

KubeSphere 虚拟化

技术白皮书

文档版本：06

发布日期：2022-04-12



版权所有 © 北京青云科技股份有限公司 2022。保留所有权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得摘抄、复制或以其他方式传播本文档的部分或全部内容。

商标声明



和其他青云商标均由北京青云科技股份有限公司拥有。

本文档提及的其他商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

本文档描述的部分产品、服务和特性可能不在您的购买或使用范围之内，您购买的产品、服务或特性应受青云公司商业合同和条款的约束。

本文档内容会不定期进行更新。本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

北京青云科技股份有限公司

网址：<https://www.qingcloud.com>

前言

本文档详细介绍了 KubeSphere 虚拟化 (KSV) 管理平台的产品特点、系统架构和产品功能，帮助您全面了解 KSV 管理平台的各方面特性。

读者对象

本文档主要适用于以下读者：

- KSV 个人用户
- KSV 企业用户
- 运维工程师

修改记录

文档版本	发布日期	修改说明
06	2022-4-12	根据 KSV v1.4.0 版本修改文档。
05	2022-2-28	根据 KSV v1.3.0 版本修改文档。
04	2022-1-18	根据 KSV v1.2.0 版本修改文档。
03	2021-10-30	根据 KSV v1.0.4 版本修改文档。
02	2021-9-24	根据 KSV v1.0.1 版本修改文档。
01	2021-7-20	第一次正式发布。

目录

前言	i
1 产品简介	1
1.1 产品特点	1
1.2 业务场景	1
2 系统架构	3
2.1 部署架构	3
2.2 安装模式	3
2.3 硬件配置	4
3 产品功能	5
3.1 实时资源监控	5
3.2 便捷资源管理	10
3.3 灵活分权分域	12
4 术语和缩略语	14

1 产品简介

KubeSphere 虚拟化 (KSV) 是由 KubeSphere 衍生的轻量化虚拟机管理平台，支持单节点部署和多节点部署，可支撑个人用户和企业用户多种场景下的虚拟化业务需求。KSV 基于 Kubernetes 云原生架构。相较于传统虚拟化架构，KSV 更轻量、更灵活。借助 K3s 底层框架，KSV 可以实现服务自愈、快速弹性伸缩、灵活调度等能力。KSV 可广泛应用于开发测试、边缘计算、物联网、人工智能等场景。

KSV 由北京青云科技股份有限公司开发。作为技术领先的企业级 ICT 服务商与数字化转型解决方案提供商，青云科技致力于通过自主创新、中立可靠、灵活开放的全维云平台为数字世界的高效运行提供坚实的基础支撑，加速推动行业数字化转型。

1.1 产品特点

KSV 秉持至简、极速、灵活的设计理念，为用户提供极致的虚拟化体验。

至简

- **超低门槛**：单节点 4 核 8 GB 内存即可部署，同时支持多节点集群部署。
- **极简操作**：提供便捷易用的 Web 控制台，一键掌控企业硬件虚拟化所需一切资源。

极速

- **快速安装**：20 分钟之内完成平台部署和更新。
- **高速运行**：秒级创建虚拟机和调整虚拟机配置。

灵活

- **卓越兼容**：无底层基础设施依赖，可部署在任何支持虚拟化的物理机或虚拟机之上。
- **对接容器**：与 KubeSphere 容器平台无缝衔接，虚拟化和容器化完美融合。

1.2 业务场景

作为企业级超轻量虚拟化平台，KSV 可支撑个人用户、小微企业和大型企业的多种虚拟化业务需求。

- 个人用户可使用 KSV 在家庭或工作 PC 中搭建虚拟机环境，用于开发、测试和学习。
- 小微企业可使用 KSV 搭建虚拟环境，以极低的学习成本和资金成本快速实现企业业务的数字化和自动化。
- 大型企业可将 KSV 应用于大规模边缘设备系统或物联网系统，结合 AI 算法及应用，实现数据就近处理和超低时延。

2 系统架构

2.1 部署架构

KSV 基于 K3s，集成了多个云原生组件。下图简要描述 KSV 平台的部署架构：



- KSV 前端提供图形化的 Web 控制台，支持资源概览、节点管理、IP 池管理、虚拟机管理、镜像管理、磁盘管理、项目管理、告警管理、日志管理、用户管理和 KSV 助手等功能。
- 前端通过 KSV API 服务和 KSV 控制器与后端交互，后端集成了 KubeVirt、MinIO、Multus、Calico 等多个云原生组件。
- 底层基础设施集群可包含多个服务器节点以实现生产环境虚拟机业务的高可用性，也可以只包含 1 个服务器节点以便于个人用户使用。

