

证券研究报告—动态报告/行业快评

信息技术

安全可控行业动态点评
超配

(维持评级)

2019年08月13日

鸿蒙微内核架构预言未来，自主可控生态发展再迎机遇

证券分析师：熊莉

xiongli1@guosen.com.cn

证券投资咨询执业资格证书编码：S0980519030002

证券分析师：于威业 0755-22940920

yuweiye@guosen.com.cn

证券投资咨询执业资格证书编码：S0980519050001

事项：

华为在8月9日举行的2019华为开发者大会上，正式推出了Harmony（鸿蒙）OS，将会率先部署在智慧大屏、车机、穿戴等智能终端上，随时有可能应用于手机，并预计未来会有越来越多的智能设备使用开源的鸿蒙OS，2020年推出2.0版本用于PC操作系统等。

国信计算机观点：华为鸿蒙OS的发布，代表着微内核操作系统走出实验室迈向商业市场，应用于以消费级场景为核心的全场景智能终端，填补手机等终端OS系统的国内空白。华为通过时延引擎、IPC技术的升级，全面发挥微内核架构的低时延、低内存、高效率、高安全性优势，有望成为IoT时代的主流OS技术架构之一。我们认为华为鸿蒙主要面向消费级场景，与国产PC、服务操作系统厂商主要是合作关系，此外，华为自主可控产业生态合作伙伴涉及较为广泛，鸿蒙OS的推出有望拉动生态发展，利好产业链核心公司。我们核心推荐中国软件（600536）、中国长城（000066）、中科曙光（603019）、用友网络（600588）、启明星辰（002439）、长亮科技（300348）。

评论：

■ 微内核操作系统走出实验室迈向商业市场，应用于全场景智能终端

鸿蒙OS的设计初衷是为满足IoT时代全场景智慧体验的连接要求，低时延、低内存、高效率、高安全性成为新连接的标签。为此，华为提出了4大特性的系统解决方案。

表1：鸿蒙OS技术特性

技术特性	简介
分布式架构首次用于终端OS，实现跨终端无缝协同体验	分布式OS架构和分布式软总线技术通过公共通信平台，分布式数据管理，分布式能力调度和虚拟外设四大能力，将相应分布式应用的底层技术实现难度对应用开发者屏蔽，使开发者能够聚焦自身业务逻辑，像开发同一终端一样开发跨终端分布式应用，使最终消费者享受到强大的跨终端业务协同能力为各使用场景带来的无缝体验。
确定时延引擎和高性能IPC技术实现系统流畅	鸿蒙OS通过使用确定时延引擎和高性能IPC两大技术解决现有系统性能不足的问题。确定时延引擎可在任务执行前分配系统中任务执行优先级及时限进行调度处理，优先级高的任务资源将优先保障调度，应用响应时延降低25.7%。鸿蒙微内核结构小巧的特性使IPC（进程间通信）性能大大提高，进程通信效率较现有系统提升5倍。
基于微内核架构重塑终端设备可信安全	鸿蒙OS采用全新的微内核设计，拥有更强的安全特性和低时延等特点。微内核设计的基本思想是简化内核功能，在内核之外的用户态尽可能多地实现系统服务，同时加入相互之间的安全保护。微内核只提供最基础的服务，比如多进程调度和多进程通信等。另外，鸿蒙OS将微内核技术应用于可信执行环境（TEE），重塑可信安全。
通过统一IDE支撑一次开发，多端部署，实现跨终端生态共享	鸿蒙OS凭借多终端开发IDE，多语言统一编译，分布式架构Kit提供屏幕布局控件以及交互的自动适配，支持控件拖拽，面向预览的可视化编程，从而使开发者可以基于同一工程高效构建多端自动运行App，实现真正的一次开发，多端部署，在跨设备之间实现共享生态。

资料来源：HDC 2019，国信证券经济研究所整理

微内核操作系统走出实验室，多种优势决定成为 IoT 时代的 OS 技术架构。

宏内核：将内核服务作为整体，将 CPU 调度、内存管理、终端处理设备驱动、应用管理进程调度、文件系统等控制计算机正常运行的各个模块，都聚集在内核之中。宏内核是一个庞大的进程，各模块独立在进程地址空间运行，模块间的通讯是通过直接调用其它模块中的函数实现的。

微内核：提供必要服务的操作系统内核，其中这些必要的服务包括任务、线程、交互进程通信（IPC，Inter - Process Communication）以及内存管理等等，其他服务都由外围服务完成。大部分内核都作为独立的进程在特权状态下运行，它们通过 IPC 传递进行通讯。在典型情况下，每个模块都有一个进程。

