ICS
CCS 点击此处添加 CCS 号

团 体 标 准

T/CIVEE XXXX—XXXX

智能网联汽车（自动驾驶）车载监控设备数据采集要求

Data Acquisition Requirements for Intelligent Networked Vehicle (Automated Driving) Vehicle Mounted Monitoring Terminal

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

广州市智能网联汽车电子产业发展促进会

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

广州市智能网联汽车电子产业发展促进会　　发 布

目　　次

前言 II
1　范围 3
2　规范性引用文件 3
3　术语和定义 3
3.1　术语和定义 3
3.2　缩略语 3
4　采集内容要求 3
4.1　车辆数据 4
4.2　车载监控设备数据 8
5　采集技术要求 10
5.1　数据传输安全 10
5.2　离线数据收发 12
参考文献 13

图 1　签名校验机制的流程图 11
图 2　token 令牌校验机制的流程图 12

表 1　车辆注册信息 4
表 2　车辆实时类信息 4
表 3　车辆状态类信息 6
表 4　车辆异常类信息 6
表 5　车辆特殊场景信息 7
表 6　车辆行程信息 7
表 7　设备信息指标 8
表 8　设备性能数据 8
表 9　设备网络信息指标 9
表 10　设备状态信息 9
表 11　设备传感器数据 10
表 12　车辆事故数据 10

广州市智能网联汽车电子产业发展促进会

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。

本文件由广州市智能网联汽车电子产业发展促进会提出并归口。

本文件起草单位：xxx、xxx、xxx。

本文件主要起草人：xxx、xxx、xxx。

广州市智能网联汽车电子产业发展促进会

智能网联汽车（自动驾驶）车载监控设备数据采集要求

1 范围

本文件规定了智能网联汽车（自动驾驶）车载监控终端数据采集要求，并描述了相应的数据采集内容、技术要求、采集方式等。

本文件适用于在广州市开展智能网联汽车道路测试及示范应用运营的车辆上使用的车载监控设备。

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 40429-2021 汽车驾驶自动化分级

GB 44497-2024 智能网联汽车 自动驾驶数据记录系统

T/GDIIA 003-2020 智能网联汽车车载通信终端 嵌入式软件测试方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 术语和定义

3.1.1 智能网联汽车 Intelligent and Connected Vehicle

车联网与智能车的有机联合，搭载先进的车载传感器、控制器、执行器等装置，并融合现代通信与网络技术，实现车与人、车、路、后台等智能信息交换共享，实现安全、舒适、节能、高效行驶，并最终可替代人来操作的新一代汽车。

[来源：T/GDIIA 003-2020,定义3.1.1]

3.1.2 自动驾驶 Autonomous driving

3级、4级以及5级驾驶自动化的行驶行为。

[来源：GB/T 40429-2021，3.3.4,3.3.5,3.3.6，有修改]

3.1.3 车载监控设备 OnBoard Monitoring Device

集成通信、定位等多项功能，具备采集、监控并记录智能网联汽车运行数据的车载设备。

3.1.4 离线数据 Offline Data

车载监控设备因网络传输故障导致未成功发送的车辆实时数据。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

OBMD：车载监控设备（On Board Monitor Device）

LTE：长期演进（Long Term Evolution）

FPS：画面每秒传输帧数（Frame Per Second）

VIN：车辆识别代号（Vehicle Identification Number）

HTTPS：超文本传输安全协议（Hypertext Transfer Protocol Secure）

RSRP：参考信号接收功率（Reference Signal Receiving Power）

4 采集内容要求

广州市智能网联汽车电子产业发展促进会

本标准规定了智能网联汽车（自动驾驶）车载监控终端数据采集的要求，具体包括车辆数据和车载监控设备终端数据要求两方面。

车辆数据指车载系统上报给监控设备终端的数据，包括车辆注册信息、实时类信息、状态类信息、异常类信息、特殊场景信息以及行程信息。

车载监控设备数据指监控设备终端通过内置物理元器件或外接设备采集的数据，包括设备信息指标、设备性能数据、设备网络信息指标、设备状态信息、设备传感器数据以及车辆事故数据。

