



世界资源研究所
WORLD RESOURCES INSTITUTE

安全绿色出行设计指南 ——让公共交通安全可达

DESIGN MANUAL ON SAFE ACCESS TO
PUBLIC TRANSPORTATION IN CHINA

李威 陈仲 蒋慧 周乐 KIM BENG LUA



中国城市规划设计研究院
CHINA ACADEMY OF URBAN PLANNING & DESIGN

WRI.ORG.CN



This report was made possible through funding from Bloomberg Philanthropies.
本报告由彭博慈善基金会赞助。

**Bloomberg
Philanthropies**

校对：谢亮
hippie@163.com

设计与排版：张焯
harryzy5204@gmail.com

目录

V	执行摘要	27	减少自行车与公交车的干扰
1	背景	28	保障自行车路权
1	公共交通系统在我国城市蓬勃发展	30	优化自行车停车
2	公共交通“最后一公里”的安全值得重视	33	过街设施设计
3	良好的设计是提升道路安全的重要手段	33	平面过街
7	现状问题梳理	35	过街安全岛设计
7	公交站点区域的界定	36	过街等候区设计
8	我国公交站点的类型与优缺点	37	特殊过街设计
10	公交站点区的安全问题	37	立体过街设施
11	公交服务区的安全问题	39	站点区路边停车
12	现有规划设计规范	39	紧邻路缘石设置路边停车
15	公共交通安全可达的设计原则与要点	40	紧邻车道设置路边停车
15	公交站点安全可达的设计原则	40	港湾式公交停靠站对停车
16	公交站点安全可达的设计要点	43	标识标线设计
19	步行设施设计	43	公交站牌
19	加密步行网络	44	街区导向图
20	优化步行空间	44	标线
22	提升步行品质	47	体制机制建议
23	完善无障碍设计	47	相关部门和职能
25	自行车设施设计	48	存在的障碍
25	自行车道外绕公交车站	48	解决思路
		50	术语表
		51	参考文献

图目录

图 1-1	国内外大城市公共交通系统日均客运量	1
图 1-2	我国部分城市与公共交通接驳的慢行交通方式中步行所占的比例	2
图 1-3	丹麦哥本哈根小汽车、公交车与自行车三种出行方式在到达、使用过程中导致的交通事故情况比较	2
图 1-4	我国交通事故死亡群体分布比例	3
图 1-5	一些街道设计元素的道路安全效益	3
图 2-1	公交站点的站点区和服务区概念	7
图 2-2	公交停靠站的三种布设方式示意图（不按比例绘制）	8
图 2-3	直线式公交停靠站（设置在人行道）	9
图 2-4	港湾式公交停靠站（设置在人行道）	9
图 2-5	直线式公交停靠站（设置在路侧隔离带）	9
图 2-6	港湾式公交停靠站（设置在路侧隔离带）	9
图 2-7	公交停靠站空间不足	10
图 2-8	路边停车侵占公交车停靠空间	10
图 2-9	非机动车与进出站公交车产生冲突	10
图 2-10	步行、骑行系统缺少连续性	11
图 2-11	过街设施缺乏	11
图 2-12	过街设施位置或设计不合理	11
图 2-13	城市轨道交通站点安全可达性设计要点	13
图 4-1	大型公共建筑群内部的连通通道	19
图 4-2	贯通地块内部步行通道	19
图 4-3	步行和自行车交通横断面空间组成	20
图 4-4	步行道平面各区段组成示意图（不按比例绘制）	20
图 4-5	公交停靠站空间尺寸	21
图 4-6	小尺度站台与较窄的人行道一体化设计	21
图 4-7	公交停靠站与绿化结合设置	21
图 4-8	反向公交站台可以减少候车空间对行人通行的阻隔（日本京都）	21
图 4-9	全宽式单面坡缘石坡道与三面坡缘石坡道	22
图 4-10	人行道连续铺装（英国伦敦）	22
图 4-11	地块出入口人行道设置方式	22
图 4-12	公交停靠站周边的盲道设计	23
图 5-1	自行车道外绕公交停靠站（左：北京；右：丹麦哥本哈根）	25
图 5-2	自行车道外绕公交停靠站（有机非隔离带时）	26
图 5-3	自行车道外绕公交停靠站（无机非隔离带时）	26

图 5-4	公交停靠站设置在自行车道内的一般模式	27
图 5-5	非标准“浅港湾”情况下自行车与公交车共用路权	27
图 5-6	机非隔离的四种形式	28
图 5-7	路段与交叉口机非隔离护栏设置	29
图 5-8	交叉口自行车道利用彩色铺装明确路权（左：丹麦哥本哈根；右：美国华盛顿）	29
图 5-9	在公交停靠站附近停放自行车，影响行人疏散	30
图 5-10	自行车有序停放于路侧设施带内（左：北京；右：上海）	30
图 5-11	自行车停车位尺寸设计	31
图 5-12	结合公交停靠站设置自行车停车设施	31
图 5-13	结合路边停车泊位设置自行车停车设施	31
图 6-1	路段平面过街设计	33
图 6-2	公交车站间的路段过街，设有信号灯、路中等待区、自行车过街区（北京）	34
图 6-3	交叉口平面过街设计	34
图 6-4	过街安全岛设计（上：垂直式过街安全岛；下：错位式过街安全岛）	35
图 6-5	交叉口平面过街设施设置	36
图 6-6	结合路边停车的路缘石外扩设计模式	36
图 6-7	使用抬高的人行横道使进出站的过街更安全（土耳其伊斯坦布尔）	37
图 6-8	路口处过街抬起至与人行道齐平（荷兰代尔夫特）	37
图 6-9	平面过街与立体过街时，过街时间比对行人选择的影响	37
图 6-10	结合周边公共建筑的立体过街设施（上海）	37
图 7-1	距公交停靠站前后10~15m 范围内禁止设置路边停车泊位	39
图 7-2	结合路边停车带设置公交停靠站	40
图 8-1	公交停靠站乘客的信息需求	43
图 8-2	伦敦的街区导向图	44
图 8-3	公交停靠站处的地面辅助标线（北京）	44
图 9-1	与公共交通安全可达相关的部门及其职责	48
图 9-2	安全系统方法的原则、核心要素及工作领域	49

表目录

表 2-1	三种公交停靠站布设方式的优缺点	8
表 2-2	既有国家标准和规范中有关公交停靠站的相关规定	12
表 2-3	《城市综合交通体系规划标准》（GB/T51328—2018）中与公共交通安全可达性相关的要求	13
表 3-1	涉及公交站点安全可达的道路设施及设计要点	16



执行摘要

主要结论

- 绿色出行系统（包括公共交通、步行、自行车）的可达性与安全性应该成为城市建设的重要议题。
- 公共交通的安全性不能“独善其身”，应结合“最后一公里”、衔接、换乘整体提升全过程安全性及可达性。
- 本研究基于现有标准与规范，对现状和问题进行梳理，结合国际理念与国内实践，提出有关规划与设计的解决方案。
- 城市应该从公交站点设计、站点周边环境、步行与自行车网络、过街安全性、停车管理、标志引导等方面综合提升公共交通安全可达性。

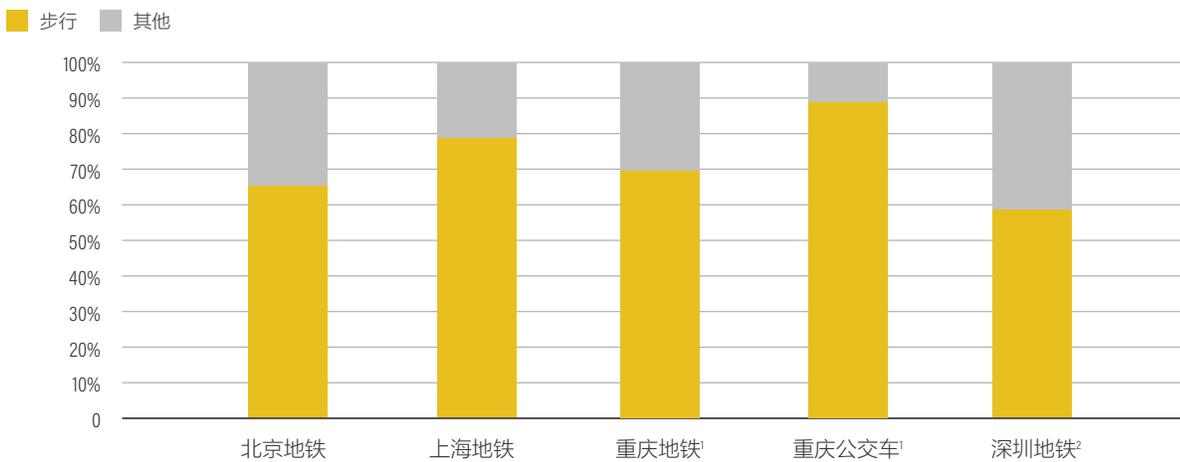
绿色出行、低碳交通已成为中国可持续发展的重要国家战略。2017年国务院印发的《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》中提出“大力发展公共交通，推进公交都市建设，进一步提高公交出行分担率。强化城际铁路、城市轨道交通、地面公交等运输服务有机衔接”，以及“科学划设公交专用道，完善城市步行和自行车等慢行服务系统”等促进交通运输绿色发展的措施。公共交通、步行、自行车等绿色出行方式正受到国家和地方的高度重视。

在此背景下，一方面，绿色出行体的安全性成为重要

议题。在城市交通体系综合发展的战略下，公共交通的安全性不能“独善其身”。步行、自行车等慢行方式是目前与公共交通接驳的主体（图ES-1）。公共交通在发展的同时，应该结合“最后一公里”、衔接、换乘等重要环节，整体提升公共交通的全过程安全性及可达性。

另一方面，行人、骑行者等弱势群体仍在我国道路交通事故伤亡者中占较大比例（图ES-2）。多数公交及轨道交通乘客通过步行或自行车完成“最后一公里”。使用街道规划和设计手段提高绿色出行的安全性，对于提升公共交通使用率和降低事故伤亡人数都有重要意义。

图 ES-1 | 我国部分城市与公共交通接驳的慢行交通方式中步行所占的比例

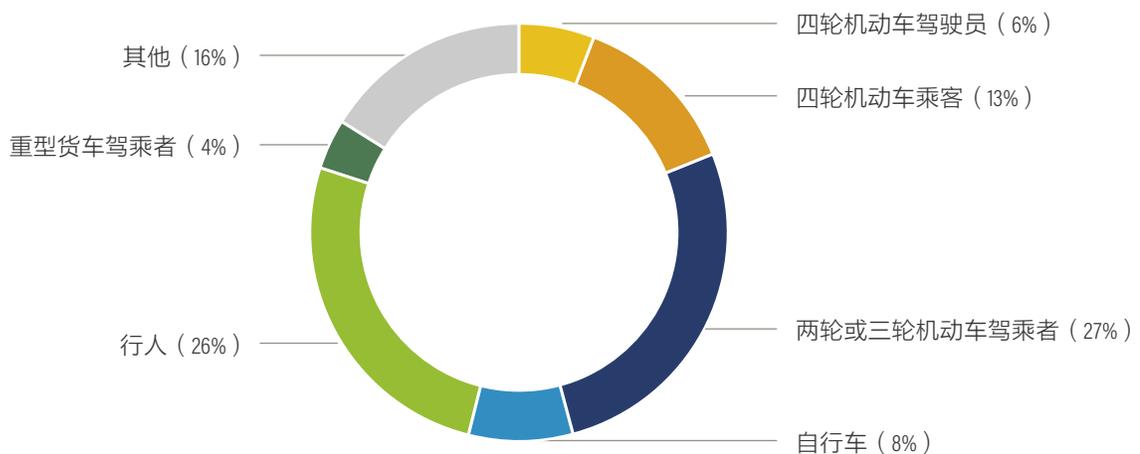


注释：¹重庆地铁、重庆公交车数据仅包括北碚区的数据。

²深圳地铁数据由3条地铁线数据汇总得出。

来源：图片由作者基于若干研究（北京交干智库信息科技研究院 2017；傅彦 2016；岳芳，毛保华和陈团生 2007；上海市第五次综合交通调查联席会议办公室 2015）整理后所得的数据绘制而成。

图 ES-2 | 我国交通事故死亡群体分布比例



来源：世界卫生组织 2015。

《安全绿色出行设计指南》(以下简称“《指南》”)基于“安全系统方法”,认为道路交通系统的使用者与设计者应该共享交通安全的责任,城市街道与交通应该创造一个宽容的环境,最大限度降低由错误导致事故的可能性及其严重性。在彭博慈善基金会的支持下,世界资源研究所与中国城市规划设计研究院以我国城市大力发展公共交通为背景,以被忽视的公交站点安全可达性问题为切入点,在《指南》中提出具体的规划设计建议,供城市规划及设计、交通工程等相关管理人员及技术人员参考。《指南》以现有标准与规范为起点,对中国城市现存的公交站点与乘客到站的安全问题进行系统梳理,结合国际理念与国内实践,提出有关规划与设计的解决方案。

基于《指南》的研究,提升公交站点安全可达性的重要方面包括:

- 乘客到达与离开公交站点是公共交通出行全过程中最危险的环节。应将“最后一公里”、衔接、换乘等过程视为公共交通使用的有机部分,在安全性上重点关注(图ES-3)。
- 应该从公交站点设计、站点周边环境、步行与自行车网络、过街安全性、停车管理、标志引导等方面综合提升公交站点安全可达性(图ES-4)。
- 公交站点安全可达应该从三个层面考虑:站点本身的设计、站点区(站点附近)的设计和服务区

