

HSAE



# 智能座舱互连架构及技术趋势

HASE 技术中心 张海涛

V1.1

2023-11



# 目录 Agenda



## 智能座舱介绍

主要部件及主要功能



## 有线连接技术

实现各个电子控制单元 (ECU) 之间的实时通信



## USB

用于内部数据交互及供电



## 短距无线连接技术

为乘客提供便利的互联体验

# 智能座舱简介



智能座舱是指车内以智能化为基础，通过多种传感器、显示屏等技术手段实现对驾驶员、乘客及车辆状态的全方位监控，并根据监测结果提供智能化服务的座舱系统。智能座舱可以为驾驶员和乘客提供更加丰富、智能化的驾乘体验，从而提高整个用车体验的品质。

信息输入模块

信息输出模块

高算力芯片

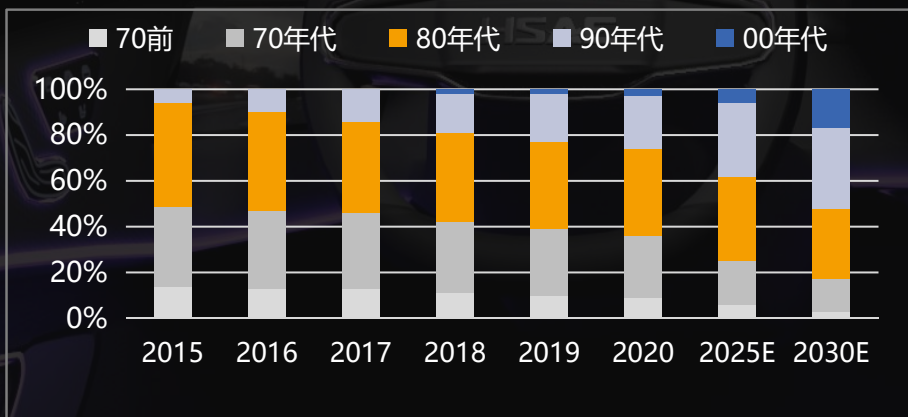


# 用户需求变化推动汽车行业变革

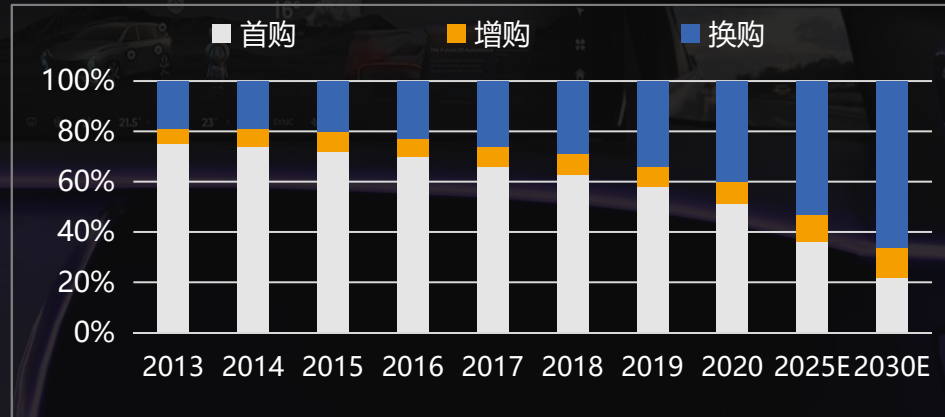
国内未来用户主力将为90/00后，他们经历过智能手机时代，对于智能化有更高期待的全新用户群体，更关注于车辆自身的产品力。同时根据SIC的预测数据，2025年将有64%的汽车消费为增、换购，2030年将进一步提升至78%。

