

文章编号: 0451-0712(2005)12-0096-06

中图分类号: U491.5

文献标识码: B

109 国道北京段安保工程事故影响分析

张铁军, 吴京梅, 宋楠, 黄斌

(交通部公路科学研究所 交通部公路交通安全工程研究中心 北京市 100088)

摘 要: 作为实施安保工程(生命安全保障工程)的重点国道之一, 109 国道北京段的安保工作得到各个方面的好评。本文就安保工程对整体事故、事故形态、多发段分布、安保工程实施后重点事故多发段的安全影响做了分析研究, 旨在分析安保工程安全效果的同时, 为安保工程的深入开展积累经验。

关键词: 安保工程; 事故数据采集; 事故形态; 事故多发段

109 国道北京段全长 119.2 km, 其中城区道路 24 km 左右, 是北京西部重要的旅游路线。109 国道北京段是实施安保工程(生命安全保障工程)的 5 条重点国道之一, 安全隐患路段共 248 处 52 km。该段的安保工程从 2004 年 5 月示范段施工到 2004 年 11 月安保工程基本结束, 完成的工程量有: 缆索护栏 7 129 m, 波形梁护栏 4 678 m, 钢筋混凝土护栏 2 850 m, 钢管护栏 480 m; 标线 2.7 万 m², 特殊标线 1 400 m², 渠化路口 8 个; 标志 612 个, 其中太阳能的 19 个。作为安保工程的示范项目, 得到了各个方面的好评。

本文对 109 国道北京段安保工程的整体安全效果, 以及安保工程实施后事故多发段的分布情况进行了分析, 以利于下一阶段安保工程的深化工作。

1 事故数据采集和整理

1.1 事故数据采集和整理

109 国道北京段的事故数据从交警部门获得。目前交警部门对事故资料有一套数据库管理系统, 但是由于事故资料电子化工作量巨大的原因, 该系统仅对于一般以上的事故有详细的记录, 而对轻微事故仅记录事故发生的时间和发生道路, 没有其他更详细的记录。为此本课题获取事故资料的方法是在交警部门的协助下对事故原始资料进行电子化处理。数据处理标准如下。

(1) 为了减少录入时的误差, 在录入的数据中, 时间、地点、车辆类型等一致的, 认为是同一事故, 只

保留一个记录。

(2) 处理后的没有天气记录情况的数据, 则记为其他。

(3) 尽可能多地对样本进行检验, 以减少视认带来的误差

(4) 事故多发段判别分为两个阶段, 安保工程实施前和安保工程实施后。即 2000 年 1 月~2004 年 4 月和 2004 年 5 月~2005 年 5 月。在做安保工程效果对比分析的时候, 为了保证客观准确地评价安保工程效果, 事故数据定义当年 5 月到下年 4 月为一年周期。

(5) 村口、村前按村子起始桩号处理。

(6) 进行事故多发段的分析, 只考虑有桩号里程的记录。用地点标志的, 逐步完善; 没有地点的, 记为无。

1.2 事故记录处理过程中出现的问题

在数据电子化处理过程中出现了一些问题, 对处理的精度产生了影响。比如一些重大事故资料在公安分局或法院备案而不在交警支队, 为此很难取到全部的资料; 采集过程中可能漏掉记录; 没有里程桩号或里程桩号不清(没有位置, 比如位置记录为 × × 村); 手写事故单字迹识别困难等问题。

除了上述问题, 一些事故(尤其是单车事故)发生后, 即使造成了一定的路产损失或者车辆损失, 但是驾驶员为了免于处罚和赔偿, 把车偷偷开走, 也导致事故记录缺漏的情况。为此, 在事故资料收集过程中, 在有条件的情况下尽可能把交警数据库、交警事故记录档案和路政部门路产损失记录综合考虑, 并结合交警和路政工作人员对事故位置进行确认。

同时事故记录本身也存在一些问题,比如即使由于对向车干扰产生的单车事故,记录的时候,也不记录对向车。

2 事故整体情况

2.1 安保工程设计的整体情况

109 国道北京段安保工程主要针对如图 1 的 5 类安全隐患进行设计、施工管理。为了保证设计工作的精确有效,设计工作的开展在交通部《公路安全保障工程实施技术指南(试行)》,道路 5 类安全隐患技术数据统计分析,2000 年~2004 年 5 月事故数据统计分析和各种类型事故的多发段分析,现场踏勘以核实技术数据、线形,调查自然环境、交通状况、交通事故黑点现状,不同类型事故成因的机理分析等指导下进行。综合运用了标志、标线、护栏、分道体、薄层铺装、振动标线、立体标线等主动和被动设施。

