

文章编号: 0451-0712(2006)01-0117-06

中图分类号: U491.5

文献标识码: B

安全行车保障措施的新理念在山区公路建设中的应用

肖文^{1,2}, 许仁安², 李淑庆³, 谭勇²

(1. 成都理工大学 成都市 610059; 2. 重庆高等级公路建设投资有限公司 重庆市 401147; 3. 重庆交通学院 重庆市 400067)

摘 要: 山区公路的地形条件复杂, 是重特大交通事故的常发地点, 本文从交通安全设施的功能分析和设置原则等方面来探讨山区公路安全行车保障问题, 并将安全行车保障措施的设置新理念应用于公路的交通工程设计中。

关键词: 山区公路; 交通安全保障措施; 应用

我国地域辽阔, 山区分布广, 山区公路交通事故较多, 70% 以上的重特大恶性交通事故都发生在山区公路上。山区的公路, 大都是根据自然地理条件修筑, 很多修筑在崇山峻岭之中, 受地形、地质条件的限制很难通过提高道路线形指标来提高道路的安全性。交通安全设施从公路工程本身来讲为附属设施,

居从属地位, 但是从交通安全角度来说, 则为主要设施。正确而齐全的安全设施在某种程度上可以弥补公路线形和路况的不足, 而且还能及时给驾驶员传达准确的行车信息, 提醒驾驶员如何来操作, 为行车提供了一条安全通道与安全保障措施。公路安全设施主要包括: 安全护栏、交通标志、标线、视线诱导标

收稿日期: 2005-07-29

(7) 造型美观, 而且可在其表面制作各种图案, 景观效果好。

这种吸声型屏障适用于城市公路(包括城市高架道路)及高速公路建设的需要, 尤其适合于路网两侧均需设立声屏障的场合。

参考文献:

- [1] 王武祥, 余海燕. 交通路网声屏障用吸声材料的研究及其进展[J]. 混凝土与水泥制品, 2005, (2).
- [2] 刘启龙. 交通声屏障设计纲要[J]. 噪声与振动控制, 1995, (3)

Research and Application of Sound Barrier of Re-cycled Tyre Composite Type for Expressway

DUAN Jin-ming, ZHOU Jing-xuan, LI Heng, DING Ya-chao

(College of Environment Sci. & Eng., HUST, Wuhan 430074, China)

Abstract: A novel composite type of sound barrier has been developed by using the re-cycled tyre and cement board stressed and perforated, and through experiments and theory it is validated that its absorbing sound performance is good and its sound absorption coefficient comes up to 0.62. So the kind of sound barrier can be used to reduce the road noise. Last, the installation of the sound barrier is introduced.

Key words: re-cycled tyre; stressed and perforated cement concrete board; novel composite type of sound barrier; sound absorption

等,它们为道路使用者提供路侧保护,减轻潜在事故的严重程度;提供各种警告、禁令、指示、指路信息和视线诱导。探讨这些交通设施在山区公路的设置问题以及根据山区的特殊地形、地质环境进行某些改进措施是一件非常有意义的工作,本文将对各种公路交通安全保障设施的功能作用进行分析研究,并提出公路安全保障设施的一些新理念。

1 安全行车保障设施功能作用的理论分析

1.1 安全护栏

1.1.1 保护作用

正确设置安全护栏,能阻止车辆越出路外,保护路外人员、建筑物和其他物体不致受到重大伤害,确保与其相交的道路、铁路安全,阻止失控车辆穿越中央分隔带闯入对向车道。

1.1.2 隔离作用

护栏和道路交通标线一样,都具有分隔同向或对向交通流的作用。所不同的是,护栏分隔是一种强制性分隔措施,车辆、行人不得跨越护栏行驶或通行。

1.1.3 缓冲作用

护栏具有良好的吸收碰撞能量的功能。一旦失控车辆与护栏发生碰撞,护栏可通过其自身的变形或破坏,减缓碰撞产生的冲击力,降低车内人员的伤害程度。

1.1.4 导向作用

沿着车辆行进方向连续设置的护栏,对于驾驶员来说,会起到良好的视线诱导作用,使其能清晰地看到道路轮廓及前进方向的线形,提高行车的安全性。如果与其他设施巧妙配合,护栏还可以起到美化道路环境的作用。

1.2 交通标志

1.2.1 控制疏导交通

道路交通标志是一种被广泛使用的静态控制交通设施,它对道路上的交通起调节、控制和疏导的作用。

1.2.2 维护交通秩序

道路交通标志是形象的道路语言,是交通行为规范在具体时间和地点的体现。它提醒车辆和行人应注意的问题,指导其正确的交通行为;对维护交通秩序、确保交通安全和畅通起到重要的作用。

