

计算机行业 2022 年度策略报告

新常态、新基建、新应用

强于大市（维持）

行情走势图



证券分析师

付强 投资咨询资格编号
S1060520070001
FUQIANG021@pingan.com.cn

闫磊 投资咨询资格编号
S1060517070006
010-56800140
YANLEI511@pingan.com.cn



平安观点：

- **行情回顾与投资逻辑：**行业行情呈现明显的震荡态势。2021年，行业上市公司业绩整体表现不佳，且市场预期也相对较低，因此，行业行情缺乏基本面支撑，年初以来，板块行情呈现明显的震荡态势。展望明年，新基建、新应用将带来新的IT需求，智能汽车、VR等应用将有望爆发。市场对于计算机行业的风险偏好将提升。如再考虑到，行业市盈率当前处于历史低位，综合判断，明年行情将向好。
- **线上化、数字化成为“新常态”，新基建提速利好新应用。**新冠疫情下，线上化和数字化转型在提速，信息通信基础设施在其中发挥了重要的作用。国内数字经济发展迅速，但基础设施建设布局分布不均衡、数据保护和应用程度不高、云计算基础设施同发达国家存在差距等问题正在凸显。“十四五”时期，国家将继续加大新一代信息通信基础设施、数据与算力设施、融合基础设施建设。大规模、高水平的投入将带动上层应用的快速发展。
- **“单车智能+车路协同”，智能网联发展将提速。**当前，国内智能网联车正处在发展期，多厂商明确2025年将实现L4车型量产。我国自动驾驶汽车选择的是“单车智能+车路协同”的融合路线。从车端看，汽车正在走向智能化和网联化。2021年以来，汽车智能化水平正在提高，L2级ADAS渗透率上升明显。同时，网联化（智能座舱）正先行落地，且在向3.0、4.0时代演进。从路侧看，车-路一体化发展是方向，路侧智能的提升，有望带来智能网联车的加速落地。
- **技术演进等多要素支撑，VR产业发展将进入快车道。**2020年，VR头显爆款产品Oculus Quest 2面世，带动VR头显产品出货量在2020年高速增长。我们认为，VR产业本次自2020年起的高增长，是在关键核心技术持续突破、用户体验持续提升的背景下，由供、需和外部环境三方共振驱动的，具有长期的可持续性，预计VR产业将自此进入发展快车道。2021年，全球VR头显设备销量将达到千万量级的临界点，内容与生态系统也正在实现跨越式发展。
- **投资建议：**新基建的提速，将能够支撑更多的应用创新，助力数字经济的蓬勃发展。目前，“5G+工业互联网”、“云计算+AI”、数据安全、云安全等新应用正在落地，智能网联汽车、“5G+VR/AR”等新应用有望爆发。展望2022年，我们认为，新基建、新应用将带来新的IT需求，智能汽车、VR等赛道将迎来更好的投资机会。我们维持对行业的“强于大市”评级。强烈推荐中科达、启明星辰，推荐深信服、安恒信息，建议关注虹软科技、德赛西威、千方科技、道通科技。
- **风险提示：**1) 下游市场需求增长不及预期；2) 技术研发进展不及预期；3) 市场竞争加剧。

股票名称	股票代码	股票价格		EPS			P/E				评级
		2021-12-08	2020	2021E	2022E	2023E	2020	2021E	2022E	2023E	
中科创达	300496.SZ	148.34	1.04	1.46	1.98	2.60	142.6	101.6	74.9	57.1	强烈推荐
启明星辰	002439.SZ	29.05	0.86	1.04	1.39	1.77	33.8	27.9	20.9	16.4	强烈推荐
深信服	300454.SZ	204.21	1.95	2.24	3.03	4.03	104.7	91.2	67.4	50.7	推荐
安恒信息	688023.SH	270.80	1.71	2.28	3.02	3.92	158.4	118.8	89.7	69.1	推荐
虹软科技	688088.SH	46.75	0.62	0.57	0.73	0.96	75.4	82.0	64.0	48.7	未评级
德赛西威	002920.SZ	133.80	0.94	1.37	1.88	2.42	142.3	97.7	71.2	55.3	未评级
千方科技	002373.SZ	15.21	0.68	0.72	0.93	1.20	22.4	21.1	16.4	12.7	未评级
道通科技	688208.SH	72.50	0.96	1.24	1.83	2.60	75.5	58.5	39.6	27.9	未评级

备注：虹软科技、德赛西威、千方科技、道通科技 2021-2023 年的 EPS 取自 Wind 一致预期。

正文目录

一、 计算机行业投资逻辑	6
二、 行情回顾与展望：估值处于历史低位，新基建、新应用带来机会	6
2.1 行业上市公司营收增速逐季放缓，业绩表现不佳	6
2.2 行业行情缺乏基本面支撑，呈现明显的震荡态势	7
2.3 行业指数涨幅表现不佳，排名第 16 位	7
2.4 估值低于历史中位数水平，新基建、新应用将带来新的 IT 需求	8
三、 线上化、数字化成为“新常态”，新基建提速利好新应用	8
3.1 线上化、数字化成为“新常态”，主要国家数字经济发展较快	9
3.2 新常态下国内数字化转型较为迫切，ICT 基础设施发展快但短板仍存	10
3.3 “十四五”将着重发力三类信息基础设施，支持智能驾驶、VR 等新应用	11
四、 “单车智能+车路协同”，智能网联发展将提速	12
4.1 新基建将加快建设 5G、物联网等基础设施，支持“单车智能+车路协同”路线	12
4.2 车端智能化和网联化成为趋势，汽车网络安全将成为网安新赛道	14
4.3 车-路一体发展是方向，路侧智能将加速智能网联车落地	17
4.4 智能网联车将进入发展期，多厂商明确 2025 年实现 L4 车型量产	20
五、 技术演进等多要素支撑，VR 产业发展将进入快车道	21
5.1 虚拟产业 2016 年进入产业化发展元年，之后历经短暂爆发、调整后迎来转折	21
5.2 关键核心技术突破，VR 产品用户体验提升	22
5.3 供需和外部环境三方共振，VR 产业发展将进入快车道	24
六、 投资建议及风险提示	29
6.1 投资建议：智能汽车、VR 等主题将迎来更好的投资机会	29
6.2 风险提示	29

图表目录

图表 1	计算机行业投资逻辑	6
图表 2	行业上市公司营收增速放缓	7
图表 3	行业上市公司二、三季度归母净利润同比较大幅度下降	7
图表 4	年初以来计算机行业指数表现	7
图表 5	行业指数相比沪深 300 指数表现	8
图表 6	行业指数涨幅在 28 个申万一级行业排名 16 位	8
图表 7	计算机行业当前估值低于历史中位数水平	8
图表 8	行业市盈率在 28 个申万一级行业排名第 3 位	8
图表 9	2020 年主要国家 GDP 与数字经济增速对比	9
图表 10	2020 年主要国家数字经济增加值规模（万亿美元）	9
图表 11	“新常态”数字化转型特点	9
图表 12	新常态下 ICT 基础设施为各领域赋能	9
图表 13	全球 3G、4G 以及 5G 普及率预测	10
图表 14	全球主要通信指标预测	10
图表 15	我国数字经济增加值占 GDP 规模	10
图表 16	我国全球连接指数仍处加速者状态	10
图表 17	我国信息通信业用户及能力规划	10
图表 18	“十四五”将着重发力的三类信息基础设施	11
图表 19	我国智能网联汽车“三横两纵”技术路线	12
图表 20	全球主要国家自动驾驶准备成熟度（2020）	12
图表 21	我国智能网联汽车规划和“新基建”任务对比	13
图表 22	汽车电气架构演进的趋势和方向	14
图表 23	智能汽车时代软硬件架构变化	14
图表 24	驾驶自动化等级与划分要素	15
图表 25	我国智能网联汽车（L2）渗透率变化	15
图表 26	智能座舱发展阶段、典型配置及渗透率	16
图表 27	汽车电子及软件市场规模及预测（亿美元）	16
图表 28	汽车软件各子领域市场规模及预测（亿美元）	16
图表 29	2010-2020 年智能网联汽车攻击带来的后果	17
图表 30	智能网联汽车攻击向量分布	17
图表 31	Upstream security 智能汽车安全运营中心架构	17
图表 32	2020-2030 年全球汽车网络安全市场规模及结构（亿美元）	17
图表 33	车路协同自动驾驶典型解决方案	18

图表 34	4G 和 5G 在智能交通系统（ITS）的应用对比.....	18
图表 35	国内自主品牌智能网联汽车 5G 模块应用情况.....	19
图表 36	V2X-DMP 车路协同动态服务平台架构.....	19
图表 37	四维图新 V2X-DMP 服务类型.....	19
图表 38	我国智能网联汽车发展规划.....	20
图表 39	自主品牌 ADAS/AD 发展进程.....	20
图表 40	VR/AR 终端品类划分.....	21
图表 41	全球 VR/AR 终端产品出货量结构占比.....	21
图表 42	VR 产业发展历程.....	21
图表 43	2017 年第三季度全球 VR 头显设备厂商出货量.....	22
图表 44	2017 年第三季度 Sony PS4 游戏主机出货量远超 PlayStation VR.....	22
图表 45	2020Q4 Quest 2 销量超过 100 万台.....	22
图表 46	2020 年 VR 头显出货量大幅增加.....	22
图表 47	虚拟现实沉浸体验分级.....	23
图表 48	2019-2021 年 9 月中国 5G 基站数量.....	24
图表 49	2016-2020 年全球 IAAS 服务市场规模及增长情况.....	24
图表 50	Oculus Quest 2/Quest 产品性能对比.....	24
图表 51	VR 内容分发平台的 VR 内容数量.....	25
图表 52	2020 年以后 Steam 平台中 VR 用户占比提升.....	25
图表 53	2020 年全球 VR/AR 市场份额（按行业）.....	25
图表 54	2019-2021 年全球游戏市场规模.....	25
图表 55	VR 与行业应用的融合点.....	26
图表 56	元宇宙沉浸式的游戏体验依赖于 VR 设备.....	27
图表 57	全球 VR 融资并购规模再创高峰.....	27
图表 58	全球 VR/AR 出货量预测.....	27
图表 59	全球 VR/AR 市场规模.....	27
图表 60	国家发布多项政策支持我国虚拟现实产业发展（部分）.....	28
图表 61	2020 年我国 VR/AR 市场份额（按行业）.....	29
图表 62	2020 年我国 VR/AR 市场份额（按产品）.....	29

一、计算机行业投资逻辑

当前，我国数字经济蓬勃发展，数字产业化和产业数字化都有巨大的发展潜力。根据中国信通院数据，2020年，我国数字经济规模达39.2万亿元，占GDP比重为38.6%，同比提高2.4个百分点。其中，数字产业化规模达到7.5万亿元，占数字经济的比重为19.1%，占GDP的比重为7.3%；产业数字化规模达31.7万亿元，占数字经济的比重为80.9%，占GDP的比重为31.2%。数字经济已经成为我国经济发展的重要推动力，数字化已经成为我国经济发展的新常态。

但是，数字经济的发展也面临着一些问题：（一）数字基础设施布局不均衡；（二）云计算等设施国际布局存在差距；（三）数据应用程度不高，价值挖掘不足；（四）新场景安全防护能力存在不足等。这些问题制约着数字经济发展。针对这些问题，我们认为，适度超前发展新基建，夯实数字经济基石将成为解决问题的重要举措。其中，发展新基建包括推进新一代信息基础设施建设、布局绿色智能的数据和算力设施、以及发展高效协同的融合基础设施。

