

公路安全保障工程实施 技术指南

Guideline for Implementation of Highway Safety Enhancement Project

交通部公路安全保障工程技术组 主编



人民交通出版社

China Communications Press

Guideline for Implementation of Highway Safety Enhancement Project

公路安全保障工程实施技术指南

交通部公路安全保障工程技术组 主编

人民交通出版社

2006·北京

公路安全保障工程实施技术指南

交通部公路安全保障工程技术组 主编

人民交通出版社出版发行

(100011 北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号)

各地新华书店经销

中国电影出版社印刷厂印刷

开本: 880 × 1230 1/16 印张: 9.5 字数: 190千

2007年2月 第1版

2007年2月 第1次印刷

印数: 0 001—5 000册 定价: 40.00元

统一书号: 15114 · 1034

交通部办公厅文件

厅公路字[2006]418号

关于发布公路安全保障工程实施技术指南的通知

各省(自治区、直辖市)交通厅(委),上海市市政工程项目管理局,天津市市政工程局,新疆生产建设兵团交通局:

为进一步做好公路安全保障工程的实施工作,提高公路及其设施的安全水平,现发布《公路安全保障工程实施技术指南》,自2007年2月1日起执行,原《公路安全保障工程实施技术指南(试行)》(交公路发[2004]477号)同时废止。

请各有关单位在实践中注意积累资料,总结经验,及时将发现的问题和修改意见函告交通部公路司(地址:北京市建国门内大街11号,邮编:100736,联系电话:010—65292747)和交通部公路科学研究院(地址:北京市海淀区西土城路8号,邮编:100088,联系电话:010—62079505,Email:safety@recchina.com),以便修订时研用。

附件:公路安全保障工程实施技术指南

中华人民共和国交通部办公厅

二〇〇六年十二月二十八日

主题词:公路 工程 技术 通知

抄送:各省(自治区、直辖市)公路局(处)

交通部办公厅

2006年12月28日印发

前 言

《公路安全保障工程实施技术指南》(简称《指南》)2004年9月首次发布试行,此次为第一次修订,旨在指导全国公路安全保障工程的实施工作。《指南》提出了实施工作必须坚持“安全、经济、环保、有效”的基本原则,制定了实施路段的判断指标,提出了设计要求和综合处治措施等,各地相关部门可根据当地实际情况选用。

修订工作总结了我国各地安全保障工程实施经验,借鉴和吸收了国外安全改进技术成果。同上版相比,增加了平原地区安全保障工程的相关内容,如判定原则、平面交叉和穿村镇路段等事故多发路段的措施等;增加了养护的内容,并将养护中需要注意的边沟整治、路面防滑等单列描述;丰富了设计方案中处治措施及相应的资料、图片;增加了一些设施,如减速丘及相应需设置的标志标线、避险车道、分道体、减速标线及视错觉标线等的设计标准;细化了轮廓标和线形诱导标的设置方法、混凝土护栏图样;补充了缆索护栏图样;丰富了设计案例;增加了实施案例等。

《指南》中的不足之处在所难免,希望各地在使用过程中及时将发现的问题或建议向部公路司(地址:北京市建国门内大街11号,邮编:100736,电话:010—65292747)和交通部公路科学研究院(地址:北京市海淀区西土城路8号,邮编:100088,电话:010—62079505, Email: safety@recchina.com)反映,以便进一步修改和完善。

主 编 单 位: 交通部公路安全保障工程技术组

主要起草人: 唐铮铮 何 勇 张巍汉 吴京梅 官成兵 高海龙 黄 斌

张建军 姜 明 宋 楠 苏文英 张铁军 张高强 刘洪启

吴玲涛 侯德藻 李长城

目 次

1 总则	1
1.1 目的	1
1.2 定义	1
1.3 实施原则	1
1.4 实施目标	1
1.5 适用范围	1
1.6 相关标准	1
2 判定原则及标准	2
2.1 判定原则	2
2.2 判定标准	2
3 实施步骤	4
3.1 收集基础数据	4
3.2 确定实施路段	5
3.3 确定设计方案	5
3.4 工程施工、验收	5
3.5 效果评价	5
3.6 养护	5
4 设计方案	7
4.1 一般规定	7
4.2 单个急弯	9
4.3 连续急弯	10
4.4 桥头接小半径曲线路段	12
4.5 陡坡路段	12
4.6 连续下坡路段	13
4.7 急弯陡坡路段	14
4.8 视距不良路段	14
4.9 路侧险要路段	16
4.10 隧道	16
4.11 平面交叉路口	17
4.12 穿越学校、集镇、村庄路段	18

