

ICS 07.040

CCS A79

团

体

标

准

TB

T/CSGPC 024—2024

自动驾驶高精地图动态数据 交互模式及内容

Dynamic Data Interaction Patterns and Contents of High Definition Maps
for Autonomous Driving

2024 - 04 - 16 发布

2024 - 04 - 16 实施

中国测绘学会

发布

目次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 基本规定	2
5.1 高精地图动态数据内容和要求	2
5.2 高精地图动态数据逻辑模型	2
5.3 通信方式	3
5.4 位置信息参考表达方式	3
5.5 信息数据安全要求	3
6 道路实时信息交换	3
6.1 一般规定	4
6.2 道路实时信息	4
7 车辆动态信息交换	11
7.1 一般规定	11
7.2 车辆动态信息	12
8 信息交互模式	14
8.1 信息交互主体	14
8.2 信息交互模式	14
8.3 车-云交互模式	15
8.4 车-车交互模式	19
8.5 云-车交互模式	20
参考文献	22

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

T/CSGPC 024-2024

中国测绘学会团体

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

中国测绘学会团体

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

中国测绘学会团体

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国测绘学会提出并归口。

本文件起草单位：同济大学、武汉大学、武汉理工大学、中山大学、长沙理工大学、北京建筑大学、南京市测绘勘察研究院股份有限公司、广东省地图院、上海友道智途科技有限公司、沈阳美行科技股份有限公司、辽宁宏图创展测绘勘察有限公司、国汽智图（北京）科技有限公司、北京朗歌科技有限公司、深圳市凯立德科技股份有限公司、河北全道科技有限公司、武汉中海庭数据技术有限公司、弈人（上海）科技有限公司、重庆长安汽车股份有限公司、国汽大有时空科技（安庆）有限公司、上海市测绘院、上海汽车集团股份有限公司、舵敏智能科技（苏州）有限公司、上海同繁勘测工程科技有限公司、中移（上海）信息通信科技有限公司、西部科学城智能网联汽车创新中心（重庆）有限公司、东风悦享科技有限公司。

本文件主要起草人：刘春、黄炜、张焱杰、吴杭彬、应申、李必军、戚远帆、王润泽、褚端峰、胡杰、陈一平、张云菲、黄鹤、胡春霞、万自霞、江灿森、郭成春、韩国超、范晓宇、黄浩、唐智伟、杨娜、刘银、刘卫华、衡量、张珣、杨军星、罗跃军、马成辉、魏世玉、陈灿东、王光耀、王伟、王大志、宗文豪、蒋鑫、黄晓斌、曹恺、唐艳、刘莉萍、沈雨、韩文泉、朱勇、颜伏伍、唐郁轩、徐文才、陈小强、汪媛媛、陈雪、王潇、张可科、邓一民、李文武、吴广君、汪平、罗文森。

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

T/CSGPC 024-2024

中国测绘学会团体

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

中国测绘学会团体

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

中国测绘学会团体标准 (CSGPC)

中国测绘学会团体

自动驾驶高精地图动态数据交互模式及内容

1 范围

本文件规定了自动驾驶高精地图信息交换的基本要求、交互模式、道路实时信息交互内容和车辆动态信息交互内容。

本文件适用于自动驾驶高精地图信息交互。

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。

CH/T 4026 道路高精导航电子地图数据规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高精地图动态数据 dynamic data for high definition map

用于描述道路实时信息和车辆动态信息的数据。

3.2

道路实时信息 real time road information

动态变化的道路交通要素信息。

3.3

车辆动态信息 vehicle dynamic information

车载传感器系统采集、感知的自车运行状态，周边道路及交通参与者的动态信息。

3.4

车端 vehicle terminal

搭载高精地图的自动驾驶车辆信息处理和交互终端系统。

3.5

云端 cloud terminal

部署在云服务器，实现车云信息交互、为车端提供高精地图服务的信息系统。

3.6

车-云播报 vehicle-cloud interaction

车端与云端建立安全通讯链路后，实现车端向云端播报信息的机制。

3.7

车-车交互 vehicle-vehicle interaction

在较小空间范围内，车与车之间实现双向信息交换共享的机制。

3.8

云-车播报 cloud-vehicle interaction

云端向车端播报信息或车端向云端请求信息。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

APE: 绝对位置表达 (Absolute Position Expression)

CGCS2000: 2000国家大地坐标系 (China Geodetic Coordinate System 2000)

DDoS: 分布式拒绝服务攻击 (Distributed Denial of Service)

DoS: 拒绝服务 (Denial of Service)

GNSS: 全球导航卫星系统 (Global Navigation Satellite System)

IPE: 独立位置表达 (Independ Position Expression)

RPE: 相对位置表达 (Relative Position Expression)

5 基本规定

5.1 高精地图动态数据内容和要求

5.1.1 高精地图动态数据应包含道路实时信息和车辆动态信息。

5.1.2 高精地图动态数据应满足下列要求:

a) 高精，数据应准确、详实，几何精度不低于CH/T 4026的规定；

b) 动态，数据更新频率宜动态、准确刻画周边环境变化的需求，道路静态图层不宜低于月更新频率；

c) 自适应，数据宜主动适应复杂环境变化，宜结合驾驶经验数据集，为当前工况提供最优驾驶辅助服务。

5.2 高精地图动态数据逻辑模型

按地图要素属性和特征，高精地图可分为：静态地图层、道路实时信息层、车辆动态信息层、用户模型层，如图1所示。本文件主要针对道路实时信息层和车辆动态信息层两层信息进行规定。

