

ICS 33.180.10

CCS M33

T/JSIC

江苏省通信学会团体标准

T/JSIC 015—2022

车联网

多种应用场景与性能要求定义

Internet of Vehicles

Multiple Application Scenarios and Definition of Performance Requirements

2022-11-28 发布

2022-12-01 实施

江苏省通信学会 发布



# 江苏省通信学会团体标准公告

2022年 第2号（总第9号）

江苏省通信学会和江苏省邮电标准化技术委员会于2022年联合立项编制《车联网多种应用场景与性能要求定义》规范。经主编单位（南京邮电大学）和参编单位（中国移动通信集团江苏有限公司）联合起草编制，学会和标委会已组织专家组完成该项团体标准征求意见稿、送审稿、报批稿的技术审查工作，现批准《车联网多种应用场景与性能要求定义》为江苏省通信学会团体标准，编号为：T/JSIC 015-2022，自2022年12月1日起开始实施。现予公告。

江苏省通信学会

2022年11月28日

江苏省邮电标准化技术委员会

2022年11月28日



## 前 言

本标准按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》、苏通学【2018】15号《江苏省通信学会团体标准管理办法（试行）》和苏通学【2018】17号《江苏省通信学会团体标准制定程序（试行）》的规定进行起草。

本标准在技术内容上参考了GB/T 3102.4《合作式智能运输系统 专用短程通信 第3部分：网络层和应用层规范》，T/SHJX 0052018《车路协同系统应用场景描述和技术参数定义》的规定而制定。

本标准定义了车联网中多个应用场景服务的基本原理、通信方式、基本性能要求和数据交互需求。

本标准适用于车用通信系统应用场景开发。

本标准由江苏省通信学会负责归口管理，江苏省邮电标准化技术委员会负责日常管理，南京邮电大学负责具体内容的解释。

本标准主要起草单位：南京邮电大学

本标准参加起草单位：中国移动通信集团江苏有限公司

本标准主要起草人员：赵海涛 夏文超 王 晔 倪艺洋  
童 恩 赵 越 张剑斌 徐邦宁

许 峰

本标准主要审查人员：宋铁成 谢 旻 戴 源 王 荣  
周 斌 王 健 朱晨鸣 董 飞  
王 强 魏 亮

# 目 次

1	范 围 .....	1
2	规范性引用文件 .....	2
3	术语和缩略语 .....	3
3.1	术语 .....	3
3.2	缩略语 .....	3
4	车联网应用场景 .....	5
4.1	总则 .....	5
4.2	前方信控交叉口车辆提醒 .....	5
4.3	闯红灯预警 .....	7
4.4	斑马线礼让行人提醒 .....	10
4.5	道路积水/结冰提醒 .....	12
4.6	道路落石提醒 .....	14
4.7	侧翻/侧滑预警 .....	16
4.8	大车转弯盲区预警 .....	18
4.9	盲区车辆提示 .....	21
4.10	前车透视 .....	23
4.11	匝道导引提醒 .....	25
4.12	匝道车辆汇入预警 .....	27
4.13	学校路段提醒 .....	29
4.14	动态交通流分配 .....	31
4.15	虚拟交通灯 .....	33
4.16	电子警察 .....	35
4.17	车辆动态信息上报提示 .....	38
4.18	高精地图推送 .....	40

4.19 驾驶行为评估上报 .....	43
4.20 车辆救援调度 .....	45
4.21 区域公交应急调度 .....	47
本标准用词说明 .....	50
条文说明 .....	52

# 1 范围

本标准定义了车联网中多个应用场景服务的基本原理、通信方式、基本性能要求和数据交互需求。

本标准适用于车联网相关应用场景开发。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本标准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标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本标准。

GB/T 31024 《合作式智能运输系统 专用短程通信 第3部分：网络层和应用层规范》

GB/T 16311 《道路交通标线质量要求和检测方法》

GB/T 20267 《车载导航电子地图产品规范》

GB/T28046.1 《道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第1部分：一般规定》

SAE J2735 《专用短程通信消息集字典》

SAE J2945/1 V2V 《车载安全通信系统性能需求》

T/SHJX 005-2018 《车路协同系统应用场景描述和技术参数定义》

T/CSAE 53-2017 《合作式智能运输系统 车用通信系统》

T/CTS 1-2020 《车联网路侧设施设置指南》

## 3 术语和缩略语

### 3.1 术语

#### 3.1.1 车联网 Internet of Vehicles

车联网，是以行驶中的车辆为信息感知对象，借助新一代信息通信技术，实现车与X（包括车与云平台、车与车、车与路、车与人等）以及车内的全方位网络连接。

#### 3.1.2 车载单元 On-Board Unit

安装在车辆上的具备信息采集、处理、存储、输入和输出接口，具有专用短程无线通信模块的功能实体。

#### 3.1.3 路侧单元 Road Side Unit

安装在路侧的支持车联网应用的硬件单元。

#### 3.1.4 车-路 Vehicle to Infrastructure

车辆与路边基础设施（路侧单元等）通信，简称车-路通信。

### 3.2 缩略语

以下缩略语适用于本标准：

4G: Fourth Generation Mobile Communication Technology 第四代移动通信技术

5G: Fifth Generation Mobile Communication Technology 第五代移动通信技术

GPS: Global Positioning System 全球定位系统

HD Map: High Definition Map 高精地图

I2V: Infrastructure to Vehicle 路-车

LED: Light-emitting Diode 发光二极管

OBU: On-Board Unit 车载单元

PV: Preceding Vehicle 前方车辆

RSU: Road Side Unit 路侧单元

SV: Subject Vehicle 主车

USB: Universal Serial Bus 通用串行总线

V2I: Vehicle to Infrastructure 车-路

V2V: Vehicle to Vehicle 车-车

## 4 车联网应用场景

### 4.1 总则

本节从应用定义、主要场景、系统基本原理、通信方式、基本性能要求和数据交互需求六个方面对 20 个车联网应用场景分别进行描述。各应用场景性能要求应符合 GB/T 31024《合作式智能运输系统 专用短程通信 第 3 部分：网络层和应用层规范》。

