

团 体 标 准

T/JSCTS 82.1—2025

普通国省道运营期安全风险辨识 评估与管控规范 第1部分：公路

Specifications for safety risk identification, assessment and control during the
operation period of ordinary national and provincial roads—
Part 1: Highways

2025-12-04 发布

2026-02-01 实施

江苏省综合交通运输学会 发布
中国标准出版社 出版

目 次

前言	Ⅲ
引言	Ⅳ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	1
5 风险辨识	1
6 风险评估	5
7 风险管控	17
附录 A (规范性) 风险系数	18
附录 B (资料性) 管控措施	31

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。

本文件是 T/JSCTS 82《普通国省道运营期安全风险辨识评估与管控规范》的第 1 部分，T/JSCTS 82 已发布以下部分：

——第 1 部分：公路；

——第 2 部分：桥隧。

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。

本文件由江苏省交通运输厅公路事业发展中心提出。

本文件由江苏省综合交通运输学会归口。

本文件起草单位：江苏省交通运输厅公路事业发展中心、宿迁市公路事业发展中心、华设设计集团股份有限公司、华设检测科技有限公司、北京中交华安科技有限公司、中公高科养护科技股份有限公司。

本文件主要起草人：叶恒鑫、傅饶、杨登宇、曹廷、曹源、刘亚斌、王欣、王强、于彬彬、居长飞、黄琨、高念茹、刁含楼、朱森林、王彤、张东、吴岚、熊子杰、吴思海、李丹丹、米晓艺、仪明伟、王君羽、董春桥、朱丽东、武建、冯竹林、孙晓红、陈果、万娇娜、林翔、张铁军、弋晓明、张璐吴瑕、王睿、常嵘。

引 言

T/JSCTS 82《普通国省道运营期安全风险辨识评估与管控规范》为江苏省普通国省道运营领域的安全风险评估与管控提供依据,拟由两个部分构成。

——第1部分:公路。目的在于提出江苏省普通国省道中公路部分风险辨识评估与管控的依据。

——第2部分:桥隧。目的在于提出江苏省普通国省道中桥隧部分风险辨识评估与管控的依据。

普通国省道运营期安全风险辨识 评估与管控规范 第1部分:公路

1 范围

本文件规定了普通国省道公路运营期的安全风险评估与管控的基本要求,以及风险辨识、风险评估、风险管控的要求。

本文件适用于江苏省普通国省道运营期的安全风险评估与管控。

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 14886 道路交通信号灯设置与安装规范
- JTG D81 公路交通安全设施设计规范
- JTG/T D81 公路交通安全设施设计细则
- JTG 5110 公路养护技术标准
- JTG 5210 公路技术状况评定标准

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 基本要求

- 4.1 公路安全风险辨识评估与管控的基本程序包括风险辨识、风险评估和风险管控三个阶段。
- 4.2 公路安全风险辨识评估与管控应包括公路基础设施和公路交通运行两个部分,既可同时开展,也可单项独立开展。
- 4.3 公路安全风险辨识应结合安全风险辨识体系对评估路段进行详细的资料收集与现场调查。
- 4.4 公路宜在运营通车前进行首次安全风险评估,运营期宜以5年为一个安全风险评估周期。

5 风险辨识

5.1 一般规定

- 5.1.1 公路风险辨识应包括资料收集、现场调查、风险分析等环节。
- 5.1.2 资料收集与现场调查宜涵盖自然灾害综合风险交通行业(公路水路)数据、江苏省交通运输(公路运营)领域较大以上安全风险填报数据、交通事故数据、气象数据以及养护管理系统数据库中的既有基础数据,包括路线基础信息与最新基础设施定期检查结果等。
- 5.1.3 在满足工作需要的条件下,宜结合养护路况调查,采用快速化、自动化、智能化水平较高的新装

备进行数据采集。

5.2 公路基础设施和交通运行安全风险辨识

5.2.1 安全风险辨识体系应包括公路基础设施安全风险辨识体系和公路交通运行安全风险辨识体系两个部分。

5.2.2 公路基础设施安全风险辨识应包括正常服役、自然灾害、通行环境、管理因素等,安全风险辨识体系及评估指标应符合表 1。

表 1 公路基础设施安全风险辨识体系

一级指标	二级指标	三级指标
正常服役	路基	不均匀沉降
		开裂滑移
		冻胀翻浆
	边坡	坡面冲刷
		碎落崩塌
		局部坍塌
		滑坡
	既有防护及支挡结构物	局部破损
		结构失稳
	路面	路面车辙
		路面跳车
		路面坑槽
		路面积水
		路面抗滑
	交通安全设施	交通标志
		交通标线
		交叉口信号控制
自然灾害	水毁冲沟	—
	路基塌陷	—
	地质水文	气候
不良地质		
通行环境	降雨	年降雨量
		年降雨天数
		日降雨量
	冰雪	气温
		湿度
		降雪量
		积雪天数

表 1 公路基础设施安全风险辨识体系(续)

一级指标	二级指标	三级指标
管理因素	养护管理	养护制度
		路况检查
		养护质量
		养护资料
		养护资质
	交通管理	交通管理措施
		交通安全状况
	应急管理	应急准备能力
		应急处置设备
		决策及响应能力
		资金保障能力

5.2.3 公路交通运行安全风险辨识应包括主线交通运行安全风险、路侧交通运行安全风险和交叉交通运行安全风险等,安全风险辨识体系及评估指标应符合表 2。

表 2 公路交通运行安全风险辨识体系

一级指标	主线交通运行安全风险				路侧交通运行安全风险	交叉交通运行安全风险				
	机动车正向碰撞风险	机动车同向碰撞风险	机动车碰撞非机动车风险	机动车碰撞行人风险	机动车驶出路外风险	交叉口风险	接入口风险	中分带开口风险		
三级指标	公路属性	城镇路段	—	—	√	√	—	—	—	
		桥梁路段	—	√	—	—	—	—	—	
		隧道路段	—	√	—	—	—	—	—	
		平曲线半径	√	—	√	√	√	—	—	
		平曲线超高	√	—	—	—	√	—	—	
		纵坡度	√	—	—	—	√	√	—	
		单向车道数	√	√	—	—	—	—	—	
		车道宽度	√	—	—	—	√	—	—	
		主线视距	√	√	√	√	—	—	—	
		侧分带类型	—	—	√	√	—	—	—	
		中间带类型	√	—	√	√	—	—	√	
		中分带开口类型	—	—	—	—	—	—	—	√
		交叉口类型	—	—	—	—	—	√	—	—
		交叉角度	—	—	—	—	—	√	—	—

表 2 公路交通运行安全风险辨识体系（续）

一级指标		主线交通运行安全风险				路侧交通运行安全风险	交叉交通运行安全风险			
		机动车正向碰撞风险	机动车同向碰撞风险	机动车碰撞非机动车风险	机动车碰撞行人风险	机动车驶出路外风险	交叉口风险	接入口风险	中分带开口风险	
三级指标	公路属性	交叉口渠化	—	—	—	—	√	—	—	
		交叉视距	—	—	—	—	√	√	√	
		接入口数量	—	—	—	—	—	—	√	—
		硬路肩宽度	—	—	—	—	√	—	—	—
		路侧障碍物	—	—	—	—	√	—	—	—
		距路侧障碍物距离	—	—	—	—	√	—	—	—
		辅路/搭接/机非隔离	—	—	—	—	—	—	√	—
		交通标志设置状况	√	—	√	√	√	—	—	√
		交通标线设置状况	√	—	√	√	√	—	—	√
	照明状况	—	√	√	√	—	√	√	√	
	运行速度	车辆运行速度	√	√	√	√	√	√	√	√
		不同车型运行速度差或限速差	√	√	—	—	—	—	—	—
		速度管理措施	—	—	√	√	—	√	—	—
	交通流量	机动车流量	√	√	√	√	√	√	√	√
		非机动车流量	—	—	√	—	—	√	√	√
		行人流量	—	—	—	√	—	√	√	√
货车比例		—	√	—	—	—	—	—	—	

注：“√”表示二级指标下必需具备的三级指标，“—”表示二级指标下不需具备的三级指标。

5.3 风险辨识资料收集与现场调查

5.3.1 正常服役指标收集与现场调查满足下列要求：

- 路基、边坡、既有防护及支挡结构物设施现状数据宜采用人工调查结合智能巡检装备进行现场调查,并应满足 JTG 5210 的相关规定；
- 路面包括路面车辙、路面抗滑、路面坑槽以及路面积水等情况,可采用现有评定数据,或采用人工调查结合智能巡检装备进行现场调查；
- 交通安全设施现状数据宜采用人工调查结合智能巡检装备进行现场调查。

5.3.2 自然灾害风险指标收集与现场调查满足下列要求：

- 路基塌陷与水毁冲沟数据宜采用人工调查结合智能巡检装备进行现场调查；
- 收集评估公路所在地的地质水文等资料。

5.3.3 通行环境指标收集与现场调查应收集评估公路所在地气象部门的降雨与冰雪统计数据。

5.3.4 管理因素指标收集与现场调查满足下列要求：

- a) 养护管理应收集评估公路的养护制度、路况检查、养护质量、养护资料、养护单位资质等资料；
- b) 交通管理应收集评估公路的交通管理措施与交通安全状况资料,其中交通管理措施资料包括:交叉口安全措施、重型货车靠右通行管控措施、城镇路段速度管控措施；
- c) 应急管理应收集评估公路的应急管理组织机构、应急管理制度、应急装备物资和救援设施、应急培训、演练计划、应急演练、应急预算等资料。

