华创证券 HUA CHUANG SECURITIES

证券研究报告

计算机 2024 年 01 月 10 日

数据库专题系列一

加速推进，市场潜在空间广阔

推荐（维持）

- **数据库迈入后关系型数据库阶段。**数据库是结构化信息或数据的有序集合，一般以电子形式存储在计算机系统中。作为计算机三大基础软件（操作系统、数据库、中间件）之一，数据库能够充分发挥硬件算力，赋能上层应用需求，是信息系统的关键基础设施。自 20 世纪 60 年代以来，数据库发展主要经历三大阶段：1）前关系型阶段：数据模型主要基于网状模型和层次模型，IDS 和 IMS 为代表性数据库；2）关系型阶段：SQL 成为关系型数据库的主流语言，Oracle、MySQL 等关系型数据库为主要代表；3）后关系型阶段：由于数据规模增长，非结构数据出现，NoSQL、NewSQL 等非关系型数据库快速发展。
- **数据库行业发展趋势逐渐明晰，成为主流。**根据 Gartner 的测算，自 2017 年起，全球数据库市场规模保持良好增长趋势，2022 年市场规模达到 910 亿美元。据 reporter linker 测算，全球数据库市场在 2022-2030 年期间的复合年增长率为 11.8%，数据库市场增长动力十足。我们认为，国产数据库具有三大发展趋势值得关注：**1）信创领域“自主可控”浪潮下，优质国产数据库厂商有望受益。**国家针对信创行业发布多项政策，“自主可控”成为领域关键词。在此浪潮下，数据库作为信创领域核心基础软件受到各政策领域重视，据 CCSATC601 测算，预计到 2027 年，中国数据库市场总规模将达到 1286.8 亿元，市场年复合增长率为 26.1%。同时，国产数据库历经四十余年发展，迈入高速发展期，中国数据库市场中国产数据库份额正逐步提升，但份额仍然较小，数据库国产化率不足 25%。考虑到“自主可控”的政策倾向以及当前国产数据库替代规模仍然较小，借助政策推力与市场增量预期，优质国产数据库厂商有望持续受益。**2）国内公有云数据库市场有望快速增长。**从数据库的部署模式这一子分类来看，得益于政策红利和行业巨头的投入，过去几年中国公有云市场份额一直保持增长趋势。根据 IDC 针对中国关系型数据库的报告，在关系型数据库中，公有云数据库的市场份额有望从 2021 年的 55%增长至 2027 年的 73.2%，市场份额将远超私有云。同时，根据 IDC 数据，2022 年末，国内关系型数据库中，公有云数据库的市场中以阿里云、腾讯为代表的国产数据库厂商份额已远超海外数据库厂商。伴随未来企业数字化进程的推进，叠加公有云数据库的比较优势，公有云数据库业务作为“基础设施”有望核心受益，向各个行业深度应用落地，市场份额有望进一步扩大。**3）非关系型数据库逐渐崭露头角。**非关系型数据库能够比较好的处理图片、文档等非结构化数据，且处理数据速度快、效率高、数量大，并具有一定的可扩展优势，代表性数据库包含 Redis、MongoDB、Cassandra 等。据 CCSA TC601 统计，截至 2023 年 6 月，全球数据库产品共有 655 款，其中关系型数据库为 309 个，非关系型数据库为 344 个，全球非关系型数据库数量已经超越关系型数据库。同时，非关系型数据库成为数据库领域三大顶级学术会议（VLDB、SIGMOD、ICDE）论文集中的学术热点。2020-2022 年，VLDB 会议论文中关系型和非关系型数据库论文分别占三年论文总数量的 16%和 12%；SIGMOD 会议论文中两者比例相当，均占 17%。ICDE 会议论文中，非关系型数据库文章数超越关系型数据库文章数，分别占比 12%与 10%。
- **建议关注：**数据库作为信创核心受到政策支持，叠加“自主可控”的政策趋势，数据库厂商面临广阔的潜在市场空间，国产优质数据库厂商有望受益，建议关注：达梦数据、太极股份、航天软件、海量数据、星环科技、中亦科技、创意信息、英方软件
- **风险提示：**数据库产品研发进度不及预期；国产数据库竞争压力加剧；下游行业端客户投入信创 的预算不及预期。

