

中国卫星核心网行业研究| 2021/05



2021年 中国卫星核心网行业研究短报告

2021 Brief Research Report on China Satellite Core Network Industry

2021年中国卫星コアネットワーク業界調査レポート

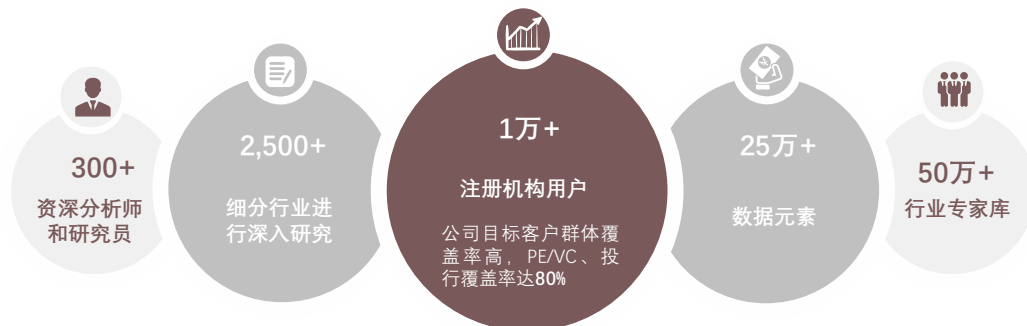
报告标签：卫星通信、5G、核心网

主笔人：张顺

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施、追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

头豹研究院

- ◆ 头豹研究院是中国大陆地区首家**B2B模式人工智能技术的互联网商业咨询平台**，已形成集**行业研究、政企咨询、产业规划、会展会议**行业服务等业务为一体的一站式行业服务体系，整合多方资源，致力于为用户提供最专业、最完整、最省时的行业和企业数据库服务，帮助用户实现知识共建，产权共享
- ◆ 公司致力于以优质商业资源共享为基础，利用**大数据、区块链和人工智能**等技术，围绕**产业焦点、热点问题**，基于**丰富案例和海量数据**，通过开放合作的研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



四大核心服务：

企业服务

为企业提供**定制化报告服务、管理咨询、战略调整**等服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、奖项评选、行业白皮书等服务

云研究院服务

提供行业分析师**外派驻场**服务，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

园区规划、产业规划

地方**产业规划**，**园区企业孵化**服务

报告阅读渠道



图说



表说



专家说



数说

头豹科技创新网 —— www.leadleo.com PC端阅读全行业、千本研报

头豹小程序 —— 微信小程序搜索“头豹”、手机扫上方二维码阅读研报

添加右侧头豹研究院分析师微信，邀您进入行研报告分享交流微信群



详情咨询



客服电话

400-072-5588



南京

杨先生：13120628075

唐先生：18014813521



上海

王先生：13611634866

李女士：13061967127



深圳

李先生：18916233114

李女士：18049912451

概览摘要

卫星通信系统是指利用人造地球卫星作为中继站转发活发射无线电波，实现两个或多个地球站之间或地球与航天器之间的一种通信系统。

基于卫星通信，用户可绕开地面通信设备实现与卫星的互联。这种方式可有效的使用在特殊的应用场景。例如在城市应急领域，即使地面基站设备受到灾害，用户可通过卫星手机将求救信号发射至卫星。卫星在将信号发送至信关站，信号再经过卫星核心网、公网最终发送到目的终端。在沙漠、海上等地面网络设备的场景，用户通过卫星手机同样可以与外界保持高效的联系。卫星通信与地面通信并不是相互竞争，而是相互补充的关系。两者相互融合可实现信号全球的覆盖。

卫星核心网主要负责卫星终端设备呼叫的接续、计费，移动性管理以及数据分发等。为应对地震、泥石流等突发应急场景，卫星核心网会采用备灾机制，即在不同的城市设立核心网。例如天通通信卫星的核心网分布建立在广州与西安。两座城市设立的天通卫星核心网实时相互备份，即使某一个核心网受到损害也能保障天通卫星正常运作。

■ 卫星通信具备覆盖广、建设成本低的优势

相比地面无线网络，卫星通信的优势包括：

(1) 覆盖广，卫星互联网可作为地面网络的补充，弥补地面网络无法覆盖及人群密度低的区域，如海洋、天空、高原、农村等地区，有效解决这些地区的互联网接入问题；(2) 低成本，卫星通信与5G、海底光缆等通信基础设施相比成本较低。卫星建设完成后，无需增加基站、光缆等设施。同时小卫星研发制造成本逐步降低，软件定义技术延长在轨卫星的使用寿命，卫星通信的总体建设成本较低

