

城市道路交通事故地点文字表述方法研究*

张 斌¹ 王雪松^{1**} 副教授 罗 忆² 工程师 陈小鸿¹ 教授 陈 骏² 王晟睿²
(1 同济大学 交通运输工程学院, 上海 201804 2 上海市公安局 交通警察总队, 上海 200070)

学科分类与代码: 6203070 (安全系统工程)

中图分类号: X951

文献标志码: A

基金资助: 上海市科学技术委员会基金资助 (10JG0500400)。

【摘 要】 法律文书和交通安全分析要求事故地点记录准确、规范。为规范事故地点记录, 在总结国外事故地点记录的点-线法、无规范格式法、线性参照系法、经纬度坐标法基础上, 结合国内城市事故定位工作的需求, 提出基于线性参照系的“五要素”事故地点文字表述方法。针对城市复杂道路网络, 在道路分类的基础上, 结合现场记录要求定义和说明“五要素”(事故所在道路、路侧、参照点、方位、距离), 最后提出基于“五要素”的文字组合表述方法和事故地点记录实施方案。事故地点“五要素”记录法可供各地在改进事故地点记录时借鉴以提高事故数据的规范性。

【关键词】 事故地点; 文字表述; 线性参照系统; “五要素”; 事故地点类型

Method of Urban Traffic Crash Location Record Description

ZHANG Bin¹ WANG Xue-song¹ LUO Yi² CHEN Xiao-hong¹ CHEN Jun² WANG Sheng-ru²

(1 School of Transportation Engineering, Tongji University, Shanghai 201804, China

2 Traffic Police Department of the Shanghai Public Security Bureau, Shanghai 200070, China)

Abstract: Legal instruments and traffic accidents analysis require precise and uniform traffic crash location records. In order to standardize the traffic crash location records, a linear referencing system-based five elements crash location record description method was worked out after due consideration of domestic city accident location needs and foreign traffic crash record methods which included Link-Node System, Unformatted method, Linear Referencing System, Longitude & Latitude System. According to the complex features of road network, based on the classification of Road, five essential elements (road name, side of the road, referencing point, direction and distance) were defined and instructed for field operation. Finally, a five essential elements-based combination linguistic formulation method and a crash location record practical solution were proposed. In order to improve crash data collection, the proposed method can be applied by other cities.

Key words: accident location; linguistic formulation; linear referencing system; five essential elements; classification of traffic crash location

0 引 言

事故地点是指交通事故发生时第一次伤害性事

件出现的准确位置^[1]。事故责任判定需以事故地点为证据^[2], 判断区域交通安全隐患需以事故地点信息的空间分布为依据^[3]。事故地点记录应准确、

* 文章编号: 1003-3033(2012)02-0127-07; 收稿日期: 2011-12-19; 修稿日期: 2012-01-28

** 王雪松副教授为通信作者, E-mail: wangxs@tongji.edu.cn.

规范,以满足法律文书和交通安全分析的需要。然而,目前国内还没有明确的事故地点记录规范和记录方法,记录结果混乱,不能满足法律文书和交通安全分析的需要,亟需设计科学、又便于操作的事故地点表述方案来指导事故当事人报警时准确描述事故地点,规范交警完成事故地点记录。

国外事故地点记录表格在事故地点一栏中的设计包含不同的记录方法。笔者通过调研国外事故记录表格,总结出点-线法、无规范格式法、线性参照系法、经纬度坐标法。线性参照记录法是沿着可测量的线性要素,记录事故相对参照点的方位和距离来确定事故地点的方法。笔者认为该方法最符合当前我国事故记录的现状和需要。因此,在线性参照系法的基础上,笔者将结合国内城市事故定位工作的需求,提出基于线性参照系的“五要素”事故地点文字表述方法。针对城市复杂道路网络,在道路分类的基础上,结合现场记录要求对“五要素”(事故所在道路、路侧、参照点、方位、距离)进行定义和说明,最后提出基于“五要素”的文字组合表述方法和事故地点记录实施方案。

