

东吴计算机：信创产业发展研究

证券分析师王紫敬

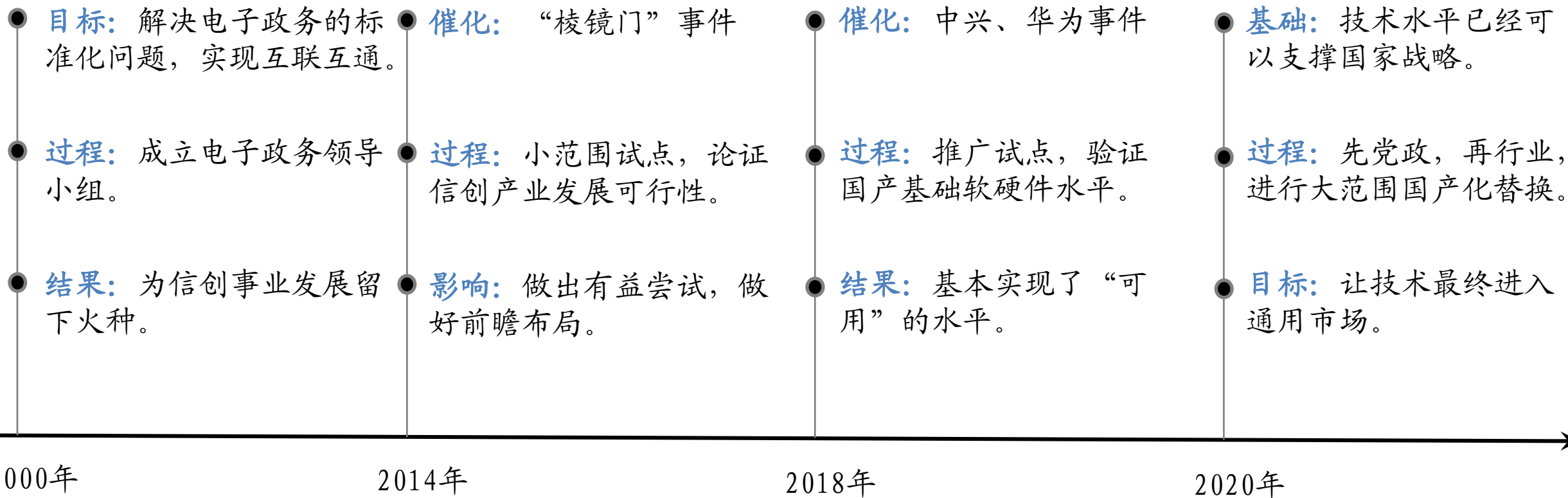
S0600521080005

wangzj@dwzq.com.cn

研究助理王世杰

S0600121070042

wangshijie@dwzq.com.cn





■ 第一章：发展现状

■ 第二章：政策趋势

■ 第三章：规划目标

■ 第四章：市场空间

■ 第五章：竞争格局

■ 第六章：推荐标的

■ 第七章：风险提示

黑云压城城欲摧，甲光向日金鳞开。

第一章：信创事业发展现状

1.1 发展信创产业的必要性：没有网络安全就没有国家安全

表：高端芯片产品对外依存度较高

| 系统 | 设备 | 核心芯片 | 市场占有率 |
|---------|-----------|-------------------------|-------|
| 计算机系统 | 服务器 | CPU | <0.5% |
| | 个人电脑 | CPU/GPU | <0.5% |
| | 工业应用 | CPU | ~10% |
| 通用电子系统 | 可编程逻辑设备 | FPGA/EPLD | ~1% |
| | 数字信号处理设备 | DSP | <0.5% |
| | 嵌入式系统 | Embedded CPU | ~10% |
| 通信设备 | 移动通信终端 | Application Processor | ~23% |
| | | Communication Processor | ~25% |
| | | Embedded CPU/GPU | <0.5% |
| | | Embedded DSP | <0.5% |
| | 核心网络设备 | NPU | ~15% |
| 存储设备 | 半导体存储器 | DRAM | <0.5% |
| | | Nand Flash | <0.5% |
| | | Nor Flash | ~12% |
| 显示及视频系统 | 高清电视和智能电视 | 图像处理器 | ~40% |
| | | 显示驱动 | <0.5% |

- ✓ 关键信息基础设施大多依赖海外。目前国内重要信息系统、关键基础设施中使用的核心信息技术产品和关键服务大多依赖国外，全球网络根域名服务器为美国掌控；中国90%以上的高端芯片依赖美国几家企业提供；智能操作系统的90%以上由美国企业提供。中国在政府、金融、能源、电信、交通等领域的信息化系统主机装备中近一半采用外国产品。基础网络中七成以上的设备来自美国思科公司，几乎所有的超级核心节点、国际交换节点、国际汇聚节点和互联互通节点都由思科公司掌握。
- ✓ 没有网络安全就没有国家安全。从伊朗核电站遭遇病毒攻击，到震惊世界的“棱镜门”事件，人们更深刻地认识到，互联网安全不仅关乎公民人身财产安全，更关乎国家经济发展和国防安全。关键信息基础设施对国家安全、经济安全、社会稳定、公众健康和安全至关重要。**只有保障关键信息基础设施的供应链安全，才能维护国家安全。**

1.2 发展信创产业的必要性：中美科技脱钩愈演愈烈

自2018年3月22日至2021年12月18日，美国政府及其职能部门，共把611家中国公司、机构及个人纳入到实体清单（Entity List）中。它通常被称作是美国商务部工业和安全局（BIS）的贸易黑名单。

其中，2018年被纳入实体清单的有63家，2019年有151家，2020年有240家，2021年（截至12月18日）有157家。（详细清单见文末）

美国商务部工业和安全局运用《出口管理条例》（EAR），对611家中国实体的管制，主要涉及三类，一类是与信息技术、核电、国防军工有关的高校和研究机构；一类是与国防军工及航天科技有关的机构及产业公司；一类是与通信、半导体、人工智能等相关的技术产业实体。这些实体，都被置于EAR的10类管制内容中。

实体清单的实质是美国利用国家安全借口对科技领域竞争对手的打压和限制。

1.3 发展信创产业的必要性：从俄乌战争看自主可控

1. 俄罗斯被欧美科技巨头全方位制裁：

随着俄乌战事推进，美国科技巨头相继宣布制裁俄罗斯。硬件方面，英特尔、AMD、联想、戴尔、苹果等科技企业宣布停止对俄罗斯供货，软件方面，SAP、Oracle等软件巨头宣布停止在俄罗斯的产品销售和服务。这意味使用这些巨头产品的企业、机构业务将面临瘫痪。**在经济全球化的时代，科技显然已经成为大国博弈的重要利器。**

2. 开源软件并不安全：

一方面，开源技术无国界，但科技人员和开源社区有国界。**使用开源软件仍有被制裁的风险**，开源社区Github严格限制俄罗斯获得其维持侵略性军事能力所需的技术和其他物品。另一方面，开源安全漏洞风险显著。根据新思科技《2021开源安全与风险分析报告》显示，84%的代码库至少含有一个漏洞，近三年漏洞比例逐年增高，60%的已审核代码库包含高风险漏洞。

3. 俄罗斯较早系统布局自主可控：

受到这些制裁，环球时报报道称，俄罗斯已做好启用本国互联网系统的准备。俄罗斯较早就布局IT国产化，早在2013年就已经颁布相关国产化政策，并且针对于芯片、操作系统等关键基础软硬件已经有相关替代产品。

4. 全产业链环节的国产化势在必行：

中国应该确保IT设施全部环节国产化。从西方对俄罗斯的制裁来看，可谓全方位，**任何不能保证自主可控的环节都会成为被攻击的弱点**。对中国来说，无论是芯片的设计、制造、封装，还是操作系统的自主开发、社区开源，都需要有自主可控的后手准备。国产化保证了社会经济的正常运转，保障了国家安全，更为未来发展国家自己的信息技术产业打下坚实基础。

1.4 政策导向：十四五规划要求实现产业链安全

- ✓ 核心技术必须掌握在自己手里。中兴事件给国内带来的影响不仅是政府领导层面、企业层面，它对全社会都有所警示。它告诉我们，在引进高新技术方面，不能抱有任何的幻想。习总书记多次反复强调，核心技术是要不来，买不来，讨不来的，一定要掌握在自己的手里。所以美国即使不主动发起科技领域争端，我们也要去发展包括芯片制造在内的核心技术。
- ✓ 科技创新成为十四五期间的核心产业政策主线。10月29日十九届五中全会公报指出，坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位，把科技自立自强作为国家发展的战略支撑。在提出的十二项核心任务中，将“创新、科技自立自强”放在首要和核心地位。科技发展不仅是十四五重点，同时“关键核心技术重大突破”也是2035年远景目标。科技自立自强是十四五的关键词，而科技自强的前提是科技自立，而科技自立正是关键核心技术的“自主可控”，也就是信息技术创新应用。

| 表：各环节国产化情况 | | | |
|--------------|--------|----------------|--------|
| 领域 | 市场规模 | 国产化率 (主要厂商) | 替代空间 |
| CPU (2021年) | 1875亿元 | 2% | 1835亿元 |
| 服务器 (2021年) | 251亿元 | 74% | 65亿元 |
| 操作系统 (2021年) | 354亿元 | 5% | 335亿元 |
| 存储 (2020年) | 317亿元 | 73% | 105亿元 |
| 办公软件 (2020年) | 118亿元 | 28% | 85亿元 |
| 数据库 (2021年) | 309亿元 | 4% | 299亿元 |
| 中间件 (2020年) | 150亿元 | 8% | 137亿元 |
| ERP (2020年) | 346亿元 | 71% | 99亿元 |

- ✓ 信创产业的本质是发展国产信息产业。IT设施已经成为各行业的基础，信息技术已经成为数字经济的基座和发展核心驱动力，是大国核心竞争力的体系之一。自贸易战以来表明，IT供应链稳定的重要性不但超出了IT产业本身，而且直接关系到下游各行各业的稳定和发展，关乎到整个经济发展和社会稳定，信息技术供应链的自主可控超出了纯粹网络自身安全的问题。**中国的信创产业发展是中国乃至全球信息产业一次格局重构，其过程就是中国基础软硬件厂商的崛起**，这已经不仅仅是对wintel架构安全与否的质疑，更是要发展中国IT产业完整的产业链和核心竞争力。2021年，根据我们测算，仅国内党政和重要行业规模就可达到几万亿元，未来更有可能走出去重塑全球的信息产业格局，形成与美国主导的信息产业链分庭抗礼的格局。操作系统、芯片、云服务领域，未来谁是中国的微软、英特尔、亚马逊，拭目以待。
- ✓ 信创产业是国家经济发展的新动能，是数字经济的重要组成。信创产业发展是国家经济数字化转型、提升产业链发展的关键。我国明确了“数字中国”建设战略，抢占数字经济产业链制高点。推进信创产业的发展，促进信创产业在区域性落地生根，带动传统IT信息产业转型，构建区域级产业聚集集群，国产信创生态的建设将成为推动经济发展的重要力量。**信创产业是发展数字经济的重要基础，新基建中能用国产化的部分一定优先采用国产化产品和服务。**

1.6 信创事业发展现状

- ✓ 十三五期间，操作系统、数据库、中间件、办公软件等基础软件实现突破，取得一系列标志性成果，部分新兴平台软件、应用软件达到国际领先水平；国内首家开源基金会成立，一批具有影响力的开源项目加速孵化。
 - ✓ 我国全球创新指数排名从2015年的第29位跃升至2021年的第12位。集成电路、基础软件等部分关键核心技术取得突破。2019年以来，我国成为全球最大专利申请来源国，5G、区块链、人工智能等领域专利申请量全球第一。信息技术产业进一步做大做强，电子信息制造业增加值保持年增长 9%以上，软件业务收入保持年增长 13%以上。战略性新兴产业生态不断优化。
 - ✓ 关键核心技术短板突出，产业生态国际竞争能力不足。产业基础薄弱，关键核心技术存在短板，原始创新和协同创新能力亟需加强。
- ✓ 国产化大体上有三个阶段——从不可用到可用，再到好用。目前我们已经达到了可用阶段，而且有些方面已经在向好用发展。我们可以从同国外差距最大的芯片、操作系统、数据库来看国内信创产业的水平。

1.7 去美化28nm制程芯片生产线有望突破

- ✓ 国产芯片设计水平达到国际领先。在芯片设计环节，龙芯、飞腾、鲲鹏已经获得了一定版本指令集架构的永久授权，龙芯、申威拥有指令集架构的自主知识产权；在IP 核设计上，上述机构已经基本上拥有了自主知识产权，掌握了发展的主动权，甚至达到了国际领先，从性能上看，国产CPU已经接近甚至领跑国际水平。
- ✓ 流片生产工艺与境外仍有较大差距。例如中芯国际14nm生产工艺正在成熟，但与国际最先进的7nm、5nm工艺仍存在代差，且去美化难度较高。并且中芯国际的14nm工艺也需要用到大量美国专利和技术，华为被“卡脖子”，主要就是在先进流片工艺环节。
- ✓ 28nm制程芯片可以满足大部分领域国内发展需求。28nm是芯片领域成熟制程与先进制程的分界点，28nm除了对功耗、尺寸要求比较苛刻的手机、电脑芯片，已能满足当前市场上的大部分需求，像是物联网、家电、通信、交通、航空航天等领域的工业制造。这意味着一旦完全掌握28nm芯片制造技术，我们在很多领域就能满足国内发展所需。
- ✓ 芯片产业链关键环节大多已实现国产化。目前不仅中芯国际已经掌握了28nm的量产能力，华虹半导体也在2018年实现了28nm芯片的量产，具备量产运营能力。实际上就目前业界推进情况来看，几乎所有环节（除了光刻机），都已经有28nm技术的国产设备和材料处于生产线验证阶段。相信通过1-2年左右的努力，我国完成一条28nm的芯片去美化产业链是完全可以实现的。外部的强压力反而会是一剂强心针，让国内产业链齐心共同推进，让终端用户的国产化需求被动提速，国内在基础IT赶超追平只是时间问题。

“慧博资讯”专业的投资研究大数据分享平台

点击进入 <http://www.hibor.com.cn>
数据来源：君临研究中心，东吴证券研究所整理

表：芯片上游产业链情况

| 设备和材料分类 | 用途 | 相关公司 | 技术能力 | 28nm制程是否可行 |
|----------|-------------------------|----------------|--|-------------------|
| 硅片设备 | 制作硅片 | 晶盛机电 | 8英寸硬轴直拉硅单晶炉、6英寸碳化硅单晶炉外延设备 | 技术上可以实现 |
| 热处理设备 | 对硅片进行氧化、扩散、退火等工艺处理 | 北方华创 | 在热处理设备的各个细分领域均有成熟的产品线 | 技术上可以实现 |
| 光刻设备 | 晶圆生产的核心环节 | 上海微电子 | 能量产90nm的沉浸式光刻机，将在2021年完成首台28nm国产光刻机的交付。 | 光刻机是主要瓶颈 |
| 蚀刻设备 | 硅片进行光刻之后最重要的流程 | 中微公司、北方华创 | 第二代电介质蚀刻设备已广泛应用于28到7nm后段制程以及10nm前段制程 | 技术上可以实现 |
| 离子注入设备 | 将一些特殊的杂质离子注入到硅衬底去 | 凯世通、电科装备 | 已获得国内12英寸晶圆厂和主流存储器芯片厂的产线验证 | 技术上可以实现 |
| 薄膜沉积设备 | 在材料表面上形成被膜 | 北方华创、沈阳拓荆 | PVD设备已经用于28nm生产线中，14nm工艺设备已实现重大进展。 | 技术上可以实现 |
| 抛光设备 | 对硅片表面进行平坦化处理 | 华海清科 | 华海清科在华虹半导体项目累计获得5台CMP订单 | 技术上可以实现 |
| 清洗设备 | 几乎所有工艺流程都需要清洗环节 | 盛美半导体 | 盛美半导体技术节点正向5nm、3nm等先进制程工艺不断突破 | 技术上可以实现 |
| 检测设备 | 包括工艺检测设备、硅片测试设备和晶圆中测设备等 | 赛腾股份 | 在晶圆边缘检测、晶圆正面/背面检测、宏观检测、针孔检测等晶圆缺陷检测设备上有成熟的产品线 | 技术上可以实现 |
| 材料部分 | | | | |
| 硅片 | 制作芯片的基底 | 沪硅产业、中环股份 | 但12英寸大硅片已完全能满足28nm技术需求 | 技术上可以实现 |
| 电子特种气体 | 半导体生产中几乎每个环节都要用到电子特气 | 华特气体、南大光电 | 华特气体的部分产品已批量供应7nm、14nm等晶圆产线，部分氟碳类产品已被台积电7nm以下工艺使用。 | 技术上可以实现 |
| 光刻胶 | 配套光刻机使用的特殊材料 | 北京科华、上海新阳、晶瑞股份 | 国内目前唯一能匹配荷兰ASML光刻机产线供货的光刻胶公司 | 1-2年将可实现28nm产线的落地 |
| CMP抛光材料 | 是CMP抛光工艺的关键材料 | 安集科技、鼎龙股份 | 已分别在14nm技术的芯片产线实现规模化应用和研发 | 技术上可以实现 |
| 高纯湿电子化学品 | 用于芯片的清洗、蚀刻等制造领域 | 上海新阳 | 已成功进入中芯国际、海力士的28nm工艺制造过程 | 技术上可以实现 |

