



概念

ONTAP tools for VMware vSphere 10

NetApp
February 11, 2026

目录

- 概念 1
 - 了解 ONTAP tools 1
 - ONTAP tools 中的关键概念和术语 1
 - 基于角色的访问控制（RBAC） 4
 - 了解 ONTAP tools RBAC 4
 - VMware vSphere中的RBAC 5
 - RBAC与ONTAP 12

概念

了解 ONTAP tools

ONTAP tools for VMware vSphere是一套用于虚拟机生命周期管理的工具。它与 VMware 生态系统集成，以简化数据存储配置并为虚拟机提供基本保护。它是作为开放虚拟设备 (OVA) 部署的水平可扩展、事件驱动的微服务的集合。

ONTAP tools for VMware vSphere支持：

- 核心虚拟机 (VM) 功能，例如保护和灾难恢复
- 用于基于存储策略的管理的 VASA 提供程序
- 基于存储策略的管理
- Storage Replication Adapter (SRA)

适用于 **VMware** 的**ONTAP**工具的高可用性

ONTAP tools for VMware vSphere提供高可用性 (HA) 支持，有助于在发生故障时维持不间断运行。

HA 解决方案可帮助您从以下类型的中断中快速恢复：

- 主机故障 - 仅支持单节点故障。
- 网络故障
- 虚拟机（客户操作系统）故障
- 应用程序（ONTAP工具）故障

您无需执行任何其他配置即可ONTAP tools for VMware vSphere。



ONTAP tools for VMware vSphere不支持 vCenter HA。

要使用 HA 功能，请确保在部署期间或稍后在 VM 设置中启用 CPU 热添加和内存热插拔。

ONTAP tools 中的关键概念和术语

下一节介绍了本文档中使用的重要概念和术语。

证书颁发机构(**CA**)

CA是颁发安全套接字层(SSL)证书的受信任实体。

一致性组

一致性组是作为单个单元进行管理的卷的集合。一致性组跨存储单元和卷进行同步以确保数据一致性。在ONTAP中，它们为跨多个卷的应用程序工作负载提供了轻松的管理和保护保障。详细了解 "[一致性组](#)"。

双堆栈

双堆栈网络是一种支持同时使用IPv4和IPv6地址的网络环境。

高可用性（HA）

集群节点以HA对的形式进行配置、以实现无中断运行。

逻辑单元号(LUN)

LUN是一个数字、用于标识存储区域网络(SAN)中的逻辑单元。这些可寻址设备通常是通过小型计算机系统接口(SCSI)协议或其封装派生程序之一访问的逻辑磁盘。

NVMe命名空间和子系统

NVMe 命名空间是指可格式化为逻辑块的非易失性内存量。命名空间相当于 FC 和 iSCSI 协议的 LUN，NVMe 子系统类似于 igroup。NVMe子系统可以与启动程序关联、以便关联的启动程序可以访问此子系统命名区域。

ONTAP工具管理器

ONTAP工具管理器可让VMware vSphere管理员通过受管vCenter Server实例和板载存储后端对ONTAP工具进行更多控制。它有助于管理vCenter Server实例、存储后端、证书、密码和日志捆绑包下载。

开放式虚拟设备(OVA)

OVA是一种用于打包和分发必须在虚拟机上运行的虚拟设备或软件的开放式标准。

恢复点目标(RPO)

RPO 衡量备份或复制数据的频率。它指定了发生中断后恢复数据以恢复业务运营所需的确切时间点。例如、如果组织的RPO为4小时、则在发生灾难时、可以允许最多丢失4小时的数据。

SnapMirror活动同步

SnapMirror主动同步支持业务服务在站点完全瘫痪的情况下继续运行、支持应用程序使用二级副本透明地进行故障转移。使用SnapMirror活动同步触发故障转移不需要手动干预或自定义脚本。详细了解 ["SnapMirror活动同步"](#)。

