



产品说明

H3C CF22000 NVMe G2

全局解耦架构的

端到端 NVMe 关键业务全闪存储





存储在数据为先策略下面临新的挑战

数字技术深度影响了人们的工作和生活，数据成为了企业决策的核心依据。为了实现数据为先的策略，企业需要：

- 数据随时随地的访问及使用，
- 跨平台跨协议统一数据管理
- 数据高效利用并且按需流动
- 备份容灾机制保障数据安全

然而，从边缘到云，数据存储设备的复杂性阻碍数据为先的实现。复杂的基础设施管理，阻碍业务创新，延迟应用上线；同时拥有多个异构的存储平台和设备，产生基础设施孤岛，阻碍数据的流动和高效利用；低效的扩展无法满足传统及现代化业务不断增长且不可预测的需求。

对此，用户对存储提出了更高的要求

- 通过无处不在的云运营体验简化运营并更快地进行数据流动
- 将多类工作负载和多种协议数据统一在一个存储基础架构上，并提供统一的管理体验
- 最大限度地提高基础架构效率并节省扩展成本，实现个性化的容量和性能要求

面对这些要求，下一代存储该如何满足？

答案就是



H3C CF22000 NVMe G2

释放数据、敏捷、创新

为未来搭建的全新存储架构

H3C CF22000 NVMe G2 对存储进行了变革，分别重构了架构、平台和体验。H3C CF22000 NVMe G2 将传统存储的架构重构为全局解耦架构，成为了业界首个控制节点和数据节点完全独立的存储，可以将控制节点和数据节点独立扩展，满足个性化容量及性能需求。H3C CF22000 NVMe G2 将传统存储的硬件平台统一为通用平台，成为独一无二的标准化存储硬件平台，消除了硬件的多样性，大幅提升了迭代能力，允许按需转换存储协议，使整个系统共用后端的存储空间。H3C CF22000 NVMe G2 还重构了存储的管理体验，给客户提供了统一的云化体验，使用一个数据服务云平台实现存储数据全生命周期管理。

H3C CF22000 NVMe G2 系列存储是业界首个具有 100%数据可用性的全局解耦端到端 NVMe 闪存存储。增强的云数据服务建立在全新的、模块化的、全局解耦的 H3C CF22000 NVMe G2 系列存储的基础上，并通过数据服务云平台提供服务和管理。从大型数据库到现代云原生应用，再到整合的混合工作负载，H3C CF22000 NVMe G2 都能经济的为您的关键业务应用带来云化的体验、高效的规模、极强的弹性和极致的性能。

H3C CF22000 NVMe G2 系列存储是块、文件融合全闪存储，原生支持 NAS 存储多样化生产和办公数据，提供丰富的数据保护、数据安全以及效率提升功能，为多样化数据提供全面的企业级存储特性。

H3C CF22000 NVMe G2 全新架构设计

为了实现更快的数字化转型，H3C CF22000 NVMe G2 促成了 3 个关键成果：

通过直观的本地云体验简化管理

复杂性是 IT 生产力的无声杀手。H3C CF22000 NVMe G2 为您的本地存储带来了云体验，简化了整个生命周期的操作，从部署到资源调配，从统一管理到升级。

在存储生命周期的各个方面，这种由 AI 驱动轻松用户体验意味着客户在管理存储方面花费的时间和分配的资源大大减少，从而节省了高达 98% 的运营时间。

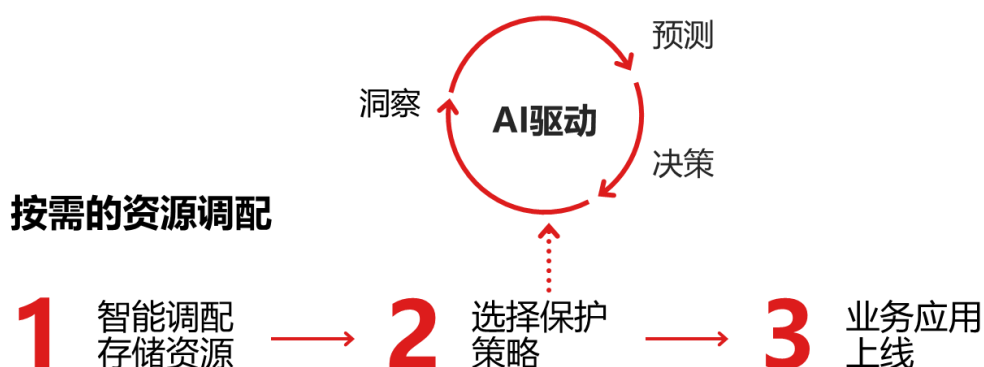
简化部署

H3C CF22000 NVMe G2 在整个基础设施生命周期中提供了云运营的灵活性。它可以在几分钟内完成精简的部署过程。新系统会自动发现、安装和配置。系统只需连接电缆并打开电源，H3C CF22000 NVMe G2 就可以完成其余工作。

安装服务使用向导可以帮助客户设置和初始化新安装的系统。初始化包括检查硬件准备情况、电源冗余、最佳数据布线和组件的运行状况。

按需的资源调配

H3C CF22000 NVMe G2 按需的资源调配服务使大规模调配应用程序变得简单，因为它消除了凭猜测的决策，并在全球范围内在正确的资源上部署应用程序。客户不再需要使用电子表格来规划，因为它将存储资源调配从以 LUN 为中心的手动流程转变为按需的 AI 驱动方法。使用按需的资源调配，客户只需指定需要访问该工作负载的存储层、工作负载类型、容量、保护/复制策略和主机组。按需的供应服务通过实时环境的资源空间和特定应用程序的 SLA 来最佳地确定数据应存储和复制的位置。



为了使工作负载调配更加容易，H3C CF22000 NVMe G2 为关键工作负载提供了智能的 QoS。智能 QoS 使客户能够设置特定卷的性能阈值，在发生资源争用的情况下，以确保关键卷满足性能预期。

按需的资源调配和基于角色的访问控制相结合，使管理人员和开发人员无需存储专业知识即可自助完成数据基础架构资源调配。存储资源调配时间从几天或几周缩短到几分钟。这提供了一种真正的云供应体验，实现了管理人员和开发人员更快地构建和部署新应用程序、服务和项目所需的自助服务灵活性，并释放了 IT 资源来实施战略性的、更高价值的计划。

随时随地管理

H3C CF22000 NVMe G2 将基础设施控制平台与底层硬件分离，并将其移动到云中。这使客户能够从任何位置、任何设备访问一个统一的云控制平台，对整个存储进行全局监控和管理。单一的操作控制平台将管理孤岛与一致的云体验统一起来，消除了使用脱节的、特定领域的数据基础设施管理工具导致的低效率。数据服务云平台在世界任何地方都可以与客户的基础设施自动伸缩，因此跨地区管理数百个系统就像管理一个系统一样简单。

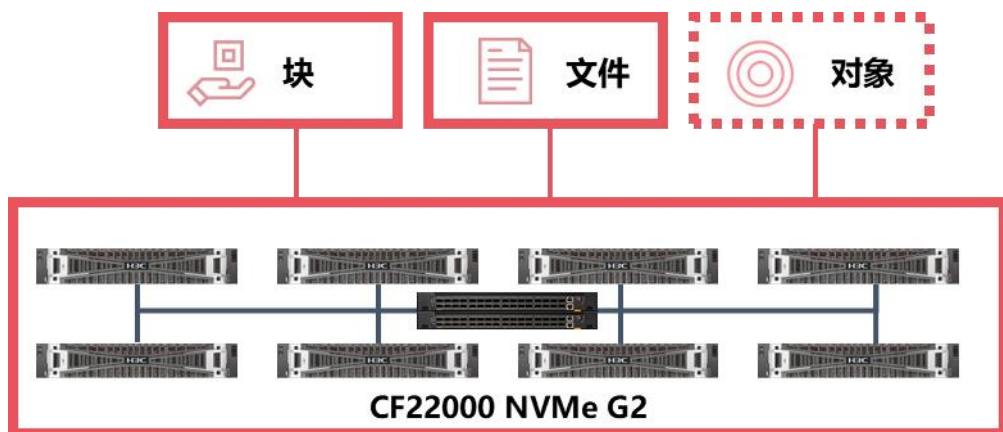
透明升级

H3C CF22000 NVMe G2 使客户可以立即获得新的数据服务，并进行自动化、无中断和策略驱动的升级。客户只需一次点击，即可完成定时、透明、云交付的数据平台软件/固件升级，包括预检查和完成检查。

通过全局解耦架构存储更经济的实现更高性能

业界首个为关键应用程序构建的全局解耦架构存储

H3C CF22000 NVMe G2 是一个新的模块化的、全局解耦的存储平台，它将成为所有 H3C 集中式存储和数据服务的通用简化平台。它由标准化的可组合构建块组成：计算（节点）、容量（JBOF）和交换机。模块化、全局解耦的硬件基础架构使客户能够独立、无中断地扩展容量和性能，从而实现更高的效率和更低的成本。

