

团 体 标 准

T/CCTAS XX—2025

高速公路交通运行状态感知技术要求

Technical guidelines for digital perception of expressway

(征求意见稿)

(本草案完成时间：2025 年 7 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。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国交通运输协会 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

 3.1 交通运行状态 1

4 感知内容与技术要求 1

 4.1 车辆信息感知 1

 4.2 交通流信息感知 2

5 测试要求 3

 5.1 车辆车牌识别 4

 5.2 车型识别 4

 5.3 车身颜色识别 4

 5.4 交通流信息测试 4

参考文献 6

附录 7

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专利的责任。

本文件由中国交通运输协会交通工程设施分会提出。

本文件由中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

高速公路交通运行状态感知技术要求

1 范围

本文件规定了高速公路交通运行状态的感知内容、技术要求和测试要求。

本文件适用于在役及新建、改（扩）建高速公路。

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 20609 交通信息采集 微波交通流检测器

GB/T 21255 机动车测速仪

GB/T 24726 交通信息采集 视频交通流检测器

GA 36 中华人民共和国机动车号牌

GA/T 497 道路车辆智能监测记录系统通用技术条件

GA/T 833 机动车号牌图像自动识别技术规范

JT/T 489 收费公路车辆通行费车型分类

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

交通运行状态 traffic operation status

高速公路在特定时空条件下的车辆运行状况。

4 感知内容与技术要求

4.1 车辆信息感知

4.1.1 车辆信息

应包括车辆的车牌号码及颜色、车型和车身颜色等信息。

4.1.2 车辆车牌

4.1.2.1 车辆车牌的感知范围应包括 GA 36 规定的车牌（摩托车车牌、低速车车牌、临时车牌、拖拉机车牌除外）等。

4.1.2.2 车辆车牌的识别应符合 GA/T 833 的要求，日间车牌号码识别准确率宜 $\geq 95\%$ ，夜间车牌号码识

别准确率宜 $\geq 90\%$ ；日间车牌颜色（蓝、绿、黄、白、黑五种底色）识别准确率宜 $\geq 90\%$ ，夜间车牌颜色识别准确率宜 $\geq 80\%$ 。

