

KubeBlocks Enterprise

产品白皮书



杭州云猿生数据有限公司



目录

1. 引言	1
2. 背景	2
2.1 数据库平台演进	2
2.2 Kubernetes 云操作系统	2
3. 产品概述	4
3.1 产品特性	4
3.2 产品优势	5
3.3 核心价值	6
3.4 特性描述	6
3.4.1 标准化的 Operator API 设计	6
3.4.2 可插拔的数据库插件机制	8
3.4.3 前后台分离的管理架构	9
3.4.4 中立的数据库服务提供商	10
4. 架构设计	12
4.1 逻辑架构图	12
4.2 功能架构	13
4.3 关键概念	13
5. 数据库引擎支持列表	14
6. 数据库管理能力	16
6.1 安装部署	16
创建集群	16
删除集群	16
删除保护	16
6.2 运维管理	16

升降配	16
水平扩缩	16
存储扩容	17
重启集群	17
停止/启动	17
6.3 容灾与高可用	17
自动故障转移	17
主备切换	17
备库重搭	17
回收站	17
6.4 监控告警	17
6.5 日志与审计	18
6.6 备份恢复	18
6.7 参数管理	18
6.8 数据管理	18
6.9 访问安全	19
7. 平台管理能力	20
7.1 平台概览	20
7.2 备份中心	20
7.3 监控与日志	21
7.4 告警中心	21
7.5 环境管理	22
7.5.1 节点管理	22
7.5.2 调度管理	23
7.5.3 存储管理	23
7.5.4 网络管理	23
7.6 引擎管理	23
7.7 组织管理	24

8. 展望	25
9. 关于云猿生数据	25

1. 引言

在数字化转型过程中，中大型企业通常面临着私有云平台建设和软件国产化的双重挑战。虽然传统的数据库管理系统提供了一定的高可用和自动化功能，但往往难以兼顾研发部门对便利性的诉求与运维部门的经济性限制。云原生数据库管理平台应运而生，它不仅提供了多种数据库引擎的托管服务，还能统一管理各种计算、存储和网络资源，已然成为构建数字化基础设施的关键部分。作为行业领先的云原生数据库管理平台，KubeBlocks Enterprise 提供了全栈的容器化和国产化数据库解决方案，帮助企业在指定环境迅速构建高效的私有云 PaaS 服务，为业务发展夯实技术基础。

2. 背景

2.1 数据库平台演进



图 1. 数据库平台演进

传统数据库管理平台通常采用旁路纳管的方式，这种方式保留了数据库与硬件资源之间的紧密耦合关系，限制了数据库节点的弹性伸缩能力。在这种模式下，数据库系统的创建、部署、运维和调优高度依赖数据库管理员。由于每个数据库管理员的操作习惯和技能水平不同，往往会导致数据库配置的多样化和不一致性。相比之下，云原生数据库管理平台通过解耦运行资源（IaaS），提供了更加高效和灵活的资源整合能力。借助 Kubernetes 云操作系统的编排技术和高度标准化的数据库容器镜像，复杂的运维操作被大大简化了。最佳实践被固化为模板，有效减少了配置的种类。而容器化技术不仅简化了数据库实例的部署和迁移，还确保了跨环境的一致性部署。

2.2 Kubernetes 云操作系统

Kubernetes 是一个开源的容器编排系统，最初由 Google 发起并于 2014 年捐赠给云原生基金会（CNCF）。作为事实上的容器编排标准，它已被广泛应用于各种规模的企业中，标志着云原生技术进入了一个新的阶段。

在云原生架构中，Kubernetes 扮演着类似操作系统的角色，它将物理或虚拟机资源抽象化，提供自动化的资源管理，使应用程序可以在这些资源上高效运行并进行扩展。Kubernetes 的强大分布式调度能力能自动将容器化应用部署到适当的节点上，优化资源利用。此外，它还管理容器的整个生命周期，包括创建、更新和删除容器实例，通过机制如 Persistent Volume Claims（PVC）实现数据的持久化，确保应用的高可用性和可靠性。

传统操作系统在云原生环境中的作用已大幅减弱，其曾经主导的功能如设备管理、进程管理、文件管理和包管理逐渐边缘化，现在主要用于管理单机物理设备和执行特定的进程、网络管理任务。与

此同时，Kubernetes 正在承担更多职责，其分布式调度、容器管理、持久化存储和编排管理的功能不仅取代了传统操作系统的核心功能，还显著提升了系统的效率和灵活性。这些能力使得 Kubernetes 成为支持现代云原生应用的理想平台。

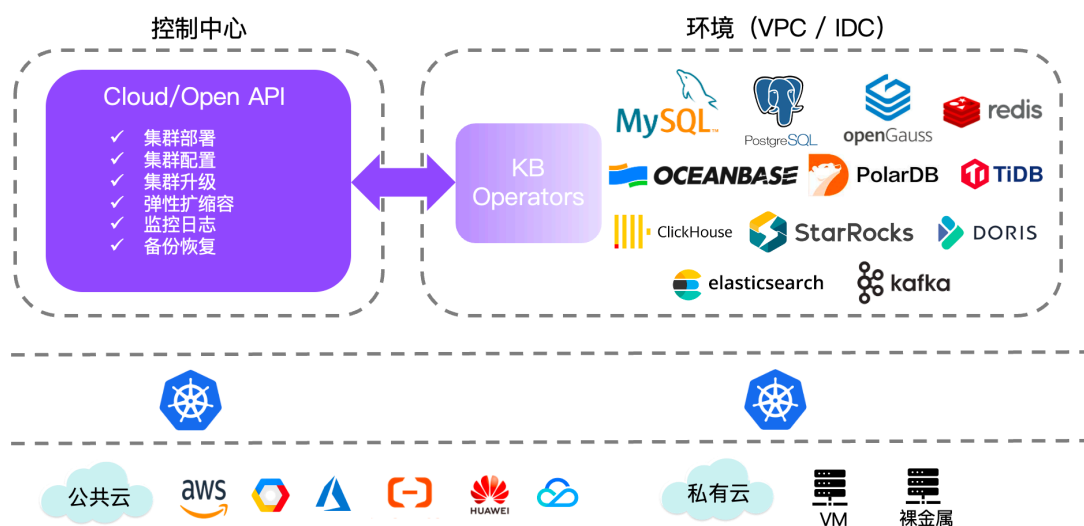


图 2. Kubernetes 云操作系统

3. 产品概述

KubeBlocks Enterprise 是一款基于 Kubernetes 云操作系统提供数据库服务的数据库云平台。它基于开源项目 [KubeBlocks](#) 构建，专为简化云原生环境下数据库集群的管理复杂度而设计。

