



## 技术白皮书

IaaS和DevOps成为新常态下的IT运维管理

IT系统在企业中的应用已经有几十年的历史。在传统企业中，IT基础设施主要作为企业业务的支持辅助平台

（更多的被当成成本中心看待），并没有成为构成企业核心竞争力的重要

部分。现如今，在互联网和移动互联网的冲击下，很多传统行业都已经被影响，甚至颠覆。而新势力得以革命传统行业的一个关键竞争能力就是其高效、灵活的IT服务能力。例如，淘宝和天猫可以聚集上千万的买家和卖家靠得是其强大的交易平台，能够顺利完成交易则靠其由大数据支撑的信用体系。而京东通过支撑其大物流的IT系统为每一笔订单提供高效、精确的物流配置服务。这种通过IT服务能力的革新来颠覆传统行业和模式的事情还才开始，也必将广泛而深入得继续下去。所以，每一个企业今天都必须高度重视企业的IT服务能力，使其适应新的业务发展要求，成为企业在市场竞争中的核心竞争力之一。

随着互联网和移动互联网的深入普及，企业IT服务能力已经成为企业的核心竞争力之一，而不再仅仅是企业业务的后台辅助支撑系统。

随着云计算（尤其是基础设施服务IaaS）的不断深入普及，企业IT基础设施的存在形态和使用方式发生了巨大变化。由于公有云IaaS供应商的出现，企业从自己构建或者托管方式获得IT基础设施的方式变成了随时租

用、按需付费的新型方式。同时，IaaS平台（无论是公有云IaaS还是私有云IaaS）让基础设施变成可编程，这让IT基础设施管理融入整个IT服务生命周期变成可能，从而加速了DevOps思想在工业界的深入普及。现在，几乎所有的企业IT部门决策者（CIO或者IT经理）都面临着一个问题，那就是在IaaS与DevOps已经变成新常态的情况下，如何提升企业的IT服务能力以适应新常态下的业务需求，甚至通过IT服务能力的提升变革企业商业模式（例如，Netflix<sup>1</sup>充分利用这次机遇，从传统DVD租赁公司成功转型成为新型流媒体服务公司）。

现在企业IT领域正在面对IaaS和DevOps变成新常态的双重变革。

- IaaS的普及让企业IT基础设施的存在和使用方式发生极大变化。
- DevOps软件生产方式强调IT系统开发各个环节的融合，通过持续构建和交付来提升整个IT系统的敏捷度，以适应外部市场的快速变化。

这篇技术白皮书将从IT运维管理角度阐述企业如何应对如上挑战，运维管理好新常态下的整个企业IT服务。该白皮书将首先介绍IaaS及DevOps的背景，阐述它对于企业IT运维管理带来得变革，然后说明企业在采纳IaaS及DevOps中会遇到的常见挑战及可能的解决方案。最后介绍新型的“云管理及DevOps协作平台（Cloud Management Platform）”及其在帮助企业适应这次变革过程中的作用。

## 一、IaaS和DevOps已经成为新常态

通常来说，大家把云计算分成基础设施云<sup>2</sup>（Infrastructure as a Service, IaaS），技术平台云（Platform as a Service, PaaS）和软件服务云（Software as a Service, SaaS）。自从AWS<sup>3</sup>（Amazon Web Service）2006年推

