

# 数据库：信创的关键环节

## ——信创系列专题报告（五）

华西计算机团队  
2022年11月24日

分析师：刘泽晶  
SAC NO: S1120520020002  
邮箱：liuzj1@hx168.com.cn

分析师：刘熹  
SAC NO: S1120522110001  
邮箱：liuxi1@hx168.com.cn

## 核心逻辑

**核心观点：数据库是IT核心基础软件，是信创发展到中期需要替代的关键环节，随着信创渗透进一步提升，数据库将具备极高的成长弹性。**

◆ **数据库是IT核心基础软件，未来五年市场规模CAGR达29%**

数据库是IT领域核心基础软件之一，是信创的核心品类。在数字经济的发展，新兴技术突破，数据类型丰富等驱动力作用下，我国数据库市场高景气持续。IDC预计，2025年，中国数据库管理软件市场规模为117.2亿美元，2021-2025年CAGR为29%。

◆ **关系型数据库是主要品类，云原生、分布式数据库前景可观**

关系型数据库占数据库行业的比重超过60%，是数据库行业的重要品类。关系型数据库类型丰富：**1) 按部署方式可划分为本地部署、云原生两类**。目前，Microsoft、AWS、阿里巴巴、华为、腾讯等云厂商在全球数据库市场份额迅速攀升，至市场前列。**2) 按架构可划分为集中式和分布式两类**，集中式数据库中集群式仍然是主要选择；分布式数据库具备灵活架构、高经济性能、高可用性、易拓展性等优势，前景可观。

◆ **党政和行业信创加速渗透，国产数据库将迎来重大发展机遇**

我国数据库企业持续扩容，已进入百花齐放的快速发展期。预计“十四五”期间，在数字经济快速发展，信创加速渗透等趋势下，国产数据库将迎来重大发展机遇，或具备相当广阔的替代市场空间：**1) 按增量市场统计**，2021H2，我国关系型数据库市场-本地部署模式中，国外企业合计占比超过40%；**2) 按存量市场统计**，以业务系统数量为计数单位，我国金融行业业务系统数量中，Oracle、DB2、MySQL三类份额超过87%。

◆ **投资建议**

数据库是信创产业的核心品类。未来，随着国产数据库产品持续迭代升级，以及信创渗透率的持续加深，党政电子政务信创，金融、运营商等行业信创推进下，数据库软件或将迎来新一轮替代潮。相关受益标的包括：**太极股份（人大金仓）、中国软件（达梦数据）、海量数据、星环科技、易华录、超图软件、新炬网络等**。

◆ **风险提示：宏观经济影响下游需求、中美博弈加剧、政策落地不及预期、市场竞争加剧**



## 目录

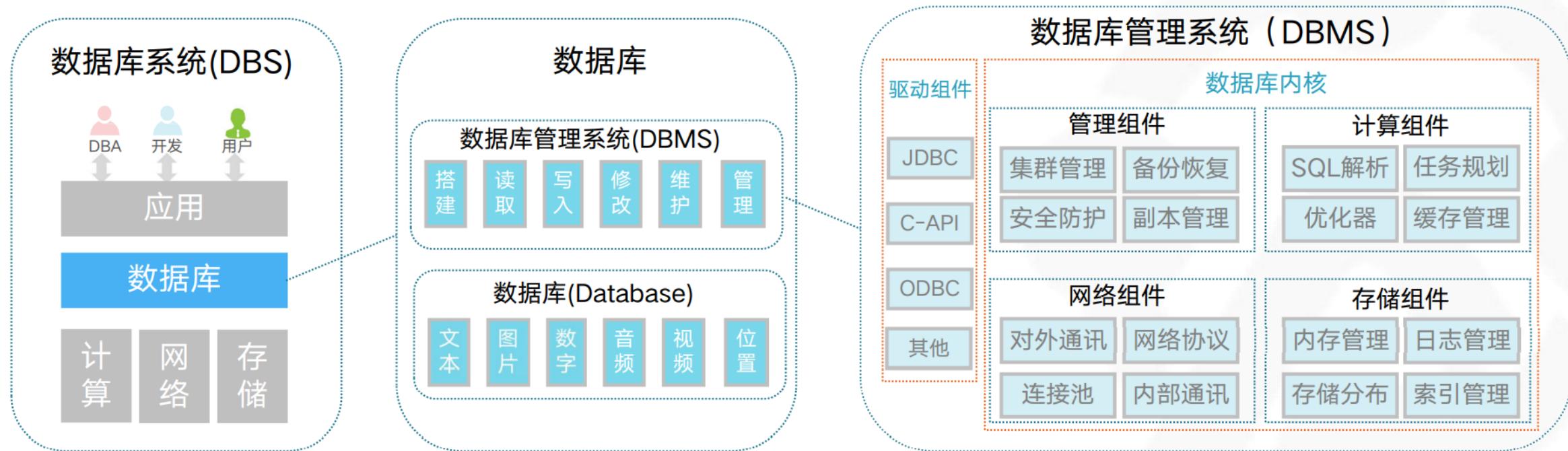
- 1、行业概览：IT核心基础软件，行业景气向上
- 2、结构分析：关系型为主，云、分布式前景好
- 3、国产替代：信创加速渗透，关键行业空间广
- 4、主要数据库公司介绍
- 5、投资建议与风险提示

# 1. 数据库：IT行业的核心基础软件

**数据库是IT行业的核心基础软件之一，是组织、存储、管理、分析数据的系统，在信息系统的软件和硬件之间起到承上启下的作用。**

- **数据库(Database, DB)**由数据库和数据库管理系统组成，主要指按照一定的数据结构来组织、存储和管理数据的仓库，是一个长期存储在计算机内的、有组织的、可共享的、统一管理的大量数据的集合，能够接受外部请求，对数据进行存取操作，并持久化存储的系统。
- **数据库管理系统(Database Management System, DBMS)**是对数据库进行统一管理和控制的大型软件，主要由内核组件集和驱动组件构成，其中内核组件集按照功能模块划分为管理组件、存储组件、计算组件和网络组件。

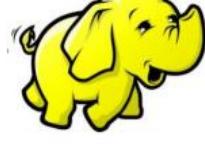
数据库系统架构



## 1. 数据库：历经商业数据库、开源数据库、云数据库三个时代

- ◆ 从商业到开源和云数据库时代，数据库发展的三个阶段，成就了三种商业形态。根据墨天轮报告，
- **商业数据库时代**：以Oracle、DB2等为代表，成就了商业软件行业；
- **开源数据库时代**：以MySQL、PostgreSQL为代表，成就了开源开放的互联网时代；
- **云数据库时代**：是商业和开源的融合时代，以新的供应和使用模式，成就了云和数字化企业。

数据库产业的三个时代

<b>商业数据库</b>  1977	 1983	 1984	 <b>达梦数据库</b> 1988	 1989	 1999
<b>开源数据库</b>  1995	 1996	 2005	 <b>mongoDB</b> 2009	 2009	 2010
<b>云数据库</b>  2010	 2012	 2016	 2017	 2019	 2020

# 1. 数据库市场的核心驱动力：数字经济、数据量、数据结构、部署环境...

- ◆ 数字经济的发展，数据量的高增、数据结构和来源多元化、以及部署环境的日益复杂等是数据库产业的核心驱动力。
- ◆ IDC预计，2018-2025年，中国数据量复合增速达30%，2025年将达到48.6ZB，成为全球第一。届时，全球数据量将达到175ZB。

全球数据量预测（ZB）



资料来源：IDC，华西证券研究所

宏观环境促使企业更加重视数据库管理工具

**数字化转型深入**

行业数字化转型已经进入全面发展的新时期，有效管理和利用数据对于企业实现业务创新、收入增长、提高服务能力等方面将至关重要。企业需要具备数据获取与治理能力、数据挖掘和展示的能力、数据变现与创新的能力。

**新兴技术的发展**

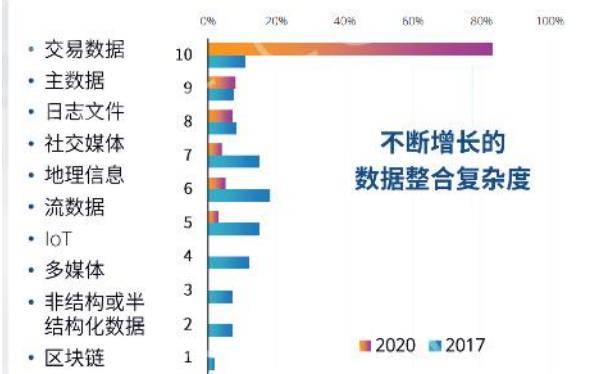
移动互联网、云计算、大数据、人工智能、5G、IoT等新兴技术的快速发展，不但使数据的规模与增长速度发生翻天覆地的变化，也催生出更多细分数据库产品的使用和部署。企业的当前使用的数据库产品的规模和品类都达到了前所未有的数量。

**国家重视数据价值**

2021年3月《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2035年远景目标纲要》(十四五规划纲要)发布。其中将数字经济部分单独列为一篇，要求加快培育数据要素市场，发挥数据生产要素的关键作用。

数据结构和来源变得多元化

Q. 在贵公司当前或未来18个月内的数据集成和治理方案中，将包括多少类型的数据？



数据类型	2020	2017
交易数据	10	8
主数据	9	7
日志文件	8	6
社交媒体	7	5
地理信息	6	4
流数据	5	3
IoT	4	2
多媒体	3	1
非结构或半结构化数据	2	1
区块链	1	1

不断增长的数据整合复杂度

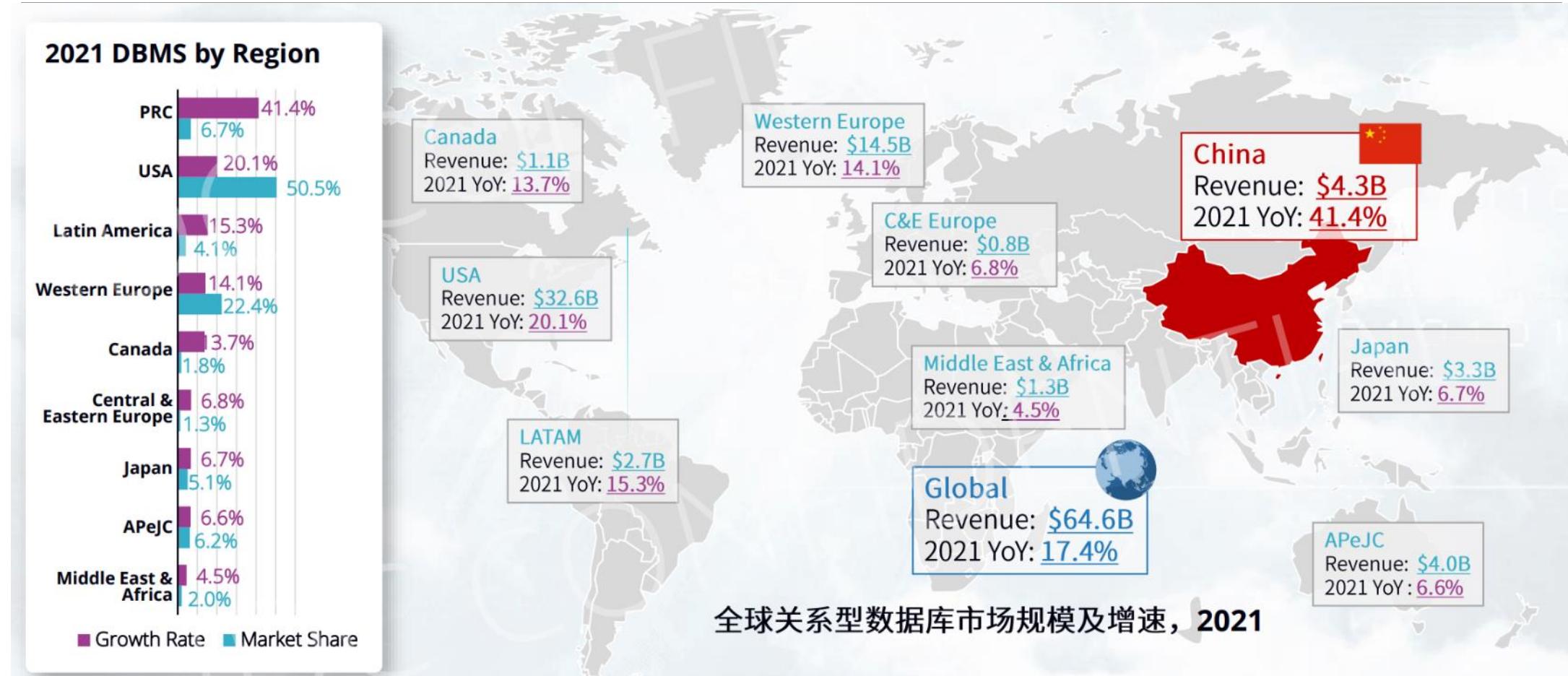


交易数据  
行为数据  
情感数据  
描述数据  
位置数据  
绩效数据  
健康数据  
互动数据

## 1. 数据库：全球市场景气度高，中国市场占比较低，但增速最高

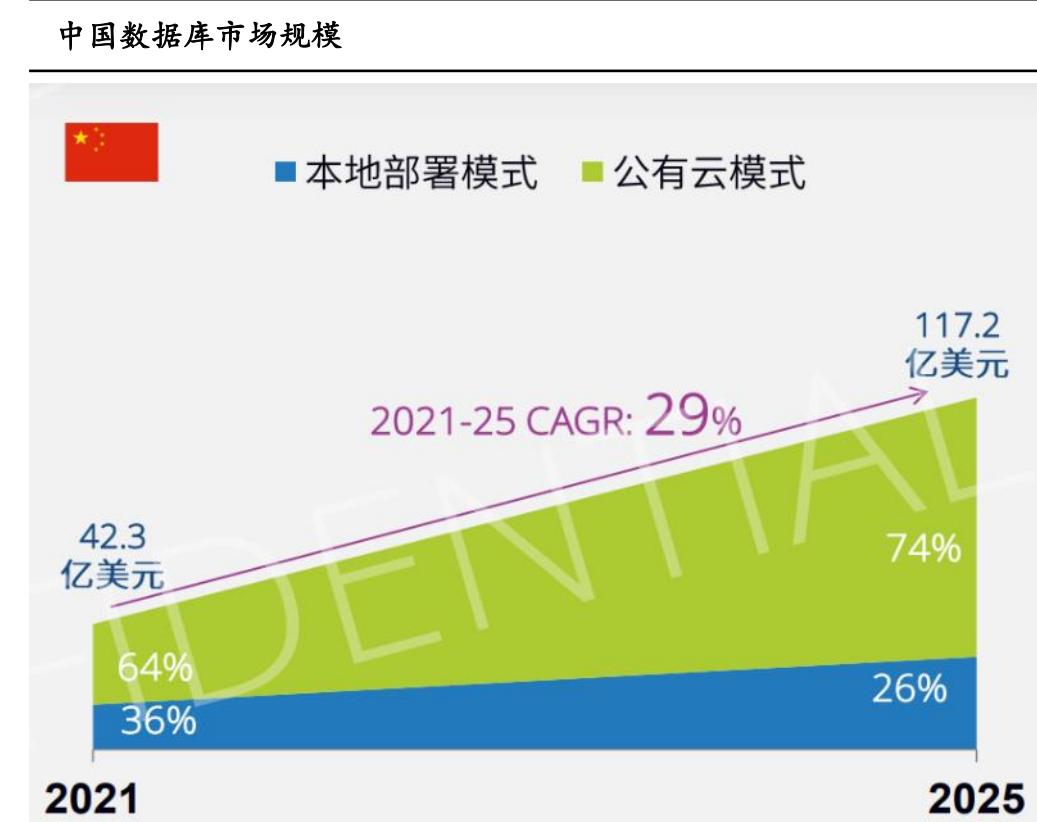
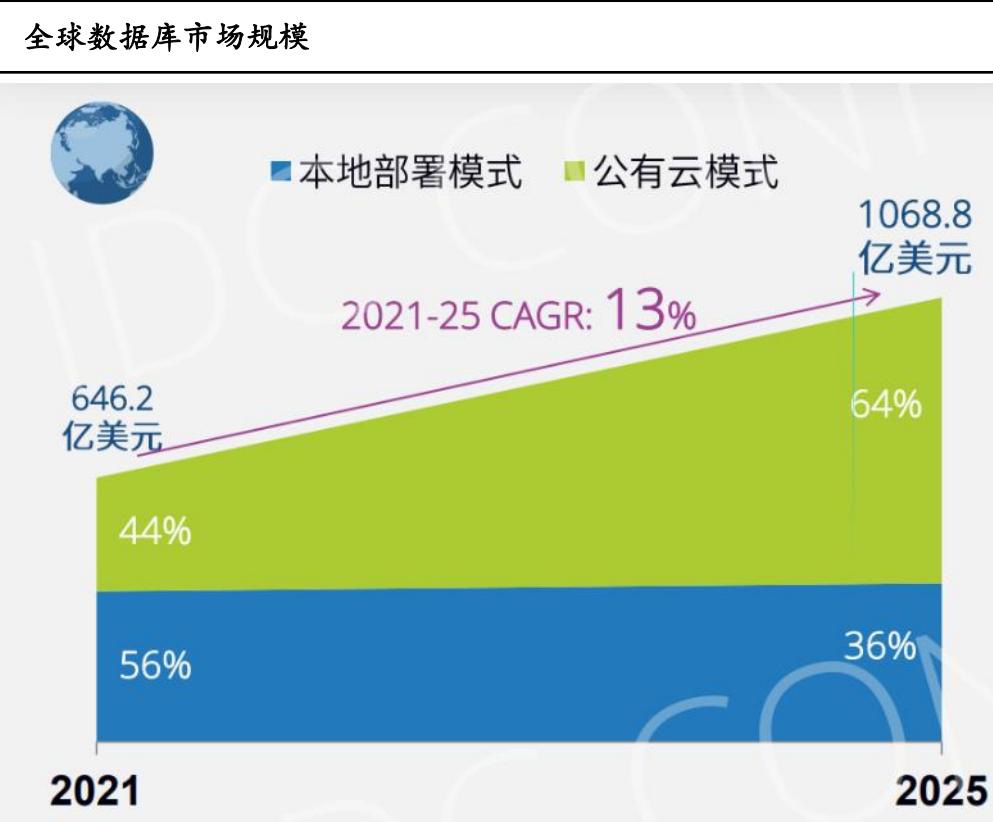
- ◆ 2021年，全球数据库管理软件市场规模646.2亿美元，同比增长17.4%。中国大陆区占比仅6.7%，增速最快。

