

团 体 标 准

T/JSCTS XX—20XX

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

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

江苏省综合交通运输学会 发 布

目 次

目 次..... I

前 言..... I

引 言..... II

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..... 4

7 风险管控..... 12

附 录 A （规范性） 风险系数..... 14

附 录 B （资料性） 管控措施..... 27

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 XX——20XX《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 XX——20XX 分为以下两个部分：

——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：

本文件主要起草人：

引 言

T/JSCTS XX——20XX《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要求的依据。

——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要求的依据。

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风险评估与管控的基本要求、风险辨识、风险评估、风险管控等相关要求。

本文件适用于江苏省普通国省道，等外公路可参照执行。

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。

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 公路风险辨识评估与管控应包括**交通运行安全**和**公路基础设施安全**两个部分，既可同时开展，也可单项独立开展。

4.3 公路风险辨识应结合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 公路风险辨识评估应分为经常性排查、定期排查，经常性排查应结合公路养护经常性检查进行，定期排查宜一年一次。

5 风险辨识

5.1 一般要求

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应充分利用江苏省普通国省道养护管理系统数据库中有关基础数据，包括路线基础资料、最新基础设施定期检查数据等。

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。

5.1.4 风险分析应基于收集到的数据和调查结果，全面识别潜在风险源。

5.2 交通运行安全风险体系

5.2.1 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。

5.2.2 交通运行安全风险辨识及影响因素详见表 1 的规定。

表 1 交通运行安全风险体系

一级指标	二级指标	三级指标	四级指标
主线交通运行安全风险	机动车正向碰撞风险	公路属性	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、中间带类型
		交通运行	路面技术状况、交通标志设置状况、交通标线设置状况、中间振动带、不同车型运行速度差或限速差、车辆运行速度、机动车流量
		通行环境	团雾能见度、年均结冰天数、年降水天数
		管理因素	养护管理、交通管理、应急管理
	机动车同向碰撞风险	公路属性	单向车道数、主线视距、桥梁路段、隧道路段
		交通运行	路面技术状况、照明状况、不同车型运行速度差或限速差、车辆运行速度、机动车流量、货车比例
		通行环境	团雾能见度、年均结冰天数、年降水天数
		管理因素	养护管理、交通管理、应急管理
	机动车碰撞非机动车风险	公路属性	村镇路段、平曲线半径、中间带类型、主线视距
		交通运行	交通标志设置状况、交通标线设置状况、车辆运行速度、速度管理措施、机动车流量、非机动车流量
		通行环境	团雾能见度、年均结冰天数、年降水天数
		管理因素	养护管理、交通管理、应急管理
	机动车碰撞行人风险	公路属性	村镇路段、平曲线半径、中间带类型、主线视距、侧分带类型非机动车行驶空间状况、非机动车与行人共享空间
		交通运行	交通标志设置状况、交通标线设置状况、照明状况、车辆运行速度、速度管理措施、机动车流量、行人流量
		通行环境	团雾能见度、年均结冰天数、年降水天数
		管理因素	养护管理、交通管理、应急管理
路侧交通运行安全风险	机动车驶出路外风险（左侧）	公路属性	平曲线半径、平曲线超高、纵坡度、车道宽度、硬路肩宽度、路侧障碍物、距路侧障碍物距离
		交通运行	路面技术状况、交通标志设置状况、交通标线设置状况、车辆运行速度、机动车流量
		通行环境	团雾能见度、年均结冰天数、年降水天数
		管理因素	养护管理、交通管理、应急管理
	机动车驶出路外风险（右侧）	公路属性	平曲线半径、平曲线超高、纵坡度、车道宽度、硬路肩宽度、路侧障碍物、距路侧障碍物距离
		交通运行	路面技术状况、交通标志设置状况、交通标线设置状况、车辆运行速度、机动车流量
		通行环境	团雾能见度、年均结冰天数、年降水天数
		管理因素	养护管理、交通管理、应急管理
交叉交通运行安全	交叉口风险	公路属性	交叉口类型、交叉角度、交叉口渠化、交叉视距、纵坡度、交叉口类型
		交通运行	路面技术状况、交通标志设置状况、交通标线设置状况、照明状况、车辆

一级指标	二级指标	三级指标	四级指标
风险			运行速度、速度管理措施、机动车流量、非机动车流量、行人流量
		通行环境	团雾能见度、年均结冰天数、年降水天数
		管理因素	养护管理、交通管理、应急管理
	接入口风险	公路属性	接入口数量、交叉视距、中间带类型、 辅路
		交通运行	交通标志设置状况、交通标线设置状况、照明状况、车辆运行速度、机动车流量、非机动车流量、行人流量
		通行环境	团雾能见度、年均结冰天数、年降水天数
		管理因素	养护管理、交通管理、应急管理
	中分带开口风险	公路属性	中分带开口类型、交叉视距、中间带类型
		交通运行	交通标志设置状况、交通标线设置状况、照明状况、车辆运行速度、机动车流量、非机动车流量、行人流量
		通行环境	团雾能见度、年均结冰天数、年降水天数
		管理因素	养护管理、交通管理、应急管理

5.3 公路基础设施安全风险体系

5.3.1 公路基础设施安全风险辨识应包括路基安全风险、路面安全风险。

5.3.2 公路基础设施安全风险辨识及影响因素参见表 2 的规定。

表 2 公路基础设施安全风险体系

序号	一级指标	二级指标	三级指标
1	路基安全风险	正常服役	路堤与路床病害、边坡病害、既有防护及支挡结构物病害
2		偶然因素	水毁冲沟、路基塌陷
3		通行环境	水文地质、地震
4	路面安全风险	路面车辙	/
5		路面跳车	/
6		路面磨耗	/
7		路面抗滑	/
8		路面坑槽	/
9		路面积水	/

