

公路避险车道设计指南

2025-01-23 发布

2025-04-22 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 一般原则 2

5 几何线形 2

6 结构设计 5

7 排水 6

8 交通安全设施 7

9 监控、照明和应急设施 8

10 救援设施 8

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《公路避险车道设计指南》（DB14/T 1550—2017），与DB14/T 1550—2017相比，主要技术变化如下：

- a) 更改了服务车道为救援车道，增加了消能设施的定义（见 3.4、3.7，2017 版 3.4）；
- b) 更改了避险车道设置原则（见 4.1，2017 版 4.1）；
- c) 删除了避险车道组成的定义，增加了在已开通运营高速公路设置避险车道的原则（见 4.2，2017 版 4.2）；
- d) 增加了避险车道设置位置的条文（见 4.4）；
- e) 更改了第五章路线为几何线形（见 5，2017 版 5）；
- f) 更改了避险车道从主线流出角度的条文（见 5.1.4，2017 版 5.1.4）；
- g) 增加了避险车道入口识别视距的条文（见 5.1.5）；
- h) 更改了制动坡床纵坡（见 5.2.3，2017 版 5.2.3）；
- i) 更改了制动坡床宽度（见 5.3.2，2017 版 5.3.2）；
- j) 更改了救援车道宽度（见 5.3.3，2017 版 5.3.3）；
- k) 更改了第六章路基路面为结构设计，排水单列为第七章（见 6、7，2017 版 6）；
- l) 更改了救援车道的路面结构（见 6.3.3，2017 版 6.2.3）；
- m) 更改了制动坡床与救援车道间隔离设施的条文（见 8.3.1，2017 版 7.3）；
- n) 增加了制动坡床与公路主线三角端端部护栏设置要求（见 8.3.2）；
- o) 更改了监控摄像机的条文（见 9.1，2017 版 9.1）。

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标准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：山西省交通规划勘察设计院有限公司、山西省交通科学研究院集团有限公司。

本文件主要起草人：武建杰、范晓江、董建兴、罗兴宇、彭振宇、李海喜、刘宇鹏、魏网民、闫鹏、宋磊、胡晋川、籍晓靖、游晓英、段伟宏、张戬琦、王永强、王志联、王建伟、吕钊、耿慧敏、王磊。

公路避险车道设计指南

1 范围

本文件提供了公路避险车道设计的规范性引用文件、术语和定义、一般规定、几何线形、结构设计、排水、交通安全设施、监控、照明和应急设施、救援设施等内容。

本文件适用于山西省境内高速公路和一级公路，其它等级公路可参照执行。

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。

- GB 5768 道路交通标志和标线
- GB 14886 交通信号灯设置与安装规范
- GB/T 28650 公路防撞桶
- JTG B01 公路工程技术标准
- JTG B05 公路项目安全性评价规范
- JTG D20 公路路线设计规范
- JTG D30 公路路基设计规范
- JTG D40 公路水泥混凝土路面设计规范
- JTG D50 公路沥青路面设计规范
- JTG D81 公路交通安全设施设计规范
- JTG D82 公路交通标志和标线设置规范
- JTG F40 公路沥青路面施工技术规范
- 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

避险车道

在行车道外侧设置的、供制动失效车辆驶入、减速停车、自救的专用车道。

3.2

引道

引导制动失效车辆驶离公路主线至避险车道制动坡床的连接道路。

3.3

制动坡床

由一定松散材料铺筑，供制动失效车辆减速停车的坡道。

3.4

救援车道

在制动坡床右侧设置的、供救援车辆使用的专用车道。

3.5

应急车道

当引道与主线切线方向的夹角大于 5° ，且引道长度不足 150m 时，在主线行车道右侧增设的专用车道，供失控车辆避险驶入。

3.6

坡床材料

由具有一定强度、滚动阻力系数较大、清洁、不易板结风化的粒径以 2cm~4cm 为宜的材料构成，利于车辆减速的路床铺筑物。

3.7

消能设施

设置于制动床端部、使驶入制动坡床的制动失效货车进一步消能减速的设施。

4 一般原则

4.1 在连续下坡路段，应根据车辆组成、坡度、坡长、平曲线等公路线形和交通特征以及交通事故等因素，在货车因长时间连续制动而制动失效风险高的路段结合交通安全性评价、路侧环境确定是否设置避险车道及具体设置位置。

