

CHANGHONG Content Platform 架构白皮书

安全、简单且智能的对象存储平台提供了卓越安全性、效率和互操作性

2019 年 02 月

目录

综述.....	3
序言.....	4
CHANGHONG Content Platform 系列简介.....	4
常见用例.....	5
CHCP 主要价值和差异化优势.....	7
架构概述.....	8
灵活：从小规模开始，逐步扩展.....	9
共享存储的能力.....	10
多站点一致性.....	10
管理 EB 级容量.....	11
系统级仪表板和通知.....	12
租户级仪表板和通知.....	13
成本计量报告.....	14
对象存储软件架构.....	14
对象容器结构.....	15
存储对象.....	16
读取对象.....	16
开放协议与 SDK.....	16
CHCP 数据服务.....	17
自动技术更新 (ATR).....	18
CHCP 复制拓扑与内容隔离.....	18
地理分布的纠删码.....	19
搜索.....	20
多个元数据注释.....	20

硬件概述.....	21
接入节点 (CHCP G 节点)	21
针对闪存优化的选项.....	21
虚拟接入节点.....	21
存储节点 (CHCP S10, CHCP S30).....	22

扩展存储（NFS 与公有云）	23
组网.....	23
仅使用 CHCP G 节点的配置.....	23
CHCP SAN 附加配置.....	24
采用 CHCP S 节点扩容.....	25
四个 CHCP G10 和 CHCP S11 机架选项.....	26
CHCP S31 机架选项.....	27
安全.....	28
结束语.....	29
更多资源.....	30

综述

企业正在迅速评估并采用新技术和信息管理实践，目的是抵御并最终战胜每个行业中出现的数字颠覆者。来自内部和外部影响的压力日益增大。IT 部门可以为企业定义并领导数字化转型战略。云计算、大数据、移动和社交等举措不再只是宣传的噱头，而是迫在眉睫的任务。

随着 IT 环境的不断演变，确保在正确的时间将正确的数据放在正确的位置变得更加困难。创建或访问数据的来源范围不再是传统应用和工作负载所独有。新技术、第三方应用和移动设备意味着数据无处不在且持续变化。如何始终保持数据的安全性、可控性和可见性变成了一种挑战。

CHANGHONG Content Platform (CHCP) 是一个安全、简单、智能的横向扩展对象存储平台，可提供卓越的安全性、效率和互操作性。它使任何企业能够以与公有云相当的成本提供独特且包含丰富特性的私有云、混合云或公有云存储服务。丰富的特性集和围绕平台组成的广泛生态系统使企业能够提高效率并优化成本。企业可以选择将数据移动到成本较低的本地存储、异地公有云提供商或两者的组合。

CHCP 作为密切集成的产品组合的云存储平台，用于为大量信息管理用例提供服务，这些用例涵盖传统和支撑应用，以及新兴和颠覆性技术。CHANGHONG Content Platform 组合提供了理想的生态系统，可同时支持现有以内容为中心的应用和新型云用例和工作负载。同时，它包含的新功能和工具可帮助企业整理数据，提取智能并与分布于全球的员工安全地共享，这一切都通过单个可见性和控制点而实现。

序言

企业正在迅速评估并采用新技术和信息管理实践，目的是抵御并最终战胜每个行业中出现的数字颠覆者。云计算、大数据、移动和社交等举措不再只是宣传的噱头，而是迫在眉睫的任务。

随着 IT 环境的不断演变，确保在正确的时间将正确的数据放在正确的位置成为严峻的挑战。新技术、第三方应用和移动设备意味着数据无处不在且持续变化。如何始终保持数据的安全性、可控性和可见性变成了一种挑战。

作为一种安全、多用途和分布式的基于对象的存储系统，CHANGHONG Content Platform (CHCP) 旨在支持非结构化数据的大型私有云和混合云存储库。智能的解决方案使 IT 机构和云服务提供商能够使用单一存储平台存储、保护、保存、检索和分发非结构化内容。CHCP 支持多级服务，并随着技术和规模的变化而迅速演变。借助大量数据管理、数据保护和内容保存技术，这个经济的系统可以显著降低资源需求，甚至可以消除自身基于磁带的备份或与平台连接的边缘设备备份。

CHCP 不需要采用孤立的方法来存储非结构化内容。凭借巨大规模、多个存储层、全面的可靠性、无中断软硬件更新、多租户和每个租户的可配置属性，该平台支持单个物理 CHCP 集群上的大量应用。通过将物理系统划分为多个独特配置的租户，管理员可以创建“虚拟内容平台”，它可进一步细分为命名空间，以进一步组织内容、策略和访问权限。由于能够支持领先的 API、成千上万个租户、数万个命名空间、一个系统中的 PB 级容量，以及基于与领先公有云服务集成的混合云配置，CHCP 真正实现了云就绪。

本白皮书介绍了 CHANGHONG Content Platform 组合如何为支持现有的以内容为中心的应用以及新型云用例和工作负载而提供理想的生态系统。本文还描述了帮助企业组织数据的基于 CHCP 的新功能和解决方案：这些功能和解决方案可通过单一的界面来控制数据，使得分布于全球的员工安全地共享数据。

CHANGHONG Content Platform 系列简介

CHANGHONG 在竞品中具有独特性，提供了三种产品的集成式对象存储组合：

CHANGHONG Content Platform (CHCP): “企业云存储平台”。CHANGHONG Content Platform 将现有投资转化为云，包括私有云或混合云架构。丰富的特性集和围绕该平台的广泛生态系统使企业能够将数据移动到低成本的本地存储和异地公有云提供商或两者的组合，从而提高效率并优化成本。

CHANGHONG Content Platform Anywhere (CHCP Anywhere): “安全的企业文件同步和共享”解决方案。CHANGHONG Content Platform Anywhere 通过企业提供的文件同步和共享工具，可以提高员工的工作效率，从而实现跨移动设备、平板电脑和浏览器的安全访问和共享。

CHANGHONG Data Ingestor (HDI): “云存储网关”。CHANGHONG Data Ingestor 使远程和分支机构能够在几分钟内上线运行，为企业和服务提供商提供低成本、易于实施的文件服务解决方案。HDI 还可以作为更高性能应用（如录音）的缓存解决方案。

CHANGHONG Content Platform 系列为支持以内容为中心的现有应用和新型云用例和工作负载提供了理想的生态系统。它还使企业能够根据其需求安全地集中整合混合云存储，从而更快地对变更做出反应并优化成本。CHCP 生态系统包括许多集成的 CHANGHONG 产品和解决方案，以及全面的独立软件供应商 (ISV) 合作伙伴和广泛的协议支持。

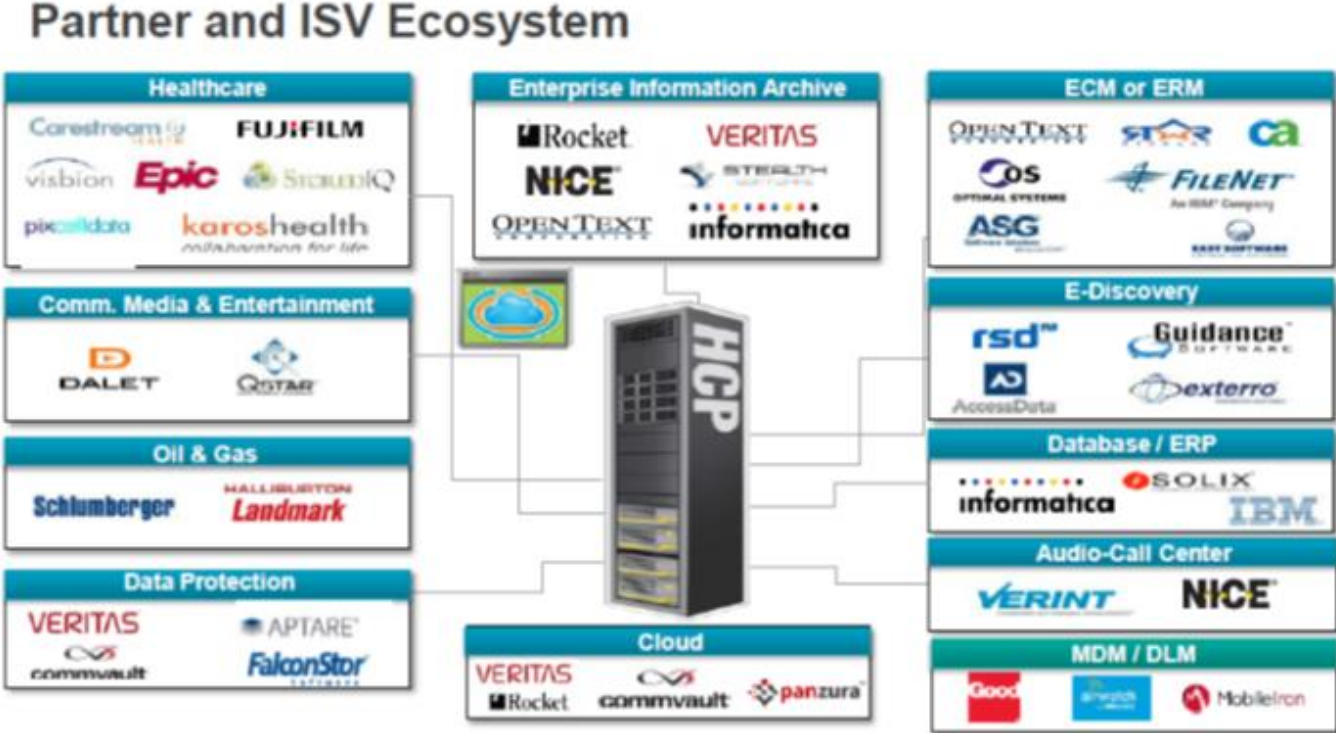
CHCP 为存储来自多个应用和数据源的数据提供了单一的基础平台。通过灵活的架构，它支持传统应用，例如多种归档应用（例如文件、电子邮件、录音、数据库、Microsoft SharePoint 和医疗影像）。它还可以作为新的 Web 2.0、支持亚马逊简单存储服务 (S3) 的云、大数据、移动同步和共享、远程和分支机构以及文件和开源应用数据的存储库 — 所有这些都通过单点管理实现。

通过 CHANGHONG Content Platform、CHANGHONG Content Platform Anywhere 和 CHANGHONG Data Ingestor 的组合，这些解决方案弥补了传统 IT、云和下一代技术之间的差距，可将 IT 扩展到数据中心之外的其他领域。

常见用例

CHANGHONG Content Platform 是一个独特的平台，其设计旨在适应合规用例并满足极高密度的要求。无论 CHCP 是位于同一数据中心还是位于云端，写入 CHCP 的应用都可以无缝运行。通过 CHCP，企业可以从非常小的占地面积开始部署，并逐渐扩展成为业内最大的密度。下文介绍了常见的 CHCP 用例，如图 1 所示。

图 1. CHANGHONG Content Platform 用例



归档：归档是对象存储的常见并且重要的用途。这一用途的主要原因之一是提供一种可以扩展的经济型存储和高级数据保护，从而消除对于备份的需求。超过 140 种不同应用已与 CHCP 直接集成，用于多种数据类型的归档，例如电子邮件、呼叫数据记录、文档管理数据、病历、医疗影像、媒体和娱乐文件，以及文件系统中的非活动文件。

合规与发现：CHCP 通过一系列先进的特性为归档增加了价值，这些特性包括数据保留管理、合法保留和自动数据处理，可帮助企业满足合规要求，例如 SEC 17a4 和 Dodd-Frank。通过结合内置的自定义元数据查询和应用的内容搜索能力，例如 CHANGHONG Content Intelligence，CHCP 允许管理员识别诉讼数据，并自动对数据集执行合法保留，从而防止删除或篡改。

备份缩减和优化：通常情况下，归档用于从备份流中删除不再变化的数据。企业纷纷将这一概念应用到新的用途：有些实际上将备份映像存储到 CHCP。在这种情况下，压缩、高效数据保护和更快的数据召回率使这一功能的价值不局限于备份存储，而是扩展到了磁带或昂贵的块级重删备份设备。

