

云管理平台（CMP）架构 与功能设计

牛继宾

北京天云融创软件技术有限公司（天云软件）技术总监

niujibin@chinaskycloud.com



[北京站]

主办方 **Geekbang** & **InfoQ**
极客邦科技



促进软件开发领域知识与创新的传播



关注InfoQ官方微信
及时获取ArchSummit
大会演讲视频信息



全球软件开发大会 [北京站]

2017年4月16-18日 北京·国家会议中心

咨询热线: 010-64738142



全球架构师峰会 2016 [深圳站]

2017年7月7-8日 深圳·华侨城洲际酒店

咨询热线: 010-89880682

关于演讲者

牛继宾，天云软件（北京天云融创软件技术有限公司）技术总监；
曾任VMware研发中心研发工程师，IBM实验室服务部高级技术专家；

硕士毕业后从VMware开始一直从事云计算与大数据相关的技术工作。擅长云计算与大数据相关技术，以及云管理平台架构设计；

除了底层平台技术，对：

云计算解决应用系统的实际问题、应用的云化、分布式改造、上云业务支撑等也有丰富的经验。

有着众多的私有云、公有云落地的实践与经验，涉及云计算的层次包括IaaS、PaaS、SaaS。

大纲

- 1.云管理平台的定义、需求、功能与架构设计
- 2.传统应用云化改造对云管理平台功能设计的新需求
- 3.容器与微服务化对云管理平台新的架构设计的支撑
- 4.云管理平台未来的定位展望
- 5.关于我们

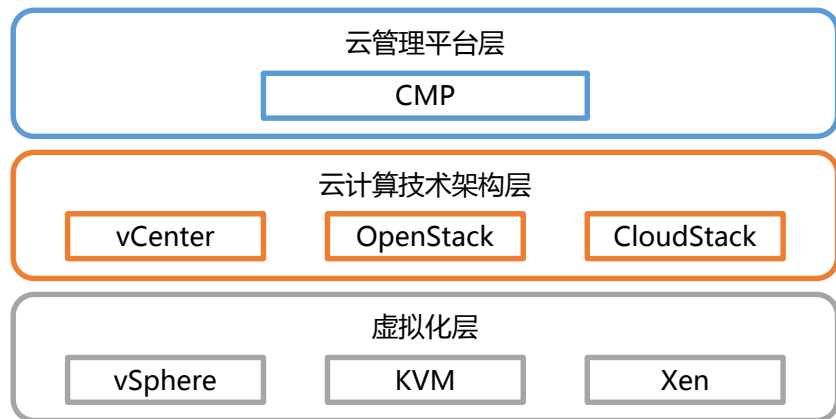
云管理平台的定义

Cloud Management Platforms (CMP) are integrated products that provide for the **management** of public, private and hybrid cloud environments.

The minimum requirements to be included in this category are products that incorporate **self-service interfaces, provision system images, enable metering and billing**, and provide for some degree of **workload optimization** through established policies. More advanced offerings may also integrate with **external enterprise management systems**, include service catalogs, support the configuration of storage and network resources, allow for enhanced resource management via service governors and provide advanced monitoring for improved “guest” performance and availability.

- - - - From Gartner

云管理平台与OpenStack的区别



CMP是企业云基础设施的管理平台。它是交付云计算的最后一公里集成者。应用在在CMP层上进行交互，然后 CMP层将指令发给下面的云计算技术架构层，架构层又发送指令给下面的基础设施层。

● 私有云管理和混合云管理分成三层，每层分别提供如下功能：

- ✓ 云管理平台层：提供业务支撑管理功能、提供异构混合云管理功能。
- ✓ 云计算技术架构层：通过虚拟化层提供的特性构建云计算的技术架构，包括构建计算资源技术架构、构建存储资源技术架构、构建网络资源技术架构。
- ✓ 虚拟化层：提供虚拟化功能，对计算资源、网络资源和存储资源提供虚拟化支持和虚拟化管理功能。

我们实现的CMP：

1. 管理异构虚拟化；
2. 管理多个OpenStack版本，多个资源池；
3. 调度、计费、集成外部系统。

云管理平台的在云计算体系中的层次

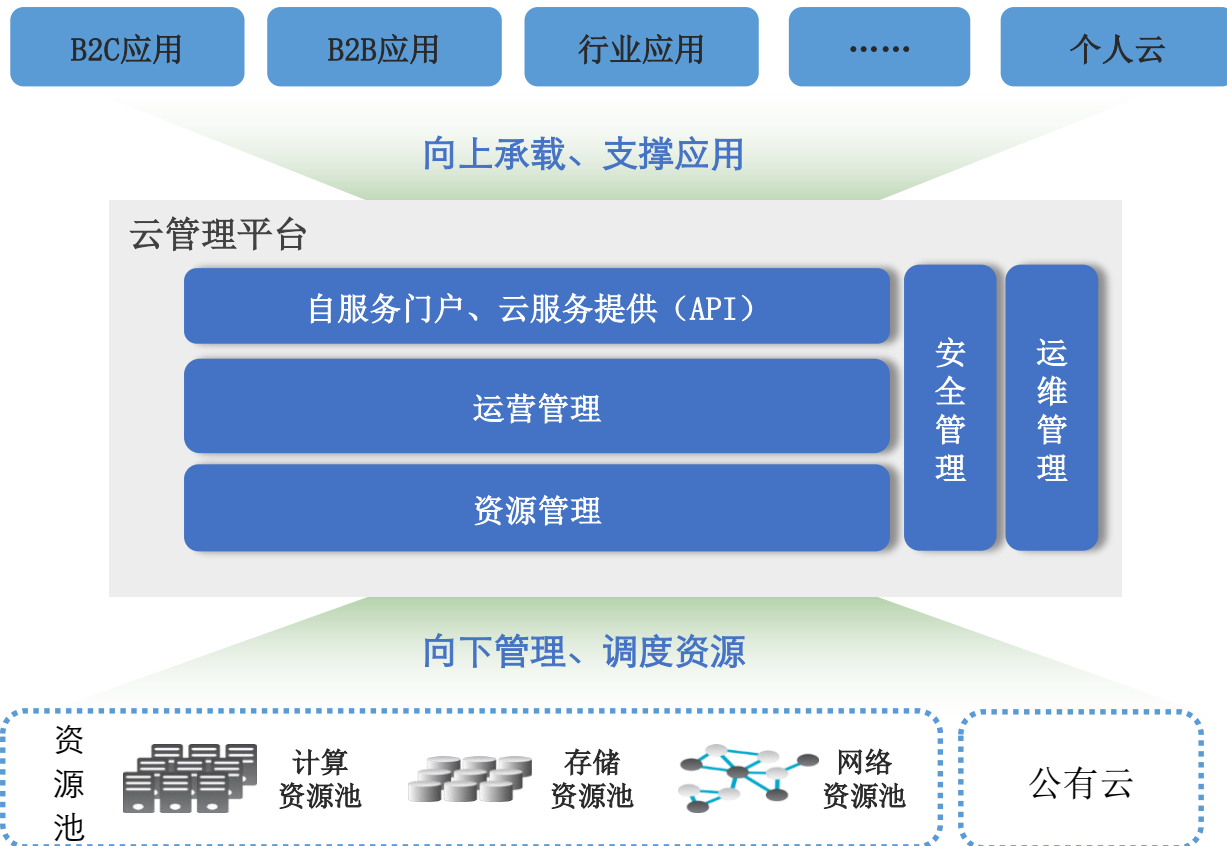
承上与启下

➤ **资源管理**：管理云计算“资源池”中的所有**异构资源**，并通过自动部署和智能调度实现“**动态性**”和“**弹性可伸缩性**”。

➤ **运营管理、自服务、云服务**：实现云计算“**按需自助服务**”。

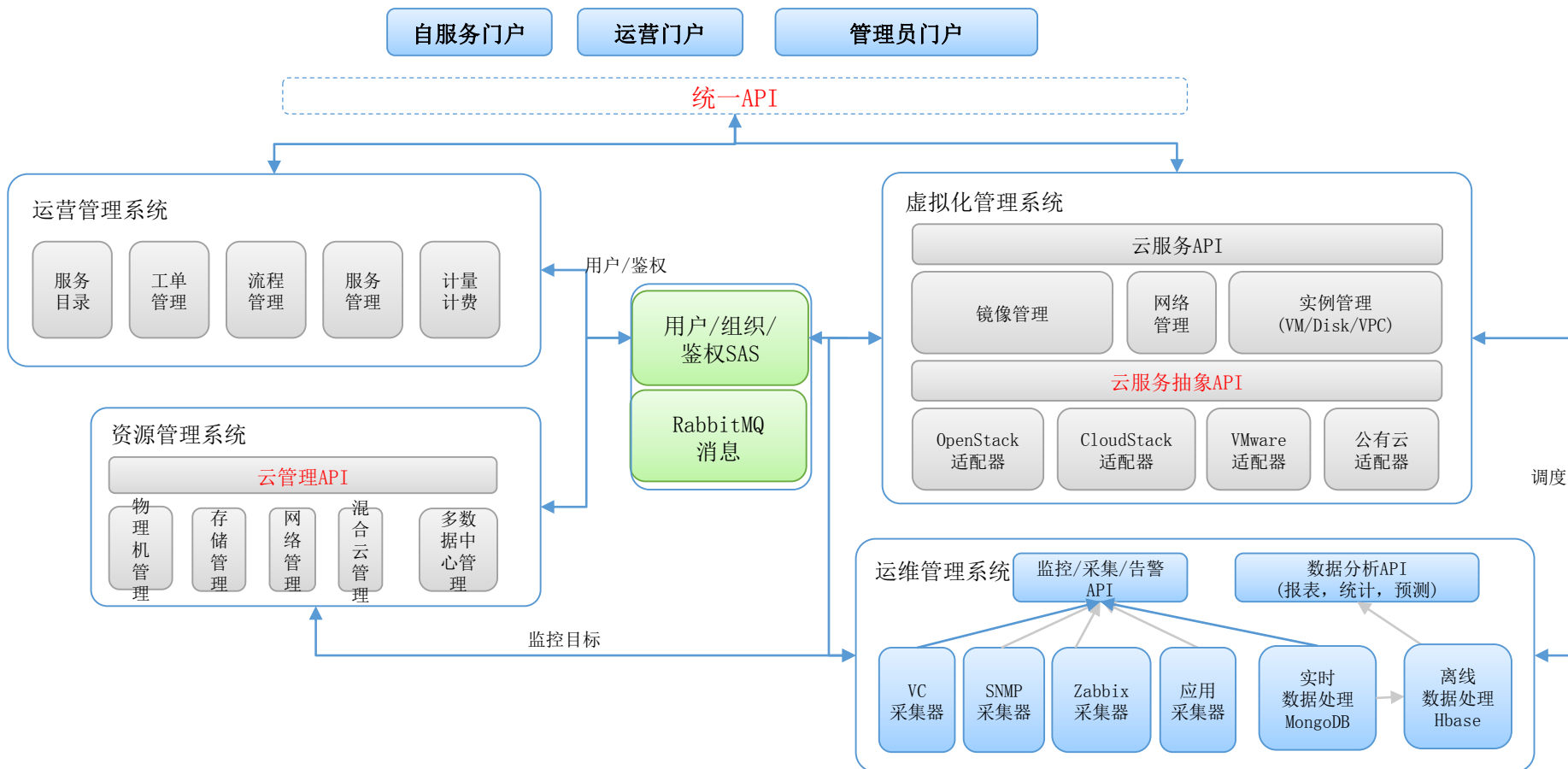
➤ **运维管理**：监控、告警、运维流程等一系列**保障功能**。

➤ **安全管理**：加入云计算特色的安全措施，如“**多租户隔离**”。



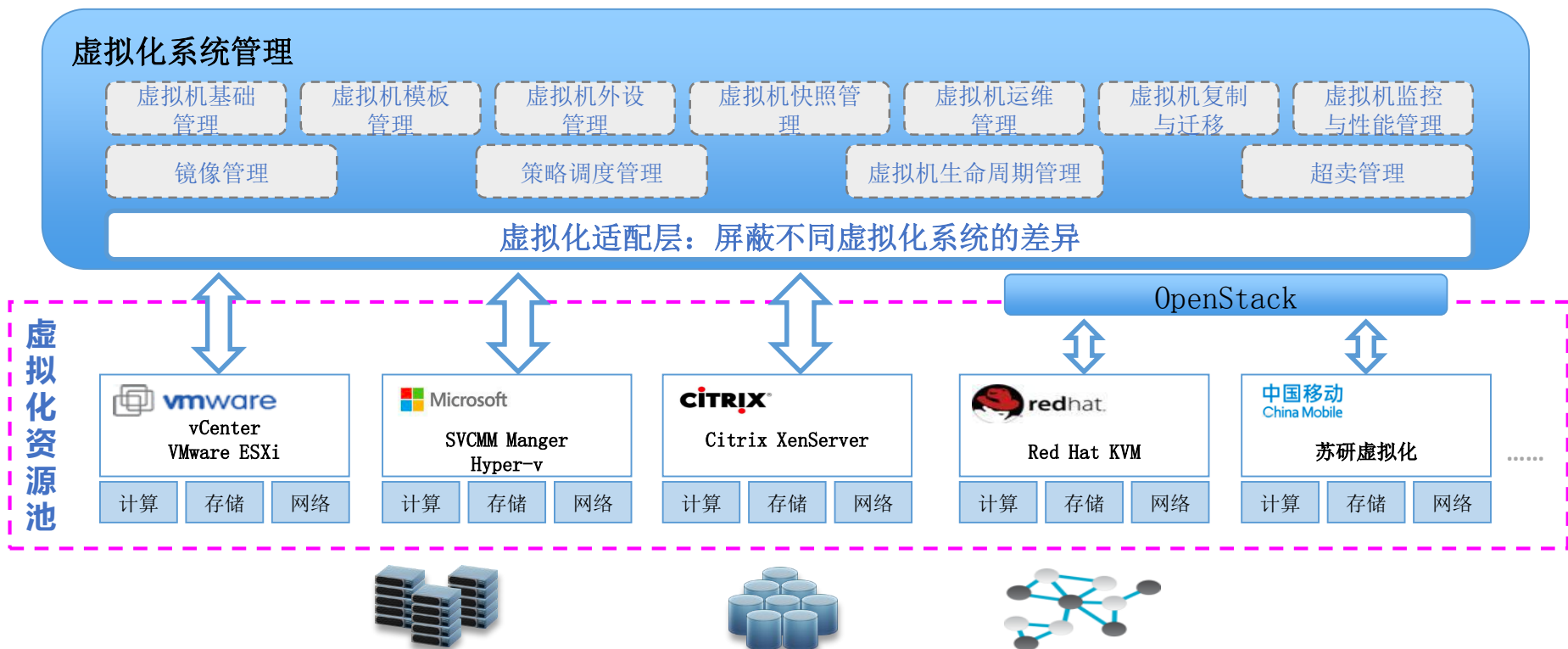
云管理平台的功能架构设计 - 总体架构模块

CMP平台总体架构设计



云管理平台的功能架构设计 - 资源管理

管理各种异构的虚拟化系统



云管理平台的功能架构设计 - 资源管理

物理机管理与服务

物理机管理

物理机纳管

服务管理

远程控制

监控告警与
性能管理

X86物理机管理

IPMI

ILO CLI

刀片管理模块

IBM X86

IBM 小型机

HP X86

联想 X86

DellX86

物理机资源申请
指定IP
指定硬件信息

分配主机

分配IP

生成应答文件

仅在部署的时候
网络启动，部署
后启动顺序按照
BIOS设置启动。

IPMI 设置目标机器
为网络启动

PXE安装过程

物理机分配

订单指定模板的CPU核数、CPU频率、硬盘个数、硬盘大小和内存大小和已有的物理机参数必须一致，否则提示“物理机资源不足”

物理机IP分配:

- 指定IP分配:
可以指定某个VLAN下的空闲IP
- 系统自动分配:
如果没有指定IP，系统将根据预先设好的默认IP分配策略（如：只设置生产网的IP地址）来分配

新建物理机

基本信息

资源配置

访问配置

基本信息

设备名称

管理IP

管理IP 非Hypervisor物理机

操作系统类型 centos5.5(64-bit)

数据中心 黑龙江移动

机房

机架

选择资源池

选择业务 请选择业务

实例管理 > 物理机

查询条件

代开 开机 停机 控制台 更多操作...

