

应用现代化建设指南

(2022 年)

应用现代化推进中心

2022 年 12 月

引言

数字化浪潮深刻影响着社会的生产生活方式，数字化变革催生出众多新业态新模式。我们正处于一个高速运转高频竞争高质量发展的时代，各行业企业必须转变传统发展思路，融合先进生产理念，采用高效生产工具，构建适应新场景新需求的现代化应用。

当前，已有部分国内外企业、研究机构基于自身经验提出应用现代化的相关看法，但各方对应用现代化的理解不尽相同，并未形成行业性共识，尚未产生清晰的方法论。

本指南系统性地梳理了应用现代化的发展历程，给出应用现代化的清晰定义，指明应用现代化的建设方向，凝练应用现代化的通用方法论，总结应用现代化的建设路径，并提供可参考的应用现代化优秀实践。

期望本指南能够拉齐应用现代化的行业认知，辅助用户结合战略目标、业务价值，加速开展和推进应用现代化建设。

目 录

一、应用现代化概述	1
(一) 应用现代化发展背景分析.....	1
(二) 应用现代化演进历程梳理.....	2
(三) 应用现代化概念重新定义.....	5
(四) 应用现代化深层价值剖解.....	5
二、应用现代化建设思路	7
(一) 应用现代化是持久战，长远建设方向趋同.....	7
(二) 应用现代化需方法论，提供通用建设指导.....	8
(三) 应用架构现代化：升级应用范式.....	11
(四) 数据架构现代化：聚焦数据价值.....	15
(五) 技术架构现代化：筑牢坚实基础.....	19
(六) 组织流程现代化：革新协作模式.....	22
(七) 用户体验现代化：提升服务水平.....	25
三、应用现代化建设路径	27
(一) 全局分析：描绘现代化蓝图.....	28
(二) 规划设计：搭建可落地框架.....	29
(三) 落地实施：踩稳每一个脚步.....	30
(四) 持续治理：确保与目标对齐.....	31
四、重点场景应用现代化建设实践	32
(一) 工商银行收单业务应用.....	32
(二) 华泰证券数字员工应用.....	38
(三) 农业银行分布式客户信息应用.....	41
(四) 百丽时尚商品数智化管理应用.....	44
五、总结与展望	47

图 目 录

图 1 应用现代化价值剖析.....	7
图 2 应用现代化方法论.....	9
图 3 应用现代化方法论五层拆解.....	9
图 4 应用架构现代化设计原则.....	12
图 5 数据架构现代化发展趋势.....	17
图 6 技术与业务的三阶段演进关系.....	20
图 7 技术架构现代化建设方案.....	21
图 8 组织流程适配新型生产方式.....	23
图 9 应用现代化建设价值流转链.....	27
图 10 工商银行收单应用业务建模.....	34
图 11 工商银行收单应用 IT 架构对接.....	35
图 12 工商银行收单应用技术实施.....	36
图 13 华泰证券数字员工应用架构.....	40
图 14 百丽时尚商品数智化管理功能架构全景.....	46

一、应用现代化概述

（一）应用现代化发展背景分析

数字化浪潮席卷，新时代新趋势涌现全新需求。数字化浪潮席卷全球，数字经济高速发展，全社会正从工业文明步入数字文明，当今世界正经历百年未有之大变局。2021年，全球47个国家数字经济增加值规模为38.1万亿美元，同比名义增长15.6%，占GDP比重为45.0%¹。我国数字经济规模达到45.5万亿元，同比名义增长16.2%，占GDP比重达39.8%²，我国连同世界各主要国家纷纷步入数字经济发展的快车道。数字时代揭开了深化转型的序幕，提供了一种高速高质量发展的全新思路，各行各业必须充分顺应发展趋势，满足数字时代的全新发展诉求。

危机下不破不立，旧模式旧思路难适应新局势。数字化体现了思维模式、发展方式的深层变革，企业面临着迫切的数字化转型需求，其迫切性的直接原因是时代需求与服务供给的断档。从需求侧看，传统的决策与生产模式已无法满足人民群众多样多变的物质文明需求，同时人民群众日益增长的精神文明需求需要借助数字力量来实现。从供给侧看，支撑应用研发、生产、运维、运营、销售、决策、经营等流程的服务已严重滞后于新时代对效率、质量、成本等要素的需求。以传统模式依托传统生产工具构建的应用具有一定的时代局限性，若不及时进行升级优化或重构，将严重制约企业的创新发展速度，难以

¹ 数据来源：《世界互联网发展报告2022》，中国网络空间研究院

² 数据来源：《中国数字经济发展报告（2022）》，中国信息通信研究院

满足新形势下的新需求，难以保证企业的竞争优势。

剧变中蕴藏机遇，以变应变以革新促升竞争力。“人无远虑，必有近忧”，安于现状不思进取的企业可能在短期内依旧可借助存量维持些许优势，但数字化进程不可逆，中长期看来其必将与抓住时代机遇积极求变、拥抱创新的企业拉开差距。一旦失去先发优势，处于劣势地位的企业将花费数倍甚至数十倍的努力追赶同业竞争者。转型势必会带来艰难的阵痛，例如生产模式适配、运转流程重构、数字化人才培养、数字基础设施投入等方面的变化均可能会在一定时段内拉低企业利润。对于已成熟运转的大中型企业，由于历史包袱重，其变革的阻力与难度更大，但“变则通，通则达”，长远来看，紧跟时代趋势积极转型，用数字力量武装自己，全面提升核心竞争力，是企业在未来充满不确定性的竞争中持续获取确定性优势的唯一途径。

