



智能汽车
创新发展平台
CIV-IP

中国智能交通产业联盟标准建议 车路协同 路侧设施运维管理技术要求

智能汽车创新发展平台（上海）有限公司
2024年5月



— 目次



01 标准立项背景

02 标准的目的与意义

03 标准范围与主要技术内容

04 标准制定计划

01 标准立项背景 – “单车智能+网联赋能” 是智能网联新能源汽车发展的中国方案

自动驾驶能力增强

单车智能是基础，网联赋能是增强，车路一体化兼容现有单车智能方案，根据外部情况和使用条件有效解决单车智能“长尾问题”，让车更智能更安全。

单车智能成本降低

单车智能对车载传感器、芯片算力、软件算法要求更高，车路云一体化将部分感知、算力移至路侧和云端，**有效控制车端配置的堆积，成本总体最优。**

中国特色优势保障

“集中力量办大事”的**制度优势**，基建、新能源、计算机、通信、互联网**产业优势**，大规模的汽车**市场优势**，利于“单车智能+网联赋能”产业化、规模化落地。

安全自主可控发展

协同智能网联汽车、路侧基础设施、云控平台、通信网等构建**中国自主可控的智能网联新能源汽车创新发展体系**，推动智能网联汽车产业的发展与安全。

车路云融合的智能网联汽车是突破国外单车智能瓶颈的全新发展路径，是**智能网联新能源汽车发展的中国方案。**

01 标准立项背景 – 车路云一体化发展迎来重要时代机遇



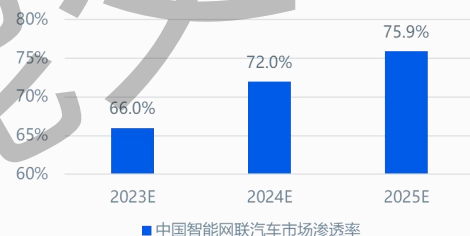
国家战略持续推进

- 全球领先国家和地区都在发力推进车路云自动驾驶产业发展
 - 美国全面转向C-V2X车联网技术
 - 欧盟成立协调27国的智能交通系统发展技术委员会“EU ITS Platform”
- 工信部：《关于加强智能网联汽车生产企业及产品准入管理的意见》
- 四部委：《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知》
- 五部委：《关于开展智能网联汽车“车路云一体化”应用试点工作的通知》

市场规模持续扩大

- 2019-2022年
L2级智能网联汽车销量年均复合增长率达到 **22.4%**

- 2025年
我国智能网联汽车的渗透率将达到 **75%**



新技术快速涌现

- 车联网计算、感知和基于AI的大模型，区块链，隐私计算等深度融合
- 多模网络支持高可靠、低时延和大连接车联网服务
- 车联网数字孪生底座和仿真测试应用加速技术突破进程

