

日本都市圈物流调查方法 ——以东京都市圈为例

赵莉

(中国城市规划设计研究院, 北京 100037)

摘要: 在推动物流降本增效和数字化转型背景下, 深入探讨物流调查方法和数据使用能够为加快规范开展城市物流调查统计工作提供参考。梳理日本都市圈物流调查概况, 阐述物流调查在城市交通调查体系中的定位。以东京都市圈为例, 从调查组织、调查范围、调查体系以及主体调查方案4方面深入研究都市圈物流调查方法, 并总结调查结果使用与数据公开共享方面的经验。指出日本都市圈物流调查是将调查实施、数据分析、政策研究充分融合的系统性工作, 呈现体系化特征。调查结果既用于问题诊断与政策模拟, 又通过多源数据建模转化为规划资源精准协同配置的技术工具。最后, 建议从规范都市圈物流调查技术方法、确立定期调查制度及构建数据公开共享机制等方面着手, 加快形成符合中国实际的城市物流调查体系。

关键词: 交通调查; 物流调查; 东京都市圈; 物流设施; 日本

Methodology of Logistics Surveys in Japanese Metropolitan Areas: A Case Study of the Tokyo Metropolitan Area

ZHAO Li

(China Academy of Urban Planning & Design, Beijing 100037, China)

Abstract: In the context of promoting cost reduction, efficiency enhancement, and digital transformation in logistics, a thorough examination of logistics survey methods and data utilization can provide references for accelerating standardization of urban logistics survey and statistical practices. This paper outlines the logistics surveys in Japanese metropolitan areas and assesses the role of logistics surveys in the urban transportation survey system. Taking the Tokyo metropolitan area as a case study, the paper delves into four key aspects of logistics survey methods: survey organization, survey scope, survey system, and core survey plans. Additionally, the experiences in the application of survey results and public data sharing are summarized. The paper indicates that Japan's metropolitan logistics surveys exhibit a systematic feature with a complete integration of survey implementation, data analysis, and policy research. The survey results are not only used for problem diagnosis and policy simulation, but also transformed into a technical tool for precise collaborative allocation of planning resources through multi-source data modeling. Finally, the paper recommends accelerating the development of an urban logistics survey system tailored to China's specific needs by standardizing survey methods, establishing a regular survey framework, and constructing a mechanism for data transparency and sharing.

Keywords: transportation survey; logistics survey; Tokyo metropolitan area; logistics facility; Japan

收稿日期: 2024-05-09

作者简介: 赵莉(1983—), 女, 河北易县人, 博士, 高级工程师, 研究方向为物流规划与政策研究, 电子邮箱86583733@qq.com。

0 引言

回顾交通规划的探索与发展历程, 大规模交通调查促进了定量分析技术的发展, 使交通研究视野和技术发生了根本性改变^[1]。从20世纪80年代开始, 城市综合交通调查逐步在中国各城市开展, 形成了较为科学的居民出行调查方法并建立了四阶段需求分析

模型。然而, 支撑城市运行的另一重要分支——物流调查体系长期未能建立, 导致货运信息数据零碎化, 货运和物流的量化研究长期处于底数不清、问题不明的状况, 严重制约了政府对物流设施规划及组织管理的科学决策。

物流调查是物流设施规划与政策制定的重要基础。在当前推动物流降本增效和数字

化转型驱动管理方式变革的背景下，政府部门愈加重视利用数据提升决策能力。一方面，中心城市产业和人口高度集聚，高效的物流系统在支持城市繁荣和可持续发展中发挥重要作用，但同时也面临着效率、低碳、韧性等方面的巨大挑战。随着城市发展进入存量提质阶段，物流调查是找准症结、对症下药、精准施策的前提基础。另一方面，顺应新一轮科技革命和产业变革的客观要求，需要借助以数据为代表的技术创新赋能，加快转变发展方式，提升评估和解决问题的能力。补齐工作短板、夯实数据基础是推进物流降本增效、实现高质量发展的内在要求。

聚焦日本都市圈物流调查，本文深入讨论物流调查方法和数据使用，阐释物流调查在推进城市物流体系建设中的重要作用，总结可借鉴经验，为加快规范开展城市物流调查统计工作提供参考。

1 日本城市交通调查体系与物流调查

日本是一个高度重视调查统计工作的国家，交通调查起步早、体系完整、内容全面、延续性强，积累了大量基础数据，为政府制定相关规划和政策提供了重要支撑。城市交通层面，由国土交通省都市局负责顶层设计，建立“以人为主、货为辅”的双轨制城市交通调查体系(见图1)，主要包括居民出行调查、城市OD调查、中间年份的补充调查(物流调查及其他调查)和全国城市交通特性调查。

