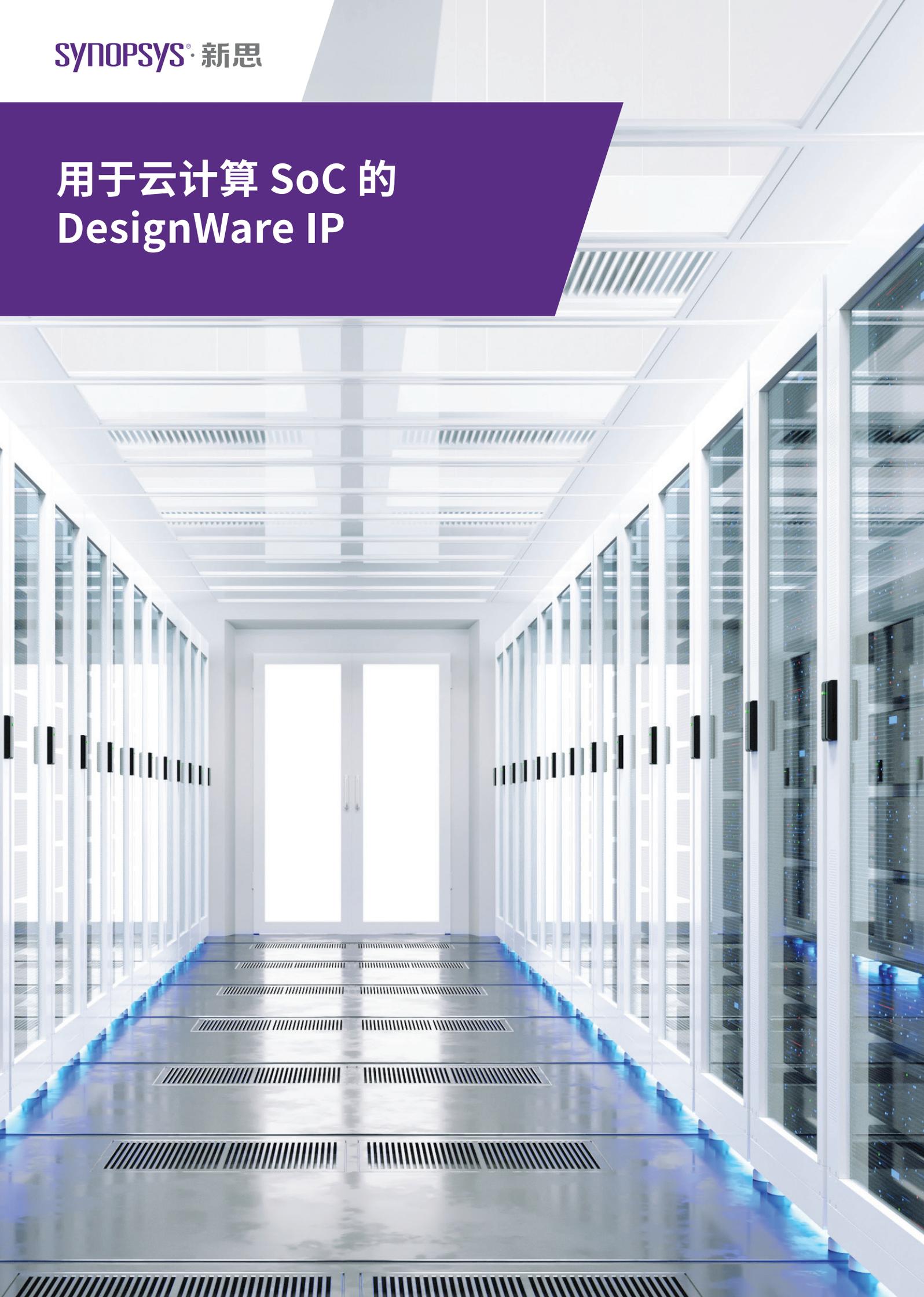


# 用于云计算 SoC 的 DesignWare IP

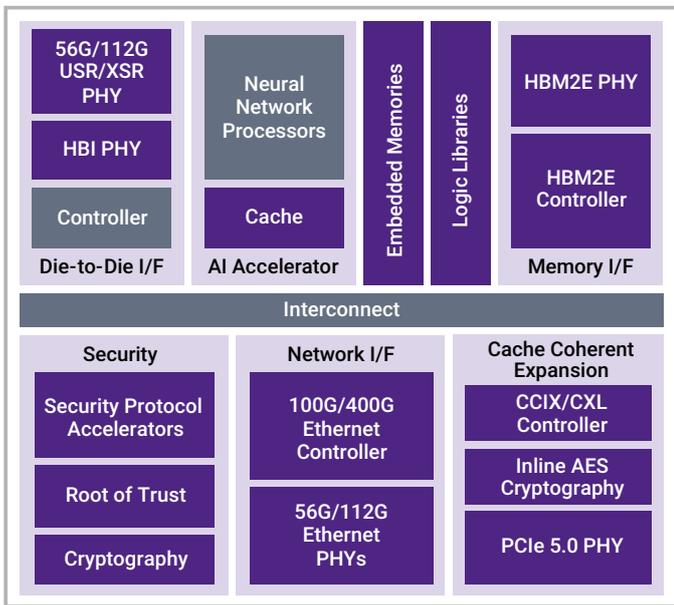


# 简介

由于在线协作、智能手机和其他物联网设备、视频流、增强现实和虚拟现实 (AR/VR) 应用以及互连 AI 设备导致互联网流量不断增长, 超大规模云数据中心将持续演进。这推动新的计算、存储和网络架构的需求, 例如AI 加速器、软件定义网络 (SDN)、通信网络处理器和固态硬盘 (SSD), 以提高云数据中心的效率和性能。为这些最新应用而需要重构的云数据中心正推动着下一代半导体 SoC 的发展, 去支持新的高速协议, 去优化云中的数据处理、网络和存储。为支持云和高性能计算 (HPC) 应用而构建片上系统 (SoC) 的设计人员需要高性能和低延迟的 IP 解决方案组合, 帮助交付整系统吞吐量。新思科技提供经过硅验证的高质量 IP 产品组合, 使设计人员能够开发用于高端云计算的 SoC, 包括 AI 加速器、边缘计算、视觉计算、计算/ 应用服务器、网络和存储应用。新思科技的 DesignWare®基础 IP、接口 IP、安全IP 和处理器 IP 为高性能、低延迟和低功耗而优化, 同时支持从 16-nm 到 5-nm FinFET 的先进工艺技术及未来工艺节点。