2.2 安装模式

KSV 支持以下安装模式：

- **单节点模式**：KSV 安装在单个服务器节点上。在单节点模式下，KSV 只需要一台

计算机即可安装，便于个人用户用于开发、测试和学习。

- **多节点模式**：KSV 安装在由多个服务器节点组成的集群中。KSV 在多节点模式下支持增加和删除集群节点并提供高可用性。在部分节点出现故障时，多节点模式支持将虚拟迁移到其他节点上以保证业务连续。多节点模式主要面向生产环境业务。

2.3 硬件配置

单节点模式下，服务器节点的硬件配置要求如下：

硬件	最低配置	推荐配置
CPU	4 核	8 核
内存	8 GB	16 GB
系统磁盘	100 GB	100 GB

多节点模式下，每个服务器节点的硬件配置要求如下：

硬件	最低配置	推荐配置
CPU	4 核	8 核
内存	8 GB	16 GB
系统磁盘	100 GB	100 GB
未格式化且未分区的磁盘，或未格式化的分区	100 GB	200 GB

3 产品功能

KubeSphere 虚拟化 (KSV) 提供便捷、灵活、易用的 Web 控制台，帮助您以极高的效率和极低的成本快速实现计算、网络、存储资源的虚拟化。

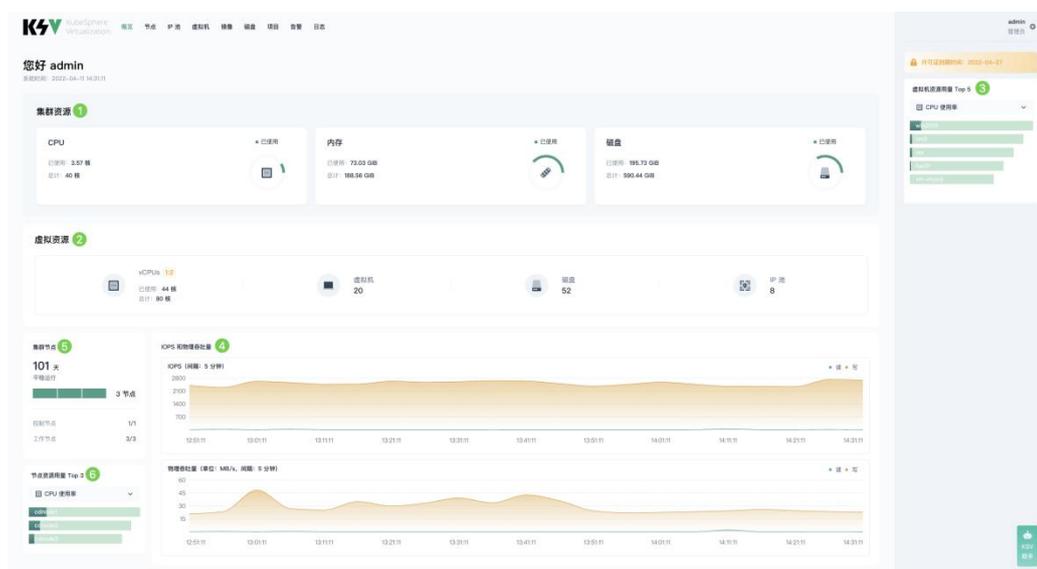
KSV 提供以下三大核心功能：

- **实时资源监控**：提供集群资源和虚拟资源的概览信息、每类资源的汇总列表和单个资源详情，帮助您实时掌控基础设施环境计算、网络、存储资源的使用情况以及 KSV 平台各类虚拟资源的实时状态。
- **便捷资源管理**：提供便捷的资源管理界面，帮助您快速创建、删除、复制、迁移各类资源，并支持在 KSV 平台上直接对虚拟机进行远程操控。
- **灵活分权分域**：提供多租户功能，支持按项目隔离用户和虚拟资源，根据用户的角色控制用户的权限。