云应用存储：大多数新应用正在开发中，这些应用利用轻量级、Web 和云友好的 REST API，并针对私有云、公有云或混合云存储。对象存储（例如 CHCP）是最常见的存储类型，它们呈现这些 API 并优化简单的横向扩展存储，并且可以将丰富的元数据与每个文件捆绑在一起。

非结构化数据管理：CHCP 在支持基于策略的数据管理能力方面保持领先。通过定义策略，数据可在 CHCP 集群内的不同存储类别之间移动，甚至可以在集群外部移动，这些能力针对常见的公有云服务，例如 Amazon、Microsoft Azure 和 Google。这样，CHCP 可以作为这些云服务的代理，在服务之间移动数据，同时为 REST 应用提供一定程度的 API 抽象。CHCP 提供了控制数据地理位置的方法，以用于灾难恢复保护和数据分发目的。最后，通过为定制元数据和内置查询能力提供最先进的架构，CHCP 能够充分利用这些信息，并引领数据管理的新时代。

云服务支持：许多企业的 IT 机构正在改进其服务交付模式，目的是与不断增长的公有云服务模式保持一致。同样，第 2 层、区域或特定垂直行业服务提供商也在努力做同样的事情。对于这些群体，CHCP 对象存储是优秀的存储选择，提供了大量常见的 REST API 和服务差异化特性。此外，CHCP 是紧密集成的云服务应用组合的一部分，包括用于文件同步和共享的 CHCP Anywhere 和提供文件云网关能力的 CHANGHONG Data Ingestor。该产品组合可帮助快速开始提供云服务。

大数据存储：从本质上讲，大数据涉及大量非结构化数据。企业希望通过分析从这些数据中释放战略价值。CHCP 安全、可靠、高效地存储这些数据。此外，CHCP 先进的元数据架构可以为非结构化数据提供一种结构，允许分析应用查询特定的数据子集，加速分析过程并改善结果。

远程办公室和分支机构 (ROBO) 文件服务和内容分发：CHANGHONG Data Ingestor (HDI) 与 CHCP 相结合，可在数据中心之外提供弹性和免备份文件服务 (NFS 或 CIFS)。在将文件写入 HDI 时，该文件会自动复制到 CHCP。然后，文件不仅受到保护，而且对其他 HDI 也可见。这样可实现高效的内容分发，从而支持漫游主目录，其中用户的权限可跟随这些主目录到达任何 HDI 站点。最新的文件保留在 HDI 文件系统中，直到需要可用空间，这样可创建

“弹性缓存”。HDI 会定期将非活动文件转换为引用 CHCP 上对象的指针。HDI 通过消除对系统的容量、利用率、保护、恢复和性能进行持续管理的需要，极大地简化了部署、配置和管理。

文件同步和共享云平台：CHANGHONG Content Platform Anywhere 为企业提供了安全的文件同步、共享和协作，可作为消费级或安全性较低的公有云盘的替代品。借助 CHCP Anywhere，您可以通过在整个企业内提供的文件同步和共享工具提高员工的工作效率，从而实现跨移动设备、平板电脑和浏览器的安全访问。最终用户只需将文件保存到 CHCP Anywhere，它就可以跨设备进行同步。然后，这些文件和文件夹可以通过超链接共享。由于 CHCP Anywhere 将数据存储存储在 CHCP 中，数据受到保护、压缩、单一实例化、加密、复制和访问控制。CHCP Anywhere 还通过移动方式访问 NAS 和 Microsoft SharePoint 存储中的数据提供企业数据移动性。

CHCP 主要价值和差异化优势

CHANGHONG Content Platform 架构由一综合的特性和能力组成，旨在使企业能够跨多种来源和媒体类型摄取和跟踪信息。它简化了访问、搜索和分析。另外，它还简化了管理过程，增强了数据保护能力，并降低了成本。这些价值通过以下方式实现：

前所未有的容量规模：从小规模着手 (4TB) 逐步扩展，最终达到无限容量。完全部署为基于虚拟机的软件定义存储 (SDS) 或设备集群。使用以太网连接的存储 (CHCP S 系列节点) 或光纤通道连接传统阵列扩展容量。

多协议和异构访问：适应使用 NFS、CIFS、SMTP 或 WebDAV 的旧应用，以及使用现代 RESTful API (包括 S3、Swift 或 REST for CHCP) 的应用。用户可以使用任何支持的协议写入数据，然后使用另一个协议读取数据。

构建混合存储池：使用 CHCP 的自适应云分层 (ACT) 功能，并使用服务器磁盘、以太网连接的 CHCP S 节点、SAN 磁盘、NFS 或一种或多种公有云服务管理单个存储池，包括 Amazon S3、Google Cloud Storage、Microsoft Azure、Verizon Cloud、CHANGHONG Cloud Service for Content Archiving，或者其他任何支持 S3 的云服务。

通过多租户实现应用隔离：通过精简配置和容量配额，将存储资源划分为数千个独立租户和命名空间区域，每个区域都具有独立管理和访问用户。

强大的服务计划：定义端到端的整个数据生命周期管理计划，管理对象的保护等级、访问速度和处置策略。

合规存储模式：满足监管要求，即不可变更、不可删除的“一次写入，多次读取” (WORM) 存储，保证真实性或监管链证明。

可扩展的元数据和搜索：在对象的生命周期中随时创建和修改定制的元数据。多个用户可以定制元数据的独立部分。使用 API 或搜索控制台查找对象以供应用使用和用于分析目的，或自动采用合法保留期限。

适应技术过渡：借助自动技术更新 (ATR) 能力，CHCP 在帮助企业完成新旧硬件技术过渡方面拥有 12 年的丰富经验，保护了其应用和 API 投资。

性能：独特的共享存储架构同时擅长于处理小型或大型对象。

全局接入拓扑：从任何站点读取或写入数据，并控制副本缓存的驻留。共享数据，但确保数据托管在国家或大陆边界内。

产品组合广度：不局限于简单的归档；选择 CHANGHONG 的密切集成的同步和共享、文件网关和备份解决方案，或选择 100 多个 ISV 合作伙伴的应用。

数据保护和安全：这些能力包括 RAID-6、纠删码、冗余复制控制、AES256 加密、2048 位 SSH 服务密钥、SSL 和证书。

监控：用户界面和 API 可用于洞察数百个告警和事件日志，以及成本计量报告。

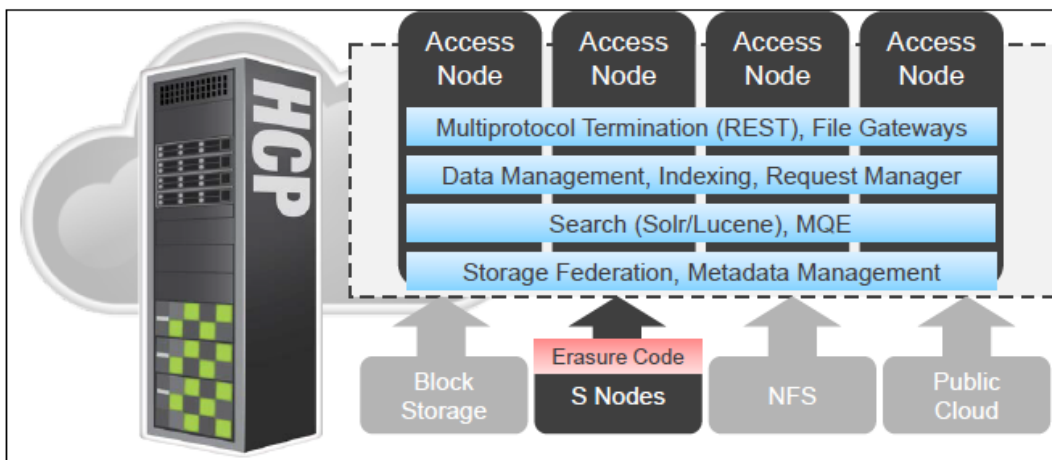
数据持久性和效率：内容验证服务、先进的自我修复、使用地理分布的纠删码进行多站点复制、重复数据删除和压缩。

全球支持：所有 CHCP 系统都有资格接受 Hi-Track 远程监控系统的免费监控。CHANGHONG 的全球服务中心每周 7 天、每天 24 小时有人值守。

架构概述

CHCP 云存储软件部署在称为接入节点（CHCP G 系列节点）的虚拟机管理程序或专用服务器上。作为集群，这些节点对 CHCP 存储节点（CHCPS 系列节点）、块，文件或公有云对象源提供的后端容量进行虚拟化和联合。CHCP 系统中的每个接入节点都运行由设备操作系统和 CHCP 核心软件组成的完整软件堆栈（参见图 2）。所有接入节点都运行完全相同的软件镜像，以确保系统的最大可靠性和完全对称的运行。CHCP 接入节点既可以作为客户端应用的对象存储库和接入点，也可以在节点发生故障时接管其他节点的功能。

图 2. CHCP 中的接入节点举例



CHCP 系统本质上是一个分布式系统，在所有节点之间传播关键功能，例如元数据管理和存储数据放置。要处理收到的客户端请求，一个节点上的软件组件通过专用后端网络与其他节点上的组件交互（请参阅“组网”部分）。运行环境中的所有操作都在接入节点之间分配。因此，没有单个节点会成为瓶颈，因为每个节点在处理请求、存储数据和维持系统的整体健康方面承担相同的责任。他们通过合作而确保系统可靠性和性能。

CHCP 分布式处理模式允许其线性扩展，以适应容量增长或更多应用客户端的需求。在将新节点添加到 CHCP 系统后，系统会自动将该节点集成到整个工作流程，而无需人工干预。

接入节点（CHCP G 系列节点）：CHCP G 系列接入节点位于 CHCP 集群的前面。它们执行服务和管理功能，并且可以选择进入到集群中，以保存对象数据。所有应用数据都通过接入节点传送。它们始终存储对象元数据，并控制对象在物理存储池中的放置。

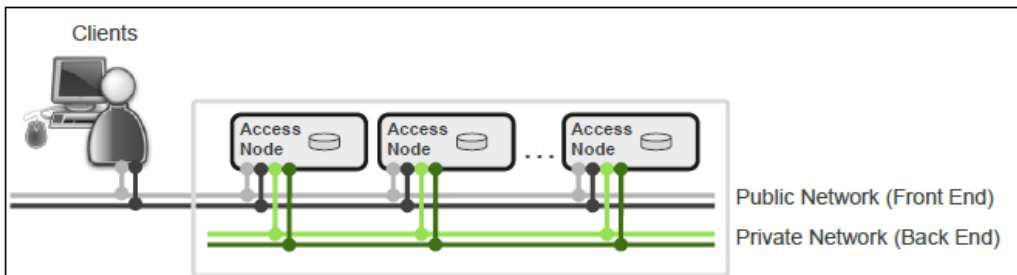
存储节点（CHCPS 系列节点）：可选的 CHCPS 系列存储节点设备提供由接入节点管理的受纠删码 (EC) 保护的存储池。这些连接以太网的节点充当共享存储资源，使 CHCP 能够独立于计算资源扩展存储。目前有两种 S 系列节点变体，分别为 S11 和 S31（见硬件概述部分）。

灵活：从小规模开始，逐步扩展

CHCP 云软件通过部署为完全虚拟化（通过虚拟机管理程序）、完整设备化或二者混合体而提供更大的灵活性和选择自由度。在任何情况下，对象存储库都可以提供节点、磁盘和其他物理组件故障容错。CHCP 架构提供了部署灵活性，使该平台能够适应小型工作负载，同时还能够通过有效扩展而轻松管理更大的云配置。

