

# 团 体 标 准

T/ITS 0152-2020

## 道路视频摄像机智能分析及分级要求

Function and grade requirements of intelligent analysis for road cameras

2020-12-31 发布

2021-03-31 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..... 2

引言..... 3

1 范围..... 4

2 规范性引用文件..... 4

3 术语和定义..... 4

4 智能分析功能分类..... 5

    4.1 总体要求..... 5

    4.2 功能分类..... 5

5 智能分析功能要求..... 6

    5.1 基础智能功能要求..... 6

    5.2 交通信息检测识别功能要求..... 8

6 道路视频摄像机智能分级要求..... 10

    6.1 分级原则..... 10

    6.2 分级要求..... 10

## 前 言

本文件是“道路视频摄像机智能分析技术要求”系列标准之一，该系列标准的结构和名称如下：

——《道路视频摄像机智能分析功能及分级要求》

——《道路视频摄像机智能分析功能测试规范》

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：华为技术有限公司、杭州海康威视数字技术股份有限公司、高新兴科技集团股份有限公司、北京百度网讯科技有限公司、交通运输部公路科学研究院、浙江大华技术股份有限公司、华录易云科技有限公司、北京星云互联科技有限公司、腾讯云计算（北京）有限责任公司、上海眼控科技股份有限公司、北京万集科技股份有限公司、华设设计集团股份有限公司、阿里巴巴（中国）有限公司、同济大学。

本文件主要起草人：戴列峰、刘林、曾少旭、王鲲、武俊峰、武文翀、夏晓敬、石梦凯、张卓筠、申影影、王邓江、万剑、王琳、毕欣、顾骧、杨淇升、王君、王碧云、王孝润、侯琛、柯于义、夏循龙、罗浩。

## 引 言

为规范道路视频摄像机智能分析的功能和分级要求,明确道路前端视频图像智能分析功能和性能要求,根据中国公路视频监控和车路协同交通信息视频检测的需求,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。

# 道路视频摄像机智能分析功能与分级要求

## 1 范围

本文件规定了道路视频摄像机智能分析技术在道路视频监控和车路协同视频检测等场景中应用的功能和分级要求，包括智能分析功能分类、智能分析功能要求和道路视频摄像机智能分级要求。

本文件适用于指导具备AI能力的道路视频摄像机的智能感知、识别等分析功能的规划、开发和分级，以适应智能交通领域前端视频摄像机的应用需求。

## 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 35114—2017 公共安全视频监控联网信息安全技术要求
- 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
- 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
- GA/T 1127—2013 安全防范视频监控摄像机通用技术要求
- GA/T 1399.2—2017 公安视频图像分析系统 第2部分：视频图像内容分析及描述技术要求

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**道路视频摄像机 road camera**

具备采集和分析道路视频图像信息功能的交通视频图像采集摄像机。

### 3.2

**智能分析 intelligent analysis**

应用各种算法，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**

检测的正确目标数或正确事件数与应该被检测的目标数或事件数的百分比。

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

[来源：GA/T 1399.2-2017，3.1.4]

## 3.4

**误检率 false detection rate**

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。

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

[来源：GA/T 1399.2-2017，3.1.5]

## 3.5

**识别准确率 recognition accuracy**

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。

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

[来源：GA/T 1399.2-2017，3.1.6]

## 4 智能分析功能分类

## 4.1 总体要求

道路视频摄像机应符合GA/T 1127—2013描述的功能要求和性能要求。

道路视频摄像机智能分析功能应具备对采集的视频图像进行交通目标、交通设施、交通流、交通事件等交通信息进行检测、识别、统计，形成结构化数据并对外传输，从而实现对交通信息的智能感知识别。

道路视频摄像机的智能分析功能应满足相应场景下的交通业务需求，包括且不仅限于以下场景的功能要求：

- 道路视频监控：满足道路视频监控场景电警卡口摄像机对车辆、交通状态等交通信息的监控、检测、识别等的功能要求；
- 车路协同视频检测：满足车路协同场景前端摄像机对交通参与者、交通事件等交通信息的视频检测功能要求。

## 4.2 功能分类

道路视频摄像机智能分析功能分为基础智能功能和交通信息检测识别功能两部分：

## a) 基础智能功能

道路视频摄像机的基础智能功能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分析，并满足相应性能指标的设备通用功能要求，包括且不仅限于如下要求：

- 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、交通设施、交通流、交通事件进行视频感知识别,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,包括且不仅限于如下功能要求:

- 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) 交通场景标线识别;
- 13) 车流统计;
- 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 智能分析功能要求

### 5.1 基础智能功能要求

#### 5.1.1 接口协议要求

道路视频摄像机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

道路视频摄像机应具备如下的身份鉴别与访问控制功能:

- a) 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) 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) 根据业务需要限制具有远程访问权限的用户数量;
- d) 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) 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) 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限制,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

道路视频摄像机应具备安全加密功能：

- a) 支持视频码流加密，实现媒体安全；
- b) 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

道路视频摄像机具备安全防护功能：

- 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

道路视频摄像机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

道路视频摄像机应具备对图像进行增强处理的能力，且满足如下要求：

- a) 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) 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) 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) 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) 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) 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

道路视频摄像机应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) 具备自动识别雾天场景并自适应去雾的功能；
- b) 具备自动识别背光场景并自适应背光增强的功能；
- c) 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

道路视频摄像机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) 宜支持在线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，算法应用之间资源和故障隔离，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摄像机的视频流进行智能分析,实现对不具备智能分析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

