

# 团 体 标 准

T/ITS 0223.3—2023

## 智能网联路口交通运行状态评价诊断治理 系统 第3部分：监测及诊断治理

Traffic operation status evaluation diagnosis and governance system for intelligent  
and connected intersections—Part 3: Monitor and diagnosis governance

2023-07-20 发布

2023-07-20 实施

中国智能交通产业联盟 发布

## 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 指标异常监测 .....	1
4.1 概述 .....	1
4.2 指标异常监测 .....	1
5 高发事件监测 .....	3
5.1 概述 .....	3
5.2 重点路口监测 .....	3
5.3 高发车辆监测 .....	4
6 诊断治理 .....	4
6.1 诊断治理流程 .....	4
6.2 诊断治理要求 .....	5
6.3 诊断治理场景 .....	7
附录 A（资料性） 诊断场景详细介绍 .....	9
附录 B（资料性） 诊断场景具体治理措施建议 .....	15

## 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。

T/ITS 0223《智能网联路口交通运行状态评价诊断治理系统》系列标准由三个部分构成。

- 第1部分：总体要求；
- 第2部分：评价指标与方法；
- 第3部分：监测及诊断治理。

本文件为T/ITS 0223的第3部分。

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。

本文件由中国智能交通产业联盟（C-ITS）提出并归口。

本文件起草单位：中国信息通信研究院、交通运输部科学研究院、北京车百会新能源汽车科技发展研究院、北京百度智行科技有限公司、北京工业大学、重庆邮电大学、湖南湘江智能科技创新中心有限公司、东风商用车有限公司、威马汽车科技集团有限公司、北京万集科技股份有限公司、长沙智能驾驶研究院有限公司、青岛海信网络科技股份有限公司、南京慧尔视智能科技有限公司、腾讯云计算（北京）有限责任公司。

本文件主要起草人：于胜波、赵晋、邓静、于滌、程周、李溪昂、路宏、陈艳艳、于润东、武晓博、邓福岭、王蓉、彭伟、卢凯明、高培基、王赛、杨沐庚、凤鸾、杜松燕、包金艳、李啸、邹胜男、郭海洋、孔令鹏、刘晓刚、李书星、王枫、曾少旭、李阳、吴炜、李连杰、马龙、张长隆、张翼鹏、蒋建春、杜磊、钱亚容、魏立夏、王丽杰、杨静、张卓筠。

# 智能网联路口交通运行状态评价诊断治理系统

## 第3部分：监测及诊断治理

### 1 范围

本文件规定了智能网联路口交通运行状态评价诊断治理系统的指标异常监测、高发事件监测、诊断治理等。

本文件适用于城市道路中的智能网联路口交通运行状态评价诊断治理系统的设计、开发和验证，其它类型路口可以参照执行。

### 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 31418—2015 道路交通信号控制系统术语

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**内轮差盲区** inner wheel blind zone

机动车在路口转弯时，车身较长造成内前轮转弯半径与内后轮转弯半径之差较大，对司机造成的视觉盲区。

#### 3.2

**交通黑点路口** traffic focus intersections

发生的违章事件数量、排队溢出次数或机非混行数与其他正常路口相比明显突出的路口。

#### 3.3

**排队溢出** queue spillback

下游交叉口车辆排队蔓延至上游交叉口的交通线下。

[来源：GB/T 31418—2015，2.2.22]

### 4 指标异常监测

#### 4.1 概述

系统应对关键指标进行实时监测，当指标评价等级发生变化，系统应及时识别出指标异常情况，并自动生成重点关注报警，保障指标突发异常问题的实时报出与处理应对。指标异常监测包括指标结果异常、指标趋势异常、指标得分异常。

#### 4.2 指标异常监测

##### 4.2.1 指标结果异常

##### 4.2.1.1 监测维度

监测维度应符合如下要求：

- a) 监测对象：支持安全、效率、绿色和智能四个维度的评价得分监测；
- b) 时间维度：包含分钟、小时、日、周、月和年六个维度评价；
- c) 空间维度：包含路口级、进口道级、流向级和车道级四个维度。

#### 4.2.1.2 监测规则

监测规则应符合如下要求：

- a) 计算能力：评价得分异常监测的数据时延应满足时效性要求，计算出上一个5分钟周期的评价得分值后，在不超过1s判断出得分值是否异常；
- b) 评价得分历史参照值：支持对历史评价得分数据做研判，计算出历史参照值，统计样本数据应不低于90日；
- c) 结果异常判定：指标计算结果超出历史经验值。

