

# 以交通工程专业需求为导向的交通统计分析教学改革

王雪松, 王 丽

(同济大学 交通运输工程学院, 上海 201804)

**摘要:**《交通统计分析》是交通工程专业的基础课程,通过分析信息化条件下交通系统问题、交通工程专业需求、学生自身需求和统计学、计量经济学的特性,以及统计分析方法在交通运行状况特征分析、交通预测和交通安全分析等方面的具体应用,说明交通统计分析课程设置的必要性和要求。在此基础上介绍了此课程的主要教学内容以及理论与实践相结合、拓展视野的授课特点。

**关键词:** 交通工程 统计分析 实验教学 教学改革  
中图分类号: G642.0 文献标志码: A

文章编号: 1674-9324(2012)010-0099-02

## 一、交通统计分析开设背景说明

随着我国经济水平的提高,城市规模不断扩大,机动车拥有量迅速增加,道路拥堵、停车困难、事故频发、环境污染等交通问题成为有待解决的热点社会问题。交通系统是一个综合的动态系统,涉及人、车、路和环境四个方面,而统计分析可以研究随机现象,由部分推及全体,定量分析变量关系,因此需要将统计学应用到复杂的交通系统中来解决问题。交通工程专业是一门由多种学科相互渗透的新型边缘学科,它的基本理论是交通流理论、交通统计学、交通心理学、汽车力学和交通经济学。使学生掌握交通特性、交通规划、道路线性设计、交通管理、交通安全等方面的基本理论、基本知识,但缺乏定量分析解决问题的能力,缺乏如何搜集、整理、分析反映事物总体信息的数字资料,并以此为依据,对总体特征进行推断的原理和方法。统计学具有概率性、二元性和归纳性,可以分析交通拥堵的影响因素、交通事故发生的概率性和规律性,计量经济学具有推断性,可以预测拥堵、事故和污染,为相关部门制定策略提供参考依据。因此,交通统计分析不仅是交通工程专业学科本身的内要求,也是解决现代交通问题的重要手段。

## 二、课程需求分析

面对拥堵、停车困难、事故频发等交通问题,需要分析交通系统的运行特征、预测交通需求和分析交通安全,接下来从这三个角度具体介绍统计分析在交通系统中的应用。

1. 交通运行特征分析。上海市城市综合交通规划研究所每年都会对上海综合交通运行状况进行描述,其中涉及到机动车日均交通量和平均行程车速。交通量的调查方法一般采取人工观测法和线圈检测法,结合交通量调查介绍了线圈数据的特点和处理方法,需要应用描述性统计方法,如平均日交通量、日变图。对于平均行程车速,有试验车跟车测速法、汽车牌照号码登记法,也有现在的热点研究——基于浮动车(Floating Car Data,简称FCD)数据测速法。交通运行状况的理解与分析深度受限于交通信息采集技术的发展,笔者研究了通过以出租车作为数据源获取的浮动车数据,为管理者提供了丰富的路网实时运行状况信息。在计算平均行程速度时应用了描述性统计分析方法,在分析路

段的几何设计特征、接入口属性、交叉口渠化、流量、区位及用地特征共6类道路与运行环境特征对平均行程车速的影响是运用了多元线性回归方法。

2. 交通需求预测。在进行交通规划时,需要对规划年的交通需求进行预测,交通预测通常分为四个阶段:交通发生、交通分布、交通方式划分和交通分配。具体预测方法如表1所示。

阶段	方法
交通生成	回归分析法,聚类分析法
交通分布	增长率法,重力模型法
交通方式划分	多元线性回归法,离散选择模型
交通分配	全有全无分配法,容量限制分配法,多路径概率分配法

表1 交通预测方法

现代交通系统存在步行、自行车、助动车、公共汽车和小汽车多种交通出行方式,人们希望快速、准时、经济、舒适地到达目的地,随之出现了多方式的出行选择问题。在对人们的出行选择行为进行分析时需要应用最大效用原理和离散选择模型(二元Logit模型、多元Logit模型与Probit模型)。

3. 交通安全分析。交通事故的发生是人、车、路和环境因素共同作用的结果,为了有效预防和减少交通事故的发生,需要对其影响因素进行分析。从人的角度,比如利用视频采集技术采集小学生过街交通行为,采用描述性统计分析了交通行为的整体特征,采用卡方检验分析了不同交通行为背景下的行为特征差异性。从设施角度,比如以上海市翔殷路跨江隧道为例,利用视频采集技术、车辆跟踪调查采集隧道交通运行数据,分析城市隧道的交通运行特征和驾驶员在隧道内的驾车行为特征,并进一步研究它们与隧道交通事故的关系,应用了描述性统计分析和T检验。从交通环境角度,比如以助动车驾驶员为例,采用描述性统计分析和卡方检验分析了骑行者所在交叉口的几何与交通特性、交警/协管执勤情况(执勤时间、期间通过的车辆数)等环境因素对骑行者违法行为的影响。

## 三、课程内容设置

《交通统计分析》课程讲述了在交通调查等数据采集基础上的交通数据分析理论和方法,是一门理论性和实用性都很强的课程。设置本课程的目的是通过学

# 基于长尾理论的电气工程本科人才培养模式改革

董志明, 向李娟

(重庆科技学院 重庆 401331)

