



城市象限  
URBANXYZ



# 自行车专用路促进低碳出行 及社会效用分析与建议

## ——以北京市回天自行车专用路为例

北京城市象限科技有限公司  
2023年3月

## 关于作者

**姜琪** 北京城市象限科技有限公司 城市分析师

联系方式: [qjiang@urbanxyz.com](mailto:qjiang@urbanxyz.com)

姜琪女士于2020年12月加入城市象限,担任城市分析师,主要负责城市治理与智慧城市相关的项目咨询,包括项目策划、数据研究、城市体检评估,曾负责双井共享单车智慧治理项目,《双井可持续发展社区成果案例集》编写等工作。在加入城市象限以前,曾在北京清华同衡规划设计研究院战略所,北京清华同衡规划设计研究院遗产所实习,负责政策研究、数据分析等工作。

姜女士拥有伦敦政治经济学院区域与城市规划硕士学位,以及北京师范大学人文地理与城乡规划学士学位。

**赵玮雯** 北京城市象限科技有限公司 咨询中心主任

联系方式: [zww@urbanxyz.com](mailto:zww@urbanxyz.com)

赵玮雯女士于2019年2月加入城市象限,担任城市分析师,主要负责城市治理与智慧城市相关的项目咨询。加入城市象限前,赵女士曾就职于上海第一财经新媒体科技有限公司,工作内容包括针对城市商业主题的数据分析、人物采访、内容撰写。

赵女士拥有美国波士顿大学新闻硕士学位,以及北京航空航天大学电子信息工程专业学士学位。

## **ABOUT THE AUTHORS**

**JIANG Qi Beijing City Quadrant Technology Co., Ltd Urban Analyst**

**E-mail:** [qjiang@urbanxyz.com](mailto:qjiang@urbanxyz.com)

*Ms. JIANG Qi is an urban analyst of urban governance and smart cities, whose responsibilities include project planning, data research, urban physical assessment. She was responsible for Shuangjing shared bike smart governance project, "Shuangjing Sustainable Development Community Outcome Case Set" compiling project and other work.*

*Prior to joining Beijing City Quadrant Technology Co., Ltd in December 2020, she worked in Holistic Governance and Planning Research Center of Beijing Tsinghua Tongheng Planning and Design Institute and Heritage Conservation and Urban-rural Development Research Center of Beijing Tsinghua Tongheng Planning and Design Institute as an intern, focusing on urban policy research and data analysis.*

*Ms. Jiang holds a Master's degree in Regional and Urban Planning from the London School of Economics and Political Science and a Bachelor's degree in Human Geography and Urban Planning from Beijing Normal University.*

**ZHAO Weiwen Beijing City Quadrant Technology Co., Ltd Consulting center**

**Director**

**E-mail:** [zww@urbanxyz.com](mailto:zww@urbanxyz.com)

*Ms. ZHAO Weiwen is an urban analyst of urban governance and smart cities. Her key responsibilities include urban issue consulting based on big data of urban field and related public media reports.*

*Prior to joining Urbanxyz in February 2019, she worked in Shanghai Yicai Media Group for almost two years as a data journalist in city business and offline daily consumption, as well*

*as an urban analyst focusing on urban development.*

*Ms. Zhao holds a Master's degree in Journalism from Boston University, U.S. and a Bachelor's degree in Electronic Engineering from Beihang University, China.*

## 致谢

本研究由北京城市象限科技有限公司统筹撰写，由能源基金会提供资金支持。

## **ACKNOWLEDGEMENT**

This report is a product of [name of grantee] and is funded by Energy Foundation China.

## 关于项目单位/能源基金会

北京城市象限科技有限公司（简称城市象限）于2016年孵化自北京市城市规划设计研究院。公司致力于新城市科学研究和其引领下的城市实践，并发起成立了面向社区治理的北京市民办非企业单位——北京社区研究中心。

公司负责和参与了多项重大城市大数据、城市大脑和城市规划治理项目。同时城市象限也是一定影响力的北京市智库机构，2017年来已有十余篇报告通过北京信息、舆情专报、督查专报等渠道获得了北京市委、市政府领导批示。公司在城市大数据处理、分析、可视化技术，自然语言处理、计算机视觉，城市物联感知，城市体检技术，城市仿真模拟，知识图谱和公众参与技术等方面拥有多项软件著作权，并于2017年获得国家高新技术企业认定，2022年获得北京市创新型中小企业认定。

能源基金会是在美国加利福尼亚州注册的专业性非营利公益慈善组织，于1999年开始在中国开展工作，致力于中国可持续能源发展。基金会在北京依法登记设立代表机构，由北京市公安局颁发登记证书，业务主管单位为国家发展和改革委员会。

能源基金会的愿景是通过推进可持续能源促进中国和世界的繁荣发展和气候安全。基金会的使命是通过推动能源转型和优化经济结构，促进中国和 world 完成气候中和，达到世界领先标准的空气质量，落实人人享有有用能权利，实现绿色经济增长。致力于打造一个具有战略眼光的专业基金会，作为再捐资者、协调推进者和战略建议者，高效推进使命的达成。

## **ABOUT [NAME OF GRANTEE]/ ENERGY FOUNDATION CHINA**

**Beijing City Quadrant Technology Co., Ltd.** was incubated from Beijing Municipal Institute of City Planning & Design (BMICPD) in 2016. Committed to studying the new science of cities and urban practice led by this concept, the Company has initiated and founded Beijing Community Study Center—a private non-business unit of Beijing that is oriented around community governance.

The Company has been responsible and participated in a wide range of major urban big data, urban brain, and urban planning governance projects. Meanwhile, City Quadrant is a Beijing-based think tank with a certain influence. Since 2017, through special reporting of information and public sentiment, special reporting of supervisions, and other channels of the city, more than 10 of its reports have received instructions from leaders of Beijing Municipal Party Committee and Beijing Municipal Government, promoting government work in many aspects.

City Quadrant boasts a number of software copyrights across wide-ranging sectors including urban big data processing and analysis, visualization technology, natural language processing, computer vision, urban IoT perception, urban problem inspection technology, urban simulation, knowledge mapping, and public engagement technology. The company was recognized as a national new and high-tech enterprise in 2017 and as an innovative small and medium-sized enterprise of Beijing in 2022.

**Energy Foundation China** is a professional grantmaking charitable organization registered in California, U.S. It has been working in China since 1999, and is dedicated to China's sustainable energy development. The foundation's China representative office is registered with the Beijing Municipal Public Security Bureau and supervised by the National Development and Reform Commission of China.

The foundation's vision is to achieve prosperity and a safe climate through sustainable energy, whose mission is to achieve greenhouse gas emissions neutrality, world-class air quality, energy access, and green growth through transforming energy and optimizing economic structure. The foundation deliver the mission by serving as a regrantor, facilitator, and strategic advisor.

# 目 录

第 1 章.	研究背景和研究目标.....	2
1.1.	研究背景.....	2
1.1.1.	政策背景.....	2
1.1.2.	回天自专路建设背景.....	2
1.2.	研究目标.....	3
1.3.	研究区特征.....	3
1.3.1.	自然环境情况.....	4
1.3.2.	工龄人口结构.....	4
1.3.3.	北京市通勤结构.....	5
1.3.4.	出行量与出行方式.....	6
1.3.5.	非机动车道建设情况.....	6
第 2 章.	研究方法.....	7
2.1.	文献研究.....	7
2.2.	大数据分析.....	8
2.3.	社会调研.....	8
2.3.1.	定性研究内容.....	8
2.3.2.	定量研究.....	8
2.4.	技术手段.....	9
第 3 章.	回龙观至上地自行车专用路的效用分析.....	12
3.1.	回龙观至上地段自行车专用路的实际效用研究.....	12
3.1.1.	自行车专用路交通效用研究回顾.....	12
3.1.2.	交通效用与骑行流量分析：骑行距离长、骑行目的地趋同.....	13
3.1.3.	交通可达性变化：骑行可达性显著提升.....	13
3.1.4.	通勤替代：促进骑行通勤效果显著.....	14
3.1.5.	“走出回天”：自专路多样功能服务全市骑行者.....	15

3.1.6.	自行车专用路健康效用：半数使用者通过每周骑行自专路满足基本运动需求	15
3.1.7.	可覆盖更多人群：有骑行意愿的沿线居民	16
3.2.	自行车专用路南展工程效用预测	17
3.2.1.	点对点通勤人口压力纾解	18
3.3.	章节结论	19
第 4 章.	骑行通勤选择的影响因素与提升策略	20
4.1.	通勤骑行者特征分析	20
4.1.1.	使用目的：通勤、锻炼、休闲	20
4.1.2.	通勤人群画像	22
4.2.	通勤人群的出行选择影响因素分析	25
4.2.1.	通勤距离	26
4.2.2.	基础设施	27
4.2.3.	管理与执法	28
4.2.4.	社会因素	30
4.2.5.	通勤替代	32
4.3.	章节结论	33
第 5 章.	基于自专路案例的典型区域骑行道路优化建设选址分析	34
5.1.	通勤骑行环境提升选址思路	34
5.2.	典型区域划分	35
5.3.	主要工作中心的通勤方向与流量规模	36
5.4.	通勤骑行环境提升选址评估	37
5.4.1.	骑行通勤潜力区域选择：上地街道、中关村街道、金融街街道、建外街道	37
5.4.2.	骑行通勤潜力区域评估	38
5.4.3.	骑行通勤潜力区域评估结果	45
5.5.	章节结论	46

第 6 章. 城市对比分析 .....	47
6.1. 各地自专路建设主要问题 .....	47
6.2. 各地自行车专用路的建设情况 .....	48
6.2.1. 北京 .....	48
6.2.2. 厦门 .....	48
6.2.3. 西安 .....	49
6.2.4. 太原 .....	50
6.2.5. 成都 .....	50
第 7 章. 促进城市骑行环境提升的策略建议 .....	52
7.1. 关于现有自行车专用路的提升策略 .....	52
7.2. 整体骑行生态环境提升建议 .....	52
7.2.1. 贯彻高质量发展理念, 建设人本、低碳的城市自行车交通环境, 推进北京《步行和自行车交通环境规划设计标准》的实施 .....	52
7.2.2. 完善自行车交通基础设施, 局部依托既有道路资源建立安全、高效的自行车路 .....	53
7.2.3. 建立城市自行车交通数字化监测评估体系 .....	54
7.2.4. 形成多方参与模式, 共建新时代骑行文化 .....	54
第 8 章. 参考文献 .....	55

近十余年，北京一直致力于改善骑行环境。

在《北京城市总体规划（2016年-2035年）》中就已提出，“建设步行和自行车友好城市”。通过保障步行和自行车路权，开展人性化、精细化道路空间和交通设计，创造不用开车也可以便利生活的绿色交通环境。同时要求到2035年绿色出行比例不低于80%。在《首都功能核心区控制性详细规划（2018年-2035年）》中进一步提出“建设健步悦骑城区”。

这一系列举措背后，是北京市对于“慢行优先、公交优先、绿色优先”交通发展理念的坚持，以及从“以车为本”向“以人为本”的转变。

2021年来，北京启动了“三网融合”慢行系统提升工程，包括通惠河、清河等河道沿线，奥林匹克森林公园、霍营公园、东小口森林公园，沙河水库、十三陵水库等地建设骑行绿道。水系、绿地，以及骑行绿道的结合，将进一步拓展城市居民的骑行选择。未来的慢行系统也将承载通勤、休闲、健身等多个功能，成为充满活力的城市出行选择。

基于低碳出行对出行必要性的要求，本次研究将聚焦慢行系统提升对于骑行通勤的促进功能，从北京的实践出发，探索未来骑行通勤的更多可能。

面向定点通勤堵点的解决，北京在回龙观至上地地区架设了第一条自行车专用路。这条自行车专用路，也是北京骑行友好环境建设的一次深入落地试验。本次研究将依托于这条自行车专用路，首先对于其低碳出行的促进作用，以及投入使用后产生的社会效用展开评估。从中，我们可以看到在一个相对理想的骑行环境，骑行者有了足够深入的骑行体验背景下，会产生哪些诉求和困扰，而在这个过程中，也将暴露出更为复杂的城市建设与城市管理问题。

在此基础上我们还将进一步探讨广泛意义上城市通勤的可能性。在与回龙观至上地自行车专用路的对比中可以清晰看到，目前的城市环境中存在优势和挑战分别带来了哪些驱动力与阻力。在这样的驱动和阻碍下，通过对北京市通勤热点地区的大数据评估，我们可以发现未来骑行通勤的潜力地区与提升方向，从而进行有针对性的精准提升。



## 第 1 章. 研究背景和研究目标

### 1.1. 研究背景

#### 1.1.1. 政策背景

**国际趋势：**过去 50 年全球平均气温上升的原因，90%以上与人类使用石油等燃料产生的温室气体增加有关，由此引发了一系列生态危机。与此同时，近 20 多年来，我国的环境问题日益突出，环境问题与经济冲突更加尖锐，节能减排是重要的解决之道。

**国家政策：**2021 年国务院发布《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》<sup>[1]</sup>《2030 年前碳达峰行动方案》<sup>[2]</sup>，提出要强化城市交通领域绿色低碳发展规划引领。

《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》<sup>[3]</sup>中强调建立健全绿色低碳循环发展经济体系，促进经济社会发展全面绿色转型，是解决我国资源环境生态问题的基础之策。“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要提出“推动能源清洁低碳安全高效利用，深入推进工业、建筑、交通等领域低碳转型”。

**北京政策：**2021 年 5 月 19 日，北京市政府印发《2021 年北京市城市慢行系统品质提升行动方案》，鼓励和支持市民更多采用“步行+自行车骑行”的出行方式，提倡通过提高绿色出行比例来实现城市交通状况的改善与绿色低碳循环发展经济体系的建立。在这一背景下，研究城市自行车道空间资源的合理增设，推动城市居民绿色出行，成为积极参与全面绿色转型的最迫切需求。

#### 出行环境背景

根据中国自行车行业协会公布《2021 年 1-6 月份中国自行车行业经济运行分析》<sup>[4]</sup>，2021 年 1-6 月，自行车规模以上企业营业收入 357.1 亿元，同比增长 45.4%；实现利润 13.6 亿元，同比增长 77.0%。在疫情大背景下，人们出行选择的天平逐渐向自行车

等自由度好、确定性高、可更多触发健身、休闲、社交等功能和城市风景的出行方式倾斜。

2022 上半年的北京疫情更是迅速催化了市民出行习惯向骑行的转变。捷安特、美利达、崔克、闪电、Brompton 等中高端自行车品牌的热门型号一车难求，许多“新入行”的骑行者为了寻求心仪的自行车不得不转向二手交易平台。截至 2022 年 9 月底，Brompton 品牌自行车“小布”词条在小红书 APP 上已有超 27 万条笔记分享。这一现象背后折射出“骑行热”的蓬勃发展。

在这样的背景下，对自行车骑行人群的需求进一步研究，从基础设施改善、管理措施提升等方面吸引居民从休闲骑行向稳定的通勤骑行转变成为可能。回龙观至上地自行车专用路作为基础设施建设、路权设置、管理服务配套等方面均处于较高水平的示范性自行车道路工程，其在使用过程中的效用及使用人群特征对于提升对于城市通勤骑行水平具有重要价值。本研究将基于北京的自行车道路系统建设实践探究通勤骑行意愿的影响因素及其对促进公众骑行通勤的启示。

#### 1.1.2. 回天自专路建设背景

回龙观至上地自行车专用路并不是中国的第一条自行车专用路，2017 年厦门空中自行车道，2018 年四川邛崃自行车高速开通。与厦门的空中自行车道和四川邛崃自行车高速相比，北京的这一条自行车专用路不仅仅具有传统城市观光慢行功能，而有着更多“通勤”的烙印，承载着更多日常生活的基本功能。

回龙观至上地自行车专用路为何有着这样的重要性和特殊性，它又给城市交通和居民生活带来了哪些改变？这要从北京市回龙观地区的发展历史说起。



图1-1 自行车专用路现行路线图（数据来源：北京交通发展研究院）

北京市回龙观地区曾经是“大城市病”的典型区域，其作为城市问题热点区域的起点开始于 1998 年。

1998 年，北京市明确将回龙观社区规划建设为经济适用住房。同年 10 月 29 日，以回龙观、天通苑等为代表的 19 个首批经济适用住房项目启动，承接了大量从北京城市中心疏散的人口，仅回龙观地区便居住了 40 万人，几乎等同于一个小型城市的人口规模。与大量以居住功能为主的经济适用房相对，回龙观-天通苑地区很少有本地就业，因此产生了极具典型性的“潮汐”通勤，即早晚高峰时人口集中由居住地向工作地或由工作地向居住地迁徙，由于具有显著的“潮汐”通勤特征，早晚高峰期间使用地铁通勤至少需排队等待 20 分钟以上，驾车出行经常堵车超过 40 分钟，有约 84 万居民面临着同样的出行困难。

如何缓解因上述“职住分离”带来的交通压力？自行车专用路主要联通目标为上地地区的中关村软件园与回龙观居住区。中关村软件园是北京市科技企业的主要聚集地之一，而直线距离仅 3.8 公里的回龙观是软件园员工首选的居住地。每个工作日早晚高峰，回龙观和中关村软件园之间都会形成 1.16 万人的“点对点”迁徙。虽然通勤距离只有 6 公里，驾车出行的时间因堵车往往超过 40 分钟。而地铁出行主要乘坐的地铁 13 号线因排队时间较长，出行平均时间高达 52 分钟。相较之下，自行车出行平均时间仅为 30 分钟。

而规划人员在实地考察中发现，由于受京藏高速和京新高速阻隔，如果居民选择自行车出行，必须面临被迫从铁路桥下爬过土坡才能继续骑行的窘境。

这使得原本只需 26 分钟左右的骑行时间延长到 36 分钟，居民的骑行体验也受到了很大的影响。因此，如果能够建设自行车专用路一方面可以最大程度避免高速公路对自行车骑行的干扰，提升居民的骑行体验，有效建立居住地和就业中心的出行连接；另一方面能够成为地铁出行和驾车出行的替代，减轻现有交通系统的通勤压力。最终修建了回龙观至上地的自行车专用路。

## 1.2. 研究目标

本研究主要探究促进市民骑行通勤的因素，并以回龙观至上地自行车专用路为例从目前的使用效果出发探讨基础设施对促进骑行通勤的影响，其中分为社会结构与空间结构两方面因素。

研究社会结构因素可以解释使用人群具有怎样年龄、性别结构、交通出行结构等特征的区域，适宜以通勤为导向提升自行车道路系统，并了解促进人们低碳出行的主要驱动因素；而研究空间结构因素则主要回答以通勤为导向的城市非机动车道路，有哪些环境与设施要素更为重要，从而在未来城市自行车道路系统规划和提升中提供依据。

## 1.3. 研究区特征

本研究主要包含两个空间区域，分别为北京市 12 个行政区、与回龙观至上地自行车专用路周边地区。由于本次研究主要关注骑行通勤行为，因此全市研究范围包括主城区、副中心及近郊区。

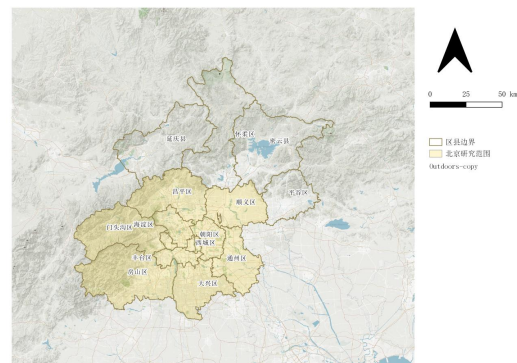


图 1-2 全市研究范围（数据来源：城市象限）

基于自行车专用路使用者的骑行行为数据的分布范

围，我们识别并定义“自行车专用路周边地区”。范围包括沿线街道龙泽园街道、回龙观街道、霍营街道、东小口地区、清河街道、上地街道、马连洼街道、天通苑北街道和天通苑南街道，及更远的腹地地区，包括沙河、史各庄街道、北七家镇、西北旺地区来广营地区。

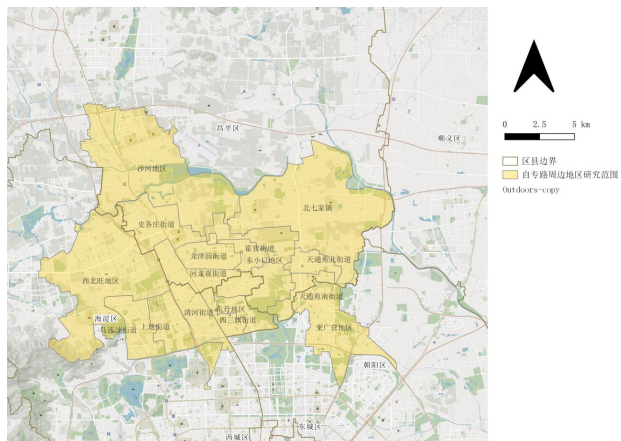


图 1-3 自行车专用路周边地区研究范围 (数据来源: 城市象限)

### 地形: 平原地区适宜骑行

北京市山区面积 10200 平方千米, 约占总面积的 62%, 平原区面积为 6200 平方千米, 约占总面积的 38%。北京的地形西北高, 东南低。北京市平均海拔 43.5 米。北京平原的海拔高度在 20~60 米, 山地一般海拔 1000~1500 米。

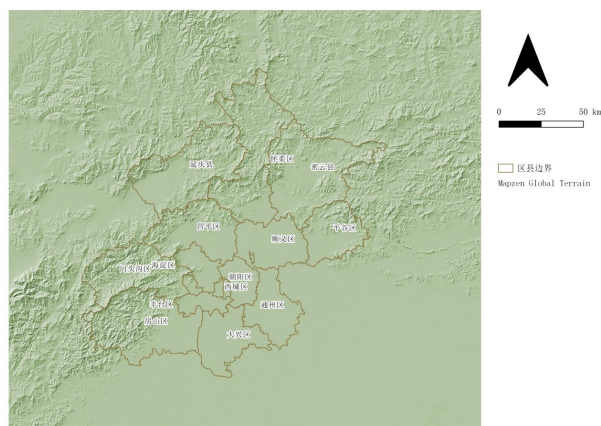


图 1-5 北京地形条件 (数据来源: 天地图)

### 1.3.1. 自然环境情况

#### 气候: 北京夏季高温多雨, 春秋季最适宜骑行

北京的气候为暖温带半湿润半干旱季风气候, 夏季高温多雨, 冬季寒冷干燥, 春、秋短促。全年无霜期 180~200 天, 西部山区较短。2021 年平均降雨量 624.7 毫米, 为华北地区降雨最多的地区之一。降水季节分配很不均匀, 全年降水的 80%集中在夏季 6、7、8 三个月, 7、8 月有大雨。

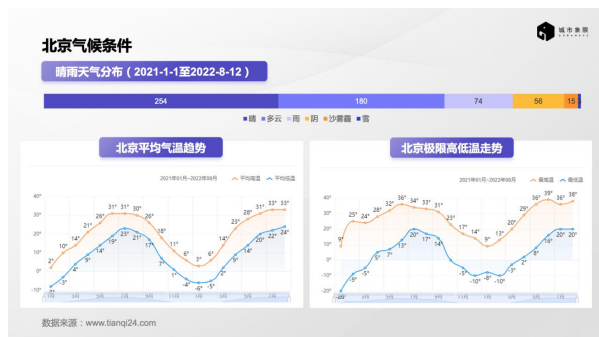


图 1-4 北京气候条件 (数据来源: 中国天气网)

### 1.3.2. 工龄人口结构

北京市的人口结构:

根据《中国人口普查年鉴 2020》, 北京市男女性别比例在 103-105 之间浮动。2020 年北京市 0~14 岁常住人口为 259.1 万人, 与上年基本持平, 占常住人口总数的 12%; 15~59 岁常住人口为 1500 万人, 较上年减少 1.2%, 占常住人口总数的 68%; 60 岁及以上常住人口为 429.9 万人, 较上年增长 2.8%, 占常住人口总数的 20%。老龄化较为明显。

