

卫星通信意义重大，中国“星链”将冉冉升起

——行业深度报告

报告导读

卫星通信具有重大的战略及经济意义，由于频谱及地球低轨资源十分有限，国外抢占布局较早，发展中国“星链”必要且紧急。当前星网集团动作频繁，中国“星链”处在爆发前期，上游率先受益于产业爆发，通信卫星制造相关产业的市场前景广阔。

投资要点

□ 卫星通信战略及经济意义重大，发展中国“星链”必要且紧急

卫星通信能够解决地面通信覆盖不足等问题，且在灾难应急通信、军事国防方面有着重要作用，因此发展卫星通信具有极其重要的战略意义。随着卫星制造及发射技术日渐成熟，大规模发射卫星的时机已到。同时，卫星频率和轨道资源极其稀缺，发展中国“星链”必要且紧急。

□ 国外低轨通信卫星布局较早，中国“星链”处在爆发前期

低轨卫星通信网络已成为商业航天技术、主要大国太空和军事战略博弈的必争之地。我国低轨卫星星座计划起步虽晚，但发展后势强劲。“GW”宽带星座计划发射卫星数达 1.3 万颗，星网集团近期投资动作频繁，中国“星链”处在爆发前期。

□ 通信卫星制造市场巨大，相控阵 T/R 芯片价值量高

中国“星链”建设初期，卫星制造/地面设备产业最先受益，卫星制造将迎来千亿市场。相控阵 T/R 芯片占卫星成本约 10-20%，是卫星中价值量最高的核心部件，市场前景广阔。

□ 投资建议

重点推荐：铖昌科技；

重点关注：复旦微电、国博电子、霍莱沃、中国卫星、臻雷科技、欧比特、海格通信、中国卫通、万通发展

□ 风险提示

建设资金不到位风险、卫星制造和发射能力不及预期

行业评级

通信行业

看好

相关报告

【铖昌科技】深度：相控阵 T/R 芯片稀缺标的，业绩腾飞指日可待

分析师：程兵

执业证书号：S1230522020002

chenbing@stocke.com.cn

分析师：邱世梁

执业证书号：S1230520050001

qiushiliang@stocke.com.cn

分析师：张建民

执业证书编号：S1230518060001

zhangjianmin@stocke.com.cn

正文目录

1. 卫星通信战略及经济意义重大，发展中国“星链”迫在眉睫	4
1.1. 需求端：卫星通信具有战略及经济意义重大，6G 网络向天地一体化演进，未来市场前景广阔	4
1.2. 供给端：卫星制造及发射技术不断成熟，频率及低轨资源稀缺，发展中国“星链”迫在眉睫	7
2. 国外低轨通信卫星发展迅速，中国“星链”处在爆发前期	8
2.1. 国外低轨通信卫星发展迅速，SpaceX 将发射 1.2 万颗卫星	8
2.2. 星网集团动作频繁，中国“星链”处在爆发前期	10
3. 通信卫星产业链市场机会巨大，相控阵 T/R 芯片价值量最高	12
3.1. 相控阵天线技术是卫星通信的核心技术	12
3.2. 通信卫星产业链市场机会巨大，相控阵 T/R 芯片价值量最高	14
4. 投资建议	17
4.1. 产业链投资标的	17
4.2. 铖昌科技：相控阵 T/R 芯片最稀缺标的	18
4.3. 复旦微电：FPGA 是通信卫星的核心部件之一	19
4.4. 国博电子：相控阵 T/R 组件龙头公司之一	20
4.5. 霍莱沃：相控阵仿真技术代表公司	21
5. 风险提示	23

图表目录

图 1：2017 年各地区飞机后舱上网连接渗透率与机队数量	5
图 2：乌克兰请求提供星链网络服务	5
图 3：马斯克为乌克兰开通星链网络服务	5
图 4：全球空天地一体化网络示意图	6
图 5：全球通信卫星收入组成（亿美元）	6
图 6：2030 年全球卫星互联网市场规模结构（亿美元）	7
图 7：中国提交的 GW-A59 宽带星座计划	11
图 8：星网集团雄安新区总部大楼招标公告	11
图 9：雄安地面站建设招标公告	11
图 10：我国首个商业航天发射场开建	12
图 11：多波束相控阵天线在 Starlink 上的应用	13
图 12：卫星互联网技术成熟度与关注度示意图	14
图 13：中国通信卫星行业产业链	15
图 14：2020 年全球卫星收入结构	15
图 15：卫星互联网产业逻辑	15
图 16：通信卫星制造市场空间机会巨大	16
图 17：卫星制造产业链全景图	16
图 18：卫星平台与载荷之间的成本占比	17

图 19: 卫星成本结构预估	17
图 20: 2017-2021 年铖昌科技营业收入及增速 (亿元)	18
图 21: 2017-2021 年铖昌科技归母净利及增速 (亿元)	18
图 22: 复旦微电各产品线收入情况 (亿元)	19
图 23: 复旦微电各系列 FPGA 芯片产品介绍及应用领域	20
图 24: 国博电子营业总收入及增速	20
图 25: 国博电子净利润及增速	20
图 26: 2018-2022Q1 国博电子毛利率和净利率	21
图 27: 2019-2021 年国博电子主营业务收入按用途占比	21
图 28: 霍莱沃自 2007 年成立以来分三阶段发展	22
图 29: 霍莱沃营收增长强劲	22
图 30: 霍莱沃利润增长可观	22
表 1: 卫星通信与地面通信对比	4
表 2: 高、中、低轨道卫星通信对比	8
表 3: 各国主要卫星互联网星座部署计划	9
表 4: Starlink 星座系统发射方案	9
表 5: Starlink 商业模式简单测算	10
表 6: 国内主要卫星互联网星座计划	10
表 7: 低轨道通信卫星一般都配置相控阵天线	13
表 8: 卫星互联网产业相关公司估值表	17
表 9: 铖昌科技拟募投项目	19

1. 卫星通信战略及经济意义重大，发展中国“星链”必要且紧急

卫星通信能够解决地面通信覆盖不足等问题，具有广阔的市场需求。此外，卫星通信对灾难应急通信、军事国防作用重大，发展卫星通信拥有极其重要的战略意义。如今，卫星制造和发射技术已经逐渐成熟，大规模发射卫星的时机已到。同时，适合卫星宽带业务的低轨资源稀缺，在 Starlink 等外国企业“疯狂”抢占轨道及频率资源的情况下，发展中国“星链”必要且紧急。

1.1. 需求端：卫星通信具有战略及经济意义重大，6G 网络向天地一体化演进，未来市场前景广阔

➤ 卫星通信可解决地面通信覆盖不足等问题，具有经济和战略双重意义

地面通信难以实现全球人口覆盖。在沙漠及山区偏远地区等环境下，传统地面通信铺设技术难度大，而且运营成本高，通过部署传统通信骨干网络在互联网渗透率低的区域进行延伸普及存在现实障碍。目前，地球上超过 70% 的地理空间，涉及 30 亿人口未能实现互联网覆盖。甚至在发达国家，互联网也未能实现全面覆盖，比如美国仍有约 4640 万人未使用互联网。建设卫星互联网是解决地球“无互联网”人口数字鸿沟问题的重要手段，是实现网络信息地域连续覆盖普惠共享的有效补充。

表 1：卫星通信与地面通信对比

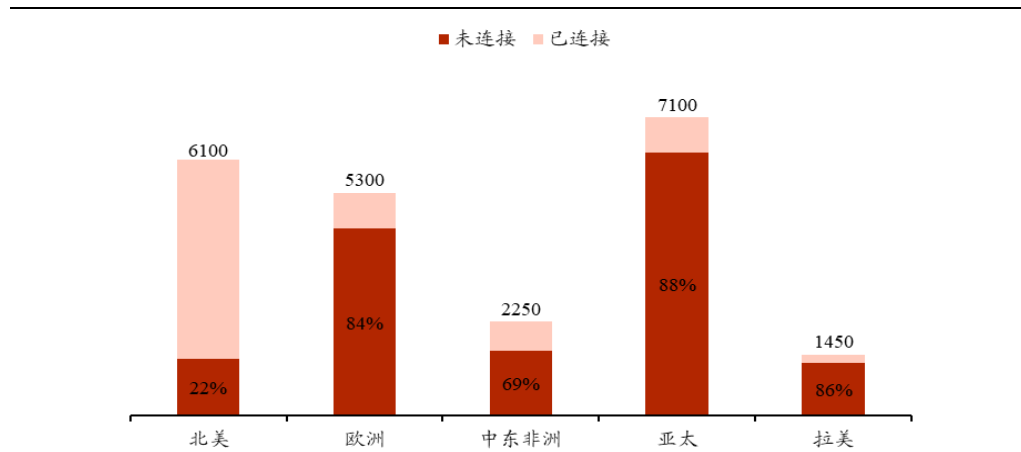
	方式	最低时延	理论带宽	覆盖能力
卫星通信	高轨卫星	270ms	1G	覆盖广于低轨，但由于倾角为 0，难以实现南北极的覆盖
	低轨卫星	25-35ms	1G	550km 轨道高度的天线覆盖 64 万 km ²
地面通信	5G	1ms	1-2G	地面半径 300m
	4G	10ms	300M	地面半径 1-3km

