

云计算与虚拟化技术

第10章：Backup and Convert

<https://internet.hactcm.edu.cn>

河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室
河南中医药大学医疗健康信息工程技术研究所

2025年2月

1

2

讨论提纲

- ✓ 虚拟机的备份与恢复
 - 虚拟机的备份模式
 - 第三方 VMware vSphere 的备份解决方案
 - VMware vSphere Replication
- ✓ 虚拟机的导入与导出
 - 虚拟机导出为 OVF
 - 通过 OVF 部署虚拟机
- ✓ 转换（迁移到虚拟化，上云）
 - VMware vCenter Converter
 - StarWind V2V Converter / P2V Migrator
- ✓ 扩展的管理工具
 - RVTTools、HCI Bench
 - vSphere Mobile Client



河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室 / <https://internet.hactcm.edu.cn>

2

1. 虚拟机的备份与恢复

1.1 虚拟机的备份模式

- 选择备份解决方案，取决于要保护的数据是什么？
 - 数据中心的配置
 - 数据中心的数据
 - 虚拟机
 - 应用程序
 - 虚拟机的运行状态
 - ……

基于需求制定解决方案，不是通过技术方案完成工作。



1. 虚拟机的备份与恢复

1.1 虚拟机的备份模式

- 对虚拟机进行备份有三种方式：
 - 通过代理备份：
 - 在备份对象上安装客户端软件，执行备份任务。
 - 用于 VM 或 VM 群集的备份，可保护物理环境或者业务数据。
 - 例如：Veritas Backup Exec
 - 通过 vSphere 备份：
 - 基于 vSphere 功能和 API，进行虚拟机的备份。
 - 例如：Veeam Backup & Replication、Nakivo Backup & Replication
 - 通过专用设备实现备份：
 - 备份一体机，从数据中心基础设施的底层进行备份。



1. 虚拟机的备份与恢复

1.1 虚拟机的备份模式

- 软件备份方案需使用特定协议从存储中读取数据，vSphere 支持四种：
 - Network Block Device, NBD:
 - ESXi Host 使用 NBD 协议从存储中读取数据，并通过网络将其发送到备份程序。
 - 此模式可用于任何基础结构配置，是最简单的实现方法。
 - Network Block Device Secure Sockets Layer, NBDSSL:
 - 与 NBD 相同，但使用 SSL 对通过 TCP/IP 连接传递的数据进行加密。
 - SCSI HotAdd:
 - 允许 VM 运行时动态添加或移除 SCSI 设备，实现存储资源的动态扩展或收缩。
 - 数据不会通过网络，而是直接从数据存储读取和写入数据存储，首选模式。
 - Direct SAN:
 - 数据直接从 SAN 或 iSCSI LUN 读取，数据传输速度最快。
 - 如果 VM 的虚拟磁盘存储在通过 FC、FCoE 和 iSCSI 连接到 ESXi Host 的共享 SAN LUN 上，则可使用 Direct SAN 传输模式。

河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室 / <https://internet.hactcm.edu.cn>