代开	开机	停机	控制台	更多操作...		机名称	类型	业务	管理IP	数据中心	资源池	机房	状态
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		D02-RH2288V2-02	服务器	SNMP安全管...	10.117.75.11	进乡数据中心	物理机资源池	2号机房...	停机
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		D02-RH2288V2-03	服务器	SNMP安全管...	10.117.75.12	进乡数据中心	物理机资源池	2号机房...	停机
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		D02-RH2288V2-04	服务器	SNMP安全管...	10.117.75.13	进乡数据中心	物理机资源池	2号机房...	停机

物理机名称: G01-RH2288-02

详细信息 性能信息 告警信息 关联事件

属性	值	属性	值	属性	值
设备名称	G01-RH2288-02	CPU	2 (个)CPU; 6 (核)CPU	IPMI配置IP	10.117.67.115
管理IP	10.117.66.110	内存大小(MB)	65536	IPMI用户名	root
操作系统类型	CentOS 5.6 x86_64	网卡	网卡名称: eth0; IP: 10.117.66.110; M...	密码	****
设备厂商		硬盘		SNMP配置IP	10.117.66.110
负责人		位置	数据中心: 数据中心; 机房: 2号...	SNMP端口	161
创建时间	2014-07-03 17:25:57	类型	服务器	是否使用	使用

云管理平台的功能架构设计 - 资源管理

存储管理与服务

- 提供异构存储设备的统一管理
- 适应不同种类的存储解决方案
 - 与存储虚拟化网关对接 (NetApp V、Symantec VSF、IBM SVC、Hitachi TS、HP EVA ...)
 - 与存储虚拟化软件对接 (Symantec VSF ...)
 - 与各种存储阵列设备直接对接 (NetApp、HP、EMC、IBM、Hitachi ...)
 - 分布式存储解决方案

存储管理

存储池管理

存储服务管理

存储设备监控性能管理

存储设备告警

存储设备巡检

存储资源统一适配层

存储虚拟化网关



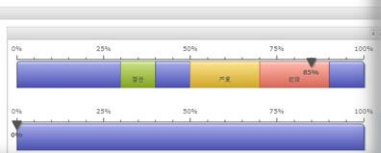
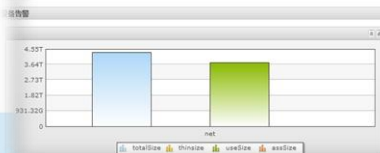
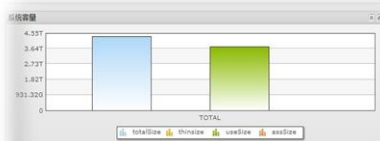
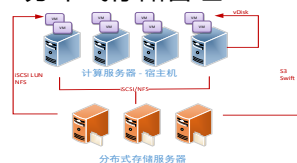
存储虚拟化软件



存储阵列



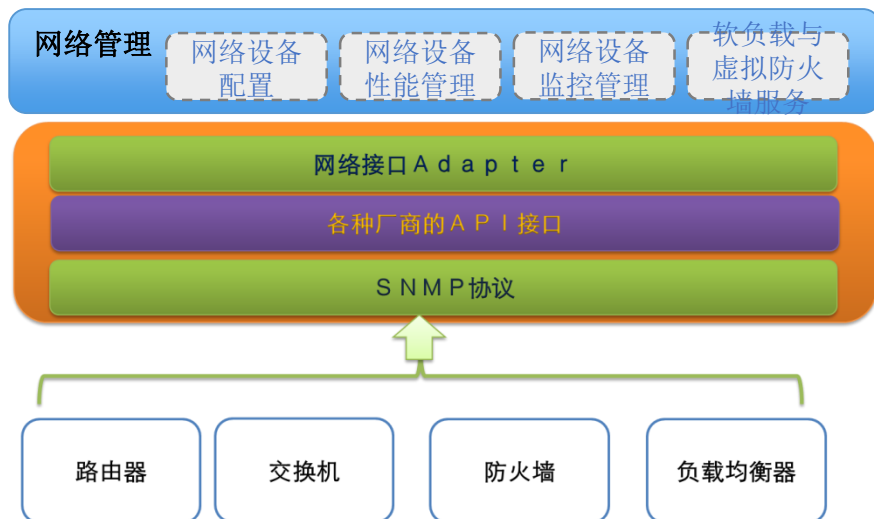
分布式存储管理



设备类型	品牌	型号
SAN	EMC	Vmax10K、cx380、cx4 120、cx4 240、cx4、VPLEX
	HDS	uspv
	HP	eva8000、EVA 4400、EVA 6400、eva8100、eva8400、P4000、xp24000
	HW	s2300、s2600、s3900、s5600、s5600x、s6800、s6900
	IBM	ds3000、ds3300、ds4300、ds4700、ds5300、ds8100、ds8700、ds8800、SVC
	NETAPP	fas2050、fas3250
	富士通	dx440
NAS		
光纤交换机	BROCADE	4100、4900、5100、200e、4 64 san switch、dcx
	EMC	ds 200b
	HP	4_16_san_switch、8_24、8_24_san_switch、8_40_san_switch、8_64、8_8_san_switch、dc04、dcx4s 0002
	IBM	2005 bi6、2005 b5k、2498 b24、2498 b40、2499-384

云管理平台的功能架构设计 - 资源管理

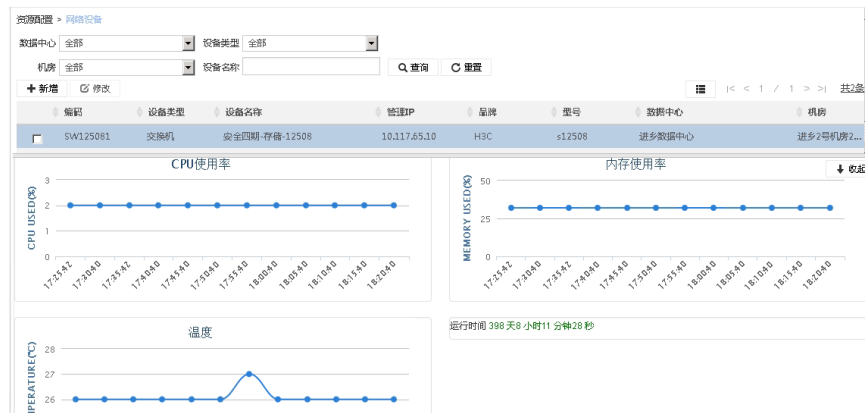
网络管理与服务



CISCO N7K、6509、4510、4507、2900、7609、3550、3560

华为S9306、S9303、S5352、S2328、S3352、S3328、S3528、CE12808

负载均衡包含但不限于D107、B2100、C2400等负载均衡器



另外:

网络资源还包括虚拟局域网（VLAN）和IP地址，供物理主机和虚拟机使用。

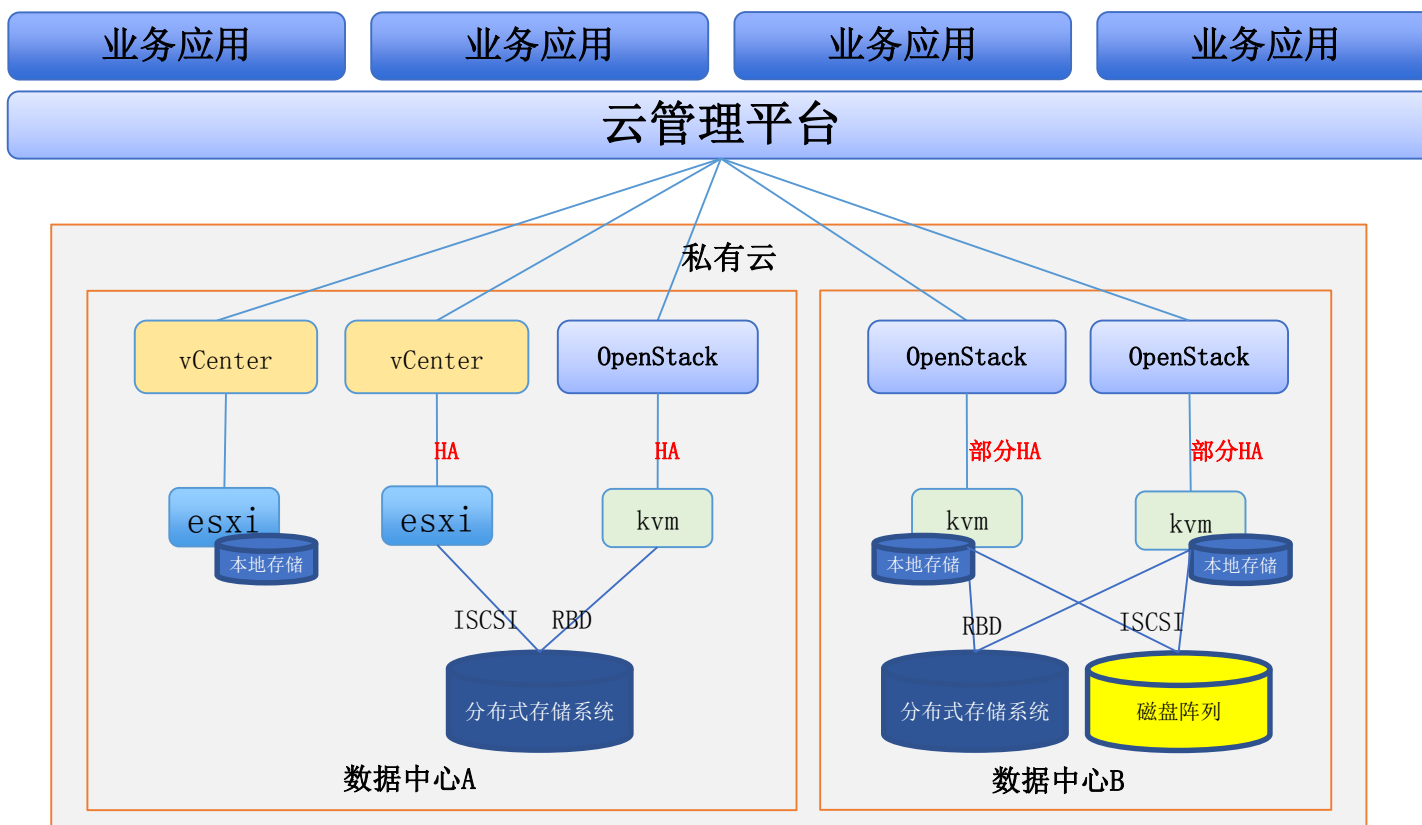
云管理平台实现对VLAN资源池的统一管理。提供所属不同网络类型、资源池、资源域、网络名称、VLAN ID、网关、CIDR、网络标签及IP地址范围的VLAN管理功能。

云管理平台实现对IP资源的统一分配和回收，在创建和销毁虚拟机/物理机时进行IP的自动分配和回收。

在虚拟交换等层次实现SDN功能，在物理层面对接物理设备厂商。

云管理平台的功能架构设计 - 资源管理

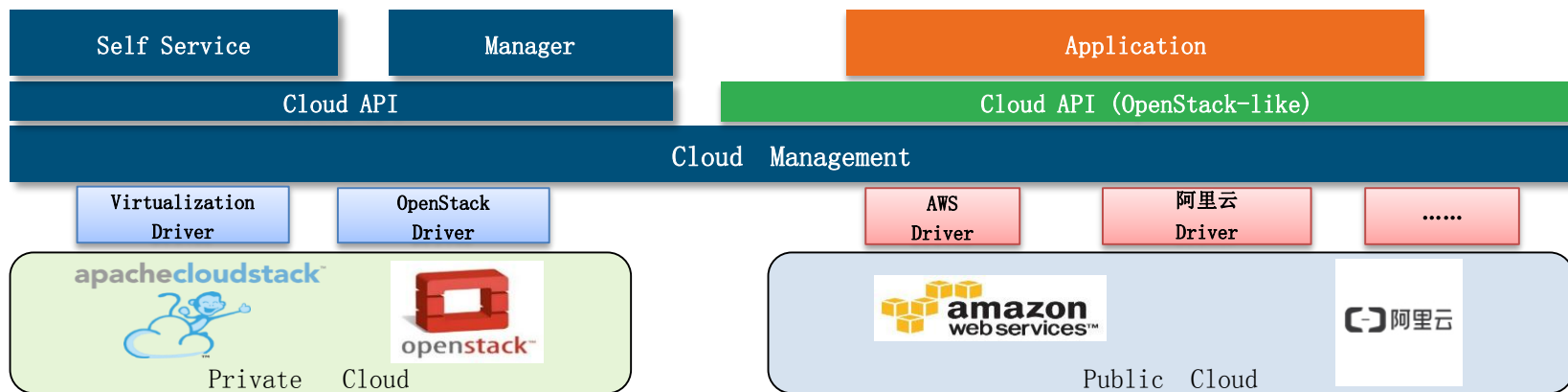
多数据中心管理



云管理平台的功能架构设计 - 资源管理

混合云管理

- 通过云管理平台对企业内部IT资源和外部云服务商的资源实例进行统一管理
- 通过amazon AWS、阿里云等公有云服务商提供的API，实现通过云管理平台对运行在外部公有云上的资源实例的管理，以便企业使用和管理公有云资源
- 通过云管理平台可实现对公有云资源实例的开通、查询、监控、操作、变更、销毁等管理操作（与公有云服务商提供的API及其自动化程度有关）
- 可通过云管理平台实现企业级Cloud API封装，提供给应用系统调用