### 4.2 前方信控交叉口车辆提醒

#### 4.2.1 应用定义

前方信控交叉口车辆提醒，是指当 SV 在遇到交叉口有碰撞危险时，需要给出安全速度区间，并向 SV 驾驶员发出提醒对车辆减速或制动。

本应用适用于道路和公路等具有交叉口的路段。

#### 4.2.2 主要场景

##### 场景 1，SV 停止在路口：

SV 在路口准备出发，PV 从 SV 左边或者右边驶向路口，SV 的视线可能被障碍物所遮挡；PV 驶入路口时，应对 SV 驾驶员发出预

警信息提醒侧向来车，防止发生碰撞。

### **场景 2，SV 和其它车辆 PV 同时驶向路口：**

SV 驶向路口的同时其它 PV 也驶向路口，SV 的视线可能被出现在路口的障碍物所阻挡。

#### **4.2.3 系统基本原理**

将交叉路口划分为多个网格，利用 RSU 获取车辆所占网格情况；若在某一时刻两车占用相同的网格则会发生碰撞，此时 RSU 根据车辆当前的运动状态给出车辆能避开冲突的安全速度建议传递给车辆 OBU，OBU 向驾驶员发出车速调节提醒，从而避免交叉路口车辆碰撞事故的发生。

#### **4.2.4 通信方式**

各车辆间应具备短程无线通信能力，车辆信息通过短程无线通信在车辆之间传递，即 V2V；

利用具备短程无线通信能力的 RSU 直接探测交叉口车辆信息并发送给车辆 OBU，即 I2V。

#### **4.2.5 基本性能要求**

- 车速范围 0~70 km/h；
- 通信距离 $\geq 150$  m；

- 系统延迟 $\leq 100$  ms;
- 定位精度 $\leq 5$  m。

#### 4.2.6 数据交互需求

表 4.1 前方信控交叉口车辆提醒数据交互量纲表

数据	单位
时刻	ms
位置（海拔）	m
车头方向角	deg
车体尺寸	m
速度	m/s

### 4.3 闯红灯预警

#### 4.3.1 应用定义

闯红灯预警，是指当 SV 通过信控交叉口时，若存在不按信号灯指示而通行的情况，对驾驶员发出预警。

本应用适用于交叉路口有红绿灯的路段。

#### 4.3.2 主要场景

### **场景 1，前方有大车遮挡视线或恶劣天气影响视线：**

由于 PV 遮挡、恶劣天气等原因，使 SV 无法对当前红灯或即将到来的红灯做出正确判断；闯红灯预警应用通过无线方式获取信号灯的状态信息，然后根据自身车辆的位置和速度等信息，预测出车头经过交叉路口停止线时信号灯的状态，并根据检测结果向驾驶员进行预警。

### **场景 2，当 SV 驶向具有信号控制的交叉路口（车道）：**

遇信号灯即将变红或正处于红灯状态，但 SV 未能停止在停止线内而继续前行，闯红灯预警应用将对该车驾驶员进行预警。

#### **4.3.3 系统基本原理**

具有无线通信能力的 RSU 周期性地发送交叉路口位置、信号控制机实时状态等相关信息；SV 按照卫星导航系统的定位信息确定交叉口信号控制机的相位信息，并计算其到停车线的距离；根据车辆自身速度、交叉口上游区域车辆排队长度及其它相关交通参数，SV 预估到达交叉口的时间范围；闯红灯预警应用对比所接收的信号控制机相位信息，如信号灯周期、红灯剩余时长和绿信比等，通过数据分析最终决定是否做出预警。

#### **4.3.4 通信方式**

具备短程和远程无线通信能力的 RSU，将有关交叉口（车道）信息广播给具有短程通信能力的车辆，即 I2V。

#### 4.3.5 基本性能要求

- 车速范围 0~70 km/h;
- 通信距离 $\geq 150$  m;
- 数据更新频率 $\geq 10$  次/s;
- 系统延迟 $\leq 100$  ms;
- 定位精度 $\leq 1.5$  m。

#### 4.3.6 数据交互需求

表 4.2 闯红灯预警数据交互量纲表

数据	单位
时刻	ms
位置（海拔）	m
车道宽度	m
红灯剩余时间	s
绿灯剩余时间	s
速度	m/s

## 4.4 斑马线礼让行人提醒

### 4.4.1 应用定义

斑马线礼让行人提醒，是指系统结合智能检测、自动控制和光电显示等多种技术，利用嵌入式系统、机器视觉技术自动识别机动车、行人和非机动车，并对其行为模式进行分析并判断发生交通事故的风险，及时发布双向预警，提醒过路行人注意观察来往车辆，同时提醒 SV 自动或驾驶员减速避让行人。

本应用适用于行驶在有斑马线的道路。

### 4.4.2 主要场景

**场景 1，系统检测到行人将要进入或正在通过斑马线时：**

系统检测到行人将要进入或正在通过斑马线，且 SV 即将驶入斑马线。

**场景 2，系统检测到持续加速或高速的车辆驶向斑马线时：**

前方存在斑马线路段，SV 仍在持续加速或者高速行驶，且不存在减速的意图礼让行人。

### 4.4.3 系统基本原理

行人经过斑马线道路、车辆行进时，通过传感、图像识别自动检测，并主动发送风险事件信息。事件信息通过 RSU 发送到 OBU 设备，提醒 SV 自动或驾驶员主动减速，直至停车让行；系统发送指令给相应的发光标志、LED 示警桩和 LED 地灯等路侧设施，通过频闪、变色等方式向车辆发送远距离强警示信息。系统向路侧屏显式语音播报器发送指令，通过跃动的字幕告知尚未进入斑马线的行人，通过语音播报告知斑马线的行人注意避让 SV。

#### 4.4.4 通信方式

车辆和 RSU 需具备短程无线通信能力，信息通过短程无线通信在 RSU 和车辆之间传递，即 I2V。

#### 4.4.5 基本性能要求

- 车速范围 0~30 km/h;
- 通信距离 $\geq 300$  m;
- 数据更新频率 $\geq 5$  次/s;
- 系统延迟 $\leq 100$  ms;
- 定位精度 $\leq 5$  m。

