



银河麒麟高级服务器操作系统 V11

产品白皮书

麒麟软件有限公司

2025 年 12 月

版权所有 © 2014-2025 麒麟软件有限公司，保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



和其他麒麟商标均为麒麟软件有限公司的商标。本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受麒麟软件有限公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，麒麟软件有限公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容有可能变更，麒麟软件有限公司保留在没有任何通知或提示的情况下对内容进行修改的权利。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，并不确保手册内容完全没有错误。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。

目 录

1. 概述.....	1
1.1. 背景.....	1
1.2. 关于麒麟.....	1
2. 产品介绍.....	3
2.1. 产品简介.....	3
2.1.1. 同源策略.....	4
2.1.2. 产品生命周期.....	4
2.2. 产品特性与优势.....	6
2.2.1. 稳定可靠、持续保障.....	6
2.2.2. AI 全流程能力支撑.....	7
2.2.3. 虚拟化及云原生能力.....	7
2.2.4. 一体化内生本质安全.....	8
2.2.5. 高效能技术体系.....	9
2.2.6. 生态协同与多样选择.....	10
2.2.7. 智能高效系统管理与运维体系.....	10
2.2.8. 同源构建与统一体验.....	11
2.3. 系统开发工具与环境.....	11
2.3.1. 系统开发环境.....	11
2.3.2. 构造工具.....	12
2.3.3. 调试器.....	12
2.4. 系统主要功能及服务.....	13
2.4.1. 网络与通信服务.....	13
2.4.2. 文件与存储服务.....	14
2.4.3. 人工智能相关服务.....	16
2.4.4. 虚拟化与资源服务.....	17
2.4.5. 安全服务.....	19

2.4.6. 大数据服务	21
2.4.7. 数据库服务	22
2.4.8. 运维与管理服务	23
2.5. 配套扩展软件	25
2.5.1. 迁移运维管理平台	25
2.5.2. 高可用集群软件	26
2.5.3. 网络安全监测平台代理程序	28
2.6. 产品技术指标	29
3. 生态适配	33
4. 应用场景	33
4.1. 人工智能	33
4.2. 容器与虚拟化	33
4.3. 云存储	34
4.4. 云计算平台	34
4.5. 海量数据管理	35
4.6. 网络业务系统支撑	36
4.7. 应用案例	37
5. 技术服务	38
6. 结束语	39

1. 概述

1.1. 背景

操作系统作为软件技术体系的核心基础软件，是连接硬件与各类应用软件的关键纽带，支撑着整个数字基础设施的运行，其发展与全球技术变革、产业格局紧密相连。从发展背景来看，随着计算机技术从专用向通用演进，操作系统已从早期的单一功能系统，发展为适配服务器、桌面、移动、云、嵌入式、物联网等多场景的复杂体系。

服务器操作系统作为管理服务器硬件资源、支撑多用户服务的关键系统，其发展伴随着计算能力需求的爆发与企业级应用的深化。早期服务器操作系统以封闭架构为主，随着开源技术的兴起，Linux 凭借多用户、模块化、硬件兼容性强等特点逐渐成为主流。近年来，云计算、大数据等技术的发展促使服务器操作系统向云端适配、分布式架构演进，对高安全性、高可扩展性的需求显著提升。

从外部环境看，国际局势变化引发对技术供应链安全的担忧，一旦面临服务中断或限制，将威胁国家数字基础设施安全；从内部需求而言，中国数字经济规模庞大，服务器市场增长迅速，政务、金融等领域对高安全、高可靠服务器系统的需求迫切。此外，发展服务器操作系统能够推动上下游产业链（芯片、整机、应用软件）的协同创新，构建自主创新的数字底座，为云计算、人工智能等新兴技术的发展提供安全可靠的支撑。

1.2. 关于麒麟

麒麟软件有限公司（简称“麒麟软件”）是中国电子信息产业集团有限公司（CEC）旗下科技企业，2020年1月由天津麒麟信息技术有限公司和中标软件有限公司强强整合而成，致力于打造世界级操作系统中国品牌。

麒麟软件以安全可信操作系统技术为核心，面向通用和专用领域打造安全创新操作系统产品，现已形成桌面操作系统、服务器操作系统、万物智联操作系统、工业操作系统、智算操作系统产品等为代表的产品线，达到国内最高的安全等级，全面支持飞腾、鲲鹏、龙芯等国产主流 CPU，在系统安全、稳定可靠、好用易用和整体性能等

方面具有领先优势，并为党政、行业信息化及国家重大工程建设提供安全可信的操作系统支撑。根据赛迪顾问统计，麒麟软件旗下操作系统产品连续 13 年位列中国 Linux 市场占有率第一名。

麒麟软件注重核心技术创新，2018 年荣获“国家科技进步一等奖”，2020 年发布的银河麒麟操作系统 V10 被国资委评为“2020 年度央企十大国之重器”，相关新闻入选中央广播电视总台“2020 年度国内十大科技新闻”，2021 年麒麟操作系统入选央视《信物百年》纪录片，2022 年入选工信部“2022 年国家技术创新示范企业”，2023 年发布的“开放麒麟 1.0”被国资委评为“2023 年度央企十大国之重器”，麒麟软件有限公司技术中心被多部委共同认定为“国家企业技术中心分中心”，入选国资委“创建世界一流专精特新示范企业”，2024 年麒麟操作系统被中国国家博物馆收藏，同年发布银河麒麟操作系统首个 AI PC 版本，相关新闻入选“2024 年度国防科技工业十大新闻”，产品品牌“银河麒麟”入选中央企业品牌引领行动首批优秀成果。麒麟软件荣获“中国电力科学技术进步奖一等奖”、“水力发电科学技术奖一等奖”、“中国版权金奖·推广运用奖”、“2024 年度天津市科学技术进步特等奖”等国家级、省部级和行业奖项 600 余个，并被授予“国家规划布局内重点软件企业”、“国家高技术产业化示范工程”、“科改示范行动企业”、“国有重点企业管理标杆创建行动标杆企业”等称号。通过 CMMI 5 级评估，现有省部级企业技术中心、省部级基础软件工程中心等，先后申请专利 1170 项，其中授权专利 563 项，登记软件著作权 667 项，主持和参与起草国家、行业、团体/联盟技术标准共计 90 余项，被国家知识产权局成功认定为“国家知识产权优势企业”。

麒麟软件在北京、天津、上海、长沙、广州、深圳、太原、郑州、武汉、南京、南昌、济南、南宁、成都、沈阳、厦门等地设有分支机构，服务网点遍布全国 31 个省会城市和 2 个计划单列市。

麒麟软件高度重视生态体系建设，与众多软硬件厂商、集成商建立长期合作伙伴关系，建设完整的自主创新生态链，为国家网信领域安全创新提供有力支撑。截至 2025 年 4 月 30 日，麒麟软件已完成硬件适配总量超 79 万项，软件适配总量超 567 万项，累计总量超过 646 万项；生态适配官网累计注册用户数超 9.8 万。

麒麟软件积极贯彻人才是第一资源的理念，以麒麟软件教育发展中心为组织平台，联合政产学研各方力量，探索中国特色的网信人才培养模式，目前已形成了源自麒麟

操作系统的“5序”课程体系、教材体系、认证体系、师资体系、平台体系，并与工信部教育与考试中心联合推出“百城百万”操作系统培训专项行动，持续为我国培养各类操作系统专业人才。

在开源建设方面，成立桌面操作系统开源社区 openKylin，旨在以“共创”为核心、以“开源聚力、共创未来”为社区理念，在开源、自愿、平等、协作的基础上，通过开源、开放的方式与企业构建合作伙伴生态体系，共同打造桌面操作系统顶级社区，推动 Linux 开源技术及其软硬件生态繁荣发展。截至 2025 年 4 月 30 日，openKylin 社区用户数量超 209 万，社区会员突破 1030 家，开发者数量超 1.4 万人，创建 131 个 SIG 组。从 2022 年开始，openKylin 连续两年获评中国信通院“先进级可信开源社区”。此外，麒麟软件正式成为开放原子开源基金会白金捐赠人；作为 openEuler 开源社区发起者，以 Maintainer 身份承担 80 个项目，除华为公司外贡献第一；在 OpenStack 社区贡献位列国内第一、全球第三。openKylin 社区已完成向开放原子开源基金会捐赠，是首例成功实现央企开源捐赠的项目。

2. 产品介绍

2.1. 产品简介

银河麒麟高级服务器操作系统 V11 是针对云计算、人工智能、大数据、工业互联网时代对主机系统高可靠性、安全性、高性能、灵活性以及实时响应的需求，依据 CMMI5 级标准研制的提供云原生支持、人工智能支持、国产硬件平台深度优化、内生安全、高性能、易管理、广泛兼容的新一代企业级服务器操作系统产品；统一基于 Linux Kernel 6.6 构建，对外接口遵循 POSIX 标准，同源支持飞腾、鲲鹏、龙芯、海光、兆芯、申威自主平台。可协同支撑人工智能应用、容器云平台、构建大型数据中心服务器高可用集群、负载均衡集群、分布式集群文件系统、虚拟化应用等，可部署在物理服务器和虚拟化环境、私有云、公有云和混合云环境等多种环境；广泛应用于政府、金融、教育、财税、公安、审计、交通、医疗、制造等领域。

2.1.1.1. 同源策略

面向党政和金融、能源、电信等行业领域，银河麒麟高级操作系统版本构建同源策略包括：

1、CPU 架构同源支持：银河麒麟高级服务器操作系统均需分别同源支持飞腾、龙芯、鲲鹏、申威、兆芯、海光以及 Intel/AMD CPU。

2、版本同源构建要求：银河麒麟高级服务器操作系统版本同源代码构建支持飞腾、龙芯、鲲鹏、申威、兆芯、海光以及 Intel/AMD CPU。

3、统一的编译工具链：支持不同架构 CPU 的银河麒麟高级服务器操作系统产品分别提供统一的编译工具链。

4、统一的开发接口：支持不同架构 CPU 的银河麒麟高级服务器操作系统版产品分别提供统一的运行和开发环境。在某 CPU 平台完成一次开发，即可在多种架构 CPU 平台完成构建。

5、统一的标准规范：通过规范的测试认证，为适配厂商提供高效支撑，并提供软硬件产品的互认证。

6、统一的文档：支持不同架构 CPU 的银河麒麟高级服务器操作系统产品分别提供一致的使用文档、维护文档和开发文档，方便使用和系统管理。

7、统一的内生安全机制：提供核内和核外一体化的安全防护体系，实现自研 KSAF 安全框架等。

2.1.1.2. 产品生命周期

银河麒麟高级服务器操作系统 V11 主版本提供 5+5+3 的 13 年维护支持，包括 5 年标准支持、5 年扩展支持和 3 年安全支持。银河麒麟高级服务器操作系统 V11 自 2025 年 8 月发布第一个版本，V11 主版本生命周期如表 1 所示。

