



中标麒麟高级服务器操作系统软件 (龙芯 64 位) V7.0 技术白皮书

中标软件有限公司

目 录

1	产品概述.....	1
1.1	引言.....	1
1.2	产品简介.....	1
1.3	核心参数及运行环境.....	2
1.4	设计规范.....	2
2	系统特点.....	2
2.1	友好的操作环境.....	2
2.2	安全性.....	3
2.3	性能与可靠性.....	3
2.4	兼容性.....	4
2.5	技术先进性.....	6
3	通用服务.....	7
3.1	WEB 服务器.....	7
3.2	邮件服务器.....	8
3.3	文件打印服务器.....	8
3.4	域名解析服务器.....	9
3.5	FTP 服务器.....	9
3.6	代理服务器.....	9
3.7	SSH 服务器.....	9
3.8	动态主机分配协议服务器.....	10
3.9	NFS 服务器.....	10
3.10	数据库服务器.....	10
4	扩展软件.....	11
4.1	高可用集群软件.....	11
4.1.1	产品特点.....	11
4.1.2	应用场景.....	12
5	应用开发.....	12
5.1	以 GCC 为核心的全套开发环境.....	12
5.2	构造工具.....	13
5.3	调试器.....	13
5.4	其他开发语言.....	13

6	支持服务.....	14
6.1	支持服务类型.....	15
6.2	支持服务方式.....	15
6.3	支持服务流程.....	16
6.4	培训与认证.....	16

1 产品概述

1.1 引言

中标软件有限公司（简称中标软件）专注于信息化应用的基础层面，提供包括 Linux 桌面系统、Linux 服务器系统、Office 办公套件、安全增强软件等在内的系统软件产品、安全解决方案、培训及服务，为我国政务、企业、教育及其它行业信息化建设提供坚实的安全基础平台。

中标软件面向信息化应用的不同领域，将其产品线整合为桌面办公平台、信息化应用平台及信息安全平台三大类产品。针对不同应用层面的特点，对产品进行细粒度定义，专业化发展；确保每个产品都能够为用户提供最可靠的功能、最优秀的性能、最易用的平台及最完善的服务。

随着新技术的发展和国际竞争加剧，国家对网络安全的高度重视；市场对自主可控、安全可控的基础软硬件产品的需求愈发强烈。中标软件做为国有控股的国产操作系统产品专业化研发与推广企业，紧抓国家需求并满足市场需要，自 2008 年开始与龙芯中科技术有限公司建立长期战略合作关系，开发基于龙芯自主 CPU 运行在全国产硬件上服务器/桌面操作系统。

目前，中标麒麟服务器操作系统/桌面操作系统（龙芯版）产品经过大量实际型号装备和信息化的应用验证，是应用最广泛、生态最完善、最为成熟的自主可控安全可靠的国产操作系统；并入围中办“电子公文项目”产品目录和国防领域“国产关键软硬件合格产品名录”。

1.2 产品简介

操作系统是用户业务系统的基础，中标麒麟军用服务器操作系统（龙芯版）V5.0 是中标软件有限公司依照 CMMI5 级等标准设计开发的国产 Linux 服务器操作系统；支持龙芯 64 位系列 CPU。

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；提供掉电保护和备份恢复机制；全面兼容龙芯平台软硬件厂商产品。

针对龙芯平台架构特点，中标麒麟高级服务器操作系统软件（龙芯 64 位）V7.0 在系统安装、多库工具链、内核支持、Docker、Luajit、软硬件深度优化适配等方面重点研发；基于中标麒麟高级服务器操作系统产品版本，继承中标麒麟操作系统多年产品化成果及集成开源新技术等重新优化构造，形成高稳定性、功能丰富、安全可靠、易管理、高性能的自主平台国产服务器操作系统；满足国防

领域用户对操作系统稳定性、安全性、可靠性等方面的需求。

1.3 核心参数及运行环境

中标麒麟高级服务器操作系统（龙芯 64 位）V7.0 产品信息：

核心参数	Kernel 3.10 Gnome 3.14 Xorg 1.17.2 Glibc 2.20 GCC 4.9
系统要求	cpu: 最低支持龙芯 3A CPU, 推荐龙芯 3A2000 以上 CPU; 内存: 最低支持 2G, 推荐 16G 以上; 硬盘: 最低支持 64G, 推荐 120G 以上。
兼容平台	龙芯 3A2000/3B2000、3A3000/3B3000 系列 CPU 平台

