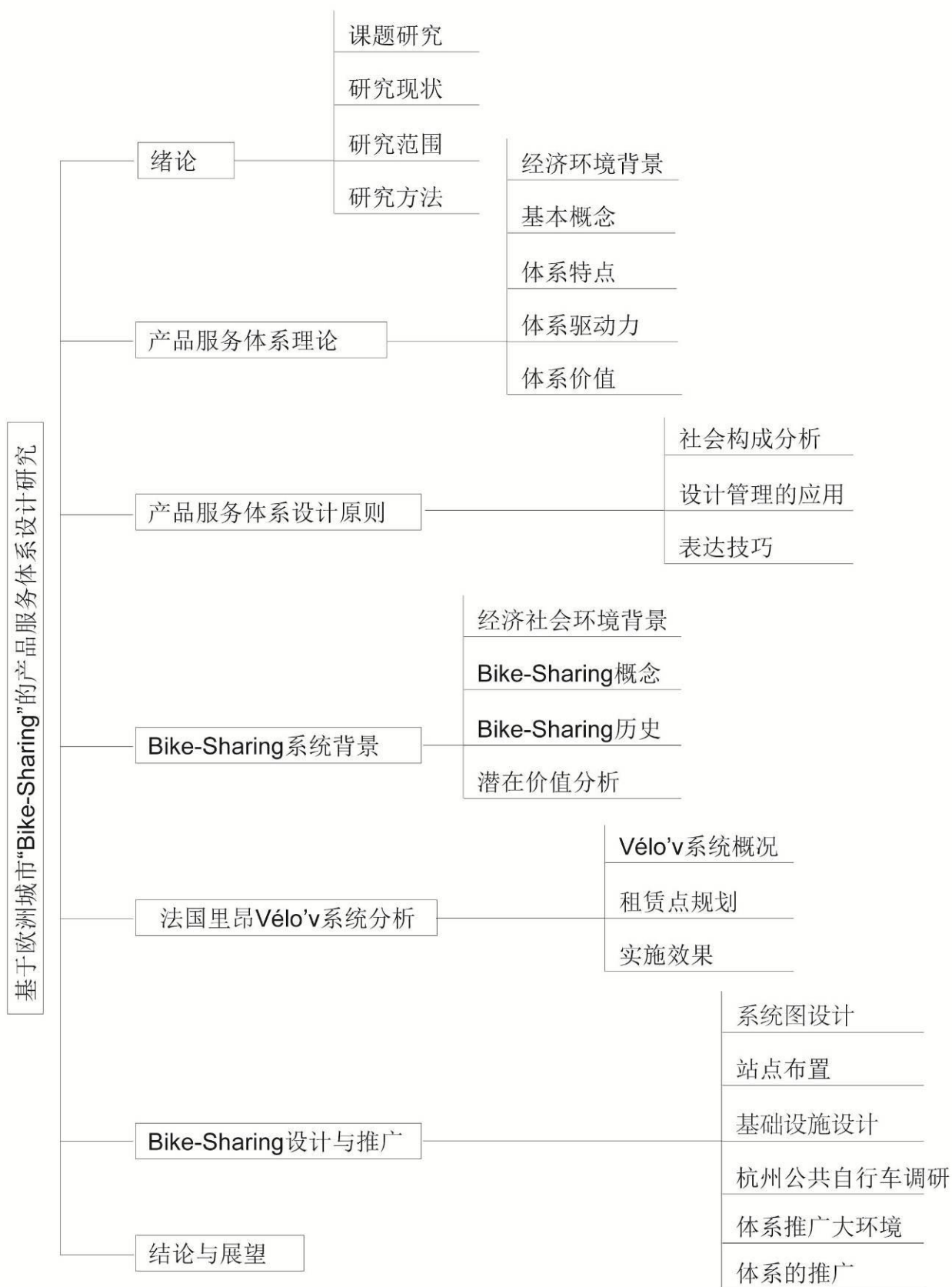
1.4.1 文献研究

1. 明确产品服务体系的基本概念及特征。
2. 大量收集国外产品服务体系设计的经典案例里并加以分析。
3. 对产品服务体系中存在的各种观点加以了解总结看法。
4. 对“Bike-sharing”的成熟案例加以研究分析。
5. 广泛收集环境可持续方面的理论。

1.4.2 现场研究

通过米兰学习及欧洲游览，对“Bike-sharing”的运作进行现场考察体验，从用户及设计者的角度来进行分析总结。对其租赁点布置、自行车设计、使用方法、使用途径及运用规律等做现场研究。并通过采访获知一些表面看不到的系统内容。

1.5 研究流程



第 2 章 产品服务体系理论

2.1 产品服务体系的经济环境背景

全球范围内，越来越多的企业加大财力、人力的投入以实现清洁生产、降低污染、提高生产效率。经过多年的积累，虽然有些成本很高，但大多数企业和国家已经成功找到了解决环境问题的方法。在我们身边，我们随处可以发现环境的改进：污染的河流变清了，包装盒废纸回收再利用了，工厂废气废水已成功减排了等等。

然而，仅仅依靠技术和生产进步得到的环境改善会逐渐被日益增长的消费冲抵。例如，现在的汽车会比 20 年前的汽车污染少，但是现在的汽车数量已经是 20 年前的几十万倍，汽车总量的增加势必导致环境污染总量的增加。人们在追求汽车安全、舒适、功能以及单体排放降低的同时，忽略了整体污染的加剧。这个很简单的例子告诉我们，环境和经济的可持续发展需要生产者、消费者从习惯到方法到模式的共同改变。

已经取得的环境进步被日益增加的消费所抵消，这个现象在各个行业都很普遍，往往称这种现象为“反弹效应”。导致反弹效应的因素大体有下列两种：

• 传统经济学理论认为，一个产品的使用寿命越长，就会消耗越多的零部件，而这个产品链就越长久。但随着现代技术的更新换代，同类竞争产品迅速增多，产品可替代性增强，产品的寿命随之降低，消耗趋势也就降低。因此，一个相互矛盾的不可持续的思维产生：产品生命周期越久，它就会越便宜，越多的消费者就会购买，而竞争产品不断增多，从而旧产品就会产生越多地被废弃。

• 产品或服务生产效率的提高，势必降低产品的价格。因此，消费者在购买产品或服务时节省的钱将用于购买其它新产品或服务。单位货币购买的产品或服务变多，单位货币所带来的不可持续性就越大。

上述两种因素包含了辩证法的思想，它们与经济增长紧密相连，却与环境的改善没有关系。现有的社会经济体系中，经济的发展被视为社会繁荣稳定的基础，一切都将服从于经济基础。

为了追求经济的增长，生产者不停地追加投资以创造更洁净的产品和技术，持续增加的消费又对环境总量造成压力。在两者相互关联的表面看，经济的增长与环境的可持续很难结合起来。但从上面所列的现象不难发现：只需要提出一种将生产和消费结合的经济模式，问题便能得到解决。过去人们将环境改善的重点放在生产上，而现在则需要将重点放在如何增加消费的可持续性，如何采用一种新的经济模式来满足消费者可持续需求。

综上所述，产品服务体系作为一种可持续消费的经济模式被推向了经济和环境可持续发展的面前。产品服务体系将作为经济与环境可持续联系的桥梁。

2.2 产品服务体系的基本概念

在弄清楚产品服务体系的概念前，有必要来了解下其他几个概念：产品、服务、系统、产品系统等。这有助于从根本来理解产品服务体系的定义。

什么是产品？产品是用来满足人们需求和欲望的物体或无形的载体。能够提供给市场，被消费者买卖和使用，并能满足人们某种需求的东西。人们平时使用的网络、汽车、食物等都是—般意义上的产品。

什么是服务？服务是一种在市场基础上提供的带有经济价值的活动或者工作。它可以由人类提供，也可以由机器或系统来提供。Hans-Jörg Bullinger¹教授曾经这么来描述服务：服务是一种可以买到但是不能触摸到的东西。日常生活中的银行 ATM、邮政等便是服务。

什么是系统？简单的说，系统是由若干基本元素及其相互关系组成的整体。这些元素可以是物质的，也可以是非物质的。系统可大可小，可实可虚。

什么是产品系统？它是一系列联合满足用户需求的产品的集合。比如生活中常见的家庭影院，组合厨房等等，它们都是通过多个产品联合来满足用户需求。

什么是产品服务系统（Product Service System，简称 PSS）？PSS 是一系列产品和服务的联合体，它必须满足用户需求且能在市场上买卖。PSS 的组合形式多种多样：它可以由一个公司提供，也可以由多个公司联合提供；可以由产品附带服务，也可以由服务附带产品，或者产品和服务同等来满足用户功能需求。平时用的车载 GPRS、移动手机便是一种形式多样的产品服务系统。

2.3 产品服务体系的特点

2.3.1 产品服务体系的原由

随着社会文明的发展及人类基本需求的满足，能源环境所面临的危机引起生态与环境学者注意，他们提出了“从洁净生产到可持续消费”的观点。

传统的环境管理主要包括污染控制、污染治理、清洁生产等方法，通过对生产过程的控制来节省资源、降低污染，但整个控制焦点仅仅限定在产品本身。随着生态环境问题的暴露，可持续社会的转变需要这种干预不能仅仅停留

¹ 德国 Stuttgart University 教授、德国 Fraunhofer 研究机构主席，从事信息及服务生产的管理研究。

在现有产品的再设计上，应该更加彻底全面。因此，越来越多的学者开始从事如何用最少的资源满足最大需求的课题研究，他们发现环境改进的潜力是巨大的，环境管理的方法改进也可以更加系统化。

从生产本身到消费层面的控制，人们看到了建立生态社会的希望。消费者的需求从单一产品或服务到产品服务体系的改变，引发了一场全球可持续发展的讨论：从体系的革新到与之相关的可持续消费，到探索公司在其中的职能角色及与消费者关系。可持续消费的发展，意味着基于能源、材料消耗增长的传统生活方式以及背后的经济模式的谢幕。

产品服务体系是一种可能的有希望的商业策略，这种商业模式是实现可持续社会的有力工具。

2.3.2 产品服务体系的概念

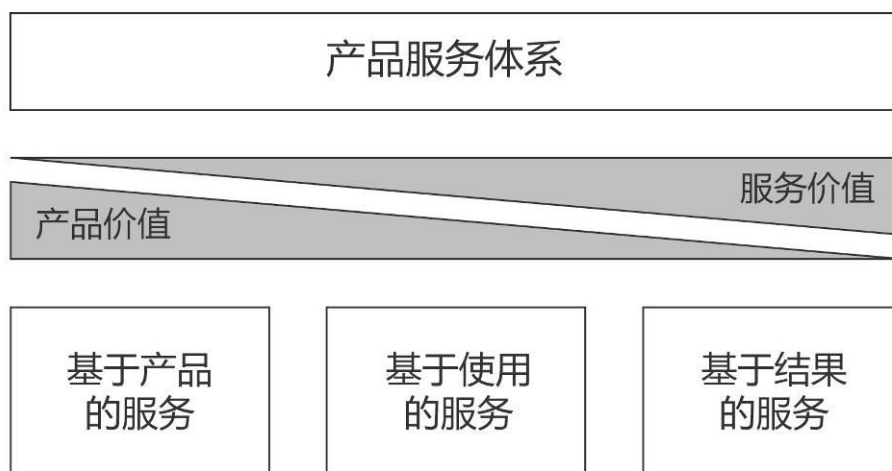
可以将产品服务体系定义为一种创新策略。传统模式下，商业仅仅关注产品的设计和 sales；而产品服务体系下，产品不再单独销售，而是与额外服务作为一个系统整体满足用户需求，这种体系更具有可持续性和竞争力。

因此，产品服务体系的概念可以理解为：一种可销售的产品和服务的综合系统，这种综合系统满足用户需求的同时，也可以变更功能或者增加额外价值²。这就意味着在不同情况下同一个系统，消费者可以对产品的需求大于对服务的需求，也可以需要服务大于产品。另外，这种产品服务体系的销售有两个目标³：

- 为消费者提供一种更具有吸引力的综合选择。
- 使企业从竞争中显露出来。

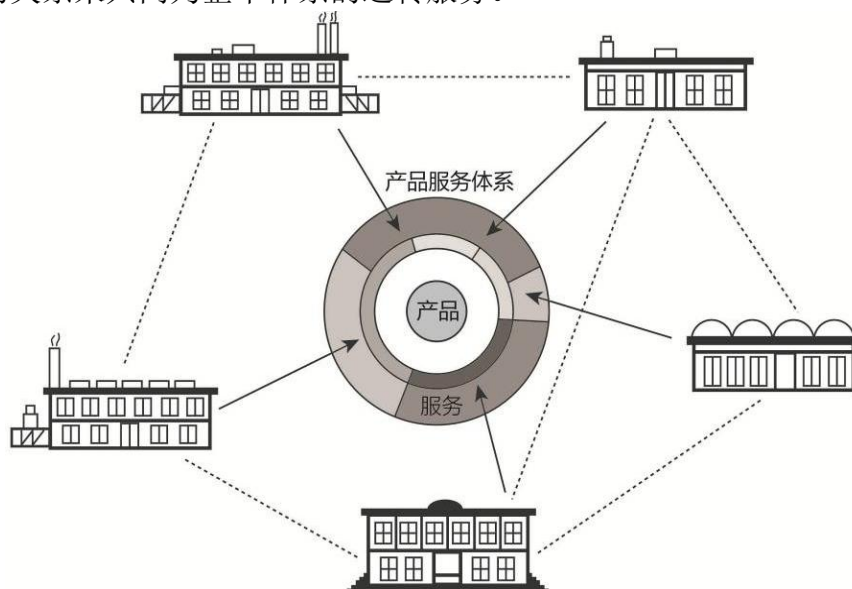
²Goedkoop MJ. Product Service Systems, ecological and economic basis. Technical report, Pre Consultants, 1999.

³Thoben KD, Eschenbacher J, Jagdev H. Extended products: evolving traditional product concepts. ICE 2001, Bremen, 2001

图 2.1 产品服务体系概念的图例演示⁴

为消费者提供不同服务，必须考虑到整个组织的各个因素。一般而言，服务不可能由单个 OEM 企业提供，因为 OEM 无法提供与主服务配套的其他很多特定的服务，比如维护、维修、更换、回收等。因此，优秀的产品服务的提供需要包括设计、生产、供应、销售、客服、回收等在内的整个体系的协作。

在产品服务体系规则中，体系由可触摸的实际产品及围绕外面不可触摸的服务结合组成。为了使服务和产品更好的结合，体系会包含多家不同功能企业。当然，假如一个企业足够大，它就可以独自包括整个体系的所有要素，但这种情况在现代经济社会条件下基本不可能。常见的更多是企业联合形成类似蜘蛛网的关系来共同为整个体系的运转服务。

图 2.2 产品服务体系结构演示⁵

⁴ www.suspronet.org 欧洲可持续产品服务体系发展联盟

2.3.3 产品服务体系的分类

从不同的生活例子中，可以看到不同类型的产品服务体系，这里主要将用户及设计师两个角度作为分类依据。

从**用户角度**出发，产品服务体系可以分为下列三类：

◆以**产品为导向**的服务（Product-Oriented Service -- POS）

在 POS 里，所有权随着产品的买卖被转移到用户手里，同时提供的还有额外服务。

◆以**使用为导向**的服务（Use-Oriented Service -- UOS）

在 UOS 里，产品依然归服务提供商所有，买卖的仅仅是产品的功能或服务。

◆以**结果为导向**的服务（Result-Oriented Service -- ROS）

在 ROS 里，产品和服务的过程被最终的结果所替代，消费者购买的仅仅是最后的使用结果。比如手机语音信箱替代了自动答录机。

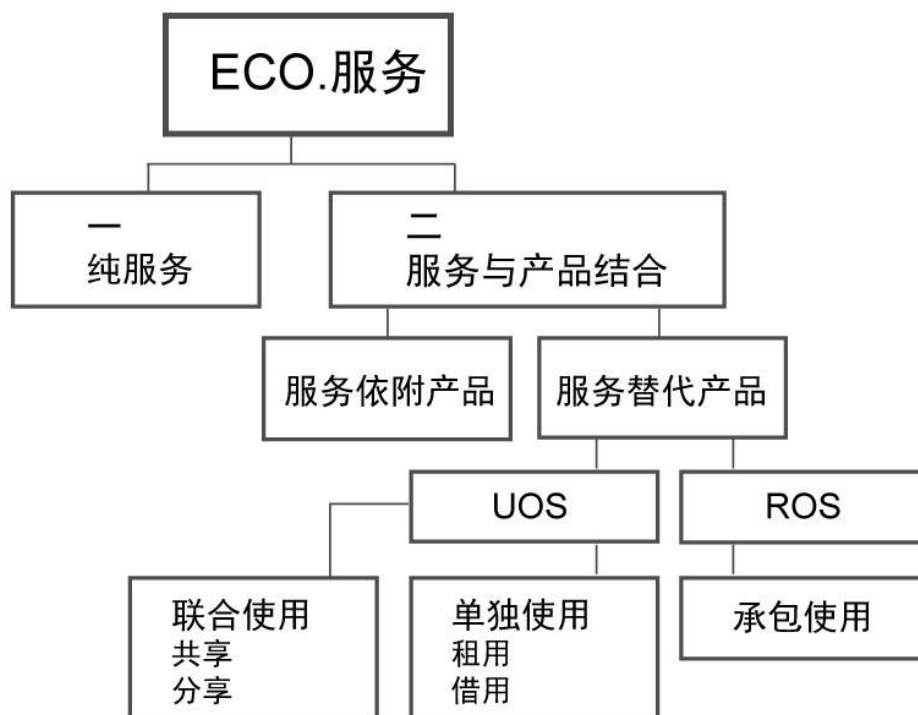


图 2.3 Hrauda 和 Jasch⁶的产品服务体系分类

⁵ 同④

⁶ 澳大利亚 Environmental Management and Economics (IÖW)组织教授，致力于可持续生态及周期评估研究

Hrauda 和 Jasch 从“可持续服务”角度来描述产品服务体系的不同分类。为了更好的说明相互之间的关系，以复印机来举例说明：第一种分类（POS）中，消费者需要购买产品及其服务来满足需求。也就是消费者为了满足需求，购买了一台复印机和额外的如保险维修等其他服务，消费者同时拥有了产品的所有权；而其他两种分类（UOS 和 ROS）中，产品不属于消费者，消费者只是购买了产品的使用权或者服务的最终结果。比如，在 UOS 中，消费者购买了复印机的临时使用权及在复印过程中的正常使用的保障权，最终完成了复印任务。而在 ROS 中，消费者只需要购买最后的复印结果即可满足自己的需求。

从上面的例子中不难发现，在 ROS 体系，消费者不是产品服务体系的直接使用者，而是另外有人代替消费者使用了产品服务体系，并把使用的结果提供给消费者，消费者仅仅为最后的结果付了钱。因此，某种意义上讲 UOS 和 ROS 其实可以合并成一类。

从其他角度来思考，产品服务体系也可以根据“谁想获得体系的服务”来分类。这里将对上面提到的复印机的例子进行说明：在 POS 分类中，想获得体系服务的人就是产品服务体系的拥有者和使用者；在第二个 UOS 分类中，想获得体系服务的人仅仅是产品服务体系的使用者而不是拥有者；在第三个 ROS 分类中，想要获得体系服务的人既不是产品服务体系的拥有者也不是使用者，而仅仅是体系最终服务的购买者，中间另有别人代替消费者完成了使用。

因此，根据举例可以进一步总结为下面表格：

	拥有 PSS 的人	使用 PSS 的人	其他使用 PSS 的人	PSS 种类
需要结果的人	是	是	不是	POS
	不是	是	不是	UOS
	不是	不是	是	ROS

图 2.4 消费者在不同 PSS 分类中的角色

从设计师角度出发，可以将产品服务体系分为两类：

- 服务依托在产品上销售给消费者
消费者需要独立购买产品及附加的服务。
- 一整套产品服务体系来给消费者使用
消费者仅仅需要为使用产品服务来付费。

两种分类的图形化解释如下：

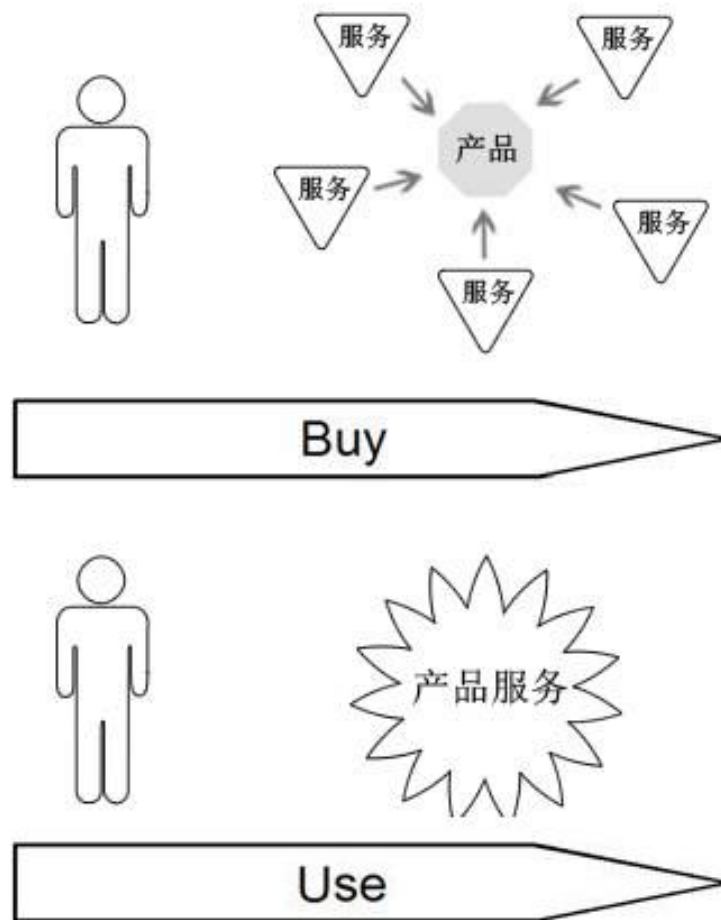


图 2.5 设计师角度的 PSS 分类

从上面分类的两种形式中可以看出，设计师在设计的过程中需要整合或设计更多的产品服务来满足消费者可持续的需求，有可能产品和服务是不变的，但两者的结合方式及消费者的使用方式却发生变化，而这些潜在的方式又是多种多样的。

2.3.4 产品与服务在体系中的互动定位

在产品服务体系中，产品与服务的定位关系可以通过产品生命周期中两者的作用来说明。在这里，我依然运用图形来描述两者的关系，并暂且将图形称为“产品服务十字架”。在下面的“产品服务十字架”中，竖轴代表整个产品的生命周期：设计、生产、销售、运输、安装、应用、维护、维修、升级以及报废管理等。横轴则代表服务阶段：服务设计、实现服务的方式、服务测试、服务使用及服务改进等。很显然，尽管横轴和竖轴部分过程重叠，但两者还是完全不一样的。

根据上一小节“基于用户”PSS 的三种分类，运用“产品服务十字架”来详细分析产品和服务的定位关系。第一类 POS，服务依附于产品，可以称其为“产

品服务体系(Ps)”。在整个产品的生命周期中，每个时期会对应着不同的服务，从设计到分发到维修到回收等等。第二类 UOS，产品依附于服务，可以称其为“服务产品体系 (Sp)”。在整个服务的生命周期中，产品会作为服务的载体帮助消费者更好的使用服务满足需求，只需要区分消费者是要通过使用产品得到服务，还是直接得到服务结果即可。第三类 ROS 中，产品与服务相互结合来作为一个体系满足消费者需求，两者时刻存在交集，不分主次相互依赖。

在“产品服务十字架”中，产品与服务时刻存在关系，任何阶段都可以独立出来单独制作一张十字架详细图，每个时期产品和服务都根据时期的目标发生关系，而不是独立的存在。下图仅仅是将“使用”阶段的关系描述给读者。

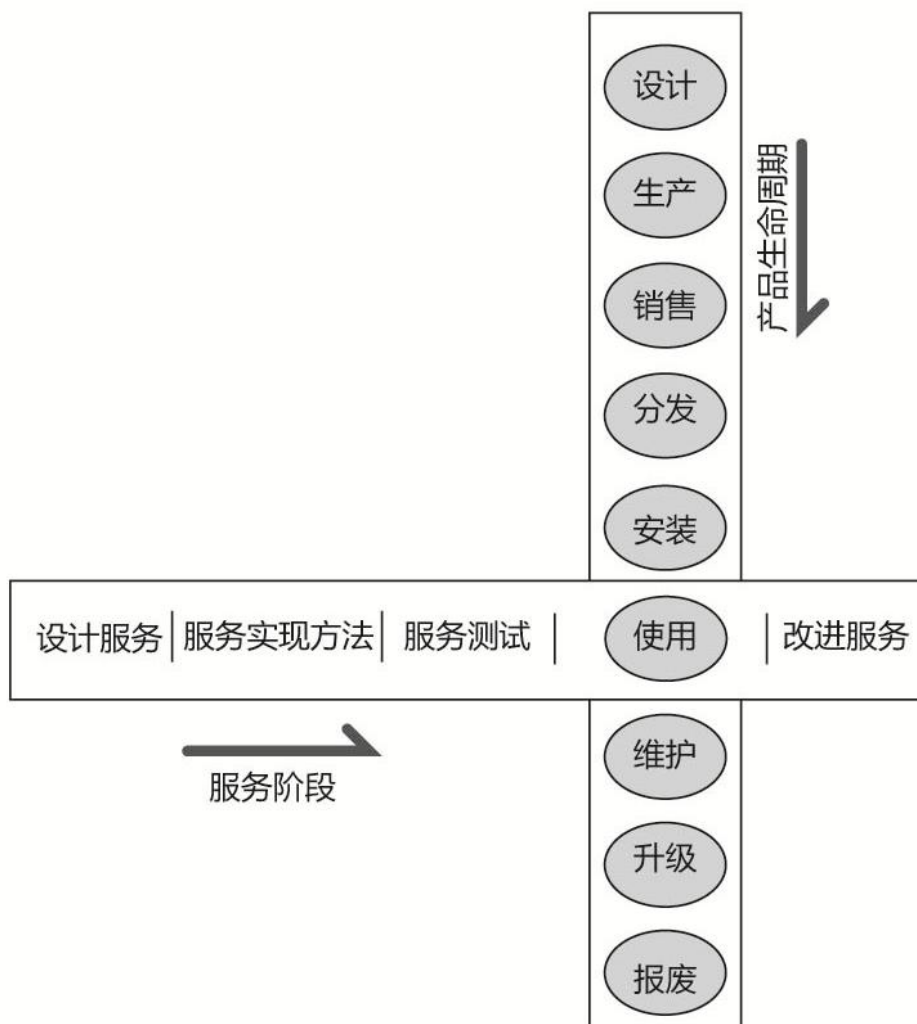


图 2.6 产品服务“使用”阶段十字架

2.4 产品服务体系驱动力

2.4.1 商业驱动力

服务提供商或者产品提供商都可以推出一个产品服务体系。从公司的角度讲，新的服务体系必须推动公司的商业发展，否则是失败的。因此可以对两种不同提供商的驱动力单独来分析。

