

《自动驾驶进阶之路》

周旭辉 (海外研究首席分析师)

SAC 号码: S0850518090001

2019年4月8日

1、Waymo彰显自动驾驶价值

按照《经理人》杂志披露，大众汽车集团希望斥资120亿欧元（合137亿美元）收购Waymo 10%的股份，对此大众汽车未予置评。

表 汽车行业估值（亿美元）



营收	1603	1470	179	215	-
利润	37	80	4	-10	-
估值	368	549	208	475	1370

资料来源：wind，海通证券研究所

备注：福特汽车、通用汽车、比亚迪、特斯拉营收、利润均为2018年度数据，其中，福特汽车、通用汽车、特斯拉估值取2019年4月5日收盘市值，比亚迪取2019年4月4日收盘市值。Waymo估值由《经理人》杂志披露大众的收购价估算而得

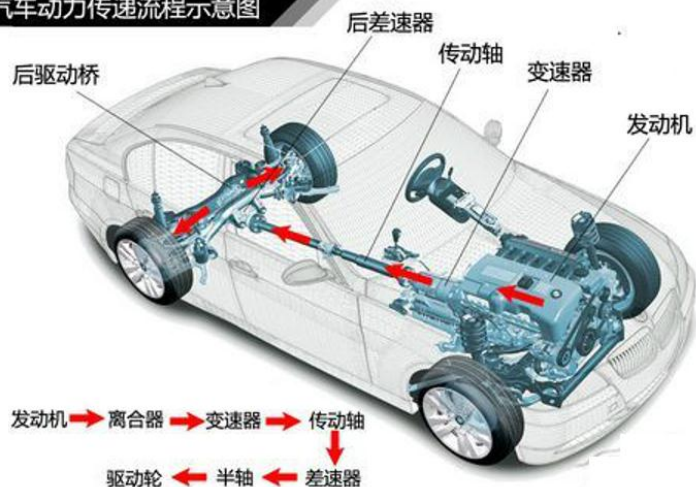
2、电动车提供了理想载体

根据蔚来汽车创始人李斌在2018年中国企业领袖年会发表的题为《智能电动汽车的中国机会》的演讲，燃油汽车从发出一个指令到机械传送启动大概需要400-500毫秒，而电动汽车的自动驾驶只需要30毫秒。

我们认为，电动车的架构最能解放车的内部空间，所以是最适合移动生活空间的。

图 燃油车的架构

汽车动力传递流程示意图



资料来源：太平洋汽车网，海通证券研究所

图 电动汽车的架构

即使是高大上的特斯拉Model S，其结构和原理和迷你四驱车也是差不多的。



资料来源：与非网，海通证券研究所

3、5G低时延提高安全性

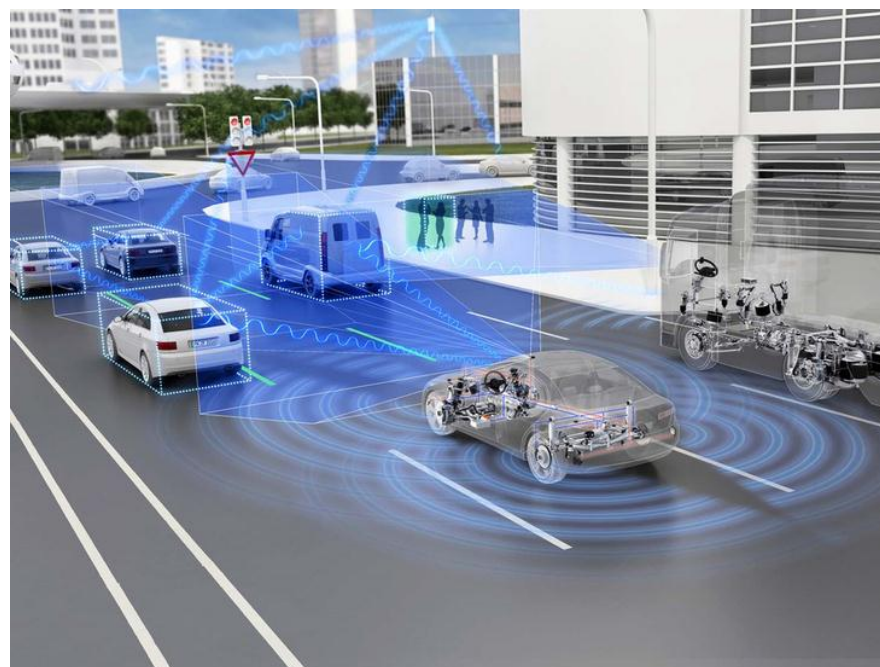
现有**4G**网络时延条件之下，时速**100公里**的汽车，从发现障碍到启动制动系统仍需要移动**1.4米**。**5G**网络条件下，同样时速的汽车从发现障碍到启动制动系统需要移动的距离将缩短到**3厘米**左右。