新技术为车路云一体化提供了更多选项，新问题对车路一体化提出更高要求

车路云一体化的重要作用

支撑城市级智能网联汽车创新应用

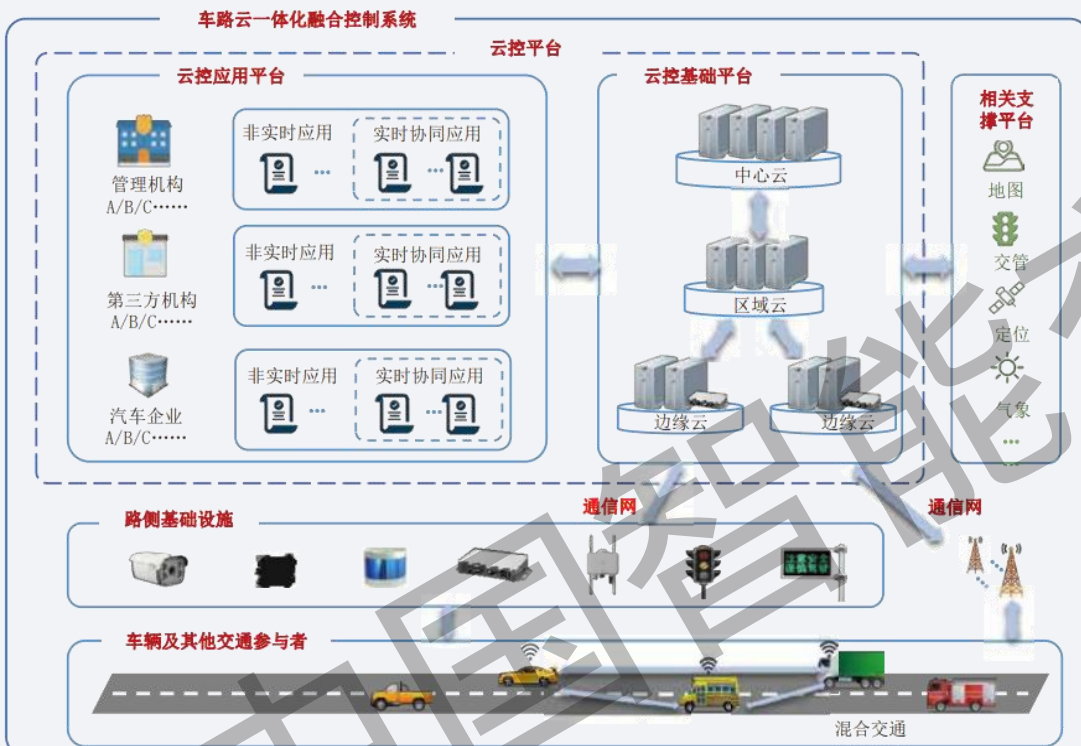
赋能城市和交通精细化治理

推动智能网联汽车、智慧交通协同发展

01 标准立项背景 – 全国各地大力推进智能网联汽车示范区建设



- 全国各地示范区、先导区基本探索建设云控平台，开展车路城数据融合处理、算力调度，赋能智能网联汽车和智慧交通。
- 智能网联汽车“车路云一体化”应用试点工作旨在推动一批架构相同、标准统一、业务互通、安全可靠的城市级应用试点项目。



17个
国家级智能网联汽车
测试示范区

16个
“双智”试点
城市

7个
国家级车联网
先导区

7,000+公里
智能化升级改造道路

7,000+台套
路侧网联设备

*图片来源：中国智能网联汽车产业创新联盟《车路云一体化系统白皮书》

01 标准立项背景 – 当前智慧道路运维的痛点



• 路侧设备稳定性

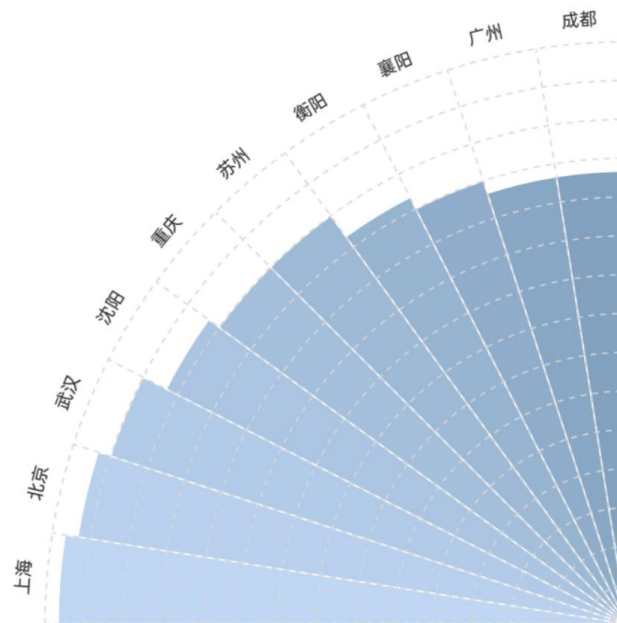
设备在线率——目前设备在线率不高，如截至2024年2月，全国智能网联示范区设备在线率测评中，RSU设备平均在线率为81.9%，融合感知设施平均在线率为75.1%，其中上海低于全国平均水平，整体路侧设施在线率约60%。

