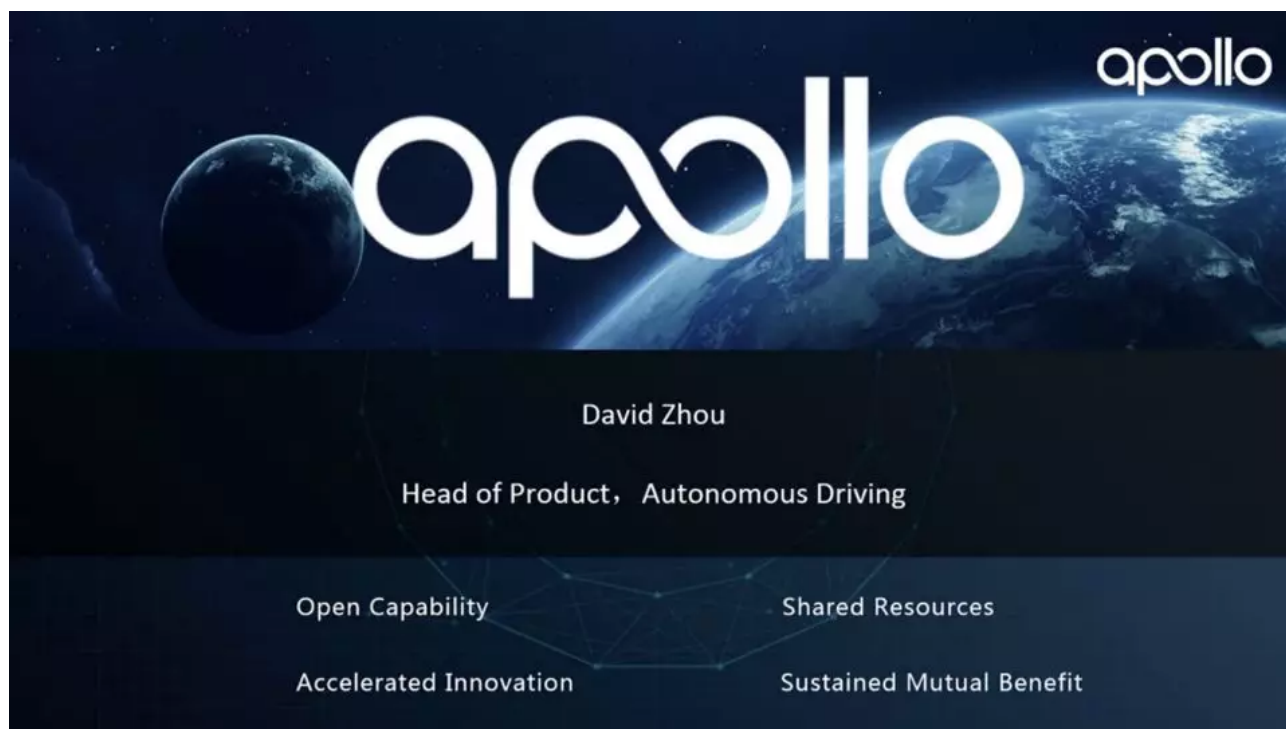


## Apollo进阶课程 ① | 带你纵览无人车

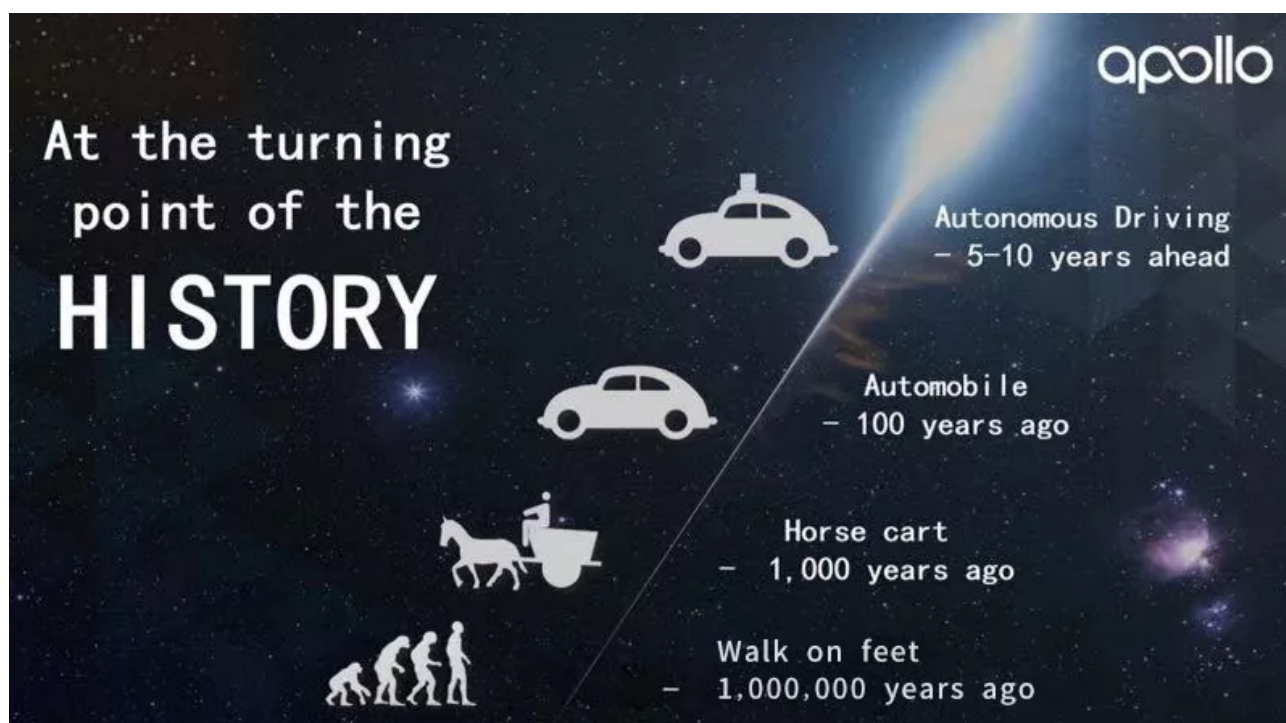
Apollo是一个开放的无人驾驶平台，或者说是一个开放的无人驾驶生态系统。Apollo的四句宣言，或者说金句是：**开放能力、共享资源、加速创新、持续共赢。**



△Apollo宣言 | 开放能力、共享资源、加速创新、持续共赢。

人类从猿人到直立行走，花费了百万年的时间，发明轮子大概花费了1万到1000年左右的时间，发明汽车用了100年左右的时间。无人驾驶的普及可能只需5到10年的时间。

为了让大家对无人驾驶更感兴趣，我先与大家一起分享全球出行的大趋势。



△人类的出行方式在百万年内飞速变迁

## 1/ 第一个趋势「共享出行」( Car Sharing )

过去大家认为车的概念是「私家车+出租车」。Uber、滴滴助推了「共享出行」概念出现。但调查数据显示，汽车的利用率依然不高。在美国，解决了上下班通勤的问题后，车子95%的时间依然空置。停车位占据了24%的城市空间，给城市规划带了困扰。共享出行理念为解决这些问题提供了一个方向。



△共享出行是近年来备受关注的风口之一

## 2 / 第二个趋势「新能源汽车」(Clean Energy)

无论是在中国还是美国，都有购买新能源汽车的补贴政策，作为政府对新能源产业的扶持。近几年，新能源产业迅速蓬勃发展。举一个商务数据的例子：新能源汽车公司特斯拉每年销售几十万台汽车，其市值约为530亿美元。而市值约为550亿美元的通用汽车公司，每年销售汽车约一千万台，是特斯拉销量的100倍。

销量差距如此大的两家公司在投资者眼中市值是差不多的。为什么会出现这个现象？因为在大家看来，新能源汽车在未来具有很大发展空间。对于中国来说，新能源汽车为我们提供了一个弯道超车的机会，去赶超发达国家在汽车行业的垄断和领先地位。所以，新能源汽车不光是行业的趋势、国际化的趋势，也是中国重要的发展趋势和方向。



