

2021年 震有科技企业报告：5G与卫星通信 双向布局，未来可期

2021 Genew Technologies Research Report : Layout 5G and Satellite Communications, the Future is Promising

2021 Genew Technologies 詳細な調査レポート：5Gおよび衛星通信双方向レイアウト、未来が期待できます

报告标签：卫星通信、5G、核心网、智能化运维、网络能力开放

主笔人：张顺

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

上海

王先生：13611634866

李女士：13061967127

南京

杨先生：13120628075

唐先生：18014813521

深圳

李先生：18916233114

李女士：18049912451

概览摘要

震有科技主营业务包括核心网系统、接入网系统以及指挥调度系统，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。本篇报告针对震有科技核心网业务展开，探索震有科技在核心网设备市场的发展潜力。

核心网设备市场规模较小，但技术壁垒极高。全球核心网设备市场被头部四家厂商包括华为、爱立信以及诺基亚寡头垄断。由于市场被垄断，核心网设备厂商议价能力强，这导致运营商网络部署成本居高不下。但随着5G核心网的云化部署以及N4解耦的推进，核心网设备技术门槛降低，市场被垄断的局面将被打破。这为中小设备厂商进入核心网设备市场带来机会。

震有科技起步较晚、体量较小，与华为以及中兴仍有差距。但在同等体量的设备厂商中，震有科技在技术以及市场上有着明显的优势。同时，震有科技在核心网细分市场包括卫星核心网以及南亚核心网市场具备差异化的竞争优势。

■ 5G核心网设备产业链重构，利好震有科技

3G/4G时代，核心网采用的是软、硬件一体化的专用设备，主要由通信设备厂商提供。5G核心网虚拟化部署。运营商使用通用服务器以及虚拟化技术来承载大量功能软件，从而降低网络部署成本。5G核心网虚拟化部署后，设备实现软、硬件解耦。这打破了头部通信设备厂商垄断核心网设备的局面，同时虚拟软件与IT厂商也开始参与核心网系统的集成。

■ 卫星核心网细分市场，震有科技定制化能力凸显

卫星核心网供给能力的凸显主要体现在产品与解决方案的定制化能力与商用化能力。卫星核心网是“小而精”的细分市场，对定制化的要求甚至高于公网市场。同时，由于卫星资源有限，设备厂商产品与解决方案验证途径受限，商用化难度高，具备成熟项目经验的企业更具备市场竞争力。震有科技重点布局核心网细分市场，针对卫星核心网的场景提供一系列的定制化服务，对整个项目包括组网、流程、协议以及信令有着独立于头部企业的理解。其次，震有科技成功中标中国电信集团卫星通信有限公司“天通一号”项目核心网建设，产品与解决方案已得到市场验证。这两点为震有科技在卫星核心网市场上提供差异化优势。

■ 南亚市场，震有科技高性价比产品优势显著

相比中国通信设备市场，南亚市场更加开放且市场化程度相对较高，其运营商追寻高性价比的通信设备，这为震有科技这样的中小设备厂商带来商机。震有科技核心网产品的功能与性能逼近头部厂商，且具备优质的服务与定制化能力，符合南亚发展中国家运营商的需求。

目录

◆	名词解释	-----	09
◆	核心网行业综述	-----	10
	• 定义与发展历程	-----	11
	• 5G核心网核心技术分析	-----	12
	• IMS核心网语音业务解决方案	-----	13
◆	核心网行业产业链分析	-----	14
	• 3G/4G核心网产业链图谱	-----	15
	• 3G/4G核心网产业链上游分析	-----	16
	• 3G/4G核心网产业链下游分析	-----	17
	• 5G核心网产业链图谱	-----	18
	• 5G核心网产业链中游分析	-----	19
	• 5G核心网产业链下游分析	-----	21
	• 核心网产业链对比分析	-----	22
◆	核心网行业市场规模	-----	23
	• 市场规模预测	-----	24
	• 数据核心网市场驱动力	-----	25
	• IMS核心网市场驱动力	-----	26
◆	核心网行业发展趋势	-----	29
	• 网络开放提升运营商网络价值	-----	30
	• N4解耦支持异厂商集成	-----	32
	• 智能运维降低运维成本	-----	33
	• 5G与卫星通信融合	-----	34
◆	核心网行业竞争格局	-----	37
	• 竞争格局综述	-----	38
	• 中小设备厂商增长空间	-----	39

目录

◆	震有科技核心网业务亮点	-----	40
	• 震有科技企业介绍	-----	41
	• 震有科技核心网业务亮点	-----	42
◆	方法论	-----	47
◆	法律声明	-----	48

Contents

◆	Terms	-----	09
◆	Core Network Industry Overview	-----	10
	• Definition and Development Path	-----	11
	• 5G Core Network Technology Analysis	-----	12
	• IMS Core Network Voice Service Solution	-----	13
◆	Core Network Industry Chain Analysis	-----	14
	• 3G/4G Core Network Industry Chain Map	-----	15
	• 3G/4G Core Network Industry Upstream Analysis	-----	16
	• 3G/4G Core Network Industry Downstream Analysis	-----	17
	• 5G Core Network Industry Chain Map	-----	18
	• 5G Core Network Industry Midstream Analysis	-----	19
	• 5G Core Network Industry Downstream Analysis	-----	21
	• Comparative Analysis of Core Network Industry Chain	-----	22
◆	Core Network Industry Market Size	-----	23
	• Market Size Forecast	-----	24
	• Data Core Network Market Drivers	-----	25
	• IMS Core Network Market Drivers	-----	26
◆	Core Network Industry Development Trend	-----	29
	• Network Openness Enhances Network Value of Operators	-----	30
	• Open Architecture Supports Integration of Different Vendors	-----	32
	• Intelligent Operation and Maintenance Reduces Operation and Maintenance Costs	-----	33
	• Convergence of 5G and Satellite Communications	-----	34

Contents

◆	Competitive Landscape of Core Network Industry	-----	37
	• Competitive Landscape Overview	-----	38
	• Market Concentration Analysis	-----	39
◆	GeNew Core Network Business Analysis	-----	40
	• Business Introduction	-----	41
	• GeNew Core Network Business Advantages	-----	42
◆	Methodology	-----	47
◆	Legal Statement	-----	48

名词解释

- ◆ **NFV** : Network Functions Virtualization, 网络功能虚拟化, 利用虚拟化技术, 将网络节点层的功能, 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。
- ◆ **MEC** : Mobile Edge Computing, 移动边缘计算, 利用无线接入网络就近提供电信用户IT所需服务和云端计算功能, 创造具备高性能、低延迟与高带宽的电信级服务环境, 让消费者享有不间断的高质量网络体验。
- ◆ **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。
- ◆ **OTT** : 互联网公司越过运营商, 发展基于开放互联网的各种视频及数据服务业务。
- ◆ **VNF** : Virtual Network Function, 虚拟功能网元, 将传统物理网元虚拟化后的虚拟功能网元。
- ◆ **NFVI** : NFV Infrastructure, 基础设施层, 负责将物理的计算、存储、网络资源通过虚拟化转换为虚拟的计算、存储、网络资源池。
- ◆ **MANO** : Management and Orchestration, 负责对整个基础设施层资源的管理和编排, 实现业务功能层和虚拟化资源的映射和关联。
- ◆ **VNFM** : Virtual Network Function Manager, 可以管理若干个虚拟化网络功能VNF。
- ◆ **VIM** : Virtualized Infrastructure Manager, 虚拟设施管理, 功能与云管平台相似, 可管理若干个虚拟机。
- ◆ **NFVO** : Network Function Virtualization Orchestrator, 对虚拟化层进行业务或功能的编排并下发到VNF或虚拟机上。
- ◆ **OSS** : Operation Support System, 运营支撑系统, 对生产操作流程形成系统化地支撑。
- ◆ **服务化架构** : Service-based Architecture, SBA, 是第五代移动通信系统(5G)的重要特征, 结合移动核心网的网络的特点和技术发展趋势, 将网络功能划分为可重用的若干个“服务”。“服务”之间使用轻量化接口通信。其目标是实现5G系统的高效化、软件化、开放化。
- ◆ **白盒化** : 指网络功能软硬解耦后的硬件通用化。
- ◆ **3GPP** : 3rd Generation Partnership Project, 成立于1998年12月, 多个电信标准组织伙伴共同签署了《第三代伙伴计划协议》。3GPP最初的工作范围是为第三代移动通信系统制定全球适用的技术规范和技术报告。第三代移动通信系统基于的是发展的GSM核心网络和它们所支持的无线接入技术, 主要是UMTS。随后3GPP的工作范围得到了改进, 增加了对UTRA长期演进系统的研究和标准制定。

Chapter.1

行业综述

- 5G核心网关键技术包括SBA、NFV、切片以及边缘计算，使能核心网有效满足大带宽、低时延差异化的用户需求
- 3GPP已明确5G沿用4G的话音架构，仍基于IMS提供话音业务。相比VoLTE，VoNR电话接通时间更短，从拨号到接收回铃音仅需要1-2秒，且能保障通话质量更高以及抖动更低



核心网行业综述——定义与发展历程

核心网系统一般包括数据业务和语音媒体业务，其中数据业务由数据核心网（2G/3G/4G/5G）提供，语音媒体业务主要由IMS核心网提供

■ 核心网定义

核心网系统一般包括数据业务和语音媒体业务，其中数据域业务由数据核心网（2G/3G/4G/5G）提供，实现用户数据从基站到数据网络的接入和转发服务。语音媒体业务由IMS核心网提供，主要包括语音、视频以及短信等电信业务。

■ 核心网发展历程

3G初期，核心网电路域负责用户语音媒体业务。3G中后期移动互联网的高速发展对运营商的电信业务发起重大冲击。在此背景下，IMS技术诞生。3G末期起，IMS核心网负责语音媒体业务，为用户提供媒体呼叫连续服务。通过IMS技术，运营商可以简洁、低速、低成本的方式推出与互联网企业媲美的创新业务，从而吸引客户。

中国可同时提供数据核心网以及IMS核心网的企业极少，头部厂商主要为华为以及中兴。中小设备厂商中，震有科技具备成熟的数据核心网以及IMS核心网解决方案，已在南亚市场完成多笔重要订单。

核心网发展历程

	架构	主要特征或变化
2G	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">语音媒体业务</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">数据业务</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80px; margin: 0 auto;">GSM</div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ❑ 使用电路交换技术，一个用户占用一个无线资源 ❑ 只有电路域（负责语音和短信业务），无分组域（负责数据传输业务）
2.5G	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">语音媒体业务</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">数据业务</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80px;">GSM</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80px;">GPRS</div> </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ❑ GPRS支持数据上网业务，采用包交换技术可实现多个用户占用一个无线资源或一个用户占用多个无线资源 ❑ GPRS系统提高了无线资源的利用率，降低了用户费用
3G	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">语音媒体业务</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">数据业务</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80px;">CS</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80px;">PS</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px; width: 80px; margin-left: 20px;">IMS</div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ❑ 3G架构经过R4至R7多次演变。在UMTS R5架构下首次引入IMS核心网。通过IMS技术，运营商可以简洁、快速、低成本的方式推出与互联网竞争的新的创新业务 ❑ 核心网用户面与控制面分离
4G	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">语音媒体业务</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">数据业务</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80px;">IMS</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80px;">EPC</div> </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ❑ 4G LTE核心网不再具备电路域CS，仅有分组域 ❑ 运营商通过建设IMS来部署VoLTE（长期演进语音承载）网络，用于提供语音业务
5G	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">语音媒体业务</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">数据业务</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80px;">IMS</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80px;">5GC</div> </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ❑ 5GC采用SBA架构，提供更精细粒度网元定制能力 ❑ SBA以软件服务重构核心网，实现核心网软件化、灵活化、开放化和智慧化

