

团 体 标 准

T/CSAE 157—2020

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（第二阶段）

Cooperative intelligent transportation system—Vehicular communication
application layer specification and data exchange standard (Phase II)

2020-11-26 发布

2020-11-26 实施

中国汽车工程学会 发布

中国汽车工程学会标准（以下简称：CSAE 标准），是由中国汽车工程学会按照明确的程序、规则，遵循公开、透明、协商一致原则组织制定的，供市场自由选择、自愿采用的规范性技术文件。CSAE 标准旨在发挥市场自主制定标准优势，着眼企业竞争力提升，推动汽车产业创新技术的加速发展和广泛应用。

CSAE 标准版权归属中国汽车工程学会，除用于国家法律或事先得到中国汽车工程学会许可外，不得以任何形式复制该标准。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，欢迎将意见反馈至中国汽车工程学会，以便修订时参考。

中国汽车工程学会地址：

北京市大兴亦庄开发区荣华南路13号院（中航国际广场H5座）；

电话：010-50911954；邮编：100176；邮箱：wwq@sae-china.org。



目 次

前言.....	II
引言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 缩略语.....	2
5 合作式智能运输系统车用通信系统.....	3
6 车用通信系统第二阶段应用场景.....	3
6.1 应用场景.....	3
6.2 应用定义及基本要求.....	3
6.2.1 感知数据共享（SDS）.....	3
6.2.2 协作式变道（CLC）.....	9
6.2.3 协作式车辆汇入（CVM）.....	12
6.2.4 协作式交叉口通行（CIP）.....	15
6.2.5 差分数据服务（DDS）.....	20
6.2.6 动态车道管理（DLM）.....	21
6.2.7 协作式优先车辆通行（CHPVP）.....	24
6.2.8 场站路径引导服务（GSPA）.....	28
6.2.9 浮动车数据采集（PDC）.....	30
6.2.10 弱势交通参与者安全通行（VRUSP）.....	32
6.2.11 协作式车辆编队管理（CPM）.....	34
6.2.12 道路收费服务（RTS）.....	41
7 应用层交互数据技术要求.....	44
7.1 消息层基本介绍和要求.....	44
7.2 消息层数据集定义.....	45
7.2.1 消息帧.....	46
7.2.2 消息体.....	46
7.2.3 数据帧.....	52
7.2.4 数据元素.....	95
附录 A （资料性） 合作式智能运输系统车用通信系统.....	120
参考文献.....	123

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这些专利的责任。

本文件由中国智能网联汽车产业创新联盟提出。

本文件起草单位：北京星云互联科技有限公司、电信科学技术研究院有限公司、华为技术有限公司、中国信息通信研究院、中兴通讯股份有限公司、重庆长安汽车股份有限公司、北京汽车研究总院有限公司、北京百度网讯科技有限公司、北京万集科技股份有限公司、清华大学、上海淞泓智能汽车科技有限公司、高通无线通信技术（中国）有限公司、惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司、上海博泰悦臻电子设备制造有限公司、长沙智能驾驶研究院有限公司、启迪云控（北京）科技有限公司、北京四维图新科技股份有限公司、北京千方科技股份有限公司、南京莱斯网信技术研究院有限公司、高新兴科技股份有限公司、国汽（北京）智能网联汽车研究院有限公司、中国移动通信集团有限公司、东软集团股份有限公司、福特汽车（中国）有限公司、北京速通科技有限公司、上汽大众汽车有限公司、宝马（中国）服务有限公司、北京新能源汽车股份有限公司、华人运通（江苏）技术有限公司、深圳市金溢科技股份有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司、北京嘀嘀无限科技发展有限公司、青岛海信网络科技有限公司、北京邮电大学、同济大学。

本文件主要起草人：王易之、姚知含、毛泳江、谭业辉、房家奕、李明超、杨淼、葛雨明、林琳、许玲、牛雷、杨志伟、陈新、曹增良、张珠华、刘思杨、周浩、黄翔宇、公维洁、于胜波、姚丹亚、王吟松、石勇、周轶、魏俊生、殷悦、陈书平、江欢欢、蒋爱梅、郑洪江、张长隆、戴金钢、杨海军、栾帅、郭磐石、李英超、崔岳、甘家华、丁维昊、贲伟、梁健、曾少旭、罗璎珞、刘建行、房骥、张翱、沈旭、邵冲、祁帅、黄颖、尤鑫、汝正阳、熊纪宇、张存玺、严冬、王博、童利华、储林波、何宁、陈涛、杨良义、武晓宇、吴风炎、张希、朱孔林、毕欣。

引言

本文件是“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”的系列标准之一，本文件是在T/CSAE 53-2017基础上，进一步针对车用通信技术的演进和车路协同应用新需求，研制了第二阶段的应用场景，以及对应用层交互数据集进行了兼容性的扩展与补充。

该系列标准的结构和名称如下：

- 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（第一阶段）
- T/CSAE 157-2020 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（第二阶段）

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 (第二阶段)

1 范围

本文件规定了合作式智能运输系统 车用通信系统应用层第二阶段的应用场景和对应的交互数据技术要求。

本文件适用于合作式智能运输系统车 用通信系统应用层第二阶段应用场景的设计与开发。

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 5768.2-2009 道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志

GB/T 20851.4-2019 电子收费 专用短程通信 第4部分：设备应用

YD/T 709-2020 基于LTE的车联网无线通信技术 消息层技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

合作式智能运输系统 cooperative intelligent transportation systems, C-ITS

合作式智能运输系统是通过人、车、路信息交互，实现车辆和基础设施之间、车辆与车辆之间、车辆与人之间、基础设施与人之间的智能协同与配合的一种智能运输系统体系。

[来源：T/CSAE 53-2017, 3.1.1]

3.2

专用短程通信 dedicated short range communication

用于车辆、基础设施、行人等交通要素之间进行短程通信的无线通信方式。

[来源：GB/T 31024.3-2019, 3.1]

3.3

V2X

车载单元与其他设备通讯，包括但不限于车载单元之间通讯(V2V)，车载单元与路侧单元通讯(V2I)，车载单元与行人设备通讯（V2P），车载单元与网络之间通讯（V2N）。

[来源: T/CSAE 53—2017, 3.1.7]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

- ASN.1: 抽象语法记法一 (Abstract Syntax Notation One)
BSM: 基本安全消息 (Basic Safety Message)
CHPVP: 协作式优先车辆通行 (Cooperative High Priority Vehicle Passing)
CIP: 协作式交叉口通行 (Cooperative Intersection Passing)
CLC: 协作式变道 (Cooperative Lane Change)
CPM: 协作式车辆编队管理 (Cooperative Platooning Management)
CVM: 协作式车辆汇入 (Cooperative Vehicle Merge)
DDS: 差分数据服务 (Differential Data Service)
DE: 数据元素 (Data Element)
DF: 数据帧 (Data Frame)
DLM: 动态车道管理 (Dynamic Lane Management)
DSM: 专用短程通信短消息 (Dedicated Short Message)
DSMP: 专用短程通信短消息协议 (Dedicated Short MessageProtocol)
EV: 装载通信系统的车辆 (Equipped Vehicle)
GSPA: 场站路径引导服务 (Guidance Service in Parking Area)
ID: 标识 (IDentification)
LTE: 长期演进技术 (Long Term Evolution)
LTE-V2X: 基于LTE的车用无线通信技术 (LTEVehicle-to-Everything)
NV: 未装载通信系统的普通车辆 (Normal Vehicle)
OBU: 车载单元 (On-Board Unit)
PAM: 停车场地图 (Parking Area Map)
PDC: 浮动车数据采集 (Probe Data Collection)
CLPMM: 编队管理消息 (Connectionless Platooning Management Message)
PSM: 个体安全消息 (Personal Safety Message)
RSC: 路侧协调消息 (Road Side Coordination)
RSM: 路侧单元消息 (Road Side Message)
RSU: 路侧单元 (Road Side Unit)
RTCM: 国际海运事业无线电技术委员会 (Radio Technical Commission for Maritime Services)
RTS: 道路收费服务 (Road Tolling Service)
SDS: 感知数据共享 (Sensor Data Sharing)
SPAT: 信号灯相位与配时消息 (Signal Phase and Timing Message)
SSM: 感知共享消息 (Sensor Sharing Message)
UPER: 非对齐压缩编码规则 (Unaligned Packet Encoding Rules)
VIR: 车辆意图和请求 (Vehicle Intention And Request)
VPM: 车辆支付消息 (Vehicle Payment Message)
VRU: 弱势交通参与者 (Vulnerable Road User)
VRUSP: 弱势交通参与者安全通行 (Vulnerable Road User Safe Passing)

5 合作式智能运输系统车用通信系统

合作式智能运输系统车用通信系统定义、应用层及交互数据定义详见附录A。

6 车用通信系统第二阶段应用场景

6.1 应用场景

本文件选择面向安全、效率、信息服务、交通管理、高级智能驾驶等领域的12个典型应用作为第二阶段应用。具体应用见表1。

表 1 第二阶段应用列表

序号	DAY-II	通信模式	触发方式	场景分类	主要消息
1	感知数据共享	V2V/V2I	Event	安全	Msg_SSM
2	协作式变道	V2V/V2I	Event	安全	Msg_VIR
3	协作式车辆汇入	V2I	Event	安全/效率	Msg_RSC Msg_VIR
4	协作式交叉口通行	V2I	Event/ Period	安全/效率	Msg_RSC
5	差分数据服务	V2I	Period	信息服务	Msg_RTCM
6	动态车道管理	V2I	Event/Period	效率/交通管理	Msg_RSC
7	协作式优先车辆通行	V2I	Event	效率	Msg_VIR Msg_RSC
8	场站路径引导服务	V2I	Event/Period	信息服务	Msg_PAM Msg_VIR
9	浮动车数据采集	V2I	Period/Event	交通管理	Msg_BSM Msg_VIR Msg_SSM
10	弱势交通参与者安全通行	P2X	Period	安全	Msg_PSM
11	协作式车辆编队管理	V2V	Event/Period	高级智能驾驶	Msg_CLPMM
12	道路收费服务	V2I	Event/Period	效率/信息服务	Msg_VPM

注：表中“主要消息”列给出了实现对应应用场景所需要的主要交互消息，但不一定是所有消息。实际实现中，可根据不同的需求和服务水平，使用更多的消息。

本章从应用定义、预期效果、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7个方面，对12个第二阶段应用场景分别进行描述。所有场景均为示例性的典型场景，可以指导开发、测试与应用，但并不代表该应用的所有可能场景。

6.2 应用定义及基本要求

6.2.1 感知数据共享（SDS）

6.2.1.1 应用定义

车辆EV以及路侧设备RSU通过自身搭载的感知设备（摄像头、雷达等传感器）探测到周围其他交通参与者（包括但不限于车辆、行人、骑行者等目标物）或道路异常状况信息，如：道路交通事件（如交通事故等）、车辆异常行为（超速、驶离车道、逆行、非常规行驶和异常静止等）、道路障碍物（如落石、遗撒物、枯枝等）及路面状况（如积水、结冰等）等信息，并将探测到的目标信息处理后，通过V2X发

送给周围其他车辆，收到此信息的其他车辆可提前感知到不在自身视野范围内的交通参与者或道路异常状况，辅助自身做出正确的驾驶决策，减少交通事故和二次伤害，提高行车安全或通行效率。

6.2.1.2 预期效果

感知数据共享应用增强了混合交通环境中车辆的感知能力，使车辆能够间接获取到前方道路异常状况与交通参与者的感知信息，尤其是对行人、骑行者等易受伤人群的感知能力，能有效的减少交通事故和二次伤害，提高复杂道路通行安全和通行效率。

6.2.1.3 主要场景描述

6.2.1.3.1 车车间交通参与者感知数据共享

车车间交通参与者感知数据共享场景描述如下：

- 车辆EV-1与EV-2在同一车道内同向行驶，EV-1在前，EV-2在EV-1后方跟车行驶，EV-2的视线可能被EV-1遮挡；
- 此时有车辆NV在EV-1、EV-2相邻车道逆向行驶，见图1，或道路附近有行人P接近，见图2；
- EV-1、EV-2需具备无线通信能力，且EV-1具有感知能力（搭载有车载传感器如摄像头或雷达等），车辆NV与行人P不具备V2X通信能力；
- EV-1通过车载传感器检测到前方有车辆NV或行人P；
- EV-2向EV-1请求前方路段感知信息，或EV-1主动向EV-2共享感知信息；
- EV-1通过无线通信向车辆EV-2发送车辆NV或行人P的感知数据信息；
- 车辆EV-2根据收到的车辆NV或行人P的感知数据信息，及时做出合理的驾驶行为调整。

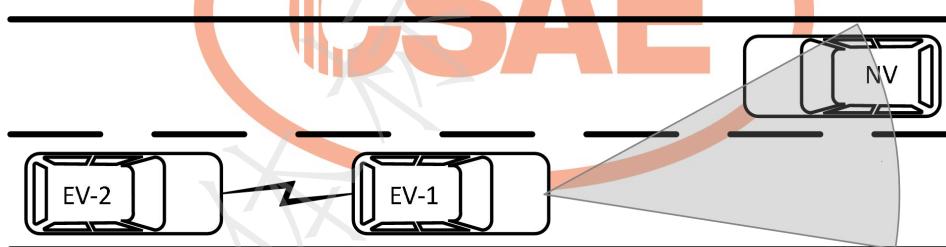


图1 车车间对于车辆的感知数据共享场景

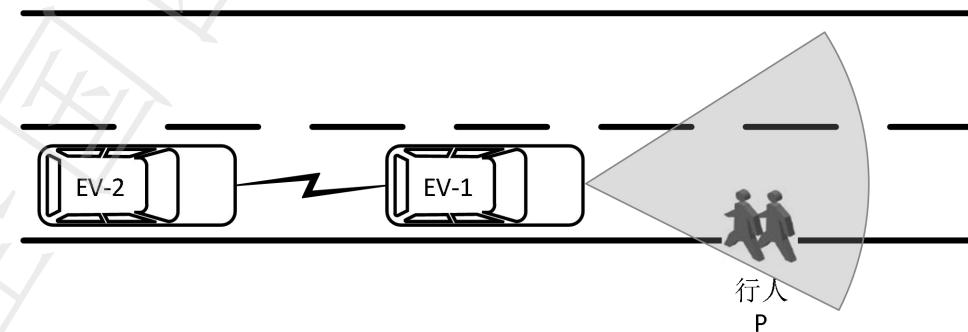


图2 车车间对于行人的感知数据共享场景

6.2.1.3.2 车车间道路异常状况感知数据共享

车车间道路异常状况感知信息共享描述如下：

- 车辆 EV-1、EV-2 同向行驶在同一车道，EV-1 搭载有感知设备，EV-1 在前，EV-2 在后方跟随 EV-1 行驶，EV-1 前方有障碍物；
- （可选）EV-2 向 EV-1 请求前方的感知信息共享；
- EV-1 与 EV-2 需具备无线通信能力；
- EV-1 通过车载传感器发现前方车道存在障碍物，障碍物覆盖了本车道，见图 3；
- EV-1 根据 EV-2 的共享请求，或根据自身算法，确定是否发送该障碍物信息；如确定发送，则通过无线通信向车辆 EV-2 发送该事件的感知信息；
- 车辆 EV-2 接收到 EV-1 发送的道路异常状况感知信息，根据自身行驶信息，采取相应措施。

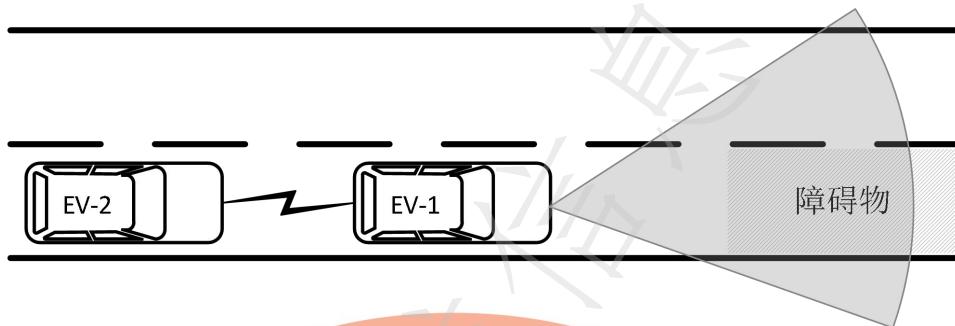


图 3 车车间道路异常状况感知信息共享

6.2.1.3.3 车路间交通参与者感知数据共享

车路间交通参与者感知数据共享描述如下：

- 车辆 EV 与 NV-1 在同一车道同向行驶，NV-1 在前，EV 在 NV-1 后方行驶，EV 的视线可能被 NV-1 遮挡。道路附近设有 RSU；
- 相邻车道有车辆 NV-2 在相向行驶，见图 4，或道路附近有行人 P 接近，见图 5；
- EV 与 RSU 需具备无线通信能力，且 RSU 具有感知能力（搭载有传感器如摄像头或雷达等），车辆 NV-2 与行人 P 不具有 V2X 通信能力；
- RSU 通过传感器检测到前方有车辆 NV-2 或行人 P；
- EV 向 RSU 请求前方路段感知信息，或 RSU 主动向 EV 共享感知信息。通过无线通信向 EV 发送车辆 NV-2 或行人 P 的感知数据信息；
- EV 根据收到的车辆 NV-2 或行人 P 的感知数据信息，及时做出合理的驾驶行为调整。

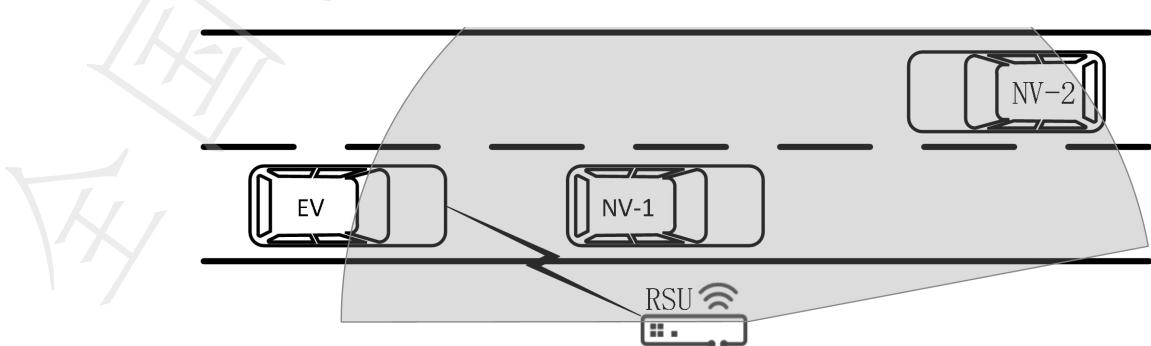


图 4 车路间对于车辆的感知数据共享场景

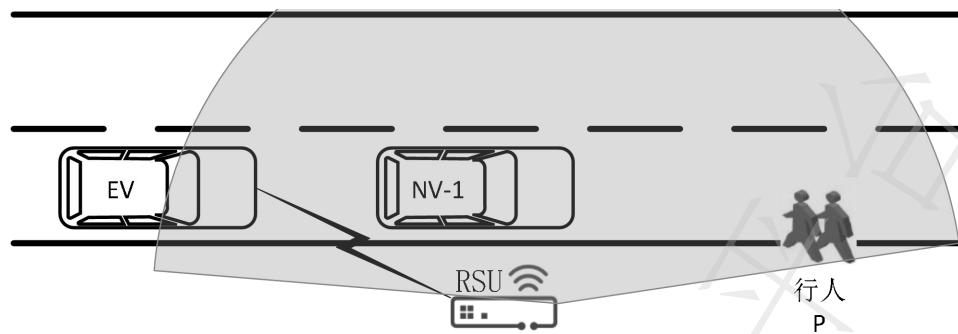


图 5 车路间对于行人的感知数据共享场景

6.2.1.3.4 车路间道路异常状况感知数据共享

车路间道路异常状况感知信息共享描述如下：

- 车辆 EV-1 和没有感知能力的普通车辆 NV 同向行驶在同一车道，NV 在前方对 EV-1 造成了一定的视野和探测范围遮挡；道路附近设有 RSU，且 RSU 搭载有感知设备，道路前方有障碍物；
- EV-1 与 RSU 需具备无线通信能力；
- （可选）EV-1 向 RSU 请求前方的感知信息共享；
- RSU 通过传感器发现前方道路存在障碍物或发现道路车辆异常行为（如超速），并生成道路感知信息，见图 6；
- RSU 根据障碍物影响范围，道路地图信息以及周围车辆信息，判断受障碍物影响的车辆，并通过无线通信向受影响的车辆 EV-1 发送该事件的感知信息；
- EV-1 接收到 RSU 发送的道路事件感知信息，根据自身行驶信息，采取相应措施。

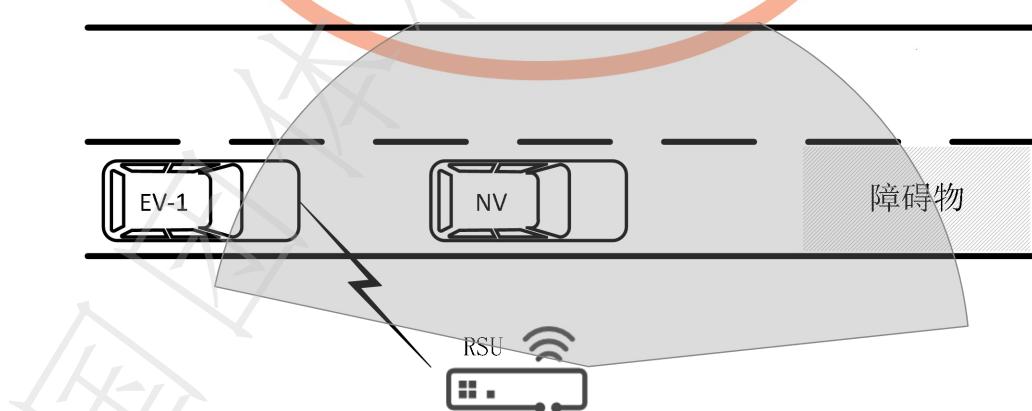


图 6 车路间道路异常状况感知信息共享

6.2.1.4 系统基本原理

6.2.1.4.1 车车感知数据共享系统运行原理

车车感知数据共享系统运行原理如下：

- 感知数据提供车辆通过车载传感器探测到周围目标物（车辆、行人、骑行者或其他交通参与者以及障碍物、交通事件、道路标识等道路异常状况信息）。根据该目标物的类型、尺寸、位置、运动状态等信息以及周围车辆位置信息，判断该目标物信息是否需要共享（或者是否收到邻车

的共享请求），具体判断方法不属于本文件范围，此处不做说明；

- 若感知数据提供车辆判断探测的目标需要共享（是否需要共享，由具体场景算法决定），此时，感知数据提供车辆将探测的目标物的类型、属性、位置、运动状态等信息通过车车通信方式发送给周边车辆；
- 周边车辆收到共享信息后，根据自身与目标物的位置关系和运动状态关系，判断应当采取何种应对措施，并及时采取相应措施。

6.2.1.4.2 车路感知数据共享系统运行原理

车路感知数据共享系统运行原理如下：

- 路侧单元通过本地传感器（摄像头、雷达、通信设备等）探测附近交通元素（车辆、行人、骑行者、障碍物、交通事件、道路标识等其他路面交通元素），根据探测到的目标物类型、尺寸、位置、运动状态等信息以及当前道路车辆位置信息，判断是否需要发送共享信息（或者是否收到邻车的共享请求），具体判断方法不属于本文件范围，此处不做说明；
- 若路侧单元判断探测的目标物需要共享，此时，路侧单元将探测的目标物类型、属性、位置、运动状态等信息发送给周围车辆或需要感知信息的相关车辆；
- 附近车辆接收到路侧单元共享的感知数据后，根据自身与目标物的位置关系和运动状态关系，判断应当采取何种应对措施，并及时采取相应措施。

6.2.1.5 通信方式

感知数据提供车辆和接收车辆之间，路侧单元和感知数据接收车辆之间通过直连的方式通信，通信方式可为广播、单播或组播形式。

在有感知数据共享需求的一段连续时间内，触发周期性发送。

6.2.1.6 基本性能要求

基本性能要求如下：

- 车速范围：0~120 km/h；
- 通信距离≥200 m；
- （应用触发期间）数据通信频率≥10 Hz；
- 应用层端到端时延≤100 ms；
- 水平方向精度≤1 m；

注1：本章所有的“应用层端到端时延”，按照通信双方，消息从发送方应用层发出，到接收方应用层收到的时间间隔。

注2：本文件暂不讨论高程信息的采集、发送和性能要求。

6.2.1.7 数据交互需求

交通参与者感知数据共享数据交互需求见表2与表3。

表2 感知共享请求(Msg_VIR)

数据	备注
请求对象的 ID	请求目标 OBU、RSU 的 ID
时刻	消息发送时刻
请求类型	感知数据共享

表 2 感知共享请求 (Msg_VIR) (续)

数据	备注
请求状态	未知, 请求, 确认, 取消, 已完成
请求的有效时间	
请求路径	感知范围路径信息

表 3 感知共享数据 (Msg_SSM)

数据	备注
时刻	消息发送时刻
自车位置	感知消息发送时的自车位置
自车 ID	
感知交通参与者列表	
交通参与者信息	参考 RSM 消息中的 ParticipantData
感知到的参与者类型	未知障碍物、未知可移动障碍物、未知不可移动障碍物、轿车、面包车、卡车、大巴、自行车、摩托车、三轮车、行人…
参与者历史路径	
参与者预测路径	
参与者跟踪时间	
参与者 3D 形状	
(如果目标是机动车) 机动车扩展信息	
车辆灯光状态	
车辆姿态信息	
车辆姿态置信度	
车辆角速度信息	
车辆角速度置信度	
(如果目标是非机动车) 非机动车扩展信息	
参与者半径	
参与者基本类型	未知、行人、自行车、道路工人、动物…
参与者动力信息	
聚集的参与者数量	小 (2~5)、中 (6~10)、大 (>10)
参与者附属物类型	不可用、婴儿车、自行车拖车、手拉车、轮椅、其他辅助行走器具、宠物…
行人参与者扩展信息	设备使用状态、个人辅助信息…
道路工作者参与者扩展信息	工作类型、活动状态…
行人请求信息	穿越道路…
障碍物信息	
障碍物类型	落石、动物闯入…
目标置信度	
目标 id	
数据来源	

6.2.2 协作式变道 (CLC)

6.2.2.1 应用定义

车辆EV在行驶过程中需要变道，车辆EV将行驶意图发送给相关车道（本车道和目标车道）的其他相关车辆或路侧设备RSU，相关车辆收到EV的意图信息或路侧设备的调度信息，根据自身情况调整驾驶行为，使得车辆EV能够安全完成变道或延迟变道。

6.2.2.2 预期效果

协作式变道可以实现车辆之间安全高效的自行合作变道，可以提升通行效率和道路安全。

6.2.2.3 主要场景描述

6.2.2.3.1 车车协作式变道

车车协作式变道场景描述如下：

- 装备有V2X通信设备的车辆EV-1、EV-2在道路上正常行驶，EV-2在EV-1相邻车道内行驶；
- EV-1和EV-2需具备无线通信能力；
- EV-1在行驶过程中需要进行变道时，EV-1将变道意图发送给目标车道的相关车辆EV-2；
- EV-2收到EV-1的变道意图，根据自身信息、周围车辆信息或者其它车载传感器感知的周边环境信息，经决策判断，加速通过，见图7，或减速让道，见图8，同时EV-2将其自身的驾驶行为调整即时发送给EV-1。

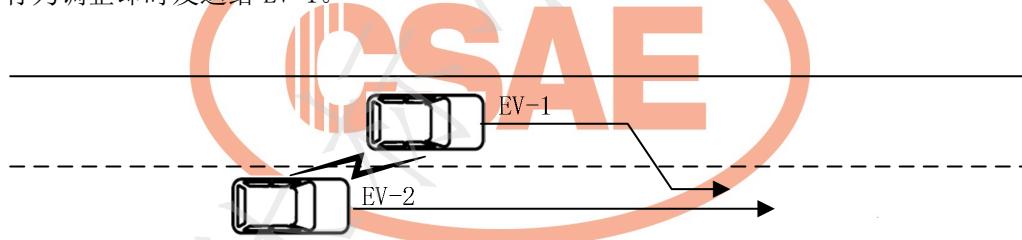


图7 相关车辆加速通过

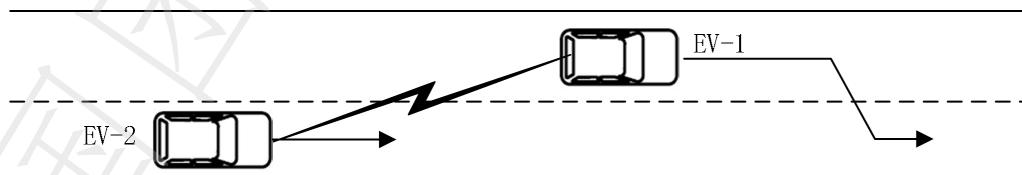


图8 相关车辆减速让道

6.2.2.3.2 车路协作式变道

车路协作式变道场景描述如下：

- 车辆EV在道路上正常行驶，车辆NV在EV相邻车道内行驶；
- EV和RSU需具备无线通信能力，车辆NV不具备无线通信能力；
- EV在行驶过程中需要变道，EV向RSU发送变道意图，RSU根据EV信息和当前相关道路车辆信息以及感知信息做出判断，向EV下发引导信息，辅助EV安全变道，见图9，或延后变道，见图10，同时EV也将其自身的驾驶行为即时发送给周边车辆和RSU。

