

团 体 标 准

T/ITS -

道路视频检测设备智能感知识别技术 功能及分级要求

Function and grade requirements of intelligent detection and recognition technology
For road cameras

(征求意见稿)

2020-XX 发布

2020-XX 实施

中国智能交通产业联盟 发布

中国智能交通产业联盟

目 次

前言.....	4
引言.....	5
1 范围.....	6
2 规范性引用文件.....	6
3 术语和定义.....	6
4 智能感知识别技术功能分类.....	7
4.1 总体要求.....	7
4.2 功能分类.....	7
5 智能感知识别技术功能要求.....	8
5.1 基础智能能力要求.....	8
5.2 交通信息检测识别功能要求.....	10
6 智能感知识别技术分级要求.....	12
6.1 分级原则.....	12
6.2 分级要求.....	12

中国智能交通产业联盟

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。

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这些专利的责任。

本文件由中国智能交通产业联盟提出。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

中国智能交通产业联盟

引 言

为规范道路视频检测设备智能感知识别技术的功能和分级要求,明确智能感知识别技术的功能和性能要求,根据中国公路视频监控和车路协同交通信息感知识别的需求,编制组在深入调查研究,并广泛征求意见的基础上制定本文件。

中国智能交通产业联盟

道路视频检测设备 智能感知识别技术功能与分级要求

1 范围

本文件规定了道路视频检测设备智能感知识别技术在道路视频监控和车路协同等场景中的功能和分级要求，包括功能分类、功能要求和分级要求。

本文件适用于指导具备AI能力的道路视频检测设备的智能检测、识别、分析功能的规划、开发和分级，以适应智能交通场景的路侧感知识别设备的应用需求。

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 28181 安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求
- GB/T 28789-2012 视频交通事件检测器
- GB 35114-2017 公共安全视频监控联网信息安全技术要求
- GA 36-2018 中华人民共和国机动车号牌
- GA/T 115-2020 道路交通拥堵度评价方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

道路视频检测设备 road camera

道路视频检测设备是指采集和分析道路视频信息的交通视频监控摄像机。

3.2

智能感知识别 Intelligent detection and recognition

道路视频检测设备应用各种算法模型，对视频和图像实现自动识别和分析，形成半结构化、结构化的特征信息，或对视频图像质量进行增强和改善的能力。

3.3

检测率 detection rate

道路视频检测设备检测的正确目标数或正确事件数与应该被智能摄像机检测的目标数或事件数的百分比。

$$\text{检测率} = \frac{\text{正检数}}{\text{漏检数} + \text{正检数}} \times 100\%$$

3.4

误检率 false detection rate

道路视频检测设备检测的目标或事件中，错误目标数或事件数所占检出目标或事件总数的百分比。

$$\text{误检率} = \frac{\text{误检数}}{\text{误检数} + \text{正检数}} \times 100\%$$

3.5

识别准确率 recognition accuracy

道路视频检测设备正确识别的目标数或事件数与应被正确识别的目标总数或事件总数的百分比。

$$\text{识别准确率} = \frac{\text{识别正确的目标数}}{\text{应被正确识别的目标总数}} \times 100\%$$

4 智能感知识别技术功能分类

4.1 总体要求

道路视频检测设备应用于视频监控联网场景的前端视频图像采集，以及车路协同场景的前端视频检测感知，其联网参考架构示意图1。

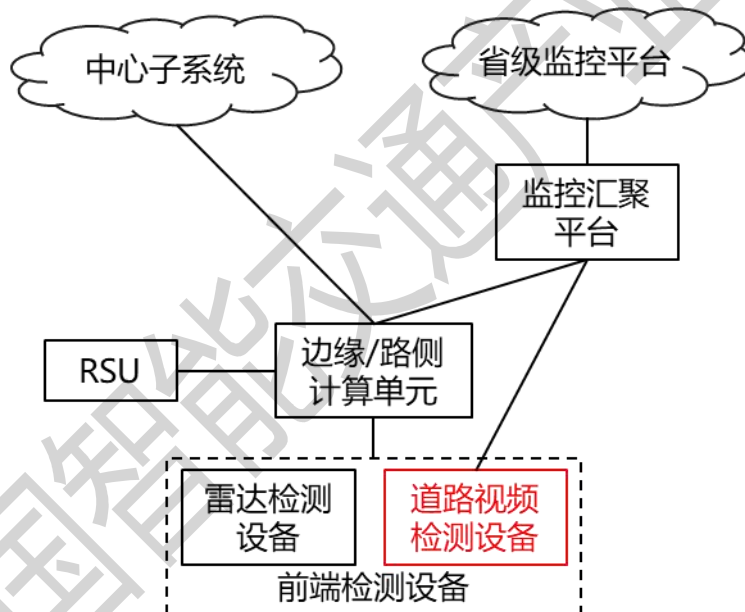


图 1 道路视频检测设备架构位置图

道路视频检测设备智能感知识别技术要求具备对采集的视频图像进行交通目标、交通状态、交通事件等交通信息的智能分析的功能，形成结构化数据并上传至上层平台或边缘计算单元，从而实现对交通信息的智能感知。

