

欧洲第三代公共自行车系统案例及启示

The 3rd Generation of Bike Sharing Systems in Europe: Programs and Implications

王志高, 孔 喆, 谢建华, 尹立娥

(能源基金会北京代表处, 北京 100004)

WANG Zhi-gao, KONG Zhe, XIE Jian-hua, YIN Li-e

(The Energy Foundation Beijing Office, Beijing 100004, China)

摘要: 以巴黎 Vélib'、里昂 Vélo'v 和巴塞罗那 Bicing 3 个典型的公共自行车系统为例,总结了欧洲第三代公共自行车系统的运作模式、服务方式、技术运用和品牌形象等方面的特点。探讨了系统的实施效果,认为该系统提供了一种既方便健康,又有益于环境保护、资源有效利用以及城市形象改善的出行方式。最后,就我国公共自行车系统的发展,总结分析了上述3个系统的经验、教训和启示,并展望其未来的发展。

Abstract: This paper showcases three European bike sharing programs implemented by Vélib' in Paris, Vélo'v in Lyon, and Bicing in Barcelona, respectively. First, the paper reviews characteristics of the so called 3rd generation of bike sharing systems, in terms of their operations, services, application of technologies, as well as their logo shaping. Then the paper discusses the implementation outcomes of these programs through which bike sharing systems are recognized as a travel mode that is not only convenient and healthy but also benign to environment protection, resource consumption, and community identification. Finally, the paper outlines the experiences, lessons, and implications learned from the above three systems, and envisions their future development, in the hope to promote bike sharing systems in China.

关键词: 交通政策; 自行车交通; 公共自行车; 租车点; 租赁费用

Keywords: transportation policy; bike transportation system; bike sharing system; bike-rental stations; rental cost

中图分类号: U491.2⁺25 文献标识码: A

收稿日期: 2009-06-21

作者简介: 王志高(1973—), 男, 内蒙古乌盟人, 博士, 主要研究方向: 地铁及城市交通仿真、交通规划与管理。

E-mail: zhigaowang@chinastc.org

1 公共自行车系统发展历程

“公共自行车”(Public Bicycle), 或“自行车共享”(Bike Sharing)的概念最早起源于欧洲。1965年(也有文献称1967年), 荷兰阿姆斯特丹一个无政府主义组织将一些涂成白色、没有上锁的自行车放在公共区域, 期望供人们长期免费使用, 称为“白色自行车计划”。与倡议者的初衷相反, 几天之内, 所有的自行车都丢失或破坏殆尽, 计划彻底失败。然而, 这次尝试被普遍认为是历史上最早的公共自行车——第一代公共自行车系统的起源。30年后, 第二代公共自行车系统在丹麦哥本哈根出现(称为Bicyklen)。这类系统的特点是有特定的存取地点, 取车时以硬币作为凭证, 还车时返还硬币, 使用者是匿名的, 尽管进行了特别设计, 自行车仍然经常丢失, 直到今天, 这类系统仍然存在。20世纪90年代末期以来, 利用现代先进的电子、信息集成、无线通讯和互联网技术, 新一代的公共自行车系统在欧洲很多国家相继出现。这类系统的最大特点是能够知道谁在使用自行车, 使系统的管理方式发生了根本性变化, 因此也被称为第三代公共自行车系统。

2 典型案例

2.1 系统特点

自2000年首批第三代公共自行车系统(称为

OV-fiets)在荷兰的3个城市实施以来,新的更先进的系统在欧洲不断涌现。比较有代表性的有法国巴黎的Vélib'、里昂的Vélo'v和西班牙巴塞罗那的Bicing。这些系统在政府主导下,在全市范围内成网分布,系统概况见表1^[1]。下面分别从运作模式、服务方式、技术运用以及品牌形象4个方面对3个系统的特点进行分析。

1) 运作模式。

目前,欧洲大部分公共自行车租赁采用的都是公共部门与私人企业合作模式(Public-Private-Partnership, PPP)。巴黎和里昂的系统由政府主导,欧洲最大的机场及户外广告运营商德高公司(JCDecaux)负责运营。Vélib'招标时,德高公司以9 000万欧元的启动资金及相关服务竞得10年的运营权。根据协议,德高公司每年的运营收入全部上缴市政府,另需支付300万欧元的广告特许经营费,得到全市1 628块广告牌的经营权。德高公司负责运营、维护、调度等,确保提供协议规定的服务。运营收入主要包括会员费和租金,以及自行车损坏、丢失或超期使用情况下的赔偿金。会员费和短时间内的租金都很便宜。尽管如此,因为巨量的需求,每年的运营收入仍超过3 000万欧元^[1]。

