



F R O S T & S U L L I V A N

50 Years of Growth, Innovation and Leadership

中国公有云市场研究报告

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系弗若斯特沙利文公司独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经弗若斯特沙利文公司事先书面许可，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，弗若斯特沙利文公司保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。弗若斯特沙利文开展的所有商业活动均使用“弗若斯特沙利文”或“Frost & Sullivan”的商号、商标，弗若斯特沙利文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弗若斯特沙利文开展商业活动。

目录

1. 方法论	1
1.1 研究方法.....	1
1.2 名词解释.....	2
2. 研究范围	4
2.1 中国公有云市场定义及分类.....	4
2.2 本报告研究范围.....	5
3. 中国公有云市场概览.....	6
3.1 发展历程.....	6
3.2 中国公有云市场规模及预测.....	12
3.3 中国公有云市场驱动因素.....	14
3.3.1 安全技术不断发展，推动企业安全上云.....	14
3.3.2 新一代数字技术突破，推动公有云市场发展.....	16
3.3.3 产业互联网落地深化，赋能公有云市场.....	17
3.4 中国公有云市场发展趋势.....	19
3.4.1 国资云崛起，推动公有云厂商角色转变.....	19
3.4.2 元宇宙时代开启，推动云计算基础设施建设.....	20
3.4.3 传统行业数字化转型深入，云边协同是大势所趋.....	22
3.5 中国公有云应用案例分析.....	24
3.5.1 基于国资云 PaaS 平台的应用案例分析.....	24
3.5.2 基于元宇宙概念的应用案例分析.....	25

3.5.3 基于云边协同技术的应用案例分析.....	27
4. 中国公有云市场竞争分析	28
4.1 中国公有云市场竞争格局及趋势分析	28
4.2 中国公有云市场典型企业分析	30
4.2.1 阿里云.....	30
4.2.2 腾讯云.....	31
4.2.3 华为云.....	33
4.2.4 天翼云.....	35
4.2.5 金山云.....	37

图表目录

图表 1 中国公有云模式分类	4
图表 2 中国公有云发展历程	6
图表 3 中国公有云服务商融资信息, 2018-2019	8
图表 4 中国公有云服务商融资信息, 2020-2021	9
图表 5 中国公有云 IAAS+PAAS 市场规模, 2016-2025 预测	13
图表 6 网络安全及数据安全相关法律法规, 2021.....	14
图表 7 产业互联网基本模式	18
图表 8 中国公有云 IaaS 层市场份额, 2021.....	29
图表 9 中国公有云 IaaS+PaaS 层市场份额, 2021	29

1. 方法论

1.1 研究方法

沙利文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，从信息科技行业，大健康行业，新能源行业等领域着手，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。
- ✓ 弗若斯特沙利文本次研究于 2021 年 12 月完成。

1.2 名词解释

- 大数据：大数据是指具有数据量大、数据种类多样、数据实时性强以及商业价值大的特征的数据，其规模大到在获取、存储、管理、分析方面超过了传统数据库软件工具能力范围的数据集合。
- 物联网：物联网是指互联网的延伸，其终端是嵌入式计算机系统及其配套的传感器，硬件或产品连上网所发生的数据交互称为物联网。
- VR: Virtual Reality, 虚拟现实技术, 又称灵境技术, 是 20 世纪发展起来的一项全新的实用技术。虚拟现实技术囊括计算机、电子信息、仿真技术于一体, 其基本实现方式是计算机模拟虚拟环境从而给人以环境沉浸感。随着社会生产力和科学技术的不断发展, 各行各业对 VR 技术的需求日益旺盛。VR 技术也取得了巨大进步, 并逐步成为一个新的科学技术领域。
- AR: Augmented Reality, 增强现实技术是一种将虚拟信息与真实世界巧妙融合的技术, 广泛运用了多媒体、三维建模、实时跟踪及注册、智能交互、传感等多种技术手段, 将计算机生成的文字、图像、三维模型、音乐、视频等虚拟信息模拟仿真后, 应用到真实世界中, 两种信息互为补充, 从而实现对真实世界的“增强”。
- 虚拟化：虚拟化是指通过虚拟化技术将一台计算机虚拟为多台逻辑计算机, 通过在一台计算机上同时运行多个逻辑计算机, 提高计算机的工作效率。
- IDC: IDC (Internet Data Center) 是指互联网数据中心, IDC 是基于互联网, 为集中式收集、存储、处理和发送数据的设备提供运行维护的设施以及相关的服务体系。IDC 服务商提供的服务包括主机托管, 服务器租赁、系统运维。

- 5G: 5G (Fifth Generation) 第五代移动通信网络, 其传输速度理论上最高可达每秒数 10 千兆。
- ARM: ARM (Advanced RISC Machine) 是一款处理器, ARM 处理器是英国 Acorn 有限公司设计的低功耗成本的第一款 RISC 处理器。

2. 研究范围

2.1 中国公有云市场定义及分类

公有云是一种按使用量付费的模式,用户可快速配置计算资源共享池的资源(包括网络,服务器,存储,平台、应用软件等),有助于最小化管理成本。

公有云是指公有云服务商利用公共网络、以低廉或免费的价格向所有的客户提供具有弹性的计算资源和服务,允许用户根据服务使用量支付费用的公有云模式。使用公有云服务可以实现规模经济和共享资源,有助于减少成本和提高资源利用效率。

公有云服务按照服务模式可分为以下三类:基础设施即服务 (Infrastructure as a Service, IaaS), 平台即服务 (Platform as a Service, PaaS)和软件即服务 (Software as a Service, SaaS)

(见图 1)

图表 1 中国公有云模式分类

服务模式	IaaS	PaaS	SaaS
定义	为用户提供通用计算、存储、网络以及其他基础计算资源,客户通过该服务直接运行任意软件	为客户提供开发语言和工具硬件等支持应用程序开发,用户可通过该服务控制发布的应用程序和配置应用程序运行环境	为用户提供在云基础设施使用的应用程序,用户可通过客户端设备访问
分类	云主机 (Cloud Host)	中间件 (Middleware)	企业资源管理 (ERM)
	云存储 (Cloud Storage)		客户关系管理 (CRM)
	内容分发网络 (CDN)	应用开发平台 (Application Development Software)	协作应用程序 (Collaborative App)
		数据库 (Database)	内容应用程序 (Content App)
其他	其他	其他	

来源: 沙利文

公有云服务的应用推动各行各业实现智能化升级,推动降本增效。从政府机构角度来看,使用公有云服务,意味着任何行业的企业部门在管辖范围内的区域,都可使用相同的服务(包括基础设施、平台或软件等),实现各政务系统之间的软硬件共享,提高电子政务信息共享的效率,扩大信息共享范围,为政府部门的业务协同创造有利条件;从企业角度来看,云原生技术的发展推动企业在公有云环境中构建和运行可弹性扩展的应用,在复杂、快速变化的互联网市场竞争中形成可扩展的、敏捷的、高弹性的、高稳定性的业务系统;从个体用户的角度,使用公有云服务不仅可实现不同设备间的数据共享,还能降低开发的技术门槛和购买计算资源的成本。

2.2 本报告研究范围

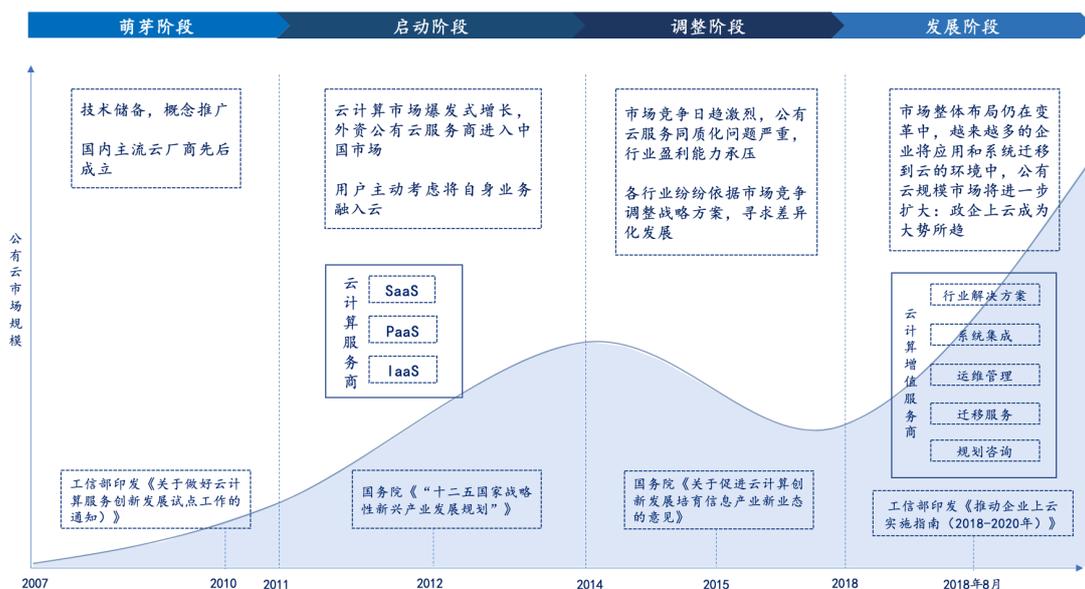
本报告研究的范围是云服务企业在中国境内提供的公有云服务。

3. 中国公有云市场概览

3.1 发展历程

中国公有云市场起步于2007年，至今已发展近12年，历经萌芽阶段、启动阶段、调整阶段后，现已进入高速发展阶段。伴随着5G、人工智能、VR/AR等新技术的飞速发展，公有云服务将进一步向多元化方向发展；“5G+云+AI”将会成为驱动数字经济的三大核心引擎，驱动产业全面实现智能化转型升级。（见图2）。

