



RisingSun Tech 新一代 VSP5000 产品说明



北京昊天旭辉科技有限责任公司

2020 年 11 月

1 概述

今天的数据中心越来越成为各个企业的业务核心部门，而传统数据中心正变得越来越复杂，需要大量人力资源维护，使 IT 部门越来越难以跟上快速变化的业务需求。传统的数据中心架构，基于特定应用和技术需求建设了大量数据孤岛，在面对性能和移动需求时难以有效满足。而 IT 部门也正面临控制运营支出、支持新业态、云扩展等新需求。一个永续运行的 IT 基础架构对每个快速发展的企业都势在必行。

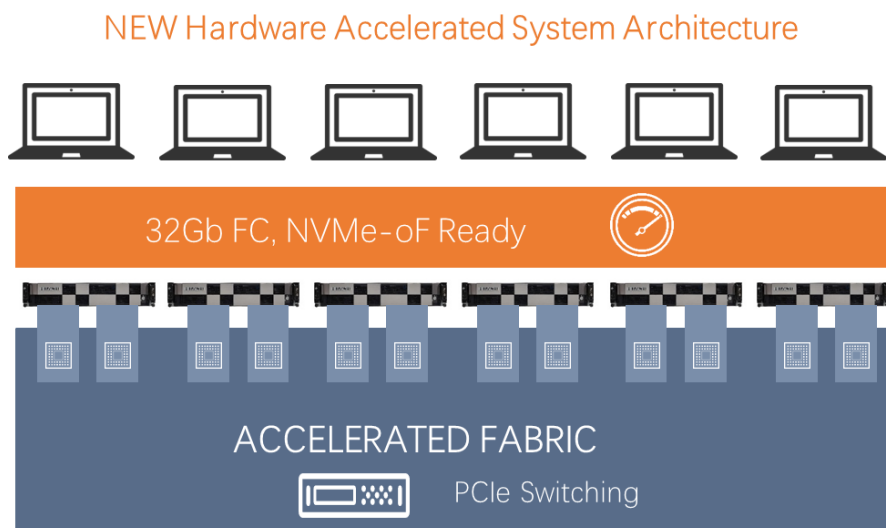
IT 领袖们希望用 IT 推动来使企业赢得未来创新驱动的市场，而在这个过程中一个永不停顿、能够兼容当前及未来技术的基础架构就成为必须，而且这个平台必须满足最严苛的性能、延迟要求。同样重要的是，在这个过程中无需增加人力资源成本。

RISINGSUN 新一代的企业存储 VSP5000 正是为上述需求而设计。从性能角度看，VSP5000 提供 2170 万 IOPS 及 70 微秒的超低延迟。从技术兼容性上，VSP5000 能够完美支持 SAS HDD，SAS SSD、NVMe SSD 以及未来发布的 SCM 存储介质，支持这些技术在同一台设备中共同使用，提供了无与伦比的灵活性。您不需要为这么多的技术而担心复杂度，RISINGSUN 内置了 AI 驱动的 Ops Center 管理套件，它不仅能完成传统的管理员指向操作，而且其内置的 AI 引擎，结合 RISINGSUN 系统最佳实践，可实现自动、半自动的系统管理与优化，与 RISINGSUN 享誉业界的存储虚拟化方案结合，VSP5000 成为您理想的企业级数据平台：高速、兼容、稳定、易于管理。新一代的平台在硬件层面采用最新的 HAF 核心交换架构、Intel Broadwell 核心处理器及 DDR4 内存，操作系统采用了 RISINGSUN 全新一代的存储操作系统 SVOS9.x。系统提供了增强的服务质量管理及全新自适应数据缩减技术，并支持全闪存分层功能。这一切旨在帮助企业打造更出色的客户体验，获得行业领先的投资回报。

在当今的数字经济时代，客户需要能够实时获得信息，而企业则需要能够从其运营中获得最大的成本效益，这一点正变得日益重要。为满足这些需求，SVOS RF 特别采用了改进的闪存感知型 IO 堆栈，使 VSP5000 的吞吐及响应时间达到业界最高水准。

RISINGSUN 将业界一流的企业级软件定义存储、先进的全局存储虚拟化和高效、可扩展的高性能硬件完美结合于一体，从而实现持续运行、自助式及策略驱动管理和灵敏的 IT，以满足当今新型云计算应用的需求。配置了 Storage Virtualization Operating System (SVOS9.x)的 VSP5000

是 RISING SUN 的新一代企业级存储。VSP5000 重新定义了关键任务存储虚拟化，并且重新设定了客户对数据中心的期望值。



VSP5000 产品亮点:

- **单机提供高达 2170 万 IOPS 及 70 微秒的延迟**
- **支持 SAS HDD/SAS SSD/NVMe SSD/SCM 及第三方存储混合**
- **支持 FC、ISCSI、FICON 接口**
- **支持 LUN 数量达到 65000 个**
- **自适应的数据缩减能力:** 新一代平台提供高达 4:1 的数据缩减能力及 7:1 效率承诺，帮助客户实现投资回报最大化。
- **100%可靠性承诺:** VSP5000 提供硬件 8 个 9 的可靠性，同时为了最大化保障企业客户的利益，我们可以为每一个产品提供 100%数据可用性承诺。
- **缓存分区功能:** 提供缓存分区能力，将 Cache 分为最多 32 个分区。每个分区的资源访问独立进行，不会互相串扰。根据应用的 I/O 特性不同，可以用多种不同的方法优化每个分区的分段大小。分段尺寸可设置为 4KB, 8KB, 16KB, 64KB, 256KB, 512KB 等等。可调的分段尺寸将大大提高缓存访问的命中率。
- **支持在线微码升级、在线微码回退:** 微码升、降级过程中对系统无影响，无需重启控制器和控制器切换。支持在线性能调优、在线部件更换、在线扩展硬盘、在线扩展高速缓存。支持

GUI 或 CLI 设置阵列，可提供集中化的事件日志记录和报警、实时的 Email 事件通告，允许用户监控存储系统。

- **可无缝集成对象存储软件：**实现对 DICOM 文件的元数据解析功能，分离图片元素及描述元素，并将元数据及图片数据分别存储。提供元数据检索能力，支持元数据精确、模糊、正则表达式等多种匹配方式检索。提供 MQE 搜索引擎，支持应用 API 接口集成。
- **简化安装、运行：**为了加快客户部署及上线速度，新一代 VSP 进一步简化了安装流程，采用 Ops Center 可以提高 IT 团队的生产力，它可以提供策略驱动的自动化统一管理功能，包括物理存储和虚拟存储机创建、预配置、迁移、优化和报告等。
- **集成活动镜像（GAD）**可以对相距达 500 公里的双活卷进行预配置和管理，从而实现系统之间和跨站点间的卷可延伸性。GAD 方案实现了存储故障或数据中心级故障下的业务连续性，也就是 RPO=0 和 RTO=0 的最高业务等级。同时 GAD 方案实现了业务、应用在数据中心间的无缝迁移和灵活调配，实现资源利用率的最大化。
- **全系列统一的 SVOS，完备的兼容性：**新一代 VSP5000 支持与上两代产品的完整的同步、异步、双活兼容性，保证客户的现有投资，提升方案的生命周期。

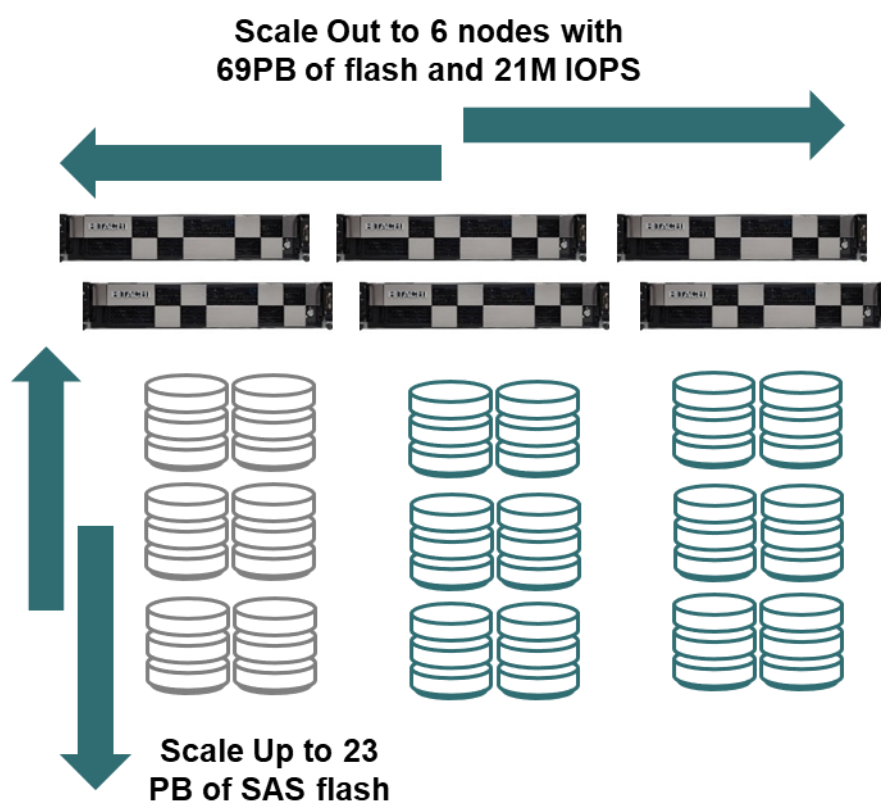
VSP5000 的硬件架构继承了 RISINGSUN 企业级产品一贯的 100%可靠性、高性能以及无瓶颈的整体优化设计。其硬件创新包括：

- HAF (RISINGSUN Accelerate Fabric) 高速交换总线架构
- 基于 Intel Broadwell 处理器的核心控制器架构
- 双向 FC/iSCSI 端口支持，传统的端口只能设置为接收或发送数据端，在 VSP 5000 系列中，光纤或 iSCSI 端口能够同时工作在接收和发送数据模式，这样不仅能够大幅度提升端口利用率、降低端口消耗，而且能够有效帮助客户节省带宽资源和网络资源的消耗成本；
- 无与伦比的多平台连接性，广泛的支持 16GB/32GB FC 通道，10GB iSCSI 的主机连接协议。
- 灵活的数据中心布置可以允许主控制柜机箱（和连接的驱动器机箱）与二级控制柜机箱之间的安装距离达到 1000 米。这种功能可以充分利用数据中心的空间，并有效降低机房的承重和散热热点。

2 新一代 VSP 5000 技术优势

2.1 企业级的性能扩展及可靠性

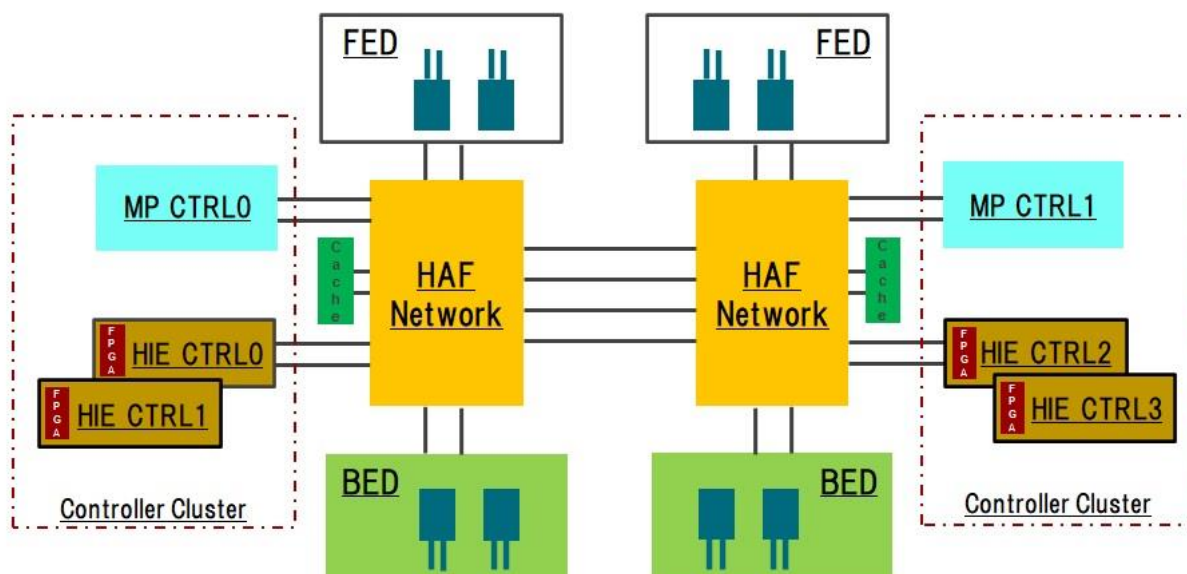
VSP5000 是业界唯一超过 2100 万 IOPS 的存储平台，其峰值性能是主要竞争对手的两倍，同时 70 微秒的延迟是业界平均水平的 1/7。VSP5000 内部容量扩展可达到 2300 块 SSD 闪存盘和 69PB，总体容量扩展 287PB。



2.2 VSP 5000 先进的体系架构

RISINGSUN VSP5000 提供了前所未有的扩展能力，单机支持高达 2,170 万的 IOPS 及超过 280PB 的容量管理，其扩展力核心是 RISINGSUN 最新研发的多控制器集群紧耦合的 HAF 高速总线架构。

VSP5000 2-Node Cluster Diagram

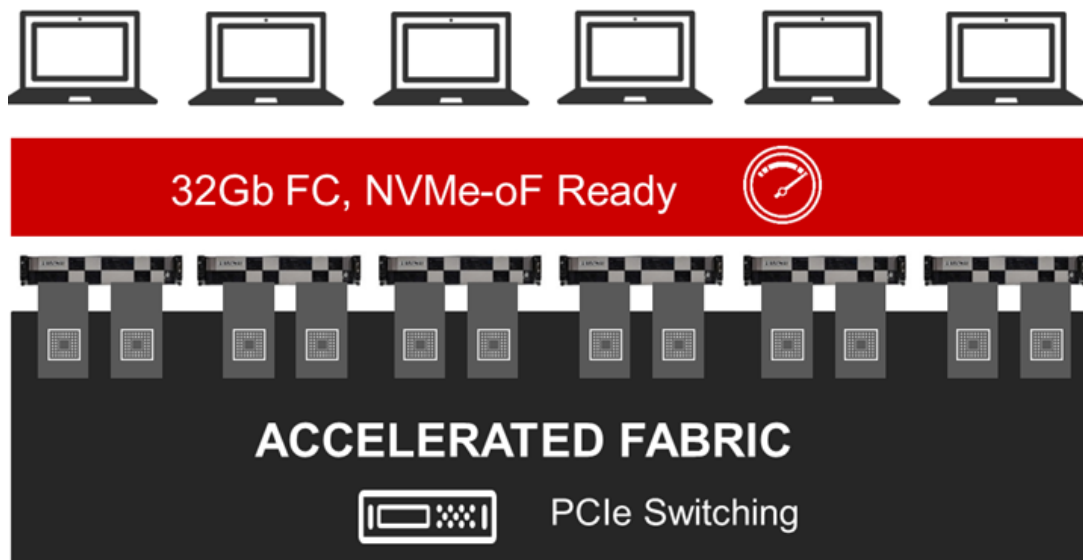


VSP 5000 是业界性能更高的多控制器企业级存储系统。其内部结构采用盘控分离的高性能、无瓶颈的全交换结构，如上图。前端导向器（FED）、后端导向器（BED）、交换及缓存控制器及 HIE 控制器多部分组成通过系统内部交换系统（核心为专利技术交换芯片）连接组成无阻塞的高速 PCIe3.0 数据交换网络，提供 I/O 数据交换的多路由和高速的数据交换；前端（FED）、后端（BED）、交换及缓存组成了点到点的网络结构，用于传输 I/O 和 cache 的控制信息，上述结构是目前业界最先进的存储结构设计。

同时控制器集群配置与缓存容量相同的非易失性缓存 Cache Flash Module（CFM），确保非正常系统掉电时，控制器中数据永久保存到 CFM 中，确保数据不丢失。

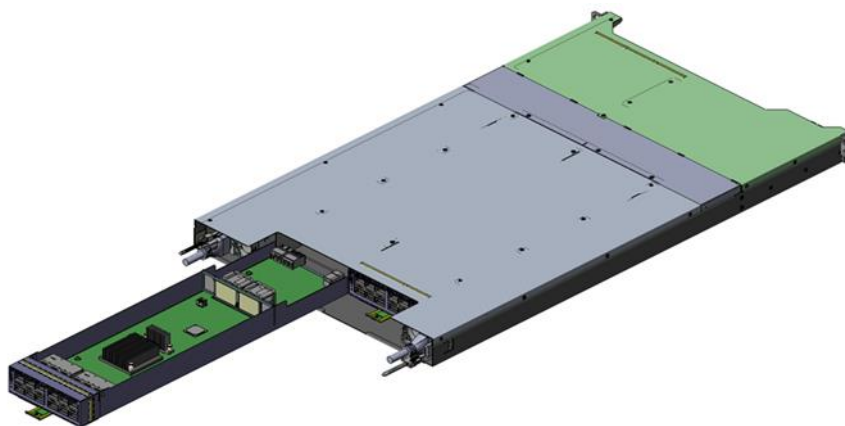
此外，VSP 5000 采用全局的数据检索技术和处理机制，保证了数据 CACHE 中的数据高速检索和 CACHE 命中效率，获得全世界各权威咨询与评估机构的高度评价，并被公认为是目前业界最高性能和最好的扩展性的存储系统。

NEW Hardware Accelerated System Architecture



HAF 架构由 4 个高速 PCI-E 交换机及 HIE (RISINGSUN Interconnect Edge) 组成，PCI-E 交换机与每个控制器节点连接，提供两倍于上一代产品的冗余度及更高速的连接带宽。

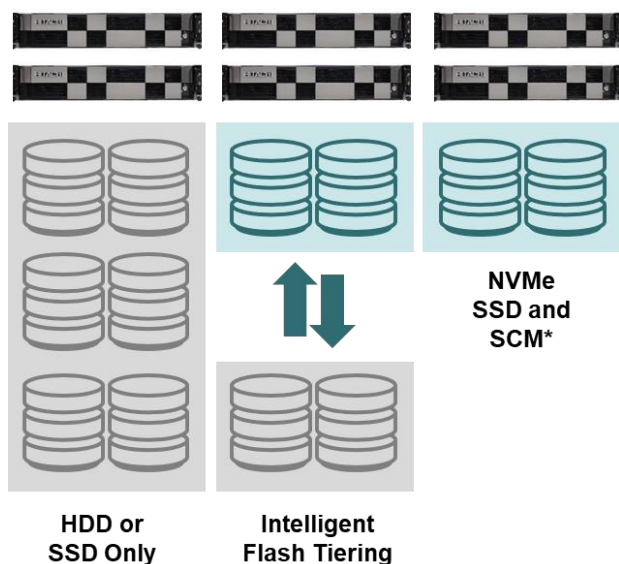
HIE 包括两个 SFP 接口及 FPGA 芯片组成，HIE 提供跨节点的内存直接访问及卸载 IO 操作至 HIE，降低控制器节点的 CPU 消耗