数据来源：君临研究中心、东吴证券研究所

1.8 国产芯片在重点行业领域应用落地

- ✓ 近三年，国内芯片技术高速发展，性能已接近国际先进水平，实现“自主研发”和“安全可靠”的深度融合。
- ✓ 在党政办公领域，国产CPU 芯片已覆盖全国各省市及上百个部委，芯片出货量达到数百万颗，满足党政办公场景的基本需求；
- ✓ 在金融行业，基于国产CPU 的桌面电脑、专用机、金融机具、服务器等多个类别产品，已经部署服务银行、证券、保险领域多家金融机构，**贵阳银行等金融机构核心业务系统也已经开始在国产CPU 平台上部署应用**；
- ✓ 在电信领域，国产CPU已经在营业厅办公电脑、办公系统、5G 小站、5G 核心网方向与三大运营商及伙伴展开合作，浙江温州、金华和湖州等地完成了基于自主基础软硬件的电信营业厅落地，**国产CPU 中标运营商集采项目**，其中中国移动2021-2022年PC服务器第1批集采国产芯片服务器占比41.65%；
- ✓ 在交通行业，基于国产CPU 平台的信号控制系统、交通行业工控机、智能城市检测系统、高速公路ETC 等系列产品，已应用于车联网、交通信息化等领域；
- ✓ 在能源行业，基于国产CPU 平台的数据采集、控制系统、网关单元等实现了控制系统的国产化替代，集中监控和智慧电厂项目也开展国产化应用；
- ✓ 在医疗行业，基于国产CPU 的自助医疗设备已经在北京、湖南和山西省等多地医院上线使用。

1.9 操作系统产业正在努力解决生态问题

✓ 产业生态是操作系统产业的核心竞争要素。由于国产操作系统采取了成熟的开源操作系统Linux的技术路径，同时也投入了大量研发，从性能上已经较好的实现了追赶，基本达到了好用阶段。而导致国产操作系统受制于人的关键问题不在技术能力，而在产业生态。当前，国内主流操作系统厂商都具备了内核之外服务代码的开发能力，造成受制于人局面的主要原因在于产业链上下游没有建立良性的生态系统，或者说使用者太少。操作系统产业的核心在于生态建设，而生态系统建设的核心在于尽快突破“临界规模”。一旦突破“临界点”，用户会因为开发商的丰富度而加入，开发商也因为用户数量级而投入开发，从而形成一个良性循环。目前国产操作系统完成适配的应用数量与海外的安卓和Windows相比，仍然存在数量级上的差距。但随着信创产业的推进，操作系统生态的问题可以逐步解决。

| 表：操作系统适配完成数量（2022年4月） | |
|-----------------------|--|
| | 适配完成数量（2022年4月） |
| 麒麟 | 422,134 |
| 统信 | 195,397 |
| 安卓 | 348万+APP（2021年Q1） |
| IOS | 360万+APP（2021年） |
| Windows10 | 3500万应用数量；1.75亿+软件版本；1600万硬件/驱动组合（2018年） |

1.10 国产操作系统在重点行业得到广泛应用

- ✓ 现阶段国产桌面和服务端操作系统在重要行业中逐渐被认可。
 - ✓ 目前，国产操作系统在党政办公系统应用套数达到千万级，覆盖全国各省市自治区，从性能、稳定性、安全性、易用性等方面已经可以满足党政办公的需求，在大规模推广应用中基本通过了考验。
 - ✓ **国产操作系统作为信息系统安全底座，在金融行业正在从边缘应用向核心应用迁移。** 国产操作系统在银行业的应用从非核心业务系统开始，在安全稳定性得到确认后不断深入。目前，网银的前置系统、资金清算系统、手机银行等准核心业务系统已经采用国产操作系统。
 - ✓ 在电信行业自主创新工作中，联通实验室与麒麟软件完成了十三款应用程序的迁移适配工作，多个业务平台迁移至银河麒麟服务器操作系统。某电信运营商完成了多个业务系统基于统信服务器操作系统的迁移。
 - ✓ 国产操作系统已逐步在电力等能源行业取得应用。“华电睿蓝”DCS（基于银河麒麟）在国内超超临界火电机组上的首次实现示范应用和全厂一体化控制。某中央直管国有能源企业基于统信完成了Windows 及CentOS 替换项目。

1.11 数据库逐步从“可用”步入“好用”

- ✓ 我国数据库核心关键技术水平与国外基本相当，部分数据库产品的性能和安全指标达到甚至超过国外同类产品。国产数据库已经逐步从“可用”步入“好用”阶段，并在标准建设、生态建设和行业应用等多领域成果显著，产业全价值链正在形成。数据库产品对稳定性、安全性、实时性等指标尤为关注，国内分布式数据库在这些特性上接近甚至超越国外同类产品，如阿里云数据库在国际TPC-C性能测评达到6000万tpmC以上；达梦、神通、优炫等企业先后通过数据库安全分级评估EAL4+认证。但国产数据库企业在基础技术研究、业务流程优化、自治与智能等方面的能力还有待提升。
- ✓ 短期内国产数据库不得不做的一件事是兼容Oracle等国外数据库。目前国产数据库普遍实现了Oracle数据库到国产数据库的快速迁移。

1.12 数据库在政务、互联网、金融等领域大规模应用

- ✓ 国产数据库在集中式数据库和分布式数据库方面都取得了较大的技术进展，在政务、互联网、金融等领域得到了大规模的应用。
 - ✓ **到2022 年底，党政机关将完成基于国产数据库的应用系统改造和建设**工作。国产数据库的大范围大规模应用，证明了国产数据库在安全性、可靠性、可用性、以及性能上满足国家的战略需要，满足党政机关基于国产数据库的信息化系统的建设需求。
 - ✓ 国产数据库在国防军工单位完成了大规模部署和应用，支撑了国防信息化建设，并支撑了多项重大工程，证明了国产数据库在安全可靠方面达到了先进水平。
 - ✓ 国产数据库突破了分布式存储计算等关键技术，为电子商务以及新零售等基于互联网的业务提供了有力的支撑，解决了对海量数据的快速检索和分析等问题，为互联网经济提供了优秀的解决方案。
 - ✓ **越来越多的线上金融系统开始使用国产数据库**。典型的案例包括：中国银行运维监控系统、工商银行对公理财系统、建设银行粤龙云系统、光大银行理财公司新一代财富管理平台、北京银行网联支付清算平台和银联无卡快捷支付系统、南京银行互联网金融平台、网商银行金融交易系统、浙商银行电信反欺诈和外汇交易以及管理驾驶舱业务、浙商证券互联网用户中心、招商证券历史收益系统、中国人民健康保险股份有限公司互联网保险、中国人寿CMDS、中国人寿企业年金、梅州客商银行核心系统等。

“十三五”以来，越来越多的网络运营者在数字化转型的背景下意识到软件基础设施的重要性。今后一个时期，核心受制于人的形势将更加严峻。

| 图：信创产业主要上市公司列举 | |
|----------------|------------------------------|
| 产品 | 上市公司 |
| CPU | 中国长城， 中科曙光 |
| 固件 | 卓易信息 |
| GPU | 景嘉微 |
| 整机 | 神州数码， 浪潮信息， 同方股份， 紫光股份， 拓维信息 |
| OS | 中国软件， 诚迈科技 |
| DB | 海量数据， 太极股份 |
| MW | 东方通， 宝兰德， 普元信息 |
| 流式 | 金山办公 |
| 版式 | 福昕软件 |
| 行业应用 | 用友网络 |
| 外设 | 纳思达 |

运筹帷幄之中，决胜千里之外。

第二章：从政策走向看信创市场发展

- ✓ 政策引领是推动信创产业发展的首要力量，站在第二个百年奋斗目标的起点，推进国产化创新发展是重中之重。
- ✓ 2021年3月13日，《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出，要深入实施制造强国战略。坚持自主可控、安全高效，推进产业基础高级化、产业链现代化，保持制造业比重基本稳定，增强制造业竞争优势，推动制造业高质量发展。实施产业基础再造工程，加快补齐基础零部件及元器件、基础软件、基础材料、基础工艺和产业技术基础等瓶颈短板。依托行业龙头企业，加大重要产品和关键核心技术攻关力度，加快工程化产业化突破。实施重大技术装备攻关工程，完善激励和风险补偿机制，推动首台（套）装备、首批次材料、首版次软件示范应用。
- ✓ 科技创新成为十四五期间的核心产业政策主线。2020年10月29日十九届五中全会公报指出，坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位，把科技自立自强作为国家发展的战略支撑。在提出的十二项核心任务中，将“创新、科技自立自强”放在首要和核心地位。科技发展不仅是十四五重点，同时“关键核心技术重大突破”也是2035年远景目标。**科技自立自强是十四五的关键词，而科技自强的前提是科技自立，而科技自立正是关键核心技术的“自主可控”。**
- ✓ 尽管发展过程中存在博弈，导致政策推行的节奏体现出不确定性，但国家对信创产业重要性的认知一贯而连续，因此产业对信创发展的可持续性满怀信心。

2.2 《关键信息基础设施安全保护条例》

- ✓ 《关键信息基础设施安全保护条例》由李克强总理签署国务院令，自2021年9月1日起施行。
- ✓ 《条例》所称关键信息基础设施，**是指公共通信和信息服务、能源、交通、水利、金融、公共服务、电子政务、国防科技工业等重要行业和领域的**，以及其他一旦遭到破坏、丧失功能或者数据泄露，可能严重危害国家安全、国计民生、公共利益的重要网络设施、信息系统等。
- ✓ **关键信息基础设施的运营者在中华人民共和国境内运营中收集和产生的个人信息和重要数据应当在境内存储。因业务需要，确需向境外提供的，应当按照国家网信部门会同国务院有关部门制定的办法进行安全评估；**法律、行政法规另有规定的，依照其规定。
- ✓ 运营者采购网络产品和服务，应当按照国家有关规定与网络产品和服务提供者签订安全保密协议，明确提供者的技术支持和安全保密义务与责任，并对义务与责任履行情况进行监督。
- ✓ 一是建立健全网络安全保护制度和责任制，**实行“一把手负责制”，明确运营者主要负责人负总责**，保障人财物投入。二是设置专门安全管理机构，履行安全保护职责，参与本单位与网络安全和信息化有关的决策，并对机构负责人和关键岗位人员进行安全背景审查。三是对关键信息基础设施每年进行网络安全检测和风险评估，及时整改问题并按要求向保护工作部门报送情况。四是关键信息基础设施发生重大网络安全事件或者发现重大网络安全威胁时，按规定向保护工作部门、公安机关报告。五是优先采购安全可信的网络产品和服务，并与提供者签订安全保密协议；可能影响国家安全的，应当按规定通过安全审查。

2.3 《十四五软件和信息技术服务业发展规划》

- ✓ 软件是新一代信息技术的灵魂，是数字经济发展的基础，是制造强国、网络强国、数字中国建设的关键支撑。
- ✓ 2021年11月30日，《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》发布。《规划》提出要壮大信息技术应用创新体系。开展软件、硬件、应用和服务的一体化适配，逐步完善技术和产品体系。推动软件企业建立产品质量全生命周期保障机制，通过开展信息技术应用创新产品测试，促进技术创新和产品迭代。持续推进供需对接，通过重点领域规模化应用，培育一批产业层级高、带动能力强的项目和高端品牌。以信息技术应用创新产业园区为载体，推进产业集聚。
- ✓ 聚力攻坚基础软件。完善桌面、服务器、移动终端、车载等操作系统产品及配套工具集，推动操作系统与数据库、中间件、办公套件、安全软件及各类应用的集成、适配、优化。加速分布式数据库、混合事务分析处理数据库、共享内存数据库8集群等产品研发和应用推广。开展高性能、高可靠的中间件关键产品及构件研发。丰富数据备份、灾难恢复、工业控制系统防护等安全软件产品和服务。推进软件集成开发环境相关产品和关键测试工具的研发与应用推广。
- ✓ 《规划》明确了基础软件的发展要求和发展方向。

表：“十四五”规划关键基础软件列举

| | |
|--------|--|
| 操作系统 | 加强操作系统总体架构设计和技术路径规划，推动芯片设计、操作系统、系统集成企业与科研院所、高校开展操作系统关键技术联合攻关，提升操作系统与底层硬件的兼容性、与上层应用的互操作性。 |
| 数据库 | 突破全内存高速数据引擎、高可靠数据存储引擎、分布式数据处理与任务调度架构、大规模并行图数据处理等关键技术。推动高性能数据库在金融、电信、能源等重点行业关键业务系统应用。 |
| 开发支撑软件 | 提升软件开发工具集成性、稳定性，突破代码资源复用与推荐、大规模跨语言分析等关键技术。加速程序静态分析、动态测试、仿真测试、自动化测试平台等测试工具研发。 |

2.4 《中华人民共和国科学技术进步法》

- ✓ 2021年12月24日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议修订通过了《中华人民共和国科学技术进步法》。
- ✓ **打好关键核心技术攻坚战。**健全新型举国体制，实施关键核心技术攻关工程以及一批具有前瞻性、战略性的重大科技项目，补短板与锻长板并重，**以自主可控的创新链保障安全稳定的产业链供应链。**
- ✓ 其中，第九十一条：对境内自然人、法人和非法人组织的科技创新产品、服务，在功能、质量等指标**能够满足政府采购需求的条件下，政府采购应当购买；首次投放市场的，政府采购应当率先购买**，不得以商业业绩为由予以限制；政府采购的产品尚待研究开发的，通过订购方式实施。采购人应当优先采用竞争性方式确定科学技术研究开发机构、高等学校或者企业进行研究开发，产品研发合格后按约定采购。
- ✓ 科技进步法的实施对于把党中央的科技创新大政方针和决策部署转化为国家意志。

2.5 《“十四五”国家信息化规划》

- ✓ 2021年12月27日，中央网络安全和信息化委员会印发《“十四五”国家信息化规划》（以下简称《规划》），对我国“十四五”时期信息化发展作出部署安排。《规划》是“十四五”国家规划体系的重要组成部分，是指导各地区、各部门信息化工作的行动指南。
- ✓ 2021年12月27日，《“十四五”国家信息化规划》提出发展目标，到2025年数字技术创新体系基本形成。关键核心技术创新能力显著提升，集成电路、基础软件、装备材料、核心元器件等短板取得重大突破。网信企业技术创新能力大幅提升，产学研用协同创新的生态体系基本形成，自由灵活创新市场机制有效建立，国家级共性基础技术平台初步建成，开源社区生态建设取得重要进展。信息化法律法规和标准规范体系基本形成，人才培养引进和激励保障机制更加健全。
- ✓ 《规划》明确提出了十四五期间信息化发展要建立政务信息化领域企业的诚信档案，强化信用约束，形成充分竞争、优胜劣汰的市场机制，以政务信息化建设促进网络信息技术自主创新。

表：《“十四五”国家信息化规划》主要内容

| 方面 | 重大任务 | 重点工程 |
|---------|-----------------------|--|
| 数字基础设施 | （一）建设泛在智联的数字基础设施体系 | 5G 创新应用工程 “智能网联”设施建设和应用推广工程 全国一体化大数据中心体系建设工程 空天地海立体化网络建设和应用示范工程 |
| 数据要素价值 | （二）建立高效利用的数据要素资源体系 | 数据要素市场培育工程 大数据应用提升工程 |
| 数字技术 | （三）构建释放数字生产力的创新发展体系 | 信息领域核心技术突破工程 信息技术知识产权与标准化创新工程 |
| 数字经济 | （四）培育先进安全的数字产业体系 | 信息技术产业生态培育工程 |
| 数字经济 | （五）构建产业数字化转型发展体系 | 制造业数字化转型工程 信息消费扩容提质工程 |
| 数字社会 | （六）构筑共建共治共享的数字社会治理体系 | 智慧公安建设提升工程 应急管理现代化能力提升工程 人工智能社会治理实验工程 |
| 数字政府 | （七）打造协同高效的数字政府服务体系 | 全国一体化政务服务提升工程 |
| 数字民生 | （八）构建普惠便捷的数字民生保障体系 | 数字公共服务优化升级工程 |
| 数字经济 | （九）拓展互利共赢的数字领域国际合作体系 | “数字丝绸之路”共建共享工程 |
| 数字化发展环境 | （十）建立健全规范有序的数字化发展治理体系 | / |

2.6 《十四五》推进国家政务信息化规划》

- ✓ 2022年1月6日，国家发改委公开印发《“十四五”推进国家政务信息化规划》。
- ✓ 坚持安全可靠，强化安全保障。坚持网络安全底线思维，强化网络安全和数据安全，严格保护商业秘密和个人隐私，落实信息安全和信息系统等级分级保护制度，**全面提升政务信息化基础设施、重大平台、业务系统和数据资源的安全保障能力。**
- ✓ 安全保障达到新水平。全面落实信息安全和信息系统等级分级保护制度，**基本实现政务信息化安全可靠应用，确保政务信息化建设和应用全流程安全可靠，实现政务数据资源全生命周期安全保护。**
- ✓ 支持构建以安全可靠为核心的应用创新生态，以工程建设促进信息技术创新应用。充分发挥国家数字经济创新试验区等试点示范地区优势，开展数字政府创新试验试点工作，形成一批可推广、可复制的成功经验和做法。
- ✓ 以政策的形式明确了党政信创的要求和节奏。

2.7 《中国银保监会办公厅关于银行业保险业数字化转型的指导意见》

- ✓ 今年 1 月中旬，银保监会下发了《关于银行业保险业数字化转型的指导意见》，为银行保险行业数字化转型指明了方向。从《指导意见》勾勒出的数字化转型工作整体框架可以看出，科技能力建设是转型工作的基石。
- ✓ 提高科技架构支撑能力。**推进传统架构向分布式架构转型**，主要业务系统实现平台化、模块化、服务化，逐步形成对分布式架构的自主开发设计和独立升级能力。加快推动企业级业务平台建设，加强企业架构设计，实现共性业务功能的标准化、模块化。**加快数据库、中间件等通用软件技术服务能力建设**，支持大规模企业级技术应用。**加强创新技术的前台应用**，丰富智能金融场景，强化移动端金融服务系统建设。加强对开放金融服务接口的统一管理，实现安全可控运行。
- ✓ **提高新技术应用和自主可控能力**。密切持续关注金融领域新技术发展和应用情况，提升快速安全应用新技术的能力。鼓励有条件的银行保险机构组织专门力量，开展前沿技术研究，探索技术成果转化路径，培育金融数字技术生态。**坚持关键技术自主可控原则，对业务经营发展有重大影响的关键平台、关键组件以及关键信息基础设施要形成自主研发能力，降低外部依赖、避免单一依赖**。加强自主研发技术知识产权保护。加强技术供应链安全管理。鼓励科技领先的银行保险机构向金融同业输出金融科技产品与服务。
- ✓ 金融监管部门对金融行业信创的具体指导，反复强调自主可控。