1.2.3 提供道路交通信息

道路交通标志,能预告车辆驾驶人员和行人前方某一路段、某一地点的地理、环境和交通状况,如

预告前方是急弯岔道、窄桥、陡坡、施工现场和村镇、学校或事故多发地点等;警告人们注意危险,提前采取防范措施。

1.2.4 指引行进方向

道路交通标志,可以明确地表示道路通达的方向和地名、沿途主要村镇与名胜古迹的位置和距离。在交通标志的指引下,车辆和行人可以安全前进,减少不必要的减速或停车。

1.3 交通标线

1.3.1 实行交通分离

利用交通标线,可实现车辆与行人的分离;机动车与非机动车的分离。在机动车中,实行大型车与小型车的分离;上行车与下行车的分离;转弯车与直行车的分离等等。

1.3.2 渠化平交路口交通

利用交通标线,可在平交路口组织渠化交通,引导行人和各种车辆按标线所指示的位置、方向、路线行进,以疏导交通流;减少冲突点,控制冲突角,提高路口的通行能力,保障交通安全。

1.3.3 提示前方路况

通过交通标线,将前方道路状况和特点明显化,并将其主要方面突出出来,引起驾驶员的特别注意,不但为其所去方向起到指引方向的作用,而且还起到警示作用,确保行车安全。

1.4 视线诱导设施

视线诱导设施属于道路交通标志和标线的范畴,它设置在车道两侧,可以在白天或在夜间、雨天和大雾、路上有积雪等不良环境条件下,用以指示道路方向、行车道边界及危险路段位置。

2 安全行车保障设施在山区公路上的具体分析

2.1 安全护栏

2.1.1 山区公路护栏设置存在的主要问题

山区公路安全护栏设置主要存在以下问题:

(1)路侧没有防护;

(2)路侧防护设施设置极不规范,其防护性能和可靠度均不能满足实际的使用要求。

2.1.2 山区公路安全护栏的设置原则

安全护栏形式的选择,应针对具体情况充分比较各种护栏的性能,分析行驶安全感、压迫感、视线诱导、瞭望的舒适性,考虑与公路环境的协调,并结合经济性、施工条件及养护维修等因素,在综合分析的基础上确定。

波形梁护栏刚柔相兼,具有较强的吸收碰撞能量的能力,具有较好的视线诱导功能,能与道路线形相协调,外形美观。在条件允许的情况下,应优先采用波形梁护栏(见表 1)。

表 1 各种护栏的适用地点

护栏形式	设置地点							
	小半径弯道	需视线诱导的地方	需求美观的地方	冬天积雪处	窄分隔带	估计有不均匀沉降路段	需要耐腐蚀的地方	长直线路段
波形梁护栏	☆	☆	○	○	○		○	○
管梁护栏	○		○	○			○	○
箱梁护栏			○	○	☆		○	○
缆索护栏			☆	☆		☆	○	☆
混凝土护栏		○					☆	○

注:☆为最好的护栏形式;○为一般适用的护栏形式。

到 2003 年底,西南某市在全市 34 个区县国、省道危险路段安装波形防撞护栏 1 460 km,在预防重、特大事故特别是事故发生后车辆翻坠至路外沟壑、减轻损害方面发挥了重要作用。2003 年 1 月~10 月,共发生特大交通事故 18 起、死亡 78 人、伤 75 人,经济损失 448 500 元,与 2002 年相比,四项指标均呈现出大幅下降趋势,分别下降 37.9%、42.2%、66.8%、56.4%;国、省道还没有发生死亡 10 人以上的特大恶性交通事故(2002 年同期发生 3 起)。

该市 319 国道安装波形防撞护栏后,事故数、人员伤亡数均明显减少,特别是基本杜绝了坠车事故的发生(见表 2)。

表 2 319 国道安装防撞护栏前后事故统计

	安装防撞护栏前	安装防撞护栏后	P 值	防护效果
事故数/起	149	84	<0.01	非常有效
重大事故数/起	24	7	<0.01	非常有效

但是护栏本身也是障碍物的一种,在不需要设置护栏的地方设置护栏反而影响行车安全。建议根据路侧危险等级及路侧障碍物的情况按以下次序考虑路侧安性。

- (1)使车辆保持在车道内行驶,不驶出路外。
 - ①小半径曲线设置轮廓标。
 - ②车道边缘线采用震动标线。
 - ③路表面防滑处理,提高抗侧滑能力。
 - ④处治不良路肩,路肩加宽或硬化。
- (2)使驶出路外的车辆减少侧翻的可能性、减少碰撞障碍物的可能性。
 - ①边坡处理,路侧危险等级 2 级时(路侧净区宽