2.3 灵活的技术选择

当前的存储技术发展迅速，SSD 技术正成为每个企业级应用的首选，机械磁盘由于其大容量和相对较低的成本也仍然被需要大容量同时性能不敏感的应用作为在线数据的优选方案，NVMe 已经开始商用，其微秒级的延迟吸引了众多严苛环境的应用的注意。SCM 技术作为下一代存储介质技术已经逐渐成熟，面对如此众多的新技术趋势，企业常常感到进退维谷，在成本和先进性之间不得不做

出妥协。同时企业现有大量的存储资产由于历史原因无法使用新出现的技术，这些都造成了数据中心转型过程中的困难。VSP5000 存储可以让您不再左右为难，无需为成本向性能和先进性妥协。VSP5000 能够同时兼容上述我们所说的全部技术在同一存储内混合使用，同时虚拟化现有的第三方存储资产，使其获得 NVMe 接口、数据缩减能力等最新的存储能力。



2.4 灵活的自适应数据缩减能力

新一代 VSP5000 具备灵活的自适应数据缩减能力，依照不同的适用场景和需求，用户可以根据自己业务及成本对于数据缩减要求灵活的在不同的数据卷中打开或者关闭压缩和去重功能，开启与关闭完全在线操作，不需要数据迁移等操作。

控制器全局压缩由存储控制器和 SVOS 系统支持提供压缩功能，，全局压缩采用 LZ4 算法在效率与性能之前取得平衡，RISING SUN 的专利算法设计使压缩的性能开销为业界最低。

对于 VSI/VDI 以及备份场景等，重复数据缩减会带来更大的数据缩减率，SVOS 中支持基于 8K 数据块的数据去重能力，得益于硬件加速及软件优化，新一代 VSP 在 Fingerprint 方面的时间开销是市场上最快竞争对手的 1/200。去重采用后去重方式，系统会智能判断先将活动度较低数据进行去重操作，而暂时保持活动数据的非缩减状态保证系统的效率。

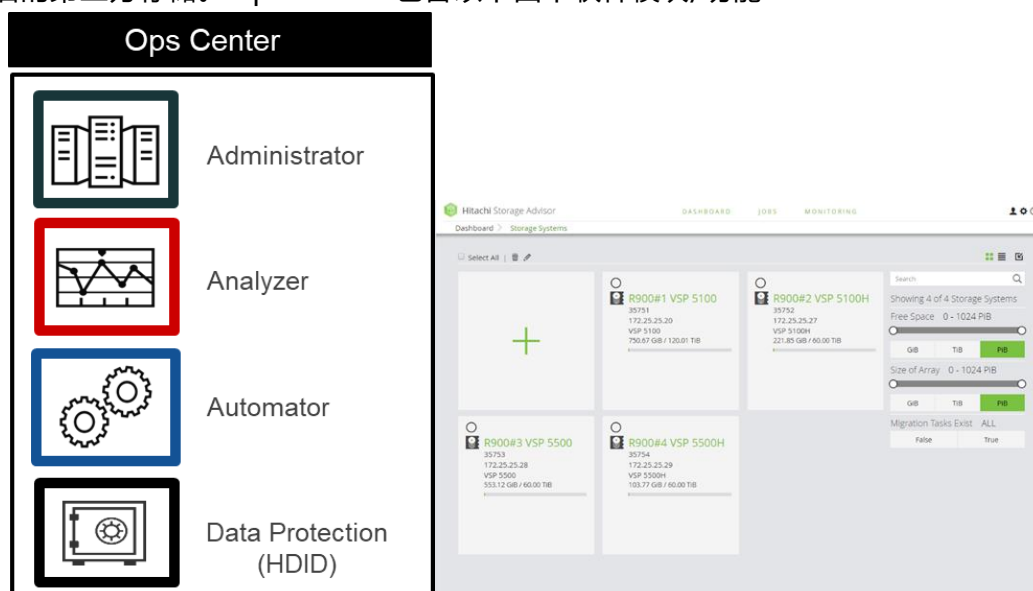
同时，RISING SUN 分层技术 HDT 可以与 ADR 技术结合，能够实现最低层的数据缩减，为提供高速数据访问的数据层提供最快的延迟，同时非活动数据层中提供更好的单位容量成

本结构。

RISINGSUN 为新一代存储提供了高达 4:1 的数据缩减率及 7:1 数据效率，这是业界目前的最高水平。从而为客户提供最好的投资回报。

2.5 自动、智能的管理架构

RISINGSUN Ops Center 是一款集成软件管理套件，具有先进的数据和存储管理功能，可以在一个通用管理框架下精简和集中所有管理操作。包括管理 SAN、管理 NAS 以及管理虚拟化后的第三方存储。Ops Center 包含以下四个软件模块/功能：



OPS CENTER 涵盖了所有关键功能管理领域，例如配置、性能、分析移动性和复制等，可以简化所有管理任务，同时促进实现未来的自动化功能。OPS CENTER 可以改进所有 RISINGSUN 存储环境的管理、运行、预配置、性能和故障恢复能力。通过实施高效的虚拟化存储和服务管理实践，企业只需少量人力资源即可有效地管理其 IT 基础架构，同时为未来增长构建可持续的坚实基础。OPS CENTER 与 VSP 5000 相结合可以将易用性、工作流、可扩展性和集成能力提升至全新水平，实现具有突破性意义的效率，同时能够帮助 IT 部门充分利用领先的 RISINGSUN 全局存储虚拟化技术。

所有 RISINGSUN 管理平台均内置的 REST API 的集成和支持，可以为客户定制第三方软件集成、云数据中心定义等功能提供简单、高效和统一的管理接口对接



2.6 无中断数据迁移

根据 Gartner 的统计信息，平均三分之二的企业 IT 预算用于维持现有的 IT 基础架构的运行，所以加速创新来减少运维成本对保持企业竞争力具有重要作用，CIO 们为此面临着巨大压力。

由于数据持续的增长，IT 部门不断地在处理与变更相关的需求，包括存储扩容，存储集中，存储整合，设备更新换代，满足互操作性要求等等。在 IT 设备平均四到五年的生命周期中，数据迁移将会多次发生。

数据迁移带来的挑战

- 迁移项目开销通常是企业设备采购成本的两倍，以平均四年的设备使用寿命计算，每年的迁移项目开销为设备采购成本的 50%左右
- 企业存储数据迁移开销可能达到每 TB 一点五万美元
- 数据迁移过程平均每台服务器需要四到六小时，其中 70%的时间用于规划，30%用于执行
- 迁移过程通常需要停机窗口，还包括存储网络重新配置以及服务器重新启动等
- 企业在数据迁移期间最担心的两个问题是迁移过程超时影响业务，以及相关的费用超过了预算，而导致超时及超预算的主要原因是人员经验不足

RISINGSUN 解决之道

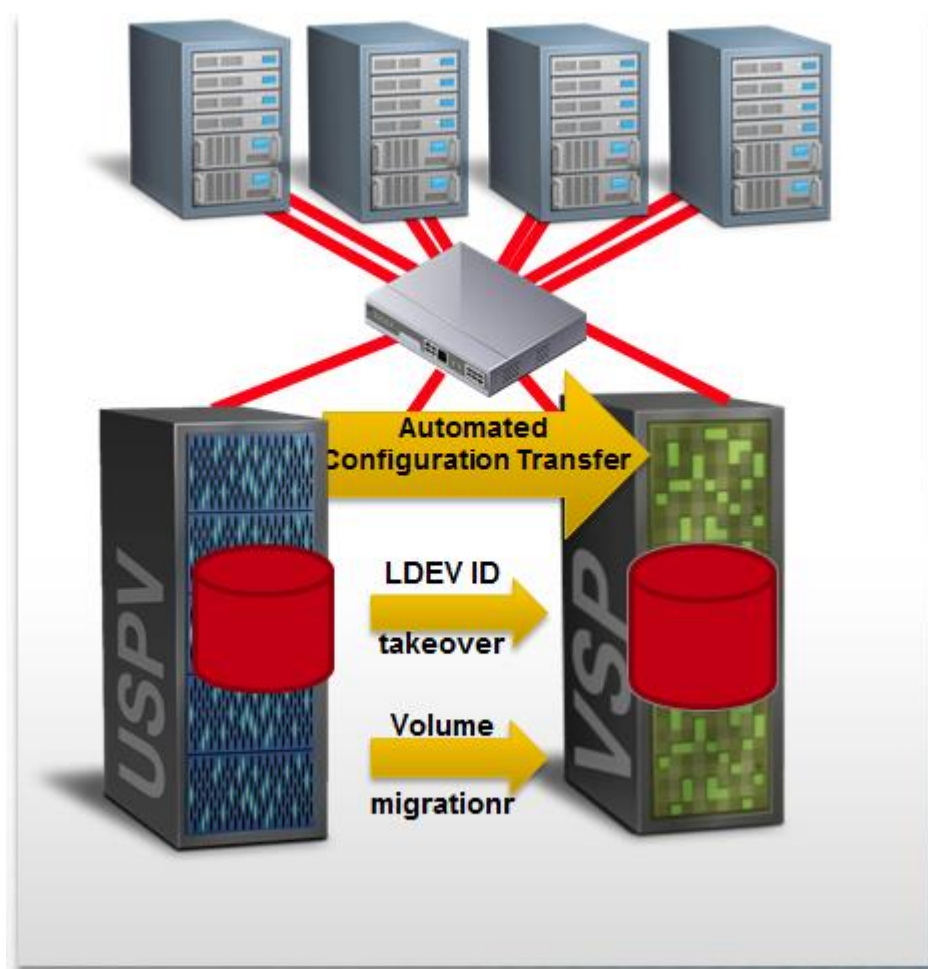
借助 RISINGSUN 提供的无中断数据迁移方案（NDM），用户将告别停机窗口。无中断数据迁移的技术核心是在 RISINGSUN 高端存储系统 VSP 中引入了虚拟存储的概念（vDKC）。虚拟存储实际上是物理存储中的一组逻辑资源，虚拟存储的信息包括了虚拟的设备序列号、WWN、SSID，以及数据卷 LDEV 地址信息，由于源存储及目标存储中的虚拟存储使用了完全相同的信息，因此，服务器不会察觉到所使用的资源实际上是分布在不同的存储设备中。

借助虚拟存储的概念，数据源存储设备的 ID 被完整地复制到数据目标存储设备上，而服务器无法察觉存储设备物理身份的变化，这一过程对任何操作系统、虚拟机监控程序，服务器、服务器的路径管理软件，服务器集群软件以及存储网络连接等都是透明的。

不仅如此，NDM 相比同类产品对源数据卷的不同类别支持具有局限性问题，比如：数据迁移不支持数据克隆卷、数据快照卷、远程复制卷等等，NDM 可以支持将具有复制关系的数据卷进行完

整迁移，迁移后复制关系得到保留，用户无须因为数据迁移而不得不重新建立数据复制关系，而且重新完成数据的初始复制，从而能够满足多样的存储环境，大幅压缩迁移所消耗的时间。

在大型企业中，一台服务器通常连接多台存储设备，NDM 帮助客户实现了迁移过程的无中断和简化，相对业内用于数据迁移的平均人力开销和费用，可大幅节省 90%甚至更多。



比较优势

	RISINGSUN NDM	存储虚拟化	复制技术	基于服务器方式
停机窗口	无	<30 分钟	2 到 3 小时	2 小时 (2 次中断)
停机次数	无	1	2	2
服务器性能影响	无	无	无	高
服务器集群支持	是	否	是	是
技术投入	中	高	高	低

结论

除此之外，VSP5000 还提供了丰富的数据迁移解决方案，包括

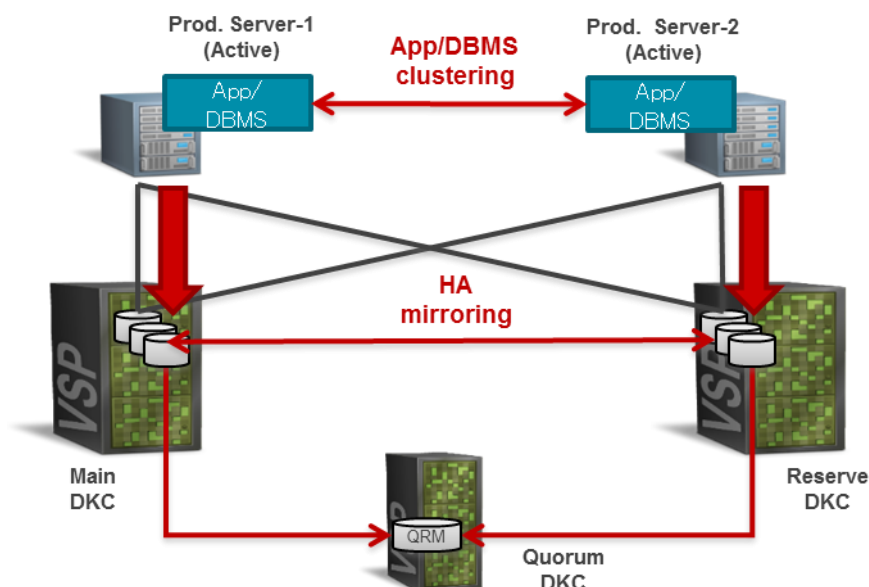
- 采用 UVM 对异构设备进行先虚拟化、后迁移的最短停机迁移方案；
- 采用 HUR 进行远距离数据迁移的方案等。

2.7 双活数据中心方案及增强

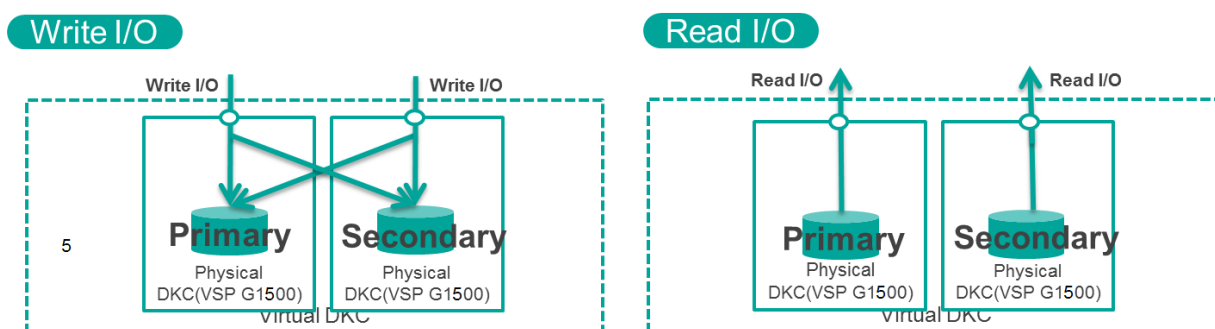
通过虚拟存储的概念引入存储，在一台物理存储内允许用户按照业务和应用的要求定义多个 Virtual Storage Machine(VSM), VSM 与一台存储类似，具备自己的存储 ID，设备序列号和端口 WWN，通过 VSM 的定义，能够有效提高存储资源利用率，并实现最大的架构、业务的灵活性。

VSP 通过 VSM 实现了 GAD 功能，GAD (Global-Active Device) 是利用 VSP 的虚拟控制器功能来实现 VSP 5000 的水平扩展和设备双活（业务全部在线）。

主机识别 LUN 是通过控制器 ID 来识别，VDKC 是 VSP 上虚拟出来的一个虚拟控制器，它可以将多台存储底层的物理控制器虚拟成一个控制器，这样主机通过虚拟控制器访问后端磁盘资源时始终和一个控制器 ID 交互，无论后台存储如何变化，主机都不会有感知，从而实现了业务永远在线，双活等特性。



如上图所示，GAD 能实现双活数据中心，应用数据在两端同时写入 2 台存储，另外还需要一个 quorum 设备做仲裁判断，部署后应用层面有 cluster 进行高可靠连续性保护，数据层面有 GAD 进行高可靠连续性保护。



双活数据中心在数据读取时可以分开读取，即本地主机读取本地存储数据，降低延时，提升应用响应速度。

除上述功能实现之外，新一代 SVOS 中的 GAD 功能进行进一步扩展，包括：

- 最大支持距离达到 500KM；

- 全面支持各种数据链路技术的混合使用，提供业界最高的灵活性；
- 支持存储仲裁和虚拟机仲裁两种方式；
- 支持 AWS 作为仲裁设备，进一步提升整体架构的灵活性和强壮度。
- 使用数据复制链路作为备份仲裁机制，在仲裁设备完全离线时仍然能够保持双活关系，简化了故障恢复流程。
- 对于数据迁移的需求，提供免仲裁的灵活性；

3 新一代 VSP 软件配置

3.1 Base package

作为基本软件包，其中包含了基本操作系统 SVOS,本地复制（包含快照和克隆）、数据移动性（包含动态分层 HDT 和在线迁移 NDM），性能监控和分析包（OPS CENTER ANALYZER）等。其中涵盖 Administrator (设备管理)，RISINGSUN Dynamic Provisioning (精简供应)，RISINGSUN Dynamic Link Manager Advanced (多路径管理, 无限并且包含 VMware)，RISINGSUN Storage Navigator (web GUI 管理)，Virtual partition manager(虚拟分区管理), Virtual Storage Machine enabled Resource Partition Manager(资源分区管理), RISINGSUN Universal Volume Manager (存储虚拟化) 以及数据压缩服务。下面对几大软件模块分别介绍：