## 高性能计算

当今的高性能计算 (HPC) 解决方案提供了关于我们周围世界的详细洞察, 并改善我们的生活质量。HPC 解决方案可为基因组测序、天气建模、视频渲染、工程建模和仿真、医学研究、大数据分析和其他多种应用所需的大量工作负载提供数据处理能力。无论是部署在云端还是本地, 这些解决方案都需要高性能和低延迟的计算、网络和存储资源, 以及领先的AI能力。新思科技提供了经过硅验证的高质量 IP 产品组合, 使设计人员能够开发用于AI加速器、网络和存储系统的 HPC SoC。



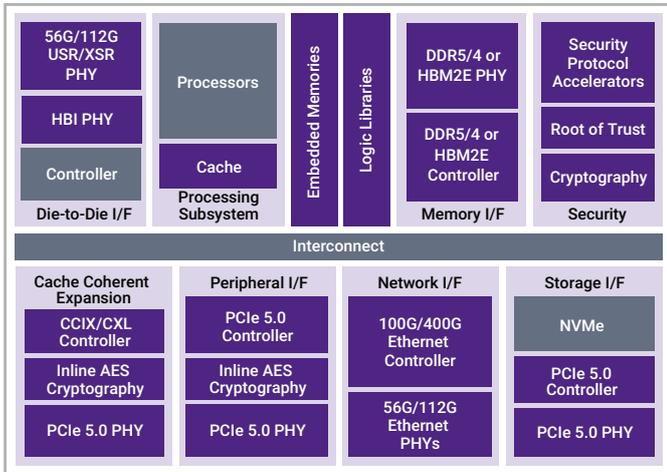
### 新思科技用于 HPC 的 DesignWare IP 的优点

- 业界最广泛的高性能接口IP选择, 包括DDR、PCI Express、CXL、CCIX、以太网和 HBM2 / 2E, 可提供高带宽、低延迟的优势, 以满足 HPC 要求
- 高度集成、基于标准的安全 IP 解决方案, 可实现最高效的芯片设计和最高的数据保护等级
- 具有标准和超低漏电库的低延迟嵌入式存储器 针对一系列云处理器进行了优化, 为 SoC 的低功耗和高性能奠定了基础