来源：头豹研究院编辑整理

核心网行业综述——5G核心网介绍

5G核心网关键技术包括SBA、NFV、切片以及边缘计算，使能核心网有效满足大带宽、低时延差异化的用户需求

■ 5G核心网技术改革

5G核心网关键技术包括SBA、NFV、切片以及边缘计算。SBA架构将网元功能拆分为细粒度的网络服务，对接云化NFV平台轻量级部署单元，为差异化的业务场景提供敏捷的系统架构支持。网络切片和边缘计算提供了可定制的网络功能和转发拓扑，可有效满足大带宽、低时延差异化的用户需求。震有科技顺应NFV云化和网络开放化趋势，推出了云化核心网解决方案，实现了核心网方案软硬件的解耦，助力运营商网络的灵活部署。

5G核心网关键技术

核心技术	具体措施	目的1	目的2	目的3
SBA	<ul style="list-style-type: none"> 按照“自包含、可重用、独立管理”三原则，将核心网网络功能定义为若干个可被灵活调用的“服务”模块 	<ul style="list-style-type: none"> 每个网元微服务化解耦，基于应用场景或客户需求，可按照微服务粒度定制网元 	<ul style="list-style-type: none"> 网络功能之间数据可直达，提高数据传输效率 	<ul style="list-style-type: none"> 重构核心网，实现核心网软件化、灵活化、开放化以及智慧化
切片	<ul style="list-style-type: none"> 对现有物理网络进行切分，形成多个彼此独立的逻辑网络，为差异化业务提供定制化服务 	<ul style="list-style-type: none"> 实现网络功能定制化，针对不同业务场景需求采用不同切片，分别满足对应场景的技术指标要求 	<ul style="list-style-type: none"> 各切片相互隔离，从而提高网络的可靠性和安全性 	<ul style="list-style-type: none"> 合理分配与利用资源，实现网络功能的按需分配
NFV	<ul style="list-style-type: none"> 网络功能的虚拟化，使用通用服务器以及虚拟化技术来承载功能软件，从而帮助运营商实现降低昂贵的通信网络设备成本的目的 	<ul style="list-style-type: none"> 提高核心网的开放性，解除核心网设备被同厂家绑定，削减设备厂商的议价能力 	<ul style="list-style-type: none"> 降低核心网的部署成本，缩短核心网的部署周期 	<ul style="list-style-type: none"> 增强核心网的扩展性与灵活性，提升资源利用率
边缘计算	<ul style="list-style-type: none"> 在靠近用户或数据源头的网络边缘侧，融合网络、计算、存储与应用核心能力的分布式平台 	<ul style="list-style-type: none"> 在用户侧部署相应的计算资源，用户的数据可以在本地边缘站点卸载与处理，缩短了数据的传输路径以及时延 	<ul style="list-style-type: none"> 数据在本地卸载与处理可以保障数据不出企业的园区，从而提高数据的安全性 	<ul style="list-style-type: none"> 边缘计算采用的是分布式部署，可以起到分流的作用，从而降低带宽的占用率

来源：头豹研究院编辑整理

核心网行业综述——IMS核心网介绍

IMS核心网承载5G话音业务。VoNR是5G话音业务的目标解决方案，具备电话接通时间短，通话质量更高以及抖动更低的优势

■ 5G 话音业务承载于IMS核心网

3GPP已明确5G沿用4G的话音架构，仍基于IMS提供话音业务。4G的无线接入技术为LTE，其上面承载话音称之为VoLTE；5G的无线接入技术为NR，其上面承载话音称之为VoNR。VoLTE与VoNR 作为 IMS 话音的不同接入方式存在。

■ VoNR业务介绍

相比VoLTE，VoNR电话接通时间更短，从拨号到接收回铃音只需要1-2 秒，且能保障通话质量更高以及抖动更低。VoNR是5G话音的目标解决方案。从5G商用初期选择的话音方案演进到VoNR，运营商可选择多条路径：路径1 VoLTE-EPS FB-VoNR；路径2 VoLTE-VoNR；路径3 VoLTE-VoLTE-RAT FB-VoNR。华为与中兴已成功推出5G VoNR通话解决方案。震有科技在IMS核心网积累了丰富的技术经验，正在与运营商和行业客户积极合作开展5G话音VoNR的实验室测试和场外测试，有望成为第二批推出5G VoNR通话的设备厂商。

Vo5G方案

解决方案	具体措施	应用场景	特征
 <p>路径1</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ 借助4G网络语音业务 □ 语音业务被重定向至4G LTE网络，由VoLTE提供服务 	<ul style="list-style-type: none"> □ 用于5G部署初期 	<ul style="list-style-type: none"> □ 需要4G网络和5G网络间复杂的互操作 □ 语音业务接续时延相较VoNR更长 (1-2s)
<p>路径2</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ 基于IMS网络的5G NR语音解决方案，承载至5G NR网络上，是5G的目标语音解决方案 □ 可承载于不同的5G组网，包括非独立组网与独立组网 	<ul style="list-style-type: none"> □ 用于5G网络成熟期，需要移动终端支持VoNR 	<ul style="list-style-type: none"> □ VoNR所有业务通过5G网络承载，保障语音通话质量以及低时延，提升用户体验
<p>路径3</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ 借助4.5G网络语音业务的方案 □ 语音业务被重定向至4.5G eLTE网络，由VoLTE提供服务 	<ul style="list-style-type: none"> □ 主要用于5G网络和4G网络无重叠覆盖，且5G基站未部署IMS语音通道的场景 	<ul style="list-style-type: none"> □ 与EPS FB相同
<p>VoLTE</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ 话音承载在5GCI以及ng-eNB上 □ 可以在4G VoLTE与5G VoNR语音服务切换 	<ul style="list-style-type: none"> □ 用于5G部署初期 	<ul style="list-style-type: none"> □ 当手机移动到eLTE信号覆盖较差的区域时，需切换到4G网络或5G网络，由VoLTE或VoNR来提供服务

来源：头豹研究院编辑整理

Chapter.2 产业链分析

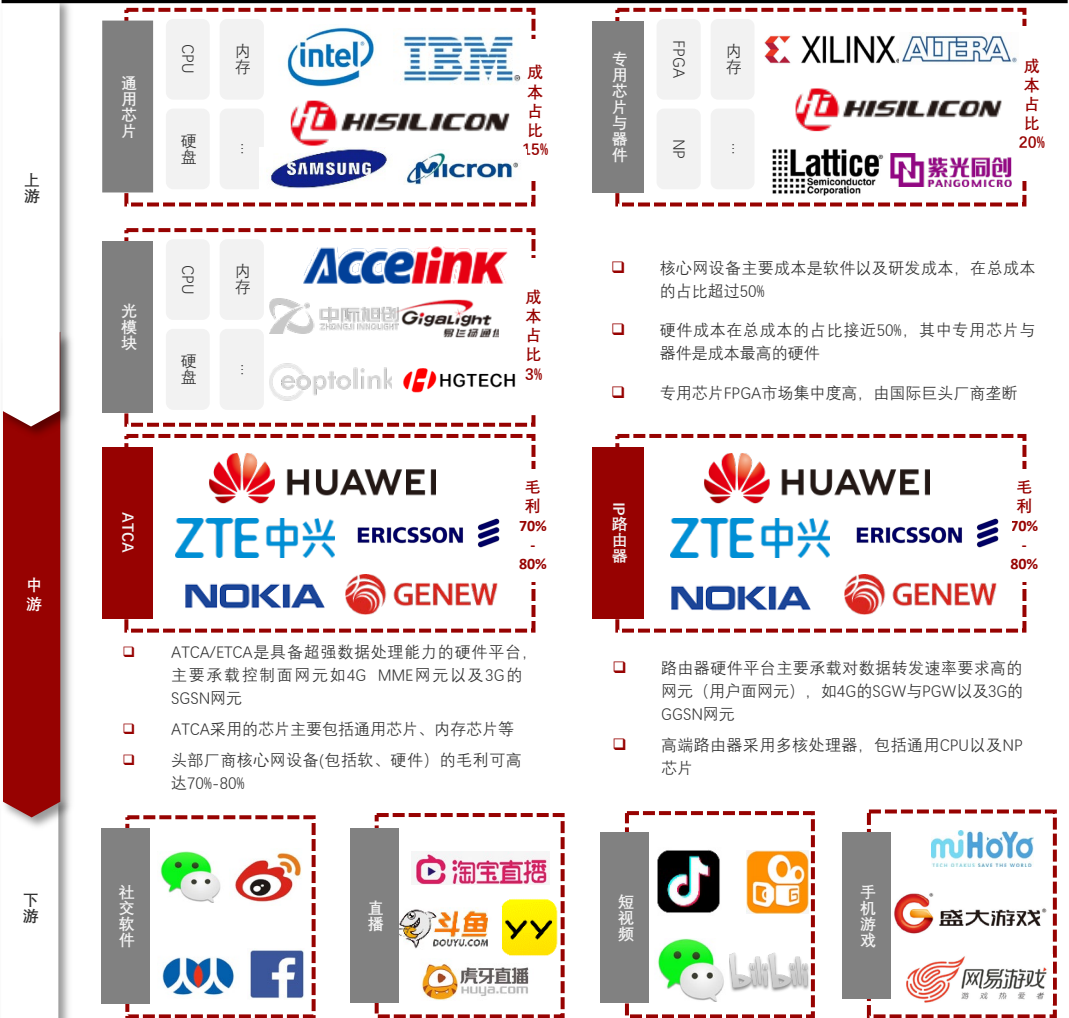
- 3G/4G核心网采用的是软、硬件一体化的专用设备，承载在ATCA/ETCA以及路由器平台上，主要由通信设备厂商寡头垄断
- 5G核心网采用NFV分层解耦，由虚拟网元、虚拟软件以及通用服务器组成。NFV技术的落地，推进了5G核心网产业的重构。核心网设备市场被通信设备厂商垄断的局面有望被打破



核心网产业链分析——3G/4G核心网产业链图谱

3G/4G核心网采用专用设备，主要由头部设备厂商寡头垄断。震有科技3G/4G产品实现海外出口，主要布局在印度，孟加拉，不丹，菲律宾等市场

3G/4G核心网产业链图谱



3G/4G网络孵化的应用已行变成成熟的生态，改善了用户的生活方式。与3G/4G不同，5G网络的价值体现在2B端

来源：头豹研究院编辑整理

核心网产业链分析——3G/4G核心网产业链上游

核心网设备最大的成本是软件以及研发成本，在总成本的占比超过50%。硬件成本占比接近50%，其中芯片是核心网设备中成本占比最高的器件

■ 核心网设备成本拆分

核心网设备最大的成本是软件以及研发成本，在总成本的占比超过50%。硬件成本占比接近50%，其中芯片是核心网设备中成本占比最大的硬件器件。核心网设备涵盖的芯片包括处理器芯片，内存芯片以及闪存芯片，其中处理器芯片成本占比最高。

