

青云科技全新升级新一代 QKCP 企业级容器平台，加速企业云原生落地

英特尔®携手青云科技助力企业应对数字化挑战，打造企业云原生专属解决方案

综述

在当前行业发展趋势下，云原生的落地和应用成为最新潮流，企业用户对于各类云原生应用场景的需求大幅增加，同时也面临着各类上云难题和转型痛点，特别是正处于数字化转型期的企业，面对市场上纷繁复杂的技术产品难以下手，更别说自行搭建一套适合自己的专属解决方案，这一切都亟需得到解决。

青云科技全新升级的新一代企业级容器平台 QingCloud KubeSphere Container Platform (以下简称: QKCP)，集成了 KubeSphere 开源容器平台的独特优势，并在产品的性能、解决方案以及技术服务等方面进行了重磅优化。值得一提的是，基于打造云原生生态圈的战略目标，青云科技携手 ICT 领导厂商英特尔®，两者强强联合，围绕企业用户对容器云的性能需求，在英特尔®领先的技术优势加持下，形成了紧密的云原生战略生态合作，成为企业用户落地云原生的优选方案。

云原生趋势：数字浪潮正当时

数字经济转型进入深水区，云原生应用成为潮流

如今，数字经济已然是我国经济社会发展的主旋律之一。在企业用户数字化转型的过程中，传统行业从刚刚受到数字化冲击的朦胧期，走过初具活力的反应期，走过部分经营环节实现数字化的进展期，来到如今疫情常态化大背景下的“数字化转型深水区”。企业的数字化转型面临前所未有的挑战。

图1 中国数字化转型支出情况

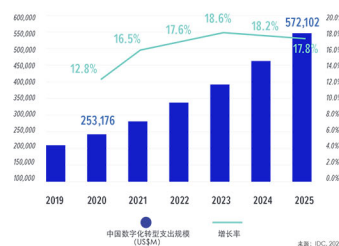
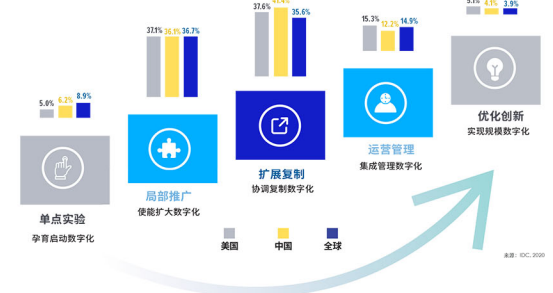


图2 中国企业数字化成熟度情况



(图-1: 中国数字化进入深水区)

在 IDC 的相关报告中，打造数字化优先的竞争优势成为所有企业未来发展的战略目标，未来企业将不再满足于简单的“基础架构+信息化”转型，而是渴求将数字技术与核心业务有机融合，从平台应用走向敏捷开发，最终实现企业持续商业变革与信息流变现。

而在 Gartner 发布的 2022 年顶级战略技术报告中提及，在当前能够帮助企业完成数字化转型与信息流变现的技术趋势中，云原生平台首当其冲，成为当下最重要的技术趋势之一，也成为转型企业从无到有，走向数字化变革的必备手段之一。

从市场应用的普及度来看，云原生和混合云的概念已深入人心，各行各业的用户对云原生投来关切的目光，部署及应用云原生平台已成为一种新的改革浪潮。在 IDC 对云原生发展预测中，预期到 2024 年，新增的生产级云原生应用在新应用的占比将从 2020 年的 10% 增加到 60%，当前 93% 的企业正在采用多云策略，而多云中部署混合云的比例高达 87%。在这种发展趋势下，企业用户亟需一个可构建的、具有弹性及敏捷性的新应用程序架构，来响应快速的数字变化，并能够敏捷灵活地完成多云环境下的云部署与运用。

云原生成为数字基建必需品，混合云容器化部署是实践基石

作为一种新型技术体系，云原生是基于分布式部署和统一运营的分布式云。对于企业用户而言，云原生的价值在于提供比传统的应用程序开发方法更有效且更持久的软件系统。云原生应用程序可以部署在多个云计算环境中，使企业能够在公有云、私有云和混合云等现代动态环境中构建、运行和扩展。

在这种背景下，云原生技术推动了混合云的容器化，基于容器标准化封装，解除应用运行环境与混合云异构基础设施的耦合，使得企业更易于实现敏捷开发和持续交付。容器云平台还可以调取平台支持的通用服务，从一个平台迁移到另一个平台，例如在云平台之间或者从云平台到内部基础设施的服务调取，完全不影响软件的功能和数据存储模式，对于业务发展和数据安全保障等方面都有很大的价值。

总而言之，对于当前数字化转型中的企业用户而言，特别是对于传统行业及金融、运营商等既需要接入公有云，又需要搭建私有云的这一类用户，混合云容器化部署成为平台构建的常态选择。作为混合云容器化的重要推动力，云原生不但是企业数字基建的必需品，也是云计算未来的发展方向。

转型企业新难题，如何快速落地云原生

在云原生落地实践的过程中，作为云原生基石的 Kubernetes，正在因其开源的强大动力而备受青睐。近年来，企业级软件的市场环境发生了很大的改变，公开透明的开源模式逐渐成为主流，市面上云原生技术生态发展也蓬勃向上，给企业用户提供了形式诸多的云原生实践路径，但这种开源自助的模式，对于技术底蕴较弱的用户而言，无疑面临无从下手、不知如何选择窘境。