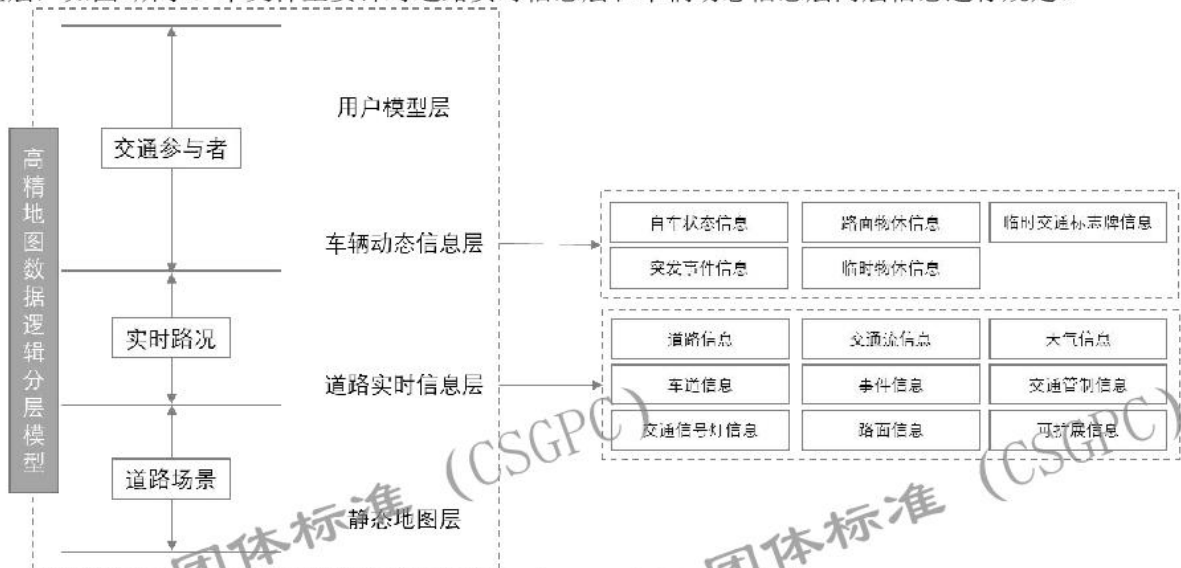


图1 高精地图数据逻辑分层模型

5.3 通信方式

根据通信基础设施条件，可采用单播、组播、广播的方式实现信息交互。

5.4 位置信息参考表达方式

5.4.1 绝对位置表达

APE应符合下列要求：

- 绝对位置应采用CGCS2000国家大地坐标系；
- 应采用GNSS获取高精度经纬度位置坐标；
- 绝对位置数据宜采用元组的形式表达，应由当前物体在CGCS2000下的经纬度坐标组成。

5.4.2 相对位置表达

RPE宜基于道路参考线坐标系表达，如图2所示。具体计算方式如下：

- 计算位置点到参考线的投影点，即以投影点做参考线的切线 s 和垂线 t ，位置点在垂线 t 上；
- 位置点到投影点的直线距离为侧向距离 y ，沿参考线方向，在参考点前方为正，右侧定义为负；
- 投影点到参考线起点的曲线距离为沿参考线距离 x ，沿参考线方向，在参考点前方为正，后方为负；
- 在某参考线上，通过坐标 (x, y) 可以唯一确定一个点的位置；

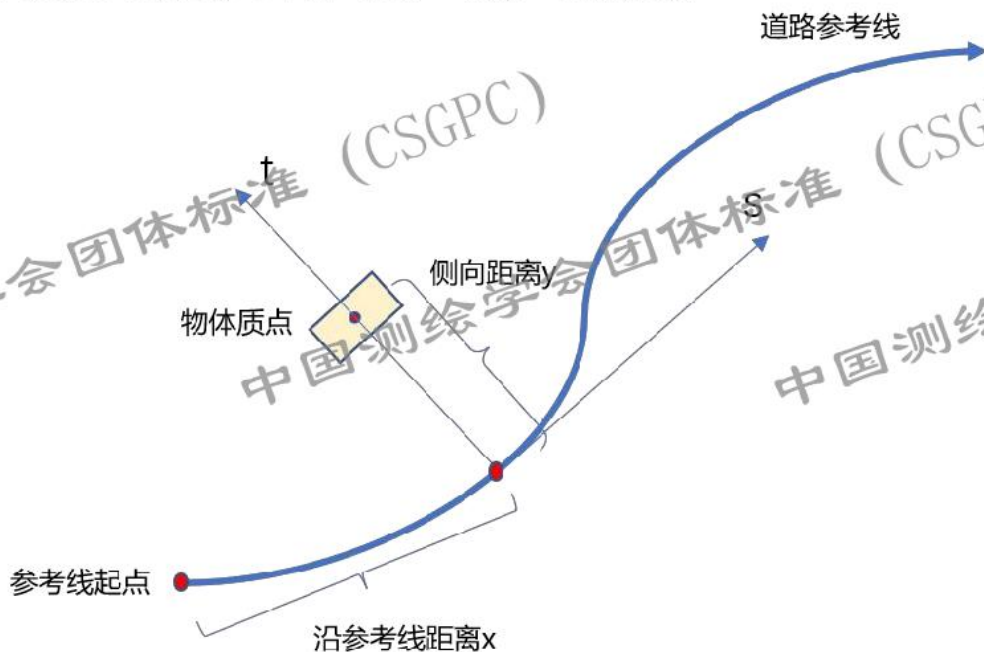


图2 沿道路参考线坐标系相对位置表达示意图

注：相对位置表达信息通过元组的形式进行表达，应由当前道路参考线所在道路ID、相对参考线位置坐标组成。

5.4.3 独立位置表达

IPE用于描述停车场内部元素的位置，其参考点为停车场地图原点，该点可关联或不关联绝对位置表达。

5.5 信息数据安全要求

位置类数据应在收集过程中按照国家认定的地理信息保密处理技术完成处理。

6 道路实时信息交换

6.1 一般规定

6.1.1 道路实时信息分为道路信息、车道信息、交通信号灯信息、交通流信息、事件信息、路面信息、天气信息、交通管制信息以及可扩展信息。

6.1.2 道路实时信息来源包括车载传感系统、路侧传感网络以及交通管理、气象管理等部门数据库。

6.2 道路实时信息

6.2.1 道路信息应包含道路编号、行政区划代码、道路类型、道路起点ID、道路终点ID、道路几何、道路长度、道路通行方向、路口标识，其数据表见表1。

表1 道路信息交换数据表

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
道路编号	RoadID	Required	String	每条道路的唯一标识，由字母和数字组成
行政区划代码	AdminCode	Required	String	道路关联的行政区划代码，保留6位
道路类型	RoadType	Required	Integer	0 未调查 1 城市主干路 2 城市次干路 3 城市小路 4 城市快速路 5 高速道路 6 国道 7 省道 8 县道 9 乡道 10 内部道路 11 其它 12 匝道口
道路起点ID	StartNodeID	Required	String	道路开始节点ID
道路终点ID	EndNodeID	Required	String	道路终点节点ID
道路几何	Line	Required	Tuple	参照5.4.1
道路长度	RoadLength	Required	Float	单位：米，保留小数点后两位
道路通行方向	Direction	Required	Integer	0 顺方向 1 双向 2 逆方向
路口标识	IntersectionFlag	Required	Integer	标识是否为路口内道路 0 是 1 否

