

解决方案原则

公路安全防护解决方案应结合路网、公路条件、交通流量、环境条件进行总体设计。以不熟悉周围路况的交通参与者为设计对象，无论是处于生态环境脆弱的山区还是人口密集的平原区，公路安全防护的解决方案都应以综合运用交通工程技术、交通管理技术为主要手段，在全面分析主要安全隐患的基础上，合理确定技术方案。应重视现场勘察和科学分析，尽量采用低成本措施解决影响交通安全的主要矛盾，提高公路行车安全性。

解决方案应考虑道路设施设置遵循的以下具体原则：

- 1、标志传达的信息不应相互矛盾应该相互补充。
- 2、交通标志设置应进行总体布局应有系统性防止出现信息不足或过载现象，重要信息应连续、重复显示。
- 3、为保证视认性，标志版面大小应符合限速要求，同一地点不得设置超过四个标志。
- 4、警告标志不宜多设，同一地点需要设置两个以上警告标志时，原则上只设置其中最需要的一个。

方案一：穿越学校、集镇、村庄路段

公路穿越学校、集镇、村庄路段主要的安全隐患是快速行驶的车辆和横穿行人、自行车的碰撞，解决的基本原则是规范行人的过路行为，给车辆提供必要的警告，并使车辆降低车速。

方案设计时，可采用以下措施之一或综合采用以下措施：

(1) 穿越学校路段，设置黄绿色主动发光注意儿童标志和主动发光限速标志。视距不良路段还可直线路面铺装1-5道橡胶减速带，减速带前方设置“前方减速带，慢行通过”预告标志。

(2) 穿越集镇和村庄路段，设置限速标志、村庄警告标志或注意行人、“慢”字等主动发光警告标志。易超速路段可以在直线路面铺装1-5道橡胶减速带，减速带前方设置“前方减速带，慢行通过”预告标志。

(3) 在街道化较严重的路段，设置太阳能信号灯、太阳能暴闪警示灯和人行过街安全岛等设施。

如图2-1所示，采用如下解决措施：进入村庄、集镇前，设置限速标志、村庄警告标志或注意行人、“慢”字等主动发光警告标志；在直线路面铺装1-5道橡胶减速带，减速带前方设置“前方减速带，慢行通过”预告标志，降低车辆通过村庄、集镇的车速。



图 2-1 穿越学校、集镇、村庄路段标志改进前后对比图示例一

如图2-2和2-3所示，采用如下解决措施：进入学校、集镇和村庄前，可设置人行横道线，给横穿的行人提供横穿通道；穿越学校路段，设置黄绿色主动发光注意儿童标志和主动发光限速标志；有条件的宜设置智能红外人像感应预警标志；在街道化较严重的路段，设置太阳能信号灯、太阳能暴闪警示灯和人行过街安全岛等设施。



图 2-2 穿越学校、集镇、村庄路段标志改进前后对比图示例二



图 2-3 穿越学校、集镇、村庄路段标志改进前后对比图示例三

方案二：急弯路段

单个急弯路

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）弯路或事故多发路段等主动发光警告标志，保障夜间和雾天视认性。
- (2) 设置主动发光限速标志，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的块石路面，在弯道位置设置太阳能暴闪警示灯，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或轮廓标，事故多发路段应采用黄绿色反光膜制作的主动发光线形诱导标。
- (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。

如图2-4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，对撞及冲出弯道外侧事故频发。应采用如下解决措施：弯道部位设置太阳能暴闪警示灯；弯道前后设置向左（右）弯路或事故多发路段等主动发光警告标志，结合设置主动发光限速标志及相应的解除限速标志等。



图 2-4 单个急弯路段标志改进前后对比图示例

连续急弯路

连续急弯存在的安全隐患与单个急弯路段类似，但交通事故的发生率更高。因此，除可选择单个急弯采取的处治措施外，还可采取以下措施之一或综合采用以下措施：

(1) 设置“连续弯道”主动发光警告标志，还可以加设辅助标志说明前方连续弯路的长度，或使用告示牌，说明前方××m连续弯道。

(2) 设置主动发光限速标志，可以设置解除限速或使用辅助标志说明限速路段长度。

如图2-5所示，连续弯道末端，视距不良，经常发生对撞事故。应采用如下解决措施：设置主动发光禁止超车标志及相应的解除禁止超车标志；在山石上设置黄绿色线形诱导标；设置彩色减速振动标线，视具体情况也可以设置其它物理减速设施，如减速丘等。



