

文章编号:0451-0712(2007)03-0097-05

中图分类号:U491.59

文献标识码:B

公路路侧安全问题对策研究

阎伟生¹, 李长城², 汤筠筠²

(1. 中国农业大学工学院车辆与交通工程系 北京市 100083; 2. 交通部公路科学研究院 北京市 100088)

摘 要: 介绍了我国现阶段公路路侧安全现状和存在的典型问题,在借鉴国外先进的路侧设计理念和成功策经验的基础上,结合我国路侧安全问题实际,有针对性地提出了改善和提高我国道路路侧安全性的具体技术对策。

关键词: 路侧安全; 设计理念; 对策

1 我国路侧安全现状

随着我国国民经济的健康快速发展,公路交通事业取得了令人瞩目的成就,然而道路交通安全问题的严重性也已经非常凸显。由路侧安全问题诱发的交通事故越来越严重。据公安部每年发布的交通事故白皮书,对 2003 年、2004 年、2005 年路侧事故进行统计^[1,2,3],路侧事故约占总数的 8% 左右,但却造成了约 12% 的死亡人数,相比较而言,路侧事故严重性较高。国外统计表明,路侧交通事故在公路交通事故中约占 30%^[4,5]。我国在一次死亡 3 人以上的重特大恶性事故中,由于车辆冲出路外坠落陡崖或高桥的路侧事故约占重大恶性交通事故的一半,由路侧安全问题引发的交通事故越来越严重。道路技术等级低、线形条件差、路侧多险要路段、路侧安全防护严重不足,是导致此类事故发生的主要的客观原因。因此,进行科学的路侧设计,采取行之有效的措施,减少车辆冲出路外而引起的路侧交通事故,对于改善道路的安全性,提高我国公路交通安全总体水平具有重要意义。

对于道路路侧安全的研究,国外如美国、澳大利亚等国家在深度和广度上均达到国际领先水平,路侧安全措施也比较成熟。由于每种措施本身都各有特点,且由于国情不同,因此不能完全照搬国外的做法,只能在有充分理论依据的基础上借鉴吸收国外成功的做法,并根据我国道路路侧安全的实际情况,加以改造利用。目前我们国家对高速公路的护栏设置相对较为成熟,等级公路的路侧安全主要还是在安保工程的示范阶段上,公路路侧危险度和防护研

究处于初级阶段。由于我国长期以来一直没有把等级公路的路侧安全当作研究重点内容,许多方面还是空白,如对路侧净区取值、边坡边沟的安全设计、交通设施消能立柱的设置、消能设施的设置、护栏端头的处理、桥梁护栏过渡段等问题。有鉴于国内对于路侧安全方面研究刚刚起步,因此本文借鉴国外先进的路侧设计理念和对策,重点讨论解决我国道路路侧安全问题的对策。

下面列举了我国公路路侧出现的典型安全问题,并提出了针对性的技术对策。

2 路侧边沟设计不规范

目前我国等级公路中存在着路侧边沟较深且离行车道较近的情况,如图 1、图 2 所示,给道路使用者带来了一系列安全隐患。如行人和自行车的使用空间受到限制,邻近车辆的车轮容易陷落造成机动车驶入边沟或发生翻车事故。

解决方案如下。

(1) 设置标志、标线、路侧震动带、路缘石。

设置标志、标线、路侧震动带虽然不能阻止车辆驶入边沟,但可以从视觉、听觉、触觉方面提醒驾驶员,驾驶员就会意识到危险而远离边沟返回行车道。路缘石不要设置太高以免刮擦车辆底部,要设置排水口确保路面水流入边沟。

(2) 在边沟与道路之间设置护栏。

通常在路侧边沟较深的情况下应设置护栏来防止失控车辆驶入深沟,保护行人、非机动车等弱势交



图1 较深的路侧边沟



图2 较深的路侧边沟

通群体的安全,如图3所示。如果护栏不能有效拦截和安全导向碰撞车辆的话,则其本身也是一种障碍物。因此对护栏的长度、端部处理、高度、硬度应进行合理的设计,以免影响护栏整体功能的正常发挥。



图3 混凝土护栏

(3)在边沟上面加盖板。

路侧矩形边沟对于不慎驶出路外的车辆是一种安全隐患,但是限于路侧条件和路面的排水要求,不能将边沟形式改为浅碟型边沟,因此考虑设置边沟盖板,提高路侧的安全性。如图4所示盖板要避免碎石落入沟中造成排水不畅。盖板重量应以两个养护工人能举起为宜,但也要考虑防窃。