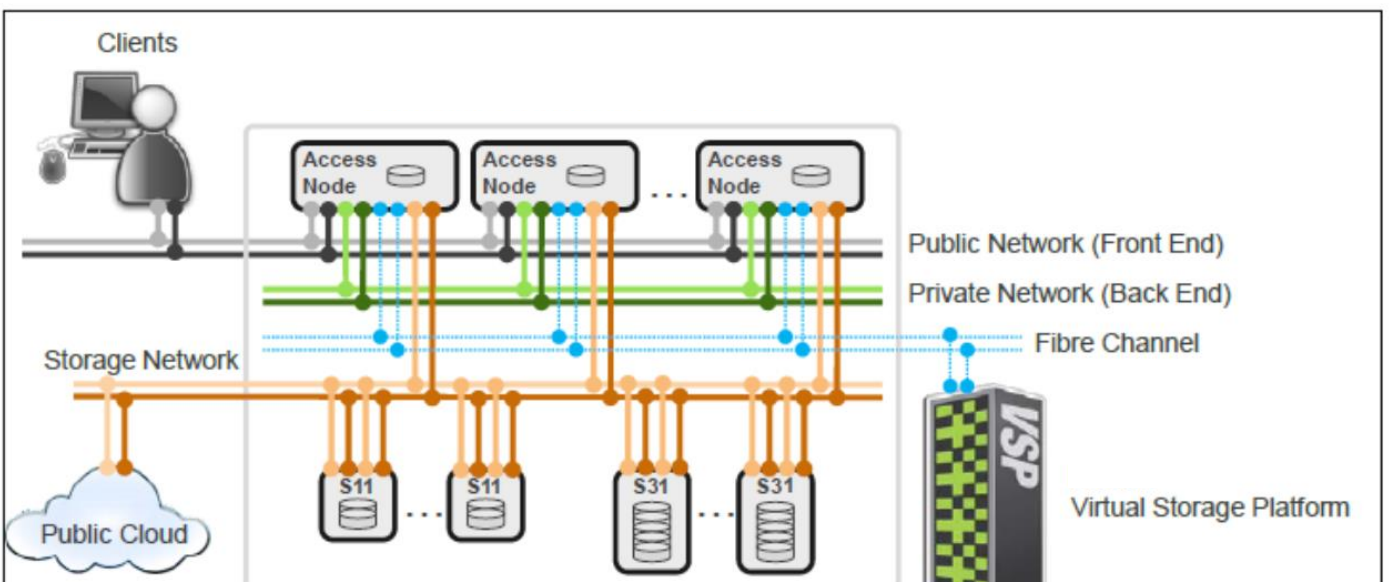
从小规模开始部署：非共享配置。这种部署模式完全由接入节点组成，而每个接入节点可以管理 28TB 内的私有内部存储池（参见图 3）。要创建 CHCP 集群，各个节点通过一组物理 10Gb 以太网端口进行组网。在此部署模式中，容量扩展通过添加节点来实现。虽然适用于小型的亚 PB 级云设计，但仅使用接入节点进行扩展可能会不必要地增加集群的计算能力，因为每次存储增量都会触发一个大量但可能未充分利用的 CPU。

图 3. CHCP 小规模部署



大型部署：共享存储配置。CHCP 架构允许其计算和存储元素通过使用共享存储而独立扩展（参见图 4）。CHCP 集群背后组网的存储元素可包括现场 S 节点、光纤通道存储阵列[（例如 CHANGHONG Virtual Storage Platform (VSP)）、NFS、磁带、光纤或异地公有云存储的任意组合。

图 4. CHCP 大规模部署



通过整合对公有云存储目标的支持，CHCP 鼓励采用混合云配置，这样可以降低存储非活跃旧数据的成本。通过牺牲一点性能和延迟，企业可获得接近即时的容量弹性，同时保留新旧数据的单点管理能力。

共享存储的能力

共享存储允许企业根据应用需求而不是架构设计进行硬件投资。例如，随着客户端数量的增加，CHCP 工作负载通常会成比例增长。CHCP G 系列接入节点可以扩展，从而以线性方式改善小对象性能和大对象吞吐量，或者增加用于 CHCP 搜索和数据服务的 CPU 效率。

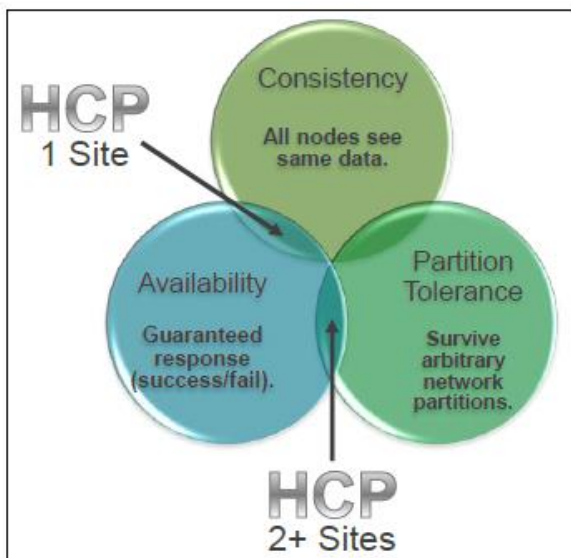
另外，企业可以决定处理需要存储更大媒体或视频文件的新应用。在这种情况下，CHCP 并没有像许多大文件那样驱动大量新 I/O。对于这种情况，额外的 CHCP S 节点可以最快速向其虚拟化存储池添加几 PB 容量。

在纯以太网部署项目中，CHCP G 系列节点和 CHCP S 系列节点通过松散耦合架构中的物理 10Gb 以太网端口和 VLAN 进行组网。CHCP S 节点特别适合存储容量的扩展。这些节点可以以 240TB 可用存储的半托盘进行增量扩展。部署一个或数千个半托盘的灵活性使企业能够根据需要扩容，从而随着时间的推移而分摊资本投资。

多站点一致性

CHCP 的安装可能跨越也可能不跨越多个物理站点（见图 5）。从单一站点的角度考虑，CHCP 设计有利于实现 Brewer's CAP 理论定义的一致性和可用性¹。该理论假定分布式节点系统最多可以满足这三个属性中的两个：

图 5. CHCP 站点的节点属性



一致性: 所有节点在同一时刻看到相同的数据。

可用性: 每个请求收到成功、失败或有保证的响应。

分区冗余: 在任意消息丢失或部分系统发生故障的情况下，系统仍继续运行。

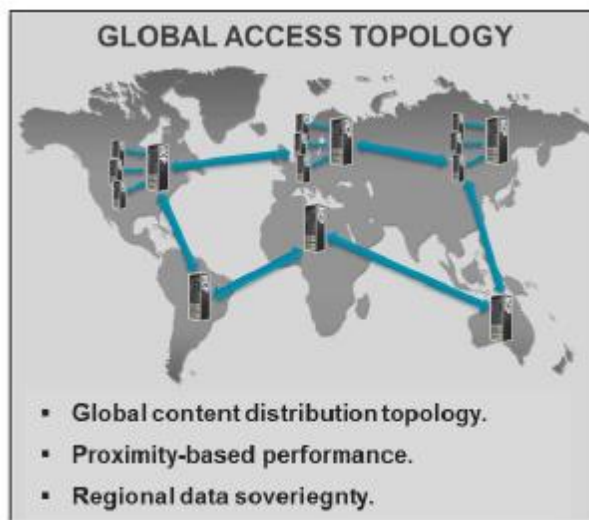
在单个站点内，CHCP 永远不会返回过期数据，这对于需要强大数据一致性的应用非常有用。虽然 CHCP 可以处理多种形式的分区故障，但它确实需要大多数 CHCP 接入节点（总节点/2 + 1）可用并相互通信，从而接收写入请求。读取操作只需一个幸存节点即可处理。

¹ [CAP 理论](#), Eric Brewer, 加利福尼亚大学伯克利分校

当 CHCP 部署环境跨越两个或多个站点以支持主 - 主全局命名空间时，CHCP 非常注重数据可用性和分区容错，以满足严格的一致性要求；这是公有云部署的首选模式，被称为最终一致的模式。为了应对整个站点中断，CHCP 可以从幸存站点提供尚未与故障站点一致的数据。这异步复制的结果，但执行元数据超级复制的 CHCP 全局接入拓扑（参见图 6）将这种结果降至最低。

图 6. 全局接入拓扑采用 CHCP 实现超级复制

超级复制之所以能够实现，原因是每个 CHCP 系统为对象数据而非对象元数据维护单独的结构。当应用写入对象时，元数据存储于 CHCP 内部独立但并行的存储单元中。这种物理隔离实现了许多独特的功能，包括站点之间更好的数据一致性，因为 CHCP 优先考虑元数据复制，而非复制实际对象。因此，站点间一致性受网络速度或对象大小的影响较小。参与站点可以更快地知道新的或修改过的对象。对元数据来讲，物理上独立的结构对于 CHCP 搜索、分层和保护能力也至关重要，本文稍后将对此进行讨论。当所有站点都处于最佳状态时，每个 CHCP 都可以使用本地资源响应 I/O 请求，并且不受 WAN 互连站点的速度或延迟的影响。



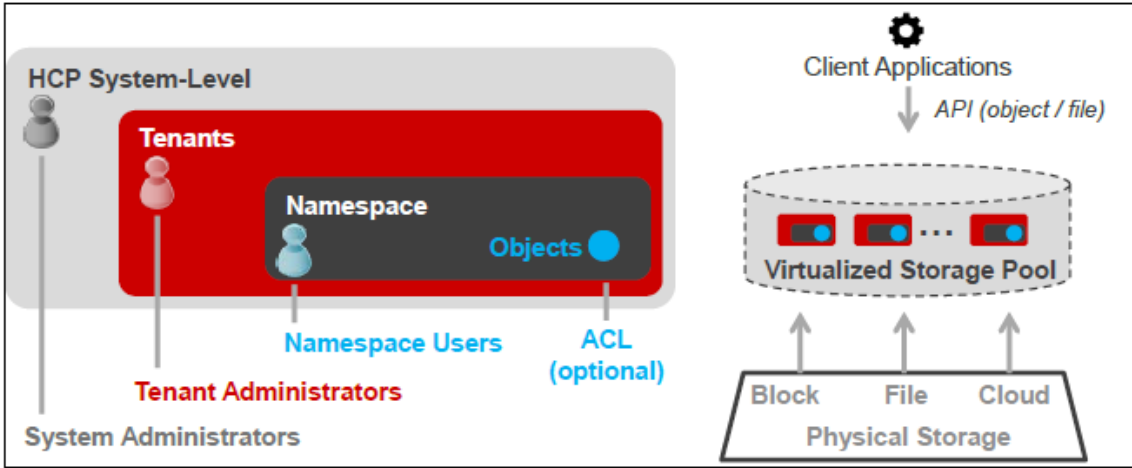
管理 EB 级容量

CHCP 支持超过 2.9 艾字节 (EB) 的配置。发挥 CHCP 可扩展存储能力的全部潜力可以实现卓越的多租户管理、授权和配置功能（参见图 7）。不需要为特定应用预先购买或预留存储空间。相反，预先购买适量的容量，然后随着需求的增加逐步扩容。一般情况下使用配额进行管理，并按用户实际消费的容量对用户收费，而不是按照将来可能消费的容量。为其提供与数据使用模式相适应的服务选项，例如版本控制、合规和自动分层计划，从而降低承载旧数据的成本。

系统级管理：这些管理角色无法读取或写入数据，但可以控制物理存储资源的虚拟化和监控方式。这些角色设计服务计划，以管理数据放置、如何老化以及如何淘汰。这些管理人员优先考虑系统服务，创建租户，并使用配额系统分配对容量的控制权。

租户在组织层面提供管理和控制功能的隔离，但这受系统级管理员设定的策略所限制。租户通常代表一个实际的组织，例如公司或使用部分存储库的公司内的部门。租户也可以对应于个人。CHCP 可以有多个 CHCP 租户，每个租户可以拥有和管理多个命名空间。