5.3.5 公路属性指标数据收集与现场调查满足下列要求：

- a) 应根据表 2 中影响因素所列公路基础信息以桩号连续的公路路段为单元进行现场记录或现场采集公路场景图像后开展内业数据处理,记录每一属性变化的起止桩号；
- b) 宜采用车载设备、无人机、移动终端等便携式智能巡检装备进行现场调查；
- c) 公路场景图像采集时应辐射至公路两侧并同步采集对应的里程桩号信息、地理坐标信息等；
- d) 一级公路应双向分别进行数据采集。

5.3.6 运行速度指标收集与现场调查满足下列要求：

- a) 宜收集评估公路交通情况调查站的历史数据；
- b) 宜采用人工结合雷达测速仪、激光测速仪等测速设备进行现场调查。

5.3.7 交通流量指标收集与现场调查满足下列要求：

- a) 宜收集评估公路沿线交调站点数据；
- b) 宜采用采用人工调查结合智能监测装备对非机动车流量、行人流量进行现场调查。

6 风险评估

6.1 一般规定

6.1.1 风险评估宜以 1 000 m 路段长度为基本评定单元。在路面类型、交通量、路面宽度和城镇段等变化处,评定单元的长度可不受此规定限制。

6.1.2 风险评估一级公路应按照上行(桩号递增方向)和下行(桩号递减方向)两个方向分别实施,二级、三级公路可不分上下行评估。

6.2 公路基础设施安全风险评估

6.2.1 公路基础设施安全风险评估采用分层评估方法,先对三级指标因素进行评估,计算出其相应所得分数,然后逐级加权后得到公路基础设施安全风险指数。

6.2.2 公路基础设施安全风险指数 $ISRI$ 按公式(1)~公式(5)计算：

$$ISRI = NRI \times \omega_{NRI} + DRI \times \omega_{DRI} + ERI \times \omega_{ERI} + MRI \times \omega_{MRI} \dots \dots \dots (1)$$

$$NRI = \sum_{i=1}^5 A_{Ni} \times \omega_{Ni} \dots \dots \dots (2)$$

$$DRI = \sum_{i=1}^3 A_{Di} \times \omega_{Di} \dots \dots \dots (3)$$

$$ERI = \sum_{i=1}^2 A_{Ei} \times \omega_{Ei} \dots \dots \dots (4)$$

$$MRI = \sum_{i=1}^3 A_{Mi} \times \omega_{Mi} \dots \dots \dots (5)$$

式中：

$ISRI$ ——基础设施安全风险指数；

NRI ——正常服役因素风险指数；

- DRI ——自然灾害风险指数；
- ERI ——通行环境因素风险指数；
- MRI ——管理因素风险指数；
- ω_{NRI} —— NRI 在 $ISRI$ 中权重；
- ω_{DRI} —— DRI 在 $ISRI$ 中权重；
- ω_{ERI} —— ERI 在 $ISRI$ 中权重；
- ω_{MRI} —— MRI 在 $ISRI$ 中权重；
- ω_{Ni} ——第 i 类二级指标在 NRI 中权重；
- ω_{Di} ——第 i 类二级指标在 DRI 中权重；
- ω_{Ei} ——第 i 类二级指标在 ERI 中权重；
- ω_{Mi} ——第 i 类二级指标在 MRI 中权重；
- A_{Ni} —— NRI 中第 i 类二级指标所属三级指标评估分数；
- A_{Di} —— DRI 中第 i 类二级指标所属三级指标评估分数；
- A_{Ei} —— ERI 中第 i 类二级指标所属三级指标评估分数；
- A_{Mi} —— MRI 中第 i 类二级指标所属三级指标评估分数。

6.2.3 公路基础设施安全风险三级指标评估,应满足下列要求。

- a) 路基、边坡、既有防护及支挡结构物、路面、交通安全设施等所属三级指标采用百分制扣分法评估。
- b) 水毁冲沟、路基塌陷、水文地质、冰雪、降雨、养护管理、交通管理、应急管理所属三级指标采用标度法评估,各指标评估标度均为“1~5”,标度越大表示风险可能性越高,标度“1”表示风险可能性最低,标度“5”表示风险可能性最高,风险评估标度等级划分按表 3。

表 3 风险评估标度等级

标度	安全风险描述
1	风险可能性低
2	风险可能性比较低
3	风险可能性一般
4	风险可能性比较高
5	风险可能性高

- c) 采用标度法评估时应转换为百分制得分,按公式(6)计算。

$$A_{ij} = 100 \times \frac{5 - B_{ij}}{4} \dots\dots\dots(6)$$

式中:

- A_{ij} ——第 i 类二级指标下第 j 类三级指标百分制评估分数；
- B_{ij} ——第 i 类二级指标下第 j 类三级指标所得评估标度。

6.2.4 公路基础设施安全风险评估指标及权重应满足表 4 的要求。

表4 公路基础设施安全风险评估指标权重

目标层	一级指标		二级指标		三级指标	
	指标名称	同级权重	指标名称	同级权重	指标名称	评估方法
公路基础设施安全风险指数	正常服役 <i>NRI</i>	$\omega_{NRI} = 0.5$	路基	$\omega_{N1} = 0.20$	不均匀沉降	A_{N1} 百分制扣分法
					开裂滑移	
					冻胀翻浆	
			边坡	$\omega_{N2} = 0.30$	坡面冲刷	A_{N2} 百分制扣分法
					碎落崩塌	
					局部坍塌	
					滑坡	
			既有防护及 支挡结构物	$\omega_{N3} = 0.20$	局部破损	A_{N3} 百分制扣分法
					结构失稳	
			路面	$\omega_{N4} = 0.15$	路面车辙	A_{N4} 百分制扣分法
					路面跳车	
					路面坑槽	
					路面积水	
					路面抗滑	
			交通安全设施	$\omega_{N5} = 0.15$	交通标志	A_{N5} 百分制扣分法
	交通标线					
	交叉口信号控制					
	自然灾害 <i>DRI</i>	$\omega_{DRI} = 0.1$	水毁冲沟	$\omega_{D1} = 0.30$	—	A_{D1} 标度法转百分制
			路基塌陷	$\omega_{D2} = 0.60$	—	A_{D2} 标度法转百分制
			地质水文	$\omega_{D3} = 0.10$	气候	A_{D3} 标度法转百分制
	不良地质					
	通行环境 <i>ERI</i>	$\omega_{ERI} = 0.2$	降雨	$\omega_{E1} = 0.70$	年降雨量	A_{E1} 标度法转百分制
					年降雨天数	
日降雨量						
冰雪			$\omega_{E2} = 0.30$	气温	A_{E2} 标度法转百分制	
				湿度		
				降雪量		
管理因素 <i>MRI</i>	$\omega_{MRI} = 0.2$	养护管理	$\omega_{M1} = 0.43$	养护管理制度	A_{M1} 标度法转百分制	
				养护周期		
				养护记录资料		
				养护作业单位		

表4 公路基础设施安全风险评估指标权重（续）

目标层	一级指标		二级指标		三级指标	
	指标名称	同级权重	指标名称	同级权重	指标名称	评估方法
公路基础设施安全风险指数 <i>ISRI</i>	管理因素 <i>MRI</i>	$\omega_{MRI}=0.2$	交通管理	$\omega_{M2}=0.26$	交通管理措施	A_{M2} 标度法转百分制
					交通安全状况	
			应急管理	$\omega_{M3}=0.31$	应急准备能力	A_{M3} 标度法转百分制
					应急处置设备	
					决策及响应能力	
					资金保障能力	

6.2.5 正常服役安全风险评估,应根据现场检查,按照表5的规定进行扣分。

表5 正常服役安全风险评估扣分表

序号	二级指标	三级指标	扣分标准		备注	
1	路基	不均匀沉降	20		1. 100分扣完为止; 2. 每20m为一处,不足20m按一处计	
2		开裂滑移	50			
3		冻胀翻浆	20			
4	边坡	坡面冲刷	5		1. 100分扣完为止; 2. 沿路线方向长度,每20m为一处,不足20m按一处计; 3. 当岩质边坡出现局部碎落崩塌后,坡面形成坑洞缺陷,但不影响路基边坡整体稳定和通行安全,可不扣分; 4. 有坍塌或明显安全隐患的计为一处	
5		碎落崩塌	20			
6		局部坍塌	50			
7		滑坡	100			
8	既有防护及支挡结构物	局部损坏	20		1. 100分扣完为止; 2. 沿路线方向长度,每20m为一处,不足20m按一处计	
9		结构失稳	100			
10	路面	路面车辙	路面车辙深度指数 <i>RDI</i> 值范围	[90,100]	扣0分	100分扣完为止
				[80,90)	扣2分	
				[70,80)	扣4分	
				[60,70)	扣6分	
				[0,60)	扣8分	
11	路面跳车	路面跳车指数 <i>PBI</i> 值范围		[90,100]	扣0分	
				[80,90)	扣1分	
				[70,80)	扣2分	
				[60,70)	扣3分	
				[0,60)	扣4分	

