

# 目录

前言	1.1
汽车概述	1.2
汽车通用逻辑	1.3
汽车分类	1.4
燃油车	1.5
电动车	1.6
氢能车	1.7
自动驾驶	1.8
不同等级和常见功能	1.8.1
TJA交通拥堵辅助系统	1.8.1.1
硬件	1.8.2
摄像头	1.8.2.1
毫米波雷达	1.8.2.2
激光雷达	1.8.2.3
汽车芯片	1.8.2.4
软件	1.8.3
操作系统	1.8.3.1
数据	1.8.3.2
附录	1.9
参考资料	1.9.1

# 扩大你的生活半径：汽车

- 最新版本: v0.3
- 更新时间: 20210501

## 简介

介绍能扩大你的生活半径的汽车。主要介绍一些大的宏观的概念和逻辑。包括汽车的概述；汽车的通用逻辑；汽车的分类；燃油车；电动车；氢能车；自动驾驶，包括不同等级和对应常见功能，以及详细解释了TJA交通拥堵辅助系统；以及硬件，包括摄像头、毫米波雷达、激光雷达、汽车芯片等；和相关软件，包括操作系统和数据等。最后给出参考资料。

## 源码+浏览+下载

本书的各种源码、在线浏览地址、多种格式文件下载如下：

### Gitbook源码

- [crifan/expand\\_life\\_radius\\_car: 扩大你的生活半径：汽车](#)

### 如何使用此Gitbook源码去生成发布为电子书

详见：[crifan/gitbook\\_template: demo how to use crifan gitbook template and demo](#)

### 在线浏览

- 扩大你的生活半径：汽车 [book.crifan.com](#)
- 扩大你的生活半径：汽车 [crifan.github.io](#)

### 离线下载阅读

- 扩大你的生活半径：汽车 PDF
- 扩大你的生活半径：汽车 ePub
- 扩大你的生活半径：汽车 Mobi

## 版权说明

此电子书教程的全部内容，如无特别说明，均为本人原创和整理。其中部分内容参考自网络，均已备注了出处。如有发现侵犯您版权，请通过邮箱联系我 admin 艾特 [crifan.com](#)，我会尽快删除。谢谢合作。

## 鸣谢

感谢我的老婆陈雪的包容理解和悉心照料，才使得我 `crifan` 有更多精力去专注技术专研和整理归纳出这些电子书和技术教程，特此鸣谢。

## 更多其他电子书

本人 `crifan` 还写了其他 100+ 本电子书教程，感兴趣可移步至：

[crifan/crifan\\_ebook\\_readme: Crifan的电子书的使用说明](#)

crifan.com, 使用[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by  
Gitbook最后更新： 2021-05-01 18:20:41

## 汽车概述

此处介绍汽车相关知识。

主要目的是搞懂关于汽车的一些大的、宏观的概念和逻辑。

## 为什么要买车？

- 扩大生活半径 = 扩大活动半径
  - 活动半径
    - 步行: 约5km
    - 骑车: 约20km
    - 公交车: 约40km
    - 开车: 约100km
- 开车能省时间
  - 省时间就是省钱

crifan.com, 使用[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by  
Gitbook最后更新: 2021-05-01 16:48:34

# 汽车通用逻辑

此处介绍关于汽车方面的通用的逻辑和概念。

- 汽车通用的操作逻辑
  - 左右转向灯
  - 雨刮器
  - 空调
    - 冷风
    - 热风
  - 空气循环
    - 内循环
    - 外循环
  - 等等
- 养车花费
  - 保险费
    - 交强险
    - 商业险
  - 保养费
    - 平均每 3~12月 保养一次
    - 每次平均 500元~5000元+
    - 具体取决于保养类型（大保、小保）和你的车子档次=价位
  - 举例
    - 豪车
      - 部分豪车5万公里大保的费用对比

车型	A4L	奔驰 C	宝马 3	S60	XTS	XEL	Q50L	TLX-L	ES
配件费 (元)	4749.2	4087	2634	2816	2040	5903	2899	4161	0
工时费 (元)	1984	2107	992	1562	1940	1174	1345	1710	0
合计 (元)	6733.2	6194	3626	4378	3980	7077	4244	5871	0

- 加油费
- 停车费
- 维修费
  - 举例
    - 某人2015款奔驰C300
      - 换大灯：4S店要4.8万，最后修理厂花8千
      - 换散热器：4S店要7千+人工3千共1万，最后修理厂花3千
      - 换后窗玻璃：直接修理厂花3千
- 其他
  - 罚款

# 汽车分类

- 车子分类
  - 功能? 外形?
    - 轿车、SUV、越野 等
  - 级别
    - A、B、C等
  - 动力系统
    - 燃油车
    - 清洁能源
      - 电动
        - 混电HEV
        - 插电PHEV
        - 纯电EV
      - 氢能汽车

