

上海市道路交通事故地点表述方法研究

□ 罗 忆¹, 王雪松², 张 斌², 王晟睿¹, 陈小鸿²

(1. 上海市交警总队科技处, 上海 200070; 2. 同济大学 交通运输工程学院, 上海 201804)

摘 要: 上海市交通安全形势严峻, 利用信息技术进行交通安全管理成为解决交通安全问题的重要途径。信息系统需要准确和规范的事故地点记录, 现有事故地点由交通事故认定书的文字记录, 不能满足信息系统的要求。通过面向基层民警需求调研和总结国外事故地点记录方法, 提出了基于线性参照系记录方法的五要素记录法(事故所在道路、路侧、参照点、方位、距离), 并根据实际的情况对每种要素进行了分类定义。针对上海复杂路网特征和对不同设施交通安全分析的需求, 提出了5类道路类型 and 32类地点类型分类, 便于更加准确描述事故所在位置。考虑当前交通事故认定的需要, 提出了表格填写的实施方案。

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

中图分类号: U491 文献标识码: A 文章编号: 1671-3400(2012)07-0168-05

Study of Traffic Crash Location Description Method of Shanghai

LUO Yi¹, WANG Xue-song², ZHANG Bin², WANG Sheng-ru¹, CHEN Xiao-hong²

(1. Science and Technology Office at Traffic Management Department, Shanghai Public Security Bureau, Shanghai 200070, China; 2. School of Transportation Engineering, Tongji University, Shanghai 201804, China)

Abstract: Traffic safety was a severe issue for Shanghai. Utilizing Information technology in traffic safety management has become an important path for solution. To complete the traffic safety analysis work, accurate and uniform accident location record was required. However, Current traffic accident location record couldn't meet the needs of information system. With the investigation of field police staffs and summarization of traffic accident location record methods in 24 districts around the world, this paper claimed a five elements (road name, side of the road, referencing point, direction and distance) record method based on linear referencing system. Each element was considerate explicated for field operation. Classification of traffic accident location included 5 road types and 32 location types was raised to meet the demand of traffic safety analysis of Shanghai sophisticated road network. Finally, a practical scheme was proposed for current accident assertion.

Keyword: Accident location; Linguistic formulation; Linear referencing system; Five essential elements; Classification of traffic crash location

0 引言

随着城市机动化的快速发展, 上海市交通安全问题形势严峻。大量的交通事故给交警维持交通安全和维护交通系统稳定带来了极大的挑战, 利用信息技术进行交通安全管理, 成为解决交通安全问题的重要途径。事故

地点是指在交通事故发生时第一次伤害性事件出现的准确位置^[1], 是交通安全分析的基本信息, 事故地点记录的准确、唯一和规范影响事故空间定位的质量。上海市内道路类型繁多, 市域范围内路网复杂, 城市道路形状和走向多变, 而现场采集设备功能有限, 地理定位系统(Global Positional System, GPS)等定位设备在上海还未完全普及, 且该设备仅能提供经纬度坐标, 不能完全替代事故地点描述。民众和民警对事故地点理解以及表述习惯不统一, 因此, 需要一个科学简洁、便于操作的事故地点表述规范, 来指导事故当事人报警时准确描述事故地点、民警完成事故地点记录及满足后期的安全分析。

收稿日期: 2012-03-30

基金项目: 上海市科学技术委员会 (10JG0500400)

作者简介: 罗忆 (1980-), 男, 上海市公安局交通警察总队交通工程科学技术处科长, 工程师, 主要研究方向: 交通管理、交通信息化。

1 上海市事故地点记录现状

事故责任判定需要事故地点信息作为依据。目前我国涉及事故地点记录的采集表格有《道路交通事故案卷文书》^[3]和《道路交通事故信息采集项目表》^[4]。上海市目前事故地点信息采集主要通过道路交通事故认定书(简易程序)完成,其中事故地点信息一项为一栏空白表格,要求填入一串文字描述。