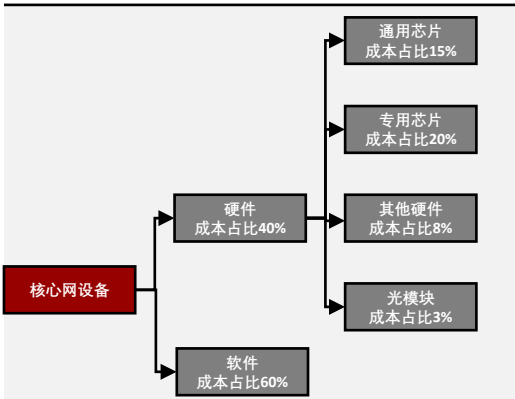
处理器芯片又可分为通用芯片（CPU）以及专用芯片（NP、ASIC）等。CPU擅长处理指令、路由协议以及计算路由等，ASIC或NP擅长数据的高速转发。4G时代，用户面的数据转发主要基于路由器硬件平台。为加速数据的转发速率，路由器采用“CPU+ASIC或NP”多核处理器，各芯片专注于擅长的领域，将价值最大化。

■ 处理器芯片国产化程度

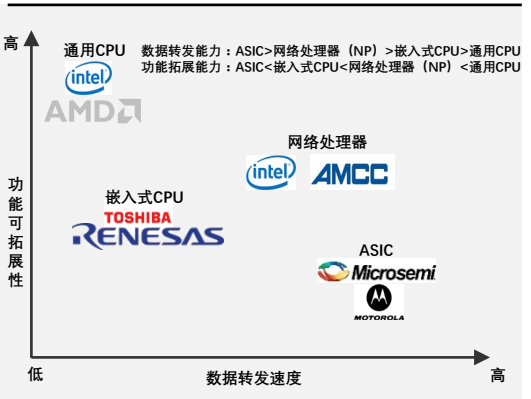
高端处理器芯片主要由国际巨头企业垄断。在CPU领域，英特尔市占率超过85%，中国本土可量产X86架构CPU的企业包括海光、兆芯以及申威等。华为海思成功可量产基于ARM架构的CPU，实现自产自足。

专用ASIC将IP转发与MAC转发以硬件的方式固化下来，数据包转发性能得到极大提高。ASIC芯片行业参与者数量较多，初创企业占比数量较高，市场竞争较为激烈。NP芯片是新一代路由器中的核心芯片，在数据转发速度和功能可拓展性上实现完美平衡。当前，华为、中兴以及新华三等少量厂商可量产NP芯片，实现国产替代。

核心网设备成本拆分



处理器芯片性能对比



来源：头豹研究院编辑整理

核心网产业链分析——3G/4G核心网产业链下游

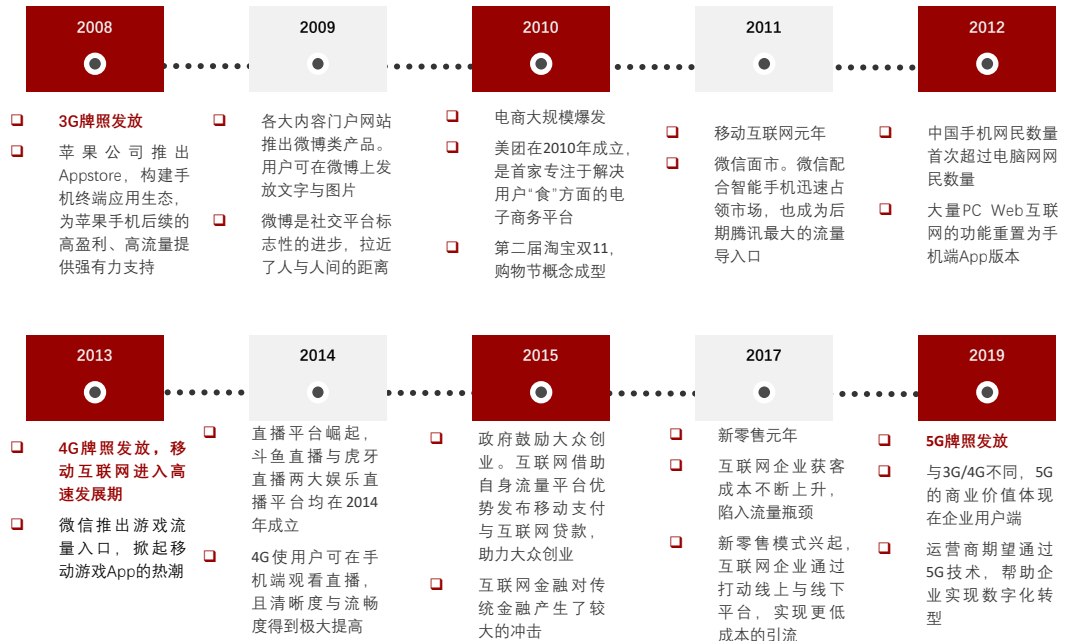
3G/4G是移动互联网高速发展的时代，孵化了诸多2C的应用。这些应用极大地改善了用户的生活方式，也激发了巨大的移动互联网市场空间

■ 3G/4G商业价值

3G/4G时代见证了移动互联网从兴起到繁盛的各个阶段，同时孕育出微信、手机游戏、直播、电商等多种改变用户生活方式的移动终端应用，蕴含巨大的市场空间。3G/4G赋能移动互联网高速发展，让用户的生活更加高效、方便，是3G/4G最大的商业价值。

在移动互联网时代，制造业、线下零售、银行甚至运营商等多个传统行业均受到了较大的冲击。运营商传统的电信业务逐渐被OTT厂商即时通讯软件取代，成为市场上的管道方，盈利能力显著下降。与3G/4G不同，5G的商业价值在于赋能企业数字化转型，推进国家数字经济。运营商在5G时代迎来新的发展计算，边缘计算与5G专网等业务成为运营商与OTT厂商新的战场。

移动互联网发展历程



来源：头豹研究院编辑整理

核心网产业链分析——5G核心网产业链图谱

5G核心网采用NFV分层解耦，由虚拟网元、虚拟软件以及通用服务器组成。NFV技术的落地，推进了5G核心网产业的重构

5G核心网产业链图谱

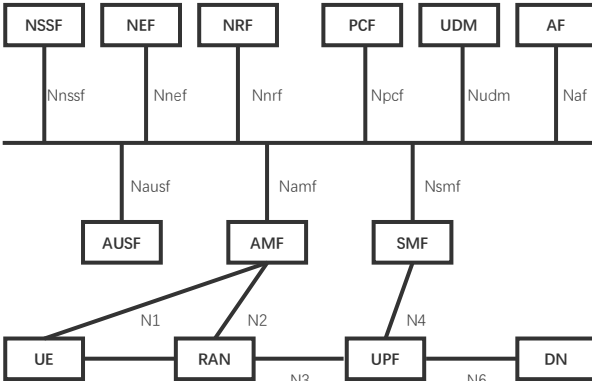


来源：头豹研究院编辑整理

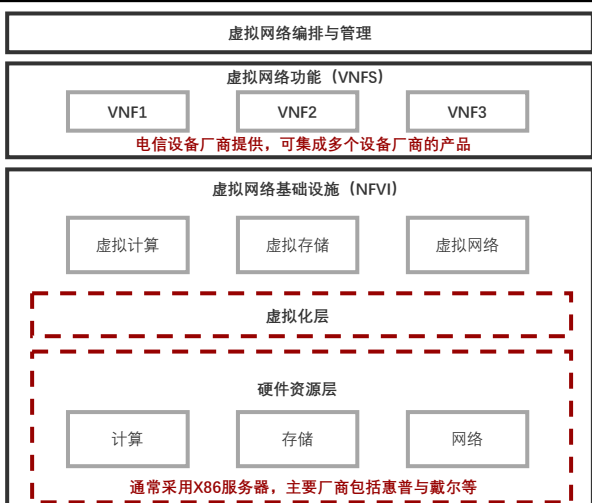
核心网产业链分析——5G核心网产业链中游（1/2）

随着NFV技术的推进，5G核心网网元成功解耦，设备厂商垄断的局面被打破，虚拟软件与IT厂商也开始参与核心网系统地集成

5G核心网SBA架构



NFV架构



来源：头豹研究院编辑整理

SBA价值

- **更精细粒度定制能力**：每个VNF微服务化解耦，基于应用场景或客户需求，可按照微服务粒度定制NF
- **控制面与用户面分离（CUPS架构）**：SBA是CUPS架构的基础。CUPS架构中，SMF集中部署，UPF靠近用户分布式部署，实现管理成本与用户体验的平衡
- **路径优化**：网络功能之间数据可直达，提高数据传输效率
- **网络重构**：SBA以软件服务重构核心网，实现核心网软件化、灵活化、开放化和智慧化

NFV价值

- **资源灵活调用**：通过NFV技术，5G核心网实现云化部署。核心网云化部署帮助运营商提升了资源利用率，降低了网络部署成本以及增强了网络部署的灵活性
- **降本**：提高核心网的开放性，解除核心网设备被同厂家绑定，进而削减设备厂商的议价能力，降低核心网的部署成本
- **增强网络灵活性**：传统物理网元设备存在资源过剩的情况。NFV利用通用化硬件构建统一的资源池，实现网络资源的动态按需分配，从而实现资源共享和资源利用率的显著提升


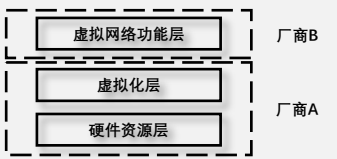
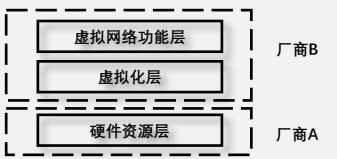
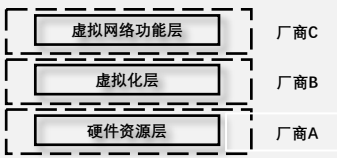
核心网产业链分析——5G核心网产业链中游（2/2）

SBA与NFV技术重构5G核心网产业格局。运营商对三层解耦、开放、开源诉求强烈，未来更多的厂商可参与中游市场的竞争

■ 核心网解耦策略

运营商对三层解耦、开放、开源诉求强烈，未来更多的厂商可参与中游市场的竞争。当前，三层解耦解决方案尚未成熟，主要原因系虚拟化层以及硬件资源层难以兼容以及解耦后系统可靠性降低难以满足电信级需求。软硬件解耦（硬件独立）方案为业界主流的方案。华为、中兴、震有科技核心网设备均支撑软硬件解耦。华为与中兴出于经济效应的考虑，对软硬件解耦方案仍有所保留。震有科技已推出成熟的软硬件解耦解决方案，更符合运营商开放、开源以及降本增效的诉求。

核心网解耦策略对比

	部署架构	集成方案	优势
单厂家解耦		<ul style="list-style-type: none"> □ 电信设备厂商提供所有的软硬件 	<ul style="list-style-type: none"> □ 整体系统的性能、稳定性与可靠性高 □ 软硬件适配性高，不需要进行异构厂家的互通测试与集成
共享资源池		<ul style="list-style-type: none"> □ IT厂商集成 □ IT厂商提供硬件和虚拟机产品，要求上层应用向底层平台靠拢 	<ul style="list-style-type: none"> □ 基础设施资源可以整体交付、充分共享 □ 支持业务快速发放、自动扩容容量
硬件独立		<ul style="list-style-type: none"> □ 电信设备厂商集成 □ 电信设备厂商提供所有的软件包括网元功能软件与虚拟软件，最后适配在IT平台上 	<ul style="list-style-type: none"> □ 部署与运维难度适中，方案成熟 □ 故障定位相对简单
三层解耦		<ul style="list-style-type: none"> □ 运营商集成 □ 上层虚拟网络功能层由电信设备厂商提供，虚拟化软件由运营商选定的虚拟化软件供应商提供，硬件由IT厂商提供 	<ul style="list-style-type: none"> □ 资源池可在不同厂家实现共享，资源池使用效率高 □ 最大发挥通信产业链的协同作用