#### 4.4.6 数据交互需求

表 4.3 斑马线礼让行人提醒数据交互量纲表

数据	单位
时刻	ms
位置（经纬度）	deg
位置（海拔）	m
速度	m/s
车头方向角	deg
加速度	m/s <sup>2</sup>

## 4.5 道路积水/结冰提醒

### 4.5.1 应用定义

道路积水/结冰提醒是指，当积水/结冰深度等事件信息通过 RSU 发送到车载 OBU 设备，实现积水/结冰报警，主动告知道路实时状态；当未超过警戒线时，提醒 SV 自动或驾驶人主动减速；超过警戒线时，提醒 SV 改变行驶路径。

本应用适用于易积水/结冰的路段。

### 4.5.2 主要场景

**场景 1，下雨下雪等恶劣天气，水位未超过警戒线：**

路面容易积水、结冰影响道路交通；将道路实时信息通过 RSU 发送到 OBU 设备，当积水位未超过警戒线时，提醒 SV 自动或驾驶人主动减速；

**场景 2，下雨下雪等恶劣天气，水位超过警戒线：**

路面积水过多，已经超过警戒线；信息通过 RSU 发送到 OBU 设备，提醒 SV 改变行驶路径。

**4.5.3 系统基本原理**

面对下雨下雪等恶劣天气，路面状况会影响车辆行驶，使用智能积水预测报警系统进行水位信息实时反馈，并通过 RSU 将相关信息发送到装有 OBU 设备的车辆上，积水/结冰检测装置实时检查水位信息。当积水位未超过警戒线时，该应用提醒车辆自动或驾驶人主动减速行驶；超过警戒线时，提醒车辆改变行驶路径，从而减少交通事故的发生。

**4.5.4 通信方式**

车辆和 RSU 需具备短程无线通信能力，RSU 将道路危险状况信息发送给 OBU 设备，即 I2V。

**4.5.5 基本性能要求**

- 车速范围 0~120 km/h;
- 通信距离 $\geq 250$  m;
- 数据更新频率 $\geq 5$  次/s;
- 系统延迟 $\leq 200$  ms;
- 定位精度 $\leq 5$  m。

#### 4.5.6 数据交互需求

表 4.4 道路积水/结冰提醒数据交互量纲表

数据	单位
时刻	ms
道路积水/结冰位置（经纬度）	deg
道路积水/结冰位置（海拔）	m
速度	m/s

#### 4.6 道路落石提醒

##### 4.6.1 应用定义

道路落石提醒，是指在山区公路边坡旁建立落石监测系统，系统包括电子警示牌、远程控制中心和前端监测设备，当前端监测设

备监测到有落石险情后传送给远程控制中心，远程控制中心向电子警示牌发送禁止通行指令，SV 可以根据电子警示牌的显示在到达危险点之前就能获知报警信息，并有足够的时间采取避让措施。

本应用适用于有落石风险的路段。

#### 4.6.2 主要场景

在公路边坡和居民区山坡等路段，面对陡峭的山区落石险情采用落石监测系统，根据公路的时速限制和行车方向确定电子警示牌的位置，以保证 SV 在到达危险点之前就能获知报警信息，并有足够的时间采取避让措施。

#### 4.6.3 系统基本原理

当山区陡坡遇到落石险情时，通过系统的前端监测设备实时监测道路信息，一旦发生落石险情，便向远程控制中心发送信息，远程控制中心接收到信息后传送报警信号给电子警示牌，电子警示牌接收到指令后显示报警指令给车辆，车辆及时接收并采取对应的措施，同时远程控制中心实时采集监测点的信息，等到险情消除后再向电子警示牌传送通行指令。

#### 4.6.4 通信方式

利用具备短程无线通信能力的前端监测设备监测落石险情的

发生，传送实时信息给远程控制中心，并传送给车辆，即 I2V。

#### 4.6.5 基本性能要求

- 车速范围 0~100 km/h;
- 数据更新频率 $\geq 5$  次/s;
- 通信距离 $\geq 400$  m;
- 系统延迟 $\leq 100$  ms;
- 定位精度 $\leq 20$  m。

#### 4.6.6 数据交互需求

表 4.5 道路落石提醒数据交互量纲表

数据	单位
时刻	ms
落石位置（经纬度）	deg
落石位置（海拔）	m
速度	m/s
车头方向角	deg

### 4.7 侧翻/侧滑预警

#### 4.7.1 应用定义

侧翻/侧滑预警，是指当 SV 驶入弯道并且车速过快时，SV 存在侧翻/侧滑的风险，该应用就会第一时间对驾驶员发出预警，避免上述情况的发生。

本应用适用于有限速的道路和公路。

#### 4.7.2 主要场景

在有限速要求的道路和公路，当 SV 车速超过设定的阈值时，SV 存在侧翻以及侧滑的风险，该应用就会第一时间向驾驶员发出预警提醒。

#### 4.7.3 系统基本原理

车辆在弯道上行驶的时候，该应用通过相关传感器对弯道路段参数和环境参数进行监测并加以分析，当车辆即将经过弯道的时候，弯道处的雷达传感器会第一时间采集到车辆信息，并将收集到的数据发送至参数计算模块，并通过安全度的范围划分，确定该车辆是否具有侧翻/侧滑风险，如果有上述风险，该应用立即向车辆发出提醒信息。

#### 4.7.4 通信方式

车辆和 RSU 需具备无线通信能力，信息通过短程无线通信在 RSU 和车辆之间传递，即 I2V。

#### 4.7.5 基本性能要求

- 车速范围 0~130 km/h;
- 通信距离 $\geq 300$  m;
- 数据更新频率 $\geq 5$  次/s;
- 系统延迟 $\leq 200$  ms;
- 定位精度 $\leq 10$  m。

#### 4.7.6 数据交互需求

表 4.6 侧翻/侧滑预警数据交互量纲表

数据	单位
时刻	ms
速度限制	m/s

### 4.8 大车转弯盲区预警

#### 4.8.1 应用定义

大车转弯盲区预警，是指在车辆上安装雷达、视觉等传感器，通过相应的障碍物识别算法对盲区进行检测，以对盲区存在的危险状况进行预警，同时提醒附近车辆注意避让。

本应用适用于道路中大型车辆转弯的路口。

#### 4.8.2 主要场景

大型车辆存在右侧盲区和内轮差，驾驶员在右转弯时的视野受到限制，不能及时通过后视镜观察到车辆右侧的环境状况，大车转弯盲区预警应用在车辆上安装雷达、视觉等传感器，通过相应的障碍物识别算法对盲区进行检测，以对盲区存在的危险状况进行预警。

