

高速公路路侧安全设计指南

Guidelines for Highway Roadside Safety Design

2025 - 04 - 11 发布

2025 - 07 - 10 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 路侧净区 2

5 路侧护栏 2

6 桥梁护栏 4

7 路侧特殊障碍物防护 4

8 连续长、陡下坡路侧安全设计 5

9 雾区诱导设计 7

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替DB 14/T 1424—2017《高速公路路侧安全设计指南》，与DB 14/T 1424—2017相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 将“路侧净区标准”更改为“路侧净区一般规定”（见 4.1）；
- 更改了路侧净区设计的内容（见 4.2，2017 年版的 4.2）；
- 将路侧护栏“设计要求”更改为“一般规定”（见 5.1，2017 年版的 5.1）；
- 更改了“路侧护栏”一般规定的内容（见 5.1，2017 年版的 5.1）；
- 删除了“路侧护栏”的设置原则（见 2017 年版的 5.2）；
- 更改了护栏类型和构造的内容（见 5.3，2017 年版的 5.3）；
- 删除了护栏横向位置的表 3 和表 4（见 2017 年版的 5.5 表 3 和表 4）
- 更改了护栏横向位置的内容（见 5.4，2017 年版的 5.5）；
- 将“护栏纵向位置”更改为“护栏最小结构长度”（见 5.5，2017 年版的 5.6）；
- 更改了护栏最小结构长度的内容（见 5.5，2017 年版的 5.6）；
- 将“护栏端部处理”更改为“护栏缓冲设施”（见 5.6，2017 年版的 5.7）；
- 更改了护栏缓冲设施的内容（见 5.6，2017 年版的 5.7）；
- 删除了中央分隔带护栏（见 2017 年版的第 6 章）；
- 删除了“桥梁护栏”的设置原则（见 2017 年版的 7.2）；
- 增加了“路侧特殊障碍物防护”章节的一般规定（见 7.1）；
- 更改了排水设施防护的内容（见 7.2，2017 年版的 8.1）；
- 删除作业区临时护栏（见 2017 年版的第 9 章）；
- 删除了附录 A 和附录 B（见 2017 年版的附录 A 和附录 B）；
- 增加连续长陡下坡路侧安全设计的要求（见第 8 章）；
- 增加雾区诱导设计的要求（见第 9 章）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山西省交通运输厅提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对本文件的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省交通运输标准化技术委员会（SXS/TC37）归口。

本文件起草单位：山西省交通科技研发有限公司、山西交通科学研究院集团有限公司、山西交科公路勘察设计院有限公司。

本文件主要起草人：宿钟鸣、何信、申俊敏、赵雪峰、郭震山、张永杰、张川川、祝华杰、臧博、宋敏、肖明琦、郭佳旺。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2017 年 6 月 30 日首次发布；
- 本次为第一次修订。

高速公路路侧安全设计指南

1 范围

本文件给出了高速公路路侧净区、路侧护栏、桥梁护栏、路侧特殊障碍物防护、连续长陡下坡路侧安全和雾区诱导系统设计的基本要求。

本文件适用于高速公路路侧安全设计，一级公路路侧安全设计可参考使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- JTG B01 公路工程技术标准
- JTG B05-01 公路护栏安全性能评价标准
- JTG D20 公路路线设计规范
- JTG D30 公路路基设计规范
- JTG D81 公路交通安全设施设计规范
- JTG F90 公路工程施工安全技术规范
- JTG H305 公路养护安全作业规程
- JT/T 1032 雾天公路行车安全诱导装置
- JTG/T 3671 公路交通安全设施施工技术规范
- JTG/T D33 公路排水设计规范
- JTG/T D81 公路交通安全设施设计细则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

有效宽度

碰撞前护栏正面至碰撞后护栏或车身横向最远部位的距离，即护栏系统宽度、护栏最大动态变形和车辆侵入宽度之和。

3.2

驾驶影响距离

护栏至车行道外边沿确保驾驶员在正常驾驶过程中，保持安全、舒适、顺畅驾驶状态的最小空间距离。

3.3

驶出长度

车辆驶离行车道的起始位置与被隔离障碍物之间的距离。

3.4

连续长、陡下坡

平均坡度和连续坡长超过规定值的高速公路、一级公路路段。

4 路侧净区

4.1 一般规定

路侧净区是指公路行车方向最右侧车行道以外、相对平坦、无障碍物、可供失控车辆重新返回正常行驶路线的带状区域。在路侧净区内，不应存在能导致碰撞伤害的坚硬危险物，驶出路外的车辆在该区域上不会发生倾覆，行驶在净区内的车辆能得到有效控制，并且通常能再次安全地返回行车道。