- 方案设计层面

- 缺乏面向运维人员的“线上设备在线率监测预警系统”，目前大部分需要人工在线查看，或应用端反向发现；

- 运营管理层面

- 路侧：路侧供电不稳定，路政相关单位，无实时监管，只能被动维护，响应慢；
- 网络：网络信号不稳定、网络拥堵；
- 设备：设备故障（硬件、软件）；设备厂商缺乏修复管理机制约束。



数据截至：2024年2月

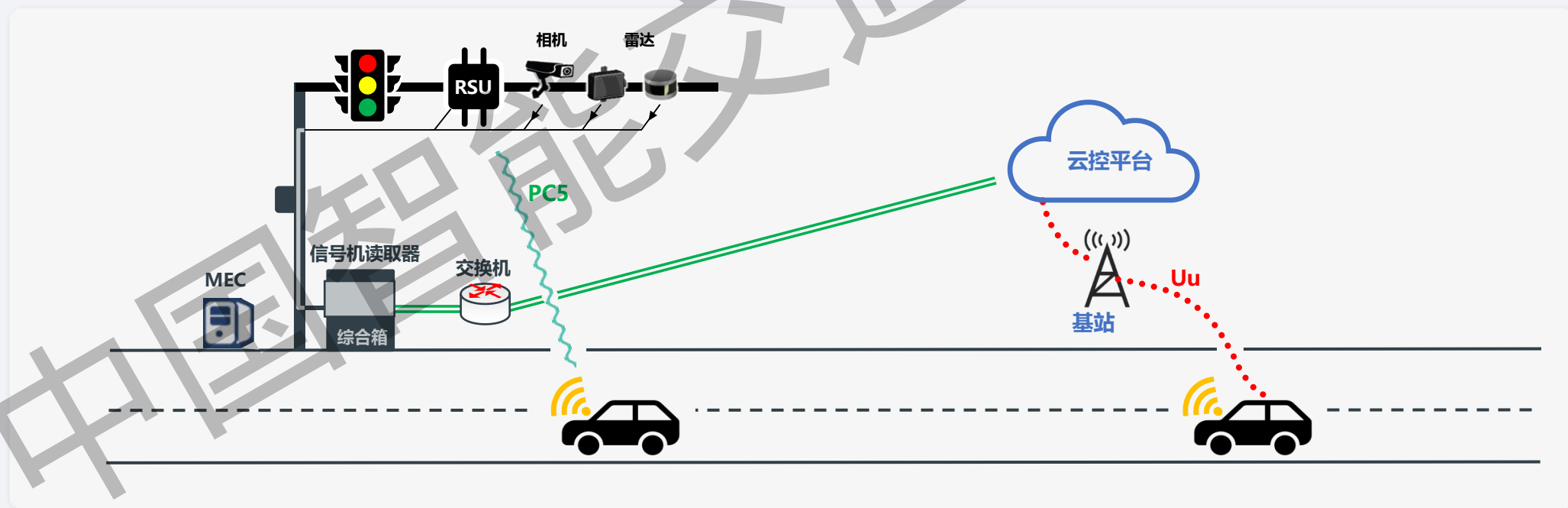
路侧设施在线率排名前10城市

01 标准立项背景 – 当前智慧道路运维的痛点



• 路侧设备稳定性

OTA——大部分路侧设备都具有OTA能力（车城融合发展报告-智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展报告（2023）），在实际的车路协同应用中，未形成信息联动，一个设备的OTA，或一个系统的发版，都会引起整条链路不通；设备算法升级目前设备厂商自证环节无法保证，无法高效支持车路协同应用。



01 标准立项背景 – 当前智慧道路运维的痛点



• 数据质量

数据标准化

基础设施未形成统一标准

- 设备选型
- 方案设计

系统间协议未形成统一标准

- 路云协议
- 车云协议（Uu链路）
- 路路协议（设备之间）

数据准确化

缺乏数据持续性运维

- 设备健康状况缺乏便捷、快速的实时监控（目前是端侧发现反向追踪）

路侧数据可信度无法保障

- 路侧真实数据与平台数更新不同步，系统联动性差（信号灯数据、地图鲜度等）；
- 路侧感知算法亟待迭代更新，保证数据可信度；

数据实用化

场景应用融合性差

- 车端——规控应用层面路侧数据质量无法支持自动驾驶，安全标准较低，无法满足汽车行业的要求（功能安全）；信息预警层面，场景定义缺乏用户思维，用户体验价值差；
- 智慧交通/城市治理——数据应用扩展有待进一步挖掘；公共属性的数据资源接入平台难度较大（数据权属问题）