从市场供求趋势来看，各类技术厂商都推出了相应的云原生产品、技术以及解决方案，并且各有侧重。企业用户则在自身战略发展的驱策下，纷纷向云原生的趋势靠拢。这些企业由于行业特性不一，数字化基础程度不一，企业自身对于云原生的理解、对于技术的掌握也是深浅不一的。作为一种新兴的技术趋势，以 Kubernetes 为基石的云原生技术，并不是所有企业都能一步到位、自行完成技术路径的转型，这就需要技术厂商能够提供贴合需求的解决方案，手把手辅助企业用户完成云原生的落地实践。

从技术厂商的角度而言，考虑的是如何更快速地帮助企业用户去落地云原生，实现数字化的深度转型。在实践中，有不少的企业用户会困惑于一些基础层面的问题，诸如进阶云原生的第一步该如何走，如何分阶段落地云原生，如何结合自身情况发挥容器的最大价值等等。

因此，企业用户需要的不仅仅是一套合格合规的技术方案，更是一套能根据企业用户所处行业特性、数字初始化复杂程度所灵活定制的一套专属解决方案。并且，在这套为企业量身定制的解决方案中，还要考虑到用户在容器云平台落地实践中将会遇到的各种应用问题，这就对技术提供商的软服务实力提出了更严苛的要求。

从这个角度来说，对于起步程度高低不一，焦急地想在云原生新赛道中抢占一席之地的企业用户而言，适合的才是最好的，能快速实践云原生落地的解决方案才是最优的选择。

云原生进化论：青云QKCP为企业提供专属解决方案

应对挑战，为用户打造“云原生专属模板”

作为源于 KubeSphere 开源社区的企业级容器平台 QKCP，正是在企业用户的这种强烈需求下诞生的。回顾发展历程，其实青云的公有云很早便上线了 Kubernetes 服务，以公有云的方式向用户交付容器服务。随着行业的发展和技术的变革，企业数字化转型进入深水区之后，对于那些被动挟裹抑或是主动寻求转型的传统行业用户而言，开源自助的容器平台产品在实际应用方面有着相对较高的实施门槛，这类用户亟需一套从产品端到服务端的一揽子解决方案来满足需求。

正是基于对企业用户的需求洞察，青云科技从最初发展 KubeSphere 社区的同时，就衍生开发了 QKCP 企业级容器平台，并基于对社区用户大量真实案例的研究，从解决用户真正痛点入手，为企业用户提供量身定制的专属方案。QKCP 完整复刻 KubeSphere 全部能力，还在多云 Kubernetes 集群管理、DevOps、服务网格、Spring Cloud 微服务、应用管理等多个云原生核心业务场景有更多功能延伸。同时，QKCP 结合青云其他产品线、合作伙伴产品和技术能力，形成针对不同场景、不同行业客户所需的专属能力和解决方案。



(图-2：量身为企业用户打造云原生专属模板)

在对整体容器产品家族进行规划时，除了相伴相生的 KubeSphere 和 QKCP 两大容器平台之外，容器引擎 QKE (QingCloud Kubernetes Engine, 简称QKE)，基于 QingCloud 云平台构建，也是青云容器产品家族的重要成员，三大产品互为补充，形成一套完善的云原生产品组合，全面满足不同行业特性、不同云原生应用场景下的用户需求。

在落地过程中，QKCP 提供的不仅仅是封装好的 Kubernetes 产品，而是手把手地帮助企业用户分阶段落地云原生应用，让庞杂的 DevOps 工具和方法论触手可及，更简单地推进业务的微服务化改造，支持 Serverless、函数计算、低代码、云原生数据库等新兴应用，QKCP 的技术服务团队还会针对企业身处的行业特性，提供专属的云原生实践规划，以保姆式的全方位技术支持和服务辅助企业完成自身的云原生进化之路。

迭代进化，QKCP向云原生核心场景不断触达

早在 KubeSphere3.1 及之前的版本中，青云科技就帮助用户实现了 DevOps、微服务治理、应用的管理。3.1 版本更是帮助客户触及到云边协同等业务场景，不但支持边缘节点管理，还支持计量计费，给大型企业用户的运营需求提供得以实现的技术平台。也正是从 3.1 版本开始，KubeSphere 从传统意义上的功能运维平台变成上层运营平台。

为了帮助企业构建面向云原生应用的容器混合云，应对数字化转型挑战，从 2018 年至今，KubeSphere 不断完成自身进化，从单一产品已经衍生到完善的产品家族，从单核变成多核。不久前，基于 KubeSphere 开源容器平台打造的 QKCP v3.2 版本已正式发布。



(图-3: QKCP企业级容器平台v3.2版本-架构与应用场景)

QKCP 3.2 的升级，延伸出针对AI和大数据视角的解决方案，提供了 GPU 资源类型的管理，如监控、日志、业务应用的管理等。特别是在 DevOps 整体设计方面，做了全新的优化升级，使得企业用户的产品体验得到大幅提升，无论是从稳定性还是功能上，都有了质的飞跃。



(图-4: 基于KubeSphere的DevOps最佳实践参考)

未来，正在规划中的 KubeSphere 4.0 还将主要从以下三个功能上在新的场景中进行突破：

1、从框架层面做了最大限度的调整，支持前后端可插拔。

KubeSphere 4.0 计划把前后端整个框架开源开放，同时梳理开发框架给用户和合作伙伴，使其业务可以无缝迁移到 KubeSphere 管理控制平面，提高应用和二次开发的效率，从而彻底解决企业用户应用第三方应用时所遭遇的流程痛点。

2、增强的 Serverless FaaS 场景应用能力。

青云科技近期新开源的 OpenFunction 函数计算平台，作为一个独立运作项目，综合了 Knative 及 Dapr 的优点，针对独立部署私有化场景，提供基于云原生基础设施的跨平台的 FaaS 框架，为企业用户提供更全面的 FaaS 能力。