#### 4.2.1.3 数据内容

产生评价得分异常报警时，应至少将如下内容上传到后台：

- a) 评价指标异常名称；
- b) 所属路口名称；
- c) 实时异常得分值；
- d) 评价得分异常状态；
- e) 异常持续时间段；
- f) 异常类别名称；
- g) 历史参照均值；
- h) 历史正负标准差。

#### 4.2.2 指标趋势异常

##### 4.2.2.1 监测维度

具体内容见4.2.1.1。

##### 4.2.2.2 监测规则

计算能力、评价得分历史参照值见4.2.1.2。

指标趋势异常判定：指标变化量不小于历史经验值中的最大变化量。

##### 4.2.2.3 数据内容

产生指标趋势异常报警时，应至少将如下内容上传到后台：

- a) 指标值异常名称；
- a) 所属路口名称；
- b) 实时异常指标值；
- c) 指标异常状态；
- d) 异常持续时间段；
- e) 异常类别名称；
- f) 历史参照均值；
- g) 历史正负标准差。

#### 4.2.3 指标得分异常

##### 4.2.3.1 监测维度

具体内容见4.2.1.1。

##### 4.2.3.2 监测规则

计算能力、评价得分历史参照值规则见4.2.1.2。

得分异常判定：指标得分等级发生变化。

##### 4.2.3.3 数据内容

监测数据应包含以下内容：

- h) 指标结果异常名称；
- i) 所属路口名称；
- j) 实时异常指标值；
- k) 指标得分等级；
- l) 异常时间段。

## 5 高发事件监测

### 5.1 概述

高发事件监测应支持对事件进行分析，系统可统计出路口维度、车辆维度的高发风险排行，呈现重点路口、高发车辆等重点关注信息。

### 5.2 重点路口监测

#### 5.2.1 概述

重点路口指隐患较高、拥堵高发和违章高发的路口。

#### 5.2.2 监测维度

监测维度应符合如下要求：

- a) 支持按照机非混行数、行人非机动车闯入大车盲区数、机动车违章事件数、超速事件数、逆行事件数、闯红灯事件数、未按车道导向行驶事件数、排队溢出时长等，统计高发的重点路口；
- b) 时间维度：包含分钟、小时、日、周、月和年六个维度评价；
- c) 空间维度：包含路口级、进口道级、流向级和车道级四个维度。

#### 5.2.3 路口统计

##### 5.2.3.1 隐患路口

隐患路口指机非混行数、行人非机动车闯入大型车盲区数在所有路口中排名前 10%的路口：

- a) 机非混行数：通过路口感知的全量交通对象检测数据，统计同一时空维度下机动车、非机动车的数量；
- b) 行人非机动车闯入大型车盲区数：通过绘制卡车、大客车的右转内轮差盲区，结合路口感知的全量交通对象检测信息，计算落入大车盲区围栏的行人、非机动车数量。

##### 5.2.3.2 拥堵高发路口

拥堵高发路口指排队溢出时长在所有路口中排名前 10%的路口。

排队溢出时长：通过路口感知的排队溢出状态、排队溢出开始时间、排队溢出结束时间等数据，计算交叉口的排队溢出时长。

##### 5.2.3.3 违章高发路口

违章高发路口指机动车违章事件在所有路口中排名前 10%的路口。

机动车违章事件总数：统计范围至少包含四类违章行为，宜从超速、逆行、闯红灯、未按车道导向行驶等违章行为类型选取。

#### 5.2.4 数据内容

监测数据应包含以下内容：

- a) 各类高发重点路口分析排行；
- b) 重点路口名称；

- c) 路口高发数量;
- d) 数据统计月份;

### 5.3 高发车辆监测

#### 5.3.1 概述

高发车辆指违章事件与不文明驾驶事件中高频出现的车牌号,实现重点关注和源头治理;监测范围覆盖商用车、乘用车、非机动车及其他特殊车型。

#### 5.3.2 监测维度

监测维度应符合如下要求:

- a) 监测对象应覆盖路口全量乘用车、商用车和非机动车,监测事件应包含至少七类违章或不文明驾驶,如超速、逆行、闯红灯、未按车道导向行驶、斑马线不礼让行人、压实线、右转未停车礼让;
- b) 时间维度:包含分钟、小时、日、周、月和年六个维度评价;
- c) 空间维度:包含路口级、进口道级、流向级和车道级四个维度。

#### 5.3.3 高发车辆统计

高发车辆统计应符合如下要求:

- a) 高发积分计算:支持设置违章行为与不文明驾驶行为的单次行为分F。

$$F=W_1*X_1+W_2*X_2 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$W_1$ 为违章次数;

$X_1$ 为违章行为分值,违章行为分值默认为2;

$W_2$ 为不文明驾驶次数;

$X_2$ 为不文明驾驶行为分值,不文明驾驶行为分值默认为1;

- b) 分段排行规则:支持设置高发积分线N,总积分超过N的车辆标记为高发车辆;可通过积分情况对高发车辆进行分段标记,高发积分线默认为车辆积分排名的90%分位数。

#### 5.3.4 数据内容

监测数据应包含以下内容:

- a) 高发车辆排行;
- b) 车辆总违章次数;
- c) 具体违章行为次数;
- d) 车辆不文明驾驶次数;
  - a) 车牌号;
  - b) 车辆类型。

## 6 诊断治理

### 6.1 诊断治理流程

#### 6.1.1 概述

诊断治理流程分为诊断和治理两大环节。诊断环节中,首先进行路口的初步诊断分析,当识别到路口的评价指标出现异常时,触发深化诊断分析,计算分析诊断指标,输出诊断结果,进而匹配对应的治理措施。具体流程见图1。

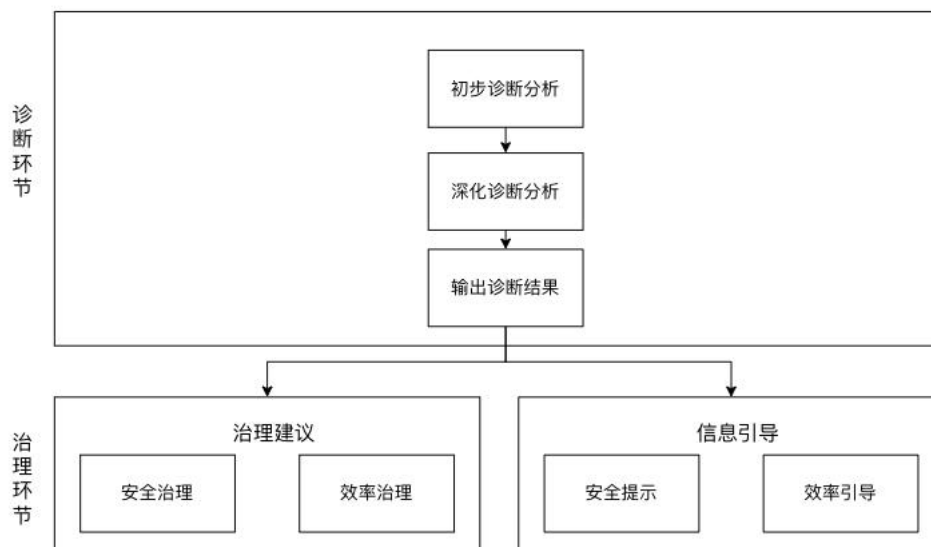


图 1 诊断治理流程

### 6.1.2 初步诊断分析

基于路口评价指标，针对每项指标设置异常阈值，实时监测指标异常情况，诊断时间维度与评价模块一致，可实现最小 5 分钟级别的路口指标数据分析；根据不同诊断场景特点，设置不同指标异常组合，对路口进行实时初步诊断；当对应组合的指标发生异常时，则系统初步诊断该路口异常，并启动深化诊断。

### 6.1.3 深化诊断分析

6.1.3.1 基于初步诊断结果，获取路口数据异常的指标组合，根据组合结果和异常范围对路口进行深化诊断，建立专项的诊断分析模型。模型包括诊断指标组分析和单一诊断指标分析两种。

#### 6.1.3.2 诊断指标组分析：

- 设置专项诊断指标组，制定每项指标异常阈值，建立指标诊断结论与路口问题的映射关系；
- 针对每一项诊断指标，基于分钟、小时、日、周、月和年等六个时间维度做数值计算；
- 基于计算结果，当诊断指标组合中，每一项指标值都超过规定阈值的范围及置信度时，生成指标诊断结论；
- 根据路口指标诊断结论与路口问题的映射关系，输出对应的路口诊断结果。

#### 6.1.3.3 单一诊断指标分析：

- 建立场景评价指标，针对该指标做数据分析；
- 挖掘指标异常在分钟、小时、日、周、月和年六个时间维度和交叉口、流向、车道组、车道四个空间维度的时空规律；
- 依据数据规律，输出对应的路口诊断结果。