云管理平台的功能架构设计 - 运营管理

服务

运营管理系统

资源管理系统

X86资源
管理模块

存储资源管理

网络资源
模块

多数据中心与混
合云管理

服务模板管理

服务模板全生命周期管理：定义、审核、发布、修改、下线、删除；

服务目录管理

服务目录的定义、发布、审核、修改、删除、导入导出；

服务实例管理

服务实例全生命周期管理：部署、查看、操作、变更、续订、退订、回收；

订单管理

订单的申请、审核、查询、到期提醒、续订、退订；

用户管理

用户开销户、用户创建删除、状态管理、信息查询与修改、密码修改、用户组管理、角色管理、权限管理、用户审计；

资源使用计量

提供资源使用的计量数据，可根据提供的计量数据实现计费管理；

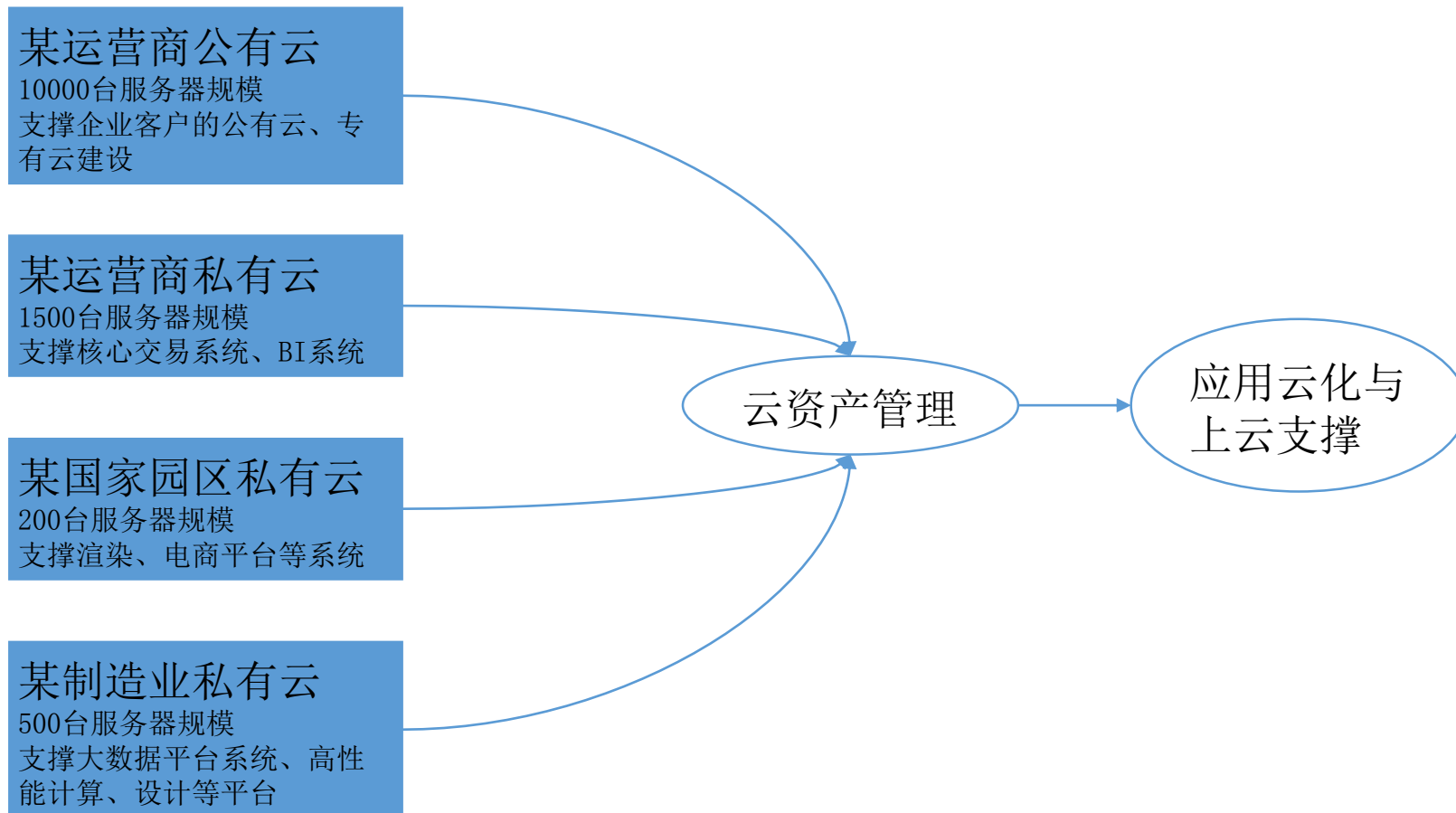
运营门户

运营管理门户和用户自服务门户。

大纲

- 1.云管理平台的定义、需求、功能与架构设计
- 2.传统应用云化改造对云管理平台功能设计的新需求
- 3.容器与微服务化对云管理平台新的架构设计的支撑
- 4.云管理平台未来的定位展望
- 5.关于我们

CMP建设案例与对应用支撑带来的新需求



传统企业应用分类

我们部署一个IT系统，最终的目的是为了解决传统的问题，所谓把线下业务线上化，这些业务最终的服务对象是数据。

数据处理大致可以分成两大类：联机事务处理OLTP（on-line transaction processing）、联机分析处理OLAP（On-Line Analytical Processing）。OLTP是传统的关系型数据库的主要应用，主要是基本的、日常的事务处理，例如银行交易。OLAP是数据仓库系统的主要应用，支持复杂的分析操作，侧重决策支持，并且提供直观易懂的查询结果。

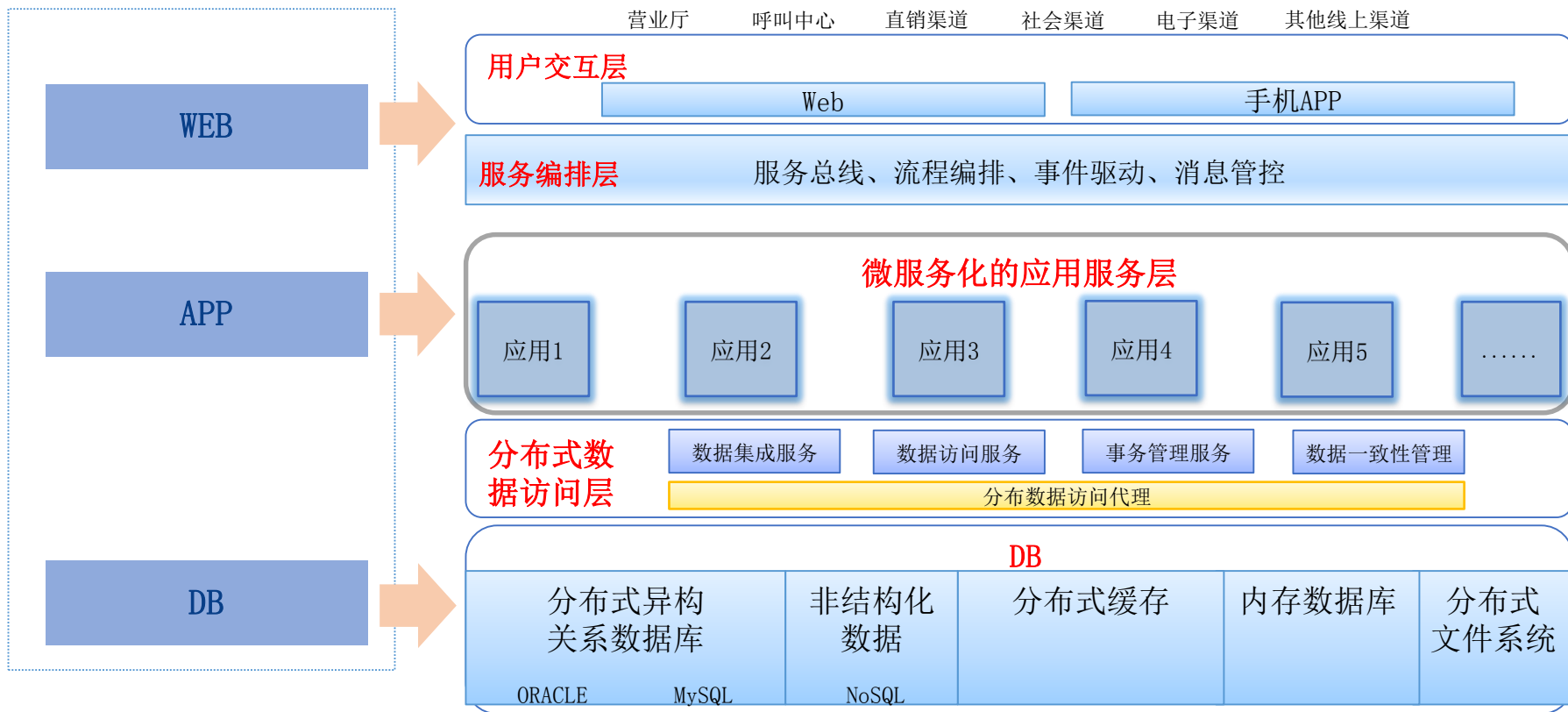
当然还有其他的业务类型，比如银行或者运营商的每月出账系统，这种系统是一种批处理系统，但是实时性跟所谓的数据分析处理不是一个概念，也不在一个层级。这种应用我们暂时不考虑。

	OLTP	OLAP
用户	操作人员,低层管理人员	决策人员,高级管理人员
功能	日常操作处理	分析决策
DB 设计	面向应用	面向主题
数据	当前的,最新的细节的,二维的分立的	历史的,聚集的,多维的集成的,统一的
存取	读/写数十条记录	读上百万条记录
工作单位	简单的事务	复杂的查询
用户数	上千个	上百万个
DB 大小	100MB-GB	100GB-TB
时间要求	具有实时性	对时间的要求不严格
主要应用	数据库	数据仓库

联机事务处理类应用云化需求

传统应用

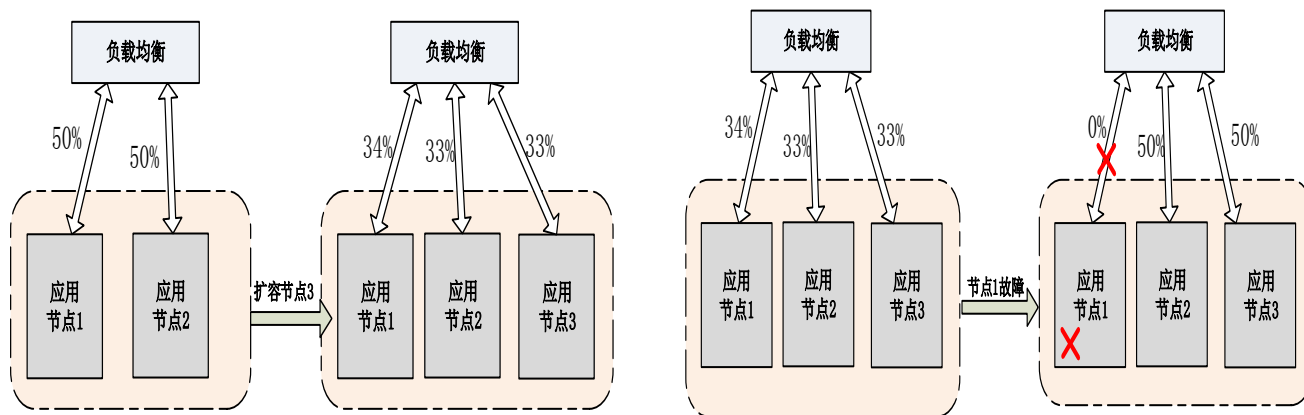
云化后应用



联机事务处理类应用云化需求 - 关键点1

系统弹性伸缩

通过应用与数据分离和集群化部署，实现系统快速扩容、处理能力灵活水平线性扩展、故障自动隔离。对于独立的应用主机和成对的数据主备副本可以进行灵活弹性伸缩。



弹性伸缩特点

- **在线快速扩容：**系统扩容操作低耗时、无数据迁移、服务不间断
- **处理能力线性扩展：**系统处理能力可以通过新增节点近线性提升，实现高吞吐、高并发处理能力，应对业务爆发式增长
- **故障自动接管：**集群可以自动发现故障节点并调整任务调度策略，在不影响处理的同时接管故障节点，保持系统高可用

联机事务处理类应用云化需求 - 关键点2

X86集群化部署

将紧密耦合的大应用模块化拆分为多个模块化小应用，通过资源池提供系统资源的整体利用率，并将拆分后的子模块部署于资源池（后来我们搞Docker的称之为微服务化）。当硬件资源实施池化后，才具备了支撑OLTP类应用的**弹性伸缩**，实现硬件的**按需分配的基本需求**，充分提高资源利用率。

接入层：接入层在负载器之后，负责用户WEB请求接入层，实现在X86上的部署。

应用层：应用层由tuxedo、Websphere、Weblogic等中间件及web中间件承载，逐步向J2EE、X86体系转移。

数据层：主要承载在ORACLE数据库上，向MYSQL/NOSQL数据库做尝试性迁移，引入分布式数据库。

联机事务处理类应用云化需求 - 关键点3

合理规划实现数据分布式部署

对不同业务的数据、不同类型的数据进行有效规划部署。通过某种特定的条件，将存放在同一个数据库中的数据分散存放到多个数据库上，实现数据分布存储，通过路由规则路由访问特定的数据库。分配方式包括：

- 垂直(纵向)拆分：将数据库表按业务、功能拆分到不同的数据库表，比如分为客户资料库、订单库、资源库、资料库等，这种方式多个数据库之间的表结构不同；目的是降低业务之间的影响，减少系统承载压力。
- 水平(横向)拆分：将同一个表的数据进行分块保存到不同的数据表中，这些数据库中的表结构完全相同

拆分以后，带来的问题即需要：

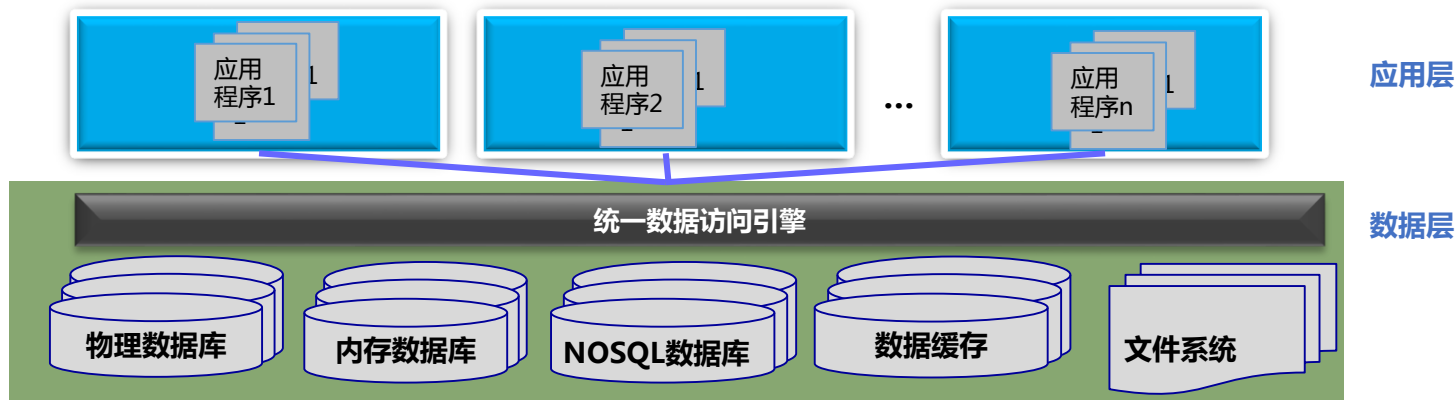
- ✓ 对外提供统一访问，对应用屏蔽数据访问复杂度。
- ✓ 数据访问层提供数据互访能力，拆分访问合并返回。

