

大型医院服务器整合项目 需求分析和技术考量

刘东 东软集团
资深系统架构师



PART 1

- 大型医院服务器整合项目的需求分析
- 大型医院服务器整合项目技术考量要素分析
- 大型医院服务器整合项目技术平台选型的要素



典型的医院IT系统

公共应用服务

医院信息门户 统一通讯
一卡通 IT运营管理
办公自动化

协作交互系统

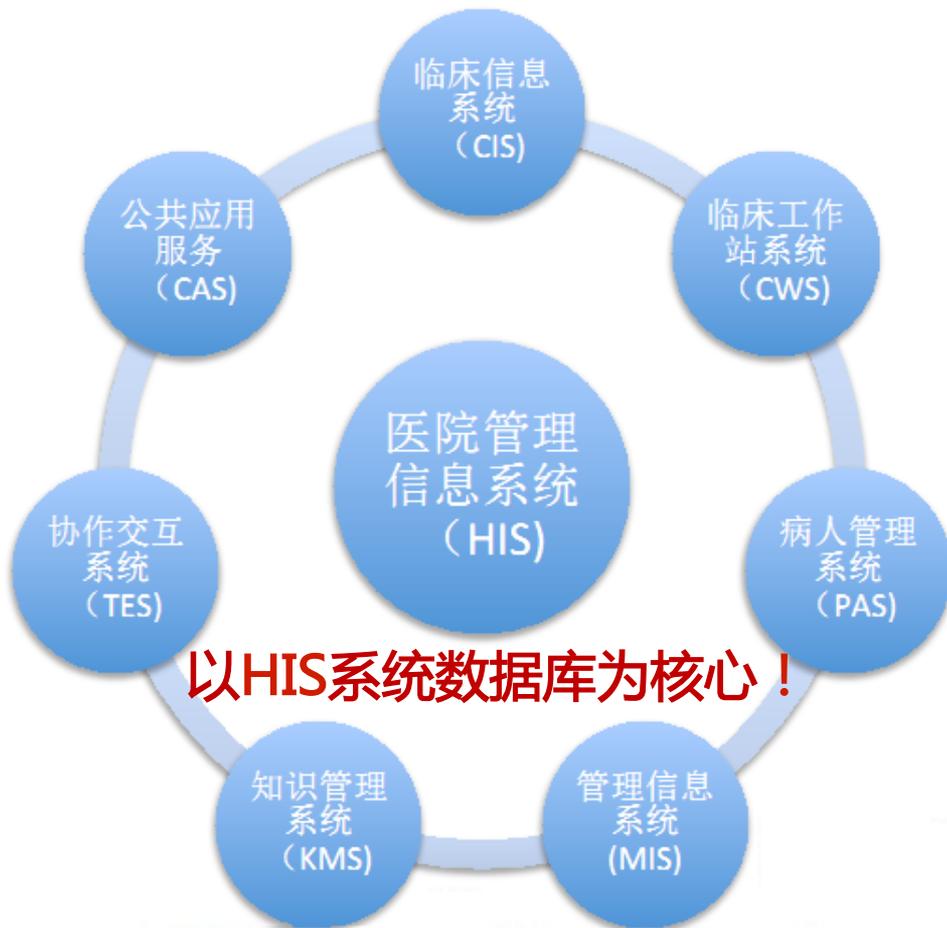
视频会议 自助系统
床头系统 远程病人探视
手术直播 导医系统

知识管理系统

合理用药监控 诊断相关分组
临床路径支持 循证医学支持

管理信息系统

人力资源系统 成本核算系统
医院绩效考核 设备管理
医政管理 护理管理
病案管理系统 资源管理
医疗质量控制系统 供应式管理
后勤管理



临床信息系统

实验室信息系统 放射影像信息系统
超声/内镜影像信息系统 手术麻醉管理系统
病理系统 重症监护系统
门急诊药房管理 住院药房管理
住院药品配液系统 心电信息管理系统