5

1. 虚拟机的备份与恢复

1.2 第三方 vSphere 数据备份方案

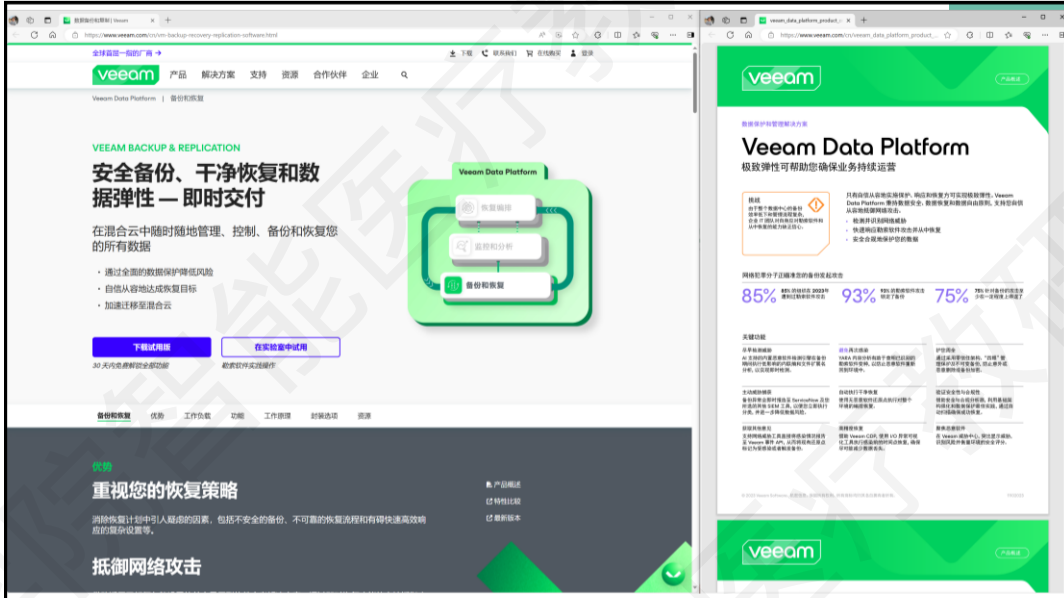
Veeam Backup and Replication

NAKIVO Backup and Replication

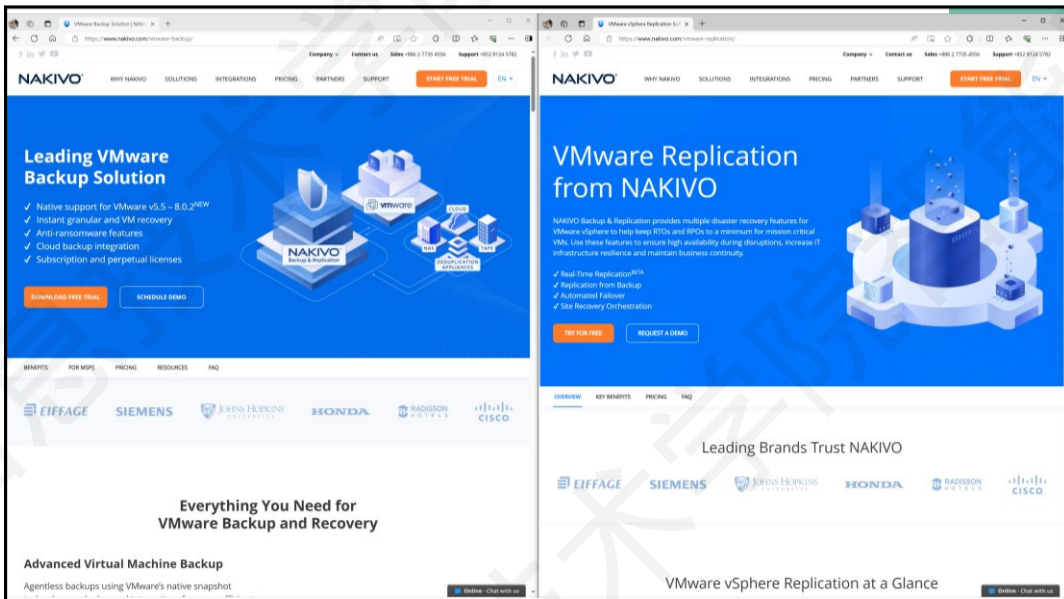
Altaro VM Backup

河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室 / <https://internet.hactcm.edu.cn>

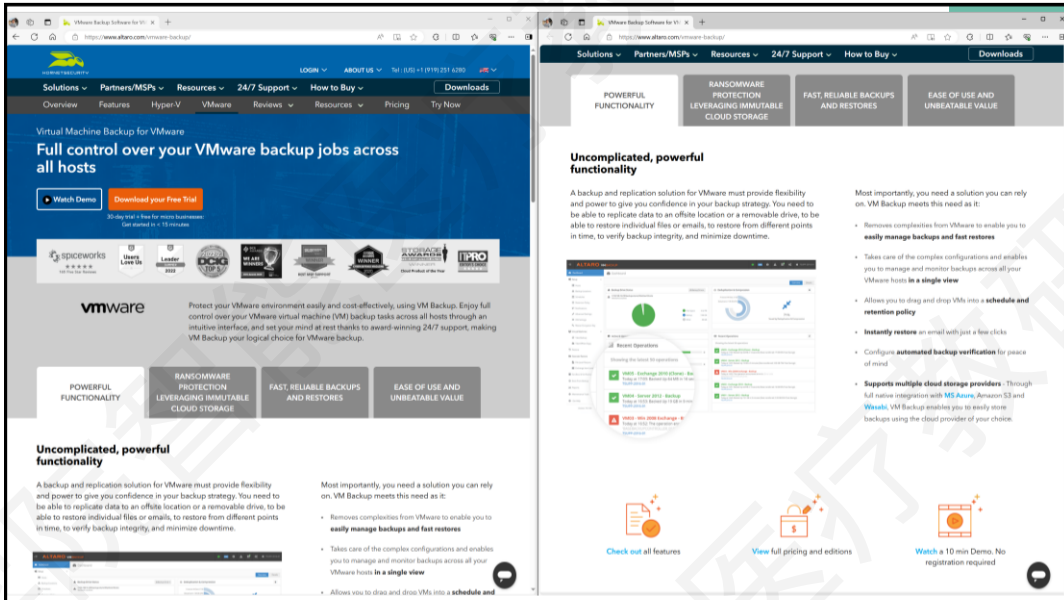
6



7



8



9

10

1. 虚拟机的备份与恢复

1.3 vSphere Replication

- vSphere Replication 是 vCenter Server 的扩展。
 - 实现 VM 的复制和恢复。
 - 是基于存储复制的解决方案，可与 Site Recovery Manager 结合使用。
 - vSphere Replication 基于文件的异步复制，在 VM 级别提供高效、低成本、简单且功能强大的复制。
 - vSphere Replication 的备份恢复的最小周期为 5 分钟，不支持实时备份。
 - vSphere Replication 不支持 VM 快照的复制。
 - vSphere Replication 依赖于 vCenter Server 进行配置和管理。

河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室 / <https://internet.haictm.edu.cn>

10

1. 虚拟机的备份与恢复

1.3 vSphere Replication

□ vSphere Replication 的工作方式

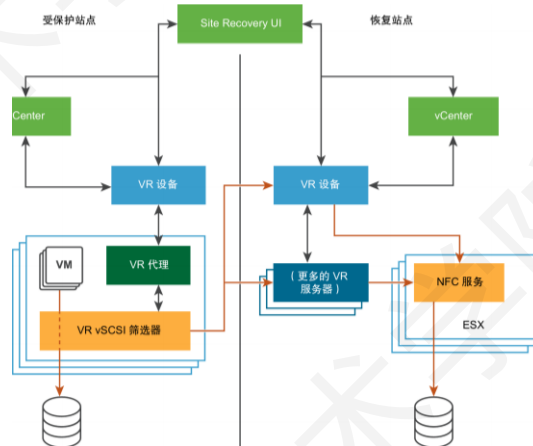
- 在两个 vCenter Server 间进行复制
 - vSphere Replication 会同时安装在源站点和目标站点上。
 - 每个 vCenter Server 上部署一个 vSphere Replication 设备。
 - 可以部署附加 vSphere Replication 服务器。
- 在一个 vCenter Server 中进行复制
 - vCenter Server 中添加多个 vSphere Replication 服务器，将虚拟机复制到其他集群。
- 复制到共享目标站点



河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室 / <https://internet.haictm.edu.cn>