3.1 实时资源监控

KSV 全方位展示集群资源和虚拟资源的信息，帮助您快速获取各类资源的实时状态。

资源概览

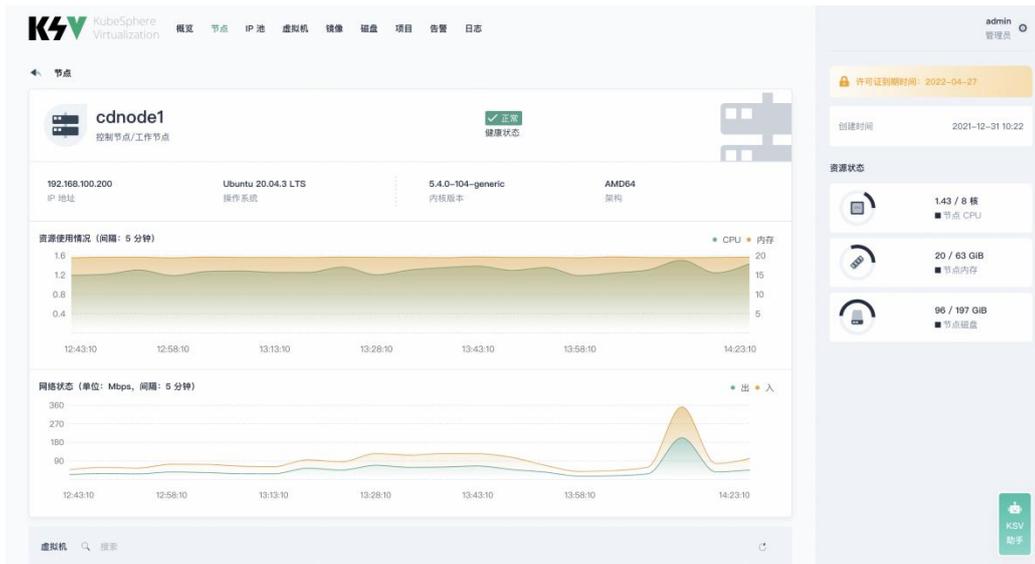


资源概览页面提供以下信息：

- **虚拟资源**：展示集群 vCPU 已使用核心数、vCPU 核心总数、超卖比和已创建的虚拟机、磁盘、IP 池的数量。
- **集群资源**：显示集群 CPU、内存、磁盘资源的使用情况。

- **集群节点**: 展示 KSV 集群已运行的天数以及控制平面节点、工作节点的健康状态。
- **IOPS 和物理吞吐量**: 展示 KSV 集群的实时每秒读写操作数和读写操作数据量。
- **节点资源用量 Top 3**: 展示 KSV 集群中 CPU、内存、磁盘使用率最高的 3 台节点。
- **虚拟机资源用量 Top 5**: 展示 KSV 平台上 CPU、内存使用率最高的 5 台虚拟机。