图表 2 中国公有云发展历程



来源：沙利文

➤ 萌芽阶段（2007-2010年）

在萌芽阶段，虚拟化、网络化、分布式、并行计算等技术在此阶段趋于成熟，公有云概念在该时期基本成型且得到大力推广。阿里云、华为云、腾讯云的先后成立，标志着公有云雏形初现。但是，公有云的解决方案和商业模式均在尝试中，用户对于公有云的认识度较低。

➤ 启动阶段（2011-2014年）

在启动阶段，国内布局公有云业务的企业数量明显上升。一方面，得益于公有云技术不断迭代更新，公有云进入快速启动期。另一方面，互联网以及移动互联网的发展催生业内众多中小企业的上云需求，成本相对较低的公有云具有很强的吸引力。

另外，外资公有云服务商纷纷选择与国内知名企业合作进入中国市场，通过外资企业提供技术与服务，本土企业负责运营管理的商业模式共同合作，从而加快中国公有云启动速度。例如 2012 年微软和世纪互联宣布签署战略合作协议、2013 年亚马逊 AWS 与中国政府以及西部云基地共同签署合作备忘录。内外资企业的深度融合，进一步推动公有云快速发展。

➤ 调整阶段（2015-2017 年）

在调整阶段，一方面随着智能手机出货量增速放缓，中国网民人数渗透率不断提升，移动互联网增速明显放缓，云计算市场发展增速明显放缓；另一方面公有云市场参与者不断增多，市场竞争日趋激烈，公有云服务同质化问题突显。如何解决服务同质化问题、显现企业特性成为公有云服务商所面临的难题。为抢占市场先机，公有云服务商展开价格战，受此影响，小型服务商陷入生存困境。2015 年至 2017 年，较多公有云服务商处于亏损状态，公有云市场盈利能力承压。

为解决盈利问题，多数公有云服务商采用调整企业发展战略的方式，寻求差异化发展，抢占细分市场份额，从而提高盈利空间。传统企业“互联网+”转型成为又一个云计算市场的驱动因素，国内公有云厂商纷纷通过向各行各业进行渗透扩大市场份额、培养竞争优势。从客群付费意愿和付费能力来看，传统企业明显高于互联网企业，但同时云服务厂商的获客能力和服务能力提出更高要求，业务模式变得更重。

➤ 发展阶段（2018 年至 2019 年）

随着中国公有云服务领域的范围不断扩展,愈来愈多的企业将公有云技术融入应用和系统中。“互联网+”带来传统行业的变革浪潮,具有高弹性、高扩展性的公有云服务方式成为传统行业向互联网模式转型的重要途径。公有云应用正在从互联网行业向政府、金融、工业、交通、物流、医疗健康等行业延伸渗透。2018年至2020年间,共有数百家企业获得融资(见图3),公有云市场呈现繁荣发展态势。

以不同行业为例:①政务云市场方面,包括华为、浪潮、曙光等IT企业;阿里、京东等互联网企业均在政务云市场重点发力;②金融云市场方面,传统银行纷纷成立科技企业,将传统业务与云服务技术进行融合。腾讯、平安、兴业数金、民生科技等企业已经开始在银行云服务上发力;③工业云市场方面,华为、海尔、阿里巴巴、浪潮等企业纷纷搭建有自身特色的工业云平台。未来,伴随行业应用领域的不断拓展,公有云将持续赋能千行百业增长。

图表 3 中国公有云服务商融资信息, 2018-2019

公司名	时间	融资轮次	融资金额
金山云	2019/12/2	D+轮	5000 万美元
云势	2019/12/2	B 轮	千万级美元
融云	2019/11/30	C 轮	数亿元
EasyStack	2019/11/18	D 轮	数亿元
星环科技	2019/10/24	D+轮	5 亿元
容联云通讯	2019/10/22	D 轮	数亿元
寄云科技	2018/10/8	B 轮	1 亿人民币
时速云	2019/9/2	B+轮	数千万元
浪潮云	2019/7/21	B 轮	未披露
缔安科技	2019/5/17	A 轮	近亿元
海云捷迅	2019/4/4	股权融资	1421 万元
汇联易	2018/12/26	C 轮	1 亿人民币
yunQ 云桥	2018/12/15	天使轮	2000 万人民币
六方云	2018/12/12	A 轮	数千万人民币
云轴科技	2018/12/3	B 轮	1 亿人民币
CloudIn 云英	2018/11/28	B 轮	未透露
梯度科技	2018/11/27	A 轮	数千万人民币
Fit2Cloud 飞致云	2018/11/15	B 轮	未透露

Growth Partnership Company

树熊云	2018/11/12	天使轮	1000 万人民币
亿方云	2018/10/16	B 轮	1000 万美元
寄云科技	2018/10/8	B 轮	1 亿人民币
DaoCloud 道客云	2018/9/19	B 轮	1 亿人民币
博纳云	2018/9/17	战略投资	未透露

来源：沙利文

➤ 普惠阶段（2020 年至今）

自 2020 年以来，在新冠肺炎疫情的推动下，公有云行业进入普惠发展阶段，推动千行百业企业数字化转型升级。在 2020 年，数百家公有云服务商获得融资（见图 4），公有云正作为一种普惠、灵活的基础资源被广泛使用。

以不同行业为例：①政务云市场方面，包括华为、浪潮等 IT 企业；阿里、腾讯等互联网企业在内的公有云服务商已经完成了自身政务云平台搭建，并成功落地全国各个省市。疫情期间，依托政务云服务建设的健康码、疫情大数据监控、线上公共服务平台服务等不断助力中国防疫抗疫取得成功。②金融云市场方面，华为、腾讯、平安、中国电信、兴业数金、民生科技等企业与银行、保险、证券等金融机构相继开展深度合作，进一步释放公有云技术对金融业务的赋能价值，降低金融体系风险，加速金融智能化和信用体系构建，深度驱动金融行业智能升级。③医疗云市场方面，华为、腾讯、金山云等企业在后疫情时代全面拥抱大健康产业，推动医疗机构信息化蓬勃发展，助力医保信息平台建设。未来，伴随行业应用领域的不断拓展，公有云将持续赋能千行百业增长。

“新基建”政策为公有云等新兴信息技术产业的蓬勃发展提供了肥沃的土壤，成为关乎经济提振、产业转型升级的关键所在。未来，公有云将作为一种普惠的基础资源进一步推动与千行百业的融合，助力愈来愈多的企业完成上云和数字化转型进程。

图表 4 中国公有云服务商融资信息，2020-2021

公司名	时间	融资轮次	融资金额
六方云	2021/4/28	C 轮	1.5 亿人民币

© 2021 Frost & Sullivan. All rights reserved. This document contains highly confidential information and is the sole property of Frost & Sullivan
No part of it may be circulated, quoted, copied or otherwise reproduced without the written approval of Frost & Sullivan

