

数据中心白皮书（2022年）



中国信息通信研究院

李 洁

2022.4.20

规模：全球新增相对稳定，我国保持快速增长 CAICT 中国信通院

全球总量增速有所放缓，我国保持较快增长，大型以上数据中心规模增长迅速

全球每年新增服务器总量（兆瓦）



来源：中国信息通信研究院

我国数据中心机架规模统计及预测（万架）



来源：工信部信息通信发展司

2021
全球
各地区
新增服
务器规
模占比



来源：中国信息通信研究院

- ◆ **2021**年全球新增服务器总量保持稳定，数据中心总规模增速较之前有所减缓
- ◆ **北美、亚太、西欧**三个地区2021年新增服务器规模占比超过**90%**，亚太地区成为全球的重要增长极
- ◆ 截止到2021年年底，我国在用数据中心机架总规模将达到**520万架**（按单机架6kW折算，约为**216万架**），近五年年均复合增速超过**30%**

收入：全球市场平稳增长，我国维持较高增速 CAICT 中国信通院

预计2022年全球市场收入将达到746亿美元，增速总体保持平稳



全球数据中心市场规模

受新基建、数字化转型及数字中国远景目标等国家政策促进及企业降本增效需求的驱动，我国数据中心业务收入持续增长



我国IDC市场规模

全球市场收入

全球数据中心市场收入方面：2021年全球数据中心市场规模超过**679亿美元**，较2020年增长**9.8%**

我国市场收入

我国数据中心行业市场收入方面：2021年，我国数据中心行业市场收入达到**1500亿元**左右，近三年年均复合增长率达到**30.69%**，随着我国各地区、各行业数字化转型的深入推进，我国数据中心市场收入将保持持续增长态势

从全球范围来看，受全球数字经济加速发展促进，印度、南非等新兴市场逐步加强对数据中心的政策支持 and 产业投入，成为拉动全球数据中心需求增长的重要增长极

政府层面

印度

2015年启动的“数字印度”计划正在为印度的数字化发展提供持续助力，大数据中心建设是该计划的重要内容之一。

南非

2021年南非通讯和数字科技部发布了《国家数据和云政策草案》，该草案对国家高性能计算和数据处理中心的建设作出了指引。

数据中心将为各国企业、高校及政府提供算力服务，数据中心建设将为数字经济发展打下坚实基础

市场层面

1

旺盛的数字技术应用及消费需求为印度数据中心产业发展提供了有利的外部环境

2

2019年字节跳动宣布未来三年对印度市场投资10亿美元，对数据中心投资占据重要地位

3

2020年亚马逊向印度特伦甘纳邦投入28亿美元用于在该邦建立新的服务区

2019年微软率先宣布启用位于南非的数据中心，成为全球主要云服务商中率先入驻非洲的企业之一

2020年亚马逊在南非的首个云数据中心正式启用，该数据中心为数百万客户提供便捷的云计算服务

我国高新技术、数字化转型及终端消费等多样化算力需求场景不断涌现，赋能效应凸显



来源：中国信息通信研究院

不同场景下的算力需求

高新技术

- ◆ 高度复杂的计算场景需要更多高性能算力支持，超算通过大量配置科研专用芯片获取高性能算力，为**医疗、航天及勘探领域**提供支撑
- ◆ **E级超算**已经成为世界各国在超算领域开展竞赛的重要方向，我国超算在算力、算效等方面仍有巨大的提升空间

产业数字化转型

- ◆ **互联网、通信及金融**等现代服务业需面向大量终端客户提供服务，企业数字技术应用较为成熟，数字化程度高
- ◆ **国家电网、南方电网、中石油、中石化**等开始积极推动算力基础设施建设，为企业数字化转型提供支撑