新基建的提速，将能够支撑更多的应用创新，助力数字经济的蓬勃发展。目前，“5G+工业互联网”、“云计算+AI”、数据安全、云安全等新应用正在落地，智能网联汽车、“5G+VR/AR”等新应用有望爆发。展望2022年，我们认为，新基建、新应用将带来新的IT需求，智能汽车、VR等主题将迎来更好的投资机会。我们维持对行业的“强于大市”评级。

图表1 计算机行业投资逻辑



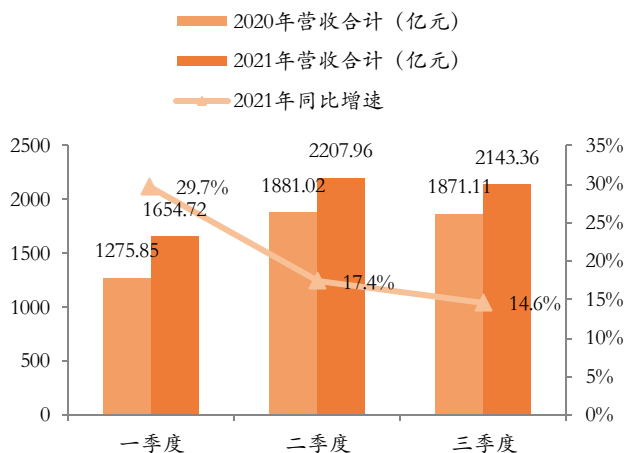
资料来源：平安证券研究所

二、行情回顾与展望：估值处于历史低位，新基建、新应用带来机会

2.1 行业上市公司营收增速逐季放缓，业绩表现不佳

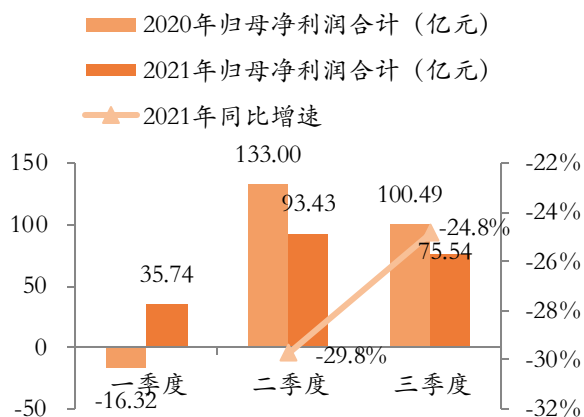
新冠疫情导致行业上市公司2020年营收明显呈现“前低后高”的趋势，因而行业上市公司2020年业绩表现出更明显的季节性。季节性影响传导到2021年，导致在疫情常态化背景下，行业上市公司2021年营收增速呈现出明显的逐季放缓趋势。2021年一、二、三季度，行业上市公司营业总收入分别合计为1654.72亿元、2207.96亿元、2143.36亿元，同比增速分别为29.7%、17.4%、14.6%；行业上市公司归母净利润分别合计为35.74亿元、93.43亿元、75.54亿元，同比扭亏为盈、下降29.8%、下降24.8%，二、三季度归母净利润同比均较大幅度下降。总体而言，2021年前三季度，行业上市公司业绩表现不佳。

图表2 行业上市公司营收增速放缓



资料来源: Wind、平安证券研究所

图表3 行业上市公司二、三季度归母净利润同比较大幅度下降



资料来源: Wind、平安证券研究所

2.2 行业行情缺乏基本面支撑，呈现明显的震荡态势

2021年，因行业上市公司业绩整体表现不佳，且基本与市场预期相符，因此，行业行情缺乏基本面的强力支撑，年初至今，行业行情呈现明显的震荡态势。

图表4 年初以来计算机行业指数表现

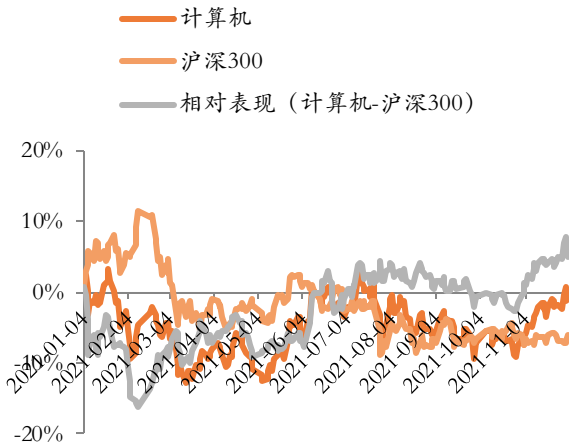


资料来源: Wind、平安证券研究所

2.3 行业指数涨幅表现不佳，排名第 16 位

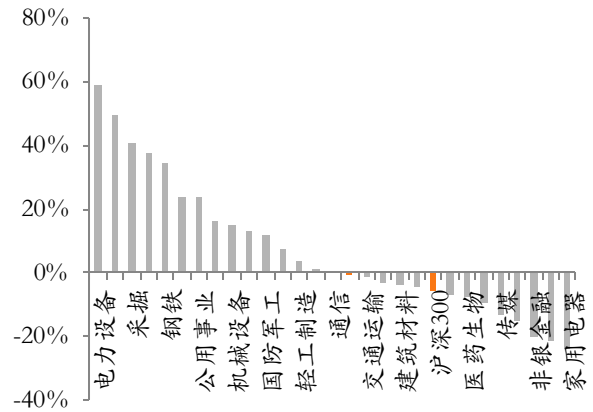
截至 12 月 3 日，计算机行业指数累计下降 0.89%，跑赢沪深 300 指数 5.06 个百分点，在 28 个申万一级行业中排名第 16 位，排名靠后。分板块看，虽然行业指数表现不佳，但人工智能、智能汽车以及华为主题等板块仍有上佳表现。科大讯飞、中科创达、德赛西威、超图软件等标的年初以来的累计涨幅都在 30% 以上。

图表5 行业指数相比沪深 300 指数表现



资料来源: Wind、平安证券研究所

图表6 行业指数涨幅在 28 个申万一级行业排名 16 位

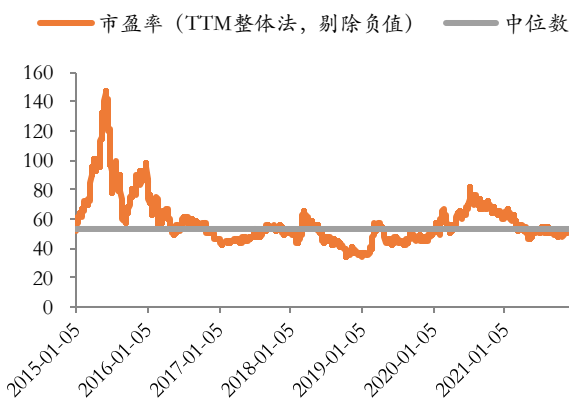


资料来源: Wind、平安证券研究所

2.4 估值低于历史中位数水平，新基建、新应用将带来新的 IT 需求

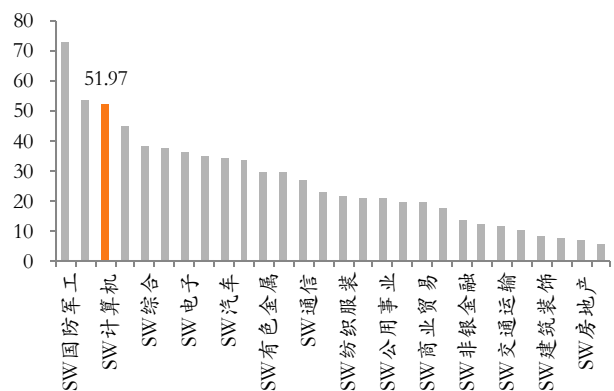
当前，计算机行业估值处于历史低位。根据我们的统计，2015 年以来，申万计算机行业历史市盈率（TTM 整体法，剔除负值）中位数为 53.38。计算机行业当前市盈率（TTM 整体法，剔除负值）为 51.97，当前市盈率水平在历史市盈率中位数水平之下。展望明年，新基建、新应用将带来新的 IT 需求，智能汽车、VR 等新应用将有望爆发。市场对于计算机行业的风险偏好将提升。再叠加行业市盈率当前处于历史低位，我们判断，明年行情将向好。

图表7 计算机行业当前估值低于历史中位数水平



资料来源: Wind、平安证券研究所

图表8 行业市盈率在 28 个申万一级行业排名第 3 位



资料来源: Wind、平安证券研究所

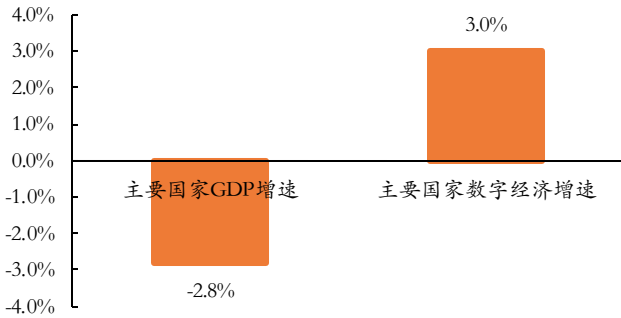
三、线上化、数字化成为“新常态”，新基建提速利好新应用

3.1 线上化、数字化成为“新常态”，主要国家数字经济发展较快

疫情以来，各国开始注重科技创新，加快数字基础设施建设、数字产业链重塑、中小企业数字化转型，经济社会发展进入“新常态”。中国信通院统计，2020年，测算的47个国家数字经济增加值的规模为32.6万亿美元，同比名义增长3%（2020年GDP增速为-2.8%），占整个GDP的比重为43.7%；美国是全球数字经济规模最大的国家。

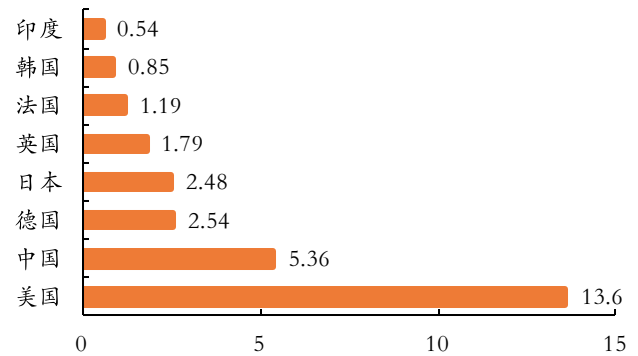
产业数字化（数字化与传统产业融合）是数字经济发展的主引擎。2020年，产业数字化占数字经济的比重为84.4%；三次产业中，服务业数字经济渗透率最高，达到43.9%，一、二产业分别为8.0%和24.1%。

图表9 2020年主要国家GDP与数字经济增速对比



资料来源：中国信通院、平安证券研究所

图表10 2020年主要国家数字经济增加值规模（万亿美元）



资料来源：中国信通院、平安证券研究所

新冠疫情下，线上化和数字化转型在提速，信息通信基础设施在其中发挥了重要的作用，5G、工业互联网和大数据广泛应用于抗疫、生产和生活。新常态下，需要做好两件事：第一，从封锁和边境关闭的状态恢复过来，并利用以高速宽带网络和云服务为基础的通信和协作工具重启贸易、学习和工作；第二，各国需要恢复疫情前的生产力水平，并进一步超越疫情前的水平。

