

# 强于大市

## 通信业周报 (0927-1003)

通信行业相对沪深300指数表现



### 新科技主线“元宇宙”引领行业变革

“元宇宙”概念火爆，相关概念股股价应声而起。目前仍停留在初期探索及布局阶段，真正实现“元宇宙”需要技术的推动与支撑，优先看好网络设备及相关产业链的需求释放。

#### 本周观点：

- 题材面：“元宇宙”概念不断催化，布局阶段相关上游服务商持续受益。** 尽管当前仍处于对市场关注度较高的“元宇宙”探索和布局的早期阶段，但其相关概念股倍受资金追捧，百度、腾讯、字节跳动等互联网巨头纷纷加入“元宇宙”赛道，虚拟现实、网络游戏、云计算、超高清视频、数字孪生等多个产业链从中受益。5G/6G网络为元宇宙提供高速、低延时、规模化接入传输通道，成为元宇宙取得规模扩张突破的关键。此外，具备服务器、芯片等能力的优质设备商也将持续受益。
- 题材面：晚舟已归家，但华为的战斗仍在继续。继鸿蒙系统后发布欧拉，车BU全力启航，带来全新的产业链投资机会。** 经过一千多天的非法拘押，孟晚舟于9月25日回到祖国。市场预期中美贸易战有所缓和，华为或暂时减缓受制于美国芯片供应禁令带来的压力，但华为的战斗仍在继续。2021年华为同时发布多款合作车型，并于6月2日及9月25日正式发布鸿蒙和欧拉操作系统，预期用户量短期爆发力极强。目前华为正在与全球排名前200的App厂商沟通合作，共同开发跨终端设备的应用。公司预计，2021年底搭载鸿蒙操作系统的设备数量将达3亿台。
- 基本面：行业维持较快增长，估值整体处于低位，市场关注度回暖。** 从中报预告看，受5G建设进度提速，主设备商及光通信厂商净利润均有大幅增长。此外，IDC、物联网等多家厂商业绩强劲增长。短期形势下，5G的建设进度有望在通信产业链相关标的渐次落地的基础上进一步明确，云计算、车联网等热门板块持续上升。中长期形势下，已经在后疫情时代，世界经济开始复苏，通信行业按照从建设到应用的周期性规律，在5G业绩上行周期的背景下，整个通信行业在未来几年仍将处于增速快车道。坚定看好通信行业在三季度具备强相对收益，建议持续关注“绩优高景气”组合。
- “绩优高景气”组合关注：** 主设备商(中兴通讯)、运营商(中国联通)、云视讯(亿联网络)、光模块(天孚通信)、IDC(科华数据、数据港)、5G射频及器件(奥士康)、MCU(东软载波)、连接器(意华股份、瑞可达)

#### 行情回顾：

- 上周通信二级子行业中，通信传输设备上涨0.45%。移动转售/智能卡、物联网、增值服务、军工通信、IDC/CDN云计算、网络技术服务、网络设备和无线与配套分别上涨6.31%、3.96%、1.69%、1.65%、1.56%、1.44%、0.87%和0.51%。从全周(0920-0926)来看，“绩优高景气”组合周收益表现突出，组合周涨跌幅为1.83%，跑赢通信板块(-0.35%)、创业板指成份(0.92%)、上证综合指数成份(0.10%)、沪深300(0.03%)。

#### 风险提示：

- 中美贸易摩擦造成的不确定性因素，5G建设速度未达预期。

中银国际证券股份有限公司  
具备证券投资咨询业务资格

#### 通信

证券分析师：庄宇

(8610)66229000

yu.zhuang@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300520060004

证券分析师：吕然

(8610)66229185

ran.lv@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300521050001

## 目录

<b>1.上周行情：板块整体稳健，待价值重估时机</b> .....	<b>5</b>
1.1 板块行情回顾 .....	5
1.2 子板块以及个股行情回顾 .....	5
1.3 行业资金流向 .....	7
<b>2.元宇宙，科技巨头卡位新赛道</b> .....	<b>10</b>
2.1 元宇宙产业化提速 .....	10
2.2 元宇宙的核心要素 .....	15
2.3 元宇宙的运用场景 .....	22
2.4 元宇宙的市场空间、发展前景——巨头布局，技术创新 .....	24
2.5 元宇宙引领未来的科技方向 .....	29
<b>3.行业动态</b> .....	<b>33</b>
3.1 运营商 .....	33
3.2 5G .....	34
3.3 光通信 .....	36
3.4 物联网 .....	37
3.5 IDC .....	38
3.6 其它 .....	39
<b>4.本周观点：“元宇宙”概念催化，行业巨头加速布局</b> .....	<b>40</b>
<b>5.风险提示</b> .....	<b>42</b>

## 图表目录

图表 1. 申万一级行业上周涨跌幅情况	5
图表 2. 通信子板块上周涨跌幅情况	5
图表 3. 通信分子板块上周涨跌幅情况	6
图表 4. 涨幅前 10 个股	6
图表 5. 跌幅前 10 个股	7
图表 6. 申万一级行业上周资金流向	7
图表 7. 历史 PE/PB	8
图表 8. 一周沪深港通通信股持仓变化 (0916-0924)	9
图表 9. “元宇宙”概念的多方观点	10
图表 10. 元宇宙概念起源于科幻小说《雪崩》	11
图表 11. 《雪崩》描绘的世界概念	11
图表 12. 元宇宙起源与应用发展	12
图表 13. 元宇宙的六大特性	12
图表 14. 元宇宙的七层产业链	13
图表 15. 元宇宙发展曲线	14
图表 16. 元宇宙发展阶段特征	14
图表 17. 元宇宙产业公司图谱	14
图表 18. 元宇宙六大支撑技术	15
图表 19. 2016-2020 年全球 VR/AR 市场规模整体呈上升趋势	16
图表 20. 2016-2020 年中国 VR/AR 市场规模逐年高速上升	16
图表 21. 未来 IMT 的普及为元宇宙提供的强有力的支撑作用	17
图表 22. 5G 基站规模有较大攀升	17
图表 23. 5G 技术相关度和市场潜力最高的 5G 十大应用场景	17
图表 24. 云计算服务类型	18
图表 25. 云计算契合元宇宙要求	18
图表 26. 从 2009 年至今区块链的发展过程	19
图表 27. NFT 映射原理	20
图表 28. 2020 年 NFT 市场各类项目占比: 收藏品占首位	20
图表 29. DeFi 与传统金融的区别	20
图表 30. Opensea 的交易界面	21
图表 31. 元宇宙结合三类基础性游戏	22
图表 32. 元宇宙中社交场景	23
图表 33. 哈利波特手游中的舞会场景	23

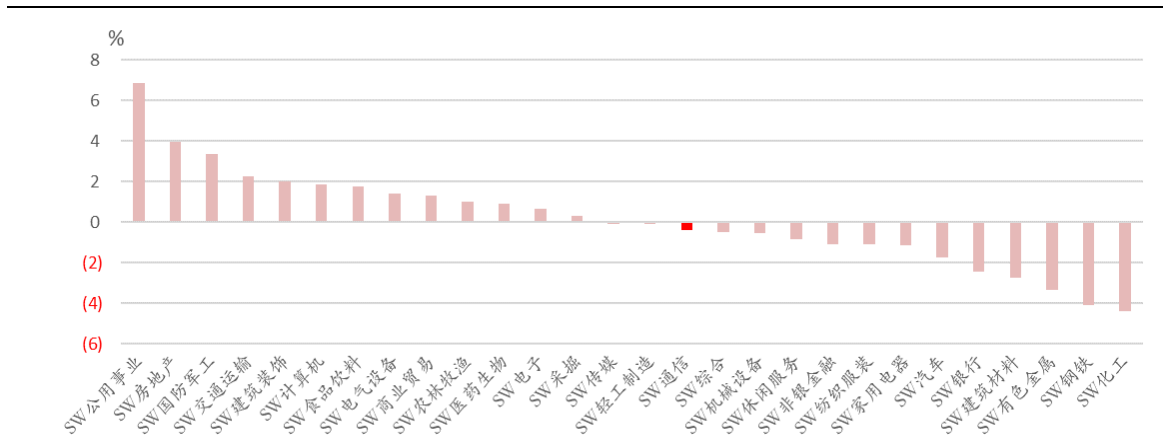
图表 34. 科技巨头的元宇宙布局 .....	23
图表 35. 科技巨头的元宇宙布局 .....	24
图表 36. Roblox 日活用户逐年快速增长 .....	25
图表 37. 日均付费用户数量增长较快 .....	26
图表 38. 日活跃用户季度充值流水总体稳定 .....	26
图表 39. 科技巨头 Facebook 的元宇宙布局 .....	26
图表 40. Horizon Workrooms 虚拟会议场景 .....	27
图表 41. 科技巨头腾讯的元宇宙布局 .....	28
图表 42. 科技巨头字节跳动的元宇宙布局 .....	29
图表 43. 行为互联网行业价值 .....	29
图表 44. 行为互联网连接网络 .....	29
图表 45. 隐私增强计算特征 .....	30
图表 46. 分布式云是云的未来 .....	31
图表 47. 人工智能工程化主要环节 .....	32
图表 48. Gartner 超级自动化序列 .....	32
图表 49. 中国移动 2021-2022 年 CPE OTN 设备集采结果 .....	34
图表 50. 移动业务 (千户) .....	34
图表 51. 有线宽带业务 (千户) .....	35
图表 52. 中国电信 8 月运营数据 .....	35
图表 53. 中国联通 8 月运营数据 .....	36
图表 54. “绩优高景气” 组合建议 .....	41

## 1. 上周行情：板块整体稳健，待价值重估时机

### 1.1 板块行情回顾

通信(申万)板块指数上周小幅下跌0.35%，小幅跑输创业板指成份(0.92%)、上证综合指数成份(0.10%)、沪深300(0.03%)，通信板块整体稳健。年初至今，通信板块在28个申万一级行业中排第23名。

图表 1. 申万一级行业上周涨跌幅情况



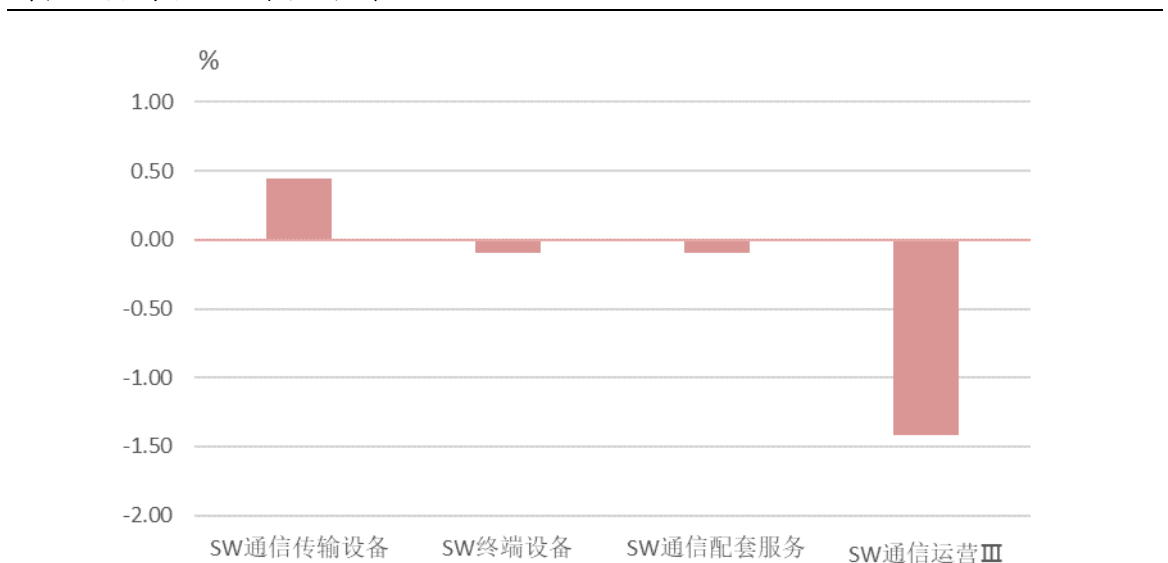
资料来源：万得，中银证券

### 1.2 子板块以及个股行情回顾

上周通信二级子行业中，通信传输设备上涨0.45%，终端设备、通信配套服务和通信运营分别下跌0.09%、0.10%、1.42%。

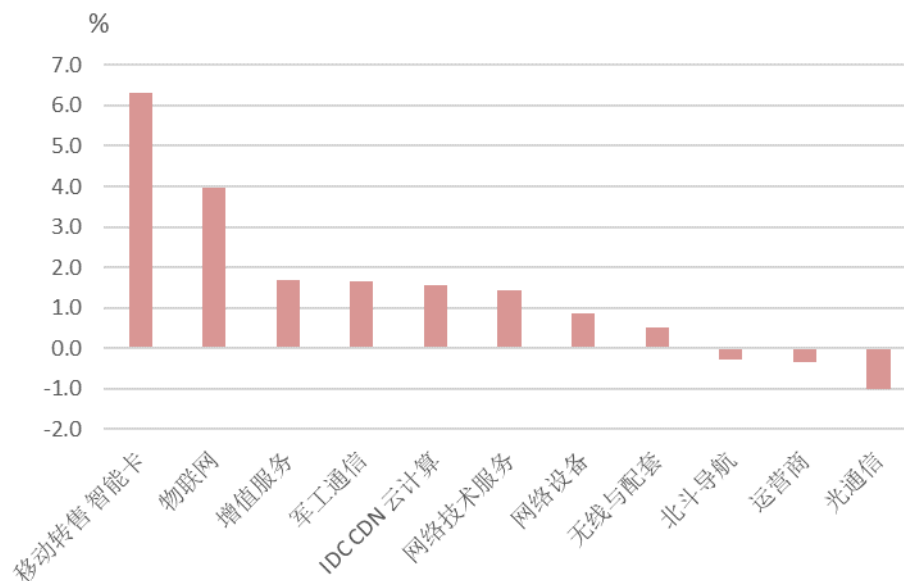
上周移动转售/智能卡、物联网、增值服务、军工通信、IDC/CDN/云计算、网络技术服务、网络设备和无线与配套分别上涨6.31%、3.96%、1.69%、1.65%、1.56%、1.44%、0.87%和0.51%。光通信受市场影响小幅回调，下跌1.01%，但持续高景气下，同时为十四五投入重点，在技术、质量和数量上具有很大的需求空间，建议持续关注。

图表 2. 通信子板块上周涨跌幅情况



资料来源：万得，中银证券

图表 3.通信分子板块上周涨跌幅情况



资料来源：万得，中银证券

个股方面，我们关注的通信行业股票池中，39 只上涨，3 只持平，73 只下跌。其中万隆光电 (21.52%)、盛洋科技 (18.21%)、优博讯 (11.67%)、东软载波 (9.97%) 和高新兴 (9.46%) 居涨幅前 5。受止盈压力显现，部分个股回调较深，ST 凯乐 (-18.50%)、三峡新材 (-17.25%)、仕佳光子 (-17.02%)、博创科技 (-16.42%) 和中天科技 (-14.15%) 居跌幅前 5。涨幅前十的个股中，天邑股份在近期完成 5G 小基站产品运营商测试，VR 终端也进入中国电信产品库，未来多元发展可期，建议持续关注。

图表 4. 涨幅前 10 个股

证券简称	证券代码	涨跌幅 (%)
300710.SZ	万隆光电	21.5162
603703.SH	盛洋科技	18.2134
300531.SZ	优博讯	11.6717
300183.SZ	东软载波	9.9651
300098.SZ	高新兴	9.4595
300353.SZ	东土科技	7.4745
002544.SZ	杰赛科技	7.3025
300504.SZ	天邑股份	6.1483
835640.NQ	富士达	5.6059
300578.SZ	会畅通讯	5.3344

资料来源：万得，中银证券

跌幅前十的个股中，中天科技在股价持续增长下，市场正常回调，但受益于突破全海深 ROV 非金属铠装脐带缆关键卡脖子技术，公司未来盈利能力强，成长空间大，建议保持关注。

图表 5. 跌幅前 10 个股

证券简称	证券代码	涨跌幅 (%)
600260.SH	ST 凯乐	(18.4971)
600293.SH	三峡新材	(17.2542)
688313.SH	仕佳光子	(17.0169)
300548.SZ	博创科技	(16.4172)
600522.SH	中天科技	(14.1164)
300689.SZ	澄天伟业	(13.4783)
300513.SZ	恒实科技	(13.4387)
002089.SZ	ST 新海	(13.1086)
300134.SZ	大富科技	(11.2054)
300353.SZ	东土科技	(10.6481)

资料来源：万得，中银证券

### 1.3 行业资金流向

上周申万一级行业资金流向情况：

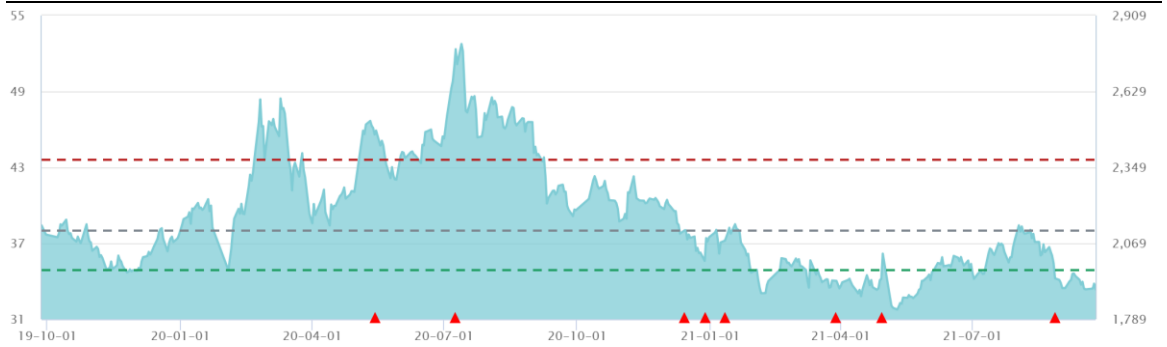
上周通信板块主力净流出 19.01 亿元，在 28 个申万一级行业中排第 15 名；成交额占全市场比例为 1.7%，在 28 个申万一级行业中排第 20 名。