资料来源：头豹研究院，浙商证券研究所

海洋作业及科学考察、航空宽带等场景的通信需求只能通过卫星网络来满足。由于传统地面基站无法在海上或空中铺设，卫星网络成为解决其通信需求的唯一解决方案。对于远洋航行的船舶而言，即时通信可满足船载设备、科考设备等的数据交换需求。随着物联网、智能船舶解决方案的发展，卫星网络可以联通行驶中的船舶与岸端数据中心，实现能效优化、工况监测等提高运营效率、降低运营成本的应用。

以航空出行为例，2019 年全球航空客运人次超过 45 亿，乘客对机上工作、娱乐等航空互联网需求巨大。卫星网络具有带宽容量大、低成本、抗干扰性强、无地面建设费用的优势，成为未来机载通信的重要发展方向。根据罗兰贝格数据，目前除北美后舱上网最为成熟，78% 的航空已实现卫星网络覆盖，而其他地区均低于 30%，其中亚太地区渗透率仅 12%。未来随着卫星网络技术进步及普及率提升，航空宽带市场潜力极大。

图 1：2017 年各地区飞机后舱上网连接渗透率与机队数量



资料来源：罗兰贝格，浙商证券研究所

在国家层面，卫星通信还具有极其重要的战略意义。在发生地震、洪水等灾害的情况下，地面通信通常会被破坏，灾区人民难以取得对外联系，大大增加了抗震救灾的难度。稳定的灾难应急通信将尽可能减小经济损失和社会损失。同样，军事冲突也会导致地面通信被摧毁。相较于地面通信，卫星通信不受极端灾害和普通军事冲突影响，能够持续提供通信服务。比如，在俄乌冲突中，俄罗斯摧毁中断了乌克兰地面通信服务，但 Starlink 很快就为乌克兰开通了星链网络服务，帮助乌克兰实现对外联系。因此，卫星通信有着极其重要的战略意义。

图 2：乌克兰请求提供星链网络服务



资料来源：Twitter，浙商证券研究所

图 3：马斯克为乌克兰开通星链网络服务

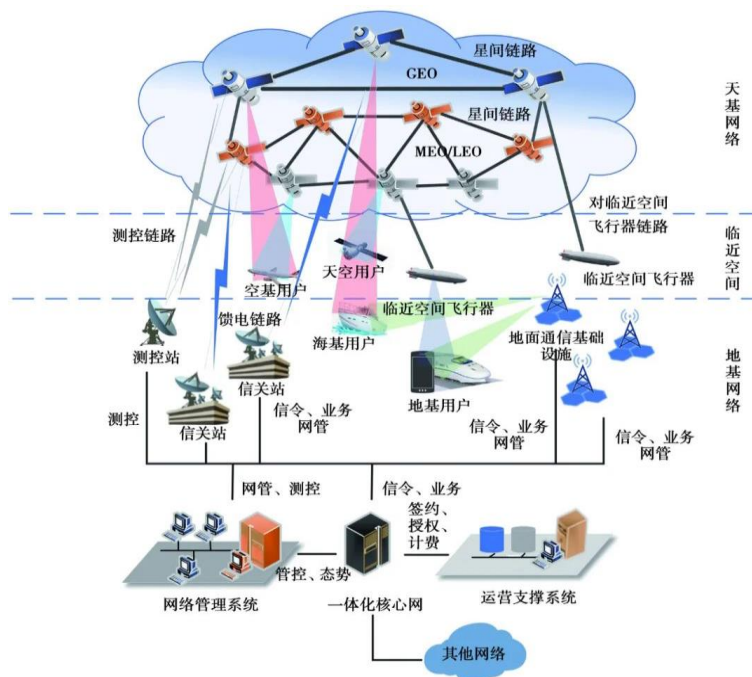


资料来源：Twitter，浙商证券研究所

➤ 未来网络向天地一体化无缝覆盖演进

2021 年 5 月，在 5G/6G 专题会议上，工信部副部长刘烈宏要求 IMT-2030（6G）推进组要进一步提前谋划推动 6G 发展。2021 年 6 月，IMT-2030（6G）推进组正式发布《6G 总体愿景与潜在关键技术》白皮书。据白皮书指引，未来 6G 业务形成沉浸式云 XR、全域覆盖等八大业务应用。其中，全域覆盖业务借助 6G 所构建的全球无缝覆盖的空天地一体化网络，使得地球上再无任何移动通信覆盖盲点，6G 业务将提供更加普遍的服务能力，助力人类的可持续发展。

图 4：全球空天地一体化网络示意图

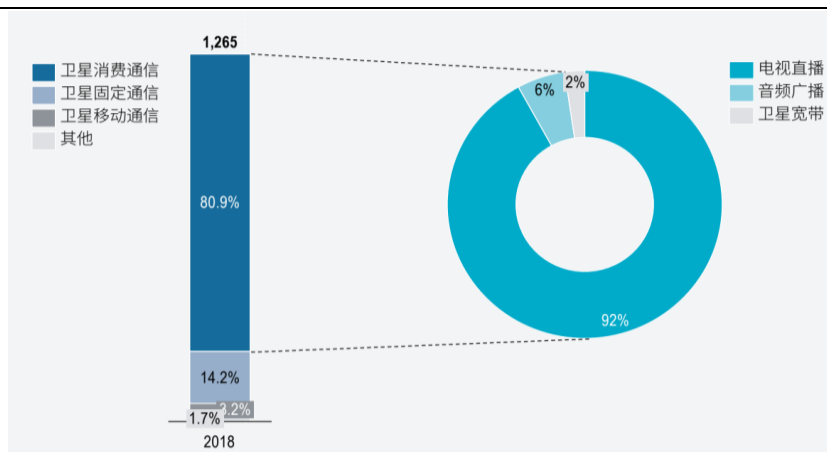


资料来源：微波射频网公众号，浙商证券研究所

➤ 全球卫星互联网市场空间巨大，2030 年将突破 400 亿美元

当前卫星宽带（互联网）业务占比较小。根据罗兰贝格数据，全球卫星通信行业 2018 年收入高达 1265 亿美元，其中约 81% 收入源于卫星消费通信。在卫星消费通信中，卫星电视直播收入占比达到 92%；而卫星宽带（互联网）业务占比较小，仅 2%。未来随着全球星网逐渐覆盖及成本下降，卫星通信应用迎来普及，卫星互联网业务增长潜力巨大。

图 5：全球通信卫星收入组成（亿美元）

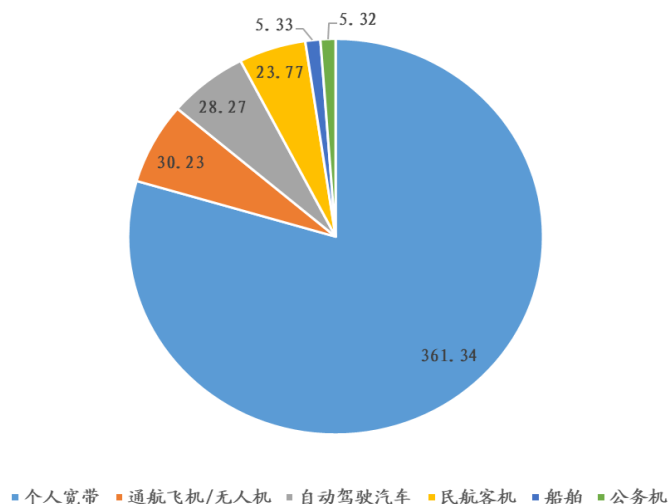


资料来源：罗兰贝格，浙商证券研究所

在 Starlink 的推动下，到 2030 年全球卫星互联网市场规模将突破 400 亿美元。Space X 的 Starlink（星链计划）大大刺激了全球卫星互联网业务的发展，目前 Starlink 的发射

卫星数量已超过 2800 颗，服务覆盖 36 个国家，预计年底在全球拥有 50 万用户。随着卫星发射数量的不断增加，卫星互联网消费市场也在不断扩大。根据摩根士丹利对全球卫星互联网的市场规模的测算，到 2030 年全球卫星互联网市场规模将达到 454.26 亿美元。

图 6：2030 年全球卫星互联网市场规模结构（亿美元）



资料来源：摩根士丹利，艾瑞咨询，浙商证券研究所

1.2. 供给端：卫星制造及发射技术不断成熟，频率及低轨资源稀缺，发展中国“星链”必要且紧急

➤ 卫星发射成本不断降低，制造技术不断成熟

卫星发射成本大幅下降 85%。2000 年以来，新技术和竞争加剧，促进卫星的发射和制造成本大幅下降。从 1970 年到 2000 年，卫星发射的平均成本约为 18500 美元/千克。随着 Space X 等新发射供应商的出现，企业现在能够以约 2720 美元/千克的成本将物品送入轨道，相较之前成本降低了 85% 左右。与此同时，卫星重量也在下降。例如，上世纪 90 年代末发射的第一批铱卫星每颗重达 689 千克，而如今 Space X 的 Starlink 卫星仅为 250 千克左右。

卫星和卫星制造工艺越来越先进。企业纷纷采用更趋模块化的卫星设计，利用标准化的总线技术制造，并使用更小、更先进的组件。很多企业还采用电力推进系统，通过减轻卫星重量和降低成本来扩大竞争优势。现在出现了专门建造这类巨型星座的卫星工厂，既节省了成本，又加快了批量生产的速度。例如，空中客车和 OneWeb 的合资企业，OneWeb Satellites，每天能够制造两颗卫星。

