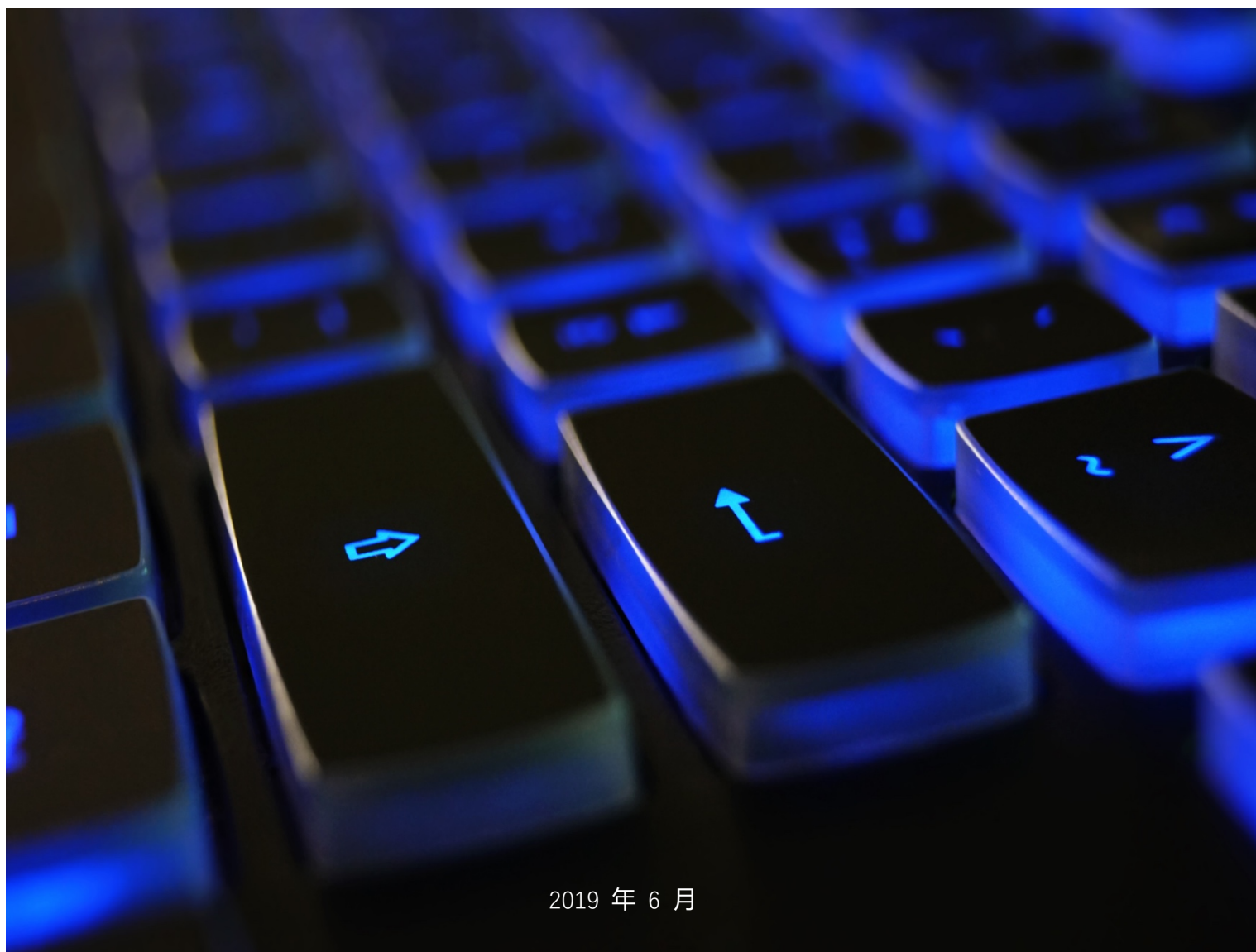




灵雀云云原生解决方案



2019 年 6 月

索引

一、云原生技术及解决方案

- (一) “云原生”概念 (1)
- (一) 云原生技术助力传统企业数字化转型 (1)
- (二) 灵雀云云原生解决方案 (4)

二、重点传统行业的云原生转型之路

- (一) 金融业数字化转型——某大型股份制银行 (9)
- (二) 能源行业数字化转型——中油瑞飞 (11)
- (三) 政企行业数字化转型 —— 某部委 (14)
- (四) 工业互联网数字化转型——树根互联 (16)

三、灵雀云——传统企业数字化转型中最可信赖的云原生技术合作伙伴

- (一) 灵雀云简介 (19)
- (二) 灵雀云推动云原生相关标准的制定 (20)

云原生技术及解决方案

“云原生”概念

云原生是一系列最佳实践的云计算技术体系和企业管理方法的集合，既包含了指导云原生化的方法论，也包含了推动落地实践的关键技术。云原生利用容器、服务网格、微服务、敏捷基础设施和声明式 API 等代表性技术来构建容错性更好、更易于管理和便于观察的松耦合系统，结合可靠的自动化手段，实现对系统做出频繁、可预测的重大变更，让应用随时处于待发布状态，从而支持业务可持续发展和满足数字化转型的需求。

云原生强调的是企业组织如何综合利用云技术和最佳实践来解决支持业务演进和转型面临的问题。比如灵活的资源动态分配和方便的水平扩容；更快的业务应用上线速度；细致的故障探测和发现；故障自动隔离和自动恢复；资源使用效率和开发运维效率的进一步提升。

容器和敏捷的基础架构可以更细粒度地动态调配和使用资源，是云原生的基础。微服务架构则是对应 PaaS 和 SaaS 层面，是云原生的核心技术。通过业务应用的微服务设计达到更快的业务上线速度，更细致的应故障探测和发现，实现应用故障自动隔离和自动恢复。

微服务的发展很大程度上也得益于 PaaS 和容器平台的成熟和发展。PaaS 和容器自动化平台推动了应用系统开发、测试、部署和集成能力与微服务结构结合；利用持续集成和交付的软件工具套件，使应用系统具有了持续交付能力，极大降低运维成本，提高了业务开发效率。

