



高等学校教材

交通调查与分析

(第二版)

王建军 严宝杰 编著
李江 主审



人民交通出版社
China Communications Press

高等学校教材

Jiaotong Diaocha Yu Fenxi

交通调查与分析

(第二版)

王建军 严宝杰 编著
李江 主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书为21世纪交通版高等学校教材之一。全书是在结合我国交通特点并总结20多年交通调查理论研究成果和实践经验的基础上编写而成的,所介绍的各种交通调查方法更切合我国的实际情况。对各种调查方法具体讲述了其意义和实际操作方法,并着重于交通调查方案的拟定、方法选择和有关仪器的优缺点分析等内容。为了使读者能更好地对交通调查资料进行分析,本书还注意对所收集资料数据的统计分析进行了介绍,同时书中附有计算实例和大量调查用的表格。全书共十五章,主要内容有:绪论,交通量调查,车速调查,密度调查,通行能力调查,行车延误调查,起讫点调查,车辆停放调查,行人交通调查,公共交通调查,交通安全调查,交通环境保护调查,畅通工程调查,交通规划调查和预可、工可及后评价调查等。

本教材主要作为交通工程专业以及土木工程专业公路与城市道路专业方向本科教材,也可作为交通工程专业以及土木工程专业公路与城市道路专业方向研究生参考教材,同时可供从事有关公路、城市道路、交通规划、交通工程、交通管理、交通经济分析等各个层次的技术人员和决策者参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

交通调查与分析 / 王建军,严宝杰编著. —2版.

北京:人民交通出版社,2004.8

ISBN 7-114-05237-5

I.交... II.①王...②严... III.①交通调查②交通分析 IV.U491.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第090466号

书 名:(高等学校教材)交通调查与分析(第二版)

主 编:王建军 严宝杰

责任编辑:韩 敏 赵 蓬

出版发行:人民交通出版社

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)85285656,85285838,85285995

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:北京凯通印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:22.5

字 数:542千

版 次:2004年9月第1版

印 次:2004年9月第1版第1次印刷

书 号:ISBN 7-114-05237-5

印 数:0001~5000册

定 价:38.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

面向 21 世纪交通版

高等学校教材(公路与交通工程)编写委员会

- 主任委员:**王秉纲 (长安大学)
- 副主任委员:**胡长顺 (长安大学)
- 陈艾荣 (同济大学)
- 王 炜 (东南大学)
- 杜 颖 (人民交通出版社)
- 委 员:**周 伟 (交通部交通科学研究院)
- 郑健龙 (长沙理工大学)
- 张建仁 (长沙理工大学)
- 刘小明 (北京工业大学)
- 梁乃兴 (重庆交通学院)
- 向中富 (重庆交通学院)
- 徐 岳 (长安大学)
- 郭忠印 (同济大学)
- 杨晓光 (同济大学)
- 黄晓明 (东南大学)
- 叶见曙 (东南大学)
- 黄 侨 (哈尔滨工业大学)
- 裴玉龙 (哈尔滨工业大学)
- 马松林 (哈尔滨工业大学)
- 赵明华 (湖南大学)
- 邵旭东 (湖南大学)
- 陈宝春 (福州大学)
- 王殿海 (吉林大学)
- 符铎砂 (华南理工大学)
- 秘 书 长:**韩 敏 (人民交通出版社)

总 序

当今世界,科学技术突飞猛进,全球经济一体化趋势进一步加强,科技对于经济增长的作用日益显著,教育在国家经济与社会发展中所处的地位日益重要。进入新世纪,面对国际国内经济与社会发展所出现的新特点,我国的高等教育迎来了良好的发展机遇,同时也面临着巨大的挑战,高等教育的发展处在一个前所未有的重要时期。其一,加入 WTO,中国经济已融入到世界经济的发展进程之中,国家间的竞争更趋激烈,竞争的焦点已更多地体现在高素质人才的竞争上,因此,高等教育所面临的是全球化条件下的综合竞争。其二,我国正处在由计划经济向社会主义市场经济过渡的重要历史时期,这一时期,我国经济结构调整将进一步深化,对外开放将进一步扩大,改革与实践必将提出许多过去不曾遇到的新问题,高等教育面临加速改革以适应国民经济进一步发展的需要。面对这样的形势与要求,党中央国务院提出扩大高等教育规模,着力提高高等教育的水平与质量。这是为中华民族自立于世界民族之林而采取的极其重大的战略步骤,同时,也是为国家未来的发展提供基础性的保证。