#### 4.8.3 系统基本原理

大车转弯盲区预警应用计算右侧盲区的大小与位置，将高清红外摄像机安装在大型车辆右侧特定位置，并保证高清红外相机安装视角范围与右侧转弯盲区重合，利用其采集自车右转弯行驶过程中的右侧盲区图像，再将获得的图像通过 USB 串口传输到处理器。蜂鸣器固定安装在驾驶室内顶部，通过 USB 串口与处理器通讯连接，对危险状况进行语音报警提示。显示器固定安装在驾驶室中部靠右，在右转弯危险状况下，为驾驶员实时显示右侧盲区环境情况。处理器对接收到的图像信息进行处理分析，完成对盲区内行人及骑行者的检测、右转弯行车安全状态的判别以及数据记录和显示。

#### 4.8.4 通信方式

车辆具备短程无线通信能力，大车发送转弯告警给周围小车，

即 V2V；大车与 RSU 进行信息交互，即 V2I。

#### 4.8.5 基本性能要求

- 通信距离 $\geq 500$  m；
- 系统延迟 $\leq 50$  ms；
- 数据更新频率 $\geq 5$  次/s；
- 定位精度 $\leq 1$  m；
- 覆盖距离 $\geq 500$  m。

#### 4.8.6 数据交互需求

表 4.7 大车转弯盲区预警数据交互量纲表

数据	单位
时刻	ms
位置（海拔）	m
位置（经纬度）	deg
车体尺寸（长、宽）	m
速度	m/s

## 4.9 盲区车辆提示

### 4.9.1 应用定义

盲区车辆提示，是指当 SV 盲区存在其它车辆时，盲区车辆提示应用将给车辆发出提醒信息。

### 4.9.2 主要场景

#### 场景 1，其它车辆在 SV 盲区内：

SV 在本车道内行驶，其它车辆在 SV 相邻车道内同向行驶，且其它车辆位于 SV 盲区内；盲区车辆提示应用提醒 SV 驾驶员其盲区内存在车辆；若此时检测到 SV 驾驶员有向其它车辆所在车道变道的意图（例如打转向灯），则盲区车辆提示应用对 SV 驾驶员发出预警。

#### 场景 2，其它车辆即将汇入 SV 盲区内：

SV 在本车道内行驶，其它车辆在相邻车道上与 SV 同向行驶，且即将进入 SV 的盲区；盲区车辆提示应用提醒 SV 驾驶员即将有车辆进入其盲区；若此时检测到 SV 驾驶员有向其它车辆所在车道变道的意图（例如打转向灯），则盲区车辆提示应用对 SV 驾驶员发出预警。

### 4.9.3 系统基本原理

SV 准备执行换道操作，如开启转向灯、转动方向盘等，此时若相邻的同向车道的车辆出现在 SV 的盲区内或即将进入 SV 盲区，盲区车辆提示应用对 SV 车辆发出提醒；或者当 SV 没有变道意图，但相邻的同向车道的车辆出现在 SV 的盲区内，此时盲区车辆提示应用会对车辆发出提醒。

本应用适用于行驶在双车道、多车道道路上的车辆。

#### 4.9.4 通信方式

车辆需具备短程无线通信能力，信息通过短程无线通信在各车之间传递，即 V2V。

#### 4.9.5 基本性能要求

- 车速范围 0~130 km/h;
- 通信距离 $\geq 300$  m;
- 数据更新频率 $\geq 10$  次/s;
- 系统延迟 $\leq 100$  ms;
- 定位精度 $\leq 1$  m。

#### 4.9.6 数据交互需求

表 4.8 盲区车辆提示数据交互量纲表

数据	单位
----	----

时刻	ms
车辆位置（经纬度）	deg
车辆位置（海拔）	m
速度	m/s
车头方向角	deg
车体尺寸（长、宽）	m
加速度	m/s <sup>2</sup>

#### 4.10 前车透视

##### 4.10.1 应用定义

前车透视，是指由于 PV 的存在导致后车无法得知前方路面信息，无法进行转弯以及超车等操作，这种现象很容易导致交通事故的发生。PV 透视系统可以及时向后车驾驶员提供前方车辆以及道路信息。

本应用适用于 PV 高度过高无法获知前方道路状况的路段。

##### 4.10.2 主要场景

当后车想进行超车等操作时，由于对 PV 状况不了解可能会导

致超车风险发生,此时就可以通过该系统第一时间了解到 PV 信息,并可以安全地进行超车操作;另外,当在红绿灯路口的时候,由于 PV 高度过高也会导致后车无法获知前方道路状况。

#### 4.10.3 系统基本原理

当车辆在车流量大的道路上行驶时,该系统就会通过安装在 PV 上的摄像头,对 PV 前方的道路信息以及车辆信息进行检测,并通过显示屏将 PV 前方道路实时反馈给 SV。

#### 4.10.4 通信方式

车辆具备短程通信能力, PV 将路况信息传输给 SV,即 V2V。

#### 4.10.5 基本性能要求

- 通信距离 $\geq 500$  m;
- 系统延迟 $\leq 10$  ms;
- 数据更新频率 $\geq 5$  次/s;
- 定位精度 $\leq 1$  m;
- 覆盖距离 $\geq 500$  m;
- 车速范围 0~100 km/h。

#### 4.10.6 数据交互需求

表 4.9 前车透视数据交互量纲表

数据	单位
时刻	ms
位置（海拔）	m
位置（经纬度）	deg
车体尺寸（长、宽）	m
速度	m/s
车道宽度	m

#### 4.11 匝道导引提醒

##### 4.11.1 应用定义

匝道导引提醒，是指利用系统获取的 SV 实时位置和速度信息，在入口匝道区域较大范围内搜索最佳的汇入间隙和汇入位置，并引导 SV 顺利汇入主线外侧车道。

本应用适用于有匝道的路段。

##### 4.11.2 主要场景

SV 由匝道汇入主线时容易与后方车辆发生碰撞事故，匝道导引提醒应用利用车路协同系统获取的 SV 实时位置和速度信息，在

入口匝道区域较大范围内搜索最佳的汇入间隙和汇入位置，并引导SV顺利汇入主线外侧车道。

#### 4.11.3 系统基本原理

匝道导引提醒应用根据系统获取的各车辆实时位置和速度信息，在主线外侧车道上搜寻合适的匝道车辆汇入间隙，或通过调节主线外侧车道的车速形成合适的汇入间隙，在此基础上确定匝道车辆汇入时间、汇入位置以及汇入车速等，并引导匝道车辆顺利汇入主线。

