

ICS 03.220.20

CCS R80

团体标准

T/CTS 14—2023

城市道路交通安全风险隐患数字化 排查指标体系

A urban traffic safety index system for potential roadway safety hazards
evaluation

2023-7-12 发布

2023-7-15 实施

中国道路交通安全协会 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 指标体系	2
4.1 总则	2
4.2 交叉口位阶差 P_1	3
4.3 交叉口展宽车道差 P_2	4
4.4 交叉口形态 P_3	4
4.5 普通路段接入位阶差 P_4	4
4.6 快速路车道变化差 P_5	5
4.7 快速路出入口间距 P_6	5
4.8 事故强度 D_1	5
4.9 违法强度 D_2	6
4.10 流量指数 D_3	6
4.11 延时指数 D_4	6
4.12 日均冲突当量 C_1	7
4.13 高峰小时冲突当量 C_2	7
4.14 日均危险驾驶行为数 C_3	8
5 综合测评	8
5.1 风险值计算	8
5.2 评测	8
附录 A (资料性) 不同道路的位阶值说明	10
附录 B (资料性) 事故指数计算方法	11
附录 C (资料性) 违法指数计算方法	12

前 言

本文件按照T/CAS 1.1-2017《团体标准结构和编写指南》要求并参照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。

本标准第4章涉及中华人民共和国发明专利《一种道路网结构问题位置识别方法、装置和电子设备》（专利申请号：202210162682.0）、中华人民共和国发明专利《一种城市道路物理结构隐患排查方法、装置及电子设备》（专利申请号：202211256390.X）、中华人民共和国发明专利《一种城市道路运行风险排查方法、装置及电子设备》（专利申请号：202211497668.2）。本标准第5章涉及中华人民共和国发明专利《一种城市交叉口交通安全风险评估方法及系统》（专利申请号：202310233503.2）。

专利权人为公安部道路交通安全研究中心。专利权人承诺：同意在公平、自愿、合理、无歧视基础上，有偿许可任何组织或者个人在实施本团体标准时实施专利。上述专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案，相关信息可以通过以下联系方式获得：

联系单位：公安部道路交通安全研究中心。

联系电话：010-67825416。

本标准其它部分可能涉及相关专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国道路交通安全协会提出。

本文件由中国道路交通安全协会归口。

本文件起草单位：公安部道路交通安全研究中心、北京工业大学、成都市公安局交通管理局、北京世纪高通科技有限公司。

本文件主要起草人：戴帅、刘婉、陈艳艳、邱奉翠、杨钧剑、罗跃、黄思兴、姚雪娇、褚昭明、李豪、苏凯、佟阳阳、顾欣、周云彤。

本文件为首次发布。

引 言

本文件的制定将为利用数字化技术进行城市道路的风险隐患排查提供可依据的指标体系,同时规定风险隐患点段四个等级的分级方法。在理论层面,能够为风险隐患排查工作提供一套综合的系统方法,拓展城市道路场景下的数字化风险隐患排查的理论依据;在实战层面,能够支撑基层交管、住建、交通部门或第三方机构识别出城市道路高危风险点段,开展风险隐患事前主动防控,减少人力踏勘排查成本,显著提升城市道路网的风险隐患排查效率。

城市道路交通安全风险隐患数字化排查 指标体系

1 范围

本文件规定了利用数字化技术开展城市道路交通安全风险隐患排查的指标体系和测评方法。

本文件适用于公安交通管理部门利用信息技术开展城市道路交通安全风险隐患排查工作。城市路网规划或改造可参照执行。

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/T 51328	城市综合交通体系规划标准
GB/T 36670	城市道路交通组织设计规范
GBJ 124	道路工程术语标准
CJJ 37	城市道路工程设计规范
CJJ 152	城市道路交叉口设计规程
CJJ 129	城市快速路设计规程

3 术语和定义

GB/T 51328、GB/T 36670、GBJ 124、CJJ 37、CJJ 152、CJJ 129界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

