

T/ITS

中国智能交通产业联盟标准

T/ITS XXXXX—2025

智能交通 雷射视融合检测器

Intelligent transportation system—detector by Radar, Radio Frequency and Video
Signal Convergence

文稿版次选择

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-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	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 系统架构及功能组成	3
5 技术要求	4
6 试验方法	7
7 检验规则	9
8 标志、包装、运输和储存	10
附录 A（规范性）主要测试设备要求	12
附录 B（规范性）测试环境	13
附录 C（规范性）交通流测试	15
附录 D（规范性）数据接口内容	17
附录 E（规范性）应用场景	21

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专利的责任。

本文件由中国智能交通产业联盟（C-ITS）提出并归口。

本文件起草单位：待补充

本文件主要起草人：待补充

中国智能交通产业联盟

智能交通 雷射视融合检测器

1 范围

本文件规定了雷射视融合检测器的系统架构及功能组成、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存等要求。

本文件适用于雷射视融合检测器在高速公路、普通公路、城市道路的设计、开发、运行和维护，可应用于公路基础设施数字化转型升级、公路基础设施监测预警、车路云一体化等场景。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 4208 外壳防护等级(IP代码)

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 A. 低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 B. 高温

GB/T 2423.3 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.5 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Ea：冲击

GB/T 5080.7 设备可靠性试验 恒走失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 17618 信息技术设备 抗扰度 限值和测量方法

GB/T 28789-2025 视频交通事件检测器

GB/T 24726-2021 交通信息采集 视频交通流检测器

GB/T 21255-2019 机动车测速仪

GB/T 20851-2019 电子收费 专用短程通信

JTG 6310-2022 收费公路联网收费技术标准

JTJ 011-94 公路路线设计规范

JT/T 489-2019 收费公路车辆通行费车型分类

JTG/T 2430—2023 公路工程设施支持自动驾驶技术指南

JTG/T 6520-2024 公路电子不停车收费车路协同拓展应用技术规范

GA/T 652-2017 公安交通管理外场设备基础设施施工通用要求

TITS 0217-2023 高速公路交通流数字化表达技术规范

TITS 0128-2021 智能交通 毫米波雷达交通状态检测器

TITS 0172-2021 智能交通 毫米波雷达交通状态检测器接口技术要求

3 术语和定义

3.1 术语

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1 拓展应用平台 expansion application platform

具备信息接入、信息处理与管理、信息分发、信息存储与备份、系统管理、安全加密与认证管理等功能，并提供拓展应用信息的软硬件系统。

[来源：JTG/T 6520-2024，2.1.2]

3.1.2 雷射视融合检测器 detector by Radar, Radio Frequency and Video Signal Convergence

部署在道路沿线，基于5G-A非3GPP通感一体技术，融合应用毫米波雷达、无线通信射频（包括ETC DSRC、WIFI、蓝牙等）、视频等技术，实现车辆目标及轨迹、交通流、交通事件检测的设备。

3.1.3 路侧智能站 roadside smart facility

部署在道路沿线，具备信息接收、处理与分发等功能的设施。

[来源：JTG/T 6520-2024，2.1.3]

3.1.4 交通事件 traffic incident

道路上发生的，影响车辆通行及交通安全的异常状况及行为。

交通事件包括停止、逆行、机动车驶离、占用应急车道、货车占用快车道、连续变道、超速、低速、急加速、急减速、急变道、拥堵等。

[来源：GB/T 20839—2007，8.1，有修改]

3.1.5 正检 true positive

雷射视融合检测器检出应该被检测的目标或事件，且输出正确的检测结果。

[来源：GA T 1399 2-2017，3.1.1，有修改]

3.1.6 漏检 false negative

应该被检测的目标或事件，雷射视融合检测器未输出正确的检测结果。

[来源：GA T 1399 2-2017，3.1.2，有修改]

3.1.7 虚报 false detection

实际未出现应该被检测的目标或事件，但检测器输出检测结果。

[来源：GB/T 28789-2012，3.11，有修改]

3.1.8 准确率 accurate rate

检测的正确目标数或正确事件数（正检数）与应该被检测以及虚报的目标数或事件数的百分比。

$$\text{准确率} = \frac{\text{正检数}}{\text{虚报数} + \text{漏检数} + \text{正检数}} \times 100\%$$

3.1.9 检测精度 detection accurate

车流量、平均车速、车头时距、车头间距等交通流检测器测量值与实际值的相对偏差率。

$$\text{检测精度} = \left(1 - \frac{|\text{实际值} - \text{检测器测量值}|}{\text{实际值}}\right) \times 100\%$$

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ETC: 电子收费 (Electronic Toll Collection)

DSRC: 专用短程通信 (Dedicated Short Range Communication)

OBU: 车载单元 (On-Board Unit)

RSU: 路侧单元 (Road-Side Unit)

CPC: 复合通行卡 (Compound Pass Card)

RSF: 路侧智能站 (Roadside Facility)

MTBF: 平均故障间隔时间 (Mean Time Between Failure)