1.4 设计规范

- 提供直观、易用的中文图形化安装，中文处理符合 I18N 国际标准；支持国家汉字标准 GB18030-2005 及主流输入法并提供 TrueType 字体。
- 符合 POSIX 标准和 LSB 规范，支持相关的 ANSI、IETF、W3C 等业界标准。
- 支持 TCP/IP、X.25、SLIP、IPX、SOCKET、IPv4、IPv6 等网络协议和标准。
- 符合 RFC2528、X.509 等安全标准，提供 IPSec、SSL 等安全认证机制。

2 系统特点

中标麒麟高级服务器操作系统以中标软件多年的 UNIX/Linux 研发经验为依托，是具有完全自主知识产权的操作系统，拥有全部源代码；掌握操作系统绝大部分核心技术，以安全可信为特色；为政府、国防、行业等用户提供稳定、可信赖的信息服务。

2.1 友好的操作环境

中标麒麟高级服务器操作系统具有全中文的用户图形界面、功能完善的图形配置工具和良好的中文处理能力，提供诸如 FTP，HTTP，NFS，Samba 等图形化网络服务配置工具；提供系统监视器和日志查看工具。

图形配置工具包括：安装前 LSI RAID 配置工具、软件包管理工具、网络配置工具、服务器设置工具、图形化认证配置工具、图形界面终端工具、图形化硬件信息查看工具、图形化磁盘实用工具、图形化字符映射表工具、Sar 图形化输出工具等。

提供结构化日志系统。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 安全性

中标麒麟高级服务器操作系统采用了军用级别的安全技术，采用 SELinux 阻止入侵、保护用户数据。SELinux 是对于强制访问控制的一种实现，比起 linux 原有的 DAC 安全机制，安全性要高出许多。它赋予用户，进程权限的最小化，对访问控制彻底化，提高操作系统自身的牢固性。在 SELinux 安全模型下，所有的安全机制基于安全策略进行管理，对于各种操作的安全性的判断是基于进程和对象所附属的安全上下文标签，对安全上下文标签的定义分为了用户域、角色域、类型域和可选的多级范围域。

中标麒麟高级服务器操作系统内置提供 Firewalld 动态防火墙支持，为用户的应用系统提供安全的运行环境。

针对高安全需求，支持基于 TCM/TPCM、TPM2.0 的可信计算技术；提供用户账号的强口令机制、多因子认证、强制访问控制 MAC、安全审计、数据加解密等；适配并支持国产加密算法和国产安全软硬件产品。

中标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。

2.3 性能与可靠性

中标麒麟高级服务器操作系统（龙芯 64 位）V7.0 可用于构建应用服务器、数据库服务器及数据中心建设的基础平台；提供系统备份和恢复功能，以及意外情况下（比如突然断电和误操作等）系统掉电保护机制，可以实现一键还原系统；并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第三方软硬件兼容性测试认证，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。

中标麒麟高级服务器操作系统可运行在多核的系统中，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。

2.4 兼容性

- 硬件兼容性

中标麒麟高级服务器操作系统（龙芯 64 位）V7.0 支持龙芯 3A2000/3B2000、龙芯 3A3000/3B3000 系列 64 位 CPU 平台；支持 BMC 板卡，支持 SAS 板卡；支持符合《龙芯 CPU 开发系统固件与内核接口详细规范 V2.0》的 PMON 和昆仑固件；内核二进制平台自适应兼容以及同步 2.6.32 内核中 MIPS 架构相关优化代码；支持多路 NUMA BALANCING 优化，并对基准性能进行调优。