表 1. 主版本生命周期说明（单位：年）

标准支持阶段（5 年）					扩展支持阶段（5 年）					安全支持阶段（3 年）		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2025.08-2030.08					2030.08-2035.08					2035.08-2038.08		

服务内容概述：

标准支持阶段	√ 提供新硬件、新功能支持； √ 提供安全更新和关键补丁，包括安全漏洞以及缺陷的修复。
扩展支持阶段	√ 提供重要安全更新和关键补丁，对于非关键性安全更新和缺陷麒麟软件可自主裁量和评估。
安全支持阶段	√ 对麒麟软件定义的关键组件的高风险和严重漏洞进行修复，对于非关键性安全更新和缺陷麒麟软件可自主裁量和评估。

提示：为了获得最佳的用户体验和保障您的数据安全，建议处于扩展支持阶段、安全支持阶段的客户，可以升级到新的在标准支持阶段内的版本中。

银河麒麟高级服务器操作系统 V11 2503 版本提供 1+3+2 的 6 年维护支持，包括 1 年标准支持、3 年扩展支持和 2 年安全支持；另外，针对关键行业有特殊维保服务需求的情况，可追加提供 4 年极限安全支持附加服务。如表 2 所示。

表 2 V11 小版本生命周期说明（单位：年）

版本号	标准支持阶段	扩展支持阶段	安全支持阶段	极限安全支持阶段
V11 2503	2025.08-2026.08	2026.08-2029.08	2029.08-2031.08	2031.08-2035.08

服务内容概述：

标准支持阶段	√ 提供新硬件、新功能支持； √ 提供安全更新和关键补丁，包括安全漏洞以及缺陷的修复。
扩展支持阶段	√ 提供重要安全更新和关键补丁，对于非关键性安全更新和缺陷麒麟软件可自主裁量和评估。
安全支持阶段	√ 对麒麟软件定义的关键组件的高风险和严重漏洞进行修复，对于非关键性安全更新和缺陷麒麟软件可自主裁量和评估。
极限安全支持阶段	√ 对麒麟软件定义的关键组件的高风险和严重漏洞进行修复，对于非关键性安全更新和缺陷麒麟软件可自主裁量和评估。

上文提及的将来日期都是目前规划的大概日期，将来可能有所调整。

2.2. 产品特性与优势

2.2.1. 稳定可靠、持续保障

银河麒麟高级服务器操作系统 V11 通过硬件适配、内核增强、高可用机制、在线维护及兼容性工具的协同作用，在复杂场景下实现了“低故障、高容错、可在线维护”的核心目标，为企业级应用提供稳定可靠的运行基座。

首先，在硬件兼容与底层优化层面，针对国内外主流硬件厂商（海光、兆芯、飞腾、鲲鹏、龙芯、Intel 等），通过持续的软硬件一体验证与优化，实现了对 x86、arm64、loongarch 等多架构的深度适配，兼容桥片、网卡、显卡、AI 加速卡等国产硬件及驱动。内核层面强化 RAS（可靠性、可用性、可维护性）特性，优化 IO 性能、虚拟化调度及安全机制，包括支持鲲鹏 VirtCCA 机密虚拟机技术、海光 CSV1/2/3 安全虚拟化技术、飞腾虚拟机热迁移等 CPU 特性，在复杂硬件环境下保障系统底层稳定运行。

其次，产品通过多层次技术手段构建高可用保障：采用 bcachefs 企业级文件系统，支持端到端校验、自我修复、多设备冗余（类 RAID1/5/6）及可写快照，确保数据完整性；XFS 文件系统提供高效日志与故障恢复能力，配合定期备份机制，降低数据丢失风险；在业务连续性保障方面，支持网卡绑定（多路径冗余）、磁盘心跳级高可用集群软件，实现硬件故障时的自动切换；通过 multipath-tools 多路径管理，在 SAN/IPSAN 场景下实现存储路径故障切换与负载均衡，避免单点失效导致业务中断。

从在线维护与业务不中断的角度，产品通过热补丁功能实现内核及用户态热补丁的制作、激活与卸载，无需重启系统即可修复安全漏洞或错误，保障 7×24 小时业务连续性；MPTCP 多路径传输协议突破单路径瓶颈，通过多路径并行传输与智能流量分配，缓解网络拥塞，提升数据传输的吞吐量与可靠性。

产品提供全链路兼容性保障，通过系统兼容性分析工具提供包依赖、API/ABI 差异报告，通过应用软件兼容性守护工具实时监控组件变更对业务的影响，降低兼容性风险；并支持通过 kyupgrade 工具实现从银河麒麟高级服务器操作系统 V10 到 V11 的原地升级，支持全量备份与一键还原，将版本迭代的风险降到最低。

2.2.2. AI 全流程能力支撑

银河麒麟高级服务器操作系统 V11 构建了覆盖 AI 开发、训练、推理全流程的能力体系，通过软件栈兼容、工具链集成与生态优化，为 AI 场景提供全方位支撑。

系统深度兼容主流 AI 算力平台，打造全栈兼容的软件生态：集成 PyTorch、TensorFlow 等主流深度学习框架，适配 CPU、GPU 及国产加速卡，支持训练与推理环境的灵活部署；通过容器化技术将 AI 组件、框架及依赖封装为轻量镜像，简化配置流程，在保障资源高效利用的同时，实现开发、训练、推理全流程的环境一致性。

在“AI 赋能系统”层面，创新推出智能工具链：AI 模型应用 kyCopilot 基于大模型与 RAG 技术，实现自然语言问答（覆盖运维、系统管理、Linux 基础知识）与辅助编程（代码生成、解析、测试用例生成），通过自然语言触发调优工具，降低系统使用门槛；A-Tune 工具基于人工智能技术，简化操作系统的调优流程；Extuner 轻量调优工具结合 AI 迭代运算，智能生成最佳配置参数，针对性提升不同场景下的应用性能。

此外，系统持续丰富 AI 生态，通过多元化软件包与容器镜像，适配大语言模型开发、深度学习训练等场景，为用户提供从环境搭建到业务部署的完整支撑。未来将进一步拓展 AI 生态覆盖范围，推动训练与推理全流程的效率优化，助力企业级 AI 应用落地。

2.2.3. 虚拟化及云原生能力

银河麒麟高级服务器操作系统 V11 围绕“虚拟化全场景适配”与“云原生深度优化”两大方向，构建了从基础虚拟化到容器化部署的完整能力体系，支撑云平台与分布式应用的高效运行。

在虚拟化领域，系统以 QEMU-8.2.0 为基础，通过多项创新技术提升灵活性与安全性：支持“跨 hostos 虚拟机热迁移”，实现从 openEuler、RHEL 等系统向麒麟系统的无缝迁移；完善 aarch64 平台 vCPU 热插拔功能，可根据业务负载动态调整计算资源；基于 MCE 特性实现“宿主机内存故障云主机感知”，提升集群健壮性。针对安全敏感场景，支持鲲鹏 virtCCA 与海光 CSV 机密虚拟机技术，通过硬件级隔离保障

数据安全。同时兼容 OpenStack Antelope 平台，简化虚拟化资源的平台化管理与调度，降低云计算环境适配成本。

容器与云原生方面，系统全面增强“OS for Container”基础能力：优化 Docker、containerd 等容器引擎，支持 rootless 模式与 IPv6 环境，通过 kata-containers 实现轻量级隔离；创新推出 KTIB 可信镜像构建工具，集成 CIS 基准扫描，保障镜像安全合规；依托 Rubik 在离线混部工具，实现 CPU / 内存资源的智能调度，提升资源利用率；支持 Kubernetes 集群部署与管理，通过 NKD 工具实现自动化编排，满足微服务与边缘场景的轻量化部署需求；此外，引入 youki 容器运行时，相比于传统 Go 语言实现的 runc，其在系统调用效率、内存安全与代码可维护性上具备显著优势。

通过虚拟化技术的兼容性与安全性增强、容器化的轻量化与资源高效利用，全面支撑云平台、微服务集群等场景，为云原生应用提供稳定、灵活的运行基座。

2.2.4. 一体化内生本质安全

银河麒麟高级服务器操作系统 V11 以全新 KSAF 安全框架为核心，构建了分层解耦、灵活扩展的安全防御体系。该框架通过可编程动态策略语言定义安全功能，实现内核层与应用层安全机制的解耦，大幅降低功能调整与 BUG 修复的成本，提升定制灵活性。

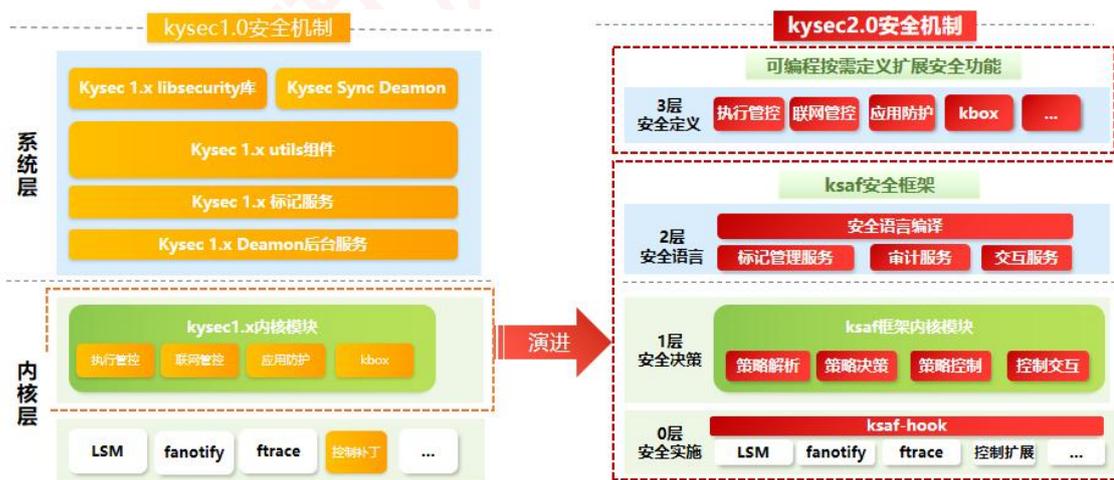


图 2-1 Kysec 安全机制演进图

产品进一步强化身份认证能力，新增本地及远程双因子认证，从源头筑牢安全防线。

产品全面支持国家商用密码算法标准，在基础密码库、通信协议、身份认证、安全启动等关键环节深度集成 SM2、SM3、SM4 等国密算法，实现数据加密、完整性校验、安全传输的全流程国密化保障。同时，新增轻量级主机威胁检测工具，实时识别端口扫描、暴力破解等风险并自动处置，形成主动防御闭环；通过 UEFI 安全启动机制校验所有启动组件的完整性，结合国密签名验证，构建从固件到系统的完整信任链。