度较小,边坡坡度较陡,车辆驶出以后不能驶回公路,会产生事故,事故严重程度较轻)通过修建缓边坡或蝶形边沟,使驶出路外的车辆能够驶回公路或不侧翻,不必设置护栏。

②当边坡比较平坦时,可移走路侧障碍物,巨石或树木;无法移走的障碍物,以反光材料警示。

(3)减轻事故的严重程度。

①改善路侧障碍物设计,如路侧标志柱、上跨桥梁墩柱的设计。

②设置柔性护栏,改善护栏碰撞刚性的损害程度。

③设置防撞砂桶,增加碰撞车辆的能量吸收能力。

2.2 交通标志

2.2.1 山区公路交通标志设置存在的主要问题

(1)标志偏小,驾驶员视线方向的巨变性,对常规标志感觉偏小。

(2)标志不明显,标志虽未被其他物体遮挡,但相对于其他物体(如广告牌)不突出。

(3)标志被树木、广告牌等遮挡。

(4)标志字迹损坏不清等。

(5)标志集中、混乱。

2.2.2 交通标志在山区公路的设置原则

针对山区公路交通标志设置的主要问题,交通标志的设置应注重连贯性、一致性和均匀性,避免出现过于集中、信息过载的情况。两块以上标志牌设置在一根立柱上时,应按警告、禁令、指示的顺序,先上后下、先左后右排列。

由于投资有限,交通标志的结构设计应符合“充分满足功能要求、尽量考虑美观、统一规格、降低造

价”的原则。可使用经验证明满足功能要求的低造价结构形式、材料。

标志的前置距离是要求驾驶者根据标志信息采取相应行动的合理距离,如:减速、停车、让行等。在标志设置时,除确保司机在动态条件下能读完标志信息外,还必须预留表3所示的前置距离(采取相应行动的时间)。

表3 标志前置距离

设计车速/(km/h)	40~70	<40.
前置距离/m	50~100	25~50

2.2.3 山区公路交通标志的改进措施

在极短的时间内易于辨别和记忆是对道路交通标志的主要设计要求,决定这些的要素有交通标志的形状、颜色和图符等。所以在山区公路上可以对这些因素进行改进,增大安全性。

(1)内容上的改进:标志内容所表达的信息对驾驶员的分析判断能力有密切的关系。对一些影响安全较大的警告标志和禁令标志,在内容上可做某些改进,例如:在标志上增加前方危险地点的距离,有助于驾驶员判断和操作上的准确性;有多项危险因素相关的路段,如长坡下紧接小半径急弯,坡顶后面又接有急弯,这些因素在一起的地段是事故多发点,可将多项相关信息在一块标志牌上显示;对于小半径的急弯,除警告标志外,还应有限速禁令标志,在这种情况下,两种标志可结合在一块标志牌上。

(2)尺寸上的改进:标志尺寸大小应能对驾驶员的注意力和视认性提供可靠的条件。由于山区道路树多、雾多,能见度差,加之作为标志的空间背景是岩土山坡和树林,对比度小,视认性一般较差,而且考虑到路上车辆车速一般高于设计车速,可采用高一级车速对应的尺寸。

(3)位置的改进:警告标志安装距离应使驾驶员在距危险距离地点以前即获知信息,并有足够的时间采取安全操作。国外曾有“决策视距”的概念。所谓决策视距是指驾驶员获知潜在危险信息后,选择适当速度和路径,安全有效地完成必要的操作所需的距离。它比停车视距要长些,因为它使驾驶员低速绕过而不是停车。通过研究,决策视距最小值约为停车视距的2倍,期望值为3倍左右。所以在山区道路上的危险路段即需要设置警告标志的地方,可以在警告标志的前方,分别在决策视距和停车视距位置各设置一块,以期通过两次警告,驾驶员能有足够的

时间采取安全措施。

此外对于错觉易出现的路段,必须采取设立警告标志或视线诱导标志给予纠正,也可以采取增强危险信息提醒驾驶员,比如在越岭公路上安装“险”字标志。

2.3 交通标线

2.3.1 山区二级公路交通标线设置存在的主要问题

(1)急弯等严禁超车处中心实线过短,且采用颜色不当。

(2)标志的内容和标线的内容相矛盾。

2.3.2 交通标线的设置原则

路面宽度9 m的二级公路在一般情况下,其路面中心线应划黄色虚线,用于分隔对向行驶的交通流。在保证安全的情况下,允许车辆跨越黄色中心虚线超车或向左转弯。凡在不能满足会车视距要求的路段以及穿越大桥、隧道、乡、镇、村等路段,应划黄色中心实线。线宽15 cm,受路面宽度限制时可采用10 cm的线宽。并应根据非机动车的类型和交通量,确定非机动车道的宽度。同向同一断面上的机动车道与非机动车道的分界线(除实物隔离者外),应视为机动车道的边缘线,应划白色实线。在机动车需要跨越边缘线的地方可划白色虚线。线宽15 cm,受路面宽度限制可采用10 cm的线宽。