5G-A: 5G 演进 (5G-Advanced)

3GPP: 第三代合作伙伴项目计划 (3rd Generation Partnership Project)

WIFI: 无线保真 (Wireless Fidelity)

4 系统架构及功能组成

雷射视融合检测器基于5G-A非3GPP通感一体技术, 利用无线通信射频(包括ETC DSRC、WIFI、蓝牙等)的通信和感知功能, 融合毫米波雷达信号实现目标的准确定位和识别, 并结合视频进行补充和取证, 无需边缘计算进行视频结构化, 直接输出车辆目标及轨迹、交通流、事件等道路交通状态相关的结构化数据, 用于车辆轨迹跟踪、信息分发, 或与拓展应用平台配合提供数字孪生等功能。其系统架构及主要功能组成见图1。

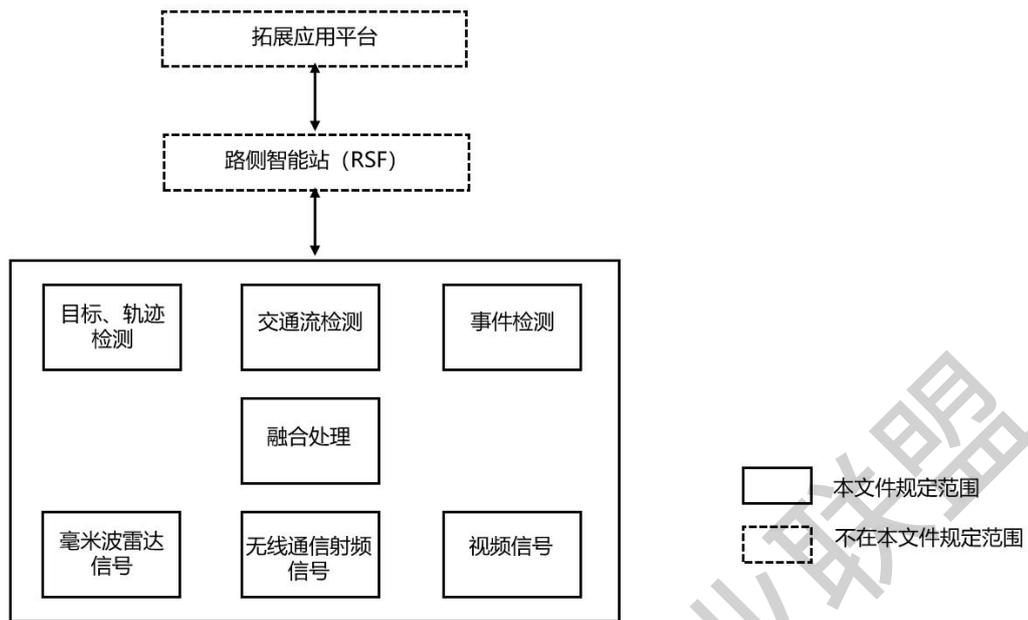


图 1 雷射视融合检测器的系统架构图

5 技术要求

5.1 外观与结构

5.1.1 外观与结构

雷射视融合检测器的外观应符合以下要求：

- 产品外观整洁、光亮，不应有凹痕、划伤、裂缝，紧固件无松动，不应有影响使用效果的变形；
- 表面漆、镀层无气泡、龟裂和脱落；
- 金属零件不应有毛刺、锈蚀及其他机械损伤；
- 文字标识齐全清晰，字迹不易去除。

5.2 系统功能

5.2.1 车辆目标、轨迹检测

车辆目标、轨迹检测功能应包括：

- 车辆车牌号码检测；
- 车辆车型检测，车型分类符合《收费公路车辆通行费车型分类》（JT/T 489）的规定；
- 车辆速度检测；
- 车辆位置检测，包括经纬度、车道号；
- 车辆位置对应的时戳；
- 车辆的连续轨迹检测，包括车牌号码、位置、速度、车型、时戳等信息。

5.2.2 交通流检测

交通流检测功能应包括按车道、车型和时段检测车流量、平均车速、车头时距、时间占有率、空间占有率等功能。

5.2.3 事件检测

事件检测功能应包括停止、逆行、机动车驶离、占用应急车道、货车占用快车道、连续变道、超速、低速、急加速、急减速、急变道、拥堵等事件的检测，并应获取涉事车辆的车牌号码、车型、速度，以及事件对应的位置、时间戳等要素，事件检测要素应符合表1要求。

表1 事件检测要求

事件名称	事件类型	检测要素	检测时延 (ms)
停止	04310	车牌、位置、时间戳	500
逆行	04320	车牌、位置、时间戳	500
机动车驶离	04350	车牌、位置、时间戳	500
拥堵	04369	位置、时间戳	500
连续变道	08001	车牌、位置、时间戳	100
超速	08002	车牌、车型、速度、位置、时间戳	100
急加减速	08003	车牌、车型、速度、位置、时间戳	100
低速	08004	车牌、车型、速度、位置、时间戳	100
占用应急车道	08005	车牌、车型、位置、时间戳	100
货车占用快车道	08006	车牌、车型、位置、时间戳	100