5.4 风险排查资料收集与现场调查

5.4.1 交通运行安全风险排查资料收集与现场调查应满足下列要求。

a) 公路属性风险指标收集与现场调查应满足下列要求：

1 应根据表 1 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；

- 2 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；
- 3 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；
- 4 一级公路应双向分别进行数据采集。

b) 交通运行风险指标收集与现场调查应满足下列要求：

- 1 路面技术状况调查应满足《公路技术状况评定标准》(JTG 5210)的相关规定；
- 2 交通安全设施应采用人工调查结合智能巡检装备进行现场调查；
- 3 应收集评估道路沿线测速装置的历史数据；
- 4 应采用人工调查结合雷达测速仪、激光测速仪等测速设备进行现场调查；
- 5 应收集评估道路沿线交调站点数据；
- 6 应采用人工调查对非机动车流量、行人流量进行现场调查。

c) 通行环境风险指标收集与现场调查应满足下列要求：

- 1 应收集评估道路养护站气象记录数据；
- 2 应收集评估道路所在地气象部门的统计数据；
- 3 应收集评估道路所在地水文、地震等资料

d) 管理因素风险指标收集与现场调查应满足下列要求：

1 应收集养护管理制度、养护周期、养护记录资料、养护管理系统、养护管理单位和人员等养护管理资料；

2 应收集大件运输车辆通行管理制度、危化品车辆通行管理制度、超载车辆通行管理制度、养护施工交通措施管理制度、交通监控设施等交通管理资料；

3 应收集重大突发事件应急预案、应急装备物资和救援设施、应急演练等应急管理资料。

5.4.2 公路基础设施安全风险排查资料收集与现场调查应满足下列要求：

a) 路基安全风险排查资料收集与现场调查应包括路基路堤与路床、边坡、既有防护及支挡结构物设施现状数据，并检查路基是否存在路基塌陷、水毁冲沟病害；

b) 路面安全风险排查资料收集与现场调查应包括路面车辙、路面跳车、路面磨耗、路面抗滑、路面坑槽以及路面积水等情况。

6 风险评估

6.1 一般要求

6.1.1 公路风险评估应对交通运行安全风险和公路基础设施安全风险分别评估、确定风险等级。

6.1.2 公路风险评估的路段单元划分应满足下列规定：

a) 自起点应以 1000m 路段长度为基本评估单元，城镇路段评估单元的长度可不受此规定限制评估单元宜为 100m；

b) 应按上行（桩号递增方向）和下行（桩号递减方向）两个方向分别实施，二、三级公路可不分上下行评估。

6.2 交通运行安全风险评估

6.2.1 交通运行安全风险应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。

3.2.2 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。

6.2.3 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、驶出路外坠河等均视为驶出路外）。

6.2.4 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。

6.2.5 评估路段或路网交通运行安全风险指数 TSRI (Traffic Safety Risk Index) 为路段或路网内各评估单元

交通运行安全风险指数 TSRI 均值。各评估单元 TSRI 按照公式 (1) 计算。当评估单元 TSRI 计算为负值时, 该评估单元公路交通运行安全风险指数 TSRI 取 0。

$$TSRI=100-(MRI+RRI+IRI) \quad (1)$$

式中:

TSRI——交通运行安全风险指数 (Traffic Safety Risk Index);

MRI ——主线交通运行安全风险指数 (Mainline traffic safety Risk Index);

RRI ——路侧交通运行安全风险指数 (Roadside traffic safety Risk Index);

IRI ——交叉交通运行安全风险指数 (Intersection traffic safety Risk Index)。

6.2.6 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中的计算值。二级指标对应的各计算值相加得到一级指标的计算值。

6.2.7 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) 公路属性风险系数详见附录 A.1;
- b) 交通运行风险系数详见附录 A.2;
- c) 通行环境风险系数详见附录 A.3.;
- d) 管理因素风险系数详见附录 A.4。