KubeBlocks Enterprise 致力于为企业提供跨数据库类型的数据库服务，已经支持多种关系型数据库、NoSQL 数据库、向量数据库以及消息队列系统。KubeBlocks Enterprise 具有高度的可移植性，已经适配了阿里云、腾讯云、华为云、道客、青云等多种运行环境，也能充分利用 IDC 机房内的计算、存储和网络资源。KubeBlocks Enterprise 减轻了多云多引擎带来的管理复杂度，降低了建设数据基础设施的资源开销和人力成本。



3.1 产品特性

- **全生命周期数据库管理**：提供从部署、监控、备份恢复、弹性伸缩到数据迁移的完整功能，显著简化运维流程，降低运营成本。
- **高性能与高可用架构**：支持单机、主备和分布式等多种部署模式，具备同城多可用区和异地灾备能力，实现秒级故障切换，保障业务连续性。
- **资源高效利用**：通过容器化混合部署多种数据库实例，大幅提升部署密度，相比传统方案，服务器资源利用率提高 15%-40%。
- **统一标准 API**：设计了面向 Kubernetes 的分层数据库 API，屏蔽不同引擎差异，实现一致化的

运维体验。基于该 API 的 KubeBlocks Operator 支持多引擎统一管理，接入引擎越多，功能越成熟。

- **开源中立、生态兼容：**核心组件 KubeBlocks 完全开源，深度集成 Kubernetes 原生生态，避免供应商锁定，提供比传统云 RDS 更具性价比的解决方案。
- **跨平台混合云支持：**支持阿里云、腾讯云、华为云、AWS、GCP、Azure 等主流云平台及企业 IDC 或边缘环境部署与迁移，确保云中立性。
- **模块化架构设计：**系统分为中心管理平面与数据平面，前者负责控制台、API 和资源调度，后者专注数据库运行，两者解耦设计保障系统稳定性。
- **多租户隔离与权限控制：**通过组织、账户、环境和集群等概念，实现多层次访问控制与资源隔离，满足企业级协作与管理需求。
- **安全合规保障：**支持 TLS 加密、备份加密、SQL 审计与操作审计等功能，全面保障数据安全与合规要求，用户始终掌握对数据和环境的完全控制权。

3.2 产品优势

- **更健壮的管理架构：**与传统数据库容器化每个引擎都需要独立 operator 的方式不同，KubeBlocks 采用单一 operator 管理所有支持的数据库引擎。这种方式不仅减少了维护和更新的工作量，而且随着接入引擎数量的增加，系统能够自我优化和成熟，增强了整体的稳定性和可靠性。
- **更高的开发与运维效率：**传统方法在添加新数据库引擎时往往面临较长的开发周期和技术挑战。相比之下，KubeBlocks 提供了更快的支持速度，并且能迅速达到生产环境的标准。这种高效性极大地缩短了从需求到部署的时间，提高了用户响应市场变化的速度。
- **开放性与易集成性：**KubeBlocks 是完全开源的，并提供了全面的 OpenAPI 支持，这使得它更加开放，易于与其他系统和服务进行集成。可以基于 KubeBlocks 进行定制开发或扩展功能，满足特定业务需求。此外，开源特性也促进了社区贡献，进一步加速了产品的迭代和改进。

3.3 核心价值

- **显著的成本效益**：通过容器化混合部署，提升服务器资源利用率 15%-40%；统一的 Operator 架构降低了多引擎运维成本。同时支持多云和混合云部署，避免供应商锁定，进一步降低总体拥有成本。
- **效率全面提升**：数据库资源交付时间从小时级缩短至分钟级，大幅提升资源运维和运营效率；深度集成 CI/CD 流程，赋予开发和测试团队数据库自服务能力，加快应用迭代与产品交付节奏，实现 DevOps 协同提效。
- **安全保障更全面**：跟进最新的数据库内核小版本，支持数据库滚动升级与热补丁机制，及时修复安全漏洞，降低系统暴露风险；结合数据库原生安全能力，构建端到端的数据安全体系，满足金融、政务等行业对数据安全与合规性的高标准要求。
- **极致稳定与高可用**：支持同城双活、异地灾备、“两地三中心”等高可用架构，保障业务连续性，满足金融级可靠性需求。KubeBlocks 的故障自愈机制和秒级切换能力，确保数据库服务持续稳定运行。
- **面向未来的开放架构**：基于 Kubernetes 原生设计，具备良好的生态兼容性和扩展能力，轻松对接云原生技术演进和企业数字化转型路径，支撑长期可持续发展。

3.4 特性描述

3.4.1 标准化的 Operator API 设计

为了构建统一且灵活的容器化数据库标准 API，我们借鉴了 POSIX API 的设计理念。POSIX API 通过提供标准化接口，使应用程序能够以一致的方式操作不同的文件系统（如 ext4、XFS 或 NFS），而无需关注底层细节。类似地，我们设计的 API 描述了容器化数据库之间的关系、拓扑结构、组成和服务，以及它们对各类事件的响应行为。这一 API 具有高度抽象性，能够适用于多种数据库类型，且与具体实现无关。

该 API 采用分层设计方法，共分为五个层级。最底层是 Kubernetes (K8s) API，代表基础设施即服务 (IaaS) 的对象。倒数第二层是 Instance，描述如何组合 IaaS 资源以形成单一数据库实例的副