注1：事件上报信息宜包括事件发生前后的视频或图片；
注2：目前无合适技术可全天候检测遗撒物和行人，不能满足生产系统要求，遗撒物和行人检测暂不做要求。

5.2.4 服务

服务功能应包括：

- a) 设备远程升级；
- b) 运行状态远程发送。

5.3 技术指标

5.3.1 车辆目标、轨迹检测

车辆目标、轨迹检测应符合以下指标：

- a) 包含车牌、车型、速度、位置、时间戳的车辆目标、轨迹的全天候检测准确率不小于95%；
- b) 目标、轨迹检测时延不大于100ms。

5.3.2 交通流检测

交通流检测应符合以下指标：

- a) 车流量检测准确率不小于98%;
- b) 分车道车流量、分车道平均车速检测准确率不小于95%;
- c) 分车道的车头时距、时间占有率、空间占有率的准确率不小于95%;
- d) 分车型车流量检测准确率不小于95%。

5.3.3 事件检测

事件检测应符合以下指标:

- a) 包含事件检测要素的全天候事件准确率不小于95%;
- b) 事件检测时延应符合表1要求。

5.3.4 检测范围

检测范围不小于0-600m。

5.3.5 位置检测精度

位置检测精度应符合以下指标:

- a) 横向位置检测精度应不大于1.8m;
- b) 纵向位置检测精度应不大于1.5m。

5.3.6 速度范围及精度

速度检测应符合以下指标:

- a) 速度检测范围应不小于 $\pm 180\text{km/h}$;
- b) 速度检测精度应不大于 1km/h 。

5.3.7 接口及通信协议

应具有如下接口:

- a) 工作电源: 标准交流或直流供电接口;
- b) 数据通信: 以太网电口、1000BASE-T光口、RS485通信接口、ETC DSRC通信接口;
- c) 接口数据通信协议应符合JTG/T 6520-2024的要求。

5.4 环境适应性

5.4.1 气象环境

在下列条件下, 应能正常工作:

- a) 环境温度: $-35^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度: 25%~98%;
- c) 大气压力: $50\text{kPa}\sim 106\text{kPa}$ 。

5.4.2 防护等级

雷射视融合检测器外壳应符合GB/T 4208的要求, 防护等级应不低于IP67。

5.5 电气性能

5.5.1 交流

在下列交流供电条件下，雷射视融合检测器应能正常工作：

- a) 单相交流：220×(1±10%) V；
- b) 频率：50×(1±5%) Hz。

5.5.2 直流

在下列直流供电（可选项）条件下，雷射视融合检测器应能正常工作：

- a) 电压：24×(1±0.25) V。

5.5.3 电气强度

在产品的电源接线端子与机壳之间施加频率 50 Hz、有效值 1500 V 正弦交流电压，历时 1 min，应无火花、飞弧和击穿现象。

5.6 可靠性

系统的平均无故障工作时间应不小于 50000h。

6 试验方法

6.1 试验条件

应在如下条件下进行试验：

- a) 环境温度：15°C~35°C；
- b) 相对湿度：25%~75%；
- c) 大气压力：86kPa~106kPa；
- d) 安装高度：不低于10米，宜利用既有摄像机及杆件。

6.2 外观与结构检查

采用目测检查和触觉检查方法对被测设备外观与结构进行检查，应符合 5.1.1 所规定的外观技术要求。

6.3 系统功能测试

6.3.1 车辆目标、轨迹检测测试

被测设备应能实时检测并跟踪车辆目标，输出车辆目标轨迹数据，并根据附录D上传数据至拓展应用平台。

6.3.2 交通流检测测试

被测设备应能实时检测、输出交通流参数，并根据附录D上传数据至拓展应用平台。

6.3.3 事件检测测试

被测设备应能实时检测、输出交通事件，并根据附录D上传数据至拓展应用平台。

6.3.4 服务测试

按如下方法测试服务功能：

- a) 对被测设备进行远程升级；
- b) 通过拓展应用平台显示被测设备的运行状态；

6.4 技术指标测试

6.4.1 车辆目标、轨迹检测测试

按如下方法进行测试：

- a) 检测设备：应符合附录A；
- b) 检测条件：应符合附录B；
- c) 准确率测试：在测试区域内，采用测试车辆进行多次往返行驶（含接近、远离及变道场景），采集雷射视融合检测器输出数据，并与摄像机拍摄的车辆进行比对，车牌、车型、车道正确记作正检，参照3.1.8公式计算准确率；
- d) 检测范围测试：测试车辆沿雷射视融合检测器视轴方向由近及远行驶，以5m为间隔提取数据计算目标检测准确率，当目标检测准确率由 $\geq 95\%$ 首次降至 $< 95\%$ 时，该临界距离即为车辆目标、轨迹的检测范围，该测试过程与6.4.1 c) 同时进行。

