

谁是全球第五朵云？



本报记者 宋婧

3月28日，在2021年财报发布会上，时任华为轮值董事长的郭平笑言：“我记得三年前在上海我们宣布进入公有云市场，并且要致力成为全球的五朵云之一，应该说2021年我们已经实现了全球第五的目标。”此前，腾讯云国际副总裁谭乐文也曾表示，腾讯云在国内市场排第二，在全球市场排第五。那么，华为云、腾讯云，还是其他云，究竟哪个是全球第五朵云呢？

华为云、腾讯云不分伯仲

根据国际研究机构Gartner的报告，腾讯云在2019年就登上了全球第五位的宝座。华为云则是在2020年首次反超腾讯，挤进了全球前五。不过，双方市场份额的差距仅是一步之遥。而在另一家权威研究机构IDC发布的《全球及中国公有云服务市场(2020年)跟踪》报告中，全球五朵云中只有阿里云，

谁是全球第五朵云？

从全球云计算市场来看，亚马逊云科技(AWS)、微软、阿里云和谷歌前四名的位置相对比较稳定。第五朵云的有力竞争者主要包括IBM、腾讯和华为。

IBM通过突出混合云服务，与以公有云为主的竞争对手实现了差异化发展。IBM现任CEO克里希纳，是斥资340亿美元收购红帽(Red Hat)的主要推动者，对于IBM的发展战略是集中精力发展开放式混合云平台 and 人工智能，专注于万亿美元规模的混合云市场。

IBM最新财报显示，2021年全年，IBM总营收为573.5亿美元，扭转了该公司连续三年持续下滑的趋势。其中混合云收入达202亿美元，在总营收中的贡献占比达到35%，同比增幅约20%。

看到云计算为其带来的丰厚营收贡献后，IBM通过将传统基础设施业务分拆为新公司Kyndryl(勤达睿)、收购云技术咨询公司Neudesic吸纳超过1500名云与数据专家、强化与SAP等行业领军企业的合作拓展混合云生态，再次加速自身在云端的布局。IBM方面提供的官方数据显示，截至2022年2月，IBM在近两年内已经进行了20起并购交易，以加强混合云方面的能力。

五朵云座次仍在动态变化

整体来看，全球五朵云中，中美两国的云厂商占据绝对优势。中美云计算发展差异的关键是美国IT基础设施完善，而中国IT化与云化基本同时进行，起步较晚，基础相对薄弱，但在国内激烈的竞争环境中筛选出中国云厂商，在技术和产品创新能力上优势更为明显，在海外市场生命力更强，也更有冲劲儿。

“坦率地讲，全球第五朵云在相当长一段时间内将会处于动态变化之中。无论是中国云厂商或是海外云厂商，关键还是要看它的技术储备、算力能力、客户基础以及成长性是不是足够充分。”艾媒咨询CEO兼首席分析师张毅

并没有腾讯云和华为云的身影。近期，调研机构Synergy Research Group发布的2021年Q4亚太地区云计算市场数据显示，腾讯云在亚太地区位列第四，在中国位列第二；华为云在中国市场位列第五，在亚太市场前五中甚至排不上号。

从国内云市场来看，腾讯云和华为云在“第二把交椅”上较量已

谁是全球第五朵云？

中国云计算市场是IBM瞄准的一块“大蛋糕”。Canalys报告称，2021年中国势头强劲，云基础设施服务市场增长45%，达274亿美元，五年来年复合增长率高达25%。

IBM Consulting大中华区总裁、企业转型服务亚太区总裁麦俊彦表示，2022年将在中国进一步加大投入，为此还推出了九大战略举措，包括战略性销售、大客户服务、客户端数字化创新中心建设、大湾区事业部建设等。业内人士评论称，如果IBM能够把握住中国市场机遇，那就更有把握在全球云市场中更进一步。

华为云的异军突起秉承了华为一贯的“狼性文化”。华为常务董事余承东曾经说过，华为进入任何一个行业，不进则已，进入只争第一，只做第一。任正非也曾在内部讲话中表示，做不到行业前三的业务就关掉，不要在没有竞争力的领域浪费过多的时间和精力。这种文化为华为云的发展带来了巨大的压力，但同时压力也是动力。

从2017年确立云计算发展战略到2021年实现营收201亿元，华为云只用了短短三年时间。在全球主要云计算厂商中，华为云是最晚入局者，也是上升速度最快的“选手”之一。作为唯一一家非互

联网企业，华为云没有互联网公司天生的云基因，但却有来自基础设施和通信服务的双重优势加成。

郭平在华为2021年财报发布会上直言，华为云的战略是“一切皆服务”。基础设施即服务，让业务全球可达；技术即服务，让创新触手可及；经验即服务，让优秀得以复制。他的话其实也点明了华为云的三大核心优势。ICT基础设施业务是华为的老本行，优势不必赘述，只需关注一点，华为云正在持续加大全球数据中心和网络布局，希望打造出能够提供一致体验的“全球一张网”。