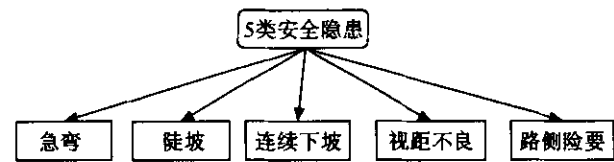


图 1 安全隐患结构

2.2 安保工程事故指标直接影响分析

2.2.1 安保工程对整体安全效果影响

基于安保工程的“消除隐患、珍视生命”的主题,本文进行安保工程效果分析,重点分析一般以上事故,只对多发段研究,包含轻微事故。图 2 为一般事故、重大事故和事故死伤在 2000 年 5 月~2005 年 4 月的 5 个周期的分布情况,受伤人数在安保工程实施前 4 个周期逐步上升,安保工程实施后显著下降;死亡人数和重大事故次数在前 3 个周期逐步上升,后 2 个周期有所下降,安保工程实施后下降效果明显;一般事故在前 3 个周期逐步降低,但是在第 4 个周期有上升趋势,安保工程实施后显著降低。结合图 3,2004 年 5 月~2005 年 4 月相对 2003 年 5 月~2004 年 4 月事故统计从一般事故次数、重大事故次数、事故死亡人数、受伤人数减少百分比都在 70% 以上,可以判定从一般以上事故的发生次数和事故严重程度上看,安保工程取得了显著效果。

经过与 109 国道北京段路政部门交流,获知在第 4 个周期为了保证安全,已经设置了一些安全设施,通过一般以上事故的发生次数和事故严重程度

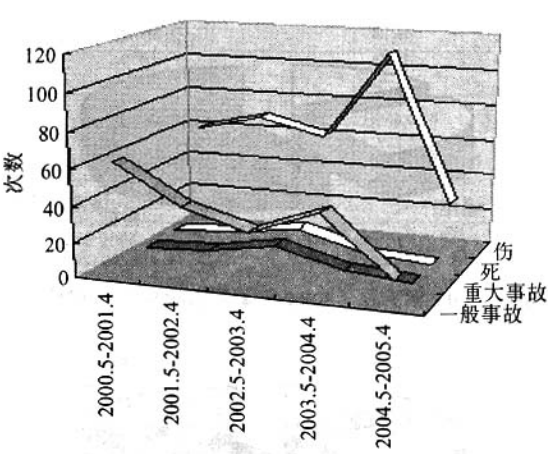


图 2 事故严重程度分布

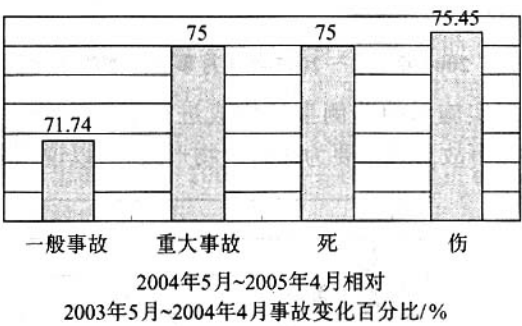


图 3 安保工程开始实施 1 周年相对上 1 周年事故减少

情况分析,可看出取得了一定的安全效果,在 2004 年安保工程实施后,安全水平得到了进一步提高。

2.2.2 安保工程对事故形态影响

每种事故形态都有特定的发生机理,事故形态的构成可反映道路的安全特性,通过事故形态的变化可以看出安保工程对道路环境的改善情况,为此进行事故形态分析就十分有必要。为简化事故形态的分析工作,对事故类型做了归类处理:

- (1)把冲入沟中和冲出路外、撞固定物归为路侧事故;
- (2)正面碰撞和对向挂擦、侧碰、二次碰撞归为碰撞事故;
- (3)尾追和同向刮擦归为追尾事故;
- (4)碾压、翻车、侧滑、撞静止车辆等其他事故归为其他事故。

由图 4 和图 5,从事故形态构成看 2004 年 5 月~2005 年 4 月相对 2003 年 5 月~2004 年 4 月事故的统计情况,路侧事故比例在全部事故中基本保持不变,碰撞事故略有增加,追尾事故略有减少,变化幅度不大。