产品供应商，结合服务产生新的产品服务体系，目的有：

- 寻找独一无二的卖点，从琳琅满目的商品中脱颖而出。
- 为客户创造更高的价值。
- 与客户建立直接联系，或者增强相互关系。
- 提供一个大的产品包，产品外加租赁服务、保险、产品升级、维修、客服、召回、保养等等。
- 在整个产品供应链上遏制后来的竞争对手。
- 对新的行业规范、政府法令等做出及时反应。

服务提供商，结合产品产生新的产品服务体系，目的有：

- 防止市场分割（大多数服务可以被很快的复制）。
- 减少开支（比如采用自动化）。
- 更多的额外服务。
- 提升沟通（硬件的革新比软件的革新更容易与消费者产生沟通）。
- 降低新的客户的使用门槛。

虽然产品服务体系会给企业带来很多商机，但也存在一些企业抵制它，主要原因有：

- 根据企业的特点，技术或者产品质量的控制比提供服务更能成为企业独特卖点，反之亦然。
- 对于一个服务提供商，它的独特在于与客户的直接联系，而非产品所带来服务的自动化或者硬件基础的提高。
- 公司规模限制，没有过多的资源来做产品服务体系。
- 受目标市场限制，客户不接受产品服务体系。

因此，产品服务体系在具体企业中的应用需要不断的探索和实践，不同的行业有不同的特点。作者认为，在产品服务体系大思路的指导下，如何将产品服务体系理论与相应的行业具体结合，是下一步学者研究的主要方向，也是产品服务体系普及的重点所在。

2.4.2 可持续驱动力

除了商业驱动力外，可持续环境的驱动力也是巨大的。产品服务体系的运用，可以更大程度的改善环境，提高企业的可持续性。即便是不采用产品服务体系，改善环境也是一个全球性问题，环境可持续的力量也是巨大的。

通用的可持续驱动力

- 公司形象的改善
- 履行生产者的责任
- 与政府等部门的公约
- 更健康安全的管理
- 适应社会化市场运作趋势
- 降低环境治理费用
- 履行企业环保职责
- 社会压力
- 绿色商业

针对产品服务体系的可持续驱动力

在上述通用驱动力中，有一些是专门针对产品服务体系的可持续驱动力。这其中很多力量日常生活中已经存在。

•法律制约、客户意愿、感受责任、形象建立以及竞争对手的市场控制（例如一些汽车公司的召回制度虽然使企业承担了损失，但很大程度建立了公司形象）

- 解决客户所遇到的环境问题
- 签订的环保条约
- 政府绿色产业的制约
- 消费者的可持续舆论压力

在可持续设计研究中，学者 Van Hemel⁷的研究表明很多中小企业可持续产品的成功往往只受企业内部因素的刺激，其中环保带来的利益、生产成本的降低、企业形象的提高等占主导地位。外部刺激因素的重要作用却这些中小企业忽略，比如市场需求、法律强制、供应商发展等。

随着经济环境及市场的发展，在产品服务体系的创新中，可持续的驱动力将慢慢变成最强的力量，促使创新的进行。

⁷ 荷兰 Delft University of Technology Faculty Industrial Design Engineering 教授，从事可持续设计研究。

2.4.3 个性化驱动力

并不是所有的企业希望将产品与服务结合起来形成产品服务体系，并不是所有的企业都有能力做到这一点，也不是所有的产品服务体系能够被周围的产业链和用户所接受。商业和可持续驱动力固然很重要，但是企业管理风格、公司架构、员工性质等方面的企业个性以及产业链的差异也是不容忽视的驱动力。

产品型企业与服务型企业不同，一个服务型企业可以完全专注于与客户的积极关系及客户的满意度，因为服务型企业可以通过服务本身与终端用户有直接的联系及更深入的交流。产品型企业也希望能与用户建立直接的联系，及时交流得到用户的反馈信息。传统的方法往往仅仅通过提高产品的质量来达到消费者的期望。因此，企业把注意力更多的放在了产品本身的设计、生产和运输过程中，并期望控制整个产业链上的中间商来实现企业自身的发展。

从上节所描绘的“产品服务十字架”中可以发现，产品的生命周期和服务阶段有很大不同，阶段特性的不同也表明革新风险的差异。因此，企业根据自身的架构及产品或服务的特点，联合目标企业，对企业产品各个阶段进行革新，产生适合自己的个性化的产品服务体系。只有这样，企业满足用户需求的同时，才能在市场上拥有核心竞争力。

2.5 产品服务体系价值

产品服务体系概念的提出在改变传统生产消费模式上具有很大潜力，也为可持续社会的发展提供了动力。这种可持续的概念为公司、社会、环境、政府、消费者带来的希望与益处将随着时间的推移逐步放大并为人们所感知。⁸

2.5.1 对企业的价值

理解产品服务体系的运作给企业带来新的市场机会、市场趋势及发展、市场潜力开发、维持市场竞争力等方面战略的制定提供了机会，也为企业突破传统生产消费模式的环境限制提供了帮助。虽然企业在产品服务体系的建立上会有很多革新或变革，对企业既定的发展路线产生一定的冲击，但企业最终的商业利润却是必然的。

有的企业将产品服务体系与自己现有的产品或服务集合起来，提供给消费者。有的企业把产品服务体系设计的理论作为企业新的商业计划的核心，用来

⁸ White, AL, Stoughton, M, Feng L. Servicing: the quiet transition to extended product responsibility,

指导企业新的产品或服务的运营。很多将市场的细小变革的机会视为企业生存根本的企业因为产品服务体系而成功。

传统意义上，企业可分为生产型企业和服务型企业。面对两种不同的企业，产品服务体系有不同的益处：

对**生产型企业**，服务的加入可以带来：

- 在产品上附加额外的价值，比如：产品更新和产品召回

- 在一个相对成熟的行业里带来新的增长策略

- 通过消费者选择产品的信息发聩及与消费者直接接触，提升与消费者的关系

- 为消费者带来总的价值的提升，因为更具吸引力且实用的服务或者服务元素可以使产品生命周期更长，甚至在产品生命周期结束后依然有用。

- 对未来的产品召回法规有更早的准备，可提升企业的市场竞争力

全球化竞争给生产型企业巨大的压力，企业不得不缩短研发设计生产的时间，即便是复杂的产品也同样面临挑战。产品更新淘汰周期越来越短，企业生存的空间越压越小，新的产品服务体系的可持续模式的提出为企业长足发展提供了可能。

对**服务型企业**，产品的结合会带来：

- 市场延伸并使服务多样化

- 硬件的加入保证了服务市场的份额，使服务本身更加难以复制

- 使企业信息的沟通更加便利。因为产品信息的传递比虚无服务信息的传递更快捷⁹

- 保证整个产品服务的质量，因为产品的质量比服务质量更稳定

现阶段，服务型企业不得不增加对软件的投入来提升服务质量或者降低服务成本。西方经济体系下，人力成本是昂贵的，效率的每一次提高都需要付出很大的经济代价。软件的大量投入带来服务的自动化，这势必会减少工作岗位。因此单个客户关系的维护需要新的方法。产品服务体系所带来的额外服务（如授权、会计、保险等）将会增加企业的竞争力，为服务型企业市场的稳定提供保证。

2.5.2 对政府和社会的价值

懂得产品服务体系可以更好的帮助企业制定规划政策，对可持续消费模式及生活方式的建立具有促进作用。在产品和服务的不同阶段，产品服务体系提

⁹ 瑞典电信 Telia 的“IT-服务”报告，1999

供了一种可以更好了解和影响各环节企业的新方式，通过对各环节不同企业的了解，更有助于政府将来制定有效政策法规。

同时，政府对产品服务体系的促进，在增加额外服务和延长产品寿命的基本前提下，可以创造更多的就业岗位，缓解社会压力。产品服务体系下，产业将是劳动密集型的，更加体现人的价值，将彻底淘汰现在这种大工业生产及丢弃式消费模式。因为产品服务体系的应用将带来诸如召回、维护、翻新、拆解等更多的服务工作，所以单位产品或材料上所需要的工作岗位将增加，这就极大可能的环节就业压力，更有利于社会财富分配及整个社会稳定。尽管随着时间的推移，部分服务也有可能慢慢被机械化所代替，但依然会是良性循环。

2.5.3 对消费者的价值

消费者从产品服务体系中获得了诸如市场选择、维护维修服务、多种付款方式等好处。在产品服务体系的经济模式下，消费者在未来可以选择适合自己的产品消费或产品使用方式，不必再为购买产品所有权而发愁。真正做到了从消费者角度出发，以最少成本更好更方便的满足消费者需求。消费者可以从更多的定制选择中获得最大的价值，并通过额外的服务单元简单便利的对自己产品或服务进行变动。产品服务体系下产品的所有权、服务的使用权在不停的发生着变化，整个生命周期中生产者、服务者以及所有相关企业组成一张体系网，体系网的中间是消费者，共同组成了一个可持续的永远充满生命的系统。

同时，在产品服务体系中消费，消费者更容易看到整个产品的可持续环境特征，便于判断类似产品或服务的区别，这有助于消费者建立可持续的消费观，为环境的保护做出自己的努力。

2.5.4 对环境的价值

产品服务体系为产品的使用提供了很多备选方案，产品及服务可以根据情况改变，从而降低了整个市场上同类产品的数量，避免了恶性竞争及重复浪费。在产品服务体系下，企业在不影响产品设计的前提下为消费者提供产品分享、租赁等多种可选择的消费模式。生产者为了预防原料的紧缺而变的更加有责任，他们大胆召回旧的有问题的产品，对其进行升级、翻新及再使用，从而最大限度利用资源、降低消耗、避免浪费。

产品服务体系改变了现有的经济消耗系统，因为“产品生产过程中的消耗仅仅是整个产品生命周期中经济消耗很小的一部分，而更多的经济消耗发生在

产品外的服务上”¹⁰。消费者不再需要花钱买下整个产品，而只需要为自己所需要的服务或服务结果买单，这就极大的降低了浪费、提高了使用效率。传统模式中，消费者花很多钱购买了很多自己可能只需要使用一次的产品，这些产品在短暂的使用之后最终变成了浪费，对环境造成很大压力。因此，消费模式的改变会促进技术的进步。最终，生产、消费、技术、环境等各个要素相互制约，共同健康可持续地发展。

2.6 小结

在这一章里，仅仅给出了产品服务体系的一些基本的介绍。产品和服务从来不可能完全分开，它们像两个坐标轴，而日常消费生活等活动为轴中的广阔的区域，充满了未知与选择。根据不同情况从中找到最大价值点，变能为消费者、为社会、为环境、为企业提供一个可持续的发展模式。

哥本哈根气候会议每次都像一个没有硝烟的战场，从问题到方案、从政策到机遇、从现在到未来，产品服务体系在整个人类大背景下无疑存在更广阔的发展空间。

¹⁰ Giarini O, Liedtke P. The Employment Dilemma and The Future of Work, Working in the New (Service) Economy, 1998

第 3 章 产品服务体系设计原则

正如上一章所描述的那样，产品服务体系是一个综合知识的结合。在产品服务体系项目的设计中，设计师需要对不同的背景知识进行研究，从而得出适合体系的设计方法。产品服务体系设计的原则往往会围绕着下面三点展开：

- 产品服务体系的社会结构分析
- 产品服务体系前期设计阶段及后期应用阶段的设计管理
- 设计过程中的表达技巧

上述三点直接或间接的涉及到其他一些学科，如社会学、市场及市场管理学、信息科学等。产品服务体系设计没有一个放之四海而皆准的公式或程序，只要在整个设计过程中，将上面三点考虑周到，系统的设计就会更趋合理。

3.1 产品服务体系的社会结构分析

产品或服务使用过程中不同角色或因素相互作用，构成了产品服务体系不同的社会结构特点。尽管不同的体系具有不同的构成特点，但都具有统一的社会性。设计师在设计产品服务体系的时候需要考虑到体系涵盖到的不同社会角色及所体现出来科技因素。这包括：产品服务体系中各个角色的社会、科技和文化构架性；服务中所运用的方法工具及体现出的科技知识。

产品服务体系是包括人、企业、社会组成、文化构架、技术工具在内各种因素的混合体，因此设计师的功能即像一个专业的工程师，又像一个有眼光的社会学家。在设计师的角色里，产品服务体系的设计需要将技术的东西与社会关系的東西联合起来，同时也要对体系中涉及的产品或技术有恰当的取舍。

学者 Bijker¹¹曾经提出了一套很有效的标准，用来分析并了解产品服务体系设计中不同技术构成。这套标准中有一系列描述体系各个角色技术性、文化性及社会性的指标。

表 3.1 Bijker 的描述技术框架的标准¹²

标准	解释说明
目标	需要满足的用户的主要需求，包括一些特殊方面

¹¹ 荷兰 University of Maastricht 科技与社会学教授，主要从事技术、社会、科技三者关系研究。

¹² Bijker, W. E., *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs : Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge, Mass., MIT Press, 1995

主要问题	为实现目标需要解决或克服的主要问题
问题解决策略	解决问题可行而有效的策略
解决问题策略所需的必要条件	判断解决问题策略的可行性及有效性的标准
现有的理论	在设定目标、发现并选择问题、提出相应策略中所运用的理论知识
经验知识	在设定目标、发现并选择问题、提出相应策略中所运用的经验知识
测试程序	用以评估测试解决问题的策略的有效性
设计方法及标准	满足需求而提出技术方法时所需的方法及参数
用户经验	用户就现有的解决需求的方案是否满意
可替代方案	当技术革新时，现在采用的产品、服务或者功能体系是否可以被替代
参考体	在发展新的解决方案时被用作模型的产品或服务

运用 Bijker 教授的这一套标准，设计师可以找出体系潜在客户的性质。设计师通过访谈、调查或者局部的体系试用来分析出消费者的社会特性，并将体系逐步完善。

技术及文化的结构往往包含在产品服务体系的产品或者设备里。文化的特性通过产品的物理或技术特性表现出来，并与用户的社会性产生作用。技术和文化的社会结构与服务的发展相关联，并提升或者抑制服务的发展。设计师在设计产品服务体系的时候要充分考虑文化、社会、技术等价值在产品中的诠释，以及如何有特点的表现出来。

3.2 设计管理在产品服务体系设计中的应用

任何一个成熟的产品服务体系都需要包含两个阶段：试用阶段和应用阶段。试用阶段只能表明这种服务的可能状态，所有的外部环境都还处于一个假设的情况，都是可以设定和修改的。而应用阶段则表明了服务的所有实际状态，它给用户带来的体验将是整个产品服务体系的最终结果。

产品服务体系的实现重点在于如何管理各种不同但共存的因素，包括技术设施、人力资源、市场、客户关系和沟通等。在产品服务体系运行时，设计师

的任务是如何应对不断发生的新的状况，管理是整个体系设计的核心。因此，设计师最关键的职责是在服务体系设计阶段如何将潜在的系统因素确定，并采用最简单的方法最有效的应用到体系中。如何将体系潜在的因素确定，不仅仅需要设计师从设计管理和市场规律出发，还需要运用各种信息、社会的数学模型，比如数据调查模型。一个好的产品服务体系的完成，设计师的背景不仅需要产品设计师，还需要有社会学家、数学家、心理学家、工程师等等。所有的知识及所有的设计师在一个统一的设计管理的基本原则下共同工作。

在系统设计的定义阶段，尤其是其中的产品发展阶段，设计管理可以提出许多宝贵意见。虽然设计管理的焦点在产品上，但是设计师依然需要运用系统的方法论来进行全面思考。Ulrich 和 Eppinger¹³将设计活动分为两部分：计划阶段和发展阶段，包括：初期计划、概念发展、系统设计、细节设计、测试、改进以及系统最后成型。¹⁴

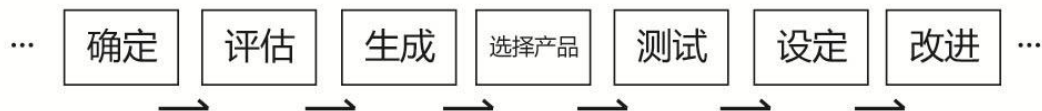


图 3.1 Ulrich 和 Eppinger 产品设计与发展中概念发展的过程

概念发展阶段与服务设计阶段有几分相似。概念发展阶段以概念设计研究为主，包括确定消费者需求、概念产生及选择、概念测试和最后明确等阶段。这样一个过程是由探索研究（用户需求的确定、概念的选择与测试）和项目规划（定义说明、概念最终产生、定义项目框架）反复交替组成。研究与规划在整个设计初期会相互穿插推进，目的就是为接下来要深入的基本概念服务。概念设计阶段的反复探索也是整个产品服务体系设计阶段中最具有特点的。上面由 Ulrich 和 Eppinger 提出的概念发展逻辑循序也可以应用在服务设计上。

另外，TeleCentra¹⁵项目研究组提出了一个项目试运行的模型（如下图），在这个框架图里，项目的进展主要沿着两个方向：问题空间，即功能要求拓展的行为空间；设计空间，即提出解决方案的结构空间。往往是问题引领新的解

¹³ Ulrich, Pennsylvanina 大学教授, Eppinger, MIT 教授。共同著有《Product Design and Development》

¹⁴ Ulrich, K. T., Eppinger, Steven D. Product Design and Development, McGraw-Hill, 2000

¹⁵ 由 Australian Research Council (ARC) 资助的研究项目，致力于 Strategic Partnership with Industry, Research and Training (SPIRT) 方面研究

决方案，而新的方案又催生了新的问题，两者相辅相成，共同促进了试运行的发展及最终体系的形成。¹⁶

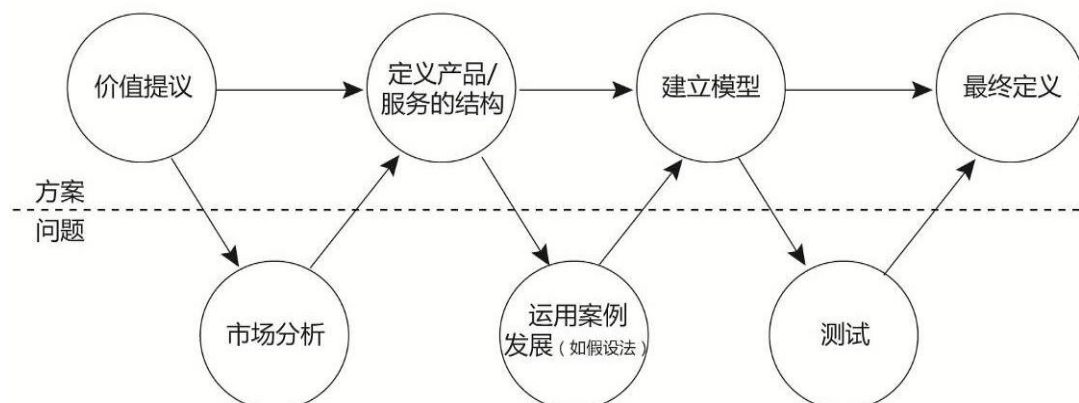


图 3.2 TeleCentra 项目试运行阶段的推进模型¹⁷

市场需求使得设计方法仅仅围绕服务展开。学者 Ramaswamy¹⁸将整个服务的设计发展过程分解成服务设计和服务管理两个阶段。设计阶段包括着产品设备的设计、服务运行过程以及消费者服务过程的设计。而在管理阶段主要包括设计的执行、效能评估、满意评估及效能改进等。Ramaswamy 将这八个阶段详细描述成：运用管理技巧来选择及控制服务的质量和数量，并决定最终产品。Ramaswamy 所提及的设计阶段主要是综合了前面我们所介绍的各主要阶段，只不过 Ramaswamy 的服务设计阶段是一个更加完整又反复的阶段，而管理阶段则包含了更多的测试及实验策略，能更好的促进整个系统的反馈及改进。

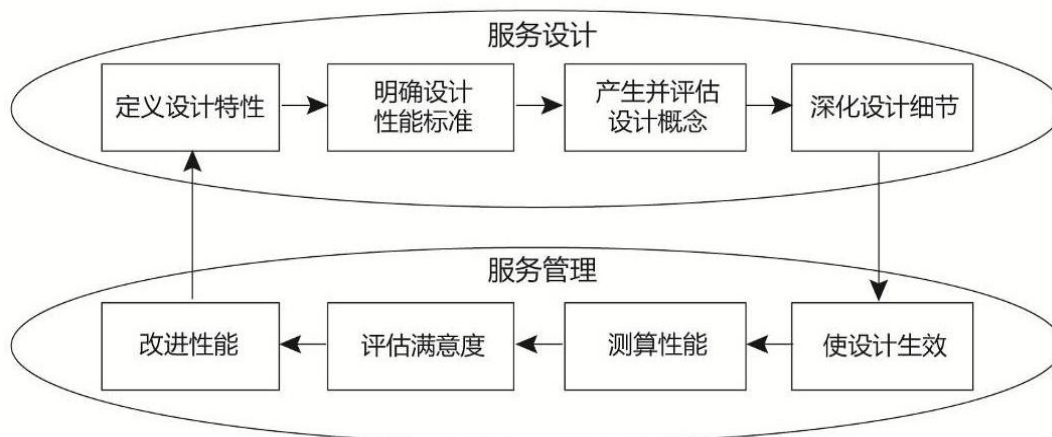


图 3.3 Ramaswamy 服务设计与管理模型¹⁹

¹⁶ Maher. “Modeling Design Exploration as Co-evolution.” Microcomputers in Civil Engineering, 1996

¹⁷ 同注¹⁶

¹⁸ 印度 National Institute of Industrial Engineering 大学教授，从事设计与服务管理研究

¹⁹ R. Ramaswamy. Design and Management of Service Processes, Addison-Wesley Pub. Co., 1996

虽然 Ramaswamy 的方法论具有很强的综合性，但在某些潜在的阶段依然需要更彻底的诠释：

产品服务体系对消费者来说完全是一种新事物，服务体系的使用效果取决于消费者对产品服务体系所附加的额外价值是否有能力去认识并接受。

设计者期望消费者能够完全自主的使用产品服务体系，但实际上，不同的消费者使用同一产品服务体系却会出现不同的情况。因此，在产品服务体系设计时，从原型设计到最初方案确定的阶段，设计师必须要考虑到不同用户的不同使用情景，而这种情况几乎不可能实现。

为避免上面两种现象发生，需要更全面的评估标准来对整个设计阶段的决定做出预测。尽管这种详尽的设计管理有难度，但是只要在设计之初，设计师充分考虑整个产品服务体系所要提供的服务以及与服务相关的各个角色，所需要的标准就会很明朗。

在整个设计活动中，会不断有突发情况，信息科学可以提供很多可以借鉴的方法理论。比如服务，设计师事先设计一系列元素给用户参与使用，这一系列按时间排列的事件便是我们说的信息系统。元素及其结构的充分性评估必须在设计师提供给消费者之前完成。用户的使用结果的数据构成整个信息系统，设计师根据信息系统所反馈的数据来研究实现的假设是否考虑完整。项目规划、分析、设计及最后执行阶段是一个反复推进的过程，这种反复贯穿于系统最开始的酝酿到最后的使用过程，整个系统在不停的自我更新中完善。

在最开始系统的需求调查中，与服务设计有关的方法通常是反复使用的。通过设定不同的脚本来发掘系统不同用户的需求，比如消费者使用系统的假设场景、使用习惯等。在这样一些实现安排的使用实验里，设计师用图表结合简单语言的描述方式将事件的经过、参与者、所处的环境、可选择的途径等相关因素表达清楚。然后将上面所用的方法反复使用，不断改进设计。

3.3 产品服务体系中的表达技巧

设计就是将一系列想法转化成实际²⁰。正因如此，设计活动强烈的依赖视觉表达，只有视觉表达才能使设计思想与用户交流、才能证实项目的可行性、才能与其他设计师达成一致想法共同推进设计项目的进行。可以说没有合适的表达技巧，设计就不完整。同时，优秀的表达技巧可以反过来促进设计的进展，给予设计强有力的支持。

²⁰ J. W. Satzinger. Systems Analysis and Design in a Changing World, Cambridge, Mass., Course Technology, 2000

明确的表达手法在产品设计中已经很好的运用，通过一定的手法将产品的特性明确的展现给用户。产品设计师制作出一整套效果图和工程图，这些图纸能够将产品的基本信息很清楚的展现给生产商或者用户，使生产商和用户有很好的传承设计师对产品的理解，也为后续零件的加工或更换提供便利。效果图和工程图在产品推广中起着至关重要的作用。

同样，产品服务体系的图纸也必须明确解释整个体系的功能、用户与体系的交互及可能发生的一系列活动等详细信息。根据系统的差异，从简到繁、从大到小、从产品到服务可能会有多种不同类型的图纸。这不仅有利于体系的推广和后续更改，同时也为用户提供了便利，减少了体系使用中不必要的错误。

用户情景图表主要对参与者与系统的互动进行说明。比如在计算机领域中一种常用的表达模式只是简单的将系统参与者、假定用户情景及两者的关系表达出来就可以了。在表达里没有包含交互发生的时间及具体情节等细节。

