

京杭运河水系杭州段 水上客运现状分析与思考

陈逸, 汪伟涛

(1. 浙江大学城乡创新研究中心, 浙江 杭州 310006; 2. 杭州市运河综合保护开发建设集团有限责任公司, 浙江 杭州 310000)

摘要: 基于京杭运河水系杭州段水上客运及水上巴士现状, 利用 GM(1,1) 灰色预测模型由历史数据预测未来 15 年杭州市区和余杭区游客数量及水巴游客占比, 结合政策法规要求, 从基础建设、产品优化、功能扩展三个方面提出京杭运河水系杭州段的发展策略, 为未来的水上客运规划及研究提供参考。

关键词: 杭州; 京杭运河水系; 水上客运; 水上巴士; 发展策略

中图分类号: TV691 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2021) 02—0052—03

京杭运河水系杭州段的航道、河道、湖泊涵盖上城区、下城区、江干区、拱墅区、西湖区、余杭区 6 个区, 目前杭州水上运输仍以货运为主, 客运为辅。杭州水上巴士营运线路现有 4 条, 其中 1~3 号线属于普通巴士船线路, 7 号线属于小型观光船线路。作为全国最早的水上巴士线^[1], 杭州水上巴士营运状况并不理想, 目前仍处于亏损状态。

本文以京杭运河水系杭州段(包含上城区、下城区、江干区、拱墅区、西湖区、余杭区)的水上客运情况为研究对象, 通过分析杭州市水运基本情况、水上巴士现状, 利用 GM(1,1) 灰色预测模型预测水巴游客数量, 结合相关政策和法规, 从基础建设、产品优化、功能扩展三个方面提出京杭运河水系杭州段的未来发展策略。

1 现状分析

1.1 杭州市水运基本情况

2018 年杭州市高等级航道里程达 413km (IV 级以上), 占内河航道的 20.7%, 呈现航道里程长、高等级航道占比低的特点。杭州港是全国主要内河港口^[2-3], 2017 年杭州港货物吞吐量名列全国港口第 30 位, 内河港口第 10 位。2012 年以来, 杭州港的货运量经历了增长、下降和再次增长的过程, 预计未来基本平稳。水运占全市货运量 1/7 (转运量); 杭州港客运量近年来基本稳定在 1200 万人次/年, 但仅占全市客运量 2.9% (转运量)。

从以上数据可知, 杭州市水运情况的主要特点有:

①杭州水运在综合交通运输体系中的地位较低。②水运内部结构性矛盾及通达性有待改善。③水上客运在客运交通中占比极低。

1.2 水上巴士现状评价

杭州市水上巴士营运线路共 4 条, 其中 1~3 号线属于普通巴士船线路, 7 号线属于小型观光船线路。1

号线采用工作日与节假日分线经营模式。各条路线站点与公交的结合情况较好, 由于线路开通时杭州地铁尚未开始建设, 与地铁的衔接性相对较差。水上巴士的运量分为公交和游客两部分, 公交为主, 游客为辅。近几年水上巴士游客人数约为 30 万人, 占杭州游客比例仅为 0.2%, 占比极低。

水上巴士的营收目前不能形成财政平衡, 需要政府补贴, 以 2018 年为例, 总收入 1090.1 万元 (其中公交收入和旅游收入分别占比 18.37%, 旅游收入占比 59.17%); 总支出 2886.8 万元。财政补贴 1200 万之后仍有近 600 万的亏损。

目前水上巴士营运存在诸多问题, 如: 运河市区段货船过多, 航道条件存在瓶颈; 码头设施不完备, 交通接驳体系不完善, 配套设施不足; 公交船不适应公共交通通行需求, 旅游船不适应旅游要求; 开发力度滞后, 公交和旅游线路同质化现象等等。

2 需求预测

自 2004 年 10 月 28 日正式开通以来, 杭州水上巴士游客量总体呈上升趋势。利用如下 GM(1,1) 灰色预测模型可由 2004—2019 年的历史数据(见表 1, 数据参考《杭州市旅游业休闲发展“十三五”规划》、《杭州市“拥江发展”旅游专项规划》)预测 2020—2035 年的杭州市区+余杭区游客数量(见表 2):

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = \left[x^{(0)}(1) - \frac{\mu}{a} \right] e^{-ak} + \frac{\mu}{a} \quad (1)$$