**摘要** 重庆科技学院以石油和冶金行业背景为特色,但随着学校划归地方管理,学生就业渠道多样化的趋势日益明显,这个现象和长尾理论契合,在制定电气工程2011培养计划时充分考虑了处于较大比重的长尾部分学生的实际需求,对课程体系做了相应的调整。

**关键词** 人才培养;电气工程;应用型本科

中图分类号:G642.0

文献标志码:A

文章编号:1674-9324(2012)010-0100-03

长尾理论(The Long Tail)是网络时代兴起的一种新理论,由美国人克里斯·安德森提出。“长尾”实际上习本课程,让学生对交通数据采集和分析统计技术有较全面的了解和领会,能应用各种方法对交通工程的各种数据进行分析,利用软件进行数据处理,得出并解释分析结果,进而识别交通系统的内在规律,为交通调查与数据分析、交通规划等交通工程课程提供分析工具。具体课程主要内容设置:①介绍描述性统计分析方法和统计分析软件(MS Excel和SAS),为交通流量、速度分析和实验上机课程提供理论和操作基础。②结合流量和速度调查介绍交通数据的特点和处理的方法,包括流量和速度调查的目的、意义,城市道路/公路流量调查的方法,地点车速和区间速度调查的方法,以及调查方案设计、调查数据处理(主要的调查结果及统计指标)的基本原理和基本方法。③介绍一元及多元线性回归的参数估计(最小二乘法)、假设检验(t检验)以及多元线性回归在交通工程中的应用(如交通产生等)。④介绍最大效用原理、二元Logit、多元Logit模型与Probit离散选择模型的参数估计和假设检验以及离散选择模型在交通工程中的应用,如出行选择问题。

## 四、课程特点

1.理论与实践相结合。本科教育是要培养德智体全面发展,具有人文素养、社会责任感和工程师职业道德,能够胜任交通工程及相关设施的规划、设计、施工、管理、控制、运行、维护、研究、教育,以及投资与开发等工作,并能面向未来的人才,因此需要理论与实际相结合。《交通统计分析》课程强调统计分析理论和交通实践相结合,在介绍这些方法基本理论原理的同时,将结合常用统计分析软件(如SAS、SPSS等)介绍如何在交通学科的研究和实践中正确运用这些方法。笔者设置了实验教学,安排两个学生为一组共用一台电脑,采取知识点与软件操作同时进行的讲授方式。通过上机编写程序和计算,使学生学会使用SAS软件进行基本的数据处理和统计分析的方法,增强学生对交通工程学科中流量、速度的理解和认识,加深对交通工程学科研究内容的认识,进而提高学生的专业素养和专业水平,也培养了学生的团队协作能力和人际沟通能力。

2.拓展视野。随着社会的不断进步,出现的交通问题越来越复杂,能够了解并精通交通各方面知识的学

是统计学中幂律(Power Laws)和帕累托分布(Pareto distributions)特征的一个口语化表达。过去人们只能关注生就成为了不可多得的人才。作为学生,他们要做好学生的本分,也要多读书,以增长见识。因此拓展视野,让他们涉足更广泛的课外知识是十分必要的。《交通统计分析》课程的设置充分体现了一点。每次上课前,笔者会和学生分享讲课内容的大纲和相关参考文献,让学生在上课前做好充分的准备工作,也能让他们阅读更多文章以增长专业文化知识,了解专业前沿。同时,笔者在每次授课过程中都设置了讨论环节,课堂讨论是师生之间、学生之间就某一问题相互交换观点和看法,并针对问题的某些方面进行争论和辩解,可以增强学生学习的自主性、合作性和探究性,能够有效调动学生学习的积极性。

《交通统计分析》课程主要是培养学生交通统计分析的基本知识、基础能力和初步的应用能力。培养学生强烈的工作热情、脚踏实地的工作精神,熟悉本行业适用的主要职业健康安全、环保的法律法规、标准知识,具有良好的质量、安全意识。具有强烈的提高交通系统效率的社会责任感,协调好交通工程与社会的关系、安全与工程的协调。培养对变化环境的适应性和危机处理能力,通过调查实验、讨论等培养学生较强的适应能力。

## 参考文献:

- [1]周商吾.交通工程[M].上海:同济大学出版社,2002.
- [2]交通运输工程学院本科培养方案.同济大学教务处,2011.
- [3]王雪松,石琦,高珍.基于视频数据的城市隧道交通运行特征与安全研究[J].中国安全科学学报,2011,21(8):129-137.
- [4]陈铭,雪松.主干路运行状况分析及影响因素研究[J].交通与运输,2011(2):20-24.
- [5]王雪松,王丽,林仁鑫,杨东援.上海市小学生交通行为观测与统计分析[J].中国安全科学学报,2010,20(12):122-129.
- [6]许逸伦,王雪松,杨东援.城市信号交叉口助动车违法行为特征分析[J].中国安全科学学报,2011,21(10):43-51.

基金项目:同济大学“十二五”教学改革与研究(交通统计分析课程建设研究)

作者简介:王雪松(1977-),男,山西河曲人,同济大学副教授、博士生导师,2006年获美国中佛罗里达大学交通工程方向博士学位,主要从事交通安全、交通统计分析、交通规划、驾驶模拟器的应用研究。