

# 纽约市货运调研与政策制定对上海市的参考

成佳磊

(上海城市交通设计院有限公司, 上海 200025)

**摘要:** 为解决货运车辆运营配送引发的交通负面影响, 科学地进行货运数据调研并加以分析, 是合理制定货运政策以解决问题的关键。结合纽约市经验, 总结城市货运工作中数据调研的重点与难点、类型与开展方法; 通过具体案例介绍了纽约教堂大道货运车辆造成的问题, 通过数据调研分析发现导致问题的原因, 以及进一步制定针对性货运政策及其实施效果的全过程; 继而提出对货运各牵涉方数据的细分、调研与分析是货运运营管理政策制定体系中重要支撑的结论。此外, 提出上海市货运相关工作应从明确政府主体部门、建设包括各方的配送特征数据库、建立长效工作机制三方面进行经验借鉴。

**关键词:** 货运调研; 货运数据类型; 实施方式; 货运政策

**中图分类号:** U491      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1671-3400(2021)01-0075-06

## Reference from the Survey and Policy of Urban Freight System of New York City to Shanghai

CHENG Jialei

(Shanghai Urban Transportation Design Institute Co., Ltd, Shanghai 200025, China)

**Abstract:** In order to solve negative traffic impacts caused by the operations of freight vehicles, scientifically conducting freight survey and decomposition analysis is the key to formulating a reasonable freight policy is essential. With the experience of New York City, the key points, types and implementation methods of data survey in urban freight are summarized. Through a specific case of New York's Church Avenue freight vehicles, causes of problems are found via data survey and analysis, and implementation effects of the whole process of further targeted freight policies. Meanwhile, it is proposed that Shanghai's freight-related work should start with a clear government department oriented, build a database of distribution characteristics of stakeholders, and establish a long-term work mechanism to make breakthroughs in three aspects.

**Keyword:** RFreight survey; Freight data category; Implementation method; Freight policy

### 0 引言

长三角地区是我国经济最发达、货运能力最强的区域之一, 具有举足轻重的战略地位<sup>[1]</sup>。上海作为龙头城市, 夯实货运能力与效率, 对引领长三角高质量发展、落实十九大国家战略要求起着举足轻重的作用。货运运营能力直接反映了城市聚集人口与资源的能力, 无论对于服务业所需高频灵活的“最后一公里”货运配送还是量大稳定所需运输工具依产业特征多样化而定的货运方

式, 一个符合城市特点的货运系统承载了城市日常生活的方方面面, 不同种类货运车辆在道路行驶、停车、装卸等行为均对城市交通造成影响。纽约作为世界一流大都市, 对大城市货运数据调研到货运政策制定已形成系统性工作流程, 本文介绍纽约进行货运数据采集的原则、类型与方法, 并进一步阐述其对货运政策制定与道路改建措施影响的具体案例, 对上海市有一定参考意义。

### 1 城市货运调研概述

#### 1.1 定义

城市货运调研是一个集问题、需求、规划、管理等众多因素的结合为导向, 包括商家、配送方、车辆、个人等各相关方在内的数据采集、整理、挖掘、分析为一体的工作。目的是从不断细化完善丰富的体系化数据中发现问题

收稿日期: 2020-08-12

作者简介: 成佳磊 (1984-), 男, 汉族, 上海人, 博士, 美国注册专业工程师, 美国注册专业交通运营工程师, 主要研究方向: 交通规划、模型、货运、安全。

成因，进而制定包括路线规划、车辆调配、装卸配送运营方案、货运路网信号设计等工作<sup>[2]</sup>在内的精细化货运政策以解决，从而持续提升城市货运效率，减少其对城市道路的不良影响，增强城市经济活力与竞争力。

### 1.2 实施主体

货运体系中有众多利益相关方。政府相关职能部门对货运政策的制定，目的是保障企业、个人与社会公共利益。纽约市交通部联合纽约州交通部，在纽约港口局、大都会捷运局的支持下，作为货运调研的政府实施主体，其年度花费约650万美元，集合约270名员工进行流程化数据调研工作并逐年增加投入，目标是在2025年覆盖曼哈顿岛货运运营范围的81%<sup>[3]</sup>。政府部门作为实施主体已被证明是一种高效的方式。