为适应高等教育改革与发展的需要,早在 1998 年 7 月,教育部就对高等学校本科专业目录进行了第四次全面修订。在新的专业目录中,土木工程专业扩大了涵盖面,原先的公路与城市道路工程,桥梁工程,隧道与地下工程等专业均纳入土木工程专业。本科专业目录的调整是为满足培养“宽口径”复合型人才的要求,对原有相关专业本科教学产生了积极的影响。这一调整是着眼于培养 21 世纪社会主义现代化建设人才的需要而进行的,面对新的变化,要求我们对人才的培养规格、培养模式、课程体系和内容都应作出适时调整,以适应要求。

根据形势的变化与高等教育所提出的新的要求,同时,也考虑到近些年来公路交通大发展所引发的需求,人民交通出版社通过对“八五”、“九五”期间的路桥及交通工程专业高校教材体系的分析,提出了组织编写一套面向 21 世纪的具有鲜明交通特色的高等学校教材的设想。这一设想,得到了原路桥教学指导委员会几乎所有成员学校的广泛响应与支持。2000 年 6 月,由人民交通出版社发起组织全国面向交通办学的 12 所高校的专家学者组成面向 21 世纪交通版高等学校教材(公路类)编审委员会,并召开第一次会议,会议决定着手组织编写土木工程专业具有交通特色的道路专业方向、桥梁专业方向以及交通工程专业教材。会议经过充分研讨,确定了包括基本知识技能培养层次、知识技能拓宽与提高层次以及教学辅助层次在内的约 130 种教材,范围涵盖本科与研究生用教材。会后,人民交通出版社开始了细致的教材编写组织工作,经过自由申报及专家推荐的方式,近 20 所高校的百余名教授承担约 130 种教材的主编工作。2001 年 6 月,教材编委会召开第二次会议,全面审定了各门教材主编院校提交的教学大纲,之后,编写工作全面展开。

面向 21 世纪交通版高等学校教材编写工作是在本科专业目录调整及交通大发展的背景下展开的。教材编写的基本思路是:(1)顺应高等教育改革的形势,专业基础课教学内容实现与土木工程专业打通,同时保留原专业的主干课程,既顺应向土木工程专业过渡的需要,又保持服务公路交通的特色,适应宽口径复合型人才培养的需要。(2)注重学生基本素质、基本能

力的培养,将教材区分为二个主层次与一个辅助层次,即基本知识技能培养层次与知识技能拓宽与提高层次,辅助层次为教学参考用书。工作的着力点放在基本知识技能培养层次教材的编写上。(3)目前,中国的经济发展存在地区间的不平衡,各高校之间的发展也不平衡,因此,教材的编写要充分考虑各校人才培养规格及教学需求多样性的要求,尽可能为各校教学的开展提供一个多层次、系统而全面的教材供给平台。(4)教材的编写在总结“八五”、“九五”工作经验的基础上,注意体现原创性内容,把握好技术与教学需要的关系,努力体现教育面向现代化、面向世界、面向未来的要求,着力提高学生的创新思维能力,使所编教材达到先进性与实用性兼备。(5)配合现代化教学手段的发展,积极配套相应的教学辅件,便利教学。

教材建设是教学改革的重要环节之一,全面做好教材建设工作,是提高教学质量的重要保证。本套教材是由人民交通出版社组织,由原全国高等学校路桥与交通工程教学指导委员会成员学校相互协作编写的一套具有交通出版社品牌的教材,教材力求反映交通科技发展的先进水平,力求符合高等教育的基本规律。各门教材的主编均通过自由申报与专家推荐相结合的方式确定,他们都是各校相关学科的骨干,在长期的教学与科研实践中积累了丰富的经验。由他们担纲主编,能够充分体现教材的先进性与实用性。本套教材预计在二年内完全出齐,随后,将根据情况的变化而适时更新。相信这批教材的出版,对于土木工程框架下道路工程、桥梁工程专业方向与交通工程专业教材的建设将起到有力的促进作用,同时,也使各校在教材选用方面具有更大的空间。需要指出的是,该批教材中研究生教材占有较大比例,研究生教材多具有较高的理论水平,因此,该套教材不仅对在校学生,同时对于在职学习人员及工程技术人员也具有很好的参考价值。

21世纪初叶,是我国社会经济发展的重要时期,同时也是我国公路交通从紧张和制约状况实现全面改善的关键时期,公路基础设施的建设仍是今后一项重要而艰巨的任务,希望通过各相关院校及所有参编人员的共同努力,尽快使全套面向21世纪交通版高等学校教材(公路类)尽早面世,为我国交通事业的发展做出贡献。