行业基本数据

		占比%
股票家数(只)	330	0.04
总市值(亿元)	33,741.27	4.00
流通市值(亿元)	28,393.63	4.35

相对指数表现

%	1M	6M	12M
绝对表现	-14.2%	-23.0%	-6.8%
相对表现	-11.0%	-9.1%	11.2%



相关研究报告

《计算机行业周报（20240101-20240105）：鸿蒙 NEXT 新篇章，关注产业投资机会》 2024-01-08

《AI+专题系列点评（三）：万兴科技多模态 AI 应用点评》 2023-12-25

《计算机行业周报（20231218-20231222）：问界 M9 发布在即，智能驾驶或迎新机遇》 2023-12-24

投资主题

报告亮点

本报告针对数据库行业的发展历程、发展趋势进行梳理，并针对 这一趋势展开详细叙述。本报告从数据库与数据库管理系统的概念起步，并提出数据库下游应用领域广泛，行业增量空间广阔。同时，总结出 有望加速、公有云数据库份额逐步提升、非关系型数据库逐渐成为领域热点三大趋势：1）推动信创领域“自主可控”发展，多领域政策针对数据库行业进行支持，叠加当前 进程仍未过半，国产优质数据库有望迎来高速发展期。2）公有云数据库具有一定比较优势，叠加企业数字化进程推进，国内公有云市场将有望快速增长，份额远超私有云。3）非关系型数据库能够比较好的处理图片、文档等非结构化数据，全球非关系型数据库成为学术关注热点。

投资逻辑

我们认为国产数据库行业将借助信创领域“自主可控”的政策导向，迎来较快发展。政策层面，“自主可控”成为信创领域政策关键趋势，在此浪潮下，数据库作为核心基础受到各领域政策重视。市场预期层面，据 CCSA TC601 测算，预计到 2027 年，中国数据库市场总规模将达到 1286.8 亿元，市场年复合增长率为 26.1%。数据库厂商层面，历经四十余年的发展，国产数据库已经迈入高速发展期，技术、产品不断推陈出新，但据智研咨询调查，中国数据库市场中国产数据库份额仍不足 25%。借助政策推力与市场增量预期，考虑到“自主可控”的政策倾向以及当前替代规模仍然较小，我们认为优质国产数据库厂商将会迎来高速发展期。

目 录

一、数据库作为信息管理系统基础设施，发展进入后关系型数据库阶段 5
（一）数据库与数据管理系统是信息管理系统的基础软件 5
（二）数据库历经多年发展，迈入后关系型数据库阶段 6
（三）根据不同分类标准，数据库可分为多种类型 7
二、数据库行业发展趋势明确， 成为主流 9
（一）趋势一：受益于政策推进与技术进步，国产数据库进入高速发展期 10
1、国产数据库历经四个阶段，正处于快速发展期 10
2、数据库利好政策频出，助力国产数据库发展 11
3、经过多年技术研发和经验积累，国产数据库市场份额逐年提升 13
4、国产数据库市场规模增量空间大，产业发展态势明晰 14
（二）趋势二：公有云数据库优势突出，国内公有云数据库市场有望高速增长 16
（三）趋势三：全球范围内非关系型数据库数量逐步提升，非关系型创新能力不断增强 17
三、国产数据库有望迎来发展关键期，建议持续关注 21
四、风险提示 22