表 5 正常服役安全风险评估扣分类表(续)

序号	二级指标	三级指标	扣分标准		备注	
12		路面抗滑	路面抗滑性能指数 <i>SRI</i> 值范围	[90,100]	扣0分	100分扣完为止
				[80,90)	扣5分	
				[70,80)	扣10分	
				[60,70)	扣15分	
				[0,60)	扣20分	
13	路面	路面坑槽	I类	坑槽深度小于25 mm 或面积小于0.1 m ² ,每一处扣2分		
			II类	坑槽深度大于或等于25 mm 或面积大于或等于0.1 m ² ,每一处扣4分		
14		路面积水	I类	积水长度小于2 m 或面积小于2 m ² ,每一处扣10分		
			II类	积水长度大于或等于2 m 或面积大于或等于2 m ² ,每一处扣20分		
15		交通标志	未按照 JTG D81 和 JTG/T D81 的相关要求设置交通标志,扣100分			
			新旧标志并存互相干扰,每一处扣20分			
			标志模糊不清或者缺损,每一处扣30分			
16	交通安全设施	交通标线	未按照 JTG D81 和 JTG/T D81 的相关要求设置交通标线,扣100分			
			新旧标线并存互相干扰,每一处扣20分			
			标线模糊不清或者缺损,每一处扣30分			
			与交通标志发生冲突,每一处扣30分			
17		交叉口信号控制	已设置交叉口信号控制,但不符合 GB 14886 的相关要求的,每一处扣50分			
			未按照 GB 14886 的相关要求设置交叉口信号控制的,扣100分			
<p>注1: 若缺少分项,不扣分。</p> <p>注2: “不足20 m按一处计”是指某种病害在一处计量单元中存在若干不连续的现象,统一按一处计。</p> <p>注3: 同一位置同时存在两种及两种以上病害时,按各自病害分项分别扣分。</p>						

6.2.6 自然灾害安全风险评估,应满足下列要求。

- a) 水毁冲沟安全风险评估内容和方法应满足表6和表7的要求。

表 6 水毁冲沟安全风险评估内容

总体情况描述	类型
无冲沟病害	I
冲沟深度小于 20 cm	II
冲沟深度介于 20 cm~50 cm	III
冲沟深度大于 50 cm	IV

表 7 水毁冲沟安全风险评估方法

评估标准	I 类	$1 \leq \text{II 类个数} \leq 2$	$3 \leq \text{II 类个数} \leq 5$ 或 1 个 III 类	$6 \leq \text{II 类个数} \leq 7$ 或 $2 \leq \text{III 类个数} \leq 4$ 或 1 个 IV 类	其他
标度	1	2	3	4	5

注：评估标准指按表 6 的评估结果。

b) 路基塌陷安全风险评估内容和方法应满足表 8 和表 9 的要求。

表 8 路基塌陷安全风险评估内容

总体情况描述	类型
无路基塌陷病害	I
路基发生轻微塌陷,不影响通行	II
路基发生较严重塌陷,影响通行但未中断	III
路基发生严重塌陷,通行完全中断	IV

表 9 路基塌陷安全风险评估方法

评估标准	I 类	1 个 II 类	$2 \leq \text{II 类个数} \leq 3$ 或 1 个 III 类	$4 \leq \text{II 类个数} \leq 5$ 或 $2 \leq \text{III 类个数} \leq 3$ 或 1 个 IV 类	其他
标度	1	2	3	4	5

注：评估标准指按表 8 的评估结果。

c) 水文地质安全风险评估内容和方法应满足表 10 和表 11 的要求。

表 10 水文地质安全风险评估内容

评估指标	类型	
	I	II
气候	全年不冻区	季节冻土区
降水	多年平均降水量 600 mm 以下	多年平均降水量 600 mm 以上
不良地质	无不良地质或局部不良地质且已采取有效工程措施	路基为特殊性土

表 11 水文地质安全风险评估方法

评估标准	3个Ⅰ类	2个Ⅰ类,1个Ⅱ类	1个Ⅰ类,2个Ⅱ类	3个Ⅱ类
标度	1	2	3	4
注:评估标准指按表10的评估结果。				

6.2.7 通行环境安全风险评估,应满足下列要求。

a) 降雨安全风险评估内容和方法应满足表12的要求。

表 12 降雨安全风险评估内容和方法

是否为年降雨量较强地区	是否为日降雨量较强地区	是否为降雨高发地区	标度
是	是	是	5
		否	4
	否	是	4
		否	3
否	是	是	3
		否	2
	否	是	2
		否	1
注1:年降雨量大于1000mm为年降雨量较强地区。 注2:日降雨量大于100mm为日降雨量较强地区。 注3:年降雨天数大于165d为降雨高发地区。			

b) 冰雪安全风险评估内容和方法应满足表13和表14的要求。

表 13 冰雪安全风险评估内容

评估指标	评估内容					
气温	冬季最低气温/℃	$[2, +\infty)$	$[0, 2)$	$[-2, 0)$	$[-4, -2)$	$(-\infty, -4)$
	评估分值 B_1	1	2	3	4	5
湿度	冬季平均相对湿度/%	$(0, 20)$	$[20, 40)$	$[40, 60)$	$[60, 80)$	$[80, 100)$
	评估分值 B_2	1	2	3	4	5
降雪量	冬季最大降雪等级	零星小雪	小雪	中雪	大雪	暴雪及以上
	评估分值 B_3	1	2	3	4	5
积雪天数	积雪天数/天	$[0, 5)$	$[5, 10)$	$[10, 15)$	$[15, 20)$	$[20, 365)$
	评估分值 B_4	1	2	3	4	5

表 14 冰雪安全风险评估方法

得分 G	[1,1.5)	[1.5,2.5)	[2.5,3.5)	[3.5,4.5)	[4.5,5]
标度	1	2	3	4	5
注: 得分 $G=0.25 \times B_1+0.15 \times B_2+0.35 \times B_3+0.25 \times B_4$, B_1, B_2, B_3, B_4 按表 13 的评估结果。					

6.2.8 管理因素安全风险评估,应满足下列要求。

a) 养护管理安全风险评估内容和方法应满足表 15 和表 16 的要求。

表 15 养护管理安全风险评估内容

评估项	1	养护制度	应建立有养护管理制度,包括路况检查及评定、养护决策、日常养护、养护工程设计和施工、技术文件和数据管理等工作要求,且应满足 JTG 5110 的相关规定
	2	路况检查	应按规定频率开展日常巡查、经常检查、定期检查、专项检查 and 应急检查,对特殊基础设施应进行结构监测,且应满足 JTG 5110 的相关规定
	3	养护质量	应具备完整的养护作业质量、质量控制与验收文件,且应满足 JTG 5110 的相关规定
	4	养护资料	应收集并归档公路基础资料、路况资料、管理资料以及养护过程资料,且应满足 JTG 5110 的相关规定
	5	养护资质	养护作业单位应满足《公路养护作业单位资质管理办法》(中华人民共和国交通运输部令 2021 年第 22 号)中华人民共和国 的相关要求

表 16 养护管理安全风险评估方法

满足表 15 评估项数量	5 项	4 项	3 项	2 项	1 项及以下
标度	1	2	3	4	5

b) 交通管理安全风险评估内容和方法应满足表 17 和表 18 的要求。

表 17 交通管理安全风险评估内容

评估项	交通管理措施	1	交叉口设置了除标志标牌外的其他安全措施,包括机非隔离、转向提醒、情报板、信息牌等
		2	路段内设置了中重型货车靠右通行管控措施
		3	城镇路段设置了速度管控措施
	交通安全状况	1	评估单元范围内三年内发生轻微交通事故数量 ≤ 5
		2	评估单元范围内三年内发生一般交通事故数量 ≤ 3
		3	评估单元范围内三年内发生重大、特大交通事故

表 18 交通管理安全风险评估方法

满足表 17 评估项数量	交通管理措施	3 项	2 项	3 项	1 项	2 项	0 项	1 项	0 项
	交通安全状况	3 项	3 项	2 项	2 项	1 项	1 项	0 项	0 项
标度		1	2	3	4	5			

c) 应急管理安全风险评估内容和方法应满足表 19 和表 20 的要求。

表 19 应急管理安全风险评估内容

评估项	1	应急准备能力	应建立有突发事件应急管理组织机构,制定应急管理制度
	2	应急处置设备	应急救援装备应能满足紧急事件应急处置工作需求,或与第三方签订应急处置设施设备租赁协议
	3	决策及响应能力	应制定完备的培训和演练计划,定期开展培训和演练,如实编制演练评估报告
	4	资金保障能力	应建立有年度应急预算制度,对应急物资储备资金的投入充分,专项用于应急处置物资的采购