面向21世纪交通版
高等学校教材(公路类)编审委员会
人民交通出版社
2001年12月

前 言

道路交通是国民经济的重要基础产业和新的经济“增长点”，是社会及经济快速、健康、持续发展的生命线，并在一定程度上标志着一个国家或地区社会经济的发展水平。而经过交通调查与分析得到的基础数据资料是进行交通规划、交通分析、道路交通设施设计、建设及运营管理、交通管理与控制、交通安全、交通环境保护和交通流理论等方面实践与研究的重要依据。

1994年6月《交通调查与分析(第一版)》出版至今已近10年，在这10年间，我国的公路交通事业和城市道路基础设施都得到了长足的发展，交通面貌日新月异。但在交通快速发展的同时使得一些交通问题(事故、拥挤、环境污染等)日益严重，这就要求交通调查与分析也要不断更新和进步，调查与分析的范围也应扩大。因此，《交通调查与分析》的更新出版是十分必要的，势在必行。

本书是在充分吸取国内20多年来交通调查研究成果和实践经验，在多年教学、科研与实践的基础上，经过广泛的资料收集，根据理论联系实际、系统性与先进性并重、循序渐进、力求符合教学规律的原则进行编写的，在编写时，编者十分注意结合我国公路与城市道路的交通调查现状和发展趋势的特点，较全面系统地介绍了多种调查方法和资料整理分析方法，并列举了实例。本书继承和发扬了《交通调查与分析(第一版)》的风格和特色，继续保留原有的交通量调查、车速调查、密度调查、通行能力调查、行车延误调查、起讫点调查、车辆停放调查、行人交通调查等重要内容，又根据我国交通发展的新动向和新要求，针对当今的热点研究领域相应增加了六章内容，分别为公共交通调查，交通安全调查，交通环境保护调查，畅通工程调查，交通规划调查，预可、工可及后评价调查等。本版教材较第一版篇幅有所增加，内容更为广泛丰富，建议在讲授时可根据自身专业特点及要求对教学内容进行调整、删减和取舍。

本书第一、四、五、十二、十五章由王建军编写，第二、三、八、九、十三章由严宝杰编写，第六章由张琪、陈怡编写，第七章由乔晓冉、李富勇编写，第十章由王军锋编写，第十一章由毕明涛编写，第十四章由王吉平编写。全书由长安大学王建军、严宝杰主编，吉林大学李江教授主审。

鉴于交通调查的各种技术和方法正处于不断完善和发展之中，本版修改限于编写人员水平，错误和不当之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

2004年3月

第一版前言

本教材是按照交通部 1987 年 8 月在上海召开的高等学校路、桥及交通工程专业教材编审委员会第三届第一次扩大会议讨论通过的《交通工程专业参考性教学方案》和 1987 ~ 1992 年教材编写计划编写的。交通工程专业刚刚试办了几年,交通调查与分析开讲的院校也不多,考虑到各校的具体情况和特点,兼顾专业和社会的需要,在编写了本教材的教学大纲并广泛征求意见后,提出了教学编写大纲,并进行修订。根据大多数院校的意见,本教材注意拓宽教学内容,加强实习这一教学环节和资料整理分析内容的教学,并适当介绍有关的调查设备、仪器及使用方法。在国内目前尚无统一的调查方法的情况下,结合国内各部门当前实际情况对交通调查方法进行了介绍,使本教材能具有更大的适应性和实用性,以满足社会各方面的要求。考虑到各院校的课程设置及本课程教学时数的不足,在使用本教材时可结合具体情况,选择有关内容进行教学。

在编写时,编者特别注意结合我国公路与城市道路的交通调查现状和发展趋势的特点,较全面系统地介绍了多种调查方法和资料整理分析方法,并列举了实例。内容丰富,介绍具体,可以供交通工程各部门和交通调查工作人员学习和参考。

本教材第一、二、九章由严宝杰编写,第三章由周商吾编写,第四章由彭国雄编写,第五章由马鹤龄编写,第六章由裴玉龙编写,第七、八章由晏克非编写。全书由西安公路学院严宝杰主编,东南大学徐吉谦主审,经高等学校路、桥及交通工程专业教材编审委员会审查同意,作为高等学校试用教材出版。

由于对交通调查的实践和教学经验不足,水平又有限,教材中一定有不少错误和不足之处,真诚欢迎读者批评指正,特此致谢!

