

发布日期：  
2021年4月7日  
作者：  
王坤

# Omdia 下一代数据中心 系列分析报告（四） 算力全面升级应对 数据爆发

Client logo here, not to exceed the  
height of this box. Delete if not needed.

**OMDIA**

Brought to you by Informa Tech

## 数字业务爆发

信息和通信技术的发展导致物理世界进入广泛而长期的数字化进程，数字化互联市场进入爆发期，2014年互联设备的出货量仅为60亿，到2030年将迅速增长至350亿。从工业互联、城市管理、自动驾驶到电子支付，每时每刻都产生与沉淀海量的数据。以城市管理应用为例，一座千万人口级别的城市中，遍布的数十万台监控设备，数千路交通信号灯、电磁传感器以及智能巡检系统、泊位传感器、交通调度传感器、接入互联网的车辆传感器等设备每天都产生着PB级别的数据总量，并且有望在5年内增长一到两倍。此外，在车辆自动驾驶的AI训练过程中，每日训练数据量可达数十TB。对于数字化和自动化程度较高的互联工厂，每日数据产生量可达PB量级。数字化应用产生的数据不仅规模惊人，而且来源复杂，格式不一，形成了流转迅速的庞大数据池。

在数字时代背景下，数据成为服务未来应用场景发展的新型关键资源，需要通过对海量数据的快速挖掘，抓取高价值信息，对未来应用产生正向的反馈。数据中心作为海量数据流动和沉淀的节点，计算、存储和网络组成了海量数据处理的基础。由计算芯片和服务器升级带来的算力匹配读写速度更高的存储设备，以及通过高速网络建立的快速数据吞吐，可以对海量数据进行高效的筛选和提炼。为应对数字业务爆发的压力，下一代数据中心迫切需要以提升算力和计算效率为核心目标，对计算、存储和网络三大板块进行全面化的升级。

## 数据中心算力全面升级

### 计算升级

丰富的企业业务场景产生了大量的非结构化原始数据，规模从以往的GB级，快速上升至TB级，甚至PB级。其处理难度、管理和存储成本远高于结构化数据。使用传统算力难以有效提高数据价值，导致大量数据沉淀，利用效率难以提升。这一问题的凸显对数据中心的计算产生了非常大的压力。为了在成本可控的前提下，进行海量非结构化数据的高效减重和挖掘，同时降低单位能耗，数据中心算力密度的提升是必然路径。关键在于通过对算力资源的合理配置，处理芯片和单机性能的提升，以及在此基础上集群规模的增大。

越来越多的业务场景提出高并发、低时延、重负载、弹性扩展的计算需求。根据这些场景的侧重点和对于功耗、算力、成本等维度的需求，数据中心计算设备的部署需要更高的灵活度，算力也因此趋于异构和多样化，催生了基于不同算力架构的原生应用场景。以AI应用为例，为了高效地从例如图像、语音等非结构化数据中提取关键信息，需要利用AI模型来进行快速的逻辑推理、拟合模拟、规律分析，在极低的时延内做出反馈。针对AI训练对于大带宽并行计

算能力的极高要求。需要加入专用 AI 处理器来协助并行计算。同时在其它应用中，例如图像视频类数据的快速处理需要 GPU 的嵌入，低功耗的计算任务可以采用 Arm 架构实现更好的算力能效比。基于不同算力架构的原生应用已经成为创新的焦点，在 2020 年，仅有 5%左右的数据中心服务器采用了专用处理器，而在 2024 年，随着 AI 等业务场景的成熟，数据中心的算力多样化将持续进步，采用专用处理器的服务器出货比例将达到 18%左右。

