



云原生技术实践联盟

Cloud Native Best Practice Cases

CNBPA 年度案例成果展

2019-2020

案例一：

云原生技术助推某部委数字化建设

摘要：某部委是国务院下属的正部级直属机构。

现有 18 个内设部门、8 个在京直属企事业单位，管理 4 个社会团体，并在国外设有派驻机构。

目前共有近 50 个直属单位，700 多个隶属单位和办事处

业务深化改革驱动： 新架构要支撑未来十年的发展

该部委非常重视信息化建设，一直走在国家公务机构的前列，IT 科技力量的支撑是该部委业务发展的基础力量，致力于打造数字化部委和智慧部委。随着业务的变革，该部委业务系统提出了更高的要求，IT 系统要快速上线，亟需对现有流程进行调整，对业务系统基础结构进行修改。

原有 IT 技术和架构面临的挑战逐渐显现，主要包括：

- 原有技术和架构逐渐走入生命周期尽头，新架构需要支撑未来 10 年的发展；
- 伴随我国经济的高速发展，该部委业务量不断攀升，同时有强化监管的需求；
- 系统之间关联复杂，历史悠久，修改难度大风险高，灵活性差；
- 系统开发、测试、上线周期长，扩展能力与弹性成为必须解决的瓶颈。

应用云平台整体解决方案

某部委信息化发展经历了从单体应用到多层应用，再到微服务、容器化应用的历程。为适应业务量的不断激

增，效率的不断提高，强化监管等要求，从 2018 年起，开始云原生技术中台的建设规划。IT 系统必须具备很高的可扩展性、稳定性和可维护性，新的 IT 架构需要满足系统不断扩充，业务流程快速变化等要求。

- 应用云平台主要包含平台基础层、技术能力层、业务能力层三部分。平台基础层是基础，主要包括服务治理、资源调度、开发运维支持等内容。平台技术能力层整合应用支撑方面的技术和数据服务。业务能力层结合应用项目建设，不断抽象公共业务，形成各类业务服务，打造智能作业平台、智能分析平台、智能管理平台 and 智能服务平台；
- 在新业务系统开发时，对已有的业务功能、技术服务等加以复用，加快新系统的开发速度，提高 IT 对业务改革的支撑能力；
- 技术中台平台基础层包括：服务注册及发现、配置中心、调用跟踪、服务跟踪、API 网关等。API 网关（API Gateway）提供高性能、高可用的 API 托管服务，提供 API 定义、测试、发布、上线等全生命周期管理。
- 开发及运维监控体系采用大平台微服务体系进行开发，建立开发、测试、部署等的自动化持续集成环境，降低部署复杂度；
- 支撑实现持续交付，缩短交付周期，提升交付效率。统一开发、测试、灰度和生产环境的部署和管理，

通过持续集成平台，结合容器技术，进行应用构建的统一管理；

- CI/CD 以 Jenkins 及腾讯云 TKE 为核心支撑，接入配置管理、代码扫描等现有工具链，以强大的 k8s 构建集群为依托，以镜像为最终交付产物，接入微服务平台；
- 提供微服务咨询，包括技术选型、顶层设计、业务拆分、DevOps 咨询、开发规范、架构咨询等；
- 分阶段系统制定建设规划，逐步完善应用云平台顶层规划设计、应用云平台框架、基本平台能力层、技术能力层，不断推进业务系统建设和改造，并长期演进，不断沉淀业务能力，完善应用云平台能力；

云原生应用助推某部委数字化升级

具体来说云原生应用云平台带来如下显著效果提升：

- 打造云原生应用，构建快速迭代能力，满足业务迅猛增长的需求；

- 更好的故障隔离，加快开发迭代速度，增加交付频率、降低交付风险；
- 交付物进行统一，做到版本可追踪，交付物可追溯，提高资源利用率、业务扩展性、灵活性；
- 可支撑系统调用量提升 100 倍，交易 TPS 从数千到数万；开发效率提高，新产品交付速度提升，从以年为单位到以月为单位，支持每日发布；管控能力方面，平台分钟级故障感知，关键应用 10 分钟恢复，支持关键应用的可用达到 99.99%；运行成本降低，平台组件自主可控，应用运维与研发人数比例从 1:10 降至 1:20。以容器、DevOps、微服务为核心的云原生技术帮助某部委 IT 架构打造了更好的弹性，沉淀业务能力、技术能力和平台能力，加速架构敏捷化，提升业务敏捷性。同时，保持技术领先，为未来业务提供保障和支持，助力某部委数字化智慧化升级。