（二）应用现代化演进历程梳理

应用现代化这个词最早可追溯到 2007 年，IBM 软件部高级经理 Omkar Nimbalkar 在 IBM Rational 软件开发高峰论坛 SOA 专场分析企业现代化问题时提到通过应用现代化这一新领域解决应用开发过程中的遗留问题。

国外企业对应用现代化的认知与探索起步较早，发展多年呈现百花齐放的局面。

惠普作为应用现代化领域的先行者，为解决客户受制于老化 IT 基础架构的难题，在 2010 年发起“应用现代化变革体验”计划，提供包括应用评估、应用转换和应用管理在内的应用现代化产品组合，并

于 2011 年推出升级的全新应用变革系列解决方案，促进客户转向新 IT 环境，释放资金到更具策略性的规划上。

2011 年 VMware 开始关注大型机应用的现代化，即把应用移植到 Windows、Unix 等开放的系统上，从而削减硬件成本，并利用新技术提高可扩展性。

同样在 2011 年，IDC 调查显示受访企业中有 70% 已经在进行应用现代化或部分应用现代化，其余 20% 则决定在未来三年内落实应用现代化，企业进行应用现代化的首要原因是节省 IT 成本以及精简操作流程。

此后，在云时代的大背景下，应用现代化被赋予了新的内涵，业内企业围绕应用现代化、现代化应用领域积极开展实践。2020 年到 2021 年期间是应用现代化价值认知的爆发期，头部厂商纷纷根据自身经验发表见解。AWS 提出构建现代化应用需要重新思考应用的架构模式、运维模型和软件交付流程；Google 认为应用现代化须实现基础架构与应用解耦、各个团队解耦、开发与运维解耦、安全与开发和运维解耦；Microsoft 指出应用现代化的核心在于从应用模式、开发实践、技术选择三大方面与传统应用拉开差距，为用户提供切实价值；RedHat 认为应用现代化是通过更新而不是替换老旧的传统软件系统来提高企业的软件交付性能的过程；IBM 总结应用现代化是采用现有旧应用，对其平台基础架构、内部架构或功能进行现代化改造的过程。

国内企业行先于知，在发展过程中早已将应用现代化付诸行动，

但对于应用现代化的整体认知略晚于国外。

2021年10月，华为云与中国信息通信研究院联合发布《企业应用现代化白皮书》，提出应用现代化是以软件的敏捷交付为导向，实现贯穿基础设施到应用的认知重塑、架构升级和技术跃迁，同时提炼出应用现代化的典型特征与四个建设维度。

2022年8月，DaoCloud发布《应用现代化》白皮书，提出应用现代化是企业数字原生战略指导下对科技生态开展的系统工程，帮助组织构建高效、轻量、智能、开放、弹性和韧性的现代化业务应用，从而提升组织在数字原生时代的竞争力。

2022年9月，灵雀云在《企业应用现代化行动指南》中提出应用现代化是通过使用现代化新一代的云原生技术栈，对遗留应用软件和系统进行现代化改造的过程，使其升级到具有高弹性、高伸缩性的云原生环境。

随着应用现代化理念的推广与实践的落地，其价值逐步显露，认可度攀升。

咨询机构IDC在2021年和2022年的中国云计算十大预测中均提到了应用现代化，预测指出为了获得业务敏捷性，企业将致力于通过使用云原生开发和部署服务，在2023年前实现其30%的现有应用的现代化，到2024年大多数遗留应用将实现一定程度的现代化投资，55%的应用将使用云服务来扩展功能或替换低效代码。

咨询机构Forrester研究指出，完成应用现代化的企业可获得128%的ROI（投资回报率）提升。

市场调研机构 **Valuates Reports** 在报告中表示全球应用现代化服务市场规模预计将从 2022 年的 216.9 亿美元增长到 2028 年的 504.4 亿美元，复合年均增长率达 15.1%。

（三）应用现代化概念重新定义

虽然应用现代化已践行多年，但研究机构并未给出清晰的定义，厂商又大多将应用现代化落脚于使用商业化的产品解决方案，因而当前并未形成共识性的应用现代化定义。

为进一步推广应用现代化的理念，拉齐行业认知，本书深入剖析应用现代化的内涵，给出应用现代化的明确定义。

首先，现代化虽无统一定义，但其基本词义相对稳定。用作动词，现代化是成为现代的和满足现代需要的行为和过程；用作形容词，现代化指具有现代特点的 and 满足现代需要的；用作名词，现代化指实现现代化以后的状态，即具有现代特点，满足现代需要后的状态³。

基于现代化的定义，应用现代化是一个长期的、持续演进的通过应用的现代化建设不断贴近从而最终实现业务价值、达成企业战略目标的过程，涵盖旧应用的现代化改造和新应用的现代化构建。