随着汽车消费转向增、换购和年轻化的双重驱动，汽车智能化的需求也将进一步提升。

### 汽车消费群体年轻化



### 汽车消费由首购为主转向换购为主



品牌口碑

研究比较, 实用主义

时尚科技, 为爱买单

代际分布

**X**

1965-1980

劳动最光荣  
忠诚、爱国  
电话、短信  
主机电脑

代际分布

**Y**

1981-1995

工作与生活的平衡  
愤青、非主流、斜杠青年  
互联网、移动网络  
平板电脑&智能手机

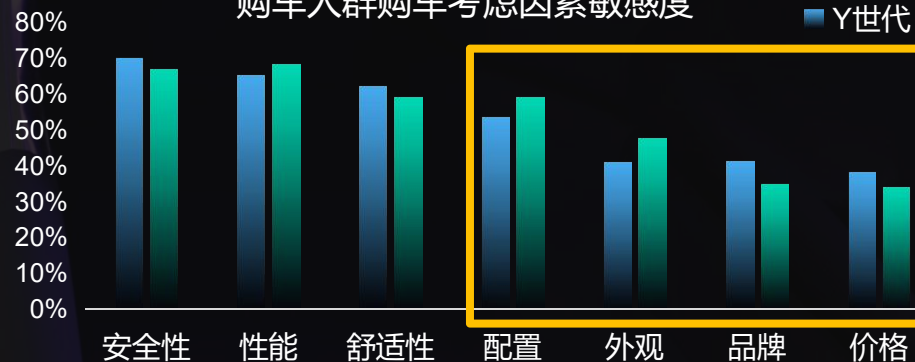
代际分布

**Z**

1996-2010

自由而弹性的生活  
宅、丧、佛  
移动网络  
智能手机&5G手机

### 购车人群购车考虑因素敏感度



# 新时代的用户对汽车出行提出了新的需求

根据用户的潜在需求理论，用户出行需求的发展过程从满足基本需求的安全出行，逐步提升至高效的出行，最后上升到满足情感、尊重等需求的愉悦出行，随着技术的进步，越来越多人不再满足只是简单出行的要求，提高出行效率的需求和个性化的需求越来越成为主要需求