云原生过程中组织和人员是成功的关键，通过在公司层面推行 DevOps 文化和方法，减少部门之间的“隐形墙”，提倡开发和合作的组织文化。

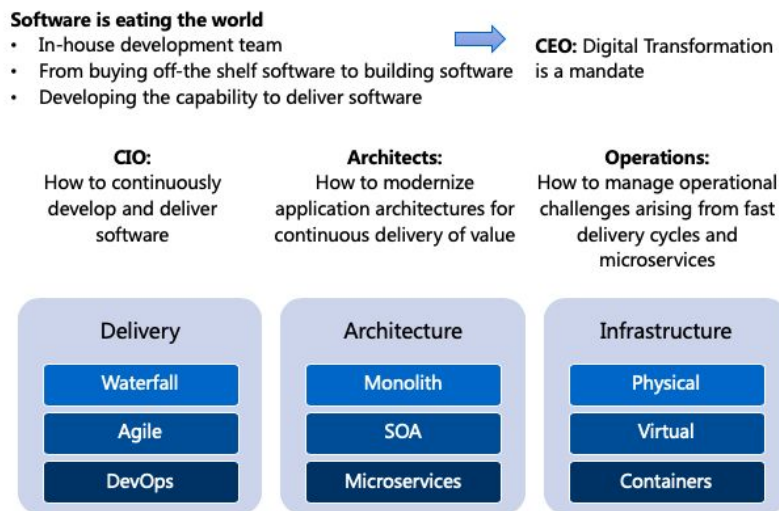
云原生技术助力企业获得持续创新能力

在可见的将来，每个行业都将变为软件行业，软件已经成为企业的核心竞争力和创新源泉。所有行业的企业需要自建软件研发团队，从购买标准化软件转向适合自身发展和竞争需要的定制软件，逐步建立现

代软件开发规范，这也是企业数字化转型的目标之一，而云原生理念和技术则是推动传统企业更快向数字化转型的催化剂

业务需求是企业选择数字化转型的首要动力

Digital Transformation and the Software-Centric Business



传统企业在今天都面临着新兴业务模式的剧烈冲击，每个行业都在不断发展、创新和转型。

在金融行业，随着 Fintech 金融科技的到来，手机银行、第三方支付、P2P 金融、小额信贷等新的金融形式不断挑战着传统银行业务，银行受到来自新兴市场 and 多元化产品的巨大压力。只有借助最新的 IT 方法和手段，加强风险管控能力，不断快速拓展新兴业务，才能够实现持续发展，在速度和规模上保持竞争力。

对于传统银行业来说，过去银行之间比拼的更多是线下服务能力。在以交易系统为主的稳态业务模式下，IT 部门尽管也有大量研发人员负责银行 Core Banking 核心业务系统的开发，但 IT 能力仅仅局限在内部支持，并不直接决定银行的竞争力。今天，快速

科技创新在银行业成了最为重要的战略话题，银行间的比拼也转变为业务创新速度、线上服务能力和用户体验的较量，IT 要满足灵活多变的创新业务模式需求，正逐步成为银行的核心竞争力。

除了金融行业，能源、制造、汽车行业以及政府机构等也都在纷纷转型。对车企来说，汽车制造本身的技术壁垒在不断降低，车企间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。在能源行业，中海油董事长杨华曾鲜明地指出，“油气之间成本竞争的手段几乎是同质的，以常规手段降低成本的空间日渐收窄，新一轮成本竞争的支点，大概率是数字化技术，各竞争主体对数字化技术的应用速度与水平将会决定未来的能源版图。”政府机构也不例外，不断致力于打造智慧政

务，通过技术手段提高公众的满意度和服务体验。这些归根结底都指向企业软件开发和运维能力的强弱。

根据 2017 年 8 月 IDC 发布的云原生应用调查，拥有数字化转型计划的企业位列前三的原因分别是：提高用户体验和满意度、增加盈利、获得或提高市场竞争优势。这充分证明业务需求是企业选择数字化转型的首要动力。

云原生技术驱动企业加速数字化转型

云原生架构和理念与数字化转型趋势一脉相承，为开发高效、可扩展且可靠的软件，形成高效 IT 研发能力开辟了道路，助力企业更加顺畅地数字化转型。

面对创新度高和充满不确定性的敏态业务，CIO 关注如何高效高质交付 IT 能力和产品。而此时，既形态多变又贴合业务需求的软件，往往很难从市场上购买到现成的成熟产品，而不得不依赖自己开发，而且要快速迭代式开发。传统瀑布式开发动辄耗时数月甚至数年，显然无法满足业务快速变化和竞争的需求，只有引入持续交付和 DevOps，打造强大的研发能力，掌控从开发、测试到运维的应用全生命周期，才能打造出快速迭代能力，与业务同频，为企业创造盈利的价值链。

除了敏态业务，成熟稳定的稳态业务也需要引入持续交付和 DevOps 理念，这是所有追求数字化转型企业的共同诉求。持续交付和 DevOps 的本质在于，应用和代码在任何时间都应该处于可发布状态，即代码可发布性是最重要的优先级，从而保证业务有足够

同时，衡量一家企业数字化转型成功与否，主要从三方面来看：企业 IT 由成本中心转为盈利中心；企业自己主导 IT 产品的研发和运营；改进工具、流程、文化来提高交付速度和质量。最终，实现客户满意度的提升、打造差异化竞争优势、加速产品上市。在这一过程中，CEO 在企业数字化转型中的职责也更为明确：设立数字化转型战略，推动企业 IT 角色的转变。

的敏捷度，这是持续交付和 DevOps 第一实践准则。即使一些系统不需要频繁上线发布，也应当对系统进行拆解，让系统具备随时上线的能力。

当软件开发朝着持续交付和 DevOps 方向，一个应用的完整上线流程不再是耗时数月，在开发、测试、准生产、生产等多个环境分别部署，甚至还包含了遇错回炉的复杂冗长的过程。应用的上线变成，每位开发人员独立开发代码，并通过 CI/CD、DevOps 流水线独立 Checkin 代码，既保证了系统稳定性，又提升了开发敏捷性。

此外，DevOps 转型本身也是 CIO 等 C-level 管理层关注的事情，DevOps 不仅指技术和工具，还包含组织和文化转变的概念，并涉及一系列最佳实践。这是一项需要自上而下推动的变革运动，DevOps 转型的努力只有从顶层实施，才能获得成功。

