

城市公共自行车系统规划研究

Urban Bicycle Sharing System Planning

周扬军

(杭州市城市规划设计研究院,浙江 杭州 310012)

Zhou Yangjun

(Hangzhou City Planning & Design Academy, Hangzhou Zhejiang 310012, China)

摘要: 建设公共自行车系统是推进公交优先战略的重要举措,在各地大力建设公共自行车系统的背景下,如何编制城市公共自行车系统规划以引导具体建设实施成为亟待解决的问题。首先,提出具有普适意义的城市公共自行车系统规划框架。然后,对规划所涉及的功能定位、建设运营模式选择、系统架构分析、规模分析、布局规划等主要内容进行解析,给出相应工作思路和方法。最后,提出公共自行车服务点落实建议,并指出加强系统运营研究等未来公共自行车系统规划编制进一步完善的方向。

Abstract: Development of bike sharing system development is an important measure to promote the strategies of public transit priority. Concrete implementation of this project should be guided under urban public bicycle planning. This paper first introduces a universal framework of urban bike sharing system planning. Secondly, this paper analyses function orientation, management modes, system structure, system scale, as well as layout planning and provides how to implement the system. Finally, advises about choice of service points and how to strengthen the system operation in the future are proposed.

关键词: 公共自行车系统;规划框架;系统模式;布局规划

Keywords: bike sharing system; framework of planning; system pattern; layout planning

中图分类号: U491.2*25 文献标识码: A

收稿日期: 2011-08-09

作者简介:周扬军(1982—),男,浙江磐安人,硕士,工程师,主要研究方向:城市综合交通规划、停车场规划、公共自行车系统规划、交通影响分析。
E-mail:47053849@qq.com

0 引言

公共自行车系统(Public Bicycle System, PBS)是由政府主导,依托公司或相关组织在城市客流集聚区域设置公共自行车租车站(各站间可通租通还),在服务时间内为不同人群提供适于骑行的公共自行车,根据使用时长征收费用,并以该服务系统和配套的城市自行车路网为载体,提供公共自行车出行的城市交通系统^[1]。城市公共自行车系统旨在服务出行末端,构筑“B+R”系统,解决“公交最后一公里”问题,配合公共交通系统的改善,达到提升公交服务水平、缓解城市交通拥堵的目的。

城市公共自行车系统规划框架一般按照图1所示流程构建。其中,功能定位、系统模式选择、系统架构分析、规模分析、布局规划为规划的主要内容^[2-3]。

1 功能定位

公共自行车系统是城市公共交通系统的组成部分,主要承担与公交系统的接驳换乘功能,兼顾与私人小汽车接驳及满足市民短途出行需求等功能。通过公共自行车与城市公交系统的衔接,可有效扩大城市公交覆盖面,提升公交服务水平,以此提高城市公交分担率,切实体现公交优先发展。同时,通过公共自行车与私人小汽车的换乘及为市民短途出行提供服务,亦可提供更多的出行方式选择,减少居民对机动交通的依赖,改善城市交通环境。对

于深受交通问题困扰的国内城市，尤其是特大城市、大城市而言，建设公共自行车系统十分必要^[4]。

2 建设运营模式选择

目前，公共自行车系统主要有三种建设运营模式：政府投资、企业运作的半市场化模式；政府出资的服务外包模式；政府主导、企业投资的完全市场化模式。三种模式的运作方式和优缺点，见表1。

城市公共自行车系统规划应结合城市实际选择适宜的建设运营模式。通过国内外公共自行车系统运行状况对比，从公共自行车系统纳入城市公共交通体系、提供公益性服务角度出发，建议采用半市场化模式或服务外包模式，尽量避免采用完全市场化模式。

3 系统架构分析

现代公共自行车系统应当具备“通租通还、自动化租还服务、实时信息反馈及调度”的特

征。由此，公共自行车系统宜采用“中心”、“基地”、“站”、“点”相结合的系统架构方式，见图2。

1) 中心：即控制中心，是整个公共自行车系统的核心，集监控、信息、管理、网络、清结算等模块于一体，主要承担数据收集、处理、交换功能，以实现通租通还、实时故障处理及车辆调度，确保系统服务的可靠性。同时，控制中心还可对租车数据进行分析，便于系统动态优化。

