

国产 OS 现状调研报告

2021211108 沈原灏

（一）国产 OS 总述

1.1 国产 OS 现状

操作系统是计算机资源的管理者，是互联网产业生态环境的重要组成部分。长期以来，全球操作系统市场的厂商主要为欧美企业，我国操作系统的发展起步晚，国产操作系统面临的挑战与发展机遇并存，总体来看，实现高质量发展的整体趋势向好。以下我将介绍一些当下国产 OS 面临的利好与挑战：

1. 国产操作系统竞争力不断提升。经过 20 多年的发展，国产操作系统逐步从“可用”迈向“好用”。国产操作系统的市场占有率不断提升，应用领域不断扩大，多家国产操作系统厂商共同构建出丰富协调的产业生态。
2. 国产操作系统市场逐步扩大。随着数字经济高度发展，国产操作系统的市场潜力不断释放，市场规模增长明显。按每年出货量增长 5% 来估计，桌面和服务器的操作系统的市场规模将每年新增超 200 亿，加之存量系统国产化替代逐步推进，国产操作系统的市场广阔。
3. 国产操作系统生态趋于成型。国产操作系统“各自为战”的局面正逐步改善，统信正成为国产操作系统龙头，引领国产操作系统生态发展。
4. 国产操作系统发展机遇广阔。目前国际形势复杂多变，国内经济亟待转型，国产操作系统有着外部环境、内部政策以及经济发展需求三重推动，正是高速发展的机遇期。
5. 同时，国产操作系统也面临着多重挑战：目前的市场占有率仍在低位，微软、苹果、谷歌依然是操作系统市场的主流厂商；核心技术水平亟待突破，尤其是图形界面方面缺少框架工具。

1.2 国产 OS 主要产品

目前的国产 OS 可以分为三个基本类型：基于 Linux 内核的发行版、自研操作系统与教学操作系统。其中，国产主流操作系统绝大多数属于第一类，如 deepin, uos, openKylin, openEuler 等，而华为基于微内核技术自主研发的 HarmonyOS 则是第二类中的翘楚。当今，国产操作系统生态当前已形成麒麟和统信为核心的两大生态，前者主要面向党政军领域，常年占据中国 Linux 市场占有率榜首；后者主要面向民用，深度绑定华为，并与 openEuler 等打造了完善丰富的开源操作系统社区。



图表 1 国产操作系统产业链图谱

1.3 国产 OS 共同特点

首先，目前的主流国产操作系统绝大多数都是基于 Linux 内核开发。这样的好处是开发成本较低，但也存在工具链质量较低（相较微软）等问题，并在一些关键的核心技术层面尚且缺乏突破，比如操作系统内核、强大流畅的用户界面等。

其次，目前的国产操作系统都存在市场占有率较小的特点，这就导致了国产操作系统市场较为分散，生态系统呈现碎片化的布局，目前尚没有强大的核心企业引领全行业的产品布局。

同时，国产 OS 的市场领域分布也有一些共同特点。在消费者操作系统市场被微软、苹果以及谷歌高度统治的局面下，国产 OS 通常寻求从服务器、物联网以及党政军市场寻求突破。一方面，党政军出于国家安全考虑会对国产操作系统有着天然的倾斜；另一方面，基于 Linux 内核开发这一特性也让国产操作系统更容易在 Linux 的传统市场领域（如服务器）获得优势。基于特定的市场，国产操作系统也进化出特定的“长板”，例如更加注重安全、国产软件适配更好等特点。

（二）Harmony OS 概述

2.1 Harmony OS 基本情况

鸿蒙（即 HarmonyOS）是华为公司自 2012 年以来开发的一款可支持鸿蒙原生应用和兼容 AOSP 应用的分布式操作系统，并于 2019 年正式发布。该系统利用“分布式”技术，将手机、电脑、平板、电视、汽车和智慧穿戴等多款设备融合成一个“超级终端”，使用户便于操作和共享各种设备的资源。

2.2 Harmony OS 特点

鸿蒙的主要特点我认为有三——分布式、开放性与全场景应用。

1. 分布式方面，HarmonyOS 具备分布式软总线、分布式数据管理和分布式安全三大核心能力。分布式软总线将多设备融为一体，带来设备间高吞吐、低时延的流畅连接；分布式数据管理大大提升了设备数据远程读写和检索性能；分布式安全则对数据与设备进行了分类分级保护，保证数据流安全可信。
2. 从开放性方面来看，HarmonyOS 与 iOS 具有相似之处，但提供了开放多元的生态，允许其他厂商共同搭建鸿蒙生态。同时，华为也提供了 DevEco Studio、ArkUI 开发框架等工具链，帮助开发者共同完善鸿蒙生态。
3. 全场景应用方面，HarmonyOS 提供一系列构建全场景应用的完整平台工具链与生态体系，并可以做到“一次开发，多端部署”，让鸿蒙高效方便地进行多设备多场景应用协同。

