

营赢

VIP访谈 · 大视野 · 新商道 · 成功故事

2023年 第3期

总第44期

www.huawei.com

Win Win

塞尔维亚电信
积极拥抱光纤
助力客户走向未来

Telekom Srbija

Ooredoo

推动卡塔尔数字化进程
引领联接与创新

Vivo

巴西Vivo拥抱数字技术
赢得B2B市场更大份额

du

du为数字时代建设先进
承载网





构建万物互联的智能世界

华为NetEngine 8000 F8 超级边缘CO打造极简、绿色综合承载网

- 极致高密 | 72*10GE每槽位，领先业界1.5倍
- 全业务能力 | SR/BNG/CGN/IPsec/SA功能五合一
- 极低能耗 | 整机典型功耗1300瓦，能耗节省超过40%
- 全系列端口 | 400GE/100GE/50GE/10GE/GE/POS/CPOS/E1全业务端口



了解更多产品

营赢 WinWin

主办
运营商 BG

顾问
李鹏 刘康

主编
宋晓迪

特约主编
卢力勃

副主编
沈诗雄、姚相相

本期编委（按首字母排序）
陈万军 高岫 洪威 李欣 廖珍
芦堇 倪申润 彭秋雨 沈煜滨
Samuel Luke Winfield-D'Arcy
唐新兵 陶凌 周倩

电子版请访问：
<https://carrier.huawei.com/cn/winwin/44>
阅读或下载

E-mail : winwin@huawei.com
地址：深圳市龙岗区坂田华为基地 G1
邮编：518129
出版物准印证号：粤B L015060029

版权所有 © 2023 华为技术有限公司，保留一切权利。
非经华为技术有限公司书面同意，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本资料内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

无担保声明
本资料内容仅供参考，均“如是”提供，除非适用法律要求，华为技术有限公司对本资料所有内容不提供任何明示或暗示的保证，包括但不限于适销性或者适用于某一特定目的的保证。在法律允许的范围内，华为技术有限公司在任何情况下都不对因使用本资料任何内容而产生的任何特殊的、附带的、间接的、继发性的损害进行赔偿，也不对任何利润、数据、商誉或预期节约的损失进行赔偿。



移动阅读

超宽带网络升级， 跃升数字生产力



数字技术与实体经济深度融合，推动数字生产力成为数字经济发展的核心引擎。5G、UBB、AI、云、大数据等数字技术不断升级，促进智慧企业数字化转型，增强智慧家庭体验，持续提升数字生产力。

UBB 作为普及数字服务、提升数字生产力的关键基础设施，经历了从“以联接为中心”到“以体验为中心”的升级。进入 5.5G 时代，为了让任何人、在任何地方都可以方便、高效地使用数字服务，UBB 将开启“以生产力为中心”的网络演进新阶段，有效应对三大关键挑战：支持数字服务的超大规模算力供给；提供高性能的运力并支持海量用户高并发使用；保障数字服务的泛在极速接入和高品质体验。

展望 5.5G 时代，“以生产力为中心”的 UBB 网络升级主要包括以下几方面：

构建无处不在的“四万兆”超宽带接入：加速移动宽带、家庭网络、企业网络和企业专线四类业务向万兆接入升级。支持无所不在的万兆移动宽带，打造全屋无缝覆盖的万兆家庭网络，提升企业园区网络的万兆联接体验，提供弹性高吞吐的万兆算力专线服务，为全社会提供高品质万兆联接。

融合承载网向“高品质、高弹性”网络升级：泛在“四万兆”驱动融合承载网升级，IP 和光城域网全面部署 400G，并向 800G 演进；骨干网进入 800G 时代，提升网络运力，支持海量万兆业务的高并发服务，并通过网络切片等新能力，保障业务体验，提升用户满意度；引入端到端的 OXC（全光交叉），打造接入 1ms、城域 5ms、国家 20ms 的差异化时延圈，保障时延敏感类业务的体验。

超融合数据中心 100% 释放 AI 算力：数据中心网络走向先进的超融合架构，满足通用计算、存储、HPC 和 AI 算力的需求，采用 800GE 互联，大幅提升投资效率；引入拥塞通知算法实现网络 0 丢包，提升 IOPS 性能；同时，采用网络级负载均衡算法打造 AI 集群网络，大模型训练效率提升 20% 以上。

打造通信领域大模型，实现网络自治自优：通信大模型的应用，实现人机交互、意图驱动和自治自优，加速 ADN（自动驾驶网络）向 L4 高度自治演进，人均网络管理效率提升两倍，驱动网络自治从自动化、数字化走向智能化。

在欧洲、中东、亚太等区域，华为与领先运营商和产业伙伴共同探索业务场景、落地商业畅想，开展了诸如 400G、FTTR 和智能云网等联合创新，一起开拓新里程。5.5G 时代，UBB 网络将实现泛在万兆接入、弹性超宽传送、超融合数据中心算力供给，推动数字经济发展。华为将与运营商、产业伙伴携手，加速 F5.5G 和 Net5.5G 代际演进，推动超宽带持续升级。

华为常务董事、ICT基础设施业务管理委员会主任 汪涛



CONTENTS

01 封面故事

塞尔维亚电信积极拥抱光纤，
助力客户走向未来

Vladimir Lučić
塞尔维亚电信CEO

P6

02 VIP访谈

推动卡塔尔数字化进程，
引领联接与创新

Günther Ottendorfer
卡塔尔Ooredoo首席技术与基础设施官

P10

巴西Vivo拥抱数字技术，
赢得B2B市场更大份额

Debora Ignacio Bortolasi
巴西Vivo B2B执行总监

P13

du为数字时代建设先进
承载网

Hasan Alshemeili
du技术规划主管

P17

03 大视野

让所有人共享普惠宽带

Martin Creaner
全球云网宽带产业协会（WBBA）总干事

P20

最大化品智联接价值，
拥抱数智时代新机遇

卢力勃
华为网络Marketing与解决方案销售部
总裁

P24

04 新商道

迈向F5.5G，三阶段
全光目标网支撑运营商
商业成功

靳玉志
华为光产品线总裁

P27

将Net5.5G带入现实，
激发运营商新增长

王雷
华为数据通信产品线总裁

P31

05 成功故事

中国电信OTN精品光网，
为产业数字化保驾护航

冯炜
中国电信集团有限公司政企信息服务
事业群副总经理

P35

河北联通以FTTR为帆，
实现家宽业务乘风破浪

河北联通

P39

以智能化云Wi-Fi筑牢
网络底座，上海移动为数
字化转型注入数智动能

上海移动

P43

AIS：创新家宽创造高品
质数字生活体验

Sunee Rojanaolnrat
泰国AIS固定宽带营销主管

P46

优质宽带与业务创新成
就市场领先

蔡炜健
香港电讯个人业务市务及收费电视
董事总经理

P50

塞尔维亚电信积极拥抱光纤，助力客户走向未来

在最近对塞尔维亚电信CEO Vladimir Lučić的采访中，我们讨论了这家电信巨头在塞尔维亚取得的非凡成就以及在不断发展的电信格局中该公司未来的发展计划。塞尔维亚电信建设了一个强大的光纤网络，支撑其所有业务，包括5G、FTTH甚至数字内容，让其在竞争中脱颖而出。通过这种方式，塞尔维亚电信为其家庭和企业客户提供优质服务，并帮助建立东南欧的电信行业格局。

■ Vladimir Lučić
塞尔维亚电信CEO

成功的一年

尽管面临全球挑战和激烈的市场竞争，但2022年，塞尔维亚电信的营业利润仍然创下历史新高。我们的收入首次超过15亿欧元，息税折旧摊销前利润(EBITDA)近6亿欧元。考虑到全球动荡的经济环境，这对我们而言是一个

巨大的成就。这也证明我们采取了有效的战略，让我们能够实现更大的收入，扩大用户群，并且业绩表现优于往年。

塞尔维亚电信最近将业务扩展到德国和土耳其，因此我们现在共在12个国家开展业务，这些国家人口总量达到2亿。我们可以自豪地说，我们服务超过1,100万用户。

“塞尔维亚电信取得的成功主要包括：卓越的业绩、战略合作和致力于提供一流的服务。但最重要的是，这一成功很大程度上取决于我们建立的强大光纤网络。该网络支撑了我们所有的服务，并让我们保持了自己的竞争优势。”



开启光纤到户之旅

我们开启光纤到户（FTTH）之旅是为了应对竞争格局和客户不断变化的需求。

最初，我们提供标准电信服务，主要使用非对称数字用户线（ADSL）技术。然而，我们当时面临着来自有线电视运营商的激烈竞争，在付费电视和互联网服务领域的市场份额不高。与此同时，ADSL 技术已经无法满足我们客户所期望的高速网络需求。

为了应对这些挑战，我们在2015年做出了一个战略决策：投资建设FTTH。2016年，我们与华为签署了第一份合同，这对我们而言是一个重要转折点。通过与华为合作，我们迅速扩大了FTTH网络覆盖，特别是在大城市。

今天，我们为超过100万客户提供FTTH服务。华为在此过程中承接了交钥匙工程（包括屋内基础设施部分），发挥了非常重要的作用。这一合作伙伴关系让我们在建设高质量光纤网络方面迅速超过有线电视运营商。

我们取得了巨大成功，目前市场份额已接近60%，且拥有超过40万光纤客户。

内容领导者和用户体验

我们的FTTH之旅不仅仅是提供更好的网络体验，还包括提供一流的内容和更好的用户体验。

因此我们做了另一个战略决定：成为当地的内容领导者。我们当时意识到电信行业的一个趋势，即运营商开始投资

内容创作。为了适应这一趋势，我们决定不仅要生产内容，更要成为我们地区的内容领导者。

为此，我们创建了非常受欢迎的体育频道Arena，该频道可在六个国家收看，而且并不仅限于我们的网络播放。这六个国家的其他有线电视运营商也可在支付许可费后播出该频道。此外，我们还提供大量的娱乐和电影内容，包括我们的自制作品。我们的目标是发展成为东南欧最大的内容提供商。订阅者拥有他们自己的内容，而我们将成为本地化内容的主要提供商。这种模式将为我们带来可观的收入。

电信运营商以往仅仅依靠网络接入获得收入，而现在提供本地化内容成为了他们的一大关键业务。由此可见，业务的多元化对未来发展至关重要。我们拥有丰富的内容产品组合，因此相比竞争对手更有优势。

塑造家庭宽带地未来

未来，我们坚定的在家庭宽带服务领域持续投资，并且已计划再发展几十万户FTTH用户。我们需要满足市场不断变化的需求，提供有竞争力的创新性方案，持续改进用户体验。

华为是我们的战略合作伙伴。通过合作，我们将继续扩大网络覆盖和市场规模。华为拥有大量的专业知识，而且有能力建设高质量网络，因此在我们业务发展过程中发挥了关键作用。

光纤是释放5G潜力的关键技术

电信行业格局在不断变化，因此保持领先市场地位很重要。在5G领域，我们已做好关键的准备。

塞尔维亚政府预计很快就会发放5G牌照，我们已经在推动快速高效部署5G方面取得了重大进展。首先，我们增加了目前4G移动站点的数量，以提高5G网络质量，并将在5G部署中重用这些站点。另外，更重要的一点是，我们与华为合作建设了一个强大的光纤网络，对于连接5G基站至关重要。在这个光纤网络的支持下，我们可以满足5G网络的速度和整体性能需求，最终实现5G的充分利用。