➤ 卫星频率及低轨资源稀缺，发展中国“星链”必要且紧急

卫星频率及轨道使用权采用“先登先占”原则。ITU（国际电信联盟）统一管理全球卫星频段资源。任何企业要想获得运营商业卫星的频段资源，都必须经由该国电信主管部门向 ITU 提出申请，完成所必需的国内协调和国际协调之后，相应的频率指配才能登记计入总表(MIFR)，得到国际承认和保护。根据 ITU 的规定，卫星频率及轨道使用权采用“先登先占”规则。

低轨最适合宽带通信，但只能容纳约 6 万颗卫星，资源稀缺性强。按照距离地球远近，可以把轨道分为低轨、中轨和高轨。高、中轨通信时延较长，难以满足日常互联网宽带业务需求，更适合用于卫星电视和定位导航。低轨道卫星一般位于地球表面范围 300-2000 千米，具备传输延时小、链路损耗低、发射灵活、应用场景丰富、制造成本低等优点，最适合用于宽带通信。但低轨道只能容纳约 6 万颗卫星，低轨卫星所主要采用的 Ku 及 Ka 通信频段资源也逐渐趋于饱和状态，可用空间十分紧张。

表 2：高、中、低轨道卫星通信对比

	高轨	中轨	低轨
轨道高度	35786km	2000-35786km	300-2000km
平均寿命	15 年	10 年	5-10 年
容量	单星容量高	单星容量高	单星容量低 系统容量高
覆盖范围	除两极和特定地形外	南北纬 45° 以内	多星组网可全球覆盖
传输时延	500ms	140ms	50ms
带宽成本	高	高	低
维护成本	低	高	高
应用距离	天通	北斗	Starlink

资料来源：头豹研究院，浙商证券研究所

发展中国“星链”必要且紧急。SpaceX 的 Starlink（星链计划）目标在 2027 年发射约 1.2 万颗卫星组网（目前已完成超 2800 颗）。到 2029 年，地球近地轨道将部署总计约 5.7 万颗低轨卫星，若目前已获批准的通信星座全数建设完毕，地球低轨的有效资源将所剩无几。在卫星互联网发展初期的当下阶段，战略布局通信卫星正常运行先决条件的空间轨道和频段，加快“抢占”重点太空资源，构建中国“星链”是十分必要且紧急的事情。

2. 国外低轨通信卫星发展迅速，中国“星链”处在爆发前期

2.1. 国外低轨通信卫星发展迅速，SpaceX 将发射 1.2 万颗卫星

➤ 国外巨头积极布局低轨通信卫星业务

由于卫星轨道和频谱资源十分有限，低轨卫星通信网络已成商业航天技术、主要大国太空和军事战略博弈的必争之地。根据目前国外已公布的低轨通信方案中，卫星轨道高度主要集中在 1000-1500 千米间，频段主要集中在 Ka、Ku 和 V 频段。如 SpaceX 在 2015 年推出 Starlink 计划，计划发射约 1.2 万颗通信卫星，系统将用于为全球提供各种宽带和通讯服务，建成后星座总容量将达到 8-10Tb/s。据中电科 54 所的统计，截至 2020 年 1 月，全球中轨、低轨卫星通信星座数量共计达到 39 个，共涉及至少 12 个国家 32 家企业，计划发射超过 3.4 万颗卫星。

表 3：各国主要卫星互联网星座部署计划

国家	公司	星座名称	数量(颗)	建成年份	轨道高度	频段	用途
美国	Space X	Starlink	11927	2027	1130km	Ku, Ka, V	宽带
英国	OneWeb	OneWeb	2468	2027	1200km	Ku, Ka, V, E	宽带
美国	铱星公司	第二代铱星	75	2018	780km	-	宽带、STL
美国	波音	波音	2956	2022	1200km	V	宽带
美国	亚马逊	Kuiper	3236	-	590km/610km/630km	Ka	宽带
美国	Facebook	Facebook Athena Project	77	-	1200km	-	-
加拿大	Telesat	Telesat	298	2023	1248km/ 1000km	Ka	宽带
加拿大	AAC Clyde	Kepler	140	2022	-	Ku/Ka	物联网
印度	Astrome	Space Net	150	2020	1400km	毫米波	宽带
俄罗斯	Yaliny	Yaliny	135	-	600km	-	宽带
德国	KLEO Connect	KLEO	624	-	1050km/ 1425km	Ka	工业、物联网
韩国	三星	三星	4600	-	1400km	-	宽带

资料来源：公开资料整理，浙商证券研究所

➤ Starlink 全球领先，商业模式清晰，盈利预期强烈

Starlink 是全球最领先的互联网星座计划。Starlink 是由 SpaceX 提出低轨卫星互联网星座，计划向距离地表 300-600km 的区域内发射 11926 颗卫星向全球提供互联网接入服务。目前，Starlink 系统建设方案分为两个阶段：第一阶段位于 550km 的 4408 颗卫星计划在 2024 年 3 月建设整个系统的 50%，2027 年 3 月全部建设完成；第二阶段位于 340km 的 7718 颗卫星计划在 2024 年 11 月建设完成 50%，2027 年 11 月全部建设完成。为便于计算，若忽略 2019 年已发射的 120 颗卫星，从 2020 年初开始建设，则 Starlink 星座系统发射方案如下：

表 4：Starlink 星座系统发射方案

建设期	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
发射卫星数(颗)	1193	1193	1193	1193	1193	3180	3180	3180
运载火箭数(颗)	20	20	20	20	20	33	33	33
在轨卫星数(颗)	1193	2386	3579	4772	5965	7952	9939	11926

资料来源：艾瑞咨询，浙商证券研究所

目前 Starlink 在轨卫星数量约 2800 颗，全球用户数量接近 50 万。Starlink 提供的基础套餐月费 99 美元，上行速率 50-250Mbps、下行速度 10-20Mbps，延迟 20-40ms，此外用户还需要支付 499 美元的硬件成本。

Starlink 商业模式清晰，盈利预期强烈。参考艾瑞咨询报告，按猎鹰 9 号火箭单次发射 60 颗卫星，单颗卫星发射成本约 61.5 万美元，单颗卫星造价约 50 万美元，卫星系统总成本为 132.97 亿美元；按照地面网络设备与卫星制造及发射占产业链的比重计算，地面系统总成本为 109.34 亿美元；天基按 5 年折旧，地面设备按 10 年折旧，其他运维成本 6.25 亿美元/年，则 Starlink 每年的总成本为 43.77 亿美元。在每月套餐价格为

49/99 元的情况下，未来只需 744 万/368 万用户即可达到盈亏平衡。由此可见，Starlink 实现盈利并非难事。

表 5：Starlink 商业模式简单测算

单颗卫星制造+发射成本(万美元)		卫星计划数量(万颗)		卫星系统总成本(亿美元)		地面系统总成本(亿美元)	
111.5	x	1.1926	=	132.97	+	109.34	
每年卫星折旧(亿美元)		每年地面折旧(亿美元)		每年其他运维成本(亿美元)		每年总成本(亿美元)	
26.59	+	10.93	+	6.25	=	43.77	

资料来源：艾瑞咨询，浙商证券研究所

2.2. 星网集团动作频繁，中国“星链”处在爆发前期

过去，中国低轨通信卫星事业发展缓慢，仅仅有几颗试验卫星发射。但进入 2020 年之后，中国“星链”事业进入加速阶段。2020 年国家首次将卫星互联网纳入通信网络基础设施的范围，大力支持卫星互联网事业发展。同年，“GW”计划曝光，中国将发射约 1.3 万颗低轨通信卫星。2021 年，注册资本 100 亿元的中国卫星网络集团在雄安成立。2022 年，星网集团动作频繁，既启动卫星通信地面网络建设，又筹备商业火箭发射基地，中国低轨卫星产业进入实质性加速阶段，中国“星链”处在爆发前期。

➤ 中国近地轨道卫星星座计划起步较晚，但多个星座计划已经启动

我国近地轨道卫星星座计划虽起步较晚，但近年来国内多个卫星星座计划也相继启动，发展后势强劲。2018 年 12 月，航天科工集团“虹云计划”的首颗技术验证星成功发射，并首次将毫米波相控阵技术应用于低轨宽带通信卫星。银河航天提出的“银河 Galaxy”是国内规模最大的卫星星座计划，计划到 2025 年前发射约 1000 颗卫星。首颗试验星已于 2020 年 1 月发射成功，通信能力达 10Gbps，成为我国通信能力最强的低轨宽带卫星。

表 6：国内主要卫星互联网星座计划

属性	星座名称	运营方	用途	卫星数量
国有	鸿雁星座	东方红卫星移动通信有限公司	卫星互联网（宽带）	324
	天基互联星座	上海蔚星数据科技有限公司	卫星互联网（宽带）	186
	虹云工程	中国航天科工集团有限公司	卫星互联网（宽带）	156
	天地一体化信息网络	中国电科 38 所	卫星互联网（宽带）	100
	行云工程	航天行云科技有限公司	卫星互联网（宽带）	80
	“瓢虫系列”卫星	西安中科天塔科技股份有限公司	卫星互联网（宽带）	72
民企	银河 Galaxy	银河航天（北京）科技有限公司	卫星互联网（宽带）	1000
	天启	北京国电高科科技有限公司	卫星互联网（宽带）	36

