

ICS 号
中国标准文献分类号

团 体 标 准

T/CHTS XXXXX-2022
代替的团体标准编号

高速公路车路协同系统 ——系统建设标准

Intelligent Cooperative Vehicle-Infrastructure Systems on
Highways—System Construction Standard

(征求意见稿)

xxxx-xx-xx 发布

xxxx-xx-xx 实施

中国公路学会 发布

团体标准

高速公路车路协同系统-系统建设标准

Intelligent Cooperative Vehicle-Infrastructure Systems on
Highways—System Construction Standard

T/GHTS XXXX-2022

主编单位：中国公路工程咨询集团有限公司

发布单位：中国公路学会

实施日期：xxxx年xx月xx日

×××××× (出版单位)

前 言

高速公路车路协同系列标准是在系统总结国内智能车路协同系统研究成果以及工程实践经验的基础上编制而成，适用于高速公路车路协同规划、设计和建设阶段。

高速公路车路协同系列标准包括：

- 高速公路车路协同系统-系统建设标准
- 高速公路车路协同系统-平台功能标准
- 高速公路车路协同系统-路侧机电设备通用技术标准

本标准是高速公路车路协同系统-系统建设标准，本标准按照《中国公路学会标准编写规则》(T/CHTS 10001)编写。共分为7章，主要内容包括：总则、术语、基本规定、架构要求、功能要求、建设要求和其他要求。

本标准由中国公路工程咨询集团有限公司提出，受中国公路学会委托，由其负责具体解释工作。请有关单位将实施中发现的问题和建议，反馈至中国公路工程咨询集团有限公司（地址：北京市海淀区西三环北路昌运宫 17 号，联系电话：010-57050666，电子邮箱：yyyyymr@163.com），供修订时参考。

主编单位：中国公路工程咨询集团有限公司

参编单位：长安大学、中交第四航务工程局有限公司、交通运输部路网监测与应急处置中心、中咨泰克交通工程集团有限公司、中咨华科交通工程集团有限公司、东南大学、山东高速信息集团有限公司

主要起草人：xxx、xxx、xxx

主要审查人：xxx、xxx、xxx

目 次

高速公路车路协同系统-系统建设标准	1
1 总则	1
2 术语和缩略语	2
2.1 术语	2
2.2 缩略语	2
3 一般规定	3
4 架构要求	4
4.1 总体架构	4
4.2 端	4
4.3 边	4
4.4 云	4
5 信息需求	5
6 应用场景	6
6.1 一般规定	6
6.2 场景分类	6
6.3 功能要求	6
7 建设要求	7
7.1 车路协同管控平台	7
7.2 感知设备	7
7.3 边缘计算	7
7.4 车路通信	8
7.5 信息发布	8
7.6 定位系统	8
7.7 高精度地图	9
7.8 信息安全	9
8 其他要求	10
8.1 传输	10
8.2 配套设施	10
用词说明	12

中国公路学会标准征求意见稿

高速公路车路协同系统-系统建设标准

1 总则

1.0.1 为指导高速公路车路协同系统的建设，提升车路协同系统的规范性，确保系统建设的质量与实用性，特制定本标准。

1.0.2 本标准适用于实现车路通信（V2X）应用场景的高速公路车路协同系统，不包含车车通信（V2V）应用场景的建设内容。

1.0.3 高速公路车路协同系统的服务对象同时面向网联车与非网联车，不仅通过车路无线通信技术服务于智能网联车辆，同时结合道路上的信息发布设施服务于非网联车辆。

1.0.4 高速公路车路协同系统建设除应符合本标准规定外，尚应符合有关法律法规及国家、行业现行有关标准的规定。

中国公路学会标准征求意见稿

2 术语和缩略语

2.1 术语

2.1.1 高速公路车路协同系统 **intelligent cooperative vehicle-infrastructure systems on highways, ICVIS-H**

采用先进的无线通信和新一代物联网等技术,全方位实施车车、车路动态实时信息交互,并在全时空动态交通信息采集与融合的基础上,充分实现人车路的有效协同,从而形成的安全、高效和环保的道路交通系统。