此外，我们还认识到，5G不仅仅能带来更快的网络，还将催生许多新的数字服务。为了应对这种不断变化的格局，

我们成立了一个风险投资基金，并积极投资初创企业。通过这些投资，我们可以通过提供数字服务来展现5G的优势，让我们保持竞争优势的同时，为客户提供独特的、差异化体验。

提升B2B服务

我们是塞尔维亚历史最悠久的电信运营商，这为我们服务企业客户奠定了坚实的基础。我们已通过网络向中小企业提供了一些额外的服务。

塞尔维亚和整个地区的许多企业都意识到网络对其运营的重要性，但他们对如何有效利用网络还不太熟悉。为了满足这一需求，我们正在开发多种数字服务，并为我们的销售人员提供培训。华为为我们提供了支持并在此过程中发挥了重要作用，帮助我们进一步扩大了在B2B市场的份额。

总的来说，塞尔维亚电信取得的成功主要包括：卓越的业绩、战略合作和致力于提供一流的服务。但最重要的是，这一成功很大程度上取决于我们建立的强大光纤网络。该网络支撑了我们所有的服务，并让我们保持了自己的竞争优势。未来，随着数字化转型的持续深入，我们将继续引领东南欧电信业的发展。



推动卡塔尔数字化进程，引领联接与创新

位于卡塔尔首都多哈市中心的Ooredoo办公楼内一片繁忙景象，在这里，我们与Ooredoo首席技术与基础设施官（CTIO）Günther Ottendorfer一起探讨了该公司如何在卡塔尔迈向数字时代的过程中发挥关键作用。围绕卡塔尔的全光转型之旅、期间面临的挑战，以及面对疫情也始终如一的卓越服务，我们深入探讨了Ooredoo对卡塔尔技术进步的贡献。

■ Günther Ottendorfer
卡塔尔Ooredoo首席技术与基础设施官



Ooredoo 是一家领先的国际通信企业，为中东、北非和东南亚市场的消费者和企业提供定制化的移动、固网、宽带互联网和企业管理服务。作为一家以当地客户为中心的企业，我们的愿景是丰富人们的生活，并坚信能够利用通信服务充分释放人的潜力，推动人类进步。卡塔尔 Ooredoo 2022 财年的收入同比增长了 7%，其中固话业务收入增长了 12%。

愿景启航

2009 年，在卡塔尔“2030 国家愿景”的推动下，我们踏上了引领数字经济转型之旅。实现这一目标的前提是要确保实现可靠联接。我们的光纤部署计划最初在西湾（West

Bay）和梅赛米尔（Mesaimeer）试点，随后逐步向全国推广，如今已实现 99.9% 的家庭覆盖率。

新冠疫情给我们带来了前所未有的挑战。疫情期间，我们的网络流量增长了 35% 以上。我们通过网络扩容来应对远程办公以及 Zoom 和 Teams 等在线平台的兴起带来的需求激增。我们有效应对了疫情带来的冲击，这充分展示了我们网络的适应性和响应能力，即便如今疫情已经平息，这样的能力依然在为我们业务提供有力保障。

以稳定应对流量冲击

Ooredoo 与华为的合作在维持业务可用性方面发挥了关键作用。我们的网络架构在设计之初就充分考虑了冗余，采用双独立网络，确保可从多个方向访问关键聚合点，从而提高整体可用性。我们还通过在需求高发时段进行扩容，为客户提供卓越的服务品质。

在卡塔尔举办某大型体育赛事期间，Ooredoo 通过精心规

“

我们的网络架构在设计之初就充分考虑了冗余，采用双独立网络，确保可从多个方向访问关键聚合点，从而提高整体可用性。

”



划保证体育场馆与至少两到三条线路相连，从而确保了移动、固网和直播等服务的超高可用性，即使面对上行高流量的冲击也能提供无与伦比的稳定联接。我们成立了一支由 500 多名专家组成的团队，与我们的合作伙伴一起，在现场监测赛事期间的服务可用性。我们的优质光纤网络有力保障了整个赛事的圆满成功。

联接领域全球领先

由于 Ooredoo 一直致力于提升网速，卡塔尔在固网速率方面已跻身全球前 20 名，在移动网络速率方面更是始终位列前三。通过对基础设施建设的持续投入，我们希望进一步巩固卡塔尔在全球联接领域的领先地位。

商业服务变革

作为一个小团队，我们很早就清晰地认识到，必须充分利用自动化技术。因此，Ooredoo 成为全球首批实现全自动化业务发放的运营商之一。这一创新服务不仅能帮助客户更快建立联接，还能降低人为失误引起的故障，从而提高业务可靠性和可复用性。目前，400 多项复杂的商业服务都已实现自动发放，这是我们向无缝、零接触运营模式转型的一次重大飞跃。

卢塞尔面向未来

卢塞尔是卡塔尔的技术重镇，Ooredoo 的大规模光纤部署支撑了这座城市的许多智能项目。随着卢塞尔的不断发展，我们希望 Ooredoo 的技术能进一步向卡塔尔其他地区普及。我们对技术进步的追求远不止于光纤部署，我们还开始提供 5G 技术，这是我们不懈追求先进联接解决方案的最好证明。随着 5G 的不断发展，Ooredoo 始终走在 5G 技术的最前沿，塑造了卡塔尔的数字化格局。

固网宽带持续创新

今年，我们为客户带来了两项创新。

第一项是我们与华为合作为客户提供的“光纤到房间”（FTTR）服务。通过 FTTR，客户家中从房间到客厅的每个角落都能获得稳定、无死角的联接，实现视频和游戏质量提升，且更多联网终端能够享受最高网速。更高的稳定

速率和更低的时延已成为家庭网络用户的关键需求，从而支撑居家办公、高清直播、8K 在线视频、VR 应用和游戏、智能家居设备等。由于 Ooredoo 的光纤网络已覆盖卡塔尔 99% 以上的家庭，大批客户将有机会享受 FTTR 解决方案带来的便利。

我们推出的第二项创新是通过 50 GPON 为客户带来高达 50 Gbps 的网络接入。我们预计 50 Gbps 未来将产生极大需求，释放新的可能性。相关创新展现了 Ooredoo 努力推动卡塔尔数字化进程的决心。通过这项新技术，消费者就能使用许多对带宽和时延要求高的应用，如在线协同解决方案、3D 云设计、高品质 AI 应用等。最开始我们会面向 B2B 客户和存在高速联接需求的领域进行部署，之后会推出 8K 视频内容和 AR/VR 游戏等消费者应用。

除了追求技术创新，我们还在全球范围内与战略合作伙伴保持紧密合作。通过与行业领先企业合作并参与国际论坛，Ooredoo 开始在卡塔尔甚至全球舞台上扮演关键角色，参与塑造电信行业的未来。

创造卡塔尔的数字未来

很明显，Ooredoo 已经成为卡塔尔技术发展的灯塔。从率先开启光纤部署，到拥抱自动化、涉足 5G，不断进行突破性创新，我们从未停止过对卓越的追求，在助力实现卡塔尔数字愿景的过程中发挥关键作用。面向 2030 年，Ooredoo 将始终站在最前沿，迎接挑战，拥抱变化，为卡塔尔的数字化转型贡献力量。我们将继续聚焦联接、创新和全球合作，共创卡塔尔的数字未来。



巴西Vivo拥抱数字技术，赢得B2B市场更大份额

巴西领先电信运营商Vivo近来在巴西B2B市场掀起一阵波澜，2023年二季度B2B数字服务的业绩令人瞩目，营收达8亿雷亚尔（约合1.62亿美元），同比增长24.2%，占公司二季度总营收的6.3%。

■ Debora Ignacio Bortolasi
巴西Vivo B2B执行总监



本文内容基于《营赢》对巴西Vivo B2B执行总监Debora Ignacio Bortolasi女士、Telefonica Tech巴西运营总监Diego Silva de Aguiar先生和华为运营商BG Marketing与解决方案销售部副总裁张毓芬女士的访谈稿，略有编辑。三位嘉宾深入探讨了巴西Vivo如何利用自身作为运营商的独特优势，整合5G、光纤、数据通信、Wi-Fi、云和人工智能（AI）等一系列数字技术，为客户提供一站式解决方案，最终赢得B2B市场更大份额。

《营赢》：Debora Bortolasi女士，您认为要如何把握数字化给B2B市场带来的商机？

Vivo Debora Bortolasi：Vivo 早在五、六年前就开始实施 B2B 战略布局，在产品组合的基础上构建了一套完整的

生态体系，不仅仅专注于联接相关的核心业务，同时也推出了数字服务。我们近期成立了三家公司，分别聚焦网络安全、IT 和云服务以及物联网和大数据服务。

除此之外，我们加大了对网络服务的投资力度。去年，我们通过公司收购，开始为市场提供全体系的产品。我们在巴西拥有最大的 B2B 销售团队，有超过 4000 名销售人员，覆盖从中小企业到巴西最大客户的整个市场。

《营赢》：华为如何支持Vivo实现目标？

Vivo Debora Bortolasi: 华为是我们在巴西的主要合作伙伴，不仅帮助我们建设覆盖全国的基础设施，还提供全套的产品组合。我们除了提供网络服务，还能够提供基于华为云的各种服务。尽管如此，我们还有许多工作要做。目前，数字服务仅占我们总营收的6%左右，因此增长空间还十分广阔，而华为是帮助我们实现目标的重要合作伙伴。

《营赢》：张毓芬女士，您认为在B2B市场华为能为运营商提供哪些关键价值呢？

华为张毓芬: 我们与Vivo在5GtoB、移动专网（MPN）、园区网络和安全服务等领域携手进行了大量探索，也希望未来在更多领域开展深入合作。

首先，华为是唯一一家既能提供 5G、光纤、数通、Wi-Fi 等通信技术，又能提供云和 AI 技术的供应商，这些技术构成了数字化的基础。更重要的是，华为不仅了解运营商的战略，还了解运营商的设施、优势和商业模式。因此我们能从业务的角度洞察运营商需求，提供跨领域、跨技术的创新解决方案，与运营商实现共赢。