存储后端

存储后端是ESXi主机用于存储虚拟机文件、数据和其他资源的底层存储基础架构。它们允许ESXi主机访问和管理永久性数据、从而为虚拟化环境提供所需的存储功能和性能。

全局集群(存储后端)

全局存储后端(仅可通过ONTAP集群凭据使用)通过ONTAP工具管理器界面启用。可以使用最低Privileges添加这些集群、以便发现管理虚拟卷所需的基本集群资源。对于在本地添加SVM用户以进行Vvol管理的多租户情形、全局集群是理想之选。

本地存储后端

具有集群或SVM凭据的本地存储后端可通过ONTAP工具用户界面添加、并且仅限于vCenter。在本地使用集群凭据时、关联的SVM会自动映射到vCenter以管理Vvol或VMFS。对于VMFS管理(包括SRA)、ONTAP工具支

持SVM凭据、而不需要全局集群。

Storage Replication Adapter (SRA)

SRA是VMware Live Site Recovery设备中安装的特定于存储供应商的软件。通过该适配器、可以在Storage Virtual Machine (SVM)级别和集群级别配置上实现Site Recovery Manager与存储控制器之间的通信。

Storage Virtual Machine (SVM)

SVM是ONTAP中的多租户单元。与在虚拟机管理程序上运行的虚拟机类似、SVM是一个逻辑实体、用于抽象物理资源。SVM包含数据卷以及一个或多个用于向客户端提供数据的生命周期。

统一和非统一配置

- *统一主机访问*表示两个站点的主机连接到两个站点上存储集群的所有路径。跨站点路径会跨越多个距离。
- *非一致主机访问*表示每个站点中的主机仅连接到同一站点中的集群。跨站点路径和延伸型路径未连接。



任何SnapMirror主动同步部署均支持统一主机访问；只有对称主动/主动部署才支持非统一主机访问。详细了解 ["ONTAP中的SnapMirror主动同步概述"](#)。

虚拟机文件系统(VMFS)

VMFS是一种集群模式文件系统、专用于在VMware vSphere环境中存储虚拟机文件。

虚拟卷 (VVOL)

vVols为虚拟机使用的存储提供了卷级抽象。它具有多种优点，并提供了使用传统 LUN 的替代方案。vVol 数据存储通常与vVols容器的单个 LUN 相关联。

虚拟机存储策略

VM存储策略会在vCenter Server中的"Policies and Profile (策略和配置文件)"下创建。对于NetApp、请使用来自VMware虚拟卷存储类型提供程序的规则创建一个规则集。

VMware Live Site Recovery

VMware Live Site Recovery (以前称为Site Recovery Manager、SRM)可为VMware虚拟环境提供业务连续性、灾难恢复、站点迁移和无中断测试功能。

用于存储感知的VMware vSphere API (VASA)

VASA是一组API、可将存储阵列与vCenter Server集成在一起以进行管理。该架构基于多个组件、包括负责处理VMware vSphere与存储系统之间通信的VASA Provider。

VMware vSphere存储API—阵列集成(VAAI)

VAAI是一组API、可用于在VMware vSphere ESXi主机和存储设备之间进行通信。这些API包括一组原始操作、主机使用这些操作将存储操作卸载到阵列。VAAI可以显著提高存储密集型任务的性能。

vSphere Metro Storage Cluster

vSphere Metro Storage Cluster (VMSC)是一种架构、可在延伸型集群部署中支持和支持vSphere。NetApp MetroCluster和SnapMirror Active Sync (以前称为SMBC)均支持VMSC解决方案。这些解决方案可在域发生故障时增强业务连续性。故障恢复能力模型取决于您的特定配置选择。详细了解 ["VMware vSphere Metro Storage Cluster"](#)。