△新能源汽车代表着未来的发展方向以及高估值

### 3 / 第三个趋势「自动驾驶」(Autonomous Driving)

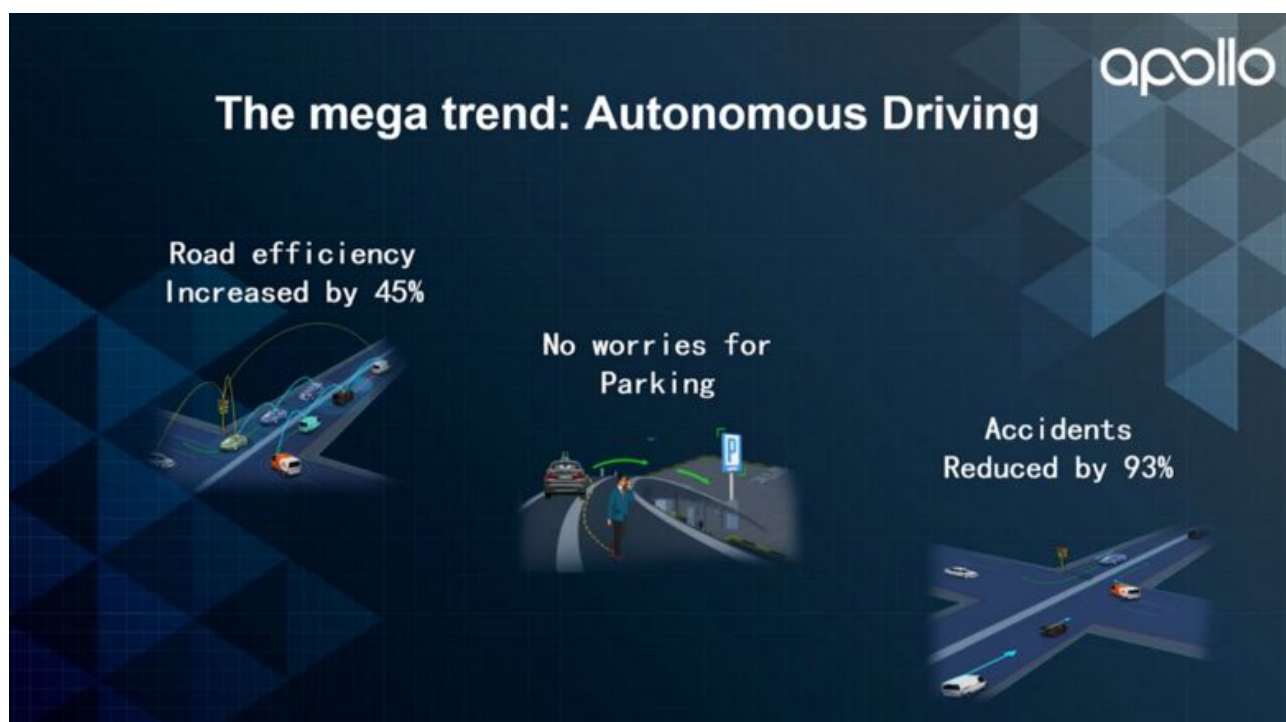
自动驾驶/无人驾驶其实在细节上是有区别的，但在本堂课中我们不做区分。自动驾驶/无人驾驶这件事对人类来说也是有意义的。

据统计，93%的交通事故是由人为因素造成的。而对于无人驾驶汽车而言，其车载系统信息处理的速度和数量远高于人类。并且，无人驾驶汽车的传感器对车身进行了360度的包裹，避免了视觉盲区。所以，在无人驾驶技术发展成熟的时候，无人驾驶会比人类驾驶更加安全。此外，无人驾驶汽车会对行驶轨迹提前进行规划，并用最高效的方式处理加速减速。引入无人驾驶汽车的道路，拥挤就会减少，可以提高约45%的道路使用率。

编者注：无人驾驶汽车（Autonomous Car）和我们看到的大多数汽车比较接近。这种车带有朝前的座椅，以及一个方向盘。只不过，跟现在的汽车不同的是，无人驾驶汽车已经可以实现在特定情况下取代驾驶员自己驾驶。

事实上，无人驾驶汽车已具备一些自动驾驶的基本元素，比如自动泊车、自适应巡航、车道保持、自动刹车等等。这种形式的“无人驾驶”在未来将会有条件地在部分路段或者高速公路上实现。

自动驾驶汽车（Self-Driving Car），则相对来说要更进一步。采用自动驾驶的汽车将完全没有方向盘，所有行驶过程中要用到的传感器、雷达和GPS导航系统都将完全由厂家内置提供。