表 20 应急管理安全风险评估方法

满足表 19 评估项数量	4 项	3 项	2 项	1 项	0 项
标度	1	2	3	4	5

6.3 公路交通运行安全风险评估

6.3.1 公路交通运行安全风险宜综合考虑主线交通运行安全风险、路侧交通运行安全风险和交叉交通运行安全风险。

6.3.2 主线交通运行安全风险应包括机动车正向碰撞风险、机动车同向碰撞风险、机动车碰撞非机动车风险和机动车碰撞行人风险。

6.3.3 路侧交通运行安全风险应包括机动车驶出左右两侧路外风险(碰撞路侧静止物、驶出路面坠河等均视为驶出路外)。

6.3.4 交叉交通运行安全风险应包括交叉口风险、接入口风险和中分带开口风险。

6.3.5 各评估单元交通运行安全风险指数 $TSRI$ 按照公式(7)计算。

$$TSRI = 100 - (MRI + RRI + IRI) \dots\dots\dots(7)$$

式中:

$TSRI$ ——交通运行安全风险指数;

MRI ——主线交通运行安全风险指数;

RRI ——路侧交通运行安全风险指数;

IRI ——交叉交通运行安全风险指数。

6.3.6 单个评估单元中主线交通运行安全风险指数 MRI 、路侧交通运行安全风险指数 RRI 和交叉交通运行安全风险指数 IRI 的计算模型详分别见图 1、图 2、图 3,模型中自右向左四级指标对应的风险系数相乘得到相应风险类型三级指标计算值;三级指标各计算值相乘得到相应风险类型二级指标计算值;二级指标各计算值相加得到一级指标计算值。

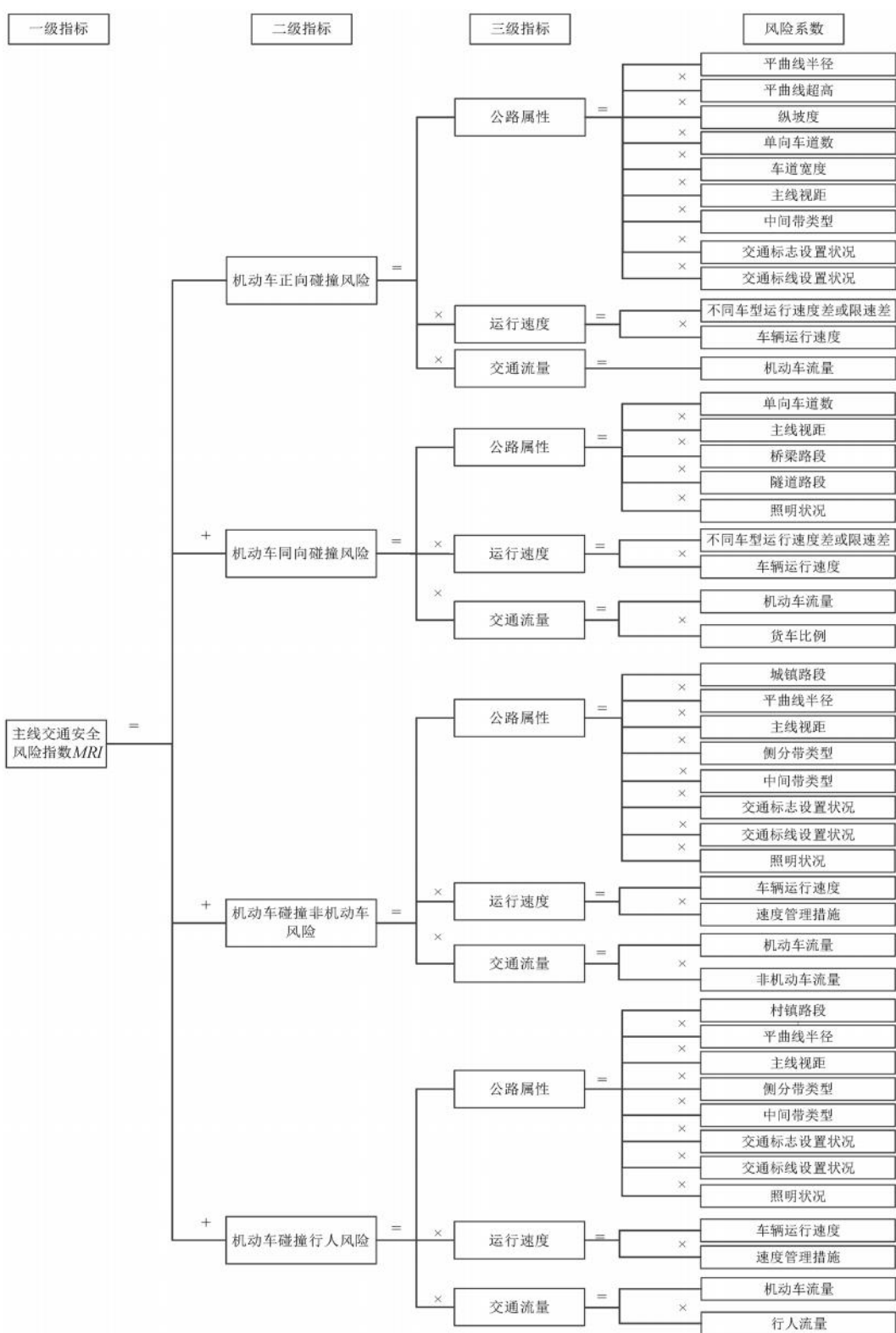
6.3.7 计算各分项公路交通运行安全风险指数时,应满足下列要求:

- a) 公路属性风险系数符合附录 A 中 A.1;
- b) 运行速度风险系数符合 A.2;
- c) 交通流量风险系数符合 A.3。

6.3.8 计算公路交通运行安全风险指数时,出现下列情况,该评估单元公路交通运行安全风险指数 $TSRI$ 取 0。

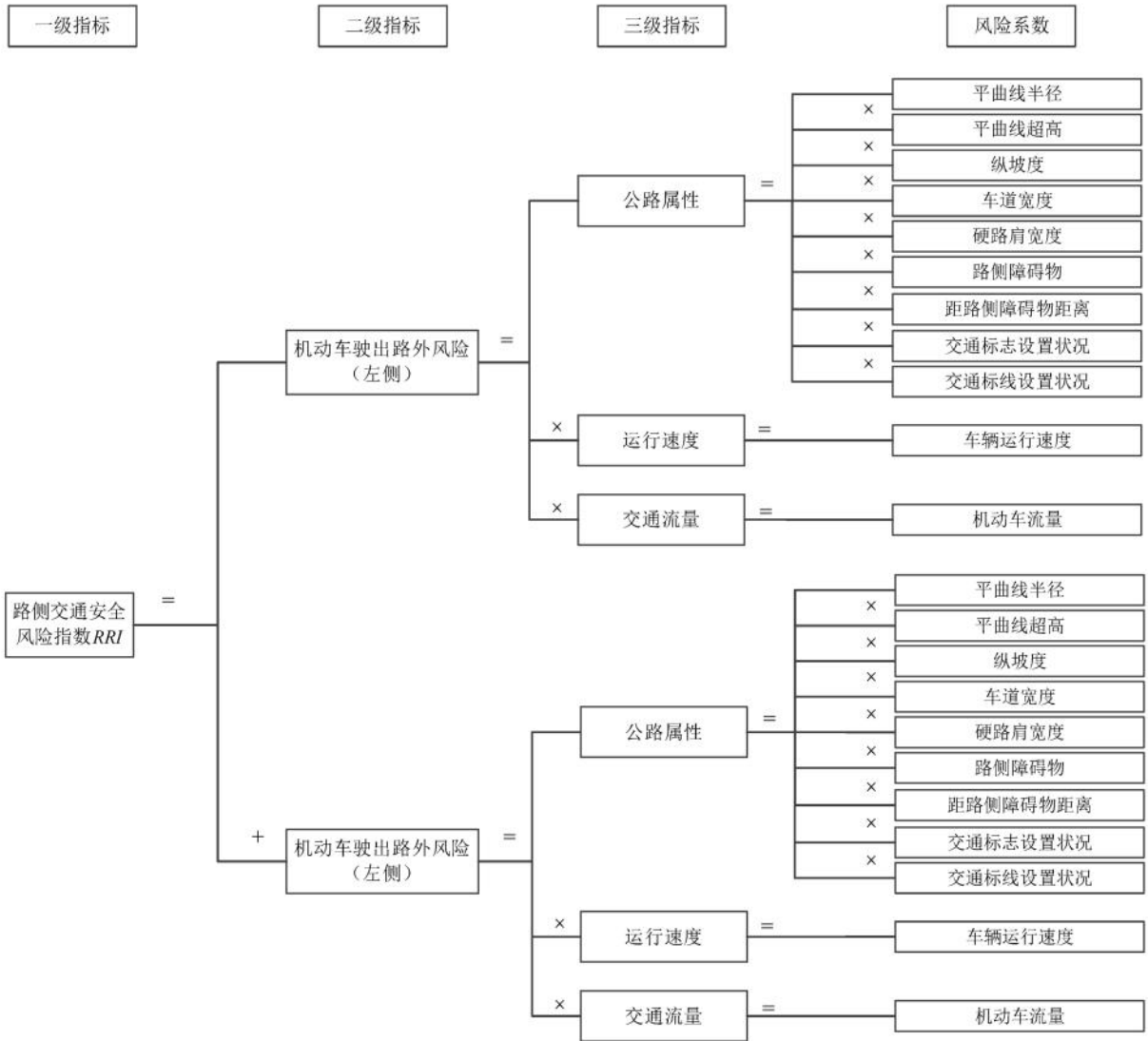
- a) 当评估单元 $TSRI$ 计算为负值时;