物流调查是城市交通调查的重要组成，但是与居民出行调查相比，执行物流调查的都市圈范围有限，主要是在3个大都市圈和4个地方中枢都市圈实施。3个大都市圈人口产业密集，物流对支撑都市圈生产生活的作用巨大，因此高度重视物流调查并持续开展调查工作；4个地方中枢都市圈也曾开展过物流调查，但由于都市圈规模较小，最大

的北九州都市圈总人口也仅500多万人，最终因调查迫切性不强烈而没有持续实施。

2 东京都市圈物流调查方法

3个大都市圈中，东京都市圈物流调查最为规范和翔实。本文以东京都市圈为例，深入探讨物流调查设计与实施。东京都市圈包括东京都、神奈川县、埼玉县、千叶县及茨城县南部，区域面积约1.64万km²，人口超过3 800万人，是日本最大的都市圈。

2.1 调查组织

1) 实施机构。

东京都市圈物流调查实施主体是东京都市圈交通规划协会(以下简称“协会”)。协会成立于1968年，主要解决跨行政区交通规划协调工作。协会会员单位由各级政府部门及相关机构等多主体构成，包括国土交通省关东地方整备局、1都4县的都市整备局和所辖5个政令市(神奈川县的横滨市、川崎市和相模原市，千叶县的千叶市，埼玉县的埼玉市)的政府相关部门，以及4家团体(独立行政法人都市再生机构、首都高速公路株式会社、东日本高速公路株式会社、中日本高速公路株式会社)，栃木县和群马县的政府相关部门作为准会员单位也包含在内。多主体构成确保了调查工作开展的顺畅性以及相关机构之间的有效沟通。

2) 开展情况。

协会负责实施两项调查：居民出行调查和物流调查。两项调查交替开展，一般在2次居民出行调查的中间年份组织实施物流调查。东京都市圈物流调查首次开展是在1972年，大概每10年组织一次，受特殊情况影响亦会提前或延后(见图2)。

3) 实施流程。

每一轮都市圈物流调查的完整执行周期均为5年，物流调查基本流程见图3。第1年

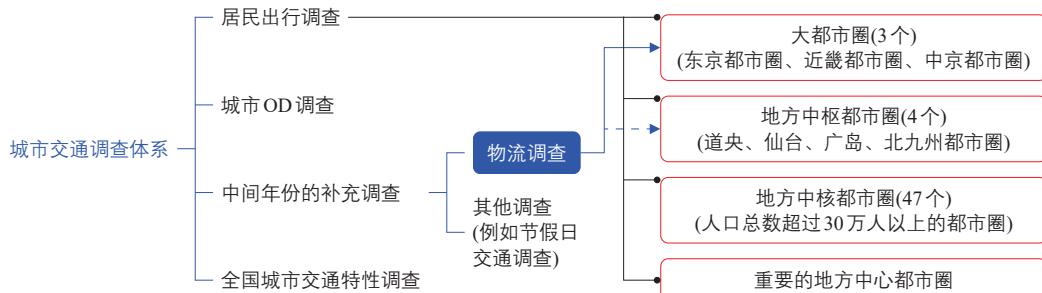


图1 日本城市交通调查体系

Fig.1 Overview of Japan's urban transportation survey system

资料来源：根据文献[2-3]绘制。

开展调查准备，重点讨论新形势下新一轮调查需求；第2年通过小样本形式实施事前调查来确定最终调查方案；第3年聚焦实施主体调查，并在第4年实施补充调查，同步对主体调查的调查数据进行处理并形成分析结果；最后在第5年完成调查总结，对外发布调查报告，公布调查成果并提出规划政策建议。

2.2 调查范围

物流调查以都市圈^[7]为基准范围，结合调查研究需要可调整范围(见图4)。第4~6次东京都市圈物流调查范围基本稳定在以东京站为中心80 km半径圈层。

尽管物流调查以都市圈为基准范围开展，但属于面向城市层级的调查，其目的是掌握城市物流特征。由于日本基本行政单元规模较小，随着城镇化演进，人流、物流逐步突破行政区实现跨区域交流，即呈现以都市圈为形态的城镇化发展特征。政府通过界定都市圈范围实现对城镇化地区的统一规划和跨行政区协调治理。因此，都市圈物流调查是统筹各都、县、政令市联合实施调查，调查结果适用于都市圈内各都、县、政令市。

都市圈范围^①也正是居民出行调查范围，但是与居民出行调查范围相比，物流调查范围会酌情调整扩大。一是根据每一轮调查关注的新问题调整物流调查范围。例如第5次物流调查中，当时北关东高速公路全线已开通3年，为厘清北关东地区与东京都市圈间物流联系，与第5次居民出行调查相比，将物流调查范围扩大至茨城中部、群马南部和栃木南部；再如第6次物流调查中，考虑到圈央道高速公路(茨城段全线)以及东关东高速公路(水户线)开通带来的新变化，与第6次居民出行调查相比，物流调查范围扩大至茨城县全县域，但不再包括群马南部和栃木南部。二是平衡调查成本与调查质量。物流调查范围大小直接关系到调查费用，需要综合考虑调查费用负担和调查成果质量合理确定调查范围。