2.8 《网络安全审查办法》

- ✓ 国家互联网信息办公室、国家发展和改革委员会、工业和信息化部、公安部等十三部门联合修订发布《网络安全审查办法》（以下简称《办法》），自2022年2月15日起施行。
- ✓ 《办法》将网络平台运营者开展数据处理活动影响或者可能影响国家安全等情形纳入网络安全审查，**并明确掌握超过100万用户个人信息的网络平台运营者赴国外上市必须向网络安全审查办公室申报网络安全审查**。根据审查实际需要，增加证监会作为网络安全审查工作机制成员单位，同时完善了国家安全风险评估因素等内容。
- ✓ 国家互联网信息办公室有关负责人表示，《办法》修订对保障国家网络安全和数据安全具有重要意义。
- ✓ 电信、广播电视、能源、金融、公路水路运输、铁路、民航、邮政、水利、应急管理、卫生健康、社会保障、国防科技工业等行业领域的重要网络和信息系统的运营者在采购网络产品和服务时，应当按照《办法》要求考虑申报网络安全审查。**对于申报网络安全审查的采购活动，运营者应通过采购文件、协议等要求产品和服务提供者配合网络安全审查，包括承诺不利用提供产品和服务的便利条件非法获取用户数据、非法控制和操纵用户设备，无正当理由不中断产品供应或必要的技术支持服务等。**
- ✓ 以法规的形式限制海外厂商的渗透空间，为信创产业发展营造更好的经营环境。

2.9 《“十四五”数字经济发展规划》

- ✓ 2022年1月，国务院日前印发《“十四五”数字经济发展规划》（以下简称《规划》），明确了“十四五”时期推动数字经济健康发展的指导思想、基本原则、发展目标、重点任务和保障措施。
- ✓ 增强关键技术创新能力。瞄准传感器、量子信息、网络通信、集成电路、关键软件、大数据、人工智能、区块链、新材料等战略性前瞻性领域，发挥我国社会主义制度优势、新型举国体制优势、超大规模市场优势，提高数字技术基础研发能力...支持具有自主核心技术的开源社区、开源平台、开源项目发展，推动创新资源共建共享，促进创新模式开放化演进。
- ✓ **补齐关键技术短板...集中突破高端芯片、操作系统、工业软件**、核心算法与框架等领域关键核心技术，加强通用处理器、云计算系统和软件关键技术一体化研发。
- ✓ 提升核心产业竞争力。着力提升基础软硬件、核心电子元器件、关键基础材料和生产装备的供给水平，强化关键产品自给保障能力...协同推进信息技术软硬件产品产业化、规模化应用，加快集成适配和迭代优化，推动软件产业做大做强，**提升关键软硬件技术创新和供给能力**。
- ✓ 依法依规做好网络安全审查、云计算服务安全评估等，有效防范国家安全风险。健全完善数据跨境流动安全管理相关制度规范。推动提升重要设施设备的安全可靠水平，增强重点行业数据安全保障能力。
- ✓ **关键技术自主创新是数字经济发展的基础。**

2.10 政策走向：指标明确，力度加大

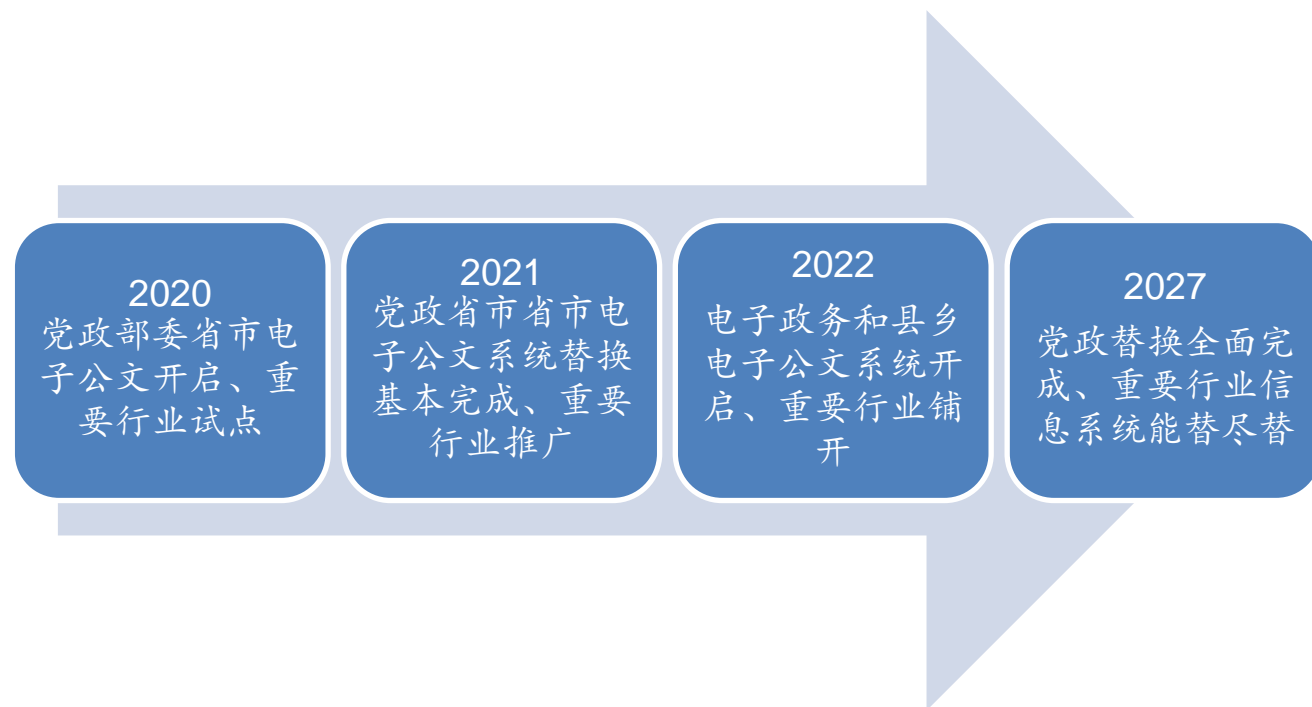
- ✓ **节奏加快：**2021年，信创政策持续落地，2021年末和2022年初，基础软硬件国产化的要求更是密集出现在多项重大政策中。政策颁布节奏明显加快。
- ✓ **范围变广：**从党政到重要行业，从小范围试点再到全行业铺开，相关政策陆续颁布，覆盖范围逐步扩大。
- ✓ **指标明确：**对重要行业的信创发展要求越来越具体和量化。
- ✓ **越来越开放：**自主可控已经成为各大政策的高频词汇。
- ✓ **力度加大：**从鼓励和提倡，到应当和必须，信创推行力度不断加大。

黄沙百战穿金甲，不破楼兰终不还。

第三章：信创事业发展规划

3.1 党政信创产业规模逐步增加

- ✓ 党政信创产业规模逐年递增。规模和节奏上，完成党政领域部委省市级别的电子公文交换系统的国产化替换之后，县乡级别电子公文交换系统、以及电子政务系统的国产化会紧密衔接。党政信创分为两部分，除了电子公文交换系统外，还有电子政务系统，后者的替换规模远大于前者。
- ✓ **党政信创市场预计今年同比增长。**
- ✓ 加快实施党政机关电子公文系统创新应用全面替代，2022年6月底前完成部委省市级国产替代工程实施任务。
- ✓ 同时要求建立安可应用推进长效机制，逐步实现党政机关电子政务创新应用替代。
- ✓ 预计2022年下半年将出台针对县乡和政务外网、以及全拨款的事业单位（主要是教育和医疗）的信创政策。



3.2 行业信创强调增量替换

- ✓ 《信息安全技术关键信息基础设施网络安全保护基本要求》首次正式给出了“关键信息基础设施”的定义：即**公共通信和信息服务、能源、交通、水利、金融、公共服务、电子政务、国防科技**等重要行业和领域，以及其他一旦遭到破坏、丧失功能或者数据泄露，可能严重危害国家安全、国计民生、公共利益的信息设施。
- ✓ 行业信创是国家战略，行业机构严肃对待。国家尤为重视自主可控，行业信创属于审计组和巡视组的必查内容，属于落实中央重大决策部署的重大政治任务。
- ✓ 从试点推广到全面铺开。
- ✓ 行业信创从已经实施的节奏来看，都是围绕新增采购提国产比例要求，并没有主动进行存量替换。
- ✓ 未来目标是能替尽替。现阶段要求办公系统能替尽替，业务系统优先采购信创产品。
- ✓ 预计2022年是行业信创大年，行业信创采购规模是2021年的两倍以上。
- ✓ 预计2023年行业信创将迎来爆发式放量。

3.3 金融行业信创支出连年翻倍

- ✓ 金融安全是国家安全的重要组成部分，金融信创产业发展将不断加快。
- ✓ 预计到**2023年底**，金融全行业的办公管理系统终端机器将全部完成信创，一般业务系统国产化比例**50%以上**，核心系统将形成已验证过的信创替换方案。
- ✓ 我们测算2021年金融信创试点机构总资产已占到中国金融资产80%以上。
- ✓ 预计**2021年试点单位信创支出占整个IT支出的比例不低于15%，2020年该指标为8%**；在实际执行中，金融机构新增采购的国产化率超出监管要求。
- ✓ 预计**2022年金融机构信创支出占IT支出比例超过30%**。
- ✓ 预计2023年金融机构信创支出占IT支出比例将提升至50%。
- ✓ 预计2020/2021/2022年的金融行业信创市场规模分别为100+/200+/400+亿元。

3.4 电信行业信创目标明确

- ✓ 十四五期间电信行业实现完全替代。2020年电信行业率先开展行业信创，以电信、移动、联通等运营商为代表，其公开发布的服务器集采国产CPU服务器占比超过整体招标20%，最大超过35%以上。**我们预计电信行业会在5年内实现完全替代，包括一般系统和核心系统。**
- ✓ **预计2022年运营商的PC服务器集采要求国产CPU占比达到30%，**实际采购比例有望达到40%，对应约20万台服务器。
- ✓ **预计2023年运营商的PC服务器集采要求国产CPU占比达到50%。**
- ✓ 国产CPU的PC服务器景气度持续快速提升。

3.5 国央企信创从企业性质维度加码

国资委要求各央企：

- ✓ 设立各企业国产化替代小组。
- ✓ 十四五规划中要有明确的国产化替代安排。
- ✓ 确保到2022年年中，涉密网络设备和涉密办公自动化设备完成替代。
- ✓ 预计2022年下半年将出台针对国央企的信创政策。

3.6 2023年有望成为信创产业发展的里程碑

✓ 2023年信创产业有放巨量预期。党政、行业、国央企形成放量共振，根据我们测算，预计总替换规模达到年千万台套。

星垂平野阔，月涌大江流。

第四章：市场空间

4.1 党政信创市场PC存量巨大

- ✓ 党政信创除了公文系统之外还有政务系统和事业单位。根据人力资源与社会保障事业发展统计公报数据，我国有700多万公务员与3000多万事业编制人员（未计算离退休人员），假设公务员每人都配备至少1台PC、同时还有约300万台内网终端、2/3的事业编制人员配备PC计算，**党政行业对应约3000万台存量PC。**
- ✓ 其中电子公文系统超过1000万台，其余为电子政务系统。（电子公文与电子政务是补集的关系）
- ✓ 预计其中县乡级别的电子公文系统超过500万台。

- ✓ “中国体量大，仅政府采购的电脑，两三千万台是有的，其市场规模相当于欧洲一个国家。”（倪光南 《中国芯有两座大山要跨》 2018年）
- ✓ “我们全国的党政机关，各个部门人员用的电脑总有2千万。我们正在做的就是到2020年底全部替代，把这两千万的电脑都用国产的Linux操作系统加国产CPU替代Windows，这也很了不起。”（倪光南 《从中美贸易摩擦看科技自主创新的机遇与挑战》 2018年）

4.2 党政信创市场PC需求旺盛

- ✓ IDC发布最新预测指出，2021年中国PC市场将继续保持强劲势头，K12、智慧办公以及政府行业将成为中国PC市场增长的主要动因。
- ✓ 政府行业是少数PC出货还有增长的领域。IDC报告显示，2017年中国PC市场（不含工作站）整体出货量达5333万台，其中消费市场2217万台，商用市场出货3116万台，其中政府市场出货量约在360万台，是少数还有增长的领域。到2020年，IDC预计中国PC市场整体容量4700万左右，同比下降1.7%。其中商用市场下滑2.5%，消费市场下降0.5%，**但政府行业PC采购增长将达到14.7%；我们预计到2020年政府行业PC年采购量已接近500万台。**
- ✓ 在最低使用年限6年的前提下，在最近的折旧周期内政府行业历年PC采购数量之和即其存量规模：**党政行业近年平均PC采购量接近500万台，党政行业的PC保有量接近3000万台。**
- ✓ 过去两年仅替换了党政领域不到600万台PC，相比党政的3000万台存量PC仅仅是冰山一角。

图：2014-2017年党政市场PC出货量

| 党政PC出货量及占比（百万台） | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-----------------|------|------|------|------|
| 政府 | 3.1 | 3.4 | 3.3 | 3.6 |
| PC出货总量 | 61.5 | 57.9 | 55.5 | 53.3 |
| 占比 | 5.0% | 5.9% | 5.9% | 6.8% |

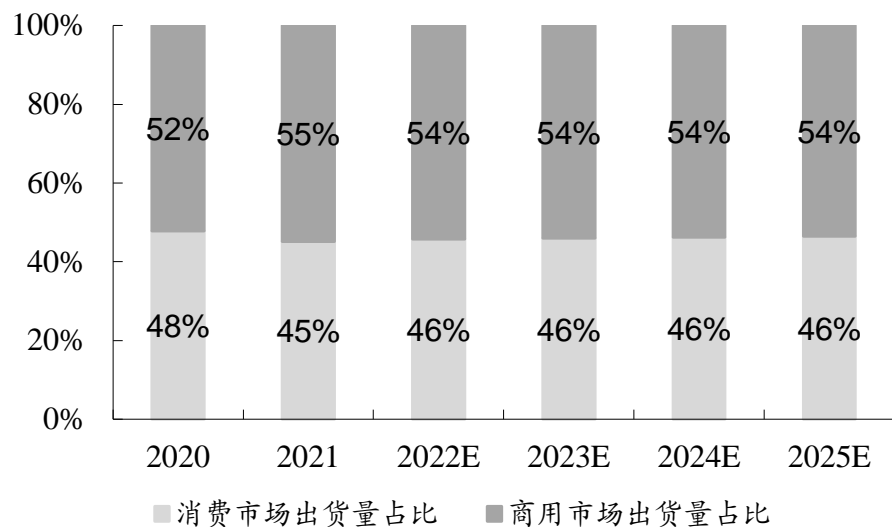
图：中央行政单位台式计算机配置标准

| 台式计算机 | |
|-----------|---|
| 数量上限（台） | 结合单位办公网络布置以及保密管理的规定合理配置。涉密单位台式计算机配置数量上限为单位编制内实有人数的150%；非涉密单位台式计算机配置上限为单位编制内实有人数的100%。 |
| 价格上限（元） | 5000 |
| 最低使用年限（年） | 6 |

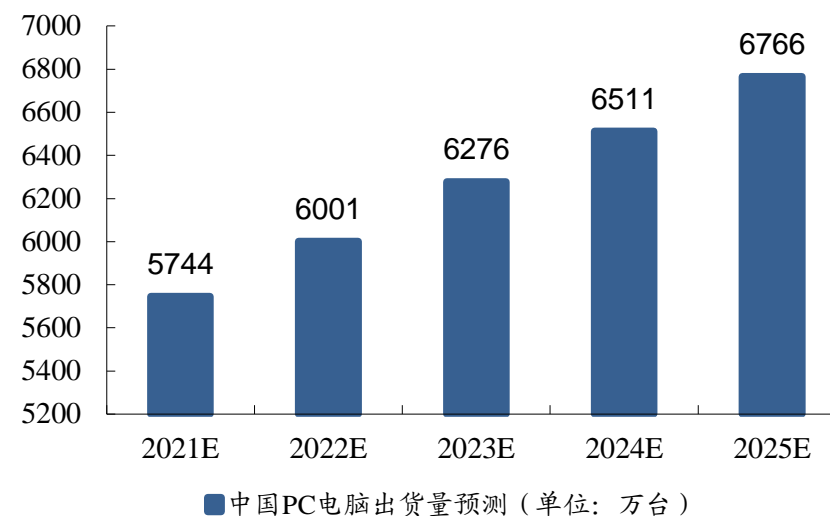
4.3 行业信创市场远超党政

- ✓ 根据IDC调研数据显示，到2025年，中国PC市场出货量规模将达到约6766万台，商用市场占到约54%。
- ✓ 商用市场中，我们假设每年40%下游需求来自关基行业，对应约1200万台PC，**按5年折旧则重要行业客户存量PC达到6000万台。**
- ✓ 此外，过去5年重要行业的服务器平均年采购量约为120万台，按照10:1的PC:服务器数量，预计重要行业信创对应PC存量规模亦为6000万台。
- ✓ **行业信创市场规模约是部委省市级别电子公文交换系统市场的10倍，是整个党政行业市场2倍。**