6.2.2 车道信息应包含车道编号、车道宽度、车道纵坡、车道横坡、车速限制、通行方向、当前时间，其数据表见表2。

表2 车道信息交换数据表

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
车道编号	LaneID	Required	String	在道路ID的基础上，根据车道参考线方向，从相邻车道开始，按照从1开始标识每条车道。同理，相反方向车道从-1开始。
车道宽度	LaneWidth	Required	Integer	车道左右侧最窄位置宽度

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
				单位：米，保留小数点后两位
车道纵坡	LanePitch	Optional	Float	合规角度考虑，不能表达真实坡度，需改为分级表达
车道横坡	LaneRoll	Optional	Float	合规角度考虑，不能表达真实坡度，需改为分级表达
最高车速限制	MaxLaneSpeed	Required	Integer	单位：公里/小时
最低车速限制	MinLaneSpeed	Required	Integer	单位：公里/小时
通行方向	LaneOrientation	Required	Integer	正数为与车道参考线相同方向，负数为与车道参考线方向相反。 1 直行 2 直行+左转 3 直行+左转+掉头 4 直行+掉头 5 直行+右转 6 左转 7 左转+掉头 8 右转 9 左转+右转
当前时间	LaneTime	Required	DateTime	日期和时间，具体到秒（年-月-日-时-分-秒）

6.2.3 交通信号灯信息应包含信号灯ID、工作状态、当前状态、剩余时长、下一状态、持续时长、信号周期、信号灯位置、所属车道等，其数据表见表3。

表3 交通信号灯信息交换数据表

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
信号灯ID	LightID	Required	String	信号灯唯一编码ID
信号灯绝对位置	APE	Optional	Tuple	参照5.4.1
关联车道	Light2Lane	Required	String	关联到信号灯所控制车道的车道ID，多个车道时以半角分号分割。
信号灯类型	LightType	Required	Integer	0 未调查 1 机动车交通灯 2 非机动车交通灯 3 人行横道交通灯 4 车道状态信号灯 5 计时器
信号灯指示形状	LightDirection	Required	String	A 左掉头箭头 B 左转箭头 C 直行箭头 D 右转箭头 Y 圆灯 允许多个组合表达，如“BC”表示左转+直行箭头
信号灯排列	LightArray	Optional	Integer	0 未调查 1 垂直 2 水平 3 单盏

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
工作状态	LightStatus	Required	Integer	0 交通信号灯异常 1 交通信号灯正常
当前状态	Light2Now	Required	Integer	0 车道接口处禁止通行（红灯） 1 车道接口处可以通行（绿灯） 2 车道接口处谨慎通行（黄灯） 3 信号灯状态未知
交通灯时间	TrafficLightTime	Required	DateTime	从信号机获取该信号灯信息的系统时间
剩余时长	LeftTime	Required	Integer	单位：秒
下一状态	Light2Next	Required	Integer	0 车道接口处禁止通行（红灯） 1 车道接口处可以通行（绿灯） 2 车道接口处谨慎通行（黄灯） 3 信号灯状态未知
持续时长	LastTime	Required	Integer	单位：秒
信号周期	SignalCycle	Required	Integer	单位：秒
当前时间	SingalTime	Required	DateTime	日期和时间，具体到秒（年-月-日-时-分-秒）

6.2.4 交通流信息应包含交通状态、流量、密度、速度、行程时间、空间占有率、排队长度、排队时间、关联车道，其数据表见表4。

表4 交通流信息交换数据表

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
交通状态	TrafficStatus	Required	Integer	0 未知 1 畅通 2 轻度拥堵 3 中度拥堵 4 严重拥堵
车流量	Flow	Required	Integer	单位：车辆/小时
车密度	Density	Required	Integer	单位：车辆/公里
平均行驶速度	Speed	Required	Integer	单位：公里/小时
行程时间	LaneTime	Required	Integer	单位：分钟
空间占有率	SpaceOccupancy	Optional	Float	取值范围：0-1 保留小数点两位
排队长度	QueuingLength	Optional	Integer	单位：米
排队时间	QueuingTime	Optional	Integer	单位：秒
关联车道	Flow2Lane	Required	String	相关联车道ID

6.2.5 事件信息应包含事件类型、发生位置、关联道路、发生时间、持续时间、影响程度、可通行车道、事件归类等，其数据表见表5。

表5 事件信息交换数据表

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
事件类型	AccidentType	Required	Integer	0 常发性事件 1 偶发性事件
发生位置	AccidentLocation	Required	Integer	0 两种位置 1 绝对位置 2 相对位置

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
事件信度	EventConfidence	Required	Integer	事件的可信度,取值范围[0 100]
绝对位置	APE	Optional	Tuple	参照5.4.1
相对位置	RPE	Optional	Tuple	参照5.4.2
关联道路	Accident2Road	Required	String	道路ID
发生时间	AccidentHappenTime	Required	Datetime	
持续时间	AccidentLastTime	Optional	Float	单位: 分钟
影响程度	ImpactDegree	Required	Integer	0 道路所有车道禁止通行 1 道路部分车道可以通行
可通行车道	LanePassable	Optional	Integer	1 道路中心线同向第一条车道 2 道路中心线同向第二条车道 3 道路中心线同向第三条车道 4 道路中心线同向第四条车道 -1 道路中心线反向第一条车道 -2 道路中心线反向第二条车道 -3 道路中心线反向第三条车道 -4 道路中心线反向第四条车道 多个车道之间用半角分号分割。
事件分类	Classification	Required	Integer	0 道路施工 1 交通事故 2 交通拥堵 3 交通管制 4 道路障碍物 5 异常停车 6 故障车辆 7 道路湿滑 8 道路封闭 9 其他事件