案例二：

光大银行落地容器云 PaaS 平台，敏捷应用架构转型稳了！

作者：光大银行开发中心架构师 陈瑶

摘要：光大银行容器云 PaaS 平台 CPAAS 平台于 2019 年 4 月实现了开发测试、准生产、生产三大基础环境全面投产，为应用互联网化、微服务化、云化提供了适配。光大银行容器云 PaaS 平台项目，具有明显的示范意义。目前已投产 20 余个应用系统的开发测试工作，全行资源交付效率提升了 52 倍，支撑总行 2000+ 开发人员的开发服务，支撑移动互联、区块链等新兴项目落地。

我国经济进入数字经济时代，新商业模式要求 IT 具备新的支撑能力。在银行向金融科技转型的过程中，云计算等新兴技术成为重要的赋能工具。

Fintech 赋能金融服务场景变革

在金融科技推动下，金融服务呈现场景化、平台化、智能化，这对 IT 响应和交付效率提出更高要求，金融服务要更高效、更实时。

金融上云，主动实施架构转型，明确得到国家政策层面的大力支持。《中国金融业信息化“十三五”发展规划》强调“科学利用云服务，提升金融服务能力和效率”；《中国银行业信息科技“十三五”发展规划监管指导意见》提出，稳步开展云计算应用，主动实施架构转型。

“数字光大”的深层愿景是，助力光大打造一流财富管理银行。光大银行践行“敏捷、科技、生态”发展理念，发挥科技创新优势，建立“一个大脑、两大平台、三项能力”的全方位科技能力建设支撑体系。2019 年在科技能力建设方面，光大银行提出 10T（Technology）和 10B（Business）计划。前者致力于打造技术掌控能力、着眼未来，为后者提供源源不断的驱动力；后者立足当下，创造价值，赋能业务快速实

现数字化转型成果转化。其中，10T 能力之一是建设分布式 PaaS 云平台，奠基服务化转型。

携手灵雀云打造 PaaS 开发平台云

云原生应用服务需要一个构建和运行云原生应用和服务的平台，来自动执行并集成 DevOps、持续交付、微服务和容器等概念，这背后就是由光大银行科技信息部孵化的 CPAAS 容器云平台支撑的。

光大银行容器云 PaaS 平台 CPAAS 平台于 2019 年 4 月实现了开发测试、准生产、生产三大基础环境全面投产，为应用互联网化、微服务化、云化提供了适配。

容器云 PaaS 平台的创新价值主要体现在三方面：

第一，利用互联网技术架构支持银行应用架构转型。运用微服务、云中间件、容器、DevOps 等云原生技术，搭建 PaaS 级云平台，推动光大银行从传统架构向互联网架构演进。

第二，降低 IT 资源运行和集成成本，提升研发效能。容器云 PaaS 平台提供灵活的以容器为单位的资源调度能力，轻松应对微服务化带来的服务数量飙升，有效提高 IT 资源利用率，降低成本。

第三，建设容器化云服务环境，提高服务发布效率。建立了一套以容器镜像为基础的应用开发、测试、

运维流水线，大幅缩短应用交付周期，提高响应速度，为业务转型和创新提供敏捷支持。

总之，容器云 PaaS 平台的建设，释放出了微服务+容器+IaaS 云平台 1+1+1 大于 3 的技术红利。

云上光大，云引金融

光大银行容器云 PaaS 平台项目，具有明显的示范意义。首先，容器云 PaaS 平台目前已投产区块链 BaaS 平台、光大家移动办公平台、资金监管系统等项目，同

时支撑手机银行等 20 余个应用系统的开发测试工作。全行资源交付效率提升了 52 倍，缩短至分钟级交付，支撑总行 2000+ 开发人员的开发服务，支撑移动互联、区块链等新兴项目落地。

其次，平台架构前瞻，技术先进。在基础架构层面，为向互联网金融转型提供了最适配的平台。为持续推进“一大脑二平台三能力”打下坚实基础。也为打造“国内最具创新能力银行”添砖加瓦。

“云上光大，云引金融”。光大银行通过云转型重塑银行数字化能力，为打造“一流财富管理银行”奠定坚实技术基石。

案例三：

灵雀云助力中石油勘探开发梦想云打造敏捷响应的 PaaS 能力

摘要：作为支持梦想云落地的唯一容器 PaaS 和云原生技术领域合作伙伴，灵雀云协助中油瑞飞全程深度参与了梦想云 PaaS 平台的建设，为梦想云 2.0 打造敏捷响应 PaaS 能力。勘探开发梦想云平台以云原生技术栈为核心，以容器云平台为基础，平台基于 DevOps 理念，服务化的技术框架，并建设应用商店，支撑业务应用环境快速构建，实现从资源交付到应用交付的模式转变。