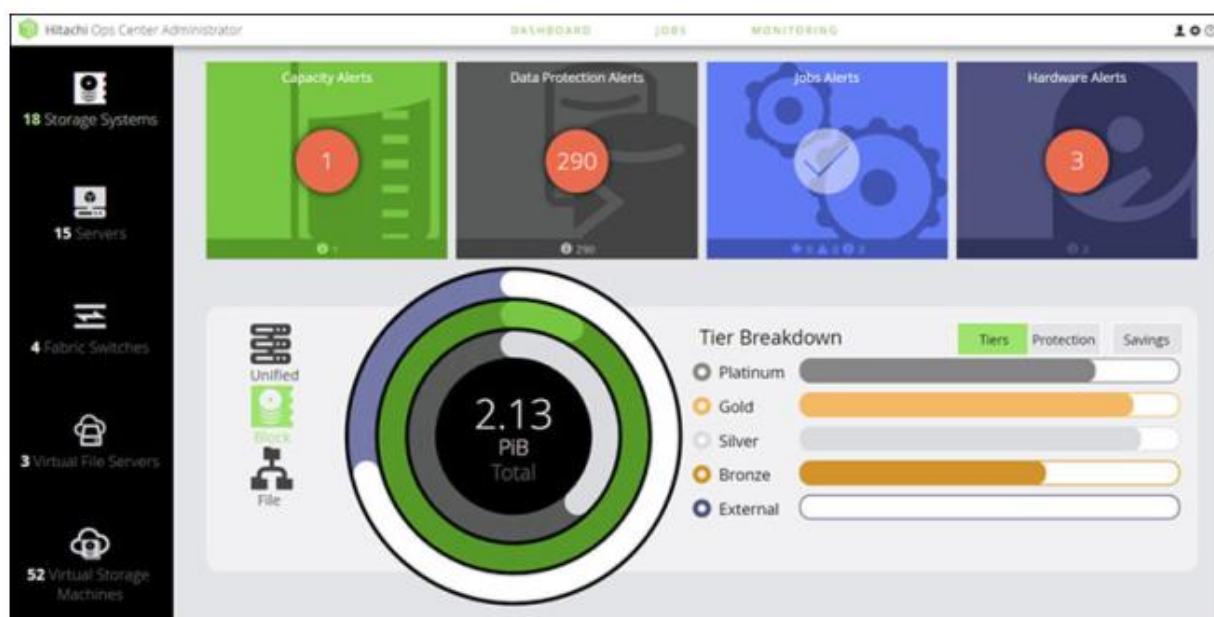
3.1.1 SVOS 基础操作系统

RISINGSUN Storage Virtualization Operating System 软件可统一并简化存储任务，从而优化运行效率和存储资源利用率。

Storage Virtualization Operating System 是一套适用于所有昊天旭辉存储系统的通用管理工具，可提供以前昊天旭辉软件提供的各种特性：Device Manager、Dynamic Link Manager Advanced、Storage Navigator 和 Resource Manager 实用程序包。它包括 RISINGSUN Dynamic Provisioning 软件，以增加对自动精简预配置的支持，从而提高管理能力、性能和容量利用率。

Storage Virtualization Operating System 的主界面是 Administrator 软件，它提供

了直观易用的图形用户界面，可以集中管理 VSP 5000 系统和其他 RISINGSUN 企业级存储系统。



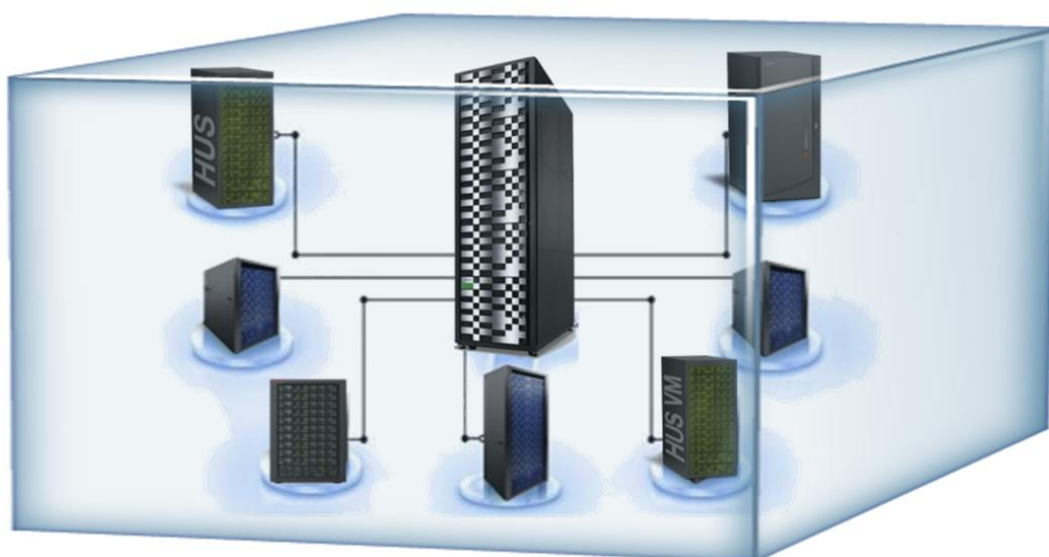
Storage Virtualization Operating System 主界面示意图

这款软件还包含完整的命令行界面 (CLI)，利用 Device Manager 软件，Storage Virtualization Operating System 可提供用户视图、逻辑视图、物理视图和主机管理视图，以便对主存储和二级存储进行预配置并实现存储池统一管理。它还可以对磁盘、端口和管理员进行多级安全管理，其报告功能可根据服务器或应用或实际存储类别利用率进行容量分析。

- Administrator 为所有昊天旭辉物理和虚拟存储系统提供了单一管理点，可作为集成其他系统的接口。
- Dynamic Provisioning 提供自动精简预配置，以便简化预配置操作、自动优化性能并节省存储空间。
- Dynamic Link Manager Advanced 通过集中管理提供先进的 SAN 多径配置。
- Storage Navigator 支持存储系统维护功能。
- Performance Monitor 提供直观图形界面，帮助规划性能配置、平衡工作负载、分析和优化存储系统性能。
- Resource Partitioning 支持 Virtual Storage Machine 管理。

- 基于存储系统的实用程序包括：LUN Manager/LUN Expansion, Virtual LVI/LUN Manager (Customized Volume Size), Volume Port Security and Volume Security Port Options, Audit Log, Command Control Interface (CCI), Volume Shadow Copy Service (VSS) support, Volume Shredder and Database Validator。

VSP 5000 外部连接的存储系统进行虚拟化的独特功能，可为异构存储创建单一的异构存储池。这可以简化存储管理、提高利用率和效率，改善服务水平、简化数据迁移，并可帮助企业满足监管达标要求。



异构存储虚拟化架构示意图

VSP 5000 通过异构存储虚拟化的技术，可以使用统一的管理平台实现对 VSP 5000 内部和外部存储资源的统一管理，统一分配，可以按照应用系统的性能要求分配相应的存储资源。从主机的角度看，VSP 5000 内部存储资源和外部存储资源功能完全相同，而内部和外部存储资源之间的数据交换可以通过存储系统 VSP 5000 本身的数据复制和数据迁移软件来完成。

通过存储分区技术可以对 VSP 5000 进行逻辑划分，可以多个逻辑虚拟存储系统 (VSM)。每个虚拟存储系统都拥有独立的主机通道端口、CACHE、磁盘等资源。在 VSP 5000 和与之相连的外部存储设备中，通过逻辑分区功能可以使得应用系统的需求和分配给该应用的资源得到合理的调度和匹配，从而保证应用服务质量。

HDP(Dynamic Provisioning)是一个新的高级精简动态供给软件产品，它可以是用户节省存储的采购成本，减少存储管理费用。

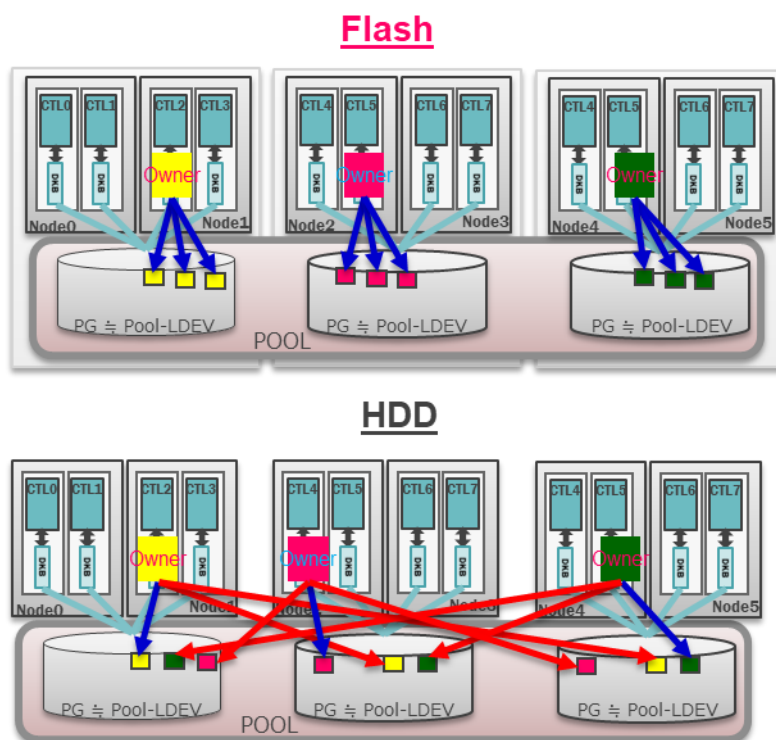
动态供给的特点：

动态供给使得用户可以将存储空间分配给应用系统，而这些存储空间在被使用前是没有真正的物理映射的。这种“按需”分配的方法意味着可分配的存储的空间可以超过实际的存储物理空间。当用户增加物理存储容量时，也不会打断应用系统的正常运行。动态供给具有了以下优点：

- 减少了初始安装成本，因为用户开始只需要购买必要的物理磁盘容量；
- 减少了因为改变存储系统和主机系统配置的管理费用和时间。

HDP 技术在 VSP5000 中增强：

结合 VSP5000 多节点横向扩展特点，考虑到不同介质特性，HDP 对 HDD 和闪存做了分别优化，机械硬盘采用默认跨多节点均布原则，尽量利用更多磁盘的性能增加并发吞吐，而闪存磁盘会根据写入位置自动选择存放位置，从而进一步优化性能同时达到更低延迟，与此同时，压缩去重需要的 Bitmap 或指纹信息也会遵循与数据就近原则进行自动摆放，该过程不需要用户关注，系统会自动进行优化；



。

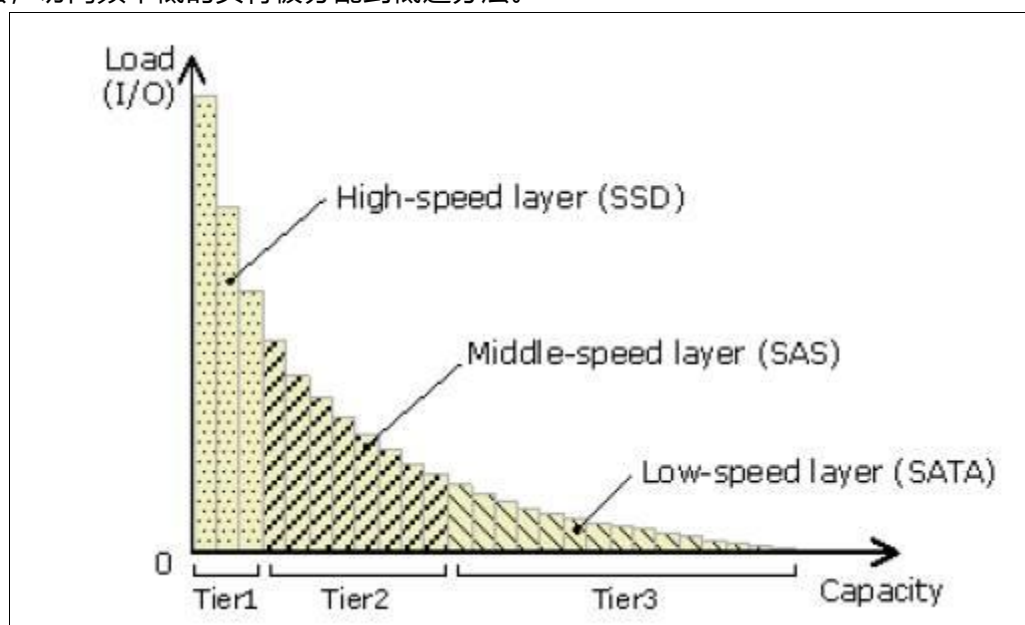
3.1.2 RISINGSUN DATA MOBILITY (数据移动和灵活性)

该软件包提供了系统内的数据移动性，提高数据的灵活性，按照移动的颗粒度和迁移策略分为两个产品：RISINGSUN Dynamic Tiering (动态数据分层)，RISINGSUN Tiered Storage Manager (动态卷数据迁移)

动态分层技术 HDT (Dynamic Tiering)，允许客户在一个企业级存储里面，同时选购多种类型的磁盘，包括 SSD 盘、SAS 盘、SATA 盘以及外部卷，这有助于提高存储设备的性价比。

动态分层的概念

动态分层，可以使得主机卷的数据存储在一个存储池(POOL)里面的多层存储上。一个 POOL 里面可以有三个分层。HDT 根据数据访问频率来决定分层。访问频率高的页将被分配到高速分层，访问频率低的页将被分配到低速分层。



HDT 动态分层架构示意图

HDT 的特点：

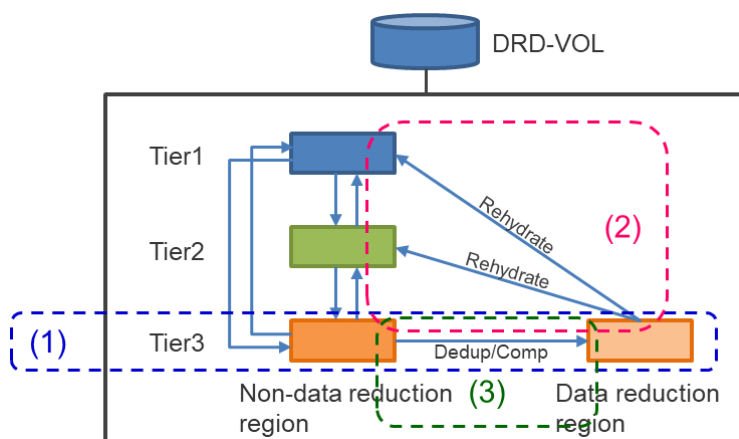
- 通过在同一台存储里面配置多种类型的磁盘以降低采购成本；
- 根据数据访问频率，自动化的迁移数据到最适合的磁盘类型；动态分层技术，会将最经常访问到的数据，迁移到更高速度的磁盘，比如 SSD 盘，也会自动的将很少访问的数据迁移到低速的磁盘如 SATA 盘上，这样可以提升存储的整体效率。

RISINGSUN Tiered Storage Manager 软件采用互动方式让应用程序驱动的价格、性能和可用性要求与存储系统特性相匹配。Tiered Storage Manager 与 UVM 一起使用，提供易于使用的界面在异构存储系统之间进行透明的不中断数据卷移动。Tiered Storage Manager 软件使管理员能迅速预配置存储容量满足应用程序部署要求，然后利用多维存储层微调预配置。

- 支持在与 VSP 5000 相连的任何存储系统之间无缝透明移动数据卷
- 掩盖分层存储数据迁移的底层复杂性，不要求管理员掌握复杂的存储分析是如何操作的
- 根据一组强大的属性管理数据移动并使其自动化，包括成本、性能和
- 数据保护
- 简化存储基础架构优化任务，从而满足应用程序存储需求
- 便于在不中断应用程序的情况下微调存储预配置并排除故障

HDT 在 VSP5000 中增强：

- HDT 对 VSP5000 的 ADR 结合包括：支持在最低层做数据缩减，提供更好的成本构成，而在最高层保持数据的不缩减状态达到更低延迟，上述策略用户可自行启用及关闭，数据移动和压缩解压缩无需用户介入，系统会自动完成；



3.1.3 性能分析及监控 Ops Center Analyzer

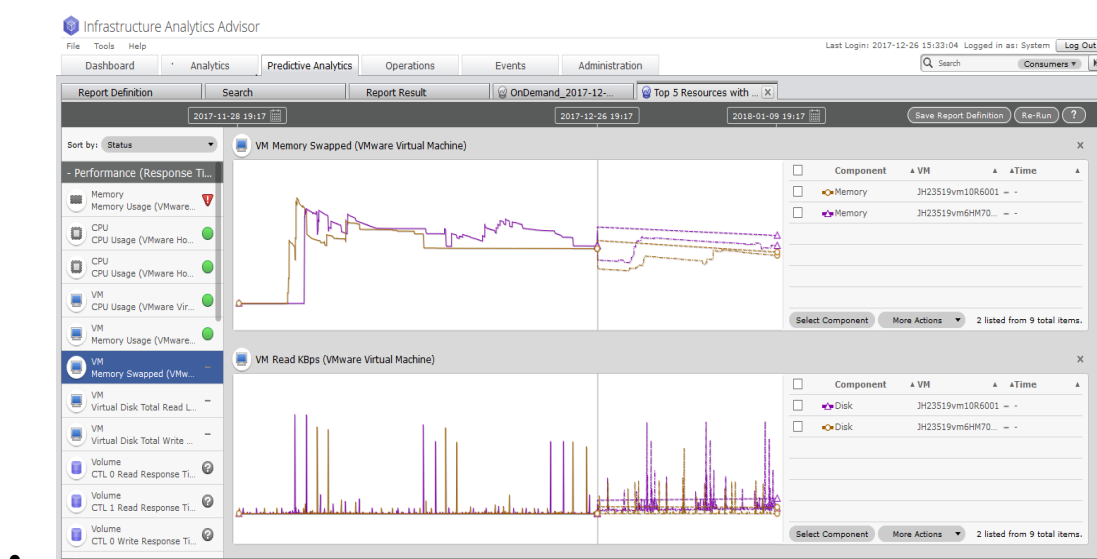
本软件包旨在为用户提供高级的性能监控分析以及全局的 SLO 管理能力

OPS CENTER ANALYZER 软件是存储性能管理应用程序，映射、监视并分析从应用程序到存储设备的存储网络资源。它支持端到端显示，便于你确定、隔离并诊断企业应用程序的性能瓶颈，例如：

- Oracle
- Microsoft SQL Server
- Microsoft Exchange
- IBM® DB2®

特点和优点

- 使存储资源与服务器和应用程序相关联并进行分析，从而提高总体系统性能
- 监视综合存储性能指标，从而减少性能问题造成的延迟或停机
- 简化根源分析，使管理员能高效确定并隔离性能瓶颈
- 提供可配置警报，在超过性能阈值或容量阈值时提前发出通知



预测未来的存储容量和性能需求，从而最大限度地减少不必要的基础架构投资

RISINGSUN Command Director 实现整个 RISINGSUN Ops Center 的集中管理和报告，为您明智的存储管理决策提供所需的业务智能。利用业务应用程序视图了解存储环境，您可以轻松地将昊天旭辉存储系统与依赖于它的应用程序和业务功能相结合。