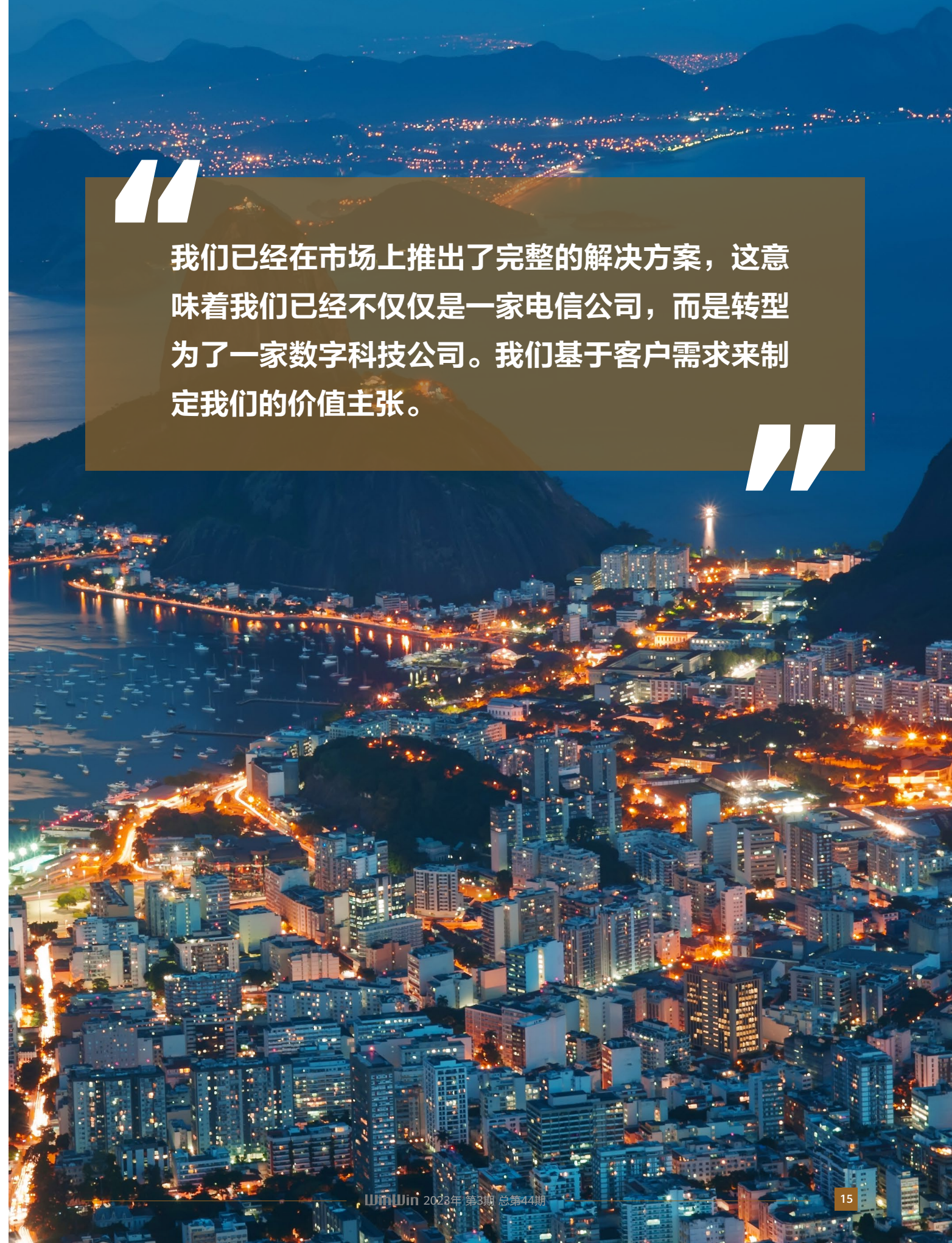
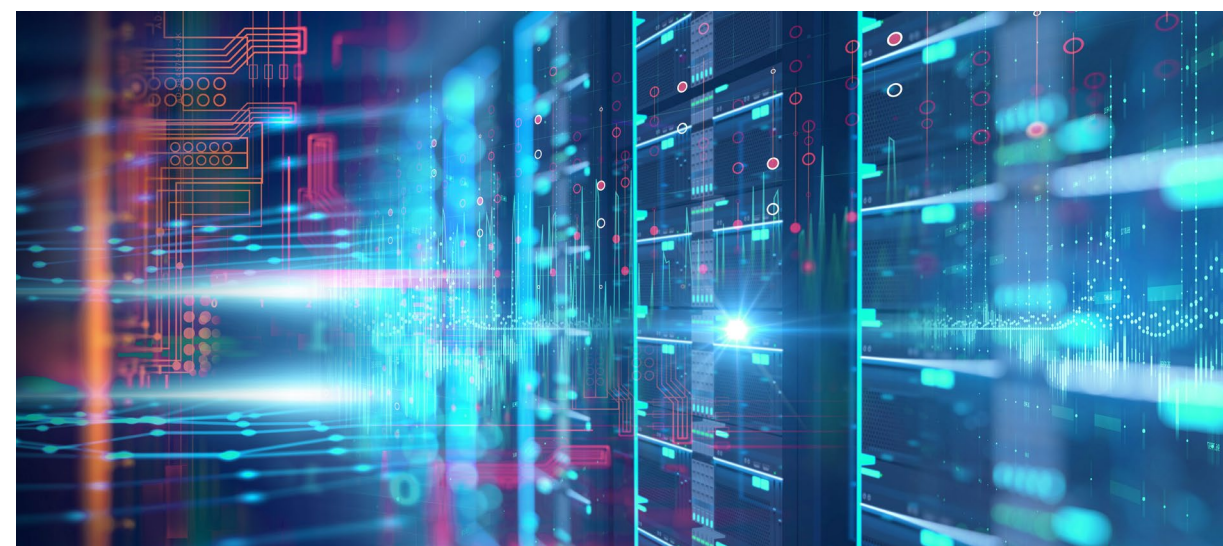
比如在菲律宾，华为帮助运营商提高面向企业的业务敏捷性，缩短产品上市时间，扩大广域网优势并布局企业局域网。我们认为充分利用现有网络资源十分重要。

其次，华为将运营商视为重要合作伙伴，而非分销渠道。我们完全了解运营商的转型能力和需求，希望通过提供管理服务，助力运营商打造本土品牌，同时我们也会提供相应的工具支持和培训赋能。

此外，华为已在全球 100 多个国家建立了本地服务团队，能够快速响应运营商需求，并提供专业服务。

《营赢》：Diego Aguiar 先生，自 2021 年起，IoTCo 针对 B2B 市场，打造了物联网和大数据服务与解决方案。借着 5G 的东风，您计划如何拓展巴西移动专网市场？

Telefonica Tech Diego Aguiar: 对于专网以及整个物联



“
我们已经在市场上推出了完整的解决方案，这意味着我们已经不仅仅是一家电信公司，而是转型为了一家数字科技公司。我们基于客户需求来制定我们的价值主张。
”

网和大数据市场，我们正在创建一个完整的生态体系，对面向客户的各类业务进行编排。我们从联接着手，为客户提供专网服务。然后，我们在专网的基础上提供硬件、软件、管理服务、AI 等各类服务和解决方案，并对由此产生的原始数据进行实时处理。我们帮助客户理解这些数据，并将其转化为战略洞察，供客户日常使用，提升其运营效率。

《营赢》：Diego Aguiar 先生，贵司与华为在这方面合作情况如何，尤其是在 5GtoB 领域？听说 IoTCo 和华为合作推出的 5G 智慧仓库解决方案成功获得了 ANATEL 项目。

Telefonica Tech Diego Aguiar: 我们一直保持着良好的合作关系。我们一直在共同努力拓展市场，并向客户解释 5G 的优势。我们通过真实案例向客户展示如何在日常生活中利用 5G。我们重点介绍 5G 带来了哪些值得客户去探索的新功能。我们相信 Telefonica Tech 和华为的合作前景十分光明。

《营赢》：Debora Bortolasi 女士，除了 5GtoB 之外，企业专线和 SD-LAN 市场的重要性日益凸显。华为将如何利用自身专业能力支持 Vivo 赢得更大市场份额？

Vivo Debora Bortolasi: 我们已经在市场上推出了完整的解决方案，这意味着我们已经不仅仅是一家电信公司，而是转型为了一家数字科技公司。我们基于客户需求来制定我们的价值主张。为了对客户提供的完整的服务，我们不仅要保证团队具备必要的技术能力，还要利用合适的工具来管理客户和解决方案，从而保证 SLA 和服务质量都能满足客户需求。借助华为提供的工具和平台，我们可以为客户提供这样的解决方案，帮助他们在市场上提供全面的服务。

《营赢》：张毓芬女士，在您看来，在加强园区网络方面，B2B 市场存在哪些机会？

华为张毓芬: 毫无疑问，园区网络是个前景广阔的市场。

这个市场最近发生了巨大变化，物联网终端和联接数增长了 20% 以上。园区中有大量智能终端需要联网。据预测，每 100 平方米的园区将有 500 多个联网的终端设备，包括摄像头、自动导引运输车 (AGV)、个人数字助理 (PDA)、可编程逻辑控制器 (PLC)、笔记本电脑、视频会议大屏等。与传统数据通信不同，企业场景下需要支撑互动协作的音频和视频服务越来越多，这就给网络提出了更加多样化的要求。例如，视频会议需要高带宽联接，可编程逻辑控制器 (PLC) 系统需要高可用性联接，自动导引运输车 (AGV) 则需要低时延和精确定位。

因此在园区内，5G、光纤、物联网和 Wi-Fi 等许多技术并存，这给企业网络规划和维护带来了难题。因此，越来越多的企业开始向运营商购买一站式管理服务。这给运营商带来了更多市场机会。例如，在中国香港，我们与香港电讯合作打造了多个医疗用例。我们为医院园区提供了统一规划、易于维护的 5G+Wi-Fi+IoT 融合解决方案。香港电讯认为，与单一技术集成商相比，通过与华为合作提供此类融合服务，他们获得了独特的市场优势。

简而言之，我们认为巴西 Vivo 等运营商的创新和战略可以作为其他运营商进一步拓展 B2B 市场的蓝本。面对前景光明的 B2B 市场，运营商可以通过全面拥抱数字技术来充分释放发展潜力，取得更大成功。



du为数字时代建设先进承载网

作为阿联酋领先的电信运营商，du不断引入创新技术，建设高品质的网络基础设施，从而提供带宽更高、时延更低的优质网络联接，满足当前和下一代数字业务的需求，并且支持5G网络的不断演进。这将助力阿联酋成为数字化领导者的愿景。

■ 文/Hasan Alshemeili
du技术规划主管



满足未来需求的多业务网络

2022 年，作为 du 基础设施建设计划的一部分，我们投资了 22.2 亿迪拉姆，在全国范围内进行光纤部署，扩展移动网络覆盖 (尤其是 5G)，并对 IT 基础设施进行现代化改造。2022 年，57,000 个家庭接入了光纤网络，全国新建了近 900 个移动站点，使室内覆盖得到显著改善。

面对流量增长的不确定性，未来网络建设的关键是如何在满足容量需求的同时，保证网络基础设施建设经济性。为此，du 正在部署 400G 和多业务光传送网络 (MS-OTN) 等新技术和解决方案，最大限度地发挥承载网基础设施的

“

du 正在部署 400G 和多业务光传送网络 (MS-OTN) 等新技术和解决方案, 最大限度地发挥承载网基础设施的价值。

”



价值。这为 du 丰富的上层业务奠定了坚实的网络基础, 同时能够支撑以最优成本为未来进一步的工业数字化转型做准备。

全光架构, 打造智能绿色网络

要满足大容量需求, 在构建高品质承载网的同时, 还需要考虑其他因素, 从而为企业提供更好的体验。我们必须降低网络扩容的难度, 缩短业务上市时间, 用敏捷网络来应对流量增长。

我们通过 在城域网部署 OTN 技术, 打造一跳直达的网络架构、低时延、可用性更高的全光解决方案。在此基础上, 传输网络还需要端到端的智能, 从而可随意实现自动分配网络资源和提供新服务。除此之外, 我们还需要一个高集成的绿色解决方案, 能够实现空间和能耗的减少。

承载网的未来

从运营商的角度出发, 我对华为等厂商的建议是继续投资网络技术, 提供更高集成度和可靠性的解决方案。那些能够

在竞争中保持领先的厂商将成为我们的重要合作伙伴。基于此, 这些支持标准和开放的厂商将茁壮成长, 一同构建敏捷和数字化的网络。

着眼未来, 不断增长的业务需求将对运营商提出新的挑战。我们必须提前构建智能、绿色、多业务的网络, 将挑战化为机遇。



让所有人共享 普惠宽带

■ 文/Martin Creaner
全球云网宽带产业协会 (WBBA) 总干事



虽然很难完全量化，但现在大家都已经普遍认识到宽带对国家繁荣和社会发展的重要性，部署宽带给国家带来的收益毋庸置疑。支持个人智能手机和平板电脑的移动宽带可以迅速给新兴市场带来经济效益。然而，国际电联构建的模型显示，持续投资固定宽带才能推动社会经济实现长期增长。

宽带的收益不仅仅限于直接的经济收入。目前，宽带网络支持制造、医疗和教育等各行各业，并助力实现环境可持续发展目标以及社会目标（如福祉和社会平等）。宽带为这些领域带来的收益往往比其直接创造的经济收入更加重要。

然而，各国之间固定宽带技术发展水平仍然相差很大，有些国家已经实现 100% 全光纤连接，而有些国家的固定宽带普及率还不到 1%，导致其无法获得宽带带来的收益。先进的全光纤宽带网络在各方面性能最佳，是投资的最佳选择。下一代互联网将高度依赖全光纤宽带网络。与最先进的国家相比，宽带部署落后、无法满足或利用全球日益增