02 标准的目的与意义



目的与意义

01 支撑车路协同设备的管理养护，提高路侧设备稳定性

02 增强数据质量，提升V2X服务能效

03 解决车路信任，推动车路云数据闭环

03 相关标准分析



目前国内外相关标准较少，中国通信标准化协会制定了《车路协同 路侧感知与计算设备运维管理平台技术要求》（报批稿）、《车路协同 路侧通信设备（RSU）运维管理平台技术要求》（T/CCSA 456-2023），C-ITS 联盟《智慧高速公路 设备运维系统技术规范》（T/ITS 0197—2022），这些标准主要**定义运维管理平台**，难以指导相关运维管理主体开展工作。



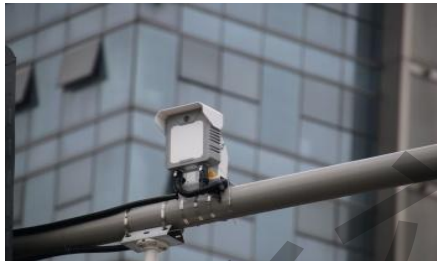


路侧感知设备运维

设备运行的指标要求



摄像机



毫米波雷达



激光雷达

在线率（通信心跳等）、OTA功能、功能要求

感知数据质量指标

定位精度

速度精度

航向角精度

定位检出率/准确率精度

跟踪率

尺寸精度

时延

目标丢帧率

感知目标ID丢失率

定位/航向角突变次数

排队检出

停车检出

车道ID准确率

目标位置抖动性

帧间时间变化

03 标准范围与主要技术内容



RSU设备运维



在线率、功能要求

数据质量运维

RSI、SPAT、RSM、MAP
V2X消息覆盖范围

路侧计算设备运维



在线率（通信心跳等）

OTA功能

功能要求（业务数据等）

信号灯采集设备运维



功能要求（业务数发送）

性能运维（数据准确率、自学习
时间、时延）

03 标准范围与主要技术内容



运维管理流程

运维流程

运维管理指标

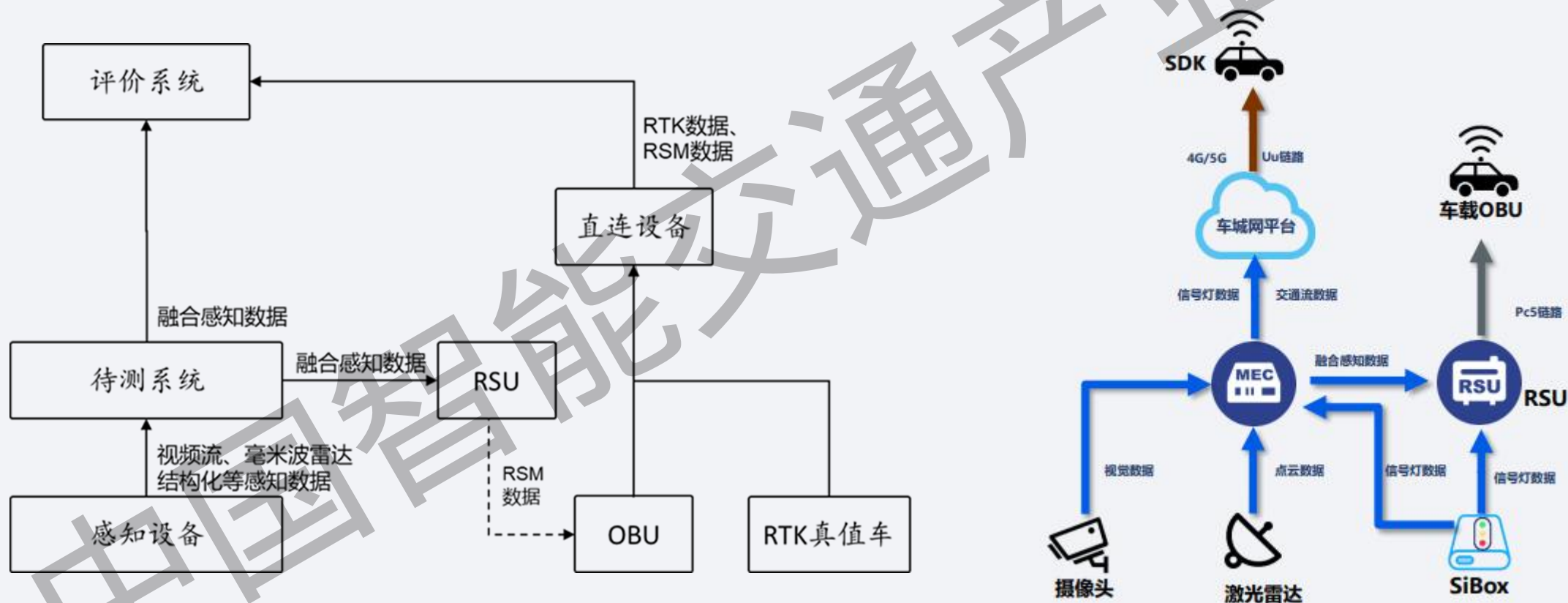
自动化运维要求



03 标准范围与主要技术内容



验证方法



数据采集链路图

03 标准范围与主要技术内容



范围：

本文件规定了车路协同感知设施、通信设施、计算设施的数据运维、网络运维、外场运维等相关技术要求。
本文件适用于车路协同感知设施、通信设施、计算设施的运维管理主体。

1 总则

2 规范性引用文件

3 术语、定义和缩略语

4 总体要求

5 路侧感知设备运维

5.1 摄像机设备运维