4.1.3 车型

4.1.3.1 车型的分类应符合 JT/T 489 的要求，包括客车、货车和专项作业车，参见附录中表 1~表 3。

4.1.3.2 车型的识别应符合 GB/T 24726 的要求，识别准确率宜 $\geq 90\%$ 。

4.1.4 车身颜色

4.1.4.1 车身颜色的感知应符合 GA/T 833 的要求，颜色种类包括白、灰、黄、粉、紫、绿、蓝、红、棕、黑。

4.1.4.2 车身颜色的识别应符合 GA/T 497 的要求，日间识别准确率宜 $\geq 70\%$ 。

4.2 交通流信息感知

4.2.1 交通流信息

应包括直接感知的车速、车辆数、时间等信息以及利用计算求得的车流量、平均车速、平均车头时距、密度、时间占有率等信息。

4.2.2 车速

4.2.2.1 车速的感知应符合 GB/T 21255 的要求，测量车辆的瞬时速度。

4.2.2.2 单车速度检测应符合 GB/T 21255 的要求，误差宜 ≤ 4 km/h。

4.2.3 车流量

4.2.3.1 统计时间内，通过检测断面的车辆数。统计时间宜为 5 min。

4.2.3.2 车流量按公式（1）计算：

$$Q = \frac{N}{T} \quad (1)$$

式中：

Q —车流量，单位为辆/小时（veh/h）；

N —检测时间段内通过断面的车辆总数，单位为辆（veh）；

T —检测时间，单位为小时（h）。

4.2.3.3 车流量的检测应符合 GB/T 20609 的要求，检测精度宜 $\geq 95\%$ 。

4.2.4 平均车速

4.2.4.1 统计时间内，通过检测断面所有车辆的瞬时速度的算术平均值。统计时间宜为 5 min。

4.2.4.2 平均车速按公式（2）计算：

$$\bar{v} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N v_i \quad (2)$$

式中：

$\bar{v}$ —平均车速，单位为千米/小时（km/h）；

v_i —单辆车的瞬时速度，单位为千米/小时（km/h）；

N —检测时间段内通过断面的车辆总数，单位为辆（veh）。

4.2.4.3 车辆平均车速的检测应符合 GB/T 20609 的要求，检测精度宜 $\geq 95\%$ 。

4.2.5 平均车头时距

4.2.5.1 车头时距指在同向行驶的车流中，前后相邻的两辆车通过检测断面的时间间隔。

4.2.5.2 平均车头时距按公式（3）计算：

$$\bar{h}_t = \frac{1}{N-1} \sum_{i=2}^N (t_{i+1} - t_i) \quad (3)$$

式中：

$\bar{h}_t$ —平均车头时距，单位为秒（s）；

N —检测时间段内通过检测断面的车辆总数， $N > 2$ ，单位为辆（veh）；

t_i 、 t_{i+1} —连续两辆车通过同一检测断面的时刻，单位为秒（s）。

4.2.5.3 车辆平均车头时距的检测应符合 GB/T 20609 的要求，检测精度宜 $\geq 90\%$ 。

4.2.6 密度

4.2.6.1 某一时刻单位路段长度内的车辆数。检测路段长度宜为 500 m。

4.2.6.2 密度按公式（5）计算：

$$\bar{k} = \frac{N}{D} \quad (4)$$

式中：

$\bar{k}$ —密度，单位为辆/千米（veh/km）；

N —检测路段内某一时刻的车辆总数，单位为辆（veh）；

D —检测路段长度，单位为米（m）。

4.2.6.3 密度的检测应符合 GB/T 24726 的要求，检测精度宜 $\geq 90\%$ 。

4.2.7 时间占有率

4.2.7.1 统计时间内，检测断面被车辆占有的时间与该统计时间的百分比。统计时间宜为 5 min。

4.2.7.2 时间占有率按公式（6）计算：

$$O_t = \left(\frac{\sum_{i=1}^N t_i}{T} \right) \times 100\% \quad (5)$$

式中：

O_t —时间占有率，单位为百分比（%）；

t_i —第*i*辆车通过检测断面的占用时间，单位为秒（s）；

T —总检测时间，单位为秒（s）。

4.2.7.3 时间占有率的检测应符合 GB/T 24726 的要求，检测精度宜 $\geq 90\%$ 。

5 测试要求

5.1 车辆车牌识别

5.1.1 在天气晴朗无雾，车牌无遮挡、无污损的条件下进行测试，日间测试时的环境光照度应 ≥ 200 lx，夜间测试时辅助照明光照度应 ≤ 100 lx。

5.1.2 测试车上的车牌安装应能体现道路上行驶的各类型车辆的车牌安装位置。

5.1.3 测试时，仅允许单车通过测试车道，行驶轨迹应分别在车道的左侧、中间、右侧，车身不应超出测试车道，车辆速度应覆盖 20 km/h~180 km/h 的速度范围，并应均匀选取。

5.1.4 测试用车牌应包括 GA 36 规定的所有车牌种类、所有专用车牌简称用汉字、所有序号用字母和数字组合方式和所有省、自治区、直辖市简称。

5.1.5 测试时，车牌字符和颜色采用的几率应均匀，日间、夜间各进行 100 次测试，计算识别准确率。

5.2 车型识别

5.2.1 在天气晴朗无雾条件下进行测试，日间测试时的环境光照度应 ≥ 200 lx，夜间测试时辅助照明光照度应 ≤ 100 lx。

5.2.2 测试时，仅允许单车通过测试车道，行驶轨迹应分别在车道的左侧、中间、右侧，车身不应超出测试车道，车辆速度应覆盖 20 km/h~180 km/h 的速度范围，并应均匀选取。

5.2.3 测试时，每种类型机动车数量宜 ≥ 50 辆。

5.3 车身颜色识别

5.3.1 在天气晴朗无雾条件下进行测试，日间测试时的环境光照度应 ≥ 200 lx。

5.3.2 测试时，仅允许单车通过测试车道，行驶轨迹应分别在车道的左侧、中间、右侧，车身不应超出测试车道，车辆速度应覆盖 20 km/h~180 km/h 的速度范围，并应均匀选取。