VVOL 数据存储库

vvol数据存储库是由VASA Provider创建和维护的vvol容器的逻辑数据存储库表示形式。

零RPO

RPO表示恢复点目标、即在给定时间内视为可接受的数据丢失量。零RPO表示不允许丢失任何数据。

基于角色的访问控制（RBAC）

了解 ONTAP tools RBAC

基于角色的访问控制(Role-Based Access Control、RBAC)是一种用于控制对组织内资源访问的安全框架。RBAC通过定义具有特定权限级别的角色来执行操作、而不是为单个用户分配授权、从而简化了管理。定义的角色会分配给用户、这有助于降低出错风险并简化整个组织的访问控制管理。

RBAC标准模型由多种实施技术或阶段组成、这些技术或阶段的复杂性不断增加。因此、根据软件供应商及其客户的需求、实际RBAC部署可能会有所不同、从相对简单到非常复杂不等。

RBAC组件

概括地说、每个RBAC实施通常都包含多个组件。在定义授权流程时、这些组件以不同方式绑定在一起。

特权

特权是指可以允许或拒绝的操作或能力。它可能是简单的操作，例如读取文件的能力，也可能是特定于特定软件系统的更抽象的操作。Privileges还可以用于限制对 REST API 端点和 CLI 命令的访问。每个 RBAC 实现都包含预定义的特权，也可能允许管理员创建自定义特权。

角色

Role 是包含一个或多个Privileges的容器。角色通常根据特定任务或工作职能进行定义。将角色分配给用户后、系统会为该用户授予该角色中包含的所有Privileges。与Privileges一样、实施也包括预定义角色、通常允许创建自定义角色。

对象

object_ 表示在RBAC环境中标识的实际资源或抽象资源。通过Privileges定义的操作将在关联对象上或与关联对象一起执行。根据实施情况、可以将Privileges授予某个对象类型或特定对象实例。

用户和组

USERS 被分配或关联到身份验证后应用的角色。某些RBAC实施仅允许为一个用户分配一个角色、而另一些则允许为每个用户分配多个角色、可能一次只允许一个角色处于活动状态。将角色分配给_groups_可以进一步简化安全管理。

权限

permission是将用户或组与角色绑定到对象的定义。权限对于分层对象模型非常有用、在该模型中、可以选择由层次结构中的子级继承权限。

两个RBAC环境

在使用ONTAP tools for VMware vSphere 10 时，需要考虑两种不同的 RBAC 环境。ONTAP tools for VMware vSphere需要在 vCenter 和ONTAP中都拥有特定的权限才能执行操作。虽然ONTAP工具可以自动执行存储管理任务，但它不会在 vCenter 或ONTAP中创建用户帐户。服务帐户必须由 vSphere 管理员根据需要创建。本文档为管理员提供指导，以便分配必要的角色和权限，从而有效地管理ONTAP工具。

VMware vCenter Server

VMware vCenter Server中的RBAC实施用于限制对通过vSphere Client用户界面公开的对象访问。在安装适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具过程中、RBAC环境进行了扩展、以包括表示ONTAP工具功能的其他对象。可通过远程插件访问这些对象。有关详细信息、请参见。["vCenter Server RBAC环境"](#)

ONTAP 集群

适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具可通过ONTAP REST API连接到ONTAP集群以执行与存储相关的操作。对存储资源的访问通过身份验证期间提供的与ONTAP用户关联的ONTAP角色进行控制。有关详细信息、请参见 ["ONTAP RBAC环境"](#)。

