

DOI: 10.3969/j.issn.1674-0696.2012.04.28

# 道路交通事故背景因素指标的采集和统计分析

邓明阳<sup>1</sup>, 付锐<sup>2</sup>, 陈广交<sup>2</sup>

(1. 南通航运职业技术学院 交通工程系, 江苏 南通 226010; 2. 长安大学 汽车学院, 陕西 西安 710064)

**摘要:** 提出了事故背景因素的概念, 建立了背景因素量化指标体系及其采集数据项; 并提出了构建背景因素数据库的设计思路, 建立了符合我国道路交通事故分析模式的交通事故背景因素数据统计分析系统, 以便把握道路交通安全的整体状况和发展趋势, 找出造成事故的主要背景原因, 提炼安全对策, 为道路交通安全措施提供科学依据和指导。

**关键词:** 道路交通事故; 背景因素指标; 事故数据采集; 事故统计分析

中图分类号: U46

文献标志码: A

文章编号: 1674-0696(2012)04-0852-05

## Collection and Analysis about Background Factors of Road Traffic Accidents Index

Deng Mingyang<sup>1</sup>, Fu Rui<sup>2</sup>, Chen Guangjiao<sup>2</sup>

(1. Department of Traffic Engineering, Nantong Shipping College, Nantong 226010, Jiangsu, China;

2. School of Automotive Engineering, Chang'an University, Xi'an 710064, Shannxi, China)

**Abstract:** This paper proposed the concept of accident background factors, established index system of background factors and collected data. Therefore, it constructed the complete database design scheme of the background factors, as well as established the statistical analysis system of background data fitting in with our country analysis model of road traffic accidents background. In order to grasp the overall road safety situation and development trend, the main background reason which caused accidents was found out; safety countermeasures were extracted, which provided the scientific basis for adopting scientific and effective road traffic safety measures.

**Key words:** traffic accident; background factors index; gathering accident data of road; statistical analysis of traffic accidents

道路交通系统是一个由人、车、路、系统环境 4 要素构成的复杂动态系统<sup>[1]</sup>。道路交通事故是 4 要素相互不协调作用的结果, 在这个动态系统中如何提高道路交通安全, 减少人员伤亡和路产损失, 保证道路通畅快捷, 是一个亟待解决的重要问题。笔者采用系统理论研究方法, 对由“人-车辆-路-系统环境”构成的我国道路交通事故背景状况进行专项勘测调研和全面分析, 并结合对欧、美等国事故数据采集项的深入分析, 提出基于我国道路交通事故背景状况和发展趋势的道路交通事故背景因素量化指标体系和背景因素数据库的设计思路, 构建背景因素数据统计分析系统。

## 1 道路交通事故背景因素指标的提出及其采集数据项

我国在交通事故分析方面一直沿袭从不同方面

对事故采集数据进行“事故次数、伤亡人数、直接经济损失”4 项绝对指标的统计分析, 该 4 项指标对于静态评价某区域、某时期的交通安全具有较高的实用价值, 能客观地反映交通事故在不同情况下的数量特征, 但却忽略了不同地区交通因素总体的差异性, 以及交通事故发生所处的“道路交通系统整体”的变化对事故发生的影响, 缺乏可比性。在事故数量特征上, 不仅要包含事故数量, 还应包括系统各方面总体数量变化的影响。例如, 研究某一区域在某一时期的交通事故, 事故起数、伤亡人数等绝对数据只是一个方面, 还必须从交通系统的整体出发, 分析该区域在该时期的驾驶员数量及其不同属性下的数据分布、车辆行驶里程、机动车保有量和人口等总体数据对事故产生的影响。如, 死亡事故中, 对不同年龄段和性别下的每 10 万持照驾驶员的肇事驾驶员比例分析, 能够找到交通肇事主体人群的年龄段和

收稿日期: 2012-01-20; 修订日期: 2012-03-06

基金项目: 国家科技支撑计划项目(2009BAG13A05-I)