5.3.3 测试时，每种常见车身颜色的车辆数量宜 ≥ 200 辆。

5.4 交通流信息测试

5.4.1 在测试车速的感知精度时，测速装置的范围至少应满足 20 km/h~200 km/h。在测速范围内，选取 20 km/h、60 km/h、90 km/h、120 km/h、150 km/h、180 km/h、200 km/h 附近速度点进行测试，每个速度点测试 3 次，取算术平均值作为测试结果。

5.4.2 在测试车流量、平均车速、平均车头时距、密度、时间占有率等数据的感知精度时，在上行或下行半幅断面进行测试，对可重复的客观测试项目进行 3 次测试，取算术平均值作为测试结果。

5.4.3 用于测试的车辆，应包括常见车型，车速范围为 20 km/h~180 km/h。

5.4.4 相对误差按公式（6）计算：

$$E = \frac{|M - R|}{R} \times 100\% \quad (6)$$

式中：

E —相对误差；

M —检测器测量值；

R —人工统计值或人工测量值。

5.4.5 将车流量的人工测量值与检测器测量值，按照公式（6）计算出车流量数据感知的相对误差。测试车流量宜 ≥ 200 辆。

5.4.6 将每辆车的车速和检测器测量的车速按公式（6）计算出每辆车的车速数据采集的相对误差。采集不少于 100 辆机动车的车速，所有车速相对误差的算术平均值为该检测器的平均车速相对误差。

5.4.7 在测试区域记录被测车辆的测量车速、到达时间或时间间隔，将人工计算出的平均车头时距、密度、时间占有率等数值和检测器的测量值按公式（6）计算出其数据采集的相对误差。

参考文献

- [1] GB/T 20839 智能运输系统通用术语
- [2] GB/T 28789 视频交通事件检测器
- [3] GB/T 29108 道路交通信息服务 术语
- [4] GA/T 16.4 道路交通管理信息代码 第4部分：机动车车辆类型代码
- [5] GA/T 16.8 道路交通管理信息代码 第8部分：机动车车身颜色代码
- [6] GA/T 299 道路交通流量调查
- [7] JTG B01 公路工程技术标准
- [8] JJG 527 固定式机动车雷达测速仪
- [9] JT/T 817 公路机电系统设备通用技术要求及检测方法

附录

表 1 客车车型分类

类别	车辆类型	核定载人数	说明
1 类客车	微型 小型	≤ 9	车长 $<6000\text{ mm}$ 且核定载人数 ≤ 9 人的载客汽车。
2 类客车	中型	10~19	车长 $<6000\text{mm}$ 且核定载人数为 10~19 人的载客汽车。
3 类客车	大型	20~39	车长 $\geq 6000\text{mm}$ 且核定载人数 20~39 人的载客汽车。
4 类客车		≥ 40	车长 $\geq 6000\text{mm}$ 且核定载人数 ≥ 40 人的载客汽车。

表 2 货车车型分类

类别	总轴数(含悬浮轴)	车长和最大允许总质量
1 类货车	2	车长 $<6000\text{ mm}$ 且最大允许总质量 $<4500\text{ kg}$ 。
2 类货车	2	车长 $\geq 6000\text{ mm}$ 或最大允许总质量 $\geq 4500\text{ kg}$ 。
3 类货车	3	—
4 类货车	4	
5 类货车	5	
6 类货车	6	

表 3 专项作业车车型分类

类别	总轴数(含悬浮轴)	车长和最大允许总质量
1 类专项作业车	2	车长 $<6000\text{ mm}$ 且最大允许总质量 $<4500\text{ kg}$ 。
2 类专项作业车	2	车长 $\geq 6000\text{ mm}$ 或最大允许总质量 $\geq 4500\text{ kg}$ 。
3 类专项作业车	3	—
4 类专项作业车	4	
5 类专项作业车	5	
6 类专项作业车	≥ 6	