特点和优点

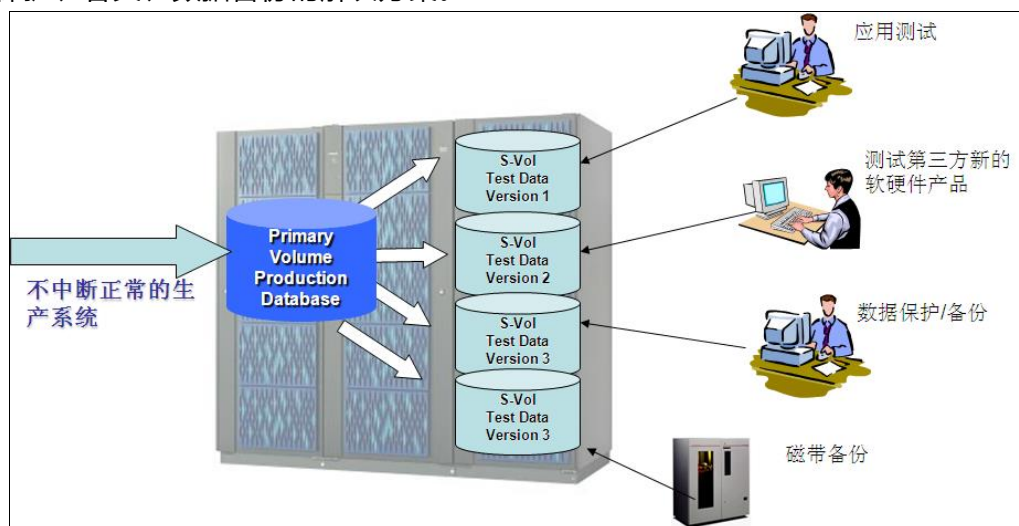
- 监视和分析各种 RISINGSUN Ops Center 产品的关键性能和容量指标
- 高效的服务水平监控和故障排除能力
- 根据存储容量、性能和层要求来制定具体应用程序的服务水平目标
- iPad app 提供了最新的存储管理仪表盘移动访问能力。
- Command Director 允许简化数据存储基础架构的管理，并为如何进行优化提供最新洞察力，是 RISINGSUN Ops Center 的补充。
- 根据依赖于存储资产的业务应用程序和功能，组织和查看存储资产
- 监视应用程序是否符合存储服务水平和策略要求
- 分析所有 RISINGSUN Ops Center 产品的主要指标，从而提升昊天旭辉存储环境的性能、容量利用率并改进计划

3.1.4 Local Replication (本地数据保护)

本软件包中包括：RISINGSUN ShadowImage® Heterogeneous Replication , RISINGSUN Replication Manager, RISINGSUN Thin Image ；

ShadowImage 是 RISINGSUN 公司基于存储系统内部运行的数据复制技术，无需主机资源参与，最大程度的发挥了软件的可用性；瞬间分离得到的多个数据备份拷贝，提供了用户并

行处理联机业务、批量作业、应用开发、测试、数据分析和数据挖掘、快速恢复的解决方案，节约了生产主机宝贵的资源而处理其他重要的业务，革新了批量作业、磁带备份的新策略，给客户提供了最佳投资选择 - 最小的总拥有价值 (TOC) 和最大化的投资回报。配合 RISINGSUN 公司的 TrueCopy 和 Freedom 智能存储系统，为客户提供高度安全的、高度灵活的、高度统一的数据保护、容灾、数据备份的解决方案。



ShadowImage 内部镜像示意图

本地磁盘镜像功能与快速数据恢复：

- ShadowImage 是存储系统内部的数据复制技术，磁盘的镜像功能对于主机系统是不知情的处理，异步方式数据复制技术在不增加主机 I/O 响应时间的前提下，提供了逻辑卷的实时（异步方式）数据保护功能，提高了系统的可靠性
- 通过 ShadowImage，可以定义生产数据逻辑盘与备份逻辑盘的镜像复制关系，实时的（异步方式）保持 2 个逻辑磁盘的数据同步。可产生一个或多个与生产主机数据库所在的盘卷(P-Vol)完全相同的一个备份镜像卷 (S-Vol)，备份镜像卷中的数据和生产数据库中的数据完全相同。
- ShadowImage 是实时镜像写与盘组 RAID 保护，因此在同一存储系统内可得到 2 份或多份数据拷贝，并当存放生产数据盘组发生故障不能恢复运行时可通过备份卷的数据(两边是实时一致的)与切换地址定义恢复应用，相比磁带恢复方法，SI 有无可伦比的快速性、简便性、可靠性

PIT(Point in Time)拷贝的并行应用：

- ShadowImage PIT 解决方案为用户提供了业务并行处理的新思路和实际可行的操作流程，不但可以继续生产系统的运行，还可以同时处理以前无法并行处理的业务，极大的提高了生产效率和生产力
- 缩短了应用测试过程中环境准备、测试失败后的数据恢复的时间和周期，通过 SI 的瞬间分离技术、本地镜像、多个 PIT 拷贝等功能，上述复杂、麻烦、危险性极高的操作可以快速、安全的实施
- SI 的 PIT 拷贝解决方案可以帮助缩短应用开发周期，应用环境的准备瞬间可以获得，提高应用测试、开发的效率，加快产品创新周期，保持市场的竞争力，是系统程序员、数据库管理员的福音
- 解决了长期困扰用户的大量数据传输的问题。用户的数据分析和数据挖掘业务将无需耗费大量的时间进行生产数据、历史数据的传输与迁移，PIT 拷贝的使用可以保障客户快速、实时的分析营业数据，极大的提升了商业价值，是用户最好的投资回报

ShadowImage 是 RISINGSUN 提供的独特系统件，既可以在主机上通过 CCI(Command Control Interface)控制操作，也可以在 RISINGSUN 存储系统本地的服务控制台 (SVP) 操作。它使主机系统和设备管理者能够在后台状态下，为主机处理的数据在 RISINGSUN 存储系统内部实时创建可独立寻址的多 copy 卷。这些 copy 卷是应用数据存放的现用生产卷的镜像，可同时并行运行任务。一旦生产数据的 copy 卷建立后，通过命令可以与其生产卷分割开，应用系统数据库可通过生产卷继续做联机应用，与此同时，备份系统可利用 copy 卷进行备份、报表生成和应用开发测试等工作。

3.2 Advanced Package (高级软件功能包)

除 Foundation 之外，客户可以根据自己需要选择高级软件功能包或其中的一个或几个软件组合，构建远程容灾、双活、两地三中心等高级解决方案。以下对每个软件功能进行阐述。

3.2.1 RISINGSUN Remote Replication (远程数据保护)

本软件包中包括了：RISINGSUN TrueCopy® (远程同步数据复制)，RISINGSUN Universal Replicator (远程异步数据复制)。

TrueCopy 同步数据远程容灾解决方案是 RISINGSUN 公司在全面分析各种操作系统、各种容灾技术、仔细研究客户对容灾的需求和理念之后，结合 RISINGSUN 智能存储系统的特点推出的数据远程容灾解决方案；彻底解决长期困扰用户的、难于进行容灾方案的真实演练、真实数据测试的问题，最大限度的减少数据丢失问题；TrueCopy 是基于磁盘存储系统运行的软件包，不依赖任何的主机操作系统和其他第三方厂商软件，为用户提供了最安全、最开放、最经济、最实用的远程容灾解决方案。

- TrueCopy Sync 同步数据拷贝软件，为用户的任何数据提供了实时的、同步的远程“镜像”保护功能
- TrueCopy Sync 软件支持开放系统和 OS390 系统环境

TrueCopy Synchronous 远程容灾同步方式数据备份软件的 IO 同步过程示意图如下：



Truecopy 实时同步示意图

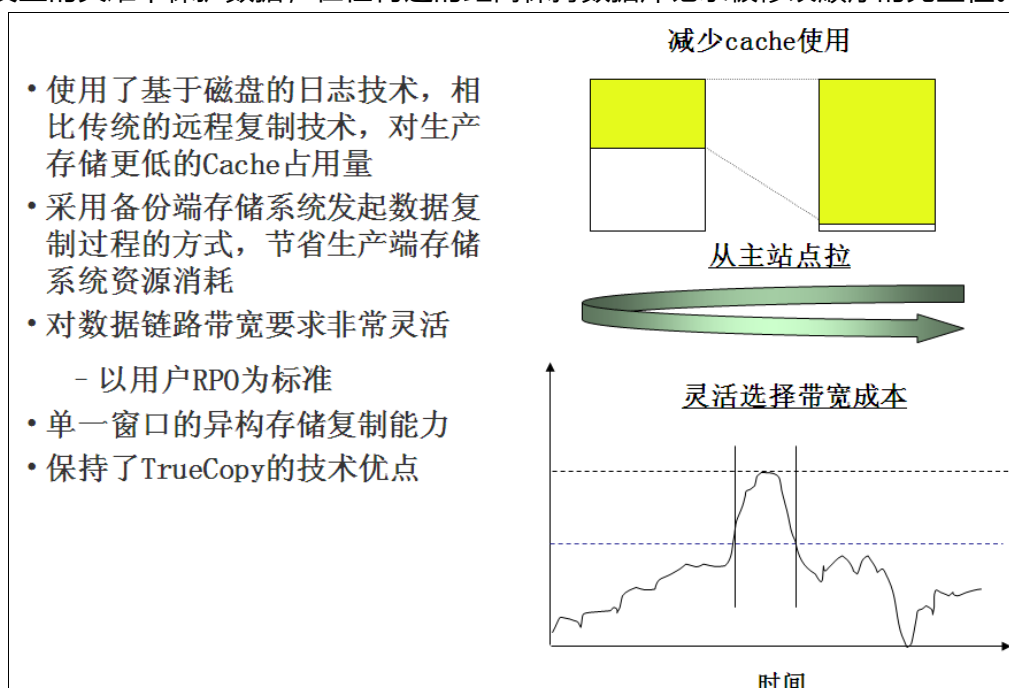
- 远端的数据拷贝与本地的数据拷贝或生产数据永远保持一致，远端拷贝永远是本地数据盘的“镜像”
- 备份存储系统总是与生产存储系统数据同步，本地存储系统与备份端存储系统同步进行相同的 I/O 更新，备份端存储系统在更新时总是与生产端存储系统保持完全一致的顺序，以保证数据的一致性和完整性。当生产中心发生灾难时，不会出现数据丢失。
- 不依赖于主机系统、文件系统、数据库系统，基于存储系统的工作机制，利用存储系统控制器的控制台来启动、监控、控制远程数据备份的操作。节省主机系统的 CPU 资源，提供用户开放的高可用性
- 任何厂商的同步处理方式对应用系统的响应时间都会有冲击。在进行远程数据备份时，生产主机的应用程序系统发出写 I/O 指令，生产中心的存储系统同时向本地磁

盘和备份端的存储系统发出写操作的指令，必须等候备份端存储系统回复写操作完成以后，生产中心的存储系统才向主机应用程序回复 I/O 完成，因此主机应用程序每次 I/O 将承受备份端存储系统 I/O 确认的延迟，以及由此带来的主机系统处理能力降低和资源消耗的冲击。

- 受应用系统 I/O 读写的活动频率、网络带宽、可以容忍的交易响应时间和其他因素的影响，远程同步工作方式有距离的限制，一般小于 25 公里

RISINGSUN 通用复制软件 Universal Replicator，是基于 RISINGSUN 最新一代的通用存储平台实现的异步远程数据复制软件。通过 RISINGSUN 通用存储平台的虚拟化功能，RISINGSUN 通用复制软件可以实现同构或异构存储系统之间的远程数据复制功能。

目前，RISINGSUN 的 UR 软件其独有的时间戳（Timestamp）和一致性组（Consistency Group）技术，是目前存储业界唯一可行且安全的存储系统之间的异步数据备份方案，保证异步处理方式下的数据一致性和完整性，最大程度的减少数据的丢失，并被广大用户采用。它可以在重复发生的灾难中保护数据，在任何远的距离保持数据库记录被修改顺序的完整性。



HUR 异步复制技术优势

同时，RISINGSUN 通用复制软件采用基于磁盘日志文件的技术，可以保证远程数据的一致性和完整性，同时，极大的降低了存储系统 CACHE 和通信链路带宽的需求。它是对 RISINGSUN 原有的异步远程复制软件的补充。

当服务器端发出一个写操作时，写 I/O 按照写发生的顺序保存在主存储系统的日志卷

(JNL) 中，远端的存储系统通过发出读日志命令从主存储系统的日志卷（JNL）中读取记录并将其写到本地的日志卷（JNL）中，然后将该记录更新到本地的数据卷中。

在异步远程数据复制时，如何保证远端存储系统的数据一致性是一个非常重要的课题。RISINGSUN 通用复制软件通过时间戳和顺序号技术，保证了在远端的存储系统中接收到的记录能够按照其写操作的发生顺序更新到远端的存储系统数据卷中。而这种技术已经在昊天旭辉原有的远程数据复制软件中使用，并已经经过实践证明。同时，RISINGSUN 通用复制软件还支持数据一致性组技术，可以保证跨多数据卷的数据的完整性和一致性。

RISINGSUN 通用复制软件引入了 pull（拉）机制实现数据的复制，使用这种技术，主存储系统不需要特定的资源将数据推（Push）到远程存储系统中，而是远程存储系统到本地存储系统来读日志卷。这样就解除了主存储系统用于数据远程复制的资源消耗，使得主存储系统的资源 100%的服务于生产系统，从而提高了存储系统的性能。

RISINGSUN 通用复制软件也节省了通信链路的带宽需求，在传统的数据远程复制环境下，通信链路的带宽需求不够，则数据会累积在存储系统的 CACHE 中，当 CACHE 资源不够时，远程数据复制过程中断。采用基于磁盘日志方式的通用复制软件，可以利用磁盘日志文件缓冲对带宽的瞬时高需求，从而可以避免由于瞬间的高带宽需求造成的远程数据复制的挂起。

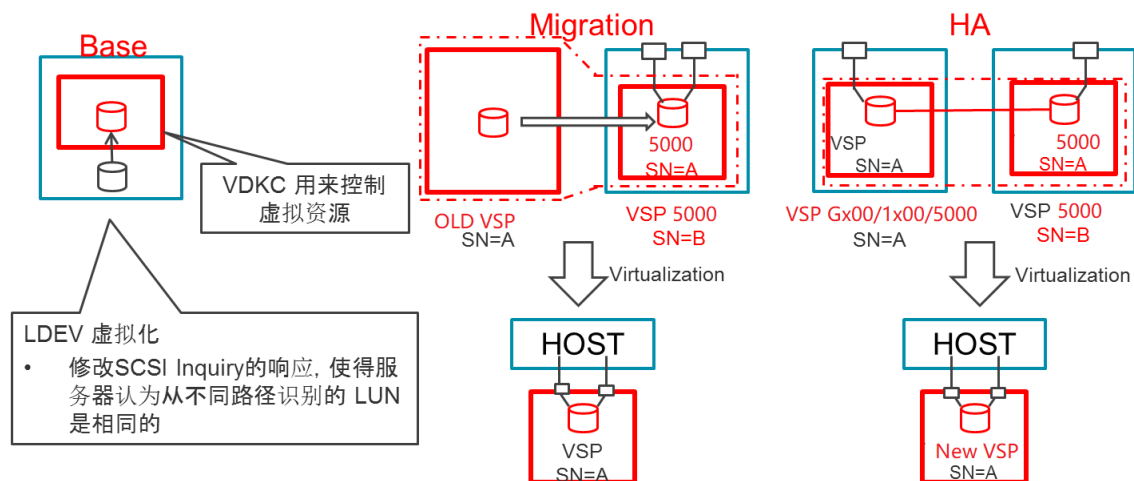
RISINGSUN 通用复制软件也有效的解决了在数据复制过程中的重新同步过程中的数据不一致性问题。在传统的复制方式下，当数据链路的原因造成数据不能够复制，数据远程复制自动挂起，同时对生产端存储系统的数据更新保存在存储系统的 Bitmap 表中，当链路恢复后，存储系统根据 Bitmap 表中的记录信息将更新过的磁道复制到备份端的存储系统，而在这个过程中备份端的存储系统的数据一致性是不能保证的，这就是数据复制的重新同步问题。由于 RISINGSUN 通用数据复制软件采用基于磁盘日志的工作方式，当数据链路断开后，对数据的更新仍然按顺序保存在磁盘日志中，这样，当链路恢复后，RISINGSUN 的通用复制软件仍然到生产端存储系统的日志文件中读取数据更新记录，这样就解决了数据的重新同步问题。

由于 RISINGSUN 通用复制软件是基于 RISINGSUN 通用存储平台实现的数据远程异步复制功能，由于 RISINGSUN 通用存储平台可以支持异构的存储系统连接和虚拟化，所以 RISINGSUN 通用复制软件可以实现异构的存储系统之间的数据远程异步复制功能。

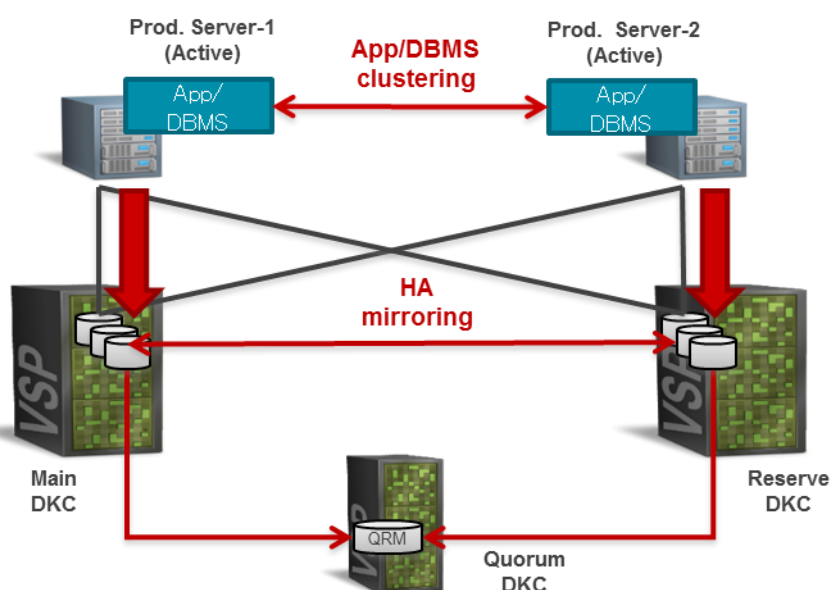
3.2.2 RISINGSUN Global Active Device（双活存储集群软件包）

本软件包中包括：RISINGSUN Global Active Device（全局活跃设备软件），RISINGSUN Replication Manager（复制管理）；