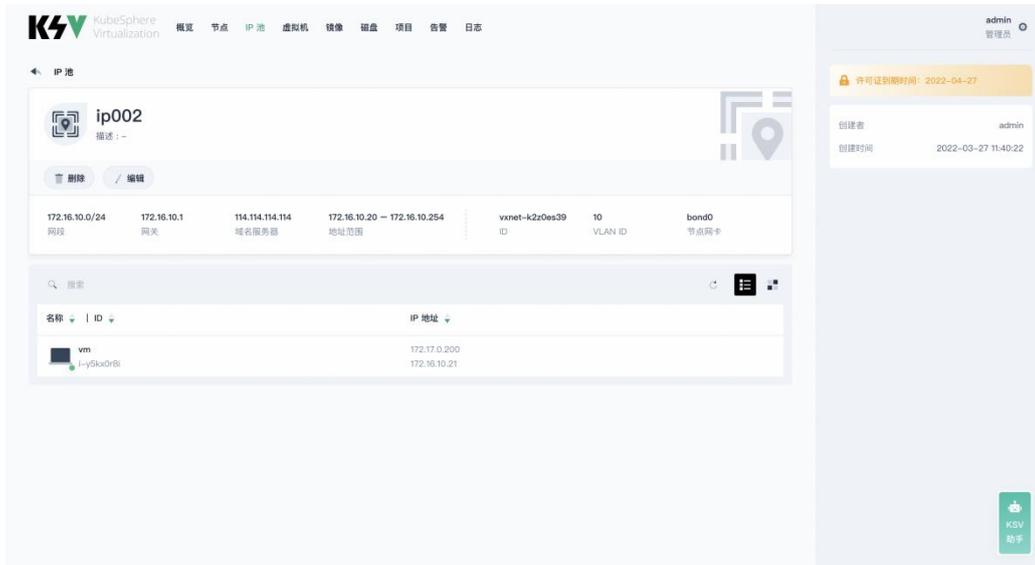
节点信息



节点是 KSV 集群中的基础服务器，在集群节点上可以创建虚拟机。KSV 提供以下节点信息：

- **基本信息**: 展示节点的名称、角色、健康状态、IP 地址、操作系统、内核版本、硬件架构和创建时间。
- **资源使用情况**: 展示节点上 CPU 和内存的实时使用量。
- **网络状态**: 展示节点的实时流量出入状态。
- **虚拟机信息**: 展示节点上已创建的虚拟机的汇总信息。
- **事件信息**: 展示节点上的事件的详细信息。

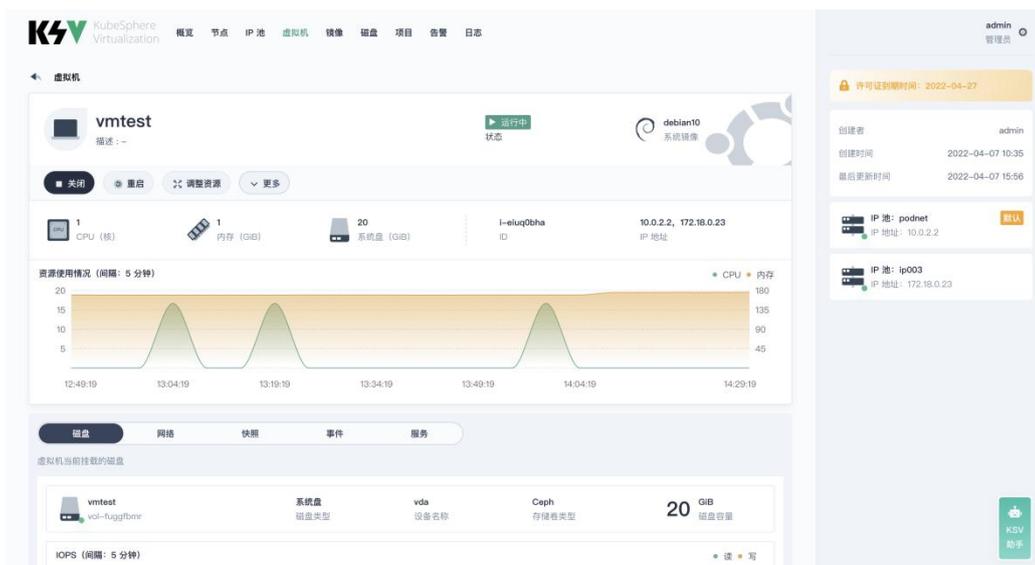
IP 池信息



IP 池与 KSV 基础设施环境中配置的网络相对应，用于将虚拟机分配到特定的网络中并为虚拟机提供 IP 地址。KSV 提供以下 IP 池信息：

- **基本信息**：展示 IP 池的名称、描述、ID、创建者和创建时间。
- **网络信息**：展示 IP 池对应网络的网段、网关、域名服务器、地址范围、VLAN ID 和节点网卡名称。
- **虚拟机列表**：展示已绑定到 IP 池的虚拟机的名称、ID 和 IP 地址。
- **网络拓扑**：展示已绑定到 IP 池的虚拟机的网络拓扑图。