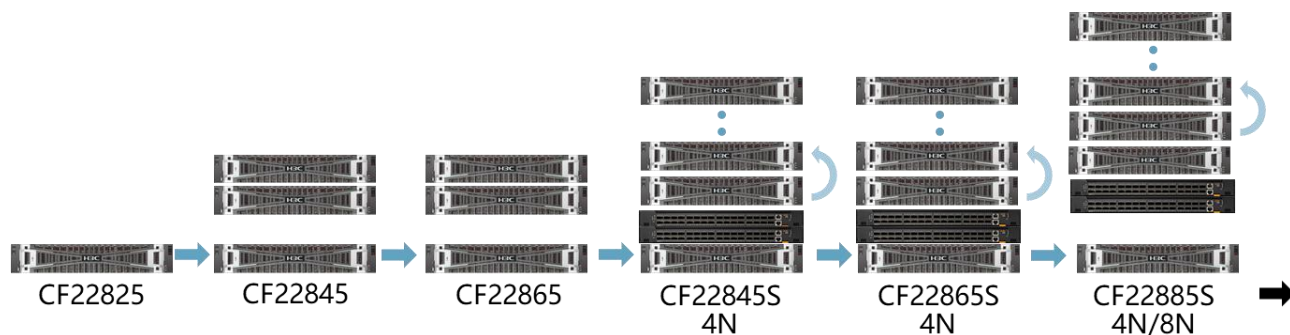


独立扩展性能和容量

模块化的全局解耦架构由多节点 NVMe 扩展体系结构支持，使组织能够灵活地根据不断变化的业务需求对存储环境进行微调、调整和弹性扩展，从而确保更高的效率、更高的 TCO 和更好的经济性。

您可以灵活地独立扩展控制节点和存储节点，以支持不同需求的应用：如容量足够但因负载增加需要更高性能的应用，或性能满足但需要更多容量的数据库。

这种体系结构意味着客户无需过度规划（没有浪费资源），只用添加需要的配置，并且升级对客户的应用程序透明且无中断。



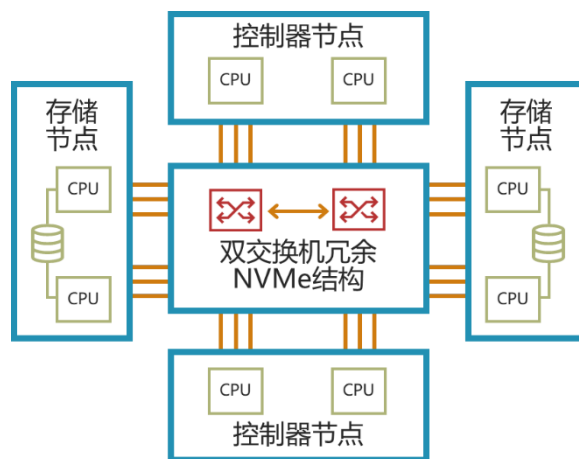
毫不妥协地运行任何应用并维持 100%数据可用性

100%数据可用性的设计

- **绝对的弹性保证：**建立在 AI 驱动的、全局解耦的、无单点故障的平台上，以保证每个客户的每个阵列都有 100%的数据可用性。
- **多站点保护：**通过透明的业务连续性和跨多个站点的自动故障切换，满足任何 RPO 和 RTO 战略。
- **混合云数据保护：**通过即时恢复、预处理快速恢复和经济高效的长期云中保留，跨混合云实现简单、高效、安全的备份和灾难恢复。

全活架构，实现超快性能

H3C CF22000 NVMe G2 从小规模开始构建，以实现无限制的可扩展性。它具有独特的全活架构，具有多节点、大规模并行设计，数据可以同时访问所有控制器和端口。所有物理组件都处于活动状态，没有任何组件处于待机模式。



客户将可以获得：

1. 无限制的并行化，具有更多的线程，使更多的 I/O 快速传输到主机，优化 NVMe 系统，在规模上提供始终如一快速性能和超低延迟
2. 一个自我调整的平台，所有资源自动均衡（无需不断平衡 HBA 和资源）

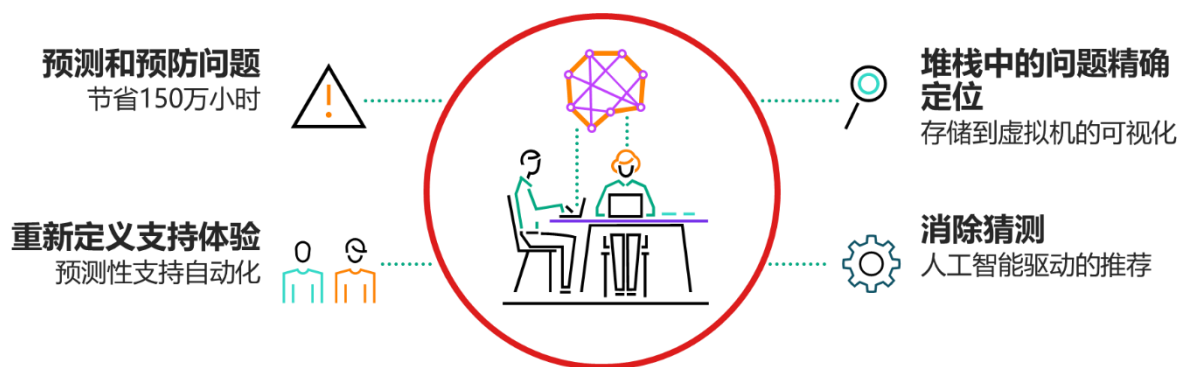
3. 大规模多租户也能保证延迟的服务质量
4. 前端和后端具有真正的 A-A 即时故障切换，实现更高的恢复能力

AI 驱动的自动、无需人工的数据基础设施

H3C CF22000 NVMe G2 的云运营体验、关键任务可用性和性能由业界最先进的基础设施 AI 的数据驱动视图和智能提供支持。这样，客户就可以告别无休止的解决故障，这要归功于 AI 驱动的自主操作，确保应用程序始终在线并始终快速。

有了业界最先进的基础设施 AI，客户可以在整个堆栈中发生中断之前预测和防止中断，并查明存储和虚拟机之间的问题以及未充分利用的虚拟资源。此外，您的管理员可以依靠 AI 驱动的建议来消除管理数据基础设施的猜测工作，消除耗时、令人沮丧的升级。

没有其他本地 SaaS 供应商可以与 H3C 先进的基础设施 AI 的遥测广度、应用程序层的全栈可见性以及规范性、可操作的建议相媲美。



由最先进的人工智能为基础设施提供动力

H3C CF22000 NVMe G2 加速客户收益

98%

运营时间节省

100%

可用性能力

66%

性价比提升

2x

性能提升

功能及优势

卓越性能——全活架构，实现超快性能

- 多个控制器之间采用 RDMA 全网状互联，支持控制节点与数据节点独立分离部署且节点之间全活互联，可独立添加和减少控制节点或数据节点，灵活部署容量和性能资源，以支持不同性能和容量需求的应用。
- 具有独特的全活架构，具有多节点、大规模并行设计，数据可以同时访问所有控制器和端口，所有资源可以保持自动均衡，实现高性能。
- 端到端的 NVMe 架构，支持前端及后端 NVMe 互连、NVMe SSD，具备超低的 IO 时延，并且为用户规划未来 5-10 年的存储协议及架构。

稳定安全——毫不妥协地运行任何应用并维持 100%数据可用性

- 多控全活冗余架构，前端和后端具有真正的 A-A 即时故障切换，实现更高的恢复能力
- 支持恒新的技术体验，打破了传统存储的升级模式，所有升级均不需要数据迁移，消除数据移动的风险，并且用户仍可以使用原有的机箱和硬盘，最大化的保护用户的初期投资。可同时支持控制器、CPU 及缓存的在线升级，可在不更换控制器机框及不搬移硬盘的情况下将控制器升级至同系列存储任意其他控制器型号，也可通过控制器的升级将每个控制器的处理器核数升级至 32 核或更高，实现控制器核数的升级，还可以实现控制器缓存的升级
- 在任何控制器数量的情况下，最大可容忍 $N/2$ 个控制器离线，仍保证数据不丢失，应用不中断
- 支持控制器在线升级存储操作系统，在存储操作系统更新补丁，更新数据服务模块时无需控制器切换且无需重启任何一个控制器即可实现在线升级，对上层应用透明
- 存储具备独立式缓存掉电保护机制，当系统意外掉电时，无需 BBU 和电容参与仍可以保证缓存数据不丢失，应用数据一致且持续可用，消除电池或电容的故障导致缓存数据丢失的风险
- 具备独特的 Peer Persistence 对称式双活功能，在不加额外网关的情况下可以组成双活阵列，一台阵列故障的情况下，主机 IO 访问可以无缝切换到另外一台阵列而不会中断业务；将同步复制和透明故障切换相结合，即使在发生站点范围或自然灾害的情况下，也能保持连续的数据可用性，而不会出现数据丢失或停机的情况。
- 支持连续性数据保护与副本管理，存储在双控模式下就已经具备多副本缓存数据保护机制，在双控模式下有三份缓存数据副本，最大化保证缓存数据不丢失，提高数据可用性。
- 支持多种模式的快照技术，在发生数据错误时快速恢复，维持数据安全
- 配置快照虚拟锁功能，可以生成不可擦除的只读快照，具有用户可定义的保留期和自动擦除选项，可防止物理或虚拟副本在保留期满之前被有意或无意地删除，保护数据免受勒索软件攻击或数据删除等网络攻击以及人为导致的管理错误，每个卷副本的保留期可以单独设置，保留时间可以设置为 1 分钟~1825 天
- 通过内生 AI 引擎进行在线勒索病毒检测，第一时间准确的发现勒索病毒的攻击活动，联合 Virtual Lock 不可修改快照保护用户的数据安全。