根据《中国人口普查年鉴 2020》, 北京市 16~40 岁就业人口 58.74 万人, 占 16 岁以上人口比例 57.87%。

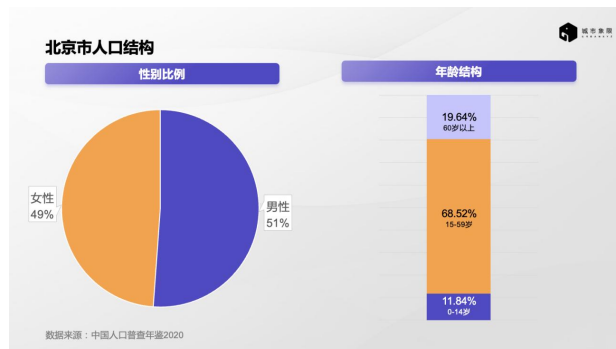


图 1-6 北京市人口结构 (数据来源:《中国人口普查年鉴 2020》)

### 自行车专用路周边地区的工龄人口结构:

根据手机信令数据 (数据情况见 2.2), 自行车专用路沿线街道共有工龄人口 26.4 万人, 其中女性占比 38%, 男性占比 62%, 男性偏多; 在 18~60 岁的工作者中, 44 岁以下人口数量占比达到 78.9%, 45~60 岁人口数量约为 21%。青壮年人口多。

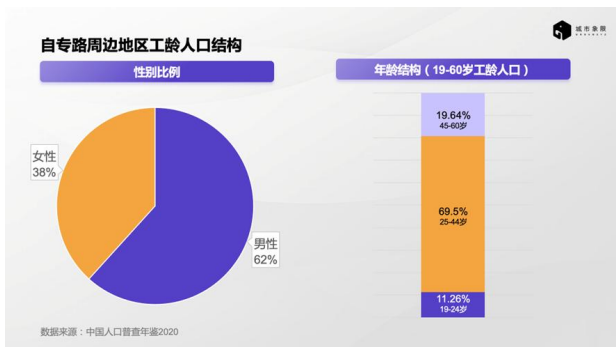


图 1-7 自行车专用路周边地区人口结构 (数据来源:手机信令数据)

### 1.3.3. 北京市通勤结构

根据《2021 年北京交通发展年度报告》<sup>[5]</sup> (后简称《报告》), 2020 年底北京市常住人口 2189.0 万人, 中心城区 (包括东城、西城、海淀、朝阳、丰台、石景山区) 常住人口 1098.5 万人, 较去年均有所下降, 人口密度由中心城区向郊区呈逐渐下降趋势。中心城区工作日出行总量 3619 万人次。根据 2020 年居民出行入户调研, 中心城区居民出行主要为生活类出行, 占出行总量的 52.6%, 通勤类出行占出行总量比例为 47.4%, 较上年增加 0.3%。中心城区工作日通勤量约为 1903 万人次。

根据本次研究的全市范围抽样发现, 在通勤人群中, 使用过自行车进行通勤的人数占比约为 31.81%, 有 6.77% 的人群每周会进行 3 天及以上的骑行通勤, 本报告中将三天及以上的骑行通勤定义为“稳定骑行通勤”。

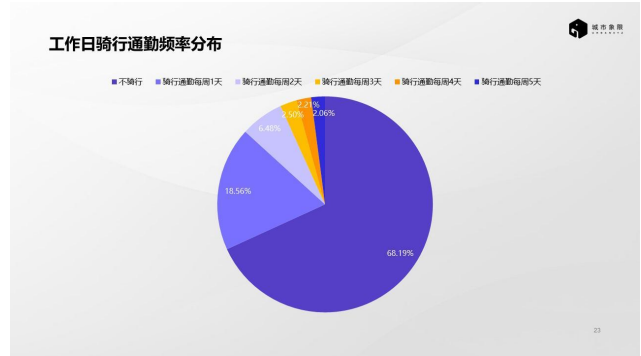


图 1-8 工作日骑行频率分布 (数据来源:前期调研)

《报告》通过对 2020 年无线信令大数据分析, 发现北京市六环内居住人口占全市人口总量的 78%, 与上年持平。

- 五环内居住人口占全市人口 43%, 与上年基本持平, 成片分布特征依旧显著, 主要分布于三环沿线, **中关村、马连道、四惠、望京等区域**。
- 五环 - 六环之间居住人口占全市人口 35%, 与上年基本持平, 点状分布特征依旧显著, 主要集中在**回龙观、天通苑、清河、定福庄、通州等大型居住区**。

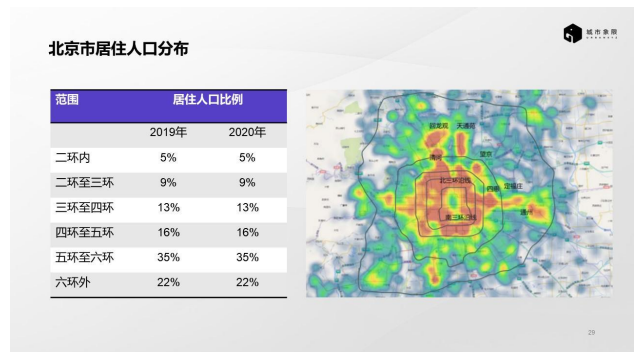


图 1-9 北京市居住人口分布 (数据来源:《2021 年北京交通发展年度报告》)

- 北京市六环内就业岗位占全市总量的 80%, 较上年上升了 1 个百分点。
- 五环内就业岗位占全市 48%, 较上年下降了 1 个百分点, 就业地主要分布于**泛 CBD、中关村、金融街、望京、丰台科技园等区域**。
- 五环~六环之间就业岗位占全市 32%, 较上

年增加了 2 个百分点，就业地密集区域相对较少，主要集中在上地、亦庄等地区。

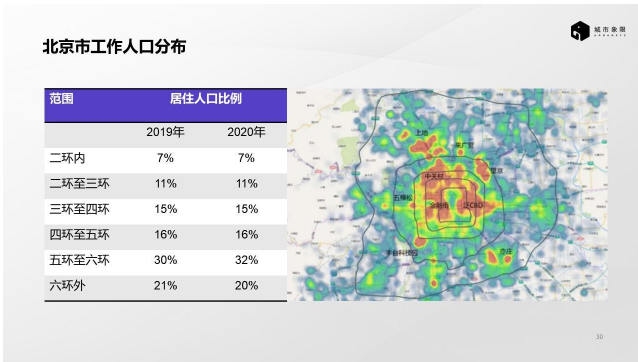


图 1-10 北京市工作人口分布（数据来源：《2021 年北京交通发展年度报告》）

### 1.3.4. 出行量与出行方式

2020 年，中心城区工作日出行总量为 3619 万人次（含步行），其中自行车出行占比为 15.5%，工作日均骑行量约 560.9 万人次，其中共享单车骑行量约为 200 万人次，占比 35.7%。

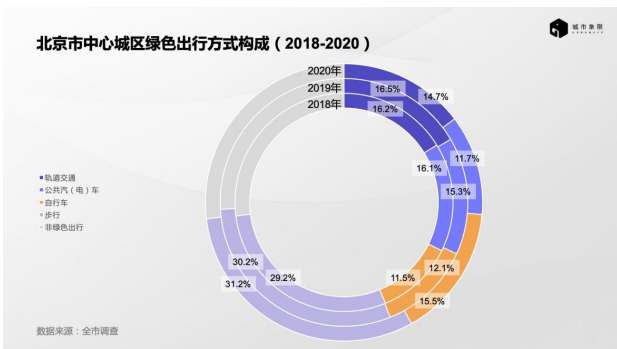


图 1-11 北京市中心城区绿色出行方式构成（数据来源：《2021 年北京交通发展年度报告》）

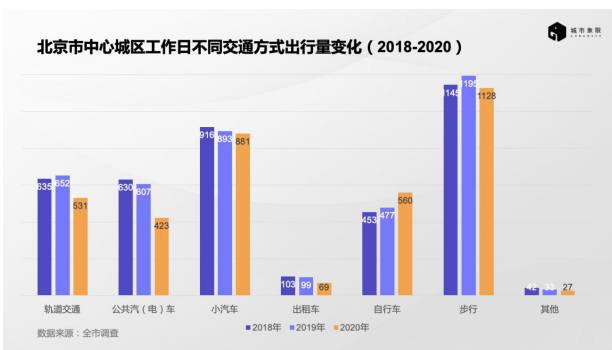


图 1-12 北京市中心城区工作日不同交通方式出行量变化（数据来源：《2021 年北京交通发展年度报告》）

### 1.3.5. 非机动车道建设情况

#### 北京的自行车道情况：大部分城市道路均有非机动车道

根据 2016 年北京市城市规划设计研究院的普查，北京市道路总里程 6425.9 公里，其中城市快速路 383.2 公里，城市主干路 965.3 公里，城市次干路 621.0 公里，城市支路及街坊路 4456.3 公里。除极少数路段外，现状城市道路两侧均有自行车道。

但现有自行车道路网存在多种问题，如宽度较窄、自行车道被占用、机非混行等。据普查，五环内自行车道宽度小于 2.5 米的约占 65%，由于占道问题有效宽度小于 2.5m 的约占 79%，而宽度为零的占比达到近 40%。同时，绝大多数自行车道的隔离方式为标线隔离或无隔离，占比在 75%左右。

#### 自专路周边非机动车道情况：自行车停车资源不足、机动车占道停放

在自行车专用路建设之前，相关单位对周边地区调研发现，区域内部道路基本存在自行车道，仅部分路段存在自行车道缺乏的情况。存在的主要问题是现状停车资源不足，机动车占用非机动车道停车，地铁回龙观、龙泽等换乘站共享单车驻车秩序混乱。同时通勤高峰期间由于车流量大，空间有限，机动车非机动车争夺道路空间，存在自行车堵车，等灯时间长，行进缓慢等问题。

此外，上地、龙域、回龙观三区域受京藏高速（G6）的分隔影响，自行车东西向联通性较差。北郊农场桥至西三旗桥范围内自行车可供骑行的通道仅有西三旗桥，其它均借助过街天桥推行过街。回龙观南北区域受地铁 13 号线阻隔，路网南北向联通性较差，仅有育知东路联通通道。

## 第 2 章. 研究方法

### 2.1. 文献研究

为更好探讨自行车道路系统提升与公众需求的互动, 文献研究主要聚焦于既往文献对低碳交通及骑行出行现状问题与解决方案的研究与城市骑行出行选择理论的研究。

低碳交通的主要目标是减少城市小汽车交通的分担率, 增加自行车等低碳出行方式的分担率, 这其中便需要进一步探究小汽车交通维持的原因与向低碳出行方式转化的原因。王荣光[6]在对昆明和南京的研究中发现“汽车对消费者的出行方式有‘锚定效应’。一旦居民从使用公共交通系统转向私人交通工具, 那么几乎会永久性地减少公共交通工具的使用, 这种转向具有单向性。”同时国内居民的低碳观念普遍较低, 职住分离明显, 道路空间受到挤压, 诸多不利要素都影响了骑行出行的分担率, 从较为宏观的层面指出了骑行出行分担率提升的方向。而高斌[7]则从设计与设施层面出发, 讨论目前自行车专用设施标准的不实用及其体现出的自行车路权低于机动车的本质特征。为了从根本上改变这一困境, 就需要强调自行车出行的主体性, 深入挖掘市民自行车出行的特征与需求, 形成更深入切合实际需要的设计与路权保障。Ann Forsyth, Kevin Krizek[8]经过对 300 多项骑行与步行的实证研究探讨了哪些城市设计因素能够更好促进自行车出行, 结果发现, 社区的设计、基础设施的可用性、基础设施的质量、推广方案、定价以及组合策略都可能是鼓励人们出行的有效策略, 具有较高的步行和骑车出行水平的城市环境, 通常是多种促进因素共同作用的反映。琐碎、孤立的干预通常只会产生琐碎、孤立的作用。而对骑行选择的影响因素包括就骑车的行程长度(尤其促进骑行的“最佳值”), 骑车出行的目的或目的地, 设施、定价以及推广宣传。并且指出自行车专用设施(SBFs: Separated Bicycle Facilities)研究目前较为缺乏的内容, 包括: (1) 对于自行车专用设施使用者的特点系统调研 (2) 对于自行

车专用设施安全性, 尤其交叉路口的详细跟踪研究

(3) 能够充分区分不同类型自行车专用设施的研究。而以上研究都需要更广泛和稳定的自行车道路流量监测与系统调研。在此基础上, 我们在本次的案例研究当中聚焦自行车骑行在城市交通中的主体性, 关注自行车专用设施使用人群的主要特征与他们的使用需求差异, 并探讨其需求与现状自行车道路间的差距, 从市民感知的视角切入探索路权提升的实施路径。

为进一步从市民感知中尝试对骑行出行选择进行分析和预测, 我们参考了计划行为理论中对感知与行为相互关系及其影响因素的理论。“计划行为理论”提出, “行为意向”(Intention) 受到“行为态度”(Attitude)、“主观规范”(Subjective Norm, SN) 和“感知行为控制”(Perceive Behaviour Control, PBC) 这三个变量的复合影响。“行为态度”指个体对执行某种行为喜好或不喜好的程度; “主观规范”指对是否执行某种行为个体感受到的社会压力; “感知行为控制”指个体对自己执行指定行为能力的评估或感知; “行为意向”指个体执行给定行为的意愿。“行为意向”对实际行为有直接的影响, 同时景鹏等[9]通过对国内都市圈城际出行者对于高铁、普通列车和长途汽车的研究, 认为“描述性规范”和“行为习惯”对选择行为和行为意向都有显著性影响。基于此, 本次研究中将关注骑行通勤频率与骑行通勤意愿, 并从对骑行的喜好、社交的影响、对骑行距离、骑行能力、骑行目的地等影响骑行行为的因素的信心, 骑行频率等方面对市民感知要素进行调研, 并尝试构建感知与设施、环境等要素的联系, 为基于使用者视角的路径规划提供参考。

由于已有较多研究证明行为意向能够实现对实际行为很好的解释和预测, 所以在这些研究中往往用行为意向取代实际行为作为因变量进入模型。

## 2.2. 大数据分析

在本次研究中，采用了多源社会大数据进行数据分析，其中包括：

- 哈啰骑行
- 时间范围：2021 年 7 月与 2021 年 12 月的 10 个典型工作日
- 手机信令
- 时间范围：2022 年 4 月

如无特殊说明，文中相应数据的统计范围遵循以上范围说明。

## 2.3. 社会调研

### 2.3.1. 定性研究内容

本次研究针对骑行通勤者开展了深度访谈，主要内容包

- 公众对城市骑行和通勤骑行的体验；
- 公众通勤骑行的驱动因素；
- 公众在通勤骑行时遇到的城市建设问题及建议。

旨在通过以上访谈内容对公众选择骑行通勤的需求与顾虑进行深入挖掘，从而帮助骑行促进策略的制定。

### 2.3.2. 定量研究

在本次研究中，我们采用问卷调研方法，进行了一系列定量研究。共包含两个尺度的问卷调研，其一面向全市的通勤工作者（下称“全市受访者”），其二面向自行车专用路沿线居民及使用者（下称“自专路受访者”）。

- 全市尺度调研：
  - 主要调研方向：市民骑行通勤意愿的影响因素及不同群体对影响因素的敏感性。
  - 目的：了解基础设施在骑行通勤意愿中的重

要程度及可能的提升方向。

- 问卷回收情况：共发放问卷 735 份，有效问卷 700 份。
- 男女性别比例为 3：2，18 至 40 岁被试占比约为 80%，与自行车专用路沿线相近。
- 自专路沿线居民及使用者调研：
  - 主要调研方向：自行车专用路作为目前的自行车道路系统示范性工程，在配套设施设置上处于最高等级。对自行车专用路沿线居民的调研，可帮助厘清自行车专用路各项设施设计的评价及其推动作用，探究自行车专用路的形式对出行选择的影响。
  - 目的：在此基础上对自行车专用路使用者进行典型画像，并进一步得到自行车专用路使用率提升的策略。
  - 问卷回收情况：共收集有效问卷 622 份，男性 363 份，占比 58.35%，女性 259 份，占比 41.64%，40 岁以下问卷 400 份，占比 64.3%，与自行车专用路使用者的性别结构与年龄结构基本一致。

### 自行车专用路使用调研的人群结构：男性多、偏年轻、学历高

自专路受访者主要呈现以下特征：

- **男性多**，占比 58%，与地区性占比相近。
- **使用者群体偏年轻**。涵盖全年龄段，主要的使用年龄段为 18~30 岁之间，占比达到 35%，其次是 30~40 岁区间，占比为 29%。18~40 岁使用者占比达到 64%，比北京市 16~40 岁人口占比 39.66%高约 24%。
- **学历较高**。大学以上学历占 78.8%，比第七次全国人口普查中北京全市大学以上学历人数（42%）高出约 37%。
- 收入分布 10000-15000 元的组别占比最高，约占 18.3%。月收入 20000 以上使用者占比为

19.34%，收入水平较高。

- 超过半数为 IT 行业从业者 (38%) 和服务业从业者 (22%)。IT 行业从业的工作地主要在上地及中关村，而服务业从业者的工作地主要分布于回龙观街道和龙泽园街道。

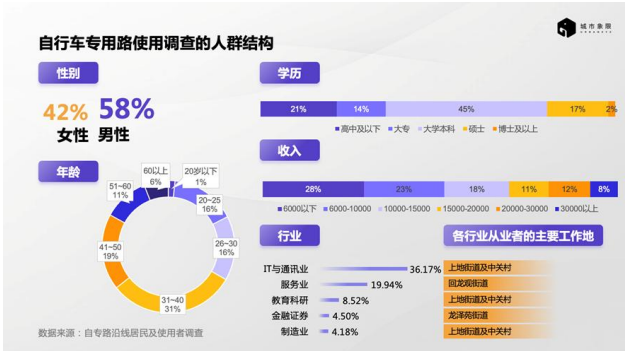


图 2-1 自行车专用路使用者人群结构 (数据来源: 前期调研)

### 全市骑行通勤意愿调研的人群结构

基于自行车专用路案例中的通勤人群情况，40 岁以下的工作人群骑行通勤的比例显著较高，为了进一步探究全市潜在骑行者的情况，我们对全市进行了进一步的抽样调研，并将 18 岁至 40 岁被试的比例设置在 80%。

- 18 至 40 岁被试占比约为 80%。
- 男女比 3: 2，学历较高，大学本科及以上学历占比在 80%以上。
- 收入主要分布在月薪 6000-20000 元，占比 74.3%，其中月收入 10000-15000 元的组别占比最高，约占 25%。月收入 20000 元以上的被试占比为 9%。
- 工作地与居住地区分布符合《2021 年北京市交通发展年度报告》中对于主要工作中心与居住中心的识别。主要工作地来源包括：CBD、中关村、金融街、望京、丰台科技园、上地和亦庄，占比 76%；主要居住地来源包括：中关村、马连道、四惠、望京、回天、清河及定福庄，占比 71.3%。

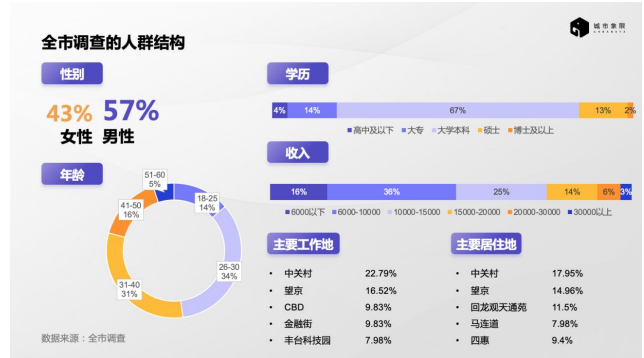


图 2-2 全市调研人群结构 (数据来源: 前期调研)

## 2.4. 技术手段

### a. 可达性分析算法:

可达性是对交通基础设施服务范围必不可少的研究部分，可达性计算技术也是评价的核心技术。传统的可达性计算是基于 GIS 平台，计算直线距离和缓冲区，或者引入路网数据进行网络分析。但此种可达性计算方法是基于理想环境（均值平原）的计算方法，与实际可达性路径计算具有较大差别。为了计算真实路径下的可达性，我们引入了互联网地图的路径规划技术。互联网路径规划技术充分考虑了现实中各种影响交通移动的因素，甚至早晚高峰和限行等因素，与实际通行情况较为相符。路径规划的方式包括步行、骑行、和驾车等几种不同模式，具体要通过选择 OD 点进行计算。在计算某设施点的可达性范围时，通常将周边区域划分为栅格点（如 50 米间隔），进而进行计算。

真实路径可达性计算技术结果是基于手机位置大数据综合汇总的结果，考虑了建筑、地形、不开放的社区等阻隔因素对于步行范围的影响。下图案例中，即通过真实路径可达性技术计算了以紫竹院公园各出入口为起点步行 10 分钟能够到达的区域，根据该可达范围能够对到达公园较为便利的小区进行判断，同时也可进一步对于服务人群规模进行测算，实现公园本地服务规模的评估。



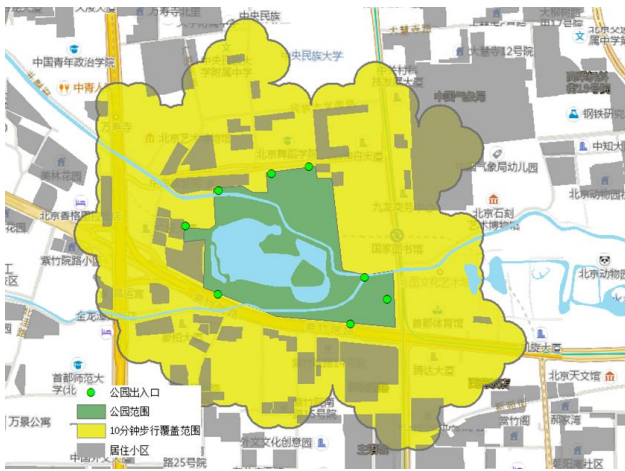


图 2-3 可达性算法示意图

### b. 统计学方法：

回归分析 (regression analysis)是确定两种或两种以上变量间相互依赖的定量关系的一种统计分析方法。用来量化因变量受自变量影响的大小，建立线性回归方程或者非线性回归方程，从而达对因变量的预测，或者对因变量的解释作用。

其运用十分广泛，回归分析按照涉及的自变量的多少，分为回归和多重回归分析；按照自变量的多少，可分为一元回归分析和多元回归分析（多因素叠加往往会解释更多的因变量变化原因）；按照自变量和因变量之间的关系类型，可分为线性回归分析和非线性回归分析。

在研究 X 对于 Y 的影响时，会区分出很多种情况，比如 Y 有的是定类数据，Y 有的是定量数据。也有可能 Y 有多个或者 1 个，同时每种回归分析还有很多前提条件，如果不满足则有对应的其它回归方法进行解决。

### c. 基于计算机视觉技术和深度学习的街景分析：

新数据环境中，城市图片数据的重要性日益上升。带有空间位置属性和大量空间元素的街景照片，可以为城市空间特征分析提供大量的基础数据。过去的空间特征分析，往往依赖于现场调研，经常受限于人力和时间成本。如今，随着机器学习在图片要素识别和分类等方面的应用，街道的空间特征属性可以通过大量街景照片分析实现，例如分析人

行道、树木等要素在街景中所占的比例，判断街道的安全性、“绿视率”等。街景分析主要采用色彩分割技术，通过对图像按照像素色彩进行分割，并按照色彩分级需求进行结果统计，进而实现更大空间尺度的汇总。在对象正式分割处理前需要进行图像白平衡和颜色模式预处理。白平衡处理是为了确保不同光照和天气条件不会导致图像色彩失真，颜色模式预处理是通过将 RGB25 颜色模式转换为 HSV26 模式，会使得计算机更容易理解。其中，“绿视率”反映了人对环境的感知方面，并且是随着时间和空间的变化而不断变化，是一个动态的衡量因素，它侧重的是小区绿化的立体构成。与“绿化率”、“绿地率”相比，“绿视率”更能反映公共绿化环境的质量，更贴近人们的生活。传统的绿视率计算主要通过 Photoshop 等工具对大量实景拍摄图片绿色吸取进行计算，耗时耗力。新数据环境下可以通过 API 获取街景图片，基于色彩分割技术，实现快速大范围的绿视率计算。具体计算中，通常分别计算每个街景点前后左右四个方向图片绿视率，计算四个方向平均值作为该点位的绿视率，然后通过近邻分析和汇总，计算每条道路的绿视率以及区域绿视率。