（四）应用现代化深层价值剖解

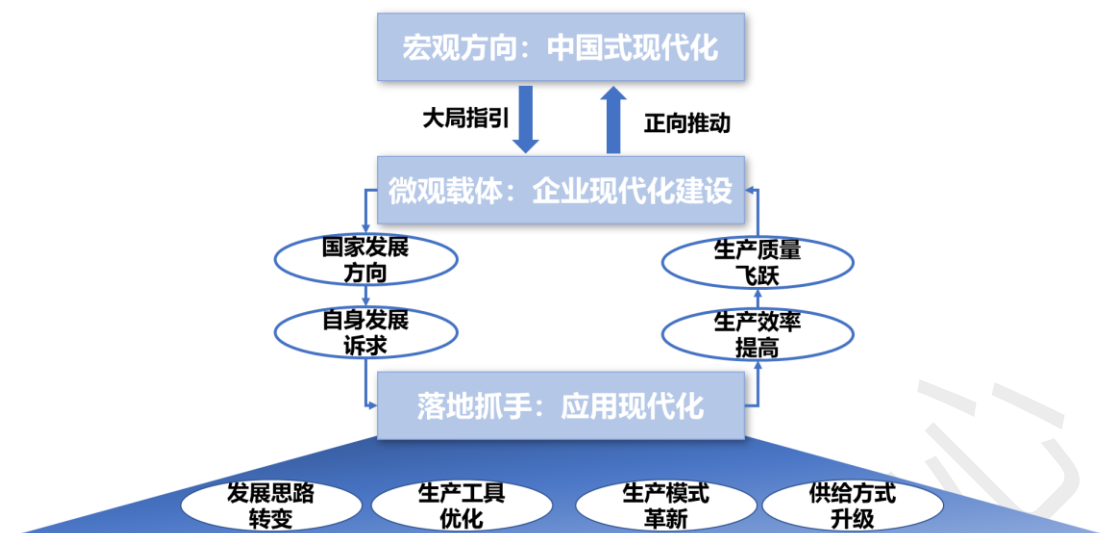
中国式现代化指引发展方向，企业应当积极践行。党的二十大报告中强调，以中国式现代化全面推进中华民族的伟大复兴。中国式现代化是我党根据国情探索出的具有中国特色的现代化发展之路。企业

³ 何传启. 什么是 21 世纪的现代化[J]. 理论与现代化,2016(4):5-9. DOI:10.3969/j.issn.1003-1502.2016.04.001.

作为宏观发展浪潮下的微观载体，应该深刻理解远景目标，根据行业、企业、业务等特性制定出贴合自身发展诉求的现代化之路，始终与国家、社会前进的大方向保持一致，从而抓住机遇顺势而为借力而行，成为中国式现代化发展道路上的正向推动力。

应用现代化是企业现代化建设的具体切面，自下而上推动现代化进程。数字化转型是推动中国式现代化的重要方针之一，随着转型进程的深入，产业数字化的价值凸显，传统行业企业正在迸发全新的活力。数字化改变了社会的生产生活方式，未来的企业都将是软件企业，应用将成为企业提供服务的关键形态。应用现代化是对传统供给方式的升级，是对传统生产模式的革新，是对传统生产工具的优化，能够显著实现生产效率的提升、生产质量的飞跃，是企业推进数字化转型，通往现代化的重要抓手。

应用现代化是企业现代化建设的切实方案，自上而下贯彻现代化思路。应用现代化不是单个应用的现代化，是企业基于一整套先进的现代化建设思路，经过一系列统筹规划开展的全维度的应用现代化建设。应用现代化鼓励企业与时俱进，转变思维模式，积极引入创新技术，探索最合适的建设方案，帮助企业挣脱旧有模式的桎梏，快速高质量完成应用的设计、开发、构建、部署、更新、运维、运营等流程，及时应对用户、市场变化的需求，助力企业切实把握发展机遇，不断打破业务边界，提升差异化竞争力。



来源：中国信息通信研究院

图 1 应用现代化价值剖析

二、应用现代化建设思路

（一）应用现代化是持久战，长远建设方向趋同

应用现代化是一个逐步趋同的过程，传统应用大多形态各异，但现代化应用却有诸多相似之处。正如共同富裕并非同时富裕，在全国人民共同富裕的奋斗目标推进过程中，各地区的发展进程必然存在快慢之分，暂时落后的地区因为历史、区位、政策等相异的原因各有各的短板，但优先富裕地区的生产生活方式却大体相同。

结合数字化时代的发展需求，应用现代化的五个显著建设方向总结如下：

- **更高效**：单个应用的功能复杂度降低，应用与应用之间松耦合，应用能够更轻量化地独立快速完成开发、更新等操作，从而实现敏捷迭代，高效即时满足变化的市场、用户需求，高效交付业务价值。