为了体现安保工程的具体效果,结合图 6 对安

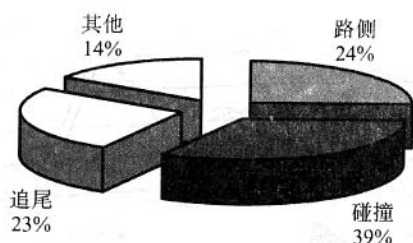


图4 2003年5月~2004年4月事故形态构成比例

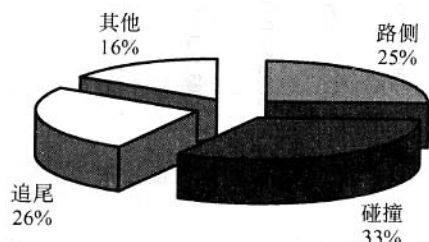


图5 2004年5月~2005年4月事故形态构成比例

保工程实施后的路侧事故构成进行进一步分析,发现路侧事故形式主要为撞固定物形式,可以说明安保

工程实施后更多的路侧事故撞在了护栏上,而没有冲出路外。这样就降低了事故的严重程度,可以和前面安保工程实施后事故严重程度显著降低相对应。

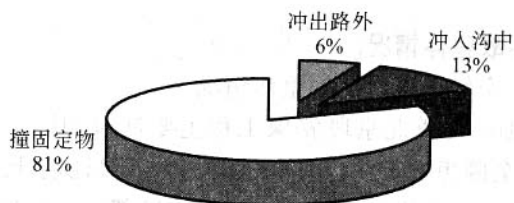


图6 2004年5月~2005年4月路侧事故的比例构成

3 安保工程对事故多发段分布影响

应用动态步长法^[1]在同一标准下(相对于本样本的事故分布)对安保工程实施前2000年~2004年5月和安保工程实施后2004年5月~2005年4月分别进行事故多发段的判别,标准路段取为1 km,事故按路段分布图分别如图7和图8,结合着原始事故样本,对事故多发段进行了进一步整合分析,分析结果如表1。