■ 卫星核心网与5G融合大势所趋

从成本与投资回报角度而言，卫星通信的建设与运营成本低于5G，但5G的投资回报周期短于卫星通信。从优势角度而言，卫星通信可提供的带宽低于5G，且延时较高，但其覆盖范围广，可弥补5G网络的覆盖盲区。综合而言，未来，卫星通信与5G将相互融合发展。卫星通信与5G的融合关键在于两者核心网的融合与协同。

■ 卫星核心网定制化需求高

卫星核心网是“小而精”的细分市场，需要定制化的产品与解决方案。当前，中国大陆可提定制化卫星核心网解决方案的企业极少。华为与中兴聚焦于主流行业需求，尚未推出针对卫星通信场景下的核心网解决方案，难以有效满足卫星通信运营商的需求。。

目录

◆	名词解释	07
◆	卫星核心网行业综述	08
	• 卫星通信定义	08
	• 卫星通信网络架构	09
	• 卫星通信产业链图谱	10
	• 商业模式	11
	• 市场规模	12
◆	卫星核心网行业发展趋势	13
	• 卫星通信与5G融合	13
	• 低轨与小型化发展	14
◆	卫星核心网企业推荐	15
	• 震有科技	15
◆	方法论	16
◆	法律声明	17

Contents

◆	Terms	-----	09
◆	China Satellite Core Network Industry Overview	-----	10
	• Definition of Satellite Network Industry	-----	11
	• Architecture of Satellite Communication Network	-----	12
	• Industry Chain Map	-----	13
	• Business Model		
	• Market Size		
◆	China Satellite Core Network Industry Trend	-----	14
	• Convergence of Satellite Communications and 5G	-----	15
	• Low Rail and Miniaturization	-----	16
◆	Satellite Core Network Enterprise Recommendation	-----	23
	• Genew Technologies	-----	24
◆	Methodology		
◆	Legal Statement		

名词解释

- ◆ **新基建**：新型基础设施建设的简称，指以5G、人工智能、工业互联网、物联网为代表的新型基础设施，也是信息数字化的基础设施。
- ◆ **PSTN**：Public Switched Telephone Network，公共交换电话网络，一种常用旧式电话系统，即人们日常生活中常用的电话网络。
- ◆ **PLMN**：Public Land Mobile Network，公共陆地移动网，是由政府或所批准的经营者为公众提供陆地移动通信业务的网络。该网络通常与公众交换电话网（PSTN）互连，形成整个地区或国家规模的通信网。
- ◆ **NFV**：Network Functions Virtualization，网络功能虚拟化，利用虚拟化技术，将网络节点阶层的功能，分割成几个功能区块，分别以软件方式实现，不局限于硬件架构。
- ◆ **SMF**：Session Management Function，会话管理功能，负责处理用户的业务。
- ◆ **UPF**：User Plane Function，用户面管理功能。

卫星核心网综述——卫星通信定义

相比5G，卫星通信具备覆盖广、成本低的优势。5G与低轨卫星融合可实现全球范围网络的无缝覆盖

■ 卫星通信定义

2020年4月20日，中国国家发改委首次明确新基建范围，以卫星通信、5G、物联网、工业互联网等为代表的通信网络基础设施被纳入其中，引发市场关注。卫星通信系统是指利用人造地球卫星作为中继站转发发射无线电波，实现两个或多个地球站之间或地球与航天器之间的一种通信系统。

■ 卫星通信的优势

相比地面无线通信网络，卫星通信的优势包括：（1）覆盖广，卫星互联网可作为地面网络的补充，弥补地面网络无法覆盖及人群密度低的区域，如海洋、天空、高原、农村等地区，有效解决这些地区的互联网接入问题；（2）低成本，卫星通信与5G、海底光缆等通信基础设施相比成本较低。卫星建设完成后，无需增加基站、光缆等设施。同时小卫星研发制造成本逐步降低，软件定义技术延长在轨卫星的使用寿命，卫星通信的总体建设成本较低。