图表11 “新常态”数字化转型特点



资料来源：华为《全球连接指数2020》、平安证券研究所

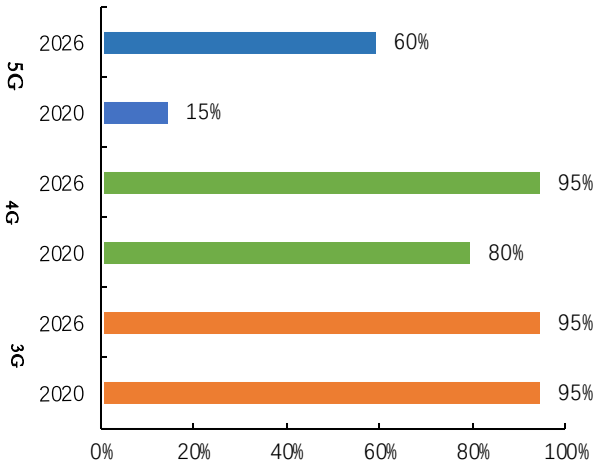
图表12 新常态下ICT基础设施为各领域赋能

ICT 技术基础设施	宽带/5G	云	AI	物联网
教育	远程教育、使用全球更优质资源	更轻易地获取更多内容	个性化、交互式学习	沉浸式、触觉学习
高技能人才	培训、远程工作机会	更轻易地获取更多工具和应用	软件机器人	提供远程协助
通用基础设施	实时分析和响应	支持可扩展性应用、工具和解决方案部署的平台	数字孪生、预测模型	传感器、执行器监测和维护
通信/协作	视频会议、数据和内容共享	历史存储	视频分析	监控
研究	全球共享研究成果	支持复杂研究的存储和计算能力	分析大量数据集的复杂规律	获取大量新数据用于研究

资料来源：华为《全球连接指数2020》、平安证券研究所

疫情的“鲶鱼效应”和加速器效应正在凸显，工业互联网和大数据的潜力正在发挥出来，数字化发展将提速，来自5G、物联网等用户（连接）数将大幅增加，各国正在推出多重措施推动下一代数据基础设施建设。日本发布了《ICT基础设施区域拓展总体规划2.0》，加快5G和光纤的铺设进度；欧盟委员会制定了到2030年欧洲数字化的路线，提出到2030年千兆连接全覆盖和人口密集地区5G覆盖的目标；美国也在加快推动包括5G在内的下一代信息基础设施的建设。

图表13 全球 3G、4G 以及 5G 普及率预测



资料来源：爱立信、平安证券研究所

图表14 全球主要通信指标预测

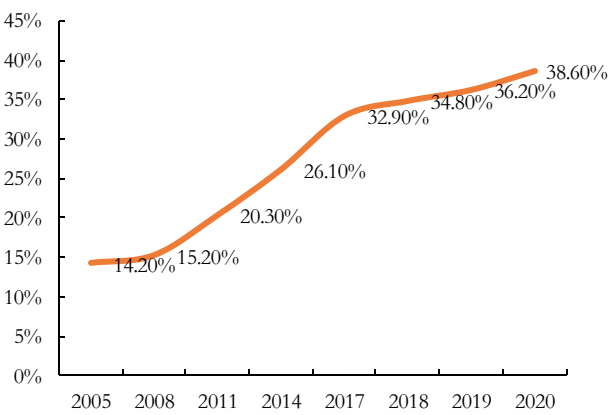
指标	2019	2020	2026E	2020-2026年复合增速	单位
全球移动电话用户数	7,930	7,950	8,770	2%	百万户
-智能手机用户	5,650	6,060	7,690	4%	百万户
-5G 用户数	13	220	3,520	59%	百万户
固网宽带连接数	1,170	1,220	1,520	4%	百万户
移动数据流量	34	49	237	30%	EB/月
-智能手机	32	47	232	31%	EB/月
-移动电脑和路由	0.8	0.9	1.3	6%	EB/月
-平板电脑	0.9	1.1	3.9	23%	EB/月
固定无线接入	6.1	9.1	64	39%	EB/月
全部移动接入	40	58	301	32%	EB/月
全部固网接入	140	170	490	19%	EB/月

资料来源：爱立信、平安证券研究所

3.2 新常态下国内数字化转型较为迫切，ICT 基础设施发展快但短板仍存

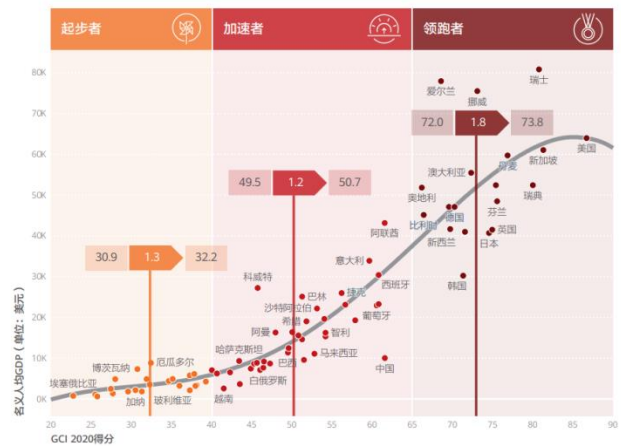
国内数字经济发展迅速，2020年数字经济增加值占GDP的比重达到38.6%，较上年上升2.4个百分点。信息基础设施是数字化发展的基础，这些年能力提升十分明显，但也存在基础设施建设布局分布不均衡、数据保护和应用程度不高、云计算基础设施同发达国家存在差距等问题，需要在“十四五”重点解决。华为报告显示，我国ICT连接能力还处在加速阶段，同领跑者还存在较大差距。

图表15 我国数字经济增加值占GDP规模



资料来源：信通院、平安证券研究所

图表16 我国全球连接指数仍处加速者状态



资料来源：华为《全球连接指数2020》、平安证券研究所

图表17 国信息通信业用户及能力规划

指标名称	2020年	2025年	年均/累计
信息通信基础设施累计投资 (万亿元)	2.5	3.7	[1.2]
每万人拥有5G基站数 (个)	5	26	[21]
10G-PON及以上端口数 (万个)	320	1200	[880]

数据中心算力（每秒百亿亿次浮点运算）	90	300	27%
工业互联网标识解析公共服务节点数（亿个）	96	150	[54]
国际互联网出入口带宽（太比特每秒）	7.1	48	[40.9]
新建大型和超大型数据中心运行电能利用效率（PUE）	1.4	<1.3	[>0.1]
通信网络终端连接数（亿个）	32	45	7%
5G 用户普及率（%）	15	56	[41]
千兆宽带用户数（万户）	640	6000	56%
工业互联网标识注册量（亿个）	94	500	40%
5G 虚拟专网数（个）	800	5000	44%

资料来源：工信部、平安证券研究

3.3 “十四五”将着重发力三类信息基础设施，支持智能驾驶、VR 等新应用

按照发改委对“新基建”的解读，未来国家新基建将重点打造三个方面的能力：1) 信息基础设施，主要是指基于新一代信息技术演化生成的基础设施；2) 融合基础设施，主要是指深度应用互联网、大数据、人工智能等技术，支撑传统基础设施转型升级,进而形成的融合基础设施；3) 三是创新基础设施，主要是指支撑科学研究、技术开发、产品研制的具有公益属性的基础设施。

“十四五”国家将在信息基础设施建设领域进行重点投入，并支持 5G 与行业的融合。工信部最新发布的《“十四五”信息通信产业发展规划》提出，加快推进“双千兆”网络建设，统筹数据中心布局，积极稳妥发展工业互联网和车联网，构建以技术创新为驱动、以新一代通信网络为基础、以数据和算力设施为核心、以融合基础设施为突破的新型数字基础设施体系。

图表 18 “十四五”将着重发力的三类信息基础设施

内涵	主要建设领域	新应用及方向
新一代通信网络基础设施	全面推进 5G 网络建设。加快 5G 独立组网（SA）规模化部署；加快拓展 5G 网络覆盖范围；优化产业园区、港口、厂矿等场景 5G 覆盖，推广 5G 行业虚拟专网建设	1) 5G 芯片、终端、模组、网关
	加快千兆光纤网络部署。在城市及重点乡镇区域规模部署 10G-PON OLT 设备，丰富千兆光纤应用场景。	2) 5G+工业互联网；
	持续推进骨干网演进和服务能力升级。提升骨干网络承载能力，部署骨干网 200G/400G 超大容量光传输系统；加快骨干网向以云计算数据中心为核心的云网融合架构演进，鼓励开展数据中心之间直连网络建设。	3) 5G+智能驾驶；
	优化移动物联网网络覆盖。1) 加快移动物联网平台建设；2) 拓展移动物联网应用；3) 建立移动物联网发展监测指标体系和监测机制。	4) 云化虚拟现实（Cloud VR）、超高清视频
统筹布局绿色智能的数据与算力设施	1) 推动数据中心高质量发展；2) 构建多层次的算力设施体系；3) 构建互通共享的数据基础设施；4) 提升人工智能基础设施服务能力；5) 建设区块链基础设施。	云计算

发展高效协同的融合基础设施	1) 打造全面互联的工业互联网; 2) 加快车联网部署应用; 3) 协同推进社会生活新型基础设施部署; 4) 支持新型城市基础设施建设。	智能驾驶、安防、智能家居、区块链应用平台、智慧城市解决方案等
---------------	--	--------------------------------

资料来源: 工信部、平安证券研究所

四、“单车智能+车路协同”，智能网联发展将提速

4.1 新基建将加快建设 5G、物联网等基础设施，支持“单车智能+车路协同”路线

我国自动驾驶汽车选择的是“单车智能+车路协同”的融合路线，一方面注重车载平台的智能化，另一方面还需要提升基础设施的智能化和协同化水平。对我国来说，单车智能技术能力相对弱一些，道路等基础设施的协同反而更加重要。

图表19 我国智能网联汽车“三横两纵”技术路线



资料来源: 《智能网联汽车技术路线图 2.0》、平安证券研究所

但数据显示，我国智能网联汽车相关基础设施发展还需要提速。毕马威报告显示，2020 年我国智能驾驶准备成熟度排在全球第 20 位。

图表20 全球主要国家自动驾驶准备成熟度（2020）

排名	国家	2020 年得分
1	新加坡	25.45
2	荷兰	25.22
3	挪威	24.25
4	美国	23.99
5	芬兰	23.58

6	瑞典	23.17
7	韩国	22.71
8	沙特	22.23
9	英国	21.36
10	丹麦	21.21
11	日本	20.88
12	加拿大	20.68
13	中国台湾	19.97
14	德国	19.88
15	澳大利亚	19.7
16	以色列	19.4
17	新西兰	19.19
18	奥地利	19.16
19	法国	18.59
20	中国	16.42
21	比利时	16.23
22	西班牙	16.15

资料来源：毕马威、平安证券研究所

先进完备的基础设施是智能网联汽车发展的前提，主要包含了智能化道路、车用无线通信、高精度时空基准服务、道路交通地理信息系统、大数据云控基础平台等。在工信部最新发布的《“十四五”信息通信行业发展规划》中，针对主要内容都进行了部署。其中，5G的建设，将为智能网联汽车的发展提供重要支撑。目前，5G在测试区/示范区、智慧高速、编队行驶、代客泊车、远程遥控和远程驾驶、园区低速自动驾驶、园区重卡自动驾驶、智慧公交等场景都有着广泛的应用前景。

图表21 我国智能网联汽车规划和“新基建”任务对比

智能网联汽车规划内容	规划具体要求	新基建相关内容
推进智能化道路基础设施规划建设	<ul style="list-style-type: none"> 分阶段、分区域推进道路基础设施的信息化、智能化和标准化建设。结合5G商用部署，推动5G与车联网协同建设。 统一通信接口和协议，推动道路基础设施、智能汽车、运营服务、交通安全管理系统、交通管理指挥系统等信息互联互通。 	<ul style="list-style-type: none"> 推动利用5G、物联网、大数据、人工智能等技术对传统基础设施进行智能化升级。 建设城市道路、建筑、公共设施融合感知体系，协同发展智慧城市与智能网联汽车重点高速公路、城市道路实现蜂窝车联网（C-V2X）规模覆盖。
建设广泛覆盖的车用无线通信网络	<ul style="list-style-type: none"> 在重点地区、重点路段建立新一代车用无线通信网络，提供超低时延、超高可靠、超大带宽的无线通信和边缘计算服务。 在桥梁、隧道、停车场等交通设施部署窄带物联网，建立信息数据库和多维监控设施。 	<ul style="list-style-type: none"> 推动C-V2X与5G网络、智慧交通、智慧城市等统筹建设，加快在主要城市道路的规模化部署，探索在部分高速公路路段试点应用。