为了推进上海市交通警察执勤执法专业道路名称规范化表述工作,2008年上海市交警总队印发了《上海市交通警察执勤执法专用道路名称表述规范(试行)》^[2],试行路名规范考虑了道路交通事故分布地点的道路设施特征,将道路设施分为5类道路类型和15类地点类型,规定发生在不同事故地点的事故采用不同的记录要素(见表1)。同时,为了减少事故地点描述内容的重复和缺失,试行路名规范要求采用以下公式化的语句,每一条表述中,都分割为各个必填的内容项。

相比没有详细规范,该试行规范对于规范事故地点记录起到了积极的作用,但也存在一些不足之处。首先,每一种事故地点类型的记录格式的要素数量并不一致,且各要素的判断规则不同,调研时民警反映试行规范的规定过于繁琐,规范识记不便,进而难以准确应用规范,记录混乱;民警现场填写事故文案,依然需按一串文字完成表述,填写时表格设计的提示信息不足,填写困难,

民警希望有一定的表格设计,以填写方便。

2 事故地点记录难点分析

上海市域范围内路网复杂。首先,城市范围内道路类型多样,城市道路分为高架快速路、主干道、次干道等,公路分为高速公路、一级、二级、三级、四级及等外公路。其次,路网形态不规则、走向多样,道路之间会有不同形式的交叉连接,甚至二次相交,如直线、Z形、U形、S形、半圆形、圆形的道路难以用统一的走向来描述。道路交叉除了四枝交叉外,还有多枝交叉、环形交叉和互通式立交等不同的道路相交形式。例如上海市五角场地区,由四平路、邯郸路、翔殷路、淞沪路和黄兴路共5条支路形成一个环岛。最后,路网不能包含和描述所有事故位置,例如有些事故发生在广场上,有些事故发生在居民小区门口,这些位置发生的事故难以仅仅通过道路名称来记录。

上海立体的城市路网结构使问题复杂化。上海拥有立交、桥梁、隧道、地道等多种立体设施。例如上海市已建成13条越江隧道,规划建设的隧道还有8条,而上海市跨黄浦江大桥已达10座。上海市南浦大桥浦西段的多层引桥在平面上经纬度坐标重叠;而城市快速路,除了基本路段之外,匝道间距过短所形成的事故集中的交织区域,以及与地面道路相连的上匝道和下匝道,还有与其他城市快速路相连的立交匝道等设施均具有不同的

表1 上海市交通警察执勤执法专用道路名称表述规范(试行)汇总

道路类型	地点类型	路名规范表述	记录要素
城市道路	一般路口	东西向道路名称+相交道路名称+路口	3
	多路交叉口	路口东侧最南端东西向道路名称+逆时针数第一条道路名称+路口	3
	环形路口(环岛)	环形路口地域名+事故或违法发生地最邻近的道路名称+路口	3
	道路路段	路段所属道路名称+进/出+起始相交道路名称(或地域名)+约X米+(车行/非机动车/人行+特殊标志)	5
城市快速路	路段	道路名称+(道路中心线)某侧+桩号	3
	匝道	城市快速路名称+(道路中心线)某侧+匝道口名称	3
	立交	-	3
公路	路口	公路名称+城市道路/高速公路/全封闭城市快速路名称+路口	4
	公路路段	公路名称+(道路中心线)某侧+邻近的里程碑数值+发生地与邻近里程碑距离	2
高速公路	起止点	高速公路名称+匝道口名称	3
	匝道	高速公路名称+某侧+匝道口名称	3
	路段	高速公路名称+(道路中心线)某侧+邻近的里程碑数值	3
	立交	-	2
其他设施	隧道	隧道名称+隧道方向+桩号	3
	桥梁	桥梁名称+桩号	3
	地道、跨线桥	地道、跨线桥所在道路名称+地道/跨线桥+穿越道路名称	3

