

# 信创操作系统的行业应用

华中BU 许昭  
统信软件技术有限公司

一、方案试点

二、迁移能力



开放原子开源基金会  
OPENATOM FOUNDATION



OpenEuler

# 方案试点

# CentOS停服事件

**2020年12月08日，红帽公司官宣CentOS系统停服：**

- CentOS7已在2020年第四季度停止更新，2024年6月30日停止维护；CentOS8已于2021年底停止更新和维护。
- 这标志着开源社区版CentOS系统生命周期即将结束（见下图：CentOS 停服前后对比图）。
- 红帽公司不再支持CentOS社区在CentOS上的投入，将会导致系统质量高度不确定，系统安全漏洞风险随之加剧。
- 大量服务器应用软件与云平台基于CentOS开发和适配，CentOS停服将对这些应用软件与云平台带来重大安全隐患。



# CentOS替代论证

- 为推动CentOS迁移工作，中国软件评测中心于2021年邀请统信软件等企业参编《服务器操作系统替代能力测评大纲》。
- 2022年5月工信部完成《CentOS停用应对实践指南2.0》编写。作为政、企事业单位迁移工作的指南。

## 服务器操作系统替代能力

### 测评大纲

V1.1

中国软件评测中心  
(工业和信息化部软件与集成电路促进中心)  
二〇二一年七月

## 服务器操作系统迁移能力和应用效果

### 评估要求

(征求意见稿)

V1.0

中国软件评测中心  
(工业和信息化部软件与集成电路促进中心)  
二〇二一年九月

## 软件产品技术鉴定测试报告

Software Product Technical Evaluation Testing Report

产品名称: 统信服务器操作系统 UOS V20 (1A20) 统信服务器系统迁移软件

版本号: V1.1

委托单位: 统信软件技术有限公司

报告时间: 2022年4月18日

项目编号: CSTCRAJ2204045

**CSTC**中国软件评测中心

## CentOS 服务器操作系统 停用应对实践指南

中国软件评测中心  
(工业和信息化部软件与集成电路促进中心)

统信软件技术有限公司  
2021年12月31日

# CentOS替代试点

## 中国软件评测中心 (工业和信息化部软件与集成电路促进中心)

### 关于你单位获评服务器操作系统创新应用奖项的函

中国人寿财产保险股份有限公司：

你单位作为重点行业用户，在CentOS服务器操作系统停服应对工作中主动作为、先行探索，开展了服务器操作系统创新应用，取得积极成效，为行业用户积累了实践经验。经综合评价，你单位获“2021年服务器操作系统创新应用卓越奖”。

因疫情原因近期不能举办会议颁发获奖证书，证书拟于2022年一季度我单位举办的信息技术应用创新产业发展峰会上予以颁发，欢迎届时莅临参会。

特此函告。

中国软件评测中心  
(工业和信息化部软件与集成电路促进中心)  
2021年12月31日



奖项	序号	用户名称
卓越奖	1	中国人寿财产保险股份有限公司
	2	中国移动通信集团浙江有限公司
	3	国网信息通信产业集团有限公司
	4	中邮信息科技（科技）有限公司
	5	中国联合网络通信有限公司软件研究院
先锋奖	6	中国南方航空股份有限公司
	7	平安科技（深圳）有限公司
	8	贵州省农村信用社联合社