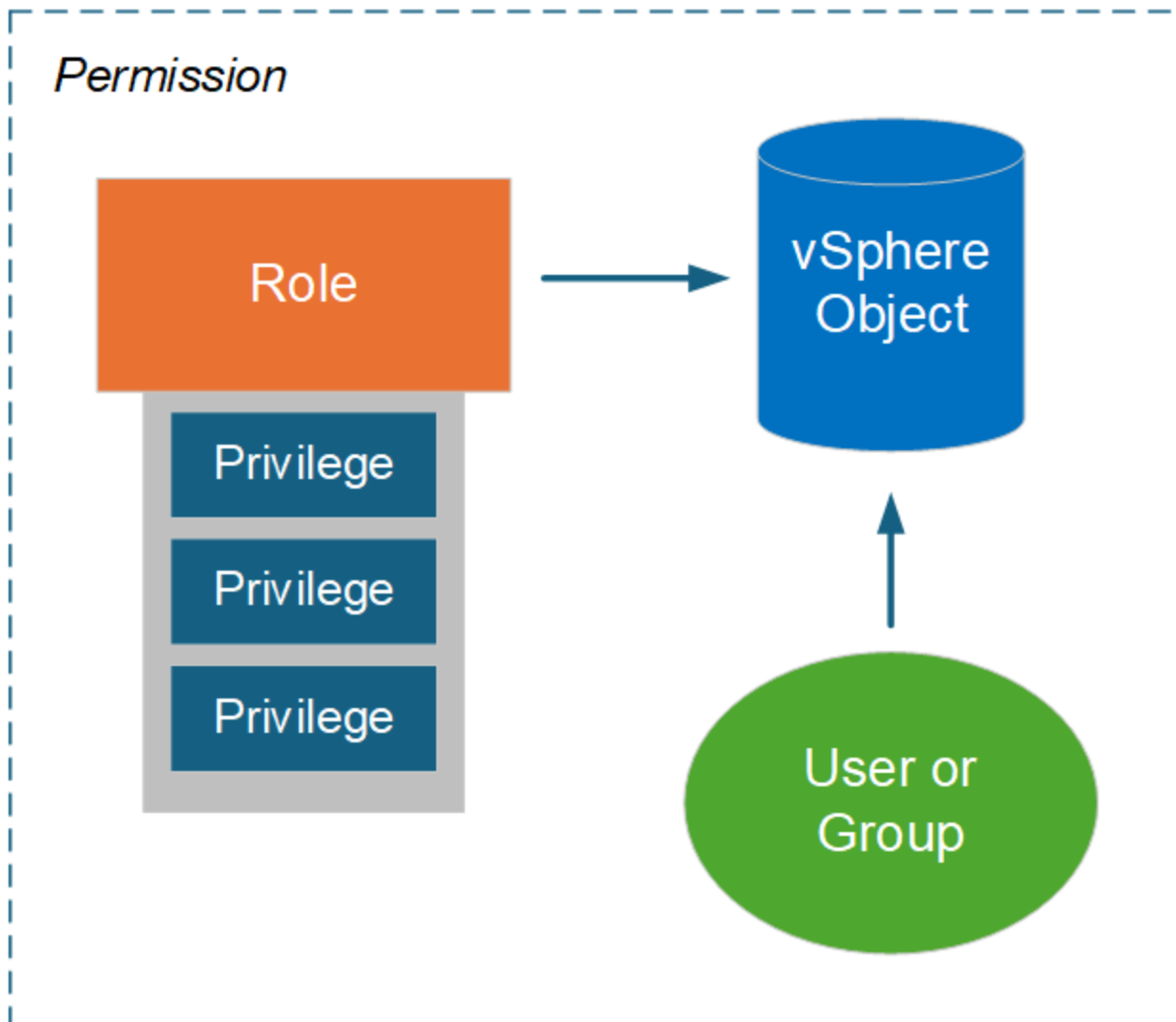
VMware vSphere中的RBAC

vCenter 服务器 RBAC 如何与 ONTAP tools 配合使用

VMware vCenter Server提供了RBAC功能、可用于控制对vSphere对象的访问。它是vCenter集中式身份验证和授权安全服务的重要组成部分。

vCenter Server权限图示

权限是在vCenter Server环境中强制实施访问控制的基础。它将应用于权限定义中包含用户或组的vSphere对象。下图简要展示了vCenter权限。



vCenter Server权限的组成部分

vCenter Server权限是指在创建权限时绑定在一起的多个组件的软件包。

vSphere 对象

权限与vSphere对象关联、例如vCenter Server、ESXi主机、虚拟机、数据存储库、数据中心和文件夹。根据为对象分配的权限、vCenter Server可确定每个用户或组可对对象执行的操作或任务。对于适用于VMware vSphere的ONTAP工具专用的任务、所有权限都将在vCenter Server的根或根文件夹级别进行分配和验证。有关详细信息、请参见 "[对vCenter Server使用RBAC](#)"。