△无人驾驶使通行效率提升，停车面积及交通事故减少

我们正站在历史的拐点，发展无人驾驶或许对我们的生命、财产及生活方式有着非常积极和重要的影响。

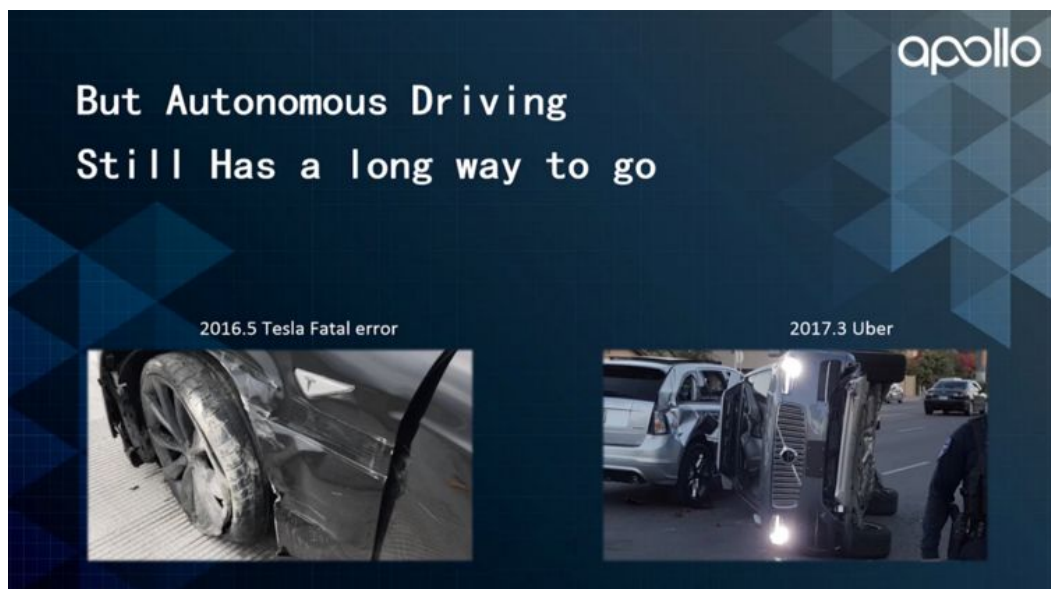
## 无人驾驶级别的分类

无人驾驶技术至今尚未完全成熟，给大家举两个例子。

2016年5月，一辆处于自动驾驶模式的特斯拉轿车全速撞上一辆白色货车，车主当场身亡。该特斯拉轿车根据摄像头来进行物体识别，由于算法的问题，自动驾驶系统把货车误当成蓝天白云，造成了惨剧。

2018年，当地时间3月20日，Uber在美国亚利桑那州坦佩市进行自动驾驶道路测试时，撞到一名横穿马路中年女子，致使后者死亡。对于这位中年女子而言，推车横穿马路，也许并不违反交规，但Uber的无人车并没有「看到」，或者算法没有正确地处理这件事，车子全速撞过去后，导致该名中年女子遗憾离世。





△无人汽车事故的出现使行业更加强调安全

***Tesla和Uber所引发的这两起事故对于无人驾驶行业来说是巨大的冲击。在这两起事故发生后，所有的无人驾驶行业从业者都在反复强调「安全第一」。***

大家可能经常听到L1/L2/L3/L4/L5等无人汽车的级别划分。这是***美国汽车工程师学会(Society of Automotive Engineers，简称SAE)***对自动驾驶行业的分级标准，包括五个等级。



△L1-L5，无人驾驶/自动驾驶汽车的进阶之路

**Level 1**是巡航定速（Adaptive Cruise Control），巡航装置可以纵向控制车辆，可以加速减速。

**Level 2**是车道保持辅助（ Lane Keeping ），系统可以纵向控制也可以横向控制汽车，但车是辅助，人才是主导。

**Level 3**（ Lane Change ）的定义是：在某一时段内车是责任主体。Level 3的典型代表是奥迪出的最新款A8。A8号称是全球第一款Level 3的无人汽车。

**level 4**相当于全无人驾驶，就是大部分时间由车来做主导。像Waymo、百度新量产的阿波龙无人小巴，就属于level 4级别的无人驾驶车辆。

**level 5**是指驾驶几乎与人类没有关系，level 5的车辆中既没有方向盘也没有脚踏板。

**编者注：**传统汽车行业专家认为，**Level 2**和**Level 3**级别的汽车区别很大，不仅仅跨越了技术鸿沟，还涉及权责问题。

当Level 3级别的奥迪A8在进入自动驾驶状态时，会有很多的限制。

车辆必须满足多车道行驶/保持60Miles每时/晴朗的天气/良好的路况等等。在这些限制条件之下，司机的眼睛不用看路，手可以远离方向盘。如果A8预测到即将出现问题，系统会提前十秒通知司机，你要接管驾驶这件事情。对于车企这意味着「发现问题后——A8提醒驾驶员接管」的这10秒之内，车辆要自己去handle所有有可能出现的状况，汽车负权责。