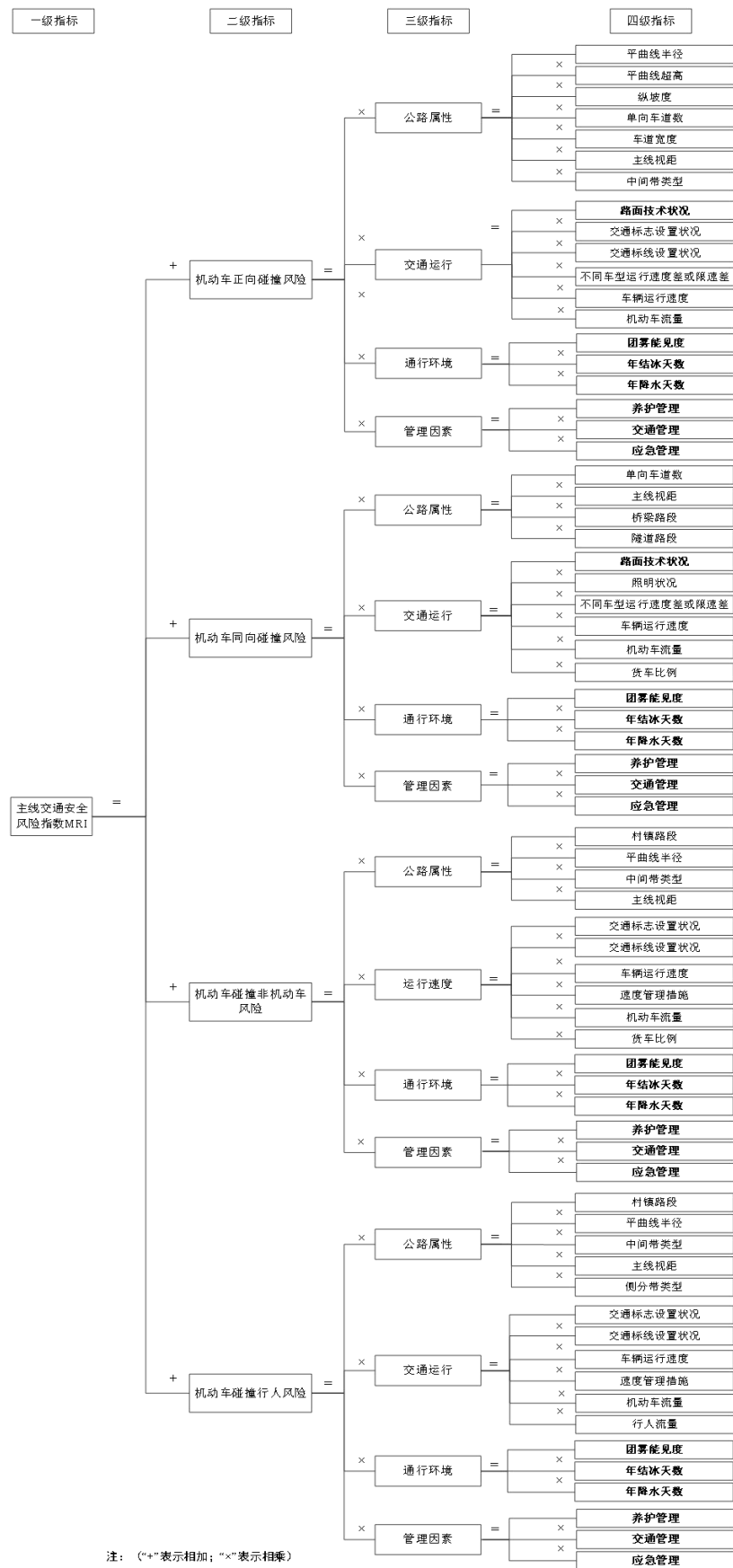
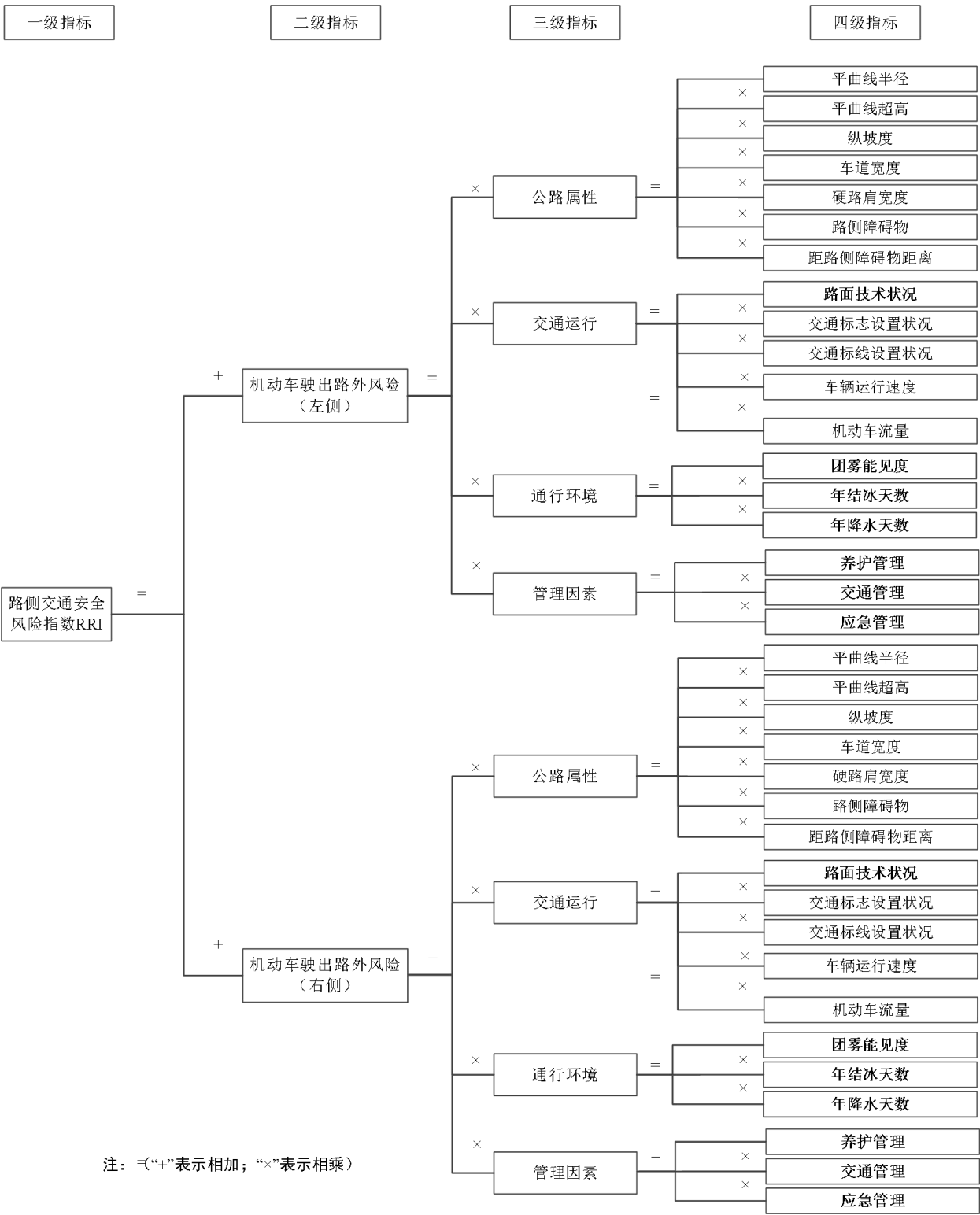