3、虚拟化场景下提供容器和虚拟机的混合管理部署能力。

近年来，传统企业用户在转型过程中，经常苦恼于如何把容器化、云原生化的应用和传统应用进行统一管理和使用，这就对厂商软件解决方案的虚拟化场景的部署能力提出了新的要求，而 KubeSphere 4.0 版本将在这一命题上给出答案，在新的版本中为企业用户提供强大的容器和虚拟机的混合管理部署能力。

云原生实践：携手英特尔®赋能企业向云进化

生态联合，加速企业云原生落地

对于云原生当前的发展趋势，青云科技与长期战略合作伙伴英特尔®有着相当一致的看法。企业用户的云原生转型无法依托某一单一的技术来完成，而是需要融入到整个云原生生态中，去寻求适合企业自身的解决方案。技术厂商提供给企业用户的解决方案必须能够开放地接入整个云原生生态，联动云原生转型的下一步，才是更长远的数字化转型规划。

凭借“All in 云原生”的战略眼光以及强大的技术研发实力，深耕云原生领域多年的青云科技，如今已形成以 KubeSphere 容器平台为核心的云原生产品家族，涵盖了敏捷基础设施、云原生核心功能组件、数据库及中间件、应用及服务等方面，能为企业用户提供端到端、灵活定制的云原生转型及进阶的各类解决方案。



(图-5: 青云科技云原生产品家族图谱)

为真正帮助企业实现数字化转型，更好地落地云原生应用场景，青云科技广泛联合云原生生态体系各层面合作伙伴，打造开放共生的云原生生态圈，为企业用户提供更加完善强大的云原生技术能力。其中，硬件层面的生态合作是极为重要的部分，这是以 Kubernetes 为核心的容器云特性所决定的。

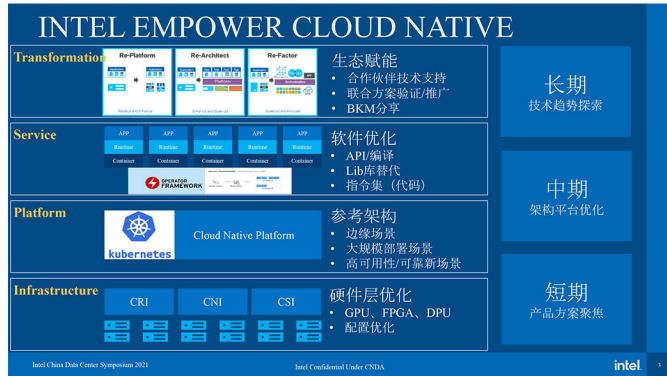
对于全球 ICT 领域的领导品牌英特尔®来说，长期以来，英特尔®始终走在超大规模云服务的前沿领域，为行业用户提供敏捷、灵活、高性能、高可用的解决方案，在基础能力上支撑着企业用户的数字化转型之旅。

面对云原生时代，英特尔®提供丰富的云原生解决方案，涵盖计算加速、存储优化、网络编排等方面，全面赋能云原生架构，以前瞻的技术研发实力以及强大的落地实施方案，支持合作伙伴的云原生产品战略的实施，把计算、网络存储、加速器、资源管理带到云原生项目中，赋能云计算产业发展的创新实践。

众所周知，在云原生领域，Kubernetes 已成为云原生容器编排的重要技术标准，英特尔®前瞻性地布局了包括计算、网络、存储、安全在内的全部产品线的适应性开发和优化，使英特尔®的全线产品能够在 Kubernetes 平台快速集成和稳定使用。譬如，以 CRI-RM (Container Runtime Interface - Resource Manager) 为例，通过在节点上动态划分系统资源，配合 Kubernetes 调度器，实现节点层面上的任务编排优化，英特尔®平台的特性就能完美适配到 Kubernetes 集群环境里面。

因此，以 Kubernetes 为技术标准的用户，不但能够在英特尔®平台上获得超出预期的性能和体验，还能通过英特尔®全线产品的云原生技术，集成各种设备插件、资源管理技术，从而获得更多的功能加速和容器业务的优化。

值得一提的是，在与云原生生态圈的各个层面的技术合作商展开联合研发及业务合作的过程中，英特尔®除了提供云计算基础设施硬件产品和技术外，还在软件研发、技术创新方面持续投入大量资源来进行云原生技术的研发、创新和相关应用场景落地。



(图-6: 英特尔®云原生战略)

具体来讲，在产品层面，英特尔®通过硬件层的优化帮助用户提升效率；在基于 Kubernetes 特性的架构平台层面，英特尔®通过优化的技术实践以及软件层面的各项优化来完成对用户云原生应用场景的可靠支持；而在整个云原生生态层面，英特尔®基于长期的技术趋势探索对各项云原生项目进行生态赋能，并与长期合作伙伴青云科技一起，帮助企业用户完成不同技术现状的云原生实践落地。

面对各行业的数字化应用需求，英特尔®将与合作伙伴一起持续投入到前沿的技术研发中，为云、网络和边缘计算等场景，提供强大的底层支撑，为企业用户的数字化转型之旅锚定前沿技术的发展风向标。

Intel 优化版 QKCP，实测成效 “1+1>2”

在当前云原生的生态环境下，从产品层面来看，不同于传统虚拟化平台与硬件之间的弱关联，在云原生容器化的平台上，软件应用的效率和硬件技术的关系更紧密，容器平台的运行更需要调动硬件的加速能力，软硬协同一体调试到更好的性能状态，从而为用户提供更高可用价值。