能源行业是规模庞大的科技密集型行业，正在经历数字业务战略推动的转型实践。

能源行业数字化需求和挑战

加强企业集中管控能力，提升信息共享水平，形成规模化经济，成为能源企业信息化建设的重点。能源信

息化建设经历了从分散到集中，再到复杂的过程。能源企业规模庞大，由众多分子单位组成，管理复杂。传统的能源信息系统建设相对分散，资源、数据无法共享，极大增加运营成本和难度。因此，企业需要通过信息化手段加强管控能力，满足集团管理下的信息化要求。

能源行业规模大、点多、线长、面广，对全产业链的协同发展有很强需求。能源作为高科技密集型行业，信息化成效在很大程度上影响着整个行业的竞争力。以石油行业为例，石油行业数字化是一个万亿美元级的市场。新一轮成本竞争的支点在于数字化技术的采用，企业对数字技术的应用速度与水平将决定未来的能源版图。能源数字化转型需要打破各种业务“竖井”，统一数据库、技术平台、标准规范和技术框架等大量标准化工作。

勘探开发梦想云起飞

2016 年，中石油提出了“共享中国石油”战略，“勘探开发梦想云平台”是在中国石油上游业务信息化建设蓝图指导下，以“两统一、一通用”为核心，以集成与共享为目标，建立上游业务统一数据库、统一技术平台，提供开放、稳定、高效、安全的统一标准规范和技术框架。

经过持续建设推广，梦想云 1.0 于 2018 年正式上线。梦想云是中石油主营业务第一个共享智能平台，也是国内油气能源行业主营业务第一个共享数字智能平台。梦想云 2.0 于 2019 年 11 月正式发布，梦想云 2.0 遵循“一朵云、一个湖、一个平台、一个门户”建设原则，打造了面向油气田勘探、开发、生产一体化的协同工作平台。梦想云 2.0 突破了“数据难以共享、业务难以协同”的瓶颈，支撑油气勘探、开发生产、协同研究、生产运行、经营管理、安全环保 6 大业务应用。

助力打造敏捷响应 PaaS 能力

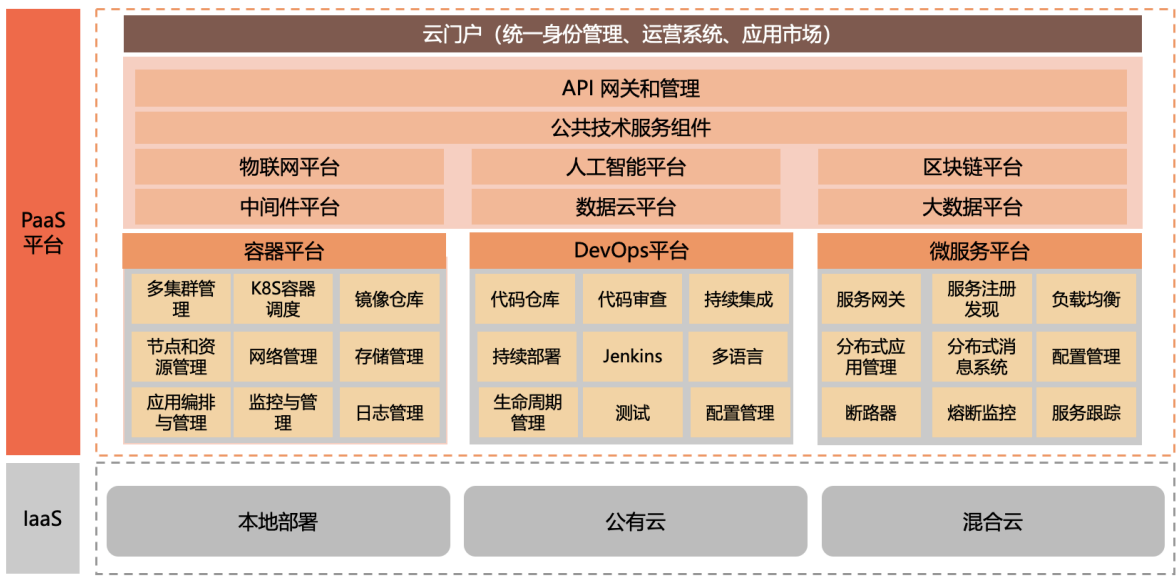
作为支持梦想云落地的唯一容器 PaaS 和云原生技术领域合作伙伴，灵雀云从梦想云平台打造之初就协助中油瑞飞全程深度参与了梦想云 PaaS 平台的建设，为梦想云 2.0 打造敏捷响应 PaaS 能力。