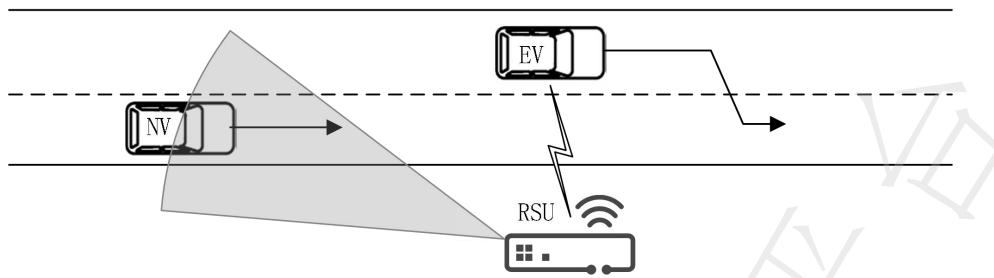


图 9 RSU 引导 EV 完成变道

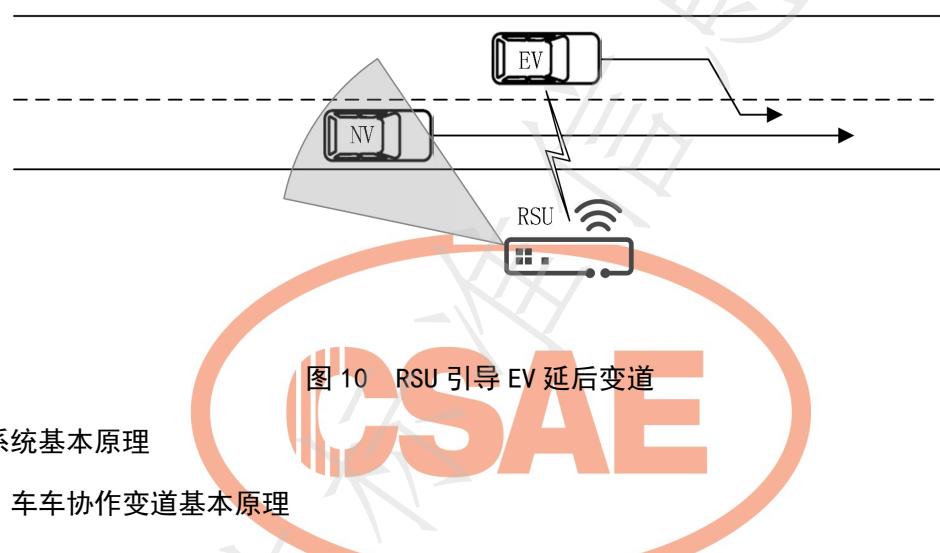


图 10 RSU 引导 EV 延后变道

6.2.2.4 系统基本原理

6.2.2.4.1 车车协作变道基本原理

车车协作变道基本原理如下：

- EV 在正常行驶过程中需要变道时，将变道意图与自身信息发送给本车道和目标车道的相关车辆；
- 相关车辆接收到 EV 变道意图信息，结合自身行驶状态与周围环境信息做出判断，采取减速让道或加速通过驾驶行为。

6.2.2.4.2 路侧协调变道基本原理

车路协作变道基本原理如下：

- EV 在正常行驶过程中需要变道时，将变道意图与自身信息发送给 RSU；
- RSU 收到 EV 变道意图信息后，根据感知信息、EV 上报的车辆信息以及当前道路其他车辆信息判断 EV 是否能够安全变道，并辅助 EV 完成变道或者延后变道。

6.2.2.5 通信方式

在车车协作变道场景中，变道车辆和周围相关车辆应具备无线通信能力；在车路协作变道场景中，变道车辆和相关RSU应具备无线通信能力，采用单播、组播或广播方式进行交互。

在变道场景触发的一段连续时间内，周期性发送消息。

6.2.2.6 基本性能要求

基本性能要求如下：

- 车速范围: 0~120 km/h;
- 通信距离 ≥ 200 m;
- (应用触发期间)数据通信频率 ≥ 10 Hz;
- 应用层端到端时延 ≤ 50 ms;
- 水平方向精度 ≤ 0.5 m。

6.2.2.7 数据交互需求

协作式变道数据交互需求见表4与表5。

表 4 协作式变道场景数据交互需求 (车辆变道意图消息数据 Msg_VIR)

数据	备注
时刻	消息发送时刻
车辆 ID	
车辆位置信息	
当前驾驶行为意图	变道意图
短时轨迹规划	
意图请求相关目标 ID	请求目标 OBU、RSU 的 ID
消息状态	未知, 请求, 确认, 取消, 已完成
请求有效时间	
当前所在道路	使用道路起止节点号表示
换道目标车道 ID	

表 5 协作式变道场景数据交互需求 (路侧路径引导消息数据 Msg_RSC)

数据	备注
时刻	消息发送时刻
位置	
按单车引导	
被引导车辆 ID	
驾驶行为建议	
驾驶行为建议的有效时间	
相关道路	车辆是否参考该建议的额外路段条件
相关路径	车辆是否参考该建议的额外路径位置条件
路径引导信息	
按车道引导	
引导目标道路/车道	对应 MAP 中的道路或车道
相关路径	引导路段区域的额外位置条件
引导建议速度	
引导建议驾驶行为	
引导生效起止时间	
额外说明	

6.2.3 协作式车辆汇入 (CVM)

6.2.3.1 应用定义

协作式车辆汇入是指，在高速公路或快速道路入口匝道处，路侧单元获取周围车辆运行信息和行驶意图，通过发送车辆引导信息，协调匝道和主路汇入车道车辆，辅助匝道车辆安全、高效的汇入主路。本应用适用于高速公路或快速道路的入口匝道汇入场景。

6.2.3.2 预期效果

协作式车辆汇入应用在确保安全汇入的前提下，通过选择合理的汇入时间、汇入位置和汇入车速，减少汇入车辆对主路车流的影响，提高高速公路或快速道路入口匝道处通行安全和通行效率。

6.2.3.3 主要场景描述

6.2.3.3.1 RSU 引导匝道车辆汇入

RSU引导匝道车辆汇入场景描述如下：

- 车辆 EV 在匝道上行驶，即将汇入主路，主路最右侧车道有车辆 NV 直行，匝道附近设有路侧单元，见图 11；
- EV 与 RSU 需具备无线通信能力；主路最右侧车辆 NV 可以具备或不具备无线通信能力，RSU 要求能够通过无线通信交互或自身系统感知能力，实时获得 NV 的运行信息和状态；
- RSU 根据匝道车辆 EV 的行驶状态信息或 EV 发送的行驶意图信息，判断 EV 即将汇入主路，并根据主路车辆运动信息等，生成匝道汇入的引导信息，并发送给匝道车辆 EV；
- 如主路车辆 NV 也具备无线通信能力，则 RSU 可以向其发布驾驶辅助信息，来确保主路车辆 NV 的安全行驶和匝道车辆的安全汇入；
- EV 收到 RSU 的汇入引导信息，根据自身运行状态和主路交通参与者信息（可能来自自身感知或其他 V2X），生成驾驶行为策略或汇入轨迹规划，在不影响主路车辆正常行驶的前提下，安全地从匝道汇入主路。

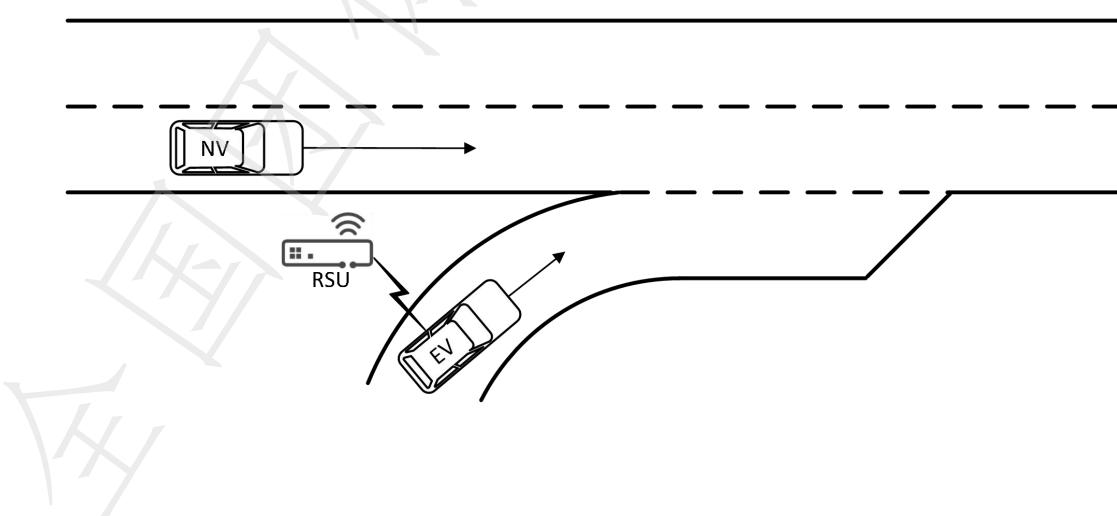
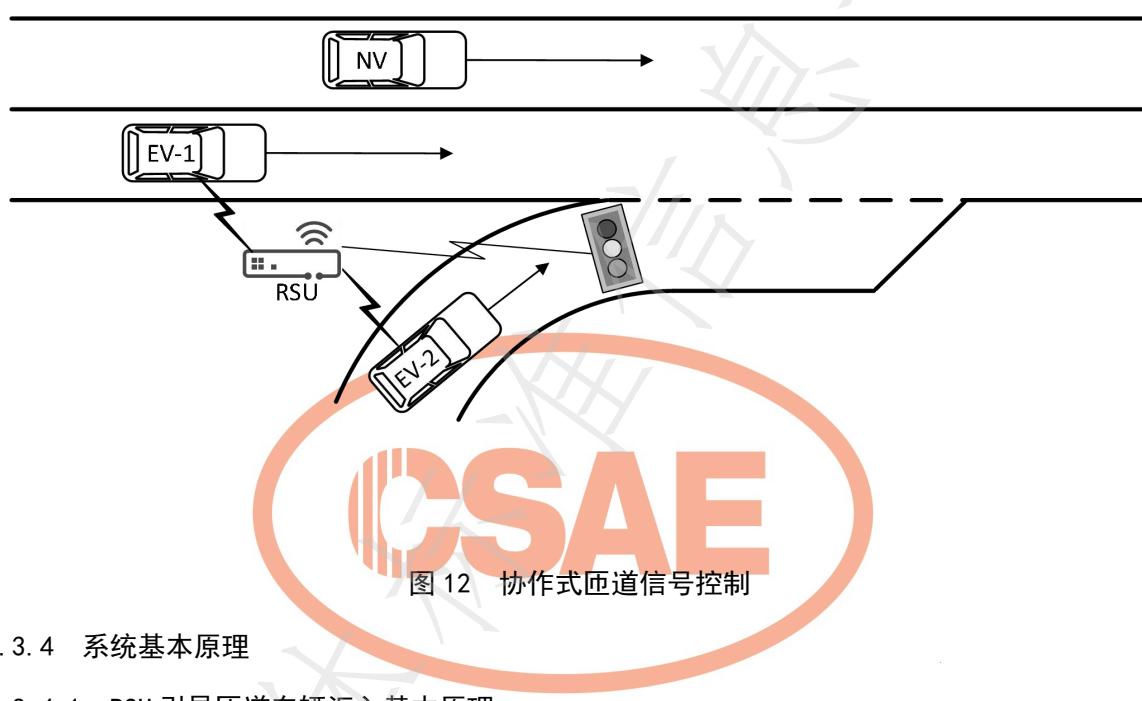


图 11 RSU 引导匝道车辆汇入主路

6.2.3.3.2 协作式匝道信号控制

协作式匝道信号控制场景描述如下：

- RSU 通过主路的网联车辆以及路侧传感器，获取主路交通参与者情况；
- RSU 通过匝道的网联车辆以及路侧传感器，获取匝道车辆运行状况以及汇入意图，见图 12；
- RSU 分析主路交通状态并对可汇入间隙进行预测，将控制建议送给匝道信号控制设备，由匝道汇入控制信号灯生成具体控制策略，通过信号灯控制保证主路交通流的顺畅、安全运行，同时引导匝道车辆安全、高效地进入主路。



6.2.3.4 系统基本原理

6.2.3.4.1 RSU 引导匝道车辆汇入基本原理：

RSU 引导匝道车辆汇入基本原理如下：

- 匝道车辆 EV 将自身基本信息（状态、位置等）及汇入意图发送给 RSU；
- RSU 根据收到的车辆基本信息，判断出车辆在匝道；
- RSU 根据主路车辆上传信息以及 RSU 感知信息，计算主线车流的汇入间隙是否可满足匝道车辆的汇入需求。若满足，则生成汇入引导方案，并发送给匝道车辆 EV；
- 匝道车辆 EV 收到 RSU 发送的汇入信息后，根据自身运行状态和主路交通参与者信息（可能来自自身感知或其他 V2X），生成驾驶行为策略或汇入轨迹规划，在不影响主路车辆正常行驶的前提下，安全地从匝道汇入主路。

6.2.3.4.2 协作式匝道信号控制基本原理：

协作式匝道信号控制基本原理如下：

- RSU 接收匝道 EV 的运行状态信息，或通过传感器感知匝道交通参与者和交通流状态；
- RSU 接收主路 EV 的运行状态信息，或通过传感器感知主路交通参与者和交通流状态；
- RSU 生成匝道信号控制策略，并下发给信号控制设备；
- 通过信号控制，该协作式放行策略保障主路交通流顺畅、安全，同时提供匝道车辆的安全汇入。

6.2.3.5 通信方式

车辆EV与RSU之间以单播、组播或广播方式进行信息交互；在应用触发期间，周期性发送消息。

6.2.3.6 基本性能要求

基本性能要求如下：

- 车速范围：0~120 km/h；
- 通信距离 $\geq 300\text{ m}$ ；
- （应用触发期间）数据通信频率 $\geq 10\text{ Hz}$ ；
- 应用层端到端时延 $\leq 50\text{ ms}$ ；
- 车侧向精度 $\leq 0.5\text{ m}$ ；
- 移动方向精度 $\leq 1\text{ m}$ 。

6.2.3.7 数据交互需求

协作式车辆汇入数据交互需求见表6至表8。

表 6 协作式车辆汇入场景数据交互需求（车辆行驶意图数据 Msg_VIR）

数据	备注
时刻	消息发送时刻
当前位置	在 MAP 中的当前位置
路径规划信息	
计划行驶车道	
计划行驶速度	
计划行驶速度置信度	
计划行驶角度	
预计到达时间	
到达时间置信度	
计划驾驶行为	

表 7 协作式车辆汇入场景数据交互需求（路侧路径引导数据 Msg_RSC）

数据	备注
时刻	消息发送时刻
位置	
按单车引导	
被引导车辆 ID	
驾驶行为建议	
驾驶行为建议的有效时间	
相关道路	车辆是否参考该建议的额外路段条件
相关路径	车辆是否参考该建议的额外路径位置条件
路径引导信息	

表 7 协作式车辆汇入场景数据交互需求（路侧路径引导数据 Msg_RSC）（续）

数据	备注
按车道引导	
引导目标道路/车道	对应 MAP 中的车道或道路
相关路径	引导路段区域的额外位置条件
引导建议速度	
引导建议驾驶行为	
引导生效起止时间	
额外说明	

表 8 协作式车辆汇入场景数据交互需求（路侧信号灯数据 Msg_SPAT）

数据	备注
信号灯状态信息	参见 SPAT 信息

6.2.4 协作式交叉口通行 (CIP)

6.2.4.1 应用定义

协作式交叉口通行是指装备有OBU的车辆EV和路侧设备（RSU）协作，安全、高效通过交叉口。EV向RSU发送车辆行驶信息，RSU根据车辆行驶信息、目标交叉路口的信号灯信息、其他车辆上报的行驶信息、以及路侧感知信息，为EV生成通过交叉路口的通行调度信息并发送给EV，调度EV安全通过交叉口。本应用适用于城市、郊区以及封闭园区等的普通道路及公路的交叉路口、无信号灯等交叉路口的通行。

6.2.4.2 预期效果

协作式交叉口通行能够为路口车辆提供更精准的通行调度信息，能够避免车辆在路口由于占错车道引起的加塞，或由于错误判断导致的道路拥堵，能够调度交叉口车辆安全、高效的通行。

6.2.4.3 主要场景描述

6.2.4.3.1 RSU 提前引导车辆换道行驶

RSU提前引导车辆换道行驶场景描述如下：

- 车辆 EV 行驶在转向车道，但 EV 的行驶意图是直行，此时转向道行驶通畅，直行道行驶缓慢或堵塞，见图 13；
- EV 与 RSU 需具备短程无线通信能力；
- EV 将自身信息以及行驶意图信息发给 RSU，RSU 根据当前道路状况生成调度信息发送给 EV；
- EV 按照 RSU 生成的通行调度信息，提前变道到直行道等待，避免后续的加塞，影响交叉路口通行效率。

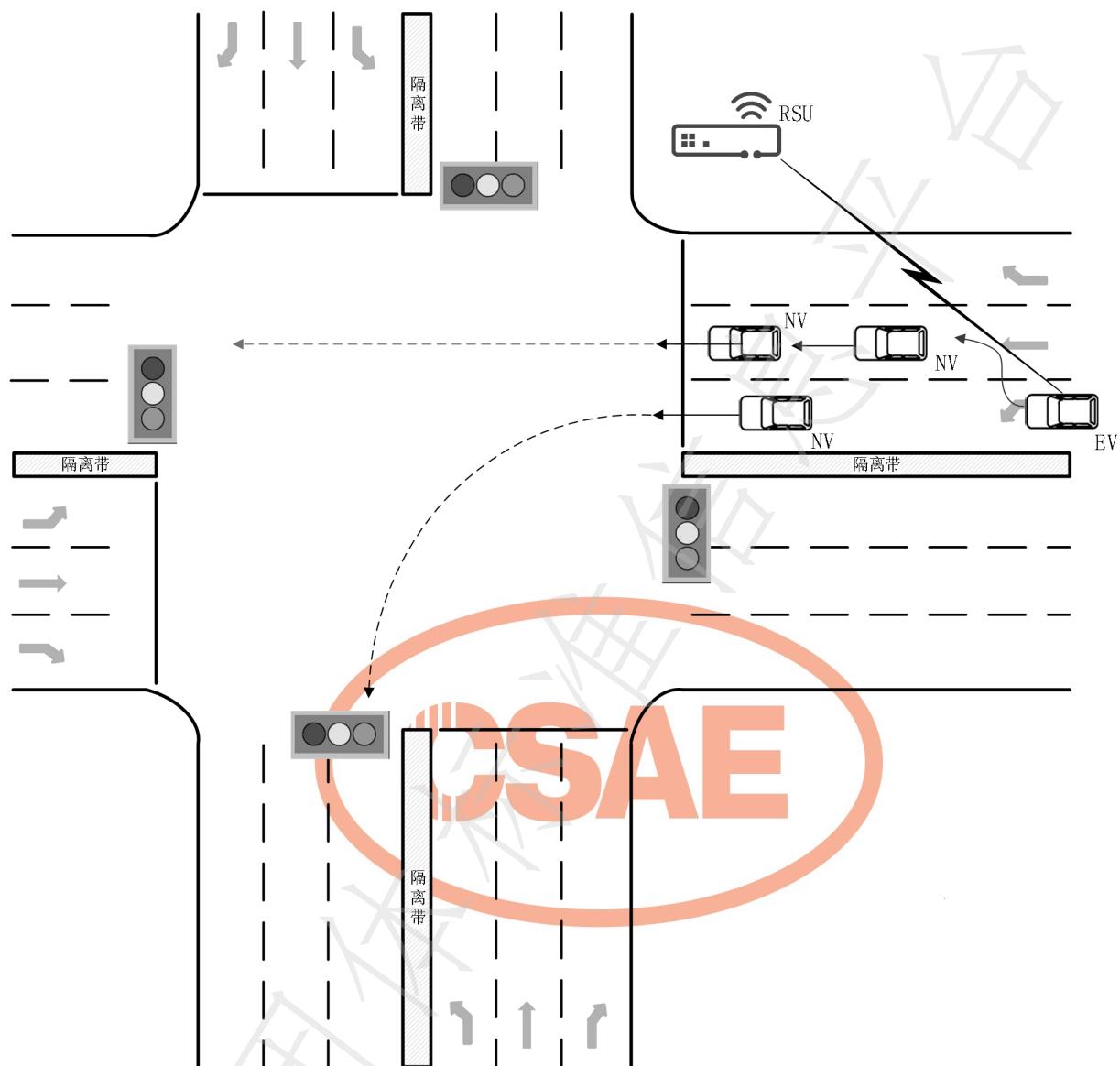


图 13 RSU 提前引导 EV 换道行驶

6.2.4.3.2 RSU 辅助车辆通过无信号灯控制的交叉路口

RSU辅助车辆通过无信号灯控制的交叉路口场景描述如下：

- 车辆 EV-1 从远处驶向无信号灯交叉路口，交叉路口附近设有 RSU；
- 车辆 EV-1 向 RSU 发送行驶状态信息和行驶意图，见图 14；
- RSU 根据 EV-1 上报的行驶信息、当前路口其他车辆上报的行驶信息和意图信息，以及路侧传感器上报的感知信息，生成 EV 及其他所有接近路口的网联车辆的驾驶引导信息；
- RSU 将对应的引导信息发送给车辆 EV；
- EV-1 收到 RSU 发送的驾驶引导信息，结合自身行驶状态以及道路信息、周围交通参与者信息，生成最终的驾驶行为策略或轨迹规划，安全有效地通过路口。

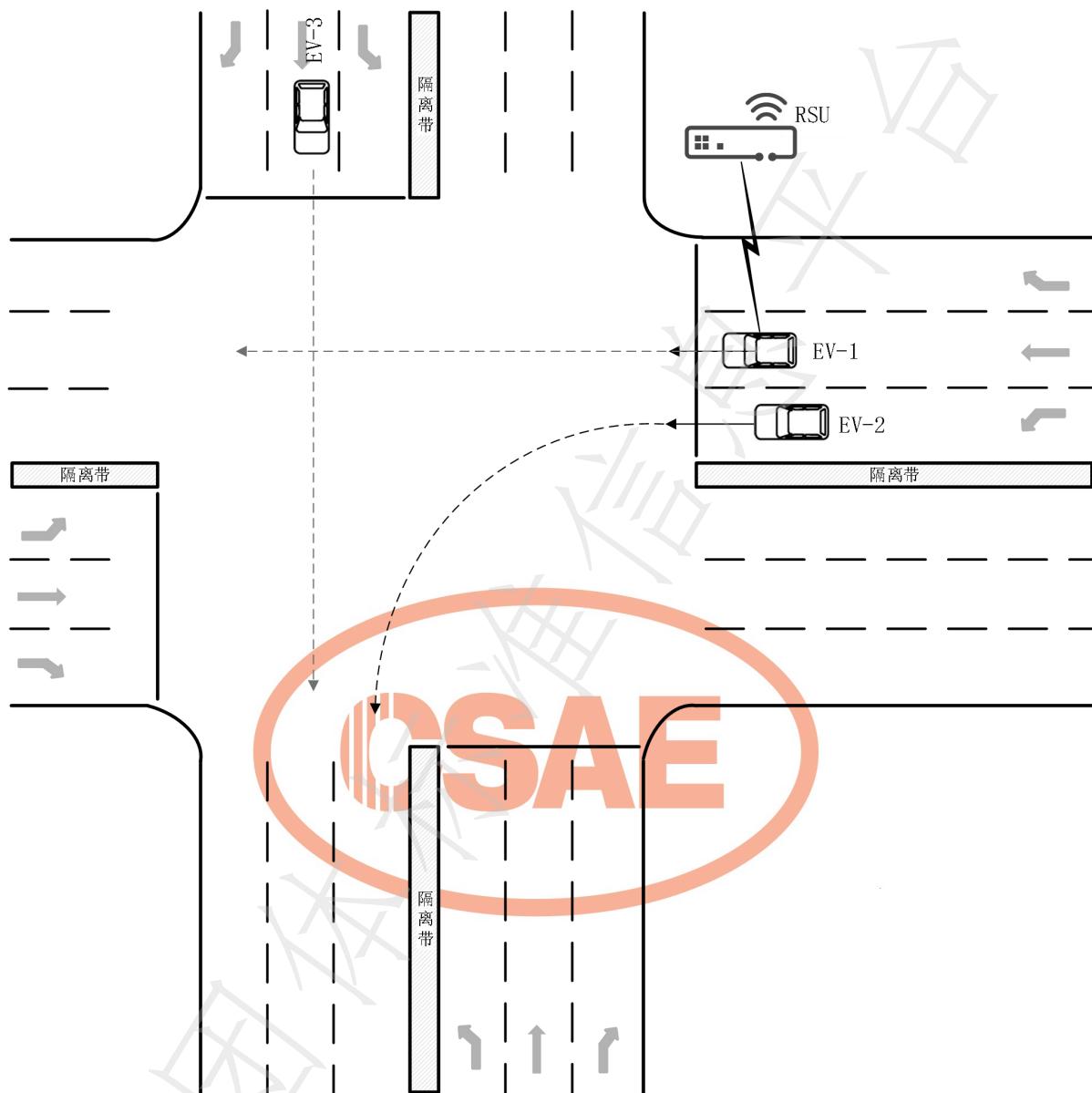


图 14 RSU 辅助车辆通过无信号灯路口

6.2.4.3.3 协作式交叉口信号控制

协作式交叉口信号控制场景描述如下：

- RSU 通过与经过路口的 EV 进行数据交互，从微观的车辆运行和转向数据，结合路侧的交通感知信息，分析路口信号灯各相位对应的交通流状况，实时生成信号优化策略，见图 15；
- RSU 将优化策略下发路口信号控制设备，由信号控制设备产生具体的相位、周期控制策略，实现路口通行效率的提升。

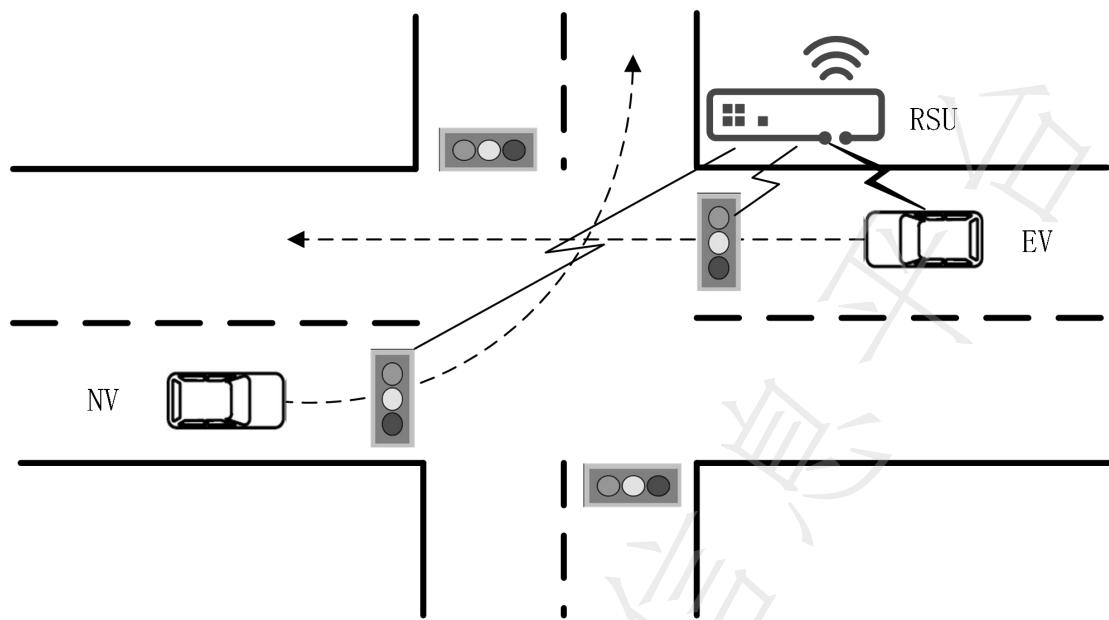


图 15 协作式交叉口信号控制

6.2.4.4 系统基本原理

6.2.4.4.1 RSU 提前引导车辆换道行驶基本原理

RSU 提前引导车辆换道行驶基本原理如下：

- EV 向 RSU 发送行驶信息（包括车辆位置、速度、加速度、行驶意图信息，行驶意图信息中包括交叉路口出口的目标道路）；
- RSU 根据收到的 EV 行驶信息判断车辆是否行驶在意图车道，若车辆处于非意图车道，RSU 根据从路侧传感器获取的感知信息、交叉路口地图信息、其他车辆上报的行驶信息等，向 EV 生成调度信息（目标车道信息、引导车速信息、出口车道信息等），并发送给 EV，引导 EV 变道到合适的车道；
- EV 收到 RSU 的调度信息，并按照引导采取相应操作，变道或减速停止。

