

团 体 标 准

T/ITS 00**–2020

智能交通信号灯控制平台 性能要求与测试规程

Intelligent traffic light control platform

Performance requirements and test procedures

(征求意见稿)

20**–**–**发布

2020–**–**实施

中国智能交通产业联盟 发布

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

目 次

前 言.....	11
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 符号和缩略语.....	4
5 智能交通信号灯控制平台系统架构.....	4
6 智能交通信号灯控制平台等级.....	5
7 智能交通信号灯控制平台控制能力等级.....	5
8 通用功能要求.....	6
9 三个智能化控制等级功能要求.....	8
10 性能要求.....	9
11 性能测试规程.....	13

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2020 给出的规则起草。

本标准由中国智能交通产业联盟提出并归口。

本标准起草单位：北京邮电大学、许昌泛网信通科技有限公司、中兴通讯股份有限公司、中国移动通信集团有限公司、青岛海信网络科技股份有限公司、中国电信集团有限公司、深圳市腾讯计算机系统有限公司、中国信息通信研究院、北京易华录信息技术股份有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司、北京百度网讯科技有限公司、华人运通控股有限公司、北京市交通信息中心、腾讯云计算（北京）有限责任公司、郑州宇通客车股份有限公司、长沙智能驾驶研究院有限公司、金陵科技学院。

本部分主要起草人：路兆铭、黄浩、彭瑜、陈晓、敖婷、秦晓松、顾焕钊、张卓筠、余冰雁、郭增、周开宇、王鲲、童利华、刘建峰、郭勇、杨松、冯远宏、雷凯茹、刘树青、刘思杨、郭勇、顾博、曾锋、王鲁晗、傅彬、戴金钢。

智能交通信号灯控制平台 性能要求与测试规程

1 范围

本标准规定了具备单点、干线、区域控制能力的智能交通信号灯控制平台的系统架构和三个智能控制等级。对于三个控制等级分别描述系统功能要求、评价指标要求，以及在相关场景下的系统部署要求和相关测试规程。

本标准适用于具备智能化控制能力的交通信号灯控制系统。本标准中所含评价指标和测试规程适用于对智能交通信号灯控制平台进行规范性测试。

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 25280-2016 道路交通信号控制机
- GB 14887-2016 道路交通信号灯
- GB/T 20999-2017 交通信号控制机与上位机间的数据通信协议
- GB/T 31418-2015 道路交通信号控制系统术语
- GA/T 508-2014 道路交通信号倒计时显示器
- GA/T 527.2-2016 道路交通信号控制方式 第2部分：通行状态与控制效益评估指标及方法
- GA/T 527.3-2018 道路交通信号控制方式 第3部分：单点信号控制方式实施要求
- GA/T 527.4-2018 道路交通信号控制方式 第4部分：干线协调信号控制方式实施要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件，部分术语定义参照GB/T 31418-2015。

3.1

交通流特性 characteristics of traffic flow

交通流的时间、空间变化特征。

3.2

自适应控制 adaptive control

根据交通流的状况，在线实时地自动调整信号控制参数以适应交通流变化的控制方式。

3.3

交通信号优化算法 traffic signal optimization algorithm

由数学方式表示的用于获得交通信号控制参数优化值的一组规则及方法。

3.4

单点优化控制 isolated optimization control

单个交叉路口信号机根据检测的实时交通状况进行配时优化的控制方式。

3.5

线协调控制 arterial coordinate control

把一条道路上多个相邻交叉口的交通信号协调起来加以控制的控制方式。

3.6

区域协调控制 area coordinate control

把城市某一区域内的多个交叉路口交通信号协调起来加以控制的控制方式。

3.7

关键路口 critical intersection

子区内交通需求较大或物理位置较重要的交叉路口，是子区协调的基准路口。

3.8

高峰小时 peak hour

城市地区通勤与通学等出行引起的出行数量明显高于其他时间的某个小时，一般分早、晚高峰小时。

3.9

排队长度 queue length

交叉路口停车线后排队的车辆数或所占路段长度。

3.10

延误 delay

车辆通过交叉路口或路段所需时间与正常行驶同样距离所需时间的差值。

3.11

饱和度 degree of saturation

交通流量与通行能力之比。

3.12

过饱和 over-saturation

交通需求大于通行能力的交通状态。

3.13

时间占有率 occupancy

道路某检测截面或检测区内有车存在的时间与统计总时间之比。

3.14

交叉路口通行能力 intersection capacity

在交叉路口信号控制条件下，单位时间内车辆通过交叉路口停车线的最大流量。

3.15

停车次数 number of stops

车辆在通过交叉口时受信号控制影响而停车的次数。

3.16

绿波 green wave

车流通过各个相邻交叉路口获得连续绿灯的信号状态。

3.17

绿信比 split

在一个信号周期内，相位时间与周期时间之比。

3.18

相位差 offset

协调控制中，指定的参照交叉路口与协调交叉路口的相位的起始时间或结束时间之差。

3.19

绿波带宽 green wave bandwidth

车辆在协调的各交叉路口间连续获得通行的最小绿灯时间长度。

3.20

绿波速度 green wave speed

使协调路口获得绿波时的相应车辆行驶的平均速度。

3.21

特种车辆优先 VIP vehicle preemption

交叉路口正常的交通信号可因特种车辆或车队通过而强制被中断或转至特殊状态的交通控制。

3.22

公交优先 bus priority

公交车优先通行的交通控制。

3.23

交通量预测 traffic-flow prediction

根据交通调查资料和发展规律，结合交通吸引、转移的分析等，推算地区、路线或路段等未来交通量。

4 符号和缩略语

RSU: 路侧单元 (Road Side Unit)