### 6.1.4 输出诊断结果

根据每个专题诊断指标组内各个指标的异常程度，判断具体的诊断结果，诊断结果应包含问题高发时间、高发车道等信息。

### 6.1.5 匹配治理措施

基于诊断结果的精细化程度，系统匹配一个或多个治理措施。治理措施包括治理方式、建议治理时间、建议治理车道等信息。

## 6.2 诊断治理要求

## 6.2.1 总体要求

### 6.2.1.1 时间维度要求

诊断治理场景宜包括分钟、小时、日、周、月和年不同时间维度。

### 6.2.1.2 空间维度要求

诊断治理场景宜包含路口级、进口道级、流向级和车道级四个维度。

## 6.2.2 指标要求

### 6.2.2.1 相关性要求

异常评价指标应与诊断场景具有强关联性，对应指标可客观反应路口问题，便于进一步进行深化诊断。

### 6.2.2.2 业务性要求

专项诊断指标应满足业务层面宏观判断标准，考虑如下内容：

- 专项诊断指标；
- 系统诊断场景；
- 实时业务管理场景。

## 6.2.3 诊断要求

### 6.2.3.1 精准性要求

基于专项诊断指标的分析，能够精准明确具体诊断结论，并能对应至少 1 个可行治理措施。专项诊断指标见表 1。

表 1 专项诊断指标表

序号	指标类型	指标名称	支持场景
1	专项诊断指标	车辆与车道导向向量夹角	车辆行为异常
5	专项诊断指标	大型车闯红灯率	大型车闯红灯严重
6	专项诊断指标	大型车平均速度	大型车闯红灯严重
7	专项诊断指标	大型车闯红灯车牌无法识别率	大型车闯红灯严重
9	专项诊断指标	大型车右转风险指数	大型车右转风险、大型车闯红灯严重
13	专项诊断指标	车道组排队长度极差	车道利用不均衡
14	专项诊断指标	车道组资源利用失衡指数	车道利用不均衡
15	专项诊断指标	路口资源利用失衡指数	车道利用不均衡
16	专项诊断指标	交叉口平均车流量	交通数据异常
17	专项诊断指标	邻接交叉口车流量	交通数据异常
18	专项诊断指标	邻接交叉口驶入车流量	交通数据异常
19	专项诊断指标	异常车牌	交通数据异常
20	专项诊断指标	交通流量异常	交通数据异常
22	专项诊断指标	机非混行指数	弱势交通风险

### 6.2.3.2 灵活性要求

在整体诊断逻辑的基础上，可根据实际管理需求，灵活配置专项诊断指标组指标项以及阈值。

#### 6.2.4 治理要求

##### 6.2.4.1 可行性要求

治理措施应具有可行性，可与现有业务管理场景、用户使用场景相结合。

##### 6.2.4.2 效果可量化

治理措施效果可通过相关指标进行量化，为治理效果评估提供基础。

#### 6.3 诊断治理场景

##### 6.3.1 场景概述

系统应具备针对交叉口、机动车、弱势交通参与者等交通对象的诊治场景，可围绕大型车闯红灯严重、交叉口严重冲突高发、大型车右转风险、车道利用不均衡、车辆行为异常和弱势交通风险等诊断场景做拓展。诊断场景详细介绍见附录 A，诊断场景具体建议措施见附录 B。

##### 6.3.2 治理措施

治理措施建议应包含交通管理和出行引导策略两类，覆盖安全和效率两个维度。常用治理措施清单见表 2。

表 2 治理措施建议

一级类别	二级类别	治理措施名称
交通管理	安全治理	交通安全设施布设
		非现场执法设备布设
		现场执法警力部署
		视距遮挡物检查与清理
		重点车专项治理
	...	
	效率治理	车道规划优化
		配时信控方案优化
		隔离设施布设
		诱导设施布设
秩序疏导警力部署		
...		
出行引导	安全提示	闯红灯预警
		超速提醒
		行人闯入提醒
		非机动车闯入提醒

表 2 治理措施建议（续）

一级类别	二级类别	治理措施名称
出行引导	效率引导	红绿灯倒计时提醒
		绿灯起步提醒
		绿波车速提醒
		换道提醒
		...