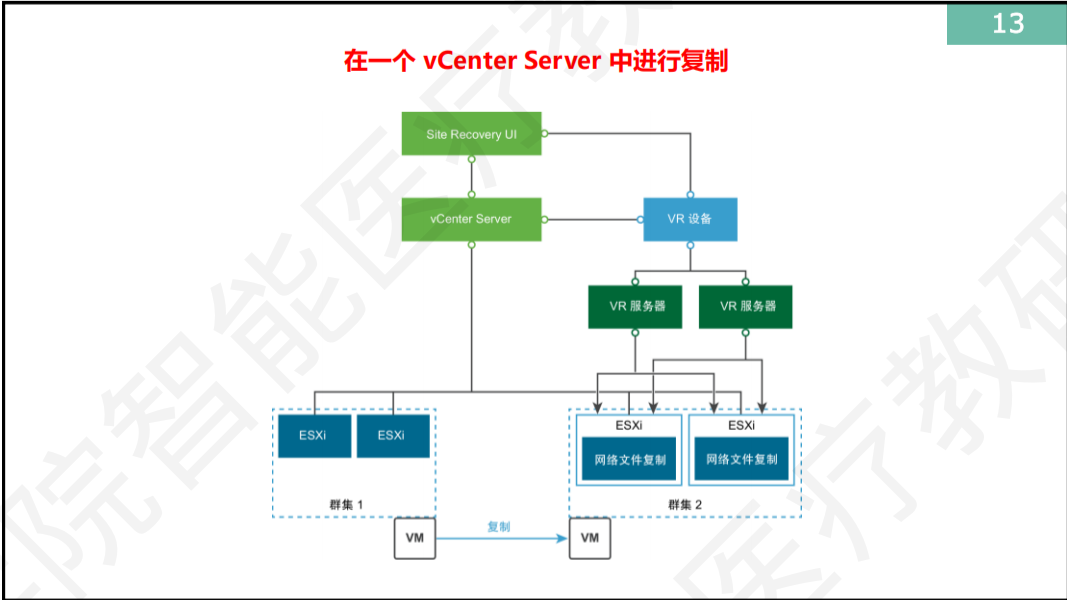
11

在两个 vCenter Server 间进行复制

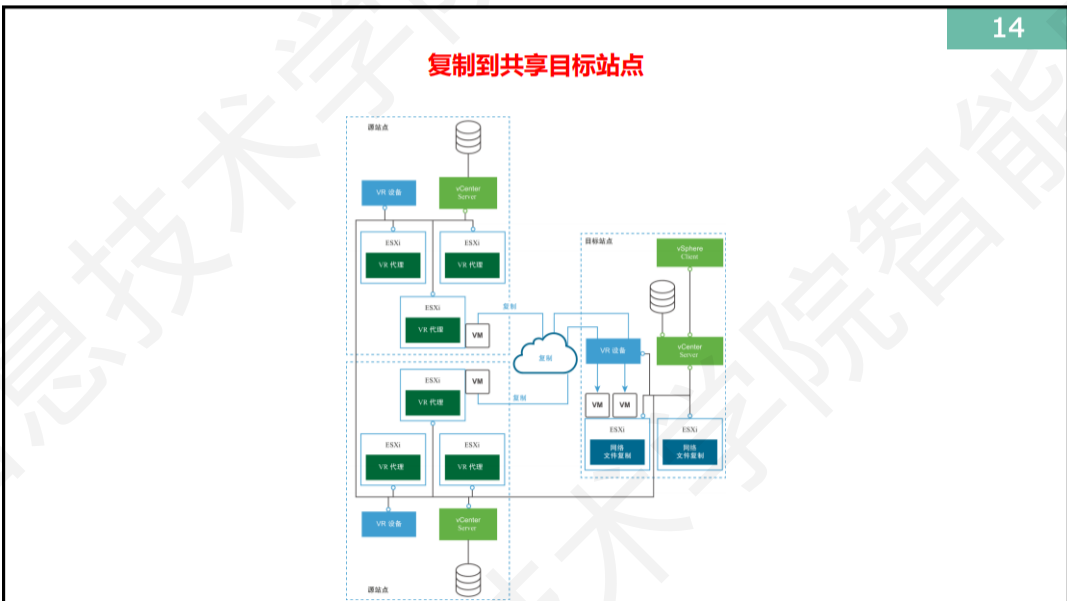


12

在一个 vCenter Server 中进行复制



复制到共享目标站点



15

1. 虚拟机的备份与恢复

1.3 vSphere Replication

 VMware vSphere Replication 技术手册
<https://docs.vmware.com/cn/vSphere-Replication/8.5/com.vmware.vsphere.replication-admin.doc/GUID-C987AD18-7C2D-4FA6-B6E4-6B0DDA915A7A.html>

河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室 / <https://internet.hactcm.edu.cn>