云计算中用于 HPC SoC 的 IP

## 人工智能 (AI) 加速器

AI 加速器处理深度学习工作负载的海量数据, 包括需要大内存容量、高带宽和整体系统内缓存一致性的训练和推断。AI 加速器 SoC 设计权衡了以下要求: 高性能、低功耗、缓存一致性, 可扩展到多核的集成高带宽接口、异构处理硬件加速器、可靠性- 可用性- 可维护性 (RAS), 以及大规模并发深度学习神经网络处理。新思科技以先进的 FinFET 工艺提供了一组 DesignWare IP, 来解决 AI 加速器的专业处理流程、加速和内存性能要求。



用于核心 AI 加速器的 IP

### 新思科技用于 AI 加速器的 DesignWare IP 的优点:

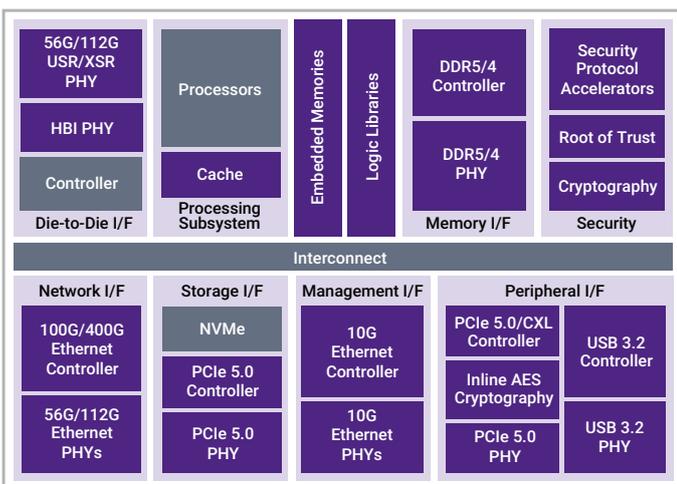
- 业界最广泛的高性能接口 IP 选择, 包括 DDR、USB、PCI Express (PCIe)、CXL、CCIX、以太网和 HBM2/2E, 可提供高带宽、低延迟的优势, 以满足 AI 服务器的高性能要求
- 高度集成、基于标准的安全 IP 解决方案, 可实现最高效的芯片设计和最高的数据保护等级
- 具有标准和超低漏电库的低延迟嵌入式存储器针对一系列云处理器进行了优化, 为 SoC 的低功耗和高性能奠定了基础

## 边缘计算

云和端的融合正在使云服务更接近最终用户, 可提供更丰富、更高性能和更低延迟的体验。同时, 这为云服务提供商和电信服务提供商创造了新的商机, 比如他们能够开通新的在线应用, 来提供本地化的、快速响应的服务。

这些应用包括信息安全、交通和物流管理、自动驾驶车辆控制、增强和虚拟现实以及其他很多需要快速响应的应用。特别是对于控制系统, 数据必须可靠地传输, 而且在数据收集和基于该数据发出命令之前只有极少的时间进行更改。

为最大程度缩短应用延迟, 服务提供商纷纷将数据收集、存储和处理基础设施转移到更靠近使用点 - 即网络边缘。为了创建边缘计算基础设施, 云服务提供商与电信公司合作, 在网络边缘且功耗和性能优化的基础设施上提供云服务。



用于边缘服务器 SoC 的 IP

### 新思科技用于边缘计算的 DesignWare IP 的优点

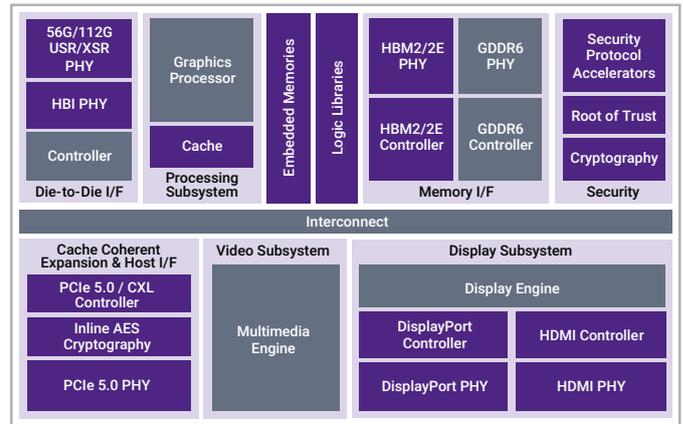
- 业界最广泛的高性能接口 IP 选择, 包括 DDR、USB、PCI Express、CXL、CCIX、以太网和 HBM2/2E, 可提供高带宽和低延迟, 满足边缘计算服务器的高性能需求
- 高度集成、基于标准的安全 IP 解决方案可实现最高效的芯片设计和最高的数据保护等级
- 配有标准和超低漏电库的低延迟嵌入式存储器, 针对一系列边缘系统进行了优化, 为 SoC 的低功耗、高性能奠定了基础