来源：头豹研究院编辑整理

核心网产业链分析——5G核心网产业链下游

当前，5G诸多应用均在探讨阶段。标准不成熟、产业协同效应差以及核心技术不成熟是导致5G应用商用程度低的三大关键因素

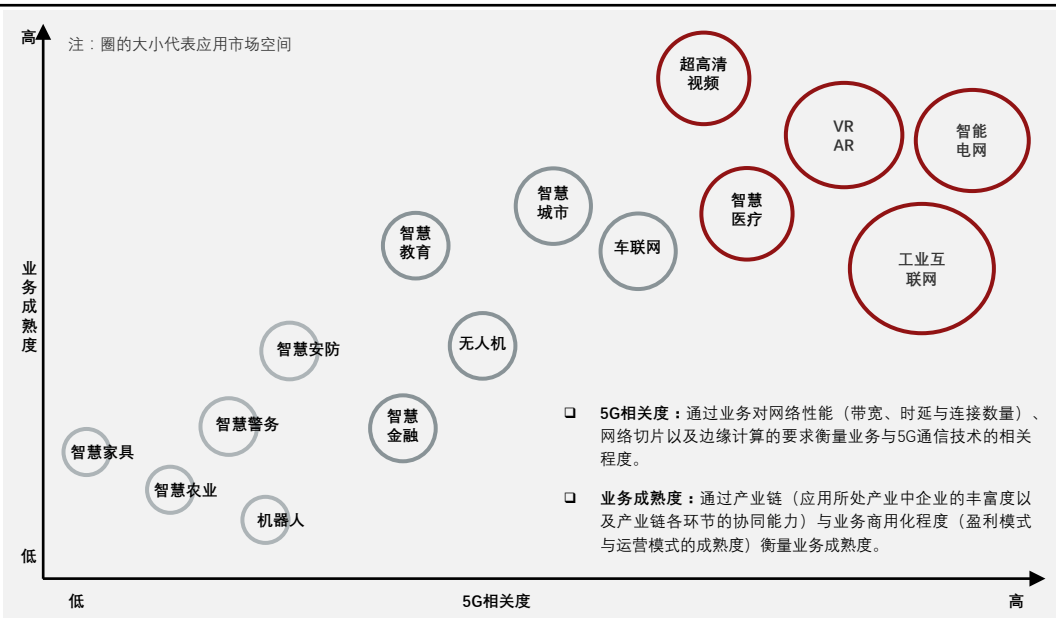
■ 5G应用市场分析

5G前五大应用市场：从业务与5G相关度、业务的成熟度以及业务的市场空间三大维度评估，超高清视频、VR/AR、工业互联网、智能电网与智慧医疗为5G前五大的应用市场。

5G 2B端应用市场成熟度低：5G的建设加速推进，但商用化的应用极少。当前，仅有4K超高清视频实现小规模商用，其他领域的应用均在探讨阶段。

5G应用难以商用关键原因分析：从5G前五大业务面临的挑战中可判断，标准不成熟、产业协同效应差以及核心技术不成熟是导致5G应用商用程度低的三大关键因素：（1）标准包括硬件、软件以及接口各层级的标准，标准统一是推进行业发展的基石；（2）核心网络技术包括网络切片、边缘计算以及NFV等尚未真正落地；（3）5G产业链处于一个割裂的状态，未形成一个高效协同的生态体系。

5G应用市场评估情况



来源：头豹研究院编辑整理

核心网产业链分析——产业链对比

5G核心网云化部署导致5G产业链发生重大变化。核心网设备采用通用服务器后，英特尔是上游产业中最大利得者。中游IT与CT产业融合，竞争加剧

产业链	3G/4G	5G
上游	<ul style="list-style-type: none"> □ 核心网设备重超过50%的成本用在软件及研发 □ 核心网设备涉及的硬件材料主要包括通用芯片以及专用芯片，其中专用芯片成本占比高于通用芯片。ATCA硬件平台主要使用通用处理器，路由器硬件平台主要依靠专用处理器 	<ul style="list-style-type: none"> □ 核心网设备虚拟化部署，软件成本上升，硬件成本下降。硬件成本主要是通用服务器。中游设备厂商以及IT厂商多自产通用服务器，但多数厂商需要外购处理器芯片 □ 核心网设备虚拟化后，多采用X86架构的通用服务器，而X86架构的芯片主要由英特尔提供。因此，核心网设备虚拟化后，英特尔是上游产业中最大利得者
中游	<ul style="list-style-type: none"> □ 3G/4G时代，核心网设备是软、硬件一体化得专用设备，主要由通信设备厂商提供 □ 通信设备行业市场集中度极高，头部厂商例如华为与爱立信具备较大的技术优势与市场优势。而核心网设备软、硬件高度耦合，导致核心网设备容易被头部厂商单厂家绑定 	<ul style="list-style-type: none"> □ 5G核心网虚拟化部署，核心网设备实现软、硬件解耦，打破了头部通信设备厂商垄断核心网设备的局面 □ 5G核心网设备虚拟化促进了IT与CT产业的融合，削减了通信设备厂商的产业地位，降低了运营商网络的部署成本。因此，核心网设备虚拟化后，通信设备厂商面临新的挑战，IT厂商与运营商可享受技术升级带来的红利
下游	<ul style="list-style-type: none"> □ 3G/4G孕育出一系列移动互联网应用，这些应用让用户的生活变得更加简单、高效 □ 3G/4G的商业价值虽然已被市场证实，但运营商并非最大的受益者。OTT企业高速发展，让运营商逐渐边缘化。运营商的产业地位明显不如2G时代 	<ul style="list-style-type: none"> □ 5G的商业价值主要体现在赋能产业数字化转型。当前，5G应用尚不成熟，未形成稳定的盈利模式 □ 5G的商业价值虽尚未体现，但并不意味着5G的商业价值低。3G与4G初期均经历过应用市场不成熟的阶段。5G当前处在同样的阶段，亟待应用市场的爆发。从需求与技术的成熟度分析，5G工业互联网是5G率先成熟且具有较大空间的应用领域

来源：头豹研究院编辑整理

Chapter.3

市场规模分析

- 2020年与2021年将是5G核心网快速建设期，市场规模稳定增长。在2022年至2025年，5G建设进入尾期，核心网市场规模回落
- 政策是5G产业的第一驱动力，但5G产业的可持续增长不能完全依赖政府支持，更需要产业合作伙伴共同创造一个可持续盈利、自供自足的生态



核心网市场规模——中国市场

2020年与2021年将是5G核心网快速建设期，市场规模稳定增长。在2022年至2025年，5G建设进入尾期，核心网市场规模回落

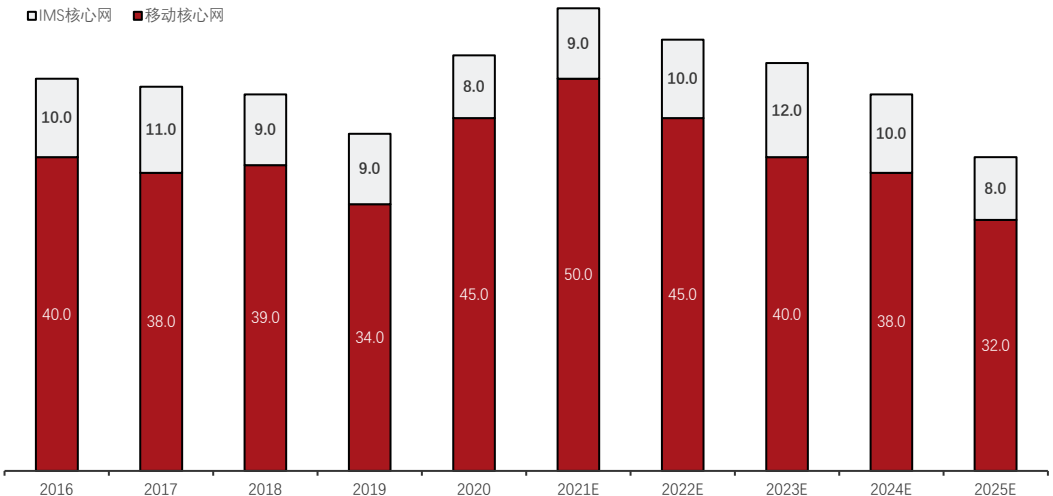
■ 中国核心网市场规模周期性明显

回顾3G-4G，中国每一代移动通信技术升级周期约为5-6年，其中核心网大规模建设集中在前3年。在建设的前三年，运营商开启新一代核心网大规模建设的同时大幅降低上一代核心网络投资的占比，同时缩减其他资本开支，保障新一代网络快速建设。2019年5G牌照发放，但运营商建网采用的是非独立组网的架构，即在4G核心网上升级5G设备，并未建设5G核心网。5G核心网建设元年是2020年。2020年与2021年将是5G核心网快速建设期，市场规模稳定增长。2022年至2025年，5G建设进入尾期，核心网设备市场规模回落。

3G/4G/5G的建设属于国家基建项目，在新一代通信技术未形成稳定的盈利模式和生态前，政策是最大的驱动力。例如，2020年3月，工信部版本《工业和信息化部关于推动5G加快发展的通知》，其中强调支持基础电信企业以5G独立组网（SA）为目标，控制非独立组网（NSA）建设规模，加快推进主要城市的网络建设，并向有条件的重点县镇逐步延伸覆盖。

中国核心网设备市场规模(按三大运营商资本开支统计)，2016-2025E

单位：[人民币亿元]



来源：头豹研究院编辑整理

数据核心网市场驱动力分析——政策驱动

政策是5G产业的第一驱动力，但5G产业的可持续增长不能完全依赖政府支持，更需要产业合作伙伴共同创建一个可持续盈利、自供自足的生态

■ 5G产业政策分析

工信部强调运营商需推进5G独立组网的建设，减少非独立组网的规模建设。5G网络建设是中国数字化转型的关键，而核心网是5G网络的大脑，亦将受到政策大力支持。虽然政策的支持仍是5G建设的第一驱动力，但5G产业的可持续增长不能完全依赖政府支持，更需要产业合作伙伴共同创建一个可持续盈利，自供自足的生态。

虽然2020年，三大运营商在5G用户的转化上取得优异的成绩，但C端客户并不是5G的核心客户群体。5G网络的核心价值体现在赋能行业数字化转型上，因此运营商需通过业务转型，切入B端市场，才能实现5G业务的真正盈利。