图 ES-3 | 影响我国公交站点安全可达性的危险因素总结

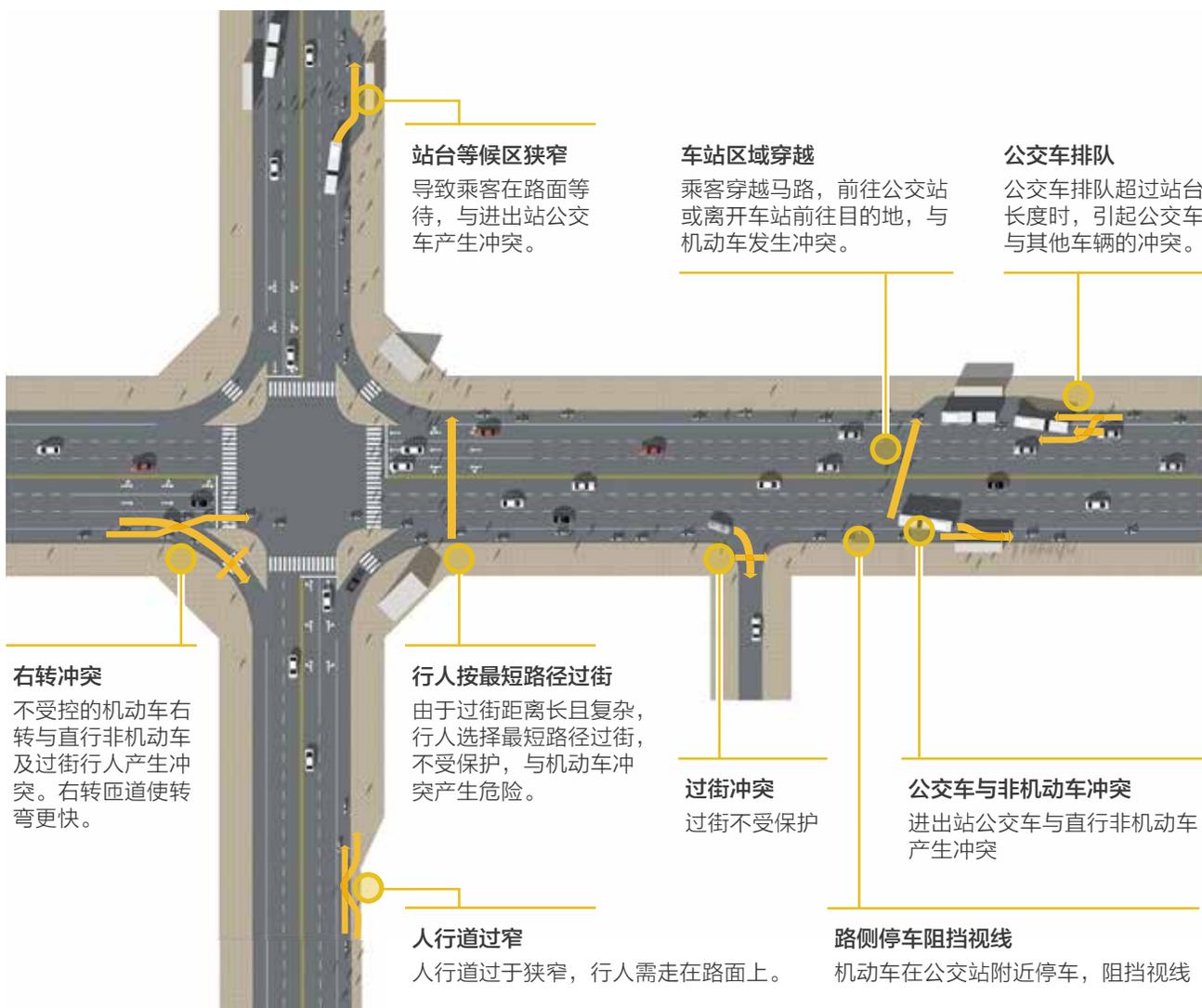
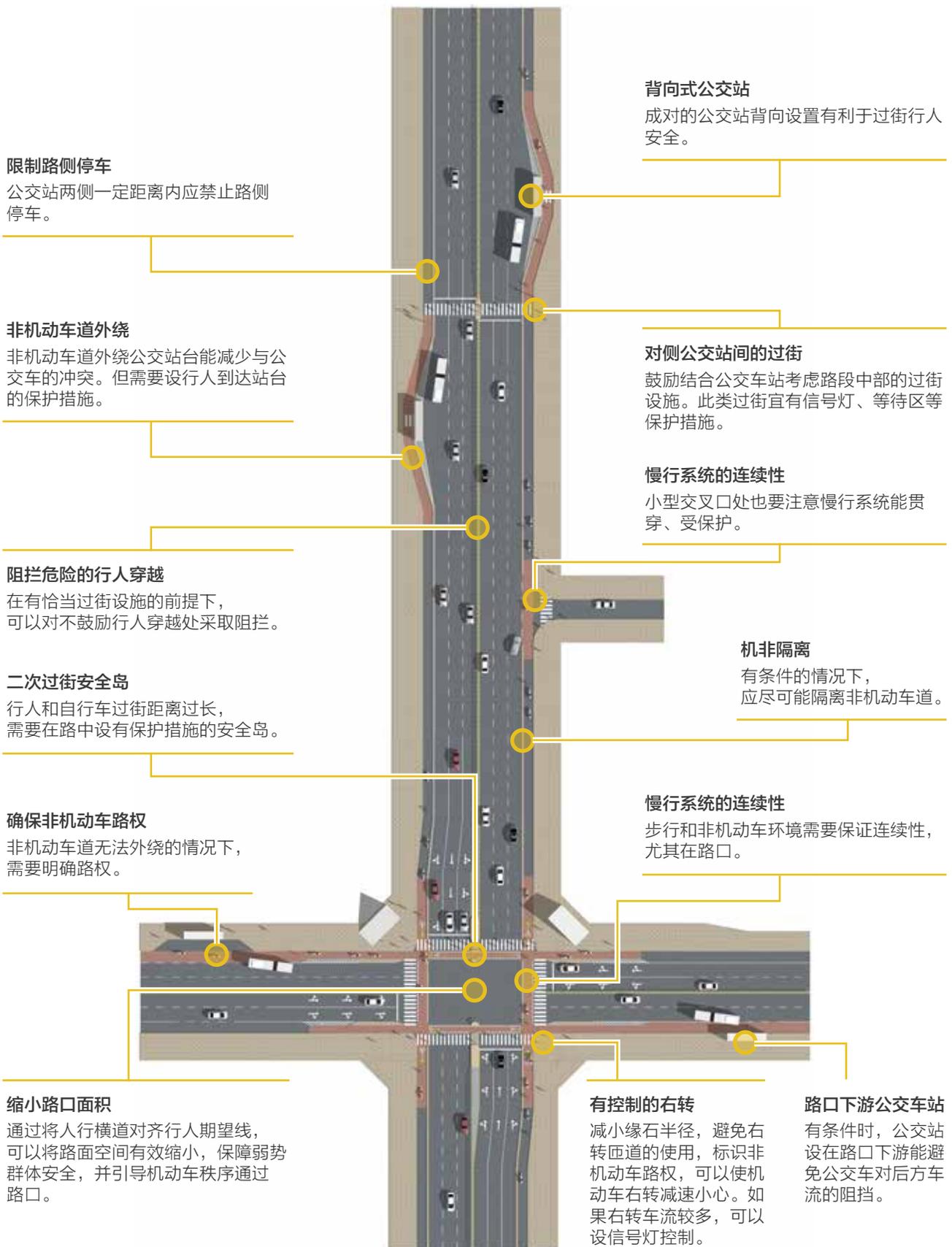


图 ES-4 | 提升公交站点安全可达性的设计要点总结



（一定服务范围内）的设计。站点区的设计以减少公交车、步行、自行车等方式的冲突为主要目标；服务区的设计以增强步行、自行车的可达性为主要目标。

- 步行是公交乘客到达站点的最主要方式。城市应该构建安全的步行系统，着重提升公交站点服务范围步行网络的连续性、安全性、便捷性。过街的安全性应该予以重点考虑。
- 自行车是近年逐步复兴的交通方式，与公共交通的接驳关系日益重要。应该做好自行车路网的规划与设计，增强自行车路权保护，减少自行车在站台区与公交车的冲突，合理设置自行车停车位。
- 鼓励跨部门合作与协调，共同解决公共交通使用全过程的安全问题。在“规划—设计—施工—维护运营”流程中整合道路安全排查机制，有利于推行道路安全设计和精细化设计。



北京公交集团

82

北京公交集团

北京公交集团
90820100

bluegogo

第一章

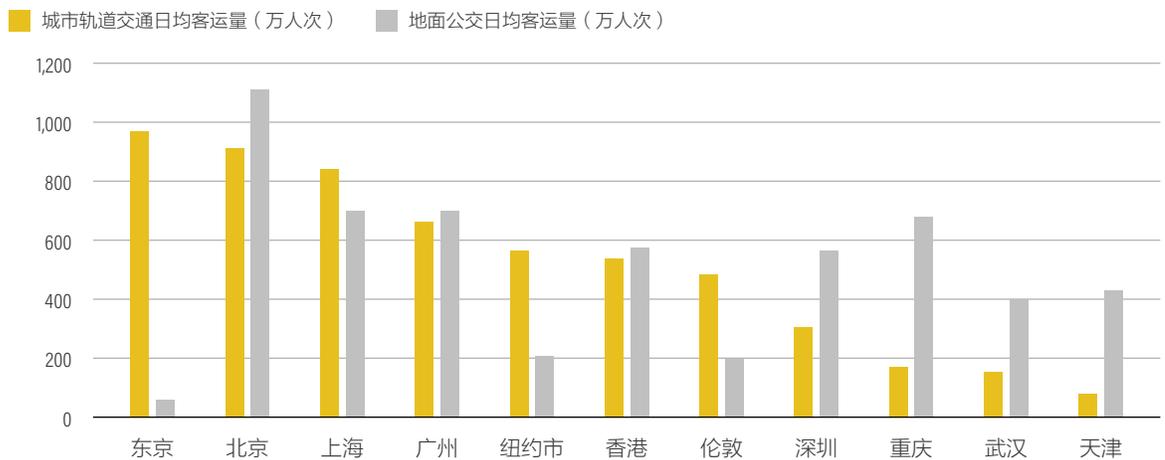
背景

1.1 公共交通系统在我国城市蓬勃发展

2017年国务院印发的《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》中提出“大力发展公共交通，推进公交都市建设，进一步提高公交出行分担率。强化城际铁路、城市轨道交通、地面公交等运输服务有机衔接”，以及“科学划设公交专用道，完善城市步行和自行车等慢行服务系统”等促进交通运输绿色发展措施（国务院 2017）。公共交通、步行、自行车等绿色出行方式正受到国家和地方的高度重视。

在国家政策的鼓励和地方城市的积极参与下，地面公交及城市轨道交通等公共交通方式蓬勃兴起。我国城市的公共交通系统客运量较大。一些大城市的公交系统客运量与发达国家的超大城市相当（图1-1）。地面公交在公共交通系统中仍占有重要地位。从存量规模看，公共交通系统的长度、站点覆盖水平都相当可观。截至2017年，全国公共汽电车线路总长度达63.27万千米，是全国高速公路总里程的4倍。全国开通轨道交通的城市已达33个，拥有162条线路，总运营里程达4,824km。24个城市的公交线网覆盖率超过了70%，11个城市500m站点覆盖率超过80%（高德地图，交通运输部科学研究院，北京航空航天大学 2018）。

图 1-1 | 影响我国公交站点安全可达性的危险因素总结



来源：城市轨道交通及地面公交客运量数据由作者基于城市交通运输管理部门及运营企业（中华人民共和国交通运输部 2017; UrbanRail 2018; 纽约市交通运输管理局; 东京交通运输管理局; 东京地铁; 伦敦交通局; 香港特别行政区运输署）公开数据整理。

1.2 公共交通“最后一公里”的安全值得重视

乘客与公共交通的衔接是公共交通使用过程中的重要环节。公共交通的蓬勃发展使“最后一公里”显得尤为重要。

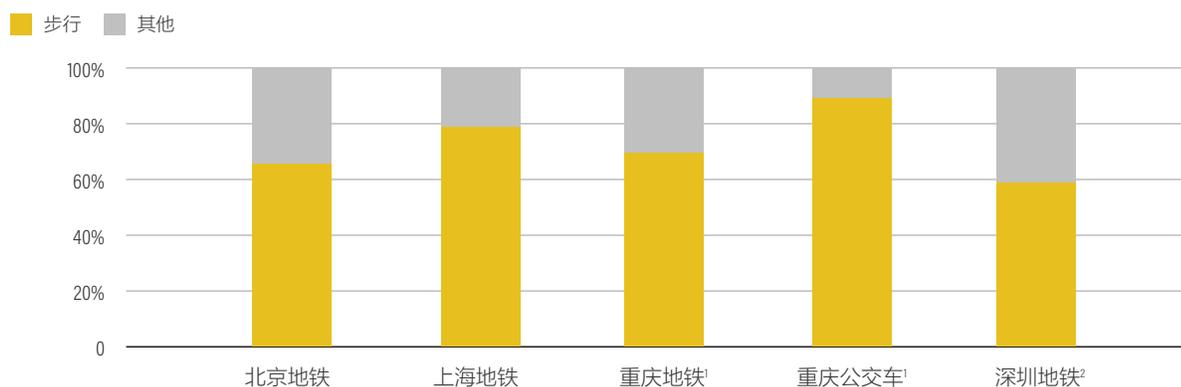
“最后一公里”在《指南》中是指乘客从出发地到达公交站点以及从公交站点离开后前往目的地的过程。这一过程虽然不由公共交通系统直接完成，却是公共交通使用过程的有机组成部分，是公共交通可达性的直接保障。可以认为，没有“最后一公里”，公共交通的使用就无从谈起。

在我国城市接驳公共交通系统的慢行交通方式中，步行仍占有非常高的比例（图1-2）。基于现有部分城市数据，步行占比可达60%或更高。以步行为主体的乘客群体在接驳及“最后一公里”过程中的安全性会影响公共交通的吸引力、客运量和整体质量，应被视为公共交通出行的一个有机部分而受到关注。

相关研究显示，乘客到达或离开公交站点是“门到门”公共交通出行全程中最危险的环节。丹麦的相关研究显示（Mohan和Tiwari 2000），“最后一公里”过程中发生交通事故死亡的可能性是乘坐公共交通工具过程的10倍以上（图1-3）。同时，行人是我国交通事故死亡者中占比最大的群体之一（图1-4），而这部分群体在公共交通接驳中占据主导地位。

另一方面，随着共享单车的兴起，自行车逐渐成为与公共交通衔接的主要方式之一。以摩拜单车为例，北京81%、上海90%的摩拜单车活跃在地面公交站点周边，而这两个城市有近半数的摩拜单车活跃在地铁站点周边（摩拜单车和北京清华同衡规划设计研究院 2017）。“自行车+公共交通+自行车”已经成为我国大城市里常见的出行模式。因此，自行车作为“最后一公里”的重要出行方式，其安全性也应得到改善。

图 1-2 | 我国部分城市与公共交通接驳的慢行交通方式中步行所占的比例

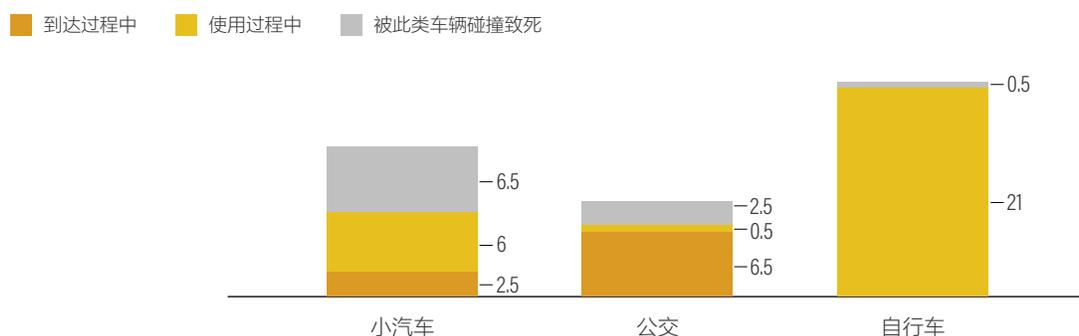


注释：¹重庆地铁、重庆公交车仅包括北碚区的数据。

²深圳地铁数据由3条地铁线数据汇总得出。

来源：图片由作者基于若干研究（北京交干智库信息科技研究院2017；傅彦2016；岳芳，毛保华和陈团生2007；上海市第五次综合交通调查联席会议办公室2015）整理后所得的数据绘制而成。

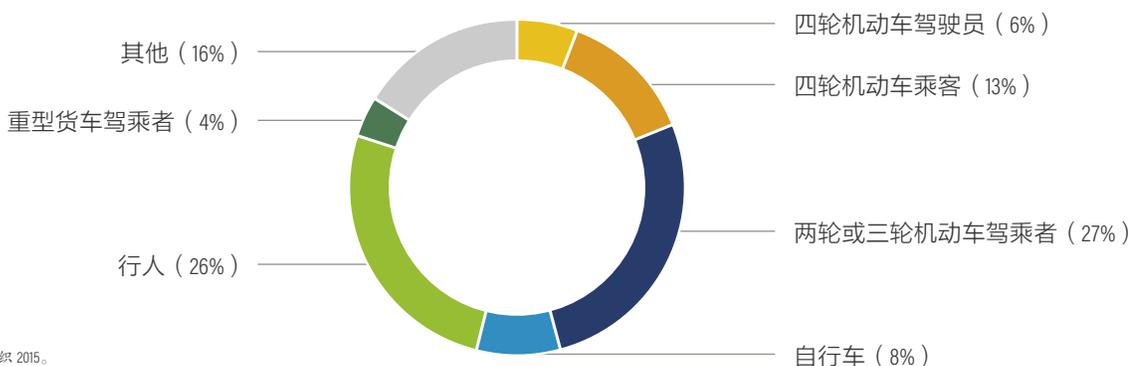
图 1-3 | 丹麦哥本哈根小汽车、公交车与自行车三种出行方式在到达、使用过程中导致的交通事故情况比较