2.2.5. 高效能技术体系

银河麒麟高级服务器操作系统 V11 通过在内存、调度、存储、网络方面进行优化，构建了全方位的高效能支撑体系，可满足高并发、低延迟、大数据量等复杂场景的性能需求。

产品在内存管理与进程调度方面实现了深度优化。内存管理引入 folio 特性，相对于传统 page 管理模式，folio 通过聚合多个页面并提供更高效的操作，优化大页分配与碎片整理，减少锁竞争提升内存操作效率，帮助内核在处理 I/O 和内存管理时提升性能。进程调度则采用 EEVDF 全新公平调度器，在保障任务运行时间公平分配的基础上，优先响应 deadline 最近的延迟敏感型任务（如实时任务、交互式任务），大幅改善响应确定性，解决了传统 CFS 调度器难以满足时延要求的痛点。

在存储与内存扩展领域，系统通过分层技术实现资源高效利用。存储层面集成 dm-vdo 内核级数据缩减技术，通过实时哈希计算实现在线去重、异步高效压缩及零块消除，在虚拟机、备份等场景大幅减少冗余数据，显著提升物理存储利用率，且对上层应用完全透明。内存扩展方面，etmem 技术构建 DRAM 与高性能存储介质的多级架构，通过识别并迁移冷数据至扩展存储，在不影响业务的前提下扩展内存容量，有效降低内存成本。

网络性能优化上，MPTCP 协议以及 Gazelle 高性能用户态协议栈成为关键支撑。MPTCP 允许应用程序使用多个网络路径进行并行数据传输，通过智能地将流量分配至不同传输路径，显著缓解了网络拥塞问题，从而提高数据传输的可靠性和吞吐量。Gazelle 高性能用户态协议栈基于 DPDK 技术直接读写网卡报文，结合大页内存共享与轻量级 LwIP 协议栈，大幅提升网络 I/O 吞吐能力；新增多进程 TCP 通信、UDP 组

播支持及 POSIX 接口兼容增强，无需修改应用代码即可加速数据库等场景的网络性能，进一步拓宽了高性能网络的应用范围。

2.2.6. 生态协同与多样选择

银河麒麟高级服务器操作系统 V11 统一基于 Linux Kernel 6.6 进行构建，其对外接口遵循 POSIX 标准，提供软硬件生态协同基础。针对国内外主流的中间件应用，诸如中创、东方通、普元、金蝶、用友等，以及 WebLogic、Tuxedo、WebSphere、tomcat 等，给予了充分的支持与优化，确保了软硬件平台与应用系统之间能够高效、可靠地进行数据传递和转换。基于此，各种应用软件、管理工具、系统服务能够实现跨平台运行，用户可在商用和开源软件中选取合适的解决方案。

2.2.7. 智能高效系统管理与运维体系

银河麒麟高级服务器操作系统 V11 构建了覆盖监控、诊断、调优、部署全流程的智能运维体系，通过自研工具链与技术创新，显著降低企业级系统的管理复杂度，提升故障响应与性能优化效率。

系统提供丰富的底层诊断工具，实现对硬件、文件系统、网络及应用的深度洞察。

(1) 存储与文件系统：文件系统元数据监控工具利用 eBPF 技术，监控并分析系统上的直接或缓存写入行为。在发现可能导致文件系统损坏的写入事件后，上报事件关键信息；在 VFS 层与块层关联文件操作与存储 IO 数据，实时输出进程、文件路径、读写量等细节，为存储性能瓶颈分析提供依据。

(2) 网络故障排查：利用 eBPF 技术收集被监控节点的流量信息，汇总、匹配、计算报文延迟情况；提供基于 eBPF 技术实现的内核网络报文跟踪、网络故障诊断、丢包监控等功能的工具。

(3) 系统健康体检：集成日志收集、系统监控与故障诊断功能，自动检测已知漏洞、配置风险及偶发故障根因，结合智能化分析降低运维技术门槛；实时监控 CPU、内存、网络、磁盘等全维度性能指标，异常时联动系统与应用数据生成精准诊断报告，简化问题排查流程。

(4) 智能故障预警框架：通过统一的内核故障预警框架来解决故障上报的零散性、极端性、易忽略性等，以实现故障上报、故障监测和故障管理的统一性。

(5) 可观测能力：提供高性能 eBPF 工具包，方便创建高效内核跟踪和操作程序，提供增强的内核可观测性能力，可针对生产环境优化。

在智能化调优方面，针对复杂负载场景，系统提供“静态指导 + 动态优化”的调优解决方案，支持系统全量数据采集与瓶颈分析，内置四大类 5 个场景的优化方案，实现动态智能调优，快速搜索最佳参数组合。

面向云原生架构，系统提供一体化部署与镜像管理工具。集成可信容器镜像构建工具 (KTIB) 与 NKD 云原生部署工具，支持用户按需定制系统镜像，内置 CIS 基准扫描确保镜像合规；通过容器化封装简化 AI、大数据等复杂应用的环境配置，提升部署效率。结合 Rubik 在离线混部技术，自动适配容器化应用的资源需求，在微服务、边缘计算等场景实现性能与成本的平衡。

2.2.8. 同源构建与统一体验

同源构建支持六大国产平台，内核、核心库和桌面环境等所有组件基于同一套源代码构建，并面向各自主 CPU 及服务器整机进行了针对性优化适配，为不同平台的软硬件生态提供兼容一致的开发和运行接口，为管理员提供一致的运维管理体验。

2.3. 系统开发工具与环境

2.3.1. 系统开发环境

银河麒麟高级服务器操作系统 V11 的开发环境以 GCC 为核心，集成多种主流工具与框架，覆盖多语言开发需求。

GCC (GNU 编译器套件)，版本为 12.3，支持 C、C++、Objective-C、Fortran、Ada、D、Go 等多种语言，具备以下特性：

- 新增支持 OpenMP 5.0 扩展、OpenACC 2.6 规范，兼容 clang 语言扩展，默认语言标准升级至 C++17。
- 新增对 Intel AVX512-FP16、Armv9-a 的 ISA 扩展支持。
- 新增对兆芯 KH-30000、KH-40000，海光 dhyana、dharma 处理器支持。

- 支持结构体优化、指令选择优化、ARM 架构下 SVE 矢量化优化、内存布局优化、冗余成员消除优化等。
- 支持 ARM 架构下双精度浮点除法优化功能，提升浮点除法执行效率。
- 支持 X86 架构下访存控制优化，提升 Stream 访存性能。

Qt 框架，版本为 5.15，作为跨平台桌面、嵌入式和移动应用开发框架，支持 C++ 和 QML，具备轻量级设计和高性能图形渲染能力，兼容 x86、ARM 架构，可实现界面与业务逻辑分离，简化跨平台应用开发。

脚本语言支持，支持 Python 3.11.6、Perl、Shell、Ruby、PHP 等，其中 Python 3.11.6 具备语法简洁、标准库丰富的特点，支持交互式开发（IDLE 环境），可通过扩展模块（如 C/C++ 实现）增强功能，适用于自动化脚本、数据分析等场景。

OpenJDK，继承 OpenEuler 社区的毕昇 JDK，支持 8、11、17、21 四个 LTS 版本。毕昇 JDK 8 针对海光、兆芯 CPU 特性优化，增强 x86 虚拟化场景稳定性，支持 AVX-512 指令；毕昇 JDK 17 的核心类库 Treemap 支持可配置节点容量参数，优化吞吐性能，在 JDK 21 中新增支持虚拟线程。

2.3.2. 构造工具

开发大型的软件程序是一个复杂的过程。构造工具通过实现构造过程中某些步骤自动化达到简化过程的目的。主要包括：

make，通过 Makefile 定义编译规则，自动识别代码变更并触发增量编译，简化大型程序的构建过程。

Autoconf 与 Automake，Autoconf 自动配置源代码包，适应不同系统环境；Automake 为 Autoconf 生成 Makefile.in 文件，减少手动编写编译规则的工作量。

RPM/DNF，RPM 为包管理格式，用于打包软件及依赖；DNF 作为新一代包管理器，支持软件包查询、安装、升级、卸载，解决依赖关系，可通过本地介质或网络仓库管理软件。

2.3.3. 调试器

调试器可以使程序员观察到另一程序执行的内部情况，或查看另一程序在崩溃时正在做些什么。银河麒麟高级服务器操作系统 V11 GNU 的调试器 GDB 版本为 14.1，支

持以下功能：

- 启动程序并指定运行参数，在进程中设置断点（条件断点、watchpoint 等），暂停程序执行以检查变量状态、调用栈等。
- 支持多语言调试，包括 C、C++、Ada、Assembly、Fortran、Go、Rust 等。
- 提供交互模式，通过命令（如 break、next、print）控制调试流程，支持查看内存布局、寄存器状态，修改程序运行时变量值。
- 可与 IDE（如 Eclipse CDT）集成，提供图形化调试界面，简化断点管理和变量监控。

2.4. 系统主要功能及服务

2.4.1. 网络与通信服务

银河麒麟高级服务器操作系统 V11 构建了覆盖 Web、邮件、域名解析、文件传输、安全远程登录等场景的网络与通信服务体系，实现了对企业级网络通信需求的全面支撑。

Web 服务：Apache Web 服务器具有稳定性高，速度快，功能强，可扩展性好的特点，它可以完成普通 Web 服务如：虚拟主机，代理服务，安全控制等多种服务。Apache Web 服务器可以提供目录，文件和 URL 等级别的访问控制。并支持 HTML、PHP 等脚本语言、支持 MySQL、Postgresql 等数据库；提供基于安全套接字层的安全控制 Open SSL 支持与保密协议——HTTPS 结合可用于加密网络传输的信息和数据；提供 Tux 与 Apache 兼容的基于核心的线程级高性能 Web 服务器；提供 PHP 嵌入脚本语言、Python 语言、Perl、CGI 等语言模块的支持；提供 ASP 到 PHP 脚本的转换工具。

邮件服务：依托 SMTP/POP3/IMAP 协议实现邮件收发与存储，核心组件 Sendmail 作为主流邮件传输代理，支持邮件转发、过滤及 LDAP 集成，可通过 SSL SMTP 和 SSL POP 建立安全传输通道，配合 SASL/TLS 加密机制防止数据泄露。系统同时兼容 Postfix、Dovecot 等组件，提供灵活的邮件服务部署方案。

域名解析服务：通过 BIND 服务器实现 DNS 协议支持，集成 DNSSEC 安全扩展与 TSIG 事务签名机制，防止 DNS 劫持。支持 A/AAAA 记录默认查询，适配

IPv4/IPv6 双栈环境，采用分布式数据库架构与本地缓存技术提升解析效率，可与 Web、防火墙等组件联动实现集群化网络功能。

FTP 服务：基于 FTP 协议提供跨平台文件传输服务，采用 vsftp 服务器实现轻量级部署，支持匿名访问与用户认证，满足企业内部文件共享与远程数据传输需求，不受操作系统平台限制，确保文件传输的稳定性与效率。