15

16

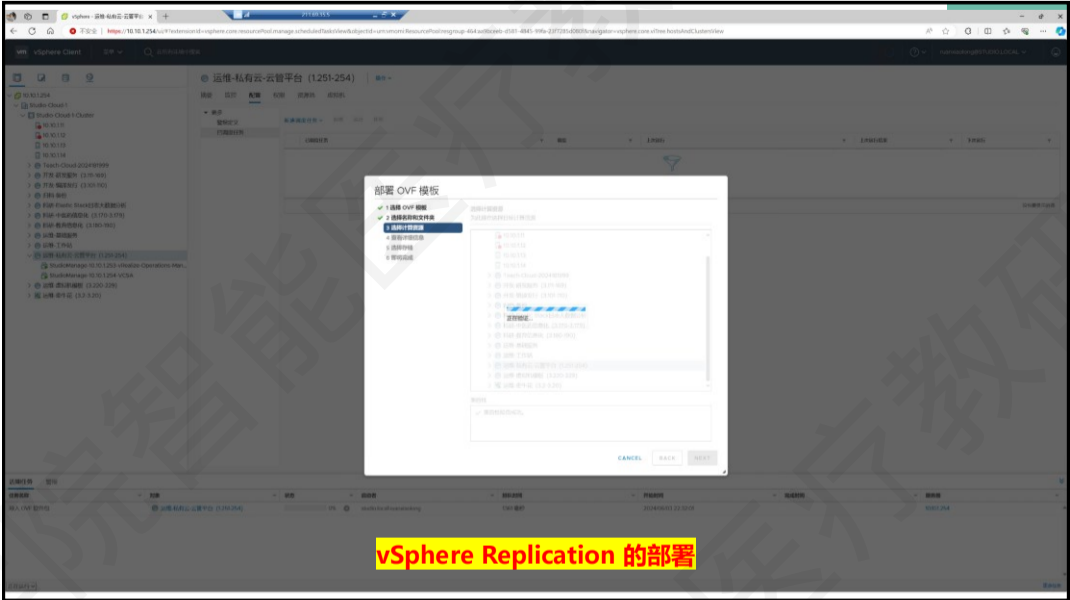
1. 虚拟机的备份与恢复

1.3 vSphere Replication

 部署 vSphere Replication
使用 vSphere Replication

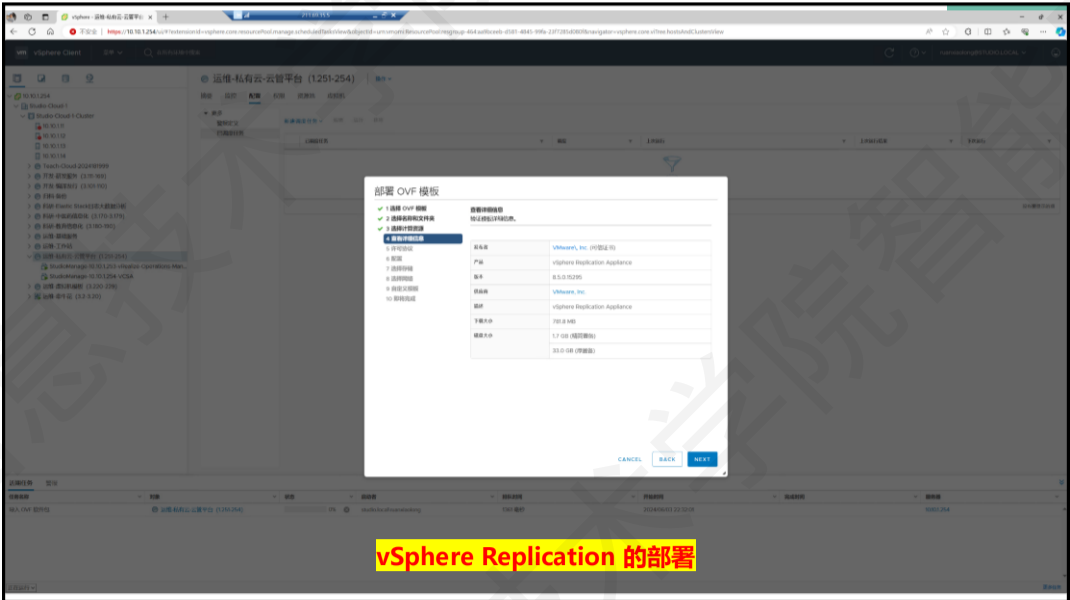
河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室 / <https://internet.hactcm.edu.cn>