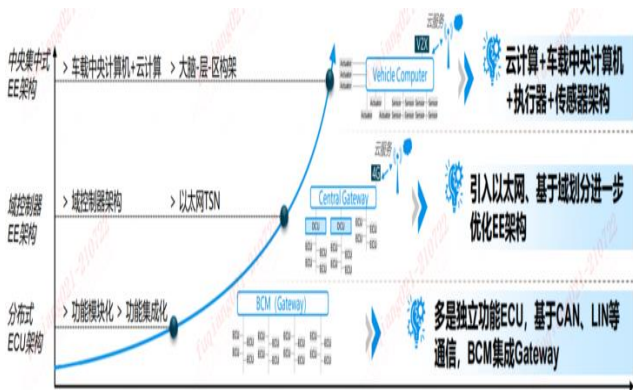
<p>建设覆盖全国的车用高精度时空基准服务能力</p>	<ul style="list-style-type: none"> 充分利用已有北斗卫星导航定位基准站网，推动全国统一的高精度时空基准服务能力建设。 	<ul style="list-style-type: none"> 建立北斗网络辅助公共服务平台，推动北斗在移动通信网络、物联网、车联网、应急通信中的应用，扩大应用市场规模。
<p>建设覆盖全国路网的道路交通地理信息系统</p>	<ul style="list-style-type: none"> 开发标准统一的智能汽车基础地图，建立完善包含路网信息的地理信息系统，提供实时动态数据服务。 构建道路交通地理信息系统快速动态更新和在线服务体系。 	<ul style="list-style-type: none"> 加快提升交通运输科技创新能力，推进交通基础设施数字化、网联化。推动卫星通信技术、新一代通信技术、高分遥感卫星、人工智能等行业应用，打造全覆盖、可替代、保安全的行业北斗高精度基础服务网，推动行业北斗终端规模化应用。构建高精度交通地理信息平台，加快各领域建筑信息模型技术自主创新应用。 推动公路路网管理和出行信息服务智能化，完善道路交通监控设备及配套网络。
<p>建设国家智能汽车大数据云控基础平台</p>	<ul style="list-style-type: none"> 充分利用现有设施和数据资源，统筹建设智能汽车大数据云控基础平台。 	<ul style="list-style-type: none"> 鼓励构建行业级、城市级大数据平台，汇聚政务、行业和城市管理等数据资源，强化数据采集、数据存储、加工处理、智能分析等能力。

资料来源：国务院及相关分管部委网站、平安证券研究所

4.2 车端智能化和网联化成为趋势，汽车网络安全将成为网安新赛道

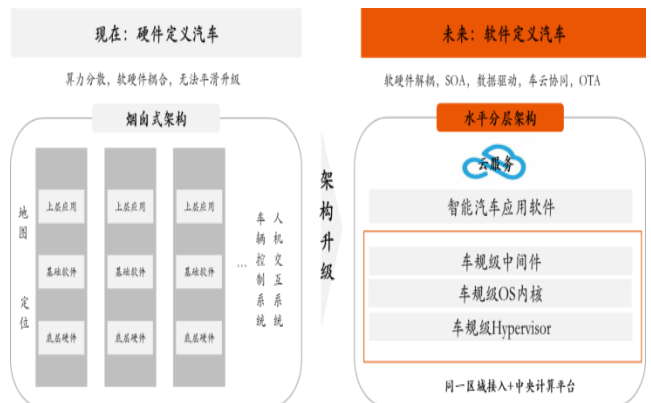
汽车电动化、网联化和智能化趋势明显，电动化和网联化先行入场。其中，网联化主要是依靠车联网 V2X 系统，来实现车-人、车-车、车-路、车-平台的信息交换，来提高汽车行驶的安全性，提高道路通过效率。尤其是随着汽车电气架构的持续演进，车载算力和应用支撑能力大幅提升，智能座舱功能日趋丰富，网联化已经开始普及。智能化由于受到技术成熟度、安全性、立法等方面的原因，目前正在推进当中，一些辅助驾驶功能正在得到应用。

图表22 汽车电气架构演进的趋势和方向



资料来源：中国软件测评中心、华为

图表23 智能汽车时代软硬件架构变化



资料来源：中国软件测评中心、华为

智能化水平正在提高，L2级 ADAS 渗透率上升明显。当前，智能化主要体现在 ADAS（高等级辅助驾驶）方面。ADAS 装配率节节攀升，主流整车企业已实现 L2 级 ADAS 系统量产及功能深化，实现了全速域 ACC（自适应巡航）、LKA（车道保持）、LCA（车道中央保持）、主动转向（需驾驶员确认）和自动泊车（APA）等功能上车，而且功能之间的深度融合成为量产焦点。

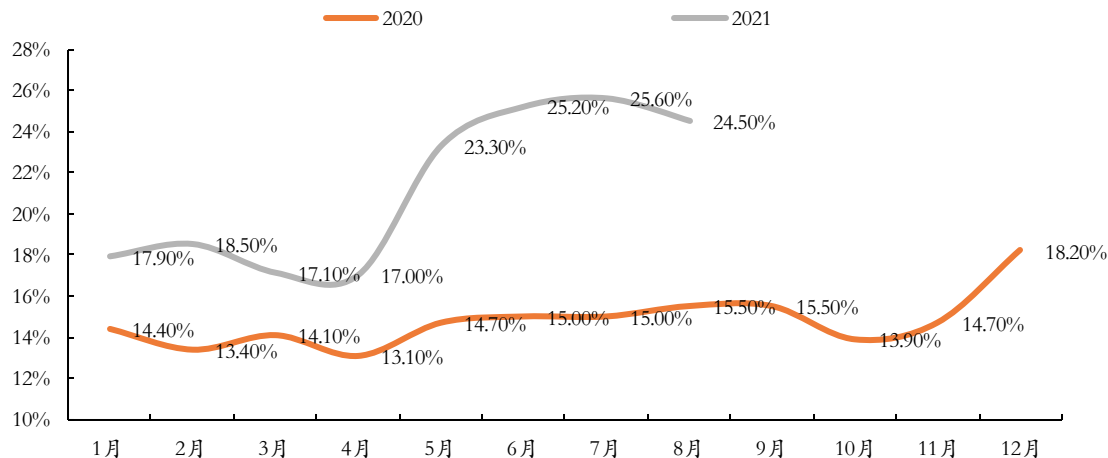
图表24 驾驶自动化等级与划分要素

分级	名称	车辆横向和纵向运动控制	目标和事件探测与响应	动态驾驶任务接管	设计运行条件
0级	应急辅助	驾驶员	驾驶员及系统	驾驶员	有限制
1级	部分驾驶辅助	驾驶员和系统	驾驶员及系统	驾驶员	有限制
2级	组合驾驶辅助	系统	驾驶员及系统	驾驶员	有限制
3级	有条件自动驾驶	系统	系统	动态驾驶任务接管用户（接管后成为驾驶员）	有限制
4级	高度自动驾驶	系统	系统	系统	有限制
5级	完全自动驾驶	系统	系统	系统	无限制

资料来源:《汽车驾驶自动化分类》 平安证券研究所

2021年1-8月,智能网联汽车(L2)销量为274.6万辆,渗透率为20.9%(上年同期为14.4%),提升明显。从8月来看,智能网联汽车销量为38.1万辆,同比增长40.2%。一方面,随着车型更新换代,L2级普及率显著提高;另一方面,用户对智能化产品的接受度越来越高。

图表25 我国智能网联汽车(L2)渗透率变化



资料来源:佐思汽研、平安证券研究所

网联化(智能座舱)正先行落地,且在向3.0、4.0时代演进。网联系统主要是指座舱的信息娱乐系统,这也是国内、国际厂商发力的重点。当前,基于语音、触觉、手势、视线追踪等多模交互技术开始进入新车前装量产的标配序列,中国智能座舱市场加速进入2.0时代。根据高工智能汽车研究院数据显示,2021年1-6月,国内新车(自主+合资品牌)搭载传统功能座舱及以上(1.0-4.0)上险量突破500万辆,前装渗透率已经超过50%。随着1.0时代功能座舱的使命接近尾声,接下来两到三年时间里,2.0和3.0数字/智能座舱将成为市场主流,并逐步向4.0跨域时代延伸。

图表26 智能座舱发展阶段、典型配置及渗透率

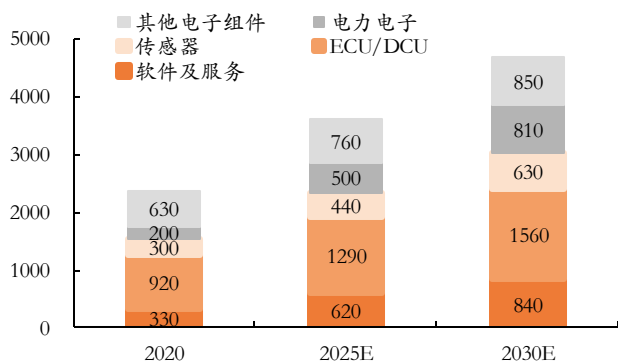
时代	特点定义	典型功能	21H1 新车渗透率	代表厂商
1.0 时代 (功能机)	软硬件绑定 (单屏)	基础娱乐、导航、Carplay、语音指令	534.06 万辆 (53.11%)	传统二三线
2.0 时代 (数字联网)	数字化 (多屏)、联网 APP	4G、SOTA、嵌入式/互联网应用/智能语音	150.88 万辆 (15%)	蔚来、小鹏、理想、奔驰、宝马
3.0 时代 (域控智能)	以太网、中间件	多模交互/AR 交互/FOTA/软件开发接口	14.65 万辆 (1.46%)	特斯拉、广汽、威马、奇瑞、吉利、长城、大众
4.0 时代 (跨域服务)	车、家、路、云和车联网	5G/C-V2X、车云互通	几千辆级别	华人运通 (高合)、一汽红旗

资料来源: 高工智能汽车研究院、平安证券研究所

智能化和软件定义是中长期方向, ADAS 将是软件发展的重点。辅助驾驶系统 (ADAS) 市场渗透率正在提升, 未来的市场可释放空间很大。现阶段, 我国自动驾驶正由 L2 向 L3 级别转化, L4、L5 高等级自动驾驶仍只能在特殊场景下, 如无人配送、园区物流、道路清扫等场景应用, 距离真正落地量产还需要在技术、法律等多方面的积累和完善, 预计到 2025 年左右, 高等级自动驾驶车有望开始量产。

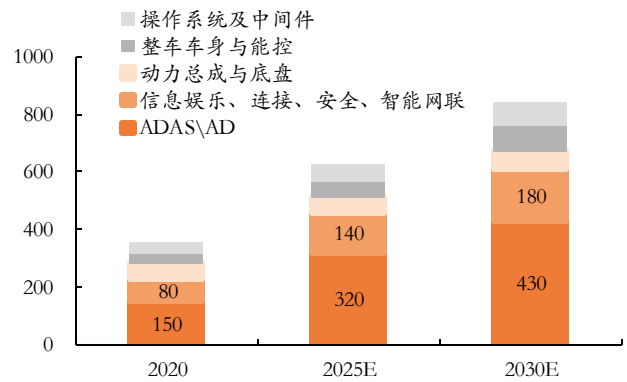
软件化也将成为未来汽车发展的重要方向。麦肯锡的报告显示, 软件及服务市场规模有望从 2020 年的 330 亿美元, 上升至 2030 年的 840 亿美元。2030 年, 软件收入中, ADAS/AD 占比超过 50%。