注释：图中数字为每百万次出行死亡率。

来源：Mohan 和 Tiwari 2000。

图 1-4 | 我国交通事故死亡群体分布比例



来源：世界卫生组织 2015。

1.3 良好的设计是提升道路安全的重要手段

近年来，国际上对于道路交通安全改善有了新的解决思路。传统的道路安全思路着重于通过执法和教育改变人的行为，保护汽车使用者的安全，缺乏对行人和骑行者的关注。新的解决思路称为“安全系统方法”（Safe System Approach），该方法高度重视行人和骑行者等弱势的道路使用者，因为他们面对交通事故时最容易受伤或者死亡（Welle等 2019）。安全系统方法还强调道路设计也应对交通安全承担责任。即除了传统的执法和教育外，还应通过安全的街道设计保护弱势的道路使用者，比如能够降低车速的街道设计和构建步行、骑行的安全空间。

目前我国城市大部分的交通设施和规划设计以机动车为导向，主要考虑的是机动车流的通行效率，而对于行人

和骑行者的安全性则兼顾较少。以提升行人和骑行者安全为目的的规划设计理念无法落实，造成步行和骑行（尤其是使用步行和骑行方式接驳公共交通的出行）受到忽视。而针对交通安全改善的措施中，又以纠正行为的措施为主，提升设施设计安全性的措施较少，设施设计的安全性有待进一步探索与提升。

街道设计对提升行人等弱势群体的安全起到很大作用（Welle等 2016）。在《指南》中，街道设计指路面和路侧的空间、街道设施的设计，既包括路面空间划分和路权分配等空间调整，也包括站台布置、过街设施、缘石半径等细节问题。世界资源研究所的研究表明，街道设计与道路安全有很强的相关性（图1-5）。例如，行人过街距离每缩短1m，发生交通事故的概率可以下降6%，增设中央隔离带可以减少多达35%的致伤事故（Duduta等 2015）。

图 1-5 | 一些街道设计元素的道路安全效益



来源：Duduta等 2015。

专栏 1 | 设计何以提升安全

减少交通流混行

交通设计可以减少交通流混行，从而避免碰撞与事故的发生。具体来说，交通流分离分为空间分离和时间分离。空间分离的例子包括设置有隔离的自行车道（属于平面分离），或者设置人行天桥（属于立体分离）；时间分离则包括设置信号灯将不同群体的过街时间分开等。交通流分离可以减少机动车、非机动车、行人三者之间的混行状态，减少冲突风险。

提高可视性

在道路交叉口、行人过街点、地块出入口等有视距要求的地点设置醒目的标志、标线或提示标识，可以减少路边停车、树木、人行护栏和其他视觉障碍物对驾驶员视线的阻挡，降低事故风险。

保障行人、非机动车路权

在机动车与行人、非机动车交通流发生交叉的地点设置相应的标志标线、隔离设施、减速设施、醒目的铺装等，可以提高机动车驾驶人的注意力，保障行人和非机动车的通行路权不被机动车占用。

降低车速

机动车与行人等弱势群体的碰撞速度直接决定事故后果的严重程度，是道路交通事故的重要危险因素。城市道路应该在需要低速行驶的路段（如学校、居民区、城市公共活动空间等地段）采用街道设计方法降低机动车行驶速度。这类街道设计措施统称为“交通稳静措施”，包括减速带、减速垫、抬高的人行横道等。

在我国，一些常见的交通违法行为背后都有潜在的街道设计原因。例如，行人违反交通信号指示、进入机动车道等常见危险行为，其背后有交通信号配时不合理、过街点设置不合理、街区尺度过大等规划与设计问题。非机动车逆向行驶则可能源自非机动车过街不便、道路宽度过大、绕行不便等问题。《指南》旨在通过分析导致“最后一公里”出行不安全的街道设计因素，梳理原因，并提供可行的设计方案。

1.4 《指南》的目的和作用

《指南》以解决中国城市公共交通的安全可达性为核心问题，以“安全系统方法”为解决思路，通过分析现状问题及现有技术标准体系，梳理影响乘客安全完成“最后一公里”出行的街道设计问题，并提出相应的规划设计解决方案。

《指南》可以在具体城市建设项目中使用，如公共交通导向发展的城市建设、公共交通系统建设及与之配套的街道改造、城市新区建设或老城区更新改造等。

《指南》所说的“公交站点”包括地面公交站点及城市轨道交通站点。公交站点安全可达性的考察区域详见第二章讨论；相关术语请参见后附的“术语表”。





海子角 840

城南嘉园北 特快 城南

第二章

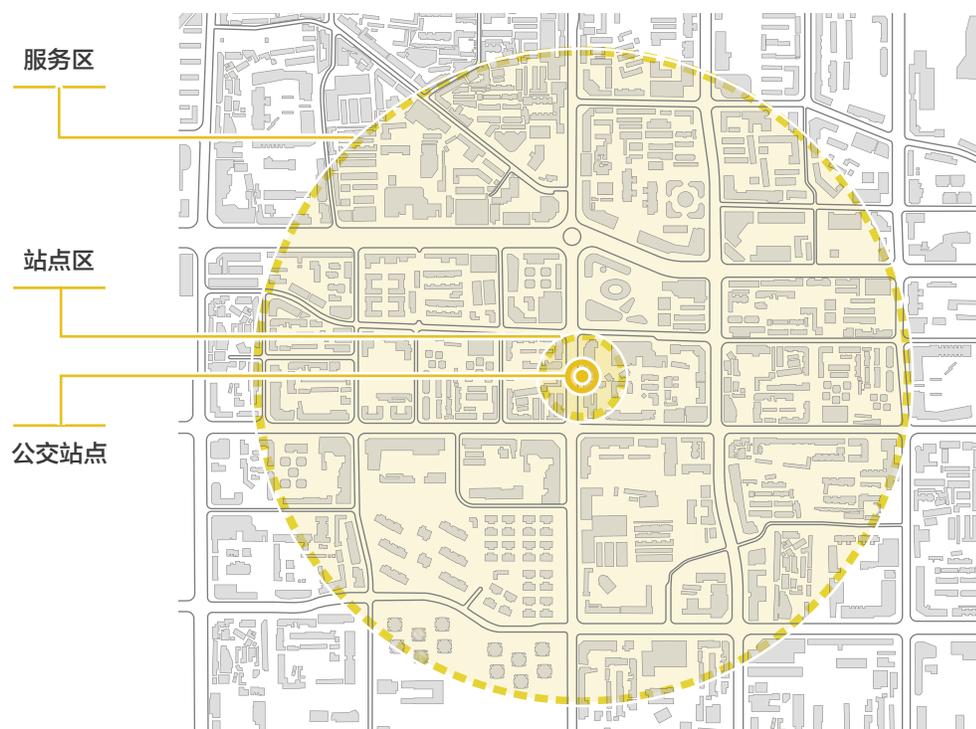
现状问题梳理

2.1 公交站点区域的界定

在考察公交站点的可达性时，需要界定两个考察范围(图2-1)，即：公交站点及邻近区域，《指南》称“**站点区**”；站点服务辐射的区域，即一个公交站点的乘客所覆盖的区域，《指南》称“**服务区**”。

按照《城市综合交通体系规划标准》(GB/T51328—2018)，公共汽电车的车站服务区域以300m或500m半径计算，中心城区轨道交通站点800m半径范围内应该重点考虑衔接设施的布设。故《指南》采用500m半径作为地面公交站点的服务区范围，800m半径作为城市轨道交通站点的服务区范围。

图 2-1 | 公交站点的站点区和服务区概念



《指南》对现状问题的梳理采用“公交站点—站点区—服务区”的递进关系，总结归纳较常见的公交站点布局形式及问题。

由于城市轨道交通站点及其周边的衔接要求在既有标准规范中已有较详细说明，且轨道交通站点通常有多个出入口和立体衔接体系，其可达性通常比地面公交站点更好。因此，《指南》将详细考察地面公交站点的可达性问题。既有标准规范对于城市轨道交通站点的要求参见《指南》2.5 章节。

2.2 公交停靠站的类型与优缺点

公交停靠站布局类型

我国的地面公交站点主要分为快速公交站点和普通公交站点。快速公交停靠站一般布设在路中隔离带或辅路隔离带上。普通公交停靠站一般布设在人行道或路侧隔离带上（机非隔离带或辅路隔离带）。普通公交停靠站可能的布设方式分为三类情况（图2-2）：布设在交叉口进口道、布设在交叉口出口道、布设在路段上。表2-1总结了三种布设方式的优缺点。

图 2-2 | 公交停靠站的三种布设方式示意图（不按比例绘制）

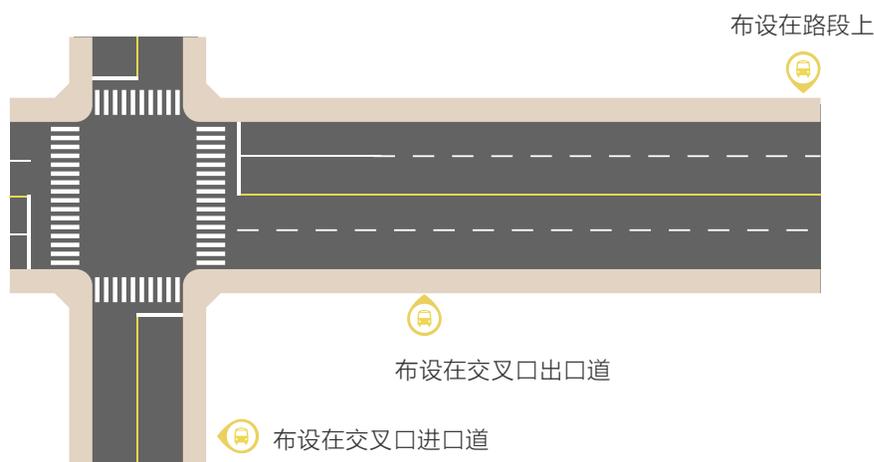


表 2-1 | 三种公交停靠站布设方式的优缺点

	布局在交叉口进口道	布局在交叉口出口道	布局在路段上
优点	<ul style="list-style-type: none"> 充分利用交叉口的过街设施 换乘其他方向便捷 缩短交叉口停靠站的减速距离 可以利用红灯时间上下客 	<ul style="list-style-type: none"> 减少了与交叉口右转车的冲突 乘客从公交车尾过街，利于安全¹ 充分利用交叉口的过街设施；到交叉口其他方向便捷 缩短交叉口停靠站的减速距离 	<ul style="list-style-type: none"> 避免了交叉口处的视距问题 更易与路段上的客流集散点结合
缺点	<ul style="list-style-type: none"> 易降低交叉口进口道通行能力 左转公交车会与其他直行车辆冲突 公交车进站会与右转车辆产生冲突 容易导致视距不足 	<ul style="list-style-type: none"> 车辆排队至交叉口内，对直行、转弯车辆有影响 车流量较大时需要拓宽出口道 	<ul style="list-style-type: none"> 对路段机动车交通流存在一定影响 乘客需要独立的过街设施 乘客对向换乘不便 增加了乘客距交叉口（过街点）的距离

¹行人在公交车车尾处过街较安全。行人在车头处过街时，公交车阻挡了过街人和后方来车的视线；而在车尾过街时，过街人和后方来车的可视性得到保障。

公交停靠站设计类型

公交停靠站按照位置不同,可以分为设置在人行道上的公交停靠站和设置在路侧隔离带上的公交停靠站;按照停靠区类型不同,可以分为直线式公交停靠站和港湾式公交停靠站。现将四种组合形式的优缺点论述如下。

直线式公交停靠站(设置在人行道)

此类公交停靠站对空间的要求较灵活,通常用于承载客流量较小的情形(图2-3)。直线式公交停靠站的缺点如下:站台占用人行道空间,容易干扰行人通行;公交车占用非机动车空间,易导致自行车与公交车的冲突;有路边停车时易导致视距不足。

港湾式公交停靠站(设置在人行道)

此类公交停靠站占用人行道空间多,通常用于承载客流量较大的情形(图2-4)。采用港湾式公交停靠站时,站台会对行人通行产生一定干扰。公交车停车对路段机动车运行影响较小,但公交车停靠仍需穿越非机动车道,导致冲突。如果公交车不完全进入港湾,也会发生阻碍非机动车道的情形,但非机动车的通行能力及安全性比直线式公交停靠站更好。有路边停车时会导致视距不足。

直线式公交停靠站(设置在路侧隔离带)

此类型公交停靠站通常用于承载客流量不大的情形(图2-5)。此种设计有效避免了非机动车与公交车在站台附近的冲突,但当辅路或非机动车道上有停车时,易遮挡穿行乘客的视线,乘客穿越非机动车道时有与非机动车碰撞的风险。另外,此种设计需要比较富余的路面空间。

港湾式公交停靠站(设置在路侧隔离带)

此种公交停靠站通常用于承载客流较大的情形,需要有较富余的路面空间(图2-6)。此设计有效避免了非机动车与公交车在站台附近的冲突,公交车进出站对路段机动车的影响也较小,但乘客穿越非机动车道时有与非机动车碰撞的风险。

图 2-3 | 直线式公交停靠站(设置在人行道)



图 2-4 | 港湾式公交停靠站(设置在人行道)



图 2-5 | 直线式公交停靠站(设置在路侧隔离带)



图 2-6 | 港湾式公交停靠站(设置在路侧隔离带)



2.3 公交站点区的安全问题

候车空间与行人空间的冲突

公交停靠站候车区域与人行道空间过小，乘客候车排队至车行道上，或行人被迫在车行道上行走，易造成冲突，甚至发生事故(图2-7)。

路边停车导致可视性不足

公交站点停靠区域被路边停车占用，公交车被迫在机动车道上停靠，引发公交车与社会车辆擦碰等安全问题(图2-8)。同时，路边停车会遮挡上下车乘客视线，乘客上下公交车不能提前识别道路交通状况，安全风险较高。

非机动车与进出站公交车冲突

公交停靠站设置在人行道上时，非机动车通常在站台前经过，可能会与进出站的公交车发生交叉，产生冲突，甚至发生事故(图2-9)。

图 2-7 | 公交停靠站空间不足



图 2-8 | 路边停车侵占公交车停靠空间



图 2-9 | 非机动车与进出站公交车产生冲突



2.4 公交服务区的安全问题

步行、自行车系统缺少连续性

宏观层面，服务区内的步行与自行车设施缺少系统性考虑。中国城市中步行与自行车路网的密度整体偏低(图2-10)，能增加可达性的社区内道路并未得到有效利用。

在微观层面，干扰步行、骑行连续性的具体问题有：机动车右转与过街行人和自行车的冲突较严重，影响连续性；停车占道现象(包括自行车停车侵占人行道和机动车停车侵占非机动车道)对步行、骑行环境的连续性构成干扰；无障碍设施缺乏、路面养护不足、路面材料问题导致步行或骑行路面不平整、不连续。