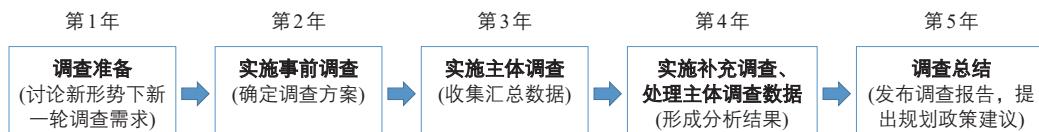


图3 东京都市圈物流调查基本流程

Fig.3 Basic workflow of the logistics surveys in the Tokyo metropolitan area

资料来源：根据文献[2]绘制。

2.3 调查体系

东京都市圈自1972年启动第1次物流调查以来，历经50多年发展。伴随经济社会发展变迁，中间经过大幅改革，以第4次物流调查为分界重构了物流调查体系。

20世纪90年代随着信息化和经济全球化发展，为提高企业竞争力，货主企业普遍采取供应链管理和第三方物流等措施，将原本自营的物流业务外包给第三方承担。前3次物流调查主要围绕货主企业统计货物纯流动量^[4]，无法掌握第三方物流企业组织运输、货物中转及使用物流设施的情况。在这一变化下，为深入挖掘城市物流特征，第4次物流调查重构了调查体系，对调查项构成、调查对象选取和问卷设计均做了调整，以详尽掌握货物在空间、设施间、产业间的流动特征。

第4次物流调查体系由主体调查(也叫事业所功能调查^②)和补充调查构成。主体调查是物流调查的核心，补充调查一般由多项构成，呈问题驱动特征，即根据新形势和研究需求调整调查项及内容。对比第5次和第6次物流调查项，可以发现第6次物流调查中首次增加面向居民个人快递收取情况调查项(见图5)，其原因是受新型冠状病毒感染疫情影响，网上购物急剧增长，宅配端需求猛增，配送车辆在居住区周边狭小道路上停放严重影响城市环境。

3 东京都市圈物流调查的主体调查方案

3.1 调查对象及抽样方法

都市圈物流调查对象是特定产业类型的事业所。选取方法首先是选定拥有较多物流



图2 东京都市圈交通调查历程

Fig.2 Evolution of transportation surveys in the Tokyo metropolitan area

资料来源：根据文献[4-6]绘制。

设施的产业类型，其次是对不同产业类型进行分层抽样，尽可能筛选货物集散量较大的事业所。

3.1.1 调查对象的产业类型调整

从历次物流调查看，调查对象的产业类型共经过2次调整(见表1)。第1次产业类型调整是在第3次物流调查中，主要是为提高调查效率，由前2次全产业调查筛选为仅调查制造业、批发业、零售业和仓储业4类产业，剔除不需要太多物流设施参与的产业，例如矿业，农、林、渔业，电力、燃气、热力、水供应业，服务业等。

第2次产业类型调整是在第4次物流调查中，将运输业(含道路、水运、航空运输

业和运输附带服务业)纳入调查对象，调整后的调查结果不仅可以统计货物纯流动量，还可以统计设施间货物流动量；同时还将餐饮业、服务业再次纳入调查对象，原因是该产业类型也会有货物进出，虽然单个场所进出货量非常小，但是这类物流设施通常位于市中心且数量多，会对城市活动产生较大影响。