图4 边沟加盖板

(4)设置成浅碟形边沟。

当边坡内侧坡度为 $1:4.5$ 或更陡的时候,就会造成车辆驶入边沟而无法重新返回行驶路面,因此边沟侧面的设置应较为缓和。浅碟形边沟是目前国内比较提倡的一种边沟形式,与传统的矩形、梯形边沟相比,其在安全、经济、环保方面具有一定优势。在满足排水的条件下,可将边沟修建成浅碟形边沟,增加了路侧净区宽度,使驶出路外的车辆能够重新驶回行驶车道或不发生侧翻,如图5所示。



图5 浅碟形边沟

3 路肩宽度不足

路肩是道路的重要因素之一,允许行人、停车、抛锚车辆和行驶缓慢的车辆在上面活动,以避免快速的交通流;为驶出路外的驾驶员重新掌控车辆返回正常行驶车道提供了安全的区域。而路肩不足使道路使用者非常接近交通流容易发生交通事故。如果路肩条件较差的话,行人和非机动车辆以及紧急停车就会占用行车道,使交通变得混乱,为安全埋下隐患。路肩上存在危险物对于行驶车辆则更具有危险性。

解决方案如下。

(1)设置标志、标线、路面凸纹、低路缘石。

尽管路肩表面材料与行车道不同,但由于路肩的不同功能没有明确指出,行驶车道和路肩没有明显的划分,致使路肩经常被机动车辆当行车道使用。因此最简单的解决方法是设置标志、标线或振动带以区分行车道与路肩,同时提醒偏离行车道的驾驶员返回行驶车道。

(2)确保对路肩的维护。

路肩是道路重要的因素之一,应及时维护,包括对路肩排水设施的维修和清理。维护不及时就会使路面水滞留造成路面出现坑穴,并损坏路肩。

(3)移除或防护固定物。

固定物例如孤立的设施杆柱、绳索管道、突起的排水沟盖板、孤石等对于路肩的使用者来说都是非常危险的,不论在哪,这些固定物都应该移走或掩埋。如果条件不允许,应该设置醒目的标志或用护栏防护起来。

(4)路肩硬化。

如果路肩更宽,路肩与边沟、边坡的组合设计更合理,就可以为车辆提供更大的路侧净区,减少因偏离车道而驶入边沟的情况,给驾驶员提供更多的机会恢复对车的控制,并且为行人和易受伤害的道路使用者提供更大的躲闪空间避免交通事故。但路肩加宽多数条件下涉及到路基的拓宽,在项目资金有限的条件下并不是一个十分经济的对策,尤其是对于山岭重丘区的公路更是如此,而且路肩拓宽往往需要与大、中型计划相配合,与之相比,路肩硬化措施则显得更为经济、快捷。路肩硬化是增加路面有效宽度的一种较为经济的方式,如图6所示,尤其是在山区公路路面宽度较小时,能起到提高通行能力、提高行车安全性的目的。

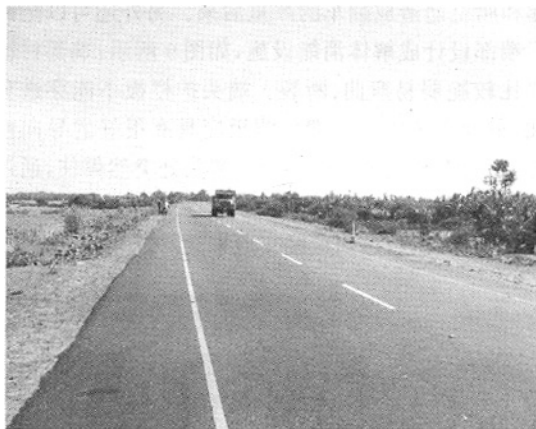


图6 路肩硬化

4 护栏端头未进行特殊处理

路侧护栏主要依据路堤填土高度、边坡坡度及路侧的危险程度决定是否设置。因此,一般路侧护栏不是连续设置,每设置一段护栏就有起点和终点,需要设置护栏端头,如:设在上跨桥桥墩迎车面的护栏端头;设在中央分隔带起终点的护栏端头。虽然护栏可以防止车辆驶出行车道,但如果未对护栏端部进行合理处置,车辆与其发生碰撞时同样也是非常危险的,如图7所示。