### 1.3 体系的挑战与应对

商业种类与商业货运需求特征随着时间不同存在较大差异。例如，2017年在纽约华尔道夫酒店的一周货运调研观察到约25类货物以5种不同类型货运车辆进行无规律不定时配送，其中：24.6%为食品，19.1%为设备，20.2%为酒店用品，30.0%为专业快递，6.1%为办公用品<sup>[4]</sup>。然而，食品运输车辆周二周四不配送，其中酒类只在周四进行配送等时间特征为制定精细货运政策带来了挑战。从商业和货运供应商的角度，配送车辆种类过多也导致通行难、停靠/装卸难、统一管理难等问题。

如何更合理地制定城市货运政策成为世界各大城市交通部门的研究重点。纽约、巴黎、伦敦等货运交通研

究者们建立了沃尔沃国际货运研究中心，通过持续交流研究成果，达成对货运调研体系高度重视的统一意见，并在货运调研数据种类判定、采集、管理方式上不断深化。

## 2 城市货运数据调研类型与开展方法

### 2.1 纽约市货运调研类型

纽约市货运体系调研类型主要有3种：

(1) 商户/个人配送需求相关行为调研。其数据主要应用于评估商户与个人不同货物种类不同量与配送时间的需求，在纽约的货运道路体系规划中，该数据为支持货运需求模型(Freight-trip generation model)的关键，进而在之后的宏观货运交通流量分配工作中，起到重要作用<sup>[5]</sup>。

(2) 货运配送车辆停车/装卸活动行为。其数据主要应用于评估货运车辆的停车需求，评估城市对于货运停车位在不同地段、不同时间段的供给数量，并能够提供货运量转化成为车辆停靠需求的关键参数<sup>[6]</sup>。

(3) 货运车辆类型及路径选择调研。其数据通过对城市产业特点、货物本身物理特征、对货物的供需时空特征来评估车辆类型选择。继而通过车辆类型，选择起点与终点能够满足配送车辆特征的道路集合，以及筛选的道路集合中不同的交通现状特征，评估车辆路径选择。最后通过车辆在特定路网运行前后路网的交通绩效特征的对比，评估货运配送车辆在路网运行的绩效以及其对特定路网的交通影响<sup>[5]</sup>(见表1)。

表1 纽约市货运调研类型

| 分类                  | 特征                                       | 具体项目                             |   |
|---------------------|--|----------------------------------|---|
| 商家/个人<br>货运配送<br>需求 | 商家、个人需求特征                                | 商家                               | 需求货物类型<br>规模/配送车辆占地面积                     |
|                     |  | 个人、家庭                            | 个人/家庭需求特征                                 |
|                     | 货物/服务需求特征                                | 商家货物配送/取货                        | 货物类型和大小<br>配送/取货次数需求(包括垃圾回收)<br>配送/取货现状频率 |
|                     |  | 个人/家庭货物配送/取货                     | 网络购物类型及配送需求次数<br>外卖订单配送需求                 |
|                     |  | 公用事业服务需求                         | 服务的类型(例如水电煤网络安装)<br>服务的次数要求               |
|                     | 配送/取货时间特征                                | 配送/取货时间要求<br>周/月/年计划需求及变化        |   |
|                     | 货运配送商家特征                                 | 商家持有配送车辆类型<br>商家是否实施联合配送(整合商户需求) |   |
| 货运车辆特征              | 货运车辆类型和大小<br>装卸时间长度<br>车辆允许停靠地点(路沿或建筑物内) |                                  |   |

