

# 团 体 标 准

T/ITS XXXX—2021

## 道路视频摄像机智能分析功能测试规范

Test specifications for intelligent analysis function of road cameras

(征求意见稿)

(本草案完成时间：2021 年 8 月)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2021-XX-XX 发布

2021-XX-XX 实施

中国智能交通产业联盟 发布



# 目 次

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 测试环境与流程.....	2
4.1 通用要求.....	2
4.2 实验室测试.....	2
4.3 外场测试.....	3
5 测试要求.....	4
5.1 智能访问管理功能测试.....	5
5.2 智能图像处理功能测试.....	5
5.3 交通目标信息感知识别功能测试.....	5
5.4 交通设施信息感知识别功能测试.....	5
5.5 交通流信息感知识别功能测试.....	6
5.6 交通事件信息感知识别功能测试.....	6
6 测试方法.....	6
6.1 智能访问管理功能测试.....	6
6.2 智能图像处理功能测试.....	7
6.3 交通目标信息感知识别功能测试.....	8
6.4 交通设施信息感知识别功能测试.....	12
6.5 交通流信息感知识别功能测试.....	12
6.6 交通事件信息感知识别功能测试.....	13
7 检验规则.....	14
7.1 检验分类.....	14
7.2 型式检验.....	14
7.3 出厂检验.....	16
附 录 A（资料性） 测试样本集描述.....	17
A.1 智能图像处理功能测试样本描述.....	17
A.2 交通目标信息测试样本要求描述.....	18
A.3 交通设施信息测试样本要求描述.....	18
A.4 交通流信息测试样本要求描述.....	18
附 录 B（资料性） 样本播放显示设备要求.....	19
B.1 样本播放显示设备性能要求.....	19

参考文献.....20

## 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：

——《T/ITS 0152—2020 道路视频摄像机智能分析功能及分级要求》

——《T/ITS XXXX-2021 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：

本文件主要起草人：

# 道路视频摄像机智能分析功能测试规范

## 1 范围

本文件规定了道路视频摄像机（以下简称摄像机）智能分析功能的测试环境和流程、测试要求、测试方法和检验规则。

本文件适用于摄像机符合《T/ITS 0152—2020 道路视频摄像机智能分析功能及分级要求》要求的功能和性能测试和智能化能力评价。

本文件不对摄像机的通用软硬件性能提出测试方法要求。

## 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 39272—2020 公共安全视频监控联网技术测试规范

GA/T 496—2014 闯红灯自动记录系统通用技术条件

GA/T 1090—2013 天气状况分类及代码

GA/T 1154.5—2016 视频图像分析仪 第5部分：视频图像增强与复原技术要求

T/ITS 0152—2020 道路视频摄像机智能分析功能及分级要求

## 3 术语和定义

T/ITS 0152—2020界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 车头时距 time headway

指前后两辆车的前端通过同一地点的时间差，一般可使用前后车的车头间距除以后车速度来计算。

$$\text{车头时距误差率} = \frac{\text{本周期该车道实际车头时距} - \text{设备测试车头时距}}{\text{本周期该车道实际车头时距}} \times 100\%$$

### 3.2

#### 时间占有率 time occupancy ratio

指车流占据道路的时间比率，在某个一时间内，车辆通过某断面的累计时间占该段时间的比率。

$$\text{时间占有率误差率} = \frac{\text{本周期该车道实际时间占有率} - \text{设备测试时间占有率}}{\text{本周期该车道实际时间占有率}} \times 100\%$$

### 3.3

#### 空间占有率 space occupancy ratio

指车辆占据道路量的空间比率，在一个特定的时候，特定的区域内，已被车辆在地面投影占有的道路量与区域内道路总量的比率。

$$\text{空间占有率误差率} = \frac{\text{本周期该车道实际空间占有率} - \text{设备测试空间占有率}}{\text{本周期该车道实际空间占有率}} \times 100\%$$

## 4 测试环境与流程

### 4.1 通用要求

测试样本集和外场测试均应包含如下光照和天气条件：

- 白天：环境光照大于200lx的室外道路场景；
- 夜晚：环境光照不高于100lx，有路灯照明或无路灯的室外道路场景；
- 晴天：满足GA/T 1090—2013描述的晴天和多云的天空状况的白天场景；
- 阴天：满足GA/T 1090—2013描述的阴天的天空状况的白天场景；
- 恶劣天气：满足GA/T 1090—2013描述的各种降水现象的白天场景。

测试环境应提供必要的供电电源、电脑设备、显示屏设备和软件工具，并保证网络连接，测试软件或摄像机客户端能有效连接被测摄像机并获取视频图像以及智能分析的结果数据。

### 4.2 实验室测试

#### 4.2.1 测试环境

实验室测试应提供测试软件，具备对被测摄像机进行设备控制和参数查询修改、获取视频图像和智能分析数据、以及进行测试数据比对并展示结果等功能。针对不同的测试功能，测试软件可以是一种或多种。