图表1：地面通信与卫星通信对比

	方式	最低时延	理论带宽	覆盖距离	应用场景	分析师观点
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	海洋、航空等特殊场景，无法覆盖极地	□ 相比高轨卫星，低轨卫星具备传输时延低、系统可靠性高的优势，更符合新一代的通信需求。高轨卫星采购量的最高峰为2019年的30颗，随着逐年下降。伴随着第二代“铱星系统”的组网建设，以及OneWeb、O3b、SpaceX等公司的低轨通信星座开始试验或发射组网，LEO通信卫星的发射量则显著上升。 □ 5G与低轨卫星是相互补充融合的合作关系。5G具备低时延以及大带宽的优势，但难以覆盖特殊的场景如极带、海洋等。5G与低轨卫星融合可实现全球范围网络的无缝覆盖
	低轨卫星	25-35ms	1G	550km轨道高度的天线覆盖64万Km ²	极地、海洋、航空等特殊场景	
地面通信	5G	1ms	1-2G	半径300m	工业互联网、超高清视频、AR/VR	
	4G	10ms	300M	半径1-3km	手机游戏、直播、短视频、社交软件、电商	

来源：头豹研究院编辑整理



■

卫星核心网行业综述——卫星通信网络架构

基于卫星通信，用户可绕开地面通信设备实现与卫星的互联。这种方式可有效的使用在特殊的应用场景，包括城市应急领域

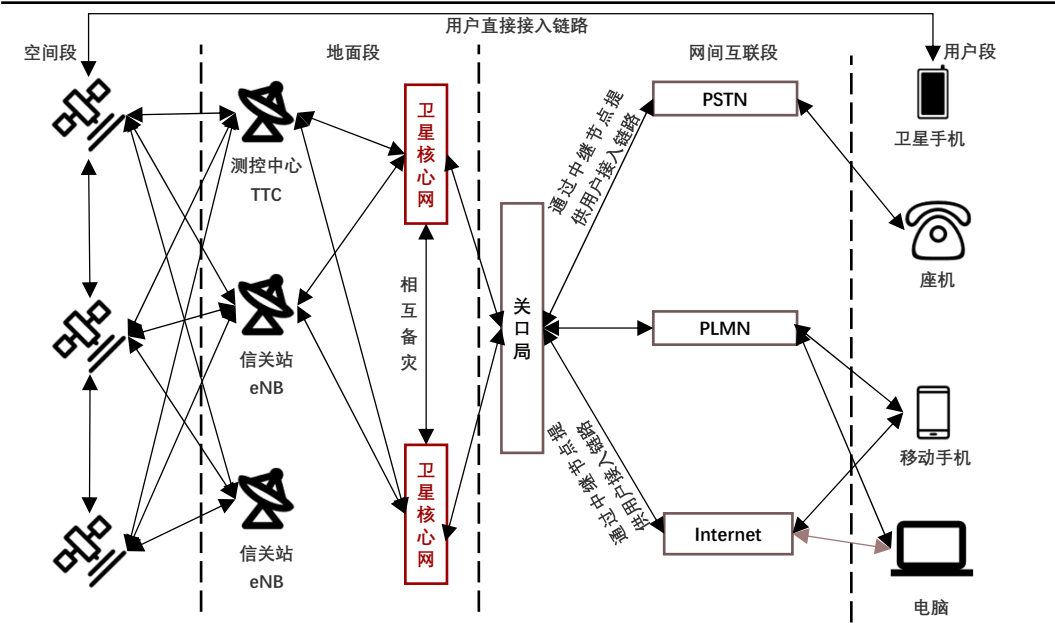
■ 卫星通信商业价值

基于卫星通信，用户可绕开地面通信设备实现与卫星的互联。这种方式可有效的使用在特殊的应用场景。例如在城市应急领域，即使地面基站设备受到灾害，用户可通过卫星手机将求救信号发射至卫星。卫星在将信号发送至信关站，信号再经过卫星核心网、公网最终发送到目的终端。在沙漠、海上等地面网络设备的场景，用户通过卫星手机同样可以与外界保持高效的联系。卫星通信与地面通信并不是相互竞争，而是相互补充的关系。两者相互融合可实现信号全球的覆盖。

■ 卫星核心网介绍

卫星核心网主要负责卫星终端设备呼叫的接续、计费，移动性管理以及数据分发等。为应对地震、泥石流等突发应急场景，卫星核心网会采用备灾机制，即在不同的城市设立核心网。例如天通通信卫星的核心网分布建立在广州与西安。两座城市设立的天通卫星核心网实时相互备份，即使某一个核心网受到损害也能保障天通卫星正常的运作。当前，卫星核心网与地面核心网分开部署。卫星核心网与地面核心网设备架构相似，但设计的信令差距较大。卫星通信需要考虑天气以及极端环境对信号传输的影响（例如信号在大雾天气下会衰减），因此在信令的设计上会更家考虑传输的可靠性。