作者简介: 邓明阳(1982—)女, 黑龙江双鸭山人, 硕士研究生, 主要从事车辆与道路交通安全技术及汽车电控技术研究。E-mail: dengmy@yeah.net。

性别 ,用于评估乘员安全系统对特定年龄群的有效性 ,并可以制定对于该年龄群适用的安全计划 ,是建立事故、EMS 和医院记录之间连接的决定要素<sup>[2]</sup>。

因此 ,笔者只研究与事故发生相关的基础背景指标 ,不涉略与道路事故直接有关的现场采集数据项和关联数据项。进而 ,利用车辆行驶里程、机动车保有量、人口等事故背景数据和事故绝对数据的关联 ,对“亿车公里伤亡率、10 万人口伤亡率”等相对指标进行统计分析。该统计方法必须依赖于全面的整体指标数据项 ,下面阐述道路交通事故背景因素的概念、构成和数据采集。

1.1 道路交通事故背景因素的提出

道路交通事故背景因素( 以下简称“事故背景因素”) ,是指构成我国道路交通系统的“人-车-路-系统环境”4 要素的整体属性数据中 ,在某区域或全国范围内对事故的发展趋势起着主导作用的非现场采集数据项 ,与交通事故本身没有直接的因果关系 ,与具体某一起事故也没有必然的联系。

在获取某一区域的区域人口数、经济发展水平、交通量、气象数据、道路通车里程、持有驾照人员数量、不同类型车辆保有量台数等事故背景因素数据后 ,能宏观把握我国道路交通事故背景因素的状况和发展趋势; 同时将事故背景因素数据与现有的事故数据相关联 ,对研究历年交通事故发展变化趋势、事故背景因素与交通事故之间的内在规律起着不可或缺的作用 ,并对我国道路交通事故成因分析、道路运输管理体制和道路安全的规划、决策制定起着宏

观导向作用。

1.2 道路交通事故背景因素指标的采集

通过对国内外道路交通事故采集数据进行分析 ,明确我国事故数据采集项目与国外相比存在的差异性和可借鉴之处。

分析思路是根据美国 2006 年交通安全年鉴译编<sup>[3]</sup>、欧盟事故统计年报<sup>[4]</sup> 和日本道路交通事故统计年报<sup>[5]</sup> ,列出事故统计分析中涉及的所有数据项。由于事故统计分析中交叉分析较多 ,同一数据项被多次使用的情况比较多 ,另外有些数据项是属于再生项或者说是衍生项。在进行一定分类的基础上剔除衍生项和重复数据项 ,推测出上述国家用于事故统计分析的事故数据采集项 ,当然所推测出的数据项是至少项 ,因为有些数据采集项并未在事故统计分析中用到<sup>[6]</sup>。

1.2.1 国外道路交通事故数据采集项目分析

以美国事故数据采集项目的分析为例 ,主要依据美国公路交通安全管理局( NHTSA) 出版的《2006 年交通安全年鉴译编( “TSF”) 》,并参考《U. S. A Model Minimum Uniform Crash Criteria( Third Edition 2008) 》,简称 MMUCC<sup>[7]</sup> ,来分析美国事故数据采集情况。用于统计分析的现场采集数据项、衍生数据项( 由事故现场采集数据项派生得到) 、关联数据项( 由相关数据库获得的事故地点处数据项) 等分别按事故基本信息、人员、车辆、道路等进行分类整理 ,部分结果见表 1。

表 1 用于统计分析的采集表项目分类  
Table 1 The classification of acquisition form items for statistical analysis

| 项目分类       |      | 数据项目名称   |
|------------|------|--|
| 事故基本<br>信息 | 现场采集 | 事故编号、事故时间、事故所在辖区、事故发生地( 城市、农村) 、死亡人数、受伤人数、事故形态、事故原因、碰撞情形;                              |
|            | 衍生数据 | 星期、事故严重度、事故类型、酒后驾车( 是、否) 、碰撞方式、碰撞位置  |
| 人员         | 现场采集 | 人员类型、人员年龄、性别、交通工具、伤害程度、受伤部位、人员在车内不同位置、甩出车辆情况; 准驾车型、事故反应时长与紧急救援、血液酒精度、安全装置使用情况、是否使用安全带; |
|            | 衍生数据 | 司机的血液酒精度、行人的血液酒精度、酒精含量的有无;   |
|            | 关联数据 | 驾驶记录、准驾车型、驾驶证有效性( 驾证的合法状态) 、驾龄   |

