

智能网联汽车 遥控车辆标准体系研究

汇报人：刘义 比亚迪规划院 主任系统工程师

时间： 2023年11月27日

WASIC资料

目录

01 研究背景及意义

02 技术及产业现状

03 遥控驾驶分类及技术要求分析

04 各方在遥控驾驶场景下发挥的作用

05 标准化建议

CONTENTS

Part 01

Part 01

研究背景及意义

WASIC 资料

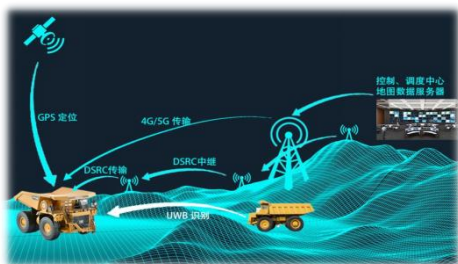
研究背景及意义

研究背景

随着人工智能、大数据、通信等技术的进步，车联网产业方兴未艾，进而促进智能网联汽车行业向着更安全、舒适、高效、绿色的方向发展。遥控驾驶作为智能网联汽车的关键技术之一，具有广阔的应用场景



矿山
危险、环境恶劣



港口
危险、效率低



窄车位
碰撞风险、停车难



研究背景及意义

定义和分类

- **定义**：遥控驾驶指的是驾驶员与车辆分开的场景下，通过**无线通信手段**发送操作指令实现**车辆控制**的技术
- **分类**：遥控泊车和遥控行车

遥控泊车



遥控行车



研究背景及意义

技术架构

车端



- 环境感知、定位和信息传输
- 车身控制

基础设施端



- 感知环境，并通过4G/5G等将数据上传云端
- 辅助云端完成车辆定位和车身控制

云端



- 感知信息的采集与融合分析
- 提供联合决策和协同控制
- 承接指令回传和下发，监测网络质量。

通信网络



- 车、场和云间的信息传输媒介
- 实现车与云、车与场(路)、场(路)与云之间的感知信息交互

研究背景及意义

国内政策现状



智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范(试行)

- 应具备对道路测试车辆远程监控能力以及网络安全保证能力



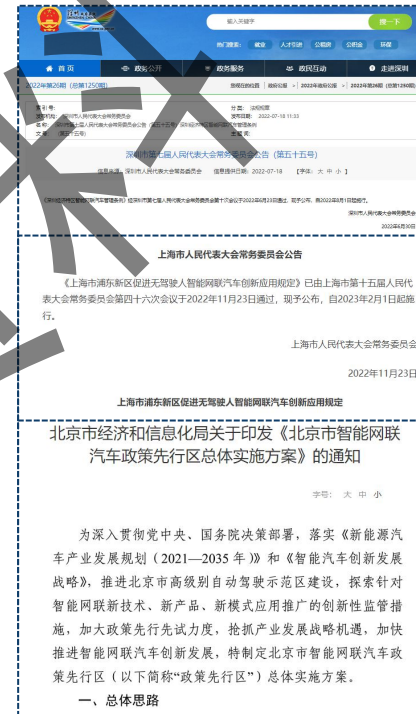
关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知

- 具备智能网联汽车产品安全监测服务企业平台，可对试点车辆的安全状态进行监测



自动驾驶汽车运输安全服务指南(试行)(征求意见稿)

- 鼓励配备远程驾驶员的完全自动驾驶汽车在货运和客运领域使用



深圳、上海、北京等地方政策

- 应具备执行风险减缓策略的能力
- 应具备远程监控平台执行动态驾驶任务的能力



国家车联网产业标准体系建设指南

- 规划了两条国家标准：
 - 《智能网联汽车 远程驾驶控制系统 第1部分：远程行车》
 - 《智能网联汽车 远程驾驶控制系统 第2部分：远程泊车》

研究背景及意义

国际政策现状

Agreement

Concerning the Adoption of Harmonized Technical United Nations Regulations for Wheeled Vehicles, Equipment and Parts which can be Fitted and/or be Used on Wheeled Vehicles and the Conditions for Reciprocal Recognition of Approvals Granted on the Basis of these United Nations Regulations*

(Revision 3, including the amendments which entered into force on 14 September 2017).


Addendum 78: UN Regulation No. 79

Revision 4

Incorporating all valid text up to:
Supplement 1 to the 02 series of amendments – Date of entry into force: 18 October 2018.
03 series of amendments – Date of entry into force: 18 October 2018.

Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to steering equipment

This document is meant purely as a documentation tool. The authentic and legal binding texts are: ECE TRANS WP.29/2018/11 and ECE TRANS WP.29/2018/35 (as amended by paragraph 92 of the report ECE TRANS WP.29/1137).



联合国法规 UN R.79

- 定义了遥控泊车的概念

INTERNATIONAL STANDARD ISO 23374-1

First edition 2023-07

Intelligent transport systems — Automated valet parking systems (AVPS) — Part 1: System framework, requirements for automated driving and for

TECHNICAL SPECIFICATION ISO/TS 23374-2

First edition 2023-08

Intelligent transport systems — Automated valet parking systems (AVPS) — Part 2: Security integration for type 3 AVP

Systèmes de transport intelligents — Systèmes de parking sans conducteur automatisés (AVPS) — Partie 2: Intégration de la sécurité pour les AVP de type 3

ISO 标准

- ISO 23374-1规范了代客泊车系统通信数据交互内容、运行流程等内容
- ISO/TS 23374-2明确了代客泊车系统的安全要求

5GAA Automotive Association

Tele-operated Driving Use Cases, System Architecture and Business Considerations

5GAA Automotive Association White Paper

Tele-Operated Driving (ToD): System Requirements Analysis and Architecture

5GAA Automotive Association Technical Report

3GPP TS 22.186 V17.0.0 (2022-03)

Technical Specification

3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Enhancement of 3GPP support for V2X scenarios; Stage 1 (Release 17)

5	Requirements	7
5.1	General Requirements	7
5.2	Requirements to support Vehicles Planning	8
5.3	Requirements to support Advanced Driving	10
5.4	Requirements to support Extended Sensors	11
5.5	Requirements to support Remote Driving	11

3Gpp、5GAA标准/白皮书

- 介绍了遥控驾驶的系统架构、通信要求和商用场景
- 研究指出，20ms的通信传输时延，上行25Mbps，下行1Mbps的数据吞吐量以及99.999%的可靠性是最基本的通信性能要求

AUTONOMOUS VEHICLES TESTS WITHOUT A DRIVER

Germany: Road Traffic Act Amendment Allows Driverless Vehicles on Public Roads

On July 28, 2021, the new amendment to the Road Traffic Act and the Corporate Insurance with Autonomous Driving Act entered into force in Germany. The Autonomous Driving Act allows for the use of autonomous driving systems (ADS) on public roads. The new law also allows for the use of autonomous driving systems (ADS) on public roads. A central authority will be established to oversee the operation of autonomous vehicles. The law also allows for the use of autonomous driving systems (ADS) on public roads. The law also allows for the use of autonomous driving systems (ADS) on public roads.

Guidance for Autonomous Cars in Germany

The Autonomous Driving Act is one of several measures to create a legal framework for autonomous driving. The German Federal government's 2015 Strategy for Autonomous and Connected Driving. Since 2015, the Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure has authorized testing of advanced and connected vehicles under real-life conditions. In June 2021, Germany amended its Road Traffic Act to allow drivers to legally control other vehicles or fully autonomous driving systems and for those vehicles to be used on public roads.

Principles of the Autonomous Driving Act

The guidance targets all parties within the automotive manufacturing supply chain and all organisational layers within those companies.

The key principles are as follows:

- Principle 1: Organisational security is owned, governed and promoted at board level
- Principle 2: Security risks are assessed and managed appropriately and proportionately, including those specific to the supply chain
- Principle 3: Organisations need to provide product aftercare and incident response to ensure systems are secure over their lifetime
- Principle 4: All organisations, including sub-contractors, suppliers and potential third parties, must work together to enhance the security of the system
- Principle 5: Systems are designed using a defence-in-depth approach

自動走行ビジネス検討会 「自動走行の実現に向けた取組報告と方針」 報告書概要 Version 4.0

2020年5月12日
自動走行ビジネス検討会

※ 報告書は、本検討会の報告書に基づき、本報告書に基いた今後の取組方針については変更の可能性が有る。

美国、欧洲和日本政策

- 要求无人驾驶车辆应具备远程遥控和接管的能力，以确保运行的安全

Part 02

Part 02

技术及产业现状

WASIC

资料

技术及产业现状

技术现状

低阶智能车型
(L2及以下)