基于全新升级的 QKCP，英特尔®凭借独特的硬件黑科技助力青云科技打造更高效的企业级云原生容器平台，双方携手对产品功能进行了研发及性能调试。在合作研发的过程中，双方联合搭建测试环境，并通过软硬件调优，在产品的硬件性能得到质的提升的同时，软件层面的性能也得到了极大优化。特别是在用户关心的“安全、网络、性能”三大方面有了大幅提升：

1、支持全新的安全容器架构，告别传统技术架构带来的安全风险

传统的容器基于 NameSpace 和 Cgroup 进行隔离，在带来轻量简洁的同时，也带来了安全的隐患。事实上，容器虽然能提供一个与系统中其它进程资源相隔离的执行环境，但是与宿主机系统是共享内核的，一旦容器里的应用逃逸到内核，后果不堪设想，尤其是在多租户的场景下。Kata 在这样的背景下应运而生，作为符合 OCI 标准的轻量级 VM，Kata 运行的应用负载具备独立内核，同时借助英特尔®VT 技术，具备其他轻量级 VM 所不具备的优异性能。

亮点：QKCP 安全加固

QKCP 深度集成 Kata 运行时，用户可通过进行“创建相关资源”这一步骤一键选择“安全运行”。同时，不仅限于 Kata，QKCP 也默认提供了“运行时类”的管理，用户可以在创建符合自身业务需求的运行时，通过 QKCP 的管理页面进行统一管理。



(图-7.1: 一键选择 Kata)



(图-7.2: 统一运行时的管理页面)

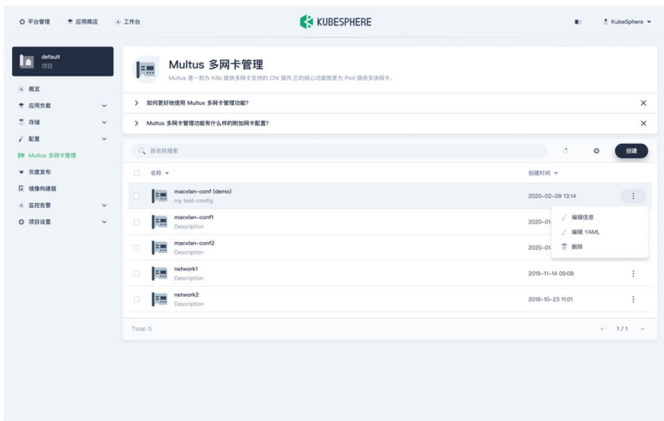
2、更强大、更多元的网络管理与扩展能力，不再受制于单一的网络解决方案

由于 Kubernetes 缺乏支持多个网络接口的能力，而对网络管理和扩展有更高需求的企业用户往往不能满足于单一的网络解决方案，毕竟单靠一种 CNI 网络插件很难灵活动态地满足一个企业内不同业务团队的诉求。

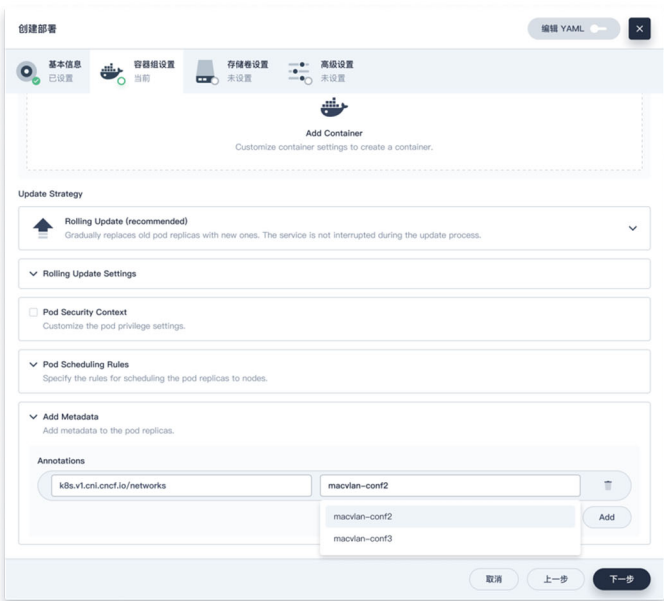
为了解决这一需求，英特尔®开发并开源了 Multus 的 CNI 插件，提供将多个接口添加到 Pod 的功能。这允许 Pod 通过不同的接口连接到多个网络，并且每个接口都将使用自己的 CNI 插件。这样，网络功能就能使用多个网络接口分离控制，管理和控制用户及数据的网络平面，并且用于支持不同的协议，满足不同的调整和配置要求，这样就实现了更强大、更多元的网络管理与扩展能力，这恰恰是很多传统企业以及对网络安全有更高要求的客户最为看重的功能点之一。

亮点：QKCP 网络功能增强

基于企业用户对多网卡、多网络的需求，青云团队与 Intel 团队携手进行了深度的合作与研发，在 QKCP 中整合优化了 Intel Multus 解决方案，支持用户在创建应用负载时自定义选择多块网卡，同时支持网卡资源池管理，通过 QKCP 控制台便捷管理用户的网卡资源。



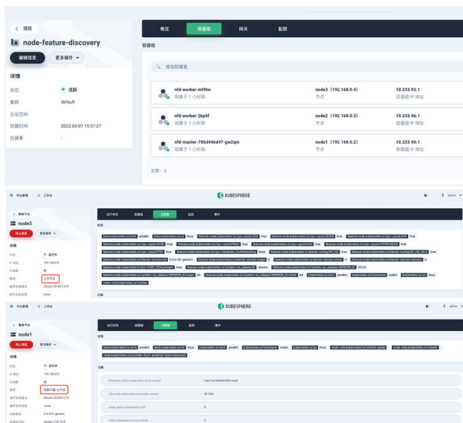
(图-8.1: 多网卡管理)



(图-8.2: 应用负载选择多网卡)