- 具备硬盘扩展柜保护功能，当配置多个硬盘扩展柜时，可支持至少一个硬盘扩展柜掉电或故障时数据不丢失，应用不中断，不会因为存储的问题导致业务中断。
- 可以跨混合云实现简单、高效、安全的备份和灾难恢复

智能管理——通过直观的本地云体验简化管理

- 仅需不到 20 分钟即可完成精简的部署过程，新系统被会自动发现、安装和配置。高度集成自动化工作流管理，只需连接电缆、打开电源并配置存储网络就可以完成初始化配置
- 极致简化配置及操作的步骤，仅需要 10 秒即可完成 LUN 的划分和交付，实现敏捷供应存储资源
- 根据当前配置（控制器，硬盘，扩展柜等）并依据最佳实践智能自动的创建存储资源池，确保最佳实践并减少人为操作的非最佳实践或操作失误的风险，此过程无需任何人工干预
- 从任何位置、任何设备访问一个统一的数据服务云平台，对整个存储进行全局监控和管理。
- 可进行自动化、无中断和策略驱动的升级，且对上层应用透明
- 存储的智能管理运维平台，提供基于机器学习及大数据分析的智能管理运维技术，实时进行容量分析、性能趋势分析和健康状况检查等，并提供可用性监测、自动预警、健康预警和自动生成建议报告；实现端到端的应用分析，精准定位主机及虚拟机到存储之间的瓶颈所在，准确发现故障源并给出处理及修复建议，此功能无容量限制。轻松确定与存储、虚拟机和使用率不足的虚拟资源相关的问题，预测并防止存储、服务和虚拟机出现中断，从而避免停机可能导致生产损失
- 具备云化资源供给功能，在存储云服务平台下输入应用种类和容量等信息，存储云服务平台可基于需求自动化推荐适合部署的存储设备，满足容量、性能、可用性等需求，保障每一个应用业务的服务级别。
- 存储具备为 LUN 赋予不同的应用种类，可对存储上的 LUN 标注相应的业务应用，并对应用 LUN 集进行性能统计和监控，按照应用的维度展示性能分析视图。可支持应用种类不少于 8 个，包括 Oracle、SQL、VMWare ESXi、Exchange、Hyper-V、DB2、Sharepoint、SAP HANA 等
- 存储可以根据应用 IO 负载，智能调整存储资源，从而加速每一个应用程序，可以根据负载情况自动进行垃圾回收/空间再利用/加速数据移动和 RAID 重建等功能，每 TB 数据重构时间小于 15 分钟
- 存储设备可通过自身的配置、性能、容量、业务压力及类别等信息计算出当前存储的综合能力，并通过计算分析展示当前业务下的性能净空值，以量化的指标展示存储的性能资源使用度。存储可智能评估热点 LUN 集以及异常的 LUN 集。

产品技术亮点

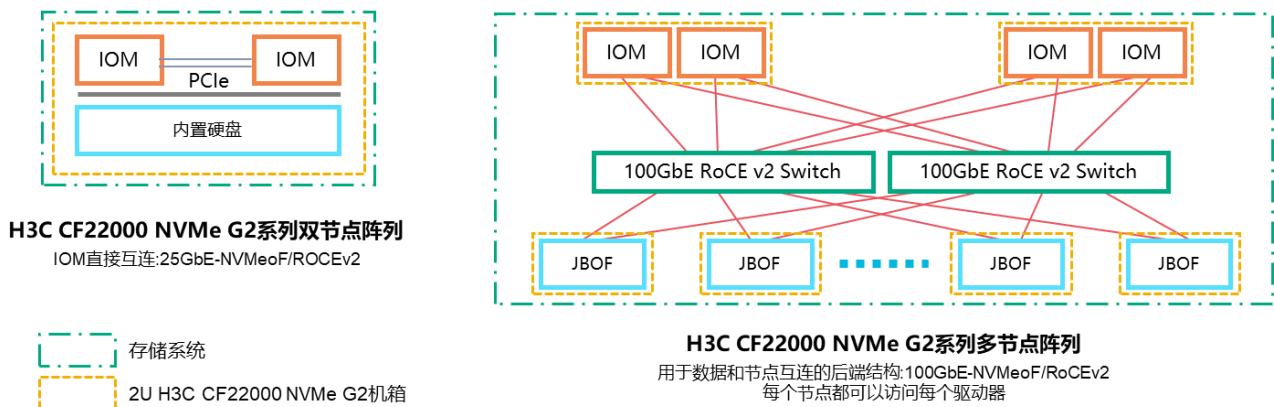
100%可用性设计

全活的控制器节点体系结构

H3C CF22000 NVMe G2 体系结构旨在通过完全硬件冗余实现 100%的数据可用性。该系统还通过在每个控制器节点上运行 H3C CF22000 NVMe G2 OS 的单独实例来提供软件容错，从而显著减少计划外停机时间。每个 H3C CF22000 NVMe G2 都提供 100%数据可用性保证。

H3C CF22000 NVMe G2 体系结构中最重要元素是 H3C CF22000 NVMe G2 机柜。它包括一个包含两个控制器节点的机柜、为混合工作负载设计的强大数据移动引擎，以及多达 24 个 NVMe 驱动器。H3C CF22000 NVMe G2 机柜背板是一块无源电路板，包含两个控制器节点的插槽。每个控制器节点插槽通过两条全双工集群互连链路连接到另一个控制器节点插槽。这些互连使用具有快速节点间消息传递和确认的低开销 RDMA 协议。

全新H3C CF22000 NVMe G2系列架构设计



这种模块化方法提供了灵活、经济高效的产品，并提供了价格合理的升级路径，可以随着需求变化时提高性能、容量和连接性。此外，双控制器配置意味着系统可以在不影响数据可用性的情况下承受整个控制器节点的故障。每个节点都是完全可热插拔的，以实现在线可维护性。控制器节点群集创建了一个统一、高可用、高性能的存储系统，其中服务器可以通过任何主机连接的端口访问卷。H3C CF22000 NVMe G2 是一种全活设计，所有组件都参与 I/O 处理。不同于备用节点接收 I/O 但转由主动节点进行处理的模式，I/O 在直接发送到硬盘之前由两个控制器接收并进行一致处理。

控制节点冗余

H3C CF22000 NVMe G2 控制节点与所有物理驱动器有物理连接。每个节点都作为另一个节点拥有的 LD 的对等归属节点。如果一个控制节点发生故障，数据可用性不会受到影响，因为存活的节点会接管失败节点的 LD。

恒新的存储技术体验

H3C CF22000 NVMe G2 支持恒新的技术体验，打破了传统存储的升级模式，让用户随时可以在 H3C CF22000

NVMe G2 节点上直接升级到比以往更高，更好，性能更快的任意型号的存储节点，可以支持横向和纵向的升级。纵向可以让一台两控制器的 H3C CF22000 NVMe G2 升级到更高型号的两控制器；横向升级可以让一台两控制器的 H3C CF22000 NVMe G2 可以升级到更多控制器节点，无论是纵向还是横向升级，带来的效果都是性能和容量的提升。

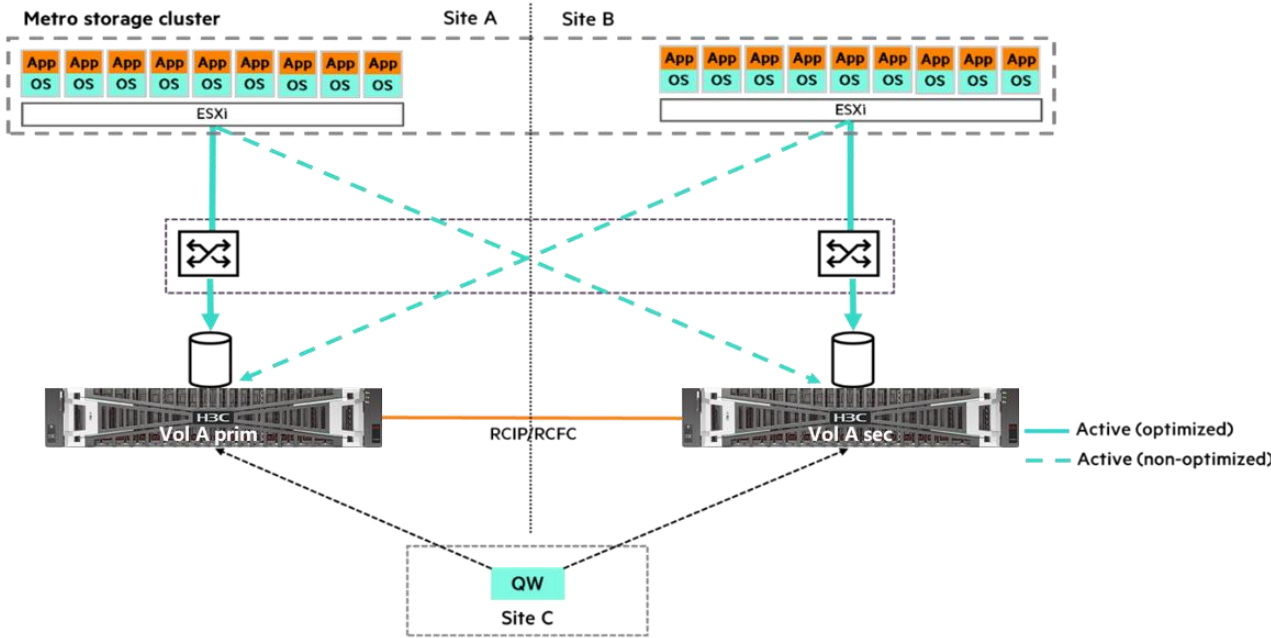
在这样的创新技术下，所有升级均不需要数据迁移，消除数据移动的风险，并且用户仍可以使用原有的机箱和硬盘，最大化的保护用户的初期投资。可同时支持控制器、CPU 及缓存的在线升级，可在不更换控制器机框及不搬移硬盘的情况下将控制器升级至同系列存储任意其他控制器型号，也可通过控制器的升级将每个控制器的处理器核数升级至 32 核，实现控制器核数的升级，还可以实现控制器缓存的升级。