6.2.6 路面信息应包含覆盖物类型、覆盖物深度、路面附着系数、路面温度等,其数据表见表6。

表6 路面信息交换数据表

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
覆盖物类型	CoveringType	Required	Integer	0 未知物体 1 积水 2 积雪 3 积冰 4 落叶 5 污渍 6 汽油 7 路面坑洼 8 路面突起 9 井盖丢失
覆盖物深度	CoveringDepth	Optional	Integer	单位: 米

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
				路面以上为正,路面以下为负
路面附着系数	FrictionFactor	Required	Float	摩擦系数,取值范围:0-1,小数点后保留两位
路面温度	PavementTemp	Required	Float	单位:摄氏度,小数点后保留两位
关联道路	Pavement2Road	Required	String	相关联道路ID
关联车道	Pavement2Lane	Required	String	关联车道ID

6.2.7 天气信息应包含网格ID、天气预警、预警类型、发生时间、持续时间等,其数据表见表7。

表7 天气信息交换数据表

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
网格ID	MesdID	Require	String	天气信息发布的网格数据ID
实时天气	RealtimeWeather	Required	Integer	0 未知或其他 1 暴雨 2 冰雹 3 雷电 4 大风 5 大雾 6 高温 7 干旱 8 暴雪 9 寒潮 10 霜冻 11 霾 12 台风 13 沙尘暴
天气预警	WeatherWarning	Required	Integer	0 无 1 有
预警类型	WarningType	Required	Integer	1 暴雨 2 冰雹 3 雷电 4 大风 5 大雾 6 高温 7 干旱 8 暴雪 9 寒潮 10 霜冻 11 霾 12 沙尘暴
发生时间	WarningDate	Required	Datetime	
持续时间	WarningTime	Required	Float	单位:小时

6.2.8 交通管制信息应包含开始时间、管制类型、限制车辆、限制方向、限制速度、限制高度、管制原因等,其数据表见表8。

表8 交通管制信息交换数据表

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
开始时间	StartTime	Required	Datetime	
预计结束时间	EstimatedentTime	Optional	Datetime	
管制类型	ControlType	Required	Integer	0 车道关闭

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
				1 限制通行车辆 2 限制通行方向 3 限制通行速度 4 限制通行高度
限制车辆	VehicleLimit	Optional	Integer	0 所有机动车辆 1 乘用车 2 货车 3 客车 4 半挂牵引车 5 工程车辆 6 警车 7 救护车 8 消防车 9 校车 10 洒水车 11 摩托车
限制方向	OrientationLimit	Optional	Integer	0 直行关闭, 逆行开启 1 左转关闭 2 右转关闭 3 直行关闭 4 掉头关闭
限制速度	SpeedLimit	Optional	Integer	单位: 公里/小时, 正数为高速限制, 负 数为低速限制。
限制高度	HeightLimit	Optional	Float	单位: 米, 小数点后 两位
管制原因	ControlReason	Optional	Integer	0 其他 1 恶劣天气 2 道路损毁 3 特殊事件 4 大型活动 引用T/CSAE 185《自 动驾驶地图采集要素 模型与交换格式》
关联道路	Control2Road	Required	String	交通管制关联道路 ID
关联车道	Control2Lane	Required	String	交通管制关联车道 ID

6.2.9 可扩展信息包括停车位信息、停车场出入口信息等, 见表9-14。

表9 停车位信息

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
标识	Label	Required	String	停车位在停车场中的索引信息
位置	Position	Required	Tuple	参照5.4.3给出独立位置
长	Length	Required	Float	停车位长边的长度
宽	Width	Required	Float	停车位短边的长度
高	Height	Required	Float	停车位高度
类型	Type	Required	Integer	0 垂直式 1 平行式 2 斜列式
属性	Property	Required	Integer	0 普通车位

子编号	SubID	Required	Integer	1 小型车位 2 大型车位 3 带充电桩车位 4 多层车位 对于多层车位,从下到上依次编号
权限	Accessibility	Required	Integer	0 公共车位 1 无障碍车位 2 带地锁车位
关联道路	LinkedRoad	Optional	String	道路ID
关联车道	LinkedLane	Optional	String	车道ID

表10 停车场出入口信息

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
编号	ID	Required	Integer	出入口编号
位置	Position	Required	Tuple	参照5.4.3给出独立位置
类型	Type	Required	Integer	0 车辆入口 1 车辆出口 2 行人入口 3 行人出口
限高	HeightLimit	Required	Integer	车辆高度限制
限宽	WidthLimit	Required	Integer	车辆宽度限制
关联道路	LinkedRoad	Optional	String	道路ID
关联车道	LinkedLane	Optional	String	车道ID

表11 停车场收费杆信息

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
编号	ID	Required	Integer	收费杆编号
位置	Position	Required	Tuple	参照5.4.3给出独立位置
方向	Direction	Required	Integer	0 进场 1 出场
类型	Type	Required	Integer	0 自动收费 1 人工收费
关联道路	LinkedRoad	Optional	String	道路ID
关联车道	LinkedLane	Optional	String	车道ID

表12 停车场内设施信息

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
编号	ID	Required	Integer	编号
位置	Position	Required	Tuple	参照5.4.3给出独立位置
长	Length	Required	Float	设施长边的长度
宽	Width	Required	Float	设施短边的长度
高	Height	Required	Float	设施高度
类型	Type	Required	Integer	0 楼梯厅 1 电梯厅 2 立柱 3 消防设施 4 信号灯 5 导航标识 6 防护栏 7 减速带 8 其他
关联道路	LinkedRoad	Optional	String	道路ID
关联车道	LinkedLane	Optional	String	车道ID

表 13 停车场点云信息

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
编号	ID	Required	Integer	编号
三维位置	Position	Required	Tuple	参照5.4.3给出独立位置
名称	字段	字段属性	字段类型	说明
特征位置	Pixel	Required	Tuple	特征在关键帧中的像素位置
关键帧位置	KFPosition	Required	Tuple	参照5.4.3给出独立位置