图 1 主线交通运行安全风险指数 MRI 计算模型



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

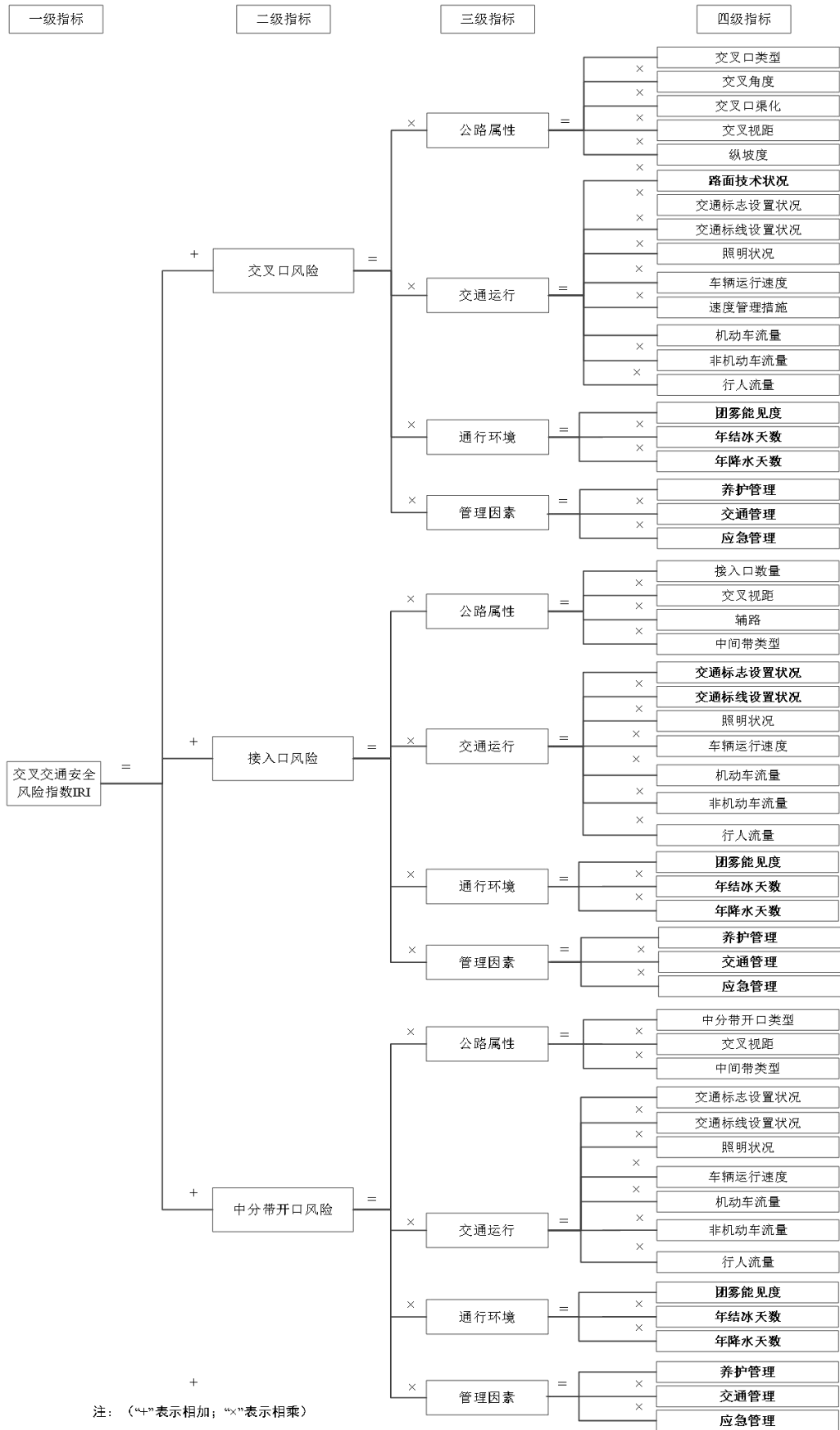


图 3 交叉交通运行安全风险指数 IRI 计算模型

6.3 公路基础设施安全风险评估

- 6.3.1 公路基础设施安全风险评估应对路基和路面安全风险分别评估、确定风险等级。
- 6.3.2 公路基础设施安全风险评估采用分层评估方法，先分别对二、三级指标进行评估，计算出其相应所得分数，然后逐级加权后得到路基安全风险指数。
- 6.3.3 路基安全风险评估应满足下列要求。

a) 路基安全风险指数（SSRI）按公式（2）计算：

$$SSRI = NRI \times \omega_N + CRI \times \omega_C + ERI \times \omega_E \tag{2}$$

式中：

SSRI——路基安全风险指数（Subgrade Safety Risk Index）；

NRI——正常服役因素风险指数（Normal Service Factor Risk Index）；

CRI——偶然因素风险指数（Contingency Risk Index）；

ERI——通行环境因素风险指数（Traffic Environment Factor Risk Index）；

ω_N ——表示NRI在SSRI中权重，取值为0.5；

ω_C ——表示CRI在SSRI中权重，取值为0.3；

ω_E ——表示ERI在SSRI中权重，取值为0.2。

b) 路基安全风险评估指标及权重应满足表 3 的要求。

表 3 路基安全风险评估指标权重表

路基安全风险	一级指标	权重	二级指标	权重	三级指标	权重
路基安全风险指数	正常服役	0.5	路堤与路床病害风险	0.3	不均匀沉降	0.375
					开裂滑移	0.375
					冻胀翻浆	0.25
			边坡病害风险	0.4	坡面冲刷	0.20
					碎落崩塌	0.25
					局部坍塌	0.25
					滑坡	0.3
			既有防护及支挡结构物风险	0.3	局部损坏	0.43
					结构失稳	0.57
	偶然因素	0.3	水毁冲沟	0.35	/	/
			路基塌陷	0.65	/	/
	通行环境	0.2	水文地质	0.3	/	/
			地震	0.7	/	/

c) 路基正常服役因素风险重点排查路堤与路床风险、边坡风险、既有防护风险及支挡结构物风险。应根据现场检查，按照表 4 规定进行扣分，评估其技术状况。

表 4 路基正常服役因素扣分表

序号	分项	病害名称	扣分标准	备注
1	路堤与路床	不均匀沉降	20	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	沿路线方向长度，每20m为一处，不足20m按一处计当坡面高度超过20m，扣分加倍。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
5		碎落崩塌	20	
6		局部坍塌	50	