2021年全球数据库管理软件市场分区域情况



## 1. 预计2021-2025年中国数据库市场规模CAGR为29%，公有云模式为主

- ◆ 根据IDC数据，**(1) 全球**：2021年，全球数据库管理软件市场规模为646.2亿美元，预计2025年将达到1068.8亿美元，2021-2025年CAGR为13%，其中，公有云模式的数据库占比将从2021年的44%提升至2025年的64%。**(2) 中国**：2021年，中国数据库管理软件市场规模为42.3亿美元，预计2025年将达到117.2亿美元，2021-2025年CAGR为29%，其中，公有云模式的数据库占比将从2021年的64%提升至2025年的74%。



# 1. 数据库未来趋势：新型硬件、多模、云原生、分布式、智能化...

- ◆ 数据库技术近年来得到了迅速发展，新型硬件、新型交叉学科技、新型数据模型、安全隐私等因素对数据库技术的发展起到了至关重要的作用，产生了很多的新型数据处理技术，主要包括基于新型硬件的数据管理、智能数据管理、多模数据管理、数据安全和隐私保护。

## 数据库行业未来发展趋势

新型硬件	多模数据管理	智能化	隐私计算
 <p>数据库在基础硬件和上层软件之间起到了“承上启下”的作用，向下发挥硬件算力，向上支撑上层应用。底层硬件技术决定了数据存取、并发处理等处理性能的物理极限，而上层软件系统也需要通过优化数据库架构和算法的设计，以提高软硬件契合度、最大化硬件利用效率。近年来，各类高性能处理器、非易失存储器、支持 RDMA 的高速网络等新硬件技术取得了重大突破，给数据管理系统带来新的机遇与挑战。</p>	 <p>多模态数据统一管理即是针对多种模态的数据进行统一管理。多模态数据主要包括结构化数据、半结构化数据和非结构化数据，例如关系，键值，图，XML/JSON 文档等。传统的数据库都是针对单个特定模态数据管理设计与实现的。目前很多领域都呈现多模态数据统一管理的重大需求，特别是在制造业领域。而针对制造业大数据管理的主要挑战在于多模态数据管理。目前，多模态数据统一管理已成为世界前沿科技热点。</p>	 <p>近年来，随着 AI（人工智能）技术的发展，学术界和工业界开始探索利用人工智能方法解决数据库管理、优化、运维等问题，因此 AI 赋能的智能数据库系统应运而生。借鉴人工智能技术，可以实现包括数据库的自优化、自管理、自监控、自诊断、自恢复等在内的多维度等高度自治功能。从功能角度看，智能数据库系统也称为自治数据库系统；从技术角度看，智能数据库系统也可被称为 AI 赋能的数据库系统。</p>	 <p>近年来随着大众对保护个人信息意识的提升，以及各国家地区纷纷出台数据安全相关的政策法规，例如中国的《中华人民共和国数据安全法》与欧盟的《通用数据保护条例》(General Data Protection Regulation, GDPR )等。如何保护数据安全隐私的问题受到重大的关注，同时也是工业界与学术界研究的热点问题。涉及方向有：全密态数据处理、数据安全多方计算、防篡改数据处理、数据隐私计算四个研究方向。</p>

# 1. 2022年全球数据库产业图谱





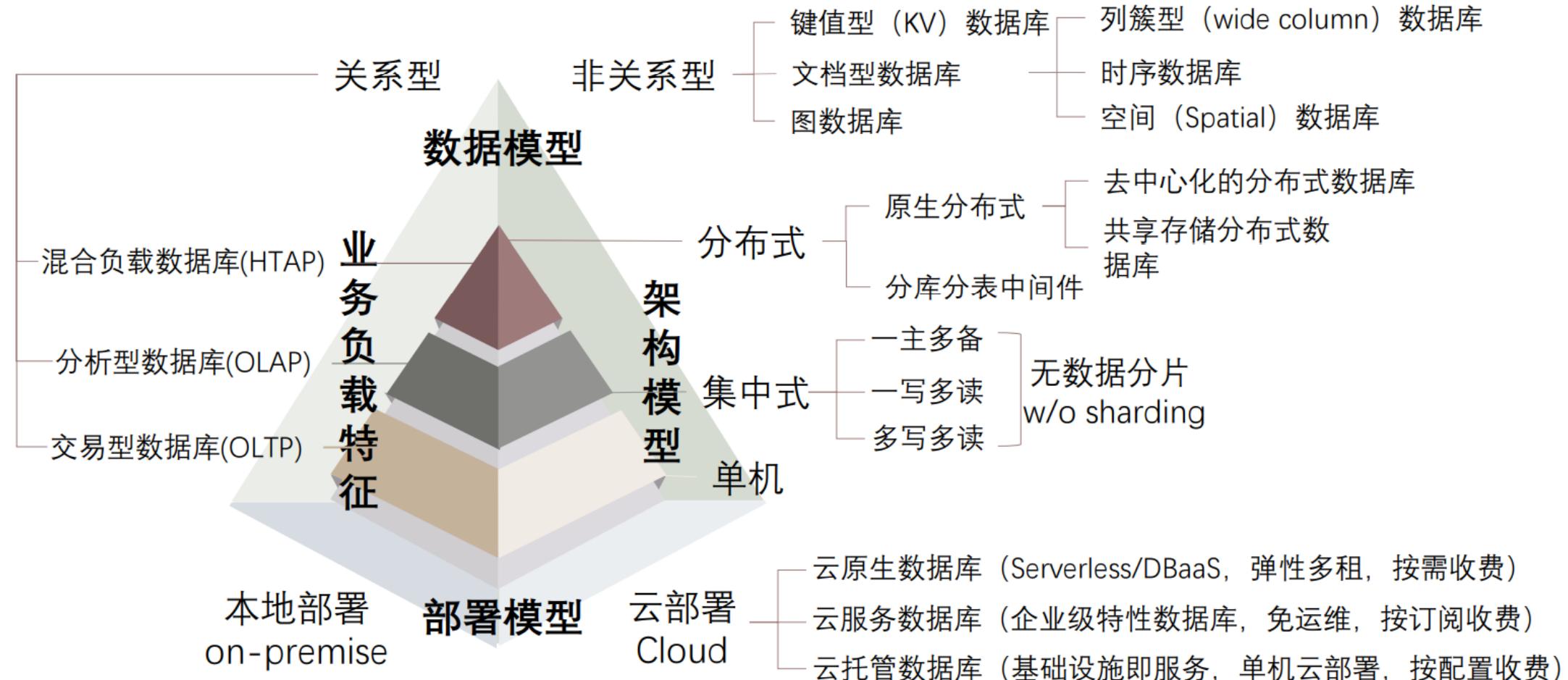
## 目录

- 1、行业概览：IT核心基础软件，行业景气向上
- 2、结构分析：关系型为主，云、分布式前景好
- 3、国产替代：信创加速渗透，关键行业空间广
- 4、主要数据库公司介绍
- 5、投资建议与风险提示

## 2. 数据库行业分类：产品多样化发展

- ◆ 数据库可以按数据模型、业务负载特征、架构模型、部署模型多种方式进行划分。

数据库的分类



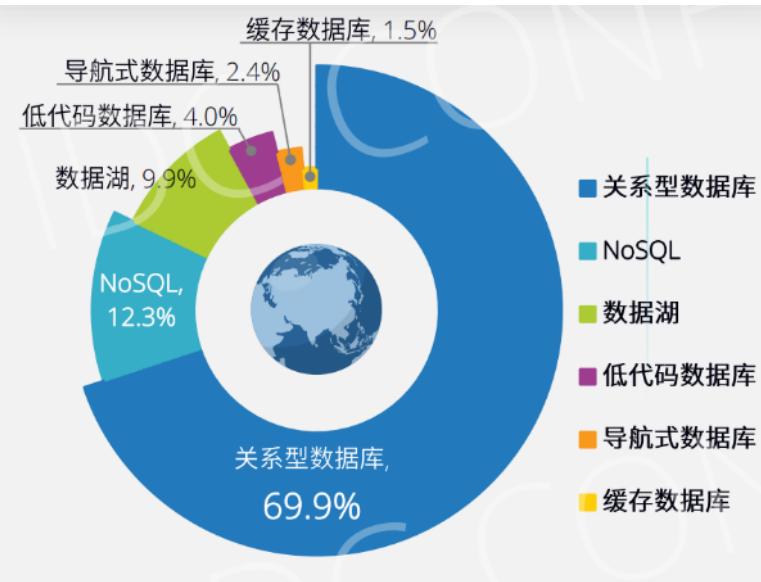
## 2. 数据库行业分类：关系型数据库占比超过60%

- ◆ IDC将数据库管理系统软件分为**关系型数据库、NoSQL数据库、低代码数据库、导航式（层状）数据库、数据湖管理系统、内存/缓存数据库**六类。
- ◆ **关系型数据库占据主要市场。**根据IDC数据，2021年全球数据库管理软件中，关系型数据库占比69.9%，中国市场中，关系型数据库占比64.2%。不同于全球市场情况，中国市场数据湖管理系统占比较高，达21.8%。

IDC数据库管理系统软件分类



2021年全球数据库管理软件子市场占比



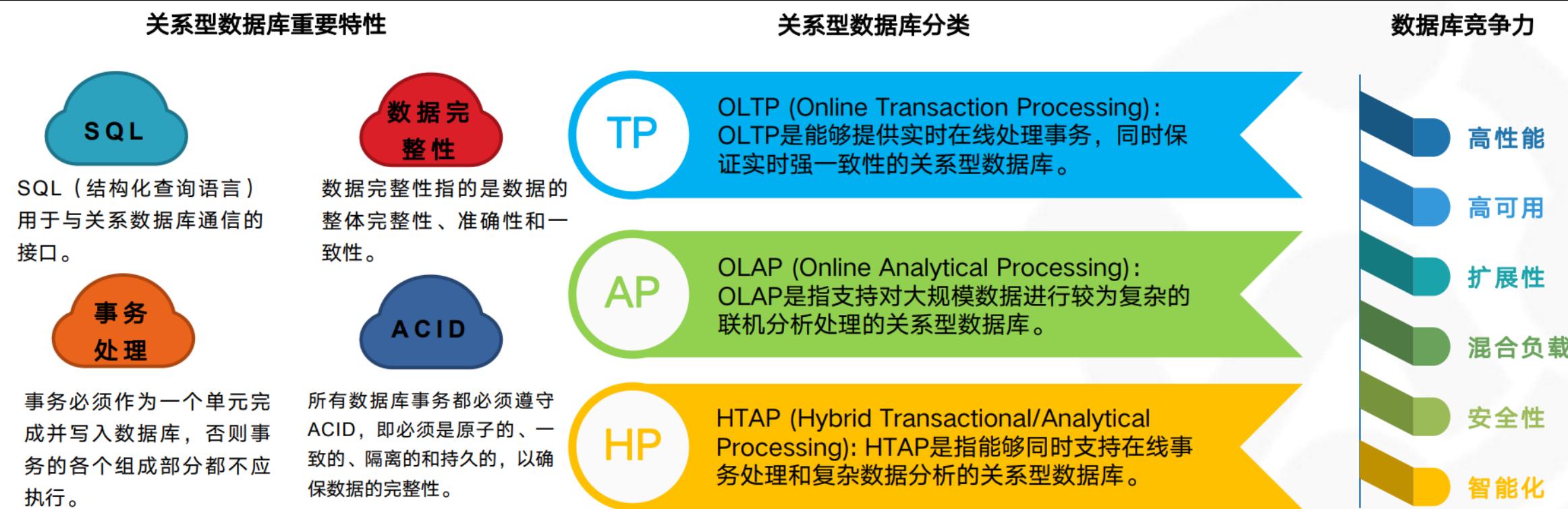
2021年中国数据库管理软件子市场占比



## 2. 关系型数据库：通常为“表格”结构，可分为OLTP\OLAP\HTAP

- ◆ **关系型数据库的基础是关系数据模型，由关系数据集、完整性约束规则和关系运算三部分构成。** 通常情况下，关系数据集用多个表格作为数据结构来表示。用户可以定义表之间的关联。表中的列可以进行连接、并、交、差等关系代数运算。
- ◆ **按业务负载特征进行分类，关系型数据库可分为交易型数据库(OLTP)、分析型数据库(OLAP)和混合负载数据库(HTAP)。** 交易型数据库满足处理在线的实时交易事务场景，而分析型数据库满足分析业务场景，混合负载数据库目标是同时处理简单交易和复杂分析场景。

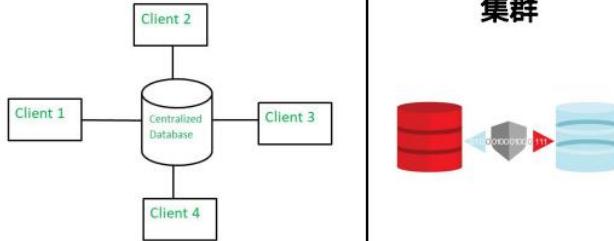
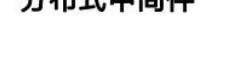
### 关系型数据库的基本概念



## 2. 关系型数据库架构分类：本地部署和云原生

- ◆ 当前部署形态主要分为两种，分别是本地部署和云原生数据库。按照架构分类主要有三类：单机、集群、分布式。其中云原生数据库和分布式数据库受到广泛关注，也成为国内数据库厂商重点突破口和主要发力方向。