代理服务：Squid 代理服务器是比较优秀的代理服务器软件，它可以在服务器上作一个很大的缓存，可以把好多常去的网站内容存储到缓存中，这样，内部网的机器再访问那些网站，就可以从缓存里调用了。这样一方面可以加快内部网浏览因特网的速度，这就是所谓的提高客户机的访问命中率，另一方面，Squid 不仅仅支持 HTTP 协议，而且还支持 FTP，GOPHER，SSL 和 WAIS 等协议。Squid 支持的功能包括基于 IP 的访问控制、基于 URL 的访问控制、提供查看内存、交换空间，高速缓存目录的位置，所接受的连接类型及接受连接的端口的日志文件，设置最大请求连接数，管理员邮箱地址等。

SSH 服务：基于 SSH 协议提供安全远程登录，OpenSSH 全面集成 SM2/SM3/SM4 国密算法，覆盖密钥交换、数据加密全流程。支持防 DNS 欺骗与 IP 欺骗，传输数据压缩加速，可替代 Telnet 并为 FTP 等服务提供安全通道，满足远程运维的高安全性要求。

DHCP 服务：动态分配 IP 地址，新增对 v6-only-preferred 选项的支持，自动管理 TCP/IP 网络配置，减轻管理员手动配置负担，适配 IPv6 网络环境，支持无盘工作站与固定 IP 设备的兼容部署，提升网络资源管理效率。

2.4.2. 文件与存储服务

银河麒麟高级服务器操作系统 V11 通过自研工具与开源组件深度融合，实现从基础存储管理到云原生分布式存储的全场景覆盖，无论是 XFS 文件系统的性能优化、LVM2 的动态卷管理，还是 Ceph 分布式集群与 SPDK 用户态加速，均体现了系统在存储效率、安全性与可扩展性上的优势，为企业级数据存储与管理提供了完整解决方案。

文件系统管理服务：系统支持 XFS、Ext4、Btrfs、bcachefs 等多类型文件系统的全生命周期管理，通过 xfsprogs、e2fsprogs 等工具集实现格式化、挂载、检查修复及

碎片整理，例如 XFS 默认启用 `inobtcount` 与 `bigtime` 特性，减少大型文件系统挂载时间，`bcachefs` 基于写时复制技术提供端到端校验和与透明加密，适配数据库与虚拟化场景。

逻辑卷管理服务：借助 LVM2 实现物理存储设备的逻辑抽象，支持将多个物理卷聚合成卷组并动态调整逻辑卷大小，无需停机即可完成存储空间扩展与缩减，新增 `idm` 锁定方案与 `thin/writecache` 功能支持，通过 `libdm` 库实现设备 UUID 查询，提升存储资源管理效率。

多路径存储服务：利用 `multipath-tools` 将多个物理磁盘聚合成逻辑设备，在 FC-SAN 与 IP-SAN 场景中实现路径管理、故障切换与 IO 负载均衡，更新 PowerMax NVMe 等存储设备硬件表，优化 `uevent` 过滤机制，通过 `mpathconf` 工具配置多路径映射，实时监控路径健康状态。

分布式存储服务：集成 Ceph 开源系统，提供对象（RADOSGW）、块（RBD）、文件系统（CephFS）三种存储形态，支持 `pool` 独立 `image namespace` 租户隔离，Web 前端替换为 `Beast` 提升性能，新增 `cephfs-top` 工具监控客户端性能指标，适配虚拟机块设备与日志存储场景。

NFS 网络文件系统服务：通过 `nfs-utils` 实现 NFS 协议支持，提供网络共享文件服务，支持自动分配 IP 地址与 `v6-only-preferred` 选项，兼容 IPv4/IPv6 环境，新增 `libnfsidmap` 与 `nfs-utils-min` 组件，使用 `gss-proxy` 进行安全通信，解决 `rpc-gssd` 服务端错误问题，支持客户端挂载与权限控制。

存储性能优化服务：通过 SPDK 存储性能开发套件实现用户态驱动与异步 I/O 框架，支持 NVMe-oF、iSCSI 等协议，新增 `raid5f rebuild` 与 `Accel` 框架统计功能，优化数据库与分布式存储的 IO 性能，在企业级存储阵列中提升数据传输效率。

存储监控与诊断服务：通过 `kylin-iodiag-tools`（基于 eBPF 关联 VFS 层与块层 IO 信息，实时输出文件操作与扇区位置数据）与 `exmonitor`（实时监控系统资源、进程状态及网络性能，自动分析瓶颈并生成优化建议）实现存储性能全链路监控。

2.4.3. 人工智能相关服务

银河麒麟高级服务器操作系统 V11 构建了完善的 AI 服务体系，通过 AI 技术赋能系统运维与管理，并为 AI 应用的全生命周期提供支撑，同时针对大模型部署与推理场景提供专项能力，形成了覆盖系统层到应用层的完整 AI 支持架构。

AI 赋能系统 (AI for OS)：以自研工具 kyCopilot 为核心，依托大模型及 RAG 技术实现智能化支撑。该工具具备技术问答能力，覆盖运维知识、系统管理知识、Linux 基础知识等领域，可通过自然语言交互响应技术咨询；在辅助编程方面，支持代码生成、代码解析、单元测试用例生成及脚本生成，提升开发效率；同时支持自然语言触发调优工具，实现系统指标采集与性能分析，简化优化操作。kyCopilot 支持 shell 端运行或通过 VSCode 插件集成，具备本地化部署与敏感信息过滤能力，确保数据安全；兼容 X86 与 ARM 架构，可在 CPU 环境运行，无需依赖 GPU，实现轻量化部署，降低使用成本。

系统支撑 AI (OS for AI)：系统支撑 AI 聚焦于为 AI 应用开发与运行提供基础环境，集成 PyTorch、TensorFlow 等主流 AI 框架，并配套多元化镜像与软件包。在镜像支持方面，提供四类容器镜像：SDK 镜像基于操作系统基础镜像，包含 cuda-devel、nvcc、cuda-gdb 等开发工具，以及 RDMA 通信组件、cuDNN 加速库、NCCL 多节点通信库，满足 CUDA 开发与训练需求；AI 框架镜像在 SDK 镜像基础上，预装 NumPy、Pandas 等数据处理库及 TorchVision 等框架工具包，支持开箱即用；LLM 微调场景镜像集成 LLaMA-Factory、Unsloth 等工具，降低大模型微调门槛；推理镜像包含 vLLM、llama.cpp、dynamo 等高性能推理框架，适配多样化部署需求。同时，系统兼容 NVIDIA 等主流算力平台软件栈，支持 CUDA、oneAPI、OpenVINO 等 AI 平台框架，以及 pandas、jieba、opencv 等基础 Python 库和算法库，为 AI 应用全流程开发提供支撑。

大模型支持服务：系统深度适配 DeepSeek 开源技术栈，该技术栈涵盖 3FS 高性能分布式文件系统、SmallPond 基于 3FS 的轻量 PB 级数据处理框架、DeepGEMM 深度矩阵计算优化、FlashMLA 快速多头注意力机制、EPLB 高效负载均衡、DualPipe 双流水线并行等核心特性，并同时提供相应容器镜像。通过对这些特性的编译适配与运行保障，系统确保开发者可在国产平台上高效部署、训练与推理 DeepSeek 系列大

模型，充分发挥其在自然语言处理、数据分析等场景的性能，推动国产大模型生态的创新与应用。

推理引擎服务：推理引擎服务集成多种高性能推理部署框架，满足不同大模型的推理需求。其中，vLLM 支持 PagedAttention 技术，实现高吞吐、低延迟推理；llama.cpp 支持 GGUF 量化模型，适配 CPU 与 GPU 跨平台运行；赤兔（chitu）推理引擎作为国产高性能引擎，优化大模型推理效率；dynamo 分布式推理框架适合高吞吐量、低延迟、分布式环境设计；transformers 基础库提供稳定的模型推理支持；one-api 作为统一 API 网关管理工具，实现对多种推理引擎的灵活调度与统一接入。这些引擎覆盖从量化模型到高并发场景的需求，为大模型服务的高效部署、性能优化和灵活管理提供支撑。

2.4.4. 虚拟化与资源服务

银河麒麟高级服务器操作系统 V11 构建了完善的容器与虚拟化服务体系，涵盖容器全生命周期管理、虚拟化资源调度、跨平台迁移、安全隔离及轻量级部署等核心能力，通过多样化技术方案满足企业在云原生、混合部署、安全合规等场景下的需求，为业务应用提供灵活、高效、可靠的运行环境。

容器虚拟化服务：容器虚拟化服务聚焦于容器全生命周期管理，集成 Docker、Containerd、Kata Containers 等主流工具，形成从开发到部署的完整支撑。Docker 采用 moby 24.0.9 版本，支持 rootless 模式，无需系统 root 权限即可运行，通过 RootlessKit 工具实现网络配置、卷挂载等隔离，显著提升共享环境下的安全性；同时支持 iptables 防火墙、fuse-overlayfs 存储驱动，优化容器启动开销。Containerd 1.7.23 版本启用 Kubernetes 原生 CRI 接口，支持 blockio 控制器、CDI 设备注入及 seccomp 白名单更新，适配高并发容器场景。Kata Containers 作为安全容器，为每个容器创建独立轻量级虚拟机，基于 QEMU-KVM 实现硬件级隔离，防止资源非法访问，同时兼容 OCI 标准，可与 Kubernetes、Containerd 无缝集成，兼顾安全性与云原生适配性。此外，系统通过 Rubik 工具支持在离线混合部署，实现 cpu / 内存绝对抢占、弹性限流、网络 QoS 控制等，提升资源利用率，满足多租户资源调度需求。

虚拟化服务：基于 QEMU-8.2.0 构建，提供高性能、高灵活度的虚拟化资源管理能力。其核心特性包括跨 hostos 虚拟机热迁移与 vCPU 热插拔；跨 hostos 热迁移支

持将 openEuler 系列、RHEL7、RHEL8 系统上的虚拟机迁移至麒麟系统，通过兼容机器类型、处理 Qemu 版本差异及系统差异（如 ARM 控制寄存器、页大小兼容性），保障业务不中断；Aarch64 平台 vCPU 热插拔允许在虚拟机运行时动态增减 vCPU，通过 ACPI 规范与 GED 设备通知机制，实现 vCPU 添加 / 移除对业务透明，满足业务负载波动时的资源弹性调整需求。此外，该服务支持宿主机内存故障时的云主机感知，基于 Intel MCE 机制监听内存故障信息，精准定位受影响虚拟机并向云平台告警，提升系统健壮性。

跨平台虚拟机热迁移服务：跨平台虚拟机热迁移服务专注于实现不同操作系统间的虚拟机无缝迁移，支持从 openEuler 系列、RHEL7、RHEL8 系统向银河麒麟高级服务器操作系统 V11 迁移。为保障迁移兼容性，系统在 Qemu 中添加对上述系统机器类型的支持，解决因 Qemu 版本升级导致的虚拟设备差异问题，并针对 ARM 架构控制寄存器值、64K/4K 页内核兼容性、虚拟机固件路径变化等系统差异进行针对性修复。该服务在云场景宿主机替换时，可确保虚拟机业务不中断，助力企业平滑完成国产化替代或系统升级，减少业务停机损失。