MEC: 多接入边缘计算 (Multi-access Edge Computing)

ODD: 设计适用范围 (Operational Design Domain)

5 智能交通信号灯控制平台系统架构

智能交通信号灯控制平台系统架构如图 1 所示。

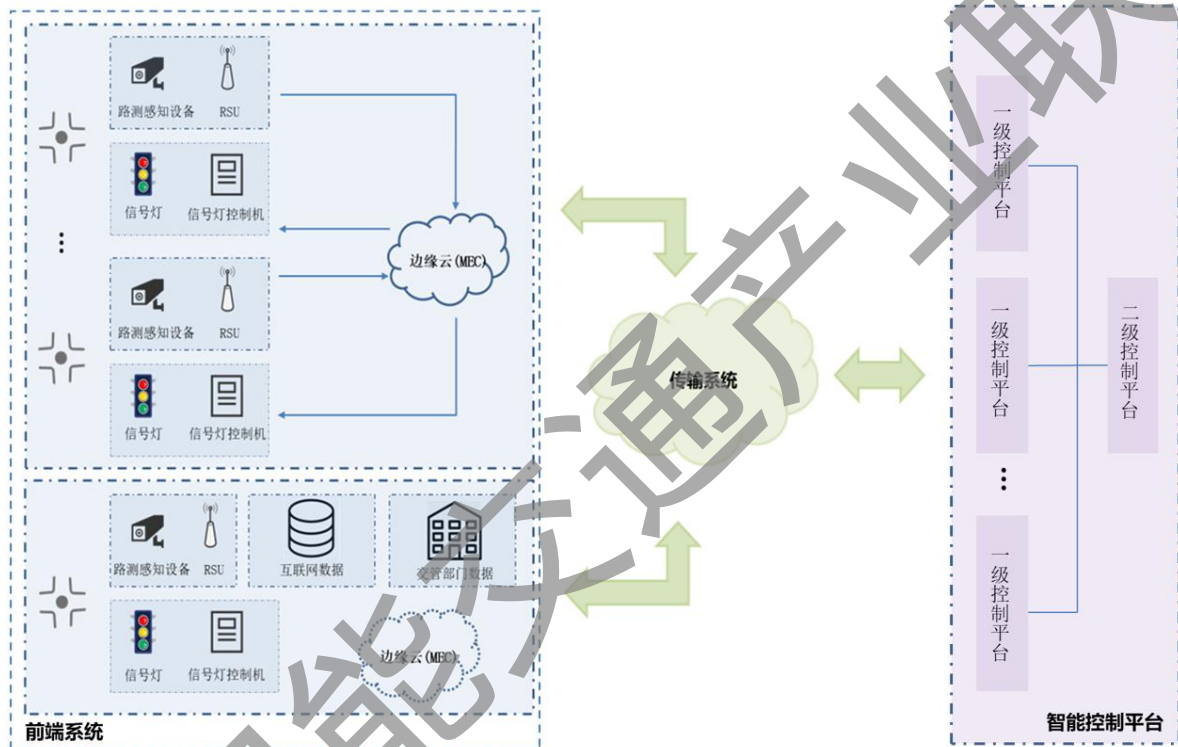


图 1 智能交通信号灯控制平台系统架构

智能交通信号灯控制平台系统架构由前端系统、传输系统以及智能控制平台三大部分组成，实现对路口交通信号配时方案的自适应控制与优化。

- a) 前端系统：前端系统主要用于路口交通数据的获取以及配时方案的执行。应保证交通数据来源的多样性，可包括路侧设备感知数据、互联网数据以及交管部门数据等。路侧感知设备用于获取当前的路口实时状态信息。路侧各类传感设施、RSU 及其他各类数据源可将路口信息上传至 MEC，实现感知计算、数据存储等功能，也可直接通过传输系统上传至智能控制平台。
- b) 传输系统：用于汇聚前端各种网络设备，负责数据的传输与交换，可包括有线、无线网络模式。
- c) 智能控制平台：采取多级控制模式，根据路网规模大小，按照城市级和区县级的划分分为二级控制，针对规模较大的场景，也可直接由二级控制平台进行直接管控。智能控制平台对前端交通流数据进行分析，实现对辖区内相关数据的汇聚、处理、存储、应用、管理与共享，根据交通流特性通过交通信号优化算法实现自适应控制。