资料来源：公开资料整理，浙商证券研究所

我国陆续出台多项政策，积极引导民间资本进入商业航天领域。2014 年国务院出台《关于创新重点领域投融资机制鼓励社会投资的指导意见》，鼓励民间资本研制、发射和运营商业遥感卫星，提供市场化、专业化服务；2020 年 4 月，国家发改委首次明确“新基建”范围，将卫星互联网纳入通信网络基础设施的范围；在“十四五规划和 2035 远景

目标”中，国家明确提出“打造全球覆盖、高效运行的通信、导航、遥感空间基础设施体系，建设商业航天发射场。”

➤ 1.3 万颗卫星计划曝光，星网集团动作频繁，中国“星链”处在爆发前期

“GW”计划预计发射 1.3 万颗卫星。2020 年 9 月，一家代号为“GW”的中国公司，向国际电信联盟（ITU）递交了频谱分配档案。档案中包括两个名为 GW-A59 和 GW-2 的宽带星座计划，其计划发射的卫星总数量达到 12992 颗。

图 7：中国提交的 GW-A59 宽带星座计划

ITU e-Submission of Satellite Network Filings		
Home	As-Received	Help
Published	Comments	
CHN2020-33636		
		Details Frequencies
Notice ID	Administration / Network Org.	Satellite Name
120520170	CHN	GW-A59
Submission Reference Number	Act. Code	Type of Submission
CHN2020-33636	A	Coordination Request
Provision	Orbital Position	IFIC No.
9.6	NGSO	2941
IFIC Date	Reference Body	Number of Planes
09.03.2021	T	116
BR registry date	Date of Receipt	Number of satellites
11.09.2020	11.09.2020	6080

资料来源：ITU、浙商证券研究所

星网集团将有力地推动中国卫星互联网全面快速发展。2021 年 4 月，中国卫星网络集团有限公司挂牌成立，注册资本 100 亿元，由国务院国资委 100%控股。2021 年 12 月，星网集团拟投资 15.8 亿元于雄安新区兴建总部大楼。2022 年 5 月，星网集团拟投资 10 亿元用于地面站建设，包括天线场、运行控制中心、应用数据中心等。星网集团近期投资动作频繁，计划加速落地，将有力推动中国卫星互联网全面快速发展。

图 8：星网集团雄安新区总部大楼招标公告

全国公共资源交易平台（雄安新区） 雄安新区公共资源交易服务平台	
首页	交易公开
机构概况	通知公告
交易服务	政策法规
交易监管	信用信息
中国卫星网络集团有限公司雄安新区总部大楼建设项目勘察、设计招标公告	
公告类型：招标公告 交易方式：设计 项目编号：XAFR-202105040001 发布日期：2021-12-24 浏览量：2444	
1. 招标公告	
2. 更正公告	
3. 开标记录	
4. 中标结果	
5. 专家抽取	
6. 中标候选人公示	
7. 中标公示	
8. 合同备案	
9. 其他公示	
中国卫星网络集团有限公司雄安新区总部大楼建设项目勘察、设计招标公告	
1. 招标条件	
本招标项目“中国卫星网络集团有限公司雄安新区总部大楼建设项目勘察、设计”已由雄安新区管理委员会批准，项目业主为中国卫星网络集团有限公司，建设资金来自企业自筹。项目已具备招标条件，现公开邀请国内外的潜在投标人参加投标。项目概况及招标范围	
2. 项目概况及招标范围	
2.1 项目概况：本项目位于雄安新区启动区，总建筑面积约 100000 平方米，主要建设内容包括：勘察、设计、施工、监理、设备采购等。2.2 项目招标范围：本项目勘察、设计、施工、监理、设备采购等。2.3 项目资金来源：企业自筹。2.4 项目招标方式：公开招标。2.5 项目招标组织形式：自行招标。2.6 项目招标代理机构：中国卫星网络集团有限公司。2.7 项目招标地点：雄安新区启动区。2.8 项目招标时间：2021 年 12 月 24 日。2.9 项目招标联系人：XXX。2.10 项目招标联系电话：XXX。2.11 项目招标电子邮箱：XXX。2.12 项目招标网址：XXX。2.13 项目招标公告发布媒介：中国卫星网络集团有限公司网站。2.14 项目招标公告发布日期：2021 年 12 月 24 日。2.15 项目招标公告有效期：30 天。2.16 项目招标公告解释权：中国卫星网络集团有限公司。2.17 项目招标公告其他事项：XXX。2.18 项目招标公告其他事项：XXX。2.19 项目招标公告其他事项：XXX。2.20 项目招标公告其他事项：XXX。	

资料来源：全国公共资源交易平台，浙商证券研究所

图 9：雄安地面站建设招标公告

全国公共资源交易平台（雄安新区） 雄安新区公共资源交易服务平台	
首页	交易公开
机构概况	通知公告
交易服务	政策法规
交易监管	信用信息
雄安地面站建设项目勘察、设计招标公告	
公告类型：招标公告 交易方式：设计 项目编号：XAFR-202105040001 发布日期：2021-05-20 浏览量：1445	
1. 招标公告	
2. 更正公告	
3. 开标记录	
4. 中标结果	
5. 专家抽取	
6. 中标候选人公示	
7. 中标公示	
8. 合同备案	
9. 其他公示	
雄安地面站建设项目勘察、设计招标公告	
1. 招标条件	
本招标项目“雄安地面站建设项目勘察、设计”已由雄安新区管理委员会批准，项目业主为雄安地面站建设投资有限公司，建设资金来自企业自筹。项目已具备招标条件，现公开邀请国内外的潜在投标人参加投标。项目概况及招标范围	
2. 项目概况及招标范围	
2.1 项目概况：本项目位于雄安新区启动区，总建筑面积约 100000 平方米，主要建设内容包括：勘察、设计、施工、监理、设备采购等。2.2 项目招标范围：本项目勘察、设计、施工、监理、设备采购等。2.3 项目资金来源：企业自筹。2.4 项目招标方式：公开招标。2.5 项目招标组织形式：自行招标。2.6 项目招标代理机构：雄安地面站建设投资有限公司。2.7 项目招标地点：雄安新区启动区。2.8 项目招标时间：2021 年 5 月 20 日。2.9 项目招标联系人：XXX。2.10 项目招标联系电话：XXX。2.11 项目招标电子邮箱：XXX。2.12 项目招标网址：XXX。2.13 项目招标公告发布媒介：雄安地面站建设投资有限公司网站。2.14 项目招标公告发布日期：2021 年 5 月 20 日。2.15 项目招标公告有效期：30 天。2.16 项目招标公告解释权：雄安地面站建设投资有限公司。2.17 项目招标公告其他事项：XXX。2.18 项目招标公告其他事项：XXX。2.19 项目招标公告其他事项：XXX。2.20 项目招标公告其他事项：XXX。	

资料来源：全国公共资源交易平台，浙商证券研究所

2022 年 6 月，海南国际商业航天发射有限公司由海南省和中国航天科技集团、中国航天科工集团、中国卫星网络集团共同出资成立。7 月 6 日，海南商业航天发射场在海南文昌开工建设，成为我国第一个商业航天发射场，其致力于打造国际一流、市场化运营的航天发射场系统。预计该发射场建成投产后，将具备密集发射能力，进一步提升我国民商运载火箭发射能力，成为航天强国建设的新力量。

图 10：我国首个商业航天发射场开建



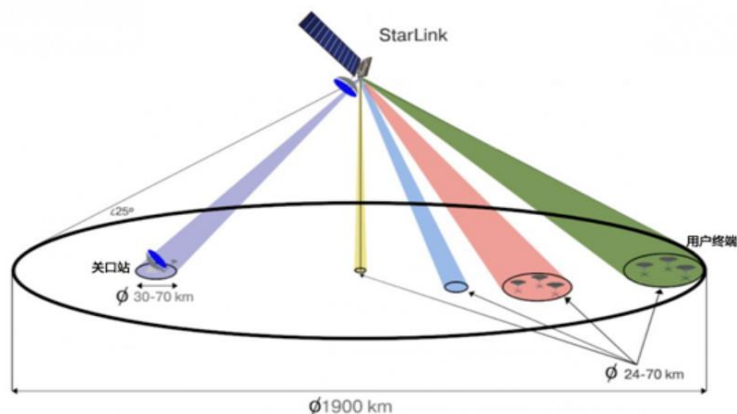
资料来源：国家航天局，浙商证券研究所

3. 通信卫星产业链市场机会巨大，相控阵 T/R 芯片价值量最高

3.1. 相控阵天线技术是卫星通信的核心技术

多波束天线在通信卫星领域广泛应用。多波束天线是应近代卫星通信容量的快速增长及多目标区域通信的发展需求而出现的，它向空间辐射的电磁波由多个点波束组成，并且每一个波束都有一个对应的输入（输出）通道。通信卫星上采用多波束天线技术，通过空间隔离来实现多次频率复用和极化复用，从而成倍地提高通信卫星容量。其中，相控阵多波束天线由于性能优异，在低轨道通信卫星领域得到广泛应用。