虚拟机信息

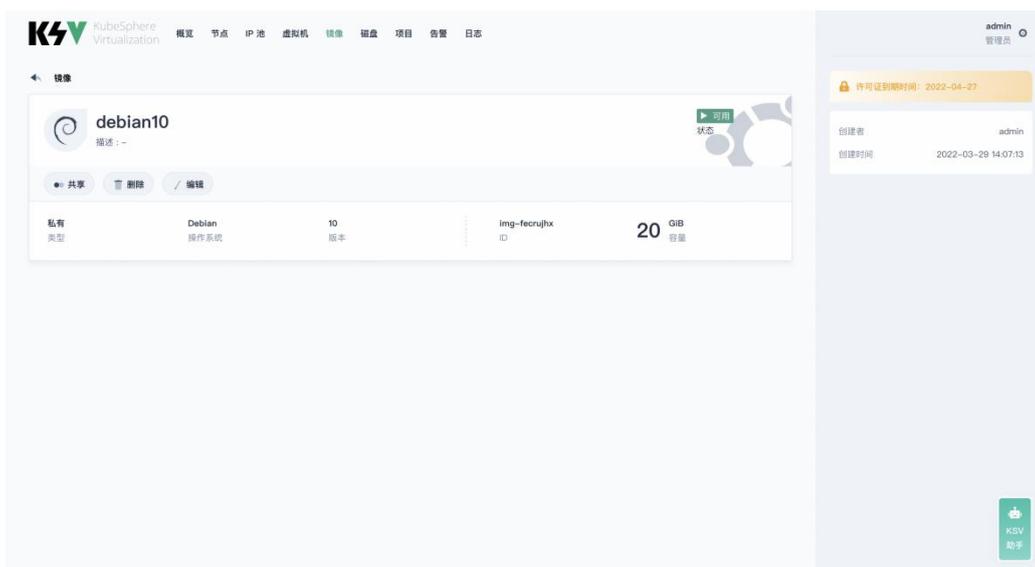


虚拟机创建在 KSV 集群节点上，可以用于运行工作负载。KSV 提供以下虚拟机信息：

- **基本信息**：展示虚拟机的名称、描述、ID、IP 地址、运行状态、系统镜像、已分配的 CPU、内存、系统盘容量、创建者和创建时间。

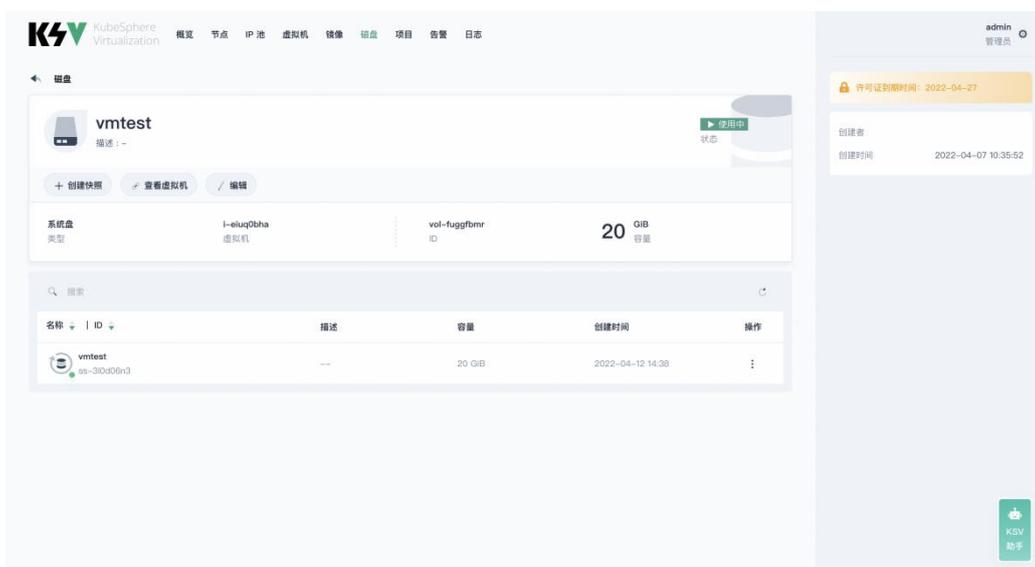
- **磁盘信息**：展示已挂载到虚拟机的磁盘的名称、ID、磁盘类型、设备名称、存储卷类型和容量。
- **网络信息**：展示虚拟机所绑定的 IP 池的名称、ID、网段、网关和域名服务器地址。
- **快照信息**：展示已创建的虚拟机快照和虚拟机还原记录。
- **事件信息**：展示虚拟机上的事件的详细信息。
- **服务信息**：展示虚拟机暴露的服务信息。