本。InstanceSet 则进一步将多个 Instance 组合成为具有多个副本的数据库。Component 层在此基础上添加了更复杂的数据库行为，例如成员管理、备份与恢复等。最高层是 Cluster，它由多个 Component 组成，形成了一个完整的数据库集群。通过这种抽象和分层的方法，将不同数据库的能力和特性映射到了这五个层级之中，从而提出了一套用于在 Kubernetes 上运行容器化数据库的标准。

KubeBlocks Operator（唯一一个被 CNCF Cloud Native Landscape 收录的开源多引擎管理软件）的核心功能是通过这一抽象 API 管理数据库的整个生命周期。它不直接关注所管理的数据库是 MySQL、PostgreSQL 还是 Redis，而是专注于 Cluster 和 Component 这些抽象实体。这种方法使得核心控制逻辑与特定数据库引擎无关，实现了通过一套代码来支持多种数据库引擎的目标。用户通过 Cluster 和 Component 的标准 API 操作数据库时，无论进行何种运维活动，都能获得一致的体验，大大降低了学习成本。

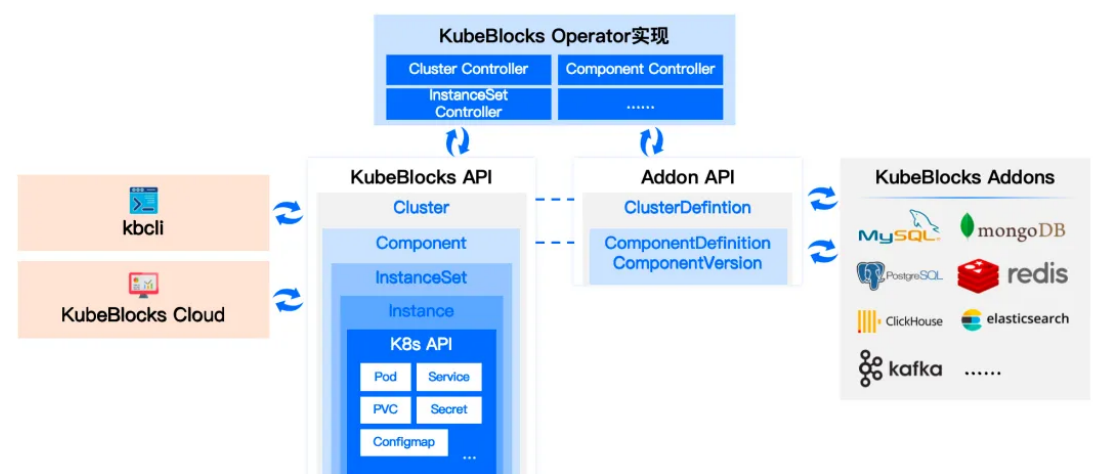


图 4. KubeBlocks Operator 实现

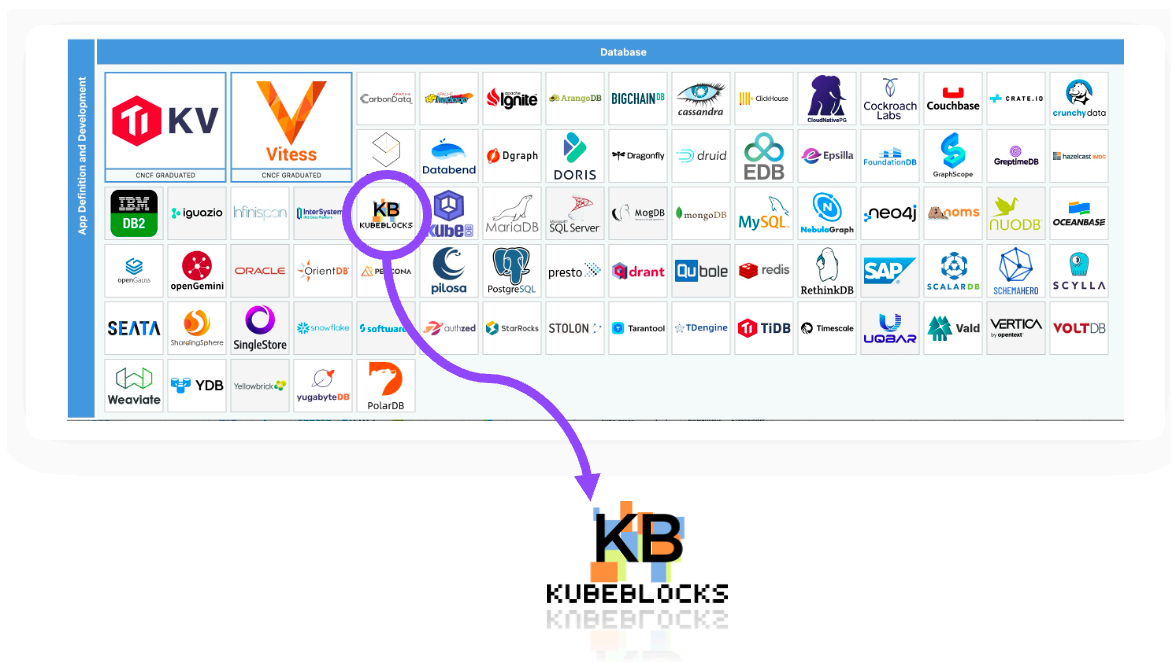


图 5. KubeBlocks 在 CNCF Landscape 中

3.4.2 可插拔的数据库插件机制

基于以上标准 API 接口，KubeBlocks Enterprise 的设计目标之一是提供高度可扩展性和灵活性，以支持多样化的数据库生态系统。为了实现这一目标，KubeBlocks 引入了一个可插拔的数据库 Addon 插件机制，可以非常方便地将新的数据库类型集成到 KubeBlocks Enterprise 中，从而扩展其管理和运维能力，并且保持一致的交互方式和管理功能。用户可配置启用哪些数据库引擎，对数据库插件进行版本升级。