6.2.4.4.2 RSU 辅助车辆通过无信号灯控制的交叉路口

RSU 辅助车辆通过无信号灯控制的交叉路口基本原理如下：

- 车辆 EV 向 RSU 发送行驶信息（包括车辆位置、速度、加速度、行驶意图信息，行驶意图信息中包括交叉路口出口的目标道路）；
- RSU 根据收到的 EV 行驶信息、交叉口周围其他车辆上报的行驶信息、RSU 感知信息、交叉口地图信息等，生成 EV 及其他所有接近路口的网联车辆的驾驶引导信息，并发送给对应车辆；
- 车辆收到 RSU 的引导信息，结合自身行驶状态以及道路信息、周围交通参与者信息，生成最终的驾驶行为策略或轨迹规划，安全有效地通过路口。

6.2.4.4.3 协作式交叉口信号控制基本原理

协作式交叉口信号控制基本原理如下：

- 车辆 EV 向 RSU 发送行驶信息（包括车辆位置、速度、加速度、行驶意图信息，行驶意图信息中包括交叉路口出口的目标道路）；
- RSU 结合 EV 发送消息和路侧感知信息，分析路口各相位对应交通流状况，并实时调整信号优

化策略，将策略下发给信号控制设备，由信号控制设备产生具体的控制方案包括周期、各相位配时等，以此实现路口通行率的提升。

6.2.4.5 通信方式

车辆EV与RSU应具备无线通信能力，可通过单播、广播方式进行信息交互；应用触发过程中，周期性发送消息。

6.2.4.6 基本性能要求

基本性能要求如下：

- 车速范围：0~70 km/h；
- 通信距离 ≥ 200 m；
- （应用触发期间）数据通信频率 ≥ 10 Hz；
- 应用层端到端时延 ≤ 50 ms；
- 水平方向精度 ≤ 1 m。

6.2.4.7 数据交互需求

协作式交叉口通行数据交互需求见表9至表11。

表9 协作式交叉口通行场景数据交互需求（车辆行驶意图数据 Msg_VIR）

数据	备注
时刻	消息发送时刻
当前位置	在MAP中的当前位置
路径规划信息	
计划行驶车道	
计划行驶速度	
计划行驶速度置信度	
计划行驶角度	
预计到达时间	
到达时间置信度	
计划驾驶行为	

表10 协作式交叉口通行场景数据交互需求（路侧路径引导数据 Msg_RSC）

数据	备注
时刻	消息发送时刻
位置	
按单车引导	
被引导车辆ID	
驾驶行为建议	
驾驶行为建议的有效时间	

表 10 协作式交叉口通行场景数据交互需求（路侧路径引导数据 Msg_RSC）（续）

数据	备注
相关道路	车辆是否参考该建议的额外路段条件
相关路径	车辆是否参考该建议的额外路径位置条件
路径引导信息	SEQUENCE
按车道引导	
引导目标道路/车道	对应 MAP 中的车道或道路
相关路径	引导路段区域的额外位置条件
引导建议速度	
引导建议驾驶行为	
引导生效起止时间	
额外说明	

表 11 RSU 发送信号灯信息数据交互需求(路侧信号灯数据 Msg_SPAT)

数据	备注
信号灯状态信息	参见 SPAT 信息

6.2.5 差分数据服务 (DDS)

6.2.5.1 应用定义

差分数据服务是指，一种利用V2X交互实现的导航定位增强技术。利用布设在区域内的基础设施（如GNSS基准站，地基增强系统等），监测视野内的GNSS卫星，通过集中数据处理，分类获得误差改正参数和完好性信息，通过V2X交互的方式播发给范围内的车辆，从而使车辆定位精度提升。

6.2.5.2 预期效果

差分数据服务能够提高车辆位置精度，从而在定位方面保障车用通信系统应用的精准实现，以提高车辆行驶安全、道路通行效率。

6.2.5.3 主要场景描述

差分数据服务场景描述如下：

- 道路附近设有 RSU 与定位差分数据服务基站，RSU 实时获取定位差分数据服务基站的差分数据，RSU 向周围车辆或其他交通参与者（行人、骑行者等）周期性广播差分数据，见图 16；
- 装备有 V2X 通信设备的车辆或其他交通参与者，在接收到 RSU 发送的差分数据后，输入到自身 GNSS 定位系统，实现自身定位解算精度的提升。

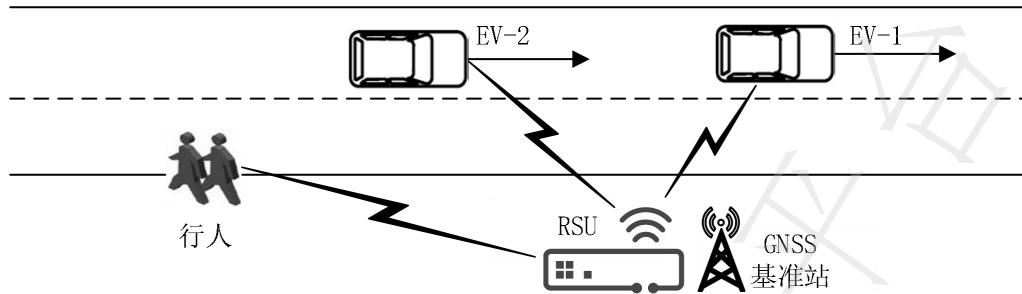


图 16 差分数据服务

6.2.5.4 通信方式

车辆与其他交通参与者以及RSU须具备无线通信能力，采用广播或单播方式进行信息交互。

6.2.5.5 基本性能要求

基本性能要求如下：

- 通信距离 $\geq 200\text{ m}$ ；
- 数据通信频率 $\geq 1\text{ Hz}$ ；
- 应用层端到端时延 $\leq 500\text{ ms}$ 。

6.2.5.6 数据交互需求

差分数据服务场景数据交互需求如表12所示。

表 12 差分数据服务场景数据交互需求（路侧差分数据 Msg_RTCM）

数据	备注
差分协议版本	发送的RTCM标准的版本号
差分数据	

6.2.6 动态车道管理 (DLM)

6.2.6.1 应用定义

动态车道管理是针对交叉口的拥堵问题，通过交叉口处的动态划分车道功能可以实现对交叉口进口道的空间资源进行实时地合理分配。通过交叉口范围内的车辆与路侧单元的实时通信，路侧单元收集网联车辆(EV)以及通过感知设备感知路口车辆(NV)的状态数据包括位置、速度、转向等等，实时确定交叉口的各个流向的交通需求，以此为基础进行进口道车道功能的划分，并将车道功能划分的结果发送给车辆，进而通过动态的车道管理提高交叉口的运行效率。

6.2.6.2 预期效果

DLM应用针对的主要是一些交叉口各流向的需求变化波动较大的场景。对于车道功能固定的交叉口，在各流向的交通需求波动较大时，现有的车道可能无法满足某一流向的需求从而无法提供足够的排队空间，进一步可能导致交叉口的排队溢出等等，造成严重的拥堵。相比于固定的车道管理方法，通过动态

车道管理可以实时的匹配各流向的交通需求，最大程度上给每个流向车辆提供充足的排队空间，减少排队长度和二次排队次数。

6.2.6.3 主要场景描述

动态车道管理场景见图17，描述如下：

- 初始状态：需要直行、左转和右转的EV驶入交叉口，EV收到实时车道分配方案，结合地图信息进行合理变道；
- 路侧单元RSU根据路口所有EV信息，结合路侧传感器的车辆感知信息，决策是否需要变更车道功能分配方案；
- 过渡状态：当车道功能分配方案需要变更，则将具体变更功能的车道切换为过渡状态，禁止车辆驶入，并发送给进入路口的EV；
- 最终完成状态：路侧单元RSU根据路口对应区域的EV信息和路侧传感器感知信息，确认变更功能车道已清空后，则将具体变更功能的车道切换为最终变更状态，并发送给进入路口的EV。

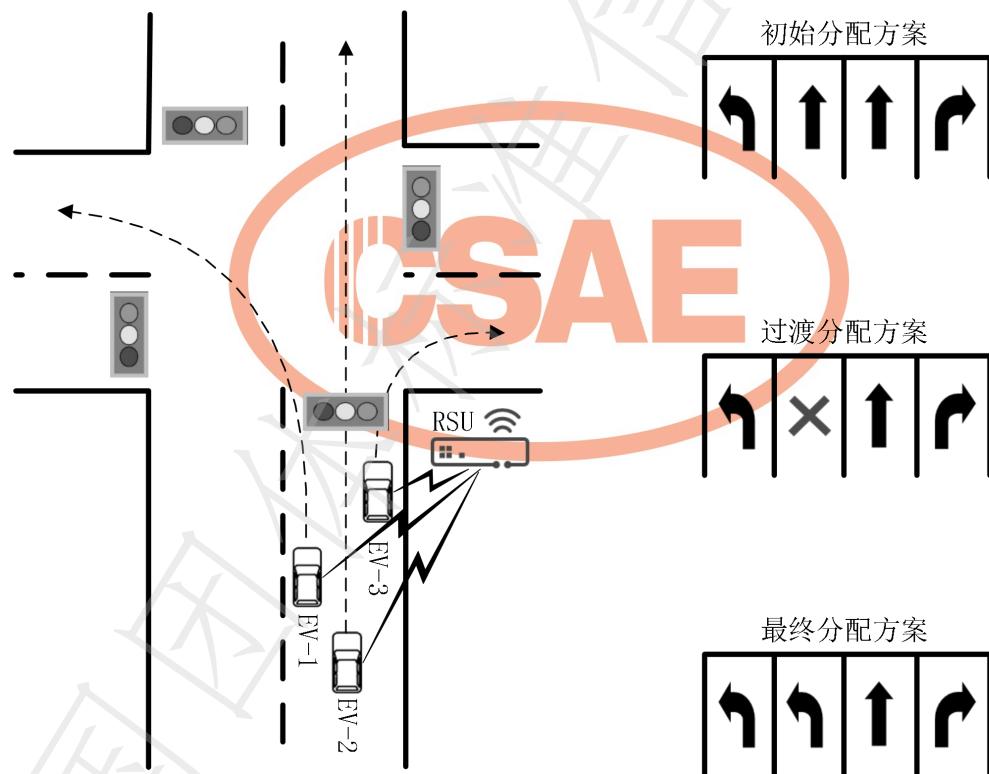


图 17 DLM 基础动态车道场景示意图

DLM应用由车载单元和路侧单元实现，通过车载单元向交叉口处的路侧单元发送BSM信息和转向请求信息，路侧单元通过内置的动态车道划分算法计算出合理的车道功能划分结果，并发送给车载单元，进而诱导网联车辆行驶至对应车道。

6.2.6.4 系统基本原理

系统基本原理如下：

- 路侧单元分析收集到的EV信息和车辆感知信息，根据转向需求数据和进入车道信息，将车辆分为直行、左转和右转三组，分别对三组车辆进行统计分析；

- 路侧单元根据不同转向车流的统计数据,通过内置的动态车道划分算法计算出合理的车道功能划分结果,得到车道分配方案和车道功能切换过渡方案;
- 路侧单元根据所处的车道变换阶段(过渡阶段或完成阶段),将实际的车道分配信息发送至接近路口的EV,辅助车辆进行车道选择。

6.2.6.5 通信方式

网联车辆和路侧单元需具备短程无线通信能力,车辆信息通过短程无线通信传递至路侧单元(V2I);路侧单元计算出的车道分配方案通过广播、组播或单播的方式传输至网联车辆(I2V)。

6.2.6.6 基本性能要求

基本性能要求如下:

- 车速范围:0~70 km/h;
- 通信距离 $\geq 200\text{ m}$;
- (应用触发期间)数据通信频率 $\geq 2\text{ Hz}$;
- 应用层端到端时延 $\leq 100\text{ ms}$;
- 水平方向精度 $\leq 1.5\text{ m}$ 。

6.2.6.7 数据交互需求

动态车道管理场景数据交互需求如表13至表15所示。

表 13 DLM 数据交互需求(车辆行驶意图数据 Msg_VIR)

数据	备注
时刻	消息发送时刻
当前位置	在 MAP 中的当前位置
路径规划信息	SEQUENCE
计划行驶车道	
计划行驶速度	
计划行驶速度置信度	
计划行驶角度	
预计到达时间	
到达时间置信度	
计划驾驶行为	

表 14 DLM 数据交互需求(路侧路径引导数据 Msg_RSC)

数据	备注
时刻	消息发送时刻
位置	
车道/道路管控信息	
目标道路	路侧要控制的道路或车道
相关路径	受影响道路路径信息

表 14 DLM 数据交互需求（路侧路径引导数据 Msg_RSC）（续）

数据	备注
开始时间	车道控制开始时间
结束时间	车道控制结束时间
建议速度	
建议驾驶行为	
单车引导信息	
被引导车辆 ID	
驾驶行为建议	
驾驶行为建议的有效时间	
相关道路	车辆是否参考该建议的额外路段条件
相关路径	车辆是否参考该建议的额外路径位置条件
路径引导信息	

表 15 DLM 数据交互需求（路侧地图消息数据 Msg_MAP）

数据	备注
地图信息	参见MAP消息

6.2.7 协作式优先车辆通行（CHPVP）

6.2.7.1 应用定义

协作式优先车辆通行是指智能交通系统调度交通资源针对优先车辆采取提前预留车道、封闭道路或切换信号灯等方式，为优先车辆提供安全高效到达目的地的绿色通道。优先车辆包括警车、消防车、救护车、工程抢险车、事故勘查车等，未来也可以基于该场景提供差异化行车服务。本文件适用于城市及高速公路。

6.2.7.2 预期效果

协作式优先车辆通行能够保障优先车辆在RSU的协调下，安全高效地到达目的地。能够为如警车、救护车、消防车等优先车辆提供畅通的通信通道，提升通行效率。

6.2.7.3 主要场景描述

6.2.7.3.1 车道预留场景

车道预留场景主要描述如下：

- 优先车辆EV-1按照规划好的路线进行行驶，车辆EV-2在本车道内正常行驶，道路附近设有路侧设备RSU，见图18；
- EV-1、EV-2以及RSU需具备无线通信能力；
- EV-1向RSU发送车辆基本信息与行驶意图信息，包括对于前方指定车道进行预留的请求；
- RSU收到EV-1的车辆信息与行驶意图信息，结合当前道路和交通流情况，生成车道预留策略；

——RSU 将路段车道预留信息发送给受影响路段上的相应车辆，同时给出驾驶引导信息，引导车辆安全及时离开预留车道。

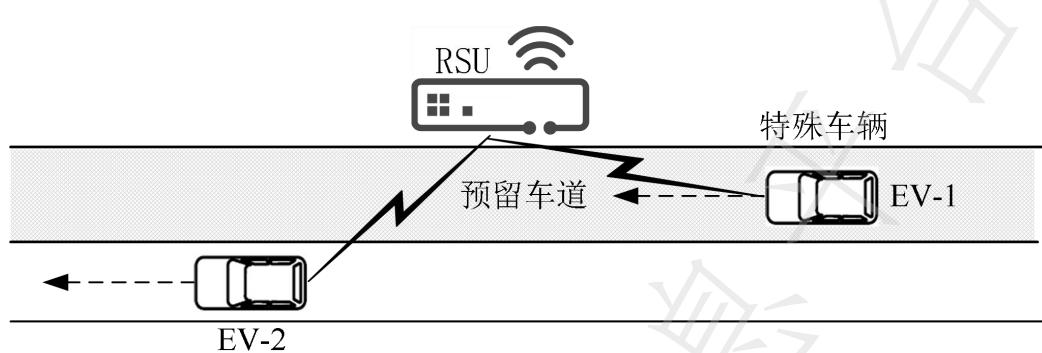


图 18 车道预留场景

6.2.7.3.2 车道禁行/封闭场景

车道禁行/封闭场景主要描述如下：

- 由于给优先车辆预留道路资源、道路施工或其他突发交通事件，交通管理部门对某一路段、车道，在一定范围内进行禁行或封闭，见图 19；
- 处于该管制路段处或其上游的 RSU，在管制开始前与管制期间，向接近和通过该区域的 EV 发送封闭车道或禁行信息，同时可以对特定车辆下发驾驶引导信息；
- EV 接收 RSU 的车道禁行/封闭信息后，能够及时、安全地调整驾驶行为，遵循交通管制。

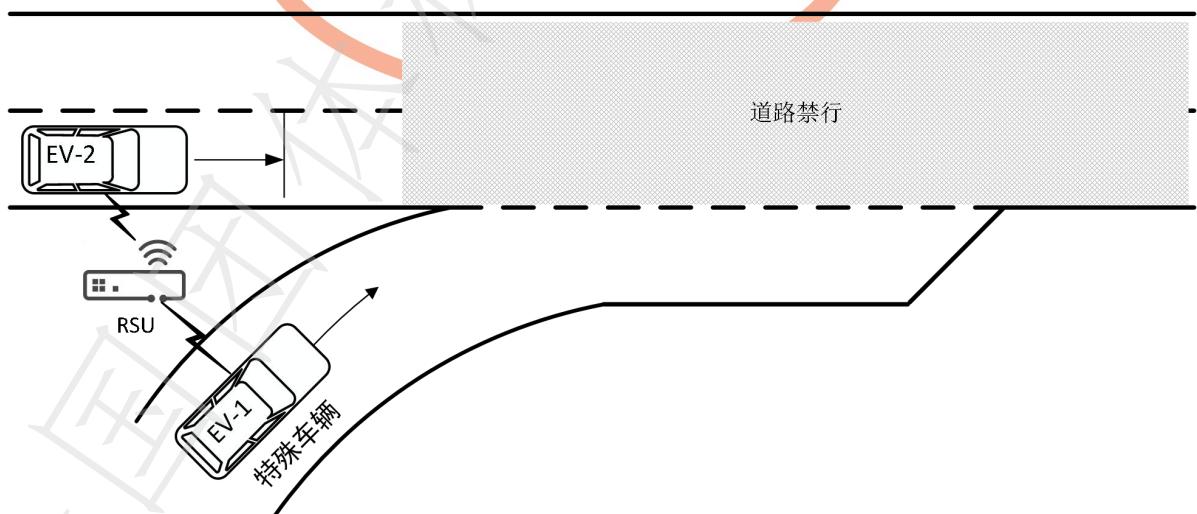


图 19 车道禁行/封闭场景

6.2.7.3.3 协作式信号灯优先通行场景

协作式信号灯优先通行场景主要描述如下

- 优先车辆 EV 按照规划好的路线进行行驶，接近信号灯控制路口，并发送行驶状态和优先请求；
- 路口处设有 RSU，并与信号灯控制设备连接，能够实现信号主动控制，见图 20；
- EV 与 RSU 需具备无线通信能力；

- RSU 在优先车辆 EV 接近路口过程中，结合路口交通流情况，计算 EV 到达路口时间，向信号灯控制设备下发控制指令，信号灯控制设备生成具体的控制方案，实现信号灯绿灯延长或红灯早断，以保证 EV 能够高效通过路口；
- RSU 可以同时向 EV 下发驾驶引导信息，进一步辅助 EV 安全、高效地通行。

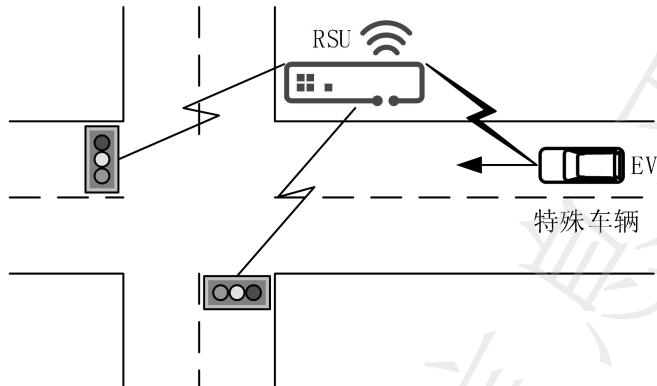


图 20 RSU 协调信号灯优先通行

6.2.7.4 系统基本原理

6.2.7.4.1 车道预留场景基本原理

车道预留场景基本原理如下：

- 优先车辆 EV，向 RSU 发送自身行驶信息（位置、速度、意图信息等）与优先通行请求；
- RSU 基于 EV 的信息，以及道路信息、道路交通参与者情况，生成车道预留策略。发送车道预留信息，并向相关车辆下发驾驶引导信息；
- 相关普通车辆 EV，接收信息后，安全有效离开预留车道区域。

6.2.7.4.2 车道禁行/封闭场景基本原理

车道禁行/封闭场景基本原理如下：

- RSU 在管制开始前与管制期间，向接近和通过该区域的 EV 发送封闭车道或禁行信息，同时可以对特定车辆下发驾驶引导信息；
- EV 接收信息后，判断当前行驶路段和时间，及时、安全地调整驾驶行为。

6.2.7.4.3 协作式信号灯优先通行场景基本原理

协作式信号灯优先通行场景基本原理如下：

- 优先车辆 EV，向路口 RSU 发送自身行驶信息（位置、速度、意图信息等）与优先通行请求；
- RSU 收到 EV 请求后，根据 EV 位置信息、行驶状态信息、路口地图信息、信号灯等信息，生成信号优先指令，下发给本地路口信号机，信号机根据指令生成具体控制策略，调节周期或相位配时，实现信号优先；
- 在信号控制策略生效的同时，RSU 生成 EV 驾驶引导信息，下发给 EV；
- EV 收到引导信息后，根据自身状态调整驾驶行为，安全、高效通过路口。

6.2.7.5 通信方式

优先车辆EV和RSU应具备无线通信能力，可采用单播/广播方式进行信息的交互。应用触发过程中，优先车辆周期性发送请求信息，路侧单元周期性发送相应引导信息。

6.2.7.6 基本性能要求

基本性能要求:

- 车速范围: 0~120 km/h;
- 通信距离 ≥ 200 m;
- (应用触发期间) 数据通信频率 ≥ 10 Hz;
- 应用层端到端时延 ≤ 100 ms;
- 水平方向精度 ≤ 1.5 m。

6.2.7.7 数据交互需求

优先车辆优先场景数据交互需求见表16至表19。

表 16 优先车辆优先场景数据交互需求 (车辆优先通行或道路管控请求数据 Msg_VIR)

数据	备注
时刻	消息发送时刻
当前位置	在 MAP 中的当前位置
请求对象 ID	
请求类型	优先通行
请求有效时间	
请求管控的道路	MAP 中 link 的上下游 ID
请求管控的车道 ID	Link 中 lane 的 ID
请求管控的相关路径	
请求管控的路口 ID	
请求管控的信号灯相位 ID	

表 17 优先车辆优先场景数据交互需求 (路侧路径引导数据 Msg_RSC)

数据	备注
时刻	消息发送时刻
位置	
车道/道路管控信息	
目标道路	路侧要控制的道路或车道
相关路径	受影响道路路径信息
开始时间	车道控制开始时间
结束时间	车道控制结束时间
建议速度	
建议驾驶行为	
单车引导信息	
被引导车辆 ID	
驾驶行为建议	
驾驶行为建议的有效时间	
相关道路	车辆是否参考该建议的额外路段条件
相关路径	车辆是否参考该建议的额外路径位置条件
路径引导信息	

表 18 优先车辆优先场景数据交互需求（路侧地图消息数据 Msg_MAP）

数据	备注
地图信息	参见MAP消息

表 19 优先车辆优先场景数据交互需求（路侧信号灯消息数据 Msg_SPAT）

数据	备注
信号灯信息	参见SPAT消息

6.2.8 场站路径引导服务 (GSPA)

6.2.8.1 应用定义

车辆场站路径引导服务是指在场站内部区域(如停车场, 高速路服务站, 加油站等), RSU通过V2I/I2V的方式, 向进入的车辆提供站点地图信息、车位信息、服务信息等, 同时为车辆提供路径引导服务。

6.2.8.2 预期效果

车辆场站路径引导服务场景能够在场站内, 使车辆更便捷、精确地获得内部道路地图、车位信息, 以及引导路径, 便于车辆更快地寻路和前往目的地, 提升用户体验, 服务“最后一公里”。

6.2.8.3 主要场景描述

场站路径引导服务场景描述如下:

- 车辆 EV 到达场站服务范围内, 场站附近设有 RSU, 见图 21;
- 车辆 EV 向 RSU 发送入场/离场信息或服务请求 (包括自身信息、入场/离场请求以及意图信息等);
- 场站 RSU 收到 EV 发送的入场/离场信息或服务请求, 根据 EV 车辆请求服务类型、当前场站内服务点的状态信息、地图信息为 EV 下发场站地图信息 (包括场站内地图信息、各类车位信息和服务点信息), 同时给 EV 下发路径引导信息;
- 车辆 EV, 利用 RSU 下发的地图服务信息, 实现内部路径规划, 前往目的地。

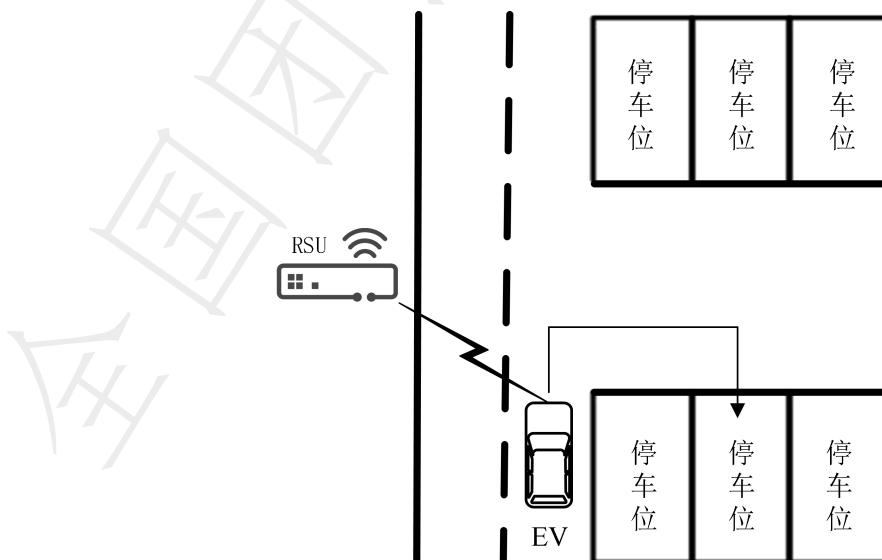


图 21 场站路径引导

6.2.8.4 通信方式

车辆EV与RSU应具备无线通信能力，采用单播/广播的通信方式进行信息交互。应用触发期间，周期性发送。

6.2.8.5 基本性能要求

基本性能要求如下：

- 车速范围：0~25 km/h；
- 通信距离≥200 m；
- （应用触发期间）数据通信频率≥2 Hz；
- 应用层端到端时延≤100 ms；
- 水平方向精度≤0.5 m；

6.2.8.6 数据交互需求

车辆场站路径引导服务数据交互需求如表20至表21所示。

表 20 车辆场站路径引导服务数据交互需求（车辆入场请求数据 Msg_VIR）

数据	备注
时刻	消息发送时刻
当前位置	在 MAP 中的当前位置
请求对象 ID	
请求状态	未知，请求，确认，取消
请求的有效时间	
请求类型	入场请求
车辆类型	
入场请求类型	ENUM: 进入、离开、停车…
停车类型	ENUM: 普通停车、充电桩…

表 21 车辆场站路径引导服务数据交互需求（路侧场站地图数据 Msg_PAM）

数据	备注
时刻	消息发送时刻
停车场信息	
停车点 ID	
描述	
场站内停车点总数	
停车场的层数	
停车场的自动泊车类型	描述停车场支持的自动泊车类型，如：原始停车场、标准停车场、带有特殊标识的停车场、带有路侧设备的停车场、带有路侧设备与 V2X 功能的停车场、自动泊车停车场
场站地图节点信息	
道路节点 ID	

表 21 车辆场站路径引导服务数据交互需求（路侧场站地图数据 Msg_PAM）（续）

数据	备注
道路节点位置	
节点所在楼层	
节点属性	进入、离开、上楼、下楼、etc、mtc、支付后离开、阻塞…
	连接到此节点的道路信息
上游节点 ID	
道路 ID	
道路是否被隔开	道路是否被分割为不同的两个运动方向
道路限速	
高度限制	
道路宽度	
车道数量	道路的车道数量
道路的位置点信息	参考 MAP 消息
道路的运动属性信息	参考 MAP 消息
	道路的停车点信息
停车位 ID	
停车位位置信息	停车位的左上角位置、右上角位置与左下角位置信息。左上、右上角连接成的边为停车位的入口
停车位描述	
停车位类型	未知、普通、小型、残疾人专用、女士专用、私人…
停车位状态	未知、可用、以被占据
停车位的锁定状态	未知、有锁、锁定、未锁定
	场站路径引导信息
车辆 ID	被引导车辆的临时 ID
驾驶路径	
目标停车位	