b) 当评估单元内出现江苏省交通运输（公路运营）领域较大以上安全风险填报数据中的风险点。



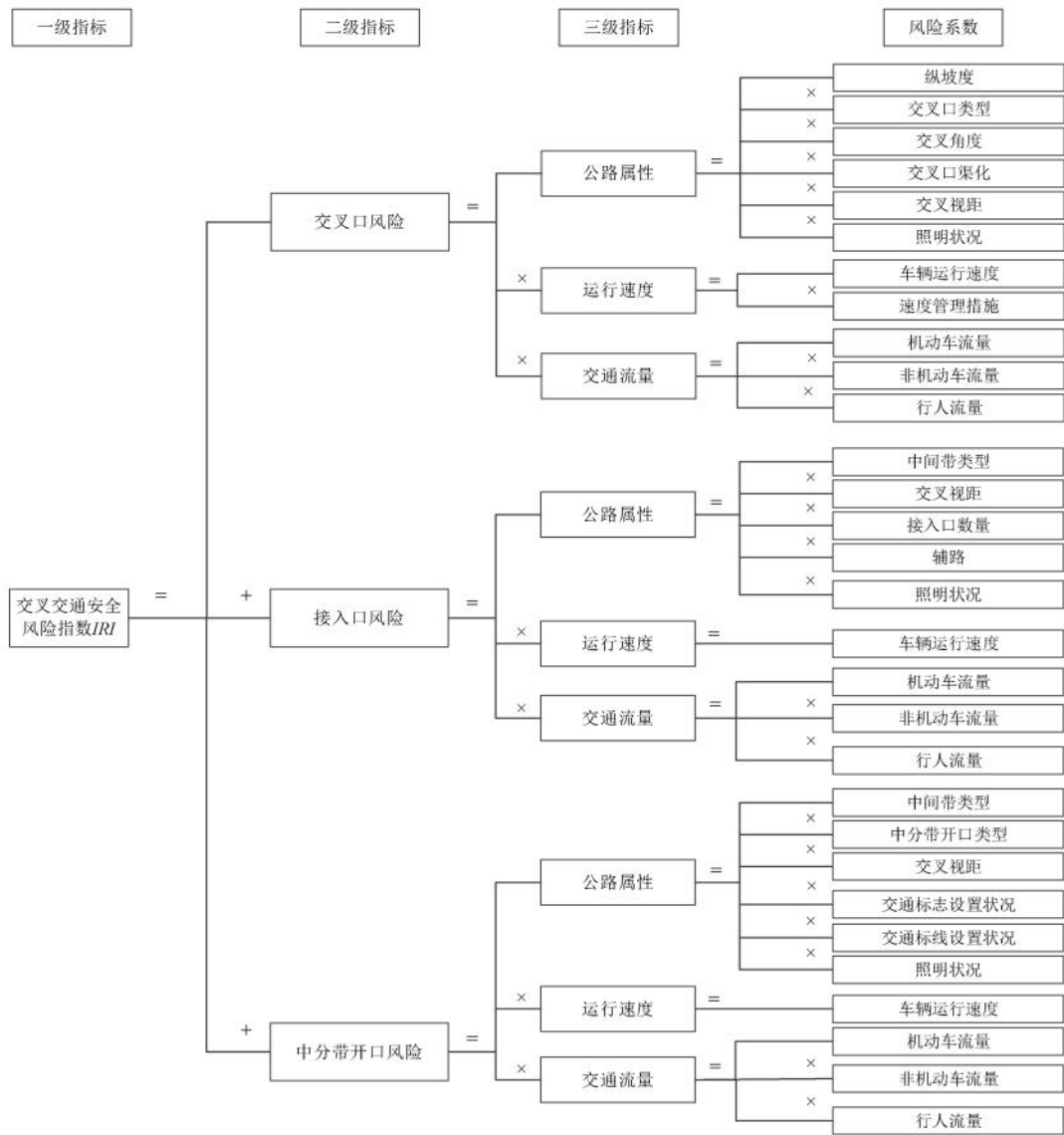
注：“+”表示相加；“×”表示相乘。

图 1 主线交通运行安全风险指数 MRI 计算模型



注：“+”表示相加；“×”表示相乘。

图 2 路侧交通运行安全风险指数 *RRI* 计算模型



注：“+”表示相加；“×”表示相乘。

图 3 交叉交通运行安全风险指数 *IRI* 计算模型

6.4 风险等级

6.4.1 公路基础设施安全风险与公路交通运行安全风险应分别确定风险等级,安全风险等级划分为一、二、三、四、五共五个等级。其中,一级为最低风险等级,五级为最高风险等级。

6.4.2 公路基础设施安全风险与公路交通运行安全风险各等级划分,应满足表 21 的要求。

表 21 安全风险评估等级划分

ISRI、TSRI 分值区间	风险等级	风险状况
[90,100]	一级	低
[80,90)	二级	较低
[70,80)	三级	中等
[60,70)	四级	较高
[0,60)	五级	高

7 风险管控

7.1 风险等级接受准则与控制策略

风险等级接受准则与风险控制策略见表 22。

表 22 风险等级接受准则与控制策略

风险等级	风险状况	接受准则	控制策略
一级	低	可忽略	实施日常管理
二级	较低	可接受	实施定期检测评估
三级	中等	可容忍	实施预防、监测等措施,提升安全性
四级	较高	不期望	实施控制、预警措施削减风险
五级	高	不接受	启动预案

7.2 管控措施

风险评估应提出管控措施,公路安全风险管控措施可见附录 B。

附 录 A
(规范性)
风险系数

A.1 公路属性风险系数

公路属性风险系数取值见表 A.1。

表 A.1 公路属性风险系数取值表

四级指标	指标属性	风险系数	主要风险类型
城镇路段	否	1	机动车碰撞非机动车风险、机动车碰撞行人风险
	是	1.32	
桥梁路段	否	1	机动车同向碰撞风险
	是	1.2	
隧道路段	否	1	机动车同向碰撞风险
	是	4	
平曲线半径(m)	[1 500, +∞)	1	机动车正向碰撞风险、机动车驶出公路路侧风险、机动车碰撞非机动车风险、机动车碰撞行人风险
	[700, 1 500)	1.2	
	[400, 700)	1.8	
	[200, 400)	3.5	
	[100, 200)	6	
	(0, 100)	9	
平曲线超高	合理, 满足标准规范要求	1	机动车正向碰撞风险、机动车驶出公路路侧风险
	不足, 不满足标准规范要求	1.25	
	未应用(非平曲线路段)	1	
纵坡度(%)	[0, 2.5)	1	机动车正向碰撞风险、机动车驶出公路路侧风险、交叉口风险
	[2.5, 4)	1.05	
	[4, 7)	1.1	
	[7, 10)	1.2	
	[10, ∞)	1.7	
单向车道数	1车道	4	机动车正向碰撞风险
	2车道	2	
	3车道	1.5	
	4车道及以上	1	
单向车道数	1车道	2	机动车同向碰撞风险
	2车道	1.6	
	3车道	1.2	
	4车道及以上	1	

表 A.1 公路属性风险系数取值表 (续)

四级指标	指标属性		风险系数	主要风险类型	
车道宽度(m)	宽[3.5, +∞)		1	机动车正向碰撞风险、机动车驶出公路路侧风险	
	中等[3.25, 3.5)		1.2		
	窄(0, 3.25)		1.5		
主线视距	好,满足标准规范要求		1	机动车正向碰撞风险、机动车同向碰撞风险、机动车碰撞非机动车风险、机动车碰撞行人风险	
	差,不满足标准规范要求		1.42		
侧分带类型	非城镇段		1	机动车碰撞行人风险(城镇段)	
	城镇段	混凝土护栏			1
		波形梁钢护栏			1.5
		缆索护栏			2
		实体分隔带宽度(m)	[20, +∞)		2
			[12, 20)		10
			[5, 12)		35
			[1, 5)		80
			(0, 1)		90
		分道体			90
		渠化线(m)	[0.3, 1)		90
	[1, +∞)		95		
	行车道边缘线		100		
	无侧分带设施		105		
中间带类型	单行线		0	机动车正向碰撞风险	
	无中间带设施		105		
	波形梁钢护栏		1.5	一级公路机动车正向碰撞风险	
	混凝土护栏		1		
	缆索护栏		2		
	实体中央分隔带宽度(m)	[20, +∞)	2		
		[12, 20)	10		
		[5, 12)	35		
		[1, 5)	80		
		[0, 1)	90		
	分道体		90		
	中央渠化线(m)	[1, ∞)	90		
		[0.3, 1)	95		

表 A.1 公路属性风险系数取值表 (续)