“

下一代互联网将高度依赖全光纤宽带网络。与最先进的国家相比，宽带部署落后、无法满足或利用全球日益增长的需求的国家将处于劣势，从而被排除在未来数字经济之外。

”

长的需求的国家将处于劣势，从而被排除在未来数字经济之外。

连接数和消费增长是衡量需求的两个指标。2022 至 2027 年间，固定宽带连接数将增加 2.43 亿，这意味着到 2027

年，全球 32% 的人口将拥有固定宽带连接。然而值得注意的是，大多数固定宽带用户仍位于亚洲、大洋洲、北美和西欧的发达国家，这意味着固定宽带仍然是发达国家的特权。

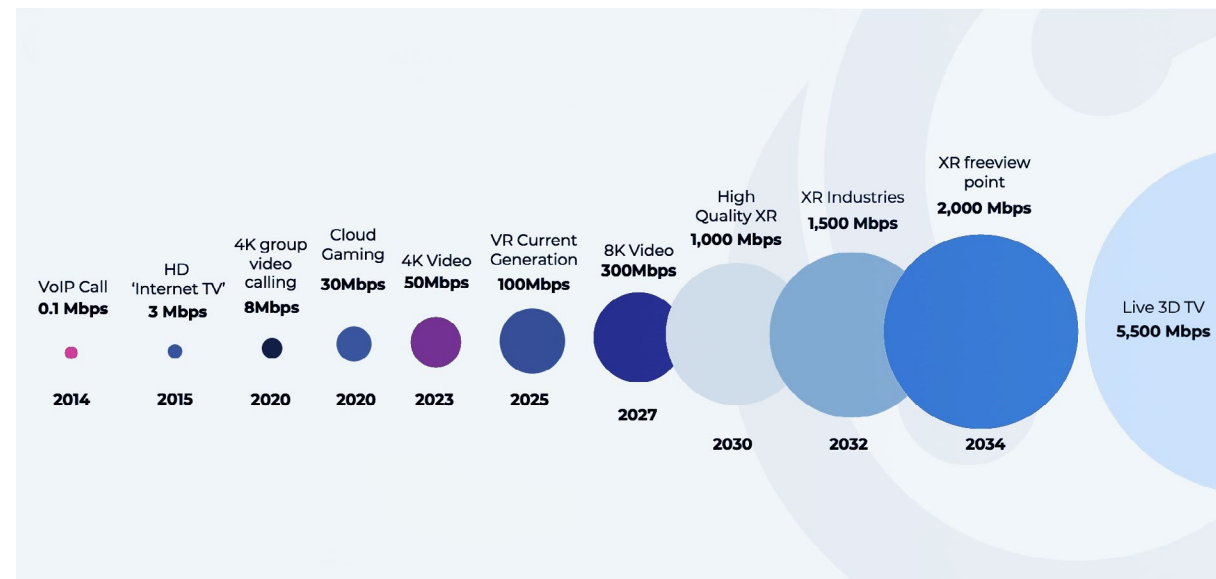
虽然从 2027 年开始需求将加速增长，但仍然未出现任何

杀手级用例或应用。未来对网络的期望和需求将由多种因素共同驱动。未来的数字消费者应用将依赖于高带宽、低时延、高速和提供一致体验的网络(见下图一)。

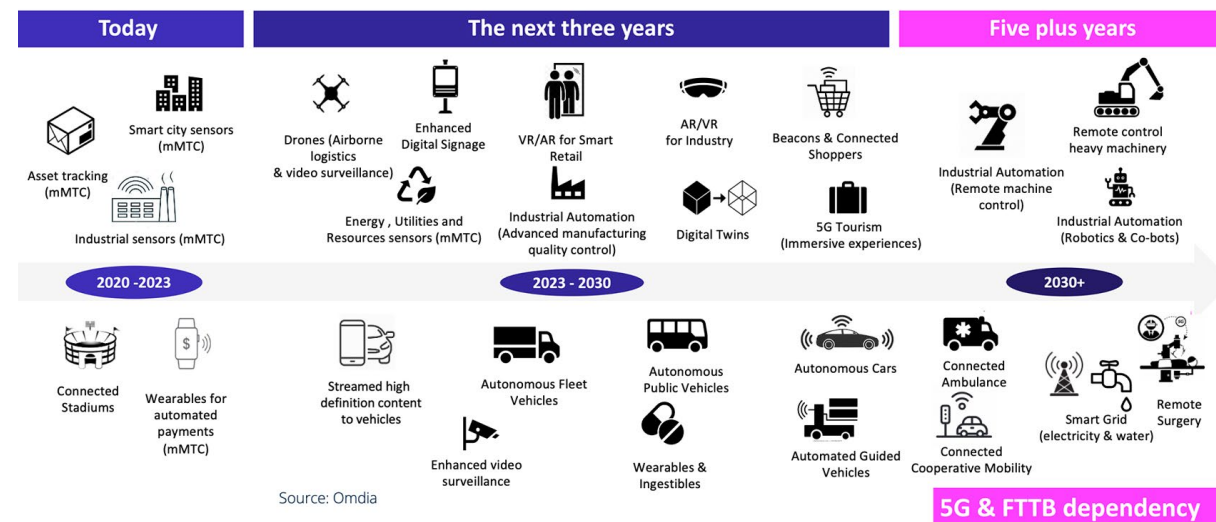
随着企业加速数字化转型步伐,他们将大规模使用基于视频的协作工具并评估和采用混合云或多云服务,这导致企业对宽带连接的需求显著增加,而且未来还会持续增长。

下图二展示了未来三至五年预计将推动宽带需求增长的行业用例。随着联接质量不断提升,整个行业正向数字化转型迈进,成熟市场产生的 ToB 收入将创造重要机会,而各类增值服务的支持也不可或缺。

为了让所有国家都从先进宽带中受益,全球云网宽带产业协会(WBBA)在充分了解未来服务和应用需求的规模、性



图一



图二

质和时间表的基础上,对未来10年的网络演进进行了预测,基于超高速、更智能、超可靠和一致性、可信和绿色发展、增强联接和更强大的感知能力这6个关键维度,制定了下一代宽带技术演进路线图。

到2030年,数字经济将要求网络提供以下能力(相比目前的网络能力):

- 10倍的联接速度:速率从千兆提升至万兆
- 10倍的计算能力:边缘服务器数量从9万增加至85万
- 时延缩短10倍:从10毫秒降至1到3毫秒

鉴于向下一代宽带网络的演进过程非常复杂,WBBA为所有行业利益相关者提供了一个长期愿景和可行框架,以推动宽带网络的发展,确保网络能满足上述要求,并最终实现以下目标:

- 向所有用户提供超高速、高品质联接
- 打造融合网络,提供所有服务、实现协同并加速变现
- 打造敏捷网络,支持高效的新用例和业务模式
- 实现全自动化,最大限度地优化网络和服务运营
- 最大限度降低对环境的影响

WBBA目前开展的工作与其他标准和政策机构的工作互相补充。我们正在打造固定宽带行业统一的声音,助力建立一个充满活力的商业生态系统,并在最关键的话题上支持行业可持续发展。

除了正在进行中的《下一代宽带技术演进路线图》相关工作,我们还在制定《宽带投资指南》。该指南提出了一套理论,说明为何在某地区投资宽带部署对所有利益相关者都是重要且有益的。这份指南从多个角度(包括政府、金融界和运营商角度)审视宽带投资,为这些各行业的利益相关者提供可行建议,供其制定宽带投资战略时参考。

通过将可持续发展作为企业战略的核心要素,电信产业将获得巨大的发展潜力:企业将能降低风险,提高运营效率,提升声誉,获得资金,并推动创新。通过这项工作,WBBA明确了下一代宽带在制定明确、可操作的可持续发展战略中的作用,包括制定措施和方法来评估和提升网络能效。这将有助于支持行业利益相关者满足其客户偏好,适应日益增加的监管压力,并获得竞争优势。

WBBA还一直关注云网融合的发展。我们正在评估如何实现“云网一体”并提供相关意见,从而实现零堵塞的新型传

送网络基础设施。这些网络将具备更好的弹性,更加智能,并能提供真正的确定性体验。WBBA旨在通过提供一个基于云的数字化转型思路促进数字经济取得成功。

为了缩小数字鸿沟,WBBA在其聚焦和有影响力的领域开展一系列工作,在开放和独立的治理架构下,联合所有宽带行业利益相关者推动全行业范围的合作、教育和宣传工作。

WBBA成员包括宽带运营商、供应商、监管机构、投资者和最终用户,遍布各大洲,我们致力于让所有人共享普惠宽带,联接整个世界。



最大化品智联接 价值，拥抱数智时代 新机遇

■ 文/卢力勃

华为网络Marketing与解决方案销售部总裁



古有“烽火连三月，家书抵万金”，现有“万物互联，智能世界”。通信不仅仅是连接人与人之间的桥梁，随着时代的进步，更是被赋予越来越多的价值，成为人类进步的引擎。

对于运营商而言，传统的家宽及企业专线等业务，就如同曾经的“烽火家书”，“烽火家书”已经远远不能满足人们在娱乐、办公、生产等方方面面的新需求。随着万物互联、智能世界的到来，大众对网络的带宽、时延、可靠性、安全性等的需求越来越高。为此，运营商亟需建设一张全光品智网络，为智能世界打好底座。

全光智能联接是实现数据互联互通、夯实数字经济发展的
重要基石。已经有越来越多的国家、企业甚至个人认识到了全光智能联接的价值，并一起推动这一进程。当前，依靠各国政府的政策支持和运营商、设备商等产业链上下游的共同努力，碰撞出了多样化的建网合作模式以及低成本



“
全光智能联接是实现数据互联互通、夯实数字经济发展的
重要基石。
”

的快速建设方案等，助力全球 FTTH 的 ROI 普遍小于 3 年。越来越多的运营商，尤其是 FMC 综合运营商已经开始享受全光智能联接带来的红利。随着越来越多新兴业务的兴起，诸如 XR、8K 视频、裸眼 3D 等，全光智能联接逐渐延伸到家庭、企业和算力中心，为运营商带来增长新动能。

全光智联家

宽带提速：家庭宽带是运营商的基础业务，宽带提速是永恒的话题。FTTH 已是家宽的主流接入方式，2030 年光宽用户占宽带用户比例将达到 75%。百兆成为宽带的入门速率，而千兆正成为越来越多运营商的主流选择。当前，全球超过 450 个运营商发布千兆套餐，千兆用户超过 1.8 亿。从百兆提速到千兆，带宽翻十倍，价格仅提升 20%~30%。超高速网络带来了一系列高价值多元化沉浸式应用，如云游戏、云存储、裸眼 3D、健康医疗等，这将进一步刺激家宽市场，带来新的空间。

体验提升：智慧家庭应用日渐丰富，越来越多的智能家居设备均需要 Wi-Fi 联网，家庭内也需要一个 Wi-Fi 网络总线实现超高带宽、多连接、无缝覆盖的组网需求。FTTR 凭借其全屋无死角的稳定覆盖，每个房间可达 2Gbps 的速率，20ms 的漫游切换，128+ 个终端同时在线等一系列能力，极大的提升了用户体验。因此，我们认为 FTTR 是家庭 Wi-Fi 组网的终极方案，全球已有超过 30 个运营商发布了 FTTR 全光组网业务，短短 2 年内发展了超过 800 万 FTTR 用户。在泰国，某运营商推出 FTTR 套餐，相比 Mesh Wi-Fi 速率提高 40%、时延减少 20%、丢包率降低 40%，不仅收入增加、用户体验提升，还带来智慧家庭业务的新空间。