6.2.9 浮动车数据采集 (PDC)

6.2.9.1 应用定义

浮动车数据采集是指，路侧设备RSU通过接收通信范围内车辆发送的信息（包括行驶状态、驾驶意图以及感知信息等），进行数据的融合与交通状态分析，形成局部端侧或边缘侧的基于浮动车数据的交通状态评估。

6.2.9.2 预期效果

浮动车数据采集为RSU进行交通状态监控、交通事件检测、流量分析和动态路径诱导等监控管理提供精确数据支撑。

6.2.9.3 主要场景描述

浮动车数据采集场景描述如下：

- 路侧设备（RSU）接收并收集通信范围内的EV广播信息（包括基础安全消息、意图与请求消息以及车端感知共享消息），作为浮动车数据，见图22；
- RSU对浮动车数据进行筛选、处理和融合，进行交通状态分析、事件检测等，为局部或区域的交通管理提供数据支持。

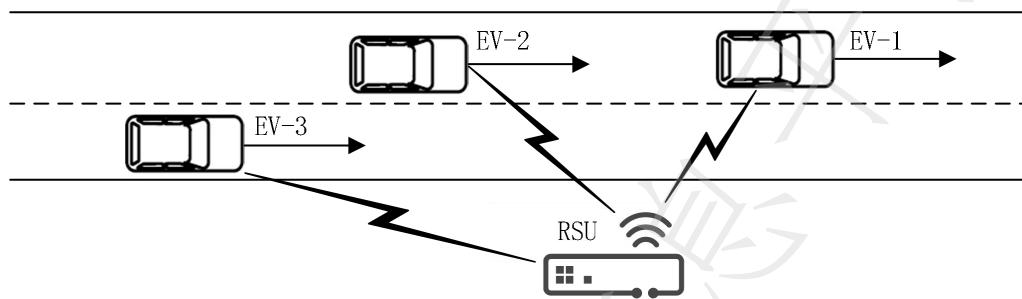


图22 RSU发送请求采集周围车辆信息

6.2.9.4 通信方式

车辆和RSU需具备短程无线通信能力，采用广播或单播的方式进行信息交互。

6.2.9.5 基本性能要求

基本性能要求如下：

- 车速范围：0~120 km/h；
- 通信距离 ≥ 200 m；
- 应用层端到端时延 ≤ 500 ms；
- 水平方向精度 ≤ 1.5 m。

6.2.9.6 数据交互需求

浮动车数据采集数据交互需求如表22所示。

表22 PVDC数据交互需求（浮动车数据）

数据	备注
时刻	消息发送时刻
车辆ID	车辆临时ID
位置信息	
车辆运动信息	车速、朝向等
车身状态信息	异常信息、故障等
车辆紧急状态	
当前驾驶行为状态	
运行轨迹	历史轨迹和轨迹规划
请求信息	
感知共享信息	交通参与者、障碍物和交通事件感知

6.2.10 弱势交通参与者安全通行（VRUSP）

6.2.10.1 应用定义

弱势交通参与者安全通行是指弱势交通参与者依靠自身具有无线通信能力的设备，实时发送其自身信息和运动状态等基础安全消息，同时接收周围车辆的安全消息，支持车辆对弱势交通参与者的潜在碰撞风险预警，以及弱势交通参与者对车辆的潜在碰撞风险预警。VRU的类型是多样化的，包括行人，骑自行车的人，以及有动力驱动的两轮车等。

6.2.10.2 预期效果

一方面，车辆EV能够基于VRU的消息，对潜在碰撞进行风险判定、预警或自主避让；另一方面，VRU能够基于车辆的BSM消息，对碰撞进行判定和恰当方式的预警。从而保障弱势交通参与者的安全通行。

6.2.10.3 主要场景描述

弱势交通参与者安全通行场景描述如下：

- 车辆EV正在行驶过程中，EV和VRU之间的视线被遮挡或VRU位于EV的视觉盲区，见图23、图24；
- VRU类型已知（行人，自行车，电动车，摩托车，…），EV和VRU具备无线通信能力；
- VRU装配的通信设备周期性地向周围车辆广播自身消息，同时也接收到周围EV广播的BSM消息；
- 周围车辆EV接收到VRU信息后，结合自身行驶状态信息（包括自身位置、速度、安全刹车距离、车道信息、路况信息等）判断EV的运动轨迹和VRU的运动轨迹是否处于碰撞航线上，或者前方VRU是否可能会对EV行车造成影响，如果是，则对EV进行VRU警告或调整自身驾驶行为；
- VRU接收到EV的消息后，结合自身运动状态信息，判断与EV是否有潜在的碰撞风险，如果是，则对VRU进行恰当方式的预警。

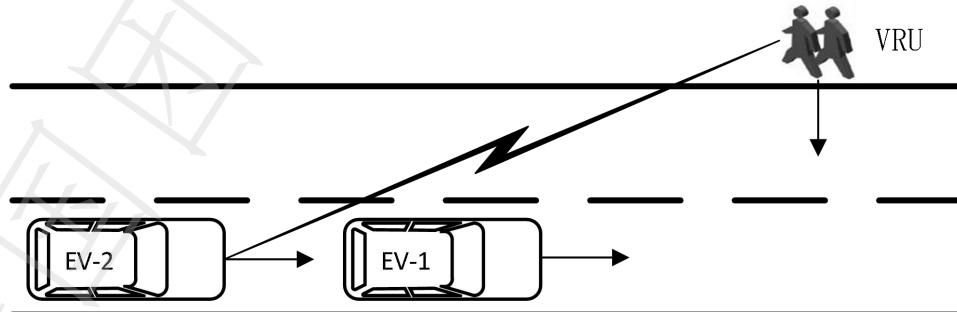
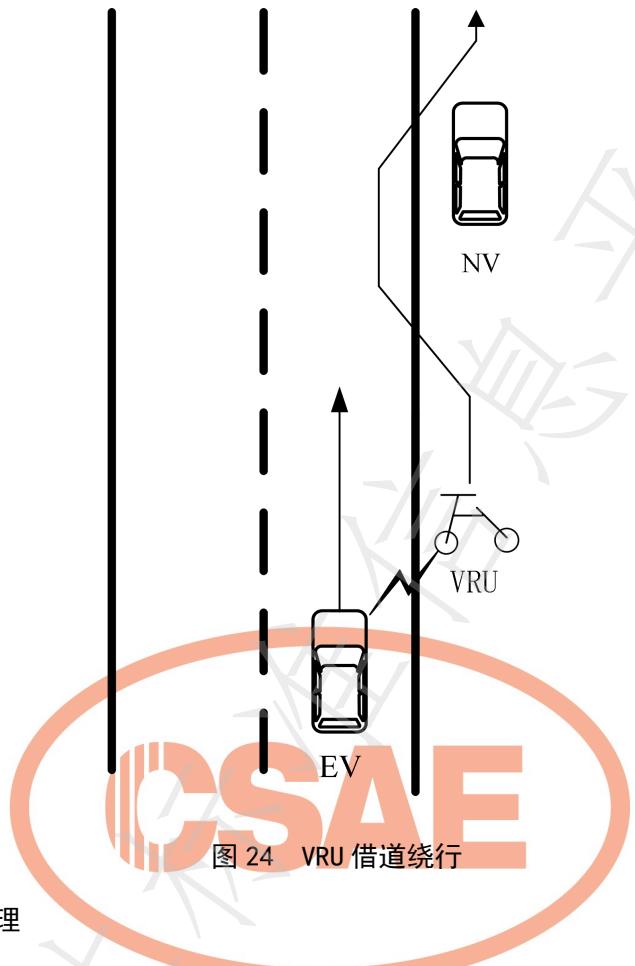


图23 VRU在道路上



6.2.10.4 系统基本原理

弱势交通参与者安全通行场景基本原理如下：

- VRU 将自身基本信息（包括当前时刻、VRU 位置、VRU 类型（行人，自行车，电动车，摩托车等）、VRU 行进方向、VRU 行进速度、速度精确度、VRU 行为状态（打电话，听音乐，阅读，写字等）、VRU 身份信息（道路维护人员，事故救援人员，交通管理人员，其它等）、VRU 健康状态（视觉障碍，听觉障碍，行动障碍，精神障碍等）、历史轨迹以及通过街道指示信息（VRU 可以和发送设备进行人机交互设置该信息，或者由发送设备根据 VRU 历史轨迹、导航路径推测等手段得出））发送给周围车辆；
- 车辆分析接收到的 VRU 消息，通过自身运动信息、轨迹和 VRU 的运动轨迹，判断是否有潜在的碰撞风险；
- 车辆通过 HMI 对车辆驾驶员进行 VRU 碰撞预警或 VRU 靠近警示，或直接调整自身驾驶行为；
- VRU 分析接收到的 EV 消息，通过自身运动信息、轨迹和 EV 的运动轨迹，判断是否有潜在的碰撞风险；
- VRU 相关设备通过声音、震动等方式，对 VRU 进行预警提示。

6.2.10.5 通信方式

车辆 EV 和 VRU 需具备短程无线通信能力，采用广播的方式进行信息交互，应用触发期间周期性发送。

6.2.10.6 基本性能要求

基本性能要求如下：

- VRU 速度范围：0~25 km/h；
- 通信距离 ≥ 200 m；
- 数据通信频率 ≥ 10 Hz；
- 应用层端到端时延 ≤ 100 ms；
- 水平方向精度 ≤ 1 m。

6.2.10.7 数据交互需求

VRU数据交互需求如表23所示。

表 23 VRU 数据交互需求

数据	备注
时刻	消息发送时刻
时间置信度	
VRU 标识 ID	临时 ID
位置	
位置精度	
行进方向	
行进速度	
四轴加速度	
历史路径	
预测路径	
VRU 区域半径	当检测到 VRU 数量多于 1 个时，表示 VRU 所在区域的半径，用于提醒周边车辆可能发生碰撞的范围。 如果区域内 VRU 速度不同，则“行进方向”、“行进速度”，需要表示为无效值。
(如果目标是非机动车) 非机动车扩展信息	
参与者半径	
参与者基本类型	未知、行人、自行车、道路工人、动物…
参与者动力信息	
聚集的参与者数量	小 (2~5)、中 (6~10)、大 (>10)
参与者附属物类型	不可用、婴儿车、自行车拖车、手拉车、轮椅、其他辅助行走器具、宠物…
行人参与者扩展信息	设备使用状态、个人辅助信息…
道路工作者参与者扩展信息	工作类型、活动状态…
行人请求信息	穿越道路…

6.2.11 协作式车辆编队管理 (CPM)

6.2.11.1 应用定义

协作式车辆编队管理应用是指由手动驾驶或者自动驾驶的头车带领，其后由若干自动驾驶车辆组成，呈一个队列的行驶形态前进，车队成员保持一定的车距以及稳定的车速，在有序行驶的状态下巡航。车辆编队系统需要实现车辆编队的过程管理和数据通信，包括创建车队、加入车队、编队巡航、离开车

队、解散车队等状态的切换，此组建过程是动态开放式交互系统，不受系统边界限制。参与协作式车辆编队管理应用的车辆都需具备无线通信能力。

6.2.11.2 预期效果

编队行驶能减少车辆对于司机的需求，降低驾驶员的劳动强度，提高驾乘体验的安全性、舒适性、运输效率和燃油效率等，从而降低车辆油耗，降低大气污染。在编队行驶状态下，跟随车能瞬间接受领航车指令，降低车辆安全事故。此外，编队行驶可以释放更多车道给其他车辆通行，显著改善交通拥堵并提升运输效率，进一步缓解交通压力，减少人员成本和交通拥堵。编队行驶对于提高车辆的经济性和企业效益，减少由于排放造成的环境污染具有巨大的积极意义。

6.2.11.3 主要场景描述

6.2.11.3.1 创建车队

创建车队场景描述如下：

- 自由车 A 静止或行驶状态，发起广播“创建车队”指令，见图 25。
- 自由车 A 角色变换为领航车，并广播领航车信息表。

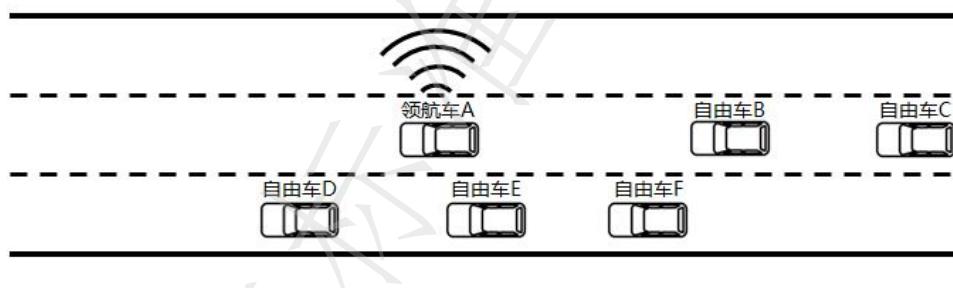


图 25 自由车广播创建车队信息

6.2.11.3.2 加入车队

加入车队场景描述如下：

- 自由车 B 接收到领航车 A 组队信息后，如果想要加入车队，则广播申请加入车队信息。否则不理会领航车 A 组队信息，见图 26。
- 自由车 B 广播申请加入车队信息时，将申请状态设置为申请加入车队状态，设置车队 ID 为领航车 A 的车队 ID。

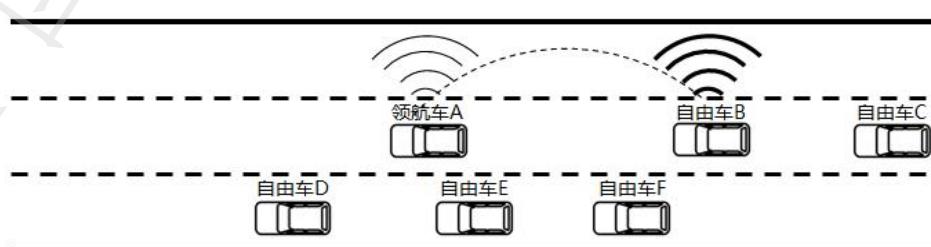


图 26 自由车广播（单播）申请加入车队信息

- c) 领航车 A 接收到自由车 B 申请加入车队信息后，确认是否让自由车 B 加入车队。如果接受自由车 B 为成员，则往下执行以下流程；否则无需理会该自由车 B，自由车 B 角色还是自由车类型。领航车 A 动作如下：
- 车队成员管理信息中车队申请状态置为确认同意加入车队状态，见图 27；
 - 车队成员管理信息中再加入车队信息列表中增加跟随车 ID，并向队内车辆广播更新后的车队状态。

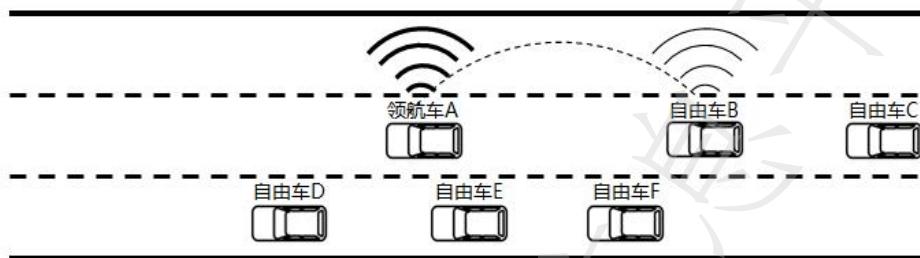


图 27 领航车广播（单播）确认同意加入车队信息

- d) 自由车 B 接收到领航车 A 广播的确认同意加入该车队的回复，则执行以下步骤。自由车 B 动作如下：
- 自由车 B 设置行驶状态为加入车队状态，广播状态信息，并驶入队尾车队，见图 28；
 - 车辆 B 加入车队后进行跟驰，车辆 B 属性及角色转变为跟随车，并设置行驶状态为跟驰状态，广播状态信息。

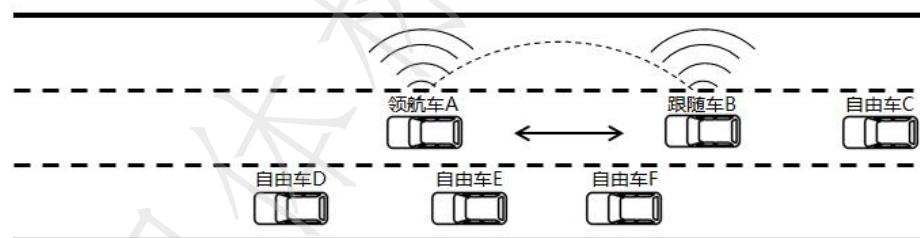


图 28 自由车 B 进入队列成为跟随车 B

- e) 车辆 B 加入完成后，领航车 A 将车辆 B 加入车队成员列表，完成整个加入过程。其他跟随车依先后顺序，重复 a) ~e) 动作，完成多个车辆加入，见图 29。

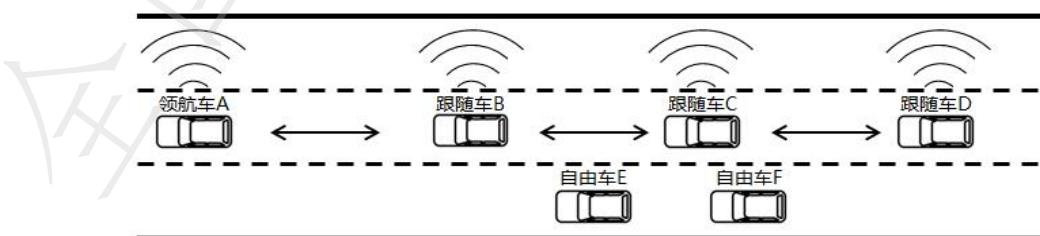


图 29 多个自由车加入车队成为跟随车

6.2.11.3.3 车队巡航

车队巡航场景描述如下：

所有车辆组成编队以后，车队由领航车带领，进入巡航状态。领航车对外发布领航车及编队基本信息表，跟随车对外发布跟随车基本信息表，见图30。

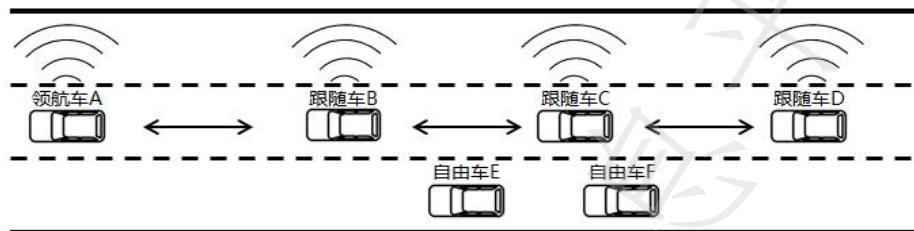


图 30 车队巡航

6.2.11.3.4 离开车队

离开车队场景描述如下：

- 跟随车 B 向领航车 A 和所有跟随车广播申请离开车队指令。
- 领航车 A 接收到跟随车 B 申请离开车队指令后，经确认，允许跟随车 B 离开车队跟随车 B 和领航车 A 的动作如下：
 - 跟随车发起申请离开车队请求；
 - 跟随车 B 在收到领航车 A 确认离开车队信息后，车辆设置行驶状态为离队，并广播；直到完全离开车队，设置自身角色为自由车；
 - 自由车 B 停止发送车队管理消息，见图 31；

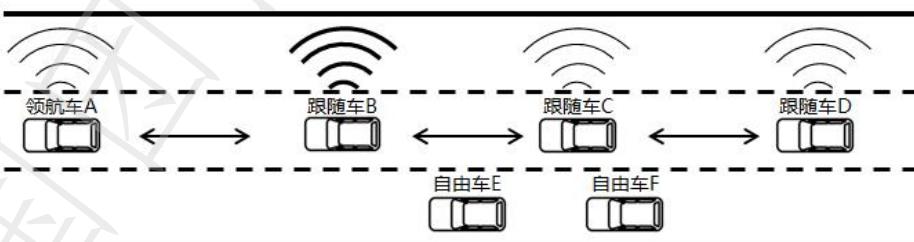


图 31 跟随车 B 申请离开车队

- 领航车 A 收到跟随车 B 申请离开车队请求，见图 32；
- 领航车 A 确认跟随车 B 可以离开车队，则将 B 移出车队成员列表，并加入到离队列表中；
- 当 B 完全离开车队，变为自由车后，领航车 A 组队信息表中删除跟随车 B 信息，并广播。

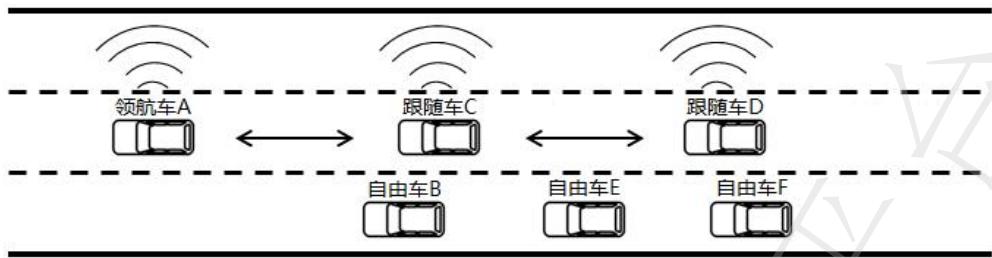


图 32 跟随车 B 成功离开车队

6.2.11.3.5 解散车队

解散车队场景描述如下：

- 领航车 A 广播“解散车队”请求，随后领航车 A 动作如下：

领航车 A 信息表编队状态置为申请解散车队状态，并将车队中的所有成员加入离队列表中，广播领航车信息表，见图 33。

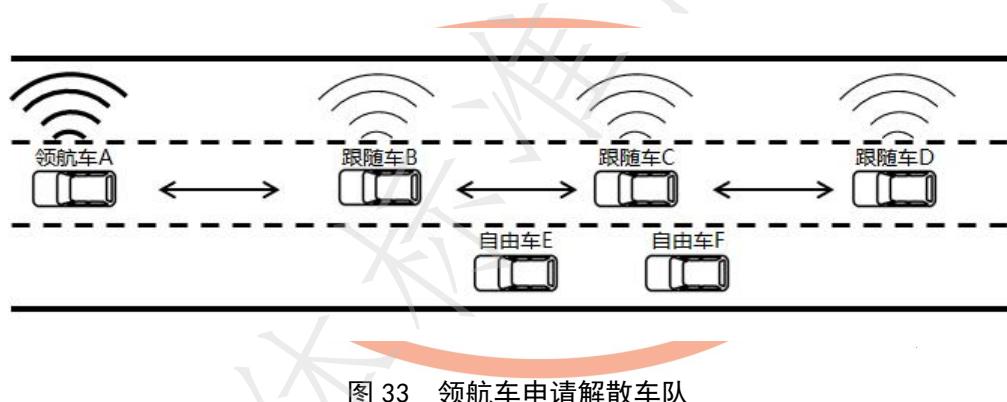


图 33 领航车申请解散车队

- 跟随车广播收到“解散车队”请求，跟随车动作如下：

- 跟随车收到领航车 A 广播解散车队请求，见图 34；
- 跟随车将自身状态设置为离队中并依次或自由离开车队；
- 跟随车在离开车队后将自身角色设置为自由车；
- 跟随车在远离车队后停止广播车队消息，见图 35。

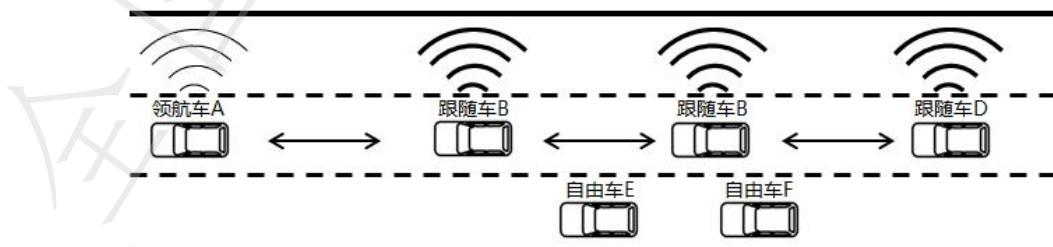


图 34 每个跟随车依次离开车队

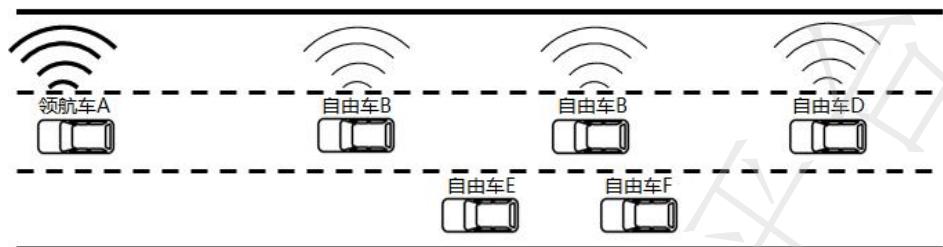


图 35 每个跟随车依次离开完成

- c) 所有跟随车安全离开车队后，成功解散车队。
- d) 领航车车辆角色变为自由车。
- e) 停止发送领航车 A 信息表，见图 36。

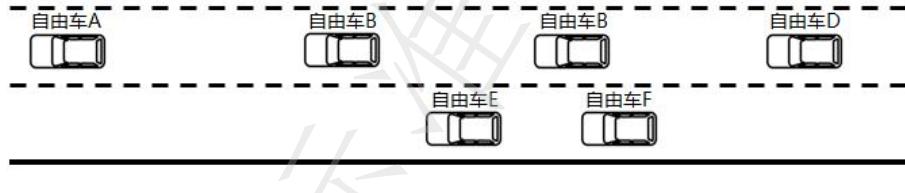


图 36 车队解散完成

6.2.11.4 系统基本原理

6.2.11.4.1 车辆属性定义

车辆组队的场景下整体环境包含四种车辆角色，即领航车，跟随车，尾车（可选）和自由车。领航车定义为车辆组队场景中的头车，负责整个车队的管理工作，为整个组队场景中的数据源头，向所有跟随车提供车辆位置和车队流程确认等数据传输和管理；跟随车，定义为车辆组队场景中的头车之后的跟随车辆，是车辆组队场景中的重要组成车辆；尾车是车队中最后一辆车，根据需求可以设置该角色，也可以不设置，将尾车作为跟随车处理。自由车为车辆组队场景之外的其他车辆，自由车不参与组队领航车的跟随车的数据交互确认，见图37。

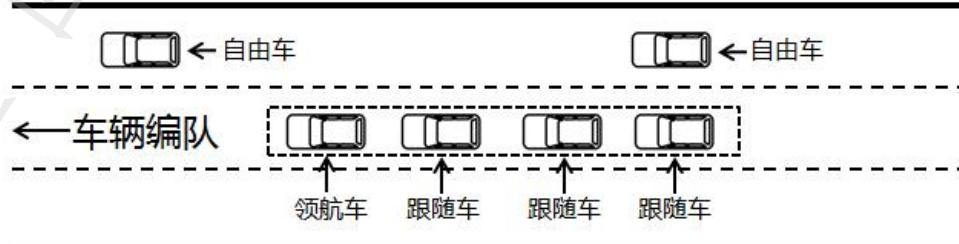


图 37 车辆属性定义

6.2.11.4.2 组队过程中车辆属性状态转换

在车辆组队过程中，各种车辆根据应用需要在各种角色中转换，其状态或属性相应的跟随变化，具体转换方式有如下几种：

- 自由车切换成领航车状态：当自由车根据应用需求，提出要创建车队，自由车角色变为领航车角色，自由车属性即变为领航车属性；
- 自由车切换成跟随车状态：当自由车根据应用提出申请要加入车队，并经过领航车同意确认后，自由车角色变为跟随车角色，自由车属性即变为跟随车属性；
- 跟随车切换成自由车状态：当跟随车根据应用需要提出离开车队申请，并经领航车确认通过后，跟随车角色变为自由车角色，即跟随车属性变为自由车属性；
- 领航车切换成自由车状态：当领航车根据应用需要提出解散车队申请，并经过所有跟随车同意确认后，领航车角色变为自由车，即领航车属性变为自由车属性。

6.2.11.4.3 车队运行过程中车辆状态定义

申请状态分为申请创建车队状态、申请加入车队状态、申请离开车队状态和申请解散车队状态，见表24。

表 24 车辆状态表

车辆状态	对应车辆角色	备注
巡航状态	领航车	领航车在车队建立后的正常状态
开始解散车队状态	领航车	领航车从开始解散车队，直至所有跟随车离开，保持该状态；随后领航车变成自由车，车队正式消失
申请加入车队状态	自由车	自由车从开始申请加入，到得到领航车的回复，保持该状态
加入车队中状态	自由车	自由车从得到领航车的加入申请回复，到完全进入车队跟驰，保持该状态
跟驰状态	跟随车	车辆正式进入车队，转换角色为跟随车后，保持该跟驰状态
申请离开车队状态	跟随车	跟随车发起离开申请，直至领航车回复
离开车队中状态	跟随车	跟随车从脱离跟驰状态，开始离队，到成为自由车，保持该状态

