



银河麒麟高级服务器操作系统 V10

产品白皮书

麒麟软件有限公司

2021 年 05 月

目 录

1	概述.....	3
1.1	时代背景.....	3
1.2	关于麒麟.....	3
2	产品介绍.....	5
2.1	产品简介.....	5
2.1.1	银河麒麟高级服务器操作系统 V10 新特性.....	6
2.1.2	同源策略.....	8
2.1.3	产品维护周期.....	9
2.2	产品特性与优势.....	9
2.2.1	性能与可靠性.....	9
2.2.2	系统安全管理.....	11
2.2.3	数据安全管理.....	16
2.2.4	数据中心综合管理.....	17
2.3	配套扩展软件.....	18
2.3.1	高可用集群软件.....	18
2.3.2	虚拟化管理平台.....	20
2.4	系统主要功能及服务.....	22
2.4.1	Web 服务.....	22
2.4.2	邮件服务.....	22
2.4.3	文件打印服务.....	23
2.4.4	域名解析服务.....	23
2.4.5	FTP 服务.....	24
2.4.6	代理服务.....	24
2.4.7	SSH 服务.....	24
2.4.8	DHCP 服务.....	25
2.4.9	NFS 服务.....	25
2.4.10	数据库服务.....	26

2.4.11	远程管理.....	26
2.4.12	容器虚拟化.....	26
2.5	产品技术指标.....	26
3	生态适配.....	31
3.1	服务器整机适配部分列表.....	31
3.2	数据库适配部分列表.....	32
3.3	中间件适配部分列表.....	32
4	应用场景.....	34
4.1	海量数据管理.....	34
4.2	网络业务系统支撑.....	35
4.3	应用案例.....	35
5	开发环境与工具.....	37
5.1	系统开发环境.....	37
5.2	构造工具.....	37
5.3	调试器.....	37
6	技术服务.....	38
6.1	基本服务支持类型.....	39
6.1.1	现场支持和应急服务.....	39
6.1.2	远程电话支持.....	39
6.1.3	服务支持流程.....	39
6.2	服务保障.....	40
6.2.1	服务质量监控.....	40
6.2.2	服务报告制度.....	41
6.2.3	客户满意度调查制度.....	41
6.2.4	异常情况处理.....	41
6.3	联系方式.....	41
7	结束语.....	42

1 概述

1.1 时代背景

操作系统(OperatingSystem, 简称 OS)是承载各种信息设备和软件应用运行的基础平台,是配置在计算机硬件上的第一层软件。它是一组控制和管理计算机硬件和软件资源,合理地各类作业进行调度以及方便用户的程序集合。操作系统是用来对整个计算机系统的硬件和软件资源进行配置和管理,控制所有应用程序运行,提供人机交互的平台,是计算机工作的灵魂,CPU、数据库、办公软件、中间件、应用软件等需要与操作系统深度适配。现如今,操作系统发展迅速,逐步进入了社会生活的各个方面,涉及大型计算机、个人计算机、移动便携设备、其他自动化设备等各个层次的应用领域。

1.2 关于麒麟

为顺应产业发展趋势、市场客户需求和国家网络空间安全战略需要,发挥中央企业在国家关键信息基础设施建设中的主力军作用,中国电子信息产业集团有限公司整合旗下两家操作系统公司:中标软件有限公司和天津麒麟信息技术有限公司,打造中国操作系统新旗舰—麒麟软件有限公司(简称“麒麟软件”)。

麒麟软件以安全可信操作系统技术为核心,旗下拥有“中标麒麟”、“银河麒麟”两大产品品牌,中标麒麟面向通用领域打造安全创新操作系统和相应解决方案,银河麒麟面向国防专用领域打造高安全高可靠操作系统和解决方案,现已形成了服务器操作系统、桌面操作系统、嵌入式操作系统、麒麟云等产品,能够同时支持飞腾、龙芯、申威、兆芯、海光、鲲鹏等国产 CPU。企业坚持开放合作打造产业生态,为客户提供完整的国产化解决方案。

麒麟软件注重核心技术创新,先后申请专利 330 余项,其中授权专利 149 项,登记软件著作权 390 余项,主持和参与起草国家、行业、联盟技术标准 30 余项,荣获国家科技进步一等奖在内的各类国家级、省部级和行业奖项 400 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”等

称号。企业注重质量体系和创新能力打造，通过了 CMMI5 级评估，现有博士后工作站、省部级基础软件工程中心等，具有雄厚的科研能力和严格的管理规范。

麒麟软件在天津、北京、上海、长沙、广州、太原、郑州、成都、西安、沈阳等地设有分支机构，服务网点遍布全国 31 个省会城市。旗下的操作系统系列产品，在党政、国防、金融、电信、能源、交通、教育、医疗等行业获得广泛应用。根据赛迪顾问统计，麒麟软件旗下操作系统产品，连续 8 年位列中国 Linux 市场占有率第一名。

2 产品介绍

2.1 产品简介

银河麒麟高级服务器操作系统 V10 是针对企业级关键业务，适应虚拟化、云计算、大数据、工业互联网时代对主机系统可靠性、安全性、性能、扩展性和实时性的需求，依据 CMMI 5 级标准研制的提供内生安全、云原生支持、国产平台深入优化、高性能、易管理的新一代自主服务器操作系统；同源支持飞腾、龙芯、申威、兆芯、海光、鲲鹏等自主平台；可支撑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、虚拟化应用和容器云平台等，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；应用于政府、国防、金融、教育、财税、公安、审计、交通、医疗、制造等领域。

多种硬件平台支持

银河麒麟高级服务器操作系统最新版本支持飞腾、鲲鹏、龙芯、兆芯、海光架构的处理器，并对上百款的读写、存储、网络设备提供了驱动支持。用户可以在企业级的系统性能、可靠性，以及经济预算间自由选择，也可以考虑在已有的设备上实施新的系统方案。

虚拟化技术、云平台支持

银河麒麟高级服务器操作系统内置了全球最领先的开源虚拟化技术-KVM。图形化的安装与配置工具帮助用户方便地搭建虚拟化环境，通过虚拟设备取代物理硬件，在挖掘现有设备使用效率的同时节约系统成本。

银河麒麟高级服务器操作系统适配支持华为、阿里、腾讯、麒麟、金山、紫光、浪潮、青云、微软等云平台；提供新业务容器化运行和高性能可伸缩的安全容器应用管理平台。

便捷的应用移植

银河麒麟高级服务器操作系统针对国内外主流的中间件应用给予了充分的支持与优化，包括：中创、东方通、普元、金蝶、用友等，以及 WebLogic、Tuxedo、WebSphere、tomcat 等，确保了软硬件平台与应用系统之间能够高效、可靠的进行数据传递和转换。在此基础上，各式的应用软件、管理工具、系统服务得以跨平台运行，用户可以在商用付费或开源免费软件中选择性价比更高的解决方案。

核心参数	Kernel: 4.19
系统要求	2GB 物理 RAM(推荐每逻辑 CPU 配置 2GB 以上 RAM) 20GB 以上可用磁盘空间（推荐 20GB 以上可用存储空间） 1024*768 显示分辨率(推荐更高分辨率，最高支持 2560*1600 分辨率)
兼容平台	飞腾 FT-1500A/FT-2000+/S2500 龙芯 3B3000/3B4000/3B5000 开胜 ZX-C+系列/KH-20000 系列/KH-30000 系列 海光 3000、5000、7000 系列 鲲鹏 916/920 申威 1621/3231

2.1.1 银河麒麟高级服务器操作系统 V10 新特性



图 2-1 银河麒麟高级服务器操作系统 V10 新特性

● 同源优化支持自主 CPU

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。

● 一体化内生本质安全

基于自主软硬件、密码技术的内核与应用一体化的内生本质安全体系：自研内核安全执行控制机制 KYSEC、生物识别管理框架和安全管理工具，支持多策略融合的强制访问控制机制；支持国密算法 SMx 和可信计算 TCM/TPCM、TPM2.0 等；达到 GB/T 20272 第四级、B+级安全技术要求。

