

# 城市共享电单车容量测算研究

刘 洋

贵阳市城乡规划设计研究院 贵州 贵阳 550081

**摘要:** 为提高城市运转效率、降低共享电单车企业管理成本, 本文以贵阳贵安为例进行计算, 通过道路承载力法、停车区承载力法、公共交通站点接驳反推法、道路长度类比法及人口类比法 5 种方式测算共享电单车容量, 确定合理投放规模, 为企业及政府管理提供科学依据。

**关键词:** 共享电单车; 容量测算; 道路承载力

## 一、发展概况

### (一) 经济社会概况

近年来, 贵阳市经济社会快速发展, 现状人口增至 653 万人, 主要集中于贵阳市中心城区及贵安新区大学城; 地区总产值达到 4311.7 亿元, 人均地区生产总值年均增速达 9%, 实现赶超进位, 为交通发展奠定良好基础。

### (二) 交通发展概况

目前, 贵阳贵安机动车规模达 168 万辆; 轨道交通 1、2 号线相序开通运营, 常规公交线路 343 条, 总里程超过 6000km, 覆盖贵阳贵安主要城市建成区; 城市道路总里程突破 3400 公里, 贵阳市中心城区道路网密度为 6.08km/km<sup>2</sup>, 路网体系不断充实完善。

### (三) 共享电单车发展概况

2018 年 7 月, 共享电单车 (又称“互联网租赁电动自行车”) 登陆贵阳, 其电动助力性能有效克服贵阳市道路坡多且陡的骑行难题, 深受市民喜爱, 目前已有 22 家共享电单车企业入驻贵阳, 共投放车辆超 5.4 万辆, 共享电单车已成为市民“最后一公里”出行交通方式之一, 但受地形地貌、行车环境、管理措施等因素影响, 导致非机动车交通运行混乱, 严重影响城市形象。

## 二、运营区域范围

贵阳贵安划定共享电单车运营区域共 13 处, 包含云岩区、南明区、观山湖区、白云区 (含高新)、乌当区、双龙航空港经济区、经开区、花溪区、贵安新区、清镇市区、修文县城及开阳县城。

## 三、容量测算

### (一) 需求测算

根据 2021 年贵阳贵安居民出行调查数据及共享电单车各企业运营数据, 居民出行总人次约为 1079 万人次/天, 共享电单车分担比例为 2.42%, 共享电单车出行总人次为 26.12 万人次/天。

根据各区出行特征及出行人次测算, 2021 年贵阳市共享电单车需求数量约为 5.41 万标台, 各区需求量如下表:

表 1 各行政区所需共享电单车数量

行政区	出行量 (人次)	共享电单车出行所占比例	共享电单车出行量 (万人次)	所需共享电单车数量 (万标台)
云岩区	213.44	0.56%	1.20	0.25
南明区	165.01	0.69%	1.14	0.27
观山湖区	124.39	8.96%	11.15	2.30
经开区	80.52	0.85%	0.68	0.14
乌当区	56.64	1.23%	0.70	0.14
双龙航空港	48.21	3.42%	1.65	0.34
花溪区	64.51	6.45%	4.16	0.86
白云区 (含高新)	75.02	3.91%	2.93	0.58
清镇市城区	92.69	0.68%	0.63	0.13
修文县城	47.76	0.56%	0.27	0.06
息烽县城	36.4	0.93%	0.34	0.07
开阳县城	52.4	0.55%	0.29	0.06
贵安新区	22.22	4.86%	1.08	0.22
合计	1079.21	-	26.21	5.41

### (二) 承载力测算

#### 1. 道路承载力法

根据时空消耗法相关研究, 可计算贵阳贵安路网非机动车时空资源为<sup>[1]</sup>:

$$(2)$$

其中: ——贵阳贵安非机动车路网的时空总资源 (公里 \* 小时)

——贵阳贵安分区

——区域中路网的有效长度 (公里)

——区域中交叉口折减系数

——区域中混合交通折减系数

——区域中车道宽度折减系数

——区域中车道坡度折减系数

——区域中车辆的有效运行时间 (小时)

单车共享电单车所占用的时空资源, 由下列公式计算:

$$Cv=hst \quad (3)$$

其中: ——为一辆共享电单车所占用的时空资源 (公

里 \* 小时)

——车辆运行过程中的平均车头间距 (公里), 高峰期取值为 0.003 公里。

——车辆在路网上的平均出行时间 (小时), 高峰期取值为 0.4 小时。

故可得:

(4)

其中: N——非机动车标台总数 (辆)

根据公式 (2) 可得贵阳贵安非机动车路网时空资源为 267.04 公里小时, 根据公式 (3) 可得单辆共享单车时空消耗为 0.0012 公里小时, 代入公式 (4), 贵阳贵安非机动车容量为 22.25 万标台, 其中电动车约 14.41 万标台, 自行车约 0.93 标台, 共享电单车约 6.9 万标台。