图表27 汽车电子及软件市场规模及预测 (亿美元)



资料来源: 麦肯锡、平安证券研究所

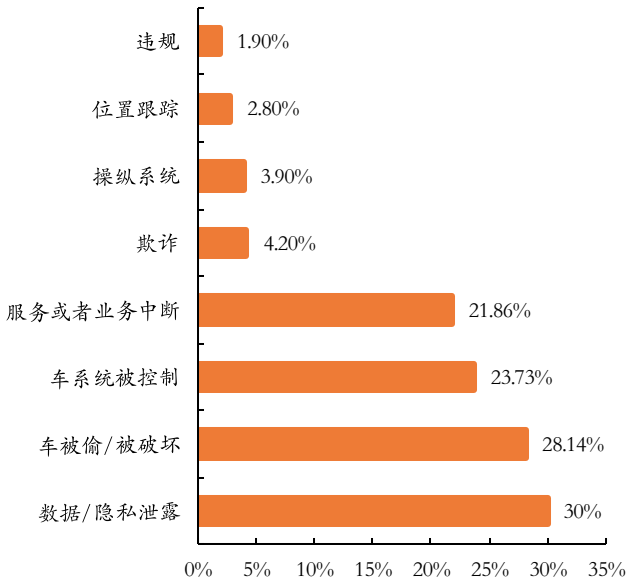
图表28 汽车软件各子领域市场规模及预测 (亿美元)



资料来源: 麦肯锡、平安证券研究所

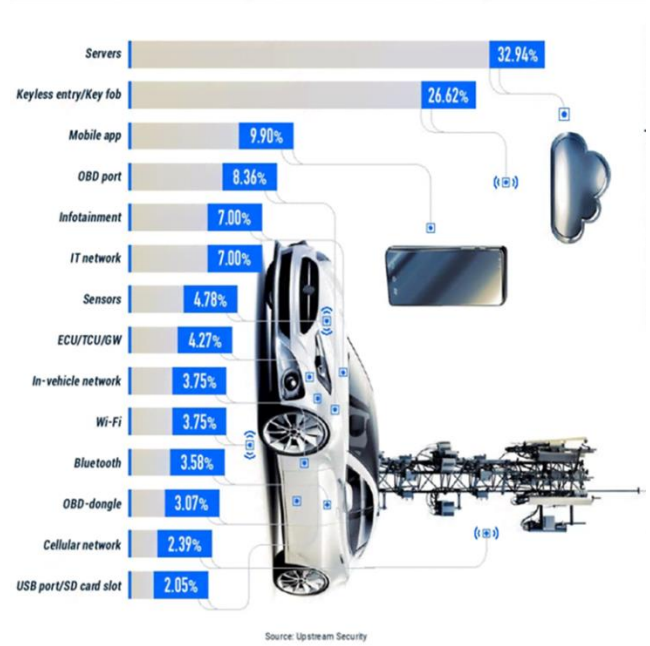
汽车智能化、网联化的同时, 来自网络攻击的挑战也在加大。随着汽车向智能化、网联化和电动化迈进, 车载电子器件和软件占比大幅提升, 但网络攻击也随之而来。汽车行业庞杂的产业链、较多的攻击向量, 以及海量代码带来的漏洞增加, 都给智能汽车带来了巨大的风险。Upstream security 数据显示, 2010-2020 年间, 30% 的攻击引起了数据或者隐私泄露, 28% 左右的攻击导致了汽车被偷或者破坏, 另外还有 24% 左右的攻击导致了车辆被控制。

图表29 2010-2020年智能网联汽车攻击带来的后果



资料来源: Upstream security、平安证券研究所

图表30 智能网联汽车攻击向量分布

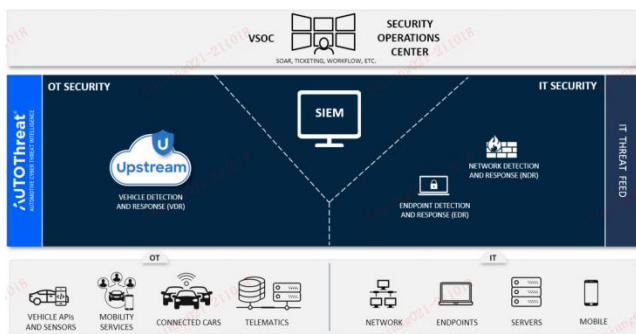


资料来源: Upstream security、平安证券研究所

汽车网络安全将成为网安新赛道, 2025年市场规模将达84亿美元。据车联网安全公司Upstream security预测, 到2023年, 联网汽车预计将占全球所有乘用车的1/4。随着高等级自动驾驶的落地, 到2025年, 联网汽车将占全球汽车市场的近86%。从市场规模上看, 据麦肯锡预测, 2025年全球汽车网络安全市场规模有望达到84亿美元, 其中安全软件将逐步取代解决方案成为汽车网络安全最大的市场。

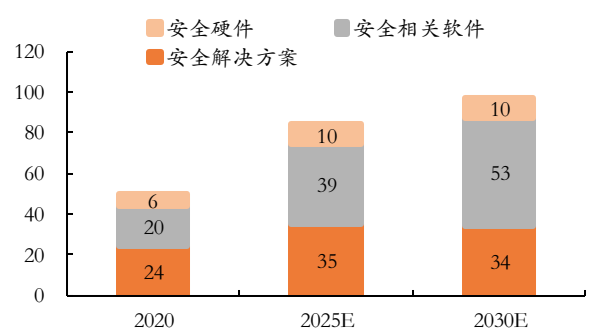
按照Upstream security的推荐方案, 面向智能汽车安全市场, 也将建立起与IT系统类似的安全运营中心(VSOC)、车端检测响应平台(VDR)、网络检测响应平台(NDR)、安全信息和事件管理平台(SIEM), 实现车联网全生命周期的安全防护。

图表31 Upstream security 智能汽车安全运营中心架构



资料来源: Upstream security、平安证券研究所

图表32 2020-2030年全球汽车网络安全市场规模及结构(亿美元)



资料来源: Upstream security、平安证券研究所

4.3 车-路一体发展是方向, 路侧智能将加速智能网联车落地

相比于国际市场的单车智能, 国内走的是经济性、安全性较好的“单车智能+车路协同”的综合路线。车路协同作为国内自动驾驶商用落地的重要手段, 主要通过部署路端智能感知计算设备, 基于5G等先进通信技术实现车路信息共享, 通过路端感

知补足车端感知的有限视距、感知盲区等问题。“十四五”时期，伴随着国内交通体系的智能化发展，我国将推动通信、高精度地理信息平台以及交通感知系统的建设，提升路侧的智慧化能力。

图表33 车路协同自动驾驶典型解决方案



资料来源：华为、平安证券研究所

5G 将应用于智慧交通和自动驾驶，自主品牌开始搭载相关模块。随着车辆编队、自动驾驶、远程驾驶等新场景不断加入，智能网联汽车对通信网络的带宽、移动性、时延、连接能力等提出了更高要求。5G 技术的引入，可以推动车、路、云、网协同共享，提升信息精度，让汽车具有感知、决策与控制能力。其中，OTA 升级速度可以提升 100 倍。5G 还将助力打造智慧交通体系，提升通行效率。虽然单靠 5G 网络难以支撑高等级自动驾驶，但是蜂窝网络、直连通信、卫星通信等多种通信方式的融合使用，将能够满足智能高级自动驾驶的需要。

图表34 4G 和 5G 在智能交通系统 (ITS) 的应用对比

	3G/4G	5G
解决方案	<ul style="list-style-type: none"> 基于 Telematics 的 ITS (智能交通系统) 	<ul style="list-style-type: none"> ITS-EAS
功能	<ul style="list-style-type: none"> 线路规划 导航、远程诊断 无线通信技术 (但非为 ITS 量身定制) 	<ul style="list-style-type: none"> 车、路、环境融合协同 高效、安全的智能交通控制 实现编队行驶等全自动驾驶
性能特点	<ul style="list-style-type: none"> 3G/4G 语音及数据传输 100ms 时延 20-100Mbps 传输速率 	<ul style="list-style-type: none"> 5G V2X <1ms 时延 >10Gbps 传输速率

资料来源：中国联通、平安证券研究所

图表35 国内自主品牌智能网联汽车 5G 模块应用情况

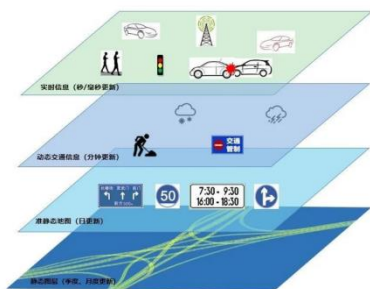
上市时间	品牌	车型	5G 合作及动态
2020.10	北汽极狐	阿尔法 T	➤ 华为 MH5000 5G 芯片 T-Box
2020.12	埃安	Aion V	➤ 广汽自研 5G V2X 车载智能通讯系统 ➤ 华为 5G 车载模块 MH5000
2020.12	红旗	E-HS9	➤ 移远通信 AG15 模组
2021.02	R 汽车	MARVELR	➤ 华为 5G 巴龙 5000 芯片
2021.04	埃安	Aion Y	➤ 广汽自研 5G V2X 车载智能通讯系统 ➤ 华为 5G 车载模块 MH5000 ➤ 5G 抖拍功能
2021.06	岚图	FREE	➤ 华为 HiCar, 支持华为 Hi-link ➤ 华为 5G TBOX
2021.08	比亚迪	汉 EV	➤ 骁龙 SM6350 芯片, 支持 4G/5G 双模芯片

资料来源: 佐思汽研、平安证券研究所

高精度地图开始应用于智能网联和车路协同, 图商正积极参与。高精度地图, 是指相比传统导航地图精度更高、数据维度更多的电子地图。精度达到厘米级别, 数据维度包括车道信息等静态数据和路况及施工等动态数据信息。高精度地图可以在自动驾驶场景下, 发挥定位、感知、规划和决策功能, 近年来主要图商和车厂均在合作开发。

新基建大背景下, 高精度地图在车路协同等交通基础设施领域将有着较大的应用潜力。高精地图与车路协同相互结合, 既能通过 V2X 路侧设备实现高精地图的实时数据更新, 又能将来自云端的地图数据分发给车辆, 给自动驾驶和辅助驾驶带来车道级的预警和决策信息。如高德、百度、华为、四维图新等相对更有机会参与新基建, 如四维图新所开发的 V2X-DMP (车路协同动态地图服务平台), 实现了高精地图与车路协同之间的关联应用, 提升了车和路的智能化水平。

图表36 V2X-DMP 车路协同动态服务平台架构



资料来源: 佐思汽研、四维图新、平安证券研究所

图表37 四维图新 V2X-DMP 服务类型



资料来源: 佐思汽研、四维图新、平安证券研究所

4.4 智能网联车将进入发展期，多厂商明确 2025 年实现 L4 车型量产

按照规划，未来 5 年，我国智能网联汽车将进入全面发展期，预计到 2025 年，中国 PA(部分自动驾驶)、CA(有条件自动驾驶)级智能网联汽车销量占当年汽车总销量比例将超过 50%，渗透率较当前翻倍。

根据自主厂商最新发布的五年计划，2025 年国内或将迎来 L4 级自动驾驶车型集中量产。2021 年 6 月，上汽集团在全新愿景使命价值观中，明确 2025 年批量投产 L4 级智能驾驶汽车。2021 年 7 月，广汽集团公告称，广汽埃安与华为联合开发具备 L4 级自动驾驶功能的中大型智能纯电 SUV，计划 2023 年底量产。