直连通信

- 通信方式：蓝牙、SUB-1G和UWB等
- 遥控装置：遥控钥匙和APP
- 遥控模式：持续操作和指令激发
- 功能：泊车

广域通信

- 通信方式：4G/5G
- 遥控装置：遥控钥匙和APP
- 遥控模式：持续操作
- 车端要求：多源数据融合、实时监控
- 功能：泊车

高阶智能车型
(L3及以上)

直连通信

- 通信方式：蓝牙、SUB-1G和UWB等
- 遥控装置：遥控钥匙和APP
- 遥控模式：指令激发
- **平台端要求**：多源数据融合、实时监控、决策
- 功能：泊车

广域通信

- 通信方式：4G/5G
- 遥控装置：遥控钥匙和APP
- 遥控模式：持续操作和指令激发
- **平台端要求**：多源数据融合、实时监控、决策
- 功能：泊车和**行车**

技术及产业现状

产业现状



- 2012年**比亚迪**发布了具有射频遥控功能的速锐
- 2014年**比亚迪**发布了具有蓝牙遥控功能的G5

持续操作模式下的遥控驾驶

基于4G的遥控驾驶

- 2015年**福特**测试了基于4G LTE技术连接的汽车远程控制技术



- 2017年**长安**展示了指令激发模式下的代客泊车AVP, 并在2019年实现首发量产
- 2021年**长安**发布了远程智能泊车技术

指令激发模式下的遥控代客泊车

指令激发模式下的遥控行车

- 2020年后, **得威科技、顺丰、京东物流**等开发了无人配送车(可遥控操作)
- 2021年后, **三一重工、东风汽车**等开发了专用场景无人车(可遥控操作)