全世界IT基础设施正在以10倍速度增加，而IaaS将承载其中的绝大部分！

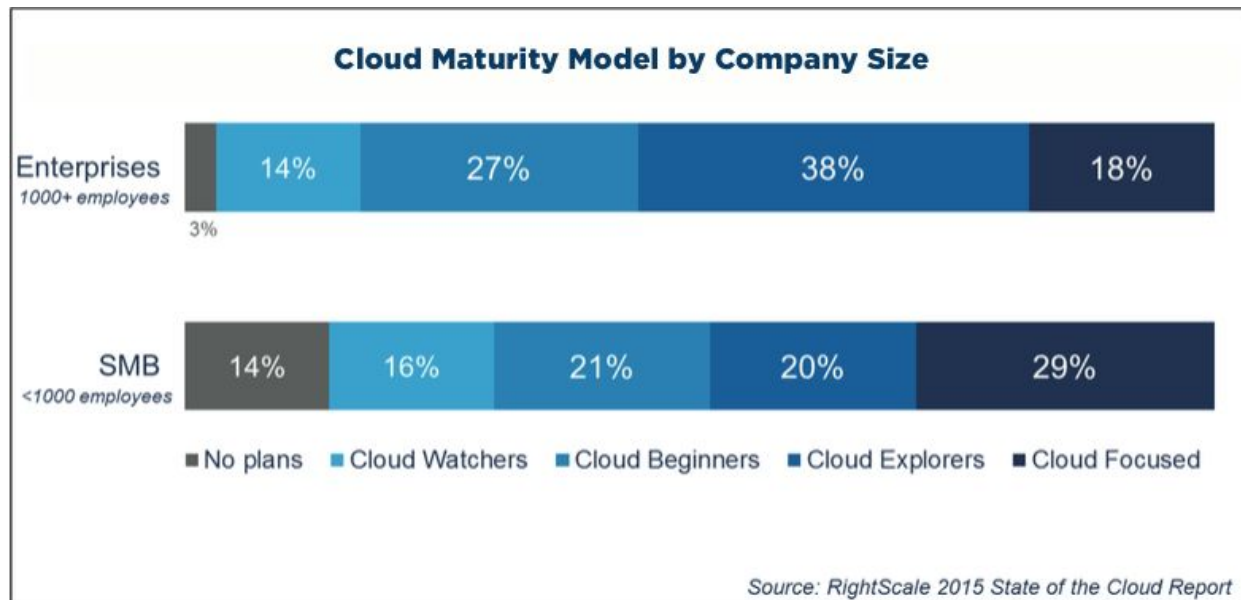
-- Adrian Cockcroft, 前Netflix 首席架构师

<sup>1</sup> Netflix(<https://www.netflix.com/>)现为全美国最大的在线流媒体服务公司，打造出如《纸牌屋》等热门节目。转型之前Netflix主要业务是在线租赁DVD电影光盘。目前，Netflix的所有在线业务都部署在AWS上。

<sup>2</sup> IaaS领域又被划分为共有云IaaS和私有云IaaS。在该白皮书中提到的IaaS包括这两类IaaS心态。

<sup>3</sup> AWS (<http://aws.amazon.com/>) 为Amazon旗下IaaS业务，目前为全球公有云IaaS领域的绝对领导者。

出第一个基础设施云服务S3（Simple Storage Service）以来，整个IaaS经历了快速飞奔的九年。作为IaaS领域的零头羊，AWS的年营收已经达到50亿美金<sup>4</sup>。在这其间，除了大量如RackSpace这样的IaaS新锐公司出现，传统巨头们（如微软、谷歌、IBM、HP等等）也都纷纷加入到这个战场。在国内，阿里巴巴在2008年启动了阿里云项目，是最早跟进IaaS发展趋势的国内巨头。类似于国际市场，国内IaaS领域之后也涌入了大量创业公司（如UCloud、青云）和传统巨头们（如腾讯云、百度云、电信云等等）。尽管国内IaaS市场的发展尽管略迟于国外市场，但也已经进入即将爆发的阶段。作为国内最大公有云IaaS供应商，阿里云2015财年整个营收超过2亿美金，且增长速度超过80%<sup>5</sup>。正如RightScale<sup>6</sup>在其最新的云计算调查报告所示（如下图），无论是大型还是中小型企业都已经大规模开始或者已经使用IaaS服务。



从这些财务或者用户调查数据可以看出，IaaS市场的增长速度和用户接受度都在快速提升。因此，AWS在其2014年年度的re:Invent大会<sup>7</sup>上提出“云计算已经成为新常态”。