巴塞罗那的Bicing由清晰频道传媒公司(ClearChannel)负责运营。市政府每年给运营商一定数量的资金,最初提供223万欧元,用于项目启动、运营和维护,以后每年通过协商确定注入资金的数量,合同期为10年。系统实施的第一年(2007年),政府实际支付了450万欧元,政府用于这项事业的资金来源于一个称为“绿色区域”停车管理系统的收入,以及Bicing自行车租赁的会员费(24欧元·a⁻¹)。

2) 服务方式。

这3个系统的共同特点是使用者都必须注册为会员,缴纳少量会员费,抵押一定数量的现金或提供信用卡信息。一旦成为会员,公共自行车使用时间在0.5 h以内是免费的。超过部分需支付一定费用。随着使用时间增加,费用会快速上升。表2是根据不同时段费率计算的系统收费情况。

自行车的存取非常方便,使用者只要在租车点的读卡器上刷卡,完成身份认定,系统就会解锁选定的车辆。使用完毕可以在系统的任一租车点归还。车辆按规定的方法放置后,系统自动确认并提示是否锁定。一旦锁定,系统自动计算费用并完成收费。整个租、还车过程用时很短。如果超过规定的时间未能还车,卡内的押金将被部

表1 系统概况

Tab.1 Overview of 3 typical European bike sharing systems

系统名称	Vélib'	Vélo'v	Bicing
市区面积/km ²	114	48	101
市区人口/万	220	50	160
人口密度/(万人·km ⁻²)	1.93	1.04	1.58
运营商	JCDecaux	JCDecaux	ClearChannel
开始时间	2007年7月	2005年6月	2007年3月
公共自行车数量/万辆	2.06	0.40	0.60
租车点数量/个	1 451	343	400
租车点平均间距/m	300	300	300

表2 租赁费用

Tab.2 Rental cost

欧元

系统名称	30 min	1 h	1.5 h	2 h	5 h	10 h	20 h
Vélib'	免费	1	3	7	31	71	151
Vélo'v	免费	每小时0.5~2,取决于会员种类					
Bicing	免费	0.3	0.6	0.9	9.9	24.9	54.9

分或全部扣除。

3) 技术运用。

第三代公共自行车系统采用许多现代科技手段，如网络技术、无线通信技术、智能卡技术等。控制中心、客服网点、租赁网点、服务终端、停车桩都实现了互联，能够进行实时通信，不仅可以实现异地还车，很多其他交易如会员注册，也不受服务网点地理位置的限制。此外，使用者还可以获取系统的实时信息，例如打开 Bicing 主页，可以找到一张 Google 地图，用不同颜色标明不同租赁点的实时信息，包括租车点编号、容量和现有车辆数。

Vélib' 租车点有服务终端和停车桩，见图 1。服务终端可以与所有会员卡实施交互，实现租车、注册短期会员、查询信息等。停车桩内设锁具、读卡器、指示灯等。一年期会员可以不通过服务终端，直接从停车桩读卡取车。读卡器与卡通过无线射频识别技术实现 (Radio Frequency Identification, RFID) 通信。Vélo'v 采用类似技术，但租车只能通过服务终端实现。Bicing 的车辆也是通过终端管理，但每个车不是与独立的停车桩相连，而是固定在一个整体的金属架上，见图 2。

公共自行车一般都进行特别设计，预防盗窃和破坏。车的主要零件与市面上的自行车不兼容，选材上保证坚固耐用，如 Vélib' 的车重 22 kg，比普通自行车重，造价高达 900 欧元^[1]。除了临时车锁和车筐，自行车还集成了电子部件，能够与租车点的停车桩或终端通信，以便自动收集并统计车辆使用情况信息。Vélo'v 的车还有报警铃，超过 30 min 时，会提示使用者系统将开始计费。

4) 品牌形象。

运营商很注重品牌的树立，3 个系统都有一个有意义的名称，如 Vélib' 是法语 vélo libre 或 vélo liberté 的组合，意为“自由自在的自行车”，兼具“不受时空限制”和“免费”的寓意；Bicing 的名称来源于西班牙语和加泰隆语对自行车的简称 bici，英文-ing 后缀被西班牙语广泛应用于对其他交通活动的描述，例如跑步 (footing)，停车 (parking) 等，组合起来比较明确地反映了系统的性质。此外，系统都设计了易于识别的标志 (logo)，见图 3。为了提高系统的影响力，运营商