## 附录 A (资料性) 诊断场景详细介绍

### A.1 大型车闯红灯

#### A.1.1 路口初步诊断

根据交叉口交通安全度、大型车比例、万车违章率等指标进行初步诊断，若指标异常，则启动深化诊断。

#### A.1.2 路口深化诊断

A.1.2.1 根据场景特点，建立专项诊断指标组，指标包括：

- a) 大型车闯红灯率：一段时间内，某地大货车闯红灯违章率=大型车发生闯红灯数/大型车交通量；
- b) 大型车平均速度：一段时间内，某地大型车平均速度；
- c) 大型车闯红灯车牌无法识别率：一段时间内，某地大型车闯红灯所有事件中，车牌为空或置信程度不大于 60%的事件占比；
- d) 绿灯空放时长：一段时间内，某交叉口绿灯状态下无车辆通行的时长；
- e) 车道流量：一段时间内，通过交叉口断面的车辆计数总和；
- f) 车道饱和度：一段时间内，某车道的交通流量与车道通行能力的比值；

A.1.2.2 建立深化诊断模型、通过自定义诊断指标异常阈值，进行相关问题判断。

#### A.1.3 输出诊断结果

结合深化诊断模型，输出诊断结果见表A.1。

表 A.1 路口异常诊断指标及诊断结果

序号	异常诊断指标	诊断结果
1	大型车闯红灯率、大型车平均速度	大型车闯红灯严重
2	大型车闯红灯率、大型车闯红灯车牌无法识别率、大型车平均速度	大型车闯红灯严重，并且车牌识别率低
3	绿灯空放时长	路口绿信比过大
4	车道流量+车道饱和度	路口转向车道数与转向车流不匹配

#### A.1.4 匹配治理措施

路口对应的诊断结果及治理措施见表A.2。

表 A.2 路口诊断结果及治理措施

序号	诊断结果	治理措施建议
1	大型车闯红灯严重	加强路口大型车闯红灯非现场执法力度； 对经过该路口大型车提供闯红灯预警
2	大型车闯红灯严重，并且车牌识别率低	加强路口某时刻大型车闯红灯现场执法力度，并定期检查该路口非现场执法设备； 对经过该路口大型车提供闯红灯预警
3	路口绿信比过大	在某时段，将路口【X转向】周期绿灯时长减少【XX】秒
4	路口转向车道数与转向车流不匹配	在某时段，将路口【X方向】一条【X转向】车道调整为【转向】车道

### A.2 交叉口严重冲突高发

#### A.2.1 交叉口初步诊断

根据交叉口交通安全度，进行初步诊断，若指标异常，则启动深化诊断。

#### A.2.2 路口深化诊断

路口深化诊断要求如下：

- a) 冲突高发方向统计：根据系统冲突识别的数据明细，统计路口发生严重冲突时刻不同交通参与者移动方向；
- b) 冲突高发时段统计：诊断高发的严重冲突方向，统计发生时间分布。

#### A.2.3 输出诊断结果

路口异常诊断指标及诊断结果见表A.3。

表 A.3 交叉口异常诊断指标及诊断结果

序号	异常诊断指标	诊断结果
1	交叉口交通安全度	机动车-机动车严重冲突高发，其中X方向与Y方向严重冲突次数多，高发时段为XX时XX分XX秒-YY时YY分YY秒
2	交叉口交通安全度、大型车比例	机动车-机动车严重冲突高发，其中X方向与Y方向严重冲突次数多，高发时段为XX时XX分XX秒-YY时YY分YY秒。并且此路口大型车占比高，发生重大交通事故隐患大

#### A.2.4 匹配治理措施

交叉口诊断结果及治理措施建议见表A.4。

表 A.4 交叉口诊断结果及治理措施建议

序号	诊断结果	治理措施建议
1	机动车-机动车严重冲突高发，其中X方向与Y方向严重冲突高发，高发时段为XX时XX分XX秒-YY时YY分YY秒	本路口X向车辆与Y向车辆，在HH:MM:SS至HH:MM:SS严重冲突高发，建议“检查是否存在视距遮挡物”，考虑“增加慢行提醒标志标牌”或“增加减速标线”，并结合视频观测及路口现状，调整信号配时方案
2	机动车-机动车严重冲突高发，其中XX方向与YY方向严重冲突高发，高发时段为XX时XX分XX秒-YY时YY分YY秒。并且此路口大型车占比高，发生重大交通事故隐患大	本路口X向车辆与Y向车辆，在HH:MM:SS至HH:MM:SS严重冲突高发，并且大型车比例高，危险性较大。建议“及时检查是否存在视距遮挡物”，考虑“降低大型车交叉口限速”或“增加减速标线”，并结合视频观测及路口现状，调整信号配时方案，同时进一步加强重点车管理，提升重点车违章处置力度