表 14 停车场信息

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
建筑类型	Buiding	Required	Integer	0 地面停车场 1 地下停车库 2 地上停车楼 3 混合停车场
停车方式	Type	Required	Integer	0 自走式 1 机械式 2 混合式
权限	Accessibility	Required	Integer	0 公共 1 私有 2 混合
标识	Label	Required	String	停车场名称, 要求具有唯一性
区域	Region	Required	List	停车场地理围栏节点的绝对位置列表
地上层数	Up	Required	Integer	停车场上总层数
地下层数	Down	Required	Integer	停车场地下总层数
停车位	ParkingLot	Required	List	按列表记录每层数量, 列表对应层数由低到高
道路信息	Road	Required		参照5.4.3给出独立位置
车道信息	Lane	Required		参照5.4.3给出独立位置
人行步道信息	Walking	Required		参照5.4.3给出独立位置
轮椅通道信息	Wheelchair	Required		参照5.4.3给出独立位置
出入口信息	InOut	Required	List	停车场出入口信息列表
收费杆信息	TollBarInf	Required	List	停车场收费杆信息列表
停车位信息	ParkingInf	Required	List	停车场车位信息列表
设施信息	InfrasInf	Required	List	停车场设施信息列表
点云信息	PointCloudInf	Required	List	停车场点云信息列表

7 车辆动态信息交换

7.1 一般规定

7.1.1 车辆动态信息应包括车端感知处理的自车状态、路面物体、临时交通标志牌、突发事件、临时物体等信息。

7.1.2 车辆动态信息获取应以车端感知为主，云端支撑为辅。

7.2 车辆动态信息

7.2.1 自车状态信息应包含车辆位置、所在道路、所在车道、自车长度、自车宽度、自车高度、自车速度、自车加速度、车头方向、能源类型和自车类型等，其数据表见表15。

表 15 自车状态信息交换数据表

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
车辆位置	AccidentLocation	Required	Integer	0 两种位置 1 绝对位置 2 相对位置
绝对位置	APE	Optional	Tuple	参照5.4.1
相对位置	RPE	Optional	Tuple	参照5.4.2
所在道路	V2Road	Required	String	RoadID
所在车道	V2Lane	Required	String	LaneID
自车长度	VehLength	Required	Integer	单位：米
自车宽度	VehWidth	Required	Integer	单位：米
自车高度	VehHeight	Required	Integer	单位：米
自车速度	VehSpeed	Required	Integer	单位：公里/小时
自车加速度	VehAcceleration	Required	Float	单位：米/二次方秒， 小数点后保留两位
车头方向	VehOrientation	Optional	Integer	0 与车道通行方向 同向 1 与车道通行方向 反向
能源类型	VehEnergy	Optional	Integer	0 其它 1 纯电 2 混动 3 燃油
自车类型	VehType	Required	String	A1 大型客车和A3、 B1、B2 A2 牵引车和B1、B2 A3 城市公交车和C1 B1 中型客车和C1、M B2 大型货车和C1、M C1 小型汽车和C2、 C3 C2 小型自动挡汽车 C3 低速载货汽车和 C4 C4 三轮汽车 C5 残疾人专用小型 自动挡载客汽车 D 普通三轮摩托车 和E E 普通二轮摩托车 和F F 轻便摩托车 M 轮式自行机械车 N 无轨电车 P 有轨电车

7.2.2 路面物体信息应包含物体类型、物体位置、直线距离、最大长度、最大宽度、最大高度等，其数据表见表16。

表 16 路面物体信息交换数据表

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
物体类型	ObjectType	Required	Integer	0 静态物体 1 动态物体
物体位置	ObjectLocation	Required	Integer	0 两种位置 1 绝对位置 2 相对位置
绝对位置	APE	Optional	Tuple	参照5.4.1
相对位置	RPE	Optional	Tuple	参照5.4.2
直线距离	V20Distance	Required	Integer	单位：米
最大长度	OMaxLength	Required	Integer	单位：米
最大宽度	OMaxWidth	Required	Integer	单位：米
最大高度	OMaxHeight	Required	Integer	单位：米

7.2.3 临时交通标志牌信息应包含标志牌类型、标志牌位置、绝对位置、相对位置、适用道路、适用车道，其数据表见表17。

表 17 临时交通标志牌信息交换数据表

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
标志牌类型	SignboardType	Required	Integer	0 其它 1 警告标志 2 禁令标志 3 指示标志 4 指路标志 5 旅游区标志 6 道路施工安全标志 7 限速标志 8 辅助标志
标志牌位置	SignboardLocation	Required	Integer	0 两种位置 1 绝对位置 2 相对位置
绝对位置	APE	Optional	Tuple	参照5.4.1
相对位置	RPE	Optional	Tuple	参照5.4.2
适用道路	Signboard2Road	Required	String	道路ID
适用车道	Signboard2Lane	Required	String	车道ID

7.2.4 突发事件信息应包含事故类型、事故位置、影响程度、影响道路、影响车道、可通行车道等，其数据表见表18。

表 18 突发事件信息交换数据表

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
事故类型	VAccidentType	Required	Integer	0 其它 1 机动车与机动车事故 2 机动车与非机动车事故 3 机动车与弱势交通参与者事故 4 机动车单车故障
事故位置	VAccidentLocation	Required	Integer	0 两种位置 1 绝对位置 2 相对位置
绝对位置	APE	Optional	Tuple	参照5.4.1
相对位置	RPE	Optional	Tuple	参照5.4.2

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
影响程度	VAccidentDegree	Required	Integer	0 未知 1 道路车道全部无法通行 2 道路部分车道缓慢通行
影响道路	VAccidentRoad	Required	String	道路ID, 多个之间用半角分号分割
影响车道	VAccidentLane	Required	String	车道ID, 多个之间用半角分号分割
可通行车道	VPassableLane	Optional	String	车道ID

7.2.5 临时物体信息应包含静止物体类型、静止物体位置、绝对位置、相对位置、所处道路、所处车道，其数据表见表19。

表 19 临时物体信息交换数据表

名称	字段	字段属性	字段类型	说明
静止物体类型	StaticObjectType	Required	String	W0 临时警示物 W1 临时警示牌 W2 临时警示柱 S0 临时隔离物 S1 锥桶 S2 水马 S3 栅栏、护栏 S4 警戒带 S5 施工隔离 S6 墙体 S7 防撞桶 P0 临时杆状物 P1 立杆 P2 限行杆 00 其他道路障碍物 01 落石 02 绿植
静止物体位置	StillObjectLocation	Required	Integer	0 两种位置 1 绝对位置 2 相对位置
绝对位置	APE	Optional	Tuple	参照5.4.1
相对位置	RPE	Optional	Tuple	参照5.4.2
所处道路	Still02Road	Required	String	道路ID, 多个之间用半角分号分割
所处车道	Still02Lane	Required	String	车道ID, 多个之间用半角分号分割