微内核的特性决定了其具备宏内核所不具备的优势：

- （1）能够使得不同的 API、文件系统，甚至不同的操作系统的特性在一个系统中共存。
- （2）系统非常灵活，当运行一个应用程序时，只需把选定的系统服务加载到系统中即可，而且修改服务不影响系统的运行。
- （3）削减服务之间的依赖关系，提高系统稳定性。
- （4）能够应用在所有的应用程序和服务上，通过微内核接口对接更多模块的系统结构。
- （5）有效减少内存占用，例如 Android 有超过 1 亿行代码，内核就超过 2000 万行，但一般用户用到的代码不到 8%，整体比较冗余，微内核有效避免。

微内核的缺点有望随着技术进度而得到解决：

一直以来，微内核执行效率较低是商业应用较大的阻碍。宏内核所有服务都“伸手即得”，而微内核大部分服务是通过外围服务完成，内核与外围服务直接需要通过 IPC 进行通讯后才能返回给应用程序。**鸿蒙 OS 通过精巧的内核结构设计，大幅提升了 IPC 的效率，达到传统的 5 倍，有效的解决这一问题，从而提高微内核的执行效率。**

鸿蒙 OS 目前主要面向消费级场景。华为第一款搭载鸿蒙 OS 的产品是智慧屏产品，华为表示未来三年，除完善相关技术外，鸿蒙 OS 会逐步应用在可穿戴、智慧屏、车机等更多智能设备中。余承东则表示，鸿蒙系统随时可用到手机上，但考虑到生态原因，优先使用谷歌生态。如果不能用安卓，会使用鸿蒙，比安卓更强大。迁移到鸿蒙系统，开发量非常小。即“将安卓系统迁移到鸿蒙 OS，只需 1-2 天即可实现。但考虑到生态和合作伙伴我们手机会优先安卓系统”。同时据华为时间表，2020 年推出 PC 桌面操作系统。

■ 华为自主可控产业生态合作伙伴涉及较为广泛，鸿蒙 OS 的推出有望拉动生态发展

鸿蒙 OS 使用微内核架构填补了我国在手机等智能设备 OS 系统的空白，有望与合作伙伴一道推动自主可控行业发展。据华为官方表示，鸿蒙 OS 将向全球开发者开源，并推动成立开源基金会，建立开源社区。并且余承东表示：华为鸿蒙系统将兼容 Linux、Unix 和安卓系统。

生态决定操作系统真正的竞争力，优秀的产品需要优秀的生态才能够真正打下市场。

类比国内 PC、服务器操作系统市场，历经数十年发展，PC、服务器端的国产操作系统在 Linux 系统上的定制开发已趋于成熟，在技术和体验方面，已经与国外产品水平相当，但关键差距在于生态构建。目前中国主流国产操作系统是基于 Linux 开源系统的定制开发，历经数十年的发展，技术和体验的差距已不明显。中国工程院院士倪光南曾在接受《人民邮电》报记者采访时表示，“实际上，国产桌面操作系统在技术和体验方面，已经与国外产品水平相当，目前与国外的差距主要体现在生态系统方面。”倪院士一针见血的支指出，目前国产操作系统的核心应用瓶颈在于软件生态。这个软件生态即包括中间件、数据库、办公软件等基础软件，也包括聊天工具、娱乐工具等应用软件。围绕国产操作系统的生态构建成为当下要务。

智能终端 OS 系统亦存在生态构建问题。宏内核对于“专供”应用的效率提升有非常高的友好度，这也导致谷歌的安卓生态关系非常紧密。鸿蒙 OS 如何生态突围，仍需一段长时间的探索。

华为在服务器自主可控市场以鲲鹏和昇腾芯片为核心，已建立起包括服务器与部件、OS&虚拟化、存储、数据库、中间件、大数据平台、云服务、管理和服务、行业应用等 9 大产业环节的生态。鸿蒙 OS 的推出，或有望复制这一生态构建路径，拉动整个生态的发展。