自我实现

尊重需求

情感和归属需求

安全舒适需求

生理需求

用户账户配置

多音区对话

人机对话

互联网生态，多屏

驾驶辅助

多场景数据互通

私密音区

全舱交互+娱乐空间

人机协同

愉悦的出行

元宇宙价值

个性化、专属化

全场景智能助手

移动出行空间

高阶自动驾驶

高效的出行

设计趋势  
数字化，人格化

安全的出行

2020

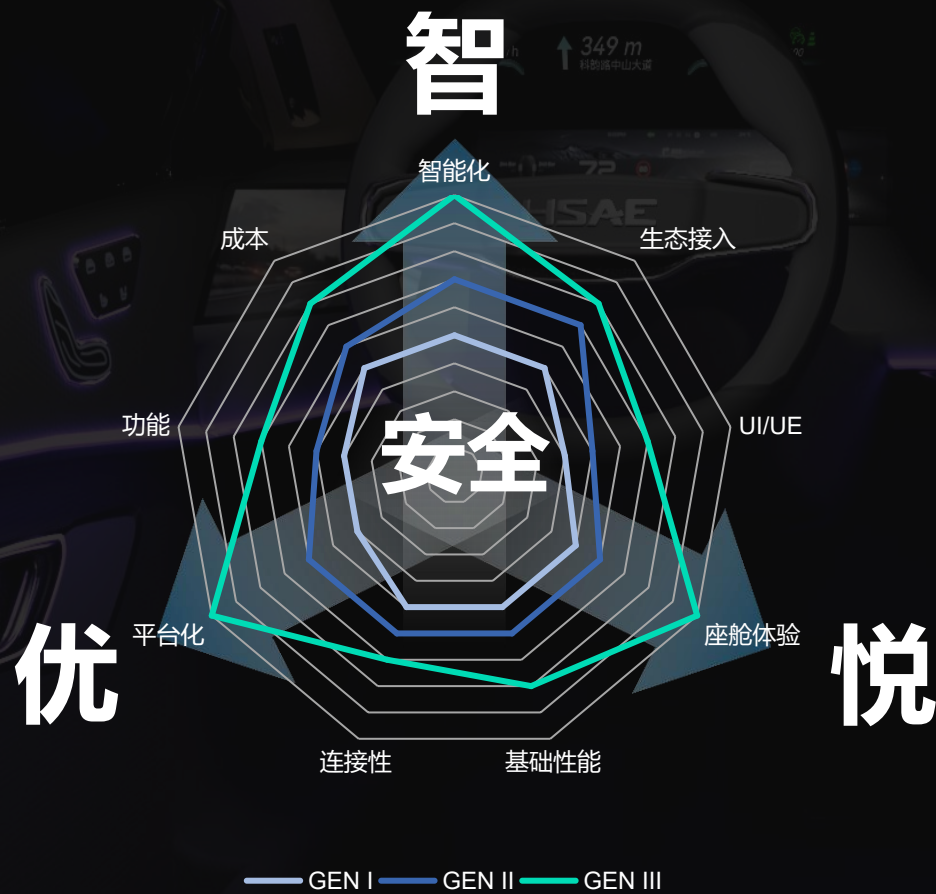
2023

2027



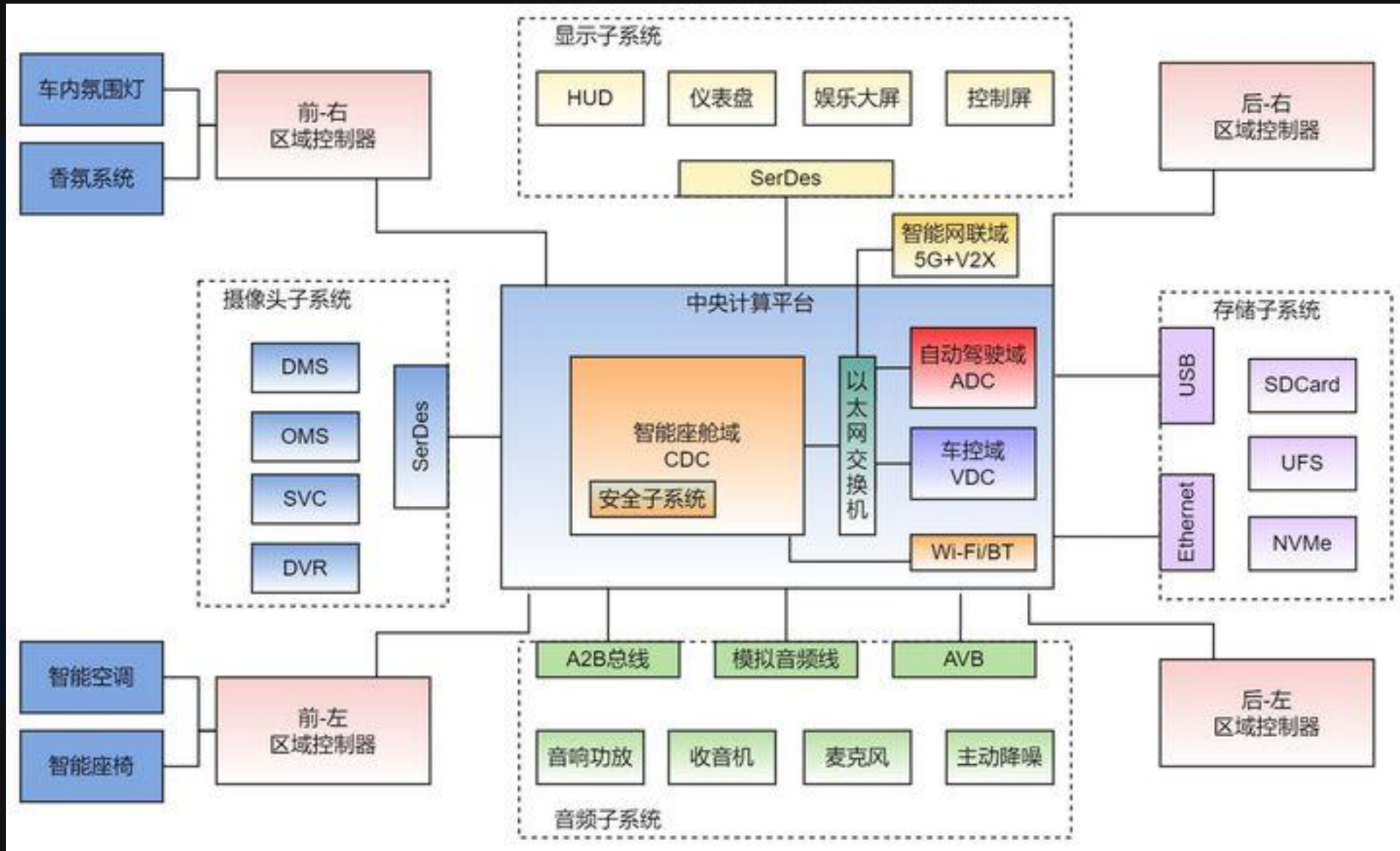
# 围绕安全、智能化、体验、平台化四个核心方向实现创新突破

HSAE



- ① **安全**: 在跨域融合的域控制器中建立**功能安全**, **网络安全和数据安全能力**, 提供安全高效的软硬件平台