4.2 路侧净区安全设计

4.2.1 路侧净区安全设计宜考虑侧向路侧净区的要求，净区宽度和实际净区宽度应符合 JTG/T D81 相关要求。

4.2.2 路侧净区内的障碍物，宜按如下顺序处理：

- a) 清除；
- b) 移至不易受撞击的位置，或重新设计成无危害的障碍物；
- c) 采用解体消能设计；
- d) 无法实施上述措施，考虑设置护栏；
- e) 无法设置护栏时，对障碍物进行醒目标示并设置可导向防撞垫。

4.2.3 障碍物指照明灯、摄像机、交通标志或标志立柱、声屏障、上跨桥梁的桥墩或桥台、隧道入口处的检修道或洞门、花坛、较大混凝土砌体或孤石等，以及路侧边坡坡度大于 1:4 的路段。

4.2.4 路侧净区宽度范围内有高速铁路、I 级铁路、高速公路、一级公路、高压输电线塔、危险品储藏仓库等设施；江河、湖、海、悬崖、深海、深谷等路段；路侧边沟无盖板或车辆无法安全穿过的挖方路段；出口匝道的三角地带有障碍物等，应符合 JTG/T D81 和 JTG D81 的相关要求。

4.2.5 路侧净区其他内容的安全设计应符合 JTG/T D81 和 JTG D81 的相关要求。

5 路侧护栏

5.1 一般规定

5.1.1 护栏设计需考虑几何线形、障碍物类型与横向位置、设计速度、交通量与交通组成、历史事故、事故隐患及风险等级等因素。

5.1.2 护栏应安装在能降低路侧事故发生概率的路段或曾出现路侧事故的路段。

5.2 护栏类型和构造

5.2.1 根据护栏碰撞变形程度，护栏分为刚性护栏、半刚性护栏和柔性护栏，其代表型式为混凝土护栏、波形梁护栏和缆索护栏。

5.2.2 波形梁护栏和混凝土护栏的构造应符合 JTG/T D81 和 JTG D81 的相关要求。

5.2.3 护栏的设置及防护等级的选取、护栏端头的设置、护栏过渡段设计、分隔带护栏设计要求，应符合 JTG/T D81 和 JTG D81 的相关要求。

5.2.4 波形梁护栏可采用符合 DB 14/T 2722 相关要求的低碳耐久型不锈钢护栏。

5.3 护栏选型

- 5.3.1 根据几何线形、防撞性能、碰撞变形、历史事故、现场条件、养护维修、费用效益以及景观环境等综合考虑选择适宜的护栏形式。
- 5.3.2 不同路侧护栏的路侧风险水平，应根据表 1 确定。

表1 高速公路路侧风险水平

路侧特征	风险水平	路基边坡几何特征	
		坡度	高度
填方路基	低	$\leq 1:4$	$\leq 10.0\text{ m}$
	中	$1:4\sim 1:1.5$	$2.0\text{ m}\sim 8.0\text{ m}$
	高	$\geq 1:1.5$	$\geq 8.0\text{ m}$
挖方路基	低	路肩至坡角距离 $\geq 5.0\text{ m}$ ，无障碍物	
	中	路肩至坡角距离 $< 5.0\text{ m}$ ，无障碍物	
	高	路肩至坡角距离 $< 5.0\text{ m}$ ，有障碍物	
悬崖、沟壑	低	路侧净区外任何高度和路侧净区内 $\leq 1.5\text{ m}$ 落差	
	中	路侧净区内 $1.5\text{ m}\sim 4.0\text{ m}$ 落差	
	高	路侧净区内 $\geq 4.0\text{ m}$ 落差	
江河湖泊、沟渠、水库	低	路侧净区外任何深度和路侧净区内 $\leq 1.0\text{ m}$ 深水体	
	中	路侧净区内 $1.0\text{ m}\sim 4.0\text{ m}$ 深水体	
	高	路侧净区内 $\geq 4.0\text{ m}$ 深水体	