6.4.2 交通流检测测试

应符合附录C。

6.4.3 事件检测测试

按如下方法进行测试：

- a) 检测设备：应符合附录A；
- b) 检测条件：应符合附录B；
- c) 准确率测试：在测试区域内，模拟5.2.3中交通事件多次，进行交通事件检测准确率测试，记录雷射视融合检测器上报的事件信息，并与摄像机拍摄的事件进行比对，车牌、车型、车道正确，事件准确上报记作正检，参照3.1.8公式计算准确率；
- d) 检测范围测试：测试车辆沿雷射视融合检测器视轴方向由近及远行驶，以10m为间隔模拟事件。当事件检测准确率由 $\geq 95\%$ 首次降至 $< 95\%$ 时，该临界距离即为事件检测范围，该测试过程与6.4.3 c) 同时进行。

6.4.4 接口及通信协议测试

测试方法为模拟测试，当雷射视融合检测器上报车辆目标及轨迹、交通流、交通事件时，根据上报数据判断测试结果。该测试过程与6.4.1、6.4.2、6.4.3检测同时进行。

6.5 环境适应性测试

6.5.1 气象环境测试

LB/T XXXXX— 20XX

按如下方法进行测试：

- a) 低温：按照GB/T 2423.1的试验方法进行；
- b) 高温：按照GB/T 2423.2的试验方法进行；
- c) 恒定湿热：按照GB/T 2423.3的试验方法进行；
- d) 大气压力：按照GB/T 2423.21的试验方法进行。

6.5.2 防护等级测试

按照 GB/T 4208 的试验方法进行。

6.6 电气性能测试

6.6.1 交流测试

交流 220V 供电时，将输入雷射视融合检测器的电源电压分别调至正负偏差极端值时，检查产品性能。

6.6.2 直流测试

直流 24V 供电时，将输入雷射视融合检测器的电源电压分别调至正负偏差极端值时，检查产品性能。

6.6.3 电气强度测试

用准确度等级为 2.0 级的耐电压测试仪在接线端子与机壳之间试验。

6.7 可靠性

按照 GB 5080.7 的试验方法进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 型式检验

凡有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型鉴定或老产品转厂生产；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产半年以上，恢复生产时；
- d) 正常批量生产时，每两年一次；
- e) 国家质量监督机构提出要求时；
- f) 型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中随机抽取，产品抽样方法应符合GB/T 2829有关要求。

7.1.2 出厂检验

出厂检验按如下方法进行：

- a) 出厂产品应100%进行检验，合格后方可出厂，检验应按照GB/T 6587—2012中6.4质量一致性检验的要求；
- b) 出厂产品应有合格证，产品合格证的编写见GB/T 14436。

7.2 检验项目

表2 检验项目表

序号	检验项目	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
1	外观与结构	5.1	6.2	+	+
2	系统功能	5.2	6.3	+	+
3	技术指标	5.3	6.4	+	-
4	环境适应性	5.4	6.5	+	-
5	电气性能	5.5	6.6	+	-
6	可靠性	5.6	6.7	○	-

“+”为必选检验项，“○”为可选检验项，“-”为非检验项。

7.3 判定规则

型式检验中，若有不合格项，则应在同一批产品中加倍抽取样品，对其不合格项进行检验；若仍不合格，则该型式检验批产品判为不合格。

8 标志、包装、运输和储存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

产品标志可采用铭牌或直接喷刷、印字等形式，标志应清晰，易于识别且不得随自然环境的变化而褪色、脱落。产品标志上应注明以下内容：

- a) 生产企业名称、商标；
- b) 产品名称、型号规格；
- c) 输入额定电压、频率；
- d) 产品编号；
- e) 制造日期。

8.1.2 包装标志

包装标志应包含以下内容：

- a) 生产厂名称、厂址；

LB/T XXXXX— 20XX

- b) 产品名称、型号；
- c) 到站（港）及收货单位，发货站及发货单位；
- d) 包装箱储运标志符合 GB/T 191 的要求，至少有“小心轻放”“防潮”“向上”等标志；
- e) 包装箱外型尺寸（毫米）：长（L）×宽（W）×高（H）；
- f) 毛重（公斤）；
- g) 出厂日期。

8.2 包装

8.2.1 雷射视融合检测器包装应符合 GB/T 13384 的有关规定，外包装箱宜用木箱或瓦楞纸箱，内部采用瓦楞纸和加聚胺脂泡膜缓冲，应牢固可靠，能适应常用运输工具运送。

8.2.2 包装箱内应有下列文件：

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 装箱清单；
- d) 随机备用附件清单；
- e) 基础安装、电气连接图；
- f) 其他有关技术资料。

