

强化基础软件生态圈建设势在必行



中国软件评测中心副总工程师 黄江平

基础软件是连接硬件平台和应用系统的通道，任何平台软件和应用系统的运行均依赖于基础软件，各行业领域系统软硬件的互联互通、性能、安全性均建立在基础软件之上。尽管国内系统厂商提供的软件产品已基本替代国外厂商的同类软件产品，但产业发展仍面临诸多问题。

金融和医疗健康软件行业分析

以下以金融和医疗健康等典型行业进行分析：

在金融行业的基础软件方面，金融行业机构几乎没有使用国内厂商的中间件、数据库和操作系统，而使用了开源软件和国外厂商的基础软件。就开源软件来说，性价比和部署便捷性很重要，目前80%以上的非银行机构的金融系统均采用Nginx+Tomcat+Redis+MySQL架构。在数据库层面，金融机构几乎都使用关系型数据库Oracle、DB2或MySQL或非关系型数据库MongoDB、Redis。在操作系统层面，大型金融机构使用大型机、小型机进行核心业务处理，这些无外乎来自于IBM、Oracle和HP，很少使用国产操作系统。

在金融云方面，金融云可为金融机构提供运行业务的基础设施，目前可提供金融云服务的包括国内的阿里云、腾讯云、百度云、华为云、京东云、浪潮云等，国外厂商包括亚马逊云、微软云、IBM云、SAP云等，但考虑到数据安全和业务连续性对于央行对于金融机构核心系统上公有云和团体云持谨慎态度，需要进行研究，但上云是今后的趋势，央行已于2018年11月份发布了金融云技术规范，主要针对IAAS和PAAS的云服务提供商，目前国内的阿里云、腾讯云、百度云、华为云、京东云、浪潮云在金融领域已占有较大份额，已从追赶者变成了领先者。

在金融行业的平台软件方面，银行业的业务系统主要包括核心系统和应用系统。目前国内银行机构多数应用系统都在使用国内厂商提供的产品。在外围系统方面，如MIS、ERP和财务系统使用的是金蝶、用友、浪潮、软通、中软、SAP提供的产品，但由于国内产品和国外产品SAP的相关系统质量差不多，国内产品比国外产品更适于中国国情，性价比更好。应用系统领域拥有较多的软件产品提供商，以区域性中小厂商为主，行业整体性比较分散，属于竞争度比较高、集中度较低的。虽然经过不断地兼并重组，行业内具有品牌效应的企业已经产生，市场集中度有所提升，但数量仍然较少，行业里仍然缺乏创新引领能力的大企业，生态构建能力不足。因此，在金融行业应用系统替代率还比较高，容易受到外部冲击。

在医疗健康行业中，医疗机构信息化是以患者为中心，完成电子化汇总、集成、共享，医务人员通过信息终端浏览辅助诊疗路径、发送医嘱、完成分析，实现全院级别的诊疗信息与管理信息集成，并在此基

础上，不断延伸出各类信息应用系统。

在医疗健康行业的基础软件方面，从中间件层面来看，目前日益广泛的应用的区域信息平台或医院信息平台，其消息引擎主要采用Ensemble、Orion Health Rhap-sody、IBM Integration Bus等国外成熟引擎产品，国内医疗企业可以很方便地在此基础上进行二次开发。从操作系统层面，医疗机构使用的操作系统大多数为Windows Server 2008/2012、RedHat、CentOS等，使用国产操作系统的很少。从数据库层面来看，业务系统主流数据库仍以关系型数据库Oracle、SQL Server为主，采用国产数据库产品的少之又少。

在医疗健康行业的平台软件方面，目前常见的业务系统包括HIS、EMR、PACS、LIS、HRP、GMS等。这些业务系统以国内企业自主研发为主，基本可实现自给自足。总的来说，我国本土医疗信息化软件厂商提供的产品主要以EMR、HIS以及系统集成为主，研发的产品更为贴合市场需求，因此占据主导地位。

与金融行业类似，医疗信息化软件生产厂商数量众多，且以区域性中小厂商为主，经过不断的兼并重组，已形成了一批大型企业，如东软集团、东华软件、万达信息、卫宁健康，但数量不多，行业整体较为分散，集中度也偏低。除大型软件厂商具有一定的自身产品体系和医疗软件厂商从事垂直领域产品研发外，其他厂商均缺少自身产品体系和一体化解决方案，新兴技术的研究能力不足，国外厂商可能会利用此抢占未来医疗行业软件产业市场。

对产业链上下游的影响

对于信息系统来说，基础软件是连接硬件平台和应用系统的通道，任何平台软件和应用系统的运行均依赖于基础软件，各行业领域的系统软硬件互联互通、性能、安全性均建立在基础软件之上。因此，基础软件的制约性严重影响着产业链上下游的多样性和技术创新的发展，尤其是云计算、大数据、人工智能等新领域。

