

文章编号: 1005—0523(2007)05—0070—04

浅谈山区公路交通安全标志标线的设置

王 晶

(同济大学 道路与交通工程教育部重点试验室, 上海 200092)

摘要:随着山区公路的建设规模逐渐扩大, 确保山区公路的安全已越来越重要. 但由于山区公路特殊地形限制, 公路的基础设施设计难度大, 本文从交通标志标线设置优化的角度, 来提高山区公路的交通安全, 初步提出了山区公路标志标线的设置原则, 并从山区公路小半径曲线、长大坡路段、隧道这三个重点路段对标志标线的设置进行的分析.

关键词:山区公路; 交通安全; 交通标志标线; 设置原则

中图分类号: TP311 **文献标识码:** A

0 引言

中国高速公路从零起步, 经过二十多年的建设, 到 2006 年, 已超过四万公里, 稳居世界第二, 2010 年中国高速公路总里程将达六点五万公里^[1]. 然而, 由于中国属于一个多山国家, 许多省市的山区都已开始大规模的公路建设, 山区地形复杂, 路线平纵面指标变化明显, 桥隧结构物比例较大, 这些都增加了山区公路基础设施设计的难度, 因此山区公路在交通工程安全设施的设计上要尤为重视; 其中道路交通标志标线是道路建设的重要配套设施, 是诱导交通、保障安全的重要手段, 是道路交通参与者(驾驶员、乘客、管理等)的行为规范.

对山区公路交通标志标线的科学设置实质上是一个工程优化问题. 首先, 要确保交通标志标线在动态下能可靠有效地向驾驶员传递交通信息; 另外, 在山区的较差行驶环境下要尽量保证交通标志标线均可方便地被驾驶员发现, 标志牌面上所载的信息能被驾驶员快速视认与正确理解, 使驾驶员能够清晰的察觉山区公路线形的变化趋势, 提前采取正确的措施, 确保在山区公路的行使安全.

1 山区公路标志标线的设置浅析

1) 山区公路标志标线设置的基本原则

由于山区公路大多靠山而建, 道路线形蜿蜒曲折, 陡坡急弯多, 平曲线半径小, 不少路段是弯坡组合, 长大纵坡坡底往往不能避免出现平曲线, 道路视距较差; 山区公路受水文气候环境的影响大, 路面的抗滑性能和能见度易受影响, 在高海拔地区, 反复无常的气候变化更加严重影响行车的安全性. 而标志标线的设置往往是根据经验和相关的标准法规, 按部就班, 造成公路设计要素的变化未能通过交通标志标线实现, 一些本该向驾驶人员提供信息标志的地方而未能设置, 而一些不需要设置的地方却按照标准的要求照设不误. 标志设置的整体性和连续性较差, 从而使驾驶人员不能从交通标志标线中获得足够的、及时可信的交通安全信息, 给山区公路的行驶带来很大的安全隐患.

根据驾驶员对交通标志标线设置的基本需求, 结合山区公路的基本特征, 提出以下山区公路标志标线的设置原则:

- a. 山区公路路侧环境复杂, 干扰驾驶员接收道路条件信息的因素较多, 交通标志设置时要突出主要信息, 交通标线设置要简单醒目; 避免道路信息过载, 而信息过载主要表现在同一标志板信息内容过载, 或者多个标志连续近距离设置造成信息过载;
- b. 标志、标线对同一信息内容表述应具有一致

收稿日期: 2007—03—14

(作者简介: 王晶(1982—), 女, 浙江人, 同济大学交通运输工程学院道路与铁道工程系硕士研究生, 研究方向: 道路安全; <http://www.cnki.net>)