图 7. CHCP 的能力可管理 EB 级容量



租户级管理：每个租户都有一个单独的管理员。它们创建和管理命名空间，以供应用使用。它们通过配额控制命名空间容量，定义用户成员的权限，访问协议和服务策略。管理员进一步定义了哪些用户可以读、写、删除或搜索命名空间。CHCP 系统级管理员控制每个 CHCP 租户可以创建的命名空间数量。

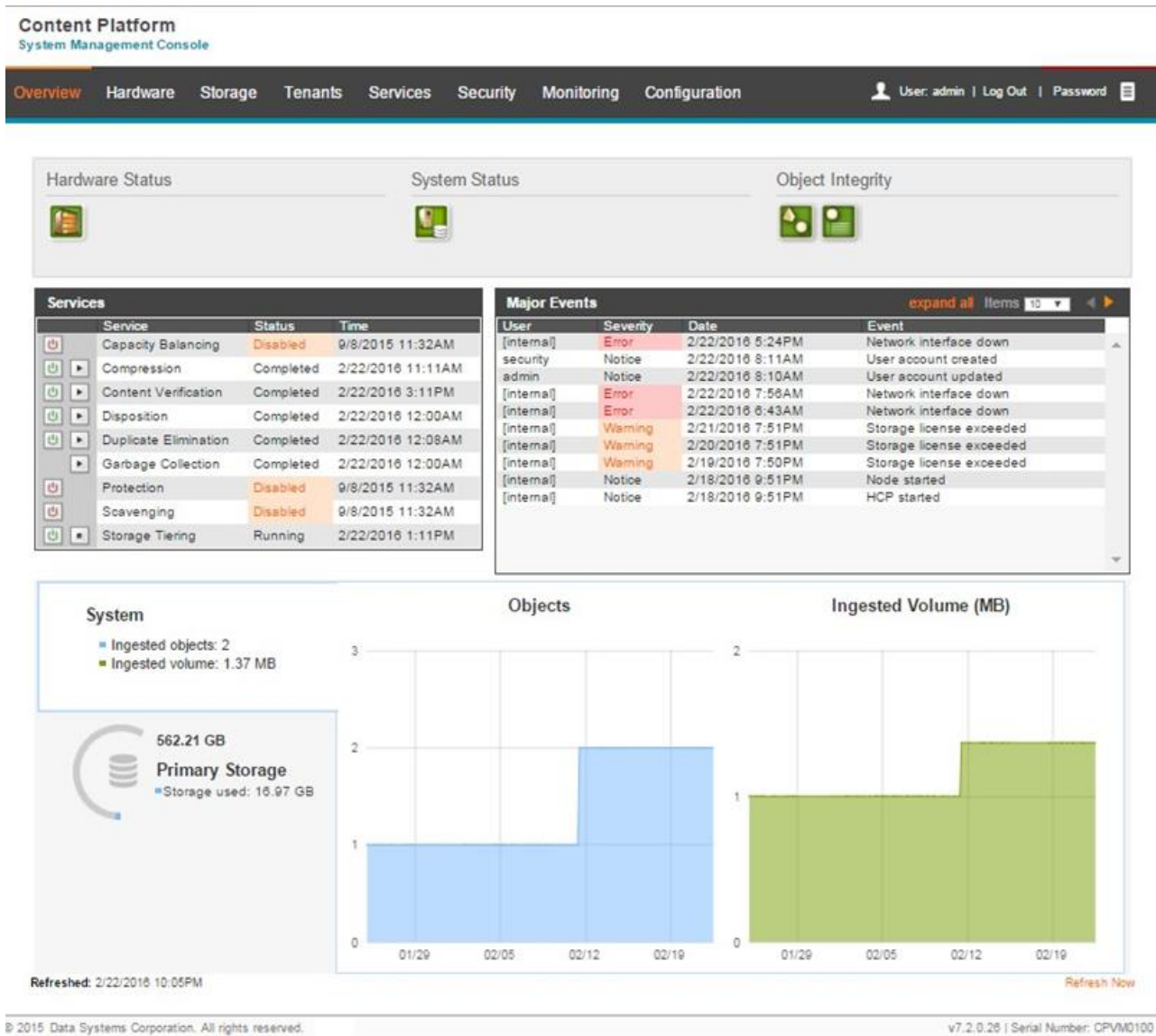
命名空间是 CHCP 多租户容量划分的最小单位。命名空间采用精简配置，并从公共虚拟化存储池中划分。命名空间提供了对不同应用、业务单位或客户存储的数据进行隔离的机制。访问命名空间并不表示授予用户访问任何其他命名空间的权限。存储在一个命名空间中的对象在任何其他命名空间中不可见。命名空间提供数据隔离，而租户提供管理隔离。

应用程序通过 CHCP REST、S3、Swift、WebDAV、CIFS (SMB 3.1.1)、NFS v3 和 SMTP 协议接入 CHCP 命名空间。这些协议可以支持经过身份验证和/或匿名的接入类型。当应用写入文件时，CHCP 在概念上将其与描述数据的关联元数据放在一个对象容器中。尽管 CHCP 是为 WORM 信息访问而设计的，但命名空间启用版本控制，以允许写入和重写 I/O 语义（请参阅软件概述）。

系统级仪表板和通知

借助基于 Web 的概览仪表板，系统级管理员可以快速评估 CHCP 集群状态（参见图 8）。单窗格摘要显示了不同颜色的运行状况告警、数据服务、主要事件以及所有租户和命名空间占用的总容量。一键式深入查看 500 多个告警或事件中的任何一个，并选择启用电子邮件通知、SNMP 或系统日志记录 (syslog)。

图 8. CHCP 基于 Web 的概览仪表盘



向导：CHCP 提供有指导的输入模板，以精简几乎所有主要配置任务，特别是租户创建和设计用于控制数据放置和对象生命周期的命名空间服务计划。

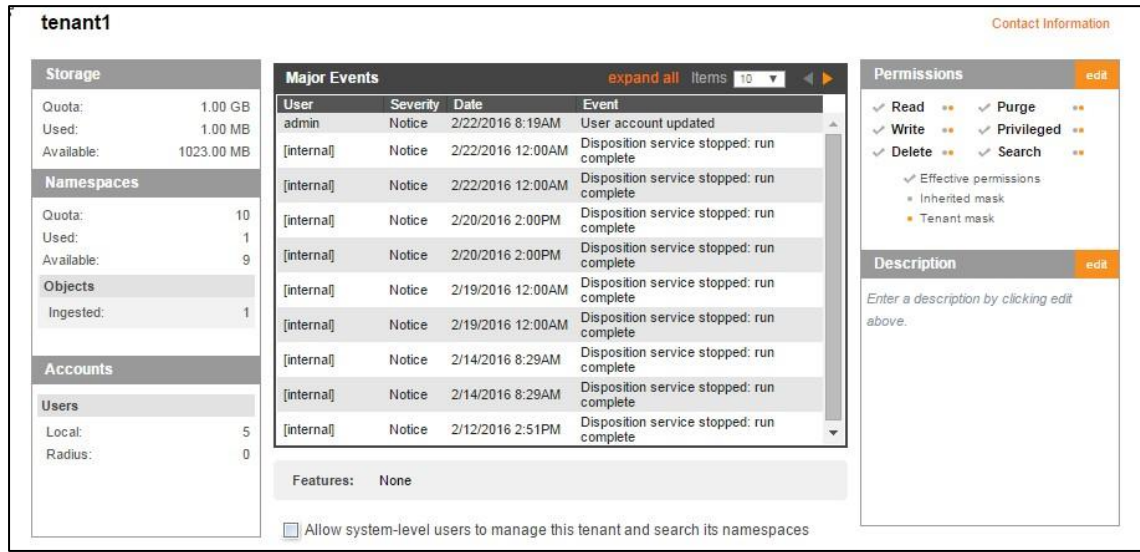
调度：使用 7x24 日历确保在高峰工作负载期之外运行分层、重复数据删除、压缩和验证等后处理服务。

租户级仪表板和通知

租户管理员的概览仪表盘显示事件摘要以及所有已定义的命名空间消耗的总容量（参见图 9）。该面板提供了一

键式深入查看任何事件的能力，这些事件也被转发到电子邮件地址。

图 9. 针对租户管理员的 CHCP 概览仪表盘



命名空间配置模板：每个租户管理员都被授予对分配的容量进行管理的权限。这些模板可帮助他们创建命名空间，配置允许的协议，设置容量配额以及保留、处置、索引和搜索策略。另外，配置可通过 REST API 或 Microsoft PowerShell 实用工具而进行。

企业模式：始终允许租户管理员使用企业保留策略创建命名空间。普通用户无法删除企业保留的对象，但租户管理员有权执行权限删除（需要审核并记录）。

合规模式：租户管理员允许使用合规性保留策略创建命名空间。在合规情况下保留的对象在到期日之前无法通过任何用户或管理操作删除。特定行业的法规有时会要求采用不可变的合规模式，以保护电子业务记录。请谨慎使用此模式，因为即使是进行实验，也可能会创建不可删除的永久性内容。

成本计量报告

数据消费报告（参见图 10）可供系统和租户管理员使用，可在屏幕上显示或下载使用。在系统级层面，报告将包括所有租户及其命名空间的汇总，而单个租户管理员将收到仅限于其拥有的命名空间的报告。

图 10. CHCP 数据消费报告

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	systemName	tenantName	namespace	startTime	endTime	objectCount	ingestedVolume	storageCapacity	bytesIn	bytesOut	reads	writes	deletes	deleted	valid
2	hcp.hcp-demo.com	splunk	folder	2/11/2016 21:25	2/11/2016 23:59	1	384686	385024	384686	0	0	1	0	FALSE	FALSE
3	hcp.hcp-demo.com	splunk	folder	2/12/2016 0:00	2/12/2016 23:59	1	384686	385024	0	0	0	0	0	FALSE	FALSE

对象存储软件架构

CHANGHONG Content Platform 是一个对象存储平台。其架构本质上意味着它比传统文件存储解决方案更高效、更易于使用，并且能够处理更多数据。CHCP 可以实现日常 IT 运营自动化，并且可以在数据生命周期内随着规模、范围、应用、存储、服务器和云技术的变化而轻松演进。在数据快速增长或必须保留数年、数十年甚至无限期的 IT 环

境中，这些功能非常宝贵。

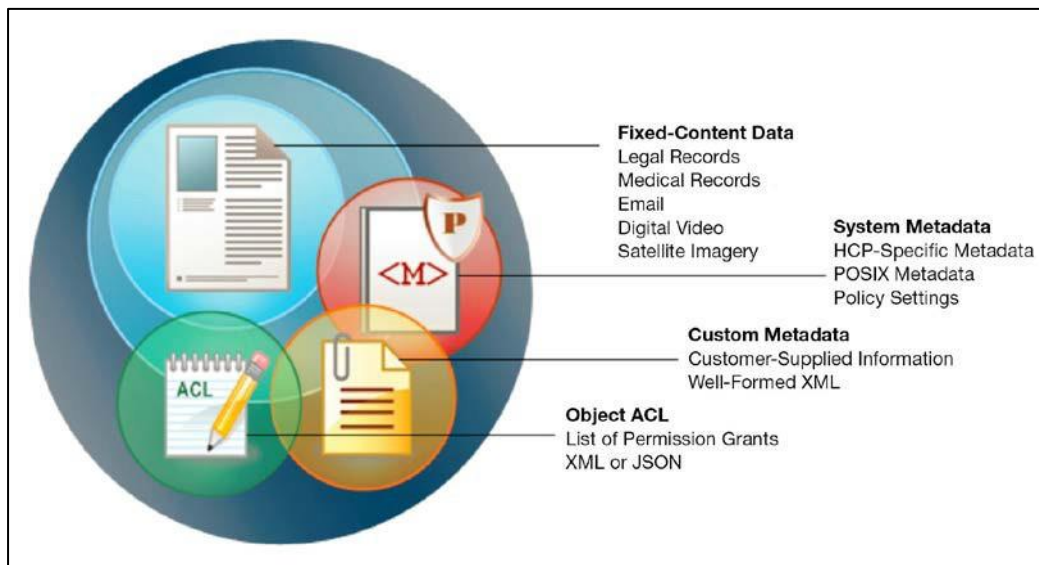
CHANGHONG Content Platform 无需采用孤立的方式来存储非结构化内容。CHCP 软件通过文件或 REST 协议接收非结构化数据文件，并将文件存储为对象。存储库中的所有对象都根据分配给命名空间的策略而分布在所有可用存储池中。在外部，CHCP 将每个对象呈现为标准目录结构中的一组文件，或者作为用户和应用可通过 HTTP 或 HTTPS 访问的统一资源定位符 (URL)。在所有情况下，软件都保留协议采用的任何文件目录结构。一旦摄取后，软件提供多种服务和工具，以保护对象完整性，管理对象生命周期，搜索对象并确保它始终可用。