所以需要构建统一数据访问引擎，或者数据路由层（Data layer层）。开源的比如有Hibernate Shards 、Ibatis-Sharding，淘宝TDDL等。

联机事务处理类应用云化需求 - 关键点4

数据平台化

数据平台化是指通过应用架构和数据架构的重新梳理、规划与调整，将业务处理中的业务数据和状态数据与应用分离，实现应用的轻量化、无状态；构建统一的数据访问层，实现数据的共享访问。数据平台化是数据处理水平线性扩展的前提和基础。



数据平台化特点

- ✓ **应用轻量化:** 缩短开发周期，提升新业务响应速度；
- ✓ **应用无状态:** 实现应用的同质化，应用层处理能力的独立扩展，实现应用灵活调度和分配；
- ✓ **数据共享访问:** 逐步实现数据集中访问，跨地市的流量共享、流量统付、流量转移业务能够更高效支撑。

联机分析处理类应用云化需求

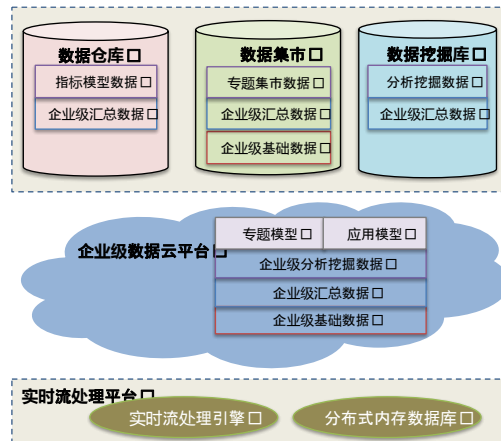
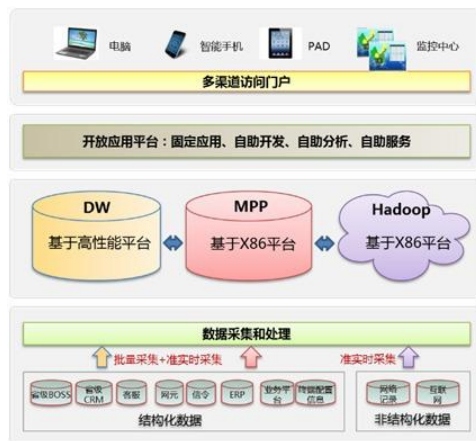
数据中心混搭架构

混搭架构：采用多种技术架构建设数据中心；新技术的逐渐成熟，现有技术架构的逐渐演进

➤垂直混搭架构：形成多个相互独立的信息孤岛；缺乏可行的系统演进路线

➤水平混搭架构：

- 企业级数据云平台：逐渐实现企业内数据的统一存储，承载数据的加工计算；未来提供企业数据的统一存储和计算能力
- 数据仓库、集市和挖掘库：计算逐渐迁移到云平台实现轻载化；直接从云平台加载应用结果数据，实现上层应用的兼容性
- 流处理平台：实时计算结果存储到云数据平台，可通过能力开放平台的消息中间件直接供应用访问



联机分析处理类应用云化需求 - 关键点1

数据计算引擎开源化

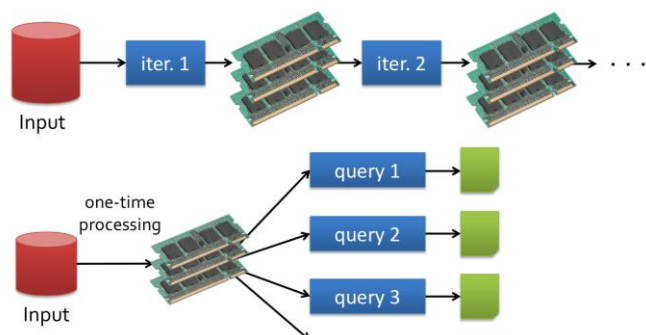
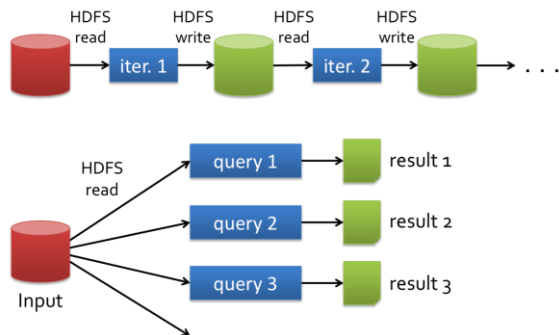
➤ **M/R计算引擎**：用HDFS文件保证每一步计算结果，避免硬件故障导致重头执行

- 优点：可靠性高；
- 缺点：数据处理任务是一系列M/R任务的串行执行，输入和输出都是HDFS文件，导致频繁的磁盘I/O，执行速度慢
- 局限性：原始单一的编程模型和数据结构，导致开发效率低，限制更多应用的产生

➤ **Spark计算引擎**：RDD是分布式内存的抽象

- 优点：执行效率比起M/R提升100倍以上；提供丰富的操作算子增强编程能力，简化应用开发
- 缺点：对内存等资源要求高；可靠性不如M/R

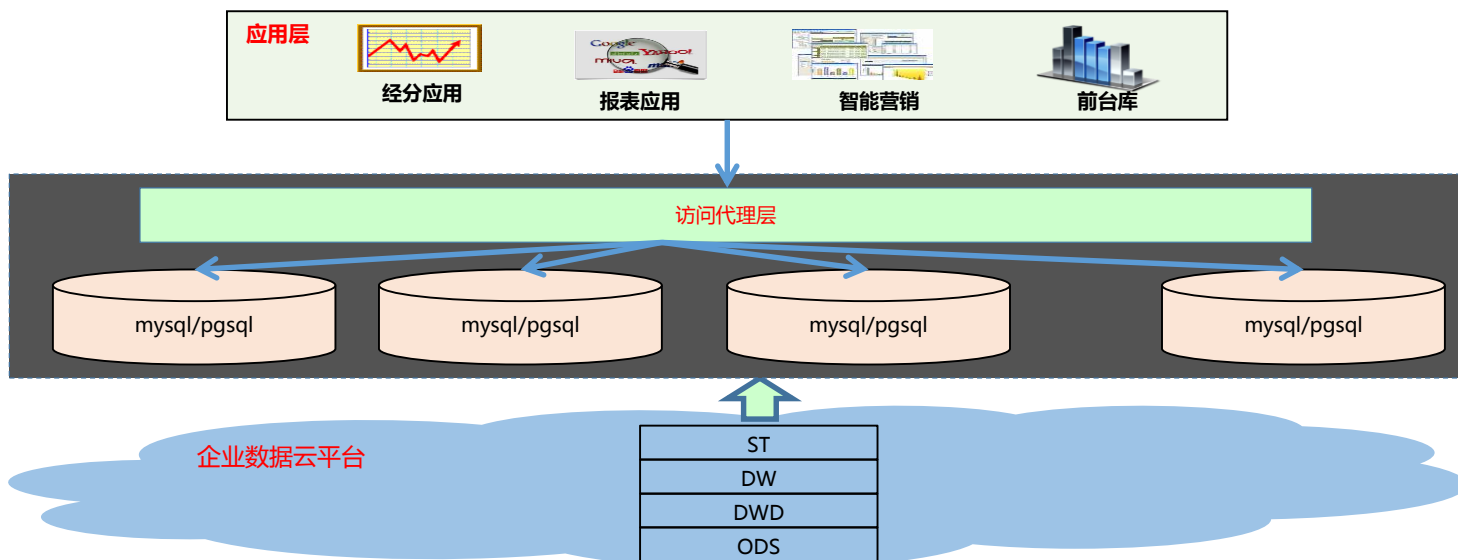
➤ **Yarn实现资源调度和分配**：一个节点上可同时执行M/R和Spark任务，资源相互隔离、执行互不干扰



联机分析处理类应用云化需求 - 关键点2

数据集市云化建设

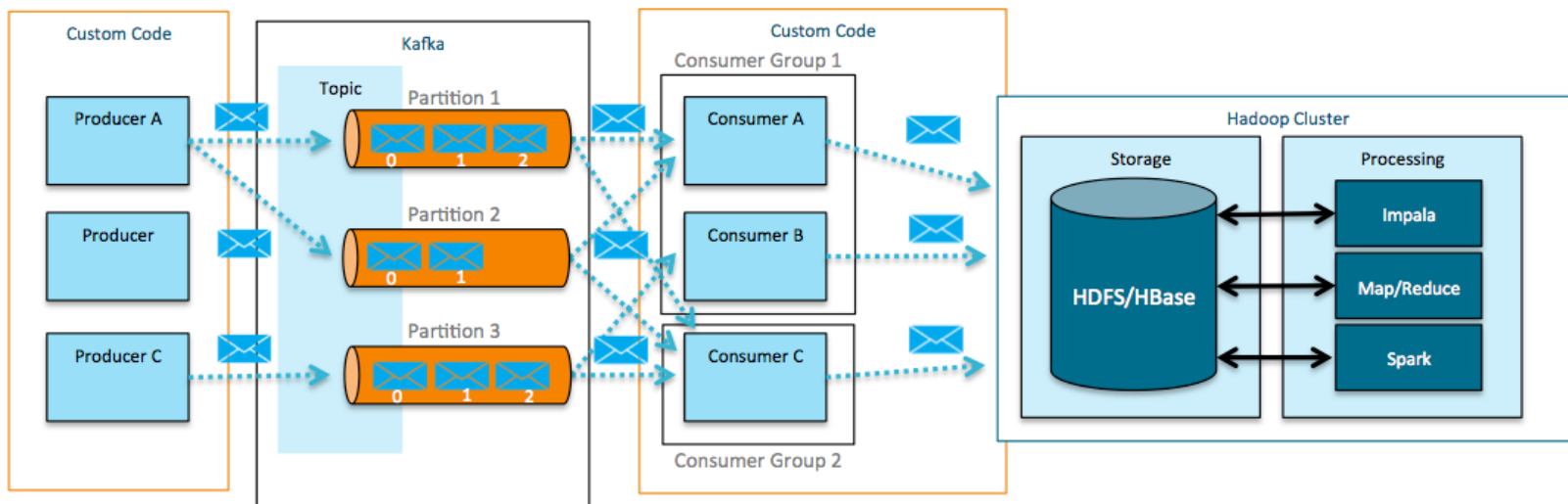
- **建设现状：**传统小机+ORACLE数据库和新建的MPP数据库两种建设模式
- **演进策略一：**用MPP数据库来取代小机+ORACLE数据库
- **演进策略二：**用数据云平台+开源MYSQL/PGSQL集群来代替小机+ORACLE数据库
 - 数据云平台完成所有的后台计算
 - 前台数据库集群提供结果数据的存储和SQL访问能力



联机分析处理类应用云化需求 - 关键点3

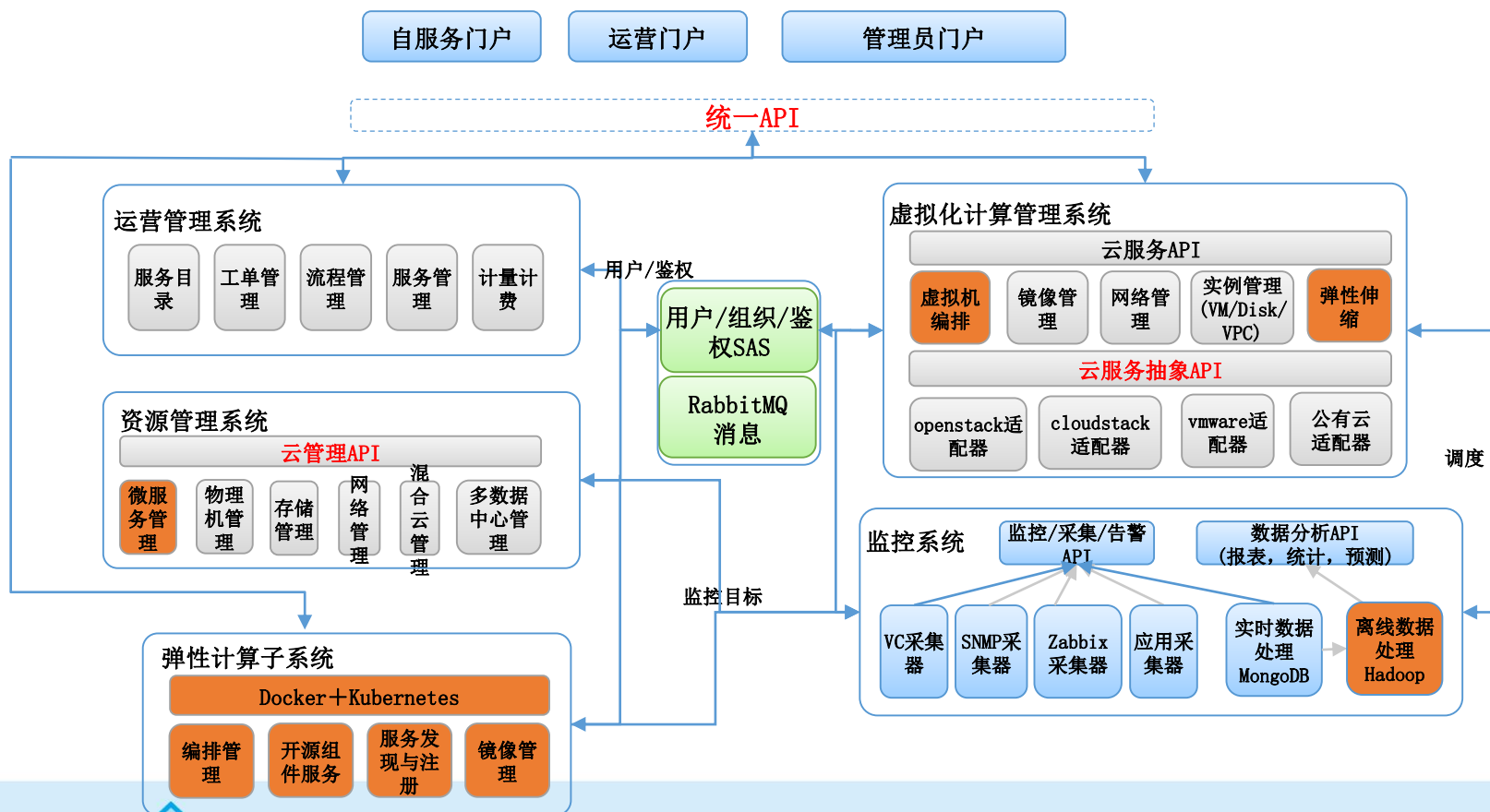
数据ETL云化建设

- **传输的实时化**：支持MQ等分布式实时消息传输机制
- **基于内存的计算**：数据不落地，避免海量数据的两次重复加载
- **计算的轻量化**：清单级的过滤、排重、规则化，更多的计算任务由大数据存储和计算平台来完成
- **分布式并行执行**：高可用性、分布式调度、资源分配；
- **技术实现**：Kafka+HDFS+MR/Spark