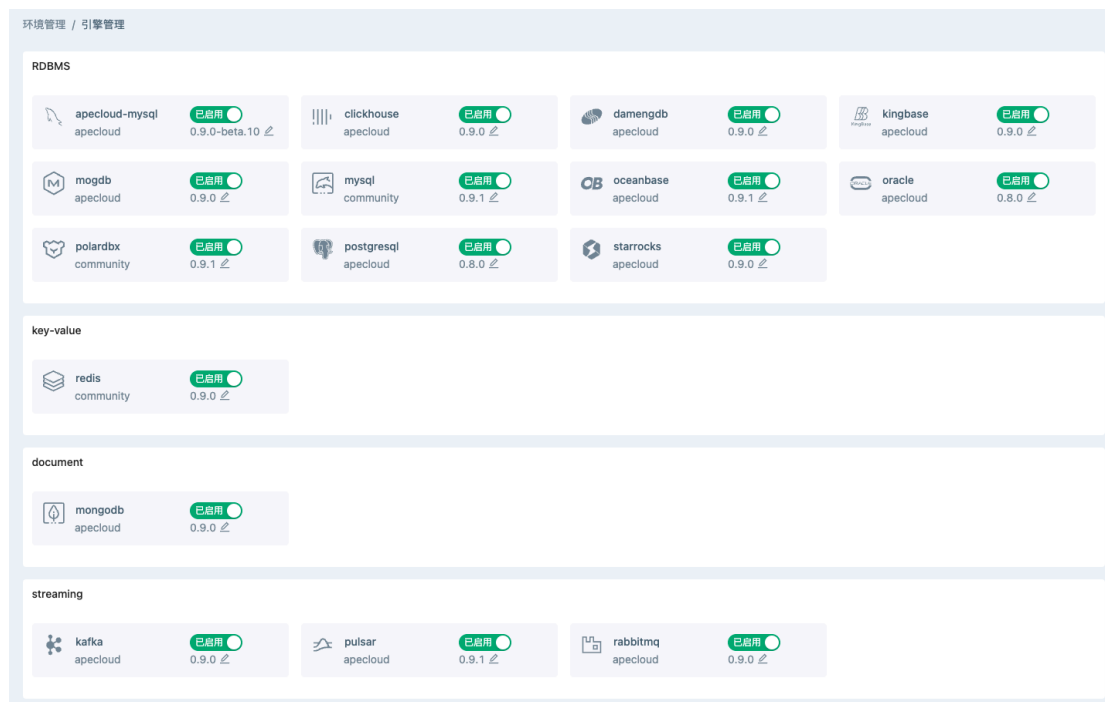


图 6. 可插拔的插件机制

3.4.3 前后台分离的管理架构

中大型企业通常需要一个能够支持多租户模式的数据库云平台，以便总部能够集中建设与管理平台，而各个子公司或部门则作为租户使用这些资源。在这种模式下，租户之间需要实现资源隔离，以确保数据的安全性和独立性。KubeBlocks Enterprise 通过其前后台分离的产品设计，为企业提供了理想的解决方案。该架构包括两个独立的控制台：管理控制台（后台）和用户控制台（前台）。

- 管理控制台：超级管理员通过此控制台对平台进行初始化配置，包括添加环境、增减节点、为租户分配资源等操作。此外，超级管理员还可以通过管理控制台监控平台的整体运行状况，排查问题，并查看全局资源使用情况和数据库集群的健康状态。
- 用户控制台：子公司用户通过此控制台访问平台资源。他们可以邀请成员加入组织，为成员分配不同权限，创建和管理自己的数据库集群，并执行日常的数据库运维任务。

通过这种产品设计，总部能够实现集中化管理，同时确保每个子公司租户拥有独立的资源和操作空间。这种方式不仅提高了资源利用率，还加强了数据的安全性和合规性。

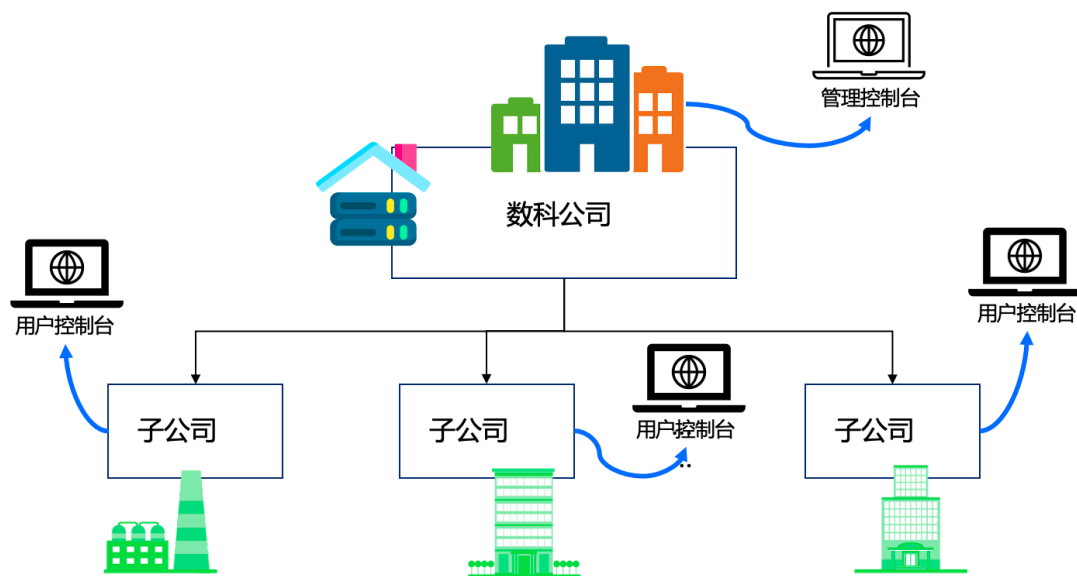


图 7. 前后台分离的管理架构

3.4.4 中立的数据库服务提供商

KubeBlocks Enterprise 不受限于特定 IaaS 平台，可无缝部署至各大主流公有云或数据中心等基础设施。与原生 Kubernetes 兼容，核心 Operator 代码开源，拥有自主可控能力，不会被特定云厂商绑定。