移动消费及智能终端

- ◆ 我国移动终端用户及智能终端设备数量快速增长
- ◆ 终端设备应用场景不断丰富，对实时算力的需求不断提升

算力形态方面，我国数据中心形态多样化发展趋势逐渐显现，智算中心、边缘数据中心将保持高速增长

通用数据中心

- ◆ 通用数据中心仍是市场主力，按机架规模统计，通用数据中心占比**超过90%**

超算中心

- ◆ 超算中心主要应用于国家重大科研领域，商业应用场景相对较少
- ◆ 目前我国超算中心正在加速实现对国际先进超算的追赶

我国数据中心主要以通用算力为主，超算、智算及边缘算力的应用和数量将快速增长

- ◆ 智算中心从早期实验探索逐步走向商业试点。随着我国自动驾驶、智能终端等应用场景的丰富，智算需求迅速增长，预期年增速将达到**70%**；

智算中心

- ◆ 边缘数据中心能够为智能终端物联网设备提供及时准确的数据服务。
- ◆ 随着制造业数字化转型加快，终端边缘计算需求提升，边缘数据中心规模增速有望达到**30%左右**。

边缘数据中心

海外布局

头部数据中心运营商积极拓展本土外市场

- ◆ 基础电信运营商和第三方数据中心运营商在全球范围内加速数据中心布局
- ◆ 全球数据中心竞技舞台将进一步扩大，“出海”企业需加强技术研发和资源获取，以保障更大的竞争突围优势

培育自主品牌

拓宽国际营销渠道

与当地企业合作

案例

- 全球领先的数据中心运营商Equinix在新加坡、香港、东京、悉尼、雅加达等地均有数据中心布局
- 万国数据2021年初步形成东南亚市场布局，在马来西亚、印度尼西亚投建超大规模数据中心园区
- 中国移动国际有限公司（CMI）在2021年投入使用位于德国法兰克福的数据中心



并购频现

数据中心行业迎来并购潮，或将导致强者愈强

资源类收购

- ✓ 收购对象多为获批的能耗额度、土地使用权、厂房建筑等
- ✓ 弥补在某些区域的数据中心供给不足，储备优质地段的稀缺资源

项目类收购

- ✓ 收购成熟的数据中心项目
- ✓ 意图加快布局、减少建设周期、降低转型难度

迅速获得稀缺资源

提高市场占有率

加快进军空白市场

案例

- 2021年，Equinix花费3.2亿美元收购尼日利亚数据中心和连接服务提供商MainOne填补非洲市场空白
- 宝能创展以16.5亿元收购鹏博士旗下5个数据中心共计9个机楼，加速进军数据中心市场

政策1：新型数据中心政策推动高质量发展

- 2021年7月，工信部发布《新型数据中心发展三年行动计划（2021-2023）》
- 新型数据中心是产业发展的重要方向，“四高三协同”内涵不断丰富

新型数据中心四高特征

高能效

通过绿色管理
低碳发展
提升能效水平

高技术

通过自主研发
深化协同
提升技术能力

智慧应用
云平台 & 大数据
IT & 网络
基础设施

高安全

通过安全保障
可靠建设
提升安全能力

高算力

通过集约供给
高效调度
提升算力算效

新型数据中心三协同要求

数网协同

建立新型数据中心网络协同机制；完善新型数据中心网络监测体系。

数云协同

开展算力算效评价；完善算力资源服务体系。



云边协同

加快国家枢纽节点新型数据中心集群建设；支持打造边缘数据中心应用场景。

国家新型数据中心（2021）案例

- ◆ **大型数据中心**重点考察基础设施、运营管理、数字技术及生态能力方面的内容，并具备支撑行业数字化转型、赋能千行百业的应用效果；
- ◆ **边缘数据中心**重点考察运行效率、算力算效、监控安全、网络能力方面的内容，并具备创新突出、易于推广的应用特色。

国家新型数据中心典型案例类型个数

大型数据中心32个 边缘数据中心12个

- ◆ 绿色低碳类数据中心10个；
- ◆ 安全可靠类8个；
- ◆ 算力赋能类8个；
- ◆ 智能运营类6个
- ◆ 智慧城市类3个；
- ◆ 电力、工业、公安、矿山等其余九个类别各1个。