首先，梦想云平台以云原生技术栈为核心，以容器云平台为基础，支撑业务应用环境快速构建及自适应的弹性调整，实现从资源交付到应用交付的模式转变。

第二，平台运维基于 DevOps 理念，提供完整的一体化工具链，支撑应用的全生命周期统一管理，实现开发运维从传统模式到敏捷模式转变。

第三，平台构建完全基于服务化的技术框架，提供完善的微服务治理工具及相关开发规范，支撑云原生应用开发和传统应用集成，实现从传统应用架构到云原生架构的过渡。

第四，基于开放服务框架，提供勘探开发专业软件集成接口。基于应用商店，为合作伙伴提供业务应用及服务组件在线运营环境，支撑上游业务应用共享生态建设。



中石油勘探开发梦想云平台架构图

实践效果见真章

第一，快速搭建了集中共享平台，将勘探开发相关的业务规则及成果标准化、组件化、引擎化，实现 IT 资产化管理，推动中石油上游业务服务和应用共享及运营。

第二，通过应用服务目录提供可依赖的服务组件，为上游业务用户提供统一 APP 式自助服务入口，提升了业务应用交付效率与质量。

第三，通过 DevOps 的落地，实现了应用交付过程的规范化，流水线的高度自动化，实现应用的高效迭代交付，提升业务需求的响应速度。

第四，通过应用运行管理，低成本高效率地实现了可视化运营。

案例四：

云原生技术加持，根云为制造业向工业互联网转型添翼

摘要：树根互联旗下的“根云”平台，有长达 10 年的技术积累和超 15 亿元的累计投入。云原生赋能工业互联网平台，为制造业降本增效。灵雀云助力根云平台建设云原生架构的云管理平台，基于容器、集群管理技术，提供 CI/CD 和 DevOps 赋能，为应用运行提供灵活敏捷、易于扩展、高可用的运行时环境。同时降低应用运维的复杂度，提高运维效率。

制造业是国民经济的主体，也是互联网+行动的主战场。制造业和互联网融合是加快中国制造提质增效升级的重要举措。

工业互联网：中国制造 2025 的突破口

国务院指导意见曾明确提出，到 2020 年支持建设 10 个左右跨行业、跨领域的工业互联网平台，和一批面

向特定行业、特定区域的企业级工业互联网平台。到 2025 年形成 3-5 个具有国际竞争力的工业互联网平台，推进百万企业上云，培育百万工业 APP，形成双向迭代、互促共进的工业互联网新生态。

工业互联网平台是实现制造业数字化、网络化和智能化的关键基础设施，是从劳动密集型转变为智能制造

的关键引擎。工业互联网平台使得设备之间互联、前端设备与后端应用的连接、企业与供应链上下游合作伙伴共享物联网，让企业通过自动化的方式优化业务流程，为智能制造的终极目标个性化生产提供基础。

灵雀云助力树根互联“根云”工业互联网平台

树根互联旗下的“根云”平台，有长达 10 年的技术积累和超 15 亿元的累计投入。能够为各行业企业提供基于物联网、大数据的云服务，面向机器制造商、金融机构、业主、使用者、售后服务商、政府监管部门等，在设备管理、故障管理、物联呈现、资产管理等方面提供帮助。同时对接各类软硬件厂商开展深度合作，形成生态效应。

灵雀云助力根云平台建设云原生架构的云管理平台，基于容器、集群管理技术，提供 CI/CD 和 DevOps 赋能，为应用运行提供灵活敏捷、易于扩展、高可用的运行时环境。同时降低应用运维的复杂度，提高运维效率。

云管理平台提供镜像管理、容器管理、集群管理、容器网络，同时提供多租户隔离、性能监控和一体化管控门户等功能，通过统一化的资源和配置管理实现对资源的智能配置和应用生命周期管理。

云原生赋能工业互联网平台，为制造业降本增效

首先，基于灵雀云工业互联网平台解决方案，树根互联实现了对行业应用的全生命周期管理，提供了自动部署、弹性伸缩、资源调度、负载均衡和服务发现等管理功能；加速了开发运维一体化，快速构建基于容器的标准化、易迁移和弹性部署、监控友好的应用系统。

其次，支撑技术架构优化和业务快速创新。微服务架构易于构建工业互联网，提高了应用部署对基础设施的资源使用率，自动化迎接业务高峰挑战。分布式、松耦合，易于扩展的微服务框架有效降低了初期开发成本。开发团队可快速迭代开发微服务，缩减发布周期，快速推向市场。自动化的 DevOps 工作方式，让开发人员和运营更专注于业务实现和提高客户体验。