美国数据采集项目的特点如下。

1) 事故统计分析涉及的整体指标数据项: 持有驾照人员数量( 注册司机数) 、人口数、注册车辆及不同类型、汽车保有量台数、道路通车里程。

2) 存在的不足: 有些数据采集项细分项不明晰 ,道路数据信息项统计分析少等。

1.2.2 我国事故信息采集表的项目分析

我国 2007 版《道路交通事故信息采集项目表》( 以下简称《采集表》) 没有修改 ,一直沿用至今<sup>[8]</sup>。我国的事采集数据项包括两方面: 与事故发生直接有关的信息; 与道路事故发生相关联的数据信息。与事故发生直接有关的信息包括事故基本信息、当

事人信息、事故车辆信息、事故地点的道路信息、交通环境信息等; 与道路事故发生相关联的数据项包括道路、机动车、当事人的关联信息。

1.2.3 我国道路交通事故背景因素指标的采集数据项

通过对国内外事故采集项目的对比分析 ,我国缺少道路交通安全研究非常必要的采集数据项有 3 方面: ①与事故直接有关的事故数据项; ②与事故关联的数据项; ③与事故相关的整体指标数据项。

基于上述研究思路和对比分析的结果 ,提出我国的道路交通事故背景因素量化指标体系 ,并按机动车驾驶人、机动车辆、道路、系统环境进行分类归纳 ,分别描述各个背景因素指标的采集数据项、属性

值和数据库来源(部分背景因素指标见表2)<sup>[9]</sup>,与国现有数据库源。  
事故发生相关的背景因素指标采集项的数据来自我

表2 机动车驾驶人背景因素指标的采集表项目分类

Table 2 The classification of acquisition form items of background factors indicators in motor vehicle driving people

| 背景因素类别         | 背景因素指标      | 采集数据项名称 | 属性值   | 数据库源              |
|----------------|-------------|---------|---|-------------------|
| 机动车驾驶人<br>(7项) | 户籍所在地行政区划代码 | 身份证号码   | 地区编码表   | 车管所“交通违法数据库”      |
|                | 性别          | 性别      | 1—男 2—女   |                   |
|                | 年龄          | 出生日期    | yyyy-mm-dd  |                   |
|                | 驾龄          | 获驾照日期   | yyyy-mm-dd  |                   |
|                | 文化程度        | 文化程度    | 01 文盲 02 初中及以下 03 高中 04 大学及以上 05 未知                                   | “户籍管理系统数据库”       |
|                | 驾驶员交通违法记录   | 驾驶证号    | 01 有碰撞事故前科 02 曾被吊销或取消执照 03 违法道路交通安全法 04 受过超速行驶处罚 05 受过其他驾驶处罚 06 无处罚记录 | 车管所“驾驶人信息数据库”     |
|                | 既往事故次数      | 驾驶证号    | ____次   | 公安部“道路交通事故数据分析系统” |

## 2 构建道路交通事故背景因素数据库

在整个数据库系统的研究与开发环节中,最重要的是上游有效数据的采集和下游的数据库应用系统<sup>[10]</sup>。有效数据主要指从数据源获取事故背景因素指标体系的数据项,这是上游数据;在建库以后如何应用好背景因素数据与道路交通事故数据的结合,进行宏观与微观分析等,这是下游数据的应用。笔者着重阐述上游数据采集和数据库构建的思路。

### 2.1 事故背景因素数据库的数据构成

事故背景因素数据库的最终目的是,通过深入分析人、车、路、交通环境和管理等自身变化规律及其在我国道路交通事故成因中的具体作用,以提升我国道路交通事故成因分析、事故预防、事故鉴定和事故快速处理理论水平并实现转化为实用技术。为此,本数据库包括两方面的信息数据:一方面是描述事故信息的“交通事故信息数据”;另一方面是与事故发生相关的基础背景数据,即“事故背景因素信息数据”。