图 2-5 连续急弯路段标志改进前后对比图示例

方案三：视距不良路段

案例三：视距不良路段

视距不良路段主要安全隐患一般是车辆占用对向车道时易造成对撞事故。

方案设计时，可采用以下措施之一或综合采用以下措施：

(1) 设置鸣喇叭标志、主动发光限速标志、禁止超车标志，结合使用太阳能暴闪警示灯。

(2) 设置蓝白色线形诱导设施、直线路面铺装1-5道橡胶减速带，减速带前方设置“前方减速带，慢行通过”预告标志。

- (3) 根据路侧危险程度和历史事故资料设置护栏。
- (4) 设置交通凸面镜；
- (5) 修剪、处置弯道内侧树木，使弯道内侧通视。

如图2-6所示，采用如下解决措施：修整边沟，避免车辆驶出路外后侧翻；施划中心实线；设置主动发光限速标志、禁止超车标志，结合使用太阳能暴闪警示灯；弯道位置设置蓝白色线形诱导设施、直线路面铺装1-5道橡胶减速带，减速带前方设置“前方减速带，慢行通过”预告标志。



图 2-6 视距不良路段标志改进前后对比图示例

方案四：急转弯陡坡路段

急弯陡坡路段除具有单个急弯的安全隐患外，还容易产生因车速过快、视距不良等综合因素造成车辆侧翻、对撞或冲出路外事故。

方案设计时，除采用急弯路段处治措施外，还可采取以下措施之一或综合采用以下措施：

- (1) 在急弯前的直线路段就设置主动发光限速标志，宜结合设置其他减速设施，逐步控制车速，使车辆能以较安全的车速通过小半径曲线。
- (2) 如果路侧较危险且事故较多，可考虑设置护栏及强制减速措施。
- (3) 在有条件的位置设置仿真警车警示装置。

如图2-7所示，弯道外侧为山谷，弯道内侧山体遮挡视距不良，易发生车辆冲出路侧、对撞事故。应采取如下解决措施：施划标线，弯道路段中心线为黄实线；设置主动发光警告、限速标志，结合使用太阳能暴闪警示灯；由于弯道内侧视距不良，设置黄绿色主动发光线形诱导标；弯道外侧设置护栏，护栏端头斜外展，隐入山体，或采用吸能式护栏端头等；在适合位置设置仿真警车警示装置。



图 2-7 急弯陡坡路段标志改进前后对比图示例

方案五：连续下坡路段

由于下坡的长度较长，因此连续下坡路段的交通事故发生率较高且事故较严重。

方案设计时，可采用以下措施之一或综合采用以下措施：

(1) 设置连续下坡告示牌标志，根据情况可以辅助标志标明连续下坡长度，或使用告示牌，说明“前方连续下坡××m，超速危险”。

(2) 每个下坡前设置主动发光下陡坡警告标志，在标志上方结合使用太阳能暴闪警示灯。

(3) 设置主动发光限速标志、禁止超车标志、下坡前直线路面铺装1-5道橡胶减速带，减速带前方设置“前方减速带，慢行通过”预告标志。

如下图2-8所示，连续下坡，路侧是缓坡，部分路段视距受限。应采取如下解决措施：设置“下陡坡”主动发光警告标志，在标志上方结合使用太阳能暴闪警示灯；弯道部分中心线划实线；考虑到路侧危险程度不大，保留示警桩；急弯处适当修剪路侧植被，提高通视距离等；下坡前设置主动发光限速标志；设置禁止超车标志；下坡前直线路面铺装1-5道橡胶减速带，减速带前方设置“前方减速带，慢行通过”预告标志。



图 2-8 连续下坡路段标志改进前后对比图示例

方案六：桥头接小半径曲线路段

桥头接小半径曲线路段存在的安全隐患，由于事故形态以碰撞桥头和冲到桥下为主，因此事故后果很严重。

方案设计时，除采用急弯路段处治措施外，还可重点考虑控制车速和被动防护措施。可采用以下措施之一或综合采用以下措施：

(1) 桥头前方设置“慢”主动发光警示标志，曲线外侧设置视线诱导设施。

(2) 根据路侧危险程度可以设置护栏，并注意桥头路基上设置的护栏与桥梁护栏之间的过渡，护栏端头设置发光黄闪警示柱。

(3) 在车速较快的桥头路段可提前采用强制性减速设施，路面每间隔2米连线铺装3道厚度45mm、宽度330mm的橡胶减速带，减速带前方设置“前方减速带，慢行通过”预告标志。