图表2：卫星通信网络拓扑图



来源：头豹研究院编辑整理



卫星核心网行业综述——卫星通信产业链图谱

卫星核心网在信令设计上与地面核心网差异较大，定制化产品更具备市场竞争力。中国市场上可提供定制化卫星核心网产品主要包括爱立信与震有科技



来源：头豹研究院编辑整理

卫星核心网行业综述——商业模式

卫星核心网设备厂商通过提供定制化解决方案获取更高的收益。卫星通信运营商盈利模式包括向个人用户收取流量费用及向企业用户收取定制化服务费

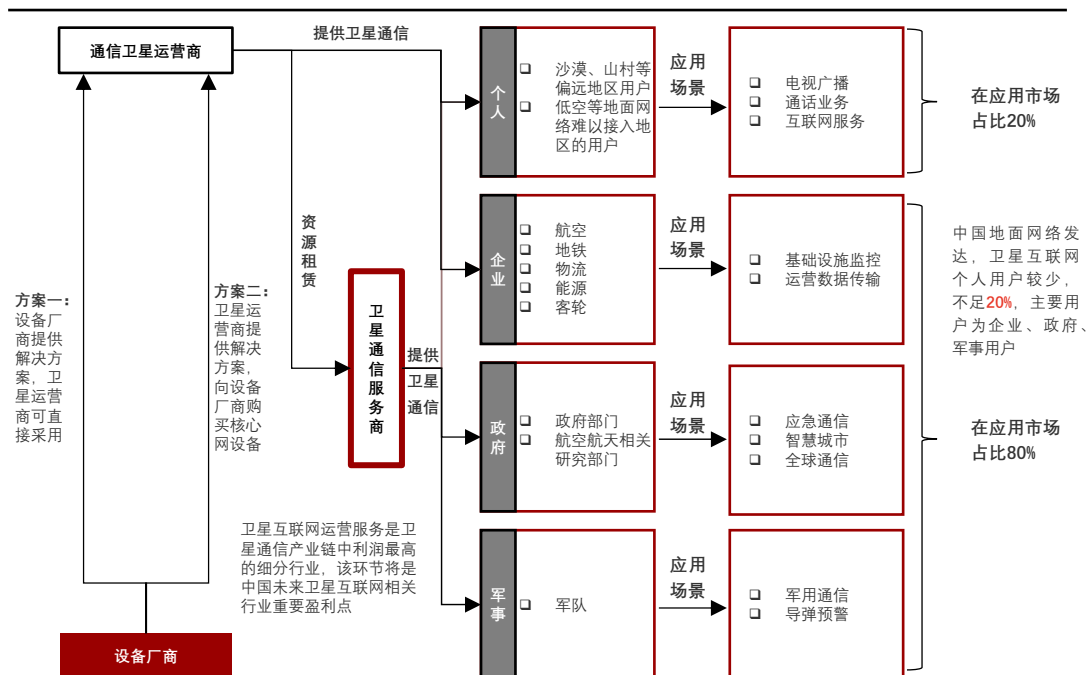
■ 卫星核心网设备厂商商业模式

卫星核心网技术壁垒与定制化需求较高，可提供完整解决方案的企业极少，主要包括爱立信、震有科技。由于卫星核心网定制化程度高，其产品的毛利率超过地面核心网设备。华为与中兴可向通信卫星运营商提供核心网设备，但不具备针对卫星通信核心网定制化的解决方案。

■ 卫星通信运营商商业模式

卫星通信运营商的盈利模式主要包括两方面：（1）通过向个人用户提供数据流量、设备租赁等服务收费。中国地面网络较为发达，因而现阶段该渠道的盈利占卫星通信服务收入比例较低，不足20%；（2）通过向企业用户提供定制化服务收费。不同业务场景对卫星通信的需求不同，导致定制化服务费用较高。如航空飞机的定制化服务，一次收费可高达数百万元。当前，定制化业务是卫星通信服务的主要盈利来源，占比超过80%。

图表3：卫星通信产业商业模式



来源：头豹研究院编辑整理

卫星核心网行业综述——卫星通信产业市场规模

卫星通信自主可控保障国家安全，具备战略性意义，受到政府大力支持。同时，民间资本的流入也进一步推进卫星通信产业的发展

■ 卫星通信产业市场规模

受卫星制造、卫星发射等卫星相关技术进步驱动，中国卫星通信行业加速发展。2015-2019年期间，中国卫星通信行业市场规模（按产值计）从1,966.6亿元人民币增长至2,463.4亿元人民币，年复合增长率为5.1%。未来5年，中国卫星通信行业市场规模预计将以8.4%的年复合增长率持续上升，并于2024年达到3,447.0亿元。