Growth Partnership Company

公司名	时间	融资轮次	融资金额
	2020/7/17	战略投资	数千万人民币
	2020/4/21	B 轮	数千万人民币
五舟科技	2020/12/29	定向增发	6799.6 人民币
紫光云数	2020/12/12	并购	19.1 亿人民币
云星数据	2020/11/23	并购	金额未知
融云	2020/11/9	D 轮	数亿人民币
	2020/3/13	股权融资	金额未知
容联云通讯	2020/11/5	E 轮及以后	1.25 亿美元
韵动科技	2020/10/30	天使轮	金额未知
时速云	2020/10/23	C 轮	金额未知
超算大陆	2020/9/25	风险投资	金额未知
博云 BoCloud	2020/9/17	D 轮	金额未知
	2020/7/22	C+轮	金额未知
	2020/1/13	C 轮	亿级人民币
青岛大数据	2020/9/3	并购	3000 万人民币
云轴科技	2020/8/18	B+轮	2.3 亿人民币
商网云	2020/7/20	战略投资	金额未知
首都在线	2020/7/1	上市	1.69 亿人民币
三五互联	2020/6/29	并购	金额未知
世纪互联	2020/6/22	战略投资	1.5 亿美元
迈锆科技	2020/6/22	天使轮	金额未知
红手指	2020/6/2	并购	金额未知
拍乐云	2020/6/1	天使轮	2500 万人民币
金山云	2020/5/8	上市	5.1 亿美元
亿方云	2020/4/21	并购	金额未知
Fit2Cloud 飞致云	2020/4/16	C+轮	金额未知
	2020/1/15	C 轮	金额未知
汇联易	2020/3/29	C+轮	3.0 亿人民币
视界云	2020/3/11	A+轮	近亿人民币
江苏易安联	2020/3/2	B 轮	近亿人民币
菜小秘	2020/1/23	Pre-A 轮	数千万人民币
	2020/1/7	B 轮	金额未知
Ucloud 优刻得	2020/1/20	上市	19.4 亿人民币
首都在线	2020/7/1	300846.SZ	1.69 亿人民币
五舟科技	2020/12/29	定向增发	6799.58 人民币
紫光云数	2021/9/8	战略融资	56 亿人民币

Growth Partnership Company

公司名	时间	融资轮次	融资金额
	2020/12/12	并购	19.09 亿人民币
云星数据	2020/11/23	并购	金额未知
韵动科技	2020/10/30	天使轮	金额未知
青岛大数据	2020/9/3	并购	3000 万人民币
超算大陆	2020/9/25	风险投资	金额未知
鲸策云	2020/8/22	天使轮	百万人民币
三五互联	2020/6/29	并购	金额未知
拍乐云	2020/6/1	天使轮	2500 万人民币
红手指	2020/6/2	并购	金额未知
视界云	2020/3/11	A+轮	近亿人民币
江苏易安联	2021/3/17	B+轮	近亿人民币
菜小秘	2020/3/2	B 轮	近亿人民币
	2020/1/23	Pre-A 轮	数千万人民币
	2020/1/7	B 轮	金额未知
Realibox	2021/6/17	Pre-A	数千万人民币
益企联	2021/8/27	天使轮	数千万人民币
明建云	2021/6/2	Pre-A	数千万人民币
行翼云	2021/9/23	A 轮	数千万人民币
雅克云	2021/2/1	天使轮	1000 万人民币
有信科技	2021/3/8	A+轮	亿元级人民币
PPIO	2021/5/27	Pre-A 轮	1000 万美元

Growth Partnership Company

公司名	时间	融资轮次	融资金额
云信达	2021/7/15	B 轮	数亿人民币
MeshCloud 脉时云	2021/11/23	A+轮	1 亿人民币
北鲲云	2021/8/18	A 轮	数千万人民币
云端软件	2021/3/2	Pre-A 轮	数千万人民币
新钛云服	2021/8/25	A 轮	数千万人民币
乐软云	2021/8/16	天使轮	数千万人民币
睿本云	2021/8/26	A 轮	5000 万
天河国云	2021/8/24	A 轮	近亿元人民币
瑞云服务云	2021/5/7	Pre-A 轮	数千万人民币
云徙科技	2021/10/15	D 轮	近亿美元
万里牛	2021/9/28	B 轮	近亿人民币
紫光云	2021/9/13	战略投资	6 亿元
偶数科技	2021/8/25	B+轮	2 亿元

来源：沙利文

3.2 中国公有云市场规模及预测

在新冠肺炎疫情驱使以及数字化转型浪潮下，公有云成为信息化发展的重要引擎，持续推动释放信息化发展的经济动能和社会价值。2016-2020 年，中国公有云市场发展迅速，IaaS 和 PaaS 的市场规模从 140.3 亿元人民币增长到 973.4 亿元人民币，年复合增长率高达 62.3%（见图 5）。未来五年，中国公有云市场仍将保持 20.9% 的年复合增长率继续增长。一方面，

宏观经济增速放缓，更多企业积极寻求公有云服务，以实现开源节流的目的；另一方面，经



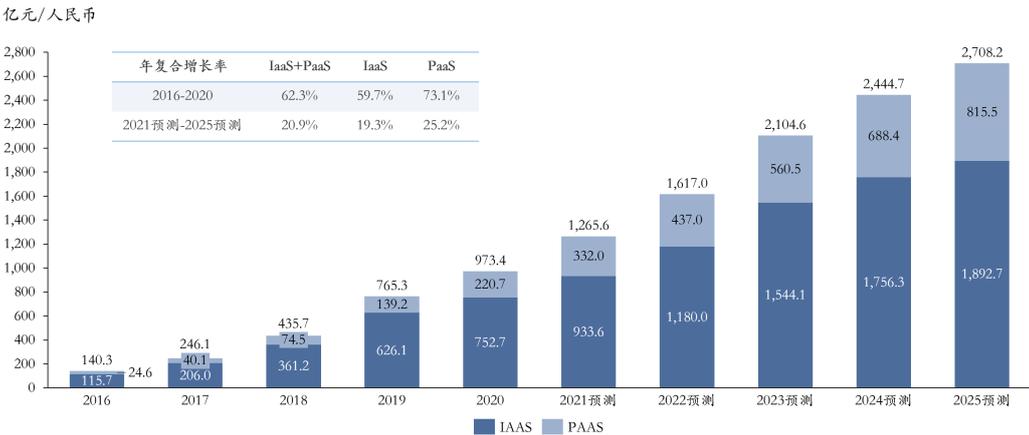
Growth Partnership Company

过十余年的发展，公有云市场的基础设施建设日益完善，在千行百业的应用进一步铺开，安全性得到提升。沙利文预计，中国 IaaS 和 PaaS 市场规模有望在 2025 年达到 2708.2 亿元人民币。

具体到公有云服务模式，IaaS 层 2020 年的市场规模为 953.3 亿元人民币，占 IaaS 和 PaaS 市场的 77.3%。IaaS 层起步较早，市场成熟度较高，2016-2020 年的年复合增长率为 59.7%。2021-2025 年，IaaS 层提供的基础设施应用服务将惠及更多企业，但市场营收增速整体放缓，年复合增长率将维持在 19.3%。

PaaS 层 2020 年的市场规模为 220.7 亿元人民币，占 IaaS 和 PaaS 市场的 22.7%。PaaS 层起步虽晚，但发展迅速，2016-2020 年，PaaS 市场保持着 73.1% 的年复合增长率高速增长，份额占比也逐年提升。PaaS 层服务涵盖金融、制造、互联网等多个行业，尤其受到互联网创业者的喜爱。沙利文预计，未来 5 年，PaaS 层将会迎来良好的发展机遇，年复合增长率达 25.2% 的较高水平。

图表 5 中国公有云 IAAS+PAAS 市场规模，2016-2025 预测



来源: fsTEAM 软件采编, 沙利文数据中心编制

© 2021 Frost & Sullivan. All rights reserved. This document contains highly confidential information and is the sole property of Frost & Sullivan. No part of it may be circulated, quoted, copied or otherwise reproduced without the written approval of Frost & Sullivan

3.3 中国公有云市场驱动因素

3.3.1 安全技术不断发展，推动企业安全上云

随着公有云服务日益普及,以及进入产业互联网时代,公有云的安全问题日益受到关注,如何推动企业安全上云成为绕不开的重要问题。在政策层面,网络安全及数据安全相关的法律法规陆续出台,为企业安全合规经营“划出了红线”。2021年,《关键信息基础设施安全保护条例》、《中华人民共和国数据安全法》、《关于依法从严打击证券违法活动的意见》、《网络安全审查办法(修订草案征求意见稿)》、《中华人民共和国个人信息保护法》(见图6)相继颁布,数据安全在国家安全体系中的重要地位得到了进一步明确。同时,国资云的建设响应了国家对数据安全的重视,刺激了云安全技术的进一步发展。

图表 6 网络安全及数据安全相关法律法规, 2021

政策名称	发布时间	主要内容
《中华人民共和国个人信息保护法》	2021年8月20日	完善个人信息保护应遵循的原则和个人信息处理规则,明确个人信息处理活动中的权利义务边界,健全个人信息保护工作体制机制
《网络安全审查办法(修订草案征求意见稿)》	2021年7月10日	掌握超过100万用户个人信息的运营者赴国外上市,必须向网络安全审查办公室申报安全审查
《关于依法从严打击证券违法活动的意见》	2021年7月6日	完善数据安全、跨境数据流动、涉密信息管理等相关法规,加强跨境信息提供机制和流程的规范管理
《中华人民共和国数据安全法》	2021年6月10日	关键信息基础设施的运营者在中华人民共和国境内运营中收集和产生的重要数据的出境安全管理,适用《中华人民共和国网络安全法》的规定;其他数据处理者在中华人民共和国境内运营中收集和产生的重要数据的出境安全管理,由国家网信部门会同国务院有关部门制定
《关键信息基础设施安全保护条例》	2021年4月27日	落实《中华人民共和国网络安全法》有关要求,为我国深入开展关键信息基础设施安全保护工作提供有力法治保障

