

★完全公开

**存储数据加速单元**  
产品白皮书  
(DAU-S160)

2025年2月28日

鸿芯智算



## 版权声明

本文中出现的任何文字叙述、文档格式、插图、图片、方法、过程等内容，除另有特别说明，版权均归深圳市诺亚鸿云信息技术有限公司所有，受到有关产权及版权法保护。任何个人、机构未经深圳市诺亚鸿云信息技术有限公司的书面授权许可，不得以任何方式复制或引用本文的任何片段。

## 内容声明

- 由于产品版本升级或其他原因，本手册内容会不定期进行更新。
- 本手册陈述之规格及信息，将依规格之更新而改变。
- 因此，制造商不承担因规格更新而造成手册内容错误或遗漏之职责。
- 本手册中的信息可能包含技术或印刷错误。
- 本手册中的图片可能与实物有差异，仅作说明之用。
- 深圳市诺亚鸿云信息技术有限公司保留在不另行通知的情况下对产品进行改进/改动的权利。

## 修订记录

版本	状态	修订理由和内容摘要	修订人	批准人	修订日期
v1.0	C	创建《存储数据加速单元 DAU-S160 白皮书》	徐英		

状态：C-创建，A-增加，M-修改，D-删除

# 目 录

<b>1 产品简介</b>	<b>5</b>
1.1 产品定位	5
1.2 产品特性	5
1.2.1 双阵列 RAID 能力	5
1.2.2 加速能力	5
1.2.3 安全能力	5
1.2.4 管理能力	6
1.3 产品形态	6
1.3.1 前侧面板形态	6
1.3.2 后侧面板形态	7
<b>2 产品规格</b>	<b>7</b>
<b>3 产品功能</b>	<b>8</b>
3.1 双阵列 RAID, 稳速兼备	8
3.2 数据处理, 数倍提升	8
3.3 数据安全, 多重防护	9
3.4 磁盘管理, CPU 加速	9
3.5 磁盘空间, 灵活扩展	9
3.6 一卡八芯, 全面适配	9
<b>4 典型应用场景示例与优势</b>	<b>10</b>
4.1 云电脑应用场景	10
4.1.1 云电脑难点	10
4.1.2 DAU-S160 解决方案与优势	10
4.2 公有云应用场景	11
4.2.1 公有云资源规划现状	11
4.2.2 DAU-S160 解决方案与优势	11
4.3 物理服务器整机加速应用场景	12
4.3.1 CPU 发展现状	12
4.3.2 DAU-S160 解决方案与优势	12
<b>5 版本选型</b>	<b>14</b>

# 1 产品简介

DAU-S160 表示存储数据加速单元的产品名称|型号。

## 1. 产品定位

DAU-S160 是将单台或多台物理服务器的若干磁盘按照一定要求组成一个整体磁盘池，并由 DAU-S160 进行统一集中管理。搭载自主研发的先进加速技术、双阵列 RAID 技术以及多重安全机制，能够在不占用物理服务器的 CPU 和内存的资源情况下，提升物理服务器 I/O 效率、CPU 利用率以及整机安全性。

\*为验证技术突破的实际价值，容芯致远技术团队在实验室进行压力测试，结果显示：部署 S160 的物理服务器相较于原有物理物理服务器整机效率至少实现 4 倍的加速。

## 2. 产品特性

### 1. 双阵列 RAID 能力

条目	S160 赋能物理服务器	物理服务器
双阵列 RAID	1) 系统磁盘独立硬件 RAID 保护； 2) 数据磁盘独立硬件 RAID 保护。	无需配置 RAID 卡。

### 1.2.2 加速能力

条目	S160 赋能物理服务器	物理服务器
I/O 加速能力	1) 不占用物理服务器 CPU 和内存资源，物理服务器机械磁盘 I/O 性能加速至 5 倍+； 2) 物理服务器未配 Expander 时，单张 S160 最多支持 16 块机械磁盘。	无需配置 SSD 磁盘。
CPU 加速能力	CPU 利用率加速至 2 倍+。	无需配置 CPU 加速软件。
I/O 网络能力	具备独立 3×25Gb 光纤网络，其中： 1) 2×25Gb 光纤端口为集群端口； 2) 1×25Gb 光纤端口为备份端口。	无需配置 I/O 网络端口。