8.3 运输

包装好的产品可用常规运输工具运输，运输过程中应避免剧烈振动、雨雪淋袭、太阳暴晒、接触腐蚀性气体及机械损伤。

8.4 储存

包装好的产品应放置在周围空气中无酸性、碱性及其他腐蚀性气体和通风、干燥的库房中，周围应无强烈的机械振动、冲击及强磁场作用。

附录 A
(规范性)
主要测试设备要求

A.1 频谱分析仪

频谱分析仪应满足以下要求：

- a) 频率范围：应覆盖工作频段；
- b) 功能要求：可对信号进行频谱分析，测试雷射视融合检测器处于工作频段内；
- c) 仪器附件：测试天线用于接收待测设备的发射信号，连接到频谱仪。

A.2 测距仪

测距仪应满足以下技术要求：

- a) 近距测量指标：0.1m-200m；测量精度： $\pm 0.03\text{m}$ ；
- b) 远距测量指标：10m-1000m；测量精度： $\pm 0.3\text{m}$ 。

A.3 角反射器

角反射器应满足以下要求：

- a) 频率范围：应覆盖工作频段；
- b) 功能要求：外测校准时，角反射器反射面积 $20\text{dbsqm} \pm 0.5\text{dbsqm}$ ；
- c) 仪器附件：在雷射视融合检测器校准中，角反射器用于模拟探测的目标，并对目标做距离和方位的标定。

附录B
(规范性)
测试环境

B.1 测试环境要求

B.1.1 测试环境应满足以下技术要求：

- a) 温度：在雷射视融合检测器及现场测试设备的工作温度范围之内；
- b) 湿度：在雷射视融合检测器及现场测试设备的工作湿度范围之内；
- c) 对测试环境的要求，选择的真实路段应符合JTJ 011—94的要求。

B.2 测试环境要求

为保证雷射视融合检测器全天候的检测效果，需要对自然环境进行模拟，测试应在包括夜晚无照明等条件下进行，以测试出系统在夜晚，以及雨雾等气候条件下的边界性能。

B.2.1 雨天模拟

- a) 使用降雨模拟设备对雨天进行模拟，雨量相当于中雨（24小时降雨量不大于24.9mm）；
- b) 调整降雨模拟设备位置，使雨水在待测雷射视融合检测器前方约1m的位置落下，模拟雨天对设备的影响。

B.2.2 雾天模拟

- a) 使用烟雾制造机对雾天进行模拟，烟雾浓度相当于大雾（能见度不高于500米）；
- b) 使用烟雾机模拟烟雾，使烟雾在待测试的雷射视融合检测器前方约1米的位置弥漫，模拟雾天对设备的影响。

B.3 测试系统要求

B.3.1 测试场测试环境示意图见图 B.1。

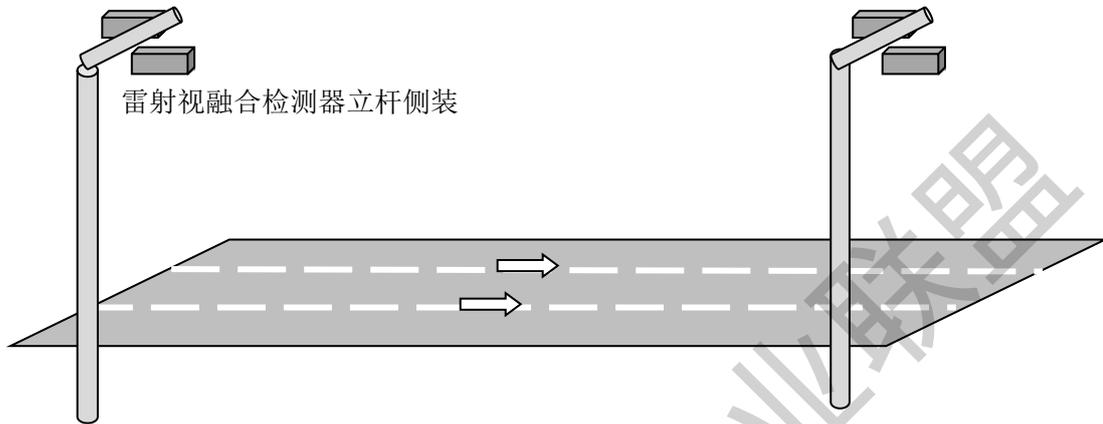


图 B.1 测试场测试环境示意图

B.3.2 测试场路段，应可提供至少两根高度大于10m的立杆和横臂供系统的安装。立杆的距离应保持在1km，选择大于两条行车道和一条应急车道进行测试。

B.3.3 雷射视融合检测器利用支架安装，安装高度用测距仪测量。

B.3.4 在测试场，由测试单位组织车辆进行测试。所选用车辆，应尽可能的模拟实际道路上的交通流量，并满足雷射视融合检测器正常探测的要求，测试车辆应安装ETC介质。

附录C
(规范性)
交通流测试

C.1 测试环境要求

C.1.1 测试环境应满足以下技术要求：

- a) 温度：在雷射视融合检测器及现场测试设备的工作温度范围之内；
- b) 湿度：在雷射视融合检测器及现场测试设备的工作湿度范围之内；
- c) 对测试环境的要求，选择道路应符合JTJ 011—94的要求。