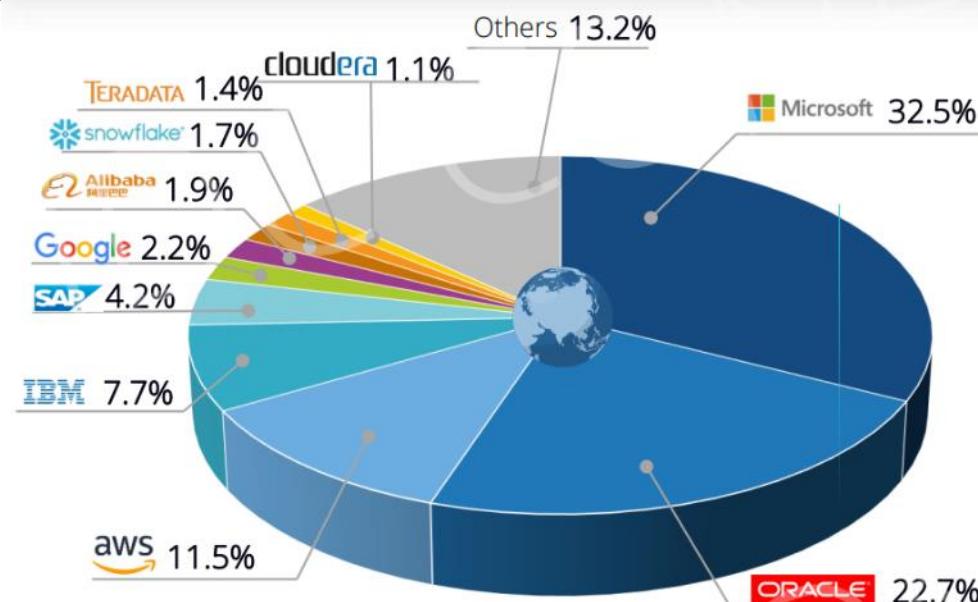
关系型数据库按部署方式和架构分类

<b>本地部署</b>  在本地的硬件、网络和其他基础设施上，安装的软件服务。它在真正被使用前，需要大量软硬件开发成本，并且产生很多费用；后期使用时也需要专门人员升级维护，并且需要大量维护成本。	<b>集中式</b>  多台机器联合管理数据，一般不对数据进行分片。	<b>单机</b>  	一般都是 shared everthing 架构，即共享所有计算资源（CPU、RAM、Disk）和数据。		
		<b>集群</b>  	<b>一主多备</b>  单台主机模式部署，其他备机为主机备份数据且不可读，并且可以在主机宕机的情况下，代替主机提供服务。		
<b>云原生</b>  	<b>分布式</b>  将数据从物理上分割，并分配给多台服务器或多个实例，每台服务器可以独立工作。		<b>一写多读</b>  多个计算节点一写多读服务，其中一个节点提供写服务，其他多个节点提供读服务。写节点宕机时，读节点可以代替写节点来提供服务。		
	<b>分布式中间件</b>  	<b>多写多读</b>  多个计算节点共享存储，每个节点都提供读写服务。为了解决写冲突一般采用分布式锁或者集中式锁的方式来实现。			
				<b>分布式数据库</b>  	基于单机数据库、分库分表中间件划分数据，实现数据的划分、查询下发、结果收集，进而实现数据库的可扩展性。适合数据能够完美分片到各个节点，节点间没有数据交互的场景。
			对数据进行分片(sharding)，通过全局事务处理模块和分布式查询处理模块支持原生支持分布式事务和全局复杂查询。		

## 2. IDC : 2021年，全球和中国数据库市场中，云厂商市占率领先

- ◆ 根据IDC数据，**(1) 全球**：2021年，全球数据库管理软件市场中，Microsoft、Oracle、AWS市占率排名前三，份额分别为32.5%、22.7%、11.5%。**(2) 中国**：2021年，中国数据库管理软件市场中，阿里巴巴、华为、腾讯市占率排名前三，份额分别为28.3%、10.8%、9.9%。

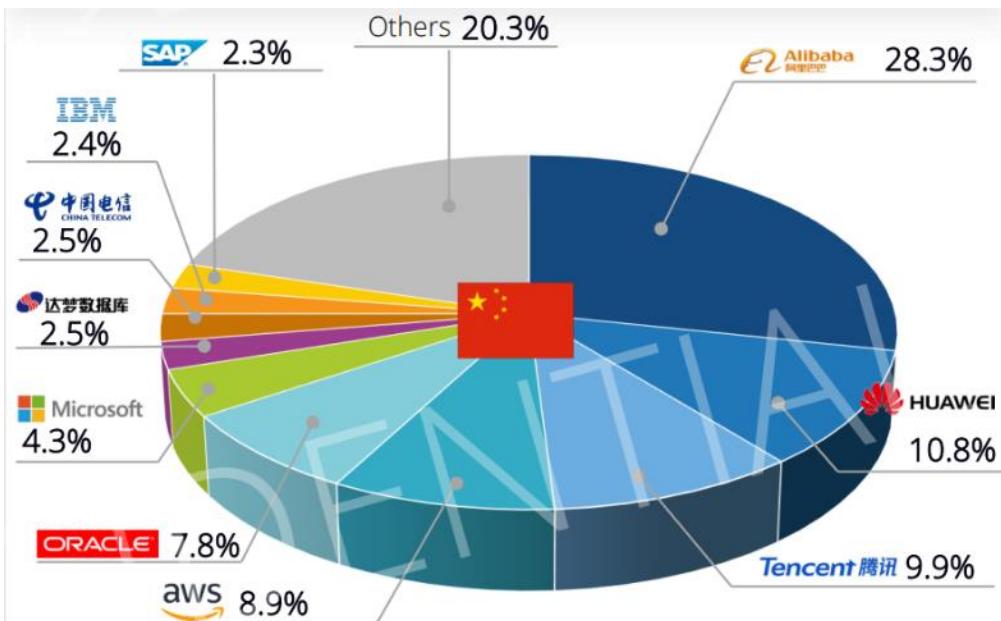
2021年全球数据库管理软件Top10厂商份额



■ Microsoft      ■ Oracle      ■ AWS  
 ■ SAP      ■ Google      ■ IBM  
 ■ Teradata      ■ Alibaba      ■ Snowflake  
 ■ Cloudera      ■ Others

资料来源：IDC，华西证券研究所

2021年中国数据库管理软件Top10厂商份额

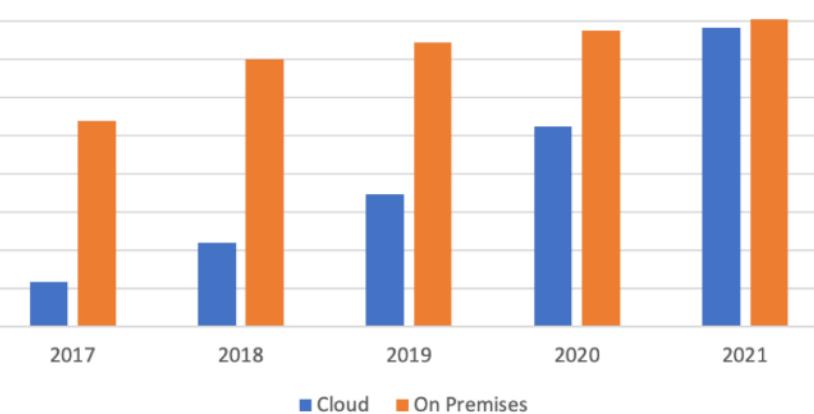


■ Alibaba      ■ HUAWEI      ■ Tencent  
 ■ Oracle      ■ Microsoft      ■ AWS  
 ■ IBM      ■ Dameng      ■ China Telecom  
 ■ SAP      ■ Others

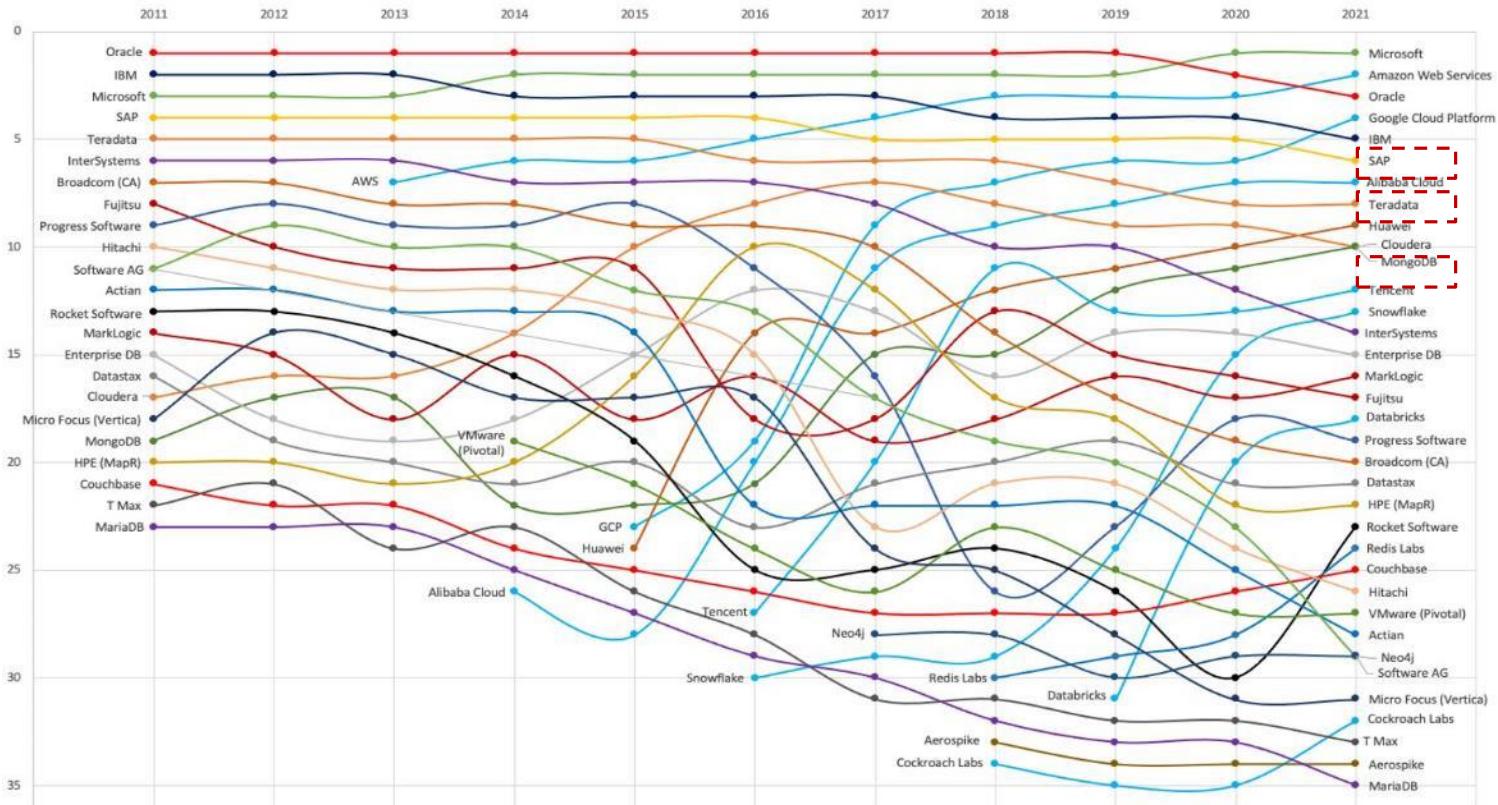
## 2. Gartner : 2021年云部署数据库占比49%，云厂商市占率领先

- ◆ 根据Gartner数据，2021年，全球数据库市场收入近800亿美元（5201亿元人民币），同比增长22.3%。
- ◆ **云成为数据库的新动能。** 2021年，托管云服务（dbPaaS）的收入增至392亿美元，现在占DBMS收入总额的49%以上。市场份额显著增长的厂商，都是因为云的优势而获得市场成功。

2017-2021年全球本地部署和云部署数据库规模对比



2011-2021年全球数据库管理系统市场份额排名

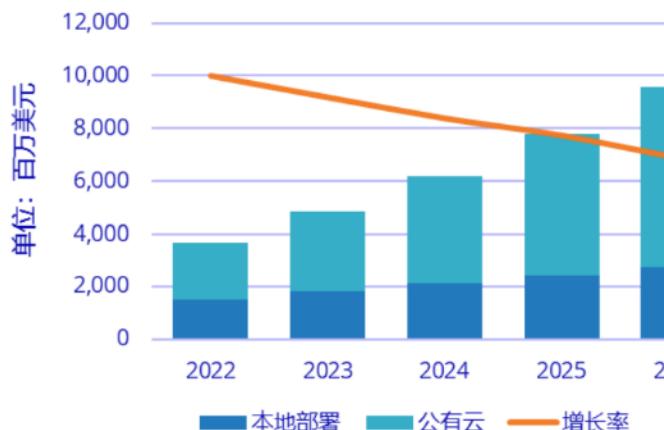


资料来源：Gartner，华西证券研究所

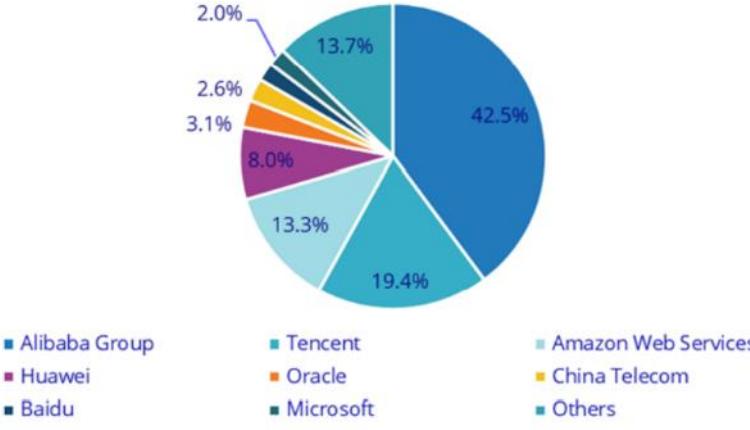
## 2.关系型数据库：预计2022-2026年CAGR为28.1%

- ◆ 根据IDC数据，2021H2，中国关系型数据库软件市场规模为15.8亿美元，同比增长34.9%。其中，公有云关系型数据库规模8.7亿美元，同比增长48.7%；本地部署关系型数据库规模7.1亿美元，同比增长21.1%。**预计到2026，中国关系型数据库软件市场规模将达到95.5亿美元，未来5年CAGR为28.1%。**
- ◆ 在本地部署模式市场中，由于利好政策的驱动，本土厂商市场份额都得到迅速扩大。如：在政府行业，达梦数据库、人大金仓在过去一年中获得了大量的订单；华为在政企、金融行业也获得了突破。总体上看，本土厂商的份额正在快速追赶上Oracle、IBM等国际厂商。
- ◆ 公有云关系型数据库市场集中度更高，前五名厂商占据接近90%的市场份额，或主要系公有云数据库与云产品捆绑销售等原因。