过街不安全

在我国，道路缺少过街设施(尤其是过街保护设施)的现象较为突出。缺少过街设施导致行人过街安全缺乏保障，直接暴露在较高的安全风险下(图2-11)。公交站点附近缺少过街设施导致行人需要绕行较远距离过街，或选择在无保护情况下就近过街，常常与机动车发生冲突，安全风险较高。

由于过街设施位置或设计不合理，导致过街设施本身缺乏保护功能，存在较大安全隐患。尤其是在路幅宽度较大的城市干路，机动车车速快、行人过街时间较长，不合理的过街设施无法保护过街乘客安全前往或离开公交站点。需要穿越辅路到达的公交站点也存在过街设施不到位、被占用等问题(图2-12)。

引导设施缺乏

引导设施属于道路附属设施。虽然并不直接决定街道的安全性，但良好的引导设施能增强公交站点可达性，也便于离站乘客前往目的地。我国城市里，地铁指引标志牌较为常见，但普遍较缺少针对地面公交的引导设施。

图 2-10 | 步行、骑行系统缺少连续性



图 2-11 | 过街设施缺乏



图 2-12 | 过街设施位置或设计不合理



2.5 现有规划设计规范

我国现有标准和规范中,涉及公交停靠站规划设计的标准和规范基本从站点本身出发,对其布局、形式、换乘距离要求、站台尺寸、无障碍设施均有相应规定(表2-2)。多数规定属于《指南》定义的“站点区”范围。

2018年发布的《城市综合交通体系规划标准》(GB/T51328—2018)中出现了对公共交通与其他交通方式衔接的总体要求(表2-3)。该标准提出了城市轨道交通与其他交通方式衔接的详细要求。图2-13展示了提升轨道交通站点安全可达性的设计要点,《指南》后文不重复论述。地面公交在服务区内的接驳、换乘、“最后一公里”出行是《指南》论述的重点。

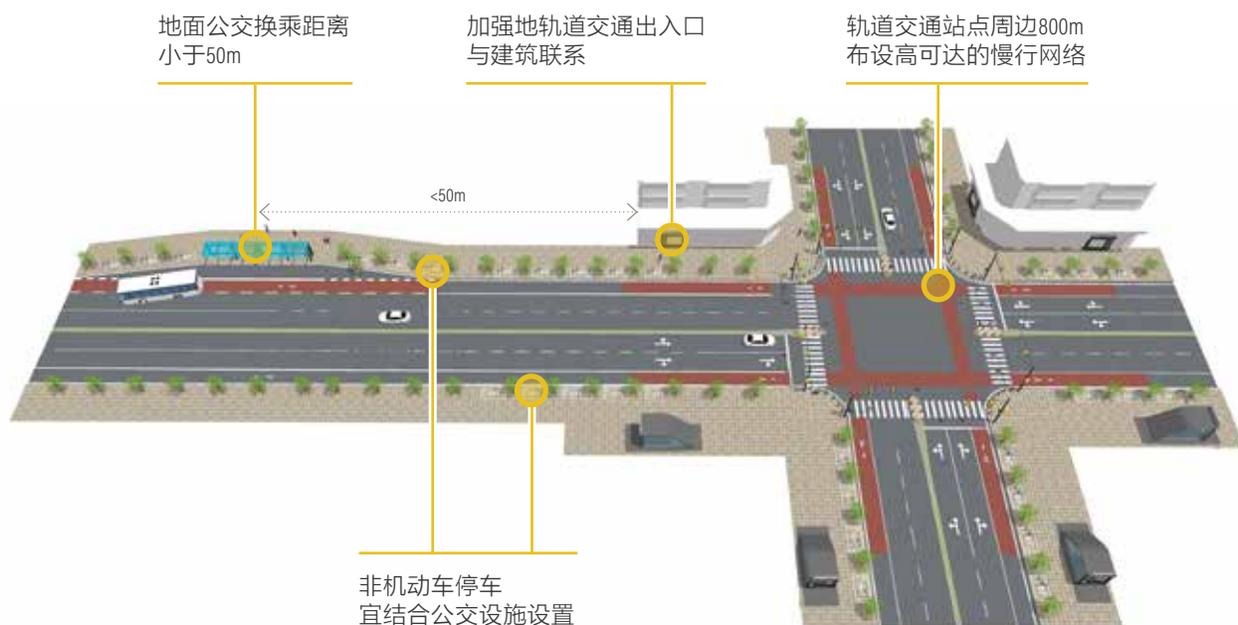
表 2-2 | 既有国家标准和规范中有关公交停靠站的相关规定

标准名称	主要内容
《城市综合交通体系规划标准》 (GB/T51328—2018)	公交站点与其他交通方式衔接的要求,公交系统布局、场站配置、用地指标
《城市道路交通设施设计规范》 (GB50688—2011)	公交站点周边的过街设施、站台形式、站台尺寸、站台人行护栏、非机动车道布局
《城市道路交叉口规划规范》 (GB50647—2011)	公交停靠站的布局、尺寸
《无障碍设计规范》 (GB50763—2012)	公交站台的盲道、缘石坡道等无障碍设施
《民用建筑设计统一标准》 (GB50352—2019)	公交站台与机动车出入口的位置
《城市道路工程设计规范》(CJJ37—2012)	公交停靠站形式及尺寸
《城市道路交叉口设计规程》(CJJ152—2010)	公交停靠站设置形式及与人行道的关系、站台尺寸

表 2-3 | 《城市综合交通体系规划标准》（GB/T51328—2018）中与公共交通安全可达性相关的要求

内容	条文
步行与非机动车交通环境的总体要求	步行与非机动车交通系统应安全、连续、方便、舒适
步行与公共交通的衔接	人行道、行人过街设施应与公交车站、城市公共空间、建筑的公共空间顺畅衔接
非机动车与公共交通的接驳关系	非机动车交通是城市中、短距离出行的重要方式，是接驳公共交通的主要方式
城市公共交通的换乘距离与时间	城市公共交通不同方式、不同线路之间的换乘距离不宜大于200m，换乘时间宜控制在10min以内
城市轨道交通的衔接要求	城市轨道交通站点的衔接交通设施应结合站点所在区位和周边用地特征设置，并应符合下列规定： 1 城市轨道交通应优先与集约型公共交通及步行、自行车交通衔接 2 城市轨道交通站点周边800m半径范围内应布设高可达、高服务水平的步行交通网络 3 城市轨道交通站点非机动车停车场选址宜在站点出入口50m内 4 城市轨道交通站点与公交首末站衔接时，站点出入口与首末站的换乘距离不宜大于100m；与公交停靠站衔接时，换乘距离不宜大于50m 5 城市轨道交通外围末端型车站可根据周边用地条件设置小客车换乘停车场，并应立体布设
快速公交系统与其他公共交通的衔接	城市快速公共汽车交通系统与有轨电车宜布设在城市的中客流和普通客流走廊上，并与城市的公共汽电车系统、城市轨道交通系统良好衔接

图 2-13 | 城市轨道交通站点安全可达性设计要点





第三章

公共交通安全可达的设计原则与要点

3.1 公交站点安全可达的设计原则

公交站点的安全可达，应该保证站点区的安全设计，同时确保服务区内“最后一公里”出行的安全与可达。公交站点安全可达的设计应遵循四个原则：

- **系统性：**公交站点服务区内的步行及自行车系统应整体规划、布局。

- **连续性：**步行与自行车设施应该为所有使用者提供连续、无障碍的出行空间。
- **安全性：**步行与自行车等弱势出行群体应在路权、道路设施方面得到保障和保护。
- **便捷性：**应该尽可能为步行和自行车群体与公共交通的衔接提供便捷的联系、引导。

专栏 2 | “窄马路，密路网”理念下的公交安全可达

- 随着国务院《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》(中共中央国务院2016)提出要优化街区路网格局，树立“窄马路，密路网”的城市道路布局理念，城市道路网络结构必将发生重大变革。尤其单位大院开放的理念，把城镇居民的封闭式住宅小区逐步开放，为道路网络加密提出了宏观层面的指导。
- 在此背景下，城市路网加密宜循序渐进，逐步打通地块公共空间的通道，形成高密度步行和自行车通行网络。
- 在“窄马路、密路网”的路网布局下，既有道路交通设施布局将发生一系列变革。以公交停靠站为例：一般而言，位于交叉口出口道的公交停靠站一般距离交叉口50-70m，密路网背景下，两个近距交叉口距离大约为200m。按照传统布局方式，公交停靠站几乎与下游交叉口展宽连接在一起。因此，有必要结合行人过街设施等，优化公交停靠站位置、布局及形式，满足新形势下的路网要求。

3.2 公交站点安全可达的设计要点

公交站点安全可达的设计要点如图ES-4所示。

站点区的设计应以减少冲突为主要目标。主要体现在：

- 减少进出站公交车与非机动车的冲突。
- 减少候车乘客与行人的冲突。
- 减少进出站乘客与非机动车的冲突。
- 减少车辆停放对公交站点视线和空间的干扰。

服务区的设计应以增强可达性为主要目标。主要体现在：

- 提升行人、自行车设施的系统性、连续性。
- 为行人、自行车的路权提供保障。
- 减少车辆停放、障碍物等对行人、自行车通行空间的干扰。
- 提升过街设施的安全性。
- 强化步行、自行车的标识引导。

表3-1列举了涉及公交站点安全可达的道路设施类别及设计要点。

表 3-1 | 涉及公交站点安全可达的道路设施及设计要点

道路设施类型	设计要点
步行交通设施	加密步行网络 保障沿街通行空间 保障乘客停驻候车空间 提升乘客过街、换乘的安全性与便捷性 提升步行空间品质 完善无障碍设施
自行车交通设施	加密自行车网络 减少自行车通行与公交车停靠之间的干扰 减少自行车通行与乘客上下公交车的干扰 优化自行车停车设施布局 完善自行车的路权保障
过街设施	以平面过街设施为主，优化过街设施的布局，优化过街设施与公交设施的结合设计 提升乘客过街、换乘的安全性与便捷性 优化过街安全岛设置，提升行人过街安全性 在大型路口针对行人和自行车进行优化设计 适当配置立体过街设施，优化与公共交通系统的衔接
路边停车设施	减少路边停车对公交车停靠空间的占用 降低路边停车对视距的影响
标识标线	强化步行和自行车的标识引导 提示机动车驾驶员注意路权，减少冲突 完善步行、自行车导向指引系统 增加公交站牌信息的可视性和可读性





第四章

步行设施设计

4.1 加密步行网络

公交停靠站周边步行网络决定了乘客使用公交车的便捷性和公交车的吸引力。公交停靠站周边的人行道网络包括城市道路两侧的人行道、城市街巷、开放居住小区内部的道路，以及大型公共建筑群内部的连通通道（图4-1）。

应充分利用地块内的街巷、居住小区道路等非市政权属道路，结合公共建筑的内部开放通道，构建高密度、完整连续的步行接驳网络，保障步行空间的连续性（图4-2）。

图 4-1 | 大型公共建筑群内部的连通通道



图 4-2 | 贯通地块内部步行通道



4.2 优化步行空间

步行横断面

城市道路的步行空间由绿化带/设施带、人行道、建筑退线空间构成（图4-3）。人行道为行人步行的净通行空间，各类城市道路的人行道宽度不宜小于2m。各类交通附属设施应设置在道路设施带内。

步行道

城市步行道依据不同区段交通设施的差异可划分为基本路段（含自行车停车）、公交停靠站段、地块出入口段、平面过街设施段、立体过街设施段、路口渠化段（图4-4）。不同功能段的步行道横断面有所差异，不宜重叠设置。

图 4-3 | 步行和自行车交通横断面空间组成

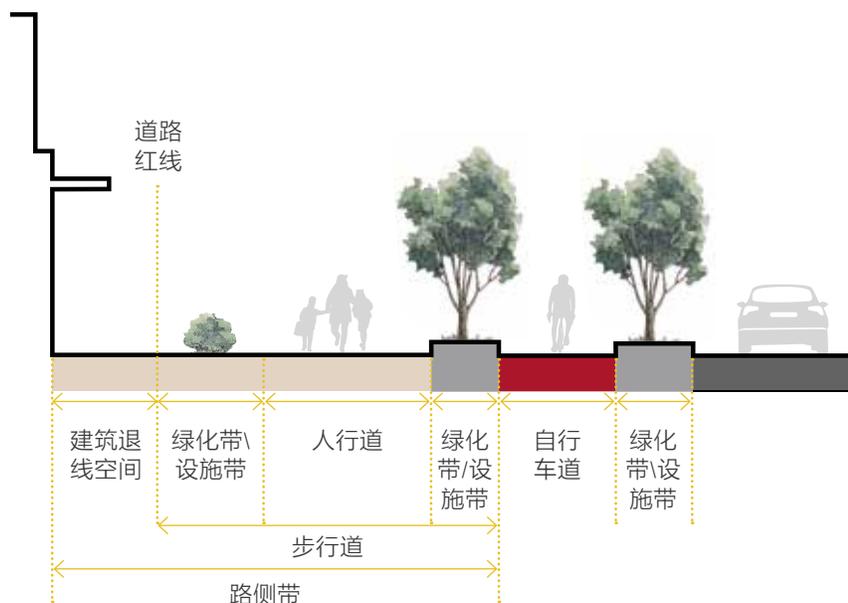


图 4-4 | 步行道平面各区段组成示意图（不按比例绘制）

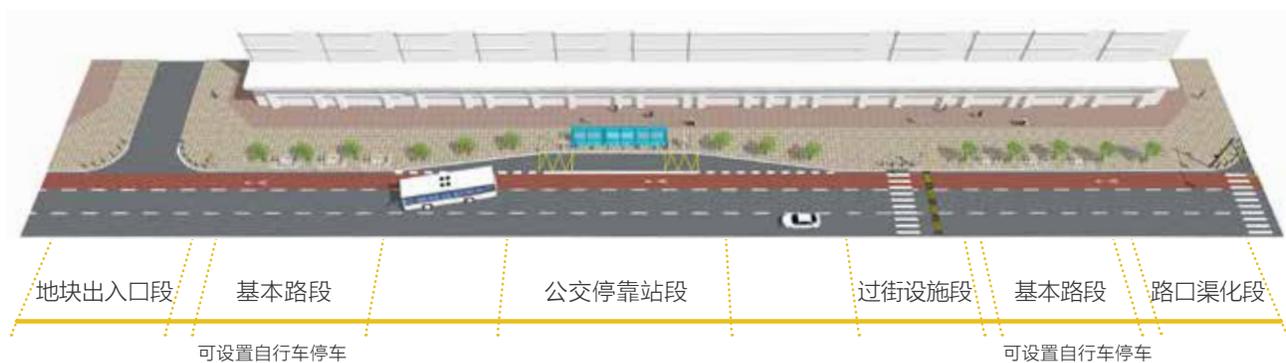


图 4-5 | 公交停靠站空间尺寸



图 4-6 | 小尺度站台与较窄的人行道一体化设计



图 4-7 | 公交停靠站与绿化结合设置



公交停靠站空间

当公交停靠站设置在人行道上且人行道空间充裕 ($>4\text{m}$) 时, 公交站应设置在设施带内, 宽度不应小于 2m 。公交停靠站外的人行道净宽度不应小于 2m (图4-5)。

路侧带宽度小于 4m 时, 公交停靠站宜与人行道一体化设计。例如, 采用小尺度的候车棚/廊设计, 减小候车棚对人行道空间的占用, 同时应施划能够标示出空间的标线 (图4-6)。候车棚反向悬挑的公交站台可以减少站台对人行道空间的阻隔 (图4-8), 在人行道空间有限的情况下可以考虑使用。

