

# 公交停靠站安全运营评估与改善实施策略

## ——以深圳为例

颜建新 秦鸿睿 马洪生 杨健荣

**【摘要】** 公交停靠站是城市公交乘客安全出行、车辆安全运营的重要支撑，但在理论研究与实际标准制定中，均缺乏将其作为一个整体，系统研究安全运营涵盖的各项要素与设计要求，导致难以全面、规范、切实地指导公交停靠站规划建设工作。本文将从站点基础设施、安全配套设施、空间位置布局等三个方面系统分析各项考虑因素，展开安全运营评估工作并提出改善对策；最后以深圳市年度站点改善工程为例，评估改善实施效果。本文可为地方层面站点专项安全设置规范或实施细则的制定提供理论依据与实践参考。

**【关键词】** 公交停靠站；安全运营评估；站点基础设施；安全配套设施；空间位置布局

## 1 引言

公交停靠站作为城市普遍的交通基础设施，具有规模大、分布广等特点，是客流集散的关键节点，也是乘客安全出行、车辆安全运营的重要支撑。随着近年来由于站台容量不足、防护设施缺失、距离路口过近等各类问题引发的安全事故日益增多，开展停靠站安全运营评估，梳理并改善潜在安全隐患已迫在眉睫。

目前，国内外关于停靠站的理论研究集中于站点规划设计方面，Michael J.Demetsky<sup>[1]</sup>通过定性研究公交停靠对交通流、交通安全的影响，提出了站点设置与设计的可行性建议；NdaiaS.A.Ghoneim<sup>[2]</sup>基于公交上下游乘客到站时间与公交停靠延误时间之和最小为目标建立模型，提出了信号交叉口站点选址优化方法；葛宏伟<sup>[3]</sup>、吕林<sup>[4]</sup>通过研究公交站点位置与站台形式对交通流延误和道路通行能力的影响，提出了站点选址选型与尺寸设计的基本要求；曾奕林<sup>[5]</sup>基于公交进出站的要求提出了站台长度与宽度的计算模型。实践应用方面，国家、部门层面均尚未出台关于公交停靠站的专项标准规范，仅作为配套子项纳入道路设计各项规范，地方层面也仅北京、深圳、青岛等地颁布了停靠站总体设置规范。因此，无论是理论还是实践方面，均缺乏将公交停靠站作为一个整体，系统研究其安全运营涵盖的各项要素与设计要求，导致难以以全面、规范、切实的指导站点安全运营评估与隐患改善实施工作。

本文将结合规范梳理及对比分析，从站点基础设施、安全配套设施、空间位置布局等三个方面研究公交停靠站安全运营涉及的各类因素与设计要求，并提出具体改善对策，以期提升站点安全隐患防控水平，并为下一步地方层面站点专项安全设置规范的制定提供实用参考。

2 内涵及分类

公交停靠站安全运营评估对象为其可能存在安全隐患的因素，目前国内外尚无正式的停靠站安全隐患的定义。作为乘客安全出行、车辆安全运营的重要载体，站点设置应满足三大方面基本功能：（1）为乘客提供安全、舒适的候车环境，并为车辆进出站与停靠提供安全、便捷的通道；（2）拥有一定防范突发事件的能力；（3）站点空间位置布局符合安全运行条件。

基于上述功能要求的分析，公交停靠站安全隐患可定义为：在停靠站范围内，由于站点基础设施、安全配套设施不完善，或站点空间位置设置不合理，导致公交车辆进出站，或乘客在候车与上下车过程中可能产生不安全事件的影响因素。