#### 4.11.4 通信方式

利用具备短程无线通信能力的RSU直接探测最佳匝道的汇入间隙和汇入位置，并将信息发送给车辆，即I2V。

#### 4.11.5 基本性能要求

- 车速范围 0~60 km/h;
- 通信距离 $\geq 300$  m;
- 数据更新频率 $\geq 5$  次/s;
- 系统延迟 $\leq 200$  ms;
- 定位精度 $\leq 30$  m。

#### 4.11.6 数据交互需求

表 4.10 匝道导引提醒数据交互量纲表

数据	单位
时刻	ms
位置（经纬度）	deg
位置（海拔）	m
速度	m/s
车头方向角	deg

#### 4.12 匝道车辆汇入预警

##### 4.12.1 应用定义

匝道车辆汇入预警，是指当匝道有车辆即将汇入主干道时，使用在匝道汇入口设置好的监控设备进行车辆汇入预警，同时汇入车辆向主道车辆发送汇入信息，保证主干道与匝道车辆的安全行驶。

本应用适用于有匝道的路段。

##### 4.12.2 主要场景

当匝道中车辆驶入匝道车辆汇入预警系统的监控范围时，系统会自动监控车辆的行驶速度与行驶轨迹，并向匝道与主干道的驾驶

人员发出预警信号，确保安全驾驶。

#### 4.12.3 系统基本原理

当匝道车辆驶入预警系统的工作范围后，系统会分析主干道车辆行进轨迹与匝道车辆行进轨迹，并使用短程通讯设备向车载信息无线接收模块发出警告，警告内容包括双方的预测行驶轨迹，行驶速度，预计汇入时间以及主干道路面状况，提醒驾驶员前方即将有车辆汇入，注意安全行车。

#### 4.12.4 通信方式

车辆间需具备短程无线通信能力，车辆信息通过短程无线通信在汇入车辆与主道车辆之间传递，即 V2V；

利用具备短程无线通信能力的路侧设备直接探测汇入车辆信息，发送给主道车辆，即 V2I。

#### 4.12.5 基本性能要求

- 车速范围 0~130 km/h；
- 通信距离 $\geq 1000$  m；
- 数据更新频率 $\geq 5$  次/s；
- 系统延迟 $\leq 50$  ms；
- 定位精度 $\leq 5$  m。

#### 4.12.6 数据交互需求

表 4.11 匝道车辆汇入预警数据交互量纲表

数据	单位
时刻	ms
位置（海拔）	m
位置（经纬度）	deg
车体尺寸（长、宽）	m
速度	m/s

#### 4.13 学校路段提醒

##### 4.13.1 应用定义

学校路段提醒，是指当车辆靠近学校附近的 RSU 通信范围内时，SV 收到由 RSU 发送的学校路段提醒信息，并且对驾驶员进行提醒。

本应用适用于学校附近的路段。

##### 4.13.2 主要场景

在学校附近的路段，当驾驶员注意力不集中、恶劣天气影响视

线以及其它原因，使得 SV 错过前方学校的相关标志牌信息时，学校路段提醒应用收到由 RSU 发送的学校路段提醒信息，并且对驾驶员进行提醒。

#### 4.13.3 系统基本原理

SV 驶向学校路段，进入 RSU 覆盖范围时，RSU 向该车发送前方学校的提醒信息，学校路段提醒应用给驾驶员相应的语言信息提示。

#### 4.13.4 通信方式

利用具备短程无线通信能力的 RSU 将学校路段的提醒信息发送给车辆，即 I2V。

#### 4.13.5 基本性能要求

- 车速范围 0~30 km/h;
- 通信距离 $\geq 400$  m;
- 系统延迟 $\leq 100$  ms;
- 定位精度 $\leq 20$  m。

#### 4.13.6 数据交互需求

表 4.12 学校路段提醒数据交互量纲表

数据	单位
----	----

时刻	ms
学校位置（经纬度）	deg
学校位置（海拔）	m
速度	m/s

#### 4.14 动态交通流分配

##### 4.14.1 应用定义

动态交通流分配，是指对特定的交通网络，在给定网络任意两点间交通需求的时变特性和各个路段特性的前提下，以确定网络上各路段、各节点的交通流状态、行驶时间以及两点间最短行驶路径随时间的变化规律。

本应用适用于车辆密集的城市道路。

##### 4.14.2 主要场景

面对城市路网中交通流拥挤堵塞的情况，采用动态交通流分配系统进行车辆分流引导。

##### 4.14.3 系统基本原理

系统将空间（车道功能）作为交通流向通行能力调整的输入，

实现了时间和空间的两个交通要素的协同优化。在节点层面，系统以流向和车道为基本控制单元，实现时空协同控制；在路网层面，考虑关键路径的饱和度和排队长度，在实现节点优化的同时，实现交通网络压力均分。首先，RSU 结合指路标志发布诱导信息，引导驾驶员进行路径选择，根据交通流量进行信号灯控制，实现时间优化配置；然后将变化后的实时路况信息传送给云平台，最后云平台进行管控，传送时间信息给指路标志，对可变车道标志进行空间分配的调整，实现交通标志身份信息的数字化，达到时空一体化。

#### 4.14.4 通信方式

车辆和 RSU 需具备短程无线通信能力，车辆信息通过短程无线通信在车辆和 RSU 之间传递，即 V2I。

#### 4.14.5 基本性能要求

- 车速范围 0~100 km/h;
- 通信距离 $\geq 300$  m;
- 数据更新频率 $\geq 5$  次/s;
- 系统延迟 $\leq 100$  ms;
- 定位精度 $\leq 2$  m。