表1 纽约市货运调研类型（续）

| 分类                    | 特征  | 具体项目  |                   |  |
|-----------------------|---|---|-------------------|--|
| 配送车辆<br>停车 / 装卸<br>活动 | 车辆特征  | 车辆型号特征<br>随行人员配送特征  |                   |  |
|                       | 运输服务商特征   | 运输服务提供商类型   |                   |  |
|                       | 车辆配送货物特征  | 货物配送 / 取货   | 货物类型和大小           |  |
|                       |   | 公用事业服务车辆  | 公用事业类型与耗时         |  |
|                       | 配送 / 取货时间特征                                     | 车辆到达 / 离开时间<br>装卸分拣货物时长<br>总体停车时长   |                   |  |
|                       | 停车 / 装卸地点选择                                     | 停车地点（路沿或建筑物内部装卸区）<br>停车位置选择（是否违章停车）<br>如违章，何种违章类型<br>如违章，是否接到罚单                             |                   |  |
|                       | 搬运至最终商家 / 个人                                    | 最终目的地类型<br>是否有接收专员 / 签字   |                   |  |
| 搬运活动特征                | 搬运工具<br>每次搬运货物数量<br>单次车辆停靠搬运次数<br>车辆停靠点至最终目的地距离 |   |                   |  |
| 车辆类型及<br>路径选择         | 货运配送商家特征  | 货运配送商家类型<br>商家企业规模<br>商家车队规模  |                   |  |
|                       | 货运车辆特征  | 车辆类型、大小、重量<br>车辆荷载指数 / 空载情况<br>司机及配送人员配置  |                   |  |
|                       | 车辆配送货物特征  | 货物配送 / 取货   | 货物类型和大小<br>车载货物数量 |  |
|                       |   | 服务型车辆   | 提供服务类型            |  |
|                       | 车辆行程特征  | 行程起点 / 终点及相应类型<br>行程途径的主要道路系统和桥梁<br>行程类型（单点或多点目的地）<br>单次行程停靠点数量<br>每天行程数量<br>如多点目的地，目的地之间距离 |                   |  |
|                       | 车辆运行特征  | 行程开始和结束时间<br>行程距离<br>车辆运行速度<br>车辆行车时间（行驶和停靠时间）<br>行驶速度稳定性 / 整体交通状况                          |                   |  |
| 行程成本                  | 燃油成本<br>通行收费 / 罚款成本                             |   |                   |  |

2.2 纽约市货运调研开展方法

数据采集的实施方式一般分为对商家 / 个人进行货运普查、基于目的地的车辆行驶 / 停车行为、司机问卷

调查、车辆卫星定位系统数据、车辆出行问卷与道路交通流量数据等几种方式。纽约市在长期的工作过程中，通过绩效比（效益 / 成本）、数据调查可信比（有效调查 /

总调查)、技术设备成本、面对面调查方式优劣性评估等多种评价方式,总结出了对不同货运数据最高效的调研方式,其核心在于:对于不同数据类型,在不同的预算与时间进度框架下,应用最适合的实施方式,将具体

调研方式详细整理为矩阵模式,分为“多采取此数据采集方式”“有时采取此数据采集方式”“可以采取此数据采集方式,但鲜见案例”和“不采取此数据采集方式”四大类(见表2)。

表2 纽约市货运调研实施方式选择与开展方法

| 商家/<br>个人货运<br>配送需求 | 货运车辆<br>停车/<br>装卸活动 | 货运车辆<br>类型及<br>路径选择 | 数据类型        | 实施方式                    |                             |                             |                      |                        |                |                      |   |   |
|---------------------|---------------------|---------------------|-------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|------------------------|----------------|----------------------|---|---|
|                     |                     |                     |             | 基于商<br>家/个<br>人货运<br>普查 | 基于目的<br>地的车辆<br>行驶/停<br>车行为 | 司机问卷<br>调查(可<br>通过道路<br>检查) | 配送<br>商家<br>问卷<br>调查 | 车辆<br>卫星<br>定位系统<br>数据 | 车辆<br>出行<br>问卷 | 道路<br>交通<br>流量<br>数据 |   |   |
| ✓                   |                     |                     | 商家/个人特征     | ○                       | ◎                           | ×                           | ×                    | ×                      | ×              | ×                    |   |   |
|                     |                     |                     | 货物/服务需求类型   | ○                       | △                           | ×                           | ×                    | ×                      | ×              | ×                    |   |   |
|                     |                     |                     | 配送/取货时间特征   | ○                       | △                           | ×                           | ×                    | ×                      | ×              | ×                    |   |   |
|                     | ✓                   | ✓                   |             | 运输配送商家特征                | ○                           | ◎                           | ○                    | ○                      | ×              | ○                    | × |   |
|                     |                     |                     |             | 货运车辆特征                  | ◎                           | ○                           | ○                    | ○                      | ×              | ○                    | × |   |
|                     |                     |                     |             | 配送货物特征                  | △                           | ○                           | ○                    | ◎                      | ×              | ○                    | × |   |
|                     |                     |                     | ✓           |                         | 配送/取货时间特征                   | ◎                           | ○                    | ◎                      | ×              | ○                    | ◎ | × |
|                     |                     |                     |             |                         | 停车/装卸地点选择                   | ◎                           | ○                    | ◎                      | ×              | ×                    | ◎ | × |
|                     |                     |                     |             |                         | 搬运至最终商户/个人                  | ◎                           | ○                    | ○                      | ◎              | ×                    | ○ | × |
| ✓                   | ✓                   |                     | 搬运活动特征      | ◎                       | ○                           | ○                           | ◎                    | ×                      | ◎              | ×                    |   |   |
|                     |                     |                     | 车辆路径选择      | ×                       | ×                           | ○                           | ○                    | ○                      | ○              | ×                    |   |   |
|                     |                     |                     | 车辆沿线行驶特征    | ×                       | ×                           | ○                           | ◎                    | ○                      | △              | ○                    |   |   |
|                     |                     |                     | 配送成本        | ×                       | ×                           | ○                           | ○                    | ×                      | ○              | ×                    |   |   |
|                     |                     |                     | 当面采访(随机或登门) |                         |                             | ○                           | ×                    | ○                      | ○              | ×                    | ○ | × |
|                     |                     |                     | 问卷调查        |                         |                             | ○                           | ×                    | ○                      | ○              | ×                    | ○ | × |
| 开展方法                |                     |                     | 人工定点观测采集    |                         |                             | ×                           | ○                    | ×                      | ×              | ×                    | ◎ |   |
|                     |                     |                     | 视频监控/录像数据   |                         |                             | ×                           | ○                    | ×                      | ×              | ×                    | ◎ |   |
|                     |                     |                     | 交通智能设备采集    |                         |                             | ×                           | ◎                    | ×                      | ×              | ○                    | ○ |   |