中标麒麟高级服务器操作系统（龙芯 64 位）V7.0 部分硬件兼容性列表：

厂商名称	产品名称	产品类型	CPU
龙芯中科	3B1500 单路开发板	开发板	3B1500
龙芯中科	3B1500 双路开发板	开发板	3B1500
龙芯中科	3B1500 双路开发板	开发板	3B1500
龙芯中科	3A780E 双路开发板	开发板	3A1000
龙芯中科	3A780E 单路开发板	开发板	3A1000
龙芯中科	3A2000 单路开发板	开发板	3A2000
龙芯中科	3B2000 双路开发板	服务器整机	3B2000
龙芯中科	3B2000 四路开发板	服务器整机	3B2000
龙芯中科	3A3000	笔记本	3A3000
龙芯中科	3A3000	台式机	3A3000
龙芯中科	3B3000 双路开发板	开发板	3B3000
中科梦兰	LX-2501	主板	3B1500
中科梦兰	LX2502	主板	3B1500
中科梦兰	LX2503	主板	3B1500
中科梦兰	LX2504	主板	3B2000
中科梦兰	LX6203	主板	3A2000
中科梦兰	LX6101	主板	3B1500
中科梦兰	LX6102	主板	3A2000
中科梦兰	逸珑笔记本	笔记本	3A1000
中科曙光	3B1500-5690	主板	3B1500
中科曙光	3B2000-5690	主板	3B2000
中科声龙	3B3000	双路开发板	3B3000

龙梦	3B3000	双路/4 路开发板	3B3000
706	3B3000	双路/4 路整机	3B3000
同方	3B3000	双路整机	3B3000
浪潮	3B3000	双路/4 路整机	3B3000
HP	hp2050 series	打印机	
LSI	MegaRAID SAS 9240	RAID 卡	
LSI	MegaRAID SAS 9260	RAID 卡	
LSI	MegaRAID SAS 9270	RAID 卡	
LSI	MegaRAID SAS 9271	RAID 卡	
LSI	MegaRAID SAS 9280	RAID 卡	
ATI	HD4550	显卡	
ATI	HD5450	显卡	
ATI	ATI6670	显卡	
ATI	ATI7470	显卡	
SMI	SM750	显卡	
ATI	HD8470	显卡	
ATI	HD6570	显卡	
ATI	HD6670	显卡	
ATI	E8860	显卡	
Qlogic	QLE 2560	Infiniband HCA	
Qlogic	QLE 2460	Infiniband HCA	
Emulex	Emulex LPe12002 8Gb	光纤卡	
Emulex	Emulex LPe1250 8Gb	光纤卡	

● 软件兼容性

中标麒麟高级服务器操作系统通过适配改造已经实现了对主流龙芯平台商业和开源数据库、中间件等的支持，满足国产软件一体化在政府等专用行业的应用和部署需求，如支持 B/S 模式的 java 应用，满足基于 java 典型应用（数据库+中间件）的场景需求。

中标麒麟高级服务器操作系统（龙芯 64 位）V7.0 部分软件兼容性列表：

厂商名称	产品名称	产品类型
金蝶	Apusic 应用服务器软件 V9.0	中间件

中创	InforSuite ESB V9.1	中间件
中创	InforSuite AS V9.1	中间件
东方通	TongWeb V5.0/V6.0	中间件
神舟通用	神通数据库管理系统 V7.0	数据库
南大通用	Gbase 8s V8.7	数据库
达梦	Dameng V7	数据库
人大金仓	KingbaseES V7/V8	数据库
MongoDB	Mongoddb 3.2.8	数据库
Mysql	mariadb5.5.52	数据库
PostgreSQL	PostgreSQL 9.2.18	数据库
Apache	Tomcat 7	中间件

2.5 技术先进性

中标麒麟高级服务器操作系统的技术发展水平始终与世界最新技术水平保持同步，跟踪并采用业界的最新技术与最新进展，并使这些新技术与新特性能够有机的融合到中标麒麟操作系统中，为用户提供符合国情，适合国内需要的先进完备的信息技术平台。

此外，中标麒麟高级服务器操作系统针对龙芯 CPU 架构对工具链进行改造优化，提供了多 ABI (Application Binary Interface) 的编译支持，并提供多 ABI 的 glibc 运行库；为多库的兼容性提供了接口，可同时支持不同 ABI 的应用程序，不需要用户重新编译其软件，极大地节约了用户的时间成本和系统的维护适配验证的成本，保证中标麒麟操作系统具有良好的可扩展性和灵活性。

中标麒麟高级服务器操作系统完整的 java 运行环境 openJDK，操作系统针对龙芯 CPU 的二进制指令优化，支持完整的 openJDK Java 类库，兼容主流 Java 应用。

◆ 多库支持

多库是指多种 ABI 格式的库在同一个编译系统中共存，编译器可以根据用户指定的 ABI 自动去链接对应的库；而 ABI 则对程序和操作系统及库的交互进行了规定（例如函数调用约定，等等），不同的 ABI 无法互相兼容，即原有的 O32 环境下编译的应用程序无法在 N32 的环境下运行。通过对工具链的一系列改造，中标麒麟高级服务器操作系统实现了对多库的支持，可在 O32 的环境中提供 N32 或 64 位的编译及执行环境，或者在 64 位环境中提供 O32 和 N32 的编