- ② **优**: 平台实现**SOA的架构**, 软硬件解耦, 同时实现软件服务接口平台化, 可以高频OTA,为**共创平台赋能**, 实现**舱泊甚至舱驾融合平台**设计, 并为**中央计算平台**建立基础架构, 实现多车型灵活裁剪与综合统效, 同时成本优化
- ③ **智**: 以用户需求为核心设计理念, **平台智能化提升**, **交互升级**, 提供个性化的服务可能。
- ④ **悦**: 基于多模态通道的不同特性, 结合智能化和3D HMI、智能音效等设计, 提升信息传递效率, 提升用户交互及操作体验

# 智能座舱架构——四大子系统



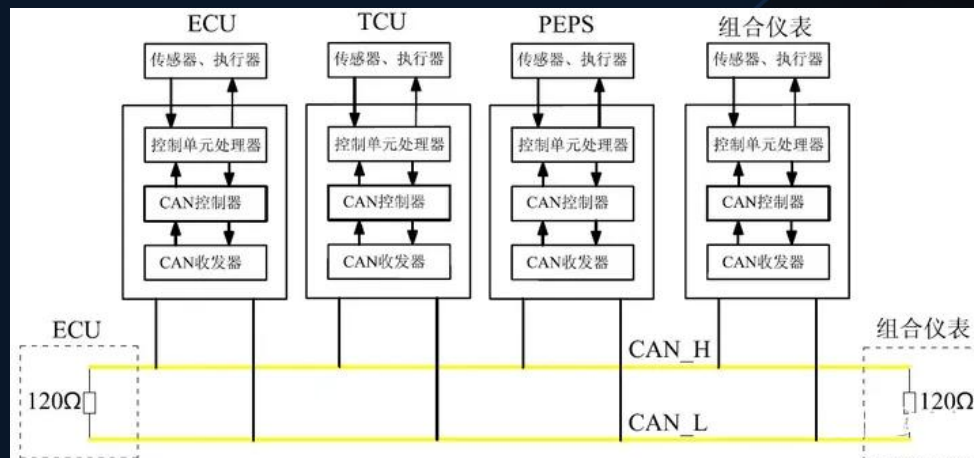


# 有线连接技术



## 1、车载CAN总线

CAN (Controller Area Network) 控制器局域网，在分布式的EEA时代，各ECU之间需要相互传输的信号量极少，使用CAN总线即可实现互联。