路侧带宽度较小且道路红线外有绿地时, 公交停靠站可结合道路两侧绿地进行一体化设计, 使步行通行空间连续 (图4-7)。

图 4-8 | 反向公交站台可以减少候车空间对行人通行的阻隔 (日本京都)



来源: Minseong Kim, Wikimedia Commons

4.3 提升步行品质

步行路面的连续性

为了满足行人/公交车乘客推行婴儿车、轮椅出行的需求，避免颠簸和磕绊，路面应平整，可采用透水沥青路面，应在行人通行路径上通过设置缘石斜坡保持高差连续过渡。人行横道线两端必须设置缘石斜坡。在人行道与城市街巷、连接城市道路的居住区道路的相交处，或其他机动车辆频繁进出的地点，应设置缘石斜坡和人行横道线，保障行人通行空间的连续、平顺。可根据人行道宽度采用单面坡或三面坡的缘石坡道（图4-9）。

地块出入口

行人穿越地块出入口和生活性道路的进出机动车流时，常发生人车擦碰事故，安全隐患较高。

- 人行道在地块出入口和生活性道路处宜保持铺装连续（图4-10，图4-11），提醒机动车驾驶人注意行人通行。如果地块出入口做了抬高处理，应增设广角镜、车辆控制杆等装置，增加出入口的可视性。
- 地块出入口应设置阻车桩，防止机动车占用或驶入人行道。

图 4-10 | 人行道连续铺装（英国伦敦）



来源：Ben Welle, Flickr

图 4-9 | 全宽式单面坡缘石坡道与三面坡缘石坡道

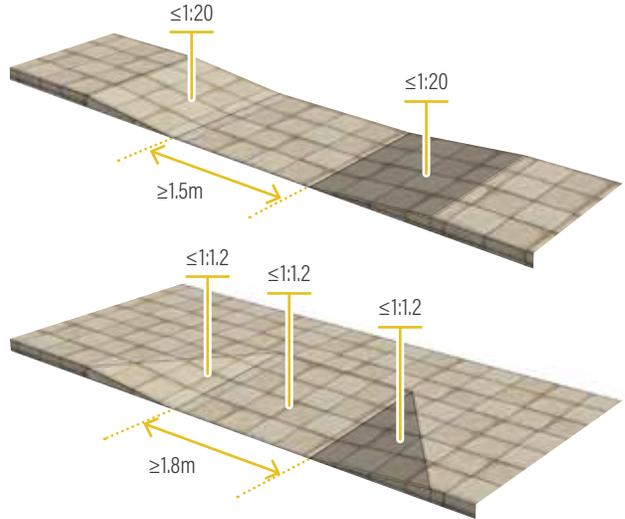
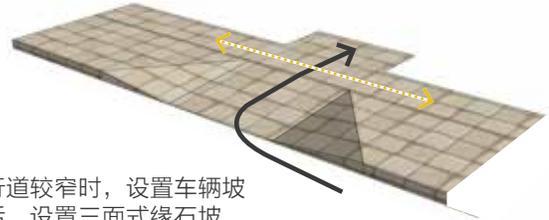


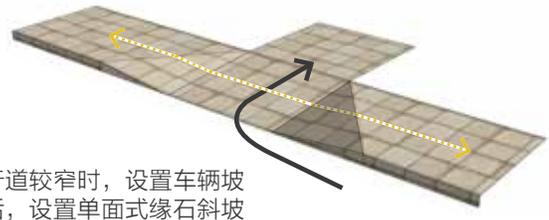
图 4-11 | 地块出入口人行道设置方式

..... 行人流线 — 机动车流线

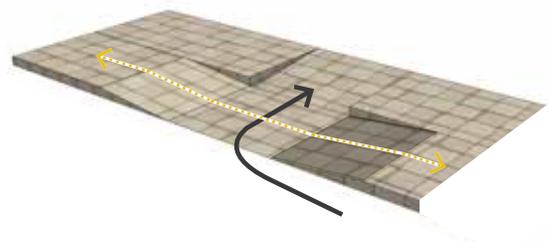
当人行道较宽时，设置车辆进出坡道之后，仍留有行人水平通行空间。



当人行道较窄时，设置车辆坡道之后，设置三面式缘石坡道，能够满足行人通行连续。



当人行道较窄时，设置车辆坡道之后，设置单面式缘石斜坡保障行人通行连续平稳。

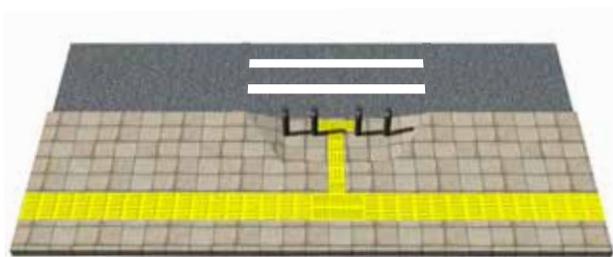


4.4 完善无障碍设计

公交停靠站周边的盲道在交叉口、过街设施、地块出入口、停靠站内应保持连续，并结合缘石坡道、阻车桩等构成完整的无障碍系统（图4-12）。阻车桩间距应确保轮椅能通过。

图 4-12 | 公交停靠站周边的盲道设计

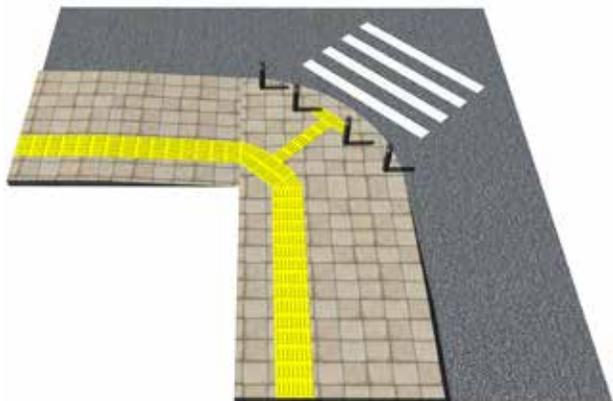
路段过街设施处盲道设置示意图



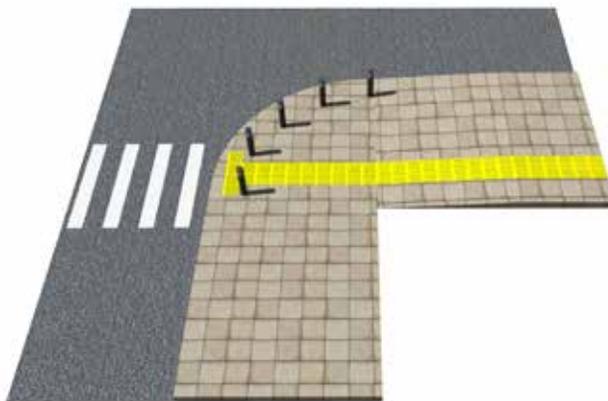
公交停靠站处盲道设置示意图



交叉口处盲道设置示意图



地块出入口处盲道设置示意图





人文交通

人文交通
科技交通

人文交通
科技交通
绿色交通

北京市公共自行车

第五章

自行车设施设计

5.1 自行车道外绕公交车站

在站点区，自行车设施应重点解决与进出站公交车的冲突问题以及无秩序的自行车停车对站台的干扰。在公交站台与人行空间足够的情况下，公交停靠站处的自行车道宜采用外绕的方式，减少公交车进出

站与自行车通行的相互干扰，提高自行车通行的安全性（图5-1）。同时，应在公交停靠站处的自行车道上设置行人到达站台的保护措施，包括人行横道和注意行人标志。

图 5-1 | 自行车道外绕公交停靠站（左：北京；右：丹麦哥本哈根）



- 当道路有机非分隔带时，可以利用机非分隔带的空间设置公交港湾站。此时，站台与机非隔离带应进行一体化设计（图5-2）。
- 当道路无机非分隔带，且道路两侧空间不足时，可以通过调整道路中线开辟公交港湾站空间（图5-3）。

图 5-2 | 自行车道外绕公交停靠站（有机非隔离带时）

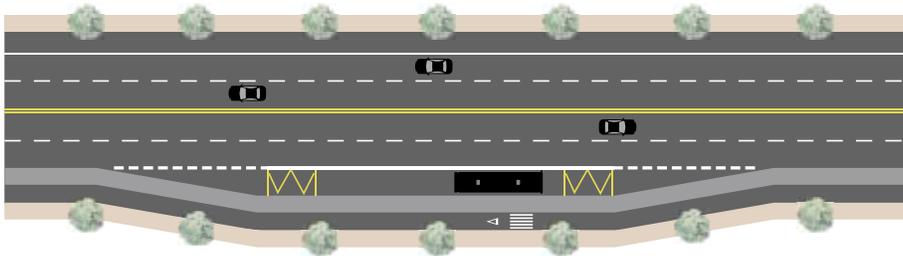
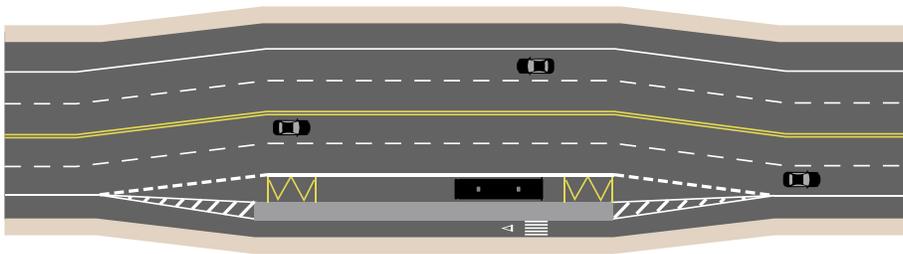


图 5-3 | 自行车道外绕公交停靠站（无机非隔离带时）



5.2 减少自行车与公交车的干扰

如果公交停靠站设置在人行道上，或自行车道无法外绕公交停靠站时，公交停靠站的停靠区域会占用非机动车道空间，公交车辆进出站与非机动车通行之间存在流线交织（图5-4）。此时，应明确自行车拥有比公交车更优先的路权。可采用下列设计方式明确路权，减少干扰。

- 在人行道空间足够的情况下，可通过非标准的“浅港湾”为非机动车提供通行空间（图5-5）。
- 非机动车道宽度足够时，采用地面喷涂或标记明确非机动车的通行空间。

图 5-4 | 公交停靠站设置在自行车道内的一般模式

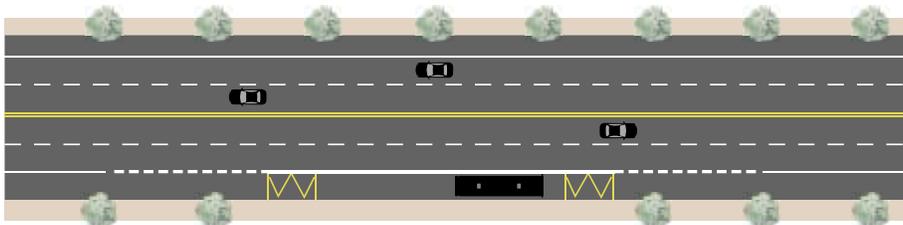


图 5-5 | 非标准“浅港湾”情况下自行车与公交车共用路权



5.3 保障自行车路权

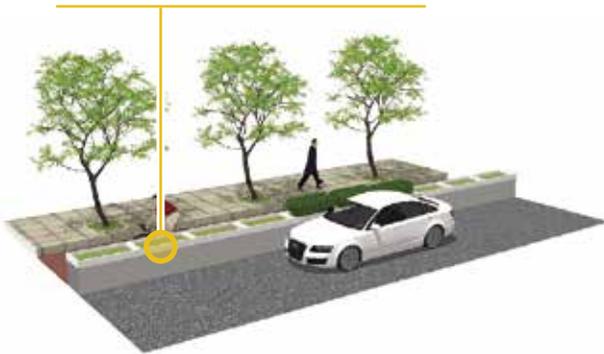
在公交停靠站的服务区范围内，可设置机非隔离设施使非机动车道与机动车道在空间上分离，保障非机动车安全通行。机非隔离有连续物理隔离、非连续物理隔离、标线隔离等常见形式（图5-6），可结合以下具体情况进行设置。

- 公交停靠站设置在人行道上时，两侧非机动车道应设置机非隔离设施，并在公交车站停靠区打开，但应使用彩铺、标识等方式明确自行车路权。
- 对于交通功能较强的道路，宜采用连续物理隔离的形式，保护自行车通行不受机动车干扰。
- 对于生活功能较强的道路，可采用不连续的隔离桩的形式，保护自行车路权并增强道路两侧的联系。
- 路段的隔离设施应延伸至交叉口，保障自行车通行空间的连续性和完整性（图5-7）。

图 5-6 | 机非隔离的四种形式

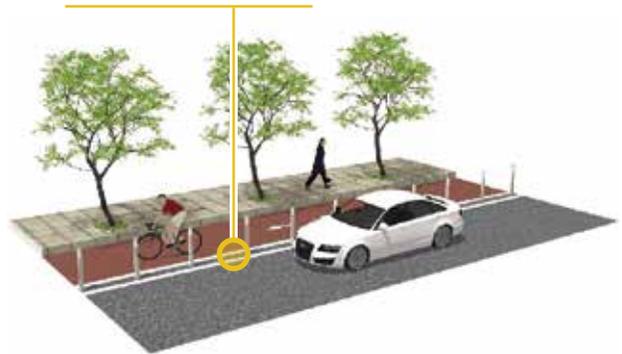
连续隔离：

采用绿植、隔离带、花箱等形式实现自行车道完全保护，可结合景观考虑。绿植应注意避免视线遮挡。



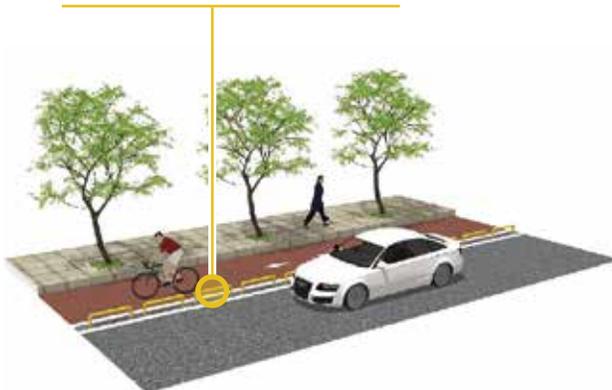
非连续隔离：

采用柔性阻车桩隔离，阻车桩间距应能阻挡机动车驶入



非连续隔离：

采用U形阻车桩等低矮阻车设施，减少视线遮挡。对机动车的阻拦作用取决于阻车设施高度



标线隔离：

采用颜色醒目或震荡性标线，可配合反光道钉等，标识自行车空间

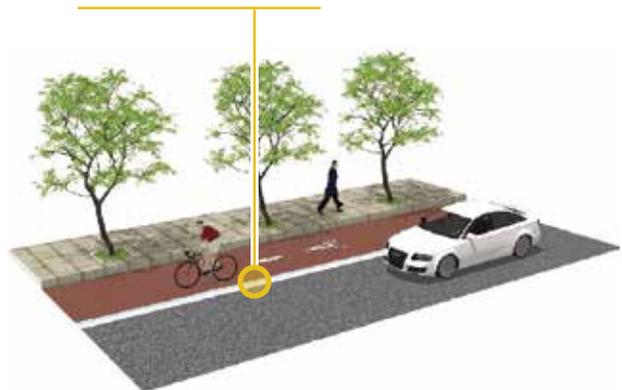


图 5-7 | 路段与交叉口机非隔离护栏设置

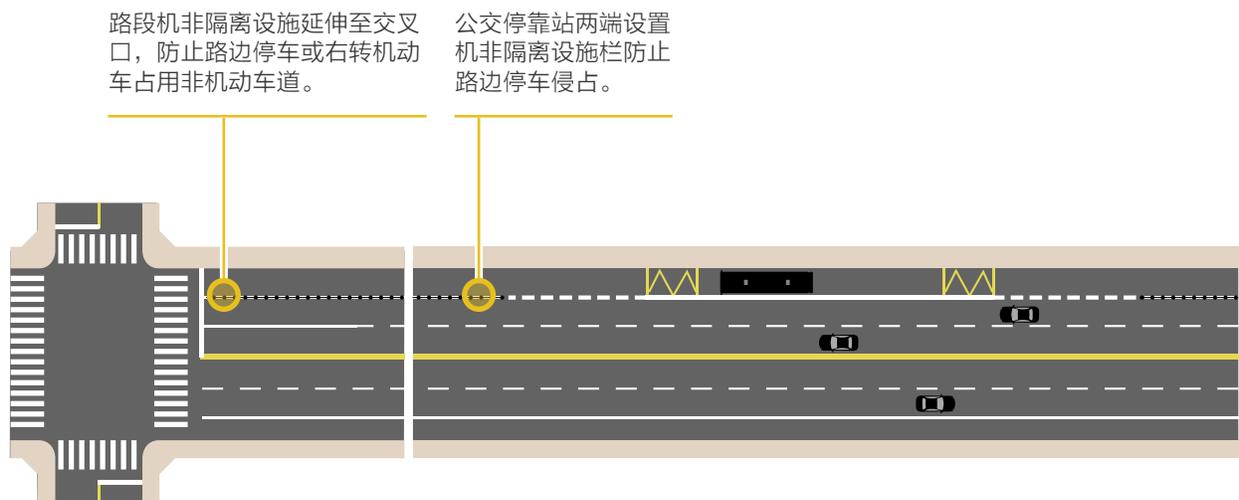


图 5-8 | 交叉口自行车道利用彩色铺装明确路权（左：丹麦哥本哈根；右：美国华盛顿）



自行车道彩色铺装能够清晰地为道路交通中各种交通方式提供自行车通行空间的信息，应根据城市特点和道路交通特征，选取重要的或机非冲突较大的路口和路段进行铺装（图5-8）。