### A.3 大型车右转风险

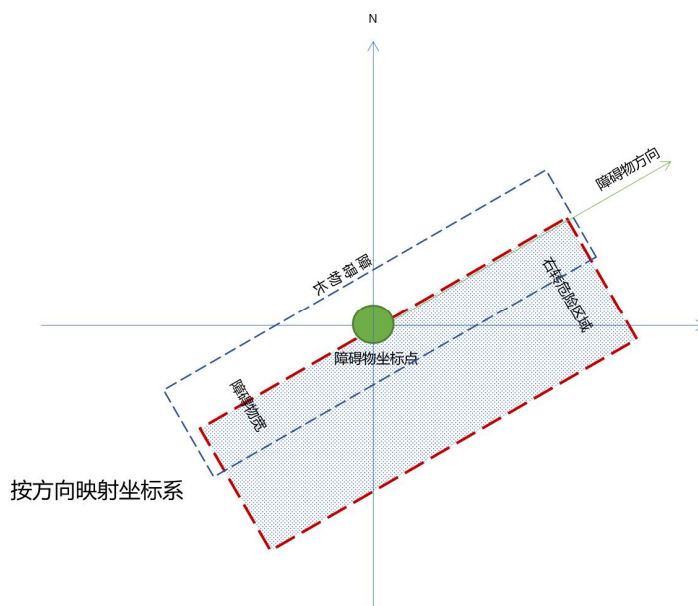
#### A.3.1 路口初步诊断

根据交叉口交通安全度，进行初步诊断，若指标异常，则启动深化诊断。

#### A.3.2 路口深化诊断

##### A.3.2.1 根据场景特点，建立专项诊断指标：

- a) 大型车右转风险指数计算：右转大型车周边行人、非机动车数量为右转内轮差风险指数。基于系统交通参与者全量感知数据，结合交叉口区域的设置判断右转大型车辆，判断大型车右转危险区域内行人、非机动车数量；



图A.1 示意图

- b) 建立深化诊断模型、通过自定义诊断指标异常阈值，进行相关问题判断。并可通过多级阈值设置，判断大型车右转危险等级。

### A.3.3 输出诊断结果

大型车右转异常诊断指标及诊断结果见表A.5。

表 A.5 大型车右转异常诊断指标及诊断结果

序号	异常诊断指标	诊断结果
1	大型车右转风险指数	路口存在大型车右转风险

### A.3.4 4、匹配治理措施

大型车右转诊断结果及治理措施建议见表A.6。

表 A.6 大型车右转诊断结果及治理措施建议

序号	诊断结果	治理措施建议
1	路口存在大型车右转风险	若大型车右转风险程度一般：路口在XX时XX分XX秒-YY时YY分YY秒，存在内轮差危险隐患，建议“增设机动车右转内轮差危险区标识或标线提醒”； 若大型车右转风险程度严重：路口在XX时XX分XX秒-YY时YY分YY秒，内轮差危险隐患大，建议“增设机动车“右转内轮差危险区”标识或标线提醒”，在早晚高峰“增设非机动车秩序疏导人员”，并根据路口实际情况“增设右转不停车抓拍”

## A.4 车道利用不均衡

### A.4.1 路口初步诊断

根据车均延误、排队长度2项指标，进行初步诊断，若指标异常，则启动深化诊断。

### A.4.2 路口深化诊断

A.4.2.1 根据场景特点，建立专项诊断指标组，指标包括：

- a) 车道组排队长度差值：在绿灯亮起时刻，计算某个进口道，绿灯对应车道组排队长度差值，以及对向车道差值。

- b) 车道组资源利用失衡指数：统计周期内，车道组每个信号周期的排队长度差值平均值。  
c) 路口资源利用失衡指数：车道组资源利用失衡指数最大值。

A.4.2.2 建立深化诊断模型、通过自定义诊断指标异常阈值，进行相关问题判断。

#### A.4.3 输出诊断结果

结合深化诊断模型，输出诊断结果见表A.7。

表 A.7 车道利用不均衡异常诊断指标及诊断结果

序号	异常诊断指标	诊断结果
1	路口资源利用失衡指数	车道利用失衡（路口级）
2	车道组资源利用失衡指数	车道利用失衡（车道组级）

#### A.4.4 匹配治理措施

车道利用不均衡诊断结果及治理措施建议见表A.8。

表 A.8 车道利用不均衡诊断结果及治理措施建议

序号	诊断结果	治理措施建议
1	车道利用失衡	在X路口增加车道线指示牌； 在“东向西直行车道组”的XX时XX分XX秒-YY时YY分YY秒，增加“车道建议”网联服务次数