译及执行环境。

◆ Infiniband 支持

Infiniband 协议在高性能计算(HPC)领域服务器互联网络中应用广发。它具有高带宽、低时延、系统扩展性好等特点。另外 Infiniband 标准支持 RDMA(Remote Direct Memory Access)，使得在使用 Infiniband 构筑服务器、存储器网络时比万兆以太网以及 Fibre Channel 具有更高的性能、效率和灵活性。中标麒麟高级服务器操作系统实现了龙芯平台 infiniband 的支持，已经在龙芯平台刀片服务器上交换网络方面有成功方案。

◆ Docker 支持

支持 Docker 虚拟化，可以轻松的为任何应用创建一个轻量级的、可移植的、自给自足的容器。支持批量地在生产环境中部署，包括 VMs(虚拟机)、bare metal、OpenStack 集群和其他的基础应用平台。

◆ LUAJIT 支持

支持 Lua 字节码虚拟机，JIT 编译器。lua 对 C/C++的亲性好、效率高、易于使用；作为脚本语言，便于实现热更新。

◆ 长文件名文件支持

满足用户对于创建长文件名的特殊要求，文件名长度由原最多支持 255 个字母、85 个汉字，增加到最多可支持 511 个字母、170 个汉字。并能够正常的进行各种文件操作，增加了系统的灵活性。

3 通用服务

中标麒麟高级服务器操作系统提供如下 10 类通用的服务器软件，以满足用户在各方面的基本需求。

3.1 Web 服务器

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。

3.2 邮件服务器

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，中标麒麟操作系统还可支持 postfix、dovecot、imap4 等邮件服务器服务。

3.3 文件打印服务器

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。

3.4 域名解析服务器

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。目前中标麒麟操作系统使用 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。

3.5 FTP 服务器

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。

目前中标麒麟操作系统使用 vsftp 服务器实现 FTP 服务。

3.6 代理服务器

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。

3.7 SSH 服务器

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、用户帐号和用户口令，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”。

目前中标麒麟操作系统使用 openssh 服务器实现 SSH 服务。

3.8 动态主机分配协议服务器

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。

3.9 NFS 服务器

NFS 是 Network File System 的简写，即网络文件系统，实现主机之间的文件共享。通过使用 NFS，用户和应用程序可以像访问本地文件一样访问远端系统上的文件。

3.10 数据库服务器

中标麒麟操作系统通过适配改造已经实现了对国产数据库、国产中间件等的支持，满足国产软件一体化在政府，专用行业基于高安全性要求的应用和部署需求；支持 B/S 模式的 java 应用；满足基于 java 典型应用（数据库+中间件）的场景需求。

4 扩展软件

4.1 高可用集群软件

中标麒麟高可用集群软件为运行于中标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。它通过备份还原等功能，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、军队、专用等行业的用户提供了高效、至微的可靠服务。

- 1) 系统可靠：当用户的硬件及基础系统环境出现故障，能够确保快速恢复并构建基础运行环境。
- 2) 数据可靠：为用户的数据提供数据备份手段，当系统出现极端故障时，依然保证数据的完整性。
- 3) 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。

4.1.1 产品特点

1) 简易的安装配置

支持全图形化向导式、交互式安装，方便用户快速完成环境的部署；支持定制安装、自动安装，方便用户根据使用环境灵活部署。

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) 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。

4) 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。

5) 丰富的应用监测

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。

6) 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。

7) 平台兼容

支持龙芯 3A、龙芯 3B 系列 CPU 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。

4.1.2 应用场景

- ◆ 军队用户：档案系统、指挥系统、网监等业务系统；
- ◆ 专用行业用户：档案系统、指挥系统、网监等业务系统；
- ◆ 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：视频监控系統、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。

5 应用开发

5.1 以 GCC 为核心的全套开发环境

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。中标麒麟高级服务器操作系统（龙芯 64 位）V7.0 同时支持跨平台应用 Qt 开发框架。

中标麒麟高级服务器操作系统的 GCC 是基于 4.9 发布系列的，并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。