在技术领域，基本上是哪里最热，哪里就有华为云的身影。据郭平介绍，华为云打造了人工智能开发生产线ModelArts、MLOps、软件开发生产线DevCloud等，同时还吸纳了十余万研发工程师，每年在研发上的投入超过百亿美元。

实际上，华为云最突出的优势在于政务市场。北京计算机学会数字经济专业委员会秘书长王娟指出：“软硬件集成交付能力是华为云的特色，他们在政务云和私有云领域掌握了较强的话语权。”据悉，截至目前，华为云已累计服务全球150多个国家超过4000个大型政企客户、65%的省级医保、29省智慧高速公路和20

久。IDC统计的2020年Q4中国公有云市场数据显示，华为云和腾讯云以11%的份额占比并列第二。而Canalys在同期的统计数据显

谁是全球第五朵云？

不同，得出的结果也不尽相同。但有一个共同点，在全球云计算市场中，除阿里云坐稳了前三名的位置之外，中国云厂商中也只有华为云和腾讯云是最有机会成为第五朵云的。可以看出，随着中国云出海之势愈发明显，华为云和腾讯云的角力场已经从国内市场转移至全球市场。

从全球云计算市场来看，第五朵云的有力竞争者主要包括IBM、腾讯云和华为云。

多个智慧机场，成为政企智能升级首选。

腾讯最新发布的财报虽然没有单独计算云业务收入，但腾讯云所在的金融科技及企业服务板块，已经超过了游戏，成为整体营收中贡献最大的业务板块。在海外市场，腾讯把在游戏、音视频、金融等领域做云的优势进一步放大，已经形成规模效应。

以游戏为例，腾讯财报指出，2021年第四季度腾讯国际市场游戏收入同比增长34%至132亿元，《Valorant》《皇室战争》等游戏在海外市场表现亮眼。业内专家分析称，这些游戏接到腾讯云的节点上之后可以迅速推广到全球，同时也直接带动了腾讯云的海外扩张。

通过规模效应带来直接效益，腾讯云在全球云市场中很快站稳了脚跟，并开始进入本地市场。谭乐文表示，早期腾讯云以发展海外市场的中国企业和外资开拓中国市场的客户居多，但近年来，本地云端服务的需求反而日渐增长。“如在泰国、马来西亚、新加坡、印度、韩国、日本，甚至北美地区及欧洲，腾讯都有自己的本地团队。很多时候，客户不是一面倒都是往中国发展的，腾讯云的服务真的有帮助到他们。”谭乐文说。

对中国云厂商而言，IaaS、PaaS、SaaS等云能力有效融合和相互协同将成为提升市场竞争力的关键。

表示。

张毅比较看好中国云厂商，原因一方面在于随着全球化趋势加快，中国的产品、企业正在加速与全球市场接轨，这为中国云厂商的发展提供了非常好的市场机遇；另一方面，在全球五朵云的阵营中，中国云厂商最具竞争力，而美国企业近几年的信用体系崩溃比较快，不利于其跨国业务的发展。

“反观中国，数字经济的高速发展，让中国云厂商的承压能力得到了充分验证，像华为云能够支撑起电信运营商大规模的信息通信服务，说明它的能力是过关的；腾讯云支撑微信、游戏等諸多高并发、大流量业务，也是通过

久。IDC统计的2020年Q4中国公有云市场数据显示，华为云和腾讯云以11%的份额占比并列第二。而Canalys在同期的统计数据显

谁是全球第五朵云？

不同，得出的结果也不尽相同。但有一个共同点，在全球云计算市场中，除阿里云坐稳了前三名的位置之外，中国云厂商中也只有华为云和腾讯云是最有机会成为第五朵云的。可以看出，随着中国云出海之势愈发明显，华为云和腾讯云的角力场已经从国内市场转移至全球市场。

从全球云计算市场来看，第五朵云的有力竞争者主要包括IBM、腾讯云和华为云。

多个智慧机场，成为政企智能升级首选。

腾讯最新发布的财报虽然没有单独计算云业务收入，但腾讯云所在的金融科技及企业服务板块，已经超过了游戏，成为整体营收中贡献最大的业务板块。在海外市场，腾讯把在游戏、音视频、金融等领域做云的优势进一步放大，已经形成规模效应。

以游戏为例，腾讯财报指出，2021年第四季度腾讯国际市场游戏收入同比增长34%至132亿元，《Valorant》《皇室战争》等游戏在海外市场表现亮眼。业内专家分析称，这些游戏接到腾讯云的节点上之后可以迅速推广到全球，同时也直接带动了腾讯云的海外扩张。