图：2020-2025年中国消费和商用市场PC出货量占比



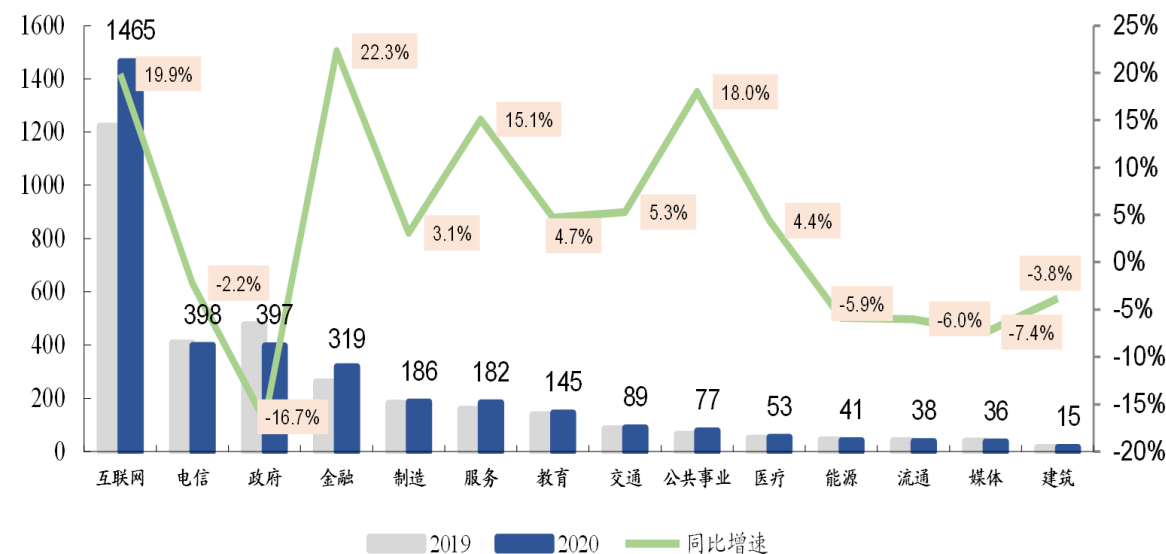
图：2021-2025年中国PC电脑出货量预测



4.4 信创服务器市场行业分布和存量规模

- ✓ 中国服务器市场下游行业分布较稳定，大致可以拆分为互联网40%，党政15%，金融+电信25%，其他行业20%。
- ✓ 根据IDC测算，2020年中国服务器市场出货量为350万台，预计2020-2025年市场规模复合增速将达到12.5%。电信、政府、金融是除互联网外服务器需求最大的三个行业，2020年对服务器需求量分别为40/40/32万台，合计超过总出货量30%的份额。**金融和电信两个行业的需求，占到重要行业服务器市场的一半。**
- ✓ 根据IDC数据，2021年中国服务器市场出货量达到391.1万台，同比增长8.4%。2022年中国X86服务器出货量将达到408万台。
- ✓ **党政服务器市场存量规模约为300万台，重要行业服务器市场存量规模约为800万台。**
- ✓ 到2024年服务器出货量可达460万台，按照当前的下游分布计算，对应政府年化需求为60万台，金融、电信行业合计年化需求为110万台。

图：中国X86服务器市场行业趋势（按出货量,千台），2020/2019



4.5 国央企信创市场规模

- ✓ 国央企将率先对国产化进行部署。根据我们测算，2021年，国央企人员规模大约为4000万，假设其中75%配发电脑，对应大约3000万台PC。
- ✓ 从对应关系看，一台PC背后涉及的软硬件及配套产品（服务器、外设、基础软件、应用软件等）大致在2.5万元。
- ✓ PC与服务器之间一般采用10:1的比例进行估算，但只具有宏观上的统计学意义，具体比例要看应用场景。
- ✓ 十四五期间党政含事业单位信创规模在7500亿元，重要行业信创规模在1.5万亿左右（假设100%替换）。

4.6 信创事业市场规模总结

党政信创

- ✓ **PC:** 党政信创市场PC存量约为3000万台，其中电子公文系统约有1200万台PC。
- ✓ **服务器:** 2020年党政行业服务器采购规模约40万台，约占到服务器出货量的15%；存量接近300万台。

行业信创

金融和电信的信创需求超过行业信创总需求的一半。

金融:

- ✓ **服务器:** 2020年金融行业服务器采购规模为32万台，未来年采购规模有望提升至50万台。

电信:

- ✓ **服务器:** 2020年电信行业服务器采购规模为40万台，未来年采购规模有望提升至60万台。2022年，以电信、联通等运营商为代表，其公开发布的服务器集采国产CPU服务器占比将超过30%。

国央企信创:

- ✓ **PC:** 存量约为3000万台PC。

4.7 国内信创产业远期空间测算

| 图表：国内信创产业远期空间测算(单位：万台) | | | | | |
|------------------------|--------|-----|-------|------|-------|
| | | | 对应规模 | 替换率 | 替换规模 |
| 党政（含事业单位） | 存量 | PC | 3000 | 100% | 3000 |
| | | 服务器 | 300 | | 300 |
| | 远期每年采购 | PC | 700 | | 700 |
| | | 服务器 | 70 | | 70 |
| 重要行业 | 存量 | PC | 6000 | 80% | 4800 |
| | | 服务器 | 800 | | 640 |
| | 远期每年采购 | PC | 1500 | | 1200 |
| | | 服务器 | 200 | | 160 |
| 全行业（不考虑互联网行业服务器） | 存量 | PC | 15000 | 50% | 12000 |
| | | 服务器 | 1300 | | 1200 |
| | 远期每年采购 | PC | 3000 | | 2600 |
| | | 服务器 | 300 | | 280 |
| 消费级市场 | 存量 | PC | 10000 | 20% | 2000 |
| | | 服务器 | - | | - |
| | 远期每年采购 | PC | 3000 | | 600 |
| | | 服务器 | - | | - |

注：替换规模是分领域加总的结果，其中全行业替换规模为党政和重要行业全部替换、剩余部分50%替换的结果之和

大鹏一日同风起，扶摇直上九万里。

第五章：市场竞争

5.1 通用处理器芯片性能不断提升

- ✓ CPU芯片是整个自主可控产品中最重要的环节，整个软件生态架构都建立在底层CPU架构之上，因目前中国主要竞争厂商选择了不兼容的底层技术架构，因此其竞争也是高度尖锐的。
- ✓ 进入名录的PC和服务器的芯片厂商有六家：鲲鹏（ARM）、飞腾（ARM）、海光（x86）、龙芯（MIPS）、兆芯（x86）和申威（Alpha）。
- ✓ 国产服务器芯片指令集众多。所采用的指令集架构并不统一，如使用MIPS架构的龙芯，Alpha架构的申威，ARM架构的华为海思、天津飞腾，x86架构的海光和兆芯。其中，龙芯与申威由于指令集产权的高度自主，一直在坚持完全自主研发核心技术，创建自己的生态系统。基于ARM架构的飞腾、海思则选择了产权授权更加商业化、灵活度和自主度更高的指令集架构授权。海光、兆芯则选择从AMD、台湾威盛引入x86架构。
- ✓ **ARM架构是未来芯片主流技术方向。**基于海量的市场空间，目前芯片领域的新工艺、新制程和新材料都率先在ARM架构上得以实现。**可以预见未来ARM架构的CPU在并发性能、功耗、集成度等方面都会长期保持领先优势。**以ARM为代表的RISC通用架构处理器在场景多样化计算时代亦具备明显的优势。
- ✓ **国内ARM架构CPU性能国际领先。**2020年华为的鲲鹏920芯片和“鹏城生态”开发者云分别在SPEC标准性能测试中获得非x86架构芯片性能全球第一和云计算性能全球第一的好成绩，芯片设计能力领先世界。飞腾高性能服务器CPU最新产品是2020年量产的腾云S2500，在大规模集群计算、高性能数据中心等应用场景下表现优异，性能与Intel Xeon Gold 5118系列芯片相当。

5.2 国产CPU对比

| 表：国产CPU对比 | | | | | | |
|-----------|-----------------------------|---------------------|--------------------|-------------------------------------|------------------|--------------------------|
| | 飞腾 | 鲲鹏 | 龙芯 | 海光 | 兆芯 | 申威 |
| 研发单位 | 天津飞腾 | 华为 | 中科院计算所 | 天津海光 | 上海兆芯 | 江南计算所 |
| 指令集体系 | ARM | ARM | MIPS | X86(AMD) | X86(VIA) | ALHPA |
| 构架来源 | 指令集授权+自研 | 指令集授权+自研 | 指令集授权+自研 | IP授权+自研 | IP授权 | 指令集授权+自研 |
| 代表产品 | S2500、FT-2000+/64、FT-2000/4 | 鲲鹏920、鲲鹏916 | 龙芯1/2/3 | 海光1/2/3/4号 | KX-6000、KH-30000 | SW1600/SW26010 |
| 优势 | 自主创新，性能领先，生态完善 | ARM芯片中性能最佳 | 自主化程度非常高，在专用领域应用广泛 | 性能高，生态完全兼容x86架构 | 性能较高，生态完全兼容x86架构 | 自主化程度最高，性能较高主要应用于军方、超算领域 |
| 劣势 | 兼容性和生态需要进一步打造，商用性能需要进一步提高 | 生产环节被美国限制，未来仍存在不确定性 | 性能不强，生态匮乏 | 内核级授权自主化程度较低，且无桌面授权，x86亦不是国产化未来主要方向 | 存在知识产权瑕疵 | Alpha指令集停止更新，市场和生态能力最弱 |
| 先进制程 | 14nm | 7nm | 28nm | 14nm | 16nm | 28nm |
| 流片厂商 | 台积电、中芯国际 | 台积电 | 意法半导体 | 罗格方德、三星 | 台积电 | 中芯国际 |

- ✓ 从基础生态和技术水平、供应链保障等角度看，海光是当下最受益的国产CPU；
- ✓ 从长期发展来看，兼顾自主创新、绿色节能和更适合新计算场景等优势，我们最看好华为鲲鹏。

5.3 党政信创CPU格局

- ✓ 2020年，在党政信创招标中，龙芯由于性能较弱占比较低，鲲鹏受限于供应链，因此飞腾份额提升较快，市占率超过45%。
- ✓ CEC集团采取以投资换市场、以产业集群带动信创产业的市场营销，在与华为、中科院产品体系的竞争中成为黑马。
- ✓ 2021年，党政信创招标中我们预计飞腾市占率超过80%，龙芯位居第二；飞腾成为党政信创市场最大赢家。

图表：2020年飞腾党政信创市场市占率



图表：党政信创CPU市场格局，2020/2021

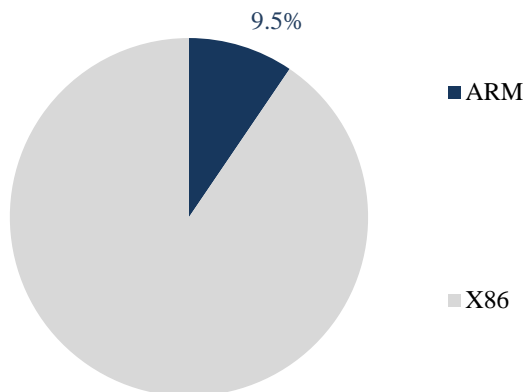
| 厂商 | 2020年市场份额 | 2021年市场份额 |
|----|-----------|-----------|
| 飞腾 | >45% | >75% |

5.4 行业信创的CPU格局

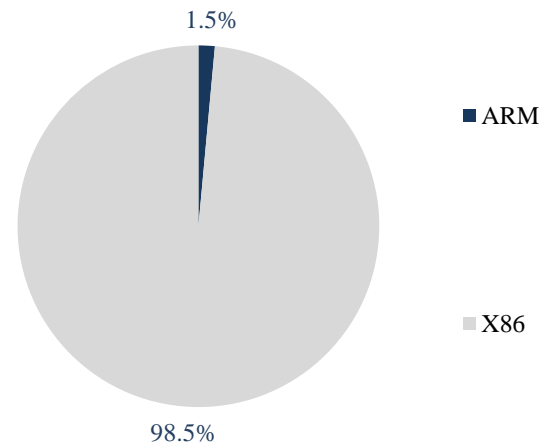
➤ 重要行业客户对IT基础架构偏好X86:

- ✓ 重要行业是经济社会正常运行的核心枢纽，在IT基础架构的选择上强调稳定性和低风险，更加偏好基础生态已经较为完善的X86架构，可以更好的与存量的上层应用、基础软硬件天然适配。如果主动进行底层架构的切换而选择了非X86架构，在数据迁移、IT系统和上层应用的适配等环节都存在不可预知的风险，而任何可能的技术风险都是重要行业客户难以接受的。
- ✓ 从生态角度出发，兆芯和海光在行业信创市场占据较大优势。其中行业信创的PC端以兆芯为主；服务器领域现阶段只有海光和鲲鹏两家可以提供满足性能需求的产品，因为行业客户要求避免单一供应商依赖，因此海光和鲲鹏在市场份额上基本维持五五开的局面。

图：全球2021年Q4 PC CPU出货量占比



图：2020年中国服务器CPU出货量占比



5.5 2022年鲲鹏生态有望崛起

- 鲲鹏计算产业是基于Kunpeng处理器构建的全栈IT基础设施、行业应用及服务。包括PC、服务器、存储、操作系统、中间件、虚拟化、数据库、云服务、行业应用以及咨询管理服务等。
- ✓ 华为作为鲲鹏计算产业的成员，聚焦于发展Kunpeng处理器的核心能力。
- ✓ 上下游厂商基于Kunpeng处理器发展自有品牌的产品和解决方案，最终形成具有全球竞争力计算产业集群。
- ✓ 为了争取更多市场，打造鲲鹏生态，今年华为会增加对下游整机厂商鲲鹏芯片的供应。



5.6 关注华为鲲鹏计算产业投资机会

✓ 硬件开放、软件开源是围绕鲲鹏计算生态的两条投资

主线：

- ✓ 华为利用自己的硬件能力，对外提供鲲鹏主板、模组和板卡，优先支持合作伙伴发展服务器和PC等计算产品，后续华为会完全撤出整机制造市场。
- ✓ 华为通过软件开源的方式，使能伙伴发行openEuler和openGauss商业版，繁荣基础软件产业生态，提升硬件产品的使用体验和附加值。
- ✓ 整机制造：神州数码、拓维信息；
- ✓ openEuler：中国软件、诚迈科技；
- ✓ openGauss：海量数据。

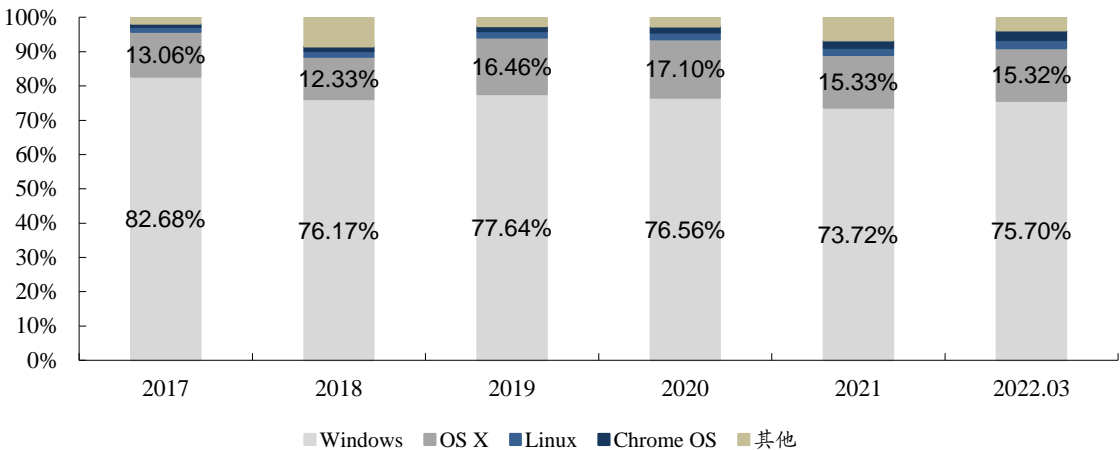
图：华为鲲鹏计算产业链生态策略

| | | |
|--------|--------|---|
| 应用 | 使能合作伙伴 | 加速行业应用创新 • 提供开发套件与应用使能套件，支持伙伴快速迁移应用，使能极简开发、极致性能 |
| 中间件 | | |
| 大数据 | 软件开源 | 使能伙伴商业发行 • openGauss企业级开源数据库，使能伙伴数据库商业发行 • openEuler数字基础设施开源操作系统，使能伙伴操作系统商业发行 |
| 数据库 | | |
| 操作系统 | | |
| 整机 | 硬件开放 | 坚持伙伴优先 • 提供基于鲲鹏主板、SSD/网卡/RAID卡等部件，使能伙伴发展自有品牌部件/服务器和PC等 |
| 部件 | | |
| 主板 | | |
| 华为云 | 华为聚焦 | 为世界提供多样性算力 • 计算架构创新，全场景芯片，云服务 |
| 计算架构创新 | | |