全光智联企

当前中小企业数字化转型存在两个主要痛点，一是缺少专业 IT 人员，需要电商式的、便捷的上网和上云服务；二是有网络安全的顾虑，需要依赖运营商提供数据保护。菲律宾某运营商用华为的“Cloud-Network Express+”方案升级现网，中小企业客户通过一个 CPE 免配置上网，业务端到端开通时间从 5 天降低到 1 天，故障定界从 6 小时降低到 30 分钟。同时，泰国某运营商还采用了华为乾坤云方案，为企业提供网络安全保障。该方案在企业 LAN 侧出口部署天关，采集并发送安全日志，发送至云上分析，并执行云端下发策略，阻断攻击源，基于边界防护与响应提

供一站式企业安全管理服务，极大的保障了企业上网安全。在全球，还有众多运营商在传统的专线基础上叠加网络安全、Wi-Fi 覆盖、一跳上云等多种业务，让一根光纤可以牵出大生意。

全光智联算

当前，人类社会正在加速进入智能世界，到 2030 年全球通用算力将增长 10 倍，AI 算力增长 500 倍。算力服务的“即取即用”需求，对网络提出了诸如弹性敏捷、确定性体验、感知调度等更高的要求。以网强算，打造业务与网络“融合共生”，将给运营商带来大量新机遇。例如，中国某运营商依托算力网络资源及全国 20ms、省内 5ms、地市 1ms 的三级时延圈创新落地东数西存、东数西算、东数西训、东视西渲等算力服务场景。以东数西存场景为例，其联合国家心血管病中心，将东部地区的医疗影像温数据、冷数据自动搬迁至西部数据中心，实现高可靠低成本存储。

面向未来，新一轮的数智化浪潮全面到来，我们应当一同抓住机遇建设智网络，赋能千行万业智能化，分享算力经济的红利，共同打造万物互联的智慧世界。

让我们一起以通信的进步为引擎，驶向未来！



迈向F5.5G，三阶段全光目标网支撑运营商商业成功

2023年，华为首次提出三阶段建网理念，指明视频驱动百兆建网、体验驱动千兆建网和智能驱动万兆建网是网络发展的三大驱动力。针对三大驱动力，我们发布了迈向F5.5G的三阶段全光目标网架构：全光覆盖实现百兆家宽、全光联接延伸千兆到房间、全光联算使能万兆无处不在。三阶段建设全光目标网能够满足每阶段热点业务带来的网络联接需求，将F5.5G带入现实，加速迈向智能世界。

文/靳玉志

华为光产品线总裁



自2020年欧洲电信标准协会（ETSI）发布F5G标准以来，全球光纤宽带产业迅速发展。至2023年中，全球千兆用户超过1.8亿，10G PON 端口发货量超过3200万，400G WDM 干线网在100张以上。同时，整个产业逐步形成了F5G代际演进共识，ETSI发布了《F5G Advanced and Beyond》白皮书，全球云网宽带产业协会（WBBA）也发布了下一代宽带发展路标。在各方的共同推动下，F5G到F5.5G的演进在2022年取得了诸多远超大家预期的创新进展，如全球FTTR用户超过1000万，50G PON 实验局超过30个，以及800G WDM商用网络超过20张等。

事实上，全光产业的繁荣发展和其支撑的业务是密不可



分的。互联网的高速发展使得大量新业务涌现，对光网络产生了不同的驱动力，主要包括持续发展的视频生态产业、不断提升的智能终端应用体验和已经逐步影响到社会各个方面的AI创新业务。

第一阶段：视频驱动，全光覆盖实现百兆家宽

过去20年，固定网络从满足基本的联接需求逐步升级到了满足4K高分辨率视频体验的需求，让人们能够享受超清视界带来的极致体验。当前，视频在家宽流量中占比超过80%，分辨率从720P/1080P走向超高清4K，视频交互也在快速普及，驱动带宽从数十兆升级百兆乃至超百兆。在这一阶段，网络目标是实现全光覆盖和百兆家宽速率。

2015年起，运营商全面走向FMC，铜线和Cable都快速转向FTTH全光网络。面对这一趋势，华为提供了业界唯一的系列化AirPON解决方案，支撑各种不同场景下的FTTH快速部署，并支持GPON和10G PON兼容，

实现在热点区域快速提供千兆业务。更进一步，华为的FlexPON+通过特殊的光路和散热设计把端口密度提升一倍，从16口到32口，能够节省50%的安装空间，其采用的双ClassD模块提升了8公里覆盖，确保了10G PON升级无需改动ODN现网。同时，华为DQ ODN解决方案通过引入光虹膜技术，实现了95%的资源识别准确率，15分钟完成问题链路定位，无须上站。不仅如此，OTN下沉到城域，3D-Mesh的400G Ready骨干网也成为建网主流，实现带宽无阻塞、视频零卡顿。

第二阶段：体验驱动，全光联接延伸千兆到房间

家庭数字应用不断丰富，带宽体验从客厅延伸到卧室、书房和厨房，视频应用即点即开，XR云游戏零眩晕等，这些对网络的覆盖、带宽、时延、漫游等提出了更高要求。在这一阶段，用户愿意为更优质的家庭网络联接体验付费，端到端的业务体验保障成为关键，网络目标因此成为实现端到端全光联接和1 Gbps到房间。运营商需要升级

10G PON全面提供千兆业务，并引入FTTR延伸光纤至房间，同时城域OTN下沉到CO并升级到100G，骨干升级到400G，实现超宽接入和端到端无阻塞，支撑极致的用户体验。

作为业界首家发布FTTR产品与解决方案的厂商，华为通过C-WAN架构等重大创新持续引领产业。2023年，华为推出了升级版的C-WAN 1.5，进一步增强了主FTTR的集中管理和优化的能力，将并发数翻倍到256个，并实现了0丢包漫游。同时，将Wi-Fi 6升级到Wi-Fi 7，接入速率提升到3Gbps，时延下降约30%。

在OTN下沉方面，华为持续推出大量创新产品技术。比如新开发的小型化WSS，可以支持CO站点的多种组网形态，兼容现网，节省网络投资约20%。此外，结合最新的fgOTN技术，支持10M颗粒度的封装和调度，联接数增加100倍，站点时延降低30%左右。

第三阶段：智能驱动，全光万兆无处不在

AI加速内容制造，推动行业智能化转型。在流量激增和海量数据上云场景下，网络需要升级到以算力为中心来提



100M 改变内容，1G 改变体验，10G 改变社会。

供总线级联接能力。算力、网络 and 用户就像电脑CPU、总线和外设之间的关系，数据中心的算力、存储与用户之间需要通过高性能网络进行实时高速信息交互。这一阶段的网络目标是实现全光联算，万兆无处不在。

在这一阶段，FTTR需要全面升级，支持全光家庭总线，整合联接、感知、计算和存储能力，提供全屋10Gbps，并带来末端IoT设备的即联即用。同时，接入需升级到50G PON，且前向兼容GPON、10G PON，城域 OTN 需全面下沉到 CO，骨干网需升级 800G OTN 构建全光云总线，实现用户与DC、DC与DC间全光一跳直达。基于此，华为发布了业界首款面向数据中心场景的下一代 OTN ——Kepler平台。

Kepler平台采用了双3D正交架构，实现单框容量超100T，相比业界提升4倍；前后出风的风道设计和金刚石铜散热材料将每Gbit功耗降低65%，PUE降低到1.2；率先在OTN设备内置OPU超强算力单元和高精度的光Sensor，使得性能参数的检测与处理从秒级缩短到毫秒级，全面提升联接效率。

从F5G到F5.5G，三阶段全光目标网能够保证每一阶段之间的并行演进和平滑升级。运营商在不同发展阶段需要最合适的全光目标网建设方案。100M改变内容，1G改变体验，10G改变社会，这是时代赋予通信行业的历史使命，华为希望与产业界携手共进，将F5.5G带入现实，加速迈向智能世界！

III



将Net5.5G带入现实，激发运营商新增长

进入到5.5G时代，裸眼3D、混合现实等沉浸式应用开始逐渐成熟。在家庭宽带和移动宽带市场，越来越多的用户不再满足于网络冲浪，社交媒体等现有应用，逐步向更有吸引力的高品质应用、高价值套餐升级，以获得更好使用体验。领先运营商正在向万兆移动宽带服务、万兆家庭网络服务升级，提供新服务、升级新体验、实现新增长。与此同时，企业广泛使用超高清视频会议，AI算力迎来爆发式增长，这些新应用驱动企业园区网络、企业专线服务也加速向万兆升级，激发运营商面向政企市场的新增长。

■ 文/王雷
华为数据通信产品线总裁



企业园区万兆升级，扩展政企业务新机会

数字化转型的深入，对企业园区网络提出了更高的品质要求。高品质的企业网络服务，成为运营商摆脱同质化竞争、实现收入增长的关键。为此，领先运营商正在从三个方面为企业提供高品质网络服务：

其一，保障无线体验，不少企业需要全无线办公环境，通常员工拥有3台以上的终端，这意味着企业网络需要高密度接入Wi-Fi。



“**Net5.5G 网络需要全面支持泛在万兆联接、弹性超宽承载、网络自智自驭的新能力。家庭宽带、移动宽带、企业园区，企业专线等四类业务从千兆升级到万兆，还需要 Net5.5G 的承载网络升级，激发运营商新增长。**”

其二，保障视频会议体验，员工每天要处理非常多的视频电话和会议，较差的视频会议质量严重影响办公与生产，企业需要零丢包的视频保障来提升效率。

其三，保障网络维护体验，众多中小企业缺乏专业运维团队，希望购买云管服务，简化维护工作。

中东的一家领先运营商为银行、能源等高价客户提供了高品质的园区网络服务，实现 30% 的 B2B 收入增长。与传统 MSP 模式相比，他们采用自有品牌的云管理模式为

企业客户提供服务，不再依赖专家驻场服务，人力成本大幅降低，自有品牌服务也提升了客户忠诚度、保障了盈利水平。

行业智能化新趋势，带来万兆算力专线和智算云服务新机遇

行业智能化时代，越来越多的企业开始用 AI 提升生产效率，但是普通企业不可能自己建设 AI 大模型训练所需要的超大计算集群，这推动了智能计算服务的出现。企业希望运营

商不仅提供传统的网络服务和云服务，也能够提供 AI 算力服务。例如，一家汽车企业平时仅需要千兆专线进行办公，为了进行自动驾驶的模型训练，每次自动驾驶路测后需要将海量数据上传到算力中心，需要万兆专线服务。由于固定的万兆专线价格昂贵，企业希望多付出额外 30% 的专线费用，获得应急的弹性万兆算力专线服务。运营商如何与时俱进，以产品创新抓住行业智能化的增长机遇？

根据第三方报告的预测，2025 年全球算力基础设施及服务支出将达 2000 亿美金，算力服务业务将是运营商收入增长的新蓝海。在网络和算力端到端保障方面，运营商天然具备优势。中国的一家运营商已经开始建设万卡集群，并计划提供端到端的弹性算力专线、高品质万兆园区网络、以及智能计算服务，目标是实现 30% 的政企收入新增长。今年 7 月份，阿联酋 e&、德国电信、韩国 SKT、新加坡 Singtel 也共同成立全球电信 AI 联盟，目标是孵化电信大模型、提供算力服务给企业和个人并探索新的商业模式。