图 11：多波束相控阵天线在 Starlink 上的应用



资料来源：卫星通信工程师公众号，浙商证券研究所

相控阵天线是低轨道卫星的最佳天线配置。相控阵天线通过对相位和幅度的调整，实现对波束形状的改变、波束扫描以及波束间功率的分配，通过使用自适应调零的抗干扰技术，可大大提高通信卫星的空间生存能力。对于低轨通信卫星，由于星上的用户端天线传输距离短，具有更小的自由空间损耗。因此，从增益上来讲，反射面天线和相控阵天线都适合低轨道卫星。但由于卫星轨道太低，视角宽，要求天线具备较大扫描角，而反射面天线在这方面难以胜任。此外，相控阵天线具有低轮廓的特性，更便于卫星的发射。因此，低轨道卫星一般都配置相控阵天线，如美国 Iridium Next 星座，其每颗卫星都安装有三块有源相控阵天线，每块相控阵均能产生 16 个波束。

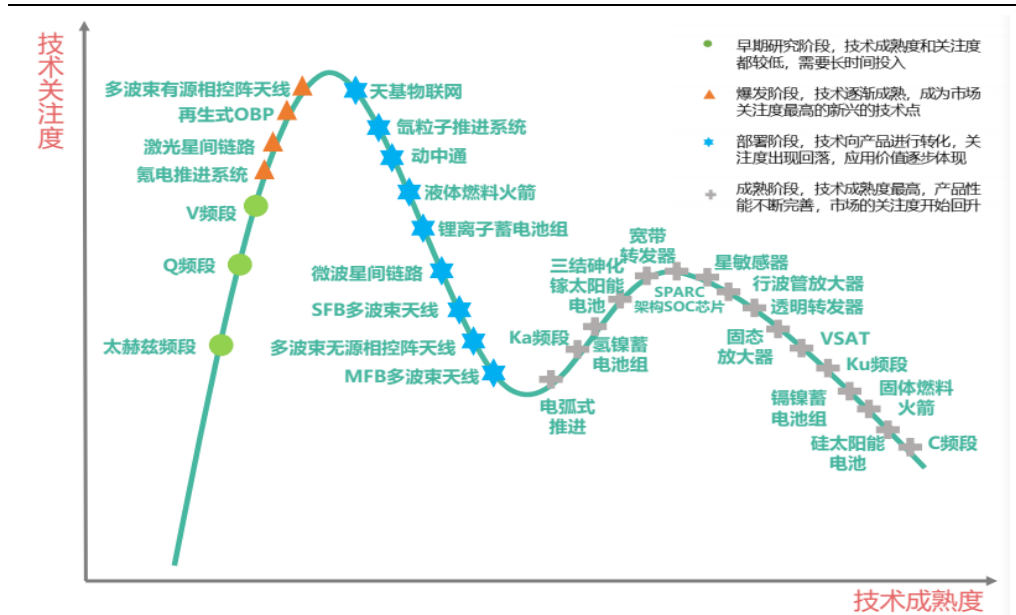
表 7：低轨道通信卫星一般都配置相控阵天线

	Iridium Next	Starlink	虹云工程	鸿雁星座
重量	860kg	250kg	-	-
使用天线	相控阵天线	相控阵天线	相控阵天线	相控阵天线
单星容量	-	17.5Gpbs	-	-
寿命	设计 10 年，计划 15 年	5-7 年	-	-
造价	3067 万美元	低于 50 万美元	-	-

资料来源：艾瑞咨询，公开资料整理，浙商证券研究所

多波束相控阵天线技术正处爆发阶段。随着卫星向着高通量方向发展，多点波束技术成为提升卫星通信能力的重要手段。其中，相控阵天线具有电子手段实现快速扫描等优异性能，已经成为天线发展的重要方向。随着相控阵技术逐渐成熟，多波束有源相控阵天线正处于爆发阶段，成为市场关注度最高的新兴技术点。

图 12：卫星互联网技术成熟度与关注度示意图



资料来源：赛迪顾问，浙商证券研究所

3.2. 通信卫星产业链市场机会巨大，相控阵 T/R 芯片价值量最高

➤ 卫星产业链拆解

通信卫星产业链主要可分为三大环节：上游的卫星制造、卫星发射、地面设备；中游的卫星运营及服务；为下游业务提供技术和数据支持，涉及众多领域业务，主要包括大众消费通信服务、卫星固定通信服务和卫星移动通信服务等。

在卫星制造元器件领域，相控阵 T/R 芯片主要由铖昌科技、中电科 13 所及 55 所提供，SoC/FPGA 等数字处理芯片主要由欧比特、复旦微电和部分科研院所提供。卫星的制造生产则被中国航天、中国卫星、中国空间、上海航天等少数企业所垄断。

在卫星发射领域，卫星发射主要由中国空间、上海航天、中国卫星等企业垄断。目前，中国卫星发射主要围绕导航和遥感领域，通信卫星数量相对偏少。

在通信卫星地面设备领域，中国参与者数量可观，主要集中在天线、移动终端、地面接收站等产品研制和系统软件集成等领域，典型企业包括中国卫星、海格通信、华讯方舟等。

图 13：中国通信卫星行业产业链

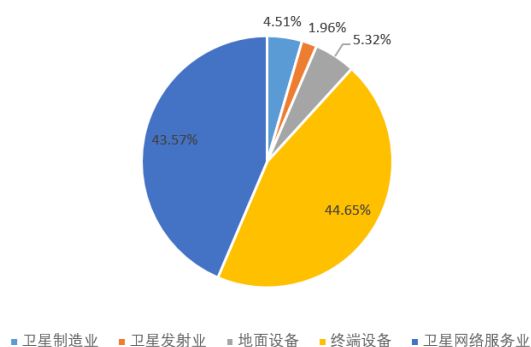


资料来源：公开材料整理，浙商证券研究所

➤ 卫星制造/地面设备率先受益于产业爆发

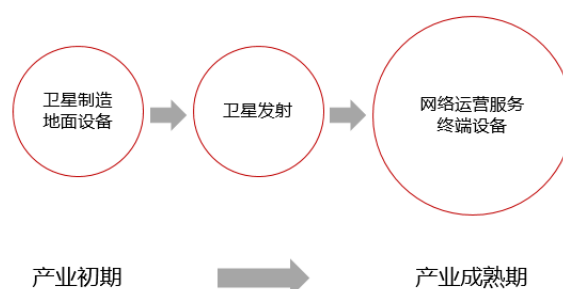
中国卫星互联网的产业发展逻辑是先卫星、后终端。根据美国卫星产业协会 (SIA) 的数据，2020 年全球卫星产业收入为 2710 亿美元。从收入发布来看，卫星制造及发射服务业合计占比 6.47%，地面设备占 5.32%，卫星运营服务占 43.53%，终端设备占 44.68%。卫星互联网产业尚处于发展早期，卫星通信网络建设 (卫星制造+地面设备) 必然率先发展。等到卫星通信网络逐渐成熟，用户规模不断扩张，下游网络运营服务和终端设备就会进入繁荣阶段。

图 14：2020 年全球卫星收入结构



资料来源：SIA，浙商证券研究所

图 15：卫星互联网产业逻辑



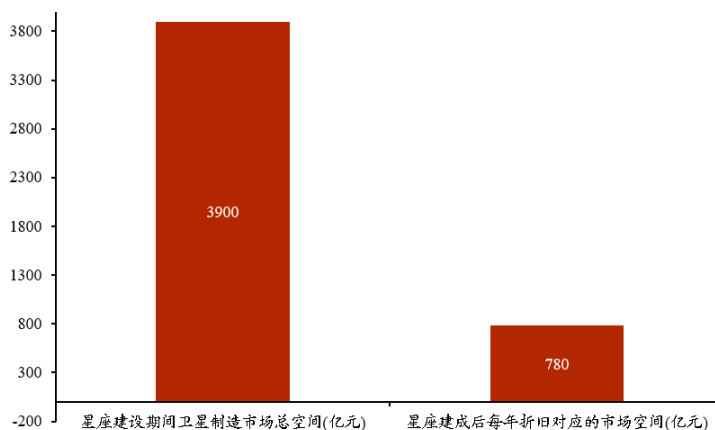
资料来源：浙商证券研究所

➤ 卫星制造市场前景广阔，相控阵 T/R 芯片是通信卫星价值最高的组件

通信卫星制造市场空间机会巨大。根据 GW-A59 和 GW-2 的宽带星座计划，中国计划发射约 1.3 万颗低轨卫星。未来宇航发布的中国商业航天产业投资报告中指出，未来单

颗卫星的平均价值预计在 3000 万人民币左右，那么完成 1.3 万颗低轨卫星，中国卫星制造市场总空间高达 3900 亿元（暂不考虑期间的卫星折旧后重新发射）。假设星座计划建设完成，在轨卫星数量不再增加，但考虑到卫星五年的折旧期，每年平均仍需发射约 2600 颗卫星，对应市场空间仍高达 780 亿元。