### A.5 交通数据异常

#### A.5.1 交叉口初步诊断

根据交叉口实时车流量、交叉口历史车流量、邻接交叉口车流量、车牌检测数据等指标，进行初步诊断，若指标异常，则启动深化诊断。

#### A.5.2 交叉口深化诊断

A.5.2.1 根据场景特点，建立专项诊断指标组，指标包括：

- 交叉口平均车流量：某一交叉口在一段时间内，平均通行的车流量；
- 邻接交叉口车流量：邻接交叉口在一段时间内的车流量之和；
- 邻接交叉口驶入车流量：某一交叉口邻接交叉口流入该交叉口的车流量；
- 异常车牌：检测车牌的字符长度以及字母数字比例不符合车牌设置规则；
- 交通流量异常：超过依照交通运行规律预测的交通流量 30%。

#### A.5.3 输出诊断结果

结合深化诊断模型，输出诊断结果见表A.9。

表 A.9 路口异常诊断指标及诊断结果

序号	异常诊断指标	诊断结果
1	交叉口实时车流量长时间=0、交叉口同期历史车流量>0、邻接路口驶入车流量>0	可能存在设备、网络、存储故障，导致数据完全缺失
2	交叉口实时车流量短时间=0、交叉口同期历史车流量>0、邻接路口驶入车流量>0	可能由于环境干扰、光线不足等原因导致数据部分缺失
3	交叉口实时车流量≥0、交叉口同期历史车流量>0、邻接路口驶入车流量<交叉口实时车流量	可能同时存在完全数据缺失和部分数据缺失
4	异常车牌、数据乱码	可能存在抓拍数据错误，导致车流量统计错误
5	卡口连续抓拍、检测数据重复上传	可能存在车辆重复记录，导致车流量统计错误

表 A.9 路口异常诊断指标及诊断结果（续）

序号	异常诊断指标	诊断结果
6	交通流量异常	可能原因：节假日、交通事故、道路施工、大型活动集会等

## A.5.4 匹配治理措施

交叉口对应的诊断结果及治理措施建议见表A.10。

表 A.10 路口诊断结果及治理措施建议

序号	诊断结果	治理措施建议
1	可能存在设备、网络、存储故障，导致数据完全缺失	检查相关设备状态，通过摄像头等数据源确认是否数据完全缺失
2	可能由于环境干扰、光线不足等原因导致数据部分缺失	检查历史数据，若历史单日同期存在缺失，检查设备所在光线等环境
3	可能同时存在完全数据缺失和部分数据缺失	同时检查设备状态及历史单日同期数据
4	可能存在抓拍数据错误，导致流量统计错误	直接删除，删除后按照缺失数据处理
5	可能存在车辆重复记录，导致车流量统计不准确	按车牌、抓拍时间进行排序，车牌号一致、抓拍时间间隔小于设定阈值的数据视为重复数据，进行去重处理
6	可能原因：节假日、交通事故、道路施工、大型活动集会等	增加路线建议方案

## A.6 车辆行为异常

## A.6.1 车辆异常初步诊断

根据交叉口内不同车辆行驶轨迹方向、交叉路口安全度、交叉口违章率等指标，进行初步诊断，若指标异常，则启动深化诊断。

## A.6.2 车辆轨迹相似度深化诊断

A.6.2.1 根据场景特点，建立专项诊断指标，针对交叉口范围内，车辆未按导向车道行驶行为的深化诊断。根据车辆的行驶方向，判断与车道导向方向的一致性，将向量方向阈值作为异常指标。

A.6.2.2 建立深化诊断模型，通过自定义诊断指标异常阈值，结合实际场景对具体问题进行分析 and 排查。

## A.6.3 输出结果诊断

结合深化诊断模型，输出诊断结果见表A.11。

表 A.11 车辆行为异常诊断指标及诊断结果

序号	异常诊断指标	诊断结果
1	车辆行驶方向向量与车道导向方向向量间的夹角 $\geq 120^\circ$ 且夹角 $\leq 180^\circ$	车辆逆行，其中X方向发生逆行次数多
2	车辆行驶方向向量与车道导向方向向量间的夹角 $\geq 15^\circ$ 且夹角 $< 120^\circ$	车辆变道或转弯