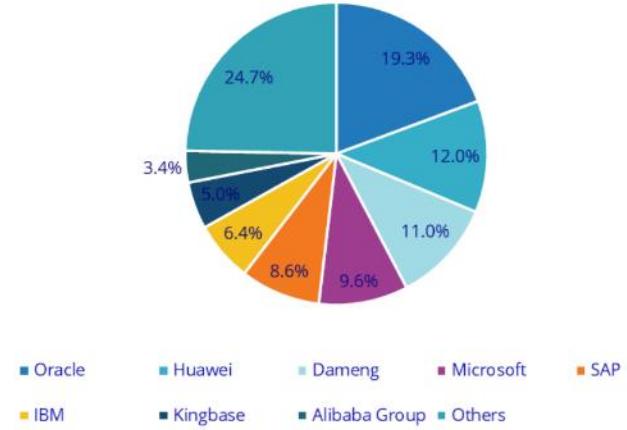
中国关系型数据库软件市场规模预测，  
2021H2



关系型数据库软件市场厂商份额——公有云模式，  
2021H2

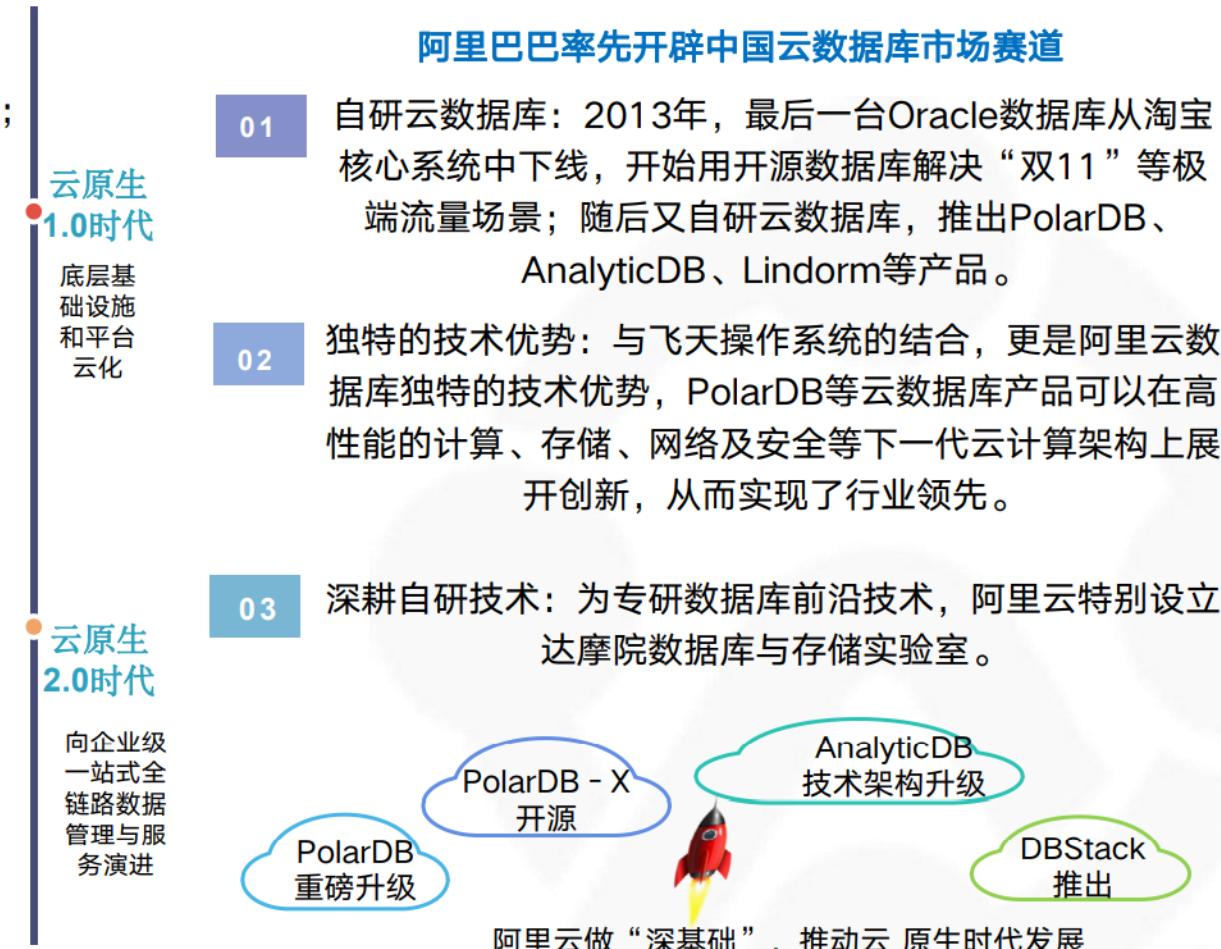
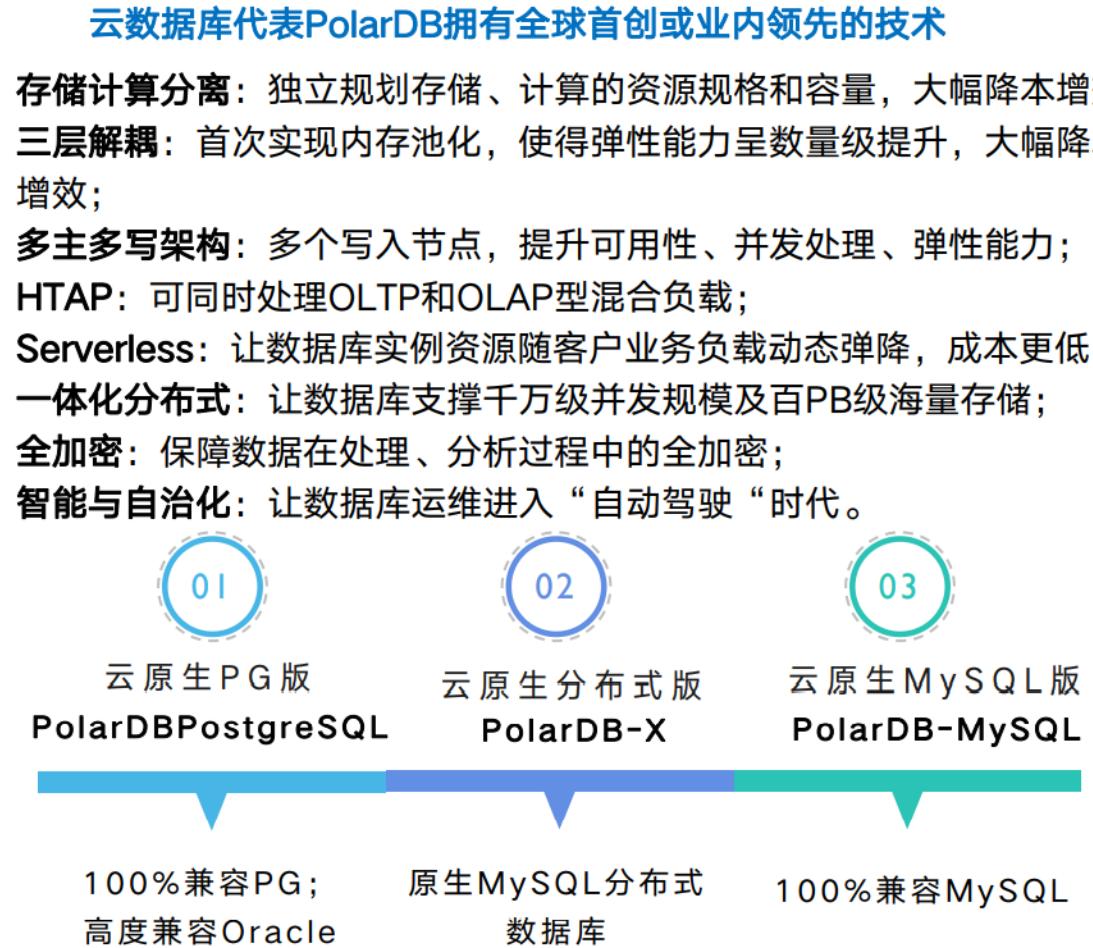


关系型数据库软件市场厂商份额——本地部署模式，  
2021H2



## 2. 中国云数据库主流技术创新领先国外

- ◆ 阿里云数据库负责人李飞飞在《数据库的创新与跃迁》高层研讨会上表示，云计算为数据库的架构发展开辟了新技术路径，以及新的商业化场景，让以PolarDB为代表的中国云数据库得以跻身全球第一阵营。



## 2. 分布式数据库：以解决数据容量扩展为首要目标

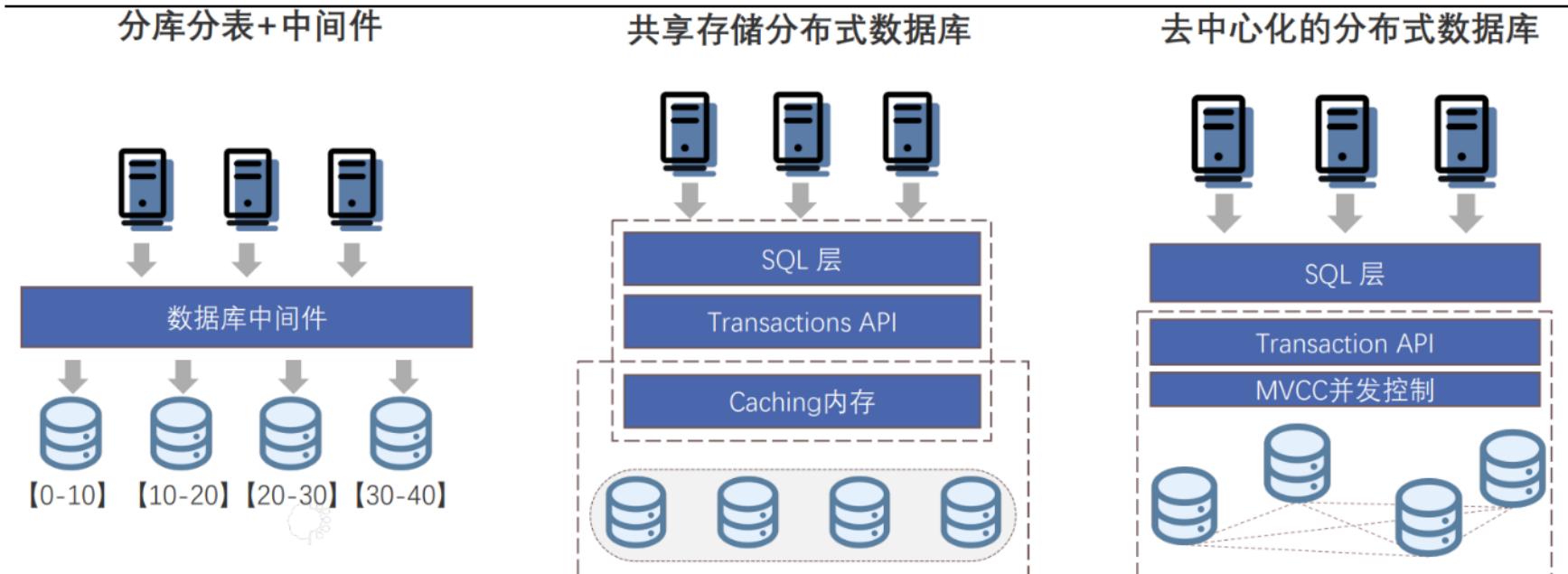
目前，分布式数据库的技术路线选择都是以**解决数据容量扩展问题**为首要目标，主要方案又分为分库分表+中间件、原生分布式等。

**(1) 分库分表+中间件**，方案其实是由下层的单机数据库提供存储和执行能力，在多个单机数据库上封装了一层中间层来补充分布式能力，统一数据分片规则，管理分布在不同数据库节点的数据，并提供SQL解析来请求转发和结果合并。

**(2) 共享存储分布式数据库**，方案是计算节点独立并且共享一个不带计算功能的存储集群，也叫shared-storage。数据存储的底层是可动态扩展的分布式高性能存储，存算分离架构，计算层和存储层都可以实现动态扩缩容。

**(3) 去中心化的分布式数据库**，方案是每个节点都有独立的计算和存储功能，并且节点之间不共享数据。为了平滑的扩缩容采用了存算分离的架构，分布式集群的每个节点都是独立的节点，通过这个multi-paxos或者multi-raft等共识算法来保证多副本的可用性。

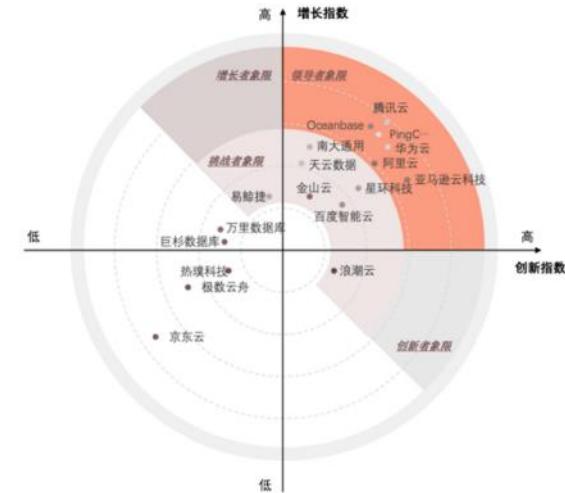
分布式数据库架构示意图



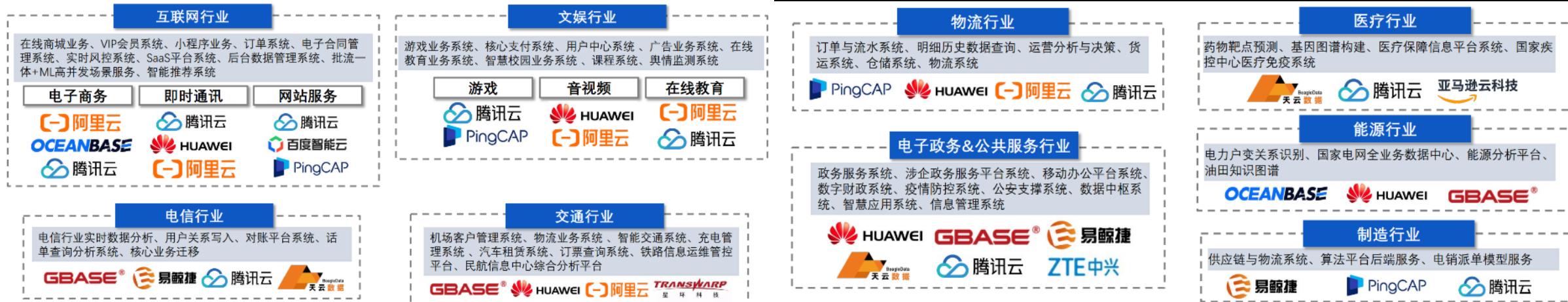
## 2. 分布式数据库：中国市场处于“爆发期”，未来头部效应有望显现

- ◆ **中国数据库厂商呈现差异化布局。**但是在未来的落地场景格局上，**头部效应**将愈加明显，领先的厂商会将覆盖大多数行业，并在不同深度的场景服务上全面布局其分布式数据库的迁移改造解决方案。
- ◆ **在中国市场，分布式数据库发展正处于“爆发期”。**根据沙利文报告，从专利申请的数据角度出发，中国的分布式数据库相关专利申请量从2012年的全球占比22%爬升至2021年的76%，中国已经成为了全球分布式数据库的技术创新中心。
- ◆ 根据沙利文报告，金融级数据库市场评分前五的厂商分别为**金纂信科GoldenDB、华为云GaussDB、腾讯云TDSQL、奥星贝斯OceanBase、平凯星辰TiDB**。

中国分布式数据库市场综合竞争表现



中国分布式数据库厂商呈现差异化布局态势



## 2. NoSQL数据库：易拓展、高可用、大数据量高性能、数据模型灵活...

◆ **NoSQL**，是对不同于传统的关系型数据库的数据库管理系统的统称。NoSQL数据库的产生就是为了解决大规模数据集合和多重数据种类带来的挑战，特别是大数据应用难题。因为NoSQL数据库去掉了关系数据模型的特性，因此数据之间没有关系，容易进行扩展。此外，得益于NoSQL 数据库数据模型的无关系性，数据库的结构变得比较简单，因此更容易支持海量数据的存储和高并发读写，性能比较优秀。

### NoSQL数据库的基本概念

#### 适用场景：

- 数据模型比较简单；
- 需要灵活性更强的IT系统；
- 对数据库性能要求较高；
- 不需要高度的数据一致性；
- 对于给定key，比较容易映射复杂值的环境。

#### NoSQL数据库BASE原则：

基本可用 Basically Available

软状态 Soft state

最终一致性 Eventual consistency

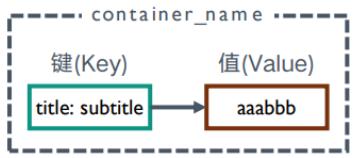
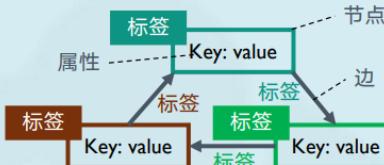
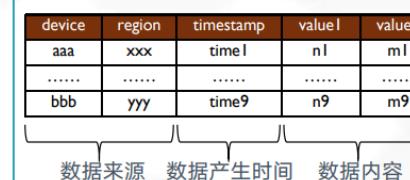
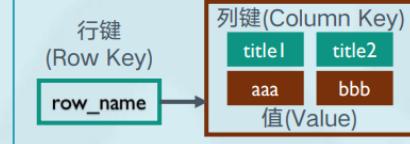
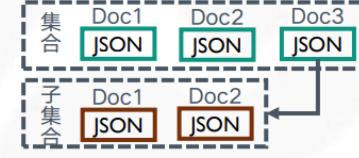


NoSQL一词最早出现于1998年，是Carlo Strozzi开发的一个轻量、开源、不提供SQL功能的关系数据库。对于其最常见的解释是“非关系型”（“Non-Relational”），但“不仅是SQL语言”（“Not Only SQL”）的解释也被很多人接受。NoSQL数据库主要包括五种类型：键值数据库(Key-Value Database)、图数据库(Graph Database)、时序数据库(Time Series Database)、列簇式数据库(Column-family Database)和文档数据库(Document-Oriented Database)。