第三，通过循序渐进，从边缘到核心应用构建微服务，降低微服务架构落地阻力及风险，使得整个平台更具有灵活性和容错性。

工业互联网是“中国制造 2025”大战略的重要突破口，工业互联网在引领制造业从“以产品为中心”向“以客户为中心”转移。容器、微服务等云原生技术成为重要的助力引擎，助力制造行业提高整体运营效率、产品质量，最终实现制造企业的数字化转型。

案例五：

某知名房企企业中台实践：加速地产数字化创新

摘要：自 2018 年起，该老牌房企开始了企业中台项目的需求调研和蓝图研讨。企业中台建设规划为三阶段实现，技术中台以微服务、容器技术和 DevOps 云原生“三驾马车”为核心，打造保障业务需求的敏捷底座，支撑地产万亿级别业务需求。新平台架构要能够为未来业务提供支持，保障技术领先，同时提升企业 IT 服务效率，支持创新业务模型。

经过多年迅猛发展，我国房地产行业从喷发期进入调整期，管理和运营方式发生了明显变化。地产行业开始摆脱野蛮生长，向管理要效益，通过极致的运营效率、极低的成本代价和创新管理工具，实现精细化运营。

地产行业发展新诉求：开放和连接

地产公司开始呈现“去中心化”，企业边界开始模糊，整体趋向平台和服务公司，开放和连接成为地产行业新的发展诉求。连接、智能和快速创新也构成了地产数字化运营的显著特征。

该知名地产公司是一家老牌央企地产公司，于 1992 年在香港上市，是中国内地房地产行业的开拓和引领者。拥有近 40 年的房地产开发与不动产运营管理经验，业务遍布纽约、伦敦、悉尼、港澳及内地 60 余城市，累计开发项目超过 500 个。迄今已建立了“住宅开发”、“城市运营”、“创意设计 & 现代服务”三大产业群。

自 2018 年起，该老牌房企开始了企业中台项目的需求调研和蓝图研讨。企业中台建设规划为三阶段实现：首先搭建业务中台+技术中台，通过搭建统一架构和标准，实现业务协同。然后打造数据中台，为企业精细化

运营和辅助决策提供数据支持。远期目标打造企业 AI 中台，搭建 AI 能力，赋能业务创新。

业务中台：实现业务打通，高效协同

业务中台围绕“四中心、两应用”展开，分别打造了客户中心、产品中心、用户中心和流程中心四大业务中心，及产品中心管理、会员运营管理两大管理系统。

其中，客户中心以统一客户数据、客户洞察、客户服务和运营基础为目标，着力打通客户数据，实现客户服务协同，提升客户洞察力。产品中心旨在构建“一房一档”数据全局共享，统一标签，管理辅助产品决策。用户中心主要基于统一身份权限平台汇集用户和组织架构信息，进行数据标准化维护。流程系统对接十数个上下游系统，对外提供流程能力服务接口。

业务中台的打造实现了多方面显著成果：

第一：实现了地产业务的全方位集成，地产项目从拿地到物业业务全生命周期的集成，企业基于数字化手段管理，保证了信息的实时、透明和联动。

第二：实现业务一体化，财务、设计、招采、工程、运营等条线紧密协作，高效协同运行。全景业务联动，减少手工干预，实现交叉管控。

第三：基于全数字化平台，实现与客户的连接，支撑多业态协同发展，多业态客户资源整合共享。

第四：实现与伙伴的连接，改变项目现场交互方式，内外高效协同。智慧工地物联应用将物联网设备分散接入、统一管理的方式，构建智慧工地。

数据中台：疏通业务血液

数据中台是加速企业从数据到业务价值的中间层。地产公司从数据层面对内部企业业务进行了梳理，对历史数据进行清洗归一，与上游系统对接。将企业的碎片化数据统一汇聚、存储，形成规模化数据。通过数据开放共享、价值挖掘，转变为数据资产，为企业决策和运营提供支撑。

该地产公司打通了包括潜在购房者、购物中心会员、养老会员、公寓租客、酒店会员、写字楼人员等在内的各板块客户数据，建立统一客户档案及客户画像数据。从产品层面，建立统一产品档案，构建产品标签体系。此外，还建立了完善统一的积分和结算体系，提升会员忠诚度。