图表 6. 申万一级行业上周资金流向

行业	主力净流入额(万元)	成交额(万元)	成交额占比(%)	主力净流入率(%)
SW 食品饮料	913217	24880726	3.8%	3.67
SW 医药生物	73898	43480815	6.6%	0.17
SW 公用事业	-110212	45784859	7.0%	-0.24
SW 农林牧渔	-56035	11228369	1.7%	-0.50
SW 综合	-22932	2621744	0.4%	-0.87
SW 通信	-99748	7927784	1.2%	-1.26
SW 纺织服装	-57298	3507532	0.5%	-1.63
SW 房地产	-169909	10103278	1.5%	-1.68
SW 休闲服务	-45356	2505557	0.4%	-1.81
SW 国防军工	-370278	16829172	2.6%	-2.20
SW 轻工制造	-219374	9402295	1.4%	-2.33
SW 建筑装饰	-394190	14577682	2.2%	-2.70
SW 交通运输	-340439	11897557	1.8%	-2.86
SW 机械设备	-1183095	39684770	6.0%	-2.98
SW 电子	-1663065	45765779	7.0%	-3.63
SW 电气设备	-2394450	64717205	9.8%	-3.70
SW 计算机	-838965	21787998	3.3%	-3.85
SW 建筑材料	-446395	10166117	1.5%	-4.39
SW 商业贸易	-215261	4712286	0.7%	-4.57
SW 家用电器	-337287	6746761	1.0%	-5.00
SW 化工	-5052543	100855303	15.3%	-5.01
SW 传媒	-627900	11756132	1.8%	-5.34
SW 非银金融	-1306422	22976306	3.5%	-5.69
SW 钢铁	-774346	13333499	2.0%	-5.81
SW 采掘	-1559124	26705625	4.1%	-5.84
SW 汽车	-1058964	17535411	2.7%	-6.04
SW 银行	-708302	8788801	1.3%	-8.06
SW 有色金属	-4883134	57928295	8.8%	-8.43
合计	-23947908	658207659		

资料来源：万得，中银证券

图表 7. 历史 PE/PB



资料来源：万得，中银证券

### 上周 (0916-0924) 沪深港通通信股持仓变化情况：

- ① 北上资金中，杰赛科技单周增持最多，增持比例 0.19%；中兴通讯单周净买入最多，净买入额约 0.56 亿元；
- ② 南下资金中，中国移动单周增持最多，增持比例 0.00%；中国移动单周净买入最多，净买入额约 777.52 亿港元；
- ③ 北上资金最新持股比例前三：中际旭创(10.87%)、光环新网(6.75%)、中天科技(5.50%)；
- ④ 南下资金最新持股比例前三：中国移动(7.94%)、中兴通讯(4.53%)、中国电信(4.25%)；
- ⑤ 北上资金单周净流入通信股约-0.50 亿元；南下资金单周净流入通信股约 1016.79 亿元。



图表 8.一周沪深港通通信股持仓变化 (0916-0924)

【中银通信】上周沪深港通通信股持仓变动 (0916-0924)									
【北上资金】沪深股通持股比例变化									
增持比例前六大公司					减持比例前十大公司				
排名	股票代码	股票名称	股份变化 (万股)	占总股本比例	排名	股票代码	股票名称	股份变化 (万股)	占总股本比例
1	002544.SZ	杰赛科技	128.1	0.19%	1	600522.SH	中天科技	-1236.5	-0.40%
2	300638.SZ	广和通	73.4	0.18%	2	300383.SZ	光环新网	-442.7	-0.29%
3	300502.SZ	新易盛	58.3	0.12%	3	002396.SZ	星网锐捷	-104.4	-0.18%
4	300590.SZ	移为通信	30.1	0.10%	4	600260.SH	凯乐科技	-124.8	-0.13%
5	603712.SH	七一二	20.0	0.03%	5	300017.SZ	网宿科技	-265.3	-0.11%
6	300628.SZ	亿联网络	20.1	0.02%	6	601869.SH	长飞光纤	-62.7	-0.08%
					7	300308.SZ	中际旭创	-52.5	-0.07%
					8	603236.SH	移远通信	-9.9	-0.07%
					9	300394.SZ	天孚通信	-25.3	-0.06%
					10	300627.SZ	华测导航	-21.2	-0.06%
【北上资金】沪深股通持股金额变化									
净买入前六大公司					净卖出前十大公司				
排名	股票代码	股票名称	股份变化 (万股)	净买入额 (亿元)	排名	股票代码	股票名称	股份变化 (万股)	净卖出额 (亿元)
1	000063.SZ	中兴通讯	-179.3	0.56	1	600522.SH	中天科技	-1236.5	-1.09
2	300628.SZ	亿联网络	20.1	0.38	2	300383.SZ	光环新网	-442.7	-0.46
3	300638.SZ	广和通	73.4	0.34	3	300308.SZ	中际旭创	-52.5	-0.40
4	300502.SZ	新易盛	58.3	0.21	4	601869.SH	长飞光纤	-62.7	-0.16
5	002544.SZ	杰赛科技	128.1	0.21	5	300017.SZ	网宿科技	-265.3	-0.15
6	600050.SH	中国联通	77.9	0.14	6	603236.SH	移远通信	-9.9	-0.13
					7	002396.SZ	星网锐捷	-104.4	-0.12
					8	300627.SZ	华测导航	-21.2	-0.07
					9	600487.SH	亨通光电	-38.1	-0.05
					10	600260.SH	凯乐科技	-124.8	-0.03
【南下资金】港股通持股比例变化									
增持比例前四大公司					减持比例前四大公司				
排名	股票代码	股票名称	股份变化 (万股)	占总股本比例	排名	股票代码	股票名称	股份变化 (万股)	占总股本比例
1	0941.HK	中国移动	96.6	0.0047%	1	6869.HK	长飞光纤光缆	-96.0	-0.13%
2	0728.HK	中国电信	417.6	0.0046%	2	0762.HK	中国联通	-359.4	-0.01%
3	0552.HK	中国通信服务	17.4	0.0025%	3	0763.HK	中兴通讯	-30.6	-0.01%
4	0788.HK	中国铁塔	125.0	0.0007%	4	6088.HK	FIT HON TENG	-33.8	0.00%
【南下资金】港股通持股金额变化									
净买入前四大公司					净卖出前四大公司				
排名	股票代码	股票名称	股份变化 (万股)	净买入额 (亿港元)	排名	股票代码	股票名称	股份变化 (万股)	净卖出额 (亿港元)
1	0941.HK	中国移动	96.6	777.5178	1	0215.HK	和记电讯香港	0.4	0.08
2	0728.HK	中国电信	417.6	102.6900	2	1883.HK	中信国际电讯	-2.0	0.13
3	0763.HK	中兴通讯	-30.6	56.3922	3	0315.HK	数码通电讯	-0.1	0.14
4	0762.HK	中国联通	-359.4	50.0835	4	1310.HK	香港宽频	-0.4	0.18
沪深股通持股比例前十大公司					港股通持股比例前十大公司				
排名	股票代码	股票名称	占总股本比例	持股市值 (亿元)	排名	股票代码	股票名称	占总股本比例	持股市值 (亿港元)
1	300308.SZ	中际旭创	10.87%	26.88	1	0941.HK	中国移动	7.94%	767.51
2	300383.SZ	光环新网	6.75%	14.03	2	0763.HK	中兴通讯	4.53%	55.35
3	600522.SH	中天科技	5.50%	15.33	3	0728.HK	中国电信	4.25%	102.34
4	002396.SZ	星网锐捷	3.25%	4.61	4	0439.HK	光启科学	4.21%	0.60
5	300394.SZ	天孚通信	2.71%	2.83	5	0762.HK	中国联通	4.08%	49.54
6	002281.SZ	光迅科技	2.12%	3.41	6	6869.HK	长飞光纤光缆	3.64%	3.31
7	000063.SZ	中兴通讯	1.94%	30.55	7	6088.HK	FIT HON TENG	3.15%	3.37
8	600498.SH	烽火通信	1.86%	3.80	8	0552.HK	中国通信服务	1.67%	4.86
9	300628.SZ	亿联网络	1.72%	12.31	9	2342.HK	京信通信	1.41%	0.78
10	002583.SZ	海能达	1.37%	1.25	10	0788.HK	中国铁塔	0.91%	16.26

资料来源: 万得, 中银证券

## 2. 元宇宙，科技巨头卡位新赛道

### 2.1 元宇宙产业化提速

#### 2.1.1 元宇宙定义与起源：来自科幻小说的新概念

元宇宙 (Metaverse) 由 Meta (超越)、Universe (宇宙) 两部分组成，是互联网的下一个阶段，是由增强现实 (AR)、虚拟现实 (VR)、三维技术 (3D)、人工智能 (AI) 等技术支持的虚拟现实的网络世界。元宇宙可以被理解为一个平行于现实的虚拟世界，人们可以在其中做任何现实生活中能做到的事情，社交、娱乐、创作、展示、教育、交易等社会性、精神性活动等。元宇宙为用户提供丰富的消费内容、公平的创作平台、可靠的经济系统、沉浸式的交互体验，能够寄托用户的情感，让用户在有心理上的归属感。

目前，对于元宇宙并无统一的标准定义与终极形态的描述。Roblox 是首个将“元宇宙”写进招股说明书的公司，被称为“元宇宙”概念股。Roblox 提到，有些人把我们的范畴称为“元宇宙”，这个术语通常用来描述虚拟宇宙中持久的、共享的、三维虚拟空间。随着越来越强大的计算设备、云计算和高带宽互联网连接的出现，“元宇宙”将逐步变为现实。除此之外，Roblox 还提出了通向“元宇宙”的 8 个关键特征，即 Identity (身份)、Friends (朋友)、Immersiveness (沉浸感)、Low Friction (低延迟)、Variety (多样性)、Anywhere (随地)、Economy (经济)、Civility (文明)。这也是第一家商业公司尝试概括描述“元宇宙”特征。此外，腾讯、Facebook 等互联网巨头公司均提出过元宇宙的基本概念。综合以上观点，我们可以将元宇宙基本定义为，一个在现实世界基础上的持久稳定的实时虚拟空间，拥有大规模的参与者，在虚拟空间中可以完成现实世界的几乎所有行为，拥有公平的闭环经济系统，同时用户通过内容生产可以不断丰富和拓宽虚拟空间边界。

图表 9. “元宇宙”概念的多方观点

来源	核心观点
Roblox CEO Baszucki	元宇宙有八大特征，分别是：身份、朋友、沉浸感、低延迟、多元化、随时随地、经济系统和文明。元宇宙是一个将所有人相互关联起来的 3D 虚拟世界，人们在元宇宙拥有自己的数字身份，可以在这个世界里尽情互动，并创造任何他们想要的东西。
著名分析师 Matthew Ball	元宇宙应具有以下六个特征：永续性、实时性、无准入限制、经济功能、可连接性、可创造性。元宇宙不等同于“虚拟空间”“虚拟经济”，或仅仅是一种游戏亦或 UGC 平台。在元宇宙里将有一个始终在线的实时世界，有无限量的人们可以同时参与其中。它将有完整运行的经济、跨越实体和数字世界。
Epic Game CEO Tim Sweeney	这将是一种前所未有的大规模参与式媒介，带有公平的经济系统，所有创作者都可以参与、赚钱并获得奖励。
腾讯 CEO 马化腾 2020 年刊《三观》	虚拟世界和真实世界的大门已经打开，无论是从虚到实，还是由实入虚，都在致力于帮助用户实现更真实的体验。
Facebook 2021Q2 财报电话会议	Facebook 的 Metaverse 将可以从所有设备和应用程序访问，用户将进入 Metaverse 玩游戏、工作、创造和与朋友分享体验。他们甚至会像今天使用互联网一样使用它，但他们也将能够做“一些今天在互联网上没有意义的事情，比如跳舞”。创建化身和数字对象将是用户如何在 Metaverse 中表达自己的核心。
清华大学新媒体研究中心 《2020-2021 年元宇宙发展研究报告》	元宇宙是整合多种新技术而产生的新型虚实相融的互联网应用和社会形态，它基于扩展现实技术提供沉浸式体验，基于数字孪生技术生成现实世界的镜像，基于区块链技术搭建经济体系，将虚拟世界与现实世界在经济系统、社交系统、身份系统上密切融合，并且允许每个用户进行内容生产和世界编辑。

资料来源：ITU，中银证券

元宇宙的概念于 1992 年由科幻作家 Neal Stephenson 在其著作《雪崩》中首次提出。该书中描述了一个平行于现实世界的虚拟世界元宇宙 (Metaverse)，所有现实生活中的人都有一个分身 (Avatar)，在元宇宙中进行交流娱乐。主角通过目镜设备看到元宇宙的景象，身处于电脑绘制的虚拟世界，数百万人在中央大街上穿行。元宇宙的主干道与世界规则由“计算机协会全球多媒体协议组织”制定，开发者需要购买土地的开发许可证，之后便可以在自己的街区构建小街巷，修造楼宇、公园以及各种违背现实物理法则的东西。主角的冒险故事便在这基于信息技术的虚拟世界中展开。在作者的假设中，未来通过设备与终端，人类可以通过连结进入计算机模拟的虚拟三维“现实”，现实世界的所有事物都被数字化复制，人们可以通过数字分身虚拟世界中做任何现实生活中的事情，虚拟世界的行动还会影响现实世界。

图表 10. 元宇宙概念起源于科幻小说《雪崩》



资料来源：《雪崩》，中银证券

图表 11. 《雪崩》描绘的世界概念



资料来源：《雪崩》，中银证券

根据数字资产研究院学术与技术委员会主席朱嘉明教授在《“元宇宙”和“后人类社会”》一文中提出的观点来看，元宇宙经历了三个基本历史阶段。第一阶段：以文学、艺术、宗教为载体的古典形态的“元宇宙”；第二阶段：以科幻和电子游戏形态为载体的新古典“元宇宙”，1996 年通过虚拟现实建模语言 (VRML) 构建的 Cybertown，是新古典“元宇宙”重要里程碑；第三阶段：以“非中心化”游戏为载体的高度智能化形态的“元宇宙”，标志性事件为 2003 年美国互联网公司 Linden Lab 推出基于 Open3D 的“第二人生”，2006 年 Roblox 公司发布的同时兼容了虚拟世界、休闲游戏和用户自建内容的游戏《Roblox》，2009 年瑞典 Mojang Studios 开发的《我的世界》等。目前，元宇宙正在进入第三阶段的中后期，以游戏为主体的基础设施和框架趋于成熟。

元宇宙自发展的第二阶段开始，以游戏为主要载体，游戏所建构的虚拟空间可能是最快通往元宇宙的入口。2003 年由美国 Linden 实验室开发的网络虚拟游戏平台《第二人生》，已经初步具备可创造性、可连接性、经济属性等元宇宙属性。根据其开发团队称，《第二人生》不是一个游戏，“没有可以制造的冲突，没有人为设定的目标”，人们可以在其中社交、购物、建造、经商。在 Twitter 诞生前，BBC、路透社、CNN 等报社将《Second Life》作为发布平台，IBM 曾在游戏中购买过地产，建立自己的销售中心，瑞典等国家在游戏中建立了自己的大使馆，西班牙的政党在游戏中进行辩论。今年 3 月 11 日，第一个元宇宙概念股 Roblox 游戏公司在纽交所上市，首日估值达到 450 亿美元，引发元宇宙概念独特商业模式的大爆发。

图表 12. 元宇宙起源与应用发展

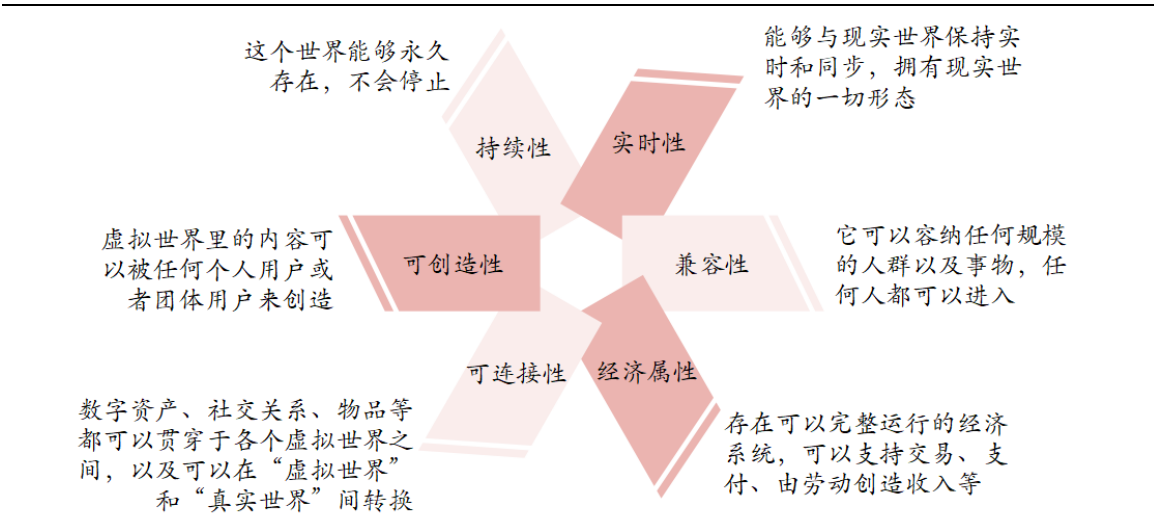


资料来源: ITU, 中银证券

## 2.1.2 元宇宙价值链、产业链发展

分析师 Matthew Ball 总结出了元宇宙拥有的六大特性：**持续性、实时性、兼容性、经济属性、可连接性、可创造性**。由此，也可以看出人们对“完美”元宇宙的愿景——所有虚拟世界都能够互联互通，存在一套能够完整运行的经济、社会系统，将现实世界的所有人和事物都投射在云端虚拟世界中，且任何人都能够创造虚拟世界里的内容。