6 智能交通信号灯控制平台等级

智能交通信号灯控制平台的纵向结构按照城市路口规模分为城市级（二级）、区县级（一级）共两级。

- a) 城市级平台：此平台主要用于解决城市内部跨区县、跨路网之间的交通信息互联互通、实时监测及指挥协调，具备至少同时调控 100 个交通信号灯的能力。

主要功能：全市区主干路网运行状态检测；

全市区主干路网交通拥堵、交通事故、交通违法数据分析；

所辖各区县交通健康指数分析与评估；

跨区县交通指挥调度，交通应急资源配置；

城市级交通信号灯配时的协调优化。

- b) 区县级平台：此平台主要用于解决区县级别区域内交通信号的统一控制与协调，具备至少同时调控 50 个交通信号灯的能力。

主要功能：区县级区域内路口交通状态监测

区县级区域内交通信号灯配时的协调优化

7 智能交通信号灯控制平台控制能力等级

智能交通信号灯控制平台最主要的任务是利用多渠道获取到的路网信息，通过平台智能决策对红绿灯配时方案进行自适应控制，提升路口通行效率。根据控制平台控制能力的不同，本标准按照单点优化控制、线协调控制和区域协调控制进行划分，提出了如下 3 个逐层递进且向下兼容的智能化控制等级，三级控制平台的控制能力等级均可由下述方式进行划分。部分内容参照 GA/T 527.3-2018 第 3 部分和 GA/T 527.4-2018 第 4 部分。

- a) 单点优化控制等级：控制范围仅由单一路口组成，通过路口感知设备及 RSU 获取路口实时数据以及从互联网或交管部门获取到的交通数据，通过交通信号智能优化算法实现对信号周期、绿信比的自适应调控，此部分可在 MEC 单元完成。
- b) 干线协调控制等级：控制范围为干线上的一组交叉路口，需至少包含两个以上平面交叉口，干线控制需具备交通量预测、特种车辆优先、公交优先等能力，并能够进行自适应绿波带控制，自适应调整信号周期、相位相序、绿信比、相位差等参数，此部分在智能控制平台完成。
- c) 区域协调控制等级：控制范围适用于城市级别路网，具备同时协同控制 10 个以上红绿灯的能力，区域控制需具备识别关键路口、明确子区划分、交通量预测、特种车辆优先、公交优先等功能，自适应调整信号周期、相位相序、绿信比、相位差等参数，实现大规模路口间的协同控制，此部分在智能控制平台完成。

表 1 给出了 3 个智能控制等级的总结。

表 1 智能红绿灯控制平台控制等级

控制等级名称	描述	能力要求	协同能力
单点优化控制等级	针对单一孤立路口进行控制	<p>数据获取能力：通过摄像头、毫米波雷达、RSU 等路侧感知设备获取路口排队长度、等待时间等实时状态信息；通过互联网、交管部门获取路网交通状态信息；</p> <p>算法决策能力：通过交通信号智能优化算法自适应调整信号周期长度及各相位绿信比。</p> <p>人工干预控制。</p>	不具备协同能力
干线协调控制等级	针对干线多个路口（至少为两个路口）进行统一控制	<p>环境感知能力：同上；</p> <p>算法决策能力：通过智能控制算法自适应调整信号周期长度、相位相序、绿信比、相位差；</p> <p>交通量预测能力：通过对流量预测，自适应调整路口相位差，实现弹性绿波带；</p> <p>特种车辆优先控制、公交优先控制；</p> <p>人工干预控制。</p>	具备线协调优化控制能力
区域协调控制等级	针对区域（城市级别）内多个路口（至少为 10 个路口）进行协同控制	<p>环境感知能力：同上；</p> <p>算法决策能力：同上；</p> <p>交通量预测能力：同上；</p> <p>交通流量统计分析；</p> <p>关键路口分析、过饱和路口控制能力；</p> <p>特种车辆优先控制、公交优先控制；</p> <p>人工干预能力。</p>	具备区域协调优化控制能力

8 通用功能要求

8.1 总则

智能交通信号灯控制平台可以完成感知路口环境、预测交通流量、优化信号配时等功能，感知设备部署、智能配时算法可以由厂商自行决定。根据控制能力等级的不同，智能交通信号灯控制平台需要在能够完成上一级内容的前提下满足新一级所要求的内容。

智能交通信号灯控制平台需要满足交通信号控制的相关内容，平台设计与开发宜遵守功能安全和预期功能安全。

8.2 设计适用范围

厂商应定义智能交通信号灯控制平台的 ODD。ODD 应至少包含以下参数：

- 道路条件：例如道路限速、道路渠化方式等，应根据具体道路状况具体设定；
- 区域划分：单点控制、干线控制、区域控制应根据路网具体情况具体划分；
- 车流条件：根据不同的车流情况设置不同的相位策略；
- 天气条件；
- 温度条件；