图7 护栏端部未经处理

解决方案如下。

(1)隐藏端部。

隐藏端部是对护栏端头处理的首选方法,因为它可以消除暴露的护栏端部,例如把护栏埋于后坡隐藏端部,如图8所示。但值得注意的是把端部向下弯曲隐藏的方法是不可取的,很容易使车辆发生跃

起和腾空而造成翻车的严重后果。另外还可以把护栏端部设计成解体消能设施,如图9所示,端部材料要比较脆弱易弯曲、断裂。端头护栏板不能穿透车厢,危及乘客安全。端头侧板应具有很好的导向性能,使失控车辆撞击时不会在端头处突然停住,通过自身的解体来吸收冲击能量,降低对车辆和乘员的碰撞损伤,从而达到减轻交通事故严重性的目的。

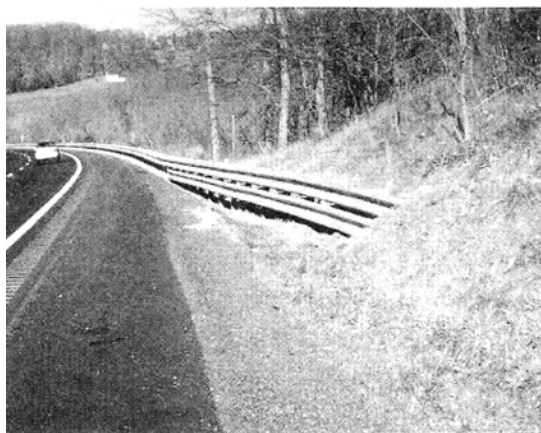


图8 护栏隐藏端部



图9 护栏解体消能端部

(2)缓冲消能设施。

缓冲消能设施通常用于中央分隔带护栏开口、高速公路出口三角区、或有必要防护的其他坚硬危险物前方等处,其设置目的是为了吸收车辆撞击障碍物(或危险物)的冲击能量,减小碰撞作用过程中的最大加速度,降低对车辆乘员的人身伤害。缓冲消能设施多为专利产品,图10所示是美国NCIAS系统中处理方式^[6]。同一直线放置8个钢筒,用两根钢索锚在一起。钢筒的直径是900 mm,1 200 mm高。

钢板的厚度从3.2 mm到15.9 mm递增。撞击时靠筒的运动吸收能量,张拉缆索保持筒的位置并且对侧面撞的车辆行驶起导向作用,后四个筒起固定作用并且引导车辆行驶方向,起到了对坚硬的混凝土护栏端部的良好防护作用,大大降低了事故的严重程度。



图10 护栏端部吸能设施

5 护栏过渡不合理

护栏过渡不合理通常出现在桥梁护栏与路基护栏前后衔接处,常见的问题如护栏不连续、护栏刚性无过渡处理等。通常桥梁的外侧危险性明显比路段的危险性高,车辆越出桥外会造成车毁人亡的重大恶性交通事故,因此桥梁原则上都要设置护栏。但由于桥梁护栏与路侧护栏不连续,如图11所示,路侧护栏的导向作用会引导车辆与暴露的桥梁护栏发生碰撞。因此不同结构的护栏不宜在桥头连接处断开。

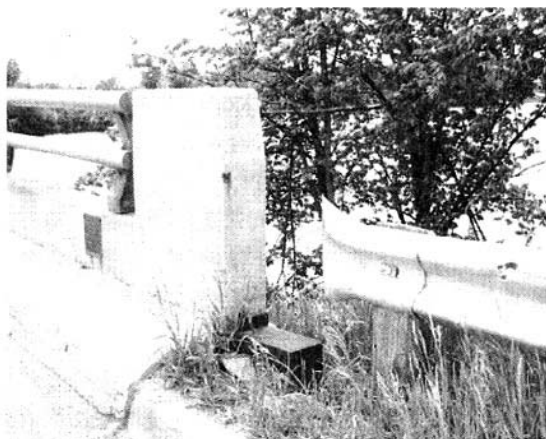


图11 桥梁护栏与路侧护栏间断

解决方案如下。

由于桥梁护栏和路段护栏的强度往往不连续,

设计人员需要在路段波形梁护栏与桥梁混凝土护栏相连接处进行过渡段处理才能使两者强度协调,外观美观。利用现成的锚板把护栏与桥梁护栏锚在一起,离桥梁近的护栏应该采用加密立柱和双重波形护栏的方法进行加强处理,提高护栏强度,使路侧护栏和桥梁护栏,组成连续的护栏,如图12所示,使驾驶员和乘客平稳地改变行驶方向,而不受护栏导向作用的影响。有效地防止车辆正面撞向坚硬的桥梁护栏发生严重事故。

