|  |  |
| --- | --- |
| ICS  | 点击此处添加ICS号 |
| CCS  |

|  |
| --- |
|   |

点击此处添加CCS号 |

团体标准

T/CAAMTB —XXXX

基于卫星互联网的车载应用 第1部分：总体要求

Satellite Internet based on-board applications Part 1: General requirements

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国汽车工业协会  发布

#

# 目 次

[前  言 II](#_Toc31621)

[1 范围 1](#_Toc19704)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc15127)

[3 术语和定义 1](#_Toc27972)

[4 缩略语 2](#_Toc13654)

[5 车载应用业务 3](#_Toc1217)

[6 系统总体架构 6](#_Toc5451)

[7 总体要求 8](#_Toc17979)

[8 无线接入要求 8](#_Toc12014)

[9 信息安全要求 8](#_Toc22716)

[附录A （规范性附录） 卫星互联网透明模式和再生模式总体架构 10](#_Toc20682)

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。

本文件由中国汽车工业协会提出。

本文件由中国汽车工业协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

基于卫星互联网的车载应用 第1部分：总体要求

* 1. 范围

本文件规定了基于卫星互联网车载应用的总体要求，包括卫星互联网车载应用业务类型及对应应用场景、系统架构、总体要求、无线接入要求、信息安全要求等。

本文件适用于汽车领域的卫星互联网业务体系设计及应用。

* 1. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 45672-2025 车载事故紧急呼叫系统

T/CAAMTB XX-2024 基于卫星互联网的车载应用 第2部分：术语

GB/T 32960.1-2016 电动汽车远程服务与管理系统技术规范 第一部分：总则

YD/T 3751-2020 车联网信息服务 数据安全技术要求

GB/T 45086.1-2024 车载定位系统技术要求及试验方法 第1部分：卫星定位

GB 44495-2024 汽车整车信息安全技术要求

* 1. 术语和定义
		1.

卫星互联网车载应用 application of satellite Internet in vehicle field

使用卫星互联网技术，实现车与万物（包括但不限于车与车、人、路、云）之间的网络连接，并接入和访问车联网资源和服务。

【来源 T/CAAMTB XX-2024 基于卫星互联网的车载应用 第2部分：术语】

* + 1.

透明模式 transparent mode

卫星通信载荷在通信服务中不会对信号、波形等进行处理，仅作为射频放大器对数据进行转发的模式。

【来源 T/CAAMTB XX-2024 基于卫星互联网的车载应用 第2部分：术语】

* + 1.

再生模式 regenerating mode

卫星通信载荷在通信服务中除了射频放大外，还具有调制/解调、编码/解码、交换、路由等处理功能的模式。

【来源 T/CAAMTB XX-2024 基于卫星互联网的车载应用 第2部分：术语】

* + 1.

接入网 access network

透明模式下，接入网包含卫星透明转发器和地面基站，透明转发器仅对接收信号进行变频放大等操作，地面基站进行调制/解调、编码/解码、无线资源控制及管理等处理；再生模式下，接入网可细分为两种类型:一是仅包含星载基站，另一种包含星上处理转发器与地面基站，其中处理转发器、地面基站构成完整基站。

【来源 T/CAAMTB XX-2024 基于卫星互联网的车载应用 第2部分：术语】

核心网 core network

透明模式下，核心网仅包括地基核心网。再生模式下，核心网包括地基核心网和天基核心网。地基核心网提供用户终端接入、认证鉴权、移动性管理、会话管理、策略控制等功能；天基核心网作为地基核心网的补充和延伸，支持星载用户平面功能，结合卫星互联网业务特点，通过馈线链路与地基核心网协同支持卫星局域通信、边缘分流及存储转发等业务。

【来源 T/CAAMTB XX-2024 基于卫星互联网的车载应用 第2部分：术语】

北斗多模 beidou multi-mode

车载卫星定位系统支持北斗卫星导航系统，同时支持全球定位系统、伽利略卫星导航系统、格洛纳斯卫星导航系统中的一个或多个系统，实现定位、测速和授时。

【GB/T 45086.1-2024 车载定位系统技术要求及试验方法 第1部分：卫星定位】

* + 1.

北斗单模 beidou single-mode

车载卫星定位系统仅使用北斗卫星导航系统进行定位、测速和授时。

【GB/T 45086.1-2024 车载定位系统技术要求及试验方法 第1部分：卫星定位】

* + 1.