作为车队成员的管理信息，以及车辆申请信息的确认回复，均由领航车发送的成员管理信息字段表示。该成员管理信息包括了车队成员列表，加入成员列表以及离开成员列表，见表25。

表 25 车队成员管理信息表

车队成员列表	定义	发送方	备注
车队成员列表	领航车和处于正常跟驰状态的跟随车的有序列表	领航车	
加入成员列表	正在加入车队过程中的车辆列表	领航车	领航车同意自由车的加入申请，即将其置入加入成员列表，直至该车正式加入车队，成为跟随车，后将其移入车队成员列表
离开成员列表	正在离开车队过程中的车辆列表	领航车	领航车同意跟随车的离队申请，即将其置入离开成员列表，直至该车完全脱离成为自由车，后将其删除

6.2.11.5 通信方式

在协作式车辆编队管理场景中，相关车辆应具备无线通信能力，采用单播、组播或广播方式进行交互。

6.2.11.6 基本性能要求

基本性能要求如下：

- 车速范围：0~120 km/h；
- 通信距离 ≥ 400 m；
- （应用触发期间）数据通信频率 ≥ 10 Hz；
- 应用层端到端时延 ≤ 50 ms；
- 水平方向精度 ≤ 1 m。

6.2.11.7 数据交互需求

协作式车队管理场景数据交互需求见表26与表27。

表 26 领航车信息表

数据	备注
车辆 ID	与 BSM 中车辆 ID 一致
时刻	消息发送时刻
车队 ID	为避免重复，设置领航车 ID 为车队 ID
车辆角色	车辆在车队中的角色：领航、跟随、末尾、自由车
车辆在车队中行驶状态	参见表 27-车辆状态表
车队成员管理信息	
车队成员列表	
加入成员列表	
离开成员列表	
车队容量	
开放状态	是否允许车辆加入

表 27 自由车或跟随车信息表

数据	备注
车辆 ID	与 BSM 中车辆 ID 一致
时刻	消息发送时刻
车队 ID	目标车队 ID
车辆角色	车辆在车队中的角色：领航、跟随、末尾、自由车
车辆在车队中行驶状态	参见表 27-车辆状态表

6.2.12 道路收费服务 (RTS)

6.2.12.1 应用定义

道路收费服务是指，车辆行进到城市道路或高速公路的收费区域时，车辆接收路侧发布的收费信息，并通过车路交互完成缴费业务，包括开放式收费（如过路桥收费、拥堵收费）、区域式收费（如高速路

段收费、停车场收费）。收费站点部署V2XRSU设备，连接后台收费系统，车辆安装V2XOBU设备，当车辆进入收费区域，完成相互身份认证后，自动执行收费操作。

6.2.12.2 预期效果

通过车载终端与路侧单元的数据交互，在保证支付安全的条件下减少付费时间，有效提高付费成功率和车辆通行效率，有助于提升用户体验和商业服务质量；同时，能够为道路收费、拥堵收费、停车场收费等各个形态的业务，提供更灵活和轻量级的部署方式。

6.2.12.3 主要场景描述

在道路收费服务场景中，定义两种安全模式，系统可以通过任意一种安全模式，完成收费服务过程：

- 安全模式 1：利用基于 LTE 的车联网无线通信安全证书管理系统，实现车端和路端的身份认证，从而实现收费和支付过程。
- 安全模式 2：利用现行的 ETC 电子收费系统的安全机制，参考 GB/T 20851.4-2019，在应用层实现访问许可、信息鉴别、加密保护，从而实现收费和支付过程。

6.2.12.3.1 开放式道路收费（单次通道收费）服务

开放式道路收费（单次通道收费）服务场景描述如下：

- a) RSU 对外广播道路收费服务信息，包括支持的收费服务列表及对应的收费信息等。
- b) 车辆 EV 在进入收费区域，收到 RSU 广播的收费服务信息后，确定交互的安全模式和收费服务类型：
 - 对于安全模式 1：EV 将收费服务类型、系统信息、车辆信息等发送给 RSU；
 - 对于安全模式 2：EV 首先将从 ESAM 读取的系统信息和随机数发送给 RSU；RSU 根据系统信息和随机数生成访问许可，发送至 EV；EV 收到后验证访问许可的有效性，通过后将车辆信息等发送至 RSU。
- c) RSU 通过与收费系统交互获取交易信息，并将交易信息和站点信息等发送给 EV。
安全模式2：消息需附带从PSAM读取的随机数和用于信息鉴别的秘钥版本信息。
- d) EV 记录站点信息，并根据消费信息生成收费交易凭证：
 - 安全模式 1：将交易凭证携带支付账户信息发送给 RSU；
 - 安全模式 2：将交易凭证携带用于鉴别文件的真实性的信息鉴别码发送给 RSU。
- e) RSU 向 EV 发送交易结果和通行提示，见图 38。

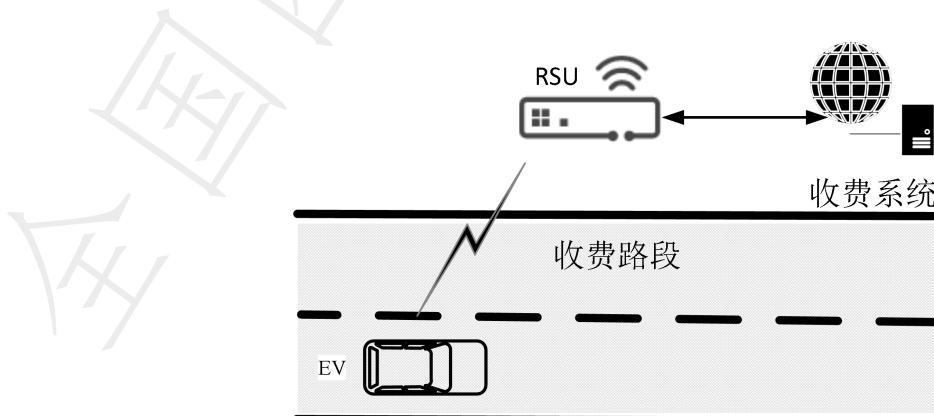


图 38 开放式道路收费

6.2.12.3.2 区域式道路（如高速公路）收费服务

区域式道路（如高速公路）收费服务场景见图39，描述如下：

a) 车辆驶入收费入口场景描述如下：

- 1) RSU-1 对外广播道路收费服务信息，包括支持的收费服务列表及对应的收费信息等；
- 2) 车辆 EV 在进入收费入口区域，收到 RSU-1 广播的收费服务信息后，确定交互的安全模式和收费服务类型：
 - ◆ 安全模式 1：EV 将收费服务类型、系统信息、车辆信息等发送给 RSU-1；
 - ◆ 安全模式 2：EV 首先将从 ESAM 读取的系统信息和随机数发送给 RSU-1；RSU-1 根据系统信息和随机数生成访问许可，发送至 EV；EV 收到后验证访问许可的有效性，通过后将车辆信息等发送至 RSU-1。
- 3) RSU-1 通过与收费系统交互获取交易信息，并将交易信息和站点信息等发送给 EV；安全模式2：消息需附带从PSAM读取的随机数和用于信息鉴别的秘钥版本信息。
- 4) EV 记录站点信息，并根据消费信息生成收费交易凭证：
 - ◆ 安全模式 1：将交易凭证携带支付账户信息发送给 RSU；
 - ◆ 安全模式 2：将交易凭证携带用于鉴别文件的真实性的信息鉴别码发送给 RSU。
- 5) RSU-1 向 EV 发送交易结果（入口处不一定进行费用结算）和驶入提示。



图 39 区域式道路收费

b) 车辆驶出收费出口/经过分段结算区场景描述如下：

- 1) RSU-2 对外广播道路收费服务信息，包括支持的收费服务列表及对应的收费信息等；
- 2) 车辆 EV 在进入收费区域，收到 RSU-2 广播的收费服务信息后，确定交互的安全模式和收费服务类型：
 - ◆ 安全模式 1：EV 将收费服务类型、系统信息、车辆信息、过站信息等发送给 RSU-2；
 - ◆ 安全模式 2：EV 首先将从 ESAM 读取的系统信息和随机数发送给 RSU-2；RSU-2 根据系统信息和随机数生成访问许可，发送至 EV；EV 收到后验证访问许可的有效性，通过后将车辆信息等发送至 RSU-2。
- 3) RSU-2 通过与收费系统交互获取交易信息，并将交易信息和站点信息等发送给 EV。安全模式2：消息需附带从PSAM读取的随机数和用于信息鉴别的秘钥版本信息。
- 4) EV 记录站点信息，并根据消费信息生成收费交易凭证：
 - ◆ 安全模式 1：将交易凭证携带支付账户信息发送给 RSU；
 - ◆ 安全模式 2：将交易凭证携带用于鉴别文件的真实性的信息鉴别码发送给 RSU。
- 5) RSU-2 向 EV 发送交易结果和驶出提示。

6.2.12.4 通信方式

车辆EV与RSU之间以单播/广播方式进行信息交互；RSU周期性广播道路收费消息。

6.2.12.5 系统基本原理

道路收费服务基本原理如下：

——PSAM 和 ESAM 分别为嵌入路侧 RSU 和车载 OBU 的安全控制模块，并存储终端收费业务的应用数

据；

——OBU 需验证 RSU 的访问权限，RSU 需鉴别 OBU 写入到 ESAM 信息的合法性。

6.2.12.6 基本性能要求

基本性能要求如下：

——车速范围：0~120 km/h；

——通信距离≥200 m；

——（应用触发期间）数据通信频率：RSU 道路收费信息≥1 Hz，OBU 交互信息≥10 Hz(5 s 内收到回复为止)；

——应用层端到端时延≤100 ms；

——水平方向精度≤0.5 m。

6.2.12.7 数据交互需求

道路收费服务场景数据交互需求见表28。

表 28 道路收费服务数据交互需求

数据	备注
时刻	
路侧ID	
收费类型	
收费站位置	参考位置
收费路段	
收费价格	预计收费价格
收费时间	收费起始时间、结束时间
车辆信息	包括车收费车型、车辆尺寸、车辆标识、车轮数、车轴数、轴距、载重等
系统信息	发行方签约信息，包括服务提供商名称、协约类型、合同版本、合同序列号、合同签署日期和过期日期等
过站信息	收费站点信息
交易信息	包括交易金额、交易类型、交易编号、交易时间等
支付账户信息	

7 应用层交互数据技术要求

7.1 消息层基本介绍和要求

消息层数据集用ASN.1标准进行定义，遵循“消息帧-消息体-数据帧-数据元素”层层嵌套的逻辑进行制定。

数据集交互的编解码方式遵循非对齐压缩编码规则UPER。

本文件仅对第二阶段消息集中新出现的或在第一阶段（将YD/T 3709—2020定义的消息层内容，下文中均简称“第一阶段”消息）基础上扩展的数据元素与数据帧进行定义，其余数据元素与数据帧参考标准YD/T 3709—2020。

7.2 消息层数据集定义

本文件定义的消息层数据集，以统一的消息帧格式打包；消息帧包含YD/T 3709—2020中定义的5个消息，以及本文件定义的第二阶段扩展消息；在第二阶段扩展消息中，包含了9个新消息体，见图40与图41。

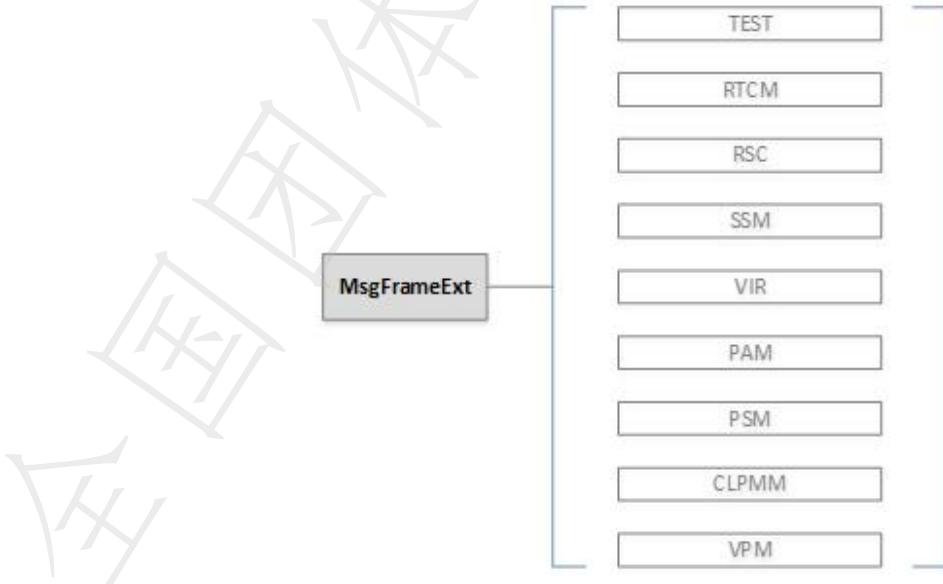


图 41 第二阶段消息

7.2.1 消息帧

消息帧是单个应用层消息的统一打包格式，是数据编解码的唯一操作对象。消息帧由不同类别的消息体组成，并支持扩展。

【ASN.1 代码】

```
-- Main message frame
MessageFrame ::= CHOICE {
    -- Day 1 message frames -----
    bsmFrame BasicSafetyMessage,
    mapFrame MapData,
    rsmFrame RoadsideSafetyMessage,
    spatFrame SPAT,
    rsiFrame RoadSideInformation,
    ...,
    -- Day 2 message frames -----
    msgFrameExt MessageFrameExt,
    ...
}
```

7.2.2 消息体

7.2.2.1 Msg_MessageFrameExt

【定义】

应用层及应用数据交互标准第二阶段消息。

【ASN.1 代码】

```
MessageFrameExt ::= SEQUENCE {
    messageId MESSAGE-ID-AND-TYPE.&id({MessageTypes}),
    value MESSAGE-ID-AND-TYPE.&Type({MessageTypes} {@.messageId}),
    ...
}

MESSAGE-ID-AND-TYPE ::= CLASS {
    &id ExtMsgID UNIQUE,
    &Type
} WITH SYNTAX {&Type IDENTIFIED BY &id}

MessageTypes MESSAGE-ID-AND-TYPE ::= {
    { TestMsg IDENTIFIED BY testData } |
    { RTCMcorrections IDENTIFIED BY rtcmData } |
    { PAMData IDENTIFIED BY pamData } |
    { CLPMM IDENTIFIED BY clpmmData } |
```

```

{ PersonalSafetyMessage IDENTIFIED BY psmData } |
{ RoadsideCoordination IDENTIFIED BY rscData } |
{ SensorSharingMsg IDENTIFIED BY ssmData } |
{ VehIntentionAndRequest IDENTIFIED BY virData } |
{ VehiclePaymentMessage IDENTIFIED BY vpmData },
...
}

ExtMsgID ::= INTEGER (0..32767)

-- Test Message
testData ExtMsgID ::= 0

-- DAY II Messages *****
rtcmData ExtMsgID ::= 10
rscData ExtMsgID ::= 11
ssmData ExtMsgID ::= 12
virData ExtMsgID ::= 13
pamData ExtMsgID ::= 14
psmData ExtMsgID ::= 15
clpmmData ExtMsgID ::= 16
vpmData ExtMsgID ::= 17

```

7.2.2.2 Msg_MAP

【定义】

在第一阶段MAP消息基础上，进行兼容性扩展，支持更复杂的道路结构表达，以及更精确的车道级地图数据。增加了对路段中车道数增减的情况，信号灯待转区、右转专用道、公交停靠车道等国内道路常见场景的支持，扩展了转向信息以及路口车道间连接关系等。

【ASN.1 代码】

```

MapData ::= SEQUENCE {
    msgCnt MsgCount,
    timeStamp MinuteOfTheYear OPTIONAL,
    nodes NodeList,
    -- intersections or road endpoints
    ...
}

```

7.2.2.3 Msg_PAM

【定义】

场站内部地图的消息。包含了场站内道路信息、车位信息等，以及路侧向车辆提供的场站内引导信息。

【ASN.1 代码】

```
PAMData ::= SEQUENCE {
    msgCnt MsgCount,
    timeStamp MinuteOfTheYear OPTIONAL,
    parkingLotInfo ParkingLotInfo,
    -- Basic info of this parking area
    pamNodes PAMNodeList,
    -- intersections or road endpoints in parking area

    parkingAreaGuidance SEQUENCE (SIZE(1..16)) OF ParkingGuide OPTIONAL,
    -- parking area path guidance for individual vehicles
    -- are list here.

    ...
}
```

7.2.2.4 Msg_CLPMM

【定义】

面向无连接的车队管理消息。用来进行车队场景下的管理信息交互。该消息可由车队领航车、跟随车或参与车队的自由车广播，可用于车队建立、加入、离开、解散等过程。

【ASN.1 代码】

```
CLPMM ::= SEQUENCE {
    msgCnt MsgCount,
    id OCTET STRING (SIZE(8)),
    -- temporary vehicle ID
    secMark DSecond,
    pid OCTET STRING (SIZE(17)),
    -- Platooning ID
    role RoleInPlatooning,
    -- vehicle role
    status StatusInPlatooning,
    -- vehicle status
    leadingExt MemberManagement OPTIONAL,
    -- Platooning management information
    -- sent by the leading vehicle

    ...
}
```

7.2.2.5 Msg_PSM

【定义】

弱势交通参与者（行人、非机动车）的基础安全消息，由VRU自身所携带的通信设备发送。

【ASN.1 代码】

```
PersonalSafetyMessage ::= SEQUENCE {
    -- Basic Info --
    msgCnt MsgCount,
    id OCTET STRING (SIZE(8)),
    -- temporary ID
    secMark DSecond,
    timeConfidence TimeConfidence OPTIONAL,
    pos Position3D,
    posAccuracy PositionalAccuracy,
    -- Accuracy for GNSS system
    speed Speed,
    heading Heading,
    accelSet AccelerationSet4Way OPTIONAL,
    pathHistory PathHistory OPTIONAL,
    path-Planning PathPlanning OPTIONAL,
    overallRadius INTEGER (0..200),
    -- In units of one decimeter
    -- Radius considering cluster or attachment

    -- Type-related Data --
    non-motorData Non-motorData,
    ...
}
```

7.2.2.6 Msg_RSC

【定义】

路侧单元进行车辆协作或引导的消息，通常用于广播、组播或单播，给车辆提供引导信息和驾驶决策支持。消息可以针对单车进行引导，也可以面向特定的路段和车道符合条件的车辆进行引导。

【ASN.1 代码】

```
RoadsideCoordination ::= SEQUENCE {
    msgCnt MsgCount,
    id OCTET STRING (SIZE(8)),
    -- temporary RSU ID
    secMark DSecond,
    refPos Position3D,
```

```
-- Reference position of this RSC message
coordinates SEQUENCE (SIZE(1..16)) OF VehicleCoordination OPTIONAL,
-- Coordination with single vehicle
laneCoordinates SEQUENCE (SIZE(1..8)) OF LaneCoordination OPTIONAL,
-- Lane or link level coordination
...
}
```

7.2.2.7 Msg_RTCM

【定义】

RTCM差分增强信息的消息。

【ASN.1 代码】

```
RTCMcorrections ::= SEQUENCE {
    msgCnt MsgCount,
    corrections SEQUENCE (SIZE(1..5)) OF RTCMmsg,
    ...
}
```

7.2.2.8 Msg_SSM

【定义】

交通参与者、道路障碍物和交通事件的感知共享消息，可由OBU、RSU以及VRU发布。

Msg_SSM由RSU发送时，能够完全覆盖所有Msg_RSM中的信息，因此在一些条件允许或者应用场景要求较高的地方，可以替代Msg_RSM使用。

【ASN.1 代码】

```
SensorSharingMsg ::= SEQUENCE {
    msgCnt MsgCount,
    id OCTET STRING (SIZE(8)),
    -- temporary vehicle ID / RSU ID
    -- who provides the sensor sharing info.
    equipmentType EquipmentType,
    -- Type of the sender
    secMark DSecond,
    sensorPos Position3D,
    -- Position of the RSU or OBU that sends this message
    -- Used as the reference position within this VSS message
    detectedRegion DetectedRegion OPTIONAL,
    -- detection area description
    -- Autonomous vehicles combine the output of the target to make different safety strategies
}
```

```

participants DetectedPTCList OPTIONAL,
-- All or part of the traffic participants
obstacles DetectedObstacleList OPTIONAL,
-- All or part of Obstacles
rtes RTEList OPTIONAL,
-- All the rte data packed in this message
...
}

```

7.2.2.9 Msg_VIR

【定义】

车辆意图及请求消息。用来进行车辆驾驶意图、优先请求、协作请求等信息的传递。

【ASN.1 代码】

```

VehIntentionAndRequest ::= SEQUENCE {
    msgCnt MsgCount,
    id OCTET STRING (SIZE(8)),
    -- temperary vehicle ID
    -- same as id in BSM
    secMark DSecond,
    refPos Position3D,
    -- vehicle real position relates to secMark
    intAndReq IARData,
    -- vehicle intention and request
    ...
}

```

7.2.2.10 Msg_VPM

【定义】

车辆支付消息。用来提供车辆和道路实现道路收费和支付信息的交互。

【ASN.1 代码】

```

VehiclePaymentMessage ::= SEQUENCE {
    msgCnt MsgCount,
    payment CHOICE {
        initialization-request RST,
        --Roadside Service Talbe
        initialization-response VSI,
        --Vehicle Service Indication
        action-request Action-Request,
}

```

```
action-response Action-Response,  
...  
},  
...  
}
```

7.2.2.11 Msg_RSI

【定义】

在第一阶段RSI消息基础上，进行兼容性扩展。增加道路的辅助标志信息。

【ASN.1 代码】

```
RoadSideInformation ::= SEQUENCE {  
    msgCnt MsgCount,  
    moy MinuteOfTheYear OPTIONAL,  
    id OCTET STRING (SIZE(8)),  
    -- RSU ID  
    refPos Position3D,  
    -- Reference position of this RSI message  
    rtes RTEList OPTIONAL,  
    -- All the rte data packed in this message  
    rtss RTSList OPTIONAL,  
    -- All the rts data packed in this message  
    ...  
}
```

7.2.2.12 Msg_TEST

【定义】

提供测试使用的私有消息格式。

【ASN.1 代码】

```
TestMsg ::= SEQUENCE {  
    msgCnt MsgCount,  
    userData OCTET STRING (SIZE(1.. 2048))  
}
```

7.2.3 数据帧

7.2.3.1 DF_AccountInfo

【定义】

定义LTE-V安全模式下的用户支付账户信息。

【ASN.1 代码】

```
AccountInfo ::= SEQUENCE {
    account OCTET STRING (SIZE(2..32)),
    --账号
    ...
}
```

7.2.3.2 DF_AccSet4WayConfidence

【定义】

定义四轴加速度的置信度。

【ASN.1 代码】

```
AccSet4WayConfidence ::= SEQUENCE {
    lonAccConfidence AccConfidence,
    latAccConfidence AccConfidence,
    vertAccConfidence AccConfidence,
    yawRateCon AngularVConfidence
}
```

7.2.3.3 DF_Action-Request

【定义】

定义RSU向车辆发起的支付请求消息。

包括请求模式、目标车辆ID、支付信息以及RSU的认证信息。

【ASN.1 代码】

```
Action-Request ::= SEQUENCE {
    time DDateTime,
    mode BOOLEAN,
    -- Mode 1 needs confirm; Mode 0 needs not
    sourceId OCTET STRING (SIZE(8)),
    -- Rsu ID
    targetId OCTET STRING (SIZE(8)) OPTIONAL,
    -- Target OBU ID, necessary in broadcast mode
    paymentEntityId PaymentEntityID,
    actionParameter TransInfo,
    accessCredentials OCTET STRING (SIZE(8)) OPTIONAL,
    -- CON ETC SEC Mode
    -- RSU's certification to visit OBU, calculated from rndOBU in VSI
    ...
}
```

}

7.2.3.4 DF_Action-Response

【定义】

定义车辆对RSU发起的支付请求信息的回应消息。

包括本车ID、目标RSU ID、支付信息以及请求消息的操作状态。

【ASN.1 代码】

```
Action-Response ::= SEQUENCE {  
    time DDateTime,  
    sourceId OCTET STRING (SIZE(8)),  
    -- Host OBU Id  
    targetId OCTET STRING (SIZE(8)) OPTIONAL,  
    -- Target RSU Id, necessary in broadcast mode  
    paymentEntityId PaymentEntityID,  
    responseParameter TransInfo OPTIONAL,  
    ret ReturnStatus,  
    ...  
}
```

7.2.3.5 DF_AngularVelocity

【定义】

定义姿态角速度。

包括俯仰角、滚转角和偏航角。

【ASN.1 代码】

```
AngularVelocity ::= SEQUENCE {  
    pitchRate PitchRate,  
    rollRate RollRate,  
    yawRate YawRate  
}
```

7.2.3.6 DF_AngularVelocityConfidence

【定义】

定义姿态角速度置信度。

包括俯仰角速度置信度、滚转角速度置信度、横摆角速度置信度。

【ASN.1 代码】

```
AngularVelocityConfidence ::= SEQUENCE {
```

```

pitchRate AngularVConfidence,
rollRate AngularVConfidence,
yawRate AngularVConfidence
}

```

7.2.3.7 DF_ApplicationParameter

【定义】

定义道路通行或服务收费的信息。
包括收费类型和收费的细节信息。

【ASN.1 代码】

```

ApplicationParameter ::= SEQUENCE {
    pid PaymentEntityID,
    -- Payment type of road toll or services
    paymentInfo PaymentInfo,
    -- Payment detailed information
    ...
}

```

7.2.3.8 DF_Attitude

【定义】

定义车辆的姿态角。
包括俯仰角、滚转角、横摆角。

【ASN.1 代码】

```

Attitude ::= SEQUENCE {
    pitch Pitch,
    roll Roll,
    yaw Yaw
}

```

7.2.3.9 DF_AttitudeConfidence

【定义】

定义车辆姿态角置信度。
包括俯仰角置信度、滚转角置信度、横摆角置信度。

【ASN.1 代码】

```

AttitudeConfidence ::= SEQUENCE {
    pitchConfidence HeadingConfidence,
}

```

```
rollRateConfidence HeadingConfidence,  
yawRate HeadingConfidence  
}
```

7.2.3.10 DF_ChannelRq

【定义】

定义通道请求信息。

【ASN.1 代码】

```
ChannelRq ::= SEQUENCE {  
    channelid ChannelID,  
    --通道标识 ID  
    apdu ApduList,  
    --通道指令数据  
    ...  
}
```

7.2.3.11 DF_ChannelRs

【定义】

定义通道响应信息。

【ASN.1 代码】

```
ChannelRq ::= SEQUENCE {  
    channelid ChannelID,  
    --通道标识 ID  
    apdu ApduList,  
    --通道指令数据  
    ...  
}
```

7.2.3.12 DF_AuxiliarySign

【定义】

定义道路辅助标识信息。

【ASN.1 代码】

```
AuxiliarySign ::= SEQUENCE {  
    signWithVehicleType AuxiliarySignVehicleType OPTIONAL,  
    -- 补充说明某些标志规定车辆的种类、属性，可用于表示一种或两种车辆禁止向某方向行驶的场景中  
    signDirection AuxiliarySignDirection OPTIONAL,
```

-- 补充说明禁令或标志规定的方向

...

}

7.2.3.13 DF_ConnectingLaneEx

【定义】

用于定位上游车道转向连接的下游车道的扩展信息。

包括上游车道转向下游车道经过的分段ID和相连接的车道ID，以及相邻车道的详细信息，如车道宽度、车道位置、是否和其他车道存在隔离（通常存在于右转时）。

【ASN.1 代码】

```
ConnectingLaneEx ::= SEQUENCE {
    target-section SectionId,
    target-lane LaneRefID,
    -- Index of the connecting lane

    connectingLaneWidth LaneWidth OPTIONAL,
    -- Indicating the width of the real or virtual connecting lane
    connectingLanePoints PointList OPTIONAL,
    -- Indicating the position of the real or virtual connecting lane
    isolatedConnectingLane BOOLEAN OPTIONAL
    -- A real isolated connecting lane is separated from any other lanes
    -- Usually exists in right turning
}
```

7.2.3.14 DF_ConnectionEx

【定义】

定义当前车道与下游路段中车道连接关系的扩展信息。

包括下游路段节点出口ID、连接的下游路段车道扩展信息以及对应的信号灯相位号和某些信号灯相位号的等待区域（通常用于左转），同时指示此移动相对应的转弯方向。

【ASN.1 代码】

```
ConnectionEx ::= SEQUENCE {
    remoteIntersection NodeReferenceID,
    -- This entry indicates the downstream intersection of the link this lane connects to.
    -- This provides a means to create meshes of lanes

    swl SignalWaitingLane OPTIONAL,
    -- waiting area for certain signal phase
    -- usually set for left turn
}
```

connectingLane SEQUENCE (SIZE(1..16)) OF ConnectingLaneEx OPTIONAL,

-- The index of the connecting lane and also

-- the maneuver from the current lane to it

-- When we want to list the allowed lanes of the next link

-- this lane can lead to, we use this entry

phaseId PhaseID OPTIONAL,

-- The matching signal group send by

-- the SPAT message for this lane/maneuver.