注:“✓”为主要组成部分;“○”代表多采取此数据采集方式;“◎”表示有时采取此数据采集方式;“△”表示可以采取此数据采集方式,但鲜见案例;“×”表示不采取此数据采集方式。

### 3 纽约市货运政策实施案例

#### 3.1 教堂大道货运调研

本文以2014年纽约布鲁克林教堂大道的货运改善项目为例。教堂大道位于纽约市布鲁克林郡的商业繁忙区,项目有约600m长道路需改善,纽约市交通部在7月进行了一个月的调研,发现沿途商业种类多,卡车配送波动大,每天配送车次从150~700辆不等。同时教堂大道是纽约第六繁忙的公交车道,断面客流达到38000人/d<sup>[7]</sup>。调研发现以下主要问题:

(1)淤积式拥堵:交通流量达到14000车/d。平均早晚高峰运行速度周中为6km/h,周末为10km/h。

(2)缺乏卸货/装载区:工作日早高峰中,有50%的路沿被货车占据,中午达到了91%,晚高峰被占据的路沿为83%,直接导致货车阻碍交通现象发生。

(3)跨车道停车:缺乏管理与专用工作区域,货车从6:00—18:00有大量货车跨车道停车,每天观察量达到30车次,由于作业时长,约25%的时间迫使社会车辆进行部分逆行,大大增加安全风险。

(4)交通事故:教堂大道行人量较大,结合事故报告,3年中共有296起货车造成的交通事故,超过100起为行人事故(见图1)。

#### 3.2 教堂大道货运改善政策

数据调研说明65%的货运车辆在中午前进行配送,根据沿街商业位置与配送货运车型特征、跨车道停车状况等数据,纽约市交通部沿教堂大道路段设定特定作业时间、面积不同的货车作业区,并根据数据详细制定了货车允许的停靠时间与最长作业时间和提示标牌。其中,东18街邻近地铁B、Q线,人流众多,数据显示周三周四该路段卡车作业行为较频繁。因此,政策在周三、周



图1 教堂大道卫星图与现场货车跨车道停车状况

四特定时间段之外禁止货车在该作业区域进行作业。在货车跨车道停车现象较严重的东18街与东19街之间，交通部划设两个货车作业区，整个上午与晚高峰禁止其他车辆停车，以服务货运车辆的作业需求（见图2、图3）。

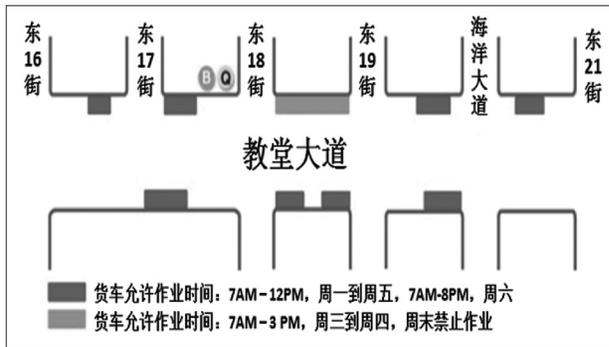


图2 教堂大道货运改善政策



图3 教堂大道货运政策提示标牌

### 3.3 教堂大道货运改善实施效果

政策实施后一个月，纽约交通部员工重返现场，通过调研，发现在8:00—9:00早高峰期间，平均交通速度从12 km/h提升为14.6 km/h，一个月中，事故数量环比降低了19%，货车违章罚款环比降低67%，违法占据路沿情况降低了73%，跨车道停车降低69%，与违章罚款降低比例相似。沿街商家普遍反馈满意，货车司机也认为政策改善措施卓有成效。