交通事故信息可以通过协议接口来调用、访问事故数据,但本数据库要在考虑这两个子数据库的兼容性和在此基础上以“相对独立和平行运行”机制的前提下,来构建“事故背景因素数据库”(以下简称“本数据库”)。在上述建立的“背景因素采集数据项体系”基础上,明确本数据库的系统构成、层次划分、数据度量、数据关联等,再构成道路交通事故背景因素数据平台。

事故背景因素指标的采集以区域为基本单元,以省、市、县(区)为划分标准,全国共划分为3 523个地区,每一个地区对应一个编码,所有的事故背景因素都是基于地区这个基本单元进行采集的;得到各个地区的背景因素数据之后,可以通过数据库共

享和一定的统计学方法获取更大范围的背景因素数据,如某个市或某个省乃至全国的事故背景因素数据。

### 2.2 上游数据收集规程

笔者建立的背景因素信息数据是基于现有数据库源进行开发,要求背景因素采集数据项能够直接从11个数据库源调用。为此,在制定事故背景因素数据体系与标准时,须遵循“继承”、“提取”与“整合”的原则,通过协议接口将所涉及的数据源数据项直接链接至本库,在此基础上实现对这些条目的查询、修改、增加和删除,形成数据源体系及数据流向接口图,如图1。

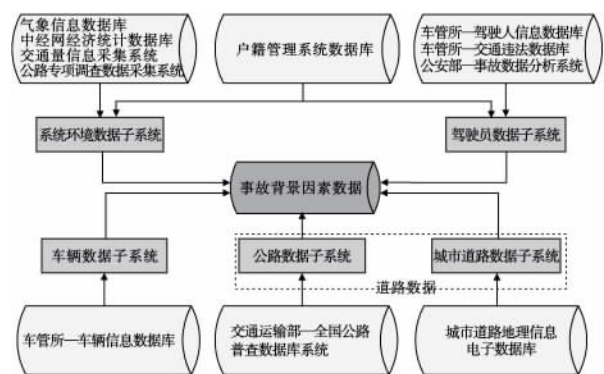


图1 数据源及其相关接口

Fig.1 Data sources and their related interfaces

从道路交通安全系统构成的角度来分类,事故背景因素数据系统有5个数据子系统(图2),分别是驾驶员数据子系统、车辆数据子系统、公路数据子系统、城市道路数据子系统、系统环境数据子系统。其中,系统环境数据子系统包括5方面数据项目:气象信息、地区经济信息、交通量信息、运输量信息、人口信息。除道路数据外,其它数据子系统都是按区域进行划分、采集。



图2 事故背景因素数据库界面

Fig.2 Interface of accident background factor database

### 3 基于背景因素数据库的道路交通事故分析

#### 3.1 背景因素数据库使用的事故相对评价指标

本文数据库采用描述统计学方法,对背景因素指标和事故信息数据进行关联分析,事故指标、伤亡指标均选用事故率、伤亡率等相对指标进行统计分析,事故相对指标是背景指标计算方法的表述(部分见图3)<sup>[11]</sup>。