中国5G产业政策

颁布主体	政策名称/重要会议	颁布日期	政策要点
工信部	《工业和信息化部关于推动5G加快发展的通知》	2020-03	<ul style="list-style-type: none"> 支持基础电信企业以5G独立组网（SA）为目标，控制非独立组网（NSA）建设规模，加快推进主要城市的网络建设，并向有条件的重点县镇逐步延伸覆盖
国家标准化管理委员会	广电总局电视电话会	2020-03	<ul style="list-style-type: none"> 加快推动全国有线电视网整合和广电5G建设一体化发展，就“全国一网”整合工作进行动员部署、提出工作要求
工信部	工信部电视电话会	2020-02	<ul style="list-style-type: none"> 基础电信企业要及时评估疫情影响，制定和优化5G网络建设规划，加快5G特别是独立组网建设步伐，切实发挥5G建设带动产业链发展的积极作用
中央政治局	中央政治局会议	2020-02	<ul style="list-style-type: none"> 推动生物医药、医疗设备、5G网络、工业互联网等发展
国务院	国务院常委会议	2020-01	<ul style="list-style-type: none"> 大力发展先进制造业，出台信息网络等新型基础设施投资支持政策

来源：头豹研究院编辑整理

IMS核心网市场驱动力分析——2G/3G全面退网

中国三大运营商实行2G/3G全面退网，从而达到降低网络运维成本以及重耕低频资源的目的。为承载2G/3G的语音业务，运营商需扩建IMS网络

■ 2G/3G退网

3GPP已明确5G沿用4G的语音架构，仍基于IMS提供语音业务。2020年，中国三大运营商实行2G/3G全面退网。2G/3G退网的驱动因素包括两点：（1）提升频谱的利用率。5G使用的是高频频谱，信号穿透力弱。2G/3G清频，让位于5G，更利于5G建设；（2）降低运营商运维成本。2G/3G/4G/5G共存导致现有网络架构复杂，运营商运维成本居高不下。2G/3G退网后，其语音业务与用户将迁移至IMS核心网。为承载2G/3G的语音业务，运营商需扩建IMS网络。

亚太地区2G/3G退网情况

国家	运营商	2G技术	2G退网时间	3G技术	3G退网时间
澳大利亚	Telstra	GSM	2016-12	UMTS	2024-06
	Optus	GSM	2017-08	UMTS	-
	Vodafone	GSM	2018-06	UMTS	-
印度	Reliance Com	GSM	2017-12	UMTS	2017-12
	Bharti Airtel	-	-	UMTS	2020-03
日本	KDDI	CDMA	2008-03	CDMA2020	2022-03
	Softbank	PDC	2010-03	UMTS	2024-06
	DOCOMO	PDC	2012-03	UMTS	2026-03
泰国	CAT	CDMA	2013-04	-	-
新西兰	Spark	GSM	2012-07	UMTS	-
	2 degrees	GSM	2018-03	UMTS	-
	Vodafone	GSM	2025	UMTS	-
新加坡	SingTel	GSM	2017-04	UMTS	2025+
	M1	GSM	2017-04	UMTS	2025+
	StarHub	GSM	2017-04	UMTS	2025+
中国	移动	<ul style="list-style-type: none"> 2020年6月，中国移动明确由NB-IoT、4G Cat1/1bis技术承接2G物联网业务，确定在2020年底前停止新增2G物联网用户 			
	电信	<ul style="list-style-type: none"> 2020年6月1日起，中国电信逐步在云南关闭3G网络 			
	联通	<ul style="list-style-type: none"> 3G退网在推进中，加快VoLTE发展替代3G语音，最后形成4G+5G协同的极值目标网 			

来源：头豹研究院编辑整理

IMS核心网市场驱动力分析——5G消息的规模应用（1/2）

运营商为抢夺在3G/4G时代丢失的市场，将大力推进VoNR与5G消息。5G消息具备安全性高、强触达、免安装、免注册等优势，增长空间大

■ 5G消息介绍

3G/4G时代，由于微信、QQ等社交软件的崛起，中国运营商的短信业务急剧收缩，面临严峻挑战。5G消息包括5G短信（面向消费者）、5G富媒体消息（面向消费者和企业）、5G IoT消息（面向物联网），可以覆盖面向个人、企业、物联网等服务场景，有望成为5G时代的现象级应用。。2020年4月，三大运营商联合发布《5G消息白皮书》，联合产业合作伙伴推动5G消息应用场景落地，标志着5G消息商业化平台建设正式开始。

5G消息发展面向的主要客户群体为B端用户。相比传统的社交软件，5G消息具备安全性高、强触达、免安装、免注册等优势，可提高企业的营销能力以及客户服务能力。相比传统短信，5G消息点击转化率提升了14-40倍。通过更丰富的消息形式和Chatbot交互能力，5G消息能更好地提升消息在各行业应用的能力与价值。

即时消息业务对比

	传输方式	内容格式	交互方式	费效比	个性化内容
即时消息业务对比	短信	<ul style="list-style-type: none"> □ 文本 □ 70字左右 	<ul style="list-style-type: none"> □ 单条群发 	<ul style="list-style-type: none"> □ 拦截率高 	<ul style="list-style-type: none"> □ 支持个性化信息
	彩信	<ul style="list-style-type: none"> □ 图片、音频、文本、动态图片 □ 不可超过100kb 	<ul style="list-style-type: none"> □ 单条群发 	<ul style="list-style-type: none"> □ 内容单调，不支持交互 	<ul style="list-style-type: none"> □ 支持个性化信息
	微信	<ul style="list-style-type: none"> □ 图片、音频、文本、动态图片 □ 不可超过20M 	<ul style="list-style-type: none"> □ 群发，支持交互对话 	<ul style="list-style-type: none"> □ 非全网触达、非主动触达 □ 非官网，数据安全无法保障 	<ul style="list-style-type: none"> □ 支持个性化信息 □ 不支持对接企业用户内部系统
	5G消息	<ul style="list-style-type: none"> □ 图片、音频、文本、动态图片 □ 不可超过500M 	<ul style="list-style-type: none"> □ 群发，支持交互对话 	<ul style="list-style-type: none"> □ 全网主动触达 □ 安全认证 	<ul style="list-style-type: none"> □ 支持个性化信息 □ 与企业服务直连

来源：《5G消息白皮书》，头豹研究院编辑整理

IMS核心网市场驱动力分析——5G消息的规模应用（2/2）

2025年5G消息市场规模将接近600亿人民币。5G消息需基于IMS核心网实现。随着5G消息的大规模应用，将持续推动运营商拓建IMS核心网

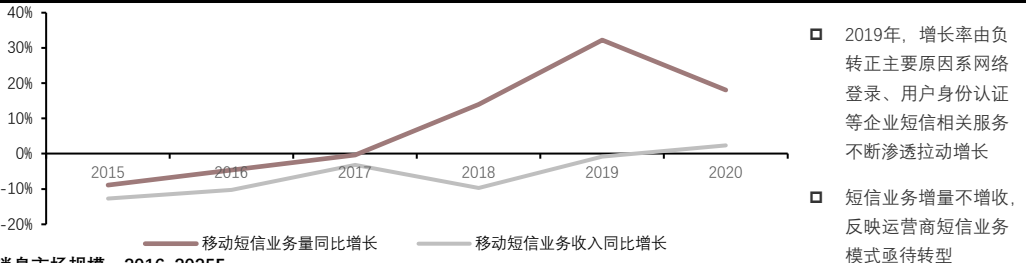
■ 5G消息商用价值

运营商的传统短信经过20年的发展，商业模式和形式均未发生较大变化。传统短信的业务模式在移动互联网高速发展的背景下逐渐被边缘化。根据工信部数据，2019年全国移动短信业务量同比增长37.5%，但收入同比增长仅0.02%。在OTT厂商即时通讯软件的冲击下，传统短信业务增量不增收，业务模式亟待转型。5G消息是运营商传统短信业务转型的产物，助力运营商开启新的盈利模式以及抢占市场。

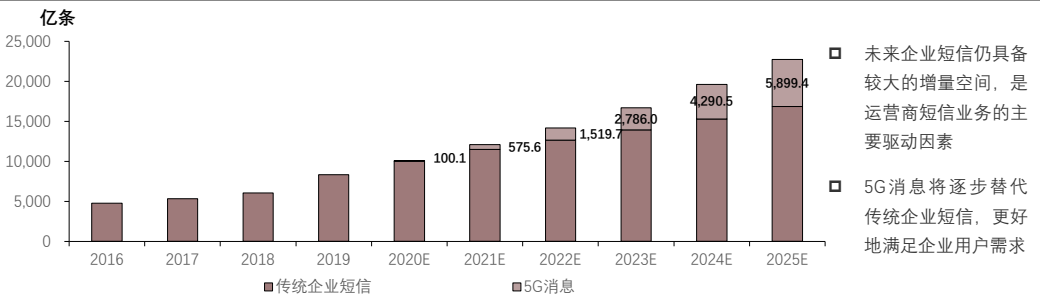
■ 5G消息市场规模测算

三大运营商战略布局5G消息，联合产业合作伙伴推动5G消息的大规模商用，这成为5G消息的主要推手。假设5G消息在2025年的渗透率达35%，单条推送价格为0.1元，到2025年5G消息市场规模将接近600亿人民币。5G消息需基于IMS核心网实现。随着5G消息的大规模应用，将持续推动运营商拓建IMS核心网。

移动短信业务增长率，2015-2020年



5G消息市场规模，2016-2025E



来源：头豹研究院编辑整理

Chapter.4

行业发展趋势

- 核心网行业的发展趋势包括网络能力开放、N4解耦、智能化运维以及卫星通信与5G的融合
- 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



核心网行业发展趋势——网络能力开放（1/2）

5G时代，电信网络可借助互联网思维实施网络服务平台化战略，以API方式将更多的网络服务要素开放，协同产业伙伴共同推进电信产业发展

■ 网络能力开放介绍

网络开放是将网络能力、业务能力集成在开放平台上，供三方应用调用，可增强运营商网络的价值。其中，网络能力包括位置监控能力、流量引导能力、QoS能力与计费能力等；业务能力包括频转码能力、视频AI能力、vCDN能力与虚拟现实云端渲染等。用户使用开放能力使用方式有两种：（1）直接将计算、网络和存储资源进行封装，提供开放调用接口；（2）进一步将网络资源按功能领域封装成功能模块，供开发者使用。华为、中兴以及震有科技核心网解决方案均支撑网络能力的开放，可将网络的能力通过API开放给第三方开发者，实现灵活调用。

■ 网络能力开放价值

传统电信网络体系封闭和各种能力的分割，导致电信网络的能力未被应用开发者灵活使用，网络的价值无法得到充分发挥。5G时代，电信网络可借助互联网思维实施网络服务平台化战略，打造标准化的网络能力API接口，以API方式将更多的网络服务要素开放，协同产业伙伴共同推进电信产业发展。

网络能力开放架构



来源：头豹研究院编辑整理

核心网行业发展趋势——网络能力开放（2/2）

运营商可通过网络开放平台加强与产业伙伴的合作，既顺应移动互联网的发展，又可实现网络管道能力的增值

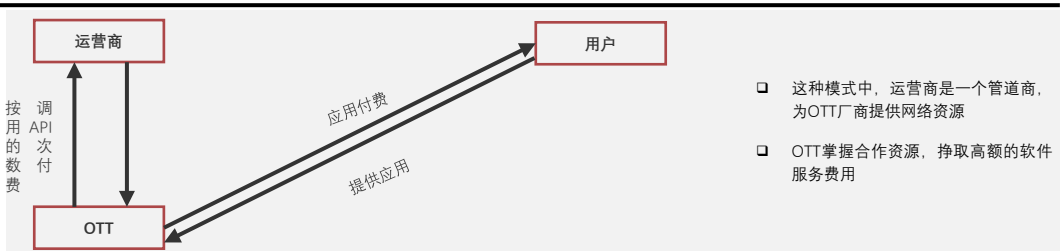
■ 运营商开放平台的盈利模式

从4G时代起，运营商在包括互联网、云计算厂商等在内的整个ICT产业中的竞争力、话语权和影响力不断下降。互联网和云计算厂商建设统一的开发环境和标准的开放接口，通过平台汇聚强大的应用开发者，促进互联网应用的繁荣。5G时代，万物互联特性引发产业的跨界融合，为运营商实现业务转型和拓展新商用模式创造机会。社会和行业数字化转型对ICT需求巨大，电信运营商通过网络开放模式替代传统的管道模式，团结生态合作伙伴以及利用资本手段切入数字化转型市场，获得新的发展空间。