作为一种工程思想，DevOps存在已经有多年的历史。尽管到目前对DevOps还没有一个精确定义，但大家对此已经有比较一致的共识。在传统软件开发过程中，由于开发、测试和运维作为独立部门存在，相关割裂。导致整个软件交付流程冗长，质量保证困难。而在面对日益激烈的市场竞争和快速变化的市场趋势，传统的软件开发过程越来越无法被企业接受。DevOps思想正是希望通过融合开发，测试和运维，提高整个软件及服务开发过程的敏捷度，最终达到加速交付，降低错误率及缩短故障恢复时间的目的。体现在工程上，主要包括下面这些最佳实践：

- 利用版本管理工具管理一切可管理的东西（代码、文档、脚本、交付软件包等等）。
- 利用持续构建工具持续构建软件及服务，保证随时拥有最新的可测试或者交付的软件包。
- 利用自动化测试工具持续对最新版本进行一系列测试（单元测试、功能及性能测试等）。
- 利用应用部署工具持续对软件及服务进行交付部署（包括开发、测试、准生产及生产环境）。

<sup>4</sup> 根据亚马逊2015财年第一季度报告，AWS 2014财年营收达46亿美金，且仍然保持在高速增长水平。

<sup>5</sup> 根据阿里巴巴2015财年第四季度报告，阿里云在2015财年的整体营收为2.04亿美元，年增长率为82%。

<sup>6</sup> 云管理平台领域的标杆企业（<http://www.rightscale.com/>）。其每年都会出一份整个工业界使用云计算（主要针对IaaS）情况的调查报告，了解云计算对于企业IT的渗透和影响。

<sup>7</sup> re:Invent大会是AWS组织的、其用户年度云计算大会，2014年吸引了超过一万AWS用户参加。

- 利用应用监控工具持续监控软件及服务进行监控（包括资源监控，可用性监控，应用监控等）。

根据Puppet Labs<sup>8</sup>的2014年调查报表显示，到目前已经有超过半数的受访工程师已经在实践DevOps思想，且该调查报告也显示采用DevOps软件生产方式可以极大地帮助企业打造出高效的IT服务能力，而一个高效的IT服务能力能够把软件及服务部署频率提升30倍并且降低50%的失败率。在这方面的一个非常成功的案例为亚马逊，他们通过DevOps实践深入应用以及自己研发的整个工具链，能做到全公司一年执行超过五千万次的部署<sup>9</sup>。而亚马逊CTO Werner Vogels对其公司内部软件工程方式的表述“You build it, you run it”也成为对DevOps思想的最好诠释。

You build it, you run it!

-- Werner Vogels,  
CTO of Amazon.com

## 二、IaaS和DevOps为企业IT运维管理带来了什么

如前所述，IaaS已经给企业IT基础设施带来了巨大变革。从产品角度来看，IaaS把企业对于IT基础设施的需求服务化，提供给用户使用。这种服务化带来的显著变化主要体现在如下几个方面：

- 所有基础设施资源都以可编程接口方式提供给用户，极大的提升其基础设施的灵活性，弹性。用户可以在分钟级别启动上千台虚拟机，并在同样时间释放掉。用户可以编程指定应用程序对应的基础设施整体架构，并可以随时按照业务需求进行调整。
- 所有基础设施资源的收费模式都编程按需付费，用户只需要为其使用的资源服务。和传统IT一次购买，分期摊薄成本的方式，大大降低企业在IT基础设施的一次性前期投入成本。让企业按照业务实际发展需求为IT基础设施付费成为可能。
- 作为增值服务，IaaS还带来了大量应用层的通用服务（如数据库服务，消息队列服务，通知服务等等）。这些服务具有很好的通用性，可以在很多用户的IT系统中复用，而避免每个用户自己重复“造轮子”。

相比较与自建或者托管基础设施，IaaS无论是成本、灵活性还是方便程度来看都有明显优势。而从IT运维管理角度看，IaaS让所有基础设施资源层面的运维管理工作集中起来由IaaS平台及供应商负责，而大多数普通用户则不再需要运维基础设施。他们的运维中心转向自身服务的运维，保证自身服务能够按照预期高效、准确运转成为核心问题。

IaaS在提供服务化、可编程基础设施的同时也帮助用户集中解决了基础设施的运维问题，从而让用户的运维工作从基础设施运维和自身服务运维这两个重心变成运维自身服务为唯一核心。