- 5.3.3 存在下列情况时，导致事故发生可能性增加或后果更严重的路段，应在防护等级上提高 1 个等级：
- a) 高速公路纵坡等于或接近于 JTG B01 规定的最大纵坡值的下坡路段；路线圆曲线半径等于或接近于 JTG B01 规定的最小半径的路段外侧；
 - b) 设计交通量中，总质量大于或等于 25 t 的车辆自然数所占比例大于 20%时。
- 5.3.4 高风险水平的路侧护栏防护等级，应根据表 2 确定。

表2 不同路侧护栏最低防护等级

路侧特征	路侧风险水平	最低防护等级
填方路基	高	SA
挖方路基	高	SA
悬崖、沟壑或江河湖泊、沟渠、水库	高	SA（刚性护栏）

5.4 护栏横向位置

- 5.4.1 护栏横向位置宜根据路侧地形地貌、断面几何特征、驾驶影响距离、立柱基础保护层、护栏最大动态位移外延值、车辆最大动态外倾当量值等因素综合考虑。
- 5.4.2 用于隔离和保护结构物的护栏，其正面到结构正面的水平距离不应小于碰撞时护栏的有效宽度。护栏最大动态位移外延值、车辆最大动态外倾当量值应符合 JTG/T D81 的相关要求。

5.5 护栏最小结构长度

护栏最小结构长度应符合 JTG D81 的相关要求，其长度应按照 JTG/T D81 的相关要求计算。

5.6 护栏缓冲设施

5.6.1 护栏缓冲设施类型的选择应根据设计速度、护栏终端位置、地形、护栏类型和障碍物类型等因素综合考虑。

5.6.2 护栏缓冲设施的主要类型有端头式和防撞垫式。

5.6.3 护栏缓冲设施的功能包括阻挡和遏制事故车辆并使其重新定向，使事故车辆在较短的距离内减速并安全停车，允许并确保事故车辆驶入到规定预期的区域。

5.6.4 护栏上游端应设置缓冲设施进行保护和处理，处理方法及设施防护等级和性能应符合 JTG/T D81 的相关要求。

6 桥梁护栏

6.1 一般规定

6.1.1 混凝土护栏强度等级不应低于 C30。

6.1.2 曲线桥梁应验证护栏挡水和视线遮挡问题。

6.1.3 桥梁护栏的过渡段不得采用缆索护栏。

6.1.4 跨线桥或人口密集地段的高架桥护栏应进行加高、加强。

6.2 护栏选型

6.2.1 桥梁护栏分为钢筋混凝土墙式和梁柱式刚性护栏、金属梁柱式半刚性护栏及组合式护栏。

6.2.2 桥梁护栏形式应与周围环境相协调，防护等级和受碰后护栏变形状况应符合 JTG/T D81 和 JTG D81 的相关要求。

6.3 构造要求

6.3.1 桥梁护栏与路基护栏结构型式不同时，应进行刚度过渡处理。

6.3.2 护栏过渡段不同护栏重叠连接处，刚度较弱的护栏应放在刚度较强的护栏之前。

6.3.3 护栏形式和构造应符合 JTG/T D81 和 JTG D81 的相关要求。

7 路侧特殊障碍物防护

7.1 一般规定

7.1.1 路侧净区范围内外的主要排水设施包括路缘石、边沟、排水沟、涵洞及泄水口等。

7.1.2 路侧净区范围内外的排水设施所形成的障碍物主要有：

- a) 高出路面 100 mm 以上路缘石；
- b) 不可驶过的边沟或排水沟；
- c) 高出地表以上 100 mm 的涵洞端墙或翼墙。

7.1.3 路侧净区和事故车辆可能到达范围内，排水设施的安全防护基本原则为消除、移开、穿越及隔离。

7.2 特殊障碍物防护安全设计要求

7.2.1 路缘石宜满足以下要求：

- a) 高速公路确需设置路缘石时，其正面宜为斜面，超出路面的高度不大于 100 mm；
- b) 路缘石泄水口采用钢筋混凝土预制的立面开口式泄水口；
- c) 开口尺寸与汇水流量和纵坡坡度等因素有关，按有关规定计算后确定。