实验室进行的测试应使用相同的环境，温度在18℃至25℃之间，湿度在35%至80%之间，相同测试项的光照条件保持一致。

实验室环境测试拓扑示意图如图1所示。

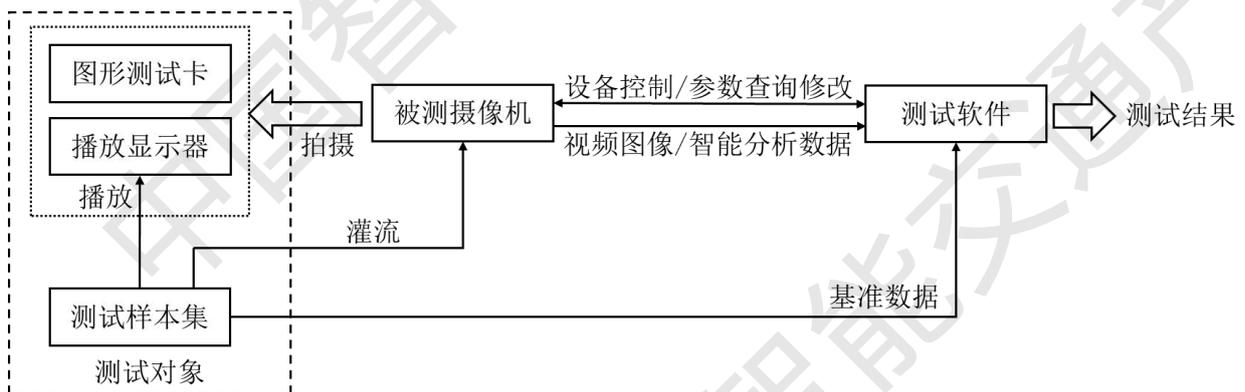


图 1 实验室测试拓扑示意图

#### 4.2.2 测试流程

实验室测试流程如图2所示：

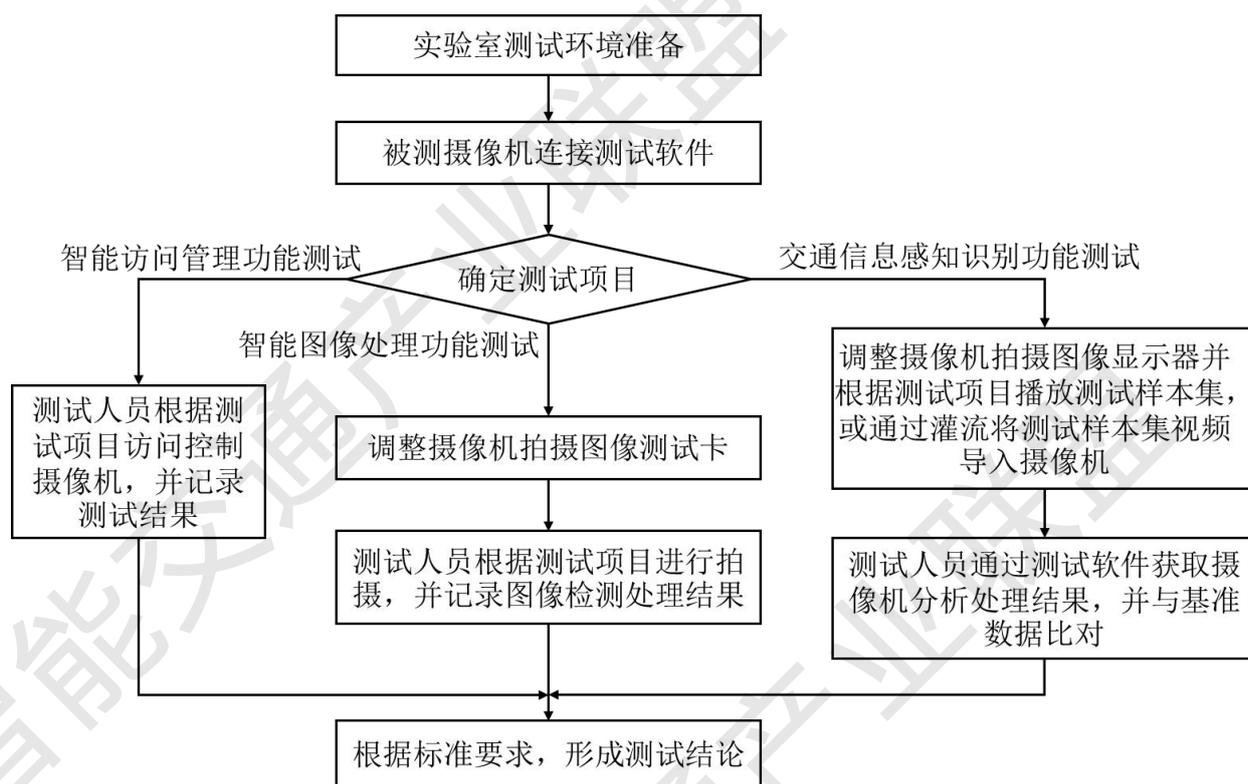


图 2 实验室测试流程示意图

- a) 准备实验室环境，包括实验室的设备、电源、照明等基础设施满足实验室测试环境要求；
- b) 将被测摄像机连接测试软件，确保测试软件能正常访问摄像机，获取摄像机的视频图像及智能分析数据；
- c) 根据不同的测试项目，进行相应的测试：
  - 智能访问管理功能测试：被测人员按照各功能项的测试方法，通过测试软件进行相应的网络协议、访问控制、安全加密及防护以及智能扩展管理等功能测试，并记录测试结果。
  - 智能图像处理功能测试：放置相应的图像测试卡，调节光源，调整摄像机对准图像测试卡进行拍摄，图像测试卡居于拍摄画面中央；测试人员根据测试项目，分别开启和关闭摄像机的图像检测处理功能，通过测试软件获取摄像机拍摄的图像，记录图像检测处理结果。
  - 交通信息感知识别功能测试：采用翻拍方式时，调整摄像机对准播放显示器，使摄像机拍摄范围与播放显示器的播放区域基本一致，测试人员根据测试项目在播放显示器上播放相应测试样本集，摄像机拍摄播放显示器上播放的画面并进行分析。采用灌流方式时，测试人员根据测试项目将相应的测试样本集视频文件通过被测试摄像机提供的接口导入到摄像机，模拟视频采集过程，并进行分析。测试人员通过测试软件获取摄像机的分析处理结果，并与基准数据进行比对
- d) 按照T/ITS 0152—2020相应功能项规定的要求，形成测试结论。

### 4.3 外场测试

#### 4.3.1 测试环境

外场测试环境是指在露天实验场地或真实道路场景，外场测试环境应提供摄像机安装、供电、网络通讯等条件，并具备清晰的交通标识标线和机动车、非机动车和行人等真实交通参与者或道具（应用于

露天实验场地)。被测摄像机按照检测识别要求正确安装,可连接必要的补光设备和网络交换设备,通过摄像机客户端或测试软件连接摄像机获取视频图像和智能分析数据。

外场测试拓扑示意图如图3所示。

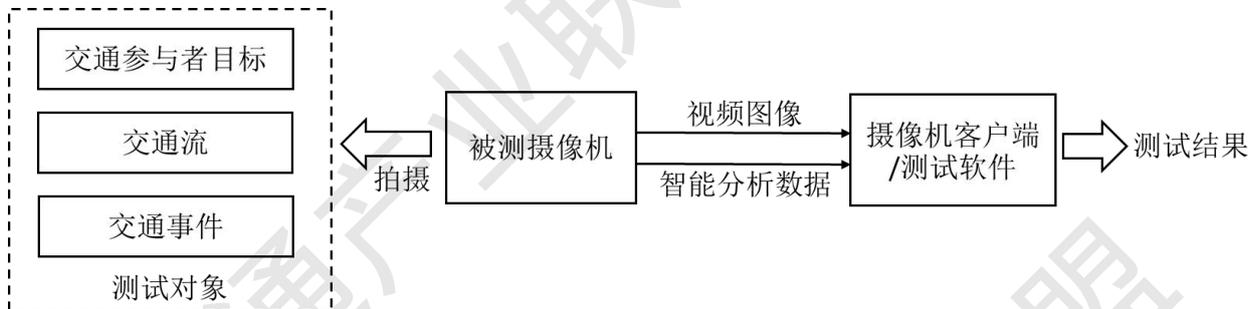


图 3 外场测试拓扑示意图

#### 4.3.2 测试流程

外场测试流程如图4所示:



图 4 外场测试流程示意图

- a) 准备外场测试环境,选择满足交通信息检测要求的路口、道路或实验场地区域,并满足摄像机安装、网络、供电等外场测试环境要求;
- b) 在路侧立杆、L型横梁或门架上安装被测摄像机,调整摄像机角度,使拍摄区域满足相应的交通信息检测区域要求,打开摄像机相应的交通信息检测功能;
- c) 根据不同的交通信息检测识别要求,拍摄测试对象,满足相应的时长和视频图像数量要求;
- d) 测试人员通过摄像机客户端或测试软件连接摄像机,获取采集的视频图像和智能分析结果数据;
- e) 测试人员统计视频图像中的交通信息基准值,与智能分析结果数据进行比对计算;
- f) 按照T/ITS 0152—2020相应功能项规定的要求,形成测试结论。

## 5 测试要求

### 5.1 智能访问管理功能测试

摄像机的智能访问管理功能测试的功能项和要求按表1所示：

**表 1 智能访问管理功能测试要求**

序号	测试功能项	测试环境		测试方法
		实验室测试	外场测试	
1	接口协议	要求	不要求	见 6.1.1 章节
2	身份鉴别和访问控制	要求	不要求	见 6.1.2 章节
3	安全加密	要求	不要求	见 6.1.3 章节
4	安全防护	要求	不要求	见 6.1.4 章节
5	智能扩展管理	要求	不要求	见 6.1.5 章节

### 5.2 智能图像处理功能测试

摄像机的智能图像处理功能测试的功能项和要求按表2所示：

**表 2 智能图像处理功能测试要求**

序号	测试功能项	测试环境		测试方法
		实验室测试	外场测试	
1	图像质量检测	要求	不要求	见 6.2.1 章节
2	图像增强处理	要求	不要求	见 6.2.2 章节
3	场景自适应增强	要求	不要求	见 6.2.3 章节

### 5.3 交通目标信息感知识别功能测试

摄像机的交通目标信息感知识别功能测试的功能项和要求按表3所示：

**表 3 交通目标信息感知识别功能测试要求**

序号	测试功能项	测试环境		测试方法
		实验室测试	外场测试	
1	车辆检测	要求	要求	见 6.3.1 章节
2	通用车牌识别	要求	要求	见 6.3.2 章节
3	特种车牌识别	要求	不要求	见 6.3.3 章节
4	车辆基本属性识别	要求	要求	见 6.3.4 章节
5	车辆扩展属性识别	要求	要求	见 6.3.5 章节
6	车辆个体特征识别	要求	要求	见 6.3.6 章节
7	车内人员特征识别	要求	要求	见 6.3.7 章节
8	非机动车检测	要求	要求	见 6.3.8 章节
9	非机动车属性识别	要求	要求	见 6.3.9 章节
10	交通参与者检测	要求	要求	见 6.3.10 章节
11	交通参与者状态识别	不要求	要求	见 6.3.11 章节

### 5.4 交通设施信息感知识别功能测试

摄像机的交通设施信息感知识别功能测试的功能项和相应的测试要求、测试方法见表4所示。

**表 4 交通设施信息感知识别功能测试要求**

序号	测试功能项	测试环境		测试方法
		实验室测试	外场测试	
1	交通场景标线识别	要求	不要求	见 6.4 章节

### 5.5 交通流信息感知识别功能测试

摄像机的交通流信息感知识别功能测试的功能项和相应的测试要求、测试方法见表5所示：

**表 5 交通流信息感知识别功能测试要求**

序号	测试功能项	测试环境		测试方法
		实验室测试	外场测试	
1	车流量统计	要求	要求	见 6.5.1 章节
2	交通流属性统计	要求	要求	见 6.5.2 章节
3	拥堵检测	要求	要求	见 6.5.3 章节

### 5.6 交通事件信息感知识别功能测试

摄像机的交通事件信息感知识别功能测试的功能项和相应的测试要求、测试方法见表6所示：

**表 6 交通事件信息感知识别功能测试要求**

序号	测试功能项	测试环境		测试方法
		实验室测试	外场测试	
1	车辆异常行驶事件检测	不要求	要求	见 6.6.1 章节
2	道路异常事件检测	不要求	要求	见 6.6.2 章节
3	交通违法事件检测	不要求	要求	见 6.6.3 章节

## 6 测试方法

### 6.1 智能访问管理功能测试

#### 6.1.1 接口协议测试方法

在实验室测试环境中，按照智能访问管理功能的测试流程，对摄像机的接口协议要求进行测试：

- a) 按照GB/T 39272—2020规定的测试方法进行GB/T 28181音视频传输和控制指令的测试。
- b) 通过厂家指定的协议对接被测摄像机，检查是否能获取智能分析结果数据。

#### 6.1.2 身份鉴别与访问控制功能测试方法

在实验室测试环境中，按照智能访问管理功能的测试流程，对摄像机的身份鉴别和访问控制功能进行测试：

- a) 被测摄像机连接测试软件，通过默认的管理员账号登录摄像机管理界面，访问摄像机账号列表，并进行创建、删除、口令修改等账号管理操作。
- b) 使用相应的账号和口令登录摄像机，检测摄像机的账号和口令的校验功能：是否允许正确的账

号和口令登录摄像机，是否拒绝错误的账号和口令以及不存在的账号登录摄像机。

- c) 通过管理员账户设置某个账户的口令有效期，多次登录该账户，检测该账户的口令是否符合有效期的设置。
- d) 按照T/ITS 0152—2020第5.1.2章节规定的要求进行其他身份鉴别和访问控制功能测试，检查是否满足相应的要求。以管理员身份登录摄像机操作系统，创建一个账号并设置口令，尝试删除该账号口令，观测能否成功。