Privileges和角色

适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具可使用两种类型的vSphere Privileges。为了简化在此环境中使用RBAC的过程、ONTAP工具提供了包含所需本机和自定义Privileges的角色。Privileges包括：

- 原生 vCenter Server 特权

这些是vCenter Server提供的Privileges。

- ONTAP工具专用特权

这些自定义Privileges是适用于VMware vSphere的ONTAP工具所特有的。

用户和组

您可以使用 Active Directory 或本地 vCenter Server 实例定义用户和组。结合角色，您可以创建对 vSphere 对象层次结构中对象的权限。该权限根据关联角色中的特权授予访问权限。请注意，角色并非直接分配给单独用户。相反，用户和组通过角色特权获得对对象的访问权限，这是更大的 vCenter Server 权限的一部分。

ONTAP tools 的 vCenter Server RBAC 注意事项

在生产环境中使用适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具之前、应考虑在vCenter Server中实施RBAC的几个方面。

vCenter角色和管理员帐户

只有在要限制对vSphere对象和关联管理任务的访问时、才需要定义和使用自定义vCenter Server角色。如果不需要限制访问、则可以改用管理员帐户。每个管理员帐户都在对象层次结构的顶层使用管理员角色进行定义。这样、您就可以完全访问vSphere对象、包括适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具添加的对象。

vSphere对象层次结构

vSphere对象清单按层次结构进行组织。例如、您可以按如下所示向下移动层次结构：

vCenter Server → Datacenter Cluster ESXi host → Virtual Machine

所有权限都会在vSphere对象层次结构中进行验证、但VAAI插件操作除外、这些操作会在目标ESXi主机上进行验证。

适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具附带的角色

为了简化vCenter Server RBAC的使用、适用于VMware vSphere的ONTAP工具提供了针对各种管理任务量身定制的预定义角色。



您可以根据需要创建新的自定义角色。在这种情况下、您应克隆一个现有ONTAP工具角色、并根据需要对其进行编辑。更改配置后、受影响的vSphere客户端用户需要注销并重新登录才能激活更改。

要查看ONTAP tools for VMware vSphere，请在 vSphere Client 顶部选择“菜单”，然后单击左侧的“管理”，再单击“角色”。分配给负责部署或启用 vCenter 的 vCenter 用户的角色必须包含以下权限。请确保将这些权限配置为部署或入职流程的先决条件。

- 警报
 - 确认警报
- 内容库
 - 添加库项目

- 请在模板中签到
- 查看模板
- 下载文件
- 进口存储
- 读取存储
- 同步库项目
- 同步已订阅的库
- 查看配置设置
- 数据存储库
 - 分配空间
 - 浏览数据存储库
 - 低级别的文件操作
 - 删除文件
 - 更新虚拟机文件
 - 更新虚拟机元数据
- ESX 代理管理器
 - 查看
- 文件夹
 - 创建文件夹
- 主机
 - 配置
 - 高级设置
 - 更改设置
 - 网络配置
 - 系统资源
 - 虚拟机自动启动配置
 - 本地操作
 - 创建虚拟机
 - 删除虚拟机
 - 重新配置虚拟机
- 网络
 - 分配网络
 - 配置
- OvfManager

- Ovf消费者访问
- 主机配置文件
 - 查看
- 资源
 - 向资源池分配虚拟机
- 计划任务
 - 创建任务
 - 修改任务
 - 运行任务
- Tasks
 - 创建任务
 - 更新任务
- vApp
 - 添加虚拟机
 - 分配资源池
 - 分配虚拟应用程序
 - 创建
 - 导入
 - 移动
 - 关闭
 - 启动
 - 从 URL 拉取
 - 查看 OVF 环境
- 虚拟机
 - 更改配置
 - 添加现有磁盘
 - 添加新磁盘
 - 添加或删除设备
 - 高级配置
 - 更改 CPU 计数
 - 记忆
 - 更改设置
 - 更改资源
 - 扩展虚拟磁盘