中标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：

- ◆ 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。
- ◆ Antoconf: 一个可以自动配置源代码包的工具。
- ◆ Automake: 一个为 autoconf 生成 Makefile.ini 文件的工具
- ◆ 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些什么。GNU 的调试器 GDB 可以帮助程序员做一下 4 类工作：

- ◆ 启动程序，规定任何对程序有影响的参数。
- ◆ 在进程中设置断点，暂停程序的执行。
- ◆ 当进程处于停止或暂停状态时，检查程序的状态。
- ◆ 修改进程的内部参数。
- ◆ GDB 目前可用于调试用 C 或 C++编写的程序。

5.4 其他开发语言

除上述 GCC 开发工具所支持的开发语言外，中标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。

6 支持服务

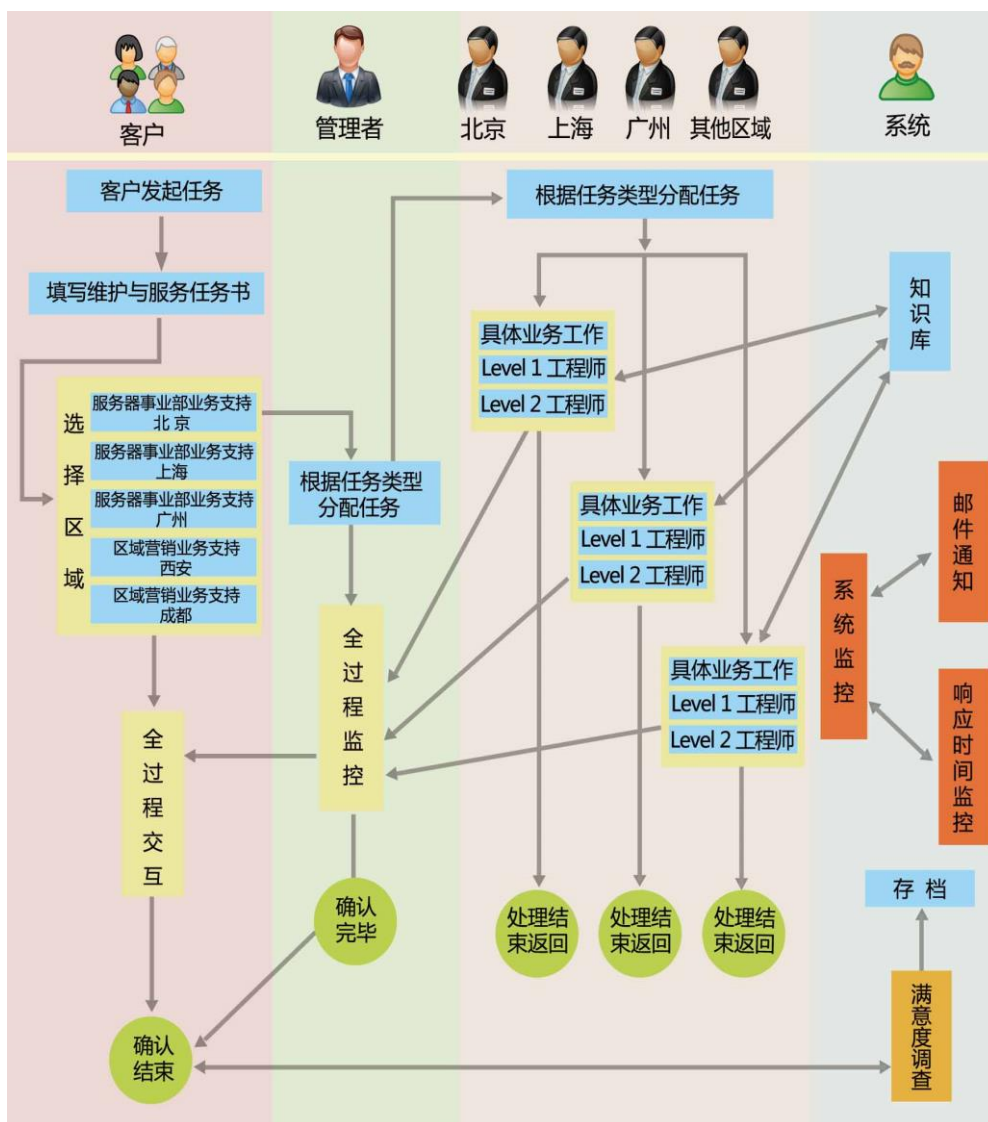


图 4-1 中标软件支持服务体系

中标软件支持服务解决方案提供了对服务级别协议（SLA）的支持，以确保支持服务的质量，并完全按照国际 ITIL 提供最佳的服务实践，以客户满意度调查作为评定服务优劣的重要标准。