图表目录

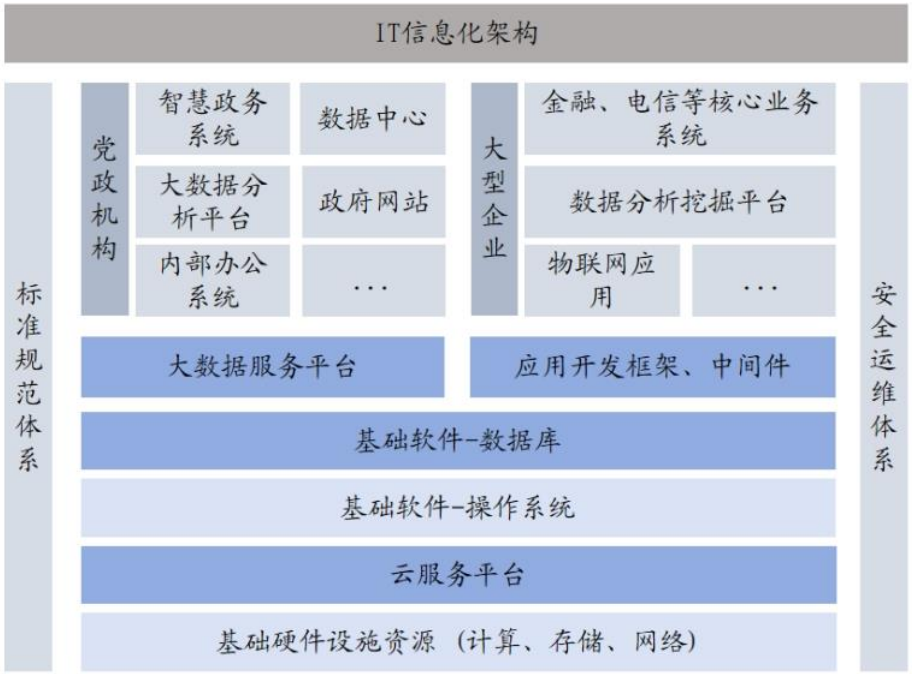
图表 1 数据库是信息化系统架构中的关键基础-以达梦科技为例 5
图表 2 数据库管理系统基础架构 6
图表 3 数据库三阶段发展历程 7
图表 4 数据库不同分类 8
图表 5 2017-2022 年全球数据库市场规模保持增长（单位：亿美元） 9
图表 6 数据库典型行业应用特点 9
图表 7 数据库典型行业应用案例（部分） 9
图表 8 中国数据库发展历程 11
图表 9 信创产业链规模庞大，体系完整 11
图表 10 “自主可控”成为信创领域关键词 12
图表 11 政策利好数据库发展 12
图表 12 国产数据库国际排名逐渐提升 14
图表 13 2015-2022 中国数据库国产化率逐渐提升 14
图表 14 中国国产数据库市场规模有望快速提升（单位：亿元） 15
图表 15 2022 年国产数据库企业投融资情况 15
图表 16 公有云模式优势突出 16
图表 17 公有云市场份额逐步提升（单位：百万美元） 17
图表 18 本地部署模式厂商市场份额（2022 年末） 17
图表 19 公有云数据库模式厂商市场份额（2022 年末） 17
图表 20 全球范围内非关系型数据库数量超越关系型 18
图表 21 非关系型数据库中细分数据库占比情况 18
图表 22 过去三年非关系型数据库逐渐成为热门研究领域 18
图表 23 主流非关系型数据库特点与应用场景 19

一、数据库作为信息管理系统基础设施，发展进入后关系型数据库阶段

（一）数据库与数据管理系统是信息管理系统的基础软件

数据库是信息系统管理中不可或缺的核心软件。数据库是结构化信息或数据的有序集合，一般以电子形式存储在计算机系统中。作为计算机三大基础软件（操作系统、数据库、中间件）之一，数据库能够充分发挥硬件算力，赋能上层应用需求，是信息系统的关键基础设施。

图表 1 数据库是信息化系统架构中的关键基础-以达梦科技为例



资料 ：达梦科技招股书，华创证券

数据库管理系统是按照特定数据结构组织，存储和管理数据的基础软件。数据库管理（DataBase Management System，DBMS）系统负责数据库搭建、使用和维护，对数据进行统一控制管理，以保证数据的完整性和安全性。由外部组件集与内核组件集共同组成：1）外部组件集：以数据库配套的独立支撑软件为主，例如数据库驱动；2）内核组件集：一般可以分为管理组件、网络组件、计算组件、存储组件四大模块。

图表 2 数据库管理系统基础架构



资料 ：中国信通院《2021 数据库发展研究报告》，华创证券

（二）数据库历经多年发展，迈入后关系型数据库阶段

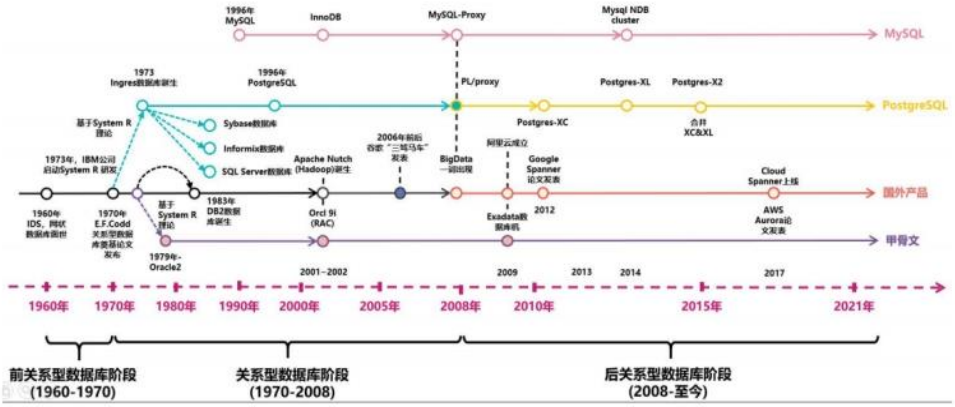
根据信通院《2021 数据库发展研究报告》，首款企业级数据库产品诞生于上世纪 60 年代，数据库共经历前关系型、关系型和后关系型三大阶段：