- 修改设备设置
- 删除磁盘
- 重置宾客信息
- 升级虚拟机兼容性
- 编辑库存
 - 基于现有清单创建
 - 新建
 - 移动
 - 注册
 - 删除
 - 注销
- 相互作用
 - 虚拟机备份操作
 - 配置 CD 介质
 - 配置软盘介质
 - 连接设备
 - 控制台交互
 - 通过 VIX API 进行客户操作系统管理
 - 关闭
 - 启动
 - 重置
 - 暂停
- 配置
 - 允许磁盘访问
 - 克隆模板
 - 定制宾客
 - 部署模板
 - 修改定制规范
 - 读取自定义规范
- Snapshot 管理
 - 创建 Snapshot
 - 删除快照
 - 重命名快照
 - 还原为快照

有三个预定义的角色，如下所述。

适用于VMware vSphere管理员的NetApp ONTAP工具

提供执行适用于VMware vSphere的核心Privileges工具管理员任务所需的所有本机vCenter Server ONTAP和ONTAP工具专用Privileges。

适用于VMware vSphere的NetApp ONTAP工具只读

提供对ONTAP工具的只读访问权限。这些用户无法对适用于VMware vSphere的任何ONTAP工具执行受访问控制的操作。

适用于VMware vSphere的NetApp ONTAP工具配置

提供配置存储所需的一些本机vCenter Server特权和ONTAP工具专用特权。您可以执行以下任务：

- 创建新数据存储库
- 管理数据存储库

vSphere对象和ONTAP存储后端

这两个RBAC环境协同工作。在vSphere客户端界面中执行任务时、系统会首先检查为vCenter Server定义的ONTAP工具角色。如果vSphere允许执行此操作、则会检查ONTAP Role Privileges。第二步是根据创建和配置存储后端时分配给用户的ONTAP角色执行的。

使用vCenter Server RBAC

使用vCenter Server Privileges和权限时、需要考虑几个事项。

所需权限

要访问适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具用户界面、您需要具有ONTAP tools-Specific _view_ 权限。如果您在没有此特权的情况下登录到vSphere并单击NetApp图标、则适用于VMware vSphere的ONTAP工具将显示一条错误消息、并阻止您访问用户界面。

vSphere对象层次结构中的分配级别决定了您可以访问用户界面的哪些部分。通过为根对象分配查看权限、您可以单击NetApp图标来访问适用于VMware vSphere的ONTAP工具。

而是可以将查看权限分配给其他较低的vSphere对象级别。但是、这会限制您可以访问和使用的适用于VMware vSphere的ONTAP工具菜单。

分配权限

如果要限制对vSphere对象和任务的访问、您需要使用vCenter Server权限。在vSphere对象层次结构中分配权限的位置决定了适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具用户可以执行的任务。



除非您需要定义限制性更强的访问、否则通常最好在根对象或根文件夹级别分配权限。

适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具提供的权限适用于自定义的非vSphere对象、例如存储系统。如果可能、您应将这些权限分配给适用于VMware vSphere的ONTAP工具根对象、因为没有可将其分配到的vSphere对象。例如、任何包含适用于VMware vSphere的ONTAP工具"添加/修改/删除存储系统"权限的权限都应在根对象级别分配。

在对象层次结构中的较高级别定义权限时、您可以配置该权限、使其向下传递并由子对象继承。如果需要、您可

以为子对象分配其他权限、以覆盖从父对象继承的权限。

您可以随时修改权限。如果您更改了某个权限中的任何Privileges、则与该权限关联的用户需要从vSphere中注销并重新登录才能启用此更改。

RBAC与ONTAP

ONTAP RBAC 如何与 ONTAP tools 配合使用

ONTAP提供了一个强大且可扩展的RBAC环境。您可以使用RBAC功能控制对通过REST API和命令行界面公开的存储和系统操作的访问。在将该环境与适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具结合使用之前、熟悉该环境会很有帮助。