一体化大数据中心政策推动数据中心布局优化，促进全国数据中心协同发展

2020年12月

- ◆ 国家发改委、工信部等四部委发布《关于加快构建全国一体化大数据中心协同创新体系的指导意见》；
- ◆ 在数据中心方面，提出形成布局合理、绿色集约的基础设施一体化格局。

2021年5月

- ◆ 《全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案》发布
- ◆ 《实施方案》提出围绕京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝、贵州、内蒙古、甘肃及宁夏等8个国家枢纽节点开展全国一体化大数据中心建设

枢纽节点集群及起步边界确定，加速“东数西算”工程实施。



“东数西算”工程将东部算力需求有序引导到西部地区，优化数据中心布局，实现算力的高效调度和使用，全面赋能经济发展

“东数西算”工程的实施需依托于八大枢纽节点，同时还需结合算力网络相关技术。

八大枢纽节点优势

- ◆ 京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝等节点具备较强的数据中心产业建设基础，网络环境较好，用户规模较大，在后续发展过程中，需重点提升算力服务质量
- ◆ 贵州、内蒙古、甘肃及宁夏等节点数据中心在相关区域的市场规模较少，但是资源充沛，气候适宜，在发展绿色数据中心方面具有较大潜力

政策3：各地不断出台相关政策

我国地方政府也在加强区域布局引导，全面促进产业协同，北京、上海、江苏、山东、云南、甘肃等省市均出台了数据中心政策

◆ 甘肃省2021年12月发布《甘肃省数据中心建设指引》，提出以“一核两翼六中心”的架构总体布局数据中心，形成以兰州为核心，庆阳、酒泉为两翼，金昌、张掖、武威、天水、白银、陇南为六中心的发展格局

◆ 云南省2021年12月发布《云南省“十四五”大数据中心发展规划》，提出“滇中聚集、滇西突破、全域协同”的总体布局

◆ 上海市2021年4月发布《数据中心建设导则（2021）》，在空间上分为数据中心适建区、禁止区和限制区，其中适建区为外环以外区域，既有工业区、发电厂区优先；禁止区为中环以内区域，不得新建数据中心；限制区为适建区和禁止区之外的区域



◆ 北京市2021年4月发布《北京市数据中心统筹发展实施方案（2021-2023年）》提出建立优势互补的京津冀数据中心聚集区

◆ 山东省2021年10月发布《关于加快构建山东省一体化大数据中心协同创新体系的实施意见》提出要逐渐形成“2+5+N”的省级一体化大数据中心空间格局

◆ 江苏省2021年12月发布《江苏省新型数据中心统筹发展实施意见》，提出要推动打造全省数据中心“双核三区四基地”发展布局体系，即2个算力资源调度核心、3个算力支撑区、3个布局引导区、4个省级数据中心产业示范基地

政策4：绿色低碳成为数据中心发展重点要求

政策引导数据中心绿色低碳加速发展

2021年10月

国家发改委、工信部等五部门

《关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》，提出“到2025年，数据中心电能利用效率普遍不超过1.5”，进一步明确了数据中心总体能效优化的要求

2021年11月

国家机关事务管理局、国家发改委等部门

《深入开展公共机构绿色低碳引领行动促进碳达峰实施方案》，提出“新建大型、超大型数据中心全部达到绿色数据中心要求，绿色低碳等级达到4A级以上，电能利用效率（PUE）达到1.3以下”

2021年11月

国家发改委、工信部等四部门

《贯彻落实碳达峰碳中和目标要求推动数据中心和5G等新型基础设施绿色高质量发展实施方案》，提出“绿色低碳等级达到4A级以上”



北上广深等一线城市及周边地区的土地、水电资源相对紧张，对数据中心能效及碳排要求更为严格。

北京

北京市2021年4月

- ◆ 《北京市数据中心统筹发展实施方案（2021-2023年）》
- ◆ 逐步关闭年均PUE高于2.0或平均单机架功率低于2.5千瓦或平均上架率低于30%功能落后备份存储类数据中心；