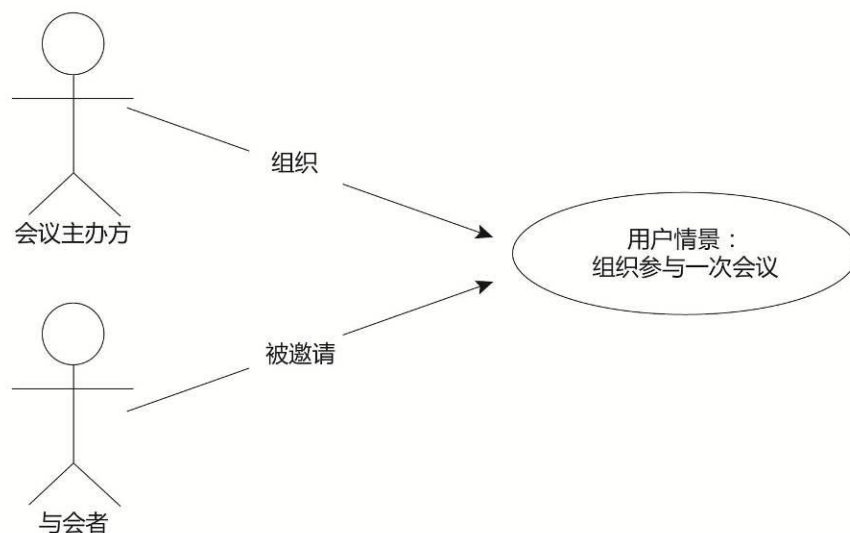


图 3.4 用户情景图表举例

在一些市场研究领域，图示往往就会包含系统的各个因素及交互发生的时间与情节等。为了将过程中变化的时间表达清楚，Shostack 认为系统的过程表达需要从几个方面入手：时间或运行机制（用于产品生产与组装的规划）；性能评审图表（用在设计管理上以便对时间和成本进行分析）；系统与软件的设计等²¹。接下来将以街头擦鞋机为例说明 Shostack 的图示思路。

²¹ L. G. Shostack. How to Design a Service, European Journal of Marketing 16(1): 49-63, 1982

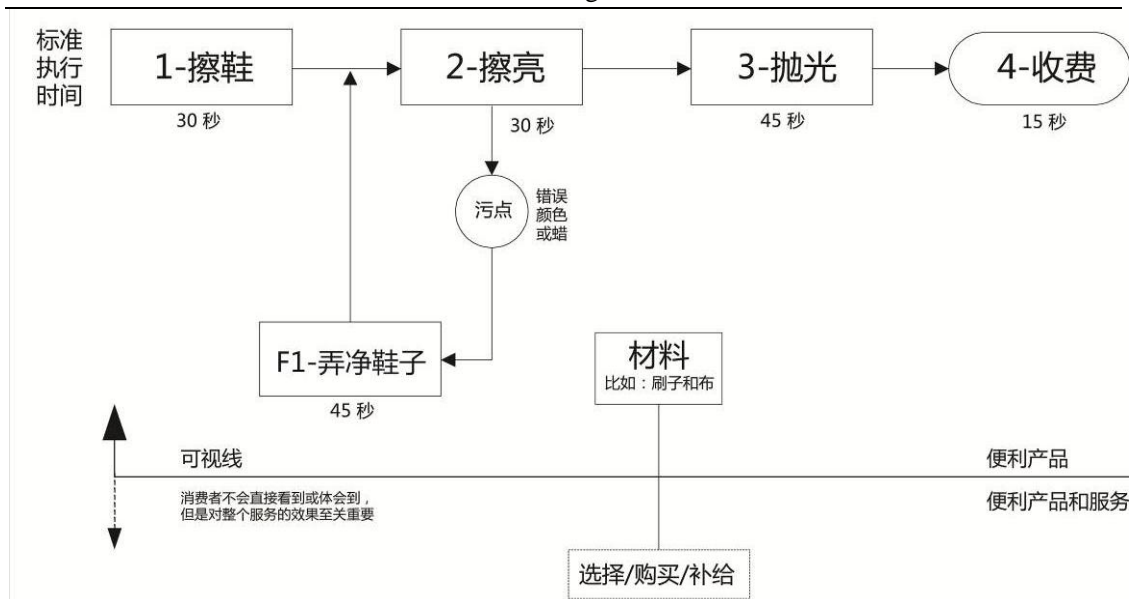


图 3. 街头擦鞋机流动分析表达图示举例

与 Shostack 考虑到角度不同，Ramaswamy 也提出了一个类似的系统模型，这个模型更加强调产品服务体系中人与组织结构对不同阶段的作用。接下来以餐厅点餐的系统来说明：

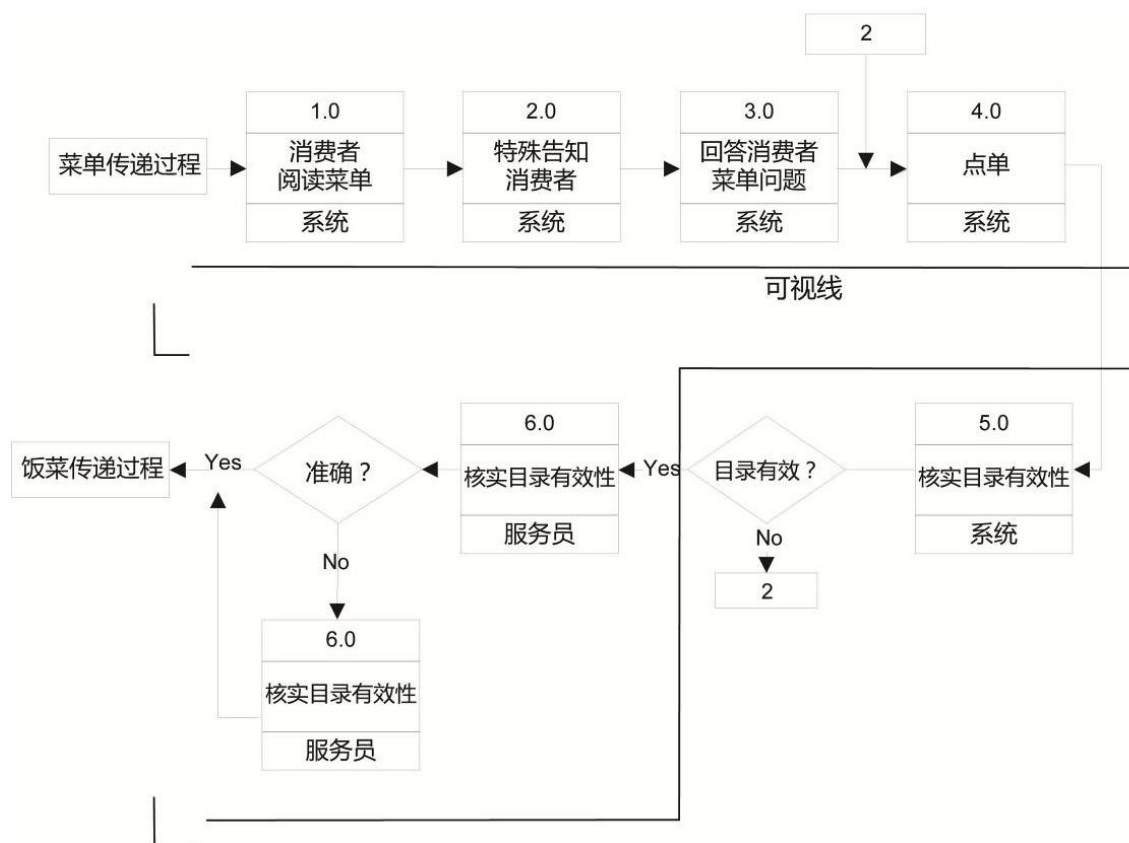


图 3.6 餐厅点餐过程图示举例²²

²² 同注¹⁹

上面描述的 Shostack 和 Ramaswamy 的模型并没有将产品服务体系中所有的变量考虑进去，但是两个模型考虑问题的思路可以给整个设计过程提供帮助。例如，在一个支持服务中，体系事先设计的模型就需要考虑到：哪些功能由用户使用时享用哪些由服务供应商直接提供，哪些功能是自动的哪些功能需要借助人力，服务提供的地点在哪里以及地点是否可以变换等一系列问题。

除了上述两种模型外，TeleCentra 项目组提出了另一种图示模型。下图模型主要用来说明一个为移动工作者服务的体系（一个远程计算中心）的发展。这个体系包含了物理空间（接待中心、临时办公室）和技术设施（电脑、网络）两大部分。远程计算中心是为移动工作者（在外没有固定办公地点的人）提供的一种支持服务，为他们提供一种固定办公室所拥有的技术支持、接待等一些自动服务。

TeleCentra 的图示模型包含了 Shostack 和 Ramaswamy 两人的模型因素的同时，也将空间、参与者发挥的功能、自动化任务及动作行为相区分，更加详细的再现了整个系统工作的情形。和 Shostack 的模型一样，TeleCentra 项目图示模型中也包含了不同功能所消耗的时间。

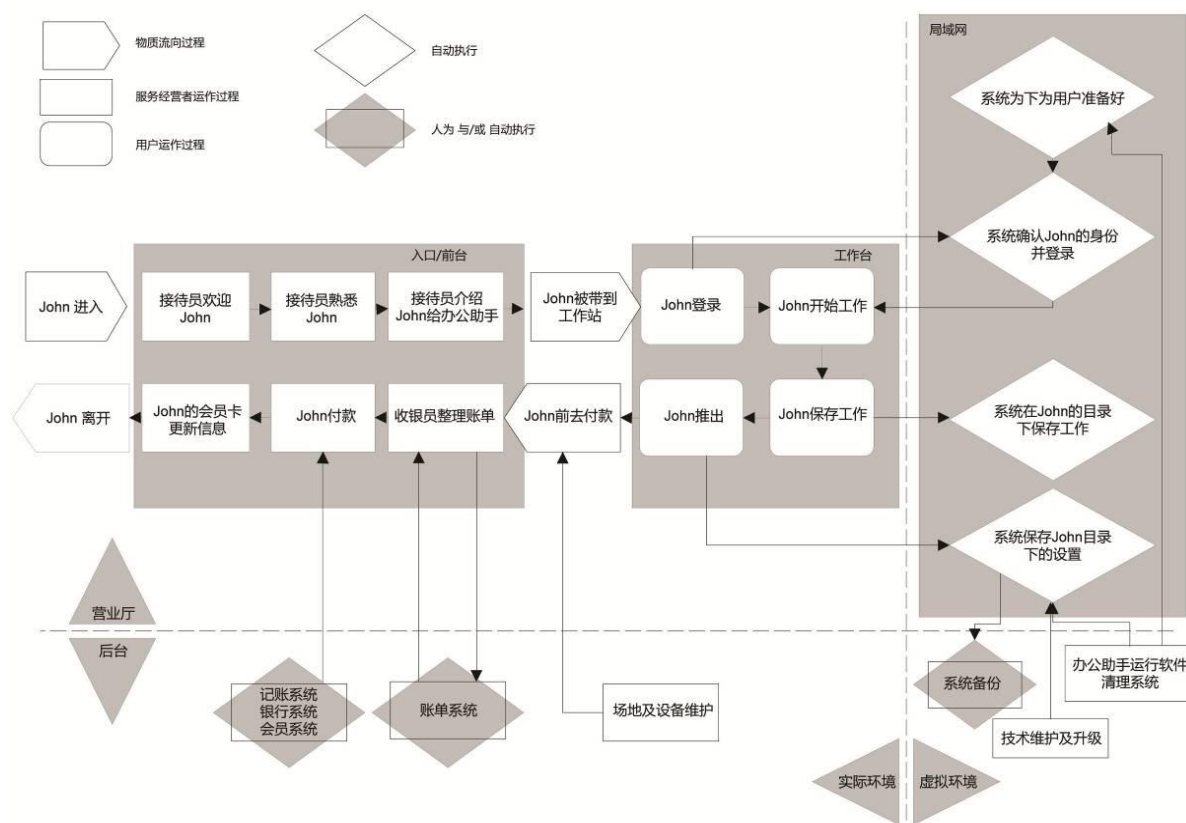


图 3.7 远程计算中心用户情景系统图²³

²³ 同注¹⁵

因此，在产品服务体系设计中，会有不同的展示系统图模型，不同的系统图所表达的角度不一样，但最终目的只有一个，就是如何能更清楚更系统的将体系中各个要素以及要素之间的关系表达清楚。表达方式可以多样，但内容无外乎时间、信息流、资金流及参与者关系等几点。设计思路通过表达方式来展示，而表达方式又反过来帮助设计者自己理清思路，两者交叉提高。设计者根据不同的需求选择不同的表达方式，最终将体系信息诠释清楚。

3.4 小节

设计师在产品服务体系设计过程中需要重新思考传统方法工具在管理及市场中的应用，也要引进其他诸如设计管理和信息系统设计等新的学科领域知识。这些新的工具往往与传统管理市场规则有异曲同工之妙。从设计的角度对服务进行分析，我们将重点放在服务与环境、服务质量与用户体验、不同文化技术背景的融合等特殊角度上。

产品服务体系的多学科性预示着产品服务体系设计的多角度性，因此设计师应该围绕社会、环境、市场、用户等展开，在设计中运用相应的方法论，从而使最终服务体系适合大环境，也方便小环境。

第4章 “Bike-Sharing”系统背景

4.1 “Bike-Sharing”的经济社会环境背景

4.1.1 环境背景

2009 年是全球应对气候变化的关键一年。12 月，联合国气候变化大会在哥本哈根召开，期望世界各国能够达成一份应对气候变化的新协议，真正为地球气候变化展开行动。大会的焦点集中在碳排放上，这也是全球气候变暖的关键所在。地球变暖仅仅是环境恶化的一个方面，臭氧层空洞、光化学烟雾、酸雨以及车辆排放的 HC 和颗粒、水污染等等环境问题也作为国际性话题受到世界各国的普遍关注，情形已经刻不容缓。

导致全球环境危机因素中，汽车等交通工具的使用是危机的首要因素。随着社会经济的发展，全球汽车保有量增加。2007 年数据显示，汽车消耗的能量就占世界能量消耗总量的 27%。汽车废气中的最主要有害成分是 HC、CO 和 NO_x，另外还有醛类、苯等。统计资料表明，城市地区 70% 以上的大气污染物来源于汽车。随着全球城市化进程，城市交通压力越来越大，机动车密度高，交通拥挤，而由于机动车排放引起的大气污染情况就更加严重。虽然全球各国都在提倡小排量汽车，但因为全球汽车保有量每年以超过 10% 的速度增加，污染总量很大。截至 09 年 12 月，北京全市汽车保有量已经超过 400 万辆，全市出行总量达到 2000 万~2500 万人次/日。在发展中国家，交通工具带来的污染越来越严重，表面的治理速度无法与污染速度比拟。



图 4.1 全球汽车数量膨胀



图 4.2 全球气候变暖

根据日本能源经济研究所 2008 年数据显示，欧洲居民出行方式中汽车出行占总出行的 87.3%，占绝大部分。而其中私人汽车出行的比例占到总汽车出行

比例的 80% 以上，且比重仍然有上升趋势²⁴。在新能源汽车发展尚未成规模的前提下，大量的汽车出行势必给环境造成更大压力。

随着环境危机的加剧，在欧美许多国家形成、确立相对节能和可持续的交通系统过程中，各国政府的引导和宣传起到了巨大的作用。特别是欧洲国家，历来主张环境至上，追求人与自然的和谐；在满足一定生活水平的条件下，提倡和引导简约、合理的交通出行方式，尽量减少国民生活品质提高对环境的影响和对资源的消耗，实现人类与环境资源的可持续发展，并在此方面做了很多实际有效的工作。在这方面，我国也开始着手建立可持续的交通发展模式，引入先进的、环保的、可持续发展的交通发展理念，引导、鼓励高效和节能型的交通出行方式选择。

大力发展轨道交通和公共交通系统，适当控制私人汽车的发展应是未来各国交通体系建设的方向。从能源消耗上看，单位旅客周转量的能源强度轨道交通和公共交通体系为最低，应加快其发展；从城市建设及发展看，轨道交通和公共交通体系是减轻道路压力、缓解交通拥堵的重要措施。

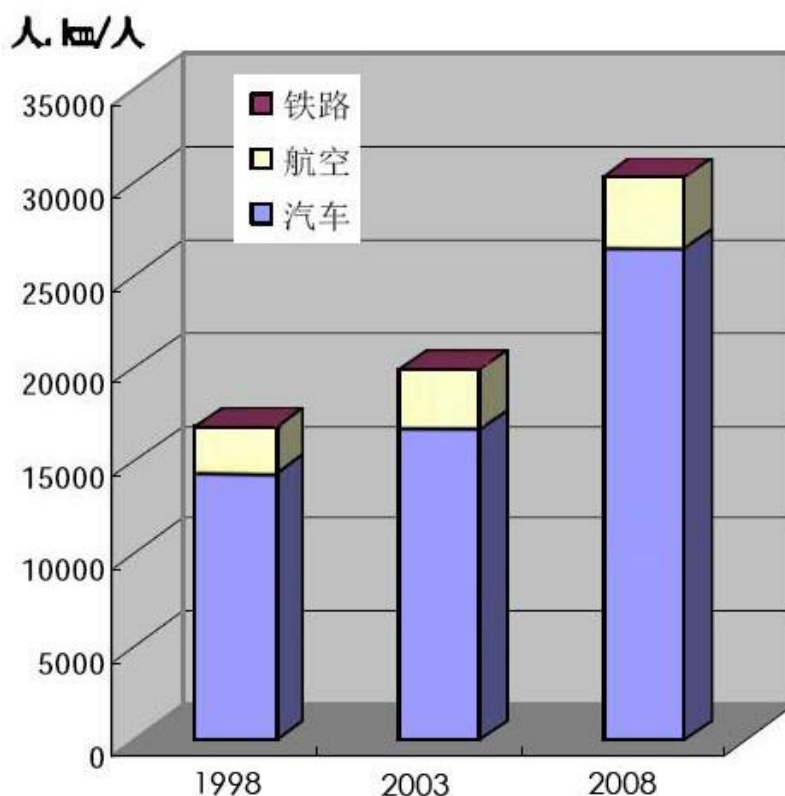


图 4.3 欧美居民出行方式²⁵

²⁴美国能源信息中心 <http://www.eia.doe.gov/emeu/rtecs/contents.html>

²⁵ Jillian Anable, Ben Lane, Tanika Kelay. An Evidence Base Review of Public Attitudes to Climate Change and Transport Behavior, 2006

4.1.2 经济背景

2008年世界经济剧烈动荡，美国次贷危机逐步升级为全球金融危机，并严重影响到实体经济，导致世界经济步入衰退。2009年虽然全球经济局部复苏，但依然没有呈现良好的复苏迹象，各国不断推出经济振兴计划，效果不尽如人意。

与经济挂钩的能源问题也越来越引起人们的关注，能源危机通常会使得经济休克。从长远看，能源问题远比经济危机要让大家头痛。可以说能源问题是人类有史以来最大规模、最为严峻的挑战。能源问题一旦爆发，将比经济危机影响更深远。

面临能源危机，世界各国都采取了相应的应对措施。比如，美国在公布经济振兴计划中，有一半以上涉及到能源产业，美国正在掀起一场能源革命，这场能源革命被有关学者称为“比十年前的IT革命意义更为重大、更为深远”，“是农业文明来最伟大的革命”。革命的核心是大力发展新能源，建立“清洁的能源结构”。经济复苏及快速增长势必与能源环境矛盾相互制约。但是在新的洁净能源方案成熟之前，新的能源使用结构也需要建立。如何降低能源消耗不单是在工业生产上和传统能源消耗的交通运输技术的改进上，新的生产模式和交通模式也需要研究。这样两者相互配合，才能够真正应对我们面临的能源危机，以及与能源问题挂钩的经济危机。

4.1.3 社会背景

随着全球一体化进程的加快，很多局部的社会问题被转移甚至放大到全世界。种族冲突、文化冲突、地区不稳定等等都是各国政府面临的严峻的社会问题。在全球经济不景气的大背景下，通货膨胀及高失业率所带来社会不稳定因素也越来越多。高失业率一度被各国政府视为社会不稳定的最主要的影响因素。

联合国2009年5月27日在纽约发布《2009年世界经济形势与展望》中提到，2009年至2010年全球失业人数初步估计将达5000万，且随着经济形势进一步恶化，这一数字很可能翻番。报告称，目前在全球范围内蔓延的金融危机给各国就业形势蒙上巨大阴影，自2008年失业人数迅速上升以来，未来两年全球就业形势将越来越糟，很多国家失业率已经达到了两位数，且没有扭转的势头。报告预测，高失业率将持续一段时间。报告说：“此前历次金融危机的教训表明，在经济开始复苏后，通常还需要4年到5年的时间失业率才能逐步恢复到危机前的水平。”报告说，鉴于全球经济形势最乐观估计将在2010年开始好

转，大部分国家只有在 2011~2015 年间实现经济加速增长，才可能缓解金融危机导致的失业状况。

如何转变经济复苏及经济增长方式，创造更多的就业岗位，是众多学者官员讨论的头等课题。而产品服务体系概念的提出，为经济突破及就业率提升提供了突破的可能。

4.2 “Bike-Sharing”的概念

Bike-Sharing 是一种在城市里供消费者使用的自行车服务，它是一种便捷低价的服务体系。用户可以在任何自助车站取车，也可以在任何车站还车，Bike-Sharing 也因此由散落在城市里的点变成连接城市的线，最后到整个城市的面，它的便捷性使用户可以覆盖整个城市。

Bike-Sharing 体系属于公共交通工具的一种，但与其他交通形式有很多本质区别。Bike-Sharing 的自主性及机动性使它更灵活。系统的完整性很大程度的决定了 Bike-Sharing 的使用，系统越完整，消费者在使用过程中越流畅。在巴黎，Velib'从开始 6 个月 700 个站点 10000 辆自行车到现在的超过 1500 个站点 25000 辆自行车，Velib'像一个蜘蛛网覆盖了整个巴黎并慢慢变的丰满。随着系统的完整，Velib'慢慢融入了每一个巴黎人乃至去巴黎的旅游者的生活。

用户在使用 Bike-Sharing 体系的服务之前，需要注册成系统用户，这有天卡、周卡和年卡的区分。用户既可以在线注册，也可以去各个点人工注册。全球各个系统有不同的收费标准，但是使用过程大同小异：在自行车车站用户通过刷卡（会员卡或者信用卡）或者输入相应的 ID，然后取车骑走；还车就更简单，用户只需找到另一个停车点，将车所在自动车站就可以了。但是 Bike-Sharing 体系往往不是单独存在，而是结合传统公共交通一起使用，这样更能发挥其作用。



图 4.4 里昂居民使用 Bike-sharing

Bike-Sharing 与传统的租车服务有本质区别，不仅仅在与经过统一设计的自行车及站点本身，还在于整个运行服务系统。传统的租车服务是散落的点，而 Bike-Sharing 是在产品服务体系的大框架指导下的体系。它更好的体现周围大环境、自行车及用户的关系，是一种可持续的新的公共交通模式。

4.3“Bike-Sharing”的历史

随着自行车价值的体现及传统交通工具对环境的影响，“Bike-Sharing”引起越来越多人的注意。早在上世纪 60 年代，“Bike-Sharing”系统的概念便被提出，但是最开始的几十年里发展缓慢，直到新技术的不断出现才使这个创新的概念迸发活力。

自行车作为一种交通工具在短途旅行中具有明显的优势：它们可以到达公共交通到达不了的地方；无需配套的基础设施；通常不会产生堵车。另外，自行车价格便宜且容易维护，运行中不会造成环境污染，锻炼身体也是其他交通工具无可比拟的优势。同时，如果将自行车与传统交通工具配合使用，那么自行车将发挥更大的价值。

4.3.1 第一代 White Bikes

在过去的 40 多年里，“Bike-Sharing”系统经历了三代发展。第一代是 1964 年荷兰阿姆斯特丹的“White Bikes”，由一帮荷兰无政府主义者发起。自行车被涂成白色停靠在公共场所供用户免费使用。自行车没有锁，用户可以将它骑到城市的任何地方，然后留给下一个使用者。由于“White Bikes”本身的设计缺陷与系统局限，没有达到发起者预料的效果，自行车要么被偷要么被扔到河里，运行不久就停止了。回想这段历史，现在很多人可能不知道“White Bikes”，但同为“荷兰无政府主义运动（Dutch Provo）”产物的列侬与大野洋子的“为和平而卧床”却被人们永远记住，并引发了关于反战的全球讨论与思考。



图 4.5 Dutch Provo 运动与 White Bikes



图 4.6 “为和平而卧床”

4.3.2 第二代 Bicyklen

在接下来的 30 年里，随着汽车行业的快速发展，人们慢慢忽略了“Bike-Sharing”的价值，认为这是一个行不通的系统概念，再也没有一个组织尝试着去

探索“Bike-Sharing”的运行模式。直到1995年，被称为 Bycyklen 的第二代系统在瑞典城市哥本哈根诞生。无论是车身设计上还是使用方法上第二代比第一代有了很大的改进：整个车身更加结实、轮胎由实心橡胶制作、轮盘上的图案为公司广告、自行车可以提起来放到一个固定的架子上、用户投币使用等。第二代“Bike-Sharing”不是某次运动的产物，而更像是公共交通的组成部分。发起者进行了初期的系统设计，并配有专门的组织负责运行，即便这样依然有不少车辆被匿名使用者盗窃。



图 4.7 1995 年哥本哈根的 Bycyklen

4.3.3 第三代 Bikeabout

1996年在英国 Portsmouth 大学出现了名为“Bikeabout”的第三代“Bike-sharing”服务体系。学生通过学生磁卡来使用“Bikeabout”服务。新系统应用了大量的技术改进，比如：电子锁、联网服务、磁卡以及电子交流系统等，这些服务不仅保证了系统的方便使用，也维护了系统自身的安全。“Bikeabout”是在学校里面的小局部系统尝试，为以后“Bike-sharing”的推广提供了借鉴。在以后几年，受局域及环境狭小限制，“Bike-sharing”发展缓慢，大部分以失败结束，直到2005年法国城市里昂的“Vélo’v”项目，“Bike-sharing”才重新唤起人们的希望。