临床工作站系统

医生工作站 护士工作站
电子病历 病人主索引
移动医护工作站

病人管理系统

门诊管理 急诊管理
住院管理 预约管理
就诊队列管理 门急诊收费系统
住院收费系统 检查预约登记系统
体检系统 体检系统
医疗保险管理

医院业务系统特点

以调取PACS系统影像图片资料为例：

以CT为例	100M	1GB	10GB
1名医生读取时间	<1s	4s	>4s
20名医生读取时间	1-2s	>10s	>80s



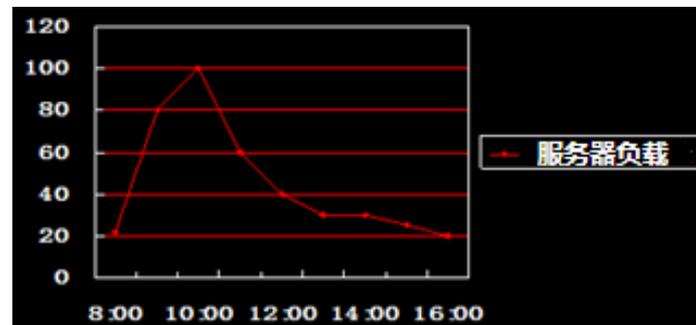
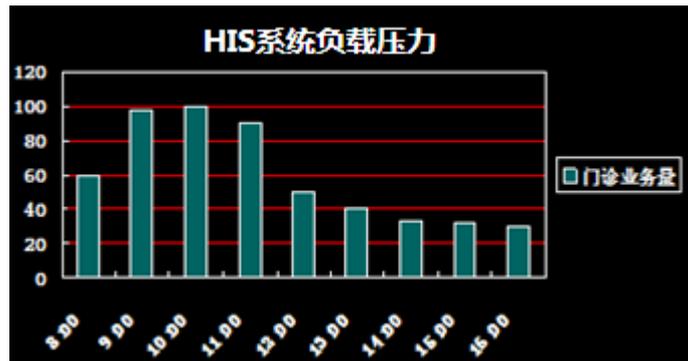
**医院服务器系统需要应对业务高峰期的变化！
提高服务器资源利用率！**

■ 门诊业务突发

10：00—13：00门诊业务量大

11：00—12：00业务量最大化

■ 服务器压力与门诊业务量同步



医院业务系统重要性

重要系统包括HIS/LIS/PACS/EMR等 以HIS系统为例进行说明!

特点

- 基于关系型数据库，**结构化数据**
- 数据量不大,一般几百GB
- 要求不间断运行
- 同时访问人数多,查询量比写入量高
- 数据不能丢失

影响

- 性能不足，影响**医院整体业务系统**性能
- 系统中断影响医院业务运行
- 核心系统，影响医院所有业务系统

挑战

- **高峰时段负载高**，系统响应慢
- 数据增长量小
- 无法避免的误操作与逻辑错误
- 存在系统故障与灾害威胁

用户关心的问题

- 如何提高关键业务运行性能
- 如何保证关键业务连续性
- 如何实现系统高可用与容灾

北京协和医院挂号系统瘫痪一小时后恢复正常

健康频道 来源: 北京青年报 作者: 李宇

2011年09月01日 08:20

我来说两句 (0) 复制链接 打印 大 中 小

本报讯 昨天下午1点半左右，协和医院电脑系统突然整体瘫痪，患者无法挂号和交费，大约一小时以后，系统恢复正常。由于下午看病的人不是很多，整个过程秩序井然。

昨天下午2点，患者曹先生在协和医院做完检查来到收费窗口补交相关材料费，被工作人员告知由于电脑故障，暂时无法收费。“工作人员说系统在半个小时前就坏了，不光收费、挂号无法进行，就连住院部的电脑也都瘫了。”听说技术人员正在抢修，估计很快就能恢复，曹先生就到一边耐心等待。“所有患者都很冷静，没有人因等候而着急上火。”大约2点半左右，电脑系统恢复正常，由于下午看病的人不是很多，整个门诊大厅内秩序井然。

