



GOPS2017  
Shanghai



# GOPS

# 全球运维大会

2017

上海站

指导单位:  质量中心联盟

主办单位:  信息技术协会  数据中心联盟

大会时间: 2017年11月17日-18日

大会地点: 上海光大会展中心国际大酒店 (上海徐汇区漕宝路67号)





GOPS2017  
Shanghai

# 中国银行DevOps历程、效果及展望

张新 质量工程师



GOPS2017  
Shanghai

# 目录

- ➔ 1 背景
- 2 建设历程
- 3 DevOps体系
- 4 效果
- 5 展望

# 我们面临的问题--整个产品交付速度不满足需求的增长速度



GOPS2017  
Shanghai

## 系统紧耦合

1

- ◆多个子系统无法做到并行交付
- ◆BUG互相影响，蔓延
- ◆单个系统问题，影响整体版本发布

## 问题遗留多

2

- ◆开发阶段测试不充分，缺陷滞留到集成阶段
- ◆自动化能力缺失，大量依赖人工处理

## 发布效率低

3

- ◆环境多复杂，开发/测试/生产环节不一致
- ◆环境管理成本高
- ◆发布过程手工、低效

# 产品特点



GOPS2017  
Shanghai

中国银行作为大型传统银行企业，业务多，产品架构复杂，业务类型分为传统银行类和互联网金融类，主要的技术架构为传统集中式和新兴分布式。需要建立适合自身特点的既支持分布式架构又支持集中式架构的中国银行特色DevOps体系。