来源: 沙利文

云化打破了传统安全以“边界”为核心的防护理念，由此诞生了云原生安全的理念。云原生安全强调安全内嵌于云平台，能够解决云计算环境和安全架构割裂的痛点，交付更安全的云服务。云原生技术的运用也催生了云原生应用保护平台及安全保护边缘等云安全产品以适应多场景需求。云原生应用保护平台（CNAPP）通过整合多种云原生工具和数据源，帮助保护云原生应用。安全保护边缘（SSE）技术能有效降低保护端点的复杂性，同时在企业范围内提升云服务的安全性。

随着零信任西风东渐，许多国家机构和企业都在考虑通过零信任重新构建新的业务访问模式以及体系。基于云计算的零信任服务因其具备原生安全优势，成为产业的主要发展趋势。云服务商凭借在云资源方面的天然优势，已率先开展探索，例如腾讯云、华为云、阿里云等服务商均发布了零信任解决方案。

此外，边缘计算的兴起使得传统中心云遇到的安全问题正逐步向网络边缘侧延申。目前，云服务厂商从边缘节点安全、边缘网络安全、边缘数据安全、边缘应用安全等维度建设全方位的云边协同安全防护架构能力，保障企业云化业务的应用安全、网络安全以及终端安全，为公有云的安全环境赋能。华为云发布应用信任中心，通过构建应用安全危险全景拓扑，实现细粒度访问控制；阿里云发布云安全访问服务 CSAS，基于云原生架构建立安全能力触达边缘的办公安全统一管控平台；腾讯云发布腾讯零信任安全管理体系 iOA，以身份安全、终端安全和链路安全三大核心能力，为企业内网安全和应用上云打造统一、安全、高效的访问入口。

与此同时，随着万物互联的时代逐步到来，数据量级飞速发展，数据安全威胁持续放大，数据安全成为企业上云的过程中需要考虑的重要因素。在此趋势下，基于隐私计算的大数据

安全共享技术逐步趋于落地，数据隐私保护和价值挖掘之间逐步达到平衡点，“数据可用不可见”的合作新模式得以逐步构建，进一步推动了云端数据存储、计算、分析等的安全性。

总体而言，以零信任信用架构、云原生安全、云边协同安全防护架构、数据安全技术为代表的安全技术发展进一步推动了企业安全上云的进程，为公有云生态进一步繁荣、安全环境逐步优化注入了良好的动能。

3.3.2 新一代数字技术突破，推动公有云市场发展

5G、边缘计算、人工智能、物联网等新一代数字技术的持续发展，推动了公有云市场的加速渗透。

首先，公有云服务依托于网络，因此网络的传输速度和稳定性对公有云业务的发展影响至深。目前通信行业中涌现出 5G、400G 光纤通信技术、WiGig 移动通信技术，促使网络在传输速度、时延、容量等方面将有数十倍至百倍不等的提高，大大推动了公有云行业的发展。以 5G 为例，一方面，随着商用进程加快，5G 催发边缘及客户端数据倍数增长，传统数据中心需加快迭代升级以满足其对 IT 基础设施的更高要求，推动对公有云的需求增加；另一方面，5G 的快速发展将加速万物互联，各种各样的业务场景将催生复杂的多样性计算的需求。而边缘计算和云计算的融合助力可实现算力服务的最优化，能为 5G 时代下各应用场景提供更为广泛的算力基础设施，推动公有云服务在更多复杂的场景中应用。

其次，全场景全维度、全栈全球化的产业人工智能生态体系推动公有云服务应用场景拓展，进而推动智能云在产业环境中落地，助力千行百业的数字化转型和各大城市的新旧动能转换，为中国数字经济的高质量发展提供新动能。以百度智能云为例，云计算、大数据、物

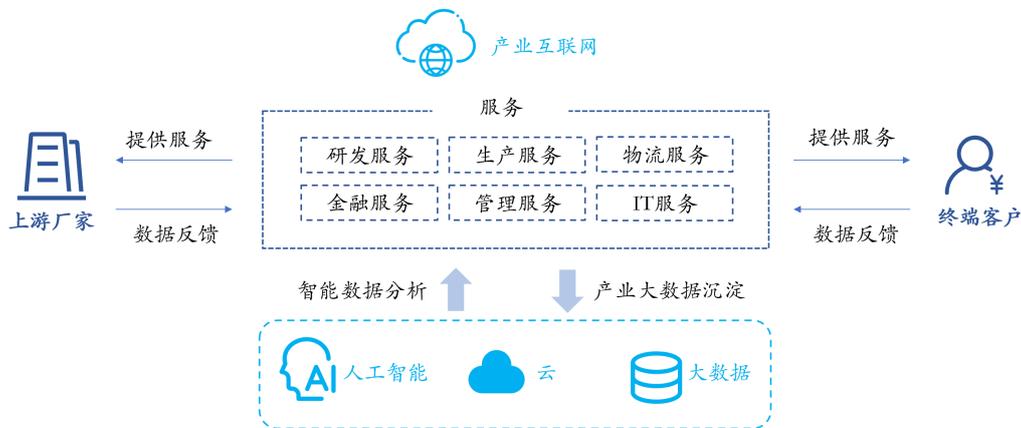
联网、人工智能、区块链等技术为依托，以 AI 算法和模型为核心，将智能化技术与云平台无缝融合，为企业建设“云智一体”的新型基础设施，推动企业智能化升级。

随着 5G 的逐步落地、边缘计算、人工智能等技术的逐渐成熟，物联网产业链进入发展黄金期。而公有云部署的高开放性、低成本开发与标准化模式以及高可复用性等特点契合物联网云平台的需求特征，即可有效解决连通性缺乏与场景割裂等应用问题；从应用角度上，目前生活与生产相关场景中，大部分物联网云平台以公有云的部署方式为主。物联网产业的快速发展驱动公有云渗透率的不断提升。

3.3.3 产业互联网落地深化，赋能公有云市场

产业互联网是指互联网借力大数据、云计算、智能终端以及网络优势，使产业链内部各企业、各环节数字化，每家企业都将变成信息驱动型企业，并以数字化的方式实现互联，重塑企业自身和整条产业链（见图 7）。目前，云计算、大数据、边缘计算、物联网、区块链、人工智能、5G 等新一代数字技术的持续发展，为企业数字化发展奠定了坚实的基础。随着数字技术与行业的深度融合，产业互联网成为关注的焦点。

图表 7 产业互联网基本模式



来源：沙利文

在政策层面，鼓励产业互联网发展的政策相继出台，加速了产业互联网的落地深化。2021年，习近平总书记强调，“促进数字技术与实体经济深度融合，赋能传统产业转型升级，催生新产业新业态新模式”。工信部发布《“双千兆”网络协同发展行动计划（2021-2023年）》，扩大新型互联网交换中心连接企业数量和流量交换规模，推动云服务企业持续提升云计算关键核心技术能力，推动多接入边缘计算（MEC）边缘云建设，加快云边协同、云网融合等新模式新技术的应用。聚焦于工业互联网，自2018年7月工信部发布《工业互联网平台建设及推广指南》以来，工业设备上云取得了重大进展。截至2021年6月份，国内已涌现出100余个重点工业互联网平台，连接设备数已超过7000万台，工业设备上云稳步推进。随着工业互联网平台的普及推广，工业设备上云正逐渐进入实践深耕的阶段。2021年，工业互联网专项工作组印发《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023年）》，加速工业设备上云的渗透率，推动工业化和信息化在更广范围、更深程度、更高水平上融合发展。

从技术层面上看，云计算技术作为新技术基础设施之一，是构建产业互联网的基石。基于云平台，借助以容器、微服务、DevOps 为主的云原生技术，能对传统商业套装软件进行拆分重构，灵活构建松耦合的信息系统，快速响应场景化业务需求。

产业互联网落地深化表现为传统行业上云需求扩大，云计算和传统行业的结合进一步深入。目前，各大云服务厂商对不同的行业推出了针对性的解决方案，从而进一步为传统行业赋能。以能源行业为例，能源行业目前正从重资产投入的传统生产型业务，加速向低碳、清洁能源、综合能源服务、能源数字化等方向转变。华为云基于云服务能力，为能源行业提供了光伏云网、智慧充电、购售电一体化、综合能源服务、电力数据平台及油气勘探等解决方案。此外，传统农业也在逐步实现与互联网的深度融合，形成科技化、智能化、信息化的农业发展方式。阿里云基于大数据、云计算和人工智能技术，在养羊行业打造场景化实用性 AI 产品体系。在该解决方案下，烽泰科技有效解决了散养羊只丢羊、少羊、因人工盘点不及时、不准确，人力成本高的问题。