- **更易用**：应用设计的关注点从满足基本功能需求进一步调整为

注重用户体验，应用将更符合用户的心智、贴近用户使用习惯，从而实现应用易用性的增强，服务化水平的提升。

● **更开放**：秉承开放的理念，增强内部应用之间、应用与外部的互联互通，避免产生信息孤岛，从而能够根据需求灵活引入活水，扩大应用的能力边界。

● **更智能**：充分利用先进数字技术为应用赋智，简化不必要的人工操作、流程，让应用从没有生命的工具转变为可自主思考的引擎，从而为用户提供密度更高的业务价值。

● **更可信**：严格把控，保障应用在全链路各环节的安全，同时提高应用在未知风险下的适应性与韧性，从而提高应用可信度，稳定持续地输出业务价值。

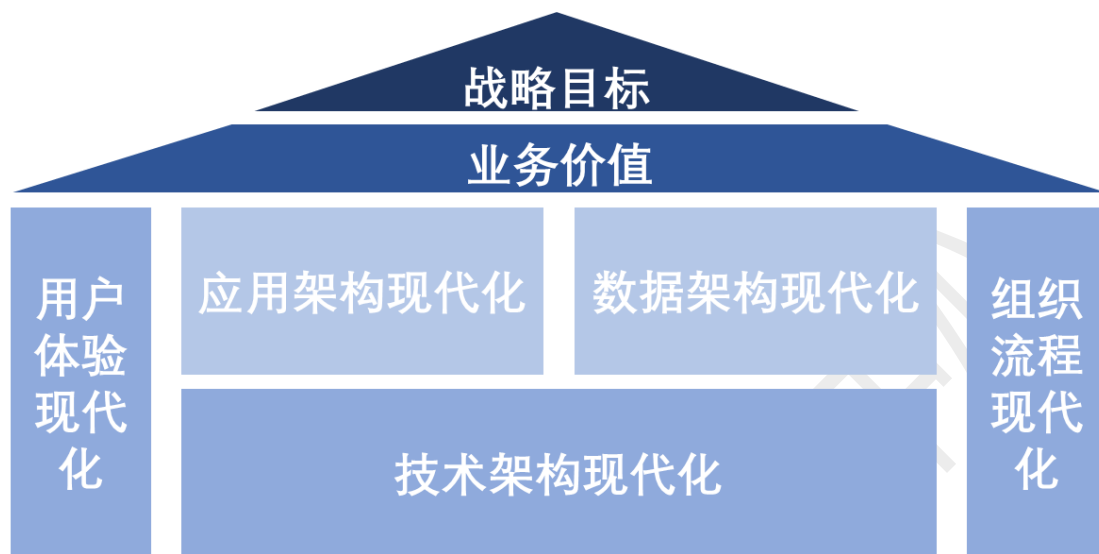
从短期来看，不同行业企业不同场景的应用现代化建设目标各有不同，建设诉求各有侧重，通常将立足实际情况，根据需求的紧迫性优先趋近某几个建设方向；**从长远来看**，各行业企业各场景将持续补足当前应用与理想状态之间的差距，应用现代化的建设方向将归于统一。

（二）应用现代化需方法论，提供通用建设指导

结合应用现代化的建设诉求与行业建设经验，本书提出一套应用现代化方法论。本方法论指明了应用现代化涵盖的关键维度，凝练了应用现代化的建设思路，能够为应用现代化建设提供纲领性指导，契合应用现代化的建设方向。

应用现代化方法论包含“**五化两指引**”，即应用架构现代化、数据

架构现代化、技术架构现代化、用户体验现代化、组织流程现代化五个关键思路，以及战略目标、业务价值两个上层指引。



来源：中国信息通信研究院

图 2 应用现代化方法论

概括来看，应用现代化方法论的“五化两指引”又可划分为顶层规划、中层设计、底层实现、跨层管理、通层优化五个层级。



来源：中国信息通信研究院

图 3 应用现代化方法论五层拆解

顶层规划：企业决策层通过远景规划与全局统筹确定战略目标，并下沉为清晰可量化的业务价值，从直接收益来看应用现代化能够促

使业务价值的实现，从深层收益来看应用现代化能够推动战略目标的达成。

中层设计：以业务价值为导向，深入剖析内在的业务需求。应用是业务的核心表现形式，业务需求又可落地为更具体的应用需求，并进一步划分为面向应用程序逻辑和面向应用数据管理的两大类需求，从需求出发设计对应的解决方案。应用架构现代化和数据架构现代化实现了从需求到解决方案的映射。

底层实现：为支撑中层解决方案的具体实施与落地建设，需采纳现代化的技术理念，运用现代化的技术手段，构建通用的完善的技术底座，即技术架构现代化。

跨层管理：纵向来看，现代化的建设目标需要通过现代化的生产方式实现，现代化的生产方式则需要配套先进的管理模式以发挥其最大效用，包括组织的转型和流程的优化，即组织流程现代化。

通层优化：应用的最终服务对象是用户，贯穿来看，应用现代化过程中需始终秉承用户为本的理念，注重用户体验的提升，拉近与用户的距离，即用户体验现代化。

在不同的时代背景、历史阶段下，应用现代化的具体落地方案必然会存在差异，虽然方案上无法达成统一，但应用现代化的建设思路可历久弥新。本方法论重在梳理应用现代化建设过程中需要关注的重点领域，指出各领域走向现代化的基本原则与演进思路，并简要列举当前时代背景下的典型落地方案。下文将对方法论中的五化进行详细解读。

（三）应用架构现代化：升级应用范式

应用架构现代化解决了现代化场景下应用的逻辑设计、应用与应用之间的协作模式问题。

业务侧敏态需求激增，传统应用架构难以灵活支撑转型。各行各业逐步迈入数字时代，新一轮的产业革命正在加速演进。越来越多的企业认识到数字技术的价值，开始拥抱数字时代的新变化，运用数字技术赋能核心流程实现业务创新，建立更符合市场规律的商业模式。过去传统的业务模式正在被颠覆和革新，数字时代呈现出需求变化特别快、即时性满足要求特别高、市场窗口期特别短、竞争压力特别大等特点，传统应用多服务于固定用户群体的定向需求，面向稳态业务设计的应用架构已无法适配高速迭代的业务发展需求。