4.2 在与已开通运营公路的连续下坡路段，应将与制动失灵有关事故多发段（点）作为确定避险车道位置的首要考虑因素。分析连续长、陡下坡路段的货车制动失效事故特征，参考制动毂温度实测数据和货车运行速度实测数据，结合公路线形、路侧地形条件、桥隧结构物位置以及视认性要求等选择避险车道的设置位置。

4.3 高速公路应在制动坡床右侧设置救援车道；其他等级公路有条件时，宜设置救援车道。

4.4 避险车道宜设置在连续下坡路段右侧视距良好、车辆不能安全转弯的主线平曲线之前或路侧人口稠密区之前的路段。

4.5 避险车道与相邻互通、服务区等服务设施的出、入口间距一般不小于 3km，条件受限时，不小于 1km。

4.6 避险车道宜设置在路基段，避免设置在桥梁上。

4.7 避险车道与隧道出、入口间距一般不小于 1km，条件受限时，不小于 650m。

4.8 避险车道应设置完备的排水系统，防护工程应与主线结合考虑，协调统一。

4.9 高速公路避险车道宜设置监控、照明等管理设施，一级公路及其他等级公路可视条件设置。

4.10 路段监控中心一般具有控制和管理避险车道外场监控设施的功能。

5 几何线形

5.1 平面

5.1.1 避险车道平面主要由引道、制动坡床、救援车道组成，见图 1。

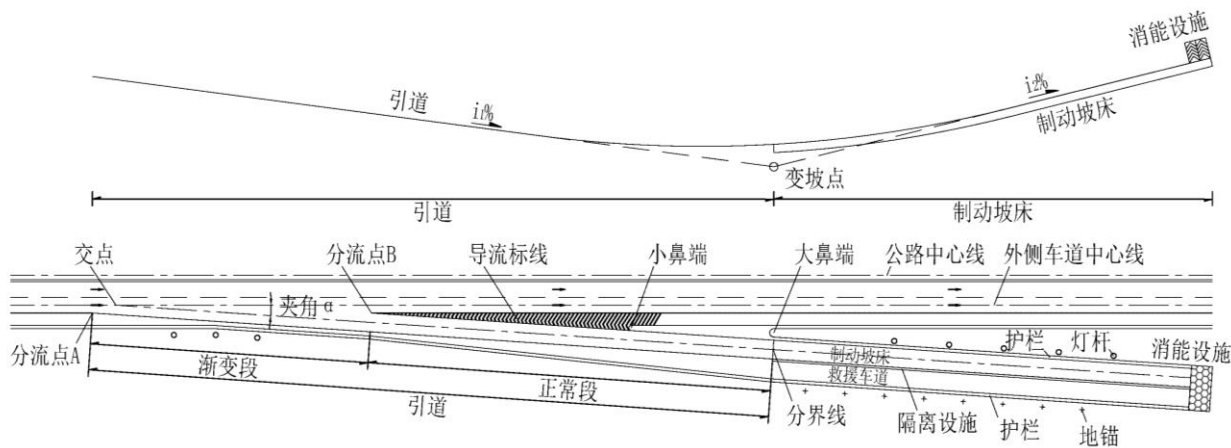


图1 避险车道组成示意图

- 5.1.2 避险车道平面线形应为直线。
- 5.1.3 引道起点设置于主线最外侧行车道中心，引道终点与制动坡床顺接。
- 5.1.4 避险车道宜沿小半径的平曲线路段的切线方向，如设置在直线或大半径平曲线路段时，避险车道与主线切线方向的夹角宜小于 5° ，条件受限时，最大不宜超过 10° 。
- 5.1.5 避险车道入口之前宜采用不小于表 1 规定的识别视距。条件受限时，识别视距应大于 1.25 倍的主线停车视距。