4.2 功能分类

道路视频检测设备的智能感知识别技术的功能分为基础智能能力和交通信息检测识别功能两部分：

a) 基础智能能力

道路视频检测设备基础智能能力是指能够根据道路视频检测的业务需求实现对目标对象的智能检测分析，并满足相应性能指标要求的视频检测设备的软硬件能力要求，包括如下功能要求：

- 1) 接口协议要求;
- 2) 身份鉴别和访问控制要求;
- 3) 安全加密要求;
- 4) 安全防护要求;
- 5) 图像质量检测要求;
- 6) 图像增强处理要求;
- 7) 场景自适应增强要求;
- 8) 智能扩展管理要求。

b) 交通信息检测识别功能

交通信息检测识别功能是指能够对道路交通的交通目标、交通状态、交通事件进行视频检测识别,实现检测、分类、特征识别等功能,形成交通信息结构化数据对象的能力,包括如下功能要求:

- 1) 车辆检测;
- 2) 通用车牌识别;
- 3) 特种车牌识别;
- 4) 车辆基本属性识别;
- 5) 车辆扩展属性识别;
- 6) 车辆个体特征识别;
- 7) 车内人员特征识别;
- 8) 非机动车检测;
- 9) 非机动车属性识别;
- 10) 交通参与者检测;
- 11) 交通参与者状态识别;
- 12) 交通设施识别;
- 13) 车流量统计;
- 14) 交通流属性统计;
- 15) 拥堵检测;
- 16) 车辆异常行驶事件检测;
- 17) 道路异常事件检测;
- 18) 交通违法事件检测。

5 智能感知识别技术功能要求

5.1 基础智能能力要求

5.1.1 接口协议要求

道路视频检测设备能通过具体的接口协议实现与平台和设备的互联,且满足如下要求:

- a) 应支持按 GB/T 28181 描述的协议要求进行音视频传输及控制指令交互;
- b) 应支持通过 HTTP/HTTPs Restful 接口方式或 SDK 接口方式上传智能感知识别数据;
- c) 宜支持 4G/5G 无线传输协议。

5.1.2 身份鉴别与访问控制要求

道路视频检测设备具备如下的身份鉴别与访问控制功能:

- a) 应具备可用于身份验证的唯一标识,包括 MAC 地址、设备序列号等;

- b) 应具有登录失败处理功能，连续多次登录失败可对账户进行锁定；
- c) 应根据业务需要限制具有远程访问权限的用户数量；
- d) 应授予用户所需的最小权限，并实现用户的权限分离，划分管理员用户与普通用户权限，不同用户权限不能交叉使用；
- e) 应及时删除或停用多余的、过期的账户，避免共享账户的存在；
- f) 应配置访问控制策略，访问控制策略规定用户对前端设备的访问规制，防止对摄像机、麦克风等传感器的恶意访问和非法使用。

5.1.3 安全加密要求

道路视频检测设备具备安全加密功能：

- a) 应支持视频码流加密，实现媒体安全；
- b) 应支持符合 GB 35114-2017 要求的软件密码模块，遵守 GB 35114-2017 规定的 A 级加密管理要求。

5.1.4 安全防护要求

道路视频检测设备具备安全防护功能：

- a) 应具备安全启动功能，在启动的过程中，校验引导程序、操作系统、应用软件的完整性，阻止非法程序在设备上运行；
- b) 应支持检测病毒/木马的防护功能；
- c) 宜具备对恶意攻击和异常行为的检测和报警功能。

5.1.5 图像质量检测要求

道路视频检测设备具备对图像质量检测诊断并告警的能力，且满足如下要求：

- a) 应能对道路环境光线变化原因引起的画面过亮或过暗的亮度异常现象进行检测并告警；
- b) 应能对图像在某一范围颜色值分布过多而导致图像整体偏色的现象进行正确检测并告警；
- c) 应能对当摄像机镜头被物体遮挡的情况进行正确检测并告警；
- d) 宜能对摄像机被移动或转动等更换场景的情况进行正确检测并告警。