8 信息交互模式

8.1 信息交互主体

信息交互主体应包括云端高精地图信息系统和车端自动驾驶信息处理和交互系统。

8.2 信息交互模式

信息交互模式可包括车端到云端之间信息播报、车端与车端之间信息交互、云端到车端之间信息播报，如图3所示。

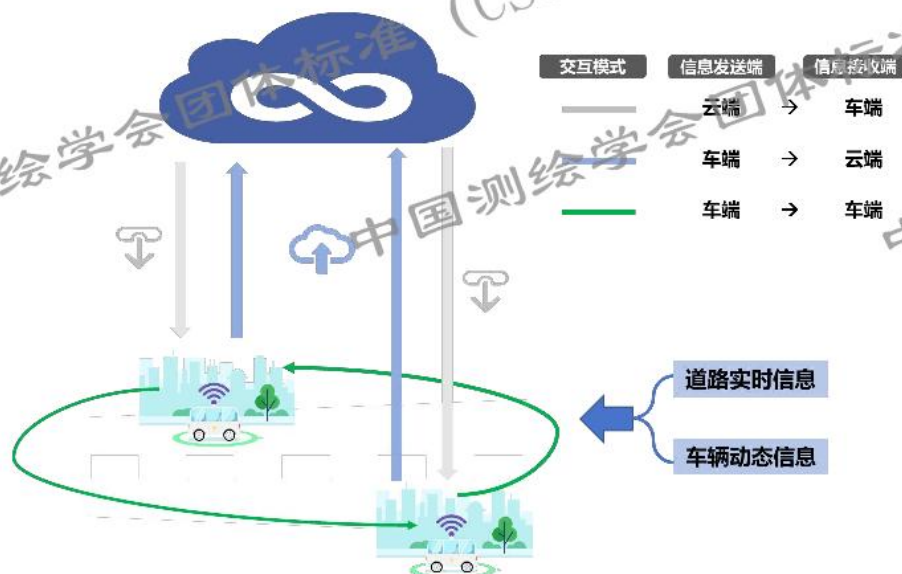


图3 信息交互模式

8.3 车-云交互模式

8.3.1 车-云播报规定

信息发送端指自动驾驶汽车车端，信息接收端指高精地图信息系统云端。车-云播报如图4所示。

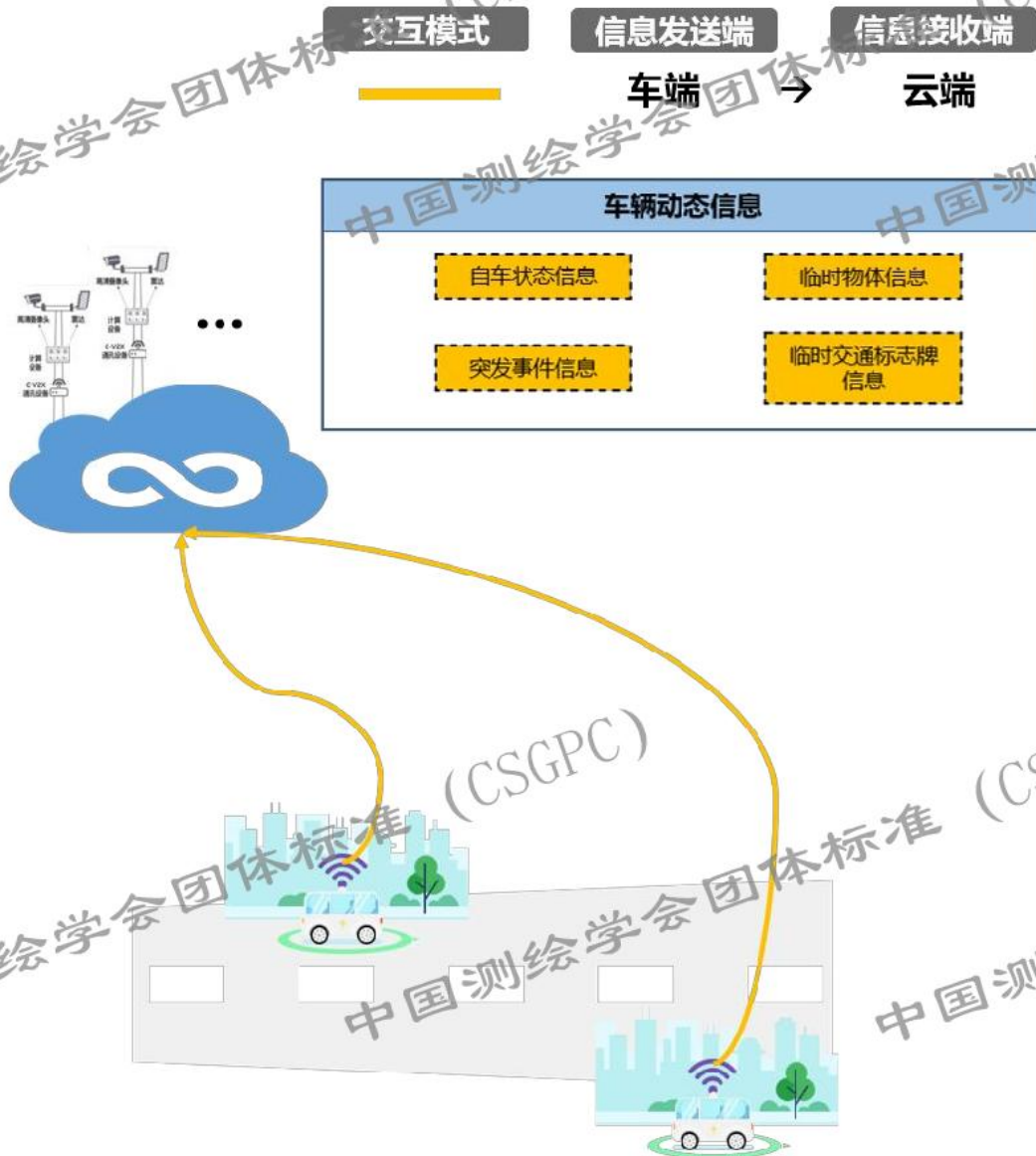


图 4 车-云播报模式示意图

8.3.2 通信方式

车端与云端应具备无线通信能力，车辆通过单播的方式进行信息交互。

8.3.3 通信保护要求

信息通信前应开启通信网络层的双向认证功能；通信过程中应具备通信网络层的加密功能和完整性保护功能。

8.3.4 信息交互内容

该模式下的信息交互内容见表20。

表 20 车-云信息交互信息表

数据类别	名称	字段	字段属性	字段类型	说明	
车辆动态信息	自车状态信息	车辆位置	VehicleLocation	Required	Integer	0 两种位置 1 绝对位置 2 相对位置
		绝对位置	APE	Optional	Tuple	参照5.4.1