表1 避险车道入口识别视距

制动坡床入口设计速度 (km/h)	120	100	80	60
识别视距 (m)	350~460	290~380	230~300	170~240

- 5.1.6 救援车道一般与制动坡床平行设置，起点与引道顺接，引道较长时，可设渐变段与引道分离，渐变率 (1/m) 不大于 1/15。
- 5.1.7 当引道与主线夹角大于 5° ，且引道长度不足 150m 时，宜在主线外侧设置应急车道，供避险车辆提前驶入，见图 2。

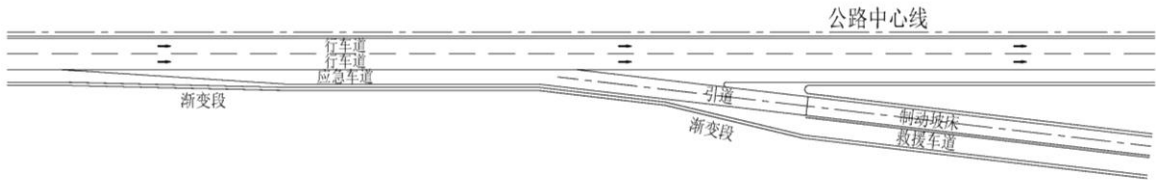


图2 应急车道示意图

5.2 纵断面

- 5.2.1 避险车道引道起点与主线相连接的纵断面线形应连续，避免指标的突变。

5.2.2 引道与制动坡床间应设置凹形竖曲线，纵坡示意见图 3。

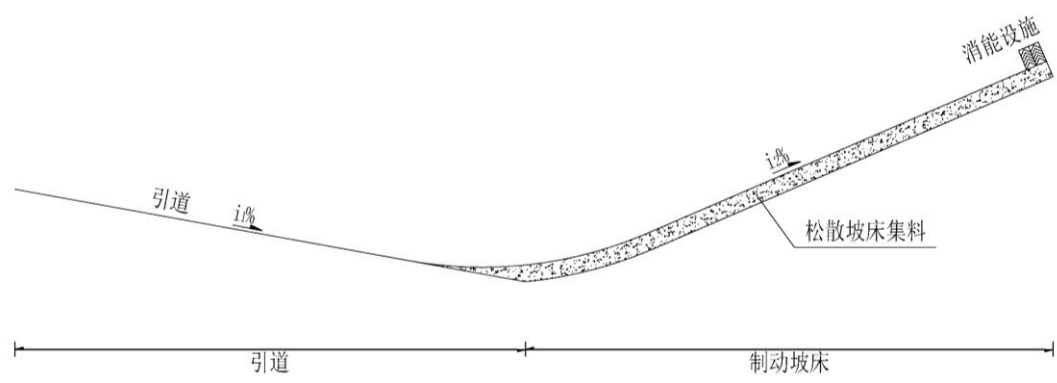


图3 避险车道纵坡示意图

5.2.3 制动坡床宜采用单坡上坡，坡度不宜过大，一般为 8%~15%。

5.3 车道宽度

- 5.3.1 引道起点行车道宽度与公路主线外侧行车道同宽。引道末端宽度与制动坡床同宽。
- 5.3.2 高速公路和一级公路制动坡床的宽度不宜小于 6m，其他等级公路制动坡床宽度可取 4.5m~6m。
- 5.3.3 救援车道设置于制动坡床右侧，车道宽度宜为 5.5m。
- 5.3.4 应急车道宽度宜与主线行车道同宽，应急车道外侧设置硬路肩和土路肩，路肩宽度宜与主线保持一致。