■ 卫星通信产业增长逻辑

卫星通信自主可控保障国家安全，具备战略性意义。例如，在军事领域，现代战争对军事通信卫星的依赖程度愈趋增加，低轨卫星通信系统可为军机、战舰、导弹、战车等作战平台提供全天时、全天候、全球覆盖的服务，提升国家全球范围作战能力。此外，民间资本流入卫星通信是另外一个重要推手。截至2019年7月，中国航天领域的投资机构已增加至218家。2015年至2019年间，中国航天领域的融资金额合计超过100亿元人民币。

图表4：卫星通信产业市场规模，2016-2025年预测



来源：头豹研究院编辑整理



■

卫星核心网行业发展趋势——卫星通信与5G融合

卫星通信与5G融合是必然的趋势，其中的关键在于两者核心网的融合与协同。融合后核心网用户面布置在卫星上、控制面部署在地面上是最为合理的方案

■ 卫星核心网与5G融合大势所趋

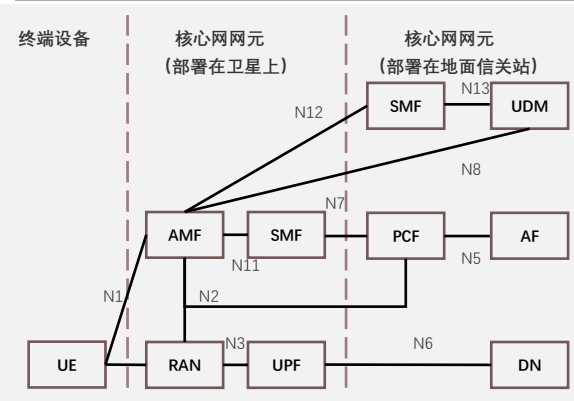
在5G 网络构建中，3GPP 提出了非地面网络（NonTer restial Network, NTN）的概念，定义为：利用空中机载或空间飞行器装载传输节点或基站的网络，或网络的一部分，将非地面网络与地面网络结合，可构成更为完善的5G 网络。

从成本与投资回报角度而言，卫星通信的建设与运营成本低于5G，但5G的投资回报周期短于卫星通信。从优势角度而言，卫星通信可提供的带宽低于5G，且延时较高，但其覆盖范围广，可弥补5G网络的覆盖盲区。综合而言，未来，卫星通信与5G将相互融合发展。卫星通信与5G的融合关键在于两者核心网的融合与协同。

图表5：美国卫星通信与5G成本与投资回报周期比较

	卫星互联网	5G
卫星制造成本/亿美元	210	-
卫星发射成本/亿美元	252	-
光纤组网/亿美元	-	1,500
基站成本/亿美元	500	4,500
年运营费用（电费）/亿美元	25.7	231.1
总投资成本（不含运营）/亿美元	962	6,000
使用价格（月）	80	70
用户数（人）	1,000万	3亿
年收入/亿美元	96	2,500
回报周期/年	10	3

图表6：卫星核心网与5G融合拓扑图



■ 卫星核心网与5G融合方案

5G核心网采用NFV架构，实现控制面与用户面的分离。为了实现与地面5G的高效、可靠的融合，卫星核心网需与5G核心网高效协同。卫星通信系统核心网采用与地面5G核心网相同的架构，整个核心网控制面与用户面分离。受限于星上功率、处理能力以及星地链路长延时、大动态等，同时考虑到卫星的体积有限，运力和存储资源有限，因此融合和的核心网网元仅部分部署至卫星上。其中，控制面网元如SMF与PCF等部署在地面信关站上，用于业务控制、资源分配、用户管理和安全管控。UPF与AMF等用户面网元部署在卫星上。在卫星上部署UPF网元，实现用户数据流量的转发。

卫星核心网用户面调度在卫星上主要是满足以下场景需求：（1）高安全等级的特殊用户为了避免业务落地过程中遭到窃听，要求实现空间直接连接；（2）在某些场景中，落地交换可能具有过大的时延，不满足QoS指标要求，例如同一颗卫星下两个应急用户的信息交换，将UPF调度在该卫星上可明显降低时延；（3）地面信关站与卫星之间的互联因气象或者其他因素而不可用时，将UPF部署在卫星上可提供基本的服务能力，提升系统的可靠性。