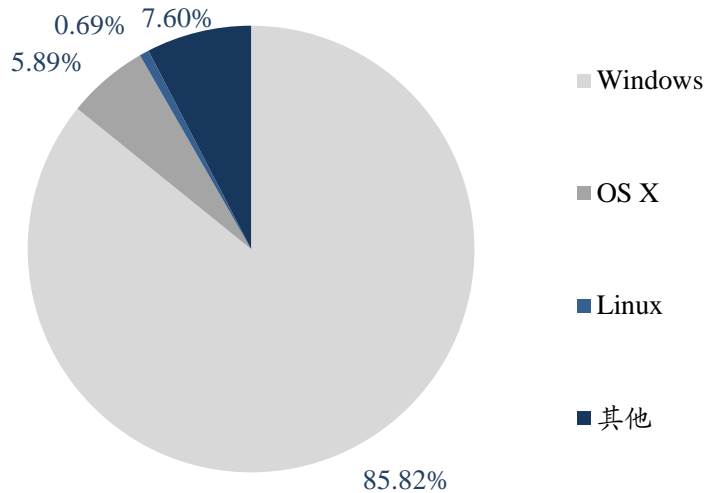
5.7 操作系统：全球市场

- ✓ Statcounter数据显示，**全球桌面操作系统被Windows垄断**，截止2022年3月 **占据75.7%的市场份额**。
- ✓ **全球服务器操作系统市场以Linux为主**，根据W3Techs和Wikiland的数据，**Linux占据近80%的市场**，其余部分基本被Windows占据。
- ✓ 中国市场中 **“Windows + OS X” 操作系统仍占据90%以上市场份额**。根据Statcounter机构数据，中国桌面操作系统市场上，微软公司的Windows系统仍占据我国PC操作系统的主导地位，2022年3月占比达85.82%，其次为OS X，市场份额为5.89%，但近年来Wintel架构外的桌面操作系统市场份额占比正逐渐提升，同期Linux占比为0.69%，市场份额较2016年提高0.14pct。

图：全球桌面操作系统市场格局



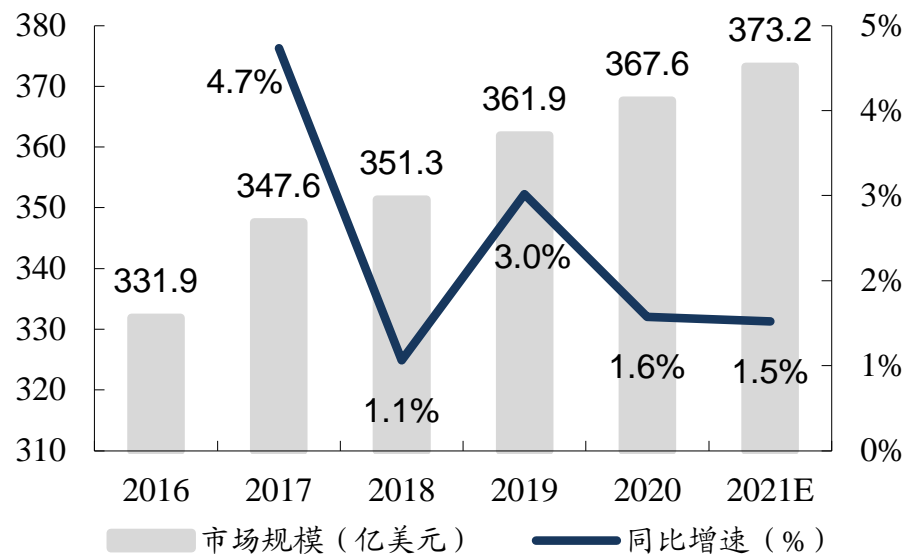
图：国内桌面操作系统市场格局（截止2022年3月）



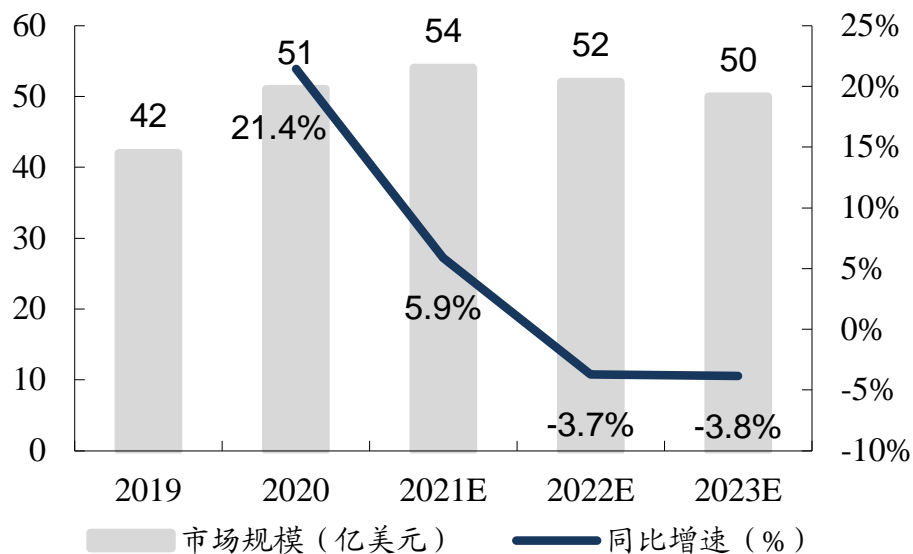
5.8 中国操作系统市场：国产化率低，提升空间大

- ✓ 2021年中国PC操作系统市场规模超300亿元。据头豹研究所报告显示，中国PC操作系统市场规模预计在2023年达到50亿美元，2019年至2023年复合增长率为4.89%。
- ✓ 2021年国产操作系统头部厂商麒麟软件市占率仅3.78%，统信软件市占率仅2.12%，合计国产化率不足6%，提升空间巨大。

图：全球操作系统市场规模及预测



图：中国电脑操作系统市场规模及预测



5.9 国产操作系统呈现出双寡头格局

- ✓ 主要的操作系统厂商：麒麟、统信、中科方德。
- ✓ 目前国内操作系统厂商可以支持鲲鹏、飞腾、龙芯、申威、海光、兆芯等国产CPU，同时也适配阿里云、腾讯云、华为云等国内云计算平台，并可与x86等主流计算芯片兼容；在生态上支持达梦、金仓、南大通用等为代表的国产数据库以及国产中间件国产OA、文档编辑软件和安全软件也均完成国产操作系统适配。
- ✓ **麒麟软件：**麒麟软件是中国电子集团旗下上市公司中国软件的国产操作系统公司，由中标软件和天津麒麟于2019年12月整合而成。麒麟软件注重核心技术创新，2018年荣获“国家科技进步一等奖”，2020年发布的银河麒麟操作系统V10被国资委评为“2020年度央企十大国之重器”。根据赛迪顾问统计，麒麟软件旗下操作系统产品，连续10年位列中国Linux市场占有率第一名。在开源建设上，麒麟软件在OpenStack社区贡献位列国内第一、全球第三；作为openEuler开源社区发起者，以Maintainer身份承担80个项目，除华为公司外贡献第一。
- ✓ **统信软件：**统信软件是由国内领先的操作系统厂家，于2019年成立，总部设立在北京，同时在武汉、上海、广州、南京等地设立了地方技术支持机构、研发中心和通用软硬件适配中心。未来十年，统信软件将用三年时间完成国家各关键行业的支撑需求，成为中国操作系统领军企业；用三年达到国际主流水平，使用场景全产业覆盖；用四年时间实现全球范围的基础软件生态、争做世界名列前茅的操作系统。

5.10 市场份额上麒麟软件更占优势

- ✓ 麒麟软件和统信软件的产品都是**基于Linux开源操作系统**，在技术实现上也都**遵循了CentOS和Ubuntu的技术路径**，因此在国产生态建设中是起到了相互促进的作用，并且一定程度上减少了上下游厂商在适配上的虚耗。
- ✓ 据中国软件2021年年报显示，麒麟软件2021年营业收入为11.34亿元；净利润为2.68亿元。根据诚迈科技2021年年报显示，统信软件2021年营业收入为6.80亿元，净利润仍为负值，且部分收入来自于关联交易；麒麟从营收市场份额和盈利能力方面更具优势。**根据收入口径，2021年麒麟软件在国产操作系统领域市场份额接近2/3。**

表：麒麟软件和统信软件历年业绩（万元）

| | 2018年 | | 2019年 | | 2020年 | | 2021年 | |
|-----|---------------|--------|---------------|------|--------|--------|---------|---------|
| | 中标软件 +天津麒麟 | 武汉深之度 | 中标软件 +天津麒麟 | 统信软件 | 麒麟软件 | 统信软件 | 麒麟软件 | 统信软件 |
| 收入 | 14,083 | 746 | 34,743 | - | 61,418 | 42,873 | 113,424 | 68,018 |
| 净利润 | -1,606 | -1,503 | 13,296 | -36 | 16,498 | 2,036 | 26,819 | -23,844 |

5.11 看好麒麟软件的未来发展

✓ 生态优势:

- ✓ 麒麟与国产ARM芯片企业飞腾、华为鲲鹏关系更加紧密。
- ✓ 芯片与操作系统之间隐含协同发展关系：飞腾和麒麟同属于中国电子旗下PK体系，飞腾的崛起带来麒麟产品的放量；同时麒麟已经成为开源欧拉社区华为之外贡献最多的厂家，也是开源欧拉社区的副理事长单位。
- ✓ 麒麟操作系统生态适配数量更多，服务支持更完善。截至2022年4月24日，麒麟与统信完成生态适配数量分别为422,134和195,397件。

✓ 客户与口碑优势:

- ✓ 2020年，华为的鲲鹏920芯片和“鹏城生态”开发者云分别在SPEC标准性能测试中获得非x86架构芯片性能全球第一和云计算性能全球第一的好成绩，在测试中华为分别采用了麒麟操作系统V10和云V5版本，既体现了华为在关键场合选择麒麟的信任，较好的成绩也证明了麒麟操作系统的技术领先。

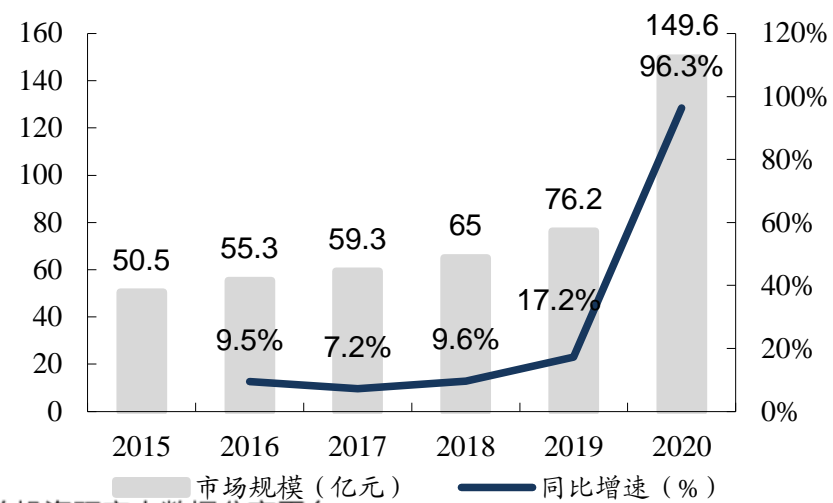
✓ 技术优势:

- ✓ 服务器领域麒麟更具优势。麒麟操作系统起源于CentOS，技术上更加稳定，且具有几十年的技术积累，在服务器操作系统领域的优势非常明显。

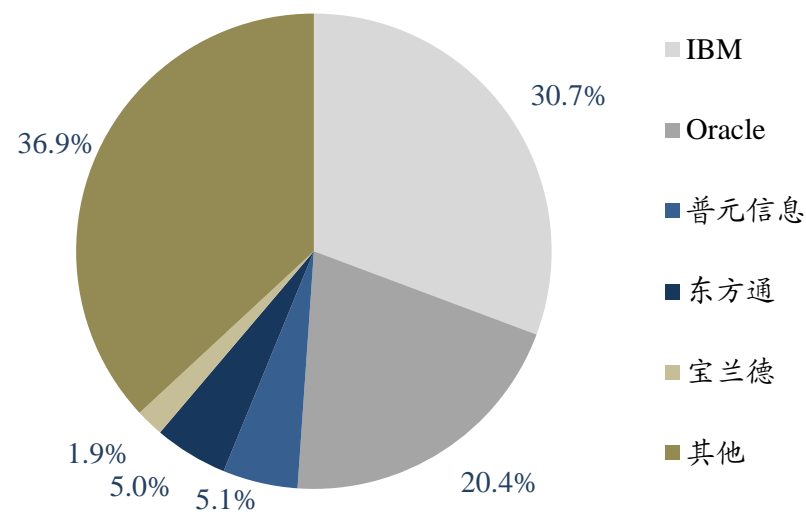
5.12 中间件：国外公司占据国内中间件市场主要份额

- ✓ 根据计世资讯的数据，2020年我国中间件市场规模同比增长96.3%，达到149.6亿元。市场格局方面，2018年IBM与Oracle合计占据51.1%的市场份额，东方通与宝兰德仅分别占据5%和1.9%。
- ✓ 在实际应用中，中间件市场存在大量的盗版和开源自研版本，因此实际市场规模会远大于统计规模。
- ✓ 中间件的下游客户具有明显的行业特征，以金融、电信、政府为主，2019年上述三种行业占比达到69%。

图：2016-2020年中国中间件市场规模



图：2018年我国中间件市场格局



5.13 中间件：国产中间件性能可比肩国际优秀产品

- ✓ 目前能够满足行业客户需求的中间件厂商以东方通和宝兰德为主。
- ✓ 东方通和宝兰德的中间件产品并没有拉开较大差距，价格竞争十分激烈。
- ✓ 头部国产中间件厂商对研发支出重视程度极高，研发支出占比都呈现不断提高的趋势。
- ✓ 东方通在测试中证明了在同等环境下东方通的产品性能已达到甚至超越国际领先产品，但是距离替换核心系统仍有不小的距离，稳定性和高吞吐是国产中间件最需要发展的方向。

| 表：SPECjEnterprise2010 基准测试结果 | | |
|------------------------------|-----------------|----------|
| 应用服务器 | 硬件环境 | 测试结果 |
| TongWeb | 浪潮 TS860 | 27045.57 |
| Oracle WebLogic | Sun Server X2-8 | 27150.05 |
| WebSphere V7 | IBM Power 780 | 16646.34 |

| 表：头部国产中间件厂商研发支出对比 | | | | |
|-------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|
| | 2018 年研发支出（万元） | 2018 年研发支出 /营业收入 | 2019 年研发费用（万元） | 2019 年研发支出 /营业收入 |
| 东方通（母公司） | 2925 | 27.5% | 5374 | 33.5% |
| 金蝶 | 1700 | 25.0% | 2903 | 32.8% |
| 宝兰德 | 2200 | 18.0% | 3088 | 21.6% |
| 中创 | 2158 | 16.7% | - | - |
| 普元信息 | 4635 | 14.0% | 5511 | 13.9% |

数据来源：Wind，东吴证券研究所

5.14 国产中间件：东方通宝兰德两强争霸

- ✓ 东方通在党政领域的竞争优势明显。受益于长期的合作关系、品牌效应以及渠道建设，在党政电子公文领域东方通市占率70%左右。
- ✓ 2020年，东方通在金融行业信创中市占率较高。2020年金融一期试点中，较多的单位选择了东方通应用服务器中间件TongWeb，未来国产中间件将持续应用于金融行业的扩点、扩容。
- ✓ 在交通行业，2003年东方通中间件应用于京沈高速公路联网收费系统，拉开了交通行业全面采用国产中间件序幕。近几年，国产中间件在城市轨道交通领域有大量应用。在全国高速公路联网收费系统中，基于东方通消息中间件TongLINK/Q 搭建的省份占80%。

表：2011-2019年政府采购中心正版软件采购网采购中间件产品记录

| | 订单数量 | 订单金额 | 采购套数 |
|------|------|------------|------|
| 东方通 | 176 | 45,105,023 | 690 |
| 金蝶天燕 | 35 | 6,281,998 | 108 |
| 普元信息 | 10 | 2,494,800 | 10 |
| 中创股份 | 6 | 2,436,204 | 27 |
| 宝兰德 | 2 | 854,000 | 14 |
| 华宇软件 | 1 | 150,000 | 3 |
| 合计 | 230 | 57,322,025 | 852 |

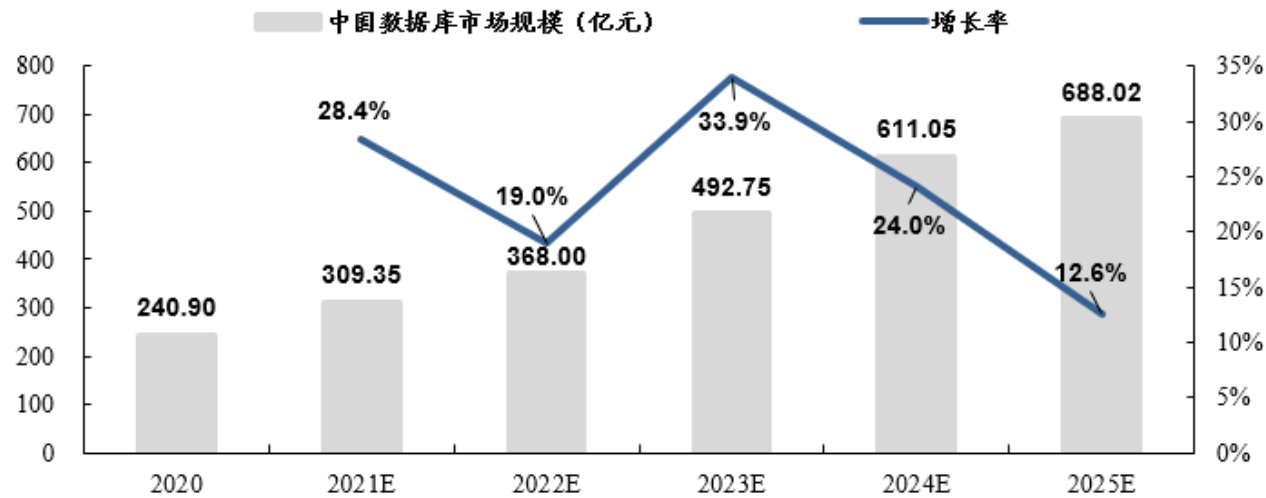
5.15 未来：中间件市场放量成必然

- ✓ 行业信创有大量的服务器替换需求，国产中间件市场的放量较为确定。未来即使基础IT生态全面转云，中间件仍然是必不可少的环节，云中间件的市场空间亦非常广阔。
- ✓ 基于获取用户粘性与产品改进的目的，各家产品厂商纷纷把市场份额作为最重要考核指标，相对放宽对产品价格的要求，因此形成了价格战较为剧烈的局面。