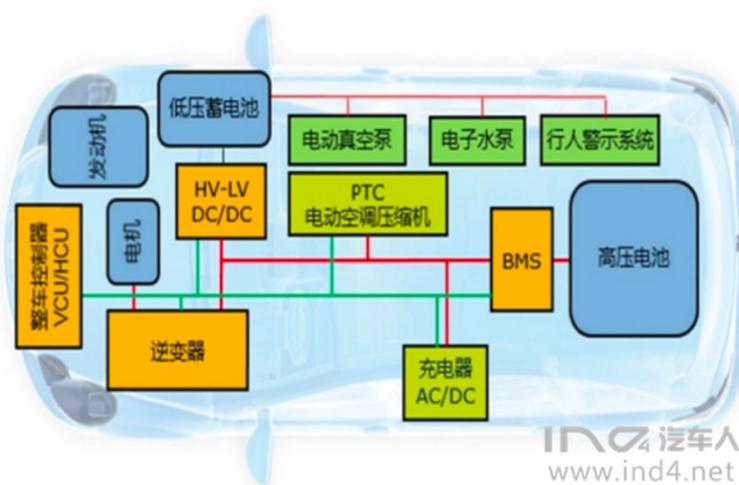
crifan.com, 使用[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by  
Gitbook最后更新: 2021-05-01 15:55:07

## 燃油车

- 燃油车
  - 名称
    - 简称：汽车 = 普通汽车
    - 别称：传统燃油车
    - 全称：ICEV = 传统内燃机汽车
  - 分类
    - 根据燃油类型分
      - 汽油
      - 传统汽油车
      - 柴油
      - 柴油车

## 组成

- 总体架构



- 
- 三大件：底盘、发动机、变速箱
- 概述

- 架构



- 详解

- 底盘

- 发动机
- 变速箱
- 其他
  - VCU=Vehicle Control Unit=车辆控制单元=整车控制器
  - 别称：ECU=发动机控制器
  - 作用：从驾驶意图的获取到能源的供给再到能量的转化，几乎全部功能都由发动机控制器来完成
  - 架构



- BMS=电池管理系统

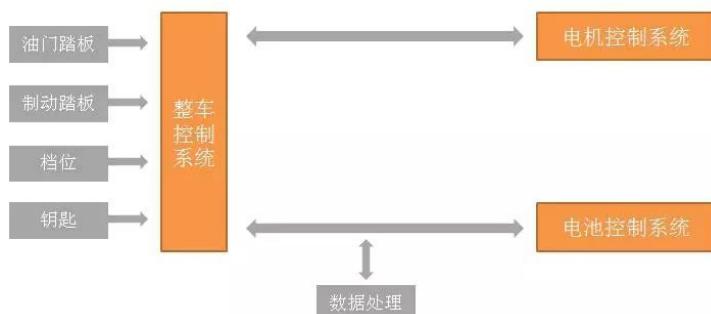
crifan.com, 使用[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by  
Gitbook最后更新：2021-05-01 16:29:23

# 电动车

## 分类

## 组成

- 电动车的三大件 = 三电系统：电机、电控、电池
  - 架构



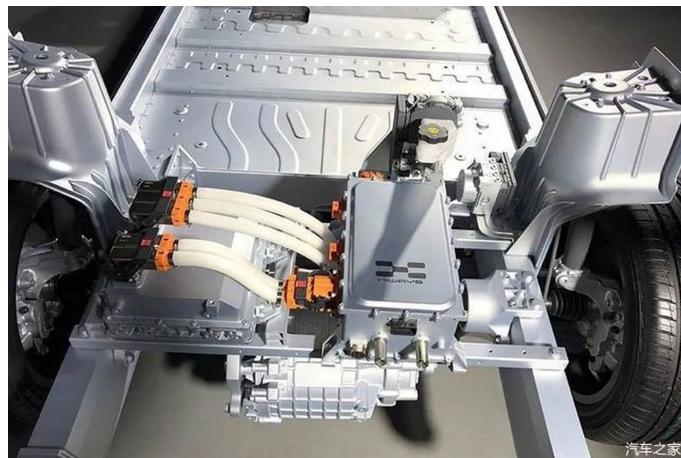
- 原因
  - 三电系统的成本占据整辆纯电动车总成本的75%以上
  - 超过90%的纯电动车机件故障，也都是由三电系统引起
- 对比

电动车	燃油车	人
电机	发动机	心脏
电控	ECU=动力控制单元=发动机控制器	大脑
电池	汽油=油箱	血液+肌肉

- 详解
  - 电机 = 电驱



- - 电控
  - 含义
    - 狹义: VCU
    - 广义: VCU + BMS + 等
  - 作用: 采集油门、制动等多种信号, 并作出相应判断和发出指令
  - 架构



- 电池



crifan.com, 使用[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by  
Gitbook最后更新: 2021-05-01 16:30:34

# 氢能车

crifan.com, 使用[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by  
Gitbook最后更新: 2021-05-01 16:45:57