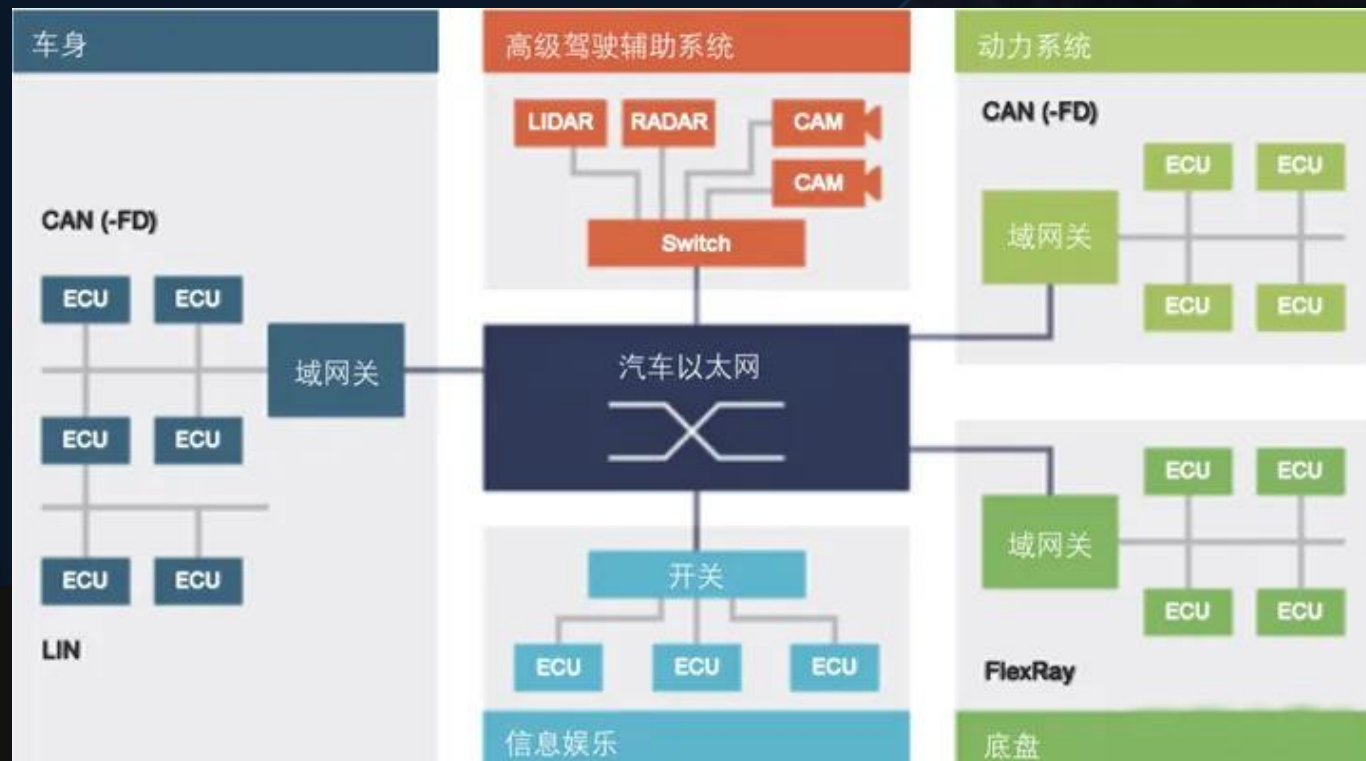


优势：

- 1、结构简单，可靠性高
- 2、具有实时性强、传输距离较远、抗电磁干扰能力强、成本低等优点

## 2、车载以太网

当汽车进入智能化时代，EEA架构向中央计算-区域控制方向演进。由于汽车内使用的传感器越来越多，传输的数据量越来越大，所需带宽也越来越多，因此需要有新的网络互联技术来支撑这一变化。





## 2、车载以太网

### (1) 技术要点之一：AVB

以太网音视频桥接技术 (Ethernet Audio/Video Bridging, 又称 “Ethernet AVB”, 以下简称AVB) 是一项新的IEEE802标准, 其在传统以太网络的基础上, 通过保障带宽 (Bandwidth), 限制延迟(Latency) 和精确时钟同步 (Time synchronization), 以支持各种基于音频、视频的网络多媒体应用。

### (2) 技术要点之二：TSN

制定了一系列新的802.11技术标准, 对现有以太网进行功能扩充, 包括带宽保持、限制延时和精确时钟同步, 提供了高质量、低延时、时间同步的音视频局域网解决方案。

### (3) 技术要点之三：带宽

车载以太网线束受车内EMC等的影响, 目前(2023), 通过以太网线缆传输的数据带宽仍然只有1Gbps; 在中央计算平台内部的以太网交换机可以提供10Gbps的传输带宽。更大的带宽仍然需要等待技术的进一步发展。