## 2. NoSQL数据库：类型持续丰富

- ◆ NoSQL数据库主要包括键值数据库、图数据库、时序数据库、列簇式数据库、文档数据库、空间数据库、向量数据库、搜索数据库等。

### NoSQL数据库的主要分类

键值数据库 Key-Value	<p>键值数据库使用简单的键值方法来存储数据，具有较高的容错性和可扩展性。这类数据库主要会使用到一个哈希表，表中有一个特定的键和一个指针指向特定的数据。Key/value模型对于IT系统来说的优势在于简单、易部署。在不涉及过多数据关系业务的场景中，使用键值存储可以非常有效地减少读写磁盘的次数，比关系型存储拥有更好的读写性能。常见的键值数据库有：Redis、Memcached、LevelDB、TcaplusDB等。</p>	
图数据库 Graph	<p>图数据库是以点、边为基础存储单元，以高效存储、查询图数据为设计原理的数据管理系统。图形结构的数据库同其他行列以及刚性结构的SQL数据库不同，它使用灵活的图形模型并且能够扩展到多个服务器上。图数据库把数据间的关联作为数据的一部分进行存储，关联上可添加标签、方向以及属性，这使得其在关系查询上相比其他类型数据库有巨大性能优势。常见的图数据库有：Neo4j、TigerGraph、Galaxybase等。</p>	
时序数据库 Time Series	<p>时序数据库主要用于处理带时间标签（按照时间的顺序变化，即时间序列化）的数据。时序数据库能够有效地处理庞大且统一的数据，其独特属性意味着可以在存储空间和性能方面提供比通用数据库更加显著的改进。比如基于统一性的专门的压缩算法可以提供优于常规压缩算法的数据处理效率；对重复或过于陈旧的数据，可以定期删除以节省空间；特殊的数据库索引还可以提高查询性能。常见的时序数据库有：InfluxDB、TimescaleDB、TDengine等。</p>	
列簇式数据库 Column-family	<p>列簇式数据库不同于列数据库，键仍然存在，但是它们的特点是指向了多个列，这些列是由列家族来安排的，即通过融合行键值和列来形成统一关键字，并且可以把值分成多个列簇，让每个列簇代表一张数据映射表，通常用来应对分布式存储的海量数据。常见的列簇式数据库有：HBase、Cloudera、Cassandra、GeminiDB等。</p>	
文档数据库 Document-Oriented	<p>文档数据库的灵感来自于Lotus Notes办公软件，是用来管理文档的。在文档数据库中，文档是处理信息的基本单位，一个文档相当于关系型数据库中的一条记录。该类型的数据模型是版本化的文档，半结构化的文档以特定的格式存储，比如JSON。文档数据库可以看作是键值数据库的升级版，允许之间嵌套键值，在处理网页等复杂数据时其查询效率更高。常见的文档数据库有：CouchDB、MongoDB、SequoiaDB-DOC等。</p>	

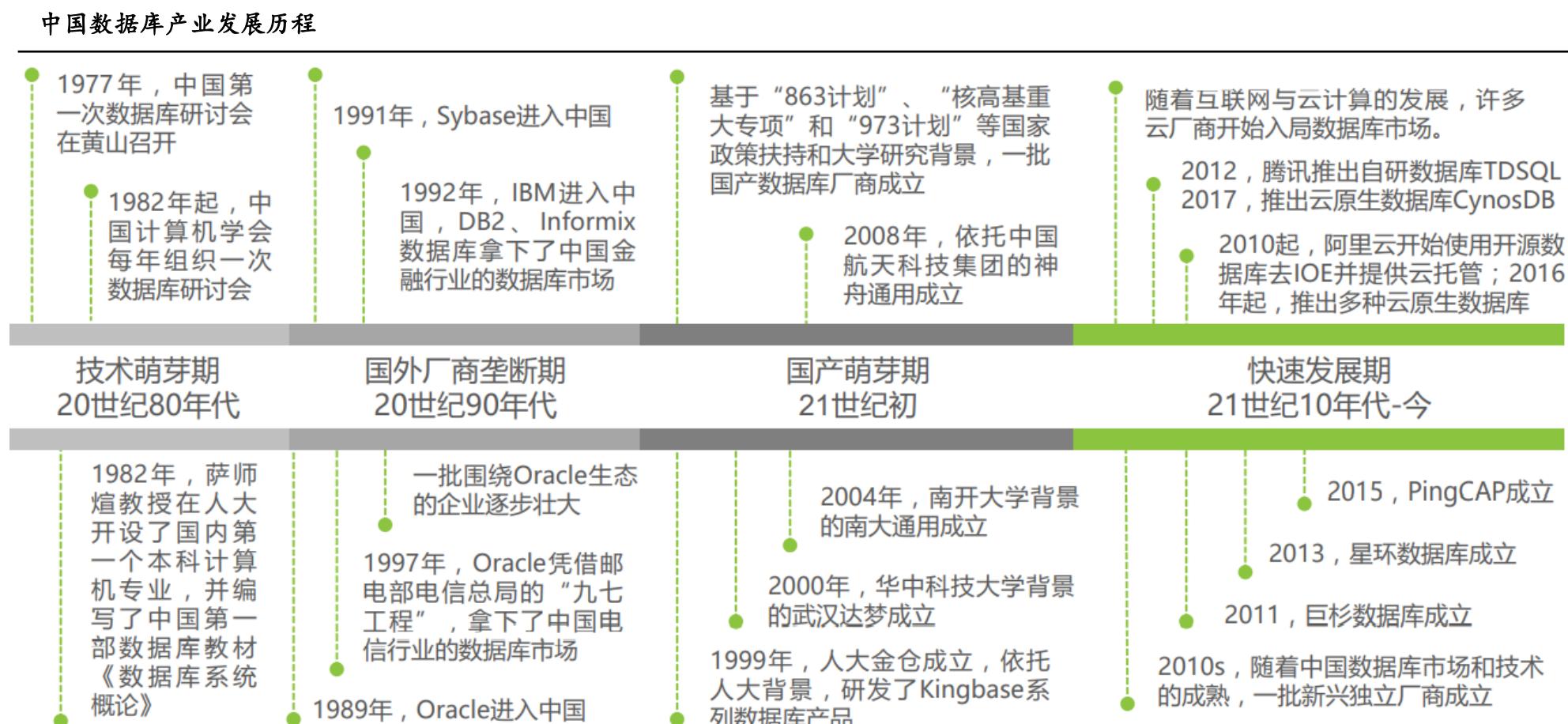


## 目录

- 1、行业概览：IT核心基础软件，行业景气向上
- 2、结构分析：关系型为主，云、分布式前景好
- 3、国产替代：信创加速渗透，关键行业空间广
- 4、主要数据库公司介绍
- 5、投资建议与风险提示

### 3. 受益于市场需求和技术沉淀，国产数据库进入百花齐放的快速发展期

- ◆ **国产数据库历史：**（1）20世纪80年代我国数据库市场开始起步。（2）21世纪初，基于863计划、核高基计划等国家政策支持，一批拥有高校背景的国产厂商成立，打破了Oracle和IBM一统天下的格局。（3）2010s，随着市场需求的增长、技术的沉淀，一批云厂商和新兴独立厂商开始提供数据库产品。（4）近年来，借助国产化热潮，许多软件厂商、集成商、运营商等也开始入局，发展自己的数据库能力。



### 3. 国产数据库：政策驱动力强

- ◆ 在信创风口下，国产数据库迎来发展新机遇。2020年8月，国务院印发《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》，同年，重点领域的信创集采加速启动，促进国产软硬件企业加速迭代。经过多年的市场投入和政策支持，我国信创核心产品已从“可用”走向“好用”，产业生态持续完善，产业发展即将步入成长期。

中国信创产业相关政策

时间	发布单位	政策名称	重点内容
2022年6月	国务院	《关于加强数字政府建设的指导意见》	提高自主可控水平。加强自主创新，加快数字政府建设领域关键核心技术攻关，强化安全可靠技术和产品应用，切实提高自主可控水平。
2022年3月	国务院	《“十四五”国家信息化规划》	以开源生态构建为重点，打造高水平产业生态；以软件价值提升为抓手，推动数字产业能级跃升；以科技创新为核心，推动网信企业发展壮大。
2022年1月	国务院	《“十四五”数字经济发展规划》	规划指出，要加快推动数字产业化，增强关键技术创新能力，提升核心产业竞争力。提升核心产业竞争力方面，要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。
2020年9月	国家发展改革委、工信部等	《关于扩大战略性新兴产业投资培育壮大新增长点增长极的指导意见》	加大5G建设投资，加快5G商用步伐，加快基础材料、关键芯片、高端元器件、新型显示器件、关键软件等核心技术攻关，大力推动重点工程和重大项目建设等。
2020年8月	国务院	《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》	制定出台财税、投融资、研究开发、进出口、人才、知识产权、市场应用、国际合作等八个方面政策措施。进一步创新体制机制，鼓励集成电路产业和软件产业发展，大力培育集成电路领域和软件领域企业。

### 3. 国产数据库迎来信创加速的重大发展机遇

- ◆ 信创产品进入好用阶段，并从党政、金融、电信逐渐向全行业渗透，且重点行业的国产化基础软硬件采购比例有望持续提升。2022年5月26日消息，深圳出台《深圳市关于促进消费持续恢复的若干措施》，将信创与促消费政策并列，并明确具体国产化率指标。我们预计，未来，深圳针对重点行业及党政机关、国资国企的量化采购指标将步入常态化，或为全国其他地方政府提供示范引领。
- ◆ 随着信创在党政和行业的渗透率持续提升，核心的高端数据库产品有望引来一轮替换潮。

信创产业体系全景图（2+8+N）



《深圳市关于促进消费持续恢复的若干政策》明确信创比例要求

#### 政策释放积极信号，行业与党政共振

#### 关于扩大信创市场规模的两个具体量化指标

- 1 加大信创产品推广力度。采购50万元以上符合条件的单位按照采购额3%补贴。
- 2 提高信创产品应用比例。金融、能源、电信等6大重点行业新增办公系统、业务系统信创比例不低于20%，党政、国企新增关基设施信创比例不低于40%。

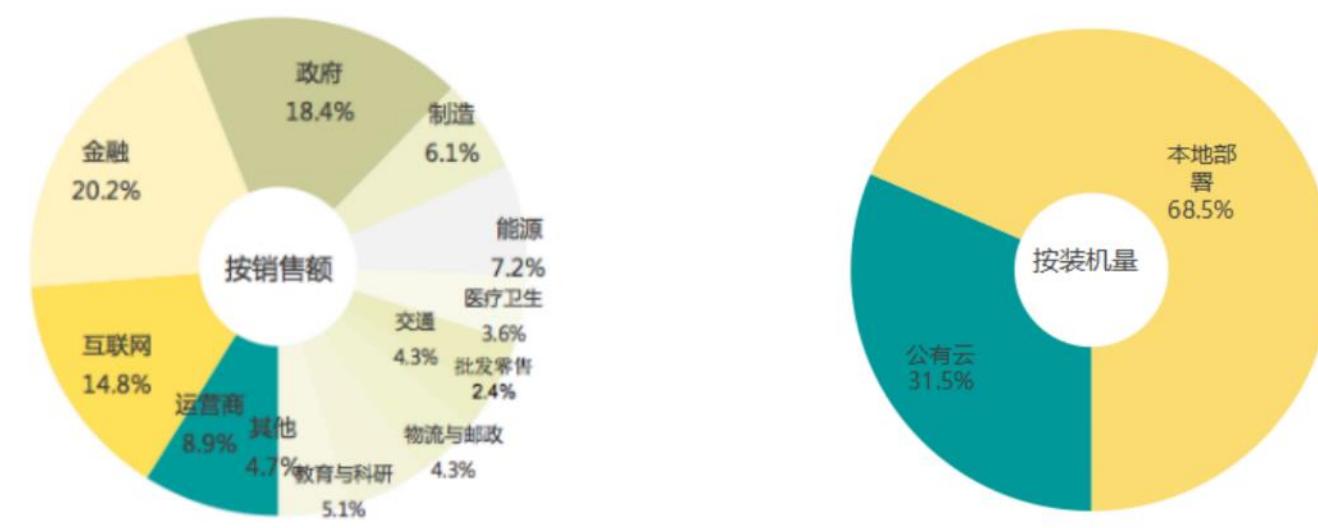
### 3. 关键行业数据库应用合计占比超过七成，其以本地部署方式为主

- ◆ 根据赛迪顾问数据，2021年，我国数据库市场下游行业中，**金融行业销售额占比最高，为20.2%**，其次是**政府行业，占比18.4%**，整体政府、金融、运营商、能源、医疗、交通等关键行业合计占比超过70%，是数据库的主要应用领域。
- ◆ 2021年，**我国关键行业（金融、政府、运营商等）本地部署（含私有云）模式达到68.5%**，成为客户的首选。
- ◆ 赛迪顾问预测，“十四五”期间，金融、政府仍然是数据库最主要的两大市场。预计到2025年，政府市场规模将达到121.9亿元，金融领域市场规模将达到153.7亿元。

2021年我国数据库市场下游行业分布



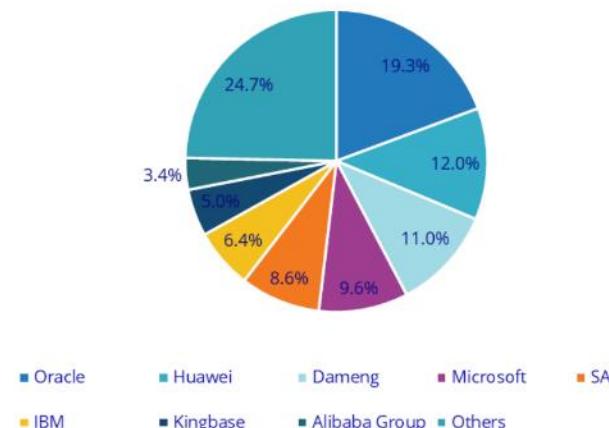
2021年我国关键行业的数据库部署方式结构



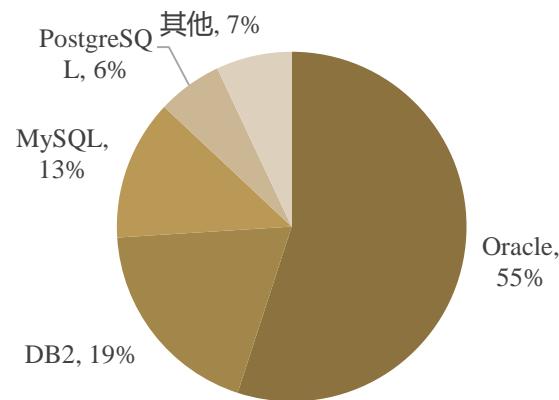
### 3. 关键行业中，关系型数据库仍具备非常高的国产替代空间

- ◆ 根据IDC数据，2021H2，中国关系型数据库市场-本地部署模式中，Oracle仍然占据第一大份额，为19.3%，**Oracle、Microsoft、SAP、IBM合计市占率为43.9%**，在增量市场中，国外厂商仍然占比较高的市场份额。
- ◆ **政府、金融、运营商等国家关键行业中，由于支撑大量的涉账业务，业务正确性和连续性关系国计民生，在强监管压力下，对数据一致性要求极高，所以主要应用以关系型数据库为主。**据中国信通院统计分析，以业务系统数量为计数单位，我国金融行业各类数据库占比为 Oracle 55%、DB2 19%、MySQL 13%、PostgreSQL 6%，其他 7%。