应具备对监控区域内大于 $(120 \times 120)$ 像素的机动车目标进行检测并抓拍的功能,并满足检测率 $\geq 95\%$ ,误检率 $\leq 5\%$ 。

### 5.2.2 通用车牌识别

应具备对监控区域内的车牌宽度大于100像素的车辆号牌的种类、号码、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 $\geq 95\%$ ;
- b) 白天号牌号码识别准确率 $\geq 95\%$ ,夜晚号牌号码识别准确率 $\geq 90\%$ ;
- c) 白天号牌颜色识别准确率 $\geq 90\%$ ,夜晚号牌颜色识别准确率 $\geq 85\%$ ;
- d) 未悬挂号牌识别准确率 $\geq 80\%$ 。

### 5.2.3 特种车牌识别

应具备对监控区域内的车牌宽度大于100像素的特种车辆号牌的种类、号码、颜色进行识别的功能,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 $\geq 95\%$ ;
- b) 白天号牌号码识别准确率 $\geq 95\%$ ,夜晚号牌号码识别准确率 $\geq 90\%$ ;
- c) 白天号牌颜色识别准确率 $\geq 90\%$ ,夜晚号牌颜色识别准确率 $\geq 85\%$ ;

### 5.2.4 车辆基本属性识别

应具备对监控区域内不小于 $(256 \times 256)$ 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 $\geq 90\%$ ;

### 5.2.5 车辆扩展属性识别

应具备对监控区域内不小于 $(256 \times 256)$ 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 $\geq 90\%$ ;

### 5.2.6 车辆个体特征识别

应具备对监控区域内不小于 $(400 \times 400)$ 像素的机动车目标的个体特征进行识别的功能,如车辆是否有遮阳板、摆件、挂件等个体特征,满足识别准确率 $\geq 80\%$ 。

### 5.2.7 车内人员特征识别

应具备对监控区域内不小于 $(400 \times 400)$ 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、驾驶员使用手机等,满足识别准确率 $\geq 80\%$ 。宜具备车内人脸抓拍功能,输出人脸尺寸应不小于 $(50 \times 50)$ 像素。

### 5.2.8 非机动车检测

应具备对监控区域内不小于 $(100 \times 100)$ 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 $\geq 90\%$ ,误检率 $\leq 10\%$ 。

### 5.2.9 非机动车属性识别

应具备对监控区域内不小于 $(200 \times 200)$ 像素的非机动车属性进行检测的功能,支持对非机动车分类: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 $\geq 80\%$ 。

### 5.2.10 交通参与者检测

应具备对监控区域内不小于 $(120 \times 120)$ 像素的机动车、不小于 $(100 \times 100)$ 像素的非机动车和行人等交通参与者进行检测的功能,检测率 $\geq 95\%$ ,误检率 $\leq 5\%$ 。应具备对不小于 $(80 \times 80)$ 像素的锥筒、砖块、落石等固定障碍物进行检测的功能,检测率 $\geq 90\%$ ,误检率 $\leq 10\%$ 。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

应能对监控区域内不小于 $(120 \times 120)$ 像素的机动车、不小于 $(100 \times 100)$ 像素的非机动车和行人等交通参与者以及不小于 $(80 \times 80)$ 像素锥筒、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 $\leq 1.5\text{m/s}$ ,运动方向角度感知误差:机动车 $\leq 8^\circ$ ,非机动车 $\leq 20^\circ$ 。

### 5.2.12 交通场景标线识别

应具备对监控区域内的道路标线要素(包括但不限于:斑马线、停止线、导向线、白实(虚)线、黄实(虚)线)进行识别的功能。

### 5.2.13 车流统计

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

应能对道路交通流的车头时距、时间占有率、空间占有率进行统计,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

应具备对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、急转弯、穿越实线等)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

应具备对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

应具备对监控区域内的车辆交通违法行为事件进行检测的功能，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 道路视频摄像机智能分级要求

### 6.1 分级原则

道路视频摄像机根据对道路信息检测识别功能的强弱，对智能分析技术进行分级，分为基础级、通用级、增强级三级。具体分级原则及代码如下：

- a) 基础级：I级，满足道路视频监控场景的基本智能分析需求；
- b) 通用级：II级，满足道路视频监控场景的通用智能分析需求，或满足车路协同视频检测场景的通用智能分析需求；
- c) 增强级：III级，满足道路视频监控场景的增强智能分析需求，或满足车路协同视频检测场景的增强智能分析需求。

### 6.2 分级要求

道路视频摄像机智能分级要求如下：

- a) 各智能等级的道路视频摄像机均应满足基础智能功能要求中各功能项应具备的要求；
- b) 各智能等级的道路视频摄像机应满足对应等级交通信息检测识别功能项要求。

道路视频摄像机具体智能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	
			道路视频监控	车路协同视频检测	道路视频监控	车路协同视频检测
1	基础智能能力	●	●		●	
2	车辆检测	●	●		●	
3	通用车牌识别	●	●		●	
4	特种车牌识别				●	○
5	车辆基本属性识别	●	●		●	
6	车辆扩展属性识别				●	
7	交通目标信息		●		●	
8					●	
9			●		●	
10					●	
11				●		●
12						●



中国智能交通产业联盟

T/ITS 0152-2020

中国智能交通产业联盟

标准

道路视频摄像机智能分析功能及分级要求

T/ITS 0152-2020

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>

2021 年 1 月第一版 2021 年 1 月第一次印刷