### 6.1.3 安全加密功能测试方法

在实验室测试环境中，按照智能访问管理功能的测试流程，检查被测摄像机的安全加密功能：

- a) 被测摄像机提供各场景使用的密码算法，检查相应密码算法是否均为国家及行业标准（或AES等国内尚未转标但也是国际通用的密码算法）所规范的标准密码算法，是否存在自创或未公开的密码算法；
- b) 检查所列密码算法中，是否存在SHA1、MD5、DES、RC4这几项已被破解的不安全密码算法参与密钥协商、数字签名、数据加密等高敏感场景，如有应用需要说明必要性；

### 6.1.4 安全防护功能测试方法

在实验室测试环境中，按照智能访问管理功能的测试流程，对摄像机的安全防护功能进行检测：

- a) 被测摄像机连接测试软件，使用root账号登录摄像机操作系统，修改系统配置文件，重新启动摄像机，检查摄像机是否能正常启动，并且有相关安全启动日志记录。
- b) 使用root账号登录摄像机操作系统，修改系统敏感文件、或提升进程权限，或创建用户名非root账号。重新启动摄像机，检查摄像机是否能够对相应情况产生告警信息。
- c) 通过测试软件向摄像机中传入典型僵尸网络代码、典型挖矿程序、典型恶意Rootkit等恶意代码模拟网络攻击，检查摄像机是否产生告警信息。

### 6.1.5 智能扩展管理功能

在实验室测试环境中，按照智能访问管理功能的测试流程，根据厂家产品的用户手册，检测摄像机智能扩展管理功能：

- a) 查询并记录摄像机当前算法版本信息，根据用户手册的操作指导，在摄像机运行过程中升级算法版本后，重新查询算法版本信息，检查是否更新。
- b) 查询并记录摄像机当前算法类型，根据用户手册的操作指导，在摄像机运行过程中加载新算法，重新查询算法类型列表，检查是否新增算法类型，并针对新算法功能进行检测验证
- c) 查询并记录摄像机当前算法类型和运行状态，根据用户手册的操作指导，停用某一算法。重新查询算法类型列表，检查算法运行状态是否变更，并验证该算法是否停用。

## 6.2 智能图像处理功能测试

### 6.2.1 图像质量检测功能测试方法

在实验室测试环境中，设置摄像机相应的图像质量检测功能打开，按照智能图像处理功能的测试流程，按如下方式进行图像质量检测功能的验证：

- a) 持续降低实验室环境光亮度至全黑，检测摄像机是否会检测出画面过暗并发出相应报警信息；
- b) 用强光源直射摄像机，检测摄像机是否会检测出画面过亮并发出相应报警信息；
- c) 用带颜色滤镜遮住摄像机镜头，使画面颜色产生偏色，检测摄像机是否会检测出偏色并发出相应报警信息；

- d) 用不透光的物体局部遮住摄像机镜头（超过镜头面积的 50%），检测摄像机是否会检测出遮挡并发出相应报警信息；
- e) 将工作状态中的摄像机移动角度，使监控范围变化超过原来的 50%并保持，检测摄像机是否会检测出场景变更并发出相应报警信息。

### 6.2.2 图像增强处理要求

在实验室测试环境中，按照智能图像处理功能的测试流程，进行图像增强处理功能测试，并按照 GA/T 1154.5—2016 第 7 章节规定的要求进行结果评价：

- a) 摄像机拍摄灰阶测试卡，降低实验室光照亮度低于 10lx，分别关闭和打开摄像机的低照度增强功能开关，检查拍摄图像的亮度和灰阶是否提升。
- b) 摄像机拍摄 24 色标准色卡，并在色卡旁放置点状强光源对准摄像机镜头，分别关闭和打开摄像机的强光抑制功能，检查拍摄图像的变化。
- c) 摄像机拍摄 24 色标准色卡，在摄像机镜头前放着颜色滤镜，分别关闭和打开摄像机的偏色校正功能，检查拍摄图像的颜色变化。
- d) 摄像机拍摄宽动态测试卡，分别关闭和打开摄像机的宽动态增强功能，检查拍摄图像暗区与亮区的变化。
- e) 摄像机拍摄快速运动的目标物体（如旋转的叶片），分别关闭和打开摄像机的去模糊功能，检查拍摄图像质量和清晰度变化
- f) 摄像机透过雾箱拍摄分辨力测试卡，在雾箱中制造雾天场景，分别关闭和打开摄像机的去雾功能，检查图像的清晰度和分辨力的变化。

### 6.2.3 图像场景自适应增强要求

在实验室测试环境中，按照智能图像处理功能的测试流程，分别设置摄像机场景自适应功能关闭和打开，按如下方式进行图像场景自适应增强功能的测试：

- a) 摄像机透过雾箱拍摄分辨力测试卡，在雾箱中制造雾天场景，检查摄像机在关闭和打开自适应增强功能下拍摄图像的清晰度和分辨力，比较图像质量差别。
- b) 摄像机拍摄分辨力测试卡，在测试卡背后打开光源，形成背光场景，检查摄像机在关闭和打开自适应增强功能下拍摄图像中测试卡的亮度和清晰度，比较图像质量差别。
- c) 摄像机拍摄快速运动目标物体（如旋转的叶片），检查摄像机在关闭和打开自适应增强功能下拍摄到的目标物体的清晰度，比较目标物体图像质量差别。

## 6.3 交通目标信息感知识别功能测试

### 6.3.1 车辆检测功能测试方法

开启摄像机的车辆检测功能，分别在实验室测试环境和外场测试环境进行车辆检测功能的测试：

- a) 按照实验室环境的交通目标信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：
  - 监视器播放符合附录A.2要求的视频样本集，或通过灌流方式导入符合附录A.2要求的视频样本集到摄像机，样本集片段不少于2段，包含2种及以上天气和光照情况；
  - 每段视频样本集中包含的车辆目标不少于100辆；
  - 每段视频样本集中包含3种以上车型的车辆。
- b) 按照外场测试环境的交通目标信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：
  - 需进行2种及以上的天气和光照条件下的测试；
  - 拍摄的视频片段中经过的有效车辆目标数量不少于100辆；