管理选项概述

根据您的环境和目标、使用ONTAP RBAC时有多种选项可供选择。主要行政决定概述如下。有关详细信息、另请参见 ["ONTAP自动化：RBAC安全性概述"](#)。



ONTAP RBAC 针对存储环境进行了定制，并且比 vCenter Server 提供的 RBAC 实现更简单。使用ONTAP，您可以直接向用户分配角色。ONTAP RBAC 不需要配置明确的权限（例如与vCenter Server 一起使用的权限）。

角色类型和Privileges

定义ONTAP用户时需要ONTAP角色。ONTAP角色有两种类型：

- REST

REST角色是在ONTAP 9.6中引入的、通常适用于通过REST API访问ONTAP 的用户。这些角色中包含的Privileges是根据对ONTAP REST API端点的访问权限以及关联操作定义的。

- 传统

这些角色是ONTAP 9.6之前的旧角色。它们仍然是RBAC的基本方面。Privileges是在访问ONTAP命令行界面命令时定义的。

虽然最近才引入了REST角色、但传统角色具有一些优势。例如、可以选择包括其他查询参数、以便Privileges更精确地定义应用这些参数的对象。

范围

可以使用两个不同的范围之一定义ONTAP角色。它们可以应用于特定数据SVM (SVM级别)或整个ONTAP集群(集群级别)。

角色定义

ONTAP在集群和SVM级别提供了一组预定义角色。您还可以定义自定义角色。

使用ONTAP REST角色

在使用适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具附带的ONTAP REST角色时、需要注意几个事项。

角色映射

无论是使用传统角色还是REST角色、所有ONTAP访问决策都是根据底层命令行界面命令做出的。但是、由于REST角色中的Privileges是根据REST API端点定义的、因此ONTAP需要为每个REST角色创建_Mapped_传统角色。因此、每个REST角色都会映射到一个底层传统角色。这样、无论角色类型如何、ONTAP都能以一致的方式做出访问控制决策。您不能修改并行映射的角色。

使用命令行界面Privileges定义REST角色

由于ONTAP始终使用命令行界面命令来确定基本级别的访问权限、因此可以使用命令行界面命令Privileges来表示REST角色、而不是使用REST端点。这种方法的一个优势是、可以为传统角色提供更多粒度。

定义ONTAP角色时的管理界面

您可以使用ONTAP命令行界面和REST API创建用户和角色。但是、使用System Manager界面以及通过ONTAP工具管理器提供的JSON文件会更方便。有关详细信息、请参见 ["将ONTAP RBAC与适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具结合使用"](#)。

ONTAP tools 的 ONTAP RBAC 注意事项

在生产环境中使用适用于VMware vSphere 10的ONTAP工具之前、您应考虑在ONTAP中实施RBAC的几个方面。

配置过程概述

ONTAP tools for VMware vSphere支持创建具有自定义角色的ONTAP用户。这些定义打包在一个JSON文件中，您可以将其上传到ONTAP集群。您可以根据您的环境 and 安全需求创建用户并定制角色。

下面将简要介绍主要配置步骤。["配置ONTAP用户角色和权限"](#)有关详细信息、请参见。

1.准备

您需要具有ONTAP工具管理器和ONTAP集群的管理凭据。

2.下载JSON定义文件

登录到ONTAP工具管理器用户界面后、您可以下载包含RBAC定义的JSON文件。

3.创建具有角色的ONTAP用户

登录到System Manager后、您可以创建用户和角色：

1. 选择左侧的*Cluster*，然后选择*Settings*。
2. 向下滚动至*用户和角色*，然后单击 →。
3. 在*USERS*下选择*ADD*，然后选择*Virtualization products*。
4. 在本地工作站上选择JSON文件并上传。