远程复制

通过 IP 或 FC SAN，H3C CF22000 NVMe G2 可以灵活地选择三种不同的数据复制模式之一：异步定期、同步或同步长距离，以此来实现解决方案对恢复点目标（RPO）和恢复时间目标（RTO）的要求。

多站点保护

H3C CF22000 NVMe G2 系列存储允许在两个站点或数据中心之间提供阵列级别的高可用解决方案，实现基于存储层的双活功能，在不加额外网关的情况下可以和另一台 H3C CF22000 NVMe G2 系列存储组成双活阵列，实时的同步复制数据，在一台阵列故障的情况下，主机 IO 访问可以无缝切换到另外一台阵列而不会中断业务。以上功能均无容量限制。



数据迁移

对于未来，我们唯一知道的一点是：未来不可预测。那么在这种情况下，您如何为数据增长和新业务计划做好充分准备？您需要一款能够帮助您驾驭这种不可预测性的存储系统。一款可扩展并且随您的企业共同发展的存储系统。一款极具适应性，能够在不削弱性能的前提下支持各种不同的应用和工作负载的存储系统。一款支持无中断数据移动，使需要的

数据在合适的时间交付至正确的地点，从此让您告别痛苦的数据迁移的存储系统。此外，所有上述这些功能还必须具有经济实惠的价格。

Peer Motion 软件是一款非破坏性、自助式数据移动工具，它不需要在数据路径中包含任何外部设备，也不会为主机资源上引入任何额外的开销。与传统的块迁移方法不同，Peer Motion 允许数据迁移到 H3C CF22000 NVMe G2 存储系统，无需复杂的规划或依赖额外的工具。内置的人工智能引擎用于根据预测的系统负载加速或限制数据移动。支持多条对端链路，通过 peer Motion 软件将卷分布在链路上，减少迁移时间。

使用 peer Motion 软件，用户可以在无需任何网关的情况下将所有的 H3C CF8000、H3C CF22000 G2、H3C CF22000 NVMe 和 H3C CF22000 NVMe G2 阵列中的数据按照性能、容量等策略进行在线数据迁移、双向数据移动等，迁移过程中业务可连续运行，对于主机透明。借助该功能，用户可通过一键式工作负载再平衡，实现以适当的成本和服务级别运行工作负载的敏捷性和灵活性。

而基于 peer Motion 技术，H3C CF22000 NVMe G2 Online Import 软件利用 H3C CF22000 NVMe G2 存储阵列上的联合数据迁移来简化和加快从 H3C CF22000 NVMe G2 以外的阵列进行的数据迁移。H3C CF22000 NVMe G2 Online Import 软件利用内置零检测技术，将源阵列中低效臃肿的卷通过快速、内联、精简的方式转换为高效、高利用率的精简卷，存入目标 H3C CF22000 NVMe G2 存储系统。

数据加密

数据可能是当今数字时代组织最重要的资产。H3C CF22000 NVMe G2 为您提供安全的环境来安全地存储数据。

H3C CF22000 NVMe G2 支持基于 FIPS 140-2 的全磁盘加密，这些硬盘已通过 NIST 和 CSE 的认证，它具有静态数据加密功能，通过自加密驱动器(SED)技术帮助保护有价值的数据。所有加密和解密都在驱动器级别处理，不需要外部机制。H3C CF22000 NVMe G2 可由用户自行设置认证密钥，并随时修改。使用本地密钥管理器(LKM) 或企业安全密钥管理器(ESKM)即可进行密钥管理；

双因素身份验证

有安全意识的客户正在寻找比用户提供密码的单因素身份验证更安全的身份验证方法。H3C CF22000 NVMe G2 使用通用访问卡(CAC)进行双因素身份验证，要求用户提供 pin 和一次性密码。即使密码被盗，双因素身份验证也可以防止用户帐户被泄露。

虚拟复制（快照）

虚拟复制是 H3C CF22000 NVMe G2 的快照实施，用于提供 VV 的时间点虚拟复制。它确保在更新 VV 上的数据时出现问题时始终获得原始数据。虚拟复制是使用写时重定向（RoW）机制实现的，该机制通过将更改的数据写入新的存储来消除对主机 I/O 的任何性能影响，从而避免了写时复制（CoW）实现所需的复制操作。

虚拟副本是精简且无保留的，只有一个已更改块的副本。得益于高效的元数据处理，您可以配置数千个只读和读写

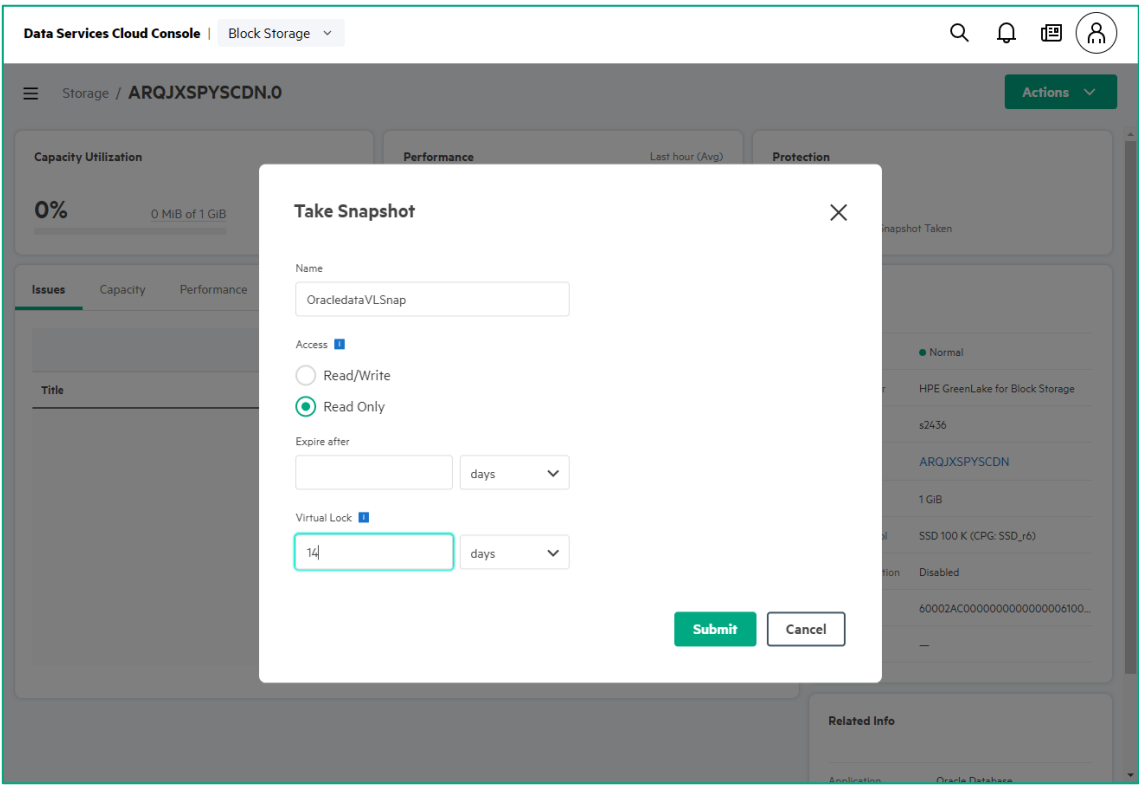
快照。灵活的管理允许在不破坏任何其他快照的情况下升级任何快照。

勒索病毒防护

H3C CF22000 NVMe G2 将行业领先的加密检测技术融入存储操作系统中，并针对块存储系统进行定制后，可为阵列上的任何卷或卷集提供实时加密检测功能。CF22000 NVMe G2 的自适应加密检测技术能动态计算触发阈值，大幅提升检测精度并降低误报率，可识别传统检测技术可能遗漏的可疑数据活动。自适应加密检测引擎是一个实时功能模块，在数据压缩、去重或驱动器加密操作前，实时监测从缓存内存页向物理驱动器写入的数据路径。