- 自行车与其他交通方式有较多冲突的路口或路段，如地块出入口、交叉口，为明确自行车路权，提醒其他车辆让行，可以对自行车道进行彩色铺装。
- 对自行车通行品质要求较高的路段可以进行彩色铺装。
- 自行车流量较高的重点路段可以进行彩色铺装。

5.4 优化自行车停车

公交站点附近宜设置一定数量的自行车停车位，满足自行车与公共交通接驳的需求。设置自行车停车设施时，不应妨碍轨道交通站点和地面公交乘客集散及路段行人正常通行，同时需兼顾接驳的便利性（反面案例参见图5-9，正面案例参见图5-10）。

- 自行车停车位宽度宜为2.0~2.5m，斜向放置时可取1.5m（图5-11）。
- 自行车停车位应有明确标志，有条件的宜配置停车架、雨棚等设施。
- 当自行车停车位设置在路侧带时，应与设施带进行一体化设计，且设置自行车停车设施后的人行道宽度不应小于2m。

- 自行车停车设施可结合路边停车泊位或在树池间设置（图5-12，图5-13）。
- 明确自行车禁止停放区域，包括车行道、消防通道、盲道和人行横道两端等影响行人和车辆通行的区域。对行人疏散要求较高的地点或路段，如公交停靠站和轨道交通站出入口周边，应施划自行车禁停区。在有条件的地段，可使用电子围栏规范管理共享单车停车，其面积应按照自行车停车面积考虑。
- 空间允许的条件下，轨道交通车站、交通枢纽等应在各出入口分别设置路外自行车停车场，距离不应大于30m。

图 5-9 | 在公交停靠站附近停放自行车，影响行人疏散



图 5-10 | 自行车有序停放于路侧设施带内（左：北京；右：上海）



图 5-11 | 自行车停车位尺寸设计

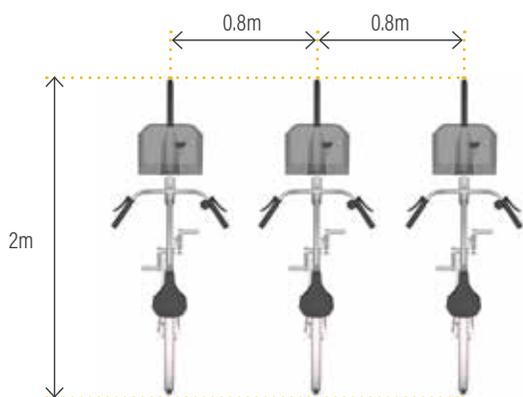


图 5-12 | 结合公交停靠站设置自行车停车设施



图 5-13 | 结合路边停车泊位设置自行车停车设施





第六章

过街设施设计

6.1 平面过街

公交站点附近及乘客完成“最后一公里”途中的过街点是城市道路的事故多发点。过街安全性应该作为重要问题在街道设计中解决。

公交停靠站附近的过街方式以平面过街最有效、便捷，应优先选择平面过街，包括路段平面过街和交叉口平面过街。

路段平面过街

公交停靠站设置在路段中部时，人行横道应设置

在公交停靠站上游，保证换乘或过街的乘客于公交车车尾过街，增强行人过街安全性（图6-1）。此时公交停靠站的设计应满足：

- 无中央分隔带时，公交停靠站应尾尾对接错开布置，使各方向乘客过街均从公交车尾部通过，错开距离宜为30m。
- 当在居住小区、公共建筑出入口布置公交停靠站时，应结合小区居民过街需求一并设置人行过街横道线。
- 当人行横道线长度（不包括非机动车道部分）大于16m时，应设置行人过街安全岛。

图 6-1 | 路段平面过街设计

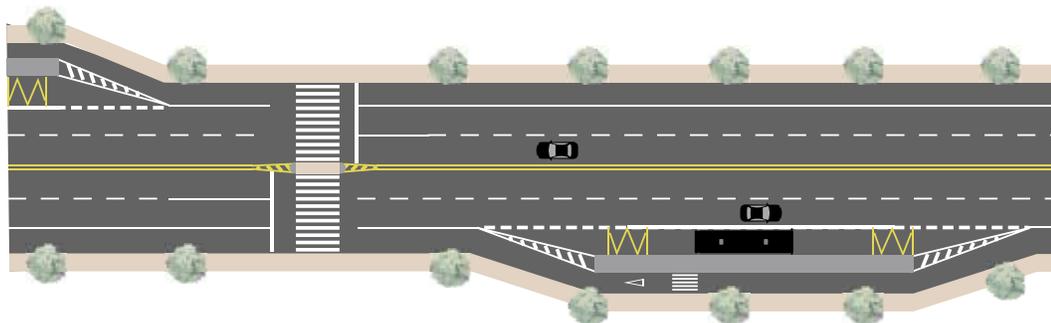
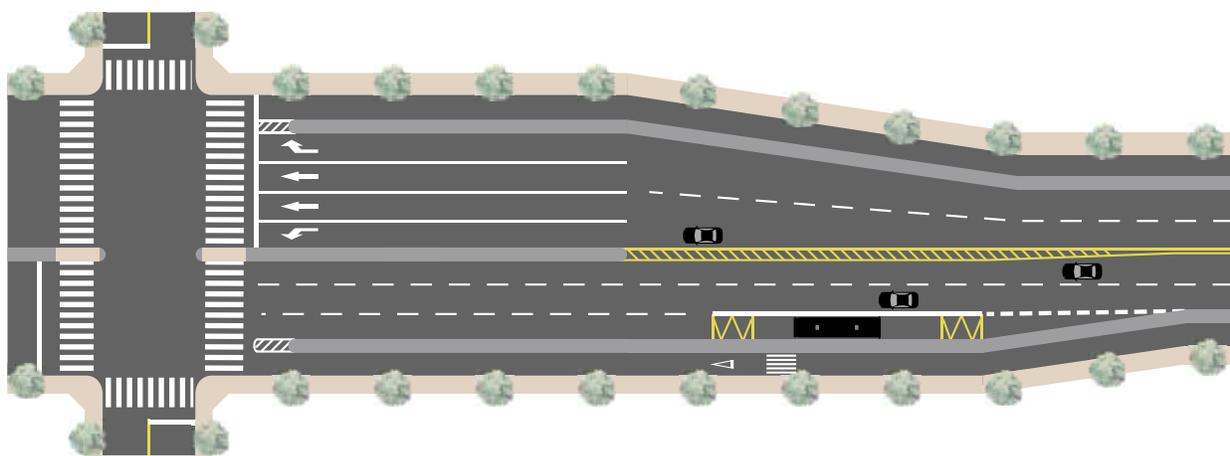


图 6-2 | 公交车站间的路段过街，设有信号灯、路中等待区、自行车过街区（北京）



图 6-3 | 交叉口平面过街设计



- 人行横道线两端应设置缘石坡道，缘石坡道可设置阻车桩防止机动车驶入，阻车桩间距应确保机动车无法驶入，并满足轮椅无障碍通行需求。
- 人行横道线两侧的路边停车应满足安全视距要求，建议10~15m距离内禁止设置路边停车泊位。
- 自行车道宜采取外绕公交停靠站方式，并设置相应的人行横道线及提示标识。

交叉口平面过街

公交停靠站靠近交叉口布置时，应充分利用交叉口过街设施满足过街需求（图6-3）。为提升过街便利性，交叉口设计应满足以下要点：

- 在次干路或支路交叉口，当公交停靠站的线路少于两条或车辆到发间隔较长时，可将公交停靠站靠近交叉口设置，距离交叉口停车线

150~200m。对客流量较大的公交停靠站应单独研究，确保公交车排队不溢出至路口范围内。

- 在生活性道路交叉口不宜采用拓宽的渠化方式，宜弱化机动车通行功能，增强道路的生活功能。
- 交叉口缘石半径不宜大于8m，有非机动车道时不宜大于5m。
- 普通车道宽度可取小值，进口道可取3m，出口道可取3.25m。
- 右转车道与直行车道宜采用不同相位控制，减少右转车与行人和自行车的冲突，提升行人过街安全性。
- 行人过街等待时间不宜大于50s。
- 人行横道线两端应设置缘石坡道，缘石坡道可设置阻车桩防止机动车驶入，阻车桩间距应满足无障碍轮椅通行需求。

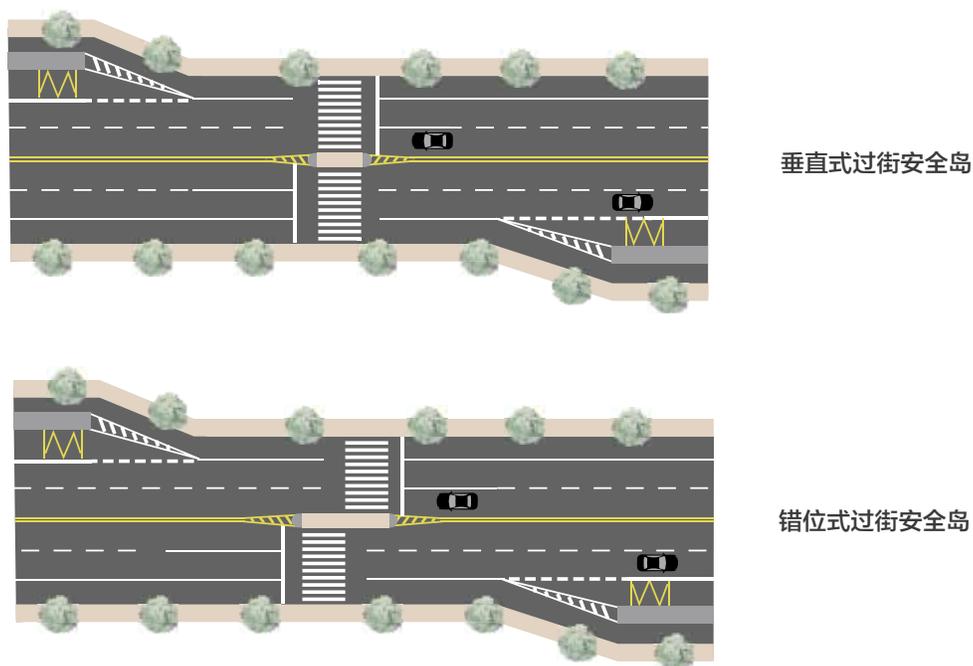
6.2 过街安全岛设计

当人行横道线（不包括非机动车道部分）长度大于16m时，无论在交叉口处还是在路段处，均应设置过街安全岛。可通过利用道路上的绿化带和机非分隔带、压缩车道宽度等多种方式灵活设置过街安全岛。

- 应在道路设计阶段同步考虑预留过街安全岛空间。
- 过街安全岛宽度不应小于2m。
- 过街安全岛应兼顾步行和自行车过街需求一并设置相应设施。
- 过街安全岛可增设阻车桩，间距不小于1.2m，在满足轮椅通行需求的同时，防止电动自行车快速穿越，干扰行人正常过街。
- 应优先使用垂直式过街安全岛（图6-4）。因条件限制导致通过区宽度不够时，可采用错位式过街安全岛（图6-4），并使行人过街方向面向机动车驶来方向。

- 道路无中央分隔带时，过街安全岛两端应设置防护设施，并设置相应标志，增强夜间可视性。
- 过街安全岛应同步设置提示盲道等无障碍设施。

图 6-4 | 过街安全岛设计



6.3 过街等候区设计

过街等待区是指行人过街时，在进入人行横道线前的停留区域。

缩小缘石半径

- 在保证车辆右转弯半径的前提下，可缩小缘石半径，增加行人驻足等候区域面积。
- 在有机非隔离带和非机动车道的情况下，缘石半径可以进一步缩窄。一般城市次干路、支路的缘石半径建议定为5m（图6-5）。

路缘石外扩设计

在环境品质要求较高的生活性道路或行人活动的重点区域等处，为提升公共交通换乘或行人过街的安全性和便利性，可采用路缘石外扩设计进一步降低道路的交通功能，并且缩短行人过街距离（图6-6）。路缘石外扩应同步协调公交停靠站、路边停车、自行车道、街边景观绿化等设施。

- 路缘石外扩设计不应妨碍自行车通行需求。
- 路缘石外扩时，可压缩路边停车空间，增加外扩空间。
- 路缘石外扩应结合公交停靠站及过街设施一并设置。

图 6-5 | 交叉口平面过街设施设置

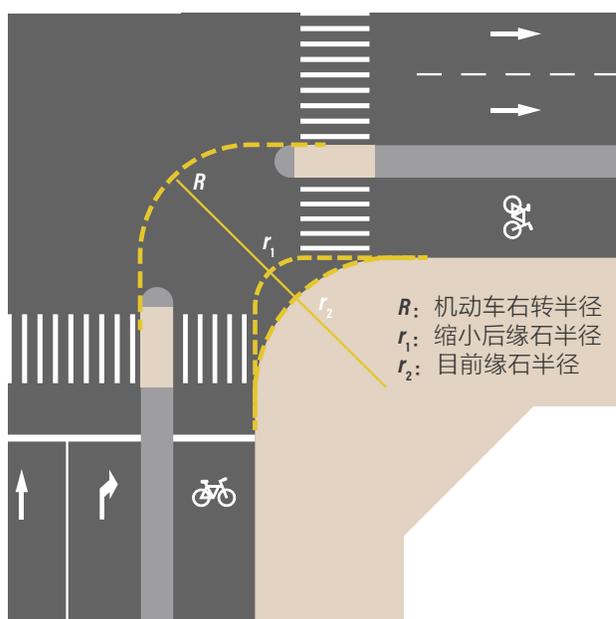


图 6-6 | 处结合路边停车的路缘石外扩设计模式



交叉口处结合路边停车的路缘石外扩设计模式

结合公交停靠站和路段过街设施的路缘石外扩设计模式

6.4 特殊过街设计

重点区域的交叉口（如医院、中小学、养老院门口或地铁出入口）人流集聚明显，各种交通方式混合严重，安全隐患高，应进行重点设计，优先确保行人（尤其是残障人士、儿童或老人等弱势群体）的安全。