性,避免出现标志内容相互矛盾,重复的信息,使司机无所适从,判断失误;

c. 对重要的信息多次重复展示,向驾驶员提供充分的前方道路信息,对危险路段进行警告,使驾驶员对路况有正确的心理预期,能够采取正确的驾驶行为^[3].如限速标志、减速标线;

d. 提前给出信息,使司机有足够多的时间视认和判断的总则进行标志设置,如隧道预告标志;

e. 警告、禁令、指示标志尺寸大小的选择和安装位置应重点考虑在该路段最危险最易发生事故的地段,并尽量考虑车辆所对应的速度和视点;为减弱公路两侧景观对驾驶员的视觉干扰,增强交通标志的视觉效果,可将标志板的几何尺寸按计算行车速度对应的结果放大一级选用(因山区公路的设计速度一般较低,对应的标志几何尺寸相应较小,难以引人注目.还可视情况在交通标志板上增加文字说明)^[4];

f. 由于山区公路的视距条件较差,标志的各支撑方式(如单柱、悬臂、门架等)的选择应该满足驾驶员视认和道路净空的要求;

g. 在危险路段的前方设置减速标线或振动带,强迫驾驶员降低车速,以安全的速度通过危险路段;

h. 标志标线信息内容变化应连续、有效和正确.

2) 山区公路不同路段的标志标线设置

影响山区公路交通安全的因素很多,有道路几何线形(平曲线半径、竖曲线半径、纵坡坡度、坡长等)、道路结构物(路肩类型、道路净空、路基边坡、路面附着系数等)、环境因素(路侧景观、地质灾害、路侧障碍等)以及天气等因素^[5].本文仅从严重影响山区公路交通安全的小半径曲线、长大纵坡及隧道三种路段类型出发,阐述如何通过交通安全标志标线来改善道路的交通状况.

(1) 山区公路小半径曲线标志标线的设置

由于山区地形地貌特征,弯道在山区公路中屡见不鲜,而且曲线半径往往都都比较小,最小曲线半径甚至为 100 m,这就给行车造成了极大的影响.为了确保车辆在弯道上行驶安全,在弯道处限速是提高安全的重要措施之一,通过标志标线的配合设置可达到较好的限速效果.

在山区公路在平曲线的起点(ZH 点)出现之前要设置弯道标志,同时根据该公路的设计车速设置限速标志;当曲线半径较小(笔者认为 $R < 600\text{ m}$)时,应设置行车道震动标线强制减速,但从车辆行驶的舒适性考虑,一般曲线路段可采用视觉错视原理

设计的立体减速标线(图 1)代替震动标线,使驾驶员在进入弯道之前就能降低车速,提高通过弯道的安全性.



图 1 立体减速标线

在曲线路段要采取线形诱导的交通工程措施,如设置线形诱导标(图 2),标线方面可借鉴美国的处理方法,在弯道处的路面涂上醒目的彩色标线(图 3),与一般道路的灰黑色形成鲜明对比,引起驾驶员感觉兴奋,达到集中注意力的目的.另外设置路缘带震动标线可提醒驾驶员车辆已偏离原车道压到标线,从而进一步提高曲线路段的行车安全.



图 2 线形诱导标



图 3 弯道标线的特殊处理

(2) 山区公路长大坡路段标志标线的设置
长大纵坡也是在山区公路上常遇到的线形之

一,国内外的事故资料都表明,下坡路段的事故频率明显高于上坡路段,特别是长大下坡路段.对下坡路段的事故原因进行分析,肇事车辆 60%以上为大中型货车,一般多发生在下坡方向的坡底路段,且越靠近坡底段,因制动失效而引起的事故越集中.车辆在下坡路段由于连续的刹车制动,造成刹车片发热,磨损严重,导致刹车失灵、爆胎、刮蹭、驶出路外.而对于长大下坡与小半径平曲线的不利组合情况,往往由于线形条件超出了驾驶员对前方道路情况的预料,形成事故频发点.

当连续长大下坡路段从设计上无法避免时,就应通过交通工程的措施提高纵坡路段的安全性,因此车辆在下长大坡前,要尤其重视增强驾驶员下长大坡路段的心理准备,也要充分考虑到驾驶员处理突发事件的能力较为薄弱.