对象结构

CHCP 对象由固定内容数据（用户文件）和称为元数据的电子“便签”组成。元数据描述固定内容数据，包括其属性。对象的所有元数据都是可见的，但只有部分内容可以由用户修改。元数据查看和修改的方式取决于命名空间配置、数据访问协议和元数据类型。CHCP 元数据类型包括系统元数据，以及可选的自定义元数据和访问控制列表 (ACL)。对象的结构如图 11 所示。

固定内容数据是书面文件的确切数字副本，它在摄取时使用散列算法进行“指纹识别”：MD5、SHA-1、SHA-256（默认）、SHA384、SHA-512 或 RIPMD160。在成功存储到虚拟存储池中后，这些文件将不可变。如果对象处于保留期，则对象在保留期限到期之前无法删除（请参阅合规模式）。如果启用了版本控制，则可以保留文件的多个版本。

图 11. CHCP 对象



系统元数据由 28 个属性组成，包括将对象添加到命名空间的日期和时间（摄取时间）、对象上次更改的日期和时间（更改时间）、对象的加密哈希值、用于生成该值的命名空间哈希算法，以及摄取对象所用的协议。它还包括对象的策略设置，例如冗余副本数、保留、分解、索引和版本。POSIX 元数据包括用户 ID 和组 ID、POSIX 权限值和 POSIX 时间属性。

定制元数据是用户提供的有关数据对象的可选描述性信息，通常以格式良好的 XML 形式提供。它用于添加有关对

象的更多描述性细节。该元数据可供未来的用户和应用使用，用于理解和改变对象内容的用途。CHCP 支持每个对象有多个定制元数据字段。

元数据的重要性

定制元数据为非结构化内容提供了结构。它通过提供更快、更准确的内容访问手段，实现了大规模非结构化数据存储的构建。定制元数据为存储管理员提供了有用的信息，使其能够有效且智能地处理数据和应用正确的对象策略，以满足所有业务、合规性和保护要求。结构化定制元数据（内容属性）和多个定制元数据注释通过帮助产生更好的分析结果并促进应用之间的内容共享，将此能力提升到新的水平。定制元数据可划分多个分区，这样，多个用户和应用可以使用同一个对象，而不会影响彼此的元数据。

在许多情况下，元数据比对象本身更有价值。单独的 X 射线对医生和患者之外的其他人没有用处。但是，当该图像与数千个其他图像一起存储时，所有图像都含有描述良好的元数据，可用于发现趋势，建立连接并显示洞察（参见搜索部分）。

对象 ACL 是用户提供的可选元数据，包含授予用户或用户组执行对象操作的一组权限。ACL 控制每个对象级别的数据访问，是最精细的数据访问机制。

存储对象

CHCP 接入节点共同负责了解内容的存储位置。CHCP 将固定内容文件数据与其元数据分开存储，将其放置在单独的并行数据结构中。出于扩展目的，CHCP 节点还维护一个散列索引，这是分布在所有 CHCP 接入节点之间的分布式数据库。**哈希索引**提供内容寻址查找功能，以查找数据。每个节点负责跟踪索引的一个子集，这个子集称为区域，用于指出在何处能找到数据和元数据。

在接收到新文件时，任何接收节点都能够按照所分配的服务计划的指示，将固定内容文件部分写入其拥有的存储中。然后，它计算路径名的哈希值，将其与对象的位置一起添加到对象的系统元数据中，并将其转发到负责跟踪哈希索引区域的节点。CHCP 使用 2 级元数据保护 (**MDPL2**) 对其索引进行保护，这意味着它将存储两个副本，分别保存在不同的节点上。这两个副本中有一个权威副本，并且有至少一个备份副本。在保存所有 MDPL 副本之前，不视为写入操作已经完成。实际文件存储在租户管理员定义的存储池中。存储池可使用 CHCP 接入节点、CHCP S 节点或 SAN 存储磁盘内的磁盘而构建（请参阅硬件概述）。

读取对象

在接收到读取请求文件时，CHCP 节点使用对象路径名计算哈希值。如果它管理特定的哈希索引区域，则可以查找对象的位置并完成请求。如果它不管理哈希区域，则可以向所有者节点查询文件位置（参见组网）。在节点发生故障时，它可以使用备份哈希索引查询节点。在整个站点发生故障的情况下，DNS 可以将请求重定向到参与命名空间复制的任何幸存的集群。

开放协议与 SDK

尽管 CHCP 支持 CRUD 编程（创建、读取、更新和删除）所需的全部 S3 和 **Swift** API 操作，但正在开发的许多新的云应用仍然趋向于在 CHCP 中使用原生 **REST** 协议。该协议比 S3 和 **Swift** 的功能更全面，可深入洞察

CHCP 的物理基础架构、强大的保留、多租户、搜索和元数据能力。

为了简化向 REST 的过渡，开发人员可以选择将 **JAVA SDK** 用于 CHCP，包括库、构建块和代码样本。SDK 为需要在全球范围内运行的新应用以及期望从几乎任何支持网络连接的设备进行接入的用户提供快速通道。

对于还没有完全摒弃旧文件访问方法的人来说，CHCP 支持四种传统协议，包括 **NFS v3**、**CIFS (SMB 3.1.1)**、**SMTP** 和 **WebDAV**。使用这些 API 写入的任何内容也可以使用任何 REST API 访问，而目录和文件名保持不变。

超过 100 家 [ISV](#) 推出了与 CHCP 云存储兼容的应用，并且可以接入 [CHANGHONG 合作伙伴计划](#)，下载 CHCP 评估软件并参与论坛讨论。

CHCP 数据服务

CHCP 软件实施了 13 种后台服务，如表 1 所列。这些服务用于改善 CHCP 系统的整体健康状况，优化效率，并维护存储的对象数据的完整性和可用性。服务可以连续、定期（按规定时间表）运行，也可以响应某些事件。系统级管理员可以启用、禁用、启动或停止任何服务，并控制每项服务的优先级或时间表。这些控制功能包括较长时间运行服务，单独运行或为其指定更高的优先级。通过指定简单的高、中和低等级，可通过限制服务生成的线程数而控制运行时系统的加载。

所有预定的服务同时但自主地运行，因此，每个服务可以同时元数据数据库的不同区域工作。每个服务迭代所存储的内容，并最终检查每个存储对象的元数据。在新的 CHCP 系统上，每个服务都安排在某些天的特定时间段运行。如果特定服务在指定的时间段内完成完整扫描，则服务将停止。如果未完成，则服务将在下一个预定时间段停止。完成计划的扫描间隔后，服务会在 CHCP 系统事件日志中发布摘要消息。

表 1. CHCP 后台服务

服务	说明
容量平衡	尝试在系统中的所有存储节点上保持可用存储容量平衡（大致相当）。如果节点的存储利用率相差很大，则服务会移动对象，以使节点更接近平衡状态。
压缩	压缩对象数据，更有效地利用物理存储空间。
内容验证	通过确保文件与其数字哈希签名匹配而保证存储库对象的数据完整性。如果哈希值不匹配，CHCP 会修复对象。这一操作还检测并修复元数据差异。
重复数据删除	识别并消除存储库中的冗余对象，并将重复数据合并到可用空间。
处置	自动清理过期对象。命名空间配置策略授权 CHCP 在保留期到期后自动删除对象。
回收站回收	通过清除标记为已删除的对象的隐藏数据和元数据而回收存储空间，或者由于未完成的事务（未关闭的 NFS 或 CIFS 文件）而遗留存储空间。
清除	确保存储库中的所有对象都包含有效的元数据，并在元数据丢失或损坏的情况下重建元数据。
迁移	从所选节点或 CHANGHONG 存储阵列中迁移数据，将这些数据清除。
保护	执行数据保护级别（DPL）策略合规性检查，确保系统中每个对象的副本数正确。
复制	将一个或多个租户从一个 CHCP 系统复制到另一个 CHCP 系统，确保数据可用性并实现灾难恢复。
粉碎	出于安全原因，覆盖已删除对象的副本存储位置，使其数据或元数据都不能被重建。这也称为安全删除。默认的 CHCP 粉碎算法使用三次传递来覆盖对象。

存储分层	确定哪个存储分层策略适用于对象；根据应用的服务计划中的规则评估对象副本应驻留的位置。
跨区域的全局纠删码 (Geo-EC)	当 CHCP 跨越三个或更多站点时，可以使用地理分布的纠删码。在整个站点瘫痪时，该技术仍可提供 100% 的数据可用性。与使用简单镜像复制部署模式的系统相比，Geo-EC 部署模式的存储空间占用量减少 25-40%。

自动技术更新 (ATR)

自动技术更新体现了软件和数据将比托管它的硬件寿命更长的愿景（参见图 12）。这种内置的迁移服务使企业能够将“实时”CHCP 移动到新硬件上；替换旧服务器，或以通过速率控制的后台进程吸收旧存储中的内容，并将其写入新存储。通过 ATR，由于应用继续正常运行，因此不会对客户业务造成任何中断。这种对维护的预见性相当独特，并证明了 CHCP 的长期产品支持策略。

图 12. 自动技术更新：选择、检查和确认

The screenshot displays the ATR migration interface in two stages. The top stage, '1 Choose items for migration', shows a 'Select Hardware for Retirement' section with two arrays selected: 'Array 0 - HITACHI USPVM Serial Number 25973' and 'Array 1 - HITACHI AMS1000 Serial Number 77014076'. Below this, 'LUNs Available' are listed for nodes 215, 216, 217, and 218, each with 5 LUNs and details on OS, Data, and Stand-by LUNs. The bottom stage, '2 Review migration summary and confirm', shows a 'Migration Summary' section with a green 'Migration Ready' status and a table of resources: Retiring: Arrays: 2, OS LUNs: 4, Data LUNs: 8, Stand-by LUNs: 8. Below this is a 'Migrating' section with a progress table for Migration 4.