路面宽度7 m的二级公路应尽量划路面中心线——黄色虚线,可采用10 cm线宽。凡在不能满足会车视距要求的路段以及穿越大桥、隧道、乡、镇、村等路段,应划黄色中心实线。

在弯道、道路变窄、路面障碍物等路段以及导流标线处可设置突起路标。突起路标与涂料标线配合使用时,应选用定向反光型,其颜色与标线颜色一致。设置于路面中心线或隧道内的突起路标,应选用双面反光型。

2.3.3 山区道路交通标线的改善措施

在施工中除了认真执行相应的标准、规范外,针对不同的道路状况、周边环境、交通组成因地制宜地设置一些带有明显警示作用的标线对于交通事故的减少可以起到重要的作用。

对于傍山、傍河险道、窄路、高堤路段,用石块或混凝土砧块铺砌出路面边缘线或路基边缘线不但能起到明显的导向作用,而且对于防止因路肩松软,塌陷导致的翻车事故会有很好作用。澳大利亚的Naim(1987)研究认为,正确的路肩标线可使直线段的交通事故率下降15%,曲线段的故事率下降45%;而

英国的 Jackson(1981)研究认为在英国设置路肩边线可使总事故率降低 13%~30%,对于夜间的事故率可降低 37%~42%。

在一些特殊的,弯道半径较小、视距不满足停车视距且不易改造的路段上,为了充分引起驾驶员的注意,在弯道道面上设置醒目的、不同于规范的导向标志和路面标线,可使驾驶员采取措施避免交通事故的发生。

2.4 视线诱导设施

2.4.1 视线诱导设施的设置原则

二级公路险要路段应设置轮廓标,其中的曲线路段可设置线形诱导标。

当设计车速≥60 km/h、视线不良路段、急弯路段、车道数或车道宽度有变化的路段及连续急弯陡

坡段宜设置轮廓标。在气候条件恶劣,线形条件差和事故多发地段应设置反光性能高的轮廓标或采用尺寸较大的反射器。

轮廓标一般设置在公路的土路肩上或附着在路侧护栏上。轮廓标形式可根据公路是否设置护栏以及所设置护栏的形式,选用附着式或柱式轮廓标,隧道壁上附着的轮廓标应为双回反光。

混凝土制示警桩、示警挡块(墙)是轮廓标的一种,其上必须刷红白相间的反光漆。

轮廓标在公路前进方向左、右侧对称设置。其设置间隔为 50 m。驾驶员在晚上视觉引导所必需的控制点数量应当多些,它们彼此之间的距离也应当比白天的近。曲线段的设置间隔可按表 4 规定选用,也可适当加密。

表 4 轮廓标曲线段的设置间隔

曲线半径/m	小于 89	90~179	180~274	275~374	375~999	1 000~1 990	2 000 以上
设置间隔/m	8	12	16	24	32	40	50

公路路基宽度、车道数量有变化的路段及竖曲线路段,可适当加大或减小轮廓标的间隔,但轮廓标最大设置间距不得超过 50 m。当采用示警桩时,间距可适当加密。轮廓标的标准设置高度为 70 cm,最小设置高度为 60 cm。设置于混凝土基础中的轮廓标,其设置高度应与附着式轮廓标的高度大致相同。轮廓标反射器的安装角度,无论在直线或曲线上,应尽可能与司机视线方向垂直。

2.4.2 山区公路视线诱导设施的改进措施

采用立面要素把道路线形的形象突出表现出来,对诱导驾驶员的视线具有强烈的作用。

可用的立面要素有:植树、路堑、边坡、路缘石、挡土墙、护栏、岩壁、建筑物及森林边缘等。

但应当注意的是,繁密的树木在夏天会遮挡视线,影响视距,而在冬天,落叶容易影响路面的状况,造成打滑。此外在交通事故中有很多是撞在防护设备上的,所以树木、标志杆太靠近路两侧并不十分安全,这些诱导设施距路边缘要有一定的间隔。理想的两侧视野是由高大树木、路堑边坡和边沟构成的宽敞明亮、变化有序的行驶空间。