此外，鉴于网上购物活动猛增带动快递业务量不断增长，第6次物流调查增补了对邮政业的调查。

3.1.2 事业所抽样方法

为提高抽样效率，尽可能筛选货物集散量较大的事业所，使用分层抽样法分产业类



图4 东京都市圈物流调查范围变化

Fig.4 Logistics survey scope changes in the Tokyo metropolitan area

资料来源：文献[4-6]。

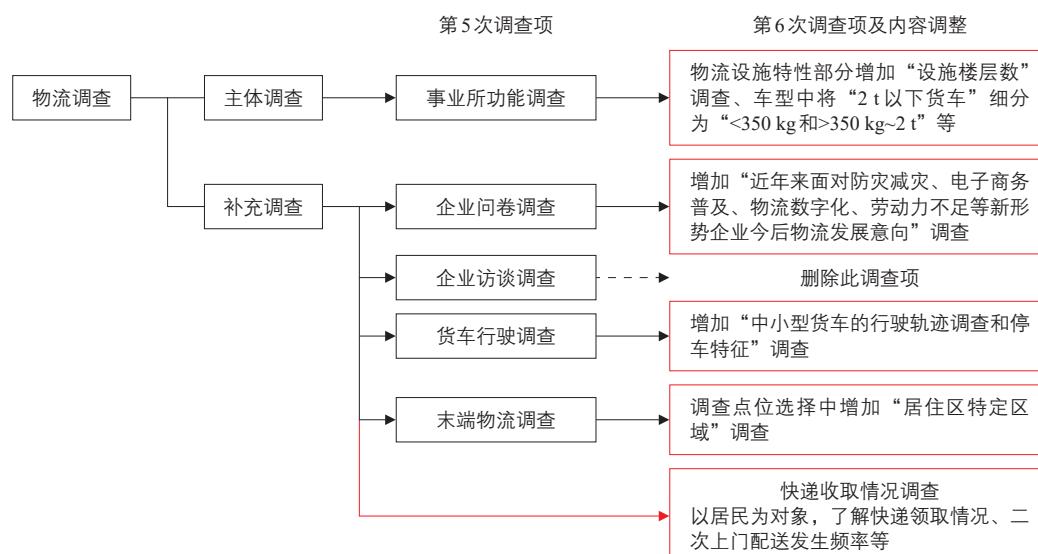


图5 第5次与第6次东京都市圈物流调查体系调查项对比

Fig.5 Comparison of survey items between the fifth and sixth Tokyo metropolitan area logistics surveys

资料来源：根据文献[5-6]整理。

型确定母集和抽样数(见表2)。

首先，道路货运业和仓储业是参与物流活动的重点产业类型，因此其所有事业所都归入母集；而水运业、航空运输业、运输附带服务业、邮政业和货主型产业，仅将职工数为5人以上的事业所归入母集。

其次，由于产业类型不同，对抽样精度的控制要求也不同。与物流相关性越高的产业类型，其抽样精度要求也越高。制造业、运输业和批发业均属于货运密集型产业，将以往调查中“平均货车发生台数”作为控制指标来确定抽样数；而零售业、餐饮业和服务业中不含物流设施的事业所较多，因此抽样精度按照“有无出货比例”来控制，抽样精度低于货运密集型产业。

1) 制造业、运输业和批发业。

使用调查精度检验公式分产业类型逐类计算满足精度要求的事业所抽样数，计算公式为

$$n = \frac{N}{\left(F \times (x/k)\right)^2 \times ((N-1)/S^2) + 1},$$

表1 东京都市圈物流调查对象的产业类型调整

Tab.1 Adjustment of industry types for the respondents of the Tokyo metropolitan area logistics survey

《日本标准产业分类》(Japan Standard Industrial Classification, JSIC)	历次物流调查对象			
	第1次和第2次	第3次	第4次和第5次	第6次
农、林、渔业	○			
矿业	○			
建筑业	○			
制造业	○	○	○	○
电力、燃气、热力、水供应业	○			
批发业、零售业、餐饮业	批发业 零售业 餐饮业	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
金融、保险业	○			
不动产业	○			
服务业	○		○	○
公共服务业	○			
运输业	铁路运输业、 道路旅客运输业 道路货运业 水运业 航空运输业 运输附带服务业 仓储业 邮政业	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

资料来源：文献[8]。

式中： n 为事业所样本数； N 为母集(每个产业类型的事业所总数)； F 为相对误差率，取值20%； x 为每个事业所平均货车发生台数，使用第5次东京都市圈物流调查结果集计值； k 为置信系数(95%置信区间对应的临界值为1.96)； S 为每个事业所货车发生台数标准偏差，使用第5次东京都市圈物流调查结果集计值。

2) 零售业、餐饮业和服务业。

由于零售业、餐饮业和服务业“有出货”的事业所比例较低，适度放宽统计精度要求来确定抽样量，不使用事业所“平均货车发生台数”而将“有无出货比例”作为控制指标。

另外，针对批发业、零售业，利用日本总务省《事业所·企业统计调查》结果可以判别哪些事业所设施是承担物流功能的自有仓库，对这部分事业所全部实施调查。

3) 特定区域。

对物流园区、工业园区、港湾周边、机场周边、高速公路出入口周边设立的事业所

有必要作详细了解，因此会提高这类特定区域的事业所抽样率，即在基本抽样量基础上增补一定样本量(不包括所属零售业、餐饮业和服务业的事业所)。

3.2 调查内容

主体调查采用调查问卷形式，包括受访事业所物流设施特征、货物集散特征和货物OD特征3部分内容^[10]。

1) 物流设施特征。主要掌握物流设施位置、规模、功能类型、物流活动特征和库存水平等。其中物流设施位置可转换为坐标数据，从而将物流设施位置信息与土地利用、交通网络等进行关联分析。