可见，成功的货运政策需建立在详细的数据调研基础上，通过数据掌握现场特征规律，进而通过政策有效解决问题。

## 4 纽约市货运调研及政策制定对上海市的参考

### 4.1 上海市货运现状与指导意见

2019年，上海市货运规模稳步增长，全年交通运输、仓储和邮政业同比增加4.7%。全社会货物运输量10.96亿t，增长2.1%<sup>[8]</sup>。其中，即时物流行业订单规模较2018年增加31.8%，2020年预计增长29.6%。新零售电商市场增幅较2018年达到46.9%<sup>[9]</sup>。

2019年，上海市印发《关于本市推进电子商务与快递物流协同发展的实施意见》<sup>[10]</sup>，明确提出在货运中转运输和末端配送方面，研究制定城市小型快递专用汽车标准，引导企业使用符合标准的配送车型，推动配送车辆标准化、厢式化，推广使用新能源车辆。同年，上海市印发《上海市推进运输结构调整实施方案（2018—2020年）》<sup>[11]</sup>，进一步要求要加强对货运车辆装卸停靠需求的排摸，挖掘路内外停车存量资源，多措并举缓解“停靠难、装卸难”问题；精简装卸货流程、合理调整配送时段、线路，优化装卸点选址。

### 4.2 未来货运趋势与变化

上海市公安交警总队数据显示，仅2019年上半年，上海市就发生了325起涉及快递、外卖行业的道路交通事故，并最终造成5人死亡、324人受伤的严重后果<sup>[12]</sup>。据另一组数据，2019年12月1日至2020年6月25日，全市涉及电动机动车的交通事故亡人数，占交通事故亡人总数的53.1%，其中约有67%的死者是颅脑损伤致死<sup>[13]</sup>。可见，以助动车为主要末端配送的方式，有其弊端和局限性。

从上海市的货运现状、发展状况、指导思想角度可以判断，货运规模增长趋势不断的背景下，在不久的将来，新能源厢式货运车辆将逐渐替代助动车作为主导的末端货运配送方式。那么，如何进行新能源厢式货车的精细化管理、出台有效政策加以治理，尤其是停靠、装卸、运营时间，加之新能源汽车还带来充电桩分布，装卸时充电等可能的应用场景，这是一个比较复杂的问题。因此，参考并吸收纽约市相关工作经验有其必要性。

### 4.3 参考与借鉴

(1) 明确主体与配合部门。各类货运配送需求不同，货品类型繁多，配送方式复杂。货运活动实施平台是城市道路交通系统，如需量化货运活动现状及需求，了解道路系统及相应设施的货运活动承载能力及它们之间的相互影响，获取货运活动运作特征数据，需要政府明确主体牵头与配合部门，建立专门的人员队伍，以便更好完成工作。

(2) 建设包括各方的配送特征数据库。城市货运数据库的建设是一个渐进过程<sup>[14]</sup>。特征数据库必须提供政策制定方全面研判并掌握货运在厢式化发展趋势的参考价值。需从商家、个人、配送三方着手。配送方

运输不同产品的厢式型号数量、不同运输车辆种类的服务对象、包括停靠装卸时所需面积时长在内的综合运营特征、维保情况；商家提供的停靠装卸地点、流程、时长；个人需求特征等关键数据类型。同时应随着厢式货运发展情况增加数据种类。

上海市主体负责部门可以参考纽约市交通部的数据获得方式。即主要通过自身交通系统各项数据、从公安部门获取罚款与违章相关数据、与相关方建立合作关系获得反馈数据；进而初步判断问题区域、发生时间、持续时长；然后安排一定人数工作人员在相同时间段到达现场后进行数据收集，收集方式包括持特定数据表格人力采集带回后汇总并电子化、通过设备收集电子数据；接着统一格式，建立数据连接，基于此数据库进行数据分析工作。