图表 38 我国智能网联汽车发展规划



资料来源：国汽智联、平安证券研究所

图表 39 自主品牌 ADAS/AD 发展进程

区域	主机厂	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
中国	长安			L1		L2		L3 (2020年示范, 未量产上车)				L4/5	
	长城			L1		L2		L3	L4/5 (限定场景L4级别)				
	比亚迪				L1				L2				L4/5
	一汽红旗				L1		L2	L3 (已量产上车)				L4/5	
	吉利			L1			L2		L3	L4/5 (2022限定区域L4)			
	广汽				L1		L2		L3		L4		
	北汽					L1	L2		L3			L4/5	
	上汽				L1		L2		L3			L4/5	
	奇瑞					L1	L2		L3 (2021年内发布量产版车型)			L4/5	
	东风				L1			L2		L3	L4/5		

资料来源：佐思车研、平安证券研究所

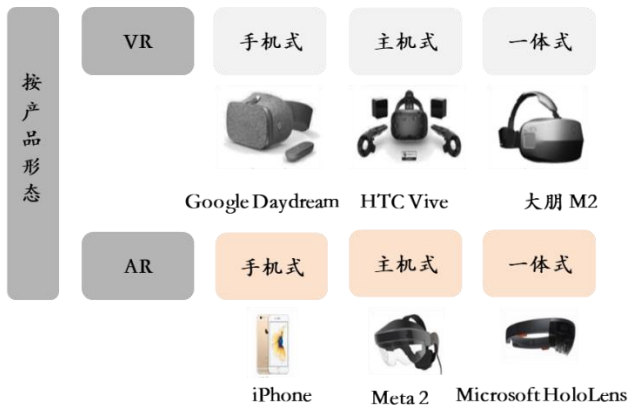
五、 技术演进等多要素支撑，VR 产业发展将进入快车道

5.1 虚拟产业 2016 年进入产业化发展元年，之后历经短暂爆发、调整后迎来转折

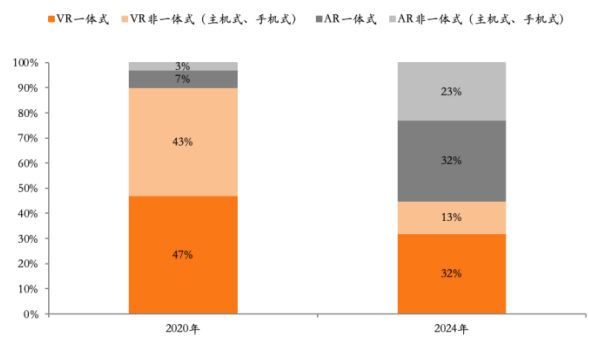
虚拟（增强）现实具体可以分为：（1）虚拟现实（Virtual Reality, VR），是指通过计算机生成的现实环境仿真，让用户获得身临其境的沉浸式体验；（2）增强现实（Augmented Reality, AR），是指在现实世界基础上合并计算机生成的图形，从而以数字方式增强我们所见的内容。VR 和 AR 在关键器件、终端产品形态上相似性较大，但在关键技术和应用领域上有所差异。

虚拟（增强）现实按照终端产品形态主要可以分为：（1）手机式（Screenless Viewer），需要配合智能手机使用，是产品的初期形态；（2）主机式（Tethered HMD），需要配合主机/PC 使用；（3）一体机（Standalone HMD），不需要适配设备可以独立使用。目前，市场上的产品主要是以一体机为主。

图表40 VR/AR 终端品类划分



图表41 全球 VR/AR 终端产品出货量结构占比

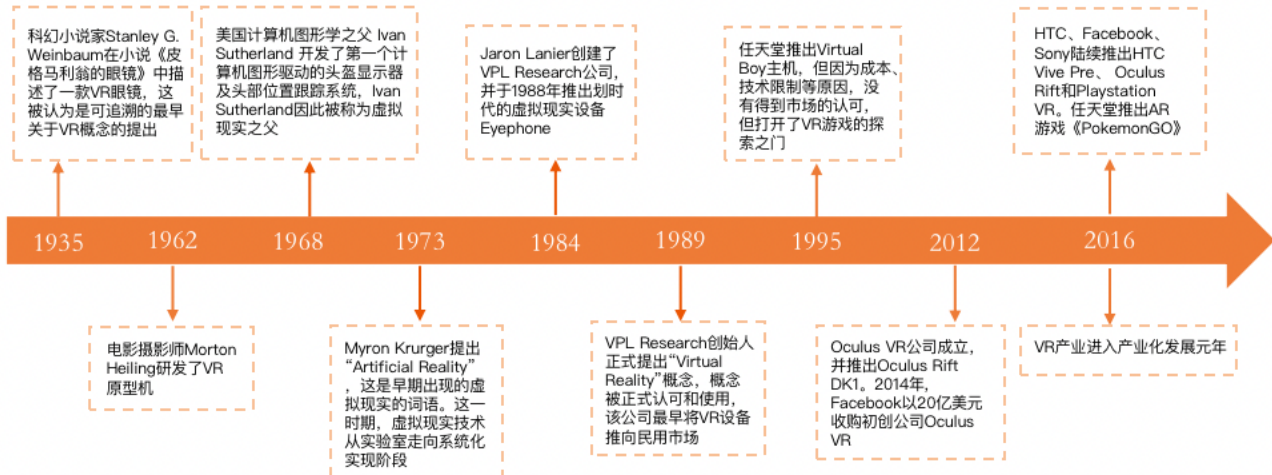


资料来源：中国信通院、平安证券研究所

资料来源：中国信通院、平安证券研究所

虚拟现实有 80 多年的发展历史，但 2016 年才进入产业化发展元年。从虚拟现实的概念于 1935 年萌芽至今，虚拟现实已经 80 多年的发展。但虚拟现实的真正产业化被普遍认为是从 2012 年开始，在 2012 年之前，虚拟现实主要是理论和技术的积累期。2016 年，VR 产业消费者版本的硬件终端头显产品陆续面世，以游戏为代表的 VR 内容出现亮眼产品。2016 年因此被业界认为是 VR 产业的元年。

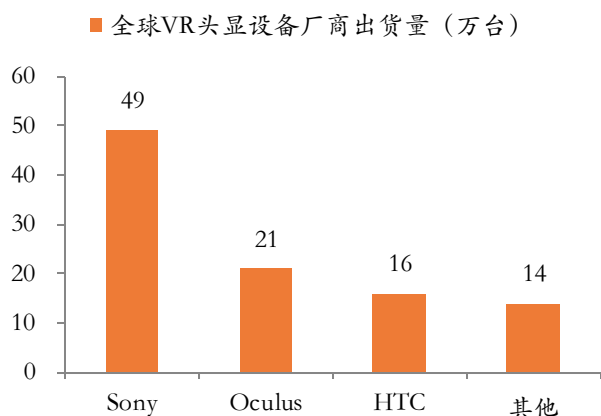
图表42 VR 产业发展历程



资料来源：wind、平安证券研究所

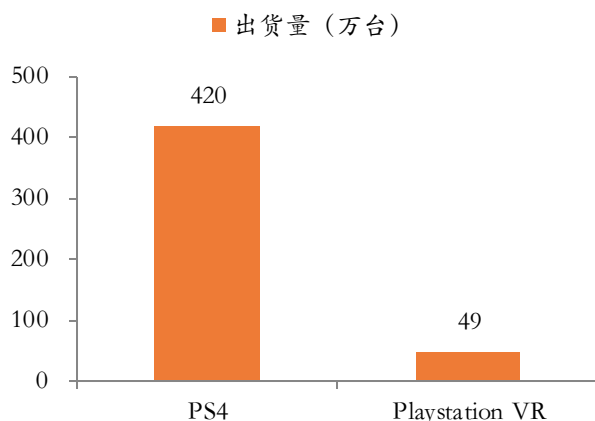
短暂爆发后，虚拟现实产业 2017 年后进入发展调整期。由于技术方面的限制，用户体验不佳，虚拟现实产业发展并非一帆风顺。2017-2019 年，虚拟现实产业发展进入调整期。这一期间，Oculus Rift、HTC VIVE 等 VR 硬件终端头显产品都没有成为爆款产品。相比 2016 年的高调，2017-2019 年，VR 产业低调发展，着力迭代技术、打磨产品、提升用户体验，资本市场对 VR 产业的追捧也渐渐趋于理性。

图表 43 2017 年第三季度全球 VR 头显设备厂商出货量



资料来源: Canalsy、平安证券研究所

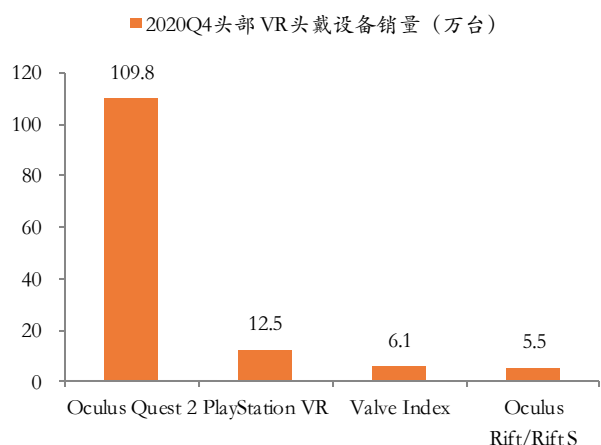
图表 44 2017 年第三季度 Sony PS4 游戏主机出货量远超 PlayStation VR



资料来源: 搜狐、平安证券研究所

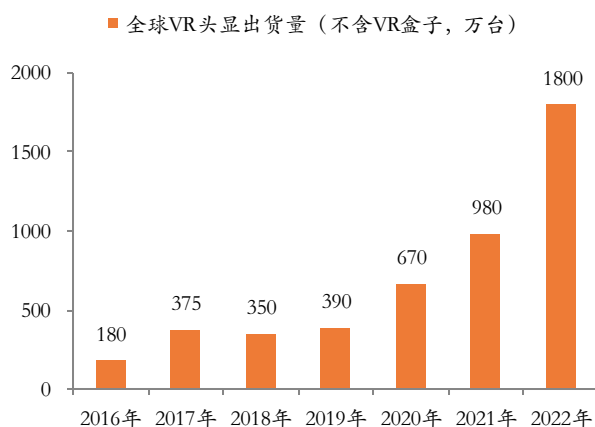
2020 年爆款产品出现，产业迎来转折。2020 年 10 月，Facebook 正式发售 VR 一体机头显设备 Oculus Quest 2。一经发售，Oculus Quest 2 即成为爆款产品。根据 SuperData 数据，2020 年第四季度，即 Oculus Quest 2 正式发售的第一个季度，Oculus Quest 2 的销量就突破百万台，达到 109.8 万台。受爆款产品的推动，产业再次高速增长。根据 VR 陀螺数据，2020 年，全球 VR 头显出货量 (不含 VR 盒子) 为 670 万台，同比增长 72%。

图表 45 2020Q4 Quest 2 销量超过 100 万台



资料来源: SuperData、平安证券研究所

图表 46 2020 年 VR 头显出货量大幅增加



资料来源: VR 陀螺、平安证券研究所

5.2 关键核心技术突破，VR 产品用户体验提升

近眼显示、感知交互、网络传输、渲染计算与内容制作等技术，是虚拟现实产业发展的关键点。自 2020 年起，VR 产业的关键核心技术在多个方面均有突破。按照中国信通院给出的虚拟现实沉浸分级标准，2020 年之后，虚拟现实关键核心技术水平已普遍达到部分沉浸级别，部分指标已达到深度沉浸级别。