其中 $x^{(0)}(k), k=1, 2, \dots, 16$ 为 2004—2019 年杭州市区+余杭区游客数量的历史数据, $x^{(1)}(k)$ 为 $x^{(0)}(k)$ 的一次累加生成序列:

表1 杭州市区+余杭区游客数量列表

年份	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
游客数(万人)	1680	2291	2978	4153	4906	4650	3891	5688
年份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
游客数(万人)	5382	5618	6105	4761	5586	6063	8355	6798

表2 杭州市区+余杭区游客数量预测表

年份	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
游客数(万人)	8181	8615	9075	9560	10072	10613	11184	11787
年份	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
游客数(万人)	12423	13096	13806	14556	15348	16184	17067	18000

$$x^{(1)}(k) = \sum_{i=1}^k x^{(0)}(k), k = 1, 2, \dots, 16 \quad (2)$$

a 为发展灰数, μ 为内生控制灰数, 记 $\hat{\alpha} = (a \ \mu)^T$, 可由最小二乘法得到待估参数向量:

$$\hat{\alpha} = (B^T B)^{-1} B^T Y \quad (3)$$

其中:

$$B = \begin{bmatrix} -\frac{1}{2}(X^{(0)}(1)+X^{(0)}(2)) & \dots & -\frac{1}{2}(X^{(0)}(15)+X^{(0)}(16)) \\ 1 & \dots & 1 \end{bmatrix}^T$$

$$Y = [X^{(0)}(2) \ \dots \ X^{(0)}(16)]^T$$

图1给出了杭州市区+余杭区游客数量变化曲线。

用同样方法可由历史数据(见表3、表5)预测2020-2035年杭州市区游客量占比和杭州余杭区游客量

占比(见表4、表6), 图2和图3分别给出了杭州市区和余杭区游客量占比变化曲线。

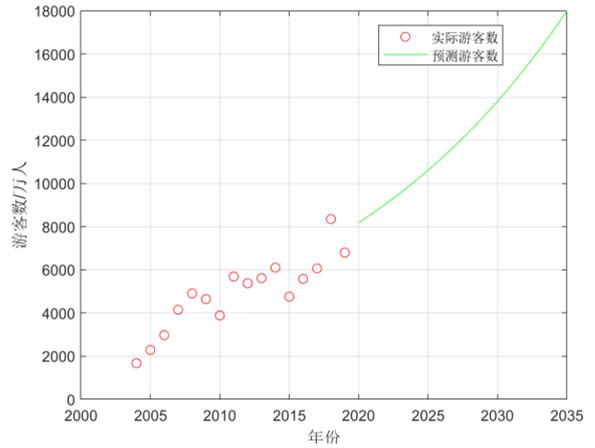


图1 杭州市区+余杭区游客数量变化曲线图

表3 杭州市区游客量占比列表

年份	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
占比(%)	0.005	0.032	0.030	0.039	0.049	0.056	0.056	0.068
年份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
占比(%)	0.051	0.087	0.123	0.110	0.125	0.150	0.190	0.189

表4 杭州市区游客量占比预测表

年份	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
占比(%)	0.227	0.260	0.299	0.343	0.393	0.451	0.518	0.594
年份	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
占比(%)	0.681	0.782	0.897	1.030	1.181	1.356	1.556	1.800

表5 杭州余杭区游客量占比列表

年份	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
占比(%)	0.007	0.054	0.047	0.099	0.100	0.132	0.140	0.187
年份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
占比(%)	0.150	0.237	0.292	0.237	0.282	0.349	0.420	0.417

表6 杭州余杭区游客量占比预测表

年份	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
占比(%)	0.227	0.260	0.299	0.343	0.393	0.451	0.518	0.594
年份	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
占比(%)	0.681	0.782	0.897	1.030	1.181	1.356	1.556	1.800