在媒体上进行大量宣传，包括在车身以及车站布设广告，车辆和车站也以醒目颜色为主，这些措施大大提升了系统的形象和知名度。

2.2 实施效果

1) 提供方便、快捷、健康的出行方式。

Vélib' 实施第一年，全年自行车使用达到 2 750 万次^[1]。Bicing 实施以来，非常受巴塞罗那居民欢迎，截至 2008 年底，已注册会员超过 17.8 万人，最高注册记录超过 3 000 人·d⁻¹。会员中，13.21% 是学生，10.07% 是公务员，另外还有工程师、艺术家、建筑师、企业经理等，比例都超过 2%。工作日使用次数超过 4.5 万次·d⁻¹，其中，57% 为上



图 1 Vélib' 服务终端和停车桩

Fig.1 Terminal and stands of Vélib



图 2 Bicing 服务终端和存车架

Fig.2 Terminal and parking of Bicing

下班出行,非工作日使用次数为3.2万次·d^{-1[2]}。这3个系统实施以后,都在不同程度地改变出行者的出行习惯,更多的人选择了这种健康的出行方式,见表3^[1-3],会员上下班使用公共自行车的比例很高。图4^[1]显示了Vélo'v实施前其使用者的出行方式。

2) 减少城市大气污染。

根据欧洲的估算方法,使用机动车每出行1 km,平均排放的CO₂量约为160 g^[2]。依据这一标准,计算Bicing年使用次数和人均出行距离发现,系统实施第一年,城市CO₂排放约减少4 176 t。Vélib'共有2.06万辆公共自行车,年平均行驶里程约1万km^[1]。按照同样标准,如果这些出行全部使用小汽车完成,巴黎每年将多排放CO₂近3.3万t。同样,里昂每年640万km的Vélo'v行驶里程可能减少超过1 000 t的CO₂排放。

3) 提高资源利用率。

自行车作为一种资源,传统上以家庭私有形式存在。人们每天一般使用1~2次,其他大部分时间都会闲置。公共自行车在很大程度上提高了自行车的利用率。从表4^[1,4]可以看出,公共自行车系统将车的使用效率提高了数倍。

4) 提升城市形象。

实施公共自行车系统的欧洲城市大都取得了巨大成功,其公益性的服务受到居民普遍欢迎。国内外媒体,包括网络、电视、报纸等给予大量积极报道和评价。在其示范作用下,北美和亚洲

的一些城市,如纽约、华盛顿、蒙特利尔,我国杭州、武汉等不仅开展了可行性研究,有的已经实施了类似系统。此外,公共自行车和租赁网点独特的形象已经成为城市的一道风景。巴黎还因Vélib'系统的成功实施获得“2008年可持续交通城市奖”和“2007年全世界最佳旅游项目奖”。

3 经验及启示

1) 科学的规划是系统高效运行的保证。

首先,公共自行车系统要有适度的规模。从欧洲3个典型案例来看,实施初期,由于租车点不够密集、覆盖范围不够大,自行车的日均使用次数相对较低,但随着系统扩大,使用次数逐渐增加。例如,Vélib'从实施初期的1万辆增加至2.06万辆自行车,单车日均使用由7.5~10次增加至10~15次^[1]。Bicing单车日均使用次数由小于7次增加至目前的6~12次^[4]。另外,对重要租车点的容量需要仔细研究和规划。几乎所有的系统都出现高峰时段租不到车或无法还车的情况,让使用者等待时间较长。一些租车点则出现使用率过低的现象,导致自行车空置浪费。为此,系统采用动态调度方法,即使用卡车或拖车动态调整各个租车点的自行车存量,虽然增加成本,但不失为一个解决办法。系统建设前需搞清楚需求规律,并进行科学规划,这样系统的自我平衡能力就比较强,所需调度工作也相应减少。



图3 公共自行车系统标志

Fig.3 Logos of 3 European bike sharing systems

表3 公共自行车系统带来的出行变化

Tab.3 Travel mode changes resulted from the implementation of bike sharing systems

系统名称	实施后全市自行车使用增长比例	使用公共自行车上下班的比例	公共自行车取代小汽车的比例 %
Vélib'	70	61	5
Vélo'v	44	57	10
Bicing	135	60	3