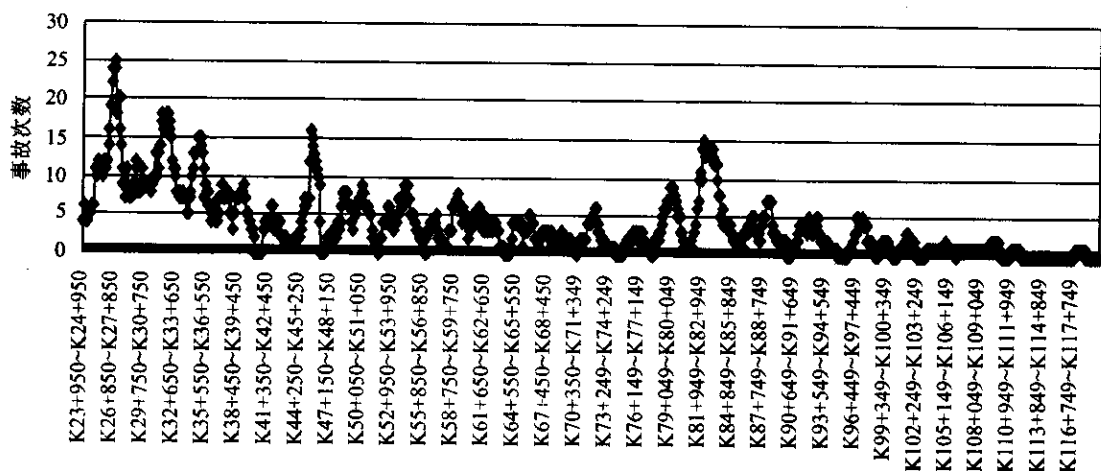


图7 2000年~2004年5月事故分布

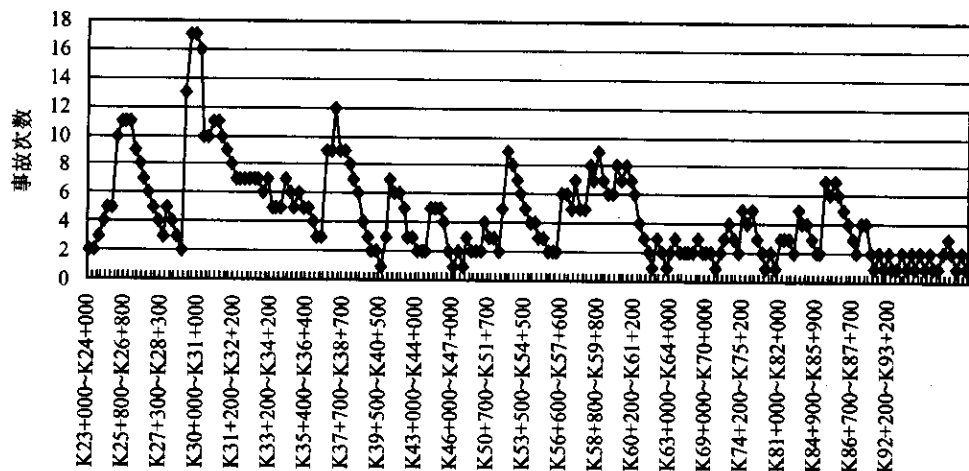


图8 2004年5月~2005年4月事故分布

表 1 安保工程实施前后事故多发段整合结果

2000 年~2004 年 5 月			2004 年 5 月~2005 年 4 月		
路段	路段长度/km	事故次数	路段	路段长度/km	事故次数
K25+050~K28+450	3.4	53	K26~K27+300	1.3	16
K28+050~K33+650	5.6	66	K29+800~K33+300	3.5	39
K34+150~K36+250	2.1	25	K37~K38+300	1.3	14
K36+350~K38+250	1.9	19	K42~K42+150	0.15	5
K45+050~K47+050	2	21	K52+800~K53+700	0.9	9
K79+349~K80+349	1	10	K57+200~K58	0.8	7
K81+749~K84+449	2.7	29	K58+800~K60+700	1.9	17
合计	18.7	223	合计	9.85	107
占 109 国道北京段百分比/%	19.26	47.04	占 109 国道北京段百分比/%	8.03	41.47

结合图7、图8 和表1,对比2000 年~2004 年5 月和 2004 年 5 月~2005 年 4 月事故多发段的分布情况,有以下几点结论。

(1)事故多发段的里程减少了将近50%,但是事故聚集程度提高较多,一方面说明安保工程取得了良好的安全效果;另一方面事故多发段的聚集,也可能是由于安保工程实施后轻微事故增多的结果,进一步研究工作正在进行过程中。

(2)事故最多发的路段安保工程实施后比安保工程实施前往离京方向移动了 3 km,说明安保工程实施使道路环境发生了改变。

(3)原有事故多发段整治后有 3 段仍然事故多发,4 段整治成功,但是安保工程实施后新出现 4 段事故相对高发路段。一方面说明用于安保工程设计指导的事故多发段鉴别方法,是基于事故次数的鉴别方法,没有考虑“回归到平均现象”^[2]的影响,把一些本质不是事故多发段的路段鉴别为事故多发段,而把一些本质为事故多发段的路段漏掉;另一方面一些路段存在实际的不能从设施方面改进安全效果的情况,需要进行线形等的调整。所以要对新出现的事故多发段进一步研究,通过经济投入和安全效果对比分析,看该事故多发段是否在可接受范围内,以及研究安保工程实施后,事故多发段分布的改变规律。

4 安保工程实施后重点事故多发段分析

结合表2,通过对各种类别事故多发段进行分类分析发现,即使不同类别的事故,多发段的构成有重叠性,即在交通环境不良的路段容易发生各类的交通事故;同时通过安保工程实施后事故多发段按类

别的分布情况,对比安保工程设施,可以研究安保工程设施设置的准确性以及设置力度,有助于安保工程的深入工作。结合表 1 和表 2,选定 K26+000~K26+400 路段、K30+000~K30+300 路段和路侧事故突出的 K53+100~K53+400 路段进行现场踏勘和事故成因分析。

表 2 多发段按类别分布

类别	事故多发路段	里程/km	事故次数
夜间事故	K26~K26+300	0.3	5
	K27	0	3
	K30	0	5
路侧事故	K30~K30+300	0.3	6
	K53+100~K53+400	0.3	4
碰撞事故	K29+900~K30+200	0.3	5
	K30+800~K31	0.2	4
	K37~K37+400	0.4	4
追尾事故	K29+800~K30+300	0.5	5
	K75	0	3