- 支持公有云环境，如阿里云，华为云，腾讯云，AWS，GCP，Azure，移动云，天翼云。
- 支持容器云环境，如 KubeSphere，DaoCloud，Sealos，华为 CCE。
- 支持本地数据中心私有化部署。

KubeBlocks Enterprise 在统一的用户界面上提供全面的数据库管理功能，涵盖多种数据库引擎，确保用户能够以一致的方式管理其数据库资产。支持的数据库引擎包括 MySQL、PostgreSQL、Redis、MongoDB、Kafka、RabbitMQ、Pulsar、Qdrant、Elasticsearch、ClickHouse、StarRocks 等开源数据库及消息队列，也包括达梦、人大金仓、OceanBase、TiDB、MogDB 等国产数据库。用户在几分钟内即可获得数据库集群，弹性调整计算规格和存储容量且无需停机。KubeBlocks Enterprise 提供了备份恢复、监报告警、参数设置、主备切换、库表创建、SQL 管理、数据迁移等诸多功能，帮助用户聚焦业务发展。



图 8. KubeBlocks Enterprise 支持多云多引擎

4. 架构设计

4.1 逻辑架构图

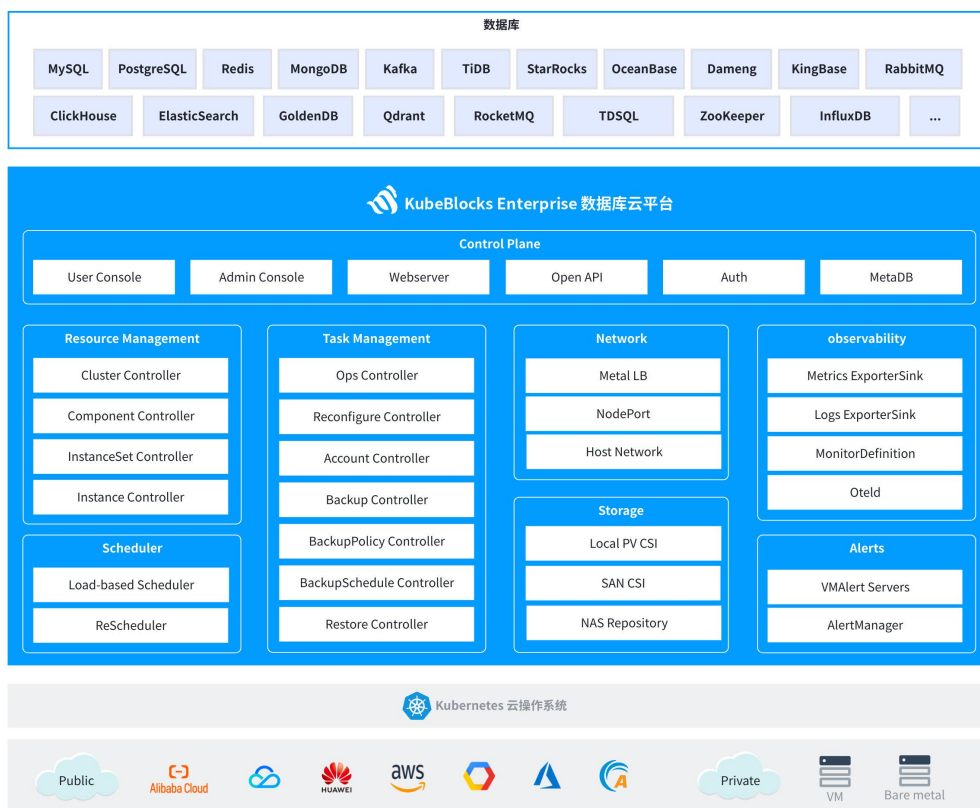


图 9. KubeBlocks Enterprise 逻辑架构

如图所示，KubeBlocks Enterprise 建立在 Kubernetes 之上，支持主流公有云，也支持在数据中心私有部署。中心控制面由控制台、Open API、身份验证模块和元数据库构成。通过资源管理、调度器、任务管理、存储、网络、监控告警等组件完成对容器化数据库集群的生命周期管理以及 Day-2 运维。

4.2 功能架构



图 10. KubeBlocks Enterprise 功能架构

4.3 关键概念

- **组织 (Organizations)** 是指您所在的企业。当您或您团队成员登录到 KubeBlocks Enterprise 之后，组织是您在 KubeBlocks Enterprise 的起点。
- **账户 (User Accounts)** 允许用户以特定角色和权限来访问 KubeBlocks Enterprise。被授予组织管理员角色的账户可以创建或修改其他成员账户。
- **环境 (Environments)** 是指运行数据库的 K8s 集群环境。通过环境您可以组织不同类型和用途的数据库集群，让它们在资源层面有更好的利用率和隔离性。
- **集群 (Clusters)** 提供数据存储和计算服务的最小单元，为应用程序提供了 1 到多个高可用的访问入口。数据库集群由多个组件 (Components) 构成，具有生命周期、备份恢复、监控报警等功能。

5. 数据库引擎支持列表

数据库引擎			数据库版本	数据库架构	计算架构	备份仓库类型	
关系数据库	开源数据库	MySQL	5.7/8.0	单机/主备	X86/Arm	S3/NAS	
		PostgreSQL	12/14/15/16/17	单机/主备	X86/Arm		
	商业数据库	OceanBase	4.2	主备	X86/Arm		
		达梦	8.1	主备	X86/Arm		
		金仓 KingBase	8.6	主备	X86/Arm		
		海量 VastBase	2.2	主备	X86/Arm		
		GaussDB	2.23	单机/主备	X86/Arm		
		TiDB	7.1/7.5/8.4	分布式	X86/Arm		
		GoldenDB	6.1	主备	X86/Arm		
		TDSQL	8.0.33	单机/主备	X86/Arm		
		SQL Server	2022	AlwaysOn	X86/Arm		
		Oracle	12/19.3-ee	单机/主备	X86/Arm		
	分析数据库		StarRocks	3.2/3.3	存算分离		X86/Arm
			ClickHouse	22/24/25	单机/分片集群		X86/Arm
NoSQL 数据库		Redis	6.2/7.0/7.2/8.0	单机/主备/哨兵/	X86/Arm		

