**1. 高级驾驶员辅助系统（ADAS）**

**1.1 工控机（Industrial Personal Computer, IPC）**

工控机全称工业控制计算机，具有CPU，硬盘，内存等。

产品：百度Apollo采用一款包含GPU的工控机，型号Nuvo-5095GC。

**1.2 嵌入式系统**

现在嵌入式系统放到车载还不成熟，等技术成熟，工控机会由嵌入式系统替代

产品：Audi和TTTech共同研发的zFAS。

**1.3 CAN卡**

CAN完成工控机与汽车底盘间的交互，CAN从底盘获取当前车速及方向盘转角等信息并传给工控机，工控机通过CAN卡将控制信息转码成底盘可以识别的信号，控制底盘做出响应。CAN卡可以直接放到工控机中。

产品：百度Apollo使用的CAN卡，型号ESD CAN-PCIe/402。

**1.4 全球定位系统（GPS）**

无人驾驶系统依靠GPS可以定位自己的经纬度、航向等。

产品：百度Apollo的GPS，型号NovAtel GPS-703-GGG-HV。

**1.5 惯性测试单元（IMU）**

无人驾驶系统依靠IMU可以知道自己的横摆角速度、角加速度等。

产品：百度Apollo的GPS，型号NovAtel SPAN-IGM-A1。

**1.5 传感器**

雷达传感器、激光传感器、视觉传感器。

**1.6 相关**

Flexray

以太网

网络诊断

Bootloader

AutoSAR

主动巡航控制系统(（Adaptive Cruise Control, ACC）

自动紧急制动（Automatic Emergency Braking, AEB）

车道保持功能（Lane Keep Assist, LKA）

车道偏离预警（Lane Departure Warning, LDW）

前车碰撞预警（Forward Collision Warning, FCW）

行人检测预警（Pedestrian Collision Warning, PCW）

车道保持与危险预警（Vehicle Distance Monitoring Warning, HMW）

交通标志识别（Traffic Sign Recognition, TSR）

行人保护系统（Pedestrian Protection System, PPS）

**2. 自动驾驶**

**2.1 硬件**

**2.1.1 雷达传感器**

毫米波雷达：适用于近距离

超声波雷达：适用于远距离

激光雷达：Google采用（远距传感系统LiDAR）

知名生产商：德国BOSCH公司，美国DELPHI公司，日本DENSO公司。

有些毫米波雷达是通过CAN总线来发送信息。

**2.1.2 激光传感器**

毫激光传感器分为单线，多线，直到64线，每多一线，成本上涨1万人民币。

知名生产商：美国Velodyne公司，美国Quanergy公司，德国Ibeo公司。

**2.1.3 视觉传感器**

知名生产商：以色列Mobileye公司，加拿大PointGrey公司，德国Pike公司。

采集摄像头的图像信息，有的是通过千兆网卡，有的是通过视频线进行传输。

**2.2 软件**

运算放到云端处理

数字地图

视觉画面识别

目标检测/识别

Kalman滤波

马尔可夫链

深度学习

特斯拉Autopilot系统车辆识别技术：主要看车道或者相邻车道的车屁股

传感器采集到的数据往往是一帧一帧固定频率发送给系统的。时间维度上往往存在某些帧是错误识别的。这就需要进行卡尔曼滤波。

当下语音系统主要为导航提示，输入目的地，拨出电话号码，选择电台，播放音乐，附近停车场餐厅加油站

语音助手：微软小娜小冰，谷歌assistant，苹果siri，科大讯飞灵犀，百度度秘