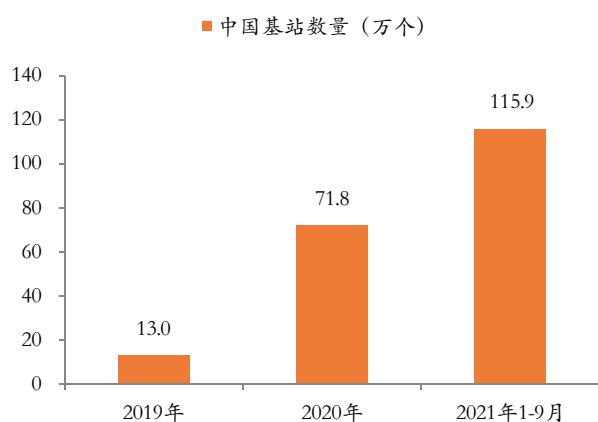
图表47 虚拟现实沉浸体验分级

技术体系	技术指标	初级沉浸	部分沉浸	深度沉浸	完全沉浸
近眼显示	单眼屏幕分辨率门槛	接近 1K	1.5K-2K	3K-4K	>=8K
	视场角 (FOV)	90-100 度	100-120 度	140 度左右	200 度
	角分辨率(PPD)	<=15	15-20	30 左右	60 左右 (人眼极限)
	可变焦显示	否	否	是	是
内容制作	360 全景视频分辨率 (弱交互)	4K	8K	12K	24K
	360 全景视频分辨率 (强交互)	2K	4K	8K	16K
	虚拟化身	/	/	虚拟化身	精细虚拟化身
网络传输	码率 (Mbps) - 弱交互	>=40	>=90	>=290/>=160	>=1090/>=580
	码率 (Mbps) - 强交互	>=40	>=90	>=360	>=440
	MTP 时延 (ms)	20	20	20	20
	移动性	有线连接	有线/无线并存	无线	
渲染处理	渲染计算	2k/60FPS	4K/90FPS	8K/120FPS	16K/240FPS
	渲染优化	/	/	注视点渲染	
感知交互	追踪定位	Outside-In	Inside-Out		
	眼动交互	/	/	眼球追踪	
	声音交互	/	沉浸声	个性化沉浸声	
	触觉交互	/	触觉反馈		精细化触觉反馈
	移动交互	/	虚拟移动 (行走重定向等)		高性能虚拟移动

资料来源：中国信通院、平安证券研究所

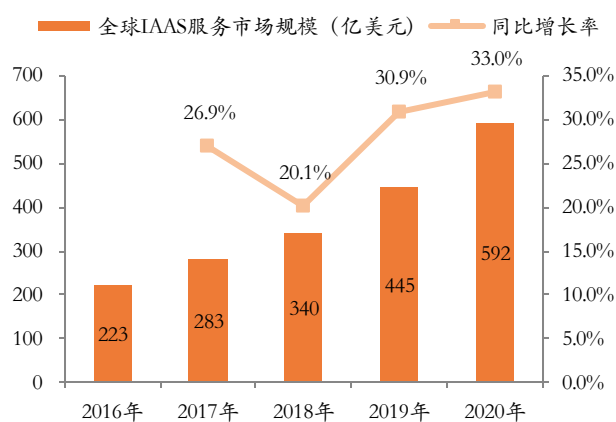
5G 具有高速率 (5G 的网络速度是 4G 的 10 倍以上, 最低网速 100Mb/s 以上)、低时延 (5G 的时延为毫秒级)、大容量 (一平方公里内, 可支持 100 万台设备同时高速上网) 等特征。5G 具备的技术优势可以很好的满足 VR 设备时延的要求, 同时为 VR 设备从有线连接向无线连接提供网络传输方面的保障。3D 计算机图形处理、3D 音效等, 都要消耗大量的数据流量和算力, 5G 能够在满足网络传输要求的条件下, 将计算放到云端, 加快 VR 设备的计算和响应速度, 提升用户体验。

图表48 2019-2021年9月中国5G基站数量



资料来源：工信部、平安证券研究所

图表49 2016-2020年全球IAAS服务市场规模及增长情况



资料来源：中国信通院、Gartner、平安证券研究所

5.3 供需和外部环境三方共振，VR产业发展将进入快车道

产品性价比提高，价格持续下降，市场接受度上升。产品价格的下降，降低了产品推广普及的门槛，推动VR产业发展进入快车道。通过性能价格比对，很明显发现，Oculus Quest 2的性能全面优于Oculus Quest，而价格却降了一个档次。VR产品的价格已经下降到相当于中端智能手机的价格水平。

图表50 Oculus Quest 2/Quest 产品性能对比

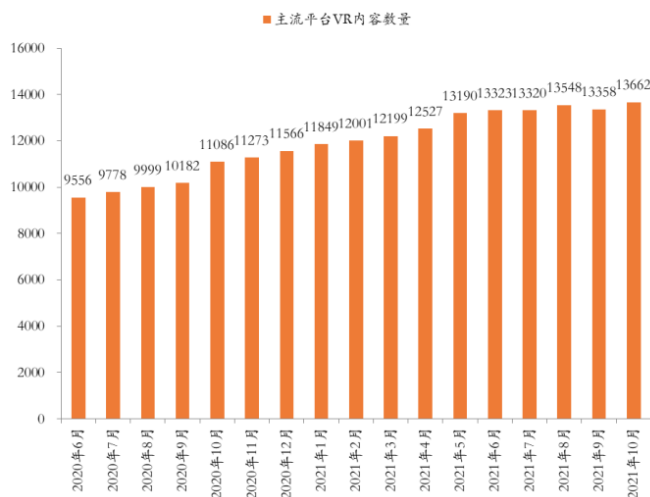
项目	Oculus Quest 2	Oculus Quest
处理器	高通 Snapdragon XR2	高通 Snapdragon 835
内存	6GB	4GB
存储空间	64GB/256GB	64GB/128GB
显示屏分辨率	单眼 1832X1920	单眼 1440X1660
刷新率	72Hz (后更新为 90Hz)	72Hz
重量	503 克	571 克
价格	64G 299 美元、128G 499 美元	64G 299 美元、256G 399 美元

资料来源：中国信通院、平安证券研究所

生态建设加快，内容和设备用户增长有望形成“飞轮效应”。VR产业的发展未来将重点依托生态，建设这个生态需要两个要素：1) 内容生产和分发。VR陀螺数据显示，2021年10月，主流平台内容数量超过13000个，Steam平台VR头显用户数也从2020年初的1%上升至2021年10月的1.85%，渗透率整体提升。2) VR设备使用者。使用者达到某个门槛，才有可能实现具备正反馈的“飞轮效应”。Facebook的创始人扎克伯格曾称，一个平台上需要有约1000万人使用及购买VR内容才

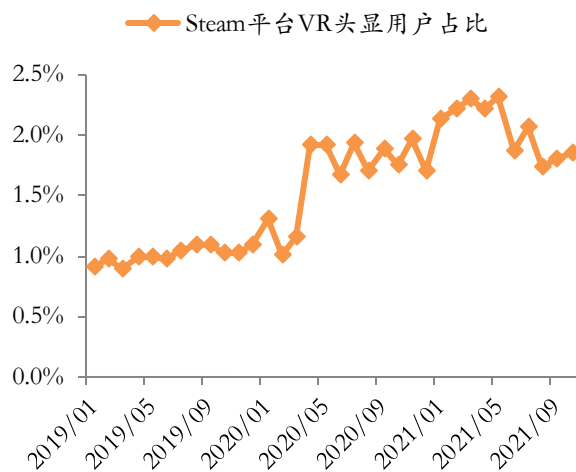
能使开发人员持续研发及获利，一旦超过这个门槛，内容与生态系统将会实现跨越式发展。2021年，全球VR头显设备出货量将达到千万级别，这个出货量的临界点即将达到。

图表51 VR内容分发平台的VR内容数量



资料来源：VR陀螺、平安证券研究所

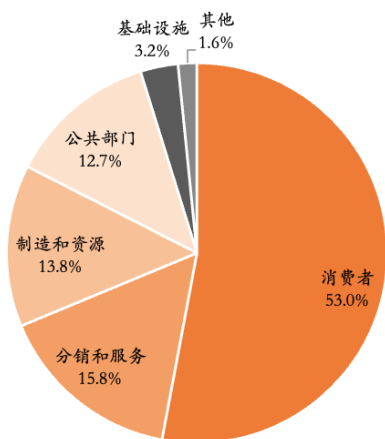
图表52 2020年以后Steam平台中VR用户占比提升



资料来源：VR陀螺、平安证券研究所

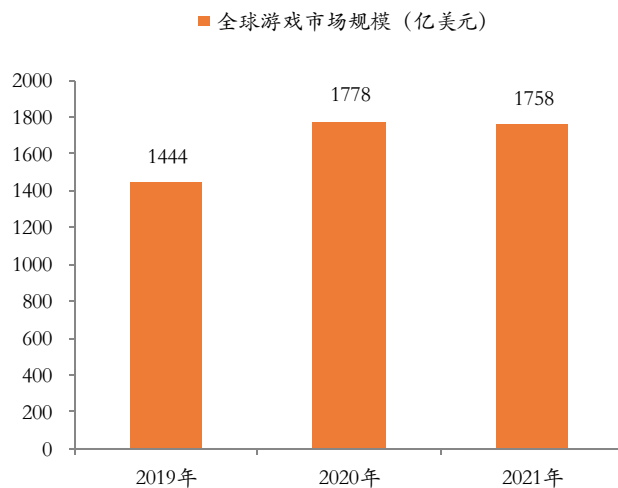
VR游戏具备差异化用户体验，消费者用户将带来更多市场。当前，消费者市场是VR市场的主导。根据IDC数据，2020年，消费者市场占VR整体市场的份额为53%，主要是游戏客户。相比市场规模增速放缓的传统游戏领域，VR游戏可以带来差异化的休闲娱乐体验，受到消费者客户的欢迎。根据IDC预测，VR产业的消费者市场在未来仍将保持高速增长，2020年至2024年间的年均复合增长率为34.1%。

图表53 2020年全球VR/AR市场份额（按行业）



资料来源：IDC、平安证券研究所

图表54 2019-2021年全球游戏市场规模



资料来源：伽马数据、Newzoo、平安证券研究所

VR+行业应用进一步融合，B端客户开拓的潜力巨大。商贸零售、制造业、医疗健康等是VR产业重要的行业应用客户。根据IDC数据，2020年VR市场中，排在消费者市场之后的，分别是分销与服务(15.8%)、制造和资源(13.8%)、公共部门(12.7%)和基础设施(3.2%)。B端客户希望通过与VR技术的融合对下游行业发展产生新的推动力，因而积极推动VR和下游行业的深度融合，是VR产业发展的另一重要助力。

图表55 VR与行业应用的融合点

VR+行业应用	应用场景简介
VR+商贸会展	在商贸会展领域，针对线下会展参与可行性与便利性、固有组织成本、传统线上活动感官认知与互动体验受限等现状问题，虚拟现实有助于实现会展组织由以活动议程为中心向与会体验为中心的方向转变，将成为未来会展发展的新动能与新常态
VR+工业生产	在工业生产领域，针对产品复杂度的不断提升、技能娴熟工人的紧缺、设计开发与规划生产的协同、营销与销售绩效的压力等问题，虚拟现实作为新一代人机交互工具，可为开发设计、生产制造、营销销售、运营维护等人员等人员连接起数字世界和现实世界，提升企业数字化转型过程中从多元数据获取洞察的能力和水平
VR+地产营销	在地产营销领域，针对线上看房难以直观清晰了解房屋全貌及诸多细节、远程看房缺乏实时互动体验等现状问题，依托虚拟现实技术，大众可获得房屋翔实的三维复刻体验，并根据用户偏好即时生成未来家装效果预览，实现“线上身临其境有温度，线下未来之家可预见”
VR+医疗健康	VR+医疗广泛用于模拟医学、医疗工具、诊疗方案方面，主要涉及医学教育培训、心理/精神疾病治疗、强化临床诊治、医学康复护理和远程医疗指导等业务场景
VR+教育培训	在教育培训领域，针对传统教学过程中部分课程内容难于记忆、难于实践、难于理解等现状问题，虚拟现实有助于提升教学质量与行业培训效果