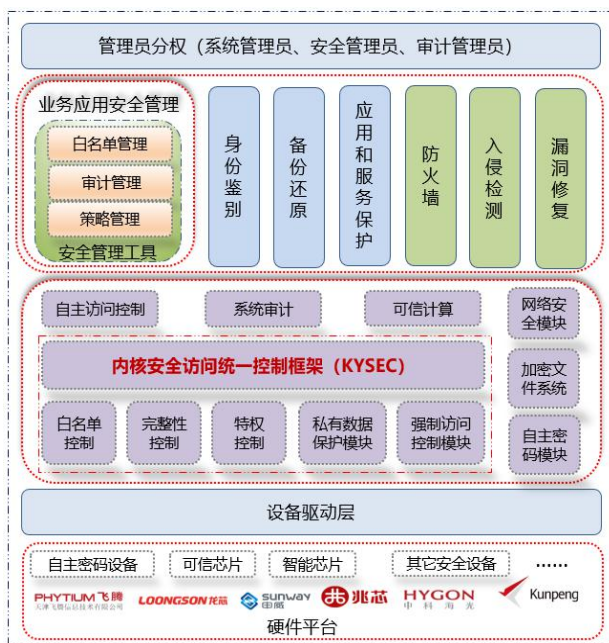


图 2-2 一体化内生本质安全

● 虚拟化及云原生支持

优化支持 KVM、Docker、LXC 虚拟化，以及 Ceph、GlusterFS、OpenStack、k8s 等原生技术生态，实现对容器、虚拟化、云平台、大数据等云原生应用的良好支持。

● 高可用性支持

通过 XFS 文件系统、备份恢复、网卡绑定、硬件冗余等技术和配套磁盘心跳级高可用集群软件，实现主机系统和业务应用的高可用保护。

● 国产平台功能和性能深入优化

针对不同自主 CPU 平台在内核安全、RAS 特性、IO 性能、虚拟化和国产硬件（桥片、网卡、显卡、AI 卡、加速卡等）及驱动支持等方面优化增强，以及工控机支持。



图 2-3 自主平台优化提升

● 可管理性

提供图形化管理工具和统一的银河麒麟综合管理平台（SystemCenter），实现对物理服务器集群运行状态的监控及预警、对虚拟化集群的配置及管控、对高可用集群的策略定制和资源调配等功能。

2.1.2 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、海光等国产 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、海光等所有国产 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 Kysec、BOX 等安全机制和开源强访问控制兼容管控等。

2.1.3 产品维护周期

银河麒麟高级服务器操作系统 V10 版本提供 5+5+2 的 12 年维护支持，包括 5 年标准运维阶段、5 年运维及产品交替阶段和 2 年扩展运维阶段。版本维护阶段提供操作系统的免费小版本升级服务。

标准运维阶段					运维及产品交替阶段					扩展运维阶段	
1年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年	11年	12年

- 标准运维阶段主要提供：技术支持，bug 修复补丁,安全相关补丁以及软硬件新功能和特性的支持，此阶段提供物理硬件和虚拟机中的系统支持服务，并提供软件升级包版本和 yum 源在线升级服务。

- 运维及产品交替阶段主要提供：技术支持，bug 修复补丁，安全相关补丁，并且提供与硬件相关新功能和特性（不需要对软件进行实质性地改变）的支持，此阶段提供物理硬件和虚拟机中的系统支持服务，并提供 yum 源在线升级服务。

- 扩展运维阶段主要提供：技术支持，关键 bug 修复补丁和关键安全相关补丁的支持等。此阶段提供虚拟机中的系统支持服务，并提供相应补丁服务。

2.2 产品特性与优势

2.2.1 性能与可靠性

银河麒麟高级服务器操作系统 V10 可作为应用服务器、数据库服务器、虚拟机 GuestOS 使用，操作系统数据中心建设的基础，银河麒麟高级服务器操作系统提供长期稳定的升级服务以确保用户业务系统、数据中心的稳定持续运行。

与众多知名厂商合作进行软硬件兼容性测试，以保证操作系统能够在多种场

景及复杂的软硬件环境中稳定的运行，提供数据备份还原功能防止数据丢失。

银河麒麟高级服务器操作系统 V10 在 Unixbench 综合性能测试、JRE 运行性能（java 应用场景）-SPECJVM 2008 以及内存带宽性能测试（64 OpenMP threads）等方面，测试结果显示均优于其它同类产品。