镜像信息



镜像是有操作系统的虚拟机模板，可以用于创建虚拟机。KSV 提供镜像的基本信息，包括镜像的名称、描述、ID、共享状态、操作系统类型、操作系统版本和系统盘容量。

磁盘信息

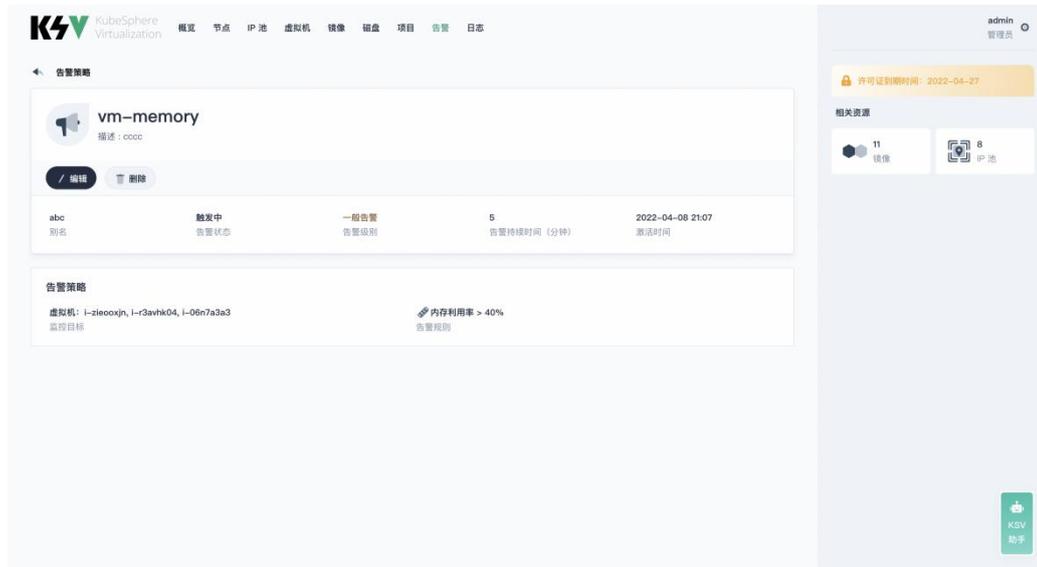


在 KSV 平台上，磁盘是从集群存储资源中划分出的存储卷，可以挂载到虚拟机上用于

存储数据。KSV 提供以下磁盘信息：

- **基本信息**：展示磁盘的名称、描述、状态、ID、磁盘类型、所挂载的虚拟机、容量、创建者和创建时间。
- **快照信息**：展示已创建的磁盘快照和磁盘还原记录。

告警信息



告警用于监控集群的资源。KSV 支持对节点和虚拟机创建告警策略。KSV 提供以下告警策略信息：

- **基本信息**：展示告警策略的名称、描述和别名。
- **告警策略信息**：展示告警状态、告警级别、告警持续事件、告警激活时间、监控目标和告警规则。

日志信息



日志包括系统日志和操作日志，系统日志收集系统中的日志数据，操作日志可以用于查看用户的操作记录。KSV 支持查看实时系统日志并将系统日志文件导出到本地。

- **操作日志信息**：展示操作日志的记录时间、操作行为、服务器的响应状态、被操作资源的所在项目、资源类型与名称、操作者、源 IP 地址以及原因。
- **系统日志信息**：展示系统日志来源组件的名称、系统日志的记录时间和系统日志的详细消息。

3.2 便捷资源管理

KSV 提供便捷易用的 Web 控制台，帮助您对各类资源进行高效管理。

节点管理

KSV 支持以下节点操作：

- **添加节点**：根据您的需求动态调整集群节点的数量，敏捷适应业务场景变化。
- **虚拟机迁移**：在节点出现异常时将节点上创建的虚拟机批量迁移到集群中的其他节点，保证系统的高可用性和业务连续性。

IP 池管理

KSV 支持以下 IP 池操作：

- **创建和删除 IP 池**：根据基础设施环境中的网络划分和虚拟机业务需求，在 KSV 平台上创建 IP 池以将虚拟机分配到不同的网络中。KSV 支持指定 IP 池的网段（支持 CIDR）、地址范围、网关地址、域名服务器地址等信息。
- **编辑 IP 池信息**：根据管理和业务需求的变化，对 IP 池的配置进行动态调整。