在车流量较小、行人过街需求大的交叉口可以采用交叉口抬高设计，将交叉口平面抬至与路缘石齐平（图6-7），高于机动车道平面，从而迫使机动车行驶至交叉口自然降速，并提醒驾驶员注意。抬高路面时可以考虑同步抬高人行横道（图6-8），使行人过街更安全。

图 6-7 | 使用抬高的人行横道使进出站的过街更安全（土耳其伊斯坦布尔）



来源：Ben Welle, Flickr。

图 6-8 | 路口处过街抬起至与人行道齐平（荷兰代尔夫特）



来源：Northeastern Delft, Flickr。

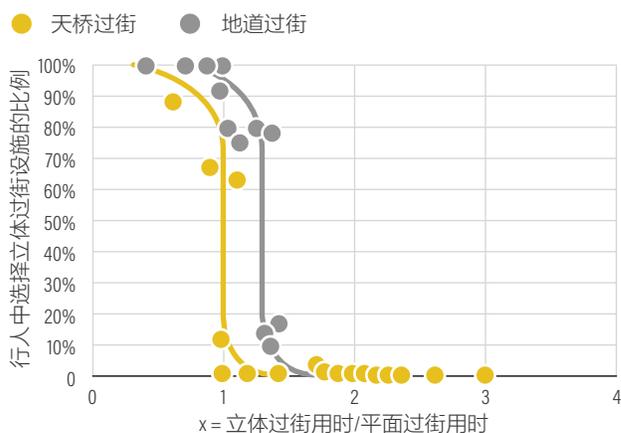
6.5 立体过街设施

有研究表明，当立体过街耗时超过同一情况下平面过街的1.5倍时，行人使用立体过街设施的意愿迅速降低，立体过街设施使用效率降低（Moore和Older 1965，图6-9）。在缺少隔离的地方设置过长或过于复杂的立体过街设施，将导致一部分行人横穿马路，产生较高安全风险。因此，设置过街设施应优先考虑平面过街设施。

同时，立体过街设施不仅满足人车分离的基本需要，更要兼顾两侧建筑衔接的需求。尤其是在道路沿线商业活动密集或品质要求较高的地区，立体过街设施可以结合沿线建筑、地下公共空间一并设置（图6-10）。

设置立体过街设施应同步考虑以下几点：降低过街用时比；与公交系统紧密衔接；与两侧公共建筑相连，形成覆盖区域的步行连廊系统；满足无障碍设计要求，以及设施管理与维护需求。

图 6-9 | 平面过街与立体过街时，过街时间比对行人选择的影响



来源：Moore 和 Older 1965。

图 6-10 | 结合周边公共建筑的立体过街设施（上海）



来源：yngwiemanux, Flickr。



第七章

站点区路边停车

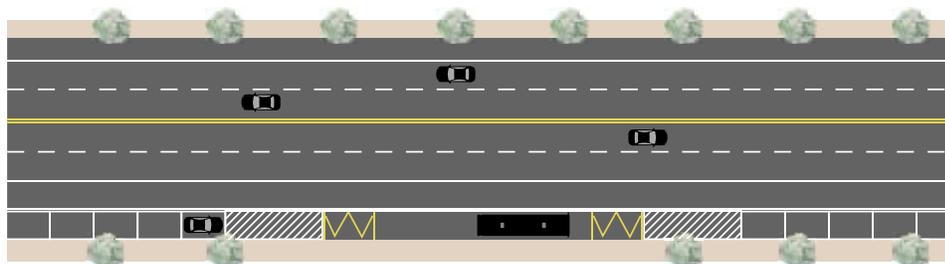
公交停靠站处路边停车对出行安全的影响来自两个方面：一是路边停车占用公交车停靠空间或非机动车通行空间，侵占路权，导致相应用路群体无法各行其道，产生混行与交叉，增加碰撞风险；二是路边停车阻挡了公交车驾驶员视线，不利于观察乘客上下车，从而带来安全风险。另外从通行效率角度，路边停车会影响公交车进出站的效率。因此，有效设计和管理站点区的路边停车是确保公交站安全可达的要素。

7.1 紧邻路缘石设置路边停车泊位

在城市次干路或支路上，路边停车泊位常常紧邻路缘石设置，应满足以下条件：

- 设置停车泊位后，非机动车道宽度不得小于1.5m。
- 公交停靠站前后10~15m距离内禁止设置路边停车泊位，降低车辆擦撞风险（图7-1）。
- 交叉口停车视距范围内禁止设置路边停车泊位。

图 7-1 | 距公交停靠站前后10~15m范围内禁止设置路边停车泊位



7.2 紧邻车道设置路边停车泊位

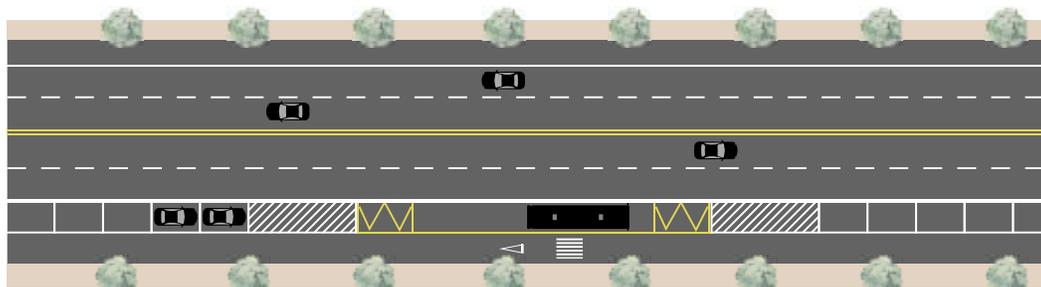
对于非机动车流量较大的道路，可将路边停车泊位设置在非机动车道左侧，形成机动车道与非机动车道之间的分隔，增强非机动车通行的安全性和连续性。此时，公交停靠站设置在路缘石上，进出公交车站需要穿越非机动车道。紧邻车道设置路边停车泊位时应注意以下几点：

- 公交停靠站前后10~15m距离内禁止设置路边停车泊位，减少车辆擦撞风险（图7-2）。
- 停车泊位左侧应预留0.5~1m空间，作为机动车通行与路边停车的缓冲区。
- 停车泊位右侧与非机动车道应通过栏杆进行物理隔离，防止机动车停车侵入非机动车道。
- 公交站台处非机动车通行宽度不宜小于2m。

7.3 港湾式公交停靠站禁止停车

对公交进出与机动车冲突较大的港湾式公交停靠站，应在行道与进车引道相邻部分施划禁止临时停车黄色网格线，确保公交车顺利进出。

图 7-2 | 结合路边停车带设置公交停靠站





巴士服務
i B

香港仔
Aberdeen
山頂
The Peak
赤柱/淺水灣
Stanley, Repulse Bay

大馬路
巴士站
Bus Stop

海洋公園
Ocean Park

934 934a 935
936 940 940b
941 948 948a



Vertical sign with text and graphics, possibly a bus schedule or information board.

地鐵圖
Map & Information
Includes a map and a list of bus routes with numbers like 934, 934a, 935, 936, 940, 940b, 941, 948, 948a.



9680

Handwritten graffiti on the pole: 係個... 理... 又...

第八章

标识标线设计

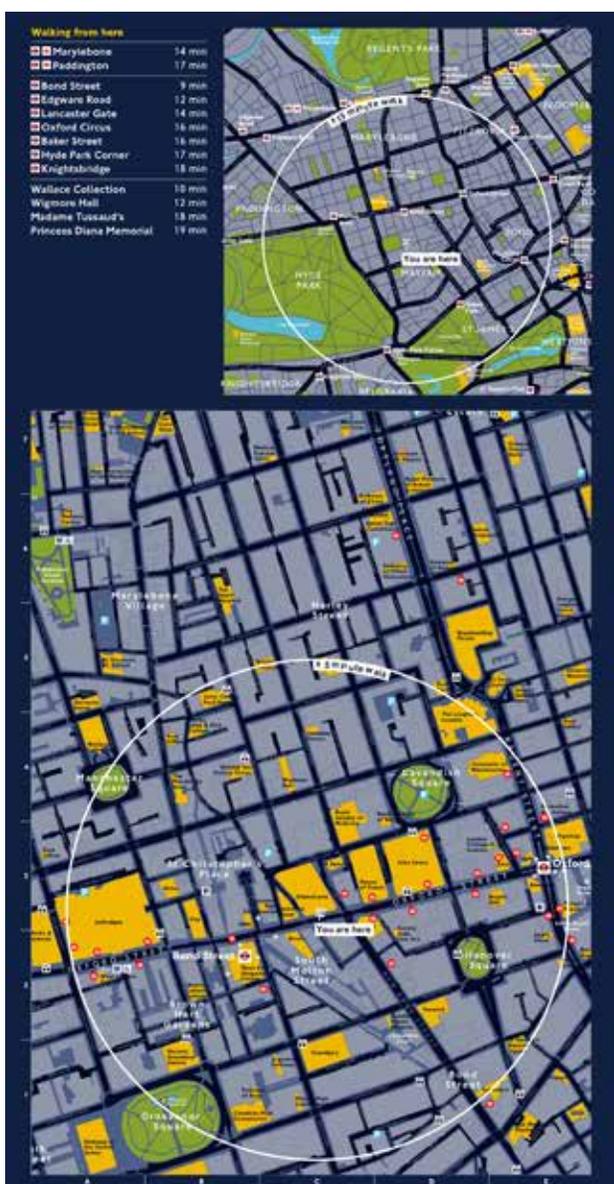
公交站点区和服务区内的行人标识系统应连续、完整，针对不同行为目的设置不同的标识。如图8-1所示，公交停靠站乘客的信息需求一般包括以下几类：到达公交站的乘客找寻公交站牌标识并查询公交线路信息，站内候车乘客查询候车点信息，下车乘客或周边步行乘客寻找街道周边信息。

公交停靠站处的行人标识系统由公交信息标识、街区导向标识和标志标线构成。行人标识系统的版面设计、文字字体、图形大小应充分考虑行人需求，并连续指示。

图 8-1 | 公交停靠站乘客的信息需求



图 8-2 | 伦敦的街区导向图



来源：伦敦交通局。

8.1 公交站牌

公交站牌应包含本站站点名称、线路名称、首末站名称、首末班车时间、线路图等信息。公交站牌的文字大小应根据使用者观察的距离进行设置，具体要求如下：

- 较远的观察者能够识别站点名称信息（右页图）。
- 较近的观察者能够识别线路名称信息。
- 近距离观察者能够识别每条线路的首末班车时间、首末站名称、线路图等信息。

8.2 街区导向图

街区导向图展示的信息应以步行尺度为依据，标明行人步行5min、10min或15min距离范围内的道路、公交站点、公共场所、行政单位、学校等的名称和位置信息，同时应标注观察者位置、图例、比例尺等信息，比例尺宜采用步行时间和距离两种尺度信息（图8-2）。

8.3 标线

多条公交车停靠时，如果采用区域候车的方式形成若干候车站台，在每个候车区域内除应按规定设置相应的站牌外，还应设置明显的车辆线路位置标志。

车站无引导乘客乘降护栏的，宜在地面施划候车标线，确保乘客有序上下车（图8-3）。

图 8-3 | 公交停靠站处的地面辅助标线（北京）




 Nørreport st.
42
 Ballerup st.
 evt. Emdrup Torv
184
 Holte st.
185
 Klampenborg St.
6A
 Buddinge st.
 evt. Emdrup Torv


 movia


 Nørreport st.
94N
 Gilleleje st.
15E
 Schuset,
 Forskerparken
150S
 Kokkedal st.
25
 Oceankaj
 Cruise Ships Quay


 Togbus
 Mod Østerport

 **NIGHTLIFE SIGHTSEEING**
 FROM BAR TO BAR


 movia



丹麦哥本哈根一处公交站牌设计，将线路名称信息置于站牌顶端，用颜色区分



无人售票
Self-Service Tickets

北京公交集团

95126

第九章

体制机制建议

虽然《指南》的关注点是街道规划设计，但设计的关键是实施。本章针对公共交通安全可达最终落地实施可能涉及的建设、运营、管理、维护、执法等环节，在体制机制上探讨目前存在的问题及解决思路。

9.1 相关部门和职能

经初步梳理，目前我国城市与公共交通安全可达性提升工作相关的政府部门或企事业单位及其职责如图9-1所示。

规划部门：规划部门委托规划设计机构形成规划设计方案，提交相关部门审查后，成为下一阶段初步设计和施工图设计的依据。在公交安全可达问题中，规划部门主要负责公共交通的系统、走廊、站点布局、换乘等规划，协调公共交通发展与城市建设的关系，协调公共交通与其他交通方式的衔接关系，促进城市公交一体化发展，编制步行、自行车等慢行体系规划等。

住建部门：新建项目和大型改造项目一般由城市的住建部门主导完成，委托市政设计单位形成可供施工的方案，筹措资金，委托业主单位开展建设工作。在公交安全可达问题中，住建部门主要负责决定大型城市更新或新建项目中街道与地块开发的关系，道路及公共设施建设等。

交通部门：交通部门一般是城市公共交通运营的行政主管部门，也有对道路建设进行规划设计和实

施的权限。城市建成区范围内的道路（城市道路）一般由住建和市政部门完成；而一些国省干道、县乡道路上的城乡公共交通设施则由交通部门主导完成。在公共交通安全可达问题中，交通部门可以协调公共交通、慢行交通与道路建设的需求，具有城市道路规划设计权限的交通部门可以主导公共交通安全可达的街道建设。