序号	分项	病害名称	扣分标准	备注
7		滑坡	100	/
8	既有防护及支	局部损坏	20	沿路线方向长度，每 20m 为一处，不足 20m 按一处计
9	挡结构物	结构失稳	100	按既有防护及支挡结构物单独评价
注：1. 按照表中每种病害的单项扣分，扣完 100 分为止。 2. 若路基物缺少分项，不扣分。 3. “不足 20m 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。 4. 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。				

d) 路基偶然因素风险重点评估水毁冲沟和路基塌陷风险，应采用标度的方法评估其安全风险。按 100m 划分水毁冲沟及路基塌陷分类，同时存在多种类型应按最重程度处理，评估方法详见表 5 与表 6。

表 5 路基偶然因素风险评估表

分项	评估指标	总体情况描述	类型
水毁冲沟	轻度	冲沟深度小于 20cm，风险极低，需要进行养护处治	I
	中度	冲沟深度介于 20~50cm，风险低，需要进行养护处治	II
	重度	冲沟深度大于 50cm，风险一般，需要进行养护处治	III
路基塌陷	轻度	路基发生轻微塌陷，不影响通行，风险一般	II
	中度	路基发生较严重塌陷，影响通行但未中断，风险较高	III
	重度	路基发生严重塌陷，通行完全中断，风险高	IV

表 6 路基偶然因素标度划分与评分方法

评估标准	均低于 III 类	III 类个数为 1 个	III 类数量多于 1 个	1 个 IV 类及以上
标度	1	2	3	4
评分方法	水毁冲沟、路基塌陷应分别评估，评估得分为百分制得分，计算公式： $\text{百分制分数} = 100 \times \frac{5 - \text{所得标度}}{4}$			

e) 路基通行环境因素风险重点评估水文地质和地震风险，应采用标度的方法评估其安全风险，水文地质评估方法详见表 7 与表 8，地震评估方法详见表 9 与表 10。

表 7 水文地质风险评估表

评估指标	I 类	II 类
气候	全年不冻区	季节冻土区
降水	多年平均降水量 600mm 以下	多年平均降水量 600mm 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 8 水文地质标度划分与评分方法

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
评分方法	水文地质评估得分为百分制得分，计算公式： $\text{百分制分数} = 100 \times \frac{5 - \text{所得标度}}{4}$			

表 9 地震风险评估表

评估指标	I 类	II 类
地震烈度	不严重	严重
地基条件	非浸水	浸水

支挡结构（挡墙等）	无破损	局部损坏（含墙身开裂、滑移、墙身鼓肚、承载力不足等）
边坡高度（路堤、路堑）	小于15米	大于等于15米

表 10 地震标度划分与评分方法

地震烈度	I 类								II 类							
地基条件	I 类				II 类				I 类				II 类			
支挡结构	I 类		II 类		I 类		II 类		I 类		II 类		I 类		II 类	
边坡高度	I 类	II 类	I 类	II 类	I 类	II 类	I 类	II 类	I 类	II 类	I 类	II 类	I 类	II 类	I 类	II 类
标度	1	2	2	3	2	3	3	4	2	3	3	4	3	4	4	5
评分方法	地震评估得分为百分制得分，计算公式： $\text{百分制分数} = 100 \times \frac{5 - \text{所得标度}}{4}$															

6.3.4 路面安全风险评估应满足下列要求：

a) 路面安全风险指数（PSRI）按公式 3 计算：

$$\text{PSRI} = \text{RDI} \times \omega_{\text{RDI}} + \text{PBI} \times \omega_{\text{PBI}} + \text{PWI} \times \omega_{\text{PWI}} + \text{SRI} \times \omega_{\text{SRI}} + \text{PRI} \times \omega_{\text{PRI}} + \text{PPRI} \times \omega_{\text{PPRI}} \quad (3)$$

式中：

PSRI——路面安全风险指数（Pavement Safety Risk Index）；

RDI——路面车辙深度指数（Pavement Rutting Depth Index）；

PBI——路面跳车指数（Pavement Bumping Index）；

PWI——路面磨耗指数（Pavement Surface Wearing Index）；

SRI——路面抗滑性能指数（Pavement Skid Resistance Index）；

PRI——路面坑槽风险指数（Pavement Pothole Risk Index）；

PPR——路面积水风险指数（Pavement Ponding Risk Index）；

ω_{RDI} ——RDI 在 PSRI 中权重，取值为 0.25；

ω_{PBI} ——PBI 在 PSRI 中权重，取值为 0.05；

ω_{PWI} ——PWI 在 PSRI 中权重，取值为 0.20；

ω_{SRI} ——SRI 在 PSRI 中权重，取值为 0.20；

ω_{PRI} ——PRI 在 PSRI 中权重，取值为 0.05；

ω_{PPRI} ——PPRI 在 PSRI 中权重，取值为 0.25。

b) 路面安全风险评估指标及权重应满足表 11 的要求。

表 11 路面安全风险评估指标权重表

路面安全风险	一级指标	权重
路面安全风险指数	路面车辙深度指数（RDI）	0.25
	路面跳车指数（PBI）	0.05
	路面抗滑性能指数（SRI）/路面磨耗指数（PWI）	0.40
	路面坑槽风险指数（PRI）	0.05（原0.10）
	路面积水风险指数（PPRI）	0.25

c) 路面抗滑性能指数、路面车辙深度指数应从定期检查数据获取，并应满足《公路技术状况评定标准》（JTG 5210）的相关规定。

d) 路面坑槽风险指数、路面积水风险指数计算应满足表 12 与表 13 的要求。

表 12 路面坑槽及路面积水风险评估表

分项	评估指标	总体情况描述	类型
路面坑槽	轻度	坑槽深度小于25mm，或面积小于0.1m ²	I
	重度	坑槽深度大于或等于25mm，或面积大于或等于0.1m ²	II
路面积水	轻度	积水长度小于2m，或面积小于2m ²	II
	重度	积水长度大于或等于2m，或面积大于或等于2m ²	III