快照锁

H3C CF22000 NVMe G2 提供了一种机制，可以在预定的时间内禁止删除卷或快照。这使系统能够通过创建一个不可变且在保留期内冻结的写一次读多次(WORM)快照来满足严格的记录保留规则。在保留期内，任何人(包括超级用户和客户服务)都不能删除快照，快照设置完成后不能删除或减少。保留周期强制执行，以防止更改系统时间而导致的覆盖，帮助用户实现防勒索价值，提供数据极致保护解决方案。当保留期到期后，系统可能会将该快照从系统中删除，以便腾出空间重新使用。



多租户

Virtual Domains 软件是 H3C CF22000 NVMe G2 虚拟技术的扩展，能够为不同的用户组、部门和应用安全隔离虚拟私有阵列 (VPA)，同时保留了 H3C CF22000 NVMe G2 平台所集成的大规模并行功能的优势。该软件还支持 H3C CF22000 NVMe G2 多租户模式。

Virtual Domains 能够在整合度高且具备大规模并行特点的 H3C CF22000 NVMe G2 存储系统内为用户和主机提

供安全管理隔离，从而支持单个用户组和应用以更经济的方式实现更高的存储服务级别（包括性能、可用性和功能）。

根据访问级别，用户可以创建、导出和复制 VV。Virtual Domains 是希望利用整合优势并为其私有或公有云部署专用基础设施的企业或服务提供商的理想之选。

RAID 和冗余

H3C CF22000 NVMe G2 存储 OS 面向 RAID6 及更高冗余机制设计，代码精简、专注且更加稳定

在至少 2 颗硬盘故障甚至整个扩展柜故障时仍可保障数据无损且业务连续，面向 100%可用性设计，达到性能和可用性的最佳平衡

H3C CF22000 NVMe G2 存储可根据当前的配置（控制器，硬盘，扩展柜等）并依据最佳实践自动交付 RAID6 冗余模式及条带模式，无需任何人为干预，确保无论何种配置，均可实现最佳实践配置

静默损坏保护

由于 RAID 只能保护存储系统免受硬件故障（如驱动器故障或读写错误）的影响，而无法保护免受驱动器内部的静默错误的影响。静默错误通常是由于固件问题而引起的，包括写丢失、误写和错位读取。这些错误并不是技术上的数据损坏，通常是读写时间和位置的错误，但也因此这些错误不会向系统报告，从而很难被发现和修正。

虽然静默错误不是由数据损坏引起，但静默错误总是导致数据损坏，并且大多数存储系统并不提供必要的检测和纠正机制。

H3C CF22000 NVMe G2 操作系统采用卷层辅助(VLA)恢复机制来保护免受硬盘遇到这些问题的影响。通过将数据的加密哈希(SHA)与实际数据一起存储，使卷层能够检测到来自驱动器的读取是否不正确，从而解决静默错误的问题。然后系统就可以使用 RAID 条带中的其他硬盘重构丢失的数据。

数据重构

存储可以根据应用 IO 负载，智能调整存储资源，从而加速每一个应用程序，可以根据负载情况自动进行垃圾回收、空间再利用、加速数据移动和 RAID 重建等功能，达到每 TB 数据重构时间小于 15 分钟的效率。

卓越性能

H3C CF22000 NVMe G2 能够在所有环境中保持高且可预测的性能，这是通过架构创新实现的，该架构创新始终使用所有可用的阵列硬件资源，从而减少资源争用，支持混合工作负载，并增强缓存算法以加速性能并减少延迟。

系统范围的条带化

H3C CF22000 NVMe G2 采用全活设计，促进了系统范围的条带化，通过跨所有系统内部资源（驱动器、端口、缓存、处理器等）自动进行大规模并行和细粒度的数据条带化，从而提供高且可预测的性能水平，即使当系统的使用量增加时——或者在组件故障的情况下——服务级别仍然保持高且可预测。

细粒度虚拟化与系统范围的条带化相结合，可以驱动统一的 I/O 模式，使磨损均匀地分布在整个系统中。如果出现

介质故障，系统范围内的备盘还可以通过启用多对多重建来防止性能下降，从而加快重建速度。由于 H3C CF22000 NVMe G2 自动管理此系统范围的负载平衡，因此不需要额外的时间或复杂性来维护系统的高效。

NVMe 优化

H3C CF22000 NVMe G2 存储架构包含了旨在以与 HDD 介质甚至 SAS 闪存完全不同的方式处理 NVMe 闪存介质的功能。它还利用一切可能的机会，通过减少导致媒体磨损的因素来延长基于闪存的媒体寿命。这些功能包括：

Express Layout

这项独特的技术来自 H3C CF22000 NVMe G2 的三层虚拟化技术，允许存储控制节点共享对 SSD 的访问，从而进一步提高效率。Express Layout 取代了传统的闪存布局，允许控制器同时主动访问每个 SSD。这允许节点使用来自每个驱动器的容量来构建逻辑容量，并通过每个驱动器传递 I/O 来提高性能。对于较小的配置，Express Layout 允许节点显著减少与奇偶校验 RAID 布局相关的开销。

Adaptive Sparing

H3C CF22000 NVMe G2 通过 Adaptive Sparing 技术扩展 SSD 介质利用率和耐用性。通过与 SSD 供应商合作，释放通常为磨损管理保留的容量，允许 H3C CF22000 NVMe G2 存储系统访问更大的驱动器容量。这样空间就能得到更有效的利用。在系统级别，增加可用驱动器容量还有助于更广泛地扩展写入，从而延长 SSD 的耐用性。

需要确保具有亚毫秒级延迟的 QoS

Priority Optimization 是一款标配软件，利用该软件可以管理应用与工作负载的服务级别，作为指示确保服务质量 (QoS) 的业务要求。这意味着现在您可以如同配置存储容量般轻松高效地配置存储性能。减少争用并保证在多租户环境下将性能分配给最需要的对象。

利用高度自动化的方式，可以快速轻松地指定每秒最高的 I/O 目标值、带宽，从而保护企业环境中的关键业务应用。此功能可以在更少的基础设施上整合更多应用，同时提供可预测的性能，满足最为苛刻的服务级别要求。

与传统的存储方法不同的是，H3C/HPE Alletra Storage MP 的智能自主再平衡功能可优化 QoS 级别，而不会导致服务中断、不需要预先规划，也不需要购买单独的阵列来支持不同服务级别。

精简资源调配

- **精简配置**可以按需分配专用空间，从而提高存储效率，精简存储规模，因此只需要购买和使用与实际需求相符的硬盘容量。
- **精简持续**是一项能够保持 VV 和其读取/写入快照精简的功能，原理是在数据传输过程中检测零页面，同时不为这些零页面分配任何空间。该功能处于实时工作状态，在数据写入源 VV 或该 VV 的读取/写入快照之前首先对这些数据进行分析。
- **精简副本回收功能**通过回收已删除 Virtual Copy 快照产生的未使用空间，尽可能保持存储精简和高效。删除快照后，共享空间将从 VV 回收，然后返回至 CPG 供其他卷重新使用。已删除的快照空间可以从虚拟副本、物理副本或

远程复制卷进行回收。

数据缩减

重删

数据重删是一项着眼于去除提交至硬盘的重复信息的技术。H3C CF22000 NVMe G2 具有一个高性能、低延迟、专用于数据重删的哈希引擎。启用数据重删功能后，相比于标准部署方法，不仅可节省大量开支，而且性能下降幅度也明显缩小。数据重删采用快速索引机制，该机制提供的查找表具备超高性能，可快速检测重复写入请求。

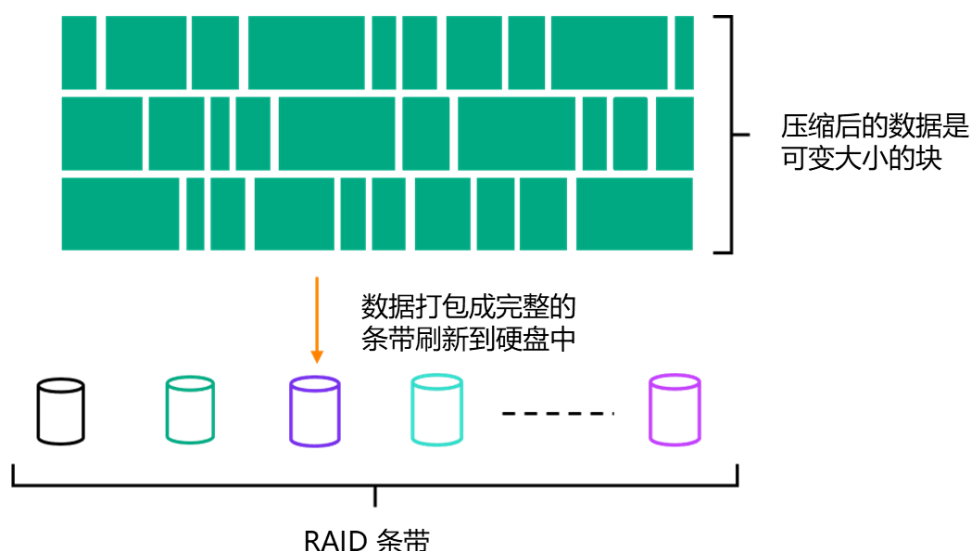
压缩

同时启用压缩和数据重删功能后，将首先删除重复数据块，然后再压缩余下的数据。H3C CF22000 NVMe G2 使用的是一种超高效的现代压缩算法，兼顾卓越的压缩和解压缩任务性能，同时通过压缩节省了大量空间。