从应用架构的角度，研发人员和架构师更加关心架构是否敏捷。经过多年 IT 建设，企业内部 IT 系统逐年加码，导致系统非常庞大。在传统单体架构下，

系统的任何升级改动都可能让 IT 部门痛苦不堪。由于复杂的业务逻辑，这些业务系统之间存在着千丝万缕的联系，牵一发而动全身。对有大量信息化建设积累的企业来说，迭代本身都成为一件不可能的事情，更遑论快速迭代。

当敏态业务带来高并发，尤其是面向 C 端的业务需要更好的体验和满意度，传统单体架构更加无法满足快速交付的需求。

因此，当企业的 IT 架构足够复杂，无论支撑的是敏态业务还是稳态业务，要想具备快速迭代快速交付能力，都需要进行微服务架构拆分和改造。只有微服务架构，才能够降低系统复杂度，实现松耦合，独立部署，实现 DevOps 驱动的快速敏捷迭代。

当 DevOps 或微服务在企业当中开始实施，部署的频次发生本质的变化，这种部署的规模不再是以月为单位，而是每天可以部署、测试成千上万次，随时按需部署，这时只有借助容器技术才能实现。容器技术能够实现环境的动态隔离，部署不再是以某一个组件为单位，而是数十个应用同时部署，同时编排。

同时，微服务架构下对外部组件的管理会变得非常困难，每个组件要独立上线，用不同技术栈开发，每个组件之间还有相互的访问关系，这时只有基于容器平台去管理中间件才能发挥出更大的价值。可以说，容器和 Kubernetes 编排平台，为 DevOps 和微服务提供了最佳的底层运行环境，保障了运维效率的显著提升。

容器、持续交付&DevOps、微服务构成了云原生技术黄金三角，这是所有希望数字化转型的客户都逃不开的“黄金三角”，三大核心技术的不断成熟促成了云原生理念的兴盛。从灵雀云服务客户的实践来看，灵雀云所服务的金融、能源、航空以及政企客户大都选择同时部署，或者根据业务需求紧迫程度先后部署，感受云原生技术带来最大的价值提升。

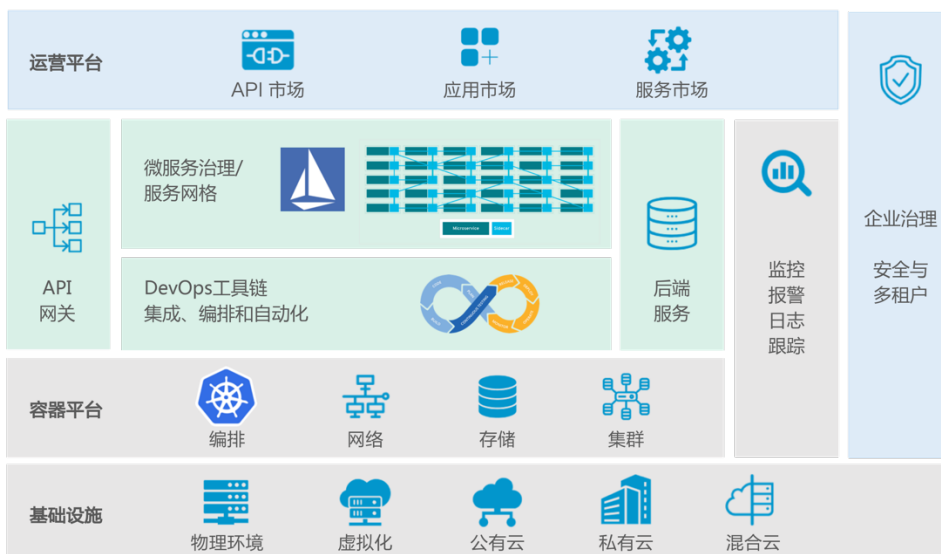
综上，企业所面临的业务模式转型和技术转型两大合力在共同倒逼云原生技术落地。云原生技术帮助企业更快、更顺畅地实现数字化转型，从而更加从容地面对数字化的创新时代。

灵雀云云原生解决方案

灵雀云一直致力于帮助企业实现数字化转型，通过基于容器技术，以 DevOps 为理念，面向微服务应用的云原生 PaaS 解决方案，帮助企业快速构建云原

生应用，实现基础设施云化、应用架构现代化和开发流程敏捷化，落地微服务架构与 DevOps 运维架构理念。

灵雀云云原生解决方案框架图



基础设施

● 集群部署

以统一多集群管理为核心，支持在物理机、虚拟机、不同云环境（公有云或私有云）下的云主机上一键部署 Kubernetes 集群，方便从 IaaS 资源池添加新主机到 Kubernetes 集群里，并快速完成节点初始化。针对使用场景可选择部署不同类型 Kubernetes 集群，比如对开发测试环境，部署单台 master 的集群，而对生产集群部署多 master 节点的集群。

● 集群监控

基础运维人员能便捷地浏览所有集群，通过监控和统计数据了解每个集群的状况，查看集群下每个节点的状态以及运行中的监控数据。

集群组件应具备一定的自愈能力，在组件失效时，通过平台监控能方便查看到。

● 节点维护

在需要进行节点维护时，将节点设置为不可调度，并可将节点上运行的 Pod 迁移到其他节点上。移除节点时，能一键卸载节点上的各个组件。当需要升级组件版本时，能方便在 UI 上进行操作，避免登陆到节点上手工操作。

● 资源配额

支持节点的标签管理，为将应用部署在特定节点上提供基础；支持在集群中创建命名空间并分配资源配额。

● 联邦集群

支持将多个集群组建为联邦集群。通过联邦集群，方便同一应用部署在不同数据中心，满足双活或容灾的需要。

容器平台

● 容器调度

全面深度支持 Kubernetes 容器编排引擎的功能特性，根据配置自动化执行容器调度。支持通过资源管理功能，按需创建任何类型的 Kubernetes 资源对象。建立贴合业务需求的应用模型以及应用创建流程，将 Kubernetes 资源的创建过程与业务流程完美地结合。