机密计算服务：机密计算服务针对不同架构提供硬件级安全隔离能力，包括鲲鹏 virtCCA 与海光 CSV 两种方案。鲲鹏 virtCCA 基于 ARM CCA 标准，在 TEE（可信执行环境）中实现机密虚拟机能力，通过 TMM（可信内存管理）模块实现虚拟机间内存隔离、上下文管理及页表管理，支持普通虚拟机软件栈无缝迁移至机密环境，适用于通用应用、云化场景及数据隐私保护场景。海光 CSV 采用国密算法，通过硬件级内存加密实现安全隔离，每个 CSV 虚拟机使用独立密钥，写内存时自动加密、读内存时自动解密，且通过 ASID（地址空间标识）区分不同虚拟机与主机，实现 Cache、TLB 等 CPU 资源隔离，支持安全启动、远程认证等特性，适用于云计算、隐私计算等对数据安全性要求严苛的场景。

轻量级虚拟化服务：轻量级虚拟化服务提供低开销、高隔离的虚拟化方案，包括 cloud-hypervisor 与 kata-containers。cloud-hypervisor 是基于 Rust 语言开发的轻量级 hypervisor，运行于 KVM 之上，支持内存热插拔、虚拟硬件高效管理及强隔离性，具备快速启动、低资源消耗特性，适用于云环境、高安全场景及容器与虚拟化结合的部署模式。kata-containers 作为安全容器，通过创建轻量级虚拟机作为容器隔离空间，基

于 OCI 标准与 Kubernetes、Containerd 集成，兼顾虚拟机的强隔离性与容器的轻量化特性，在边缘计算、金融行业等对安全与性能均有要求的场景中表现优异。

2.4.5. 安全服务

银河麒麟高级服务器操作系统 V11 构建了全方位的安全服务体系，从访问控制、系统加固到威胁检测，形成多层次防护机制，通过可编程框架、集中管理工具、权限分离等技术，满足党政、金融等行业对高安全等级的需求，为业务系统提供坚实的安全底座。

KSAF 可编程访问控制安全框架：KSAF 框架构建了一体化的内核安全访问控制体系，支持定制灵活的管控策略，实现对应用程序和资源访问的精准管控。在设备管控方面，可对外部设备的接入和使用权限进行严格限制，防止未授权设备接入系统窃取数据；执行管控则针对系统中可执行文件的运行权限进行管控，仅允许授权程序运行，从源头阻断恶意程序的执行路径；文件管控聚焦关键文件的读写权限保护，确保系统配置文件、敏感业务数据等不被非法篡改或访问；**Socket 管控**可限制应用程序的联网权限，防止恶意程序向外泄露信息；**进程保护**功能对系统关键进程实施防护，即使进程异常退出也能自动重启，保障服务连续性；**内核防卸载**机制严格管控内核模块的卸载权限，避免关键模块被违规移除导致系统漏洞；**安全审计**则记录框架内所有安全事件，为后续安全分析和威胁回溯提供依据，同时支撑上层安全应用的日志需求。

安全中心：安全中心基于麒麟安全框架 KYAF 构建，是系统安全管理的集中操作入口，提供多维度的安全防护功能。安全加固模块可对安全服务、内核参数、网络配置、系统命令等进行全面扫描，并支持一键加固，及时消除系统潜在隐患；**账户保护**功能通过检查密码强度、启用账户锁定机制，统一管控系统账户，有效抵御暴力破解攻击；**应用控制**能够阻止未知软件和恶意程序的执行，避免木马病毒入侵，保障系统运行环境的可靠；**应用防护**则针对进程、内核模块和文件实施保护，防止关键进程被非法终止、内核模块被违规卸载、重要文件被篡改，确保系统核心组件的完整性。



图 2-2 安全中心

管理员分权：系统基于三权分立原则，定制了图形登录、审计服务、执行控制等功能策略，实现管理员权限的分配。将系统管理权限划分为不同角色，其中审计管理员专门负责审计服务管理和审计规则修改，其他管理员无权干预审计相关操作，形成权限制衡机制。这种分权模式避免了单一管理员权限过度集中带来的安全风险，确保系统操作可追溯、责任可明确，符合党政、金融等行业对权限管控的严格要求。

shell 脚本执行控制：系统在执行控制机制基础上，对 shell 脚本实施严格的运行管控：只有携带合法标记的 shell 脚本才能被执行，外来未授权脚本会被直接阻断。这一机制从执行环节遏制恶意脚本的运行，防止攻击者通过植入恶意 shell 脚本对系统进行破坏或窃取数据，为系统添加了一道针对脚本攻击的防护屏障，保障系统命令执行环境的安全。

动态防火墙：动态防火墙服务在传统防火墙基础上，提供更灵活的 IPv4、IPv6 及网桥规则管理能力。当遭遇网络攻击威胁时，管理员可快速调整防护规则，无需重启防火墙，避免服务中断；其内置近 50 种预定义规则设置，简化了防火墙配置流程，能快速适配常见网络场景的安全需求。这种动态响应能力和便捷配置特性，使系统能及时抵御网络攻击，同时保障业务的持续运行。

系统安全管理：系统通过 iptables、firewalld 实现防火墙管控，结合入侵检测机制实时监测异常行为，同时依托 KSAF 框架实施精细化的权限管控，从网络边界到内部资源访问构建完整的安全防线。数据安全方面，采用 TLS/SSL 协议保障传输加密，通过 LUKS 技术实现存储加密，并配套完善的备份恢复机制，确保数据在传输、存储和灾难恢复全流程的安全。

身份认证服务：系统支持 UKEY、动态口令双因子认证，覆盖图形界面、tty 终端、ssh 远程登录等场景，大幅提升身份认证的安全性，有效防范密码泄露或暴力破解带来的风险，为用户访问系统构建了坚固的身份验证屏障。

安全启动服务：遵循 UEFI 标准，通过国密算法和 RSA 算法对启动组件进行签名验证，确保系统启动过程中加载的所有组件的完整性和合法性，防止恶意程序篡改启动流程，从启动源头保障系统安全。

威胁检测服务：集成轻量级主机入侵检测系统，可识别端口扫描、暴力破解、异常登录、提权尝试等攻击行为，支持恶意 IP 自动阻断，并结合 AI 网络威胁检测提升风险识别率，为系统提供实时的威胁监控和主动防御能力。

2.4.6. 大数据服务

银河麒麟高级服务器操作系统 V11 通过集成主流大数据组件，覆盖数据批处理、流处理、分布式存储与查询等核心场景，形成从数据采集到分析的全流程支撑能力，为企业应对海量、复杂数据挑战提供坚实技术底座。

批处理与流处理服务：该服务集成 Hadoop MapReduce、Spark、Flink 等主流计算框架，满足不同数据处理场景需求。其中，Hadoop MapReduce 作为经典批处理框架，适用于海量数据的离线批量处理，通过分布式计算模式将复杂任务分解为并行子任务，高效完成数据清洗、统计分析等非实时任务；Spark 基于内存计算模型，兼顾批处理与实时计算能力，在迭代计算场景中性能显著优于传统框架，可支撑机器学习训练、数据分析等中高频计算需求；Flink 专注于流处理，采用事件驱动架构，支持低延迟、高吞吐的实时数据处理，能精准应对交易风控、实时监控等对时效性要求严苛的业务场景。三者协同覆盖从离线到实时的全维度数据处理需求，为企业提供灵活的计算引擎选择。

分布式存储与查询服务：系统整合 HDFS、HBase、Hive 等分布式存储与查询组件，构建多层次数据存储架构。HDFS 作为分布式文件系统，具备高容错性和高吞吐量特性，可存储 PB 级海量非结构化数据，为大数据处理提供底层存储支撑；HBase 是面向列的分布式数据库，支持高并发、低延迟的随机读写，适用于实时采集数据的存储与查询，如用户行为日志、设备监控数据等；Hive 作为数据仓库工具，基于 HDFS 实现结构化数据的存储与分析，支持类 SQL 查询语言（HQL），便于用户对海量数据进行汇总、统计和挖掘。这些组件协同工作，既满足大规模数据的持久化存储需求，又保障了数据查询的高效性与灵活性。

2.4.7. 数据库服务

银河麒麟高级服务器操作系统 V11 提供了全面且可靠的数据库服务，不仅兼容多款开源及国产主流数据库管理系统，还针对关键数据库进行了性能与安全层面的增强，满足不同行业用户在数据存储、管理及应用方面的多样化需求，为业务系统稳定运行提供坚实的数据支撑。

多类型数据库兼容服务：系统兼容多种主流数据库管理系统，涵盖开源与国产数据库，为用户提供广泛的选择空间。其中，支持 MariaDB 等开源数据库，同时兼容达梦、人大金仓、神州通用、南大通用等国产主流数据库管理系统，有效降低了系统迁移与集成的难度。

PostgreSQL 增强服务：PostgreSQL 作为一款功能强大的开源数据库系统，在产品中得到了针对性的增强。在性能优化方面，解决了断开连接的备用服务器重新连接到主服务器后，主服务器上的 VACUUM 可能因混淆可删除元组而导致的无限循环问题，保障了数据库在复杂环境下的稳定运行；在安全加固方面，通过完善权限控制机制，增加了对 security invoker views 的支持，其使用执行查询的当前用户权限而非创建视图的用户权限，同时调整了数据库默认设置，使非 pg_database_owner 中指定的用户（包括超级用户）无法在默认的 public 模式中创建对象，进一步提升了数据库的访问安全性。

数据库核心功能支撑：产品为各类数据库提供了坚实的运行基础，确保数据库能够充分发挥其功能特性。无论是开源数据库还是国产数据库，均能在系统上稳定运行，完整支持事务安全性、外键、联合、视图、触发器和存储过程等核心功能，且存储过

程支持多种语言开发。系统的硬件兼容性与资源调度能力，保障了数据库在高并发、大数据量场景下的高效运行，满足企业对数据一致性、可靠性的严苛要求。

2.4.8. 运维与管理服务

银河麒麟高级服务器操作系统 V11 通过多样化工具与功能模块，覆盖远程管理、日常运维、补丁更新、性能监控、系统调优及故障处理等全流程，为用户提供高效、可靠的运维支撑，确保系统稳定运行。

远程管理服务：提供多元化远程操作能力，包括基于 Web 的 Cockpit 控制台与 SSH 远程连接。Cockpit 控制台以直观的 Web 界面支持服务管理、用户账号配置、系统服务监控、网络与防火墙设置、日志查看、虚拟机管理、诊断报告生成、安全策略配置、软件更新及订阅管理等操作，其底层调用与终端相同的系统 API，确保 Web 操作与终端操作的一致性和实时同步。SSH 远程操作则支持命令行交互，满足脚本自动化运维需求。