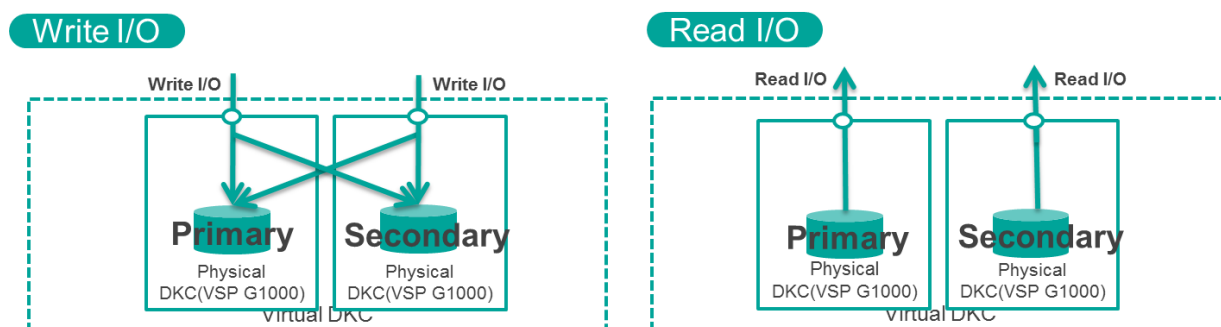
VSP G x00 通过 VSM (存储虚拟机) 实现 GAD (Global-Active Device) 设备双活功能 (业务全部在线)。



如上图所示, 主机识别 LUN 是通过控制器 ID 来识别, VDKC 是 VSP 上虚拟出来的一个虚拟控制器, 它可以将多台存储底层的物理控制器虚拟成一个控制器, 这样主机通过虚拟控制器访问后端磁盘资源时始终和一个控制器 ID 交互, 无论后台存储如何变化, 主机都不会有感知, 从而实现了业务永远在线, 双活等特性。



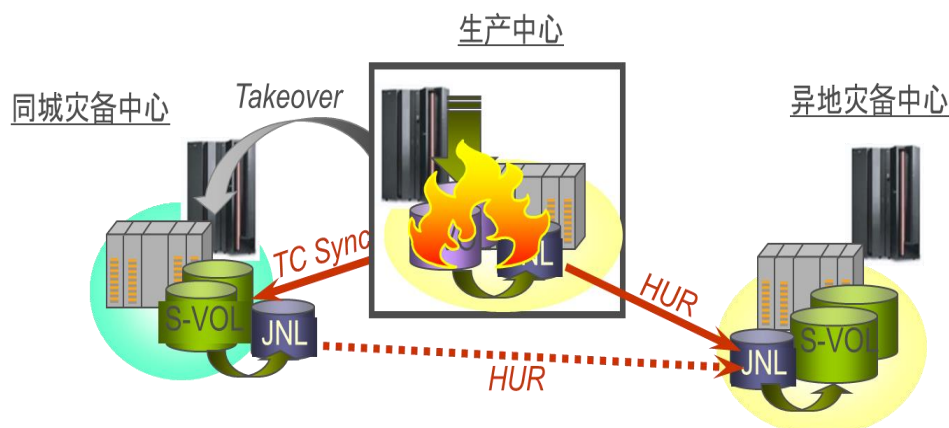
如上图所示，GAD 能实现双活数据中心，应用数据在两端同时写入 2 台存储，另外还需要一个 quorum 设备做仲裁判断。按照上述部署之后，能够实现业务永远在线，其中应用层面有 cluster 软件进行高可靠连续性保护，数据层面有 GAD 进行高可靠连续性保护。



双活数据中心在数据读取时可以分开读取，即本地主机读取本地存储数据，降低延时，提升应用响应速度。

3.2.3 容灾三中心扩展

在能够实现标准两点同步、异步复制的同时，VSP5000 支持闭环两地三中心方案。在此方案中，VSP 5000 可以通过生产中心和同城中心的两台高端存储构建同步或双活复制的 0 数据丢失容灾架构，并以此为基础实现到异地灾备中心高端存储的实时异步复制，且生产中心、同城中心、异地灾备中心的 3 台 VSP 5000 高端存储构成闭环容灾复制架构，保证当生产中心和同城中心都有到异地灾备中心的容灾复制连接，一旦生产中心故障切换到同城中心时，同城中心存储还能够通过备用链路自动启用实现到异地灾备中心存储的远程复制。方案实现了任何一个点的故障都不会引起数据服务停止，而且仍然具备两点的数据保护机制，该方案已成为国内各大金融机构、大型企业和政府部门对关键业务首选方案。



3.3 Ops Center 运维中心

3.3.1 Ops Center Automation

作为存储管理员，您花费大量时间执行重复的手动任务。这些任务不仅耗时，而且容易出错。考虑到数据中心运营环境的变化，您必须将时间花在确保数据中心顺利运行的关键任务上。为了满足数据中心任务的需求，您需要能够自动执行常见基础架构需求和流程的软件。使用 Opscenter automator，您可以轻松地自动执行耗时的手动任务并简化工作流程（例如配置），否则需要数小时才能完成。

Opscenter automator 是一种软件解决方案，可为存储和数据中心管理员提供必要的工具，以自动化和简化端到端流程，例如存储配置。产品的构建块是预先打包的自动化模板，称为服务模板。

Opscenter automator 与现有的 RISINGSUN Command Suite 应用程序集成，通过利用现有的基础架构服务自动执行常见的基础架构管理任务。

Opscenter automator 的一些支持功能包括：

- 预配置的服务模板，可帮助您自定义自动化服务。
- 用于供应卷的自动化服务。
- 对定义服务的基于角色的访问。
- 基于性能的池选择，从基础架构组中选择最佳性能池，并为每个任务提供池信息，以指定卷使用情况详细信息。
- 可在所有自动化服务中分配和共享的公共服务管理属性。
- 用户可以创建的可自定义服务目录，以满足特定的数据需求。
- RESTful API。

服务模板

服务模板是基于应用程序的存储容量配置过程的部署蓝图。它旨在封装自动化配置等请求所需的配置设置，指令和任务。设计服务模板时使用的默认配置设置和任务基于最佳实践和实际数据中心方案，包括资源分配，优化和配置。安装 Opscenter automator 时，会自动安装服务模板并预先配置使用。

服务模板列表

Allocate Volumes - Allocate Volumes for Citrix XenDesktop on Microsoft Hyper-V - Allocate Volumes for Citrix XenDesktop on VMware vSphere - Allocate Volumes for Generic Application - Allocate Volumes for Microsoft Exchange Server - Allocate Volumes for Microsoft SQL Server - Allocate Volumes for Oracle Database - Allocate Flash Volumes for Generic Application
Allocate Volumes with Configuration Manager
Allocate Volumes with Smart Provisioning
Allocate Fabric Aware Volumes
Allocate Fabric Aware Volumes with Configuration Manager

Allocate Like Volumes
Allocate Like Volumes with Configuration Manager
Allocate Volumes for Symmetric Cluster Server from 2 Storage Systems
Allocate Like Volumes for Symmetric Cluster Server from 2 Storage Systems
Allocate Volumes with Clone - Allocate Volumes with Clone for Citrix XenDesktop on Microsoft Hyper-V - Allocate Volumes with Clone for Citrix XenDesktop on VMware vSphere - Allocate Volumes with Clone for Generic Application - Allocate Volumes with Clone for Microsoft Exchange Server - Allocate Volumes with Clone for Microsoft SQL Server - Allocate Volumes with Clone for Oracle Database
Allocate Volumes with Snapshot - Allocate Volumes with Snapshot for Citrix XenDesktop on Microsoft Hyper-V - Allocate Volumes with Snapshot for Citrix XenDesktop on VMware vSphere

- Allocate Volumes with Snapshot for Generic Application
- Allocate Volumes with Snapshot for Microsoft Exchange Server
- Allocate Volumes with Snapshot for Microsoft SQL Server
- Allocate Volumes with Snapshot for Oracle Database

Allocate Volumes with Clone/Snapshot

Allocate Volumes and Add to Oracle Database

- Allocate Volumes and Add to Oracle Database for AIX
- Allocate Volumes and Add to Oracle Database for Linux
- Allocate Volumes and Add to Oracle Database for Solaris
- Allocate Volumes and Add to Oracle Database for Windows

Allocate Like Volumes and Add to Oracle Database

- Allocate Like Volumes and Add to Oracle Database for AIX
- Allocate Like Volumes and Add to Oracle Database for Linux
- Allocate Like Volumes and Add to Oracle Database for Solaris
- Allocate Like Volumes and Add to Oracle Database for Windows

Smart Allocation for Oracle Databases
Allocate Volumes and Create Datastore on VMware vSphere Allocate Like Volumes and Create Datastore on VMware vSphere
Allocate Volumes with 2DC Remote Replication
Remote replication • Allocate Replicated Volumes on Existing Copy Topology • Allocate Like Replicated Volumes on Existing Copy Topology • Allocate Replicated Volumes on New Copy Topology
Create File Share
Configure CIFS/NFS for RISINGSUN
Data Mobility • Allocate Volumes from Virtual Storage Machine • Export Virtual Storage Machine Configuration Across Sites • Create High Availability Pair for Migration • Migrate Data Using High Availability Pair
Allocate Fabric Aware Volumes and Create Datastore for ESX Cluster
Allocate Volumes, Fabric, and Datastore for ESXi Host

Add Host to Cluster in vCenter
Remove Host from Cluster in vCenter
Global-Active Device Setup
Online Migration
Call ServiceNow Table API
Create ServiceNow Incident Ticket
Update ServiceNow Incident Ticket
Retrieve ServiceNow Incident Tickets

自定义服务模板 Service Builder

通过 Service Builder，您可以创建和管理服务模板和相关插件，以自动执行数据中心任务。

使用服务模板时，您可以选择使用其中一个标准服务模板，修改现有模板以满足您的需求，或者创建新模板。服务模板包含一系列插件，这些插件运行脚本，运行命令并提供完成各种任务所需的操作参数。

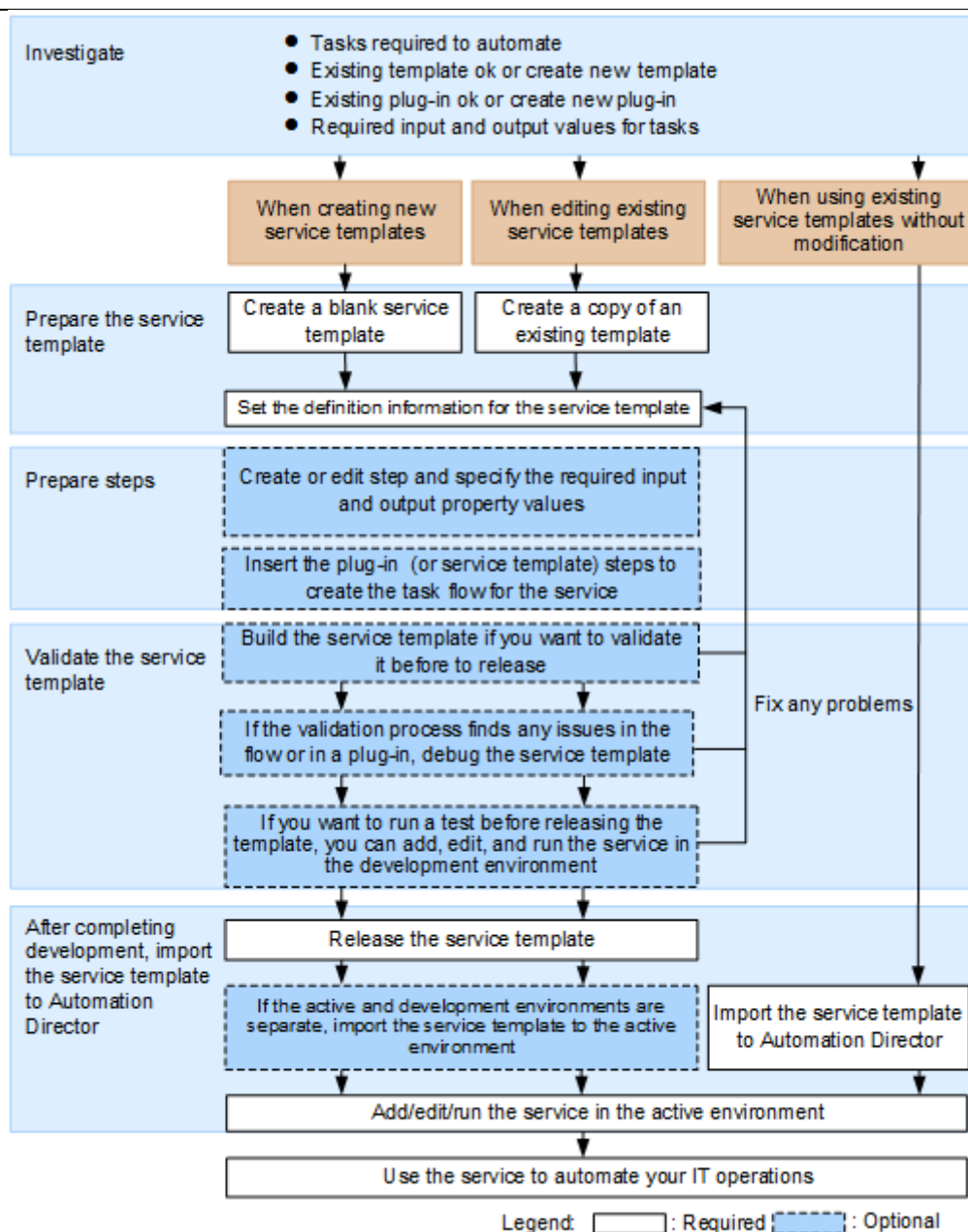
Service Builder 可以创建带有插件的流，并将这些元素打包到自定义的服务模板包中。标准和定制的服务模板和插件可以重复使用，从而节省您的开发时间和精力。

Service Builder 使您能够：

- 通过方便的菜单驱动界面轻松管理（复制，编辑，删除，更新等）服务模板和插件。

- 使用或自定义标准服务模板和插件, 或创建新的模板和插件以运行所需的脚本和命令以完成站点的任务。
- 通过简单地绘制组件之间的连接线, 建立一系列插件根据其位置运行的步骤流程。
- 指定与插件关联的输入和输出属性的值, 这些插件提供运行服务, 处理错误和生成警报所需的主机详细信息, 用户信息和连接设置。
- 运行命令, 运行脚本, 并使用运行服务时所需的变量。
- 按用户组或服务分类对任务进行分类。
- 通过控制显示的图标和图形的类型, 指令类型以及用户在提供服务详细信息时看到的信息来自定义 UI。
- 调试服务模板并最终将其发布以便在数据中心进行部署。
- 导入和导出服务模板和设置, 以便您可以重复使用它们。
- 导入和导出存储在文件中的属性值, 以便从一个会话到下一个会话快速一致地提供服务的设置和值。

以下显示了使用服务模板及其相关插件时的一般工作流程。



您必须具有 Opscenter automator 开发或管理角色才能使用 Service Builder。

服务

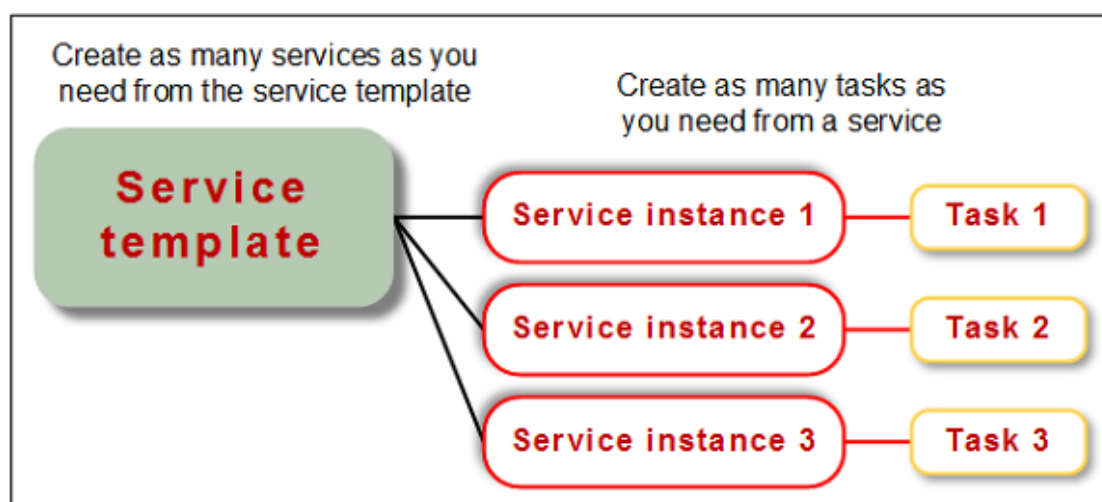
服务是服务模板的一个实例，配置为满足您的需求。创建新服务时，您将创建所选模板的副本，并重用模板中定义的配置设置，任务和进程。服务模板用作创建新服务的起点，服务是自动化存储配置请求的起点。您可以根据需要创建任意数量的服务模板实例。您可以按使用情况对服务进行分类，并键入类别并以层次结构显示它们。由于 Opscenter automator 允许

您标记具有多个类别的服务，因此您可以根据目的过滤服务，例如按工作负载或业务单位显示服务。

任务

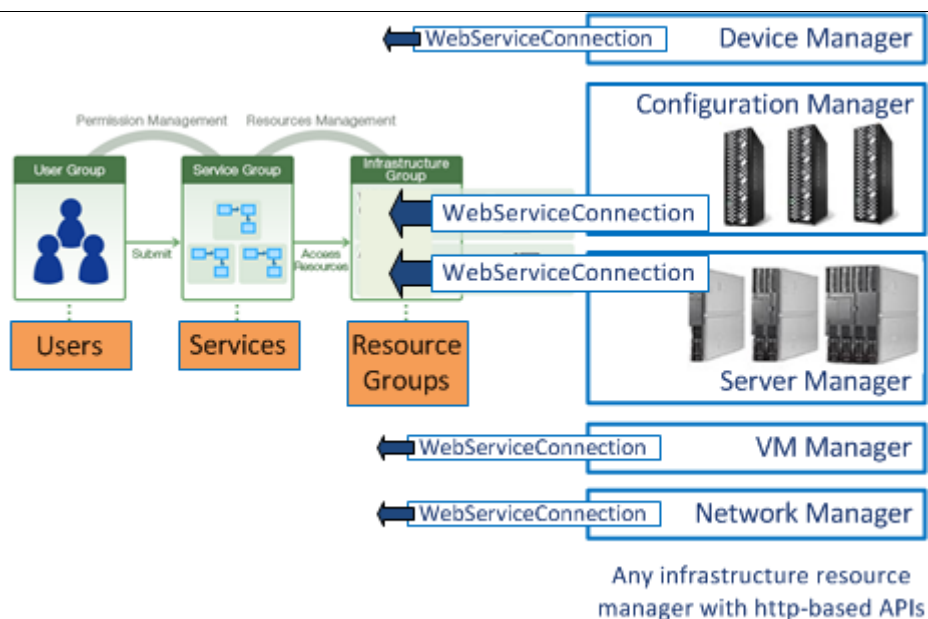
任务是服务的实例。提交服务时，Opscenter automator 会创建相应的任务，可以将其安排为立即运行或根据计划运行。还可以根据您的需要暂停，恢复，停止和存档任务。