3、更细致的硬件监控数据，更加了解企业用户的硬件 QKCP 节点管理增强：

Intel 为检测 Kubernetes Cluster 中每个 Node 的特性能力，投入研发资源开发 Node Feature Discovery (NFD)，QKCP 深度集成 Node Feature Discovery (NFD)，通过把节点更详细的 Label 发送到 QKCP Master Scheduler 之上，使得应用负载获得更精准的调度，充分利用硬件资源。经由测试，QKCP 节点管理得到增强。



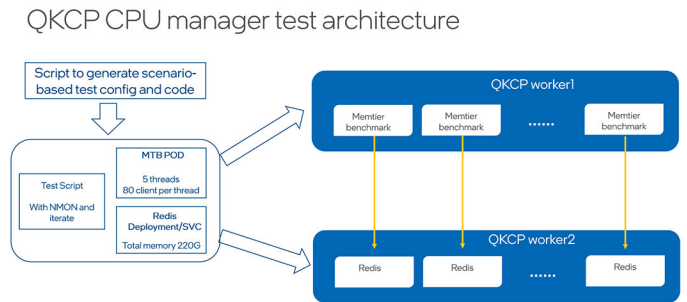
(图-9: 测试结果“Node Feature Discovery启用成功”)

4、QKCP 提升应用性能

通常情况下，容器的调度一般是 Complete Fair Schedule (CFS)，是一个完全公平的调度算法，最终实现CPU的时间片，在不同的 Core 之间运行，如果是两路服务器，会产生跨 NUMA 节点访问，像对内存敏感的应用比如 Redis，跨 NUMA 节点访问会带来较大的延迟，导致性能下降。CPU Manager 简单说，通过对应用绑核，所有内存访问都是本地内存，避免跨 NUMA 节点访问，可以提升性能。

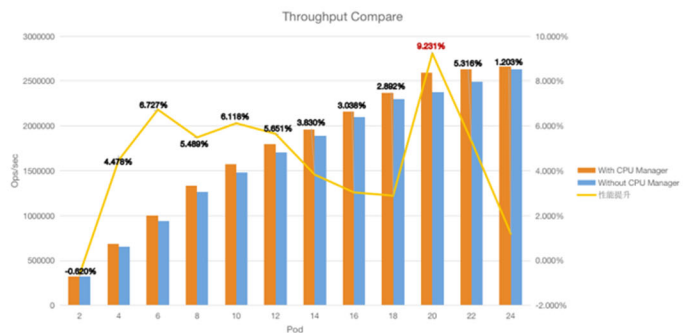
亮点：QKCP 实现性能优化

通过内置 CPU Manager，并进行大量调优测试，QKCP 平台相对于传统架构性能提升约 9%，此处以测试Redis性能为例，测试架构示意图如下：



(图-10: QKCP CPU Manager测试架构图)

通过在测试部署不同的 Redis pod 时，开启 CPU Manager 后的 Redis 的读写性能与开启前的读写性能的对比，可以明显的看到，开启 CPU Manager 后，Redis 性能最高提升超过 9%。工作负载及配置信息详见附录，结果可能不同。



(图-11: 性能测试图)

另外，当测试部署 20 个 Redis pod 时，在运行测试的指定时间内，开启 CPU Manager 后，发现节点的 CPU 使用率有较大提升，且一直稳定在较高水平，CPU 得到充分利用。同时，通过比较不同 Redis pod 中每个 pod 的读写总和，得出了在启用 CPU Manager 后，CPU 的性能更加稳定的结论。

除了上述提到的软件层面的调试与研发，在硬件层面的联合性能开发上，脱胎于青云科技 QKCP KF3000 的新一代 QKCP KF3000 Plus 一体机的硬件性能有了质的飞跃，在软件安全、性能、可扩展性都有了极大的提升，并且在性价比上也极具优势，深受用户青睐。



(图-12: QKCP KF3000 Plus一体机)

作为云原生产品家族中的高性能版本 KF3000 Plus, 在测试时所表现出来的功能提升备受瞩目, 其对应的主要应用场景包括: 高性能计算、分布式云数据中心/边缘侧计算中心以及行业应用标准交付单元。高性能版本 KF3000 Plus 在三大应用场景方面的优势, 对于金融、工业、能源等对平台性能及安全性等方面要求严苛的行业客户而言, 是加速落地云原生的极大利好。

行业实践, 共筑云原生转型之路

随着数字化浪潮席卷各行各业, 在云计算下半场的转型之路中, 云原生是企业实现数字化创新的快捷工具。有着“All in 云原生”战略布局的青云科技, 围绕 KubeSphere 这一核心产品形成的产品矩阵, 为企业用户打造坚实的云原生基石, 在金融、运营商、工业、教育、能源、交通物流、零售电商和政府等行业积累了大量成功应用 Intel 优化版 QKCP 的案例, 铸就良好的行业口碑。

行业实践: 金融行业案例

1、中金苍穹容器平台

项目概述: 中国国际金融股份有限公司 (简称中金公司) 是中国首家中外合资的投资银行, 也是享誉国际资本市场的中资投行。2015 年, 中金公司在香港联交所主板成功挂牌上市。2020 年, 中金公司在上海证券交易所主板成功挂牌上市。中金公司总部设在北京, 在境内设有多个子公司, 在中国大陆 29 个省、直辖市拥有 200 多个营业网点。

业务挑战:

- 中金公司积极拥抱云原生技术, 将云原生技术作为赋能业务创新的重要推动力, 为未来打造高可靠、高安全、及时响应业务需求的基础设施;
- 不断扩大应用场景, 将云原生技术不断推进到企业的核心业务;
- 依托云原生高度灵活的技术框架和轻量级开发方式, 为公司搭建多用户、多层次、多功能的云生态体系;
- 在满足各部门及业务条线定制化需求的同时, 实现系统和数据在统一平台的整合。