面向交付的服务理念，以用户需求为出发点，结合用户的实际情况，提供差异化的服务方案，是中标软件支持服务的核心价值。

中标软件支持服务工程师，均来自服务第一线，对 Linux 和开源软件理解深刻，全部通过 Red Hat 的 RHCE 认证，其中多人通过 Red Hat 的 RHCA 认证，支持能力足以覆盖市面主流的开源和商用 Linux 产品。

中标软件拥有自主的 Linux 操作系统产品以及产品研发团队，所以支持服务过程可以借助产品研发团队的力量，解决客户实际环境中更加复杂和困难的技术

难题，在开源软件解决方案和技术咨询方面具有相当雄厚的实力。

6.1 支持服务类型

用户的技术储备和系统规模不尽相同，对支持服务的需求程度也会有所差别。技术储备充足的用户可选择以远程支持为主的订阅服务，在系统突发问题时可求助紧急现场服务。技术储备不足或系统规模较大的客户则选择服务内容更全面，支持力度更强的银牌或金牌服务。当关键业务对响应时间要求严格时应选择金牌服务，亦或者选择定制服务 SLA。

服务类型	描述	用户特点
订阅服务	远程技术咨询（电话、邮件、传真） 远程接入支持（SSH、VNC） 系统升级与补丁更新（远程）	技术储备充分 系统规模较小
银牌服务	订阅服务（全部内容） 现场服务（巡检、托管、驻场） 系统部署（安装、配置、优化） 24 小时响应到达现场 5x8 小时服务	技术储备不足 系统规模较大 服务响应时间要求不苛刻
金牌服务	银牌服务（全部内容） 4 小时响应到达现场 7x24 小时服务 提供专职支持服务工程师	技术储备不足 系统规模较大 服务响应时间要求苛刻
紧急现场服务	7x24 小时服务 4 小时响应到达现场	系统突发问题 关键业务崩溃

表 4-1 支持服务类型

6.2 支持服务方式

中标软件的支持服务方式十分灵活，不论是签约用户还是非签约用户，都可以通过服务中心获得满意的服务。签约用户可以通过远程通道（电话、邮件、传真）的方式进行咨询，非签约用户可以拨打 400 服务热线。现场服务（巡检、排错）按照服务内容收取相应的费用。

服务方式	描述	意义
24 小时远程服务	400 服务热线远程咨询（电话、邮件、传真） 远程支持（排错、升级、补漏） 远程监控和系统接管	24 小时沟通畅通 确保系统的稳定运行 第一时间问题响应 减轻用户维护压力
现场服务	定期健康巡检 系统性能调优 系统软件升级 紧急现场支持	定期巡检预防和保护 紧急现场应对突发情况

驻场服务	临时驻场支持（假日、重大事件） 长期驻场支持 提供专职工程师	服务针对性强 支持服务效率高
定制服务	Linux 系统架构 SLA 定制服务 Linux 系统迁移 Linux 平台二次开发	实现用户需求更到位 结合用户业务更紧密

表 4-2 支持服务方式

6.3 支持服务流程

服务流程	描述
初次服务	分析用户 IT 系统架构 创建 IT 系统拓扑图 建立用户服务档案 标示服务维护设备清单
定期巡检	沟通待解决的问题 系统的日志检查、安全分析、错误信息排查 检查硬件、软件、网络的运行情况 操作系统的补丁和升级 系统运行期间的调整和优化 系统进程和启动项是否异常 服务器端的数据备份 填写巡检报告，加入用户资料库
紧急现场服务	400 热线支持 远程接入支持 现场服务（SLA 响应时间） 填写紧急现场服务报告

表 4-3 支持服务流程

6.4 培训与认证

培训内容	描述	特点
RedHat	RHCE 课程 RHCA 认证讲师 确保 RHCE 考试通过率	RHCA 认证讲师 常年从事 RHCE 课程培训
中标软件 Linux 课程培训	Linux 基础课程 Linux 高级课程 考试和认证	注重实践和体验 结合实际应用紧密

表 4-4 支持服务流程