技术中台：保障业务需求的敏捷底座

技术中台以微服务、容器技术和 DevOps 云原生“三驾马车”为核心，支撑地产万亿级别业务需求。

在企业中台搭建之初，腾讯云即参与进来，参与了该地产公司企业中台项目的整体架构设计。新平台架构要能够为未来业务提供支持，保障技术领先，同时提升企业 IT 服务效率，支持创新业务模型。

基于腾讯云 TSF 服务化架构解决方案，平台从规划之初就基于微服务进行设计。采用分布式架构，解决单

体架构系统的性能问题。通过中台提供轻量级 API 服务和分布式调用，保证服务高可用，提供高并发处理能力，为未来业务扩张奠定基础。

腾讯云 TSF 提供了统一服务治理框架、统一配置管理，日志、监控、告警、调用链等，实现应用解耦。基于 DevOps 平台，实现应用的全生命周期管理，开发测试过程工具自动化，应用版本快速迭代和上线。容器云平台解决了应用环境差异性，实现跨云资源管理，快速部署和弹性伸缩，帮助地产公司构建敏捷基础设施。

PaaS 平台建设因材施教，新兴互联网应用直接基于容器平台上云。面对企业内部长期形成的传统应用和服务，采取循序渐进的方式，进行试点和尝试，打破原来的组织、流程，以及技术架构体系，以点带面进行容器和服务化改造，从而完成架构转型。

腾讯云和地产客户共同梳理了 DevOps 规范标准，沉淀了大量符合业务场景需求的 DevOps 规范。还帮助地产公司进行了微服务框架的设计和实施，平台深入支持 SpringCloud 微服务框架，实现业务服务化和云化。在 PaaS 平台之上，地产客户还将打造数据湖，实现数据全面入湖。

通过构建跨业务协同，快速创新的企业中台，整合和拉通业务板块及客户资源，支撑起该知名地产公司地产、物业、商业、创新等板块业务协同发展，助力企业十三五战略目标的高效达成。

案例六：



一汽集团云原生实践：企业智能化、数字化转型的有力支撑平台

摘要：2018 年起，一汽集团开始布局技术中台的建设，为企业数字化提供统一支撑平台。为了支持智能网联平台、大营销领域开发等需求，满足数字业务中台公共基础服务，一汽集团和腾讯云合作，引入容器云平台和微服务架构，希望实现基于容器平台的应用全生命周期管理，基于微服务架构的应用快速交付，提升效能和数据化运营，从而更好地支持业务发展和创新，提升集团核心竞争力。

伴随新兴业务模式的挑战，软件成为许多传统行业的核心能力。对汽车行业来说，汽车制造本身的技术壁垒不断降低，汽车企业比拼的不再是硬件本身，而是车联网、AI、自动驾驶等不断带来用户体验提升的技术能力。这些新技术的不断发展和应用，也将汽车行业的数字化转型带向深入。

布局技术中台建设

中国第一汽车集团公司（以下简称“一汽”）经过五十多年的发展，已经成为国内最大的汽车企业集团之一。2019 年，中国一汽实现整车销售 346.4 万辆，营业收入 6200 亿元、利润 440.5 亿元，位居《财富》世界 500 强第 87 位。

近年来一汽开始布局智能网联、移动出行、车联网等领域，希望由传统汽车制造企业转变为快速创新、敏捷高效的数字化企业。数字化转型的关键就是要具备像互联网公司一样的快速创新能力，而以云原生为代表的云计算技术则是突破转型瓶颈，打磨数字化能力的重要路径。

2018 年起，一汽集团开始布局技术中台的建设，为企业数字化提供统一支撑平台。技术中台基于容器、DevOps、微服务等云原生技术和架构，支撑各种微服务应用，并将应用编排成企业所需要的各种应用场景，通过 DevOps 实现对全过程的敏捷支持。

为了支持智能网联平台、大营销领域开发等需求，满足数字业务中台公共基础服务，2018 年起，一汽集团和腾讯云合作，引入容器云平台和微服务架构，希望实现基于容器平台的应用全生命周期管理，基于微服务架构的应用快速交付，提升效能和数据化运营，从而更好地支持业务发展和创新，提升集团核心竞争力。

微服务平台赋能新兴业务场景创新

借由车联网项目，一汽基于腾讯微服务平台 TSF，对原有微服务开发、部署环境进行了改造升级，并实现微服务组件的私有化部署。

TSF 是腾讯云打造的微服务解决方案，其核心能力包括：服务治理、应用生命周期管理、配置中心、分布式事务、数据化运营能力（日志 / 监控 / 告警 / 调用链等）。同时提供了中间件平台，包括分布式计算调