1 国内外事故地点记录现状

目前国内采集事故地点记录的表格有“道路交通事故案卷文书”^[4]和“道路交通事故信息采集项目表”,两者分别应用于法律文书和事故信息系统数据库,主要以文字表述记录事故发生地点,但是记录结果混乱。如“道路交通事故案卷文书”的事故地点信息项为一栏空白,要求填入文字描述。“道路交通事故信息采集项目表”的事故地点信息项则由路号、公里数(路段/路口)、米数、在道路横断面位置、路名/地点5项内容组成,适用于桩号完备的高速公路,但对于桩号不完备的城市道路和一级以下公路则难以填写。此外,桩号间距较大时,不记录事故与桩号之间的相对方位和距离,会导致事故定位误差较大。“在道路横断面位置”一项提供机动车道、非机动车道、人行横道等选项,但没有明确填写事故所在路侧,道路两侧安全状况不同时,路侧信息对于安全分析则尤为重要;在“路名/地点”一项为一栏空白,要求填写文字描述,未提出详细要求。

国外事故记录表格在事故地点一栏的设计包含不同的记录方法。调研美国(18个州)^[5]、英国(伦敦)^[6]、法国(巴黎)、德国(德累斯顿)、新加坡、新西兰、加拿大(不列颠哥伦比亚)^[5]全球24个国家和地区的事故地点记录表格,发现主要发达国家所采用的

事故地点记录方法有点-线记录法(Link-Node System)^[7]、无规范格式、线性参照系法(Linear Referencing System)、经度纬度坐标记录法(Latitude Longitude System)。美国国家公路交通安全管理局(NHTSA, National Highway Traffic Safety Administration)建议各州建立线性参照系统。研究结果显示,国外事故地点记录以线性参照系为主,值得我国借鉴。

2 事故地点记录基本原则

在法律文书方面,国内事故处理规范^[8]要求交警现场出具交通事故认定书。事故地点是交通事故认定书的基本组成项,事故地点记录应确保事故责任判定和法律证据的有效性。具体体现在:①事故地点记录应能区分影响事故责任判定的区域;②事故地点记录需对应唯一位置,应避免交警主观判断带来的地点记录理解不一致;③事故地点记录应规范有序,交通警察现场处理事故的时间短而工作量大,事故地点记录应有规范的工作记录流程,以减少记录和判断混乱。因此,事故地点记录需遵循法律文书要求的准确、唯一和规范的原则。

在交通安全分析方面,事故地点记录的准确和规范决定事故定位的质量,从而影响事故多发的路段和交叉口(称为“黑点”)的判断结果,事故地点记录需确保黑点判断的准确。具体体现在:①事故地点记录应确保事故定位的路段准确,明确事故相对参照点距离的含义,以事故相对于交叉口的距离为例,部分交警以交叉口中心为起点测量距离,部分交警以停车线作为起点测量距离,在城市路网较为密集的区域,交叉口间距较小,若距离误差过大,会导致事故定位至相邻路段;②事故地点记录需要规范的记录格式,便于计算机统一处理记录结果,完成事故定位。

3 基于线性参照系的“五要素”表述法

道路设施具有一维线性属性,如:城市快速路、高速公路、城市街道、江河等。线性参照记录法是沿着可测量的线性要素,记录事故相对参照点的方位和距离来确定事故地点的方法。国外事故记录表格采用线性参照系方法记录事故地点一般有以下要素:事故所在的县市、事故发生所在的道路、参照点(交叉口、里程桩号等)、事故地点相对参照点方向、事故地点到参照点距离和事故所在道路路侧。在调

研上海市基层交警已有的记录和方位判断习惯的基础上,考虑准确、唯一、规范的原则,确定事故地点文字定位的基本“五要素”包括:

- 1) 主路: 事故所在的道路。
- 2) 侧向: 事故发生在所在道路的某一侧。
- 3) 参照点: 事故所在道路上可以用于参照的已知位置的点,如: 交叉口、公路里程碑、桩号、门牌号、特殊设施等。
- 4) 方位: 事故位置相对于参照点的方位。
- 5) 距离: 事故位置相对于参照点的沿道路的距离。

设计事故地点记录表格时,针对不同的参照点类型,应采用不同的用词,如: 根据交警日常的描述习惯,以交叉口为参照点时,道路线性特征不明显,路侧采用进/出交叉口的形式,方位采用相对于交叉口中心东/西/南/北的形式进行描述;以里程碑、桩号和特殊设施为参照点时,道路的线性特征非常明显,路侧便于以道路走向判断,如: 东/西/南/北侧,考虑部分公路的环形和放射分布特点,增加内外侧