位阶值 The value of road grade

表征道路通行能力等级的值。

3.2

位阶差 The difference of road grade

路网中相连的两条道路位阶值的差值。

3.3

交叉口位阶差 The road grade difference of intersection

交叉口两条相交道路的位阶差。

3.4

交叉口展宽车道差 The broaden lane number difference of intersection

交叉口进口道展宽前后的车道数差值。

3.5

接入道路 access

住宅小区、学校、医院、商业综合体等与城市道路网连接的通道。

3.6

普通路段接入位阶差 The grade difference between road with access

除城市快速路之外的城市道路与接入的位阶差。

3.7

快速路出入口间距 Distance between entrances and exits of expressways

城市快速路路段上相邻两出入口端部之间的距离。

3.8

事故强度 The intensity of accident

在某路段上三年内发生事故的频次当量。

3.9

违法强度 The intensity of violation

在某路段上近一年发生交通安全违法行为的频次当量。

3.10

高峰小时冲突当量 Peak-hour conflicts

一天中交叉口出现冲突量高峰值的一小时冲突当量。

4 指标体系

4.1 总则

4.1.1 指标体系组成

城市道路交通安全风险隐患数字化排查指标体系由路网拓扑、交通运行和冲突识别3个方面共13项指标组成。具体如下：

- a) 交叉口位阶差 P_1
- b) 交叉口展宽车道差 P_2
- c) 交叉口形态 P_3
- d) 普通路段接入位阶差 P_4
- e) 快速路车道突变差 P_5
- f) 快速路出入口间距 P_6
- g) 事故强度 D_1
- h) 违法强度 D_2
- i) 流量指数 D_3
- j) 延时指数 D_4
- k) 日均冲突当量 C_1
- l) 高峰小时冲突当量 C_2
- m) 日均危险驾驶行为数 C_3