GOPS2017  
Shanghai

# 目录

1 背景

➔ 2 建设历程

3 DevOps体系

4 效果

5 展望

# 发展历程



GOPS2017  
Shanghai



## 四个阶段

- ◆ 全生命周期配置管理
- ◆ 持续集成
- ◆ 持续交付
- ◆ DevOps



GOPS2017  
Shanghai

# 目录

1 背景

2 建设历程

➔ 3 DevOps体系

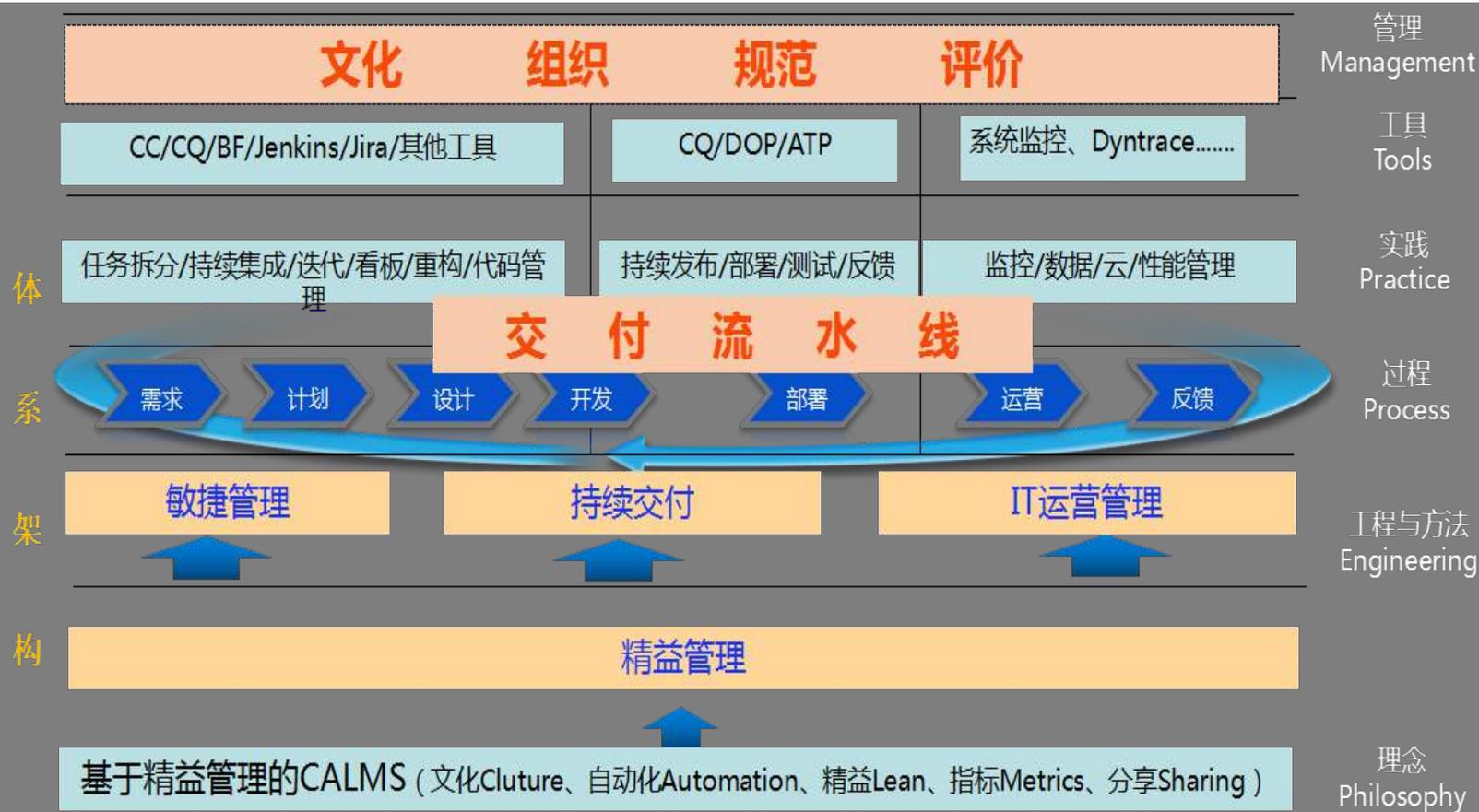
4 效果

5 展望

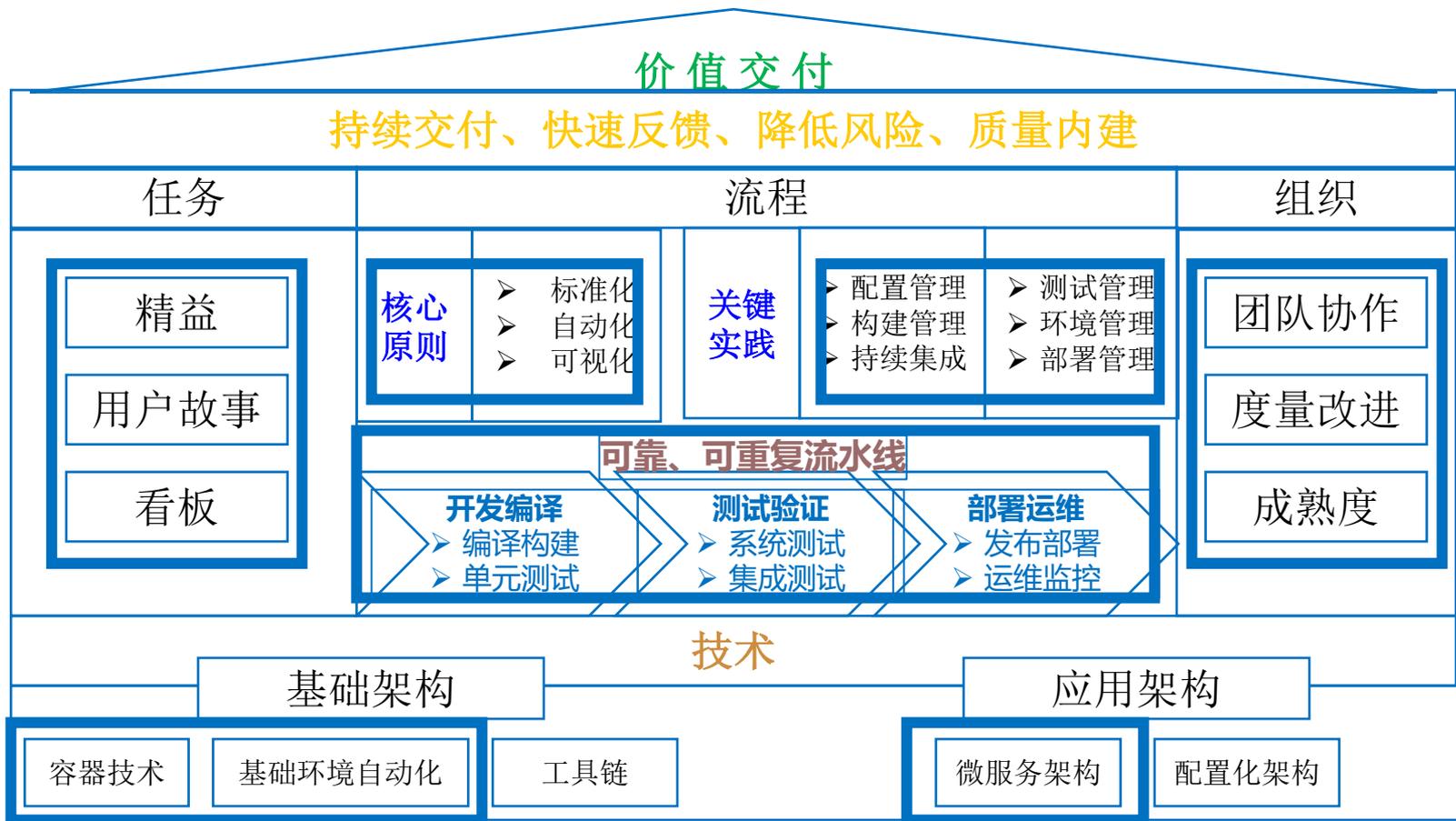
# DevOps体系



GOPS2017  
Shanghai



# 体系化实施方法



# 体系化实施方法

## 流水线

- 建立基于AIX、X86、ZOS系统的交付流水线
- 利用容器技术缩短部署周期
- 分布式系统运维研究

## 基础架构

- 在开发环节，研究实现虚拟资源的自动申请、注销
- 容器技术研究，并形成中行的 Docker 技术使用规范

## 任务

- 生产任务看板的实践
- 实时记录任务进度和问题，实现信息共享

## 流程

- 以标准化、自动化和可视化为准则，形成相应的体系和规范。
- 开展相应实践活动：配置管理、持续集成等。

## 组织

- 通过流程建设，实现组织进一步的协作融合
- 建立成熟度评价模型，持续改进

## 应用架构

- 技术解耦



# 中国银行DevOps建设内容

## “五个”方面



GOPS2017  
Shanghai

### 流程体系

建立统一协作流程，实现合理分工、密切合作的实施组织。原则是以交付为核心，打通交付流程；建立产品开发、测试、运维端到端统一协作流程。

### 模型规范

建立应用模型和相关规范。完善持续集成应用平台，考虑运维需求，在原有规范和模型基础上，进一步优化完善。

### 交付流水线

打造适合中国银行特点的交付流水线。在持续集成开发流水线的基础上，生产环节复用、优化自动部署和自动化测试资产；把质量和安全软规范内建到产品的生产过程中，实现软规范硬约束。