此外，我们也通过调用 SegNet30 等开源数据集对街景图像进行切割，自动识别天空、建筑、柱子、树木和行人等十几种常见城市元素。通过对城市元素的占比统计，实现对城市客观环境的指标计算不同于分割结果占比统计，目标检测技术可以自动统计目标如行人或车辆的数量，甚至能够对视频进行实时人流和车流统计。基于以上数据和技术，我们能够在多类型城市、多颗粒空间、多维度认知的社区认知实践中，更好地支撑对城市景观、韧性、活力的感知和认知分析。



图 2-4 可达性算法示意图

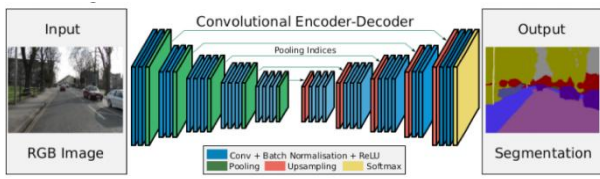


图 2-5 街景图形切割示意图

### 第 3 章. 回龙观至上地自行车专用路的效用分析

自建成通车时起，回龙观至上地自行车专用路就受到了诸多关注。这条尝试解决北京通勤难点问题的自行车专用路，是否完成了最初的规划目标，它在投入使用后的数年里，又产生了哪些其他影响呢？我们将在本章尝试对这些问题给出一些回答。

#### 3.1. 回龙观至上地段自行车专用路的实际效用研究

##### 3.1.1. 自行车专用路交通效用研究回顾

此前北京交通发展研究院、北京交通大学等研究机构已对自专路的交通效用进行了先期研究，主要集中在自行车专用路的骑行流量、使用者满意度、区域交通情况及广义交通费用对比等。

以下为过往交通效用研究结论主要回顾：

##### 自开通后的骑行流量：累计通行 570 万人次。

据北京市交通委，自行车专用路日均 4000~8000 人次之间，至 2022 年 8 月累计通行量超过 570 万人次。根据自行车专用路使用者交通方式转移情况测算，至 2022 年 8 月已贡献超过 1500 吨碳减排。

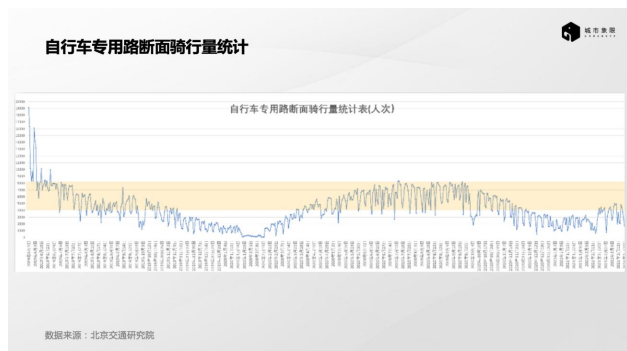


图 3-1 自行车专用路断面骑行量统计表 (数据来源：北京交通发展研究院)

##### 修建前后的通勤时间对比：骑行出行用时最短。

北京交通发展研究院在 2021 年进行了五种交通方式出行调研，调研发现地铁、公交、小汽车、出租车和自行车五种交通方式中，早高峰从回龙观到上

地产业园，自行车出行用时最短，仅 45 分钟。



图 3-2 自行车专用路始末点交通成本调研 (数据来源：北京交通发展研究院)

修建后的广义通勤费用对比：骑行经济最优、时间成本与舒适度不足。

北京交通大学李亚茹在《北京自行车专用路出行选择研究》<sup>[10]</sup>一文中描述，她通过现场调研对自行车专用路京藏高速路附近截面进行了工作日流量调研，得到自行车专用路的流量构成，并进一步对自行车专用路与同区域内其他交通方式的广义出行费用进行了对比。

在广义出行费用所包含的经济费用、时间、舒适度、方便性、安全性等诸多要素均转化为可量化衡量的费用金额后，研究发现，**自行车专用路骑行在经济费用、准时性方面最优，在时间成本上略逊于汽车出行，舒适度上则不如汽车出行和地铁出行。**综合而言，自行车专用路的广义出行费用较低，优于该地区其他出行方式。并通过正交设计、SP 调研、RP 调研等方法发现，是否拥有自行车和大风、重度雾霾、雨天等特殊天气这些因素，都会对人们选择专用路通勤产生较严重影响。

综合以上已有研究，我们可以看到：

目前，自行车专用路的效用研究主要集中在对于道路流量的测量和项目本身的成本收益比较，缺少自专路与全市层面的对比以确认自专路在全局的定位，以及市民视角下自行车专用路对出行的影响。从使用者的反馈中我们可以进一步探索市民们眼中现有自行车专用路基础设施与管理的优势与劣势，并结

合与全市骑行环境的对比，探讨未来的自行车道路系统的建设中，如何建设更符合居民需要的道路。

接下来我们首先将对自行车专用路的效用进行评估和定位，探索自专路多大程度上促进了人们的骑行。

### 3.1.2. 交通效用与骑行流量分析：骑行距离长、骑行目的地趋同

**自专路平均骑行距离比周边地区长 16%。**

据哈啰骑行数据，自行车专用路平均普遍单次骑行时间 20~30 分钟，平均单次骑行距离 2449 米，相比于沿线不使用自行车专用路的骑行者，骑行距离长 16%。

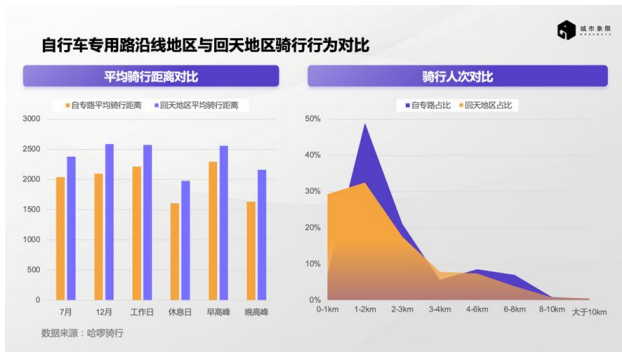


图 3-3 自行车专用路沿线地区与回天地区骑行行为对比 (数据来源：哈啰骑行)

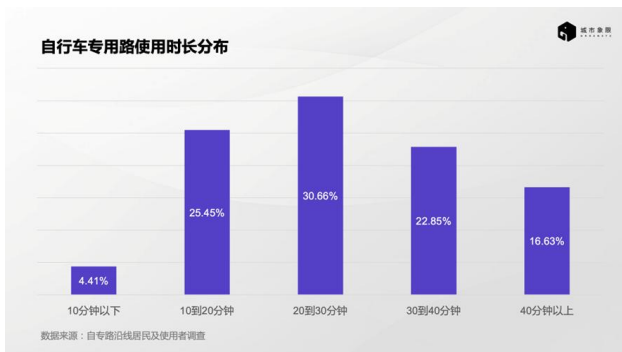


图 3-4 自行车专用路使用时长分布 (数据来源：前期调研)

**自专路早高峰 13%目的地为上地中关村软件园。**

早高峰自行车专用路通勤骑行者中，13%的目的地为上地中关村软件园。



图 3-5 2021 年 7 月典型工作日的自行车专用路早高峰 OD 空间分布 (数据来源：哈啰骑行)

### 3.1.3. 交通可达性变化：骑行可达性显著提升

**沿线小区的骑行可达性提高 1.5-3 倍。**

我们以回天地区小区为单位，模拟自行车专用路建成前后的骑行可达性变化。

从范围上看，回天地区居民骑行 15 分钟可大范围向西南方向扩展，覆盖了中关村软件园区；从受益小区上看，自行车专用路主要激活了同成街北侧及西南部回龙观新村附近小区的骑行可达范围。

对比自行车专用路建成前后的骑行可达圈提升比例，融泽家园及二期为改善程度最高的小区，其骑行 15 分钟可达范围扩大为原来的 3 倍，另外，龙泽苑东、西区及龙腾苑 4、6 区 15 分钟可达范围也分别提升了 1.8 倍和 1.6 倍。

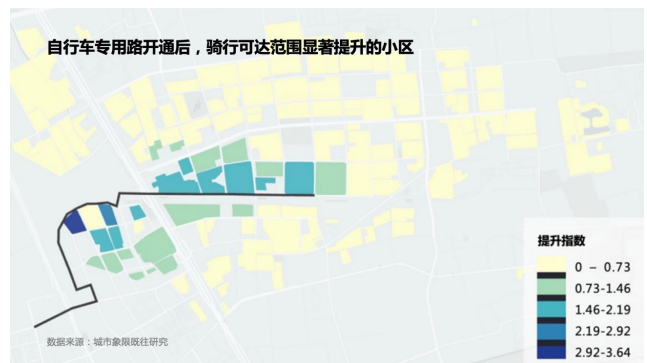


图 3-6 自行车专用路开通后，骑行可达范围显著提升的小区 (数据来源：摩拜单车)

### 3.1.4. 通勤替代：促进骑行通勤效果显著

自行车专用路显著提高了周边居民的骑行可达性。那么在实际使用中是否促进了骑行通勤，又有多大规模的促进呢？

**自专路吸引的通勤者中，70%过去没有骑行通勤习惯，转化效果明显。同时也吸引了原本使用其他道路骑行通勤的人群。**

调研发现，在使用自专路通勤的受访者中，57.5%是从地铁通勤转变到了骑行通勤；从开车通勤转变而来的比例为 10.1%。

在自专路使用者中，有 25%的用户有长期骑行通勤习惯，而全市平均水平为 13%，相比之下自行车专用路明显吸引了更多骑行通勤者使用这一设施。

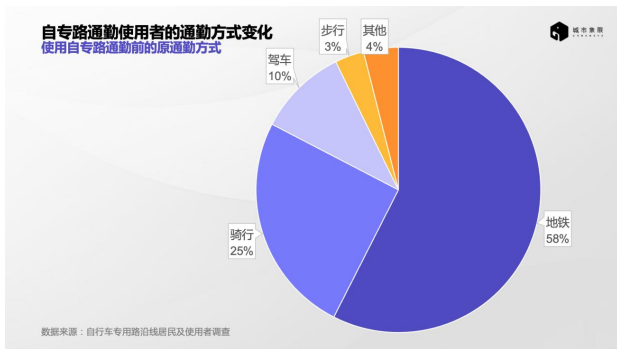


图 3-7 自行车专用路使用者的通勤方式变化 (数据来源：前期调研)

### 通勤节省时间：三分之一原驾车通勤人群节省了 20-40 分钟

自专路为 65%的受访者节省了 10-30 分钟的通勤时间，为所有受访者平均节省 14 分钟通勤时间。

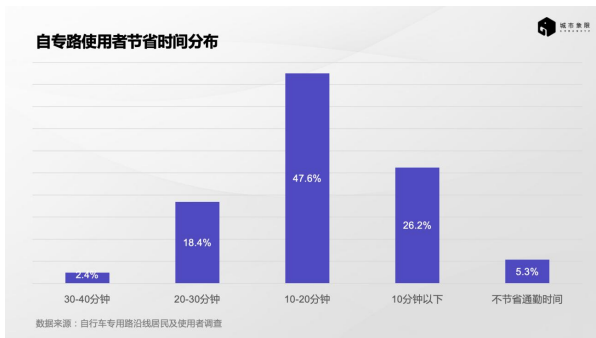


图 3-8 自行车专用路使用者的通勤方式变化 (数据来源：前期调研)

虽然出行转变的主要来源为公共交通，但转变出行方式后，更大幅度节省通勤时间的人群却是驾车通勤人群，33.3%认为节省了 20-40 分钟，驾车通勤的人群更有转变潜力。

### 通勤方式转换的减碳效果：周均减碳 10.37 吨

根据上文通勤转化比例，自行车专用路的通勤出行中，31%的出行替代了以小汽车、摩托车为主的高碳出行。

根据调研的数据，参考北京市生态环境局在 2020 年 4 月发布的《北京市低碳出行碳减排方法学（试行版）》，对碳排量进行了初步的核算。基本上各方法学（不考虑泄漏）的减排量由下列公式计算：

$$ER_y = BE_y - PE_y$$

式中：

$ER_y$ ：为  $y$  年碳减排量 (tCO<sub>2</sub>)；

$BE_y$ ：为  $y$  年基准线碳排放量 (tCO<sub>2</sub>)；

$PE_y$ ：为  $y$  年项目碳排放量 (tCO<sub>2</sub>)。

该方法学项目的基准线情景为项目参与方用户采用高碳出行方式的情景。高碳出行指个人采用私人小汽车、单位小汽车、出租车、网约车等小汽车出行方式出行的交通出行行为。以高碳出行 0.25 kgCO<sub>2</sub>/PKM 为基准线碳排放量因子，那么不同出行方式的碳减排因子如图所示，本项目涉及的碳减排计算包括如下几种情况：

表3-1 北京市2018年度不同出行方式碳排放因子 (数据来源：《北京市低碳出行碳减排方法学（试行版）》)

类型	排放因子 (kgCO <sub>2</sub> /PKM)
高碳出行	0.25
轨道	0.0286
公交	0.054
出租车	0.27
骑行	0.0072

则根据出行方式与出行距离调研结果，对进行稳定通勤骑行的骑行者减碳效应进行汇算后得到，自行

车专用路通勤骑行者每周平均碳减排为 10.37 吨。

### 3.1.5. “走出回天”：自专路多样功能服务全市骑行者

除周边社区居民外，自行车专用路上还有着慕名而来的骑行者。

#### 近八成市民听说过自行车专用路，自行车专用路的知名度较高。

“天通苑有这么一条路据说特别好。”

在互联网骑行社区北京骑友的讨论中经常会看到这样一句话。自行车专用路自建成，其品牌效应与知名度就已经在全市范围打响。

在全市调研中，有 34% 的市民听说并使用过自行车专用路，听说过但未使用过的市民占比 47%，完全没有听说过的市民仅占 19%。

#### 全市非沿线居民前来骑行的人数众多。

在全部时段中，除了日常使用的沿线居民外，整个回天地区有 63% 的居民骑过自专路，而全市则有 31%。而在沿线地区以外的自行车专用路使用者，其使用时段主要集中在非通勤时段，说明自行车专用路除通勤功能外还吸引了大量市民前来观光和体验。

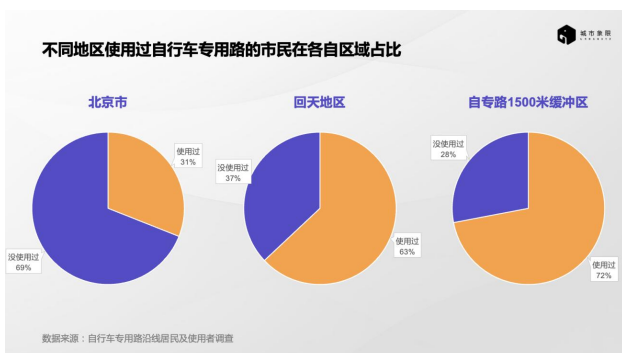


图 3-9 不同地区使用过自行车专用路的市民在各自区域占比（数据来源：前期调研）

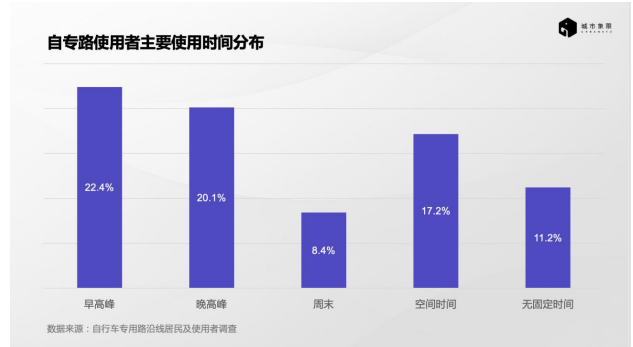


图 3-10 自专路使用者主要使用时间分布（数据来源：前期调研）

这也意味着，自行车专用路的复合功能已经凸显。虽然自行车专用路最初规划目标在于解决高峰期的通勤压力，它的多重功能也在三年多的使用中而被市民们逐渐发掘。

### 3.1.6. 自行车专用路健康效用：半数使用者通过每周骑行自专路满足基本运动需求

#### 以锻炼健身为第一目的的骑行者占比超三成。

在自专路使用者调研中，不以通勤为第一目的，而是更看重锻炼健身的受访者比例超过 35%。自专路骑行行为背后的健康价值正在被发掘。

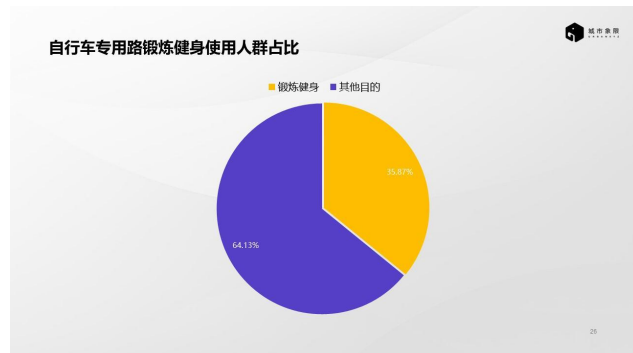


图 3-11 自专路锻炼健身使用人群占比（数据来源：前期调研）

同时，抱有“通勤的同时完成每日健身”想法的市民不在少数。

我们在实际调研中发现，“运动健身”与骑行通勤之间存在一定重合，抱有“通勤能够同时完成锻炼”这一想法的市民十分常见。而不认可骑车的健康

价值，或担心关节损伤的市民则不会选择骑行通勤。更多宣传自行车骑行，尤其骑行通勤对亚健康状态的恢复、身体机能的提升等方面的益处对促进市民进行骑行通勤有较好的推动力。

为此我们也对自行车专用路能够对个人健康提升的

100 克蒸米饭的热量为 118 卡。——《中国食物成分表（第六版）》

贡献进行了测算。

自专路的使用者中单次骑行时长最短为 10 分钟，最长为 40 分钟。骑行根据目的不同可消耗不同能

代谢当量 (MET) 是一种能够表示相对能量代谢水平和运动强度大重要指标，本次骑行能量消耗计算中，骑行代谢当量取值来源为“2011 Compendium of Physical Activities (身体活动汇编)”(下称“汇编”)并分别取值为 5.8、6.8 和 10。

其中骑行代谢当量 5.8 在汇编中编码为“01019”，意指休闲骑行，骑行代谢当量 6.8 在汇编中编码为“01011”，意指通勤骑行，以及骑行代谢当量 10 在汇编中编码为“01040”，意指快速、高强度锻炼骑行。

公式中平均体重男性的取值为 69.6 千克，女性的取值为 59 千克，数值来源于《中国居民营养与慢性病状况报告（2020 年）》，依据报告中数据统计结果，“中国 18 岁及以上居民男性和女性平均体重分别的 69.6 千克和 59 千克。”

量，具体来说，包括通勤骑行、健身骑行与休闲骑行。

骑行单次能量消耗量 = (骑车代谢当量 \* 3.5 \* 平均体重) \* 单次人均骑行时长 / 200

根据骑行单次能量消耗量公式计算后可得：

- 使用自专路的男性每次骑行的能量消耗量平均值为 263 卡：男性休闲骑行平均能量消耗量为

180 卡、男性通勤骑行平均能量消耗量为 193 卡、男性锻炼骑行平均能量消耗量为 393 卡。

- 使用自行车专用路的女性能量消耗量平均值为 205 卡：女性休闲骑行平均能量消耗量为 143 卡、女性通勤骑行平均能量消耗量为 146 卡、女性锻炼骑行平均能量消耗量为 342 卡。

**使用自行车专用路上下班通勤，四分之三的骑行者可以达到每周有氧运动的基本需求。**

其中男性平均消耗 1.7 碗米饭的热量，女性平均消耗 1.3 碗米饭的热量。

基于 2020 年 11 月 25 日发布的世界卫生组织《关于身体活动和久坐行为指南》，所有成年人，包括有慢性病或残疾的人，每周至少进行 150 至 300 分钟的中等到剧烈的有氧活动。儿童和青少年应达到平均每天 60 分钟。《中国居民膳食指南》中也给出相应建议：

- 自行车专用路一日骑行时长超过 40 分钟的人数占比为 33.5%，每周中等及以上强度骑行超过 150 分钟的人数占比为 49.3%，约一半的使用者可以仅通过使用自行车专用路达到每周有氧运动的基本需求。而通勤骑行者当中，这一比例达到 74.9%。

**3.1.7. 可覆盖更多人群：有骑行意愿的沿线居民**

**约两成居民曾使用，但因对设施不满意而放弃使用自专路。**

不使用自行车专用路的主要原因是，自行车专用路不是必经之路（49.4%）、未听说过自行车专用路（17.2%）及高架上没有遮挡物受天气影响大（16.1%）。

在进一步的深访中我们发现，居住在自行车专用路沿线，但自行车专用路不是直接通勤路线的市民，更倾向于选择直接从西三旗桥走安宁庄路、安宁庄北路或在北部走北清路等，直接到达中关村科技园，

而非绕行至自行车专用路骑行。同时自行车专用路的设施问题也对居民选择造成影响。

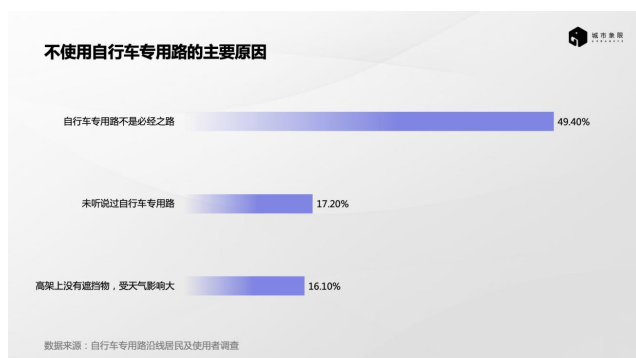


图 3-12 不使用自行车专用路的主要原因（数据来源：前期调研）

自行车专用路对于其他通勤方式居民的吸引还有哪些方面可以提升呢？

从前文研究中，我们可以看到自行车专用路已经显著提升了周边的骑行可达性，促使许多居民从其他交通方式转变为骑行通勤。但与此同时我们也发现

### 3 至 10 公里通勤距离中驾车通勤的居民转换比例低于人群中比例，但有较高转化潜力。

根据回天自行车专用路使用者调研，周边通勤距离在 10km 以下的居民骑行通勤的比例高于平均水平。**10 公里以内是骑行通勤较为适宜的距离。**

## 3.2. 自行车专用路南展工程效用预测

从前文的分析中可以看到，目前自行车专用路的使用者约 50%都从地铁通勤转化而来。但实际上回天地区地铁通勤的目的地不仅仅在上地产业园，也向南延申到更南的中关村。

同时，对自行车专用路使用者骑行终点的研究中发现，13%的骑行者目的地为上地产业园，其余 57%的骑行者目的地在自行车专用路周边 1000m 范围内。近 30%的骑行者目的地还需继续骑行超过 1 公里。