- **前关系型阶段（1960-1970）：**该阶段数据库的数据模型主要基于网状模型和层次模型，1964 年，查尔斯·巴赫曼（Charles W. Bachman）开发了全球第一个数据库管理系统-网状数据库管理系统（IDS），解决了层次结构无法针对复杂数据关系进行建模的问题；1968 年，IMS(Information Management System)系统发布，这是最早商品化的层次 DBMS。该类产品在当时较好地解决了数据集中存储和共享的问题，但在数据抽象程度和独立性上存在明显不足。

- **关系型阶段（1970-2008）：**该阶段关系型数据库开始进行大规模应用并进入商业化阶段。1970 年，埃德加·弗兰克·科德（Edgar Frank Codd）发表《大型共享数据库数据的关系模型》论文，为关系型数据库技术奠定了理论基础。随后关系型数据库原型 Ingres 诞生，基于其源码开发的 SQL 经过批准、标准化后成为关系型数据库的主流语言，在此基础上，Access、PostgreSQL 和 MySQL 等大型数据库相继发布，带动关系型数据库不断发展、扩展应用领域。

- **后关系型阶段（2008-至今）：**该阶段数据库数据模型不断拓展，分布式架构逐渐成熟。进入互联网 Web 2.0 和移动互联网时代，关系型数据库并不能很好地支持高并发读写、海量数据处理、数据结构不统一等场景，NoSQL 非关系型数据库开始蓬勃发展。

图表 3 数据库三阶段发展历程



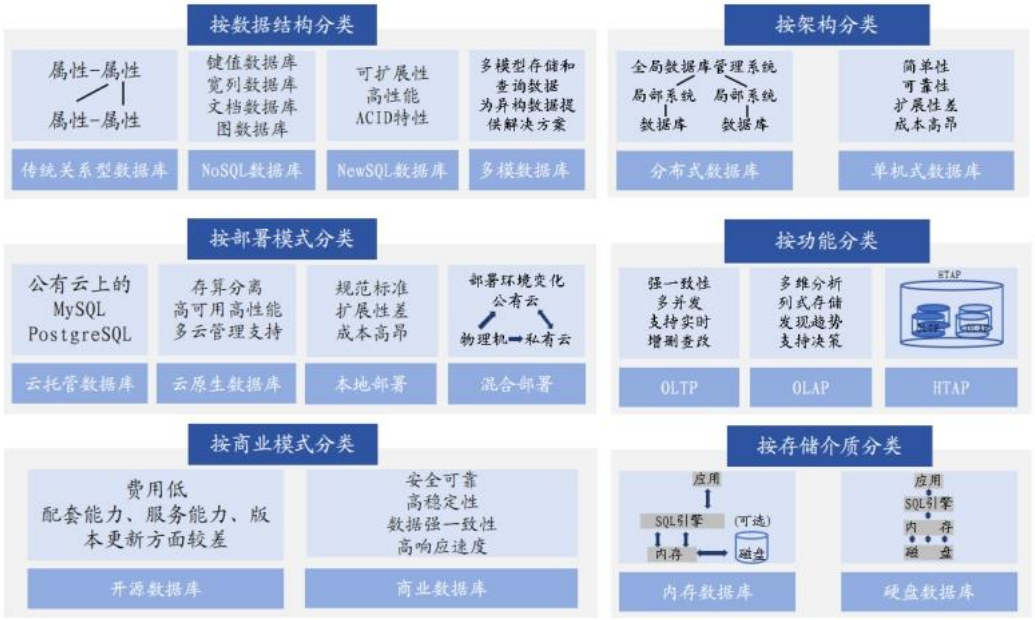
资料 ：中国信通院《2021 数据库发展研究报告》，华创证券

（三）根据不同分类标准，数据库可分为多种类型

数据库分类标准多样，一般包含六大分类标准。根据分类标准、应用场景的不同，不同类别的数据库适用场景有所差异，常见的数据库分类方式如下：

- 按数据结构分类：传统关系型数据库、非关系型数据库（NoSQL 数据库、NewSQL 数据库、多模数据库等）；
- 按部署模式分类：云托管数据库、云原生数据库、本地部署、混合部署；
- 按照商业模式分类：开源数据库、商业数据库；
- 按架构分类：单机式数据库、分布式数据库；
- 按业务负载分类：OLTP 事务型数据库、OLAP 分析型数据库、HTAP 混合型数据库；
- 按存储介质分类：内存数据库、硬盘数据库。