图 4.8 1996 年 Portsmouth 大学的 Bikeabout



图 4.9 2005 年里昂的 Vélo'v

在推行 Vélo'v 之前，里昂不是一个自行车城市，仅 1.5% 的行程由自行车完成。2005 年，里昂在市内建立了很多包括停靠站和自行车道等基础设施，配合 Vélo'v 系统的推广。从此，自行车被视为一种安全的交通工具在里昂迅速普及，自行车行程一年内涨了 500%，这其中有 1/4 的有 Vélo'v 系统完成。据 Vélo'v 系统数据反馈，仅 2009 年 3 月，用户 Vélo'v 自行车行程就打 160 万

km，而从系统运行的 2005 年，行程已经达到 500 万 km。这比使用汽车整整节省了 8000 多吨 CO₂²⁶。

里昂为法国第二大城市，Vélo'v 系统的成功使“Bike-sharing”的优点被越来越多政府市民所了解。2007 年，法国巴黎也推出了自己的 Vélib'系统，整个系统也从开始的 10600 辆自行车迅速扩大到 20600 辆。虽然 Vélib'系统依然有些地方存在不足，但在巴黎取得了意想不到的成功。这种交通方式引起了欧洲众多城市的兴趣。

到目前为止，“Bike-sharing”系统大部分采用广告企业捐助操作，政府支持的模式。广告公司在操作系统的同时，可以免费获得包括车体本身在内的部分城市空间广告权，系统最终变成了一个企业、政府、用户三赢的项目。而这也更适合于政府没有力量提供和维护整套系统的小城市。随着用户对“Bike-sharing”需求的增加，越来越多的企业成为系统一部分，他们开发先进的技术以支持系统运行的同时，也满足了企业自身利益。更多的新系统没有广告企业支持，由当地政府维护并直接采用收费模式。这些新的系统往往包含一些小的局部的系统，比如学校等，而这些小的系统则允许由企业或私人运行，也可投入广告。新系统的多样化目的只有一个，那就是如何更好的适应当地环境来为用户提供服务。

随着燃油价格的持续走高、交通堵塞加剧、人口膨胀及人们全球气候变化意识的增强，各国政府应该探索并引导人们使用更加便捷健康环境友好的交通工具。“Bike-sharing”正是这么一种未来值得提倡的交通方式，它是与传统交通工具可以很好的互补。

4.4“Bike-Sharing”潜在价值分析

Bike-Sharing 体系可以为一个城市带来很多看得见的好处。它给城市居民及外来旅行者提供了一种城市交通方式的选择，为那些上班族提供了锻炼的机会而降低了肥胖率。同时也帮助城市树立了一个绿色环保的积极的城市形象，这有利于吸引更多的旅游资源、带动城市经济。Bike-Sharing 体系的运用很大程度减少了私家车的数量，对城市：这有利于城市交通舒畅，也减少了城市废气排放；对地球：节约了能源，有利于气候变暖的抑制。Bike-Sharing 的价值不可估量，由点带面，它会形成一个循环，而整个循环上任一环节都是它的受益者。

²⁶ Report: A revolutionary public transport system, JCDecaux, 2009

4.4.1 交通环境价值

Bike-Sharing 给短途旅行提供了一种选择，增强了城市的流动性，也提高了现有公共交通工具的使用频率。一份调查显示：巴黎 Bike-Sharing 用户中，89% 表示 Vélib' 使他们在巴黎出行更快捷方便，54% 表示 Vélib' 的方便增加了他们在巴黎外出的时间²⁷。全球城市规模越来越大，城市犹如一片森林，在这样的拥堵环境下，通过 Bike-Sharing 体系的建立，无疑会给城市的流动性带来好处。上班族无需担心拥堵的交通给工作带来的影响了。在巴黎，61% 的 Velib' 年卡用户利用系统服务上下班，在巴塞罗那，60% 的用户在体验系统给上下班带来的便捷服务，在纽约，工作的地方与住所往往很近，人们不再需要开私家车去上班了，Bike-Sharing 完全可以胜任。

Bike-Sharing 系统让人们享受了传统公共交通工具所不能到达的地方，让人们摆脱了等车堵车的焦虑心情，让人们链接了传统交通工具的断点。欧美居民养成了出门汽车的习惯，不管住所与工作地点多近，都会开私家车上班，正所谓“发动机还没热，已经到办公室”。英国调查显示，有 23% 的汽车行程不足 2km。Bike-Sharing 系统为这些短途旅行提供了很好的解决方案，也有可能因此延迟了家庭购车的计划，因为他们的汽车需求可以被 Bike-Sharing 系统满足。

同时，Bike-Sharing 系统可以释放人们的压力。我们每天会遇到交通拥堵、地铁拥堵、交通换乘等令人麻烦的事情，Bike-Sharing 系统可以要用户选择更快捷的路径，完全根据自己来决定自己的行程，不再为相距 2km 却绕圈子坐车头疼。

随着燃油价格上涨及全球能源危机，出行价格的控制对每个人都很重要。Bike-Sharing 系统为用户降低了出行成本，使出行不再变的战战兢兢，而原本因为成本放弃的出行也变成可能，真正提高了人们生活质量。当人们开始从自己的私人汽车里走出来，使用 Bike-Sharing 系统服务时，我们身边的环境问题交通问题也会慢慢改善。调查显示：在法国里昂，7% 原本由汽车完成的旅行被 Vélo'v 系统服务所替代，在 2005 年开始的 6 个月里，Vélo'v 系统被使用了 200 万次，这替代了 15 万的汽车行程。²⁸

²⁷ http://www.velib.paris.fr/les_newsletters/10_aujourd_hui_nous_vous_connaissons_mieux

²⁸ <http://www.velov.grandlyon.com/?L=1>



图 4.10 倡导自行车的公益广告（来源：Mairie de Toulouse）

4.4.2 经济及就业岗位价值

研究证明，Bike-Sharing 系统带来了更多的户外旅行、自行车相关的产业及系统服务等潜在经济增长机会，可以在一定程度刺激经济增长。同时整个系统创造了更多的工作岗位，可以部分环节就业压力。虽然对经济的影响取决于系统的大小，但影响却是实实在在的。在巴黎，拥有 20600 辆自行车的 Velib' 系统通过用户注册及使用费用，一年有 3 千万欧元的收入²⁹。因为整个 Velib' 系统的维护等费用由 JCDecaux 广告来支持，所以这 3 千万的收入直接归巴黎市政府。

当一个城市 Bike-Sharing 系统越来越成熟，随之而来的集群效应也就更明显，比如旅游者对系统使用带来的价值，比如与自行车相关的产业销售的增加，比如由系统所带来的其他商机的开发等。民众和政府受益的同时，刺激了经济的增长。

²⁹ Nadal, Luc. “Bike Sharing Sweeps Paris Off Its Feet,” Sustainable Transport, Institute for Transportation and Development Policy, 2007



图 4.11 巴塞罗那的 Bicing

Bike-Sharing 系统可以创造很多就业机会，有些就业机会是专门针对年轻人或者相关特定行业。系统需要人来维护自行车，需要人来重新分配各个站点的自行车，需要有人来建立并维护整个系统电子网络，需要有人来收集用户反馈，需要有人来统一管理各个环节等等，这些工作以前是没有的，而现在却实实在在。巴黎 Velib'系统，广告商 JCDecaux 为系统共招募了超过 400 名全职或兼职工人，这部分人原来大部分是失业者。

4.4.3 健康价值

人们不再需要拥有一辆自行车，也不再需要负担一辆自行车带来的维修停放的问题，便可享受自行车带来的优点。Bike-Sharing 系统可以使更多的人加入进来并因此使自行车成为他们一种生活方式而改变人生。在法国里昂，Vélo'v 系统推出第一年，96%的用户从来没有在里昂骑过自行车，而当他们第一次使用了系统，他们便会变成系统的常客，人生从此改变。

因此，Bike-Sharing 系统为人们的健康及生活方式提供了一种重要的选择。随着生活节奏加快，很多人们忽略了生活质量及身体锻炼，使人们肥胖症和亚健康症的几率提高。一个成人如果要保持健康，每周 5 天每天需要至少 30 分钟的身体锻炼。这样的锻炼不一定非要去运动场，也不一定要一次性完成，从地铁站到办公室等短程自行车锻炼就可以很好实现。

同时，金钱也对现代人们生活质量的提高有重要影响。消费者可以利用 Bike-Sharing 节省的开支提高其他方面生活质量。

4.4.4 城市形象价值

虽然很难像上面所提的其他价值一样量化，但 Bike-Sharing 系统对城市形象的提高有重要作用。它可以帮助城市建立一种绿色环保快捷而友好的城市形象。更多时候，Bike-Sharing 系统所带来的不仅仅是实际价值，而是背后的一种影响及态度。在全球气候变化大环境下，各国政府都在为低碳排放及低碳经济而争执努力，技术是一方面，资金是另一方面，而舆论及态度是最重要的一方面。

城市的执行者应认识到整个大环境的现状及危机，而不应仅是从经济角度出发看问题。Bike-Sharing 的示范作用及示范效果会对城市执行者以很大的启示，从而在政府的推动下，使这种启示扩大到每一个城市公民。



图 4.12 Bike-sharing 期望塑造的城市形象

4.5 小结

正所谓“读史可以明智”，当去认真了解 Bike-Sharing 的历史的时候，会发现其中不同的启示。Bike-Sharing 从最开始到现在，在理论上一点点改进，积累了很多实际经验。我们需要做的是将产品服务体系设计的理论结合 Bike-Sharing 的实际经验来学习，了解 Bike-Sharing 的同时，更好的理解产品服务体系这种先进的经济模式，为今后的经济增产或产业调整提供一种可选择的策略。

第 5 章 法国里昂 Vélo’v 系统分析

随着第三代 Bike-Sharing 的推出，Bike-Sharing 系统慢慢成熟。在全球大背景下，从欧洲到北美洲，Bike-Sharing 为人们所接受并提倡，Bike-Sharing 也被赋予“拯救城市”的责任。截至 2009 年，全球共有超过 100 个真正的 Bike-Sharing 系统，包括我们所熟知的米兰的“Bike-Mi”、巴黎的“Velib”、巴塞罗那的“Bicing”、里昂的“Vélo’v”、哥本哈根的“ByCyklen”、伦敦的“OYBike”等等。每个系统都有自己的特点，都是从每个城市的实际出发，在产品服务系统的基础上设计并完善系统。



图 5.1 欧洲 Bike-sharing 地图³⁰

法国里昂的 Bike-Sharing 系统 Vélo’v 在全球是比较早的，始于 2005 年，是第三代系统的代表。因此我们将对 Vélo’v 进行全面分析，从里昂城市到系统运

³⁰ <http://maps.google.com/>

行，从分析中更好的了解产品服务系统的设计及运行特点，为进一步设计积累经验。



图 5.2 全球 Bike-sharing 增长曲线图³¹

里昂是法国第二大城市，市区面积 48km²，市区人口 55 万(2007 年)，人口密度约 9 727 人/km²。里昂城市地势平坦，城市适合自行车出行。Vélo'v 系统很好的缓解了里昂交通拥堵、改善了城区环境，也给里昂城市名片增添了亮点。

5.1 Vélo'v 系统概况

5.1.1 发展历程

2005 年 5 月，里昂推出了第三代 Bike-Sharing 系统 Vélo'v。Vélo'v 由法文“Vélo”(自行车)和英文“love”(爱)组成，意为“热爱自行车”。与之前第一代第二代 Bike-Sharing 系统一样，Vélo'v 允许用户在一个租赁点取车，在不同的租赁点还车。会员卡不同，用户使用 Vélo'v 的收费也不同，但通常可以享受 30 min 到 1 h 的免费使用时间。第三代 Bike-Sharing 较前两代更加简单、新颖、便捷，也因为高科技更加安全，被里昂市民广泛接受使用，每天平均被租借 10000 次。Vélo'v 是迄今为止全球最成功的 Bike-Sharing 系统之一。

³¹ <http://bike-sharing.blogspot.com/>



图 5.3 Vélo'v 的 logo



图 5.4 Vélo'v 简化 logo



图 5.5 巴黎居民使用 Vélo'v

Vélo'v 推行初期，系统共设置了 173 个租赁点和 1575 辆自行车投入，分布于里昂 1~9 区和 Villeurbanne 区。目前，系统已经拥有 343 个站点和超过 4000 辆自行车。2007 年数据显示：Vélo'v 系统 2007 年里程超过 1400 万 km，每天有 2 万次的租借，平均每辆车每天有 8 次租借，每辆车每年的行程为 5000km，截至 2008 年初共有 51472 名注册者，有 40% 的用户为零时的旅客用户。这些数据仅仅是来自系统自身的统计，里昂政府统计得出：里昂市的自行车用户增加了 44%，在里昂街道上行驶的自行车有 25% 为 Vélo'v 自行车。

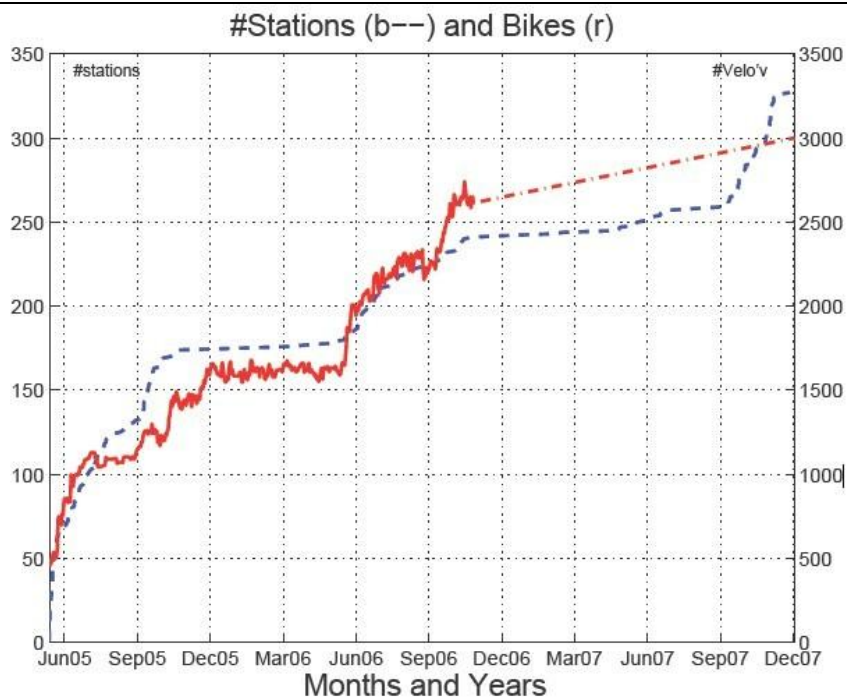


图 5.6 Vélo'v 体系站点与自行车增长示意³²

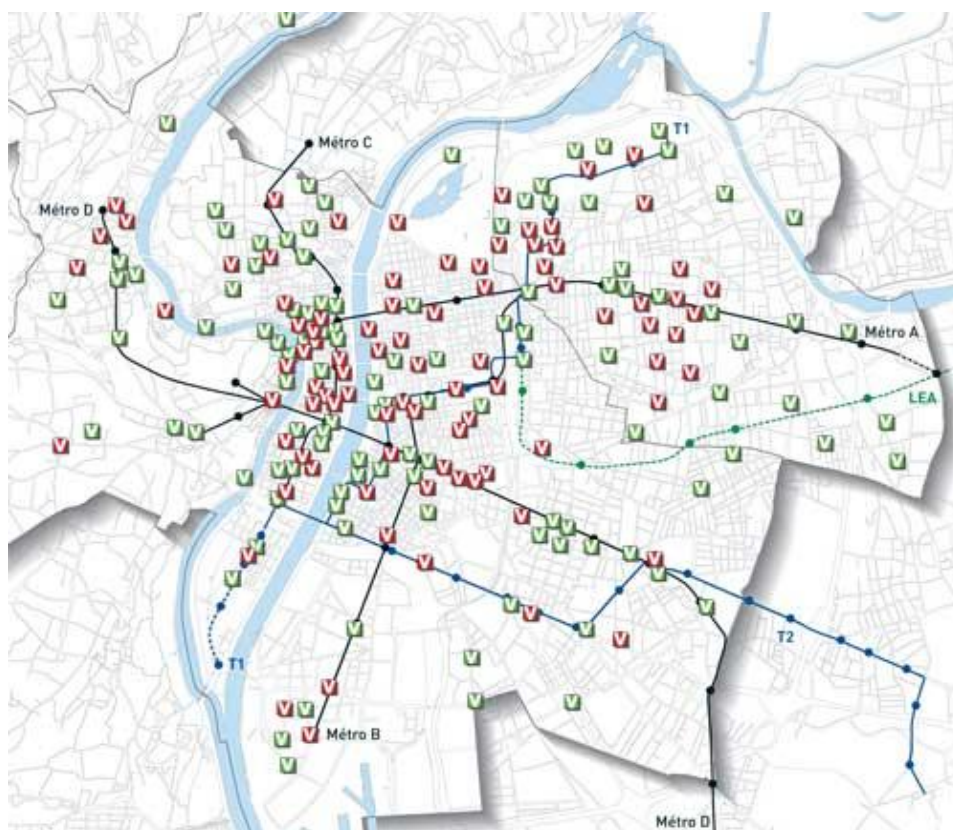


图 5.7 2007 年里昂市 Vélo'v 站点地图³³ (绿: 使用; 红: 建设)

³² Pierre Borgnat. Spatial analysis of dynamic movements of Vélo'v, Lyon's shared bicycle program, 2009

³³ <http://www.velov.grandlyon.com/>

5.1.2 基础设施

租赁点基础设施主要由一个有用户界面的 2.2m 高的服务终端、多个 0.7m 高的停车桩、自行车及广告牌（仅部分租赁点有）组成。



图 5.8 Vélo'v 租赁点的基础设施

1) 服务终端和停车桩

服务终端一般设在停车桩的中心，偶尔在两端，这样更方便用户刷卡之后取车，提高取车速度。服务终端即可以使用系统卡，也可以为系统卡充值，旅客还可以在终端上用银行卡购买临时卡，使用结束后投入终端回收。服务终端有四国语言，可用于查询 Vélo'v 站点地图及租赁、还车记录。当租赁点无车可借或无还车位时，用户可在服务终端上查看临近租赁点信息。租赁点大小可以调整，一般包括 10~40 个停车桩；为了保证有空余的停车桩，每个租赁点空余停车桩数量与自行车大体相当。其中服务终端与自行车的距离，及停车桩的设计将影响到用户去用自行车的速度，Vélo'v 系统充分考虑了这点，用户从刷卡到取走车最快只需要 10 秒钟完成。



图 5.9 Vélo'v 服务终端



图 5.10 Vélo'v 停车桩

2) 自行车

自行车不仅仅从外观设计角度考虑，更多的考虑了包括：舒适度、便捷度和人体工程学、安全、开发成本、管理控制等。如此设计的自行车便捷、坚固，但相对较为笨重，每台大约 22kg，投资成本约 900 欧。

表 5.1 Vélo’v 自行车设计原则

舒适度	安全性	便携度及人体工学	管理控制
高度可调防水坐垫 车后翼及挡泥板 内置闭合链条罩 三速手动变速器	鼓式刹车 加强轮胎 前后照明	大车筐 开放车架 双支架 防盗锁	车架与转向系统 车把内置电脑芯片 防盗轮胎、防盗坐垫 不通用零件、保护壳、车体编号



图 5.11 Vélo’v 自行车设计³⁴

3) 广告牌

在租赁点的边缘通常会有一块广告牌，德高广告（JCDecaux）担任 Vélo’v 运营商，因此也免费得到了租赁点的几千块广告牌。这些广告牌通常分正反两面，一面为 Vélo’v 体系地图或体系信息，而另一面为普通广告。用户既可以从地图上得到 Vélo’v 的基本信息，德高也可以从广告牌中取得收益用以维护体系。

³⁴ 同注³¹



图 5.12 Vélo'v 租赁点广告牌广告面



图 5.13 Vélo'v 租赁点广告牌地图面

5.1.3 租借方法和价格

用户如果要使用 Vélo'v 服务，必须拥有一张 Vélo'v 磁卡。设计者根据潜在用户的不同，将磁卡分为三类：1) 短期卡，有效期一天或周，由装配银行卡服务的终端出售及最后回收；2) 长期卡，由 Vélo'v 运营商即 JCDecaux 发售；3) 普通公交卡即 T&C 卡，但用户需激活 Vélo'v 服务选项。



图 5.14 里昂通用公交 T&C 卡



图 5.15 Vélo'v 系统长期卡

为了防止偷盗及恶意破坏，用户申请 Vélo'v 卡时需要支付 150 欧的押金。如果自行车受到破坏或不还，押金将默认从卡中自动扣除，或针对长期预付费卡，追究本人责任。不同的 Vélo'v 卡，租借价格也不同。

表 5.2 Vélo'v 服务收费情况³⁵

Vélo'v 卡	免费时间	30 分钟~1 小时	1 小时以后
短期卡	30 分钟	1€	2€
长期卡	30 分钟	0.75€	1.5€
T&C 卡	30 分钟	0.75€	1.5€

³⁵ 同注³¹

Vélo'v 服务可 24 小时使用，用户在租借时只需将 Vélo'v 卡在终端读卡器上刷一下，输入个人密码，终端将会通过闪车灯并响铃的方式提醒用户自行车的位置，用户需在 45s 内将车骑走。终端会将租借信息自动上传到总台，以便其他用户查询自己合适的租赁点。

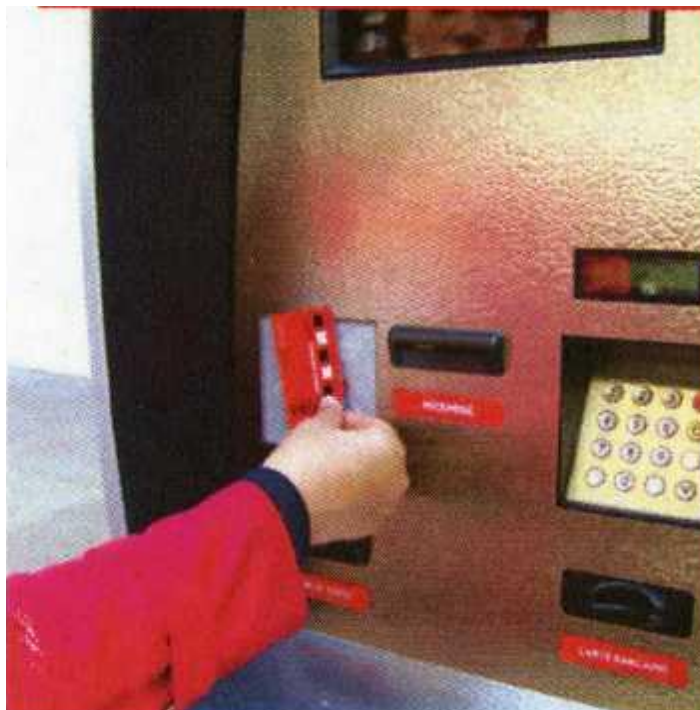


图 5.16 Vélo'v 系统卡使用

用户可一天内多次数租借和归还自行车。对同一辆自行车，须在借车后 24 小时内将自行车归还到任意一个 Vélo'v 租赁点，若超过还车期限，系统自动扣除 150 欧的押金。在用户使用自行车 25 分钟时，自行车会响铃以提醒用户免费时限将要结束。若还车时租赁点没有空余的停车桩，只须在服务终端上再次刷卡，就会增加 15 min 补充免费时间，控制屏上同时显示附近的空闲租赁点。

5.1.4 新技术运用

自行车和服务终端都有独立编号，编号规则采用区号加时间顺序的方法。这种简单的方法有利于协调车辆调配、勘察事故和服务客户，方便将所有自行车与服务终端联系起来。服务终端也采用了很多现代科技，一台服务总段由计价器、触摸屏、银行卡付费系统、GPRS 天线及自动售卡机组成，然后通过线路与各停车桩相连。自行车车把内装有内置芯片，即可跟踪自行车位置，又能将车辆状况传递到服务终端，便于维护。自行车、车桩及服务终端三者通过电脑及 GPRS 链接到一起，随时将 Vélo'v 的状况反馈给中心。



图 5.17 Vélo'v 自行车编号



图 5.18 Vélo'v 服务终端编号

特别研发的计算机系统软件用于汇总所需信息，用以追踪租赁点、用户和自行车的具体情况，包括：租赁点闲置和需要维修不能租借的自行车数量、停车桩的周转次数等；用户租借明细、行驶里程、平均速度、预存余额等；自行车行驶里程、累计租借时间、行程明细和用户名称、平均速度和最大速度等信息。信息反馈到中心，经过计算机处理，可以更好的了解系统运转情况，也可以指导下一步的改进等。通过反馈数据，Vélo'v 运营商可以很好的监督租赁点的自行车常备供应量；周期性绘制统计图标，说明自行车的使用情况和规划目标的完成情况；同时，也是未来完善自行车租赁点网络布局的主要数据来源。

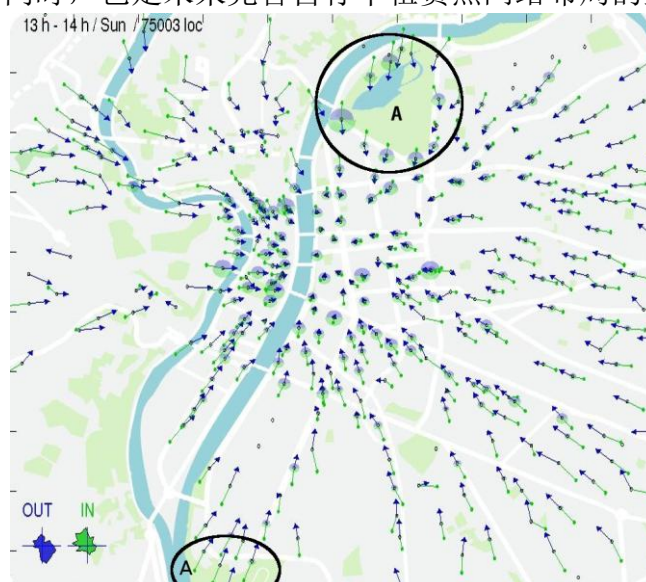


图 5.19 Vélo'v 自行车周天流向情况³⁶

³⁶ 同注³⁰

5.1.5 系统经营和融资

1) 建设及运营成本。

Vélo'v 系统由大里昂市出资，委托欧洲户外广告商德高（JCDecaux）运营，成立新公司 CYCLOCITY，寓意为“自行车之城”。CYCLOCITY 负责 Vélo'v 系统的初期设立及后期维护和运行。