2.1.2 路侧设备 **roadside equipment**

布设在高速公路沿线的感知设备、边缘计算设备、车路通信设备、信息发布设备、定位系统及其他配套设施的总称。

2.1.3 路侧边缘计算设备 **roadside edge computing equipment**

安装在高速公路路侧,一种配合其他系统完成交通信息汇聚、处理与决策的路侧设备,应能接入多传感器的多源信息和数据,通过融合计算分析,形成管控策略。一般指多接入边缘计算终端。

2.1.4 车路协同管控平台 **cooperative vehicle-infrastructure management and control platform**

部署在高速公路车路协同云中心,为高速公路车路协同系统提供应用及管理服务。

2.2 缩略语

C-V2X 蜂窝车联网 (Cellular Vehicle-to-Everything): 基于蜂窝网络的车用无线通信技术。

MEC 多接入边缘计算 (Multi-access Edge Computing)

OU 车载单元 (On-Board Unit: 安装在车辆上的可实现 V2X 通讯,支持 V2X 应用的硬件单元。

RSU 路侧单元 (Road Side Unit): 安装在路边的可实现 V2X 通讯,支持 V2X 应用的硬件单元。

V2V 车载单元之间通讯 (Vehicle to Vehicle)

V2X 车载单元与其他设备通讯 (Vehicle to Everything)

3 一般规定

3.0.1 高速公路车路协同系统应依据发展需求和发展规划，结合区域特征、工程特点、交通流量，按照以人为本、因路制宜、快速迭代、适度超前的原则建设。

3.0.2 高速公路车路协同系统主要围绕安全、效率、信息服务三大目标开展建设。

3.0.3 在满足安全和功能目标的条件下，鼓励采用新技术、新材料、新工艺、新产品，确保现有技术用足，未来技术预留。

中国公路学会标准征求意见稿

4 架构要求

4.1 总体架构

4.1.1 高速公路车路协同系统宜按照“端-边-云”一体化系统架构建设。

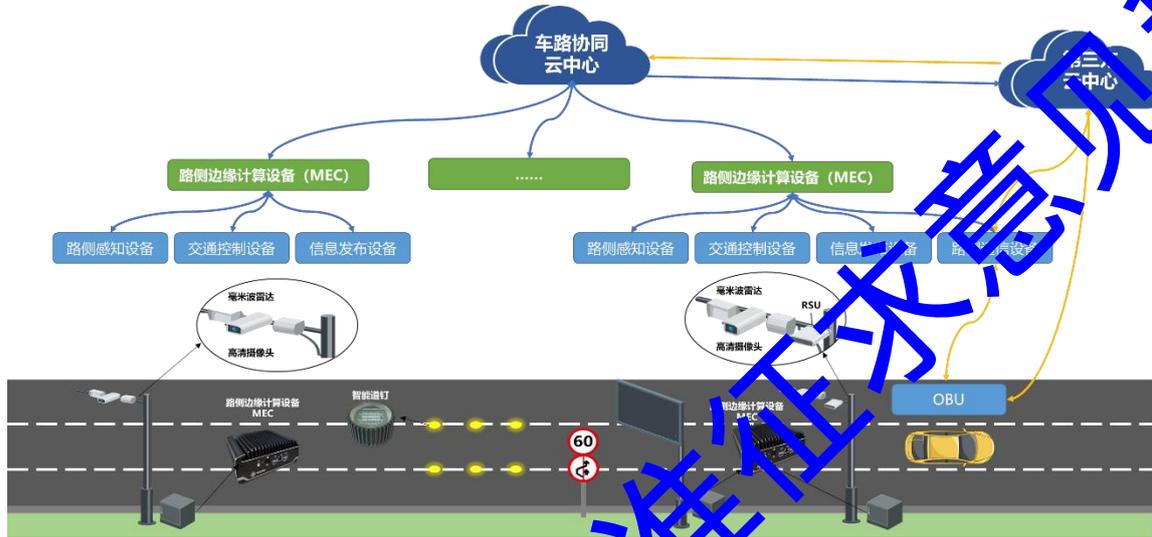


图 4.1.1 高速公路“端-边-云”一体化系统架构图

4.2 端

4.2.1 “端”包括路侧设备与车载设备。其中，路侧设备包括部署在道路沿线的感知设备、通信设备、信息发布设备、交通控制设备等；车端设备包括车载 OBU。

4.3 边

4.3.1 “边”指设置在道路沿线的路侧边缘计算设备。

4.4 云

4.4.1 “云”包括高速公路车路协同云中心和第三方云中心。其中，高速公路车路协同云中心包括车路协同管控平台和相关计算、存储等硬件设备，可根据具体情况设置在省级/区域/路段管理中心。第三方云中心由外部单位建设，如运营商、车企、图商等。