			分片集群	
	MongoDB	4.2/4.4/5.0/6.0/7.0/8.0	单机/副本集/分片集群	X86/Arm
	Etc	3.5/3.6	单机/集群	X86/Arm
消息队列	Kafka	2.8.2/3.3.2	组合/分离/zookeeper 模式	X86/Arm
	RabbitMQ	3.8/3.9/3.10/3.11/3.12/3.13	单机/分布式	X86/Arm
	RocketMQ	4.9.6	主从模式/DLedger 模式	X86/Arm
向量数据库	Qdrant	1.5/1.7/1.8/1.10	单机/分布式	X86/Arm
	Milvus	2.5	分布式	X86/Arm
搜索数据库	Elasticsearch	7.11/8.1/8.8	单机/分布式	X86/Arm
图数据库	Nebula Graph	3.8	分布式	X86/Arm
时序数据库	VictoriaMetrics	1.100	分布式	X86/Arm
	InfluxDB	2.7.11	单机	X86/Arm
日志数据库	Loki	1.0	标准模式	X86/Arm
对象存储	MinIO	2024.6	分布式	X86/Arm
协调服务	ZooKeeper	3.4/3.6/3.7/3.8/3.9	单机/集群	X86/Arm

6. 数据库管理能力

6.1 安装部署

创建集群

指定数据库版本、数据库架构、可用区、参数模板、时区、备份策略、删除保护、标签、namespace 等，在几分钟内即可部署可扩展的数据库集群实例，开箱即用。

根据数据库引擎类型支持创建单机、主备集群和分布式集群。提供 LoadBalancer 或 NodePort 内网访问地址，自动分配端口或自定义端口，客户端可在 K8s 集群外访问数据库。

平台集成读写分离中间件，配合数据库高可用架构，有效分流业务读写请求。

删除集群

释放所有计算和网络资源，删除数据，根据配置可选择保留最近一个备份，全部备份或者不保留备份。

删除保护

删除集群之前需要先关闭集群保护开关。

6.2 运维管理

升降配

改变所有副本的计算资源配置，提升或下降 CPU 和内存的使用上限。

水平扩缩

分布式集群支持扩容和缩容副本数，满足业务峰谷负载需求。

存储扩容

改变所有副本的存储资源配置，提升数据存储容量的上限。

重启集群

按顺序重启集群内的所有副本。

停止/启动

释放所有计算资源，保留网络和存储资源。连接方式、数据和备份不变。

6.3 容灾与高可用

自动故障转移

支持高可用的数据库集群，故障自动检测、自动切换、自动恢复，保障业务连续性。

主备切换

将某一个备库手动提升为主库，原主库降级为备库，且连接地址不变。

备库重搭

备库故障或延迟过大时，通过备库重搭恢复。

回收站

已删除集群但是保留了备份会进入回收站，避免误删除造成数据损失。

6.4 监控告警

数据库监控：数据库内核监控，包括 QPS、TPS、RT 等相关指标。

资源监控：宿主机和容器资源监控，包括 CPU、内存、网络、存储、文件系统相关指标。

告警规则：提供内置的告警规则，支持自定义告警规则。活动告警可手工标记为已解决，提供批

量标记告警已解决功能。

通知策略：创建通知策略，批量筛选告警对象，定义通知方式、通知频率和静默策略，避免频繁通知。支持告警抑制。支持邮件、短信、钉钉、飞书、企业微信、Webhook 等多种通知方式。

6.5 日志与审计

可查看数据库运行日志，包含关键的错误信息。数据库慢日志，包含超过阈值的执行语句。

SQL 审计日志可查看所有命令的执行明细，包括 SQL 记录，支持关键字模糊查询。

6.6 备份恢复

数据库集群在线热备份，对运行中的数据库集群无影响。支持全量备份、增量备份和持续备份，根据备份集文件恢复新集群或按指定时间点还原。通过图形化界面管理备份集，查看备份记录和恢复记录。自定义备份执行时间、频率以及备份文件保留周期进行自动备份。

自定义备份文件存储的目标设备或服务，支持对象存储和 NAS。

6.7 参数管理

支持查看参数类型、描述和取值范围，批量变更参数。提供参数优化建议。

支持查看参数变更历史，追溯变更时间以及变更前后的数值。

自定义参数模板内的参数值，并将之应用到新增或存量的集群上，可导出参数模板。

6.8 数据管理

支持创建、删除数据库账号，普通账号可按库赋予读写、只读、DDL、DML 等权限。

通过图形化方式创建库表对象，批量下发 DDL、DML 语句，输入 SQL 语句支持语法高亮和自动提示。查看 SQL 执行计划。

支持数据导入导出。

支持会话管理，查看活跃会话、全部会话、删除会话。

6.9 访问安全

提供 TLS 证书，通过证书访问集群，增强集群的流量安全。

7. 平台管理能力

7.1 平台概览

管理员有权查看全局概览信息，包括数据库集群数、环境数、组织数以及各自增长趋势。分类统计数据库集群数量、正常状态数量、异常状态数量。通过异常集群列表，可总览异常集群分布，进行分析修复。

7.2 备份中心

数据库集群实例支持全量备份和日志持续备份的自动备份策略，支持备份集恢复到新集群，按时间点恢复到新集群。发起恢复时可选择同环境恢复或者跨环境恢复，通过跨环境恢复可实现异地灾备。用户设置备份策略，定时执行备份任务，备份任务通过快照或备份工具将数据保存到配置的备份仓库。并根据备份保留时间定时清理备份仓库中的历史备份。目前，KubeBlocks 的备份仓库已经支持主流的公有云对象存储、S3 协议兼容的私有化对象存储以及 NAS 协议兼容的存储设备。