7.2.2 边沟和排水沟宜满足以下要求：

- a) 边沟或排水沟开口宽度大于 0.9 m 时，应采用护栏隔离防护；开口宽度小于 0.9 m 时，宜采用盖板封盖；
- b) 盖板宜采用强度等级不低于 C25 的混凝土或钢筋混凝土预制；
- c) 若条件允许，边沟或排水沟宜采用可驶过断面型式；
- d) 路侧宜优先采用盲沟型式排水。

7.2.3 涵洞宜满足以下要求：

- a) 若条件允许，涵洞出入口位置应设在路侧净区范围外；
- b) 若涵洞两侧需设端墙，其突出路面或地面高度不应超过 100 mm；
- c) 位于填方路段的狭窄涵洞，洞口和翼墙宜为斜面并与边坡齐平，坡度应不大于 1:3；
- d) 较宽涵洞洞口和翼墙宜采用钢管滚环或钢管格栅封盖，如图 1 所示，其高度不宜超出地表 100 mm。

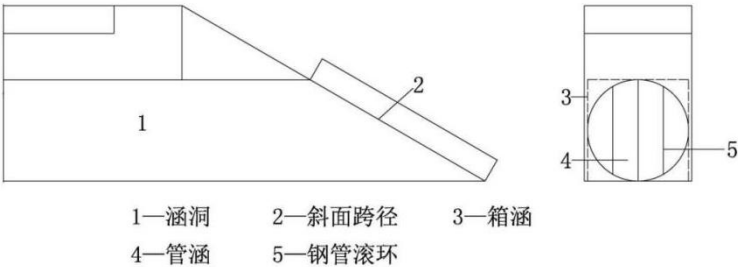


图1 涵洞出入口防护示意

7.3 其他路侧障碍物安全防护

其他路侧障碍物安全防护设计应符合JTG/T D81和JTG D81的相关要求。

8 连续长、陡下坡路侧安全设计

8.1 一般规定

- 8.1.1 按照坡前上游路段、坡顶起始路段、坡中路段和坡底路段四个区段，分别进行分段安全设计。
- 8.1.2 结合路侧条件、平纵线形、车辆组成及事故情况等因素，论证设计避险车道、货车检查站、货车停车区（点）以及护栏等的可行性和必要性。
- 8.1.3 高速公路和一级公路连续长、陡下坡的平均坡度和连续坡长不宜超过表 3 的规定。

表3 高速公路和一级公路连续长、陡下坡的平均坡度与连续坡长

平均坡度 %	连续坡长 Km	相对高度 m
<2.5	不限	不限
2.5	20.0	500
3.0	14.8	450
3.5	9.3	330
4.0	6.8	270

表3 高速公路和一级公路连续长、陡下坡的平均坡度与连续坡长（续）

平均坡度 %	连续坡长 Km	相对高度 m
4.5	5.4	240
5.0	4.4	220
5.5	3.8	210
6.0	3.3	200

8.2 坡前上游路段安全设计

8.2.1 坡前上游路段主要指距坡顶 2 km 范围内的坡前路段，该路段的安全设计内容主要包括长陡下坡预告标志、可变信息标志和货车检查站设置。

8.2.2 坡前上游路段安全设计基本规定：

- a) 在货车检查站前，或在坡顶上游路段设置长陡下坡路段预告标志；
- b) 在货车检查站前适当位置设置可变信息标志，显示前方路况交通信息与管控措施。当下游设置多个避险车道时，宜对避险车道进行编号，利用可变信息标志，发布前方避险车道占用信息；
- c) 综合考虑事故情况、货车比例、路侧条件等因素，论证设置货车检查站的必要性。货车检查站的设置需配套设置预告标志和标线，并满足以下规定：
 - 1) 货车检查站出入口应满足识别视距要求，距隧道口、互通立交宜大于 1 km；
 - 2) 货车检查站变速车道的长度、横断面、端部设计宜符合 JTG D20 中互通立交的相关要求，条件受限时，应增加必要的限速控制等交通管理措施；
 - 3) 货车检查站的用地规模和停车场地的面积根据需求和实际条件确定。可设置管理用房、停车场、室内或室外休息区、加水点、货车制动力检测设施；
 - 4) 货车检查站和停车区（点）内宜通过宣传栏、宣传册，采取图表、图片、文字说明等形式，告知驾驶人下游连续长陡下坡路段的道路状况、禁止空挡下坡等操作建议。