度、配置和事务能力、API 网关、Spring 框架层面打通消息队列 CMQ/Kafka。其中在微服务开发框架方面，兼容 Spring Cloud 及 Istio 框架，提供完全兼容 Istio 的 Service Mesh 微服务平台能力，支持服务注册发现、服务限流、服务鉴权、服务路由、调用链、API 上报等。

一汽微服务架构改造将企业里大量单体应用升级为微服务应用，实现多个微服务组件独立部署，满足了车联网项目需求，支持高并发、高吞吐等场景，并保证了车联网高可用与高安全性。

目前一汽智能网联平台通过 TSF 已实现测试环境近百个微服务的开发、测试。预计智能网联平台正式上线时，生产与测试环境将总计产生近 240 个服务。目前微服务已经超过 1000 个，包括车联网，营销，办公协同等各个领域。随着大营销场景需求的攀升，TSF 也逐渐从私有云环境部署，提升到混合云环境可用，提供更全面的应用微服务化运维和管理能力。

50%以上新项目基于容器化开发与部署

同时，微服务架构底层支撑基于容器平台，TKE 容器服务平台基于原生 Kubernetes，提供完整的 Kubernetes 集群部署能力，包括集群管理、服务管理、配置和镜像管理等功能。

集群管理支持集群动态伸缩，节点支持升降配，集群内节点跨可用区管理部署，支持自定义集群告警策略。服务管理提升了服务部署效率，支持服务发现、微服务化，支持动态扩缩服务，秒级部署服务容器，滚动升级不中断业务更新服务。配置管理支持部署相同应用的不同环境，方便更新和回滚应用，提供安全、可靠的私有镜像仓库，支持微服务开发部署环境。实现了现有环境和新环境的平滑稳定升级，同时支持多云部署。

2018 年容器化之初一汽首先选择几个项目进行容器化开发部署试点。到 2019 年，50% 以上的新立项 IT 项目均采用容器化部署，运行中的 K8S 集群超过 8 个，容器规模超过 2000，投入 CPU 核数超 3000 核。

DevOps 撬动 IT 生产力大幅提升

在此过程中，一汽还开始探索敏捷项目管理，筛选多个项目试点敏捷项目管理方法，实现开发方式由瀑布转向敏捷。DevOps 工具链是研发与运维博弈的产物。长长的工具链条会导致反馈很慢，审批节点多，且各节点无法完全透明化。一汽基于开源工具自研 DevOps，统一 DevOps 工具链和环境，加速 DevOps 工具链部署及调优。

据悉，接下来一汽还将基于腾讯容器服务平台 TKE，打通核心流水线，打造从需求管理到开发、测试、上线、运维、容灾的完整工具链。同时实现工具链的数据打通和整合，平滑向 DevOps 平台迁移，满足业务的快速稳定交付。

随着持续的技术路线、产品跟踪、运营，DevOps 工具链使用频率大幅增加，一汽 DevOps 平台日构建次数 >500 次，日镜像推送数 >80 个，代码仓库数量 >400 个，日代码提交行数 >800 行，实现了 IT 生产力的大幅提升。

据悉，未来一汽还将建设满足多云使用需求的全新云平台。这一平台不仅仅包括多云管理平台，更涵盖 PaaS + DBaaS 的跨云管理，实现整体技术架构的多云化，使应用跨云平稳漂移成为可能。

案例七：

云原生成为工业互联网新引擎 共同赋能制造业转型升级

摘要：工业互联网是实现智能制造的关键基础设施，通过设备管理提升生产效率，云计算、人工智能、大数据、物联网等新技术广泛采用，是制造业从劳动密集型工厂转变为技术驱动的智能制造的关键动力。

今年，工业互联网等新基建再次写入政府工作报告，内容从“打造工业互联网平台”，提升为更加“全面的发展工业互联网，推进智能制造”，这也意味着国家对于工业互联网建设和发展赋予了更高使命，从为单个企业赋能，需逐步扩大到为智能制造产业链、为区域经济发展助力，凸显数字经济新优势。

2018年7月，工信部印发《工业互联网平台建设及推广指南》，提出到2020年，要培育10家左右的跨行业跨领域工业互联网平台，和一批面向特定行业、特定区域的企业级工业互联网平台，这也预示着，通过平台赋能成为工业物联网助力制造业转型的第一步。

工业互联网是实现智能制造的关键基础设施，通过设备管理提升生产效率，云计算、人工智能、大数据、物联网等新技术广泛采用，是制造业从劳动密集型工厂转变为技术驱动的智能制造的关键动力。