## A.6.4 匹配治理措施

车辆行为异常对应的诊断结果及治理措施建议表A.12。

表 A.12 车辆行为异常诊断结果及治理措施建议

序号	诊断结果	治理措施建议
1	车辆逆行，其中 X 方向发生逆行次数多	加强 XX 路口 X 方向车辆逆行非现场执法力度，设置道路指示标志
2	车辆变道或转弯	加强 XX 路口 X 车道，车辆未按车道导向行驶非现场执法力度，建议检查道路导向标识是否准确清晰，考虑“增加路线引导标志”

## A.7 弱势交通参与者风险

### A.7.1 路口初步诊断

根据严重冲突率、大型车比例、万车违章率3项指标，进行初步诊断，若指标超出预设规则，则启动深化诊断。

### A.7.2 路口深化诊断

A.7.2.1 根据场景特点，建立专项诊断指标组，指标包括：

- 弱势交通参与者混行指数：统计路口范围内，不同进出口道的弱势交通参与者数量（非机动车、行人），通过计算机动车和弱势交通障碍物的航向角与速度，判断碰撞概率，得出混行指数；
- 拥堵指数：统计周期内，路口、车道组运行通畅水平中的城市交通运行指数；
- 饱和度：统计周期内，路口、车道组运行通畅水平中的交通基础设施 V/C 比；

A.7.2.2 建立深化诊断模型、通过自定义诊断指标异常阈值，进行相关问题判断。

### A.7.3 输出诊断结果

结合深化诊断模型，输出诊断结果见表A.13。

表 A.13 弱势交通参与者输出诊断结果

序号	异常诊断指标	诊断结果
1	路口级：机非混行指数、拥堵指数、饱和度	弱势交通参与者碰撞风险高
2	车道组级：机非混行指数、拥堵指数、饱和度	弱势交通参与者碰撞风险高

### A.7.4 匹配治理措施

弱势交通参与者风险诊断结果及治理措施建议见表A.14。

表 A.14 弱势交通参与者风险诊断结果及治理措施建议

序号	诊断结果	治理措施建议
1	弱势交通碰撞风险高	增加机动车终端TTS预警：当诊断到同一路口或同一车道组内，存在机动车与弱势交通高碰撞行为风险后，向已接入终端的目标机动车发送TTS预警； 增加路口声光报警器，当诊断到风险时，同时进行语音、闪烁报警； 增设路口显示屏，向车辆、行人展示发现的实时问题

**附录 B**  
(资料性)  
**诊断场景具体治理措施建议**

**B.1 诊断问题与治理措施对应关系**

从治理角度，将治理措施进行分类，并形成与诊断问题的映射关系。

治理措施分为政府治理、出行引导两类，分别面向政府单位与出行民众提供服务。治理措施建议从安全、效率两个维度展开，本文提供诊断问题及治理措施建议的映射关系作为参考，具体治理措施需要根据不同交通现状进行灵活选择。诊断问题及治理措施建议见表B.1。

**表 B.1 诊断问题及治理措施**

治理措施建议			安全治理					效率治理					效率引导				安全提示		
			交通安全设施布设	非现场执法设备布设	现场执法警力部署	视距遮挡物查清理	重点车专项治理	车道规划优化	信控方案优化	隔离设施布设	诱导设施布设	秩序疏导警力部署	红绿灯倒计时	绿灯起步提醒	绿波车速提醒	建议车道	闯红灯预警	超速提醒	行人闯入提醒
诊断问题	机动车	大型车右转风险	√	√	-	-	-	-	-	√	-	√	-	-	-	-	-	-	-
		车辆行为异常	√	√	-	-	√	-	-	-	-	√	√	√	-	-	-	-	-
		大型车闯红灯严重	-	√	√	-	√	-	-	-	-	-	-	-	-	√	√	√	-
	交叉口	车道利用不均衡	-	-	-	-	-	√	-	√	√	-	-	-	√	-	-	-	-
		交通数据异常	-	√	-	-	-	-	-	-	-	√	√	√	-	-	-	-	-
		交叉口严重冲突高发	√	-	-	√	√	-	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		弱势交通	√	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	-	√	√

T/ITS 0223.3-2023

中国智能交通产业联盟  
标准

智能网联路口交通运行状态评价诊断治理系统 第3部分：监测及诊断治理

T/ITS 0223.3-2023

北京市海淀区西土城路8号（100088）

中国智能交通产业联盟印刷

网址：<http://www.c-its.org.cn>

2023年7月第一版 2023年7月第一次印刷