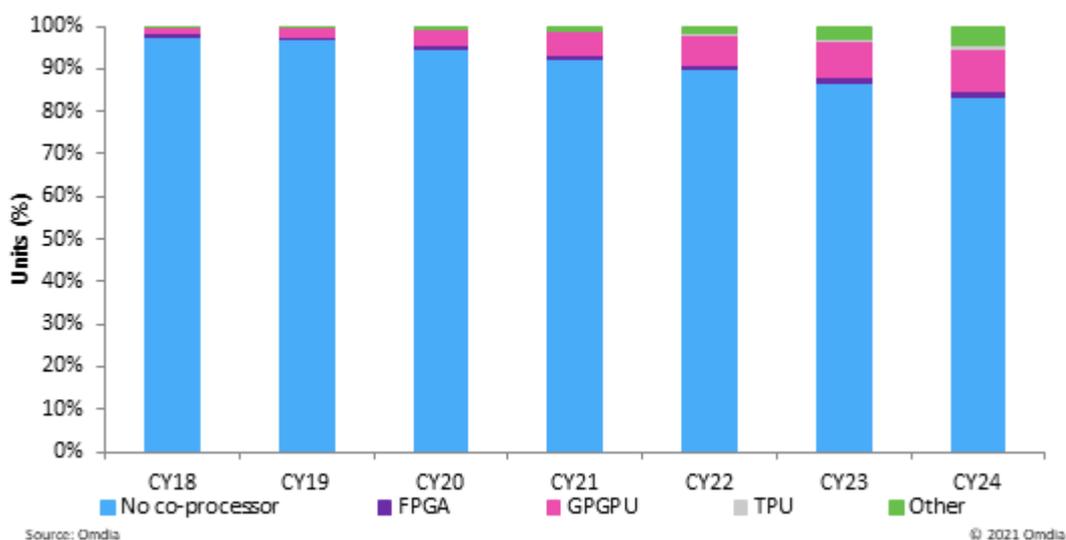


Figure 1 算力多样化：数据中心服务器中不同处理器类型的比例增长趋势

在长期目标中，随着计算共享规模的扩大和不同应用间业务的打通，需要进一步摆脱以往的业务绑定，灵活地向不同应用场景提供平台式的计算服务，形成水平的硬件层、数据转发层与业务逻辑层等层面，根据业务需要实现算力资源的智能分配，帮助新项目在数据中心中的快速上线，从而实现向客户提供数据中心算力服务（DC as a service, DCaaS）的新业务模式。

### 存储升级

算力效率的提升与存储性能存在直接的关联。传统数据中心中存储与业务场景往往深度绑定，初衷是为了降低响应时延提高存储性能，使存储设备能够更好地匹配应用需求。然而随着业务场景的细化与复杂化，孤岛化现象逐渐浮现，制约了数据跨场景的流动，无法根据不同业务计算的需求灵活调整存储资源，造成了成本的升高与资源的浪费。因此在下一代数据中心中，存储应当从高速性能、资源优化和智能化管理这三个角度出发，与计算设备进行同步的升级。

对于高需求应用，存储的读写性能与接口带宽往往是决定算力上限的瓶颈，因此对存储设备和传输通道升级将是下一代数据中心提升算力的重要手段。首先是实现高算力业务场景中更高层

度乃至完全的闪存化，服务器能够通过网络通道访问外部 SSD 存储设备，突破性能与时延的瓶颈，实现 PCIe 总线水平的海量数据吞吐速率，使核心系统与数据库运行速度足以支撑应用场景面向未来的升级需求。这一趋势已经快速成为现实。图 2 中的容量比例曲线表明了企业业务对闪存的快速采纳。