图 1：华为鲲鹏产业生态圈



资料来源：HDC 2019，国信证券经济研究所整理

■ 鸿蒙主要面向消费级场景，与国产 PC、服务操作系统厂商主要是合作关系

站在计算机行业的角度，我们认为在 PC 操作系统市场华为有望逐步成为消费级场景的主流厂商之一，而在服务器操作系统市场，华为或更倾向于与银河麒麟深入合作。

首先，华为鸿蒙 OS 目前涉及的应用场景以消费类场景为主，并未涉及上市公司主要参与的党政军市场。在党政军市场更多的是生态合作关系。

其次，在服务器 OS 系统方面，银河麒麟是上市公司中国软件的控股子公司天津麒麟旗下的国产操作系统品牌。2014 年天津麒麟成立，产品体系和技术路线上与中国软件另一家控股子公司中标软件（中标麒麟 OS）处于一种特殊的竞合关系，天津麒麟为了体现国防科大的技术传承和规避潜在的法律风险，恢复使用“银河麒麟”品牌。天津麒麟是中国电子信息产业集团、国防科技大学、天津市滨海新区联合发起成立的国有控股企业。银河麒麟操作系统也称为麒麟操作系统，起源于国防科技大学，是在“863 计划”和核高基科技重大专项支持下，研制而成的国内安全等级最高的操作系统。中国电子 2017 年底在世界互联网大会正式发布“PK 体系”，即是指银河麒麟操作系统与飞腾处理器的组合，是“Wintel”组合的最强挑战者。银河麒麟品牌在中国电子及国家政策支持下，已历经数十年的发展，在 PC、服务器领域国产操作系统市占率第一，生态构建较为完善。目前华为鲲鹏系列服务器与银河麒麟合作紧密，未来趋势有望延续。

最后，在 PC OS 系统方面，目前也是银河麒麟、中标麒麟占据国产化市场的主要份额。但根据华为时间表，2020 年即将推出 PC PS 系统。我们预计华为有望主要面向 2B、2C 市场进行推广，逐步成为消费级场景的主流厂商之一。

■ 核心推荐安全可控行业“核心资产”

华为鸿蒙 OS 的发布，代表着微内核操作系统走出实验室迈向商业市场，应用于以消费级场景为核心的全场景智能终端，填补手机等终端 OS 系统的国内空白。华为通过时延引擎、IPC 技术的升级，全面发挥微内核架构的低时延、低内存、高效率、高安全性优势，有望成为 IoT 时代的主流 OS 技术架构之一。我们认为华为鸿蒙主要面向消费级场景，与国产 PC、服务操作系统厂商主要是合作关系，此外，华为自主可控产业生态合作伙伴涉及较为广泛，鸿

蒙 OS 的推出有望拉动生态发展，利好产业链核心公司。我们核心推荐：

基础软件：中国软件（600536）

基础硬件：中国长城（000066）、中科曙光（603019）

ERP 国产化：用友网络（600588）

网络安全：启明星辰（002439）

银行核心系统国产化：长亮科技（300348）

■ 风险提示

1、党政市场安全可控采购不及预期的风险；2、安全可控产业发展不及预期的风险。

相关研究报告:

《计算机行业 2019 年 7 月投资策略: ETC 信息化、云计算、医疗信息化板块业绩突出, 关注优质赛道龙头》 —
—2019-07-31

国信证券投资评级

类别	级别	定义
股票 投资评级	买入	预计 6 个月内, 股价表现优于市场指数 20%以上
	增持	预计 6 个月内, 股价表现优于市场指数 10%-20%之间
	中性	预计 6 个月内, 股价表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	卖出	预计 6 个月内, 股价表现弱于市场指数 10%以上
行业 投资评级	超配	预计 6 个月内, 行业指数表现优于市场指数 10%以上
	中性	预计 6 个月内, 行业指数表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	低配	预计 6 个月内, 行业指数表现弱于市场指数 10%以上

分析师承诺

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道, 分析逻辑基于本人的职业理解, 通过合理判断并得出结论, 力求客观、公正, 结论不受任何第三方的授意、影响, 特此声明。

风险提示

本报告版权归国信证券股份有限公司(以下简称“我公司”)所有, 仅供我公司客户使用。未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点, 一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。本报告基于已公开的资料或信息撰写, 但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断, 在不同时期, 我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司或关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易, 还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态; 我公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料, 但不保证及时公开发布。

本报告仅供参考之用, 不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下, 本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险, 我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议, 并直接或间接收取服务费用的活动。

证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式, 指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析, 形成证券估值、投资评级等投资分析意见, 制作证券研究报告, 并向客户发布的行为。

国信证券经济研究所

深圳

深圳市罗湖区红岭中路 1012 号国信证券大厦 18 层
邮编：518001 总机：0755-82130833

上海

上海浦东民生路 1199 弄证大五道口广场 1 号楼 12 楼
邮编：200135

北京

北京西城区金融大街兴盛街 6 号国信证券 9 层
邮编：100032