4.配置角色

在定义角色时、您需要做出多项管理决策。有关详细信息、请参见[使用System Manager配置角色](#)。

使用System Manager配置角色

开始使用System Manager创建新用户和角色并上传JSON文件后、您可以根据环境和需求自定义此角色。

核心用户和角色配置

RBAC定义会打包为多种产品功能、包括VSC、VASA Provider和SRA的组合。您应选择需要RBAC支持的环境。例如、如果您希望角色支持远程插件功能、请选择VSC。您还需要选择用户名和关联密码。

特权

根据ONTAP存储所需的访问级别、角色Privileges分为四组。这些角色所基于的Privileges包括：

- 发现

通过此角色，您可以添加存储系统。

- 创建存储

使用此角色可以创建存储。它还包括与发现角色关联的所有Privileges。

- 修改存储

使用此角色可以修改存储。它还包括与发现和创建存储角色关联的所有Privileges。

- 销毁存储

使用此角色可以销毁存储。它还包括与发现、创建存储和修改存储角色关联的所有Privileges。

生成具有角色的用户

选择环境的配置选项后，单击*Add*，ONTAP将创建用户和角色。生成的角色的名称由以下值串联而成：

- JSON文件中定义的常量前缀值(例如、"OTV_10")
- 您选择的产品功能
- 权限集列表。

示例

OTV_10_VSC_Discovery_Create

新用户将添加到"用户和角色"页面的列表中。请注意、HTTP和ONTAPI用户登录方法均受支持。

版权信息

版权所有 © 2026 NetApp, Inc.。保留所有权利。中国印刷。未经版权所有者事先书面许可，本文档中受版权保护的任何部分不得以任何形式或通过任何手段（图片、电子或机械方式，包括影印、录音、录像或存储在电子检索系统中）进行复制。

从受版权保护的 NetApp 资料派生的软件受以下许可和免责声明的约束：

本软件由 NetApp 按“原样”提供，不含任何明示或暗示担保，包括但不限于适销性以及针对特定用途的适用性的隐含担保，特此声明不承担任何责任。在任何情况下，对于因使用本软件而以任何方式造成的任何直接性、间接性、偶然性、特殊性、惩罚性或后果性损失（包括但不限于购买替代商品或服务；使用、数据或利润方面的损失；或者业务中断），无论原因如何以及基于何种责任理论，无论出于合同、严格责任或侵权行为（包括疏忽或其他行为），NetApp 均不承担责任，即使已被告知存在上述损失的可能性。

NetApp 保留在不另行通知的情况下随时对本文档所述的任何产品进行更改的权利。除非 NetApp 以书面形式明确同意，否则 NetApp 不承担因使用本文档所述产品而产生的任何责任或义务。使用或购买本产品不表示获得 NetApp 的任何专利权、商标权或任何其他知识产权许可。

本手册中描述的产品可能受一项或多项美国专利、外国专利或正在申请的专利的保护。

有限权利说明：政府使用、复制或公开本文档受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中“技术数据权利 — 非商用”条款第 (b)(3) 条规定的限制条件的约束。

本文档中所含数据与商业产品和/或商业服务（定义见 FAR 2.101）相关，属于 NetApp, Inc. 的专有信息。根据本协议提供的所有 NetApp 技术数据和计算机软件具有商业性质，并完全由私人出资开发。美国政府对这些数据的使用权具有非排他性、全球性、受限且不可撤销的许可，该许可既不可转让，也不可再许可，但仅限在与交付数据所依据的美国政府合同有关且受合同支持的情况下使用。除本文档规定的情形外，未经 NetApp, Inc. 事先书面批准，不得使用、披露、复制、修改、操作或显示这些数据。美国政府对国防部的授权仅限于 DFARS 的第 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）条款中明确的权利。

商标信息

NetApp、NetApp 标识和 <http://www.netapp.com/TM> 上所列的商标是 NetApp, Inc. 的商标。其他公司和产品名称可能是其各自所有者的商标。