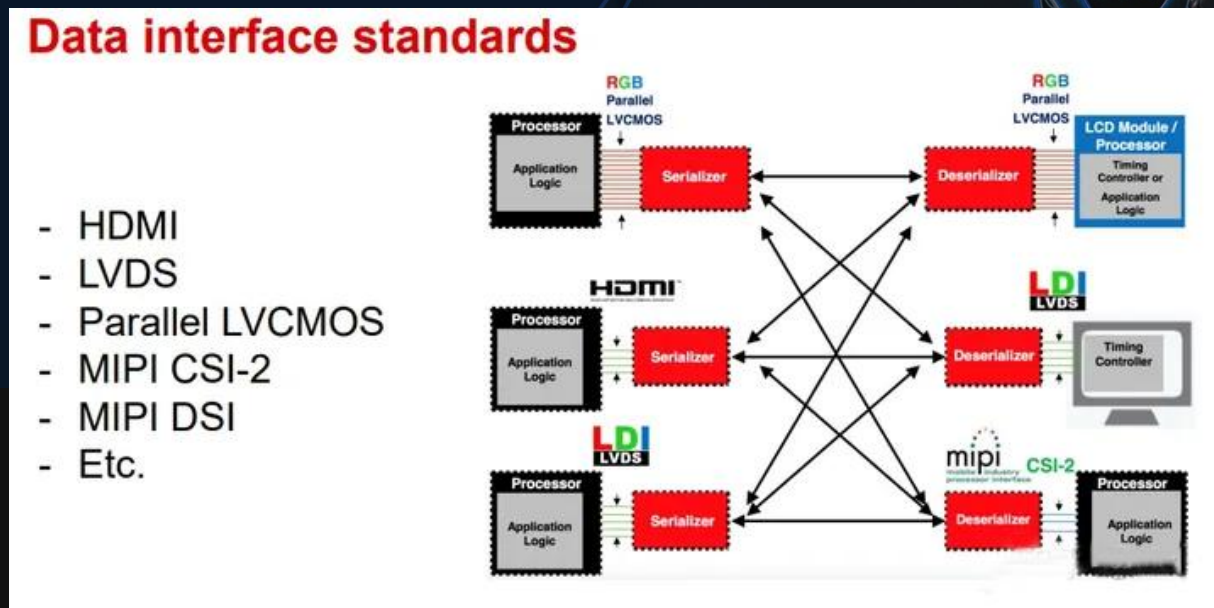
## 3、高速视频传输 (FPD-LINK)

为了满足智能网联汽车对多传感器的需求，需要有高速视频传输总线来将这些传感器连接到中央计算机上。这些传感器一般为视觉摄像头或者大型液晶显示屏等。

FPD-Link是基于LVDS物理层之上的一种通信标准，到了FPD-Link III的时代，TI 停止使用 LVDS 模式，而改为CML模式。它通过一对屏蔽双绞线(STP)或者一根同轴电缆(Coax)即可传输高速串行信号。它可以实现在10米的距离上传输6Gbps的数据。

优势：

10米、6Gbps



## 3、高速视频传输(GMSL)

为了解决未来汽车系统所面临的问题，美信(Maxim)推出了全新下一代GMSL技术，即吉比特多媒体串行链路(GMSL)串行器和解串器，用来支持未来ADAS和信息娱乐系统要求的宽带、互联复杂度和数据完整性的要求。

GMSL技术可以支持4K的数据传输流，采用同轴电缆或双绞线介质时，支持长达15米的传输距离，该产品满足业界最为严苛的EMC。支持视频的汇聚与分割，同时还集成了诊断功能，可以实时监测链路传输性能。