虚拟机管理

KSV 支持以下虚拟机操作：

- **创建和删除虚拟机**：指定虚拟机的系统镜像和系统配置以创建虚拟机。KSV 支持秒级批量创建和删除虚拟机。
- **编辑虚拟机信息**：根据管理和业务需求，修改虚拟机的名称、默认配置、磁盘容量和描述。
- **挂载和卸载磁盘**：将 KSV 平台上创建的磁盘（存储卷）挂载到虚拟机上，为虚拟机提供存储空间并实现不同虚拟机之间磁盘数据的复用和共享。
- **远程操控虚拟机**：远程启动、关闭和重启虚拟机。KSV 支持对虚拟机进行批量启动、关闭和重启。
- **远程连接虚拟机**：使用 KSV 平台提供的客户端工具（VNC 和终端）远程登录虚

拟机的操作系统，对虚拟机进行操作。

- **暴露虚拟机服务**：添加虚拟机服务后并打开虚拟机远程端口后，可以使用<IP 地址>:<映射端口>访问虚拟机服务。
- **备份和还原虚拟机**：为虚拟机创建快照以对虚拟机上的数据进行备份，并根据业务需要使用快照将虚拟机上的数据还原到特定时间点，从而确保虚拟机数据安全。

镜像管理

KSV 支持以下镜像操作：

- **创建和删除镜像**：将镜像文件上传到 KSV 平台，供创建虚拟机时使用。KSV 支持从本地上传镜像、从 URL 上传镜像、从其他项目复制镜像以及指定镜像的默认 CPU、内存和磁盘配置。
- **共享镜像和取消镜像共享**：KSV 支持在不同项目之间共享镜像，从而在确保资源分权分域管理的同时避免不同项目的用户重复上传镜像。
- **编辑镜像信息**：根据管理和业务需求，修改镜像的名称、磁盘容量、默认配置和描述。

磁盘管理

KSV 支持以下磁盘操作：

- **创建和删除磁盘**：从基础设施环境的存储资源中划分出存储卷供虚拟机使用。虚拟机删除后，磁盘上的数据仍可保留。通过磁盘在虚拟机之间转移可实现不同虚拟机磁盘数据的复用和共享。
- **备份和还原磁盘**：为磁盘创建快照以对磁盘上的数据进行备份，并根据业务需要使用快照将磁盘的数据还原到特定时间点，从而确保磁盘数据安全。
- **磁盘扩容**：根据您的需求扩大磁盘容量，KSV 支持对数据盘进行扩容。
- **编辑磁盘信息**：根据管理和业务需求，修改磁盘的名称、描述和容量。

告警管理

KSV 支持以下告警操作：

- **创建和删除告警策略**：创建告警策略对节点和虚拟机的资源指标进行监控，资源指标达到告警规则的阈值后生成告警信息，帮助您迅速发现并提前解决潜在问题，避免业务收到影响。
- **编辑告警策略**：根据管理和业务需求，修改告警策略的基本信息和告警规则。

日志管理

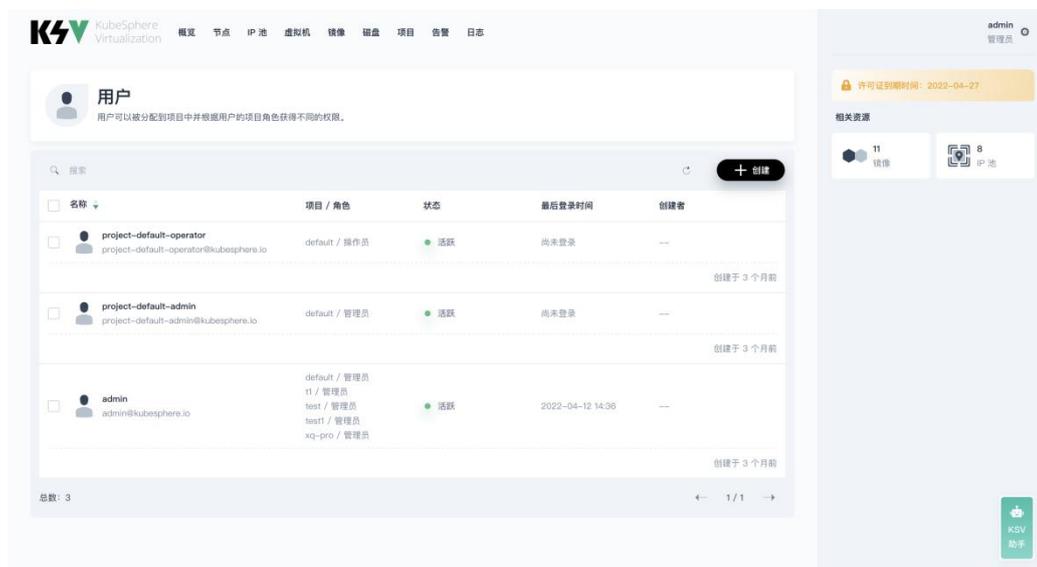
KSV 支持以下日志操作：

- **查看实时系统日志**：设置刷新频率刷新 KSV 集群的实时日志，帮助您查看各个组件返回的实时系统日志的详细消息。
- **导出系统日志**：将详情页面的日志消息导出到本地。