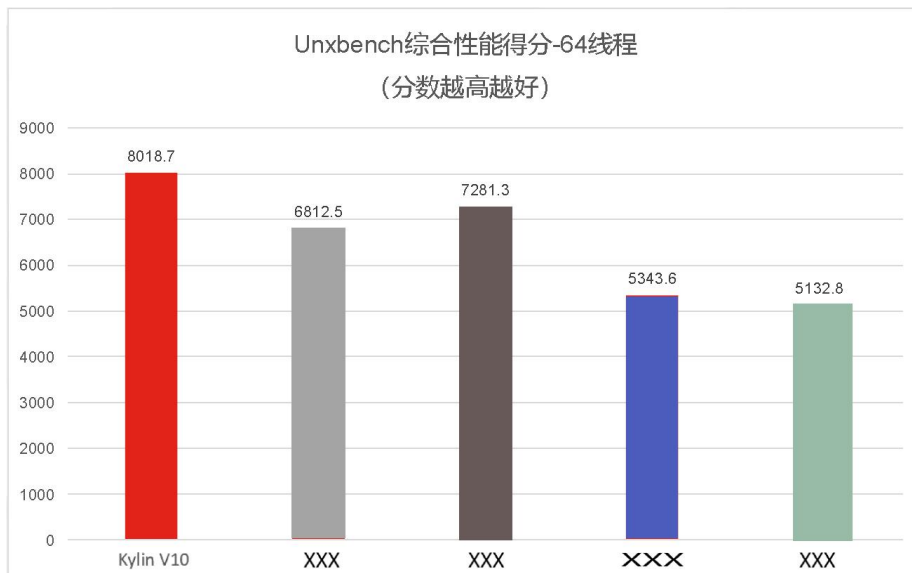


图 2-4 Unixbench 综合性能测试-64 线程（长城 DF720）

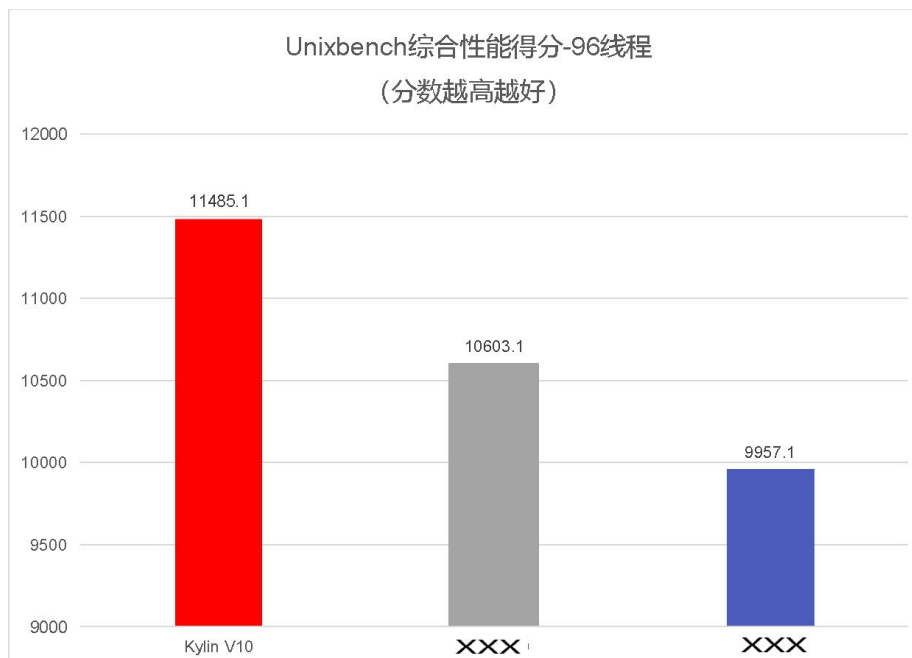


图 2-5 Unixbench 综合性能测试-96 线程（华为泰山 2280V2）

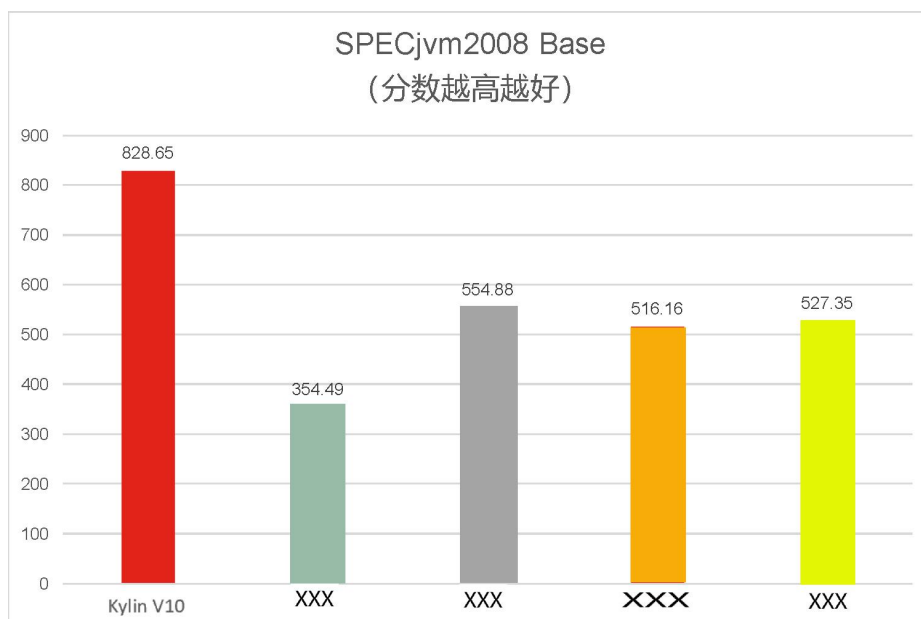


图 2-6 JRE 运行性能（java 应用场景）-SPECJVM 2008（长城 DF720）

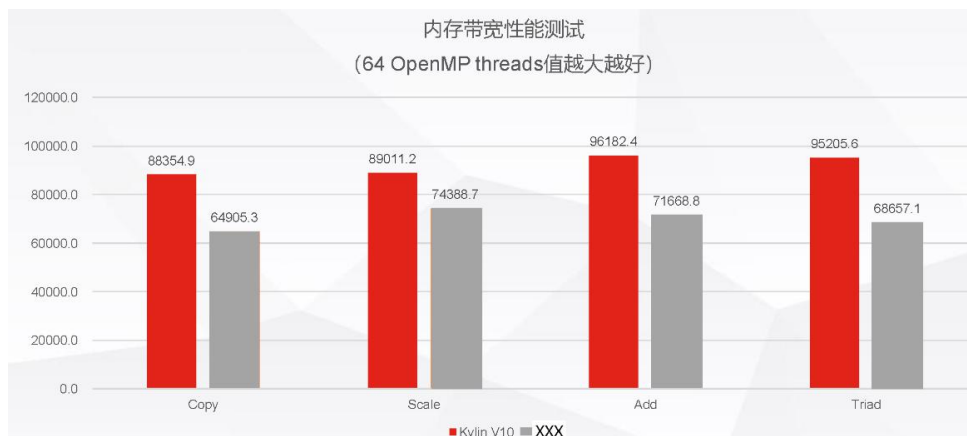


图 2-7 内存带宽性能测试-64 OpenMP threads（长城 DF720）

银河麒麟高级服务器操作系统可运行在高可扩展、多核的系统中，能够满足多种负载场景的需求，用户可以用最小的管理开销管理复杂的底层系统，同时支持多种性能优化工具，用户可根据不同服务级的需求调整及优化系统的性能。

2.2.2 系统安全管理

麒麟操作系统在党政国防等经过了多年的大规模使用，麒麟软件有丰富的安全漏洞处理经验，有强大的开源代码分析和自研能力，无论内核和核外，都有很强的安全处理能力。

麒麟操作系统拥有独创的主动防御技术，为用户提供全方位的安全防护体系：

1. 自研生物识别框架，提供指纹、指静脉等多种身份认证机制。
2. 内置了独创的 kysec 技术，能够主动防御非法外来软件代码。
3. 内置了独创的私有数据隔离保护技术，通过该技术，包括管理员在内的任何其他用户都不能进行非授权访问。
4. 支持 SM 系列国密算法；支持自主可信计算规范 TPCM 等。
5. 是我国最高等级的安全操作系统（GB/T20272 第四级）。

麒麟操作系统系列产品经过了安全可控评估，自研安全技术和能力得到认可：

1. 麒麟操作系统在 2017 年、2018 年、2019 年经过了包括国测中心、装发等组织的自主安全可控评估，独创的 kysec 技术、私有数据隔离保护技术等安全技术通过了评估专家组的高度认可。

2. 麒麟操作系统的安全体系也在不断地持续发展和完善，银河麒麟高级服务器操作系统 V10 除集成低版本麒麟系统的安全机制以外，还在安全易用性方面进行改进完善。

银河麒麟高级服务器操作系统可配置系统防火墙，为用户的应用系统提供安全的运行环境，银河麒麟高级服务器操作系统是最安全的操作系统之一，在很多政府机构等对数据保护要求有很高要求的项目中部署实施，采用技术及策略上的多种方式保证用户应用系统的安全。



图 2-8 银河麒麟高级服务器操作系统 V10 增强安全功能

● 支持多策略融合访问控制机制

内核与应用一体化的安全体系，开发了支持多安全机制同时挂载的访问控制框架，支持安全策略模块化，提供多种访问控制策略的统一平台。银河麒麟高级服务器操作系统 V10 针对 Linux 现有的 LSM 访问控制框架进行扩展改造，实现了支持多安全机制同时挂载的内核统一访问控制框，提高 LSM 控制维度，可以从多安全策略联合控制角度来提供多套强制访问控制策略并行实施控制。

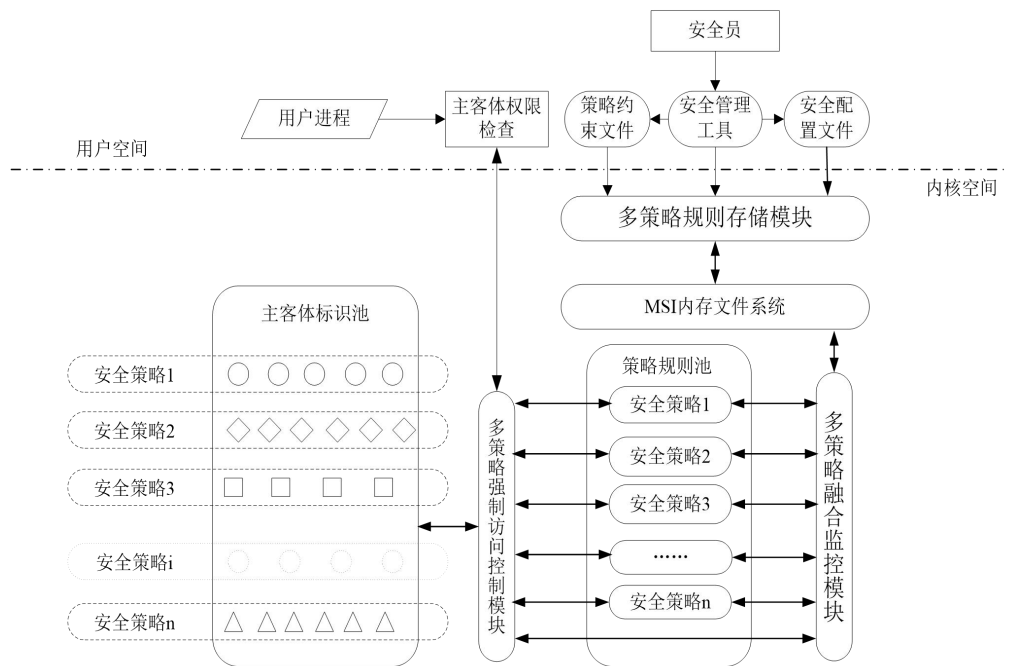


图 2-9 多策略融合控制总体流程

● 内核安全执行控制 KYSEC

基于标记的软件执行控制机制，实现对系统应用程序标记识别和执行约束，确保应用来源的可靠性和应用本身的完整性。执行控制机制控制文件执行、模块加载和共享库使用，分为系统文件、第三方应用程序，其中只允许具有合法标记的文件执行，任何网络下载、拷贝等外来软件均被禁止执行。