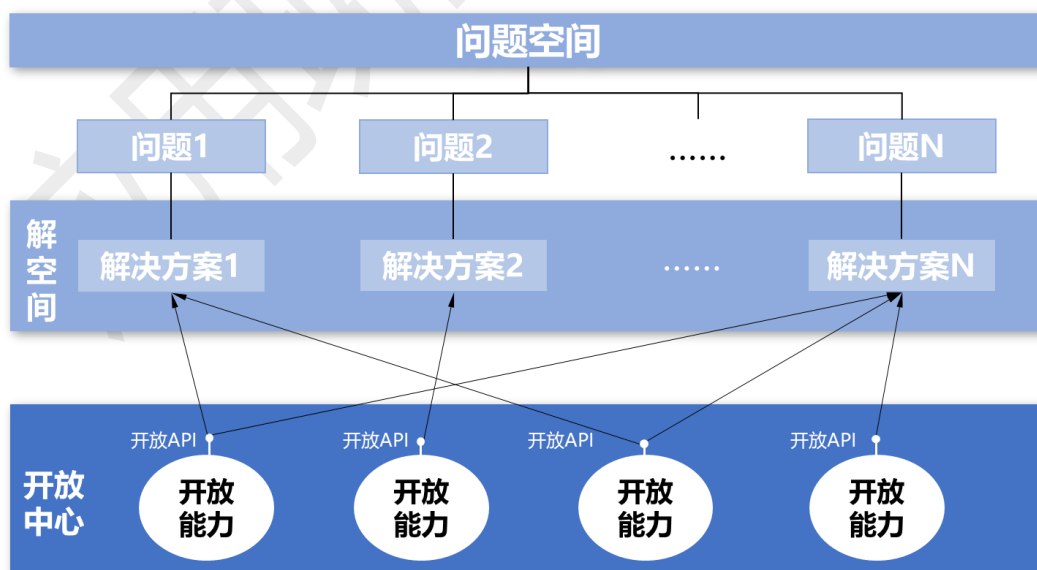
从应用的现代化需求出发，应用架构现代化需遵循以下三点设计原则：

一是分而治之，控制复杂度。随着需求的增长，单个应用集成的功能逐步增多，软件系统的规模复杂度越来越高，牵一发而动全身，不利于快速变更与迭代。通过将系统划分为问题空间与解空间，能够有效拆分业务逻辑，理清什么是问题，什么是解决方案，从而在问题空间的约束下寻求合理的解决方案。同时，针对问题空间与解空间，可分别持续分解为小的需求问题与提供解的软件元素，直到每个细粒度的软件元素能够解决一个细粒度问题为止。

二是开放设计，应对不确定。开放能力具备自治、发现、组合与扩展的设计特征，自治的开放能力维护了清晰的能力边界，在边界的

约束下，开放能力定义了调用者的发现机制，从而不同的业务场景能够有效复用、组装这些开放能力。在保证开放能力稳定性的同时，还需要提供一定的扩展性，以即时满足不断变化的需求。只有在设计上形成能力的可复用与可扩展，并沉淀组织内部的开放能力平台，才能有效支撑丰富的业务场景，充分应对业务的不确定性。

三是统一风格，达成一致性。不同的业务场景需要通过不同类型的IT应用实现，多类应用之间不断交错与融合，组成异构而多态的IT生态系统，加重了应用系统结构的模糊性。要消除结构的模糊性，需要定义一致的架构，架构一致性并非要求所有技术决策都保持一致，而是在大范围的宏观战略决策与小范围的微观设计决策中取得一定程度的一致，形成一种清晰的架构风格。统一的架构风格关键在于明确不同层次架构单元的边界，并由边界控制内部实现，形成可控的清晰架构，目的在于保持架构的整体一致性。



来源：中国信息通信研究院

图 4 应用架构现代化设计原则

采用现代化风格的架构模式，有助于打造符合现代化特征的软件应用，实现基础架构与应用逻辑之间的解耦，各类业务能力对应的研发团队之间的解耦，研发团队与运维团队之间的解耦，加速应用现代化建设进程。虽然不同架构方案适用于不同的业务场景，实现为不同的技术组成单元，但组成架构的基本单元均能够定义为开放的业务应用能力，区别主要在于能力的粒度大小、边界的控制和单位间通信方式等。

当前应用架构现代化主要有以下几种典型建设方案：微服务架构、Serverless 架构、事件驱动架构和 CQRS 架构。

1. 微服务架构

微服务架构模式通过对业务进行细粒度拆解，定义以进程为边界支持独立部署独立运行的微服务单元，采用轻量级的通信协议实现微服务之间的协作，改变了单体应用架构庞大、复杂、集中的形态。

在将大型软件应用设计为微服务架构时，需要对规模庞大的问题空间进行分解，然后将每个子问题域映射为松耦合、细粒度的微服务，每个微服务都是一个细粒度的业务单元，既能满足对业务能力的复用需求，又能以最小的成本和代价完成业务需求的高效研发、快速更迭。遵循康威定律，微服务的边界就是研发团队的边界，从而能够更科学地划分工作职责，提升整体效能。

如果需要完全实现业务和技术的正交分离，可以进一步采用服务网格（Service Mesh）将服务治理、服务发现等基础能力单独演化为独立的进程，作为边车（Sidecar）实现与业务逻辑之间的彻底解耦。

2. Serverless 架构

Serverless（服务器无感知）架构体现了以应用为中心、屏蔽底层复杂逻辑、灵活扩展，按需取用的设计逻辑，实现了业务逻辑与技术实现的彻底解耦。

以函数即服务为例，这一形态将开放的业务能力进一步缩小为细粒度的函数，从而更容易开发、复用、更新，更敏捷地满足现代化应用需求。同时，函数的运维工作被完全托管给平台，用户无需关注支撑业务运行所需的底层环境，每个函数由独立事件触发、按需运行、按量弹性，无需考虑高并发、高可靠等问题，用户能够充分聚焦业务价值。

然而，函数即服务仍有一定的使用限制，随着 Serverless 容器服务、Serverless 应用托管服务等计算形态，Serverless 消息队列、Serverless 数据库等后端服务形态的持续演进，将进一步拓宽 Serverless 的适用范围。