5.1.1 在线率（通信心跳等）

5.1.2 OTA功能

5.1.3 功能要求（业务数据等）

5.2 毫米波雷达设备运维

5.3 激光雷达设备运维

5.4 感知数据质量运维

5.4.1 定位精度

5.4.2 速度精度

5.4.3 航向角精度

5.4.4 检出率/准确率

5.4.5 跟踪率

5.4.6 尺寸精度

5.4.7 时延

5.4.8 目标丢帧率

5.4.9 感知目标ID丢失率

5.4.10 定位/航向角突变次数

5.4.11 排队检出

5.4.12 停车检出

5.4.13 车道ID准确率

5.4.14 目标位置抖动性

5.4.15 帧间时间变化

5.4.16 感知范围

6 RSU设备运维

6.1 功能要求（业务数据发送、消息通信等）

6.2 数据质量运维

6.2.1 RSI

6.2.2 SPAT

6.2.3 RSM

6.2.4 MAP

6.2.5 V2X消息覆盖范围

7 路侧计算设备运维

7.1 在线率（通信心跳等）

7.2 OTA功能

7.3 功能要求（业务数据等）

8 信号灯采集设备运维

8.1 功能要求（业务数据发送）

8.2 性能运维（数据准确率、自学习时间、时延）

9 运维管理流程

9.1 运维流程

9.2 运维管理指标

9.3 自动化运维要求

10 验证方法

04 标准制定计划




参编单位

- 智能汽车创新发展平台（上海）有限公司
- 中国信息通信研究院
- 上海汽车集团股份有限公司
- 同济大学
- 上海淞泓智能汽车科技有限公司
-

欢迎联盟成员单位一起参编！

时间安排

- 
- | | |
|---------|-----------------------|
| 2023.05 | 标准立项申请，明确标准范围，征集参与单位； |
| 2023.06 | 组建标准编制团队，制定详细工作计划； |
| 2023.07 | 启动标准编制，同步准备标准测试验证工作； |
| 2023.12 | 完成主体内容编写及测试验证工作； |
| 2024.01 | 完成标准草案的评审、修改、征求意见； |
| 2024.03 | 完成标准送审并发布。 |



智能汽车
创新发展平台
CIV-IP

请各位专家提出宝贵意见！