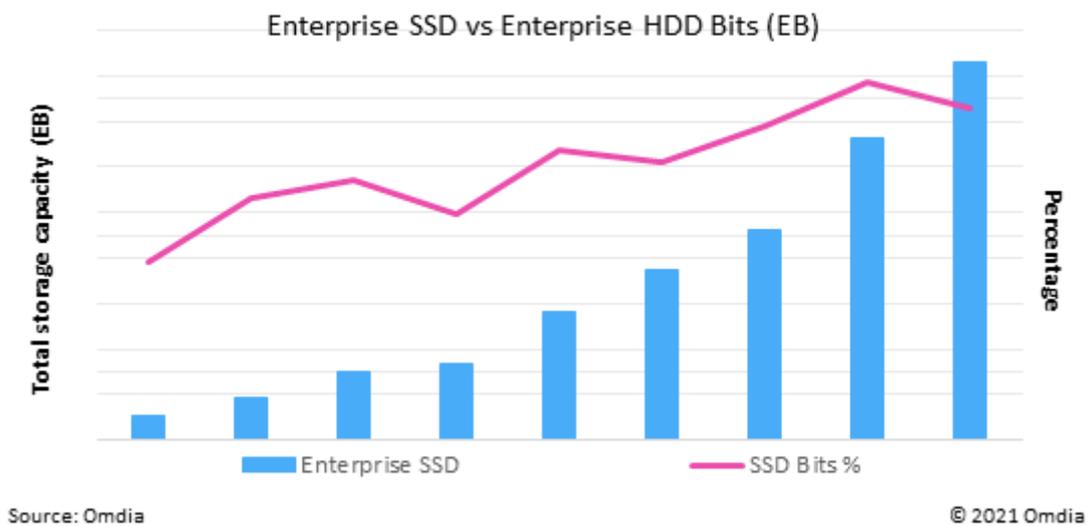


Figure 2 闪存化趋势：企业级应用中 SSD 容量与存储占比持续增长

在运营商数据中心的运营中，越来越多的新型业务场景存在差异巨大的存储需求。按照传统数据中心应用的建设方式，存储设备完全根据单一业务需求进行采购和管理，孤岛化现象尤为突出。这种深度绑定的架构使跨业务数据无法横向打通，不仅造成了不必要的资源占用与成本浪费，也在未来升级扩展时带来麻烦，无法灵活实现运营商企业业务中的弹性伸缩需求。因此，针对各应用对安全、成本、性能敏感度的差异，下一代数据中心需要对存储-应用绑定的传统模式做出变革，将计算与存储的深度解耦，并将不同类型的存储通过网络虚拟成为一体化的资源池，供不同的应用根据性能或容量的需求进行算力和存储的自由组合。对于业务存储需求差异较大的场景，无论容量需求如何，只需访问一个存储池便可以达到数据存储目的。对于侧重算力的高频交易等应用，可以分配存储资源池中的高速闪存资源，而对于侧重容量的多媒体等应用，则可以分配至成本更低、容量更大的存储设备，而对于极侧重保存的历史档案类数据，则可以在蓝光等介质中长期保存。

在实现了一体化的存储资源池中，数据的调度与管理效率决定了资源池的利用效率，依赖人工管理已经不现实，因此在下一代数据中心中，借助 AI 技术进行全场景自动化管理和运维，实

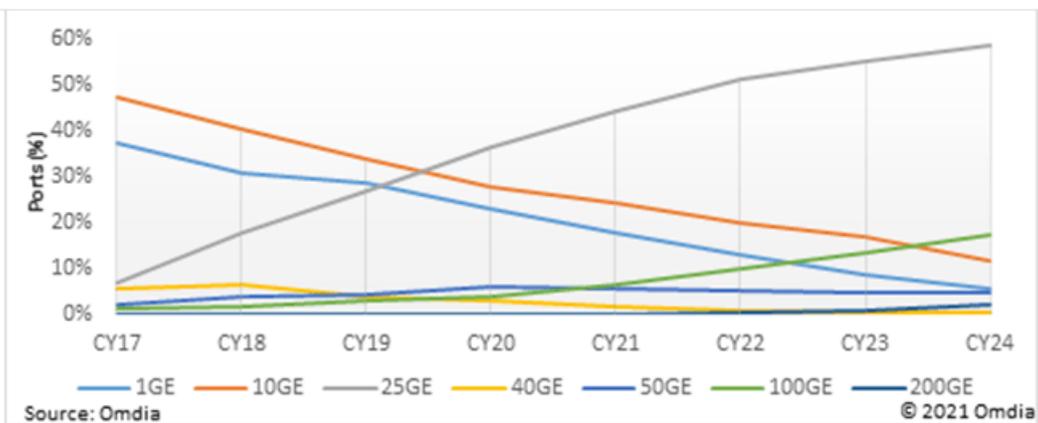
现存储管理的“自动驾驶”至关重要。自动化管理系统在收到数据请求的同时，应当快速自动识别数据的业务特性，针对其重要程度与吞吐需求，将业务请求指向资源池中具备相应特性的存储设备中。更进一步，可以通过 AI 预测业务的存储需求与意图，提前进行精准分流，从而保障不同应用的存储时延和流动性，大大降低核心业务的处理时间和存储空间。

此外，由于业务间存储资源的打通，数据的安全问题将更加突出。智能化的存储管理系统除了需要保障数据流动性，也负担了更高的安全责任。因此也需要通过对业务数据类型的识别，实现精细化的数据安全。对于重要程度最高的高频数据，需要完全保障其容灾性；对于非即时的中低频数据，则需进行相应热备份，更好地保障数据中心算力的业务发挥，实现成本和安全性能的最大化。

### 网络升级

在计算与存储池化的数据中心中，内部网络承担存储之间与服务器之间的数据吞吐，是算力发挥的又一决定性因素。服务器性能与算力密度的提升和对低时延的要求使网络快速进入了高带宽时代，并将在未来数年迅速成为主流。在服务器与存储的通信过程中，即使高带宽网络的应用，网络丢包仍然是造成时延的主要原因，成为制约算力发挥性能的瓶颈。因此在下一代数据中心中，也必须在针对传统网络的不足之处，对 IT 设备间的数据传输网络进行架构、通信协议等方面进行全方位的改善。