和进出城进行描述,判断方位时,采用事故位置相对参照点的方位进行描述。设施分类和“五要素”记录方法,共同形成事故地点记录语义规则。

3.1 事故所在道路、道路类型、地点类型

国外事故记录表格一般根据交通设施特征和交通安全分析的需要,分类记录事故地点。在美国佛罗里达州的事事故记录表格中,有事故地点(Site Location)一项,把发生在交叉口的事故分为“在交叉口”和“交叉口安全影响区(即进口道受交叉口影响的区域)”,还将“公共汽车候车区”、“停车场”等设施分类记录,便于统计和分析。

借鉴国外的事故地点分类,考虑到我国道路类型繁多和交通管理部门需要,将道路设施分为5类事故道路类型。考虑到城市路网结构复杂,道路相交形式各异(三枝、四枝、多枝、环岛和立交等),交通设施特征不同(桥梁、隧道等),事故分布多样(收费站、小区、停车场等),将5类道路类型分为37类事故地点类型,见表1。

表1 道路类型和地点类型分类

Table 1 Classification of road types and location types

道路类型	1 公路	2 高速公路	3 城市道路	4 城市快速路	5 其他设施	
地点类型	1 三枝交叉口	1 高速路段	1 三枝交叉口	1 快速路段	1 桥梁	2 跨线桥
	2 四枝交叉口	2 交织区	2 四枝交叉口	2 交织区	3 隧道	4 地道
	3 多枝交叉口	3 入口匝道	3 多枝交叉口	3 上匝道	5 收费站	6 加油站
	4 环形交叉口	4 出口匝道	4 环形交叉口	4 下匝道	7 小区	8 单位
	5 交叉口影响区	5 立交主线	5 交叉口影响区	5 立交主线	9 工厂	10 学校
	6 公路路段	6 立交匝道	6 道路路段	6 立交匝道	11 集市、商铺	12 停车场
					13 广场	

城市道路和公路上的事故,主要分为交叉口事故、交叉口影响区事故和路段事故。行人岛、人行横道、人行二次过街待行区和机动车左转待行区均位于交叉口机动车道停车线围合范围内,在交叉口区域内这些设施上发生的事故,均属于交叉口事故。

国内没有规范明确定义交叉口影响区,交叉口影响区的事故与交叉口事故和正常车流的路段事故有很大差异,应将其区分分析^[9]。美国交叉口影响区与路段事故的区分判断方式见表2。

表2 美国交叉口影响区事故判别规则

Table 2 Principles of determining safety influence area of intersection in America

判断规则	主要方式	优点	缺点
按照交叉口空间划分	1 距交叉口中心固定长度以内区域发生的事故,如: 佛罗里达州为76 m; 2 按照交叉口进口道、出口道,包括进出口道展宽段和展宽渐变段所共同围成的区域以内发生的事故;	便于记录	不同交叉口的安全影响范围不同,每一起事故是否受交叉口影响无法用一个固定值、范围区分
按照车流运行状况	3 按照事故发生时当事车辆运行是否受交叉口存在影响	准确描述每一起事故是否受交叉口影响	需根据车辆运行状况进行判断,当事人的描述判断可能会有误差

城市快速路交织区。美国《公路通行能力手册》^[10]定义交织是指行驶方向大致相同的2股或多股车流,沿着相当长的路段,不借助交通控制设施进行的交叉运行。交织区的主线、上下匝道出入口车流交叉运行密集^[11],交通安全问题突出,需加以单独统计分析,将上下匝道间的主线路段定义为交织区。

立交主线与立交匝道。立交区域因为匝道集中、车流合并和分离频率较高且车速较快,通常事故较为集中,应将立交区域的主线与快速路主线予以区别记录。以立交的匝道口划分立交主线和主路路段。立交主线为立交范围内的分流匝道和汇入匝道之间的主线路段。

3.2 参照点及选取原则

事故参照点一般有如下要求:①空间位置稳定;②易于现场识别;③易于交警记忆和现场法律文书记录。因此,目前事故参照点主要有以下几类:

1) 交叉口:指事故所在道路和相交道路的交叉口。在事故地点记录表格中,因已填写事故所在道路,只需填写相交道路即可表示该交叉口,因此参照点一栏注明为相交道路。

2) 桩号:指城市快速路、桥梁和隧道等设施上的标记,一般由字母/汉字+数字组成。由于城市快速路路侧没有紧急停车带,事故发生后,车主在报警时接警人员需要提醒车主在移动车辆之前记录事故发生地点附近的桩号。