——拍摄的视频片段中需至少包含3种以上车型。

分别计算不同测试环境下车辆的检测率、误检率，满足T/ITS 0152—2020第5.2.1章节规定的要求。

### 6.3.2 通用车牌识别功能测试方法

开启摄像机的通用车牌识别功能，分别在实验室测试环境和外场测试环境进行车辆通用车牌识别的测试：

a) 按照实验室环境的交通目标信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：

- 使用监视器播放符合附录A.2要求的测试样本集，可采用视频样本集或图片样本集，或通过灌流方式导入符合附录A.2要求的视频样本集到摄像机，包含白天和晚上场景；
- 测试样本集中包含至少3种通用号牌类型；
- 测试样本集中包含至少100个通用号牌。

b) 按照外场测试环境的交通目标信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：

- 需进行白天和晚上的测试；
- 拍摄的视频片段中经过的包含有效车牌信息的车辆目标数量不少于100辆；
- 拍摄的视频片段中需至少包含3种及以上通用车牌类型。

分别计算不同测试环境下通用车牌识别准确率，满足T/ITS 0152—2020第5.2.2章节规定的要求。

### 6.3.3 特种车牌识别功能测试方法

开启摄像机的特种车牌识别功能，在实验室测试环境按照交通目标信息感知识别功能测试流程进行车辆通用车牌识别的测试，并满足如下要求：

- 使用监视器播放符合附录A.2要求的测试样本集，可采用视频样本集或图片样本集，或通过灌流方式导入符合附录A.2要求的视频样本集到摄像机，包含白天和晚上场景；
- 测试样本集中包含不少与2种指定的特种号牌类型；
- 测试样本集中包含至少20个特种号牌。

计算特殊车牌识别准确率，满足T/ITS 0152—2020第5.2.3章节规定的要求。

### 6.3.4 车辆基本属性识别功能测试方法

开启摄像机的车辆基本属性识别功能，分别在实验室测试环境和外场测试环境进行车辆基本属性识别的测试：

a) 按照实验室环境的交通目标信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：

- 使用监视器播放符合附录A.2要求的测试样本集，可采用视频样本集或图片样本集，或通过灌流方式导入符合附录A.2要求的视频样本集到摄像机，包含2种及以上天气和光照情况（限白天场景）；
- 测试样本集中包含至少5种车辆类型；
- 测试样本集中包含至少10种车辆颜色；
- 测试样本集中包含至少100个车辆目标。

b) 按照外场测试环境的交通目标信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：

- 进行2种及以上的天气和光照条件下的测试；
- 拍摄的视频片段中经过的有效车辆目标数量不少于100辆；
- 拍摄的视频片段中需至少包含3种以上车型和5种以上颜色的车辆。

分别计算不同测试环境下车辆颜色和车辆类型的识别准确率，满足T/ITS 0152—2020第5.2.4章节规定的要求。

### 6.3.5 车辆扩展属性识别功能测试方法

开启摄像机的车辆扩展属性识别功能，分别在实验室测试环境和交通信息外场测试环境进行车辆扩展属性识别的测试：

- a) 按照实验室环境的交通目标信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：
  - 使用监视器播放符合附录A.2要求的测试样本集，可采用视频样本集或图片样本集，或通过灌流方式导入符合附录A.2要求的视频样本集到摄像机，包含2种及以上天气和光照情况；
  - 测试样本集中包含至少20种车辆品牌；
  - 测试样本集中包含至少20种车辆款型；
  - 测试样本集中包含至少100个车辆目标。
- b) 按照外场测试环境的交通目标信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：
  - 进行2种及以上的天气和光照条件下的测试；
  - 拍摄的视频片段中经过的有效车辆目标数量不少于100辆；
  - 拍摄的视频片段中需至少包含10种以上品牌和10种以上款型的车辆。

分别计算不同测试环境下车辆品牌和车辆款型的识别准确率，满足T/ITS 0152—2020第5.2.5章节规定的要求。

### 6.3.6 车辆个体特征识别功能测试方法

开启摄像机的车辆个体特征识别功能，分别在实验室测试环境和外场测试环境进行车辆个体属性识别的测试：

- a) 按照实验室环境的交通目标信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：
  - 使用监视器播放符合附录A.2要求的测试样本集，可采用视频样本集或图片样本集，或通过灌流方式导入符合附录A.2要求的视频样本集到摄像机，包含2种及以上天气和光照情况；
  - 测试样本集中包含至少3种车辆个体特征；
  - 测试样本集中包含至少100个具备车辆个体特征的车辆目标。
- b) 按照外场测试环境的交通目标信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：
  - 进行2种及以上的天气和光照条件下的测试；
  - 拍摄的视频片段中经过的具备车辆个体特征的有效车辆目标数量不少于100辆；
  - 拍摄的视频片段中需至少包含具备2种以上个体特征的车辆。

分别计算不同测试环境下车辆个体特征的识别准确率，满足T/ITS 0152—2020第5.2.6章节规定的要求。

### 6.3.7 车内人员特征识别功能测试方法

开启摄像机的车内人员特征识别功能，分别在实验室测试环境和外场测试环境进行车内人员特征识别的测试：

- a) 按照实验室环境的交通目标信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：
  - 使用监视器播放符合附录A.2要求的测试样本集，可采用视频样本集或图片样本集，或通过灌流方式导入符合附录A.2要求的视频样本集到摄像机，包含2种及以上天气和光照情况；
  - 测试样本集中包含至少2种车内人员特征；
  - 测试样本集中包含至少100个车辆目标。
- b) 按照外场测试环境的交通目标信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：

- 进行2种及以上的天气和光照条件下的测试；
- 拍摄的视频片段中经过的具备车内人员特征的有效车辆目标数量不少于100辆；
- 拍摄的视频片段中需至少包含2种以上车内人员特征的车辆。

分别计算不同测试环境下车内人员特征的识别准确率，满足T/ITS 0152—2020第5.2.7章节规定的要求。

具备车内人员抓拍功能的摄像机，检查输出人脸图片的尺寸是否满足T/ITS 0152—2020第5.2.7章节规定的要求。

### 6.3.8 非机动车检测功能测试方法

开启摄像机的非机动车检测功能，分别在实验室测试环境和外场测试环境进行非机动车检测的测试：

- a) 按照实验室环境的交通目标信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：
  - 使用监视器播放符合附录A.2要求的视频样本集，视频样本集片段不少于2段，或通过灌流方式导入符合附录A.2要求的视频样本集到摄像机，包含2种及以上天气和光照情况；
  - 每段视频样本集中包含的非机动车目标不少于100辆；
  - 每段视频样本集中的非机动车包含两轮车和三轮车。
- b) 按照外场测试环境的交通目标信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：
  - 需进行2种及以上的天气和光照条件下的测试；
  - 拍摄的视频片段中经过的有效非机动车目标数量不少于100辆；
  - 拍摄的视频片段中需包含两轮车和三轮车。

