



# 交通调查

# 与数据分析

邵长桥 编著

*Traffic Survey and Data Analysis*



人民交通出版社股份有限公司  
China Communications Press Co., Ltd.

# 交通调查与数据分析

邵长桥 编著



人民交通出版社股份有限公司  
China Communications Press Co.,Ltd.

## 内 容 提 要

本书主要有两部分内容:交通调查与调查数据分析。在交通调查部分,主要介绍交通调查内容、交通调查方法、交通调查方案设计、抽样调查方法和调查问卷设计。交通调查数据分析内容部分则围绕交通调查数据处理技术、交通调查数据汇总技术和分析技术(线性回归模型、广义线性回归模型和 Logistic 回归分析)展开。

本书共分 12 章,具体章节名称为:引论、交通调查方案设计、交通调查方法、抽样调查、调查问卷设计、调查数据预处理、调查数据的汇总、调查分析中的统计检验、相关分析方法、线性回归分析方法、广义线性回归模型、Logistic 回归分析。

本书可作为交通工程、交通规划、交通运输和交通管理专业本科生、研究生的教学用书,也可作为交通运输工程领域的教学、科研、管理人员的参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

交通调查与数据分析/邵长桥编著. —北京:人民交通出版社股份有限公司, 2016. 8

ISBN 978-7-114-13034-2

I. ①交… II. ①邵… III. ①交通调查②交通分析—数据处理 IV. ①U491.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 111357 号

书 名:交通调查与数据分析

著 者:邵长桥

责任编辑:任雪莲 钱 堃

出版发行:人民交通出版社股份有限公司

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)59757969

总 经 销:人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京盈盛恒通印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:11.5

字 数:288 千

版 次:2016 年 8 月 第 1 版

印 次:2016 年 8 月 第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-13034-2

定 价:46.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

# 前 言

交通调查和数据分析是交通研究的重要环节之一,其在交通研究中的重要作用日益受到重视。例如,住房和城乡建设部为了规范和指导城市交通规划,发布了《城市综合交通体系规划交通调查导则》(建城[2010]80号),内容涵盖了居民出行、城市道路交通、出入境交通、公共交通、商用车辆、停车、流动人口出行等调查内容和调查方法。

然而,交通是个大系统,需要研究的交通问题多种多样,应用的调查方法和分析方法也千差万别,随着数据采集和分析技术的发展,新的调查和分析方法也被逐渐应用到交通研究中。因此,笔者深切地感受到,需要结合交通研究和交通调查发展的特点,编写一本能够系统地介绍交通调查和数据分析方法的参考书。

本书内容可以分为两部分:交通调查与调查数据分析方法。在交通调查部分,主要介绍交通调查内容、交通调查方法、交通调查方案设计、抽样调查方法和调查问卷设计。交通调查数据分析方法部分则围绕交通调查数据处理技术、交通调查数据汇总技术和分析技术(线性回归模型、广义线性回归模型和 Logistic 回归分析)展开。

本书的特点是突破了已有交通调查类书籍过多专注于具体“专项交通调查”内容的现状,更多强调了对交通调查系统知识的介绍。为了适应现代交通调查的需要,专门介绍了问卷调查设计方法和抽样调查方法等内容,并结合交通调查数据特点,突出了以“交通调查数据类型”为导向的数据处理方法。

本书可以作为交通工程专业本科及研究生教材,也可以作为汽车运输专业、土木工程专业的教学参考书,同时可供城市交通规划、交通运输、公共交通和交通管理部门的技术人员参考。