#### 4.14.6 数据交互需求

表 4.13 动态交通流分配数据交互量纲表

数据	单位
时刻	ms
位置（经纬度）	deg
位置（海拔）	m
速度	m/s
车头方向角	deg

#### 4.15 虚拟交通灯

##### 4.15.1 应用定义

虚拟交通灯是基于车联网的一种交通疏导方案，无需部署传统意义的实体信号灯来控制车辆的通行，其依据路口交通车流和车辆等待情况进行实时的路权分配规划，而路口车辆则根据虚拟交通灯系统给出的路权分配规则有序地参与路口交通通行。虚拟交通灯利用车联网将交通信号灯从路侧设施转移到 OBU。

本应用适用于有交叉路口的路段。

##### 4.15.2 主要场景

在交叉路口、城市道路和无人值守的铁道口等实体交通灯不便

部署和维护、车流量较少等路段，作为实体交通灯的辅助引导措施，能够在前车遮挡、能见度低以及交通灯损坏等情况下提供车流引导的作用。

#### 4.15.3 系统基本原理

虚拟交通灯系统获取自身位置信息以及时间和车辆状态等数据，并通过车联网广播至路口其它车辆；系统决策模块根据上述接收到的数据，对路权分配规划进行决策，并通过车联网发送至路口车辆的 OBU，分配结果将会以虚拟信号灯的形式显示在车载智能终端上，路口车辆则根据结果有序通过。

#### 4.15.4 通信方式

车辆具备 150m 以上的无线通信能力，车辆与专用路侧通信设备信息交换，并由设备广播至路口其它车辆。

#### 4.15.5 基本性能要求

- 车速范围 0~70 km/h；
- 路侧通信单元覆盖距离 $\geq 500$  m；
- 通信距离 $\geq 150$  m；
- 系统延迟 $\leq 100$  ms；
- 定位精度 $\leq 5$  m。

#### 4.15.6 数据交互需求

表 4.14 虚拟交通灯数据交互量纲表

数据	单位
时刻	ms
位置（海拔）	m
位置（经纬度）	deg
车体尺寸（长、宽）	m
速度	m/s
车头方向角	deg
红灯剩余时间	s
绿灯剩余时间	s

#### 4.16 电子警察

##### 4.16.1 应用定义

电子警察，是通过道路电子摄像头对道路车辆的违章和违法行为进行监控与记录，可以有效改善道路交通秩序，减少交通事故发生，进一步可以规范驾驶员行为。电子警察抓拍系统可以布置在无

人值守的交叉路口、人行横道线、限时路段以及公交专用道等，对违章违法驾驶行为进行监督和管理。基于车联网的交通违法信息抓拍系统能够拍摄车辆的违章行为，并将车辆的相关信息发送到车联网通信模块，进而形成违章处理提醒消息发送至 OBU。

本应用适用于常发生交通问题的路段。

#### 4.16.2 主要场景

在无人值守的交叉路口、禁行路段、人行横道线、限时路段部署基于车联网的抓拍上报系统。当车辆发生违章或违法行为时，抓拍系统对其进行拍照取证，并对车辆具体信息进行采集，根据分析形成违章处理结果。

#### 4.16.3 系统基本原理

系统通过抓拍装置和 RSU 获取车辆违章信息，并将其通过车联网通信模块发送到处理平台；根据违章信息生成违章处理结果，并通过车联网通信模块将违章处理提醒信息发送至 OBU 等终端的人机交互界面。将交互界面下达的违章处理指令发送至处理平台，进行相应的处理。用户既能通过 OBU 查看违章处理提醒，并在车内进行后续操作。同时，系统还能够提供交通违章预测的服务，根据车辆运行状态数据对可能发生的交通违章行为做出预测并提醒

驾乘人员。

#### 4.16.4 通信方式

车辆具备远距离无线通信的能力，车辆与云服务平台进行信息传递，即 V2X。

#### 4.16.5 基本性能要求

- RSU 覆盖距离 $\geq 500$  m；
- 通信距离 $\geq 150$  m；
- 系统延迟 $\leq 100$  ms；
- 定位精度 $\leq 1.5$  m。

#### 4.16.6 数据交互需求

表 4.15 电子警察数据交互量纲表

数据	单位
时刻	ms
位置（海拔）	m
位置（经纬度）	deg
车体尺寸（长、宽）	m
速度	m/s
车道宽度	m

红灯剩余时间	s
--------	---

#### 4.17 车辆动态信息上报提示

##### 4.17.1 应用定义

车辆动态信息上报形成 RSU 与 OBU 之间的数据流，当 RSU 获取车辆的速度、位置和行驶方向等动态信息特征时，交通信号灯相位从交通控制平台获取，以便向驾驶员提供速度建议，当车辆到达特定信号时，信号灯将为绿色。同时，OBU 在终端屏幕上显示道路信息和行车建议，如禁止停车和禁止掉头。

本应用适用于常发生交通问题的路段。

##### 4.17.2 主要场景

RSU 作为基础设施安装在交叉口交通信号灯杆上，OBU 安装在车辆上，实现路况与车辆情况的实时监测。根据车辆当前的速度、加速度以及停车时间等参数可分析车辆的行驶状态主要分为正常行驶、堵车和发生交通事故三种情况。

##### 4.17.3 系统基本原理

正常行驶的车辆运行比较稳定、自由度大，因而行驶速度较快

且波动较小，相应的加速度很小；堵车状态下的车辆运行不稳定，处于停停走走的状态，运行自由度较小；若某辆车发生交通事故，一般速度变化比较剧烈，加速度较大使速度迅速减为零，其前面路段的车辆不受影响，后面的车辆相继减速停车。因而可以根据车速度及加速度等来判断并提醒其它车辆。

#### 4.17.4 通信方式

车辆可与 RSU 交换获取路口状况等信息，即 V2I。

#### 4.17.5 基本性能要求

- 通信距离 $\geq 1000$  m；
- 系统延迟 $\leq 100$  ms；
- 车速范围 0~70 km/h；
- 定位精度 $\leq 1$  m。