面向四类业务万兆升级，构建 Net5.5G 承载网络

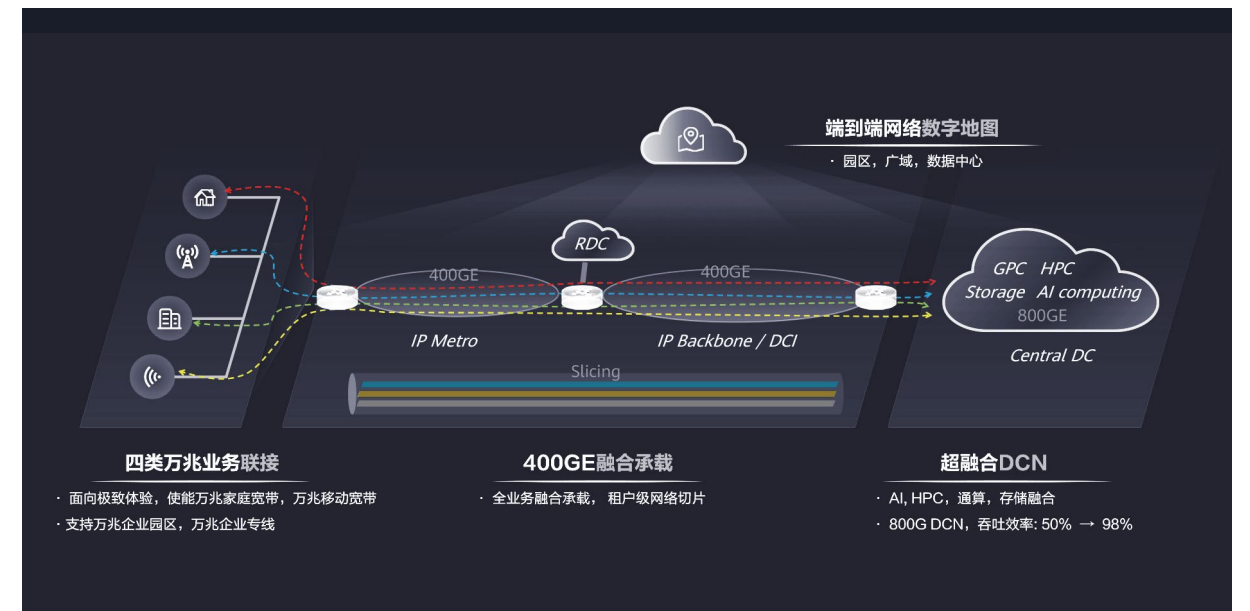
2022 年，咨询公司 Omdia 等业界伙伴联合发布了“Research on the trends of Data Communication for 2030”的白皮书，首次提出了 Net5.5G 产业愿景，并

指出数据通信网络需要在绿色超宽、网络智能化、IPv6+ 等六大方面持续提升能力。产业界正在积极探讨 Net5.5G 未来网络的应用场景与网络架构。

我们认为，不断涌现的新应用对传统网络的静态服务、基于人工技能的 OAM 以及 1Gbps 宽带接入等方面提出挑战。Net5.5G 网络需要全面支持泛在万兆联接、弹性超宽承载、网络自智自驭的新能力。家庭宽带、移动宽带、企业园区，企业专线等四类业务从千兆升级到万兆，还需要 Net5.5G 的承载网络升级，激发运营商新增长。

首先，100GE 的 IP 承载网难以应对海量万兆业务的高并发服务，需要升级到 400GE 城域网和骨干网，为客户提供更多的高价值服务。传统运营商多个业务独立建网，随着流量激增将导致多张网络扩容投入巨大，网络融合成了必然的趋势。网络融合后，还需要引入租户级网络切片等新能力，在一张网络上提供不同的等级的服务，保障各种业务的 SLA，提升用户满意度。比如，西班牙的一家领先运营商，移动和家宽业务流量每年增长都在 30% 以上，开始大量部署 400GE 网络。实际上，该运营商很早就选择构建了一张融合的 IP 城域网和骨干网络，TCO 降低 30%。

其次，数字化转型驱动企业园区网络品质升级，基于 Wi-Fi 7 实现 10Gbps 带宽升级，采用保障视频会议 0 卡顿的技术提升工作效率，运营商可以从专线向企业园区延伸，提



供高品质 Managed LAN 服务，实现一站式服务，为企业客户提供高品质万兆无线联接体验、视频业务体验及运维服务体验，加速 B2B 业务增长。

再次，随着 AI 深入行业，算力服务、弹性算力专线等新的增长机会涌现。运营商可以通过 800GE 数据中心网络使能高效算力供给，通过万兆弹性专线提供敏捷算力联接，通过高吞吐的算力接入让算力服务惠及更多用户，抓住行业智能化的新机会。

最后，为了提升网络运营效率，还可以引入实时网络数字地图，实现多层可视化和全自动优化。

产业共同推进，Net5.5G 从理念研究走向应用实践

自 Net5.5G 产业愿景提出以来，华为携手产业伙伴积极推进相关应用场景研究和技术标准制定。华为加入了 WBBA

网络技术工作组，针对重点场景进行研究，并在 IEEE、IETF 等标准组织针对 Wi-Fi 7、800GE、SRv6、网络数字地图等相关技术标准积极贡献。展望未来，一系列的标准制订、应用创新、商用方案发布和实践，将加速推动 Net5.5G 从理念研究走向应用实践，激发运营商新增长。



中国电信 OTN 精品光网，为产业数字化保驾护航

大模型的广泛应用离不开以 OTN 为代表的全光运力网络实现算力的高效调度与可靠品质接入。中国电信以 OTN 精品光网持续引领高端政企专线市场，目前网络已覆盖全国 345 座城市，全网节点超过 3 万个，服务政府、金融等行业的 3000 余家的政企客户，助力中国电信产业数字化增收。

■ 文冯炜
中国电信集团有限公司政企信息服务事业群
副总经理



今年以来，随着“百模大战”打响，AI 大模型在各行各业引发新一轮的算力浪潮，阿里推出通义千问、华为推出盘古、腾讯推出混元、百度推出文心一言、科大讯飞推出星火大模型，都在推动 AI 算力在各领域广泛应用。

在这些大模型广泛应用的背后，除了强大 AI 算力集群支持，更重要的是需要运营商提供一张强大的运力网络实现算力的高效调度与可靠品质接入。因此工信部、国务院国资委等六部门近日联合印发《算力基础设施高质量发展行动计划》，明确提出到 2025 年，在运力方面，我国重点应用场所光传送网（OTN）覆盖率达到 80%。可以看出，以 OTN 为代表的全光运力，正成为网络运力的核心底座。



对此，中国电信早有准备、相时而动，紧抓数字化转型的历史机遇，结合自身云网融合等基础设施优势，在2019年推出“新一代 OTN 精品光网”，为政企客户提供高质量、大带宽、低时延、带宽随选、智能可视、云网融合的组网专线和专网产品，以“高品质网络”提升政企客户体验。

历经4年时间打造，中国电信 OTN 精品光网已建成覆盖全国345座城市的超大型业务专网，全网节点超过3万个，主要城区边缘2km接入覆盖率达90%，并打通 OTN 精品网与全国114个天翼云池及重点IDC的全联接，为政府、金融等行业的3000余家的政企客户，提供高品质组网连接与云网融合服务，逐年助力中国电信产业数字化增收。

打磨十大核心技术能力，为产业数字化保驾护航

随着产业数字化逐步推进，政企客户对网络品质要求不断提升，网络时延长、开通时间长、网络管理复杂、带宽调整困难、机房资源过载等问题正成为困扰政企客户的难题。

2022年，中国电信政企信息服务事业群深刻洞察客户需求，坚持与时俱进的新发展理念，在 OTN 精品光网的“超广覆盖”“超大速率”等八大能力基础上升级为十大能力，新增“超强运力”和“绿色低碳”两个关键特性，以匹配政企客户对快速入算、弹性可调、灵活智能的需求，持续引领高端政企专线市场。

在超强运力方面，OTN 精品光网通过天翼云门户、智慧政企服务平台等多个客户服务界面，向政企客户在线提供可购带宽保障包，支持定期自动调整，实现分钟级带宽扩展、毫秒级快速入算，且端到端业务永远在线。

在绿色低碳方面，OTN 精品光网采用业界先进厂家的 OXC 和 OTN 设备，在提升传输容量的同时，大幅减少机房空间和功耗，同等带宽的 OTN 专线相比 SDH 专线，平均功耗可下降80%以上。

凭借着行业领先的产品实力，OTN 精品光网为政企客户数字化转型做出不少贡献。例如，某大型银行新业务上线引



“

“新一代 OTN 精品光网”，为政企客户提供高质量、大带宽、低时延、带宽随选、智能可视、云网融合的组网专线和专网产品，以“高品质网络”提升政企客户体验。

”

起上海福州方向流量骤增，OTN 精品光网在3分钟内响应，将带宽无损从300M提升至600M，保障客户业务连续运行。此外，某省消防总队通过产品自服务门户和故障处理进度，可查看时延、流量等性能数据，实现智慧网络运维效能提升。

打造技术和服务双引擎，占领政企市场新高地

中国电信深耕政企市场多年，SDH 作为重载网络，存量超过100万条，承载了超过70%的高价值行业业务。在“双碳”大形势下，SDH 向 OTN 迁转已形成业界共识，中国电信计划将在2023年达到40%的SDH设备退网率和30%的SDH专线迁转率。基于此计划，中国电信推出SDH无感平滑迁转方案，具备客户无感、速度快、回滚易、

效率高四大优势，有助于网络提速提质、释放基础资源、节能减排，打造低碳全光网络。

为了满足行业数字化转型中高品质的连接和服务需求，中国电信政企推出一站式 OTN 精品专线“专家服务”，通过全流程自动化和智能化的运维管理平台，为政企客户带来专属团队、定期服务报告、性能检测分析并主动优化等八大服务保障，已经在湖南和山东等地得到率先商用，助力客户网络实现使用状态可视化管理、节省运维成本、提升管理效率。

作为中国电信在政企领域的一次重要创新，中国电信积极探索下一代 OSU（光业务单元）封装技术，通过技术升级使能行业专网技术、服务、体验全面升级，预计将在2023年打通全流程能力，2024年全面形成规模商用，为政企带

来差异化竞争力。在技术升级方面，连接数将提升百倍，打造超大行业专网；在服务升级方面，提供带宽随选，可在2M~100G级自动调速，实现业务“0”中断；在体验升级方面，单站时延达到10us，整体时延降低70%。

助力打造中国电信第二增长曲线

随着超高清视频、云计算和企业上云等需求不断增加，OTN技术因大容量调度能力、强大维护能力等优势，近年迎来高速发展期。根据《全球和中国光学传输网络(OTN)设备市场的历程回顾与发展概况分析》指出，2022年，中国光学传输网络(OTN)设备市场规模达到546.69亿元，未来仍将保持不错的市场增长率。

中国电信紧抓产业数字化新趋势，为政企客户打造高带宽、低时延、全覆盖的OTN政企专网，积极开展数字化、智能化运营升级，不断丰富完善服务内容，实现数智一体的云网基础设施、云网运营体系和云网产品服务，为客户打造品质高、交付快、服务优的产品体验。

专线业务不仅是政企业务的“敲门砖”，也是发展算力网络业务的基础。基于“1根专线+1张专网+N种DICT”的组合方式，中国电信将专线领域的优势延伸到更广阔的应用场景，打开新的增长曲线。

近几年中国电信产业数字化成绩一直保持快速发展趋势，2023年上半年，中国电信产业数字化收入达到688亿元，同比增长16.7%，占服务收入比达到29.2%，政企市场作为中国电信产业数字化关键领域，“增长引擎”地位凸显，打造出第二增长曲线。

大鹏一日同风起，扶摇直上九万里。面向未来，中国电信将联合产业链上下游，部署更加先进、更加灵活、更加高效、从城市到乡镇更广覆盖的全光品质网络，并在政企OTN精品专线服务能力上持续创新，打造确定性体验的云网联接力，为数字中国建设作出贡献。



河北联通以FTTR为帆，实现家宽业务乘风破浪

家宽业务是运营商支撑业务之一，而FTTR(Fiber to the Room)则是家宽业务中的新起之秀。河北联通在家宽业务发展中，积极探索FTTR业务发展道路，紧抓差异化创新产品、数字营销、精品化服务三大环节，打造高质量全覆盖家宽网络，实现用户满意度评分提升0.6，总收入增长10%，FTTR用户市场第一，成为FTTR引领者。