图 2-10 图形化安全管理工具

提供图形化安全管理工具，实现对 KYSEC 安全机制设置和管理，包含安全机制模块设置、受保护文件的增加、修改、删除等管理功能。



图 2-11 安全模式

强制模式：出现违规操作时，不止会审计记录该操作，还会阻止该操作的运行。

维护模式：出现违规操作时，只会审计记录该操作，而不会阻止该操作的运行。

● 管理员分权

定制了系统图形登录功能策略、三权分立功能策略、审计服务策略、执行控制功能策略、白名单功能策略、kvm/lxc 等系统功能策略、系统使用修订桌面常用工具策略、系统启动时自动标记脚本功能。根据三权分立要求，实现管理员分权机制，修订只允许审计管理员具有审计服务管理权限和审计规则修改权限。

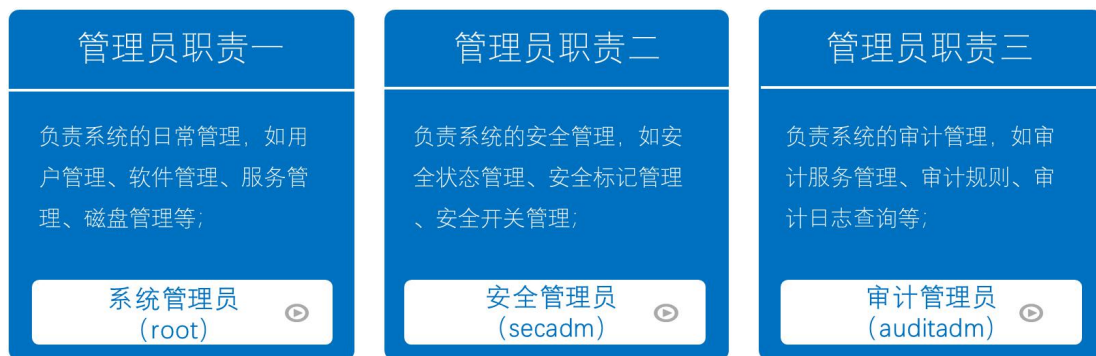


图 2-12 管理员分权

systemd 安全加载，在系统加载时实现多控制策略的兼容启动；强制访问控制开发库，支持系统内核 LSM 堆栈化框架并兼容老内核；用户管理，为了保护三个管理员对自身账户和密码的可控性，增加了禁止系统管理员删除、修改安全管理员和审计管理员的账户信息功能。

● shell 脚本执行控制

在内核 kysec 执行控制机制的基础上，拥有合法标记的 shell 脚本可以运行，禁止外来 shell 脚本运行。

● 动态防火墙

动态防火墙服务提供了较传统防火墙更加灵活 IPv4、IPv6 管理，网桥规则设置。管理员在遇到网络攻击威胁时，可以更快速的响应，无需重启防火墙，避免服务的中断，除了动态配置以外，动态防火墙支持丰富的规则定义，简化了防火墙的配置，包含近 50 种预定义的设置，以满足用户的常见需求。

● 结构化日志

存储在系统中的日志文件能够结构化展示，自动日志分析工具对该日志的分析将会变得更高效，默认的日志文件结构没有改变，确保现有的工具能够继续使用，无需更改。

2.2.3 数据安全

银河麒麟高级服务器操作系统为用户提供私有数据保护、分区数据加密和关键文件只读保护的功能。提供数据安全管理功能，集成了麒麟备份还原工具，支持系统备份、数据备份。

- 基于内核的文件系统层，研制对文件的数据隔离、数据加密和数据防护的安全功能；
- 仅与文件系统和上层应用权限管控相关，与硬件平台无关；
- 可实现对管理员的数据隔离，支持加密存储，具有机密性防护能力。

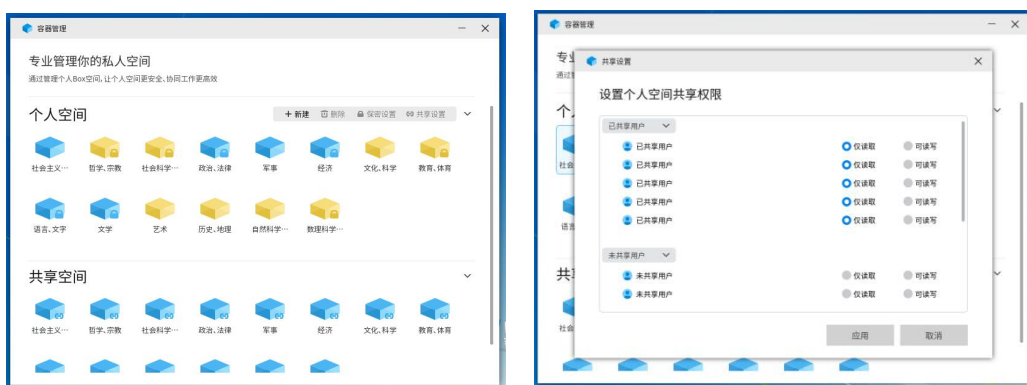


图 2-13 数据隔离保护



图 2-14 备份还原工具

2.2.4 数据中心综合管理

银河麒麟高级服务器操作系统集成了银河麒麟综合管理平台以提供数据中心统一监控及运维管理。用户数据中心通常大量部署了银河麒麟高级服务器操作系统、虚拟化管理平台、高可用集群软件等服务器系列产品，通过使用银河麒麟综合管理平台，可以为企业级数据中心用户打造统一的混合集群监管，以及一系列的 IT 基础软件平台解决方案。银河麒麟综合管理平台包括对物理服务器集群运行状态的监控及预警；对虚拟化器集群的配置及管控；以及对高可用集群的策略定制和资源调配等功能，并协助规划、部署、优化 IT 环境，同时，通过图形化的动态信息显示，精细化展现数据中心的运行情况，构建易于管理的系统，并实施自动化操作，从而降低系统成本、改进服务质量，是企业构建高可靠、可伸缩、易管理的复杂基础架构的最佳选择。



图 2-15 银河麒麟综合管理平台界面

2.3 配套扩展软件

2.3.1 高可用集群软件



图 3-16 高可用集群界面

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

1. 简易的安裝配置

全图形化单点安裝配置，方便用户快速完成高可用集群环境的部署。

2. 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。

3. 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。

4. 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。

5. 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。

6. 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。

7. 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。

8. 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。

9. 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。

10. 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。

11. 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

1、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；

- 2、 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；
- 3、 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。

2.3.2 虚拟化管理平台

随着大数据、云计算概念的普及，其应用的实施和推广正风起云涌。在这一发展趋势下，麒麟软件有限公司始终致力于为用户打造方便易用、扩展性好、运行稳定的安全虚拟化服务体系，提供统一、高效的系统配置、监控及管理平台。麒麟虚拟化管理平台是面向企业级数据中心的虚拟化解决方案，具有集群物理资源和虚拟资源统一管理、动态迁移、高可用保护、负载均衡和节能调度等功能，能够在提高数据中心硬件利用率、降低能耗和服务停机率的同时，增进应用系统的可管理性，是用户寻求更低廉的运行成本、更快速的投资回报、更自由的应用模式的最佳战略选择。

■ 特性

1. 麒麟虚拟化管理平台是基于国产操作系统研发的服务器虚拟化解决方案。
2. 在服务器虚拟化产品的重要功能指标上，例如集群规模，虚拟机统一管理，实时迁移，高可用性，负载均衡，运行稳定性，扩展性等，银河麒麟虚拟化管理平台不弱于其它竞争对手。
3. 在相同的用户场景下和用户需求下，麒麟的服务器虚拟化解决方案成本最低。
4. 麒麟虚拟化管理平台提供符合国人软件使用习惯的中文管理界面，具有良好的用户操作体验。
5. 麒麟软件有限公司在提供整体的服务器虚拟化解决方案的同时，还提供完善、高效、便捷的售前和售后服务，具有本地化的服务效率和服务质量优势。
6. 麒麟虚拟化管理平台的虚拟化性能优异，在业界最权威的虚拟化性能对照基准测试 SPECvirt_sc2010 中，相同的服务质量得分下，支持的虚拟机数量领先与行业主流厂商。

■ 应用场景

1. 单机虚拟化方案

麒麟单机虚拟化解决方案致力于提高服务器硬件资源的利用水平—通过虚拟化技术将服务器的计算能力、存储容量、网络吞吐量等资源进行分组隔离，并在各组资源上运行不同的业务系统或服务，从而实现单台服务器环境中多系统、多业务的隔离运行，不仅可以保障业务之间的独立性与安全性，还能够减少未来业务扩容时的设备成本及运维难度。