Part 03

Part 03

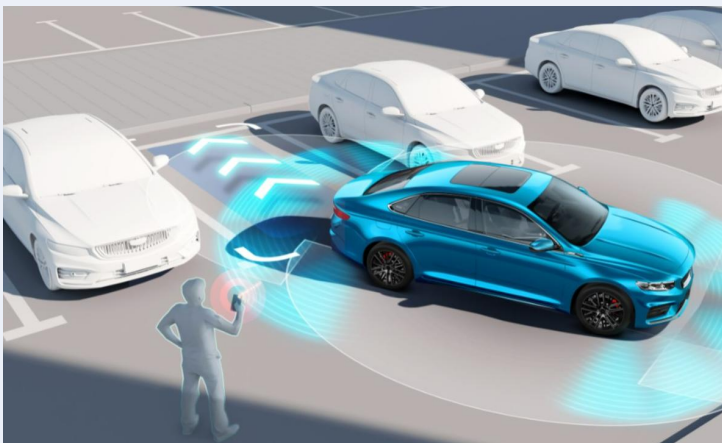
遥控驾驶分类及技术要 求分析

WAS/ICAS

资料

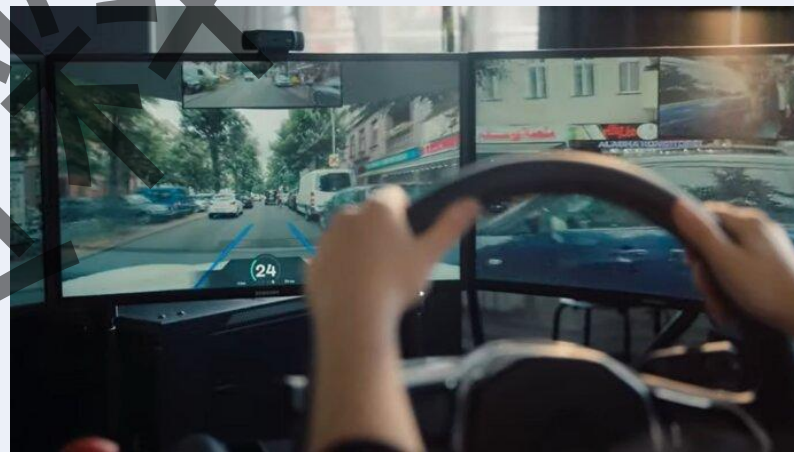
系统描述及分类

❖ 遥控泊车



遥控泊车可以执行非自动车辆的特定驾驶任务（例如自动化工厂停车和代客泊车）

❖ 遥控行车



遥控行车解决与自动驾驶车辆操作相关的边缘情况，以及自动驾驶系统无法处理的情况

车端

基础设施端

云控平台*

用户端

*取决于后援用户是否为人类驾驶员，云控平台可以分为智能云端和普通云端

遥控驾驶分类

按通信模式分类

- 直连通信
- 广域通信

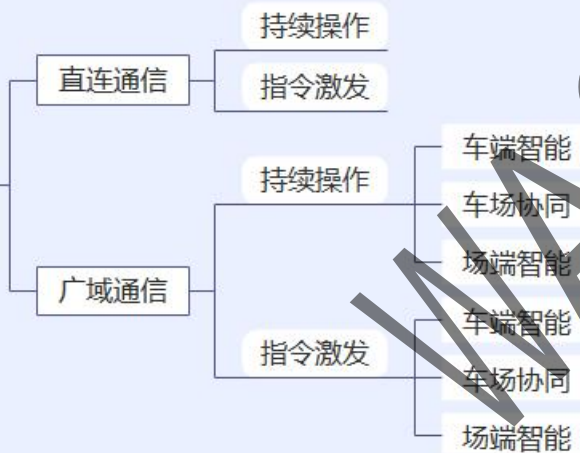
按操作指令分类

- 持续操作
- 指令激发

按智能化水平分类

- 车端智能
- 车场/车路协同
- 场端智能

遥控泊车



遥控行车



遥控泊车技术要求-直连通信

- 在遥控泊车中，直连通信技术在车端和用户端之间建立**点对点连接**，充当实时沟通的桥梁；
- 允许用户和车辆之间完成无缝的数据传输和指令传达，使得在**有限的距离**内实现对车辆的精准控制；
- 典型的直连通信技术有**蓝牙**、**UWB**等，用户能够以**指令激发或持续操作**的方式来遥控车辆，完成泊车；
- 对于直连通信下的遥控泊车场景，通信和车辆端均应符合**冗余设计**要求，该要求应覆盖遥控驾驶的信息安全、功能安全、预期功能安全，此外，对于指令激发模式，车辆端还应具备通信冗余，感知冗余。

通信技术要求

- 应保障通信网络和本地数据的**信息安全**，具体技术要求应符合GB/T 40857-2021、GB/T 40856-2021、GB/T 38628-2020、GB/T 40861-2021、ISO/SAE 21434 等标准的要求；
- 应确保信息的**跨平台交互能力**，该能力对通信协议中的数据格式、同步方式、检纠错方式等提出了要求；
- 应具备**保障通信质量的能力**，该能力对通信带宽、延迟、稳定性、可靠性、QoS等方面提出了要求。

车端技术要求

- 车辆通过**电信号**下发控制制动、转向、油门等指令，实现**车辆控制**；
- 应保障遥控驾驶的**功能安全**，具体技术要求应符合GB/T 34590、ISO 26262等标准的要求；
- 应保障遥控驾驶的**预期功能安全**，具体技术要求应符合ISO 21448 等标准的要求；
- 应具有**定位**用户端、**测量**用户端与车辆之间的距离的能力。该能力对距离精度、测距范围等提出了要求。

对于指令激发模式下的遥控泊车场景，除了以上四点外，直连通信的指令激发模式需**额外满足**以下技术要求：

- 应具备**感知识别**能力，该能力对车载传感器等硬件的感知精度等要求，以及车载系统对感知结果的处理及响应的要求；
- 应具备**路径规划**能力，该能力对车载处理器的计算能力等提出了要求；
- 应具备**轨迹计算**及进行**车辆操作控制**的能力，该能力对控制精度、计算能力、数据处理速率等提出了要求。

遥控泊车技术要求-广域通信

- 当广域通信运用于遥控泊车场景时，车端、基础设施端和云端间的主要通信技术有4G/5G、C-V2X和DSRC等；
- 对于广域通信下的遥控泊车场景，通信、车辆端、基础设施端和云端均应符合冗余设计要求，该要求应覆盖遥控驾驶的信息安全、功能安全、预期功能安全，以及通信冗余、感知冗余、数据备份等。

通信技术要求

- 应保障通信网络和本地数据的信息安全，具体技术要求应符合GB/T 40857-2021、GB/T 40856-2021、GB/T 38628-2020、GB/T 40861-2021、ISO/SAE 21434 等标准的要求；
- 应确保信息的跨平台交互能力，该能力对通信协议中的数据格式、同步方式、检纠错方式等提出了要求；
- 应具备保障通信质量的能力，该能力对通信带宽、延迟、稳定性、可靠性、QoS等方面提出了要求。