### 度量评价

建立多维度度量、评价体系。通过度量和评价，建立反馈，持续改进。

### 文化环境

推进Devops文化建设。将DevOps理念渗透至工程领域各相关人员，促进团队间协作关系的改善。



GOPS2017  
Shanghai

# 目录

1 背景

2 建设历程

3 DevOps体系

➔ 4 效果

5 展望



# ①建立统一协作流程，促进融合协作

“一个”工作小组，“两个”实施方针（管理上强调融合协作机制，技术上强调标准化统一手段）

## 质量管理部

- DevOps整体设计和管理；
- 协调、组织开发、测试、维护群组，在生产环节实施自动化部署、稳定性测试；
- 完善持续集成应用平台；
- 优化持续集成应用模型；

## 开发群组

- 扩大持续集成应用的深度和广度；
- 优化自动化部署流程，提升部署效率；
- 提供稳定性测试案例脚本；



## 版本安装团队

- 自动化部署需求和改进建议；
- 实施功能测试环境应用产品版本自动化部署；
- 应用自动化部署功能，提供自动化部署验证报告；

## 维护群组

- 自动化部署需求和改进建议；
- 实施生产环节应用产品版本自动化部署；
- 协助提供生产环境下自动部署平台所需软、硬件和网络环境；



## ②建立DevOps应用模型和相关规范

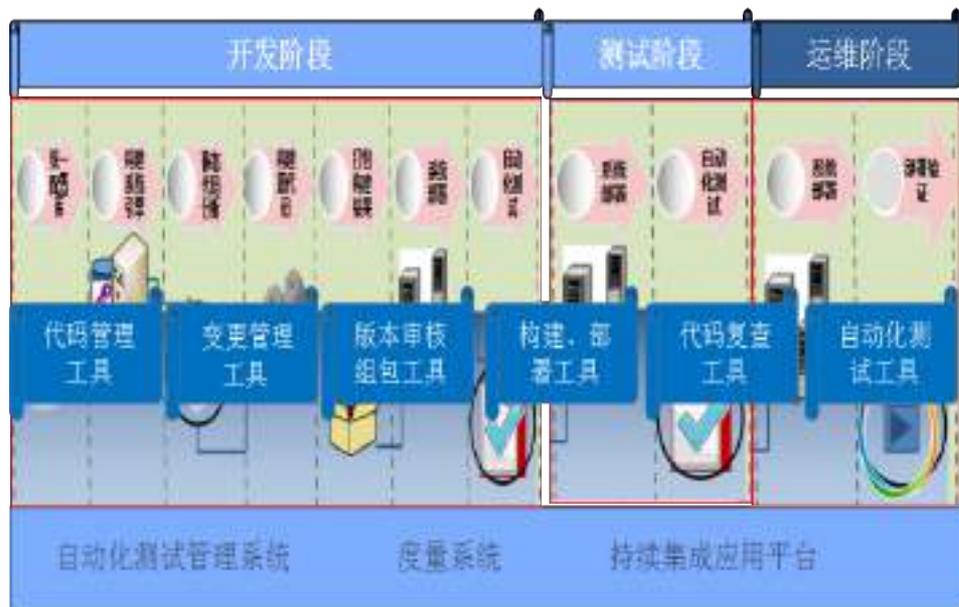
建立DevOps框架和技术规范，形成相应的开发规范和应用模型，为中国银行应用产品快速实现DevOps应用提供技术指导。





## ②建立DevOps应用模型支撑能力建设

应用产品生命周期管理依赖于工具系统支撑能力，创建强大工具集，支撑DevOps生产线。涉及代码管理、变更管理、构建、部署、测试、代码复查等工具96个；相关系统3个。