北斗独立 beidou independence

车载卫星定位系统工作在北斗多模情况且当其他卫星导航系统不可用时，车载卫星定位系统仅使用北斗卫星导航系统实现定位、测速和授时。

【GB/T 45086.1-2024 车载定位系统技术要求及试验方法 第1部分：卫星定位】

* + 1.

北斗优先 beidou priority

车载卫星定位系统工作在北斗多模情况且当多个卫星导航系统相关信息出现差异且无法判断时车载卫星定位系统优先使用北斗卫星导航系统进行定位、测速和授时。

【GB/T 45086.1-2024 车载定位系统技术要求及试验方法 第1部分：卫星定位】

* + 1.

卫星互联网车载终端 satellite Internet vehicle terminal

安装在车辆上，能够通过卫星互联网建立连接，根据具体业务实现语音通信、数据传输、短消息等信息交互功能的电子设备。

【来源 T/CAAMTB XX-2024 基于卫星互联网的车载应用 第2部分：术语】

* 1. 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| OTA | 空中升级 | Over The Air |
| FGPPP | 快速全球精密单点定位 | Fast Global Precise Point Positioning |
| PPP-RTK | 精密单点定位-实时动态定位 | Precise Point Positioning - Real-Time Kinematic |
| UBI | 基于使用量的保险 | Usage-Based Insurance |
| LEO | 低地球轨道 | Low Earth Orbit |
| MEO | 中地球轨道 | Medium Earth Orbit |
| GEO | 地球静止轨道 | Geostationary Earth Orbit |
| S-gNB | 天基基站 | Satellite-gNB |
| GNSS | 全球导航卫星系统 | Global Navigation Satellite System |

* 1. 车载应用业务

卫星互联网车载应用应支持物联网、窄带通信、宽带通信或导航增强服务等至少一种业务能力，并满足车辆在卫星互联网各典型场景的应用要求。

* + 1. 车载卫星物联网

车载卫星物联网是利用卫星互联网的物联网业务，采用小型化、低功耗、低速率、低实时性的物联网设备，将车辆关键数据回传至物联网平台，实现车辆远程管理的一种应用。

车载卫星物联网的主要场景如表1所示：

1. 车载卫星物联网应用业务主要场景及要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 场景 | 描述 | 要求 |
| 车辆状态监管 | 基于卫星互联网的物联网功能，将车辆位置、速度、传感器数据等车辆状态上报至物联网云平台，实现对车辆的远程监管，如两客一危、新能源车辆监管等。 | 1、车辆在无遮挡的情况下，在静止或移动状态，均能接入卫星互联网，且能保持稳定、可靠的通信连接状态，保证场景业务正常开展；2、应根据具体的业务，支持车辆状态通过不同方式上报，包括特定时间上报、周期性上报或事件信息触发式上报三种方式；3、应进行认证授权，根据权限获取车辆信息，提供多种安全策略保障通信安全及个人隐私，敏感数据应进行加密处理。 |
| 载运物监管 | 基于卫星互联网的物联网功能，将车厢传感器获取的驾驶员及乘客状态的感知数据，或集装箱传感器获取的货物地理位置、温度、湿度、气压等状态数据，高效、稳定地向物联网平台传输，实现对载运物的智能监管。 |