Migration Status	Count/Size	Progress
Objects	126 of 10,528	1%
Size	220.54 MB of 89.05 GB	0%

CHCP 复制拓扑与内容隔离

CHCP 提供了称为全局访问拓扑的多站点复制技术。通过这些双向主-主复制链路，全球分布的 CHCP 系统在同步时允许用户和应用访问来自最近 CHCP 站点的数据，从而增强协作、性能和可用性。

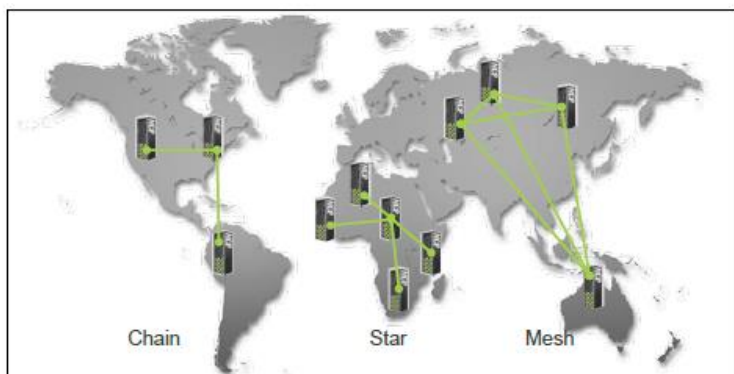
仅元数据复制

选择复制整个对象或仅复制对象元数据。仅元数据策略允许所有集群了解所有对象，但它控制仅在需要的位置放置对象的有效负载，同时节省 WAN 成本。

内容围栏

仅元数据复制的一个实用用例是创建数据围栏，使企业能够共享数据，但确保数据托管在特定国家或大陆边界内。在此模式下，CHCP 复制元数据，但限制数据文件的大批量移动。远程端的应用能够查看文件和目录结构，搜索元数据字段，甚至写入内容。在所有情况下，对象的最终永久放置位置都在源头。全局访问拓扑支持灵活的复制拓扑，包括链状、星状和网状配置（参见图 13）。


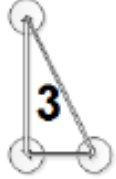
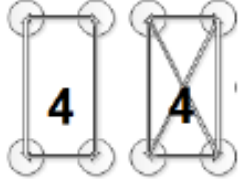
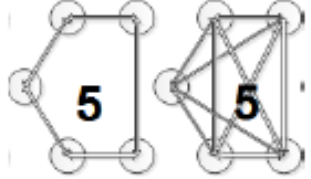
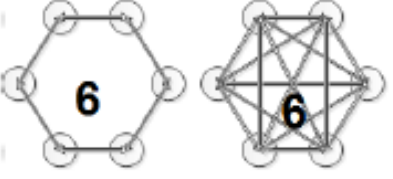
图 13. 链状、星状和网状配置



复制过程是基于对象的异步复制。对象最初创建所在的 CHCP 系统称为主系统。第二个系统称为副本。通常，主系统和副本位于不同的地理位置，并通过高速广域网连接。复制服务将一个或多个租户或命名空间从一个 CHCP 系统复制到另一个 CHCP 系统，并传播对象创建、对象删除和元数据更改命令。CHCP 还复制租户和命名空间配置、租户级用户帐户、合规性和租户日志消息以及保留类别。

跨区域的全局纠删码

通过在三个或更多站点之间建立复制链接，CHCP 软件提供地理分布的全局纠删码服务，以提高存储效率并节省成本。该服务的执行目标是对象，其提供站点级灾难恢复所用的字节比镜像副本更少。该服务可选择性地用于命名空间（存储桶）以及激活设置。管理员决定对象何时应转换为地理分布状态。新对象可以在短时间内作为所有站点的整个对象，从而提供快速、低延迟的回读。在这个时间段结束时，对象将转换为高效的 geo-EC 状态，这样可将存储消耗降低多达 40%，并使对象符合压缩和重复数据删除的条件。

站点数量	2	3	4	5	6
Geo-EC 拓扑					
容量节省	0%	25%	33%	37%	40%

搜索

借助 Content Platform，您可以访问元数据和内容搜索工具，以实现更平滑的自动化查询，从而更快获得更准确的结果。通过这些特性，您可以更好地了解存储文件的内容，如何使用内容以及对象如何相互关联。这些知识可以帮助您实现更智能的自动化，以及基于最佳元数据架构的大数据分析。

CHCP 软件包括全面的内置搜索能力，使用户能够搜索命名空间中的对象，根据元数据分析命名空间，并且操作对象组，以支持审计和诉讼过程中的电子发现操作。搜索引擎 ([Apache Lucene](#)) 在 CHCP 接入节点上执行，并且可以在租户和命名空间级别启用。CHCP 支持两种搜索方法：

- 1) 基于 Web 的用户界面（称为**搜索控制台**）提供了一个交互式界面，用于使用“AND”和“OR”逻辑创建和执行搜索查询。带有下拉输入字段的模板会提示用户输入各种选择条件，例如在特定日期之前存储或大于指定大小的对象。可点击的查询结果显示在屏幕上。在搜索控制台中，搜索用户可以打开对象，对对象执行批量操作（保留、释放、删除、清除、权限删除和清除、更改所有者、设置 ACL），并以标准文件格式导出搜索结果，用作其他应用的输入信息。
- 2) **元数据查询 API** 使 REST 客户端能够以编程方式搜索 CHCP。与搜索控制台一样，对查询的响应结果是符合查询条件的对象的元数据，这些元数据采用 XML 或 JSON 格式。

在任何情况下，支持的查询类型有两种：

基于对象的查询根据其元数据定位存储库中当前存在的对象，包括系统元数据、定制元数据和 ACL，以及对象位置（命名空间或目录）。可以在基于对象的查询中指定多个可靠的元数据标准。要支持此类查询，必须对对象编制索引。

基于操作的查询是基于时间检索对象事务。它根据在指定时间段内对对象执行的操作来搜索对象。另外，它还检索对象创建、删除和清除（用户发起的操作）以及处置和修剪（系统发起的操作）的记录。基于操作的查询不仅返回当前存储库中的对象，还返回已删除、已处置、已清除或已删除的对象。

多个元数据注释

每个 CHCP 对象最多支持 10 个自由格式的 XML 元数据注释，总容量为 1GB。这样，单独的团队可自由地独立工作和搜索元数据。分析团队可以添加其应用特定的注释，这与计费应用不同。与简单键值对相比，XML 注释具有显著的优点，因为搜索引擎可以使用 XML 返回更相关的结果。考虑表 2：

表 2. 元数据注释举例

本 XML 记录样例呈现了单个注释

键值对

<pre><Record> <Dr>John Smith</Dr> <Patient>Jonn Smith</Patient> <Address>St John Smith Square</Address></pre>	<pre>Dr=Johnsmith Patient=Jonn Smith Address=St John Smith Square</Address></pre>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------

现在设想一下这样的搜索：您需要一个与“John Smith”医生相关的对象。XML 记录允许您将搜索结果精确定位到这个字段，而键值对会生成更大的搜索命中集。随着对象数量增长到数百万甚至数十亿个，键值搜索很快就会变得速度缓慢，而且任务艰巨。

硬件概述

CHCP 软件作为分布式存储系统部署在商用 x86 硬件或虚拟机管理程序上。从硬件角度来看，每个 CHCP 系统由以下类别的组件组成：

CHCP G 系列接入节点（服务器）或者虚拟机事例。

网络组件（交换机和电缆）。

基础架构组件（机架和配电单元）。

物理存储池。

基于接入的存储。

CHCP S 纠删码存储节点（以太网连接的存储）。

SAN 连接的存储。

扩展或公有云存储。

接入节点（CHCP G 节点）

如果作为设备提供，节点由传统 x86 架构的现成 2U 服务器构建，称为 CHCP G 系列节点（参见图 14）。每个节点都配置多核 CPU、DRAM、10Gb 网络、SSD（可选）以及最多 12 个 RAID-6 保护的内部 SAS 磁盘。

图 14. CHCP G 节点



最小的 CHCP 系统配有四个接入节点和本地磁盘存储。

可以为 CHCP G 节点购买光纤通道适配器，以利用 CHANGHONG SAN 阵列作为批量 CHCP 对象存储。

接入节点可部署为虚拟设备（参见虚拟接入节点）。

在服务器空间允许的前提下随时升级 DRAM、SSD 或内部磁盘。

针对闪存优化的选项

CHCP G 系列节点可以配备一对固态硬盘 (SSD)，配置在 RAID-1 镜像中。驱动器不用作缓存，也不包含用户文件数

据。相反，它们用于加速与操作 CHCP 的内容可寻址哈希索引相关的数据库性能的单一目的。SSD 的明确且专一的应用目的被证明可以提高读写性能，尤其是在每个节点管理的对象数量增长非常大 (> 100M 个对象) 时。

虚拟接入节点

这种部署模式允许管理员在其提供的硬件上安装 CHCP 接入节点的虚拟事例。CHCP 接入节点（虚拟和物理）只需 1TB 的许可存储即可运行。目前，CHCP 支持在 KVM 或 VMware 虚拟机管理程序 ESXi 版本 5.5 或 6.x 中运行。遵循最佳实践的安装将确保虚拟机 (VM) 驻留在单独的裸机节点上，以确保集群以最大可用性运行。扩容可以使用称为 S 节点或客户拥有的光纤通道存储的 CHCP 存储设备而实现。

存储节点 (CHCP S11, CHCP S31)

以太网连接的存储节点（CHCP S 节点）提供了由接入节点管理的纠删码 (EC) 保护的存储池。这些设备允许 CHCP 从其计算容量中独立扩展存储容量。所有 CHCP S 节点都配备两个独立的 x86 控制器和 SAS 企业级磁盘驱动器。控制和数据路径通过接合的冗余 10Gb 以太网连接（四个总端口）进行。它们有两种物理变体：

CHCP S11: 最大两个配有 200 个磁盘的 9U 托盘，两个集成的 x86 控制器。

2.8PB (2.15PB 可用)。

CHCP S31: 最大九个配有 942 个磁盘的 37U 托盘，两个集成的 x86 控制器。

一个机架提供了 13PB 原始存储容量。

保护: Reed-Solomon 20+6 纠删码 (见图 15)。在插入存储池后，新磁盘会立即被划分为多个 64MB 区块，称为 Extent。26 个 Extent 组成一个 EC 保护组，通过选择写入到不同的磁盘上。在摄取对象时，对象高效地存储在 Extent 组内。Extent 组创建的约束条件保证任何磁盘丢失仅影响特定 Extent 组的最多一个 Extent。通过使用 20+6 纠删码，尽管包含该一个保护组数据的六个驱动器同时丢失，但对象仍然可读。

图 15. 配有 94 个驱动器的 CHCP S31 节点：EC Extent 组分配举例



常见的 CHCP S 系列节点属性：

按需初始化（不再需要格式化）。

通过自优化算法实现 Extent 组修复和自动再平衡。

重建持续时间是“已用字节”，而不是“可用字节”函数。例如，如果 10TB 磁盘发生故障，其中包含 1TB 的写入 Extent，则重建算法只需要重写 1TB 的 Extent。

无“热备份”。Extent 组具有灵活放置数据的能力，因此，所有驱动器始终使用。当驱动器发生故障时，纠删码使用剩余驱动器上的可用容量而重新创建丢失的数据。它返回到最佳状态，而不需添加新磁盘。

延长维护间隔。由于故障磁盘不再意味着平台性能下降，因此，更换服务可以推迟到拥有可用容量的磁盘数量不足时。系统会自动通知该时间点即将到来。

与 RAID 不同，重建 I/O 不受一个驱动器的写入能力限制。当一个驱动器发生故障时，软件会修复并将纠删码处理的 Extent 重新分配给所有活动的驱动器。

存储效率和重建与文件大小无关，因为 CHCPS 系列节点使用 64MBExtent。这些节点可以在单个 Extent 内存储数百个小文件。因此，一个写入 I/O 可修复一个 Extent 成员（64MB 区块），从而有效地修复数百个文件。通过这种方式，CHCPS 系列节点针对大文件和小文件进行了优化。

扩展存储（NFS 与公有云）

借助自适应云分层技术，CHCP 接入节点可以利用来自第三方的存储来构建存储池：

场内 NFS 或 S3 兼容的存储。

场外公有云存储来源，例如 Amazon S3、Microsoft Azure、Google Cloud Storage 和 CHANGHONG Cloud Services。

ACT 可以构建混合 CHCP 配置，以共享公有云和私有云之间的资源。通过对现有服务计划进行简单的编辑，系统级管理员可以轻松地转移集群要素：

根据需要轻松增减 CHCP 存储容量，通过加密并将旧对象分层到第三方云中，在本地为突然的容量需求留出余地。

获得云代理能力。例如，轻松切换公有云，以实现最佳的长期存储率或更高的可靠性。

加密您尚未准备好移除的内容，并在其保留期的剩余时间内将其移到公有云。

从协议角度讲，服务计划调整对客户端应用是透明的。然而，如果策略的更改触发后台数据迁移，则此列更改可能会暂时增加总 I/O 工作负载。通过设置分层优先级可以减轻影响。