图表 13. 元宇宙的六大特性



资料来源: 硅星人, 中银证券

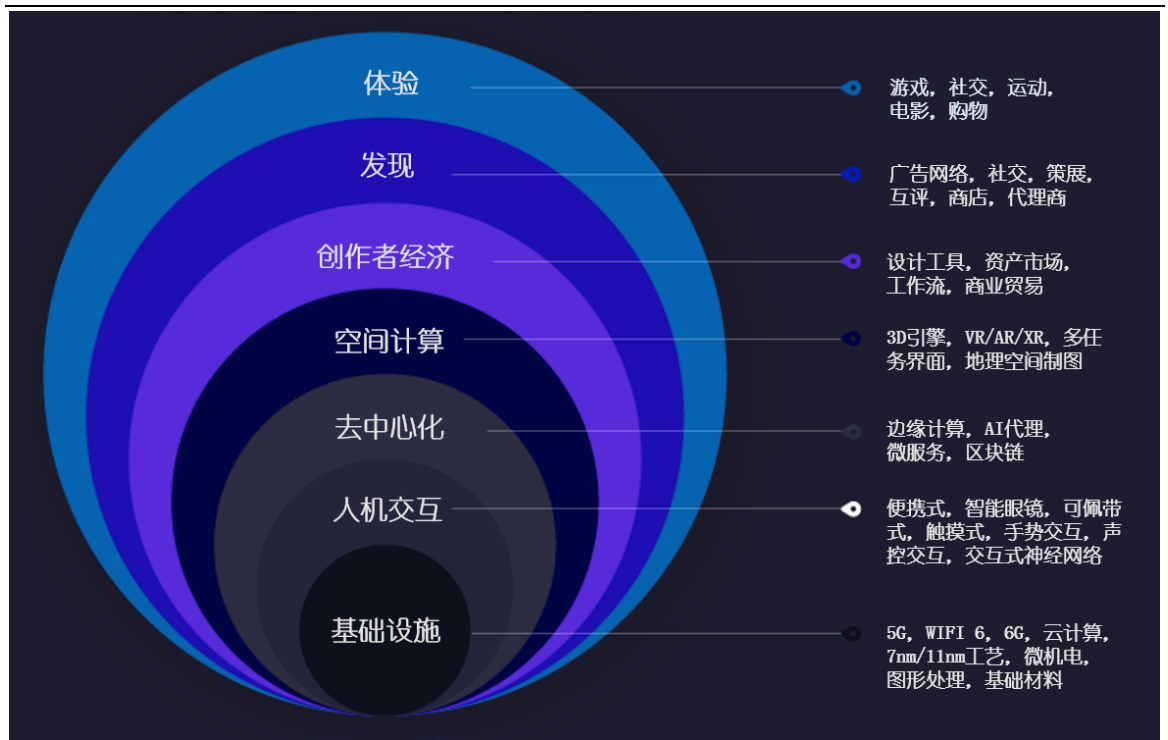
我们也能够将元宇宙的六大特性归纳为**四项最核心的要素：沉浸式体验、内容丰富性、社交性、经济体系**。元宇宙应具备对现实世界的替代性。在虚实结合大趋势下，信息终端沿着高频交互、拟真两条路线发展，基于 VR 和 AR 之上的 XR 设备在拟真度上的突破将给沉浸式体验带来质的提升。在内容创作方面，元宇宙能够开放自由创作、持续产生内容。元宇宙要想作为用户长期生活的虚拟空间，必须发展内容工具和生态，开放第三方接口降低创作门槛，形成自我进化机制。此外，元宇宙能突破物理时空的局限性，不仅形成对线下关系的替代，基于对虚拟环境和存在的认同，还将对主流的社交模式产生重大变革。并且拥有独立的经济属性，任何人都可以在元宇宙进行创造、交易，并能工作而获得回报，形成与现实生活类似甚至的经济文化繁荣。

研发工具 Beamable 公司创始人 Jon Radoff 解析了元宇宙的 7 层价值链，体验、发现、创作者经济、空间计算、去中心化、人机交互、基础设施。

- (1) 体验层：人们实际参与的社交、游戏、现场音乐等非物质化的体验。
- (2) 发现层：人们了解到体验层的途径，包括各种应用商店等。
- (3) 创作者经济层：帮助创作者制作并将成果货币化，包括设计工具、货币化技术等。
- (4) 空间计算层：3D 化层，包括 3D 引擎、VR/AR/XR 等。
- (5) 去中心化层：包括边缘计算、区块链等帮助生态系统构建分布式架构。
- (6) 人机交互层：指硬件层，包括手机、智能眼镜等可穿戴设备。
- (7) 基础设施层：包括网络设施与芯片等。

在元宇宙的七层产业链中，基础设施层、人机交互层、去中心化层均为底层要素。若要发展、推进元宇宙的建立，则需要边缘计算、网络基础建设、区块链等成熟体系支撑。元宇宙的低延迟、同步性，需要 5G、云计算、边缘计算等提升运行效率；元宇宙的仿真性、延展性、多元性，需要 AI、大数据、可视化开发等技术；元宇宙的社会性和经济性，需要区块链技术作为货币体系基础。

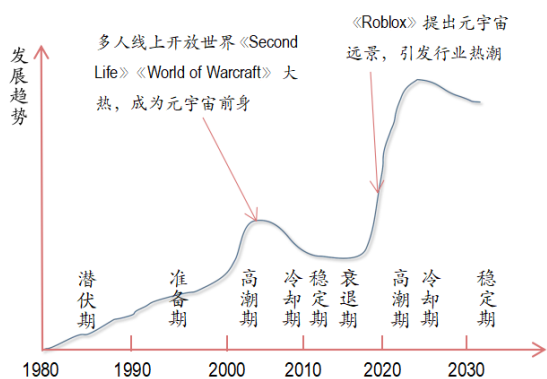
图表 14. 元宇宙的七层产业链



资料来源: Jon Radoff, 中银证券

元宇宙产业发展也呈现一定周期性特征。21 世纪初，元宇宙雏形经历过一次的发展高峰，自今年 Roblox 上市以来，元宇宙又一次爆发概念热潮。朱嘉明教授称，2021 年可以被称为“元宇宙”元年。“元宇宙”呈现超出想象的爆发力，其背后是相关“元宇宙”要素的“群聚效应”，近似 1995 年互联网所经历的“群聚效应”。随着 VR/AR、AI 等技术的突破，元宇宙将在未来迎来进一步发展高峰。

图表 15. 元宇宙发展曲线



资料来源：《2020-2021 年元宇宙发展研究报告》，中银证券

图表 16. 元宇宙发展阶段特征

阶段	阶段特征
潜伏期	技术停留在实验室中
准备期	相关技术相继成熟，企业推出相关概念及发展战略，行业媒体关注
高潮期	特定事件导致行业出圈，出现若干明星企业与产品，引起全社会关注、资本与舆论追捧
冷却期	过于乐观的社会期待破灭，舆论退潮，投机资本离场
稳定期	产业形成稳定盈利与发展模式
衰退期	资本与舆论被新兴行业吸引，新产品减少，用户离开

资料来源：《2020-2021 年元宇宙发展研究报告》，中银证券

元宇宙产业较为庞大，产业链涉及多个行业，主要包括四种参与者：大型互联网公司、3D 软硬件厂商、基础硬件公司、其他技术厂商。

- (1) 大型互联网公司：本身拥有巨大流量入口，主要抢占体验层，目标是拥有元宇宙生态平台直接对接用户。也有发现层能力，发现层包括广告媒体、应用商城等，这一层参与者已经存在且格局相对稳定。
- (2) 3D 软硬件厂商：位于空间计算层与人机交互层，主要为深耕 3D/VR 技术的软硬件厂商。
- (3) 基础硬件公司：位于基础设施层，如芯片公司英伟达、AMD 等；以及提供云计算的公司亚马逊、微软等。
- (4) 其他技术厂商：创作者经济层与去中心化层，帮助元宇宙内部互通以及与现实世界实现经济连接，目前多为创业公司。

图表 17. 元宇宙产业公司图谱

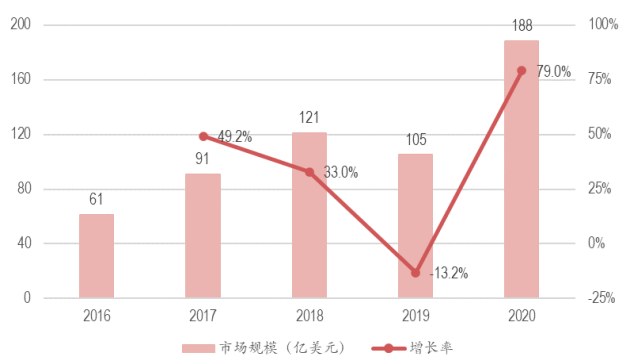


资料来源：Jon Radoff，中银证券



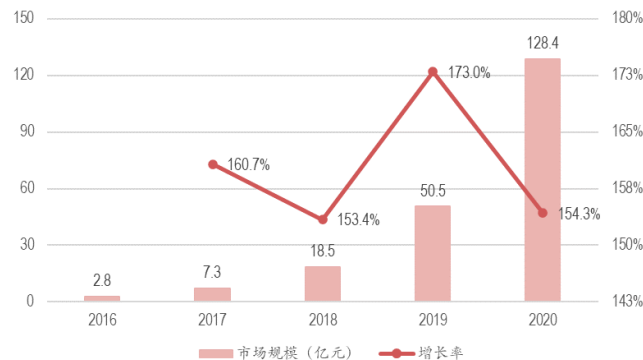
根据 IDC 报告的数据,2016-2020 年全球 VR 与 AR 市场规模整体呈上升趋势,同时预测 2020-2024 年间,VR/AR 终端出货量增速将达到约 86%。2020 年中国 VR/AR 消费级内容市场规模达 128.4 亿元,较 2019 年增加了 77.9 亿元,同比增长 154.3%,未来将继续保持增长。2020 年以来,国家出台多项政策文件推动 VR/AR 产业发展,提出支持加快 VR/AR 与文娱领域的融合,推广 5G+VR/AR 的应用。同时,2020 年中国市场的 VR/AR 相关融资规模达到 57.6 亿美元,占比超过全球市场份额的 30%,成为融资规模第一的国家,资本的强力加持保障了产业链的持续繁荣。2021 年,VR/AR 产业在终端、软件、应用各方面实现了诸多突破,涉及的硬件和软件市场增长迅速,元宇宙概念成为整个生态较快增长态势的标志。随着未来 5G 技术以及云计算的发展,VR/AR 作为元宇宙的第一入口将推动智能穿戴无线化应用场景的进一步丰富,市场将迎来更多设备体系完善、用户体验更好的线下消费场所,激发需求量进一步上升。

图表 19. 2016-2020 年全球 VR/AR 市场规模整体呈上升趋势



资料来源: IDC, 中银证券

图表 20. 2016-2020 年中国 VR/AR 市场规模逐年高速上升



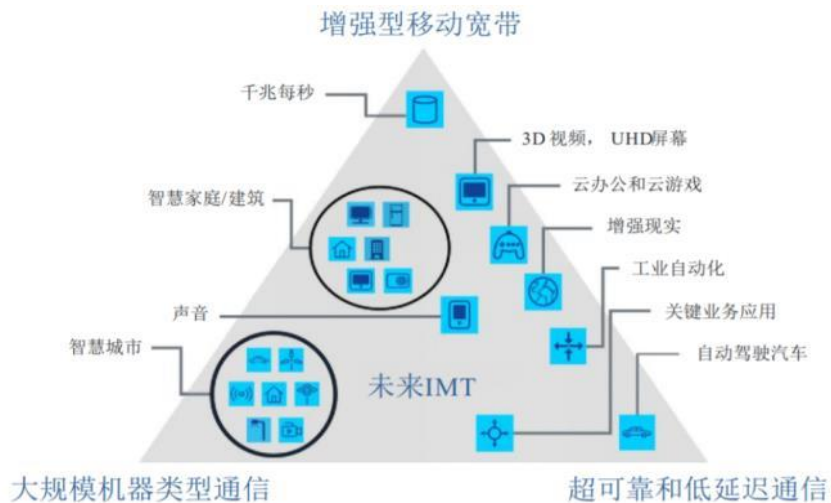
资料来源: 智研咨询, 中银证券

### 2.2.1.2 通讯技术提升传输速率 技术叠加实现万物互联

通信网络的提升为元宇宙提供了高速、低延时、规模化接入传输通道。5G/6G 网络是未来元宇宙作为大规模的参与式媒介支撑大规模用户同时在线的基础。面对交互用户数量将达到亿级的性能要求,通信网络的进一步提升成为成为元宇宙取得规模扩张突破的关键。目前,5G 连接可达到 100Mbps 至 9 Gbps 速率和低至 2 毫秒至 10 毫秒时延,可支持全场景虚拟现实与增强现实同时运行。虚拟现实设备以无线化为主,或与增强现实设备集成。虚拟现实应用场景覆盖 B 端、C 端各行业,采用云端 CG 渲染、动作云端循环、全视角 FOV 等技术。增强现实设备与虚拟现实设备高度融合,或达到混合现实水平,可进行云端图像构建、渲染,实现虚拟画面与真实世界双向实时嵌入目标。5G/6G 网络为元宇宙的实现提供了超可靠和低延迟通信基础。

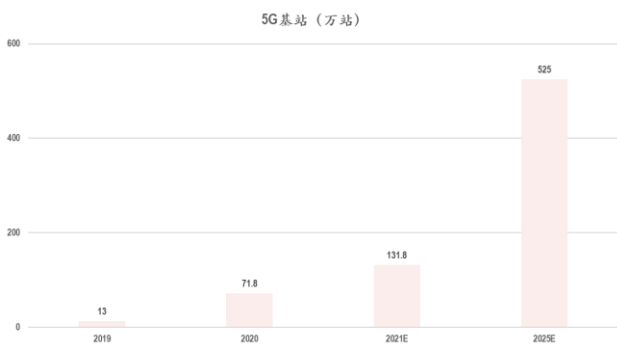


图表 21. 未来 IMT 的普及为元宇宙提供的强有力的支撑作用



资料来源: ITU, 中银证券

图表 22. 5G 基站规模有较大攀升



资料来源: 工信部, 中银证券

图表 23. 5G 技术相关度和市场潜力最高的 5G 十大应用场景

云 VR/AR	实时计算机图像渲染和建模
车联网	远程控制、编队行驶、自动驾驶
智能制造	无线机器人云端控制
智慧能源	馈线自动化
无线医疗	具备力反馈的远程诊断
无线家庭娱乐	超高清 8K 视频和云游戏
联网无人机	专业巡检和安防
社交网络	超高清/全景直播
个人 AI 辅助	AI 辅助智能头盔
智慧城市	AI 使能的视频监控

资料来源: 工信部, 中银证券

5G/6G 技术的应用进一步提升了元宇宙的体验。5G/6G 技术的发展使得移动端具有更低的时延, 减轻了用户在使用 VR 产品时的“眩晕感”, 随着超高清、云渲染等逐渐进入商用市场, AR/VR 终端的性能进一步升级, 有效提升元宇宙体验。

### 2.2.1.3 网络算力云计算、边缘计算——实现元宇宙的根本

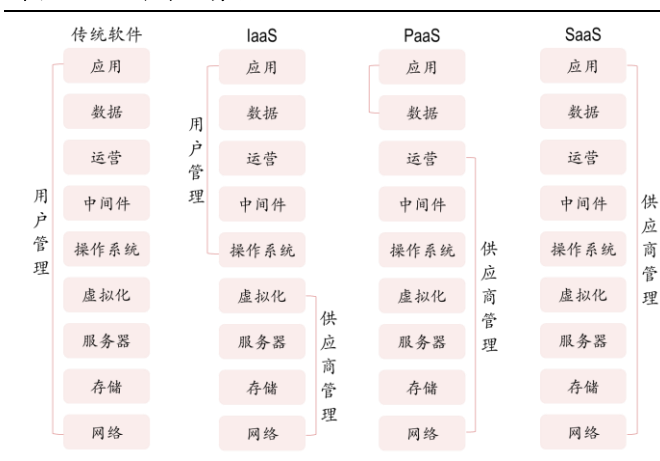
算力是元宇宙最重要的生产力。算力, 也称计算能力, 指数据的处理能力, 由数据的计算、存储及传输三项指标决定。目前, 算力在供给侧、需求侧、流通侧呈现出一些新趋势、新特点, 使其超越了旧思维和固有模式, 逐渐成为数字经济时代国家和地区数字化生产力发展水平的重要参考依据。算力支撑着元宇宙虚拟内容的创作与体验, 强大的算力是元宇宙无限仿真性实现的基础, 更加真实的建模与交互需要更强的算力作为前提。

算力需求将成为元宇宙时代更大的上云需求, 云计算是元宇宙的算力基础。云计算, 分布式计算技术的一种, 其最基本的概念, 是透过网络将庞大的计算处理程序自动分拆成无数个较小的子程序, 再交由多部服务器所组成的庞大系统经搜寻、计算分析之后将处理结果回传给用户。透过这项技术, 网络服务提供者可以在数秒之内, 达成处理数以千万计甚至亿计的信息, 达到和“超级计算机”同样强大效能的网络服务。目前大型游戏采用客户端+服务器的模式, 对客户端设备的性能和服务器的承载能力都有较高要求, 尤其在 3D 图形的渲染上完全依赖终端运算。要降低用户门槛、扩大市场, 就需要将运算和显示分离, 在云端 GPU 上完成渲染。因此, 动态分配算力的云计算系统将是元宇宙的一项基础设施。2020 年 7 月, 微软将旗下游戏《我的世界》从亚马逊云服务 (AWS) 转移到自家 Azure 云服务, 反映出发展元宇宙的企业对上云有着更大的需求, 云计算业务成为实现企业创建元宇宙的不可或缺的算力基础。