分别计算不同测试环境下非机动车的检测率、误检率，满足T/ITS 0152—2020第5.2.8章节规定的要求。

### 6.3.9 非机动车属性识别功能测试方法

开启摄像机的非机动车属性识别功能，分别在实验室测试环境和外场测试环境进行非机动车属性识别的测试：

- a) 按照实验室环境的交通目标信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：
  - 使用监视器播放符合附录A.2要求的测试样本集，可采用视频样本集或图片样本集，或通过灌流方式导入符合附录A.2要求的视频样本集到摄像机，包含2种及以上天气和光照情况；
  - 测试样本集中包含的非机动车目标不少于100辆；
  - 测试样本集中的非机动车包含两轮车和三轮车以及不同车身颜色。
- b) 按照外场测试环境的交通目标信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：
  - 需进行2种及以上的天气和光照条件下的测试；
  - 拍摄的视频片段中经过的有效非机动车目标数量不少于100辆；
  - 拍摄的视频片段中需包含两轮车和三轮车以及不同颜色的实验车辆。

分别计算不同测试环境下非机动车两轮车、三轮车以及车身颜色的识别准确率，满足T/ITS 0152—2020第5.2.9章节规定的要求。

### 6.3.10 交通参与者检测功能测试方法

开启摄像机的交通参与者检测功能，分别在实验室测试环境和外场测试环境进行交通参与者检测的测试：

- a) 按照实验室环境的交通目标信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：

- 使用监视器播放符合附录A.2要求的视频样本集,或通过灌流方式导入符合附录A.2要求的视频样本集到摄像机,样本集片段不少于2段,包含2种及以上天气和光照情况;
- 每段视频样本集中包含机动车、非机动车、行人等交通参与者以及固定障碍物;
- 每段视频样本集中包含交通参与者总数不低于100个,固定障碍物不少于10个(停留时间不少于5s)。

b) 按照外场测试环境的交通目标信息感知识别功能测试流程进行测试,并满足如下要求:

- 需进行2种及以上的天气和光照条件下的测试;
- 拍摄的视频片段中经过的有效交通参与者目标数量不少于100个,固定障碍物不少于5个,障碍物停留时间不少于5s;
- 拍摄的视频片段中需包含机动车、非机动车、行人等类型交通参与者;摆放锥桶、砖块、落石、停放车辆等固定障碍物在不同区域,滞留时间不少于5s。

分别计算不同测试环境下交通参与者的检测率、误检率,满足T/ITS 0152—2020第5.2.10章节规定的要求。

#### 6.3.11 交通参与者状态识别功能测试方法

开启摄像机的交通参与者状态识别功能,在外场测试环境按照交通目标信息感知识别功能测试流程进行交通参与者状态识别的测试,并满足如下要求:

- 需进行2种及以上的天气和光照条件下的测试;
- 拍摄的视频片段中经过的有效交通参与者目标数量不少于100个,固定障碍物不少于5个,障碍物停留时间不少于5s;
- 拍摄的视频片段中需包含机动车、非机动车、行人等类型的模拟交通参与者;锥桶、砖块、落石、停放汽车等固定障碍物放置在不同位置,滞留时间不少于5s。

获得不同测试环境下交通参与者的大小、位置、运动状态数据,计算误差,满足T/ITS 0152—2020第5.2.11章节规定的要求。

#### 6.4 交通设施信息感知识别功能测试

开启摄像机的交通场景标线识别功能,在实验室测试环境进行交通场景标线识别的测试,按照实验室环境的交通设施信息感知识别功能测试流程进行测试,并满足如下要求:

- 使用监视器播放符合附录A.3要求的测试样本集,测试样本集不少于5个场景;
- 测试样本集中包含不少于3种交通标线。

获得交通标线的检测结果,满足T/ITS 0152—2020第5.2.12章节规定的要求。

#### 6.5 交通流信息感知识别功能测试

##### 6.5.1 车流量统计功能测试方法

开启摄像机的车流量统计功能,分别在实验室测试环境和外场测试环境进行车流量统计的测试:

a) 按照实验室环境的交通流信息感知识别功能测试流程进行测试,并满足如下要求:

- 使用监视器播放符合附录A.4要求的视频样本集,或通过灌流方式导入符合附录A.4要求的视频样本集到摄像机,视频样本集片段不少于2段,时长不低于10分钟,包含2种及以上天气和光照情况;
- 测试样本集中包含不少于3种车型的车流量信息,监控范围不少于2条车道。

b) 按照外场测试环境的交通流信息感知识别功能测试流程进行测试,并满足如下要求:

- 需进行2种及以上的天气和光照条件下的测试;

——摄像机监控画面至少覆盖2条车道，监控时长不低于10分钟。

获得不同测试环境下车辆数量、车辆类型、平均速度的统计结果，满足T/ITS 0152—2020第5.2.13章节规定的要求。

### 6.5.2 交通流属性统计功能测试方法

开启摄像机的交通流属性统计功能，分别在实验室测试环境和外场测试环境进行交通流属性统计的测试：

a) 按照实验室环境的交通流信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：

——使用监视器播放符合附录A.4要求的视频样本集，或通过灌流方式导入符合附录A.4要求的视频样本集到摄像机，视频样本集片段不少于2段，时长不低于10分钟，包含2种及以上天气和光照情况；