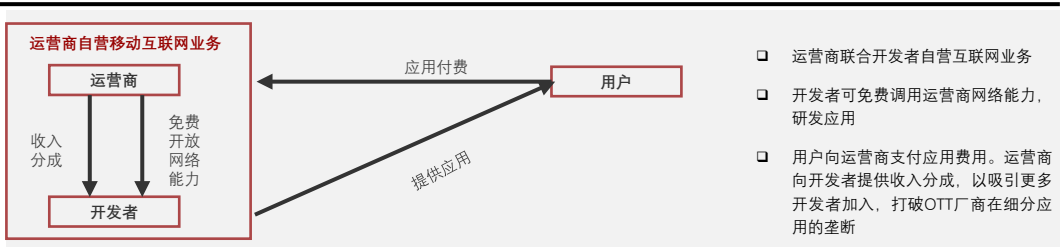
运营商传统管道模式：该模式下，运营商将核心资源开放至设备厂商与OTT厂商，失去核心竞争力，面临被替代的风险。运营商传统管道模式是依靠出售IaaS层与PaaS层资源盈利，而不是依靠增值更大、盈利空间更广的SaaS应用盈利。

运营商网络开放模式：运营商可以自营互联网/移动互联网业务，以应对OTT厂商的挑战。运营商通过开放平台，创造更好的合作服务环境，提供擅长的共性能力服务，从而吸引业内优秀创新力量，既顺应移动互联网的发展，又实现网络管道能力的增值。

运营商传统管道模式



运营商网络开放模式



来源：头豹研究院编辑整理

核心网行业发展趋势——N4解耦

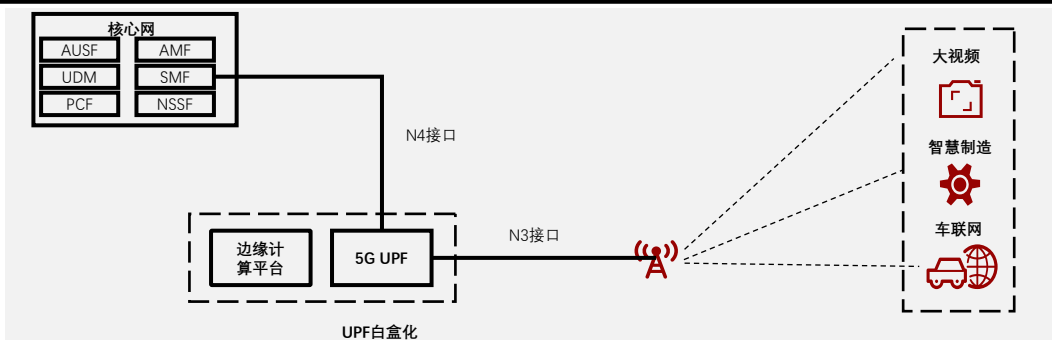
考虑UPF轻量化、低成本和灵活部署需求，N4解耦在长远分析是必然的趋势。N4解耦后，运营商对设备厂商的选择性增多，削减了设备厂商的议价能力

■ N4解耦发展现状

考虑UPF轻量化、低成本和灵活的部署需求，N4解耦从长远分析是必然的趋势。4G时代，核心网用户面与控制面未标准化分离，导致UPF与SMF同厂商的绑定，无法满足边缘用户侧UPF轻量化、低成本和灵活的部署需求。站在运营商的角度，UPF与SMF高度耦合，导致运营商必须采用同厂商的UPF与SMF设备，以保障设备间的互联互通。这导致了核心网设备市场被头部少数企业厂商高度垄断。在此背景下，运营商提出了N4解耦的理念，将UPF与SMF网元解耦，实现异厂商集成。

N4解耦打破了头部设备厂商对核心网设备的垄断，同时也释放了中小设备厂商的增长空间。震有科技在2020年已通过中国移动Open UPFN4解耦测试以及中国联通UPF白盒测试，将有望进入三大运营商核心网设备采购名单。除N4解耦，运营商通过NFV技术将UPF设备软、硬件解耦，其中硬件设备主要采用X86通用服务器。这为IT厂商也带来了商机。

N4解耦拓扑图



■ N4解耦面临的挑战

三大运营商积极推动N4解耦，联合产业合作伙伴进行Open UPF测试。N4解耦后，运营商对设备厂商的选择性增多，削减了设备厂商的议价能力，降低了设备的采购成本。

然而，N4解耦在中短期仍面临诸多的挑战，包括以下：（1）3GPP对N4接口部分的功能或字段的定义存在歧义，导致产品实现是各设备商的理解不同，影响业务的对接。例如，标准中对PDI和FAR定义了NetworkInstance信元，但未对其用法明确定义；（2）N4解耦增加了边缘计算系统的异构性，大量集成异厂商设备，增大运维的难度；（3）集成异厂商设备需要大量的测试的工作，前期成本较高。

来源：头豹研究院编辑整理

核心网行业发展趋势——智能化运维

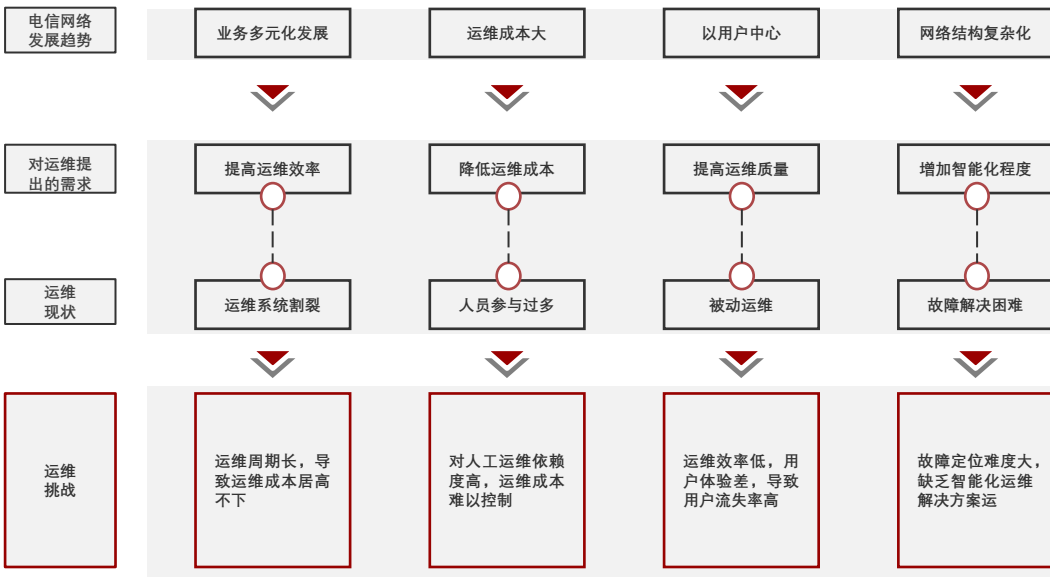
当前核心网运维面临三大困境：（1）运维过度依赖人工现场运维；（2）运营商业务相互割裂；（3）NFV与N4解耦加大运维难度

■ 智能化运维是解决运营商运维难的关键

当前，运营商网络运维主要面临三大痛点：（1）人工运维是当前的主要运维方式：效率低且成本高：网络运维业务仍停留在“手工业阶段”，日常维护服务与运维人力成本占比高达70%以上，自动化程度低；（2）运营商业务相互割裂，端到端统一运维难度大：全国超过60%的运营商维护着众多孤立的OSS系统。移动网、固网与承载网的运维模式面临着业务系统数据以及工具互相割裂，资源和数据关联性差，端到端运维能力弱的困境；（3）NFV解耦与N4解耦技术的推进，增加运维难度：NFV解耦与N4解耦增加了核心网的层域，且集成大量异厂家的设备，这导致故障监控和定位更复杂。

智能化运维在日益复杂的网络架构中成为新的解决思路。将传统的人工运维模式转换为人机协同的模式，可将运维效率提升10%-20%。

电信网络各阶段网络运维的痛点



来源：头豹研究院编辑整理

核心网行业发展趋势——卫星核心网与5G融合（1/3）

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

■ 卫星通信优势

相比地面无线网络，卫星通信的优势包括：（1）覆盖广，卫星通信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。

■ 卫星通信价值

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。这种方式可有效地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。求救信号再经过信关站、卫星核心网、地面公网后，最终到达目的终端。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。卫星通信与地面通信融合的关系在于两者核心网的融合与协同。

卫星通信与地面通信对比

	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，无法覆盖南北极	<ul style="list-style-type: none"> □ 卫星通信自主可控保障国家安全，具备战略意义。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。 □ 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。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。
	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

核心网行业发展趋势——卫星核心网与5G融合 (2/3)

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

■ 卫星核心网与5G融合大势所趋

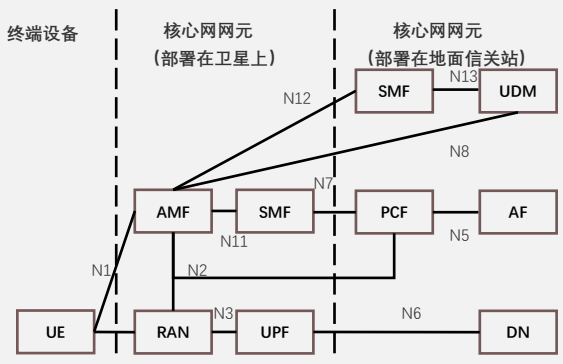
在5G 网络构建中，3GPP 提出了非地面网络（NonTerrestrial Network, NTN）的概念，定义为：利用空中机载或空间飞行器装载传输节点或基站的网络，或网络的一部分，将非地面网络与地面网络结合，可构成更为完善的5G 网络。

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。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。

美国卫星通信与5G成本与投资回报周期比较

	卫星通信	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

卫星核心网与5G融合拓扑图



■ 卫星核心网与5G融合方案

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，因此融合后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。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

核心网行业发展趋势——卫星核心网与5G融合 (3/3)

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，其中可定制化的解决方案的企业更具备市场竞争力



来源：头豹研究院编辑整理

Chapter.5 竞争格局分析

- 技术实力、服务能力以及市场影响力是通信设备厂商的三大竞争要素。从综合技术实力分析，华为与爱立信技术实力最强，是行业的标杆
- 运营商降本增效需求推动NFV解耦与N4解耦的发展与落地，这将为中小设备厂商进入核心网市场带来新的机会