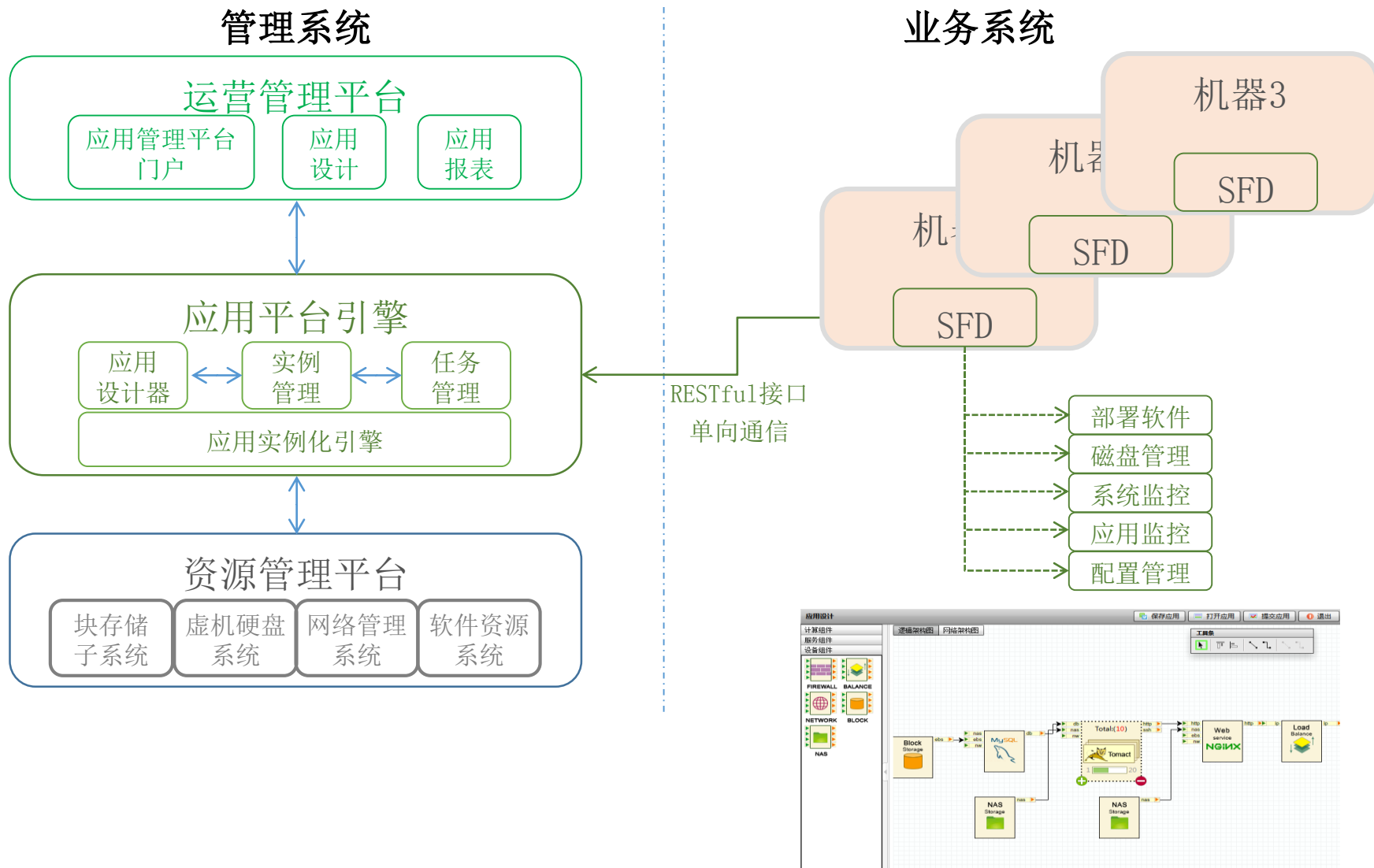


应用云化与应用支撑对CMP带来的需求与功能升级

1. CMP需支持弹性伸缩
2. CMP需引入微服务的管理与支撑框架，来解决大模块拆分为小模块的问题
3. 应用上云以后，需要对产生的监控数据做更多的存储与分析
4. 需支持大数据类、开源数据库类等开源组件对接与管理



新增功能1 - 虚拟机编排



新增功能2 - 虚拟机弹性伸缩

➤ 云平台自身具备调度能力，可以通过配置调度规则，根据应用镜像进行弹性调度。

网络支撑客服WEB系统

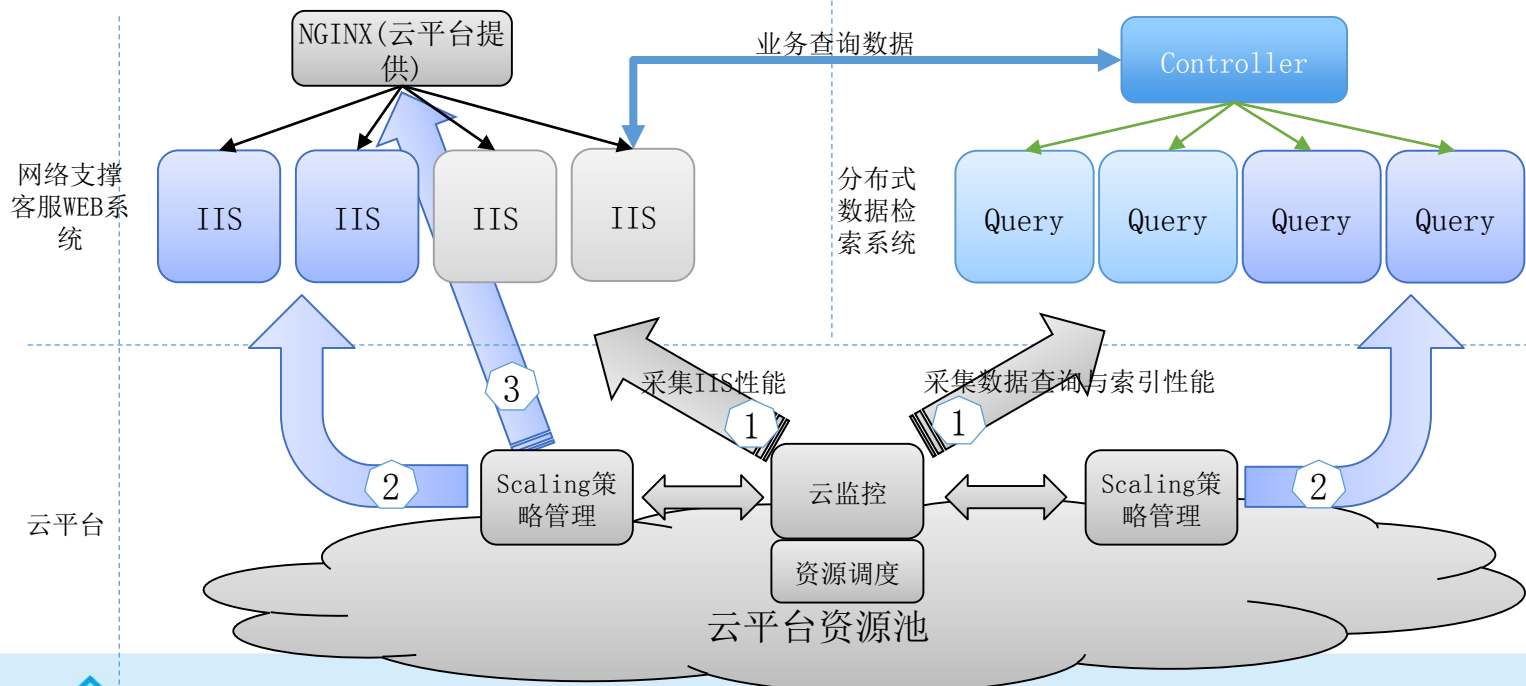
基于负载的实时动态调整

根据WEB服务器的负载情况，动态的创建和销毁WEB服务器。通过对计算资源量的调整，应对不同的业务量。做到资源的高效利用。

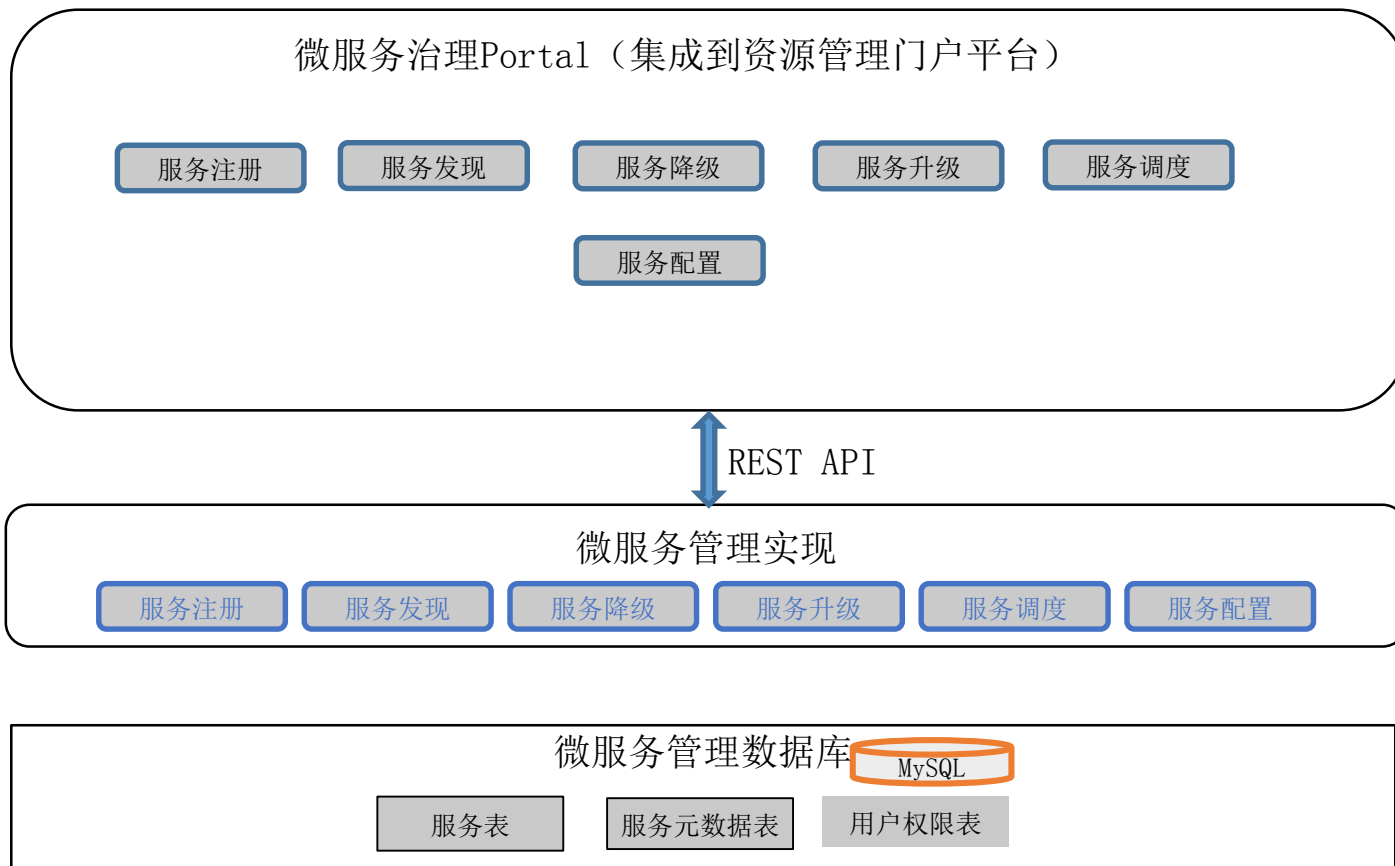
网络支撑客服检索和查询系统

基于业务能力的动态扩容

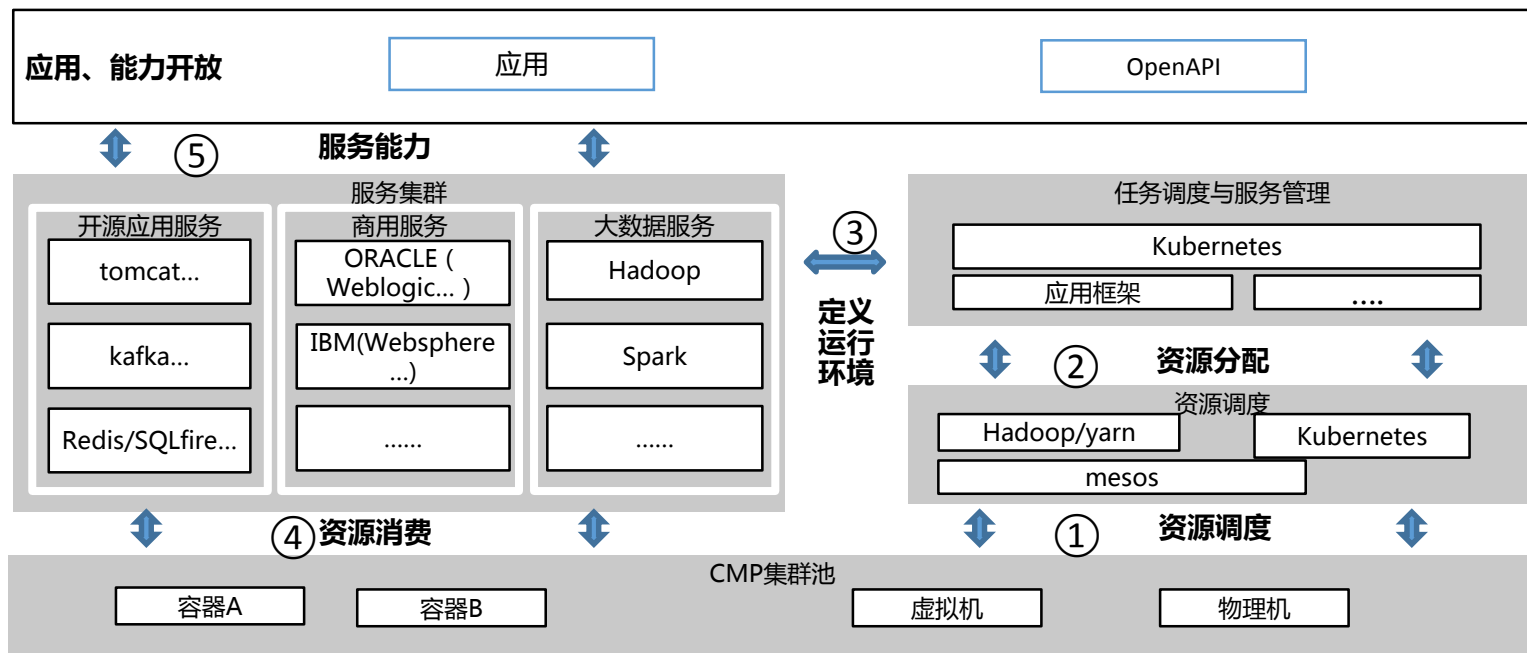
不做实时动态调整。根据系统处理的数据量、处理压力、处理速度等等综合指标，进行以扩容为主的调整。即先提供较少的VM数量，满足当前业务需求。当业务数据量增大满足一定条件后进行动态扩容。周期调整。



新增功能3 - 微服务治理模块



新增功能4 - 弹性计算子系统

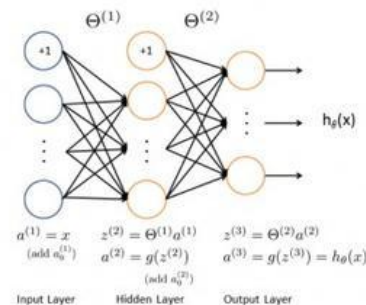


- 资源调度:通过Mesos、Kubernetes软件资源调度调度框架调度底层物理机、虚拟机、容器等的CPU、内存等资源。
- 资源分配:通过Marathon\kubernetes等任务调度框架与资源调度模块交互进行资源二级调度
- 资源消费:服务集群根据2、3分配的资源与任务使用底层资源

新增功能5 – Hadoop历史数据分析



清洗、转换
规整、建模



成熟的算法模型

算法模型



集群1

集群2

服务器

存储4

.....