——光照条件；

——通信要求。

ODD 条件发生变化时，智能交通信号灯控制平台可重新定义相关运行参数。

8.3 最低工作能力要求

智能交通信号灯控制平台应具备如下功能：

- a) 联网功能：基于现代移动通信技术，实现交通信号机、交通管控平台、车辆信息、交警信息实时共享和协同；
- b) 数据采集功能：由部署在各路口的各类传感器设备共同支持，传感器可采用线圈、摄像头、雷达等，但不局限于此。数据采集至少能够检测交叉口 100 米内范围，如图 2 所示：

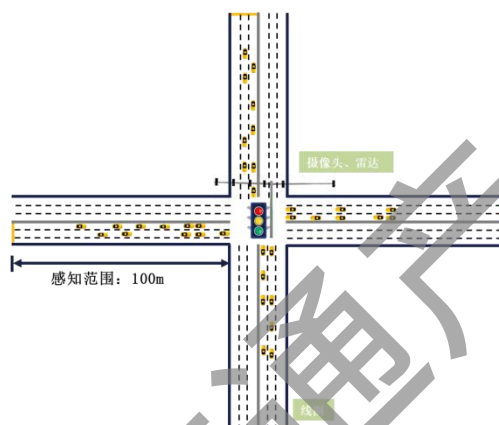


图 2 环境感知范围示意图

传感器采集的数据应包括道路排队长度、道路平均速度、车辆等待时间、交通流量等指标，尽可能全面的采集路口数据将有助于智能平台对配时方案的自适应调整；

- c) 事件感知功能：路侧感知设备及 RSU 精确感知道路车辆、行人、交通事件，当判断可能会导致危险情况时，控制平台应极力避免此情况发生，在有必要的情况下实时进行人为干预，提升交通调度的安全性和高效性。

出现危险情况包含：车辆违规行驶或人员违规过马路，以及出现交通事故等情况；

- d) 算法部署功能：信号控制平台应具备交通信号优化算法部署功能，达到自适应控制的目的；
- e) 决策功能：基于智能算法，针对不同区域、不同时段的不同路况进行配时方案的实时智能调整，确保车辆的最佳通行；
- f) 平台管控功能：具备统一监控及可视化操作功能，实现对各路口状况的实时观测，并能在平台上完成对交叉路口的“增、删、改、查”等功能。

“增”——增加新注册的交叉口信息；

“删”——删除不需进行控制的交叉口信息；

“改”——修改交叉口的配时方案、控制方式等；

“查”——能够查询当前的交叉口车流数据、控制方案等信息；

此外，还需具备对信号机设备重启、升级、获取版本信息、状态上报等功能，并能在平台予以显示。

- g) 路侧设备将运行状态、故障报警上发至控制平台。

8.4 通信要求

厂商应定义智能红绿灯控制平台的通信过程，通信过程应至少包括如下几个环节。

- a) 路侧感知设备，例如摄像头、毫米波雷达及 RSU 将采集到的路口环境数据上传至 MEC（可选）或直接上传至传输系统；
- b) MEC 将收集到的数据上传至传输系统（可选）；
- c) 传输系统将数据汇聚传送到智能控制平台；
- d) 智能控制平台根据当前实时数据计算出最佳配时方案，并将方案数据下发至各路口信号机；其中，路口环境数据可包括排队长度、车流量、道路平均车速等。

9 三个智能化控制等级功能要求

9.1 单点智能控制等级

9.1.1 设置条件

单点控制设置条件符合 GA/T 527.3-2018 的规定：交叉口在路网中相对独立，且与邻近交叉口交通流特征关联不明显。

9.1.2 算法决策能力

针对单点智能控制，控制可在 MEC 单元完成，交通信号优化算法决策部分根据路侧感知设备、RSU 获取到的路口环境数据以及互联网数据及交管部门数据，自适应调整信号周期、各相位绿信比，实现动态配时。

9.2 干线智能控制等级

9.2.1 设置条件

干线控制子区的确定符合 GA/T 527.4-2018 的规定：交叉口间距不宜超过 800 米，干线子区交叉口数不宜超过 10 个。

9.2.2 交通量预测能力

根据对大量历史数据的分析，以获得对干线各路口的流量预测能力，从而指导车辆更有效的出行。

9.2.3 算法决策能力

针对干线路口，智能交通信号控制平台的算法决策部分需能够根据路网数据，通过平台在线实时的强大计算能力，智能调整绿波周期、相位相序、绿信比及相位差等参数，实现从单点控制到干线优化的智能调度。