5.4 避险车道长度

5.4.1 引道和应急车道最小长度不宜小于表 2 所列。

表2 引道和应急车道长度表

失控车辆驶入速度 (km/h)	60	80	100	120	140
引 道 (m) / 夹角≤5°	100	140	170	200	230
引 道 (m) / 夹角>5°	150	200	250	300	350
应急车道 (m) / 夹角>5° 且引道长度<150m	60	80	100	120	140

5.4.2 制动坡床的长度宜根据失控车辆的驶出速度、制动坡床纵坡及坡床材料的滚动阻力系数综合确定，最小长度不宜小于表 3 所列，计算公式如下：

$$L = \frac{V^2}{254(f + i)}$$

式中：L——停车距离 (m) ；
V——驶入速度 (km/h) ；
f——坡床材料滚动阻力系数；
i——坡床纵坡 (%) 。

表3 制动坡床长度计算表

制动坡床 坡度 (%)	坡床材料及滚动 阻力系数	驶入速度 (km/h) (末速为0km/h)				
		60	80	100	120	140
		坡床长度 (m)	坡床长度 (m)	坡床长度 (m)	坡床长度 (m)	坡床长度 (m)
8	砾石 $f=0.1$	80	140	220	315	430
	豆砾石 $f=0.25$	50	80	120	175	240
10	砾石 $f=0.1$	75	130	200	285	390
	豆砾石 $f=0.25$	45	75	115	165	220
15	砾石 $f=0.1$	60	105	160	230	310
	豆砾石 $f=0.25$	40	65	100	145	195