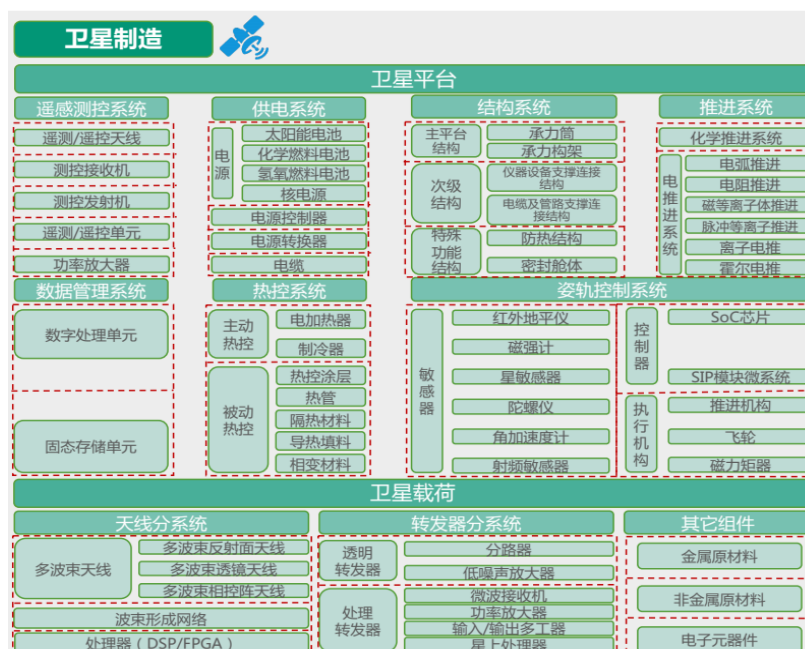
图 16：通信卫星制造市场空间机会巨大



资料来源：未来宇航、浙商证券研究所

卫星由卫星平台、卫星载荷组成。其中，卫星平台包含结构系统、供电系统、推进系统、遥感测控系统、姿轨控制系统、热控系统以及数据管理系统等；卫星载荷环节包括天线分系统、转发器分系统以及其它金属/非金属材料 and 电子元器件等。

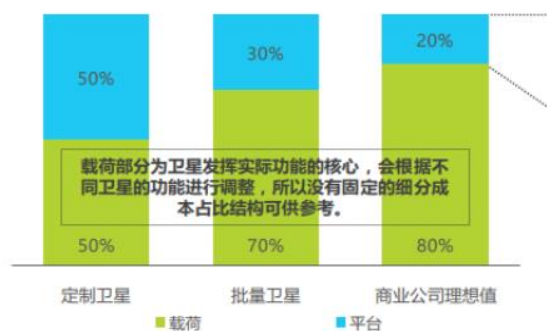
图 17：卫星制造产业链全景图



资料来源：赛迪顾问，浙商证券研究所

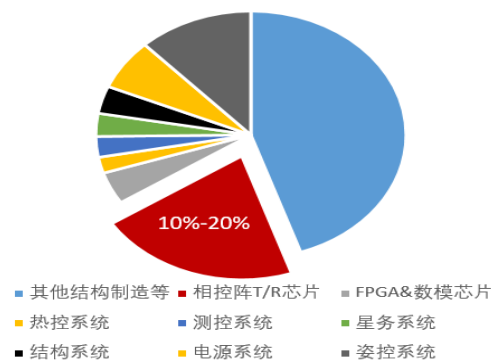
粗略预估 T/R 芯片成本占卫星总成本 10-20%。不同卫星载荷差异较大，无法精准计算不同组件的成本占比。通常对于量产卫星而言，卫星载荷的成本占比较高，卫星平台的成本占比在 20%-30%左右。以一颗平台与载荷成本占比 3: 7，配置多波束相控阵天线的卫星为例，相控阵 T/R 芯片作为载荷的核心部件，其成本占卫星成本的 10%-20%左右；数据处理芯片（FPGA 等）和数模转换芯片的成本在 5%以下。其他占比较高的还有姿控系统、电源系统、测控系统等。

图 18：卫星平台与载荷之间的成本占比



资料来源：艾瑞咨询，浙商证券研究所

图 19：卫星成本结构预估



资料来源：艾瑞咨询，专家访谈，浙商证券研究所

4. 投资建议

4.1. 产业链投资标的

我们认为国内卫星互联网产业尚处于发展早期，卫星通信网络建设（卫星制造+地面设备）必然率先发展。等到卫星通信网络逐渐成熟，用户规模不断扩张，下游网络运营服务和终端设备将进入繁荣阶段。因此，我们推荐如下

重点推荐：铖昌科技；

重点关注：复旦微电、国博电子、霍莱沃、中国卫星、臻雷科技、欧比特、海格通信、中国卫通、万通发展。

表 8：卫星互联网产业相关公司估值表

公司名称	股票代码	日期:	2022/7/21	EPS				PE			
		股价(元)	总市值(亿元)	2021A	2022E	2023E	2024E	2021A	2022E	2023E	2024E
铖昌科技	001270.SZ	114	127	1.9	1.6	2.1	2.9	60	71	54	39
复旦微电	688385.SH	62	398	0.6	0.9	1.2	1.5	98	68	52	41
国博电子	688375.SH	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-
霍莱沃	688682.SH	80	41	1.7	1.6	2.3	3.1	48	49	35	26
中国卫星	600118.SH	22	259	0.2	0.2	0.3	0.3	110	91	78	69
欧比特	300053.SZ	8	57	0.1	0.2	0.2	-	136	45	37	-
海格通信	002465.SZ	9	212	0.3	0.4	0.4	0.5	33	26	21	17
中国卫通	601698.SH	11	451	0.1	-	-	-	81	-	-	-
万通发展	600246.SH	10	215	0.1	0.1	0.1	0.1	117	105	87	75

资料来源：Wind，浙商证券研究所（铖昌科技 EPS 为浙商证券研究所预测，其他公司 EPS 均为 Wind 一致预期）

4.2. 铖昌科技：相控阵 T/R 芯片最稀缺标的

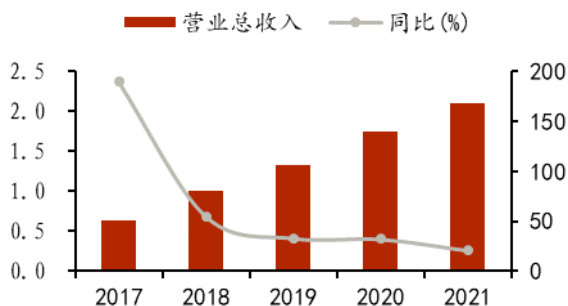
铖昌科技是国内从事相控阵 T/R 芯片研制的主要企业，是国内少数能够提供相控阵 T/R 芯片完整解决方案及宇航级芯片研发、测试及生产的企业，先后承研多个国家重点国防科技项目并通过严格质量认证，成功建立了星载相控阵 T/R 芯片自主研发和生产能力，芯片产品技术指标达到国内先进水平。

公司聚焦相控阵 T/R 芯片，产品覆盖放大器芯片、幅相控制芯片、无源器件等。公司主要从事微波毫米波模拟相控阵 T/R 芯片的研发（占主营业务收入的 91.5%），产品主要包含功率放大器芯片、低噪声放大器芯片、模拟波束赋形芯片及相控阵用无源器件等，频率可覆盖 L 波段至 W 波段。产品已应用于探测、遥感、通信、导航、电子对抗等领域，在星载、机载、舰载、车载和地面相控阵雷达中列装，亦可应用至卫星互联网、5G 毫米波通信、安防雷达等场景。

公司是国内少数能够提供完整解决方案的民营企业。国内具有相控阵 T/R 芯片研发和量产的单位主要为军工集团下属科研院所（中国电科 13 所和中国电科 55 所）以及少数具备三、四级配套能力的民营企业。公司是国内从事相控阵 T/R 芯片研制的主要企业，是国内少数能够提供相控阵 T/R 芯片完整解决方案的企业之一。

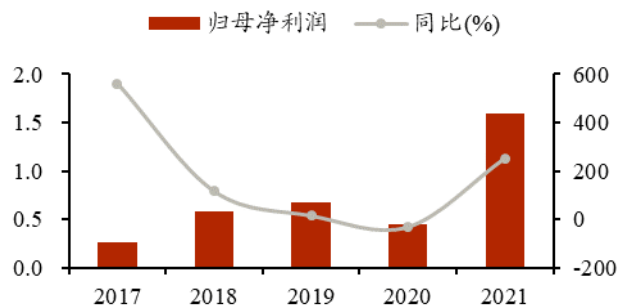
营收和利润双增长，一季度业绩表现亮眼。公司近三年营收分别为 1.32/1.75/2.11 亿元，对应增速分别为 32.74%/31.97%/20.60%，收入规模保持平稳增长。公司近三年分别实现归母净利润 0.69/ 0.45/ 1.60 亿元，2021 年归母净利润大增 251.71%，利润水平大幅提升。22 年第一季度，公司分别实现营业收入/归母净利润 0.20/0.10 亿元，同比增幅分别达到 306.61%/197.18%，业绩迅速成长。