支持Video和以太网

支持多路Video

支持Camera 4通道聚合

优势：

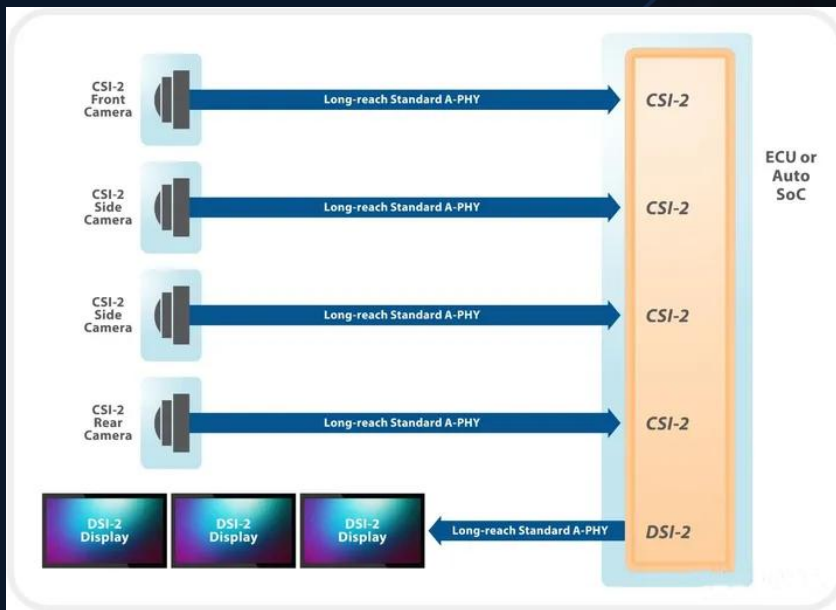
15米、6Gbps



## 3、高速视频传输(MIPI A-Phy)

MIPI A-phy是MIPI联盟制定的，用于汽车行业的串行解串器规范。

到2020年6月，MIPI联盟宣布已经完成MIPI A-Phy V1.0的开发，这是一个用于汽车应用的长距离SerDes物理层接口。



优势:

15米、16~48Gbps

## 3、高速视频传输(ASA)

ASA(Automotive Serdes Alliance)是汽车Serdes联盟的简称。它是由包括70多家公司联合组建的，在2020年12月，ASA发布了1.0 Spec。它是一个针对汽车内部非对称连接(例如，Camera, Display, Sensor等)的串行-解串通信技术，称为ASA Motion Link。

下行链路速率高达16Gbps (开发中的速率高达64Gbps)

上行速率大于100Mbps

最长可达15米的同轴线和10米的SDP通道

包括应用流封装协议 (ASEP) 用于视频、I2C、以太网 L2 (GPIO、I2S、嵌入式 DP、SPI、HDI 开发中)。

# USB连接技术





USB是汽车座舱内部通用的数据连接通道。在座舱内方便的地方设置USB 接口，可以方便驾驶员， 车内乘客进行充电，连接手机， U盘， 卡拉OK等应用。

## 1、带宽

USB-IF组织发布了全新的USB4 v2.0规范，带来了新一代的USB 80Gbps接口，还有全新的命名体系。历史命名如下：

Logo Name	Packaging Logo	Port Logo	Device Power Port Logo
USB 40Gbps			
USB 20Gbps			
USB 10Gbps			
USB 5Gbps			

## 2、供电

2021年5月25日，USB-IF协会推出了USB PD3.1最新快充标准规范，其中更新了有关供电能力的章节。USB PD3.1规范将原来的USB PD3.0内容归到标准功率范围（Standard Power Range，简称SPR）里面，最大功率保持100W不变；同时增加了扩展功率范围（Extended Power Range，简称EPR），最大功率由100W扩展到240W。



# 无线连接技术



随着汽车智能化的发展与新型电子电气架构的演进，传统车内有有线通信技术存在着诸多痛点：

- ◆ 线束长度增加：由于智能化与自动化的发展，车内传感器和执行器均大幅增加。采用有线技术连接，则线束长度，重量，成本会带来更大影响；
- ◆ 线束安装困难：线束安装强依赖于人工，线束安装的成本占人工成本的50%；基于有线连接的车载部件难以灵活升级，更增加了后期的维护与升级成本；
- ◆ 接插件数量多：由于线束连接，导致车内接插件数量显著增加。由于车内电磁干扰等影响，一定场景下有接插件失效的危险；

车载应用功能对短距无线通信技术提出了  
“低时延，高可靠，精同步，高并发，高安全，低功耗”的要求



## 1、Wi-Fi

Wi-Fi是IEEE 发布的802.11协议家族，其发展历程和技术原理纷繁复杂，在此不多做介绍。目前在车内座舱环境中，为了引入对用户设备无线连接的支持，以及车机手机互联的需要，智能座舱域控制器中需要增加Wi-Fi模块的支持。