支持多种部署策略，比如滚动升级以保障服务在升级过程中不会中断。支持容器优雅关闭，以便容器内进程能正确处理请求，同时在关闭过程中不再接受新请求。

支持为容器配置健康检查，只有当容器内进程处于就绪状态时才能对外提供服务。

● 容器网络

提供强大的容器网络功能，支持 Flannel、Calico 等。支持典型的 4 层和 7 层负载均衡功能，并能实现复杂规则的灰度发布。负载均衡器本身支持高可用部署。应用运维人员能便捷配置服务端口。当多应用共享同一负载均衡器时，保证端口不会冲突。

● DevOps

支持同一管理用户企业私有域名资源，并可与 SSL 证书进行绑定。

● 容器存储

Kubernetes 定义与存储系统的集成标准 SCI，使得容器应用配置存储时非常方便。用户通过应用关联持久卷声明 (PVC) 请求持久卷 (PV)，也可以挂载主机本地存储，实现数据持久化存储。通过 EmptyDir 实现在 Pod 内的容器共享数据。

● 容器配置

提供可视化界面管理 ConfigMap 和 Secret，并可以在不重新部署应用的情况下，使得配置即时生效。

● 容器日志

容器内进程一般会将日志以标准输出方式展示，或写入到日志文件内。容器平台支持将这两种类型的日志收集起来，在前端 UI 展示和查询。

● 容器监控

平台收集基础的监控数据，比如 CPU 使用率、内存使用率和读写 IO。



平台整合了DevOps工具链，集成项目管理、代码仓库、制品仓库、代码扫描、持续集成、自动化测试等主流工具。

- 项目管理

与通用的项目管理工具如JIRA进行集成，便于用户了解项目计划与任务。

- 流水线

核心是功能强大的开源工具Jenkins，打通代码编译、构建、测试到发布的自动化交付流程。提供常用的流水线模板，方便用户开箱即用。同时支持用户自定义模板满足实际的业务需要。提供强大的可视化图形操作能力，用户可快速将各类任务组装成一条流水线。

- 统计与度量

提供 DevOps 实践过程中产生的统计报表，以使用户掌握交付过程，可从多维度对交付质量、效率进行评估和度量。

- 微服务治理

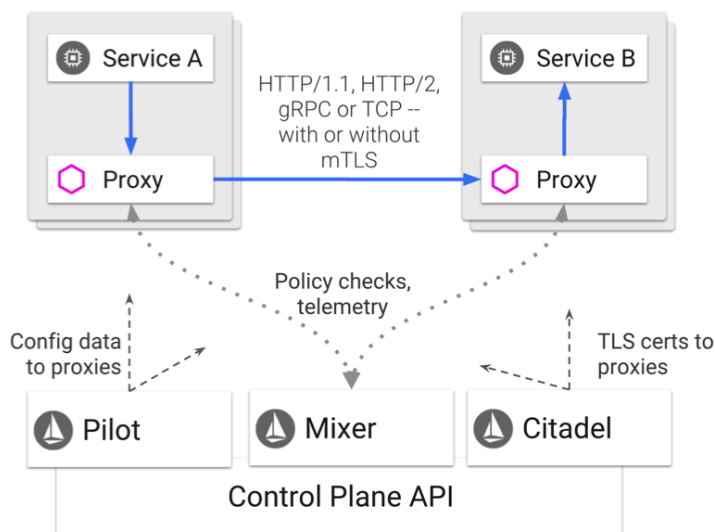
说到微服务，就不得不提到服务网格（Service Mesh），它是用于处理服务间通信基础设施层。云原

生应用有着复杂的服务拓扑，服务网格负责在这些拓扑中实现请求的可靠传递。在实践中，服务网格通常实现为一组轻量级网络代理，它们与应用程序部署在一起，而对应用程序透明。

Istio 是服务网格的集大成者，提供一种简单的方式来为已部署的服务建立网络，具有负载均衡、服务间认证、监控等功能。Istio 的数据面板由一组以 Sidecar 方式部署的智能代理（Envoy）组成。这些代理可以调节和控制微服务及 Mixer 之间所有的网络通信。控制面板负责管理和配置代理来路由流量。此外控制平面配置 Mixer 以实施策略和收集遥测数据。

平台支持在 Kubernetes 集群一键部署 Istio 环境，并提供对 Istio 相关组件的健康检查和实时监控，并可对 Istio 进行可视化配置。部署应用时，若用户选择注入 Sidecar，平台将为在每个 Pod 里自动创建智能代理容器。

支持查看服务间调用的拓扑关系，通过拓扑图方便地查看 HTTP 状态、调用错误率、指定时间内的 RPS 以及性能等。



● 运维中心

Prometheus 作为 CNCF 中的重要一员，广泛用于 Kubernetes 集群的监控系统，同时适应微服务的体系架构。作为新一代的监控系统，Prometheus 具有强大的多维数据模型，提供灵活且强大的查询语句，通过 Pull 方式搜集监控数据。

平台提供开箱即用的监控模块，统一收集平台组件和业务组件的监控数据，提供可视化监控面板并按需自定义。支持对集群、节点、应用、Pod 等各级资源的监控，并根据监控指标配置告警。除了提供开箱即用的监控指标，平台须允许用户根据业务需求开发新的监控指标。鉴于告警通常只针对一个指标，在给应用配置告警时，往往需要配置多个指标的告警，配置告警成为了繁琐的体力活，因此提供告警模板并允许用户自定义，会极大提高配置告警的效率。告警触发时，可通过邮件、短信或其他方式通知运维人员，并可根据规则（比如一个小时内未处理）自动提升告警级别。

日志为用户定位故障提供非常重要的帮助。平台支持收集容器的标准输出日志，以及能获取容器内指定文件里记录的日志。通常业务程序实时产生的日志量巨大，对日志数据的收集、传输、存储提出了极大挑战，因此平台要提供稳定可靠的日志服务，并能快捷地对日志存储系统进行扩容。此外，平台为运维人员提供统一的日志查询视图，支持针对日志关键字进行告警。

此外，平台具备与第三方监控和日志系统的对接能力。

● 企业治理

平台提供多租户能力，以满足企业针对个部门、项目进行资源分配、资源隔离、权限管控和计量计费。另外平台还要提供集成外部系统 SSO 的能力，对接第三方用户系统比如 LDAP 等。基于 RBAC 的权限，为权限管控带来的极大灵活性，也带来了权限配置的复杂性，为此平台提供权限快速配置的模板并允许自定义。