图 5G实现车联网



资料来源：搜狐汽车，海通证券研究所

图 5G实现车联网

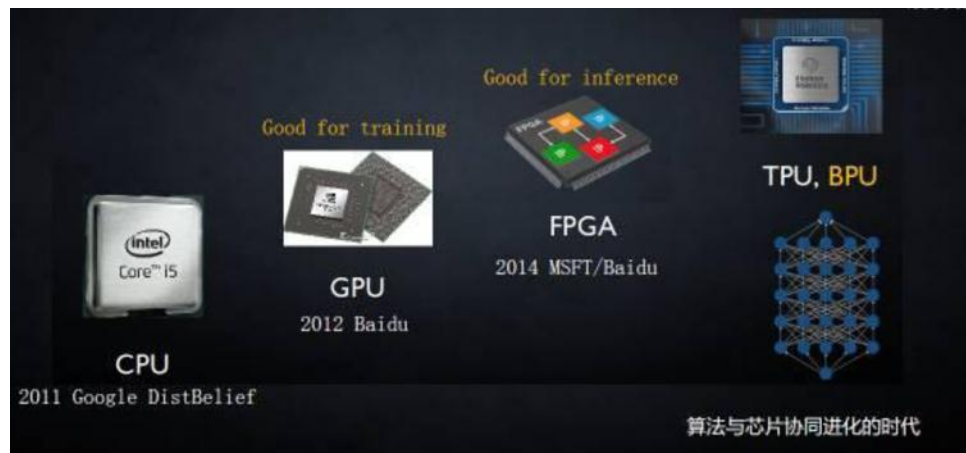


资料来源：中国工控网，海通证券研究所
请务必阅读正文之后的信息披露和法律声明

4、AI芯片升级提升算力

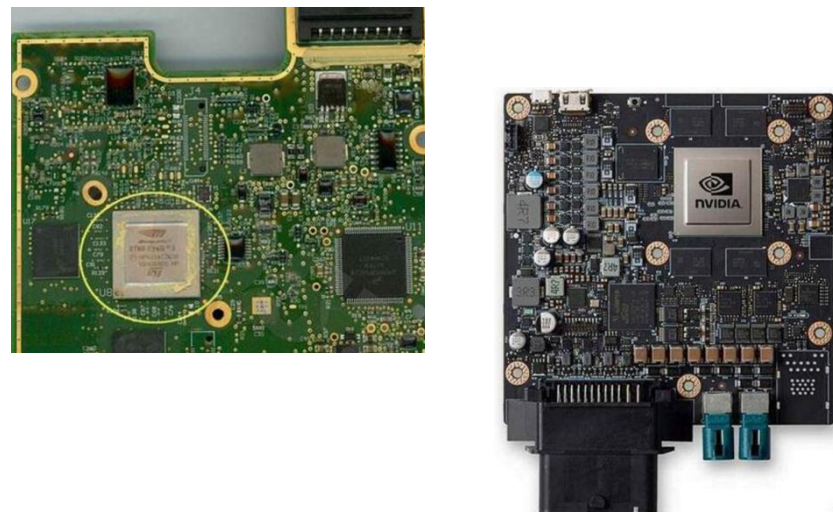
我们认为，传统**CPU**算力不足，这方面性能强大的**GPU**替代了**CPU**，再加上辅助驾驶算法需要的训练过程，**GPU+FPGA**成为目前主流的解决方案。