2) 先进的技术手段是必要的。

公共自行车系统成功的重要因素是方便性，体现在两个方面：一是使用者能够很容易的租车和还车，二是使用者能随时知道使用过程中所需信息。由于实行会员制，每次租、还车只需刷一下卡就能完成身份认定。所有租车点都通过网络与控制中心连通，实现异地还车。使用者也可以通过网络、电话、租车点终端获得实时信息。这些基于现代信息技术的服务手段，大大提高了系统的吸引力。例如，若没有排队现象，租一辆Bicing自行车所需时间少于1 min，对那些步行超过10 min的人来说，具有较大优势。尽管如此，系统在技术设计上仍存在一些问題，例如，无法自动探测自行车状态是否完好并自动更新系统数据库，若损毁的自行车仍然计入系统，使用者将会得到虚假信息。Bicing部分使用者抱怨依据网上的状态查询到达租车点时，却发现自行车是有故障的。另外，自行车的防盗设计也不尽如人意。有人推断，Vélib'的高盗窃率与停车桩设计不完善有关系，自行车被系统确认已归还的情况下，有时仍能取出，给盗窃提供了机会^[5]。另外，中途停车的链锁也容易被撬开。

3) 合理的投融资模式决定系统的可持续性。

政府的参与对保证系统的连续性和服务水平起到了关键性作用。项目融资由政府主导，通过合理利用公共资源创造价值。例如，除了系统本身的运营收入，Bicing的主要资金来源于一个称为“绿色区域”路侧停车管理系统的收入，Vélib'的资金主要来源于1 628块广告牌和自行车车身广告的收入^[1]。这种合理使用公共资源创收而非单纯靠纳税人资助的模式，确保有比较稳定的现金流，有助于系统长期存在。另外，政府和运营商之间签订合同有利于建立良好的准入和退出机制，有利于政府对服务水平进行监管。

4) 公益性的定价策略奠定系统的吸引力。

在政府主导下，欧洲公共自行车系统定价时同时考虑了公益性和加快自行车周转。费用主要包括3部分：会员费、使用费、罚金。使用费率随着时间递增，见图5。典型案例中的3个系统在租期的前30 min都是免费的。分析表明，95%以上的Bicing使用者都是在30 min内还车，Vélo'v

和Vélib'的使用者90%以上在30 min内归还^[1, 4]。这意味着，如果不计会员费，超过90%以上的人实际上得到的是免费服务，其公益性得到充分体现，这是系统受到高度欢迎并获得成功的重要原因。同时，这样的费率结构能够促使自行车快速周转，提高利用率。此外，有些系统考虑不同需求群体设计了差异化会员服务，如Vélo'v会员可以选择1年、1周，甚至1天，不同期限收取15欧元到1欧元不等的会员费。

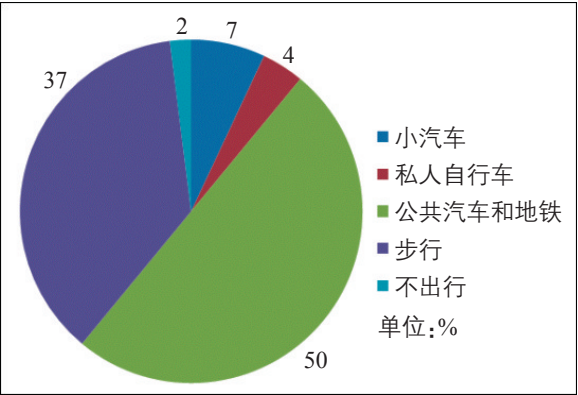


图4 Vélo'v使用者以前的出行方式选择
Fig.4 Previous travel modes of Vélo'v users

表4 公共自行车利用率
Tab.4 The rate of bikes' utilization

系统名称	平均使用次数/(次·车 ⁻¹ ·d ⁻¹)	平均行驶里程/(km·车 ⁻¹ ·a ⁻¹)
Vélib'	10~15	10 000
Velo'v	5~8	2 200
Bicing	6~12	7 500