H3C CF22000 NVMe G2 还具备快速扫描技术，进一步降低了压缩的 CPU 开销。快速扫描技术会块以确保数据是可压缩的并选择压缩级别，以最佳地平衡节省的空间和 CPU 利用率。

数据打包

数据打包将压缩后的数据在硬盘之前打包到一个完整的 RAID 条带中，不仅能够优化物理空间，而且相比于其他方法，创建的写入尺寸更大，介质的使用效率更高，因此性能和介质耐用性双双得到了增强。



智能管理

以服务为中心的 OS

H3C CF22000 NVMe G2 系列存储采用以服务为中心的 OS，数据服务与底层解耦并且多个数据服务之间都是相互独立的，这就意味着每一个数据服务都可以独自的进行开发、部署、升级和刷新，在更新一个数据服务的时候，不需要重启任何一个控制器节点，消除了升级的风险。同时，H3C CF22000 NVMe G2 支持控制器在线升级存储操作系统，在存

储操作系统更新补丁，更新数据服务模块时无需控制器切换且无需重启任何一个控制器即可实现在线升级，对上层应用透明。

DSCC

数据服务云控制台是 H3C CF22000 NVMe G2 中用于所有数据服务的应用程序。H3C CF22000 NVMe G2 的用户界面旨在减少管理工作量。

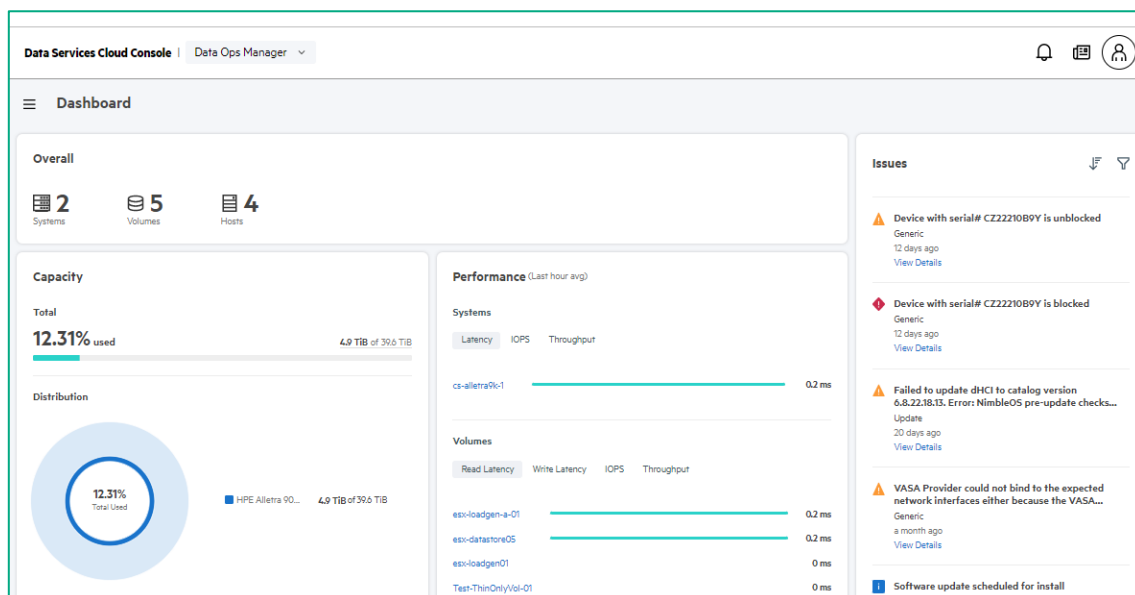
数据服务云控制台通过提供一个可随时随地管理的简单全球管理界面，帮助简化、自动化和加速存储管理，提供基于 SaaS 的用户体验。本地管理可以通过简单的 H3C CF22000 NVMe G2 点选式用户界面以及可编写脚本的 H3C CF22000 NVMe G2 命令行界面进行。这些管理选项为一个或多个存储系统的所有物理和逻辑对象提供了丰富的监测工具，从而消除了诊断和故障排除所需的额外工具和咨询服务的需求。

存储可实时进行容量分析、性能趋势分析和健康状况检查等，并提供可用性预测、自动预警、健康预警和自动生成建议报告；实现端到端的应用分析，精准定位主机及虚拟机到存储之间的瓶颈所在，准确发现故障源并给出处理及修复建议，并没有容量的限制。

Data Ops Manager

Data Ops Manager 支持客户从各种地方管理机组，发挥云敏捷性，简化基础设施运维。提供全局统一的管理，让客户能够从单一 Web 界面管理从边缘到云的数据基础设施。通过直观的 SaaS 用户体验，为企业提供轻松管理数据基础设施机组整个生命周期所需的一切，让工具触手可及，不限位置，不限设备。从基于 LUN 的配置转变为按需的配置，加快应用的部署。协调大规模基础设施工作流程，使管理数百个系统如同管理一个系统一样简单。通过操作简单的发现、激活和配置，按需部署和管理基础设施产品介绍。以即服务的模式交付一切，让我们的客户无需部署、管理或维护软件。

客户可以使用 Data Ops Manager 查看系统容量和性能趋势及详细信息。Data Ops Manager 以互动式时间序列图呈现存储系统、卷、主机的容量（已使用和主机已写入）、延迟、IOPS 和带宽等关键性能指标，从而确定存储系统的资源利用率。您可以筛选、搜索和排序系统，并查看有关问题、容量、性能和硬件运行状况的详细信息。您可以查看和编辑网络和系统设置，收集支持日志包，并执行“定位”操作。



LUN 应用属性

具备为 LUN 赋予至少 17 种不同的应用种类，可对存储上的 LUN 标注相应的业务应用，并对应用 LUN 集进行性能统计和监控，按照应用的维度展示性能分析视图。可支持应用种类包括 Oracle、SQL、VMWare ESXi、Exchange、Hyper-V、DB2、Sharepoint、SAP HANA 等，同时用户也可以自定义应用场景。

The screenshot shows the 'Create Volumes' wizard in the 'General' step. The progress bar at the top indicates the sequence: General (active), Systems, Options, and Review. The configuration fields include: 'Storage Tier' (a dropdown menu), a descriptive text about Cloud Native performance, 'What type of workload do you need?' (set to 'Microsoft SQL Server'), 'Name of the Volume(s)' (set to 'Pete_SQL_1'), 'How many volumes do you want to create?' (set to 1), 'How much storage is needed on each volume?' (set to 16 GiB), 'Which group of hosts need access to this storage?' (a dropdown menu), and 'Protection policy' (set to 'No protection'). At the bottom, there are 'Cancel' and 'Continue' buttons.

备份和恢复

备份和恢复功能使用户能够备份和恢复 VMware® 虚拟机和数据存储。数据管理平台和保护存储网关是部署在用户指定的 VMware vCenter® 中的现场服务组件。数据服务云控制台使用数据编排器提供本地备份和恢复操作的编排。保护存储网关提供对现场备份存储和云存储上定义的服务的访问。

备份和恢复服务识别用户的 VMware vCenter Server® 上的所有虚拟机和数据存储，并构建一个可保护的资产库。用户可以通过为库中的任何 VMware 资源分配预配置的保护策略（或用户创建的自定义保护策略）来保护这些资源。保护策略是一组保护规则的集合，定义了保护副本（恢复点）的创建和生命周期管理。要从恢复点还原备份的资源，用户需要选择要使用的恢复点以及将恢复的资源指向的位置。

备份和恢复功能使用具备低带宽、重删、压缩的数据传输，仅将增量更改发送到云中进行备份，也仅从云中检索丢失的块以进行恢复，实现快速高效的备份和恢复。此功能还进行端到端加密以防范勒索软件，使用符合法规的保护模板，自定义数据不变等机制，最大化保护数据安全。

- 用户可以选择加密本地备份到：本地 VMware VMFS 或 NFS 数据存储区，HPE StoreOnce Gen4 和 Gen4+，或者其他用户保护政策。
- 用户可以选择云备份到：受保护云位置，或者其他用户保护政策。
- 可选的自定义数据不变机制包括：虚拟锁阵列快照，本地备份，云备份。

Protect

Protection Template

Select a template to assign to ProdVMsVVOL

Snapshot

Snapshots

Every day

Local Backup

Snapshots

Every day

Local Backups

Every week

ProdVMs

Snapshots

Every 4 hours

Local Backups

Every day

Cloud Backups

Every week

Every month

[View all Template Items](#)