上海第十人民医院电脑系统瘫痪 大量病人滞留



医院IT

HIS、PACS、EMR、LIS等信息系统独立，缺乏有效的系统整合

服务器数量众多（大型医院在100个左右），系统利用率低，管理难度大

以往医院信息化重视程度不高，机房空间普遍比较小

业务越来越庞大，安全保护难度大

业务连续性要求高，关键业务不能停



医院IT系统面临的主要问题

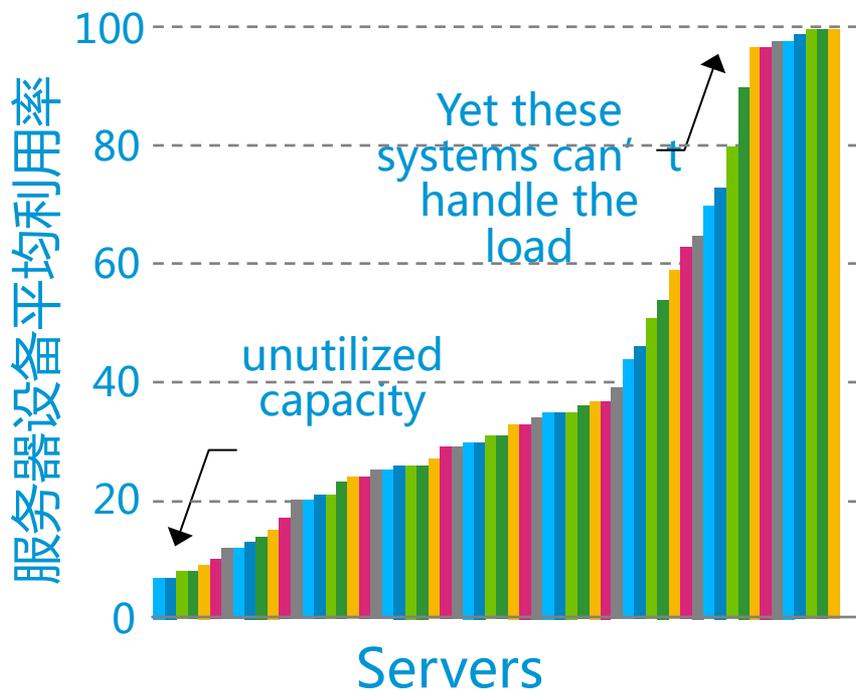


医院IT系统服务器架构

- 基础架构层面：被物理设备“捆绑”
 - 存在信息孤岛，无法横向扩展
 - 设备数量激增
- 应用服务层面：复杂的业务连续性方案
 - 没有完整的集群
 - 容灾体系建设困难
- 硬件投资层面：投资回报率低
 - 服务器不断增加
 - 设备利用率低