解决方案:

- 围绕数字化演进, 打造五大数字平台, 容器平台隶属于苍穹平台之下, 依托云原生高度灵活的技术框架和轻量级开发方式, 搭建多用户、多层次、多功能的云生态体系;
- 基于超融合架构的容器一体机, 将 IaaS 和容器编排框架、分布式微服务框架、DevOps、多租户与自服务体系有机融合;
- 通过自服务和多租户运营体系, 搭建可提供横向扩展、秒级伸缩、智能运维、适应快速开发持续交付的云原生容器平台, 为中金公司提供向数字化转型最适配的基础架构。

用户收益:

- 在容器云平台应用下, 中金公司容器化应用管理流程、部署效率、运维管理手段, 都有了大幅度提升;

- 规范化软件部署流程, 自动化发布流程, 提高效率和软件发布质量;
- 轻松管理多套生产环境, 统一的监控、告警、权限控制等, 统一管理各个应用版本, 极大方便了多个环境的管理和维护;
- 在研发管理方面, 由传统大量依赖手工操作的研发状态, 进入到高效、敏捷、协同的研发动作, 且全部通过一体化的平台进行组织;
- 在项目管理方面, 所有的版本交付通过该平台运转, 应用提速到每周发布一个版本, 高效支持业务敏捷迭代。

2、易方达基金 PaaS 平台

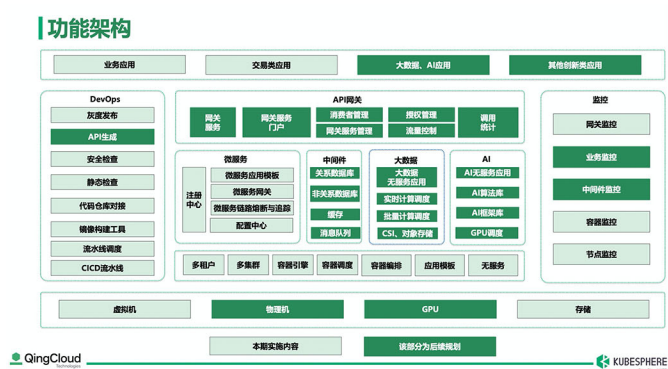
项目概述: 易方达基金成立于 2001 年, 通过市场化、专业化的运作, 依托于资本市场, 为境内外客户提供资产管理解决方案, 实现长期可持续的投资回报。截至 2021 年 9 月 30 日, 公司总资产管理规模近 2.6 万亿元, 是国内领先的公募基金管理机构。

业务挑战:

- 易方达之前 IT 系统业务流程复杂、生产资源浪费;
- 研发人员学习曲线很长;
- 缺乏对业务系统运行指标的精准把控;
- 需要一个基于多活、快速交付、应用保障、业务支撑的云原生 PaaS 平台。

解决方案:

- 以青云 QKCP 企业级容器平台为底座提供底层平台支撑能力;
- 业务多集群统一发布管理、预制应用模板等, 覆盖多种现有基础环境;
- 可观测性: 基于业务场景与应用指标定制监控管理服务。



(图-13: 易方达基金 PaaS 平台案例的功能架构)

用户收益:

- 系统平稳运行, 精准指标透明, 业务连续性加强, 扩展性延续更强;
- 研发体系赋能快、稳, 有保障;
- 打造技术生态, 稳定发展和运营, 升级智能运营平台, 更好支撑核心业务板块。

3、华夏银行信用卡中心容器云平台

业务挑战:

- 随着华夏银行信用卡中心业务的快速发展, 对信息系统的敏捷性、灵活性、可维护性等多方面提出了更高的要求;
- 容器技术在各种创新型业务处于快速孵化和推广期, 但缺乏统一

运维管理平台，传统专注于 IaaS 的资源管理平台对云原生业务缺乏支持，极大增加了运维管控的成本和复杂度；

- 应用开发、测试及交付周期在传统环境下无法达到互联网化场景的预期，交付质量也非常依赖手工操作，缺乏标准和自动化。

解决方案：

- 协助华夏银行卡中心采用经过生产检验、日趋成熟的技术框架来搭建分布式和微服务架构，参考同行业内真实案例，在云原生应用方面积累技术经验，逐步引进敏捷、容器、开发运维一体化等新兴技术和理念，适应移动智能互联时代的趋势；
- 整体规划，统一建设服务于华夏银行信用卡中心的基于主流容器管理技术，具备 DevOps、微服务支撑、中间件服务化、支持跨云协同能力，并支持区块链、AI 等未来业务创新需求的开放式容器云平台；
- 围绕应用容器化，建设以应用为中心视角的运维体系，构建丰富的云原生可观察性，服务应用容器化全栈场景；
- 通过容器平台的一站式 DevOps 工作流和自动化工具，规范化开发、测试管理流程，标准化系统交付，提升交付效率和质量。

用户收益：

- 应用标准化：通过统一技术架构，促进应用标准化，规范化服务接入，服务持续治理；
- DevOps 开发敏捷化：通过提供 DevOps 平台和流程管理，实现敏捷开发；
- PaaS 服务化：通过容器云提供 PaaS 各项能力的服务，支持使用者通过自服务模式创建 PaaS 服务；
- 业务服务化：通过对通用业务处理逻辑的聚合和解耦，构建通用的业务服务能力，沉淀为全局共享的业务服务平台；
- 运维智能化：提供自动化的监控手段，提升云原生系统智能化运维能力，对平台自身及平台上部署的应用进行持续、多维度实时监控；
- 创新技术成熟应用：基于业界的创新和主流技术，适应技术发展趋势，选择成熟技术应用，并且不断调整流程，发挥技术价值。