5 信息需求

5.0.1 高速公路车路协同系统建设宜包含基础设施信息、交通状态数据信息、气象环境数据信息等，详见表 5.0.1。

表 5.0.1 高速公路车路协同系统主要信息需求

序号	信息类型	内容
1	基础设施静态信息	路线、桥梁、隧道、安全设施、机电设施等信息
2	基础设施状态信息	桥梁、隧道、边坡等安全状态监测信息；
3	交通状态数据	交通量、车型、车速、车辆轨迹数据和交通事故等信息
4	气象环境数据	能见度、温度、湿度、风、团雾、路面湿滑状态等气象环境信息
5	道路养护信息	道路施工养护作业的区段、时间、作业类型等信息
6	地图数据	包括道路网数据、车道网络数据、车道线和交通标志
7	路侧设备信息	车路协同系统路侧设备分布、运行状态等信息
8	相关管理数据	公安交管数据、两客一危数据和稽查执法信息

中国公路学会标准

征求意见稿

6 应用场景

6.1 一般规定

6.1.1 高速公路车路协同系统建设应根据具体建设项目所涉及高速公路的设计定位、道路特点、交通特征、气候条件等因素，规划设计车路协同建设的具体应用场景、功能和规模。

6.2 场景分类

6.2.1 高速公路车路协同系统应用场景包含普通路段、分合流、隧道、服务区、恶劣气象路段（冰雪、多雾、结冰、积水）、大流量路段、其他特殊路段（特大桥梁、弯道路段、坡道路段、高边坡、施工养护路段）。

6.3 功能要求

6.3.1 普通路段全线应充分利用现有机电系统，通过增加路侧通信单元 RSU 实现现有信息发布，可根据需求适当增加感知设备实现信息采集补充。

6.3.2 合流区场景宜实现合流区碰撞预警、合流区匝道车辆汇入引导等安全类功能以及前方合流提示等信息服务类功能。

6.3.3 分流区场景宜实现分流区提前变道提醒、分流区车辆异常行为预警等安全类功能以及前方分流提示等信息类功能。

6.3.4 隧道场景宜实现隧道内交通事件预警隧道内限速预警等安全类功能以及前方驶入驶出隧道提示、隧道行驶信息提示等信息类功能。

6.3.5 服务区场景宜实现前方服务区提示、剩余停车位信息、加油信息、充电桩信息、服务区维修信息提示等功能。

6.3.6 恶劣气象路段场景宜实现低能见度/不良天气预警、道路湿滑预警等功能。

6.3.7 大流量路段场景宜实现速度均衡控制、车道级管控等功能。

6.3.8 其他特殊路段场景宜实现特大桥梁、弯道路段、坡道路段、高边坡路段、施工养护路段相关提示预警等功能。

7 建设要求

7.1 车路协同管控平台

7.1.1 车路协同管控平台可接受表 5.0.1 所列的主要信息需求，应实现车路协同信息监测与信息服务的目标和功能，可与互联网、交通信息化平台以及社会资源的融合，面向网联车辆提供交通信息服务，实现路网管理、车路协同信息服务等功能。

7.1.2 车路协同管控平台具备车路协同系统业务管理能力，应包含但不限于应用管理、设备管理、数据管理、拓扑管理、地图管理、交通事件管理、网联车管理等模块。

7.1.3 车路协同管控平台应符合省(市、自治区)域或区域公路网规划，建设规模应根据所辖区域路网通行能力、交通量、运营养护管理模式、公路建设项目特点、车路协同服务能力等因素综合确定。