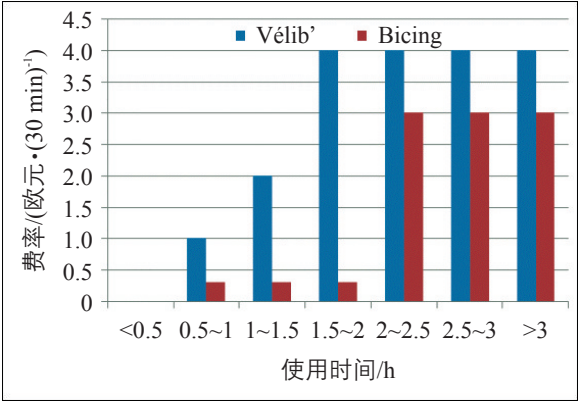


图5 费率随租赁时间变化
Fig.5 The change of rental cost over time

5) 良好的更新和维护是系统的生命力保障。

公共自行车系统成功的背后是强大的维护力量和大量的投入。Vélib'有多达400人的专业维护队伍,但力量仍显不足。截至2009年2月,最初的2.06万辆自行车丢失7800辆,运营商不得不投入大量资金添置车辆。Bicing 3%的丢失率虽然相对较低,但其2个维护中心、150人的维护团队仍然无法消除维护不足所造成的负面影响。根据测算,欧洲一辆自行车的平均生命周期约为3~5年,平均维护费用为88欧元·a^{-1[6]}。对于这些还很年轻的公共自行车系统,其未来的更新和维护支出将非常巨大。

4 结语

第一代公共自行车系统出现至今已有40多年的历史,科学技术的发展和人类面临的新的环境与健康问题使这种系统焕发了新的生命力。尽管起源于欧洲,但是,世界范围内已经掀起了一股研究和实施公共自行车的热潮。如何科学合理地对其进行规划、如何对运营管理进行优化、如何解决系统硬件方面的技术问题等等,都值得深入研究。随着不断探索,未来的系统必将更加智能化、更加方便。例如,与其他公交系统的无缝结合、更好的防盗机制、GPS功能和更先进的实时动态调度、高效的车况跟踪和检测等。可以预见,未来的公共自行车系统将更受人们青睐,并将成为出行的一个重要选择。

参考文献:

References:

- [1] Amada M Burden, Richard Barth, et al. Bike-Share Opportunities in New York City[R]. New York: Department of City Planning, 2009.
- [2] Barcelona Municipal Service Company. The Bicing Effect[R/OL]. [2007-09-12]. http://www.polis-online.org/fileadmin/hot_topic/Barcelona_Conference/Presentations/Presentacio_Bicing-Angles_Novembre_2008_comprimit.pdf.
- [3] Christina Pou. Bicing-Changing Transport Modes in Barcelona[R/OL]. [2007-03-22]. http://www.eukn.org/eukn/themes/Urban_Policy/Transport_and_infrastructure/Bicing---changing-transport-modes-in-Barcelona_2208.html.
- [4] Spanish Institute for Diversification and Saving of Energy. Methodology Guide for System Implementation of Public Bicycles in Spain[R]. Madrid: IDAE, 2007.
- [5] Rebecca McIlhone. London Learns Lessons from Theft-hit Vélib Bike Hire Scheme[EB/OL]. [2009-02-27]. <http://road.cc/content/news/2584-london-learns-lessons-theft-hit-v%C3%A9lib-bike-hire-scheme>.
- [6] Kristian Skovbakke Villadsen. Principles for City and Public Rental Bicycles[R]. Denmark: Gehl Architects, 2009.

(上接第50页)

- Traffic in Big Cities[J]. Modern Transportation Technology, 2006 (4): 50 - 53.
- [2] Christopher Porter, John Suhrbier, William L. Schwartz. Forecasting Bicycle and Pedestrian Travel-State of the Practice and Research Needs [J]. Transportation Research Record, 1999, 1674: 94 - 101.
- [3] 杨金花. 城市交通系统中的非机动车交通问题及发展对策[J]. 铁道运输与经济, 2006(5): 14 - 16.
- YANG Jin-hua. Problems and Countermeasures on Non-motorized Vehicle Traffic of Urban Transit System[J]. Railway Transport and Economy, 2006 (5): 14 - 16.
- [4] 林俊宏. 捷运车站脚踏车停车需求研究[D]. 台北: 国立台湾大学土木工程学研究所, 2002.
- LIN Chin-Hong. Bicycle Parking Demand of MRT Station[D]. Taipei: Department of Civil Engineering, National Taiwan University, 2002.
- [5] 米文勇. 大城市自行车与轨道交通换乘系统研究[D]. 成都: 西南交通大学, 2007.
- MI Wen-yong. Study on Bike-and-Ride System[D]. Chengdu: Southwest Jiaotong University, 2007.