8.3 坡顶起始路段安全设计

8.3.1 坡顶至下游 3 km 处范围内的路段，该路段的安全设计内容主要包括长陡下坡标志和货车低挡下坡等告示标志设置。

8.3.2 坡顶起始路段安全基本规定：

- a) 距坡顶 500 m 范围内，设置含有连续长陡下坡的坡度、坡长信息的告示或警告标志；
- b) 距坡顶 1.5 km 附近设置货车低挡下坡告示标志。

8.4 坡中路段安全设计

8.4.1 坡顶下游 3 km 处至坡底上游 2 km 处范围内的路段，该路段的安全设计内容主要包括长陡下坡余长标志、可变信息标志、结构物或低限指标路段警告标志及路面减速设施、货车停车区（点）、避险车道和货车制动安全预警系统的设置，以及重点区段提高路面抗滑性能和护栏设计。

8.4.2 坡中路段安全设计基本规定：

- a) 坡中缓坡路段处，在适当位置设置长陡下坡剩余长度的警告或告示标志，对于 10 km 以上的长陡下坡路段，每隔 3 km~5 km 重复设置；
- b) 坡中缓坡路段处，设置预告路况和交通信息的可变信息标志；
- c) 设置多个避险车道时，对避险车道进行编号，利用可变信息标志，发布前方避险车道占用等信息；

- d) 在收费站隧道、急弯陡坡等路段之前，设置相应警告标志、诱导设施和路面减速设施；
- e) 坡长路段超过 15 km 时，在坡中缓坡位置，结合路侧地形条件论证设置货车停车区（点）；
- f) 隧道入口段（3 秒行程范围）、急弯陡坡路段的路面抗滑指标低于“良”等级时，采取相应措施提高路面抗滑性能指标；
- g) 近 3 年内曾发生过车辆驶出路外或驶入对向行车道事故的路段，应进行路段线形指标、路侧条件、货车车辆组成与载重、气象环境等因素的综合分析，按照现行规范要求增设护栏，提高防护能力；
- h) 论证避险车道设置的必要性和可行性；
- i) 货车制动安全预警系统设置在货车停车区（点）前 2 km 范围内。

8.5 坡底路段安全设计

8.5.1 坡底上游 2 km 处至坡底范围内的路段，该路段的安全设计内容主要包括结构物或低限指标路段警告标志及路面减速设施、长陡下坡结束标志和避险车道的设置，以及重点区段提高路面抗滑性能和护栏设计。

8.5.2 坡底路段安全设计基本规定：

- a) 在坡底接收费站、隧道、急弯陡坡等路段之前，设置相应警告标志、诱导设施和路面减速设施；
- b) 在坡底处设置公路连续长陡下坡路段结束标志；
- c) 隧道入口段（3 秒行程范围）、急弯陡坡路段的路面抗滑指标低于“良”等级时，采取相应措施提高路面抗滑性能指标；
- d) 近 3 年内曾发生过车辆驶出路外或驶入对向行车道事故的路段，应进行路段线形指标、路侧条件、货车车辆组成与载重、气象环境等因素的综合分析，按照规范要求增设护栏，提高防护能力；
- e) 论证避险车道设置的必要性和可行性。

9 雾区诱导设计

9.1 一般规定

9.1.1 在易产生雾的高速公路长直段、桥梁和隧道进出口段、互通立交区域、山区盘山公路及山谷等路段设置雾区诱导系统。

9.1.2 车辆进入雾区到离开雾区，不同类型的诱导设施之间需相互配合，形成一个连续的诱导系统，保证整个过程中诱导设施持续发挥作用。

9.1.3 针对不同道路条件和交通流量条件合理考虑雾区诱导设施设计。

9.2 雾区诱导装置和诱导系统

9.2.1 公路行车安全诱导装置和诱导系统的技术和功能应符合 JT/T 1032 的相关要求。

9.2.2 公路行车安全诱导装置和诱导系统的设施类型、安装位置和系统控制要求应符合 JT/T 1032 的相关要求。