● API 网关

API 网关为 API 提供注册、监控、熔断、限流，以及统一的访问入口和鉴权，同时能够进行全面的可视化数据分析。

● 中间件服务

中间件如缓存、数据库、消息队列等为企业开发业务应用提供了强大的支撑，越来越多的企业尝试将中间件运行在容器平台上。中间件应用通常不像业务应用那样易于部署和扩缩服务节点，其自动化部署和运维是难点。Kubernetes Operator 致力于改变现状，提供各类中间件的运维管理工具，让中间件更易于管理，实现弹性伸缩、自动恢复等。

平台提供常用且开箱即用的 Operator，实现对 Operator 的管理，并允许用户上架/下架新的 Operator。

● 企业市场

对于大中型企业来说，各个部门开发的服务分散而不能有效管理和共享。借助企业市场，企业不仅实现内部各类服务资源的共享，也能对外输出服务能力

重点传统行业的云原生转型之路

金融业数字化转型——某大型股份制银行

【案例背景】

云计算、大数据、区块链、移动互联、人工智能等一系列的新一代信息技术的发展和应用，开启了金融科技的黄金时代。金融科技以用户体验和数据为驱动，用创新的方法改变金融业务信息的不对称，降低交易成本，改善服务体验，金融科技也成为诸多传统金融企业保持继续增长的战略目标。

金融机构面临巨大压力，希望赶上数字化浪潮，并最终占领更多市场份额。然而技术的发展和运用也可能对金融行业的稳定性造成冲击。金融业历来是**强监管、强安全、高复杂度**的行业，伴随金融监管体制改革，监管部门对金融 IT 系统的建设和运维有非常严格的要求。

【金融行业面临数字化需求和挑战】

银行业“一部两中心”的 IT 建设特色决定了**平台的构建顺序**。负责架构的信息科技部、负责研发的软件开发中心及负责运维的数据中心各自承担不同角色，项目的分期建设顺序和牵头部门有关。如一期从运维视角切入建设自动化运维平台，二期引入研发视角贯穿全行，形成覆盖全行的数字化平台。

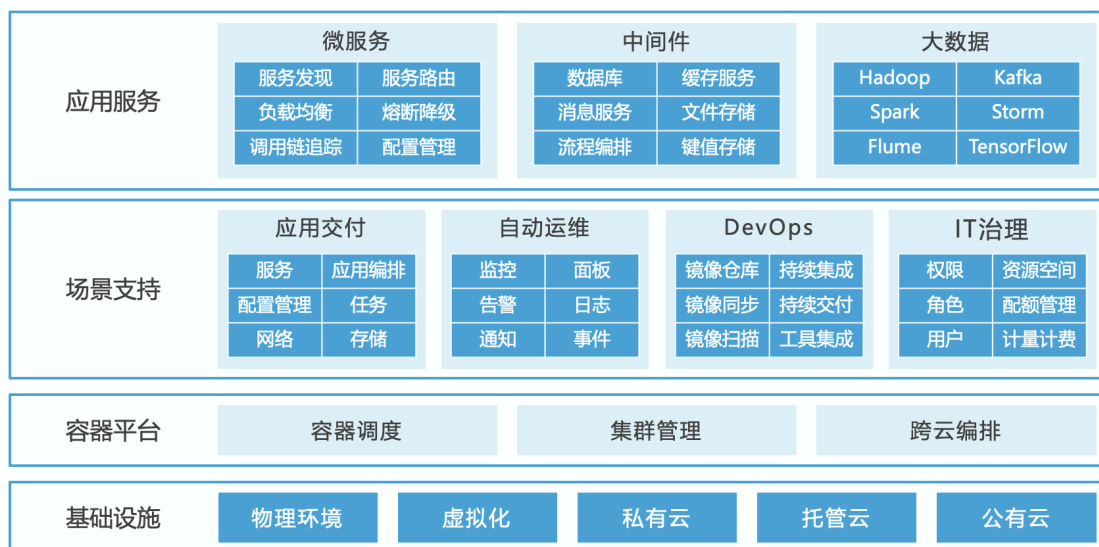
作为 IT 架构新成员的云原生平台涉及**多级系统的对接**。云原生平台作为全新的技术实践，需要融入到现有的软件工程及数据运维的管理体系中，可能会涉及全行级 CMP 云管平台及企业 ITSM 系统的对接。

银保监会对银行业的强监管要求是重中之重。这就要求整体解决方案满足自主可控的要求，部分项目会要求厂商定向开源代码。生产环境和测试环境有隔离要求，DevOps 的工作范围需有清晰边界，只能延伸至准生产环境。在安全性方面，监管方要求应用间满足点到点的访问控制，这对容器网络方案有较高要求。同时 Https 的服务需要支持国际标准和国家标准的加密算法，后端存储的配置不能包含明文信息等等。

稳定性和业务容灾是金融行业的生命线。金融行业应用辐射多地理区域/多业务区域，对系统稳定性和容灾能力要求严格，大型建设项目都涉及“两地三中心”、“异地多活”等方案要求，稳定可靠高于业务创新。

【某大型股份制银行——金融科技先行者，携手灵雀云构建云原生 PaaS 平台】

某大型股份制银行一直对 IT 高度重视，把 IT 作为银行核心竞争力，是新技术的先行者，其卓越的金融科技能力也形成了该银行独特的竞争力。该银行在移动技术、云计算、大数据、机器学习、网络安全、区块链等技术领域都走在行业前列，推动银行向互联网化、数据化、智能化转型。同时，还不断将 IT 成功经验和金融 IT 成熟的解决方案开放给金融同业，输出自身金融科技，推动普惠金融。



图：灵雀云金融行业云原生平台典型架构图

某大型股份制银行 IT 战略要求就是要建立 PaaS 统一管理平台,基于容器技术的新一代企业级 PaaS 平台,整体提升银行应用开发水平和应用交付的速度,为需求快速响应、快速交付以及业务系统的快速迭代提供保障。同时,建成的 PaaS 统一管理平台,有助于招商银行统一对原有 PaaS 平台、容器服务和其他类型的中间件服务进行管理维护,给开发人员提供便利性和可操作性。

同时,该平台以容器新一代应用交付件为中心,全方位支持应用创建、编译、集成、部署和运行的每一个环节,并提供一个高效、高可用的运行环境。产品支持一键部署任意容器化应用,并提供自动修复、自动扩展。