4.1 车辆数据

4.1.1 车辆注册信息

车辆注册信息的基本要求见表1。车辆自检完成后，向OBMD发送1条车辆注册信息。

表 1 车辆注册信息

序号	中文名称	英文名称	描述	是否必填	单位
1	车牌号	PlateNumber	车牌号，字符类型	是	无
2	车辆识别代号	Vin	车辆识别代号，vin 码，字符类型	是	无
3	安全员/车辆负责人	PersonInCharge	安全员/车辆负责人，当前测试车辆的安全员名称/负责人名称/测试单位名称，字符类型	是	无
4	车辆厂商	Manufacturer	车辆厂商，如平安、广汽，字符类型	是	无
5	测试厂商	Company	测试厂商，当前正在测试的无人驾驶厂商，字符类型	是	无
6	车辆(动力)类型	VehicleType	表示车辆动力类型，有未知（FF），纯电动（1），纯油(2)，混合动力(3)四种，数值类型	是	无
7	车辆(测试)类型	VehiclePropert y	表示车辆测试类型，有未知（FF），测试（1），其他(2)，运营（3），应用（4），数值类型	是	无
8	车辆种类	CarType	表示车辆种类，乘用车（A 乘用车）；客车（B 小巴、C 中巴、D 大巴）；载货汽车（E 货车、F 卡车）；挂车（G 挂车）；低速无人车（H-PS 配送型、H-HW 环卫型、H-LS 售卖型、H-XJ 巡检型、H-QT 其他类型）；字符串类型	是	无
9	车辆品牌	Brand	车辆品牌，如：奥迪、阿尔法·罗密欧、奔驰、宝马、红旗、Jeep、捷豹、雷克萨斯、凯迪拉克、路虎、林肯、讴歌、乔治·巴顿、沃尔沃、英菲尼迪等，字符类型	是	无
10	车辆型号	Series	车系,车型，如奥迪 a6 中的 a6，林肯 MKZ，字符类型	否	无
11	设备编码	EquipCode	测试车企设备编码，字符类型	否	无
12	设备名称	EquipName	测试车企设备名称，字符类型	否	无
13	版本号	AutoVersion	自动驾驶系统版本号，字符类型	否	无
14	更新时间	AutoUpdateTime	自动驾驶系统的格式化更新时间,字符类型	否	无
15	终端软件版本号	TerminalVersio n	当前车载终端软件版本号，字符类型	否	无
16	终端软件更新时间*	TerminalUpdate Time	当前车载终端软件更新时间，字符类型	否	无

4.1.2 车辆实时类信息

车辆实时类信息的基本要求见表2。上报频率为每0.1s向OBMD发送1条最新的实时类信息。

表 2 车辆实时类信息

序号	中文名称	英文名称	描述说明		是否必填	单位
1	定位类型	LocationType	UnLocation	是否未定位，0-否，1-是，数值类型	是	无
			AGPS	是否有辅助定位，0-否，1-是，数值类型		无