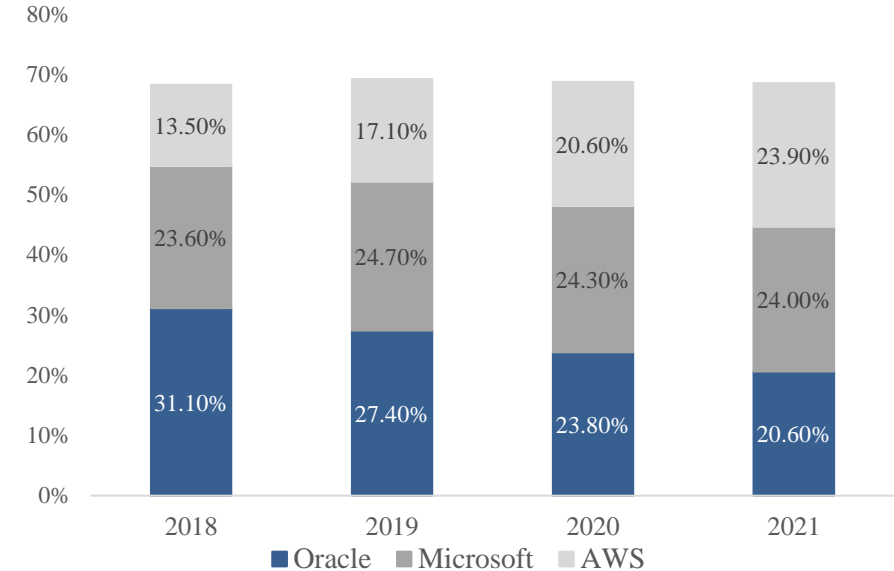
5.16 数据库：中国数据库市场规模快速增长

- ✓ 中国数据库市场2020-2025年复合增速将达23.4%。据信通院测算，2020年中国数据库市场规模为241亿元，占全球比为5.2%。预计到2025年，中国数据库市场在全球的占比将接近12.3%，中国数据库市场总规模将达到688亿元。
- ✓ 全球数据库市场竞争格局较为稳定，2021年CR5超80%。微软、Oracle、Amazon位列前三，市占率均在20%以上。

图：我国数据库软件市场规模走势



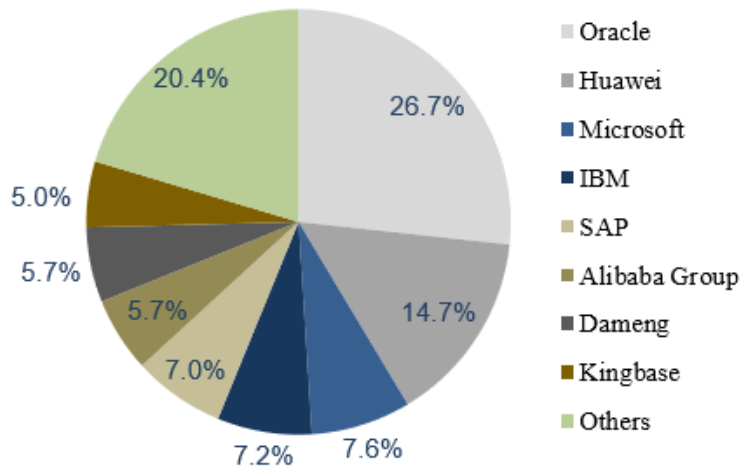
图：2018-2021年全球数据管理系统CR3



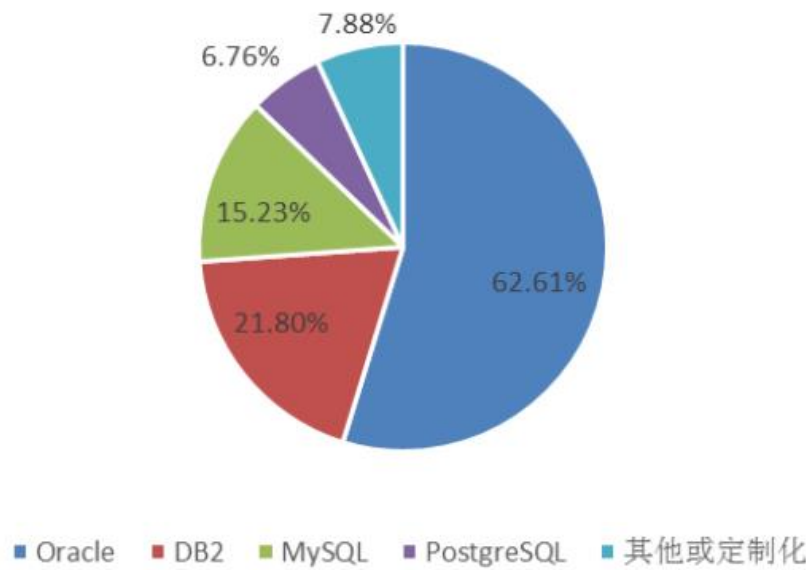
5.17 数据库市场：国产化任重道远

- ✓ 截至2021H1，国外厂商仍然占据我国数据库市场份额超过50%，仅Oracle、IBM和微软三家厂商占据市场份额超40%，其中Oracle占据了关系型数据库市场近30%的份额。
- ✓ 在金融、电信等重点行业，由于业务系统要求复杂，国外数据库份额仍然较高。以金融行业为例，国外厂商仍然占据90%以上的份额。其中，Oracle 以其稳定性、功能黏性、服务保障体系完善性占据大比例市场份额，而 DB2 以一体机捆绑销售方式，也根植于银行现有数据库体系中。
- ✓ 国内的数据库厂商的订单主要来源于政府采购，国产化率处于较低水平。

图：中国关系型数据库软件市场厂商份额，2021H1（本地部署）



图：2018年我国银行各类数据库占比



- ✓ **上层应用深度绑定。**目前很多企业使用的应用系统都是SAP、Oracle等公司的ERP、CRM、HR、财务等大型的应用软件，而且和Oracle数据库深度捆绑。一旦替换，数据库作为IT架构的重要组成部分是连接底层硬件和上层业务应用的关键，替换之后的国产数据库是否能够和应用系统实现自下而上的兼容性，是关键所在。
- ✓ **业务范围广、体系复杂。**金融、电信等行业公司经营的业务范围很广，种类繁多。很多央企都有海外业务，有的占比高达30%甚至更多。在国际业务的系统中，有些国内软件厂商的产品未能通过相关的国际认证，无法在海外运营，也无法做到国产化替代。而国外领先厂商有多年应用经验，国产数据库往往要经历从边缘非核心业务试用到核心业务替换的漫长过程。
- ✓ **替换后系统的稳定性、安全性。**涉及金融、能源、化工、核电等企业，数据传输中任何层面的丢失都可能引起重大事故，要背负很大的社会责任。企业数据的应用系统繁杂，数据的累积量也不断攀升，在替代过程中采用什么方式保证业务的连续性，以及替代时间的把控非常重要。

5.19 传统国产数据库聚焦信创市场

- ✓ 中国目前有接近200家数据库厂商，数据库产品以关系型为主，多数基于MySQL和PostgreSQL二次开发而来。国内数据库全部企业技术专利累计只有千余，而单Oracle专利数量1.4万个，存在较大的技术差距。
- ✓ 传统国产数据库厂商：聚焦信创市场，以集中式数据库为主。
- **武汉达梦**：成立于2000年，前身是华中科技大学数据库与多媒体研究所，现在为中国电子信息产业集团(CEC)旗下公司，中国软件持股25.21%。根据IDC报告，2021H1中国本地部署的关系型数据库厂商中，达梦以5.7%的份额位居中国数据库管理系统国产数据库市占率第一。
- **人大金仓**：成立于1999年，起源于中国人民大学信息学院，是中国电子科技集团有限公司（CETC）旗下具有自主知识产权的国产数据管理软件与服务提供商，底层基于PostgreSQL开发。2021年12月，CETC旗下上市公司太极股份对人大金仓增持股权至51%。2020年人大金仓数据库产品的年度中标金额首次突破5个亿，当年签约超过3.5亿元，在党政关键工程中市占率达到53%。
- **万里开源**：成立于2000年，团队前身是TurboLinux及MySQL中国研发中心，上市公司创意信息持股58.57%。专注于国产、自主可控数据库及Linux操作系统产品研发的国家高新技术企业。专注云端部署分布式关系型数据库，针对性解决传统行业环境下常规规模分布式部署场景。

5.20 国产数据库在部分行业核心系统实现替代

表：国产数据库行业应用

| 数据库产品 | DM | KingBase | GreatDB |
|--------|--|---|--------------------------------|
| 研发单位 | 武汉达梦 | 人大金仓 | 万里开源 |
| 下游应用行业 | 金融、电力、航空、通信、电子政务等 30 多个行业领域 | 电子政务、国防军工、能源、金融、电信等 20 多个领域，累计装机部署近 100 万套 | 能源、通信、金融、政府、交通等多个行业 |
| 金融市场业务 | 湖北银行新核心系统；建设银行业务收发文应用平台；人民银行湖北分行金融基础信息查询系统；武汉住房公积金核心业务系统；江西农信异常交易监控及分析平台 | 光大银行对公负债系统数据库项目 | 光大银行云缴费系统；深交所新一代交易系统；瑞银信订单交易系统 |
| 能源市场业务 | 国家智能电网 D5000 系统；国家智能电网一体化调度运行管理系统；南方电网 OS2 地级主站系统 | 国家电网智能电网 D5000 项目；大唐国际生产运营全过程数据采集项目；连云港电网调度生产辅助分析系统 | 国家电网全业务数据中心项目 |
| 电信市场业务 | N/A | 中国移动自主可控 OLTP 数据库 | 中国移动经营分析系统 |

5.21 分布式数据库将成未来主流，技术门槛高

- ✓ **分布式数据库将成为未来行业应用主流：**金融和电信等行业在当前面临业务体量呈爆发性增长，无法依靠升级硬件实现扩展存量数据库能力，分布式数据库则能实现弹性升级，亦能更有效匹配企业上云需求。我国金融科技发展规划中已明确提出要加强分布式数据库研发应用，未来行业应用分布式数据库将是大势所趋。
- ✓ **分布式数据库技术门槛较高，国内IT巨头引领发展：**分布式数据库需要支持非结构化大数据处理，对硬件兼容能力要求高，技术门槛较高。目前国内市场主要由IT巨头引领发展。根据Gartner统计，2020年全球数据库市场市占率排名前35的厂商中仅有阿里、华为、腾讯在榜，均以分布式数据库为主要优势产品，并且分别将旗下数据库OceanBase、openGauss、Tbase等开源，扩大上下游生态影响力并提高产品开发速度和质量，迅速拉开与其余厂商差距，形成寡头竞争格局。

| | 集中式数据库 | 分布式数据库 |
|-------|---|--|
| 定义 | 仅在一个位置上 储存、定位和维护的数据库 | 分布于计算机网络 且逻辑上统一的数据库 |
| 可扩展性 | 横向扩展受限，支持纵向扩展 | 支持横向扩展 |
| 扩容弹性 | 大变更需停机 | 快速迭代、小时级投产、分钟级在线扩容 |
| 成本 | 扩展需要高配置硬件，成本较高； 单账户成本几十元，单笔交易成本几角钱 | 利用廉价PC Server组建集群，成本相对较低； 单账户成本1元以下，单笔交易成本几分钱 |
| 兼容性 | 无法进行非结构化大数据处理，硬件兼容能力弱 | 支持非结构化大数据处理，硬件兼容能力强 |
| 高并发能力 | 可以支持单表千万级数据量的存储，但是难以支撑密集的并发读写，存在容量与性能瓶颈 | 关联多个节点，减少单个节点数据量；实现并行计算，支持PB级数据量访问，以及百万级高并发 |
| 事务性 | 遵循ACID | 遵循CAP、BASE，少数提供ACID能力 |
| 自治性 | 集中式控制，厂商标准，封闭 | 局部DBMS自治性，产业标准，开放 |
| 可用性 | 系统监控与发布部署有架构优势 | 容灾机制和故障恢复有架构优势 |

表：主要分布式数据库

| | 开源数据库 | 主要股东 | 底层开源数据库 | 应用案例 |
|----|-----------|----------------------------|------------|---|
| 阿里 | PolarDB | 软银集团、Altabalnc、马云、蔡崇信等 | MySQL | 心动网络、天弘基金、众安保险、客如云、欧派、数云、银泰城、北京公交、中国邮政 |
| | OceanBase | | MySQL | 中华财险，中国人保、中国移动、西安银行核心系统/关键业务升级替换 |
| 腾讯 | Tbase | 南非报业、马化腾、摩根大通等 | PostgreSQL | 欧洲航天局、PICC、微信支付等 |
| | TDSQL | | MySQL | 太平洋保险全面数据库替换、某省移动核心系统、昆山农商银行核心系统等 |
| 中兴 | GoldenDB | 深圳市中兴维先通设备有限公司、西安微电子技术研究所等 | MySQL | 中信银行总行核心业务系统、国泰君安、浙江移动等 |
| 华为 | openGauss | 华为投资控股有限公司 | PostgreSQL | 招商银行核心系统、邮储银行核心系统、中国人寿核心系统、陕西财政、浙江移动、一汽集团、工商银行、华夏银行、光大银行等 |

5.23 国产数据库：华为Gauss有望成为最强

- ✓ 看好华为**Gauss**的未来发展：OpenGauss是华为旗下企业级分布式数据库主要面向金融互联网交易和政企OA/办公场景，同时支持分布式和集中式部署。在2022年4月墨天轮中国数据库流行度排行榜上，openGauss排在第二位，超越了阿里、腾讯、中兴旗下开源数据库，社区影响力显著提升。目前，海量数据、云和恩墨、神舟通用等多家伙伴基于openGauss推出了商业发行版，在金融、政府、电信、能源、制造等行业规模使用。
- ✓ 华为自研的数据库产品GaussDB T以OLTP和集群为方向，GaussDB A以分析型为主要方向，截止2021年5月底，已为半数以上全国性股份制银行提供超大规模多层并行计算的数据仓库服务。

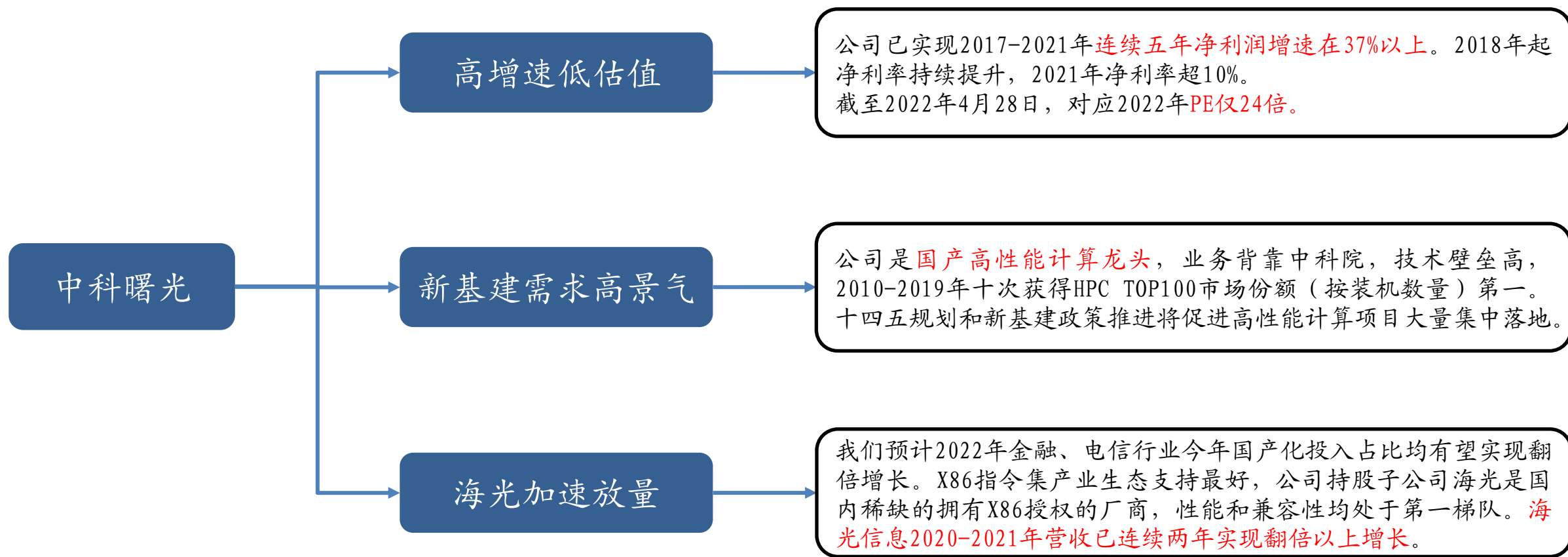
图：GaussDB全景图

| | | |
|--------|----------------------------------|---|
| 关系型数据库 | 云数据库 GaussDB(for openGauss) 华为自研 | 应用于金融、电信、政府等行业关键核心系统，高性能场景 |
| | 云数据库 GaussDB(for MySQL) 华为自研 | 中大型企业生产系统（高性能，大数据容量），例如金融、互联网等 |
| | 云数据库 RDS for MySQL | 开源MySQL业务上云，享受云数据库的安全、弹性、高可用，降低企业TCO |
| | 云数据库RDS for PostgreSQL | 开源PostgreSQL业务上云，享受云数据库的安全、弹性、高可用，降低企业TCO |
| | 云数据库RDS for SQL Server | 企业用户微软生态上云，支持高可靠数据业务需求 |
| 非关系数据库 | 云数据库 GaussDB(for Mongo) 华为自研 | 应用于游戏（装备、道具）、泛互联网场景 |
| | 云数据库 GaussDB(for Cassandra) 华为自研 | 泛互联网日志数据存储（并发写入量大，存储容量高）、工业互联网数据存储（写入规模大、存储容量大） |
| | 云数据库 GaussDB(for Influx) 华为自研 | 工业互联网时序数据、用户银行流水数据、物联网数据存储（时序） |
| | 云数据库 GaussDB(for Redis) 华为自研 | Key-Value存储模式，可用户互联网场景 |
| | 文档数据库服务 DDS | 兼容MongoDB协议，应用于游戏（装备、道具）、泛互联网场景 |