## 无人驾驶技术的关键节点



△无人驾驶技术三十年间一直在进步

无人驾驶的发展历经了三十多年，这里列举一些关键的时间节点。

首先是1986年，卡耐基梅隆大学Sebastian Thrun和 Chris Urmson两位大咖，他们打造了自动驾驶货车NavLab。

1995年是第二个重要的时间节点，戴姆勒集团开启尤里卡·普罗米修斯计划（EUREKA Prometheus Project），旨在联合研发无人驾驶技术，S600完成了既定目标。

2005年对于整个无人驾驶行业来说，是非常重要的节点。美国国防部发起了高等研究计划署挑战赛（DARPA Challenge）这一著名赛事。Sebastian Thrun领导的团队赢得了DARPA Challenge。Sebastian后来成为了谷歌Waymo无人车的第一任总负责人。

2009年，Google进军无人驾驶行业，并成为领头羊。

2017年，百度自动驾驶开放平台Apollo发布了第一个版本——Apollo 1.0循迹自动驾驶。百度Apollo有一个目标叫「三年商用，五年量产」，所以到2020-2021年的时候，我们很可能在路上看到一些小规模商业运营的无人驾驶车。



**火热的无人驾驶 不缺「独角兽」**



金融投资也在加速这个行业的发展。从2015年开始，我例举几个行业内典型的投资并购案例来为各位做介绍，都是10亿美金级（Billion Level）的。

通常意义上创业公司成为「独角兽」的标准就是估值10亿美金。而我们认为无人驾驶赛道的「独角兽」，至少应该达到投资额10亿美金。



△无人驾驶行业，不乏令人「独角兽」投资/并购案例

这是一张无人驾驶行业的「独角兽」星图。

**2015年8月**，德国三大汽车厂商（奔驰、宝马、奥迪）组建联合财团以31亿美金收购诺基亚的HERE地图（Nokia's HERE Map）。

**2016年3月**，通用汽车公司耗资10亿美元押注自动驾驶初创团队Cruise Automation，当时这个公司只创建2年左右，可能只有90人。

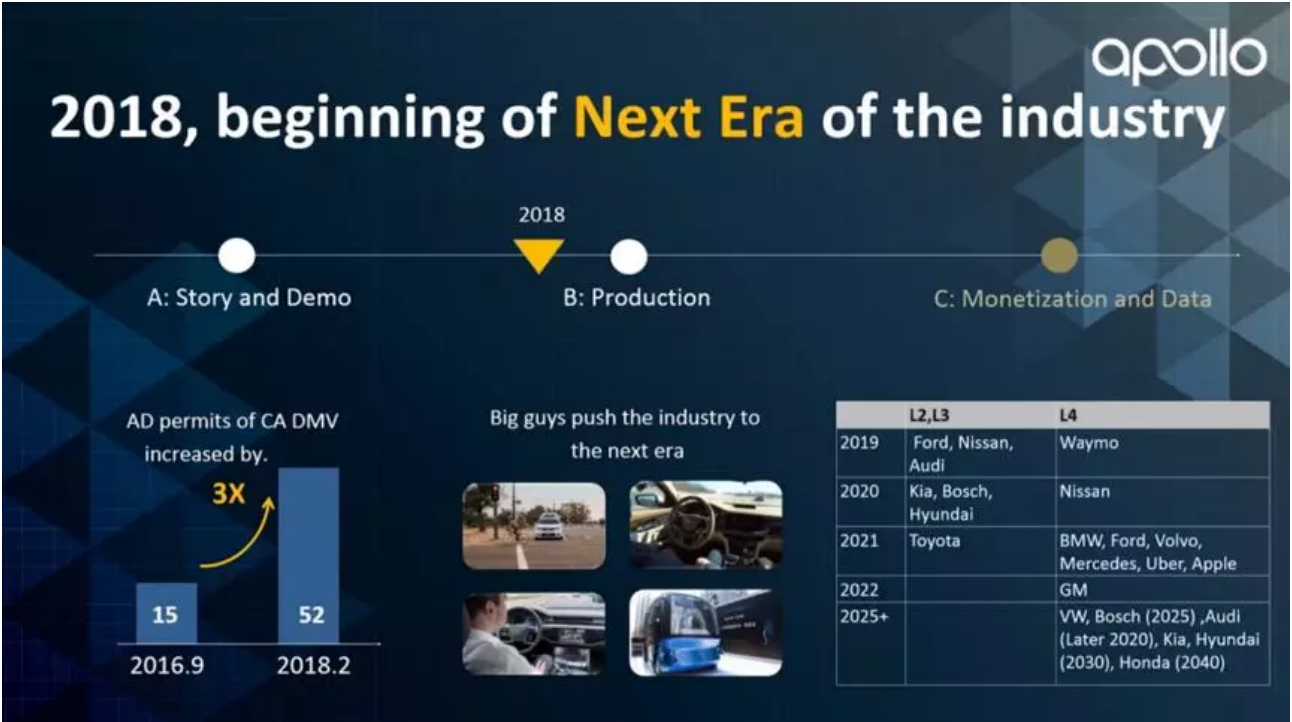
**2016年8月**，Uber买了Otto。Otto十几个人就让Uber花费了6.8亿。