总体而言，随着产业互联网的不断深化，未来将有越来越多的传统企业借助云服务实现效率提升及业务流程优化，公有云必将加快应用落地进程，在千行百业渗透、发展。

3.4 中国公有云市场发展趋势

3.4.1 国资云崛起，推动公有云厂商角色转变

在国家高度重视数据安全的背景下，多地国资委响应国家号召进行“国资云”建设，保障数据安全。2021 年 3 月，浙江国资委启动“国资国企数字化监管应用”项目建设，包括八大应用系统和一个云基础设施——“国资云”，明确由浙江国资委控股的杭钢股份承担起本省国资云 IDC 机房的建设与维护运行；4 月，四川省国资委发布四川国资云，为省内国企提供专属

云平台；8月，天津要求国企部署在第三方公有云平台（如华为云、阿里云、腾讯云、天翼云等）的信息系统，租约到期日起2个月内全部迁移至国资云，原则上最迟在2022年9月30日为止结束云计算迁移工作。

随着国资云的崛起，公有云厂商在政企领域发生角色变化。国资云本质是一朵面向国企场景的行业云，所需要的能力较为复杂。而借助第三方云服务商的产品与服务快速提升能力，是较为便捷的选择。阿里云、腾讯云、华为云、百度智能云等厂商都可能由云服务供应商转变为技术提供商，或者是投标的建设单位。例如，在四川国资云建设中，四川能投和四川电信主要依托阿里云平台做基础设施平台的基座，但平台运营权仍掌握在国资手中。

IaaS层是存储数据的核心，国资云IaaS层将由各省市国资主导建设。国资云平台将运行在具备国资背景、满足等保二级要求的IDC机房之上，各省市政府将通过新建或加强对现存IDC机房资源的投资力度来强化对IaaS层和数据的掌控。在PaaS层中，公有云厂商将通过技术手段赋能国资云平台建设。在SaaS层中，根据各地方相关政策文件，央企国企未来可能优先采用“国资云”式SaaS服务模式，实现集约化部署，降低一次性成本投入，确保核心数据的安全性。

3.4.2 元宇宙时代开启，推动云计算基础设施建设

元宇宙时代的来临凸显了算力的重要性。算力是元宇宙最重要的基础设施，构成元宇宙的图像内容、区块链网络、人工智能技术都离不开算力的支撑。同时，人工智能在元宇宙的广泛应用导致元宇宙对于算力的消耗呈指数级增长。此外，元宇宙内容的渲染精度和渲染复杂性非常之高，所有的渲染、计算又都必须保证实时性。这对算法的优化和底层架构的构建提出了更高的要求。而目前的算力远落后于数据增速，边缘基础设施亟需进一步发展。未来，

元宇宙对算力的高需求将推动边缘侧业务场景不断丰富,优化算力处理能力、算力处理位置、算力处理时效,并推动传统上相对独立的云计算资源、网络资源于边缘计算资源在部署架构上不断融合,云网边一体化的进程将不断加快。

目前,元宇宙基础设施的建设开始在海内外开始萌芽,并不断推进。微软通过 Azure 的云计算、物联网和人工智能等技术建立了企业元宇宙底座——数字孪生,即在传统工业软件 CAE 仿真的基础上,叠加人工智能、云计算和物联网技术,建立起物理对象的数字模型,接收物理对象的数据实时演化,与物理对象在全生命周期保持一致。腾讯云 Serverless 联合全球领先的实时互动内容创作平台 Unity 推出云端分布式算力方案,重构计算模型,赋能未来元宇宙创作者,打造构建元宇宙的核心引擎。中国电信旗下公司新国脉公布了元宇宙战略布局,以元宇宙新型基础设施建设者为定位,启动 2022 年“盘古计划”。新国脉元宇宙布局将依托中国电信云改数战略,围绕产品研发、内容汇聚、应用创新等方面,加大 5G 业务和终端创新,打造融媒体云新型基础设施平台,赋能元宇宙相关产业。

从技术形态来看,云游戏和元宇宙的相似程度是最高的,游戏被业界普遍认为是最有可能实现元宇宙的领域。目前大型游戏采用客户端+服务器的模式,对客户端设备的性能和服务器承载能力都有较高要求,尤其在 3D 图形上的渲染上完全依赖终端运算。要降低用户门槛、扩大市场,就要降低用户门槛、扩大市场,就需要将运算和显示分离,在云端 GPU 上完成渲染。阿里云在 2020 年推出了阿里云游戏 PaaS 平台,服务器会在云端完成所有游戏画面的渲染并将画面通过网络传给用户。在用户端,无需高端显卡,只需要完成对视频数据的反解码即可呈现出数据图像。腾讯云也推出了云游戏解决方案,基于该方案构建了元宇宙大世界互动玩法,为每个角色创建单独的云游戏实例,主要负责每个角色的渲染和运行,并将

角色游戏内画面生为视频直播流，推送给直播模块和互动云模块。用户在本地无需下载和安装游戏，即可实现大规模玩家实时游戏互动。

未来，元宇宙概念的落地将不仅停留在游戏领域，其在不同领域的实践依赖于基础设施的建设，这也必将带来云计算基础设施的快速发展。

3.4.3 传统行业数字化转型深入，云边协同是大势所趋

未来，随着传统行业数字化转型加速进入深水区，大量数据需要在用户侧进行处理，用以保证低时延、高并发、大流量等需求，此外企业数字化转型所涉及的数据存储、模型训练、大数据挖掘等操作都需要云端强大的计算能力提供支持，尤其在工业制造、自动驾驶等为代表的生产控制类应用场景中尤为普遍。随着未来传统行业数字化转型逐步深入，边缘侧数据量将进一步增多，垂直行业与信息化的融合将逐步加强，云边协同将成为加速传统行业数字化转型升级的主流模式。

例如，电力、石油石化等传统能源行业在进行数字化转型的过程中面临着很多的难题，如接入设备多、服务对象广、信息量大、业务周期峰值明显等，导致数字化进程相对而言较为落后。虽然公有云的应用能够帮助解决服务对象广泛及业务周期峰值等问题，但由于能源行业由于分布广泛、体量巨大，因此若将所有的数据全部上传到云端进行处理，既会带来计算压力，也会给网络带宽资源造成巨大负担。此外，在能源行业中部署设备时往往存在环境恶劣、地理位置偏远等难题，网络传输条件难以满足大批量的数据传输，因此能源行业单纯上云难以解决根本问题，难以推动能源行业的数字化转型。而云边协同能够有效地推动传统能源行业利用边缘计算和公有云技术进行产业升级，将新一代信息技术与传统能源技术进行深度融合，使原来以集中式大规模发电远距离输送逐步演化成集中式与分布式相结合，一方

面能够有效推动多能协同，即兼顾单元级和系统级的协同，物理层和信息层的协同，宏观以及微观技术的协同，另一方面推动实现能源的生产、输送、分配、使用以及存储等各环节有机配合、协同推进。除此之外，云边协同在智慧交通、工业互联网、智慧农业等领域都得到了广泛的应用。

在云边协同的大趋势之下，国内外云厂商也响应需求推出了多样化的产品与解决方案。在国际上，云边协同已在云巨头厂商中得以广泛的应用，例如，亚马逊推出 AWS Greengrass 功能软件，在信息源头处理数据信息；微软发布 Azure IoT Edge 边缘侧产品，聚焦边缘侧的云分析和人工智能应用；谷歌也推出了 Edge TPU 和 Cloud IoT Edge 等边缘侧的硬件芯片和软件堆栈，在边缘设备上扩展数据处理和机器学习功能。在国内，近年来阿里、华为、腾讯等云厂商也推出了多样化的产品。例如，阿里推出边缘节点服务 ENS，在边缘侧对数据进行处理，有效降低计算时延和成本。华为推出了 IES 智能边缘小站，该平台能为用户提供低时延、数据本地留存等价值优势。部分创新业务（如虚拟现实 VR、工业控制、物联网 IOT 等）由于业务特点的原因对网络时延要求较高，但传统公有云服务无法满足低时延的要求。不同于传统公有云平台，智能边缘小站在用户本地部署。这个特性使得云服务可通过用户内网与用户终端设备通信，减低网络时延。同时，基于华为云服务本地化部署，用户业务数据可保留在本地。这满足了由于数据安全、架构改造难度等问题而无法立即迁至公有云的用户业务需求。腾讯推出 IECP，在设备数据源头增强云端计算能力。用户可以方便地在本地使用云函数、AI 模型、流式分析等能力对设备数据进行处理与响应，节约运维、开发、网络带宽等成本消耗。在落地实践上，以智慧工厂为例，IECP 能帮助用户快速搭建靠近工厂物联网设备数据源头地边缘计算平台，提供实时数据采集分析，建立工厂分析模型，感知并且降低环境和生产过程中的风险，增效降本。随着主流云厂商纷纷积极布局云边协同，未来云