基础设施端技术要求

在遥控泊车场景中，基础设施端主要指能够辅助车端和云端进行感知和控制的以智能停车场为代表的智能化基础设施。主要涉及到的关键技术点及要求包括：

- 应具备感知车辆周围及场内环境的能力，该能力对PFE等智能设备的感知精度、数据处理速率等提出了要求；
- 应满足通信覆盖等相关需求，该需求对RSU等通信设备及配置方案提出了要求；
- 能够实时监测RSU和PFE等设备的工作状态，并对设备、系统运行的故障等做出及时且有效的响应。该能力对运维安全提出了包括响应及时性、系统鲁棒性等要求；
- 应保障通信网络和基础设施端数据的信息安全，具体技术要求应符合ISO/SAE 21434等标准的要求。

遥控泊车技术要求-广域通信

车端技术要求

- 车辆通过**电信号**下发控制制动、转向、油门等指令，实现**车辆控制**；
- 应具备**车外环境实时监控**能力，该能力对车载传感器的具体参数（如视场角、分辨率），以及车载系统的图像/视频数据处理能力和上传/下行速率等提出了要求；
- 应具有与基础设施端及云端**通信**的能力，且能够对基础设施端及云端的数据或指令传输做出**及时响应**，该能力对车端OBU等设备提出了通信可靠性、响应及时性等要求；
- 应保障遥控驾驶的**功能安全**，具体技术要求应符合GB/T 34590、ISO 26262等标准的要求；
- 应保障遥控驾驶的**预期功能安全**，具体技术要求应符合ISO 21448 等标准的要求；
- 应符合指令响应、数据处理等方面的**及时性**要求，具体包括处理器计算能力、车内线束传输延时等要求。

对于**指令激发模式**下的遥控泊车场景，车端应**结合自身的驾驶自动化能力**，与基础设施端协同完成(或独立完成)驾驶任务。因此，指令激发的操作模式可进一步分为**车场协同**和**车端智能**两类技术手段。除了以上六点外，指令激发模式下的两类技术手段均需**额外满足**以下技术要求：

- 车端**获取的高精地图或自建图**应满足定位和轨迹计算等功能的时间同步、计算精度等要求；
- 应具备**感知识别**能力，该能力对车载传感器等硬件的感知精度等要求，以及车载系统对感知结果的处理及响应的要求；
- 应具备**轨迹计算**及进行**车辆操作控制**的能力，该能力对控制精度、计算能力、数据处理速率等提出了要求。

对于指令激发模式下的**车端智能**技术手段，除了以上九点外，还需**额外满足**以下技术要求：

- 应具备**多源融合定位**能力，该能力对定位精度、时间同步精度、稳定性等提出了要求；
- 应具备**路径规划**能力，该能力对车载处理器的计算能力等提出了要求。

遥控泊车技术要求-广域通信

云端技术要求

在遥控泊车场景中，取决于后援用户**是否为人类驾驶员**，分为**普通云端**和**智能云端**两类，云端主要涉及到的关键技术点及要求均需包括：

- 应保障遥控驾驶的**功能安全**，具体技术要求应符合GB/T 34590、ISO 26262等标准的要求；
- 应保障遥控驾驶的**预期功能安全**，具体技术要求应符合ISO 21448 等标准的要求；
- 应保障云端数据及云端通信的**信息安全**，具体技术要求应符合GB/T 40861-2021、GB/T 38628-2020、GB/T 40855-2021、ISO/SAE 21434等标准的要求；
- 应具备**响应用户控制指令**的能力，该能力对控制精度、计算能力、数据处理速率等提出了要求。

智能云端可进一步分为**持续操作**和**指令激发**两类操作模式。除了以上四点外，智能云端下的两类操作模式均需**额外满足**以下技术要求：

- 应符合指令决策的**及时性**要求，具体包括处理器计算能力、时间同步等要求；
- 应具备**响应用户介入**的能力，该能力对响应及时性、反馈合理性等提出了要求。

对**持续操作**模式下的**智能云端**，还可进一步分为**车场协同**和**场端智能**两类场景。除以上六点外，这两类场景均需**额外满足**以下技术要求：

- 能对**感知识别结果做出响应**，具体包括感知结果识别的准确率、召回率等要求；
- 应符合数据处理、指令响应、指令决策等方面的**及时性**要求，具体包括处理器计算能力、时间同步等要求；
- 应具备**路径规划能力**，该能力对车载处理器的计算能力等提出了要求。