2. 多机虚拟化方案

麒麟多机虚拟化解决方案旨在为用户提供数据中心级的多系统、多业务、内外网隔离运算环境—通过虚拟化技术，将整个机房或多台服务器进行资源整合，并根据内外网业务系统的特点规划虚拟数据中心的集群建设，实现大规模业务对计算资源的按需获取；同时，业务可运行在相互隔离的不同虚拟系统中，从而有效避免其间的故障干扰，降低运行与维护成本。

3. 多机虚拟化方案（异地部署）

业务系统基于通过互联网联通的跨地域服务器运行，并有一定的实时性、并发性需求，需要对业务系统进行统一管理及远程运维

4. 虚拟服务器应用的负载均衡

通过负载均衡技术，可缓解 Web 访问并发量大时给系统带来的压力，确保对外服务的工作效率及其稳定性。

5. 虚拟服务器应用的高可用保护

通过高可用保护技术，对业务系统进行实时备份，能有效减少宕机时间，降低故障风险；结合应用需求及资源投入情况，即可在银河麒麟虚拟化解决方案中实现虚拟机对虚拟机、虚拟机对物理机应用、数据、系统的多维度保护。

6. 业务系统的离线迁移

通过应用需求规划、更新虚拟驱动，以及虚拟化迁移工具，将已运行在物理服务器或虚拟服务器环境下的业务系统备份迁移至银河麒麟虚拟化解决方案中，并恢复业务系统的正常运行，从而为硬件设备升级、IT 环境虚拟化等企业级应用转型提供助力。

7. 业务系统的在线迁移

在业务系统离线迁移的基础上，在线迁移方案以确保迁移过程稳定、可靠为前提，还实现了应用服务的续航机制，使得业务系统在迁移过程中仍能对外提供服务。

8. 云原生支持

银河麒麟高级服务器操作系统提供新业务容器化运行和高性能可伸缩的容器应用管理平台，为开发者提供更具可靠性和扩展性、更加易于维护的云原生应用。

2.4 系统主要功能及服务

2.4.1 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。

2.4.2 邮件服务

Sendmail 是 Internet 上最流行的邮件传输代理（MTA），它处理互联网上绝大部分电子邮件的传送。Sendmail 功能强大、遵从互联网标准，高可配置，允许用户控制电子邮件几乎每一个处理过程。它的主要任务是在主机之间安全地传送电子邮件，通常使用简单邮件传输协议（SMTP）。Sendmail 作为邮件路由器它获取信件、检查收件人地址并确定发送邮件的最好路径，并支持邮件转发、邮件过滤提供安全认证机制。SSL SMTP 和 SSL POP 是在 SSL 基础上建立的安全传输通道上运行 SMTP 和 POP 协议，同时又对这两种协议作了一定的扩展，以便更好地支持加密的认证和传输。提供 smtp 认证，支持 SASL、SSL/TLS 等加密

机制，防止 Dos 攻击。Sendmail 可以与 LDAP 结合使用户可以迅速、快捷的找到大量的特定用户的特定信息。

除 Sendmail 外，银河麒麟操作系统还可支持 postfix、dovecot、imap4 等邮件服务器服务。

2.4.3 文件打印服务

Samba 文件打印服务器是一个工具套件，是 SMB（Session Message Block）协议在 Linux 上的实现，或者称之为 NETBIOS/LanManager 协议。

Samba 最基本的功能是作为局域网中的文件和打印服务器，为同一子网中的 samba 客户（如 win95、winNT、warp 服务器、smbfs）提供文件系统、打印机等资源共享服务。Samba 服务器的工作原理是，在 TCP/IP 通信协议之上运行 Netbios（Windows 网络邻居的通信协议）和 LanManager 协议，并使用 NeBEUI 协议让 Windows 用户在网络邻居中可以看到 Linux 机器，或共享 Linux 机器上的文件或打印机，于是 Linux 用户和 Windows 用户就可以在网络邻居中进行通信。也就是说，samba 服务器可以让 Linux 变得像 Novell 服务器一样，可以让 Windows 的用户通过网络邻居共享 Linux 的文件和打印机。具体功能如下。

- 在网络上共享目录，就好像一台文件服务器一样。
- 在网络上共享打印机。
- 决定每一个目录由谁来使用，可以让一个人、某些人、组和所有人访问。
- 决定打印机由谁来使用，可以让一个人、某些人、组和所有人使用。
- 提供 GB18030 的支持。

Samba 同时具有安全特性，提供了和 LanManager、Windows NT 兼容的口令加密，能够验证用户连接，和 LanManager 或 Windows NT 服务器的方法完全相同。

2.4.4 域名解析服务

DNS 域名解析服务器系统（Domain Name System）是一个分布式，层次化的数据库系统。分布式系统可以缩小单个服务器数据库的大小，减少单个服务器的维护任务。此外 DNS 还利用本地缓存来存储用户最近访问过的信息，以提高

DNS 系统的访问效率。DNS 服务器可以实现正向、反向的域名解析，实现透明代理的功能，IP 别名功能，集群的功能，并且可以与 Web、proxy、防火墙结合使用实现各种网络功能。目前银河麒麟操作系统使用 BIND 服务器实现域名系统，这主要是基于安全因素考虑，因为在 BIND 中已经引入了 DNSSEC 和 TSIG 等机制，用于加强 DNS 系统的安全性，从而杜绝针对 DNS 的黑客攻击。

2.4.5 FTP 服务

FTP 服务是一种网络间的文件传输服务，不受平台类型的限制。用户通过一个支持 FTP 协议的客户机程序，连接到在远程主机上的 FTP 服务器程序。用户通过客户机程序向服务器程序发出命令，服务器程序执行用户所发出的命令，并将执行的结果返回到客户机。

目前银河麒麟操作系统使用 vsftp 服务器实现 FTP 服务。

2.4.6 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。

2.4.7 SSH 服务

SSH 为 Secure Shell 的缩写，是一种建立在应用层和传输层基础上的安全协议。

传统的网络服务程序，如 FTP、POP 和 Telnet 其本质上都是不安全的；因为它们在网络上用明文传送数据、用户账号和用户口令，很容易受到中间人

(man-in-the-middle) 攻击方式的攻击。就是存在另一个人或者一台机器冒充真正的服务器接收用户传给服务器的数据,然后再冒充用户把数据传给真正的服务器。而 SSH 是目前较可靠,专为远程登录会话和其他网络服务提供安全性的协议。利用 SSH 协议可以有效防止远程管理过程中的信息泄露问题。通过 SSH 可以对所有传输的数据进行加密,也能够防止 DNS 欺骗和 IP 欺骗。

SSH 之另一项优点为其传输的数据是经过压缩的,所以可以加快传输的速度。SSH 有很多功能,它既可以代替 Telnet,又可以为 FTP、POP、甚至为 PPP 提供一个安全的“通道”。

目前银河麒麟操作系统使用 openssh 服务器实现 SSH 服务。

2.4.8 DHCP 服务

动态主机配置协议 DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) 服务,由 IETF (Internet 网络工程师任务小组) 设计,详尽的协议内容在 RFC 文档 rfc2131 和 rfc1541 里。目的就是为了减轻 TCP/IP 网络的规划、管理和维护的负担,解决 IP 地址空间缺乏问题。运行 DHCP 的服务器把 TCP/IP 网络设置集中起来,动态处理工作站 IP 地址的配置,用 DHCP 租约和预置的 IP 地址相联系,DHCP 租约提供了自动在 TCP/IP 网络上安全地分配和租用 IP 地址的机制,实现 IP 地址的集中式管理,基本上不需要网络管理人员的人为干预。而且,DHCP 本身被设计成 BOOTP (自举协议) 的扩展,支持需要网络配置信息的无盘工作站,对需要固定 IP 的系统也提供了相应支持。

2.4.9 NFS 服务

NFS 是 Network File System 的简写,即网络文件系统,是 FreeBSD 支持的文件系统中的一种,它允许网络中的计算机之间共享资源。在 NFS 的应用中,本地 NFS 的客户端应用可以透明地读写位于远端 NFS 服务器上的文件,就像访问本地文件一样。NFS 是运行在应用层的协议,随着 NFS 多年的发展和改进,NFS 既可以用于局域网也可以用于广域网,且与操作系统和硬件无关,可以在不同的计算机或系统上运行。