通过规模效应带来直接效益，腾讯云在全球云市场中很快站稳了脚跟，并开始进入本地市场。谭乐文表示，早期腾讯云以发展海外市场的中国企业和外资开拓中国市场的客户居多，但近年来，本地云端服务的需求反而日渐增长。“如在泰国、马来西亚、新加坡、印度、韩国、日本，甚至北美地区及欧洲，腾讯都有自己的本地团队。很多时候，客户不是一面倒都是往中国发展的，腾讯云的服务真的有帮助到他们。”谭乐文说。

对中国云厂商而言，IaaS、PaaS、SaaS等云能力有效融合和相互协同将成为提升市场竞争力的关键。

表示。

张毅比较看好中国云厂商，原因一方面在于随着全球化趋势加快，中国的产品、企业正在加速与全球市场接轨，这为中国云厂商的发展提供了非常好的市场机遇；另一方面，在全球五朵云的阵营中，中国云厂商最具竞争力，而美国企业近几年的信用体系崩溃比较快，不利于其跨国业务的发展。

“反观中国，数字经济的高速发展，让中国云厂商的承压能力得到了充分验证，像华为云能够支撑起电信运营商大规模的信息通信服务，说明它的能力是过关的；腾讯云支撑微信、游戏等諸多高并发、大流量业务，也是通过

各国提前规划6G技术路线图

本报记者 刘晶

“我还没有用上5G，你们又开始谈论6G？”在以6G为主题的内容下面，这样的网友回复并不少见。一方面，从2020年5G在中国开始大规模建设开始，到现在5G签约用户超过7亿，但如果让消费者说5G和4G的业务体验有什么大的不同，大部分消费者的感受除了网速快一些，其他差别甚微；另一方面，作为5G应用的突破重点，垂直行业的5G应用在一些领域中初见成效，有了些规模，但远没有到爆发阶段。

现在谈论6G，无论是需求还是技术方向都有些像雾里看花。但6G的研究热情一直高涨，不仅在中国，全球亦如此，对6G的技术研究项目繁多，期望值甚高。因此，到底6G要实现什么功能，应用于什么场景，采用什么技术，结合5G的进展，6G技术目前既是创新源头也是争议焦点。

进击的全球6G

从2020年开始，针对6G的研究就已经启动。因为从2G、3G、4G到5G，大约每十年移动通信技术更新一代。业界许多人相信这是一个规律，按此规律，到2030年6G将登台商用。业内专家认为移动通信的发展规律也可以用“商用一代、研究一代、储备一代”来概括。因此，当2020年5G在全球开始商用，6G研发就提上了议事日程，而一些6G技术应该早于此，在数年前就开始有所储备。

世界主要国家和地区均已启动6G研究。欧盟提出相对清晰的规划路线图，在2020年第三季度完成了6G产学研研框架项目；芬兰发布了6G白皮书《面向6G泛在无线智能的驱动与主要研究挑战》，对于6G愿景和技术应用进行了系统性展望；韩国政府提出“引领6G商业化”目标，计划2028年第一个实现全球6G商用；日本发布B5G推进战略目标，预计2025年完成6G基础技术研究，2030年商用；美国也从2018年开始6G研究，前期研究包括对6G芯片的研究，并在空天地海一体化通信特别是卫星互联网通信领域开展研究实践。

中国在“十四五”规划纲要中明确提出，要前瞻布局6G网络技术储备，先后成立国家6G技术研发推进工作组和总体专家组、IMT-2030(6G)推进组，推进6G各项工作。

6G研究首先要确定的是需求和应用场景，这同时要参考现有技术是能够实现需求。如3G在研究之初确定的应用场景是在传语音的基础上能够传输图片和视频，传输速率要在1Mbps~10Mbps。4G的应用场景要实现对高清视频的传输，传输速率要在10Mbps~100Mbps。5G的应用场景则分为三种，一种是实现对VR/AR类视频的传输，传输速率在100Mbps~1Gbps；一种是实现工业场景的应用，网络要有确定的低时延和高可靠保障；还有一种是万物互联的应用，可以支持每平方公里接入百万级物联网终端。

IMT-2030(6G)推进组在2021年发布的《6G总体愿景与潜在关键技术白皮书》中对6G愿景做了这样的描述：6G将在5G基础上从服务于人、人与物，进一步拓展到支撑智能体的高效互联，实现由万物互联到万物智联的跃迁，最终助力人类社会实现“万物智联、数字孪生”美好愿景。

该《白皮书》进一步描述，未来6G业务将呈现沉浸化、智慧化、全域化等发展趋势，形成沉浸式XR、全息通信、感官互联、智慧交互、通信感知、普惠智能、数字孪生、全域覆盖等八大业务应用。通信感知、普惠智能、数字孪生等智慧化业务应用借助感知、智能等全新能力，在进一步提升6G通信系统性能的同时，还将助力完成物理世界的数字化，推动人类进入虚拟化的数字孪生世界。