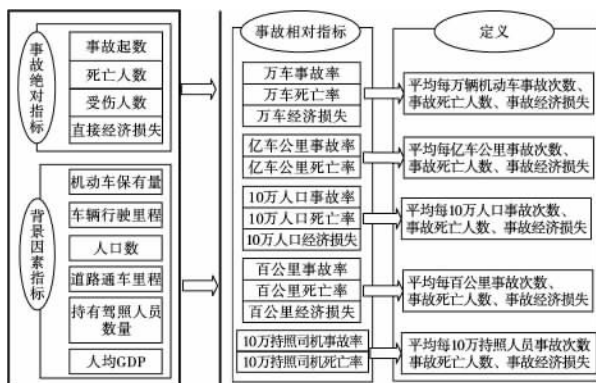


图3 道路交通安全评价相对指标

Fig.3 Relative index of road traffic safety evaluation

#### 3.2 交通事故背景因素数据统计分析系统

事故背景因素数据的统计分析分为3部分:①背景因素数据量的整体发展趋势分析;②道路交通事故的历年发展趋势综合分析;③年度事故背景因素与交通事故信息的关联分析。

由于背景因素的采集是以区域为单位,所以本数据库的统计分析也是以“区域(市、省或全国)”为基本统计单位。在对单个区域进行统计分析后,再将分析结果进行汇总,可得到更大范围内的分析结果,如某个市或某个省乃至全国的事故背景因素影响分析统计结果。

##### 3.2.1 背景因素数据量的整体发展趋势分析

该部分主要是对背景因素整体数据量及其不同属性下的构成分析。如对“常住人口数”、“持照驾

驶员数”、“注册车辆数”、“车辆年行驶里程”、“道路通车里程”等进行构成及构成比例的统计分析。

##### 3.2.2 历年道路交通事故发展趋势综合分析

该模块主要是对历年的事故信息数据与事故背景因素数据进行关联分析,进而统计每10万持照驾驶员的肇事驾驶员比例情况、10万人口伤亡率、年万车伤亡率、年亿车公里伤亡率、10万常住人口伤亡率以及相应事故率等。图4示意了我国历年不同性别下的10万人口死亡率统计情况,在1996—2007年期间,男性的平均10万人口死亡率是女性的3.3倍,这充分证明男性在道路交通事故中的死亡风险远远高于女性。

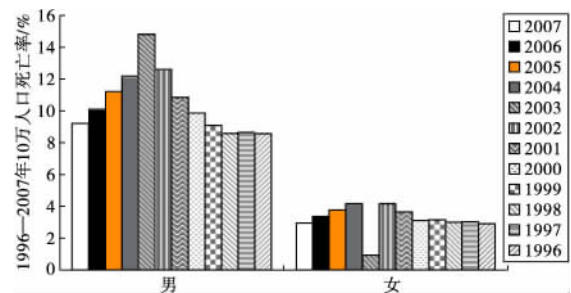


图4 1996—2007年不同性别10万人口死亡率

Fig.4 Death rate of different sex of hundred thousand population from 1996 to 2007

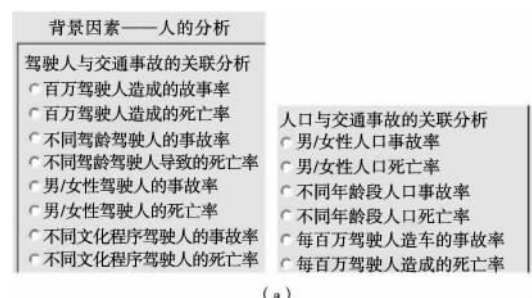
##### 3.2.3 年度事故背景因素与事故信息的关联分析

第3部分是交通事故信息的人、车、路、天气等采集数据与事故背景因素的驾驶员、人口、车辆、道路、天气等背景数据进行关联分析(图5、图6),进而统计事故率、伤亡率等相对事故指标,以找出造成事故倾向的主要背景因素。



图5 年度其他项目与交通事故信息的关联分析

Fig.5 Annual association analysis for other projects and accident informations



(a)



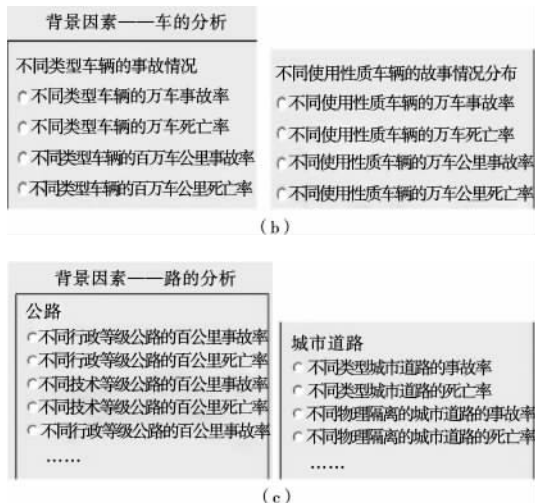


图6 年度人、车、路背景因素与交通事故信息的关联分析

Fig.6 Annual association analysis for background factors of people, vehicle, road and accident informations