4.1.2 指标体系框架

城市道路交通安全风险隐患数字化排查指标体系架构见图1。

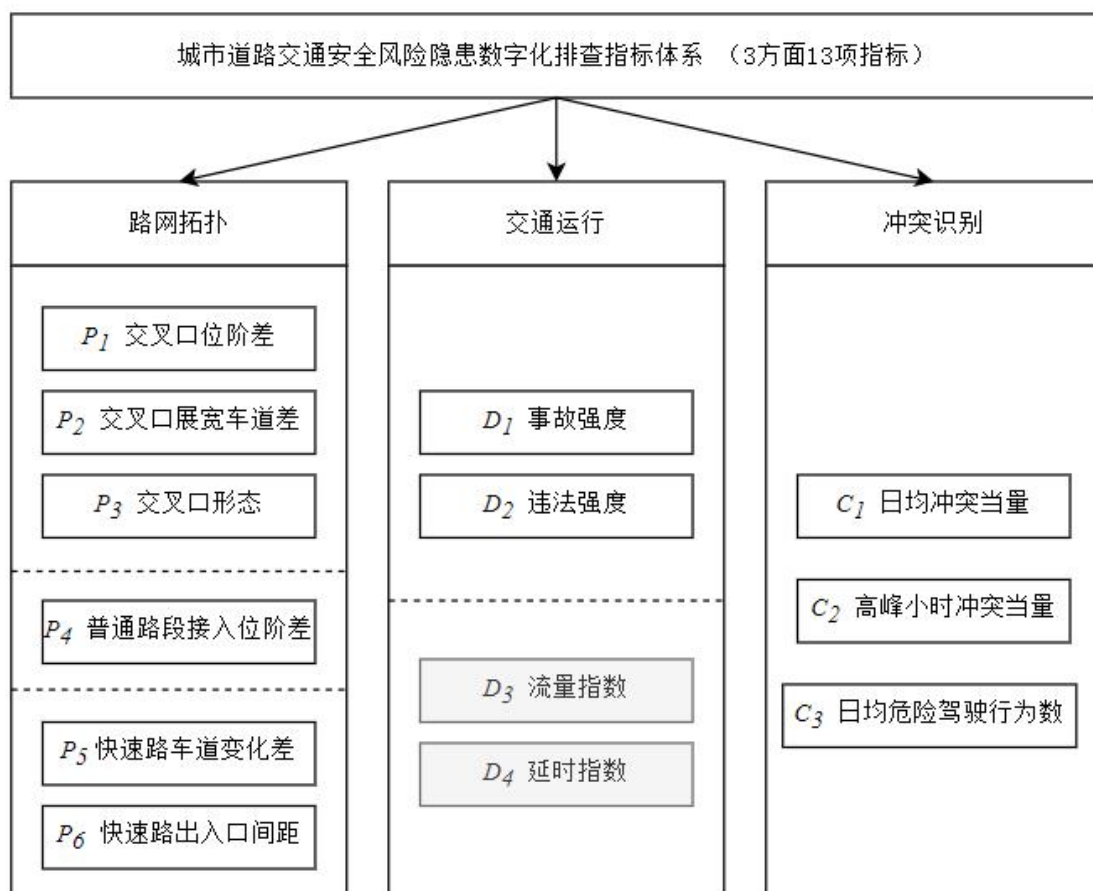


图1 城市道路交通安全风险隐患数字化排查指标体系架构

注：D3、D4作为验证指标，其余指标作为计算指标。

4.1.3 风险隐患等级及评分

每项指标划分为2—4个风险隐患等级，按照风险隐患等级由高到低分别评为3分、2分、1分、0分。

4.2 交叉口位阶差 P_i

4.2.1 交叉口位阶差 (P_i) 计算方法

$$P_i = \max |a-b| \quad \dots \dots \dots (1)$$

式中：

P_i —— 交叉口位阶差；

a 、 b —— 分别代表交叉口相交的两条道路的位阶值，不同道路的位阶值说明见附录A。

4.2.2 交叉口位阶差 (P_i) 风险评价

交叉口位阶差风险评价见表1。

表1 交叉口位阶差风险评价

风险等级	交叉口位阶差 (P_i)	评价打分	备注
一级	6-7	3	相交道路匹配程度差，极易产生风险隐患，不利于交叉口通行安全
二级	4-5	2	相交道路匹配程度较差，道路等级及功能差异大，易造成运行流量与速度差异，风险较高
三级	2-3	1	相交道路匹配程度一般，可能存在风险
四级	0-1	0	相交道路匹配度较好

4.3 交叉口展宽车道差 P_2

4.3.1 交叉口展宽车道差 (P_2) 计算方法

$$P_2 = \max\{h-k\} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- P_2 —— 交叉口展宽车道差；
 h —— 交叉口进口道展宽后的车道数；
 k —— 交叉口进口道展宽前的车道数。

4.3.2 交叉口展宽车道差 (P_2) 风险评价

交叉口展宽车道差风险评价见表2。

表2 交叉口展宽车道差风险评价

风险等级	交叉口展宽车道差 (P_2)	评价打分	备注
一级	≥ 5	3	进口道展宽车道数多，极易产生变道冲突造成拥堵，极易产生风险隐患
二级	3-4	2	进口道展宽车道数较多，易产生变道冲突，易产生风险隐患
三级	2	1	一般为两侧各展宽一条车道或同侧展宽两条车道，可能存在风险
四级	0-1	0	进口道展宽车道数较少，基本无影响

4.4 交叉口形态 P_3

4.4.1 交叉口形态 (P_3) 分类

交叉口形态分为正常交叉口与异型交叉口。其中，异型交叉口包括斜角十字交叉口、斜角丁字交叉口、Y型交叉口、多路交叉口。斜角十字交叉口即相交道路的路口存在四路交叉口，相交的角度小于75度或大于105度；斜角丁字交叉口即相交道路的路口存在三路交叉，相交的角度小于75度或大于105度；Y型交叉口即相交道路的路口存在三路交叉，且三条道路交角均为钝角的交叉口；多路交叉口即多条相交道路的路口，至少五路交叉口。

4.4.2 交叉口形态 (P_3) 风险评价

交叉口形态风险评价见表3。

表3 交叉口形态风险评价

风险等级	交叉口形态 (P_3)	评价打分
一级	异型交叉口	3
四级	正常交叉口	0

4.5 普通路段接入位阶差 P_4

4.5.1 普通路段接入位阶差 (P_4) 计算方法

$$P_4 = |u-v| \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- P_4 —— 普通路段接入位阶差；
 u —— 接入的位阶值，不同道路的位阶值说明见附录A；
 v —— 城市道路的位阶值。