### 1.2.3 安全能力

条目	S160 赋能物理服务器	物理服务器
RAID 安全	1) 继承传统 RAID 保护能力； 2) 系统磁盘和数据磁盘独立 RAID 保护。	无双 RAID 保护功能。

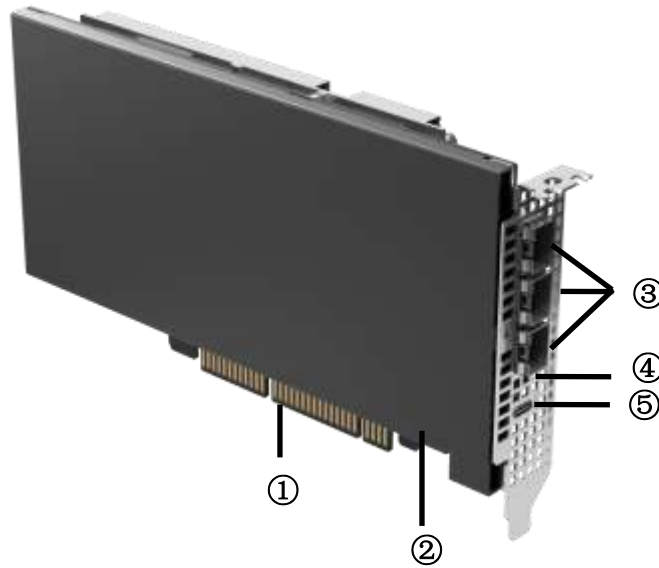
条目	S160 赋能物理服务器	物理服务器
数据安全	1) 快照功能、备份功能、数据自动均衡、数据自动恢复、去重和压缩； 2) 物理服务器和磁盘监控。	无此功能。

### 1.2.4 管理能力

条目	S160 赋能物理服务器	物理服务器
磁盘管理能力	1) 企业级磁盘管理能力； 2) 支持按物理服务器节点横向扩展； 3) 多台物理服务器节点 Active/Active 和高可用服务； 4) 支持 NFS、CIFS、iSCSI 及原生的 RBD、CephFS、S3 等存储协议。	无需配置磁盘管理软件。

## 3. 产品形态

### 1. 前侧面板形态



- |                              |             |
|------------------------------|-------------|
| ① PCIe3.0 x16 金手指 (兼容 X8 插槽) | ④ RESET 按钮  |
| ② 产品 Logo                    | ⑤ Type-C 接口 |
| ③ 25G 光口 (3 个)               |             |

### 1.3.2 后侧面板形态



① 2 x SFF8654

② 4PIN, 12V 电源接口

## 2 产品规格

### 存储数据加速单元 DAU-S160 产品规格书

外观	
材质	铝合金
颜色	黑色
尺寸	L223.34mm * W126.34mm * H30.47mm (含 I/O 挡板) L210.00mm * W98.40mm * H30.47mm (不含 I/O 挡板)
重量	≤0.81KG
前面板	
物理形制	全高双宽 PCIe3.0 x16 金手指 (兼容 X8 插槽)
左侧面板	
RESET	RESET Button 设备重启
光口	3 个, 25G 网络接口
Type-C	1 个, Type-C 接口
右侧面板	
MiniSAS	2 个, SFF8654 接口, 具备 SFF8643 转换功能。
电源接口	1 个, 4PIN, 12V 电源接口

管理	
磁盘管理平台	配备系统磁盘与数据磁盘双重独立 RAID 阵列保护机制，同时具备 CPU 物理服务器计算加速、存储加速、网络加速功能以及数据冗余备份等特性。
操作环境	
冷却	被动散热，无风扇对流
噪音	0 分贝
温度	0° ~45°
湿度	40%~60%
功耗	
功耗	最大 80W
配件	
电源线	1 条
MiniSAS	2 条 SFF8654 转 SFF8643 接口线缆