四级指标	指标属性		风险系数	主要风险类型	
中间带类型	中心标线	双黄线	2	二级公路机动车正向碰撞风险	
		单黄线	10		
		虚黄线	50		
中间带类型	单行线		0.7	机动车碰撞非机动车风险、机动车碰撞行人风险、接入口风险、中分带开口风险	
	波形梁钢护栏		0.7		
	混凝土护栏		0.7		
	缆索护栏		0.7		
	实体中央分隔带宽度(m)	[20,+∞)			0.7
		[12,20)			0.7
		[5,12)			0.7
		[1,5)			0.7
		(0, 1.0)			0.7
	分道体		0.9		
	中央渠化线(m)	[0.3,1)			1
[1,+∞)		1			
中心标线		1			
无中间带设施		1.1			
中分带开口类型	正式的可通行机动车、有转向车道		780	中分带开口风险	
	正式的可通行机动车、无转向车道		960		
	正式的仅非机动车、行人通行		360		
	非正式的可通行机动车、有转向车道		960		
	非正式的可通行机动车、无转向车道		1 380		
	非正式的仅非机动车、行人通行		517.5		
	交叉口处的中分带开口		0		
	无中分带开口		0		
交叉口类型	合流匝道		90	交叉口风险	
	环岛		225		
	三岔交叉:无信号灯、有专用转弯车道		585		
	三岔交叉:无信号灯、无专用转弯车道		720		
	三岔交叉:有信号灯、有专用转弯车道		405		
	三岔交叉:有信号灯、无专用转弯车道		540		
	四岔交叉:无信号灯、有专用转弯车道		800		
	四岔交叉:无信号灯、无专用转弯车道		1 150		
	四岔交叉:有信号灯、有专用转弯车道		500		

表 A.1 公路属性风险系数取值表 (续)

四级指标	指标属性	风险系数	主要风险类型	
交叉口类型	四岔交叉:有信号灯、无专用转弯车道	750	交叉口风险	
	无交叉口	0		
	公路铁路交叉口:被动式,仅有标志	150		
	公路铁路交叉口:主动式,闪烁警示灯和闸门	75		
交叉角度(°)	[80,90]	1	交叉口风险	
	[60,80)	1.2		
	[30,60)	1.5		
	[0,30)	2		
	无交叉口	0		
交叉视距	好,满足标准规范要求	1	交叉口风险、接入口风险、中分带开口风险	
	差,不满足标准规范要求	1.5		
	无交叉点	0		
交叉口渠化 (渠化交通)	无	1.2	交叉口风险	
	有	1		
	无交叉口	0		
接入口数量(个)	商业性接入口[1,+∞)	1000	接入口风险	
	居住性接入口[3,+∞)	650		
	居住性接入口[1,2]	550		
	无接入口	0		
硬路肩宽度(m)	宽[2.5,+∞)	0.77	机动车驶出路外风险(左侧)、机动车驶出路外风险(右侧)	
	中等[1,2.5)	0.83		
	窄[0,1.0)	0.95		
	无	1		
路侧障碍物	波形梁钢护栏	12	机动车驶出路外风险(左侧)、机动车驶出路外风险(右侧)	
	混凝土护栏	15		
	缆索护栏	9		
	垂直的山体	55		
	深边沟	55		
	上边坡(°)	[75,90)		40
		(15,75)		45
		(15,90)		45
	临水悬崖	90		
	直径大于10cm的树	60		
直径大于10cm的标志或其他设施杆	60			
坚硬的结构物、桥梁或者建筑物	60			

表 A.1 公路属性风险系数取值表 (续)

四级指标	指标属性	风险系数	主要风险类型	
路侧障碍物	易碎的结构物或者建筑物	30	机动车驶出路外风险(左侧)、机动车驶出路外风险(右侧)	
	无防护的护栏端头	60		
	大石(高 ≥ 20 cm)	60		
	示警桩	80		
	无危险物	5		
	缓冲设施(防撞端头、防撞垫等)	30		
	外展式护栏端头	35		
	地锚式护栏端头	40		
	未外展的护栏端头(带实体标记)	45		
未外展的护栏端头(无实体标记)	50			
路侧障碍物距车道边缘线距离(m)	[0,1)	1	机动车驶出路外风险(左侧)、机动车驶出路外风险(右侧)	
	[1,5)	0.8		
	[5,10)	0.35		
	[10, + ∞)	0.1		
辅路	无	1.5	接入口风险	
	有	1		
路面技术状况指数	优[90,100]	1	机动车正向碰撞风险、机动车同向碰撞风险、机动车驶出公路路侧风险、交叉口风险	
	良[80,90)	1.4		
	中[70,80)	2		
	次[60,70)	3		
	差[0,60)	5.5		
交通标志设置状况	指示标志	设置合理、充分	1	机动车正向碰撞风险、机动车碰撞非机动车风险、机动车碰撞行人风险、驶出路外风险
		设置不充分	1.5	
		未设置或破损或遮挡严重	2	
	警告标志	设置合理、充分	1	
		设置不充分	2	
		未设置或破损或遮挡严重	3	
	禁令标志	设置合理、充分	1	
		设置不充分	3	
		未设置或破损或遮挡严重	6	
交通标线设置状况	设置合理、充分	1	机动车正向碰撞风险、机动车碰撞非机动车风险、机动车碰撞行人风险、驶出路外风险	
	设置不充分或磨损率超过50%	3		
	未设置或磨损严重	6		
照明状况	无	1	机动车同向碰撞风险、机动车碰撞非机动车风险、机动车碰撞行人风险	
	有	0.73		

A.2 运行速度风险系数

A.2.1 速度管理风险系数取值见表 A.2。

表 A.2 速度管理风险系数取值表

四级指标	指标属性	风险系数	主要风险类型
不同车型间运行速度差或限速差	≤20 km/h	1	机动车正向碰撞风险
	>20 km/h	1.2	
不同车型间运行速度差或限速差	≤20 km/h	2	机动车同向碰撞风险
	>20 km/h	4	
速度管理措施	无	1.25	机动车碰撞非机动车风险、机动车碰撞行人风险、交叉口风险
	有	1	

A.2.2 车辆运行速度风险系数取值见表 A.3。

表 A.3 车辆运行速度风险系数取值表

主要风险类型	指标属性速度/(km/h)	风险系数	
		设中央分隔带的城镇路段	其他路段
机动车正向碰撞风险	≤30	0	0.008
	35	0	0.013
	40	0	0.019
	45	0	0.027
	50	0.012	0.037
	55	0.016	0.049
	60	0.021	0.064
	65	0.027	0.081
	70	0.068	0.102
	75	0.083	0.125
	80	0.101	0.152
	85	0.121	0.182
	90	0.216	0.216
	95	0.254	0.254
	100	0.296	0.296
	105	0.343	0.343
110	0.394	0.394	
115	0.451	0.451	
120	0.512	0.512	

表 A.3 车辆运行速度风险系数取值表 (续)

主要风险类型	指标属性速度/(km/h)	风险系数	
		设中央分隔带的城镇路段	其他路段
机动车同向碰撞风险、 接入口风险、中分带开 口风险	指标属性速度/(km/h)	全路段	
	≤30	0.008	
	35	0.013	
	40	0.019	
	45	0.027	
	50	0.037	
	55	0.049	
	60	0.064	
	65	0.081	
	70	0.102	
	75	0.125	
	80	0.152	
	85	0.182	
	90	0.216	
	95	0.254	
	100	0.296	
	105	0.343	
	110	0.394	
115	0.451		
120	0.512		
机动车碰撞非机动车 风险	指标属性速度/(km/h)	全路段	
	≤30	0.007	
	35	0.017	
	40	0.031	
	45	0.049	
	50	0.073	
	55	0.103	
	60	0.14	
	65	0.184	
	70	0.236	
	75	0.296	
	80	0.365	
	85	0.444	

表 A.3 车辆运行速度风险系数取值表 (续)

主要风险类型	指标属性速度/(km/h)	风险系数	
		设中央分隔带的城镇路段	其他路段
机动车碰撞非机动车风险	90	0.533	
	95	0.633	
	100	0.666	
	105	0.7	
	110	0.733	
	115	0.766	
	120	0.8	
机动车碰撞行人风险	指标属性速度/(km/h)	全路段	
	≤30	0.011	
	35	0.027	
	40	0.05	
	45	0.08	
	50	0.119	
	55	0.168	
	60	0.228	
	65	0.299	
	70	0.348	
	75	0.481	
	80	0.533	
	85	0.566	
	90	0.6	
	95	0.633	
	100	0.666	
	105	0.7	
110	0.733		
115	0.766		
120	0.8		
驶出路外风险	指标属性速度/(km/h)	路侧险要路段	其他路段
	≤30	0.2	0.008
	35	0.233	0.013
	40	0.267	0.019
	45	0.3	0.027
	50	0.333	0.037

表 A.3 车辆运行速度风险系数取值表 (续)

主要风险类型	指标属性速度/(km/h)	风险系数	
		设中央分隔带的城镇路段	其他路段
驶出路外风险	55	0.367	0.049
	60	0.4	0.064
	65	0.433	0.081
	70	0.467	0.102
	75	0.5	0.125
	80	0.533	0.152
	85	0.567	0.182
	90	0.6	0.216
	95	0.633	0.254
	100	0.667	0.296
	105	0.7	0.343
	110	0.733	0.394
	115	0.767	0.451
	120	0.8	0.512
交叉口风险	指标属性速度/(km/h)	公路与铁路平面相交路段	其他路段
	≤30	0.2	0.008
	35	0.233	0.013
	40	0.267	0.019
	45	0.3	0.027
	50	0.333	0.037
	55	0.367	0.049
	60	0.4	0.064
	65	0.433	0.081
	70	0.467	0.102
	75	0.5	0.125
	80	0.533	0.152
	85	0.567	0.182
	90	0.6	0.216
	95	0.633	0.254
	100	0.667	0.296
	105	0.7	0.343
	110	0.733	0.394
115	0.767	0.451	
120	0.8	0.512	