☒ Advanced Options

Consistency

☒ Application consistent

☐ Crash consistent

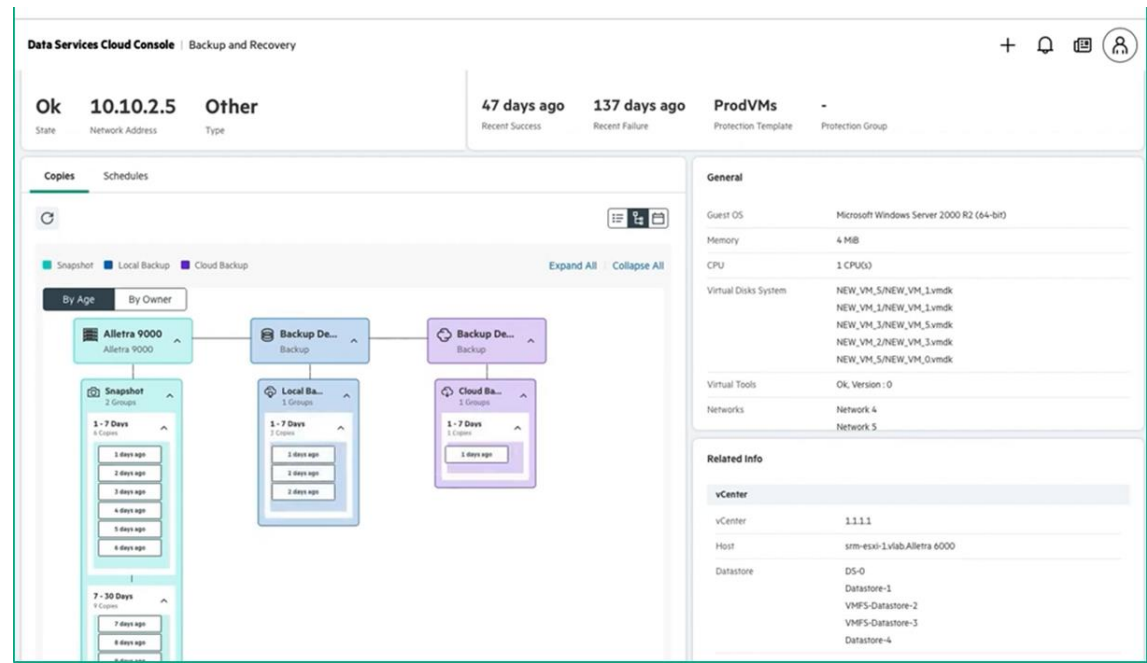
When do you want to start?

☒ Now

☐ Select Date

Submit

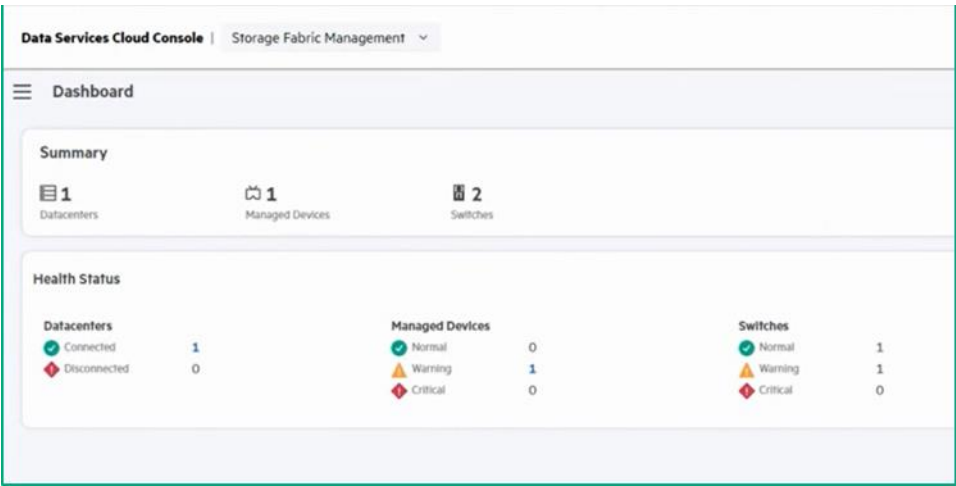
客户可以看到阵列、站点和基于云的所有可用快照，即恢复点



结构管理

DSCC 提供存储结构管理功能，展示结构拓扑视图和合规性验证，以用来加速配置、监视和管理存储结构。

DSCC 的仪表盘页面可用于监视和管理多个存储结构，功能包括：发现并可视化端到端 SAN 结构（服务器到存储），创建分区，更新固件，检查并验证存储、服务器和网络结构的完整性、互操作性和合规性，使用提供的模板轻松部署结构，集成系统日志等。



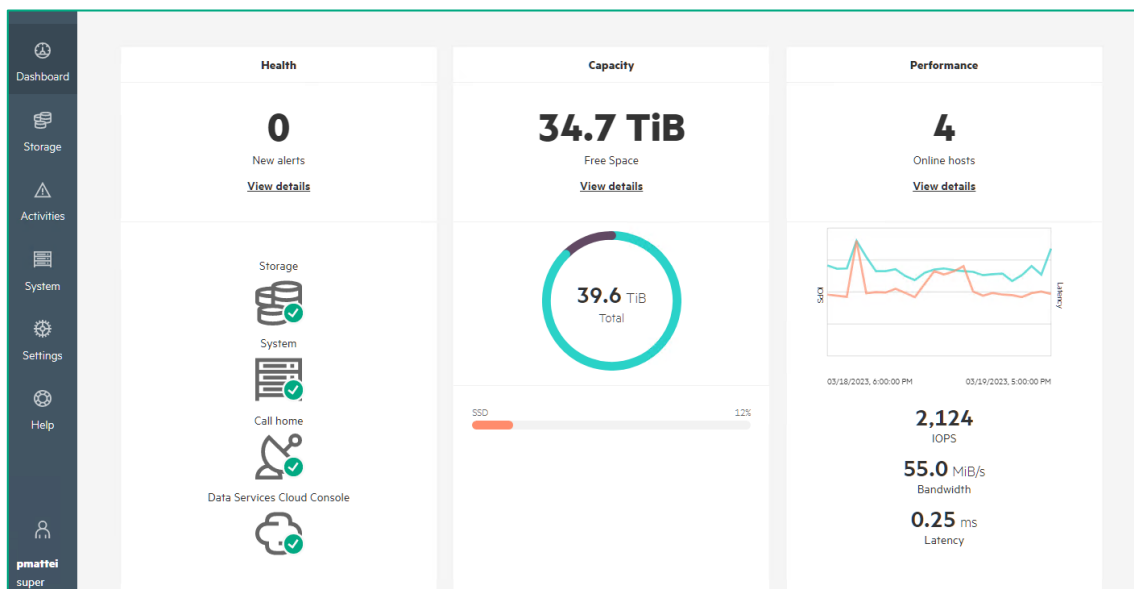
结构拓扑视图可以展示从主机 HBA 到存储的详细拓扑视图，并集成了 SPOCK 的配置验证和报告生成，针对不符合要求的部件输出明确的指示，并将设备和端口的状态通过将鼠标悬停在状态图标上面来进行显示。



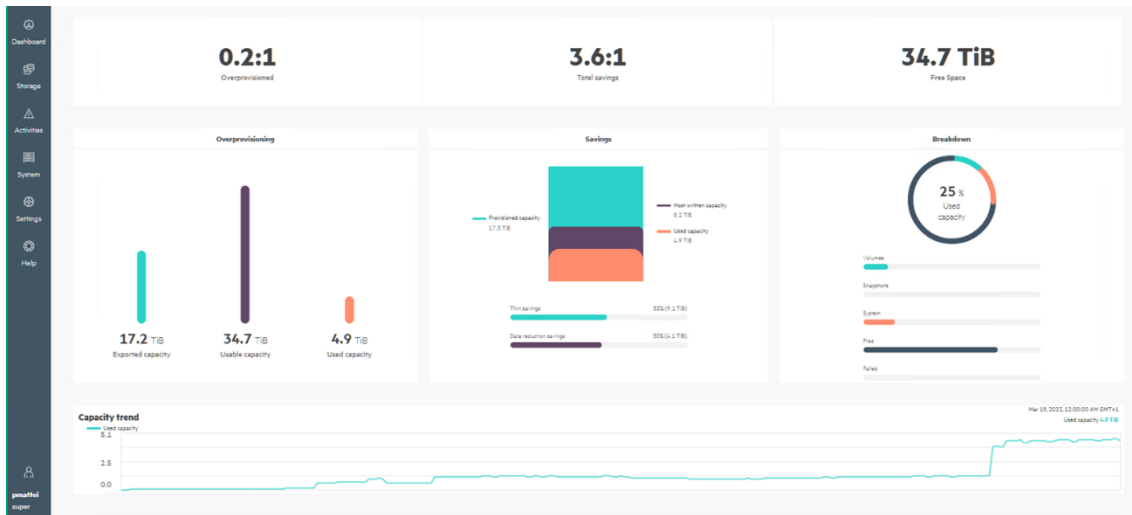
H3C CF22000 NVMe G2 UI

H3C CF22000 NVMe G2 UI 是一个易于使用的 GUI，用于管理和服务单个 H3C CF22000 NVMe G2 存储系统。每个 H3C CF22000 NVMe G2 存储系统都附带有 H3C CF22000 NVMe G2 软件，无需在独立服务器上安装。