边协同将会在越来越多的领域得到应用,更好地满足越来越多的场景在敏捷连接、实时业务、数据优化、安全与隐私保护等方面的计算需求。

3.5 中国公有云应用案例分析

3.5.1 基于国资云 PaaS 平台的应用案例分析

应用案例一: 华为云通过低代码 PaaS 平台, 降低应用构建门槛

在国资云建设过程中, 公有云厂商将深度参与 PaaS 平台的构建。而低代码 PaaS 的产品理念, 即通过可视化界面拖拉拽等形式定义模型逻辑与参数, 自动生产代码, 能降低软件开发门槛, 快速实现业务场景特定需要。

在低代码产品理念落地上, 华为云构建了高效易用的低代码 aPaaS 平台—AppCube。该平台能够降低应用应用门槛、保护企业已有投资、支撑大型企业级应用构建。AppCube 基于全云化线上开发、No Code/Low Code 开发模式、多终端适配、所见即所得的大屏构建及图形化业务编排, 降低了学习成本, 让业务人员可直接构建应用。其全面开放, 丰富的集成能力, 支持原生容器服务接入, 可快速复用并扩展既有资产, 保护客户投资, 最大化挖掘投资价值。完善的应用打包、部署、升级能力, 高效的团队协作开发能力, 支持多沙箱验证, 大幅减少环境部署时间和成本, 支撑大型企业级应用构建。此外, 基于拖拽式页面构建及简单易用的数据建模、灵活可视的编排方式, AppCube 使得积木式搭建应用效率提升 10+倍, 极大缩短了创新周期。同时, AppCube 提供创新的业务资产沉淀机制, 使能专家沉淀行业资产, 可快速在多个项目间复用和灵活扩展, 解决产品与交付之间的矛盾, 快速实现批量复制。

应用案例二: 阿里云参与四川国资云 PaaS 平台建设, 助力国企数字化转型

四川国资云是省内国资企业专属行业云,其建设的目的是依托云平台促进国资企业数字化转型应用示范和数据共享,探索全省国资国企数字化转型,协同创新的最优路径。但行业云的建设较为复杂,需要第三方云计算厂商赋能助力。

云计算头部厂商在 PaaS 平台上通过技术优势,参与国资云集团技术中台级别建设。阿里云计算技术方案为四川国资云提供专业的计算和存储资源基础云服务,一期建设 2500 核 vcpu、6800G 内存、1000T 存储及 20G 互联网出口带宽。基于阿里云 PaaS 中台技术,四川国资云能帮助上云国企降低企业信息化应用成本,解决国企管理决策、生产经营中的数字化需求,促进应用示范、数据共享。

3.5.2 基于元宇宙概念的应用案例分析

应用案例一：阿里云提供云游戏服务，助力云游戏业务快速成长

云游戏是游戏行业的发展趋势,也可能是元宇宙概念最快落地的领域。阿里云为云游戏厂商打造云游戏解决方案,提供接入便利、场景完善、成本优化、稳定流畅四大价值优势。阿里云提供 PaaS 解决方案,可以帮助游戏厂商快速搭建云游戏平台。游戏厂商便无需针对型号繁多的终端做兼容性测试,可以专注于内容、运营及 UI 设计,接入十分便利。基于云游戏 PaaS 平台,阿里云提供一站式解决方案,包括微端推广、页游推广、直播、联机等完整的解决方案,覆盖了云游戏领域各种场景。此外,在云游戏场景下,服务端的渲染成本、带宽成本是影响业务成本的关键因素,而阿里云基于服务端多游戏实例,充分利用 GPU 资源,通过资源调度降低成本。除此之外,阿里云还通过网络调度策略降低带宽成本,有效解决了云游戏面临的困境。另外,通过完善的边缘覆盖能力和资源隔离方案,阿里云为玩家提供了低延迟且可持续的服务,保障了游戏体验。其基于国内数百个“中心+边缘”节点,可最

大化降低服务器与玩家间的延迟。同时，该平台采用的 vGPU 实例能提供比单颗物理 GPU 更细粒度的服务，有效保障每一个玩家的游戏运行质量。

应用案例二：腾讯云基础设施为云游戏保驾护航，助力“PUBG Mobile”取得成功。

“PUBG Mobile”是腾讯代理版权并自行研发的正版手机游戏，曾拿下多个国家与地区游戏榜第一。在成功的背后，是腾讯云基础设施有利的支撑。腾讯云全球可用区覆盖亚洲、北美、欧洲、南美、澳洲等全球主要国家和地区，助力“PUBG Mobile”玩家访问实现就近接入，同时大区间有高速、可靠的专有通道，保证大区间服务器通讯高效访问。对于距离服务器较远的地区玩家，能够就近接入腾讯云 POP 点（公网），POP 点通过专有高速通道将流量转到腾讯云机房的的游戏服务（内网），实现玩家与游戏服务器之间的加速访问，为全球游戏玩家提供公平、畅爽的同服竞技体验。另外，腾讯云海外布局 100+ 加速节点，覆盖全球 30+ 国家地区，总节点带宽高达 70T+，保障玩家在各地域的稳定、低延迟访问。基于腾讯游戏积累的海量 CDN 技术和经验，腾讯云针对游戏场景提供了定制化文件压缩、中间源及文件预拉热等服务，提升针对不同游戏类型的 CDN 服务质量。腾讯云 CDN 提供的优质下载体验和应对流量突增的能力，确保了业务在投放过程中玩家可靠的下载体验，从而极大提升了转化率。

此外，目前全球游戏行业持续中的 DDoS 攻击持续爆发，攻击峰值不断创新高，腾讯云海外安全防护为“PUBG Mobile”构建了上百 G 的攻防能力和安全对抗策略。一旦攻击流量超过防护能力，游戏可通过 DNS 调度切换代理 IP 的方式来规避攻击，最大限度地降低安全风险对游戏业务运营、玩家体验的影响。

腾讯云还为“PUBG Mobile”提供了多类型的计算服务和高性能数据库服务，借助腾讯云海量、弹性的海外服务器资源，“PUBG Mobile”在上线后的第一天就远超预期。在短短几天内，腾讯云就完成上千台的服务器交付，有力支撑了《PUBG Mobile》在海外的爆发式增长。

3.5.3 基于云边协同技术的应用案例分析

应用案例一：中国电信联合中兴通讯为雄安新区提供智能交通体系

河北雄安新区为支撑智能城市和数字孪生城市，打造智能交通先行示范区，需要一套有及时、弹性、强大算力支持的，彼此可靠连接、协同运转的环境。为此，中国电信提出网格化、分布式、云边协同的城市计算体系构想，联合中兴通讯打造国内首个城市级应用边缘计算节点。该边缘计算节点是一种分布式、弹性算力网络，汇聚了5G、MEC边缘云、云计算、云边协同、AI等技术，可以为车路协同示范应用提供高性能计算服务、边缘计算服务、云平台服务、信息管理服务。它依靠5G、光纤将路侧智能感知设备，如摄像头、雷达、车载摄像头采集到的信息汇集到该边缘计算节点，通过部署在边缘云内的智能感知信息AI分析、车路协同业务策略发布、路侧V2X设备管理运维平台，为车路协同业务提供低延时响应、高效化和本地化的云环境及弹性算力支持。通过部署该边缘计算节点，可以帮助实现“车、路、交通环境”等的相互映射，终端感知体系全域覆盖，智能交通体系实时感知、瞬时响应、智能决策。

应用案例二：IoT终端天猫精灵基于阿里云边缘计算节点，实现终端应用迁移。

天猫精灵作为一个IoT终端，随着用户和技术的延伸和拓展，其信息交换和通信价值将会持续放大，如何对庞大的信息量进行管理，高效准确智能对用户需求和实际应用场景做出反应，让数据流动产生更大价值是亟需解决的问题。为此，阿里云边缘计算团队和天猫精灵

团队进行了紧密的合作。天猫精灵通过阿里云边缘节点服务(ENS)部署云应用所需的服务，使每一个云应用在 ENS 上对应其一个影子设备（虚拟设备），利用云计算的能力，可以做到按需使用、动态分配。天猫精灵通过家庭网络属地就近接入边缘云，即可实现终端流畅视频播放及交互体验，而 ENS 所提供的低时延、低成本、广覆盖的边缘云资源，可以作为云应用快速发展的基础。终端本地应用迁移对天猫精灵的价值体现在打破低成本 IoT 设备导致的硬件限制，让各种复杂度的应用在天猫精灵上流畅运行，大大提高应用的可运营度，也使升级维护变得更加简单容易。