如图2-9所示，桥头接小半径曲线，易发生车辆驶出路外和碰撞桥头的事故。应采取如下解决措施：桥头曲线外侧应设置护栏，并与桥梁护栏良好过渡，护栏端头设置发光黄闪警示柱；施划路面标线，连续设置中心实线；桥头前方设置“慢”主动发光警示标志；曲线外侧设置蓝白色视线诱导设施；曲线前的直线段铺装橡胶减速带。



图 2-9 直桥接小半径曲线路段标志改进前后对比图示例

方案七：路侧险要路段 ↘

路侧险要路段主要安全隐患是车辆驶出路外，翻坠造成伤亡和损失。

方案设计时，首先应合理设置标志、标线等设施，加强诱导，控制车速使车辆保持在车道内行驶；其次加强防护，减轻事故严重程度，可采用以下措施之一或综合采用以下措施：

- (1) 根据路侧危险程度和历史事故资料设置护栏；
- (2) 设置“超速危险”等警告标志，结合使用太阳能暴闪警示灯；
- (3) 设置黄绿色主动发光线形诱导标志；

(4) 根据历史事故数据设置强制减速措施、直线路面铺装1-5道橡胶减速带，减速带前方设置“前方减速带，慢行通过”预告标志。

如图2-10所示，弯道外侧，易发生驶出路外事故，路侧为深谷，事故严重度高。应采取如下解决措施：在路侧险要路段前设置“超速危险”等警告标志，结合使用太阳能暴闪警示灯，设置黄绿色主动发光线形诱导标志。



图 2-10 直桥接小半径曲线路段标志改进前后对比图示例

方案八：下坡、急弯、路侧险要、视距不良组合路段 ↘

如下图 2-11所示，穿越村庄路段中存在急弯路段，车道宽度较窄，弯道半径较小，受房屋遮挡造成视距不良，无法保证会车视距，在车速较快的情况下容易造成碰撞事故。两侧房屋密集，行人、非机动车较多，出行带有突然性，弯道处视距不良给行人的出行造成很大威胁。

应采取如下解决措施：移除部分山体，改善弯道内侧视距；弯道前的路面施划“急弯”图形标

记或设置主动发光急弯警告、事故多发路段警示标志；弯道处施划中心黄实线和边缘波浪线，设置黄绿主动发光线形诱导标；弯道前的下坡路段设置强制减速设施（减速丘或块石路面），直线路面铺装1-5道橡胶减速带，减速带前方设置“前方减速带，慢行通过”预告标志，提示驾驶员减速驾驶。



图 2-11 下坡、急弯、路侧险要、视距不良组合路段路段标志改进前后对比图示例

方案九：穿村路段与视距不良的急弯路组合路段

如下图 2-12 所示，穿越村庄路段中存在急弯路段，车道宽度较窄，弯道半径较小，受房屋遮挡造成视距不良，无法保证会车视距，在车速较快的情况下容易造成碰撞事故。两侧房屋密集，行人、非机动车较多，出行带有突然性，弯道处视距不良给行人的出行造成很大威胁。

应采取如下解决措施：移除部分山体，改善弯道内侧视距；弯道前的路面施划“急弯”图形标记或设置主动发光急弯警告、事故多发路段警示标志；弯道处施划中心黄实线和边缘波浪线，设置黄绿主动发光线形诱导标；弯道前的下坡路段设置强制减速设施（减速丘或块石路面），直线路面铺装1-5道橡胶减速带，减速带前方设置“前方减速带，慢行通过”预告标志，提示驾驶员减速驾驶。



图 2-12 穿村路段与视距不良的急弯路组合路段标志改进前后对比图示例

方案十：穿村镇与陡坡组合路段

如下图2-13所示公路穿越集镇、村庄路段中存在陡坡路段，上坡坡顶处视距不良，占道超车或行驶时，易发与对向车辆的对撞。下坡方向若车速过快容易造成追尾或碰撞行人的事故。