核心网行业竞争格局——综述

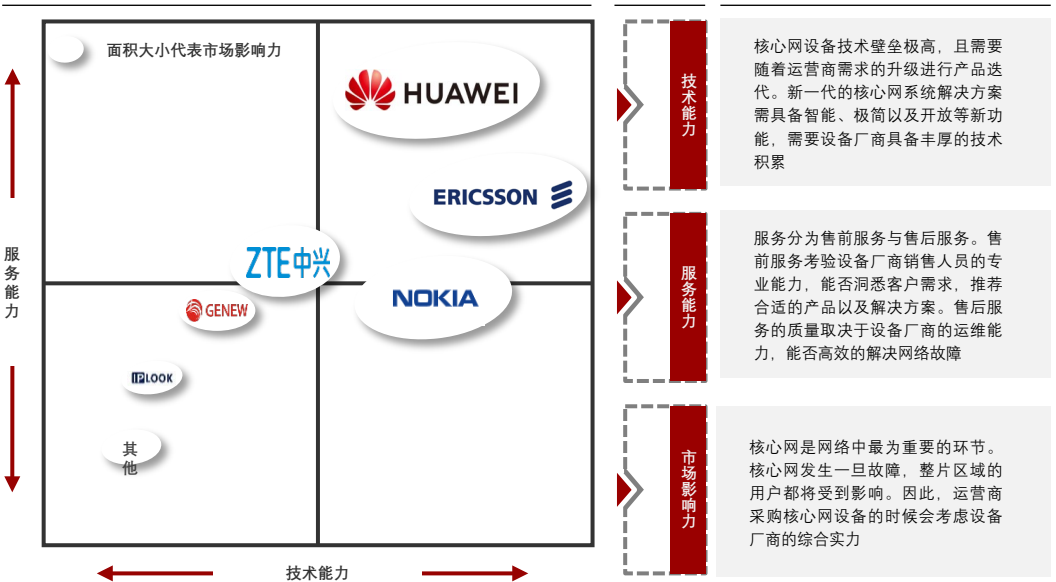
技术实力、服务能力以及市场影响力是通信设备厂商的三大竞争要素。从综合技术实力分析，华为与爱立信技术实力最强，是行业的标杆

■ 全球核心网行业竞争格局

核心网设备市场封闭，已形成较为稳定的竞争格局。头部企业包括华为、爱立信、诺基亚以及中兴，呈现“四强争霸”的竞争格局。由于头部厂商长期垄断市场，中小设备厂商的发展受限。核心网设备行业新兴企业较少，其中震有科技在新兴企业中具备明显的竞争优势。

核心网设备企业的竞争实力可从技术、服务以及市场影响力三个维度评估。从技术实力分析，爱立信技术实力最强，华为经过长期的研发投入技术实力逐渐追赶爱立信。诺基亚以及中兴在技术实力上为别位列第三与第四。服务能力可分为售前服务与售后服务。华为与爱立信的服务前服务并列第一。而售后服务，华为远领先于同行竞争者，受到运营商青睐。核心网设备市场进入壁垒较高。新兴设备厂商生产的设备必须被业界知名运营商采购，且设备在3-5年中未发生重大事故，才会被市场广泛接受。华为与爱立信具有丰富的核心网建设经验，产品也得的全球运营商的认可，市场影响力高于其他设备厂商。

全球核心网通信设备市场竞争矩阵



来源：头豹研究院编辑整理

核心网行业竞争格局——新兴设备厂商增长空间释放

运营商降本增效需求推动NFV解耦与N4解耦的发展与落地，这将为中小设备厂商进入核心网市场带来机会

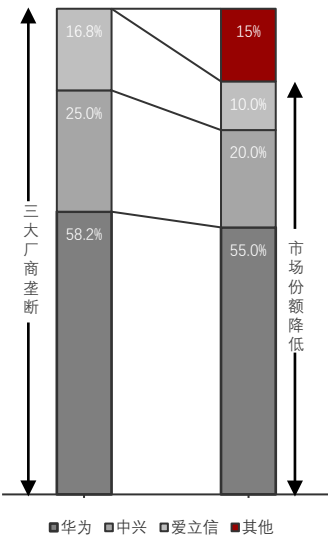
■ 中国核心网设备市场三足鼎立，诺基亚丢失中国核心网市场

中国核心网设备市场呈现“三足鼎立”的竞争格局。核心网设备技术壁垒与市场壁垒极高，导致市场呈现高度集中的特征。从2020年中国三大运营商招标结果分析，华为、中兴与爱立信寡头垄断中国核心网设备市场。

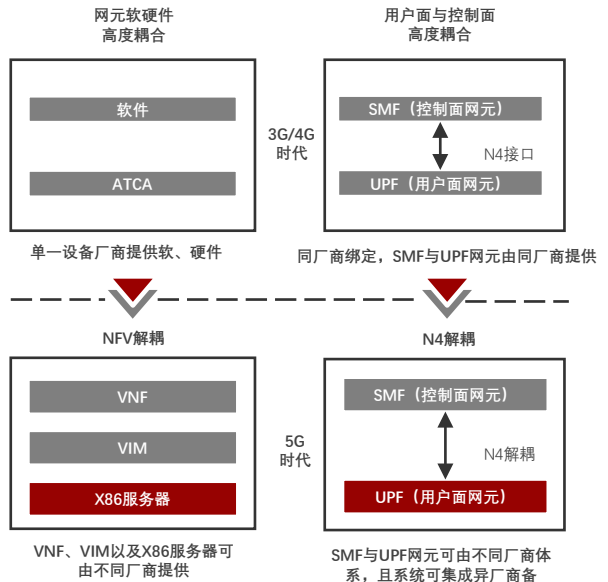
■ 中国核心网设备市场竞争格局有望重塑

三大运营商打破当前核心网设备市场被少数企业垄断的局面，积极推进NFV解耦以及N4解耦，期望在核心网系统里集成不同厂商的软、硬件，以达到削减头部设备厂商议价能力的目的。NFV与N4横纵向解耦推进，给与中小设备厂商在发展空间，如震有科技这类技术实力强劲的中小厂商有望抢夺公网市场。同时，由于5G核心网通过软件部署，技术门槛降低，核心网设备市场新进入者数量将进一步增加，市场竞争愈发激烈。

中国核心网设备市场格局



NFV与N4解耦重塑市场格局



来源：头豹研究院编辑整理

Chapter.6

震有科技核心 网业务亮点

- 震有科技重点布局卫星核心网市场以及南亚市场
- 在卫星核心网细分市场，震有科技针对卫星核心网的场景提供一系列的定制化服务，具备差异化的竞争优势
- 震有科技核心网产品功能与性能逼近头部厂商，具备优质的服务与定制化能力，符合南亚发展中国家运营商的需求，业务增长潜力大



震有科技企业综述——业务介绍

震有科技主营业务包括核心网系统、接入网系统以及指挥调度系统，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

震有科技主营业务包括核心网、接入网以及指挥调度系统，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。震有科技在三大业务领域具备显著的技术优势：

■ 震有科技核心网业务优势

震有科技顺应NFV云化和网络开放化趋势，推出了云化核心网解决方案，实现了核心网方案软硬件的完全解耦，其核心网解决方案解耦程度高于华为与中兴。此外，震有科技商用云化DSP技术，实现了DSP芯片的国产替代，降低对国外芯片的依赖。

■ 震有科技接入网业务优势

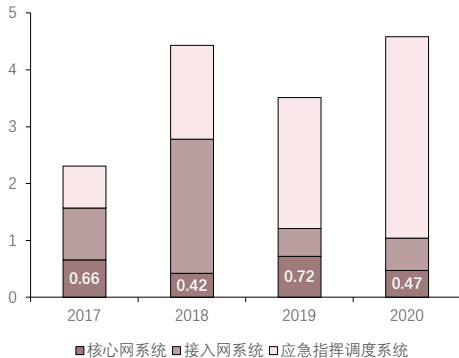
震有科技宽带语音接入单板密度达到96线板，高于同行业产品的参数（一般为72线板或者64线板）。单板密度越高，用户成本越低。震有科技产品的接入能力强。综合接入产品单个机框最多可以提供1,248线用户接入，高于同行业产品的参数（一般单个机框提供1,024线用户接入）。

■ 指挥调度系统技术优势

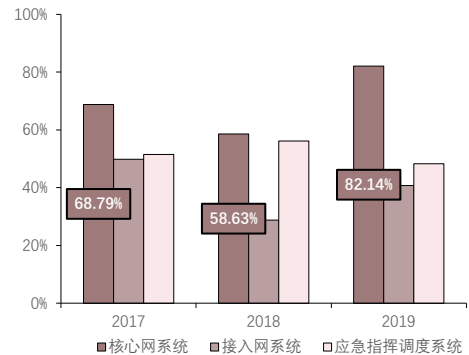
震有科技指挥调度系统支持丰富的网络接入方式，实现应急调度的可视化即时通信，并对语音、视频、数据等业务系统进行有效的资源整合，提高行业专网内各类资源的利用率。同时，震有科技软硬件产品均为自主研发，更快地响应不同行业用户的定制化需求。

震有科技主营收入，2017-2020年

单位：[人民币亿元]



震有科技主营收入毛利率，2017-2019年



来源：头豹研究院编辑整理

震有科技核心网业务亮点——增长潜力分析

震有科技在技术上与华为以及中兴仍有差距，但这种差距在逐渐缩小。随着核心网网络架构的开放，震有科技有望获得三大运营商核心网业务订单

■ 震有科技核心网业务增长潜力分析

技术研发：震有科技研发费用率高于华为与中兴，显示震有科技对技术研发重视。对于高技术壁垒行业，技术研发是保障企业持续稳定增长的关键。聚焦至产品性能，震有科技硬件性能与华为以及中兴齐平。但在技术的积累上，震有科技由于成立时间晚且公司规模较小，综合技术实力仍明显落后华为与中兴

市场影响力：震有科技当前已积累了一定的技术，领先同等体量的设备厂商。然而，震有科技的市场影响力仍显不足，不具备核心网完整解决方案交付的案例。随着核心网解耦以及开放的推进，震有科技有望收获三大运营商核心网的订单，提升市场影响力

服务能力：华为、中兴通讯生产的产品通常为标准化产品，定制化产品对于大型企业来说成本较高，而震有科技可根据客户需求的定制化产品为主，可以满足不同客户的需求

中国主要核心网设备厂商实力对比

	研发投入	支持用户数量(万)	平均转发时延	技术优势与储备
震有科技	<ul style="list-style-type: none"> 研发费用：6,748.5万元 研发费用率：15.9% 	<ul style="list-style-type: none"> 500-1,500 	<ul style="list-style-type: none"> 通用服务器架构：100us 智能网卡架构：10us 	<ul style="list-style-type: none"> 单一融合核心网，支持不同网络的接入，实现网络极简 核心网设备安装自动化 支持网络能力开放
华为	<ul style="list-style-type: none"> 研发费用：1,316.6亿元 研发费用率：15.3% 	<ul style="list-style-type: none"> 500-1,500 	<ul style="list-style-type: none"> 未公开披露 	<ul style="list-style-type: none"> 可提供自研通用服务器、VIM软件以及VNF网元，综合实力强 具备智能运维与极简部署的解决方案，有效降低网络运维与部署成本
中兴	<ul style="list-style-type: none"> 研发费用：125.5亿元 研发费用率：13.8% 	<ul style="list-style-type: none"> 500-1,500 	<ul style="list-style-type: none"> 通用服务器架构：100us 智能网卡架构：10us 	<ul style="list-style-type: none"> 在物联网专用核心网领域储备较多的先进技术 网络切片和业务编排能力强 具备智能化运维能力