本书在编写过程中,参阅了大量的文献并引用了部分数据,笔者向这些文献的作者致以深深的敬意和感谢。

由于作者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

作 者  
2016年6月

# 目 录

第1章 引论	1
§ 1.1 交通调查定义	1
§ 1.2 交通调查内容	2
§ 1.3 交通调查分类	3
§ 1.4 交通调查步骤	4
思考题	6
第2章 交通调查方案设计	7
§ 2.1 交通调查方案设计概念	7
§ 2.2 交通调查方案主要内容	8
§ 2.3 交通调查方案设计步骤	9
§ 2.4 交通调查方案评价	12
思考题	14
第3章 交通调查方法	15
§ 3.1 定性调查方法	15
§ 3.2 定量调查方法	19
§ 3.3 抽样调查方法	25
§ 3.4 调查方法的选择	29
思考题	30
第4章 抽样调查	31
§ 4.1 引言	31
§ 4.2 抽样误差与精度	33
§ 4.3 简单随机抽样	35
§ 4.4 分层抽样	39
§ 4.5 抽样步骤	47
思考题	48
第5章 调查问卷设计	49
§ 5.1 调查问卷基本知识	49
§ 5.2 问卷设计程序	51
§ 5.3 调查问卷设计技巧	54
§ 5.4 设计调查问卷应注意的问题	57
§ 5.5 调查问题评价和筛选	60
思考题	61

<b>第 6 章 调查数据预处理</b> .....	62
§ 6.1 数据检查和校正 .....	62
§ 6.2 缺失数据处理 .....	63
§ 6.3 异常数据处理 .....	65
§ 6.4 数据变换 .....	69
思考题 .....	70
<b>第 7 章 调查数据的汇总</b> .....	71
§ 7.1 交通调查中的数据类型 .....	71
§ 7.2 常用统计量 .....	73
§ 7.3 常用统计表 .....	77
§ 7.4 常用统计图 .....	80
思考题 .....	85
<b>第 8 章 调查分析中的统计检验</b> .....	86
§ 8.1 基本概念 .....	86
§ 8.2 总体均值检验 .....	88
§ 8.3 总体方差比较 .....	94
§ 8.4 分布的拟合优度检验 .....	95
§ 8.5 变量独立性检验 .....	102
思考题 .....	104
<b>第 9 章 相关分析方法</b> .....	105
§ 9.1 引言 .....	105
§ 9.2 定比变量相关分析 .....	106
§ 9.3 定类变量相关分析 .....	109
§ 9.4 定序变量相关分析 .....	112
§ 9.5 其他相关性分析 .....	114
思考题 .....	115
<b>第 10 章 线性回归分析方法</b> .....	116
§ 10.1 一元线性回归方法 .....	116
§ 10.2 多元线性回归模型 .....	122
§ 10.3 建模过程中注意的几个问题 .....	132
思考题 .....	138
<b>第 11 章 广义线性回归模型</b> .....	139
§ 11.1 引言 .....	139
§ 11.2 广义线性回归模型 .....	139
§ 11.3 广义线性模型参数估计和检验 .....	141
§ 11.4 广义线性模型选择 .....	143
§ 11.5 案例分析 .....	144
思考题 .....	145

第 12 章 Logistic 回归分析 .....	146
§ 12.1 Logistic 线性回归模型 .....	146
§ 12.2 Logistic 回归模型参数估计 .....	147
§ 12.3 模型检验 .....	150
§ 12.4 Logistic 回归模型效果评价 .....	154
§ 12.5 Logistic 回归模型解释 .....	155
§ 12.6 多项 Logistic 回归模型 .....	155
思考题 .....	157
附录 .....	158
附表 1 标准正态分布函数表 .....	158
附表 2 $t$ 分布临界值( $t_\alpha$ )表 .....	160
附表 3 $\chi^2$ 分布分位数表 .....	162
附表 4 $F$ 分布的分位数表 .....	164
附表 5 柯尔莫哥洛夫检验的临界值表 .....	166
附表 6 计算 $W$ 的系数 $\{a_{n+1-i}\}$ (正态性检验) .....	168
附表 7 $W$ 统计量分位数(正态性检验) .....	171
附表 8 $t$ 化分布极差统计量 $q_\alpha(r, n, f)$ 的分位数表 .....	173
参考文献 .....	175

# 第1章 引 论

随着社会经济的发展,交通拥堵问题越来越严重,交通问题日益突出。为了科学合理地解决交通问题,交通调查已经成为必不可少的一项工作。如何展开调查、如何进行数据分析都是交通工程科研人员需要关注并研究的问题。