特点, 这些不同的设施需要分类记录以准确描述事故地点。多种多样的设施类型, 使得事故地点记录非常复杂。事故现场位置采集设备限制, 目前上海市交警采用的主要电子设备即为警务通, 记录事故地点主要使用笔填写表格。对于简易事故, 不需要绘制现场图, 交警只需要通过填写表格来记录事故地点。

群众和不同民警所理解的事故地点表述不一致, 形成既能满足交通安全分析, 又能让各方人员认可的事故地点描述规则比较困难。

3 国外事故定位方法汇总

本研究调研了美国 (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, 以及加拿大 (不列颠哥伦比亚)^[5] 等国外事故地点记录, 特别是美国各州的事故记录表格, 普遍具有规范性、唯一性和准确性的特点。首先, 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, 并对关键词提供了可选项和编码, 规范了记录结果, 减少了主观输入可能产生的失误。其次, 事故记录表格一般对不同的事故发生地点分类记录。例如大部分的表格将交叉口和路段分不同的区域和格式填写, 确保了记录结果的唯一性和准确性。通过对比事故记录表格, 发现主要发达国家所采用的事故地点记录方法有无规范格式、点一线记录法、线性参照系法、经度纬度坐标法, 以及以上 4 种方法结合的综合法。

道路网络由交叉口和路段组成, 每个路段以及交叉口都有相应的编号。事故地点若发生在路段上, 记录事故所在路段的数字编号; 若发生在交叉口, 则记录交叉口的编号, 该方法称为点一线记录法^[7]。事故发生在路段 103104 上, 记录事故地点为 103104。该方法将路网拓扑结构经过数字编码, 简化了记录过程和结果。但仅记录路段或交叉口编号并不能准确地定位事故, 一般需要交警在随身携带的电子地图上标注事故地点准确位置。

道路设施具有一维线性属性, 如城市快速路、高速公路、城市街道等。线性参照记录法沿着可测量的道路记录事故相对参照点的方位和距离来确定事故地点。采用该方法的国家和地区有新西兰、英国伦敦以及美国的纽约州、俄勒冈州、德克萨斯州、加利福尼亚州、爱荷华州、华盛顿州、阿肯色州及哥伦比亚地区。采用线性参照系方法记录事故地点一般有以下要素: ①事故所在道路; ②参照点 (交叉口、里程桩号等); ③事故地点相对参照点方位; ④事故地点到参照点距离。事故位于北京路上, 位于与人民路相交的交叉口附近, 描述以上 4 个要素: 北京路、人民路、西、100 m。

如果一个地区已经建立了一个线性参照系统, 能够

将道路上的特定位置、交通信息、驾驶员信息和其他信息与地理坐标相关联, 那么, 确定事故发生位置的最简便的方法是经度纬度坐标法。

调研结果显示, 事故地点记录以线性参照系为主, 根据地区的记录设备水平、信息建设完善情况和基础设施的特点辅以经纬度坐标系统。表 2 中要求填写里程和事故与参照设施的距离, 提高了事故定位的准确性。也有的地区采用上述方法中的两种及以上的事故地点记录方法, 通常是将点线系统和线性参照系统结合的方法, 例如美国的佛罗里达州; 或者将线性参照系与经纬度坐标法相结合的方法, 例如美国的宾夕法尼亚州、纽约市、马里兰州、阿拉斯加州、康涅狄格州、印第安那州、田纳西州和威斯康辛州。

表 2 4 种事故地点记录结果示意

记录方法	记录结果
无规范法	1. 北京路 136 号
	2. 北京路人民路站
	3. 北京路鼎盛大厦前
点一线记录法	4. 103104
线性参照系法	5. 北京路, 北侧, 人民路, 西, 100 米
经纬度坐标法	6. 北京路, 52°54'N, 44°36'E

4 基于线性参照系的五要素表述法

通过对各地区表格的总结, 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: 事故在道路的哪一侧。针对城市道路路段事故, 以交叉口为参照点时, 路侧采用进 / 出交叉口的形式; 以里程碑、桩号和特殊设施为参照点时, 路侧以道路走向判断, 如东 / 西 / 南 / 北侧, 考虑部分公路的环形和放射性分布特点, 增加内 / 外侧和进 / 出进行描述。