-- Shall be present unless the connectingLane

-- has no signal group (is un-signalized)

turn-direction Maneuver OPTIONAL,

-- Indicating the turn direction corresponding to this movement

...

}

7.2.3.15 DF_ConnectsToExList

【定义】

定义路段中每条车道，在下游路口处与下游路段中车道的转向连接关系扩展信息列表。

【ASN.1 代码】

```
ConnectsToExList ::= SEQUENCE (SIZE(1..32)) OF ConnectionEx
```

7.2.3.16 DF_DetectedObstacleData

【定义】

定义感知到的障碍物信息。

包括障碍物类型、类型置信度、标识Id、物体大小、形状、移动速度、航向角、加速度等信息，以及障碍物数据的来源、时间戳信息。

【ASN.1 代码】

```
DetectedObstacleData ::= SEQUENCE {
    obsType ObstacleType,
    objTypeConfidence Confidence OPTIONAL,
    obsId INTEGER (0..65535),
    -- temporary ID set by the message sender
    -- 0 is reserved
    -- 1..255 represent different detected obstacles
    -- obsId of different participant needs to be unique locally
}
```

```

source SourceType,
secMark DSecond,
pos PositionOffsetLLV,
posConfidence PositionConfidenceSet,
speed Speed,
speedCfd SpeedConfidence OPTIONAL,
heading Heading,
headingCfd HeadingConfidence OPTIONAL,
verSpeed Speed OPTIONAL,
verSpeedConfidence SpeedConfidence OPTIONAL,
accelSet AccelerationSet4Way OPTIONAL,
size ObjectSize,
objSizeConfidence ObjectSizeConfidence OPTIONAL,
tracking INTEGER (1..65535) OPTIONAL,
-- tracking time of this obstacle
-- in seconds
polygon Polygon OPTIONAL,
-- 3D vertex list
...
}

```

7.2.3.17 DF_DetectedObstacleList

【定义】

定义感知到的障碍物信息列表。

【ASN.1 代码】

```
DetectedObstacleList ::= SEQUENCE (SIZE(1..64)) OF DetectedObstacleData
```

7.2.3.18 DF_DetectedPTCData

【定义】

定义感知到的交通参与者数据。

包括感知到的交通参与者的基本信息，可选字段包括参与者尺寸大小、类型、四轴加速度和相关参数的置信水平，以及其保持某一状态的时间、历史轨迹、路线规划、跟踪时间、感知区域的，同时可以使用机动车或者非机动车的扩展信息作为补充。

【ASN.1 代码】

```

DetectedPTCData ::= SEQUENCE {
  ptc ParticipantData,
  -- Basic information of traffic participant
  objSizeConfidence ObjectSizeConfidence OPTIONAL,
}

```

--大小置信度

detectedPTCType DetectedPTCType OPTIONAL,

-- DayI 中 ParticipantType 类型很少，考虑是扩展原有的还是将 ParticipantType 作为一级分类，新增字段作为二级分类

typeConfidence Confidence OPTIONAL,

-- 类型置信度

acc4WayConfidence AccSet4WayConfidence OPTIONAL,

--四轴加速度置信度

statusDuration TimeOffset OPTIONAL,

-- Time length for which ptc keeps the same situation

-- Mainly used for stationary vehicle

pathHistory PathHistory OPTIONAL,

planningList PlanningList OPTIONAL,

-- 路侧对被感知对象的预测可以比车端做得更优，协同预测

tracking INTEGER (1..65535) OPTIONAL,

-- tracking time of this obstacle

-- in seconds

polygon Polygon OPTIONAL,

-- 3D vertex list

type-relatedExt CHOICE {

motorExt MotorDataExtension,

-- Data Extension for vehicle

non-motorExt Non-motorDataExtension,

-- Data Extension for vehicle

...

} OPTIONAL,

...

}

7.2.3.19 DF_DetectedPTCList

【定义】

定义感知到的交通参与者的集合。

【ASN.1 代码】

DetectedPTCList ::= SEQUENCE (SIZE(1..512)) OF DetectedPTCData

-- The target number at a large intersection can reach 300 to 500.

-- need to consider the air interface resource capacity.

7.2.3.20 DF_DetectedRegion

【定义】

定义感知区域描述。

表示由一系列具有三维相对位置的定点组成的多边形区域。

【ASN. 1 代码】

```
DetectedRegion ::= SEQUENCE (SIZE(1.. 8)) OF Polygon
```

7.2.3.21 DF_DriveRequest**【定义】**

定义车辆发出的请求信息。

包括此次请求消息的标识ID、请求消息的操作状态，可选字段包括请求的优先级、目标车辆的临时标识、目标RSU的临时标识、请求的内容、消息的有效期等。

【ASN. 1 代码】

```
DriveRequest ::= SEQUENCE {
    reqID INTEGER (0..255),
    -- local ID of this request
    -- same request in serial VIR messages should keep the same reqID
    status ReqStatus,
    reqPriority OCTET STRING (SIZE(1)) OPTIONAL,
    -- One-bit string
    -- The lower five bits are reserved and shall be set to zero
    -- Value from B0000000 to B11100000 represents the lowest to the highest level
    targetVeh OCTET STRING (SIZE(8)) OPTIONAL,
    -- the temporary ID of target vehicle
    targetRSU OCTET STRING (SIZE(8)) OPTIONAL,
    -- the temporary ID of target RSU
    info ReqInfo OPTIONAL,
    lifeTime TimeOffset OPTIONAL,
    -- Lifetime of this request
    -- Time offset is calculated from secMark of this message
    ...
}
```

7.2.3.22 DF_DriveSuggestion**【定义】**

定义对单车或道路的驾驶行为建议。

【ASN. 1 代码】

```
DriveSuggestion ::= SEQUENCE {
```

```
suggestion DriveBehavior,  
    -- Drive behavior allowed or recommended  
    -- within the time range below  
    -- if matches the related link or path  
lifeTime TimeOffset OPTIONAL,  
    -- Lifetime of this suggestion  
    -- Time offset is calculated from secMark of this message  
relatedLink ReferenceLink OPTIONAL,  
    -- Extra judgement condition for vehicle to decide whether to follow the suggestion or not  
relatedPath ReferencePath OPTIONAL,  
    -- Extra judgement condition for vehicle to decide whether to follow the suggestion or not  
...  
}
```

7.2.3.23 DF_FullPositionVector

【定义】

定义完整的参考轨迹点信息。用于车辆历史轨迹数据单元，作为一串轨迹点的参考点数据。

【ASN.1 代码】

```
FullPositionVector ::= SEQUENCE {  
    utcTime DDateTime OPTIONAL, -- time with mSec precision  
    pos Position3D,  
    heading Heading OPTIONAL,  
    transmission TransmissionState OPTIONAL,  
    speed Speed OPTIONAL,  
    posAccuracy PositionalAccuracy OPTIONAL,  
    posConfidence PositionConfidenceSet OPTIONAL,  
    timeConfidence TimeConfidence OPTIONAL,  
    motionCfd MotionConfidenceSet OPTIONAL,  
    ...  
}
```

7.2.3.24 DF_GBICCCInfo

【定义】

定义OBU支付信息中的IC卡预读信息。

【ASN.1 代码】

```
GBICCCInfo ::= SEQUENCE {  
    iccIssueInfo OCTET STRING(SIZE(0..127,...)),  
    --卡片发行节本信息
```

```

iccUniTollInfo OCTET STRING(SIZE(0..127,...)),
--联网典型收费信息
iccBalance OCTET STRING(SIZE(0..127,...)),
--电子钱包余额
...
}

```

7.2.3.25 DF_GetTollDataRq

【定义】

定义单片式请求获取收费数据、车辆信息。
包括车辆信息、出入口信息、访问许可密钥等。

【ASN.1 代码】

```

GetTollDataRq ::=SEQUENCE{
    vehicleInfo RangeOfFile,
    --文件系统中取车辆信息
    tollInfo RangeOfFile OPTIONAL,
    --文件系统中取出入口信息
    keyIdForAC INTEGER(0..255) OPTIONAL,
    --秘钥标识，指示 OBU 选择相应秘钥进行访问许可认证
    ...
}

```

7.2.3.26 DF_GetTollDataRs

【定义】

用于单片式响应收费数据、车辆信息。
包括车辆信息文件内容、出入口信息文件内容。

【ASN.1 代码】

```

GetTollDataRs ::=SEQUENCE{
    vehicleInfo File,
    --车辆信息文件内容
    tollInfo File OPTIONAL,
    --出入口信息文件内容
    ...
}

```

7.2.3.27 DF_GetSecureRq

【定义】

用于双片式请求获取车辆信息。

【ASN.1 代码】

```
GetSecureRq ::= SEQUENCE {
    vehicleInfo          RangeOfFile,
    --文件系统中取车辆信息
    rndRsuForAuthen     RandStr8,
    --8 字节随机数
    keyIdForAuthen      INTEGER(0..255),
    --指示信息鉴别秘钥的秘钥标识
    keyIdForEncrypt      INTEGER(0..255) OPTIONAL,
    --指示加密秘钥的版本秘钥标识, 不选取表示不对数据加密
    ...
}
```

7.2.3.28 DF_GetSecureRs

【定义】

用于双片式响应车辆信息。

【ASN.1 代码】

```
GetSecureRs ::= SEQUENCE {
    file RangeOfFile,
    --车辆信息文件
    authenticator OCTET STRING (SIZE(8)),
    --RSU 对 OBU 进行认证的信息鉴别码
    ...
}
```

7.2.3.29 DF_IARData

【定义】

定义车辆的行驶计划和请求信息。

包括车辆当前在地图中的位置、规划的行驶路线、相关的驾驶行为、请求消息等。

【ASN.1 代码】

```
IARData ::= SEQUENCE {
    currentPos PathPlanningPoint OPTIONAL,
    -- current position in MAP
    pathPlanning PathPlanning OPTIONAL,
    -- real time path planning that is shared with neighbors
    -- list in chronological order
    currentBehavior DriveBehavior OPTIONAL,
```

```
-- drive behavior related to the path planning
reqs SEQUENCE (SIZE(1..8)) OF DriveRequest OPTIONAL,
...
}
```

7.2.3.30 DF_LaneCoordination

【定义】

定义对道路或车道的引导信息。
包括目标车道或者路段信息，可选字段包括关联路径信息、协作规划开始和结束时间、建议行驶速度、建议或者允许的驾驶行为、以及额外的补充信息。

【ASN.1 代码】

```
LaneCoordination ::= SEQUENCE {
    targetLane ReferenceLink,
    -- The target link or lane that RSU tries to control
    relatedPath ReferencePath OPTIONAL,
    -- reference path if existed to help vehicles to determine
    -- whether they should follow the coordination or not
    tBegin DDateTime OPTIONAL,
    tEnd DDateTime OPTIONAL,
    recommendedSpeed Speed OPTIONAL,
    recommendedBehavior DriveBehavior OPTIONAL,
    info CoordinationInfo OPTIONAL,
    -- Detailed use cases related to current coordination
    description Description OPTIONAL,
    -- Additional description information
    ...
}
```

7.2.3.31 DF_LaneEx

【定义】

定义车道的扩展信息。
包括关联车道标识ID、车道宽度、车道属性、车道出口的允许转向行为、车道与下游路段车道的连接关系扩展信息列表以及车道中间点的ST坐标列表。

【ASN.1 代码】

```
LaneEx ::= SEQUENCE {
    laneRefID LaneRefID,
    -- Lane reference id related to reference line of this link
    -- Ref. line belongs to lane ref. id 0
```

```
-- Lane ref. ids on the left side of ref. line should be 1, 2, 3... in sequence
-- Ref. ids on the right side should be -1, -2, -3... in sequence
laneWidth LaneWidth OPTIONAL,
laneAttributes LaneAttributes OPTIONAL,
-- Define basic attribute of lane
maneuvers AllowedManeuvers OPTIONAL,
-- the permitted maneuvers for this lane
connectsTo-ex ConnectsToExList OPTIONAL,
-- connection to downstream lanes
speedLimits SpeedLimitList OPTIONAL,
-- List all the speed limits
st-points STPointList OPTIONAL,
-- Points list of the center of this lane
-- using ST coordinates
...
}
```

7.2.3.32 DF_LaneExList

【定义】

定义一个路段中包含的车道扩展信息的列表。

【ASN.1 代码】

```
LaneExList ::= SEQUENCE (SIZE(1..32)) OF LaneEx
```

7.2.3.33 DF_LaneLineType

【定义】

定义车道标线类型。包括车道的左右两边标线类型。

【ASN.1 代码】

```
LaneLineType ::= SEQUENCE{
    leftLaneLine Dotted-SolidMarkingLineType,
    rightLaneLine Dotted-SolidMarkingLineType
}
```

7.2.3.34 DF_LinkEx

【定义】

定义路段的扩展信息。从一个节点到相邻另一个节点的道路称为一个有向路段。

其属性包含名称、上游节点ID、限速集合、车道宽度、此路段的参考线信息、该路段的交叉口转向行为集合以及该路段包含的车道分段区间集合。

【ASN.1 代码】

```

LinkEx ::= SEQUENCE {
    name DescriptiveName OPTIONAL,
    -- Link name

    upstreamNodeId NodeReferenceID,
    -- this link is from upstreamNode to the Node it belongs to

    speedLimits SpeedLimitList OPTIONAL,
    -- List all the speed limits

    linkWidth LaneWidth,
    -- Width of this link

    refLine PointList OPTIONAL,
    -- Define reference line of this link
    -- Using the points list from upstream to downstream
    -- along the center of lane 0 of this link
    -- Ref. line must cover the whole link, from the link entrance to the stop line

    movements-ex MovementExList OPTIONAL,
    -- Define movements at intersection

    sections SectionList,
    -- Link sections belong to this link
    -- listed from upstream to downstream
    -- Different sections are generally separated according to lane increase or decrease
    ...
}

```

7.2.3.35 DF_LinkExList

【定义】

定义路段扩展信息列表。

【ASN.1 代码】

```
LinkExList ::= SEQUENCE (SIZE(1..32)) OF LinkEx
```

7.2.3.36 DF_MemberList

【定义】

定义包含车队成员的列表。

【ASN.1 代码】

```
MemberList ::= SEQUENCE (SIZE(1..32)) OF MemberNode
```

7.2.3.37 DF_MemberManagement

【定义】

定义车队成员管理信息，由车队领航车生成并发出。

包括车队成员列表、入队车辆列表、出队车辆列表、车队最大容量以及是否允许车辆加入信息。

【ASN.1 代码】

```
MemberManagement ::= SEQUENCE {  
    memberList MemberList,  
    -- member list of platooning  
    joiningList MemberList OPTIONAL,  
    -- list of vehicle that is allowed to join the platoon  
    -- and is operating the joining procedure  
    leavingList MemberList OPTIONAL,  
    -- list of vehicle that is allowed to leaving the platoon  
    -- and is operating the leaving procedure  
    capacity INTEGER (1..32),  
    -- the capacity of platooning  
    openToJoin BOOLEAN,  
    ...  
}
```

7.2.3.38 DF_MemberNode

【定义】

定义车队管理消息中的车队成员标识。

【ASN.1 代码】

```
MemberNode ::= SEQUENCE {  
    vid OCTET STRING (SIZE(8)),  
    -- vehicle ID  
    ...  
}
```

7.2.3.39 DF_MotorDataExtension

【定义】

定义机动车数据的扩展内容。

可选内容包括车身的灯光状态、车辆姿态角和相关置信度、车辆姿态角速度和相关置信度等。

【ASN.1 代码】

```
MotorDataExtension ::= SEQUENCE {
    lights ExteriorLights OPTIONAL,
    vehAttitude Attitude OPTIONAL,
    vehAttitudeConfidence AttitudeConfidence OPTIONAL,
    vehAngVel AngularVelocity OPTIONAL,
    vehAngVelConfidence AngularVelocityConfidence OPTIONAL,
    ...
}
```

7.2.3.40 DF_MovementEx

【定义】

描述道路与下游路段的连接关系扩展信息。

扩展内容包括增加可选字段，用以指示相对应的转弯行为。

【ASN.1 代码】

```
MovementEx ::= SEQUENCE {
    remoteIntersection NodeReferenceID,
    -- This entry indicates the downstream intersection of the link this lane connects to.
    -- This provides a means to create meshes of lanes

    phaseId PhaseID OPTIONAL,
    -- The matching signal group send by
    -- the SPAT message for this lane/maneuver.
    -- Shall be present unless the connectingLane
    -- has no signal group (is un-signaled)

    turn-direction Maneuver OPTIONAL,
    -- Indicating the turn direction corresponding to this movement
    ...
}
```

7.2.3.41 DF_Node

【定义】

在一阶段的基础上进行兼容性扩展，包括对路段信息的扩展以及道路节点内的禁停区域描述。

【ASN.1 代码】

```
Node ::= SEQUENCE {
```

```
-- intersection or road endpoint
name DescriptiveName OPTIONAL,
-- Node name
id NodeReferenceID,
-- A globally unique value set,
-- consisting of a regionID and
-- node ID assignment
refPos Position3D,
-- 3D position of the center of this Node.
-- This position is also the reference position for the elements inside

-- Link list using Day I format -----
inLinks LinkList OPTIONAL,
-- all the links enter this Node

...,

-- Day II Extension-----
inLinks-ex LinkExList OPTIONAL,
-- all the links enter this Node
prohibitedzone ProhibitedZone OPTIONAL,
...
}
```

7.2.3.42 DF_MovementExList

【定义】

描述一条路段与下游路段的连接关系扩展信息列表。

【ASN.1 代码】

```
MovementExList ::= SEQUENCE (SIZE(1..32)) OF MovementEx
```

7.2.3.43 DF_Non-motorData

【定义】

定义非机动车数据。

包括弱势交通参与者类别、代步工具信息、聚集分簇大小、附属交通工具类型、以及其他扩展信息，弱势交通参与者的补充信息、道路作业人员的补充信息、弱势交通参与者的请求信息等。

【ASN.1 代码】

```
Non-motorData ::= SEQUENCE {
    -- Type-related Data --
```

```

basicType PersonalDeviceUserType,
propulsion PropelledInformation OPTIONAL,
clusterSize NumberOfParticipantsInCluster OPTIONAL,
attachment Attachment OPTIONAL,

personalExt PersonalExtensions OPTIONAL,
roadWorkerExt RoadWorkerExtensions OPTIONAL,
personalReq PersonalRequest OPTIONAL,
...
}

```

7.2.3.44 DF_Non-motorDataExtension

【定义】

定义非机动车的扩展内容。
包括非机动车类的分簇大小、以及详细的数据。

【ASN.1 代码】

```

Non-motorDataExtension ::= SEQUENCE {
    overallRadius INTEGER (0..200),
    -- In units of one decimeter
    -- Radius considering cluster or attachment

    -- Type-related Data --
    non-motorData Non-motorData,
    ...
}

```

7.2.3.45 DF_ObjectSize

【定义】

定义物体尺寸大小。由物体长宽高三个维度来定义尺寸，其中高度数值为可选项。

【ASN.1 代码】

```

ObjectSize ::= SEQUENCE {
    width SizeValue,
    length SizeValue,
    height SizeValue OPTIONAL
}

```

7.2.3.46 DF_ObjectSizeConfidence

【定义】

定义物体尺寸置信度。
表示物体长宽高三个维度的置信度。

【ASN.1 代码】

```
ObjectSizeConfidence ::= SEQUENCE {
    widthConf SizeValueConfidence,
    lengthConf SizeValueConfidence,
    heightConf SizeValueConfidence OPTIONAL
}
```

7.2.3.47 DF_OBUInfo

【定义】

定义支付消息中VSI信息中的OBU信息。

【ASN.1 代码】

```
OBUInfo ::= SEQUENCE {
    obuType,
    obuMotionStatus,
    ...
}
```

7.2.3.48 DF_OBUMotionStatus

【定义】

定义OBU信息中的OBU的运动状态信息。

【ASN.1 代码】

```
OBUMotionStatus ::= SEQUENCE {
    pos                         Position3D OPTIONAL,
    heading                      Heading OPTIONAL,
    speed                        Speed OPTIONAL,
    ...
}
```

7.2.3.49 DF_OBUPaymentInfo

【定义】

定义OBU的支付信息内容。可以包含多种不同的支付信息，用来适应未来不同的支付场景。在本文件范围内，当前仅包含Type1类支付信息，预留向后扩展。

【ASN.1 代码】

```
OBUPaymentInfo ::= CHOICE {
    obuPaymentInfoType1    OBUPaymentInfoType1,
    ...
}
```

7.2.3.50 DF_OBUPaymentInfoType1

【定义】

定义本文件讨论范围内的1类OBU支付信息内容。

【ASN.1 代码】

```
OBUPaymentInfoType1 ::= SEQUENCE {
    equipmentClass EquipmentClass OPTIONAL,
    --支付设备类型
    gbiCCInfo GBICCInfo      OPTIONAL,
    --IC 卡预读信息
    sysInfo SysInfo OPTIONAL,
    --系统信息文件
    vehicleInfo VehicleInfo OPTIONAL,
    passedSitesInfo PassedSitesInfo OPTIONAL,
    ...
}
```

7.2.3.51 DF_PAMDrive

【定义】

定义场站内部的行驶路线。

包括上游路段的位置点、此次行驶路线的标识ID、限速和限高、车道宽度、车到数目，以及行驶路线包括的道路位置点集合、目的停车位等。

【ASN.1 代码】

```
PAMDrive ::= SEQUENCE {
    upstreamPAMNodeId PAMNodeID,
    -- this drive is from upstreamPAMNode to the PAMNode it belongs to
    driveID INTEGER (0..255) OPTIONAL,
    -- local id of this drive with same upstreamPAMNode and PAMNode
    twoWaySeparation BOOLEAN OPTIONAL,
    -- whether this drive separated with the opposite direction.
    -- if not, then the parking slots of the opposite drive
    -- is also available for vehicles in this drive direction
    speedLimit Speed OPTIONAL,
    -- Speed limit
```

```
heightRestriction INTEGER (0..100) OPTIONAL,  
-- Height restriction, Unit = 0.1m  
driveWidth LaneWidth OPTIONAL,  
-- Width of this drive  
laneNum INTEGER (0..100) OPTIONAL,  
-- Number of lanes  
points PointList OPTIONAL,  
-- Define road points along the center of this link  
movements PAMMovementList OPTIONAL,  
-- Define movements at intersection  
parkingSlots ParkingSlots OPTIONAL,  
-- Information of parking places of this drive  
...  
}
```

7.2.3.52 DF_PAMDriveList

【定义】

场站内部的行驶路线集合。

【ASN.1 代码】

```
PAMDriveList ::= SEQUENCE (SIZE(1..63)) OF PAMDrive
```

7.2.3.53 DF_PAMMovementList

【定义】

定义场站内部交叉口一条路段与下游路段的连接关系集合。

【ASN.1 代码】

```
PAMMovementList ::= SEQUENCE (SIZE(1..32)) OF PAMNodeID
```

7.2.3.54 DF_PAMNode

【定义】

定义场站内部的地图节点。

场站地图节点。节点是地图的最基本组成部分，可以是交叉路口，也可以是一个路段的端点。在地图上，顺序的两个节点确定一条有向路段。

PAMNode数据帧中，refPos字段用来提供当前数据帧作用范围内的参考三维位置坐标，帧中所有的位置偏移量，均基于该参考坐标计算。真实位置坐标等于偏移量加上参考坐标。floor 字段定义场站的楼层信息，PAMNodeAttributes定义节点的属性，PAMDriveList定义连接到此节点的所有道路集合。

【ASN.1 代码】

```
PAMNode ::= SEQUENCE {
    -- intersection or road endpoint in parking area
    id PAMNodeID,
    -- A local unique value set
    refPos Position3D,
    -- 3D position of the center of this Node.
    -- This position is also the reference position for the elements inside
    floor INTEGER (-128.. 128) OPTIONAL,
    attributes PAMNodeAttributes OPTIONAL,
    inDrives PAMDriveList OPTIONAL,
    -- all the links enter this Node
    ...
}
```

7.2.3.55 DF_PAMNodeList

【定义】

定义场站内部的地图节点列表。

【ASN.1 代码】

```
PAMNodeList ::= SEQUENCE (SIZE(1.. 63)) OF PAMNode
```

7.2.3.56 DF_ParkingGuide

【定义】

定义单车的停车区域路径引导信息。

【ASN.1 代码】

```
ParkingGuide ::= SEQUENCE {
    vehId OCTET STRING (SIZE(8)),
    -- temporary vehicle ID

    drivePath SEQUENCE (SIZE(1.. 32)) OF PAMNodeID,
    -- the planned path for this vehicle
    -- represented by a series of PAMNode id
    -- in order from origin to destination

    targetParkingSlot INTEGER (0.. 65535) OPTIONAL,
    -- if the vehicle is looking for a parking slot,
    -- then here is the recommended parking slot id,
    -- which should be by the last drive road in above drivePath.
    -- if a targetParkingSlot is not included in a ParkingGuide,
```

```
-- then probably the vehicle is going to the last PAMNode  
-- whatever type the PAMNode is.
```

```
...
```

```
}
```

7.2.3.57 DF_ParkingLotInfo

【定义】

定义场站地图中的停车场信息。

【ASN.1 代码】

```
ParkingLotInfo ::= SEQUENCE {  
    id INTEGER (0..65535) OPTIONAL,  
    -- Unique id of this parking lot  
    -- if exists  
    name DescriptiveName OPTIONAL,  
    -- Name of this parking lot  
    number INTEGER (0..65535) OPTIONAL,  
    -- Total number of parking slots  
    buildingLayerNum INTEGER (0..256) OPTIONAL,  
    -- Layer number of this parking lot  
    avpType AVPTypE OPTIONAL,  
    -- AVP type  
    ...  
}
```

7.2.3.58 DF_ParkingSlot

【定义】

定义场站地图中的停车位信息。

包括停车位标识ID、相对位置、签名、支持功能类型、占用状态、车位角度以及车位的锁定信息。

【ASN.1 代码】

```
ParkingSlot ::= SEQUENCE {  
    slotID INTEGER (0..65535),  
    position ParkingSlotPosition OPTIONAL,  
    sign DescriptiveName OPTIONAL,  
    -- Parking slot sign like "B101"  
    parkingType ParkingType,  
    status SlotStatus,  
    parkingSpaceTheta ParkingSpaceTheta,
```

```

parkingLock ParkingLock,
...
}
```

7.2.3.59 DF_ParkingSlotPosition

【定义】

定义停车位的位置信息。

包括停车位坐上顶点、右上顶点、左下顶点的相对位置信息，停车位的左上角与右上角连接成的边为停车位的入口。

【ASN.1 代码】

```

ParkingSlotPosition ::= SEQUENCE {
    topLeft PositionOffsetLLV,
    topRight PositionOffsetLLV,
    bottomLeft PositionOffsetLLV

    -- A typical parking slot is a rectangle
    -- with four corners and four edges.
    -- The top edge is defined as the edge where a parking vehicle enters
}
```

7.2.3.60 DF_ParkingSlots

【定义】

定义停车位信息列表。

【ASN.1 代码】

```
ParkingSlots ::= SEQUENCE (SIZE(1..256)) OF ParkingSlot
```

7.2.3.61 DF_PartOfFile

【定义】

定义出入站信息中的文件信息。

包括文件内容、文件实际偏移量以及信息长度。

【ASN.1 代码】

```

PartOfFile ::=SEQUENCE{
    offset          INTEGER(0..32767),
    --文件实际偏移量
    length         INTEGER(0..127),
    --信息长度
}
```

```
fileContent      File
--信息内容
}
```

7.2.3.62 DF_PassedPos

【定义】

定义经过的收费站信息。

【ASN.1 代码】

```
PassedPos ::= SEQUENCE {
    tollingPos TollingPos,
    --经过的收费站/门架信息
    tollingTime DDateTime,
    --经过收费站/门架时的时间
    tollingAmount OCTET STRING(SIZE(4)) OPTIONAL,
    --收费金额
    ...
}
```

7.2.3.63 DF_PassedSitesInfo

【定义】

定义经过的收费场站信息。

【ASN.1 代码】

```
PassedSitesInfo ::= SEQUENCE {
    entranceInfo PassedPos OPTIONAL,
    --进场（比如进入高速）信息
    passedPos SEQUENCE(SIZE(2..512)) OF PassedPos OPTIONAL,
    --过站（比如经过收费门架）信息
    ...
}
```

7.2.3.64 DF_PathPlanning

【定义】

定义路径规划信息。

【ASN.1 代码】

```
PathPlanning ::= SEQUENCE(SIZE(1..100)) OF PathPlanningPoint
-- 考虑 8s 规划，1s 用 10 个点表示，共需 80 个点。预留到 100 个
```