监控数据

基本信息

CPU数据

存储数据

网络数据

业务关联数据

报警数据

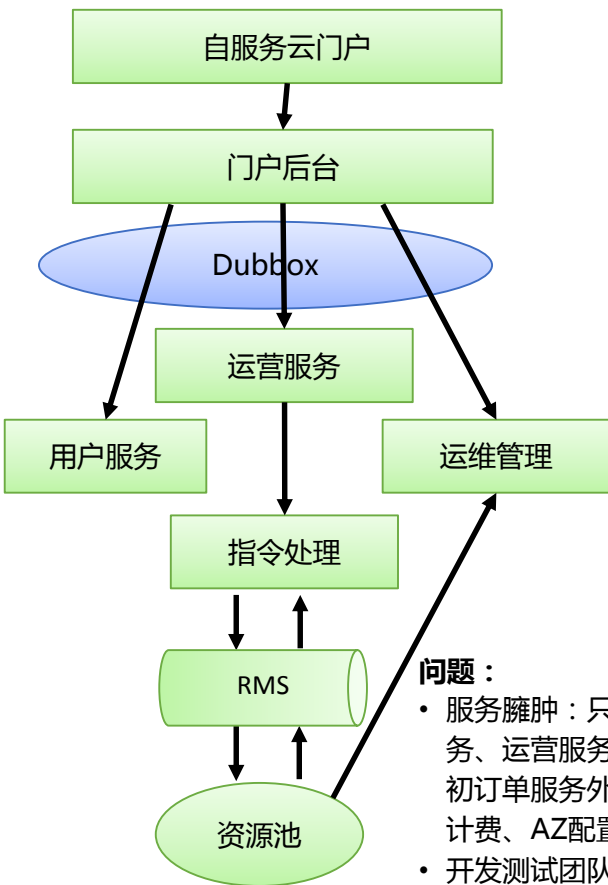
大纲

- 1.云管理平台的定义、需求、功能与架构设计
- 2.传统应用云化改造对云管理平台功能设计的新需求
- 3.容器与微服务化对云管理平台新的架构设计的支撑
- 4.云管理平台未来的定位展望
- 5.关于我们

CMP的微服务化改造

各个微服务独立部署，保持服务的原子性。

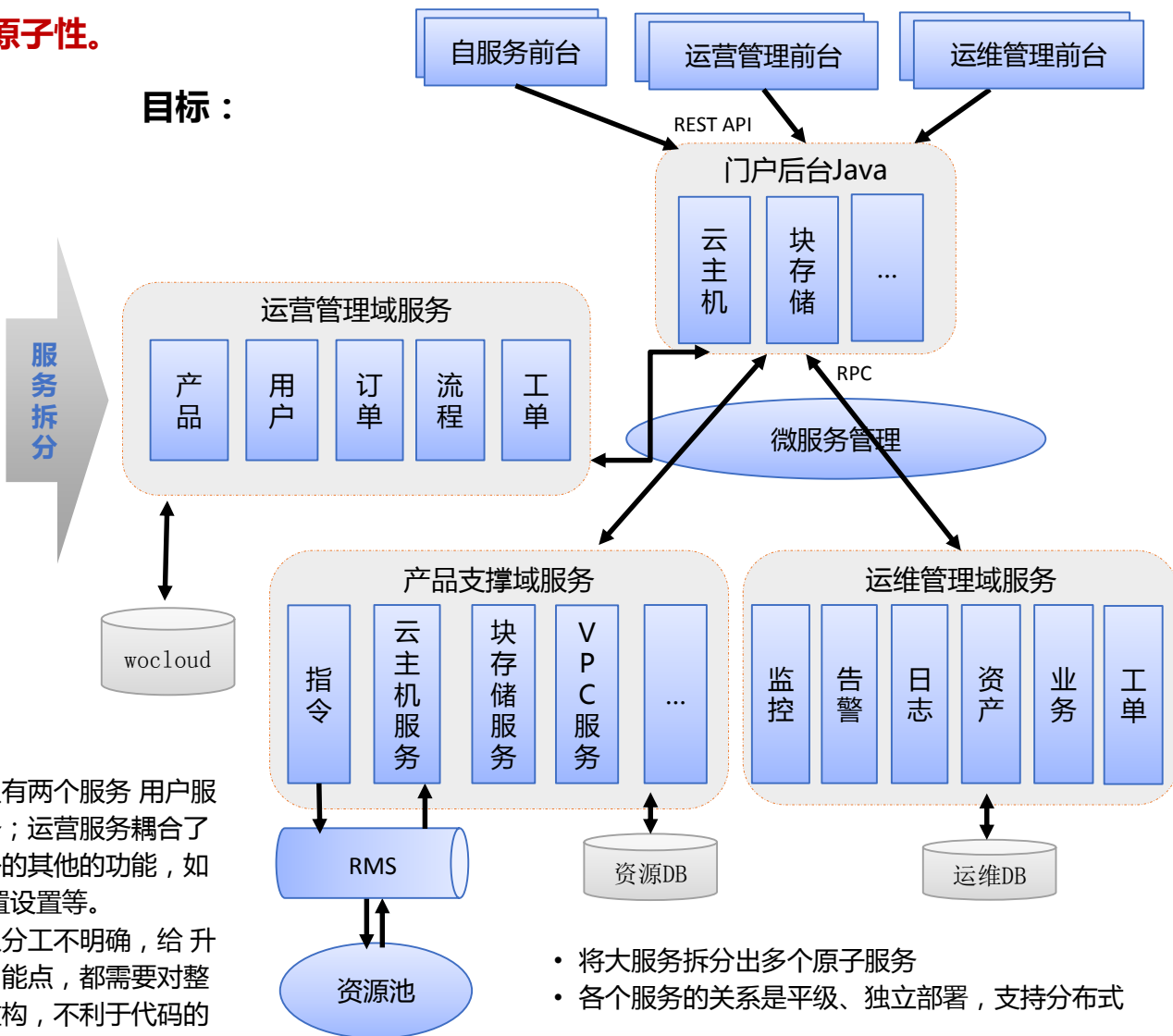
现状：



问题：

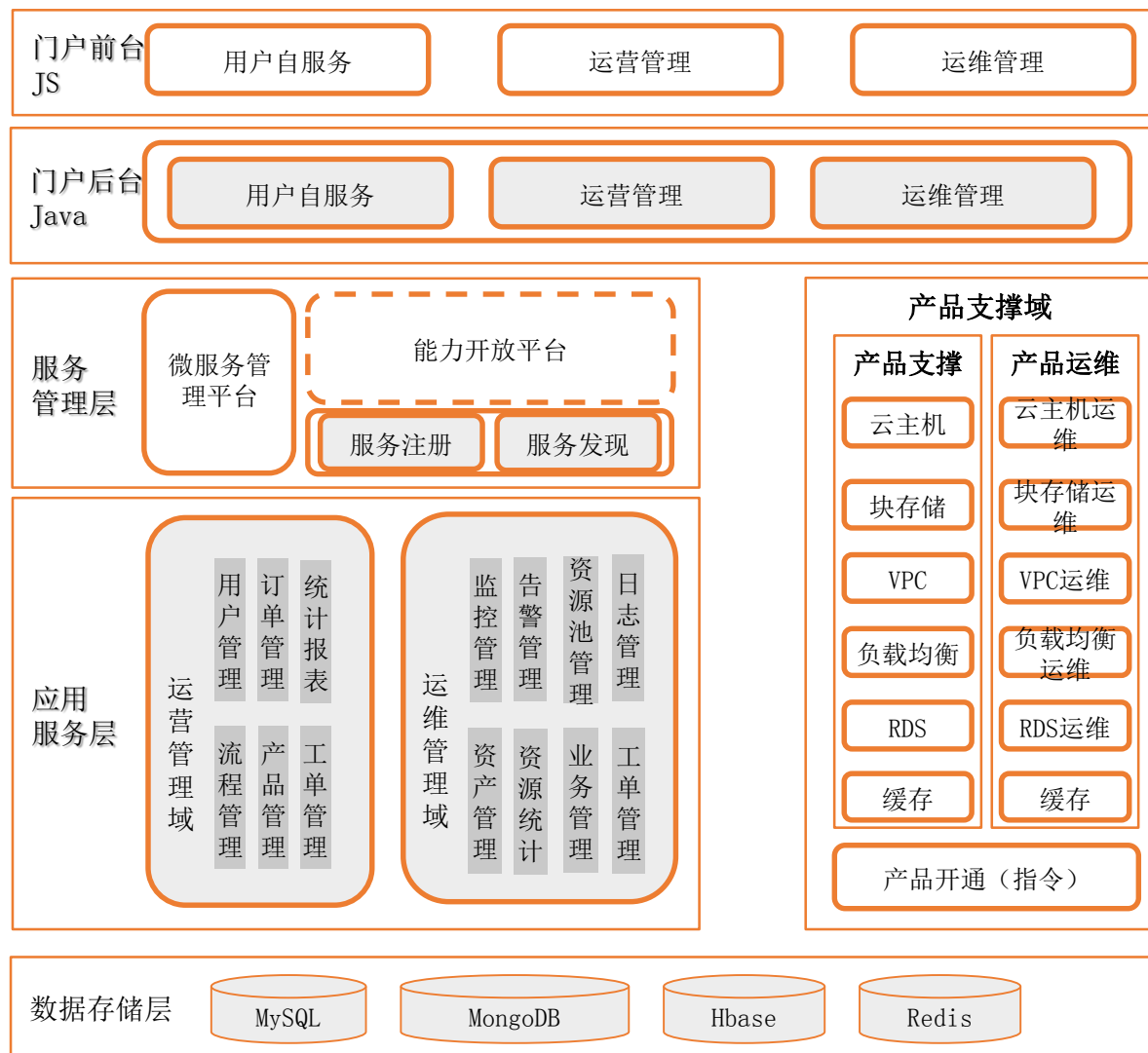
- 服务臃肿：只有两个服务 用户服务、运营服务；运营服务耦合了初订单服务外的其他的功能，如计费、AZ配置设置等。
- 开发测试团队分工不明确，给升级任何一个功能点，都需要对整个模块进行重构，不利于代码的升级与部署。