行业实践：运营商案例

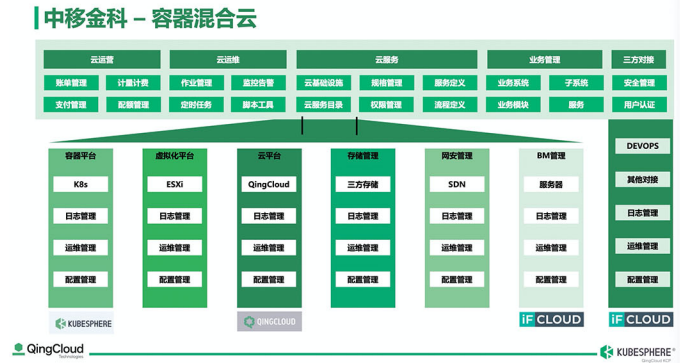
1、中移金科容器云平台

项目概述：中移动金融科技有限公司（简称中移金科）是中国移动的全资子公司，依托主业独特优势和资源禀赋，拓展科技金融新领域，将通信用户转化为金融用户，打造国内领先的“通信+金融”生态圈。容器化是中移金科技术转型计划的第一步，内部多个业务系统已经完成了容器化改造。目前，公司各个业务系统均使用独立资源，并自建 Kubernetes 集群。

业务挑战：

- 公司内部使用多套 Kubernetes 承载不同业务，跨域集群管理、业务版本复杂等问题一直困扰着运维、业务管理人员；
- 单个 Kubernetes 集群，存在不同业务阶段（开发、测试阶段），缺少对环境的统一隔离控制以及业务运行情况的统一监控；
- 多个 Kubernetes 集群存在资源分配不均、资源抢夺等问题，无法统一调度闲置资源，整体资源利用率偏低；
- 容器业务告警和通知手段单一，可能未及时告知相关业务系统负责人；
- 容器内部网络流量监控困难，业务系统需要对网络流量进行合规监管。

解决方案：



(图-14：中移金科容器云平台案例的解决方案)

- 使用统一平台 QKCP 管理多个 Kubernetes 集群，并且兼容多版本 Kubernetes，解决多版本管理复杂的问题；
- 不同业务系统及不同阶段业务分别使用不同集群，完成严格的环境隔离；
- 多集群统一管理可实现单集群资源图形化展示，实时掌握集群资源分配占比，随时调整资源配置；
- 提供灵活的自定义告警策略和多种通知方式，以及完善的日志管理和事件监控，降低运维人员工作压力；
- 无缝对接内部网络监控平台，容器平台创建的资源自动完成网络流量监控和上报。

用户收益：

- 统一管理测试和开发两大业务基础环境，屏蔽开发测试环境差异，帮助中移金科提升业务上线效率，同时将处于不同阶段的业务分集群部署，满足环境的隔离需求；
- 对接统一服务平台，整合管理多种资源（容器、虚拟机、网络、存储），打通多种资源的权限策略。在满足业务隔离和使用需求的情况下，降低资源使用门槛，进行分权分域运维管理；
- 通过和统一网管对接，对 pod 流量进行统一监管，满足金融行业监管需求；
- 将 DevOps 集成到容器平台，通过统一平台完成多种开发测试组件管理，清晰业务开发流程和团队职责，提高开发效率；
- 业务系统进行统一资源申请和自服务式管理，丰富企业 IT 服务能力，减轻业务运维人员的工作量。

行业实践：化工行业案例

1、云天化集团容器云平台

业务挑战：

云天化集团属于传统企业，信息化需求差异较大，同时底层基础设施种类繁多，包含传统物理机、超融合、虚拟化等，需要一套纯净的 Kubernetes 平台来快速部署和管理不同业务，同时屏蔽底层环境差异化，满足作为基础设施的容器平台的需求——轻量化、自由、可控。

解决方案：

- 青云 QKCP 容器平台能一键部署到任意基础设施平台的 Kubernetes 集群上；
- 实施统一的运维操作，从而实现应用标准化管理；
- 同时通过联邦集群方式，轻松实现应用多区高可用；

用户收益：

- 基于 QKCP 企业级容器平台提供的云原生环境，打造云天化信息的数字工厂解决方案；
- 微服务形式提供设备预测性管理、执行制造系统、智能仓储管理、智能巡检等功能；
- 快速开发平台提供动态表单及流程引擎开发工具套件，灵活组合的形式满足企业建设数字化工厂的个性化需求。

沿着云原生的整体架构，从云基础设施到容器架构、容器编排、应用开发，青云携手英特尔®为企业客户提供了坚实的技术支撑和服务支持，共同打造良好的生态合作。得益于英特尔®与青云科技的生态联合，双方在金融、运营商、传统化工等对新技术应用颇为苛刻的行业，不断落地云原生场景，实现开发效率提升和计算资源节省，降本增效的同时赋能业务创新和价值创造。新一代 QKCP 企业级容器平台所带来的整体解决方案获得了上述卓有成效的案例实施，双方强强合作，致力于赢取更多企业用户的长期信赖。