16



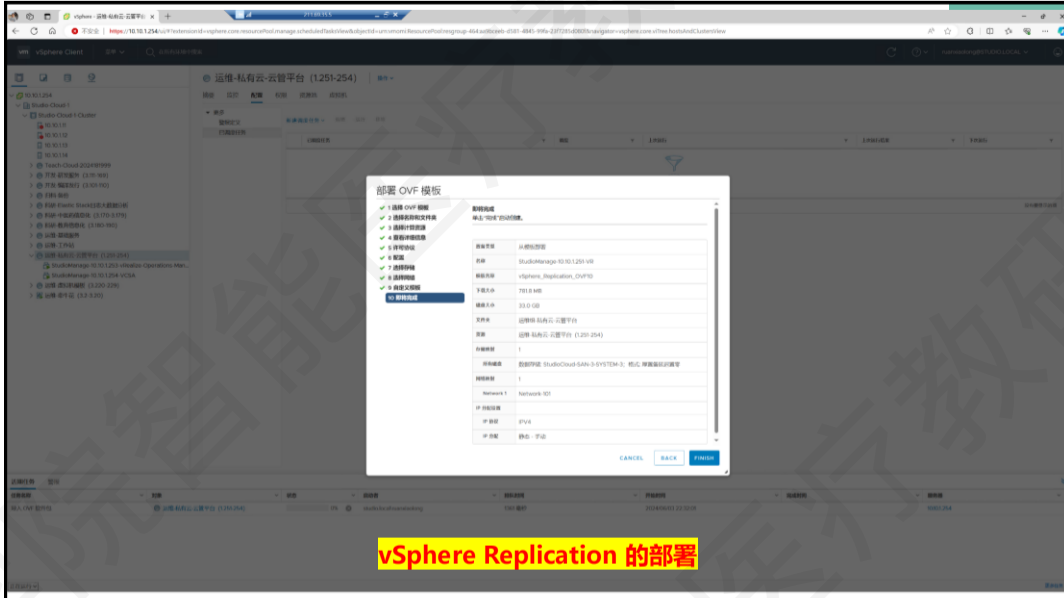
vSphere Replication 的部署

17

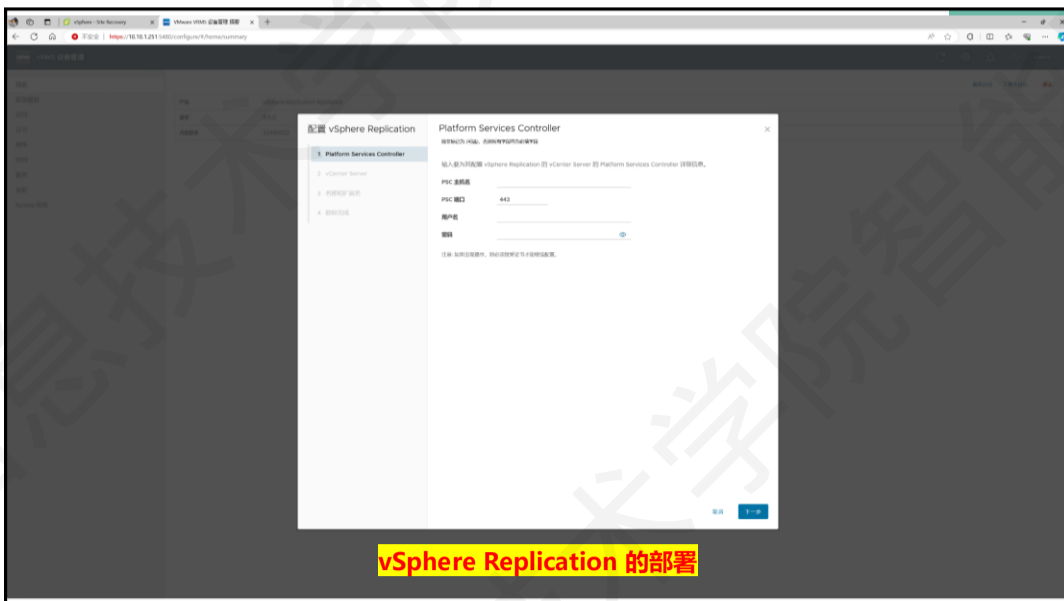


vSphere Replication 的部署

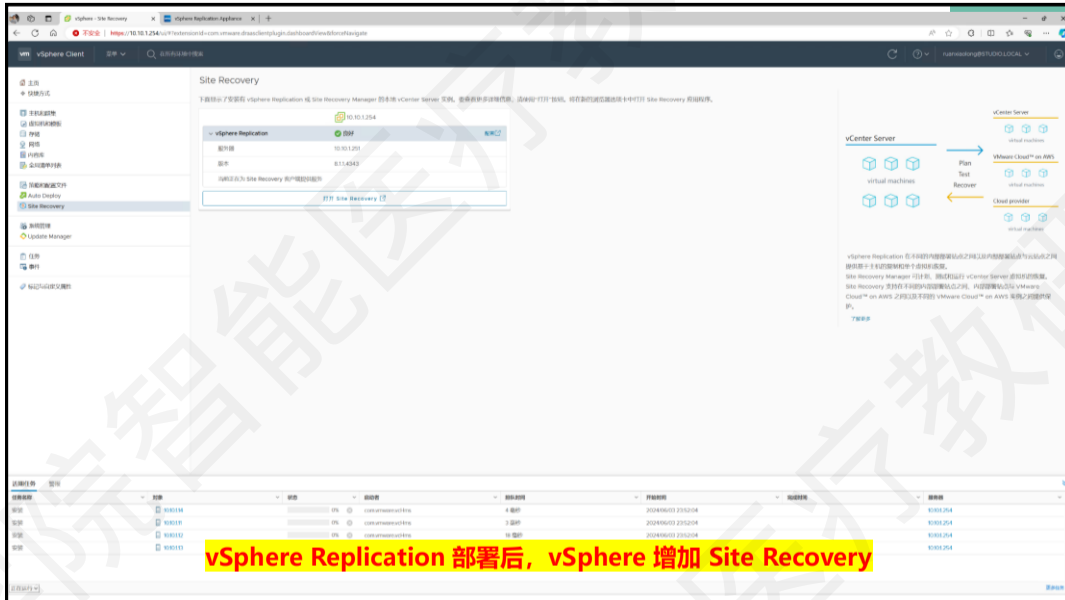
18



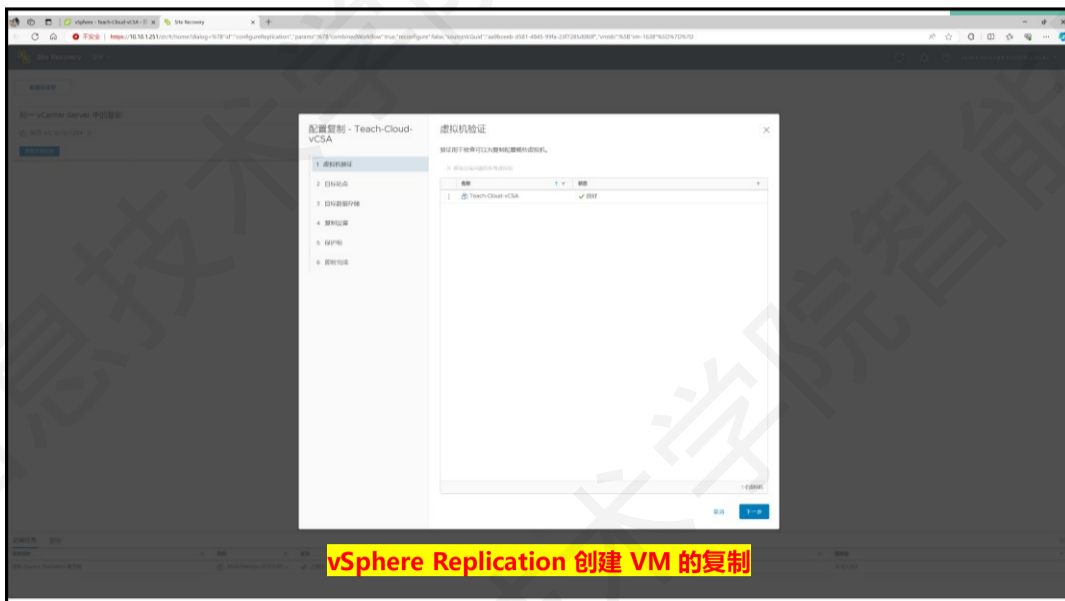
19



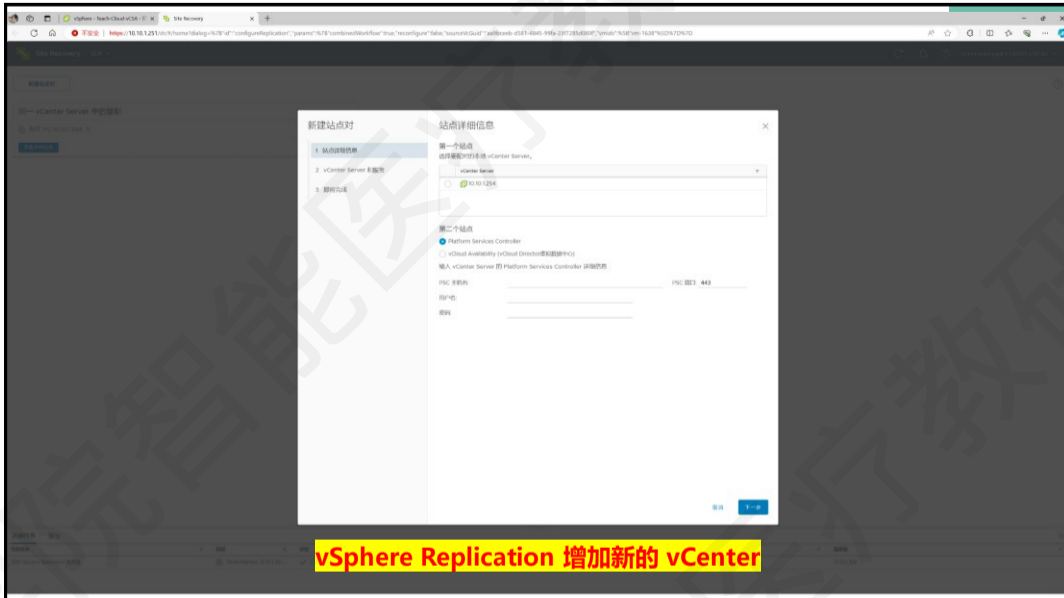
20



21



22



23

24

2. 虚拟机的导入与导出

2.1 OVF 与 OVA

- 开放式虚拟化格式，Open Virtualization Format (OVF)
 - 一种开源的文件规范，描述了一个开源、安全、有效、可拓展的便携式虚拟打包格式。
 - OVF 包通常由以下几个部分组成：
 - OVF 文件：是 OVF 包的核心部分，包含了虚拟机的配置信息，如虚拟机的硬件配置、操作系统类型、磁盘映像等。
 - MF 文件：可选文件，OVF 文件的哈希值，用于验证完整性。
 - Cert 文件：可选文件，OVF 文件的数字证书，用于验证来源和完整性。
 - 磁盘映像文件：是虚拟机的磁盘映像文件。
 - 附加资源文件：可选文件，例如 ISO 映像文件、驱动程序文件等。
 - OVA (Open Virtualization Appliance) 是开放虚拟化设备。
 - OVA 是 OVF 文件的一种单文件发行版，将 OVF 文件和相关的虚拟磁盘文件打包成一个单一文件，方便在不同环境间传输和部署。

河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室 / <https://internet.hactcm.edu.cn>

24

2. 虚拟机的导入与导出

2.1 OVF 与 OVA

- VMware vSphere 通过三种方式提供 OVF 支持：
 - 从 OVF 模板部署新虚拟机（实质上是导入 OVF 格式的虚拟机）
 - 将虚拟机导出为 OVF 模板
 - 将 OVF 模板存储在内容库中



2. 虚拟机的导入与导出

2.1 OVF 与 OVA

- 虚拟机导出为 OVF 模板的应用场景：
 - 在多个 vCenter Server 间共用虚拟机模板。