除以上九点外，**场端智能**还需**额外满足**以下技术要求：

- 应具备**多源融合定位**能力，该能力对定位精度、时间同步精度、稳定性等提出了要求；
- 应具备**轨迹计算**能力，该能力对控制精度、计算能力、数据处理速率等提出了要求；
- 应具备**监测场地使用情况**的能力，对信息融合、数据处理等提出了要求。

遥控行车技术要求

- 遥控行车的车端需要具有**自主应对各种紧急情况**的决策能力，即车端应至少具有执行风险减缓策略的能力；
- 遥控行车要求车端应具有**L3及以上的驾驶自动化能力**；
- 遥控行车功能需要借助4G/5G等**广域通信技术**来实现；
- 对于遥控行车，通信、车辆端、基础设施端和云端均应符合**冗余设计**要求，该要求应覆盖遥控驾驶的信息安全、功能安全、预期功能安全，以及通信冗余、感知冗余、数据备份等，确保车辆端至少具有执行风险减缓策略的能力。

通信技术要求

- 应保障通信网络和本地数据的**信息安全**，具体技术要求应符合GB/T 40857-2021、GB/T 40856-2021、GB/T 38628-2020、GB/T 40861-2021、ISO/SAE 21434 等标准的要求；
- 应确保信息的**跨平台交互能力**，该能力对通信协议中的数据格式、同步方式、检纠错方式等提出了要求；
- 应具备**保障通信质量的能力**，该能力对通信带宽、延迟、稳定性、可靠性、QoS等方面提出了要求；
- 应具备**基站切换**的能力，该能力对切换稳定性、通信连续性等提出了要求。

基础设施端技术要求

在遥控行车场景中，基础设施端主要指的是能够辅助车端和云端进行感知和控制的智能化基础设施。基础设施端主要涉及到的关键技术点及要求包括：

- 应具备感知**车辆周围及道路路况**的能力，该能力对路侧传感器等智能设备的感知精度、数据处理速率等提出了要求；
- 应满足**通信覆盖**等相关需求，该需求对RSU等通信设备及配置方案提出了要求；
- 能够实时**监测RSU和PFE**等设备的工作状态，并对设备、系统运行的故障等做出及时且有效的响应。该能力对运维安全提出了包括响应及时性、系统鲁棒性等要求；
- 应保障通信网络和基础设施端数据的**信息安全**，具体技术要求应符合ISO/SAE 21434等标准的要求。

遥控行车技术要求

车端技术要求

- 车辆通过**电信号**下发控制制动、转向、油门等指令，实现**车辆控制**；
- 应具备**车外环境实时监控**能力，该能力对车载传感器的具体参数（如视场角、分辨率），以及车载系统的图像/视频数据处理能力和上传/下行速率等提出了要求；
- 应具有与基础设施端及云端**通信**的能力，且能够对基础设施端及云端的数据或指令传输做出**及时响应**，该能力对车端OBU等设备提出了通信可靠性、响应及时性等要求；
- 应保障遥控驾驶的**功能安全**，具体技术要求应符合GB/T 34590、ISO 26262等标准的要求；
- 应保障遥控驾驶的**预期功能安全**，具体技术要求应符合ISO 21448 等标准的要求；
- 应符合指令响应、数据处理等方面的**及时性**要求，具体包括处理器计算能力、车内线束传输延时等要求。
- 车端**获取的高精地图或自建图**应满足定位和轨迹计算等功能的时间同步、计算精度等要求；
- 感知识别能力应满足**L3及以上驾驶自动化等级的需求**，具体包括车载传感器等硬件的感知精度等技术要求，以及车载系统对感知结果的处理及响应的要求；
- 应具备**多源融合定位**能力，该能力对定位精度、时间同步精度、稳定性等提出了要求；
- 应具备**路径规划**能力，该能力对车载处理器的计算能力等提出了要求；
- 应具备**轨迹计算**及**进行车辆操作控制**的能力，该能力对控制精度、计算能力、数据处理速率等提出了要求；
- 应具备**执行风险减缓策略**的能力，该能力对感知性能、决策响应及时性等提出了要求。