■文/河北联通

近年来，随着运营商家庭宽带业务增速放缓，运营商不仅面临愈发激烈的市场竞争，还面临层出不穷的新挑战。

与众多运营商一样，河北联通在发展家宽业务中也面临着双重挑战。一方面，如何提升宽带市场份额，为河北联通带来商业新增长。另一方面，千兆宽带是宽带市场新技术，千兆用户的数量代表了运营商宽带市场的未来，存在很大的空间。

对此，河北联通积极寻找家宽新增长点，全面探索千兆提速，践行“从一根线到一个家”的智慧发展战略，并提出

“无FTTR不干兆”理念。经过努力，河北联通借助FTTR打造差异化优势，实现用户满意度评分提升约0.6，总收入增长约10%，取得FTTR用户市场第一，成为FTTR引领者。

FTTR成河北联通家宽业务升级利器

河北联通在宽带业务发展中，将FTTR打造成家宽业务发展利器，实现家宽业务的高速增长。具体表现在以下几方面。

第一，用户高速增长。河北联通自 2021 年发布 FTTR 服务以来，FTTR 用户得到快速的发展。截至 2023 年，河北联通 FTTR 用户累计超过 90 万户。

第二，宽带 ARPU 稳步提升。2023 年新发展 FTTR 业务，新装宽带中高端套餐用户占比达到 91%，存量宽带中高端套餐占比达到 95%。以河北联通的融合用户账户的 ARPU 值而言，在用户升级 FTTR 业务后，相较于全网宽带用户，FTTR 用户的 ARPU 值能够增长约 88%。

第三，宽带业务收入增长。截至 2022 年底，河北联通基于 FTTR 新增用户，带动总收入较上一年增长约 10%。

第四，宽带体验提升，用户粘性增长强。在此期间，河北联

通全网宽带用户月活跃度以及 FTTR 用户月活跃度均有较大幅度的提升，同时用户的上网时间在办理 FTTR 业务前后，也有了明显的增长。在新产品、精服务的体验下，河北联通客户满意度评分提升了 0.6。

基于以上分析，不难看出，河北联通基于 FTTR 业务，不仅提升了宽带业务收入，增加了用户粘性，驱动套餐升级，减少用户离网率，更是提升了业务利润。

紧抓三大环节，实现 FTTR 领先

河北联通在打造 FTTR 业务时，将差异化创新产品视为基础，将数字化营销视为助推器，将精品化服务视为护城河。

首先，河北联通积极探索，打造差异化创新产品，将 FTTR 带入基础融合套餐。河北联通打造了 F30 尊享千招运、F30+ 尊享千招财、F30 旗舰千招福 3 个档位 FTTR 融合产品，满足各类用户需求。

河北联通差异化的创新产品，不仅可覆盖 2 房及以上的所有用户群体，更结合当地特色，发布了直播宽带和跨海直播宽带等特色服务。此外，河北联通还针对青少年，提供青少年上网服务。

基于 FTTR 融合套餐，河北联通不仅实现一次性收费向长期收费演进，还牵引用户套餐升级。河北联通 FTTR 服务起步于中档位套餐，推动了低档位用户套餐升级，提升宽带用户价值。

其次，河北联通通过多种营销方式，实现 FTTR 业务快速增长。河北联通在推广 FTTR 业务时，不仅依靠传统的上门营销、装维营销、社区地推、营业厅营销等方式，更是借助数字化营销，实现用户高速增长。

河北联通通过数字化营销方式，每个月可以挖掘 20 万户 FTTR 潜在客户。据悉，在数字化营销中，市场往往缺乏统一支撑，无法精准找到潜在客户。河北联通在数字化营销中，借助华为 iBRAS 方案，找到价值小区，实现精准营销。最后，河北联通基于精品化服务，筑牢宽带业务护城河。河北联通拥有五星智家工程师 5000 多人，并承诺 Wi-Fi 不达标赔 50 元 / 次，打造精品服务品牌。

河北联通在 FTTR 业务上更是形成标准化交付能力，不



“河北联通积极寻找家宽新增长点，全面探索千兆提速，践行“从一根线到一个家”的智慧发展战略，并提出“无 FTTR 不千兆”理念。”



以智能化云Wi-Fi筑牢网络底座，上海移动为数字化转型注入数智动能

仅有当日装当日通、标准交付时长、Wi-Fi 测速大于 1.1 Gbps 等严格标准，还有装维助手 APP 等工具。

FTTR 成为运营商赢得家宽市场未来关键

随着家庭业务多样性发展，VR 电影、VR 游戏、4K 视频、全屋智能等应用将成为主流。这些业务要求运营商家庭宽带需具备低时延、多连接、超高速等能力，满足用户高品质网络需求。

FTTR 作为千兆时代家庭网络的一种新型覆盖模式，具有低时延、高质量和高可靠等特性，可在整个房屋内实现千兆网络覆盖，并在用户在房间移动时，带来智能漫游无缝切换。

此外，FTTR-B 服务可将千兆光纤应用从家庭延伸到企业，实现更广泛的覆盖，满足商业楼宇、中小商铺、小型园区等多种场景的品质联接，为 FTTR 带来新的市场空间。

全球运营商均在积极发展 FTTR 业务。截至 2023 年 10 月，全国已有 90 余个省级运营商发布了 FTTR 组网服务。FTTR 未来市场前景巨大。据市场研究公司 Omdia 预测，到 2023 年底，我国 FTTR 用户数将超过 700 万。

察势者明，趋势者智，驭势者独步天下。不论从河北联通发展 FTTR 业务取得的成效，还是 FTTR 蕴含的巨大市场空间，均能清晰地看到运营商家宽市场发展趋势：FTTR 将是运营商赢得未来家宽市场的关键。



上海移动基于智能化云Wi-Fi网络服务平台，助力上海海事大学临港校区的校园网升级，实现业务一站式管理和可视化智能运维，打造全无线“数智海事”，为上海移动借助垂直融合方案赋能千行百业树立标杆。

文/上海移动

今年以来，被誉为有史以来最强大“知识蒸馏器”的大模型，以其深度学习能力，正赋能千行百业智能化转型。根据相关数据统计，预计到 2026 年，人工智能对企业的渗透率将达到 20%，为数字经济注入新动能。

随着企业网络再度升级，对运营商网络品质提出快速上云、安全可靠、自主管理等更高要求。以园区网络为例，从连接到联接物，从办公到生产，随着网络连接范围逐渐扩大，垂直行业客户需要更稳定、更高速的园区网络。

当园区网络迈入“体验为王”时代，上海移动基于智能化云

Wi-Fi 网络服务平台，在 2022 年，助力上海海事大学临港校区的校园网，实现业务一站式管理和可视化智能运维。本文将详细介绍上海移动是如何帮助上海海事大学升级校园网、部署智能化云 Wi-Fi 方案，助力行业数字化发展。

加速校园智慧化转型，网络面临诸多挑战

上海海事大学办学历史最早可追溯至 1909 年，是一所历史悠久，以航运、物流、海洋为特色的多科性应用研究型大学，占地面积达到 133 万平方米，拥有近 1300 名专任教



随着企业网络再度升级，对运营商网络品质提出快速上云、安全可靠、自主管理等更高要求。

师，27000 余名在校学生。其中，临港新城校区于 2008 年投入使用，历经十几年演进发展，学校网络因采用不同厂商设备进行混合组网，导致无线网络无法漫游、网络体验差。

近年来，政府连续发文加快推进教育信息化建设，利用 Wi-Fi 6、5G 等新技术推动校园基础网络升级迫在眉睫。同时，在后疫情时代，线上线下融合的教学方式也对校园网络提

出更高要求。在一大批校园专网建设试点风潮下，上海海事大学正在大力推动学校智慧化转型，并提出两大需求。

首先，上海海事大学希望以虚拟空间异地教学、智慧港口物流等特色，打造“数智海事”品牌；其次，上海海事大学提出要解决当前多厂商组网、漫游体验差问题，达到无感知漫游。

在网络层面，以 Wi-Fi 网络为例，上海海事大学目前存在三大问题。其一，设备老，目前校园内 Wi-Fi 5 路由器超过 1000 台，存量老旧设备需要改造；其二，体验差，主要体现在覆盖连续性差，漫游容易中断，同时，多媒体教室没有 Wi-Fi 覆盖，成为数智化教学的“拦路虎”；其三，运维难，学校 Wi-Fi 网络自建于 2007 年，历经两次改造，涉及多厂商设备。

智能化云 Wi-Fi 方案，实现网络一站式管理

对上述挑战，上海移动打造智能化 Wi-Fi 解决方案，助力上海海事大学打造数字化校园。

一方面，上海移动采用 Wi-Fi 6 AP 设备，主要利用 OFDMA 和 MU-MIMO 联合调度，提升 AP 吞吐能力，实现 40 栋校园楼宇 Wi-Fi 6 全覆盖。同时，针对校园网流量潮汐问题，采用动态变焦智能天线技术，根据终端数调整 AP 全向或高密模式，使得上海海事大学整网吞吐提升 20%。

另一方面，上海移动将教职工、学生、访客、IP 物联网设备等接入网络，确保网络边界安全，带来无感接入的极致体验。此外，通过实时采集和分析校园网络数据，上海移动从七大维度评估校园网健康度，感知用户的体验优劣，让 IT 运维人员直观了解当前网络状态和质量，判定大部分网络故障，保障全校师生随时随地的高质量网络体验。

基于上述改造，上海海事大学的 Wi-Fi 改造取得如下进展：根据现场实地测试超过 1000 台 AP 设备，关键区域的无线信号达到全覆盖，漫游时延低至 20 毫秒，漫游丢包率均值小于 1%，可轻松应对师生的大文件下载、直播课程、视频会议等业务。

多领域落地，数字技术赋能千行百业

在教育数字化转型大背景下，各高校积极推进“智慧校园”建设，以信息技术赋能教育教学发展，其中离不开强大的校园基础网络建设作为支撑。校园网络的改造有助于提升教学效率、培养优秀人才、优化管理流程、促进区域数字经济发展。

面对园区网络不断升级带来的更高要求和挑战，上海移动以先进的“数智”力量，筑牢“网络底座”。通过此次合作，上海移动与上海海事大学实现了共赢。

一方面，上海海事大学获得了双无线“数智海事”品牌效应和更优的校园 Wi-Fi+5G 体验，进一步提升师生用网体验幸福感和学校竞争力。

另一方面，上海移动借此项目在临港区域打开了园区网络市场局面，未来可通过宿舍宽带资费、校园出口专线进行变现，实现更大的商业价值。

奋进新征程，建功新时代。当前上海移动已在政务、金融、教育、医疗等领域推出一站式数字化网络底座解决方案，未来将通过持续创新，践行构建“连接 + 算力 + 能力”新型信息服务体系的集团战略，为企业及行业客户提供优质的数字化网络服务。



AIS: 创新家宽创造高品质数字生活体验

AIS是泰国领先的通信服务提供商。公司的战略目标是从传统通信服务提供商向认知型技术公司转型，并通过创新、产品和服务，为每一位用户提供极致、独特的体验，从而提升人们的生活品质，助力企业业务发展。

■ 文/Sunee Rojanaolnrat
泰国AIS固定宽带营销主管



新的用网模式带来新的机遇

移动网络业务是我们的核心业务。我们的5G网络覆盖全国，为4530万人提供服务。我们的AIS Fibre光纤家宽为238万户用户提供服务。此外，我们还提供数字和企业服务，包括云、安全、物联网、数字支付、视频和游戏。