7.2.3.65 DF_PathPlanningPoint

【定义】

定义路径规划中的位置点信息。

包括地图中的位置、建议速度、航向角、四轴加速度、预计到达时间以及相关参数的置信度水平。

【ASN.1 代码】

```

PathPlanningPoint ::= SEQUENCE {
    posInMap ReferenceLink OPTIONAL,
    -- Lane and Link location related to MAP
    pos PositionOffsetLLV,
    -- Target location in the path
    posAccuracy PositionConfidenceSet OPTIONAL,
    speed Speed OPTIONAL,
    -- Target speed or recommended speed when passing the target position
    speedCfd SpeedConfidence OPTIONAL,
    -- Considering the acceptable range of the above target speed
    heading Heading OPTIONAL,
    headingCfd HeadingConfidence OPTIONAL,
    accelSet AccelerationSet4Way OPTIONAL,
    acc4WayConfidence AccSet4WayConfidence OPTIONAL,
    estimatedTime TimeOffset OPTIONAL,
    -- Estimated time when vehicle reaches the target position
    -- Time offset is calculated from secMark of this message
    timeConfidence Confidence OPTIONAL,
    -- Considering the acceptable range of the above estimated time
    ...
}

```

7.2.3.66 DF_PaymentInfo

【定义】

定义支付信息的具体内容。可以包含多种不同的支付信息，用来适应未来不同的支付场景。在本文档范围内，当前仅包含Type1类支付信息，预留向后扩展。

【ASN.1 代码】

```

PaymentInfo ::= CHOICE {
    paymentInfoType1 PaymentInfoType1,
    -- other types of payment info.
    -- can be extended in the future
    ...
}

```

}

7.2.3.67 DF_PaymentInfoType1

【定义】

定义本文件讨论范围内的1类支付信息具体内容。

【ASN.1 代码】

```
PaymentInfoType1 ::= SEQUENCE {  
    tollingNodeInfo TollingNodeInfo OPTIONAL,  
    tollInfo TollInfo OPTIONAL,  
    serviceInfo OCTET STRING (SIZE(1..512)) OPTIONAL,  
    -- Reserved for more payment services  
    ...  
}
```

7.2.3.68 DF_PaymentList

【定义】

定义支付信息列表。

【ASN.1 代码】

```
PaymentList ::= SEQUENCE(SIZE(1..16)) OF ApplicationParameter
```

7.2.3.69 DF_PersonalExtensions

【定义】

定义弱势交通参与者信息扩展内容。

包括个人设备的工作状态、设备辅助功能类型。

【ASN.1 代码】

```
PersonalExtensions ::= SEQUENCE {  
    useState PersonalDeviceUsageState OPTIONAL,  
    assistType PersonalAssistive OPTIONAL,  
    ...  
}
```

7.2.3.70 DF_PersonalRequest

【定义】

定义弱势交通参与者的请求信息。

如穿越道路的请求。

【ASN.1 代码】

```
PersonalRequest ::= SEQUENCE {
    crossing PersonalCrossing OPTIONAL,
    ...
}
```

7.2.3.71 DF_Planning**【定义】**

定义一段时间的行驶规划信息。
包括此次规划的持续时间、置信度水平、驾驶行为、行驶路段规划。

【ASN.1 代码】

```
Planning ::= SEQUENCE {
    duration PlanningDuration OPTIONAL,
    -- time duration for this plan
    planConfidence Confidence OPTIONAL,
    drivingBehavior DriveBehavior OPTIONAL,
    pathPlanning PathPlanning OPTIONAL,
    ...
}
```

7.2.3.72 DF_PlanningList**【定义】**

定义行驶规划的集合。

【ASN.1 代码】

```
PlanningList ::= SEQUENCE(SIZE(1..8)) OF Planning
```

7.2.3.73 DF_Polygon**【定义】**

定义三维相对位置的列表集合。

【ASN.1 代码】

```
Polygon ::= SEQUENCE(SIZE(4..32)) OF PositionOffsetLLV
```

7.2.3.74 DF_ProhibitedZone**【定义】**

定义路口的禁停区域。

【ASN.1 代码】

```
ProhibitedZone ::= SEQUENCE {  
    centralCircleProhibitedZone Polygon OPTIONAL,  
    non-motorVehicleProhibitedZones SEQUENCE (SIZE(1..16)) OF Polygon OPTIONAL,  
    gridLineMarkingProhibitedZones SEQUENCE (SIZE(2..16)) OF Polygon OPTIONAL,  
    -- Gird line marking prohibited zones  
    -- inside the node(intersection) or at the in-links of this node  
    ...  
}
```

7.2.3.75 DF_PropelledInformation

【定义】

定义非机动车的动力驱动类型。

【ASN.1 代码】

```
PropelledInformation ::= CHOICE {  
    human HumanPropelledType, -- PersonalDeviceUserType would be a aPEDESTRIAN  
    animal AnimalPropelledType,  
    motor MotorizedPropelledType,  
    ...  
}
```

7.2.3.76 DF_RangeOfFile

【定义】

定义文件的大小信息。

包括文件实际偏移量和信息长度。

【ASN.1 代码】

```
RangeOfFile ::= SEQUENCE {  
    offset INTEGER (0..32767),  
    --文件实际偏移量  
    length INTEGER (0..127)  
    --信息长度  
}
```

7.2.3.77 DF_Req-ClearTheWay

【定义】

定义清空道路请求信息。

包括上下游道路节点标识ID、请求清空的车道标识ID、相关联的路径区域以及道路清空的开始时间和结束时间。

【ASN.1 代码】

```
Req-ClearTheWay ::= SEQUENCE {
    upstreamNode NodeReferenceID,
    downstreamNode NodeReferenceID,
    targetLane LaneID,
    -- Target lane to clear the way
    relatedPath ReferencePath OPTIONAL,
    -- Describe the detailed road area to clear
    tBegin DDateTime OPTIONAL,
    -- The beginning time required to clearing the way
    tEnd DDateTime OPTIONAL,
    -- The time to end clearing the way
    ...
}
```

7.2.3.78 DF_Req-LaneChange

【定义】

定义车道变道请求信息。

包括上下游路段节点标识ID、目标车道标识ID。

【ASN.1 代码】

```
Req-LaneChange ::= SEQUENCE {
    upstreamNode NodeReferenceID,
    -- Upstream node of the target link
    downstreamNode NodeReferenceID,
    -- Downstream node of the target link
    targetLane LaneID,
    -- Target lane to change to
    ...
}
```

7.2.3.79 DF_Req-ParkingArea

【定义】

定义车辆入场停车请求信息。

包括车辆的类型、请求消息内容，停车位类型、目标停车位ID。

【ASN.1 代码】

```
Req-ParkingArea ::= SEQUENCE {
    vehicleClass VehicleClassification,
    req ParkingRequest,
    -- request from this vehicle for the parking area
    -- or traffic station

    parkingType ParkingType OPTIONAL,
    -- if the vehicle needs a parking slot of certain type
    expectedParkingSlotID INTEGER (0..65535) OPTIONAL,
    -- if the vehicle already has a target parking slot
    ...
}
```

7.2.3.80 DF_Req-SensorSharing

【定义】

定义感知数据共享请求。
包括请求的感知区域的相关路径列表。

【ASN.1 代码】

```
Req-SensorSharing ::= SEQUENCE {
    detectArea ReferencePathList,
    ...
}
```

7.2.3.81 DF_Req-SignalPriority

【定义】

定义信号灯优先请求信息。
包括请求信号灯优先的交叉路口标识ID、信号灯相位，预计到达的时间、距离交叉路口的距离。

【ASN.1 代码】

```
Req-SignalPriority ::= SEQUENCE {
    intersectionId NodeReferenceID,
    -- Intersection id indicating the target traffic signal
    requiredMov MovementEx,
    -- Movement info. required including remote intersection id, target phase id and turning direction
    estimatedArrivalTime TimeOffset OPTIONAL,
    -- Estimated arrival time to the intersection
    distance2Intersection INTEGER (0..10000) OPTIONAL,
    -- Unit 0.1m
    ...
}
```

 }

7.2.3.82 DF_ReqInfo

【定义】

定义车辆的请求消息。

包括车道变更请求、道路清空请求、信号优先请求、感知信息共享请求、场站入场请求等。

【ASN.1 代码】

```
ReqInfo ::= CHOICE {
    laneChange Req-LaneChange,
    clearTheWay Req-ClearTheWay,
    signalPriority Req-SignalPriority,
    sensorSharing Req-SensorSharing,
    parking Req-ParkingArea,
    ...
}
```

7.2.3.83 DF_RoadWorkerExtensions

【定义】

定义道路作业人员的扩展信息。

包括道路作业人员的工作类型和工作状态。

【ASN.1 代码】

```
RoadWorkerExtensions ::= SEQUENCE {
    workerType RoadWorkerType OPTIONAL,
    activityType RoadWorkerActivityType OPTIONAL,
    ...
}
```

7.2.3.84 DF_RST

【定义】

定义路侧单元提供服务的具体信息。

包括时间、RSUID、收费信息。

【ASN.1 代码】

```
RST ::= SEQUENCE {
    time DDateTime,
    id OCTET STRING (SIZE(8)),
    -- RSU Id
```

```
paymentList PaymentList,
-- Payment/service list
...
}
```

7.2.3.85 DF_RTCMmsg

【定义】

定义RTCM消息内容。

【ASN.1 代码】

```
RTCMmsg ::= SEQUENCE {
    rev RTCM-Revision OPTIONAL,
    -- the message and sub-message type, as
    -- defined in the RTCM revision being used
    rtmID RTCM-ID OPTIONAL,
    --RTCM version number
    payload RTCM-Payload,
    -- the payload bytes
    ...
}
```

7.2.3.86 DF_RTSDATA

【定义】

在第一阶段RTSDATA基础上进行兼容性扩展。增加道路的辅助标志信息。遵循国标GB 5768. 2-2009。

【ASN.1 代码】

```
RTSDATA ::= SEQUENCE {
    rtsId INTEGER (0..255),
    -- local ID of this rts information set by RSU
    signType SignType,
    -- Type of sign, according to China GB 5768. 2
    signPos PositionOffsetLLV OPTIONAL,
    -- Position of the traffic sign, if exists
    description Description OPTIONAL,
    -- Additional description to the sign
    timeDetails RSITimeDetails OPTIONAL,
    -- start time or end time when this sign is active, if existed
    priority RSIPriority OPTIONAL,
    -- the urgency of this RSI data, a relative
    -- degree of merit compared with other RSI data
}
```

```

referencePaths ReferencePathList OPTIONAL,
-- Related paths of this traffic sign
referenceLinks ReferenceLinkList OPTIONAL,
-- Related links of this traffic sign
...,
-- DAY II Extension
auxiliarySign AuxiliarySign OPTIONAL,
-- Refer to GB5768.2-2009 Chpt. 9.2
-- Auxiliary sign
...
}

```

7.2.3.87 DF_Section

【定义】

定义路段的区间分段信息。对一段道路根据其车道的增加或减少进行分段。
包括区间分段的标识ID和车道扩展信息列表。

【ASN.1 代码】

```

Section ::= SEQUENCE {
    secId SectionId,
    -- Section id is distributed from upstream to downstream
    -- with 1, 2, 3, ..., sequentially
    lanes LaneExList,
    -- Lanes belong to this link
    ...
}

```

7.2.3.88 DF_SectionList

【定义】

定义路段的区间分段列表。

【ASN.1 代码】

```
SectionList ::= SEQUENCE (SIZE(1..16)) OF Section
```

7.2.3.89 DF_SetMMIRq

【定义】

定义支付结果信息。

【ASN.1 代码】

```
SetMMIRq ::= SEQUENCE {
    toll TollResult,
    ...
}
```

7.2.3.90 DF_SetTollDataRq

【定义】

用于请求写入通信凭证和入口信息。

【ASN.1 代码】

```
SetTollDataRq ::=SEQUENCE {
    rndRSU RandStr8 OPTIONAL,
        -- 获取 PSAM 8 字节随机数
        -- Mandatory in ETC Security Mode
    transPara TransPara OPTIONAL,
        --交易记录，存于 DF01/EF04
    tollInfo PartOfFile OPTIONAL, --CON ETC SEC Mode
        --出入站信息
    tollingPos TollingPos OPTIONAL,
        --当前收费站/门架信息
    keyIdForAuthen INTEGER(0..255) OPTIONAL, --CON ETC SEC Mode
        --秘钥版本，指示 OBU 选择相应的秘钥进行信息鉴别
    ...
}
```

7.2.3.91 DF_SetTollDataRs

【定义】

用于响应写入通信凭证和入口信息操作。

包括TAC码和鉴别报文。

【ASN.1 代码】

```
SetTollDataRs ::=SEQUENCE {
    tacInfo OCTET STRING (SIZE(4)) OPTIONAL, --CON ETC SEC Mode
        --TAC 码
    authenticator OCTET STRING (SIZE(8)) OPTIONAL, --CON ETC SEC Mode
        --鉴别报文
    accountInfo AccountInfo OPTIONAL, --CON LTE-V SEC Mode
    transCredential TransCredential OPTIONAL, --CON LTE-V SEC Mode
    ...
}
```

7.2.3.92 DF_SignalWaitingLane

【定义】

定义特定信号灯相位的等待区域。
通常设置于左转弯待转区。

【ASN.1 代码】

```
SignalWaitingLane ::= SEQUENCE {
    laneWidth LaneWidth,
    points PointList,
    allowedPhaseIds SEQUENCE (SIZE(1..7)) OF PhaseID OPTIONAL
        -- e.g. for a typical left turn waiting area, both left turn phase and go straight phase are allowed
}
```

7.2.3.93 DF_ST-Point

【定义】

定义ST坐标下的位置点。
ST坐标中，s为车道参考线，t为车辆在垂直车道参考线上的横向距离。

【ASN.1 代码】

```
ST-Point ::= SEQUENCE {
    s-axis INTEGER (-1024..65535),
        -- Unit 0.1m
        -- Longitudinal length related to the ref. line
    t-axis INTEGER (-32768..32767),
        -- Unit 0.01m
        -- Latitudinal distance in st coordinates
        -- Positive in the left of ref. line
        -- Negative in the right of ref. line
    ...
}
```

7.2.3.94 DF_STPointList

【定义】

定义ST坐标位置点列表。

【ASN.1 代码】

```
STPointList ::= SEQUENCE (SIZE(2..63)) OF ST-Point
```

7.2.3.95 DF_SysInfo

【定义】

定义服务合约信息。

包括合约的详细信息，提供者、类型、版本、序列号、签署日期、有效期限等。

【ASN.1 代码】

```
SysInfo ::= SEQUENCE {  
    contractProvider OCTET STRING(SIZE(8)),  
    contractType INTEGER(0..127,...),  
    contractVersion INTEGER(0..127,...),  
    contractSerialNumer OCTET STRING(SIZE(8)),  
    contractSignedDate Date,  
    contractExpiredDate Date,  
    reserved OCTET STRING(SIZE(64)),  
    ...  
}
```

7.2.3.96 DF_TransCredential

【定义】

定义LTE-V安全模式下的交易认证信息。

【ASN.1 代码】

```
TransCredential ::= SEQUENCE {  
    tc OCTET STRING (SIZE (32, ...)),  
    ...  
}
```

7.2.3.97 DF_TransInfo

【定义】

定义交易信息。

可以用于请求或获取收费数据、车辆信息，请求或响应写入通信凭证和入口信息，以及用户提示信息等。

【ASN.1 代码】

```
TransInfo ::= CHOICE {  
    getTollDataRq      GetTollDataRq,  
    --单片式请求获取收费数据、车辆信息  
    getTollDataRs     GetTollDataRs,  
    --单片式响应收费数据、车辆信息  
    getSecureRq       GetSecureRq,  
}
```

```
--双片式请求获取车辆信息
getSecureRs      GetSecureRs,
--双片式响应车辆信息
setTollDataRq    SetTollDataRq,
--请求写入通信凭证和入口信息
setTollDataRs    SetTollDataRs,
--响应写入通信凭证和入口信息操作
transferChannelRq ChannelRq,
--请求向 OBU 内模块发送操作指令
transferChannelRs ChannelRs,
--操作指令结果响应
setMMIRq        SetMMIRq,
--用户提示
...
}
```

7.2.3.98 DF_TransPara

【定义】

定义车辆交易记录信息。
包括通行费额、交易类型、终端编号、交易序号、通行时间、门架或收费站编号。

【ASN.1 代码】

```
TransPara ::= SEQUENCE {
    transAmount OCTET STRING(SIZE(4)),
    --通行费额
    transType OCTET STRING(SIZE(1)),
    --交易类型
    terminalID OCTET STRING(SIZE(6)),
    --终端编号
    transSN OCTET STRING(SIZE(4)),
    --交易序号
    transTime OCTET STRING(SIZE(7)),
    --通行时间
    transStationID OCTET STRING(SIZE(3))
    --门架/收费站编号
}
```

7.2.3.99 DF_TollInfo

【定义】

定义车辆收费信息。

包括费用、收费路段的入口和出口、行驶路径信息、收费开始时间以及收费结束时间等。

【ASN.1 代码】

```
TollInfo ::= SEQUENCE {  
    price      INTEGER(0..424967295) OPTIONAL,  
    -- Estimated price, value 1 = ¥0.01  
    entrancePos PositionOffsetLLV OPTIONAL,  
    -- Entrance of the toll road  
    exitPos PositionOffsetLLV OPTIONAL,  
    -- Exit of the toll road  
    tollRoad SEQUENCE (SIZE(2..256)) OF NodeReferenceID OPTIONAL,  
    -- Toll road represented by a list of node id sorted from upstream to downstream  
    tollPath ReferencePath OPTIONAL,  
    -- Toll path represented by a point list from upstream to downstream  
    timeBegin DDateTime OPTIONAL,  
    -- Beginning of charging time  
    timeEnd DDateTime OPTIONAL,  
    -- End of charging time  
    ...  
}
```

7.2.3.100 DF_TollingPos

【定义】

定义支付的位置信息。

【ASN.1 代码】

```
TollingPos ::= SEQUENCE {  
    id StationOrGantryId,  
    -- 收费站或门架编号  
    pos Position3D OPTIONAL,  
    -- 收费站或门架位置  
    ...  
}
```

7.2.3.101 DF_TollingNodeInfo

【定义】

定义支付节点信息。

包括节点的ID、位置信息、类型、方向。

【ASN.1 代码】

```
TollingNodeInfo ::= SEQUENCE {
```

```

Id StationOrGantryId OPTIONAL,
-- Tolling Station or Tolling Gantry Id
Pos Position3D OPTIONAL,
tollingNodeType TollingNodeType OPTIONAL,
tollingDirection TollingDirection OPTIONAL,
...
}

```

7.2.3.102 DF_VehicleCoordination

【定义】

定义RSU对某单一车辆的协调规划信息。
包括车辆的临时标识ID，以及RSU提供的驾驶建议和路径规划等信息。

【ASN.1代码】

```

VehicleCoordination ::= SEQUENCE {
    vehId OCTET STRING (SIZE(8)),
    -- Temp ID of the target vehicle
    driveSuggestion DriveSuggestion OPTIONAL,
    pathGuidance PathPlanning OPTIONAL,
    -- Coordination using path guidance
    info CoordinationInfo OPTIONAL,
    -- Detailed use cases related to current coordination
    ...
}

```

7.2.3.103 DF_VehicleDimensions

【定义】

定义车辆的尺寸信息。
单位分米。

【ASN.1代码】

```

VehicleDimensions ::= SEQUENCE {
    vehicleLength INTEGER(0..65535),
    vehicleWidth INTEGER(0..255),
    vehicleHeight INTEGER(0..255),
    ...
}

```

7.2.3.104 DF_VehicleInfo

【定义】

定义车辆信息。

包括车辆的车牌号、颜色、计费类型、用户类型、尺寸信息以及其他车辆基本信息。

【ASN.1 代码】

```
VehicleInfo ::= SEQUENCE {
    vehicleLicencePlateNumber OCTET STRING(SIZE(12)),
    --车牌号码，全牌照（汉字+字母+数字）信息，汉字采用 GB/T 2312 编码，字母数字采用 ASCII 编码
    vehicleLicencePlateColor OCTET STRING(SIZE(2)),
    --车牌颜色，二进制编码表示。0-蓝色，1-黄色，2-黑色，3-白色，4-小型新能源汽车号牌颜色，5-大型
    新能源汽车号牌颜色
    vehicleTollingClass INTEGER(0..127,...),
    --车辆计费类型。1-一型客车，2-二型客车，3-三型客车，4-四型客车，5-五型客车，6-六型客车,
    --11-一型货车，12-二型货车，13-三型货车，14-四型货车，15-五型货车，16-六型货车
    vehicleUserType INTEGER (0..127,...),
    --车辆用户类型。0-普通车，6-公务车，8-军警车，10-紧急车，12-免费，14-车队
    vehicleDimensions VehicleDimensions,
    --车辆尺寸，长宽高，单位分米。
    vehicleWheels INTEGER (0..127),
    --车轮数
    vehicleAxles INTEGER (0..127),
    --车轴数
    vehicleWheelBases INTEGER (0..65535),
    --轴距，单位分米
    vehicleWeightLimits INTEGER (0..16777215),
    --车辆载重（货车）或座位数（客车），单位为 kg（货车）或座（客车）
    vehicleSpecificInformation OCTET STRING(SIZE(16)),
    --车辆特征描述，字符用 ASCII 编码表示，汉字用机内码表示，如“某品牌 307”
    vehicleEngineNumber OCTET STRING(SIZE(16)),
    --车辆发动机号

    description OCTET STRING (SIZE(1..256)) OPTIONAL,
    -- Other information description of the vehicle
    ...
}
```

7.2.3.105 DF_VPAplicationList

【定义】

定义应用服务信息列表。

【ASN.1 代码】

VPAplicationList ::= SEQUENCE (SIZE(1..16)) OF VPAplicationParameter

7.2.3.106 DF_VPAplicationParameter

【定义】

定义应用服务信息内容。

【ASN.1 代码】

```
VPAplicationParameter ::= SEQUENCE {
    pid PaymentEntityID,
    obuPaymentInfo OBUPaymentInfo,
    ...
}
```

7.2.3.107 DF_VSI

【定义】

用以指示车辆的服务信息。

【ASN.1 代码】

```
VSI ::= SEQUENCE {
    time DDateTime,
    obuId OCTET STRING (SIZE(8)),
    -- Host OBU Id
    targetId OCTET STRING (SIZE(8)) OPTIONAL,
    -- Target RSU Id, necessary in broadcast mode
    obuInfo OBUIInfo OPTIONAL,
    vpapplicationList VPAplicationList OPTIONAL,
    rndOBU RandStr8 OPTIONAL,
    --CON ETC SEC Mode
    -- Rand string of length(8) from ESAM
    ...
}
```

7.2.4 数据元素

数据元素是消息体或数据单元的组成部分。它由基本数据类型定义产生，具有实际物理意义。

7.2.4.1 DE_AccConfidence

【定义】

定义加速度置信度。

【ASN.1 代码】

```
AccConfidence ::= ENUMERATED {
    unavailable (0), -- Not Equipped or unavailable
    prec100deg (1), -- 100 m/s2
    prec10deg (2), -- 10 m/s2
    prec5deg (3), -- 5 m/s2
    prec1deg (4), -- 1 m/s2
    prec0-1deg (5), -- 0.1 m/s2
    prec0-05deg (6), -- 0.05 m/s2
    prec0-01deg (7) -- 0.01m/s2
}-- Encoded as a 3 bit value
```

7.2.4.2 DE_AngularVConfidence

【定义】

定义角速度置信度。

【ASN.1 代码】

```
AngularVConfidence ::= ENUMERATED {
    unavailable (0), -- Not Equipped or unavailable
    prec100deg (1), -- 100 degree / sec
    prec10deg (2), -- 10 degree / sec
    prec5deg (3), -- 5 degree / sec
    prec1deg (4), -- 1 degree / sec
    prec0-1deg (5), -- 0.1 degree / sec
    prec0-05deg (6), -- 0.05 degree / sec
    prec0-01deg (7) -- 0.01 degree / sec
}-- Encoded as a 3 bit value
```

7.2.4.3 DE_AnimalPropelledType

【定义】

定义弱势交通参与者使用的动物驱动型交通工具的动力类型。

【ASN.1 代码】

```
AnimalPropelledType ::= ENUMERATED {
    unavailable (0),
    otherTypes (1),
    animalMounted (2),
    animalDrawnCarriage (3),
    ...
}
```

7.2.4.4 DE_ApduList

【定义】

定义通道应答信息。

【ASN.1 代码】

```
ApduList ::= SEQUENCE OF OCTET STRING(SIZE(127))
```

7.2.4.5 DE_Attachment

【定义】

定义弱势交通参与者的附属物类型。

【ASN.1 代码】

```
Attachment ::= ENUMERATED {
    unavailable (0),
    stroller (1),
    bicycleTrailer (2),
    cart (3),
    wheelchair (4),
    otherWalkAssistAttachments (5),
    pet (6),
    ...
}
```

7.2.4.6 DE_AuxiliarySignDirection

【定义】

定义辅助标志规定的车辆方向。

补充说明禁令或标志规定的方向。

【ASN.1 代码】

```
AuxiliarySignDirection ::= ENUMERATED{
    straight(0),
    leftAndRight(1),
    right(2),
    left(3),
    leftFrontTurn(4),
    rightFrontTurn(5),
    rightRearTurn(6),
    leftRearTurn(7),
    ...
}
```

7.2.4.7 DE_AuxiliarySignVehicleType

【定义】

定义辅助标志规定的车辆类型。

补充说明某些标志规定车辆的种类、属性，可用于表示一种或两种车辆禁止向某方向行驶的场景中。

【ASN.1 代码】

```
AuxiliarySignVehicleType ::= BIT STRING {  
    restrictedFromBus(0),  
    -- 除公共汽车以外  
    vehicle(1),  
    -- 机动车  
    truck(2),  
    -- 货车  
    tractor(3),  
    -- 拖拉机  
    private(4)  
    -- 私人专属  
} (SIZE(5, ...))
```

7.2.4.8 DE_AVPType

【定义】

定义场站支持的自动泊车类型。

【ASN.1 代码】

```
AVPType ::= ENUMERATED {  
    p0(0),  
    -- Original parking lot  
    p1(1),  
    -- Standard parking lot  
    p2(2),  
    -- Parking lot with special identification  
    p3(3),  
    -- Parking lot with roadside infrastructure  
    p4(4),  
    -- Parking lot with roadside infrastructure and V2X  
    p5(5),  
    -- AVP dedicated parking lot  
    ...  
}
```

7.2.4.9 DE_ChannelID

【定义】

定义通道标识ID。

【ASN.1 代码】

```
ChannelID ::= ENUMERATED {
    obu (0),
    esam (1),
    icc (2),
    hmi (3),
    beeper (4)
}
```

7.2.4.10 DE_CoordinationInfo

【定义】

定义单车协调规划信息对应的用例类型。

表示具体路侧引导的应用场景。包括以下：

- cooperativeLaneChanging: 合作式变道;
- cooperativeVehMerging: 合作式车辆汇入;
- laneChangingAtIntersection: 交叉路口变道;
- no-signalIntersectionPassing: 通过无信号交叉口;
- dynamicLaneManagement: 动态车道管理;
- laneReservation: 车道预订;
- laneRestriction: 车道禁行;
- signalPriority: 信号优先。

【ASN.1 代码】

```
CoordinationInfo ::= BIT STRING {
    cooperativeLaneChanging(0),
    cooperativeVehMerging(1),
    laneChangingAtIntersection(2),
    no-signalIntersectionPassing(3),
    dynamicLaneManagement(4),
    laneReservation(5),
    laneRestriction(6),
    signalPriority(7)
} (SIZE(8,...))
```

7.2.4.11 DE_DetectedPTCType

【定义】

定义感知到的交通参与者的类型。包括以下：

【ASN.1 代码】

```
DetectedPTCType ::= ENUMERATED {  
    unknown (0),  
    -- 未知障碍物  
    unknown-movable(1),  
    -- 未知可移动障碍物  
    unknown-unmovable (2),  
    -- 未知不可移动障碍物  
    car (3),  
    -- 轿车  
    van(4),  
    --面包车  
    truck(5),  
    --卡车  
    bus (6),  
    --大巴  
    cyclist(7),  
    --自行车  
    motorcyclist(8),  
    --摩托车  
    tricyclist(9),  
    --三轮车  
    pedestrian(10),  
    --行人  
    ...  
}
```

7.2.4.12 DE_DriveBehavior

【定义】

定义驾驶行为类型。包括以下：

- goStraightForward: 直行;
- laneChangingToLeft: 向左变更车道;
- laneChangingToRight: 向右变更车道;
- rampIn: 驶入;
- rampOut: 驶出;
- intersectionStraightThrough: 直行通过交叉路口;
- intersectionTurnLeft: 左转通过交叉路口;
- intersectionTurnRight: 右转通过交叉路口;
- intersectionUTurn: 掉头通过交叉路口;
- stop: 停止;

——slow-down: 减速慢行;
 ——speed-up: 加速行驶;
 ——parking: 泊车。

【ASN.1 代码】

```
DriveBehavior ::= BIT STRING {
    goStraightForward(0),
    laneChangingToLeft(1),
    laneChangingToRight(2),
    rampIn(3),
    rampOut(4),
    intersectionStraightThrough(5),
    intersectionTurnLeft(6),
    intersectionTurnRight(7),
    intersectionUTurn(8),
    stop-and-go(9),
    stop(10),
    slow-down(11),
    speed-up(12),
    parking(13)
} (SIZE(14,...))
```

7.2.4.13 DE_Dotted-SolidMarkingLineType

【定义】

定义车道标线类型，包括以下：

——whiteDottedLine: 白色虚线；
 ——whiteSolidLine: 白色实线；
 ——yellowDottedLine: 黄色虚线；
 ——yellowSolidLine: 黄色实线；
 ——whiteDotted-solidLine: 白色虚实线（内侧为虚线）；
 ——whiteSotted-dottedLine: 白色实虚线（内侧为实线）；
 ——yellowDotted-solidLine: 黄色虚实线（内侧为虚线）；
 ——yellowSotted-dottedLine: 黄色虚实线（内侧为实线）。

【ASN.1 代码】

```
Dotted-SolidMarkingLineType ::= ENUMERATED {
    whiteDottedLine(0),
    whiteSolidLine(1),
    yellowDottedLine(2),
    yellowSolidLine(3),
    whiteDotted-solidLine(4),
    -- 白色虚实线（内侧为虚线），可临时跨越同向车道
```

```
whiteSotted-dottedLine(5),  
-- 白色实虚线（内侧为实线），同向车道可临时跨越至本车道，本车道禁止跨越到同向车道  
yellowDotted-solidLine(6),  
--黄色虚实线（内侧为虚线），可临时跨越对向车道  
yellowSotted-dottedLine(7),  
--黄色虚实线（内侧为实线），对向车道可临时跨越至本车道，本车道禁止跨越到对向车道  
...  
}
```

7.2.4.14 DE_EquipmentType

【定义】

定义设备类型。

【ASN.1 代码】

```
EquipmentType ::= ENUMERATED{  
    unknown (0),  
    rsu (1),  
    obu (2),  
    vru (3),  
    ...  
}
```

7.2.4.15 DE_EquipmentClass

【定义】

定义支付设备类型。

【ASN.1 代码】

```
EquipmentClass ::= ENUMERATED{  
    onechipOBU (0),  
    --单片式  
    iccOBU (1),  
    --双片式  
    cpcOBU (2),  
    --CPC 卡  
    ...  
}
```

7.2.4.16 DE_File

【定义】

定义文件内容。

【ASN.1 代码】

```
File ::= OCTET STRING(SIZE(127))
```

7.2.4.17 DE_HumanPropelledType

【定义】

定义弱势交通参与者使用的人力代步工具类型。

【ASN.1 代码】

```
HumanPropelledType ::= ENUMERATED {
    unavailable (0),
    otherTypes (1),
    onFoot (2),
    skateboard (3),
    pushOrKickScooter (4),
    wheelchair (5),
    ...
}
```

7.2.4.18 DE_LaneAttributes-Vehicle

【定义】

车辆行驶车道的属性定义。用来描述一条车用车道的特殊属性。

【ASN.1 代码】

```
LaneAttributes-Vehicle ::= BIT STRING {
    -- With bits as defined:
    isVehicleRevocableLane (0),
    -- this lane may be activated or not based
    -- on the current SPAT message contents
    -- if not asserted, the lane is ALWAYS present
    isRampLane (1),
    -- Redefined in Day II Standard
    hovLaneUseOnly (2),
    restrictedToBusUse (3),
    restrictedToTaxiUse (4),
    restrictedFromPublicUse (5),
    emergencyLane (6),
    -- Redefined in Day II Standard
    permissionOnRequest (7)
    -- e.g. to inform about a lane for e-cars
```

} (SIZE (8,...))