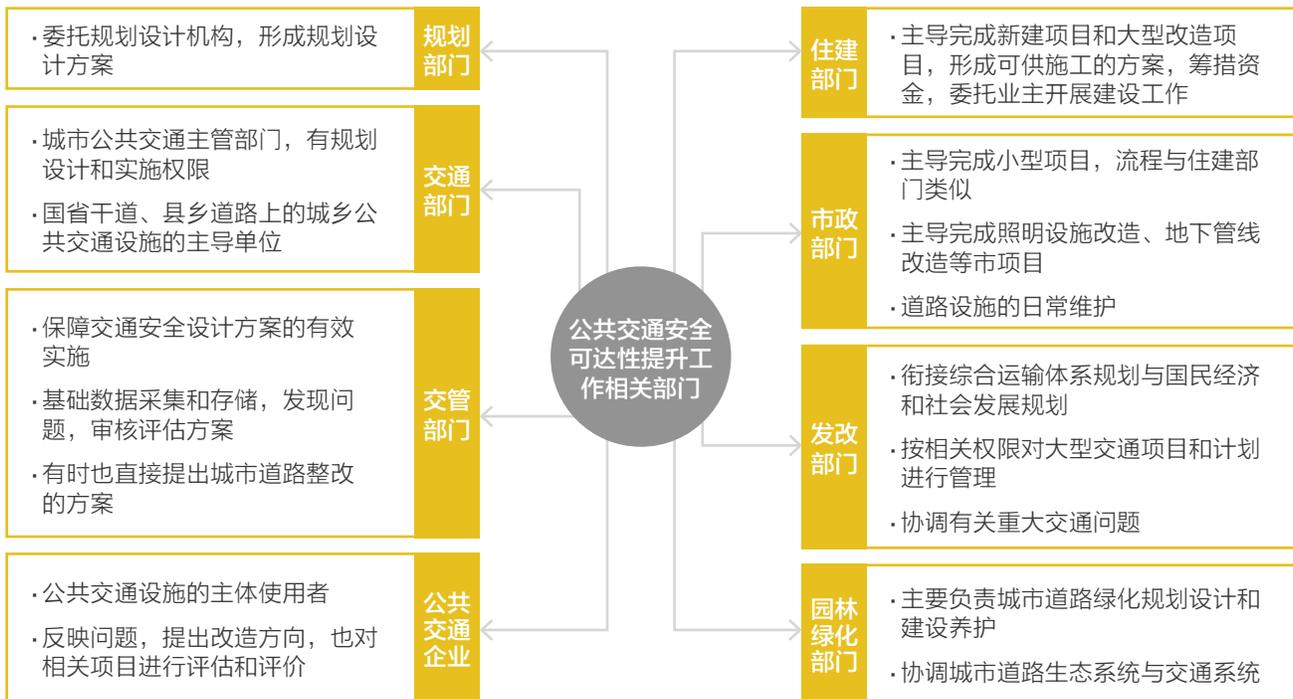
市政部门：对于小型的新建项目或者改造项目，市政部门可以主导完成，工作流程与住建部门类似。对于照明设施改造、地下管线改造项目，市政部门是实施主体。同时，市政部门还负责道路设施的日常维护。在公共交通安全可达问题中，市政部门主要负责与道路配套的市政设施建设与维护、标志标线设置等。

交管部门：交管部门的职责是利用交通管理措施保障交通安全设计方案的有效实施；发现安全问题，对方案进行审核，对效果进行评估；进行基础数据采集存储工作和交通安全宣传工作；有时候也直接提出城市道路整改的方案。

发改部门：发改部门负责综合运输体系规划与国民经济和社会发展规划的衔接平衡，协调有关重大交通问题，按相关权限对大型交通项目和计划进行管理。

园林绿化部门：园林绿化部门主要负责城市道路绿化规划设计和建设养护，以及城市主建道路特色美化。由于不合理的道路绿化会导致交通安全隐患，因此园林绿化部门在城市道路生态系统与交通系统的协调方面发挥着重要作用。

图 9-1 | 与公共交通安全可达相关的部门及其职责



公共交通企业：公共交通企业是公共交通的运营单位，是公共交通设施的主要使用者之一，具有监测和发现公共交通设施安全问题的条件，可以反映问题、提出改造方向，同时也可以对相关项目进行评估和评价。

9.2 存在的障碍

目前我国城市建设中存在的公交出行安全可达问题，主要源于以下理念或体制上的障碍。

- 公共交通可达性及“最后一公里”不被视为公共交通使用的有机组成部分。城市建设人员对“最后一公里”对公共交通的支撑作用及其危险性缺少认识。
- 公共交通与“最后一公里”的管理相互脱钩。公共交通企业主要管理公共交通系统内的运营和安全，交通、规划、市政等部门则负责城市环境的安全及建设。二者之间缺少统一的认识和行动。
- 在此基础上，公共交通的安全可达性问题形成了多头管理、丧失焦点的格局。尚未有规范性文件明确针对可达性、安全性等街道设计问题指定主体负责单位、规划编制机制和部门协调机制，实施层面缺少明确的监督、评估和问责机制。

- 在交通规划设计领域，街道设计的主体价值仍然以小汽车为本。规划设计方案的审查和评估中缺乏以绿色交通为基点的理念贯穿，往往还是以小汽车的通行效率为优先考量，对行人、骑行者（包括公共交通乘客）等弱势群体缺少安全考虑，亟待实现从“以车为本”到“以人为本”的转变。
- 缺失精细化设计，缺乏实施的落实机制。在“规划—设计—施工”的流程中会遗漏大量关键内容，尤其是街道精细化设计的内容。设计精细化缺位、业主单位管理粗放、施工队伍素质缺失，都会导致最终难以落实精细化的街道设计。

9.3 解决思路

目前国际上对于道路安全提升较提倡的思路是“安全系统方法”（图9-2）。该方法强调跨部门合作综合提升道路安全的重要性，并且认为交通事故是可以主动避免的。结合安全系统方法的框架与前述问题的梳理，在体制机制上提升城市公共交通的安全可达性，应该在如下五方面加强工作：意识提升与观念改变；形成有序的跨部门合作机制；在“规划—设计—施工—维护运营”流程中整合道路安全排查机制；加强相关技术标准规范的编制与推广，加强城市规划、设计、交通工程从业人员的意识与素质提升；加强数据利用与相关研究。

图 9-2 | 安全系统方法的原则、核心要素及工作领域



来源：Welle 等 2019。

意识提升与观念改变

一方面，需要加强“公共交通使用全过程”的意识，将“最后一公里”、换乘等薄弱、危险的环节纳入公共交通使用的全过程中考虑，尤其是对于乘客离到站过程的危险性需要提升意识。另一方面，在交通规划、建设、管理领域要树立“以人为本，绿色出行”的理念，充分保障行人、骑行者、公交车出行者的安全，提升出行体验，形成安全、舒适、绿色的出行环境。

形成有序的跨部门合作机制

应该针对公共交通安全可达问题，增进公共交通系统内外两个体系的衔接，促进道路安全相关的各部门紧密合作，贯彻交通安全设计理念和设计内容。在此过程中，需要明确针对道路安全的交通系统设计的责任主体。并通过搭建基础数据平台，定期评估，根据评估结果进行调整，形成动态调整机制，适应不断变化的交通形势。

城市政府应明确规划、住建、交通、市政等下级部门权责，充分调动下级部门积极性。各部门应加强与省级相关部门和国家相关部委的协调力度，形成有效的垂直协调机制，并指导地方横向部门间协调。因城市道路所有权分属市级、区级、乡镇级等不同级别，还应建立协调机制，全面改善城市道路安全。

在“规划—设计—施工—维护运营”流程中整合道路安全排查机制

首先，参照城市规划，城市道路交通安全也应形成完善的规划编制办法和实施细则，明确规划内容和技术路线要求。其次，在交通建设的规划、设计、施工、维护运营体系中应加入道路安全排查的环节，对工程方案实行交通安全不合格一票否决制度。道路安全排查是对既有道路或

项目方案的道路安全问题进行审查的重要方法，在一些发达国家成为法定的工程环节，需要在可行性研究、规划、设计、施工、试运营等环节反复开展。例如，在新建或改建公交系统时，可结合工程进度，开展道路安全排查，发现乘客离到站的安全问题，并与城市相关部门协调、及时改进。将此机制整合到我国城市交通工程的工作流程中，有利于交通项目安全性的提升，也有利于精细化设计、“以人为本”设计的最终落实。

加强相关技术标准规范的编制与推广，加强城市规划、设计、交通工程从业人员的意识与素质提升

相关领域的专业技术人员是为城市交通环境安全性进行技术把关的“看门人”。为保障精细化、人性化的交通安全设计得到有效实施，交通设计应在方案制定、方案审核、竣工验收和后期评估中将安全作为核心设计理念。这也需要相关技术标准规范提出明确要求。相关专业的协会及学会团体也应将新的交通设计理念及时在全国从业人员中推广。此外，还可以形成“自查一览表”机制和技术人员自查机制，涵盖交通设计、管理、危险因子分析、设施投入和财政投入等方面，对技术方案的安全性进行评估。

加强数据利用与相关研究

数据是分析问题、精准解决问题的核心。针对公共交通系统的安全可达问题，我国目前尚缺少深入、有针对性的定量研究。数据也有助于识别问题优先级和危险地段。城市应积极搭建交通安全数据平台，并与相关规划、设计、工程部门分享，通过道路交通安全数据统计分析，识别事故风险特征，指导交通安全设计工作。相关数据还可用于交通设计的前后对比与效用研究，识别安全效益较高的改造措施，便于进行推广应用。最后，城市应提升交通安全管理信息化水平，在实时评估、交通管理、事故响应等方面，提升信息化水平，提高工作效能。

术语表

城市公共交通

城市公共汽（电）车（含有轨电车）和城市轨道交通系统。

公交站点

各种公共交通站点，包括地面公交站点和城市轨道交通站点。

公交停靠站及公交车站

地面公交站点。

可达性

到达目的地的容易程度。

公交站点可达性

到达公交站点的容易程度。

安全可达性

公交站点在其服务范围内便于乘客到达，且能保障乘客到达过程中的交通安全。

连续性

步行或骑行的通行空间形成连续的整体、不被打断、不受障碍物干扰的状态。

可视性

从一个或多个位置能看到某个目标，在交通环境中可以是驾驶员能看到过街的行人或标志牌等情形。

“最后一公里”

乘客从出发地到达公交站点以及从公交站点离开后前往目的地的过程。

接驳

公共交通系统与其他交通方式之间的衔接，例如步行、骑行等。

换乘

乘客在公共交通系统不同线路之间的转换过程。

非机动车

包括自行车和电动自行车。

其他道路设计术语请参考国家标准《道路工程术语标准》（GBJ124—88）。

参考文献

1. Duduta, Nicolae, Claudia Adriaola, Carsten Wass, Dario Hidalgo, Luis Lindau, and Vineet John. 2015. “公交优先系统中的交通安全。” https://wriorg.s3.amazonaws.com/s3fs-public/Traffic_Safety_on_Bus_Priority_Systems_Chinese.pdf.
2. MOHAN, Dinesh, Geetam TIWARI. 2000. “MOBILITY, ENVIRONMENT AND SAFETY IN MEGACITIES: Dealing with a Complex Future.” IATSS Research 24 (1): 39-46. [https://doi.org/10.1016/S0386-1112\(14\)60016-9](https://doi.org/10.1016/S0386-1112(14)60016-9).
3. Moore, Richard Lewis, S J Older. 1965. “Pedestrians and Motor Vehicles Are Compatible in Today’s World.” Traffic Engineering 35 (12).
4. UrbanRail. 2018. “NEW YORK CITY.” 2018. <http://www.urbanrail.net/am/nyrk/new-york.htm>.
5. Welle, Ben, Anna Sharpin, Claudia Adriaola, Amit Bhatt, Saúl Alveano, Marta Obelheiro, Imamoglu Tolga, Soames Job, Marc Shotten, 和Dipan Bose. 2019. “Sustainable & Safe: A Vision and Guidance for Zero Road Deaths.” <https://wriorg.s3.amazonaws.com/s3fs-public/sustainable-safe.pdf>.
6. Welle, Ben, 刘庆楠, 李威, Robin King, Claudia Adriaola, Claudio Sarmiento, Marta Obelheiro. 2016. “设计让城市更安全.” ISBN 978-1-56973-866-5.
7. 上海市第五次综合交通调查联席会议办公室. 2015. “上海市第五次综合交通调查成果报告.”
8. 世界卫生组织. 2015. “Global Status Report on Road Safety 2015.” ISBN 978-92-4 156506-6: 316-32.
9. 东京交通运输管理局. “Service Information.” <http://www.kotsu.metro.tokyo.jp/information/service/subway.html>.
10. 东京地铁. “Transportation Services- Business Situation.” https://www.tokyometro.jp/lang_en/corporate/enterprise/transportation/conditions/index.html.
11. 中共中央国务院. 2016. “中共中央国务院关于进一步加强的城市规划建设管理工作的若干意见.” 2016. http://www.gov.cn/zhengce/2016-02/21/content_5044367.htm.
12. 中华人民共和国交通运输部. 2017. “中国城市客运发展报告（2016）.” 人民交通出版社股份有限公司. 2017. ISBN 7978-7-114-14026-6.
13. 伦敦交通局. “About TfL-What We Do.” <https://tfl.gov.uk/corporate/about-tfl/what-we-do>.
14. ———. “Legible London Product Range.” <http://content.tfl.gov.uk/legible-london-product-range.pdf>.
15. 傅彦. 2016. “构建适宜步行和自行车出行的交通系统——在重庆北碚区的规划实践.” 重庆. http://www.urba2000.com/club-ecomobilite-DUD/IMG/pdf/10_fu_yan_2016-12_.pdf.
16. 北京交干智库信息科技研究院. 2017. “‘1公里步行、3公里骑行、5公里公交’ 深圳市轨道交通接驳服务评估.” 2017. <http://xdjtfz.com/news.asp?id=425>.
17. 国务院. 2017. “国务院关于印发‘十三五’现代综合交通运输体系发展规划的通知（国发〔2017〕11号）.” 2017. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-02/28/content_5171345.htm.
18. 岳芳, 毛保华, 陈团生. 2007. “城市轨道交通接驳方式的选择.” 都市快轨交通.
19. 摩拜单车, 北京清华同衡规划设计研究院. 2017. “2017年共享单车与城市发展白皮书.”
20. 纽约市交通运输管理局（MTA）. “Introduction to Subway Ridership.” <http://web.mta.info/nyct/facts/ridership/>.
21. 香港特别行政区运输署. “香港运输-公共交通.” https://www.td.gov.hk/sc/transport_in_hong_kong/public_transport/index.html.
22. 高德地图, 交通运输部科学研究院, 北京航空航天大学. 2018. “2017年度中国主要城市公共交通大数据分析报告.” 2018. <https://report.amap.com/share.do?id=8a38bb866326d88601634df004011033>.

致谢

世界资源研究所感谢彭博慈善基金会（Bloomberg Philanthropies）以及橡树基金会（Oak Foundation）对《指南》研究及相关工作提供资金支持。

作者感谢以下专家为《指南》内容给予专业意见、建议和支持：中国城市规划设计研究院城市交通研究分院戴继峰，北京交通发展研究院王书灵，北京市城市规划设计研究院李伟，北京市交通委员会王栋，北京工业大学建筑与城市规划学院熊文，清华大学李瑞敏。作者同时感谢以下同事在《指南》编写过程中给与指导、评审意见与建议：Claudia Adriazola-Steil、Vineet John、薛露露、王姣、邱诗永与李相宜。《指南》部分研究内容借鉴了世界资源研究所已出版报告《设计让城市更安全》（Cities Safer by Design）、《公交优先系统中的道路安全》（Traffic Safety in Bus Priority Systems）与《可持续性与安全性》（Sustainable and Safe），在此对这些报告的作者一并致谢。郭嘉、张祎靖、田炳辉等在世界资源研究所实习期间为《指南》研究提供了帮助，作者在此表示感谢。

作者介绍

李威是世界资源研究所（美国）北京代表处副研究员

陈仲是中国城市规划设计研究院城市交通研究分院工程师

蒋慧是世界资源研究所（美国）北京代表处助理研究员

周乐是中国城市规划设计研究院城市交通研究分院教授级高级工程师

Kim Beng Lua（赖锦明）是前世界资源研究所（美国）北京代表处高级研究员

关于本《指南》请联系：wli@wri.org

图片说明

Cover Li Wei; pg. i Benoit Colin; pg. iv Flickr/hansjohnson;
pg. x, 5, 6, 38, 41 Li Wei; pg. 14 Jiang Hui; pg. 17 Flickr/33808942@N07; pg.
18 tongzhen zou; pg. 32 Unsplash/Rafael Banha; pg. 42 Unsplash/Thomas
Patrick; pg. 24, 46 Benoit Colin.