应采取如下解决措施：上坡前设置主动发光上陡坡警告或禁止超车标志；下坡方向合并设置主

动发光下陡坡警告标志和限速标志；在标志相同位置结合设置太阳能暴闪警示灯或“慢”字警告标志；下坡路段设置横向震动减速标线，提示驾驶员控制车速；在对撞隐患点设置仿真警车警示装置，滚动播放安全警示信息。



图 2-13 穿村镇与陡坡组合路段标志改进前后对比图示例

方案十一：隧道路段

隧道出入口光线强度变化，驾驶者对光线强度适应时间的影响等，易引起车辆碰撞洞口、洞身以及车辆对撞、追尾等事故。解决的基本原则是提供良好的视线诱导，限制车速，禁止超车。

方案设计时，综合采用以下措施：

(1) 隧道入口前根据隧道长度和线形、交通情况、隧道前后路段线形情况，选择设置以下主动发光标志：隧道标志、限高标志、限速标志、禁止超车标志等。如果需要，并可根据具体情况设置其它必要的标志。例如：隧道内连续下坡，可在隧道入口前一定距离设置连续下坡的警告标志或人性化图形标志。双向行车的公路隧道内应施划黄色中心实线，所有标线应采用反光标线。隧道内宜配合标线设置LED突起路标和LED轮廓标。

(2) 设置必要的视线诱导设施，如主动发光诱导设施。

(3) 隧道洞口可根据具体情况需要设置必要的安全防护设施，并做好连接过渡处理。

(4) 隧道内距离出口前方位置，在隧道顶部设置主动发光“出口**米”预告标志。

如图2-14和2-15所示，隧道口位于曲线上，隧道长度大约500m，无照明设施。应采取如下解决措施：隧道洞口设置立面标记，洞口前设置主动发光禁令、警告标志，提供警示和诱导；隧道内设LED突起路标和LED轮廓标，以提供良好的诱导；隧道入口前及隧道内施划中心黄实线禁止超车；隧道内距离出口前方位置，在隧道顶部设置主动发光“出口**米”预告标志。



图 2-14 隧道入口处标志改进前后对比图示例



图 2-15 隧道内设LED突起路标、LED轮廓标、隧道内指示标志示例

方案十二：平面交叉路口

平交路口主要存在两类安全隐患：一是视距不足。在视距三角区范围内，驾驶员视线被障碍物遮挡，无法看到交叉点和相交道路上的行车情况，易发生车辆对撞或碰撞行人等事故。二是线形不良。交叉口位于小半径弯道路段、位于陡坡或陡坡底部、相交道路以较大的纵坡与主线交叉，导致主线驾驶员难以在短的时间内发现交叉口的存在的情况。

方案设计时，可采用以下措施之一或综合采用以下措施：

(1) 视距保障：交叉口转角三角区内存在树木、房屋、土丘或山体的情况，可采用清、移、疏、防四个原则进行改善。

(2) 路权划分：根据相交公路的功能、等级、交通量等可分别采用主路优先交叉、无优先交叉或信号交叉三种不同的交通管理方式。

① 主路优先交叉，应在支路上设置“停车让行”、“减速让行”等标志及配套的标线，结合使用太阳能暴闪警示灯，主路上设置平面交叉的警告标志或道口桩；无优先交叉应设置渠化，合理分配通行权。

② 在事故率高的非信号平面交叉和人行道口前适当位置可设置太阳能黄闪信号灯。

如图2-16所示，一级公路与三级公路平面交叉路口可采取如下解决措施：在主路上设置指路标志；在分道口设置标志结合使用太阳能暴闪警示灯；支路上设置凸起硬化导流岛和停车让行标志、标线。



图 2-16 平交路口标志改进前后对比图示例一

如图2-17和2-18所示，二级公路与村道平面交叉路口可采取如下解决措施：在主路上设置主动发光交叉口、慢行警告标志 结合使用太阳能暴闪警示灯；支路上设置主动发光停车让行标志、标线；支路的直线路面铺装1-5道橡胶减速带，减速带前方设置“前方减速带，慢行通过”预告标志。