3. 事件驱动架构

事件驱动架构借助事件机制实现业务能力之间的高度解耦与高效协作，可以引入事件总线对接各事件源与事件目标，完成事件消息的传递，实现业务能力之间的松耦合。

由于事件的通信机制为异步模式，不管业务能力以微服务还是宏服务的形态实现，都能在一定程度上保持彼此间的独立性。事件的订阅者和发布者不存在直接调用关系，只要保证事件消息的稳定性，各

个业务能力的变化并不影响其他业务能力，从而保障整个架构的各个单元能够实现独立迭代。

4. CQRS 架构

CQRS (Command Query Responsibility Segregation) 架构体现了命令和查询职责分离的架构设计原则。查询操作没有副作用，具有幂等性，命令操作会修改状态；查询操作发起同步请求，需实时返回查询结果，往往为阻塞式的请求/响应操作，命令操作可以发起异步请求，甚至不用返回结果，即采用非阻塞式的即发即忘操作；查询操作的频率远远高于命令操作，但领域复杂度又低于命令操作。

CQRS 架构将支持业务能力的领域模型分为命令模型和查询模型。查询模型与客户端查询的视图模型保持一致，通过一个薄薄的数据层直接访问数据库。命令模型采用领域驱动设计进行领域建模，可根据命令操作的特性以及质量属性的要求，酌情考虑引入命令总线、事件总线和事件存储。

CQRS 架构可以和微服务架构结合，为不同的操作请求定义不同的微服务，也可以和事件驱动架构结合，通过事件发起影响服务状态的命令，并引入事件溯源方法维护变更的一致性。

（四）数据架构现代化：聚焦数据价值

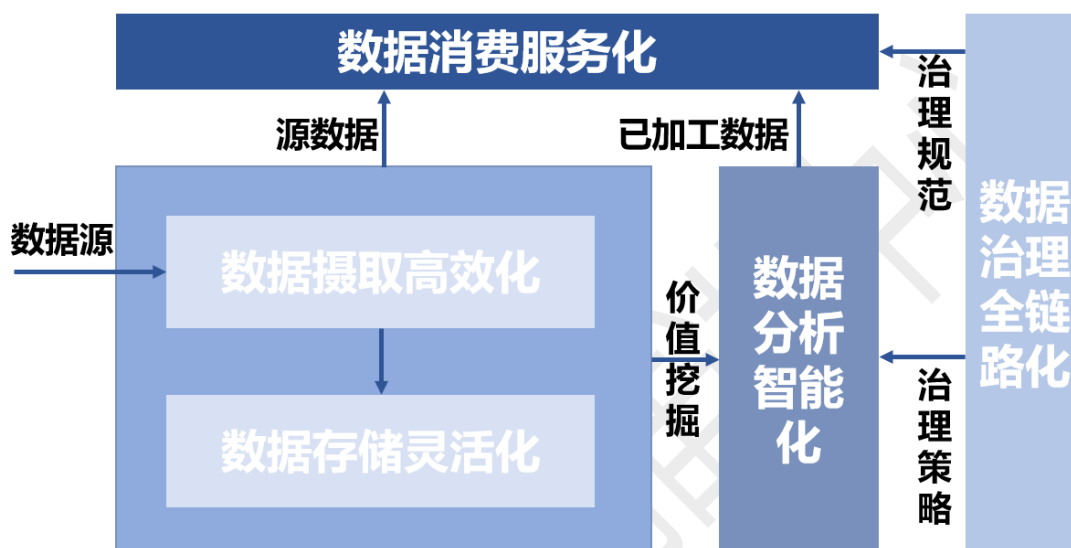
数据架构现代化解决了现代化场景下应用的数据全生命周期管理问题，有助于以数据为驱动，充分挖掘数据价值。

数据成为新型生产要素，传统数据架构难以激发要素活力。2022

年中央全面深化改革委员会第二十六次会议上通过的《关于构建数据基础制度更好发挥数据要素作用的意见》指出，数据作为新型生产要素，是数字化、网络化、智能化的基础。各行各业各场景产生的海量数据中蕴藏着巨大的潜力，充分挖掘数据效用激发数据活力有助于进一步放大业务价值。随着产业数字化进程的深入，越来越多的信息以数据的形式留存，数据呈现出规模特别大、种类特别丰富、流动特别频繁、实时性需求特别强、可靠性要求特别高等显著特征，传统数据架构主要面向结构化和半结构化数据类型，面向实时性要求低的数据处理场景，难以应对新场景下新兴的数据需求，无法最大程度激发数据潜力、发挥数据价值。

从数据的全生命周期来看，数据架构现代化呈现出以下五点发展趋势：**一是数据摄取高效化**，多种来源的数据以原始形式从不同的数据源提取和加载到统一的具备高可扩展性的存储库，从而打破数据孤岛，可随时访问全量数据，数据摄取工具相应地发展为云端部署、兼备批处理、实时处理和操作自助化的形态；**二是数据存储灵活化**，数据存储系统从单一类型数据存储发展为按需选取的多类数据存储，如数据仓库、数据湖、分布式数据库等多种存储形态，可灵活选用本地和云端等部署模式；**三是数据分析智能化**，随着应用场景的多样化，数据间的关系趋于复杂，数据分析从批处理、数据挖掘等局限性方式逐步发展为基于 AI/ML（人工智能/机器学习）模型的智能化分析方式；**四是数据消费服务化**，数据的消费模式与消费工具将进一步优化，数据消费者可以通过自助化的分析服务、数据科学和数据运营服务等