4.1 K26+000~K26+400 路段

结合图 9 和图 10 分析,该段交通环境有如下特点:路段交通量大,重车比例高,机非混行;两侧都为很长的良好线形接视距突然不良地段,速度突变大;弯道处路肩窄;2004 年安保工程实施措施是在主线左侧设置了缆索护栏。体现在山体突出点,出京行驶的车,容易撞到山体,发生事故;在突出山体的出京方向,线形较好,在会车和超车时容易发生碰撞和追尾事故。

该路段 2000 年~2004 年 4 月原始事故分析,有一般事故 2 起,重大事故 3 起,死 3 人伤 7 人;事故以

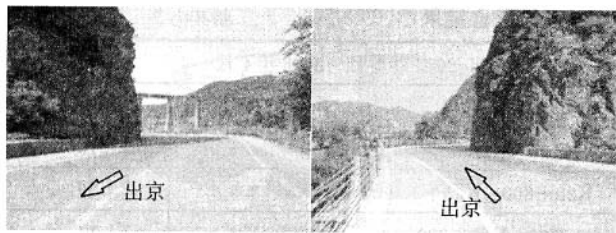


图 9 K26+000~K26+400 路段现场

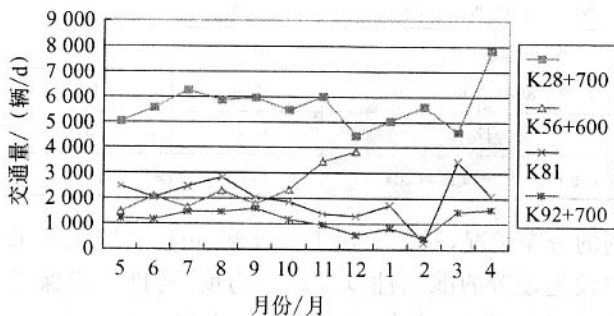


图 10 109 国道交通量按路段分布情况

对向碰撞、挂擦为主,占到50%;还有撞固定物、冲入沟中等路侧事故;事故车辆以小客车为主,还有大货车、摩托车等。

对该路段2004年5月~2005年4月原始事故进行分析,发现该路段事故全部为轻微事故,无人员伤亡,70%事故发生在进京方向,且都为小客车事故。

4.2 K30+000~K30+300 路段

结合图 10 和图 11,在该路段出京方向,为下坡右转弯道线形;桥路面窄;视距不良;车速快;交通量大。

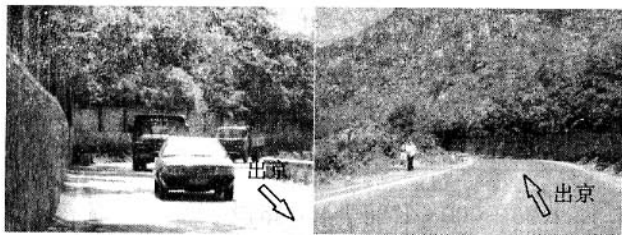


图 11 K30+000~K30+300 路段现场

该路段2000年~2004年4月原始事故分析,发现该路段事故较少,且只有一起受伤事故,75%为追尾事故,但是附近路段事故较多,比如K29+800和K30+400。

对该路段2004年5月~2005年4月原始事故进行分析,发现该路段全部事故都为小客车参与的轻微事故,该路段事故的42.86%为路侧事故,其余为正碰和追尾事故,且路侧事故都为出京方向。

4.3 K53+100~K53+400 路段

结合图 12 和图 13,该路段出京方向在 K53+000~K53+250 线形较好,车辆往往进行超车操作,而 K53+300~K53+400 为一半径较小的左转弯道,这样进京方向的车在出弯道后,容易与出京方向超车操作车辆冲突,由于避让车辆而导致路侧事故的发生。2004 年安保工程的措施是在 K53+270~K53+410 设置禁止超车标线,为了进一步提高安全效果,2005 年已经在弯道处主线右侧设置立体标线。