表 13 路面坑槽及路面积水标度划分与评分方法

评估标准	均低于 II 类	II 类个数为1-2个	II 类个数为3-5个	II 类数量多于5个
标度	1	2	3	4
评分方法	水毁冲沟、路基塌陷应分别评估，评估得分为百分制得分，计算公式： $\text{百分制分数} = 100 \times \frac{5 - \text{所得标度}}{4}$			

6.4 风险等级

6.4.1 公路风险等级应分为一、二、三、四、五共五个等级。其中一级为风险最低等级，五级为风险最高等级。

6.4.2 公路风险评估各级划分，应满足表 14 的要求。

表 14 公路风险评估等级划分

TSRI、SSRI、PSRI 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	一般
[60, 70)	四级	较高
[0, 60)	五级	高

7 风险管控

7.1 一般要求

7.1.1 安全风险管控应坚持“预防为主、防治结合”的原则。

7.1.2 公路风险管控应根据工程特点、风险评估结果、成本效益比等，分层次制定风险分级管控措施。措施建议应具体翔实并具操作性。

7.2 管控措施

7.2.1 公路风险管控应根据风险分级结果按照表 15 风险接受准则，采取分级风险控制策略。

表 15 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

风险等级	风险状况	接受准则	控制策略
二级	较低	可忽略	实施日常管理
三级	一般	可接受	实施预防、监测等措施
四级	较高	不期望	实施专项处治或预警措施降低风险
五级	高	不可接受	实施专项处治

7.2.2 风险评估应提出管控措施建议。交通运行安全风险与公路基础设施安全风险管控措施建议可参考附录B。

附 录 A
(规范性)
风险系数

A.1 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
村镇路段	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	[1500m, ∞)	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
	[700m, 1500m)	1.2	
	[400m, 700m)	1.8	
	[200m, 400m)	3.5	
	[100m, 200m)	6	
	(0m, 100m)	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	
车道宽度	宽[3.5m, ∞)	1	机动车正向碰撞风险、机动车驶出公路路侧风险
	中等[3.25m, 3.5m)	1.2	
	窄(0m, 3.25m)	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

四级指标	指标属性		风险系数	主要风险类型
	差，不满足标准规范要求		1.42	碰撞风险、机动车碰撞非机动车风险、机动车碰撞行人风险
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[20m, ∞)	2	
		实体分隔带宽度[12m, 20m)	10	
		实体分隔带宽度[5m, 12m)	35	
		实体分隔带宽度[1m, 5m)	80	
		实体分隔带宽度(0m, 1.0m)	90	
		分道体	90	
		渠化线[0.3m, 1m)	90	
		渠化线[1m, ∞)	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
	波形梁钢护栏		1.5	
	混凝土护栏		1	
	缆索护栏		2	
	实体中央分隔带宽度[20m, ∞)		2	
	实体中央分隔带宽度[12m, 20m)		10	
	实体中央分隔带宽度[5m, 12m)		35	
	实体中央分隔带宽度[1m, 5m)		80	
	实体中央分隔带宽度[0m, 1m)		90	
	分道体		90	
	中央渠化线[1m, ∞)		90	
	中央渠化线[0.3m, 1m)		95	
	中心标线		100	
	无中间带设施		105	
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[20m, ∞)		0.7	
	实体中央分隔带宽度[12m, 20m)		0.7	
	实体中央分隔带宽度[5m, 12m)		0.7	
	实体中央分隔带宽度[1m, 5m)		0.7	

四级指标	指标属性	风险系数	主要风险类型
	实体中央分隔带宽度(0m, 1.0m)	0.7	
	分道体	0.9	
	中央渠化线[0.3m, 1m)	1	
	中央渠化线[1m, ∞)	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	1380	
	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	1150	
	四岔交叉：有信号灯、有专用转弯车道	500	
	四岔交叉：有信号灯、无专用转弯车道	750	
	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	

四级指标	指标属性	风险系数	主要风险类型
	无交叉口	0	
接入口数量	商业性接入口[1个, ∞)	1000	接入口风险
	居住性接入口[3个, ∞)	650	
	居住性接入口[1个, 2个]	550	
	无接入口	0	
硬路肩宽度	宽[2.5m, ∞)	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[1m, 2.5m)	0.83	
	窄[0m, 1.0m)	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	
	上边坡（15°, 75°)	45	
	下边坡（15°, 90°)	45	
	临水临崖	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	
	易碎的结构物或者建筑物	30	
	无防护的护栏端头	60	
	大石（高 $\geq 20\text{cm}$ ）	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	[0m, 1m)	1	机动车驶出路外风险（左侧）、机动车驶出路外风险（右侧）
	[1m, 5m)	0.8	
	[5m, 10m)	0.35	
	[10m, ∞)	0.1	
辅路	无	1.5	接入口风险
	有	1	
非机动车行驶空	宽[4m, ∞)	2	机动车碰撞非机动车风险