相比较于传统的软件开发流程，DevOps对于软件流程的敏捷性有非常高的要求。这和传统以控制变化来达到服务可控的运维方式非常不同。相反，DevOps要求IT运维能够接受非常高的变化频率以尽快响应外部变化，加速交付速度，并在不断变化中优化产品及服务。这就要求IT运维能够做到在频繁变化的过程中还能够保证服务质量可控。所以，DevOps强调自动化（自动构建、自

<sup>8</sup> Puppet Labs为DevOps思想的积极倡导者，每年都会对全球IT技术人员采用DevOps实践的情况做一次调查，最新报告可参考：<https://puppetlabs.com/sites/default/files/2014-state-of-devops-report.pdf>。

<sup>9</sup> 该数据来自亚马逊CTO Werner Vogels介绍其部署服务CodeDeploy的博客，请参考：<http://www.allthingsdistributed.com/2014/11/apollo-amazon-deployment-engine.html>。



动测试、自动部署、自动修复）和持续（持续构建、持续测试、持续交付和持续监控）一切的运维理念。只有达到自动和持续整个软件及服务生产过程，才能够响应频繁交付的同时保证质量可靠。

DevOps要求能够做到在频繁变化的过程中保证软件及服务的稳定性，这就要求自动化和持续一切的全新IT运维理念。

### 三、IaaS和DevOps给企业IT运维带来的新挑战

如前所述，在IaaS和DevOps成为新常态的情况下，企业IT运维发生了很大的变化。大部分企业IT部门在面临这些变化时都感受到很多新的挑战。归纳起来主要体现在如下几个方面：

无论是IaaS还是DevOps都给企业传统IT运维模式带来了挑战。企业除了需要从理念、组织架构上进行调整外，还需要新的统一IT运维管理平台，该平台需要能够

- 统一管理多种来源、多种类型的IT基础设施。
- 以应用（而非基础设施）为视角构建整个管理体系。
- 支持DevOps全栈工具链，实现自动化运维管理。

- 很多企业已经在传统IT基础设施上投入了大量的资源，且已经有很多业务系统在其上面运行。IT部门首先需要保证这些业务的稳定运行及平滑过渡。而由于IaaS的显著优势，企业内部很多新的项目或者无历史遗留包袱的团队都已经开始使用IaaS作为其IT基础设施。另外，即使在使用IaaS时，为避免被一家长期深度的锁定，很多企业也会选择多家IaaS供应商。这就导致企业IT基础设施越来越碎片化，整体管理起来非常困难。所以不少企业出现了“影子IT设施”，这些IT基础设施来自不同的IaaS供应商，运行这公司不同的业务，但是又脱离在公司IT部门的集中管理范围内。这对于企业及其用户都是不小的风险点。
- 随着IaaS在企业整体IT基础设施中的比重越来越大，企业IT运维部门的运维核心会逐步全部转移到企业自身服务的运维（基础设施的运维已经交给IaaS平台）。而IT运维部门传统的运维平台和工具基本都是从IT基础设施角度进行管理，并不适合对于应用的运维管理。例如，传统IT运维工具在提供对于整个应用层面的监控及展示就不理想，而这个又是服务及应用运维中的关键一环。因为它提供了当前应用状态的实时反馈，所有自动化运维工具都需要基于应用监控状态（而不是基础设施状态）来采取行动，如是否自动伸缩集群规模，是否继续部署或者回滚等等。
- 由于DevOps生产方式在企业IT部门的普及，原来相对独立的开发、测试和运维部门需要重新融合，而不同角色的人都有自己的工具链，并且非常有可能无法相互集成。这些客观现实都让跨部门融合的想法很难落实并很难达到提高整个IT服务能力的目标。为此，整个IT运维管理需要一个统一、互通的DevOps协作平台，并且基于此构建出全栈的自动化工具链。关于这一点，一个典型例子就是自助式IT（Self-Service IT）。在DevOps之前，很多传统IT运维方式也有自助式IT，但是更多的是工单模式。具体来说，业务团队提交工单，IT部门准备物理资源，完成标准化的初始化工作后交付业务团队使用，至此整个自助式IT服务结束。而在DevOps模式下的自助式IT（Self-Service IT）则要求自助服务是贯彻整个应用的生命周期。例如，在交付上需要资源即取即用，并且支持按应用需求自动化组织、初始化。在应用服务过程中，随时响应对于资源的自动伸缩或应用的自动化需求。