* + 1. 车载卫星窄带通信

车载卫星窄带通信是利用卫星互联网窄带通信业务，构建车与外界的信息传输链路，此通信方式传输速率较低，支持语音通话、数据传输、文本信息传输等小容量的通信服务。

车载卫星窄带通信的主要场景如表2所示：

1. 车载卫星窄带通信应用业务主要场景及要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 场景 | 描述 | 要求 |
| 车载应急通信 | 1、在发生突发事件、重大灾害等情况下，基于卫星互联网窄带通信功能，协助应急车辆救援，支撑调度中心协同、指挥、调度；2、在车辆发生事故或车内人员手动触发呼救报警时，通过卫星互联网窄带通信功能，将车辆的位置及相关状态信息发送给救援平台并建立语音通话。 | 1、车辆在无遮挡的情况下，在静止或移动状态，均能接入卫星互联网，且能保持稳定、可靠的通信连接状态，保证场景业务正常开展；2、支持按优先级进行传输，如在应急通信的情形下，应被赋予更高的通信优先级，优先接入通信网络；3、应用平台与车辆通信时，支持点对点、点对多点通信；4、设备间的卫星互联网通信需要进行认证授权，应根据权限获取车辆信息，提供多种安全策略保障通信安全及个人隐私，敏感数据应进行加密处理。5、交通信息服务数据来源应实时可靠，可整合来自交通管理部门、专业路况监测机构等多渠道信息。 |
| 车载移动通信 | 基于卫星互联网窄带通信功能，实现车与其他通信设备（如车载终端、手机等）进行语音、短信等业务的信息交互。 |
| 交通信息服务 | 基于卫星互联网窄带通信功能，应用平台为车辆提供出行前或出行中有关道路交通条件、事件、环境以及个性化的信息服务。 |
| 车辆增值服务 | 基于卫星互联网窄带通信功能，车辆与应用平台建立数据交互机制，将车辆基本信息、精准定位、驾驶行为及行驶路线等数据传输至平台，实现不停车收费、UBI车险等增值服务。 |

* + 1. 车载卫星宽带通信

车载卫星宽带通信是基于卫星互联网宽带通信业务，为车辆提供大带宽、高速率、高并发的数据传输服务。

车载宽带通信的主要场景如表3所示：

1. 车载卫星宽带通信应用业务主要场景

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 场景 | 描述 | 要求 |
| 影音娱乐 | 基于卫星互联网宽带通信能力，建立车辆与应用平台的数据链路，实现影音资源点播、视频聊天、在线游戏等娱乐功能。 | 1、车辆在无遮挡的情况下，在静止或移动状态，均能接入卫星互联网，且能保持稳定、可靠的通信连接状态，保证场景业务正常开展；2、应用平台应根据不同业务提供可靠的共性或个性化资源，如面向影音娱乐用户提供娱乐内容支持，面向驾驶辅助提供实时可靠的地图信息、交通标识数据等辅助信息；3、应用平台与车辆支持点对点、点对多点通信；4、设备间的通信需要进行认证授权，应根据权限获取车辆信息，提供多种安全策略保障通信安全及个人隐私，敏感数据应进行加密处理。 |
| 驾驶辅助 | 基于卫星互联网宽带通信能力，支撑车辆将速度、方向、制动等状态信息及摄像头、激光/毫米波雷达等多种传感器所产生的海量数据传输至应用平台，同时接收路况、交通标识、地图数据等道路信息，为驾驶辅助决策提供数据支持。 |
| 车辆远程管理 | 通过卫星互联网宽带通信能力，实现车辆远程管理功能，包括车辆的远程控制、OTA远程升级、车辆防盗报警、车内外视频监控回传和云存储等业务。 |

* + 1. 车载低轨导航定位增强服务

车载低轨导航定位增强是利用低轨卫星播发的高精度星历、误差数等增强信息，针对具有高精度定位需求的场景，面向车辆提供低轨导航定位增强服务。

车载低轨导航定位增强应用的主要场景如表4所示：

1. 车载低轨导航定位增强应用业务主要场景

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 场景 | 描述 | 要求 |
| 驾驶辅助 | 基于卫星互联网导航增强能力，针对城市交通网络、高速公路、偏远道路等各类复杂路况环境，结合高精度地图，实现车辆的高精度定位，使车辆能够精准获取自身所在车道、周边物体及障碍物之间的准确距离，为其路径规划决策提供支持。 | 1、应至少支持对北斗系统的导航定位增强，可同时支持全球定位系统、伽利略卫星导航系统、格洛纳斯卫星导航系统中的一个或多个系统的导航增强；2、定位精度应满足亚米级要求；3、导航增强系统可与高精度地图进行匹配，实现精准的导航和驾驶辅助决策。 |

* 1. 系统总体架构
		1. 概述

卫星互联网车载应用系统由天基系统、地基系统、车载终端以及车载应用平台组成。天基系统与地基系统通过馈线链路连接，共同组成卫星网络系统；终端具备多种形态以适配多样的应用场景，主要包括车载卫星物联网终端、车载卫星窄带通信终端、车载卫星宽带通信终端、车载低轨导航定位增强终端等，通过服务链路接入网络系统；车载应用平台为车辆提供线上业务服务，通过网络系统与终端建立连接。卫星互联网车载应用系统架构如图1所示。