# 获奖案例小结

序号	案例名称	企业性质	底层迁移技术细则
1	中国联通集中业务支撑、计费系统等系统创新应用案例	国内三大运营商之一	<b>首个云底座CentOS系统替换，统信负责五个生产系统迁移</b> ●生产系统领域广：涉及多个业务系统，包含云平台、计费出账系统、业务支撑系统、5G等，涵盖了生产、管理、服务等多领域 ●技术组件种类多：涉及100多种技术组件，涵盖云计算、数据库、大数据、中间件、AI、虚拟化以及多种专业化业务组件等
2	浙江移动业务中台、数据中台系统及营业厅终端信创改造案例	中国移动信息化领先单位	<b>同时在服务器CentOS和终端营业厅进行替换</b> ●利用多种技术手段，实现服务器操作系统无感知迁移 ●部署应用“统信+龙芯”的终端，成为国内首家使用龙芯LoongArch架构芯片的营业厅
3	中国邮政综合办公信息处理系统信创改造案例	全球排名第一的邮政企业	●实现单个数据中心一套管理集群集中管理多套业务集群 ●Intel服务器 + CentOS 7 + Oracle 11g + Tomcat 7 / Weblogic 11+ Docker-18 / Kubeadm-1.13.5⇒国产服务器+统信UOS服务器版V20+国产数据库+国产中间件 + Docker-18.09.0 / K8s.1.19.0
4	国网信通产业集团企业生产经营管理等系统信创改造案例	全球最大的公用事业企业	●Intel服务器 + CentOS 7 + MySQL + Tomcat+ VMware⇒ 国产服务器+统信UOS服务器版V20+国产数据库+国产中间件 + Nova Core Center
5	贵州省农村信用社联合企业网银系统信创改造案例	贵州省最大的银行业金融机构	●Intel服务器 + RedHat 7 + Oracle 19c +开源中间件Jetty 7.6⇒ 国产服务器+统信UOS服务器版V20+国产数据库+开源中间件Jetty 7.6
6	人寿财险国寿天财和单证系统信创改造案例	中国人寿旗下核心财产保险企业	●Intel服务器 + RedHat 6 + Oracle⇒ 国产服务器+统信UOS服务器版V20+国产数据库 ●IBM小型机 +AIX + Oracle⇒ 国产服务器+统信UOS服务器版V20+国产数据库
7	平安科技适配开发测试云平台信创应用案例	中国第一家股份制保险企业	●搭建以信创服务器和信创操作系统为底座的金融云计算平台， <b>实现多种CPU架构下应用级别统一管理</b> ●国外产品架构⇒ 国产服务器+统信UOS服务器版V20+平安自研数据库（RaseSQL、UBISQL）+平安自研中间件（RockyAS）+平安云ECSP产品
8	杭州银行消息中心系统信创改造案例	国内领先的城市商业银行	●Intel服务器 + CentOS 7 + MySQL + 国产中间件⇒ 国产服务器+统信UOS服务器版V20+国产数据库+国产中间件

# 迁移能力



# 服务器产品支撑体系



# CentOS替换信创解决方案



# 迁移六步实施路径

## 迁移准备



- 信创产业生态
- 理清迁移思路
- 锚定关键要素
- 迁移规划和项目组织方法论

## 咨询调研



- 迁移台账
- 应用系统相关
- 软硬件适配
- 网络环境
- 安全基线
- 整机管理

## 方案验证



- 调研成果抽取
- 设计典型场景
- 基于场景验证
- 找出技术难点
- 寻求解决方案
- 输出方案建议

## 项目规划



- 源自调研验证
- 技术路线
- 试点与实施
- 目标和计划
- 项目约束

## 试点迁移



- 组织信创厂商
- 按计划执行
- 试点总结
- 试点报告输出
- 规模推广建议

## 实施推广



- 交付团队
- 工作分解
- 急情应对预案
- 进度管理
- 沟通管理

# 1 迁移准备-总体目标

## 系统替换

1. 用国产服务器操作系统成功地取代现行CentOS系统。

## 运维纳管

3. 迁移到国产操作系统后，可纳入现行运维、监控和管理系统



## 运行稳定

2. 在功能、性能、稳定性、可靠性方面，迁移后的系统达到甚至超过迁移前的指标。

## 复制推广

4. 形成可复制、可推广的行动方案，利于批量更替。

# 1 迁移准备-组织

## 发挥领导作用

领导的决策、组织及资源协调，是迁移工作成功的关键要素。

01

## 落实外部协同

明确项目发起方，还有参与迁移的各信创产品厂商的责任，建立有效的沟通协调方式，及有效的推进机制。

02

03

## 内部组织得力

企业内部涉及网络，运维，开发，安全，架构，业务等多部门，需要项目发起方，组织得力的项目团队。

单位/部门	主要工作
信息化主管部门	组织、协调、进度和资源管理；CentOS系统替代和业务迁移整体规划决策
运维部门	组织业务应用系统调研建档，组织技术适配验证方案设计和实施。
开发单位	参与调研，提供业务应用系统运行环境、部署要求、备份、测试和验证工具等信息
操作系统厂商	提供产品、工具、生态、技术方案等技术支撑
用户业务部门	参与调研，提供业务应用系统的运营要求、架构设置、核心性能等信息