编者
1990 年 7 月

目 录

第一章 绪论	1
第二章 交通量调查	6
第一节 概述	6
第二节 交通量计数方法	11
第三节 交通量调查方法	23
第四节 交通量资料整理与分析	32
第三章 车速调查	53
第一节 概述	53
第二节 地点车速调查	55
第三节 区间车速和平均车速调查	70
第四章 密度调查	91
第一节 概述	91
第二节 密度调查方法	97
第五章 通行能力调查	107
第一节 概述	107
第二节 调查方法	109
第三节 资料整理与分析	119
第六章 行车延误调查	130
第一节 概述	130
第二节 路段行车延误的调查方法	134
第三节 交叉口延误调查	141
第七章 起讫点调查(OD调查)	151
第一节 概述	151
第二节 起讫点调查方案设计与实施步骤	156
第三节 调查精度检验与资料整理分析	161
第四节 自行车使用调查	166
第八章 车辆停放调查	181
第一节 概述	181
第二节 停车设施供应调查	184
第三节 路上车辆停放实况调查	188
第四节 路外车辆停放实况调查	197
第五节 车辆停放调查资料整理与分析	199
第九章 行人交通调查	216
第一节 概述	216

第二节	行人交通特性调查和分析	220
第十章	公共交通调查	230
第一节	概述	230
第二节	城市公交系统交通调查内容	234
第三节	城市公共交通现状调查	237
第十一章	交通安全调查	242
第一节	概述	242
第二节	交通事故调查	246
第三节	交通事故分析	249
第四节	交通冲突调查	255
第五节	事故多发点(路段)调查	263
第十二章	交通环境保护调查	268
第一节	概述	268
第二节	大气污染调查与分析	270
第三节	噪声污染调查与分析	274
第四节	振动污染调查与分析	280
第十三章	畅通工程调查	283
第一节	概述	283
第二节	城市交通影响因素与建设目标	286
第三节	畅通工程调查的内容	288
第四节	畅通工程调查指标定义及评价要求	291
第十四章	交通规划调查	313
第一节	概述	313
第二节	基础资料调查与分析	314
第三节	交通规划起讫点调查分析	316
第四节	交通设施调查	321
第五节	交通现状调查	322
第十五章	预可、工可及后评价调查	324
第一节	概述	324
第二节	预可、工可资料调查与分析	326
第三节	公路建设项目后评价资料调查	332
参考文献		338

第一章 绪 论

交通调查是交通工程学科中的一个重要组成部分,交通工程学的发展在一定程度上依靠交通调查工作的开展和数据资料的积累与利用。交通调查是一项平凡的、工作量大的而又非常重要的基础工作。为了发展我国的道路交通事业,必须充分发挥交通工程学的作用,积极开展系统的、有计划的交通调查工作。

要贯彻党中央提出的一切国民经济建设应以提高经济效益为中心的方针,必须有科学、正确的预测和决策。正确的决策来源于科学的预测,而科学的预测又必须来源于系统周密的调查和准确的情报信息。交通调查就是通过对多种交通现象进行调查,提供准确的数据信息,为交通规划、交通设施建设、交通控制与管理、交通安全、交通环境保护和交通流理论研究等各方面服务。因此,我们必须重视交通调查的作用,熟悉和了解交通调查的内容和方法,以便更好地发挥交通调查的作用。

一、交通调查的定义和对象

交通调查是一种用客观的手段,测定道路交通流以及与其有关现象的片断,并进行分析,从而了解与掌握交通流的规律。其目的是为了向交通、城市建设规划和环境保护以及公安交通管理等部门提供用于改善、优化道路的实际参考资料和数据。

在上述定义中之所以用“有关现象的片断”这种提法,是由于交通现象是一种范围很广泛,且随时间变化的复杂现象,因此很难只考虑做一次性调查或任何综合性的描述。交通调查只能在有限的地点(区域)和有限的时间内,客观地探求与具体对策有关的那部分最必须的资料。因此,在作交通调查计划时,明确是想了解交通现象中的哪一部分情况就显得十分重要。对于在记述交通现象时,确定交通流各参数(如交通量、车速、密度等)的单位及精度,选择评价对策的适当方法等也成为重要的问题。许多实践经验表明,将调查范围搞得过宽,记录的分类、时间间隔等搞得过细,不仅增加时间和经济负担,而且也未必能更准确地了解调查的实际情况。因此,在制订具体调查方案和细节时,应该注意这些问题,以免造成人力、物力和财力的浪费。

交通调查的对象,主要是交通流现象。而与交通流有关的诸如国民经济发展状况,经济结构,各种交通运输状况,城乡规划,道路等交通设施,交通环境,汽车的行驶特性,地形、气候、气象及其他安全设施和措施等等,几乎每一项都可以作为专门的调查对象。在进行交通调查和分析时,应该考虑诸因素对交通流的影响。