来源：头豹研究院编辑整理

震有科技核心网业务亮点——重点布局细分市场

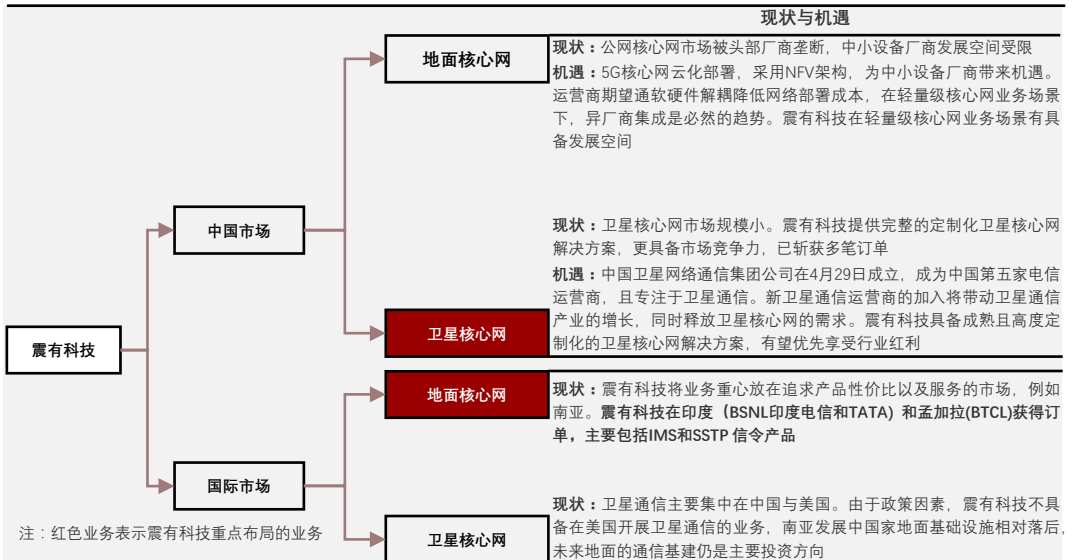
中国公网核心网市场是一个较为成熟与封闭的市场，长期由华为、中兴、爱立信以及诺基亚寡头垄断。震有科技转换思路，重点布局核心网细分市场

■ 震有科技在核心网市场布局

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完成斩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声誉损失。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转移至南亚市场。南亚市场以发展中国家为主，这些国家的运营商追求产品的性价比。震有科技高性价比且高度定制化的解决方案迅速的打开南亚市场。在中国市场，震有科技将重心放在细分市场包括轻量级的核心网以及卫星核心网等。震有科技已成功交付天通通信卫星核心网的项目，产品与解决方案得到市场的认证，彰显震有科技在核心网积累的技术实力。

震有科技在核心网的战略布局



来源：头豹研究院编辑整理

震有科技核心网业务亮点——定制化卫星核心网解决方案

卫星核心网是典型的“小而精”的市场，市场规模小但进入壁垒高。震有科技针对卫星核心网的场景提供一系列的定制化服务，具备差异化的竞争优势

■ 日益稀缺的频段资源与自主可控的需求迫使中国加快建设卫星通信

中国卫星通信行业快速发展。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%。卫星通信自主可控保障国家安全，具战略性意义。卫星频谱属于全球性稀缺资源，卫星系统在投入使用前，需向ITU申报卫星网络的轨道和频率信息资料。ITU对卫星频谱资源实行“先到先得”原则，即先申报、先登记者拥有优先权。因此，近年来，众多卫星企业申请数量庞大的低轨卫星星座计划，截至2019年，ITU已收到200余个大型卫星系统计划申请，但大部分申请人并不具备构建完整星座的能力，申请轨道频段资源的目的在于抢占资源。

■ 定制化卫星核心网定制化解决方案更具市场竞争力

卫星核心网技术壁垒极高，各提供定制化解决方案的本土厂商较少，主要包括爱立信、阿尔卡特朗讯以及中国本土的震有科技。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虽架构相似，但信令的设计有较大的差异。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多考虑传输的可靠性。卫星核心网相关的信令与标准由3GPP提供，但企业可依据业务场景进行定制化的开发与修改。这种定制化的能力是体现企业在卫星核心网市场竞争力的关键。

卫星核心网是典型的“小而精”的市场，市场规模小但进入壁垒高。震有科技将卫星核心网作为战略性业务，一方面卫星核心网高度定制的产品支撑高毛利率；另一方面，震有科技在卫星通信的布局可与城市应急业务产生协同作用。两大业务相辅相成，支撑震有科技主营业务的增长。

■ 震有科技卫星核心网产品成功商用，具备差异化的竞争优势

卫星核心网供给能力的凸显主要体现在产品与解决方案的定制化能力与商用化能力。卫星核心网是“小而精”的细分市场，对定制化的要求甚至高于公网市场。同时，由于卫星资源有限，设备厂商产品与解决方案验证途径受限，商用化难度高，具备成熟项目经验的企业更具备市场竞争力。

震有科技重点布局核心网细分市场，针对卫星核心网的场景提供一系列的定制化服务，对整个项目包括组网、流程、协议以及信令有着独立于头部企业的理解。其次，震有科技成功中标中国电信集团卫星通信有限公司“天通一号”项目核心网建设，产品与解决方案已得到市场验证。这两点为震有科技在卫星核心网市场上提供差异化优势。

来源：头豹研究院编辑整理

震有科技核心网业务亮点——南亚市场业务增长潜力大

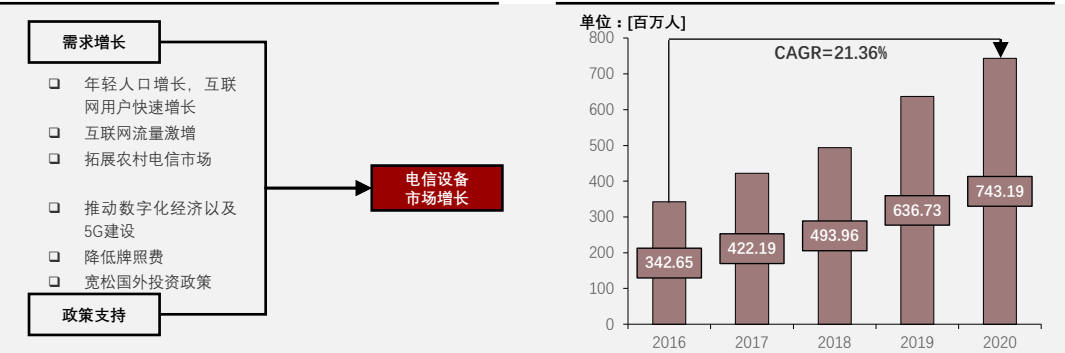
震有科技核心网产品功能与性能逼近头部厂商，具备优质的服务与定制化能力，符合南亚发展中国家运营商的需求，业务增长潜力大

■ 南亚电信市场增长动力强劲

南亚区域内的国家包括印度、巴基斯坦、孟加拉、斯里兰卡等发展中国家。这些发展中国家电信基础设施较为落后，有较大的增长空间，是全球通信设备厂商期望开拓的新市场。以南亚最大的国家印度为例，印度是全球第二大电信市场，其电信市场的增长动力主要包括两点：（1）**需求增长**：2020年，印度互联网用户数量高达7.4亿，消耗的流量高达81,533,524T，较2019年同比增长53.6%。当前，印度电信基础设施难以支撑互联网流量的激增，且农村互联网的普及率（20%）亟待提高，政府与运营商将加大电信基础设施的投入。（2）**政策支持**：印度互联网用户使用的流量以3G与4G为主。2021年3月，巴蒂电信、沃达丰创意以及Reliance Jio通过拍卖会获得5G频谱，标志着新一轮的基建建设即将开启。5G建设是印度数字化转型的引擎。印度将数字经济发展战略列为IT与互联网领域的最高行动提纲，因此电信基建受到政府以及民间资本的大力支持。

印度电信设备市场增长动力

印度互联网用户数量，2016-2020年



■ 震有科技在南亚电信市场具备竞争优势

相比中国通信设备市场，南亚市场更加开放且市场化程度相对较高，其运营商追求高性价比的通信设备，这为震有科技这样的中小设备厂商带来商机。震有科技核心网产品功能与性能逼近头部厂商，且具备优质的服务与定制化能力，符合南亚发展中国家运营商的需求。

震有科技核心网产品以商用在印度（BSNL印度电信和TATA）和孟加拉(BTCL)的电信网络，其中BSNL印度电信采购震有科技IMS和SSTP信令产品，TATA采购震有科技IMS产品。南亚电信设备市场具备较大的增长潜力，而震有科技产品已得到南亚市场的认证，未来将享受南亚电信基建增长的红利。

来源：头豹研究院编辑整理

震有科技核心网业务亮点——其他

震有科技洞悉运营商需求，自主研发智能化运维以及能力开放解决方案，且成功商用

■ 智能化运维助力客户降本增效

当前，运营商网络是历经2G、3G、4G时代叠加建设起来的复杂网络，极大地增加了运维的难度与成本，激发了运营商对智能化运维的需求。震有科技具备成熟的智能化运维解决方案，可有效地帮组运营商提升运维效率、降低运维成本。震有科技智能化运维解决方案能具体功能如下：

- **日常巡检：自动巡检代替人工巡检，巡检效率提升5倍。**人工执行20个巡检项，大约需15分钟，而自动巡检可将任务执行时间缩短至3分钟。大批量自动巡检可显著提高巡检效率。
- **故障定位：基于大数据故障定位替代人工故障定位，故障定位效率提升80%。**该方案利用大数据、人工智能技术对海量的系统运行和业务访问数据（包括告警、日志、性能和服务质量指标）进行智能关联分析，实现网络异常检测、故障预测、故障定位等功能，并结合故障诊断专家库实现部分故障自愈功能。该方案通过对业务流程、告警和日志进行关联分析，可帮助客户快速定位故障，运维排障比人工处理效率提升80%。
- **自动配置/部署：自动部署替代人工部署，部署效率提升10倍以上。**该方案可实现一键式自动配置/部署，网元批量安装、升级。部署效率随着建设规模的增加，体升的越明显：小规网络部署/升级平均提升10倍；中等规模提升50倍；大规模提升100倍以上。
- **网络优化策略：基于大数据网络优化策略替代人工设计策略，效率提升90%。**该方案利用大数据、人工智能辅助网络切片负荷分析，优化网络切片选择和5G QoS决策。相比人工设计策略，该方案能缩短90%的设计时间，并通过更合理利用网络资源，将通话失败率（掉话率）降低1%。
- **网络容量预测和规划：在网络扩、缩容预测方面，该方案借助大数据和机器学习能力，结合运维人员的有效评估经验，对目标网络进行高效推演，提升预测效率，节省90%的人力。**

■ 核心网能力开放平台商用

震有能力开放平台具备能力开放，能力提供，能力接入，业务支撑和网络管理五大模块，通过与现有各种网络的对接，将现有网络的各种能力集中呈现到能力开放平台，供第三方调用。震有科技能力开放平台采用纯软件化部署方案，具备灵活拓展、电信级可靠、高并发、高安全、可定制化等优势，已成功商用。

2020年，震有科技能力开放应用包括智能策略路由以及云通信已成功商用在中国联通能力开放平台，助力联通打开2B市场。



来源：头豹研究院编辑整理

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5G核心网、卫星通信、NFV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。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。本报告所指的公司或投资标的的价值、价格及投资收入可升可跌。
- ◆ 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。本文所载的资料、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，头豹可发出与本文所载资料、意见及推测不一致的报告和文章。头豹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。