## 云计算服务类型分为三类：

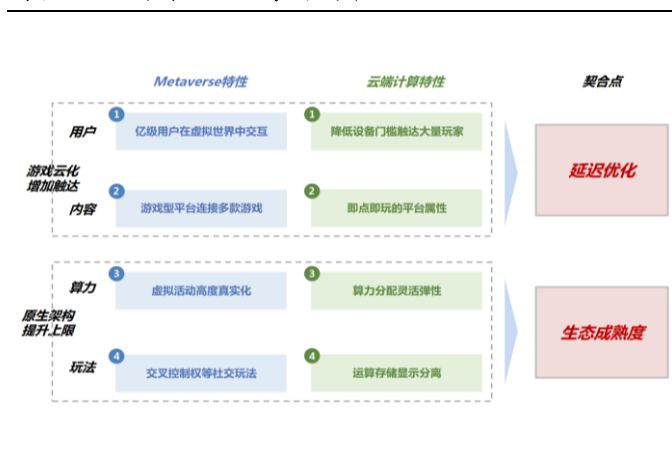
- (1) **基础设施即服务(IaaS)**: 向云计算提供商的个人或组织提供虚拟化计算资源，如虚拟机、存储、网络和操作系统。
- (2) **平台即服务(PaaS)**: 为开发人员提供通过全球互联网构建应用程序和服务的平台。PaaS 为开发、测试和管理软件应用程序提供按需开发环境。
- (3) **软件即服务(SaaS)**: 通过互联网提供按需软件付费应用程序，云计算提供商托管和管理软件应用程序，并允许其用户连接到应用程序并通过全球互联网访问应用程序。

图表 24. 云计算服务类型



资料来源：OFweek，中银证券

图表 25. 云计算契合元宇宙要求



资料来源：OFweek，中银证券

**边缘计算是云计算的协同和补充**，两者需要紧密结合才能更好的满足各种需求场景的匹配，从而放大两者的应用价值。边缘计算，是指在靠近物或数据源头的一侧，采用网络、计算、存储、应用核心能力为一体的开放平台，就近提供最近端服务。其应用程序在边缘侧发起，产生更快的网络服务响应，满足行业在实时业务、应用智能、安全与隐私保护等方面的基本需求。边缘计算处于物理实体和工业连接之间，或处于物理实体的顶端。边缘计算处于产业起步阶段在物联网快速发展的支撑下，全球边缘计算市场规模快速增长。IDC 预测，到 2024 年全球边缘计算市场规模将达到 2506 亿美元，2019 年至 2024 年复合增速达到 12.5%。从市场份额占比来看，2024 年边缘计算市场份额中，服务占比 46.2%，硬件占比 32.2%，软件收入占比 21.6%。边缘计算既靠近执行单元，更是云端所需高价值数据的采集和初步处理单元，可以更好地支撑云端应用；云计算通过大数据分析优化输出的业务规则或模型可以下发到边缘侧，边缘计算基于新的业务规则或模型运行。

然而当前，国内新一代人工智能算力基础设施的建设依然面临着**顶层制度建设和标准体系不统一的问题**。根据国家工业信息安全发展研究中心 9 月 11 日最新发布的《新一代人工智能算力基础设施发展研究报告》，目前算力基础设施主要问题存在于两个方面：一是市场对算力的概念混淆，导致建设方向和建设需求错位；二是行业定价标准混乱，针对人工智能算力基础设施建设的标准并未统一，各地同等规模项目的价格相差巨大。此外，软硬件核心技术受制国外、重复建设、高能耗等问题，也亟待突围。AI 算法在元宇宙中作用，AI 为元宇宙的底层支持，在算法等多个层面赋能产业发展。因此，解决好算法算力基础设施建设的问题，才能够从基础上提升元宇宙的发展速度。

## 2.2.1.4 内容生产：人工智能

在元宇宙时代，仍然需要更大规模的优质内容产能，凭借人工智能赋能下的 AI 辅助内容生产和完全 AI 内容生产，将满足元宇宙下不断扩张的内容需求。单纯依靠人力难以维系元宇宙这样的复杂系统，同时还要保证内容供给和运营的效率，人工智能未来有望扮演支撑元宇宙日常运转的角色。

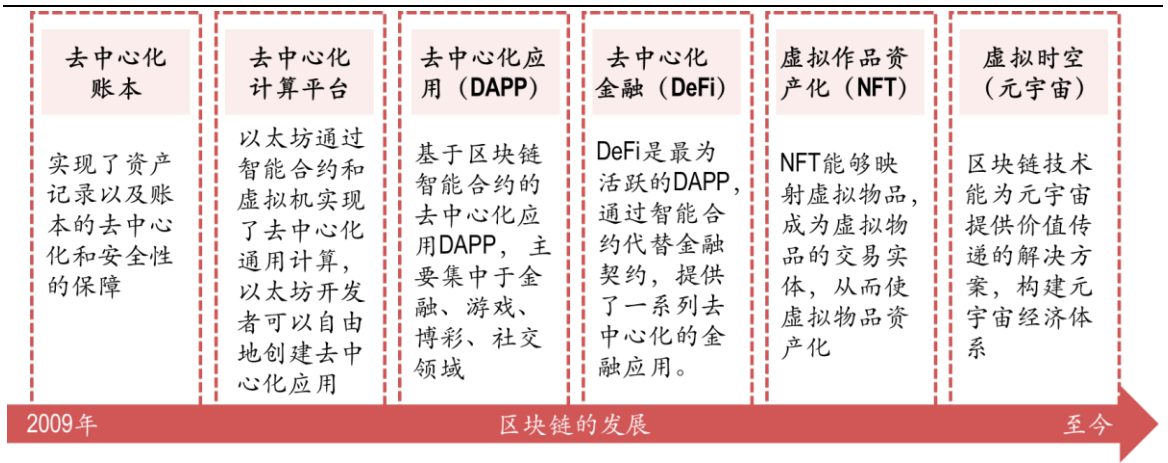
2021 年取得突破的 GPT-3 作为一种学习人类语言的大型计算机模型，拥有 1750 亿个参数，利用深度学习的算法，通过数千本书和互联网的大量文本进行训练，最终实现模仿人类编写的文本作品。目前人工智能模型仍未达到真正理解语义和文本，因此短期人工智能更多地承担辅助内容生产的工作，通过简化内容生产过程实现创作者所想即所得，降低用户的内容创作门槛。未来有望实现完全人工智能内容生产，从而直接满足元宇宙不断扩张的优质内容需求。多技能 AI 通过将计算机视觉、音频识别和自然语言处理等功能结合，以更像人类的方式来收集和处理信息从而形成一种可适应新情况的人工智能，解决更加复杂的问题。未来人工智能将承担起客服、NPC 等元宇宙前端服务型职责以及信息安全审查、日常性数据维护、内容生产等后端运营型职责

## 2.2.1.5 区块链、NFT、DeFi——实现元宇宙的底层技术

区块链技术、NFT 和 DeFi 是通向元宇宙的最合理途径，《堡垒之夜》创始人“虚拟引擎之父”Tim Sweeney 称。区块链可以在元宇宙中创造一个完整运转且链接现实世界的经济系统，玩家的资产可以顺利和现实打通，不受单一方控制，玩家可以持续地投入资源，同时 NFT 的存在能够使所有虚拟世界里的数字化物品不遭受第三方控制和调配。此外，云化渲染也是支撑元宇宙落地的重要技术，以 Cloud VR 为代表发展路径可被划分为三个阶段：近期云化、中期云化、远期云化。

站在元宇宙的角度，其迫切需要经济规则。Roblox 之所以将 Game 改为 Experience，是因为传统中心化游戏规则中，没有透明的经济系统。区块链的出现保证了虚拟资产的流转能够去中心化地独立存在，且通过代码开源保证规则公平、透明，而智能合约、DeFi 的出现将真实世界的金融行为映射到了数字世界。

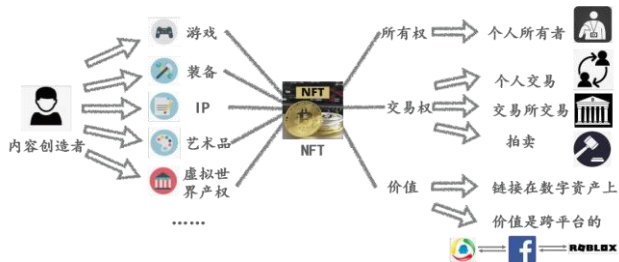
图表 26. 从 2009 年至今区块链的发展过程



资料来源：ITU，中银证券

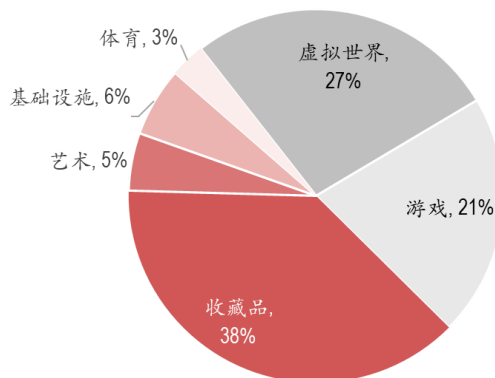
NFT 是非同质化代币，是一种非同质化资产，NFT 使用区块链技术构建，能够映射虚拟物品，成为虚拟物品的交易实体，从而将虚拟物品资产化。NFT 对标的实体资产并非是像其他代币所对标的金钱和贵金属，更多的是艺术品、门票、音乐、游戏道具等实体或虚拟资产，这些资产在个体上是具有差异的。在传统模式下，游戏装备和游戏皮肤等虚拟物品是以服务的形式出售的，而不是资产。而有了 NFT，用户可以直接生产虚拟商品，交易虚拟商品，如同现实世界中交易真实的资产。2020 年元宇宙（虚拟世界）贡献 NFT 交易/流通空间的 27%，为最重要的场景之一（仅次于收藏品，两类场景存在协同性）

图表 27. NFT 映射原理



资料来源: OFweek, 中银证券

图表 28. 2020 年 NFT 市场各类项目占比: 收藏品占首位



资料来源: OFweek, 中银证券

**DeFi 对于元宇宙的意义深远, 高效可靠的金融系统能够加速元宇宙的构建。**用户对自有链上资产各项金融活动的完全掌控, 所有人的金融操作不受地理、经济水平、信任限制。通过智能合约, 能够自动自主执行, 规避黑箱操作。DeFi (去中心化金融) 通过智能合约代替金融契约, 提供了一系列去中心化的金融应用。用户可以通过 DeFi 实现虚拟资产的相关金融操作, 运用 DeFi 对虚拟资产进行资本配置、风险和时间维度上的重新配置。DeFi 高效、透明、无门槛且可以自由组合任何用户都可以访问并使用 DeFi, 这些特点使得 DeFi 生态快速发展和繁荣, 被更多用户所接受使用。

图表 29. DeFi 与传统金融的区别

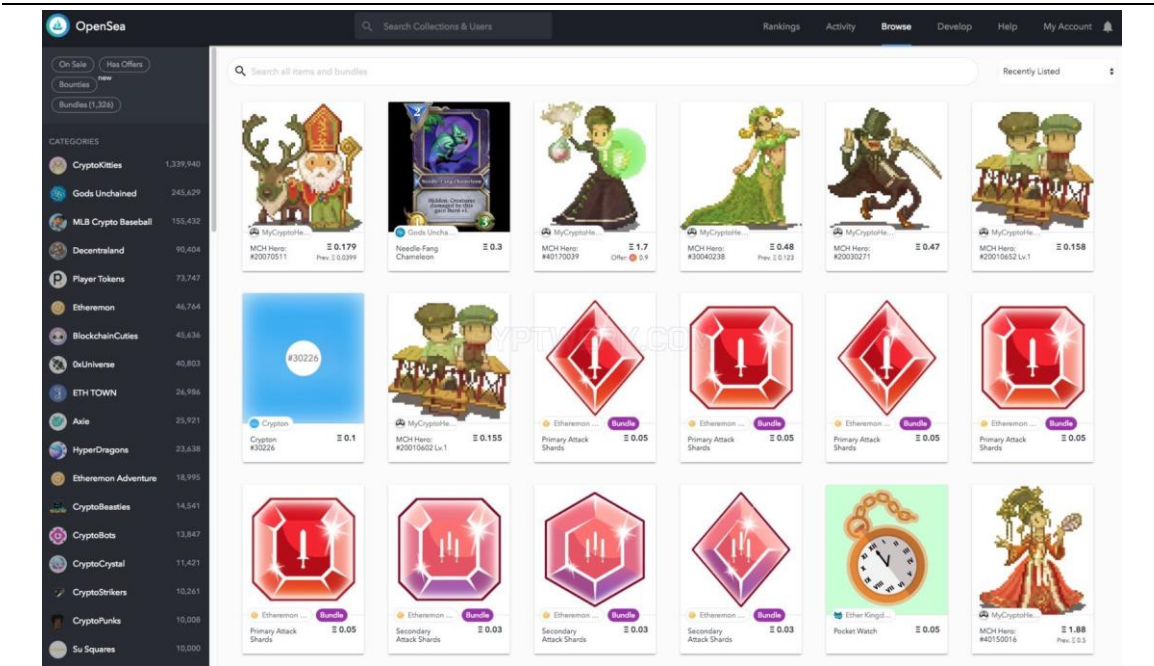
	传统金融	DeFi
支付和清算系统	跨国汇款需要通过各国银行间流转和几个工作日才能完成, 并涉及大量手续费、汇款证明、反洗钱法律、隐私等问题。	将加密货币转移到全球任何一个账户仅需花费 15 秒到 5 分钟的时间以及支付一笔很少的手续费。
可获取性	截止 2017 年, 全球有 17 亿人口没有银行账户, 主要由于贫穷、地理位置和信任的原因。	访问 Dapp 只需要拥有能够接入互联网的手机, 在 17 亿无银行账户的人群中, 2/3 拥有手机。
中心化和透明度	权力和资金集中在传统金融机构手中(如: 银行), 机构可能面临倒闭的风险且普通投资者无法了解具体运作。	建立在公链上的 Defi 协议大都是开源的, 便于审计和提升透明度。

资料来源: OFweek, 中银证券

**区块链、DeFi、NFT 构建了元宇宙的经济体系。**区块链项目已经打造了一套元宇宙价值传输的简易样板。用户创作的 NFT 虚拟资产, 可共用一系列基础设施, 在项目间传递、联动。并且依靠 DeFi 金融系统, 实现虚拟世界的普惠金融: 用户可以低成本地以虚拟资产进行抵押借贷, 进行分割和证券化。

**OpenSea 成立于 2017 年, 是第一个 NFT 综合交易平台, 也是目前交易量最大的 NFT 综合交易平台。**OpenSea 目前有超过 10 万登记用户, 超过 1500 万件 NFT 商品, 总交易额超过 3.5 亿美元。和传统的虚拟资产交易平台不同的是, OpenSea 并不限制资产的项目来源, 只要是区块链上的 NFT 资产, 都可以通过进行上架交易。OpenSea 也可以非常方便地发行自己的数字资产, 平台可将用户上传的图片、视频、3D 模型进行存储和 NFT 化。

图表 30. Opensea 的交易界面



资料来源：Opensea 官网，中银证券

## 2.2.2 元宇宙基础硬件支撑——芯片

强大的芯片是元宇宙的底层支撑。AR/VR 生成高质量动态图像，精细化数字世界要处理庞大的数据量，众多虚拟角色要完成智能化协同，都需要芯片的支持。数据基本上要经历采集—处理—提炼—反馈的生命周期，实现这个闭环的关键主要是三类芯片，即：**传感芯片、处理芯片、通信芯片**。

- **传感芯片**直接感知现实世界并将其转化为数字信号，其感知精细度与速度是关键性能指标。随着感知对象以及颗粒度的要求日益提升，传感芯片也从处理简单信号进化为能够在毫秒级时间内感知并产生大量的数据流。尤其是在多维度感知且数据量极大的应用中，传感芯片的性能基本决定了整个系统的运行质量。
- **处理芯片**承担了来自人机界面、传感器、本地软件、云端等的所有数据处理，并且能够根据算法对数据进行快速的信息发掘。集成了多种芯片及模块的系统级芯片 SoC、擅长并行处理的 MPU、应用灵活的 FPGA、处理数字信号的 DSP、模数/数模转换的 ADC/CDA 芯片，以及电源管理 PMIC、音频芯片等等。未来，集成度更高、功能更多更强、功耗更低将成为处理芯片普遍的发展方向。
- **通信芯片**承担着物联网络中各节点间高效的数据传输与编解码。不仅包括 2/3/4/5G 等蜂窝网络制式，也包括蓝牙、Wi-Fi、NB-IoT，以及超远距离的 GNSS 导航系统等通信制式。在 5G 时代，已经要求通信芯片可以处理 Gbit/s 级别带宽的数据流，并且在一些关键任务应用中，能够实现毫秒级通信时延。

## 2.3 元宇宙的运用场景

作为现实世界的映射，元宇宙具有丰富多样的场景，覆盖社交、娱乐、办公等方方面面。目前，元宇宙以云游戏为主要载体。2003年互联网普及，使得虚拟世界的构建成为可能。同年 Linden 实验室发布可视化 3D 游戏《第二人生》，构建虚拟化社交世界，对元宇宙开始初步尝试。其特殊之处在于：不仅将真实的社会交际、社会生产映射到虚拟世界，还提供了游戏币转换为美元的渠道，使得虚拟货币得以在现实世界流通，基础性完成了可创造性、可连接性、经济属性等元宇宙属性；2006年 Roblox 公司发布《Roblox》，集虚拟世界、休闲游戏和用户自建三位一体，并在今年通过成功上市再一次达到高潮；2009年 Mojang Studios 公司推出 3D 第一人称沙盒游戏《我的世界》，一举成为热度火爆的现象级游戏。此外，2014年 Facebook 以 20 亿美元收购 Oculus，正式布局 VR 领域，2019年 Facebook 发力元宇宙，构建 Facebook Horizon 虚拟社交世界，打开了元宇宙另一主要应用场景的大门。随着疫情的爆发，人们无法继续在线下完成日常社交、消费、办公、娱乐等活动，而通过元宇宙的虚拟世界，运用 VR 技术及硬件终端，可以实现足不出户也能达到零距离的在线社交、办公、娱乐等活动。在游戏应用领域，尽管热门元宇宙云游戏如《Roblox》21Q1 的日活已达到 4200 万，但用户群体仍以学生为主，覆盖群体较为集中，难以出现放量式增长。而社交领域则能够覆盖全年龄段用户，具有较大发展潜力。