# 1 迁移准备-计划

企业信创替换领导单位应组织工作组，一起确定迁移的总体思路，制定总体计划，分配工作安排，协调内外部资源，以保障替换工作的方向正确，应对有度。

## (一) 开展业务系统国产服务器操作系统替代

### 1. 开展试点业务系统的国产服务器操作系统替代

**工作内容：**结合《服务器操作系统替代工作流程》，组织试点单位选取部署难度低、业务量较小的部分业务系统作为试点，编制操作系统替代实施方案，在生产环境开展部署实施工作，试点业务系统在原有环境与新建环境上实行双轨运行。试点业务系统应涵盖传统架构、微服务架构、混合架构三大类，每种架构的试点系统应不少于2套。

#### 工作计划：

(1) 2022年9月，选取试点业务系统并编制替代实施方案；

(2) 2022年10-12月，完成试点业务系统替代测试、双轨运行，形成测试报告、总结报告；

(3) 2023年1月，试点业务系统回收原有环境，实行单轨运行；

承担单位：XX，XX，XX

### 2. 全面推广云上业务系统的国产服务器操作系统替代

**工作内容：**结合试点单位、试点业务系统的国产操作系统替代经验，全面推广云上业务系统的国产服务器操作系统替代工作，实现云上业务系统在原有环境与新建环境上双轨运行。

#### 工作计划：

(1) 2023年2月，逐步开始推广云上业务系统国产操作系统替代；

(2) 2023年6月，完成云上40%业务系统的双轨运行；

(3) 2023年12月，完成云上所有业务系统的双轨运行；

(4) 2023年6月，完成云上所有业务系统的单轨运行。

承担单位：各单位

## (二) 开展存量CentOS系统安全加固

### 1. 强化安全基线、安全防护部署

**工作内容：**开展核查存量CentOS系统安全基线部署情况，不满足要求的系统尽快制定整改计划，稳妥推进整改工作。充分利用云平台VPC、安全组隔离机制，按需设立安全防护策略，确保不同服务之间只能进行必要的网络通信，防止恶意软件或脚本在云平台利用操作系统漏洞进行横向攻击。

#### 工作计划：

(1) 2022年9月，各单位全面排查云上业务系统版本情况，整理出需要安全加固清单；

(2) 2022年10月-11月，完成云上需要安全加固系统的安全基线强化。

承担单位：各单位

### 2. 试点建立安全加固、技术支撑长效保障机制

**工作内容：**充分调研国内厂商最新安全加固方案，利旧或改造已有安全加固工具，采取及时有效的安全加固策略，最大限度降低安全风险。加强与操作系统厂商、开源社区、网络安全厂商的沟通，积极寻求CentOS安全接管技术支撑，包括但不限于CVE漏洞修复补丁、Bug修复补丁、400电话咨询、24小时上门调试等，确保存量系统稳定运行。