目标：



- 将大服务拆分成多个原子服务
- 各个服务的关系是平级、独立部署，支持分布式

CMP微服务化 - 系统架构



一、两个分离：

- 客户交互与业务逻辑分离；
- 应用与数据分离

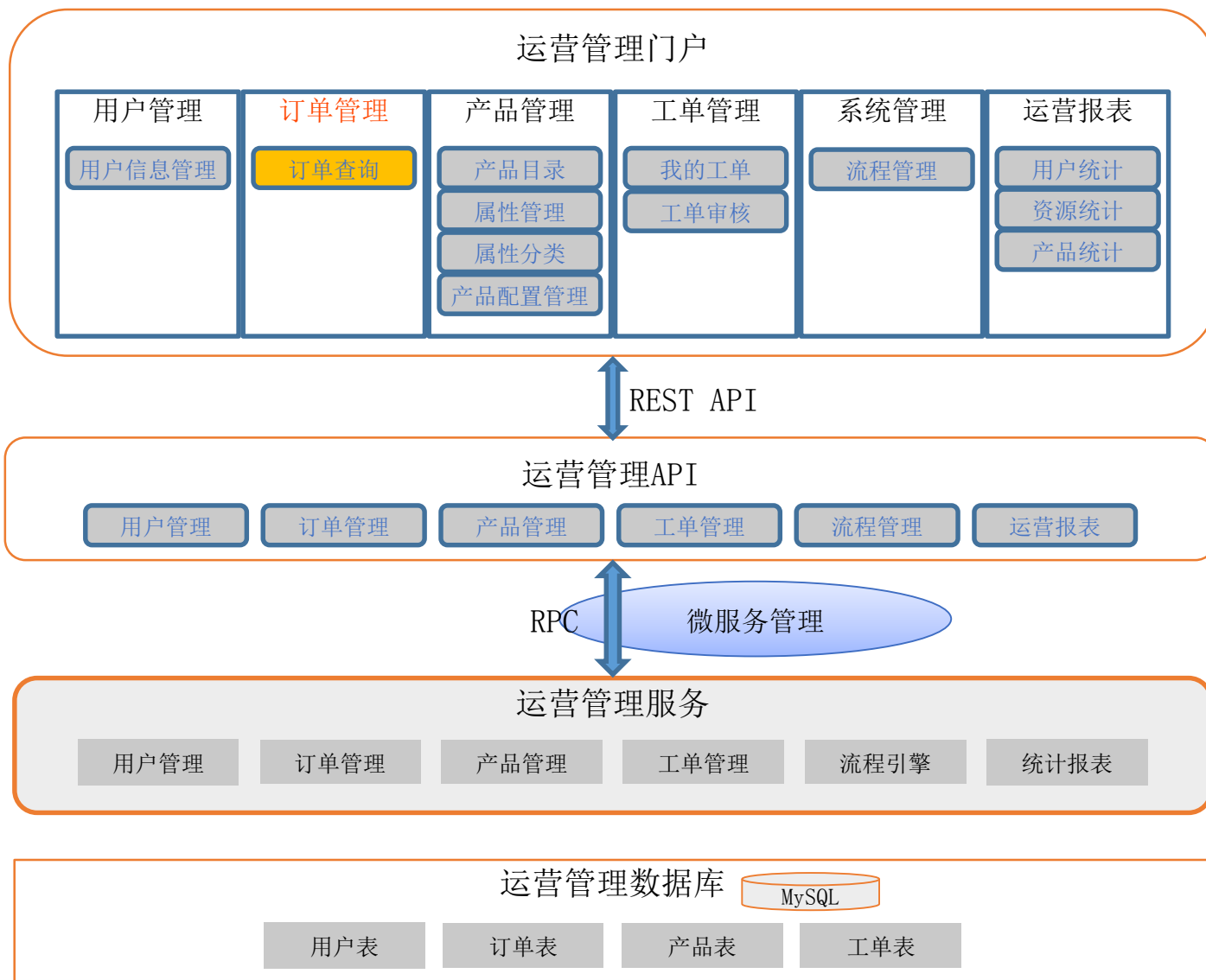
二、微服务化：

- 具备“高内聚、低耦合”的特征，实现中心和数据的自治。微服务化是架构调整的关键手段，不同服务的架构特征是相同的，技术是相似的；

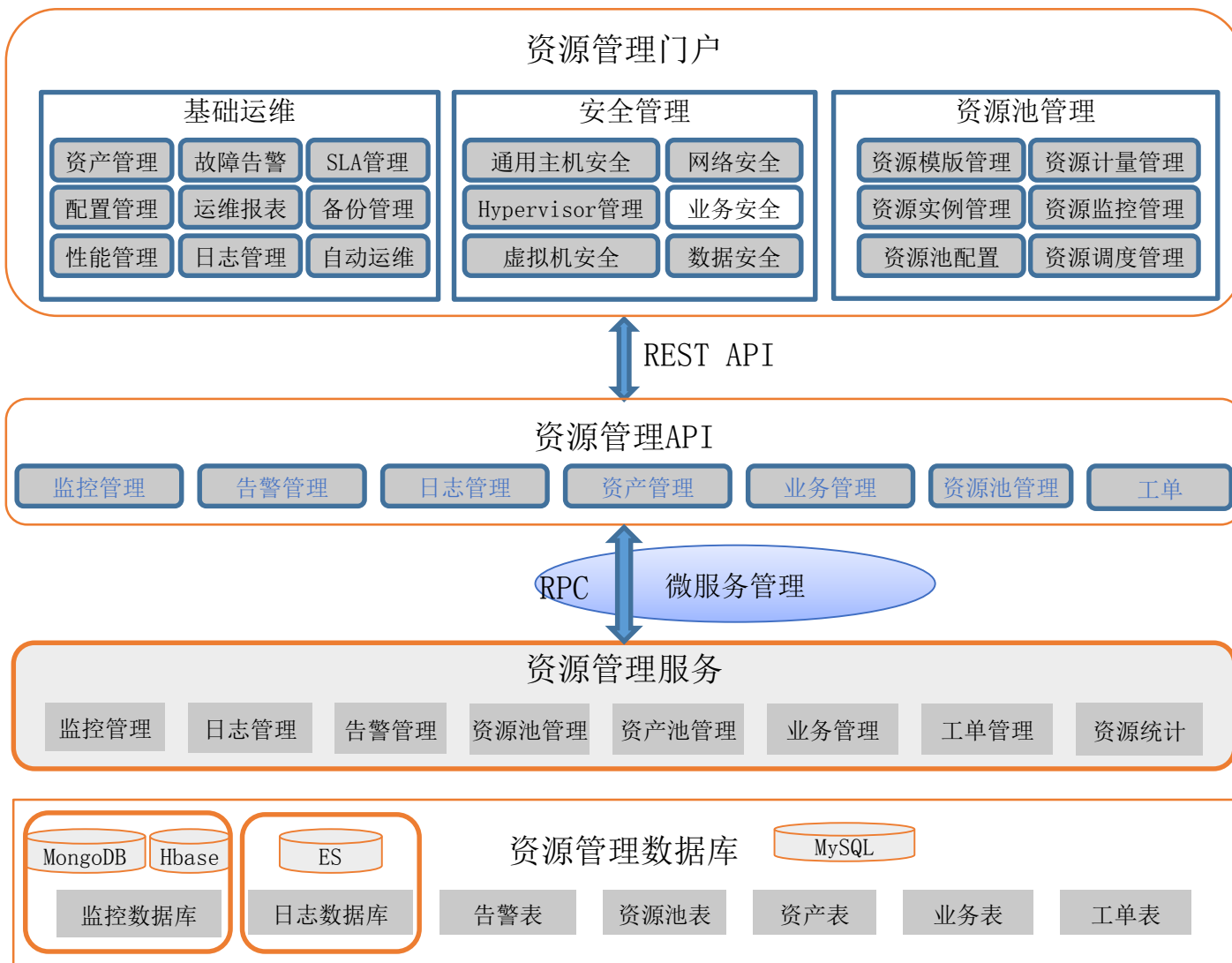
三、分布式：

- 通过应用与数据分离，实现应用的无状态化，支撑应用服务的分布式架构，实现应用服务弹性伸缩和水平扩展。
- 通过在各层采用分布式缓存，提升服务响应速度；

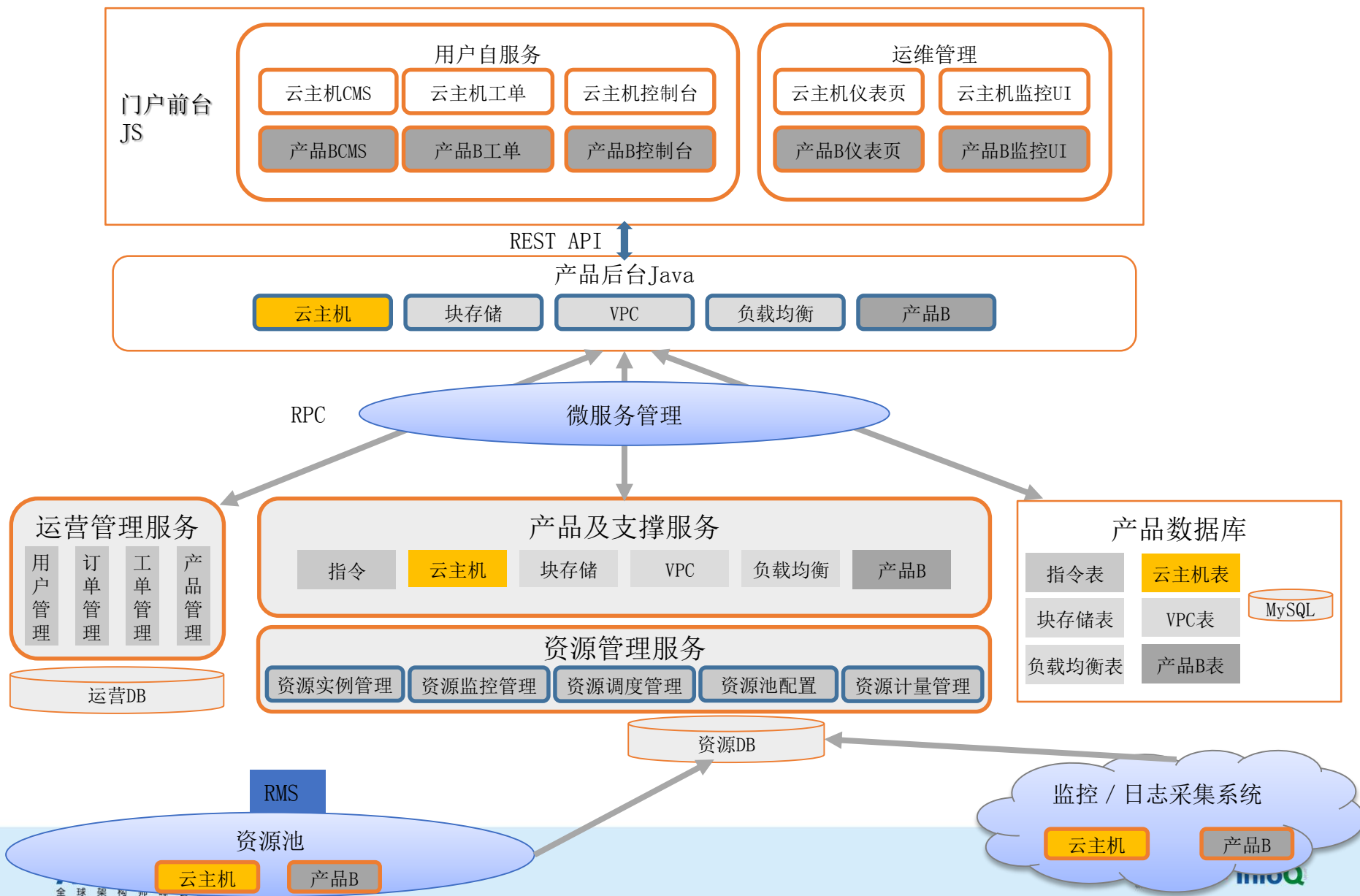
CMP微服务化 - 运营管理平台



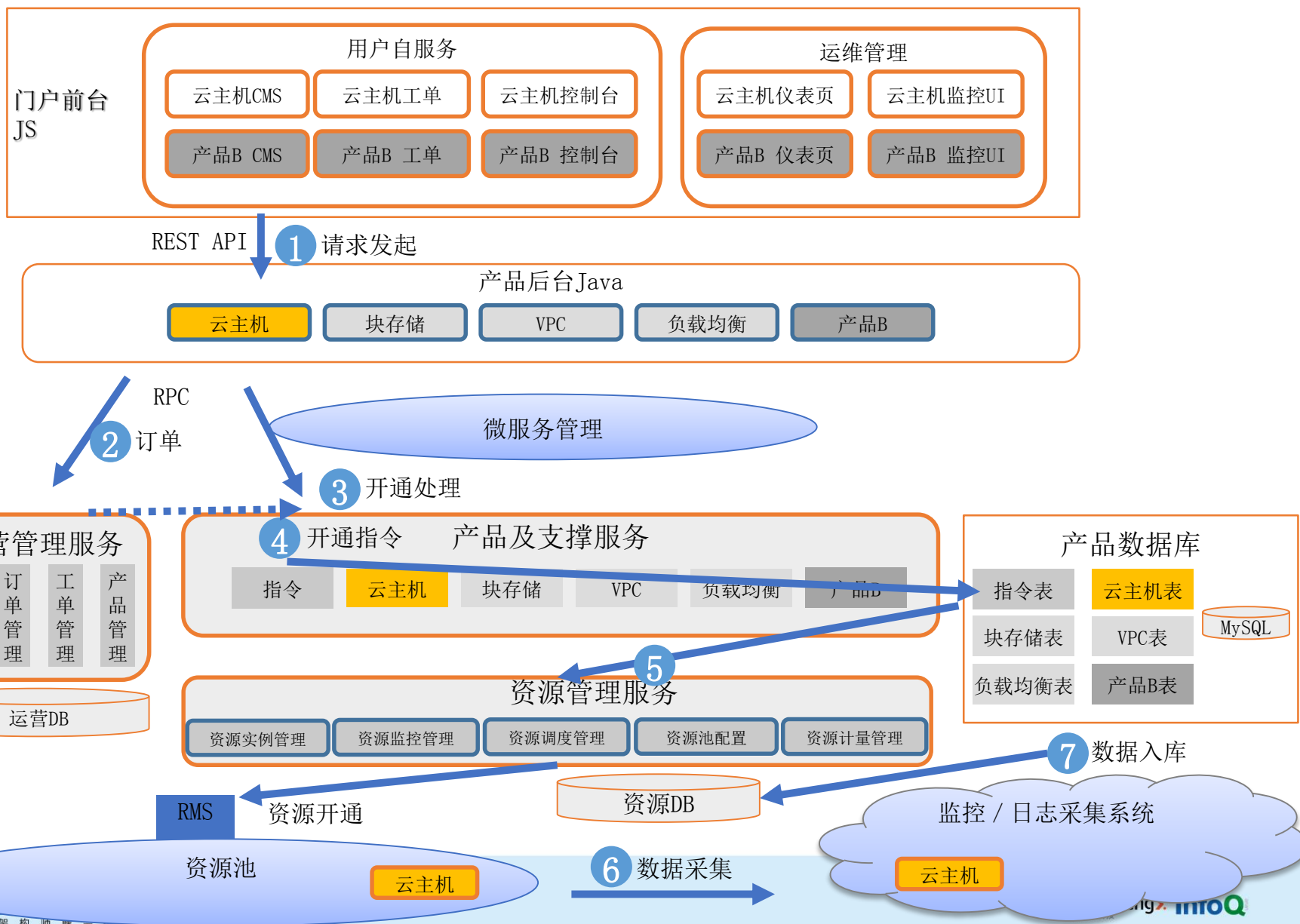
CMP微服务化 - 资源管理平台



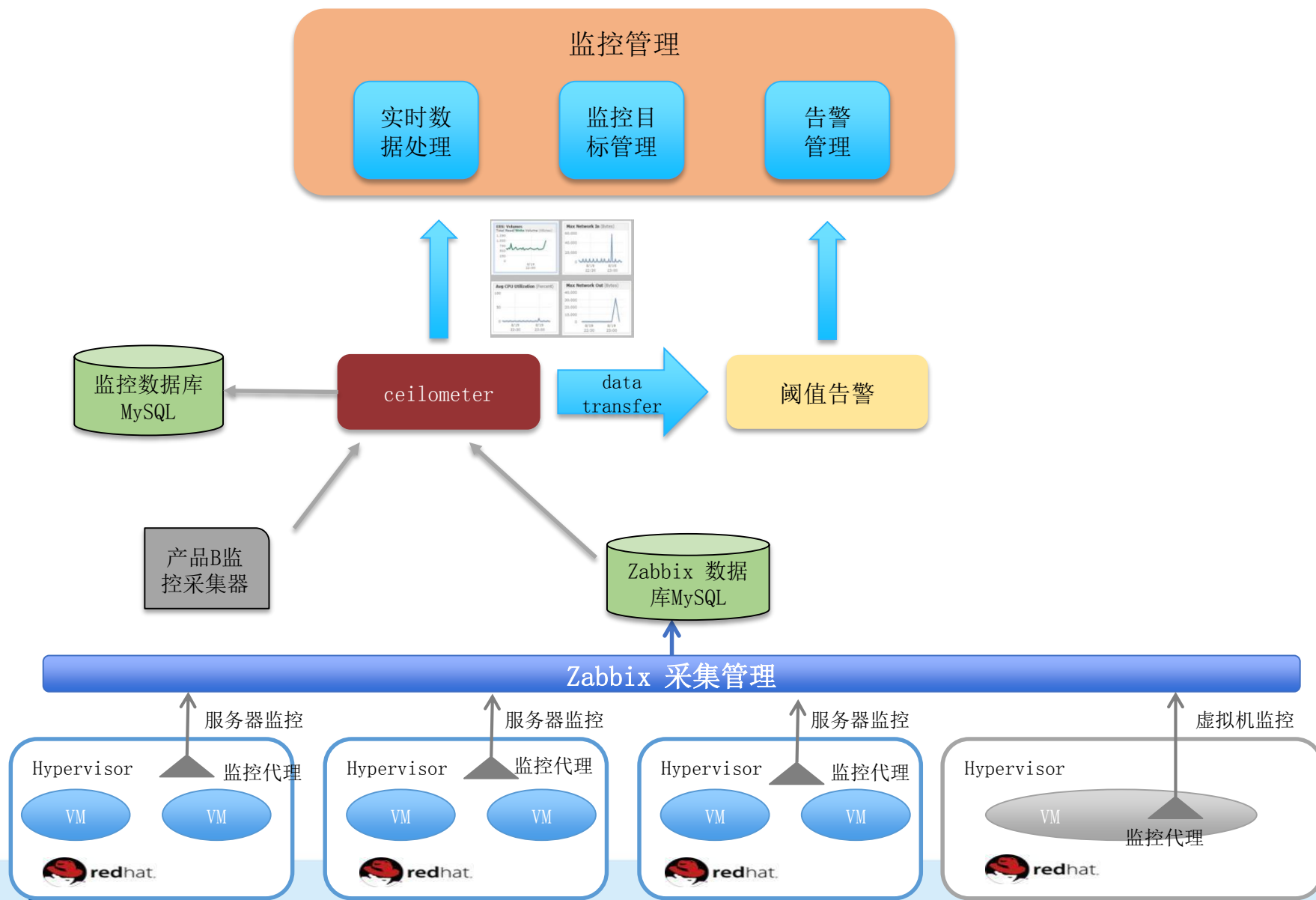
CMP微服务化 - 云产品支撑



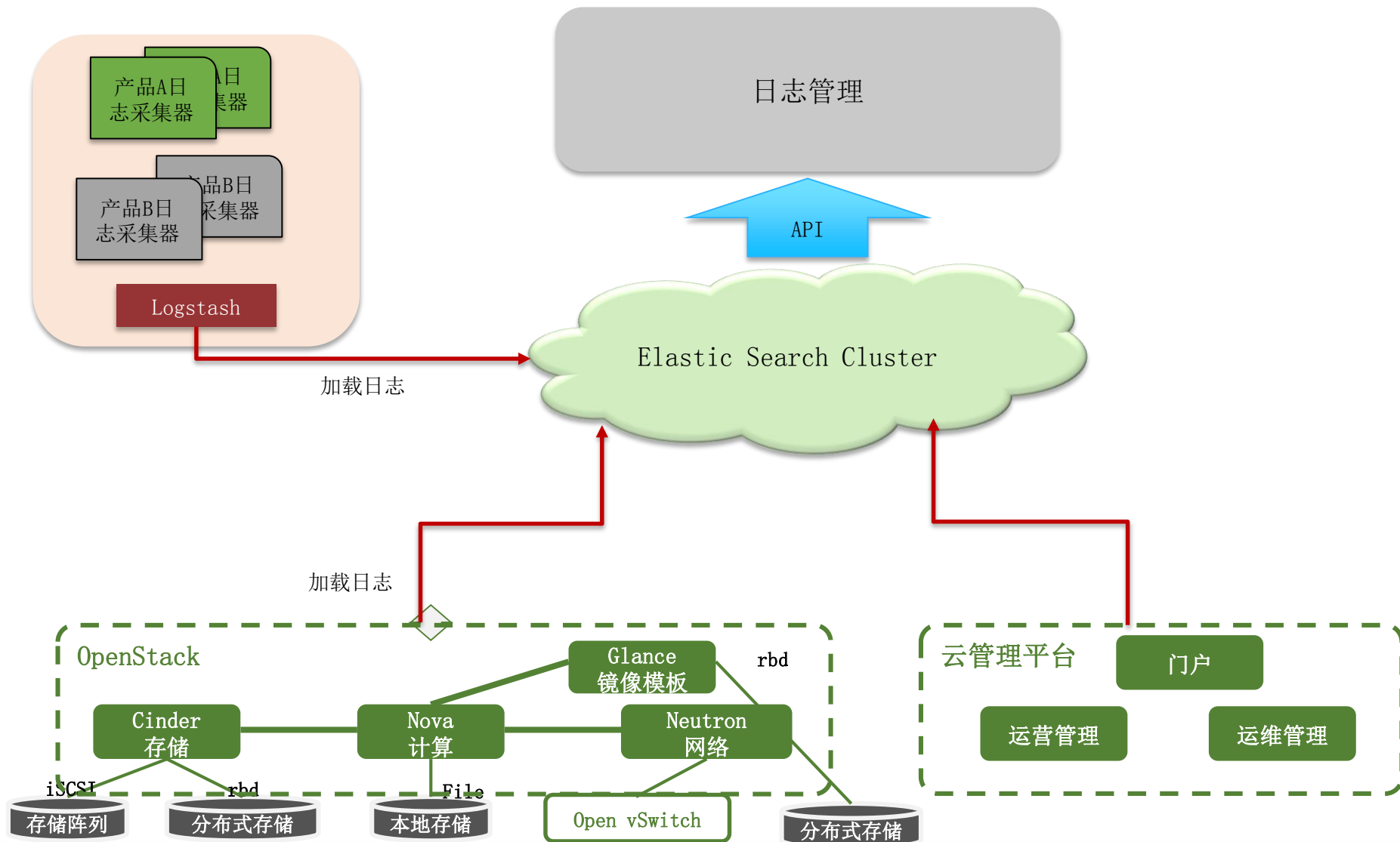
CMP微服务化 - 云产品开通流程



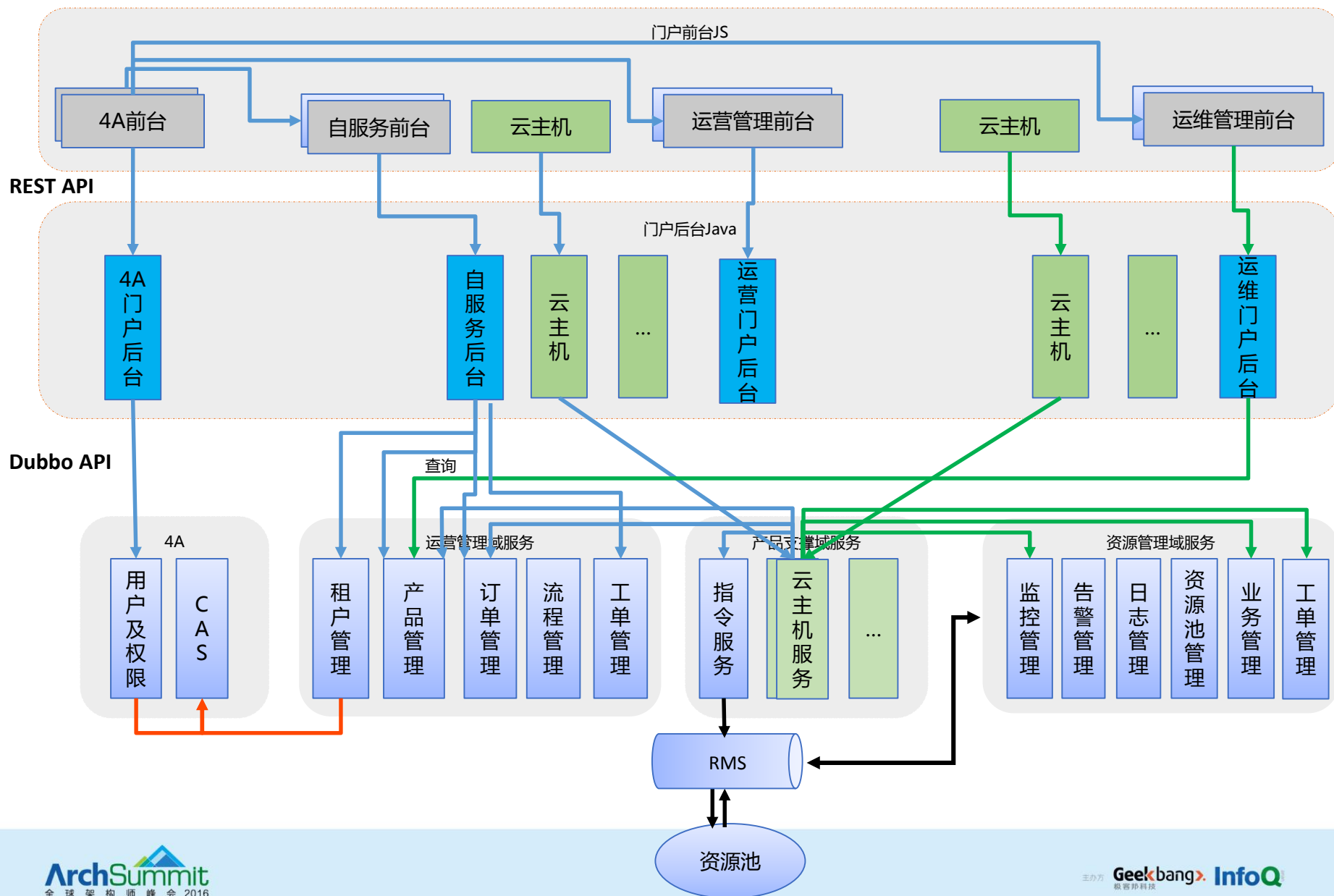
CMP微服务化 - 平台监控、采集、告警



CMP微服务化 - 平台日志采集与处理



CMP微服务化 - 跨系统模块关系图

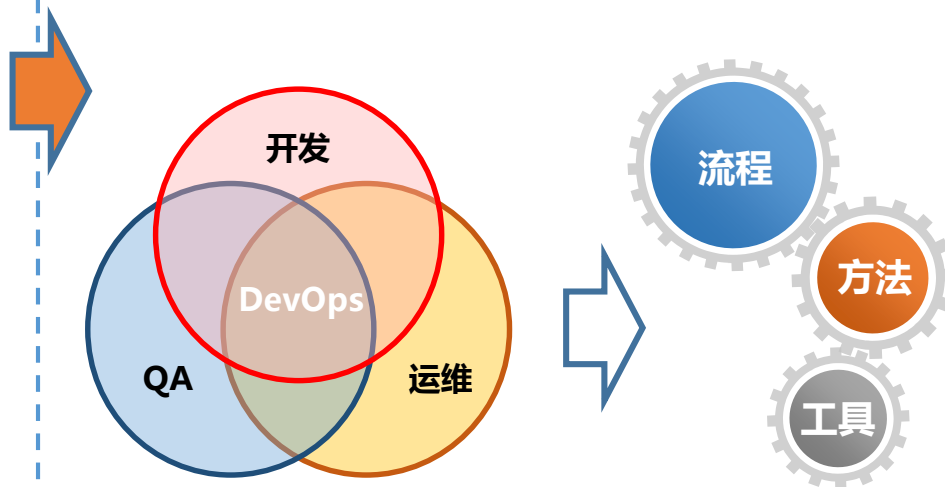


CMP微服务化 - 达到的效果

移动互联网时代的特征就是快，产品的决策快、推出快、迭代快、变革快，快能抓住机遇、掌握主动。



阶段	要求
开发	业务架构：多中心、能力开放
	技术架构：SOA、微服务、技术组件标准化/服务化
QA	持续集成
	自动化测试
运维	快速发布、滚动升级、灰度发布、弹性伸缩
	开发、测试、生成环境的标准化



大纲

- 1.云管理平台的定义、需求、功能与架构设计
- 2.传统应用云化改造对云管理平台功能设计的新需求
- 3.容器与微服务化对云管理平台新的架构设计的支撑
- 4.云管理平台未来的定位展望
- 5.关于我们

CMP未来的发展定位展望