 - 将虚拟机从一个 vSphere 上迁移到另一个 vSphere 中。
 - 将虚拟机迁移到支持 OVF 标准的其他云数据中心，或从其他云数据中心迁移。
 - 软件产品发行。



2. 虚拟机的导入与导出

2.2 通过 OVF 部署虚拟机



通过 OVF 部署虚拟机



河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室 / <https://internet.hactcm.edu.cn>

27

2. 虚拟机的导入与导出

2.3 虚拟机导出为 OVF

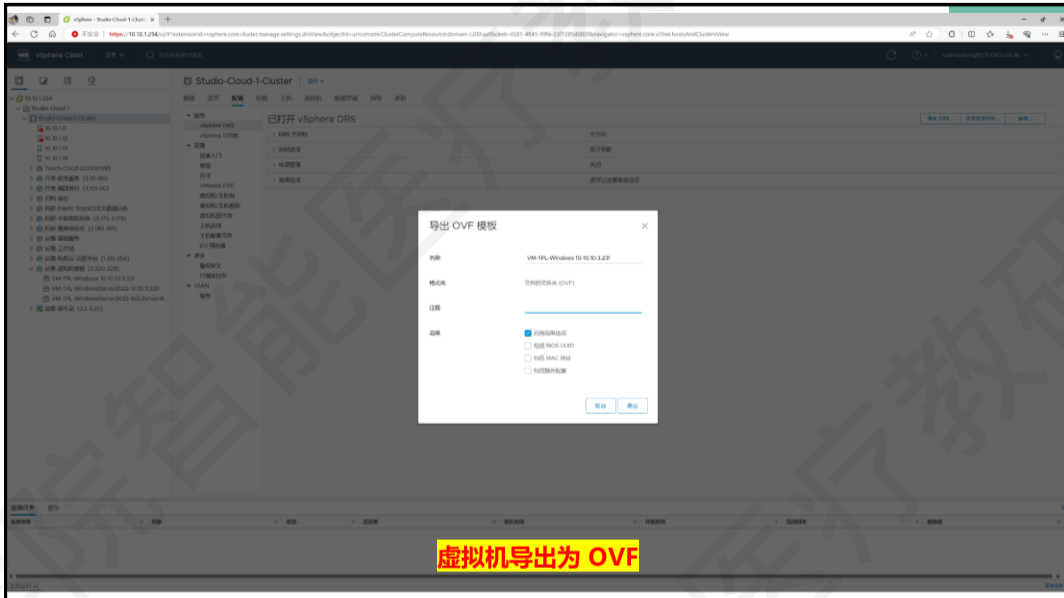


虚拟机导出为 OVF



河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室 / <https://internet.hactcm.edu.cn>

28




29

30

3. 转换

3.1 Converting VM

- 现有部署在物理服务器或者其他虚拟化平台上的业务，迁移到 vSphere，是实现虚拟化数据中心的重要工作。
 - 业务系统重新部署和进行数据迁移，非常麻烦，且风险很高。
 - 业务系统也不可能允许长时间的服务停机，来等待迁移。
- 迁移有两种方式：
 - VMware 提供的工具进行迁移：VMware vCenter Convert
 - 借助vSphere API 实现的第三方的迁移工具。



河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室 / <https://internet.hactcm.edu.cn>

30

3. 转换

3.2 VMware vCenter Converter

□ VMware vCenter Converter 支持两种模式的转换：

- Physical to virtual (P2V)
 - 用于将物理计算机转换为虚拟机。
 - VMware vCenter Converter 允许从运行 Windows 和 Linux 的物理机器进行转换，并支持桌面和服务器版本。
- Virtual to virtual (V2V)
 - 将一个操作系统、应用程序和数据从一个虚拟机或磁盘分区迁移到另一个虚拟机或磁盘分区。
 - VMware vCenter Converter 支持从第三方虚拟机转换，如 Hyper-V 和 KVM 到 vSphere。