2022H2中国关系型数据库市场份额-本地部署



我国金融行业各类数据库占比-按业务系统数量



数据库典型行业应用特点

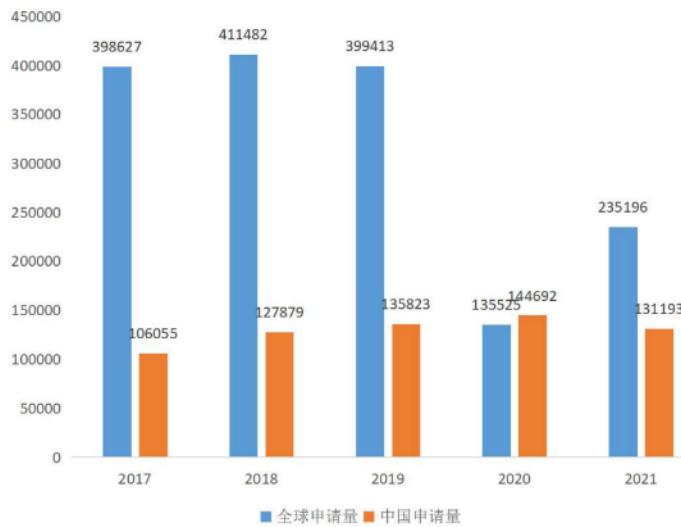
表1 数据库典型行业应用特点

	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

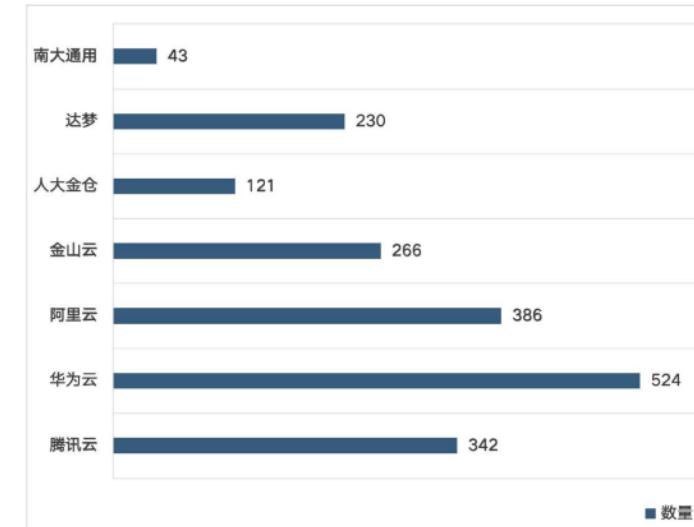
### 3. 国产数据库厂商持续创新，开源成为产业共识

- ◆ **国产数据库厂商持续加大技术投入**，近五年内，中国数据库专利申请量从2017年的全球占比26%爬升至 2021年的55%。
- ◆ **开源成为国产数据库厂商追赶国际巨头的重要途径之一**。2021 年 1 月，DB-Engines 官网显示17，开源许可证流行度首次超过商业许可证，开源数据库迎来新纪元。近年来，百度、华为、阿里云、蚂蚁金服等积极开源代码，借助社会资源扩大人才规模及上下游生态影响力，加快产品开发、提升产品质量，同时反哺社区开发者及独立软件开发商（ISV）等生态伙伴。2018 年，百度开源数据库Doris和 HugeGraph；2020年6月，华为建立openGauss开源社区，并于2021年3月发布第一个Release版本；2021年5月，阿里云宣布对外开放关系型数据库 PolarDB for PostgreSQL 源代码，同年6月，蚂蚁集团宣布开源OceanBase。

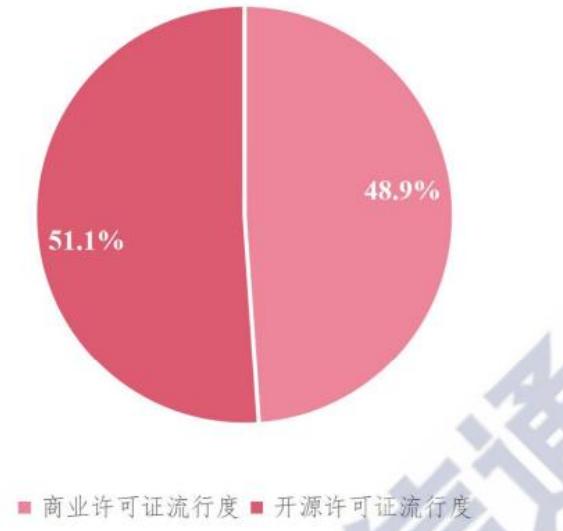
全球数据库专利数量VS中国数据库专利数量



国产数据库厂商专利申请总数（2017-2021年）



2021 年 6 月数据库开源与商业许可证流行度对比



资料来源：墨天轮，中国信通院，华西证券研究所

### 3. 国产数据库厂商中传统商用、云原生、开源三类并存

- ◆ 根据墨天轮数据，2022年11月我国数据库排行榜前十中（1）**传统数据库占据三席**，分别是达梦、人大金仓和南大通用，其余主要为云计算厂商产品。（2）**分布式和集中式各占五席**。（3）**云原生产品占据五席**。



2022年11月中国数据库排行榜

排行	上月	半年前	名称	模型	属性	三方评测	生态	专利	论文	得分	上月	半年前
1	1	↑ 2	TiDB +	关系型	HP X B C	高	● ● ● ● ●	15	23	580.67	-31.78	-6.22
2	2	↑ 3	OceanBase +	关系型	HP X B C	高 高 高	● ● ● ● ●	137	17	574.56	-9.56	+11.45
3	3	↑↑ 5	达梦 +	关系型	TP X C	高	● ● ● ● ●	381	0	497.01	-59.11	+34.23
4	4	↓↓↓ 1	openGauss +	关系型	TP X C B	高 高	● ● ● ● ●	562	65	486.17	-47.16	-102.85
5	↑ 6	↓ 4	GaussDB +	关系型	X C HP	高 高	● ● ● ● ●	562	65	402.19	-33.20	-91.98
6	↓ 5	6	PolarDB +	关系型	X C B HP	高 高	● ● ● ●	512	26	388.53	-47.77	-10.83
7	7	↑ 8	人大金仓 +	关系型	TP X C	高	● ● ● ● ●	232	0	387.93	-43.44	+52.21
8	↑ 9	↓ 7	GBase +	关系型	TP X C	高 高	● ● ● ● ●	152	0	259.13	-16.04	-125.77
9	↓ 8	9	TDSQL +	关系型	X C B HP	高 高	● ● ● ●	39	10	251.47	-28.23	-17.68
10	10	10	AnalyticDB +	关系型	HP C X	高 高	●	480	28	172.02	-20.50	-22.03

墨天轮中国数据库流行度排行



### 3. 数据库初创企业风起泉涌，资本助力、加速成长

◆ 2019年开始资本大量进入中国数据库行业，其中2021年来更是井喷式爆发，融资次数达到了20多次，融资额度超过30亿元人民币。

#### 近期中国数据库厂商融资盘点

时间	公司名称	轮次	金额	投资方	数据库名称
2022/3/22	天云数据	D轮	数亿元人民币	融溢资本、绿地创极、京国创创辉投资	Hubble
2022/1/4	SphereEx	Pre-A	近千万美元	嘉御资本、红杉中国种子基金、初心资本、指数创投	ShardingSphere
2021/12/16	人大金仓	战略融资	近2亿人民币	太极股份	KingBase
2021/12/9	智臾科技	B轮	1亿人民币	方广资本、凯泰资本、亿联凯泰基金、朗玛峰创投	DolphinDB
2021/12/6	创邻科技	A++轮	过亿人民币	同创伟业、达晨财智	Galaxybase
2021/11/29	四维纵横	A轮	1亿元	东方富海、某头部云厂商	MatrixDB
2021/11/19	拜贝思云计算科技	天使轮	300万美元	经纬创投、黄东旭	Bytebase
2021/10/29	矩阵起源	战略融资	数千万美元	钟鼎资本、五源资本、险峰K2VC、基石资本	MatrixOne
2021/9/28	聚云位智	B轮	近亿人民币	达晨财智(领投)、朗玛峰创投、中翔资本	LinkoopDB
2021/8/25	偶数科技	B+轮	2亿人民币	腾讯投资(领投)、红杉资本中国、红点中国…	OushuDB
2021/7/20	PingCAP	E轮	数亿美元	红杉资本中国(领投) GIC新加坡政府投资公司、BAI资本…	TiDB
2021/7/12	睿帆科技	A轮	5000万人民币	东方通(领投)、沣扬资本	Snowball
2021/7/8	人大金仓	战略融资	近亿人民币	太极股份、电科研投、南威软件、东华软件	KingBase
2021/6/22	中科知道	天使轮	1200万人民币	泰岳梧桐资本	PandaDB
2021/6/8	矩阵起源	天使轮	千万级美元	五源资本、险峰K2VC、源来资本、微光创投	MatrixOne
2021/5/24	涛思数据	B轮	4700万美元	经纬中国(领投)、GGV纪源资本、红杉资本中国…	TDengine
2021/5/9	易鲸捷	战略投资	5769万人民币	中国软件	EsgynDB



## 目录

- 1、行业概览：IT核心基础软件，行业景气向上
- 2、结构分析：关系型为主，云、分布式前景好
- 3、国产替代：信创加速渗透，关键行业空间广
- 4、主要数据库产品介绍**
- 5、投资建议与风险提示

## 4.1 达梦数据 — 新一代大型通用关系型数据库

- ◆ 1988年，时任华中科大副教授冯玉才老师研发了数据库系统CRDS，成为了达梦数据库的前身。1996年，达梦数据库的版本 2.0发布。2000年，达梦公司创立2000年，开始商业化征程。
- ◆ 2022年6月29日，武汉达梦数据库股份有限公司递交招股书，准备在科创板上市。招股书显示，达梦2021年归母净利润4.44亿元，销售净利率达59.01%。

### 达梦数据库系列产品

 <b>达梦数据库管理系统 (DM8)</b>	 <b>达梦数据共享集群DMDSC</b>	 <b>达梦数据守护集群DMDataWatch</b>
新一代大型通用关系型数据库，全面支持SQL 标准和主流编程语言接口/开发框架。  行列融合存储技术，在兼顾 OLAP 和 OLTP 的同时，满足 HTAP 混合应用场景	适用于密集交易型场景的共享存储集群  适用于大规模数据分析场景的大规模并行计算集群	适用于高可靠环境场景下的数据守护集群  适用于读多写少场景的读写分离集群
 <b>新一代分布式数据库DMDPC</b>	 <b>云数据库</b>	 <b>图数据库系列产品</b>
适用于金融科技、工业互联网、物联网场景	支持公有云、私有云、混合云三种模式	高性能、高可用、易于扩展
 <b>达梦数据交换平台软件DMETL</b>	 <b>达梦数据实时同步软件DMHS</b>	 <b>达梦新云数据库 (For Redis) DMNCDB</b>
广泛应用于公安、信用、电力、国土等行业	应用于容灾备份、负载均衡、数据移植等领域	适用于缓存热点数据，提升数据访问性能

资料来源：公司官网，墨天轮，达梦数据招股书，华西证券研究所

### 达梦主要产品销售金额

单位：万元

产品名称	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
达梦数据库管理系统	59,214.90	92.24%	34,520.01	93.44%	17,982.63	86.30%
数据库集群软件	2,635.58	4.11%	996.14	2.70%	710.23	3.41%
云计算与大数据产品	2,344.42	3.65%	1,427.72	3.86%	2,144.66	10.29%
<b>合计</b>	<b>64,194.90</b>	<b>100.00%</b>	<b>36,943.86</b>	<b>100.00%</b>	<b>20,837.51</b>	<b>100.00%</b>

### DM8 产品发展历程



### DM8核心应用场景

- 高性能交易处理需求场景
- 高可用需求场景
- 大规模数据分析需求场景
- 高强度混合型负载需求场景
- 数据库平滑迁移
- 数据库的统一云化管理和智能运维需求场景



## 4.2 人大金仓 — 企业级关系型数据库

- ◆ **人大金仓来自人民大学，创立于1999年，是国内最早成立的国产数据库企业。金仓选择的道路是在开源产品 PostgreSQL 上进行自研开发迭代，推出 KingBase 品牌。2018年，人大金仓申报的“数据库管理系统核心技术的创新与金仓数据库产业化”项目荣获国家科学技术进步二等奖，是数据库界唯一最高荣誉。**
- ◆ **Kingbase ES V1.0 在1999年发布，KingbaseES 是一款面向大规模并发交易处理的企业级关系型数据库，全面兼容、性能卓越、全场景适用，在党政信创市场占有率超过 50%；累计装机部署超过100万套。**

### 人大金仓产品体系



资料来源：人大金仓官网，墨天轮，华西证券研究所

### KingBaseES 产品历史沿革



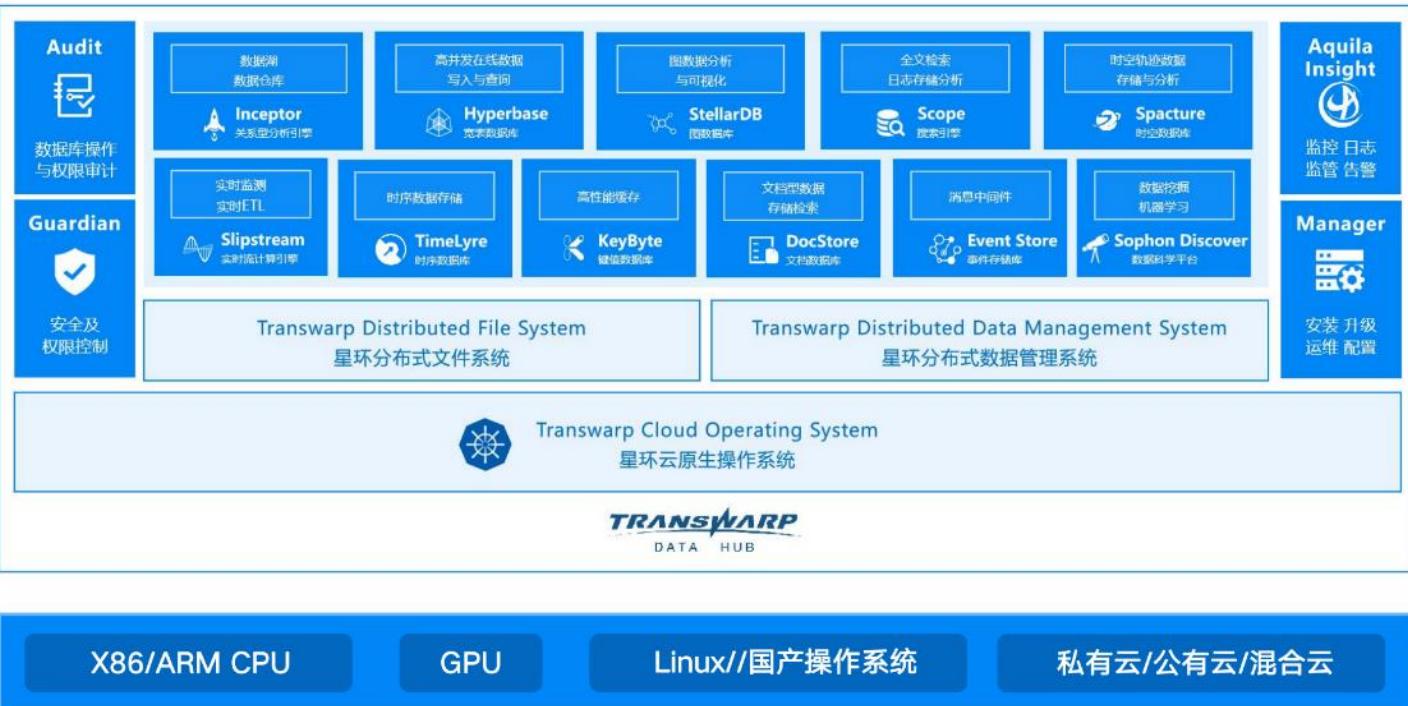
### KingBaseES 产品优势

- | 技术先进 实力雄厚  | 应用迁移 简单高效   | 高度容错 稳定可靠   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 技术先进 实力雄厚</li> <li>• 国家科学技术进步二等奖</li> <li>• 授予专利20+项</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 向导式智能数据迁移工具，无损、快速数据迁移</li> <li>• 兼容97%以上的Oracle语法，迁移平滑、成本更低</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 国家电网智能电网调度系统，10余年7x24稳定运行</li> <li>• 秒级RTO及全面容错体系</li> <li>• 多种高可用技术，系统可用性 高达99.999%</li> </ul>                        |
| 性能强劲 表现出众  | 纵深防御 确保安全   | 上下兼容 深度适配   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 读写分离集群，只读性能线性增长，承载“万”级用户并发数</li> <li>• 多CPU并行处理数据</li> <li>• 鲲鹏环境，BenchmarkSQL tpmC 达110万+</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 国家信息安全产品认证</li> <li>• 信息技术产品安全分级评估</li> <li>• 安全四级销售许可证</li> <li>• 商用密码产品认证证书</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 具备来自上下游近千家公司3000+份兼容认证</li> <li>• 全面适配国家专用项目相关产品</li> <li>• 深度适配国内外主要GIS产品，形成联合解决方案</li> <li>• 云联合方案覆盖主流云厂商</li> </ul> |

## 4.3 星环科技 — 致力于企业级大数据基础软件

- ◆ 星环科技致力于打造企业级大数据基础软件，围绕数据全生命周期为企业提供基础软件及支持。星环科技建立了多个产品系列：**一站式大数据基础平台TDH、分布式分析型数据库ArgoDB及交易型数据库 KunDB、基于容器的智能数据云平台TDC、大数据开发工具TDS、智能分析工具Sophon和超融合大数据一体机TxData Appliance等。**
- ◆ 公司积极推进国产软硬件适配，产品已在十几个行业应用落地，拥有超过一千家终端用户。