9.2.4 特殊车辆优先控制能力

确保救护车、消防车、警车、公交车等特殊车辆的优先通行。

9.3 区域智能控制等级

9.3.1 设置条件

按照交叉路口的分布特征，将区域划分为多个子区域，每个子区域内相邻交叉路口间距不宜超过800米，整个区域控制至少能协同10个交叉路口。

9.3.2 交通流量预测能力

流量预测以子区域为单位分析，并考虑子区域之间的相互影响，以获得对整个区域内每个路口的流量预测能力。

9.3.3 算法决策能力

针对区域路口，算法决策部分需具备协同控制能力，例如分层控制，分区控制等，自适应调整每个交叉口的周期、相位相序、绿信比、相位差等控制参数。

9.3.4 关键交叉路口判定能力

关键交叉口是交通控制子区的核心，智能交通信号控制平台应具备根据饱和度、通行能力、延误、行车速度等指标自行确定关键交叉口的能力。

9.3.5 特殊车辆优先通行能力

交通信号控制平台需根据特殊车辆的应急任务路线、车辆实时位置与速度，智能调整路口信号控制方案，保障特种车辆的行驶路径的一路畅通。

10 性能要求

10.1 基本性能要求

10.1.1 数据采集性能要求

智能红绿灯控制平台需要具备对路口100米范围内的数据采集能力，结合摄像头、线圈、毫米波雷达等路侧感知设备，对于要求范围内数据统计（排队长度、车辆数、车道平均速度、车道空间占有率等）正确率至少达到90%，且能够适用于晴天、雾天、雨天等天气。

10.1.2 事件感知性能要求

智能红绿灯控制平台需精确、及时感知道路车辆、行人、交通事件。针对多种违章行为，例如车辆闯红灯、车辆违停、违规变道、机动车未礼让行人、机动车逆行、不按导向车道行驶等正确识别率需至少达到90%，对于拥堵（车辆缓行）、排队溢出、信号灯故障、交通事故等交通事件感知准确率需至少达到90%，且能够及时上传至控制平台。

10.1.3 通信性能要求

交通数据的实时性对信号控制起着决定性作用，数据的上传与下发需满足低时延要求。采集到的实时交通数据经边缘服务器、传输系统上传至控制平台的传输时延需低于 300ms，由智能控制平台将配时策略下发至信号机的传输时延需低于 300ms。

10.2 智能控制性能要求

部分指标选取参照 GA/T 527.2-2016 第 2 部分。

10.2.1 单点优化控制评价体系及性能要求

单点优化控制评价体系指标说明如图 3 所示：

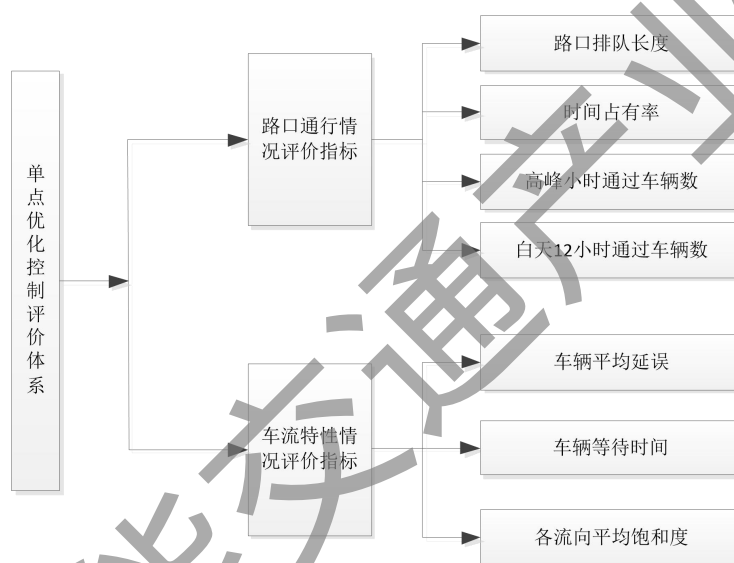


图 3 单点优化控制评价体系

针对孤立的单交叉路口，智能平台完成控制算法部署后可有效提高路口通行效率和承载能力，将评价体系分为两大类：路口通行情况评价指标和车流特性情况评价指标，从路口和车辆等不同角度出发可以全面的评估路口通行状态，针对其中关键指标，根据不同车流量场景，性能改善情况需达到如下要求：

表 2 智能红绿灯单点控制性能要求

流量等级	进入路口小时流量/(PCU/h)	路口排队长度	车辆平均延误
低	≤ 300	需至少降低 10%	需至少降低 10%
中	300-500	需至少降低 20%	需至少降低 15%
高	≥ 500	需至少降低 25%	需至少降低 20%

（注：以上对比方案以固定配时为基准方案进行对比分析）

针对不同流量，智能平台应自适应切换相位控制方式，例如在车流量少的情况下采用两相位控制，在车流量大的情况下，采用四相位控制。

10.2.2 干线控制评价体系及性能要求

针对干线所涉及到的交叉口，需具备弹性绿波带功能，以保证主流向的通行效率。智能控制平台的

协调能力应不低于 2 个交叉路口。评价体系应更注重机动车的运行效率和协调效果。在干线控制上，将评价体系分为路口通行情况评价指标、车流特性情况评价指标以及干线协调效应评价指标，如图 4 所示：