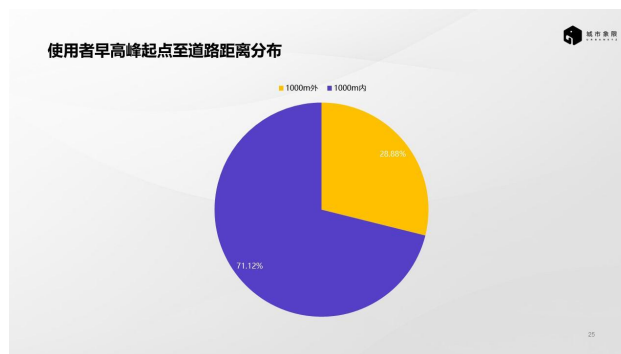


图 3-7 使用者早高峰起点至道路距离分布（数据来源：哈啰骑行）

结合哈啰数据进一步发现，他们的目的地沿京新高速沿线、京藏高速沿线向南延申。自行车专用路南展有着现实的需求。



图 3-8 自行车专用路早高峰终点分布（数据来源：哈啰骑行）

目前，回龙观至上地的北京首条自行车专用路南展项目已完成规划进入建设阶段。基于现有的成果和经验，这一工程将会有怎样的效果呢？

自行车专用路南展工程分两期，2022 年主要实施上地东路、上地东二路、荷清路三个路段 6.3 公里的现况路改造。



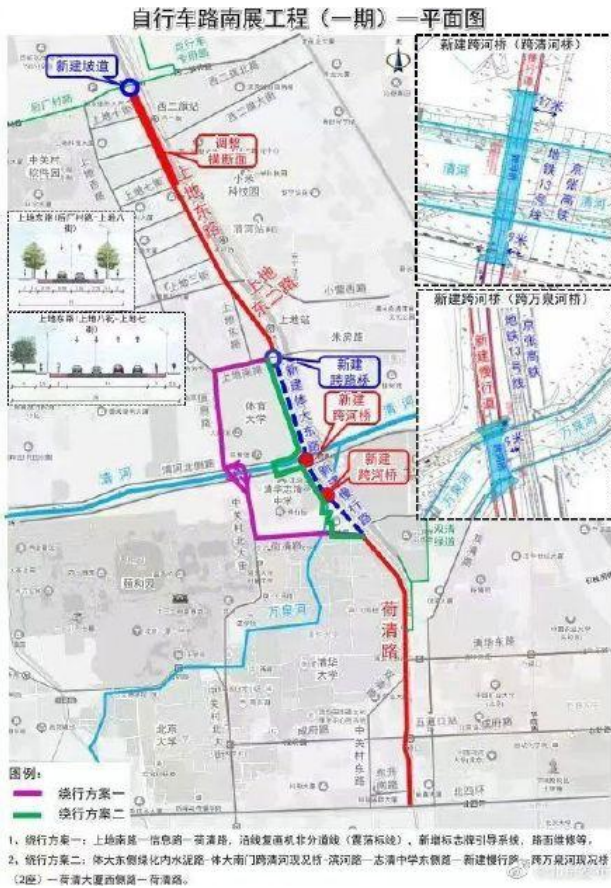


图 3-9 自行车路南展工程（一期）平面图（数据来源：海淀发布）

### 3.2.1. 点对点通勤人口压力纾解

根据信令数据分析，自行车专用路沿线街道向中关村方向通勤约有 2.6 万人，其中地铁通勤约 8600 人，公路通勤约 1.6 万人，自行车专用路南展后，将进一步吸纳市民转向自行车通勤，一定程度缓解回龙观站、龙泽站及地铁 13 号线早晚高峰压力。



图 3-10 自行车专用路沿线至中关村方向各街道人数规模（数据来源：手机信令数据）

可服务腹地工龄人口数量增加 43.1 万，将有 3000 位原高碳出行居民转为骑行通勤。

根据信令数据中的职住表现，现有自专路周边 1500 米影响范围内居住工龄人口约为 17.2 万人。

若向南延伸至西直门桥，则自专路整体沿线 1500 米直接服务范围内的居住工龄人口将达到 60.3 万人，是原有服务范围内人口规模的 3.5 倍。沿线途径重要工作中心包括：中关村、西直门，居住中心包括：清河、北三环等。

根据已建成自行车专用路居民使用调研比例估计，则将吸引约 30.6 万人使用自行车专用路，3.14 万人进行骑行通勤，约 3000 人改变原有的高碳排放出行，转向稳定的骑行通勤。

$$30.6 \times 0.41 \times 0.25 \times 0.1 \times 10000 = 3167$$

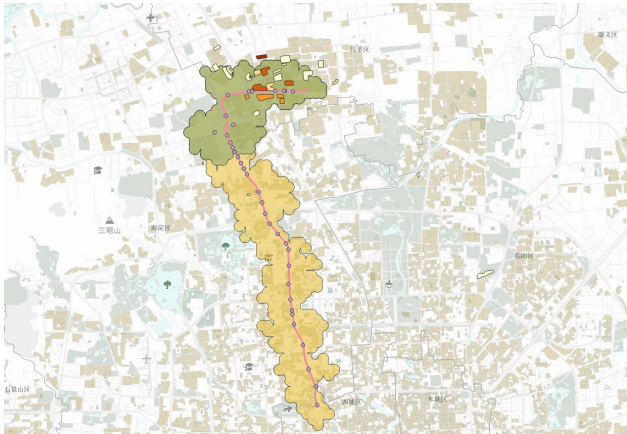


图 3-11 自行车专用路南展 15 分钟骑行生活圈覆盖范围（数据来源：可达性计算）

### 3.3. 章节结论

- 自驾路骑行流量大、骑行距离长、骑行目的地趋同，回天至上地的骑行可达性提升明显
- 自行车专用路骑行通勤的替代效应显著，七成自驾路通勤者在此前并无骑行通勤习惯，从驾车通勤转变为骑行的比例为 10%。
- 根据通勤方式转换比例估算，自行车专用路的周均减碳量为 10.37 吨。
- 自行车专用路的知名度较高，且有一定的外部吸引力。近八成市民听说过自行车专用路，三成其他地区居民使用过自行车专用路。
- 运动健身也成为了使用自驾路的主要目的之一，半数使用者可通过每周骑行自驾路满足运动基本需求。
- 自驾路南延至西直门桥后，将吸引约 30.6 万人使用南延后的自驾路，3.14 万人骑行通勤，约 3000 人将改变原有的高碳排放出行，转向稳定的骑行通勤。

## 第4章. 骑行通勤选择的影响因素与提升策略

从前文的研究中我们发现自行车专用路具有一定的促进骑行通勤效果，但是仍有部分骑行通勤的居民并未使用自行车专用路，同时驾车通勤群体还有较高的转化潜力。在本部分，我们期望了解人们更加关注骑行通勤的哪些要素，基于这一研究我们将进一步探讨制定提升自专路骑行通勤吸引力的策略，以及这些策略又对未来其他自行车道路的提升有哪些借鉴意义。

为了初步了解骑行通勤行为是如何发生及其背后的推动因素，我们进行了文献研究和深度访谈。

事实上骑行通勤并不是一蹴而就的，其中包含着两次需要较大推动力的跃升：第一次是提高自行车出行的频率，第二次是通勤方式由其他交通转变为骑行。

这两次跃升也可划分为三个转变阶段：

- 第一阶段：短距离接驳骑行。由于共享单车的普及，北京市目前全年共享单车骑行已达到9.5亿次，日均骑行为560万次，其中大多为2km以内的短途骑行。

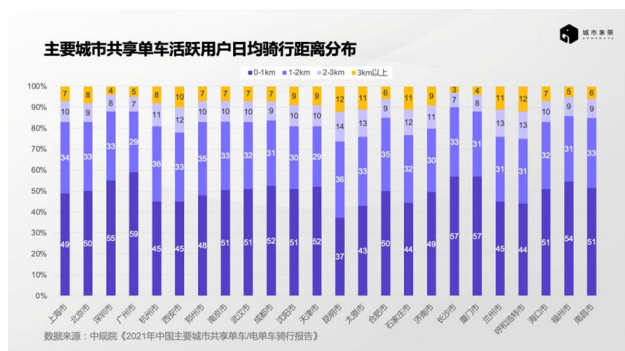


图4-1 主要城市共享单车活跃用户日均骑行距离分布（数据来源：中国城市规划设计研究院《2021年中国主要城市共享单车/电单车骑行报告》）

- 第二阶段：2km 以上的习惯骑行。骑行目的可能有多种，包括休闲骑行、健身骑行、通勤骑行等。这一阶段市民不再仅仅局限于接驳骑行等短距离功能性骑行，形成一定骑行出行习惯，

并能够稳定完成更长距离的骑行。

- 第三阶段：以通勤为主要目的的骑行，这一阶段的主要驱动因素要推动市民从其他交通方式转变为骑行通勤。

这三个阶段可能在社会环境因素（如疫情、骑行风尚）等刺激下迅速完成转变，也可能经由漫长的过程逐渐积累最终达成质变。

本次研究主要聚焦于由第二阶段向第三阶段的转变，通过定量方式确定影响市民通勤骑行选择的因素和影响程度。并讨论已有设施与管理举措对居民骑行选择的影响。问卷调研共包含两个尺度，其一针对全市的通勤工作者（下称“全市受访者”），其二针对自行车专用路沿线居民及使用者（下称“自专路受访者”）。

### 4.1. 通勤骑行者特征分析

为了研究通勤骑行的影响因素，我们从自行车专用路的案例出发，先了解目前进行通勤骑行的使用者都有那些区别于其他使用者的特征，这些特征分析将帮助我们定位下一步影响因素研究的调研对象范围，并制定与之相符合的宣传推广策略。

#### 4.1.1. 使用目的：通勤、锻炼、休闲

在进行通勤骑行者的画像之前，我们需要首先对自行车专用路使用者的驱动因素进行简单概览。如前文第三章中所属，还有大量使用者出于健身、观光等原因前来使用自行车专用路。在全体使用者中，通勤群体占有多大比例？相较于其他使用者，通勤群体又有哪些特征呢？

#### 通勤、锻炼、休闲为三个主要原因，低碳出行提升价值感。

基于自行车专用路骑行者的骑行驱动因素调研，骑行动因主要分为：**通勤、锻炼身体、休闲放松、低碳环保和观光游览。**

有明确单一骑行动因（仅选择一项骑行动因）的受

访者占比 49.5%，选择 2-3 项骑行目的者占 38.7%。

所有骑行动因的选择结果中，上下班通勤，锻炼身体和休闲放松三项占比更高。而对于有明确单一骑行动因的受访者来说，通勤的选择次数占比最高，为 44.2%，其次为锻炼身体（35.8%），休闲放松为 20%，三者占比超过 80%，已经占绝大多数。

也就是说，**通勤是大家骑行的最主要动因。**

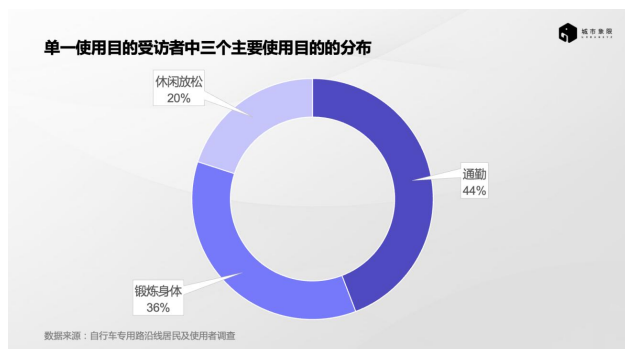


图 4-2 单一使用目的的受访者中三个主要使用动因的分布

（数据来源：前期调研）

但值得注意的是，除了单一动因外，还存在近四成的使用者同时抱有兩到三種骑行原因。

这说明城市居民的骑行目的正在多元化。即便是对于自专路这样一条通勤属性极强的道路来说，骑行的目的也已经趋向复合。

在实际访谈中我们发现，选择通勤骑行的市民，往往十分认可通勤对锻炼身体的价值与作用。这一现象也反映在问卷调研当中：

在所有以通勤为骑行目的的受访者中，有 40% 的人，认为自己骑行的目的只是通勤（仅选择通勤作为唯一骑行目的），而有 41.5% 的受访者认为通勤时段的骑行也帮助他们达到了锻炼健身的目的，38.7% 的受访者认为骑行通勤有助于躲避交通拥堵。骑行通勤者中，认为骑行的原因还包括低碳环保或休闲放松的人群占比相近，均为 18% 左右。

可以看到，认为可以同时帮助锻炼身体的人群占比已经超过了单一通勤动因群体。“骑行通勤促进健康”这一观念对于通勤群体的吸引力显著，在未来对低碳出行制定宣传策略时，应当重视对这一概

念的推广。

## 运动健身

如第三章所述，运动健身已经成为了使用者选择自专路的一大理由。

在实际访谈当中，骑行者对于“骑行通勤促进健康”这一结果的感知包括：

- 通勤骑车的时间恰好完成每天的有氧运动
- 通勤骑车可以把堵车时间变为锻炼时间
- 通勤骑车可以呼吸新鲜空气，不用在公共交通工具中拥挤
- 通勤骑车可以体验心跳加速，身心舒畅的感觉

“因为我想路上有 30 分钟刚好是有氧的时间，所以我每天把开车改成骑车了。最开始是这么一个初衷，而且我最开始通勤的时候那会还完全没有疫情，大概是 14、15 年。”——李女士，31 岁

“我没有考虑过电单车是因为我的通勤距离很短，另外电单车就失去了骑行的乐趣，它不能算是骑行，没有那种脚踏的那种感觉，还是需要出一点汗然后就需要有一点那种自己在呼吸的加速的那种感觉。”——王女士，36 岁

“比坐地铁多花 10 分钟，但是你却锻炼了四五十分钟，这样的话不是挺好的吗？”——张先生，29 岁

“你每天花一点钱去骑单车，最主要还能健身，健身还能呼吸到新鲜空气，这是坐公交车体验不到的。”——张先生，22 岁”

## 躲避交通拥堵

此外“躲避交通拥堵”也同时受到市民较高度度的认可，保障自行车道在高峰拥堵时期顺利通行并推广这一成果，对于吸引更多市民进行骑行通勤也会有较好的效果。

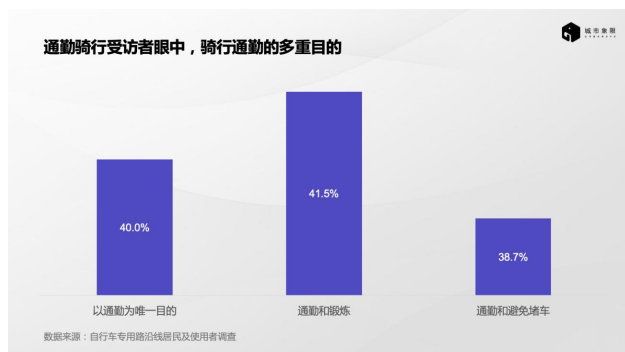


图 4-3 通勤骑行的多重目的 (数据来源: 前期调研)

在实际访谈当中, 骑行者对于“骑行通勤可避免拥堵”这一结果的感知包括:

- 堵车的时候骑车比开车快
- 骑车可以不用挤地铁了
- 骑车可以准时到达

“我平时坐地铁我加 40 分钟, 但上我骑车就 15 分钟就很舒服, 那会接触的骑行。” ——王先生, 28 岁

“下面那段路汽车堵车, 自行车也骑不动, 非机动车道混着两轮儿的四轮儿的停着, 车道也不宽, 自行车专用路挺好骑的。” ——陈先生, 27 岁

## 低碳环保

此外, 我们也对骑行者们的“减碳动机”进行了研究, 市民们多大程度上会出于“低碳环保”的原因选择骑行呢?

我们发现以“低碳环保”为单一动因的出行者仅有 2%, 绝大多数使用者都同时具有另一个使用原因。访谈当中我们也发现, 受访者普遍不会认为自己为“低碳环保”选择骑行通勤, 但是相当一部分会认为自己骑行通勤对“低碳环保”有所帮助。

“说实话“低碳环保”的因素没有特别高, 因为我刚开始的初衷是以通勤为主。但是随着后面参加一些社群活动, 我会发现骑行也会是很好的一种倡导的方式。” ——李女

骑行可以作为“低碳环保”观念推广的载体, 但目前低碳观念很少影响人们骑行的决策。

同时我们也对其他各类骑行人群的“低碳环保”关注度进行了研究。

在选择了通勤为出行动因的受访者中, 18.3%也选择了“促进低碳环保”; 在选择了锻炼身体为出行目的的受访者中, 这一比例为 23.8%; 在选择了休闲放松为出行原因的受访者中, 这一比例为 22.9%。因此, 锻炼健身群体对低碳环保的价值感更有感知。

**低碳观念的宣传对于人们骑行通勤的选择影响较小。**

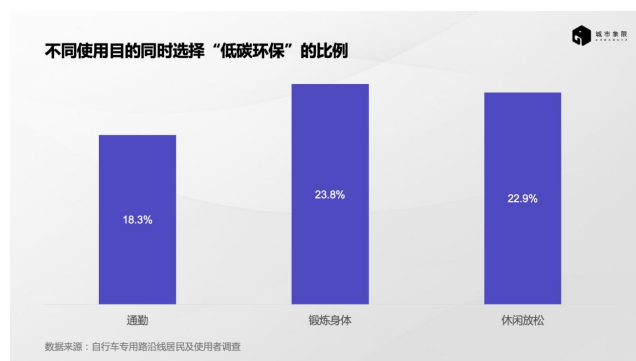


图 4-4 不同使用原因同时选择“低碳环保”的比例 (数据来源: 前期调研)

### 4.1.2. 通勤人群画像

在明确通勤人群在观念感知上的倾向后, 我们进一步对通勤人群的特征进行画像。通过人群画像, 我们可针对性地制定针对自行车专用路及日后自行车道路系统提升的宣传与管理策略。

画像特征: 年轻、IT 与通讯业从业者、共享单车为主、骑行时间不超过 40 分钟

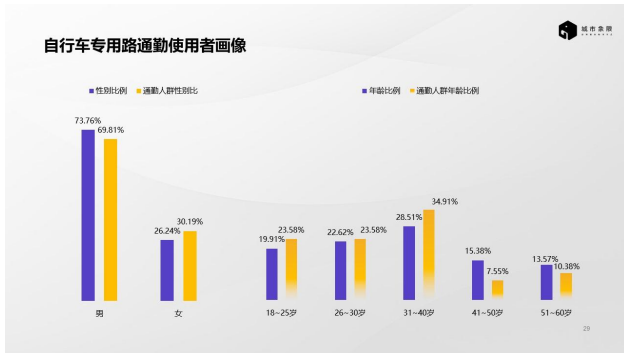


图 4-5 自行车专用路通勤使用者画像 (数据来源: 前期调研)

**性别: 男性占比高, 但与整体相比, 通勤人群中的女性比例有所提升 (从 26.2% 上升至 30.2%)。不同性别骑行者的骑行感受差异明显。**

女性对于日常骑行道路问题反馈较为突出的内容集中于安全性与便利性, 而男性对于准时性和秩序的感知更敏感。

安全性主要体现在对立交桥高速路等路口骑行安全性的担忧以及空气污染对身体健康负面影响的担忧。

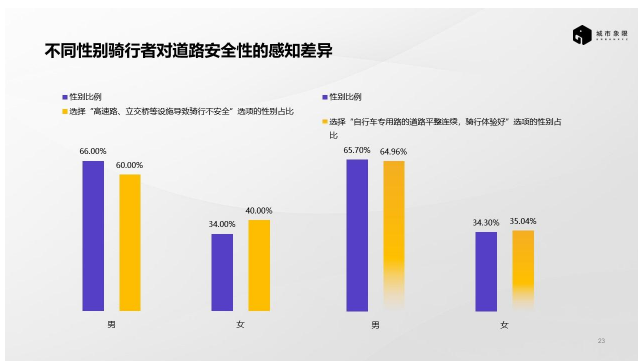


图 4-6 不同性别骑行者对道路安全性的感知差异 (数据来源: 前期调研)

女性骑行者也会更容易感知到自行车专用路道路铺装的平整和骑行连续性, 骑行安全感也会相应提高。

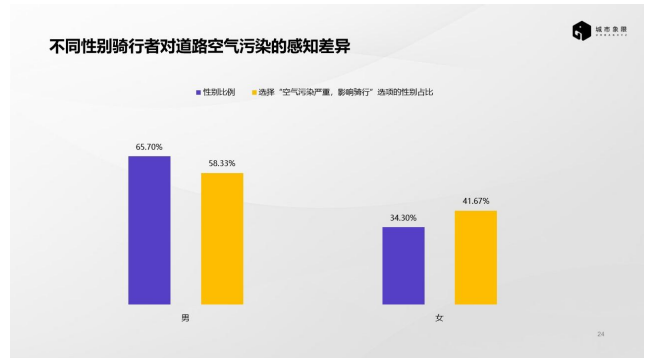


图 4-7 不同性别骑行者对道路空气污染的感知差异 (数据来源: 前期调研)

她们更关注在开敞环境下骑行时, 空气污染对健康的负面影响。上下天桥的推行会让她们感受到设施友好性不足, 满意度降低。

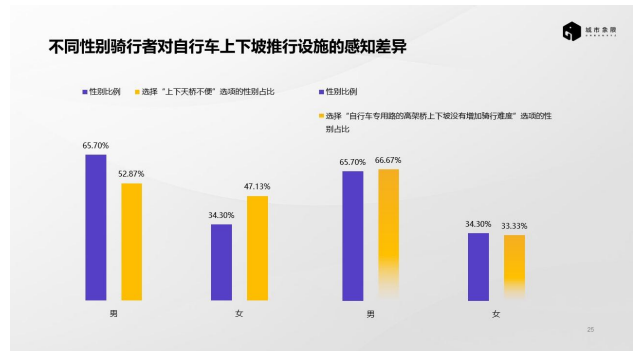


图 4-8 不同性别骑行者对自行车上下坡推行设施的感知差异 (数据来源: 前期调研)

男性对于准时性的要求更高, 对于秩序的感知更强烈。更多男性骑行者认为非机动车道秩序差, 逆行、占道现象比较严重。男性骑行者对于自行车专用路对秩序的提升改善感知更明显。同时男性骑行者对于红绿灯等待时长更为敏感, 有更多的负面反馈。男性骑行者对于自行车专用路快速便捷, 避免堵车的效果感知更强烈, 更关注骑行通勤的准时性。男性骑行者对于自行车专用路快速便捷, 避免堵车的效果感知更强烈, 更关注骑行通勤的准时性。

**年龄：年轻化，40岁以下人群占比近80%，18-40岁年龄组人群使用自行车专用路通勤的比例显著较高。**

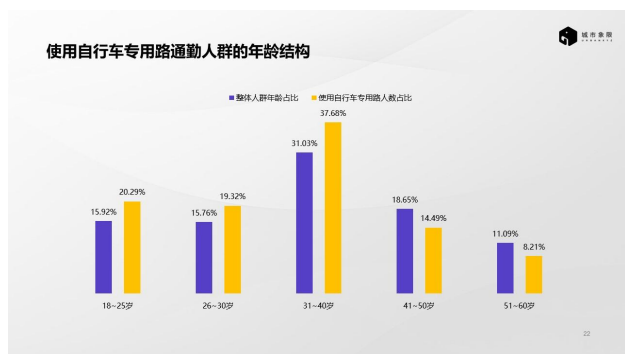


图 4-9 使用自行车专用路通勤人群的年龄结构（数据来源：前期调研）

41-50岁人群骑行通勤及使用自行车专用路的比例并没有显著偏低。这意味着该年龄段骑行者更多以休闲、健身为目的使用自行车专用路。

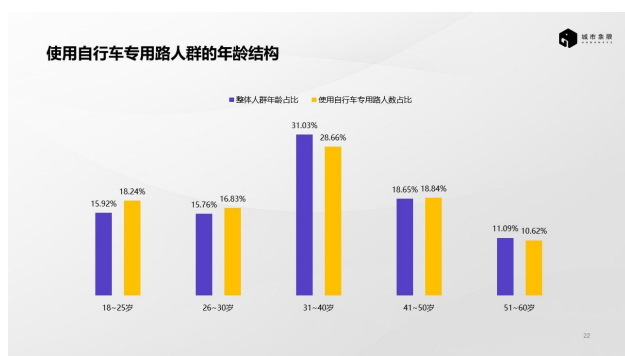


图 4-10 使用自行车专用路人群的年龄结构（数据来源：前期调研）

而51-60岁年龄组使用自行车专用路比例相对偏低，但骑行通勤比例较高。自行车专用路线路单一、出入限制较多并禁止电动车通行是该年龄组受访者未使用自行车专用路通勤的主要原因