基于此原因，越来越多的平台软件和应用系统开发商转向开源社区。开源技术的发展提升了软件开发企业的创新能力，推动了技术发展，同时也加速了行业的创新应用。但使用国际上的开源技术存在一定风险，开源软件背后的许可证规则非常复杂。因此，必须要掌握基础软件开源技术的自主权和主导权。

投资建设的主要痛点

在金融行业基础软件和平台软件的

主要痛点和难点方面，国内系统厂商提供的软件产品已基本替代国外厂商的同类软件产品，在产品质量上与国外同类产品不相上下，但还是存在以下问题：

第一，在应用系统领域拥有较多的软件产品提供商，以区域性中小厂商为主，行业整体比较分散，属于竞争度相对较高、集中度较低的。虽然经过不断的兼并重组，行业内具有品牌效应的企业已经产生，但数量仍然较少，行业里仍然缺乏创新引领能力强的企业，生态构建能力不足。

第二，目前多数金融行业软件厂商产品还存在单一化问题，与金融行业融合应用的广度和深度不够，产品综合竞争力不强。

第三，大多数金融行业软件厂商在金融行业拥有的自主技术不多，特别是在应用集成领域，使用的还是国外厂商所提供的成熟商业架构，这可能导致金融软件产业上下游被这些非自主技术架构绑架。

第四，金融行业应用系统在软件安全和数据安全保护方面还需改善，这些客户端软件和应用系统往往是金融行业应用或跨行业的应用。但近年来关于金融行业信息系统安全风险事件频繁发生，给用户造成了资金损失和生命威胁，导致用户使用度下降，影响了整个软件行业产业的发展。

第五，金融行业软件厂商对于新兴技术应用所带来的技术性风险控制能力需要进一步强化和提高。但这些新技术或新模式应用会带来一些安全风险，容易导致敏感数据的泄漏。

第六，开源技术在云计算、移动互联网、大数据等领域逐渐形成技术主流，金融机构也逐步开始采用国际上的开源技术。但金融行业目前使用国际上的开源技术，会带来一定风险：一是开源软件的背后许可证规则非常复杂；二是对于金融机构而言，开源软件最大的问题在于缺乏技术和运维能力；三是开源软件的安全问题，其安全漏洞、后门等问题较为严重，并没有对安全漏洞给予足够的重视。

在医疗行业基础软件和平台软件的主要痛点和难点方面，总的来说，我国本土医疗信息化软件厂商提供的产品主要以EMR、HIS以及系统集成为主，研发的产品更贴合市场需求，但仍然还存在以下主要问题：

第一，医疗信息化软件厂商数量众多，且以区域性中小厂商为主，经过不断兼并重组，已形成了一大批大型企业，但数量不多，行业整体较为分散，集中度偏低。除了大型软件厂商具有一定的自身产品体系和一些医疗软件厂商从事垂直领域产品研发外，其他厂商缺少自身产品体系和一体化解决方案，新兴技术的研究能力和深化融合应用的能力不足。而国外厂商可能会抢占未来的重

第五，建议支持行业领域自主创新开放的技术产品研发，形成国内自主开源生态圈。一是能够避免技术的封锁，提高行业软件技术水平，推动创新；二是可以实现软件的自主可控，保证信息安全更易治理；三是能够让行业软件厂商摆脱开发软件的束缚，将焦点转向创新，加速其产品进一步在行业中深化应用，可有效促进行业发展。

第六，建议国家针对行业性移动客户端的安全性监测平台建设给予支持，实现跨部门的安全风险联防联控，特别是对面向消费端的移动应用进行监控和风险防范，重点在金融、医疗和交通等行业，尤其是这些行业的多场景融合应用，需要重点关注。

医疗软件产业市场。

第二，在主要的医疗行业应用系统中，应用集成框架或产品采用的是HL7等医疗行业国际标准的成熟引擎产品。国内医疗软件厂商主要是在这些引擎上进行二次开发。因此，国内软件厂商在此方面创新能力不足，对外依存度过高。

第三，医疗行业应用系统在软件安全和数据安全保护方面还需进一步改善，尤其是涉及到患者病历相关的隐私数据保护问题，近年来安全风险事件频繁发生，可能会导致用户使用度下降，进而影响整个医疗行业软件产业的发展。