多种方式便捷地挖掘数据价值，以数据为驱动，辅助业务决策，提升用户满意度；五是数据治理全链路化，对数据的全生命周期包括生产、获取、处理、存储、使用等环节进行监管，建立完善的数据治理策略和规范，沉淀可重用的数字资产。



来源：中国信息通信研究院

图 5 数据架构现代化发展趋势

为适应现代化的数据需求，数据架构现代化需遵循以下五点原则：一是数据即产品原则，为了解决数据质量和数据竖井问题，面向领域提供的分析数据必须被视为一种产品，数据的消费者应当被视为其客户；二是数据所有权去中心化原则，以领域为边界，负责聚合、转换和向最终用户提供数据，核心是去中心化并把责任分配给最接近数据的域，以支持持续的变化和可扩展性；三是数据联邦治理原则，通过创建并遵守一套适用于所有数据产品及其接口的规则，兼顾数据的平台化集中管理与领域内自治决策的需求；四是数据安全合规原则，支持数据安全的流程化和体系化，建立数据分类分级标准，识别

和保护敏感数据，同时通过隐私计算确保跨组织间的数据共享、流通安全；五是**计算存储分离原则**，解除计算资源与存储资源之间的绑定，实现计算和存储的单独扩缩容，提升资源弹性与利用率。

目前，数据架构现代化主要有以下几个典型建设方向：云原生、流批一体、湖仓一体、数据网格、数据编织。

● **云原生**：云原生从设计之初就考虑到云环境，原生为云而设计，充分利用和发挥云平台的优势。在数据场景下，运用云原生实现分布式、存算分离等特性，可达成按需使用、弹性伸缩、低成本等优势。

● **流批一体**：流批一体用同一种架构满足实时与离线两种场景，统一流数据与批数据的处理方式与技术栈，从而能够有效保证数据的一致性，降低维护成本，大大提升企业数据平台的数字化支撑力度。

● **湖仓一体**：湖仓一体是一种融合数据仓库高性能、管理能力与数据湖灵活性的创新范式，底层支持多种数据类型并存，可实现数据间的共享，上层可通过统一封装的接口进行访问，支持实时查询和分析，可有效避免数据冗余及流动导致的算力、网络 and 成本开销，为企业的数据治理提供便利。

● **数据网格**：数据网格是一种基于领域驱动和自服务的数据架构设计新模式，借鉴了微服务和服务网格的分布式架构思想。其底层需要可自服务的数据基础设施，基础设施之上面向域构建一个个端到端的数据消费服务提供给上层业务，有效提升数据的联通性、易用性、合规性。

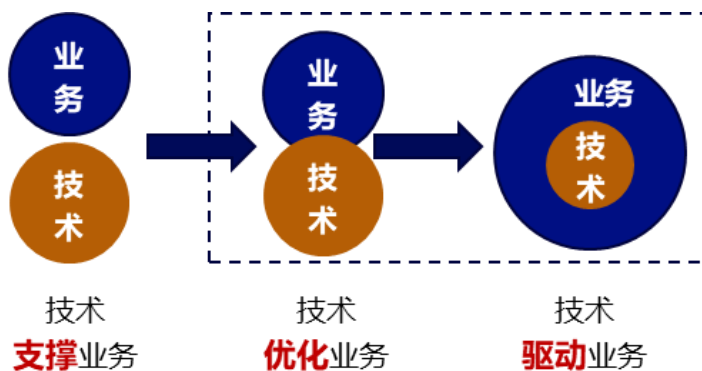
● **数据编织**：数据编织实质上是一种数据管理架构思想，其核心

理念是通过优化跨源异构数据的发现与访问，将可信数据从所有数据源中以灵活且业务可理解的方式交付给所有相关数据消费者，主要目标是打破企业内部的数据孤岛，实现敏捷的数据交付，最大化释放数据价值。

（五）技术架构现代化：筑牢坚实底座

技术架构现代化解决了现代化场景下底层支撑技术方案建设与技术能力供给的问题。

技术进步驱动业务模式革新，技术架构现代化筑牢现代化根基。业务的演进能够刺激技术的发展，技术的进步又可以反向激发业务创新的活力，两者相辅相成，在应用现代化建设过程中技术的重要性日益凸显。第一阶段：技术支撑业务，该阶段技术的发展显著滞后于业务，新业务需求推动技术的进步，技术完全服务于业务，承担幕后角色；第二阶段，技术优化业务，该阶段技术与业务融合发展，技术红利开始显现，优先采纳先进数字技术的业务发展速度明显高于传统业务，技术成为左右竞争格局的关键要素；第三阶段，技术驱动业务，该阶段技术的价值将被进一步放大，借助创新技术将突破现有壁垒构建全新的现代化应用，演化出全新的业务形态，技术将进一步革新社会的生产生活模式。