2) 货物集散特征。主要统计到发货量和货车平均装载率等。

3) 货物OD特征。以市、町、村为单位集计进货的货源地和出货目的地，可以获得区域间货流量(OD量)。

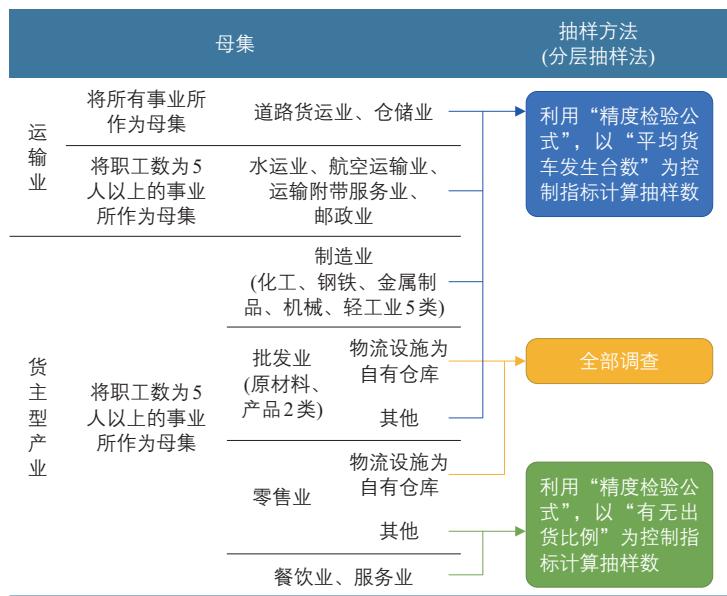
第4~6次物流调查中，货主型产业事业所和运输业事业所调查内容略有差异。例如，货主型产业事业所需要填写进货或出货的货物是否属于“原材料、中间品、产成品”这类问题，而运输业事业所则无须回答。

3.3 调查方法及流程

东京都市圈物流调查方法及流程如图6所示。调查问卷采用纸质和网络并用方式，

表2 东京都市圈第6次物流调查对象及抽样方法

Tab.2 Respondents and sampling methods of the sixth Tokyo metropolitan area logistics survey



资料来源：根据文献[9]整理。

由受访事业所自行完成。一般从调查问卷发送到截止日期约4周时间，期间接受受访事业所电话或网络问询。为保证调查精度，需确保调查问卷有效回收率。在实施过程中，通过加大宣传和降低调查问卷填写难度提高受访事业所的填写意愿；同时实施方将在第4周发送提醒函，对受访事业所表达感谢并提醒尚未回复的受访事业所尽快完成调查。从第4~6次物流调查实施情况看，调查问卷有效回收率均超过25%(见表3)。

4 东京都市圈物流调查结果数字化

都市圈物流调查内容复杂、耗时长、实施难度大。东京都市圈物流调查已超出简单调查范畴，定位为由调查实施、数据分析、政策研究组成的系统性工作。调查目的是充分挖掘调查数据，将调查分析结果融入规划与政策设计，更加精准模拟和评估不同政策影响，为解决各种新课题提供定量决策支撑。这背后得益于协同推进两方面工作：一是调查数据管理与应用平台化，二是调查数据公开与共享制度化，以此提高调查数据利用价值。

1) 调查数据管理与应用平台化。

新技术发展推动数据应用进入到数形结合的地理信息系统(Geographic Information System, GIS)时代。日本是应用GIS较为成熟的国家，政府在各领域推进活用GIS并实现了标准化。在此基础上，促进跨部门和跨领域数据共享使用，实现了各类数据信息汇聚和交互，从而提升数据丰富性，为构建更为精准的模型或模拟器奠定了基础。

物流调查数据信息也充分利用GIS进行管理和分析。物流调查结果包括物流设施位置、规模、建设年代等属性。以位置信息为索引实现与其他数据的交叉融合，可以直观地发现问题，同时研究各信息关联性并建模分析，从而制定精准有效的综合对策。例如将物流设施位置与交通条件、就业人口、可建设用地、地价等信息进行关联，通过建立模型来模拟物流设施选址行为，从而分析和预测不同区域的物流设施选址潜力值(见图7)。潜力分析结果作为政府调整不同区域内物流用地供应水平的依据。