数据类别	名称	字段	字段属性	字段类型	说明
	相对位置	RPE	Optional	Tuple	参照5.4.2
	所在道路	V2Road	Required	String	RoadID
	所在车道	V2Lane	Required	String	LaneID
	自行车长度	VehLength	Required	Integer	单位：米
	自行车宽度	VehWidth	Required	Integer	单位：米
	自行车高度	VehHeight	Required	Integer	单位：米
	自行车速度	VehSpeed	Required	Integer	单位：公里/小时
	自行车加速度	VehAcceleration	Required	Float	单位：米/二次方秒
	车头方向	VehOrientation	Optional	Integer	0 与车道通行方向同向 1 与车道通行方向反向
	能源类型	VehEnergy	Optional	Integer	0 其它 1 纯电 2 混动 3 燃油
	自行车类型	VehType	Required	Integer	A1 大型客车和A3、B1、B2 A2 牵引车和B1、B2 A3 城市公交车和C1 B1 中型客车和C1、M B2 大型货车和C1、M C1 小型汽车和C2、C3 C2 小型自动挡汽车 C3 低速载货汽车和C4 C4 三轮汽车 C5 残疾人专用小型自动挡载客汽车 D 普通三轮摩托车和E E 普通二轮摩托车和F F 轻便摩托车 M 轮式自行机械车 N 无轨电车 P 有轨电车
临时物体信息	静止物体类型	StillObjectType	Required	String	W0 临时警示物 W1 临时警示牌 W2 临时警示柱 S0 临时隔离物

数据类别	名称	字段	字段属性	字段类型	说明	
					S1 锥桶 S2 水马 S3 栅栏、护栏 S4 警戒带 S5 施工隔离 S6 墙体 S7 防撞桶 P0 临时杆状物 P1 立杆 P2 限行杆 00 其他道路障碍物 01 落石 02 绿植	
		静止物体位置	Still0bjectLocation	Required	Integer	0 两种位置 1 绝对位置 2 相对位置
		绝对位置	APE	Optional	Tuple	参照5.4.1
		相对位置	RPE	Optional	Tuple	参照5.4.2
		所处道路	Still02Road	Required	String	道路ID
		所处车道	Still02Lane	Required	String	车道ID
临时交通标志牌信息	标志牌类型	SignboardType	Required	Integer	0 其它 1 警告标志 2 禁令标志 3 指示标志 4 指路标志 5 旅游区标志 6 道路施工安全标志 7 限速标志 8 辅助标志	
		标志牌位置	SignboardLocation	Required	Integer	0 两种位置 1 绝对位置 2 相对位置
		绝对位置	APE	Optional	Tuple	参照5.4.1
		相对位置	RPE	Optional	Tuple	参照5.4.2
		适用道路	Signboard2Road	Required	String	道路ID, 多个之间用半角分号分隔
		适用车道	Signboard2Lane	Required	String	车道ID, 多个之间用半角分号分割
突发事件信息	事故类型	VAccidentType	Required	Integer	0 其它 1 机动车与机动车事故 2 机动车与非机动车事故 3 机动车与弱势交通参与者事故 4 机动车单车故障	
		事故位置	VAccidentLocation	Required	Integer	0 两种位置 1 绝对位置

数据类别	名称	字段	字段属性	字段类型	说明
	绝对位置	APE	Optional	Tuple	2 相对位置 参照5.4.1
	相对位置	RPE	Optional	Tuple	参照5.4.2
	影响道路	VAccidentRoad	Required	String	道路ID, 多个之间用半角分号分割
	影响车道	VAccidentLane	Required	String	车道ID, 多个之间用半角分号分割