## 视觉计算

随着云应用不断演进到包含更多可视内容,作为云基础架构的一项附加功能,对视觉计算的支持已经出现。视觉计算的应用包括用于商业应用的流视频、在线协作、点播电影、在线游戏以及用于 ADAS、安全和其他需要实时图像识别的系统的图像分析。作为云服务的视觉计算的激增要求将高性能 GPU 集成到云服务器中,并通过高速加速器接口连接到主机 CPU 基础架构。

### 新思科技用于视觉计算的 DesignWare IP 的优点

- 经过硅验证的 PCIe 5.0 IP 已被 90% 的领先半导体公司采用
- CXL IP 基于经过硅验证的 DesignWare PCI Express 5.0 IP 而构建,可降低集成风险,并提供缓存一致性,从而最大程度减少系统内的数据复制
- HBM2/2E IP 为提高能效而优化,功耗比友商方案低 80%



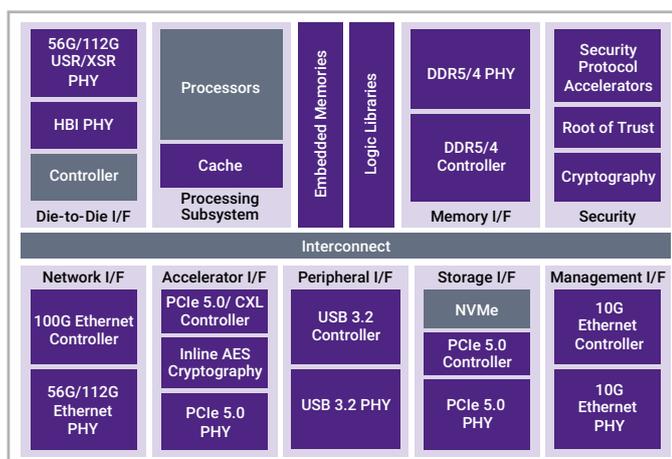
基于服务器的图形加速器框图

## 服务器

云数据的增长推动了位于中心的超大规模数据中心和位于网络边缘的远程设施中计算密度的增加。计算密度的增加需要更节能的 CPU,从而在现有数据中心设施的功耗和热量预算范围内提高计算能力。对更节能的 CPU 的需求让市场上出现了新一代的为提高每瓦特性而优化的服务器 CPU。

数据量的增长需要通过更快的服务器接口在服务器内部和服务器之间传输数据。服务器内的数据移动可能成为一个主要瓶颈,也是延迟的根源。最大限度减少数据移动和在需要移动数据时提供高带宽、低延迟接口,这对于最大化提高性能以及最小化云和 HPC 应用的延迟与功耗至关重要。为了提高性能,所有内部服务器接口都进行了升级:

- DDR5 接口速度提高到 6400 MBps
- PCIe 接口的带宽从 16GT/s 的 PCIe 4.0 增加到 32GT/s 的 PCIe 5.0, 带宽加倍。
- Compute Express Link (CXL) 提供了在 PCIe 电气接口上运行的缓存一致性接口,并通过允许多个处理器/加速器高效共享数据和内存而减少系统中所需的数据移动量
- 采用 PAM4 编码和支持协议并以 56Gbps 和 112Gbps 速度运行的新型高速 SerDes 技术可在 die 和 die 之间、芯片、加速器和背板等设备之间提供更快的接口