2) 调查数据公开与共享制度化。

调查数据交互共享是提升数据资源利用价值的关键，前提是相应制度保障，以打

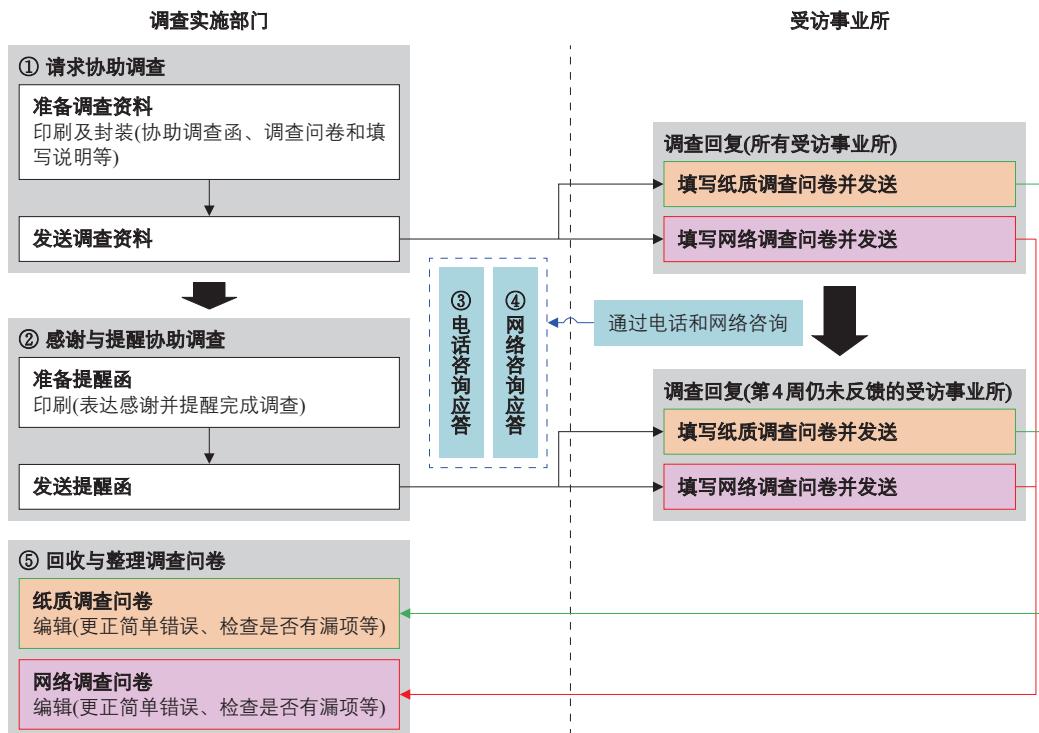


图6 东京都市圈物流调查方法及流程

Fig.6 Logistics survey methods and workflow in the Tokyo metropolitan area

资料来源：文献[9]。

破政府不同业务部门之间，政府与企业、高校等之间的隔阂。

都市圈物流调查数据有明确的公开规则。一是经过脱敏处理的集计数据完全公开；二是满足以编制城市规划、交通规划等为目的的数据使用需求，相关机构可按照数据借贷服务的有关程序申请借出数据。通过打通数据公开使用环节，数据可以供企业和大学等机构使用，极大推动了研究进步和人才培养。特别是，数据公开能够使不同研究主体或人员采用同一数据源开展研究分析，克服了因数据源不同造成研究结果比对性差的问题，从而使研究结果更具广泛适用性，以促进产学研用融合和相互转化。同时，在促进物流领域人才培养方面也发挥了积极作用。

5 启示与建议

1) 夯实基础，提高对交通调查重要性的认识。

包含都市圈物流调查在内的城市交通调查体系一直被认为是支撑日本城市建设与交通施策的根基。随着城镇化发展进入相对成熟的中后期，城市与交通规划作为政府指导和调控城市建设与交通发展的重要手段，其

表3 第4~6次东京都市圈物流调查问卷回收情况

Tab.3 Collection of questionnaires from the fourth to sixth Tokyo metropolitan area logistics surveys

项目	东京都市圈物流调查		
	第4次	第5次	第6次
抽样数(发放调查问卷的事业所数量)/万份	12.0	14.0	8.6
回收数(填写调查问卷的事业所数量)/万份	3.0	4.4	2.6
回收率/%	25.0	31.4	30.2

资料来源：根据文献[4-6]整理。

底层逻辑已经从增加设施转向设施精准补短板和政策管理并重。无论是提高增量设施投资效益，还是增强政策管理措施的效果，都需要科学精准决策和更充分的数据支撑。日本不仅高度重视调查工作的基础性作用，伴随社会经济发展进程、新技术手段涌现革新，还积极应对各种新形势和新问题，推进包括都市圈物流调查在内的城市交通调查体系不断迭代更新。

随着中国全面转入高质量发展的新阶段，城市与交通规划工作也面临转型创新。应借鉴与思考日本交通调查经验，抓住数字化信息化变革机遇，完善调查统计工作，加强数据分析评估及应用，有效提升交通调查工作精准性。

2) 循序渐进, 积极推进城市物流调查研究。

与居民出行调查相比, 物流调查有其独特性, 调查对象选取、内容设计及数据处理都更为复杂。东京都市圈制定专门的物流调查技术手册, 对术语和指标进行统一定义, 并对物流调查技术内容进行详尽说明和解释, 确保调查规范性, 形成一套较为成熟的调查体系。