图 20：2017-2021 年铖昌科技营业收入及增速（亿元）



资料来源：Wind、浙商证券研究所

图 21：2017-2021 年铖昌科技归母净利润及增速（亿元）



资料来源：Wind、浙商证券研究所

➤ 紧跟市场需求，募资用于拓宽产品应用

机载、舰载、卫星互联网等市场需求巨大。根据产业信息网预测，2019 年我国军用雷达市场规模达 304 亿元，但相控阵雷达占比较低，相控阵 T/R 芯片行业仍然处于成长期，产品需求快速增长。市场对机载、舰载、车载和地面应用相控阵雷达的需求也十分巨大。2020 年卫星互联网被纳入“新基建”，目前国内卫星发射将集中在 2022-2025 年，卫星互联网相控阵 T/R 芯片将拥有巨大的市场前景。

紧跟市场需求，公司分别募资约 4.00/1.09 亿元，用于新一代（机载、舰载等）相控阵 T/R 芯片研发及产业化项目和卫星互联网相控阵 T/R 芯片研发及产业化项目，项目建设周期均为 36 个月。

表 9：铖昌科技拟募投项目

序号	项目名称	总投资额（万元）	拟投入募集资金（万元）	项目建设期
1	新一代相控阵 T/R 芯片研发及产业化项目	39,974.26	39,974.26	36 个月
2	卫星互联网相控阵 T/R 芯片研发及产业化项目	10,936.33	10,936.33	36 个月
合计		50,910.59	50,910.59	

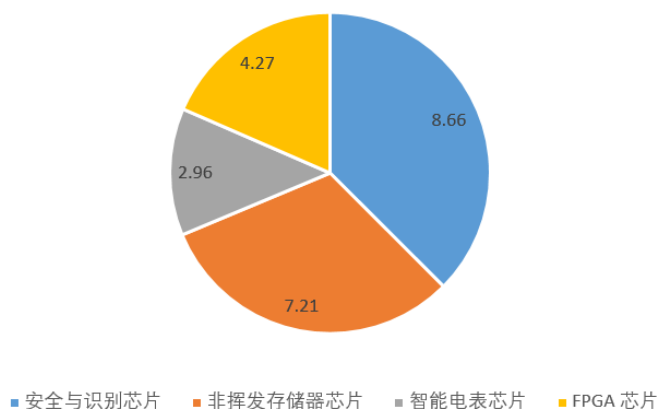
资料来源：公司招股说明书、浙商证券研究所

星载产品能力延展，公司拥有技术、市场、人才等储备。目前公司主要产品为星载相控阵 T/R 芯片，过往平均占比超过主营业务的 80%。公司经过多年技术与行业积累，掌握了实现低功耗、高效率、低成本、高集成度的相控阵 T/R 芯片的核心技术，形成多项经过客户使用验证的关键核心技术。星载产品的大量供货，使得公司积累了研发、量产过程中大量宝贵经验，为拓展机载、舰载、卫星互联网等领域打下良好基础。

4.3. 复旦微电：FPGA 是通信卫星的核心部件之一

复旦微电是国内芯片设计企业中产品线较广的企业，现有安全与识别、非挥发存储器、智能电表芯片、现场可编程门阵列（FPGA）四大类产品线。2021 年，公司实现营业收入 25.77 亿元，同比增长 52.42%；实现归母净利润 5.14 亿元，同比增长 287.20%。

图 22：复旦微电各产品线收入情况（亿元）



资料来源：公司年报，浙商证券研究所

FPGA 名为现场可编程门阵列，是一种硬件可重构的集成电路芯片。FPGA 拥有软件的可编程性和灵活性，在通信、人工智能等具有较频繁的迭代升级周期、较大的技术不确定性的领域，FPGA 是较为理想的解决方案。公司各系列 FPGA 芯片产品介绍及应用领域如下：

图 23：复旦微电各系列 FPGA 芯片产品介绍及应用领域

产品类型	产品介绍	应用领域	产品或终端样图
千万门级 FPGA 芯片	采用 65nm CMOS 工艺，是一系列高性能、高性价比 SRAM 型 FPGA 产品	适用于网络通信、信息安全、工业控制、高可靠等高性能、大规模应用	
亿门级 FPGA 芯片	采用 28nm CMOS 工艺，是一系列高性能、大规模的 SRAM 型 FPGA 产品	适用于 5G 通信、人工智能、数据中心、高可靠等高性能、大带宽、超大规模应用	
嵌入式可编程器件 PSoC	采用 28nm CMOS 工艺，是一系列嵌入式可编程片上系统产品	适用于视频、工控、安全、AI、高可靠等应用	

资料来源：公司年报，浙商证券研究所

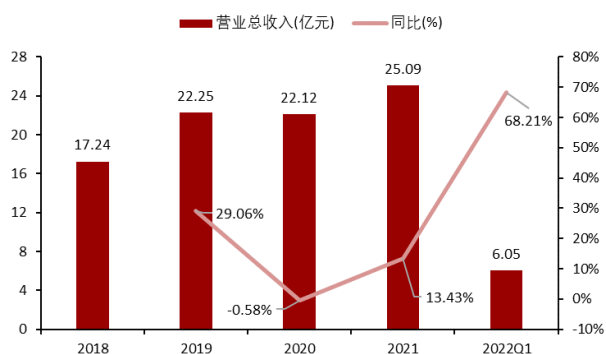
复旦微电是国内 FPGA 领域技术较为领先的公司之一，目前已可提供千万门级、亿门级 FPGA 芯片以及嵌入式可编程芯片（PSoC）等系列的产品。FPGA 及其他产品 2021 年实现销售收入 4.27 亿元。公司拥有国内首款推向市场的嵌入式可编程 PSoC，该产品能够很好的满足高速通信、信号处理、图像处理、工业控制等应用领域需求。当前，公司正在积极开展新一代基于 14/16nm 工艺制程的 10 亿门级产品开发，同时进一步丰富 28nm 制程的 FPGA 及 PSoC 芯片种类以拓展新的市场。

4.4. 国博电子：相控阵 T/R 组件龙头公司之一

国博电子成立至今始终专注于射频集成电路领域，射频模块以及射频放大器和控制器芯片均进入国内主流移动通信设备制造商。公司产品覆盖有源相控阵 T/R 组件、射频模块和射频芯片。T/R 组件和射频模块业务与射频芯片业务相辅相成，相互协同。

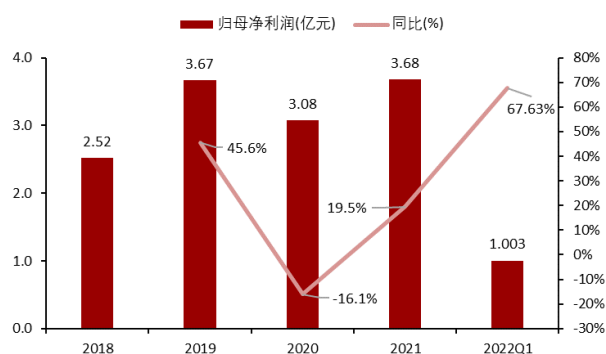
近 4 年公司营业总收入、归母净利润总体呈平稳增长态势。2018-2022Q1 公司营业收入分别为 17.24/22.25/22.12/25.09/6.05 亿元，2018-2021 复合增长率 13.32%，归母净利润从 2.52 亿元增至 3.68 亿元，增长率 13.45%。

图 24：国博电子营业总收入及增速



资料来源：Wind，浙商证券研究所

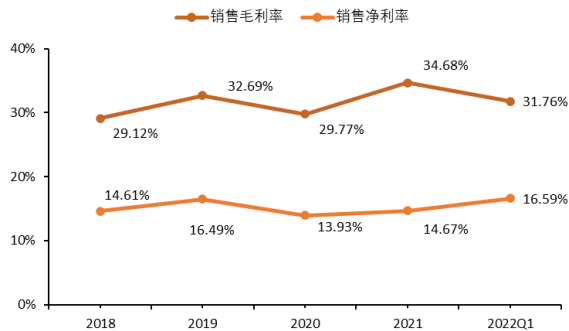
图 25：国博电子净利润及增速



资料来源：Wind，浙商证券研究所

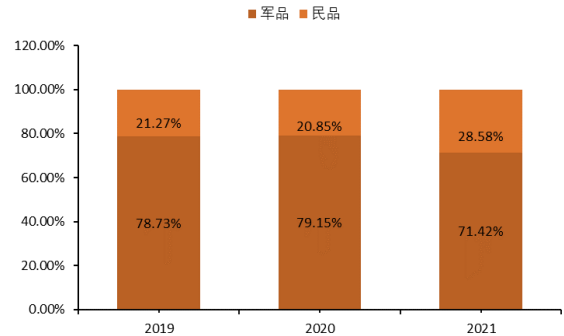
军品占公司营收 70%以上，综合毛利率、净利率相对稳定。公司产品主要为军品，2019-2021 年军品占总营收总额一直超过 70%以上。2018-2022Q1 公司毛利率和净利率分别为维持在 30%和 15%左右。军工产品客户多为大型军工企业下属科研院所、整机单位、B 公司及其关联方等，客户长期稳定合作，受市场波动影响较小。