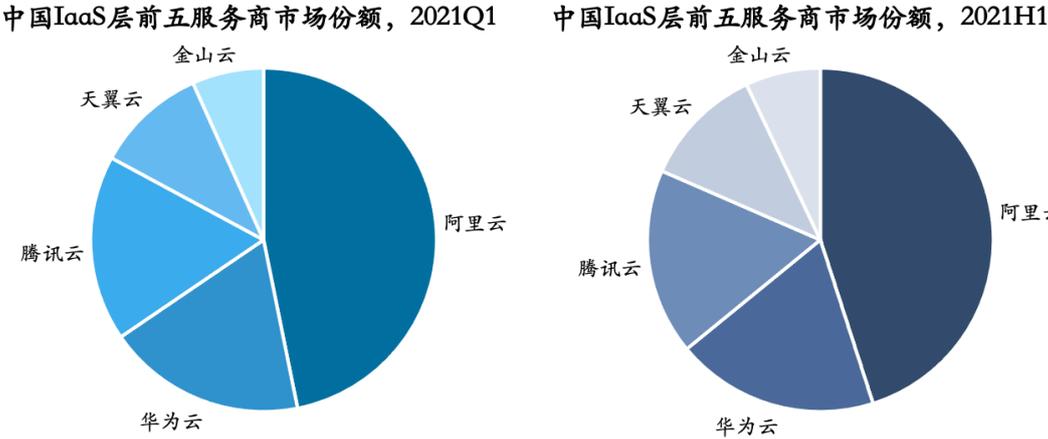
4. 中国公有云市场竞争分析

4.1 中国公有云市场竞争格局及趋势分析

IaaS 层主要由云主机、云存储、内容分发网络和其他服务构成。2021 年，中国公有云 IaaS 服务市场份额中，2021 年上半年 Top5 厂商占据了总体 83.8% 的市场份额，阿里云持续保持领先地位，华为云位居第二，腾讯云位居第三，天翼云和金山云分别位列第四和第五（见图 8）。阿里云在公有云市场的龙头地位依旧稳固，通过不断推进云钉一体战略，深耕政企数据化转型，提升政企用户粘性，进而推动业务的持续增长。华为云提出了“云云协同”战略，将华为云和华为终端云在能力和生态方面进行深度协同，并发布华为云 Stack8.1、华为云 Spark RTC 等十大新服务，提高综合服务能力。腾讯云依托 C2B 的能力和生态多样性，深耕金融、政务、智慧城市、文旅等领域，通过差异化竞争，保持稳定增长。天翼云升级为以分布式云为基础的 4.0 版本，低时延、数据本地化的服务可满足下沉市场需求，稳居中国公有云市场第四。金山云持续提升在大数据、数据库、RTC 和视频编解码等 PaaS 层面的能力，

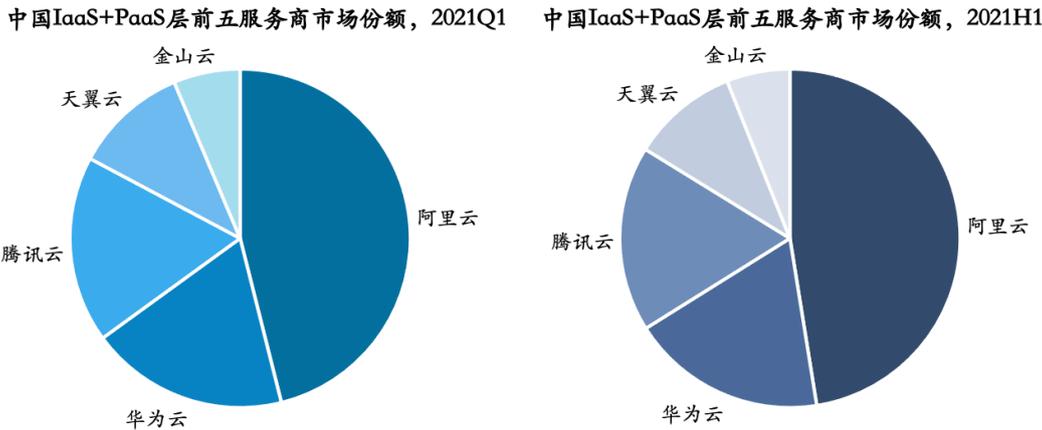
同时通过与数字化解决方案提供商柯莱特的生态合作,进一步丰富了金山云的互联网客户资源。

图表 8 中国公有云 IaaS 层市场份额, 2021



PaaS 细分市场包含中间件、应用开发平台、数据库及其他服务。2021 年上半年, 中国公有云 IaaS+PaaS 服务市场份额中, 阿里云、腾讯云、华为云、天翼云以及金山云共同占据 81.9% 的市场份额。阿里云持续保持领先地位, 华为云位居第二; 腾讯云排名第三; 天翼云和金山云分别位列第四和第五 (见图 9)。

图表 9 中国公有云 IaaS+PaaS 层市场份额, 2021



来源: fsTEAM 软件采编, 沙利文数据中心编制

4.2 中国公有云市场典型企业分析

4.2.1 阿里云

1 公司简介

阿里云创立于 2009 年，是阿里巴巴集团旗下云计算品牌。阿里云主要以在线公共服务的方式，为客户提供计算和数据处理资源和个性化解决方案，服务的客户来自海内外多个国家和地区。目前，阿里云具备四张王牌——飞天云操作系统、飞天大数据平台、阿里巴巴双中台和物联网 AIoT，从基础设施上云开始，全栈式帮助政企客户实现技术及商业模式的突破与创新。其中，飞天云操作系统是目前中国唯一自主研发的云操作系统，可以调度全球数百万台服务器，为企业提供强大的基础设施上云服务。目前，阿里云飞天云操作系统已应用于全球 200 多个国家和地区，为数百万客户提供服务。在国内，80% 的科技公司与一半以上的上市企业也都应用了此系统；飞天大数据平台则为企业的数据价值外溢提供充分的计算力保障；而数据中台和业务中台帮助实现企业经济发展多元化的互联互通，加速模式创新，加强协同能力，快速进行应用的开发与落地。

2 发展现状

近两年，阿里云积极构建合作伙伴生态圈，将合作伙伴分为分销伙伴、解决方案伙伴、服务伙伴。截至 2021 年 5 月，阿里云合作伙伴数量已超过 10000 家，服务客户超过 300 万，为 200 多个国家和地区的企业、开发者和政府机构提供服务。

在国际化战略方面，截至 2021 年 5 月，阿里云已在全球 23 个地域开放了 69 个可用区（国内 44 个，国际 25 个），为全球用户提供计算支持；阿里云以其上云钉一体、云端一体、

数字原生操作系统等重点能力，服务各行各业中的初创公司到行业巨头，钉钉上的企业应用数目前已达 60 万个。

作为国内最早布局云原生技术的公司之一，阿里云拥有国内最为丰富的云原生产品家族。在 2020 云栖大会期间，阿里云正式成立云原生技术委员会，将云原生技术升级为阿里云新的技术战略方向，并推出包括软硬结合的沙箱容器 2.0、离线实时一体化数据仓库 MaxCompute、云原生多模数据库 Lindorm 在内的多款云原生产品，致力于推动阿里经济体全面云原生化。对内将面向饿了么、淘宝、闲鱼等平台进行云原生时间，对外将赋能数百万家企业进行云原生改造，帮助客户迈入数字原生时代。

4.2.2 腾讯云

1 公司简介

腾讯云成立于 2010 年，是腾讯倾力打造的云计算品牌，为数百万的企业和开发者提供云主机、CDN、对象存储、域名注册、云存储、云数据库等云服务，帮助用户解决游戏、视频、移动、微信、互联网+等行业的架构难题。腾讯云将基础架构、精细化运营、平台实力、生态能力建设整合起来并面向市场，截止 2021 年 5 月，在全球 27 个地理区域内运营着 62 个可用区（国内 39 个，国际上 23 个）；地理区域扩张是腾讯云全球化布局的首要任务，未来计划陆续上线多个区域和可用区，为更多企业和创业者提供集云计算、云数据、云运营于一体的全球云端服务体验。

2 发展现状

目前，腾讯云在视频云领域保持领先优势，其强大的基础设施和技术能力保证了在智慧教育领域、智慧文旅领域、智慧医疗等领域实现更加智能化的公共服务。在合作伙伴生态圈

构建方面，截至 2021 年 5 月，腾讯云已有超过 8000 个合作伙伴，共同服务的客户超过 30 万家。合作伙伴包括英伟达、德勤、思科、软通动力、中软国际等本土与国际著名公司。

在腾讯的产品层面，腾讯会议在疫情影响下应用快速增长，成为办公 SaaS 的代表产品；同时，腾讯的“千帆计划”升级为一云多端，玉符 IDaaS，鹊桥 iPaaS、神笔 aPaaS 相继上线。此外，腾讯的云原生产品 API，目前拥有超过 100 万的开发者，服务超过 50 万的客户。在国际化战略方面，腾讯云通过了韩国 KISMS 认证，正式进入韩国市场。截止目前，腾讯云已进入东南亚、日韩、北美、欧洲等海外市场。