但使龙城飞将在，不教胡马度阴山

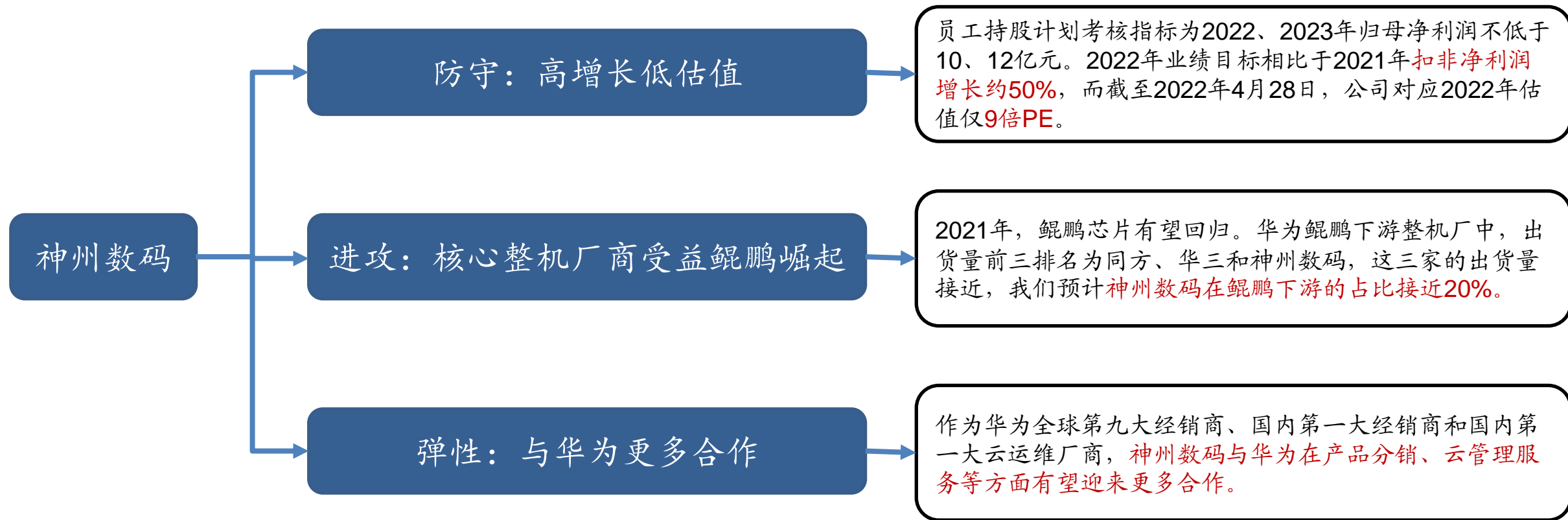
第六章：上市公司

6.1 上市公司标的 | 中科曙光：信创CPU龙头，超算中心需求保持高景气



► **业绩预测：**我们预计公司2022-2023年归母净利润分别为15.7/20.3亿元。公司是少数连续5年净利润增速接近40%的计算机企业，控股子公司海光信息已于2022Q1过会，有望带来价值重估。我们看好公司作为行业龙头在新基建市场的发展，看好海光信息在行业信创市场加速放量。

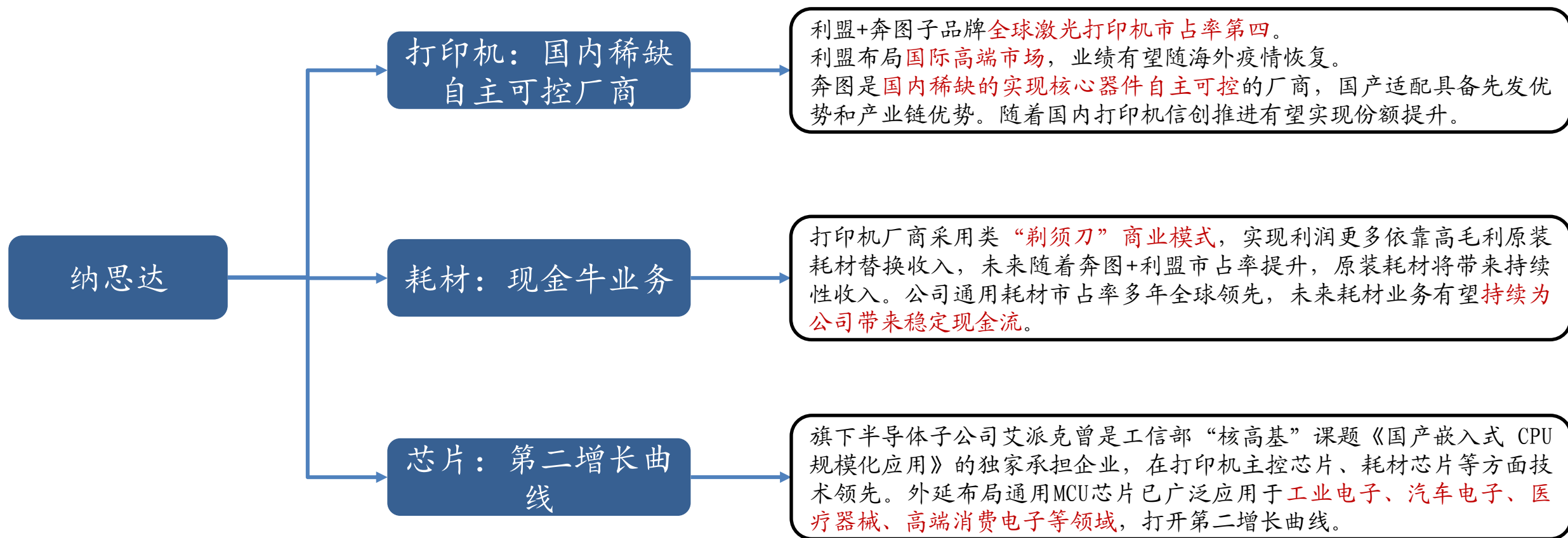
6.2 上市公司标的 | 神州数码：云+信创双轮驱动，鲲鹏核心受益标的



业绩预测：神州数码不断加大云和信创业务研发投入，提升产品性能和服务能力，随着行业信创市场打开，我们预计公司将会取得较大市场份额，发展迈入快车道。基于此，我们预计神州数码2022-2024年归母净利润分别为10.29/12.35/15.08亿元。

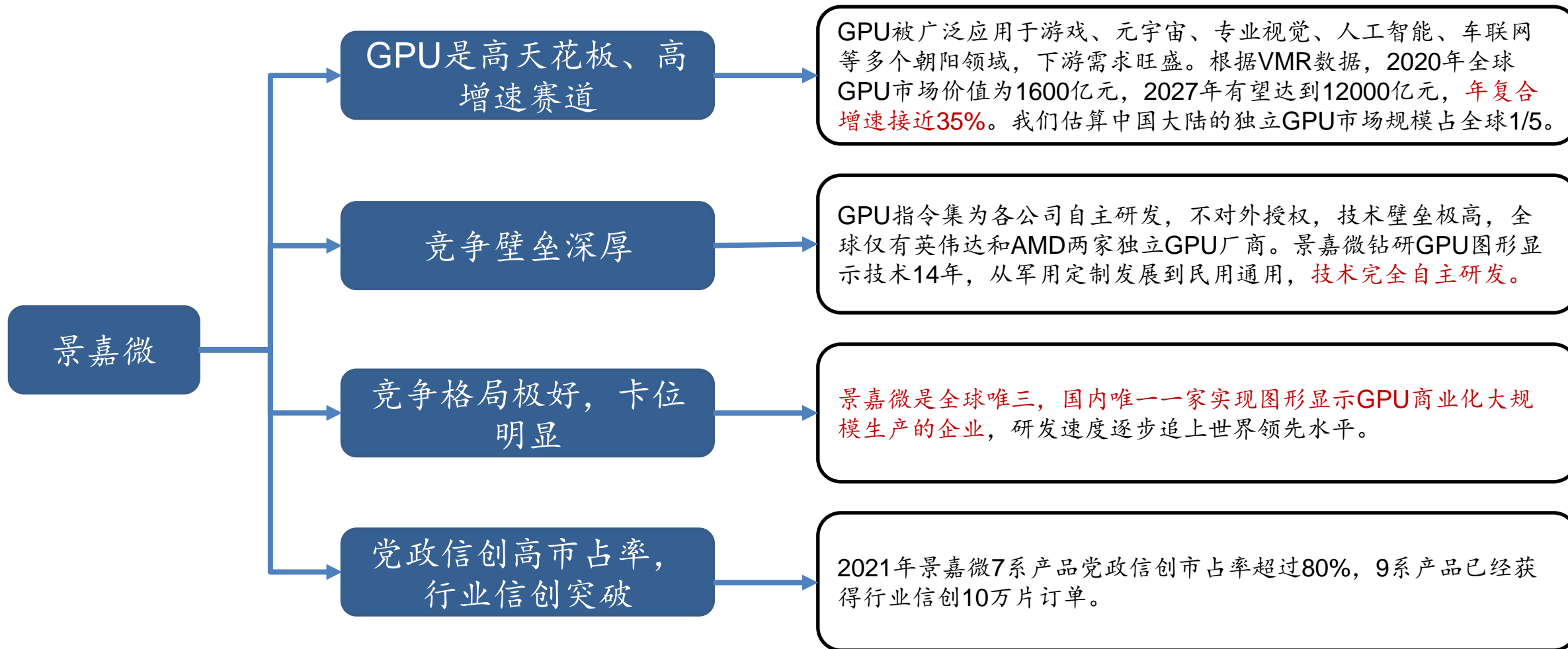
“慧博资讯”专业的投资研究大数据分享平台

6.3 上市公司标的 | 纳思达：国产打印机龙头，掌握核心技术



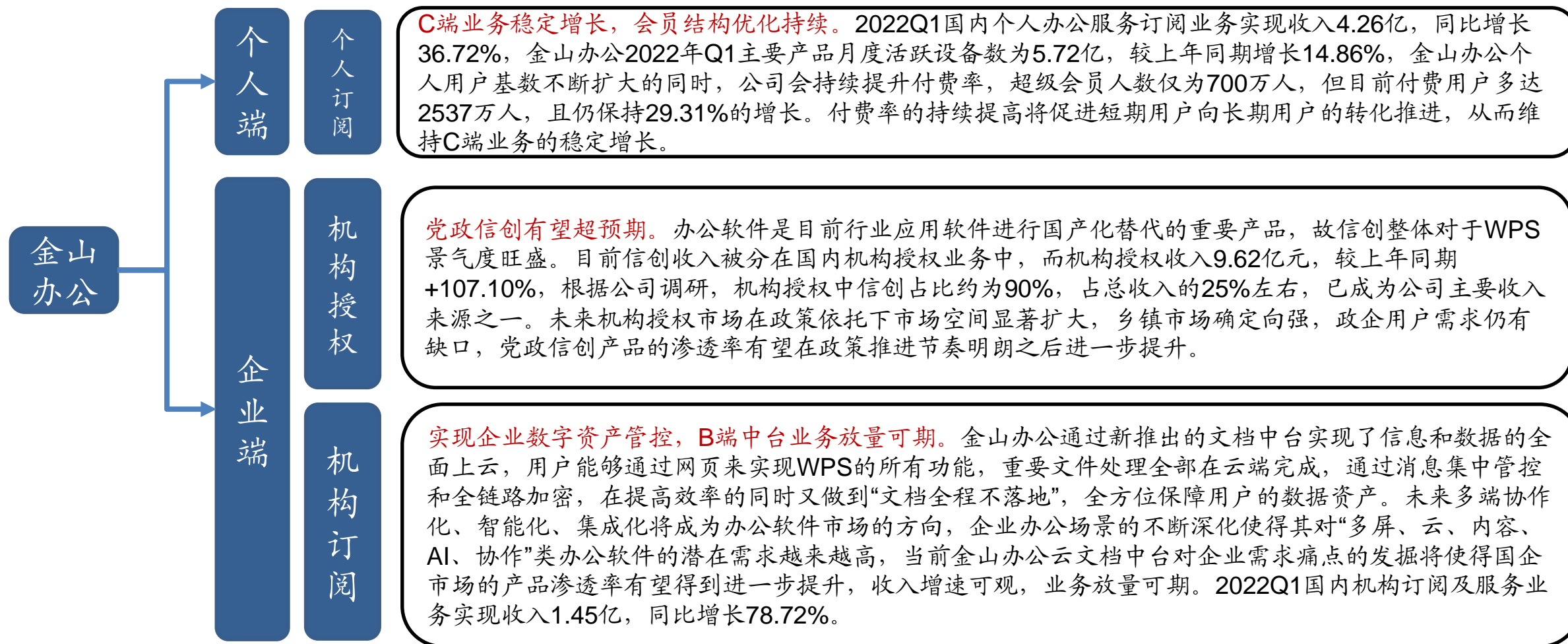
业绩预测：Wind一致预期公司2022-2023年归母净利润分别为18.80/27.72/38.93亿元。公司打印机产品丰富度高，核心器件自主可控，看好未来奔图在信创市场发展，随着奔图+利盟全球份额提升，原装耗材有望带来稳定现金流。受益通用MCU市场国产替代高景气度，公司第二增长曲线已开启。

6.4 上市公司标的 | 景嘉微：军转民前“景”广阔，GPU“芯”辰大海



业绩预测：2022年，信创行业景气度有望提升，军工行业需求旺盛，公司产品技术领先，人才储备充足，不断加大研发投入，我们看好公司作为国产GPU龙头的发展前景。基于此，我们给予景嘉微2022-2023年归母净利润预测为

6.5 上市公司标的 | 金山办公：计算机行业白月光，信创有望超预期



盈利预测：公司在个人订阅方面保持高速增长，党政信创同比增长有望为公司带来较好的收入表现，同时B端平台放量可期。预计公司在2022年的净利润为13.77亿元。预计2022-2024年归母净利润13.77/18.03/23.23亿元，当前市值对应PE分别为

6.6 上市公司标的 | 用友网络：ERP国产化诉求强烈，进程加速

ERP是数字化转型的关键

国企数字化转型两个现实路径

(1) 以智能制造为重点推动数字化转型

广义的ERP可以集成企业内部资源管理与生产端的MES、PLM等工业软件，是智能制造的集成底座。

(2) 以互联网平台赋能推动数字化转型

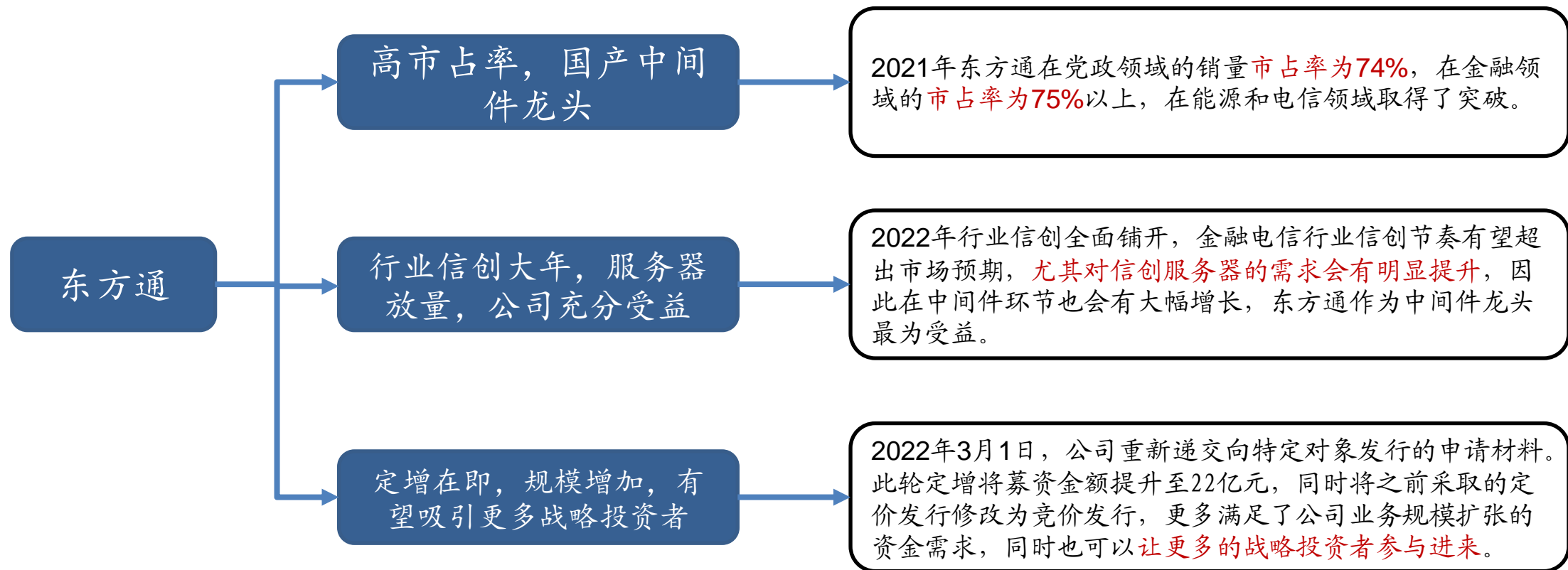
为承载企业核心数据的平台，ERP将帮助企业打通制造、交易、材料产品流通等在产业链中需要传输的数据，充分发挥数据这一生产要素在产业配置中的优化和集成作用，提升企业之间数据流通的效率，**是产业互联的关键基础设施。**