热补丁管理服务：支持内核及用户态热补丁的全生命周期管理，无需重启系统即可应用补丁，保障业务连续性，同时通过顺序机制与依赖检查确保补丁应用的安全性与兼容性。

系统调优服务：产品为系统调优提供静态指导与动态智能调优能力。静态调优方面，针对数据库、大数据等场景，提供预设优化方案与参数建议，支持一键下发配置；动态调优则基于实时采集的系统指标，通过算法推荐最优参数，实现自适应性能优化。该工具覆盖系统核心组件与应用场景，帮助用户充分发挥硬件潜能，提升系统整体性能。

系统监控服务：系统监控聚焦实时数据采集与异常追踪，通过多维度监控机制覆盖系统关键指标。进程监控可针对指定 PID 跟踪负载变化，当 CPU、内存占用异常时自动抓取进程函数调用栈、资源占用日志等关键信息；文件操作监控基于 VFS 层实现，记录目标文件或目录的操作详情，包括进程名、ID、操作时间及具体行为；网络数据流向监控跟踪数据包在协议栈各层的处理耗时，关联 CPU 分配信息，定位网络延迟节点；内存监控持续追踪内存回收效率、泄漏趋势及碎片化程度，保存关键指标变化曲线。此外，exmonitor 工具能实时、多维度地监控 CPU、内存、进程、网络、磁

盘等系统资源指标，以及应用程序的响应时间、吞吐量等业务指标。当发现异常时，可自动关联系统资源数据进行综合分析，定位性能瓶颈，并记录异常信息。

故障分析服务：产品基于监控数据与 eBPF 技术实现深度问题定位。进程分析方面，通过解析监控日志，输出函数调用关系、各函数耗时分布及核内外内存占用情况，精准识别进程异常根源；网络分析方面，评估数据包延迟、丢包原因及 IP 转换异常，生成可视化报告；文件系统方面，产品可监控直接或缓存写入行为，发现可能导致文件系统损坏的事件时上报关键信息，支持 XFS、EXT4 等常用文件系统及 iSCSI 设备等常见存储设备；存储 IO 方面。产品能在 VFS 层监控文件操作并在块层捕获数据读写信息，关联后输出详细操作记录，助力存储性能瓶颈排查与故障定位。

系统体检服务：通过全面扫描实现潜在问题的提前预警。漏洞检测扫描系统与软件信息，匹配 CVE 数据库，输出漏洞描述、级别、受影响版本及修复方案；缺陷检测识别系统已知缺陷，提供缺陷 ID、级别及勘误链接；服务状态检查扫描所有服务运行状态，对异常服务标识并生成告警日志；调试模式配置检查评估 kdump、sysstat 等调试相关服务的合理性；合理配置检查分析内核参数、日志轮转策略等是否适配业务场景，提供优化建议；基线配置检查支持创建基线文件，比对当前系统与基线的差异，支持基线的更新、查询与删除，确保系统配置合规性。

日志收集服务：提供全量与自定义日志收集两种模式，确保故障排查时有完整数据支撑。全量收集自动打包系统关键日志，包括激活信息、message 系统日志、系统基础信息（硬件配置、内核参数等）、core 文件、内存与进程快照、sosreport 报告及用户自定义信息等；自定义收集允许用户根据需求指定日志类型与范围，提升分析针对性。收集的日志可直接用于故障定位、性能分析与合规审计，为运维决策提供数据依据，同时支持日志归档与检索，满足长期追溯需求。

系统兼容性分析服务：可比对不同 JDK 版本的 API 差异，生成 XML 与 HTML 格式报告，标识兼容性影响；同时扫描 jar/war 包中的 class 文件，分析其调用的 JDK API 与目标版本的兼容性，提前预警潜在问题。该工具基于 Japicmp 实现，帮助用户规避因 JDK 厂商或版本变更导致的应用异常，降低迁移风险。

软 raid 自动化运维服务：针对 NVMe 盘组成的软 raid 存在的运维繁琐、无状态灯提示、插拔硬盘需手动操作等问题，该服务提供自动化解决方案：支持软 raid 的自动创建与清理、硬盘故障时自动踢盘并添加新盘、实时监控故障信息并转发告警、

通过状态灯提示进度与状态。这些功能简化了软 raid 的管理流程，确保故障响应及时性，满足自动化运维需求。

2.5. 配套扩展软件

2.5.1. 迁移运维管理平台

随着 CentOS 的停服、存量市场对 CentOS “应替尽替”的需求推动，且各企业信息化设备的逐步增多、数据中心规模的逐步扩大，对 CentOS 迁移以及服务器操作系统的运维管理带来了新的挑战，单靠人工很难满足需求。在这一发展趋势下，麒麟软件有限公司致力于为用户打造易用性强、运行稳定的服务器操作系统管理平台，来提升服务器操作系统的迁移效率、可运维性和安全性。银河麒麟迁移运维管理平台支持跨物理机，虚拟机和云环境中配置、管理和维护系统，具备批量补丁修复、系统升级、配置管理、CentOS 迁移等功能，为政府、金融、电力、医疗、运输、制造业等行业用户提供了高效、稳定的服务。

特性

- 银河麒麟迁移运维管理平台是基于国产操作系统研发的服务器操作系统管理以及 CentOS 迁移解决方案；
- 对主流国产 CPU 架构生态兼容；
- 支持万级主机接入规模，响应速度快，实战场景下接入规模优于同类产品；
- 安全可信，从平台通信、文件加密、高危检查等多方面对平台进行安全加固；
- 功能强大，细节把握度高，如补丁白名单功能，设计上由于同类产品；
- 支持 CentOS 迁移，从支持路线、功能、报告展示等多方面优于同类产品；
- 功能易用性强，对漏洞、版本、配置、CentOS 迁移等方面提升用户管理效率。

应用场景

- 大规模系统管理

解决用户面向主机数量不断增加的集群管理，能够实时监测主机状态等基础信息，用户能够便捷地根据指定软件包、指定配置、指定的变更等信息查询对应主机。

当服务器数量不断增加，对用户的运维管理水平提出了较高的要求，服务器的架构、版本等信息难以实时管理，查看关切服务器操作系统的配置和软件包信息随规模增长变得愈加困难；升级管理平台，能够实时监测服务器的架构、版本、状态等基础信息，用户能够便捷地根据指定软件包、指定配置、指定的变更等信息查询对应主机；用户也可以针对多台主机进行配置和软件包版本的比对；除此之外，可以通过向

服务器批量下发自定义脚本，实现高效运维。

- 配置管理

支持系统配置管理，配置回退、查看、比对和下发配置信息，将配置变更风险降到最低，提升系统管理效率。

服务器的配置管理在用户的运维流程中非常重要，如配置管理欠缺，将会带来一系列的问题，可能会间接导致生产故障、出现遇到故障难以迅速定位的情况。升级管理平台支持系统配置管理，配置回退、查看、比对和下发配置信息，将配置变更风险降到最低，提升系统管理效率。

- 版本管理

解决大批量主机进行系统升级、SP 升级、自定义配置，能够对主机版本进行统一管控，从而实现更快的、一致的和可重复的服务器版本管理。

大批量的主机运维场景，一致的、可重复的版本管理格外重要，如无统一的版本管理，系统的升级过程会变得异常复杂，如难以确定升级范围、升级进度不直观，从而浪费大量的人力。升级管理平台可以针对大批量主机进行系统升级、SP 升级、自定义配置，能够对主机版本进行统一管控，从而实现更快的、一致的和可重复的服务器版本管理。

- 漏洞管理

解决主机漏洞补丁统一纳管，为管理人员提供批量、自动化补丁安装功能，简化操作步骤，降低补丁安装难度以及提升安装效率。

漏洞是否会对用户的系统有所影响、以及如何针对影响的系统进行修复，是用户最为关切的问题。如无统一的自动化的漏洞管理，用户在修复漏洞的决策和操作上，均会出现效率低下、难以推进的问题。升级管理平台可以解决主机漏洞补丁统一纳管，为管理人员提供批量、自动化补丁安装功能，简化操作步骤，降低补丁安装难度以及提升安装效率。

2.5.2. 高可用集群软件

麒麟高可用集群软件为运行于银河麒麟高级服务器操作系统中的应用提供的智能高可靠保护。它通过秒级切换、磁盘心跳、健康检测和定时备份等功能，有效地确保了集群或单系统上关键业务、核心应用的稳定性和可靠性，为政府、金融、电力、医疗、运输、制造业等行业的用户提供了高效、至微的可靠服务。

- **系统可靠**：当用户的硬件及基础系统环境出现故障，能够实时自动切换，确保快速恢复并构建基础运行环境。

- **数据可靠**：为用户的共享数据提供多种数据备份手段，当系统出现极端故障时，依然保证数据的完整性。

- **应用可靠**：为用户的数据库、中间件等核心应用服务提供连续、稳定、高效的可靠保护。

特性

- **简易的安装配置**

全图形化单点安装配置，方便用户快速完成高可用集群环境的部署。

- **易用的管理界面**

提供友好、直观、简易的 B/S、C/S 架构的图形管理界面，能够简单便捷的完成资源的保护配置，通过 B/S 架构管理界面甚至可以实现多个集群的集中管理。

- **智能的切换策略**

完善的保护机制，当服务器的任意硬件或资源出现故障时，能完成毫秒级的检测并自动完成切换。

- **快速的秒级容错**

秒级容错技术能使被保护的服务资源在极短的时间内完成切换，确保应用的持续性。

- **高效的服务保障**

节点出现故障，可在极短的时间内进行自动切换；故障排除后，服务自动回迁，保证 7 X 24 小时应用不间断。

- **多样的备份模式**

支持双机热备、双机互备、多机备份等多种保护方式，用以满足各种应用保护需求。

- **可靠的数据保护**

监控共享数据资源，利用磁盘心跳技术和共享磁盘锁机制，保证在极端情况下数据的一致性。

- **丰富的应用监测**

不仅对诸多国际知名应用软件提供保护，还可深入的对国产数据库、中间件进行监控，同时对多种硬件资源进行故障检测。

- **极低的资源占用**

系统资源占用少，确保软硬件资源可以充分投入到不断扩展的业务服务中。

- **广泛的平台兼容**

支持多种硬件平台，满足用户不同的应用需求，支持多种文件系统及主流存储设备，确保高可用系统的灵活部署。

- 实时的报错预警

故障发生服务切换时，系统会发出预警并通过邮件或短信的方式提醒管理员，管理员能快速定位故障主机。

应用场景

- 大型企业用户：数据中心、信息中心等
 - 电信市场：短信平台、计费平台等，使用双机单存储系统；
 - 医疗市场：医院的 HIS 系统、医生工作站、护士工作站等，后端数据库系统均采用双机双存储，保护业务的持续性运行；
 - 金融市场：银行前置机等，各个业务系统、证券市场的终端服务器；
- 政府用户：对外服务网站、应急指挥、内部办公业务等
 - 公安市场：视频监控系统、档案系统、网监等业务系统（双机单存储）；
 - 安监、应急：目前考虑在省、地市部署时采用高可用方案；
- 中小型企业用户：网站、邮件等
 - 结合客户的应用提供增值的服务。