从上面分析可以看到，企业IT运维在新常态下面临了很多实际而且紧迫的问题。而需要克服这些问题，除了企业IT部门决策者需要有新的理念，新的组织架构，也同样需要一种统一的IT运维管理平台，这个平台需要具备如下几个方面的特征：

- 这个统一管理平台需要能够统一管理不同来源的IT基础设置，解决企业IT基础设施越来越碎片化的问题。同时需要深度对接主流IaaS平台，方便用户平滑迁移到IaaS环境。
- 这个统一管理平台需要以应用为核心构建整个管理体系，而不再是以管理IT基础设施为核心。无论是IT资源的组织方式、服务监报告警的展示方式，还是各种日常运维的操作和部署都需要从应用的角度管理。
- 这个统一管理平台需要提供一站式的全栈工具链集成能力，能让开发、测试和运维人员都能在其上对于一个应用进行协作和管理。并且，这个平台还需要能够构建应用的全面反馈体系（需要全面的自动化测试和监控），并基于这个反馈体系实现整个工具链的自动化。

## 四、统一IT运维平台的选择

如前所述，为适应新常态下的需求，企业需要统一的IT运维管理平台。在选择统一IT运维平台方面，企业IT决策者一般有如下的选择：

### 4.1 自建统一IT运维平台

对于基础设施规模非常大，企业自身有很强开发能力的用户来说，自建统一IT运维平台是一个可能的选择。由于IaaS平台都已经提供编程接口，并且开源DevOps工具选择也非常丰富，基于此开发一套统一的IT运维平台难度在不断下降，而且还可以针对企业IT运维管理过程中的具体需求做相应的定制化开发。不过这种模式面临的挑战也非常明显，首先需要企业已经有足够的IT基础设施规模才值得投资。而现实生活中，很多企业的IT基础设施规模是随着业务发展慢慢扩大的，在开始阶段投入大量人力资源开发非业务核心系统非常不现实。并且这种基础性管理平台只有当整体规模比较大的时候才有好的投入产出比。其次是整个开发周期比较长，需要对接不同的IaaS服务供应商，粘合不同DevOps工具，不一定能够满足业务快速发展的需求。再次，整个维护成本非常高，企业除了需要运维业务系统外，还需要运维基础管理系统并需要处理如IaaS服务供应商的接口变化等琐碎工作。

### 4.2 采购传统ITOM软件

自从IT基础设施应用到企业内部开始，IT基础设施管理（ITOM）也就伴随而生，其中以ITIL<sup>10</sup>为理论标准的基础设施管理最为流行，并以此出现了很多专业的ITOM系统软件供应商（如BMC<sup>11</sup>等）。所以如上需求时，这些软件很多时候自然就变成了一个潜在选择。尤其是在企业已经在使用ITOM基础设管理平台时，这个选择经常会被认为是最合理、最安全的方案。由于传统ITOM软件基本从传统数据中心和ITIL管理模型发展而来，并以流程管理和控制变化为主要目标，对于管理企业传统IT基础设施比较适合。但是，面对IaaS和DevOps成为新常态，传统ITOM软件反而受限于这些传统强项。例如，IaaS环境下企业用户不再需要直接管理基础设施，而关注服务运维管理，这让ITOM软件的传统优势无法发挥，而为基础设施管理设计的整套体系反而限制了其更好管理运维应用和服务。类似，在面对DevOps生产方式，传统ITOM软件分而治之的方式（主要是为

<sup>10</sup> ITIL全称为IT基础架构库（Information Technology Infrastructure Library），是英国政府部门制定的IT服务标准规范，定义IT部门如何向整个企业提供IT服务能力的流程和方法，被广泛应用于传统ITOM领域。