### 2.3.1 元游戏场景：体验升级

元宇宙结合了开放世界、沙盒类和模拟类游戏的优点并且在体验上进一步升级，同时基于游戏内核衍生出更多元化的用户体验。开放世界游戏为用户提供高沉浸度和自由度的探索体验。随着未来游戏引擎能力的持续升级，元宇宙有望实现更加高效的渲染效果和场景细节丰富度，且元宇宙预计也将摆脱常规的地图边界，实现真正意义上的开放世界。沙盒游戏则融入了创意玩法，为玩家提供充分的自由打造作品的空间。元宇宙基于 UGC 生态，有望不断拓展元宇宙边界，成为一个不断扩张同时健康循环的生态系统。模拟游戏通过模拟环境和行为方式，让玩家深度沉浸在游戏中，给玩家真的模拟生活起居和驾驶等体验。随着 VR/AR/MR 等沉浸式设备领域的不断进化，模拟游戏有望达到更高层次的拟真和沉浸效果，元宇宙将真正成为基于现实世界所打造的虚拟世界。

图表 31. 元宇宙结合三类基础性游戏



资料来源：ITU，中银证券

### 游戏与元宇宙共同特征：虚拟空间、虚拟身份、游戏引擎。

- (1) **虚拟空间**：游戏通过建立地图和场景打造出一个有边界的虚拟世界。元宇宙还需要在游戏架构的基础之上打造出一个边界持续扩张的虚拟世界，用来承载不断扩张的内容体量。
- (2) **虚拟身份**：游戏和元宇宙均给予用户对应一个虚拟身份，个性化打造形象，并基于该虚拟身份进行娱乐、社交、交易等一系列操作并形成一系列社交关系。即使元宇宙体系内由多元化商业主体运营不同的应用，其身份系统是统一的。
- (3) **游戏引擎**：元宇宙作为超大规模实时交互的超级数字场景，处理其高度拟真和丰富信息量的特性需要多种能力，并且这种能力需要以高效率、工具化的形式提供给开发者和内容创作者，因此游戏引擎产生，并在发展中不断突破次世代技术能力，实现更加拟真的效果。

## 2.3.2 社交场景：高沉浸度体验

随着底层技术的提升和社交场景的拓宽，社交是打通虚拟世界和现实世界边界的重要手段之一。基于游戏性，元宇宙能够带来高沉浸度的社交体验和丰富的线上社交场景。同时用户的各种游戏行为本身承载着社交功能。通过个性化建立虚拟身份，用户可以选择打造成自己喜爱的样子，从而给予用户更强的代入感。虚拟社交平台消除了一系列社交障碍，包括物理距离、相貌打扮、贫富差距或者种族和信仰差异等因素，使用户有机会毫无压力地表达自我。

图表 32. 元宇宙中社交场景



资料来源：Facebook 官网，中银证券

图表 33. 哈利波特手游中的舞会场景



资料来源：《哈利波特：魔法觉醒》，中银证券

## 2.3.3 消费场景：新的交互体验

元宇宙时代下，用户的消费体验或将迎来新的一波交互体验的升级。在 AR、VR 等技术的带动下，更加沉浸式的消费或将成为常态。AR 房屋装修、远程看房、甚至模拟旅游景点都将成为流行的生活方式。消费者可以触达的信息量将进一步提升，在可穿戴设备和触觉传感技术的加持下，相比当前仅限视觉交互的购物体验来说，触感等或将提供更佳、更沉浸的购物体验。

图表 34. 科技巨头的元宇宙布局



资料来源：中银证券

### 2.3.4 内容：丰富创作和沉浸体验

影视方面：或以 AR/VR 的互动剧的形式呈现，增加用户的体验感；或者结合多人社交互动模式，打造成沉浸式线上剧本杀；或者通过人工智能实现真正意义上的开放式剧情，打造多重分支，并根据玩家选择匹配相应剧情。艺术方面：随着 AI 作画的日益兴起，数字艺术逐渐走入大众的视野；另一方面，区块链技术的兴起，也让传统艺术品从线下走到了线上。将艺术作品放置在虚拟的展览馆中，观众则以一个虚拟角色，以第一人称视角或者第三人称视角进入展览馆参观画作。音乐方面：实现音乐结合沉浸式 MV 体验，或结合 K 歌模式直接有机会和喜爱的歌手、爱豆在虚拟舞台上同台表演。小说阅读方面：实现沉浸式小说体验。未来内容生产有望最终进入全 AI 创作内容。随着大量高质量内容的涌现，用户在虚拟世界里将能够获得更加多元化的优质内容体验。

### 2.3.5 未来延伸到元宇宙全景社交

元宇宙的理念和底层技术可以应用于各类全景场景，并向教育、营销、培训、医疗、工业加工、建筑设计等场景延伸。最终，元宇宙全景社交将成为虚拟现实终极应用形态之一。医疗场景：涉及理论教学、临床技术培训、手术前演练、远程会诊、远程手术、虚拟内容理疗等细分场景。IDC 预计 2021 年全球市场空间将达到 29 亿美元，约合 120 亿元人民币市场，未来持续扩容。工业场景：工业设计行业或依托虚拟现实立体成像技术迎来新一轮市场规模增长，根据 IDC 预计，2021 年中国工业设计行业市场规模将超过 2300 亿元，若以 5% 的 AR/VR 渗透率衡量，则对应市场空间也超过百亿元。

## 2.4 元宇宙的市场空间、发展前景——巨头布局，技术创新

今年以来，元宇宙成为投资新热点，科技巨头争先布局元宇宙产业。2021 年 3 月，Roblox 上市，上市首日公司估值就从一年前的 40 亿美元升至超过 400 亿美元，被视为带来“元宇宙元年”的“元宇宙”第一概念股。2021 年 7 月，Facebook 创始人表示将在未来五年，将 Facebook 转变为一家元宇宙公司。知名硬件厂商英伟达 (Nvidia) 则专门推出了虚拟协作平台 Omniverse，号称是工程师的元宇宙。黄仁勋说：“我们正处在元宇宙的风口浪尖上”，“Omniverse 是打造元宇宙重要的组成部分”。此外，腾讯、字节跳动等国内互联网巨头也纷纷开启元宇宙时代。

图表 35. 科技巨头的元宇宙布局

	社交&即时通讯	金融	视频	电商&游戏	产业互联网	通用计算平台
facebook	WhatsApp, Facebook, Messenger, Instagram	facebook pay	IGTV, Facebook LIVE	Facebook Marketplace	Workplace by facebook	oculus
Tencent 腾讯	QQ, 微信	微信支付	腾讯视频, 视频号	腾讯游戏, 京东	腾讯会议, 腾讯云, 企业微信	
ByteDance 字节跳动		抖音支付	抖音, 抖音直播	朝夕光年, 代码乾坤, 抖音电商	火山引擎	Pico

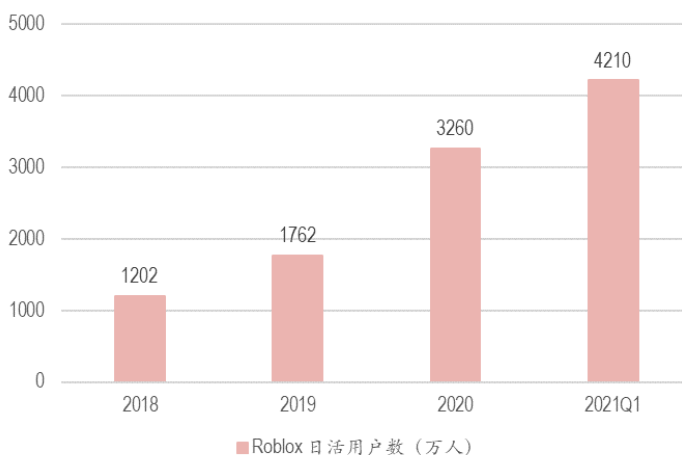
资料来源：公司官网，中银证券



## 2.4.1 元宇宙第一概念股 Roblox

游戏平台 Roblox (RBLX.N) 在纽交所上市引爆元宇宙概念潮。作为元宇宙第一概念股，美东时间 3 月 10 日，在线游戏平台 Roblox (RBLX) 在纽交所上市，发行价 45 美元，上市首日收盘即上涨 54.4%，而后股价一路上行，最高价达到 103.87 美元，6 月 4 日后股价掉头向下，截至 9 月 8 日，收盘价 83.51 美元，较发行价翻了一番。高度交互、3D 沉浸、开发社区属性下，Roblox 的 DAU 日活跃用户快速增长。2018、2019、2020、2021Q1，Roblox 的 DAU 分别为 1202、1762、3260、4210 万人，增长势头强劲。高日活增长下，2020 年 Roblox 的营收增速高达 82%。但公司仍处于亏损状态，部分源于平台维护费用和开发者分成比例提高。

图表 36. Roblox 日活用户逐年快速增长

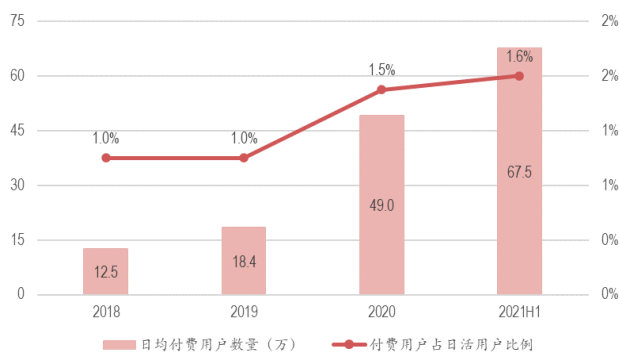


资料来源：Roblox 财报，中银证券

以虚拟货币 Robux 为核心的商业体系，形成了《Roblox》活跃的创作者生态圈。《Roblox》是一个允许用户探索三维数字世界的应用程序，是一款兼容了虚拟世界、休闲游戏和自建内容的游戏，游戏中的大多数作品都是用户自行建立的，玩家可以和好友及其他人在电脑、移动设备、XboxOne 和 VR 设备上都能一起加入。《Roblox》平台由 Roblox 客户端（PC、移动、主机）、RobloxStudio 和 Roblox 云组成，创作者可以使用 RobloxStudio 创作游戏。Robux 是游戏的虚拟货币，游戏开发者们可以通过自创游戏的订购和用户游戏时长获取 Robux 货币。用户使用虚拟货币 Robux 购买特定游戏功能并进行人物装扮，通过 Avatar Marketplace 或 Avatar Shop，获得人物服装、装备、虚拟手势、表情及其他配件等物品。用户可以直接现金购买 Robux，也可以付费成为订阅会员。Roblox 的主要收入依赖 Robux 充值。开发者通过会员时长奖励、出售游戏和人物装备等方式赚取 Robux，在符合平台资质下，开发者可以 1Robux 兑换 0.0035 美元。如果不提现，可以再投资 Robux 做内部广告宣传；也可以转化为用户身份使用 Robux。

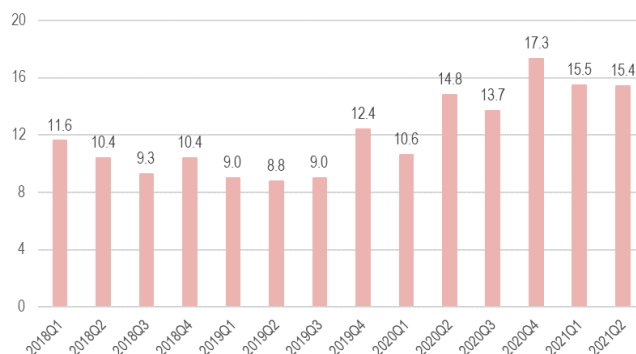
尽管整体付费率较低，但单个付费用户的流水充值额较大。根据 Roblox 此前发布的公告，2018-2020 年日均付费用户数量（即每天独立付费用户的平均数量）分别约为 12.5 万、18.4 万和 49 万，2021 年上半年增长至 67.5 万，同比增长 66%，但与 4330 万的日活跃用户相比，付费用户的渗透率仅为 1.6%，目前较低。虽然付费率较低，但单个付费用户的流水充值额较大（2020 年单个付费用户月均充值流水为 240 美元），从而带动整体日活跃用户的平均充值流水稳定增长，到 2021 年第二季度，日活跃用户季度充值流水为 15.4 美元（折合 5.1 美元/人/月）。

图表 37. 日均付费用户数量增长较快



资料来源: Roblox 公告, 中银证券

图表 38. 日活跃用户季度充值流水总体稳定



资料来源: Roblox 公告, 中银证券

## 2.4.2 Facebook: 最全面的元宇宙布局

自 2014 年重金收购 Oculus 起, Facebook 开始对元宇宙业务展开了深入布局, 同时, 扎克伯格表示, 2025 年前 Facebook 将全面向元宇宙公司转型。Oculus 2012 年开始推出的 Rift 系列 (Oculus Rift DK1、Rift CV1、Rift S), 主要为头显, 而后转向独立生态的一体机方向。2019 年推出 Oculus Quest, 2020 年 9 月推出 Oculus Quest 2, 当季销量突破 100 万, 超过历代产品销量总和。今年 6 月, Facebook 又收购了游戏《POPULATION: ONE》开发商 BigBox VR, 这让其麾下的顶级 VR 游戏工作室数量增加到了 5 家, Facebook 追求通过自有生态的一体机 VR 设备占领元宇宙设备入口。今年 8 月, Facebook 又推出了一款 VR 会议软件 Horizon Workrooms。使用该软件, 可以让用户以“数字人”分身进行线上 VR 会议, 在虚拟会议室中走动、举手、操纵键盘, 甚至在虚拟白板前写字。扎克伯格认为, 这款会议软件, 将是未来元宇宙的前奏。

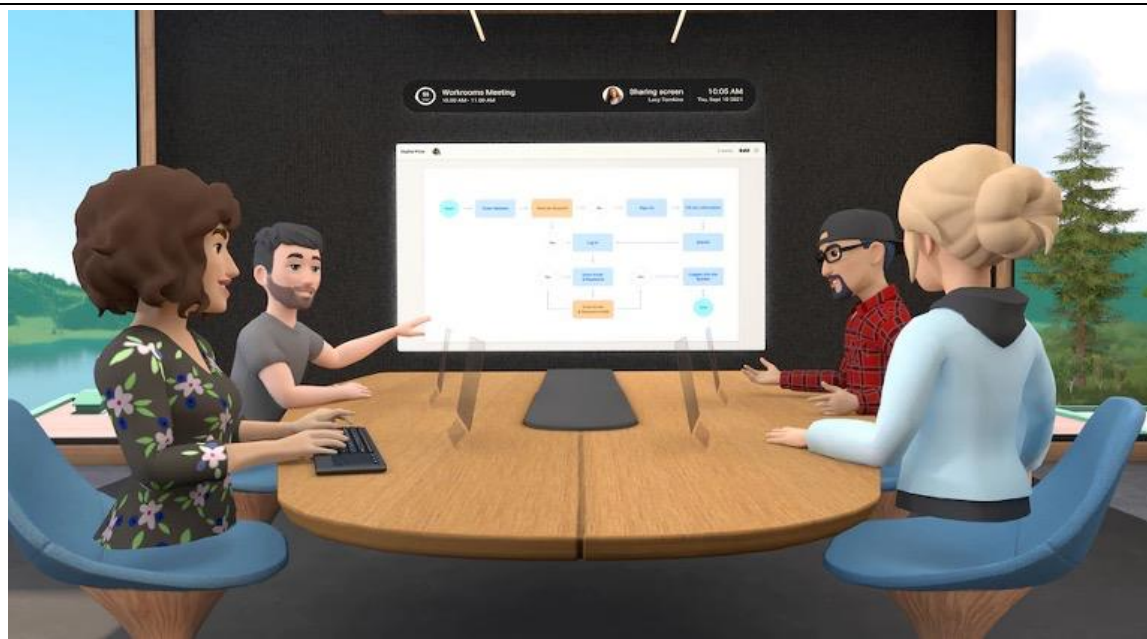
图表 39. 科技巨头 Facebook 的元宇宙布局

- 内容建设社区: Creator App**  
 志在让内容创作者围绕内容搭建社区, 并提供一站式创作服务
- VR 硬件: Oculus Quest 2**  
 一体化 VR 头戴式设备
- VR 社交空间 horizon**  
 Horizon 支持多名玩家在平台上一同打造属于自己的虚拟体验世界。玩家可以通过自己的虚拟半身卡通形象创造并装饰“Worlds”, 并在 Worlds 中游玩各类社交小游戏
- AR: Spark AR 功能**  
 Instagram Groves AR 特效, 使任何人都可以在 Instagram 上创建和发布 AR 效果
- 虚拟办公: workrooms**  
 Facebook 通过在 Quest 2 上创建 VR 办公环境“Workrooms”, 用户可以使用化身形式参加虚拟会议
- 虚拟数字货币: diem**  
 Diem 是与法币挂钩的加密货币, 即稳定币。Diem 将会在自主 Diem 区块链上运行, 所有代币都会存放在一个名为「Novi」的数字货币钱包里。Diem 可被用于交易支付, 开发人员能在 Diem 上创建自定义的 APP

资料来源: Facebook 官网, 中银证券

初次深入探寻元宇宙社交场景的 Horizon Workrooms 刚一推出便引起强烈反响。Horizon Workrooms 是 Horizon 社交平台中专门面向办公场景的应用, 用户可以通过这项服务在 VR 环境中举行会议, 并且 Horizon Workrooms 还是 Facebook 为手势识别打造的第一个软件, 也是首个向头显用户发布的利用其物理环境来增加功能的软件。根据 Facebook 发布的消息来看, Horizon Workrooms 可以支持单个房间最多 16 名用户在 VR 中一起使用, 如果没有头显的用户, 也可以通过视频通话来使用, 总共可以支持 50 人同时在线。另外, 更是有“桌面识别”、“键盘识别”、“虚拟化身”、“混合现实”、“手势追踪”等功能。Horizon Workrooms 的推出, 真正演示了现实和虚拟世界如何在实际应用中投射与交互, 从而真正展现了元宇宙世界的一种形态。