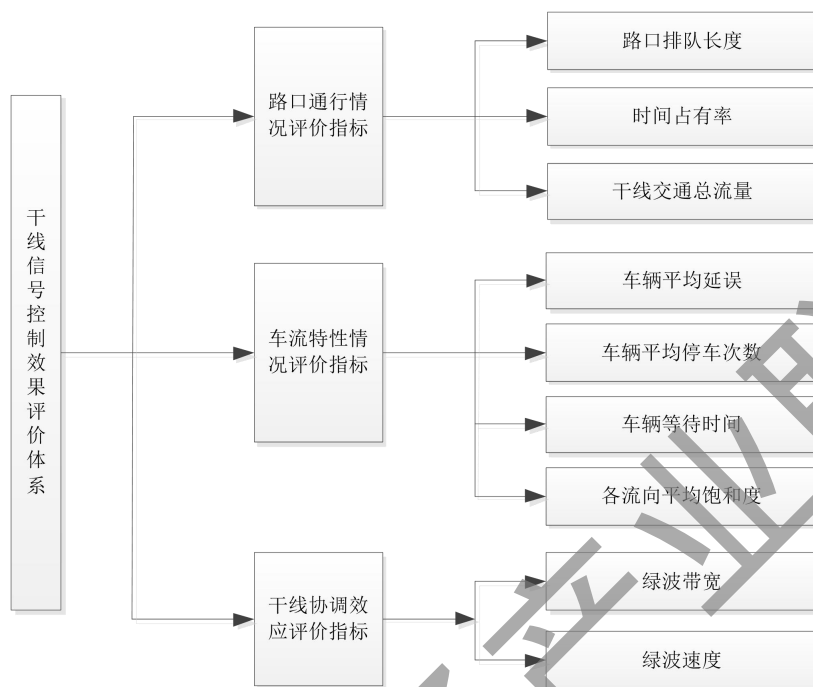


图 4 干线协调控制评价体系

针对干线控制，部分指标性能改善情况需达到如下要求：

表3 智能红绿灯干线协调控制性能要求

干线控制路口数	流量等级	平均进入单个路口小时流量/(PCU/h)	路口排队长度	车辆平均延误	车流等待时间
2-5	低	≤ 300	需至少降低 15%	需至少降低 15%	需至少降低 10%
	中	300-500	需至少降低 20%	需至少降低 20%	需至少降低 20%
	高	≥ 500	需至少降低 25%	需至少降低 25%	需至少降低 25%
5-10	低	≤ 300	需至少降低 20%	需至少降低 20%	需至少降低 15%
	中	300-500	需至少降低 25%	需至少降低 25%	需至少降低 25%
	高	≥ 500	需至少降低 30%	需至少降低 30%	需至少降低 30%

（注：以上对比方案以固定配时为基准方案进行对比分析）

10.2.3 区域协调控制评价体系及性能要求

针对区域协调控制，智能红绿灯控制平台的控制能力应不小于 10 个交叉路口。评价体系在单路口和干线控制的基础上，主要增加了安全方面的评价指标，如图 5 所示。

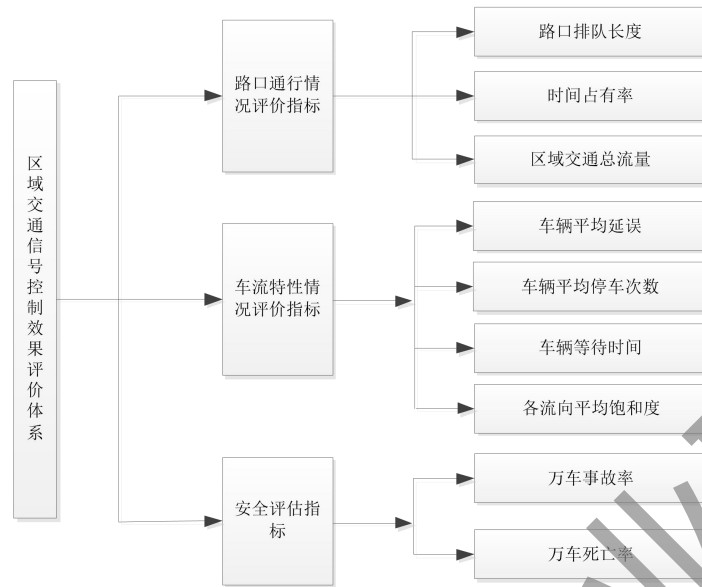


图5 区域协调控制评价体系

针对区域控制，部分指标性能改善情况需达到如下要求，如表4所示：

表4 智能红绿灯区域协调控制性能要求

区域控制路口数	流量等级	平均进入单个路口小时流量/(PCU/h)	路口排队长度	平均车辆等待时间
10-20	低	≤300	需至少降低 10%	需至少降低 15%
	中	300-500	需至少降低 15%	需至少降低 20%
	高	≥500	需至少降低 20%	需至少降低 25%
20-50	低	≤300	需至少降低 15%	需至少降低 20%
	中	300-500	需至少降低 20%	需至少降低 25%
	高	≥500	需至少降低 25%	需至少降低 30%
50-100	低	≤300	需至少降低 20%	需至少降低 25%
	中	300-500	需至少降低 25%	需至少降低 30%
	高	≥500	需至少降低 30%	需至少降低 35%