4.13	公路条件变化路段	19
4.14	宽容路侧处理	20
4.15	公铁立交	26
4.16	多种不良情况组合	26
4.17	其他	27
5	设施设计	29
5.1	护栏	29
5.2	交通标志	44
5.3	路面交通标线	51
5.4	视线诱导设施	54
5.5	平面交叉标志、标线、信号灯设施设置	57
5.6	减速丘	64
5.7	避险车道	64
5.8	小型停车区及观景台	68
5.9	边沟及路肩	68
5.10	路面防滑处理	69
5.11	其他	69
6	工程验收与评价	72
6.1	一般规定	72
6.2	波形梁钢护栏	72
6.3	混凝土护栏	73
6.4	缆索护栏	73
6.5	交通标志	74
6.6	路面标线	74
6.7	突起路标	75
6.8	轮廓标	75
6.9	减速丘	76
6.10	避险车道	76
6.11	小型停车区及观景台	77
6.12	边沟及边坡	77
6.13	路面防滑	77
6.14	工程效果评价	78
7	设施养护	80
7.1	一般规定	80
7.2	波形梁钢护栏	81
7.3	混凝土护栏	81
7.4	缆索护栏	82

7.5 交通标志	82
7.6 路面标线	83
7.7 突起路标	83
7.8 轮廓标	84
7.9 边沟及边坡	84
7.10 路面抗滑	84
7.11 其他设施	85
附录 A 混凝土护栏图样	86
附录 B 缆索护栏图样	98
附录 C 设计案例	103
附录 D 安全保障工程实施案例	112

1 总则

1.1 目的

为了提高公路行车安全水平,指导全国公路安全保障工程的实施工作,特制定本技术指南。

1.2 定义

公路安全保障工程是对公路上影响行车安全的隐患路段,采用交通工程等措施进行综合整治,并结合日常养护工作以提高公路行车安全性的工程。

1.3 实施原则

公路安全保障工程的实施应按照“安全、经济、环保、有效”的原则,针对整治路段中影响交通安全的主要因素,采取综合措施进行整治,并注意避免只侧重被动防护而盲目设防或过度设防,对环境及景观造成破坏。遵循“不破坏就是最大限度的保护”的指导思想,不断提高公路交通安全水平。公路安全保障工程是一个长期、持续、不断改进的过程。

鼓励采用经过论证的新技术、新材料、新工艺、新产品。

1.4 实施目标

通过实施公路安全保障工程,完善公路引导、诱导及安全防护设施,最大限度地降低交通事故死亡率和特大交通事故的发生率,为保障行车安全提供良好的公路环境。

1.5 适用范围

本指南适用于除高速公路外,其他等级公路的安全保障工程。新建和改建工程可参照使用。

1.6 相关标准

公路安全保障工程的实施,应符合国家有关标准的规定。

2 判定原则及标准

2.1 判定原则

判定公路安全保障工程实施路段,应坚持“经济可能、技术可行、方案有效”的原则,将公路技术指标与交通事故指标紧密结合,通过分析影响行车安全的主要因素,将存在隐患的路段纳入公路安全保障工程实施路段范围。

2.2 判定标准

满足事故指标的路段,通过事故多发原因的分析,确定为公路本身存在影响行车安全的因素,如急弯、陡坡、连续下坡、视距不良、路侧险要等,作为公路安全保障工程实施路段;满足事故指标的路段,通过事故多发原因的分析,确定为非公路本身存在影响行车安全的因素而是人/车因素如机非混行、行人横穿等,也可以考虑通过实施公路安全保障工程,在一定程度上减少其他因素对公路行车安全的影响。

2.2.1 事故指标

2km 范围内 3 年发生过 1 起死亡 3 人以上或 500m 范围内 3 年发生过 3 起以上死亡事故的路段。

2.2.2 公路指标

1 急弯路段

设计速度小于 60km/h,平曲线半径(R)小于下列数值,且停车视距小于《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)规定的停车视距的路段。

——单个急弯

设计速度 40km/h $R < 125\text{m}$

设计速度 30km/h $R < 60\text{m}$

设计速度 20km/h $R < 30\text{m}$

对于设计速度大于或等于 60km/h 的公路,有些路段平曲线半径较小、视距受限,也可以借鉴急弯路段的处置采取一定的措施。

——连续急弯

设计速度小于 60km/h,连续有三个或三个以上小于下列半径(R)的平曲线,且各曲线间的距离(L)小于下列长度的路段。

设计速度 40km/h $R < 125\text{m}$ $L < 50\text{m}$

设计速度 30km/h	$R < 60\text{m}$	$L < 35\text{m}$
-------------	------------------	------------------