广州市智能网联汽车产业发展促进会

序号	中文名称	英文名称	描述说明		是否必填	单位
			GPS	是否有卫星定位，0-否，1-是，数值类型		无
			RTK	是否有差分定位，0-否，1-是，数值类型		无
			DR	是否有惯导，0-否，1-是，数值类型		无
			BPS	是否有卫星定位，0-否，1-是，数值类型		无
			Projection	是否有坐标系偏转，0-否，1-是，数值类型		无
2	经度	Longitude	表示经度，数值类型，分数度的位数应满足 6 位		是	deg
3	纬度	Latitude	表示纬度，数值类型，分数度的位数应满足 6 位		是	deg
4	高度	Altitude	表示高度，数值类型		是	m
5	定位精度	Accuracy	表示定位精度，数值类型		是	无
6	加速踏板行程	Throttle	表示加速踏板行程，为百分比形式，数值类型		是	%
7	制动踏板行程	Braking	表示制动踏板行程，为百分比形式，数值类型。说明：当有“制动行程传感器”时，该数值表示为制动行程百分比；当没有“制动行程传感器”时，可以使用纵向减速占比来表示 0~100%的减速信号；当没有上述两种情况时，可用 0%、100%来描述是否有制动		是	%
8	挡位信息	Gear	表示挡位信息，有’L’,’P’,’N’,’D’,’R’五种		是	无
9	转速	RotationRate	表示车辆发动机/电动机转速，数值类型		否	r/min
10	车速	Speed	表示车速，数值类型		是	km/h
11	方向盘转角	SWA	表示方向盘转角，数值类型		是	deg
12	功率	Power	表示动力系统瞬时功率，数值类型		是	W
13	驾驶模式	CarMode1	表示驾驶模式，有未知(FF)，手动(1)，自动(2)，远程手动（3），编队（4）、远程指令（5）六种，数值类型		是	无
14	车辆状态	CarStatus	表示车辆状态，有未知（FF），未启动(1)，停车（2）或驾驶中(3)四种，数值类型		是	无
15	车辆转向灯状态	TurnLight	表示车辆转向灯，有未知（FF），无亮灯（0），左转向灯(1)，右转向灯(2)，双闪灯(3)，数值类型		是	无
16	车身姿态	VehiclePosture	PostureX	表示车身前后倾斜角，数值类型	是	deg
17			PostureY	表示车身左右倾斜角，数值类型		deg
18			PostureZ	表示车头方向，数值类型		deg
19	多车位置	RelativePosition	Speed2	表示从车速度，数值类型	否	km/h
			DistanceR0	表示与从车的直线距离，数值类型		m
			DistanceRY	表示与从车 Y 方向的距离，数值类型		m
			DistanceRX	表示与从车 X 方向的距离，数值类型		m
			Distance0	表示到记录原点的直线距离，数值类型		m
20	主驾无人状态	HasDriver	车辆主驾驶位是否有安全员，0 没有，1 有，0xff 未知，数值类型		是	无

广州市智能网联汽车电子产业发展促进会

序号	中文名称	英文名称	描述说明	是否必填	单位
21	雨刮状态	Wiper	表示雨刮状态，有关（0），慢刮 1 挡（1），慢刮 2 挡（2），慢刮 3 挡（3），快刮 1 档（4），快刮 2 挡（5），快刮 3 挡（6），数值类型	否	无
22	喇叭	Horn	表示喇叭状态，有不响（0），响（1）数值类型	否	无

4.1.3 车辆状态类信息

车辆状态类信息的基本要求见表3。上报频率为每10s向OBMD发送1条最新状态数据；状态发生变更时立即上报1条最新状态。

表 3 车辆状态类信息

序号	中文名称	英文名称	描述说明	是否必填	单位
1	剩余电量	BatteryQuantity	表示剩余电量，为百分比形式，数值类型	是	%
2	剩余油量	OilQuantity	表示剩余油量，为百分比形式，数值类型	是	%
3	续航里程	Restdistance	表示续航里程，数值类型	是	km
4	定位模块状态	LocationModelState	表示车辆定位模块工作状态，有未知（FF），就绪（1），未就绪（2）三种，数值类型	是	无
5	机电模块状态	ElectricalMachineState	表示机电模块工作状态，有未知（FF），就绪（1），未就绪（2）三种，数值类型	是	无
6	传感器状态	SensorState	表示传感器工作状态，有未知（FF），就绪（1），未就绪（2）三种，数值类型	是	无
7	驾驶起点	Departure	车辆驾驶起点，字符类型	是	无
8	驾驶起点经度	DepLongitude	车辆驾驶起点经度，数值类型	是	deg
9	驾驶起点纬度	DepLatitude	车辆驾驶起点纬度，数值类型	是	deg
10	驾驶目的地	Destination	车辆驾驶目的地，字符类型	是	无
11	驾驶目的地经度	DesLongitude	车辆驾驶目的地经度，数值类型	是	deg
12	驾驶目的地纬度	DesLatitude	车辆驾驶目的地纬度，数值类型	是	deg
13	云端状态	CloudState	数据是否云端同步 0-否，1-是，车辆是否具备云端同步功能，数值类型	是	无

4.1.4 车辆异常类信息

车辆异常类信息的基本要求见表4。车辆故障码更新或传感器故障后后立即向OBMD上报1条最新的异常状态信息。

表 4 车辆异常类信息

序号	中文名称	英文名称	描述说明		是否必填	单位
1	车辆故障码	VehicleElectronicState	表示汽车故障码（使用 OBD 在线诊断故障码 P0000—P9999,每个故障码 5 个字节，每帧上报最多 4 个故障码，若超过则分批次上报），字符类型		是	无
2	传感器故障	CarAbnormal	Camera	摄像头故障，0-否，1-是，数值类型	是	无
			Lidar	激光雷达故障，0-否，1-是，数值类型		无
			Radar	毫米波雷达故障，0-否，1-是，数值类型		无