云服务器框图

### 新思科技用于云计算服务器的 DesignWare IP 的优点

- 经过硅验证的 PCIe 5.0 IP 已被 90% 的领先半导体公司采用
- CXL IP 基于经过硅验证的 DesignWare PCI Express 5.0 IP 而构建,可降低集成风险,支持存储类内存(也称为持久内存),速度接近 DRAM,并具有类似 SSD 的容量和成本。
- 112Gbps XSR/USR SerDes 支持广泛的数据速率(2.5-112 Gbps),并且具有面积优化的接收部分。

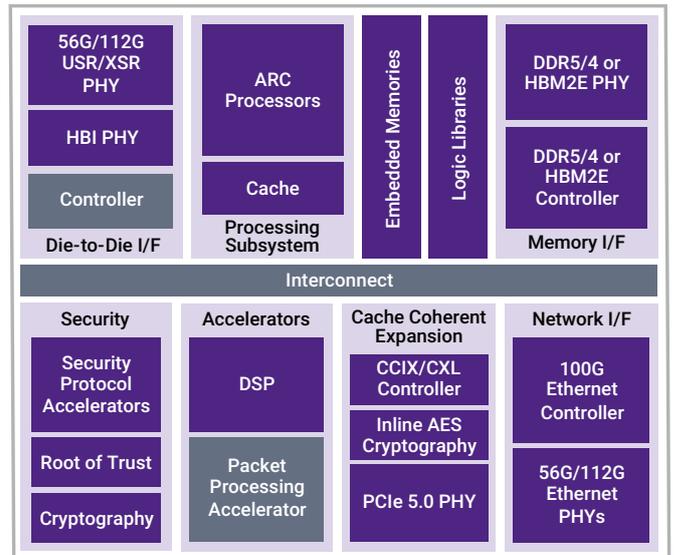
# 网络

传统数据中心使用分层网络拓扑,其中包含带有 VLAN 标签的交换以太网。这种拓扑仅定义了一条网络路径,该路径处理南北向数据流量。过渡到使用多达 800G 以太网链接的平面、两层叶脊式超大规模数据中心网络,使虚拟化服务器能够在许多虚拟机之间分发工作流,创建更快、更可伸缩的云数据中心环境。

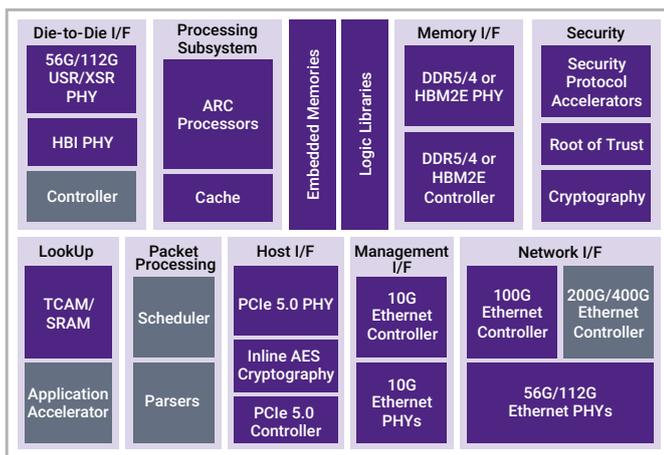
智能网络接口卡 (NIC) 结合了硬件、可编程 AI 加速和安全资源,可以减轻服务器处理器的负担,释放处理器资源以运行应用程序。集成的安全性(包括信任根)可以保护发送到和来自于本地存储器的系数数据和生物特征数据。智能 NIC 可加速嵌入式虚拟交换机、传输负荷分流,以及协议外层封装/解封,例如 NVGRE、VXLAN 和 MPLS。通过提供专用的硬件负荷分流,包括基于 NVMe-over-Fabric (NVMeoF) 协议,智能 NIC 释放了服务器 CPU 以使其可专注于云应用程序的计算,并且使 HPC 工作负载能够在节点间高效地共享数据。

网络交换机 SoC 使云数据中心架顶式和行尾式交换机与路由器能够提高端口密度和速度,从而快速适应不断变化的云应用工作负载。通过将端口速度从 10Gb 以太网扩展到 400/800G 以太网,并将端口密度从数十个扩展到数百个端口,最新一代的以太网交换机 SoC 必须通过扩展来提供最低的延迟和最大吞吐量的数据流控制和流量管理。新思科技的 DesignWare 接口 IP 产品组合可支持以太网、PCI Express、CXL、CCIX、USB、DDR 和 HBM2/2E 等高性能协议。通过优化的 DesignWare 接口 IP 来帮助设计人员满足云计算网络应用对高吞吐量、低延迟连接的要求。新思科技的基础 IP 为性能、功率和面积提供了可配置嵌入式内存,以及所有处理器核所需的高速逻辑库。