## 3 产品功能

### 1. 双阵列 RAID，稳速兼备

DAU-S160 配备了系统磁盘与数据磁盘的独立硬件 RAID 保护功能。避免单个 RAID 阵列的负载过高，使物理服务器能够更高效地处理任务，充分发挥硬件的性能优势，提高物理服务器的响应速度和稳定性。此外，独立的 RAID 配置实现系统磁盘与数据磁盘的管理分离，允许管理员依据不同需求对系统盘和数据盘进行独立配置、监控与维护，从而增强管理的灵活性与效率。

DAU-S160 支持系统磁盘包括 RAID 0、1、5、6、10、50、60 在内的多种 RAID 模式；数据磁盘通过 DAU-S160 磁盘管理平台实现跨物理服务器类似 RAID1、RAID5 或 RAID6 的保护功能，因此数据磁盘只支持 RAID 技术下的 HBA 模式。

### 2. 数据处理，数倍提升

DAU-S160 对数据的读取与写入流程实施了深度优化。此外，凭借其内置的 TB 级高速缓存技术（相较于传统 RAID 缓存通常仅几 GB 至十几 GB 的容量），显著提升数据读/写速率，确保在高并发的数据访问场景中表现出色。

这一系列技术革新共同作用下，DAU-S160 加速物理服务器磁盘数据处理能力至少 5 倍+。

### 3. 数据安全，多重防护

DAU-S160 单卡版在**安全性**方面配置 RAID 降级重构、快照和备份等全面且多层次的防护措施；**功能性**方面，具备去重和压缩功能，有效减少磁盘占用空间。

DAU-S160 集群版在**安全性**方面提供快照和备份功能；在**高可靠性**方面，配置包括磁盘、DAU-S160 及物理服务器离线在内的多种高可靠机制；在**可维护性**方面，配备数据自动平衡、数据自动恢复和监控等机制。

这些机制有效抵御单点故障、异常断电等潜在风险，确保数据在读取与写入过程中的完整性与安全性，为企业数据安全保驾护航。

### 4. 磁盘管理，CPU 加速

DAU-S160 创新性从物理结构上**接管与控制**物理服务器磁盘，构建高速数据处理区，实现物理服务器磁盘 I/O 的**完全卸载**到 DAU-S160、实现物理服务器 CPU 专注于业务计算，不再负担数据的存储与落盘处理、实现**去中心化（CPU）存算分离架构**，降低物理服务器的 CPU 负载率。

此创新为业务应用提供更加高效的运行环境，业务处理速度大幅提升，物理服务器 CPU 利用率提升至 2 倍+。

### 5. 磁盘空间，灵活扩展

当物理服务器的磁盘插槽已满时，DAU-S160 凭借其自带的 25Gbps 网络接口，能够支持**外置存储设备的挂载**，从而实现灵活且高效的磁盘扩展。通过这种方式，不仅可以有效扩展磁盘空间，还能利用 DAU-S160 的数据处理能力加速外置存储数据的读写速率。此外，DAU-S160 在**扩展性**方面，还支持**磁盘纵向扩展**和**物理服务器横向扩展**两种机制。确保数据处理的高效性和稳定性。这种设计满足企业对磁盘容量和性能的高要求。

### 6. 一卡八芯，全面适配

DAU-S160 具备强大的兼容性，支持搭载不同 CPU 芯片（如龙芯/海光/飞腾/鲲鹏/Intel/AMD 等芯片）的物理服务器上构建的磁盘资源池。无论是同构还是异构计算环境，DAU-S160 都能实现磁盘资源的高效聚合，为磁盘服务提供强有力的支持。

## 4 典型应用场景示例与优势

DAU-S160 在物理服务器与云计算领域展现了卓越的加速性能，提升物理服务器的资源利用率及性能表现。其典型应用场景包括物理服务器(含信创服务器)整机性能加速、云电脑以及在公有云降本增效方面表现出色。