2.5.3. 网络安全监测平台代理程序

银河麒麟服务器网络安全监测代理程序基于自主、高安全等级的银河麒麟高级服务器操作系统进行构建，在实现《QGDW 11914-2018 电力监控系统网络安全监测装置技术规范》文档对服务器、工作站等设备的基本技术要求和功能需求的基础上，结合自身在服务端和客户端程序开发的深厚经验，使得该产品具有如下优势：

- 系统资源利用率高。在实现技术规范对服务器、工作站等设备的基本技术要求和功能需求的基础上，对系统的资源占用较小，不影响其他用户程序的使用。
- 高性能。基于高性能 C++ 编程技术，满足 I 型和 II 型网络安全监测装置对高吞吐量和低时延的要求。
- 高可靠性。网络安全监测代理程序作为服务端程序可持续不间断运行，不出现功能性故障。
- 高安全性。依托自主、高安全等级的银河麒麟高级服务器操作系统进行构建，同时提供了证书验证和程序保护功能，提升软件整体安全性。
- 提供本地化、专业化和高效快捷的一体化售前和售后服务，能快速响应客户对新功能、新特性的需求，满足客户的定制化需求。

应用场景

- 电力企业服务器和工作站的安全监测

电力监控系统中的服务器和工作站可以安装此代理程序，实时采集设备的配置、状态和告警等信息，及时发现潜在的安全威胁，并接受监测装置下发的控制操作命令，

保障设备的安全稳定运行。

- 保障关键电力业务系统安全

对于承载重要电力业务的服务器，通过该代理程序的高可靠性和高性能特点，确保在业务运行过程中持续进行安全监测，避免因安全漏洞导致业务中断或数据泄露。

- 电力应急响应场景

在遭遇网络安全突发事件时，借助代理程序及时采集的信息和快速的响应机制，迅速采取应对措施，降低损失。

2.6. 产品技术指标

类别	技术参数
基础核心	Kernel: 6.6.0
标准符合度	符合 POSIX 标准
	符合 GB18030-2022 标准
CPU 平台支持	飞腾: FT-2000+/64、S2500、S5000C、S5000C-E
	鲲鹏: KP920、KP920 V200
	海光: 海光 2 号、C86-3G、C86-4G
	兆芯: KH-30000、KH-40000
	龙芯: 3C5000L、3C5000, 3D5000、3C6000/S、3C6000/D、3C6000/Q
	申威: H8000
	intel: 至强四代、五代、六代
	AMD: EPYC 处理器
最大逻辑 CPU 数	X86_64: 1782[8192]
	ARM64: 512[4096]
	Loongarch64: 64[256]
最大内存	X86_64: 48TB[64T]
	ARM64: 1.5TB[256T]
	Loongarch64: 256GB[20TB]
页大小支持	X86_64: 4K

	ARM64: 4K (默认), 64K	
	Loongarch64: 16K	
板卡兼容性	网卡: Intel、Mellanox、Broadcom、网迅、楠菲、沐创、芯启源 nfp、北中网芯、众星微、云脉芯联等	
	RAID 卡: 广州领芯科技、飞鱼星、华为鲲鹏、众星微、Broadcom、Marvell、Microchip、云芯智联等	
	显卡: 709 GP201/202 (ARM)、景嘉微 JM9 系列 (ARM)、AMD 等	
	光纤卡: Broadcom、Marvell、Emulex、众星微等	
	NVME 卡: 三星、Intel、金泰克 Kimtigo、联芸 Maxio 等	
安装引导	支持 UEFI 和传统 BIOS 引导, 可通过本地介质或网络进行安装	
图形化支持	提供 UKUI 桌面环境, 轻量级设计, 支持多种架构, 提供图形化用户交互界面	
应用开发运行环境	开发工具	支持 GCC 包含的 C、C++、Objective C、Objective C++ 和 Fortran 等 相应支持库 (libstdc++、libgcej 等)
	运行环境	支持 java 1.8.0、11、17、21; 支持 Python, Perl, Shell, Ruby, PHP 等脚本语言
文件系统与存储技术	文件系统支持	XFS: 最大文件 8EB / 文件系统 1PB
		EXT4: 最大文件 16TB / 文件系统 50TB
		bcachefs: 写时复制 (CoW) 的文件系统, 最大文件 8EB / 文件系统 1PB
		Btrfs: 开源分布式文件系统
	存储管理工具	磁盘分区管理的机制 LVM2
		多路径管理软件包 multipath-tools
		内存分级扩展工具 etmem
	分布式存储	开源分布式存储系统 Ceph
		存储性能开发套件 SPDK
	监控与诊断工具	文件系统元数据监控工具 kylin-fs-safe
存储 IO 诊断工具 kylin-iodiag-tools		

网络技术	网络协议支持	多路径 TCP 协议 MPTCP
		支持互联网协议第六版 IPv6
		动态主机配置协议 DHCP
		域名系统安全扩展 DNSSEC
		高性能用户态协议栈 Gazelle
	安全与管理工具	防火墙工具 iptables
		动态防火墙管理工具 firewalld
		开源网络配置和连接管理工具 NetworkManager
集群环境的网络故障分析技术 kynetobser		
虚拟化技术	Hypervisor 支持	开源虚拟机监控程序 QEMU 8.2.0
		开源虚拟化 API 和管理工具 libvirt
	机密计算	基于鲲鹏处理器的机密虚拟机技术 virtCCA
		海光处理器的安全虚拟化技术 CSV1/2/3
	轻量级虚拟化	轻量级虚拟化监控程序 Cloud Hypervisor
		安全容器解决方案 Kata Container
	跨平台迁移	支持虚拟机热迁移功能
云原生技术	容器引擎	开源应用容器引擎 Docker
		符合 OCI 标准的容器运行时 containerd 1.7.23
	镜像与构建	麒麟自研可信镜像构建工具 KTIB
	混部与调度	针对容器场景的优化工具 Rubik
		Kubernetes 集群自动化部署工具 NKD
安全技术	安全框架	KSAF 框架，采用分层解耦设计，支持通过策略语言定义和扩展安全功能
	访问控制	Linux 安全模块，提供强制访问控制机制，默认关闭
		麒麟安全机制，支持多种安全模式，默认处于 off 模式
	身份与认证	支持基于 UKEY / 动态口令的本地和远程身份认证
		基于 UEFI 标准的安全机制，通过公钥密码体系确保启动组件的完整性

	国密算法集成	支持多种国密算法，包括 TLCP、ZUC 等
		支持 SM2、SM3、SM4 等国密算法，覆盖远程登录全流程
		在 IPsec 协议中支持国密算法，提供符合国家标准的安全解决方案
	威胁检测与防护	威胁检测工具，轻量级主机入侵检测系统，支持实时监控和风险处理
AI 支持	AI 应用工具	提供 kyCopilot，支持自然语言问答、辅助编程，支持本地化部署及多架构 CPU 运行
	AI 容器镜像	支持 Nvidia Container Runtime，提供 SDK 镜像、AI 框架镜像、LLM 微调及推理镜像，适用于 AI 开发、训练和推理场景
	大模型技术支持	支持 DeepSeek 系列大模型核心特性，包括 3FS 等，保障其编译适配与高效运行
	软件生态	兼容主流算力平台软件栈，支持 CUDA、oneAPI、OpenVINO 等平台框架；支持 PyTorch、TensorFlow 等训推框架；支持 pandas、numpy 等基础库及 opencv 等算法库
易用性	安装	提供全中文文化的图形操作界面及帮助
	中文处理	符合 GB18030-2022 标准
		提供常用的系统服务支持并提供常用服务的中文帮助文档
管理与维护		提供 Cockpit 管理工具
	系统升级	提供在线升级服务
		提供银河麒麟服务器操作系统升级工具，支持 V10 SPx 向 V11 的原地平滑升级
		支持对系统进行兼容性分析，提供系统和应用的兼容性报告
		支持在不重启的情况下为内核、核外核心组件进行热修复
		提供 Kdump 用于系统崩溃时的信息收集，支持最大 3TB 内存
		提供操作系统运行监控工具 exmonitor
		提供麒麟智能运维助手，支持系统体检、日志收集、系统监控、故障诊断等运维操作
		提供软 raid 自动化运维工具，满足用户使用软 raid 的自动化运维需求
		提供场景调优工具 extuner

3. 生态适配

服务器整机、数据库、中间件适配请访问麒麟软件官网的软件和硬件兼容适配列表页面进行查看。（<https://eco.kylinos.cn>）

4. 应用场景

银河麒麟高级服务器操作系统 V11 凭借对多架构的兼容、丰富的生态支持及稳定的性能，在 AI、云计算、大数据、容器化等多个关键领域提供底层支撑，满足各行业在复杂业务场景下的技术需求。

4.1. 人工智能

各行业 AI 应用的开发、训练与推理对操作系统的兼容性、性能及生态支持提出高要求，尤其在大模型部署、框架适配和算力调度场景中，需底层系统提供稳定支撑。银河麒麟高级服务器操作系统通过 Nvidia Container Runtime 扩展标准容器运行时，利用 OCI hooks 机制在容器预启动阶段自动配置 GPU 环境，确保 CUDA 应用高效调用硬件资源；提供 SDK 镜像（含 cuda-devel 组件、RDMA 通信能力、cuDNN 与 NCCL 加速库）、AI 框架镜像（预装 PyTorch、TensorFlow 及数据处理库）、LLM 微调镜像（集成 LLaMA-Factory、Unsloth 框架）及推理镜像（含 vLLM、llama.cpp、dynamo 等工具），覆盖 AI 开发全流程；深度支持 DeepSeek 系列大模型核心特性（3FS、SmallPond、FlashMLA 等），保障编译适配与运行效率；兼容 CUDA、oneAPI 等平台框架及 pandas、opencv 等库，构建完整开发者生态。某主流媒体机构基于该银河麒麟高级服务器操作系统实现公文内容智能校验，提升时政类内容检测准确率。

4.2. 容器与虚拟化

在应用程序部署场景中，企业期望能快速、高效地将应用及其依赖部署到由多台

服务器组成的集群中，来简化基础设施维护，降低运维成本。尤其在敏捷开发、频繁迭代的 CI/CD 流程中，对部署效率提出了更高的要求。传统部署方式存在环境不一致、部署周期长等问题。而虚拟化和容器技术的出现，从根本上解决了类似的问题。

服务器虚拟化技术是将一台物理服务器分割成多个相互隔离的虚拟机（VM）的技术。每个虚拟机都能独立运行操作系统和应用程序，从而显著提高硬件资源利用率、降低成本并简化管理。

目前，许多企业采用容器化技术将应用打包成容器，借助容器编排工具实现快速部署与管理。银河麒麟高级服务器操作系统对 Docker、Kubernetes、Kata Containers 等容器技术提供良好支持，能将应用及其依赖打包成轻量级容器，实现跨环境一致运行，在多台服务器上进行秒级部署，显著提升部署效率。同时，支持 CI/CD 流程，从代码提交到应用上线的整个过程实现自动化，大大缩短软件上线周期。