本章将主要介绍交通调查的含义以及交通调查步骤等内容。

## § 1.1 交通调查定义

### 1.1.1 交通调查的定义

对交通调查的理解有狭义和广义之分。广义的交通调查包括一切与交通调查有关的活动,如交通调查方案的制订、交通问卷设计、交通调查组织与实施、交通调查资料的整理与分析以及交通调查报告的撰写等内容。狭义的交通调查可以理解为交通资料收集的过程。本书指的是广义的交通调查。

交通调查是获取所研究交通问题信息的过程。调查结果最终是否可靠,与调查人员对所研究问题的理解、调查方法的科学性、相关人员的态度以及分析方法的选择等密切相关,任何一个环节出现问题,都会对所研究问题产生影响。因此,交通调查不仅是单纯的资料搜集,而是包括了交通调查设计、调查实施(资料搜集)、资料分析(研究)、撰写调查报告等内容的完整过程。

交通调查可以定义为:以科学的方法、客观的态度,明确所研究的交通问题需要调查的信息,并对调查资料进行有效收集和分析,从而获取相关信息的过程。

上述定义说明了交通调查应按照科学的方法进行;交通调查是一系列的活动,不仅仅是收集资料,还应包括分析资料等;交通调查结果应是获取交通信息。

### 1.1.2 交通调查目的与意义

交通调查的目的就是为交通规划以及交通政策的制定提供基础性数据和资料。其在实际工作中的意义主要体现在以下两个方面:

(1)交通调查是交通研究、规划设计的基础。通过交通调查,研究人员、规划设计人员可以了解交通问题、认识交通问题,并对交通系统中存在问题、问题产生原因进行分析,预测交通发展趋势,制订相应措施。

(2)交通调查是交通决策的基础。决策者通过对交通调查资料和信息分析,可以制订相关措施或政策,并通过调查资料来对决策进行可行性分析和评价,减少决策风险。

因此,交通调查对交通研究、交通规划设计、交通管理决策至关重要。在实际工作中,应重视交通调查的组织和实施,提高调查质量,并重视调查成果(数据库调查、分析报告)的应用,



充分发挥其在交通研究、交通规划设计、交通改善和政府决策中的基础性作用。

## § 1.2 交通调查内容

### 1.2.1 交通调查的内容

交通系统是复杂的系统,由人、车、路、环境等构成。不同的交通问题正是系统作用的结果,其影响因素呈现出差异性和多样性。不同的问题对应着不同的研究内容,交通调查的内容也因研究问题不同而存在差异。例如,《城市综合交通体系规划交通调查导则》(建城[2010]80号)列出了8类调查类型,每类调查对应不同的调查对象和调查内容,如表1-1所示。

交通调查类型与调查内容

表 1-1

序号	调查类型	调查对象	调查内容
1	居民出行调查	住户	住户特征、个人特征、车辆特征和出行特征
2	城市道路交通调查	城市路段上的车辆、人	道路横断面形式和车道数量
3	出入境交通调查	城市出入境道路上的车辆、人	出入境交通量、出发地、目的地、出行目的、额定座位数(客车)、载客人数(客车)、额定载货吨数(货车)、载货种类(货车)、主要行驶道路等
4	公交调查	城市公共交通系统使用者	客流调查、车辆运行调查、乘客出行调查
5	商用车辆调查	商用车辆(出租车、货车等)	出租车注册公司、夜间停放地点、营运里程、载客次数、乘客上下车地点与时间
6	交通生成源调查	选定交通枢纽、大型公建等的就业者、访客	生成源的车辆、人数和货运量;进出车辆和人员的出行特征
7	停车调查	选定停车场的车辆	服务对象、使用频次、便利性、(使用者)出行目的、步行距离、付费方式、到达/离开时间
8	流动人口出行调查	住在旅馆中的客人、其他流动人口集中地	人口基本信息,出发地、出行时间、交通方式、出行目的、到达地等

综合表1-1以及交通工程学领域内的交通调查内容,可以从宏观和微观两个层面来分析交通调查内容。

#### 1) 宏观层面调查内容

- (1) 交通系统特性。包括交通技术、交通设施、车辆、服务特性、政策等。
- (2) 交通需求特性。包括研究范围内人口、各种主要社会经济指标、交通需求现状以及未来的发展趋势。
- (3) 交通流特性。包括研究范围内交通发生量、交通吸引量、交通流量等现状数据及相应的交通服务状况(旅行时间、速度、交通密度、拥挤度、出行成本、安全性等)。
- (4) 社会、环境(影响)特性。主要包括社会发展(经济、技术)、资源(能源)以及环境(噪声、污染等)等。