——测试样本集中包含不少于3种车型的车流量信息，监控范围不少于2车道。

b) 按照外场测试环境的交通流信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：

——需进行2种及以上的天气和光照条件下的测试；

——摄像机监控画面至少覆盖2条车道，监控时长不低于10分钟。

计算不同测试环境下车头时距、空间占有率、时间占有率的统计结果误差，满足T/ITS 0152—2020第5.2.14章节规定的要求。

车头时距基准值通过视频样本集的时间显示或拍摄的外场视频的时间显示来计算前后两辆车经过同一断面位置的时间差。

时间占有率基准值通过视频样本集的时间显示或拍摄的外场视频的时间显示来计算车辆经过某一断面的时间值占视频总时长的比例。

空间占有率基准值通过视频样本集或拍摄的外场视频中车辆长度像素值占道路长度像素值的比例。

### 6.5.3 拥堵检测功能测试方法

开启摄像机的拥堵检测功能，分别在实验室测试环境和外场测试环境进行拥堵检测的测试：

a) 按照实验室环境的交通流信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：

——使用监视器播放符合附录A.4要求的视频测试样本集，或通过灌流方式导入符合附录A.4要求的视频样本集到摄像机，样本集片段不少于2段，时长不低于10分钟，包含2种及以上天气和光照情况；

——测试样本集中需包含拥堵道路场景，且持续时间不少于5分钟。

b) 按照外场测试环境的交通流信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：

——需进行2种及以上的天气和光照条件下的测试；

——摄像机监控时长不低于10分钟，监控时间内包含拥堵场景，持续时间不少于5分钟。

在不同测试环境下检查摄像机是否上报拥堵事件告警信息。

## 6.6 交通事件信息感知识别功能测试

### 6.6.1 车辆异常行驶事件检测功能测试方法

开启摄像机的交通异常行驶事件检测功能，在外场测试环境进行交通异常行驶检测的测试，按照外场测试环境的交通事件信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：

——需进行2种及以上的天气和光照条件下的测试；

——拍摄的视频片段中至少包含2种指定的车辆异常行驶事件，每次事件发生至少10次。

计算车辆异常行驶事件的检测结果，满足T/ITS 0152—2020第5.2.16章节规定的要求。

### 6.6.2 道路异常事件检测功能测试方法

开启摄像机的道路异常事件检测功能，在外场测试环境进行道路异常事件检测的测试，按照外场测试环境的交通事件信息感知识别功能测试流程进行测试，并满足如下要求：

- 需进行2种及以上的天气和光照条件下的测试；
  - 拍摄的视频片段中至少包含2种指定的道路异常事件，每次事件至少发生10次。
- 计算道路异常事件的检测结果，满足T/ITS 0152—2020第5.2.17章节规定的要求。

### 6.6.3 交通违法行为检测功能测试方法

开启摄像机的交通违法行为检测功能，按照GA/T 496—2014第5章节规定的测试方法，对闯红灯、逆行、不按所需行进方向驶入导向车道的违法行为进行检测，满足T/ITS 0152—2020第5.2.18章节规定的要求。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

摄像机的智能分析功能检验分型式检验和出厂检验。

### 7.2 型式检验

#### 7.2.1 检验条件

有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺、生产设备和管理有较大改变可能影响产品性能时；
- c) 产品长期（一年以上）停产后恢复生产时；
- d) 交收检验的结果与上次型式检验的结果有较大差异；
- e) 国家有关产品质量监督机构提出要求或合同规定等。

#### 7.2.2 检验要求

进行型式（定型）检验需由申请者提供：

- a) 说明书中应给出详细的操作、维护、维修说明、接线图或电气原理图，还应给出会影响使用者人身安全的有关提示信息；
- b) 试验用摄像机1套；
- c) 其他试验用成像装置部件。

#### 7.2.3 结果判定

按表7的规定对相应等级摄像机进行智能分析功能的型式检验，如果有一项检验不符合要求，则判定该型号设备型式检验不符合相应级别要求。

表7 检验项目表

序号	检验项目	技术要求条款	试验方法条款	型式检验	出厂检验

				I 级	视频 监控 II级	车路 协同 视频 检测 II级	视频 监控 III级	车路 协同 视频 检测 III级	所有 级别
1	接口协议	T/ITS 0152—2020 第5.1.1章节	6.1.1	√	√	√	√	√	√
2	身份鉴别与访问 控制	T/ITS 0152—2020 第5.1.2章节	6.1.2	√	√	√	√	√	√
3	安全加密	T/ITS 0152—2020 第5.1.3章节	6.1.3	√	√	√	√	√	√
4	安全防护	T/ITS 0152—2020 第5.1.4章节	6.1.4	√	√	√	√	√	√
5	智能扩展管理	T/ITS 0152—2020 第5.1.8章节	6.1.5	√	√	√	√	√	
6	图像质量检测	T/ITS 0152—2020 第5.1.5章节	6.2.1	√	√	√	√	√	
7	图像增强处理	T/ITS 0152—2020 第5.1.6章节	6.2.2	√	√	√	√	√	
8	图像场景自适应 增强	T/ITS 0152—2020 第5.1.7章节	6.2.3	√	√	√	√	√	
9	车辆检测	T/ITS 0152—2020 第5.2.1章节	6.3.1	√	√	√	√	√	
10	通用车牌检测	T/ITS 0152—2020 第5.2.2章节	6.3.2	√	√	√	√	√	
11	特种车牌检测	T/ITS 0152—2020 第5.2.3章节	6.3.3				√		
12	车辆基本属性识别	T/ITS 0152—2020 第5.2.4章节	6.3.4	√	√	√	√	√	
13	车辆扩展属性识别	T/ITS 0152—2020 第5.2.5章节	6.3.5				√		
14	车辆个体特征识别	T/ITS 0152—2020 第5.2.6章节	6.3.6		√		√		
15	车内人员特征识别	T/ITS 0152—2020 第5.2.7章节	6.3.7				√		
16	非机动车检测	T/ITS 0152—2020 第5.2.8章节	6.3.8		√		√		
17	非机动车属性识别	T/ITS 0152—2020 第5.2.9章节	6.3.9				√		
18	交通参与者检测	T/ITS 0152—2020 第5.2.10章节	6.3.10			√		√	

序号	检验项目	技术要求条款	试验方法条款	型式检验					出厂检验
				I级	视频监控II级	车路协同视频监控II级	视频监控III级	车路协同视频监控III级	所有级别
19	交通参与者状态识别	T/ITS 0152—2020 第5.2.11章节	6.3.11					√	
20	交通场景标线识别	T/ITS 0152—2020 第5.2.12章节	6.4						
21	车流统计	T/ITS 0152—2020 第5.2.13章节	6.5.1		√	√	√	√	
22	交通流属性统计	T/ITS 0152—2020 第5.2.14章节	6.5.2				√	√	
23	拥堵检测	T/ITS 0152—2020 第5.2.15章节	6.5.3				√	√	
24	车辆异常行驶事件检测	T/ITS 0152—2020 第5.2.16章节	6.6.1		√	√	√	√	
25	道路异常事件检测	T/ITS 0152—2020 第5.2.17章节	6.6.2				√	√	
26	交通违法事件检测	T/ITS 0152—2020 第5.2.18章节	6.6.3						