四级指标	指标属性	风险系数	主要风险类型
间状况	较宽[3m, 4m)	2.2	
	中[2m, 3m)	2.8	
	较窄[1m, 2m)	4	
	窄(0m, 1m)	8	
	无	9	
行人行走空间状况	宽[4m, ∞)	2	机动车碰撞行人风险
	较宽[3m, 4m)	2.2	
	中[2m, 3m)	2.8	
	较窄[1m, 2m)	4	
	窄(0m, 1m)	8	
	无	9	
非机动车和行人共享空间	否	1	机动车碰撞非机动车风险、机动车碰撞行人风险
	是	1.5	

A.2 交通运行风险系数取值

A.2.1 公路设施风险系数取值见表 A.2。

表 A.2 公路设施风险系数取值表

四级指标	指标属性	风险系数	主要风险类型
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	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	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	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	
支路路权控制设施	有	1	接入口风险
	无	1.1	
	无接入口	0	
	有	0.73	

A.2.2 速度管理风险系数取值见表 A.3。

表 A.3 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	≤20km/h	1	机动车正向碰撞风险
	>20km/h	1.2	
不同车型间运行速度差或限速差	≤20km/h	2	机动车同向碰撞风险
	>20km/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.2.3 车辆运行速度风险系数取值见表 A.4。

表 A.4 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	
		设中央分隔带的村镇路段	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
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	

主要风险类型	指标属性速度 (km/h)	风险系数
	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
机动车碰撞自行车风险	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
	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

主要风险类型	指标属性速度 (km/h)	风险系数	
	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
	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

主要风险类型	指标属性速度 (km/h)	风险系数	
	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.2.4 机动车流量风险系数取值见表 A.5。

表 A.5 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, 2000)	0.052	0.099	0.139	0.173
	[2000, 4000)	0.104	0.185	0.246	0.291
	[4000, 6000)	0.155	0.259	0.327	0.373
	[6000, 8000)	0.206	0.323	0.388	0.433
	[8000, 10000)	0.256	0.376	0.431	0.475
	[10000, 12000)	0.306	0.419	0.461	0.5
	[12000, 14000)	0.355	0.453	0.48	0.5
	[14000, 16000)	0.404	0.478	0.491	0.5
	[16000, 18000)	0.452	0.493	0.497	0.5
	[18000, ∞)	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, 2000)	0.173	0.139	0.099	0.052
	[2000, 4000)	0.291	0.246	0.185	0.104
	[4000, 6000)	0.373	0.327	0.259	0.155

主要风险类型	交通量	风险系数			
	[6000, 8000)	0.433	0.388	0.323	0.206
	[8000, 10000)	0.475	0.431	0.376	0.256
	[10000, 12000)	0.5	0.461	0.419	0.306
	[12000, 14000)	0.5	0.48	0.453	0.355
	[14000, 16000)	0.5	0.491	0.478	0.404
	[16000, 18000)	0.5	0.497	0.493	0.452
	[18000, ∞)	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, 2000)	0.015			
	[2000, 4000)	0.03			
	[4000, 6000)	0.042			
	[6000, 8000)	0.052			
	[8000, 10000)	0.062			
	[10000, 12000)	0.07			
	[12000, 14000)	0.078			
	[14000, 16000)	0.086			
	[16000, 18000)	0.093			
	[18000, ∞)	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, 2000)	0.474	0.451	0.431	0.413
	[2000, 4000)	0.448	0.408	0.377	0.355
	[4000, 6000)	0.422	0.37	0.336	0.313
	[6000, 8000)	0.397	0.339	0.306	0.284
	[8000, 10000)	0.372	0.312	0.285	0.262
	[10000, 12000)	0.347	0.29	0.27	0.25
	[12000, 14000)	0.322	0.273	0.26	0.25
	[14000, 16000)	0.298	0.261	0.255	0.25
	[16000, 18000)	0.274	0.253	0.252	0.25
	[18000, ∞)	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AADT(辆/车道/天)	全路段			
	0	0			
	[1, 100)	0.005			
	[100, 1000)	0.063			

主要风险类型	交通量	风险系数	
	[1000, 5000)	0.125	
	[5000, 10000)	0.25	
	[10000, 15000)	0.5	
	[15000, ∞)	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
		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, 1000)	0.25	
	[1000, 5000)	0.5	
	[5000, ∞)	1	

A.2.5 非机动车流量风险系数取值见表 A.6。

表 A.6 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, ∞)	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, ∞)	1.18

A.2.6 行人流量风险系数取值见 A.7。

表 A.7 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.2.7 货车比例风险系数取值见表 A.8。

表 A.8 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

A.3 通行环境风险系数取值见表A.9。

表 A.9 通行环境风险系数取值表

四级指标	指标属性		风险系数	主要风险类型
团雾	能见度≤200米发生次数 (次)/年	1	1	机动车正向碰撞风险、机动车同向碰撞风险、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
		2	2	
		3	3	
		4	4	
		[5, ∞)	5	
结冰	年均结冰天数 (日)	[3, 6)	1	
		[6, 9)	1.5	
		[9, 12)	2.0	

四级指标	指标属性	风险系数	主要风险类型
降水		[12, 15)	
		[15, ∞)	
	年降水天数（日）	[3, 6)	
		[6, 9)	
		[9, 12)	
		[12, 15)	
		[15, ∞)	

A.4管理因素风险系数取值见表A.10。

表 A.10 管理因素风险系数取值表

主要风险类型	指标属性	风险系数
养护管理	养护周期、养护单位、养护方案、养护作业安全等满足《江苏省公路养护工程管理办法》的要求	1
	养护周期、养护单位、养护方案、养护作业安全等不满足《江苏省公路养护工程管理办法》的要求	5
交通管理	交通诱导设施布局合理及功能良好	1
	交通诱导设施布局合理，但设备损坏、功能缺失	3
	交通诱导设施布局不合理	5
应急管理	建立有紧急事件应急管理组织机构	1
	未建立有紧急事件应急管理组织机构	5