在坡顶之前一定距离必须设置标志,显示坡道的整体信息,比如坡道的坡长、坡度以及坡道是否有其他干扰等,这样驾驶人员能够心中有数,主动采取一定措施,比如提前减速、使用辅助制动等^[2].

在下坡段上大小车辆都会偏向快速行驶,在坡顶设置限速标志是必要的,长下坡路段中间或末端如果存在隧道,这种情况对行车安全较为不利,需要在隧道入口以及出口前设置行车道震动标线,控制好行车速度;在长大下坡路段若设置了紧急避险车道,在避险车道之前设置避险车道预告标志可使失控车辆提早得到信息,减缓驾驶员的紧张心理.由于紧急避险车道通常会设置在左偏曲线的切线方向,因此在避险车道路口处做好主线的线形诱导也很重要,避免正常行驶的车辆也误入避险车道而影响避险车道的使用.

(3) 山区公路隧道的标志标线设置山区公路另一个突出特点就是多隧道,经常出现隧道群,而且隧道往往不能避免设置在长大纵坡路段.由于隧道的特殊性,驾驶人员经过隧道时视力会有一个适应过程,在进入隧道时车速过高,特别是在有长纵坡的隧道,驾车人员在短时间内由于视力难以适应而发生危险.贵州省文通规划勘察设计院熊世龙在《公路隧道设计中的几个问题》一文中根据实践提出,山区公路隧道洞门至洞门的设计范围是不合适的.应根据地形情况、功能要求确定隧道设计范围,一般宜从进、出口洞门处各向外延伸 100—200 m,洞前的渐变段、转向车道、绿化布局及边坡结构处理等,一并纳入隧道设计范畴.

为防止车辆在进入隧道前车速过高,不仅要在隧道口设置隧道标志,而且隧道入洞前一定距离内

应设置必要的安全设施和视线诱导设施,例如隧道预告标志、限速标志、禁止超车标志等,使驾驶人员能预知并逐渐适应驾驶环境的变化;提前采取合理的措施.依据有关规范规定以及课题组多年从事高速公路隧道研究的成果,发现隧道进出口路段路面抗滑性能是影响其安全性的关键因素,且由于隧道进出口车辆加减速频繁,导致隧道进出口约 3s 行程内路面抗滑性能衰减较快,建议在隧道内外 65 m (约为车辆 3s 行程)布设防滑标线.

当隧道出入口位于曲线上时,可在隧道内检修道边缘涂红白相间的反光漆,起到视线诱导作用.中长隧道内若平面线形较好,但又位于下坡路段,由于在隧道内四周没有参照物,此时的驾驶员并不容易察觉到车速的增加,车速过快必然存在危险;这种情况的隧道,可以在隧道内壁或路侧检修带设置反光标线,使驾驶员能感觉到车速变化而适当控制车速,必要时还应设置行车道减速震动标线.

2 实例分析

以金沙江乌东德水电站半角至新村的公路为例,该公路按二级公路标准建设,全长 28.62 km,预计 2010 年底建成通车.初步设计资料显示,该道路属于典型的长大纵坡道路,坡陡弯急,行车条件较差,路线起点半角高程 2 216 m,终点新村高程 1 285 m,平均纵坡达 3.25%,最大纵坡 6.39%,平曲线半径基本小于 600 m,全线有两个桥隧结合的隧道群.

在该公路的标志标线设置上,除了常规标志标线的设置,重点还应当放在特殊路段,才能达到提高该公路的行车安全性,根据以上设置原则的浅析,为该公路提出以下标志标线的设置改进建议.

该公路 K15+516.669~K15+977.742 段为 S 型曲线,且圆曲线半径分别为 200 m、109.48 m,后一圆曲线接近极限最小半径(100 m),该 S 型曲线之前的路段 K15+205.58~K15+590 坡度为 5.818%,坡长 384.42 m 的陡坡;路段之接近 6% 的陡坡将会导致车辆进入小半径 S 型曲线时的速度过高,而运行于 S 型曲线内时的速度较低,较大的车速差易引起交通事故,应在桩号 K15+205.58 之前设置限速标志、陡坡急弯预告标志、禁止超车标志、并配合设置立体标线,条件允许的情况下可在 K15+110~K15+205.58 设置振动标线达到减速的目的.曲线路段的线形诱导可采用线形诱导标或者彩色标线,给驾驶员一个清晰的行驶环境.