GOPS2017  
Shanghai

### ③打造适合中国银行特点的产品交付流水线

**“三条”交付流水线。**为了实现应用产品快速交付、提高运维的效率和质量，根据中国银行应用产品现状，建立“开发测试运维一体化平台系统”产品，三个子产品，形成相应交付流水线。



#### **AIX**

建立基于Power架构下的AIX系统应用产品交付流水线



#### **ZOS**

基于Power架构下的主机系统应用产品交付流水线



#### **X86**

基于X86架构交付流水线应用产品交付流水线

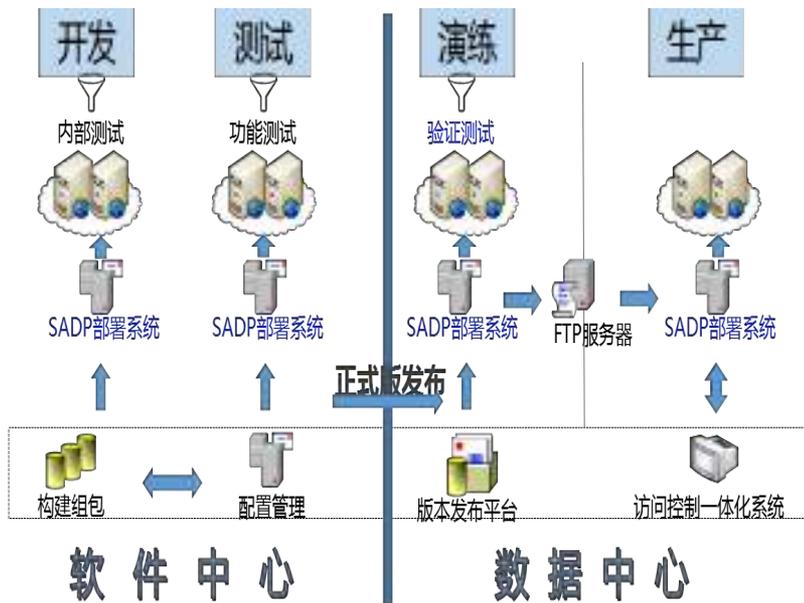
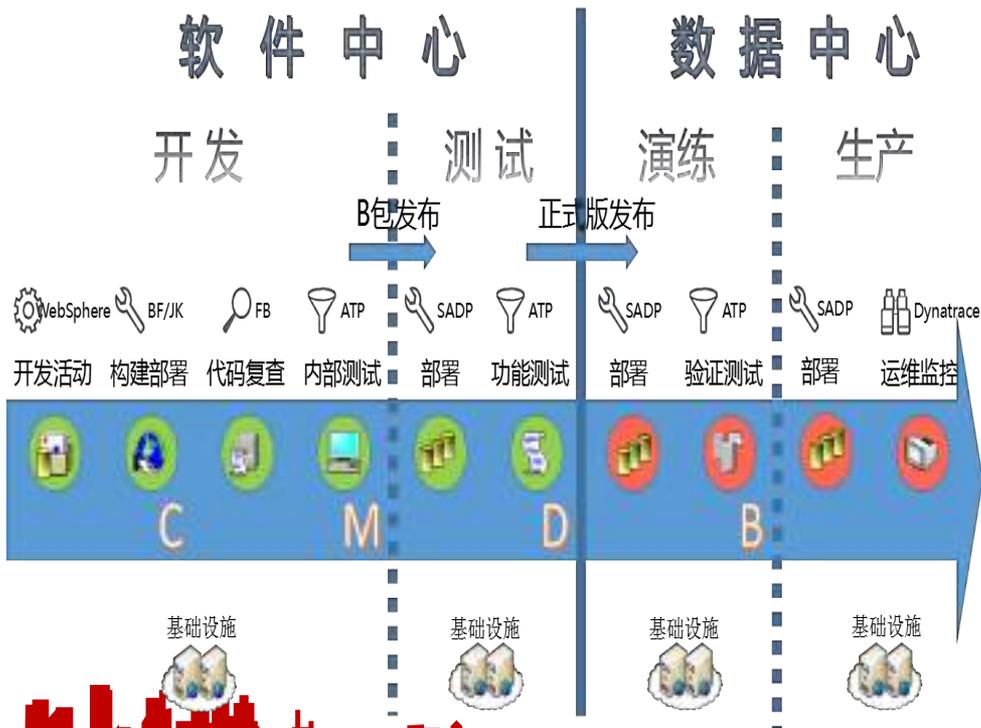
# 交付流水线