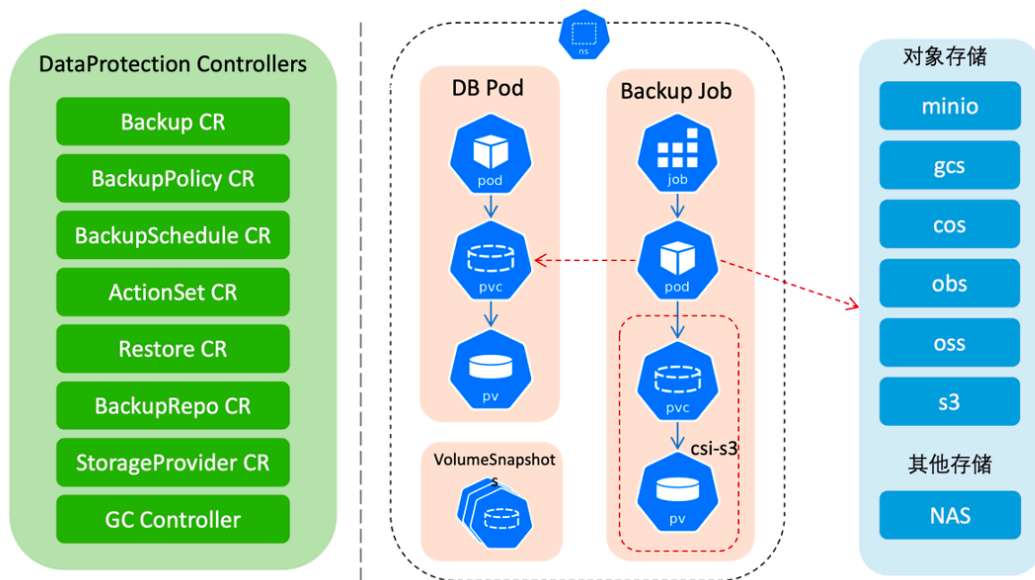


图 11. KubeBlocks Enterprise 备份中心

备份中心可按平台维度或组织维度查看全部备份集文件，监控备份进度、成功率、备份速度等，对备份集文件进行手工删除、恢复等管理。查看全部备份记录和恢复记录，加强备份恢复的审计。

7.3 监控与日志

平台使用现代可观测性技术栈，基于 OpenTelemetry 标准设计监控系统接口和数据格式，使得跨系统的分析更加高效。通过插件机制可扩展支持将数据写入目标系统，支持将监控数据写入 Prometheus、VictoriaMetrics 等监控系统，支持将日志写入 ClickHouse、ElasticSearch、Loki，也可以将数据推送到 Kafka 消息队列。

在数据库集群运行过程中，系统实时监控容器、集群和主机，以及数据库运行日志、慢日志和审计日志，全面提供监控和问题排查能力。

- **主机监控**：通过 Node exporter 对主机节点进行采集。
- **容器监控**：通过内置的 cAdvisor 采集容器运行指标，cAdvisor 是 Google 开源的容器资源监控和性能分析工具。
- **K8s 对象监控**：kube-state-metrics 提供资源对象的监控，如 pod 运行状态。
- **集群监控**：通过配套的 exporter 采集相应的数据，获取集群自身的监控指标。

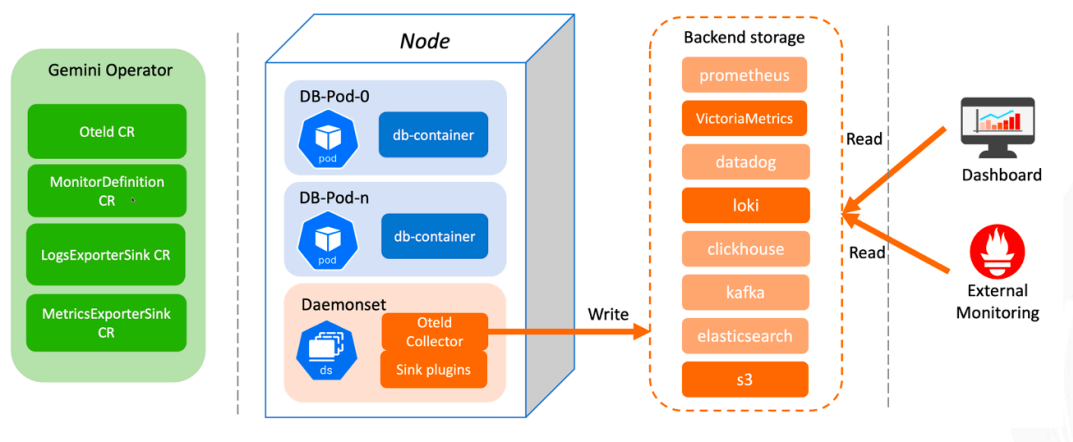


图 12. KubeBlocks Enterprise 监控与日志

7.4 告警中心

告警中心根据监控指标实现告警的定义、触发和发送。**VMAAlert Server** 从 TSDB 获取 metrics，定时计算告警规则，将满足告警规则的告警发送给 Alertmanager。**Alertmanager** 从 vmaalert server 获取告警，通过告警策略过滤，按通知策略发送告警。

告警规则开箱即用，新建集群自动开启告警，可一键打开或者关闭数据库集群的告警。用户也可以自定义告警规则，支持阈值定义或 PromSQL 方式定义。通知策略可高效设置接收告警通知，如级别为 critical 告警全部发送到 P1 告警接收组。

当指标或者事件恢复正常时，告警状态自动恢复。由于告警对象的问题无法自动恢复时，也可手工标记已解决来恢复告警。支持告警降噪机制，相同告警合并与压缩，通过通知间隔控制重复发送，通过告警抑制规则，根源告警发生时自动抑制其他告警，避免告警风暴。