#### 4.17.6 数据交互需求

表 4.16 车辆动态信息上报提示数据交互量纲表

数据	单位
时刻	ms
位置（海拔）	m
位置（经纬度）	deg

车体尺寸（长、宽）	m
车头方向角	deg
速度	m/s

## 4.18 高精地图推送

### 4.18.1 应用定义

高精地图（HD Map）是一种具备高分辨率、能实施更新数据的数字化地图，既是感知系统的一部分，又是决策体系里重要的软件模块。服务于智能驾驶决策控制器，是决策的重要一环。它可以提前知晓位置信息，精确规划行车路线，提供每条车道的厘米级精度三维几何信息和属性；可以在摄像头或者雷达检测不到的地方，及时收集反馈数据；还能准确识别红绿灯、桥隧、人行道等多种交通路况标识，从而提前做出精准的判断决策。

本应用适用于需要高精地图支持的垂直应用。

### 4.18.2 主要场景

#### 场景 1，HD Map 使 SV 实现视觉定位和点云定位：

结合 HD Map 道路特征、点云地图，SV 可实现视觉定位和点

云定位；通过提供道路信息等先验知识辅助车辆传感器缩小识别范围、提升识别效率、降低错误率，同时弥补一定环境下其它传感器感知缺陷（如雨、雪、黑暗情况下的其它传感器失效）；

### **场景 2，HD Map 帮助 SV 进行车道路径规划：**

结合导航规划、实时路况、自动驾驶功能等级、适合自动驾驶路线；帮助 SV 进行车道路径规划，并根据先验知识及实时路况预测前方道路情况及障碍物等辅助局部路径规划；

### **场景 3，HD Map 与传感器实时检测匹配互检：**

基于 HD Map 已知道路信息，如已知障碍物、道路标识等特征信息与传感器实时检测匹配互检，提升冗余、降低误判，同时辅助检测传感器故障、失效、被欺骗行为。

## **4.18.3 系统基本原理**

导航地图根据 SV 的指令规划出全局行驶路线（道路级）。然后将规划的“行驶路线”给到 HD Map，HD Map 基于“行驶路线”计算出“车道级路径规划”，用于自动驾驶控制器辅助决策局部路径规划。

## **4.18.4 通信方式**

车辆具备远距离无线通信能力，能及时与高精地图信息交换，

即 V2X。

#### 4.18.5 基本性能要求

- 车速范围 0~130 km/h;
- 通信距离 $\geq 1500$  m;
- 系统延迟 $\leq 100$  ms;
- 数据更新频率 $\geq 5$  次/s;
- 定位精度 $\leq 0.5$  m。

#### 4.18.6 数据交互需求

表 4.17 高精地图推送数据交互量纲表

数据	单位
时刻	ms
位置（海拔）	m
位置（经纬度）	deg
车体尺寸（长、宽）	m
速度	m/s

## 4.19 驾驶行为评估上报

### 4.19.1 应用定义

驾驶行为评估上报，是指通过对车载传感设备采集到的车辆运行数据进行分析后，得到有关驾驶员状态以及驾驶操作的信息，对其具有危险性的驾驶行为进行识别评估，并向驾驶员反馈。在车联网的背景下，行车数据的分析可以通过上传至云服务器来完成。基于车联网实时数据分析，可以实时监测和评估驾驶员的驾驶行为和驾驶状态，并及时提醒驾驶员改变驾驶习惯，避免交通事故的发生。同时，通过将分析结果上报并汇总，能够从中得到有关驾驶风格的更多信息，有助于进一步提高驾驶安全系数。

本应用适用于易发生交通问题的驾驶员。

### 4.19.2 主要场景

驾驶行为评估应用能够安装在车载智能终端上，并与车载传感器协同工作，在每次行车过程中记录并分析上报相关信息。

### 4.19.3 系统基本原理

行车数据的采集主要由智能手机、北斗/GPS、行车记录仪和OBU等设备完成。采集得到的数据由车载智能终端通过4G/5G、Wi-Fi等多方式融合通信，上传至云服务平台进行分析处理。云平

台可以根据具体需求、业务发展需要对原始行车数据进行多层次的组合、加工、分析和挖掘，从中提取有关驾驶人驾驶行为的有价值信息。其中，对具有危险性的驾驶行为进行识别标记，并即时反馈给驾驶人员。此外，综合长期数据分析结果，对驾驶习惯进行评估。

#### 4.19.4 通信方式

车辆安装车载感知终端等设备，车辆具备远程无线通信能力，车辆信息通过远程无线通信在车辆与云端服务器之间传递，即 V2X。

#### 4.19.5 基本性能要求

- 车速范围 0~130 km/h;
- 通信距离 $\geq 2000$  m;
- 数据更新频率 $\geq 5$  次/s;
- 系统延迟 $\leq 100$  ms;
- 定位精度 $\leq 2$  m。

#### 4.19.6 数据交互需求

表 4.18 驾驶行为评估上报数据交互量纲表

数据	单位
时刻	ms
位置（海拔）	m

位置（经纬度）	deg
车体尺寸（长、宽）	m
速度	m/s
加速度	m/s <sup>2</sup>

## 4.20 车辆救援调度

### 4.20.1 应用定义

车辆救援调度，是指当车辆在路上发生事故后，利用车联网救援调度服务器，联系相应的救援车辆与人员，为涉事人员提供紧急救助，为事故车辆提供更换损坏配件、车辆协助启动、燃料加注和电瓶充电、车辆拖行至修理厂等服务，避免因涉事人员无法自行向服务台求助而造成救援困难。该应用有助于提高救援资源的利用效率，并为事故车辆人员提供及时、准确、有效的救援和信息推送服务，同时为救援车辆提供准确的发生地点的定位。

本应用适用于事故易发路段。

### 4.20.2 主要场景

在事故易发路段部署、救援资源紧缺地区的道路救援、因事故

导致驾乘人员无法呼叫救援力量等情形。在上述情形下，通过部署和应用本调度系统，提高事故应急救援的反应能力，一定程度上解决因救援资源分配不均导致的问题，提高救援资源利用效率。

#### 4.20.3 系统基本原理

系统包括了车载智能终端、调度服务器以及用户界面。当故障或事故发生时，OBU 能够将位置信息、故障信息等通过网络发送至调度服务器。服务器根据所收到的信息做出救援资源调度决策，确定是否救援以及具体救援方式，并将调度信息发送至相应的救援车辆。随后，救援车辆即向求援用户提供救援服务。此外，用户界面能够向用户提供救援力量实时位置、附近区域公共设施分布情况等信息，并提供与救援服务中心之间的实时通信。