### 1. 云电脑应用场景

#### 1. 云电脑难点

云电脑是利用物理服务器虚拟化技术，实现了对 CPU、内存和磁盘资源的划分，从而构建出多个云电脑实例。

云电脑的性能主要受物理服务器 CPU 性能指标的影响，以及多并发启动时对高 IOPS 的需求。此外，物理服务器自身的磁盘管理、网络管理和 I/O 管理会占用超过 30% 的 CPU 资源。为了提升云电脑的用户体验，通常会选用**高主频、多核心的中央处理器(CPU)**，以解决性能不足的问题。此外，通过**配置固态硬盘(SSD)**，可以有效提高输入/输出操作每秒 (IOPS) 的性能。这将导致采购成本的增加，使得单个云电脑的成本居高不下。

#### 2. DAU-S160 解决方案与优势

“DAU-S160+物理服务器”解决方案实现了 CPU 卸载、内存释放、磁盘 I/O 效率提升以及自组网能力的增强，充分释放物理服务器的 CPU、内存资源，并提升了磁盘 I/O 性能，确保物理服务器资源充分利用，以支持云电脑实例的最大密度。

诺亚鸿云技术团队在实验室进行了压力测试，并与多家云电脑厂商进行了项目实践，结果表明：

	现状物理服务器	现状物理服务器+DAU-S160
云电脑密度	单台支持 45 个云电脑实例。	至少支持 100+云电脑实例。
启动风暴	需通过配置 SSD 硬盘提升 IOPS	1) 无需配置 SSD 硬盘； 2) DAU-S160 TB 级缓存加速技术，加速机械磁盘性能至近 10 倍，有效解决启动风暴，改善用户体验。
CPU 性能	选用高主频、多核心 CPU	CPU 利用率是现状服务器利用率的 2 倍+。

	现状物理服务器	现状物理服务器+DAU-S160
I/O 网络需求	至少配置 2 口万兆网卡	1) 无需配置 I/O 需求网卡; 2) DAU-S100 具有 3*25Gbps 网络
Hypervisor 磁盘保护	需配置单独 RAID 卡	1) 无需配置 RAID 卡 2) DAU-S160 支持 Hypervisor 磁盘和数据磁盘独立的 RAID 保护能力。

综合前述分析，DAU-S160 不仅使得云电脑的密度得以翻倍提升，而且在物理服务器硬件采购方面，也能节省包括 RAID 卡、SSD 硬盘、网卡等在内的相关成本。此外，其具备的 TB 级缓存加速技术有效缓解启动风暴问题，显著改善了用户体验。DAU-S160 的 CPU 卸载功能，相较于传统物理服务器，提高 CPU 利用率，进一步强化整体性能。在数据安全领域，DAU-S160 采用的双 RAID 设计以及系统磁盘与数据磁盘独立的 RAID 保护机制，为用户提供了多重保障，确保了数据的稳定性和安全性。因此，DAU-S160 凭借其卓越的性能和独特优势，成为云电脑应用场景中的理想选择。

## 2. 公有云应用场景

### 1. 公有云资源规划现状

公有云的核心基础资源主要包括弹性云主机和云存储两大类。为了保障弹性云主机与云存储的稳定性，通常会分别规划专门的弹性云主机资源池和云存储资源池，来确保服务的可靠性 SLA，但也相应增加了成本。

### 2. DAU-S160 解决方案与优势

“DAU-S160+物理服务器”解决方案在一台物理服务器上实现去中心化(CPU)存算分离架构，通过从物理结构上接管与控制物理服务器磁盘，构建高速数据处理区，同时实现物理服务器磁盘 I/O 的完全卸载到 DAU-S160、实现物理服务器 CPU 专注于业务计算，不再负担数据的存储与落盘处理，提升物理服务器 CPU 的利用率，支持更多弹性云主机实例。

此外，DAU-S160 具备独立双 RAID 功能，能够在同一台物理服务器上为安装 Hypervisor 的磁盘提供独立的硬件 RAID 保护，同时云存储所需磁盘也享有独立的硬件 RAID 保护。

最后，DAU-S160 高速磁盘管理平台支持多台物理服务器节点的

Active/Active 模式和高可用性服务;支持多副本和纠删码技术;支持 NFS、CIFS、iSCSI 以及原生的 RBD、CephFS、S3 等多种存储协议。同时, DAU-S160 具备独立的 3\*25Gbps 网络连接能力, 能够完全自主控制, 不受物理服务器的管理。