7.2 感知设备

7.2.1 路侧感知设备可分别或组合提供交通参与者状态、交通运行状态、交通基础设施状态、交通气象状态等信息。

7.2.2 路侧感知设备一般包括高清摄像机、雷达检测器、智能道钉、气象检测器、路面状态检测器、基础设施状态检测设备。

7.2.3 路侧感知设备的部署应根据不同场景选择合适的设备。感知区域内不应该有明显遮挡，设置合理间距，避免设备之间相互干扰。

7.2.4 路侧感知设备应具备联网通信、数据存储、系统传输、自诊断与报警、时钟同步等功能。当设备出现故障或系统通信中断后，可以恢复正常重新上传数据。

7.3 边缘计算

7.3.1 路侧边缘计算设备应具备感知设备数据、基础设施数据接入功能，支持多路节点数据融合处理以及各场景管控策略生成。

7.3.2 路侧边缘计算设备由数据处理与控制模块、数据存储模块和消息发送模块构成。

7.3.3 路侧边缘计算设备应具备参数配置、OTA 升级、设备运维管理、远程开机/重启、日志管理、高精度时钟同步的功能。

7.3.4 路侧边缘计算设备应支持软件双镜像备份启动，并符合相关电磁兼容要求的规

定。

7.4 车路通信

7.4.1 车路通信指路侧单元 RSU 与车载单元 OBU 之间的通信链路,应支持但不限于 LTE-V、5G、DSRC 通信技术的接入。

7.4.2 路侧单元 RSU 与车载单元 OBU 应通过一致性检测,并取得工业信息部入网许可证和无线电发射设备型号核准证。

7.4.3 路侧单元应结合场景部署,确保场景应用区域无信号覆盖盲区。

7.4.4 路侧单元应支持本地和远程设备管理与维护,应提供必要的配置管理、性能管理、故障管理、维护管理、安全管理、日志管理和软件管理。

7.5 信息发布

7.5.1 交通信息发布设备应能够及时发布车路协同应用场景所需的交通信息,包括交通状态信息、交通事件信息、安全预警信息、交通管控信息和出行服务信息类信息。

7.5.2 交通信息发布设备包括可变信息标志、可变限速标志、车道指示标志、智能道钉、服务区信息屏、智能车载终端显示屏等。

7.5.3 路侧交通信息发布设备的部署应设置在无遮挡、视野良好等便于识读的位置。

7.5.4 动态交通信息以及交通管控信息可通过互联网进行及时发布,通过手机 APP、微信公众号等多种方式同步通知过往社会车辆。

7.6 定位系统

7.6.1 定位系统应为高速公路路侧各类传感器提供精准的定位增强信息;应能够通过提供空间连续覆盖的定位增强信息,支撑智能网联汽车在行驶过程中的高精度定位。

7.6.2 定位系统由基准站系统、数据传输与综合处理系统、服务数据播发系统构成。

7.6.3 定位系统可接收处理包括北斗卫星导航系统在内的四大卫星导航系统民用频段信号,应能够基于卫星导航系统发射的导航信号进行卫星导航增强信息的生成与播发。

7.6.4 定位系统部署点位应具有良好的卫星通视条件,并应避开电磁干扰区域。

7.6.5 定位系统可根据公路建设条件和后期需求选择自建、租用、公用等建设模式。

7.7 高精度地图

7.7.1 高精度地图应支持车路协同管控平台应用，为车路协同系统提供标准 MAP 消息数据，支撑有自动驾驶需求路段的位置服务。

7.7.2 高精度地图由静态数据和动态数据图层构成。

7.7.3 高精度地图的静态数据应包括道路数据、车道数据、道路设施数据，可用以支撑多数据融合、场景可视化等应用。

7.7.4 高精度地图的动态数据图层应具备交通流状态、交通事件、道路气象环境、道路基础设施状态等信息数据以及交通管控信息与预警信息等管控数据的接入功能。

7.8 信息安全

7.8.1 信息安全主要包括网络通信信息安全、数据资源信息安全、业务应用信息安全三部分。

7.8.2 车路协同系统应采用交通运输行业密码管理与证书认证系统构建统一的网络信任体系，实现应用系统的数据加密认证和传输。

7.8.3 车路协同系统信息安全防护应部署于路侧设施的网线、交换机、网关、光纤、服务器、传感器等、带安全芯片的边缘计算设备和 C-V2X 路侧通信单元以及云中心的工控机或服务器、安全交换机以及专用网络安全防护设备。