发展建议

针对以上问题，拟给出以下相关建议：

第一，建议加强行业软件的生态圈建设。一是需要支持国内产业链条，要应用起来，集中力量牵头建设生态圈；

二是要实现良性的生态圈建设，可以采取国外企业经常使用的方式，由我国国内企业主持，世界其他机构或个人参与，政府给予相应的支持，支持由研发实力强和已有大规模深度应用的企业来牵头实施。从医疗行业安全角度来看，首先，主管部门应加强对医疗行业自主研发企业的政策支持；其次，加强核心医疗企业的联盟，实现良性的闭环生态圈建设。

第二，建议国家在行业性通用分布式架构和框架、面向各行业应用的重大集成应用平台的研究方面给予支持，构建行业重大集成应用平台，如金融、医疗、交通、电力等行业，这样可以解决应用系统在质量方面与国外的差距，有助于消除一些技术壁垒。

第三，建议鼓励行业团体云的安全性研究和建设。行业团体云的建设能有效减少企业信息系统的建设成本，同时也能满足行业性信息系统的安全性的要求，重点是在金融行业。

第四，建议支持“软件定义”为特征的融合应用的自主研发。一方面，数据驱动信息技术产业变革，加速新一代信息技术的跨界融合和创新发展，通过软件定义硬件、软件定义存储、软件定义网络、软件定义系统等，带来更多新的产品、服务和模式创新，催生新的业态和经济增长点，推动数据成为战略资产。

第五，建议支持行业领域自主创新开放的技术产品研发，形成国内自主开源生态圈。一是能够避免技术的封锁，提高行业软件技术水平，推动创新；二是可以实现软件的自主可控，保证信息安全更易治理；三是能够让行业软件厂商摆脱开发软件的束缚，将焦点转向创新，加速其产品进一步在行业中深化应用，可有效促进行业发展。

第六，建议国家针对行业性移动客户端的安全性监测平台建设给予支持，实现跨部门的安全风险联防联控，特别是对面向消费端的移动应用进行监控和风险防范，重点在金融、医疗和交通等行业，尤其是这些行业的多场景融合应用，需要重点关注。

麒麟软件有限公司副总经理李震宁：

软件产业链应横向和纵向联合



麒麟软件有限公司副总经理李震宁向《中国电子报》记者表示，当前国产基础软件的发展态势良好，一批国产基础软件的领军企业发展势头给中国软件市场打了一剂强心针，创新与政策因素将驱动国产软件行业长期增长，国产软件行业正在蓬勃发展。

本报记者 张一迪

基础软件占据核心地位

以操作系统为例，它是管理计算机硬件与软件资源的程序，同时也是计算机系统的核心与基石。操作系统是控制其他程序运行、管理系统资源并为用户提供操作界面的系统软件的集合。操作系统决定了技术体系，同时操作系统也是衔接底层硬件和上层应用的核心。

无论是传统领域、移动端还是云计算、大数据产业，操作系统都处于产业链的核心位置，所有的软、硬件产品都高度依赖操作系统，网信事业更是离不开操作系统的支撑。另外，数据库、中间件等基础软件在相关领域也处在核心应用的位置。

据了解，在基础软硬件方面，我国将实施国家软件重大工程，集中力量解决关键软件“卡脖子”问题，着力推动工业技术的软件化，加快推广“软件定义网络”的应用；在云计算方面，将提升云平台基础设施的能力，完善计算、存储、网络、安全防护等云服务，深入推动中小企业上云，促进大型企业、政府机构、金融机构等更多信息系统向云平台迁移。

“操作系统等基础软件是解决‘卡脖子’的攻坚重点，是网信安全的根本保障，未来将迎来更多的发展利好。”李震宁指出，在国家网络安全和信息化形势严峻、挑战急迫的情况下，政府正在大力促进国产软、硬件厂商的应用推广，培育国产软件发展的生态圈，构建一个良好的产业环境，在信息安全领域进行全产业链布局，力争逐步构建可发现、可防范、可替换的国家信息安全产业体系，形成和谐共生的产业生态圈，铸造我国信息安全的基础“长城”，切实保障国家网络安全和信息化的核心需求。目前，各个行业用户高度关注信息安全，这是用户最大的需求，因此造就了巨大的应用市场。

需构建成熟生态圈

近年来，随着互联网、大数据和人工智能的发展，传统服务业领域基础软件的能力越来越重要，比如集成电路设计软件、操作系统、数据库、人工智能算法的重要性甚至超过了工业基础能力。

“有必要要在传统的工业基础能力之上，高度重视生产性服务业领域的基础能力，特别是在基础软件方面的能力。”李震宁认为，基础软件产业链上游的操作系统主宰着整个产业，处在核心位置。所以，打造基础软件产业链，首先要推动国产操作系统的研发与产业化。

当前国产基础软件的发展态势良好，尤其一批国产基础软件领军企业的发展势头给中国软件市场打了一剂强心针，创新与政策因素将驱动国产软件行业长期增长，国产软件行业正在蓬勃发展。