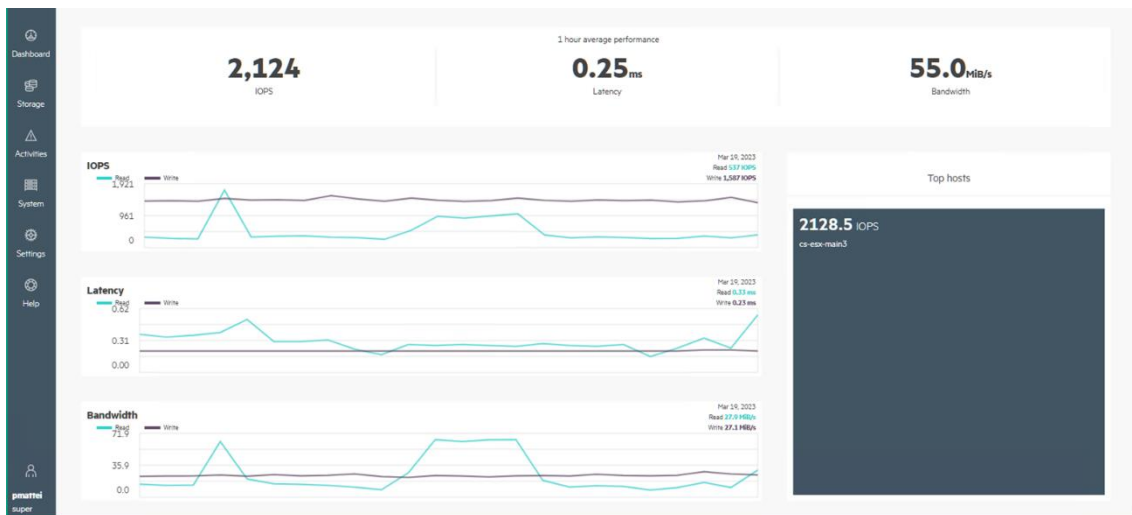
H3C CF22000 NVMe G2 为本地存储基础设施带来了便利的体验，包括扩展系统以及升级 H3C CF22000 NVMe G2 操作系统。首次系统安装只需 20 分钟，之后，10 分钟内即可完成无中断扩展。



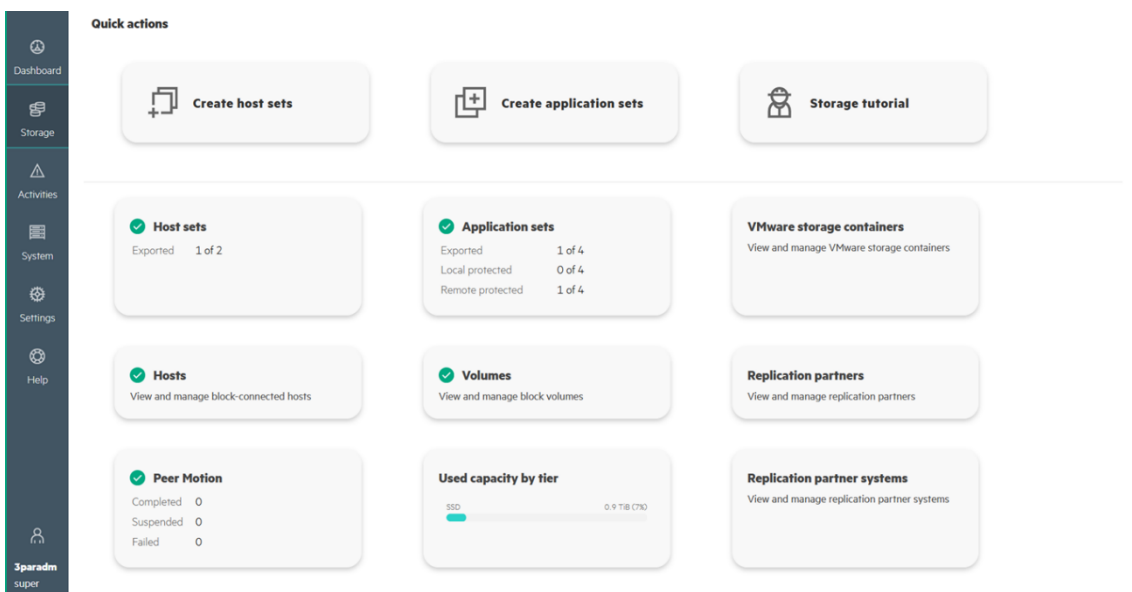
客户也可以在 H3C CF22000 NVMe G2 UI 上快速查看存储超额分配的容量，可用空间和已使用空间占用细分，精简配置和数据缩减节省的空间，以及最近 12 个月的可用容量趋势，以便更有计划的使用存储。



客户可以通过 H3C CF22000 NVMe G2 UI 轻松地检查阵列的性能情况，从 IOPS、时延、带宽等多个维度观察系统运行状态，并找到消耗 I/O 最多的主机。



H3C CF22000 NVMe G2 UI 允许用户在一对 H3C CF22000 NVMe G2 存储系统之间设置和管理远程复制和双活，这仅在本地即可完成操作。



客户自助服务

基于 H3C CF22000 NVMe G2 极简的特性，我们在仍然提供优质的原厂技术专家服务的前提下，还可允许用户实现自助服务，从而加速存储的交付、升级、更新及修复。我们在管理软件都会有详细的使用说明，并且还可以提供操作视频，具备详细的操作步骤，确保无风险的自助服务。客户可以在大多数情况实现一个高端存储的自助安装、自助升级及自助修复，实现资源的敏捷交付，简化运维复杂度。

我们支持如下组件的自助服务：

- 控制器
- IO 模块 (IOM)：内存 DIMM，启动盘，IO 适配器 (OCP)，FC 和 GbE HBA 卡和光模块，风扇，硬币电池
- NVMe SSD
- 电源：机箱电源冷却模块 (PCMs)、节点电源冷却电池模块 (PCBM)
- 机箱发现模块 (CDM)
- 外部电缆

Repair Information

Details on repairing a physical drive can be found here:
Video: [Physical drive repair video](#)
Instructions: [Physical drive repair instructions](#)

Location

Front Panel Locate Drive Enclosure ☐
Capacity 56 TiB | 18% Used



Warning

⚠ The selected drive has not failed. Replacing non-failed drives should be performed with caution and only under the advice of Hewlett Packard Enterprise support.

This process may take some time as the data is moved off the drive.

Please ensure you have a replacement part of equal or greater size ready to use.

You will be prompted when the data has been moved and the drive is ready to be removed and replaced with your spare.

☐ I have read and understand the implications.

CloseSubmit

VMware 集成

用于 VMware vCenter 的 Storage Integration Pack 是用于 VMware vCenter 管理的单一集成插件应用程序。它使 VMware vSphere® 管理员能够直接从 vCenter 中快速获取有关 vSphere 数据中心中存储的上下文感知信息。此应用

程序使 vSphere 管理员能够轻松管理 H3C CF22000 NVMe G2 存储系统、datastore 和虚拟机。通过提供从 vCenter 控制台中清晰地查看和直接管理存储基础架构的能力，VMware 管理员的生产效率和确保 QoS 的能力都得到了提高。

技术规格

产品型号	CF22825	CF22845	CF22865	CF22845S	CF22865S
存储控制器	多控制器全局解耦架构，可支持以单个控制器为单位进行扩展，最大可扩展至 32 控				
存储缓存（每双控）	512GB~1TB				
驱动器类型	最大可支持单盘容量 61.44TB NVMe SSD				
驱动器数量	最大可支持 384 个 NVMe SSD				
RAID 及冗余度	支持多种 RAID 模式，例如 RAID6，RAID60，Enclosure RAID 等 支持单盘失效 / 双盘失效甚至多盘失效情况下存储数据不丢失且仍可在线访问				
LUN 数量（每双控）	65536				
支持主机端口类别	64Gb FC/32Gb FC/16Gb FC/8Gb FC/100GbE/25GbE iSCSI/10GbE iSCSI/10G Base-T 等				
后端接口（每双控）	4*100GbE NVMe-oF				
操作系统支持	AIX / HP-UX / Solaris / Windows / Linux 等				
虚拟化支持	VMware, CAS, Citrix, Hyper-V 等虚拟平台及增值特性				
IP 协议支持	同时支持 IPv4 / IPv6				

H3C CF22000 NVMe G2 软件和套件（标配）

操作系统软件套件	所有全新的 CF22000 NVMe G2 系统都需要该套件，这一基础性的软件套件提供了完备功能，可支持您快速高效地完成安装并开始使用。H3C CF22000 NVMe G2 系统标配全容量软件许可。
复制套件	H3C CF22000 NVMe G2 复制软件带来了一套丰富的功能，可用于设计可经济有效地解决灾难恢复挑战的容灾解决方案。它是一种独特的简单、高效和灵活的复制技术，允许您保护和共享来自任何应用程序的数据。 通过 IP 网络或 FC SAN，您可以灵活选择异步周期复制(异步复制)、同步复制或同步远程复制三种数据复制模式，设计出满足您的 RPO 和 RTO 需求的解决方案。 当 H3C CF22000 NVMe G2 使用 IP 复制，位于同一数据中心的系统无需网络交换机即可实现直连。
数据优化软件套件	这一软件包包含优先级优化和 Peer Motion 软件。优先级优化软件通过为关键业务应用提供 QoS 控制功能，可确保提供出色的服务级别。Peer Motion 提供了负载平衡功能，能够确保在阵列间移动数据和工作负载时，不会影响到应用、用户或服务。
安全套件	这一软件套件包含勒索病毒检测引擎、虚拟域和虚拟锁软件。借助该套件，您可以实现多租户功能，并且支持隔离访问，为不同的应用和用户提供可靠的存储服务，同时为存储卷保留带来更高的安全性。支持针对数据卷开启勒索病毒智能检测功能，支持对关键数据的一次写，多次读的 WORM 功能，并可以根据需求设定该策略的适用时间长度，以打击勒索软件网络犯罪。