3. 转换

3.2 VMware vCenter Converter



vCenter Converter
<https://www.vmware.com/products/converter.html>



3. 转换

3.3 StarWind V2V Converter / P2V Migrator

□ StarWind V2V Converter 和 P2V Migrator 是免费软件。

- StarWind V2V Converter 将不同格式的虚拟机进行转换
 - Converting VM from Hyper-V to VMware ESXi (.vhdx to .vmdk)
 - Converting VM from VMware ESXi to Hyper-V (.vmdk to .vhdx)
 - Converting Image File from Hyper-V to VMware ESXi Format
 - Converting Image File from VMware ESXi to Hyper-V Format
 - Converting Local File to Local File
- StarWind P2V Migrator 将物理机转换为虚拟机
 - Convert Physical Machine to Hyper-V VM
 - Convert Physical Machine to VMware ESXi VM
 - Convert Physical Machine to Microsoft Azure VM
 - Convert Physical Machine to AWS VM



3. 转换

3.3 StarWind V2V Converter / P2V Migrator



StarWind V2V Converter / P2V Migrator (Free Software)
<https://www.starwindsoftware.com/starwind-v2v-converter>



4. 扩展的管理工具

4.1 RVTools

- RVTools 可查看 vCenter 信息，并将信息导出到类似 Excel 的电子表格当中。
 - 关键功能：
 - 信息显示：可以直观地显示每台虚拟机的信息，如 CPU、内存、网络、HBA 卡等。
 - 信息导出：可以将虚拟化平台的信息导出为 Excel 文档，方便后期编写文档或作为其它项目实施时的参考信息。
 - 平台支持：支持 vCenter 和单台 ESXi Host。
 - 分类与报告：支持视图分类并创建报告。
 - 健康检查：通过 vHealth 标签页展示关于 VMware Tools、快照和僵尸文件的预警。
 - 地址：<https://www.robware.net>



4. 扩展的管理工具

4.1 RVTools



RVTools:
<https://www.robware.net>



4. 扩展的管理工具

4.2 HCI Bench

□ HCIBench (Hyper-Converged Infrastructure Benchmark)

- VMware 开发的开源工具，是评估超融合基础架构性能的基准测试工具。
- 主要功能：
 - 自动化测试
 - 自动化整个基准测试过程，包括环境准备、负载生成和结果收集。
 - 自动部署测试虚拟机，配置存储和网络，并运行指定的负载模式。
 - 负载生成
 - 使用FIO (Flexible I/O Tester) 作为负载生成工具，能够模拟不同类型的工作负载（如读/写比例、随机/顺序I/O等）。
 - 用户可以自定义I/O模式以反映其特定应用的性能需求。
 - 可扩展性
 - 可以扩展到大规模测试，支持多个vSAN集群的性能测试。
 - 支持配置和测试不同规模的集群，以评估其扩展性能。
 - 详细报告

河南中医药大学信息技术学院 (智能医疗行业学院) 智能医疗教研室 / <https://internet.haictm.edu.cn>

39

The image shows two side-by-side browser windows. The left window displays a VMware Virtual Blocks Blog post titled "Introducing HCIBench: A Free Storage Performance Testing Tool For Hyperconverged". The right window shows the GitHub repository for "vmware-labs/hci-benchmark-appliance".

VMware Virtual Blocks Blog Post:

Introducing HCIBench: A Free Storage Performance Testing Tool For Hyperconverged

There's been a bit in the press recently around the subject of testing storage performance on newer hyperconverged architectures. Our own experience is that there are big differences in how a given hardware configuration will perform, depending on whose hyperconverged software stack you're using.

If performance is important to you, you should know what you're getting before you buy.

With regards to vSAN, we've been continually publishing the results of our own internal testing, and done so with enough detail so that someone could reproduce the results if desired (scroll to the bottom of this page for a sampling). We've also supported independent reviewers such as StorageReview.com to share their own unswayed results. That being said, we'd like to do more — much more.

Wouldn't it be great if anyone could easily do their own head-to-head testing?

To help customers make better informed choices, we're introducing a free new tool that makes storage performance testing on hyperconverged clusters much, much easier.

We call it **HCIBench**, as in "hyperconverged infrastructure benchmark". It's essentially an automation wrapper around the popular and proven open source benchmark tools Vdbench and Fio that make it easier to automate testing across a HCI cluster. HCIBench aims to simplify and accelerate customer ROC performance testing in a consistent and controlled way. The tool fully automates the end-to-end process of deploying test VMs, coordinating workload runs, aggregating test results, performance analysis and collecting necessary data for troubleshooting purposes.

HCIBench is not only a benchmark tool designed for vSAN, but also could be used to evaluate the performance of all kinds of Hyper Converged Infrastructure Storage in vSphere environment.

Why Testing Hyperconverged is Harder Than It Looks

Doing performance testing on familiar external storage arrays can be relatively straightforward. Set

GitHub Repository:

vmware-labs/hci-benchmark-appliance

HCIBench

Overview

HCIBench stands for "Hyper-converged Infrastructure Benchmark". It's essentially an automation wrapper around the popular and proven open source benchmark tools Vdbench and Fio that make it easier to automate testing across a HCI cluster. HCIBench aims to simplify and accelerate customer ROC performance testing in a consistent and controlled way. The tool fully automates the end-to-end process of deploying test VMs, coordinating workload runs, aggregating test results, performance analysis and collecting necessary data for troubleshooting purposes.

HCIBench is not only a benchmark tool designed for vSAN, but also could be used to evaluate the performance of all kinds of Hyper Converged Infrastructure Storage in vSphere environment.