初期基础建设中，一个租赁点的成本为 1~2.5 万欧。一辆自行车的成本为 900 欧，包括无线射频装置、夜视灯、电子警告铃及电脑芯片等附件；一辆自行车全年的维护成本为 1 500 欧元，包括零配件、维修人工费和平摊到每一辆自行车上的网络维护费。整个 Vélo'v 系统一年的运营管理成本为 1000 万欧。成本之所以高昂是因为整个 Vélo'v 系统选用了创新、复杂的技术，同时包含专门运送自行车的车辆设计、购买费用及运营中心的成本。这些基本的投入是为了用户更好的使用及更稳定的系统。



图 5.20 Vélo'v 自行车调配搬运车

2) 后勤支持

Vélo'v 系统的使用是全自动的，消费者使用 Vélo'v 无需专门的人员帮忙。但系统却需要进行经常性的调试和保养。因此，须配备专门的后勤系统以保证自行车的维护及在租赁点间必要的重新分配。

目前 Vélo'v 系统拥有 4000 辆自行车，德高公司雇用了 30 个机械师、20 个调试员、15 个租赁点维护和保养员、3 个系统开发员和 8 个客服员工。公司计划达到 150 个员工和 60 辆运送车。建立呼叫中心是为了回答用户的疑问和管理预付费。据统计，系统运营初期，呼叫中心每天大约接到 100~300 个电话，随着系统的成熟次数逐渐减少；每天大约有 30~50 辆自行车被送被送到维修站，

维修繁忙时，里昂自行车店里的机械师也会被请去支援。租赁点也需要定期维护，尤其是对银行卡服务及短期卡出售回收服务。

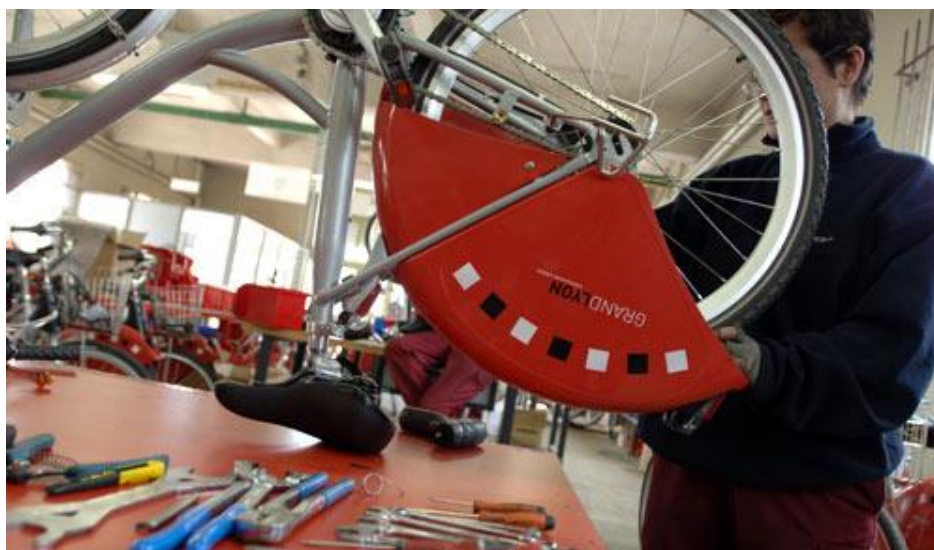


图 5.21 Vélo'v 自行车后勤维修

3) 盈利

据 CYCLOCITY 估计，4000 辆自行车每年利润约为 40~60 万欧元。这些收入由大里昂市政府获得，德高公司只收取申请卡管理费(每次 1~5 欧元)中极小的一部分。系统本身是亏损的，但是租赁点和滚动广告牌的广告收入确是不菲的，这部分费用完全可以维护整个系统的正常运行。德高公司负责法国多个 Bike-sharing 体系的运行，包括巴黎的“Vélib”等，运营这些体系并不是为了盈利，而是通过 Bike-sharing 这种绿色的交通方式提高公司可持续的企业形象及向客户展现公司的技术。

5.2 租赁点规划

5.2.1 租赁点类型

Vélo'v 租赁点有两类，固定租赁点和散布租赁点：1) 固定租赁点位于城市公共交通的主要站点、文化古迹广场和景点、公共服务中心和文化体育设施中心、企业密集地区、大学校园、商业中心等。每个租赁点有 10-30 个停车桩，以及供 10 辆私人自行车停放的 20 个停车架。2) 散布租赁点的作用是连接固定租赁点，彼此之间大约间隔 300m。每个散布租赁点放置 5~10 个停车桩，以及

供 5 辆私人自行车停放的 10 个停车架³⁷。Vélo'v 停车桩与私人自行车停车架融合在一起设计。

Vélo'v 提倡的是环保的交通方式，因此在考虑自身系统运行的便利下，也会为普通自行车提供方便，让自行车这种交通工具在城市里更加方便快捷。

5.2.2 规划原则

租赁点规划原则是“Bike-Sharing”具有良好的适用性、便捷性，与城市景观、交通功能相协调的保证³⁸。在城市中心区及其周边地区布设租赁点，无论初期安装还是后期维护，都需以这个原则为基本出发点。

城区人口、地区就业岗位密度、交通特征、建筑物分布情况以及市民出行习惯是布设租赁点前需要调研的，根据自行车前三十分钟免费的原则，通常相邻两站点的距离不超过 300m。部分租赁点的布置需要与现有公共交通结合，这样能够更大程度方便用户换乘，也具有更好的识别性，大部分轨道交通公交等主要车站都设置了租赁点。租赁点面积及停车桩数量主要依据前面做的调研及租赁点位置面积大小。

在遵循基本原则前提下，租赁点位置多依据周边环境确定。多设置在和主干路相交的街道上，及公共广场边缘。但是在设置时不能对现有交通造成压力，即影响包括行人在内的其他交通方式的运行。



图 5.22 Vélo'v 租赁点设置位置

³⁷ 同注³¹

³⁸ Borgnat, P., Abry, A.. “Studying Lyon’s Vélo’v: A Statistical Cyclic Model Vélo’v”, 2009

欧洲城市往往采取统一规划的原则，因此租赁点的设置需要得到政府部门和建筑协会的批准。在 Vélo’v 系统推广初期，施工单位提交的近 600 个租赁点中只有不到 200 个得到批准。租赁点不被批准的一个重要原因是设计时没有考虑地下公共管网。不被批准的技术上的原因是没有考虑电力公司的电缆和通信线路。但随着 Vélo’v 系统经验的积累，租赁点的设计越来越成熟。

5.2.3 租赁点分布

Vélo’v 租赁点主要分布在人口和就业岗位密集区、商业区及轨道交通沿线。因为里昂公共交通也很发达，因此租赁点布置也有一个基本原则：依托里昂现有公共交通及重要人口聚集区，有主有辅，将站点布置成蜘蛛网状分布。

所有区都配置了租赁点，中心区配置最集中、数量最多。因为自行车都配备了电脑芯片及无线发射装置，因此可以每个站点的信息及时反馈给信息中心，信息中心根据反馈数据来描绘出流量图，运营商根据流量图信息，对当前站点布置合理性作出判断，确定什么地方应该增加站点，什么地方可以减少自行车数量等。

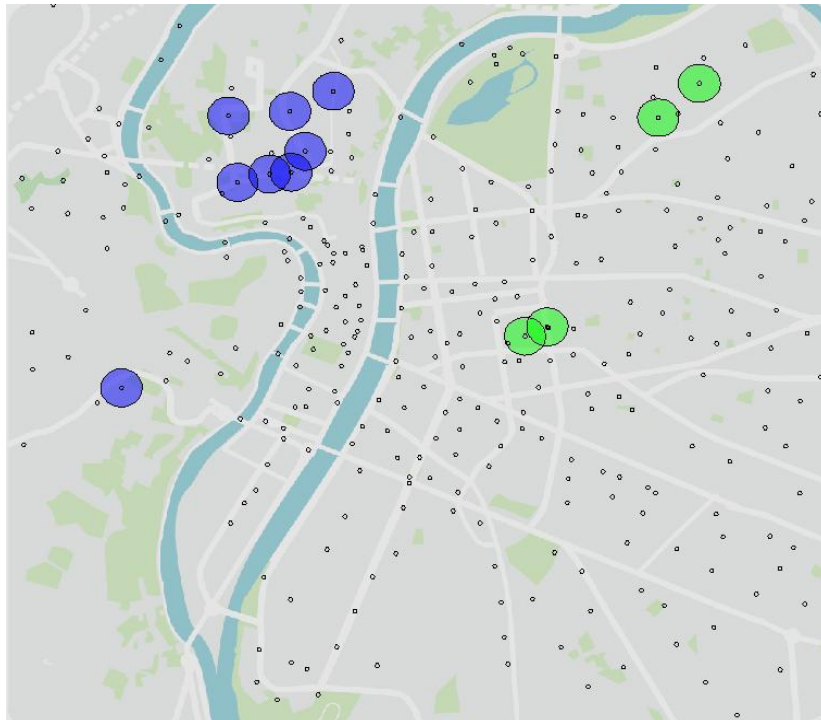


图 5.23 Vélo’v 信息中心显示的站点无车和无桩情况³⁹（深：无桩；浅：无车）

5.2.4 设施要求

1) 自行车和停车桩

³⁹ 同注³⁰

统一的外形、颜色、材料可以让使用者很容易辨认出哪些停车桩、自行车是 Vélo'v 系统设施。租赁点设施和自行车统一设计为灰色和红色，这是大里昂市的颜色，增加了设施的识别性，也为城市包装增加了亮点。标志和文字也使用了单一颜色，logo 及编号统一印刷在车裙上。为了提高识别性，任何情况下，车轮都不可以用来张贴广告，停车桩也不应出现广告。

租赁点停车桩的数量应适当大于自行车数量，为用户顺利还车提供预留空间。

2) 服务终端

服务终端是供使用者通过刷卡实现借车和还车的设备。其布设形式分为中央式和侧式两种。Vélo'v 服务终端采用小尺寸设计，最高不超过 2m。有夜间照明装置，在广告牌位置布设 Vélo'v 标志和文字，以加强夜间识别，便于远距离辨认。



图 5.24 Vélo'v 租赁点的自行车

5.3 实施效果

5.3.1 使用特征

1) 日用数据。

根据自行车及服务终端反馈到信息中心的数据，早上上班时间（9:00~10:00）是 Vélo’v 使用的第一个高峰时段；午餐时间（13:00~15:00）是第二个高峰时段，租借次数约为 525 次/h；17:00~19:00，租借次数达到最高点，约 800 次/h，然后逐渐减少到 250 次/h。由于里昂夜生活丰富，因此夜间仍然有很多人使用 Vélo’v 服务，但是次数逐渐减少，23:00~5:00 减至 25 次/h，早晨 6:00~7:00 是最少的时候。

2) 周用数据。

工作日尤其是周二至周五，Vélo’v 服务使用频率最高，总租借次数在 8700~11600 次，80%的用户使用长期卡。周末时，由于里昂居民大部分开车去郊外，因此租借次数减少很多，租借大多集中在地铁站附近，50%的用户使用短期卡，说明周末游客使用次数较多。若遇下雨天，租借次数会直线下降。由于里昂受海洋性气候、大陆性气候和地中海气候影响，在四季境内没有严寒或酷热，降雨均匀，一年四季均适合自行车形式，气候条件影响不大。

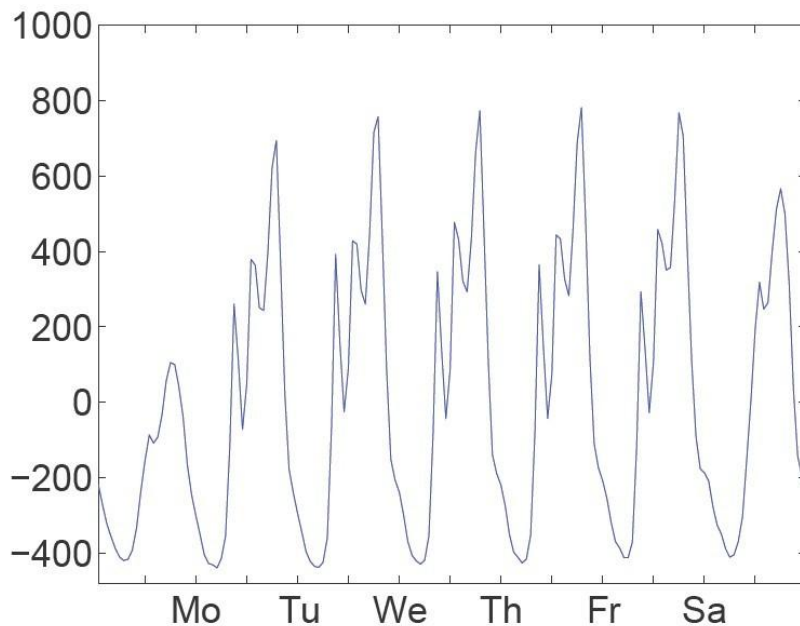


图 5.25 信息中心显示 Vélo’v 使用情况波图⁴⁰

3) 地点

⁴⁰ 同注³⁰

信息中心的统计数据显示，租赁点的地区性主要有三种：一种是从各个租赁点汇集到公共交通枢纽；一种是汇集到工作集中区；一种是在学校区域内流动。这表明，Vélo'v 服务很大一部分被上班族和学生使用，他们已经把 Vélo'v 自行车作为上下班的主要交通工具配合公共交通使用。

5.3.2 租借次数

2005 年 8—9 月里昂各区公共自行车的租借次数。1, 2, 3 区(中心区)的公共自行车租借次数最高；4, 5, 8, 9 区及维勒尔巴纳区租借次数相对较低；设置停车桩最多的区不一定是公共自行车使用最多、最被接受的区域，例如，4 区设置了 230 个停车桩，但租借次数并不高，当地地形是限制自行车出行的一个重要因素，该区自行车借出频率比还回频率高也说明了这一点；7 区租赁点密度不高，但其租借次数相对很高，闲置率低，说明其运作非常成功。

据统计，租借次数最高的租赁点位于里昂市中心、公牛广场和歌剧院，每个停车桩每周平均租借超过 400 次。

表 5.3 里昂不同区 Vélo'v 的使用情况⁴¹

区	租借总次数 (次)	每个车桩平均租借次数 (次/个)
1	23053	201.6
2	53759	168.5
3	63977	133.3
4	6987	30.4
5	14555	67.7
6	39967	112.3
7	47542	114.3
8	14599	76
9	9833	49.7
Villeurbanne	30396	62.5

5.3.3 对里昂的改变

里昂市政府对分布在市区的 13 个自行车租赁点的 1485 名 Vélo'v 用户作了一份调查，通过调查研究 Vélo'v 对里昂及居民的改变。

1) 使用人群

⁴¹ Froehlich, J., Neumann, J., and Oliver, N. "Measuring the Pulse of the City through Shared Bicycle Programs", 2008

86%的公共自行车用户居住在租赁点分布的区域；55.1%的用户年龄低于30岁，其中46.6%为20~30岁；59.4%的用户为男性；34.4%为公务员或自由职业者，尤其是30~40岁的人群；32%为学生，年龄为20~30岁。

2) 出行目的

Vélo'v 用户在工作日和周末的出行目的有很大区别：工作日，64%为上班出行，9%为上学出行，16%是外出娱乐；周末，33%是上班出行，62%是购物和外出娱乐。

3) Vélo'v 对其它交通方式的影响

当调查被问及“如果没有 Vélo'v，你可能会选择哪种出行方式？”时，37%的被调查者表示可能会选择步行，50%选择公共交通工具，7%选择开车，4%选择骑自行车或者其他无污染的方式，2%表示将不会出行。

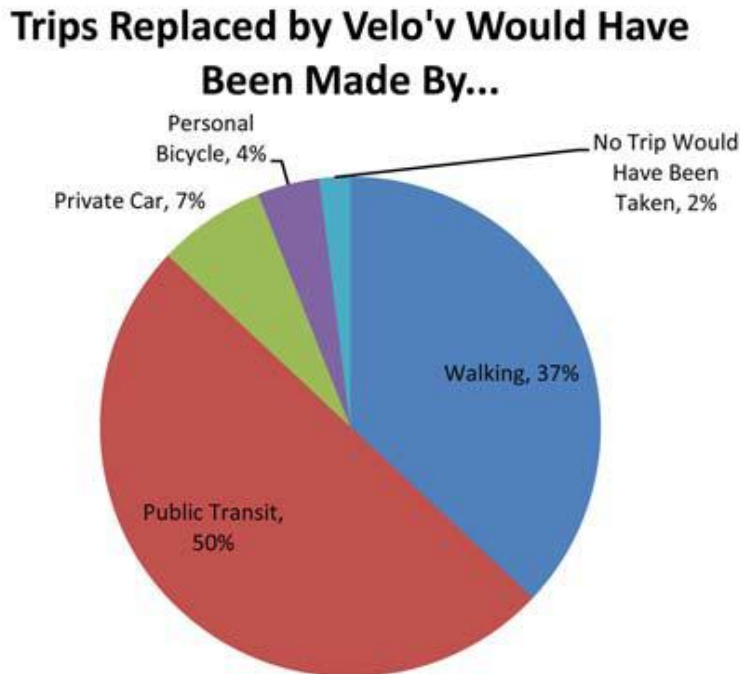


图 5.26 Vélo'v 使用者出行假设方式图⁴²

① 私家车。近 7%的 Vélo'v 用户本来可能自己开车出行。调查显示：每天 Vélo'v 的租借次数达到 15000 次（2005 年 10~11 月），也就是说每天避免了 1000 次汽车出行，大约 3000 km 里程，相当于每年减少了 219 t 二氧化碳排放。因此，这种出行选择方式的转变是不可忽视的。

② 公共交通。51%的公共交通出行者选择了 Vélo'v。公共交通和 Vélo'v 之间的换乘很少，仅有 10%的人一次出行同时使用这两种交通工具。其原因是里昂市区活动丰富而密集，面积相对不大。以换乘地铁为例，地铁只有在远距离

⁴² <http://www.urbandesigncompendium.co.uk/velov>

出行时才比较快，近距离出行时，完全骑自行车而不换乘地铁反而快一点，若两种交通工具换乘，出行时间大概会延长 5~10 min。

⑨ 步行。37%的 Vélo'v 用户是年纪较大的行人。大部分欧洲北部城市的自行车出行比例（30%）高于法国（20%），而其步行出行率低于法国。Vélo'v 使原本步行的人选择了自行车出行。

④ 私人自行车。4%使用自己自行车出行的人开始转为使用 Vélo'v。原因有两个方面：一是 Vélo'v 自行车在大街上停放起来更方便，而私人自行车的停放有时比较困难；二是 Vélo'v 自行车的质量相比一般私人自行车好。既然只有 4%的人使用自己的自行车，那么大部分 Vélo'v 用户是这个城市新兴的自行车手，他们发现骑自行车在城市里出行要比想象的安全和快捷。

5.3.4 服务满意度

59.8%的被调查者认为 Vélo'v 设置了足够多的租赁点；77.2%认为投放的自行车还是不够多，他们遇到找不到自行车的情况；72.6%认为闲置的停车桩太多，说明整个 Vélo'v 的使用效率较大。64.5%的被调查者对 Vélo'v 给出了等于或高于 4 分的分数（总分为 5 分）⁴³。

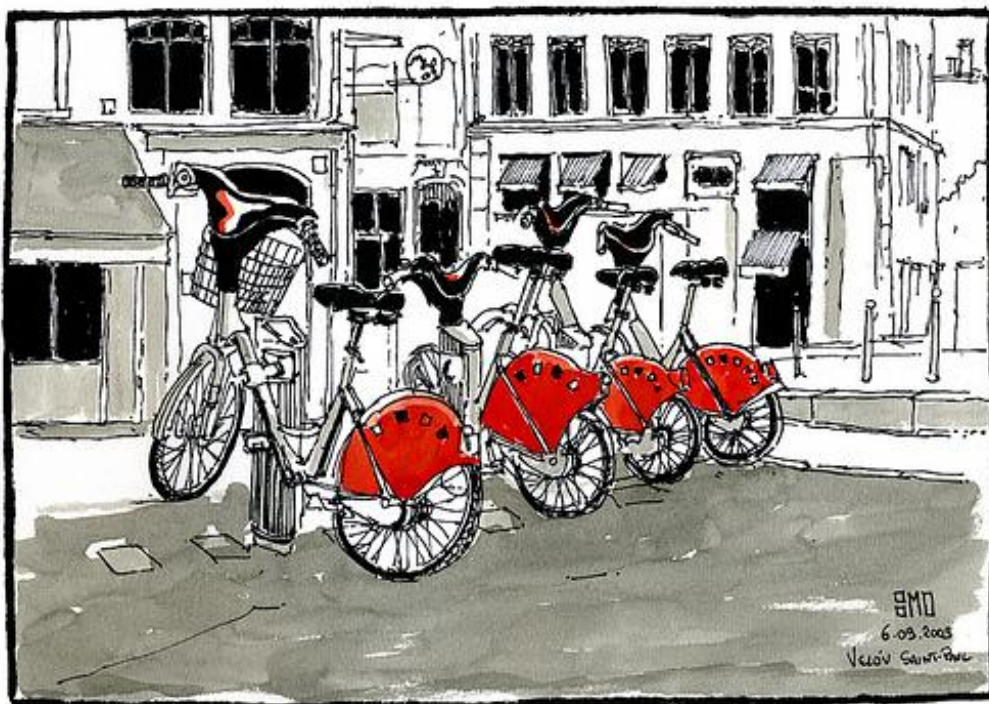


图 5.27 艺术家画的 Vélo'v 自行车⁴⁴

⁴³ 同注⁴²

⁴⁴ <http://www.velov.grandlyon.com/Photos-Gallery>



图 5.28 Vélo’v 依然存在自行车丢失现象

5.4 小结

推广公共交通和步行、自行车等无污染的交通方式，并制定与其发展有关的城市交通政策，已成为国际社会应对机动化发展的共识。里昂 Vélo’v 体系的发展模式，为解决城市交通问题、促进节能减排提供了发展思路。Vélo’v 体系建设中，高水平的信息化为系统调度、评估和完善积累了充足数据；系统构成和设施方面所遵循的简单原则，使其能在短时间内投入运营，也方便用户使用。更值得借鉴的是，里昂在成功的 Vélo’v 体系基础上，还采取建设自行车道、增设自行车停车设施、为特殊群体提供专业服务等方式，为一切自行车出行创造条件。

第6章 “Bike-sharing”的体系设计与推广

在 Bike-sharing 的体验中，用户使用的仅仅是体系结果，却享受了体系从内到外带给用户带来的愉悦。良好的使用体验是建立在设计师全面细心科学的体系设计基础上的。这一章主要就 Bike-sharing 的产品服务体系设计内部进行探索研究。Bike-sharing 体系是一个庞大的机构，涉及的层面很广，单凭作者个人能力，难以面面俱到。作者将尝试用产品服务体系设计的理论来进行 Bike-sharing 部分内容分析及设计，希望能够给国内尝试该系统的机构些许灵感。

公共自行车在国内也开始出现，包括杭州、上海局部都在尝试。但是大部分项目都依然是局限在公共自行车的概念里，缺乏对整个 Bike-sharing 系统的深入研究，因此具有一定的局限性和部分不合理性。这一章内，作者也将尝试对国内部分已运行的自行车租赁服务进行对比分析，从而得出下一步推广方向。

6.1 Bike-sharing 系统图设计

第三章介绍了四种产品服务体系表达模型，也就是通常所说的系统图或 system map。系统图不单单是将之前系统的设计思维表达给用户或者机构看，更重要的是在制作系统图的时候，能够更详细的去评价先前的设计，将设计思路缜密而又逻辑的叙述出来。因此，系统图对产品服务体系设计即有辅助功能，又有很强的促进功能。

系统图是很多细节设计的基础，只有在一个完整的系统图下，设计的进行才有意义。当然，系统图也有不同的分类，根据不同的用途可以做不同的系统图，可以将一些信息有目的的隐藏或表露。

结合前面所提到的四种产品服务体系设计系统图模型，作者对 Bike-sharing 的系统图进行了设计，其中包括总体系统图及局部系统图。总体系统图对整个体系有一个很好的展示，而局部系统图则是对总体系统图的丰满与详细。在整个 Bike-sharing 体系设计中，两者不可或缺。

6.1.1 总体系统图设计

在产品服务体系设计中，总体系统图的设计犹如体系的龙骨，龙骨的完整性合理性很大程度上决定了体系的好坏。在产品服务体系的总体系统图中，包含了体系所有要素及要素的基本关系。体系的缺陷或亮点反映在总体系统图的结构上。

Bike-sharing 体系作为产品服务体系的一种，应该具有产品服务体系总系统图设计的基本特点，同时也具有自己独特之处。在 Bike-sharing 体系总系统图中，只需要将体系各要素之间的信息流、物资流、现金流及各个要素的互动关系表达清楚即可，无需将事件发生的时间等因素在总系统图上呈现。

下面就 Bike-sharing 体系总系统图要素进行案例调查，对比国外多个城市项目及国内杭州公共自行车，结合最新趋势及技术，确定总系统图的基本要素及相互关系，制定一般环境下 Bike-sharing 总系统图。