应积极借鉴日本都市圈物流调查方法和实践, 结合中国国情开展相关研究。一方面, 坚持循序渐进原则, 以当前迫切需要解决的问题为导向, 参考东京都市圈物流调查方法, 适度优化调查内容, 随着实践再逐步完善和丰富调查内容。建议优先开展各类物流设施普查登记和企业选址意向调查, 用于解决物流设施合理布局、提高既有物流设施利用质效等问题。另一方面, 积极探索利用新技术手段降低调查实施难度。

3) 加强制度保障, 推进物流调查持续开展和数据的共享使用。

作为新型生产要素, 数据正在改变传统治理模式, 为提升政府精细化治理能力开辟新途径。作为数字化转型的前提和保障, 必须加快完善数据收集、管理、使用的制度设计, 以确保数据资源的有效开发和利用。

相较中国城市交通调查工作开展多依附于规划设计项目, 受经费和时间周期制约难以形成稳定的综合交通调查与跟踪更新机制^[11], 日本都市圈以10年为周期持续推进物流调查工作, 为都市圈纵向趋势观察和横向对比分析提供重要参考。因此, 建议加快建立依托制度保障的都市圈物流调查体系, 规范都市圈物流调查技术方法并确立定期调查制度。

平台化与公开使用是释放数据潜力、实现数据乘数效应的关键。建议统一物流调查及平台建设的技术标准, 建立跨领域、跨部门的数据公开共享机制等, 促进数据互联互通、共享共用, 助力城市物流研究与发展。

注释:

Notes:

① 日本国土交通省将人口为10万人以上、昼夜人口比例(白天人口与夜间人口比例)达100%以上的城市确定为中心城市。如果2个以上中心城市在20 km范围内并存, 则界定为都市圈。与中心城市通勤/通学人数超过500人或比例达到该市、町、村全部通勤/通学人数5%以上则确定为“周边市、町、村”, 可纳入都市圈范围。包含在2个以上都市圈内的市、町、村, 划归至中心城市通勤/通学人数多的一方都市圈。

② 不同于企业, 事业所是指企业或组织中从事具体业务活动的实际场所。例如A是一家企业, A的工厂属于事业所, 而A的工厂可以在多地分布。

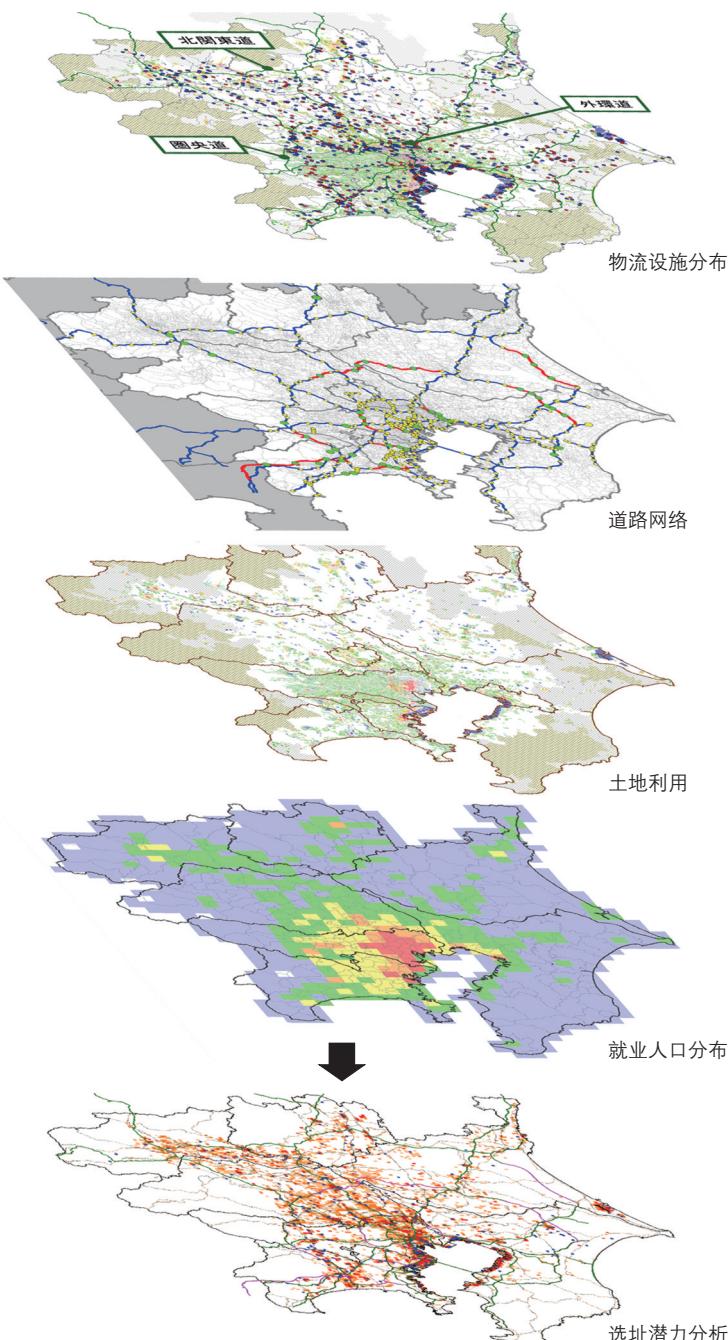


图7 基于多源数据建模的物流设施选址潜力分析示意

Fig.7 Illustration of potential analysis of logistic facilities siting based on multi-source data modeling