下图显示了模板，服务和任务之间的关系。



基础架构组织

基础架构组可组织存储资源，使您可以将它们与服务相关联并授予用户访问权限。包含存储池的资源组将分配给基础结构组。基础结构组与服务组相关联。服务组中的服务可以访问关联基础结构组中的资源。



服务组

服务组是服务的集合。服务组与用户组关联，并分配角色以授予用户使用服务组中的服务的权限。此外，服务组与基础结构组关联，以使服务组中的服务能够使用基础结构组中的资源。

用户组

用户组是具有已定义访问级别的一组用户。用户组与服务组关联，以使用户能够访问服务组中的服务。Opscenter automator 包含预定义的用户组，用户还可以创建新的用户组。

自动化场景

场景 1：配置存储资源

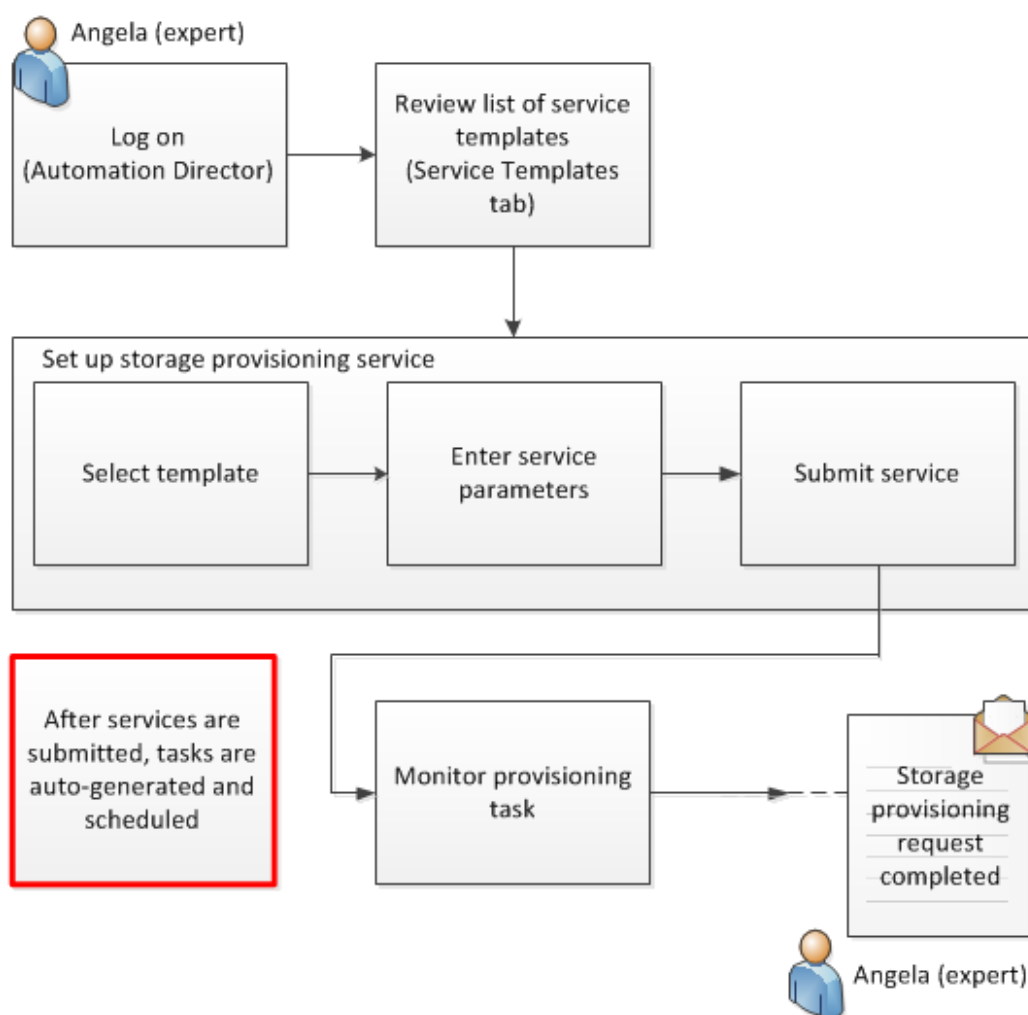
Angela 是一位专家管理员，他通常花费大量时间处理来自公司不同部门的存储配置请求。上个月，她的公司购买了 RISING SUN Opscenter automator，以自动完成她的团队为处理此类请求所做的一些手动任务。目前，她使用自行开发的管理工具来配置存储资源以进行配置。安装和配置 Opscenter automator 后，她开始查看随应用程序提供的预打包服务模板。Angela 很快发现模板已预先配置，大大减少了她在开始配置之前必须手动执行的耗时任务的数量。

Angela 刚刚收到高优先级请求，要求在 48 小时内为 Exchange 2010 服务器配置存储。因为她使用了服务模板，所以她能够重用大多数配置设置，否则她必须手动完成。

她为 Legal 部门创建了一个名为 “Exchange 2010 provisioning” 的新服务，并添加了一些特定于卷的设置，例如池信息，所需的虚拟容量和主机信息，作为服务的参数并提交了服务。她安排在第二天凌晨 2:30 运行。

第二天，她发现该服务已按时注册并提交。服务生成的任务已成功完成，并且在 48 小时之前处理了所需的供应请求。

下图描绘了该场景。



方案 2：监视磁盘分配服务

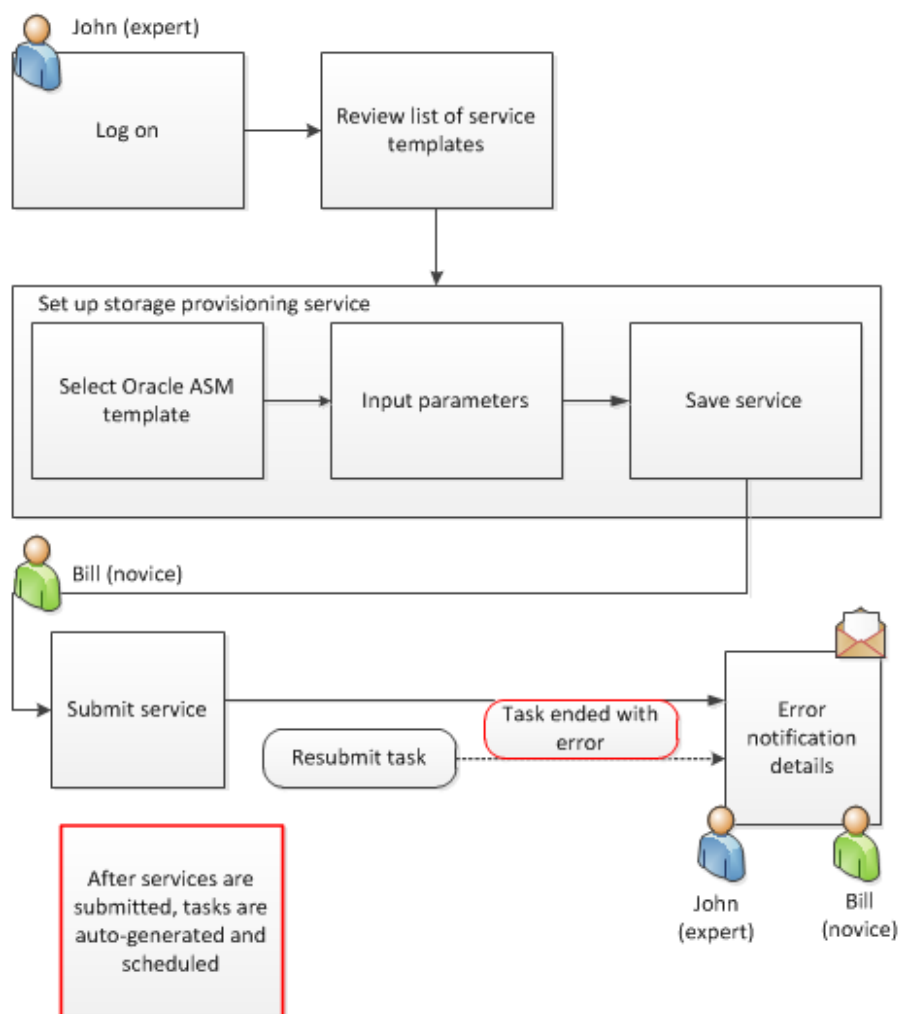
由于存储分配的服务请求量很大，作为专家管理员的 John 已经花费至少 60%的时间来关闭 1 级故障单，这主要涉及准备资源以进行配置，然后监视所有提交的请求的状态。

他正在对自动化导向器软件进行 beta 测试，该公司正在考虑购买该软件，以帮助像 John 这样的专家管理员将 1 级职责委托给公司的服务用户。

当天早些时候，他收到了会计部门使用的 Oracle 数据库的存储配置请求。对于此请求，他决定使用 Oracle 服务模板来帮助他节省手动工作量。使用服务模板，他创建了一个服务，并将其命名为“Oracle ASM 进行计费”。然后，他编辑服务设置以指定必需参数，例如所需的卷数和卷容量并保存。

为了提交此服务请求，John 决定使用产品的任务管理和监视功能。他要求 Bill，一位新手管理员（服务用户）提交“Oracle ASM for accounting”服务并安排它立即运行。在提供有关如何提交服务的明确说明然后监控从中生成的任务后，他离开了一天。按照 John 的指示，Bill 提交服务并使用应用程序中的 Tasks 选项卡来监视任务。当任务以错误结束时，他向 John 提供错误详细信息。约翰建议比尔重新提交任务并继续监控它。

下图描绘了该场景。



Opscenter automator 仪表板包含 GUI 的主要功能和特性。仪表板提供过滤器，标签，标签组，各种报告和收藏夹的访问和信息。

3.3.2 Analyzer

借助 Ops center Analyzer 的高级分析和报告功能，您可以监控不同时间段内受监控资源的各种关键性能指标，并使您能够快速识别问题。

实时分析

Ops center Analyzer 支持查看实时数据，帮助您实时评估受监控资源的状态。

数据中心分析报告以**近实时视图**：或 **实时视图**显示数据，具体取决于您在配置 Ops center Analyzer 服务器时选择的选项。

近实时视图：在此视图中，报告显示可用于受监视资源的最新数据。这是报告的默认视图。默认刷新闻隔为 15 分钟。

实时视图：在此视图中，报告以 1 分钟的粒度显示受监视资源的数据。

使用 Ops center Analyzer 灵活地进行报告和分析

在快节奏的在线交易世界中,许多拥有全球运营的公司都投资了一个复杂的 IT 基础设施,为他们提供了竞争优势。监控和报告功能使组织能够密切和持续地监控应用程序,以便在问题出现更严重并需要立即关注之前主动识别问题。无论您是银行,医疗保健提供商还是政府部门的 IT 经理,主动监控和报告都有助于确定系统的性能趋势,并在客户反馈之前解决改善客户服务交互的方法。

Ops center Analyzer 可提供高级报告功能,以持续测量和分析受监控资源的性能。通过系统健康状况的最新可视化表示,您可以与其他人共享报告。您可以创建三种类型的报告:

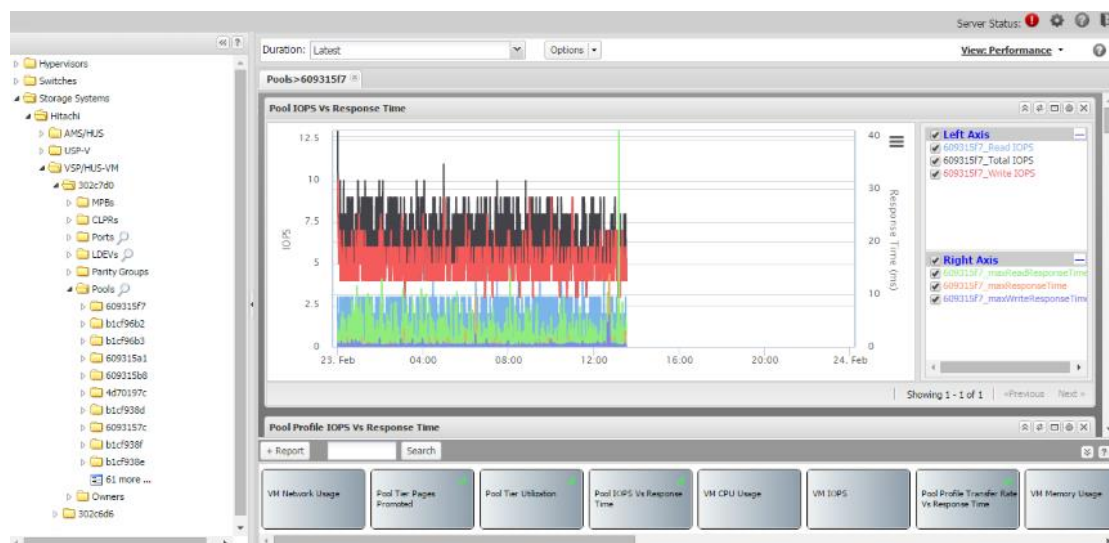
- **预定义报告**提供应用程序级别的高级详细信息,以及显示组件级性能数据的粒度报告。
- **通过临时报告**,您可以在一个报告中合并任何受监视资源的相关和不相关指标,以查看整体性能影响。
- 您使用报表生成器创建的**自定义报表**。

所有报告都包含在 Reports dock 中,并且在存储系统层次结构中选择任何存储系统对象时可用。预定义报告因您选择的存储系统对象而异。通过交互式图表和过滤资源,您可以查看任何报告中的每个详细信息。您还可以过滤报告以显示最相关的数据,还可以打印,创建 PDF 以及将报告导出为 CSV 文件。

使用预定义报告进行总体和粒度级别报告

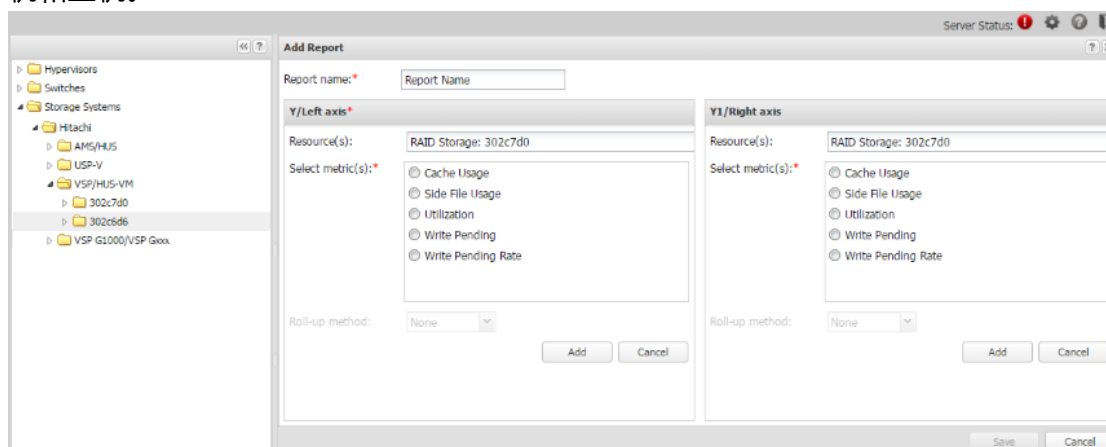
树中的每个节点都有预定义的报告,这些报告涵盖度量标准的重要属性,以帮助您分析资源。如果展开并单击树中“池”下的节点(例如,609315f7),将显示性能报告。在这种

情况下，池 IOPS 比。显示响应时间报告，它仅显示 609315f7 的度量标准数据。报告中不显示其他池的数据。



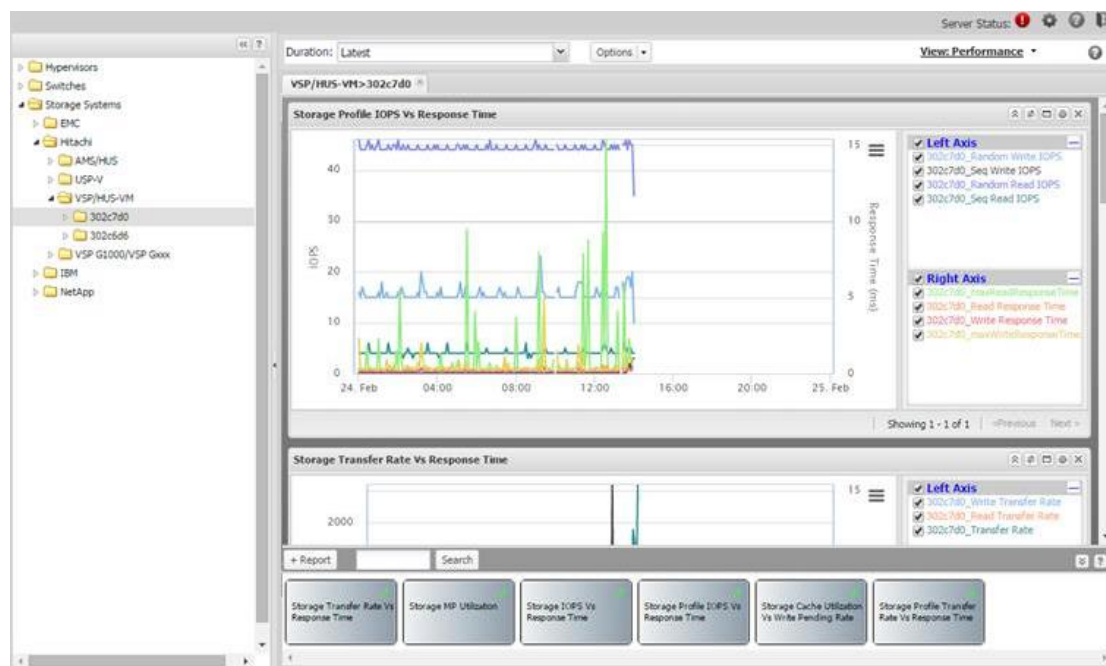
将节点和指标与临时报告进行比较

在报告中，节点是诸如 RAID 存储 302c7d0 和 RAID 存储 302c6d6 之类的资源，以及诸如高速缓存使用率和写入挂起速率之类的度量。您可以在任何节点之间或单个节点或不同节点的度量之间进行比较。在“添加报告”中，在字段中键入报告名称，然后通过将节点从树中拖放到轴部分 Y / Left 或 Y1 / Right 来添加特定指标。左右轴框显示可用资源列表，例如，虚拟机和主机。