年份	标准	新命名	特性
1999年	802.11a		5G频段，最大54Mbps
1999年	802.11b		2.4G频段，5.5Mbps、11Mbps
2003年	802.11g		2.4G频段，最大54Mbps
2009年	802.11n	Wi-Fi 4	2.4G频段、5G频段，100Mbps
2013年	802.11ac	Wi-Fi 5	5G频段，433~2167Mbps
2019年	802.11ax	Wi-Fi 6	2.4G频段、5G频段，最大9.6Gbps；Wi-Fi 6E还支持到6G频段
尚未发布	802.11be	Wi-Fi 7	2.4G, 5G, 6G频段，最高30Gbps，在Wi-Fi6的基础上引入 320MHz带宽、4096-QAM、Multi-RU、多链路操作、增强MU-MIMO、



## 2、BT

蓝牙技术是一种利用低功率无线电在各种3C设备间彼此传输数据的技术。蓝牙工作在全球通用的2.4GHz ISM（即工业、科学、医学）频段，使用IEEE802.15协议。

协议	年份	速率	传输距离	特性
蓝牙1.0	1998	723.1 Kbit/s	10米	经典蓝牙, BR
蓝牙2.0	2004	2.1 Mbit/s	10米	新增EDR, 可以达到2.1Mbit/s
蓝牙3.0	2009	24 Mbit/s	10米	新增AMP, 支持动态选择射频链路, 可达24Mbit/s
蓝牙4.0	2010	24 Mbit/s	50米	新增Low Energy低功耗, 支持BR和BLE, 功耗降低90%
蓝牙5.0	2016	48 Mbit/s	300米	支持2M Phy, 支持LE long range, 支持蓝牙mesh组网
蓝牙5.1	2019	48 Mbit/s	300米	增加测向功能和厘米级定位服务, 加入AOA(到达角)和AOD(出发角)功能
蓝牙5.2	2020	48 Mbit/s	300米	新增LE同步信道, 为实现下一代蓝牙音频的多声道音频流(Multi-Stream Audio)和基于广播音频流的共享音频(Audio Sharing)应用打下了基础; 支持LE功率控制, 进一步降低功耗;
蓝牙5.3	2021	48 Mbit/s	300米	新增低速率连接, 加密控制增强, 周期性广播增强; 另外, 在5.3的规范中删除了蓝牙3.0引入的HS配置, 包括Wi-Fi的PHY和MAC适配层协议等

## 3、UWB

UWB(Ultra Wide Band, 超宽带)技术是一种使用1GHz以上频率带宽的无线载波通信技术。它不采用正弦载波, 而是利用纳秒级的非正弦波窄脉冲传输数据, 因此其所占的频谱范围很大, 尽管使用无线通信, 但其数据传输速率可以达到几百兆比特每秒以上。

在智能座舱上, 目前UWB有3个应用方向:

无钥匙进入系统

汽车迎宾系统

车内儿童检测

## 4、星闪SparkLink

星闪无线短距通信技术SparkLink，主要由星闪联盟制定和发布。针对包括汽车领域在内的关键应用场景及其需求，定义了从接入层到基础应用层的端到端标准体系。星闪技术提供SLB（SparkLink Basic，星闪基础接入技术）和SLE（Sparklink Low Energy，星闪低功耗接入技术）两种无线通信接口。

在智能座舱上，目前星闪有几个应用方向：

- ◆ 车机互融：手机车机的无线互融，手机互联
- ◆ 车辆底层硬件之间的通信：有线连接形式改为无线通信方式，典型应用有无线的BMS，营运车辆的全景环视，无线氛围灯
- ◆ 音视频传输：典型应用有车载电话，主动降噪
- ◆ 数字钥匙：无钥匙进入，营运管理



HSAE



# 感谢聆听



深圳市航盛电子股份有限公司  
Shenzhen Hangsheng Electronics Co. Ltd.  
Website: [www.hangsheng.com.cn](http://www.hangsheng.com.cn)  
Tel: +86 (755) 6685 8888