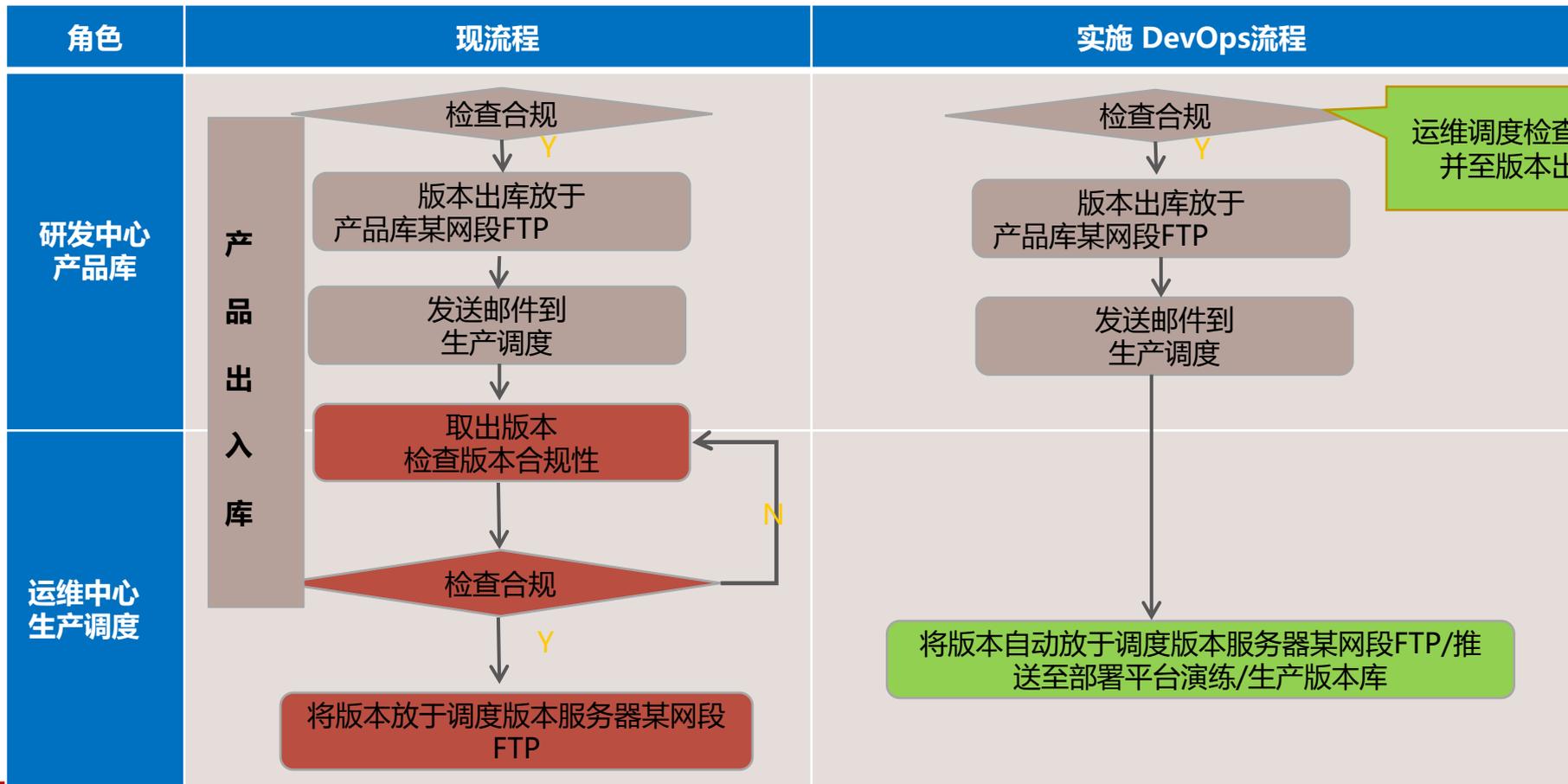
GOPS2017

提升交付

以交付为核心，根据应用产品现状，建立以配置管理为基础，AIX、X86、ZOS三条交付流水线。提升交付流水线上各工程活动自动化能力；促进部门间协作融合，实现应用产品端到端到交付。



# 版本推送



# 版本推送



GOPS2017  
Shanghai

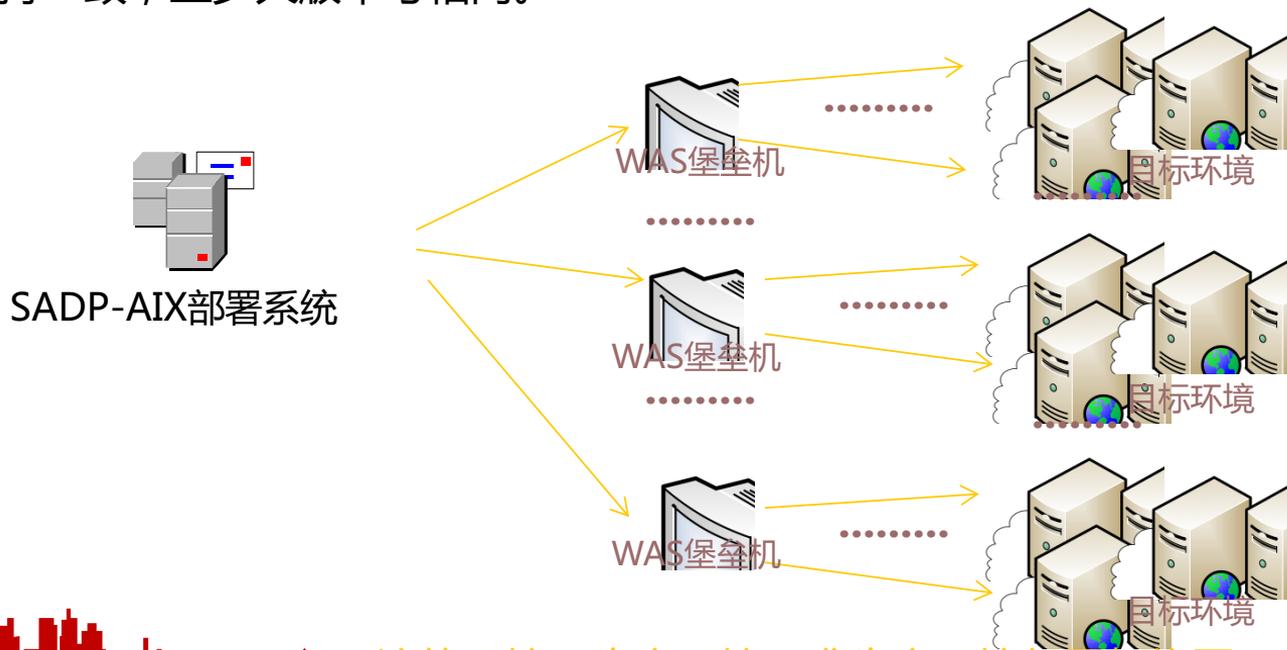
序号	工作流程
1	<ul style="list-style-type: none"><li>• 依据版本标识，将版本自动推送至连接22和21网段之间的中转服务器上</li><li>• 依据版本标识，将版本自动化推送至自动化部署平台演练环境相关服务器指定位置</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>• 依据版本标识，从中转服务器将版本自动化推送至自动化部署平台在生产环境相关服务器指定位置</li></ul>
3	<ul style="list-style-type: none"><li>• 部署平台自动获取版本至部署服务器</li></ul>

# WAS部署



GOPS2017  
Shanghai

因权限原因，目前WAS部署架构为，搭建WAS服务器，通过该WAS服务器实现目标系统WAS服务器间版本推送和部署工作。经过应用验证，WAS堡垒机的版本号须与目标环境WAS版本保持一致，至少大版本号相同。