# 自动驾驶

## ADS vs ADAS

- **ADS = Automated Driving System = 自动驾驶系统**
  - 通过配置的软硬件，车辆在行驶时完全实现自动控制，自动驾驶系统仅适用于L3,L4,L5
    - 只要驾驶员还需要实时监控车辆和周围的环境，自动驾驶就依然停留在L3以下的层次
- **ADAS = Advanced Driving Assistant System = 高级驾驶辅助系统**
  - 车辆通过在车身布置传感器，帮助驾驶员以最快时间察觉危险，是提高安全性的主动安全技术
- **ADS VS ADAS**
  - 结论：ADS > ADAS
    - ADS 的各种功能
      - L0 : AEB、CCS、BSW、LDW、NV&PD、TSR、RCTA、FCW、ESC、SLA
      - L1 : ACC、LKA、LDP、LCC、Summon
      - L2 : TJA、ICA、PA、IE
      - L3 : 自动驾驶（人在驾驶座）
      - L4 : 自动找车位（车上无人）
      - L5 : 完全自动驾驶
    - 品牌对比
      - 无论是理想，蔚来还是标准版特斯拉，都还在L2
      - 特斯拉升级后可以达到L3甚至是准L4
        - 原文中特斯拉在美国某些条件下可以到L4。暂时存疑

## ADS = 自动驾驶系统

### • 概述

	分级	SAE命名	定义	驾驶主体	周边监控	失效接管	应用场景	车辆功能举例
人类 监控 行车 环境	0	完全人类驾驶	由人全权驾驶汽车,系统仅提供短暂辅助	人	人	人	n/a	AEB/CCS/BSW/LDW/NV/P D/TSR/RCTA/FCW/ESC/SLA
	1	辅助驾驶	驾驶时系统对方向盘或加减速进行控制（不能同时），驾驶员负责其余驾驶动作	人 & 机器	人	人	限定	ACC/LKA/LDP/LCC
	2	部分自动驾驶	驾驶时系统对方向盘和加减速进行控制（可同时），但驾驶员需要实时监控车辆和环境做好接管准备。	机器	人	人	限定	TJA/ICA/PA/
机器 检测 行车 环境	3	有条件自动驾驶	特定场景下，系统能整体控制车辆行驶，驾驶员不需要实时监控车辆和环境，但系统需要时必须立刻接管	机器	机器	人	限定	端到端自动驾驶（提供目的地即可，相当于有了司机）
	4	高度自动驾驶	特定场景下，系统能整体控制车辆行驶，驾驶员不需要任何监控和接管。	机器	机器	机器	限定	无人的士等（可能没有方向盘或油门刹车）
	5	完全自动驾驶	任何场景下，系统能整体控制车辆行驶，驾驶员不需要任何监控和接管。	机器	机器	机器	所有	知乎 @利超Chao 同上，但适用于任何场景

	SAE Level	Name	Narrative definition	DOT	Driver	Driver	Driver	ODD	DOT fallback	ODD	Example Features
Driver performs part or all of the DOT	0	No Driving Automation	The performance by the driver of the entire DOT, even when enhanced by active safety system	Driver	Driver	Driver	Driver	n/a	AEB/CCS/BSW/LDW/NV/P D/TSR/RCTA/FCW/ESC/SLA		
	1	Driver Assistance	The sustained and ODD-specific execution by a driving automation system of either the lateral or the longitudinal vehicle motion control subtask of the DOT (but not both simultaneously) with the expectation that the driver performs the remainder of the DOT.	Driver & System	Driver	Driver	Driver	Limited	ACC/LDP/LCC/AUC		
	2	Partial Driving Automation	The sustained and ODD-specific execution by a driving automation system of both the lateral or the longitudinal vehicle motion control subtasks of the DOT with the expectation that the driver completes the ODER subtasks and supervises the driving automation system.	System	Driver	Driver	Driver	Limited	LKA/TJA/ICA/PA/		
ADS “by IT” performs the entire DOT (while engaged)	3	Conditional Driving Automation	The sustained and ODD-specific performance by an ADS of the entire DOT with the expectation that a DOT fallback-ready user is receptive to ADS-issued requests to intervene, as well as to DOT performance-relevant system failure in other vehicle systems and will respond appropriately.	System	System	System	Fallback-ready user(becomes the driver during fallback)	Limited	Traffic Jam Chauffeur/Highway Chauffeur		
	4	High Driving Automation	The sustained and ODD-specific performance by an ADS of the entire DOT and DOT fallback without any expectation that a user will respond to a request to intervene.	System	System	System	System	Limited	local driverless taxi		
	5	Full Driving Automation	The sustained and unconditional (i.e., not ODD-specific) performance by an ADS of the entire DOT and DOT fallback without any expectation that a user will respond to a request to intervene.	System	System	System	System	Unlimited	unmanned delivery with unlimited ODD		

- 一句话解释
  - 让车自己开，不需要人驾驶

但造车这事儿，其实没啥特别的，  
关键的核心竞争在于一个神仙功能：

## 自动驾驶



- 相关概念
  - DDT: Dynamic Driving Task, 动态驾驶任务。即车辆的行驶任务，包括加减速停车和大方向
  - ODD: Operational Design Domain, 设计运行域。也就是应用场景，ODD-specific就是特定应用场景下，比如市区高速、封闭园区等
  - DTT fallback: Dynamic Driving Task fallback, 动态驾驶任务应变计划
    - 当系统失效时，需要有办法提供风险最小化的应对方案。L4 & L5的DTT fallback由机器应对，其余级别由人应对
- 对比
  - 华为 vs 特斯拉

特斯拉虽然装备不咋地，但胜在经验丰富，  
就像一个



华为虽然刚刚出道，但装备贼拉风，  
简直就是一个



至于到底他俩谁更胜一筹...