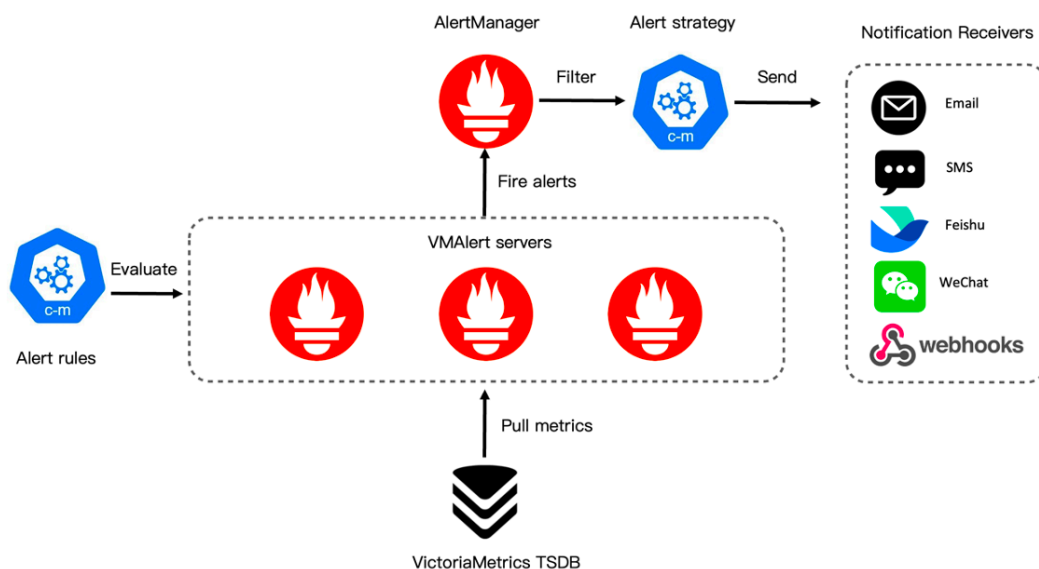


图 13. KubeBlocks Enterprise 告警中心

7.5 环境管理

在 KubeBlocks Enterprise 中环境（Environment）表示单个 Kubernetes 集群，在环境中运行全托管的数据库集群实例。通过添加环境，KubeBlocks Enterprise 具有管理异构多环境能力，比如公有云私有云的混合云架构，多地域多机房环境等，满足企业多样化的 IT 架构需求。

7.5.1 节点管理

节点是数据库可使用的计算资源，根据环境规划可设置一个或多个可用区，可用区包括多个主机节点。节点有两种角色，根据需要为节点设置角色。

- 控制面：部署 KubeBlocks Operator，监控组件、日志组件等管控组件。
- 数据面：部署数据库实例和 oteld 探针。

节点支持分组管理，不同的业务负载通常会运行在不同的节点分组中，例如数据库引擎的部署隔离、在线业务与离线业务的分离、核心库与非核心库的隔离等。通过分组管理，可以实现上述业务需求，确保资源隔离。

7.5.2 调度管理

除了控制面、数据面分离，节点分组隔离，还支持开启资源打散的调度开关，开启后数据库实例将优先调度到不同主机节点上。还可以指定节点暂停调度，新的数据库实例将不再调度到该节点。节点进入维护模式，所有实例将被驱逐到其他节点。

7.5.3 存储管理

环境中支持配置多种存储，包括：

- 日志存储：用于存放数据库集群日志、审计日志，支持 S3。
- 备份存储：用于存放数据库备份的仓库，可指定 S3 或 NAS。
- 对象存储：日志、备份配置的本地对象存储或者外部对象存储服务。
- 存储类：指定数据库集群使用的存储类，支持本地盘、云盘、分布式存储等，通过标准 CSI 接口方式接入外部存储，实现计算存储分离架构。

7.5.4 网络管理

KubeBlocks Enterprise 支持 LoadBalancer、NodePort、Host Network 等多种暴露服务方式，用户可根据环境情况配置网络，数据库集群将自动创建对应的网络访问地址。其中 LoadBalancer 是公有云提供的网络方案，私有云部署时支持创建 MetalLB，通过 IP 地址池自动分配外部可访问的地址和端口，绑定到数据库实例，支持自定义端口号。服务暴露组件负责 4 层 VIP 高可用性，当 VIP 绑定的节点出现异常，能够重新绑定其他节点，保证业务连续访问。支持根据角色选择提供主库地址以及其他服务地址。

7.6 引擎管理

数据库引擎管理，可配置每种引擎的规格，包括 CPU 和内存的 request、limit 数值。用户可自定义规格，并通过设置 request、limit 配比实现超额分配，提高资源利用率。每个环境可启用和关闭

数据库引擎，从而支持不同地域数据库服务。

7.7 组织管理

平台支持多租户，每个租户通过组织进行管理。组织管理员负责添加成员，为成员分配角色。平台内置了管理员、成员、审计员、只读成员等角色，组织管理员可自定义角色，通过角色进行权限控制。



图 14. KubeBlocks Enterprise 角色管理

8. 展望

未来，KubeBlocks Enterprise 将继续优化和扩展其功能，增加对更多数据库类型的支持，提供更智能化的数据库管理服务，帮助企业应对不断变化的数据库管理需求。

9. 关于云猿生数据

杭州云猿生数据有限公司成立于 2022 年，是一家专注于云原生数据库产品与服务的高新软件企业，也是云原生基金会（CNCF）会员企业。自创立以来，云猿生数据在 Kubernetes 数据库管理控制系统以及 OLTP 数据库内核等方向上做了大量投入，基于云原生理念打造了以稳定性、丰富度、运营效率为导向的数据库产品，为企业级客户提供了易于集成的混合云数据库服务。目前，云猿生数据已经服务了通信、金融、新能源汽车、新零售和新制造等多个业务领域，将在未来持续深耕行业客户，构建更加全面的数据库生态。

云原生数据基础设施

为您的应用提供生产级的数据库、中间件和 AI 管控能力