图 26：2018-2022Q1 国博电子毛利率和净利率



资料来源：Wind，浙商证券研究所

图 27：2019-2021 年国博电子主营业务收入按用途占比



资料来源：Wind，浙商证券研究所

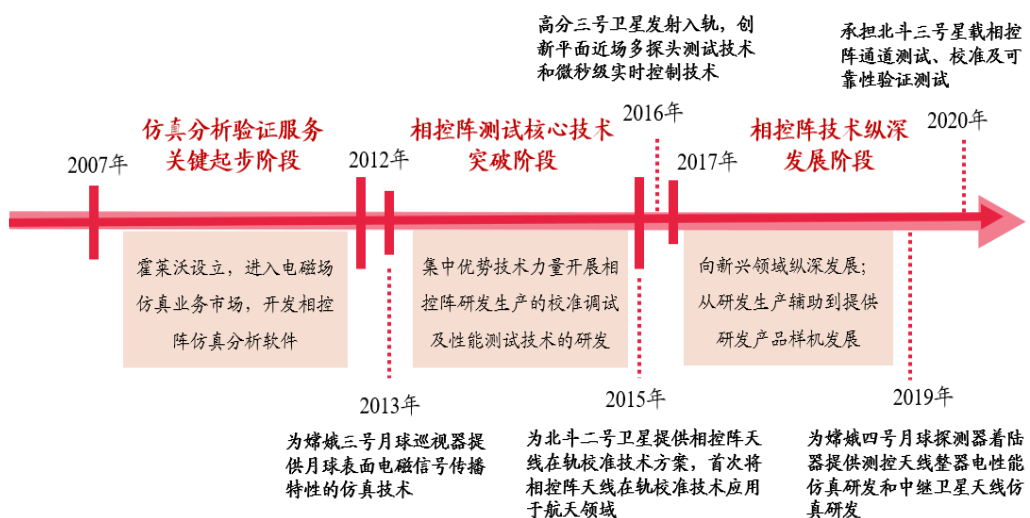
在研项目丰富，持续提升 2 大核心平台技术能力。公司投入大量资金、人力资源积极进行产品和技术创新。在保持现在产品竞争优势的同时，公司正向新一代通信的新材料、新器件、高密度集成和智能制造等方向布局，力争在有源相控阵 T/R 组件及射频集成电路领域做到国际领先。

4.5. 霍莱沃：相控阵仿真技术代表公司

霍莱沃是一家提供电磁场仿真分析和相控阵校准测试的高科技企业。公司自 2007 年成立以来，长期为国防军工、航空航天、通信、电子信息等领域提供电磁仿真及校准测量的软件和系统；同时凭借电磁仿真和校准测量的算法及经验，开展相控阵产品研制业务。

公司深耕电磁测试与仿真业务已达 15 年，经历了从仿真与设计服务技术起步、相控阵测试核心技术突破到相控阵技术纵深发展这三大阶段：一、2007-2012 年，仿真分析验证服务关键技术起步，公司以嫦娥探月工程为契机进入电磁场仿真业务市场。二、2013-2016 年，相控阵测试核心技术突破，实现大型相控阵的高效与高精度测试。三、2017-至今，相控阵技术纵深发展阶段，纵向方面业务拓展至北斗三号星载相控阵、中国船舶重工集团某大型舰艇、中国航天科技集团多个型号的飞行器载相控阵；横向业务持续开拓 5G 通信、车载毫米波雷达、低轨卫星等领域的仿真和测试应用。

图 28：霍莱沃自 2007 年成立以来分三阶段发展



资料来源：公司招股书，浙商证券研究所

三大业务板块协同开拓，下游高景气带来营收强劲增长

公司始终围绕电磁领域算法技术和方法应用，业务结构清晰，拥有**电磁测量系统、电磁仿真验证和相控阵产品**三大业务板块。其中电磁测量系统的产品与创收最为丰厚，2021年营收占据公司总收入的 79.56%；其次则是仿真验证业务，占比 9.85%。

公司是业内极少数同时掌握**电磁仿真设计和校准测量**两类算法技术的企业，这两类算法技术可以相互验证，有助于实现技术迭代优化与产品的技术升级，进一步提升公司的竞争优势。

下游国防军工、航空航天、通信、电子信息等领域的行业景气度持续提升，电磁测量系统作为装备研发生产过程中的必备工具，整体需求旺盛。其中，公司核心产品相控阵校准测量系统等作为相控阵雷达等系统在设计研发及生产过程中不可缺少的技术保障条件，随着相控阵雷达在各类装载平台的持续深入应用及各类装备的研发和生产需求的提升，市场需求持续增加。

公司把握市场机遇，2021 年实现经营业绩的快速提升。2021 年，公司实现营业收入 3.3 亿元，较上年同期增加 43.78%，2017 年以来的年复合增速高达 35.46%；实现归属于上市公司股东的净利润 6,091.8 万元，同比增长 35.9%，年复合增速与收入增长接近，为 35.83%。未来受益下游需求增长，业绩提升可观。

图 29：霍莱沃营收增长强劲

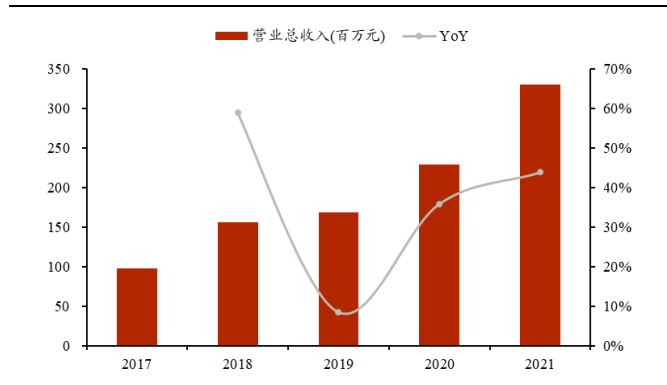
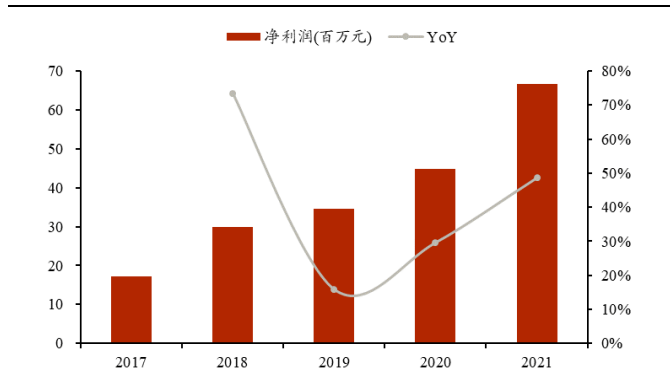


图 30：霍莱沃利润增长可观



资料来源：Wind，浙商证券研究所

资料来源：Wind，浙商证券研究所

➤ 电磁测量系统与 CAE 仿真软件：进一步加快国产替代进程

电磁测量系统业务板块，公司进一步加大市场开拓力度，交付产品类型包括相控阵校准测量系统、雷达散射截面测量系统、5G 基站天线 OTA 测量系统等，该业务板块营业收入整体实现快速上涨。此外，公司于 2021 年 10 月收购了弘捷电子 51% 的股权，进一步拓宽了测量系统产品线。弘捷电子专注于系统射频特性测量技术的研发及应用，主要面向卫星、雷达、通信及电子对抗等系统的研发与生产提供测量与应用试验技术保障，为用户提供元器件、模块、组件、分系统、系统级的射频特性测量系统。

2021 年，公司电磁 CAE 仿真软件业务保持稳定发展态势，收入主要来自于专用电磁仿真软件。此外，公司于 2021 年四季度推出了通用电磁仿真软件产品。国内电磁 CAE 仿真软件市场目前渗透率低、国产化率低，2022 年，公司将大力拓展 CAE 仿真软件市场，同时对产品进行持续的研发更新迭代。

5. 风险提示

建设资金不到位风险。卫星发射成本巨大，在项目前期尚未形成盈利的情况下，需要通过财政拨款或者融资等手段解决资金问题。如果资金筹集不到位，可能会导致卫星发射数量减少，或者“星链”计划拖延。

卫星制造和发射能力不及预期。完成“星链”计划需要每年发射 2000 颗以上卫星，大大超过了以往的发射能力。如果后期卫星制造和发射能力提升缓慢，则也会导致卫星发射数量减少，或者“星链”计划拖延。

股票投资评级说明

以报告日后的 6 个月内，证券相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1、买入：相对于沪深 300 指数表现 +20% 以上；
- 2、增持：相对于沪深 300 指数表现 +10% ~ +20%；
- 3、中性：相对于沪深 300 指数表现 -10% ~ +10% 之间波动；
- 4、减持：相对于沪深 300 指数表现 -10% 以下。

行业的投资评级：

以报告日后的 6 个月内，行业指数相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1、看好：行业指数相对于沪深 300 指数表现 +10% 以上；
- 2、中性：行业指数相对于沪深 300 指数表现 -10% ~ +10% 以上；
- 3、看淡：行业指数相对于沪深 300 指数表现 -10% 以下。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重。

建议：投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者不应仅仅依靠投资评级来推断结论

法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“本公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告仅供本公司的客户作参考之用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本公司的交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理公司、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告版权均归本公司所有，未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

浙商证券研究所

上海总部地址：杨高南路 729 号陆家嘴世纪金融广场 1 号楼 25 层

北京地址：北京市东城区朝阳门北大街 8 号富华大厦 E 座 4 层

深圳地址：广东省深圳市福田区广电金融中心 33 层

上海总部邮政编码：200127

上海总部电话：(8621) 80108518

上海总部传真：(8621) 80106010

浙商证券研究所：https://www.stocke.com.cn