	公有云方案	物理服务器+DAU-S160
资源池规划	分别规划弹性云主机资源池和云存储资源池。	1) 弹性云主机资源池与云存储资源池实现整合; 2) 整合后的物理服务器部署 DAU-S160 方案。
CPU 利用率	分别利用资源池的物理硬件资源	1) 物理服务器 CPU 资源 100%支持弹性云主机实例。 2) 云存储所需 CPU 资源由 DAU-S160 接管, 不占用弹性云主机物理服务器 CPU 资源。
可靠性 SLA	1) 弹性云主机 HA 技术; 2) 云存储多副本或纠删码技术。	1) 物理服务器与 DAU-S160 共同构成一个整体运行系统, 实现了对公有云可靠性 SLA 标准的继承; 2) 同时, 亦可独立运作。具体而言, 即使 DAU-S160 出现故障, 也不会对弹性云主机的可靠性 SLA 造成影响。 3) 此外, 在物理服务器保持供电的情况下, 即便其他组件发生故障, 也不会对云存储的可靠性 SLA 产生影响。

综上所述, DAU-S160 在公有云场景中, 能够使物理服务器实现去中心化的存算分离架构, 确保在同一台物理服务器上, 保持弹性云主机实例数量和性能不变的情况下, 实现了云存储容量的功能, 并且继承和维持了公有云的可靠性 SLA, 真正实现降本增效。

### 3. 物理服务器整机加速应用场景

#### 1. CPU 发展现状

自中央处理器 (CPU) 问世以来, 其性能的提升主要依赖于两个主要策略: 一是提升时钟频率, 二是增加处理器核心数量。然而, 这些策略目前遭遇了技术上的瓶颈, 使得 CPU 在应对计算需求的场景时显得愈发吃力。直接导致物理服务器的整机性能受到限制。

#### 2. DAU-S160 解决方案与优势

DAU-S160 采用去中心化的 CPU 存算分离架构, 能够实现将中低端物理服务

器加速至高性能物理服务器水平，具体效果如下：

	物理服务器	物理服务器+DAU-S160
CPU	除负责业务计算任务外，还负责磁盘、内存、网卡、RAID、总线等物理服务器整机的调度与管理。	DAU-S160 管理和调度磁盘、I/O 网络、RAID 等外设，赋能物理服务器的 CPU 利用率提升至 2 倍+计算能力负责业务。
磁盘	主要过传统 RAID 卡 Cache 功能实现磁盘加速。	DAU-S160 配备了 TB 级别的缓存加速技术，提升物理服务器中机械磁盘的性能，达到近 10 倍的增强效果。
RAID	独立配置 RAID 卡，且难以实现双独立硬件 RAID 功能。	DAU-S160 为系统磁盘和数据磁盘各自配备了独立的硬件 RAID 保护功能。
网卡	独立配置网卡。	DAU-S160 配备了 3*25Gbps 网络能力。

综上所述，在物理服务器整机加速的应用场景中，DAU-S160 展现了卓越的性能和独特的优势。它不仅能够显著提升物理服务器的计算能力和数据处理速度，还能够通过其强大的兼容性和灵活的扩展性，满足企业多样化的应用配置需求。因此，DAU-S160 已成为物理服务器整机加速的理想选择，为企业数字化转型和业务发展提供了强有力的支持。

## 5 版本选型

DAU-S160 多卡集群版和单卡版主要功能区别如下:

功能	多卡集群版	单卡版
加速数据读/写	√	√
CPU 存储消耗完全卸载	√	√
快照功能	√	√
备份功能	√	√
系统磁盘和数据磁盘独立硬件 RAID 保护	√	√
磁盘/DAU-S160/主机离线高可靠	√	
数据自动均衡	√	
数据自动恢复	√	
集群、节点、磁盘监控	√	
扩展性 (横向/纵向扩展)	√	
外置存储设备的挂载		√
去重功能		√
压缩功能		√
RAID 降级重构		√
存储协议	支持 NFS、CIFS、iSCSI 及原生的 RBD、CephFS、S3 等存储协议	支持 iSCSI、S3、NVMe-oF 等存储协议