Try it out

Version	OVA	Release Date
2.8.3	HCIBench_2.8.3	5/23/2024
2.8.2	HCIBench_2.8.2	6/6/2023
2.8.1	HCIBench_2.8.1	2/10/2023

HCIBench sites

- Web Browser (IE+, Firefox or Chrome)

40

41

4. 扩展的管理工具

4.2 HCI Bench

Introducing HCIBench: A Free Storage Performance Testing Tool For Hyperconverged
<https://blogs.vmware.com/virtualblocks/2015/08/12/introducing-hcibench-a-free-storage-performance-testing-tool-for-hyperconverged/>



河南中医药大学信息技术学院 (智能医疗行业学院) 智能医疗教研室 / <https://internet.hactcm.edu.cn>

41

42

4. 扩展的管理工具

4.2 HCI Bench

HCIBench On GitHub
<https://github.com/vmware-labs/hci-benchmark-appliance>



河南中医药大学信息技术学院 (智能医疗行业学院) 智能医疗教研室 / <https://internet.hactcm.edu.cn>

42

4. 扩展的管理工具

4.3 vSphere Mobile Client

□ vSphere Mobile Client是

- VMware 发布的移动应用程序，旨在通过移动设备（如智能手机和平板电脑）管理和监控 vSphere。
- 主要功能：
 - 实时监控：
 - 提供实时的虚拟机（VM）和主机状态监控。
 - 显示关键性能指标，如CPU、内存使用率、网络和存储性能等。
 - 基本管理操作：
 - 允许执行虚拟机的基本管理操作，如启动、停止、重启和挂起虚拟机。
 - 支持对虚拟机进行快照管理，包括创建、删除和恢复快照。
 - 告警和通知：
 - 提供vSphere环境的告警和事件通知功能。
 - 用户可以查看和管理告警，及时响应和解决潜在问题。



河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室 / <https://internet.hactcm.edu.cn>

43

4. 扩展的管理工具

4.3 vSphere Mobile Client

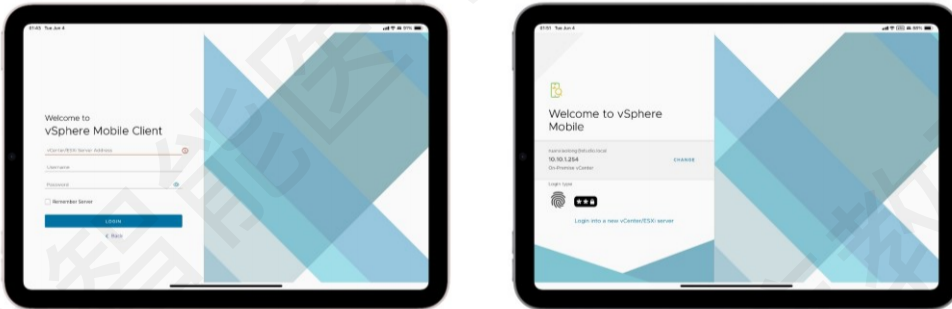


vSphere Mobile Client -Access vSphere Anytime, Anywhere, Any Device
<https://blogs.vmware.com/code/2021/05/28/vsphere-mobile-client-access-vsphere-anytime-anywhere-any-device/>



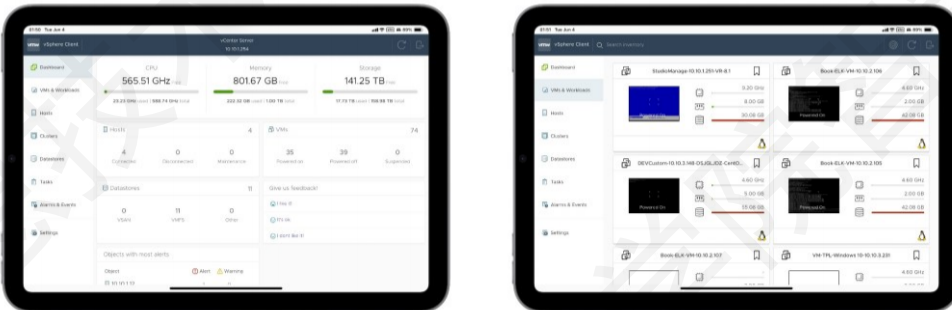
河南中医药大学信息技术学院（智能医疗行业学院）智能医疗教研室 / <https://internet.hactcm.edu.cn>

44



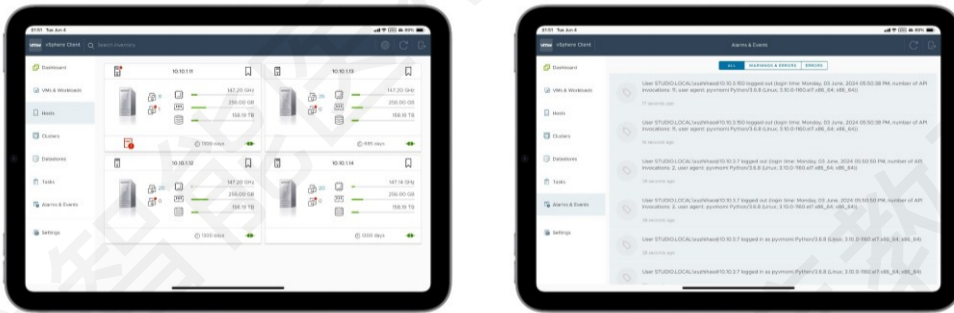
vSphere Mobile Client for iPad

45

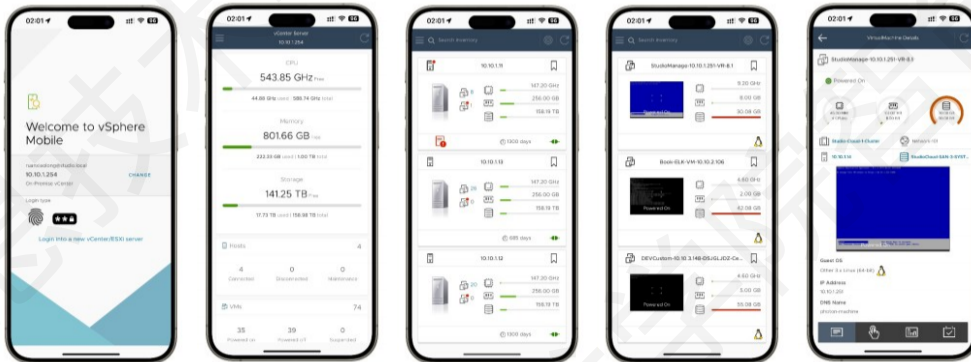


vSphere Mobile Client for iPad

46



vSphere Mobile Client for iPad



vSphere Mobile Client for iPhone



智能运维课程体系