对于指令激发模式下的遥控行车，除了以上十二点外，还需**额外满足**以下技术要求：

- 应具备**执行风险最小化策略**的能力，该能力对感知性能、决策响应及时性等提出了要求。

随着**V2V**技术的发展，使遥控驾驶有了包括实时态势感知、透视、提前发现弱势道路使用者、协同编队等更广泛地应用场景。这对车辆端提出了通信延迟、消息可靠性、广播速率以及动态通信范围控制等方面的技术要求。

遥控行车技术要求

云端技术要求

在遥控泊车场景中，取决于后援用户**是否为人类驾驶员**，分为**普通云端**和**智能云端**两类，云端主要涉及到的关键技术点及要求均需包括：

- 应保障遥控驾驶的**功能安全**，具体技术要求应符合GB/T 34590、ISO 26262等标准的要求；
- 应保障遥控驾驶的**预期功能安全**，具体技术要求应符合ISO 21448 等标准的要求；
- 应保障云端数据及云端通信的**信息安全**，具体技术要求应符合GB/T 40861-2021、GB/T 38628-2020、GB/T 40855-2021、ISO/SAE 21434等标准的要求；
- 应具备**响应后援用户控制指令**的能力，该能力对控制精度、计算能力、数据处理速率等提出了要求；
- 应符合数据处理、指令响应、指令决策等方面的**及时性**要求，具体包括处理器计算能力、时间同步等要求；
- 应具备**多源融合定位**能力，该能力对定位精度、时间同步精度、稳定性等提出了要求。

除以上六点技术要求外，具备**智能云端**功能的遥控行车还需**额外满足**以下技术要求：

- 能对**感知识别结果做出响应**，具体包括感知结果识别的准确率、召回率等要求；
- 应具备**路径规划能力**，该能力对车载处理器的计算能力等提出了要求；
- 应具备**轨迹计算**能力，该能力对控制精度、计算能力、数据处理速率等提出了要求。

Part 04

Part 04

各方在遥控驾驶场景下发挥的作用

WAS

资料

遥控驾驶相关方

车端

遥控驾驶的被控端主体

作用涵盖了**安全性、身份验证、指令响应、轨迹计算、感知识别和路径规划**等多个方面，以确保遥控驾驶操作的安全、正确和高效

云控平台*

遥控驾驶中的信息处理方或者操控端

确保**通信的安全性、指令传输和车辆操作**的有效性。随着云端的**智能化程度**的提升，同时具备车辆**运动轨迹计算、感知识别、路径规划和全局执行**的能力

用户端

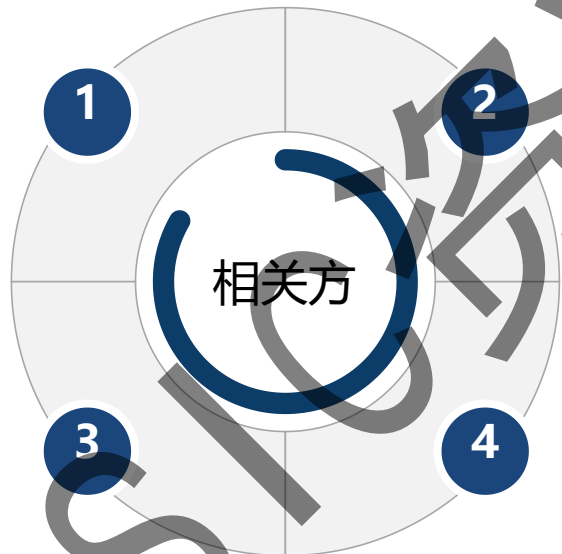
遥控驾驶的发起者和操作者

作用涵盖了**指令发送、车辆状态监控**等作用，以确保遥控驾驶能满足用户需求并确保安全性

基础设施端

基础设施端是遥控驾驶的基础

作用是确保**通信和运行环境条件**能满足遥控驾驶的要求，确保车辆能够可靠地与云端和用户端通信，以支持相关方在不同环境条件下安全高效地进行遥控驾驶操作



安全、高效的遥控驾驶需要车端、基础设施端、云控平台和用户端的协同配合

*取决于后援用户是否为人类驾驶员，云控平台可以分为智能云端和普通云端

车端在遥控驾驶中的作用

- **安全性**: 将**安全操作**置于**最高优先级**
- **身份验证**: 验证与车端通信的**用户端**的身份, 确保车辆只响应**合法授权**的用户端的指令
- **指令响应**: 准确地**识别**来自用户端或云端的指令信息, 确保**操作的正确性**和**执行的成功率**