3) 里程碑:指公路和高速公路上标明里程的标记,一般由整数的公里值和百米值组成。

4) 特殊设施:道路或路侧的较为固定的永久性设施或者标记。以下设施可作为道路事故的参照点:①城市快速路上下匝道和高速公路出入匝道(以匝道作为参照点);②桥梁、跨线桥、隧道、地道、收费站(以该设施为参照点);③居民小区、企事业单位、工厂、学校、集市商铺、停车场、公共广场(以该设施出入口作为参照点)。

5) 无:事故地点只能精确到事故所在道路(设施)现阶段较难进一步精确定位。以下情形,不填参照点:①事故发生在城市快速路上下匝道和高速公路出入匝道处,且无桩号可参照;②事故发生在桥梁、跨线桥、隧道、地道、收费站,且无桩号可参照;③事故发生在居民小区、企事业单位、工厂、学校、集市商铺、停车场、公共广场。

选择参照点的原则:就近原则。以公路路段事

故记录为例,若事故靠近交叉口,则选择交叉口为参照点;若事故远离交叉口,且有里程碑标志,建议选择里程碑作为参照点。若事故远离交叉口,且没有里程桩号标志,但有特殊设施(如单位、小区出入口)则以标志性设施作为参照点。

3.3 事故相对参照点方位

确定参照点之后,需确定事故相对参照点的方位。方位反映事故相对参照点的方向,根据参照点的特征和分布特征分为2类填写。

以交叉口为参照点时,若事故位于交叉口内部,则记录事故相对于交叉口中心的方位(北;东北;东;东南;南;西南;西;西北)。如:方位为“东”,表示事故发生位置在交叉口中心以东;若事故位于交叉口以外,即位于交叉口影响区和道路路段上,则以道路路牌所指的方位填写事故相对于交叉口的方位(北;东;南;西)。在图1所示的方位示意图中,东北走向的道路根据路牌指示,事故相对于交叉口方位填“西”而非“西南”。



图1 道路路段事故方位示意图

Fig. 1 Illustration of direction record for accident occurred in road segment

以桩号、里程碑和特殊设施等分布在道路上标识为参照点,则记录在车流中,事故与参照点的相对位置(前;后,“前”表示沿着车流方向事故地点在参照点前面,“后”表示沿着车流方向事故地点在参照点后面)。

3.4 事故相对参照点距离

事故相对参照点的距离,建议测量获得。各种参照点的测量方法如下:

1) 参照点为交叉口,若事故发生在交叉口影响区和路段上,则以事故发生位置到参照点交叉口中心的沿线距离为准;若事故发生在三枝、四枝和多枝交叉口,则以事故发生位置到参照点交叉口支路中心线的延长交点的直线距离为准;若事故发生在环

形交叉口,则以事故发生位置到环形边界的垂直距离为准,如图2所示。

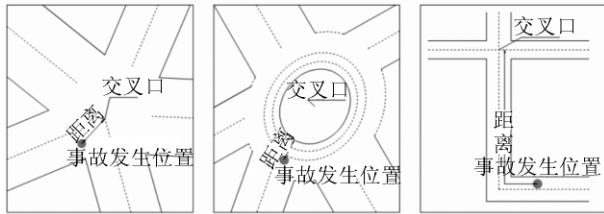


图2 交叉口参照点距离示意

Fig. 2 Illustration of distance record for choosing intersection as referencing point