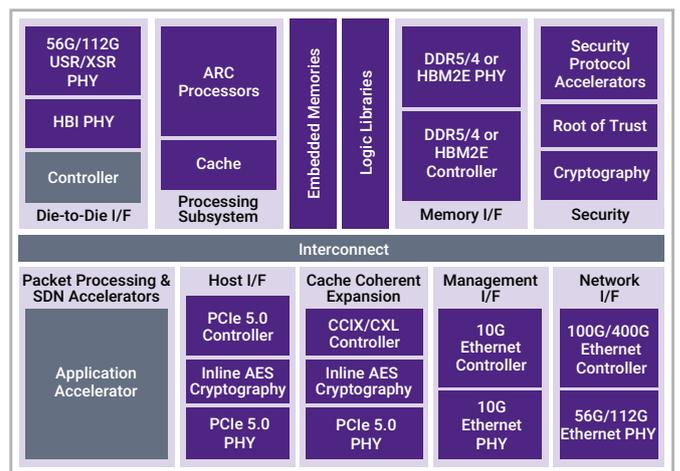
通信服务提供商正在转向服务器虚拟化,以提高效率、灵活性和敏捷性,从而优化网络数据包处理。Open vSwitch Offloads(OVS)、OVS 基于数据平台开发套件 (DPDK)、网络覆盖虚拟化、SR-IOV 和 RDMA 来实现软件定义的数据中心和网络功能虚拟化 (NFV),从而加速通信基础架构。要实现更高的性能,通信网络处理器可以加速 OVS 分流,提高效率和安全性。新思科技推出了一系列高速接口 IP 产品组合,包括 DDR、HBM2/2E、112G 以太网直至 800G 链路、用于缓存一致性的 CXL 和用于 32GT/s 数据速率的 PCI Express。DesignWare Security IP 支持最高安全加密等级,而嵌入式 ARC 处理器提供了快速、节能的解决方案,可满足吞吐量和 QoS 的要求。新思科技的基础 IP 为一系列云处理器提供低延迟内嵌内存,并提供标准和超低漏电库。



云计算网络中用于智能 NIC 的 IP



用于云计算网络交换机的 IP



用于通信网络处理器的 IP

## 新思科技用于云计算网络的 DesignWare IP 的优点

- 新思科技提供先进制造工艺的 IP 产品组合, 支持 DDR、HBM2/2E、以太网、USB、CCIX、CXL 和 PCI Express 等高速协议, 并经过优化而满足超大规模数据中心网络和云通信网络处理器应用的高吞吐量、低延迟连接需求
- 具有标准和超低漏电库的低延迟嵌入式存储器针对一系列云处理器进行了优化, 为 SoC 提供了低功耗和高性能的根基
- AMBA 与大量外围组件以可配置的方式互连, 提供了 SoC 设计灵活性, 并最大限度降低了设计复杂性
- 高度集成、基于标准的安全 IP 解决方案可实现最高效的芯片设计和最高的安全加密等级
- 由来自领先行业供应商的广泛的第三方工具、操作系统和中间件支持, ARC 处理器可提供高速、节能的 IP, 以满足吞吐量和 QoS 要求

## 存储

基于 NVMe 的固态硬盘 (SSD) 可以利用 PCIe 接口直接与服务器 CPU 连接, 并用作缓存加速器, 允许频繁访问的数据或“热”数据以极快的速度缓存。具有极高效输入/输出操作和低读取延迟优点的基于 PCIe 的高性能 NVMe SSD 可提高服务器效率, 并避免必须通过外部存储设备访问数据。NVMe SSD 服务器加速是高传输量应用的理想选择, 例如 AI 加速或数据库查询, 以及需要以高性能、低延迟而访问大数据集的 HPC 工作负载。与机械硬盘 (HDD) 相比, 基于 PCIe 的 NVMe SSD 不仅可以降低功耗和成本, 而且还可以最大程度地减少占用面积。新思科技提供的先进制造工艺的 DesignWare 接口 IP 产品组合可支持 PCI Express、USB 和 DDR 等高速协议, 并通过优化而帮助设计人员满足其对于云计算存储应用的高吞吐量、低功耗和低延迟连接要求。新思科技的基础 IP 提供了可根据性能、功率和占用面积可配置的嵌入式存储器, 以及用于所有处理器内核的高速逻辑库。新思科技还推出了非常适合闪存 SSD 的处理器 IP。