4.5.2 普通路段接入位阶差 (P_4) 风险评价

普通路段接入位阶差风险评价见表4。

表4 普通路段接入位阶差风险评价

风险等级	接入位阶差 (P_4)	评价打分	备注
------	-----------------	------	----

风险等级	接入位阶差(P_4)	评价打分	备注
一级	5、6、7	3	接入与城市道路极不匹配, 极易产生风险隐患
二级	4	2	接入与城市道路不匹配, 易产生风险隐患
三级	3	1	接入与城市道路匹配度一般, 可能存在风险
四级	0、1、2	0	接入与城市道路匹配度较好

4.6 快速路车道变化差 P_5

4.6.1 快速路车道变化差(P_5)计算方法

$$P_5 = m - n \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

P_5 —— 快速路车道变化差;

m —— 车道数发生变化后的车道数;

n —— 车道数发生变化前的车道数。

注: 快速路的车道数变化不考虑出入口, 仅考虑由道路断面变化引起的车道数变化。差值为正代表该突变由分流产生, 差值为负代表该突变由合流产生。

4.6.2 快速路车道变化差(P_5)风险评价

快速路车道变化差风险评价见表5。

表5 快速路车道变化差风险评价

风险等级	快速路车道变化差(P_5)	评价打分	备注
一级	≤ -2 或 ≥ 3	3	路段内产生两条合流突变或三条及以上的分合流突变, 极易产生风险隐患
二级	-1	2	快速路运行速度高, 路段内产生一条合流突变, 易产生风险隐患
三级	2	1	路段内产生两条车道分流, 可能存在风险
四级	0、1	0	路段内无突变或仅有一条分流突变, 相对安全

4.7 快速路出入口间距 P_6

4.7.1 快速路出入口间距(P_6)风险评价

快速路最小出入口间距标准见《城市快速路设计规范》(CJJ 129-2009), 快速路出入口间距风险评价见表6。

表6 快速路出入口间距风险评价

风险等级	出入口间距(P_6)	评价打分
一级	不符合标准要求	3
四级	符合标准要求	0

4.8 事故强度 D_I

4.8.1 事故强度(D_I)计算方法

$$D_I = Acc / f \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

D_I —— 某路段的事故强度;

Acc —— 三年内发生的事故指数, 事故指数计算方法见附录B;

f —— 年平均日交通量。

4.8.2 事故强度(D_I)风险评价

事故强度风险评价见表7。

表7 事故强度风险评价

风险等级	事故强度 (D_1)	评价打分	备注
一级	$D_1 > 0.1$	3	事故强度极高、风险隐患极大
二级	$0.01 < D_1 \leq 0.1$	2	事故强度较高、风险隐患较大
三级	$0 < D_1 \leq 0.01$	1	事故强度相对低、可能存在风险隐患
四级	0	0	事故强度不高，相对安全

4.9 违法强度 D_2

4.9.1 违法强度 (D_2) 计算方法

$$D_2 = Ill / f \dots\dots\dots (1)$$

式中：

D_2 —— 某路段的违法强度；

Ill —— 一年内发生的违法指数，违法指数计算方法见附录C；

f —— 年平均日交通量。

4.9.2 违法强度 (D_2) 风险评价

违法强度风险评价见表8。

表8 违法强度风险评价

风险等级	违法强度 (D_2)	评价打分	备注
一级	$D_2 > 5$	3	违法强度极高、风险隐患极大
二级	$0.5 < D_2 \leq 5$	2	违法强度较高、风险隐患较大
三级	$0 < D_2 \leq 0.5$	1	违法强度相对低、可能存在风险隐患
四级	0	0	违法强度不高，相对安全

4.10 流量指数 D_3

4.10.1 流量指数 (D_3) 计算方法

$$D_3 = \sum_{i=1}^n x / n \dots\dots\dots (1)$$

式中：

D_3 —— 某路段的流量指数；

x —— 观测日的当量交通量；

n —— 观测天数。

4.10.2 流量指数 (D_3) 风险评价

流量指数风险评价见表9。

表9 流量指数风险评价

风险等级	流量指数 (D_3)	评价打分	备注
一级	$D_3 > 10000$	3	流量指数极高、风险隐患极大
二级	$5000 < D_3 \leq 10000$	2	流量指数较高、风险隐患较大
三级	$1000 < D_3 \leq 5000$	1	流量指数相对低、可能存在风险隐患
四级	$0 < D_3 \leq 1000$	0	流量指数不高，相对安全