7.2.4.19 DE_LaneRefID

【定义】

定义车道关联ID。关联车道与当前行驶路段的参考路线有关，LaneRefID为0既为参考路线。以参考路线方向为基准，左侧LaneRefID依次为1, 2, 3...，右侧依次为-1, -2, -3...。

【ASN.1 代码】

LaneRefID ::= INTEGER (-31..31)

7.2.4.20 DE_Maneuver

【定义】

定义转弯方向。通常在灯控路口，对应了特定信号灯的控制方向。

【ASN.1 代码】

```
Maneuver ::= ENUMERATED {
    maneuverStraight (0),
    maneuverLeftTurn (1),
    maneuverRightTurn (2),
    maneuverUTurn (3),
    ...
}
```

7.2.4.21 DE_MotorizedPropelledType

【定义】

定义弱势交通参与者使用的机动代步工具类型。

【ASN.1 代码】

```
MotorizedPropelledType ::= ENUMERATED {
    unavailable (0),
    otherTypes (1),
    wheelChair (2),
    bicycle (3),
    scooter (4),
    selfBalancingDevice (5),
    ...
}
```

7.2.4.22 DE_NumberOfParticipantsInCluster

【定义】

表示交通参与者的分簇大小。

【ASN.1 代码】

```
NumberOfParticipantsInCluster ::= ENUMERATED {
    unavailable (0),
    small (1),
    -- 2-5
    medium (2),
    -- 6-10
    large (3),
    -- >10
    ...
}
```

7.2.4.23 DE_ObstacleType**【定义】**

表示道路障碍物类型。

【ASN.1 代码】

```
ObstacleType ::= ENUMERATED {
    unknown (0),
    rockfall(1),
    landslide(2),
    animal-intrusion(3),
    liquid-spill(4),
    goods-scattered(5),
    trafficcone(6),
    -- 锥筒
    safety-triangle(7),
    -- 三角牌
    traffic-roadblock(8),
    inspection-shaft-without-cover(9),
    unknown-fragments(10),
    unknown-hard-object(11),
    unknown-soft-object(12),
    ...
}
```

7.2.4.24 DE_OBUType

【定义】

定义OBU设备的类型。

【ASN.1 代码】

```
OBUType ::= ENUMERATED {  
    oemObu(0),  
    aftermarketObu(1),  
    mobilePhone(2),  
    ...  
}
```

7.2.4.25 DE_ParkingLock

【定义】

定义停车位的上锁状态。

【ASN.1 代码】

```
ParkingLock ::= ENUMERATED {  
    unknown(0),  
    nolock(1),  
    locked(2),  
    unlocked(3),  
    ...  
}
```

7.2.4.26 DE_ParkingRequest

【定义】

定义车辆的入场请求类型。

【ASN.1 代码】

```
ParkingRequest ::= BIT STRING {  
    enter(0),  
    exit(1),  
    park(2),  
    pay(3),  
    unloadPassenger(4),  
    pickupPassenger(5),  
    unloadCargo(6),  
    loadCargo(7),  
    reserved1(8),  
    reverved2(9),  
}
```

```
    reserved3(10),
    reverved4(11)
} (SIZE(12,...))
```

7.2.4.27 DE_ParkingSpaceTheta

【定义】

表示停车位角度。

【ASN.1 代码】

```
ParkingSpaceTheta ::= ENUMERATED {
    unknown(0),
    vertical(1),
    side(2),
    oblique(3),
    ...
}
```

7.2.4.28 DE_ParkingType

【定义】

定义停车位类型。

【ASN.1 代码】

```
ParkingType ::= BIT STRING {
    unknown(0),
    ordinary(1),
    disabled(2),
    mini(3),
    attached(4),
    charging(5),
    stereo(6),
    lady(7),
    extended(8),
    private(9)
} (SIZE(10,...))
```

7.2.4.29 DE_PAMNodeAttributes

【定义】

定义场站地图节点属性。

【ASN.1 代码】

```
PAMNodeAttributes ::= BIT STRING {
    entrance(0),
    exit(1),
    toUpstair(2),
    toDownstair(3),
    etc(4),
    mtc(5),
    passAfterPayment(6),
    blocked(7)
} (SIZE(8,...))
```

7.2.4.30 DE_PAMNodeID

【定义】

定义场站地图节点标识。

场站地图内的每个节点标识是唯一的。

【ASN.1 代码】

```
PAMNodeID ::= INTEGER (0..65535)
-- The values zero through 255 are allocated for testing purposes
-- Note that the value assigned to a node will be
-- unique within a parking area
```

7.2.4.31 DE_PaymentEntityID

【定义】

定义道路通行或者服务费用的类型。

【ASN.1 代码】

```
PaymentEntityID ::= ENUMERATED {
    system(0),           -- reserved
    freeflow(1),          -- free flow toll
    enclosed(2),          -- enclosed road toll
    congestion(3),        -- Congestion fee
    charging(4),          -- Charging fee
    parking(5),           -- Parking fee
    ...
}
```

7.2.4.32 DE_PersonalAssistive

【定义】

定义弱势交通参与者佩戴的辅助设备功能类型。

【ASN.1 代码】

```
PersonalAssistive ::= BIT STRING {
    unavailable (0),
    otherType (1),
    vision (2),
    hearing (3),
    movement (4),
    cognition (5)
} (SIZE (6, ...))
```

7.2.4.33 DE_PersonalCrossing

【定义】

定义弱势交通参与者穿越道路状态。

【ASN.1 代码】

```
PersonalCrossing ::= ENUMERATED {
    unavailable (0),
    request (1),
    crossing (2),
    finish (3),
    ...
}
```

7.2.4.34 DE_PersonalDeviceUsageState

【定义】

定义弱势交通参与者的个人设备工作状态。

【ASN.1 代码】

```
PersonalDeviceUsageState ::= BIT STRING {
    unavailable (0), -- Not specified
    other (1), -- Used for states not defined below
    idle (2), -- Human is not interacting with device
    listeningToAudio (3), -- Any audio source other than calling
    typing (4), -- Including texting, entering addresses
    -- and other manual input activity
    calling (5),
    playingGames (6),
    reading (7),
    viewing (8) -- Watching dynamic content, including following
```

```
-- navigation prompts, viewing videos or other  
-- visual contents that are not static  
} (SIZE (9, ...)) -- All bits shall be set to zero when unknown state
```

7.2.4.35 DE_PersonalDevice UserType

【定义】

定义弱势交通参与者个人设备类型。

【ASN.1 代码】

```
PersonalDeviceUserType ::= ENUMERATED {  
    unavailable (0),  
    aPEDESTRIAN (1),  
    aPEDALCYCLIST (2),  
    aROADWORKER (3),  
    anANIMAL (4),  
    ...  
}
```

7.2.4.36 DE_Pitch

【定义】

定义俯仰角度。

数据分辨率为 0.0125° ，范围为 $-90^\circ \sim 90^\circ$ 。

【ASN.1 代码】

```
Pitch ::= INTEGER (-7200..7200)  
-- LSB units of 0.0125 degrees (signed)  
-- range of -90 to 90 degrees
```

7.2.4.37 DE_PitchRate

【定义】

定义俯仰角速度。

数据分辨率为 $0.01^\circ / \text{s}$ 。

【ASN.1 代码】

```
PitchRate ::= INTEGER (-32767..32767)  
-- LSB units of 0.01 degrees per second(signed)
```

7.2.4.38 DE_PlanningDuration

【定义】

定义规划路径的持续时间。

数据分辨率为0.1 s。

【ASN. 1 代码】

```
PlanningDuration ::= INTEGER (0..600)
-- Unit 0.1s
```

7.2.4.39 DE_RandStr8**【定义】**

定义8字节随机数。

【ASN. 1 代码】

```
RandStr8 ::= OCTET STRING(SIZE(8))
```

7.2.4.40 DE_ReqStatus**【定义】**

表示请求消息的状态。

【ASN. 1 代码】

```
ReqStatus ::= ENUMERATED {
    unknown(0),
    request(1),
    -- raise the request and not confirmed by the target devices yet
    confirmed(2),
    -- this request is already confirmed through some methods
    cancel(3),
    -- vehicle claims to cancel this request
    complete(4),
    -- vehicle has just completed this driving behavior
    ...
}
```

7.2.4.41 DE_ReturnStatus**【定义】**

定义请求操作的处理状态。

【ASN. 1 代码】

```
ReturnStatus ::= ENUMERATED {
```

```
noError (0),  
--请求的操作执行成功  
accessDenied (1),  
--请求操作未执行（安全原因）  
argumentError (2),  
--文件内容访问失败  
complexityLimitation(3),  
--请求操作参数复杂而未执行  
processingFailure (4),  
--操作要一般性失败  
processing (5),  
--操作正在处理但结果不能用  
...  
}
```

7.2.4.42 DE_RoadWorkerActivityType

【定义】

定义道路工作者的活动状态。

【ASN.1 代码】

```
RoadWorkerActivityType ::= BIT STRING {  
    unavailable (0), -- Not specified  
    workingOnRoad (1), -- Road workers on foot, in or out of  
    -- a closure, performing activities like:  
    -- construction, land surveying,  
    -- trash removal, or site inspection.  
    settingUpClosures (2), -- Road workers on foot performing  
    -- activities like: setting up signs,  
    -- placing cones/barrels/pylons, or placing  
    -- flares. Note: People are in the road  
    -- redirecting traffic, but the closure is  
    -- not complete, so utmost care is required  
    -- to determine the allowed path to take to  
    -- avoid entering the work zone and/or  
    -- harming the workers.  
    respondingToEvents (3), -- Public safety or other road workers on  
    -- foot performing activities like: treating  
    -- injured people, putting out fires,  
    -- cleaning chemical spills, aiding disabled  
    -- vehicles, criminal investigations,  
    -- or animal control. Note: These events tend
```

```

-- to be more dynamic than workingOnRoad
directingTraffic (4), -- Public safety or other road workers on
-- foot directing traffic in situations like:
-- a traffic signal out of operation,
-- a construction or crash site with a short
-- term lane closure, a single lane flagging
-- operation, or ingress/egress to a special event.
otherActivities (5) -- Designated by regional authorities
} (SIZE (6, ...))

```

7.2.4.43 DE_RoadWorkerType

【定义】

表示道路工作者的类型。

【ASN.1 代码】

```

RoadWorkerType ::= ENUMERATED {
    unavailable (0),
    trafficPolice (1),
    constructionPersonnel (2),
    policeOfficers (3),
    trafficControlPersons (4),
    -- Road workers with special equipment for directing traffic.
    railroadCrossingGuards (5),
    -- Railroad crossing guards who notify motorists of approaching trains
    -- at locations like private roads or driveways crossing train tracks
    -- and where automated equipment is disabled or not present.
    emergencyOrganizationPersonnel (6),
    -- Personnel belonging to emergency response organizations such as
    -- fire departments, hospitals, river rescue, or associated with
    -- emergency vehicles including ambulances as designated by the
    -- regional authority (relating to designation of emergency vehicles)
    -- while performing their duties.
    ...
}

```

7.2.4.44 DE_RoleInPlatooning

【定义】

定义车队成员的类型。

【ASN.1 代码】

```
RoleInPlatooning ::= ENUMERATED {
    leader (0),
    follower (1),
    tail(2),
    free-vehicle(3),
    ...
}
```

7.2.4.45 DE_Roll

【定义】

定义滚转角度。
数据分辨率为 0.0125° ，范围为 $-90^\circ \sim 90^\circ$ 。

【ASN.1 代码】

```
Roll ::= INTEGER (-7200..7200)
-- LSB units of 0.0125 degrees (signed)
-- range of -90 to 90 degrees
```

7.2.4.46 DE_RollRate

【定义】

定义滚转角速度。
数据分辨率为 $0.01^\circ/\text{s}$ 。

【ASN.1 代码】

```
RollRate ::= INTEGER (-32767..32767)
-- LSB units of 0.01 degrees per second(signed)
```

7.2.4.47 DE_RTCM-ID

【定义】

定义RTCM消息的版本号。

【ASN.1 代码】

```
RTCM-ID ::= INTEGER (0..32767)
```

7.2.4.48 DE_RTCM-Payload

【定义】

定义RTCM消息的消息内容。

【ASN.1 代码】

RTCM-Payload ::= OCTET STRING (SIZE(1.. 2047))

7.2.4.49 DE_RTCM-Revision

【定义】

定义RTCM版本。

【ASN.1代码】

```
RTCM-Revision ::= ENUMERATED {
    unknown (0),
    reserved (1),
    rtcmCMR (2),
    rtcmCMR-Plus (3),
    rtcmSAPOS (4),
    rtcmSAPOS-Adv (5),
    rtcmRTCA (6),
    rtcmRAW (7),
    rtcmRINEX (8),
    rtcmSP3 (9),
    rtcmBINEX (10),
    rtcmRev2-x (19), -- Used when specific rev is not known
    rtcmRev2-0 (20),
    rtcmRev2-1 (21),
    rtcmRev2-3 (23), -- Std 10402.3
    rtcmRev3-0 (30),
    rtcmRev3-1 (31), -- Std 10403.1
    rtcmRev3-2 (32),
    ...
}
```

7.2.4.50 DE_SectionId

【定义】

定义车道区间分段标识ID。

从上游车道至下游车道，分段标识ID依次为1, 2, 3...。

【ASN.1代码】

SectionId ::= INTEGER (1.. 63)

7.2.4.51 DE_SizeValue

【定义】

定义物体尺寸。

数据分辨率为10 cm。

【ASN.1 代码】

```
SizeValue ::= INTEGER (0..1023)
-- LSB units are 10 cm with a range of >100 meters
```

7.2.4.52 DE_SizeValueConfidence

【定义】

定义物体尺寸置信度。

【ASN.1 代码】

```
SizeValueConfidence ::= ENUMERATED {
    unavailable (0),
    size-100-00 (1), -- (100 m)
    size-050-00 (2), -- (50 m)
    size-020-00 (3), -- (20 m)
    size-010-00 (4), -- (10 m)
    size-005-00 (5), -- (5 m)
    size-002-00 (6), -- (2 m)
    size-001-00 (7), -- (1 m)
    size-000-50 (8), -- (50 cm)
    size-000-20 (9), -- (20 cm)
    size-000-10 (10), -- (10 cm)
    size-000-05 (11), -- (5 cm)
    size-000-02 (12), -- (2 cm)
    size-000-01 (13) -- (1 cm)
}
```

7.2.4.53 DE_SlotStatus

【定义】

定义停车位状态。

【ASN.1 代码】

```
SlotStatus ::= ENUMERATED {
    unknown(0),
    available(1),
    occupied(2),
    reserved(3),
    ...
}
```

7.2.4.54 DE_StationOrGantryId

【定义】

定义支付站点或龙门架的ID。

【ASN.1 代码】

```
StationOrGantryId ::= INTEGER (0..4294967295,...)
```

7.2.4.55 DE_StatusInPlatooning

【定义】

定义车队成员状态。包括以下：

- navigating: 领航;
- beginToDissmiss: 开始解散;
- askForJoining: 申请入队;
- joining: 入队;
- following: 跟随;
- askForLeaving: 申请离队;
- leaving: 离队。

【ASN.1 代码】

```
StatusInPlatooning ::= ENUMERATED {
    -- possible states of platooning members
    -- a complete platooning process can include all or part of them
    navigating (0),
    beginToDissmiss (1),
    askForJoining (2),
    joining (3),
    following (4),
    askForLeaving (5),
    leaving (6),
    ...
}
```

7.2.4.56 DE_TollingDirection

【定义】

定义支付节点的方向。

【ASN.1 代码】

```
TollingDirection ::= ENUMERATED {
```

```
    north(0),  
    northeast(1),  
    east(2),  
    southeast(3),  
    south(4),  
    southwest(5),  
    west(6),  
    northwest(7),  
    ...  
}
```

7.2.4.57 DE_TollResult

【定义】

定义支付结果。

【ASN.1 代码】

```
TollResult ::= ENUMERATED {  
    ok(0),  
    --正常交易  
    nok(1),  
    --交易异常（通信、设备故障）  
    contactOperator(2)  
    --联系运营商（过期、黑名单）  
}
```

7.2.4.58 DE_TollingNodeType

【定义】

定义支付节点的类型。

【ASN.1 代码】

```
TollingNodeType ::= ENUMERATED {  
    entranceStation(0),  
    exitStation(1),  
    entranceAndExitStation(2),  
    gantry(3),  
    ...  
}
```

7.2.4.59 DE_Yaw

【定义】

定义车辆横摆角。指汽车绕垂直轴的偏转，该偏转的大小代表汽车的稳定程度。

顺时针旋转为正，逆时针为负。

数据分辨率为 0.0125° ，范围为 $-180^\circ \sim 180^\circ$ 。

【ASN.1 代码】

```
Yaw ::= INTEGER (-14400..14400)
  -- LSB units of 0.0125 degrees (signed)
  -- range of -180 to 180 degrees
```



附录 A
(资料性)
合作式智能运输系统车用通信系统

A.1 系统介绍

合作式智能运输系统是通过人、车、路信息交互，实现三者之间的智能协同与配合的一种智能运输系统体系，能够实现道路交通安全、通行效率的提升，以及信息服务等不同应用。

本文件旨在定义合作式智能运输系统车用通信系统第二阶段的应用场景，包括场景描述、流程定义、交互需求分析等；在第一阶段消息集的基础上，进行新消息的补充和兼容性扩展，实现对两个阶段应用的支持。从通信方式上看，第一阶段的消息交互采用的均是广播类通信方式，即消息的发送采用的是广播机制，无特定的接收对象，在通信可达范围内的交通参与者均可以接收到相应的消息。而本文件所涉及的通信方式不仅仅包括广播机制，还进一步的定义了涉及到存在特定接收对象（一个或者多个）的信息交互方式与交互流程，即采用组播或者单播通信方式。以下图A.1至图A.4给出了本文件涉及到的通信节点之间的关系示意图。

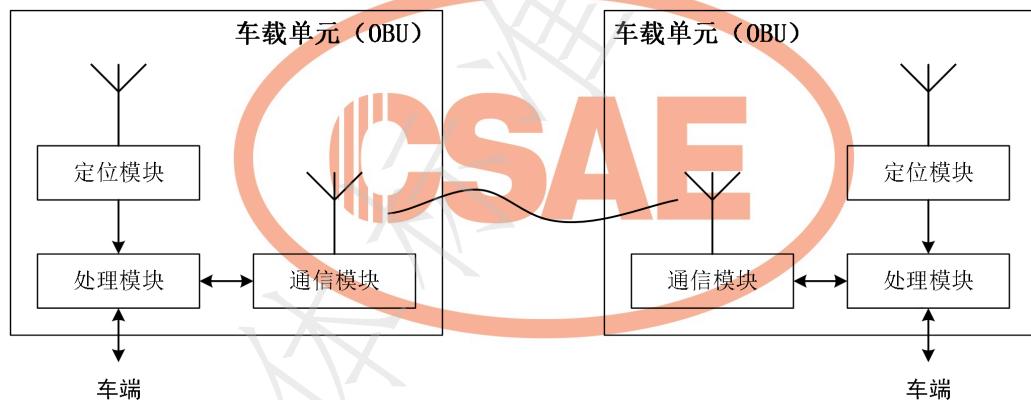


图 A.1 车-车通信

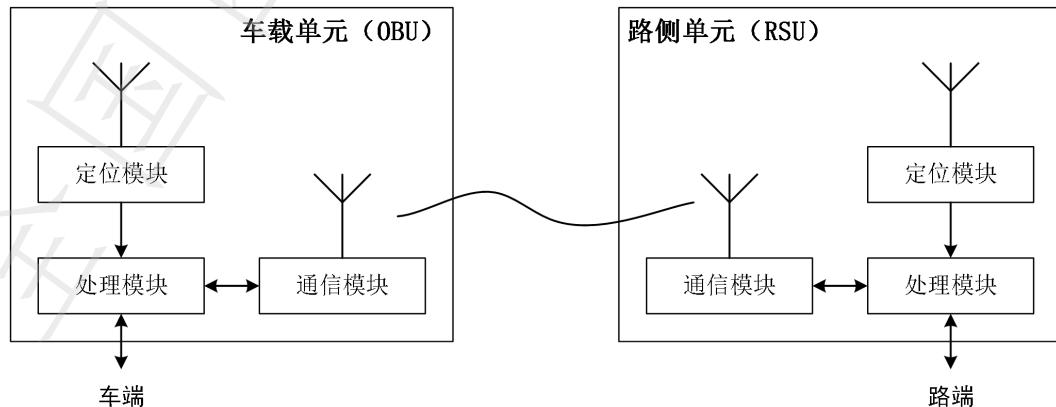


图 A.2 车-路侧单元通信

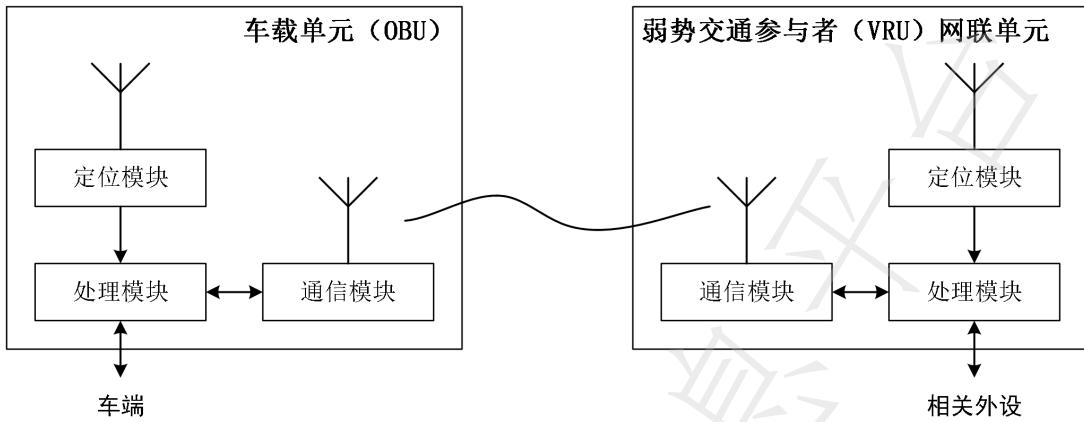


图 A.3 车-弱势交通参与者通信

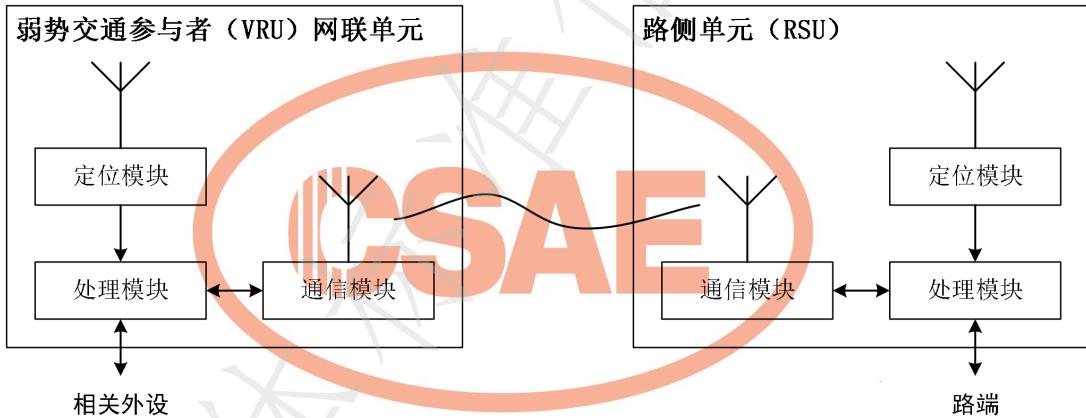


图 A.4 弱势交通参与者-路侧单元通信

A.2 应用层与交互数据

图A.5给出了我国合作式智能运输系统车用通信系统的基本分层结构示意图,通常可以分为应用层、网络层及接入层。本文件在应用层范围内,定义第二阶段的应用场景以及支撑这些场景的交互消息集合(数据帧、数据元素、数据结构和具体的编码方式等)。

本文件通过对第二阶段应用的分析,定义在实现应用时,车辆与其他车辆、道路交通设施和其他交通参与者之间的信息交互内容、交互协议与接口、基本性能要求等。与第一阶段应用层标准类似,本文件不指定标准内容之外的各个层的具体技术要求。网络层、接入层和安全子层等各层的技术标准另行制定。通过清晰的分层设计以及标准化的消息定义(包括数据帧、数据元素、数据结构和编码方式)以期各层开发者可以专注于本层的系统协议开发和互联互通,而无需涉及其他层的具体技术和通信方式。第二阶段标准针对不同的交互方式,通过定义具体的消息交互流程以及所涉及到的通信实体均能以准确的消息在准确的时机进行信息交互(包括请求、响应、确认等),从而可以使得整个信息交互得以准确、及时的完成,以支撑第二阶段的各项应用。为了降低整体产业开发成本和周期,在对第二阶段应用充分

分析和论证的基础上，本文件旨在定义通用的消息和交互过程，并且本文件只涉及车辆、路侧单元、弱势交通参与者三者之间的应用层消息交互。



图 A.5 本文件范围示意图



参 考 文 献

- [1] GB/T 20851.3-2019 电子收费 专用短程通信 第3部分：应用层
- [2] GB/T 31024.3-2019 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
- [3] 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
- [4] 《电子收费 单片式车载单元(OBU)技术要求》(交通运输部2019年第35号公告)
- [5] 《收费公路联网电子不停车收费技术要求》(交通运输部2011年第13号公告)