2) 基地：即停保、调度基地，主要负责定期对公共自行车关键部件进行保养、维护，保证车辆的舒适性和安全性。另外，基地还可依据控制中心提供的居民车辆需求信息，在夜间对各中心站、一般服务点的车辆进行调度，调度所用机动车辆也依托基地停放。

3) 站：即中心站，为片区公共自行车枢纽，与公交构筑换乘平台。中心站在提供公共自行车租还服务，与公交系统无缝衔接，形成“B+R”系统的同时，还负责片区内各公共自行车服务点的日常运行管理，包括车辆调度(采用电动车小规模、短距离快速调度)、用户问题处理、车辆小问题的流动维修等，是保障公共自行车系统提供优

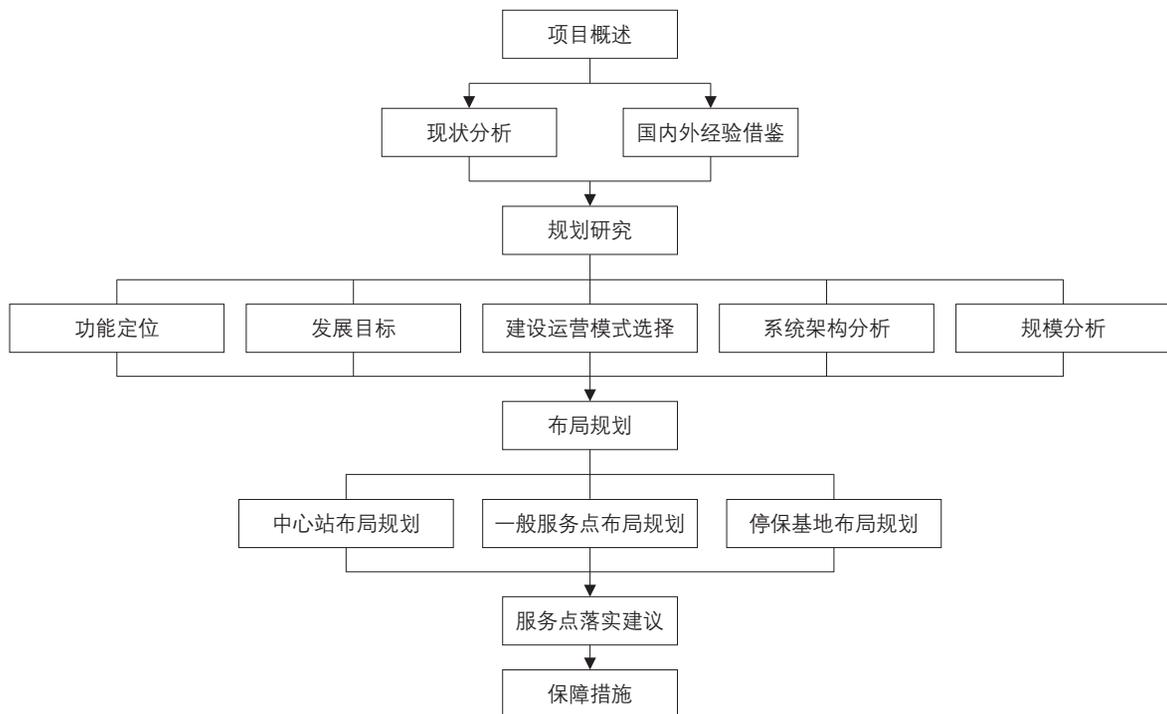


图1 城市公共自行车系统规划框架
Fig.1 Framework of urban bike sharing system planning

质、可靠服务的核心。

4) 点：即一般服务点，作为系统服务终端，提供面向居民的租车、还车服务及相关查询服务。

上述依托公共自行车中心站为中间载体的系统架构方式不仅可使系统具备其应有特征，同时还可辅助解决公共自行车系统出现的租车、还车难问题，见图3。每个公共自行车中心站对应一定范围的服务区域，区域内的一般服务点均归其管理。一般服务点通过张贴中心站管理电话或设置呼叫设备，以利于公共自行车中心站的管理人员进行车辆调度。当系统发现某一般服务点缺少车辆、无位可还或有用户呼叫时，中心站管理人员可将停放车辆运至相应一般服务点上架，也可从邻近一般服务点调度车辆，满足居民租车需求。如果无位可还时，中心站管理人员可在最短时间内抵达对应一般服务点予以解决。解决还车难问题还可向一般服务点附近的店铺、保安、管理人员购买服务，在无位可还时，委托其将车辆下架腾出空位，供还车人停放车辆。

4 规模分析

公共自行车系统规划需要确定的规模包括公共自行车总体规模、中心站和一般服务点的配车规模。其中，公共自行车一般服务点的配车规模需根据实际场地条件和居民实际租车需求确定。而规模分析主要用于确定公共自行车总体规模和中心站配车规模。

1) 公共自行车总体规模。确定公共自行车总体规模建议采用出行分析法，即依托城市综合交通规划，获取居民出行的相关数据，包括出行率、交通结构等，然后预测未来公共自行车出行量占总出行量的比例，最终结合公共自行车周转率确定公共自行车总体规模。其计算公式为