图 自动驾驶芯片的迭代升级



资料来源：搜狐，海通证券研究所

图 mobileye与nvidia的芯片比较



资料来源：智东西，海通证券研究所

5、自动驾驶升级

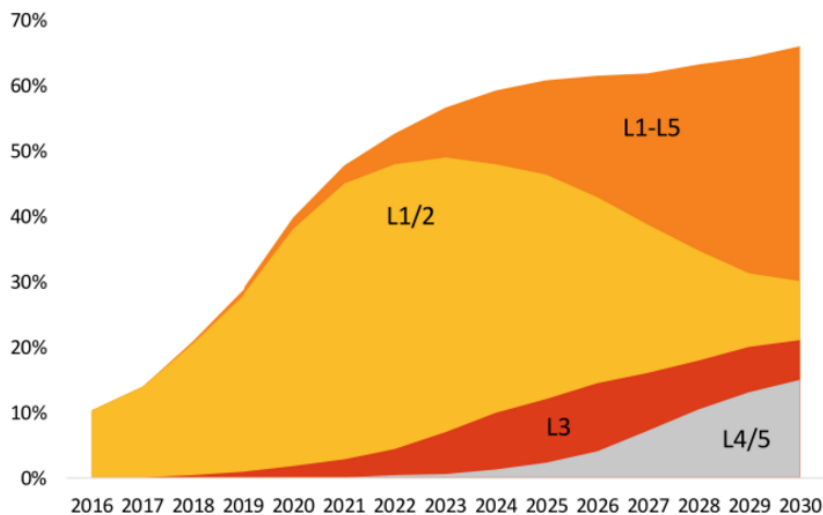
我们认为，目前L1、L2级别的自动驾驶已经出现，L3级别是过渡期，L4、L5级别是真正解放人类的高度自动驾驶。

图 自动驾驶的分级

SAE 分级	NHTSA 分级	SAE 命名	功 能				区 域	
			驾控主体	感知接管	监控干预	实现功能	道路	环境条件 (气候/时间段)
人类监控行车环境		完全人类驾驶	人	人	人	n/a	任何	任何
0	0							
1	1							
2	2	辅助驾驶	人/机器	人	人	限定	限定	限定
2	2	部分自动驾驶	机器	人	人	限定	限定	限定
机器监控行车环境		有条件自动驾驶	机器	机器	人	限定	限定	限定
3	3							
4	4							
4		高度自动驾驶	机器	机器	机器	限定	限定	限定
5	5	完全自动驾驶	机器	机器	机器	全功能	任何	任何

资料来源：维库电子市场网，海通证券研究所

图 自动驾驶渗透率提升



资料来源：IHS, 海通证券研究所

6、自动驾驶推进的进展

2021年前后，L4级别自动驾驶将开始推出

厂商	车型或技术	自动驾驶系统配置	功能和级别	其他规划
Google	Waymo	摄像头8个；毫米波雷达4个；雷达6个；IMU1-3台；	L4级别	
通用/本田	Cruise	摄像头16个；毫米波雷达8个；激光雷达5个；IMU 1-2台；	L4级别；	2019年大规模部署无人驾驶汽车，2021年推出全自动驾驶汽车
Uber		摄像头7个；毫米波雷达4个；远程激光雷达1个；IMU 1台	L4级别	
特斯拉	Model S/X/3	摄像头8个；超声波雷达12个；毫米波雷达1个。	L2级别；	
奥迪	A8	1前置+4环绕摄像头；超声波传感器12个；雷达5个；红外摄像机1个；激光扫描仪	L3级别；	
宝马	7系	前视1+环视4摄像头；	L2级别；	2021-2022年实现L3-L4级别自动驾驶
奔驰	S级	前视1+环视4摄像头；	L2级别；	2020s初实现城市自动驾驶
蔚来	ES8	1三目前置+4环绕摄像头；超声波传感器12个；雷达5个；	L2级别；	
理想制造	One	EyeQ4视觉识别芯片，搭配博世Ibooster2.0电子制动系统；	L2级别	
拜腾	概念车	摄像头4个；毫米波雷达4个；超声波传感器12个	L3级别；	
小鹏汽车	G3	双目摄像头2+环视4个；舱内智能摄像头2个；毫米波雷达1个；超声波传感器12个；	L2级别；	
零跑汽车	S01	前视1+盲区1+环视4摄像头；毫米波雷达1个；超声波传感器12个；	L2.5级别	