### 7.3 出厂检验

出厂检验由生产厂家按表1规定进行，如有不合格项应进行返工或返修。

## 附录 A

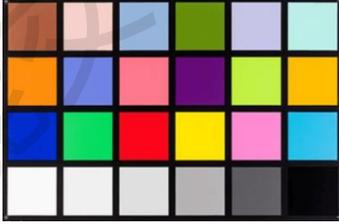
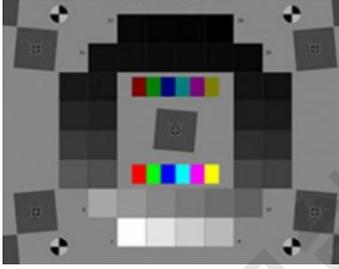
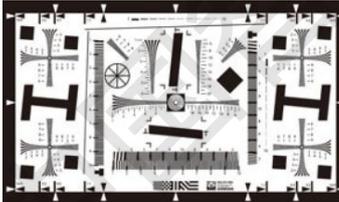
(资料性)

## 测试样本集描述

## A.1 智能图像处理功能测试样本描述

摄像机的智能图像处理功能在实验室测试环境采用拍摄图形测试卡的方式进行测试，图形测试卡包括：灰阶测试卡、24色标准色卡、宽动态测试卡、分辨率测试卡等。相关功能要求可采用的图形测试卡样例见表A.1。

表 A.1 图像处理能力测试样本要求

序号	功能要求	图像测试卡	测试卡示例	场景要求
1	亮度异常检测与处理	灰阶测试卡		暗室，在不同照度下，对灰阶测试卡进行采集
2	偏色检测与处理	24色标准色卡		在不同的滤镜遮挡下，对标准色卡进行采集
3	宽动态增强	宽动态测试卡		在不同照度下，对宽动态测试卡进行采集
4	自适应图像处理	分辨率测试卡		在不同对焦下和抖动情况下，对分辨率测试卡进行采集

## A.2 交通目标信息测试样本要求描述

摄像机在实验室测试环境中对播放的测试样本集进行测试,用于交通目标信息感知识别功能测试的测试样本集应满足如下要求:

- a) 测试样本采集真实道路场景或外场试验场地包含各类交通目标信息的视频图像,视频片段不少于20段,图像不少于200张;
- b) 测试样本集包含白天、夜晚、晴天、阴天、恶劣天气等(光照良好,目标清晰可见)不同光照条件和天气条件的测试样本;
- c) 测试样本集包含不同路段的的测试样本;
- d) 测试样本集包含车辆、非机动车、交通参与者等不同交通目标主体的测试样本;
- e) 测试样本集包含车牌尺寸大于 $100\times 100$ 像素、车牌种类不少于10种的测试样本;
- f) 测试样本集包含车辆尺寸大于 $120\times 120$ 像素、大于 $256\times 256$ 像素和大于 $400\times 400$ 像素等不同车辆尺寸的测试样本;
- g) 测试样本集包含车辆类型不小于8种、车身颜色不小于10种、车辆品牌不小于30种、车辆款型不小于30种、车辆个体属性特征不小于3种和车内人员特征不少于2种的测试样本;
- h) 测试样本集包含非机动车尺寸大于 $100\times 100$ 像素和大于 $200\times 200$ 像素等不同非机动车尺寸的测试样本;
- i) 测试样本集包含尺寸大于 $80\times 80$ 像素固定障碍物的测试样本。

## A.3 交通设施信息测试样本要求描述

摄像机在实验室测试环境中对播放的测试样本集进行测试,用于交通设施信息感知识别功能测试的测试样本集应满足如下要求:

- a) 测试样本采集真实道路场景或外场试验场地包含各类交通标线的图像,不少于20张;
- b) 测试样本集中均为白天晴天,水平能见度应不低于500m的测试样本;
- c) 测试样本集包含尺寸大于 $100\times 100$ 像素的道路标线;
- d) 测试样本集中道路交通标线应遵循GB 5768.1—2009附录A的要求,标线颜色的色度性能应符合GB/T 16311—2016的规定。

## A.4 交通流信息测试样本要求描述

摄像机在实验室测试环境中对播放的测试样本集进行测试,用于交通流信息感知识别功能测试的测试样本集应满足如下要求:

- a) 测试样本采集真实道路场景交通流信息的视频片段,不少于10段,每段时间不少10分钟;
- b) 测试样本集包含白天、夜晚、晴天、阴天、恶劣天气等不同光照条件和天气条件的测试样本;
- c) 测试样本集包含不同拥堵情况的测试样本。

## 附录 B

(资料性)

### 样本播放显示设备要求

#### B.1 样本播放显示设备性能要求

摄像机智能分析功能实验室环境检测过程中，需要采用播放显示器作为辅助设备。播放显示器性能应满足SJ/T 11343—2015的以下技术要求：

- a) 分辨率：大于等于 3840\*2160，支持 4K 高清播放源；
- b) 频率：120Hz；
- c) 典型对比度：1000:1；
- d) 重显率：≥95%；
- e) 亮度：≥300cd/m<sup>2</sup>；
- f) 亮度均匀性：≥80%；
- g) 漏光：≤1cd/m<sup>2</sup>；
- h) 色数：≥16.7M；
- i) 色域覆盖率：≥32%；
- j) 白平衡误差：不劣于±0.020；
- k) 水平/垂直可视角度：大于 175°；
- l) 运动图像拖尾时间：≤4ms；

参考文献

- [1] GB 5768—2017 道路交通标志和标线
  - [2] GB/T 16311—2016 道路交通标线质量要求和检测方法
  - [3] GB/T 28789—2012 视频交通事件检测器
  - [4] GA/T 497—2016 道路车辆智能监测记录系统通用技术条件
  - [5] SJ/T 11343—2015 数字电视液晶显示器通用规范
-

T/ITS XXXX—2021

中国智能交通产业联盟

标准

道路视频摄像机智能分析及分级要求

T/ITS XXXX—2021

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X月第一版 2021年X月第一次印刷