2) 参照点为桩号/里程碑,以沿着道路方向事故发生位置距桩号/里程碑的距离为准,如图3所示。

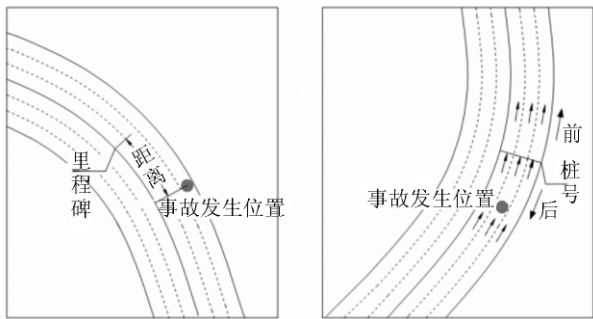


图3 桩号参照点距离示意

Fig. 3 Illustration of distance record for choosing stakes as referencing point

3) 参照点为匝道、收费站、小区、门牌等特殊设施,以事故发生位置距匝道口、收费站站中、小区门口、门牌号位置之间的沿着道路方向的距离为准,如图4所示。

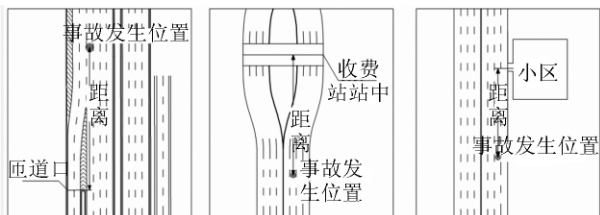


图4 匝道口与收费站参照点距离示意

Fig. 4 Illustration of distance record for choosing specific facilities as referencing point

事故发生后,交警现场处理时会因为各种原因而不易获得准确距离。如:①事故发生的准确位置无法确定,如:在城市快速路和隧道里,为保持交通通畅,按照快速处理流程,车辆和人员已经离开现场,导致事故现场已无法准确还原;②参照点位置不能准确确定,如:以交叉口为参照点,实质参照点为交叉口中心,而交叉口中心只能估计;③事故距参照点

距离太远,距离需要估测。

3.5 事故道路侧向

记录事故道路侧向是为说明事故发生在道路哪一侧,便于深入分析事故发生的原因。以交叉口为参照点,若事故发生在交叉口内部,侧向难以准确判断,因此不填写侧向;若事故发生在交叉口之外,事故地点所在道路侧向,根据交警的记录习惯,填写事故地点相对于参照交叉口的车流走向(进;出),“进”表示事故发生位置在车流进入交叉口一侧,“出”表示事故发生位置在车流离开交叉口一侧。若以桩号、里程碑和特殊设施等分布在道路上标识为参照点,考虑这些设施的线性特征和走向,填写道路的侧向(东侧;西侧;南侧;北侧;内侧;外侧;进城;出城),其中,东侧和西侧用于描述南北走向道路的侧向,如:上海市的南北高架、广州市的东濠涌高架;南侧和北侧用于描述东西走向道路的侧向,如:上海市的延安高架、北京市的京通快速公路;内侧和外侧用于描述环线道路的侧向,如:北京市的三环、四环和五环,上海市的内环、中环和外环;进城和出城则用于描述城市放射道路的侧向,如:上海市的京沪高速、北京市的京藏高速。

4 “五要素”记录法实施方案

国外事故地点记录多以表格形式分要素进行记录,且表格中提供适当的提示词汇,并对关键字词提供可选选项和编码,规范记录结果,减少主观填写所可能产生的失误。根据事故地点类型的分类和“五要素”记录基本原则,设计出详细表格(表3),交警依次勾选表格中的选项,可完成事故地点记录工作。

现有交警法律文书^[4]对于事故地点描述,要求必须填入一段文字,为满足现有的文案要求,将以上关键字按照统一格式合成为“事故所在道路+路侧+参照点+相对参照点方位+距离”,如:北京路北侧人民路西约100 m,京沪高速出城12.500 km前约50 m。

其中,“五要素”可能因为具体情况有所缺省,但不影响合成顺序和语义。主要有以下2种情况:

- ①事故发生在交叉口内部,难以判断路侧,则路侧缺省,如:徐家汇路制造局路西南约10 m;
- ②无参照点时,仅有事故所在道路这一个要素,其余4项均缺省,如:北京市天安门广场。