<sup>11</sup> BMC (<http://www.bmc.com>)：传统ITOM领域的代表企业，提供基于ITIL理论的基础设施管理方案。

了适应开发、测试和运维各自独立的传统软件生产方式）让整个DevOps流程中的各个环境割裂，无法形成一体化、自动化的DevOps工具链。

### 4.3 基于IaaS控制台及相关开源软件

无论是公有云IaaS，还是私有云IaaS（如OpenStack），都会提供给用户整个基础设施的管理控制台。这个平台基于IaaS的API开发，集中展示各种云资源的申请、使用情况，云资源之间的连接方式等等。由于是IaaS平台自带的模块，用户无需任何开发就可获得，再结合相关开源软件也确实可以完成相当部分的IT运维管理工作。但是，这种方案同样有几个方面的不足点：

- 基于IaaS控制台的统一IT基础设施管理方案容易让用户完全被某一IaaS供应商锁定，无法实现跨云的IT负载迁移和平衡。
- IaaS控制台提供的工具主要是按照资源类型进行管理，并未从用户应用视角出发，帮助用户组织、管理所有的云资源，和用户的实际使用场景并不符合。尽管已AWS为代表的公有云供应商也已经开始提供基于应用视角的资源管理服务（如Beanstalk、OpsWorks），但这样会加深对某一个IaaS供应商的依赖。
- IaaS控制台主要管理该IaaS平台上的云基础设施，对于传统IT基础设施的集成管理并不擅长，仅有少量IaaS平台提供一部分功能（如AWS OpsWorks支持对于用户自有虚机的部署管理）。
- 整合不同来源的DevOps工具链并让其协同工作并不容易，很难真正形成一体化的运维管理平台。

总结而言，面对新常态，虽然企业IT部门决策者拥有如上多种选择，且各有优缺点。但整体来说，企业需要一种全新的IT运维管理系统，它能够充分发挥IaaS平台优势的同时还能够兼容传统IT基础设施的管理，它能够帮助企业更好落实DevOps软件生产方式。基于此，以RighScale为代表的新型云管理平台出现并得到了企业用户的广泛认同。

## 五、云管理平台（Cloud Management Platform）成为新趋势

相对于传统ITOM的基础设施管理软件，云管理平台（CMP）基于IaaS API开发，并依赖于此进行整个基础设施的管理工作，从而充分发挥IaaS平台的灵活性，响应现代IT系统的快速交付需求。除此之外，CMP系统一般都会支持对传统IT基础设施的管理，以方便用户实现不同IT基础设施的切换，实现混合云管理。具体来说，CMP系统一般都会提供如下功能：