6 结构设计

6.1 路基

6.1.1 避险车道路基的边坡、边沟、排水沟、截水沟、碎落台、护坡道的设置应按照 JTG D30 规范的相关规定进行设计。

6.1.2 避险车道路基填、挖方标准横断面见图 4、5。

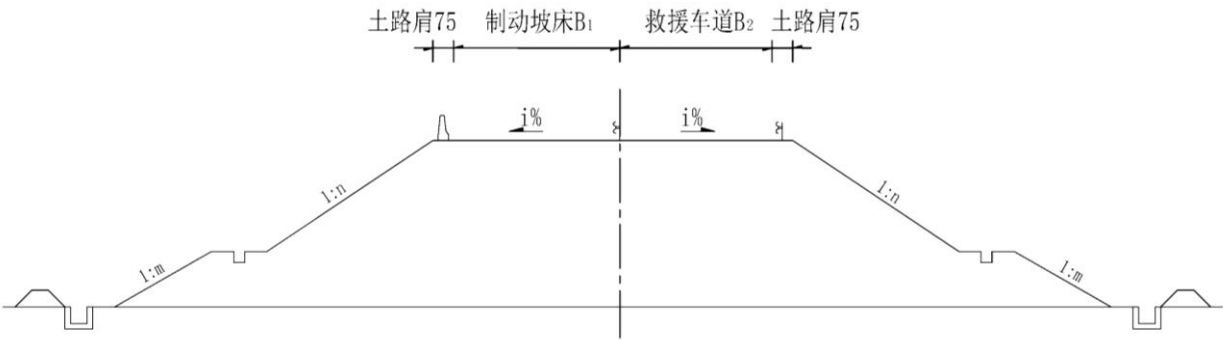


图4 填方避险车道标准横断面图（尺寸单位：cm）

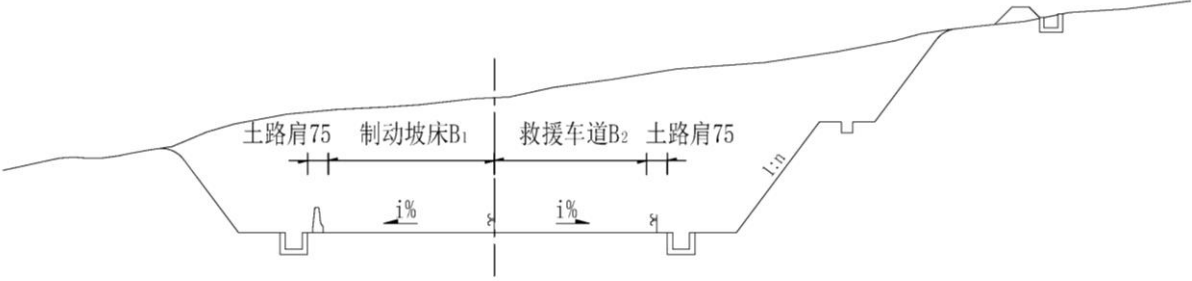


图5 挖方避险车道标准横断面图（尺寸单位：cm）

- 6.1.3 避险车道和主线之间的边坡坡率宜根据两者间的平距和高差顺势均匀变化。
- 6.1.4 避险车道特殊路基设计宜与主线一致。
- 6.2 路基防护与支挡
 - 6.2.1 避险车道应根据当地气候、水文、地质、地形等条件，采取工程防护和植物防护相结合的综合措施，避险车道路基防护与支挡的设置应按照 JTG D30 规范的相关规定进行设计。
 - 6.2.2 制动坡床末端位于填方或挖方高度小于 2.0m 的浅挖段时，宜在坡床末端设置重力式挡墙，挡墙前宜设置减速消能设施；挖方高度大于 2.0m 时，可在坡床末端直接设置减速消能设施。
- 6.3 路面结构
 - 6.3.1 引道和应急车道的路面结构应采用与主线相同的路面结构。
 - 6.3.2 制动坡床路面结构应符合如下要求：
 - a) 制动坡床材料宜采用具有较高滚动阻力系数、不易压碎、球形的、尺寸均匀单一的砾石集料，集料压碎值不宜大于 12%，针片状颗粒含量不宜大于 5%，含泥量不宜大于 0.5%，材料粒径以 2cm~4cm 为宜，见表 4；

表4 制动坡床材料级配表

筛孔尺寸/mm	37.5	25	12.5	4.75	2.36
通过率/%	100	95~100	25~60	≤10	≤5

- b) 制动坡床基层宜采用 30cm 水泥稳定碎石；
 - c) 制动坡床面层集料厚度设置过渡段，宜在 30m 内完成过渡，且等厚段集料的铺设厚度应为 1.1m，最小厚度不应低于 1m。
 - 6.3.3 救援车道宜采用水泥混凝土路面，路面设计应满足 JTG D40 对三、四级公路的相应规定。

7 排水

7.1 避险车道及引道的排水设置应符合 JTG D30、JTG/T D33 规范要求，并与主线形成完整的排水系统。

7.2 横向排水宜符合如下要求：

- a) 制动坡床横坡宜成单一坡度，坡度不小于 2%。
- b) 制动坡床集料底部最低点宜设置一道横向排水管，采用单一横坡，坡度不小于 5%，出水侧与纵向排水沟顺接，将水流引至主线排水系统。
- c) 排水管道管径按设计流量根据水力计算确定，排水管道管径一般不小于 200mm。
- d) 制动坡床集料与基层间宜设置防水层，防水层应符合 JTG F40 规范要求。

7.3 纵向排水宜符合如下要求：

- a) 纵向排水沟沟底纵坡宜与避险车道纵坡一致。
- b) 纵向排水沟可采用浅碟形或矩形，横断面尺寸根据水力计算确定。
- c) 挖方段引道与主线边沟交叉处宜埋设纵向排水管顺接主线边沟，保证主线排水通畅。

8 交通安全设施

8.1 交通标志

- 8.1.1 在避险车道前 2km、1km、500m 处分别设置预告标志，在避险车道引道入口前设置“禁止停车”、“制动失效车辆专用”的禁令和告示标志，在制动坡床与救援车道入口前设置制动失效车道与救援车道指示标志，在救援车道入口设置禁止驶入的警告或禁令标志，在制动坡床适当位置设置救援信息标志。
- 8.1.2 连续设置多条避险车道时，宜对避险车道编号，并在第一处避险车道前 3km 处设置避险车道群编号预告标志。