广州市智能网联汽车电子产业发展促进会

序号	中文名称	英文名称	描述说明		是否必填	单位
			UltrasonicLidar	超声波雷达故障，0-否，1-是，数值类型		无
			vehLonCt	车辆纵向控制器故障，0-否，1-是，数值类型		无
			VehLatCt	车辆横向控制故障，0-否，1-是，数值类型		无
			indDev	工控设备故障，0-否，1-是，数值类型		无
			Absys	制动系统故障，0-否，1-是，数值类型		无

4.1.5 车辆特殊场景信息

车辆特殊场景的基本要求见表5。车辆在特殊场景开始前向OBMD上报1条特殊场景信息。

表 5 车辆特殊场景信息

序号	中文名称	英文名称	描述说明	是否必填	单位
1	事件类型	EventType	表示事件类型，有申请（0），取消（1），修改（2），修改的开始时间不得超过上次申请的开始时间，数值类型	是	无
2	场景模式	SceneMode	表示场景模式，有系统自检（1），场景演练（2），安全员训练（3），客户接待（4），数值类型	是	无
3	事件序列	EventSerial	车辆特殊场景事件流水号，在车辆发起特殊场景申请时生成，作为车辆特殊场景的唯一标识号，后续针对该车辆同一特殊场景事件的修改、取消时均使用该唯一标识号，字符类型	是	无
4	开始时间	StartTime	开始时间，数值类型	是	ms
5	开始经度	StLon	表示（事件开始的）经度，数值类型	是	deg
6	开始纬度	StLat	表示（事件开始的）纬度，数值类型	是	deg
7	开始高度	StAlt	表示高度，数值类型	是	m
8	开始定位精度	StAccuracy	表示定位精度(数值类型)，有多种定位方式时的综合精度	是	无
9	结束时间	EndTime	结束时间，数值类型	是	ms
10	结束经度	EndLon	表示（事件结束的）经度，数值类型	是	deg
11	结束纬度	EndLat	表示（事件结束的）纬度，数值类型	是	deg
12	结束定位高度	EndAlt	表示高度，数值类型	是	m
13	结束定位精度	EndAccuracy	表示定位精度，数值类型，有多种定位方式时的综合精度	是	无
14	拓展项	Excontent	拓展项，针对不同场景应用预留扩展字段，字符类型	否	无

4.1.6 车辆行程信息

车辆行程信息的基本要求见表6。车辆行程结束时立即向OBMD上报1条行程信息。

表 6 车辆行程信息

序号	中文名称	英文名称	描述说明	是否必填	单位
1	车辆识别代号	Vin	车辆识别代号，vin 码，字符类型	是	无

广州市智能网联汽车电子产业发展促进会

序号	中文名称	英文名称	描述说明	是否必填	单位
2	行程编号	OrderId	车企平台的行程编号，车企行程 id 不能作为平台数据的唯一标识	是	无
3	行程开始时间	StartTime	行程起始时间，精确到毫秒，字符类型	是	ms
4	行程起点经度	StLon	行程起始地的坐标经度，数值类型	是	deg
5	行程起点纬度	StLat	行程起始地的坐标纬度，数值类型	是	deg
6	行程起点高度	StAlt	行程起始地的坐标高度，数值类型	是	m
7	行程结束时间	EndTime	行程结束时间，精确到毫秒，字符类型	是	ms
8	行程终点经度	EndLon	行程结束地的坐标经度，数值类型	是	deg
9	行程终点纬度	EndLat	行程结束地的坐标纬度，数值类型	是	deg
10	行程终点高度	EndAlt	行程结束地的坐标高度，数值类型	是	m
11	是否提前下车	IfGetOff	是否未到达行程原始终点提前下车，数值类型	是	无
12	扩展字段	ExContent	拓展项，针对不同场景应用预留扩展字段，字符类型	否	无