2.4.10 数据库服务

银河麒麟高级服务器操作系统为用户提供了完备的数据库服务，不仅支持 MariaDB、PostgreSQL 等开源数据库管理系统，而且还兼容了多款国产主流的数据库管理系统，例如达梦、人大金仓、神州通用、南大通用等，为用户提供了更大的选择空间，使用户可以根据自己的项目需求选择合适的数据库管理系统。

2.4.11 远程管理

Cockpit 是一个 Web 控制台，具有易于使用的基于 Web 的界面，使您可以在服务器上执行管理任务。

Cockpit Web 控制台使您可以执行多种管理任务，包括：管理服务，管理用户帐号，管理和监视系统服务，配置网络接口和防火墙，查看系统日志，管理虚拟机，创建诊断报告，设置内核转储配置，配置安全策略，更新软件，管理系统订阅等。

Cockpit Web 控制台使用与终端相同的系统 API，并且在终端中执行的任务会迅速反映在 Web 控制台中。此外，您还可以直接在 Web 控制台中或通过终端配置设置。

2.4.12 容器虚拟化

基于麒麟服务器操作系统和麒麟虚拟化平台软件，结合开源容器技术，整合了中标软件在虚拟化、分布式存储、网络和安全可信等方面能力而构建的新业务容器化运行和管控平台；提供高性能可伸缩的容器应用管理服务，支持用 Docker 和 Kubernetes 进行容器化应用的生命周期管理，支持管理大规模容器集群能力，提供多种应用发布方式和持续交付能力并支持微服务架构；满足行业合规监管和安全要求；为客户业务应用提供更好的灵活性、扩展性、高可用性、更高效的业务上线效率。

适用于已搭建虚拟化平台，且对 PaaS 平台有需求的政府、新型互联网或金融等创新型企业，希望从技术层面更有效地支持业务创新。

2.5 产品技术指标

类别	技术参数
----	------

基础核心	Kernel: 4.19
标准符合度	符合 POSIX 标准
	产品研发符合 CMMI5 标准
	符合 CGL 5.0
	符合 GB18030-2005 标准
架构支持	支持飞腾 FT-1500A/FT-2000+/S2500、鲲鹏 916/920、龙芯 3B3000/3B4000/3B5000、申威 1621/3231、海光 3000、5000、7000 系列、开胜 ZX-C+系列/KH-20000 系列/KH-30000 系列等自主服务器平台
文件系统支持	默认使用 XFS，支持 EXT3、EXT4、GFS、GFS2 等
技术能力及限制	最大逻辑 CPU 支持数量： 256（飞腾/鲲鹏） 768[8192]（兆芯/海光） 64（龙芯）
	最大内存支持能力： 1.5TB[256TB]（飞腾/鲲鹏） 24TB[64TB]（兆芯/海光） 128GB[1TB]（龙芯）
	虚拟内存支持（单进程最大值）： 128TB
	单个文件最大支持： Ext3: 2TB Ext4: 16TB GFS2: 100TB[8EB] XFS: 8EB
	文件系统最大支持： Ext3: 16TB Ext4: 50TB[1EB] GFS2: 100TB[8EB] XFS: 1PB

安装引导	支持 GRUB2 引导，支持 MBR 及 GPT（GUID 分区表）分区，支持 NTFS 文件系统	
图形化支持	提供 UKUI 桌面环境	
计算支持	支持双核及多核处理器 支持并优化 NUMA 体系架构，支持在运行时分配 1GB hugetlbfs	
存储支持	内置支持快速块设备作为慢速块设备缓存以加速 IO 支持 swap 压缩以减少 IO 并提高性能 支持 FCoE、iSCSI，支持将 Ceph 块设备视为常规磁盘设备条目，挂载到某个目录并使用标准文件系统格式化，比如 XFS 或者 EXT4	
网络支持	支持网卡 bonding	
虚拟化支持	支持 KVM 虚拟化 内置单机虚拟化管理程序 支持作为 KVM、Xen、Hyper-V、ESXi 虚拟机 提供 V2V 工具	
应用开发运行环境	开发工具	集成 Qt 开发框架
		支持 GCC 包含的 C、C++、Objective C、Objective C++ 和 Fortran 等
		相应支持库（libstdc++、libgccj、... 等）
	运行环境	支持 Python，Perl，Shell，Ruby，PHP 等脚本语言
常用应用支持	默认提供 apache http、ftp、DNS、DHCP、MariaDB、PostgreSQL、NFS、Samba、LDAP 等应用	
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	采用 i18n（国际化）技术和标准 支持最新国家标准字符集（如：GB18030-2005）
	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	
可管理性	提供自主研发的 rpm 和 deb 软件包格式转换工具和模块	
	提供 OpenLMI 以简化任务配置及服务器管理	
	提供图形化的远程桌面查看工具，支持 SSH、SPICE、VNC、RDP 协议	

	支持按需启动守护进程 支持 RPM 软件包管理工具 DNF 支持生成系统状态快照及恢复系统状态（backupPC） 提供图形化综合管理平台 SC 提供 Cockpit 管理工具	
高可用性	支持负载均衡	
	支持多种网卡 Bonding，提高可用性	
	支持存储多路径并提供国际标准 multipath 驱动	
可扩展性	支持至少 10000 个“sd”设备	
可维护性	提供在线升级服务	
	支持动态内核补丁，支持在不重启的情况下为内核打补丁	
	提供 Kdump 用于系统崩溃时的信息收集，支持最大 3TB 内存	
	支持固件辅助转储 fadump	
	支持系统 crash 时对系统崩溃信息进行分析	
	支持 sosreport 收集系统配置和运行主机上的诊断信息，协助排查故障	
	提供程序错误自动报告工具，统一不同源的出错数据集，捕获、处理并记录所有来自内核追踪架构的可靠性、可用性及可服务性（RAS）出错事件	
	提供强制访问控制故障排除工具	
	提供 oProfile、papi、elfutils 等内核性能分析工具 提供 Performance Co-Pilot 对系统级性能测定进行采集、归档和分析的工具、服务及库套件。其轻量化、分布式架构的特点使其特别适合复杂系统的集中分析 提供 SystemTap 在整个非特权用户空间运行的基于 DynInst 检测，同时也支持基于 Byteman 的 Java 应用程序精确探测	
安全性	系统安全性	自研内核统一访问控制安全框架 KYSEC
		支持 LSM 和 Kysec 安全框架、可信计算 TCM/TPCM、TPM2.0（内核标准支持）

		内置国密算法，支持基于国密算法的加解密应用 支持 PAM 认证机制，支持密码及秘钥管理 支持双因子认证，支持一次性密码 支持内核模块黑名单
	文件安全性	支持文件系统加密 支持文件完整性检查
	网络安全性	支持 Firewallld (IPtables)，支持动态管理的防火墙，并支持网络“区域”以便为网络及其相关链接和接口分配可信度，支持 IPv4 和 IPv6 防火墙设置，支持以太网桥接并有独立的运行时和持久配置选项，提供可直接添加防火墙规则的服务或者应用程序接口
	强制访问控制	支持强制访问控制，如 selinux 内置式一体化安全体系，支持多策略融合的强制访问控制机制
	审计	提供系统审计日志
开源生态	兼容 CentOS 以及 OpenEuler 生态	
软件兼容性	兼容国内外主流的软件产品，获取国外 Oracle、vmware、veritas 厂商的双方认证 国内厂商： 数据库：人大金仓、达梦、神舟通用、南大通用、瀚高、高斯、GodenDB、蚂蚁金服等 中间件：东方通、金蝶、中创、华宇等 浏览器：360 浏览器、奇安信等	
	配套支撑产品	提供同品牌的中标普华 Office、高可用集群、负载均衡集群、虚拟化平台、综合管理平台等配套软件
硬件兼容性	兼容国内外主流的服务器、存储等硬件产品，包括联想、曙光、浪潮、方正、706、华为等	
...	...	