图：某大型股份制银行云原生平台架构简图

【实践效果】

- 快速构建企业级 PaaS 云计算平台，实现了面向业务发展的弹性伸缩、自动化秒级扩展的基础架构。
- 实现了从开发到测试和部署运行全链条的 DevOps 环境，不仅支持灵活、敏捷的业务快速迭代模式，还提供日志、监控、告警分析的智能化运维手段，极大降低了业务运营风险。
- 低成本支持多集群管理功能，支持异地多中心部署方式，可在异地间实现服务负载的分流、故障切换和统一管理。

- 基于 Jenkins 引擎，利用可视化编排工具设计构建、流水线，通过灵雀云提供的 DSL 插件，在 Jenkins 中调用 PaaS 平台各项功能，完成服务更新、负载均衡设置、自动通知等功能，降低了平台运维的复杂性。
- 通过 Kubernetes Service Catalog 技术来支持服务市场功能，实现了在全企业环境内跨平台间的服务发现、服务管理和服务消费的能力，降低了业务应用的开发和集成成本，加快了创新型业务的上线速度。

能源行业数字化转型——中石油

【案例背景】

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，在提效降本的目标下，尝试创新与发现新的营收来源。数字化转型的程度和成效，在很大程度上影响着整个行业的竞争能力。

业务转型是数字化转型的核心，而技术是数字化转型的基石，建设基于云原生架构的数字技术平台，为数字业务提供基本的构建模块，赋能应用创新并推动企业数字化转型，可以从 IT 系统、客户体验、分析和智能、生态系统等多方面满足能源行业的创新需求。

洞察运营优化决策

拥抱敏捷加速变革

改进流程重塑生态

交付自适应的个性体验

【能源行业面临数字化需求和挑战】

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，再到复杂系统的过程。能源信息化建设进入调整和整合阶段，能源企业

都由众多分子单位组成。能源行业的企业规模庞大，企业管理十分复杂。随着内部控制管理的不断深化，规模化经济显得越来越重要，集中管控得到了能源行业企业的青睐。企业希望通过信息化手段加强企业管

控能力，从而更加满足集团管理下的信息化要求。传统的能源信息系统建设相对分散，容易造成资源、数据无法共享，极大增加运维难度和运营成本，还会影响能源用户业务系统的稳定运行。

规模大、点多、线长、面广的能源行业对全产业链的协同发展有较强的整合需求。能源行业是一个高科技密集型行业，信息化实施的程度和实施的成效，在很大程度上影响着整个行业的竞争能力。能源企业的生产领域遍布全国甚至世界各地，各个业务领域投资巨大，涉及人员众多，各产业价值链的关联度高。

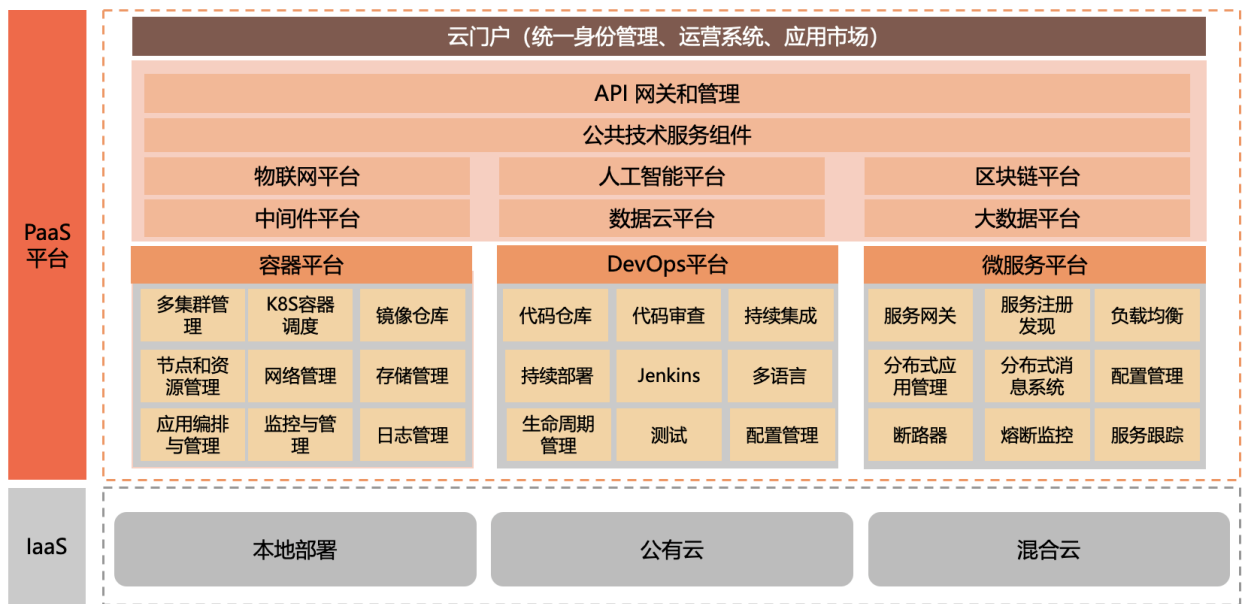
数字化转型需求迫切，对降本增效有着极高的需求。以石油行业为例，石油行业数字化有潜力形成一个万亿美元级的市场。数字化升级在重塑石油行业，新一轮成本竞争的支点是数字化技术的采用，各能源企业对数字化技术的应用速度与水平将决定未来的能源版图。近年来，随着“两化”融合、云计算、大数据、物联网等新兴技术的普及推广，能源行业信息化发展逐步迈入网络化、智能化的新阶段。能源行业的智能化、互联化、数字化转型需要打破各种业务“竖井”，需要统一数据库、技术平台、标准规范和技术框架等大量标准化及基础工作。

【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】

2016 年，中石油提出了“共享中国石油”战略，在这一背景下，对于利用信息化手段实现上中下游产

业的一体化协同发展有了更大的需求。“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，改变以往信息系统建设模式，为上游业务应用开发提供开放、稳定、高效、安全的统一标准规范和技术框架。勘探开发梦想云平台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。