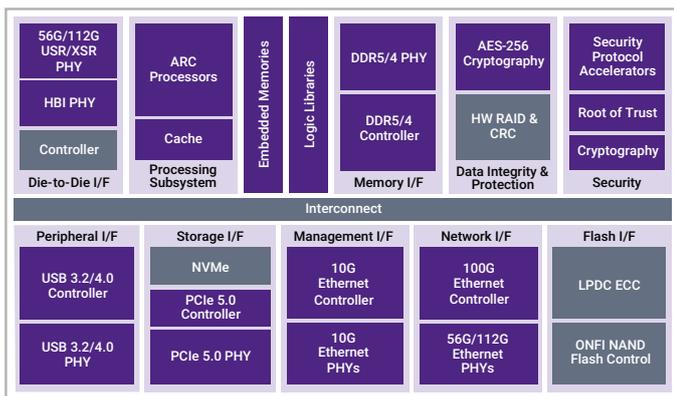


图 6:用于云计算存储的 IP

## 新思科技用于云存储的 DesignWare IP 的优点

- 高性能、低延迟 PCI Express 控制器和 PHY, 支持高达 32GT/s 的数据速率, 可支持基于 NVMe 协议的 SSD
- 高性能、低功耗 ARC 处理器支持基于 NVMe 的 SSD 的高速读写
- 包括以太网、USB、PCI Express 和 DDR 的接口 IP 组合提供了低延迟和高速读写操作

接口 IP	
以太网控制器和 PHY	支持 NRZ 与 PAM-4 编码的 112G 和 56G 以太网 PHY 可用于高达 800G 速率的超大规模数据中心 SoC 和符合 IEEE 标准的可配置以太网控制器
DDR5/4 控制器和 PHY	支持系统性能高达 5200 Mbps 的 DDR 内存接口控制器和 PHY, 与计算分流引擎以及网络和存储 I/O 资源共享主内存
HBM2/2E PHY	HBM2/2E IP 允许以极低功耗实现高内存吞吐量
USB 控制器和 PHY	完整的 USB IP 解决方案减少了工程工作量, 同时减小了面积
PCI Express 控制器和 PHY	高性能、低延迟 PCI Express 控制器和 PHY 支持高达 32GT/s 的数据速率, 可支持实时数据连接以及 NVMe SSD 和 SD Express 卡
Compute Express Link (CXL) 控制器和 PCIe 5.0 PHY	极低延迟、极高带宽 IP 支持所有三种 CXL 协议 (CXL.io、CXL.cache、CXL.mem) 和设备类型
CCIX 控制器和 PHY	CCIX IP 解决方案支持高达 32 Gbps 的数据传输速度 (已经可支持 32 Gbps) 和缓存一致性, 以实现更快的数据访问
安全 IP	
安全 IP	高度集成、基于标准的安全 IP 解决方案可实现最高效的芯片设计和最高安全等级
基础 IP	
嵌入式存储器和逻辑库	具有标准和超低漏电库的低延迟嵌入式存储器为 SoC 提供了低功耗、高性能的基础
处理器 IP	
ARC HS 处理器	具有高扩展性的 ARC HS 处理器提供了网络控制面处理、计算存储、AI 协处理以及云端其他嵌入式处理器应用所需的高性能和高能效

## 关于 DesignWare IP

新思科技是提供面向片上系统 (SoC) 设计的高质量硅验证 IP 核解决方案的领先供应商。广义上的 DesignWare IP 核组合包括逻辑库、嵌入式存储器、嵌入式测试、PVT 传感器、模拟 IP、有线和无线接口 IP、安全 IP、嵌入式处理器和子系统。为了加速原型设计、软件开发以及将 IP 整合进芯片, 新思科技的“IP Accelerated 计划”提供 IP 原型设计套件、IP 软件开发套件和 IP 子系统。新思科技在 IP 核质量方面的广泛投资、全面的技术支持以及强大的 IP 开发方法使设计人员能够降低整合风险, 加快上市时间。

垂询 DesignWare IP 核详情, 请访问 [synopsys.com/designware](https://synopsys.com/designware).