结合规范梳理与研究，进一步拓展各项功能及安全隐患涵盖的具体事项，可将公交停靠站安全运营评估的内容系统划分为 3 大类 7 小类 22 小项事项，如图 1 所示。

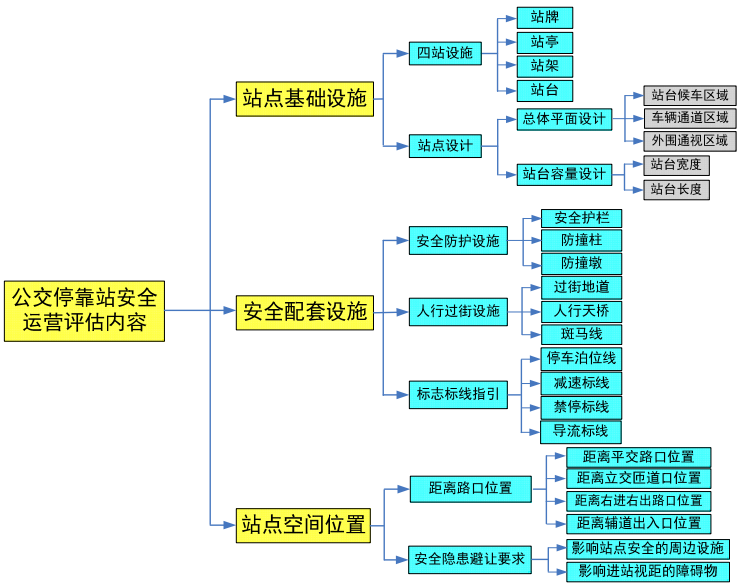


图 1 公交停靠站安全运营评估内容分类分项示意图

3 评估标准分析

3.1 标准梳理

经梳理，国家、部门、地方层面与停靠站安全运营评估内容联系密切的标准规范主要有 18 项，涵盖站点空间布局、平面设计、尺寸要求、设施配套等方面，如表 1 所示。

表 1 公交停靠站规划设计相关标准规范

| 类型   | 编号 | 名称                               | 编号 | 名称                              |
|------|----|----------------------------------|----|---------------------------------|
| 国家标准 | G1 | 城市道路交通规划设计规范 GB 50220-95         | G3 | 道路交通标志和标线 GB5667-1999           |
|      | G2 | 城市道路交通设施设计规范 GB 50688-2011       | G4 | 城市工程管线综合规划规范 GB 50289-1998      |
| 部门标准 | H1 | 城市道路公共交通站、场、厂工程设计规范 CJJ /15-2011 | H4 | 公路交通安全设施设计规范 JTG D81-2006       |
|      | H2 | 城市道路设计规范 CJJ 37-1990             | H5 | 城市人行天桥与人行地道技术规范 CJJ69-95        |
|      | H3 | 城市道路交叉口设计规程 CJJ 152-2010         | H6 | 道路交通防撞墩 GA/T416-2003            |
| 地方标准 | D1 | 深圳市公交中途站设置规范 SZDB/Z 12-2008      | D4 | 深圳道路交通管理设施设置技术标准(征求意见稿)         |
|      | D2 | 深圳市公交中途站建设标准指引(试行)               | D5 | 青岛市公交站点设置规范 DB / FW JT 010—2014 |
|      | D3 | 深圳市道路工程建设技术标准指引(试行)              | D6 | 北京市公共汽电车站台规范 DB11/T 650—2009    |
| 其他   | Q1 | 电力设施保护条例（国务院令 1998 年第 239 号）     | Q2 | 深圳经济特区道路交通安全管理条例                |
|      | Q3 | 深圳市道路交通安全设施维护工程施工图设计图样           |    |                                 |

### 3.2 筛选原则

同一项评估内容可能涉及多条不兼容的规范条款，需要根据规范效力等级、条款强制性大小以及地方实际情况等条件进一步比选，确定最终合理可行的规范条款。筛选原则如下：

- （1）按站点安全运营评估分类内容，对 22 小项内容涉及的规范条款进行全面梳理。
- （2）强制性标准优先于合理性标准。强制性标准的用词一般为“不得”、“必须”等，合理性标准的用词一般为“应该”、“不应”、“宜”、“可以”等。
- （3）交通部门专业性标准优先于其他部门关联性标准。
- （4）充分考虑地方实际情况。如部分国家、部门标准的条款为宏观指导指标，而地方标准的条款可能为细化的实践性指标，当两者不兼容时，可结合实际情况优先考虑地方标准。
- （5）对于各类规范中没有具体指导条款的事项，可结合理论研究与实践经验，从有利于停靠站安全的角度出发提出科学、可行的参考标准，作为下一步规范修编的合理性建议。