2.3 Harmony OS 应用场景

作为提供“多设备终端、全场景”服务的分布式操作系统，最新版的 HarmonyOS 已经可以应用在华为多款手机、平板、智慧屏以及手表等设备上，为消费者提供跨终端、全场景智慧时代的无缝体验。

（三）openEuler 概述

3.1 openEuler 基本情况

欧拉操作系统(openEuler) 基于 Linux 内核构建，是面向数字基础设施的操作系统，支持服务器、云计算、边缘计算、嵌入式等应用场景，支持多样性计算，致力于提供安全、稳定、易用的操作系统。通过为应用提供确定性保障能力，支持 OT 领域应用及 OT 与 ICT 的融合。

3.2 openEuler 特点

欧拉操作系统在 Linux 内核的基础上带来多处创新，深度优化了内核调度（动态抢占模式）、IO、内存管理（释放无效 tail 页），提供 Arm64、x86、RISC-V 等更多算力支持。

同时，欧拉操作系统提供了 Eulerfs 新介质文件系统，有效提升了诸如 mkdir、rmdir 等系统调用的性能；增强了云原生调度策略与轻量容器安全，并提供了边缘计算、嵌入式镜像和智能运维等相关功能，为第三方应用提供了丰富的支持。

3.3 openEuler 应用场景

准确来说，我认为 openEuler 与其被看作一个操作系统，不如说是作为“数字经济生态”的组成部分更合适，这个社区已经成为一个生态沃土，既能培养适用于服务器与云计算的操作系统（传统领域），也能培养出适用于边缘计算与嵌入式的操作系统（新兴市场），进而带动全球产业链的数字化发展。当然，这并不代表它存在零散化的问题，openEuler 也在规划统一构建工具，增加系统的简单与可扩展性。

（四）麒麟操作系统概述

4.1 麒麟操作系统基本情况

麒麟操作系统（KylinOS）原是在“863 计划”等科技重大专项支持下，国防科技大学研发的操作系统，后成立专门公司继续研制的以 Linux 为内核的操作系统。麒麟操作系统已经发展为服务器操作系统、桌面操作系统、嵌入式操作系统、麒麟云、操作系统增值产品为代表的丰富产品线。为攻克中国软件核心技术“卡脖子”的短板，麒麟建设了自主开源供应链，发起中国首个开源桌面操作系统根社区 openKylin。

4.2 麒麟操作系统特点

麒麟操作系统采用双内核设计，一个内核负责处理高性能计算和图形处理等任务，另一个内核则专注于低能耗和实时性要求较高的任务。这种设计使得开放麒麟操作系统在性能和效能方面都能够得到充分的发挥，实现了更高的运行效率和更好的用户体验。

麒麟操作系统有着多模式设计，它支持三种不同的工作模式：安全模式、标准模式和开放模式。安全模式主要针对高安全性需求，如军事和政府应用，标准模式则面向一般商业和桌面应用，而开放模式则针对需要进行深度定制化或二次开发的场景，进而保证了麒麟在多场景下的适配性。

同时，麒麟操作系统拥有多架构支持与丰富的应用生态，并配备智能化助手，为国家信息安全与国产软硬件生态发展提供了强力的支持。

4.3 麒麟操作系统应用场景

麒麟操作系统被设计用于多种应用场景，例如智能手机与平板、智能穿戴设备、物联网设备、汽车智能系统、云服务器、工业生产等领域。

（五）UOS 概述

5.1 UOS 基本情况

UOS 本身是一个是 2019 年由中国电子集团、武汉深之度科技有限公司、南京诚迈科技、中兴新支点在内的多家中国操作系统核心企业共同打造的基于 Linux 开发的操作系统，有三个版本：专业版、个人专业版和社区版，其中专业版主要面向政企用户，而非普通消费者，支持国产 6 个 CPU 平台；个人专业版主要面向中小企业和专业用户（指特定行业用户，而不是技术人员），支持 X86 和 ARM 平台；社区版也就是 deepin，主要面向爱好者和专业技术人员，仅支持 X86 平台。

5.2 UOS 特点

UOS 首先具有良好的兼容性，可以兼容 x86/ARM/MIPS/SW 架构，以及龙芯、申威等多个国产 CPU，适配数百款设备型号。同时，UOS 代码同源异构，具有全平台高度统一性，极大地降低了使用成本与开发门槛。