表 6.1 总系统图要素调查

	Lyon	Paris	London	Barcelona	Copenhagen	杭州
名称	Vélo'v	Velib'	OYBike	Bicing	ByCyklen	无
时间	2004	2007	2004	2007	2005	2008
广告商运营	√	√	√	√	√	×
手机预订	×	√	×	×	√	×
在线预定	×	×	×	×	×	×
终端售卡	√	√	×	√	√	×
游客短期卡	√	√	√	√	√	√
公交换乘	√	√	√	√	√	√
车载电脑	√	√	×	×	√	×
信息中心	√	√	√	√	√	×
调度中心	√	√	√	√	√	×
第三方维修	√	√	√	√	√	×

从调查中可以发现，目前绝大部分 Bike-sharing 体系没有将体系与手机、网络等新兴沟通工具结合起来。而随着技术发展，沟通方式多样化是未来一个发展趋势。因此在总系统图设计中也有意围绕此点展开。

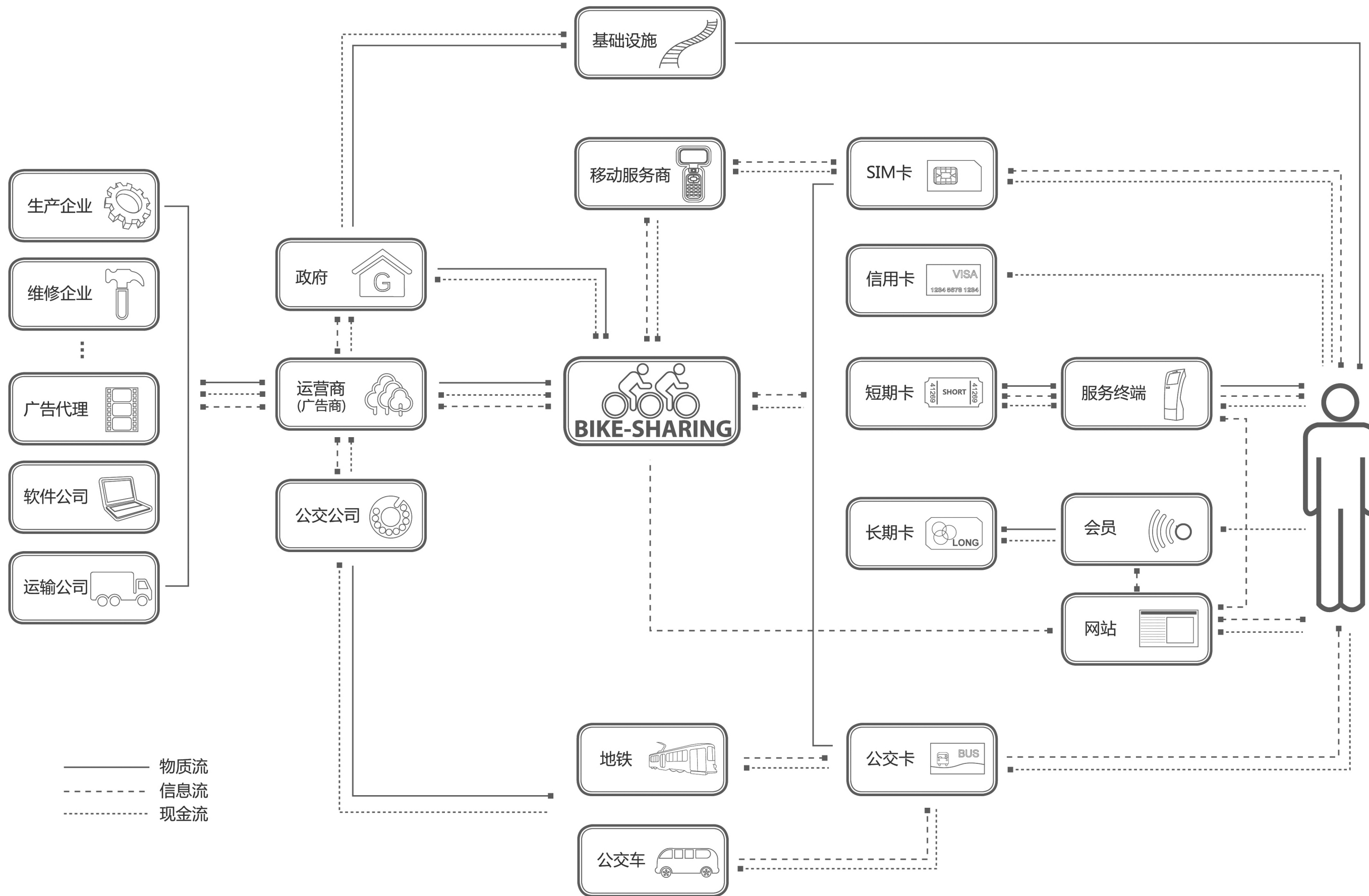


图6.1 Bike-Sharing的系统图设计

在 Bike-sharing 体系总体系统图中，产品服务体系里各个要素及相互关系很清晰的展示出来，随之而来的局部系统图设计及相关要素分析便有章可循。例如，结合第三章中的设计原则，可以就系统图中所设计的要素展开社会结构分析，其中包括：

用户的研究

- 用户的年龄构成

- 用户的性别构成

- 用户的职业构成

职员、学生、游客等

- 用户的出行习惯

职员的出行习惯、现在的出行习惯、出行习惯的趋势等等

- 用户的分布

城市的职能区域分布、城市的人口分布、城市的人群分布等等

实现技术研究

- 电子技术

速度仪、信息系统、触摸屏、LED 等等

- 机械技术

轮胎、结构、防盗等等

- 虚拟技术

情景模拟、数据还原统计等等

要素关系研究

- 政府与运营商

- 运营商与体系

- 现有机构与新机构

通过对系统图中要素的调查研究，发现设计问题，得出设计方案细节，从而将系统图一点点的丰满。

6.1.2 用户进入服务局部系统图设计

产品服务体系中往往包含着很多小的体系。因此，从总体系统图出发，通过前期要素的分析及调查，将总体系统图拆分成若干个小的系统图进行单独设计，从而尽量涵盖所能发生的情景，使产品服务体系能从多方面满足用户需求。可以将这些构成总体系统图的小系统图称之为局部系统图。

结合调查发现的体系技术空白，作者接下来对 Bike-Sharing 体系总体系统图中自行车预订部分进行了探讨及局部系统图设计。

随着手机 SIM 卡技术及网络的发展，各类企业对 SIM 卡的应用研究越来越广。因此在这部分中，作者主要就手机 SIM 卡 Bike-Sharing 体系预订的方法进行了尝试，忽略了其他几种常用方式的深入，包括公交卡、信用卡、普通卡等等。

在下面的局部系统图里，作者主要突出各要素间的交互关系及时间发生顺序，而暂不考虑信息流、物质流、资金流等。

形式 1，注册 SIM 卡用户

在 Bike-sharing 体系中使用的手机 SIM 卡，可以称之为“触摸 SIM 卡”。随着技术的发展，手机 SIM 卡可以完成越来越多的工作，比如代替银行卡消费、代替身份证辨别身份等等，SIM 卡的广阔功能还在不断开发中。在 Bike-Sharing 体系里，用户只需通过短信息方法将自己手机 SIM 卡的 Bike-Sharing 体系服务功能激活，便可成为体系的会员，然后就可以用 SIM 来代替传统卡使用 Bike-Sharing 服务了，使用阶段产生的费用将从手机 SIM 卡扣除。从而免去了包括注册、分别缴费、定位等在内的很多不必要的麻烦。



图 6.2 注册 SIM 卡用户使用服务的局部系统图

形式 2，押金 SIM 卡用户

这部分用户大部分是城市客人，也就是来自其它地方的旅行者。他们拥有未激活的 SIM 卡，SIM 卡的注册地不在 Bike-Sharing 体系所在城市或国家。因此他们需要用信用卡提前支付一定数额押金或者将 SIM 卡绑定信用卡，以此来激活 SIM 卡功能，使用阶段产生的费用自动从信用卡扣除。在用户要离开城市结束 Bike-sharing 体系使用时，押金会自动退还给用户或者解除绑定。

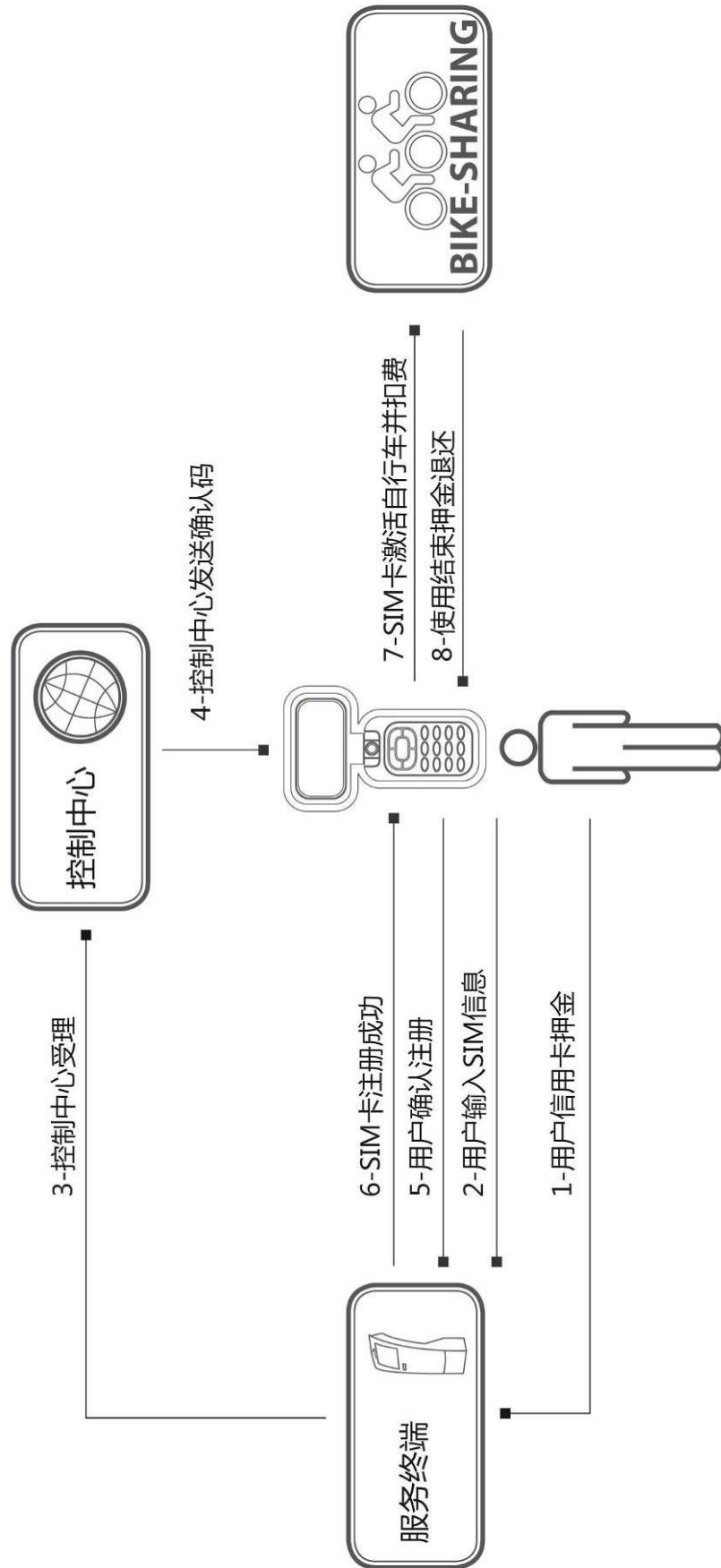


图 6.3 押金 SIM 卡用户使用服务的局部系统图

形式 3，拥有公交卡的传统 SIM 卡用户

因为种种可能的原因，这一类用户不想将旧的 SIM 卡激活成新的“触摸 SIM 卡”，但是却拥有自己的城市公交卡。为了使用新的 Bike-Sharing 服务，这类用户只需要将自己的手机号和公交卡号通过信息一起提交到 Bike-Sharing 控制系统。控制系统便会自动确认用户资料，并通过短信息的形式征求用户同意。如果用户同意绑定，就可以同时使用 SIM 卡或者公交卡使用体系服务，而最终产生的费用将来自公交卡而非手机 SIM 卡。一种服务多种进入方式，用户不必担心自己忘记带卡或者手机了。

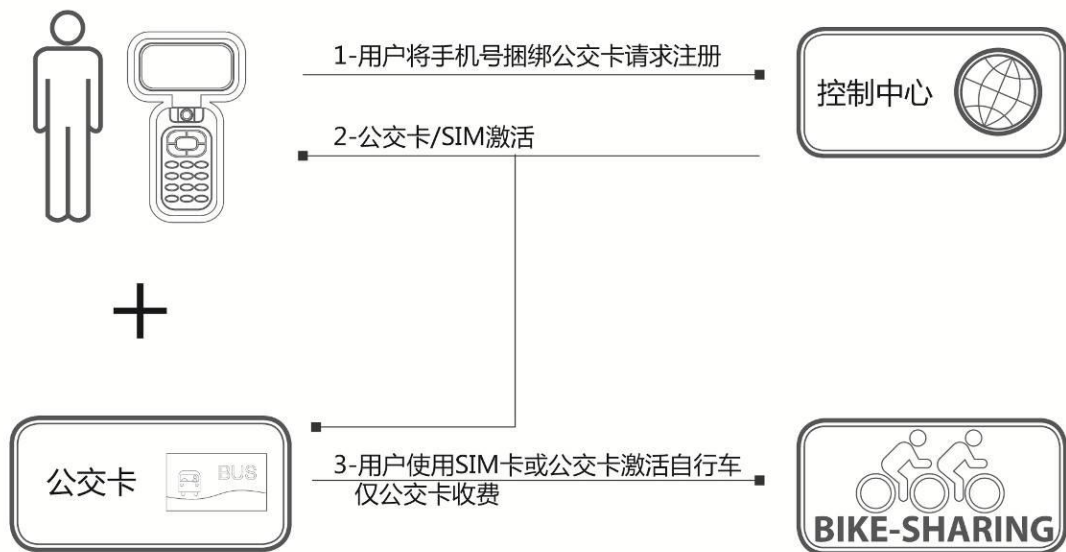


图 6.4 押金 SIM 卡用户使用服务的局部系统图

6.1.3 预订服务局部系统图设计

上一小节中从手机 SIM 卡的角度就用户使用服务的方式进行了探讨。这一节，在手机 SIM 卡的基础上结合网络，对整个预订服务的局部系统图进行设计，主要从用户角度和系统角度来探讨。这里的用户指的是城市客人即旅行者，他们在到达城市之前，如何提前预订 Bike-Sharing 体系服务。

随着城市人口的流动，Bike-Sharing 体系很大一部分使用者将是城市旅行者。他们来自不同的地方，但却希望体验城市的每一个细节。包括飞机火车在内的传统交通工具都实现了提前预订，因此 Bike-Sharing 体系的预订系统必定成为一个趋势，而且将极大的方便城市旅行者。

旅行者可以在网上提前预订，或者在传统交通工具售票处提前预订。预订过程中，旅行者主要遵循上节所设计的“押金 SIM 卡用户”的指南，将 SIM 卡与信用卡信息提交给控制系统，同时提交的还有旅行者到达该城市的时间及地点。预订之后旅行者会从控制系统受到信息，比如“××先生，您的预订请求

正在处理中，我们会在您到达前 15 分钟告知您自行车所在的位置。谢谢使用 Bike-Sharing 服务”等等。在旅行者到达城市前 15 分钟，系统已经将一辆自行车预留给了旅行者，并等待旅行者的到来。

用户角度

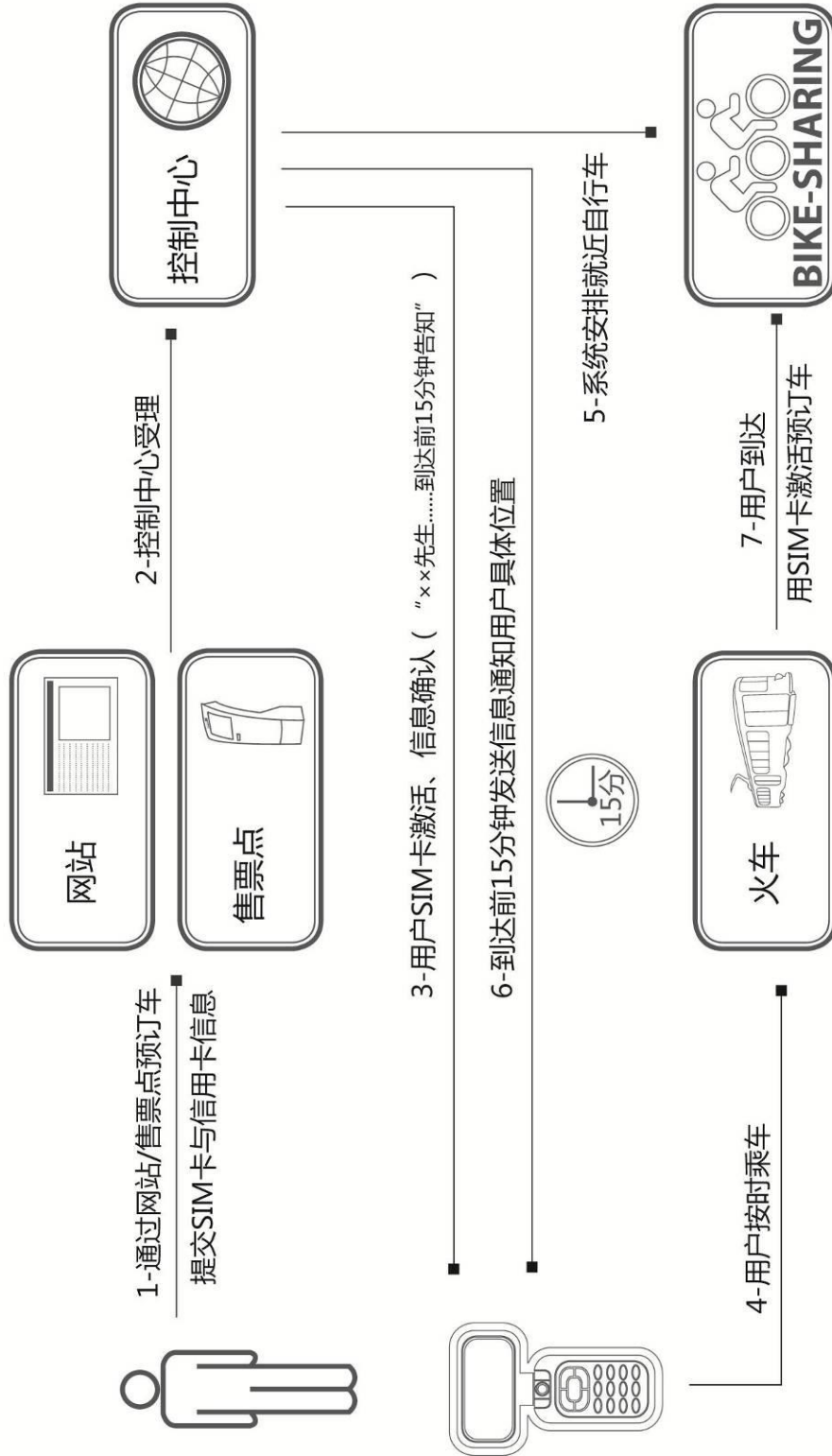


图 6.5 预订服务用户角度局部系统图

系统角度

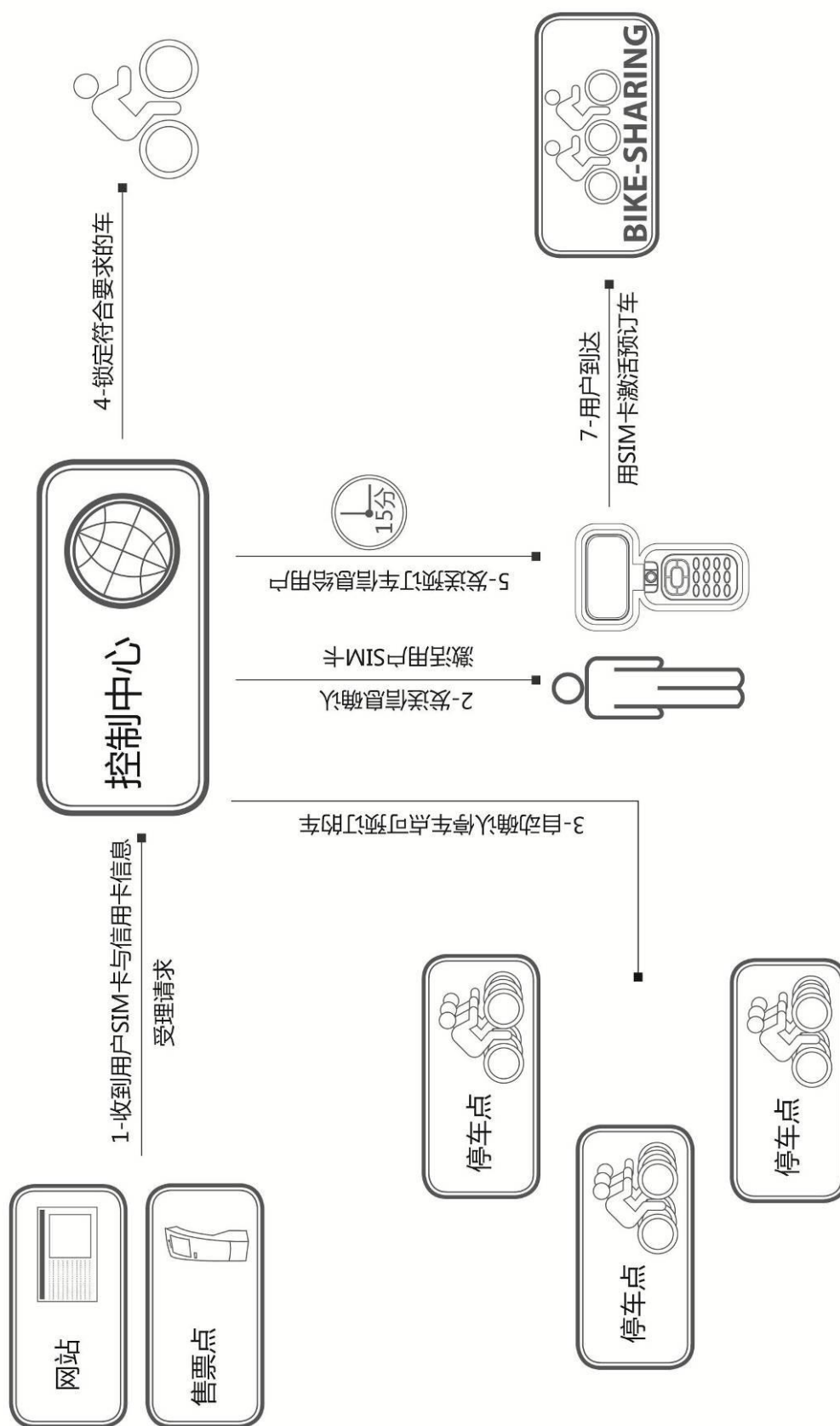


图 6.6 预订服务系统角度局部系统图

在从系统角度设计预订服务局部系统图的时候，很容易可以发现一个问题：第 3 步中，如果没有可选用的自行车怎么办？这个问题很现实，如果设计师事先没有考虑周全，那么当系统遇到这种情况时，控制中心可真就死机了。

针对整个体系情况，作者对该问题作了相应的解决方案设计。当停车点没有可选用的自行车时，控制中心通过手机 SIM 系统自动识别租赁点附近的自行车，通过发送信息的方式，鼓励用户及时归还自行车，而这些及时归还自行车的用户可以得到赞助商的小礼品或者体系的时间奖励等。通过控制中心信息提示及体系奖励两种方式的结合，使 Bike-Sharing 服务更有效率的运作。除此之外，也可以由控制中心调剂系统从其他停车点调剂自行车以满足预订需求。

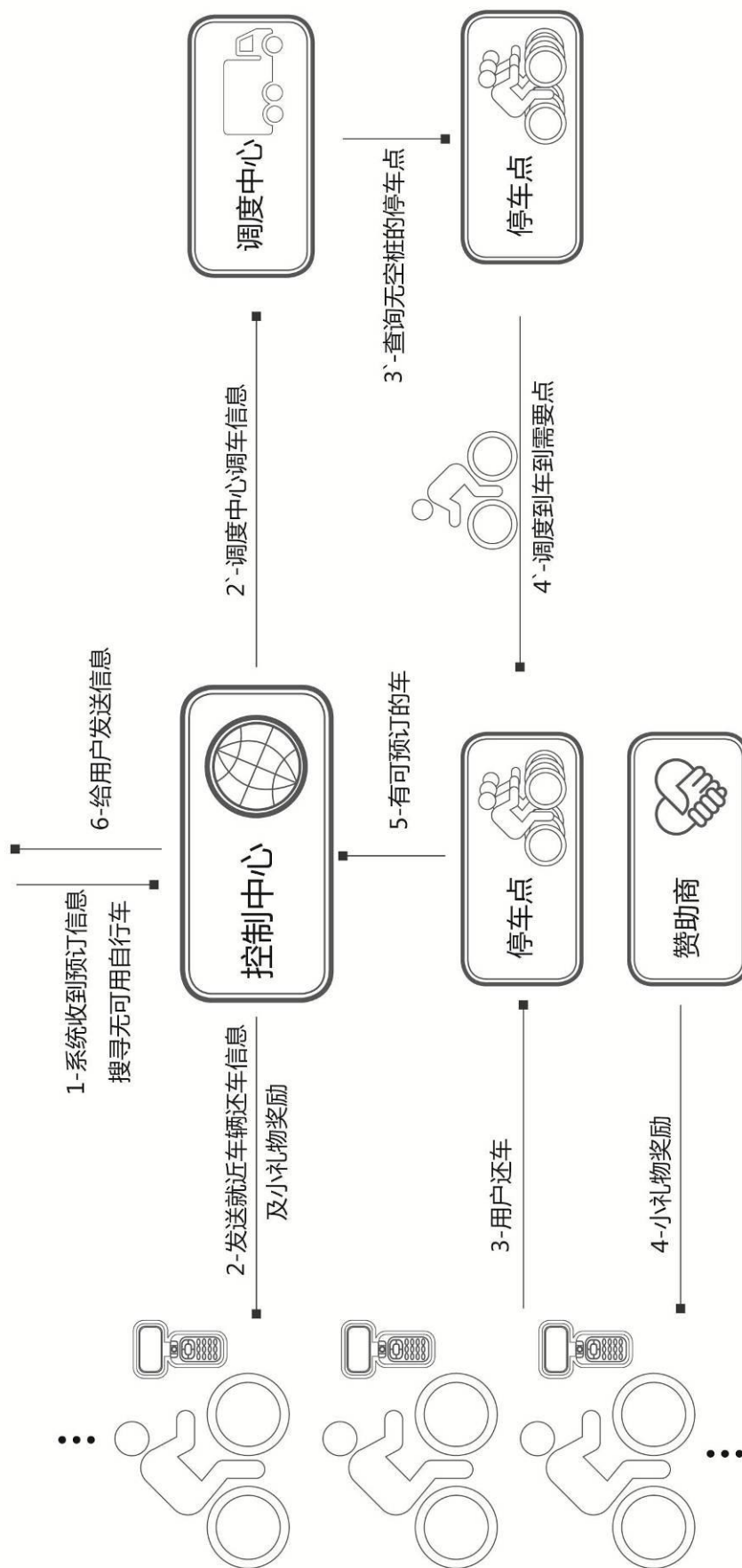


图 6.7 预订服务无车情况下局部系统图

6.2 Bike-sharing 站点布置

Bike-sharing 站点的具体布置是体系实施阶段最重要的一个环节，其中牵扯到城市规划学、社会学等诸多学科。每个城市的特点不同，站点的具体布置也会不同，作者在这里无法就某个城市的站点做具体布置规划。在调查及体验后，作者认为 Bike-sharing 站点布置应该有三点基本原则，这个原则是通用的，也往往是容易被忽略的。