腾讯云布局区域工业云基地

腾讯云作为全球领先的云计算服务商，依托云计算、云数据、云运营等一体化云端服务能力，以及 AI、

大数据、区块链等技术优势，为企业提供覆盖终端、平台及生态构建在内的全链条服务。

腾讯云工业互联网注重区域布局，已在一些工业基础好、交通比较发达的地区，搭建工业云基地，比如永康、西安、张家港等，并采用1+N的方式，搭建了与当地产业深度结合的区域工业互联网平台，并构建以技术、人才、运营、资本四位一体的智能制造产业链，全面支撑当地制造企业的数字化、网络化、智能化转型升级。其中，1代表一套云计算基础设施，N代表多个行业工业互联网平台。

目前，多数地方性中小企业生产经营过程中，面临“三高”问题：独立购买成本高，实施成本高，运维成本高，对于是否上云和上云的价值存在信息不对称。中小企业急需一个可以拿来即用的应用生态体系，把复杂的技术通过场景化落地，降低企业信息化构建成本。腾讯云工业云平台正是瞄准了中小企业以上痛点，着力区域工业互联网平台，实现工业应用部署、订购、使用的业务闭环，降低沟通交流成本，以及自动化部署和账户打通，降低运维成本和中小企业工业应用使用门槛，推动百万企业上云。

腾讯云原生工业互联网解决方案

工业互联网是链接工业全系统、全产业链、全价值链，支撑工业智能化发展的关键基础设施，选择新兴的以容器、微服务架构为代表的云原生技术作为底层技术

架构是极佳的选择。容器化和微服务化是工业互联网 PaaS 平台的主流方向。



腾讯工业互联网解决方案基于云原生技术构建的工业 PaaS，在工业互联网 APP 应用支撑方面能够为工业企业带来以下几方面的价值：

- 聚焦应用的全生命周期管理，涉及开发、测试、部署、运维等全环节，提供自动部署、弹性伸缩、资源调度、负载均衡和服务发现等应用云平台所需管理功能。加速开发运维一体化，快速构建基于容器的标准化、易迁移和弹性部署、监控友好的应用系统。
- 优化及业务创新，以最低的成本将新服务快速推向市场，微服务架构易于构建工业互联网，提高应用部署对基础设施的资源使用率，自动化迎接业务高峰挑战。分布式、松耦合，易于扩展的云原生微服务框架能有效降低初期开发成本。开发团队可各自快速迭代开发微服务，缩减发布周期，快速推向市场。自动化的 DevOps 工作方式让开发人员和运营更专注于业务实现和提高客户体验。

- 建设阶段有效降低风险，通过循序渐进，从边缘到核心应用构建微服务，并逐一连接所需 API，降低微服务架构落地阻力及风险；更具有灵活性和容错性，快速构建和多轮迭代之后，应用可以独立替换更新为更佳微服务，对企业试错友好。

区域工业云平台赋能制造业转型升级

腾讯云以云原生技术为基础引擎的工业互联网平台已经在国内多个省市的工业园区成功落地。

今年 6 月 29 日，在张家港市智能工业“双百”工程推进会上，腾讯云（张家港）工业云平台宣布正式上线运营，首批已与沙钢、永钢、陶氏、华昌、东华能源等 52 家企业签订智能制造系统集成协议。该平台承载了张家港市建设工业专有云、构建智能工业生态体系、建设人工智能创新中心和搭建智能工业展示平台等功能。

去年，腾讯云还与西安签署了战略合作协议，双方共建西北首家腾讯云工业云基地。发挥腾讯云工业云基地的数据优势，最终实现集产业资源协同、智能制造、智能开发、实时物流、物联监测、智能制造、航空产业大数据分析 & 人工智能服务于一体的综合性工业云平台。

此外，腾讯云帮助永康市打造的工业互联网平台，也已顺利部署上线，助力工业大市永康的制造业转型升级。永康以云计算技术和平台为支撑，以构建云计算应用服务体系为保障，加快推动“企业上云”，工业数字化转型全面展开。目前已服务企业用户 1100 多家，接纳第三方开发者 3000 多个，连接工业设备 68 万多台套，支撑应用超过 1000 个。

工业互联网的本质是制造业和新一代网络信息技术的深度融合，此轮竞争的背后离不开实体产业和信息技术的通力合作。未来，腾讯将开放技术和生态给更多地区，一方面不仅为制造业客户开放包括云计算、大数据、人工智能在内的产品和技术能力，另一方面也为龙头企业打造专属的工业互联网平台。通过打造产业互联网“朋友圈”，让更多企业享受工业互联网带来的数字化红利，也会为各地经济发展带来新的动能，重塑区域竞争格局。