附 录 B
(资料性)
管控措施

表 B.1 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 路线交叉	长直线路段 长直线路段 长直线路段	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
	半径小于700m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
			设置路肩振动带
			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
	S型曲线,大小圆半径比较大路段(>2)	半径比较大的S形曲线路段可能会增大驾驶负荷度	设置限速标志
			优化公路线形
	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	通过设置双层诱导设施强化线形诱导
			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
	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	设置避险车道
			坡顶设置制动检查区
			设置爬坡车道及配套标志、标线
	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	设置货车靠右行驶标志
			设置禁止超车标志、标线
	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	适当加密设置拦水带泄水口
			提高泄水口清理频率,避免泄水口淤积、堵塞
	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	重新分配横断面车道划分,提供右侧硬路肩
			拓宽路基,增设右侧硬路肩
	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	优化设置与车道数变化相关的标志标线
			合理设置限速标志

风险指标		潜在风险	可选管控措施
	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	改斜交为正交
			交通量较大时，设置信号灯
		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	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
	互通立交交通流交织区	车辆在分流、合流过程中，易发生侧面相撞、追尾等事故，尤其在加减速车道长度不足甚至缺失时，事故发生可能性会加大。在出入口路段存在上跨桥时，天气晴好条件下车辆通过上跨桥下路段时存在短时的明暗适应现象，亦会加剧此类事故的发生	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
			支路设置交通控制措施，明确路权
		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
基础设施	路侧边沟	位于路侧安全净区内的矩形边沟以及设计强度不足的盖板边沟，容易导致车轮陷入	设置边缘振动标线，减小驶出路外可能性
			采用合适强度的盖板封闭边沟
			采用护栏进行边沟防护
	路缘石	路缘石对于控制路面纵横向排水起着重要作用，高速或强度不足会引起路面水无规律排放至土边坡，大交通量条件下可能造成边坡塌陷	增设或修复路缘石（在波形梁护栏路段应将路缘石立面置于护栏面内或平齐）

风险指标		潜在风险	可选管控措施
	路面破损路段	车辆碾压路面坑槽时易发生轮胎爆裂；车辆突然减速躲避坑槽时易导致后车追尾；同向多车道时，为躲避坑槽变换车道时易发生同向刮擦或侧碰事故；双向两车道公路上，为躲避坑槽变换车道时，可能与对向车辆发生正面相撞事故	修复路面
	路面积水路段	车辆速度较快时，车轮与路面间会产生“水膜”，使轮胎与路面之间的摩擦力大大降低	设置前方路段雨天积水、谨慎驾驶告示标志
			完善排水系统、对横向排水管
			不在最低点的情况进行改造
			设置沉降观测设施，并根据沉降情况，开展原路面修补设计，对路基进行加固处理
	交通标志设置位置错误	交叉口指路标志等关键标志设置位置错误可能会引起车辆减速或变道而引发事故	规范设置有关交通标志位置
	交通标志被遮挡路段	交通标志被遮挡后容易造成信息传输中断或遗漏，信息的缺失不利于安全行车	消除遮挡交通标志的树冠等视线障碍物
			对于关键信息采用悬臂式或门架式支撑结构
	交通标线磨损路段	同向车道分界线或边缘线的磨损给驾驶员选择正确的行车轨迹造成困难，可能引起同向刮擦等事故	重新施划，同时应保证新旧路面标线不混乱
	立面标记缺失路段	路侧净区中的障碍物表面设置立面标记可减小受撞可能性	定期清洁立面标记表面，保持反射效果
			完善路侧障碍物立面标记
	公路信息不匹配路段	公路标志标线信息不匹配等情况可能会导致驾驶员短时疑虑进而车辆突然减速或变道而引发事故	标志标线信息一致化
	路侧险要路段	车辆驶出路外，易造成翻车、坠车等事故；碰撞波形梁护栏端头可能会发生护栏板穿车后果；碰撞混凝土护栏端头可能会由于车辆减速度过大而导致严重后果；路侧净区内存在桥墩、杆柱时易发生车辆碰撞杆柱事故	根据路侧危险程度和历史事故资料升级护栏防护等级
			设置边缘振动标线，减小驶出路外可能性
			护栏端头做过渡处理或隐入山体或设置吸能端头
			升级波形梁、缆索等护栏的允许变形量范围内存在桥墩、杆柱时的防护能力
			路侧净区内杆柱采用解体消能结构
	中央分隔带防护薄弱路段	防护薄弱时，大型车辆易冲入对向车道发生正面碰撞事故	根据历史事故资料升级中分带护栏防护等级
			规范设置中分带开口，必要时设置掉头专用车道
	防眩设施缺失路段	一级公路普通路段防眩设施缺失时对向车辆眩光会引起驾驶员短时失明，尤其是较短的防眩设施缺失	补全防眩设施，在桥梁等横风较强的路段，应强化固定防眩设施
	视线诱导设施（线形诱导标、轮廓标等）缺失路段	视线诱导设施对于夜间行车起着重要作用，缺失状况可能会增加车辆偏离正常行驶轨迹的风险	定期清洁反射体表面，避免污损影响诱导效果
			完善受损的视线诱导设施
交通流量	交通量增加引发更多交通事故，通过通常措施难于改善	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
		公路穿越村镇路段时，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	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
			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

风险指标		潜在风险	可选管控措施
气象环境	雨雾等恶劣天气常发路段	恶劣天气条件下由于驾驶员视线受限（路面湿滑时，过往车辆带起的水雾亦会导致行车区域内视线条件不良），路面摩擦系数降低，易发生追尾事故	铺设透水路面
			设置线形诱导标
			设置边缘振动标线
			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
			设置路面湿滑警告标志
			设置可变限速标志
			设置雾区智能诱导系统