哥也不知道，  
哥只是个写文章的！

但哥知道，在中国这片土地上，  
一千多年前，自动驾驶就走向世界了。



crifan.com, 使用[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by  
Gitbook最后更新: 2021-05-01 18:12:40

## 不同等级和常见功能

- 自动驾驶的常见等级和功能

- L0: 完全人来驾驶

- 概述

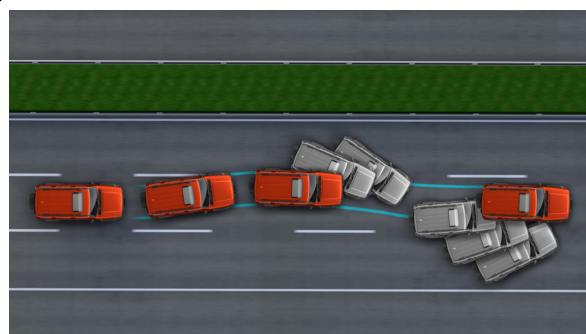
- 但系统会提供短暂警示和车控。比如变道提醒、碰撞预警、夜视系统等警示和增强功能，或者自动紧急制动、定速巡航等短时车辆控制功能。人负全责

- L0功能举例

- AEB: 自动紧急制动, Automatic Emergency Braking.
        - CCS: 定速巡航, Cruise Control System.
        - BSW: 变道盲点预警, Blind Spot Warning.
        - LDW: 车道偏离警告, Lane Departure Warning.
        - NV&PD: 夜视和行人检测, Night Vision & Pedestrian Detection.
        - TSR=交通标志识别=Traffic Sign Recognition



- RCTA: 后方横向来车警报, Rear-Cross Traffic Alert.
        - FCW: 前向碰撞预警系统, Forward Collision Warning.
        - ESC=车身电子稳定系统, Electronic Stability Control
        - 别称: ESP



- SLA: 限速辅助, Speed Limit Assist

- L1: 辅助驾驶

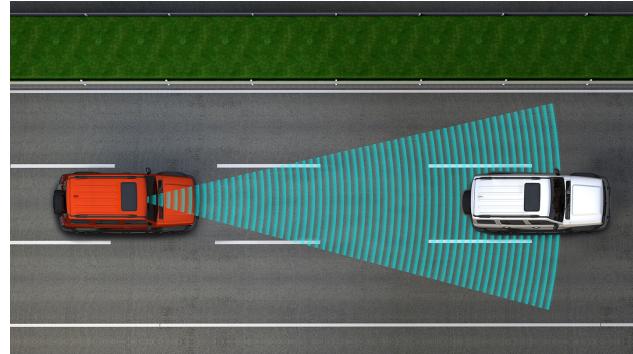
- 概述

- 系统能控制拐弯或加减速的一个，不能同时控制

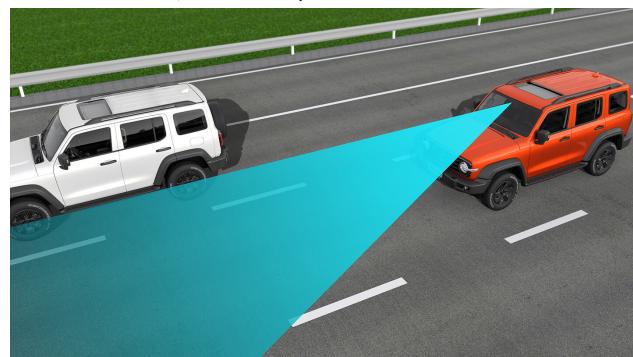
- 炒的火热的ACC自适应巡航就是只能控制加减速，无法控制拐弯。

- LDP车道偏离预防，也只是偏离车道时控制方向盘纠正一下轨迹，不能同时控制车速。

- 人负责
- L1功能举例
  - ACC=自适应巡航控制=Adaptive Cruise Control



- ATC
- LKA: 车道保持辅助, Lane keep Assist



- LDP: 车道偏离预防, Lane Departure Prevention。
- LCC: 车道居中控制, Lane Center Control
- 别称: LCK=车道居中保持=Lane Center Keep



- Summon: 车辆召唤
- 视频
  - <https://www.zhihu.com/video/1112394878348234752>

- L2: 部分自动驾驶

- 概述
  - 系统可以同时控制加减速和转弯了，但司机的眼和耳必须时刻监测路面和车辆，手脚做好随时接管准备。不管是TJA交通拥堵辅助、还是PA自动泊车、ICA智能巡航辅助，虽然实现了加减速和转向的同时控制，但会有很多失效情况发生，比如路口信号灯、前车直行而你却要转向等，所以需要司机时刻准备接管。人负全责
- L2功能举例：

- TJA: 拥堵辅助驾驶, Traffic Jam Assist



- ICA: 智能巡航辅助, Intelligent Cruise Assist

- 功能: 可自适应加减速并保持车道 (ACC+LKA)