#### 4.20.4 通信方式

涉事车辆与救援车辆具备 1000m 以上与基站无线通信的能力，车辆信息通过救援调度服务器传递，即 V2X。

#### 4.20.5 基本性能要求

- 通信距离 $\geq 1000$  m;
- 数据传输速率 $\geq 2$  Mbps;
- 系统时延 $\leq 20$  ms;

- 覆盖距离 $\geq 500$  m;
- 定位精度 $\leq 5$  m。

#### 4.20.6 数据交互需求

表 4.19 车辆救援调度数据交互量纲表

数据	单位
时刻	ms
位置（海拔）	m
位置（经纬度）	deg
车体尺寸（长、宽）	m
速度	m/s

#### 4.21 区域公交应急调度

##### 4.21.1 应用定义

区域公交应急调度，是指当突发事件使得轨道交通系统线路运营中断时，选取运量较大、响应迅速、调度灵活的地面公交疏散中断区间滞留乘客，保障公共交通网络安全高效地运营。

本应用适用于出现紧急情况的城市轨道交通系统。

#### 4.21.2 主要场景

在内部结构复杂的轨道交通系统中，当突发事故使得线路运营中断时，利用地面应急公交建立交通运输组织方案，选取地面公交疏散中断区间滞留乘客，保障公共交通安全高效地运营。

#### 4.21.3 系统基本原理

区域公交应急调度应用考虑应急公交车型和车辆到达时间窗两个角度，利用地面应急公交建立交通运输组织方案，通过车辆到达时间窗的限制有效剔除不合理的调度方案。然后以应急公交的救援时间、车辆运能、派车数量以及往返次数为约束条件，建立应急公交调度优化模型。

#### 4.21.4 通信方式

车辆具备远距离通信能力，能实时与云服务器信息交互，即V2X。

#### 4.21.5 基本性能要求

- 通信距离 $\geq 1000$  m;
- 系统延迟 $\leq 50$  ms;
- 数据更新频率 $\geq 5$  次/s;
- 定位精度 $\leq 5$  m;

- 覆盖距离 $\geq 500$  m。

#### 4.21.6 数据交互需求

表 4.20 区域公交应急调度数据交互量纲表

数据	单位
时刻	ms
位置（海拔）	m
位置（经纬度）	deg
速度	m/s

## 本标准用词说明

一、为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”。

2 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”。

3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”。表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

二、条文中指明应按其它有关标准执行的写法为:“应按……执行”或“应符合……要求(或规定)”。

江苏省通信学会团体标准

车联网多种应用场景与性能要求定义

Internet of Vehicles

Multiple Application Scenarios and Definition of Performance  
Requirements

T/JSIC 015—2022

条 文 说 明



## 目 次

4.2 前方信控交叉口车辆提醒 .....	53
4.9 盲区车辆提示 .....	53
4.14 动态交通流分配 .....	53
4.19 驾驶行为评估上报 .....	54
4.20 车辆救援调度 .....	54
4.21 区域公交应急调度 .....	54

## 条文说明

本标准内各场景下系统参数来源 GB/T 3102.4 《合作式智能运输系统 专用短程通信 第 3 部分：网络层和应用层规范》和 T/SHJX 0052018 《车路协同系统应用场景描述和技术参数定义》。

本标准内各场景下系统性能符合 GB/T 16311 《道路交通标线质量要求和检测方法》。

本标准在技术内容参考了 GB/T 31024.4 《合作式智能运输系统 专用短程通信第 4 部分：设备应用规范》的规定而制定。

本标准在各场景方面旨在对 T/SHJX 0052018《车路协同系统应用场景描述和技术参数定义》未提及的场景进一步补充，仅针对车联网环境，为多个车联网应用存在的问题设计出可靠、有效的解决方案，提升汽车智能化水平，构建汽车和交通服务新业态，提高交通效率，减少交通事故发生频率，为用户提供智能、舒适、安全、节能、高效的综合服务。

本标准硬件设备功能满足 T/CSAE 53-2017 《合作式智能运输系统车用通信系统应用层及应用数据交互标准》。RSU 主要功能是采集当前的道路状况、交通状况等信息，通过通讯网络，与路侧感

知设备、交通信号灯、电子标牌等终端通信，实现车路互联互通、交通信号实时交互等功能，辅助驾驶员进行驾驶，保障整个交通领域的人员及车辆安全。搭载高性能加密芯片，支持通讯半径 $\geq 500\text{m}$ ，支持 4G/5G C-V2X 通讯，可对接红绿灯的信号机控制系统、摄像头等。OBU 支持发送数据和接收数据的功能，其发送和接收数据即形成了一种交互，且具备对车辆自身数据进行协议转换的功能，转换后的数据格式满足国标 T/CSAE 53-2017《合作式智能交通系统车用通信系统应用层及应用数据交互标准》的要求。

#### 4.2 前方信控交叉口车辆提醒

预警时机需要确保 SV 驾驶员收到预警后，还有充足的反应时间，做出相应举动，防止车辆发生碰撞。

#### 4.9 盲区车辆提示

预警时机需确保 SV 驾驶员收到预警后能够及时避免与相邻车道上的其它车辆发生碰撞。

#### 4.14 动态交通流分配

系统中的 RSU 与交通信号灯、各种标志牌进行信息交互，收集数字化信息传送给车辆，智能云平台实时采集数据信息进行时间和空间的合理分配，从而实现交通道路的动态流分配，减少交通压

力。

#### 4.19 驾驶行为评估上报

驾驶行为上报应用可以基于云-管-边-端体系架构进行部署，利用云服务器的计算资源对收集汇总的数据进行进一步分析，结果将会被用于对驾驶员进行提醒，或是生成驾驶员的驾驶习惯和驾驶风格评估以供参考。

#### 4.20 车辆救援调度

车辆救援调度应用为事故车辆人员提供及时、准确、有效的救援和信息推送服务。根据《应急指挥通信保障能力建设规范（征求意见稿）》，覆盖边缘速率至少需要达到 2 Mbps。

#### 4.21 区域公交应急调度

在轨道交通系统中，当突发事故使得线路运营中断时，若不能快速有效地疏散滞留的乘客，往往会对轨道交通系统产生重大影响，造成城市交通网络局部拥堵甚至瘫痪等严重后果。