半角至新村公路最突出的特点就是全线有两处

桥隧相连的大型隧道群,且位于长大纵坡路段.这就要求严格限速,不准超车,此类重要的信息应多次重复展示.老坪子隧道、老鹰窝隧道、窑缝沟隧道、大母楚隧道、锅圈岩隧道以及龙头山 2 号、3 号隧道的出入口均位于曲线路段上,因此,在隧道之前要设置隧道预告标志、限速标志使驾驶员有心理准备,在隧道出入口建议在隧道内检修道边缘涂红白相间的反光漆,起到视线诱导作用.

另外有些隧道如老坪子、老鹰窝、窑缝沟隧道内平面半径较小,入隧前为连续长大下坡,K5+460~K5+920 段,坡度 6.347%,坡长 460 m,规范规定 6% 的纵坡的最大长度为 700 m;较长的陡坡给车辆尤其是货车的下坡带来严峻的挑战,存在安全隐患.虽然隧道口前段为 220 m 的 0.35% 的上坡,但上坡距离很短,坡度很小,因此车辆将会以较高的车速驶入隧道群,应在长大下坡路段就采取限速措施如设置限速标志,立体标线,必要时设置振动标线,确保车辆在驶入隧道时的车速在限制速度内,这对隧道的安全行车是有利的.

3 结语

随着中国西部大开发政策的贯彻落实以及公路

基础设施建设的不断加强,山区公路建设等级标准也在不断提高,改变了山区交通不便的状况.但由于山区地形地势的特点,公路建设难度较大,道路线形指标运用中极限指标时常出现,给道路行车安全带来较大隐患.因此,只有通过加强山区公路的交通安全工程设施的建设,尤其是合理设计山区公路的道路交通安全标志标线,针对事故多发路段如小半径曲线路段的限速和线形诱导,隧道的预警性信息以及隧道出入口的线形诱导等的标志标线的设置才能进一步提高山区公路的行车安全.

参考文献:

[1] 2010 年中国高速公路总里程将达六点五万公里[N]. 中国网, 2006-1-15. <http://www.china.com.cn/chinese/news/1093675.htm>

[2] 肖润谋 赵金龙 陈萌三 兰波 张立宏. 山区公路交通安全标志设计[J]. 长安大学学报:自然科学版, 2006, 26(3): 63-67.

[3] 张巍汉. 山区高速公路交通工程设计的技术特色[J]. 公路交通科技, 2003, 20(增刊): 12-18.

[4] 唐国利, 刘澜. 山区公路事故多发段道路条件分析与防治对策[J]. 科技与经济, 2005, 4, 55-57.

[5] 田晨. 国外交通拾零[N]. 人民网, 《新安全》(2003 年 第十一期) <http://www.people.com.cn/GB/paper2515/10664/969595.html>

Elementary Discussion on Installation of Traffic Safety Signs and Markings on Mountain Roads

WANG Jing

(Key Laboratory of Road and Traffic Engineering of the Ministry of Education, Tongji University, Shanghai 200092, China)

Abstract: With more and more highways being constructed in mountain areas these years, it is increasingly important to ensure the safety of mountain roads. But the design of road facilities is very difficult because of the limitation of the mountainous area's special terrain. This paper discusses how to ensure the safety of mountain roads with the use of traffic signs and markings. The author proposes the primary principles of installing traffic signs and markings on mountain roads, also analyzes the installation of traffic signs and markings on special road's sections such as curves with small radius, section of long slope and tunnel.

Key words: mountain road; traffic safety; traffic signs and markings; the principles of installation