来源：头豹研究院编辑整理



■

卫星核心网行业发展趋势——低轨与小型化发展

低轨卫星具有传输时延低、覆盖广、系统容量高等特点，是卫星通信的转型方向。同时，出于成本考虑，卫星通信也逐渐小型化

■ 卫星通信低轨发展

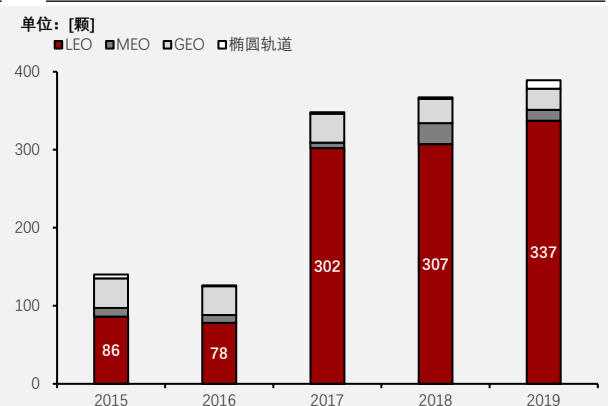
当前全球通信卫星以高轨卫星为主，尽管高轨卫星通信系统具有频率协调容易、平均寿命长等优点，但其传输时延高且由于其发展较早（20世纪70年代起），其在轨卫星数量较多，轨道较为拥挤，已不适合构建大规模的卫星组网。而低轨卫星可有效解决高轨卫星的问题，当前低轨道资源尚丰富，可构建大规模组网，实现全球无死角覆盖，同时其距离地面近，可缩短数据传输延时，大幅提升用户体验感。

相较中高轨卫星而言，低轨卫星具有传输时延低、覆盖广、系统容量高等特点。此外，卫星轨道和频率资源是卫星星座建立的必要条件，当前中高轨资源已较为稀缺，而低轨道资源仍较为丰富，低轨卫星星座部署将成为各国占领轨道资源的重要方式，因而卫星互联网将逐步向低轨化发展。

图表7：高、中、低轨卫星通信对比

	高轨	中轨	低轨
平均寿命	15年	10年	5-10年
容量	单信容量高	单信容量高	单信容量低 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
举例	天通	北斗	OneWeb

图表8：各类通信卫星产值



■ 卫星通信小型发展

随着轻型复合材料科技以及微型技术集成化技术在航天领域应用逐步成熟，小卫星研制进程加快。广义的小卫星是指重量低于1,000kg的人造卫星。

中国卫星通信行业中，卫星逐步向小型化发展。卫星星座需由多颗卫星组成，方可达到为用户提供覆盖全球且稳定的通信与网络服务，其造价高昂（数百亿元），加之卫星互联网已逐步成为国家重要战略，未来各国发射的卫星数量将持续上升，因而低成本卫星需求增加。大卫星（重量>1,000kg）制造成本超过5,000万美元。小卫星具有研制周期短、发射方式灵活、成本低（重量500-1,000kg的小卫星制造成本在2,000-5,000万美元）、应用范围广等特点，在构建卫星星座组网中更具优势，未来，卫星将不断向小型化发展。

来源：头豹研究院编辑整理



卫星核心网企业推荐——震有科技

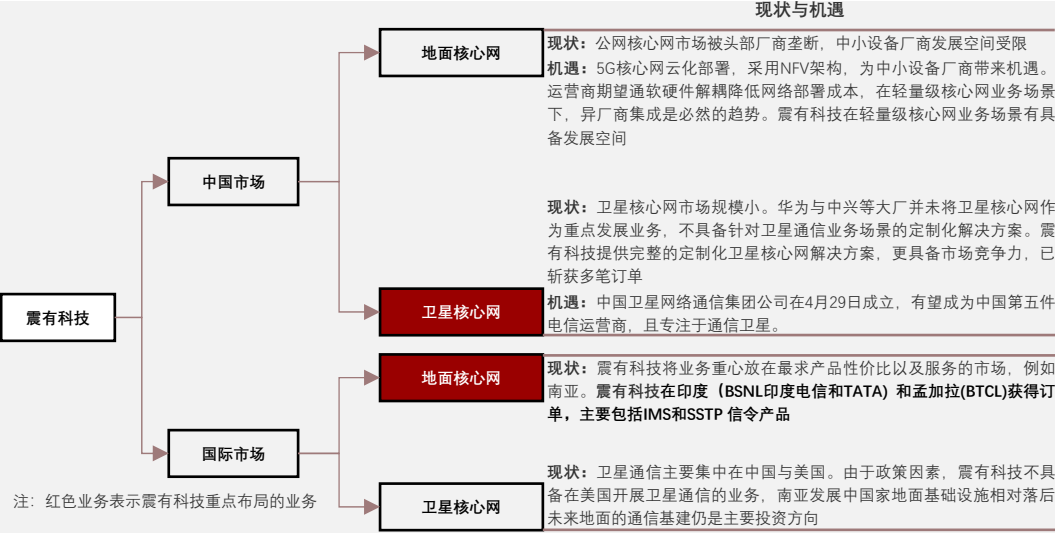
中国公网核心网市场被头部设备厂商垄断，震有科技将核心网业务重心放在细分赛道，例如中国卫星核心网市场以及南亚的地面核心网市场