3 安全行车保障设施的新理念

3.1 坚持安保工程与自然相和谐的理念

山区生态环境脆弱,在实施中注重防护设施与

自然环境相协调,做到尊重自然、保护自然,最大限度地减少工程对环境和景观的破坏。

3.2 坚持“以人为本”的理念

3.2.1 主动引导

主要是通过标志、标线综合运用、特殊设置,整治视距不良路段等,引导行驶车辆安全通过险要路段,预防和减少交通事故的发生。

在曾经发生过对撞、侧翻等交通事故的小半径急弯路段,充分应用综合防治手段。例如:首先,小半径急弯前设置识认性强的大型急弯减速警告标志,以提醒司机减速行驶;其次,在弯道处设置诱导标、轮廓标及红色薄层标线,迫使司机降低行车速度;路中央安装分道体强行隔离对向行驶车辆,控制车辆各行其道。

在平交路口,设置醒目、易识别的大型指路标志;结合沿线风景名胜,增加旅游景点预告、提示的大型旅游标志;针对村庄、交叉口交通事故相对较大的特点,进行路口标线渠化加人行横道,对条件较好的路口进行加宽,增加左转车道;支路设置“停车让行”标志,明确道路使用优先权,诱导车辆安全快速通过交叉口。

在事故多发路段设置交通事故多发预告标,提示车辆减速行驶。

山区急弯视距不良路段,清理弯道内侧植物、边

坡,辅以中心振荡防跨越标线等综合技术手段,提高行驶安全性。

3.2.2 柔性防护,增加安全面

主要通过路侧柔性护栏的设置,辅以警告标志、诱导设施等,治理路侧险要安全隐患点,减少车辆坠崖等特大恶性交通事故的发生,降低事故中人员、车辆的损伤、损害程度,全面提高行车安全水平。如尽量避免采用刚性护栏,而采用柔性护栏,以减小交通事故的伤害;改善传统公路护栏的多棱角的做法等;变陡边坡为缓边坡,以增加车辆驶出车行道的缓冲区间,即使车辆驶出车行道,也不至于产生翻车等恶性交通事故;公路两边的“明边沟”变成“暗边沟”,以增加车辆驶出车行道的缓冲区间。

3.3.3 全时保障

主要通过标志、标线的反光、发光效果进行夜间车辆行驶诱导,降低道路交通事故雨雾天和夜间发生率。

4 结语

本文简单论述了山区各种交通安全设施的功能与因地制宜的一些改进措施,并提出了行车安全保障措施的一些新理念,以期能够有效地改善山区公路的行车安全性。

参考文献:

- [1] 交通部公路安全保障工程实施技术组.公路安全保障工程会议资料[Z].2004.
- [2] 裴玉龙,王玮.道路交通事故成因及预防对策[M].科学出版社,2004.
- [3] 冯桂炎.山区道路交通安全设施设计构思[J].中国交通工程,1992,(1).
- [4] 重庆市公安局交通管理局.武隆县道路交通安全专项调研报告[R].2003.
- [5] 杨佩昆,张树生.交通管理与控制[M].北京:人民交通出版社,1999.

Applications of New Ideas of Driving Safety Measures on Construction of Highways in Mountain Areas

XIAO Wen^{1,2}, XU Ren'an², LI Shu-qing³, TAN Yong²

(1. Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, China; 2. Chongqing High Grade Highway Construction and Investment Limited Company, Chongqing 401147, China; 3. Chongqing University of Communication, Chongqing 400067, China)

Abstract: The topography along highways in mountains is varied and tends to produce major traffic accidents, the problems of highway driving safe measures on the function of traffic safety device and its principle of design in mountain area are discussed, and a new view of traffic safety devices to use the traffic engineering design are put forward.

Key words: highway in mountain area; driving safe measures; applications

河南高速公路“一卡通”

2005年12月26日,随着南洛高速公路漯周界段漯周收费站的正式撤站,河南省境内高速公路主线全部实现“一卡通”联网收费。

这次漯周收费站撤销后,河南高速公路只在省界还设有主线收费站,真正实现了车辆在河南省境内高速公路一卡通行的目标。

在加快高速公路建设的同时,河南省全力加快联网收费建设步伐,对原有的收费站进行了整合,并在郑州市郑东新区选址开工建设了联网中心办公大楼。全省高速公路联网收费的结算方式将采用通行费收入“全额上缴、统一拆分”的办法。

另外,为方便广大车主缴费,河南省还加快了全省交通规费征稽机构的联网收费。从12月10日开始,河南对养路费、货运附加费和运管费三费合一,统一联网收费,大大提升了征稽机构的征收管理科技水平,实现了交通规费收缴的一站式服务。