(3) 参照点: 表示事故所在道路上可以用于参照的已知位置的点。例如交叉口、里程碑、桩号、特殊设施等。

(4) 方位: 表示事故相对于参照点的方位。以交叉口为参照点时, 适合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、桩号为参照点时, 道路的线性特征非常明显, 采用沿着车流方向事故相对于参照点的前 / 后方位来描述。

(5) 距离: 表示事故位置相对于参照点的沿道路的距离。

4.1 事故所在道路、道路类型、地点类型

考虑上海市的道路结构、交警部门的管理需求以及不同道路的规划设计差异, 将道路设施分为 5 类事故道路类型, 即城市道路、城市快速路、公路、高速公路及其他设施。考虑交通基础设施的特点和事故的分布特点,

将5类道路类型分为30类地点类型(表3),其中公路和城市道路各分为3类,城市快速路分为6类,高速公路分为5类,其他设施分为13类。

城市道路和公路上发生的事故,主要为交叉口事故和路段事故。试行路名规范定义城市道路“路口”范围为车辆停止线及其虚拟延长线与道路红线围成的部分^[2]。从事故分布看,交叉口、交叉口影响区、路段三者的事故形态有较大差别,有必要进行区分。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。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,应将其区分出来分析^[8]。国内没有规范明确定义交叉口影响区,在美国的部分州(例如佛罗里达州^[8])事故记录表格中则有交叉口影响区这一分类,考虑上海道路设施情况以及民警现场判断的意见,将交叉口影响区判断规则确定为依次根据交叉口进出口的展宽段、渠化线虚变实处,以及针对部分支路没有渠化的情况下取20m作为实际执行时的判断规则。

城市快速路交织区。美国《公路通行能力手册》^[9]定义交织为行驶方向大致相同的两股或多股车流,沿着相当长的路段,不借助交通控制设施进行的交叉运行。

表3 道路类型和地点类型分类

道路类型	1. 城市道路	2. 城市快速路	3. 公路	4. 高速公路	5. 其他设施
地点类型	1. 交叉口; 2. 交叉口影响区; 3. 道路路段	1. 快速路段; 2. 交织区; 3. 上匝道; 4. 下匝道; 5. 立交主线; 6. 立交匝道	1. 交叉口; 2. 交叉口影响区; 3. 公路路段	1. 高速路段; 2. 入口匝道; 3. 出口匝道; 4. 立交主线; 5. 立交匝道	1. 桥梁; 2. 跨线桥; 3. 隧道; 4. 地道; 5. 收费站; 6. 加油站; 7. 居民小区; 8. 企事业单位; 9. 工厂; 10. 学校; 11. 集市; 12. 公共停车场; 13. 公共广场

表4 美国交叉口影响区事故判别规则

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250英尺; 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	1. 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	需要根据车辆运行状况进行判断,根据当事人描述判定可能会有误差

交织区主线、上下匝道出入口车流流向复杂,交通安全问题突出,需要加以单独统计分析。考虑到城市快速路在上下匝道之间机动车合流后紧接着分流的情况较多,在设施类型中增加交织区。高架快速路上下匝道之间距离较近,之间的路段称之为交织区。

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,建议将立交区域的主线与快速路主线区别。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立交分离匝道和汇入匝道之间的主线路段。

4.2 参照点及其选取原则

事故参照点一般有如下要求:空间位置稳定;易于现场识别;易于民警现场法律文书记录。因此,目前事故参照点主要有以下几类:

(1) 交叉口:是指以事故所在道路和相交道路组成的交叉口作为参照点,在事故地点记录表格中,因已填写事故所在道路,仅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:是指城市快速路、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:里程碑指公路和高速公路上用于标明里程的标记,一般由整数的公里值和百米值组成。