C.1.2 测试地点

在测试车头时距、车头间距等数据的采集精度时，在上行或下行半幅断面选取一个车道进行测试；在测试检测器的流量数据、地点车速采集精度时，在上行或下行半幅断面选取一个断面进行测试。

C.1.3 测试车辆

用于机动车车型检测的数据采集精度测试的车辆，应满足大型车（车长不小于6m）和小型车（车长小于6m）的分类要求。测试车速范围：20km/h~120km/h。测试车辆应安装ETC介质。

C.1.4 测试区间范围

设置距离检测器安装地面投影点0-600m为测试区间范围，在测试区间范围内组织测试车辆，对检测器的车流量、平均车速、车头时距、时间占有率、空间占有率等进行采集。

C.1.5 相对误差计算公式

相对误差按公式(1)计算：

$$r = \frac{|M_e - R_e|}{R_e} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

r —相对误差；

M_e —雷射视融合检测器测量值；

R_e —人工统计值或人工测量值。

C.2 采集精度测试

C.2.1 车流量数据的采集精度

将车流量、分车道车流量、分车型车流量的人工测量值与雷射视融合检测器测量值，按照公式（1）计算出车流量数据采集的相对误差。测试断面车流量不少于每小时 200 辆。

C.2.2 平均车速的采集精度

在测试区域用雷达测速仪或激光测速仪测量车辆的地点车速，将雷达测速仪或激光测速仪测量的每辆车的地点车速和检测器测量的地点车速按公式（1）计算出每辆车的地点车速数据采集的相对误差。

C.2.3 车头时距、时间占有率、空间占有率的采集精度

在测试区域记录被测车辆的到达时间和测量地点车速，将人工计算出的车头时距值、时间占有率、空间占有率，与检测器测量的车头时距值、时间占有率、空间占有率，按公式（1）计算出数据采集的相对误差。

附录D
(规范性)
数据接口内容

D.1 车辆目标数据上报指令

表 D.1.1 车辆目标数据上报指令

序号	字段名	数据类型	是否可空	说明
1	MsgType	int	否	消息类型, 0x00000002
2	ReportTime	datetime	否	消息发出时间, 格式为YYMM-DD HH:MM:SS,SSS
3	MsgId	int	否	消息ID, 范围为0~0xFFFFFFFF, 循环使用
4	SouId	string	否	发送车辆目标数据设备 ID
5	DesId	string	否	接收车辆目标数据的设备 ID
6	TargetContentList	List<TargetContent>	否	所有车辆的位置信息, 应符合表 D.1.2 规定
...

表 D.1.2 TargetContent 参数说明

序号	字段名	数据类型	是否可空	说明
1	TargetId	int	否	目标 ID,代表目标唯一标识
2	ObuId	int	否	MacID, 高地址在前, 低地址在后, 应符合现行《收费公路联网收费技术标准》(JTG 6310)的有关规定
3	VehPlate	string	否	车牌号, 示例“京 A12345”, 采用 UTF-8 编码
4	Lng	int	否	经度, 单位: 0.0000001°
5	Lat	int	否	纬度, 单位: 0.0000001°
6	Alt	int	是	海拔, 单位 10cm
7	LaneNum	int	是	目标所在车道号: 0 应急车道, 1 第一车道, 按行车方向从左往右依次递增
8	Speed	int	否	车辆速度, 单位: 0.1km/h
9	Direction	int	是	上下行: 0 上行, 1 下行, 2 双向, 3 未知
10	VehType	int	是	车型, 应符合现行《收费公路联网收费技术标准》(JTG 6310)第 13 章相关

				规定
11	SumWeight	int	是	货车重量, 单位 kg
...

D. 2 交通流参数上报指令

表D.2.1 交通参数信息请求参数表

序号	字段名	数据类型	是否可空	说明
1	MsgType	int	否	消息类型, 0x00000003
2	ReportTime	datetime	否	消息发出时间, 格式为 YYYY-MM-DD HH:MM:SS,SSS
3	MsgId	int	否	消息ID, 范围为0~0xFFFFFFFF, 循环使用
4	SouId	string	否	发送交通参数信息设备 ID
5	DesId	string	否	接收交通参数信息设备 ID
6	LaneDataList	List<LaneData>	否	各车道交通流数据块, 应符合表 D.2.2 规定
...