4.2 车载监控设备数据

4.2.1 设备信息指标

设备信息指标的基本要求见表7。设备启动时发送1条设备信息。

表 7 设备信息指标

序号	中文名称	英文名称	描述说明	是否必填	单位
1	设备序列号	SeqNo	设备序列号，字符类型	是	无
2	设备类型	DevType	设备类型，字符类型	是	无
3	设备硬件版本	HDWarVer	硬件版本，字符类型	是	无
4	设备软件版本	SoftVer	软件版本，字符类型	是	无
5	设备 GNSS 定位硬件类型	Loctype	字符类型	是	无
6	设备通讯类型	CommProto	5G、4G、LTE-V、DSRC，字符类型	是	无

4.2.2 设备性能数据

设备性能数据的基本要求见表8。每600s上报1条最新性能状态指标。

表 8 设备性能数据

序号	中文名称	英文名称	说明	是否必填	单位
1	设备总内存	TotalMem	设备端总内存大小，数值类型	是	MB
2	设备空闲内存	FreeMem	空闲内存大小，数值类型	是	MB
3	设备 CPU 温度	CpuTemp	设备 CPU 温度，数值类型	是	deg
4	设备频段	Freq	设备频段，数值类型	是	Hz

广州市智能网联汽车电子产业发展促进会

5	设备发送功率	TxPower	设备发送功率，数值类型	是	dB
6	设备端进程名	Procname	设备端系统主要进程名，字符类型	是	-
7	设备端进程CPU占比	CpuRate	设备端系统总体 CPU 的使用占比，数值类型	是	%
8	设备启动时间	StartTime	设备端系统启动的时间，数值类型	是	s
9	设备消耗内存	MemRate	设备端系统的内存消耗大小，数值类型	是	MB
10	进程运行时长	Uptime	设备端系统的运行时长，数值类型	是	s

4.2.3 设备网络信息指标

设备网络信息指标的基本要求见表9。每30s发送1条最新状态指标。

表 9 设备网络信息指标

序号	中文名称	英文名称	描述说明	是否必填	单位
1	运营商信息	OperName	运营商信息（如 CT、CM 及 CU 等运营商），字符类型	是	无
2	网络类型	NetworkSystem	网络类型，GSM/CDMA1X(2G)、WCDMA/TD-SCDMA/EVDO(3G)、FDD-LTE/TD-LTE(4G)、5G，字符类型	是	无
3	参考信号接收功率	RSRP	覆盖强度级别,0 弱,1 一般,2 较强，3 强	是	无

4.2.4 设备状态信息

设备状态信息的基本要求见表10。每30s上报1条最新状态。

表 10 设备状态信息

序号	中文名称	英文名称	描述说明		是否必填	单位
1	通讯状态	CommunicationSignalState	4GState	表示 4G 通讯状态，未知（FF），信号较弱（1）信号较强（2），异常（3）四种，数值类型	是	无
			5GState	表示 5G 通讯状态，未知（FF），信号较弱（1），信号较强（2），异常（3）四种，数值类型	是	无
			LTE-VState	表示 LTE-V 通讯状态，未知（FF），信号较弱（1），信号较强（2），异常（3）四种，数值类型	是	无
2	摄像头状态	CameraState	CamerNum	表示摄像头数量，数值类型	否	无
			CameraIP	表示网络摄像头 ip，字符类型	否	无
			CameraConfig	表示摄像头状态，0-接入未录制，1-正常录制，FF-未知，数值类型	否	无
3	时间戳信息	TimeMark	MarkType	表示标记时间戳类型，分三种，对应不同时间精度，数值类型	是	无
			Time	表示标记时间戳北京时间，字符类型	是	s
			UTC	表示标记时间戳绝对时间，字符类型	是	s
			MarkNum	总标记数量，表示当前车辆实时信息累计上报条数，数值类型	是	条