二、交通调查的类别

1. 以查明全国性或全省(市、地区)等大范围的交通需求和交通状况为目的的交通调查
这类调查是根据中央有关部、委提出的规划或计划,由省(市、地、县)的交通、建设、公安和环保等机构承担。如为大城市,则也可由城市主管部门组织实施。该项调查的主要内容有:

- (1)国家干线公路(国道)交通量和车速调查;
- (2)物资运输流通调查;

- (3)城市客流调查与货运调查;
- (4)公路和城市道路车辆(汽车、自行车等)起讫点调查;
- (5)主要交叉口的交通量调查;
- (6)交通阻塞路段(交叉口、交通设施)的阻塞程度及阻塞频率的调查等。

这些调查的结果,应该逐级按统一形式汇总之后,由各部门定期出版。汇总的数据可提供给各有关部门利用和参考。

2. 以确立相当具体的道路新建项目、改建项目、城市建设项目为目的和以制定综合的交通管制等交通工程措施为目的,以较大范围的地区和道路路线为对象的交通调查

这类调查通常要求对交通的组成和随时间的变化作较详细的记录,一般由省(自治区、直辖市)、市、县的交通、城建、规划和公安交通管理等部门来实施。主要内容有:

- (1)在路旁直接询问或发放调查明信片,调查汽车的起讫点和行经路线等;
- (2)在主要交叉口进行分车型、分流向的交通量调查;
- (3)地区出入交通量调查;
- (4)地点车速调查;
- (5)行驶时间调查(区间、行驶车速调查);
- (6)地区车辆拥有量调查(或统计、汇总);
- (7)路上、路外停车调查;
- (8)通行能力调查;
- (9)阻塞程度及其发生的频率调查(延误调查);
- (10)公交运输系统及其利用状况的调查(客运量调查,月票调查等);
- (11)在阻塞或事故多发地点,为弄清主要原因的专门调查等。

3. 为改善局部不良路段和个别交叉口的交通状况而进行的交通实况调查

这类调查可由道路和公安交通管理部门实施。其目的是为了改善交通阻塞或事故多发的交叉口和路段的交通、安全设施(或措施)和信号配时,高速公路(快速干道、汽车专用路等)合流处等发生交通阻塞地点的道路几何线形和渠化、标志标线等设施 and 措施。主要内容有:

- (1)交通量调查;
- (2)车速调查;
- (3)密度调查;
- (4)影响交通流的主要因素(横穿道路的行人、混入汽车流中的其他车辆、停放车辆、路面标线和交通标志、信号机配时等)调查。

4. 其他的交通调查

在交通工程研究的领域内,涉及的内容很多,有关的其他调查也很多,如行人交通调查,自行车交通调查,车辆行驶特性调查,交通事故调查,人的(特别是驾驶员和行人)交通生理、心理特性调查,道路和交通设施调查,各种交通运输方式实况调查,道路两侧土地使用特性调查,社会经济调查,道路照明调查,以及交通环境调查等。另外,还有在采取措施前后进行对比性交通调查。以上不少交通调查是属于交通工程科研调查的组成部分。电子计算机在交通工程领域越来越广泛的使用,在一定程度上使交通调查工作的工作量有所减轻。如交通模拟(交通仿真),只要将有关数据输入电子计算机,利用所编程序,便能把所需分析的车辆或交通流的动态由计算机(用图像或文字)显示出来。但是电子计算机所需的数据大部分还要由实地调查而得,因此,可以说电子计算机的应用,对交通调查提出了更高的要求。

三、交通调查情况

随着交通工程学基本原理在我国应用的日益广泛,我国的交通调查工作也出现了新局面。

公路交通部门,除了进行大规模的长期连续的国道交通量调查和干线公路交通量调查以外,已陆续开展了下列交通调查:各项车速调查,客运和货运的车辆起讫点调查,高等级公路的环境影响评价调查,公路沿线经济调查,为交通规划、工程可行性研究以及工程项目后评价等所需要的各项调查,交通量比重调查,公路交通量与运输量换算关系参数调查,公路阻塞与拥挤路段交通调查,城市间的交通流的辐射区调查,路段大(重)型与中型拖挂车比重调查,公路通行能力调查和公路事故多发点(路段)调查等等。这些调查积累了大量资料,基本涵盖了 $10 \times 10^4 \text{ km}$ 国道和 $20 \times 10^4 \text{ km}$ 以上干线公路的交通状况,描述了交通量的各种分布规律,为公路网规划、公路项目可行性研究、收费道路的收费标准和经济效益分析等提供了可靠的数据。与此同时,研制了一批交通调查常用仪器设备,开发了利用电子计算机进行交通调查和建立数据库的软件。