1. 精细化管理，SDN、SDS等的管理，打通编排的所有环节；
2. 计费方向的细化，云是一种基础设施，关于云的计量计费，套餐计算，折扣与活动等需要更强大的云计费系统；
3. 云+应用的一体化监控，从用户系统的接入到对云服务组件的调用，全流程的监控分析体系；
4. 混合云管理，私有云与公有云的一体化编排与资源发布，计量计费的协同考虑；包括类似于云中介的研发等；
5. 行业云、社区云的建设与支撑，特定行业，比如动漫、高校、军工等，对云平台的服务支撑有特色需求点，比如动漫渲染、高性能计算、人工智能支撑等（案例）；
6. 大规模节点管理时，考虑结合AI，针对资源池的运行数据进行分析与运营，形成运维知识的深度学习。

大纲

- 1.云管理平台的定义、需求、功能与架构设计
- 2.传统应用云化改造对云管理平台功能设计的新需求
- 3.容器与微服务化对云管理平台新的架构设计的支撑
- 4.云管理平台未来的定位展望
- 5.关于我们

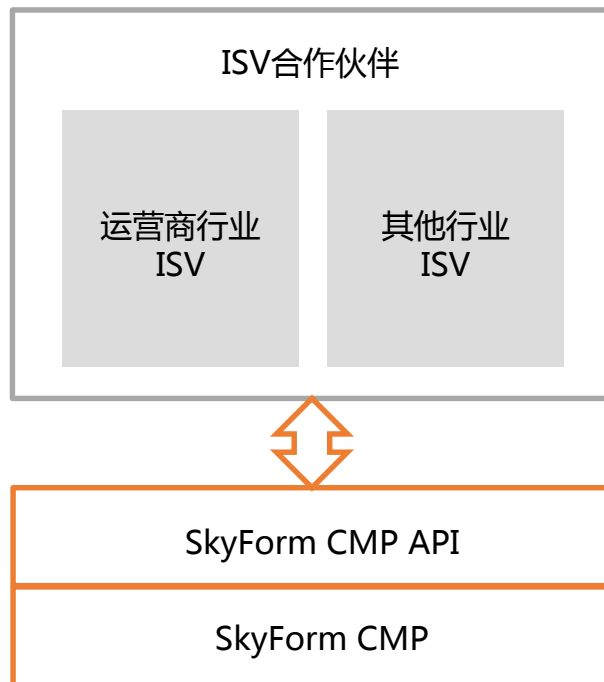
关于我们



我们是云系统专家；
公司两大核心产品：[SkyForm CMP](#)
和[SkyForm ECP](#)满足企业从私有云到
公有云、从IaaS层到PaaS层的云计算
需求SkyForm CMP管理的服务器数
量（项目累加）已经超过10万台；

落地项目：[运营商IDC公有云](#)、[运营
商私有云](#)、虚拟数据中心运营云、园
区云、政务云、媒体云、动漫云、教
育云、航空制造云、软件研发云等。

关于我们 - ISV计划



- **目的：**以协作方式开发能够无缝集成到现有IT基础设施中的技术解决方案，加快项目交付速度，提高客户满意度。
- **优势：**
 1. 免费的产品安装包、产品文档和API文档
 2. 免费的UI界面代码，可以快速进行定制化修改
 3. 免费的产品技术培训、API开发培训和销售培训
 4. 免费的产品技术支持，包括400电话支持和远程接入支持
 5. 免费的解决方案技术支持
 6. 免费的成功案例市场推广

联系人：马俊

联系邮箱：majun@chinaskycloud.com

联系电话：13911031597

THANKS

 **kycloud** 天云软件
Software

 SkyForm


ArchSummit
全球架构师峰会 2016

[北京站]

主办方 **Geekbang** 极客邦科技 **InfoQ**