表 D. 2. 2 LaneData 参数表

序号	字段名	数据类型	是否可空	说明
1	LaneNum	int	否	车道号: 0 应急车道, 1 第一车道, 按行车方向 从左往右依次递增
2	StartTime	datetime	否	统计开始时间, 格式为 YYYY-MM-DD HH:MM:SS,SSS
3	EndTime	datetime	否	统计结束时间, 格式为 YYYY-MM-DD HH:MM:SS,SSS
4	StartLng	int	否	统计区间起点经度, 单位: 0.0000001°
5	StartLat	int	否	统计区间起点纬度, 单位: 0.0000001°
6	EndLng	int	否	统计区间止点经度, 单位: 0.0000001°
7	EndLat	int	否	统计区间止点纬度, 单位: 0.0000001°
8	startStake	string	是	统计区间起点桩号
9	endStake	string	是	统计区间终点桩号
10	AveSpeed	double	否	车道级平均速度, 单位: 千米/小时
11	TimeOccupancy	double	否	车道级时间占有率
12	TimeHeadway	double	否	车道级平均车头时距, 单位: 秒
13	SpaceOccupancy	double	否	车道级区间空间占有率

14	VehNum	int	否	车辆总数量
15	passengerVeh1Num	int	否	1类客车数量
16	passengerVeh2Num	int	否	2类客车数量
17	passengerVeh3Num	int	否	3类客车数量
18	passengerVeh4Num	int	否	4类客车数量
19	Truck1Num	int	否	1类货车数量
20	Truck2Num	int	否	2类货车数量
21	Truck3Num	int	否	3类货车数量
22	Truck4Num	int	否	4类货车数量
23	Truck5Num	int	否	5类货车数量
24	Truck6Num	int	否	6类货车数量
25	Direction	int	是	上下行：0 上行，1 下行，2 双向，3 未知
26	vehDensity	int	是	车辆密度，单位：辆/百米
...

D.3 事件数据上报指令

表 D.3.1 交通事件信息参数表

序号	字段名	数据类型	是否可空	说明
1	MsgType	int	否	消息类型，0x00000004
2	ReportTime	datetime	否	消息发出时间，格式为 YYYY-MM-DD HH:MM:SS,SSS
3	MsgId	int	否	消息 ID，范围为0~0xFFFFFFFF，循环使用
4	SouId	string	否	发送事件的设备 ID
5	DesId	string	否	接收事件的设备 ID
6	EventId	int	否	事件 ID，范围为0~0xFFFFFFFF，循环使用
7	EventType	int	否	事件类型， 停止事件：04310； 逆行事件：04320； 机动车驶离事件：04350； 占用应急车道事件：08005； 货车占用快车道事件：08006； 连续变道事件：08001； 超速事件：08002； 低速事件：08004； 急加减速事件： 08003； 拥堵事件：04360
8	eventSubtype	int	是	事件子类型
9	EventStatus	int	否	事件状态：1 事件产生，2 事件持续，3 事件消 失，4 事件更新
19	EventLevel	int	否	事件等级：0 默认，1 轻微，2 一般，3 重大，4 特

				大
11	InfoLevel	int	否	信息优先级: 0 默认, 1 一级, 2 二级, 3 最高级
12	EventOccurTime	datetime	否	事件发生时间, 格式为 yyyy-MM-dd HH:mm:ss,SSS
13	EventEndTime	datetime	是	事件预计结束时间, 格式为 yyyy-MM-dd HH:mm:ss,SSS
14	StartLng	int	是	事件起点经度, 单位: 0.0000001°
15	StartLat	int	是	事件起点纬度, 单位: 0.0000001°
16	StartAlt	int	是	事件起点高程, 单位: 0.1m
17	EndLng	int	是	事件止点经度, 单位: 0.0000001°
18	EndLat	int	是	事件止点纬度, 单位: 0.0000001°
19	EndAlt	int	是	事件止点高程, 单位: 0.1m
20	RoadID	List<string>	是	受影响的路段标识
21	EventRange	int	是	处置范围, 单位: 米
22	StartStake	string	是	起点桩号
23	EndStake	string	是	止点桩号
24	AffectLan	List<int>	是	受交通事件影响的车道号
25	Direction	int	是	上下行: 0 上行, 1 下行, 2 双向, 3 未知
26	VehList	List<TargetContent>	是	相关车辆信息, 应符合表 D.1.2 规定
27	VideoUrl	string	是	事件对应视频的 URL
28	VideoUrl	string	是	事件对应第二近视频的 URL
29	ImageUrl	string	是	事件对应图片的 URL
...

附录E

(规范性)

应用场景

E.1 共性场景

E.1.1 车牌检测

当出现异常停驶等交通事件时，需要根据车牌立刻联系车辆撤离、救援，避免导致重大伤亡的二次事故。现有视频、雷视融合等事件检测技术，不能同时检测涉事车辆车牌，往往需要操作事件附近摄像机进行人工识别车牌，效率低、耗时长，并且受遮挡、能见度等影响，车牌识别率低。

雷射视融合基于5G-A非3GPP通感一体技术，在检测目标和事件的同时，实时获取相关车辆的车牌并及时处置，避免二次事故。同时，车牌也是进行点名式通知、提升车辆对管控指令遵从度的关键。

E.1.2 车型检测

准确识别车辆车型，精准监控车流量和车型比例，是交通流管控的基础。基于视频的车型识别技术，根据车辆外观识别品牌、分类、货车轴数并判断车型，准确率低，且受能见度影响大，数据准确率低，达不到管控效果。