(3) 建立长效工作机制。上海市主体负责部门可以参考纽约市数据评价驱动的长效工作机制。当发现问题、收集数据、分析并制定政策并实施后，以每2周为一个循环周期，返回现场进行同样的调研，继而对问题所在地交通系统数据变化、罚款与违章数量是否增加、相关方反馈数量有否增减等方面进行数据评价，并与政策实施前的相关数据进行对比，判断政策实施的有效性。通常各方对新政策都需要一个适应过程，因而纽约市交通部通常将3个月作为政策实施是否有效的时间阈值。如果各方面数据变化趋势向好，则证明政策有效。有时回场调研后发现政策实施效果有限，说明制定政策时倚重的关键数据在具体问题中的影响权重并不高。因此，建立周期性高效的都市货运数据调研工作对发现都市货运现存问题、把握未来的变化趋势、进而制定应对策略起到至关重要的作用。

当问题区域情况改善后，纽约市交通部每2周的调研循环周期将延长至2个月，并持续1年。如区域表现情况稳定，则正式结题，有时由于建设原因，问题会出现反复，此时将重新进行2周的循环调研并政策制定，直至解决问题。可见，随着时间的推移积累，长效循环机制有助于不断深度挖掘城市货运问题，理解其运行规律，这样就能全方位了解并把握货运体系运行总体情况。这样的长效工作机制对制定与时俱进的精确货运相关政策具有关键意义。

## 5 结语

本文通过案例分析了纽约市交通部对货运数据调研以及对项目难点的判断并制定政策的工作流程，提出明确货运关键数据类型与调查方法，评估商家与个人货运需求相关行为，以及不同种类货运配送方式影响的重要性，从而能够为上海市对货运配送车辆的运营与管理、更精确地制定货运管理政策、进行科学的货运整体规划

提供参考，是上海市精细化建设、经济高质量发展的必由之路。

## 参考文献：

- [1] 张国云. 长三角更高质量一体化发展的几个问题[J]. 中国发展观察, 2018(12): 57-59.
- [2] NYCDOT. Urban Freight Initiatives[R]. New York: NYCDOT, 2015.
- [3] US Department of Transportation. National Freight Strategy Framework Beyond Traffic 2045[R]. Washington D C: USDOT, 2015.
- [4] WXY Architecture+Urban Design. Integrated strategies to address emerging freight and delivery challenges in new york city[R]. New York: Nysdot, Nysersda, 2017.
- [5] ALLEN J, BROWNE M, CHERRETT T. Survey techniques in urban freight transport studies[J]. Transport Reviews, 2012(32): 37-41.
- [6] ALLEN J, BROWNE M. Review of Survey Techniques Used in Urban Freight Studies[R]. London: University of Westminster, 2008.
- [7] HOLGUIN-VERAS J, AMAYA J, JALLER M, et al. REPORT 33 Improving Freight System Performance in Metropolitan Areas: A Planning Guide[R]. Washington D C: NCFRP, 2015.
- [8] 上海市交通委员会. 2019年本市交通行业运行情况简报[EB/OL]. (2020-02-18) [2020-07-25]. <http://jtw.sh.gov.cn/jt/tj/20200218/2508744eacfd45118af3420b439b38ae.html>.
- [9] 艾瑞咨询. 2019年中国即时物流行业研究报告[R]. 上海: 艾瑞咨询, 2019.
- [10] 上海市人民政府. 关于本市推进电子商务与快递物流协同发展的实施意见[EB/OL] (2019-01-29) [2020-07-25]. <http://www.shanghai.gov.cn/nw2/nw2314/nw2319/nw41893/nw42228/u21aw1361181.html>.
- [11] 上海市人民政府. 上海市推进运输结构调整实施方案(2018—2020年)[EB/OL]. (2019-05-27) [2020-07-25]. <http://www.shanghai.gov.cn/nw2/nw2314/nw2319/nw12344/u26aw59141.html>.
- [12] 第一财经. 配送小哥舍命狂奔背后交通事故频发, 我们真没招了吗?[EB/OL]. (2019-07-18) [2020-07-25]. <https://www.yicai.com/news/100265427.html>.
- [13] 上海市人民政府新闻办公室. 2020年7月10日上海市人民政府新闻发布会问答实录[EB/OL]. (2020-07-10) [2020-07-25]. <http://www.shio.gov.cn/sh/xwb/n790/n792/n1114/n1127/u1ai25301.html>.
- [14] Urban Freight Lab. The Final 50 Feet Urban Goods Delivery System-Research Scan and Data Collection Project[R]. Seattle: Seattle DOT, 2018.