**2017年2月**，福特不甘示弱，10亿美金收购Argon.ai。这家公司被投时据传只有4人。

**2017年3月**，英特尔150亿美金买下Mobileye。这可能是无人驾驶行业N年中最大的一笔收购。

2017年，Apollo发布1.5版本时，同期发布Apollo基金「双百计划」。该项目将在三年内投入100亿资金，完成超过100家项目的投资，这将是全球规模最大的自动驾驶专项基金。

无人驾驶不仅是金融投资的热点领域，也是一个很有价值的行业，并且急需人才。现在进入无人驾驶行业，对于开发者而言是个很好的时机。这个行业正由无序走向有序，由幼稚走向成熟。



△2018是无人驾驶行业的新纪元，巨头们的助推使无人车量产落越来越近

加州机动车管理局（DMV）是业内的知名机构，如果你要做无人驾驶测试，DMV会发放测试牌照。加州已成为全球无人车竞技场，凡是传统车企/新兴无人驾驶公司，都会去领取牌照，随后定期向DMV汇报测试情况。

**编者注：**2017年10月份，加州DMV发布了允许在公共道路上安全部署自动驾驶车辆的修订规定。在新规中允许自2018年开始自动驾驶车辆可以没有方向盘、刹车系统、后视镜，且可在真正无人的情况下进行测试。

2018年3月，DMV行政办公室批准了完全无人驾驶测试的规定。3月2日，DMV官网将会发布公告，在4月2日会发布首张许可证。公司可以申请三种类型的许可证：带安全驾驶员的测试、无人驾驶测试以及在公路上的无人测试。

2016年9月，我在为百度申请DMV自动驾驶测试牌照的时候，业内一共有15家企业持牌。2018年2月，这个数目变成52家。当大量的金融资本涌入，整个行业的玩家一下翻了三倍，突然爆发。

2018年，对于无人驾驶行业来说是个与众不同的年份。传统车企巨头正助推行业不断前进。例如奥迪A8发布了L3级别的无人驾驶汽车版本。而新兴科技巨头也没有落下脚步。2018年5月，谷歌Weymo号称要从菲亚特克莱斯勒（FCA）购买6万辆混合动力版的七人车车型Pacifica，即将投入做商业化的运营。

2018年7月4日，百度发布了Apollo3.0，宣布推出阿波龙量产微循环小巴，这也是全球首款L4级量产自动驾驶巴士。这标志着距离无人驾驶汽车准量产及商业化已然不远了。

2020-2021年，是很多车企宣告的无人驾驶汽车落地时间。

2021年左右，尼桑、宝马、福特、沃尔沃、梅赛德斯奔驰、Uber、Apple、通用将发布L4级别无人驾驶汽车。

相对保守和慎重的公司，如博世、奥迪、起亚、现代、本田等，也将在2025年发布L4级别无人驾驶汽车。但截至目前，没有任何一家车企表示无人驾驶汽车的「故事」会在2040年姗姗来迟。