4.11 延时指数 D_4

4.11.1 延时指数 (D_4) 计算方法

$$d_4 = t_h / t_f \dots\dots\dots (1)$$

式中：

d_4 —— 某路段的延时指数；

t_h —— 某路段高峰小时实际通行时间；

t_f —— 某路段自由流通行时间。

4.11.2 延时指数 (D_t) 风险评价

延时指数风险评价见表10。

表 10 延时指数风险评价

风险等级	延时指数 (D_t)	评价打分	备注
一级	$D_t > 2.5$	3	延时指数极高、风险隐患极大
二级	$2 < D_t \leq 2.5$	2	延时指数较高、风险隐患较大
三级	$1.5 < D_t \leq 2$	1	延时指数相对低、可能存在风险隐患
四级	$0 < D_t \leq 1.5$	0	延时指数不高，相对安全

4.12 日均冲突当量 C_I

4.12.1 日均冲突当量 (C_I) 计算方法

$$C_I = \sum_{i=1}^n c * \phi / n \dots\dots\dots (1)$$

式中：

C_I —— 日均冲突当量；

c —— 每日冲突量；

ϕ —— 冲突权重；

n —— 观测天数。

不同冲突的权重见表11。

表 11 不同类型的冲突权重

冲突类型	权重
机-机冲突	3
机-非冲突	4
机-人冲突	5
非-非冲突	2
非-人冲突	1

4.12.2 日均冲突当量 (C_I) 风险评价

日均冲突当量风险评价见表12。

表 12 日均冲突当量风险评价

风险等级	日均冲突当量 (C_I)	评价打分	备注
一级	$C_I > 80000$	3	日均冲突当量极高，极易发生交通安全事故或违法
二级	$40000 < C_I \leq 80000$	2	日均冲突当量相对较高，易产生风险隐患
三级	$10000 < C_I \leq 40000$	1	日均冲突当量一般，可能存在安全风险
四级	$0 < C_I \leq 10000$	0	日均冲突当量较低，相对安全

4.13 高峰小时冲突当量 C_2

4.13.1 高峰小时冲突当量 (C_2) 计算方法

$$C_2 = \sum_{i=1}^n c' * \phi \dots\dots\dots (1)$$

式中：

C_2 —— 日均冲突当量；

c' —— 高峰小时冲突量；

ϕ —— 冲突权重，不同冲突的权重见表11。

4.13.2 高峰小时冲突当量 (C_2) 风险评价

高峰小时冲突当量风险评价见表13。

表 13 高峰小时冲突当量风险评价

风险等级	高峰小时冲突当量(C_2)	评价打分	备注
一级	$C_2 > 8000$	3	高峰小时冲突当量较高, 该时段极易发生交通安全事故或违法
二级	$4000 < C_2 \leq 8000$	2	高峰小时冲突当量相对较高, 易产生风险隐患
三级	$1000 < C_2 \leq 4000$	1	高峰小时冲突当量一般, 可能存在安全风险
四级	$0 < C_2 \leq 1000$	0	高峰小时冲突当量较低, 相对安全

4.14 日均危险驾驶行为数 C_3

4.14.1 日均危险驾驶行为数(C_3)计算方法

$$C_3 = \sum_{i=1}^n w / n \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

C_3 —— 日均危险驾驶行为数;

w —— 每日危险驾驶行为数;

n —— 观测天数。

注: 危险驾驶行为包括急加速、急刹车、急转弯、超速、连续变道、大弯小转、右转不让直行等。

4.14.2 日均危险驾驶行为数(C_3)风险评价

日均危险驾驶行为数风险评价见表14。

表 14 日均危险驾驶行为数风险评价

风险等级	日均危险驾驶行为数 (C_3)	评价打分	备注
一级	$C_3 > 600$	3	日均危险驾驶行为数量极高, 极易发生交通安全事故或违法
二级	$400 < C_3 \leq 600$	2	日均危险驾驶行为数量相对较高, 易产生风险隐患
三级	$200 < C_3 \leq 400$	1	日均危险驾驶行为数量一般, 存在安全风险
四级	$0 < C_3 \leq 200$	0	日均危险驾驶行为数量较低, 相对安全