- 自动变换车道

- 视频

- <https://www.zhihu.com/video/11123943093320908>

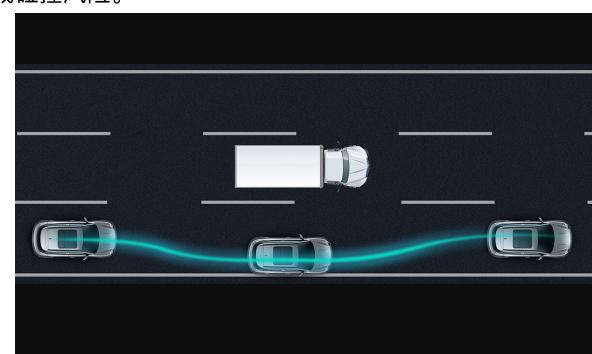
- PA: 自动泊车, Parking Assist。司机确认要倒入车位后, 车辆自动倒车入库 (此时司机可下车监控车辆, 随时准备用手机控车)

- 视频

- <https://www.zhihu.com/video/1112393657382154240>

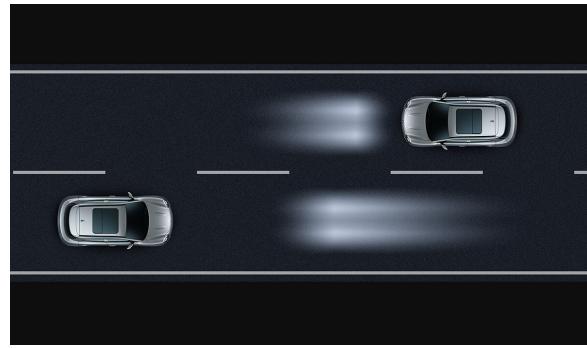
- IE=智慧躲闪

- 相邻车道为大型车辆时 (大货车、大客车等), 车道内根据相对距离与车速向远离大车方向躲闪一定距离, 有效降低刮蹭或碰撞风险。



- HMA=智能灯光辅助

- 根据环境亮度自动开启大灯, 同时行车时远近光灯智能自动切换, 提高会车安全



- L3: 有条件自动驾驶

- 概述

- 某些道路、环境下，只要给个目的地，就可以完全让系统来完成从几点到终点的驾驶，司机不用观察路况，但必须坐在驾驶位置上
    - 特殊情况时，系统提前会发出警报让司机接管车辆，在司机回过神到完全接管车的几秒内，系统依然保持对车辆的安全控制。系统驾驶时系统负全责，但系统提示需要接管的且几秒内司机未接管，则司机负全责

- L3功能

- 自动驾驶（人在驾驶座）
    - 视频：  
<https://www.zhihu.com/video/111239809029164646>

- L4：高度自动驾驶

- 概述

- 某些道路、环境下（园区、某段高速或某片政策允许的城市道路），只要给个目的地，就可以完全让系统来完成从起点到终点的驾驶，司机不用观察路况，也不必须坐在驾驶座，车上甚至可以不装方向盘和油门&刹车。车负全责

- 说明

- Tesla在美国某些道路可以做到L4，但到中国就不行。跟地图精度、政策法规密切相关

- L4功能

- 自动找车位（车上无人）  
<https://www.zhihu.com/video/1112396599535345664>

- L5：完全自动驾驶

- 概述

- 在所有道路所有环境下都可以实现全部由系统控制的自动驾驶。也就是大众心中自动驾驶最终的样子

## TJA交通拥堵辅助系统

### • TJA

- 作用：在堵车时候，为驾驶员提供一定的辅助系统，缓解驾驶员的疲劳
  - 它是ACC功能的一个拓展版，可以跟ACC一样走走停停，但增加了轻微转向调整的功能
- 触发和关闭的条件：在车速低于65km/hr的时候，系统可以触发该功能
- 功能安全性：TJA属于驾驶辅助系统，驾驶员要做好接管车辆超控的准备
- 功能演示
  - 视频
    - <https://www.zhihu.com/video/1196385126706307072>
  - 过程
    - TJA系统触发
      - 在满足一定的条件下，TJA系统会在仪表盘上提示：“Traffic Jam Pilot available”



- Audi车子上面会有一个“AUDI AI”的物理键，一键可触发TJA功能，系统接管车辆的控制，但是人必须将双手放于方向盘上，准备随时接管车辆的控制



- 这时候车辆控制系统可以控制汽车的转向和油门等活动
- 车辆会根据策略，保持跟车车距，并时刻监测是否有加塞的车辆插入，做车辆转向微调和跟车动作



- 同时，传感器也会监测驾驶员随时接管汽车控制系统的就绪状态，防止驾驶员过于信任TJA系统，而疏忽大意，放任自流



- TJA系统关闭

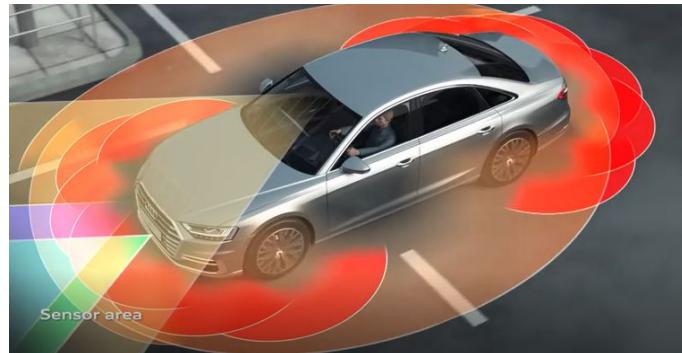
- 在完成交通堵塞辅助任务后，系统会提示驾驶员：Traffic Jam Pilot will be deactivated. Please take full control!"