一、正确定位 Bike-sharing，满足居民的多样化交通需求

有些城市将“Bike-Sharing”的功能仅仅定位为“解决公交出行最后一公里”。根据以往经验及调查数据，在短途旅行中，一天中同时使用多种交通工具出行的人不多，在中小城市市区一般不超过 30%，因为中短距离出行时，采用换乘的方式会延长出行时间 10~15min，只有部分长距离出行才适合采取多种交通方式换乘的方式。很多中小城市居民每天 50%~60%的出行是不超过 6km 的短距离出行，骑自行车不超过 30min 即可到达目的地⁴⁵。当然在上海或东京这种超大城市则是例外，这些城市市区面积大，多种交通方式结合的方式普遍存在。“解决公交出行最后一公里”的定位有一定的合理性，但如果仅仅以此为依据就会对租赁点的布局规划产生误导。公共交通站点附近布设 Bike-sharing 租赁点，很多时候不仅不能满足居民的真正需求，还使车站附近本来就十分拥挤的空间更加局促。

“Bike-Sharing”依旧是自行车交通，它不能脱离自行车交通的定位。Bike-Sharing 是城市综合交通体系中的重要组成部分，是中短距离出行的理想交通方式，是公共交通的接驳工具，也是健身、休闲的一种选择方式。租赁点应结合这些功能定位，依据城市人口和就业岗位密度，综合考虑用地性质、建筑密度、居民出行特征、城市交通特征、布点间距等，将点设置在居住小区、商业、公建、轨道交通车站、公交枢纽等建筑和人流聚集区域，以满足居民的多样化交通需求。

二、Bike-Sharing 布置不能引发新的交通问题

绝对不能采用拆东墙补西墙的方法来布置站点，例如：布置在人行道上的租赁点不能占据行人的步行空间；布置在地铁站附近的租赁点不能影响人流速度等。巴黎公共自行车租赁点有 30%布设在人行道上，布设租赁点的人行道宽度要求超过 6m，不影响人行道正常使用。在人行道上设置租赁点主要有两方面问题：一是居民出行的起终点是居住小区或公共建筑的出入口，到达人行道存取车辆势必增加步行距离，增加用户使用服务的时间；二是很多城市过度重视

⁴⁵ Report: BIKE-SHARE Opportunities in New York City, 2009

机动车忽视自行车和行人，人行道空间已经被压缩和占用，许多人行道“举步维艰”，如果人行道继续被租赁点占用，无疑是雪上加霜影响行人步行。虽然自行车交通是值得鼓励的交通方式，但不能因重视而引发新的交通问题，尤其不能再压缩本不宽绰的人行道，影响步行交通的安全性和舒适性。租赁点的布设空间可以选择设在非机动车道、行道树间、建筑边缘地带、小区内部、单位大院、校园等区域，还可以采用与绿化空间融合、与路边停车位结合等方式。

三、租赁点设施应简单、精致、耐用并留有余地

租赁点基础设施一般包括自行车、停车桩、服务终端和广告牌等，这些可以很好的满足服务的基本需求，有的甚至可以再做删除。如果额外增设亭、棚等设施，其实用性与 Bike-Sharing 本身的便捷性便会产生冲突。如果因设施的体量规模而影响租赁点的点位选取及对周围环境产生影响，则是因小失大。一个系统若想在短时间内投入运营、方便用户使用、减少投资，并与景观融合，简单是必须坚持的一个基本原则。因此，硬件设施的设计很重要。停车桩设计可以足够简约，不仅节省用地空间，还有利于灵活安排点位。服务终端的设计也应满足基本需求前提下，尽量控制体量，并注重外观设计。自行车的设计应精致，取材应耐用，特别是车筐和车架。另外，停车桩应有一定比例的空余，既为未来扩容预留空间，又可改善用户“还车难”的状况。

消费者在使用 Bike-sharing 体系服务时，将直接面对体系硬件设施，硬件设施是整个体系的载体。设施人性化设计可以提高体系的吸引力，使 Bike-sharing 真正成为缓解交通拥堵、改善人居环境以及提高交通服务水平的一剂良方。

6.3 Bike-sharing 基础设施设计

Bike-sharing 的基础设施设计优良与否直接影响系统效果的发挥。自行车、停车桩、服务终端是系统的三大主要基础设施。设计师需要根据整个系统基本原则，运用产品设计的理论进行设计。
















在现有的 Bike-sharing 体系基础设施设计中，尽管各个系统都做了很好的设计。但从广阔的角度审视，它却终究是城市的外来物，很难很好的融入城市的大环境中。究其原因不难发现，粗壮的停车桩、醒目的色调、庞大的停车区域虽然很好的促进了体系服务的使用，却也为体系和城市留下了些许遗憾。

从对现有体系基础设施设计的调查中发现，仍有不少设计可以深入探讨，比如车座的防雨问题、停车桩体积问题等。因此结合上节内容，本着简单、精致、耐用的原则，作者期望在基础设施设计中运用基本的几何形状表现最基本的自行车功能。同时，将就自行车的停放方式进行新的探讨。正如在上一节谈到的租赁点与人行道的关系问题。随着城市机动车的膨胀、人行道越来越窄，

无论如何设计，Bike-sharing 对人行道的影响是客观存在的，只是或多或少而已。因此设计师应该尽量降低租赁点对现有城市的影响。

在这一节里，作者仅就调查中发现的问题进行有针对性探讨设计，而暂时忽略其他细节。

表 6.2 自行车硬件设计调查

	Lyon	Paris	London	Barcelona	杭州
名称	Vélo'v	Velib'	OYBike	Bicing	无
车座设计					
自行车设计					
停车桩设计					

6.3.1 自行车设计

在 Bike-sharing 体系中，自行车设计首先需要考虑用户的使用习惯，其次是车体本身的结实与美观。作者在设计中采用了大前筐、分块车座、内置车锁等细节设计，期望更好的满足用户需求。同时车身框架简单轻盈却又结实抗破坏。



图 6.8 自行车车身草图 1



图 6.9 自行车车身草图 2



图 6.10 自行车车身草图 3



图 6.11 自行车车身草图 4

由于 Bike-sharing 自行车为户外使用，接触人体最多的地方是车座。因此，车座状态是最容易受天气影响的，比如炎热天车座会发烫、下雨天车座会积水。作者尝试将车座设计成分块式，这样在不降低舒适性基础上尽可能的减少车座面积，增加通风，从而达到夏天不太热，雨天不积水的效果。

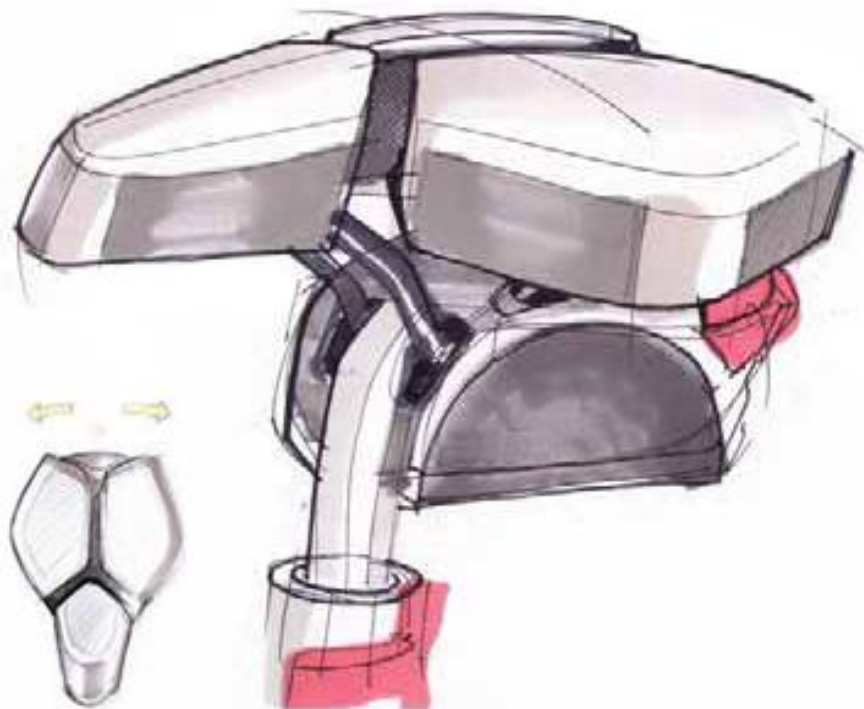


图 6.11 自行车车座草图

6.3.2 停车桩设计

传统停车桩往往仅考虑结实及科技，而忽略了空间占用及对环境影响等因素。日常生活中，我们常常可以看到很多自行车靠墙而放，在有限的人行道上，这样的停车方式占地最少。同时，传统的自行车除了停车桩外，自行车还配有一把锁，以保证用户随意停车时自行车的安全。但是，这种额外的车锁会给用户上锁开锁带来麻烦，浪费用户时间。

作者尝试从两个角度来设计停车桩，以期达到预期效果：最省的停车地和内置锁。

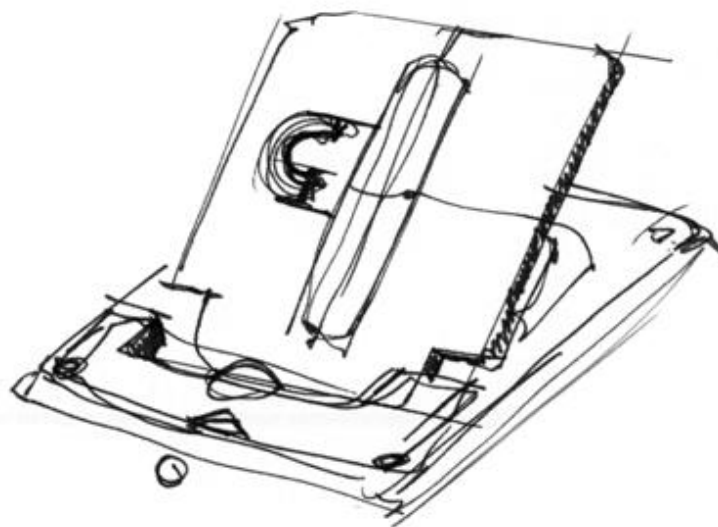


图 6.12 停车桩草图 1

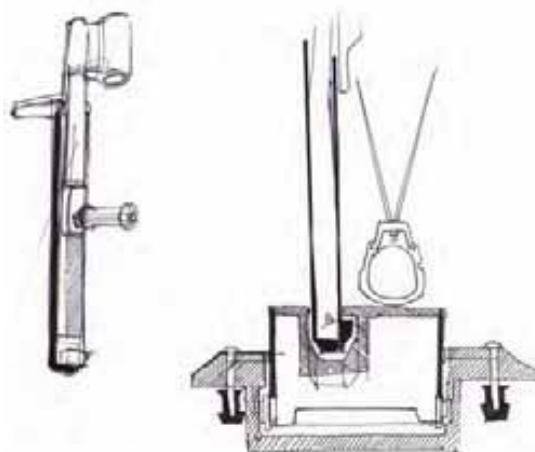


图 6.13 停车桩草图 2

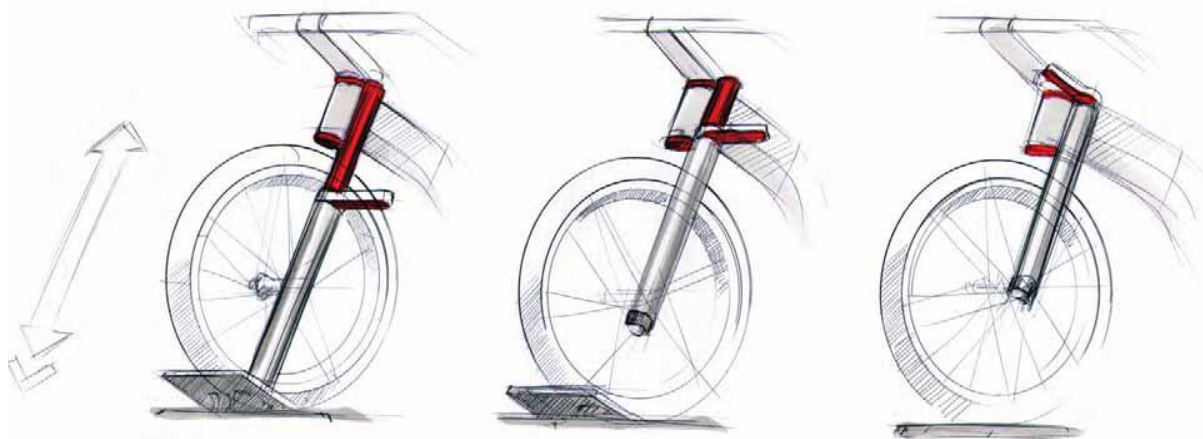


图 6.14 停车桩草图 3

传统的 Bike-sharing 采用停车桩锁住自行车的方式。由于停车桩需要连接地下电路电缆等，且体积庞大，因此安装成本昂贵，单个租赁点的停车桩设置有限，这会造成服务繁忙的租赁点往往会出现无桩可停车的尴尬。而作者的设计采用自行车锁住停车桩的方式，这样停车桩本身没有很大技术投入，也不涉及到线路排布，成本低，安装方便。又因停车桩本身不占空间，因此每个租赁点可以增加设置数量，最大限度解决了无桩可停车的情形。

车锁包含有一个读卡器，消费者只需要将体系卡或者手机 SIM 识别，就可以从停车桩上开锁使用服务，简单易用。同样，当消费者期望将自行车锁住的时候，只需旋转并拉下锁，自行车便会自动锁住，停止服务计时。从而将锁车与取车合二为一，最大限度节省用户时间及自行车体量。

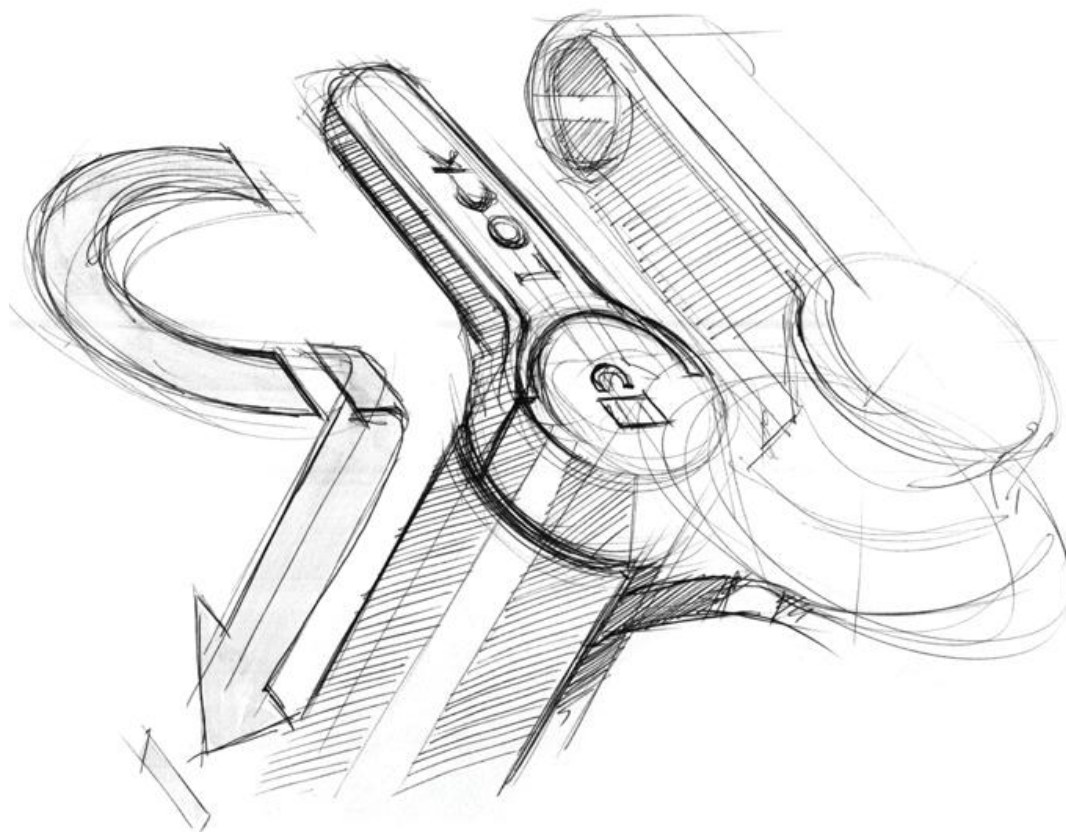


图 6.15 内置锁草图 1 (旋转摁下)

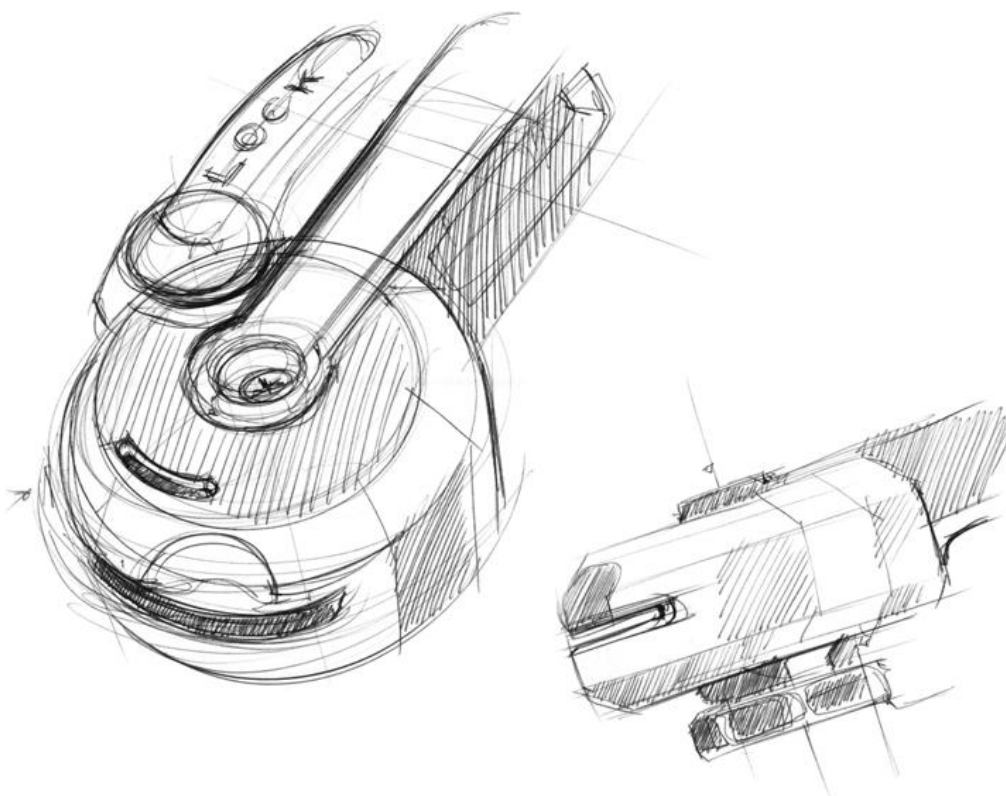


图 6.16 内置锁草图 2 (内含读卡器)

6.3.3 最终效果展示

最终效果图如下，车身颜色主要采用了中性的白色，更容易与城市结合。局部采用了红色，更容易识别。停车桩采用入地式，根据形状可以称之为停车台或停车坪。在无车的时候，停车桩可以紧贴地面，对地面其他工具使用没有任何障碍，实现了将停车占地降到最低的目标。同时找到了将车停靠在墙边的实现方法。



图 6.17 效果图 1



图 6.18 效果图 2



图 6.19 效果图 3



图 6.20 效果图 4



图 6.21 效果图 5

6.4 杭州公共自行车服务调查

为解决“公交最后一公里”的问题，缓解城市“行路难、停车难”的状况，杭州市于 2008 年 5 月 1 日，首批 2500 辆公共自行车、61 个服务点投入试运行，开始推广公共自行车。

试运行一年多来，公共自行车受到用户的喜爱赞扬，为国内同类城市提供了借鉴经验。但其中也存在一些问题和不足。结合上文的 Bike-sharing 体系设计的理论知识、作者切身体验及问卷调查，作者对杭州公共自行车服务进行部分分析。

6.4.1 城市基本情况比较

作者从全球已经成功实施的 Bike-sharing 项目中挑选了 5 个，对其城市基本情况进行分析对比，从而在大的层面上给予数据支持。

表 6.3 Bike-sharing 城市总体调查

名称	Vélo'v	Velib'	SMARTBIKE	Bicing	BIXI	公共自行车
城市	Lyon France	Paris France	WashingtonDC USA	Barcelona Spain	Montreal Canada	杭州 中国
时间	2004	2007	2007	2007	2005	2008
城市规模 km ²	47.95	114.4	176.8	101.4	366.6	3100
实施范围	全城	全城	市中心/局部	市中心	市中心	全城
城市人口 万	46.64	220	58.8	160	180	650
中心密度 人/km ²	9727	20380	3460	15770	4423	14000
自行车 数量 个	4000	20600	120	6000	5000	2500
站点数量 个	343	1451	10	400	未知	61

*城市市区划分方法不同，城市人口密度会根据标准不同变动。

从上表的数据及分析中可以看出，巴黎与杭州的基本情况类似：市中心高人口密度城市、发达的公共交通、旅游城市、历史城市、适合自行车骑行、同

纬度类似的气候条件等等。表中显示，杭州的自行车及站点规模远远少于巴黎，这也是杭州未来几年的努力方向。杭州公共自行车很大程度需要借鉴巴黎 Velib’的经验，包括根据人口分析的站点布置、旅游者的 IC 卡策略等等。



图 6.22 杭州公共自行车外观



图 6.23 杭州居民使用公共自行车

6.4.2 服务使用情况调研

根据统计学理论及公共自行车特点，作者设计了“杭州市公交自行车使用状况调查问卷”，并采取了现场发放的方式。其中共发放调查问卷 350 份，回收整理后，处理排除无效问卷，得到有效问卷 320 份。调查问卷见文章附录 A。

调查的内容比较全面，但调查分析的重点放在对现有自行车服务的意见及建议上。

1. 使用过程中遇到的问题调查



图 6.23 调查数据 1

根据调研显示，问题出现的情况较多，而且比较均匀，其中“借不到车”、“还车位满”、“工作人员联系不上”三个问题占大多数。问题出现的原因有几方面：

- 1) 自行车布置数量有限，局部不能满足需求
- 2) 租赁点设置不合理，车辆流动性考虑不周到
- 3) 信息中心不完善，数据采集及后台服务落后

2. 公共自行车的出现替代何种出行方式调查

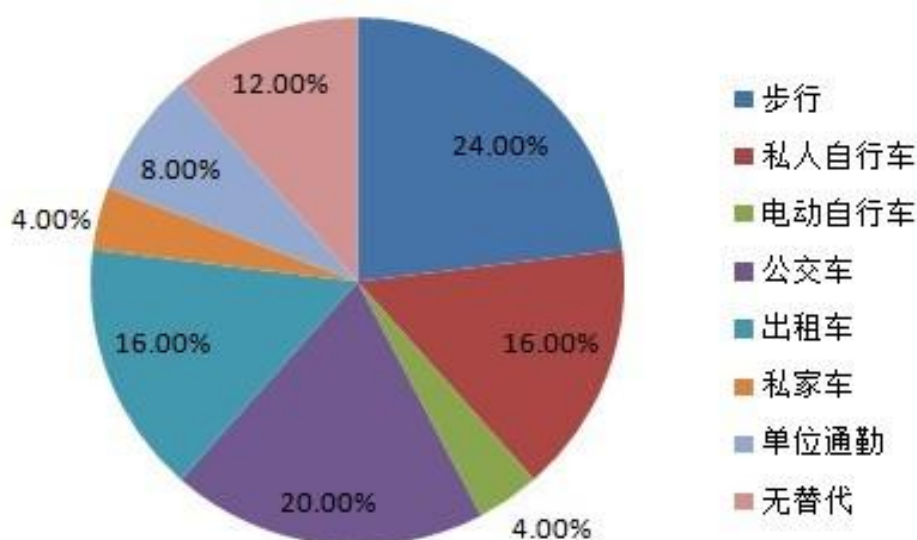


图 6.24 调查数据 2

根据调研显示，公共自行车出现后，代替最多的是步行和公交车，而私家车的代替仅为 4%。结合第五章图 5.26 “Vélo’v 使用者出行假设方式图”，与 Bike-sharing 体系成功案例 Vélo’v 相比较，杭州公共自行车在改变人们出行习惯方面比较成功。基本实现了绿色交通的初期设想。但在代替私家车方向仍有很大空间，这不仅需要公共自行车不断完善，同时需要政府政策和媒体舆论的支持。