组网

所有 CHCP 系统都至少配备两个物理上独立的以太网网络，分别称为专用后端和公共前端网络。所有网络都支持 10Gb，并且都设置了绑定的端口对，连接到独立的交换机。

专用后端网络：包含隔离后端网络的两个交换机承载对节点间通信至关重要的流量；它们作为 CHCP 设备的一部分提供，而无需从外部接入。为确保最大的网络可靠性和可用性，该设计需要两个非堆叠的交换机，可选择用于光学或铜质介质。尽管可以选择 1G 或 10G 交换机，但是一对 1Gb 交换机可为多种配置提供充足的通信带宽。

前端网络：这个支持 VLAN 的网络连接到客户提供的交换机基础架构。该网络使用 VLAN 承载应用读/写流量，管理流量和存在的 CHCPS 节点流量。推荐的前端设置包括两个独立的交换机，均支持 1/10Gb 铜缆 (RJ45) 或光纤 10Gb SFP+连接。

与 CHCP 的外部通信通常由 DNS 管理，它跨所有节点轮询客户端请求，以确保最大的系统吞吐量和可用性。通过 DNS，客户端引用域名而不是特定节点或 IP 地址。通常，子域或委托关系在企业 DNS 中定义，而且 CHCP 集群中的所有节点都列为主机。CHCP 在内部使用负载均衡机制，并管理所有入站读/写请求，将这些请求传送到最不繁忙的节点进行执行。网络可以在本机 IPv4、本机 IPv6 或双 IPv4 和 IPv6 模式下配置，其中每个虚拟网络将支持其中一个或两个 IP 版本。IPv6 是许多政府机构的强制要求，也是支持超大规模网络所必需的协议。

仅使用 CHCP G 节点的配置

仅配置服务器磁盘的 CHCP 系统使用其内部磁盘来存储文件、元数据和设备软件（参见图 16）。最小集群由至少四个 CHCP G 系列节点组成，这些节点至少配有六个磁盘而形成 RAID-6 组 (4D+2P)。在任何时候，服务器容量都可以通过第二组六个磁盘进行扩展，这样就可以创建另一个 RAID-6 组。

北京

北京市丰台区南四环西路188号18区26号楼长虹科技大厦 邮编： 100738 电话： 010-58292000 传真： 010-58292000

上海

上海市静安区北京西路1701号静安中华大厦602单元 邮编： 200040 电话： 021-62889117 传真： 021-62889115

广州

广州市天河区河北路898号信源大厦3408室 邮编： 510898 电话： 020-38182838 传真： 020-38182835

深圳

深圳市福田区华强北路群星广场B座2408室 邮编： 518000 电话： 0755-25327693 传真： 0755-83534550

成都

成都市武侯区永丰路47号玉林丰尚商务港10层1028-1032号 邮编： 610021 电话： 028-85921384 传真： 028-85921496

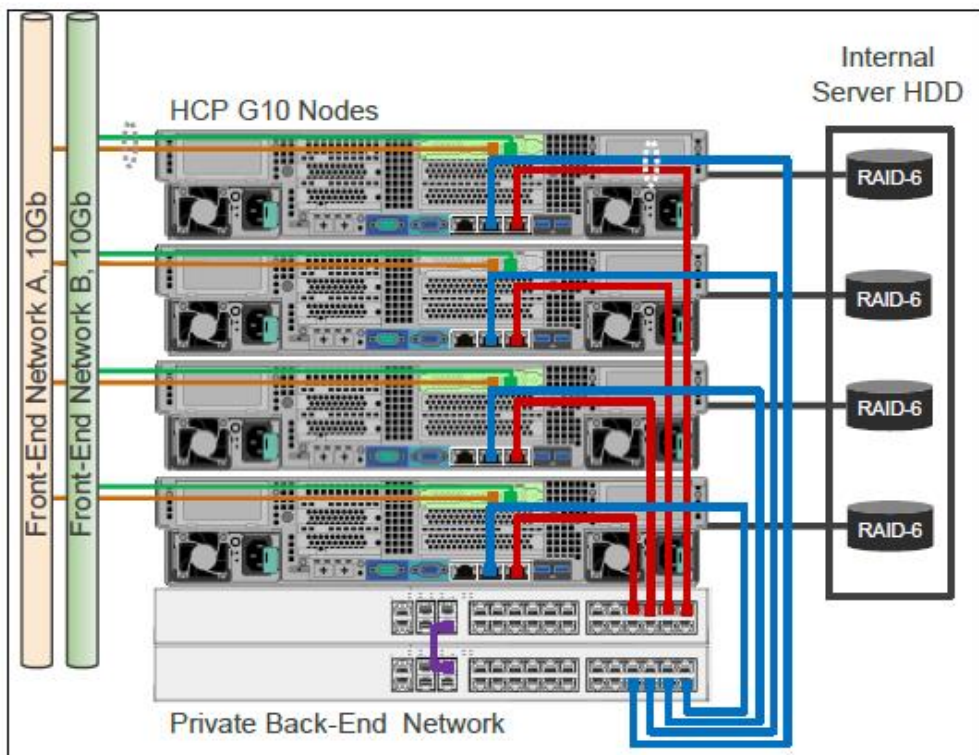
南京

南京市鼓楼区中山东路90号华泰证券大厦10层E1-4座 邮编： 210018 电话： 025-84502288 传真： 025-84528988

在这种配置下，集群通常以 2 级数据保护 (DPL2) 模式运行，这意味着每个文件对象（和定制元数据）使用不同节点上的单独保护集存储两次。注意：DPL 与 MDPL 截然不同，后者控制系统元数据副本的数量。默认情况下，MDPL 也设置为 2 级保护。所有这些都确保集群在节点丢失时保持完全正常运行。

单个站点（四节点 CHCP G 系列节点集群，其中配备了所有磁盘）在使用 DPL2 存储对象时提供 56TB 的可用容量，如果使用 DPL1 存储，则提供 112TB 的容量。只有在使用 CHCP 复制功能跨两个站点部署 CHCP 时才应考虑 DPL1 配置。CHCP 许可策略允许只需 4TB 即可执行操作。随后可以增加许可证，以满足扩容需求。许可证也可以超过物理连接存储的容量。

图 16. 使用 CHCP G10 节点的配置



对于配置纯服务器存储的 CHCP 集群，其容量能够以两个节点的增量进行扩展。以这种方式扩展容量可能会不必要地增加集群的计算能力，因为每个存储增量都会引入另一个服务器对，二者之间配有 24 个 CPU。

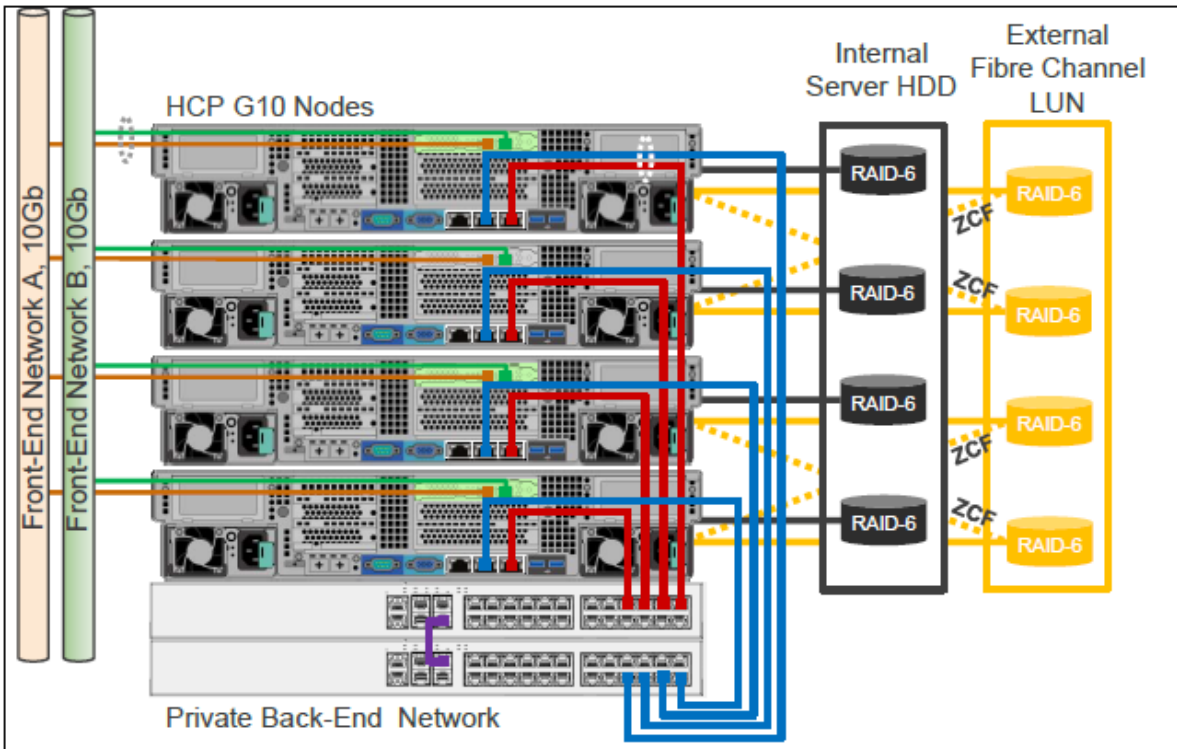
需要大量扩容的情况应考虑 CHCP S 系列节点，因为这些情况几乎始终能以更低的每千兆字节成本提供更好的经济性。

CHCP SAN 附加配置

配有 SAN 附加存储的 CHCP 系统使用 CHANGHONG 的光纤通道阵列存储固定内容文件对象和定制元数据，但将部分系统元数据保存在其内部磁盘上（参见图 17）。最小集群由至少四个 CHCP G 系列节点组成，每个节点都有一个双端口光纤通道卡，其中每个节点有六个磁盘，形成一个 RAID-6 组 (4D+2P)。内部磁盘仅包含设备操作系统和

CHCP 系统元数据的数据库。

图 17. CHCP SAN 连接配置



光纤通道阵列可为每个节点提供高达 1PB 的存储容量，可提供比服务器存储配置更好的存储密度。此外，由于 SAN 的共享存储能力，这些配置可以在 1 级数据保护 (DPL1) 模式下运行，同时保持较高数据可用性。这种情况之所以可行，原因是 CHCP 软件采用称为零复制故障切换 (ZCF) 的特性。它的工作原理是将两个节点配对，并使用多路径启用这两个节点，这样，它们就可以看到并访问彼此的光纤通道存储 LUN，这个过程称为交叉映射。当集群达到最优状态时，节点在正常运行期间管理的 LUN 被视为主 LUN；在另一个节点上可见的 LUN 被视为备用 LUN。在节点发生故障的情况下，LUN 的交叉映射允许幸存节点承担接管 LUN 的所有权。此共享存储配置可实现容量扩展，而无需增加访问节点数。如果扩展接入节点，则必须以两个为一组进行添加，以便于 ZCF 配对。

MDPL2 与 ZCF 一起确保在节点丢失的情况下，存储在集群中的数据将保持完全正常运行。

通常，这些配置不需要结构，因为许多 CHANGHONG 阵列提供了足够的端口，可直接连接多达 16 个接入节点。超出这些限制的配置可以使用购买 Brocade 或 Cisco 交换机（图中未显示）。