8 其他要求

8.1 传输

8.1.1 车路协同系统传输网络部署宜采用两层组网结构，包括接入层和汇聚层。接入层负责路侧设备与 MEC 的信息传输，汇聚层负责 MEC 与云中心的信息传输。

8.1.2 接入交换机设在每个杆件处，负责就近的 RSU、摄像机、雷达检测器、可变信息板、气象检测器等路侧设备的接入。

8.1.3 汇聚交换机设于路侧边缘计算设备处，负责 MEC 管控范围内接入交换机组网。多个汇聚交换机组网形成汇聚层，接入云中心。

8.1.4 各级传输网络宜采用 GE 环。

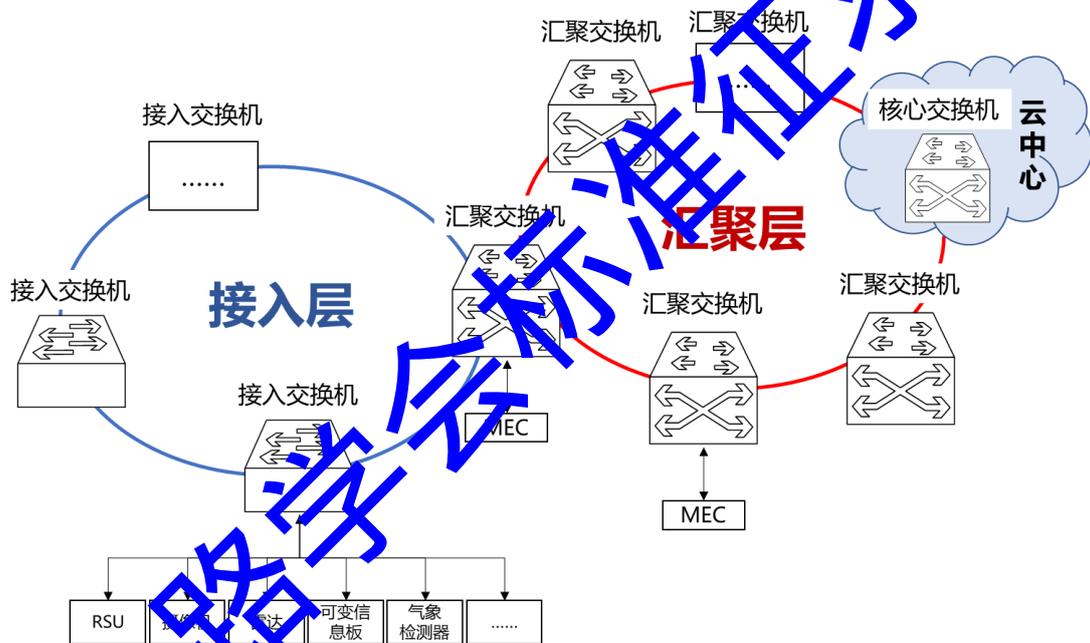


图 8.1.4 传输网络示意图

8.2 配套设施

8.2.1 供配电系统应符合以下规定：

1 公路沿线设施供配电系统应具备实时监测供电状态、设备状态、故障报警及远程管理等功能。

2 公路沿线设施供配电系统应综合考虑供电电压、功率因数、电能质量、功能效率等因素，并符合现行规范中电能质量相关技术要求。

3 公路沿线设施供配电系统应根据公路特点、用能设施规模及分布、负荷等级、负荷容量、电源条件等，合理确定外部电源、自备应急电源的供配电系统方案，并遵循现行的相关供配电设施设计规范。

4 公路沿线设施供配电系统应具备防雷击、防浪涌冲击等隔离防护能力。

8.2.2 车路协同不同功能的路侧设备宜采用共杆、集成的设置形式。

中国公路学会标准征求意见稿

用词说明

1 本标准执行严格程度的用词，采用下列写法：

1) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词，正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

2) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词，正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

3) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 引用标准的用语采用下列写法：

1) 在标准条文及其他规定中，当引用的标准为国家标准或行业标准时，应表述为“应符合《×××××》(×××)的有关规定”。

2) 当引用标准中的其他规定时，应表述为“应符合本标准(规范/规程/指南……)第×章的有关规定”、“应符合本标准(规范/规程/指南……)第×.×节的有关规定”、“应按本标准(规范/规程/指南……)第×.×.×条的有关规定执行。”

中国公路学会标准征求意见稿