5 综合测评

5.1 风险值计算

5.1.1 交叉口风险值计算

$$\text{交叉口的风险值} = P_1 + P_2 + P_3 + D_1 + D_2$$

5.1.2 普通路段风险值计算

$$\text{普通路段的风险值} = P_4 + D_1 + D_2$$

5.1.3 城市快速路风险值计算

$$\text{城市快速路的风险值} = P_5 + P_6 + D_1 + D_2$$

5.2 评测

5.2.1 交叉口评测

交叉口评测规则见表15。

表 15 交叉口评测规则

风险等级	交叉口风险值
一级风险点位	10-15
二级风险点位	7-9
三级风险点位	4-6

风险等级	交叉口风险值
四级风险点位	0-3

5.2.2 普通路段评测

普通路段评测规则见表16。

表 16 普通路段评测规则

风险等级	普通路段风险值
一级风险路段	9-12
二级风险路段	6-8
三级风险路段	3-5
四级风险路段	0-2

5.2.3 城市快速路评测

城市快速路评测规则见表17。

表 17 城市快速路评测规则

风险等级	城市快速路风险值
一级风险路段	8-9
二级风险路段	5-7
三级风险路段	2-4
四级风险路段	0-1

按照三个场景划分得到的不同风险点段，针对一级风险点段再进行冲突识别方面的指标评估，为风险点位提供数据支撑及致因分析。

附录 A
(资料性)
不同道路的位阶值说明

表 A.1 道路位阶值对应表

位阶值	道路情况
1	城市快速路（双向6车道及以上）
2	城市快速路（双向4车道）
3	城市道路（双向8车道及以上）
4	城市道路（双向6车道及以上）、城市快速路辅路（单向3车道及以上）
5	城市道路（双向4车道）、城市快速路辅路（单向2车道）
6	城市道路（双向2车道）、城市快速路辅路（单向1车道）
7	城市道路（1车道）
8	接入道路（地块接驳路）

附录 B
(资料性)
事故指数计算方法

事故指数是根据道路交通事故伤亡程度的不同，基于现行的事故分级标准，将事故按伤亡情况分为五类，进行分类加权求和。

事故指数的计算公式见B.1。

$$Acc = \sum_{i=1}^5 \alpha \omega \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

Acc —— 三年内发生的事故指数；

α —— 每类事故的绝对数量；

ω —— 每类事故的权重。

事故指数的权重分类见表B.1。

表 B.1 不同事故的权重分配表

事故伤亡情况	权重
无伤亡人员	1
轻伤 1-2 人	2
轻伤 3 人及以上/重伤 1-2 人	3
死亡 1-2 人/重伤 3-10 人	4
死亡 3 人及以上/重伤 11 人及以上/死亡 1 人及重伤 8 人及以上/死亡 2 人及重伤 5 人及以上	5

附录 C
(资料性)
违法指数计算方法

违法指数是根据道路交通违法行为对交通安全的影响的不同，基于事故原因统计分析，筛选出对交通安全影响较大的五类违法行为，进行分类加权求和。

违法指数的计算公式见C.1。

$$I_{ll} = \sum_{i=1}^5 \beta_i \eta_i \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

I_{ll} —— 一年内发生的违法指数；

β —— 每类违法的绝对数量；

η —— 每类违法的权重。

违法指数的权重分类见表C.1。

表 C.1 不同违法行为的权重分配表

违法行为	权重
货车超载未达30%	1
非营运车辆超载未达20%	
公路客运车辆超载未达20%	
货车违反规定载客不足三人	
不按规定使用灯光	
机动车违反限制通行规定上路行驶	3
机动车超速10%以下	
货车超载30%—100%	
机动车超速10%—20%	
非机动车未在非机动车道内行驶	
驾驶电动自行车超速行驶	5
机动车违反禁令标志指示	
机动车违反禁止标线指示	
行人违反交通信号通行	
行人横过道路未走人行横道或过街设施	
非机动车不按照交通信号规定通行	
非机动车逆向行驶	
机动车超速20%—50%	
饮酒后驾驶机动车	
机动车不按交通信号灯规定通行	
机动车逆向行驶	7
变更车道时影响正常行驶机动车	
机动车违法掉头	
机动车不按规定车道行驶	
货车超载100%以上	
机动车超速50%以上	
酒驾被处罚后再次酒驾	
遇行人正在通过人行横道时未停车让行的	
转弯机动车未让直行车辆先行	
醉酒后驾驶机动车	