我们的宽带业务用户数和收入表现亮眼，均实现了同比两位数的增长。我们的网络已覆盖泰国所有77个府。目前泰国的家宽渗透率只有50%左右，因此在家宽市场中，我们仍然有很大的增长空间。泰国互联网服务提供商之间的激烈竞争，推动宽带速度实现了快速增长。目前，千兆用户约占我们客户总数的30%。



此外，一项关于我们家宽服务的研究表明，消费者的网络使用行为和模式已经发生转变，从对娱乐中心的需求转向对更多元化平台的需求。其中，智能家居服务增长了7倍，用户在线游戏时长增长了5倍，电子商务和云存储等流量增长了10倍。

因此，家宽需要能够支持更多的联网设备、更高的网速和更好的覆盖，从而提供最优质的客户体验，为各类场景下的更多家庭用户提供最佳服务。

差异化领先驱动增长

AIS Fibre的目标是成为泰国最受欢迎的数字生活网络服务提供商。在达成这一目标的第一阶段，我们率先推出了两千兆家庭网络，以满足某些细分市场的需求。在当前第二阶段，我们正在大规模加强千兆家庭网络。未来第三阶段，我们将推动智能家居联接等业务的发展。

为了保持领先地位，我们必须要坚持创新。当前AIS网速

全国第一，设备技术领先，并提供最优质的服务和客户体验。自成立以来，AIS Fibre作为唯一一家通过FTTX技术提供全光网络的互联网服务提供商，建立了差异化的市场优势。在行业普遍仍在使用超高速数字用户线路(VDSL)技术或铜缆网络时，我们已经能提供网速高达千兆的FTTX服务。

我们还努力加快全光战略(One Fibre)落地，推动网速提升至两千兆。目前，我们已成为首家能提供两千兆家庭网络的运营商。

AIS Fibre通过聚焦改进和创新、可持续发展和差异化定位，实现市场领先。我们的优势不仅体现在网络基础设施和设备能力上，更体现在AIS Fibre成立八年来，我们提供的产品创新和卓越服务。

创新是AIS的核心竞争力

为了针对不同用网模式提供最佳体验，我们在泰国推出了场景化宽带服务，从而能通过技术识别各项业务并进行优



“家宽需要能够支持更多的联网设备、更高的网速和更好的覆盖，从而提供最优质的客户体验，为各类场景下的更多家庭用户提供最佳服务。”

优先级。我们的 AI 路由器可以优化场景化服务体验，为公司创收。例如，我们可以提高游戏、会议或直播等应用的业务优先级，通过 Wi-Fi 切片优先保障相关流量，并使用 VIP 通道实现网络加速。因此，我们的家庭网络时延可以降低 50%，为用户提供更好的体验。

我们也是唯一一家推出光纤到房间 (FTTR) 服务的运营商，让用户能够在家中享受稳定的 Wi-Fi 全覆盖和全数字化的生活。该服务对 Wi-Fi 覆盖问题突出的大面积房屋和多居室住宅尤其重要。对住在这类房屋的用户而言，千兆光纤联接并不一定带来千兆网络体验。FTTR 技术与 Mesh Wi-Fi 相比具有显著优势，比如使用了更加美观的隐形光纤。目前，我们已将 FTTR 套餐 (即 Home FibreLAN 套餐) 从曼谷推广至全国 28 个府。

对于 Home FibreLAN 这类全新服务，上市策略十分关键。我们将其定位为优质服务，其特点主要体现在客户定位、套餐设计和专业安装三个方面。

- 大面积、多层，或墙体较厚的房屋通常面临 Wi-Fi 覆盖问题，住这类房屋的人群就是我们的目标客户。他们希望获得稳定的 Wi-Fi 覆盖，且有能力为 Home FibreLAN 套餐付费。
- 在套餐设计上，我们提供简单明了的三房、四房、五房三档套餐供客户选择，满足不同客户的需求，让每个房间的上传和下载速率都能达到千兆。
- 此外，我们通过专业安装服务为客户提供良好的交付体验，树立良好的品牌形象。通过现场勘查和与业主进行交谈，了解业主的上网习惯，我们派出的专业安装团队能基于此更好地规划路由器放置位置和隐形光纤走线，然后再进行网络安装。

FTTR 为我们带来了诸多收益。与 Mesh Wi-Fi 相比，FTTR 业务的 ARPU 值提高了 30%，这证明用户体验得到极大的提升。此外，Wi-Fi 下载速度提高了 60%，时延

降低了 20%，客户满意度也提升了 0.6 分左右。创新的 AI 路由器和 FTTR 解决方案让我们获得了业界认可，并赢得 2023 年亚洲电信大奖的最佳宽带电信公司奖。

聚焦实现品牌主张

我们始终以客户为中心，客户需求是我们前进的动力，我们将持续聚焦产品开发、追求创新，创造最佳家庭宽带体验。通过追求创新领先，AIS Fibre 将创造更多价值并提升自身能力，成为全球领先的认知型家庭宽带提供商，为国家宽行业树立新标准。



优质宽带与业务创新 成就市场领先

在香港这个规模相对较小但人口稠密的市场，香港电讯在移动、固定宽带和企业业务领域处于领先地位。拥有众多标志性成就的香港电讯是首家在香港地铁网络提供5G服务的移动运营商。同时在已推出100多年的固网业务方面，香港电讯如今的宽带网络覆盖率几乎已达100%。

文/蔡炜健

香港电讯个人业务市务及收费电视董事总经理



宽带战略、发展路径和成功案例

香港面积约1100平方公里，人口十分密集，达730万。香港商用和住宅楼宇林立，蕴含大量部署宽带和移动等服务的机会。

香港电讯在本地享有最可靠的固定语音网络服务运营商的美名。我们的四重业务涵盖宽带、固话、移动和付费电视。香港电讯通过当地覆盖范围最广的光纤接入网络(FTTH)来提供宽带服务，让全港近90%的住户享受万兆覆盖。

四大增值服务提升 ARPU 值

随着高速千兆宽带服务在香港日益普及，近年来该服务的平均每用户收入(ARPU)持续下降。面对市场挑战和激烈的竞争，我们推出了四类增值服务来保持竞争优势。

Now TV: 付费电视服务 Now TV 是我们最重要的增值服务，推出至今已有20年。作为香港付费电视市场的领头羊，我们通过 Now TV 品牌向用户提供各类内容，包括英超联赛和欧冠联赛等一系列精彩体育赛事，还有极具吸引力的家庭娱乐，包括教育类内容和 HBO 等平台的热门剧集。

Gamer Pack: Gamer Pack 是专为游戏玩家推出的增值服务，针对某些在线游戏提供专属的低时延保障和时延监控，提升玩家的游戏体验。Gamer Pack 作为宽带套餐的组合服务中的一部分，有助于我们提升 ARPU 值。

Home Wi-Fi: 我们提供多种选择的 Home Wi-Fi 作为增值服务，为用户带来更好的 Wi-Fi 体验。客户可根据其房屋的大小和性质选择相应方案。香港的公寓面积平均约600平方英尺(约55.7平方米)，通常使用 Wi-Fi 路由器

接入网络。针对这类房屋，我们根据带宽需求提供从 Wi-Fi 6 到 Wi-Fi 6E 的一系列终端设备供用户选择。

针对面积更大的房屋，我们推出了光纤到房间(FTTR)技术来保障畅通、无缝、可靠的 Wi-Fi 连接。部署 FTTR 需要沿着房屋墙壁或天花板将光纤铺设至每个房间。在此基础上，我们在每个房间单独安装路由器，让用户在房间各个角落都能享受高达千兆的网速。

安全: 为帮助用户抵御网络攻击(包括网络钓鱼邮件、恶意网站和网络诈骗)，我们推出了 Netvigator Shield 服务。我们会经常在网络更新我们维护的有害网站和域名列表，尽力保护客户的网络安全。

推出 2.5 Gbps 服务，满足日益增长的带宽需求

今年早些时候我们刚推出 2.5 Gbps 服务时，消费者反响不温不火，他们认为家里并没有这样的需求。为了转变这一认知，我们推出了现代家庭样板间，向客户展示，一个住宅面积1000平方英尺(93平方米)、四到五口人的家庭



普遍需要同时使用多个高带宽应用和物联网设备，包括智能空调、智能风扇、除湿器、视频门铃等。另外，付费电视或 OTT 视频的高带宽需求也进一步凸显了 2.5 Gbps 服务的重要性。

我们通过样板点展示成功扭转了客户认知：自发布以来，2.5 Gbps 服务的 ARPU 值相比千兆家宽服务增长了 30%。

持续投资网络建设，保持竞争力

在华为的支持下，我们持续投资网络建设，通过增值服务和 2.5 Gbps 宽带来维持较高的 ARPU 值。我们还利用万兆对称无源光网络 (XGS-PON) 技术搭建了万兆容量接入网，持续保持竞争力。

内容消费和视频上传会产生大量带宽需求。我们支持对称的上下行速率，满足 TikTok、YouTube 和 Instagram 等热门社交媒体平台日益增长的需求。

随着 4K 视频逐渐成为主流，8K 视频也即将到来，消费者需要更高的带宽，这也给我们带来了更大的增收空间。对于游戏玩家等需要专用带宽的专业用户，我们提供了 1000 Mbps，甚至 4 × 1000 Mbps 供客户选择。而针对居家办公、娱乐或游戏，我们提供专用下行带宽和专用 IP 地址。

面向家庭的零接触带宽按需升级

在华为的支持下，我们推出了 10 GPON 光网络终端 (ONT)，使消费者能够从千兆升级至更高带宽。用户安装

ONT 后，我们就能远程按需提供多 PON 宽带和付费电视服务，同时还能根据用户需求调整带宽：消费者如需将带宽从 2.5 Gbps 升级到 5 Gbps 或 10 Gbps，一个电话便可实现。

智慧生活和智慧充电

我们的智能家居解决方案在商业领域也得到了广泛应用。我们可以在新建住宅中预装智能家居解决方案，并提供照明和空调控制等物联网解决方案。除此之外，我们还期待与领先的开发商和高校展开合作。

随着电动汽车的普及，我们推出了电动汽车智能充电解决方案。香港大多数人都住在有数百个停车位的大型社区，因此安装充电设施并非易事。和我们在宽带服务领域的策略类似，我们也投资建设电动汽车充电设施，供电动车车主租用。

通过服务组合提升户均消费

为了提升消费者在不同场景的体验，我们将不同服务进行组合销售，提供针对办公、学习和家庭娱乐的全方位组合产品包。例如，我们推出了一款包含宽带、固话、手机和 Now TV 的超级套餐。

服务组合不仅能带来极致的场景化消费体验，还能增强用户粘性。

凭借上述成绩，香港电讯荣获 Asian Telecom 颁发的 2023 年“年度宽频电信公司(香港)”和“年度基础设施项目(香港)”两项大奖。香港电讯作为香港电信行业的领导者，将持续投资网络建设，保持技术领先和创新能力，为消费者提供更优质的服务。



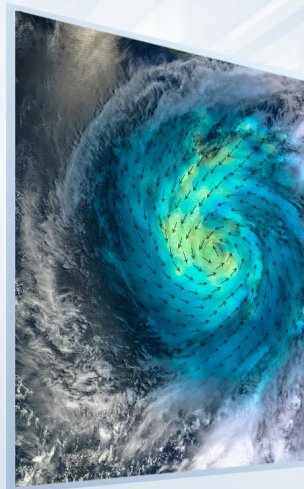
“

随着 4K 视频逐渐成为主流，8K 视频也即将到来，消费者需要更高的带宽，这也给我们带来了更大的增收空间。

”

全光品质运力网络

以400G、全光交叉OXC、ASON等技术，打造超大带宽、超低时延、超高可靠的全光运力，畅通“东数西算”大动脉，释放算力无限潜能。



Kepler平台