### 3.3 标准选定

根据筛选原则，对站点基础设施、安全配套设施、空间位置布局等三个板块中各类事项适用的规范条款进行分类梳理与分析。标准概况如表 2-表 4 所示。

表 2 公交停靠站站点基础设施适用性参考标准

| 序号 | 类别   | 事项          |    | 标准选定                                                                                                                                           | 参考规范                          |
|----|------|-------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1  | 四站设施 | 站牌、站亭、站架、站台 |    | ①公交停靠站应设置完善的站牌、站亭、站架、站台等基础设施<br>②为便于拆装、维护和更新、节约成本，公交候车亭宜采用模块化设计，其工程设计要求可参考规范 D3 条款 5.3、5.4<br>③站台表面应平整，并选用透水材料以保持站台干燥<br>④站台与机动车道的高差宜取 15~20cm | D2、D3                         |
| 2  | 站点设计 | 总体平面设置      |    | ①公交停靠站应设置在平坡或者坡度不大于 1.5%的坡道上，当地形条件受限制时，应做特殊处理。中途站处的道路坡度最大不得超过 3%<br>②平面设置其他建议标准参考规范 D1 条款第 6、7、8 节相关内容                                         | H1、D1、D3、D5、D6 等              |
| 3  |      | 站台容量设计      | 宽度 | ①停靠站站台宽度不应小于 2m，当条件受限制时，宽度不得小于 1.5m<br>②深港湾站点服务通道间站台宽度不应小于 3m，站台外缘应圆顺设计<br>③快速公交站台应与常规公交站台分开设置，应采用港湾式停靠站，双向停靠站台宽度不应小于 5m，单向停靠站台宽度不应小于 3m       | G1、G2、H1、H2、H3、D1、D2、D3、D5、D6 |
| 4  |      |             | 长度 | ①站台长度不应小于停靠位之和<br>②各类型停靠站长度设计要求参考规范 D1 条款 8.1.2、8.3.4                                                                                          |                               |

表 3 公交停靠站安全配套设施适用性参考标准

| 序号 | 类别     | 事项       | 标准选定                                                                                                                                                                                            | 参考标准              |
|----|--------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1  | 安全防护设施 | 安全护栏     | ①停靠站人流量过大时应在靠近停车位一侧设置护栏(深圳实践表明,客流量大但公交线路不多的停靠站适合设置护栏,以规范乘客候车秩序并保障安全)<br>②护栏损毁、缺失或存在安全隐患的,应当及时修复、更换,排除隐患                                                                                         | D1、D3、D4、H4、Q2    |
| 2  |        | 防撞柱      | ①宜在停靠站范围内以下位置设置防撞柱:浅港湾及深港湾公交停靠站站台前侧;所在道路车流交织严重存在安全隐患的直线型停靠站站台前侧;无站台的临时性公交停靠站(乘客在道路上候车);停靠站周边交叉口路缘两侧等<br>②防撞柱主体可采用无缝钢管、热镀锌,反光膜采用工程级反光膜<br>③防撞柱均匀间隔并控制为 0.8m~1.5m,不应妨碍行人无障碍通<br>④防撞柱具体设置规格参考规范 Q3 | G2、H2、D4、Q3       |
| 3  |        | 防撞墩      | ①宜在停靠站范围内以下位置设置防撞墩:深港湾公交停靠站内外车道分流处;辅道进出口;其他类型车道分流处<br>②防撞墩与障碍物之间的距离应为 0.5~2m,起安全隔离、警示、预防碰撞并能在发生碰撞时起缓冲作用,吸收并降低碰撞冲击力<br>③防撞墩具体设置规格参考规范 D3 条款 5.2,规范 D4 条款 8.1、8.2 等                               | G2、H6、D3、D4、Q3    |
| 4  | 人行过街设施 | 周围人行过街设施 | ①公交停靠站附近应设置行人过街设施,且距离站点步行距离不宜超过 300m<br>②深港湾停靠站应在停车区两端,各候车廊之间设置人行通道,宽度不应小于 3m;人行通道与紧邻的停车位之间宜有 2m 的安全距离,最小不应小于 1.5m<br>③视距受限制的路段及急弯陡坡等危险路段和车行道宽度渐变路段,不应设置人行横道线;横穿道路行人较多,路面宽度在 30m 以上时,可在适当地点设安全岛 | G1、G2、G3、H2、H3、H5 |
| 5  | 标志标线指引 | 停车泊位线    | ①为区分停车范围,在公交停靠站车道与相邻通车车道间,应设置专用标线<br>②公交停靠站停车区域内应用标线设置停车泊位,并在停车泊位间以禁止停车标线分<br>③停车泊位线型式及尺寸参考规范 G3 规定及 Q3 设计样式                                                                                    | G3、D1、D4、D5、Q3    |
| 6  |        | 减速标      | ①公交停靠站所在道路存在以下情况,宜在其进出站区段施划减速标线:停靠站进站或出站一定区段范围内有多条道路汇合或分流,导致车流交织严重;所在道路存在较大坡度,                                                                                                                  | G3、D4、Q3          |

|   |      |                                                                                    |             |
|---|------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|   | 线    | 存在一定安全隐患；停靠站两侧有路口或学校、医院等人流集中区域<br>②减速标线型式及尺寸参考规范 G3 规定及 Q3 设计样式                    |             |
| 7 | 禁停标线 | ①宜在停靠站范围内以下位置施划禁停标线：停靠站同侧路段附近出入口；停靠站两侧存在严重违章停车的路段<br>②减速标线型式及尺寸参考规范 G3 规定及 Q3 设计样式 | D1、G3、D4、Q3 |
| 8 | 导流标线 | 深港湾停靠站应从站点起点处为每个服务通道设置导流线                                                          | G3、D1、D2    |