#### 2) 微观层面调查内容

- (1) 人的交通特性。主要包括个人的基本信息(性别、年龄、收入水平、受教育程度、健康

状况)、人的行为特征(出行方式、出行目的、出行时间、出行次数、出行起讫点)等。

(2)车的交通特性。主要是单个车辆的属性(注册公司、类型、载客人数、载货量)、车辆出行特性(出发时间、到达时间、出行次数、出行起讫点)、营运特征(行驶里程、费用、付费方式、行驶路线、停放时间)等。

(3)交通设施特性。主要包括道路名称、道路等级、断面形式(中央分隔)、车道数、车道宽度、路侧净空、坡度、曲率、路面状况(干燥情况、平整度)、道路是否封闭等。

(4)其他因素。

### 1.2.2 实地调查内容和文案调查内容

从交通研究的角度对比数据调查渠道和数据获取方式可以发现,有些调查内容需要通过现场调查直接得到,有些则可以通过间接方式调查获取,例如查阅统计资料、文献以及研究报告等。

(1)实地调查内容。主要是指根据已有的资料无法获取所需要信息,而需要通过调查得到相关内容。例如,交通规划中的居民出行调查。

(2)文案调查内容。主要是指可以利用各种文献、统计资料、发展规划资料获取所需要信息的调查方法。例如,交通规划中的社会经济发展资料、人口、车辆保有量等可通过这种调查方式获取。

在实际研究中,对实地调查和文案调查内容进行区分有助于调查方案的设计和具体实施。

由于现场调查往往花费成本高,并且调查需求会随时间发生变化,因此在交通调查过程中应依情况选择合适的调查方案。

## § 1.3 交通调查分类

在交通研究领域内,交通问题涉及内容很多,调查分类也相对复杂。一般而言,交通调查可以按调查范围、调查对象、调查方法和调查资源来源进行分类。

### 1.3.1 按调查范围分类

按调查范围,交通调查可分为以下几种:

(1)全国范围或全省(市、地区)等大范围的交通调查

该类调查主要是为了把握大范围区域内交通需求和交通运行状况,为交通规划和宏观管理政策的制定提供依据。例如,国家干线公路(国道)交通量和车速调查、城市客流与货运调查、居民出行调查等。

(2)以服务建设项目(包括新建道路和改、扩建道路以及城市建设项目)为目的的交通调查

这类调查主要围绕建设项目影响范围内的交通进行调查。例如,对新建道路需要调查道路沿线范围内交通组成、交通量变化以及交通起讫点等信息。

对城市建设项目进行的交通影响调查也在该类调查之中。

(3)以制订局部交通改善措施为目的的交通调查

该类调查主要是为了了解或解决局部不良路段和交叉口交通运行状况(包括安全状况)进行的交通调查,内容包括交通量调查、车速调查、道路设施调查等。

此外,交通调查还可划分为城市交通调查和公路交通调查。

城市交通调查,这里泛指在城市范围内开展的交通调查,主要包括与交通有关的居民出行特征、机动车(客车、货车)属性和出行特征、交通设施、交通环境、停车状况、安全设施和管理等影响因素的调查。

公路交通调查则指在城市范围以外开展的交通调查,主要包括与交通有关的机动车(客车、货车)、交通设施、交通环境、安全设施和管理等方面的调查。

### 1.3.2 按调查对象分类

按调查对象交通调查可分为作为交通主体的人或群体的调查(包括行为特性)、交通工具调查和交通设施调查。

作为交通主体的人或群体的调查主要包括对交通参与者和各种交通工具使用者为对象的调查。例如,居民出行调查、行人交通调查、公共交通客流调查、轨道交通客流调查等。

交通工具调查则主要是指各种交通工具特征调查以及运行特性的调查。例如,交通量调查(机动车)、货运交通调查、车速调查、延误调查(机动车)等。

交通设施既包括道路基础设施又包括交通安全设施。交通设施调查主要是针对各种设施建设、使用、完善情况以及使用性能展开的调查。

### 1.3.3 按调查方法分类

按调查方法,交通调查主要分为两类:定性调查和定量调查。定性调查方法包括德尔菲法、小组座谈法等。定量调查方法又可分为人工调查法和机械自动调查法。人工调查法包括观测法、人工计数法、邮寄调查、面访调查(包括街头拦截和入户调查)等。机械自动调查法则主要是指借助观测设备(超声波、感应线圈、GPS、视频等)展开的交通调查。