3 生态适配

3.1 服务器整机适配部分列表

厂商	型号	架构版本
航天科工网络信息发展有限公司	航天智云单向隔离一体机 V3.0	飞腾/鲲鹏/海光/龙芯
北京计算机技术及应用研究所	天玥 SR12421X 系列机架式服务器	飞腾
曙光信息产业（北京）有限公司	H520-G30A	海光
中科可控信息产业有限公司	H320-G30	海光
中科可控信息产业有限公司	H620-G30	海光
北京方正数码有限公司	SR2000 系列服务器	龙芯
华为技术有限公司	TaiShan100 Server (Model X6000)	鲲鹏
华为技术有限公司	TaiShan 100K Server (Model 2280K)	鲲鹏
华为技术有限公司	TaiShan100 Server (Model 2280)	鲲鹏
华为技术有限公司	TaiShan200 Server (Model X6000)	鲲鹏
华为技术有限公司	TaiShan 200 Server (Model 5280)	鲲鹏
浪潮电子信息产业股份有限公司	浪潮英信服务器 NF3200L	龙芯
浪潮电子信息产业股份有限公司	浪潮英信服务器 NF2180M3	飞腾
北京计算机技术及应用研究所	天玥 SR11822X 系列机架式服务器	龙芯
曙光信息产业（北京）有限公司	L620-G35	龙芯
联想（北京）信息技术有限公司	ThinkSystem SR658Z	兆芯

厂商	型号	架构版本
...	...	...

3.2 数据库适配部分列表

厂商	型号	架构版本
瀚高基础软件股份有限公司	瀚高安全版数据库系统 [简称: HGDB SEE] V4.5	兆芯
	HighGo Database System[简称: HighGo DB]V5	兆芯
	HighGo Database System[简称: HighGo DB]V4	龙芯
武汉达梦数据库有限公司	达梦数据库管理系统 V7	飞腾/龙芯/兆芯 /海光/鲲鹏
	达梦数据库管理系统 V8	飞腾/龙芯/兆芯 /海光/鲲鹏
天津神舟通用数据技术有限公司	神通数据库管理系统 V7.0	飞腾/龙芯/兆芯 /海光/鲲鹏
天津南大通用数据技术股份有限公司	南大通用 8sV8.8	飞腾/龙芯/兆芯 /海光/鲲鹏
...	...	...

3.3 中间件适配部分列表

厂商	型号	架构版本
山东中创软件商用中间件股份有限公司	中创应用服务器软件 InforsuiteASV9.1	飞腾/龙芯/兆芯 /海光/鲲鹏
	中创应用服务器软件 InforsuiteASV10	飞腾/龙芯/兆芯 /海光/鲲鹏
北京华宇信息技术有限公司	华宇 TAS 应用中间件软件 V2.8	飞腾/龙芯/兆芯 /海光/鲲鹏
金蝶软件(中国)有限公司	金蝶 Apusic 应用服务器 V9.0/V10.0	飞腾/鲲鹏/兆芯 /海光/龙芯

厂商	型号	架构版本
北京东方通科技股份有限公司	东方通 TongwebV7.0	飞腾/鲲鹏/兆芯 /海光/龙芯
山东中创软件商用中间件股份有限公司	中创业务信息和电子文件交换系统	飞腾/鲲鹏/兆芯 /海光/龙芯
...	...	...

更多服务器整机、数据库、中间件适配请访问麒麟软件官网
(<http://www.kylinos.cn>) 兼容适配模块进行查看。

4 应用场景

银河麒麟高级服务器操作系统提供中文化的操作系统环境和常用图形管理工具。支持多种安装方式，提供完善的系统服务和网络服务；集成多种易用的编译器并支持众多开发语言，全面兼容国内外的软硬件厂商。

基于银河麒麟高级服务器操作系统，用户可以轻松构建大型数据中心、高可用集群和负载均衡集群，虚拟化应用服务、分布式文件系统等，同时可以方便的对虚拟化数据中心的物理机集群、虚拟机集群和高可用集群进行统一的监控和管理。

4.1 海量数据管理

在诸如医药、卫生、审计等领域中，需要对大量的文件进行传输、审批、下发等工作，因而对应用服务的处理能力、工作效率、反应时间提出了更高的要求。另外，数据管理时如果对核心数据缺乏备份与保护，一旦由于数据遗失、损坏而引发不一致性，可能导致整个系统瘫痪，后果十分严重！

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。

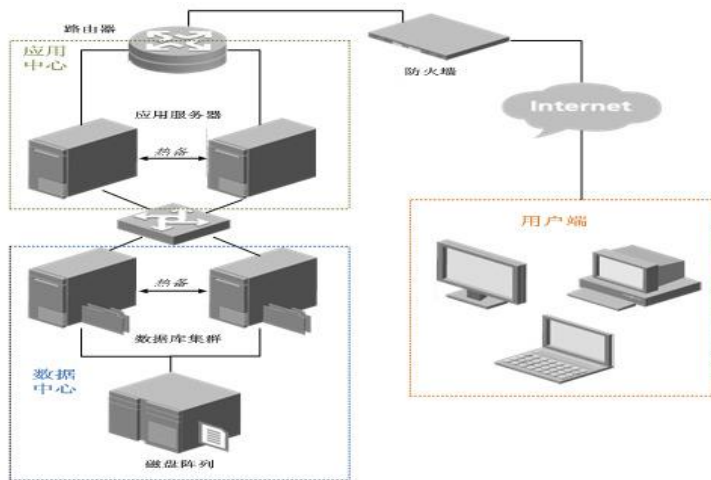


图 4-1 数据管理:海量安全

4.2 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 2008 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。

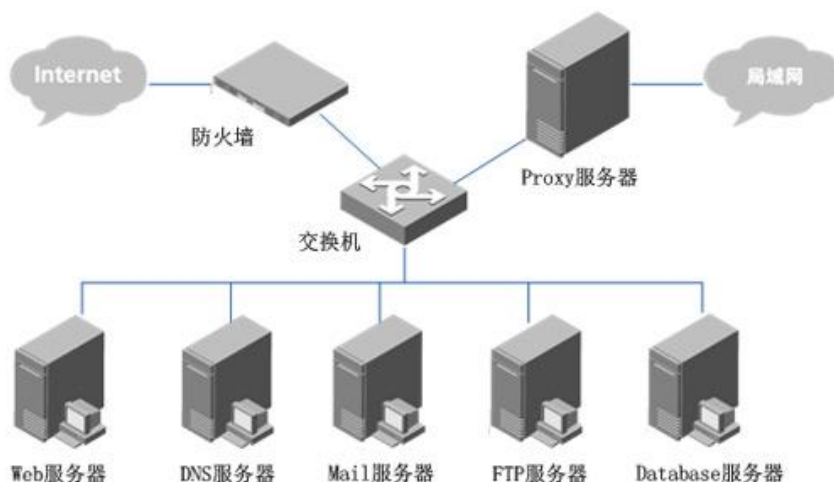


图 4-2 网络服务:高效稳定

4.3 应用案例

目前银河麒麟高级服务器操作系统凭借其优越的性能和良好的用户体验，已经被被各行各业的单位采购部署应用。在党政国防领域，覆盖了海关、交通、统计、农业、审计、网信、外交部、纪委、财政、卫计委、水利、人社、教育、税务、食药监、民航、气象、通号、铁总、中办、国办、发改委、铁路局、质检总局、国家信息中心、部分省经济信息中心、国防领域等。

金融领域被农业银行、工商银行、建设银行、中国银行、中国人民银行、中国进出口银行、浦发银行、北京银行、华夏银行、民生银行、中信银行、光大银行、华夏银行、证券经营商等应用。

另外，华为、阿里、腾讯、麒麟、金山、紫光、浪潮、青云、微软等云厂商，金审、金纪、金关、金安、金税、金盾等工程；国网、南网；华电、华能、大唐、中煤、国能中石油、中石化、中海油等；电信、移动、联通等重要行业同样部署应用了银河麒麟高级服务器操作系统。

5 开发环境与工具

5.1 系统开发环境

以 GCC 为核心并集成了 Eclipse 强大的开发环境，几乎覆盖了集成开发环境（IDE）的每个方面，其中 C/C++(CDT)和 Java(JDT)是 Eclipse 两个主要的开发工具包。银河麒麟高级服务器操作系统 V10 同时支持跨平台应用 Qt 开发框架。

银河麒麟高级服务器操作系统对 GCC 进行了漏洞修复和功能增强，支持旧版本的更新移植。目前的 GCC 包含 C、C++、Objective C、Chill、Fortran 和 java 的前端，并包括这些语言的支持库（libstdc++、libgcj、...）。GCC 的开发是 GNU 计划的一部分，旨在增强包括 GNU/Linux 在内的 GNU 系统的编译器。GCC 的开发完全是在开放的环境中进行的，并支持其他的平台。