未来，腾讯云将继续构建人联网、物联网和智联网，最终实现三大目标，即打破信息孤岛，帮助“全平台”不同类型的用户建立联系；掌握更底层的前沿技术，深化物理世界和数字世界的连接；与合作伙伴一起构建智联网，助力各行各业建立自己的超级大脑。

4.2.3 华为云

1 公司简介

华为云隶属于华为公司，成立于 2011 年。华为云贯彻华为公司“云、管、端”的战略方针，聚焦 I 层，使能 P 层，聚合 S 层，致力于为广大企业、政府和创新创业群体提供安全、中立、可靠的 IT 基础设施云服务。华为云帮助大中型企业，解决云转型中遇到的困难，引领数字化转型，帮助中小企业应对互联网业务云基础设施 2.0 时代的新挑战。华为云已上线云服务、通用解决方案，多个行业场景解决方案，服务于全球众多知名企业。

2 发展现状

目前，华为云已在全球化可用区的开放程度上保持领先优势；截至 2021 年 5 月，华为云已在全球 23 个区域运行着 45 个可用区。华为云以数据保护为核心，以云安全能力为基石，以法律法规遵从为城墙，以安全生态圈为护城河，依托华为独有的软、硬件优势，打造业界领先的竞争力，构建起面向不同区域、不同行业的完善云服务安全体系，并将其作为华为的重要发展战略之一。在安全合规方面，华为云服务及平台已获得国际多项权威认证，如英国标准协会（BSI）针对信息安全的 9 张 ISO 国际通用证书、网络安全等级保护、新加坡 MTCS Level 3 认证等超 80 个全球安全合规认证。

华为聚焦于技术创新，增强软件能力是华为公司未来五大关键战略举措之一。华为云在业界率先提出云原生 2.0，企业云化从“On Cloud”走向“In Cloud”，并持续对全栈云原生技术能力进行创新升级，通过云原生、分布式云相结合，实现全面云化、全栈智能。目前华为已提供 220+ 云服务和 210 多个解决方案如 ModelArts、华为云 Stack、裸金属容器、存算分离大数据等。此外，华为云也在进一步加强生态体系建设，通过构建全球合作伙伴体系 HCPN，

为云租户提供易部署、易管理、完善的安全解决方案，应对已知、未知的安全威胁，保障租

© 2021 Frost & Sullivan. All rights reserved. This document contains highly confidential information and is the sole property of Frost & Sullivan

No part of it may be circulated, quoted, copied or otherwise reproduced without the written approval of Frost & Sullivan

户的数据和业务安全。截止 2021 年 5 月，华为在安全商业服务方面拥有全球 400 多家解决方案伙伴，包括 Accenture、SAP、Infosys、ESI 等合作，帮助客户设计行业安全解决方案及商业模式，加速行业数字化转型。

4.2.4 天翼云

1 公司简介

天翼云是中国电信旗下的云计算公司,成立于2012年,主要提供互联网数据中心(IDC)、内容分发网络(CDN)等在内的云计算业务和大数据服务。天翼云为用户提供云主机、云存储、云备份、桌面云、专享云、混合云、CDN、大数据等全线产品,同时为政府、医疗、教育、金融等行业打造定制化云解决方案。天翼云依托中国电信发达的基础网络,通过“8+2+X”和数据中心互联专网(DCI)等资源布局,实现云网融合和统一调度,进而保障用户在全国范围内都能享受到优质服务。

2 发展现状

目前,天翼云已建立最大的NB-IoT网络,陆空天一体,主推千兆光纤,确立了Hello 5G战略。在合作伙伴生态圈建设方面,截至2021年5月,天翼云已和华为、深信服、广州云趣等近千家行业领先公司达成合作伙伴关系,服务用户覆盖政务、医疗、互联网等超20个行业。

中国电信已实现了云网络、云边协同、云端融合、云智能、云安全五大方面的全面云化。天翼云作为央企云服务商,以技术创新和云安全能力助力企业向数字化转型。疫情期间,天翼云帮助火、雷神山医院整体上云,另为全国多个省份提供疫情特殊时期“停课不停学”保障。在安全方面,天翼云连续四年获得可信云政务、教育、医疗、工业行业云大奖,为用户数据安全保驾护航。

此外,天翼云为在原有的两个服务全球的中央数据中心、31个省的核心节点和数据中心、和超2000个边缘节点的基础上,天翼云进一步确立了“2+4+31+X”的战略布局,围绕京

津冀、长三角、粤港澳、陕川渝4个重点区域,积极推进大数据基地、创新孵化基地、数据

© 2021 Frost & Sullivan. All rights reserved. This document contains highly confidential information and is the sole property of Frost & Sullivan

No part of it may be circulated, quoted, copied or otherwise reproduced without the written approval of Frost & Sullivan

中心、研发中心等一大批重点数据中心项目建设，用于保障 5G、云计算、大数据、人工智能、区块链、工业互联网等新型应用和智慧城市、超算中心等需求。截至 2020 年 10 月，天翼云拥有超 550 个覆盖全国的数据中心，未来规划扩展更多地区；在国际范围内 13 个区域开放 14 个可用区，其中亚太 5 个（新加坡、东京、首尔、河内），北美 3 个（洛杉矶、芝加哥、华盛顿、圣何塞）、欧洲 2 个（伦敦、法兰克福）、非洲 3 个（富吉拉、内罗毕、约翰内斯堡）。

未来，中国电信将更加重视数字化、网络化、云化以及智能化，天翼云是承载四化的核心平台和核心能力，其在云网融合方面将会实现全网覆盖和毫秒级延迟。在新基建的浪潮之下，中国电信天翼云扎实推进“云改数转”战略，对内加速实现自身数字化转型和全面上云，从云网融合、体制机制创新、开放合作、内部数字化四个方面加快云改数转、推动高质量发展；对外发挥云网融合优势，响应国家发改委与中央网信办提出的“上云用数赋智”行动，并从推动企业上云，推动政务上云，赋能智能制造三个方面入手，推动和加速全社会信息化、网络化、数字化和智能化进程，促进社会各行各业的数字化转型。

4.2.5 金山云

1 公司简介

金山云成立于 2012 年，是金山软件旗下的云计算服务提供商，业务范围遍及全球多个国家和地区。公司拥有云服务器、海量云存储、云关系型数据库等多项核心业务。依靠完备的云计算基础架构和运营体系，并通过与人工智能、大数据、物联网、区块链、边缘计算、AR/VR 等优势技术的有机结合，金山云为政务、金融、AIoT、医疗、工业、传媒、视频、游戏、教育、互联网等多个行业的客户提供全、可靠、稳定、高品质的云计算服务。

2 发展现状

金山云凭借领先的编解码技术和内容分发能力，在视频和游戏行业云计算领域保持领先优势。金山云已经服务了视频行业 TOP20 全部客户，覆盖 90% 以上的知名短视频和直播 App，并多次获得“视频云服务奖”、“最佳游戏产业云服务商”等荣誉称号。此外，作为国内首批通过工信部可信云认证并获得云计算服务能力标准符合性证书的云服务商，金山云依托金山集团 30 年企业级服务经验和强大的企业级基础资源储备，逐步构建了完备的云计算基础架构和运营体系，并通过与人工智能、大数据、物联网、区块链、边缘计算、AR/VR 等先进技术有机结合，提供超过 120 种适用于公共服务、金融、医疗、教育、传媒、工业、视频、游戏、电商零售、地产、能源、农业等行业解决方案，服务 243 家头部客户。2020 年 5 月，金山云在美国纳斯达克上市。根据 Q4 财报显示，金山云将进一步聚焦视频、游戏等互联网行业和公共服务、金融、医疗等传统行业，伴随优质客户群业务的可持续增长与领域拓展，把握云服务市场的增长机遇，深度融合企业数字化转型。

为顺应行业和技术发展趋势，金山云将以云原生为导向，采取“抓重点行业的头部客户、打造核心产品、布局重点场景、逐步丰满完善能力”的路径来推动云原生发展。从产品的维

度看，金山云在 2016 年就推出了基于 swarm 的容器解决方案，并持续完善以容器为基础的云原生相关产品的研发和运营。随着云原生从概念化到逐步明确，金山云以 Kubernetes 为基础，不断优化云原生技术架构，陆续推出了容器服务平台、微服务平台、企业效能平台 DevForce、多云/混合云管理平台等产品和服务。在最新的发布会上，金山云又推出了新的 Serverless 产品。

未来，金山云将以客户为导向不断创新，运用 5G、AI、边缘计算等新技术构建一张覆盖全球的云计算网络，连通更多设备和人群，推动数字经济与实体经济高效融合，让云计算的价值惠及全球。