梦想云平台以云原生技术栈为核心，以容器云平台为基础，为应用运行提供丰富的基础技术服务，支撑业务应用环境的**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。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（需求-设计-开发-测试-发布-运维）统一管理和安全管控，实现开发运维从传统模式到敏捷模式转变；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；基于**开放服务框架**，提供勘探开发专业软件集成接口，支撑专业软件提供商自主对接云平台，实现专业软件集成应用。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。



图：灵雀云助力构建中石油勘探开发理想云平台架构图

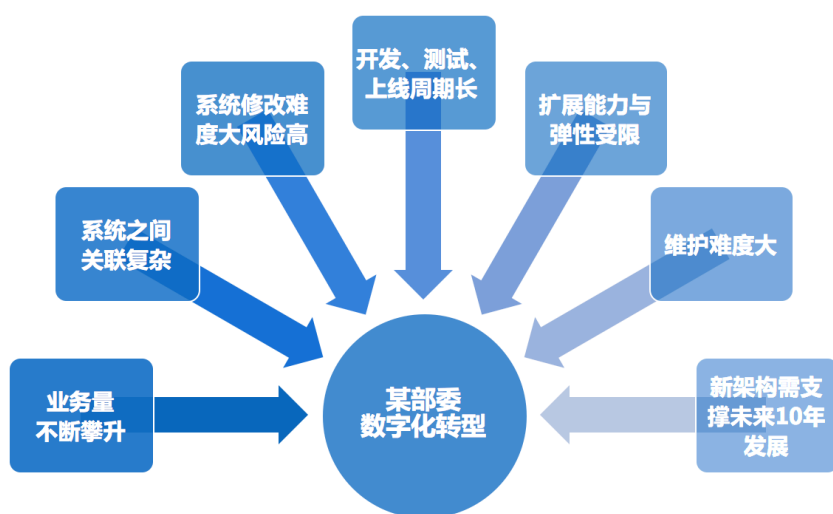
【实践效果】

- 基于灵雀云解决方案快速搭建了集中共享平台，将勘探开发相关的业务规则及软件成果标准化、组件化、引擎化，实现 IT 资产化管理，推动了中石油上游业务实现了服务和应用共享及运营。
- 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。
- 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，提升了业务需求的响应速度；
- 通过灵雀云应用运行管理，低成本高效率地实现了可视化运维；

政企行业数字化转型——某部委

【某部委面临的数字化需求和挑战】

- 原有技术和架构逐渐走入生命周期尽头，新架构需要支撑某部委未来 10 年的发展；
- 我国对外贸易高速发展，业务量不断攀升，同时强化监管的需要；
- 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；



【灵雀云助力某部委建设新一代政企云原生 PaaS 平台】

- 某部委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。平台基础层是大平台的基础，主要包括服务治理、资源调度、开发运维支持等内容。平台技术能力层主要是整合某部委应用支撑方面的技术服务和数据服务。业务能力层结合某部委应用项目建设，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、智能服务平台；
- 在某部委新业务系统开发时，可以对已有的业务功能、技术服务等加以复用，加快新系统的开发速度，提高某部委信息建设对业务改革的支撑能力；
- 技术中台平台基础层主要功能包括主要功能：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、下线等全生命周期管理。采用容器技

术，为应用提供容器调度、扩容、缩容、升级、回滚等功能；

- 开发及运维监控体系支持，采用大平台微服务体系进行开发，需要建立开发、测试、部署等的自动化持续集成环境，降低部署环节复杂度；
- 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 及灵雀云解决方案为核心支撑，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；
- 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、应用云平台基本平台能力层、技术能力层，不断推进业务系统建设和改造，并长期演进，不断沉淀业务能力和完善应用云平台能力；
- 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；

【实践效果】

- 基于灵雀云云平台解决方案，快速构建了面向云原生的某部委云平台，开发效率成倍提高，实现了从以年为单位到以月为单位的新产品交付速度的提升，同时支持每日发布。
- 基于灵雀云云平台的高可用性和节点故障隔离能力，实现了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%，降低业务持续交付和持续运营的风险。
- 通过灵雀云 DevOps，对交付物进行统一，做到版本可追踪，交付物可追溯，降低了运维的复杂性。
- 通过灵雀云云平台的落地，实现了可支撑系统调用量 100 倍的提升，交易 TPS 提升一个数量级，同时实现运维成本降低，应用运维与研发人数比例从 1:10 降至 1:20。