### 2. 停车区承载力法

共享电单车停放区主要设置于主次干道两侧人行道的行道树间隔区, 现状运营区域内主次干道总里程约 1565km, 人行道长度约 3130km, 根据现状调研, 人行道停放共享电单车长度约占人行道总长的 2.4%, 可计算停放电单车人行道总长约 75km。根据单车尺寸 2m\*0.6m, 可测算出共享电单车容量约 12.5 万辆。

### 3. 公交站点接驳反推法

共享电单车主要适用于中短距离出行, 解决市民“最后一公里”出行问题<sup>[2]</sup>, 多与轨道交通、常规公交接驳, 轨道站点、常规公交站点附近为设置共享电单车集中区域。可根据轨道站点、常规公交站点数量反推共享电单车容量。

贵阳贵安运营区域内已开通轨道线路有 1、2 号线, 共计 27 个站点, 根据现场调研, 单处轨道站点平均可停放约 300 辆共享电单车, 则轨道站点共计可停放 8160 辆共享电单车。现状常规公交站点共计 2598 处, 根据现场调研, 贵阳主城区单处常规公交站点平均可停放 40 辆共享电单车, 三县一市单处常规公交站点平均可停放 20 辆共享电单车。常规公交站点共计可停放约 94760 辆共享电单车。则通过公交站点反推共享电单车容量约 10.3 万辆。

### 4. 类比法

贵阳贵安共享电单车发展处于起步阶段, 可鉴重庆、昆明等相似城市发展经验, 通过对比相似城市单车总量与道路网长度、人口数量的关系, 测算贵阳贵安共享电单车容量。

表 2 相似城市共享电单车 / 共享自行车发展情况

区域	重庆中心城区	昆明	南宁	长沙	厦门
共享电单车数量 (万辆)	8.5	10	10	10	15
道路总长 (km)	3045	1797	1910	2409	2081

单位道路长度拥车率 (辆 / km)	28	56	52	42	72
人口 (万人)	682	846	874	1005	516
万人拥车率 (辆 / 万人)	125	118	114	100	290

### (1) 道路长度类比

根据上表可得相似城市平均单位道路长度拥车率为 50 辆 / km, 考虑贵阳为山地城市, 单位道路长度拥车率取值 40 辆 / km, 城市道路总里程为 3413km, 可测算贵阳贵安共享电单车容量约为 13.7 万辆。

### (2) 人口类比

相似城市平均万人拥车率为 149 辆 / 万人, 考虑贵阳为山地城市, 贵阳贵安万人拥车率取值 130 辆 / 万人, 现状人口约 653 万人, 可测算贵阳贵安共享电单车容量为 8.4 万辆。

### 5. 总结

通过道路承载力法、停车区承载力法、公共交通站点接驳反推法、道路长度类比法及人口类比法 5 种方式测算贵阳贵安共享电单车容量分别为 6.9 万辆、12.5 万辆、10.3 万辆、13.7 万辆及 8.4 万辆, 可以看出现状道路承载力成为共享电单车发展主要限制因素 [3], 因此, 建议贵阳贵安首批投放共享电单车按照容量测算最低值 6.9 万辆进行投放, 根据各区现状道路状况、骑行环境等因素综合考虑, 对首批共享电单车进行区域分配。

### 四、结束语

随着机动车保有量的持续增长和人口的聚集, 城市交通问题日益突出, 人们出行方式越来越多样化, 共享电单车作为城市通勤系统的有效补充, 不仅能够适当的缓解交通压力并且能提高人们的生活效率。城市共享电单车的容量测算不仅是城市交通系统中比较重要的研究问题, 还能避免因共享单车过量而导致的社会问题, 随着共享电单车行业日趋规范化, 越来越多的城市正在尝试“限量投放, 动态调控”, 相信共享电单车这个倍受广大用户青睐的出行工具将会即迎来健康有序的发展。

### 参考文献:

[1] 梁爱艳, 周继彪, 沈莹. 基于时空消耗法的共享单车投放规模研究 [J]. 宁波工程学院学报, 2021,33 (01): 32-38.

[2] 王珏玉. 共享单车与公共交通的关系: 文献综述 [J]. 上海城市规划, 2020, (05): 41-45.

[3] 李沐芸, 柴斌, 何翔, 董淑梦, 唐飞霞, 赵建. 共享经济视角下高校共享单车发展现状及治理对策研究 [J]. 现代营销 (经营版), 2021, (04): 182-183.

\* 作者简介: 刘洋, 女, 汉族, 1985 年 1 月, 内蒙古自治区呼伦贝尔人, 硕士研究生, 副高。研究方向: 市政工程。