交通事故背景因素数据库在该模块所能实现的关联分析功能包括:①驾驶人背景因素与交通事故的关联分析;②人口背景因素与交通事故的关联分析;③车辆背景因素与交通事故的关联分析;④道路背景因素与交通事故的关联分析。分别从公路和城市道路两个方面与交通事故信息数据进行二者的关联分析;⑤其他项目背景因素与交通事故的关联分析。该部分讨论天气、地区经济背景因素与道路交通事故的关联分析。其中,其他项目背景因素中的单位运输量与事故的关联分析是采用不同区域的单位客运量/货运量“事故率”、“死亡率”,来说明客运量与事故之间的关系,计算公式如下:

$$\text{单位客运事故率} = \frac{\text{某个地区发生的事故起数}}{\text{该地区的客运量}}$$

(起/万人)

$$\text{单位旅客周转量事故率} = \frac{\text{某个地区发生的事故起数}}{\text{该地区的客运周转量}}$$

[起/(亿人·公里)]

## 4 结 语

1) 通过对国内外采集项目和事故统计分析的对比研究得出,由于缺少背景因素数据,目前我国事故统计年报中很少使用相对指标进行统计分析,如:亿车公里伤亡率、10万持照司机事故率等,因此没有充分利用原始事故数据,来挖掘有用的数据信息。

2) 提出事故背景因素的概念,建立了背景因素指标体系及其采集数据项,并明确采集项的数据库来源。

3) 背景因素数据统计分析系统除了分析背景因素整体数据量外,主要对交通事故信息采集数据与事故背景因素数据进行关联分析统计事故率、伤亡率等相对事故指标。建立符合我国道路交通事故背景分析模式的背景数据分析系统,可以总结有关道路交通安全的整体发展趋势,找出造成事故的主要背景原因,提炼安全对策,为采取科学、有效的道路交通安全措施提供依据。

## 参考文献(References):

- [1] 裴玉龙. 道路交通安全[M]. 北京: 人民交通出版社 2004.
- [2] Department of Infrastructure, Transport, Regional Development and Australian Government. International Road Safety Comparisons: The 2007 Report [R]. Canberra, Australian: Department of Infrastructure, Transport, Regional Development and Australian Government 2008.
- [3] National Highway Traffic Safety Administration. Traffic Safety Facts 2006 [R]. Washington D. C.: U. S. Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration 2007: 1-222
- [4] The European Commission. Community Road Accident Data-Base 2007 [R]. Canberra, Australian: The European Commission 2008.
- [5] 日本内阁府. 交通安全白皮书[R]. 东京: 大藏省印刷局 2006. Japan Cabinet Office. Traffic safety white book [R]. Tokyo: The Ministry of finance, National Printing Bureau 2006( In Japanese ).
- [6] 赵海存. 道路交通事故数据统计分析系统研究[D]. 西安: 长安大学 2005.
- [7] U. S. A National Highway Traffic Safety Administration. Model Minimum Uniform Crash Criteria Third Edition( 2008) [R]. Washington D. C.: U. S. A National Highway Traffic Safety Administration, 2009.
- [8] 公安部交通管理局科学研究所. 全国道路交通事故信息管理系统(2003)“道路交通事故信息采集表”使用手册[M]. 北京: 公安部交通管理局科学研究所 2002.
- [9] 张铁军, 唐铮铮. 交通事故研究中数据采集与分析[J]. 公路交通科技, 2008, 22(8): 139-142. Zhang Tiejun, Tang Zhengzheng. Data acquisition and analysis of traffic accident study [J]. Highway and Transportation Research, 2008, 22(8): 139-142.
- [10] 张高强. 公路交通安全数据库技术研究[M]. 北京: 交通部公路科学研究所 2005.
- [11] 叶兴成. 道路交通安全的系统研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2005.