展望未来

面对数字经济转型进入深水区的中国市场，下一步，青云科技与英特尔®将加强合作，以技术研发为核心，以用户需求为导向，对当前合作的 QKCP 企业级容器平台进行不断的优化调试，集成提供以边缘计算、大数据与 AI 为应用场景的云原生解决方案。同时，双方还将在生态联合的基础上探索更多的技术合作，落地更多的产品部署和优化方案，比如在平台层面，探索通过 Container Runtime Interface-Resource Management (CRI-RM) 运行时，集成更多英特尔®平台的硬件特性，譬如 Resource Direct Technology (RDT)、Speed Select Technology (SST) 等；在监控层面，则将打通硬件监控和云原生监控，譬如 GPU 显存的监控等功能；在应用层面，将更加贴近用户场景，在数据库、大数据、消息队列等方面做更有针对性的应用负载优化。在助力企业转型数字化、部署云端战略发展等方面，双方均有着一致性的前瞻洞察以及着更为深远的合作规划。

备注：
本文涉及的相关测试数据及青云Kubernetes相关数据，来自青云科技；
本文涉及的英特尔®相关数据，来自英特尔；

免责声明：
实际性能受使用情况、配置和其他因素的差异影响。更多信息请见www.Intel.com/PerformanceIndex。

在性能测试过程中使用的软件及工作负载可能仅针对英特尔微处理器进行了性能优化。诸如SYSmark和MobileMark等测试均基于特定计算机系统、硬件、软件、操作及功能。上述任何要素的变动都有可能对测试结果产生影响。请参考其他信息及性能测试（包括结合其他产品使用时的运行性能）以对目标产品进行全面评估。更多信息敬请登陆 www.intel.com/benchmarks

本文并未（明示或默示、或通过禁止反言或以其他方式）授予任何知识产权许可。英特尔未做出任何明示和默示的保证，包括但不限于，关于适用性、适合特定目的及不侵权的默示保证，以及在履约过程、交易过程或贸易惯例中引起的任何保证。

英特尔运营所需的任何商品和服务预测仅供讨论。就与本文中公布的预测，英特尔不负有任何购买责任。本文中提供的所有信息可在不知情的情况下随时发生变更。关于英特尔最新的产品规格和路线图，请联系您的英特尔代表。

英特尔技术特性和优势取决于系统配置，并可能需要支持的硬件、软件或服务得以激活。产品性能会基于系统配置有所变化。没有任何产品或组件是绝对安全的。更多信息请从原始设备制造商或零售商处获得，或请见intel.com

在特定系统的特殊测试中测试组件性能。硬件、软件或配置差异将影响实际性能。当您考虑采购时，请查阅其他信息来源评估性能。关于性能和基准测试程序结果的更多信息，请访问：www.intel.com/benchmarks

英特尔并不控制或审计第三方数据。请您自行审核该内容，咨询其他来源，并确认提及数据是否准确。

英特尔、英特尔标识以及其他英特尔标识是英特尔公司或其子公司在美国和/或其他国家的商标。文中涉及的其他名称及品牌属于各自所有者资产。© 英特尔公司版权所有

附录

CPU Manager测试环境、配置信息及测试方法

*CPU Manager 配置
cpuManagerPolicy: static
cpuManagerReconcilePeriod: 10s
topology-manager-policy: single-numa-node
topology-manager-policy: best-effort

*测试环境（配置信息）			
QKCP VERSION	V3.2.1		
NAME	Node1	Node2	Node3
ROLE	control-plane_master	worker	worker
K8S-VERSION	V1.21.5	V1.21.5	V1.21.5
KUBELET CGROUP DRIVER	systemd	systemd	systemd
OS-IMAGE	Ubuntu 20.04.3 LTS	Ubuntu 20.04.3 LTS	Ubuntu 20.04.3 LTS
KERNEL-VERSION	5.4.0-99-generic	5.4.0-81-generic	5.4.0-105-generic
CONTAINER-RUN TIME	docker://20.10.8	docker://20.10.8	docker://20.10.8
DOCKER CGROUP DRIVER	systemd	cgroups	systemd
CPU	16	72	112
CPU MODEL NAME	Intel(R) Xeon(R) Gold 6330	Intel(R) Xeon(R) Gold 6240Y	Intel(R) Xeon(R) Gold 6330
CPU ARCHITECTURE	x86_64	x86_64	x86_64
MEMORY	31.36GiB	372.62GiB	251.5GiB

*测试方法	
(1)	在目标节点上部署 Redis，通过 memtierbenchmark 测试在开启/关闭 CPU Manager 的情况下，Redis 性能的提升来证明 CPU Manager 对 CPU 性能的影响。
(2)	使用 Node3 作为 Redis 的部署节点，Node2 作为负载节点。设置 Redis 总使用的 CPU 为 110core，总使用的内存为 220GiB，memtierbenchmark 总使用的内存为 120GiB。将/Redis-test-wx1 设置为测试 Redis 读写的文件，该文件已挂载 nvme ssd。 <pre>#!/bin/bash #redis test parameter according to system resource #redis = redis-server #redis ip=172.16.50.201 #redisvername=node3 #redis = memtierbenchmark server #redis ip=172.16.50.214 #redisvername=node2 #memtier test system mem for redis instance inside pod totalmemredis=120 #memtier test system mem to run redis pod totalmemnode220 syspcucore=110 #redis follow memt creates before test at / and mount with nvme ssd testFolder="/redis-test-wx1"</pre>

*测试脚本
memtier_benchmark -s Redis-svc-template -p 6379 --key-prefix="RedisTESTabdcdfghijklmnopqrstvwxyz123456789" --pipeline 8 --data-size-range=384-512 --data-size-pattern=R --ratio=50:50 --key-min=110000000 --key-maximum=235000000 --key-pattern=P:P --test-time=600 -R -t 5 -c 80 --json-out-file=/result/Redis-instanceTemplate-run-80.'date'+%Y%m%d%H%M%S'.json > /result/Redis-instanceTemplate-run-80.'date'+%Y%m%d%H%M%S'.result.log 2>&1 备注：其中 Redis 的读写比例为 1:1，执行时间为 600s