(注：以上对比方案以固定配时为基准方案进行对比分析)

表5 万车事故率分级表 (单位：次/万车)

评价标准等级	一	二	三	四	五
指数	[80, 30]	[120, 80)	[160, 120)	[200, 160)	[320, 200)
评价标准等级	一	二	三	四	五
指数	[90, 100]	[80, 90)	[70, 80)	[60, 70)	[0, 60)

表6 万车死亡率分级表 (单位：次/万车)

评价标准等级	一	二	三	四	五
P60	[5, 2]	[8, 5)	[12, 8)	[16, 12)	[30, 16)
指数	[90, 100]	[80, 90)	[70, 80)	[60, 70)	[0, 60)

11 性能测试规程

11.1 总则

本章节定义了智能交通信号灯控制平台应满足的基础测试项目和性能测试项目，为智能控制平台必要测试项目。厂商或第三方可增加相应测试，以保证智能红绿灯控制平台符合本标准规定的功能、性能及其他相关要求。

11.2 智能红绿灯控制平台基础性测试

基础性测试为智能红绿灯控制性能测试提供场景保障，是 11.3 节的基础。

11.2.1 控制设备测试

可遵循 GA/T 508-2014 相关测试要求完成对道路交通信号倒计时显示器的测试；

可遵循 GB 14887-2016 相关测试要求完成对道路交通信号灯的测试；

可遵循 GB 25280-2016 相关测试要求完成对网联信号机的测试。

11.2.2 感知设备测试

部署在路口的传感器包括线圈、毫米波雷达、摄像头等，需要在不同环境下，对检测设备的工作状况，例如线圈、雷达的计数准确性，摄像头的成像清晰性进行评估，检测合格标准应使检测误差控制在 10% 以内。

测试环境：天气条件——晴天、雨天、雾天

温度条件——0-15℃、15-30℃、30-45℃

在不同测试环境下，按照车流量低、中、高的设置对路口感知设备准确率进行多次统计取均值，设置场景如图 6 所示。

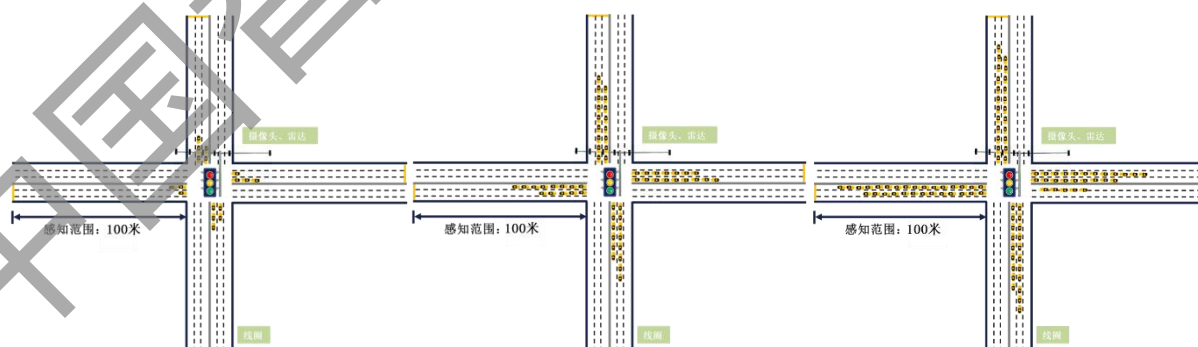


图 6 不同车流量下的检测器准确率检测示意图

测试数据包括：车辆排队长度、车辆等待时间、道路平均速度等。

11.2.3 事件检测测试

智能交通信号灯控制平台能完成交通拥堵、交通事故的检测，此外可具备一定的其他事件检测能力。可在测试场地人为制造违规场景、车辆异常场景，测试智能交通信号灯控制平台对此事件的检测能力，场景设置如下：

- a) 人员违规过马路事件检测：在绿灯环境下，安排测试人员在测试路口违规通行，测试平台对此事件的检测能力，测试需在同一路口不同方向进行测试，测试示意图如图 7 所示。