3.3 灵活分权分域

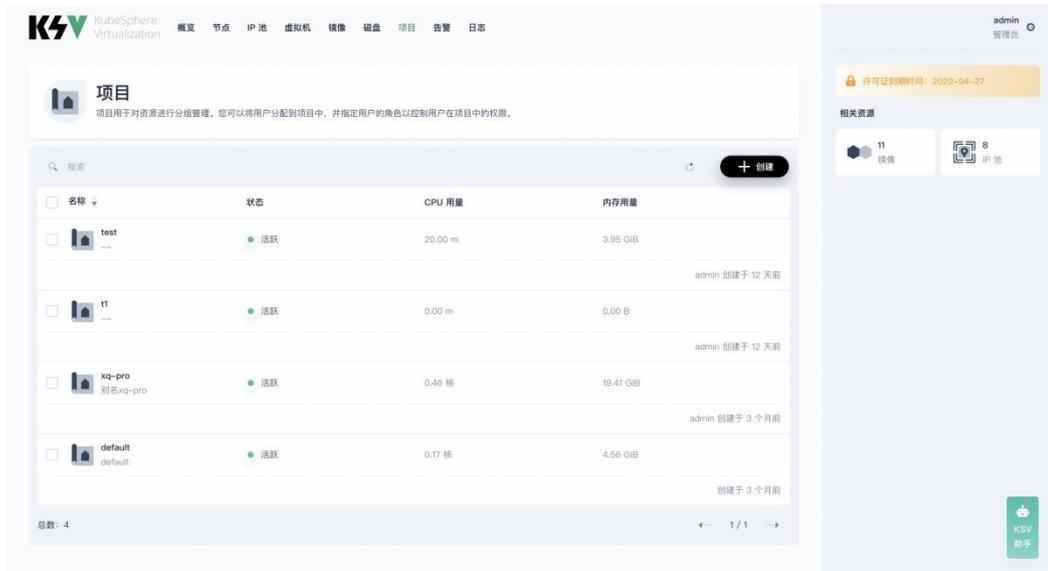
KSV 支持多租户功能，可实现根据项目和用户角色对资源进行分权分域管理。

用户管理



- KSV 提供在平台上具有最高权限的默认 **admin** 用户。
- 您可以使用 **admin** 用户在 KSV 平台上创建多个普通用户，并指定普通用户的登录信息、项目和项目角色。普通用户根据其项目角色在特定项目中拥有不同的资源管理权限。
- KSV 支持创建和删除用户、编辑用户信息、修改用户密码。

项目管理



- 在 KSV 平台上可创建多个项目用于对虚拟机、镜像和磁盘进行分组管理。
- 每个项目可以包含多个用户，项目中的用户根据其项目角色具有不同的资源管理权限。KSV 提供以下默认项目角色类型：

角色	权限
管理员	项目管理员，可以管理项目中的所有资源。
操作员	项目操作员，可以管理项目中除用户和角色之外的资源。
观察员	项目观察员，可以查看项目中所有的资源。

- KSV 支持创建和删除项目、编辑项目信息以及邀请和移除项目成员。

4 术语和缩略语

AI	Artificial Intelligence	人工智能
CIDR	Classless Inter-Domain Routing	无类别域间路由
CPU	Central Processing Unit	中央处理器
IOPS	Input/Output Operations Per Second	每秒输入/输出操作数
IP	Internet Protocol	互联网协议
KSV	KubeSphere Virtualization	KubeSphere 虚拟化
PC	Personal Computer	个人电脑
URL	Uniform Resource Locator	统一资源定位符
VLAN	Virtual Local Area Network	虚拟局域网
VM	Virtual Machine	虚拟机
VNC	Virtual Network Console	虚拟网络控制台