在交通调查活动中,有时需要采取多种调查方法。例如,交通量调查可以采用机械调查(视频处理技术),对于不便于采用机械调查的道路,则可采用人工计数方法。

### 1.3.4 按调查资料来源分类

按调查资料来源分类,交通调查可分为实地调查和文案调查。实地调查是由调查人员对访问对象或观测对象进行直接调查,如居民出行调查、交通量观测调查、停车调查等都属于实地调查。文案调查就是通过收集已有的文献、统计资料、调查报告等材料,对资料进行整理和分析的一种调查方法,如交通规划调查中对当地经济、社会发展资料的收集,就可以看作是文案调查。

实地调查一般需要详细的调查方案作为指导,而文案调查一般做到列出调查清单即可。

## § 1.4 交通调查步骤

交通调查一般可分为调查规划、制订调查方案和实施计划、调查组织和实施、数据处理与分析和调查报告撰写五个阶段,每个阶段对应着不同的工作任务。

### 1.4.1 调查规划

交通调查的第一步就是要明确调查目的、待研究问题及影响因素,这是关键性的一步。如

果调查目的和研究问题不清楚,会直接影响后续的调查工作。调查规划一般可从以下几个方面进行考虑:

(1)研究问题的背景。为什么该交通问题引起了关注;政府以及民众对该问题的态度是什么;该交通问题以往是什么情况;相关问题(如经济、交通需求)发展趋势如何以及可能产生什么样的后果等。通过对背景问题的理解,可以发现交通问题以及要研究的内容。

例如,某城市交通问题越来越突出,其中乱停车现象特别严重,已经引起了广大市民和政府的关注,则针对该市停车问题研究而展开的停车调查,不仅需要了解该市机动车保有量情况、小区停车位供应情况、公共停车场车位供应情况,还要了解该市人口(经济)、停车需求发展趋势等问题。通过上述问题的分析,才能明确最终要解决什么样的问题,需要什么样的信息支撑,需要调查的内容是什么。

(2)决策问题。任何一项交通调查都是为决策服务的。明确决策问题,特别是明确决策者需要获取的信息或希望回答的问题,是一个调查最终成功的关键。因此,可以通过与决策者进行多次沟通、交流、讨论,了解决策者或管理部门的意图及要求。

(3)研究问题及影响因素。交通调查最终要解决的问题是什么以及影响因素有哪些是交通调查要明确的。例如,同样是针对某城市停车问题,最终希望能达到规范该市停车秩序、减少小汽车乱停乱放问题的目标,则需要了解哪些因素导致了停车秩序混乱。除了向相关专家咨询外,也可以通过查阅相关文献获取信息。

## 1.4.2 制订调查方案和实施计划

### 1) 调查方案设计

明确了调查研究的问题后,研究人员就可以设计调查方案了。不同的研究问题对应不同的调查方案。在设计调查方案时应具体分析。详细的调查方案设计参见第2章。

### 2) 调查工作计划

除了调查方案,交通调查一般还包括调查工作计划的编号。调查工作计划主要包括以下内容:

(1)调查范围:主要包括调查的空间范围,例如北京市、广州市、上海市等。

(2)调查时间:包括具体的调查时间点(包括开始时间和结束时间)、时间段以及调查持续时间。例如,居民出行调查包括一个完整的工作日,调查时间段应为24h,即00:00~24:00或6:00~次日6:00。