2011年3—5月在上海市交警8个支队进行研究成果的试用调研。现场跟踪90起事故地点信息

完成现场填写。通过对8个支队的事故地点记录表格填写调研,事故位置记录表格平均填写时间在120 s以内,且90起事故均能够按照规范要求记录

下事故的位置,表格设计中的用词易于理解,具有较好的提示作用,可作为交警的法律文书的附表。

表3 事故地点记录表

Table 3 Traffic accident location record form

道路类型 <input type="checkbox"/>	1 公路 3 城市道路	2 高速公路 4 城市快速路	5 其他设施	
地点类型 <input type="checkbox"/>	1 三枝交叉口 2 四枝交叉口 3 多枝交叉口 4 环形交叉口 5 交叉口影响区 6 道路/公路路段	1 快速/高速路段 2 交织区 3 上(入口)匝道 4 下(出口)匝道 5 立交主线 6 立交匝道	1 桥梁 3 隧道 5 收费站 7 小区 9 工厂 11 集市、商铺 12 停车场	2 跨线桥 4 地道 6 加油站 8 单位 10 学校 13 广场
道路名称	_____			
路侧 <input type="checkbox"/>	1 进 2 出	3 东侧 7 内侧	4 西侧 8 外侧	5 南侧 9 进城
参照点 <input type="checkbox"/>	1 相交道路	2 桩号	3 里程碑	
		4 特殊设施	5 无	
方位 <input type="checkbox"/>	1 东 2 南 3 西 4 北 5 东南 6 西南 7 东北 8 西北	9 前	10 后	
距离	_____ m			

5 结 论

基于线性参照系的“五要素”记录法可准确、规范地记录事故地点,满足法律文书和交通安全分析要求事故地点记录的要求,“五要素”包括事故所在道路、路侧、参照点、相对参照点方位、距离。由“五

要素”合成的语句“事故所在道路+路侧+参照点+相对参照点方位+距离”能够满足法律文书事故地点文字表述的需要。为便于交通安全分析的统计,根据上海的城市路网特点,将道路设施分为5类事故道路类型及37类事故地点类型的道路分类方法,可供国内其他城市改进事故地点记录时借鉴。

参 考 文 献

[1] National Highway Traffic Safety Administration. Model Minimum Uniform Crash Criteria [EB/OL]. [2011-12-19]. <http://www.mmucc.us/sites/default/files/2008MMUCCGuideline.pdf>.

[2] 中华人民共和国国务院. 中华人民共和国道路交通安全法实施条例 [L]. 2004-04-30.
State Council of the People's Republic of China. Regulations for the Implementation of Traffic Safety Law of People's Republic of China [L]. 2004-04-30.

[3] 谢琨,王雪松,陈小鸿. 基于经验贝叶斯的信控交叉口黑点判别研究[J]. 交通与运输:学术版,2011(12):173-176.
XIE Kun, WANG Xue-song, CHEN Xiao-hong. Hotspot identification of signalized intersection using empirical bayes method [J]. Traffic & Transportation, 2011(12): 173-176.

[4] GA40—2008, 道路交通事故案卷文书 [S].
GA40—2008, Road Traffic Accidents Files Instruments [S].

- [5] Accreditation Commission for Traffic Accident Reconstruction. Traffic Crash Reports & Overlay Forms [EB/OL]. [2011 - 03 - 31]. <http://www.actar.org/reports.html> .
- [6] Department for Transport of United Kingdom. Instructions for the Completion of Road Accident Reports [EB/OL]. [2011 - 12 - 17]. <http://www.dft.gov.uk/collisionreporting/Stats/stats20.pdf> .
- [7] Transportation Research Board of the National Academies. Technologies for Improving Safety Data [R] , 2007.
- [8] 中华人民共和国公安部. 道路交通事故处理工作规范 [EB/OL]. [2011 - 12 - 19]. <http://www.mps.gov.cn/n16/n85753/n85885/1042368.html>.
The Ministry of Public Security of the People's Republic of China. Traffic Accident Investigation Standard [EB/OL]. [2011 - 12 - 19]. <http://www.mps.gov.cn/n16/n85753/n85885/1042368.html>
- [9] Wang , M. Abdel-Aty , A. Nevarez J. B. Santos. Investigation of safety influence area for four-legged signalized intersections: nationwide survey and empirical inquiry [J]. Journal of the Transportation Research Board , 2008 2083(- 1) : 86 - 95.
- [10] Transportation Research Board. Highway Capacity Manual 2000 [M]. Washington , D. C. : Transportation Research Board , National Research Council , 2000: chapter 13 , 13 - 14.
- [11] CJJ129—2009 , 城市快速路设计规程 [S].
CJJ129—2009 , Specification for Design of Urban Expressway [S].



作者简介: 张 斌 (1989 -) 男, 湖北潜江人, 上海市同济大学交通运输规划与管理方向硕士研究生, 主要研究领域为交通安全、交通规划与管理。E-mail: zhangb05@ gmail. com.



作者简介: 罗 忆 (1980 -) 男, 上海人, 上海市交通警察总队科技处工程师。2002 年毕业于南京大学计算机科学与技术系。