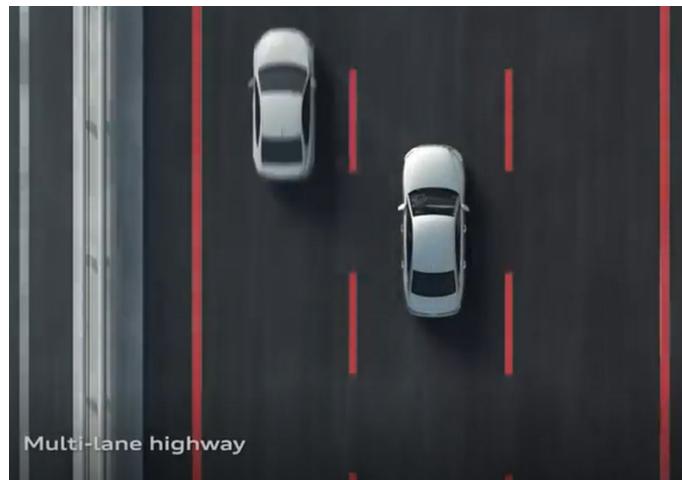
- 传感器(感知的物理器件)
  - 超声波雷达、毫米波雷达、前视摄像头等

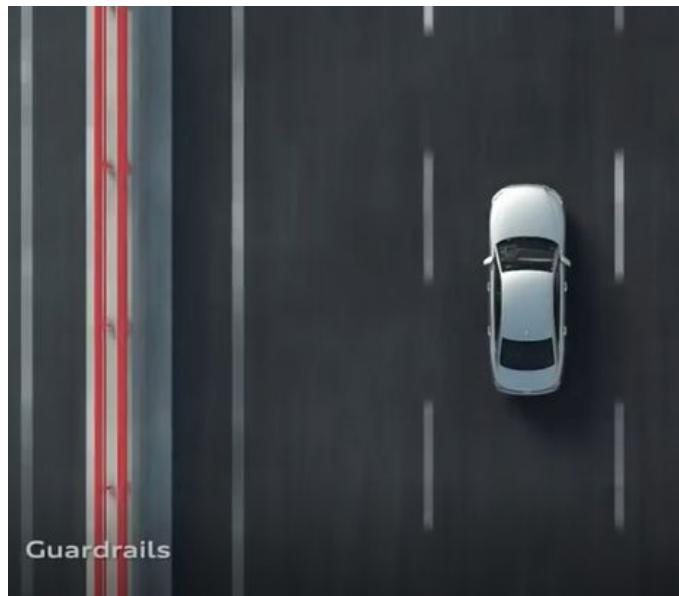


■ 传感器的覆盖区域



■ 毫米波雷达感知车道线和路边的栅栏





- 哪些情况下TAJ功能无法激活
  - 包括
    - 驾驶员双手离开方向盘（在一个指定时间内，探测不到方向盘上有平衡力矩）
    - 可供使用的车道宽度不足（终于知道了为什么上文写到要监测路宽吗）
    - 车道转弯半径<150m
    - 车辆与车道边缘距离过小（终于知道了为什么上文写到要监测栅栏和路边界）
    - 前行车道长度不足
  - 当有上述情况达到系统策略的极限值时候，系统会发报警信息给驾驶员，请求驾驶员接管车辆控制。
  - 如果驾驶员始终没有任何反应的时候，系统会以 $-2\text{m/s}^2$ 的加速度逐渐平稳减速，直至触发ESC停车，同时闪烁警告灯。
- 支持TJA的车型
  - 长城 坦克300
  - 一汽大众 探岳

crifan.com, 使用[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by  
Gitbook最后更新: 2021-05-01 17:57:30