银河麒麟高级服务器操作系统还可支持诸如 Python, Perl, Shell, Ruby, PHP 等脚本语言。

5.2 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。make 是 Linux 系统的主要构造工具，它可以使你很容易描述如何编译程序，通常的构造工具包括：

- 1) **make**: 自动地确定一个大程序的哪一部分需要编译，并启动命令重新编译它们；
- 2) **Autoconf**: 一个可以自动配置源代码包的工具；
- 3) **Automake**: 一个为 autoconf 生成 Makefile.in 文件的工具；
- 4) **RPM**: 包管理工具。

5.3 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什么。GNU 的调试器 GDB 可以帮助程序员做以下 5 类工作：

- 1) 启动程序，规定任何对程序有影响的参数。
- 2) 在进程中设置断点，暂停程序的执行。

- 3) 当进程处于停止或暂停状态时，检查程序的状态。
- 4) 修改进程的内部参数。
- 5) GDB 目前可用于调试用 C 或 C++编写的程序。

6 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。

对于麒麟软件的用户，公司提供多种技术服务渠道，包括 400 电话热线、微信公众号、官网页面会话、技术支持专用邮箱等，为客户提供 7 X 24 小时的不间断响应，第一时间提供优质服务。

公司的技术服务内容包含了麒麟操作系统及云产品的部署运维、适配优化、深度定制开发、技术培训等，支持第三方托管支持、标准三线支持、重大专项支持等多级服务模式，满足不同用户、不同项目场景的需求。公司建立了完整的技术服务网络，在北京、天津、上海、长沙、广州、郑州、南京、成都、西安、海口等多地设立了服务中心，辐射全国绝大部分地区，服务范围可覆盖所有地市及以上行政区域。在服务管理方面，麒麟软件坚持用户为中心，建立了完善的实施、交付、运维保障制度，做到了过程可监管、结果可追溯，严格控制服务质量。

麒麟软件拥有一支超过 200 人的强大服务团队。服务团队包含了专职电话客服、服务工程师、服务经理、资深工程师、技术专家等角色，其中 90%以上为本科及以上学历，50%以上具有三年以上从业经验。麒麟服务团队参加过“嫦娥”、“长七”等重大任务保障以及国家电网 D5000、航天科工办公网以及湖南、安徽多地信创等大型项目的实施维护，获得了用户的高度认可，是一个经验丰富、稳定高效、能打胜仗的团队。

麒麟软件售后服务网点名称及联系方式如下：

单位名称	联系电话
麒麟软件有限公司天津总部	022-58955650
麒麟软件有限公司北京分公司	010-51659955
麒麟软件有限公司长沙分公司	0731-88280170
麒麟软件有限公司上海分公司	021-51098866
麒麟软件有限公司广州分公司	020-38182525

麒麟软件有限公司郑州办事处	18511997497
麒麟软件有限公司南京办事处	15973184204
麒麟软件有限公司成都办事处	18513517348
麒麟软件有限公司西安办事处	18691632610
麒麟软件有限公司海口办事处	18551664464

6.1 基本服务支持类型

6.1.1 现场支持和应急服务

- a) 如在法定工作日发生系统崩溃等紧急问题，技术工程师在接到客户问题报告后 0.5 小时内提供电话响应或在线支持服务。并在 4 小时内赶到现场进行技术维护；
- b) 如在法定工作日发生非系统崩溃性常规问题，技术工程师在接到客户问题报告后 2 小时内提供电话响应或在线支持服务。并根据客户的要求和实际情况在 8 小时内赶到现场进行技术维护；
- c) 如在节假日发生系统崩溃等紧急问题，技术工程师在接到客户问题报告后 2 小时之内提供电话响应或在线支持服务，并在 8 小时内赶到现场进行技术维护；
- d) 如在节假日发生非系统崩溃性常规问题，技术工程师在接到客户问题报告后 4 小时内提供电话响应或在线支持服务。并根据客户的要求和实际情况在 24 小时内赶到现场进行技术维护；
- e) 对于异地客户的现场技术服务响应时间将根据实际情况控制在 48 小时内（还可根据项目实际情况设驻场工程师提供直接服务）。

6.1.2 远程电话支持

5 X 8 技术服务热线支持。

6.1.3 服务支持流程

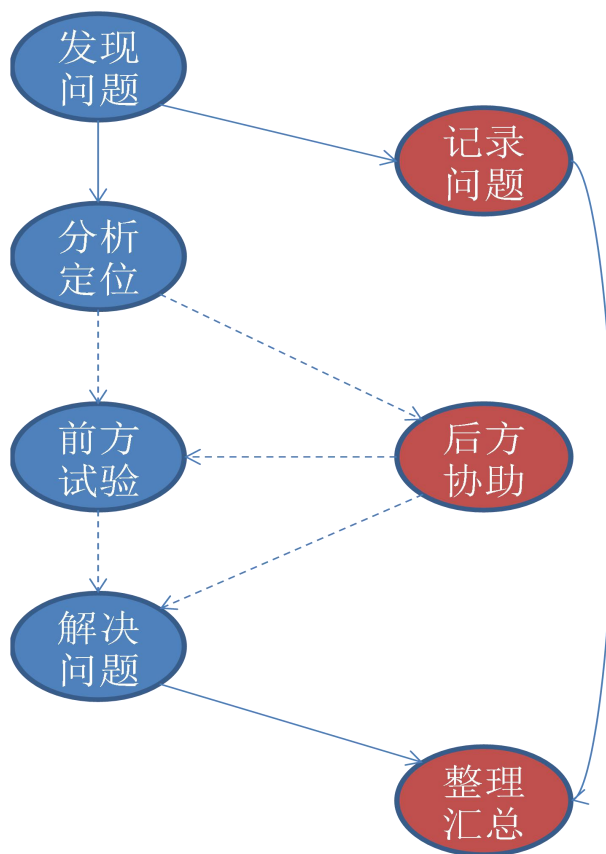


图 7-1 服务支持流程

6.2 服务保障

为使客户能够享受到周到、完美、技术专业、形象亲和的服务，为客户享有的服务提供有力保障，麒麟软件有限公司制定了完美的服务保障措施，包括服务质量监控、服务报告制度、客户满意度调查制度、异常情况处理措施，全方位保障客户享受的服务质量。

6.2.1 服务质量监控

麒麟软件有限公司建立了完备的服务质量监控体系，加强服务项目的严格管理，从主动监控和被动监控两方面进行服务质量的监控。主动监控主要是通过定期提供服务报告，发现问题。被动监控主要是建立客户服务投诉专线，并借助成熟的公司级客户满意度调查体系进行监控。

6.2.2 服务报告制度

为确保项目工程的服务质量，并让客户更清晰地了解服务实施情况，麒麟软件有限公司技服中心将定期提供服务实施报告（具体时间按双方协商确定）。内容包括该时间段的实施服务的类型、数量、解决方案、安全策略建议，使客户可以全面了解设备的运行状况，以便做出正确的选择。

6.2.3 客户满意度调查制度

麒麟软件有限公司拥有完善的服务质量监控体系，每季度均由公司直属的中立部门，采取电话回访客户、上门拜访等方式，对公司各个部门的工作质量进行客户满意度调查。

6.2.4 异常情况处理

麒麟软件有限公司建立客户服务投诉专线，按照公司客户服务的投诉处理流程准确及时地处理客户的投诉；如果一线服务机构提供的服务不能满足客户的需求，客户有权要求公司调整一线服务机构。

6.3 联系方式

服务热线：400-089-1870

地址：天津市滨海高新区塘沽海洋科技园信安创业广场 3 号楼（300450）

北京市海淀区北四环西路 9 号银谷大厦 20 层（100190）

长沙市开福区三一大道 156 号工美大厦 10 楼（410073）

上海市徐汇区番禺路 1028 号数娱大厦（200030）

电话：天津（022）58955650 北京（010）51659955 长沙（0731）88280170

上海（021）51098866

传真：天津（022）58955651 北京（010）62800607 长沙（0731）88280166

上海（021）51062866

公司网站：www.kylinos.cn

电子邮件：support@kylinos.cn

7 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软硬件产品和解决方案已经在政府、国防、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，持续共建信创生态环境。

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。