(3)样本数量:主要包括计划调查的样本数量,例如调查问卷共计3000份。

(4)调查内容:包括调查的各类指标或变量名称。

(5)调查具体要求:包括详细的调查对象和相关指标的统计方法,例如在交通量调查时,应说明调查时间间隔、调查车辆类型等。

(6)组织实施:主要包括调查人员的安排以及调查工作的协调管理等。

(7)数据处理:包括数据的处理方法、模型的选择等内容。

## 1.4.3 调查组织和实施

在进行交通调查前应对调查工作进行协调和组织。如果调查涉及政府相关单位,则应由政府部门进行协调。例如,综合交通调查应由政府牵头,相关部门(规划部门、公安交通管理

部门、交通运输部门等)参加并落实具体工作。

此外,调查组织和实施还包括调查人员的挑选、调查人员的培训、调查人员的分工和对调查人员的监督检查等。

#### 1.4.4 数据处理与分析

调查完成后,则需要对调查资料进行整理、编码、录入、数据清洗、图表制作以及统计分析。

#### 1.4.5 调查报告撰写

交通调查的最后一步就是调查报告的撰写。调查报告是整个调查的重要组成部分,也是调查的最后成果。调查报告,不仅是整个调查的总结,更是对所研究问题本质认识的升华,其对交通决策具有指导作用。因此,调查报告的撰写非常重要。

### 思 考 题

1. 交通调查的任务是什么?
2. 交通调查的目的和作用是什么?
3. 交通调查步骤有哪些?

## 第2章 交通调查方案设计

交通调查内容较多,调查环节相对复杂,为了确保调查工作的顺利进行并保证调查的科学性,在进行交通调查前要制订调查方案。交通调查方案设计是交通调查工作的一个关键环节。本章主要介绍了交通调查方案设计、方案评价等相关内容。

### § 2.1 交通调查方案设计概念

#### 2.1.1 交通调查方案定义

交通调查方案就是交通调查实施前所制订的实施计划,是全部调查过程的指导性文件。

交通系统是由人、车、路、环境组成的一个复杂的、相互联系的大系统。无论调查内容和范围如何,交通调查往往涉及相互联系的多个要素。为了保证整个调查工作的计划性、系统性、组织性和调查工作的顺利推进,避免调查内容的疏漏和不足,在调查前,调查人员需要根据调查研究的目的和调查对象特点,对整个调查工作的各个方面、各个阶段进行整体考虑,制订交通调查方案。

交通调查方案设计就是制订交通调查方案的工作程序。因此,调查方案是方案设计的结果,方案设计是调查方案的策划过程。

#### 2.1.2 交通调查方案的作用

交通调查是一项复杂的、技术性很强的工作。为了在调查过程中明确调查内容、调查方法,并协调调查步调,需要设计调查方案。交通调查方案在交通调查中起着以下重要作用。

(1)帮助调查人员加深对调查工作的理解,认识调查工作的重要性。调查方案的设计是交通调查工作的开始。通过设计调查方案,研究人员可以对所研究的问题加深理解,认识到每个调查环节对整个研究工作的重要性,从而加深理解调查工作对整个研究的作用。对调查人员来讲,调查方案既是指导性文件也是工作纲领,不仅起着指导作用,还起着对调查工作的规范作用。因此,调查方案能够强调调查工作的严肃性和重要性。

(2)对交通调查起到统筹兼顾、统一协调的作用。交通调查是个复杂的过程,不仅是资料的收集过程,还包括对研究目的的理解、调查问题的界定、资料的分析等。因此,交通调查方案需要同时考虑研究目的、收集资料内容、研究精度、调查样本量、调查费用、调查方法、数据分析、研究报告撰写等内容,这些环节是相互联系、相互制约的,任何一个环节出现问题,都会影响整个调查工作的顺利实施。

交通调查往往涉及多个部门、多个领域,甚至需要多个调查机构共同承担调查工作。有些调查环节属于专业技术类工作,有些则不是,这就需要各个部门协调配合。例如,城市居民停车调查需要获得相应主管部门的支持,同时需要相应部门协调居委会或社区对该调查进行