## 硬件

自动驾驶的采集路况，主要靠：

- 三大硬件：摄像头、毫米波雷达、激光雷达
  - 概述

自动驾驶方面，最近讨论的重点区别，

主要是这三大硬件：

摄像头



毫米波雷达



激光雷达



他们是干啥的呢？

这么说吧，把他们往车上一堆，  
就相当于车上多了很多眼睛，帮助车来走道。



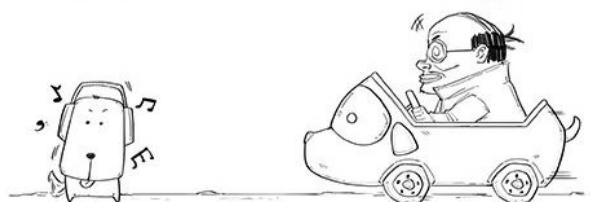
是的，简单理解，效果就类似上图。

但不同的车堆法可能不一样，

## 摄像头

- 摄像头=人的眼睛

1. 眼睛收集路况。



2. 大脑做出决定。



3. 身体做出反应。



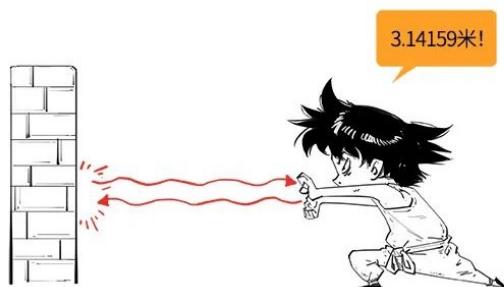
## 毫米波雷达

- 毫米波雷达



摄像头都知道吧？就是摄像的，  
可毫米波雷达是干啥的呢？

其实就是一个电磁波，等它反射回来，  
就能测出自己与物体的距离、角度啥的。



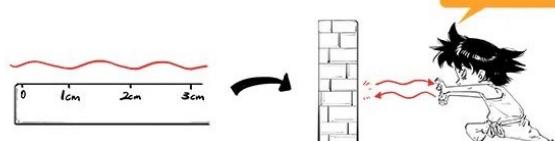
但不同的波，频率高低不一样，  
啥意思呢？说点你们能听懂的，  
其实就是大波小波的区别。

在测量方面，  
电磁波的波就像尺子上的刻度，

频率低，波长就长，  
相当于只有大刻度，

这样测的结果  
就相对粗略。

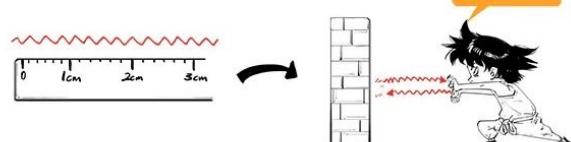
大概两个大波！



频率高，波长就短，  
相当于有小刻度，

这样结果  
就相对精准。

18个小波！



## **摄像头 + 毫米波雷达**

- 摄像头 + 毫米波雷达

毫米波摄像头和摄像头配合，  
就能测出车周围的情况。



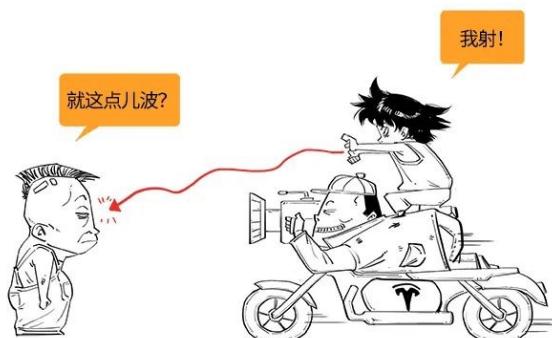
然后把情况传给车的大脑芯片，  
车就会做出判断。



当然，车上还有超声波雷达，  
一般是倒车用的，跟本期话题  
相关性不大咱就不细说了。

但单说这个毫米波雷达的话，他有个缺点，  
那就是射出的波，频率低，

测得不是很准。



所以车子得到的信息就少，  
看到的图像大概这样色儿：



o

crifan.com, 使用[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by  
Gitbook最后更新: 2021-05-01 18:01:23

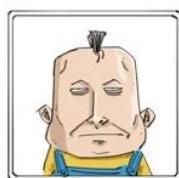
## 激光雷达

- 激光雷达
  - 功能和作用

### 激光雷达



激光雷达频率高，测得准，  
这样获得的信息量倍增，



就能形成高清无码大图，  
还是3D的，路况摸得更清楚。

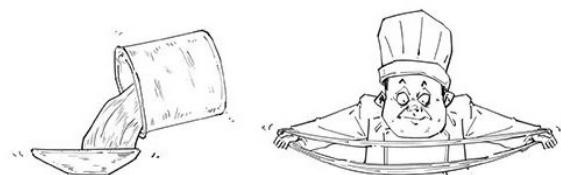
- 缺点：成本高
- 现状
  - 各家在努力降低成本
  - 华为

面对这么霸道的性能，  
你一定有一种不祥的感觉：



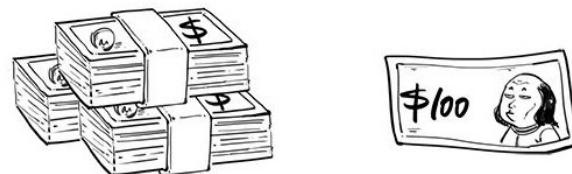
先别慌，一般激光雷达确实很贵，  
但华为这边进行了一些改造：

换用材料      更改结构      . . . . .



使激光雷达的成本降了下来。

一般是上千上万美元，      华为宣称要降到200美元，  
甚至100美元。

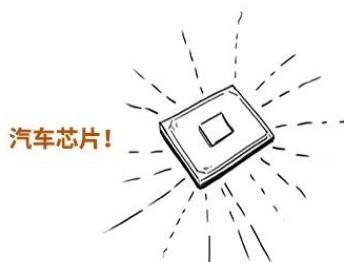


crifan.com, 使用[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by  
Gitbook最后更新：2021-05-01 18:02:08