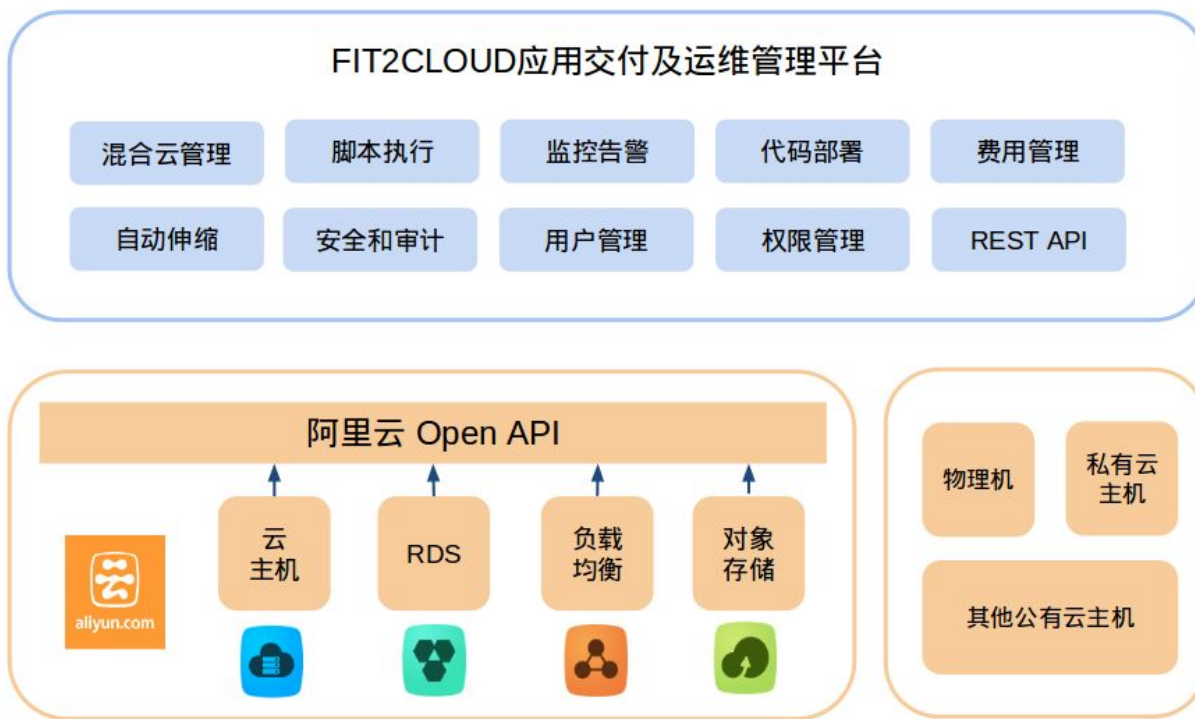
新型云管理平台(CMP)为企业在使用IaaS和落实DevOps软件生产方式上提供了强有力的支持。作为国内唯一的CMP供应商，FIT2CLOUD提供一站式的运维管理及持续交付平台并已经和阿里云对接。

- 帮助企业实现混合云管理。用户可以使用CMP管理IaaS平台上的基础设施资源。同时用户还可以导入传统IT基础设施资源，并统一按照企业业务应用角度按集群分组管理。
- 帮助企业统一运维IT基础设施。为提高基础设施管理效率，CMP系统都会提供自动化运维工具，如支持批量操作，定时操作，条件触发操作等。并且，在自动运维过程中能够无区别处理不同IaaS基础设施及用户传统IT基础设施。
- 提供自服务IT。IaaS让基础设施资源获取和释放都变得非常容易。为充分发挥这个优势，CMP系统都会提供自服务IT功能。区别于传统IT基础设施管理系统中的工单模式，CMP中

的自服务系统会自动申请或者释放IaaS资源，完成用户自定义的初始化操作，无需等待IT管理人员的手动准备资源过程。

- 支持应用程序生命周期管理，实现应用的持续部署和交付。为响应越来越快的应用系统交付周期，CMP系统支持应用程序从开发、测试、预发和生产上线的全生命周期管理并在各个不同环节支持应用的持续部署和交付。
- 提供应用级别端到端监控，兼容各种测试工具，为整个DevOps自动化流程提供实时反馈

随着企业不断深入采纳IaaS平台，CMP系统也在快速普及并进入企业的云战略中的重要部分。相对于国外IaaS的快速发展，国内的IaaS发展起步要比国外晚。所以国内IaaS平台的成熟度及企业DevOps能力偏弱。为帮助国内企业更好使用IaaS平台，更高效落实DevOps实践，作为国内第一家CMP提供商，我们为客户提供了云上的一站式运维管理与持续交付管理平台（FIT2CLOUD），并且对接国内最大的公有云IaaS平台 -- 阿里云。目前FIT2CLOUD阿里云版已经上线阿里云官方市场并提供CMP系统的诸多功能，其整体结构如下图所示：



## 总结

在这篇技术白皮书中，首先解释IaaS和DevOps成为新常态的背景，分析IaaS给企业IT基础设施带来的改变，DevOps给IT运维管理带来的新需求。然后总结了企业在适应IaaS和DevOps成为新常态下的挑战，以及企业可能的解决方案，并比较各种解决方案的优缺点。最后提出IT运维管理的新趋势：云管理平台系统（CMP）并简单介绍了我们的一站式运维管理及持续交付管理平台FIT2CLOUD。