UOS 具有丰富的软硬件生态和可靠的系统安全，适配超 600 款软件，并有着 GRUB 权限控制、安全启动机制、ROOT 权限限制等多个系统级安全策略。

5.3 UOS 应用场景

UOS 系统以桌面应用场景为主，提供了与全球主流操作系统桌面环境相媲美的水平，成为全球范围内主流的操作系统桌面环境，并被开发者广泛移植到更多的操作系统中。此外，UOS 系统还提供了语音智能助手、应用商店和开发者模式等功能。

（六）AlioS 概述

6.1 AlioS 基本情况

AlioS 是阿里巴巴集团推出的行动操作系统。AlioS 以驱动万物智能为目标，可应用于车联网汽车、智能家居、手机、Pad 等智能终端，为行业提供一站式 IoT 解决方案，构建 IoT 云端一体化生态，使物联网终端更加智能。

6.2 AlioS 特点

AlioS 具有以下特点：

1. 高度可定制化：支持多种嵌入式芯片架构和通信协议，并提供丰富的 API

和开发工具。

2. 低功耗：采用优化后的物联网协议和安全框架，能够在各种设备上实现低功耗的数据传输。
3. 安全可靠：基于物联网安全框架（TeeOS）和端到端加密技术，保障数据的完整性、保密性和可信性。
4. 开放生态：支持多种云服务平台和应用程序框架，便于开发人员构建智能硬件产品。

6.3 AlioS 应用场景

AlioS Things 主要应用于各种智能硬件设备中，如智能家居、智能手表、智能车载等。它可以帮助用户实现设备的互联互通和数据共享，并提供高效、安全、稳定的物联网解决方案。同时，AlioS Things 还适用于工业自动化、物流配送、医疗健康等领域，以实现设备维护、远程监控、追溯管理等功能。

（七）国产 OS 发展的机遇与挑战

7.1 国产 OS 机遇

首先，国产操作系统发展有着外部环境推动。近年来，国外操作系统厂商多有对中国出台限制政策，并在美国引导下出台一系列开源软件出口管制规则。在此背景下，我国操作系统自主可控进程加速，操作系统社区陆续成立，国内用户尤其是政务金融行业向国产操作系统迁移的意愿也明显提升。麒麟操作系统也大显身手，承接了多个改造项目。

其次，国产操作系统发展有着内部政策利好。近年来，我国高度重视科技自立自强，围绕信息产业安全可靠等出台一系列政策，鼓励技术研发与创新。国家与地方政府陆续出台相关政策，全力支持国产操作系统的研发与产业化。

同时，国产操作系统有着广阔的市场需求。随着新一代信息技术向着万物互联方向发展，操作系统急需增强多样化设备支持能力，以满足桌面计算机、服务器、云计算、边缘计算、嵌入式等各类终端的需要。当前，国外操作系统在车载、机器人、物联网等操作系统新市场尚未形成垄断，国产操作系统具有一定抢占新领域制高点的优势。

7.2 国产 OS 挑战

首先，国产操作系统的市场占有率仍处于低位。主流操作系统市场仍然由微软、苹果与谷歌掌控，国产操作系统尚未形成市场机制驱动、有效、稳定、持续的用户需求。一方面用户端尚缺少对国产操作系统的技术细节认识，另一方面国产操作系统企业难以及时通过市场挖掘用户的实时需求，进而对症下药地优化产品。

同时，我们的核心技术亟待突破，生态构建还不够成熟。国产操作系统图形

界面应用研发框架、工具缺失，导致应用生态贫乏；适配软硬件也较微软贫乏很多。这对国产操作系统的长远发展带来了较大挑战。

Reference

- [1] 贵重, 李艳, 李云翔, 杜雅端, 赵蓓. 国产操作系统发展及分析[J]. 电信工程技术与标准化, 2023, 36(06):76-80.
- [2] 信创中国官方. [国产操作系统：替代空间广阔，龙头全梳理](#)
- [3] 中文维基百科. [鸿蒙（操作系统）](#)
- [4] OpenEuler Docs. [OpenEuler 简介](#)
- [5] 51CTO. [刘寿永：openEuler 将着力四大应用场景构建数字经济生态底座](#)
- [6] 网易. [首个桌面开源国产操作系统“麒麟 1.0”发布，特点优势大揭秘](#)
- [7] 云东方. [什么是统信 UOS](#)
- [8] AliOS 首页. [AliOS](#)