设计速度 20km/h	$R < 30\text{m}$	$L < 25\text{m}$
-------------	------------------	------------------

受公路周边环境等因素影响,有些连续急弯路段危险性要高于单个急弯路段,在选取实施路段时,可结合事故情况将连续急弯的 R 取值适当增大。

2 陡坡路段

纵坡($i\%$)大于下列数值的路段。

设计速度 $\geq 80\text{km/h}$	$i > 4$
---------------------------	---------

设计速度 60km/h	$i > 5$
-------------	---------

设计速度 40km/h	$i > 6$
-------------	---------

设计速度 30km/h	$i > 7$
-------------	---------

设计速度 20km/h	$i > 8$
-------------	---------

3 连续下坡路段

连续里程大于 3km、多个连续下坡且平均纵坡($i\%$)大于下列数值的越岭路段。

相对高差为 200 ~ 500m 时, $i > 5.5$

相对高差大于 500m 时, $i > 5$

连续下坡路段的长度越长,危险性越大。在具体选取路段时,可以结合历史事故情况,将平均纵坡 i 取值适当减小。

4 视距不良路段

会车视距(L)不满足设计速度要求的路段。

设计速度 $\geq 80\text{km/h}$	$L < 320\text{m}$
---------------------------	-------------------

设计速度 60km/h	$L < 220\text{m}$
-------------	-------------------

设计速度 40km/h	$L < 150\text{m}$
-------------	-------------------

设计速度 30km/h	$L < 80\text{m}$
-------------	------------------

设计速度 20km/h	$L < 60\text{m}$
-------------	------------------

5 路侧险要路段

陡崖、沟深、填方边坡高度或路肩挡墙高度 $h \geq 4\text{m}$ 的路段,或距路肩边缘不足 3m 有湖泊、沟渠、高速公路、铁路等路侧险要的路段。

制定这些公路指标时已经考虑到现在公路上运行速度一般高于设计速度的情况。如果有条件,可以先对路段上主要车型的运行速度进行测试,根据运行速度的情况调整指标值。

2.2.3 其他因素

行人、自行车或环境等对行车造成安全隐患的路段,如:隧道、平面交叉、过村庄路段、过城乡接合部路段、公路条件变化路段等。

3 实施步骤

3.1 收集基础数据

通过走访有关部门及现场调查,收集交通事故、运行速度、路况、路侧条件、交通及气象条件等资料。

3.1.1 交通事故数据

主要包括:按路线汇总的交通事故数据(尤其是近3~5年),每一条事故记录数据包含事故地点、事故对象、事故形态、事故类型、事故结果和事故原因等信息。

3.1.2 运行速度数据

对因超速引发交通事故的路段作重点调查,并通过实地观测获得运行速度数据。

3.1.3 公路技术指标等数据

主要包括:公路几何设计要素(平曲线半径、纵坡、路基宽度等)、平面图、纵断面图、标准横断面图、路面结构图等。此外,还应掌握与公路安全保障工程紧密相关的交通标志、标线、安全防护设施及路侧环境等现状。

3.1.4 交通量资料

主要包括:年平均日交通量及交通构成等。

3.1.5 气象资料

主要包括:雾、雪、雨、大风及其季节规律,沿线特殊气象特征,如侧向风、积雪、局部雾团等。

3.1.6 现场踏勘

主要内容是对已有相关资料,如几何线形、交通设施状况、自然环境、交通状况及交通事故发生现场的校核等。重点掌握路侧危险程度、平面交叉的位置与环境、沿线公路环境等重要信息。同时,对技术资料缺乏的路段,应对重点路段进行几何要素,如纵坡、平曲线半径、路面宽度、路面摩擦系数等的测量。

3.2 确定实施路段

在确定公路安全保障工程实施路段前,应结合本辖区公路交通的基本情况,按照“轻重缓急、分步实施”的思路制定本辖区实施总体规划。

确定实施路段时,应首先根据沿线交通事故分布情况(应具体到百米桩或具体的出入口、平面交叉),确定事故多发点、段。然后结合实施路段判定标准中的公路技术指标、其他因素等,最终确定具体实施路段。