针对车场/车路协同的子系统, 车端除了以上三点作用外, **还需要发挥以下作用**:

- **运动轨迹计算**: **计算**车辆的**安全路径**, 确保车辆按照规划的轨迹行驶
- **感知识别及判断**: 具备感知并识别**周围的环境和道路状况**的能力
- **局部路径规划**: 具备局部路径规划能力, 能够绕过通行阻塞路段, 实现**通行的高效性**

车场/车路协同

针对车端智能子系统, 车端需要发挥出更大的作用, 车端除了以上六点作用外, **还需要发挥以下作用**:

- **全局路径规划**: 通过**自身感知**, 完成全局的路径规划
- **高精度定位**: 提供高精度的定位信息, 确保车辆能够在精确的地图上进行**导航和位置管理**

车端智能

云控平台在遥控驾驶中的作用

- **目标车辆验证**：验证申请接入的车辆，确保车辆与云端**正确匹配**
- **连接管理**：负责与目标车辆之间的**连接的建立和断开**，确保数据传输的**完整性和保密性**
- **远程协助**：在车辆遇到困难或复杂情况下，向车辆**提供指导**或辅助相关方进行决策
- **停止操作**：在必要时应对车辆发出**停止操作**的命令，以应对**紧急情况或安全问题**
- **失效处理**：对车辆**自动运行失效**时进行反应
- **用户请求处理**：处理用户的请求，确保顺畅的通信和操作

针对车场/车路协同的子系统，云控平台除了以上六点作用外，**还需要发挥以下作用**：

- **运动轨迹计算**：**计算**车辆的**安全路径**，确保车辆按照规划的轨迹行驶
- **感知识别及判断**：具备感知并识别**周围的环境和道路状况**的能力
- **局部路径规划**：具备局部路径规划能力，能够绕过通行阻塞路段，实现**通行的高效性**

车场/车路协同

对于具有智能云端的云控平台，除了以上九点作用外，**还需要发挥以下作用**：

- **全局路径规划**：云端应具备全局路径规划的能力，**结合**车辆的**感知能力**和**地图信息**，对用户请求进行全局路径规划
- **高精度定位**：提供高精度的定位信息，确保车辆能够在精确的地图上进行**导航和位置管理**

智能云端

用户端/基础设施端在遥控驾驶中的作用

用户端

- **通信会话建立**: 与车辆建立**相互认证**、**安全**的通信会话, 确保只有**授权用户**可以与车辆通信
- **发送用户请求/操作指令**: 发送用户请求和操作指令, 以便车辆可以执行相应的操作
- **车辆状态监测**: 接收并更新车辆的状态信息, 以确保用户获得**实时的车辆状态**
- **操作权限下放**: 在**自动驾驶功能退出**或**出现紧急情况**时, 为确保安全, 允许场地管理者或授权相关人员进入车辆并手动操纵
- **车况/路况判断**: 具备**判断**车况和路况的能力, 以**支持**相关方的决策和操作

基础设施端

- **提供满足遥控驾驶要求的通信设施**: 提供满足遥控驾驶**通信要求**的设备和网络基础设施, 确保车辆和云端之间的**实时数据传输**
- **管理设施可用性**: 监测和维护**通信**、**感知**等设备的**可用性**和**性能**
- **环境维护**: 维护**场内环境**, 支持遥控驾驶的安全性和可行性
- **兼容性检查**: 确保**目标车辆**与**基础设施**兼容

Part 05

Part 05

标准化建议

WAS/05资料

标准化建议

- 通过对遥控驾驶研究现状、标准化现状及产品现状的分析，遥控驾驶标准可分为**遥控泊车**、**遥控行车**两部分
- **遥控泊车**和**遥控行车**的产品发展节奏不同、技术要求、性能指标等方面存在差异
- 考虑到目前**遥控泊车**产品较成熟，因此建议优先制定**遥控泊车**相关标准，然后制定**遥控行车**相关标准

2026年

《智能网联汽车 遥控驾驶控制系统技术规范
第2部分：遥控行车》

2024年

《智能网联汽车 遥控驾驶控制系统技术规范
第1部分：遥控泊车》

THANK YOU!

WASIC 资料