广州市智能网联汽车电子产业发展促进会

4	车辆是否与设备连接	IfCaronline	表示车辆是否与设备成功建立数据链路，数值类型	是	无

4.2.5 设备传感器数据

设备传感器数据的基本要求见表11。每2s发送1条最新数据。

表 11 设备传感器数据

序号	中文名称	英文名称	描述说明	是否必填	单位
1	设备 GNSS 经度	Lon	表示经度，数值类型	是	deg
2	设备 GNSS 纬度	Lat	表示纬度，数值类型	是	deg
3	设备 GNSS 高度	Alt	表示高度，数值类型	是	m
4	设备 GNSS 精度	Accuracy	表示定位精度(数值类型)，有多种定位方式时的综合精度，数值类型	是	无
5	设备加速度计的 x 轴分量	AccX	加速度计的 x 轴分量，数值类型	否	m/s²
6	设备加速度计的 y 轴分量	AccY	加速度计的 y 轴分量，数值类型	否	m/s²
7	设备加速度计的 z 轴分量	AccZ	加速度计的 z 轴分量，数值类型	否	m/s²
8	设备陀螺仪的 x 轴分量	GyrX	绕 x 轴旋转的角速度，数值类型	否	deg/s
9	设备陀螺仪的 y 轴分量	GyrY	绕 y 轴旋转的角速度，数值类型	否	deg/s
10	设备陀螺仪的 z 轴分量	GyrZ	绕 z 轴旋转的角速度，数值类型	否	deg/s
11	设备侧倾角	Roll	欧拉角，绕 x 轴的旋转角，数值类型	否	deg
12	设备俯仰角	Pitch	欧拉角，绕 y 轴的旋转角，数值类型	否	deg
13	设备横摆角	Yaw	欧拉角，绕 z 轴的旋转角，数值类型	否	deg

4.2.6 车辆事故数据

车辆事故数据的基本要求见表12。发生事故时上报1条。

表 12 车辆事故数据

序号	中文名称	英文名称	描述说明	是否必填	单位
1	经度	Longitude	事故发生的位置，经度，数值类型	是	deg
2	纬度	Latitude	事故发生的位置，纬度，数值类型	是	deg
3	视频文件	File	事故前后 90 秒的视频文件，清晰度应不低于 640x352，帧率不低于 25fps	是	无
4	速度数据	Speed	事故前后 90 秒的速度变化数据，数值类型	是	m/s
5	加速度	Acceleration	事故前后 90 秒的三轴加速度变化数据，数值类型	是	m/s²
6	三轴偏转角	Posture	事故前后 90 秒的三轴偏转角变化数据，数值类型	是	deg
7	事故类型	Type	事故类型，-1 为未知，0 为碰撞，1 为翻滚等，数值类型	是	无

5 采集技术要求

5.1 数据传输安全

5.1.1 签名校验机制

设备在向服务器发送HTTPS请求时，应对请求头和请求体进行签名生成，以确保数据完整性与可信性。具体流程如下：

a) 设备对即将发送的请求数据进行散列运算（如 MD5）并生成签名；

b) 设备携带签名及请求内容构建 HTTPS 请求报文；

广州市智能网联汽车电子产业发展促进会

c） 服务器接收并解析请求后，对比签名与内容是否一致；
d） 若签名验证通过，服务器处理并返回结果；若签名验证不通过，则返回签名验证失败信息。
e） 通过上述签名校验，确保数据在传输过程中免受篡改和伪造。