$$B = \frac{(P_1 N_1 + P_2 N_2) S}{R}, \quad (1)$$

式中： B 为规划公共自行车总体规模； P_1, P_2 分别为规划常住人口、规划流动人口； N_1, N_2 分别为常住人口、流动人口日均出行次数； S 为公共自行车占全方式出行比例； R 为公共自行车周转率。

考虑众多城市的公共自行车系统尚处于规划或初步建设阶段，获取相关参数较为困难，因此可借鉴同类具有相对成熟公共自行车系统城市的运行数据并结合本地实际进行预测。

2) 中心站配车规模。中心站大多依附于轨道交通车站、公交枢纽、大型公共建筑及休闲旅游设施设置，其人流规模均可进行初步测算，根据场所非机动车出行比例及对公共自行车出行量占非机动车出行量比例的测算，结合公共自行车周转率，可得到中心站配车规模。其计算公式为

$$b = \frac{pns}{r}, \quad (2)$$

式中： b 为中心站配车规模； p 为中心站所依附建筑客流量； n 为中心站所依附建筑客流非机动车出行比例； s 为公共自行车出行占非机动车出行的比例； r 为公共自行车周转率。需要注意，公式(2)计算的是中心站配车数量，而不是中心站

表1 公共自行车系统建设运营模式对比
Tab.1 Comparison of bike sharing system operation patterns

模式	运作方式	优点	缺点
半市场化模式	政府负责前期投资，并给予政策及土地等方面的保障，国有企业负责系统建设、后期投资及运营、维护管理	有利于系统快速建设，推动国有企业发展，确保系统的公益性	政府前期投入较大，且需持续一定时间，财政压力较大
服务外包模式	政府购买专业公共自行车企业的服务，仅负责监督与管控，由企业运营、维护	实施专业化分工，可提高效率，节约成本，同时由政府全方位投资，可最大限度确保系统的公益性	政府投入较大，且为持续性投资，财政压力很大
完全市场化模式	完全由企业运营，包括系统建设及运营、维护管理，依靠租车收费及广告收入等维持或盈利，政府仅在广告资源、服务点土地资源上给予支持	政府无财政投入，运作简单	企业以盈利为目的，无法确保系统的公益性，同时系统建设的可持续性也存在问题

需设置的停车设备数量。由于中心站一般有人值守，因此可以少配停车设备，而依托人员管理实现有效的租车、还车服务。另外，考虑中心站具有车辆调度功能，建议视其服务范围增加100~200辆公共自行车供调度使用，提升整个公共自行车系统的服务水平。