表 4 公交停靠站站点空间布局适用性参考标准

| 序号 | 类别     | 事项    | 标准选定                                                                                                                                                                                                                                                                       | 参考标准     |
|----|--------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1  | 距离路口位置 | 平面交叉口 | ① 停靠站设置在交叉口上游时，离开停车线的距离遵循以下原则：（1）当进口道右侧拓宽增加车道时，中途站应设在该车道分岔点上游至少 15m 处；（2）当进口道右侧无拓宽增加车道时，其位置应在右侧车道高峰小时平均排队长度上游 15~20m 处<br>② 公交中途站设置在交叉口下游时，离开（对向车流进口道）停车线的距离应遵循以下原则：（1）当出口道右侧拓宽增加车道时，中途站应设在该车道拓宽段下游至少 15m 处；（2）当出口道右侧不拓宽时，中途站在主干路上距停车线不宜小于 80m；次干道上距停车线不宜小于 50m；支路不宜小于 30m | H1、H2、D1 |
| 2  |        | 辅道出入口 | ① 公交停靠站位于辅道出入口下游时，其位置应保证高峰小时公交平均排队位置距离辅道出入口不少于 15~20m，减少对进出辅道车辆的干扰<br>② 位于辅道出入口上游时，其位置距离辅道出入口应不少于 30 m                                                                                                                                                                     | H1、H2、D1 |
| 3  |        | 右进右出口 | ① 公交停靠站位于右进右出口下游时，其位置应保证高峰小时公交平均排队位置距离路口不少于 15~20m，减少对进出辅道车辆的干扰<br>② 位于右进右出口上游时，其位置距离路口应不少于 30 m                                                                                                                                                                           | H1、H2、D1 |
| 4  |        | 立交    | ① 交叉口附近立交桥匝道出入口段不得设置公交停靠站<br>② 设置于道路立交附近的公交停靠站，停靠站间换乘宜为                                                                                                                                                                                                                    | G2、H2    |

|   |          |                                                                                |       |
|---|----------|--------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   | 匝道       | 立体换乘                                                                           |       |
| 5 | 安全隐患避让要求 | ①停靠站应保障与架空电力线路、危险品管线等存在安全隐患的设施有一定安全距离<br>②停靠站候车亭进车端应有良好视线，不应有影响司机进站前观察站内情况的障碍物 | G4、Q1 |

## 4 运营评估与改善策略

以上述评估标准为依据开展公交停靠站安全运营评估，可知站点安全隐患可从“四站”设施、站点平面设计、站台容量设计、安全配套设施、空间位置布局等五个方面分别进行归纳。结合公交停靠站类型、客流量、几何尺寸、道路路况、隐患严重程度以及分站、迁站、改造可行性等影响因素，分别制定各类改善实施策略。如图 2 所示。