1. 卫星互联网车载应用系统架构图
	* 1. 天基系统

天基系统包含LEO、MEO、GEO中的一种或多种，其中LEO卫星为通信卫星，GEO、MEO卫星包括导航卫星、通信卫星。星上通信载荷具有透明模式、再生模式两种，透明模式下卫星仅进行透明转发，再生模式下卫星除具备透明转发的功能外，还具备调制/解调、编码/解码等其他信号处理功能，即卫星具备基站功能，对无线信号和数据进行处理。两种模式架构详见附录A。

* + 1. 地基系统
			1. 信关站

卫星互联网车载应用系统中，信关站作为天地馈线链路接入节点，并与卫星建立双向馈线链路连接，完成星地控制面、业务面数据转发。

为适应不同应用场景及业务支撑模式，信关站包括不同的类型。按照服务卫星类型可分为高轨信关站、中低轨信关站和低轨信关站；按照是否可搬移可分为固定信关站和机动信关站。

* + - 1. 核心网

核心网提供用户终端接入、认证鉴权、移动性管理、会话管理、策略控制等功能，支持用户的语音、数据、短信等业务，并支持与地面运营商的业务互通和漫游。

* + - 1. 接入网

接入网部署在地面，具备解调、解码、再编码、再调制和无线资源控制、无线资源管理等无线接入与传输功能，针对宽带无线接入和窄带无线接入进行增强，主要面向星地通信长时延、大损耗等特点进行协议适配，适用于LEO、MEO、GEO等系统。

* + - 1. 运营服务平台

运营服务平台包含网络能力开放系统、客户关系管理系统、网络资源编排系统和服务保障管理系统等。

网络能力开放系统具备能力接入、能力管理、能力调度和能力开放，可为车载应用开放客户关系管理系统、网络资源编排系统和服务保障管理系统提供卫星网络能力。

客户关系管理系统具备客户管理、产品管理、业务受理以及号卡和终端资源管理等能力，为车载应用提供语音、短信、数据以及物联网等业务的订购、变更和取消等操作。

网络资源编排系统具备卫星网络资源及能力的编排调度，实现语音、短信、数据以及物联网等业务的业务开通和调度。

服务保障管理系统具备卫星网络监控预警、健康分析、网络优化、故障处置、网络感知查询和客户服务等能力，支持向行业用户开放业务咨询、故障申报等自助化服务，系统能够智能识别用户需求，提供网络问题定位和修复等操作。

* + 1. 车载终端

卫星互联网车载终端架构通常包括天线单元、射频单元、基带单元、接口单元、电源管理单元等，根据关键技术的差异与使用场景的需求，终端可包括形态各异的不同类型，如车载卫星物联网终端、车载卫星窄带通信终端、车载卫星宽带通信终端、车载低轨导航定位增强终端等提供网络接入能力的设备。

* + - 1. 车载卫星物联网终端

车载卫星物联网终端是物联网中实现数据采集、处理和传输的关键设备，应符合卫星互联网物联网协议。用户可通过小型化、低功耗、低速率、低实时性的各型物联网终端，或将物联网模组集成到车载用户已有的传感器或终端中，将采集的环境参数、车载设备信息上报回传，同时可与地面运营商物联网互补互通，进而支持车载物联网系统的全域化与智能化。

* + - 1. 车载卫星窄带通信终端

车载卫星窄带通信终端是具有卫星互联网窄带通信能力的车载关键设备，应符合卫星互联网窄带通信协议。可通过卫星互联网开展窄带数据传输服务、语音业务，同时可支持人机交互、导航增强、安全保密等接口。

* + - 1. 车载卫星宽带通信终端

车载卫星宽带通信终端是具有卫星互联网宽带通信能力的车载关键设备，应符合卫星互联网宽带通信协议，能为车辆提供高速数传功能，可与车载传感器、车载设备兼容联通，满足车辆多元化宽带应用需求。

* + - 1. 车载低轨导航定位增强终端

车载低轨导航定位增强终端是利用卫星互联网实现车辆定位增强的核心设备，可独立设置或与其他通信终端集成。该终端应支持北斗卫星导航信号接收及处理，支持北斗多模、北斗单模的任一种模式，当系统工作在北斗多模时，应支持北斗独立或北斗优先，且具备转换为北斗单模的功能。