6G愿景下的新技术

前几代移动通信发展事实已经证明，预测十年后的应用，是一件吃力不讨好的事情。“我们提的愿景，有些是能实现的，更多的是需要我们‘够一够’才能实现的，还有一些是6G实现不了、以后可能会实现的。”中国工程院院士张平在谈6G愿景与关键技术时，为愿景的“不保真”做了伏笔。

在这样的愿景设计下，哪些技术会成为关键？

张平认为，6G可以达到“灵”的

境界，可以提供虚拟的物理空间、行为空间和精神空间。与5G时的通信、计算、控制相比，6G增加了第四个维度——意识。意识会贯穿6G，表现在认知能力、内省能力和决策能力都更智能。提升意识需要算力的支持，6G的算力将比现在有百倍的提升。

与5G相同的是，6G技术目前主要涉及6G空口、6G网络架构两大方面。

张平说，从6G空口技术看，目前技术方向既有对传统技术的增强，也有创新技术。创新技术有基于AI的通信、新的通信感知功能、语义通信技术等，传统技术增强会体现在频谱、天线、多址、调制和编码等多个方面。太赫兹无线通信、可见光通信技术、动态频谱共享技术、全自由度双工、超大规模天线技术、智能超表面技术、无蜂窝大规模MIMO、NOMA技术(非正交)、新一代波形技术(对高速移动场景和高吞吐量场景采用不同的新波形)、新一代信道编码技术都在研究视野中。这些技术面临的挑战也不小，需要“够一够”才能实现。例如太赫兹通信，频谱越来越宽导致对器件的要求越来越高，太赫兹超大规模的MIMO和超小的等离子体天线单元都是支持太赫兹技术的器件。如果6G采用太赫兹，这两个将成为关键器件。

在6G网络架构上，中国工程院院士刘韵洁认为需要重点考虑6G网络的需求和目标，未来的新业务需要网络提供海量连接、高性能端到端传输时延、网内计算缓存及灵活接入处理能力，需要网络架构做出变革。全息通信、AR/VR、元宇宙等业务的发展，对网络提出了一系列新的要求与挑战，面向6G的未来网络将有巨大前景。确定性、可编程、云化、一体化安全也将成为未来网络的重要发展趋势，未来将从承载、管控、业务等方面，全方位提升网络能力。

在6G空口与网络架构之外，6G时期的天地空一体化网络也是备受关注的

6G愿景与实用性在“撕扯”

在研究这些新兴的通信技术的同时，对技术的可用性、实用性的质疑，也不绝于耳。中国电信研究院专家委副主任杨峰义

的质疑和建议代表了运营商的角度。杨峰义说：“搞6G不可能脱离5G的现实，在网络系统中技术严重过剩。标准写了很多，但从结果看，一些是没有用的，有些标准虽然有用，但使用价值很低，而这会导致我们的设备成本增加。”

“我们太容易把10年、20年、30年后的事情放到今天来看，我们认为万物互联已经到时候了，但实际情况并没有那么理想，过早的把未来的愿景搬到今天来实现，导致研究与现实脱节。”杨峰义说，“通信系统会越来越沉重，最后结果就是一层一层建下去，导致新业务做不好、业务重叠，客户体验差。”

“我们对行业应用的认识太浅了，在5G时我们说垂直行业应用是蓝海，但现在看很多行业5G是匹配不上的，希望我们在做6G时要做一些变革。所谓的技术驱动最后可能导致网络越来越重，而在大特性上又对运营商没有吸引力，这样就有问题了。”杨峰义说，“我们希望网络不要简单地做加法。”

定义6G时，移动性是基本保证。杨峰义表示，在挖掘高频毫米波、太赫兹的同时，也注重真正发挥频段的优势，要提供服务、提供价值，这才是我们要关注的，中国基础电信运营商的频段是低、中、高频都有，希望6G把三个频段做整体考虑；网络要轻量化，在特殊场景下轻量化网络实现即插即用；网络要可编程和定制化，其中可编程比智能化更有意义。

中国工程院院士邬贺铨则从更深层的需求角度提出一系列观点，如6G不需要把在5G已经接近光速的基础上再提高10到100倍当成主要目标，大热的元宇宙不是6G应用的刚需，6G需要研究如何为工业应用划分专用的频率，低频段的挖潜应该是6G研究的着力点，而6G研究的痛点则是如何实现低成本的智简网络。

“我们国家重视6G的研究理所当然，但也要清醒认识到，不能因为竞争就不深入对6G的需求做研究，不下决心做长期的颠覆性原创技术研究，急于跟国外抢进度，脱离市场需要，反而容易被动。”邬贺铨说。