A.3 交通流量风险系数

A.3.1 机动车流量风险系数取值见表 A.4。

表 A.4 机动车流量风险系数取值表

主要风险类型	交通量	风险系数			
		1 车道	2 车道	3 车道	4 车道及以上
机动车正向碰撞 风险	AADT/(辆/车道/天)	1 车道	2 车道	3 车道	4 车道及以上
	0	0	0	0	0
	(0, 2 000)	0.052	0.099	0.139	0.173
	[2 000, 4 000)	0.104	0.185	0.246	0.291
	[4 000, 6 000)	0.155	0.259	0.327	0.373
	[6 000, 8 000)	0.206	0.323	0.388	0.433
	[8 000, 10 000)	0.256	0.376	0.431	0.475
	[10 000, 12 000)	0.306	0.419	0.461	0.5
	[12 000, 14 000)	0.355	0.453	0.48	0.5
	[14 000, 16 000)	0.404	0.478	0.491	0.5
	[16 000, 18 000)	0.452	0.493	0.497	0.5
	[18 000, ∞)	0.5	0.5	0.5	0.5
机动车同向碰撞 风险	AADT/(辆/车道/天)	1 车道	2 车道	3 车道	4 车道及以上
	0	0	0	0	0
	(0, 2 000)	0.173	0.139	0.099	0.052
	[2 000, 4 000)	0.291	0.246	0.185	0.104
	[4 000, 6 000)	0.373	0.327	0.259	0.155
	[6 000, 8 000)	0.433	0.388	0.323	0.206
	[8 000, 10 000)	0.475	0.431	0.376	0.256
	[10 000, 12 000)	0.5	0.461	0.419	0.306
	[12 000, 14 000)	0.5	0.48	0.453	0.355
	[14 000, 16 000)	0.5	0.491	0.478	0.404
	[16 000, 18 000)	0.5	0.497	0.493	0.452
	[18 000, +∞)	0.5	0.5	0.5	0.5
机动车碰撞非机动 车风险、机动车碰 撞行人风险	AADT/(辆/车道/天)	全路段			
	0	0			
	(0, 2 000)	0.015			
	[2 000, 4 000)	0.03			
	[4 000, 6 000)	0.042			
	[6 000, 8 000)	0.052			
	[8 000, 10 000)	0.062			

表 A.4 机动车流量风险系数取值表 (续)

主要风险类型	交通量	风险系数			
机动车碰撞非机动车风险、机动车碰撞行人风险	[10 000, 12 000)	0.07			
	[12 000, 14 000)	0.078			
	[14 000, 16 000)	0.086			
	[16 000, 18 000)	0.093			
	[18 000, +∞)	0.1			
驶出路外风险	AADT/(辆/车道/天)	无中央分隔带			
		1车道	2车道	3车道	4车道及以上
	0	0	0	0	0
	(0, 2 000)	0.474	0.451	0.431	0.413
	[2 000, 4 000)	0.448	0.408	0.377	0.355
	[4 000, 6 000)	0.422	0.37	0.336	0.313
	[6 000, 8 000)	0.397	0.339	0.306	0.284
	[8 000, 10 000)	0.372	0.312	0.285	0.262
	[10 000, 12 000)	0.347	0.29	0.27	0.25
	[12 000, 14 000)	0.322	0.273	0.26	0.25
	[14 000, 16 000)	0.298	0.261	0.255	0.25
	[16 000, 18 000)	0.274	0.253	0.252	0.25
	[18 000, +∞)	0.25	0.25	0.25	0.25
	AADT/(辆/车道/天)	有中央分隔带			
	[0, +∞)	0.5			
交叉口风险	被交路AAD/(辆/车道/天)	全路段			
	0	0			
	[1, 100)	0.005			
	[100, 1 000)	0.063			
	[1 000, 5 000)	0.125			
	[5 000, 10 000)	0.25			
	[10 000, 15 000)	0.5			
	[15 000, +∞)	1			
接入口风险	被交路AADT/(辆/车道/天)	接入口个数		全路段	
	[0, +∞)	商业性接入口 [1个, ∞)		0.14	
		居住性接入口 [3个, ∞)		0.12	
		居住性接入口 [1个, 2个]		0.1	

表 A.4 机动车流量风险系数取值表 (续)

主要风险类型	交通量	风险系数	
接入口风险	$[0, +\infty)$	无接入口	0
中分带开口风险	开口AADT/(辆/天)	全路段	
	0	0	
	$[1, 100)$	0.063	
	$[100, 1\ 000)$	0.25	
	$[1\ 000, 5\ 000)$	0.5	
	$[5\ 000, +\infty)$	1	

A.3.2 非机动车流量风险系数取值见表 A.5。

表 A.5 非机动车流量风险系数取值表

主要风险类型	交通量	风险系数
机动车碰撞非机动车风险	AADT/(辆/高峰小时)	全路段
	0	0
	$[1, 5)$	1.005
	$[6, 25)$	1.01
	$[25, 50)$	1.02
	$[50, 100)$	1.04
	$[100, 200)$	1.06
	$[200, 300)$	1.08
	$[300, 400)$	1.1
	$[400, 500)$	1.12
	$[500, 900)$	1.15
	$[900, +\infty)$	1.18
交叉口风险、接入口风险、中分带开口风险	AADT/(辆/高峰小时)	全路段
	0	1
	$[1, 5)$	1.005
	$[6, 25)$	1.01
	$[25, 50)$	1.02
	$[50, 100)$	1.04
	$[100, 200)$	1.06
	$[200, 300)$	1.08
	$[300, 400)$	1.1
	$[400, 500)$	1.12
	$[500, 900)$	1.15
	$[900, +\infty)$	1.18

A.3.3 行人流量风险系数取值见表 A.6。

表 A.6 行人流量风险系数取值表

主要风险类型	交通量	风险系数
机动车碰撞行人风险	行人状况	全路段
	无行人	0
	单侧有行人	1.03
	双侧有行人	1.06
交叉口风险、接入口风险、 中分带开口风险	行人状况	全路段
	无行人	1
	单侧有行人	1.03
	双侧有行人	1.06

A.3.4 货车比例风险系数取值见表 A.7。

表 A.7 货车比例风险系数取值表

主要风险类型	货车比例 / %	风险系数
机动车同向碰撞风险	[0,19)	10
	[19,42)	15
	[42,47)	20
	[47,64)	25
	[64,100]	30

附 录 B
(资料性)
管 控 措 施

B.1 公路基础设施安全风险管控措施见表 B.1。

表 B.1 公路基础设施安全风险管控措施

一级指标	二级指标	可选管控措施
正常服役	路基	1. 不均匀沉降,在进行进一步监测后,可采用注浆和复合地基的处治方式。复合地基处治措施中对于地基沉降变形大、承载力低的路基,可采用水泥搅拌桩、CFG 桩;复合地基处治措施中对于开裂滑移的路基,可采用预制管桩; 2. 开裂滑移,在进行进一步监测后,可采用注浆和钢管抗滑桩的处治方式; 3. 冻胀翻浆,采用换填改良、增加综合排水设施的处治方式
	边坡	1. 坡面冲刷,可采用坡面防护、沿河路基冲刷防护的处治方式。坡面防护主要有植物防护、工程防护、植物防护和工程防护相结合的综合防护;沿河路基冲刷防护主要有植物防护、碎石或混凝土护坡、土工织物软体沉排、土工膜袋、石笼防护等,具体处治方式需根据工程实际特点确定; 2. 碎落崩塌,可采用坡面防护或挡土墙的处治方式,具体处治方式需根据工程特点确定; 3. 局部坍塌,可采用挡土墙和削方减载的处治方式,具体处治方式需根据工程特点确定; 4. 滑坡,可采用挡土墙、锚固、抗滑桩的处治方式,具体处治方式需根据工程实际特点确定
	既有防护及支挡结构物	可采用监测和专项处治措施,根据结构失稳类型,可采取设置支撑墙、抗滑桩加固、拆除重建的处治方式,恢复既有防护及支挡结构物至安全技术状况。其他既有防护及支挡结构物发生的轻微病害按原防护形式及时修复
	路面	1. 路面车辙,路面车辙路段应根据车辙深度、车辙类型进行处治,可采用铣刨找平、微表处填充辙槽、铣刨重铺、就地热再生和路面结构挖除重铺处治措施; 2. 路面跳车,设置路面不平警告标志;采取设置枕梁、搭板或设置变厚式埋板的方式消除桥头桥台与路堤的沉降差(错台); 3. 路面坑槽,路面坑槽路段应根据坑槽深度及时进行修补,遵循“圆洞方补”“斜洞正补”,采用与原面层及基层材料级配相同的混合料进行修补; 4. 路面积水,路面积水路段应根据积水原因进行处治,做好路表面排水,保证排水设施不堵塞,同时可根据江苏省实际情况采用排水路面进行路面内部排水; 5. 路面抗滑,路面抗滑不足路段应根据路面病害特点及时进行处治,可选择超薄磨耗层预防养护技术进行抗滑专项处治,提升路面抗滑性能
	交通安全设施	1. 交通标志设置位置错误,规范设置有关交通标志位置; 2. 交通标志被遮挡路段,消除遮挡交通标志的树冠等视线障碍物; 3. 对于关键信息采用悬臂式或门架式支撑结构; 4. 交通标线磨损路段,重新施划,同时应保证新旧路面标线不混乱; 5. 交叉口信号控制不满足规范要求时,按照 GB 14886 的相关要求的完善
自然灾害	水毁冲沟	水毁冲沟导致路基局部塌陷,影响结构稳定性和行车安全时,可将原边坡开挖形成台阶,然后分层填筑夯实,并保持与边坡坡面衔接平顺,根据现场冲沟位置适当增设排水设施
	路基塌陷	1. 对可能发生路基塌陷的路段应建立监测机制,及时发现,及时预防; 2. 路基塌陷应根据现场严重程度进行专项处治,路基塌陷轻时,可采取开挖后进行分层回填,路基塌陷严重时,可重新填筑路基