演练环境、生产环境、准生产环境部署架构图

# WAS部署



GOPS2017  
Shanghai

涉及工作流程：

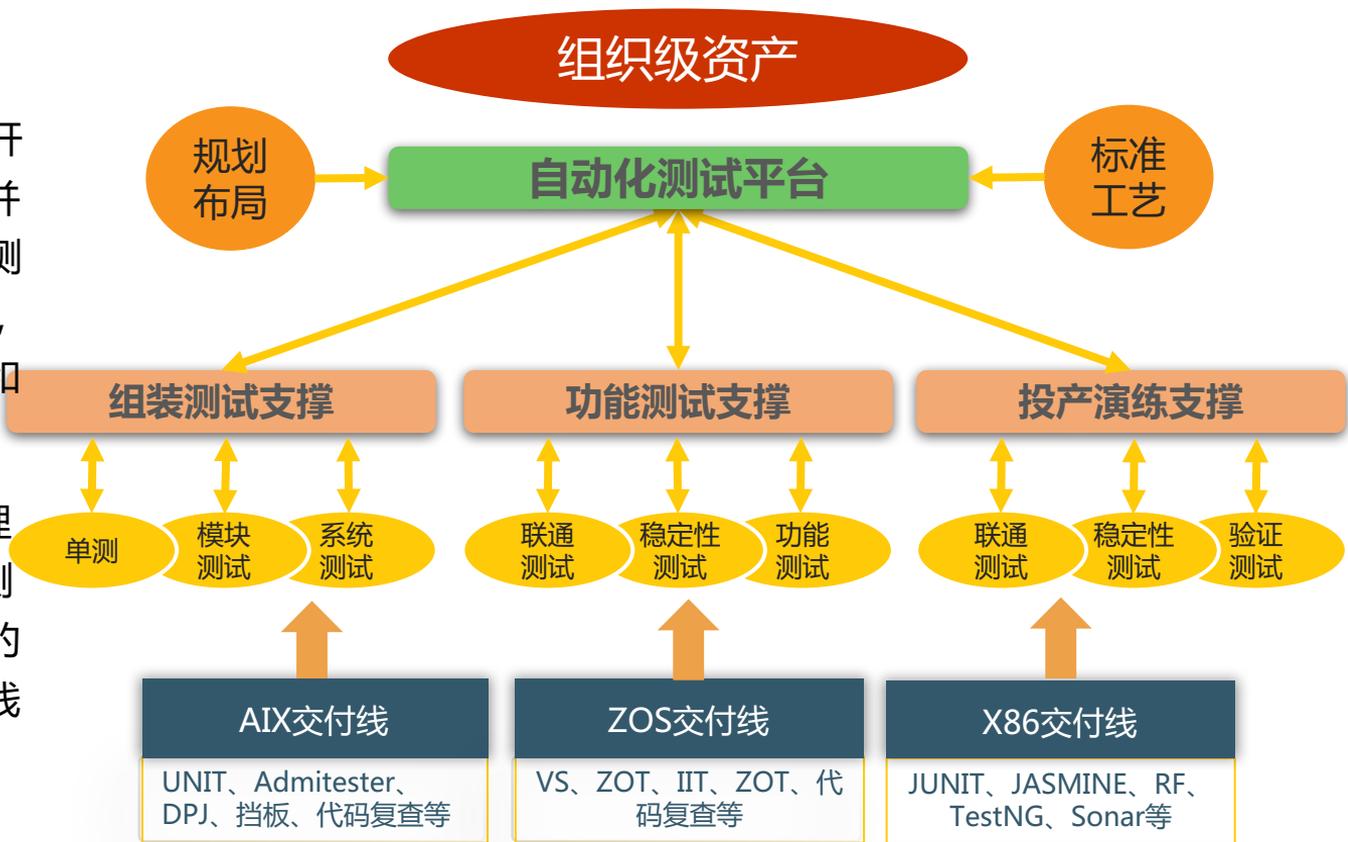
序号	工作项
1	按照目标环境版本情况，搭建WAS堡垒机（演练、生产、准生产）
2	各应用产品实施自动化部署前，申请目标环境与堡垒机之间网络端口开通（8879~8884，9060~9065，9043~9048，22）（演练、生产、准生产）
3	因WAS8版本自身原因，在涉及该WAS版本的应用产品版本部署前，需要系统管理员协助删除一个JAR包。

# 流水线-自动化测试

## 测试基础平台建设

运用专业自动化工具集，开展以组装（接口）测试为主，并兼具代码复查、代码覆盖、UI测试、性能测试等多种测试能力，建立分级测试体系，从多层次和多个验证角度形成质量防护网。

打造统一的自动化测试管理平台（ATP），集成中心主要测试工具，实现跨阶段、跨产品的资产复用，以提升各交付流水线上自动化测试能力。



## 流水线-自动化测试

**目标：**在自动化部署后的验证阶段，借助自动化测试平台（ATP）的管理功能，充分利用积累的自动化脚本资产，通过自动化的手段对部署系统进行**系统级及业务级的联通验证**，以提升自动化资产价值，保证产品投产质量。（**系统级联通验证**是指通过自动化手段访问登录地址以验证产品本身部署的正确性，在自动部署后可自动调起执行；**业务级联通验证**包括单一产品的业务级联通验证及多产品的业务级联通验证，通过自动化脚本执行产品的业务交易验证产品及关联产品间的业务功能）。