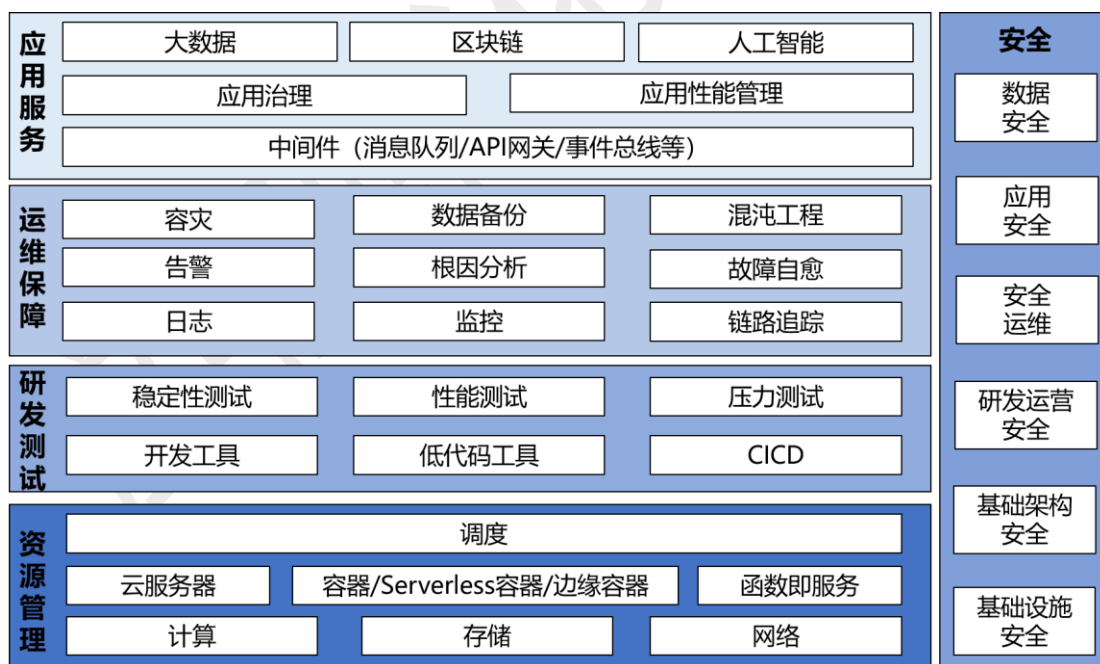


来源：中国信息通信研究院

图 6 技术与业务的三阶段演进关系

技术架构现代化并非简单的技术选型，而是战略目标及业务价值在技术层面的具体映射。自上而下来看，技术架构现代化需综合考虑企业的业务场景与核心诉求，构建统一的技术平台，通过通用的标准化的方式透出平台的技术能力。技术平台需具备便捷组合各项能力的灵活性、快速补齐新能力的开放性，从而能够根据应用架构与数据架构的诉求，提供合适的技术解决方案。对于开展信息化数字化较早的企业，通常存在技术债的现象，业务线各自为政，构建应用的模式、采纳的技术方案不尽相同，存在重复造轮子、维护难度大、供应链复杂度高等问题。这类企业尤其需要充分贯彻实施技术架构现代化，加强管控，统一归口，将传统业务持续收敛到统一的技术架构，集中优化通用底座的技术实力，充分发挥集约化优势。自下而上来看，企业需始终关注技术发展趋势，重视新技术预研工作，保持技术敏感度，增强技术储备，适时引入并试验新技术，持续加深技术架构的能力层，拓宽技术架构的能力域，实现从被动支撑业务到主动赋能业务的转变。

实现技术架构现代化需要构建一整套通用的可向上赋能的技术平台，可从资源管理、运维保障、研发测试、应用服务、安全五个维度着手。在资源管理方面，优化计算、网络、存储等资源的服务化供给能力，以及资源的统筹调度与合理分配能力；在运维保障方面，加强可观测性、根因分析、智能运维方面的投入，完善容灾与故障自愈能力，提升高可用水平；在研发测试方面，提升研发效率，打磨测试工具，简化研测流程，增强流水线各环节间的互联互通；在应用服务方面，抽象通用的中间件能力，优化应用的治理与性能管理能力，提供大数据、区块链、人工智能等场景化的服务能力；在安全方面，建设面向基础设施、架构、研发运营、应用、数据等多维度全链路的安全能力。



来源：中国信息通信研究院

图 7 技术架构现代化建设方案

在建设方案的选择上，需遵循三点原则：一是优先采用成熟技术，

适当采纳前沿创新技术。核心生产环境的技术选择以稳为主，成熟的技术由于发展时间长应用范围广，通常在各行各业有丰富的实践经验与可参考的成功案例，使用过程中即便出现问题也大概率能快速找到可复用的解决方案。次核心生产环境的稳定性要求可适当放宽，因而有一定的试错机会，可根据需求试点创新技术，待时机成熟后逐步更替生产环境的旧方案，既能保障服务的稳定性又能充分发挥新技术红利。

二是态度上要积极拥抱新理念，行为上要稳扎稳打充分试验。新技术胜在理念先进，站在传统技术的肩膀上跳脱出旧模式，用新思路解决现有难题，在技术架构现代化过程中要积极吸取新技术的可取之处，以免固步自封。但由于新技术出现时间短未得到充分验证，通常存在一定的局限或隐患，在技术决策时仍需充分考虑现实情况，循序渐进持续打磨，积累充足的生产经验，以免新技术的引入诱发现有系统的连锁反应。

三是热点的技术不一定是合适的，但老旧技术必然存在隐患。并非采纳热点技术就一定能解决现有问题，技术方案更替并不是银弹，必须立足战略目标和业务价值，探明本质需求与核心诉求，科学采纳最合适的技术方案。在方案选择时，应该尽量避开老旧技术，由于出现时间长，老旧技术无法避免地具有时代局限性，对新场景新生态的适配能力较差，易成为短板，影响应用的现代化进程。

（六）组织流程现代化：革新协作模式

组织流程现代化解决了现代化场景下工作思维、管理方式的转变问题，包括组织的转型、流程的革新。

新型生产方式呼吁新型生产关系，组织流程变革是应用现代化的

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/705340104020012003>