配合。

因此,通过设计调查方案,分清调查主次,明确方法和流程,才能保证整个调查工作的顺利实施。

(3)调查方案是交通调查规范化和市场化发展的需要。如前所述,交通调查是一个完整的过程,包括方案设计、资料收集和资料分析等环节。因此,调查方案设计是交通调查的一个必要组成部分。此外,随着社会的发展,一些专业的调查机构逐渐参与到交通调查中来,并以招标的方式通过竞争获取调查项目。调查机构能否提供一份高质量的调查方案对其能否获得该项目起着重要的作用。

## § 2.2 交通调查方案主要内容

交通调查方案一般由调查目的、调查范围和调查对象、调查内容、调查方式(方法)、调查时间、样本量、调查组织实施等内容构成。

### 1) 调查目的

调查方案中的调查目的是指通过交通调查取得交通研究需要的数据,或解决交通研究中的相关问题。在调查方案中,可以根据交通研究目标说明本次调查的具体目的,也可简要介绍调查背景与要解决的问题。例如,某市在编写旅游交通调查方案时,对调查目的阐述如下:

“××市旅游交通调查”旨在全面掌握全市旅游业发展现状和存在问题,并在调查基础上,综合分析旅游业发展趋势以及存在不足,为加强和提升全市旅游服务水平提供决策依据和信息,促进本地区旅游业持续、快速、健康发展。

### 2) 调查范围和调查对象

调查方案中的调查范围是指与研究对应的空间,如北京市、天津市等。

交通调查对象一般是调查范围内的人(住户)、车辆。如居民出行调查对象为居民住户;出入境交通调查对象为出入境的机动车。有些交通调查对象则不局限于人和车辆,如交通生成源调查对象为机场、火车站、长途客运站、货运枢纽、办公区、商业区、医院、学校、宾馆、旅游景点等,凡是在调查范围内的交通生成源都应是调查对象;货运交通调查也可以以运营单位作为调查对象;交通设施调查对象则是道路、公共交通(公共汽车、轨道交通等)、机场、港口的各种设施和站前广场、货物流通中转站、停车场等。

### 3) 调查内容

调查内容是指调查的详细内容。例如,城市居民出行调查内容包括住户特征、个人特征、车辆特征和出行特征四大类。

(1)住户特征应包括住户住址、总人口、住房建筑面积、住房性质、住户拥有交通工具等信息;

(2)个人特征应包括性别、年龄、户籍、与户主关系、职业、文化程度、有无驾照等信息;

(3)车辆特征应包括车辆类型、车辆性质、车龄、车辆行驶总里程、工作日一天平均行驶里程等信息;

(4)出行特征应包括出行地点、出发时间、各出行段交通方式、主要交通方式、到达地点、到达时间、同行人数、出行支付费用、停车费等信息。

#### 4) 调查方式(方法)

调查方式一般包括普查和抽样调查。调查方法则有访问(问询法)、邮寄(信函)、电话、观测法、跟车法、人工计数法、自动观测法(借助信息化技术)等。

#### 5) 调查时间

调查时间是指调查工作起止时间。如果调查时间为一段时期,要明确说明调查起止时间。如果调查分多次进行,则要说明每次调查的时间安排。

例如,某市的公交出行调查时间为工作日 2d,节假日 1d,分早高峰(7:00~8:30)、晚高峰(17:30~19:00)两个时段。

#### 6) 样本量

样本量是指调查选取的样本数量。如果采用邮寄调查方式,样本量是指收回的问卷数量。当采用分层抽样时,调查方案应说明总样本量以及各层的具体分配比例。

#### 7) 调查组织实施

调查组织实施是指调查工作的协调、人员培训和分工等。

大规模或复杂的交通调查方案还应包含调查经费预算、调查资料整理和分析方法、调查报告撰写、调查注意事项等相关内容。

## § 2.3 交通调查方案设计步骤

交通调查方案设计是调查方案的策划过程,设计的方案是否科学、可行,决定了整个调查工作能否顺利完成并达到调查的目的。交通调查方案设计一般包括以下步骤。

### 1) 确定调查目的和内容

确定调查目的就是明确调查要解决的问题、需要搜集的资料。在进行方案设计时,一定要目的明确。例如,“了解居民一天内的交通出行特征,以及交通参与者的家庭特征、个人特征,掌握交通出行总量、交通主要发生吸引源、交通量时空分布、交通使用方式等资料”,这段话比较明确地描述了居民出行调查的目的。