确定事故多发点、段时,应剔除明显与公路技术状况无关的事故数据,如酒后驾车、扒车等,并按路段分析造成交通事故的主要原因。

对于不符合实施路段判定标准中公路技术指标要求的,但属事故多发点、段,应加强这些路段的交通管理工作,并进一步论证交通事故的成因。如果通过增设交通安全设施对预防和减少交通事故有明显作用,可以将这些路段纳入公路安全保障工程实施路段。

3.3 确定设计方案

通过对实施路段存在的交通安全隐患和交通事故原因的深入分析,拟定实施方案,并进行经济和技术分析,最终确定实施安全保障工程的设计方案。

应根据事故原因采取综合处治措施,针对影响交通安全的主要矛盾拟定设计方案。设计完成后,还应在实施路段现场进行设计方案论证和校核,检查设计的工程措施是否针对事故形态、原因,是否与现场环境协调,是否与前后路段协调,是否便于现场实施等,避免警告标志林立、处处设防和处治措施单调呆板等情况。

3.4 工程施工、验收

应按照相关技术标准和管理规定组织工程的施工和验收工作。建立健全符合公路安全保障工程特点的质量监管体系,确保工程质量。同时,严格施工现场管理,合理布设施工作业区,做好交通组织管理工作,保证交通安全及现场施工人员安全。

3.5 效果评价

应建立安全保障工程实施效果评价制度,建立安全保障工程实施技术文件档案,适时收集整理工程实施前后的防护设施破坏情况(分人为破坏和车辆破坏)及实施路线的交通事故数据变化情况,依据翔实数据对工程实施效果及时做出客观评价,为完善公路安全保障工程相关技术标准提供依据。

3.6 养护

除了对安全保障工程实施的设施进行维护和更新以外,还应注重整治边沟、整治路侧边坡和环境、绿化及杂草清理等养护工作。安全保障工程提倡的综合性处治措施、路侧宽容性改善措施、因地制宜的工程处理方法、追求自然、利用当地本土植物进行绿化和水土保持方案,都依赖于长期的养护工作。

逐步改善国省道干线公路的交通安全状况,涉及养护应逐步采取措施的工作主要有:

1 标志的设置:应从整个路网的角度考虑其一致性、系统性及人性化,加强地点距离标志和国省干道路网编号标志的设置及应用,逐步改善全国公路标志设置不明确、字符偏小、标志缺损、随意性大等不良状态,努力消除误导、易迷失方向等不良现象。

2 除了路面和各种安全设施的改造之外,养护工作中要注意路侧环境,如边坡和边沟的整修;条件许可时在小半径弯道处尽量加宽路基路面等。

3 充分利用地形,注重服务性设施如停车区、观景台等的设置。

4 注重平面交叉的处理,强调路权概念,控制车辆驶入平面交叉的速度。干线与干线的平面交叉,应考虑信号控制;干线与支线的平面交叉,支线驶入方向宜使用限速丘、设置停车或减速让行标志;干线与机耕道(乡道)的平面交叉,应尽量对支线进行一段路面(如 10~15m)的硬化处理,设置限速丘和停车让行标志,保障干线通行安全和整洁。

4 设计方案

4.1 一般规定

4.1.1 方案选择

公路安全保障工程实施路段,无论是处于生态环境脆弱的山区还是人口密集的平原区,都应注意尽量减少对生态环境的影响。为减少对生态环境的影响,提高公路行车安全性,应以综合运用交通工程技术为主要处治手段。在全面分析交通安全隐患的基础上,合理确定技术方案,注重环境保护和综合处治措施。

应重视现场勘察和科学分析,采用低成本措施解决影响交通安全的主要矛盾,从而提高公路行车安全性。如:因弯道内侧植物或边坡杂乱等阻碍行车视线时,通过修剪树木、清除杂物等低成本措施提高会车视距。

4.1.2 交通标志设计

应根据公路、交通和环境等条件选用适当的交通标志,做到交通标志标准规范、经济美观,避免因警告、禁令和相关提示性标志的频繁使用,使驾驶员产生麻痹心理。

公路交通标志的设置,应以不熟悉周围路网体系的公路使用者为设计对象,在配合使用地图情况下,使其能够顺利通过一定的路径达到目的地。标志上的公路编号和命名应严格按相关国家标准进行标识。如 109 国道北京段,指路标志上的公路编号应为“G109”,其命名为“京拉线”。同时,应按交通部相关规定完善里程碑(桩)系统。