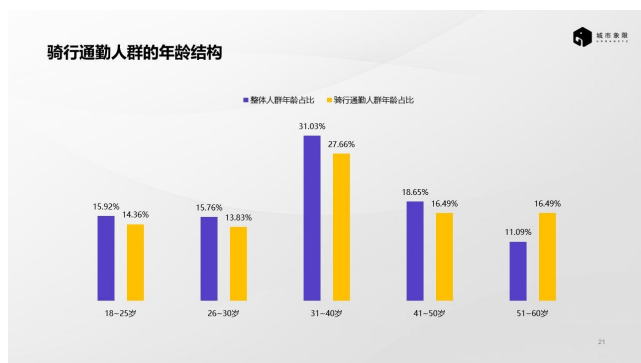


图 4-11 骑行通勤人群的年龄结构（数据来源：前期调研）

此外对30-40岁组别人群未使用自行车专用路的原因进一步探讨发现，这一年龄段未使用自行车专用路的主要原因是没有听说过自行车专用路，其次是高架桥受极端天气影响大。

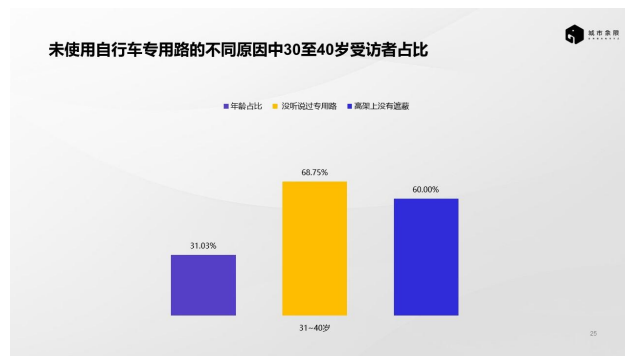


图 4-12 未使用自行车专用路的不同原因中30至40岁受访者占比（数据来源：前期调研）

**行业：职业集中，更多IT与通讯业从业者以骑行通勤为目的使用自行车专用路**

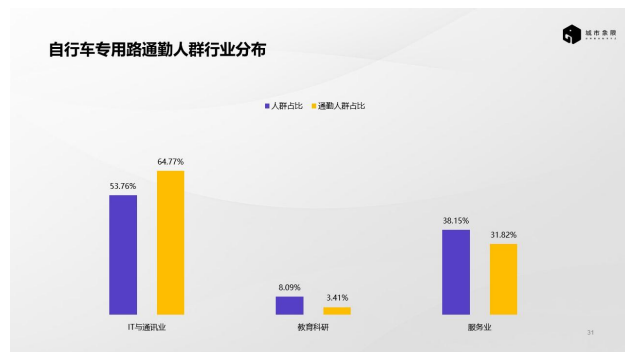


图 4-13 自行车专用路通勤人群行业分布（数据来源：前期调研）

IT与通讯业从业者比例更高，比整体人群中的比例高出9%。这类人群有着高学历、高收入，会认可上班通勤对于有氧健身的替代作用，接受更远距离绕路。

服务业从业者占比31.8%，但比整体人群中的比例低7%。这类人群服务业从业者：看重骑车通勤的经济性和准时性。对节省时间和经济成本更敏感，较多骑行共享单车，较少进行单车骑行专题休闲。

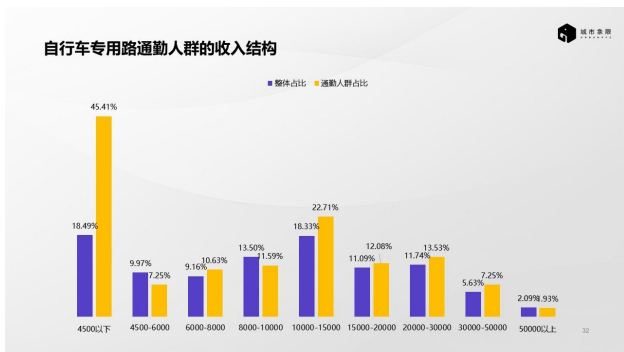


图 4-14 自行车专用路通勤人群的收入结构（数据来源：前期调研）

**骑行时长：通勤骑行的日均单次骑行时长集中在 10-30 分钟，如果需要骑行 40 分钟以上，通勤距离较长，通勤者更可能选择其他出行方式。**

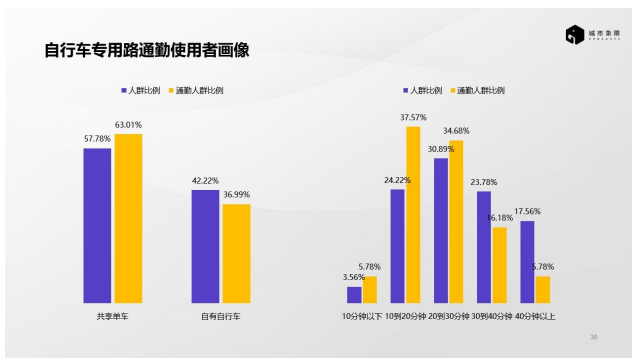


图 4-15 自行车专用路通勤使用者画像（数据来源：前期调研）

**骑行工具：相比于其他目的的出行者，通勤骑行更偏向于选择共享单车出行，骑行行为较为不稳定。**

由上述特征我们可以发现：

1. 40 岁以下的人群是通勤骑行的主要参与者；40-50 岁人群更多以休闲和健身为目的使用自行车专用路，50-60 岁人群使用比例较低，主要因为路线单一、出入困难和不允许电单车进入。
2. 提高自行车道路安全性可对女性的参与率有所促进，其中道路平整连续和立交桥、快速路等复杂路口的安全是女性骑行者关注的重要内容；男性骑行者相比之下更关注骑行准时性，包括骑行秩序差导致的骑行速度慢都会对男性骑行者造成的负面感受。

3. 共享单车的对于现阶段的骑行通勤而言十分重要。

## 4.2. 通勤人群的出行选择影响因素分析

在上述结论的基础上，我们确定了面向中青年群体进行进一步的通勤选择调研。并期望通过调研明确文献总结与访谈过程中的各类影响因素都多大程度上对人们选择骑行通勤产生影响，为此进一步制定经过回归分析确定各个因素的权重，并在此基础上构建通勤型自行车专用路的选址模型。

首先我们需要考虑的就是究竟有哪些因素对市民们选择骑行通勤产生影响。

交通研究中经常使用出行成本来对人们的出行选择进行预测，这其中包括经济成本、时间成本、情绪成本等。

前文对于自专路研究的回顾中也有相关研究揭示从回龙观到上地产业园使用自行车专用路骑行通勤是出行时间最短的选择，但实际上回天地区的主要通勤方式仍为地铁，人们在进行通勤方式选择时还会受其他因素的影响。根据既往研究，对人们选择骑行出行影响较大的因素包括：社区的设计、基础设施的可用性、基础设施的质量、推广方案、定价以及组合策略（Ann Forsyth 等，2012）。

在访谈当中我们了解到：通勤的距离、非机动车道的设施质量、路面交通秩序与安全、红绿灯多少与骑行速度、道路周边景观与环境、社群与社交媒体的影响、健康健身的需要等等，这些都可能成为具有一定骑行习惯的市民开始通勤骑行的驱动力。

在此基础上我们进行了全市范围的问卷调研，对民众的骑行通勤行为与各因素的关系进行了探索。

通过多分类逻辑回归，对不同骑行通勤频率与各影响因素进行分析发现，骑行通勤频率低于每周 3 天的市民更关注骑行距离，每周通勤骑行三天及以上的市民，对于基础设施、沿线环境的要求显著升高，其中以每天骑行通勤的市民最为显著。





图 4-16 不同影响因素多分类逻辑回归分析结果（数据来源：前期调研）

### 4.2.1. 通勤距离

**适宜的通勤距离是影响骑行通勤选择的最主要因素。**

距离太长会导致运动出汗，上班需要更换干净衣服，且体力消耗较大。其中，骑行通勤频率低于每周 3 天的市民对通勤距离更为关注。

通勤距离在 3km 以下的受访者中，82%认为他们的通勤路线长度适宜骑行通勤，其次为 3-10km 组别，达到 69%。

而根据回天居民调研可以印证，实际发生通勤方式转变的居民中，3-10km 组别的转化比例显著高于平均水平。

通勤距离分组	通勤转化	原始比例	TGI
10km以上	0.222222	0.276224	0.804501
3-10km	0.536232	0.465035	1.1531
3km以下	0.21256	0.258741	0.821517

表 4-1 自专路使用者通勤方式转化 TGI 分布

在此基础上，我们对全市调研中不同特征骑行者的通勤距离和骑行通勤频率进行了进一步分析，首先从通勤距离分组上可以看到，不论性别和年龄的差异，10 公里以上通勤距离的人群基本不会进行 3-5 天的稳定骑行通勤。

一方面 10 公里以上的骑行较为消耗体力，维持频繁的通勤行为对体质要求较高，同时 10 公里以上的骑行时间基本超过 1 小时的时间，时间成本较高，

很多骑行者由于上班时间的限制会考虑选择其他出行方式。

“通勤的话，可能不会希望自己出汗太多，因为会涉及到一个上班的问题，比如说 8 月份那会儿不是特热又热又晒，早上一般骑到单位就是大汗淋漓，全身都是汗，就要换衣服洗澡。”——陈女士，27 岁

“我觉得两方面考虑在工具上，一方面是决定于我今天除了去公司，我是不是还要走更远的路，比如说有时候可能还要开到丰台通州，这样我骑自行车肯定是不方便的，就比较费时间。每天骑车往返是 40 公里，可能也不能保证每天都骑。所以就隔一天休息一下。”——王女士，36 岁

对于不同性别的组别而言，3-10km 通勤距离女性骑行者比男性骑行者通勤行为更稳定，而 3km 以下距离男性比女性骑行通勤更频繁。

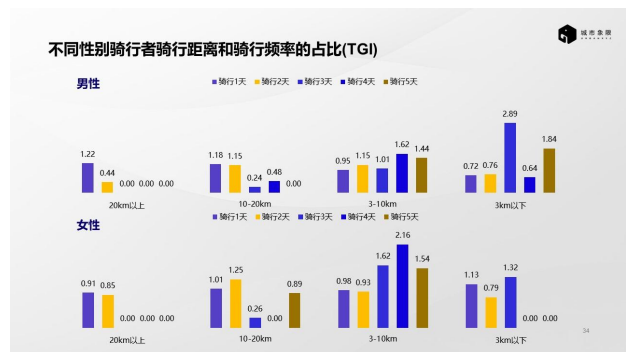


图 4-17 不同性别骑行者骑行距离和骑行频率的占比 (TGI)（数据来源：前期调研）

通勤距离在 3-10 公里的女性进行稳定骑行通勤的比例相对更高，而相比之下男性骑行者这一通勤距离下骑行两天的比例更高，骑行 3-4 天的比例更低；同时骑行距离更短的组别骑行频率显著高于女性组，说明在 3 公里以下通勤距离的人群中，男性比女性更倾向于进行骑行通勤。

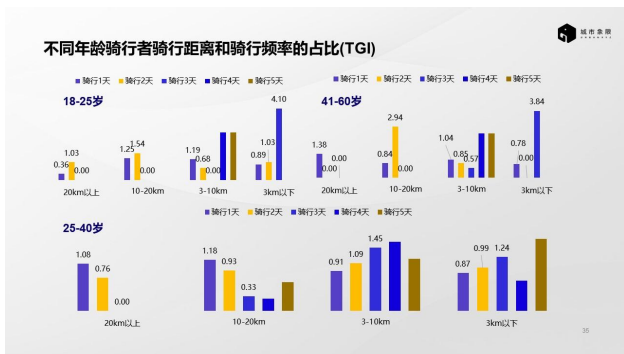


图 4-18 不同年龄骑行者骑行距离和骑行频率的占比 (TGI) (数据来源: 前期调研)

对于不同年龄的组别而言, 18-25 岁人群愿意进行 10-20km 距离骑行通勤的意愿更强, 频率更高, 同时在 3-10km 通勤距离上骑行频率集中在 4-5 天, 行为十分稳定; 25-40 岁人群愿意进行中等距离骑行通勤的意愿更强, 但骑行行为相对不稳定, 骑行通勤 2-3 天的占比较高; 40-60 岁人群同样呈现出 3-10 公里通勤距离下骑行通勤行为更稳定的特征, 骑行频率更多集中在 4-5 天。在此基础上我们对 3km 以下通勤距离各组别人群的通勤方式平均天数进行了统计, 发现 18-25 岁的人群更愿意选择步行, 26-40 岁人群与 40-60 岁人群骑行的频率相近, 但 40-60 岁人群步行和使用电动车代步的频率更高。

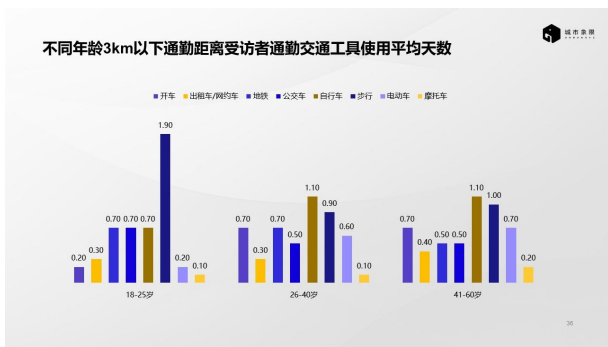


图 4-19 不同年龄 3km 以下通勤距离受访者通勤交通工具使用评价天数 (数据来源: 前期调研)

以上发现意味着, 在对自行车道路系统的提升中, 区域中有较多通勤距离在 3-10km 内的市民, 且通勤具有较为明显的高频使用道路, 那么这些道路是存在较高通勤骑行潜力的道路, 应当进行针对性提升。

## 4.2.2. 基础设施

基于回归系数排序, 我们发现通勤骑行者在基础设施上最关注非机动车道的连续性和平整性。通勤骑行频率更高 (每天骑行通勤) 的市民对这一影响更为关注。连续性意味着自行车道的有无, 而平整性意味着自行车道铺设的质量较高, 这是自行车道路系统建设最基本的两项指标。

从访谈与调研中我们也同样看到民众在骑行过程中普遍反映在骑行时会优先选择较宽阔的主干道, 包括环路、长安街等自行车道较宽, 较平整的道路。并且根据人群画像中的结论, 女性对于平整、连续的骑行道路感知更强。

“如果走那种车道很窄, 机动车和小电动比较多的话就不太安全, 就会没那么好骑, 但长安街有很宽的自行车道, 又安全又方便又好骑”——王女士, 36 岁

“在路况上面就这一点来讲的话, 如果我看别人的攻略, 有人反映说这个路很颠, 我就不会选择去骑。”——李女士, 31 岁

此外, 不同年龄的骑行者对于道路设施问题的感知也有所不同, 18-30 岁的人群更关注骑行准时性, 因此更关注“红绿灯等待的时长”。

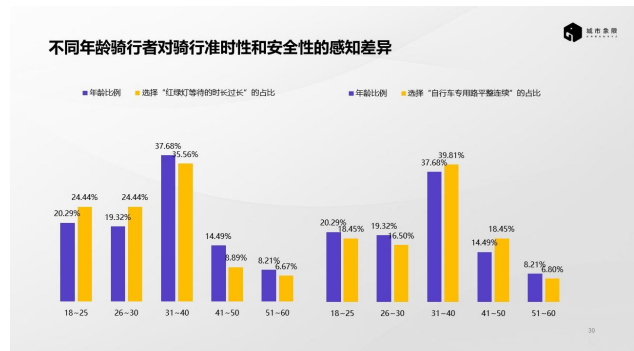


图 4-20 不同年龄骑行者骑行准时性和安全性的感知差异 (数据来源: 前期调研)

相比之下, 31-50 岁的骑行者更关注骑行的安全性, 对于道路连续性问题更敏感在自行车专用路的案例中, 使用者同时也给出了对路面铺设的一项反馈, 由于通勤骑行往往比休闲骑行对速度有更高的要求,

目前塑胶路面的阻力会更加造成骑行通勤的困难。在未来路面设置中，这一点也应当纳入考量。

---

“现在很流行铺设红色的塑胶路面，自行车专用路还有温榆河绿道都是这种，但其实骑着阻力很大，路很软并不舒服，还没有柏油路骑着舒服。”——王先生，28岁

“刚开的时候骑过几次，公路车感觉还是骑车柏油路骑着舒服，这个路面没有压路机压过不够平整。”——王先生 35岁

“地板好像是橡胶的，我山地车骑着太累了，现在都走北清路了。要是能换柏油路就好了。”——张先生 29岁

---

此外，在调研中，我们发现，**不使用自行车专用路的主要原因是，自行车专用路不是必经之路（49.4%）、未听说过自行车专用路（17.2%）及高架上没有遮挡物受天气影响大（16.1%）。**

北京四季分明，夏季高温多雨，秋冬季节多大风天气。而自行车专用路的高架形式也放大了北京气候条件中不适宜骑行的特征。主要反馈在于：夏季高温时暴晒，下雨时无法骑行，秋冬季节风大寒冷。遮阳、避雨、避风方面的改进是目前骑行者最主要的需求。

---

“不绕了，自行车专用路骑着体验不是很好，风大路软。”——杜先生，29岁

“下雨不能骑，大太阳不能骑，大风不能骑。”——陈女士，30岁

---

未来自行车道路系统的建设中，对高架桥这一工程形式的运用也当慎重，尤其在与北京气候相近的北方地区，可能出现类似的不利因素。同时在与规划参与者的交流中我也得知，高架桥形式的自专路在造价方面远高于其他形式的自行车道，也存在经济成本过高的问题，因此基础设施提升时也不可照搬自行车专用路的建设模式，更多应结合本地气候、

地形特点，选择其中对于改善路面连续性、平整度的设施设计进行参考。

### 4.2.3. 管理与执法

**非机动车道的秩序与安全性对骑行通勤的影响也需要被关注。**

在调研中，我们发现，骑行通勤过程中，市民实际感受到的骑行秩序普遍是比较负面的。自行车机动车混行、路口无红绿灯、电动车老头乐窜行、行人走上自行车道等问题均有影响。

综合而言，秩序问题可分为：

- 非机动车路权受机动车干扰
- 非机动车路权受行人干扰
- 各类非机动车行驶规则的空白

目前在北京的城市建设当中基本考虑为机动车、非机动车与行人都保留独立道路空间，但在实际生活当中，这些空间既可能被机动车停车抢占，也可能受到行人干扰，目前的交通执法过程中，仅对部分路段的停车占道现象有所管控，没有其他对非机动车道路空间的保障措施。

大量路段仍存在非机动车占道、人车争道等现象。

---

“公交车，还有电动车自行车混在一起，都是在用最边上的车道。”——张先生，22岁

“人行道在外，自行车道在内，就导致了人有人在自行车道上骑三轮、牵小孩，有老人在那上面走，还有人低头玩手机，因为自行车道在里面那一条道，导致行驶速度很缓慢。”——王先生，35岁

---

同时，目前的交通管理中对于不同种类非机动车也并没有详细规定，但自行车与电动车、助力三轮车等所占用的道路空间并不相同，平均行驶速度也有较大差异，客观上形成了秩序混乱的情况。

---

“主要还是电动车，因为电动车它实在是太宽了，而且那种

送外卖的就着急特别拼命，按喇叭什么的，然后还有快递车就可以直接占了整条车道；对像机动车的话，这种平时除了停车占道的情况有那种混行的情况不太安全。”——王先生，28岁

此外，交通管理中对于非机动车道的逆行等违反法规的情况采取实际措施较少，主要依靠使用者的自觉性，并不能有效保障非机动车道秩序的运行，从而造成很多安全问题。

“主要还是不遵守交通规则。五、六环那块有好多骑摩托的，车道的话就是自行车跟摩托车还有电动车共用，可能旁边有摩托车突然间拐过来，或者前面有个车急刹，都其实挺危险的。基本上每天甭管这上班还是下班，我都能碰见车祸”——王先生，28岁

仅通过设置隔离带的方式而不配备相应的管理规则与执法，仍很难保障非机动车道的秩序。

我觉得隔离带作用不大，是因为我也骑长安街之类的，三里屯那边，该不遵守还是会占道，就算没有摩托车跟你抢，还有四个轮的跟你抢，反正什么样的都有吧。而且京密路我觉得他那种路况要是放上栅栏其实可能不太合适，本身这个路就比较窄。——张先生，29岁

那么是否有较好的举措去对现有秩序混乱的情况进行提升呢？

**自行车专用路的交通秩序平均得分为各项设施与举措中最高，达到 4.83 分。**由于整体评价较高未对满意度形成显著影响，但在采访过程中，均得到了十分正面的评价。

“如果是在那条路上的话，我就觉得做的实属是真的很方便很便民，这是很棒很值得表扬的，主要就是上面一个是它的秩序比较好，没有行人也没有电动车。”——张先生，22岁

自行车专用路主要实现了一下几个方面秩序的建立：

- 避免了自行车与其他非机动车的空间争夺

- 避免了行人对骑行的干扰
- 避免了逆行对秩序的破坏

其中，潮汐道是设施配置上的一个重要举措。潮汐道本身不仅提供双向车道，能够为不同方向均提供专用的道路空间，同时高峰时期道路宽度的增加可以保障较大车流下骑行的连续性。对于骑行通勤流量较大的道路有很强的实用性，是保障骑行秩序的设施基础。

认为骑行道路普遍存在“非机动车道秩序差，逆行、占道现象严重”的市民，对于潮汐道的负面评价显著较少。

但与此同时也应看到潮汐道主要只是提供了空间的划分方案，但也有专业的管理人员对自行车专用路的秩序进行维护，对电动车和行人进行劝阻，这一管理的实现与高架桥的形式是息息相关的。若其他形式的自行车道路系统进行提升，则更加需要建立完善的道路规则与奖励惩罚制度。此外，对于共享单车与停车设施的管理也是市民在生活中实际遇到的问题。

**根据调研，拥有自己的自行车的市民，骑行通勤的行为更稳定，骑行通勤频率更高。**

使用自有自行车与共享单车的受访者骑行通勤频率存在显著差异：自有自行车的受访者每周骑行通勤天数更多，相对更稳定。

这符合我们在访谈当中收到的反馈。许多市民谈到了骑行设备对骑行通勤的影响，其中共享单车骑行通勤的不稳定性主要来自使用共享单车的市民会因为抢不到车无法骑行通勤，或者因为单车的质量问题受到干扰；而有自己自行车的市民虽然相对骑行频率更稳定则需要担心停车的安全性。

- 共享单车受访者

“很多时候我出门去找共享单车的时候都被别人骑走了，我找不到，经常会出现，我沿路就是一辆车都找不到，任何品牌的共享单车都没有，这个时候我就只能步行去上班……”

所以我当时就想如果有一辆自己的车，我就不用每天早上再出去找共享单车了，而且有了自己车之后，这个车不仅是一个通勤工具，也是一个社交工具，我有一群和我一样非常喜欢骑行的朋友。”——王女士，36岁

“坐垫最主要我也不知道怎么什么原因，共享单车的坐垫被刀子划了一道口。经过了下雨里面是海绵蓄水，下班骑车的时候衣服弄湿了。”——张先生，22岁

• 自有自行车受访者

“早上骑车去了，晚上必须得把车骑回来，要不然放单位可能就丢了。”——王先生，28岁

以上的情况说明，通勤时段共享单车的调度与匹配会对骑行通勤的规模产生限制，骑行共享单车通勤的市民的通勤方式会由于共享单车的紧缺而改变通勤方式。在较高通勤骑行潜力的道路，应当强化共享单车的调度与停车设施的配置与管理。

#### 4.2.4. 社会因素

社会因素方面，积极参与线上骑行讨论的群体更可能进行骑行通勤，以及社交媒体对于骑行的推广也对骑行通勤有正向推动作用。在通勤频次较高（高于每周两天）的受访者中影响尤为明显。其中女性的高频骑行通勤群体相比男性更关注线上社交媒体的骑行讯息。

您关注社交网络平台上的骑行活动、骑行路线推荐



图 4-21 不同性别骑行者对线上骑行讯息的关注度 (数据来源: 前期调研)

同时，26-40岁人群中的高频骑行者更关注社交媒体的骑行讯息。

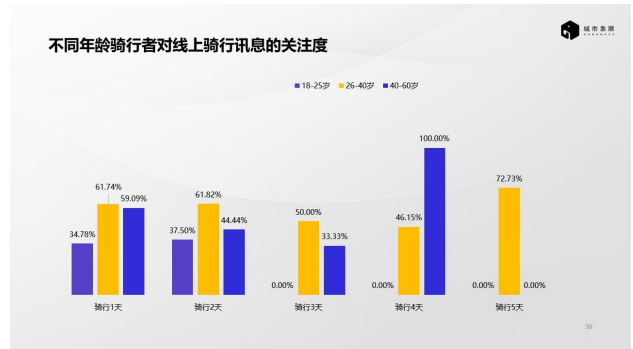


图 4-22 不同年龄骑行者对线上骑行讯息的关注度 (数据来源: 前期调研)