近几年来,交通调查已越来越受到重视,不少规划、设计、经济分析报告中,交通调查及其资料已成为必不可少的内容。如编制公路网规划时,要求进行包含有许多详细内容的六大调查:

- (1)方针政策调查;
- (2)社会经济调查;
- (3)资源环境调查;
- (4)交通运输调查;
- (5)基础设施调查;
- (6)建设资金调查。

其中与交通调查有关的调查内容就有:国家、省级公路的历年交通量和县、乡级公路的基年交通量;主要干线公路近期起讫点调查和浮动车法调查资料;社会汽车保有量和运输成本、效益;公路承运的主要产品种类、流量、流向,各种运输方式运输现状的合理性;公路里程、等级、道路交叉等路况;国、省干线公路通行能力及近三年的交通事故情况,事故多发路段及事故原因;各种运输方式的单位客货运输成本、平均速度、实载率(使用率)等营运指标等。

在城市建设部门,大中城市进行了规模越来越大的居民出行调查、汽车起讫点调查、自行车调查。全国绝大多数大中城市进行了系统的交通调查,如:居民出行调查、经常性的交叉口和路段的交通量调查、车速调查、交通延误调查;对公交客运和月票乘客进行连续不间断的客流调查;对行人交通量、步幅、步速等的调查;对道路、交叉口的通行能力进行调查。同时,还开展了城市出入口道路的交通调查、汽车和自行车停车调查、交通环境影响调查等工作,并取得了大量数据,为城市总体规划、交通规划、道路网规划、停车规划、公交地铁规划等提供了大量资料,为治理城市交通、了解交通现状和提出对策提供了依据。城市建设系统在仪器研制、电子计算机应用、调查人员培训和各种软件开发等方面都取得了很大的成绩。

再如编制城市道路交通规划时,交通调查应包括下述内容:

- (1)交通需求和交通源流调查,包括人和车的出行活动规律、货物流动规律、大集散点和交通枢纽的交通集散规律等;
- (2)交通设施调查,包括车辆、交通运输系统、道路网和停车设施等;
- (3)道路服务质量调查;

(4)经济、社会、交通调查。

主要的调查有:全市性个人出行调查;全市性货物流动调查;全市性货运汽车出行调查;全市性客车出行调查;公共交通调查;道路设施调查;停车设施调查;道路交通量(路段和交叉口流量观测)、车速(路段)、服务水平(交叉口延误实测、道路交通噪声实测、道路安全设施)调查;大集散点和客运交通枢纽调查等。

公安交通管理部门,在城乡道路交通管理和控制、交通安全保障和事故预防等方面都开展了大量的交通调查,并配合城市规划部门进行了城市停车调查。为实施特大城市和大城市的交通区域控制进行了历时长、范围广、项目多的综合交通调查,包括对车辆(汽车、自行车)和行人交通量、车速、延误、车道利用的调查,对主要交叉口的交通调查、车头时距、车队离散等的调查;加强了交通事故、车辆拥有量及驾驶员、行人生理、心理等调查。自2000年实施“畅通工程”以来,又开展了广泛而深入的相关评价指标的各种观测调查。不少地方已应用电子计算机对事故调查资料建立数据库,交通调查用仪器设备的开发研制也取得了很大成绩。我国其他部门如电子工业部门、航空航天工业部门、机械工业部门等都开发研制了许多交通调查用的仪器,如测速雷达仪,交通量计数检测器,传感器,驾驶员心理、生理测试仪等,为交通调查提供了越来越多的计测手段。

回顾20多年来交通调查的迅速发展,我们除了应充分肯定所取得的成绩,同时也应该看到尚存在的一些问题。以后,应该在以下方面做出更大的努力:

(1)各有关部门要重视交通调查工作,进一步提高对交通调查重要性的认识,真正把交通调查看成是必不可少的工作,看做是发展我国交通建设事业和加强交通管理的最基础性的工作。只有交通调查工作真正开展起来,交通工程学才能真正建立在科学的基础上,交通预测才能有可靠的保证,决策才能有依据。

(2)加强对交通调查人员的技术培训,提高他们的政治素质和技术业务水平,重视对他们的职业道德的教育。交通调查是一项十分平凡而又麻烦的工作,要讲求实事求是,绝对不能弄虚作假,要对每一个数据负责。