震有科技业务布局

震有科技业务板块分为核心网、接入网以及应急指挥调度系统，其中指挥调度系统业务收入占比最高、核心网业务毛利率最高。核心网业务是震有科技战略性且具备一定市场竞争力的业务板块。头部厂商包括华为与中兴核心网业务的毛利率在60%-80%之间，而震有科技的核心网业务毛利率超过80%，主要原因系震有科技成果暂获多个卫星核心网订单，卫星核心网定制化需求更高，因此产品毛利率较高。

中国公网核心网市场是一个较为成熟与封闭的市场，长期由华为、中兴、爱立信以及诺基亚寡头垄断。核心网是整个网络的大脑与中枢，一旦发生事故，受到影响的用户量极大。运营商也会因此遭受巨大的经济损失以及形象损失。运营商为降低风险会采用华为、中兴、爱立信这些大厂的设备。在此背景下，震有科技转换业务布局思路。在地面核心网市场，震有科技将业务重心放在南亚市场。南亚市场以发展中国家为主，这些国家的运营商更追求产品的性价比。震有科技高性价比且定制化的解决方案迅速的打开了南亚市场。在中国市场，震有科技将重心放在核心网的细分市场，包括轻量级的核心网以及卫星核心网等。在卫星核心网市场，震有科技具备定制化的解决方案，这是华为与中兴尚不具备的。目前，震有科技已成功交付天通通信卫星核心网的项目，彰显震有科技在核心网积累的技术实力。

图表9：震有科技在核心网的战略布局



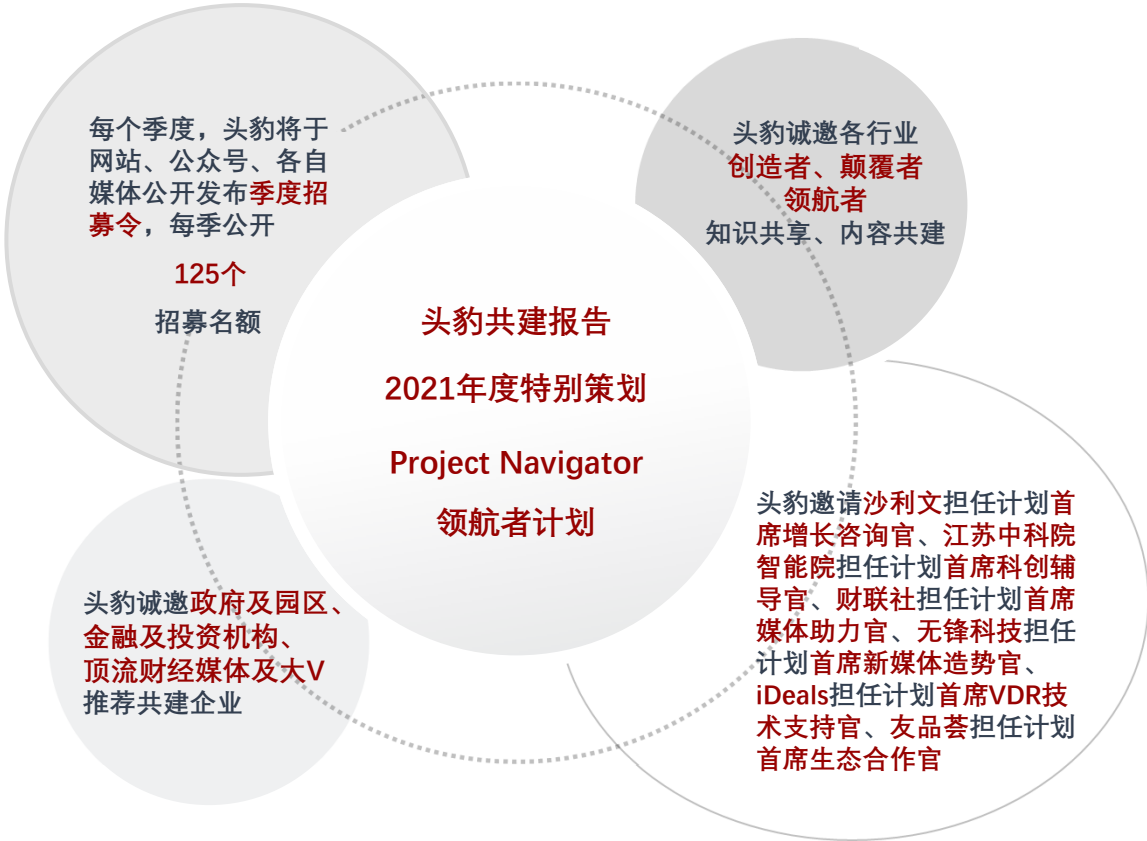
方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究10大行业，54个垂直行业的市场变化，已经积累了近50万行业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，从卫星通信、5G、核心网等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何证券或基金投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告或证券研究报告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告或文章。头豹均不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。