#### 线上话题中受访者反馈最多的关注点在于骑行活动与自行车的选购，关于通勤骑行的讨论较少。

线上骑行活动虽然以休闲骑行，越野骑行等游玩、健身类骑行为主，但网络社群对骑行运动的鼓励氛围使得很多受访者开始参与其中，从一开始使用共享单车，到后来使用自有自行车都伴随着小红书等网络社群的激励与分享。这一过程促进了受访者骑行信心与骑行热情的提升。

“因为小红书有一段时间就经常在给我推骑行的一些路线活动，从那个时候开始，大概今年夏天左右就开始骑车的，最近也是感觉骑行活动一下子热起来了。”——陈女士，30岁

“我也参加过线上的进行活动……因为如果是自己很熟的朋友，他不一定你住得很近，所以有的时候约起来也没有那么的方便。反正有时候可能临时约一下，住的近的时间，距离合适的可能大家就一起去骑了，也很不错。”——李女士，31岁

自行车的选购话题也是网络社群的热门话题，在对自行车性能的探讨中，许多受访者开始考虑自行车出行功能的延展，并开始尝试进行骑行通勤。同时，也存在由于骑行通勤的需求与线上自行车选购的火热而最终选择购买自行车。骑行通勤与自行车选购有着相互推动的作用。但同时，现有自行车购买与

维护的成本较高，入门门槛较高，对于大众骑行而言有一定推广的难度。

在自行车专用路的案例中我们发现，未使用自行车专用路的受访者中，女性受访者占比达到 78.6%，在未使用自行车专用路的原因中，“没听说过自行车专用路”的比例较高。基于女性骑行者更关注社交媒体讯息的特征，可进一步增加相关活动与线上社群的运营，增加自专路的女性骑行者。**综合而言，线上社群为骑行通勤的受众群体展现了骑行的美好愿景与激励氛围，创造了尝试骑行活动的机会，从而吸引了一部分市民进行了通勤骑行。**

**对于社会因素的探讨可以进一步延伸到如何进一步对新兴骑行文化进行阐释。社会学家戴维·波普诺提出文化由符号、意义和价值观以及规范准则和物质文化三个主要元素构成。**符号可进一步理解为“骑行文化”的理念，意义与价值观顾名思义，为骑行受到认可的主要价值，而规范准则和物质文化可具象化为骑行所涉及到的习俗、社会规范、法律法规和使用的骑行工具、道路空间、停放空间等一切物质载体。

文献在对自行车交通发展史回顾中经常提及上个世纪八十到九十年代我国是“自行车王国”，而进入 2000 年后随着经济发展，汽车交通逐渐取代自行车交通成为主导出行方式，“自行车王国”的盛景难再。直到 2015 年后共享单车出现后自行车出行分担率才停止下跌的态势有所反弹，但相比 80-90 年代的 60%分担率仍然差距巨大。对 80-90 年代骑行文化与近年来新兴骑行文化进行深入挖掘可以发现，本部分研究当中深入聚焦的新兴骑行群体，在理念、对骑行的认可价值及对骑行工具和城市空间的要求上都有显著的变化。

在理念上，骑行的内涵发生延申，不再仅仅是交通出行的一种，同时是一项满足亲近自然的需求，保障健康的需求，满足社交交友的需求的活动。这些内涵的叠加与快速城市化后社会关系疏离与原子化个人的形成密不可分，而网络社交平台作为简单易得的社会网络补充，恰好符合了这一代处于时代剧

变中的人群最迫切的精神需求。同时在共享单车等新型工具的加持下，2015 年来的骑行潮带有鲜明的“互联网”属性，新的骑行理念、骑行方式首先从大学生、信息技术从业者等特征鲜明，技术适应能力强，思想活跃的群体诞生并向外传导，经由社交平台的推广宣传为更广泛的群体所接受，由此而产生的骑行文化也带有更强的“年轻”属性，会与这些群体当中流行的共识产生耦合。

这一点在意义与价值观上就有所展现，与 80-90 年代不同，自行车曾经作为“三大件”之一的财产价值已经为汽车所取代，但新兴骑行文化中，“自行车”被视为“更健康、更时尚”的生活方式的象征，这并不仅仅是一句宣传口号，而是与上述人群已经普遍接受的健身等生活方式形成共鸣。在工作繁忙的现状下，以便捷、迅速、健康形象出现的骑行通勤很容易与“健身”生活方式发生交叉，如果同时能够提供室内健身所不能提供的开敞空间、绿地、滨水等环境，就能够形成更强的比较优势，从而吸引骑行通勤的第一批核心引导者。

而在规范准则与物质文化层面上，在其他研究部分已经有较多提及，目前整体上焦点仍放在汽车交通上，自行车的规范准则与物质空间的资源配置与促进骑行的实际需要不匹配，表现出骑行文化的规范与物质基础薄弱。值得注意的是，在前文提及较多的市民对骑行“安全性”的担忧，某种程度上，在骑行社群内部的习俗规范与经验带领下可以一定程度对担忧产生缓冲，增加市民的骑行信心与意愿，因此骑行社群的形成不仅使骑行从理念上更易被受众所接受，也能够起到激励新群体加入骑行的作用。

经过上述对 2015 年来新兴骑行文化的阐释可以看到，在进一步构建骑行文化，推动骑行文化向更广泛的群体传播时有三个重要的方面，但目前仍未形成稳定的机制予以配合，尤其在公众意愿的传达与政府部门的回应方面没有形成广泛接受的模式。

第一，社交网络平台受众与目前骑行潮的核心群体重叠。一方面需要交通部门基于这一特征，建立线上信息收集与定期分析机制，

有效打通需求端与供给端的互联互通，从骑行需求特点出发及时制定问题解决方案与提升计划。另一方面，与社交网络平台等企业合作制定激励方案，注重骑行与现有其他共识性生活方式的联合打造，推动骑行文化从核心群体向大众高效传导。

第二，重视骑行社群、骑行活动在推动骑行文化向大众传播中的桥梁作用。骑行社群是骑行文化形成的重要载体，骑行活动是骑行文化转译的主要形式。这里的骑行活动不仅指规格较高的自行车赛事，更多指面向大众的小规模休闲骑行活动。在骑行活动中，市民能够真实体验骑行文化理念的多重内涵，获得健康、社交、环保等多种价值感的叠加，形成切实的吸引力。这些小型骑行活动一般以社群为组织单元，自由度高，非正式属性强，对于市民而言参与门槛低，趣味性高。基于此相关部门可增加与自行车企业、骑行出行研究组织、城市休闲商业空间等各方社会力量的合作，以骑行社群的营造为核心目标，使骑行社群成为骑行活动的主要载体，从点到面，最终形成整体性的文化活力激活。

第三，重视公众参与，形成自行车道路系统改造中代表性强，可反馈的公众参与模式。在目前相关规范及城市空间规划、改造的过程中，城市居民作为使用道路的主体，其主体性仍较为欠缺。目前主要的公众参与形式为相关部门在规划阶段对市民进行咨询，采用包括市民座谈会、居民调研问卷、公众意愿认知调研，并最终形成规划文本。但目前的参与模式当中，公众意见的落实情况并没有形成反馈机制，一方面使公众能够从城市建设的参与当中获得激励，达成共同推动城市骑行的共识，另一方面促进道路向更实用、包容的方向发展。建议在当前公众参与模式的基础上，与接诉即

办等已有市民反馈系统相结合，从积极反映相关问题的市民当中选择重要代表，从前期规划到后期建成使用，形成完整可对比的参与链条。

#### 4.2.5. 通勤替代

此外，机动车道路拥堵也会造成市民向骑行通勤转变。通勤骑行频率更高（每天骑行通勤）的市民对这一影响更为关注。机动车道路拥堵会严重影响通勤的准时性，加长通勤时间，对市民的心情造成很大影响，使市民的通勤行为发生转化。

---

*“早高峰还是很堵的，因为我骑车差不多到公司也是40来分钟，开车的话到公司甚至还要更久，赶上堵车或者现在下地库特别麻烦，可能要50分钟到一个小时才能到公司。”——张先生，29岁*

---

*“本来就是想去坐公交车去，但是公交车的话就太堵了，坐公交的话要40多分钟，自己骑才骑了20多分钟左右。”——张先生，22岁*

---

但与此同时，我们在访谈中也发现，机动车道路拥堵的发生同样也可能影响到非机动车道。主要在于机动车拥堵的路段**骑行流量同样较大，骑行缓慢**；同时许多机动车拥堵的路段的**红绿灯设置较多**，对于自行车骑行而言也造成停留和等待时间。

以上两种情况都会减弱自行车通勤这一方式对骑行者的吸引，需要在未来的自行车道路系统建设中予以关注。

---

*“其实堵是堵在什么地方？在拥堵的路段自行车会快一点，但过灯其实差不多。重点是因为它红绿灯，然后等来等去骑着自行车，我加上等红绿灯的时间肯定还是自行车时间要久一点，要长个二分钟左右，十几二十分钟这样子。”——李女士，31岁*

---

在自行车专用路的案例当中，使用者对于自行车专用路**不设红绿灯，跨越拥堵路口**，连接南北的作用

给予了第二高的得分。



图 4-23 自行车专用路在使用者眼中的优缺点（数据来源：前期调研）

“能穿G6、G7、13号线的路一共就那么几条，早晚堵得和什么似的，自行车专用路直接跨过阻隔节省了大量时间。”——李先生，26岁

### 4.3. 章节结论

- 自专路通勤使用群体偏年轻、高学历、职业集中，骑行工具以共享单车为主，骑行时间不超过40分钟。
- 女性骑行者更关注骑行安全性与便利性；男性骑行者更关注准时性与秩序。
- 通勤是自专路骑行者的主要使用目的，通勤人群受骑行的健康效果、避免拥堵效果驱动最强烈。
- 骑行通勤选择的主要影响因素：通勤距离、基础设施连续性、骑行秩序、线上社群激励与其他交通方式的过载。
- 城市骑行环境的改善，应从选址、设施提升、管理优先级、宣传等方面应制定组合策略。



## 第5章. 基于自专路案例的典型区域 骑行道路优化建设选址分析

经过对回龙观至上地自行车专用路的分析，可以发现从其他出行方式转变为骑行出行的过程当中，示范性基础设施对通勤选择的影响。

这一过程不仅切实让出行者更多尝试骑行出行，同时也促进了该地区形成了更好的骑行氛围。

**在全市范围内，自行车道路提升需求较多。如何结合城市交通减碳的目标，明确以自行车通勤为导向的自行车道路子系统的建设区域，对于高效提升自行车道路建设效率和效果具有重要意义。**

接下来，我们将基于前文结论尝试，对北京市的典型区域进行通勤骑行环境提升选址评估。

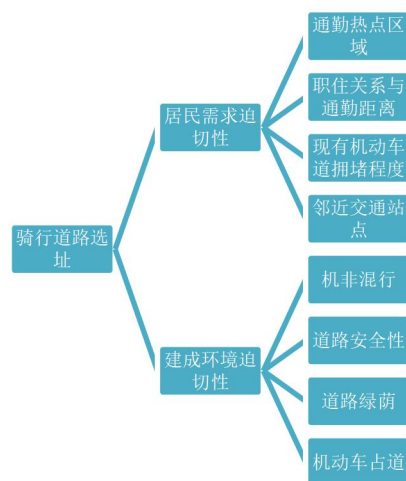
### 5.1. 通勤骑行环境提升选址思路

我们的选址尝试，分为居民需求迫切性与建成环境迫切性两个方面。

居民需求迫切性上，我们还是将解决通勤问题作为促使居民选择骑行的第一动因。因此，通勤热点地区、职住关系、通勤距离、现有机动车道拥堵程度、是否靠近高需求的公共交通站点等，就是我们在通勤功能性上考虑的主要方向。

建成环境迫切性上，考虑到实际建设成本，选址时，我们在城市日常骑行道路优化时，不考虑自专路高架模式。也就是说，目前城市道路的基础条件距离骑行友好是否有较大的提升空间，就会成为选址是否可行的决定性因素之一。

整体选址思路框图如下：



在实际的选址操作中，我们将选址思路实际沉淀出以下计算因素：

从居民需求迫切性角度考虑：

- 1) 根据北京市职住分布情况，选择就业热点区域。
- 2) 基于上文的分析结论，10km 以下为骑行转化比例最高的距离，因此将首先以 10km 为标准对通勤数据进行道路规划模拟，得到路段的潜在骑行通勤热度。
- 3) 考虑现有机动车道拥堵程度，筛选需求程度更高的道路。机动车道路拥挤程度是多种交通拥挤当中市民感知最强烈的，显著影响了骑行通勤的选择。在确定潜在骑行通勤热度后，将进一步对道路的拥堵程度进行叠加，判断哪些道路是转化潜力最高的路段。

从建成环境迫切性角度考虑，主要则进一步考虑其机非混行情况、道路安全性、道路绿荫、机动车占道问题等，目的是定位目前改造需求更迫切的道路，先通过城市治理与一定程度的建成环境改造，补足通勤热点区域整体骑行环境的短板。

在实际的路线选择中，我们还会关注几类区域，如：轨道站点（尤其是地上线）、高速公路辅路沿线、滨水空间沿线

## 5.2. 典型区域划分

在开始评估之前，由于评估对象为“适宜进行骑行通勤导向自行车道路建设”的道路，首先需要根据通勤规模对典型区域进行选取，并确定通勤的流向。

### 泛 CBD 地区、中关村地区、金融街地区与现有自驾路区域状况相似。

根据《2021 年北京交通发展报告》，北京存在泛 CBD、中关村、金融街、望京、丰台科技园、上地、亦庄等就业中心，而这些就业中心周边也存在若干主要居住地，包括：四惠、清河、回龙观、天通苑等。

其中，泛 CBD 地区、中关村地区、金融街地区的职住分离现象较为明显，且日通勤规模在 3 万人以上，与现有自行车专用路建设路段目的地上地地区相近。

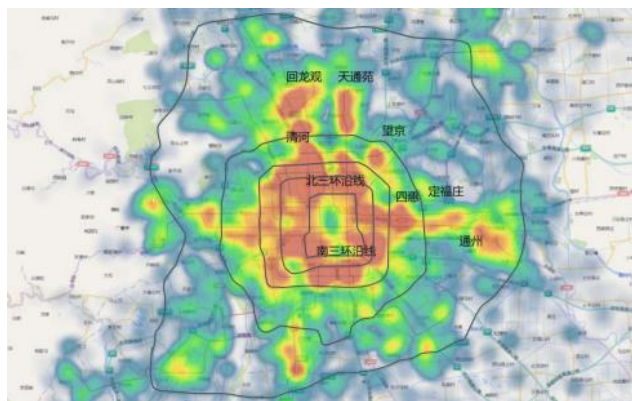


图 5-1 北京就业中心（数据来源：《2021 年北京交通发展报告》）

### 定义说明

#### • 机非混行

机非混行包括几种情况，即机动车占道停车、机动车进入非机动车道行驶，自行车进入非机动车道骑行。

以上三种情况均代表该地区自行车骑行存在一定问题，或为自行车路权无法保障，或为自行车道宽度无法满足骑行需求，或为自行车骑行者缺乏交通法规知识（但此情况较少以空间集聚的形式出现），若以上问题出现空间集聚的现象，则指向该区域存在自行车与机动车的空间争夺问题，应进一步进行研究。

#### • 道路绿荫

考察北京市街景图中 10%-30% 不同绿视率的典型街景图，10% 绿视率以下街景基本无树荫、20-30% 绿视率存在一定树荫但树木相对低矮，树荫稀疏，30% 绿视率以上基本为高大乔木，树荫覆盖较好。采取 30% 为绿荫路判定值，根据空间连接统计道路绿荫情况。

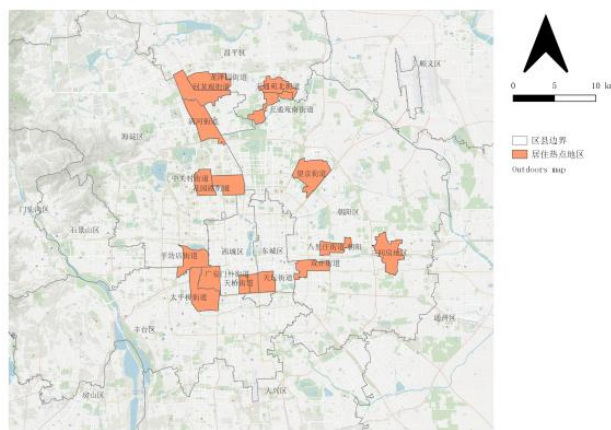


图 5-2 就业中心所在街道

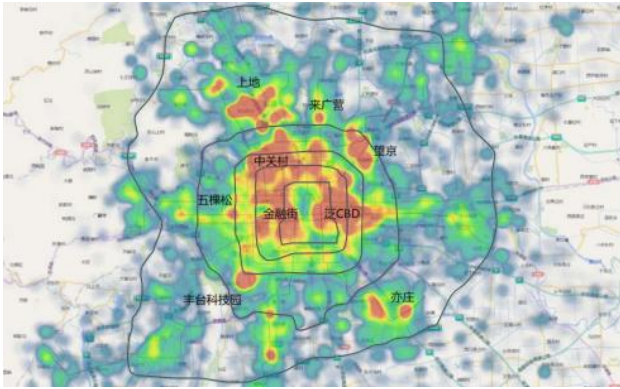


图 5-3 北京居住中心 (数据来源:《2021 年北京交通发展报告》)

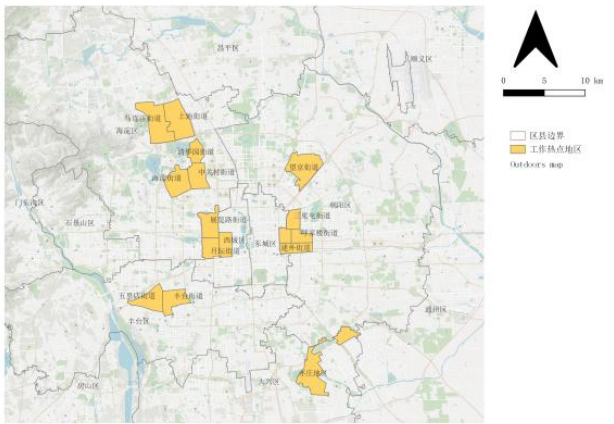


图 5-4 居住中心所在街道

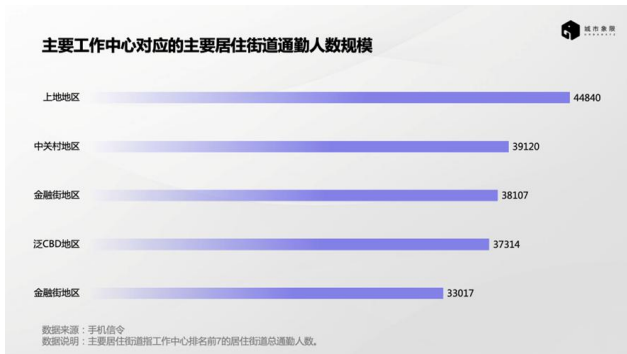


图 5-5 主要工作中心通勤人数规模 (数据来源:手机信令数据)

定义说明: 主要居住街道指工作中心排名前 7 的居住街道总通勤人数。

### 5.3. 主要工作中心的通勤方向与流量规模

泛 CBD 地区主要存在两个通勤流向, 包括:

- 其一, 沿东三环路南北方向, 自十八里店街道、劲松街道、双井街道、东直门街道至以国贸、华贸为中心的 CBD 地区。流量规模为 2 万人左右。
- 其二, 由三间房地区、高碑店东西向至国贸地区。流量规模为 1 万人左右。

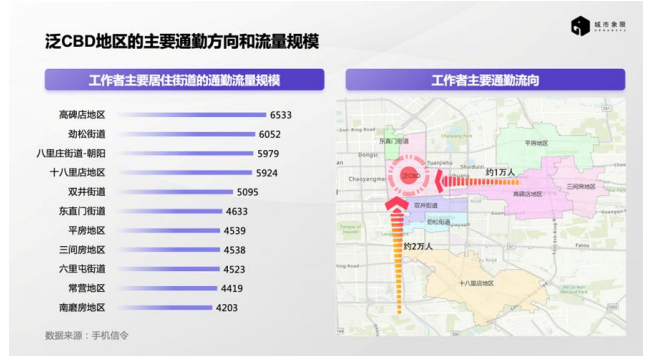


图 5-6 泛 CBD 地区工作者主要通勤方向和流量规模 (数据来源:手机信令数据)

**金融街地区**工作者的主要居住地沿三环路和二环路分布, 可细分为东西向短途通勤, 主要连通八里庄街道沿甘家口街道与新街口街道至金融街, 通勤人数规模在 1.6 万人; 与南北向中远途通勤, 主要联通北下关街道、广安门街道与马家堡街道至金融街, 通勤人数规模在 1.6 万人。

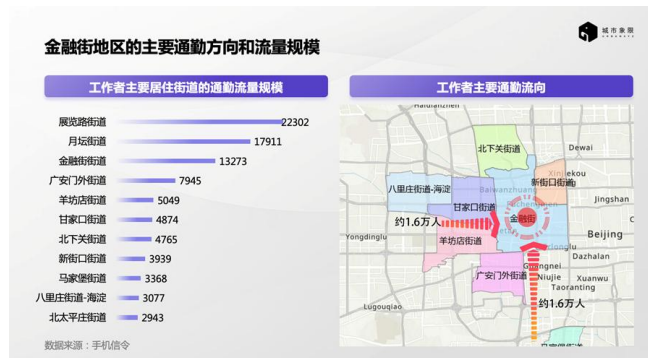


图 5-7 金融街地区工作者主要通勤方向和流量规模 (数据来源:手机信令数据)

**中关村地区**工作者大多数居住于中关村以北西北旺、沙河地区、回天地区、清河地区等, 通勤人数在 2.7 万人, 以及东西向的青龙桥街道, 四季青地区, 学院路街道, 通勤人数规模在 1.9 万人。

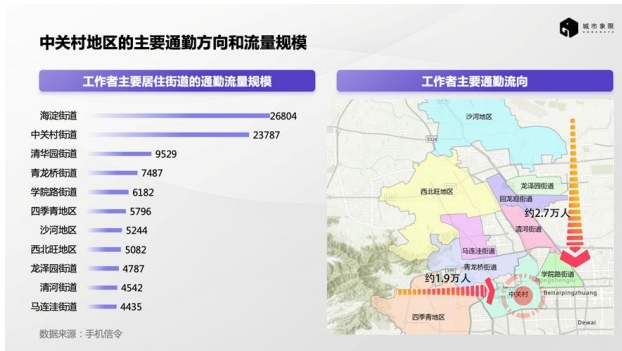


图 5-8 中关村地区工作者主要通勤方向和流量规模 (数据来源: 手机信令数据)

### 5.4. 通勤骑行环境提升选址评估

确认典型区域后, 根据本研究对骑行通勤选择的影响因素研究结果, 对连通主要工作地与主要居住地的区域内道路进行得分计算。

计算范围: 共有 24793 个路段纳入计算, 其中 1986 个路段缺乏数据, 主要分布在沙河地区和来广营地区, 数据有效率 91.99%。

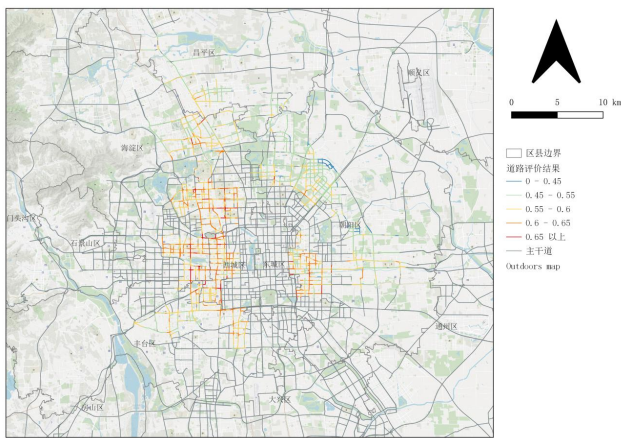


图 5-9 全市道路骑行吸引力得分 (数据来源: 综合计算)