上海

上海市2021年4月

- ◆ 《数据中心建设导则（2021）》
- ◆ 新建数据中心综合PUE不高于1.3，WUE不高于1.4。

江苏

江苏省2021年12月

- ◆ 《江苏省新型数据中心统筹发展实施意见》；
- ◆ 全省新建（扩建）大型及以上数据中心应达到绿色数据中心要求，PUE低于1.3，绿色低碳等级达到4A级以上。中小型数据中心PUE应不高于1.5

能源技术助力绿色低碳发展

储能技术削峰填谷

储能技术通过“削峰填谷”，成为优化数据中心电力成本的重要方式

- ◆ 蓄冷通过在夜间电力负荷低谷期制备冷量，并在日间电力负荷高峰期将制备的冷量应用于空调系统实现节能
- ◆ 储能系统通过储能集装箱等部件实现电力存储
- ◆ 锂电由于其高能量密度、高输出电压等特点成为下一代数据中心后备储能方案之一

新能源与储能技术融合

新能源与储能技术融合加深，有效转变数据中心能源结构，提升绿色低碳水平

新能源优势

满足自身能源供给或通过碳排放权交易间接促进新能源的使用，具有清洁环保优势

新能源劣势

新能源供给容易受到自然条件影响，进而导致其连续性难以保障

融合技术优势

技术融合提升新能源供电的稳定性，解决可再生能源系统应用过程中供电不平衡、稳定性差等问题

新能源和储能技术应用推广案例

国内外已有供电方案，为数据中心新能源和储能技术应用与推广提供参考

- ◆ 2020年8月，美国 Capital Dynamics 与数据中心运营商 Switch 签署了一份太阳能+储能项目电力采购协议。
- ◆ 2021年7月，我国某数据中心新一代荷储IDC项目正式运行



某数据中心楼顶光伏板

数据中心成为技术创新高地，未来将向协同一体、创新驱动、算网协同、全面赋能、绿色低碳等方向全面演进。

数据中心技术逐步向协同一体、创新驱动、算网协同、全面赋能、绿色低碳等方向演进

A 数据中心技术发展趋势分析涉及基础设施技术和IT设备技术的各个方面

B 以数据中心应用场景为要求，新能源、低碳、液冷、预制模块、智能运维、高密服务器、算力网络等技术不断创新突破

C 技术创新为推动数据中心绿色低碳、高质量发展提供了有效支撑，为实现泛在算力的供给与数字经济的赋能提供了保障

高效

高算力

高技术

高安全

基础设施技术创新

围绕数据中心应用场景，基础设施展开技术创新

储能

蓄冷

运维

预制模块化

IT设备技术创新

IT基础设施技术、算力、能效、安全不断演进变革

液冷

存储

网络

受市场内生算力需求驱动，及国家相关政策引导，我国数据中心总体布局持续优化，协同一体趋势将进一步增强

市场层面

中西部地区

- ◆ 自然环境优越，土地、电力等资源充足
- ◆ 不再仅是进行冷存储的灾备数据中心聚集区，也将承载更多的应用



东部地区

土地、电力、人员等生产要素价格不断升高，数据中心建设和运维成本较高，东西部协同发展逐渐成为趋势

政府层面

01

- ◆ 内蒙、贵州等地推出了电力、土地、税收等优惠政策
- ◆ 有效帮助数据中心降低建设运营成本，数据中心建设规模不断增长

02

- ◆ “东数西算”工程将进入到全面建设期，我国数据中心布局或将得到进一步优化

我国数据中心产业正在由通用数据中心占主导，演变为多类型数据中心共同发展的新局面。

数据中
心协同



- ◆ 数据中心间协同，以及云边协同的体系将不断完善



- ◆ 以应用为驱动，多种类型的数据中心协同一体，共同提供算力服务的模式

作为算力服务中枢，数据中心既是数字经济底座，也是数字技术创新的高地

基础设施

早期数据中心建设



- ◆从基础设施的维度看，数据中心是由“风火水电”构成的建筑设施。
- ◆早期数据中心建设主要参考建筑、电力、制冷、通信等行业的基建经验
- ◆未专门针对数据中心环境进行创新优化。