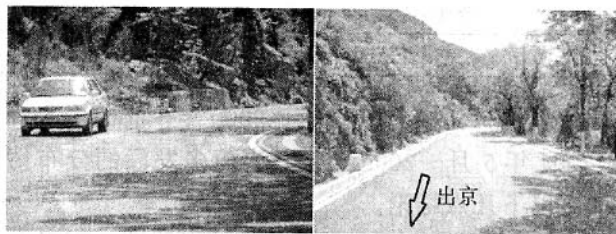


图 12 K53+100~K53+400 路段现场

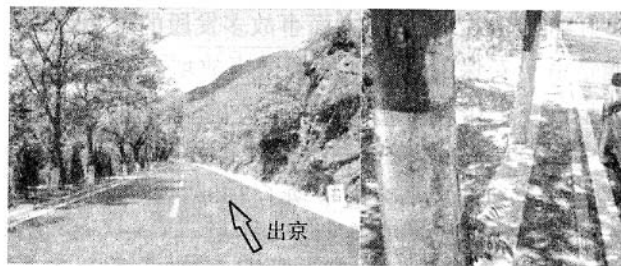


图 13 K53+100~K53+400 路段现场

该路段2000年~2004年4月原始事故分析,发现该路段事故较少,且只有一起受伤事故,75%为大货车事故,没有显著事故形态。

对该路段2004年5月~2005年4月原始事故分析,该路段事故中,有一起受伤事故,路侧事故占到了57.14%。

4.4 基于重点事故多发路段分析的结论和建议

对比3段安保工程实施前后的事故特征,有如下结论:

(1)对于K26+000~K26+400路段,减少了大货车事故,路侧事故中不再有冲入沟中事故,同时减轻了事故的严重程度;

(2)对于K30+000~K30+300路段安保工程实施后整治了临近的路段,提高了整体安全性,同时尽管该段事故次数略有增加,但在严重程度没有增加的情况下也可认为取得良好安全效果;

(3)对于K53+100~K53+400路段安保工程

实施后,事故形态以路侧为多,呈现出一定的规律性。

通过对上述 3 段事故多发路段的深入分析发现,车速高、速度差大,是导致这些事故多发的主要原因。而且在安保工程实施后的调研过程中发现,护栏、线形诱导标等安保工程设施的实施,为驾驶员提供了良好的心理保障,车辆行驶速度和畅通性较安保工程实施前有所提高;在事故严重程度没有增加的情况下,安保工程还是取得了良好效果。为了安保工程的深入进行,有如下建议。

(1)对于类似K26附近的特殊地形条件路段,若想从根本上解决安全问题,仅仅靠设施可能不够,而需要把突出山体挖掉调整线形,这要受投资和其他因素影响。为此,需要综合经济投入和安全效果两个方面来开展安保工作。

(2)做好限速与安全的研究工作,对特殊路段进行速度一致性检验,比如在不影响临近路段安全行车的情况下,在K29+900下坡直线段可以考虑设置一些薄层铺装进行减速。

(3)为了进一步提高安全效果,2005年已经在K53附近弯道上设置了一系列立体标线,警示驾驶员并使其减速操作,对立体标线的安全效果要进一步追踪。

(4)研究各种安保工程设施的综合安全效果。

5 结语

通过上面的分析,从整体事故严重程度,事故形态分布,以及事故多发段的分布看,109国道安保工程的实施,改变了安保工程实施前的事故构成和分布,提高了车辆运行效率,降低了事故的严重程度,取得了良好的经济、安全和社会效益。

由于2004年5月~2004年11月为施工期,对安全效果有一定的影响,而且即使施工完成后也需要有一定的稳定期,才可以体现出安保工程的稳定效果。为此,对于安保工程实施后的安全状况做好进一步的追踪研究工作,以研究各种安保工程设施的实际效果,对于安保工作的深入开展,有十分重要的意义。另外,在事故桩号确定上,仍然存在较多的用地名称标识的事故记录没有确定桩号,需要做进一步的工作。

参考文献

- [1] 张铁军,康云霞,等. 道路条件对等级公路交通安全的影响[J]. 公路交通科技,2004,(11)
- [2] SafetyAnalyst: Software Tools for Safety Management of Specific Highway Sites.

Accident Influence Analysis of Beijing Section of No. 109 National Highway

ZHANG Tie-jun, WU Jing-mei, SONG Nan, HUANG Bin

(Research Institute of Highway, Ministry of Communications, Beijing 100088, China)

Abstract: As an important project of HSEP (highway safety enhancement project), the work of Beijing section of No. 109 national highway is praised widely. The whole accidents, accident types, distribution of accident prone locations and some especial accident prone locations after HSEP are analyzed. Its aim is to accumulate experiences for the development of HSEP.

Key words: HSEP; accident data collection; accident type; accident prone location