雷射视融合可直接读取车型，获取准确的车流量和车型比例，实现精准管控。

E.1.3 遮挡检测

采用视频、雷视融合等纯感知技术，在较大流量时由于遮挡导致输出轨迹不连续，即使通过门架读取车辆信息并对数据简单融合，也不能实现目标和轨迹的准确检测，出现误报和漏报，难以兼顾高检出率和低误报率的矛盾。

雷射视融合基于5G-A非3GPP通感一体技术，利用通信定位解决雷达的遮挡和虚警，实现遮挡目标的瞬时检测，并通过多设备互助，实现大流量的轨迹连续性，解决了遮挡情况下车辆连续轨迹的准确检测，从而实现事件的高检出、低误报。

E.1.4 交通流参数检测

准确的交通流参数是评估交通流对交通状态、交通安全、道路寿命影响的关键，交通流要素包括车辆数、车辆类型、车辆重量、尺寸等。基于视频或雷视融合技术，根据车辆外观判断车型，无法准确识别客车类型、货车重量、车辆尺寸，输出的交通流参数误差大，用于评估交通状态、交通安全、道路寿命的影响不准确，管控效果差。

雷射视融合直接读取车牌、车型、货车重量，并根据车牌获取准确的尺寸数据，准确输出交通流参数，精准识别管控时机，保证管控效果。

E.1.5 全天候

夜晚、雨雪雾恶劣天气等低能见度条件，容易导致交通事故、拥堵等事件，同时降雨也是导致路面（含桥面）塌陷、桥梁垮塌、边坡塌方等基础设施灾毁的重要因素，视频和雷视融合无法在夜晚和雨雪雾等低能见度情况下准确检测目标和事件，不能及时处置事件、预警和救援。

通感一体雷射视融合的毫米波雷达和射频信号受天气影响小，能够实现全天候检测。

E.1.6 低算力消耗

基于视频的检测技术，对视频进行基于AI算法的分类、特征提取、识别等处理，需要消耗大量的AI加速卡等算力资源，输出结果速度慢、成本高、能耗大。

雷射视融合通过通感一体技术，直接提取目标的车牌、车型、位置、速度、货车重量等信息，并根据位置关联目标和事件对应的摄像机视频用于取证，不需要对视频进行结构化处理，无需AI算力直接输出结果、节能减排。

E.1.7 低时延

异常停驶、基础设施灾毁等突发事件，需要实时检测车辆、实时处置，避免重大伤亡，基于视频和雷视融合等技术，需要对视频进行结构化处理和感知，时延大，无法及时检测和处置。

雷射视融合通过通感一体技术，实时检测车辆目标和交通事件，实时关联视频上报，实现事件的实时响应和处置。

E.2 公路数字化转型升级

E.2.1 路网运行监测预警和应急指挥调度

全天候检测带车牌的交通事件，自动联动事件附近摄像机、自动弹窗预警，实现系统替代人工进行事件的自动发现和处置，提升突发事件应急响应效率。

E.2.2 干线通道主动管控

根据准确的交通流参数，识别拥堵临界密度、拥堵预警点及管控时机，同时通过微观管控，管理车辆遵从度，保证交通管控效果、避免或缓解拥堵。

E.2.3 恶劣气象通行安全预警

通过全天候检测事件、跟踪车辆轨迹，管控车辆的行驶速度、间距，提升恶劣天气下的通行安全，减少公路封闭时间。

E.2.4 重点车辆主动预警

实时跟踪重点车辆行驶轨迹，检测车辆不按路径行驶、急加减速、急变道、超速等违规行为，并实时告警、通知，避免交通事故。

E.2.5 智慧隧道

实时检测隧道内带车牌的交通事件并响应；实时跟踪车辆轨迹，在隧道出现火灾等灾害时，根据车辆相对事件位置进行带车牌点名式通知，实现精准逃生指引和救援，提升隧道安全。

E. 2.6 智慧站点

匝道内车辆精准检测，保证预交易成功率，避免主线误交易；对介质异常车辆识别、跟踪、带车牌诱导，避免阻塞ETC车道，提高收费站通行效率。

E. 2.7 智慧服务区

全天候精准检测进出服务区车辆的车牌、车型，无主线误识别，对超时车辆、危化品车辆进行精准管控，提升服务区的管理水平和运行安全。

E. 3 公路基础设施监测预警

E. 3.1 路面（含桥面）瞬时塌陷检测

雷射视融合检测器与智慧道钉结合，全天候、精准感知路面（含桥面）的局部或整体瞬时塌陷。

E. 3.2 基础设施灾毁告警

全天候、精准检测灾毁路段的车辆车牌、速度、位置等信息，实时根据车辆与灾毁事件的相对位置，通过情报板、喇叭等多种手段发布告警。

E. 3.3 基础设施灾毁阻拦

根据车辆位置、车速等信息，精准控制阻拦设施启动时机，确保灾毁上游车辆可靠停止。

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

标准

智能交通 雷射视融合检测器

T/ITS XXXX-20XX

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>

20XX 年 XX 月第一版 20XX 年 XX 月第一次印刷