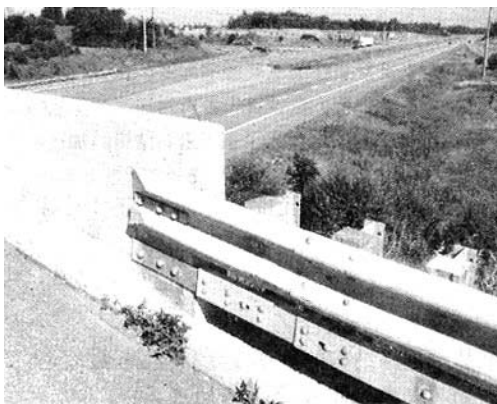


图12 桥梁护栏与路侧护栏锚接

6 弯道处缺少警示

在弯道处由于驾驶员操作不当,车辆很容易驶出车道发生交通事故。车辆通过半径较小的曲线时,尤其是当小半径曲线前方接长直线时,容易造成车辆进入曲线的速度过高,当路面湿滑或曲线超高不足时,将导致车辆发生侧滑冲出路外或侧翻的路侧事故。

解决方案如下。

(1) 设置轮廓标。

轮廓标设置于道路边缘,通常用以指示道路的方向、车行道的边界。轮廓标在公路前进方向左、右侧或对称设置。在视线不良、急弯、车道数或车道宽度有变化以及连续急弯陡坡等路段应设置轮廓标如图13所示。可以提醒驾驶员正行驶于弯道上,减慢车速,有效地避免事故发生。

(2) 设置对向行车信息牌。

在弯道处设置对向车辆信息牌,通过提供对向来车信息,使驾驶员引起足够的注意,提高警惕,减慢车速,避免由于弯道处视距不足与对向车辆发生碰撞,可以有效地避免弯道事故的发生。

(3) 设置合理的超高曲线。

当汽车在设有合理超高的弯道上行驶时,汽车

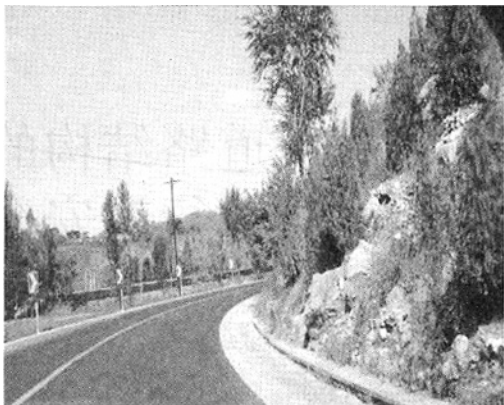


图13 轮廓标

的自重分力就会抵消一部分离心力,从而提高了弯道上行车的安全性和舒适性,有效地避免汽车驶出车道发生侧翻。

7 结论

我国公路路侧安全问题越来越明显,尤其是山岭重丘区二级以下的低等级公路路侧安全问题极为突出,诱发大量事故。遏制群死群伤和事故高发的一个重要先决条件是从根本上解决路侧安全问题。研究公路的路侧安全,针对路侧安全存在的隐患采取相应的对策和措施进行路侧安全改造,减少路侧事故的发生、降低交通事故的严重性,显著改善我国道路的安全性,具有明显的社会效益和经济效益,更有助于缓解我国的交通安全严峻形势。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国道路交通事故统计年报[M]. 公安部交通管理局, 2004.
- [2] 中华人民共和国道路交通事故统计年报[M]. 公安部交通管理局, 2005.
- [3] 中华人民共和国道路交通事故统计年报[M]. 公安部交通管理局, 2006.
- [4] Ross H E. Evolution of Approaches to Address the Roadside Safety problems [C]. Paper presented at Roadside Safety Workshop TRBA2A-04 Committee Meeting, Woods Hole, Massachusetts, August 1994.
- [5] Ray M H, Hiranmayee K. Evaluating Human Risk in Side Impact Collision with Roadside Objects [C]. Transportation Research Record, Transportation Research Board, 2000.
- [6] ASSHO. Roadside Design Guide [M]. Washington: American Association of State Highway and Transportation Officials, 2002.