#### 工作计划：

(1) 2022年9月-10月，完善云上存量CentOS系统安全加固策略、方案，改造已有安全加固工具；

(2) 2022年10月-12月，建立CentOS安全接管技术支撑保障机制。

承担单位：XX、XX、XX、XX

### 3. 全面推广建立安全加固、技术支撑长效保障机制

**工作内容：**结合试点单位的安全加固经验、工具，全面推广安全加固方案的部署落地，并建立起CentOS安全接管技术支撑保障机制。

工作计划：2023年1月-6月

承担单位：各单位

举例



## 2 咨询调研-业务调研

业务应用系统调研表	
编号: XXXXX-001	
应用系统名称	
使用部门列表	
开发单位名称: ; 联系人: 联系方式: 能否支持替代迁移工作: <input type="checkbox"/> 可以 <input type="checkbox"/> 不可以	
软件源代码: 服务器端程序: <input type="checkbox"/> 无; <input type="checkbox"/> 有 (不完整); <input type="checkbox"/> 有 (完整); 客户端程序: <input type="checkbox"/> 无; <input type="checkbox"/> 有 (不完整); <input type="checkbox"/> 有 (完整);	
用户和覆盖范围: 总用户数: ____ 个; 在线用户数: ____ 个; 系统含 ____ 级用户	
业务重要等级: 核心应用; 外围应用、内部应用	
运行指标: 年业务交易量: ____ 个; 峰值业务处理交易量: ____ 个; 并发数: ____ 个; 响应时间要求: 平均响应时间 ____; 最大访问时间 ____; 其它指标: 如各模块加载速度、标准文件打开或存储时长、并发数、能耗比等指标	
服务器端应用软件	
应用架构: R B/S R C/S <input type="checkbox"/> Web Service <input type="checkbox"/> 移动APP <input type="checkbox"/> H5 <input type="checkbox"/> 其它	
开发技术: R J2EE <input type="checkbox"/> .NET <input type="checkbox"/> PHP <input type="checkbox"/> QT <input type="checkbox"/> C/C++ <input type="checkbox"/> 其它:	
软件运行环境: <input type="checkbox"/> Open JDK 版本: <input type="checkbox"/> XXX 版本:	
系统数据量:	
数据库数据 <input type="checkbox"/> 文档数据 <input type="checkbox"/> 图像数据 <input type="checkbox"/> 音视频数据 <input type="checkbox"/> 其它数据 ( )	
现有数据量: 数据库 ( GB), 其它 ( GB); 年数据增量: 数据库 ( GB), 其它 ( GB)	
研发环境配置: <input type="checkbox"/> 独立的开发环境; <input type="checkbox"/> 独立的测试环境;	
安装部署机制: <input type="checkbox"/> 基于自动化工具更新推送; <input type="checkbox"/> 基于自动化工具版本安装部署; <input type="checkbox"/> 基于云技术开发运维部署	
备份机制: 现行备份方式备份周期技术方案; 备份产品名称	
业务连续性机制:	
主备双机式: <input type="checkbox"/> 冷备; <input type="checkbox"/> 热; <input type="checkbox"/> 数据同步; 恢复;	
多节点集群: <input type="checkbox"/> 一主多备; <input type="checkbox"/> 分布式; 采用的技术方案;	
最大离线节点数; 最大离线时间;	
有业务可用性和数据完整性验证工具集: <input type="checkbox"/> 是、 <input type="checkbox"/> 否; 工具集名称: ;	
有压力测试环境和工具集: <input type="checkbox"/> 是、 <input type="checkbox"/> 否; 工具集名称: ;	

举例

基础环境和运行环境信息	
1、服务器用途: R数据库服务器 <input type="checkbox"/> 应用服务器 <input type="checkbox"/> 备份服务器其它用途:	
机型: <input type="checkbox"/> 大型机 <input type="checkbox"/> 小型机 RX86服务器 <input type="checkbox"/> 其它 (说明: )	
数量: 2 台 <input type="checkbox"/> 单机 <input type="checkbox"/> 双机热备 <input type="checkbox"/> 并行数据库 <input type="checkbox"/> 其它 (说明: )	
2、服务器配置:	
CPU: 数量64颗, 型号: , 平均使用率: %	
内存: 大小: GB, 平均使用率: %	
网卡: R1GBbps, 网卡数量: ____ 块; 型号: ____ 10GBbps, 网卡数量: ____ 块; 型号: ____	
硬盘: 类型数量: 块, 容量: GB, Raid: <input type="checkbox"/> 是 / <input type="checkbox"/> 否; (类型: SSD、SAS、SATA等)	
存储阵列卡: HBA卡总端口数: 个; 型号:	
3、服务器软件:	
数据库: 名称 ____; 版本 ____; 集群管理: 产品名称 ____; 版本 ____	
____; 名称 ____; 版本 ____; 备份软件: 产品名称 ____; 版本 ____	
____; 产品名称 ____; 版本 ____; 其它服务器类软件: 产品名称 ____; 版本 ____	
4、服务器操作系统:	
操作系统: <input type="checkbox"/> Windwos Server (____版) <input type="checkbox"/> Redhat (____7.4____版); <input type="checkbox"/> CentOS (____版) <input type="checkbox"/> 其它	
部署形式和数量: <input type="checkbox"/> 物理机; 数量 ____; <input type="checkbox"/> 虚拟机; 数量 ____; <input type="checkbox"/> 容器镜像; 数量 ____	
运行指标: 处理器利用率: 均值 ____; 峰值 ____; 内存利用率: 均值 ____; 峰值 ____; 网络吞吐率: 收发均值 ____; 收发峰值 ____; 存储吞吐率: 读写均值 ____; 读写峰值 ____	
5、存储阵列	
直连内置盘: 物理盘数量 ____; 容量 ____; 类型: ____;	
内置阵列: 物理盘数量 ____; 容量 ____; 类型: ____; 阵列类型: <input type="checkbox"/> 数据盘 <input type="checkbox"/> 校验盘;	
备用盘数量 ____	
网络共享盘 (iSCSI,NAS,NFS等): 端口数量 ____; 速率 ____; 带宽 ____; 吞吐率 ____;	
SAN盘: 端口数量 ____; 速率 ____;	
6、网络信息	
网口数量数量; 速率 ____; 类型; <input type="checkbox"/> 有绑定 <input type="checkbox"/> 有汇聚; <input type="checkbox"/> 接入信息;	