#### 5.4.1. 骑行通勤潜力区域选择: 上地街道、中关村街道、金融街街道、建外街道

整体而言, 昌平回龙观地区向南至海淀中关村、西城金融街、望京、建外区域路段均具有较高的骑行通勤功能性。

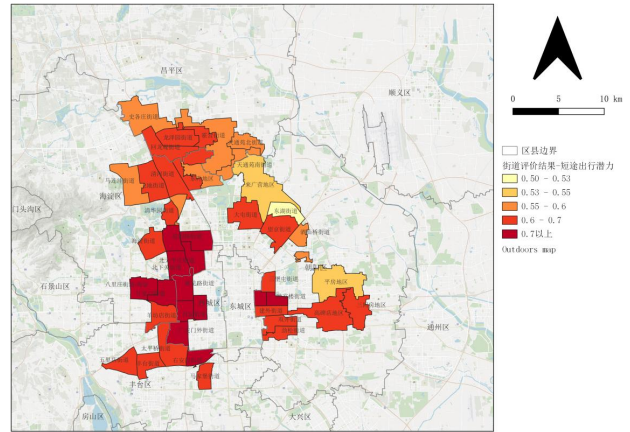


图 5-10 典型区域通勤功能性得分 (数据来源: 综合计算)

相较之下, 这些区域骑行环境都存在较多问题, 上地地区、中关村地区、金融街地区、泛 CBD 地区骑行环境均存在各种问题, 得分在 0.35 以下。

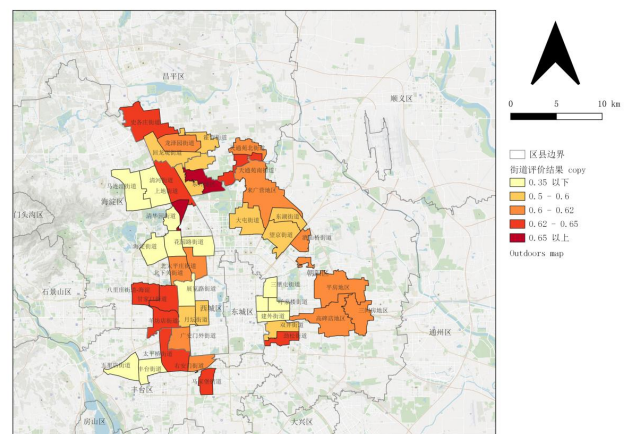


图 5-11 典型区域骑行环境适宜性得分 (数据来源: 综合计算)

以骑行通勤功能性与骑行通勤适宜性为评估的两个主要维度作四象限图。

可以看到马连洼街道、上地街道、建外街道等地区有较高的骑行通勤潜力, 但骑行环境不佳, 属于高功能-低环境区, 若能够进一步提升道路环境, 对于促进骑行通勤来说具有较大意义。

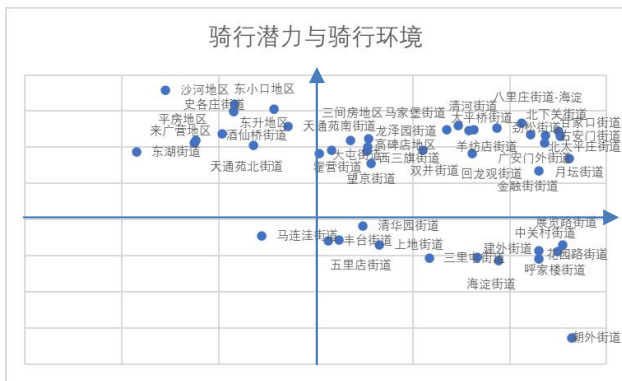


图 5-12 骑行潜力与骑行环境 (数据来源: 综合计算)

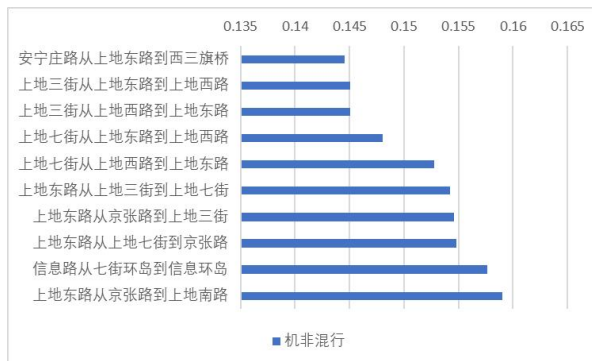


图 5-13 上地地区道路机非混行得分 (数据来源: 街景处理分析)

### 5.4.2. 骑行通勤潜力区域评估

我们基于上文中的选址思路，并结合数据可感的现实条件，对以上骑行通勤潜力区域的道路建成环境进行评估。主要考虑因素为：非机动车道机动车与非机动车混行以及机动车占道情况（后文简称“机非混行”）、道路安全性、道路绿荫情况，以及周边是否有大型轨道交通站点。<sup>1</sup>

整体而言，典型区域中最普遍的问题是非机动车占道，其中中关村地区情况较为严重；其次为道路安全性问题，泛 CBD 地区平均安全性得分较低；绿荫覆盖情况与机非混行和安全性问题相比整体较好，仅少数路段存在树木稀疏或缺乏的情况。

对道路得分进行计算并排序后<sup>2</sup>，筛选出得分最低的 10 个路段进行分析。

#### 1) 上地地区 (上地街道、马连洼街道)

##### 机非混行

从机非混行得分中可知，上地地区安宁庄路、上地三街、上地七街、上地东路是机动车非机动车发生混行的主要路段。



图 5-14 上地三街机动车占道 (报告调研拍摄)



图 5-15 上地东路机动车占道 (报告调研拍摄)

从道路安全性得分中可知，上地地区安宁庄路、上地三街、信息路、西二旗大街、树村路、朱房路是安全性较差的路段。



图 5-16 信息路机动车占道 (报告调研拍摄)

<sup>1</sup> 指标说明：机动车与非机动车混行与道路绿荫情况主要来自街景数据判读，道路安全性数据来自机动车事故案件发生位置。

<sup>2</sup> 数据范围：以 2017 年 7 月街景数据为基础，结合 2019 年更新数据对全市街道机动车非机动车混行情况进行判定。



图 5-17 上地七街环岛机动车占道 (报告调研拍摄)



图 5-18 西二旗大街机动车占道 (报告调研拍摄)

### 道路安全性

从道路安全性得分中可知，上地地区安宁庄路、上地三街、信息路、西二旗大街、树村路、朱房路是安全性较差的路段。

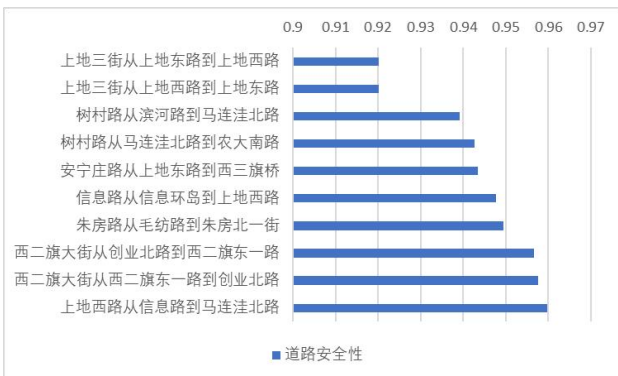


图 5-19 上地地区道路安全性得分 (数据来源: 机动车事故案件数据处理分析)

### 道路绿荫

从道路安全性得分中可知，上地地区安宁庄路、上地西路、上地九街、上地七街、信息路、后厂村路部分路段是绿荫覆盖较差的路段。

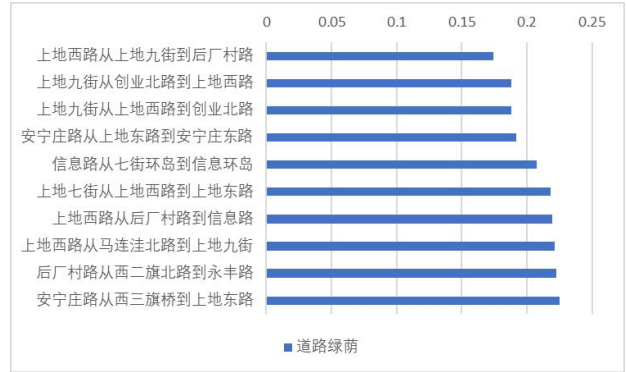


图 5-20 上地地区道路绿荫得分 (数据来源: 街景处理分析)



图 5-21 信息路 (报告调研拍摄)



图 5-22 安宁庄路 (报告调研拍摄)



图 5-23 朱房路 (报告调研拍摄)



图 5-24 后厂村路 (报告调研拍摄)



图 5-26 展览馆路 (报告调研拍摄)

综上，安宁庄路、信息路、后厂村路、西二旗大街等街道部分路段机动车占道现象明显，自行车与机动车混行多，安全性差，宜进行进一步骑行环境提升。

## 2) 金融街地区北部

金融街北部地区在四个典型区域中，绿荫平均得分最高，绿荫覆盖情况最好，机非混行与道路安全性情况中等，道路秩序问题多于环境问题，在提升中宜进一步提升对机动车占道的管理。

### 机非混行

从机非混行得分中可知，金融街北部区域展览馆路、北礼士路、西直门外南路是机动车非机动车发生混行的主要路段。



图 5-27 百万庄大街 (报告调研拍摄)

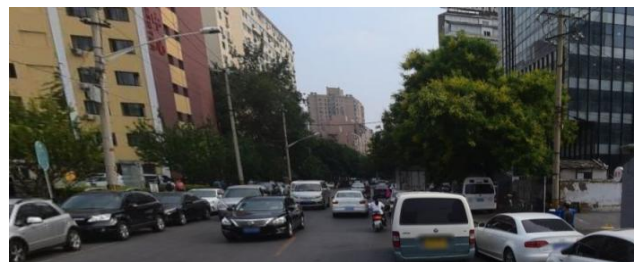


图 5-28 北礼士路 (报告调研拍摄)



图 5-25 金融街北部道路机非混行得分 (数据来源: 街景处理分析)



图 5-29 阜成门外大街 (报告调研拍摄)



图 5-30 西直门外南路 (报告调研拍摄)

### 道路安全性

从道路安全性得分中可知，金融街北部区域阜成门外大街、西直门外南路展览馆路和高梁桥路是安全性较低的道路。

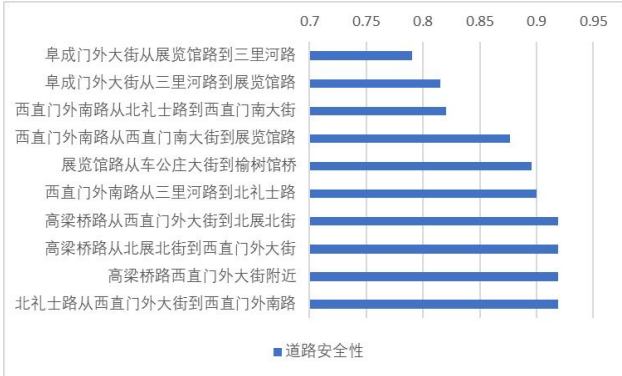


图 5-31 金融街北部道路道路安全性得分 (数据来源: 机动车事故案件数据处理分析)

### 道路绿荫

从道路绿荫得分中可知，金融街北部区域阜成门外大街、西直门外南路，展览馆路是绿荫较少的道路。

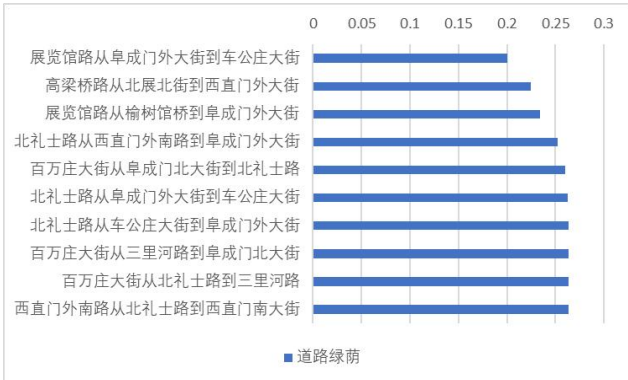


图 5-32 金融街北部道路道路绿荫得分 (数据来源: 街景数据处理分析)



图 5-33 展览馆路 (报告调研拍摄)



图 5-34 高梁桥路 (报告调研拍摄)



图 5-35 西直门外南路 (报告调研拍摄)



图 5-36 百万庄大街 (报告调研拍摄)



图 5-37 北礼士路 (报告调研拍摄)



### 3) CBD 地区 (建外街道、朝外街道、呼家楼街道、三里屯街道)

该区域在典型区域中道路安全性最低，机非混行得分较低，树荫情况相对较好。

#### 机非混行

从机非混行得分中可知，泛 CBD 区域建国门外大街、朝阳路，外交部南街、日坛北路是机非混行较多的道路。

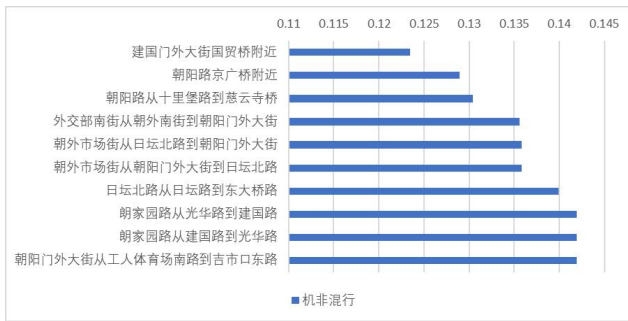


图 5-38 泛 CBD 地区道路机非混行得分 (数据来源: 街景处理分析)



图 5-41 外交部南街 (报告调研拍摄)



图 5-42 日坛北路 (报告调研拍摄)



图 5-39 建国门外大街 (报告调研拍摄)



图 5-40 朝阳路 (报告调研拍摄)

#### 道路安全性

从道路安全性得分可知，泛 CBD 区域南营房胡同、朝阳门外大街、朝外南街、工人体育场南路是道路安全性较差的道路。

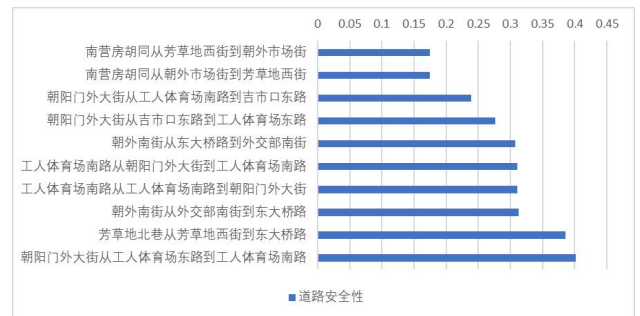


图 5-43 泛 CBD 地区道路安全性得分 (数据来源: 街景处理分析)

#### 道路绿荫

从道路绿荫得分可知，泛 CBD 区域建华路、光华路是道路绿荫相对较少的道路。

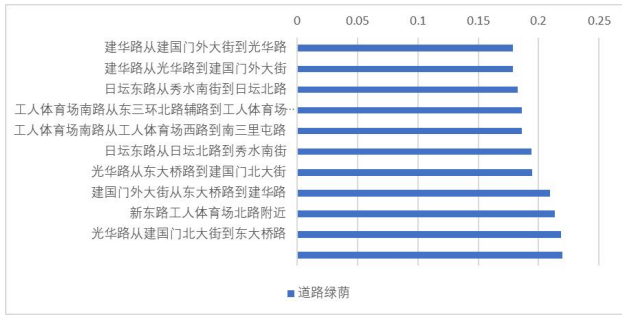


图 5-44 泛 CBD 地区道路绿荫得分 (数据来源: 街景处理分析)

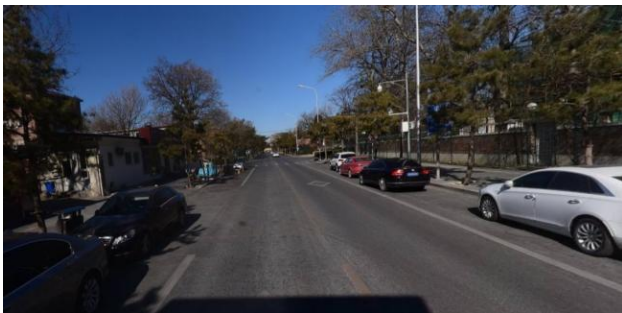


图 5-45 建华路 (报告调研拍摄)



图 5-46 光华路 (报告调研拍摄)

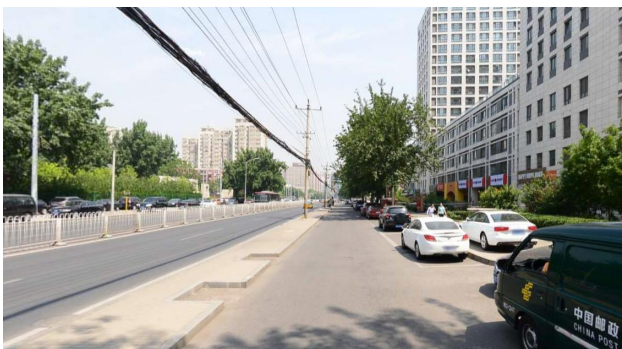


图 5-47 新东路 (报告调研拍摄)

#### 4) 中关村地区 (中关村街道、花园路街道、海淀街道)

该地区机非混行情况较多, 道路绿化相对较好, 道路秩序有待提高。

#### 机非混行

从机非混行得分可知, 中关村周边区域海淀南路、花园路、成府路是道路混行较多的道路。

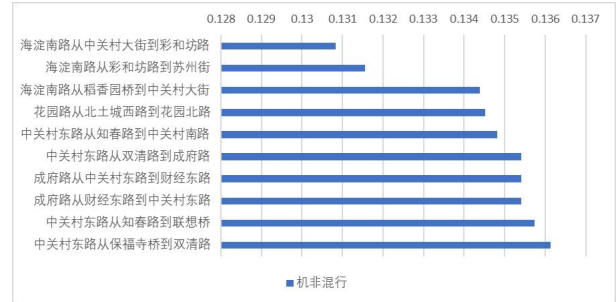


图 5-48 中关村地区道路安全性得分 (数据来源: 街景处理分析)



图 5-49 海淀南路 (报告调研拍摄)



图 5-50 中关村东路 (报告调研拍摄)



图 5-51 花园路 (报告调研拍摄)



图 5-52 成府路 (报告调研拍摄)

### 道路安全性

道路安全性得分可知，中关村周边区域海淀南路、中关村东路、海淀大街、苏州街是道路安全性较低的道路。

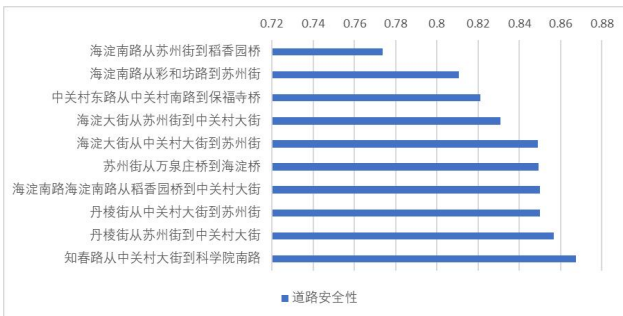


图 5-53 中关村地区道路安全性得分 (数据来源: 街景处理分析)

### 道路绿荫

道路绿荫得分可知，中关村周边区域中关村东路、苏州街、中关村大街、海淀大街、巴沟路是道路绿荫较少的道路。

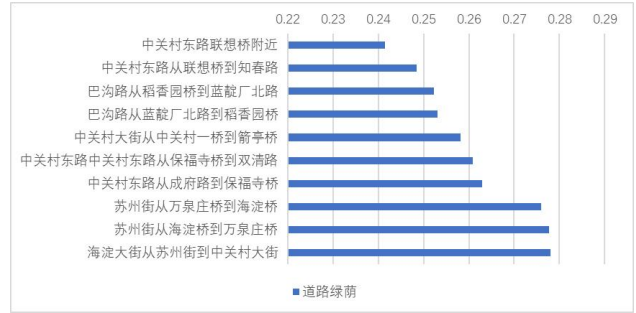


图 5-54 中关村地区道路绿荫得分 (数据来源: 街景处理分析)



图 5-55 中关村东路 (报告调研拍摄)



图 5-56 巴沟路 (报告调研拍摄)



图 5-57 苏州街 (报告调研拍摄)



图 5-58 海淀大街 (报告调研拍摄)



图 5-59 中关村大街 (报告调研拍摄)

### 5.4.3. 骑行通勤潜力区域评估结果

基于上述评估过程中以下四个区域主要评估路段表现，我们筛选出了以下应基于通勤需求进行自行车道路系统提升的路段，并对道路的区域特性（高速公路辅路沿线、近轨道交通站点、滨水空间等）进行进一步划分。

#### 上地地区

- 路线 1：京藏高速 G6 辅路部分路段：高速公路辅路沿线（京藏高速），近轨道交通站点（13 号线、昌平线）
- 路线 2：回龙观西大街：近高速公路（京藏高速），近轨道交通站点（13A 号线沿线-在建）
- 路线 3：育知东路：近高速公路（京藏高速），近轨道交通站点（育知站、回龙观站、回龙观西站-在建）
- 路线 4：安宁庄路-建材城西路：近高速公路（京藏高速），近轨道交通站点（育新站、清河站）
- 路线 5：上地西路-马连洼北路

#### 金融街地区

- 路线 1：西直门外大街：近北二环、近轨道交通站点（西直门站）
- 路线 2：车公庄大街：近轨道交通站点（车公庄站、车公庄西站）
- 路线 3：北礼士路至月坛南街：近轨道交通站点（车公庄站、阜成门站）
- 路线 4：展览馆路
- 路线 5：阜成门外大街：近西二环、近轨道交通站点（阜成门站）
- 路线 6：金融大街：近西二环，近轨道交通站点（复兴门站）

#### 泛 CBD 地区

- 路线 1：建国门外大街至西大望路：近东二环、近东三环、近轨道交通站点（建国门站、永安里站、国贸站、大望路站）
- 路线 2：东三环劲松至呼家楼：近东三环、近轨道交通站点（呼家楼站、金台夕照站、国贸站、双井站、劲松站）
- 路线 3：朝阳门外大街：近东二环、近东三环、近轨道交通站点（朝阳门站、金台夕照站）
- 路线 4：广渠路：近东三环、近东四环、近轨道交通站点（双井站、九龙山站）
- 路线 5：工人体育场南路：近东三环

#### 中关村地区

- 路线 1：中关村大街至成府路：近北三环、近北四环、近轨道交通站点（五道口站、北京大学东门站、中关村站、海淀黄庄站、人民大学站）
- 路线 2：知春路至学院路：近北四环、近轨道交通站点（知春路站、西土城站、学院桥站）
- 路线 3：西三环

- 路线 4：科学院南路：近北四环
- 路线 5：中关村二街：近北四环、近轨道交通站点（海淀黄庄站、知春里站）
- 路线 6：信息路

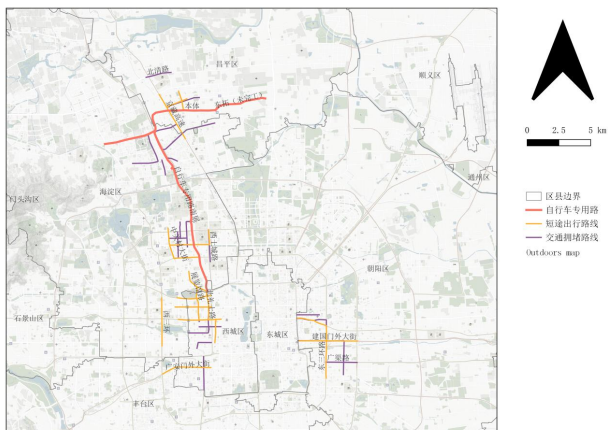


图 5-60 路段综合选取结果（数据来源：综合计算）

以东三环劲松至呼家楼自行车道路提升为例。自双井街道至国贸 CBD 跨越通惠河，存在明显职住通勤流向，但目前骑行环境一般，虽距离通惠河、庆丰公园等滨水地带和绿地公园较为接近，有很好的自行车道路提升环境，但目前的自行车道仍作为三环路机动车道的附属，存在较多安全性和舒适性的问题。若能够提升自行车路权，融合自行车道与滨水绿地景观，将能够较好促进该区域的骑行。