国央企作为数字化转型的领军者，为用友的主要客户

国央企的资产规模、市场规模较大，产业链的整合能力比较强，一般具有比较稳定的高素质管理团队和对市场、客户的深刻理解。且国企数字化转型的过程中对于行业痛点的分析、数字化转型方案的系统性设计以及财务风险的把控能力等方面均具有明显优势。国资委发布《关于加快推进国有企业数字化转型的通知》，引导国有企业把握数字经济发展机遇，加快部署推进国有企业数字化转型。用友持续进行高研发投入，伙伴生态建设优势明显，具有云服务为核心的收入结构的同时，在大客户市场，尤其是国央企客户优势明显。2021年，用友已突破中核集团、国投集团、航天科技集团等包括11家一级央企在内的一系列央国企，实现500万元以上大型订单金额同比增长45%，部分客户签约过亿元，巨大体量的国央企收入将为用友带来未来收入可观的确定性。

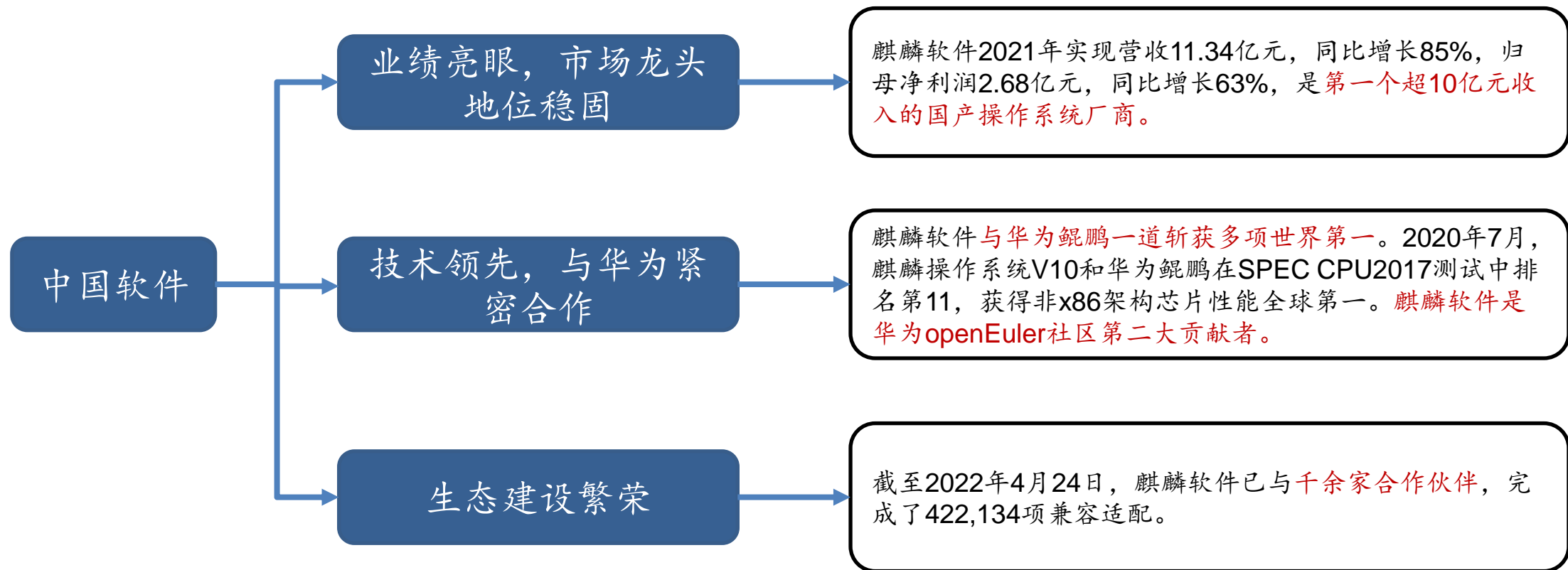
盈利预测：2021年用友网络实现营业收入89.32亿元，同比增长4.73%。随着国产化政策和产业数字化政策持续推进，公司凭借ERP自研产品体系与国央企客户优势，将继续保持和增强2022年一季度已经形成的增长势头。预计2022-2024年实现收入111亿元、134亿元、161亿元。

6.7 上市公司标的 | 东方通：行业信创战略布局大幕正式拉开



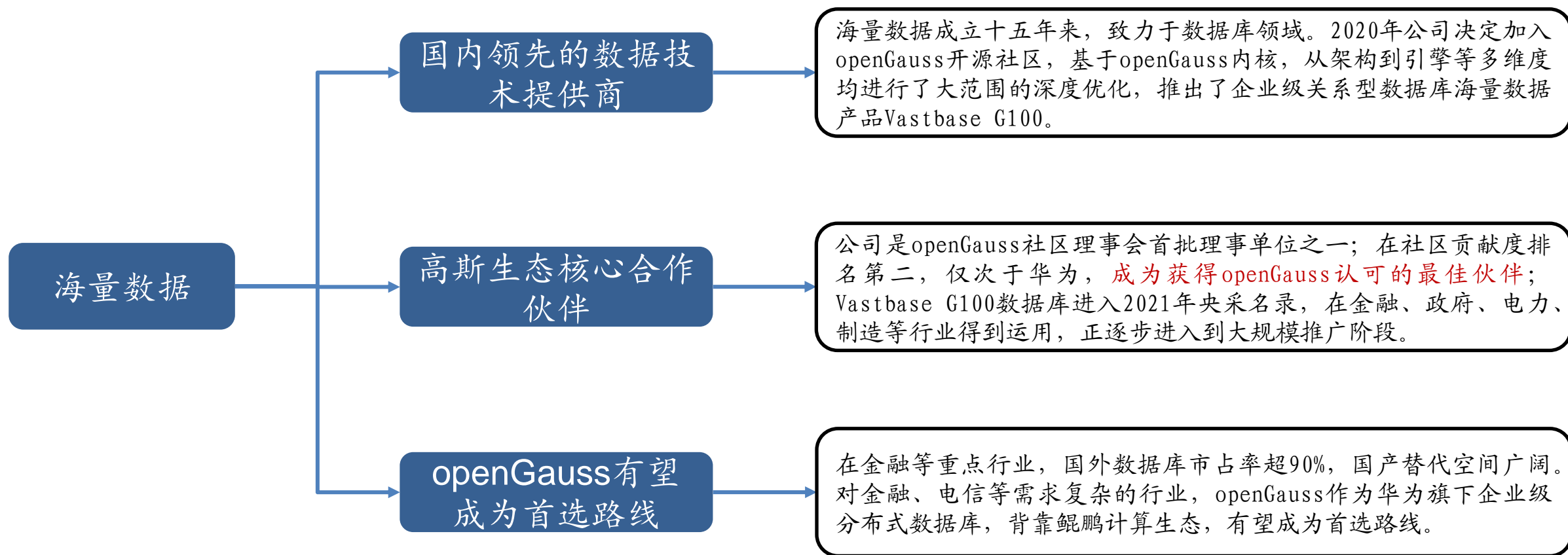
业绩预测：东方通作为中间件行业龙头，产品性能和市场份额持续领先，随着国产化事业的推进，我们持续看好其成长性和业绩弹性。我们给予东方通2022-2023年归母净利润预测为3.17/4.05/5.35亿元。

6.8 上市公司标的 | 中国软件：国产操作系统旗舰优势明显



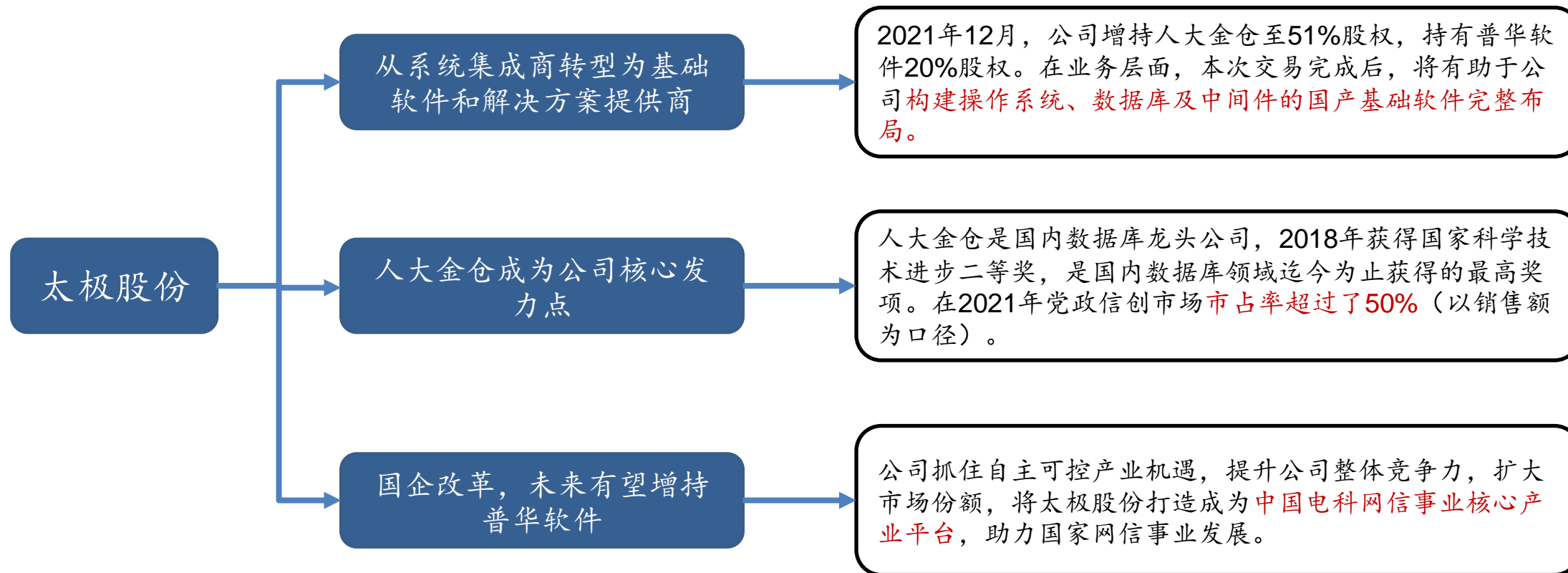
业绩预测：我们认为麒麟软件是国产操作系统行业的国家队、领军企业，随着信创市场规模逐步增加，公司业绩有望迎来快速增长，市占率进一步提升。基于此，我们给予2022-2024年归母净利润预测为2.14/4.24/7.06亿元。

6.9 上市公司标的 | 海量数据：openGauss生态核心合作伙伴



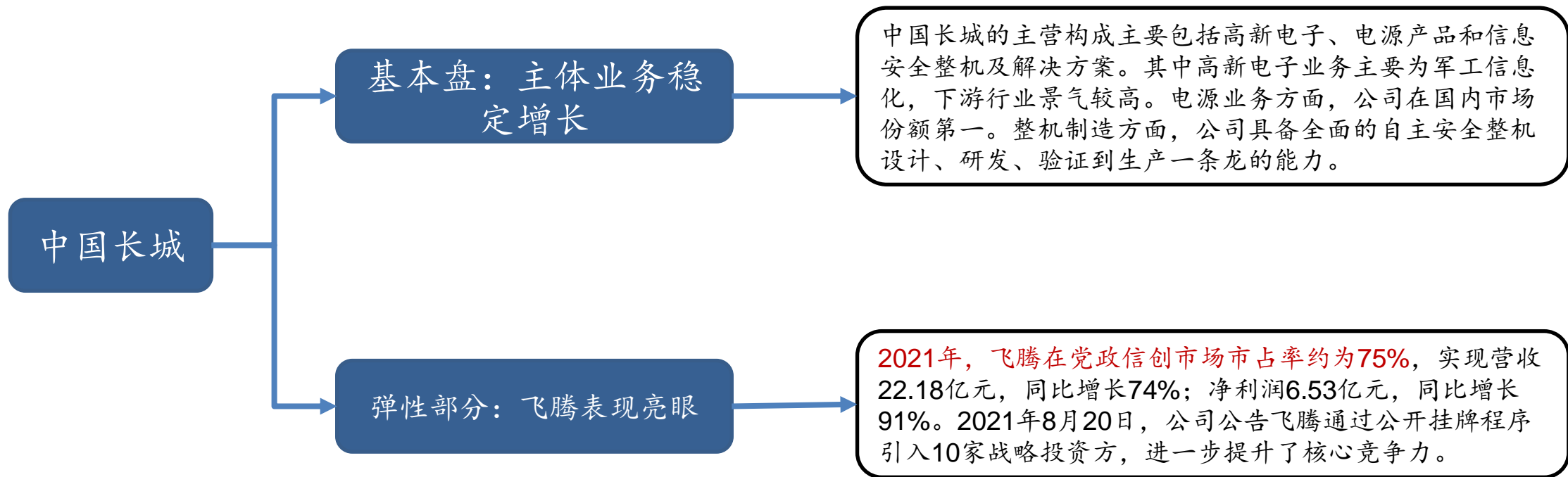
业绩预测：预计公司2022-2023年归母净利润分别为0.22/0.78亿元。公司作为国内领先的数据库厂商，已成为华为openGauss生态核心合作伙伴，有望受益于鲲鹏计算产业发展。

6.10 上市公司标的 | 太极股份：增持金仓，入股普华，迈出国企改革第一步



业绩预测：考虑公司产品化转型快速推进，2022年继续迎来信创放量机遇，同时在中国电科内部受益于国企改革。基于此，我们给予公司2022-2024年归母净利润预测为4.06/4.49/5.00亿元。

6.11 上市公司标的 | 中国长城：军工业务高景气，飞腾崛起高弹性



业绩预测：2022年信创市场规模进一步扩大，飞腾获得10家战略投资方支持，业务有望实现加速发展。中国长城不断加大研发投入，产品竞争力逐步提升。基于此，我们给予2022-2024年归母净利润预测为7.31/8.77/10.35亿元。

6.12 信创产业相关标的

| 代码 | 公司 | 市值(亿元) | 股价(元) | 归母净利润(亿元) | | | | PE | | | |
|-----------|------|--------|--------|-----------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| | | | | 2021 | 2022E | 2023E | 2024E | 2021 | 2022E | 2023E | 2024E |
| 600536.SH | 中国软件 | 192.77 | 37.97 | 0.76 | 2.14 | 4.24 | 7.06 | 255 | 90 | 45 | 27 |
| 300598.SZ | 诚迈科技 | 66.76 | 41.71 | 0.30 | —— | —— | —— | 223 | —— | —— | —— |
| 300474.SZ | 景嘉微 | 258.43 | 85.79 | 2.93 | 4.09 | 5.28 | —— | 88 | 63 | 49 | —— |
| 002368.SZ | 太极股份 | 101.73 | 17.55 | 3.73 | 4.06 | 4.49 | 5 | 27 | 25 | 23 | 20 |
| 300379.SZ | 东方通 | 76.49 | 16.68 | 2.48 | 3.17 | 4.05 | 5.35 | 31 | 24 | 19 | 14 |
| 688058.SH | 宝兰德 | 25.46 | 63.66 | 0.27 | 1.46 | 2.15 | —— | 95 | 17 | 12 | —— |
| 603019.SH | 中科曙光 | 373.11 | 25.50 | 11.58 | 15.26 | 19.91 | 25.28 | 32 | 24 | 19 | 15 |
| 603138.SH | 海量数据 | 35.94 | 12.69 | 0.11 | 0.20 | 0.85 | 1.58 | 319 | —— | —— | —— |
| 688111.SH | 金山办公 | 871.34 | 189.01 | 10.41 | 13.77 | 18.03 | 23.23 | 84 | 63 | 48 | 38 |
| 002180.SZ | 纳思达 | 564.66 | 40.02 | 11.63 | 18.80 | 27.72 | 38.93 | 49 | 30 | 20 | 15 |
| 000066.SZ | 中国长城 | 315.81 | 9.79 | 5.98 | 7.31 | 8.77 | 10.35 | 53 | 43 | 36 | 31 |

注：宝兰德，海量数据，纳思达盈利预测数据为Wind一致预期，其余为东吴证券研究所预测，数据截止为2022年5月10日

俱往矣，数风流人物，还看今朝。

第七章：风险提示

- ✓ **政策推进不及预期。**受到疫情、财政和世界政经形势变化等影响，信创政策的推进节奏具有不确定性。
- ✓ **中美贸易摩擦升级。**虽然国产厂商产品多为自主研发，但供应链中仍有部分海外供应商，如果中美贸易摩擦升级，可能会进一步加剧产业链“卡脖子”情况，影响国产厂商发展。
- ✓ **技术水平提升低于预期。**基础软硬件技术壁垒较高，研发投入较大。海外产品已经发展几十年，占据主要市场份额，技术和生态壁垒较高。国产厂商后起追赶，技术攻关可能会遇到问题，影响整体进度。
- ✓ **疫情冲击超预期。**疫情持续反复，可能会影响商务市场开拓，原材料、零部件供应等商业活动，从而对国产厂商业务造成影响。

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发、转载，需征得东吴证券研究所同意，并注明出处为东吴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

东吴证券投资评级标准：

公司投资评级：

买入：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘在15%以上；

增持：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于5%与15%之间；

中性：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于-5%与5%之间；

减持：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于-15%与-5%之间；

卖出：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘在-15%以下。

行业投资评级：

增持：预期未来6个月内，行业指数相对强于大盘5%以上；

中性：预期未来6个月内，行业指数相对大盘-5%与5%；

减持：预期未来6个月内，行业指数相对弱于大盘5%以上。

东吴证券研究所

苏州工业园区星阳街5号

邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>

东吴证券 财富家园