工业互联网数字化转型——树根互联

【案例背景】

工业互联网平台是推动实现制造业数字化、网络化和智能化的关键基础设施，是制造业从劳动密集型工厂转变为数据和技术驱动的智能制造的关键

引擎，是互联网从消费领域向生产领域、从虚拟经济向实体经济拓展的核心载体。其定位与价值体现在：



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，

提高生产制造的效率，降低库存，为智能制造的终极目标个性化生产提供基础。



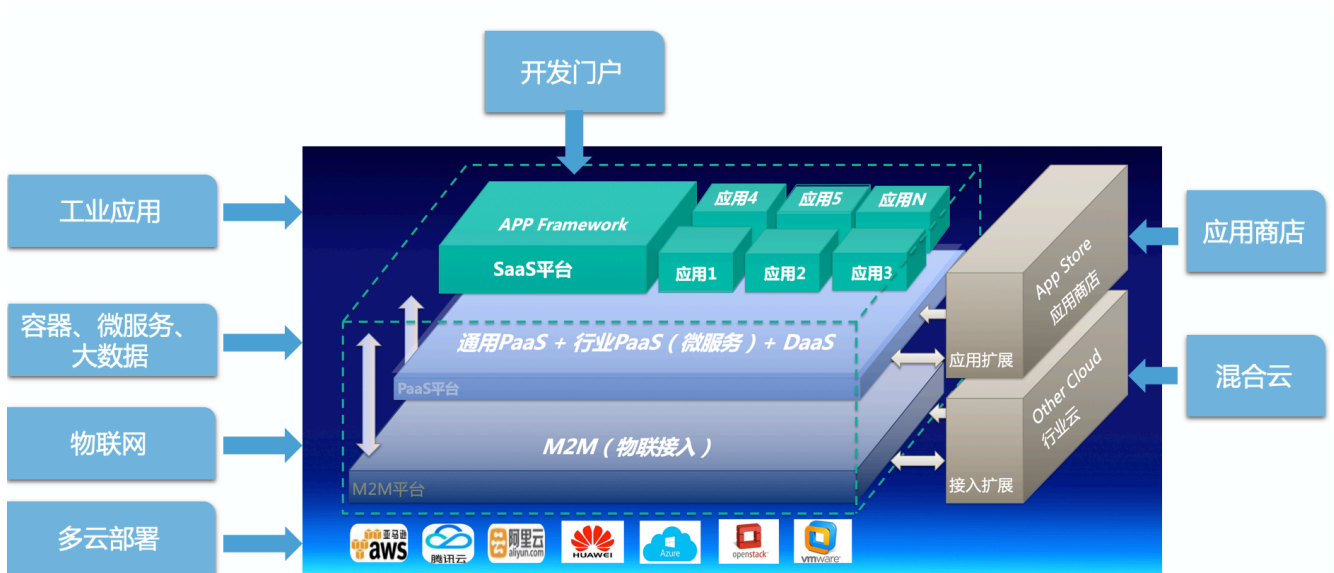
图：典型工业互联网平台 IT 架构示意图

【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，有着长达 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、政府监管部门在设备管理、故障管理、物联呈现、资产管理等方提供帮助。同时对接各类行业软件、硬件、通讯商开展深度合作、形成生态效应。

“根云”工业互联网平台，能够为各行业企业提供基于物联网、大数据的云服务，面向机器的制造商、金融机构、业主、使用者、售后服务商、政府监管部门在设备管理、故障管理、物联呈现、资产管理等方提供帮助。同时对接各类行业软件、硬件、通讯商开展深度合作、形成生态效应。

在方案实践中，建设云原生架构的云管理平台，将传统应用迁移上云，实现应用运维的自动化、基于负载弹性伸缩、应用故障自愈、应用性能管理等。该平台基于容器、微服务和集群管理技术，为应用开发团队提供 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，提供运维效率。通过提供统一的资源管理，配置管理功能，进而提高管理水平。通过该平台，镜像管理，容器管理、集群管理、容器网络方案得以实现，同时提供多租户隔离、性能监控和一体化管控门户等功能，通过统一化的资源管理和配置管理功能实现对资源的智能配置和生命周期管理。



图：根云平台总体架构示意图

【实践效果】

- 基于灵雀云工业互联网平台解决方案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,实现了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。
- 支撑了技术架构优化和业务快速创新,以最低的成本将新服务快速推向市场,提高了应用部

署对基础设施的资源使用率,有效降低了初期开发成本,让开发人员和运营更专注于业务应用交付和客户体验。

- 在建设阶段就有效降低实施风险,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。

灵雀云——传统企业数字化转型中最可信赖的云原生技术合作伙伴

灵雀云简介

灵雀云 Alauda 成立于 2014 年，由原微软 Azure 云平台的核心创始团队创立。作为容器服务和云原生 PaaS 领域的领军企业，灵雀云的技术团队拥有全球领先、超大规模企业级云平台的开发、运维和管理经验，并在西雅图和北京都设有研发中心。

灵雀云于 2018 年发布了一站式云原生应用赋能平台 Alauda Container Platform (ACP) 和企业级容器 PaaS 平台 Alauda Cloud Enterprise (ACE) 两大产品线，实现了对云原生技术的完整覆盖，满足数字化转

型背景下，不同类型和规模的企业客户不同的云原生需求。

灵雀云的核心使命是通过革命性技术，帮助企业客户在数字化转型的过程当中不断获得持续创新的核心能力。目前已拥有金融、能源、运营商、政企、制造、航空、汽车等领域的诸多五百强客户，帮助他们基于 Kubernetes 技术、DevOps 理念和微服务架构，管理企业应用全生命周期，重塑业务，最终实现数字化转型。



图：灵雀云部分客户

灵雀云推动云原生相关标准的制定

2019年4月，中国信息通信研究院联合云计算标准和开源推进委员、云计算开源产业联盟、云原生计算基金会（CNCF）、云原生产业联盟以及云原生技术实践联盟、成立了云原生产业联盟 CNIA，并发布了国内首本解读云原生技术概念、技术实践以及发展趋势的《云原生技术实践白皮书》。作为国内推动云原生技术实践发展的重要力量，灵雀云以首批理事成员身份启动云原生产业联盟，深度参与了《云原生技术实践白皮书》的编写。CEO 左玥被任命为云原生联盟平台架构组副组长，CTO 陈恺受邀担任联盟云原生技术专家。

云原生产业联盟（CNIA）前身为云原生技术实践联盟（CNBPA），系由灵雀云牵头，行业顶尖平台提供商，行业解决方案与服务商，行业云原生典型用户联合发起的机构。作为首批创始成员，灵雀云充当桥梁，构建了新的联盟与国内优秀解决方案服务商及终端用户的链接，相继吸纳中油瑞飞、东华软件、北明软件、中科软、深信服等会员单位加入联盟。

同时，为推广云原生技术理念，推动产业实践落地，灵雀云先后受邀加入信通院云计算标准和开源推进委员 TC608 云原生、容器、微服务、DevOps 等工作组，积极参与了国内云原生平台标准的制定与及未

来研究方向的探讨，先后在“微服务平台标准征求意见稿”、“全球首个 DevOp 国际标准”、“云原生技术实践白皮书”、“无服务架构技术白皮书”中，承担了核心的编写任务，将自身的云原生技术能力和解决方案能力进行了输出。

云原生技术实践白皮书重点介绍云原生技术概念、技术实践以及发展趋势，梳理了云原生技术理念特点以及与传统架构的对比，分析了云原生技术在公有云典型场景的应用以及云原生在传统行业中的落地实践。值得一提的是，书中选取了灵雀云服务客户——某大型股份制银行、中油瑞飞分别作为金融业和能源行业的数字化转型优秀案例，进行了深入分析，为企业建设符合数字化转型战略要求的，基于容器技术的新一代企业级 PaaS 平台提供了建立标准的参考。

灵雀云是以容器技术为基础的云原生 PaaS 平台服务商的突出引领者，以帮助企业快速构建云原生应用，实现微服务架构改造以及 DevOps 落地，助力各传统行业数字化转型为己任。未来将在 CNIA 的带领下持续推进云原生技术产业化落地，协助推进行业标准化工作，推广领先解决方案，并参与到更多企业快速创新和数字化转型的进程中去。