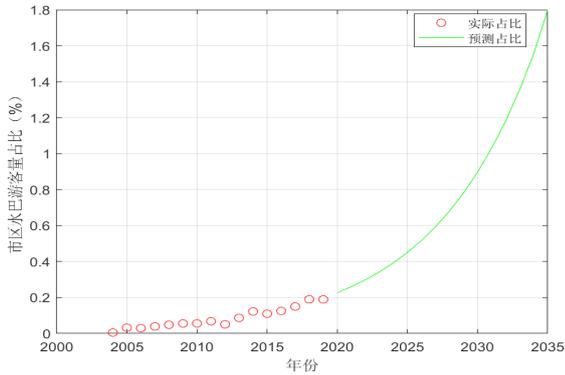


图2 市区水巴游客量占比变换曲线图

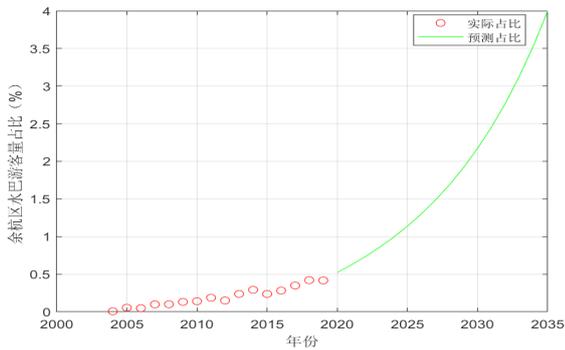


图3 余杭区水巴游客量占比变化曲线图

根据以上数据，可得杭州水巴游客数量对比如表7所示，由此可见，杭州水巴游客数量将在未来15年内大幅增长。

表7 杭州水巴游客数量对比表

	2018	2035
杭州市区水巴游客数量(万人)	15.87	324
杭州余杭区水巴游客数量(万人)	35.09	720

3 发展策略

以京杭运河水系杭州段水上客运现状和需求预测为基础，结合政策法规要求，围绕保护传承利用好京杭运河，建设京杭运河文化带杭州样板，充分利用水域空间，以逐步推进、分期延展为手段发展水上交通，以绿色低碳、自然环保为价值取向提升发展质量，以水上公交客运为纽带，以水上巴士、游船、快艇、赛艇、皮划艇等为主要载体，以水上集散中心、客旅码头、客船靠泊点、水上加油充电站、水旅中心等为配套设施，通过对大型居住区、商业区、景区、度假设施的串联、组合，形成“客旅结合、干支结合、快慢结合、公租结合”的集水上公交、水上旅游、水上运动三位一体水上客运体系。具体发展策略如下：

3.1 基础建设

打造基础设施：公交通勤为基础功能，融入大公交体系。通过综合性功能的集散中心、换乘站形成整个水

上交通体系的基本骨架；通过停靠站串联成网；通过配套设施完善功能。

更新船型：更新营运船舶，提升营运船只本身的设施水平和输送能力。船只采用模块化、系列化设计，降低采购和营运成本。船型适当扩大，速度适当提升。

3.2 产品优化

公交：公交线路分为主线、支线。主线承担主要通勤功能，布置于主要通道；支线定位观光巴士，服务局部重点区域；引入水上的士（快艇）。支线巴士为主线巴士的线路及功能延伸，为局部重点区域服务，主要作为区域特色交通使用。提供定制公交服务，提供直接、精确的交通服务。

旅游：与公交基础设施共用；与公交分线经营；多元化服务，提升服务能力和质量。开发水上度假游线路。以城市风貌、自然景观、工业遗存、湿地湖泊、城市综合体、体育文化设施等为主线、发展水上观光旅游。打造酒店式游宿合一的高端内河游轮。提供包船服务，利用游船提供会务、聚会、主题活动、婚礼等服务。

3.3 功能扩展

开展水上运动：京杭运河主航道举办赛艇/皮划艇/龙舟比赛，在不通航船航道上设赛艇俱乐部。

发展游艇经济：集中设置游艇基地，建立培训中心。推广自驾游，打造游艇经济。

综合利用开发：利用好资源，发展滨河商业，水上休闲观光与陆上休闲观光融合。

4 结论

本文对京杭运河水系杭州段(包含上城区、下城区、江干区、拱墅区、西湖区、余杭区)水上客运现状进行了分析，并利用GM(1,1)灰色预测模型由历史数据预测未来15年杭州市区和余杭区游客数量及水巴游客占比，结合政策法规要求，从基础建设、产品优化、功能扩展三个方面提出京杭运河水系杭州段的未来发展策略。

参考文献：

- [1] 赵东华, 黄萱萱, 陈虹. 基于“水上巴士”的城市公共交通体系扩展的设想[J]. 中国水运, 2016(11):20-23.
- [2] 贾大山. 我国水上客运发展前景分析[J]. 中国水运(上半月), 2003, 000(006):8-9.
- [3] 真虹, 戴智勇. 论我国水上客运的发展策略[J]. 水运管理, 2002(5):12-14.

基金项目：浙江省交通运输厅科研计划项目(2019039)；国家自然科学基金(52071312)