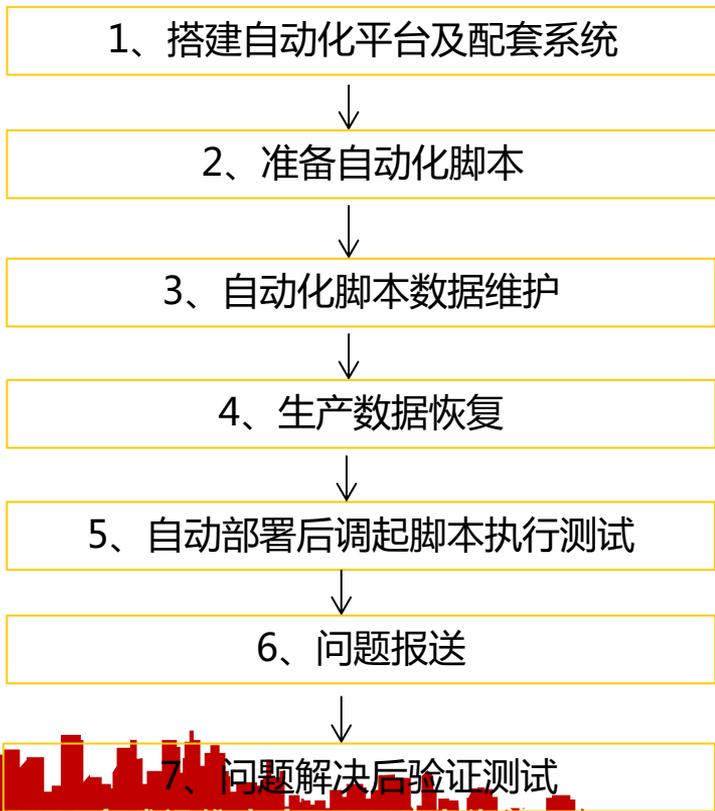
**方案策略：**配合自动化部署的推广计划，在计划推广的产品中，复用已积累的交易验证脚本。投产演练阶段，发起自动化测试脚本到自动化测试平台（ATP）调度执行。执行结束后，将测试脚本的执行状态和日志结果信息展现到平台上。

# 自动化测试



GOPS2017  
Shanghai

工作流程：



序号	工作内容
1	搭建一套独立的自动化测试平台应用与相应的数据库、文件存储系统等配套环境
2	准备自动化测试案例、自动化测试脚本（可复用功能测试自动化脚本，随产品版本下发），系统级联通需要在ATP平台（自动化测试平台）维护各产品登录地址
3	根据脚本具体交易，将测试数据维护到自动化测试脚本中（需维护固定的业务数据如柜员、账户等）
4	恢复生产数据
5	发起自动化测试脚本到自动化测试平台（ATP）调度执行
6	执行结束后，测试案例的执行状态和日志结果信息展现到平台上，若有问题则进行报送
7	失败问题解决后通过自动化测试平台重新执行验证

# 基础架构-X86平台虚拟化资源服务优化

随着主机、小机系统技术架构转型，越来越多的产品将会使用X86平台Linux系统，对虚拟化资源的需求也会逐渐增加，X86平台虚拟化资源服务优化目标：

- 1、有效精简申请审批流程，推动虚拟资源精细化管理和服务方式转变，进一步降本增效。
- 2、优化与开发团队的协作，使开发团队能够按需自助获取资源，发挥快速部署优势，提升整体效率、减少资源管控压力。
- 3、及时掌握虚拟资源使用情况，进行统计分析、预测和报告，帮助审计和决策。

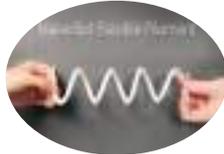
**快速交付**的虚拟化服务



**按需应变**的自助式申请



**灵活**的资源配置方式



**轻量级**的开发云资源管理



# 应用实例

## 自动化部署应用投产过程

D-3至D-2日

自动化部署平台生产环境搭建



D日晚9:30

实施A、B、C产品自动化部署



D日晚10:00

自动化部署结果确认



D+1日

业务验证

## 问题和应对

(1) 当对was应用程序进行安装时，was系统会自动生成一个XML文件在相应的jar包中；我们目前采用的备份策略是从was系统导出全量版本进行备份；而was系统导出时当jar文件里包含该xml文件时，was导出会失败，此为was8.0和was8.5版本的bug，只能将此xml文件删除，才可以正常从was系统中导出全量版本。此文件的删除需要系统管理员权限才可以操作。

**后续改进：**因此部署前协调系统管理员删除文件的操作是部署的前置任务。

# 协作重点

## 版本推送

与运维中心生产调度  
和相关研发团队协商，  
实现版本无缝对接。



## 用户安全

与运维中心安全团队  
协商，实现部署用户  
与生产环境访问控制  
一体化系统的自动化  
对接。



## WAS部署

与运维中心系统管理  
团队协商，实现针对  
was应用系统部署架  
构的最优化。



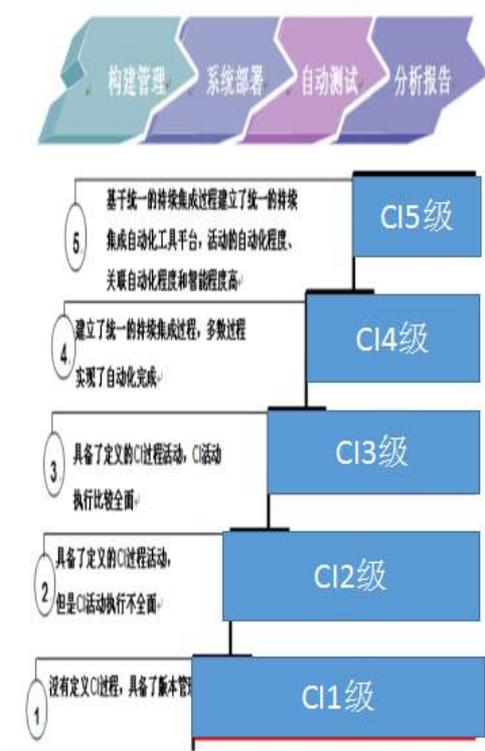
## 自动化测试

与运维中心相关团队  
协商，实现部署后应  
用系统的自动化验证  
测试。



## ④建立多维度度量和评价体系

通过建立DevOps成熟度模型，形成中国银行信息科技体系DevOps评价体系。成熟度模型涵盖重要开发过程中的工程活动：构建、组包、部署、代码复查和测试等，通过分析报告反馈在开发、测试、运维各阶段的应用情况；为开发工艺水平的提升提供改进机会。