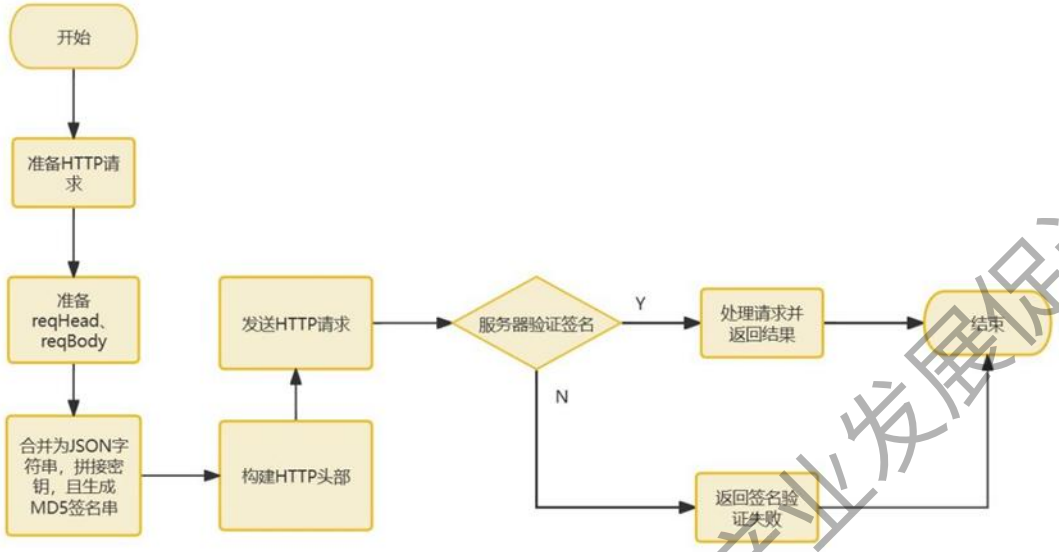
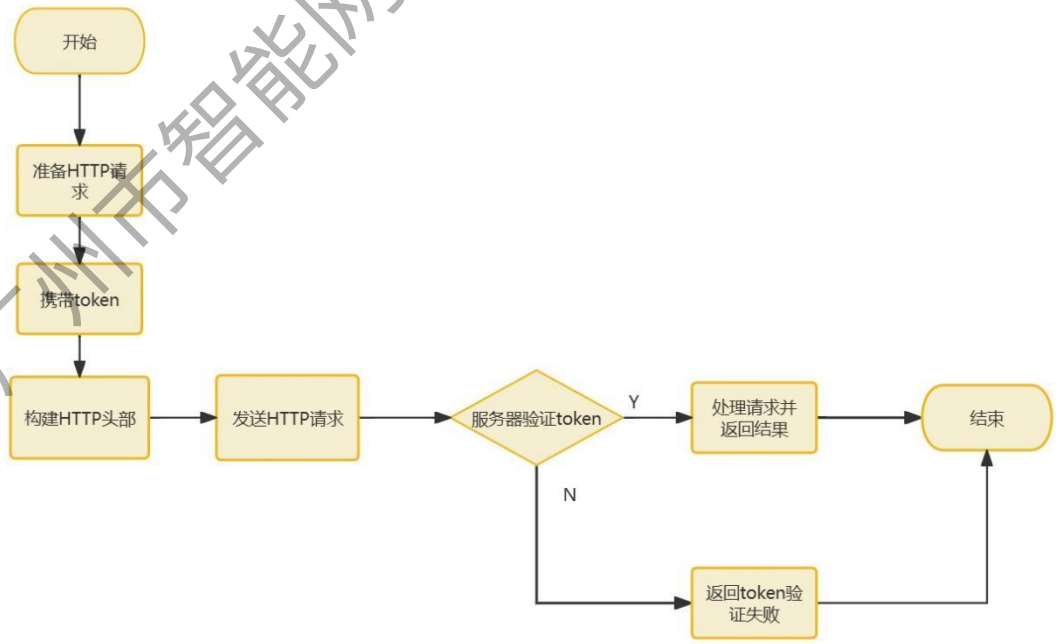


图 1　签名校验机制的流程图

5.1.2　token 令牌校验机制

设备在向服务器发送基于Token验证的HTTPS请求时，应遵循以下安全策略：
a） 设备在请求头或请求参数中携带令牌（Token）；
b） 设备通过 HTTPS 协议发送请求至服务器；
c） 服务器接收请求后，核验令牌的有效性；
d） 若令牌验证通过，服务器执行具体业务处理并返回结果；若令牌验证失败，则返回验证失败信息。
通过对令牌的验证，确保请求发起主体具备合法授权，防止非法请求。



广州市智能网联汽车电子产业发展促进会

图 2　token 令牌校验机制的流程图

5.2　离线数据收发

为应对网络不稳定或信号中断等情形，设备需具备离线数据发送能力，以保证数据的完整可追溯性。具体要求如下：

a)　当网络正常时，设备实时采集数据并上报；

b)　若网络出现故障或信号中断，设备应将待发送的数据缓存在本地存储介质中；

c)　当网络恢复后，设备应立即触发离线数据补传机制，将期间存储的历史数据完整上报；

通过该离线补传机制，可在网络恢复后及时补齐断网期间的所有数据记录，确保完整、连续的数据流。

广州市智能网联汽车电子产业发展促进会

参 考 文 献

广州市智能网联汽车电子产业发展促进会