确定调查内容是指为了实现调查目的而列出调查条目。例如,居民出行调查内容包括住户特征、个人特征、车辆特征和出行特征四大类。显然,这四大类调查内容与调查目的相对应。在列出调查内容条目后,上述四类调查内容可细化为:

(1) 住户特征应包括住户住址、总人口、住房建筑面积、住房性质、住户拥有交通工具等信息;

(2) 个人特征应包括性别、年龄、户籍、与户主关系、职业、文化程度、有无驾照等信息;

(3) 车辆特征应包括车辆类型、车辆性质、车龄、车辆行驶总里程、工作日一天平均行驶里程等信息;

(4) 出行特征包括出行地点、出发时间、各出行段交通方式、主要交通方式、到达地点、到达时间、同行人数、出行支付费用、停车费等信息。

可以看出,调查目的确定了调查内容。反之,调查内容一定是服务于调查目的。不能列入与调查目的无关的内容,也不要遗漏主要的调查内容。调查内容要全面、具体,条理清晰、简练,避免内容过多和烦琐。



## 2) 确定调查范围和对象

在确定了调查目的后,就需要明确调查范围、调查对象和调查单元,即明确要向谁来开展调查。调查范围是指研究问题所针对的空间区域。调查对象则是指在调查范围内所要调查的总体。调查单元则是指调查对象中一个个具体的个体或单位,是调查信息的载体。例如,针对北京市居民私家车拥有者的出行行为调查,调查范围就是北京市,调查对象是北京市拥有私家车的居民,调查单元是具体的驾驶私家车出行的个人。

## 3) 确定调查项目

调查项目就是所要调查的一个个具体的问题,是调查表或调查问卷设计的基础。在进行方案设计时,要清楚列出每个调查内容对应的调查项目信息。表 2-1 列出了居民出行调查中关于住户特征调查的项目信息。

住户特征调查项目

表 2-1

序号	调查项目	说明	选项分类
1	住户住址	住户详细地址	—
2	家庭总人口	调查日居住在家庭中的人口数,包括在家中临时居住的亲友、老人和保姆等	—
3	住房建筑面积	受访住户实际居住房屋建筑面积	—
4	住房性质	受访住户实际居住房屋权属性质	1. 自有住房;2. 租(借)房屋;3. 雇主提供;4. 其他
5	家庭拥有交通工具情况	受访住户拥有各类交通工具数量	1. 小汽车;2. 摩托车;3. 电动自行车;4. 自行车;5. 其他

确定调查项目时,要注意以下几个问题:

(1) 调查项目要符合调查内容,与调查内容无关的不应列入调查项目中。

(2) 调查项目要能够获得答案,如果该项目通过调查不能获得答案,则不应列入调查项目。

(3) 调查项目要表达明确,答案要有确定的形式。

(4) 调查项目必须含义明确,必要时可附加调查项目解释。

(5) 调查项目之间要相互关联,能反映调查的现象发生变化的原因、条件和后果。

## 4) 确定调查方式和方法

调查方式分为普查、抽查、典型调查等。调查方式的选择需要考虑调查对象、调查内容、调查精度、调查费用等。当调查对象数量不大、精度要求高,则可采用普查的方式;当调查数量大、调查费用有限,可采用抽样调查方式;如果需要对一些问题进行针对性研究,则可采用典型调查方式。例如,针对某地区干线公路调查,可采用普查方式;而对于干线公路上货运车辆出行特征调查则可采用抽样调查方式。

调查方法是指具体的资料收集方法。传统调查方法有观测调查、电话调查、面访调查、邮寄调查、网络调查、专家座谈、文案调查等。随着调查技术的进步,自动检测技术也被应用到交通调查中,如感应线圈采集技术、视频采集技术、微波检测技术、GPS 定位技术、蓝牙技术、手机定位技术、遥感技术等。

调查方法的选择应考虑调查资料搜集的难易程度、调查对象的特点、数据源、数据的质量要求、具备的技术条件等。如果调查涉及面大、内容较多,则应选择多种调查方法,例如,在停车调