当前数据中心建设

- ◆随着数据中心节能降碳、降本增效、智能运营等要求不断提升，液冷、蓄冷、储能、高压直流、智能运维等新技术开始应用于数据中心的建设运营
- ◆技术促进数据中心基础设施变革的趋势不断增强

算力服务中枢

01

- ◆从算力服务中枢来看，云计算技术的应用使得数据中心虚拟化程度不断提高

02

- ◆数据中心与云平台、网络、安全及运营之间的技术联接日益紧密

03

- ◆智能芯片、定制化服务器、分布式存储、SDN、智能运维等IT技术不断应用

01

- ◆在未来发展过程中，基础设施及IT技术的创新将不断涌现，数据中心技术内涵也将变得更加丰富

02

- ◆数据中心产业将逐步增强对新技术的应用，利用新技术加速实现节能减排，进一步赋能产业发展

算网协同

现状

- ◆ 算网协同是算力设施和网络设施融合创新发展的重要形态
- ◆ 我国算网协同发展尚处于起步阶段，算网协同技术、运营机制及监管体制仍不完善

发展

- ◆ 算网协同是下一阶段我国算网基础设施发展的重要方向
- ◆ 以算网协同为基础，通过算力调度构建全国一体化算力网络，成为推动全国算力资源优化配置的关键

未来，全国一体化的算力网络将逐步建成，并实现泛在算力的灵活高效调度

中国算力大平台



以算网协同目标为驱动，多方主体共同参与，加速算网协同体系的建成

中国信通院云大所数据中心团队搭建了中国算力大平台

平台具备数据中心等算力基础设施的多维度信息采集、测试和供需对接等能力。

数字化转型的范围不断扩大，数据中心产业赋能效应逐步深化。

方面一 算力供给

- ◆ 电力、石油、石化、制造等工业领域可通过能源互联网平台、工业互联网平台的建设，加速实现云边端协同，提高了企业生产运营效率；



方面三 技术提升

- ◆ 分布式计算、存储及云边端协同的技术不断成熟
- ◆ 实现对泛在终端海量数据的快速处理
- ◆ 支撑工业互联网和物联网的发展



方面二 数网融合

数据中心



融合

网络

- ◆ 随着数字化转型的深入，数据中心将与网络深度融合，形成算网一体服务
- ◆ 为企业发展提供IT基础设施支撑。

方面四 服务模式



- ◆ 数据中心计算、存储及网络等服务模式将逐步变革
- ◆ 算力更为深入地融入到企业数字化转型的各个方面
- ◆ 全面赋能企业生产、运营、营销及管理等环节

双碳目标及可持续发展战略将长期驱动我国数据中心产业绿色低碳发展

能效政策

- ◆ 我国数据中心能效政策不断趋严，能效考核指标从以PUE为主逐步演变为PUE、CUE兼顾，未来有可能会纳入更多新的能效指标

短期

从短期来看，能效要求的趋严促进了数据中心产业节能减排技术的应用

长期

从长期来看，日趋严格的能效政策将进一步推动产业全面绿色低碳发展

未来

未来，数据中心将成为支撑各产业数字化发展的引擎，绿色算力应用将全面赋能各行业的数字化转型，全面助力精益生产和绿色发展

产业实践

- ◆ 数据中心制冷方案供应商将进一步加强新型制冷方案的研究



- ◆ 氟泵、液冷、间接蒸发、自然冷源等制冷技术将变得更加成熟，制冷效率将不断提升

储能

光伏

风电

蓄冷

- ◆ 储能、光伏、风电、蓄冷等节能技术研发与应用也将不断深入

- ◆ 数据中心绿色低碳技术研发和应用都将进一步发展

感谢观看

THANKS