图表 4 数据库不同分类

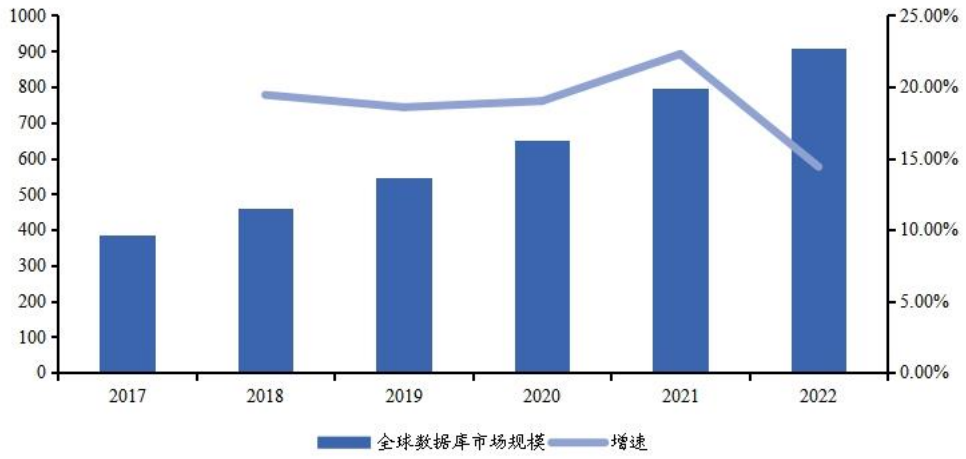


资料 ：艾瑞咨询《2022 中国数据库研究报告》，华创证券

二、数据库行业发展趋势明确，成为主流

过去几年，全球数据库市场规模保持良好增长。根据 Gartner 的测算，自 2017 年起，全球数据库市场规模保持良好增长趋势。2021 年市场规模接近 800 亿美元，同比增速超过 22%。2022 年由于疫情影响，市场规模增速为 14.4%，达到 910 亿美元。据 reporter linker 测算，全球数据库市场在 2022-2030 年期间的复合年增长率为 11.8%。其中，日本和加拿大将分别以 8.7%和 9.6%的速度增长，德国预计将以约 9.2%的复合年增长率增长。

图表 5 2017-2022 年全球数据库市场规模保持增长（单位：亿美元）



资料 ：Gartner 转引自云头条，华创证券

数据库典型行业应用特点不一。针对 IT 监管环境、数据业务复杂性、核心业务数据类型、成本敏感性、科技能力储备情况五个维度对下游领域进行分析，各个应用领域需求强度不同。其中，金融行业和电信行业在五个维度方面表现相同，数据库应用现状比较相似。

图表 6 数据库典型行业应用特点

	金融	电信	政务	制造	互联网
IT 监管环境	强	强	强	一般	弱
数据业务复杂性	强	强	一般	一般	强
核心数据业务特点	强事务	强事务	分析实体关联多	基于时间变量分析	追求高速处理
成本敏感性	弱	弱	一般	一般	强
科技能力储备情况	强	强	弱	弱	强

资料 ：中国信通院《2021 数据库发展研究报告》，华创证券

数据库下游领域较多，涵盖范围广。数据库下游领域涵盖范围众多，其中，金融、电信、政务、制造、互联网五个行业为数据库产品及服务采购份额前五的行业，采购总和占据全部市场份额的 80%以上，各代表性行业标志性案例众多。

图表 7 数据库典型行业应用案例（部分）

案例主体	案例时间	案例描述	案例领域
中国农业银行	2013 年	南大通用分布式分析型数据库 GBase 8a 助力农行完成首家 MPP 国产数据库替换的银行	金融
北京银行	2018 年	平凯星辰分布式数据库 TiDB 替换传统集中式数据库，上线核心系统	金融

浙江移动	2019 年	分布式数据库 GaussDB 作为业务大厅系统的数据库组件	电信
四川电信	2021 年	云和恩墨助力完成 CRM 与账务两个核心系统上云，数据库替换为 TeleDB	电信
自然资源部信息中心	2020 年	国家基础地理信息中心承担建立的三维立体时空数据库系统接入自然资源部信息中心网	政务
杭州市公安局	2019 年	中奥科技的知识图谱产品助力智能警务发展	政务
3M 公司	2020 年	使用微软 Azure SQL Edge 数据库打造智慧工场 4.0	制造
三一重工	2020 年	腾讯时序数据作为设备数据分析引擎	制造
睿信世达	2021 年	涛思数据 TDengine 进行睿信物联网平台改造	制造