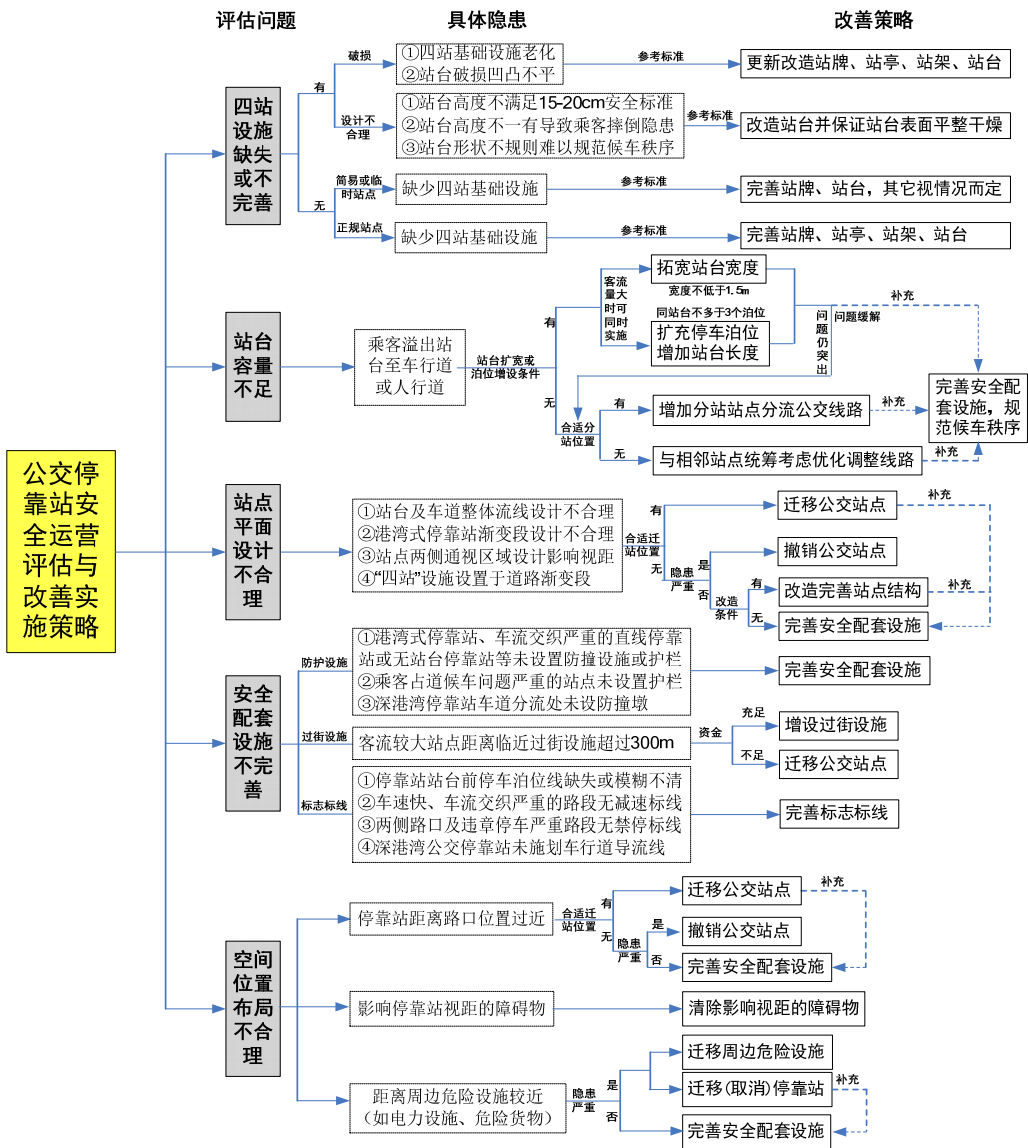


图 2 公交停靠站安全运营评估与改善实施策略流程图









图5 东门①（东侧）站点施工改造前后示意图

### 5.3 完善基础配套设施，保障公交车辆运行与乘客候车的安全

全面、系统地施划停车泊位线、禁停标线、地面导流线等标线指引设施，增设路侧安全护栏、防撞柱等安全防护设施，增加行人地面过街设施与灯控信号设施，从而规范公交进出站秩序与社会车辆运行秩序，大幅提升了公交车辆的运行效率与运营安全。

## 6 总结

本文从站点基础设施、安全配套设施、空间位置布局等三个方面，系统研究了公交停靠站在规划设计中应该考虑的各项因素，然后详细梳理各项因素应该遵循的规划设计标准规范，以此为基础开展公交停靠站安全运营评估工作，并提出具体的改善对策与措施；最后以深圳市年度站点改善工程为例，评估改善实施效果。本文可为地方层面站点专项安全设置规范或实施细则的制定提供理论依据与实践参考。

### 【参考文献】

- [1] Nadia S.A. Ghoneim, S.C. Wirasinghe. Near-side of far-side bus stop: a transit point of view[C]. Transportation Research Record 761. TRB, National Research Council, Washington D.C. 1980:69-75
- [2] Michael J. Demetsky, M. Asce and Brian Bin-mau Lin. Bus stop location and design[J]. Journal of transportation engineering. 1982.7:313-327.
- [3] 葛宏伟. 城市公交停靠站点交通影响分析及优化技术研究[D]. 南京: 东南大学, 2006.1.
- [4] 吕林. 城市公交停靠站优化设计方法研究[D]. 东南大学硕士学位论文. 2006.3.
- [5] 曾奕林. 公交停靠站台尺寸的研究[J]. 公共交通, 2005, 7(1): 65-69
- [6] 深圳市公交中途站设置规范 (SZDB/Z 12-2008)
- [7] 北京市公共汽电车站台规范 (DB11/T 650—2009)
- [8] 青岛市公交站点设置规范 (DB / FW JT 010—2014)

### 【作者简介】

颜建新，男，硕士研究生，深圳市综合交通设计研究院有限公司，中级工程师、国家注册咨询师。电子信箱：511865660@qq.com