表 B.1 公路基础设施安全风险管控措施 (续)

一级指标	二级指标	可选管控措施
通行环境	降雨	1. 铺设透水路面； 2. 设置线形诱导标； 3. 设置边缘振动标线； 4. 车道边缘线和同向车道分界上设置突起路标强化线形诱导； 5. 设置雨夜反光标线； 6. 设置纵向减速标线； 7. 设置路面湿滑警告标志； 8. 设置可变限速标志
	冰雪	1. 安装融雪除冰设施、储备防滑除冰物资、加强低温时段巡查、设置警示标识及制定低温应急预案等； 2. 储备环保型融雪剂、防滑料、警示标识等物资，检修调试铲雪车、撒布机等除雪设备，强化人员培训与部门联动
管理因素	养护管理	全面梳理制度要求，组织专业培训提升人员认知、明确管养与监管单位职责、按规定周期开展检查并更新管理系统数据、根据公路技术状况分类实施养护、规范养护工程管理流程、建立健全技术档案，加强监督检查与责任追究等
	交通管理	定期检查交通设施完好性，加强维修更换、协调交警部门强化交通流管控、危险行为实时干预与事故快速处置、通过优化限速标识，增设监控抓拍设备等
	应急管理	编制涵盖各类险情的应急预案、组建专业应急队伍并开展培训演练、配备应急物资与设备、明确响应流程与责任分工、制定系统的应急培训方案与定期演练计划，组织相关人员参与实操训练、协调落实专项养护资金并纳入预算保障，建立资金动态调整机制，规范资金使用监管，确保养护工作有序开展等

B.2 公路交通运行安全风险管控措施见表 B.2。

表 B.2 公路交通运行安全风险管控措施

风险指标	潜在风险	可选管控措施
公路属性	长直线路段接较小半径曲线路段	车辆在长直线路段容易形成较高车速，突然进入弯道路段容易侧滑
		长直线末端(进入较小半径弯道路段前)设置纵向减速标线 在相接的较小半径弯道路段设置线形诱导标 优化公路线形
公路属性	半径小于 700 m 的单个或连续平曲线路段	车速过快时，易发生车辆侧翻或驶出路外事故(尤其是装载了易晃动液体的货运车辆，车辆在转弯时容易出现因重心不稳等原因导致的侧翻)；视距不良时，易发生车辆追尾或在平曲线路段上二次事故；隧道路段平曲线半径过小还会增加通风阻抗，不利于自然通风，也会产生排水困难等影响交通运行安全的问题
		清理弯道内侧障碍物
		设置线形诱导标
		增强路面抗滑性
		车道边缘线和同向车道分界上设置突起路标强化线形诱导
		设置雨夜反光标线
		设置纵向减速标线
设置限速标志		

表 B.2 公路交通运行安全风险管控措施 (续)

风险指标	潜在风险	可选管控措施	
公路属性	S型曲线,大小圆半径比较大路段	半径比较大的S形曲线路段可能会增大驾驶负荷度	优化公路线形 通过设置双层诱导设施强化线形诱导
	连续下坡路段	重载的重中型货车易发生制动摩擦片过热而导致紧急制动能力下降甚至失效的现象,路面湿滑条件下出现制动能力下降的情况会更为凸显;中底部存在收费站时易发生失控车辆冲撞排队缴费车辆或收费岗亭事故	在连续下坡坡顶前方服务区设置有关连续下坡路况信息的告知标志
			设置连续下坡路段货车制动安全预警系统
			沿途设置连续下坡警告标志或告示标志,标明前方下坡总长度或余长
			设置避险车道
	连续上坡路段	快慢车(客车与货车或空载与重载货车)车速差较大,易发生车辆追尾事故	坡顶设置制动检查区
			设置爬坡车道及配套标志、标线
			设置货车靠右行驶标志
	纵坡度<0.3%路段	纵向排水不畅,设置拦水带后,路面表面水会汇集在拦水带过水断面内形成积水,如过水断面侵入行车道路面,会对行车安全造成不利影响	设置禁止超车标志、标线
			适当加密设置拦水带泄水口
	右侧硬路肩较窄路段	车辆抛锚后被迫占据部分行车道宽度停车,易引发撞静止车辆事故	提高泄水口清理频率,避免泄水口淤积、堵塞
			重新分配横断面车道划分,提供右侧硬路肩
	车道数变化路段	过渡欠佳时易发生车辆侧面相撞或追尾事故	拓宽路基,增设右侧硬路肩
			优化设置与车道数变化相关的标志标线
	平面交叉口	交叉角度过小时,容易导致交叉视距不良,且容易导致部分交通流在交叉区域的车速较快	合理设置限速标志
			改斜交为正交
缺少专用转弯车道时,减速转弯车辆对主线直行车辆形成扰动,容易发生交叉口进口道尾随相撞事故		交通量较大时,设置信号灯	
		通过压缩中间带、行车道或硬路肩宽度等设置转弯专用车道	
交叉口渠化不良,交通冲突点分散		优化平面交叉口渠化,必要时设置渠化导流线	
交叉视距不良时,影响不同进口道车辆之间的通视性,容易发生侧面相撞事故		清除通视三角区内视线遮挡物	
		在次要道路上设置交通控制措施,明确路权	
停车线严重靠后时(进口道处为桥梁时常见),右转的机动车和直行的非机动车起步加速行至交叉口时容易发生冲突,尤其在重型货车内轮差和后视镜视野盲区的综合作用下,容易导致机非间交通事故	将停车线施划于交叉口进口道末端处		
	在右转机非分界线处设置隔离设施(宜附着立面标记)		

表 B.2 公路交通运行安全风险管控措施 (续)

风险指标	潜在风险	可选管控措施	
公路属性	互通立交交通流交织区	优化设置出入口指路标志,将支撑方式改为悬臂式或门架式(尤其是交通量较大时),避免外侧车道大货车遮挡标志	
		变速段内外侧车道间设置实线,禁止在出入口路段换道,确保交通流稳定行驶	
		在入口加速车道渐变段终点处设置“车道数减少标志”、“车道终点,向左并道”警告标志	
		优化设置出口限速标志	
		清除通视三角区内视线遮挡物	
		保障加减速车道长度(近期采用标线施划方式占用硬路肩延长减速段长度,远期结合大修改造采用土建的方式延长减速段长度)	
		在出口三角端设置黄闪灯	
		三角端处增设防撞缓冲装置	
		设置互通立交照明护栏	
		出入口匝道路段设置突起路标、轮廓标等强化线形诱导	
接入口	接入口的存在与主线驾驶员的快速驾驶期望相悖,车辆进出接入口时的加减速行为容易诱发事故	通过设置辅路,实施接入管理,控制接入密度	
	视距不良时,主路和支路车辆之间的通视性受限,容易诱发交通事故	清除通视三角区内视线遮挡物	
	支路进口道纵坡度过大时,容易发生支路冲坡现象	调整支路纵坡度至3%以下	
运行速度	车辆运行速度	在交叉口、接入口等节点车速过快,易引发侧撞、追尾事故	设置减速标线、减速丘、警示标志,优化视距
		弯道、坡道等特殊路段车速控制不当,易导致侧翻、失控	设置线形诱导标、轮廓标,加强夜间反光标识,设置弯道预警系统
	不同车型运行速度差或限速差	车辆运行速度过高或速度差过大,易导致追尾、侧撞等事故	设置限速标志、可变信息板,实施分段限速管理
		不同车型运行速度差异显著,增加超车、变道频率,提升冲突风险	设置货车靠右行驶标志,实行分车道限速管理
	速度管理措施	速度管理措施缺失或不足,难以有效控制车速	增设速度反馈仪、雷达测速装置,加强超速执法

表 B.2 公路交通运行安全风险管控措施 (续)

风险指标		潜在风险	可选管控措施
交通 流量	交通量增加引发更多交通事故,通过常规措施难以改善	在大流量交通条件下,受车型间速度差影响,小客车在交通流中频繁穿插变换车道,且车头间距较小,容易发生交通事故	通过改扩建增加车道数或新建复线
			通过完善限速、车道管理、完善交通工程设施、规范和引导驾驶行为提高道路通行能力
		公路穿越城镇路段时,机动车与非机动车以及行人等弱势群体间的交通冲突凸显	在事故多发路段考虑增设侧分带、非机动车道、人行道等
			规范设置人行横道