7、自动驾驶产业链

图 自动驾驶产业链

摄像头



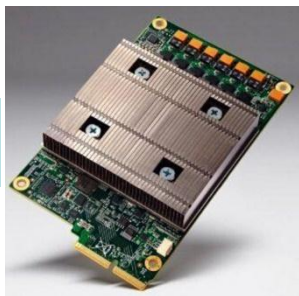
激光雷达



毫米波雷达



计算系统



高精度地图



资料来源：百度图片，慧聪网，谷歌地图，海通证券研究所

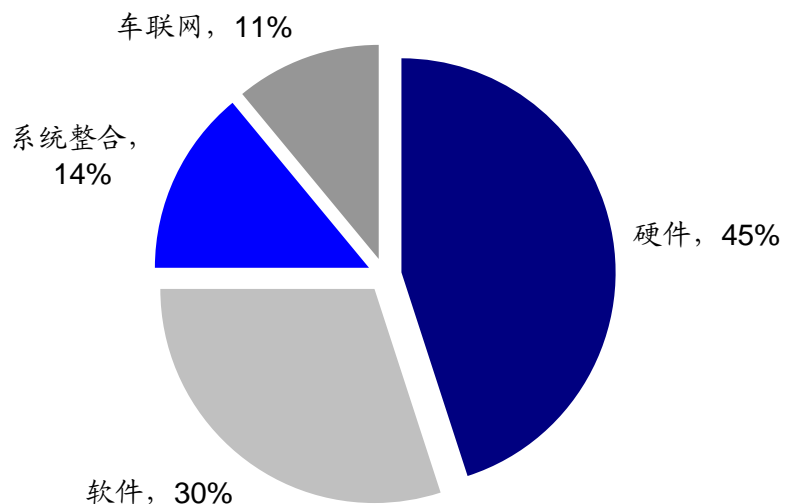
8

请务必阅读正文之后的信息披露和法律声明

8、自动驾驶单车零部件价值大幅提升

根据创业邦援引独立市场调研机构Strategy Engineers的预测, L4 高度自动驾驶等级下, 自动驾驶零部件成本约3100 美元/车。

图 L4自动驾驶成本分布



资料来源: Strategy Engineers, 海通证券研究所

9、自动驾驶相关公司估值比较

表 自动驾驶相关公司盈利预测

代码	公司名称	市值	股价	EPS			PE		
				2018	2019E	2020E	2018	2019E	2020E
02382.hk	舜宇光学科技	1141	104	2.87	3.92	5.02	36.23	25.4	19.8
00285.hk	比亚迪电子	238	10.58	1.26	1.34	1.50	8.39	7.6	6.8
06088.hk	鸿腾精密	256	3.80	0.24	0.34	0.38	15.83	10.8	9.6
tsla.o	特斯拉	475	275	-10.01	3.05	6.05	-27.5	90.2	45.5
googl.o	谷歌	8407	1211	41.15	47.25	55.54	29.4	25.6	21.8
gm.n	通用汽车	549	39	5.37	5.04	4.22	7.2	7.7	9.2
nvda.o	英伟达	1157	191	7.34	5.65	7.37	26.0	33.8	25.9

资料来源：wind，海通证券研究所

备注：市值单位中标红港股为亿港元，黑色为亿美元；股价单位中标红港股为港元，黑色为美元；EPS单位中标红港股为港元，黑色为美元，2019、2020单位与2018年相同；EPS和PE取wind一致预期；其中，港股数据取2019年4月8日收盘数据，美股数据取2019年4月5日收盘数据

10、风险提示

新能源补贴政策变化；自动驾驶出现意外安全事故。

分析师声明

周旭辉

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人不保证该等信息的准确性或完整性。分析逻辑基于作者的职业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

海外研究团队:

首席分析师

周旭辉

SAC执业证书编号: S0850518090001

分析师: 张向伟

SAC执业证书编号: S0850517070011

联系人: 唐一杰

Tel: (021) 23159406

Email: tyj11545@htsec.com

投资评级说明

	类 别	评 级	说 明
<p>1. 投资评级的比较和评级标准: 以报告发布后的 6 个月内的市场表现为比较标准, 报告发布日后 6 个月内的公司股价 (或行业指数) 的涨跌幅相对同期市场基准指数的涨跌幅;</p> <p>2. 市场基准指数的比较标准: A 股市场以海通综指为基准; 香港市场以恒生指数为基准; 美国市场以标普 500 或纳斯达克综合指数为基准。</p>	股票投资评级	优于大市	预期个股相对基准指数涨幅在 10%以上;
		中性	预期个股相对基准指数涨幅介于-10%与 10%之间;
		弱于大市	预期个股相对基准指数涨幅低于-10%及以下;
		无评级	对于个股未来 6 个月市场表现与基准指数相比无明确观点。
	行业投资评级	优于大市	预期行业整体回报高于基准指数整体水平 10%以上;
		中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%与 10%之间;
		弱于大市	预期行业整体回报低于基准指数整体水平-10%以下。

法律声明

本报告仅供海通证券股份有限公司 (以下简称“本公司”) 的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下, 本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下, 本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断, 本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期, 本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

市场有风险, 投资需谨慎。本报告所载的信息、材料及结论只提供特定客户作参考, 不构成投资建议, 也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。在法律许可的情况下, 海通证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易, 还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送, 未经海通证券研究所书面授权, 本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品, 或再次分发给任何其他人, 或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。如欲引用或转载本文内容, 务必联络海通证券研究所并获得许可, 并需注明出处为海通证券研究所, 且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。

根据中国证监会核发的经营证券业务许可, 海通证券股份有限公司的经营范围包括证券投资咨询业务。