### 3 方案验证-迁移预案

#### 调研信息

- 源代码是否齐备
- ISV是否配合迁移

#### 业务应用指标体系

年业交易量、峰值业务处理交易量、并发数、响应时间要求等

#### 服务器端应用软件

数据库、中间件、高可用集群等

#### 服务器信息

物理机/虚拟机容器数量、软件及版本、操作系统版本信息等

#### 主要用途

业务应用迁移的难易程度

业务应用迁移后评判指标

确定适配清单

确定迁移模式、技术场景的依据

#### 迁移预案

预案要点：

- 应用分布及架构
- 替代/迁移场景及模式
- 操作系统产品替代清单
- 实验环境配置/清单
- 确定备份存储介质和访问方式；制定备份/还原方案
- 业务隔离方案
- 业务应用替换方案
- 业务应用验证方案

...



## 4 项目规划-预案验证

根据替换方案，选择适配测试内容、设计测试用例、组织POC测试、输出测试报告

### 业务应用适配

- 根据业务引用的调研成果，梳理测试用例
- 测试业务应用能否在有岳环境下安装、运行，功能是否完整

### 生态软件适配

- 针对业务应用依赖的组件（如：JDK、中间件等），测试与新系统的适配兼容性

### 选择辅助工具

- 利用迁移辅助工具分析CentOS与新系统之间的API、ABI差异占比，为迁移可行性提供判断依据

### 集群兼容性

- 针对分布式集群替代场景，测试新节点是否兼容原集群管理软件

### 备份回退测试

- 针对备份回退工具，测试工具的可行性、时效性等

## 4 项目规划-兼容性分析

### 南向兼容

- 处理器架构兼容性
- 硬件兼容性（网卡、阵列卡、HBA卡等）
- 运维管理软件兼容性
- 云底座兼容性

### 操作系统兼容

- 内核版本兼容性
- 操作系统版本跨度
- 软件包版本兼容性
- 操作系统参数兼容性
- 操作系统服务兼容性

### 北向兼容

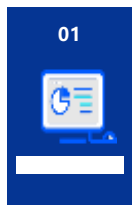
- 应用运行环境兼容性
- 应用代码兼容性
- 第三方软件包兼容性
- 自研代码兼容性