应重视事故多发路段告示牌的设置工作,结合相关警告和禁令标志等,提醒驾驶员谨慎驾驶。

交通标志应与交通标线配合使用,协调一致。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。

二级及二级以下公路上设置的大型标志板应充分利用,可以在其背面设置公益标志。

4.1.3 交通标线

应根据路面宽度、交通量和视距等主要因素施画交通标线,并做到标准规范、线形流畅和合理衔接,充分发挥其引导交通流的功能。

应重视中心实线的应用。在不满足会车视距的路段,如急弯、陡坡等视距不良路段,应施画中心实线,禁止车辆不安全超车行为,从而预防会车事故的发生。在易发会车事故的路段,还可同步设置突起路标和中央隔离设施等。

应重视平面交叉的标线设置。根据平面交叉的形式和交通流的特点予以合理渠化,明确通行优先权,尽可能消除交通冲突点,引导车辆有序通过平面交叉。

4.1.4 护栏

应根据路侧危险程度、事故率、行车速度和交通流组成等主要因素设置护栏,合理选择护栏防撞等级。护栏形式应与周边景观相协调。避免盲目设防、过度设防,最大限度减少工程对环境和景观的破坏。

护栏形式的选择还要考虑当地的养护条件、环境和气候因素。如在北方积雪地区宜采用波形梁或缆索护栏,以便于清除积雪。选用连续混凝土护栏的路段,还要考虑清扫、排水等因素。

护栏设计应考虑路面加铺、罩面等因素对护栏设置高度的影响。

4.1.5 减速设施

因车速快而导致交通事故的路段可设置减速设施。减速设施形式的选择应考虑行车的舒适性、路面排水和日常养护等因素。使用物理减速设施应注意设置相应的标志标线进行预告、警告。

4.1.6 视线诱导设施

应根据公路线形、路侧危险程度和其他设施的应用情况选择合理的设施形式。对于事故概率低、严重度小、路侧危险程度不大、线形指标较好的路段,可选用示警桩、示警墩和轮廓标等视线诱导设施;对于线形指标较差的路段,可选用线形诱导标。

4.1.7 避险车道

根据历史事故资料,在多次发生车辆因刹车失灵冲出路外且地形条件许可的长大下坡路段,修建避险车道。

4.1.8 小型停车区及观景台

结合线形和沿线城镇分布情况,在车辆易出故障路段,或距离城镇比较远的路段,考虑交通量和车辆组成,间隔一定距离设置小型停车区或可供车辆短时停车休息的路侧休闲区域,在景色优美、路侧有条件的地方结合小型停车区的布设可设置观景台。

设置小型停车区和观景台时,应充分利用施工弃方。

4.1.9 路面防滑

在易发生车辆侧滑的路段,检查路面抗滑性能,结合路面维修养护计划确定路面防滑处理措施。

4.1.10 其他交通工程设施

其他交通工程设施的选用应坚持“因地制宜、经济实用和符合标准规范”等基本原则。

4.2 单个急弯

单个急弯存在的主要安全隐患一般是视距不良或车速过快,易造成两车相撞、单车碰撞山体或车辆驶出路外。方案设计时,可采用以下措施之一或综合采用以下措施:

- 1 设置向左(右)弯路或/和事故多发路段等警告标志。
- 2 设置限速标志,并根据需要设置解除限速标志。如果超速现象严重,且是造成事故频发的主要原因时,可在进入弯道前一定距离设置 20~30m 的比利时(块石)路面,或设置其他物理减速设施。
- 3 设置禁止超车标志,并根据需要设置解除禁止超车标志。
- 4 路侧设置线形诱导标和/或轮廓标。
- 5 设置中心实线或物理分隔设施,减少因视距不良车辆越过中心线发生的对撞事故。
- 6 弯道处外侧路面加宽。
- 7 根据路侧危险程度和历史事故资料在弯道外侧设置护栏。
- 8 根据事故资料和弯道处实际车速,确定是否需要增加超高。

示例 4.2-1(图 4.2-1):



图 4.2-1 单个急弯路段

图 4.2-1 所示急弯路段左侧弯道内侧为土丘,多灌木和茂盛树木,边沟为较深的矩形边沟,视距不良,弯道外侧为深沟,路肩上有巨石、电线杆和大树等。对撞及冲出弯道外侧事故频发。

主要处治措施:

- 弯道内侧土丘为较缓边坡,将矩形边沟改为宽浅边沟,削剪内侧灌木和树木,改善内侧视距;
- 弯道外侧设置波形梁钢护栏和反光轮廓标;
- 施画中心双黄实线,设置中央隔离设施(可倒伏分道体);
- 弯道前后设置限速标志及相应的解除限速标志等。

示例 4.2-2(图 4.2-2):