李震宁指出，尽管当前以“Wintel”为代表的国际巨头仍占据着软件市场的主导地位，但随着我国自主创新战略的不断推进，以及各国产软件企业技术的不断突破，国产软件业发展潜力巨大。

谈到我国基础软件发展所面临的挑战，李震宁表示，国外基础软件产业的优势在于成熟的生态圈，即操作系统、中间件和数据库不是单独作为产品，而是作为整体解决方案来参与竞争。国内基础软件企业在这一方面相对薄弱，应强化产业链的横向和纵向联合，构建成熟的生态圈，从解决用户IT系统的实际问题入手，以实际应用带动产业链配套发展。

“国内基础软件企业在技术方面要以博大的胸怀去参与全球技术的开源盛宴，一方面要积极引进、消化和吸收国外先进技术，另一方面要加大投入，参与到技术社区的贡献和回馈中去。”李震宁指出。

麒麟软件于今年3月发布了“5年‘遨天’行动计划”，旨在打造国家操作系统的最强力量。李震宁表示，“遨天”计划中非常重要的一环是未来五年将投入大量人力和物力，聚焦产品研发、生态建设和产业整合，面向全球引进高端人才，发展万人规模的企业；通过平台共建、资源共享、联合创新、开放发展等，持续为用户提供高质量服务，让操作系统带动我国信息产业市场规模和技术创新的发展。

普华基础软件股份有限公司汽车电子事业部常务副总经理张晓先：

基础软件要注重中长期耕耘



上下游起到了核心作用，是信创产业的根基和技术创新的最高环节，也是网信领域的“国之重器”。技术、标准、知识产权、文献资料、产品、服务、解决方案构成了信息技术体系，而这些体系与其所关联的上下游一起构成了生态系统，并共同发展壮大。

普华基础软件股份有限公司汽车电子事业部常务副总经理张晓先在接受《中国电子报》记者采访时指出，从产业链方面来看，基础软件处于产业链上游，是一个本身规模并不大，但对下游影响力巨大的产业。从市场大环境来看，基础软件的市场业态非常成熟，我国的基础软硬件已经基本“可用”，并在向“好用”发展，在智能网联汽车、工业互联网、智能制造等应用场景中，基础软件、平台软件是引领技术转型升级的重要保障。

张晓先从自己深耕的汽车领域向记者指出，基础软件企业向处于中游的大量汽车零部件企业提供操作系统、各类协议栈、工具，支持其开发应用产品。基础软件的架构、功能和性能直接影响应用产品的功能、开发效率和质量。基础软件的商业模式，会直接影响零部件的成本和利润，其创新性也

会直接影响零部件的创新发展。

生态建设是长期向好发展的关键

就汽车产业而言，信息技术和互联网技术的不断渗入使传统的汽车正在向智能化、网联化转变。从今年2月份国家发改委等十一部委联合发布的《智能汽车创新发展战略》中看，未来三到五年内，汽车中的电子电气架构和软件将会处在快速变化和演进的过程。和以往几十年相比，这种变化和演进的速度将会更快，程度会更强，甚至有可能产生颠覆性的变化。在这样的产业和市场环境下，基础软件面临的机遇和挑战都是空前的。

“机遇方面，我们有机会在新技术、新架构、新市场中通过基础软件的产品创新、业态创新积极参与到这个变化和演进过程中，将在未来‘软件定义汽车’的大趋势中对汽车产业做出更大的贡献。而挑战方面，传统的控制软件、嵌入式软件技术需要

适应新的世界。汽车控制软件、嵌入式软件与互联网和人工智能技术的结合，引发了历史上从未有过的技术挑战，需要汽车企业、基础软件企业、新兴科技企业通力合作，共同应对这样的挑战。”张晓先说。

可以说，基础软件产业的生态建设尤为关键。张晓先告诉记者，基础软件投资建设的时间周期长，技术积累要求高，下游客户的验证要求高，生态建设难度大。不过，一旦在市场上形成规模化应用，用户使用黏性就会逐渐增大，从而形成生态圈、产业链的良性循环。

因此，张晓先给出了两方面建议：一是要关注产业中长期耕耘、产品比较成熟、市场接受度高的企业，解决其产品研发过程中的资金和人员需求，推动企业发展。

二是要针对发展前景好的基础软件企业进行持续性支持，对使用国产基础软件的应用单位给予全方位、多方面的政策利好，以促进基础软件等新基建的持续发展。

本报记者 齐旭 李佳师

基础软件是信创产业的根基

信息化技术应用创新是目前重要的国家战略之一，也是当今经济发展的新动能，未来的三到五年，信创产业将迎来黄金发展期。基础软件信创产业作为“新基建”的重要内容，在产业链的