星环科技产品体系



资料来源：星环科技招股书，墨天轮，华西证券研究所



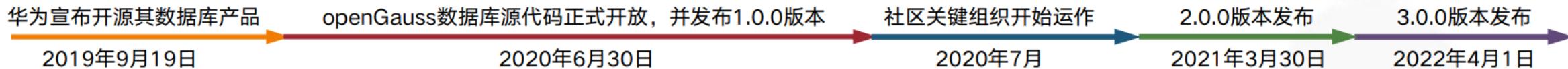
星环科技营收情况

产品大类	交付形式	2021年度		2020年度		2019年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
大数据与云基础平台业务	软件产品授权	8,946.21	27.04%	6,355.73	24.45%	5,517.70	31.67%
	软件产品授权及配套服务	4,709.67	14.23%	5,780.81	22.23%	6,135.16	35.21%
	软硬一体产品	810.46	2.45%	216.87	0.83%	988.98	5.68%
	软硬一体产品及服务	150.85	0.46%	1,102.05	4.24%	247.41	1.42%
	小计	14,617.19	44.18%	13,455.45	51.75%	12,889.25	73.97%
	软件产品授权	940.42	2.84%	191.58	0.74%	64.66	0.37%
分布式关系型数据库业务	软件产品授权及配套服务	417.91	1.26%	159.09	0.61%	74.87	0.43%
	软硬一体产品	-	-	8.87	0.03%	-	-
	小计	1,358.34	4.11%	359.54	1.38%	139.52	0.80%
	软件产品授权	1,795.36	5.43%	682.22	2.62%	578.33	3.32%
数据开发与智能分析工具业务	软件产品授权及配套服务	1,641.52	4.96%	1,680.94	6.47%	760.72	4.37%
	软硬一体产品	433.80	1.31%	173.83	0.67%	62.76	0.36%
	软硬一体产品及服务	144.25	0.44%	674.66	2.59%	66.76	0.38%
	小计	4,014.94	12.13%	3,211.65	12.35%	1,468.56	8.43%
	合计	19,990.47	60.42%	17,026.64	65.49%	14,497.33	83.20%
营业收入合计		33,086.16	100.00%	25,999.07	100.00%	17,424.56	100.00%

注：存在多类软件产品组合与硬件或配套服务交付的情况，上表已根据不同类别软件金额合理分摊。

## 4.4 openGauss — 企业级开源关系型数据库

- ◆ openGauss 是一款开源关系型数据库管理系统。根据墨天轮报告，openGauss内核源自PostgreSQL，代码自研占比超过74%，能够提供面向多核架构的极致性能、全链路的业务、数据安全、基于AI的调优和高效运维的能力。截至2022年11月，社区企业成员185家，贡献者4000+人，神舟通用、云和恩墨、超图软件、南大通用、海量数据、超聚变、中国联通等伙伴基于openGauss已推出商用发行版。



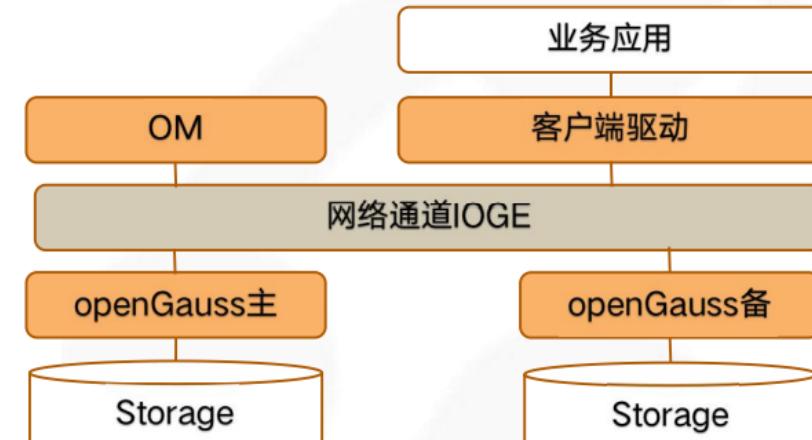
**高性能：**提供了面向多核架构的并发控制技术结合鲲鹏硬件优化，在两路鲲鹏下TPC-C Benchmark达成性能180万tpmC。

内核关键结构采用了Numa-Aware的数据结构。  
提供sql-bypass智能快速引擎技术。  
针对频繁更新场景，提供ustore存储引擎。

**高可用：**支持主备同步、异步以及级联备机多种部署模式。  
数据页CRC校验，损坏数据页通过备机自动修复。  
备机并行恢复，10秒内可升主提供服务。  
提供基于paxos分布式一致性协议的日志复制及选主框架。

**高安全：**支持全密态计算、访问控制、加密认证、数据库审计、动态数据脱敏等安全特性，提供全方位端到端的数据安全保护。

**易运维：**基于AI的智能参数调优和索引推荐，提供AI自动参数推荐。  
慢SQL诊断，多维性能自监控视图，实时掌控系统的性能表现。  
提供在线自学习的SQL时间预测。



openGauss逻辑架构图

合作  
伙伴



DHC 东华软件股份公司  
DHC Software Co., Ltd

Click2Cloud



神舟通用

海量数据

xugu

KING BASE™  
人大金仓

## 4.5 GaussDB — 企业级AI-Native分布式数据库

- ◆ **GaussDB 是华为推出的企业级 AI-Native 分布式数据库产品。** GaussDB是华为自研数据库品牌，是华为基于外部电信与金融政企经验、华为内部流程IT与云底座深耕10年以上的数据库内核研发优化能力，从客户对高可用、高性能、安全可靠等诉求出发，结合云的技术倾力打造的企业级分布式数据库。

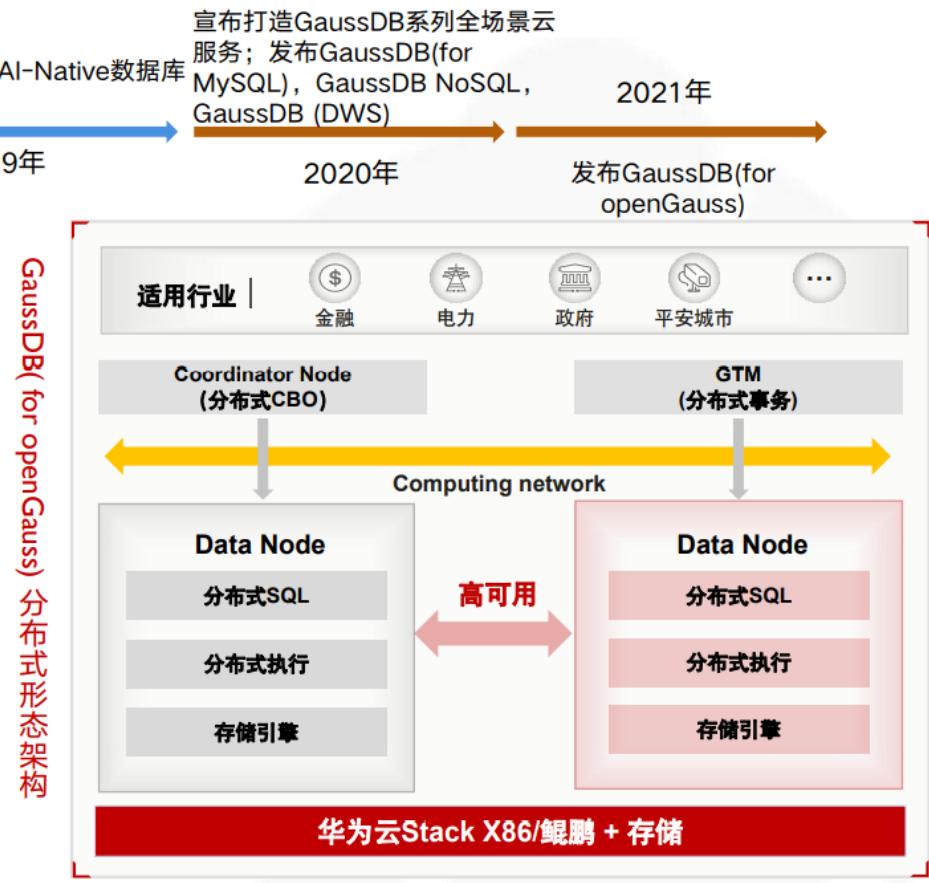


**GaussDB(for openGauss)** 是基于 openGauss 开放生态打造的全自研分布式数据库，具备企业级复杂事务混合负载能力，同时支持分布式事务，同城跨AZ部署，数据0丢失，支持1000+的扩展能力，PB级海量存储。产品具备高可用、高安全、高性能、高扩展等优势，主要面向金融政企市场。

**GaussDB(DWS)**是一款具备分析及混合负载能力的分布式数据库，支持x86和鲲鹏硬件架构，支持行存储与列存储，提供GB~PB级数据分析能力、多模分析和实时处理能力，用于数据仓库、数据集市、实时分析、实时决策和混合负载等场景。

**GaussDB(for MySQL)** 100%兼容MySQL生态，具备高性能、海量存储、高可靠、云原生多主高并发、极致安全等特性，主打泛互联网云原生。

**GaussDB NoSQL** 100%兼容开放生态，具备多数据模型、极致弹性、极高可用、高可靠、海量数据、高性能等优势，主要面向非关系型的企业创新业务。



## 4.6 OceanBase — 全自研云原生分布式关系型数据库

OceanBase 数据库是蚂蚁集团不基于任何开源产品，完全自研的原生分布式关系数据库软件，产品具有云原生、强一致性、高度兼容 Oracle/MySQL 等特性，承担支付宝 100% 核心链路，在国内几十家银行、保险公司等金融客户的核心系统中稳定运行。OceanBase 数据库具有业务连续性、应用易用性、低成本及低风险的产品优势。

### OceanBase产品优势

产品优势	介绍
金融级高可用	三地五中心容灾架构方案，建立金融行业无损容灾新标准。基于 Paxos 协议的日志传输，支持数据多副本，普通服务器可实现容灾自动恢复，且数据零丢失
超大规模集群水平扩展	实现透明水平扩展，支持业务快速的扩容缩容，同时通过准内存处理架构实现高性能。支持集群节点超过数千个，单集群最大数据量超过 3PB，最大单表行数达万亿级。
HTAP混合负载	用同一套高性能并行执行引擎，结合独有的数据存储方式，分别对交易和分析场景进行深度优化。隔离不同负载使用的计算资源，避免分析场景与交易场景相互干扰。
主流商业和开源数据库兼容	兼容 MySQL 和 Oracle 两种主流数据库生态，包括 SQL 语法、函数、视图以及存储过程等高级特性。提供丰富的数据库工具软件，开放 API 接口，能够与三方工具集成，降低客户的使用门槛。

代表客户



中国石化  
SINOPEC

工行法人理财两地三  
中心容灾部署



核心业务迁移



建设大集中的实体卡  
系统

### OceanBase产品和新特性



高可用



透明扩展



混合负载



多租户



高兼容



知识产权



高性能



安全性

### OceanBase产品架构

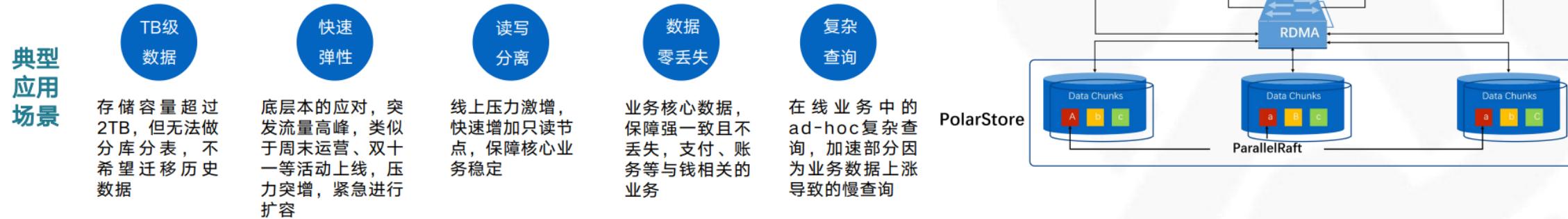


## 4.7 PolarDB — 领先的云原生数据库

- ◆ 云原生关系型数据库PolarDB是阿里巴巴自主研发的下一代云原生关系型数据库。100%兼容MySQL、PostgreSQL、高度兼容Oracle语法。计算能力最高可扩展至1000核以上，存储容量最高可达100TB。经过阿里巴巴双十一活动的最佳实践，让用户既享受到开源的灵活性与价格的优惠，又享受到商业数据库的高性能和安全性。



- 100%兼容MySQL、PG
- 存储空间最大支持100TB
- 5分钟新增只读节点
- 15分钟完成节点升降级
- ParalleRaft协议同步写入，RPO=0
- 6倍RDS MySQL性能
- 主备延迟为毫秒级别



## 4.8 TDSQL — 企业级分布式数据库

◆ **TDSQL 是腾讯云企业级分布式数据库。**2020年12月，腾讯云将原有的TDSQL、TBase、CynosDB 三大产品线统一升级为“腾讯云企业级分布式数据库 TDSQL”。根据墨天轮报告，目前，腾讯云TDSQL涵盖分析型数据库TDSQL-A、云原生数据库TDSQL-C和分布式数据库TDSQL三大产品体系，可以提供金融级高可用、计算存储分离、数据仓库、企业级安全等能力，同时具备智能运维平台、Serverless版本等完善的产品服务体系。相关产品及服务覆盖游戏、电商、移动互联网、云开发等业务场景。



**TDSQL-A** 是分布式分析型数据库系统，具备自研列式存储、海量数据存储、高效复杂查询、兼容性高、企业级数据安全和强大数据治理能力等特性，适用于 OLAP 应用场景。

**TDSQL-C** 是一款高可用的企业级分布式云数据库。产品融合了传统数据库、云计算与新硬件技术的优势，100%兼容 MySQL 和 PostgreSQL，实现超百万级 QPS 的高吞吐，海量分布式智能存储，保障数据安全可靠。应用场景包括游戏、电商、直播、金融、移动 APP 等。

**TDSQL** 是一款企业级数据库产品，具备强一致高可用、全球部署架构、高 SQL 兼容度、分布式水平扩展、高性能、完整的分布式事务支持、企业级安全等特性；提供智能 DBA、自动化运营、监控告警等配套设施。产品适用于实时高并发事务系统、金融级核心交易系统、HTAP 业务系统等场景。

 数字广东项目微信小程序“粤省事”上线当日创下用户数48万，PV1000万的成绩。TDSQL-A 为其提供数据库服务，保障业务的稳定运行，至今0故障。  
Digital Guangdong

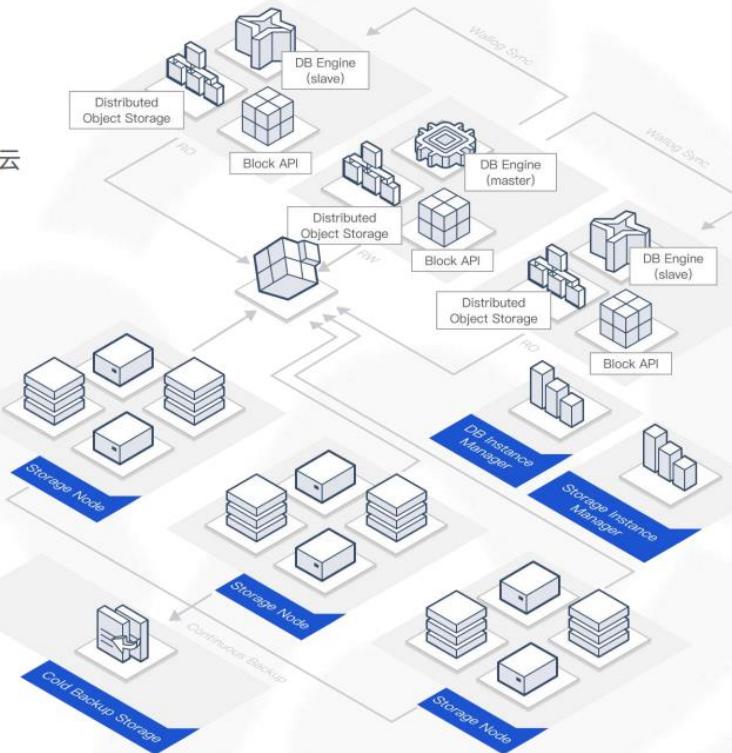


TDSQL-C PostgreSQL 版高性能的地理信息数据存储与查询，保证了所有地图后端业务的稳定。基于 PostGIS 插件能力极大拓展了业务边界。



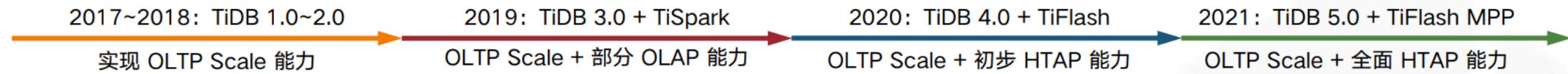
东吴证券推进交易系统与TDSQL的全面对接，并实现与数据中台系统的关联和打通，解决了环境适配、异构环境下的系统兼容运行及数据采集等难点技术问题。