3. 消费者未选择使用公共自行车的原因调查



图 6.25 调查数据 3

根据调研显示，消费者为选择公共自行车的原因依然延续前面两节提到的原因：

- 1) 自行车及站点太少，密度不满足用户需要
- 2) 因为站点选择问题，与现有公共交通换乘不方便
- 3) 服务进入手续麻烦，不方便。

6.4.3 服务分析

结合前面的调研及比较分析，虽然杭州公共自行车得到了市民的认可，但仍有许多地方不完善，需要继续改进。下面作者依据 Bike-sharing 体系设计理论及调研从下面几个方面分析：

1. 服务体系的完整性

杭州公共自行车目前阶段还不是完整意义的 Bike-sharing 体系。设计之初，缺乏对要素的及要素关系的基本研究，造成很多地方没有形成一个系统。

•租赁站点的布置有待加强。需要对整个杭州市的人口结构及人流信息做一个基本的把握，通过掌握的数据来设置站点的布置，从而避免调查中所提到的站点不合理、无站可还车等局面。

•根据人口数据分析，更加合理的安排每个站点自行车及停车桩数量，保证每个站点有车可借，有桩可换。

•建立统一的信息收集中心及调度中心，通过各个站点数据的反馈及时调配自行车满足需求。

•与现有公共交通的互动。充分将公共自行车融入现有公共交通，而又不对现有交通造成负面影响。

•系统进入方式的创新。根据杭州传统公交进入方式，研究公共自行车系统进入方式，将多种方式结合。充分结合包括信用卡、网络等新技术方便用户多方式进入。将旅行者最大限度纳入公共自行车系统。

2. 硬件设施设计的合理性

•杭州公共自行车车身设计与日常生活中的自行车设计基本相同，很难满足用户长时间高疲劳使用。比如塑料车筐、前头锁、塑料车闸等传统设计都会随着高强度的使用而快速损坏，给维护中心带来压力。

•自行车需要结合现代科技，如车载电脑、定位系统等。这样对于体系数据采集、车辆管理及整个体系的完善都是有很大帮助的。

3. 政府及媒体舆论的加强

•杭州整个城市对于 Bike-sharing 的了解还停留在自行车阶段，政府及媒体需要通过宣传对 Bike-sharing 进行普及。使人们从深层次看到 Bike-sharing 优点及趋势。

6.5 Bike-sharing 体系推广的大环境

推广公共交通和步行、自行车等无污染的交通方式，并制定与其发展有关的城市交通政策，在全球大环境下被各国政府广泛接纳。经验证明，Bike-sharing 不单单是一项商业活动，而更多的是一种社会责任。在系统中，政府的角色扮演很重要，它往往不是以一个运营商或者经营者的姿态出现，政府的角色扮演很大程度影响了 Bike-sharing 体系的实施效果。这个效果包含两部分：实际的使用效果及潜在的环保示范效果。

政府及社会在 Bike-sharing 体系中本来只是一个很小的部分，但是作者希望将其单独拿出来分析，以其达到名目的目的。在体系中的分量越小，就越容易被忽略。作者认为政府和社会的作用将是整个体系的基础。

6.5.1 政府及社会的意识

这里不免要涉及到政府职责的问题，政府职责是广大学者都在争论的一个课题。政府是应该全力维持经济增长及实现经济指标，还是城市居民的一个领导及服务机构？作者在这里不去具体展开讨论，但却希望看到政府的一个引导作用，尤其是在可持续社会及环保经济方面的正面的引导作用。

欧洲一些城市将自行车或者 Bike-sharing 放到拯救城市的高度，他们的政府通过自身宣传来引起普通民众的重视及共鸣，一起努力达到可持续城市的建立。政府在将自行车作为一种绿色交通工具推广的时候，用自己的形象来向市民表态：支持公共交通工具发展，为自行车这种环保交通工具提供一切便利。政府的意识唤醒了社会及民众的意识，这是一个良性循环。城市污染、拥挤等问题的解决，最根本是意识的改变，只有意识提高了，进一步的保护或解决才有希望。



图 6.26 London 公益广告

6.5.2 社会宣传示范作用

社会宣传作用与政府及社会的意识是紧密相联的。在欧洲很多城市，如哥本哈根等，随处可以看到关于环保或者可持续交通方式的公益广告。同时以政府机构为代表，每年都会举办很多可持续类宣讲或者城市环保比赛，目的就是希望通过宣传示范作用，使可持续的思想意识普及到民众心里，而不单单停留在政府层次。

作者在欧洲学习期间，曾经采访过几个埃因霍芬和布鲁塞尔的小学生关于可持续交通方式的问题，问题很简单：你认为那种交通工具对环境最好？而答案竟然是一直的统一：自行车。后来经调查得知，在欧洲很多城市，他们从儿童时期就开始做一些环保知识的宣传：从垃圾分类到交通工具、从吃牛排到牛

仔裤、从新闻纸到水稻田。知识的宣传及普及对儿童产生了深远的影响，随着他们的长大，他们会做出自己的可持续的选择。

一个时代在膨胀的时候，需要社会能冷静下来，做点对未来对后代可持续的事情。随着我国经济的强劲发展，社会的关注点不能还是停留在经济的数字上，媒体社会对经济环境的可持续应该多一份关注与宣传。当更多的人了解 Bike-sharing 的好处，走出汽车骑上单车出行的时候，示范效应便迸发了。



图 6.27 New York 公益广告

6.5.3 全局的社会统计

在 Bike-sharing 体系设计初期，需要综合其他很多学科的知识对城市进行调查，包括第三章提到的社会构成等。国外许多国家对整个城市都有跟踪监控，统计机构会根据监控定期得出数据，这些数据不仅仅局限在人口普查经济普查等，涉及面很细：比如城市人口聚集区分布、这些聚集区人口构成、城市人口在一天内的流向数据、城市公共交通利用率、公共交通换乘次数与换成对象等等，这些调查数据是公开可查询的。

同时，很多科研机构关于社会的普通调查数据也公开使用，这样就避免了重复调查，而且也可以通过共同力量优化调查数据。这种全局的社会统计给任何一个系统的设计提供了最真实的社会现状，从而使系统设计有尽可能全面且

准确的参考。各个机构在使用这些数据时候，通常配合运用一种名为 GIS（GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS）的软件将数据图形化，更直观的进行调查。

作者一位朋友在美国 Oregon 工作，工作内容是 Portland 市区一条新的轨道线路的规划，在前期调查中他们运用了社会统计公共数据，从这些公共数据中，他们分析出了下面内容：某一地区人口构成、自行车数量、从住所骑车到站点的距离、黑人人口含量（布设额外监控）、区域老人残疾人数量等等，这些数据看似凌乱，但却对整个线路及站点规划起了极其重要的参考作用，更有利于线路的合理及实用性。

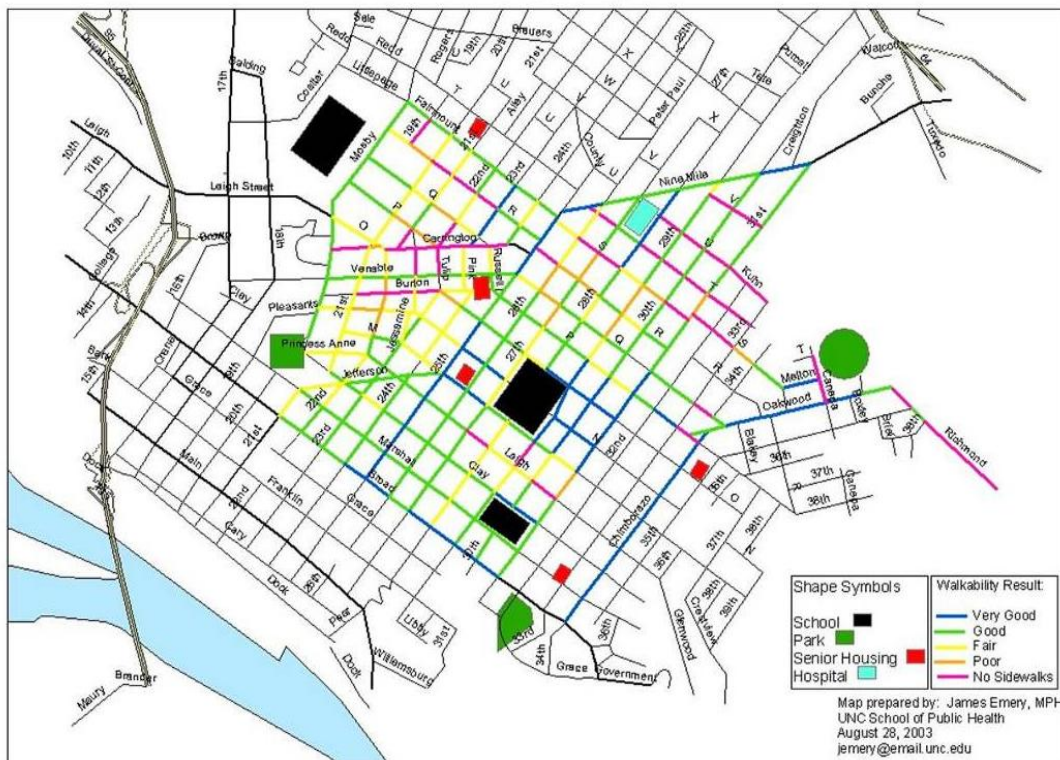


图 6.28 美国密西西比市关于社区步行的 GIS 图

虽然作者对这方面的具体知识比较匮乏，不能更深入的展开分析。但作者认为，整个社会统计数据库的建立是一个必然过程，这有利于更好的了解的社会构成，也更有利于体系的设计更符合社会现状。

6.5.4 政策支持

Bike-sharing 其实是一个全局的系统，需要从政府到媒体到民众的支持。政府面对这么一种环保的可持续的交通方式应该从顶端用给予政策的支持。不要使自行车生存在城市交通的夹缝里。

英国政府为了提倡环保的自行车，提出了“Cycle to Work”的政策口号，这个政策鼓励人们使用自行车上下班，员工如果响应这个口号，公司就承担员工购车的部分费用。同时，公司也间接为减排做出了贡献，是一个多方收益的政策，这也是一个很好的政策引导。

比较几年前国内一些城市政府颁布规定禁止小排量汽车上路的事情，Bike-sharing 只有在宽松的政府政策支持下才能更好的发展。很多政府为了自行车在城市的安全行驶，特别开辟出自行车道，这个自行车道是真正意义的自行车道，严禁各种电动自行车和摩托车驶入，也严禁其他交通工具占用。



图 6.29 荷兰政府开辟的自行车道



图 6.30 瑞典政府开辟的自行车道

自行车道保证骑车人安全的同时，更重要的是一种对待自行车的态度。城市交通应该是友好而可持续的，不能仅仅是机动车的天下。政府这方面的政策有很大的引导性。

6.6 Bike-sharing 体系的推广

一个成功的 Bike-sharing 体系的推广，除了具备上述的大环境外，还应满足下列三个基本推广特点。

一、自然环境的选择：

从上一节的调查中可以看出，适合 Bike-sharing 体系推广的城市主要满足下列两个条件：

1、适合自行车运行。从气候和地理条件两方面来考虑。自行车是一种受气候天气条件影响最直接的交通工具，因此，一年中多数时间处于炎热、寒冷、雨雪、冰霜等恶劣气候条件下的城市，一般不宜全年推广 Bike-sharing 体系。其次，城市地形需要适合自行车行驶，像青岛、重庆等城市受其崎岖地形影响不适合推广。

2、体系规模适度。自行车是短程旅行的良好工具，不适合长距离行驶。欧洲采用 Bike-sharing 体系的城市多为中小城市，具有人口少、密度小、人口流动距离近的特点。而由于人口多城市大，可以局部采取 Bike-sharing 体系，在某些相对封闭的区域实行小规模 Bike-sharing，如学校、景区、商业中心等。最终将小规模体系的经验与效应慢慢扩大到整个城市。

二、体系的设计与规划

结合上节体系推广的大环境，体系在前期的设计与规划中需要注意以下几点：

1、严格按照产品服务体系设计的方法进行，从公共自行车的概念转变到 Bike-sharing 体系概念。这其中包括城市人口及社会结构分析、系统图设计、体系要素互动关系设计、体系本身要素设计、体系推广设计等等。

2、政府在城市整体规划及政策方面的支持。我国城市机非完全分离的自行车专用道较少，部分道路机非混行现象严重。随着机动车不断增多，非机动车道被越挤越窄，且机动车违章占道现象时有发生，不但降低了道路通行能力，也带来安全隐患。另外，骑车者要被动吸入汽车尾气，忍受发动机噪音。Bike-sharing 体系需要政府大环境的营造。

三、体系的经营与运作

Bike-sharing 体系前期，政府的导向作用巨大，但体系的经营与运行阶段，政府应该慢慢淡出，交由第三方企业来执行。因为第三方企业在执行过程中比

政府部门会更有动力，更加快速的调整并适应消费者需求，与体系中其他要素成员有更融洽的关系。这既可以节省政府开支，减少不必要浪费，又可以起到很好的监督作用。欧美较成功 Bike-sharing 体系均由第三方维护，其中多为广告公司。而我国目前试行的项目多为政府操作，随着体系的发展，缺点慢慢暴露。

6.7 小结

本章作者对“Bike-sharing”体系部分进行了设计与研究，设计研究内容主要是对现存系统中忽略或者不明确的地方进行设计，同时对国内已有的公共自行车提出自己的建议。在研究设计中实现了最初的目标，相信随着越来越多的人关注“Bike-sharing”系统，它会越来越完善越来越成熟。

第7章 结论与展望

7.1 结论

经济危机下，全球环境与能源面临灾难性考验。经济、环境、能源三者相互制约影响，而同时实现三者的可持续性需要有新的经济模式的实施。否则人类真的会像电影《2012》叙述的那样遭受灭顶之灾。

产品服务系统作为一种可持续的以功能为导向的商业模式，旨在提供一种可持续的服务和产品，是经济持续发展的动力，为可持续消费模式的建立和环境的可持续发展提供了可能与选择。Bike-sharing 是产品服务体系的典型案例，被很多城市视为拯救城市的交通工具。

论文的重点在于探索产品服务体系设计的理论及原则，探索的载体便是欧洲城市相对成熟的 Bike-sharing 系统。通过探索分析，将这种新的商业模式介绍到国内，为中国学者今后的研究提供借鉴。

论文初步实现了三个目的：第一，理论上，通过对产品服务体系理论的研究，对各种不同的策略方法提炼总结，得出清晰的产品服务体系设计方法及原则，为普遍意义上的应用提供指导；第二，案例上，通过欧洲城市 Bike-sharing 的调查分析，从实际角度分析产品服务体系设计的应用，证明理论的同时对国内同类项目具有借鉴意义；第三，实践上，作者最后运用产品服务体系设计的方法进行 Bike-sharing 的设计，提出自己的建议，是方法与原则实际应用的发展。

由于国内产品服务体系设计理论的缺乏，因此现有公共自行车项目或多或少存在缺陷。论文通过理论与实践结合，提出了产品服务系统设计的方法原则，不仅仅对 Bike-sharing 项目具有借鉴意义，对所有服务系统设计都具有指导性。

但由于产品服务体系设计本身就是一个新兴的学科，各国都处在研究应用阶段，因此本文所提出的理论只能提供一种普遍意义的方法和原则建议，对不同的系统设计需要结合实际深入探索。由于作者学力有限和知识架构的不完整，论文难免存在缺陷，望各界老师和学者不吝赐教。大家一同进行产品服务体系设计理论和应用研究。

7.2 进一步工作方向

产品服务体系设计是一门新兴的学科，随着经济的发展及环境能源面临的新的问题，这门学科的研究肯定会更加深入。同时在大环境下，Bike-sharing 也

将会被越来越多的人接受，中国尚处于起步阶段，结合中国国情肯定也会有很大发展。因此，作者认为：

1、产品服务体系设计的理论随着社会发展，大步更新的余地不会很大。研究重点将放在理论上普遍意义的方法原则如何应用到具体的系统设计中。随着人们对当前经济能源环境的重视，越来越多的系统会出现，而每个系统将会有不同的背景不同的市场，这种情况下，很难出现一种放之四海而皆准的设计套路。

因此，对现有的产品服务体系案例进行研究，可得到更多的实践经验。作者在下一步的学习工作中，将把重点放在产品服务体系设计与实际项目结合上，用实践的经验来丰富体系设计的理论。并将产品服务体系设计的理论介绍给更多的学者和企业，让国内更多的人了解相关理论，共同提高。

2，目前国内经济处于一个膨胀期，将主要以经济建设为中心。随着人们对经济环境能源的全局认识，产品服务体系设计及 Bike-sharing 会被越来越多人接受。国内此领域会慢慢从公共自行车向 Bike-sharing 系统过度。届时，政府及社会的可持续意识会更强，对整个系统的把握力更强。正如我们第 6 章所指出的，政府及社会会在整个系统中发挥越来越重要的作用。

因此，作为一个具有产品设计背景的产品服务体系设计师，需要不断的通过实践积累经验，补充理论知识，探索与掌握理论知识在新领域里的应用，最终将产品服务体系商业模式推广，为经济发展提供活力，为环境的可持续提供砝码，真正实现地球的可持续。

路漫漫，任重道远。

致谢

时间如水，转眼间两年过去了，两年前自己来同济的时刻还历历在目。一年半在同济，一年在米兰，短暂的研究生生活却要自己对同济的感情更加深厚。如今重新回到同济完成这篇论文，不仅感慨良多。

看着自己学习游历及思考的内容慢慢变成一本厚厚的论文，不禁心里感慨欣慰。虽然里面依然有些许不成熟的地方，但也算是对自己学生生涯结束的最好纪念了。

论文在长期的文献学习、调查研究分析和写作后顺利完成，首先要诚心感谢我的导师周锐教授。周老师以其严谨求实的治学态度、高度的敬业精神、孜孜以求的工作作风对我产生了重要影响，尤其是周老师做人处事淡定的心态使学生终生受益！感谢周老师两年多的悉心教导，以及对本文给予的指正和宝贵建议，使得本文更为完善。

其次，感谢米兰理工大学 David Fassi 教授，米兰的一年学习，从陌生到适应到熟悉，David 教授给了细心帮助，他要学生看到了国外做设计的思维方式及幽默的处事风格，这些宝贵的经历学生终生收益。

另外，感谢在同济大学及米兰理工大学的同窗及好友，你们的支持是我希望的火把。

更要感谢我的父母及家人，你们是我生命中的靠山与唯一。

崔永坤

2010年3月于同济

参考文献

- [1] Borgnat, P., Abry, A., and Flandrin, F., “Studying Lyon’s Velo’V: A Statistical Cyclic Model Velo’V”, Submitted Preprint, 2009
- [2] Goedkoop MJ Product Service Systems, ecological and economic basis. Technical report, Pre Consultants, 1999
- [3] Thoben KD, Eschenbacher J, Jagdev H. Extended products: evolving traditional product concepts. ICE 2001, Bremen, 2001
- [4] <http://www.velov.grandlyon.com/>
- [5] www.suspronet.org
- [6] White, AL, Stoughton, M, Feng L. Servicizing: the quiet transition to extended product responsibility, Report Submitted to U.S. Environmental Protection Agency, Office of Solid Waste, 1999
- [7] Giarini O, Liedtke P. The Employment Dilemma and The Future of Work, Working in the New (Service) Economy, 1998
- [8] Bijker, W. E., Of Bicycles. Bakelites, and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change. Cambridge, Mass., MIT Press, 1995
- [9] Ulrich, K. T., Eppinger, Steven D. Product Design and Development, McGraw-Hill, 2000
- [10] Maher. “Modeling Design Exploration as Co-evolution.” Microcomputers in Civil Engineering, 1996
- [11] R. Ramaswamy. Design and Management of Service Processes, Addison-Wesley Pub. Co., 1996
- [12] Hrauda G, Jasch CH. Eco-services for sustainable development in the European Union. Country report Austria, IÖW Vienna, 1999
- [13] L. G. Shostack. How to Design a Service, European Journal of Marketing 16(1): 49-63, 1982
- [14] J. W. Satzinger. Systems Analysis and Design in a Changing World, Cambridge, Mass., Course Technology, 2000
- [15] <http://www.eia.doe.gov/emeu/rtecs/contents.html>
- [16] Jillian Anable, Ben Lane, Tanika Kelay. An Evidence Base Review of Public Attitudes to Climate Change and Transport Behavior, 2006
- [17] Report: A revolutionary public transport system, JCDecaux, 2009
- [18] www.velib.paris.fr/lesnewsletters/10_aujourd_hui_nous_vous_connaissismieux
- [19] Nadal, Luc. “Bike Sharing Sweeps Paris Off Its Feet,” Sustainable Transport, Institute for Transportation and Development Policy, 2007
- [20] <http://maps.google.com/>
- [21] <http://bike-sharing.blogspot.com/>
- [22] Pierre Borgnat. Spatial analysis of dynamic movements of Vélo’v, Lyon’s shared bicycle program, 2009

[23] Borgnat, P., Abry, A.. “Studying Lyon’s Vélo’v: A Statistical Cyclic Model Vélo’v”, 2009

[24] Froehlich, J., Neumann, J., and Oliver, N. “Measuring the Pulse of the City through Shared Bicycle Programs”, 2008

[25] <http://www.urbandesigncompendium.co.uk/velov>

附录 A 杭州市公交自行车使用状况调查问卷

您好，非常感谢您协助本份问卷调查，
我是同济大学建筑城规学院艺术设计系崔永坤，
此问卷是为了调查杭州公共自行车实施一年来对市民的日常出行产生的影响，
以及亟需改进之处。
所有调查数据将只用在毕业论文中使用，不做其他用途。
请根据实际使用情况填写问卷，我们将对您的信息严格保密！

您的年龄：

- 20 岁以下 20 岁到 30 岁 30 岁到 50 岁 50 岁以上

您所从事的行业：

- 学生 公务员 职员 工人
 做生意 外来务工人员 无业

您的性别：

- 男 女

您的教育程度：

- 初中以下 高中 专科 本科 硕士 博士

您的月收入：

- 1000 以下 1000—3000 3000—5000 5000 以上

您通勤出行（上下班或上放学）的单程距离为：

- 0—3 公里 3—5 公里 5—10 公里 10 公里以上

您的日常出行方式有：

- 步行 自行车 电动自行车
 公交车 出租车 私家车

您是否使用过公共自行车？

- 是 否

如果您使用过公交自行车请回答 1-11 题，若没有使用过请回答 12-13 题。

1. 你每周会较为固定地使用公共自行车吗？

- 较固定，工作日使用 较固定，主要是周末用
 较固定，基本每天都用 不固定，偶尔使用

2. 您通常使用公共自行车出行的目的（可多选）

- 上下班（或上学放学） 日常事务(如买菜、访友等)
 风景区游玩 文化体育娱乐、健身
 其他

3. 您使用公共自行车时间？（可多选）

- 6:30-9:00 9:00-12:00 12:00-16:30
 16:30-18:30 18:30-21:00 其他

4. 公共自行车的出现替代了您原来的何种出行方式？

- 步行 私人自行车 电动自行车 公交车
 出租车 私家车 单位通勤 无替代

5. 您通常使用公共自行车的形式是？

- 与公交车搭配使用到达目的地 单独使用公共自行车到达目的
 与步行搭配 与其他交通工具搭配使用（私家车、电瓶车等）

6. 您是否认为目前的公共自行车能作为常规公交的有效补充？

- 是 否

7. 您在使用过程中是否遇到以下问题？（可多选）

- 借不到车 到想还车处车位已满还不进
 刷卡后无法正常取车 还车后卡显示仍在用
 带后座的车数量少很难借到 工作人员联络不上（占线或无人接听）
 其他

8. 您是否认为有必要增设公共自行车站点？

- 是 否

若“是”，您希望在下列哪些区域附近增设？

- 居住区 较大一点的公交站点
 超市、菜场等大型公共场所 学校
 其他

9. 在下列那种情况下，您会考虑适当改变您的长距离出行方式？（例如尽可能少使用小汽车，多使用公共交通）（可多选）

- 若公共自行车完善后能保证您借还车畅通无阻
 公共自行车覆盖率提高
 公交车舒适性增加

- 公交线路优化
- 地铁通行后，与其他公共交通方式结合使用
- 私家车出行成本继续增加

10. 您是否会注意到自行车身或租车点的广告？

- 注意到了
- 没有留意过

11. 请你给公共自行车系统做出评价：

- 很满意
- 总体满意，但会遇到些小问题
- 存在一些问题，需要改进
- 问题较多，很不满意

12. 杭州市公共自行车系统已推行一年，您至今未选择使用公共自行车的原因是什么？

- 没有听说过
- 感觉公共自行车系统设点太少，密度不够，使用不便
- 公共自行车系统和公交系统没有衔接好，换乘不方便
- 公交车站点的位置不需要我走很长的路，因此不需要骑自行车
- 对现有的出行方式比较满意，没有必要改变
- 觉得办卡麻烦，使用门槛高
- 不愿意骑行自行车，还是机动车乘坐舒服
- 其他

13. 若公共自行车的发展能基本满足您的出行需要，您是否考虑改现有出行方式为自行车出行或自行车+公交车的出行方式？

- 是
- 否

谢谢您的支持！

个人简历、在读期间发表的学术论文与研究成果

个人简历:

崔永坤，男，1984年9月生于青岛。

2007年7月毕业于中国石油大学机电工程学院工业设计专业，获工学学士学位

2007年9月入同济大学建筑与城市规划学院设计艺术学，攻读硕士研究生

2008年9月入 Politecnico di Milano, School of Design, Product Service System Design 专业，攻读硕士研究生