* + 1. 车载应用平台

车载应用平台是为车辆提供在线服务及业务支持的行业应用平台，包括但不限于紧急救援应答平台、车辆监管平台、娱乐资源平台、交通信息平台等。

车载应用平台基于卫星互联网系统与车载终端进行通信，为车辆提供辅助驾驶、道路信息服务、紧急救援、娱乐信息服务等，或获取车辆数据实现车辆的信息管理、运维管理、运营管理等业务。

* 1. 总体要求
		1. 可靠性

车载终端设备应工作稳定、可靠，并具有网络接入的高可靠性和网络故障快速诊断与恢复能力。

* + 1. 安全性

系统具有网络安全保障，车载终端设备能够根据自身的访问权限和控制权限进行严格的限制，以及网络对设备访问权限也进行限制。

* + 1. 抗干扰性

车载终端应避免受到其他网络或设备的干扰，并且也要避免干扰其他网络或设备。

* + 1. 一致性

车载终端应支持多种传输控制协议、接口协议和数据格式，通过协议适配转换成统一协议及消息格式，实现异构多系统间的互联互通及资源共享。

* + 1. 实时性

各区域车载终端设备数据根据车载应用业务要求进行实时传输及实时更新。

* + 1. 连通性

系统应保证车载终端节点可实时接入网络。

* + 1. 服务质量保证

对不同的车载应用业务要求，应支持基于服务的质量保证策略。

* 1. 无线接入要求
		1. 物联网无线接入要求

车载物联网接入应通过物联网终端空口接入，适配卫星互联网物联网通信协议自动寻星接入，具备业务认证鉴权、信息安全加解密机制，同时卫星互联网系统支持多物联网终端并发接入。

* + 1. 窄带无线接入要求

车载窄带通信接入应通过具有语音通话、低速数传等业务的窄带通信终端空口接入，适配卫星互联网窄带通信协议自动寻星接入，具备业务认证鉴权、信息安全加解密机制，同时卫星互联网系统支持多窄带终端并发接入。

* + 1. 宽带无线接入要求

车载宽带通信接入应通过具有高速率数据传输能力的宽带通信终端空口接入，适配卫星互联网宽带通信协议自动寻星接入，具备业务认证鉴权、信息安全加解密机制，同时卫星互联网系统支持多宽带终端并发接入。

* + 1. 低轨导航定位增强要求

车载低轨导航定位增强需通过车载低轨导航定位增强终端实现定位增强，应支持RTK、FGPPP、PPP-RTK等导航增强工作模式的一种或多种。

* 1. 信息安全要求
		1. 通信安全要求

满足GB 44495-2024中7.2.1、7.2.3、7.2.4、7.2.5、7.2.6、7.2.10、7.2.12的要求。

* + 1. 数据安全要求

满足GB 44495-2024中7.4的要求。

1.
2.

附 录A
（规范性附录）
卫星互联网透明模式和再生模式总体架构

A.1卫星互联网透明模式总体架构

卫星互联网透明模式下，天基系统仅包含透明转发卫星。地基系统由信关站、无线接入网、承载网和核心网组成：无线接入网的设备为地面基站设备；多个信关站构成地面网关系统，分别通过馈线链路连接透明转发卫星和通过前传链路连接无线接入网，网络管理系统负责网络设备的配置、监控和管理。卫星互联网透明转发模式总体架构如图A.1所示。



* 1. 卫星互联网透明模式架构图

A.2卫星互联网再生模式总体架构

卫星互联网再生模式下，天基系统由可选的天基核心网、天基接入网和天基综合承载网组成：天基接入网由单个或多个S-gNB组成，卫星具备基站的全部或部分功能；天基核心网具备部分核心网功能，与地面核心网协同完成核心网全部功能；天基综合承载网主要由星载路由转发组件组成，与地基综合承载网协同连接天基接入网、天基核心网、地基核心网、天基数据网和地基数据网。上述各组成部分可以单独或者共同部署于同一卫星上，有通信需求的卫星间通过星间链路连接。

地基系统由信关站、地基综合承载网和地基核心网组成：地基综合承载网采用地面网络的承载网系统；地基核心网完成与地面数据网络的连接；多个信关站构成地面网关系统，分别通过馈线链路连接天基接入网和通过回传链路连接地基核心网，网络管理系统负责网络设备的配置、监控和管理。卫星互联网再生模式总体架构如图A.2所示。



* 1. 卫星互联网再生模式架构图