4.3. 云存储

在数字化办公与数据驱动业务的大环境下，企业和个人面临数据量快速增长、数据安全保障以及跨终端协同办公等挑战。文件备份与管理方面，传统本地存储易受硬件故障等影响，数据安全面临威胁；协同办公要求不同终端能实时共享编辑文件；数据安全存储需防止数据丢失、被盗取。

当下，部分企业和个人采用在线存储服务进行文件备份，通过云文档工具实现协同办公。银河麒麟高级服务器操作系统基于 Ceph、GlusterFS 等分布式存储技术，构建强大云存储能力。在文件备份与管理上，可将重要数据实时备份至云端，利用数据压缩和去重技术节省存储空间；协同办公场景下，支持员工在不同终端实时访问和编辑文档，极大提升协作效率；数据安全存储方面，通过加密技术确保数据传输和存储安全，如某政务云平台存储公民敏感信息时采用国密算法加密、某省政务云平台利用该系统分布式存储支撑政务数据存储与共享，中国电信天翼云项目借助麒麟系统实现云存储服务的算力统筹与调度等。

4.4. 云计算平台

随着企业数字化进程推进，对 IT 资源灵活调度、降低成本的需求激增，云计算

的 IaaS、PaaS、SaaS 模式顺势成为主流。IaaS 需满足快速搭建环境、灵活调度资源需求；PaaS 要助力企业快速开发部署应用；SaaS 期望为企业和个人提供便捷软件服务。

目前，众多企业利用 IaaS 搭建政务云、企业私有云，部署网站；借助 PaaS 快速开发应用；通过 SaaS 使用在线办公、客户管理软件。银河麒麟高级服务器操作系统在其中扮演重要角色，支持 OpenStack 等云计算平台，能适配 x86、ARM 等多种架构，可提供稳定的 HostOS 和 GuestOS，实现多租户资源隔离与弹性调度。例如某省政务云平台，基于麒麟系统构建 IaaS 环境，有力支撑全省政务数据共享与业务协同，极大提升政务服务效率。

4.5. 海量数据管理

如今，企业和机构数据量呈爆炸式增长，如何从海量数据中挖掘价值、辅助决策成为关键。互联网企业需精准分析用户行为以优化推荐算法，提升用户粘性与转化率；金融机构要精确评估风险，保障资金安全；科研部门期望高效分析实验数据，加速科研成果产出；政务部门也需整合数据，提升社会治理水平。

银河麒麟高级服务器操作系统集成 Hadoop、Flink 等大数据组件，既能支持批处理，对历史数据进行深度分析，又能实现流处理，实时处理动态数据，还提供高效存储与计算能力，适配分布式数据库。以某检察院为例，基于麒麟系统构建大数据分中心，整合各类检察数据，为案件办理、法律监督等业务提供有力数据支撑。

银河麒麟高级服务器操作系统所包含的负载均衡技术能够显著提升应用服务器的并发处理能力，当服务能力需要提升时，可以随需求增加应用服务器节点，并纳入集群系统中。同时，通过高可用技术对数据进行实时或定期备份，对集群服务器以及磁盘阵列实施 RAID5，在提高数据处理效力的同时降低变更风险。

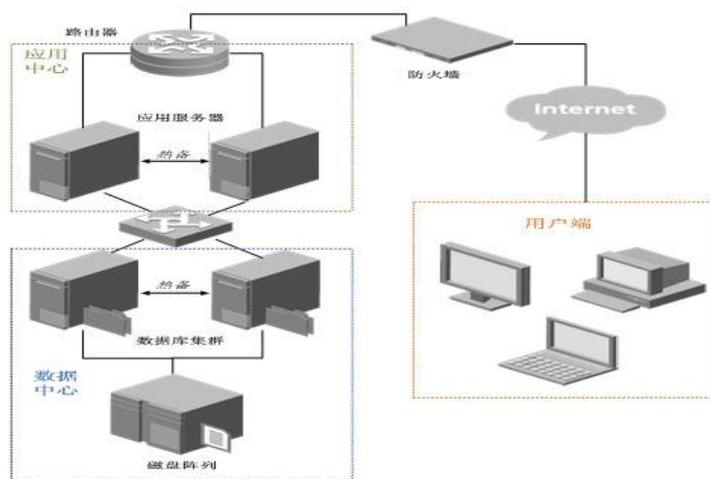


图 4-1 数据管理:海量安全

4.6. 网络业务系统支撑

政府、企业等的信息中心通常肩负了信息公开、网上办公、视频服务、线上业务大厅等网络服务工作，但操作系统系统的稳定性、可靠性，以及病毒导致系统无法正常使用、黑客攻击等问题一直困扰着系统维护人员。银河麒麟高级服务器操作系统在提供包括防火墙、DNS、WEB、FTP、邮件、代理等网络服务的同时还实现了高安全等级支持，基于策略可以为所有服务提供安全保障。

依赖 J2EE 技术的三层架构已在现今的市政、金融、税务等领域被广泛采用，它将中间层和数据层部署在小型机、将展示层部署在 PCServer 上。在此结构中，利用银河麒麟高级服务器操作系统取代 Windows Server，可有效解决系统硬件资源利用率不高等问题。随着上线用户的日益增多、业务请求队列相应加长，银河麒麟高级服务器操作系统在网络服务上的性能优势将进一步体现其价值。

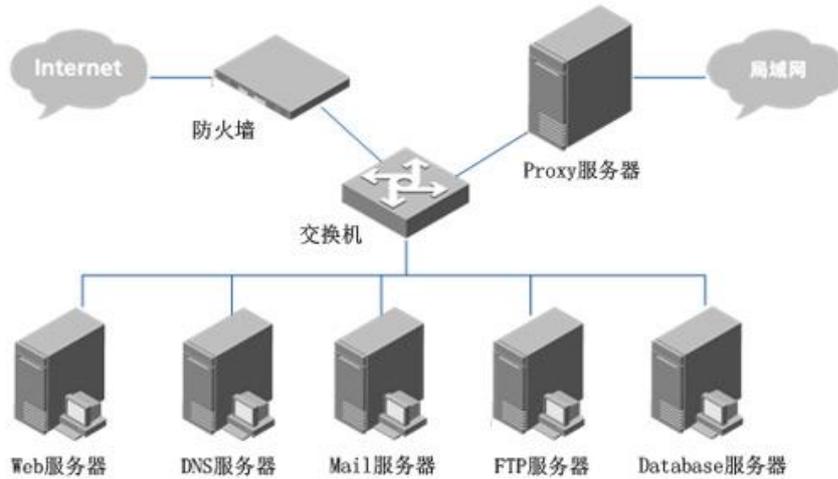


图 4-2 网络服务:高效稳定

4.7. 应用案例

银河麒麟高级服务器操作系统凭借稳定的性能、全面的安全机制及广泛的生态兼容性，已在政府、金融、通信、能源、交通、教育、医疗等多个关键行业实现规模化部署，支撑了从日常办公到核心业务系统的多样化需求，成为各行业信息化建设的重要基座。其技术特性与行业场景深度适配，既满足安全合规要求，又能应对高并发、高可用等复杂业务挑战。

在党政领域，银河麒麟操作系统广泛服务于各级政务部门，支撑电子政务、政务云平台、司法系统等核心场景。例如，某省高级人民法院通过应用虚拟化平台实现业务系统在国产终端的稳定运行，解决了业务迁移中的兼容性问题，保障了司法业务连续性；某省政务云平台基于该系统构建“鲲鹏芯片 + 银河麒麟”架构，支撑全省政务数据共享与业务协同，实现从硬件到软件的全栈自主创新。此外，某主流媒体机构利用其 AI 能力构建智能内容安全解决方案，提升公文校对效率与准确性。

在金融行业，金融机构依托该系统的高安全性与高性能，部署核心业务系统、交易平台及办公应用。某大型国有银行信用卡系统基于特定架构实现主机下移，承载大量用户全量交易，保障业务无感迁移；某地方银行采用银河麒麟高级服务器操作系统及高可用集群软件，支撑新一代核心系统建设，实现金融业务从 Windows 到国产化平台的平稳过渡。同时，某财险公司通过该系统完成 CentOS 迁移，验证了其在保险业务场景的兼容性与稳定性。

在通信行业，三大运营商借助银河麒麟操作系统推进数字化转型，覆盖营业厅终端、办公系统及云平台。某通信运营商客服中心替换大量终端操作系统，提升客服系统稳定性与安全性；某通信运营商办公系统基于该系统实现大量员工移动应用的稳定运行，办公响应速度提升；某通信运营商云平台通过定制化系统支撑相关项目，实现算力调度。

在能源与交通行业，能源企业利用该系统保障生产运营与数据安全，某能源央企在多套服务器上部署银河麒麟操作系统，支撑财务审计、生产运营等业务；某交通集团高速公路相关系统采用该系统实现全国国产化替换，打破外部系统垄断，保障收费系统稳定运行。某民航创新示范区通过该系统构建智慧平台，整合多架构硬件资源，支撑科研与办公场景。

在教育领域，医疗领域，某医院通过该系统部署电子票据系统，实现从 CentOS 到银河麒麟高级服务器操作系统的平滑迁移，保障医疗收费业务安全。

银河麒麟高级服务器操作系统通过与各行业场景的深度适配，已成为政务、金融、通信、能源等关键领域信息化建设的核心支撑。其技术特性（如安全框架、虚拟化、AI 支持等）满足了行业对安全、稳定、高效的需求，而规模化的落地案例进一步验证了其在复杂业务场景中的可靠性。未来，随着生态的持续完善，该系统将继续为各行业数字化转型提供坚实的操作系统基座，助力创新技术在更多场景中落地。

5. 技术服务

麒麟软件有限公司拥有完善的技术服务体系和一流的服务团队。服务遵循 ISO27001、ISO20000、ITSS 等体系标准要求，为客户提供专业的厂商级服务。

可提供多种服务模式，包括基础服务、高级服务、定制服务等，服务产品如下：



为了满足不同用户、不同场景的需求，让用户能够享受周到、专业的服务，麒麟软件依据地域情况形成覆盖全国的技术服务团队，服务网点遍布全国 31 个省会城市+2 个计划单列市，主要区域均可快速响应客户服务请求。

6. 结束语

多年来，麒麟软件通过坚持自主创新、并持续融入国际开源社区的方式，形成了一只具有强大凝聚力和雄厚科研能力的核心技术团队，在国内外操作系统行业中独树一帜。

麒麟操作系统及相关硬件产品和解决方案已经在政府、电力、电信、金融、能源、交通、邮政、教育等行业以及国家援外项目中得到了成功应用，并将进一步联合芯片、整机、数据库、中间件、应用软件和系统集成等上下游产业伙伴企业，持续共建网信产业生态环境。

未来，麒麟软件将继往开来，展现国企担当，立足对标世界、中国最好的操作系统产品目标，为用户提供统一、高品质的操作系统产品、方案和技术服务；为国产计算机提供安全智能可靠的“中国大脑”，让中国的软件基础设施不再受制于人。