图表 40. Horizon Workrooms 虚拟会议场景

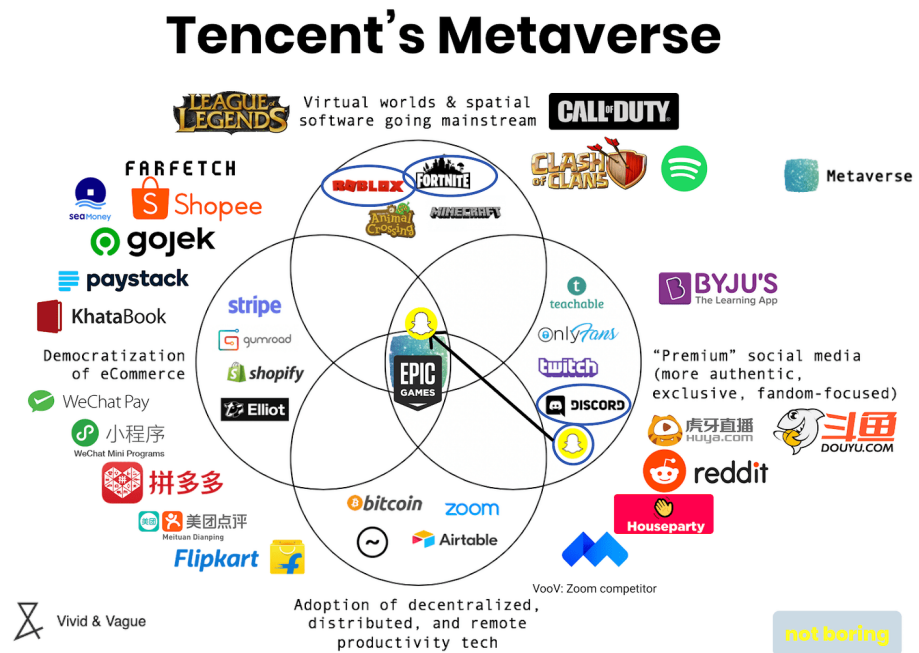


资料来源：Oculus 官网，中银证券

### 2.4.3 腾讯：以社交生态为核心的全真互联网

近年来，腾讯持续投资元宇宙概念相关的公司和产品，且从今年 9 月开始，申请多个元宇宙相关商标，主要以旗下产品/品牌名称+元宇宙形式为主。其中，Roblox 和 Epic 都在它的投资名单上，目前也初步构建起了 Metaverse 的基础生态，朝着他们自己所提出的“全真互联网”时代前进。腾讯在元宇宙必须的四方面技术能力领域（平台入口、电子商务、区块链、社交媒体），均有所投资，主要涉猎“体验层”、“创作者经济层”、“去中心化层”。申请有关商标如“天美元宇宙”（天美工作室）、“王者元宇宙”（游戏：王者荣耀）、“QQ 元宇宙”（社交产品 QQ）等，同名不重复统计约有 9 个“元宇宙”相关商标。在国内市场，腾讯被认为是最有可能成为“元宇宙”领导者的科技公司。在社交、游戏和商业领域，腾讯坐拥大量用户资源（包含流量和用户生成的内容）并通过平台投资，确立了自己的主导地位，在拥抱元宇宙的同时也引领着元宇宙的发展。

图表 41. 科技巨头腾讯的元宇宙布局



资料来源：腾讯官网，中银证券

### 腾讯布局元宇宙主要赛道包括：

**游戏：**竞技类社交游戏《王者荣耀》、《和平精英》保持绝对优势，同时腾讯拥有天美、光子、北极光、量子等工作室群，游戏研发规模和实力行业领先。投资了拥有 Fortnite 和虚幻引擎的 Epic Games、元宇宙雏形 Roblox 等游戏公司。

**社交：**依托微信稳定的巨大流量池和 QQ 更高的年轻用户群体，腾讯在元宇宙冷启动上将拥有得天独厚的优势，且在社交元宇宙 App Soul 中持股 49.9%，覆盖更多用户群体。

**内容：**腾讯泛文娱体系整合推动发展，加强 IP 运营形成“IP 元宇宙”。

**金融：**微信支付体系可以被视为元宇宙下经济系统的雏形。

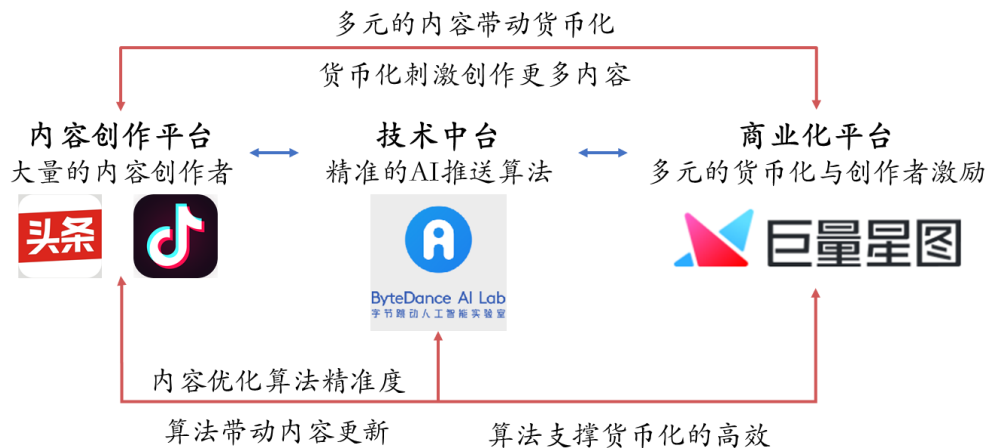
**企业服务：**腾讯云持续强化基础能力建设，同时 SaaS 层面持续发挥腾讯生态的优势，深入教育、能源、医疗等多个垂直领域

### 2.4.4 字节跳动：庞大的内容运营体系

8月29日，字节跳动收购小鸟看看 Pico，进一步入局元宇宙。Pico 北京小鸟看看成立于 2015 年 4 月，主营业务是 VR 软硬件研发制造商，其主要产品为 VR 设备和围绕 VR 设备的内容平台。Pico 将并入字节跳动 VR 相关业务，整合字节的内容资源和技术能力，将在产品研发和开发者生态上加大投入。此前，字节跳动在元宇宙上的工作并不活跃，主要集中在自身原有产品的 VR/AR 技术提升上。在抖音短视频平台，2017 年 4 月，推出了 VR 社交相关产品和功能，可以通过捕捉用户面部表情生成卡通形式，AR 扫一扫、AR 互动、AR 滤镜等被广泛应用其中，Pico Neo 3 的商店中可实现通过 VR 一体机体验抖音、今日头条两款产品。在游戏产品方面，今年 4 月，字节跳动以近 1 亿元的金額投资中国版 Roblox——代码乾坤，旗下元宇宙概念作品《重启世界》于 2021 年 8 月上线。在《重启世界》中，玩家可以使用多种基础模块，或变形或拼接制作样式各异的角色、物品及场景，而组装好的素材可以获得与真实世界相似的物理特性。这种特性由代码乾坤自研的物理引擎赋予。其编辑器采用 Lua 语言，与自然语言较为接近 Roblox 也采用了同样的语言。游戏提供上万种免费素材，允许导入成品模型，并提供了上百个接口，大大缩减创作周期。在 UGC 游戏平台上上线的游戏不需要申请版号，这使得创作的限制大大减少。目前《重启世界》已有 4 万名开发者，海外约 3000 开发者。“新作”一栏中约有 1250 款游戏，其内容生态已初具规模。

依靠着强大的内容创作生态系统和用户基础，字节跳动在元宇宙上的布局场景更为多样。作为 Tiktok、抖音、今日头条的开发商以及游戏发行商 Moonton 和音乐流媒体平台 Resso 的所有者，字节跳动拥有创造新的元宇宙体验所需要的人才、基础设施和访问入口。他们对 Reworld 的最新投资，让用户使用该公司自己的模拟引擎设计和玩游戏，标志着亚洲向创作者驱动的体验迈出了一大步。字节跳动依靠抖音、今日头条、西瓜视频等建立起的内容创作生态体系，与元宇宙的内容生产体系较为类似。

图表 42. 科技巨头字节跳动的元宇宙布局



资料来源：字节跳动官网，中银证券

## 2.5 元宇宙引领未来的科技方向

我们认为行为互联网，隐私增强计算，分布式云，人工智能工程化和超级自动化是元宇宙未来发展的几个主要方向。

**行为互联网 (LoB)** 是通过互联网收集和交换信息的相互连接的物理对象的网络，它将数据与特定的人类行为联系起来，从购买模式到人口统计学兴趣。LoB 汇集了面部识别、位置跟踪和大数据等当前直接关注个人的技术，并将结果数据与现金购买或设备使用等相关的行为事件相关联。随着那些收集日常生活中“数字尘埃”（跨越数字和物理世界的的数据）的技术的增加，该信息可用于通过反馈回路影响行为。例如，对于商用车而言，远程信息处理可以监视从突然制动到急转弯的驾驶行为。公司可以使用该数据来改善驱动程序性能和安全性。

图表 43. 行为互联网行业价值

loB 在各行业的价值	
位置跟踪和消费者行为	慢性疾病追踪
面部检测和物理状态	旅游预订
病人康复的健康监测	汽车保险费定价
社会信用评分系统和跟踪公民行为	长期财务目标

资料来源：Gartner，中银证券

图表 44. 行为互联网连接网络



资料来源：Gartner，中银证券

隐私增强计算并不是某一项具体的技术，而是一大类既可以保护用户隐私、又能够实现数据计算效果的新兴计算技术的统称。个人或组织可能希望共享数据，但又希望能够限制与谁共享信息、共享什么信息。隐私增强计算技术就是通过不同技术手段和方式来帮助实现此类限制。增强隐私的计算具有三种技术，可在数据使用时对其进行保护。第一个提供了一个可信任的环境，可以在其中处理或分析敏感数据。第二部分以分散的方式执行处理和分析。第三部分在处理或分析之前对数据和算法进行加密。

## ■ 每一个个体与大型科技公司之间的一层隔离区

各类 APP 上的数据，大部分都是储存在云端的数据中心的。APP 背后的企业，如果真的想查看任何一个用户的数据，技术上没有任何阻碍。用户的数据安全，本质上完全依赖于提供服务的企业内部管理的水平，以及企业本身的道德责任感。

隐私增强计算技术，就是试图在用户和 APP 之间建立一个数据的隔离区，用户所有的关键信息都是在这一片隔离区里进行存储和计算，企业就没有办法未经用户同意，悄悄地使用 APP 里的用户数据了。

## ■ 每一个人的隐私数据在网络世界里的铠甲

每一个人的关键数据会得到非常严格的保护。用社交场景来举例子，这层铠甲的功能就相当于在通讯 APP 上给朋友发一句话，如果不想让通讯 APP 看到这句话的内容，就先让这句话穿上了一层铠甲，这层铠甲到了朋友那里才会卸下来。这样就避免了像通讯 APP 一样的，所谓的信息二传手，偷看信息内容。

## ■ 为各种类型的数据提供一个安全的交流中心

数据在今天已经开始指导各种产品和服务的设计、生产环节；有价值的交叉数据很可能是未来几十年里如同石油一般重要的资源。因此，开发一种能够允许大家安全地保存、交换和运算数据的平台，有巨大社会意义。

图表 45. 隐私增强计算特征



资料来源：Gartner，中银证券

分布式云将公有云服务(通常包括必要的硬件和软件)分布到不同的物理位置(即边缘),而服务的所有权、运营、治理、更新和发展仍然由原始公有云提供商负责。

相比于公有云,分布式云则拥有更低的时延,并可以让数据驻留本地,相比于私有云,分布式云则能够进一步降低数据成本。分布式云解决了客户让云计算资源靠近数据和业务活动发生的物理位置的需求。例如,这可以是在企业数据中心、电信 5G 网络,甚至是在制造厂房。分布式计算可以使用的场景正在不断地正在探索过程中不断增加,目前可以使用的领域包括电信网络、互联网、P2P 网络、航空订票系统、分布式数据库、科学计算、分布式渲染等。

图表 46. 分布式云是云的未来

## 分布式云连续体

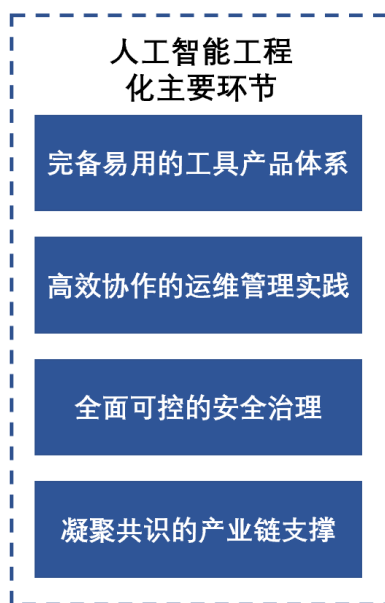


资料来源: Gartner, 中银证券

人工智能工程化, Gartner 指出, 只有 53% 的项目能够从人工智能 (AI) 原型转化为生产。由于缺乏创建和管理生产级人工智能管道的工具, 人工智能项目的扩展难度很大。为了将人工智能转化为生产力, 就必须转向人工智能工程化这门专注于各种人工智能操作化和决策模型 (例如机器学习或知识图) 治理与生命周期管理的学科。

人工智能工程化立足于三大核心支柱: 数据运维、模型运维和开发运维。强大的人工智能工程化策略将促进人工智能模型的性能、可扩展性、可解释性和可靠性, 完全实现人工智能投资的价值。

图表 47. 人工智能工程化主要环节



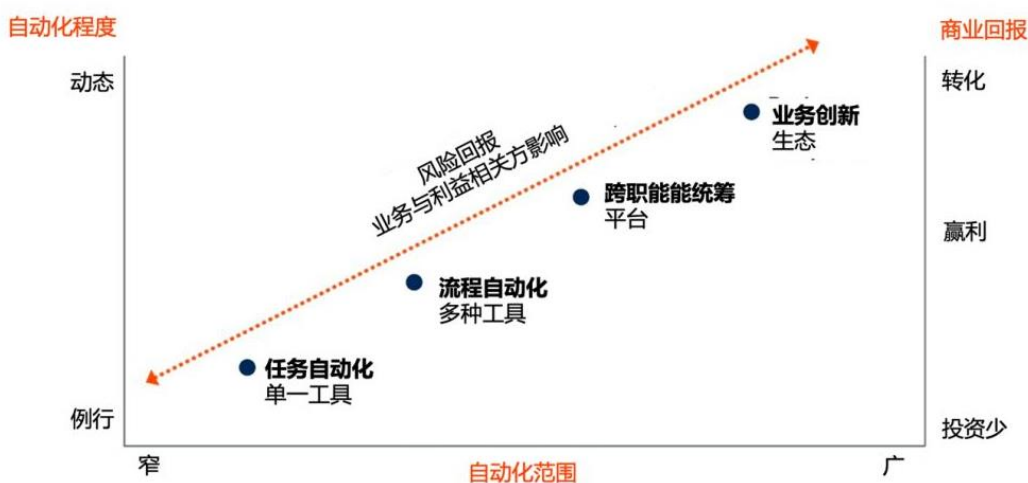
资料来源: Gartner, 中银证券

超自动化是企业使用 AI 人工智能、RPA 机器人流程自动化、API 集成技术、ML 机器学习、事件驱动软件以及其他类型的决策流程和流程自动化工具集，来帮助实现更广泛的业务流程的自动化。

超级自动化是组织实现数字化运营和弹性运营的关键。为此，组织必须将传统业务实现数字化，同时需要在各个职能领域自动化任务，流程和协调自动化。

图表 48. Gartner 超级自动化序列

## Gartner 超级自动化序列



资料来源: Gartner, 中银证券



### 3.行业动态

#### 3.1 运营商

##### 【中国电信集团：推出 40 亿元增持计划】

9月21日，中国电信发布公告称，公司控股股东中国电信集团计划自2021年9月22日起十二个月内择机增持本公司股份，拟增持金额不少于人民币40亿元，本次增持未设置价格区间，中国电信集团将基于对本公司股票价格的合理判断，根据本公司股票价格波动情况及资本市场的整体趋势，逐步实施增持计划。本次增持计划可能存在因资本市场发生变化以及目前尚无法预判的因素导致无法实施的风险。

公告显示，截至2021年9月21日，中国电信集团持有本公司57,377,053,317股A股股份，占中国电信已发行总股份的62.82%（行使本公司A股发行的超额配售选择权前）。中国电信表示，集团本次增持是基于对公司未来发展前景的坚定信心，对公司投资价值的高度认可。中国电信在8月20日正式IPO，最高价达到了6.52元/股。但在随后交易中，中国电信股价持续下跌，但由于采用“绿鞋机制”，中国电信股价一直在4.53元/股的发行价上方运行。（资料来源：C114）

##### 【中国移动张德朝：推动 50G PON 关键技术攻关和产业链成熟】

近日，2021年中国光博会在深圳举行，在会议同期举行的“千兆光接入技术发展论坛”上，中国移动研究院基础网络技术研究所副所长张德朝表示，随着宽带普及和提速深入，全千兆时代的宽带价值正从连接宽带为主的人口红利向场景化宽带的体验红利转移，中国移动围绕数字化服务和千兆体验推进下一代智能光接入网演进。

面向未来，中国移动将携手产业链推动50G PON关键技术攻关和产业链成熟，推进面向5G小站等新场景的应用研究，打造统一综合承载接入网光底座。PON网络局端侧OLT全面转向10G GPON部署，支持兼容GPON的Combo模式。10G GPON+千兆网关+WIFI6，实现“端到端千兆固网”能力。当前50G PON光模块产业处于初级阶段，部分50G速率光电器件尚未成熟，需要上下游产业链协同努力，共同推进。（资料来源：C114）

##### 【中国移动 CPE OTN 设备集采：中兴、华为、烽火等 12 家中标】

9月22日，中国移动公示了2021-2022年CPE OTN设备的集采结果，中兴、华为、震有科技等12家中标。据了解，中国移动本次CPE OTN设备集采，共采购CPE OTN设备76358台，其中CPE OTN盒式设备67743台；CPE OTN插板式设备8615台。项目总预算65547.9199万元（不含税）。项目划分成2个标包，其中标包1：CPE OTN盒式设备的预算为33155.3562万元（不含税）；标包2：CPE OTN插板式设备的预算为32392.5637万元（不含税）。