Figure 1 高带宽趋势：服务器性能和计算密度增加导致网络带宽需求成长



传统数据中心往往同时采用以太网、FC (Fibre Channel) 存储专网和 IB(InfiniBand)计算专网这三种网络制式。然而三种独立网络的传输协议同时存在、却具备不同的接口与运维方式，阻碍了数据在存储，计算和网络中的自由流动，且不利于运维成本的降低，已经无法满足未来业务场景的网络性能和成本需求。

因此在存储与算力高度解耦的下一代数据中心的演进中，需要将网络向更加统一且开放的方向演进。由于更高速率的 SSD 存储和 NVMe 协议在下一代数据中心的规模化应用，基于 IP 协议的以太网得以更好地发挥特性，实现远超 FC 网络的高带宽，并且可以广泛支持 IP 路由器进行数据交换，接口更开放、维护难度与成本更低。在通过 IP 以太网进行数据传输的应用场景中，可以通过网络与算法的优化来极致压缩丢包的概率，最终实现完全零丢包的数据传输和超低的通信时延，使 IP 网络全方位替代和整合 FC 专网和 IB 专网，成为下一代数据网络的理想载体，实现在下一代数据中心的全面应用。

## 总结

数字化业务的爆发无时无刻地产生着海量的数据，AI 技术的深度应用则为数据在各行各业中的应用提供了优质的处理方案。这些数据产量巨大，流动迅速且高度非结构化，动则达到数百 TB 乃至 PB 级的数据量，且需要在极低的时间内完成数据挖掘与价值提炼。这类数据的 AI 训练和处理对数据中心当前的算力产生极大压力。计算-存储-网络作为数据处理的核心枢纽，在下一代数据中心中必然需要针对业务需求，进行面向未来的算力升级。

未来升级的方向不仅仅是数据处理的高效，在提倡可持续化的下一代数据中心的演进中，还需要向低成本、易维护以及安全性的方向不断演进，于是出现了计算的高密化和一体化、存储的闪存化与资源池化、网络的 IP 一体化等趋势，有利于对数字业务的精细化管理，进一步提高资源利用效率和运维的友好性。更重要的是，算力-存储-网络三者在数字业务中所承担的角色相辅相成，一者的落后往往会成为其它二者发挥性能的掣肘。因此，三者的升级需要高度的同步，才能促进海量数据在下一代数据中心的自由流动和价值的最大化释放。

## Get in touch

[www.omnia.com](http://www.omnia.com)  
[askananalyst@omnia.com](mailto:askananalyst@omnia.com)

## Omdia consulting

Omdia is a market-leading data, research, and consulting business focused on helping digital service providers, technology companies, and enterprise decision-makers thrive in the connected digital economy. Through our global base of analysts, we offer expert analysis and strategic insight across the IT, telecoms, and media industries.

We create business advantage for our customers by providing actionable insight to support business planning, product development, and go-to-market initiatives.

Our unique combination of authoritative data, market analysis, and vertical industry expertise is designed to empower decision-making, helping our clients profit from new technologies and capitalize on evolving business models.

Omdia is part of Informa Tech, a B2B information services business serving the technology, media, and telecoms sector. The Informa group is listed on the London Stock Exchange.

We hope that this analysis will help you make informed and imaginative business decisions. If you have further requirements, Omdia's consulting team may be able to help your company identify future trends and opportunities.

## About [partner company]

Up to 150 words about the company and its offerings. Use only factual, non-marketing-led language. Omdia retains editorial control over this section. If this section is used, be sure to include "In partnership with" box on cover.

## Copyright notice and disclaimer

The Omdia research, data and information referenced herein (the “Omdia Materials”) are the copyrighted property of Informa Tech and its subsidiaries or affiliates (together “Informa Tech”) or its third party data providers and represent data, research, opinions, or viewpoints published by Informa Tech, and are not representations of fact.

The Omdia Materials reflect information and opinions from the original publication date and not from the date of this document. The information and opinions expressed in the Omdia Materials are subject to change without notice and Informa Tech does not have any duty or responsibility to update the Omdia Materials or this publication as a result.

Omdia Materials are delivered on an “as-is” and “as-available” basis. No representation or warranty, express or implied, is made as to the fairness, accuracy, completeness, or correctness of the information, opinions, and conclusions contained in Omdia Materials.

To the maximum extent permitted by law, Informa Tech and its affiliates, officers, directors, employees, agents, and third party data providers disclaim any liability (including, without limitation, any liability arising from fault or negligence) as to the accuracy or completeness or use of the Omdia Materials. Informa Tech will not, under any circumstance whatsoever, be liable for any trading, investment, commercial, or other decisions based on or made in reliance of the Omdia Materials.