5 布局规划

公共自行车系统规划中布局规划的工作内容包括：对中心站进行布局规划；提出一般服务点的布局规划原则和思路，指导后续实施规划的编制系统的建设实施；对停保基地进行布局规划。

5.1 中心站布局规划

中心站布局规划应着重考虑以下三方面问题：

1) 与用地和轨道交通、公交系统的结合。公共自行车中心站作为片区枢纽，应构筑与轨道交通系统、公交系统的衔接平台，实现不同目的地出行的便捷转换，充分发挥公共自行车解决公交最后一公里问题的作用。

2) 服务半径。规划以解决还车难问题作为确定中心站服务半径的依据。用户还车难问题需依靠工作人员骑自行车抵达各一般服务点进行处理，如果自行车车速取10~12 km·h⁻¹，从拨打还车电话开始用户的等待时间为10 min，则中心站的服务半径应为1.6~2 km，再考虑信号延误、维修人员忙碌程度的适当折减，中心站的服务半径可确定为1.2~1.6 km。考虑不同区块地形各异，为

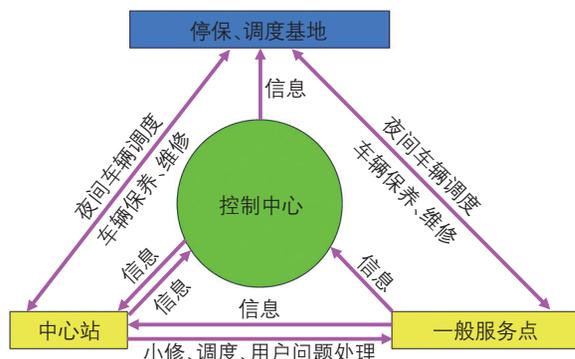


图2 公共自行车系统架构示意
Fig.2 Framework of bike sharing system

确保系统有效运行并提升服务水平，建议中心站的覆盖率设定为64%左右。在此情况下，道路条件较好时基本可实现服务半径的全覆盖。当然，如果工作人员骑电动自行车处理用户还车难问题，则可缩短用户等待时间，提供更为及时的服务。

3) 场地条件。规划应对拟建中心站的场地条件进行初步判断，确保有足够场地用于设置服务空间、停放公共自行车及调度用车、设置工作人员休息设施等，以确保为用户提供优质服务。其中，公共自行车的停放可以采用支架式，节约用地。

综上，建议将公共自行车中心站设于轨道交通车站、公交枢纽、大型公共建筑及重要旅游休闲设施附近，按设定的服务半径目标，结合用地规划和相关轨道交通规划、公交系统规划，最终确定公共自行车中心站的布局。

5.2 一般服务点布局规划

1) 布局规划原则。

根据公共自行车系统的功能及定位，一般服务点的布局规划应坚持“衔接公交，构筑‘B+R’系统，疏密有致，重视休闲旅游，内外兼顾，就近布点”的总体原则，最大限度发挥系统作用。

2) 布局规划思路。

① 公共自行车一般服务点密度应大于公交车站密度。

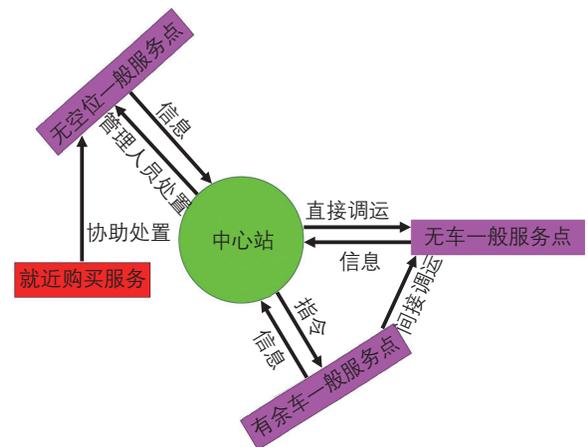


图3 依托中心站解决租车、还车难的思路
Fig.3 Problem solutions for difficulty in renting & returning bicycle by center station