需要指出的是，CHCP S 系列节点也可用于扩容，并提供与光纤通道非常相似的扩展和故障切换优势。

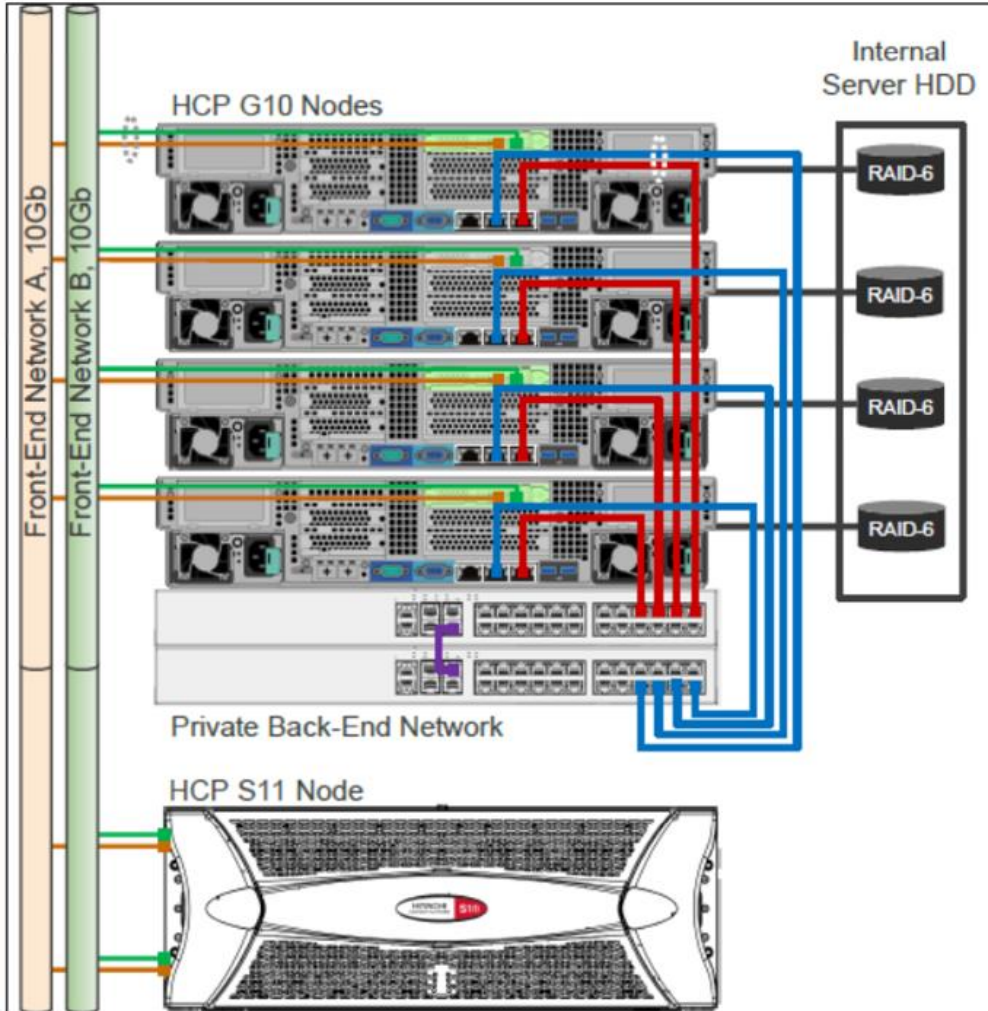
采用 CHCP S 节点扩容

以太网连接的 CHCP S 节点为任何 CHCP 配置提供了扩容选项，包括 CHCP for VMware vSphere-ESXi、CHCP for KVM。这些设备结合了企业 CHCP 软件和商用硬件，能够以更低的成本实现更大规模。CHCP S 系列节点可轻松与竞争对手相媲美，有时甚至超过光纤通道阵列上的存储密度。此外，作为以太网连接的存储资源，它们提供类似于 SAN 的共享访问属性。因此，这些配置可以在 1 级数据保护 (DPL1) 模式下安全地操作。为确保集群可靠性，这些

集群使用 MDPL2。MDPL2 与 CHCP S 系列节点存储池一起使用，确保在接入节点丢失的情况下，集群仍然可用并且功能齐全。

在下例中，单个CHCP S11 节点采用 HTTPS 和 VLAN 添加到前端网络中。CHCP G 系列接入节点将 CHCP S11 节点注册为存储组件，然后将其添加到存储池。在这种配置中，CHCP 接入节点使用其内部磁盘存储元数据，而文件对象存储在 CHCP S 系列节点上。然后，所有节点都可以使用这些新增容量进行新的 REST 写入，或者对存储在内部服务器磁盘上的现有对象进行分层。

图 18. 采用 CHCP S 节点扩容



四个 CHCP G10 和 CHCP S11 机架选项

多个机架选项可将 CHCP G10 与 CHCP S11 结合在一起（见表 3）。

CHCP “设备” 配置可结合六个 CHCP G10 和一套 CHCP S11。对于较大的集群，CHCP G 系列节点和 CHCP S11 节点通常部署在不同的机架中。

表 3. CHCP G10 和 CHCP S11 机架选项

U		U
42		42
41	FCS (option)	41
40	HCP G10	40
39	or FCS (option)	39
38	HCP G10	38
37	or FCS (option)	37
36	HCP G10	36
35		35
34	HCP G10	34
33		33
32	HCP G10	32
31		31
30	HCP G10	30
29		29
28	1U Ethernet Switch	28
27	1U Ethernet Switch	27
26	FC Switch	26
25	FC Switch	25
24	VSP-G space	24
23		23
22		22
21		21
20		20
19		19
18		18
17		17
16		16
15		15
14		14
13		13
12	CMA	12
11	HCP Sx1 CS 4U100	11
10		10
9		9
8		8
7	CMA	7
6	HCP Sx1 CS 4U100	6
5		5
4		4
3		3
2		2
1		1

CHCP = CHANGHONG Content Platform, FCS = 文件和内容解决方案, PDU = 配电单元

从定价的角度来看, 当所需容量扩展 < 1PB 时, 通常建议使用 CHCP S11 节点。

每个 CHCP S11 托盘提供最高 1400 TB 的原始容量。

CHCP S31 机架选项

多个机架选项可将 CHCP G10 与 CHCP S31 结合在一起 (见表 4)。对于较大的集群, CHCP G 系列节点和

CHCP S31 节点通常部署在不同的机架中。CHCP 目前可将多达 80 个 CHCP S31 节点连接到单个 CHCP 集群。

表 4. CHCP S31 机架选项

U			U			U			U
42			42			42			42
41			41			41			41
40			40			40			40
39			39			39			39
38			38	HCP Sx1		38	HCP Sx1		38
37			37	JD 4U106		37	JD 4U106		37
36			36			36			36
35			35			35			35
34			34	HCP Sx1		34	CMA		34
33			33	JD 4U106		33			33
32			32			32	HCP Sx1		32
31			31			31	CS 4U100		31
30			30	HCP Sx1		30			30
29			29	JD 4U106		29			29
28			28			28	HCP Sx1		28
27			27			27	JD 4U106		27
26			26	HCP Sx1		26			26
25			25	JD 4U106		25	CMA		25
24			24			24			24
23			23			23	HCP Sx1		23
22			22	HCP Sx1		22	CS 4U100		22
21			21	JD 4U106		21			21
20			20			20			20
19			19	HCP Sx1		19	HCP Sx1		19
18			18	JD 4U106		18	JD 4U106		18
17			17			17			17
16			16			16	CMA		16
15			15			15			15
14			14	HCP Sx1		14	HCP Sx1		14
13			13	JD 4U106		13	CS 4U100		13
12			12			12			12
11			11			11			11
10			10	HCP Sx1		10	HCP Sx1		10
9			9	JD 4U106		9	JD 4U106		9
8			8			8			8
7			7			7	CMA		7
6			6			6			6
5			5	HCP Sx1		5	HCP Sx1		5
4			4	CS 4U100		4	CS 4U100		4
3			3			3			3
2			2			2			2
1			1			1			1

CHCP=CHANGHONG Content Platform, PDU = 配电单元

从定价的角度来看，建议将 CHCP S31 节点用于 1PB 或更高增量的容量扩展场景中。以单个 4U 托盘为增量进行扩展，每个拓扑的容量大约为 0.25PB。

最大节点配置：9 个完整托盘：942 个磁盘，10TB。

原始容量 13PB（约 10PB 可用）。

安全

对于任何云部署环境，无论是公有云、私有云还是混合云，数据安全性都至关重要。CHANGHONG Content

Platform 是一种极为安全和高效的对象存储，具有必备的全面数据保护和安全管理功能。CHCP 能够大规模地存储和保护数据，这对于始终保护企业的全部数据极为关键。其中一些特性包括：

支持 Web 协议和管理的端口：CHCP 云存储软件需要通过端口支持 Web 协议和管理。例如，CHCP 需要 TCP/IP 端口 80 (HTTP) 和 443 (HTTPS，也称为 HTTP over TLS)、8000 (管理员) 来执行设备管理和数据存储任务。

基于主机的防火墙：CHCP 遵循安全最佳实践并禁用软件不需要的所有外部端口和进程。此外，每个 CHCP 节点都运行防火墙，以阻止与活动 CHCP 服务无关的所有端口。

安全远程服务：所有远程服务都使用 SSH (使用 2048 位密钥，仅限于 CHANGHONG 的支持机构) 执行。建议企业禁用此 SSH 访问服务，除非需要该服务，此时可以使用系统级管理员启用 SSH 访问。

SSL 服务器证书：CHCP 需要为每个定义的域提供一个 SSL 服务器证书 (自生成或上传的 PKCS12)，用于对客户终端证实真实性。

加密：如果启用，CHCP 使用 AES-256 块密码，密钥 (或块) 长度为 256 位。这是满足 FIPS 140-1 规范所需的密码。密码密钥受 Shamir 共享加密机制保护 (密钥仅内置于 CHCP 系统的易失性存储器中，并且只能通过法定数量的节点重建)。

用户验证：除了本地用户账户外，CHCP 还支持企业身份服务：Microsoft Active Directory、RADIUS 和 OpenStack keystone。

依据对象 ACL (接入控制列表)：使用 ACL 控制每个对象的数据访问权限。ACL 提供了更精细的数据访问控制，可将权限限制在用户或用户组，以及他们能够使用的操作。

专用管理网络：管理任务可在 VLAN 上隔离，或者在物理上分离 CHCP 服务器上可用的以太网端口。

结束语

CHANGHONG Content Platform 通过对象存储系统为非结构化数据困境提供了智能解决方案。它消除了传统存储系统的限制，可以有效地扩展到几乎不受限制的存储。CHANGHONG Content Platform 允许 IT 人员通过单个系统执行所有重要的数据管理任务。另外，它将文件数据、文件元数据和定制元数据视为单个对象，其生命周期作为一系列计划的存储层转换进行管理。通过安全的多租户，CHCP 可帮助企业管理庞大的容量池，将其划分为更小的虚拟对象存储库，并将这些容量的部分控制权委托给所有者 (称为租户)。在边界内，租户所有者有权分配容量配额，设置可配置的属性，并选择支持其应用需求的服务等级。这种方法允许对象存储通过单个物理基础架构而支持各种工作负载，例如内容保留、数据保护和内容分发。

也许最令人振奋的是，我们看到市场迅速将对象存储作为一种可用于任何和所有存储工作负载的技术；它不再局限于大型且不经常访问的数据集。CHCP 云存储是更大型解决方案组合的基础部分，其中包括提供弹性、免备份文件服务的 CHANGHONG Data Ingestor，以及适用于同步并与自带设备型用户共享文件和文件夹的 CHANGHONG Content

Platform Anywhere。对于每个应用或一组用户来讲，一个基础架构比大量的技术孤岛更容易管理。通过在单个存储平台中集成许多关键技术，CHANGHONG 的对象存储解决方案为短期投资回报和显著的长期效率改进提供了路径。这些解决方案可帮助推动 IT 演进，以应对新挑战，长期保持敏捷性，并应对未来的变化和增长。

北京

北京市丰台区南四环西路188号18区26号楼长虹科技大厦 邮编：100738 电话：010-58292000 传真：010-58292000

上海

上海市静安区北京西路1701号静安中华大厦602单元 邮编：200040 电话：021-62889117 传真：021-62889115

广州

广州市天河区河北路898号信源大厦3408室 邮编：510898 电话：020-38182838 传真：020-38182835

CHANGHONG