5.1.6 图像增强处理要求

道路视频检测设备具备对图像进行增强处理的能力，且满足如下要求：

- a) 应能对道路环境光线亮度过暗的情况采用低照度增强的方式自动调节图像亮度；
- b) 应能对道路环境光线亮度过亮的情况采用强光抑制的方式自动调节图像亮度；
- c) 应能对视频图像整体色调有偏差的情况进行偏色校正处理；
- d) 应能对视频图像暗区过暗、亮区过曝等细节不易分辨的视频图像进行宽动态增强处理；
- e) 应能对由于目标运动或镜头失焦导致的视频图像模糊情况进行去模糊处理；
- f) 应能对雾天清晰度较低、能见度受到影响的视频图像进行去雾处理。

5.1.7 图像场景自适应增强要求

道路视频检测设备具备识别环境变化并对视频图像进行自动处理以提高视频图像输出质量的功能，且满足如下要求：

- a) 应具备自动识别雾天场景并自适应去雾的功能；
- b) 应具备自动识别背光场景并自适应背光增强的功能；
- c) 应具备自动检测视频图像模糊并自适应去模糊的功能。

5.1.8 智能扩展管理要求

道路视频检测设备具备智能功能的在线升级、扩展和多算法的运行管理维护能力,且满足如下要求:

- a) 应支持智能感知识别算法在线更新和升级;
- b) 应支持下载部署新的智能分析算法实现扩展的检测业务需求;
- c) 宜支持多种算法应用并行运行,算法应用间资源和故障隔离,单一算法的管理操作应不影响其他算法应用;
- d) 宜支持接入其他视频检测设备的视频流进行智能分析,实现对不具备智能感知识别功能的摄像机前端智能化改造

5.2 交通信息检测识别功能要求

5.2.1 车辆检测

应具备对道路监控场景中的机动车目标进行检测的功能,满足对视频中大于(120×120)像素的车辆目标检测并抓拍,检测率≥95%,误检率≤5%。

5.2.2 通用车牌识别

应具备对道路监控场景中的宽度大于100像素的车辆号牌的种类、号牌号码、号牌颜色以及车辆未悬挂号牌进行识别的功能。应支持识别符合GA 36-2018规定的大型汽车号牌、挂车号牌、大型新能源汽车号牌、小型汽车号牌、小型新能源汽车号牌、港澳入出境车号牌、教练汽车号牌和警用汽车号牌,并满足如下识别准确率于要求:

- a) 号牌种类识别准确率≥95%;
- b) 白天号牌号码识别准确率≥95%,夜晚号牌号码识别准确率≥90%;
- c) 白天号牌颜色识别准确率≥90%,夜晚号牌颜色识别准确率≥85%;
- d) 未悬挂号牌识别准确率≥80%。

5.2.3 特种车牌识别

应具备对道路监控场景中的宽度大于100像素的特种车辆号牌的种类、号牌号码、号牌颜色以及车辆未悬挂号牌进行识别的功能,包括符合GA 36-2018规定的领馆号牌、使馆号牌、武警号牌、军队号牌、应急救援专用号牌等两种及以上特种车牌的识别,并满足如下识别准确率要求:

- a) 号牌种类识别准确率≥95%;
- b) 白天号牌号码识别准确率≥95%,夜晚号牌号码识别准确率≥90%;
- c) 白天号牌颜色识别准确率≥90%,夜晚号牌颜色识别准确率≥85%;
- d) 未悬挂号牌识别准确率≥80%。

5.2.4 车辆基本属性识别

应具备对监控场景中不小于(256×256)像素的机动车目标的基本属性进行识别的功能,包括车辆颜色和车辆类型,满足识别准确率≥90%;

5.2.5 车辆扩展属性识别

应具备对监控场景中不小于(256×256)像素的机动车目标的扩展属性进行识别的功能,包括车辆品牌和车辆款型,满足识别准确率≥90%;

5.2.6 车辆个体特征识别

应具备对监控场景中不小于(400×400)像素的机动车目标的个体特征进行识别的功能,包括车辆是否有挂件、纸巾盒、遮阳板的个体特征,满足识别准确率≥80%。

5.2.7 车内人员特征识别

应具备对监控场景中不小于(400×400)像素的机动车内人员特征进行识别的功能,包括前排人员未系安全带、驾驶员打电话,满足识别准确率≥90%。宜具备车内人脸抓拍功能,输出人脸尺寸应不小于(100×100)像素。