8.4 车-车交互模式

8.4.1 车-车交互规定

信息发送端指自动驾驶汽车车端，信息接收端指自动驾驶汽车车端。车-车交互模式如图5所示。

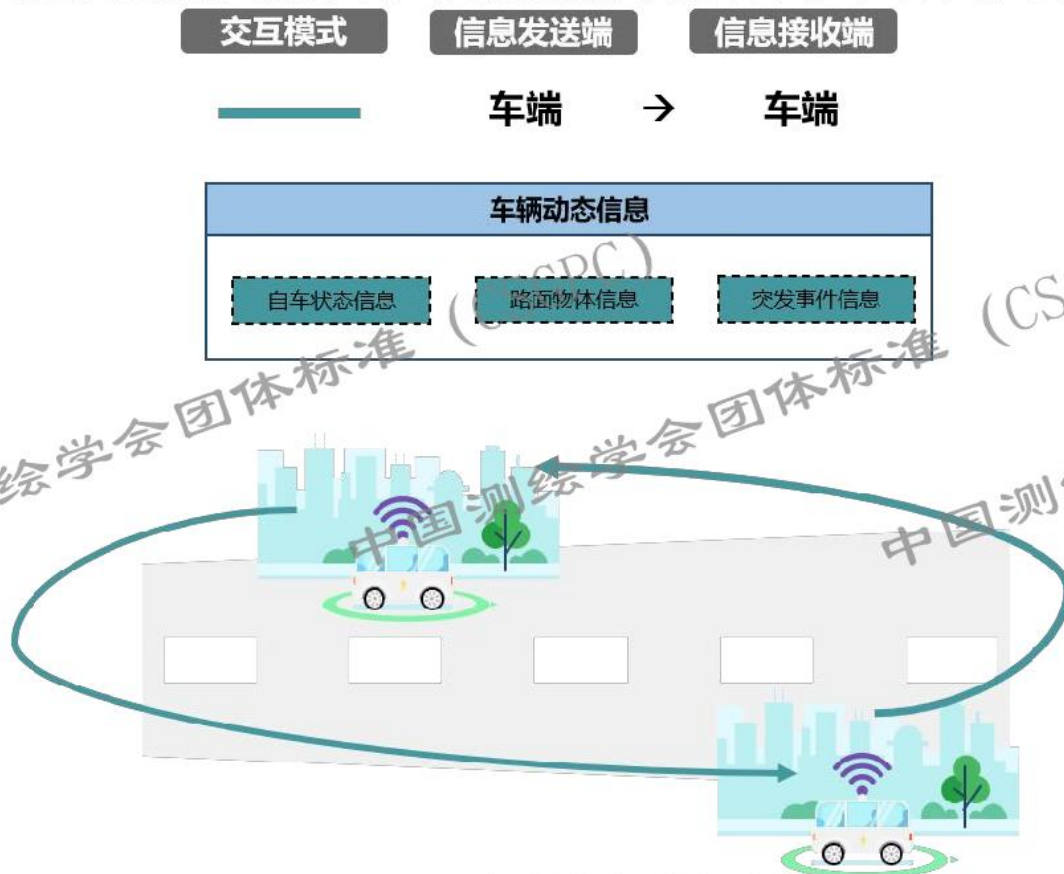


图5 车-车之间交互模式示意图

8.4.2 通信方式

车端与车端应具备无线通信能力，通过单播和广播方式进行信息交互，实时发送车辆动态信息。

8.4.3 通信保护要求

车端通信前应开启身份认证功能；通信时应开启加密功能和完整性保护功能；与外部通信的部件应支持防Dos/DDoS攻击。

8.4.4 信息交互内容

车-车交互模式下的信息交互内容见表21。

表 21 车-车交互信息表

数据类别	名称	字段	字段属性	字段类型	说明	
车辆动态信息	自车状态信息	车辆位置	VehLocaion	Required	Integer	0 两种位置 1 绝对位置 2 相对位置
		绝对位置	APE	Optional	Tuple	参照5.4.1
		相对位置	RPE	Optional	Tuple	参照5.4.2
		所在道路	V2Road	Required	String	RoadID
		所在车道	V2Lane	Required	String	LaneID
		自车长度	VehLength	Required	Integer	单位：米
		自车宽度	VehWidth	Required	Integer	单位：米
		自车高度	VehHeight	Required	Integer	单位：米
		自车速度	VehSpeed	Required	Integer	单位：公里/小时
		自车加速度	VehAcceleration	Required	Float	单位：米/二次方秒
	直线距离	V2VDistance	Required	Float	单位：米	
	路面物体信息	物体类型	ObjectType	Required	Integer	0 静态物体 1 动态物体
		物体位置	ObjectLocation	Required	Float	0 两种位置 1 绝对位置 2 相对位置
		绝对位置	ARB	Optional	Tuple	参照5.4.1
		相对位置	RPE	Optional	Tuple	参照5.4.2
		直线距离	V2ODistance	Required	Integer	单位：米
		最大长度	OMaxLength	Required	Integer	单位：米
		最大宽度	OMaxWidth	Required	Integer	单位：米
	突发事件信息	最大高度	OMaxHeight	Required	Integer	单位：米
		事故位置	VAccidentLocation	Required	Integer	0 两种位置 1 绝对位置 2 相对位置
		绝对位置	APE	Optional	Tuple	参照5.4.1
		相对位置	RPE	Optional	Tuple	参照5.4.2
		影响程度	VAccidentDegree	Required	Integer	0 未知 1 道路车道全部无法通行 2 道路部分车道缓慢通行
		影响道路	VAccidentRoad	Required	String	道路ID
		影响车道	VAccidentLane	Required	String	车道ID
	可通行车道	VPassableLane	Optional	String	车道ID	

8.5 云-车交互模式

8.5.1 云-车播报规定

信息发送端指高精地图信息系统云端，信息接收端指自动驾驶汽车车端。云-车播报模式如图6所示。



图 6 云-车交互模式示意图

8.5.2 通信方式

高精地图信息系统云端和车端之间可通过单播和组播的方式进行信息交互。

8.5.3 通信保护要求

通信保护要求应包括以下内容：

- 云端应验证车端的真实性和合法性；
- 通信应具备加密功能和完整性保护功能；
- 云端应具备对通信报文进行访问控制的能力、安全监控能力和攻击行为的感知能力，当受到信息安全攻击时，应及时进行报文清洗、流量控制或阻止攻击行为的响应。

8.5.4 信息交互内容

云-车交互模式下的信息交互内容见表22。

表 22 云-车交互信息表

数据类别		交换内容
道路实时信息	道路信息	见表1
	车道信息	见表2
	交通信号灯	见表3
	交通流信息	见表4
	事件信息	见表5
	路面信息	见表6
	天气信息	见表7
	交通管制	见表8
可扩展信息	见表9-14	
车辆动态信息	车辆状态信息	见表15

参 考 文 献

- [1] GB/T 5678.2 道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志
- [2] GB/T 5678.3-2009 道路交通标志和标线 第3部分：道路交通标线
- [3] GB/T 29100-2012 道路交通信息服务 交通事件分类与编码
- [4] GB/T 29107-2012 道路交通信息服务 交通状况描述
- [5] GB/T 40861-2021 汽车信息安全通用技术要求
- [6] GB/T 42517.1-2023 智能运输系统 智能驾驶电子道路图数据模型与表达 第1部分：封闭道路
- [7] GB/T 42517.2-2023 智能驾驶电子道路图数据模型与表达 第2部分：开放道路
- [8] DB11/T 2041-2022 自动驾驶地图数据规范
- [9] T/CSAE 158-2020 基于车路协同的高等级自动驾驶数据交互内容
- [10] T/CSAE 185-2021 智能网联汽车 自动驾驶地图采集要素模型与交换格式
- [11] T/CSAE 269-2022 智能网联汽车 自动驾驶地图动态信息数据交换格式
- [12] T/CSAE 268-2022 自动驾驶路侧传感器数据交换格式
- [13] T/ITS 0180.1-2021 车路协同信息交互技术要求 第1部分：路侧设施与云控平台