(3)全国交通、城建、规划和公安交通管理等部门要通力合作,开展对全国交通调查网点的规划研究,认真学习国外先进的交通调查方法,研究适合我国国情的调查方法、手段和精度,制订统一的交通调查方法、交通观测记录表格和各种汇总图表。这样既有利于交通调查工作的迅速发展,又有利于资料的统一汇总、管理和分析利用。

(4)要重视已有的交通调查资料数据的保管、开发、利用、分析和研究。近年来,全国已投入了大量的人力、物力和财力,初步积累了一定数量的交通调查资料,应该充分利用已有的各种交通调查资料。

(5)积极引进、开发、研制生产和推广各种交通调查仪器和设备,在一切能使用机械检测的地方使用机械检测,减轻工作人员劳动强度,提高工作效率。要在统一规划的前提下,逐步实现交通调查仪器设备的系列产品生产。

(6)扩大电子计算机和高新科技在交通调查领域的应用。对于交通调查过程中的计测、计数,资料的汇总和整理、分析,对以往资料数据的查阅和地区性、全国性交通调查资料数据库的建立等,均尽可能应用电子计算机处理。另外,对交通的模拟(仿真)、预测、事故的再现等,也应大力开发这方面的程序、软件和软件包。对于汇总中所需要的绘图、制表程序也要同时开发。

(7)交通资料数据信息,要为今后智能运输系统(ITS)的发展创造基础平台。

四、学习本课程的意义和要求

交通调查与分析是交通工程学的一个分支,也是一门以实践和理论并重的综合性工程技术专业课。它涉及的学科较多,包括的范围也较广,既有基本理论、基本方法,又有很多实际调查观测,是交通工程专业学生的必修课程,也可作为公路与城市道路专业或其他有关专业学生的选修课程。学生在学习本课程之前,应具备必要的基础知识,如《交通工程学》、《工程数学》(概率与数理统计)、《算法语言》、《电工学与电子技术》、《城市道路设计》等。

本课程总教学时数为 80 学时,其中讲课 60 学时,实习 20 学时。具体教学的授课内容、重点和实习安排,以及总的学时数等,各院校可根据具体情况作相应的变更。

本课程的任务在于结合我国交通工程和交通的特点以及面临的问题,在阐述各种交通调查目的、原理和意义的基础上,详细地介绍调查方法、调查内容、记录格式、资料的整理和分析,以及各种调查资料的应用。在各章内同时介绍了调查中的精度要求、允许误差、误差计算及检验、抽样原理和方法、样本量大小等内容,使学生通过本课程的课堂学习和交通调查实习,能初步了解和掌握交通工程中最常用的调查方法、观测设备,熟悉对资料的整理方法,学会对所得结果进行理论分析,为今后在工作中参加交通调查打下一个良好的基础。

第二章 交通量调查

交通量是三大基本交通参数之一,是描述交通流特性的最重要的参数之一。由于交通量既重要而调查方法又比较简单,因此交通量及其调查就成为交通工程学中的重要内容,并且越来越受到人们的重视。近 20 多年来,我国首先在交通系统的全国公路国道网上进行了以交通量连续式观测为主的调查,取得了较系统、全面的宝贵资料。在大、中城市也对城市道路网进行了广泛的交通量调查。通过对调查资料的整理分析,我们已初步掌握了交通量的空间分布和时间分布特性、交通量的各种变化规律和影响因素,从而为道路网规划、道路设计和建设、交通管理和控制、工程的经济分析和效果对比、交通安全和道路环境等各个方面提供了可靠的依据。

国外也很重视交通量调查工作。如美国在 1921 年起就开始注意交通调查和研究工作;英国在 1922 年开始交通量调查,1933 年以后每隔 3 年进行一次较大规模的交通量调查,1955 年时已有 5000 个观测点,目前主要公路上平均每 7km 即有一个观测点;意大利从 1927 年起开始交通量观测,以后规定每年进行一定天数的连续观测;日本从 1928 年起开始交通量观测,每 5 年一次,1962 年起每 3 年一次;每次在春、秋季非节假日各调查 2 天。目前共有 27000 个观测点,平均不到 6km 即有一个观测站。观测时间一般从上午 7 点到下午 19 点,连续观测 12h,分 12 类车辆调查。