根据中国移动公示的中标结果，标包1的中标人数量为8名，其中，震有科技获得第一份额；华环电子获得第二份额。标包2的中标人数量为6名，其中，中兴获得第一份额；华为获得第二份额；烽火获得第三份额。中标人的投标报价及具体中标详情见下表：（资料来源：C114）

图表 49. 中国移动 2021-2022 年 CPE OTN 设备集采结果

标包	中标人	投标报价 (万元、不含税)	中标份额(%)	
标包 1: CPE OTN 盒式设备	第 1 名	深圳震有科技股份有限公司	7,958.9699	18.85
	第 2 名	北京华环电子股份有限公司	6,997.4365	15.94
	第 3 名	上海欣诺通信技术股份有限公司	7,088.6769	14.49
	第 4 名	北京格林威尔科技发展有限公司	1,0527.738	13.04
	第 5 名	宁波余大通信技术有限公司	9,316.6645	11.59
	第 6 名	杭州维渊网络科技有限公司	10,004.8603	10.14
	第 7 名	重庆奥普泰通信技术有限公司	9,615.0544	8.70
	第 8 名	瑞斯康达科技发展股份有限公司	10,632.3074	7.25
标包 2: CPE OTN 插板式设备	第 1 名	中兴通讯股份有限公司	14,926.3089	23.91
	第 2 名	华为技术有限公司	15,223.8306	19.57
	第 3 名	烽火通信科技股份有限公司	14,910.8060	17.39
	第 4 名	上海欣诺通信技术股份有限公司	7,496.7348	15.22
	第 5 名	瑞斯康达科技发展股份有限公司	13,964.6480	13.04
	第 6 名	江西山水光电科技股份有限公司	14,166.1028	10.87

资料来源: C114, 中银证券

## 3.2 5G

### 【工信部: 国内 5G 手机用户达 4.19 亿户 上月户均流量 13.73GB】

工信部最新数据显示, 国内 5G 手机终端连接数已达 4.19 亿户。在今年 8 月份, 当月消费者户均移动互联网接入流量已高达 13.73GB, 同比增长了 22%。工信部运行监测协调局披露的通信业经济运行情况显示, 今年前 8 个月国内通信业运行态势总体良好, 电信业务总量快速增长, 5G 用户数快速扩大, 我国网络建设和应用不断推进, 新兴业务对电信业务拉动作用持续显现。

今年我国移动电话用户规模稳中有增, 5G 用户规模快速扩大。截至 8 月末, 三家基础电信企业的移动电话用户达 16.26 亿户, 比上年末净增 3205 万户。其中, 5G 手机终端连接数达 4.19 亿户, 比上年末净增 2.2 亿户。与此同时, 消费者使用的移动互联网流量也在大幅增长。1 至 8 月份, 国内移动互联网累计流量达 1420 亿 GB, 同比增长 36.7%。在 8 月份, 当月户均移动互联网接入流量达到 13.73GB, 同比增长 22%, 比上年底提高了 1.81GB。 (资料来源: 中国 IDC 圈)

### 【中国移动: 5G 套餐用户突破 3 亿户】

根据中国移动官网显示, 2021 年 8 月份, 中国移动的移动客户数净增 363.5 万户, 用户总数达到 9.511 亿户。当月, 中国移动 5G 套餐客户数净增 2453.7 万户, 累计达到 3.04145 亿户。中国移动称, 5G 套餐客户指订购 5G 资费套餐的个人移动电话客户, 不包含未订购 5G 套餐、仅共享 5G 套餐资源的客户。中国移动 4G 客户数净增 564.5 万户, 累计达到 8.11095 亿户。当月, 中国移动有线宽带客户数净增 294.1 万户, 累计达到 2.31195 亿户。 (资料来源: C114)

图表 50. 移动业务 (千户)

	客户总数	本月净增客户数	本年累计净增客户数	4G 客户数	5G 套餐客户数
2021 年 08 月	951,100	3,635	9,182	811,095	304,145
2021 年 07 月	947,465	1,959	5,547	805,450	279,608
2021 年 06 月	945,506	2,722	3,588	798,848	250,695
2021 年 05 月	942,784	1,025	866	794,429	221,950
2021 年 04 月	941,759	2,165	(159)	790,841	205,299
2021 年 03 月	939,594	2,425	(2,324)	788,333	188,761
2021 年 02 月	937,169	(3,692)	(4,749)	781,333	173,168
2021 年 01 月	940,861	(1,057)	(1,057)	779,626	168,971

资料来源: C114, 中银证券

图表 51. 有线宽带业务 (千户)

	客户总数	本月净增客户数	本年累计净增客户数
2021 年 08 月	231,195	2,941	20,874
2021 年 07 月	228,254	2,655	17,933
2021 年 06 月	225,599	2,602	15,278
2021 年 05 月	222,997	2,743	12,676
2021 年 04 月	220,254	1,835	9,933
2021 年 03 月	218,419	2,719	8,098
2021 年 02 月	215,700	2,013	5,379
2021 年 01 月	213,687	3,366	3,366

资料来源: C114, 中银证券

### 【中国电信: 8 月 5G 套餐用户数达 14662 万户 今年累计 6012 万】

9 月 23 日, 中国电信宣布: 2021 年 8 月 5G 套餐用户数达 14662 万户, 当月净增 841 万户, 2021 年累计净增 6012 万户。截至 8 月, 中国电信移动用户共有 36680 万户, 新增 218 万户, 有线宽带用户共 16596 万户, 净增 87 万户。(资料来源: IT 之家)

图表 52. 中国电信 8 月运营数据

	2021 年 8 月
移动用户数 (百万户)	366.80
当月净增用户数 (百万户)	2.18
当年累计净增用户数 (百万户)	15.78
其中: 5G 套餐用户数 (百万户)	146.62
当月净增用户数 (百万户)	8.41
当年累计净增用户数 (百万户)	60.12
有线宽带用户数 (百万户)	165.96
当月净增用户数 (百万户)	0.87
当年累计净增用户数 (百万户)	7.43
固定电话用户数 (百万户)	107.11
当月净 (减) 用户数 (百万户)	(0.01)
本地电话用户累计到达数	4,713.1 万户
本地电话用户本月净增数	(3.2) 万户
本地电话用户本年累计净增数	(20.8) 万户

资料来源: C114, 中银证券

### 【中国联通: 8 月净增 798.9 万户 5G 用户渗透率超过 41%】

中国联通日前正式公布 8 月份运营数据。数据显示, 中国联通 5G 套餐用户 8 月净增 798.9 万户, 累计达到 1.29 亿户, 固网宽带用户本月净增 88.4 万户, 累计到达数 9148.4 万户。

在移动业务方面, 中国联通移动出账用户 8 月净增 134.2 万户, 累计达 31295.3 万户。其中 5G 套餐用户 8 月净增 798.9 万户, 累计达 12906.1 万户。

在固网业务方面, 中国联通固网宽带用户 8 月净增 88.4 万户, 累计达 9148.4 万户; 本地电话用户本月净减 3.2 万户, 累计达 4713.1 万户。

需要指出的是, 虽然中国联通移网用户规模较移动和电信为小, 但中国联通 5G 用户渗透率却是最高。截至 8 月底, 中国联通的 5G 用户渗透率为 41.21%, 中国电信为 39.97%, 中国移动为 31.98%。(资料来源: C114)

图表 53. 中国联通 8 月运营数据

	2021 年 8 月
<b>一、移动业务</b>	
移动出账用户累计到达数	31,295.3 万户
移动出账用户本月净增数	134.2 万户
移动出账用户本年累计净增数	714.2 万户
5G 套餐用户累计到达数	12,906.1 万户
5G 套餐用户本月净增数	798.9 万户
5G 套餐用户本年累计净增数	5,823.1 万户
<b>二、固网业务</b>	
固网宽带用户累计到达数	9,148.4 万户
固网宽带用户本月净增数	88.4 万户
固网宽带用户本年累计净增数	538.9 万户
本地电话用户累计到达数	4,713.1 万户
本地电话用户本月净增数	(3.2) 万户
本地电话用户本年累计净增数	(20.8) 万户

资料来源：C114，中银证券

### 【华为徐直军：5G 全球商用网络已达 176 个 5G 用户超过 4.9 亿】

9 月 23 日，华为举行全联接大会，华为轮值董事长徐直军发表主题演讲。他表示，在新冠疫情，碳减排，日趋复杂的全球营商环境之下，让全球意识到数字化转型从未如此现实、如此迫切。麦肯锡数据称，全球数字化进程提前了七年，亚太地区甚至提前了十年。在数字化转型所需要的基础技术方面，5G 全球商用网络已经达到 176 个，全球探索 5G 用于行业数字化的项目超过 1 万个，5G 用户也已经超过 4.9 亿。根据 IDG 的数据，全球 81% 的组织已经使用云计算或有应用在云上。根据罗兰贝格的研究，AI 已经渗透到各行各业中，高科技与电信行业、金融行业、汽车与装配等行业已经采用 AI 的比例超过 60%，商业、医疗、零售等行业的 AI 应用比例也分别达到 50%，40% 和 38%。（资料来源：C114）

### 【中国电信、国家电网、华为联合发布 5GtoB 安全样板点】

近日，中国电信、国家电网、华为在“2021 智慧电力高峰论坛暨电力行业数字化转型发展研讨会”上共同揭牌发布 5GtoB 安全样板点暨 5GtoB 电力行业场景化安全白皮书。该样板点的打造旨在 5GtoB 网络安全方面，三方不断联合探索创新，构建云网安全架构，持续增强 5GtoB 网络的安全基础能力，赋能电力行业数字化转型。

5G 正在广泛应用于企业数字化转型之中，越来越多的 5G 终端应用于企业网络、边缘云下沉、和 APP 部署、不同业务切片上线等，对安全防护提出了新的需求。中国电信、国家电网、华为三方共同打造 5GtoB 安全样板点，快速验证和商用 5GtoB 安全解决方案，依托行业领先技术、差异化创新思路，构筑更高安全能力和更高韧性的通信网络，打造全球首个电力行业现网商用的 5GtoB 安全项目，赋能电力行业数字化转型。（资料来源：C114）

## 3.3 光通信

### 【中国电信：建成全球首条全 G.654E 陆地干线光缆完成首次 400Gb/s 超长距现网传输试验】

近日，中国电信表示，已在上海-广州间建成国内首条全 G.654E 陆地干线光缆，全长 1970 公里。为验证 G.654E 超低损耗及大有效面积新型光纤的实际性能，中国电信利用该条新建光缆完成了国内首次在 G.654E 光缆上的 400Gb/s 超长距 WDM 传输商用设备现网试验，实现了超过 1900 公里的无电中继传输。中国电信积极探索并在业内率先引入 G.654E 超低损耗及大有效面积新型光纤。在技术指标、施工工艺、建设方案和验收规范等方面，反复论证，明确了纤芯直径、有效面积、光衰指标等一系列技术参数，引导光缆生产商投入研发实现规模生产。

本次试验，中国电信联合华为、中兴、烽火配置了多套环境，充分测试以比较 G.654E 和 G.652D 光纤环境下的系统性能差异。通过现网试验，在 G.654E 光纤环境中 100G、200G、400G 等速率均可实现上海-广州的全程无电中继传输，12 小时以上连续测试无误码，三周测试期间系统运行稳定。经测算，满足标准 OSNR 余量要求下，PM-16QAM 400Gb/s 可实现 1500km 左右的无电中继传输。现网对比测试结果表明，G.654E 光缆的应用可以使得系统 OSNR 相较 G.652D 纤芯环境提升 3.5dB，起到减少电中继数量和节能降耗等实际效果，对未来单波 1T 及更高速率传输系统的发展演进提供有力支撑。（资料来源：C114）

#### 【我国首次实现量子安全直接通信 40 公里+15 个用户】

近日，上海交通大学陈险峰团队和江西师范大学李渊华等人合作在量子通信网络方面取得了重要突破。研究团队利用量子安全直接通信原理，首次实现了网络中 15 个用户之间的安全通信，其传输距离达 40 公里。据悉，2000 年，清华大学龙桂鲁就原创提出了量子安全直接通信，其特殊之处在于不需要密码就可以完成信息的安全传输；2021 年，《6G 研究白皮书》指出，量子安全直接通信具有侦测窃听的能力，其在下一代安全通信方面能够展现巨大的潜力。

此次，上海交大和江西师大联合团队基于量子安全直接通信原理，首先在实验中制备出时间-能量纠缠。随后利用光纤，在通信网络的 15 个用户之间的任意两个分发纠缠。两个用户之间的传输距离为 40 公里。利用和频产生器实现贝尔态分析解码，完成信息的传输。实验结果表明，其信息传输率达到了 1Kbp/s。（资料来源：C114）

#### 【Soitec：硅光模块的底层支持者 亮相 CIOE 2021】

在日前召开的中国光博会（CIOE 2021）上，Soitec 亮相展出了硅光衬底 Photonics-SOI 产品，这是硅光模块的底层关键材料。Soitec 中国区销售总监陈文洪介绍，Soitec 是全球最大的 SOI 衬底供应商，同时也将 Smart Cut 技术授权给新傲科技、日本信越等企业，助推硅光产业成长。Photonics-SOI 材料平台可以让标准 CMOS 晶圆厂实现了高速光发射器和接收器芯片的大批量生产晶圆，为 100GbE 和 400GbE 数据中心内链路提供了高数据速率和高性价比的收发器解决方案。“各种技术都在朝 400GbE 规模商用进发。硅光技术在 100GbE 时代已成熟量产，预计到 2023 年，硅光产品市场份额会超过传统的磷化铟产品。

Soitec 是总部位于法国的半导体材料大厂，在法国、比利时、新加坡和中国建有 6 英寸、8 英寸和 12 英寸在内的 6 座晶圆厂，对于中国市场有很深的投资。硅光子风起之时，Soitec 就进入中国市场，目前已和不少光模块企业展开了交流合作。（资料来源：C114）

### 3.4 物联网

#### 【中国移动：运营商打造自动驾驶网络能力 助力千行百业数智化转型】

在 9 月 23 日举行的“2021 年自动驾驶网络中国产业峰会”上，中国移动副总经理李慧镛表示：要加快打造运营商自动驾驶网络能力，助力数字经济建设和千行百业数智化转型。

今年年初，中国移动提出了到 2025 年达到 L4 级高级自动驾驶网络的奋斗目标，在 7 月中旬正式发布了《中国移动自动驾驶网络白皮书 2021》，向整个行业分享了中国移动的自动驾驶网络“234”体系架构，即：围绕 2 大目标、实现 3 个闭环、协同 4 个层次——2 大目标是支撑客户发展与夯实质量领先优势；3 个闭环是单专业资源闭环、跨专业端到端业务闭环和客户需求闭环；4 个层次是网元、网络、业务、商务四个层次的自动化协同。同时，中国移动提出推动管理模式升级的理念，要实现从职能型组织到流程型组织、到中台型组织、到智慧型组织的组织体系变化，来适应网络转型发展。（资料来源：C114）

### 【阿里云：发布首个云定义存储产品 支持本地部署】

9月22日，阿里云宣布云存储服务全面升级，包括性能提升300%、时延降低70%的ESSD云盘；兼容HDFS的数据湖存储OSS，同时推出一款全新产品“云定义存储”（CDS）。据悉，作为支持本地部署的分布式存储产品，阿里云CDS具备与公共云存储相同的技术架构，用户在本地的数据也可以使用与公共云一致的存储产品。

据悉，阿里云CDS将于9月30日搭配阿里云专有云版本正式上线。在企业级方面，全新云上企业级存储ESSD PL-X高性能云盘IOPS最高300万，单路访问延迟低至30微秒；ESSD Auto PL将云盘容量和性能解耦，支持性能预配置并按业务峰值自动提升性能。此外，云盘支持多计算节点共享访问；还具备专属块存储集群、云盘异步复制等功能。ESSD的多款新规格产品与全新功能预计将于10底上线。（资料来源：C114）

### 【华为云：聚合超230万开发者 云市场商品超4500个 发布业界首个分布式云原生产品】

9月23日，在华为全联接2021上，华为轮值董事长徐直军表示，华为云已经聚合了超过230万开发者、1.4万多咨询伙伴、6000多技术伙伴、云市场商品超过4500个，已经成为互联网公司 and 传统政企数字化转型的重要平台。在全球，华为云与伙伴公有云覆盖了27个区域，为170多个国家的客户提供服务。根据Gartner 2020年研究，华为云是IaaS市场增速最快的云，已经成长为中国第二、全球前五的云服务提供商。

此外，华为正式推出业界首个分布式云原生产品——华为云UCS，即“无处不在的云原生服务”，旨在把云原生能力带入企业的每一个业务场景，加速千行百业拥抱云原生。基于华为云UCS，华为致力于让企业使用云原生应用时感受不到地域限制，感受不到跨云限制，感受不到流量限制，充分保证应用的一致性体验。面对不同的行业场景，华为云UCS基于强大产品能力，实现各行业业务创新升级。（资料来源：C114）

## 3.5 IDC

### 【Dell'Oro：未来四个季度全球数据中心 CAPEX 将增长 20%】

根据Dell'Oro最近发布的一份报告，未来四个季度，全球云数据中心资本支出预计将同比增长超过20%。企业支出虽然显示出复苏迹象，但短期内预计将受到持续的供应链限制的阻碍。

2021年第二季度数据中心资本支出季度报告的其他亮点：

1. 2021年全球数据中心资本支出预计将增长9%。
2. 预计今年网络基础设施支出增速将超过IT基础设施支出增速。
3. 未来四个季度，谷歌和微软合计将在13个新区域推出服务，它们在数据中心资本支出方面将领先其他所有云服务提供商。（资料来源：C114）

### 【12个数据中心项目落地乌兰察布 “从云到端”全产业链加速形成】

9月23日，华为云城市峰会2021在草原云谷乌兰察布举行，乌兰察布市政府相关领导、产业专家以及学术界专家学者齐聚一堂，共同探讨如何推动科技创新和行业智能升级，构建城市与产业发展的新格局，加速数字经济的高质量发展。