**TDSQL-C PostgreSQL 版架构图**



## 4.9 PinCAP —— 栈式实时 HTAP 数据库 TiDB

- ◆ PingCAP 成立于 2015 年，是一家企业级开源分布式数据库厂商，提供包括开源分布式数据库产品、解决方案与咨询、技术支持与培训认证服务，致力于为全球行业用户提供稳定高效、安全可靠、开放兼容的新型数据服务平台，解放企业生产力，加速企业数字化转型升级。
- ◆ TiDB 是 PingCAP 公司自主设计、研发的开源分布式关系型数据库，是一款同时支持在线事务处理与在线分析处理 (HTAP) 的融合型分布式数据库产品。TiDB 适合高可用、强一致要求较高、数据规模较大等各种应用场景，已被全球超过 1500 家企业用于线上生产环境。



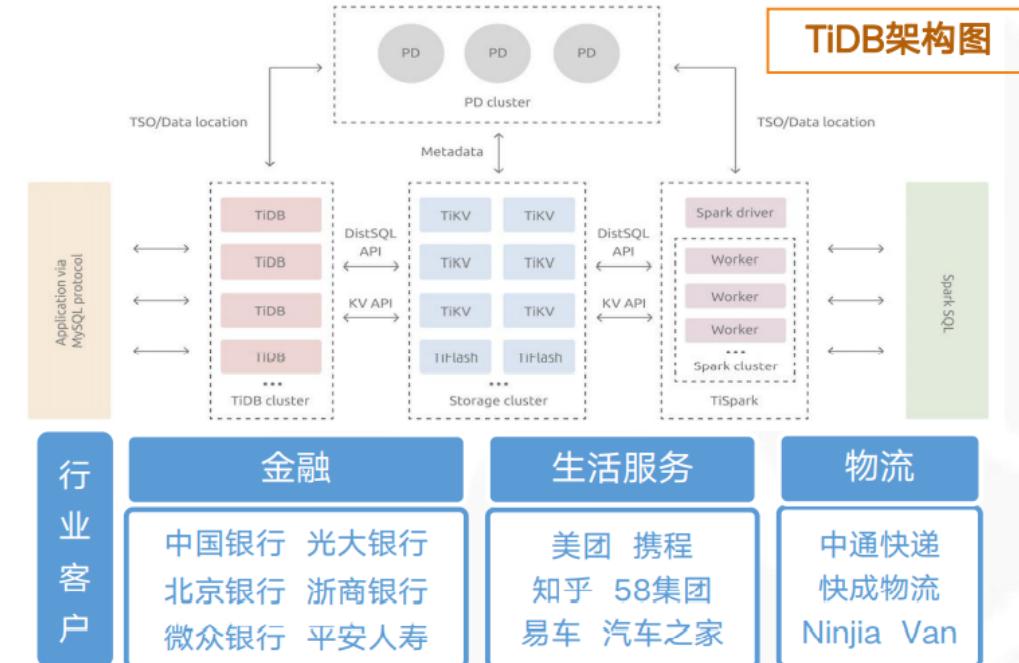
**一键水平扩容或者缩容：** TiDB 存储计算分离的架构的设计，可按需对计算、存储分别进行在线扩容或者缩容，过程中对应用运维人员透明。

**金融级高可用：** 数据采用多副本存储，数据副本通过 Multi-Raft 协议同步事务日志，多数派写入成功事务才能提交，确保数据强一致性且少数副本发生故障时不影响数据的可用性。可按需配置副本地理位置、副本数量等策略满足不同容灾级别的要求。

**实时 HTAP：** 提供行存储引擎 TiKV、列存储引擎 TiFlash 两款存储引擎，TiFlash 通过 Multi-Raft Learner 协议实时从 TiKV 复制数据，确保行存储引擎 TiKV 和列存储引擎 TiFlash 之间的数据强一致。TiKV、TiFlash 可按需部署在不同的机器，解决 HTAP 资源隔离的问题。

**云原生的分布式数据库：** 通过 TiDB Operator 可在公有云、私有云、混合云中实现部署工具化、自动化。

**兼容 MySQL 5.7 协议和 MySQL 生态：** 应用无需或者修改少量代码即可从 MySQL 迁移到 TiDB。提供丰富的数据迁移工具帮助应用便捷完成数据迁移。



## 4.10 云和恩墨 — 企业级关系型数据库MogDB

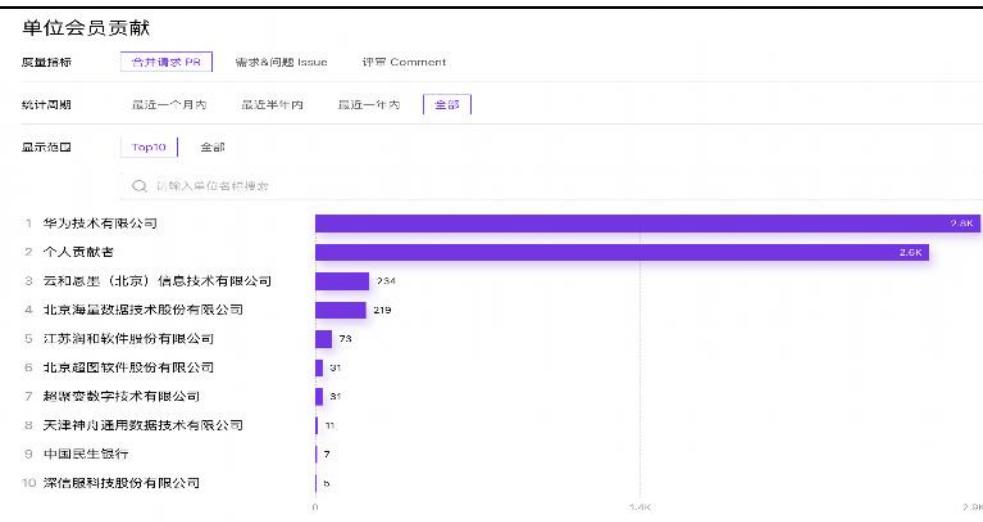
- ◆ **MogDB是云和恩墨基于openGauss开源数据库进行完善增强的企业发行版。**它围绕高性能、高可用、全密态、自动化运维、多数据库兼容等企业需求，应对企业用户需求新一代数据库的应用场景。其核心价值是高安全、高性能、高兼容、易运维和全天候的企业支持。
- ◆ 云和恩墨创立于2011年，产品和服务主要涵盖**数据管理（数据库基础软件、数据库云化管理平台、数据技术服务）、承载（分布式存储、数据持续保护）、加工（应用开发质量管控、数据模型管控、数字化转型咨询）和应用（数据服务化管理平台、数据智能）**等领域。

2001 - 2011	2011 - 2019	2019 - 2020	2020.9.24 ~ 至今
源自华为 企业级内存数据库	<ul style="list-style-type: none"> <li>工行核心数据仓库、DWS华为云商用</li> <li>支撑公司内部40+主力产品，在全球70+运营商规模商用3万+套，服务全球20+亿人口</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2019.5.15 GaussDB全球发布</li> <li>2020.6.30 openGauss开源</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2020.9.24 云和恩墨 MogDB 发布</li> <li>2021.11.30 MogDB v2.1 版本发布</li> <li>2021.12.17 MogDB 获2021年度“数据库·数据风云奖”</li> <li>2021.12.28 社区发布云和恩墨代码合入人数位列伙伴第一</li> <li>2022.1.21 MogDB 入选“2021年度中国数据库魔力象限”</li> </ul>

### MogDB产品优势



### openGauss “社区贡献排行榜” -2022年4月



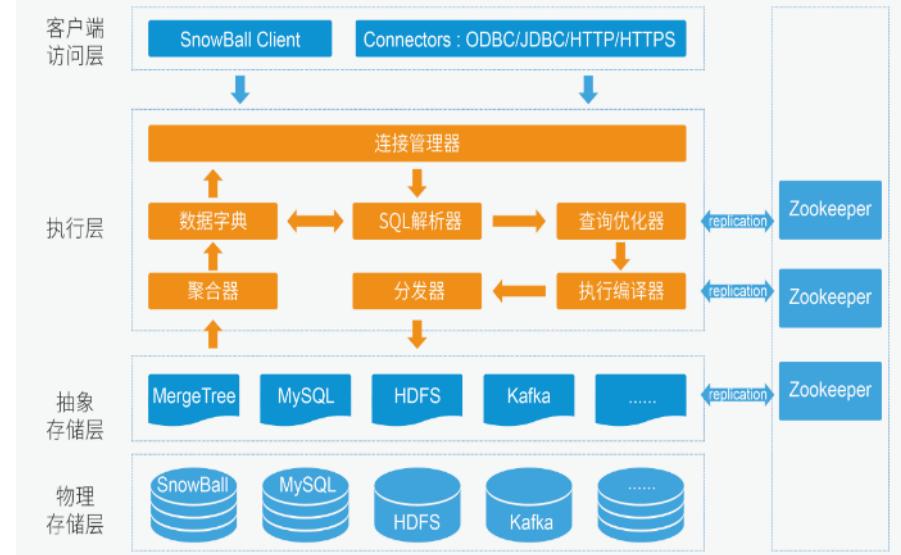
## 4.11 睿帆科技 — 分布式分析型数据库雪球DB

- ◆ 睿帆科技成立于2015年，以大数据及人工智能为核心技术，专注于中国大数据服务市场。睿帆科技自主创新了大数据科学平台和国产分布式数据库软件两大产品体系，在海量数据治理与计算方面有着深厚的技术沉淀。睿帆科技是中国移动最大的大数据处理供应商，为全国近一半的省份提供数据处理支持。服务过的客户包括：中国移动、中国联通、中国电信、中科协、民政部、某省公安等多家企业及政府单位。目前已完成A轮融资，产业生态不断开拓。
- ◆ 分布式分析型数据库雪球DB是一款睿帆科技自主研发的基于PB级数据在线高并发极速即席查询的联机分析处理（OLAP）MPP列式数据库管理系统。支持极速OLAP分析，极速交互式查询，不仅满足大数据量查询要求极其苛刻的场景，而且针对大数据量、高并发的场景。

睿帆科技业务遍布全国10+个省市自治区



睿帆科技雪球数据库架构



睿帆科技雪球数据库产品特点



## 4.12 巨杉数据库 —金融级分布式关系型数据库SequoiaDB

- ◆ 巨杉数据库成立于2012年，聚焦于利用分布式数据库解决海量数据的存储和管理，沉淀出**SequoiaDB分布式数据库、SequoiaCM内容管理平台、SequoiaDP湖仓融合平台**三大产品，目前已在超过100家大型银行及金融机构的生产业务规模上线应用，企业用户超过1000家。
- ◆ **SequoiaDB巨杉数据库**是一款金融级分布式关系型数据库，产品引擎采用原生分布式架构，100%兼容 MySQL，支持完整的ACID和分布式事务。同时SequoiaDB还提供多模（multi-model）数据库存储引擎，原生支持多数据中心容灾机制，是新一代分布式数据库的首选。

湖仓一体，金融级分布式数据库

### SequoiaDB - DP 数据融合平台

具备多模能力的SequoiaDB-DP兼容多种SQL结构化数据、NoSQL半结构化数据和Object非结构化对象数据引擎。各类数据可通过Apache SparkSQL进行实时数据分析，避免传统数据仓库架构导致的ETL延迟及数据多份冗余。

### SequoiaDB - TP 事务型数据库

具备多模能力的SequoiaDB-TP提供兼容MySQL、MariaDB和PostgreSQL的跨引擎ACID一致性。内置专利级STP序列时钟协议在支持4096数据节点横向扩展。RR隔离级别强力保障分布式数据安全可靠。万亿级数据量事务处理能力，满足各行业海量联机交易业务需求。

### SequoiaDB - CM 内容管理数据库

具备多模能力的SequoiaDB-CM兼容S3对象数据，PosixFS文件，MySQL和PostgreSQL数据，实现非结构化数据与结构化数据的统一管理。基于新一代分布式架构，结合微服务化的基础内容管理体系，完美解决了大中型企业存储、管理海量非结构化数据所面临痛点与挑战，是构建新一代企业内容管理平台的最佳方案。

### SequoiaDB - CM 内容管理数据库

具备多模能力的SequoiaDB-CM兼容S3对象数据，PosixFS文件，MySQL和PostgreSQL数据，实现非结构化数据与结构化数据的统一管理。基于新一代分布式架构，结合微服务化的基础内容管理体系，完美解决了大中型企业存储、管理海量非结构化数据所面临痛点与挑战，是构建新一代企业内容管理平台的最佳方案。

## 应用场景

**分布式联机交易业务：**近年来，随着IT技术不断发展，企业IT系统基础逐步转向云化，应用服务形式也从集中式系统转向微服务形式，传统方案的一个应用、一个平台对应一个数据库的方式不再适用。目前，数据服务正在转型微服务架构，因此，数据库的“资源池化”成为了分布式数据库发展的核心需求。



**企业数据中台：**数据中台方案并非某一种特殊的技术或产品，而是在企业中提供数据整合并对外提供联机服务的一组数据服务。不同于大数据以面向内部分析统计挖掘为主，数据中台主要面向外部的最终客户，提供高并发低延时的联机类业务支持。数据中台体系可以分为四大部分，包括ODS区、贴源数据存储区、数据加工调度区以及对外服务区。



**内容管理平台：**SequoiaDB分布式内容管理解决方案提供了可弹性扩张的非结构化数据存储平台，以及包含批次管理、版本管理、生命周期管理、标签管理、模糊检索、断点续传等丰富的元数据管理机制。以基于Spring-Cloud框架的微服务架构为基础，SequoiaDB内容管理解决方案通过可插拔组件与可配置流程，允许用户自由定义不同数据存储容器中对象文件的处理方式。





## 目录

- 1、行业概览：IT核心基础软件，行业景气向上
- 2、结构分析：关系型为主，云、分布式前景好
- 3、国产替代：信创加速渗透，关键行业空间广
- 4、主要数据库公司介绍
- 5、**投资建议与风险提示**

## 5.1 投资建议

- ◆ 数据库是IT核心基础软件，是软件行业中的高景气赛道。同时，数据库也是信创产业的核心环节，其竞争壁垒高，替代难度大。未来，随着国产数据库产品持续迭代升级，以及信创渗透率的持续加深，党政电子政务信创，金融、运营商等行业信创推进下，我国关键行业的数据库产品或将迎来一轮巨大的替代浪潮。相关受益标的包括：**太极股份（人大金仓）、中国软件（达梦数据）、海量数据、星环科技、中兴通讯、易华录、超图软件、新炬网络、亚信科技等。**

相关标的估值（2022年11月22日）

业务	股票名称	EPS (元/股)			PE			归母净利润CAGR 2021-2024E
		2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E	
002368.SZ	太极股份	0.78	0.95	1.19	40.55	33.27	26.39	22.84%
600536.SH	中国软件	0.35	0.70	1.13	183.57	90.78	56.00	114.73%
603138.SH	海量数据	0.03	0.05	0.24	755.19	444.90	100.51	82.29%
688031.SH	星环科技-U	-1.68	-0.89	0.27	-53.51	-101.19	333.68	-151.01%
000063.SZ	中兴通讯	1.78	2.09	2.39	13.14	11.16	9.77	18.45%
300036.SZ	超图软件	0.59	0.80	1.05	31.54	23.12	17.70	21.41%

资料来源：Wind，华西证券研究所，注：各公司盈利预测均来自wind一致预期

## 5.2 风险提示

宏观经济影响下游需求、中美博弈加剧、政策落地不及预期、市场竞争加剧。

## 免责声明

### 分析师简介

刘泽晶：首席分析师，2014-2015年新财富计算机行业团队第三、第五名，水晶球第三名，10年证券从业经验。

刘熹：计算机行业分析师。上海交通大学硕士，曾任职于新时代证券，浙商证券。

### 分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，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。

评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。	买入	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%
	增持	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间
	中性	分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间
	减持	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间
	卖出	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%

行业评级标准	推荐	分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%
以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。	中性	分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间
	回避	分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

### 华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

网址：<http://www.hx168.com.cn/hxzq/hxindex.html>

## 免责声明

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司签约客户使用。本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，本公司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或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

# THANKS