我国交通量调查只是在新中国成立以后才开始。1955 年及 1958 年,我国公路交通系统曾对公路干线进行过规模较大的调查,取得了一批资料。但以后的 20 多年,交通量调查基本上处于停滞状态,原有资料也几乎全部散失。只是在 1979 年交通工程学开始在我国受到重视以后,交通调查(包括交通量调查)才又重新较大规模地进行。交通部公路管理部门在全国各省、市、自治区首先建立了较完善的交通量观测系统,从 1979 年 10 月起开展了对国道和其他干线公路的调查。目前已建立一百多个连续式观测站,几千个间隙式观测站,基本上掌握了全国 10×10^4 km 国道和 20×10^4 km 各省级干道的交通动态。培训和建立了一支专职和兼职的观测队伍,有几万人参加了这一工作,每年经费达几百万元,出版了前几年的国家干线公路交通量手册。通过 20 多年的努力,我们基本摸清了我国公路交通量的各种参数与变化的规律,掌握了较为丰富的数据。交通量调查向我国各级规划、科研、设计、养护、管理和决策部门提供了大量的基础数据。为制定全国交通运输技术政策、各地高速公路网等规划和建设发展战略等提供了重要的依据,在许多重大交通建设项目的可行性研究、方案论证和领导决策中起到了决定性的作用。同样,城市建设、公安交通管理部门,近 20 多年来也开展了大量的交通量调查,为城市的总体规划、交通规划、道路和交通枢纽建设、交通区域控制、交通信号设计、交通管理和交通安全等各个方面提供了可靠的资料。

第一节 概 述

一、交通量调查的目的和意义

交通量调查的目的在于通过长期连续性观测或短期间隙性和临时性观测,搜集交通量资

料,了解交通量在时间、空间上的变化和分布规律,为交通规划、道路建设、交通控制与管理、工程经济分析等提供必要的资料。交通量数据是交通工程学中的一种最基本的资料,因此交通量调查是十分重要的。由于以往重视不够,无系统性观测数据,且资料保管不善,经常散失,对当时工作造成了很大的困难,因此目前更应该强调重视交通量调查,注意积累系统的、完整的交通量资料,以便更好地为我国交通建设服务。

交通量调查资料根据不同的目的,有着广泛的应用。如果通过调查观测掌握了一定的交通量数据则可作为必不可少的资料应用于下列各项研究:

(1)由同一地点长期连续性观测,掌握交通量的时间分布规律,探求各种与交通量有关的系数,并为交通量预测提供以往长期的可靠资料。

(2)众多的间隙性观测调查,可用以了解交通量在地域等空间上的分布规律,为了解全面的交通情况提供数据。

(3)为制定交通规划掌握必要的交通量数据。通过全面了解现状资料,分析交通流量的分配,预测未来的交通量,为确定交通规划、道路网规划、道路技术等级和修建次序及确定规划所需的投资和效益提供依据。

(4)交通设施的修建和改建也离不开交通量的历史发展趋势和现状。有了确切的交通量(目前的和根据目前推算的),就能正确地确定道路等级、几何线形、交叉口类型,平面交叉是否需要改建成立体交叉,就能做出道路设施修建和改建的先后次序。

(5)交通控制的实施,离不开交通量的现状和需求。如果交通控制脱离了交通量流向和流量的实际,则交通控制的效果就会大大降低。设计信号机的配时、线控系统的相位差、区域交通控制系统的各种控制方案,都需要做大量的交通量、车速等的调查。判断设置交通信号灯、交通控制方案的合适性也仍然是以交通量的时间和空间分布为依据的规律。

(6)交通管理工作要真正做到决策有科学依据,必须重视交通量调查。实施单向交通,禁止某种车辆驶入或转弯,设置交通标志和标线,实施交通的渠化,指定车辆的通行车道或专用车道,中心线移位以扩大入口引道的车道数,道路施工、维修时禁止车辆通行并指定绕行路线,以及交警警力配备等问题,都需要交通量资料作决策的指导或依据。

(7)为行人交通提供保护。设置步行街,确定人行道、人行横道的宽度,人行天桥和地道的位置及规模,是否设置行人信号灯及其如何配时等,均需要提供行人交通量及其各种特性,使所采取的措施有一定的参考数据。

(8)进行工程的后评估。对各种工程措施、管理措施进行前后对比调查,判断改善交通措施的效果,所需要的前后交通量的资料,应该在其他条件不变的前提下进行交通量调查。

(9)研究交通基本参数如交通量、车速和密度等之间的关系,开展交通流理论的分析,交通量经常是最重要的参数。

(10)推算通行能力,预估交通事故率,进行交通环境影响评价,预估收费道路的收入和效益,工程可行性研究等各个方面,在涉及社会经济环境效益时,交通量的大小、预测的正确与否对方案论证往往有举足轻重的作用。

当然,任何事物都不是绝对的、孤立的,交通量同其他交通参数如车速、延误、密度、车头时距等相互影响,同时作用。我们在实际工作中应该同时考虑到它们的影响,给它们以足够的重视。