近年来，内蒙古自治区党委、政府高度重视数字经济发展和信息化工作，已经出台数字经济发展四个三年行动方案，涉及教育、医疗、交通、物流、文化旅游等多个方面，通过构建大数据驱动的数字政府运行新机制，推进政府工作数字化、智慧化转型，推动政府工作由管理型向服务型转变。截至目前，已有华为、阿里、苹果、快手等12个数据中心项目落地，签约服务器规模达256万台。华为政务云、清华同方服务器制造、紫光数据灾备存储等项目顺利推进，一条“从云到端”的全产业链正在加速形成。（资料来源：中国IDC圈）

### 【亚马逊：投资 75 亿美元 在新西兰布局数据中心】

近日，亚马逊宣布将在奥克兰投资约 75 亿美元建设其在新西兰的第一座数据中心，并预计于 2024 年投产。该数据中心是亚马逊在全球范围内的第 25 个 AWS 数据中心，相关负责人指出，该数据中心将是“世界级的计算基础设施”。同时，AWS 方面承诺，“到 2025 年使用 100% 的可再生能源”。

新数据中心很可能建设在新开发的奥克兰西北部，此位置靠近国际光纤电缆，同时，新西兰最大的互联网中心和微软、Infratil 的数据中心也坐落于此。亚马逊相关负责人表示，75 亿美元包括建设至少三个数据中心和储备硬件的费用，以及包括水电和工资在内的运营成本。（资料来源：中国 IDC 圈）

## 3.6 其它

### 【华为：发布《智能世界 2030》报告 多维探索未来十年趋势】

华为携手产业伙伴举办了智能世界 2030 论坛。华为常务董事、ICT 产品与解决方案总裁汪涛以“无界探索，翻开未来”为主题演讲，发布了《智能世界 2030》报告。这是华为首次通过定量与定性相结合的方式，对未来十年的智能世界，进行系统性描绘和产业趋势的展望，帮助各行各业识别新机会，发掘新价值。

报告在宏观层面提出了跨学科、跨领域的八大探索方向，阐述 ICT 技术如何解决人类发展面临的问题与挑战，为组织、个人带来哪些新机会；在产业层面，系统思考了通信网络、计算、数字能源以及智能汽车解决方案这四个领域的未来技术和发展方向。（资料来源：C114）

### 【华为全新发布开源操作系统欧拉：覆盖数字基础设施全场景】

在华为全联接 2021 上，面向数字基础设施的开源操作系统欧拉（openEuler）全新发布。欧拉操作系统可广泛部署于服务器、云计算、边缘计算、嵌入式等各种形态设备，应用场景覆盖 IT（Information Technology）、CT（Communication Technology）和 OT（Operational Technology），实现统一操作系统支持多设备，应用一次开发覆盖全场景。欧拉创造性的提出全栈原子化解耦，支持版本灵活构建、服务自由组合，通过一套架构灵活支持南向多样性设备，北向全场景应用。

欧拉和鸿蒙已经实现了内核技术共享，未来计划在欧拉构筑分布式软总线能力，让搭载欧拉操作系统的设备可以自动识别和连接鸿蒙终端。后续进一步在安全 OS、设备驱动框架、以及新编程语言等方面实现共享。通过能力共享、实现生态互通，“欧拉+鸿蒙”更好的服务数字全场景。（资料来源：C114）

## 4. 本周观点：“元宇宙”概念催化，行业巨头加速布局

**题材面：“元宇宙”概念不断催化，布局阶段相关上游服务商持续收益。**尽管当前仍处于对市场关注度较高的“元宇宙”探索和布局的早期阶段，但其相关概念股倍受资金追捧，百度、腾讯、字节跳动等互联网巨头纷纷加入“元宇宙”赛道，虚拟现实、网络游戏、云计算、超高清视频、数字孪生等多个产业链从中受益。5G/6G 网络为元宇宙提供高速、低延时、规模化接入传输通道，成为元宇宙取得规模扩张突破的关键。三大运营商积极布局，云计算业务收入迅速增长。此外，具备服务器、芯片等能力的优质设备商也将持续受益。

**题材面：晚舟已归家，但华为的战斗仍在继续。继鸿蒙系统后发布欧拉，车 BU 全力启航，带来全新的产业链投资机会。**经过一千多天的非法拘押，孟晚舟于 9 月 25 日回到祖国。市场预期中美贸易战有所缓和，华为或暂时减缓受制于美国芯片供应禁令带来的压力，但华为的战斗仍在继续。2021 年华为同时发布多款合作车型，并于 6 月 2 日及 9 月 25 日正式发布鸿蒙和欧拉操作系统，预期用户量短期爆发力极强。目前华为正在与全球排名前 200 的 App 厂商沟通合作，共同开发跨终端设备的应用。公司预计，2021 年底搭载鸿蒙操作系统的设备数量将达 3 亿台。

**基本面：行业维持较快增长，估值整体处于低位，市场关注度回暖。**从中报预告看，受 5G 建设进度提速，主设备商及光通信厂商净利润均有大幅增长。此外，IDC、物联网等多家厂商业绩强劲增长。短期形势下看，5G 的建设进度有望在通信产业链相关标的渐次落地的基础上进一步明确，云计算、车联网等热门板块持续上升。中长期形势下，目前已经在后疫情时代，世界经济开始复苏，通信行业按照从建设到应用的周期性规律，在 5G 业绩上行周期的背景下，整个通信行业在未来几年仍将处于增速快车道。另外从估值的角度，通信行业已经跌入近 10 年底部区间，PEG 与机构持仓规律均显示性配置性价比高，机构在上半年持仓也跌入了近几年低位，按照统计规律，在当前的 PE、PEG 和机构持仓水平，坚定看好通信行业在三季度具备强相对收益，建议持续关注“绩优高景气”组合。

**通信行业业绩不管是短期爆发还是长期逻辑，都具备强有力的支撑。**1) 从短期来看，影响行业业绩的主要是从 2020 年 Q4 开始的上游原材料涨价，具备顺价能力的供应商从 2021 年 Q1 开始逐步兑现业绩、维持高速甚至超预期增长的状态；同时，上游涨价趋势已经开始减缓，主设备商及模块、集成厂商，从 Q2 开始成本压力将逐步减小，从 Q2 开始盈利能力有较大回弹空间。2) 从中期来看，世界经济处于疫情后再复苏的强上行波动中，通信行业以主设备商、光模块、物联网模组、视频会议为代表的很多板块、企业具有较高的海外收入占比，在外需强劲的大环境下，通信行业具备更强的增长动能。3) 从长期来看，按照移动通信从建设到应用的周期性规律，行业在 2021-2022 年依然处在 5G 业绩上行周期，随着垂直场景的迅速扩容、应用及新商业模式的开发，整个通信行业在未来几年仍将处于增速快车道。

**从估值角度看，通信行业已经跌入近 10 年底部区间，PEG 与机构持仓规律均显示配置性价比高。**通信行业市盈率 (TTM) 目前只有 41x，低于近 10 年的平均值 (44x)。同时，机构在上半年持仓也跌入了近几年低位，通信行业指数在 6 月后就表现出较好的相对收益，通信运营板块近几周跌幅已经显著超过通信设备。按照统计规律，在当前的 PE、PEG 和机构持仓水平下，行业会在一个季度内进入持续 1-3 年的估值与持仓上行周期。

**短期中小市值股票较蓝筹白马更具备相对收益，通信行业具备更多基本面优秀的题材爆发点。**通信行业中小市值公司占比偏高，在未来几个月会有催化密集落地。优选“三高”——高景气、高增速、高确定性个股，重点关注网络设备、数字货币领域近期催化。通信行业中小市值公司占比偏高，在 5G 新一期主设备集采，华为 2021 分析师大会提出 5.5G 概念的催化下，数字货币概念集中爆发以及近期密集的一季度预告的披露的背景下，我们预期对于相关产业链的中小市值公司都会有不小的业绩推动力。

**给予通信行业“强于大市”评级。**2021 年是“十四五”开局之年，也将是 5G 应用爆发元年，是通信行业的新纪元。疫情后全球经济复苏、从产能出口到品牌出口的战略，都决定了在技术和市场都处在世界前列的通信行业将成为科技出海攻坚的主力。随着 5G 建设周期临近顶点，从建设走向应用，流量周期即将大爆发，网随流动也将带来更多超出市场预期的投资机会。



我们提出大反攻的背景下，主线是业绩表现优秀、景气度高增的公司，继续建议关注“绩优高景气”。从21年业绩增速高、确定性强、景气度持续高企的板块中选择具备估值性价比的标的进行配置。同时，积极关注运营商行业基本面触底反弹、估值重构的机会。建议关注以下三个方向的投资机会：

1) “绩优高景气”，重点关注光模块板块的天孚通信，IDC板块的科华数据，5G基建中上游器件中具备业绩优势的瑞可达、意华股份、东软载波。2) 5G建设加码，应用腾飞在即，从配置结构上关注上游元器件行业以及IDC、视频会议行业，重点关注连接器板块的瑞可达、意华股份，MCU板块的东软载波，IDC行业科华数据、数据港，视频会议行业亿联网络。3) 关注低估值、机构低配置板块的弹性，优先关注A+H运营商板块的边际向好，A股关注中国联通，H股关注中国移动。

本周继续维持对“绩优高景气”组合的关注，组合中，东软载波强势上涨，公司在MCU产品上加大研发投入为公司提供长久的增长潜力。能源互联网与智能化应用两翼齐飞。数据港本周出现连续上涨后的正常回调，但是在政策加持助力数据中心未来可持续发展的背景下，预期公司业绩将会加速释放、盈利能力也会稳步上升。从全周（0920-0926）来看，“绩优高景气”组合周收益表现突出，按照收益算数平均值数计算组合周涨跌幅为1.83%，跑赢通信板块（-0.35%）、创业板指成份（0.92%）、上证综合指数成份（0.10%）、沪深300（0.03%）。

图表 54. “绩优高景气”组合建议

证券代码	证券简称	收盘价	总市值(亿元)	周涨跌幅(%)	所属子行业
000063.SZ	中兴通讯	34.47	1349.42	1.38	主设备商
600050.SH	中国联通	4.14	1277.90	-0.24	运营商
300628.SZ	天孚通信	26.44	94.49	-1.31	光模块
300394.SZ	奥士康	83.58	109.55	-0.90	PCB
002335.SZ	亿联网络	80.08	383.33	1.18	视频会议
603881.SH	数据港	32.75	108.60	-1.74	IDC
002913.SZ	意华股份	37.50	59.04	0.13	元器件
300183.SZ	瑞可达	77.50	17.30	3.76	元器件
002897.SZ	科华数据	32.49	129.45	1.53	IDC
688800.SH	东软载波	22.07	65.29	9.97	半导体

资料来源：万得，中银证券

## 5.风险提示

中美贸易摩擦仍然充满了不确定因素，5G 未达预期的建设程度以及渗透速度，疫情的反复导致全球经济的恶化超过预期。

## 披露声明

本报告准确表述了证券分析师的个人观点。该证券分析师声明，本人未在公司内、外部机构兼任有损本人独立性与客观性的其他职务，没有担任本报告评论的上市公司的董事、监事或高级管理人员；也不拥有与该上市公司有关的任何财务权益；本报告评论的上市公司或其它第三方都没有或没有承诺向本人提供与本报告有关的任何补偿或其它利益。

中银国际证券股份有限公司同时声明，将通过公司网站披露本公司授权公众媒体及其他机构刊载或者转发证券研究报告有关情况。如有投资者于未经授权的公众媒体看到或从其他机构获得本研究报告的，请慎重使用所获得的研究报告，以防止被误导，中银国际证券股份有限公司不对其报告理解和使用承担任何责任。

## 评级体系说明

以报告发布日后公司股价/行业指数涨跌幅相对同期相关市场指数的涨跌幅的表现为基准：

### 公司投资评级：

- 买入：预计该公司股价在未来 6-12 个月内超越基准指数 20% 以上；
- 增持：预计该公司股价在未来 6-12 个月内超越基准指数 10%-20%；
- 中性：预计该公司股价在未来 6-12 个月内相对基准指数变动幅度在 -10%-10% 之间；
- 减持：预计该公司股价在未来 6-12 个月内相对基准指数跌幅在 10% 以上；
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

### 行业投资评级：

- 强于大市：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现强于基准指数；
- 中性：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现基本与基准指数持平；
- 弱于大市：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现弱于基准指数。
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

沪深市场基准指数为沪深 300 指数；新三板市场基准指数为三板成指或三板做市指数；香港市场基准指数为恒生指数或恒生中国企业指数；美股市场基准指数为纳斯达克综合指数或标普 500 指数。

## 风险提示及免责声明

本报告由中银国际证券股份有限公司证券分析师撰写并向特定客户发布。

本报告发布的特定客户包括：1) 基金、保险、QFII、QDII 等能够充分理解证券研究报告，具备专业信息处理能力的中银国际证券股份有限公司的机构客户；2) 中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队，其可参考使用本报告。中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队可能以本报告为基础，整合形成证券投资顾问服务建议或产品，提供给接受其证券投资顾问服务的客户。

中银国际证券股份有限公司不以任何方式或渠道向除上述特定客户外的公司个人客户提供本报告。中银国际证券股份有限公司的个人客户从任何外部渠道获得本报告的，亦不应直接依据所获得的研究报告作出投资决策；需充分咨询证券投资顾问意见，独立作出投资决策。中银国际证券股份有限公司不承担由此产生的任何责任及损失等。

本报告内含保密信息，仅供收件人使用。阁下作为收件人，不得出于任何目的直接或间接复制、派发或转发此报告全部或部分内容予任何其他人士，或将此报告全部或部分内容发表。如发现本研究报告被私自刊载或转发的，中银国际证券股份有限公司将及时采取维权措施，追究有关媒体或者机构的责任。所有本报告内使用的商标、服务标记及标记均为中银国际证券股份有限公司或其附属及关联公司（统称“中银国际集团”）的商标、服务标记、注册商标或注册服务标记。

本报告及其所载的任何信息、材料或内容只提供给阁下作参考之用，并未考虑到任何特别的投资目的、财务状况或特殊需要，不能成为或被视为出售或购买或认购证券或其它金融票据的要约或邀请，亦不构成任何合约或承诺的基础。中银国际证券股份有限公司不能确保本报告中提及的投资产品适合任何特定投资者。本报告的内容不构成对任何人的投资建议，阁下不会因为收到本报告而成为中银国际集团的客户。阁下收到或阅读本报告须在承诺购买任何报告中所指之投资产品之前，就该投资产品的适合性，包括阁下的特殊投资目的、财务状况及其特别需要寻求阁下相关投资顾问的意见。

尽管本报告所载资料的来源及观点都是中银国际证券股份有限公司及其证券分析师从相信可靠的来源取得或达到，但撰写本报告的证券分析师或中银国际集团的任何成员及其董事、高管、员工或其他任何个人（包括其关联方）都不能保证它们的准确性或完整性。除非法律或规则规定必须承担的责任外，中银国际集团任何成员不对使用本报告的材料而引致的损失负任何责任。本报告对其中所包含的或讨论的信息或意见的准确性、完整性或公平性不作任何明示或暗示的声明或保证。阁下不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告仅反映证券分析师在撰写本报告时的设想、见解及分析方法。中银国际集团成员可发布其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦有可能采取与本报告观点不同的投资策略。为免生疑问，本报告所载的观点并不代表中银国际集团成员的立场。

本报告可能附载其它网站的地址或超级链接。对于本报告可能涉及到中银国际集团本身网站以外的资料，中银国际集团未有参阅有关网站，也不对它们的内容负责。提供这些地址或超级链接（包括连接到中银国际集团网站的地址及超级链接）的目的，纯粹为了阁下的方便及参考，连结网站的内容不构成本报告的任何部份。阁下须承担浏览这些网站的风险。

本报告所载的资料、意见及推测仅基于现状，不构成任何保证，可随时更改，毋须提前通知。本报告不构成投资、法律、会计或税务建议或保证任何投资或策略适用于阁下个别情况。本报告不能作为阁下私人投资的建议。

过往的表现不能被视作将来表现的指示或保证，也不能代表或对将来表现做出任何明示或暗示的保障。本报告所载的资料、意见及预测只是反映证券分析师在本报告所载日期的判断，可随时更改。本报告中涉及证券或金融工具的价格、价值及收入可能出现上升或下跌。

部分投资可能不会轻易变现，可能在出售或变现投资时存在难度。同样，阁下获得有关投资的价值或风险的可靠信息也存在困难。本报告中包含或涉及的投资及服务可能未必适合阁下。如上所述，阁下须在做出任何投资决策之前，包括买卖本报告涉及的任何证券，寻求阁下相关投资顾问的意见。

中银国际证券股份有限公司及其附属及关联公司版权所有。保留一切权利。

## 中银国际证券股份有限公司

中国上海浦东  
银城中路 200 号  
中银大厦 39 楼  
邮编 200121  
电话: (8621) 6860 4866  
传真: (8621) 5888 3554

## 相关关联机构:

### 中银国际研究有限公司

香港花园道一号  
中银大厦二十楼  
电话: (852) 3988 6333  
致电香港免费电话:  
中国网通 10 省市客户请拨打: 10800 8521065  
中国电信 21 省市客户请拨打: 10800 1521065  
新加坡客户请拨打: 800 852 3392  
传真: (852) 2147 9513

### 中银国际证券有限公司

香港花园道一号  
中银大厦二十楼  
电话: (852) 3988 6333  
传真: (852) 2147 9513

### 中银国际控股有限公司北京代表处

中国北京市西城区  
西单北大街 110 号 8 层  
邮编: 100032  
电话: (8610) 8326 2000  
传真: (8610) 8326 2291

### 中银国际(英国)有限公司

2/F, 1 Lothbury  
London EC2R 7DB  
United Kingdom  
电话: (4420) 3651 8888  
传真: (4420) 3651 8877

### 中银国际(美国)有限公司

美国纽约市美国大道 1045 号  
7 Bryant Park 15 楼  
NY 10018  
电话: (1) 212 259 0888  
传真: (1) 212 259 0889

### 中银国际(新加坡)有限公司

注册编号 199303046Z  
新加坡百得利路四号  
中国银行大厦四楼(049908)  
电话: (65) 6692 6829 / 6534 5587  
传真: (65) 6534 3996 / 6532 3371