公交车站的间距为500~800 m,即步行距离为250~400 m;通常步行平均速度为3.0~4.0 km·h⁻¹,按步行抵达一般服务点时间为3 min计算,一般服务点服务半径可确定为150~200 m。

② 突出换乘,公交优先。

建设公共自行车系统的目的在于提供与公交的便捷换乘服务,解决公交最后一公里问题,提升公交服务水平,促进城市交通可持续发展。为此,布局规划应充分考虑一般服务点与公交车站的衔接,优先布置紧邻公交车站的一般服务点,形成无缝换乘,实现系统的建设目标。

③ 大小并举,疏密有致,深入出行终端。

不同区块、不同类型用地,其一般服务点的规模及密度应有所差别。城市中心区用地紧张、功能集中,居住区、大型公共建筑等人流量较大,为此要求以上区域的一般服务点布局应在落实公交车站布局的基础上,坚持“高密度,小规模”布点,并可设于地块内部,实现公交与出行终端的紧密衔接。相反,城市外围区块中的工业、科研区块人流集中度不高,可结合地块出入口,按“较低密度,较大规模”布点,节省投资,提高利用率。

④ 有机衔接城市休闲旅游设施。

公共自行车交通不仅是城市公共交通的组成部分,同时也具有休闲旅游功能。一般服务点布局需结合城市主要休闲旅游设施设置串联衔接的高质量服务点,并配设相关服务人员,提高城市休闲旅游品质。

5.3 公共自行车停保基地布局规划

公共自行车停保基地的功能为停放夜间调度所用机动车辆,同时临时停放报废车辆及新购车辆,并储存大件零件。公共自行车停保基地的场地规模相对有限,而调度所用机动车多为大型车辆,因此建议将公共自行车停保基地结合公交停保场设置,要求公交停保场内提供相应的调度车停车泊位及公共自行车和零配件存储空间^[5]。

5.4 公共自行车服务点落实建议

落实建议应结合拟采用的设备尺寸,提出建成区块利用道路空间和建筑后退空间需满足的场

地条件。同时,落实建议应针对新建建筑进行深入分析,提出其公共自行车配置标准,明确公共自行车服务点的配建要求,并给予新建建筑一定政策优惠,如适当减少配置非机动车停车位等。另外,对于新建或改建道路,落实建议应提出在规划设计中将公共自行车服务点规划一并纳入,同步实施。

6 结语

公共自行车系统规划与建设一般是同步进行的,因此系统运行中发现的问题难以在规划中得到体现。本文旨在通过对规划工作的总结和对实际运行问题的思考,阐述公共自行车系统规划中的重点内容和规划思路,为相关规划编制提供借鉴。作为新生事物,公共自行车系统在不断发展,相应的规划工作还需不断完善,尤其是对于系统运营方面的规划研究,将使未来的公共自行车系统更为完善,整体运营效果更为显著,成为居民出行的重要选择。

参考文献:

References:

- [1] 龚迪嘉,朱忠东.城市公共自行车交通系统实施机制.城市交通,2008,6(6):27-32.
Gong Dijia, Zhu Zhongdong. Implementation Mechanism of Urban Public Bicycle Systems[J]. Urban Transport of China, 2008, 6(6): 27-32.
- [2] 杭州市城市规划设计研究院.杭州市公共自行车交通发展专项规划[R].杭州:杭州市城市规划设计研究院,2009.
- [3] 杭州市城市规划设计研究院.杭州市公共自行车交通发展专项规划(修编)[R].杭州:杭州市城市规划设计研究院,2011.
- [4] 王国平.加快公共自行车交通系统建设切实解决公交最后一公里问题[N].杭州日报,2008-03-21(1).
- [5] 杭州市公共自行车交通服务发展有限公司.杭州市公共自行车现状资料.杭州:杭州市公共自行车交通服务发展有限公司,2011.