### 构建

- 衡量提交到配置库的源码是否及时构建
- 衡量开发人员提交的源码质量
- 衡量产品自动化构建程度范围

### 部署

- 衡量构建的执行码是否及时部署到组装测试环境，有效管理组装测试环境基线
- 衡量自动化部署覆盖的阶段范围

### 自动化代码复查

- 鼓励应用自动化代码复查工具

### 自动化测试

- 鼓励通过自动化测试识别
- 鼓励提高自动化测试脚本本身的质量，提高投入产出比
- 鼓励扩大自动化测试范围

## ⑤建立DevOps文化



GOPS2017  
Shanghai

通过大力推广和文化建设，将DevOps理念渗透至工程领域各相关人员，将其内化为从业人员的一种行为习惯和责任意识，促进团队间协作关系的改善，在整个组织效率提升的同时，可有效降低伴随频繁变化而带来的生产环境风险，从而提升中国银行应对市场变化响应力。



## ⑤组织-协作与文化

通过沙龙、论坛、技术交流等多形式的活动，促进开发、测试、维护与运维中心生产调度、安全管理、系统管理等团队的协作融合，共同完成交付流水线的贯通，实现信息透明共享。

软件中心-软件复用系列工组沙龙活动  
——“自动部署”沙龙举办

10017-06-09 14:50:00

6月9日，软件中心“自动部署”沙龙“软件部署与测试”沙龙成功举办。沙龙邀请了多位技术专家，围绕软件部署与测试中的难点问题进行了深入探讨。沙龙通过沙龙的形式，促进了团队成员之间的交流，提高了团队的协作能力。沙龙还邀请了多位专家，就软件部署与测试中的难点问题进行了深入的探讨。沙龙还邀请了多位专家，就软件部署与测试中的难点问题进行了深入的探讨。



软件中心-软件复用系列工组沙龙活动  
——“自动部署”沙龙举办

10017-06-09 14:50:00

6月9日，软件中心“自动部署”沙龙“软件部署与测试”沙龙成功举办。沙龙邀请了多位技术专家，围绕软件部署与测试中的难点问题进行了深入探讨。沙龙通过沙龙的形式，促进了团队成员之间的交流，提高了团队的协作能力。沙龙还邀请了多位专家，就软件部署与测试中的难点问题进行了深入的探讨。沙龙还邀请了多位专家，就软件部署与测试中的难点问题进行了深入的探讨。





GOPS2017  
Shanghai

# 目录

1 背景

2 建设历程

3 DevOps体系

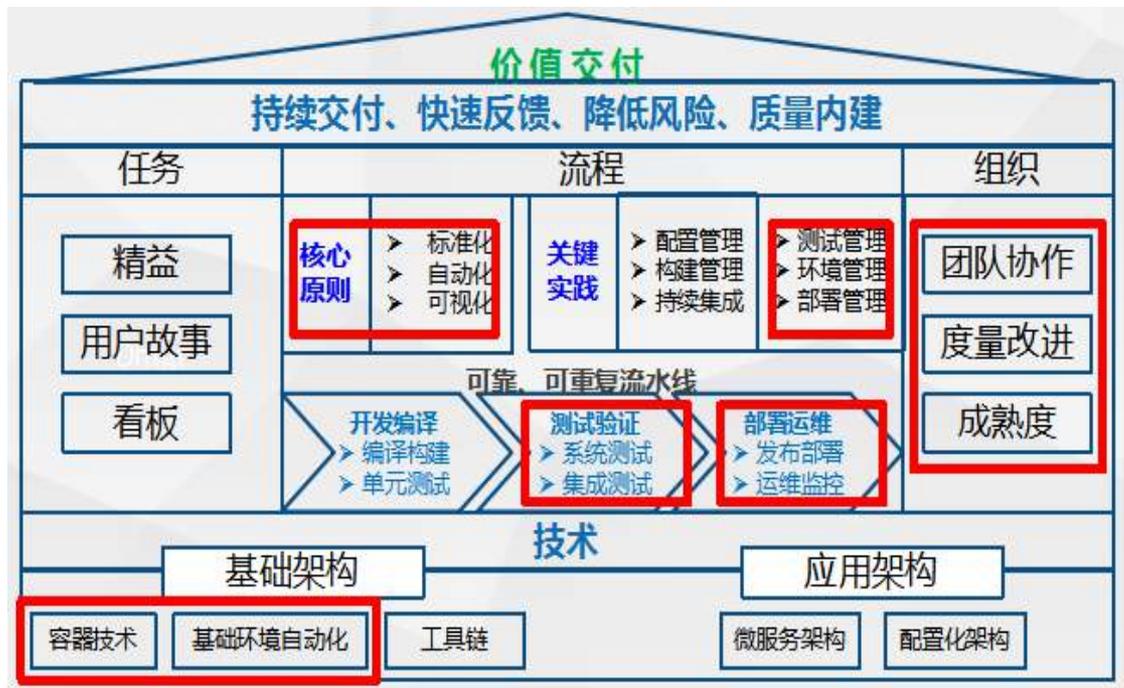
4 效果

➔ 5 展望

# 未来建设内容



GOPS2017  
Shanghai



将采用开放架构支持现有和未来的环境，支持跨网络、各类云环境、z/OS等混合环境。DevOps的实施有助于推动IT实施各环节的全面自动化，将促进开发、测试、运维等方面能力全面提升，为未来大数据、云计算、虚拟化等新兴技术的引入奠定基础。



GOPS2017  
Shanghai



# Thanks

高效运维社区  
开放运维联盟

荣誉出品

## 感谢聆听！