图 2-17 平交路口主路标志改进前后对比图示例二



图 2-18 平交路口支路标志改进前后对比图示例二

解决方案建议产品技术参数表

序号	标志及设施类型	参考产品图例	产品常用版面尺寸	建议安装杆件
1	模具化三角警告 主动发光标志		△ 700 mm、△ 900 mm	单立柱: Φ 76mm*3.5mm*2500mm 单立柱: Φ 89mm*3.5mm*3500mm
			△ 1100 mm、△ 1300 mm	单挑悬: 主杆: 6mm*Φ 165mm*6000mm 悬臂: 4.5mm*Φ 89mm*3000mm
2	主动发光禁令标志		Φ 600、Φ 800 mm	单立柱: Φ 76mm*3.5mm*2500mm 单立柱: Φ 89mm*3.5mm*3500mm
			Φ 1000、Φ 1200 mm	单挑悬: 主杆: 6mm*Φ 165mm*6000mm 悬臂: 4.5mm*Φ 89mm*3000mm
3	爆闪组合标志		800 mm*1200mm 1000 mm*1500mm	单立柱: Φ 89mm*3.5mm*3500mm 单挑悬: 主杆: 6mm*Φ 165mm*6000mm 悬臂: 4.5mm*Φ 89mm*3000mm
4	弯道诱导 主动发光标志		600 mm*800mm	单立柱: Φ 60mm*3mm*2500mm
			400 mm*600mm	
			220 mm*400mm	
5	仿真警车警示装置		1500mm*2050mm	直接落地, 用膨胀螺丝固定安装, 并配有链条锁锁在安装护栏端头。

解决方案建议产品技术参数表

序号	标志及设施类型	参考产品图例	产品常用版面尺寸	建议安装杆件
6	太阳能暴闪灯 (16珠/单元)		双闪型 单面 (长)33cm*(宽)18cm*(高)16cm 双面 (长)33cm*(宽)36cm*(高)16cm	单立柱:Φ89mm*5mm*2500mm
	三闪型 单面 (长)48cm*(宽)18cm*(高)16cm 双面 (长)48cm*(宽)36cm*(高)16cm			
	四闪型 单面 (长)60cm*(宽)18cm*(高)16cm 双面 (长)60cm*(宽)36cm*(高)16cm			
	双闪型 单面 (长)48cm*(宽)18cm*(高)16cm 双面 (长)48cm*(宽)36cm*(高)16cm			
	三闪型 单面 (长)60cm*(宽)18cm*(高)16cm 双面 (长)60cm*(宽)36cm*(高)16cm			
	四闪型 单面 (长)78cm*(宽)18cm*(高)16cm 双面 (长)78cm*(宽)36cm*(高)16cm			
7	太阳能黄闪灯		满屏黄闪 Φ300mm	单挑悬臂 主杆: 6mm*Φ165mm*6000mm 悬臂: 4.5mm*Φ89mm*3000mm
			满屏黄闪+红色慢字 Φ300mm	
			满屏黄闪 Φ400mm	
			满屏黄闪+红色慢字 Φ400mm	
8	太阳能移动 信号灯		单灯满屏800/2800*φ300mm*4TYX300-103	直接摆放于路口 踩下锁轮卡
			单灯箭头1800/2800*φ300mm*4TYX300-113	
			双箭头计时1800/2800*φ300mm*8TYX300-203	
			双满计时1800/2800*φ300mm*8TYX300-213	
9	发光警示柱		右侧通行警示柱: 450mm*450mm*75mm +250mm*1750mm*75mm	采用膨胀螺丝直接 固定于路面
			黄闪警示柱: 450mm*2500mm*150mm	
			"慢"字爆闪警示柱: 450mm*2500mm*150mm	
10	搓板式 橡胶减速带		一级: 1000mm(长)*450mm(宽)*60mm(厚)	采用环氧树脂胶水结合 膨胀螺丝直接固定于路 面
			二级: 1000mm(长)*380mm(宽)*50mm(厚)	
			三级: 1000mm(长)*330mm(宽)*50mm(厚)	
			四级: 1000mm(长)*300mm(宽)*45mm(厚)	
			特级: 500mm(长)*100mm(宽)*15mm(厚)	
11	防撞桶		820mm(高)×580mm(直径)×5mm(厚度)	填充沙土 封盖倒置摆放
12	隔离水马		长1060*高600*上宽120*下宽208mm 长600*高600*上宽150*下宽430mm	开启顶部封盖, 内部填充 沙土或自来水至80%, 将设施导致放置于需要位置。
13	广角镜		直径120cm	根据可视度需要适当调整角 度, 最后加固镜背的紧固螺 丝即可。
			直径100cm	
			直径80cm	