5.2.8 非机动车检测

应具备对监控场景中不小于(100×100)像素的非机动车进行检测的功能,支持对多个非机动车目标检测,满足检测率≥90%,误检率≤10%。

5.2.9 非机动车属性识别

应具备对监控场景中不小于(200×200)像素的非机动车属性进行检测的功能,支持对的非机动车分类:二轮车、三轮车。宜支持识别非机动车属性(颜色等),识别准确率≥80%。

5.2.10 交通参与者检测

应具备对车路协同场景中机动车、非机动车、行人等交通参与者进行检测的功能,应具备对锥筒、砖块、落石等固定障碍物进行检测的功能,检测率≥95%,误检率≤5%。宜支持检测僵尸车、静止车辆等。

5.2.11 交通参与者状态识别

应能对车路协同场景中机动车、非机动车、行人等交通参与者以及锥筒、砖块、落石等固定障碍物的大小、位置识别,定位误差不超过1.5米。宜支持检测机动车、非机动车、行人的运动速度和方向,运动速度误差≤1.5m/s,运动方向角度感知误差:机动车≤8°,非机动车≤20°。

5.2.12 交通设施识别

应具有对道路监控场景中的交通设施要素(包括但不限于:斑马线,停止线、导向线、导流线、白实(虚)线,黄实(虚)线)进行识别的功能。

5.2.13 车流量统计

应具备对道路机动车流量进行统计输出结果的功能,支持按车道和周期对车辆数量、车辆类型、平均速度进行统计,误差不超过5%。

5.2.14 交通流属性统计

应能对道路交通流量的车头时距、车道占有率进行统计,误差不超过5%。

5.2.15 拥堵检测

应能对道路监控区域内的车辆拥堵情况进行检测,输出拥堵告警事件,宜支持按照GA/T 115-2020规定的道路拥堵级别的检测,包括通畅、轻度拥堵、中度拥堵、严重拥堵。

5.2.16 车辆异常行驶事件检测

应具备监控区域内的车辆异常行驶事件进行检测的功能，支持对按GB/T 28789-2012描述的车辆停止事件、逆行事件、机动车驶离事件以及其他事件（如超速、急刹）等两种及以上车辆异常行驶行为的检测，满足检测率 $\geq 90\%$ ，误检率 $\leq 5\%$ 。

5.2.17 道路异常事件检测

应具备监控区域内的道路异常事件进行检测的功能，支持对按GB/T 28789-2012描述的抛洒物事件、行人闯入事件以及道路施工、交通事故等两种及以上道路异常事件的检测，满足检测率 $\geq 90\%$ ，误检率 $\leq 5\%$ 。

5.2.18 交通违法事件检测

应具备对车辆交通违法行为进行检测的功能，支持闯红灯、违法掉头、压线、不按指定车道行驶等至少一种车辆交通违法行为的检测，满足检测率 $\geq 95\%$ ，误检率 $\leq 5\%$ 。

6 智能感知识别技术分级要求

6.1 分级原则

道路视频检测设备根据对道路信息检测识别功能的强弱，对智能感知识别技术进行分级，分为基础级、通用级、增强级三级。具体分级原则及代码如下：

- 基础级：I级，满足智能要求较低的交通卡口监控管理场景的需求；
- 通用级：II级，满足智能要求较高的交通卡口和交通态势监控管理的需求，或满足基础的车路协同场景道路信息检测感知的需求；
- 增强级：III级，满足智能要求较高的交通卡口、交通态势和电子警察的监控管理需求，或满足较高的车路协同场景道路信息检测感知的需求。

6.2 分级要求

道路视频检测设备分级原则如下：

- 各等级道路视频检测设备均应满足基础智能能力要求中各能力项的应具备要求；
- 各等级道路视频检测设备应满足对应等级交通信息检测识别功能项要求。

道路视频检测设备具体分级的功能要求如表1所示。

表1 道路视频检测设备分级要求

序号	功能	分级				
		I级	II级		III级	
			道路监控	车路协同	道路监控	车路协同
1	基础智能能力	●	●	●	●	
2	交通目标信息	●	●	●	●	
3		●	●	●	●	
4				●		
5		●	●		●	
6				●		
7			●		●	
8					●	

9		非机动车检测		●		●	
10		非机动车属性识别				●	
11		交通参与者检测			●		●
12		交通参与者状态识别					●
13	交通设施信息	交通场景标线识别				○	
14	交通流信息	车流量统计		●		●	
15		交通流属性统计				●	
16		拥堵检测					●
17	交通事件信息	车辆异常行驶事件检测		●		●	
18		道路异常事件检测					●
19		交通违法事件检测					○
注：●表示该等级必备功能项；○表示该等级可选功能项。							

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
标准

道路视频检测设备 智能感知识别技术 功能及分级要求

T/ITS XXXX-2020

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