8.2 交通标线

- 8.2.1 在避险车道入口段设置 3m 划线 3m 空的白色虚线，宽度为 45cm；在引道或应急车道路面上施划“制动失效车辆专用”的路面文字标记。救援车道硬化路面上施划“救援车辆专用”的路面文字标记。
- 8.2.2 标线应采用热熔反光型标线，同时应符合 JTG D82 的规定。

8.3 护栏

- 8.3.1 制动坡床左侧应设置混凝土护栏，防护等级为 SS 级，救援车道右侧宜采用波形梁护栏，防护等级应不低于 SA 级，制动坡床和救援车道间设置柱式轮廓标或防撞桶隔离。不设置救援车道时，制动坡床两侧均宜设置混凝土护栏，防护等级为 SS 级。
- 8.3.2 制动坡床与公路主线形成的三角端部，应合理设置护栏，并保证护栏端部有效连接。

8.4 轮廓标

制动坡床两侧应设置轮廓标，其反光器颜色应为红色，间距宜为 12m。

8.5 缓冲消能设施

- 8.5.1 在避险车道引道与主线分流鼻端前宜设置防撞桶或采用吸能式护栏端头。
- 8.5.2 在制动坡床末端宜设置减速消能设施，减速消能设施可采用集料堆、消能桶和废旧轮胎。消能设施设置宜符合如下要求：
 - a) 集料堆高于制动床集料表面 0.6m~1.5m，坡度为 1:5，集料堆的材料和制动床集料相同；
 - b) 消能桶横向布置宜与制动坡床等宽，纵向布置长度不小于 3 排，桶内材料与制动床集料相同，消能桶的形状尺寸和产品要求应满足 GB/T 28650 的规定；
 - c) 废旧轮胎横向布置宜与制动坡床等宽，纵向布置长度不少于 4 排，堆放高度不小于 2m；

- d) 制动坡床内宜设置横向集料垄，集料垄高 50cm，顶宽 30cm，底宽 100cm，布设间距不大于 5m。

9 监控、照明和应急设施

- 9.1 避险车道宜设置监控摄像机，应选用低照度、宽动态红外自动补光功能的监控摄像机，摄像机视野应覆盖引道、制动坡床、救援车道。
- 9.2 避险车道制动坡床前 10m~15m 宜设置车辆检测器，可选择光栅检测器、微波检测器、线圈检测器等，不宜选用视频车辆检测器。
- 9.3 距引道起点前方 1~2 倍停车视距范围内宜设置 LED 可变信息标志，可选用悬臂式可变信息标志或大型可变信息标注，可变信息标志不应被标志牌或其它门架遮挡。
- 9.4 避险车道引道渐变段内宜设置机动车信号灯，机动车信号灯宜采用悬臂式安装方式，信号灯安装应满足 GB 14886 要求，机动车信号灯的红灯触发信号可取自车辆检测器。
- 9.5 在救援车道的外侧宜设置 1~2 套公路用户外型紧急电话。
- 9.6 监控摄像机、LED 可变信息标志、车辆检测器、机动车信号灯、紧急电话均接入所辖路段监控中心或隧道管理站管理，其中车辆检测器、LED 可变信息标志、交通信号灯宜具有联动控制功能。
- 9.7 避险车道宜选用常规照明方式，灯具安装高度应不小于避险车道总宽度，布设间距不大于 3 倍灯杆高度，沿避险车道单侧均匀布设。
- 9.8 避险车道照明宜选用截光型 LED 灯具，灯具宜由时序或光敏控制元器件自动控制，路面平均亮度应不小于 $0.5\text{cd}/\text{m}^2$ 。
- 9.9 避险车道供电方案可选低压直供、远距离升降压供电、太阳能和风光互补设备供电方案。
- 9.10 应按避险车道外场监控设施所处雷电防护区（LPZ）特点配置防雷接地设施。

10 救援设施

在救援车道上宜设置锚块以固定拖车，锚块在制动坡床起点前方约 30m 处开始，沿着避险车道约 50m 间距设置，锚块设施的拉力不宜小于 200kN。