资料：中国信通院《2021 数据库发展研究报告》，华创证券

（一）趋势一：受益于政策推进与技术进步，国产数据库进入高速发展期

1、国产数据库历经四个阶段，正处于快速发展期

- **技术萌芽期(20 世纪 80 年代):** 进行理论探索与原型研究。1977 年，中国第一次数据研讨会在黄山召开；1982 年起，萨师煊教授和王珊教授推开了中国数据库领域的大门，设立国内第一个计算机本科专业，培养了中国数据库的第一代人才。
- **国外厂商垄断期(20 世纪 90 年代):** 国内市场被海外数据库厂商垄断。1989 年，Oracle 进入中国市场，并占据大量份额，并逐渐形成以 Oracle 为主要企业的系列生态；1992 年，IBM 进入中国市场。同年，国内金融行业数据库被 DB2、Informix 等国外厂商数据库统领。
- **国产萌芽期(21 世纪初):** 进行原型研发与产品开发。基于海外厂商的垄断场面，国家设立了“863”计划、“核高基重大专项”、“973”等计划，为高校的数据库研究提供经费支持。在此期间，第一代原型数据库应运而生，包括 1999 年成立的人大金仓（依托人大背景）、2000 年成立的武汉达梦（依托华中科大背景）、2004 年成立的南大通用（依托南开大学背景）、2008 年成立的神舟通用（依托中国航天科技集团）。
- **快速发展期(21 世纪 10 年代-今):** 技术不断发展与国产市场打开。在大数据与互联网等的发展推动下，数据库市场化竞争逐渐激烈，一批新兴国产数据库厂家开始涌现。2010 年起，阿里云开始使用开源数据库去 IOE 并提供云托管，并于 2016 年起打造了各种云原生数据库。2012 年，腾讯云推出自主研发的分布式数据库 TDSQL，并于 2017 年推出自研云原生数据库 Cynos DB。2019 年，推出分布式数据库 Gauss DB。

图表 8 中国数据库发展历程



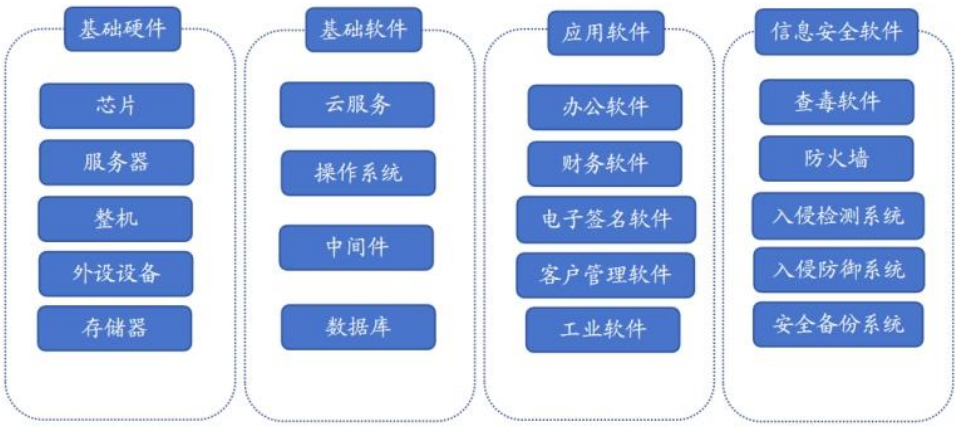
资料 ：艾瑞咨询《2021 年中国数据库行业研究报告》，华创证券

2、数据库利好政策频出，助力国产数据库发展

信创产业规模庞大、体系完整，是数字经济的重要抓手之一。主要涉及四大领域：

- 基础硬件：芯片、服务器、整机、外设设备、存储器；
- 基础软件：云服务、操作系统、中间件、数据库；
- 应用软件：办公软件、财务软件、电子签名软件、客户管理软件、工业软件
- 信息安全软件：查毒软件、防火墙、入侵检测系统、入侵防御系统、安全备份系统

图表 9 信创产业链规模庞大，体系完整



资料 ：艾媒咨询《2023 年中国信创产业发展白皮书》，华创证券

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/737060010015006030