## 5.5. 章节结论

- 骑行道路选址分为居民需求迫切性与建成环境迫切性两个维度。居民需求迫切性上，需考虑就业热点地区、职住关系、通勤距离、现有机动车道拥堵程度、是否靠近高需求的公共交通站点等要素；建成环境迫切性方面，需目前道路的基础条件是否适宜骑行。
- 三类区域值得重点关注：轨道站点（尤其是地上线）、高速公路辅路沿线、滨水空间沿线。

## 第6章. 城市对比分析

从2019年北京自行车专用路建成至今，全国范围内又有多条自行车专用路进行了建设。以休闲观光型自行车专用路为主，仅西安通勤绿道具有较多通勤属性。从关注度上看，相较于北京和成都，西安自行车专用路与厦门自行车专用路分别作为通勤型与休闲型自行车道，线上传播与讨论度显著较弱，存在数量级差距。

从路权上，所有自行车专用路均设置了机动车与电动车的禁行，但隔离形式不同，北京、厦门以高架形式完全隔离，而成都、太原以独立于其他城市道路空间的方式进行隔离，西安主要以围栏形式进行隔离。

### 6.1. 各地自专路建设主要问题

在各地自专路的典型问题反馈中主要存在三个主要冲突：

1. 在自专路管理规则中，虽设置了电动车禁行，但在实际管理中厦门、成都、太原、西安等城市，都偶有出现电动车进入自专路的情况，且管理成本高。

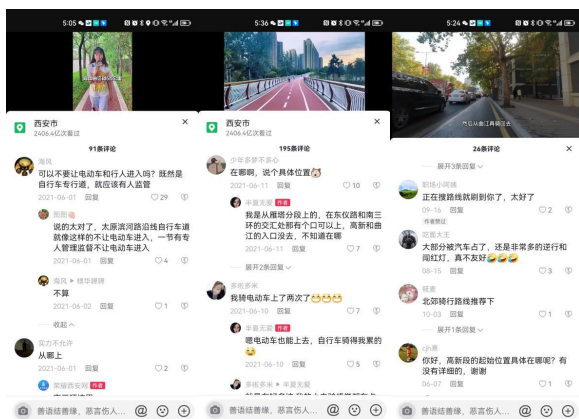


图 6-1 各地自行车专用路电动车管理典型问题反馈 (数据来源: 抖音)

2. 成都、太原等休闲型自行车专用路未进行行人与骑行的分离管理，出现一定冲突与安全问题，事故频发。行人与骑行者路权的矛盾突出，是否设置骑行限速出现争议。



图 6-2 各地自行车专用路行人管理典型问题反馈 (数据来源: 抖音)

3. 西安自行车专用路知名度低，大量本地市民并不知悉自行车专用路的位置，需要进一步宣传和推广。

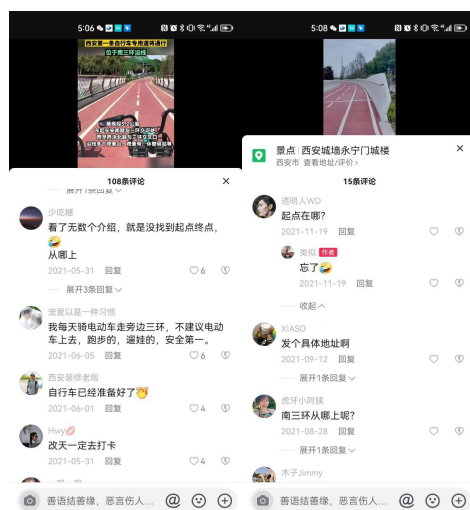


图 6-3 各地自行车专用路宣传推广典型问题反馈 (数据来源: 抖音)

在通勤导向自行车专用路案例中，目前普遍矛盾在于如何实现低成本的路权保障和交通管理；休闲型自行车专用路案例中，普遍矛盾在于骑行与行人路权的冲突及管理方法。

在未来的研究中可进一步对相关问题进行探讨，以辅助城市自行车道路系统的提升改善，为城市居民提供精细化，有质量的城市服务，共建美好家园。

## 6.2. 各地自行车专用路的建设情况

### 6.2.1. 北京

	北京
最初投入运营年份	2019 年
建设里程 / 里程	6.5 公里高架专用路
城市人口 (2021 年)	2300 万人
主要目标服务人群	沿线通勤人群
自行车专用路起点区域	回龙观地区
自行车专用路终点区域	上地地区
自行车专用路建设模式	全长 6.5 公里，专用路全程共设置了 8 个出入口，出入口平均间距约为 780 米。出口设置 1.8 米宽坡道和 1.4 米宽梯道，并设置了助力系统、休息区、潮汐道、停车设施等。
管理措施	自行车专用路限速 15 公里/小时，行人、电动自行车禁入。
社交媒体播放量 (以抖音为例)	#北京首条自行车高速路#1464.9w 播放

### 6.2.2. 厦门

	厦门
最初投入运营年份	2017 年
建设里程 / 里程	高架专用路示范段 7.6 公里
城市人口 (2021 年)	528 万人
主要目标服务人群	休闲、观光人群
自行车专用路起点区域	BRT 洪文站
自行车专用路终点区域	BRT 县后站
自行车专用路建设模式	<p>厦门自行车道示范段全线近期设置出入口 11 处，与 BRT 衔接 6 处、与人行过街天桥衔接 3 处、与建筑衔接 4 处，还将设停车平台 11 处。断面主要沿 BRT 两侧布置，单侧单向两车道，净宽 2.5m，总宽 2.8m。</p> <p>集成了人行桥、坡道、交叉路口、自行车停车设施、自行车服务亭和观光点。</p> <p>空中自行车道的出入口被分为两道，并设有自行车通行闸机。空中自</p>

	<p>行车道仅供自行车使用，禁止机动车辆、电动车和行人通行。针对这一要求，自行车专用道通过采用多重传感监测等技术途径，实现对自行车、电动车和摩托车的快速通过式检测识别，保障自行车在专用道快速通行。</p> <p>平台共设有公共自行车停车位 355 个、社会自行车停车位 253 个，每个平台均配有车辆调度升降梯。无论是私人自行车，还是公共自行车或者共享单车，均可免费进入空中自行车道骑行。</p> <p>在骑行车道，地面则被划分为三个区域，铬绿色为骑行区，金橙色为缓冲区，钛蓝色为休息区。此外，空中自行车道沿线护栏安装了 3 万多盏照明灯，充分保证了夜间照明。</p>
管理措施	开放时间为每天 06: 30-22: 30，禁止行人和电动车进入。
社交媒体播放量（以抖音为例）	#厦门空中自行车道#44.3w 次播放

### 6.2.3. 西安

	西安
最初投入运营年份	2021 年
建设里程 / 里程	13.8 公里专用路，包含地面段及高架段
城市人口（2021 年）	1316.30 万人（主城区 902.92 万人）
主要目标服务人群	休闲、观光
自行车专用路起点区域	曲江新区
自行车专用路终点区域	高新区
自行车专用路建设模式	<p>骑行的道路沿三环呈分段式排布，穿过数条马路。部分路段绿化充足、部分与三环辅道靠拢、部分需要穿过马路。</p> <p>沿途配套城市家具、绿化景观，并有两座“自行车高架桥”。包含观景台、观景带、休憩驿站等，分为星空入夜骑行体验区、悬浮密林光影体验区、自行车运动体验区等。</p> <p>指示牌清晰：下坡处有明显的警示标志，铺设有减速带。设有“一键报警”的路灯。</p> <p>沿途有树荫覆盖，景观雕塑，设有小广场和休闲座椅休息区及卫生间。</p>
管理措施	设置自行车双车潮汐道，以围栏形式进行非机动车道与机动车道隔离。



社交媒体播放量 (以抖音为例)	#西安第一条自行车专用道#41.6 万次播放
-----------------	------------------------

#### 6.2.4. 太原

	太原
最初投入运营年份	2022 年
建设里程 / 里程	景观专用路, 高架桥汾河两侧 12.5 公里
城市人口 (2021 年)	539.1 万人
主要目标服务人群	通勤、运动与休闲
自行车专用路起点区域	中北大学
自行车专用路终点区域	清徐县清东路
自行车专用路建设模式	<p>北段: 中北大学至太古岚铁路桥 (约 10km); 中段: 太古岚铁路桥至迎宾桥以南约 2km 段 (约 33km); 南段: 迎宾桥以南约 2km 至清东路段 (约 18km)。</p> <p>与河道、出入口天桥、管线桥、汾河防洪堤机动车出入口相交处及空间较局促段, 高架; 河西与长风商务区大平台相交处, 自大平台下穿; 其余, 地面。</p> <p>联系城市跨河主干路的为一级出入口, 其余为二级出入口; 河东设置一级出入口 13 处、二级出入口 17 处 (平均间距约 1140 米), 河西设置一级出入口 13 处、二级出入口 12 处 (平均间距约 1375 米)。</p> <p>设计速度 15 公里每小时, 净宽 5 米, 双向通行, 坡度适宜骑行、推行。</p> <p>设置休闲长凳、绿化景观带、少儿活动场所等, 同时点缀活泼有趣雕塑类设施</p>
管理措施	滨河自行车道仅服务于自行车骑行, 电动自行车及其他车辆禁止驶入; 车道实行右侧通行, 不得逆向行驶, 骑行最高时速不得超过 15 公里; 骑行者须年满 12 周岁以上, 如未满 18 岁须有成年人陪同。
社交媒体播放量 (以抖音为例)	#太原滨河自行车道# 184.3 万次播放

#### 6.2.5. 成都

	成都
--	----

最初投入运营年份	2022 年
建设里程 / 里程	规划三期大环线，绕城超 480 公里，目前建设第二期
城市人口（2021 年）	2119.2 万人（市区 952.01 万人）
主要目标服务人群	休闲、运动；中长距离骑行运动和游憩健身为主
自行车专用路起点区域	绕城环线
自行车专用路终点区域	绕城环线
自行车专用路建设模式	<p>位于成都四环圈，是一条沿着成都绕城高速而修建的一条环城绿道。总公里数为 100km，全程以平路、起伏路为主，上坡路总计约 20km，下坡路总计约 20km，平路总计约 60km。</p> <p>标准方面，专用道断面宽度单向宜不小于 3 米，双向宜不小于 4 米。</p> <p>专用道设置于道路红线外的独立绿地空间内，与道路空间隔离；标记专用道 LOGO。<b>与城市干路相交时，路口处宜设置机动车右转信号灯，路段处宜设置自行车专用过街信号灯</b>；与河流、铁路、快速路相交时，宜采用立体过街方式，并优先下穿。结合专用道骑行需求，参照绿道规划成果，采用绿道规划中的 2-4 级驿站为自行车专用道提供配套设施。</p>
管理措施	成都绕城绿道全程禁行电动车。
社交媒体播放量（以抖音为例）	#成都绕城绿道#，1107.9 万次播放

## 第7章. 促进城市骑行环境提升的策略建议

面向北京的城市道路空间建设、步行和自行车交通环境提升等问题，北京现已出台多个规范、准则、指南，以及地方标准，在《北京城市总体规划（2016年-2035年）》、《首都功能核心区控制性详细规划（2018年-2035年）》、《首都功能核心区步行与自行车专项规划》、《步行和自行车交通环境规划设计标准》等文件中，对于这一系列问题，均有相关规范。

在此基础上，北京目前尚存的骑行环境问题，一方面是规范执行滞后或者不到位，另一方面，则是在硬件设施规范出台后，软性的管理与宣导工作需进一步跟上。

因此，我们将尝试从本次研究发现的问题与结论出发，综合各类已有建议与结论，为城市的骑行环境提升问题，提出一些策略建议。

### 7.1. 关于现有自行车专用路的提升策略

结合前面的调研与研究，对于目前的回天自行车专用路，我们可以对骑行通勤提出以下提升策略建议。

- 设施方面：自行车专用路的案例中的基础设施，由于主要以高架桥形式架设，使得受大风、雨雪、高温等天气的影响更为明显。男性市民对于路面较软、高架桥风大的问题，反馈最为集中，在设施的提升方面应主要关注这两个方面。同时41-60岁市民对于路线单一，出入限制较大等方面较为敏感，未来进行道路系统提升时，该群体的意见应加以关注，增加设施的包容性。
- 管理方面：通勤时段共享单车的调度与匹配会对骑行通勤的规模产生限制，骑行共享单车通勤的市民的通勤方式会由于共享单车的紧缺而改变通勤方式，在较高通勤骑行潜力的道路，应当强化对于骑行设备的管理。

- 宣传方面：自行车专用路节省通勤时间效果最佳的人群来自原本驾车通勤的人群，但目前这一组别的转化率低，而未使用的原因中“不知道自行车专用路”占比较高。在对目的感知研究中我们发现“节省通勤时间”对骑行通勤而言是相当重要的因素，对于“自专路节省驾车通勤时间”这一事实应当进行更多的推广宣传，从而吸引目标人群使用自行车专用路。

### 7.2. 整体骑行生态环境提升建议

自专路作为一个全国层面的典型示范，给后续的骑行环节建设工作提供了丰富宝贵的启示与经验价值。不论是正在建设步行和自行车友好城市的北京，还是更多希望推广骑行出行的城市，骑行出行的促进，都就是一个环环相扣的体系性规划与建设工作。

对于骑行友好城市的建设，丹麦、荷兰、法国等骑行文化浓厚的国家有诸多优秀案例可供借鉴学习。基于对各国案例的研究以及我国骑行环境的理解，结合我们在此次研究中发现的问题与改良方向，以及本团队在城市治理与大数据城市感知实践中的经验，以下将针对城市整体骑行环节的提升提出若干建议。

#### 7.2.1. 贯彻高质量发展理念，建设人本、低碳的城市自行车交通环境，推进北京《步行和自行车交通环境规划设计标准》的实施

1) 2016年《城市道路空间规划设计规范》（下称《规范》）是北京市道路交通规划从“以车为本”向“以人为本”转移的重要标志。在此基础上2020年发布了北京市地方标准《步行和自行车交通环境规划设计标准》<sup>[13]</sup>（下称《标准》），其中对步行和自行车交通环境的规划设计有清晰的规定，推动《标准》的实施对提升北京自行车交通环境有极大的作用。对于《标准》的贯彻执行，将很大程度上解决目前城市骑行环境中的诸多不合理现象。

2) 重视步行和自行车的路权，安全、路权、公正，

交通各参与方的路权明确和公正才能确保交通安全有序。《标准》里已明确规定，“城市道路应按步行、自行车、公共交通、小汽车的优先次序分配路权。”明确步行与自行车的路权高于机动车的基本事实，对于步行与自行车路权的重视，应根植在后续的各项骑行环境提升与机动车环境改造工作中。

3) 除了规划设计建设以外，城市自行车交通环境的改善需要全流程、全链条的提升，建设与管理并重。城市骑行环境的建设与改善，应从道路选址、设施配套、服务跟进、运行管理、产业激活、行为倡议、意识宣传、监测优化等多方面全链条进行规划设计与提升。

### 7.2.2. 完善自行车交通基础设施，局部依托既有道路资源建立安全、高效的自行车路

1) 自行车道路系统在提升时应优先考虑道路的平整性与骑行的连续性，从而对现有自行车道路的空间保障提出要求。自行车专用路是保障自行车骑行空间的重要设施，尤其对于骑行条件差，存在交通阻隔的关键节点进行短距离自行车专用路建设既能够高效率提升自行车路权，保障自行车骑行的安全性、便利性，同时也能控制建设成本。

在不适宜建设自行车专用路的路段，应以人本、低碳导向推动城市街道更新，从机非隔离、信号灯、机动车停车管理和与公共交通系统接驳各方面保障骑行的连续性和安全性，关注更敏感的骑行者，提升骑行环境包容性，从而建设高安全标准的骑行道路，实现骑行体验的切实提升。

关于自行车停放，应倡议骑行者形成规范化停放意识并优化停车区域规划。在内城、狭窄路段，或居民主要的公共活动区域，可以倡导骑行者以“骑行+步行”的方式到达，在区域的步行可达范围内，选择一片开阔区域进行集中的自行车停放区域建设，引导骑行者在就近规定区域停放。充分利用桥下、室内、地下等停车空间。在周末和节假日，以及骑行活动或大规模城市活动场地周边，开辟临时骑行停车区域。

关于停车安全，通过集中停放、公开区域停放、设置停车架、停车架异常告警等方式，加强停车安全性，减少被盗风险。

在有条件的停车区域或在基础设施改造完成后，可对自行车停车系统进行进一步更新。对于按规定停放的自行车骑行者进行激励，对于可停放自行车的区域进行更清晰可感的线上线下查看标识。同时，在场地中安装传感器，感知自行车停放饱和度，空余位置，停放时长等。

此外，还需要提升骑行环境的包容性。在回天地区自专路的调研中，女性骑行者出现了诸多健康与安全方面的诉求，进行骑行系统的规划设计，尤其是自行车专用路的建设，更应该正视女性骑行者的诉求。

2) 加强对于电动车逆行等骑行环境的干扰因素管理，通过电动车增加地面标识进行引导，并加强路面交通执法管理，形成更为规范的骑行环境。

3) 在对自行车流量进行评估时，可吸收回龙观-上地自行车专用路建设和运营经验，在点对点通勤组团间和高出行量的通勤廊道建立自行车专用路，如本文建议的上地地区、金融街地区、泛 CBD 地区、中关村地区等。

4) 开展路内停车效能评估，不仅要考虑机动车停车需求，也要充分评估路内停车对非机动出行影响，综合评估路内停车区域划定的必要性、公平性、合理性，鼓励在原停车区域内的立体式停车系统建设。而对确需设置路内停车泊位的，应根据道路空间条件，按外侧机动车道、机非分隔带的优先顺序，继续推行内嵌式停车位，或设置对自行车通行无干扰的临时停车泊位。

机动车停车问题的消解：遵循北京市地方标准《步行和自行车交通环境规划设计标准》，在机动车停车区域内用立体停车等方式解决停车问题。

5) 通过引导控制自行车骑行速度，平衡骑行者的骑行连续性体验与城市交通安全。在骑行流量较高的交叉路口，设置时差式信号系统，即“绿波”。

自行车按照信号灯提示的速度形式，即可在到达后续路口时一路绿灯。<sup>[12]</sup>哥本哈根的“自行车高速路”即推行了这样的管理方法，这一方法即可控制骑行速度不要过快，也可增加骑行者的连续骑行体验。

### 7.2.3. 建立城市自行车交通数字化监测评估体系

1) 通过整合共享单车数据源、互联网地图导航数据、城市交通出行调研等多源数据，建立全市自行车、电动车交通出行的大数据监测体系。

2) 对全市建成区的自行车交通环境建立动态评估机制，依托自行车交通出行大数据、街道建成环境大数据和广泛的社会参与定期评估城市自行车交通环境，诊断自行车交通环境问题并有针对性的推动街道空间改造更新。

3) 从规划设计阶段开始规划自行车专用路的智能感知基础设施，并完善回龙观-上地自行车专用路的智能感知基础设施，监测自行车专用路交通流量，为运行效能和后续建设建立起高质量的数据基础。

4) 利用蓝牙嗅探、视频监控、电子围栏等技术手段，对共享单车、电动车、自行车集中停车区域开展监测，优化共享单车调度，及时清理僵尸车，优化步行和自行车交通出行和停放环境。

### 7.2.4. 形成多方参与模式，共建新时代骑行文化

1) 建议相关部门基于“社交网络平台受众与目前骑行潮的核心群体重叠”这一特征，建立线上信息收集与定期分析机制，有效打通需求端与供给端的互联互通，从骑行需求特点出发及时制定问题解决方案与提升计划。

2) 相关部门与社交网络平台等企业合作制定激励方案，注重骑行与现有其他共识性生活方式的联合打造，推动骑行文化从核心群体向大众高效传导。

3) 重视骑行社群、骑行活动在推动骑行文化向大众传播中的桥梁作用。

基于此相关部门可增加与自行车企业、骑行出行研究组织、城市休闲商业空间等各方社会力量的合作，以骑行社群的营造为核心目标，使骑行社群成为骑行活动的主要载体，从点到面，最终形成整体性的文化活力激活。

4) 视公众参与，形成自行车道路系统改造中代表性强，可周期反馈的公众参与模式。

建议在当前公众参与模式的基础上，与接诉即办等已有市民反馈系统相结合，从积极反映相关问题的市民当中选择重要代表，从前期规划到后期建成使用，形成完整可对比的参与链条。

5) 打通个人骑行数据和个人碳账户，建立骑行与减碳的数据关联和综合激励。

基于骑行行为自有的低碳属性，与城市碳账户或自行车、共享单车企业进行碳账户联动，将骑行行为进行减碳量化，转化为实际的减碳激励。将骑行兴趣与低碳意识进行关联，在骑行友好城市的建设过程中，逐步构建居民的低碳意识。

6) 持续性的骑行友好规划研究与骑行友好城市品牌打造。

城市整体的骑行生态与骑行文化培育，应该有持续的研究投入，帮助区域在不同阶段解决不同问题，一步步导向一个日益健康的骑行城市生态。

其中，对于城市骑行友好性、低成本自行车设施建设、居民骑行活力激发、自行车产业激活等问题，以及上述各个建议方向的实际落地，都应有落地深入的研究给予进一步的支撑。

而高质量研究成果的稳定输出，也将助力骑行友好城市品牌打造。

## 第 8 章. 参考文献

[1]无. 中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见[J]. 中华人民共和国国务院公报, 2021(31):33-38.

[2]本刊. 2030 年前碳达峰的总体部署——《2030 年前碳达峰行动方案》解读[J]. 化工安全与环境, 2021, 034(043):P.2-3. [3]

[3]唐仁敏. 加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系——国家发展改革委有关负责同志就《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》答记者问[J]. 资源节约与环保, 2021(3):2.

[4]无. 出口创新高 行业高质量发展再上新台阶——2021 年我国自行车电动自行车行业经济运行分析报告[J]. 中国自行车, 2022(4):4.

[5]北京交通大学北京综合交通发展研究院. 北京交通发展报告(2021).

[6]王光荣. 城市居民低碳出行研究[J]. 城市观察, 2011(2):5.

[7]高斌. 北京自行车专用道困境的成因分析[J]. 交通运输部管理干部学院学报, 2019, 29(3):5.

[8]安·福塞斯, 凯文·克里泽克, 刘晓曼,等. 促进步行与骑车出行:评估文献证据献计规划人员[J]. 国际城市规划, 2012(5):12.

[9]景鹏, 隗志才, 查奇芬. 扩展计划行为理论框架下基于 MIMIC 模型的城际出行行为分析[J]. 管理工程学报, 2016(4):8.

[10] 李亚茹. 北京自行车专用路出行选择研究[D]. 北京交通大学.

[11] For Cyclists and a healthy and accessible city: Long-term bicycle plan 2017-2022. 荷兰

[12] 李伟.人本交通：北京距离自行车强国其实只差一步——管理 . [EB/OL] [https://mp.weixin.qq.com/s/DWzmrs1nKDNsf4\\_yoXVWCw](https://mp.weixin.qq.com/s/DWzmrs1nKDNsf4_yoXVWCw), 2020 年 3 月 19 日

[13] DB11/ 1761-2020, 《步行和自行车交通环境规

划设计标准》[S].

## 免责声明

- 若无特别声明，报告中陈述的观点仅代表作者个人意见，不代表能源基金会的观点。能源基金会不保证本报告中信息及数据的准确性，不对任何人使用本报告引起的后果承担责任。
- 凡提及某些公司、产品及服务时，并不意味着它们已为能源基金会所认可或推荐，或优于未提及的其他类似公司、产品及服务。

## Disclaimer

- Unless otherwise specified, the views expressed in this report are those of the authors and do not necessarily represent the views of Energy Foundation China. Energy Foundation China does not guarantee the accuracy of the information and data included in this report and will not be responsible for any liabilities resulted from or related to using this report by any third party.
- The mention of specific companies, products and services does not imply that they are endorsed or recommended by Energy Foundation China in preference to others of a similar nature that are not mentioned.