例如，如果要在两个时间段之间查看存储节点的模式，则可以将存储 IOPS 上的报告进行比较以在一个视图中显示。每个图形线都采用颜色编码，您可以放大报告以获得更好的视图。

您还可以比较一个指标如何影响其他指标。例如，您可以创建一个将 IOPS 与响应时间进行比较的临时报告。此最常用的报告显示系统上的负载增加（IOPS）是否会影响性能（响应时间）。



要创建临时报告，您可以组合相关和不相关的资源度量标准，并将度量标准拖放到树中特定实例的报告中。例如，您可以随时在一个图表中查看端口和卷的度量标准。直接相关的属性（例如，IOPS 和响应时间）通常具有 Reports dock 中的内置报告。有时，属性可以是不相关的（或间接的），例如来自主机上的文件系统传输速率的存储系统高速缓存使用可以消耗来自阵列的大部分存储。您可以添加不相关的指标并创建比较图表。

自定义报告

如果预定义图表和 ad-hoc 不够，您可以通过构建自己的查询来创建自定义报告。自定义报告功能基于 Ops center Analyzer 查询语言。这种基于正则表达式的表达式查询语言检索并过滤 Ops center Analyzer 数据库中的数据。

Ops center Analyzer 查询语言允许以恒定的运行时间实时对数据进行复杂分析。语法使得遍历关系，识别数据中的模式以及在单个组件或多个节点的度量之间建立比较成为可能。

数据中心分析用户界面可帮助您通过以下三种方式构建自定义查询：

- 从预定义查询开始，并根据需要对其进行自定义。
- 使用 “构建查询” 功能构建查询。
- 使用 Ops center Analyzer 查询语言直接编写查询。

Build Query

vdisk[=capacityInKB rx.*]&[@virtualDiskTotalReadLatency rx b [U1-U1000][1,]]

Select [Vmware Virtual Disk](#) having [+ Configuration Filter](#) [+ Time Series Filter](#)

Capacity like .*

and virtual disk total Read Latency values between 1 and 1000 for at least 1 consecutive samples

Add Resource

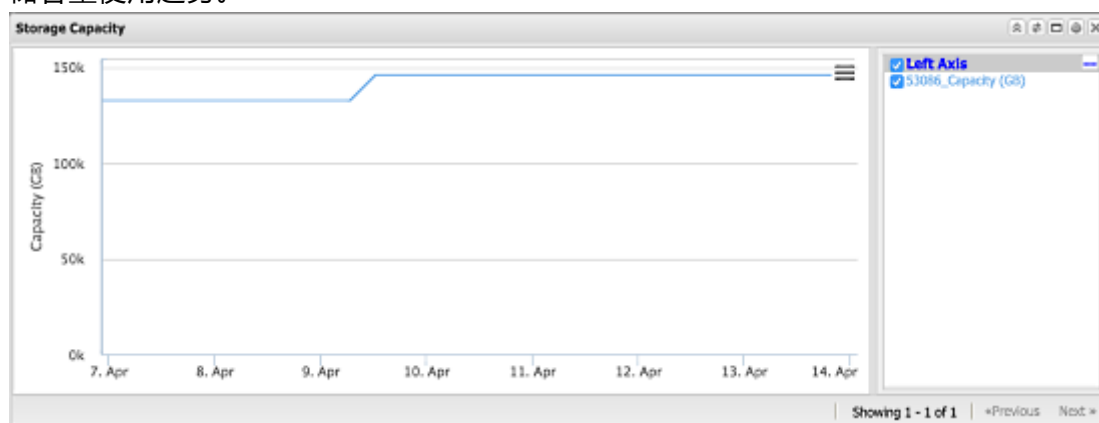
Update

Cancel

在数据中心分析中使用趋势分析的战略规划

通过趋势分析进行战略规划，可提供存储库和分析报告引擎，使您能够识别和分析优化存储系统性能和规划未来容量增长所需的历史性能趋势。作为贵公司的 IT 经理，您的主要职责之一是规划和预留未来 IT 基础架构增长所需的 CAPEX 成本预算，特别是硬件和管理软件，虚拟机管理程序，交换机和其他网络设备。您需要一种简单的方法来预测和扩展以满足组织的未来需求和增长。

Ops center Analyzer 管理服务器会随时收集并报告性能和配置数据。使用历史数据，您可以评估当前数据使用情况并预测未来需求。以下报告显示特定时间段内所选存储系统的存储容量使用趋势。



示例报告显示从 4 月 9 日开始的 53086_Capacity 订阅增加，由蓝线表示。这一增长表明该池需要额外的容量来满足订阅承诺。与示例报告中一样，如果消耗突然增加，则池更有可能耗尽磁盘空间。因此，您必须添加更多存储容量。

由于创建报告的时间窗口较短，因此容量的变化很小，但在较长的时间内，它将更加明显。这些报告对于您在接近实际要求时进行额外的容量规划非常有用。

趋势分析是一种分析工具，用于验证一段时间内存储配置策略的有效性。如果与存储池的总可用容量相比，完成订阅承诺所需的容量度量始终较高，则表明您的实际容量不足以满足您的订阅承诺。如果容量测量值较低，则表明池不会完全利用超出当前级别的预配置容量，您可以安全地将未使用的容量移动到另一个池中。

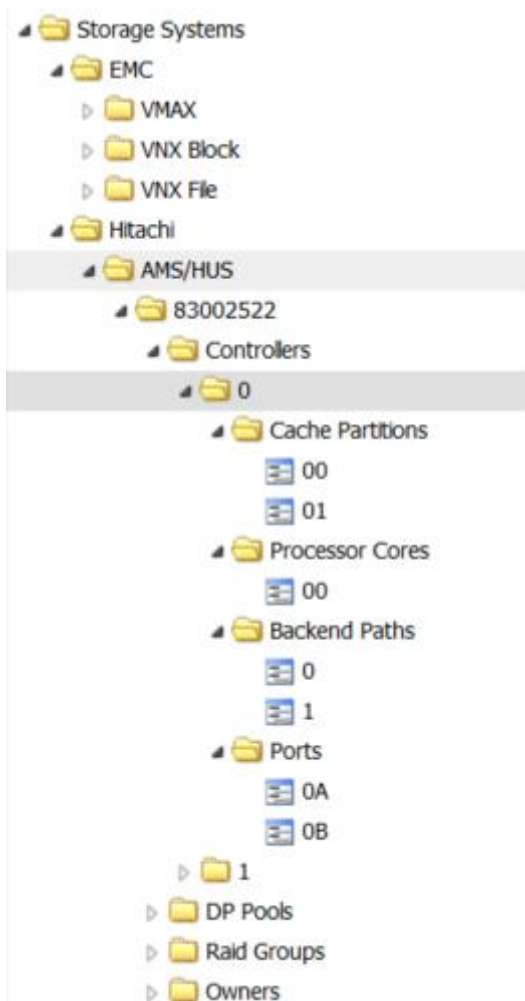
使用 Ops center Analyzer 监控和快速排除故障

许多拥有全球业务的公司都投资于复杂的存储基础架构，为其提供竞争优势。即使在任何这些关键应用中最小的停机时间也具有级联效应并导致后勤方面的挑战。因此，作为贵公司的存储管理员，您必须密切持续监控这些应用程序，以主动识别和阻止潜在问题。

RISINGSUN Infrastructure Analytics Advisor 分析来自存储系统，虚拟机管理程序和操作系统的配置和性能数据。它根据服务协议定义资源 SLO 阈值，并通过客户的阈值警报监控服务级别。为了最大限度地提高存储性能并确保性能达到最高效率，Infrastructure Analytics Advisor 可以利用可扩展的数据存储库和高级诊断引擎来快速诊断和解决存储性能瓶颈问题。最常见的问题是应用程序的响应时间很慢。

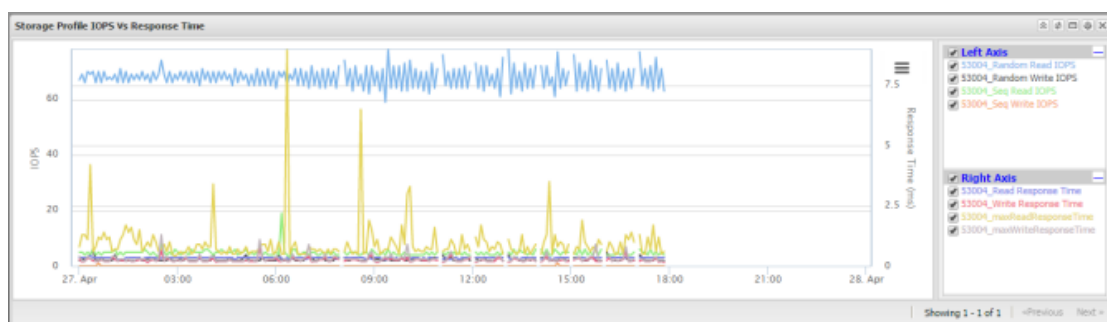
问题可能出在任何存储组件中，例如前端端口，控制器或磁盘驱动器。当受监控的存储组件指标超过定义的阈值时，Infrastructure Analytics Advisor 会自动向您发送通知。该通知包含超出阈值的组件的详细信息，使您能够快速识别问题并对其进行故障排除。

在该示例中，您从 Ops center Analyzer 的树视图（显示各种存储系统对象的层次结构表示）导航到突出显示的存储系统，然后选择要分析的对象。在此示例中，控制器 0 超过了受

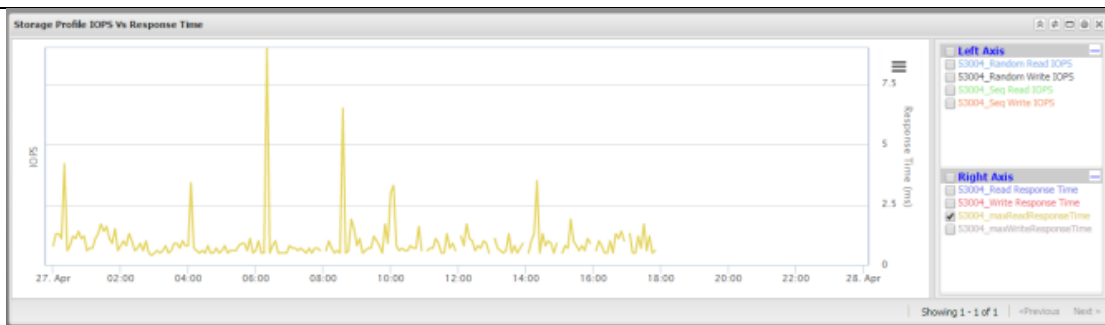


监控度量的定义阈值。

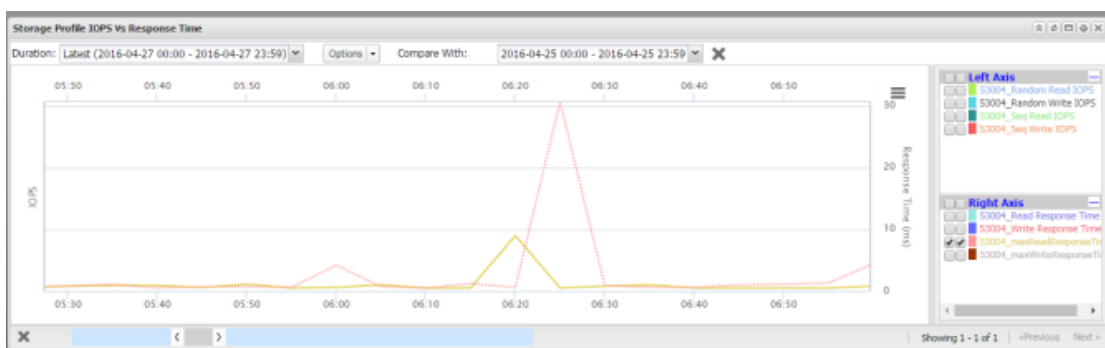
您可以快速查看内置组件报告以了解历史配置和性能指标，并注意报告中传输速率的一些异常或意外行为。你会看到接近午夜的活动出现异常高峰。



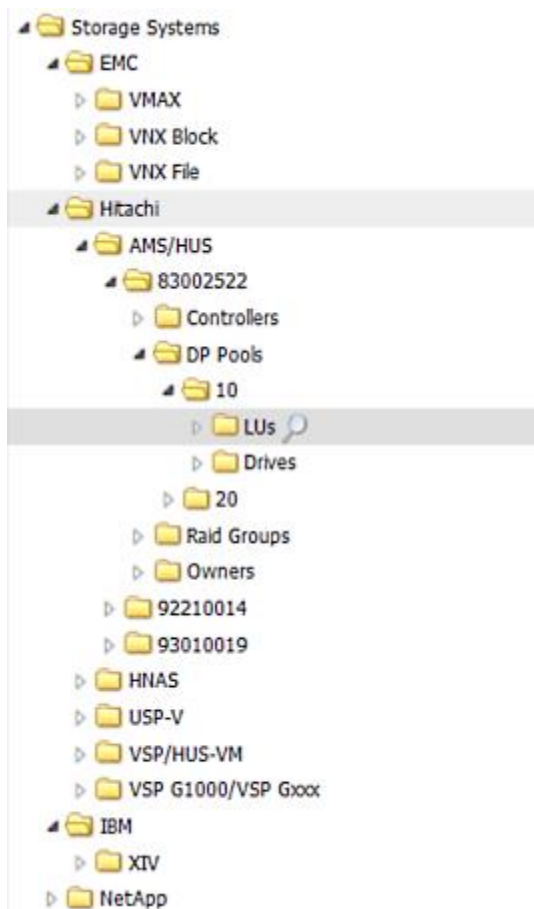
要仔细查看，请放大报告。



您确认接近午夜的写入转移活动有一个高峰，您必须确定这是一个常规模式还是只是一次性情况。通过选择另一个时段（日）与当前值进行比较，您可以确认前一天发生了类似的峰值。



您选择查看其他组件，DP 池，RAID 组和其他存储阵列组件的类似配置和性能报告，以



分析应用程序级别对性能的影响。

通过详细关注整个应用程序而不是单个卷或类似组件，您可以在应用程序级别查看性能指标。此各个资源指标摘要为您提供整体性能的统一视图。这有助于您比查看单个卷或类似组件指标更快地识别和解决问题。



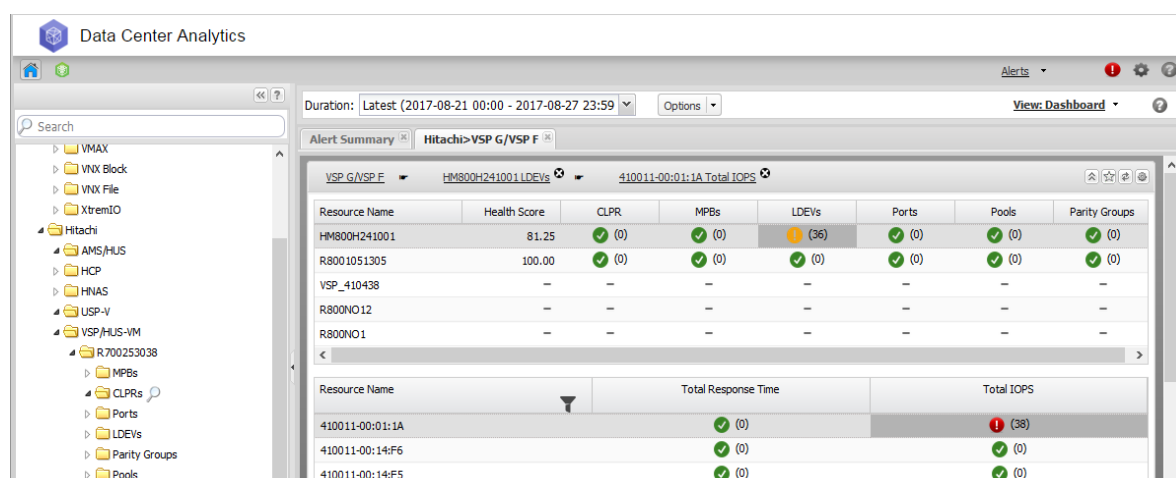
通过比较相关指标的功能，您可以快速比较应用程序，端口和存储系统生成的数据传输速率和吞吐量性能，以查看应用程序对存储系统和端口的影响。如果应用程序使用大量带宽，您可以决定为应用程序提供额外的带宽，或者将应用程序提升到更高的存储层。

监控 Ops center Analyzer 中的第三方资源

与 Infrastructure Analytics Advisor GUI 不支持的探针关联的资源称为第三方资源。必须使用 Ops center Analyzer 服务器 GUI 监视此类资源。

虽然 Ops center Analyzer 管理服务器从所有已配置的探针收集数据，但 Infrastructure Analytics Advisor GUI 尚不支持某些探针。这意味着必须从 Ops center Analyzer 服务器 GUI 监视非 RISINGSUN 存储系统，某些网络硬件和主机。

Ops center Analyzer 服务器 GUI 包括一个单独的仪表板和一组警报阈值，这些阈值必须与 Infrastructure Analytics Advisor GUI 中的警报阈值分开配置。

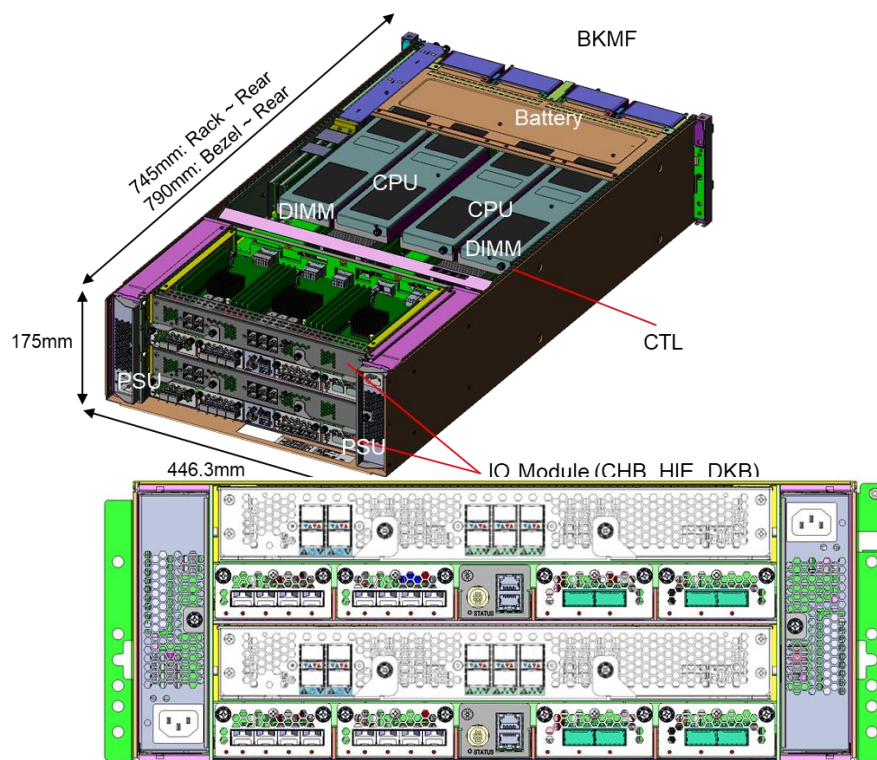


在此示例中，仪表板显示与资源 HM800H241001 关联的卷的警告图标 (!)。单击该图标可显示已超出总 IOPS 的阈值。就像您在 Infrastructure Analytics Advisor GUI 中向下钻取一样，单击此图标将依次显示关联的性能图。