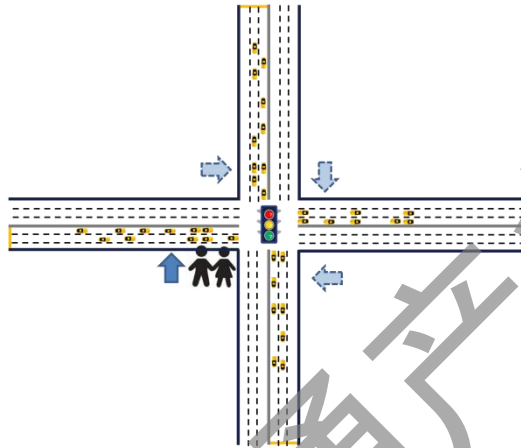


图 7 人员违规过马路检测示意图

- b) 车辆违规检测：在不同道路上分别设置逆行车辆，测试平台对此事件的检测能力，检测示意图如图 8 所示。

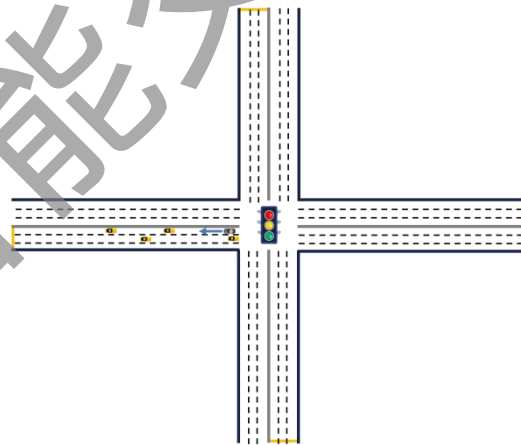


图 8 车辆违规检测示意图

- c) 车辆异常检测：在路口人为模拟车辆事故场景，测试平台对此事件的检测能力，检测示意图如图 9 所示。

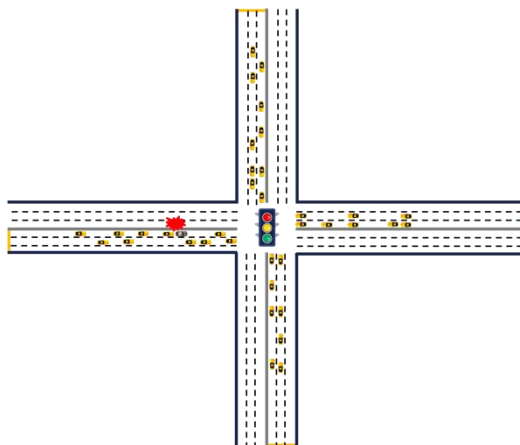


图9 车辆异常检测示意图

智能红绿灯控制平台事件检测能力不局限于上述事件，但至少具备对上述事件的检测能力。

11.2.4 通信协议检测测试

智能交通信号灯控制平台涉及平台向信号机下发配时方案以及感知设备向平台回传感应数据，因此需要进行平台与底层设备间的通信，信号机指令和控制格式应符合 GB/T 20999-2017 的相关规定，需对数据帧、数据表、联机规程、交通信息流格式等进行评估，检测合格标准应使信息准确率达到 99.9%，时延小于 300ms。

11.3 智能红绿灯控制平台控制性能测试

智能算法部署在智能交通信号灯控制平台后应使交通评价指标得以改善。检测应在多种情况的车流环境下进行测试，然后统计一段时间内的交通评价指标改善情况。

车流环境设置为“早高峰”，“晚高峰”，“平峰”以及“低峰”，分别进行效果检测。

11.3.1 单路口控制检测

测试场景在一个交叉口内部署，根据车流量环境的不同随机安排测试车辆通过该测试路口，并记录车辆数据完成测试与评估，车流量设置如下：

早高峰、晚高峰——每小时通过路口车辆数 ≥ 500

平峰—— $300 \leq$ 每小时通过路口车辆数 < 500

低峰——每小时通过路口车辆数 < 300

测试合格标准需满足 10.2.1 单路口控制性能要求。

11.3.2 干线协调控制检测

干线控制规模介于 2-10 个交叉路口，针对 2-5 个小规模干线路网，可在试验区完成测试，按照单路口控制检测设置交通流量，并随机安排测试车辆通过干线路口，记录车辆数据完成测试与评估，测试

合格标准需满足 10.2.2 干线控制性能要求。

针对 5-10 个路口场景，在真实环境部署智能控制算法，由于车流在每一天、每一周的流量变化都具有周期性，因此，算法性能测试可通过与历史数据对比实现。通过记录路网一段时间内在传统配时方案下的性能结果和在智能算法控制下的性能结果进行对比分析，测试合格标准需满足 10.2.2 干线控制性能要求。

11.3.3 区域协调控制检测

区域协调控制检测按照规模大小分为 10-20 路口，20-50 路口，50-100 路口三种规模场景，每个规模下按照不同车流量设置进行测试。测试通过仿真模拟和实地测试共同完成。

仿真模拟：在仿真平台设置好路网环境和车流环境，通过运行不同的配时算法得到平台反馈的车辆指标数据进行对比分析与评估；

实地检测：在城市级别的路网环境下部署智能算法，运行一段时间后（一般为一周），与未部署智能算法的方案进行对比，分析评估相关数据，测试合格标准需满足 10.2.3 区域控制性能要求。

ICS XX. XXX. XX

XXXX-XXXX-XXXX
T/ITS

中国智能交通产业联盟

标准

智能交通信号灯控制平台 性能要求与测试规程

T/ITS XXXX-XXXX

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>

2020年X月第一版 2020年X月第一次印刷