## 4 项目规划-迁移方案输出

### 替代前

1. 系统备份
2. 业务应用备份
3. 数据备份
4. 业务隔离

### 替代过程



#### 环境检测

#### 判断主机是否适合迁移

- 检测操作系统版本、内核版本、磁盘可用空间、架构类型以及其他与迁移相关的系统信息
- 数据备份提醒，开源数据备份方案



#### 迁移评估

#### 新旧系统迁移前评估

- 软件包版本对比分析
- ABI兼容性分析
- 源代码分析
- 硬件兼容性分析
- 配置差异分析

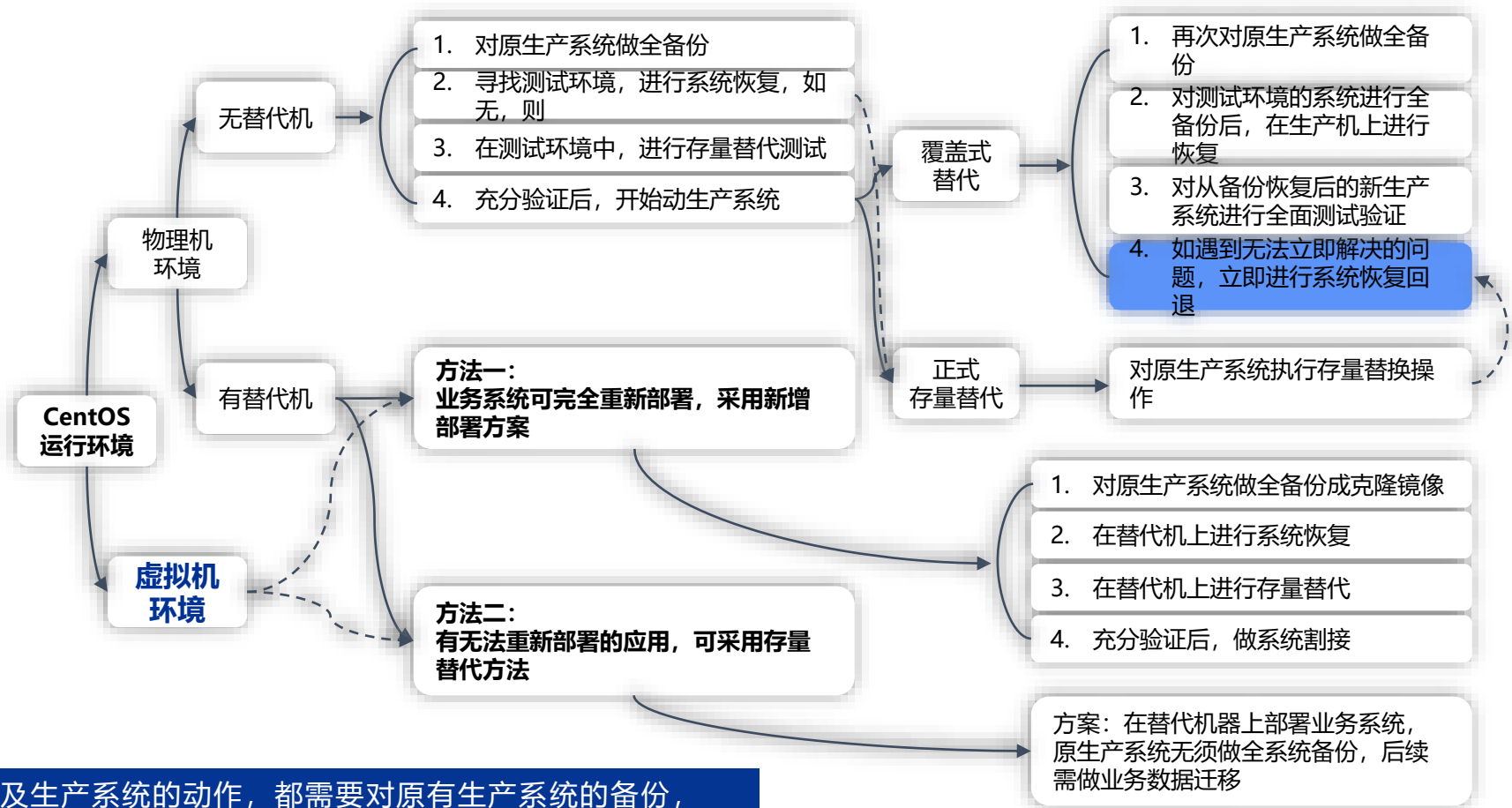


1. 内核替代
2. 系统调用层处理
3. 系统配置参数恢复
4. 软件包替代安装
5. 业务应用测试，解决兼容性问题

### 运行验证

1. 业务恢复
2. 数据验证
3. 功能验证
4. 性能验证
5. 安全性验证
6. 稳定性验证
7. 系统调优

## 5 试点迁移-备份回退机制



- 涉及生产系统的动作，都需要对原有生产系统的备份，
- 备份的目的，在于能够执行系统回退，必须进行恢复验证。
- 回退预案提前制定，确定回退的触发点，以及预留回退的时间等

## 5 试点迁移-业务迁移/割接



## 5 试点迁移-试点总结

### 操作系统验证

#### 对比迁移后操作系统与CentOS系统在基本功能及性能方面的差异

- **基本功能测试：**参考赛迪服务器操作系统测试大纲，对操作系统进行安装部署、基本能力、系统管理和常用命令等方面的测试验证。
- **系统性能验证：**利用操作系统性能测试工具（如：IOzone、Unixbench、Stream等）测试CPU运算、内存带宽、硬盘读写等性能指标，判断新系统是否满足性能需求。

### 业务应用验证

#### 对比迁移前后业务应用在不同环境下，业务功能的完整性、响应请求的高效性

- **应用功能验证：**结合实际迁移的业务应用，梳理测试用例，在新环境下验证业务应用功能是否完整、正常可用。
- **业务性能验证：**选取高频业务场景，利用测试工具（如：LoadRunner、Apache JMeter、LoadNinja等）模拟真实业务数据，测试业务应用响应时间、吞吐量、错误率等指标，判断迁移后环境是否满足业务需求。

## 6 实施推广

根据试点已经验证过的替换方案和总结报告,可形成大规模实施替代推广的依据和建议,进而彻底解决企业面临CentOS停服带来的一系列的业务和数据安全多重风险和危害,也可以为面对同样问题的各单位和企业、各行业数字化建设提供了最佳实践样板



# 中国操作系统领创者 给世界更好的选择



统信软件官方微信公众号



统信软件官方社群