头豹 Project Navigator 领航者计划介绍

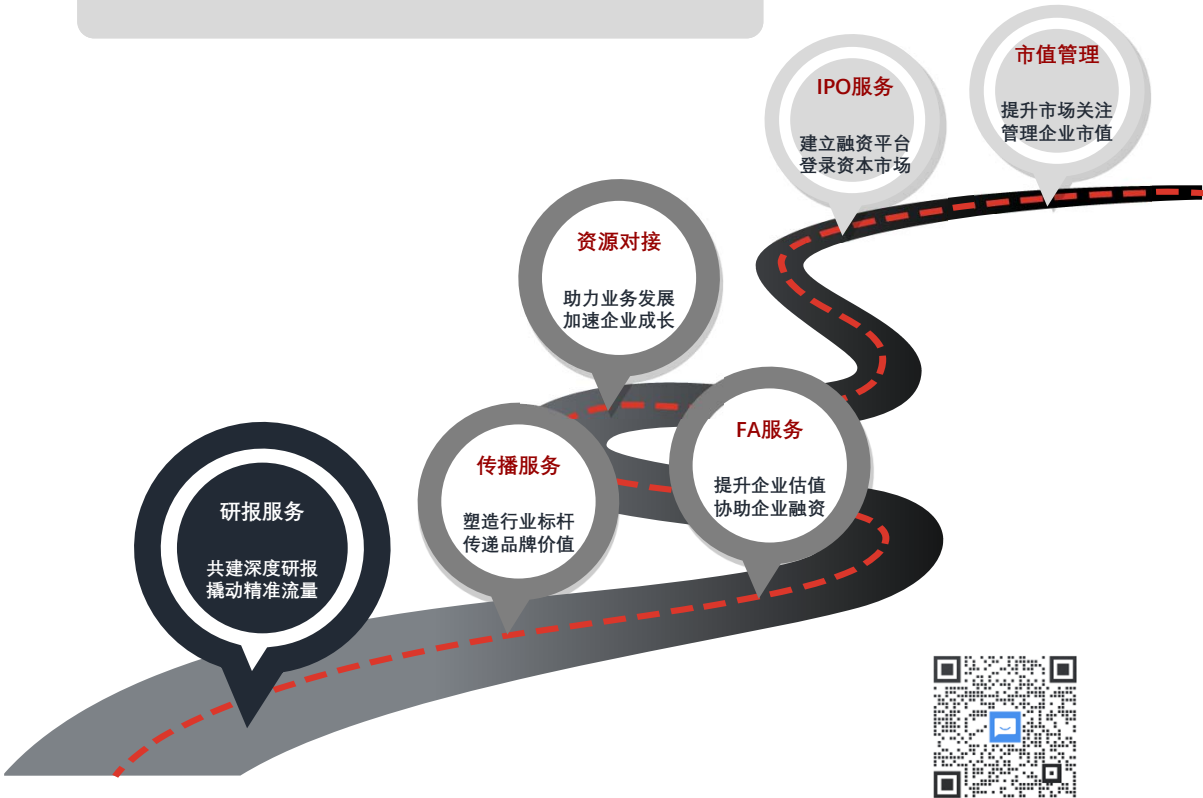


备注：活动解释权均归头豹所有，活动细则将根据实际情况作出调整。



头豹 Project Navigator 领航者计划与商业服务

- 头豹以**研报服务**为切入点，根据企业不同发展阶段的资本价值需求，以**传播服务**、**FA服务**、**资源对接**、**IPO服务**、**市值管理**为基础，提供适合的**商业管家服务解决方案**



备注：活动解释权均归头豹所有，活动细则将根据实际情况作出调整。

扫描上方二维码
联系客服报名加入



读完报告有问题？

快，问头豹！你的智能随身专家



扫描二维码
即刻联系你的智能随身专家