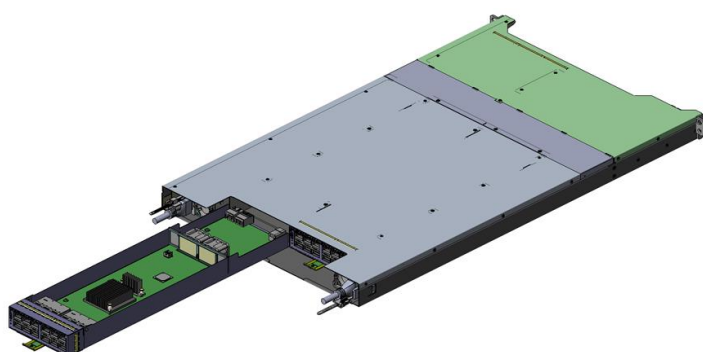
4 VSP 产品技术指标

4.1 产品规格视图

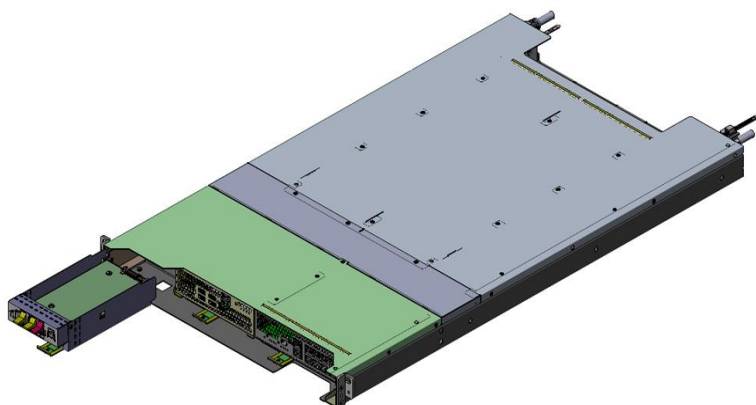
控制器节点系列视图



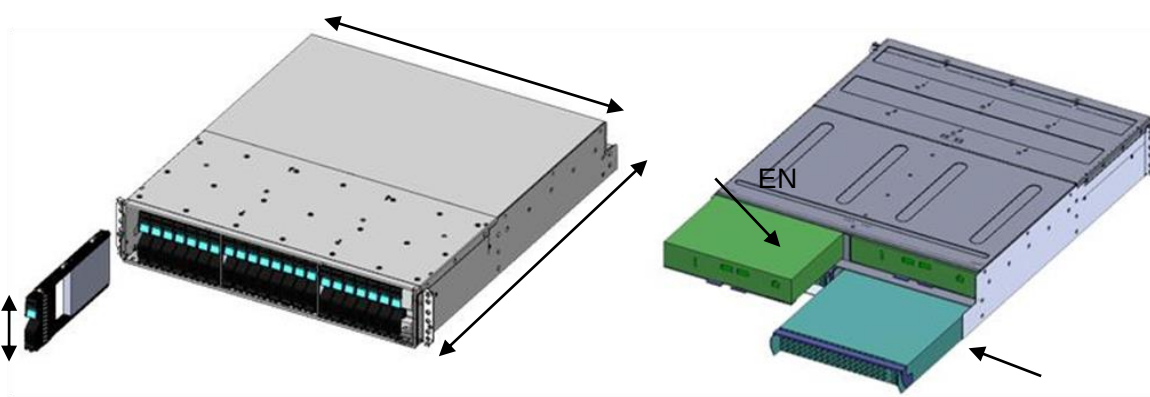
HAF 交换机



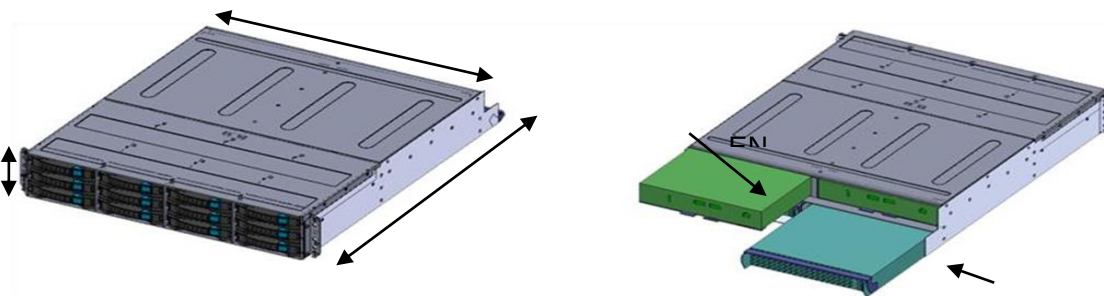
SVP 管理终端



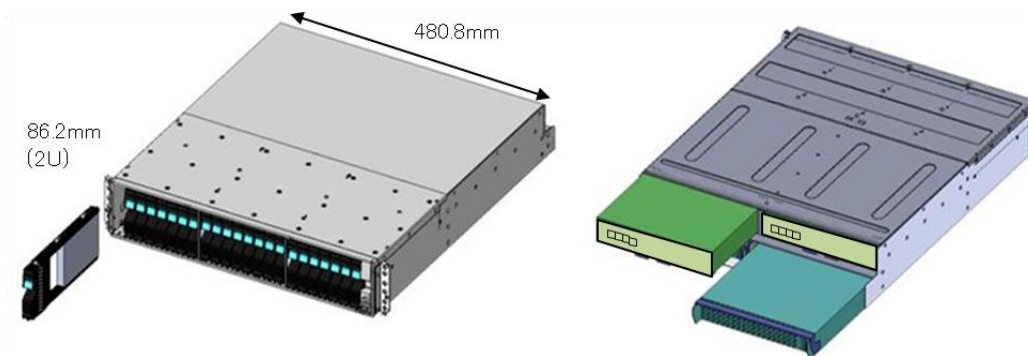
磁盘柜及扩展柜



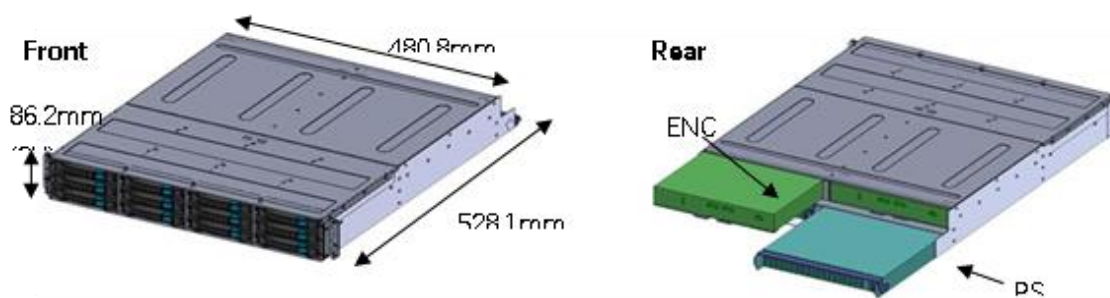
LFF 磁盘柜



SFF 或 NVMe 磁盘柜

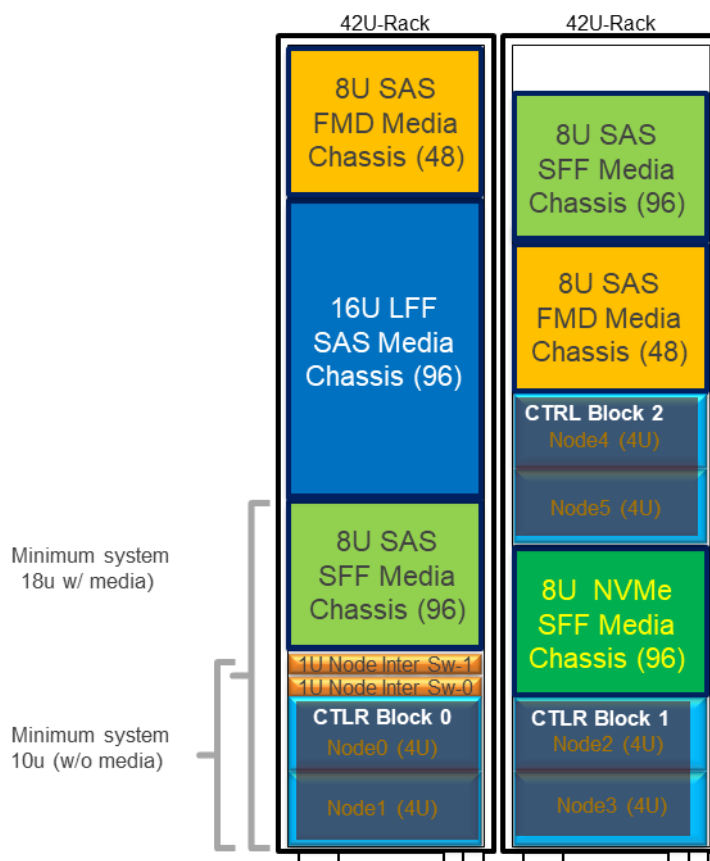


Accelerated Flash Disk 闪存盘柜



昊天旭辉存储系列可以选择 Accelerated Flash 闪存盘，它是企业级存储设备专用的闪存介质产品，采用一颗四核处理器，具备 8GB 写缓存并集成电池的掉电保护，将写 IO 响应时间提升到低于 0.1ms。同时，Accelerated Flash 的优化写数据技术保证企业级密集读写 5 年应用。

4.2 机柜规格及灵活摆放



4.3 可用性

项目	说明
100%可用性保障	是
不停机的组件替换	主要现场可更换单元
不停机的热插拔磁盘	是
不停机的微码升、降级	支持在线微码升级、在线微码回退，微码升、降级过程中对系统无影响，无需重启控制器和控制器切换。支持在线性能调优、在线部件更换、在线扩展硬盘、在线扩展高速缓存。支持 GUI 或 CLI 设置阵列，可提供集中化的事件日

	志记录和报警、实时的 Email 事件通告，允许用户监控存储系统。
不停机的数据迁移	是，RISINGSUN 到 HDS 是，HDS 到 RISINGSUN 是，RISINGSUN 到 曙光 是，曙光到 RISINGSUN 是，神码到 RISINGSUN 是，RISINGSUN 到 神码
主机透明数据迁移	是，RISINGSUN 到任何虚拟化存储
业务无感知的存储设备切换	是，可以在存储系统（包括第三方存储系统）之间移动、复制和迁移数据，同时不会中断应用访问以及本地和远程复制关系
持续磁盘后台检查	是
主机故障切换	RISINGSUN Dynamic Link Manager 软件或第三方多路径软件
将高速缓存备份到 SSD	是
热备磁盘数量（最小/最大）	1-64
远程维护	Hi-Track® “call-home” 服务

4.4 Dynamic Link Manager (HDLM) 多路径软件支持列表

供应商	操作系统
开放系统	
HP	HP-UX
	Tru64 UNIX
	OpenVMS
IBM®	AIX® 5L
Microsoft®	Windows Server (2000、2003 和 2008)
Novell	NetWare
	SUSE Linux Enterprise Server
Red Hat	Enterprise Linux
Oracle	Solaris

VMware	ESX Server, 支持 VMware API 和 VVol、VAAI、VASA
大型机	
IBM®	z/OS
	z/VSE
	z/VM
	Linux on System z®

5 RISINGSUN VSP 5000 外接存储系统兼容列表（存储虚拟化）

5.1 RISINGSUN

- RISINGSUN Virtual Storage Platform G350 (VSPG350)
- RISINGSUN Virtual Storage Platform G370 (VSPG370)
- RISINGSUN Virtual Storage Platform G700 (VSPG700)
- RISINGSUN Virtual Storage Platform G900 (VSPG900)
- RISINGSUN Virtual Storage Platform(VSP)
- RISINGSUN Virtual Storage Platform G1000(VSP G1000)
- RISINGSUN Virtual Storage Platform G1500(VSP G1500)
- RISINGSUN Virtual Storage Platform 5000

5.2 Hitachi Vantara

- Hitachi Adaptable Modular Storage
- Hitachi Adaptable Modular Storage 2000 系列
- Hitachi Lightning 7700 系列
- Hitachi Lightning 9900™ 系列
- Hitachi Lightning 9900™ V 系列
- Hitachi Network Storage Controller
- Hitachi Simple Modular Storage 100
- Hitachi Thunder 9200™
- Hitachi Thunder 9500™ V 系列
- Hitachi Universal Storage Platform®
- Hitachi Universal Storage Platform® V

-
- Hitachi Universal Storage Platform® VM
 - Hitachi Unified Storage 110
 - Hitachi Unified Storage 130
 - Hitachi Unified Storage 150
 - Hitachi Virtual Storage Platform
 - Hitachi Workgroup Modular Storage
 - Hitachi VSP G/F 350
 - Hitachi VSP G/F 370
 - Hitachi VSP G/F 700
 - Hitachi VSP G/F 900
 - Hitachi VSP G1000
 - Hitachi VSP G/F 1500
 - Hitachi VSP 5000

其他厂商

5.3 ATDX

- Array MasStor L

5.4 Data Direct Networks

- DDN SFA10000

5.5 Dell

- Dell Compellent 系列 40 控制器

5.6 EMC

- EMC CLARiiON CX200
- EMC CLARiiON CX3
- EMC CLARiiON CX300
- EMC CLARiiON CX4
- EMC CLARiiON CX400
- EMC CLARiiON CX500
- EMC CLARiiON CX600
- EMC CLARiiON CX700

-
- EMC Symmetrix 3830
 - EMC Symmetrix 3930
 - EMC Symmetrix 8530
 - EMC Symmetrix 8730
 - EMC Symmetrix 8830
 - EMC Symmetrix DMX1000
 - EMC Symmetrix DMX2000
 - EMC Symmetrix DMX-3
 - EMC Symmetrix DMX-4
 - EMC Symmetrix DMX3000
 - EMC Symmetrix DMX800
 - EMC Symmetrix VMAX
 - EMC VNX
 - EMC Unity
 - EMC PowerStore
 - EMC PowerMAX

5.7 Fujitsu

- ETERNUS3000
- ETERNUS4000
- ETERNUS8000
- ETERNUS DX60
- ETERNUS DX80
- ETERNUS DX90
- ETERNUS DX400
- ETERNUS DX60 S2
- ETERNUS DX80 S2
- ETERNUS DX90 S2
- ETERNUS DX400 S2
- ETERNUS DX8000
- FibreCAT CX3-80

5.8 Gateway

- Gateway 840FC

5.9 HP/HPE

- HP EVA6400
- HP EVA8400
- HP StorageWorks EVA3000
- HP StorageWorks EVA4000/4100/4400
- HP StorageWorks EVA5000
- HP StorageWorks EVA6000/6100
- HP StorageWorks EVA8000/8100
- HP StorageWorks P6300/P6500 EVA
- HP StorageWorks P9500
- HP StorageWorks XP10000
- HP StorageWorks XP1024
- HP StorageWorks XP12000
- HP StorageWorks XP128
- HP StorageWorks XP20000
- HP StorageWorks XP24000
- HP StorageWorks XP48
- HP StorageWorks XP512
- HP SVS200
- HP XP256
- 3Par InServ F400
- 3Par InServ S400 和 S400X
- 3Par InServ T400
- 3Par InServ T800
- 3Par 8000
- 3Par 20000
- HP P10000 3PAR Storage Systems V800/V400

5.10 IBM

- IBM System Storage DS3400
- IBM System Storage DS3500
- IBM System Storage DS4300 (FAStT600)
- IBM System Storage DS4400 (FAStT700)
- IBM System Storage DS4500 (FAStT900)
- IBM System Storage DS4700
- IBM System Storage DS4800
- IBM System Storage DS5020
- IBM System Storage DS5100
- IBM System Storage DS5300
- IBM System Storage DS6000
- IBM System Storage DS8000
- IBM Storage SAN Volume Controller (SVC)
- IBM TotalStorage DS4100 (FAStT100)
- IBM TotalStorage ESS2105
- IBM XIV Storage System
- IBM Storwize V7000
- IBM Flashsystem 7200
- IBM Flashsystem 9200

5.11 NetApp

- FAS3000 系列
- FAS6000 系列
- FAS8000 系列
- FAS9000 系列

5.12 Nexsan Technologies

- ATABeast
- E 系列
- SASBeast
- SATABeast

-
- SATABeast2

5.13 Pillar Data Systems

- Pillar Axiom 300
- Pillar Axiom 500
- Pillar Axiom 600

5.14 SGI

- SGI IS4600

5.15 Sun Microsystems

- StorEdge 6540
- StorEdge 6580/6780
- StorageTek 9985V
- Sun StorageTek 2540
- Sun StorageTek 9960/9910
- Sun StorageTek 9980/9970
- StorageTek 9990/9985
- Sun StorageTek 9990V
- Sun StorageTek BC82
- Sun StorageTek D178
- Sun StorageTek D240
- Sun StorageTek D280
- Sun StorageTek FlexLine 240
- Sun StorageTek FlexLine 280
- Sun StorageTek FlexLine 380
- Sun StorageTek SVA
- Sun StorEdge 3510
- Sun StorEdge 3511
- Sun StorEdge 6120/6320
- Sun StorEdge 6130
- Sun StorEdge 6140
- Sun StorEdge T3B (T3BES 和 T3BWG)

5.16 Xiotech

- Emprise 5000

5.17 X-IO

- X-IO Hyper ISE Model 2400
- X-IO ISE-2

5.18 Huawei

- OceanStor 2200/2600/2800/5300/5600/5800/6800/18500/18800
- OceanStor 2600F/5500F/5600F/5800 F/6800F/18500F/18800F
- OceanStor Dorado6000
- OceanStor Dorado5000

注：所有未出现在该列表中的第三方 FC 或 iSCSI 存储，只要该存储符合 SPC-3 协议，即可按照 Generic Storage 进行虚拟化