资料来源: 根据文献[5]整理绘制。

参考文献:

References:

- [1] 马林. 新中国城市交通规划的探索与发展[J]. 国际城市规划, 2019, 34(4): 49–53.
MA L. The exploration and development of new China's urban transportation planning[J]. Urban planning international, 2019, 34(4): 49–53.
- [2] 国土交通省. 総合都市交通体系調査の手引き[R]. 东京: 国土交通省, 2007.
- [3] 国土交通省. 都市交通調査ガイダンス[R]. 东京: 国土交通省, 2024.
- [4] 东京都市圏交通計画協議会. 物流からみた東京都市圏の望ましい総合都市交通体系のあり方[R]. 东京: 东京都市圏交通計画協議会, 2006.
- [5] 东京都市圏交通計画協議会. 東京都市圏の望ましい物流の実現に向けて[R]. 东京: 东京都市圏交通計画協議会, 2015.
- [6] 东京都市圏交通計画協議会事務局. 第6回東京都市圏物資流動調査にご協力ください[EB/OL]. (2023-09-29) [2024-08-01]. <https://tokyo-pt.jp/press/230929press.pdf>.
- [7] 国土交通省. 都市・地域レポート2008 概要[EB/OL]. 2008[2024-08-01]. http://www.mlit.go.jp/crd/seisaku/crd_regionpol_fr_000003.html.
- [8] 东京都市圏交通計画協議会. 東京都市圏物資流動調査データ利用の手引き[R]. 东京: 东京都市圏交通計画協議会, 2019.
- [9] 国土交通省. 令和5年度街路交通調査成果の概要[EB/OL]. 2024[2024-08-01]. https://www.mlit.go.jp/toshi/tosiko/toshi_tosiko_tk_000200.html.
- [10] 赵莉, 李之红. 日本物流调查的经验与借鉴[J]. 城市交通, 2017, 15(4): 91–97.
ZHAO L, LI Z H. Experiences and reference of freight demand survey in Japan[J]. Urban transport of China, 2017, 15(4): 91–97.
- [11] 吴子啸, 付凌峰. 城市综合交通调查的规范与创新[J]. 城市交通, 2016, 14(2): 11–16.
WU Z X, FU L F. Regulation and innovation of urban comprehensive transportation survey[J]. Urban transport of China, 2016, 14(2): 11–16.

(上接第41页)

- [4] 张志健, 高顺祥, 陈越, 等. 基于改进节点-场所模型的城市轨道交通TOD评估[J]. 交通运输研究, 2022, 8(3): 143–153.
ZHANG Z J, GAO S X, CHEN Y, et al. Evaluation of urban rail transit TOD based on enhanced node-place model[J]. Transport research, 2022, 8(3): 143–153.
- [5] 昆明市城市交通研究所. 2022昆明城市发展年度报告[R/OL]. 昆明: 昆明市城市交通研究所, 2023[2024-05-14]. <https://kmuti.km.org.cn/jtnb/2022/2023.9.10>.
- [6] 黄婧茹. 考虑客流因素的城市轨道交通与建成环境协调发展评估研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2022.
HUANG J R. An evaluation method for the coordinated development of urban rail transit and built environment considering ridership [D]. Beijing: Beijing Jiaotong University, 2022.
- [7] 颜冉, 张纯, 郑浩. 站域建成环境对城市轨道交通客流的影响研究: 以合肥市为例[J]. 都市快轨交通, 2022, 35(5): 69–75.
YAN R, ZHANG C, ZHENG H. Research on

the impact of station built environment on urban rail transit passenger flow: taking Hefei City as an example[J]. Urban rapid rail transit, 2022, 35(5): 69–75.

- [8] 王月杏. 城市轨道交通站域土地利用与交通协同性评价研究: 以北京市为例[D]. 北京: 北京建筑大学, 2024.
WANG Y X. The synergy evaluation between urban rail transit station areas land use and transportation: a case study of Beijing[D]. Beijing: Beijing University of Civil Engineering and Architecture, 2024.
- [9] CERVERO R, LSARMIENTO O, JACOBY E, et al. Influences of built environments on walking and cycling: lessons from Bogotá[J]. International journal of sustainable transportation, 2009, 3(4): 203–226.
- [10] EWING R, CERVERO R. Travel and the built environment: a synthesis[J]. Transportation research record: journal of the transportation research board, 2001, 1780(1): 87–114.