# 芯片

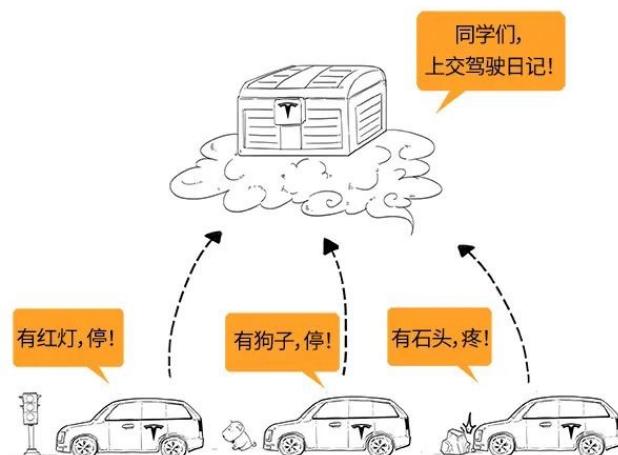
### Part3：超级云大脑

上边说了这么多，归根结底，  
都还是在收集外界信息，  
真正支配电动汽车行动的，其实是：

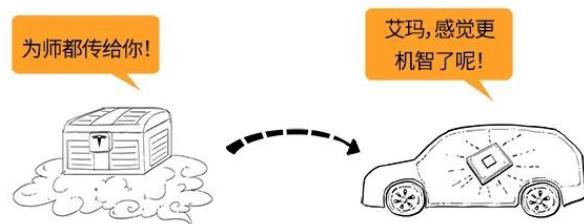


想要变成老司机，就得开多车，  
这样才能熟练应对各种问题，自动驾驶也一样：

每次上路，芯片都会一边做决策，  
一边把路况信息，全部传回数据库里，  
这个数据库，就相当于电动汽车的**超级云大脑**。



云大脑见多识广，学会了各种情况的处理办法后，  
还可以统一传到车的芯片里，  
车子们以后的决策就更准确。





# 软件

crifan.com, 使用[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by  
Gitbook最后更新: 2021-05-01 18:08:01

# OS操作系统

crifan.com, 使用[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by  
Gitbook最后更新: 2021-05-01 18:07:38

## 数据

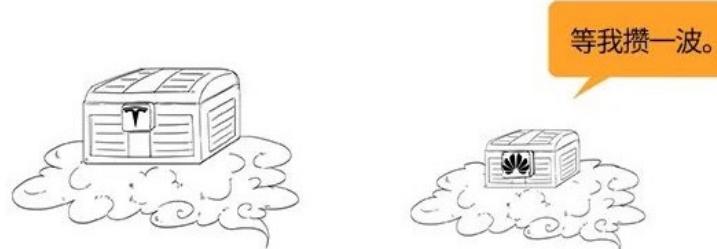
- 自动驾驶收集的数据

目前，特斯拉的云大脑里，  
有大概116亿公里的路程，



相当于绕地球跑了  
快29万圈。

而华为的电动车，才刚刚出道，  
相对来说，数据就少了很多。



不过，因为华为有激光雷达，  
所以同样里程下，能收集到  
更多的信息，攒经验攒的更快。

◦

## 附录

下面列出相关参考资料。

crifan.com, 使用[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by  
Gitbook最后更新: 2020-03-17 09:11:34

## 参考资料

- 【整理】TJA 交通拥堵辅助系统
- 【整理】ADS vs ADAS
- 
- 除了代步，汽车是怎样扩大生活半径成为幸福感来源的？ - 知乎 ([zhihu.com](#))
- 【汽车学堂】新能源电动车的三大件[搜狐汽车搜狐网](#) ([sohu.com](#))
- 三电系统？纯电动汽车的三大件！[易车](#) ([yiche.com](#))
- 新能源电动车三大件都是电动，需要保养吗？[车家号发现车生活\\_汽车之家](#) ([autohome.com.cn](#))
- 干货答疑：什么是纯电动汽车的“三大件”？ - 知乎 ([zhihu.com](#))
- 整车控制器VCU - 知乎
- 整车控制器VCU在电动汽车中的作用 - 知乎
- 纯电动汽车整车控制器（VCU）详细介绍[搜狐汽车搜狐网](#)
- 整车控制器VCU-汽车电子-恒润科技
- 谁的保养最贵？一二三线入门豪车保养费用对比！[易车](#)
- 一台百万级的豪车和一台三十万以内的经济性车，日常花费到底有什么区别？ - 知乎
- 科普一下自动驾驶的不同等级
- 自动驾驶分级2019最新版|科普 - 知乎 ([zhihu.com](#))
- 坦克300-坦克SUV官网 ([tanksuv.com](#))
- 长城欧拉好猫报价、图片、配置参数、试驾 - 欧拉官网 ([oraev.com](#))
- 拥堵无忧，探岳“TJA”，伴您自在随行！[车家号发现车生活\\_汽车之家](#) ([autohome.com.cn](#))
- [智能汽车-1] 交通拥堵辅助系统 TJA - 知乎 ([zhihu.com](#))
- 【大V说】五一出行怕拥堵？别慌，TJA交通拥堵辅助系统来了！[搜狐汽车搜狐网](#) ([sohu.com](#))
- 华为造的车，和特斯拉是大不一样！ - 知乎
- 华为造的车，和特斯拉是大不一样！
- 

crifan.com, 使用[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by  
Gitbook最后更新：2021-05-01 18:13:25