(4) 特殊设施:以下特殊设施作为道路或者路侧的较为固定的永久性设施或者标志,可以作为道路事故的参照点: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);桥梁、跨线桥、隧道、地道及收费站(以该设施为参照点);居民小区、企事业单位、工厂、学校、集市商铺、停车场及公共广场(以该设施出入口作为参照点)。

(5) 无:以下情形,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,不填参照点:

事故发生在城市快速路上下匝道和高速公路出入匝出处,无桩号;事故发生在桥梁、跨线桥、隧道、地道和收费站,无桩号;事故发生在居民小区、企事业单位、工厂、学校、集市商铺、停车场和公共广场。

4.3 事故相对于参照点方位

确定参照点之后,需确定事故相对于参照点的方位。方位反映了事故相对于参照点的方向,根据参照点的特征和分布特征分为两类填写。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,共8个方位可选(东、南、西、北、东南、西南、东北、西北)。例如,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,则以道路路牌所指示的方位填写事故相对于交叉口的方位,可选4个方位(东、南、西、北)。

若以桩号、里程碑和特殊设施等分布在道路上标志为参照点时,方位则记录在车流中,事故与参照点的相对位置,填写2种相对位置(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。

4.4 事故相对于参照点距离

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式如下:

(1) 参照点为交叉口,如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停车线的沿线距离为准;如事故发生在三枝、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;如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。

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

(3) 参照点为匝道、收费站、小区、门牌等特殊设施时,则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。

4.5 事故道路侧向

记录事故道路侧向是为了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,一共2种(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志为参照点,考虑这些设施的线性特征和走向,给出8类侧向填写方案(东侧、西侧、南侧、北侧、内侧、外侧、进城、出城)。

5 结论

事故地点记录应该具有准确、唯一和规范的原则。上海市域路网复杂、现场设备局限、人员的理解不一致、事故分布有许多意外情况,给事故地点记录原则的实施带来了困难。国外事故地点记录方法主要有5种,即无规范格式法、点线系统法、线性参照系法、经度纬度坐标记录法和综合法。其中线性参照系法为目前最主要的记录事故地点的方法。在此基础上通过研究上海道路网络特点,提出“五要素”的事故地点语义描述的基本原则,根据实际设施状况,给出了各项要素的定义,并考虑了现有法律文书的要求,形成合成语句,即“事故所在道路+路侧+参照点+方位+距离”。根据上海市的路网特点,考虑交通安全分析的需要以及事故发生位置的特点,将道路设施分为5类道路类型及30类地点类型,并基于研究得出的方法和实际管理情况的探索,设计了事故地点填写表格,满足了当前事故地点记录的要求。

参考文献:

- [1] National Highway Traffic Safety Administration. Model Minimum Uniform Crash Criteria (The Third Edition) [S]. 2008:6~7. from <http://www.mmucc.us/sites/default/files/2008MMUCCGuideline.pdf> (last visited 19/12/2011).
- [2] 上海市交通警察总队事故处. 上海市交通警察执勤执法专用道路名称表述规范(试行) [S]. 2008.
- [3] 中华人民共和国公安部. 道路交通事故案卷文书 (GA 40-2008) [S]. 2008.
- [4] 公安部交通管理局. 道路交通事故信息采集项目表 [S]. 2006.
- [5] Accreditation Commission for Traffic Accident Reconstruction. Traffic Crash Reports & Overlay Forms [OL]. <http://www.actar.org/reports.html> (last visited 31/3/2011).
- [6] Department for transport of United Kingdom. Instructions for the Completion of Road Accident Reports [R/OL]. <http://www.dft.gov.uk/collisionreporting/Stats/stats20.pdf> (last visited 27/12/2011).
- [7] Transportation Research Board of the national academies. Technologies for improving safety data (NCHRP synthesis 367) [R]. Page 47.
- [8] X. Wang, M. Abdel-Aty, A. Nevarez and 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, 2083 (2008), pp. 86-95.
- [9] Highway Capacity Manual (HCM). Highway Capacity Manual 2000[M], Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C., 2000.