资料来源：中国信通院、平安证券研究所

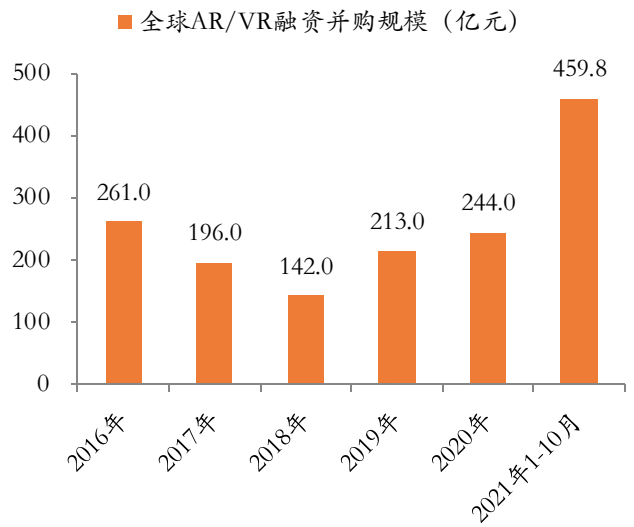
“元宇宙”概念的火热也同时引发了市场对VR产业的再次高度关注。“元宇宙”概念在游戏行业大热并迅速引起市场的广泛关注。“元宇宙”构想中完全沉浸的游戏体验必须依赖VR设备，“元宇宙”与VR密不可分。受“元宇宙”概念的火热等一系列事件的推动，2021年以来，大厂纷纷布局，行业融资并购额再创新高。2021年8月底，字节跳动收购国内VR头显品牌Pico，紧接着腾讯就入股了VR游戏开发商威魔纪元、盒子怪等企业。根据VR陀螺数据，2021年前10个月全球VR行业融资并购规模达到459.8亿元，创历史新高。

图表56 元宇宙沉浸式的游戏体验依赖于VR设备



资料来源: IDC、平安证券研究所

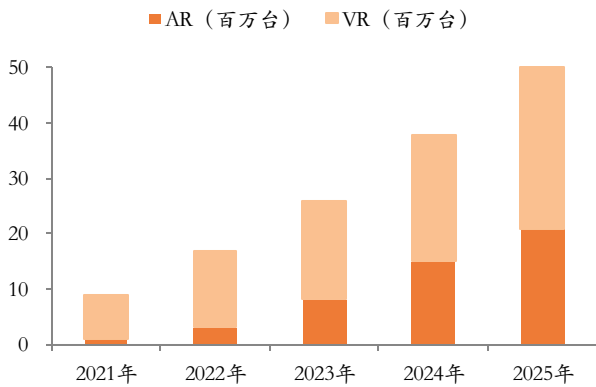
图表57 全球VR融资并购规模再创新高



资料来源: VR陀螺、平安证券研究所

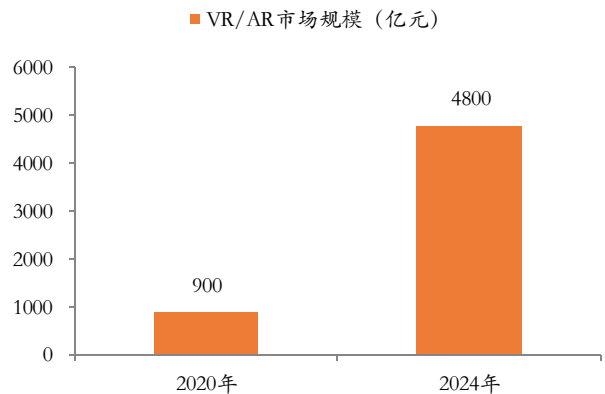
2021年,全球VR产业将达到千万量级销量的门槛,并在未来保持长期高速增长。根据VR陀螺的预测,2021年全球VR头显出货量(不含VR盒子)将达到980万台。根据IDC的预测,全球VR头显的出货量将从2020年的约500万台增加到2025年的超过2800万台,AR头显的出货量将从2020年的约30万台增加到2025年的2100万台,增长迅速。在市场规模方面,根据中国信通院数据,2020年全球VR/AR市场规模约为900亿元。预计2024年VR/AR市场规模将达到4800亿元,年复合增速约为52%,其中VR年复合增速约为40%,AR年复合增速约为71%。

图表58 全球VR/AR出货量预测



资料来源: IDC、平安证券研究所

图表59 全球VR/AR市场规模



资料来源: 中国信通院、平安证券研究所

我国VR产业市场规模增长迅速,出货量和收入都具备大幅提升潜力。在政策层面,我国对虚拟现实产业发展高度重视。我国在《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》中,将虚拟现实和增强现实与云计算、大数据、物联网、工业互联网、区块链、人工智能一起,列为我国数字经济重点产业,彰显了我国政府对虚拟现实产业发展的高度重视和鼓励。这也意味着,我国虚拟现实产业将同云计算、大数据、人工智能等一起,成为我国新一代信息技术产业的重要组成部分。

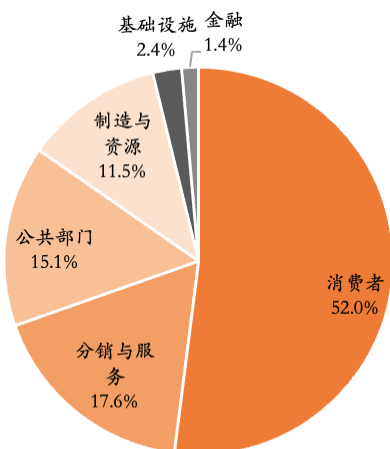
图表60 国家发布多项政策支持我国虚拟现实产业发展（部分）

时间	政策名称	简介
2016年12月	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	提出大力发展虚拟现实、增强现实、互动影视等新型软硬件产品，促进相关内容开发
2018年12月	《关于加快推进虚拟现实产业发展的指导意见》	提出我国VR产业发展的总体要求(包括指导思想和发展目标)、重点任务和推进措施
2019年11月	《产业结构调整指导目录(2019年本)》	将VR产业列入鼓励类产业
2019年12月	《关于促进“互联网+社会服务”发展的意见》	提出支持引导新型穿戴设备、智能终端、服务机器人、在线服务平台、虚拟现实、增强现实、混合现实等产品和服务研发，丰富线上线下相融合的消费体验
2020年3月	《关于促进消费扩容提质加快形成强大国内市场的实施意见》	提出加快发展超高清视频、虚拟现实、可穿戴设备等新型信息产品
2020年3月	《关于推动工业互联网加快发展的通知》	提出引导平台增强5G、人工智能、区块链、增强现实/虚拟现实等新技术支撑能力，强化设计、生产、运维、管理等全流程数字化功能集成
2021年3月	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	虚拟现实和增强现实与云计算、大数据、物联网、工业互联网、区块链、人工智能一起，被列为数字经济重点产业

资料来源：政府网站、平安证券研究所

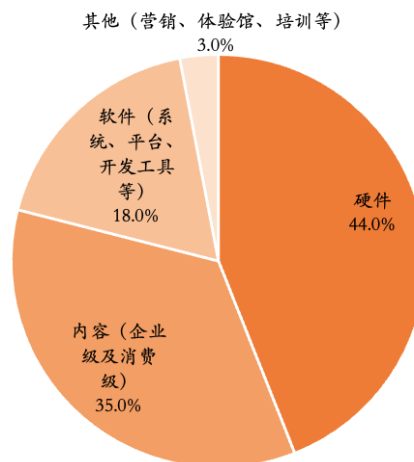
市场规模方面，根据 IDC 数据，2020 年，中国 VR 市场支出规模为 66 亿美元，同比增长 72.1%，占全球市场的比例约 55%；2020-2024 年，中国 VR 市场支出规模的年均复合增长率将在 47.1% 的水平。出货量方面，根据 IDC 预计，2021 年，中国市场 VR 头显（不包括 AR）预计出货 143 万台。2021-2025 年，中国市场 VR 头显出货量年均复合增长率为 69.4%，AR 头显出货量年均复合增长率 109.9%。

图表61 2020年我国VR/AR市场份额（按行业）



资料来源：IDC、平安证券研究所

图表62 2020年我国VR/AR市场份额（按产品）



资料来源：易观分析、平安证券研究所

六、投资建议及风险提示

6.1 投资建议：智能汽车、VR等主题将迎来更好的投资机会

投资逻辑：新基建的提速，将能够支撑更多的应用创新，助力数字经济的蓬勃发展。目前，“5G+工业互联网”、“云计算+AI”、数据安全、云安全等新应用正在落地，智能网联汽车、“5G+VR/AR”等新应用有望爆发。展望2022年，我们认为，新基建、新应用将带来新的IT需求，智能汽车、VR等主题将迎来更好的投资机会。我们维持对行业的“强于大市”评级。

投资标的：智能汽车领域，强烈推荐中科创达、启明星辰，推荐深信服、安恒信息，建议关注虹软科技、德赛西威、千方科技、道通科技。VR领域，强烈推荐中科创达。

6.2 风险提示

- 1) 下游市场需求增长不及预期。2022年，新冠疫情预计还将在全球蔓延，国内经济发展也将面临着诸多挑战，新基建推进进度可能受到影响，上层应用培育和拓展可能不及预期；
- 2) 技术研发进展不及预期。智能网联汽车、VR/AR技术迭代较为快速，对企业研发投入强度和研发方向的准确性要求高，如果研发进展不及预期，市场竞争力和业绩都将受到影响。
- 3) 市场竞争加剧。智能网联汽车IT软硬件提升的同时，市场参与者也在快速增加，竞争可能加剧，收入增长可能放缓。

平安证券研究所投资评级：

股票投资评级：

- 强烈推荐（预计 6 个月内，股价表现强于市场表现 20% 以上）
- 推 荐（预计 6 个月内，股价表现强于市场表现 10% 至 20% 之间）
- 中 性（预计 6 个月内，股价表现相对市场表现在 $\pm 10\%$ 之间）
- 回 避（预计 6 个月内，股价表现弱于市场表现 10% 以上）

行业投资评级：

- 强于大市（预计 6 个月内，行业指数表现强于市场表现 5% 以上）
- 中 性（预计 6 个月内，行业指数表现相对市场表现在 $\pm 5\%$ 之间）
- 弱于大市（预计 6 个月内，行业指数表现弱于市场表现 5% 以上）

公司声明及风险提示：

负责撰写此报告的分析师（一人或多人）就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。

平安证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。本公司研究报告是针对与公司签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本公司研究报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。未经书面授权刊载或者转发的，本公司将采取维权措施追究其侵权责任。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。

市场有风险，投资需谨慎。

免责条款：

此报告旨在发给平安证券股份有限公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其他人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能仅依靠此报告而取代行使独立判断。

平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券股份有限公司 2021 版权所有。保留一切权利。

平安证券

平安证券研究所

电话：4008866338

深圳

深圳市福田区益田路 5023 号平安金融中心 B 座 25 层
邮编：518033

上海

上海市陆家嘴环路 1333 号平安金融大厦 26 楼
邮编：200120
传真：(021) 33830395

北京

北京市西城区金融大街甲 9 号金融街中心北楼 16 层
邮编：100033