系统的利用率



大多数设备的平均利用率只有 5-30%

医院IT系统服务器需求

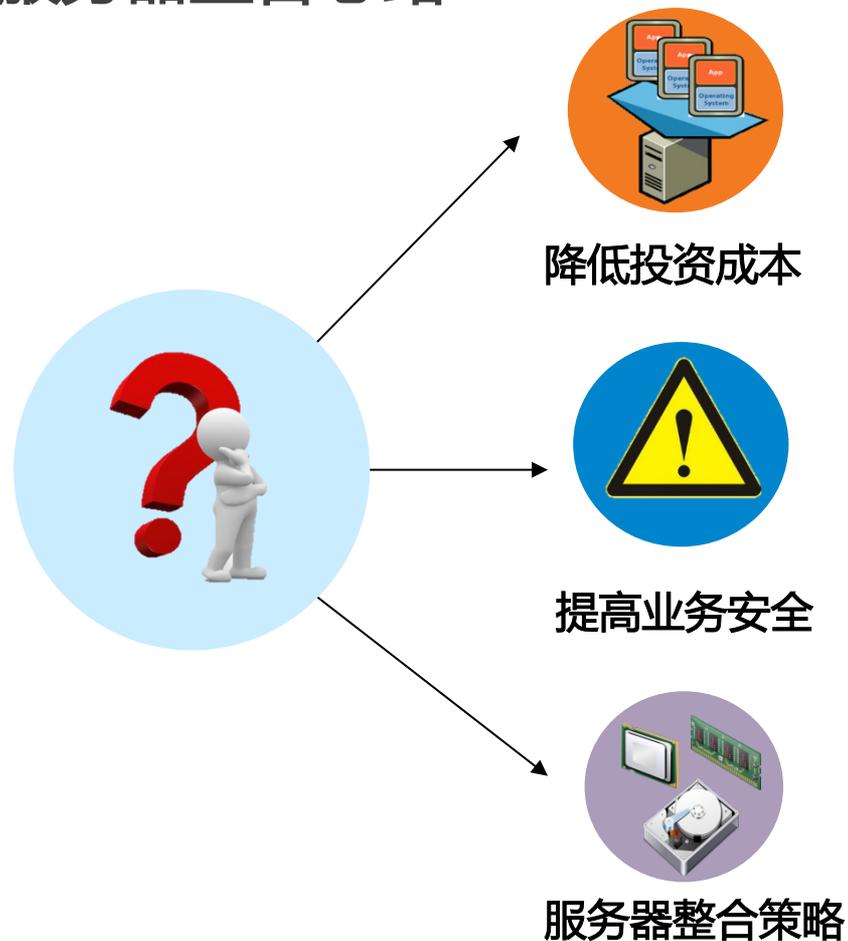


PART 2

- 大型医院服务器整合项目的需求分析
- 大型医院服务器整合项目技术考量要素分析
- 大型医院服务器整合项目技术平台选型的要素



服务器整合思路

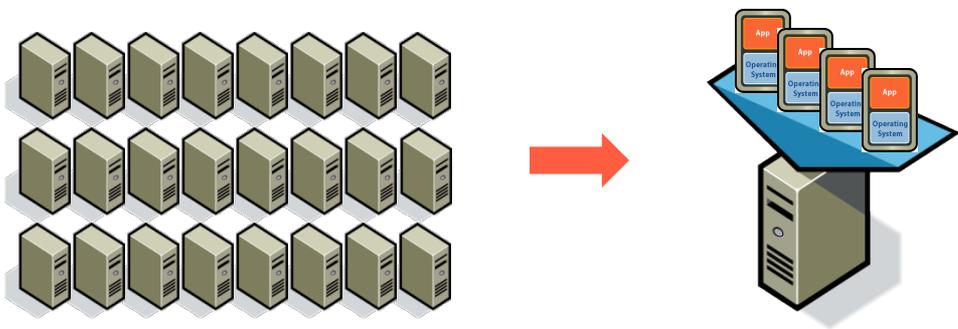


- 1、降低硬件采购成本，提高系统资源利用率
- 2、减少维护管理成本
- 3、更低TCO，更高ROI

- 1、提高医院核心应用可靠性
- 2、对医院关键系统全面保护
- 3、建立基于服务器统一容灾体系

- 1、选择适合整合的业务系统
- 2、整合架构支持横向或纵向扩展的能力
- 3、考虑服务器整合实施难度

降低投资成本-虚拟化整合



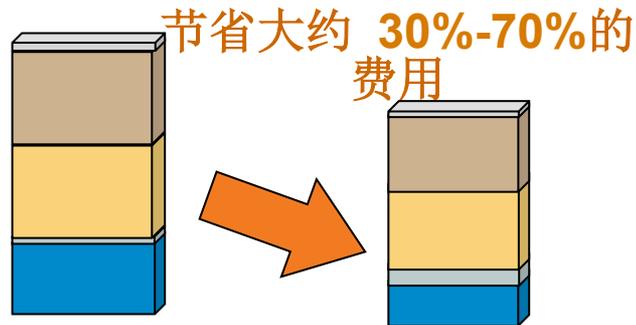
1、将医院物理服务器进行虚拟化部署，组建计算资源池



- 1、硬件成本
- 2、停机成本
- 3、运营费用
- 4、机房费用

2、梳理业务，完成数据迁移，将医院老旧的，能耗高性能低的物理资源淘汰

- 医院业务系统特点决定
 - 大型医院业务系统数量多
 - 少数关键业务负载高，大部分业务系统压力小
- 虚拟化降低硬件成本
 - 减少生产和开发测试服务器数量
 - 快速灾难恢复
- 虚拟化降低医院运营成本
 - 降低医院信息系统运维管理成本
 - 降低医院数据中心基础设施采购成本

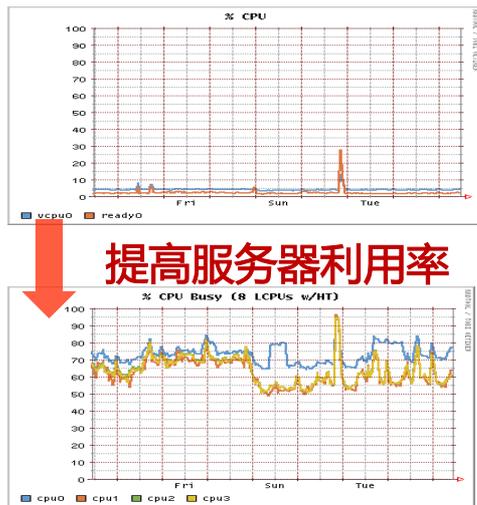


虚拟架构前

虚拟架构后

虚拟化整合优势

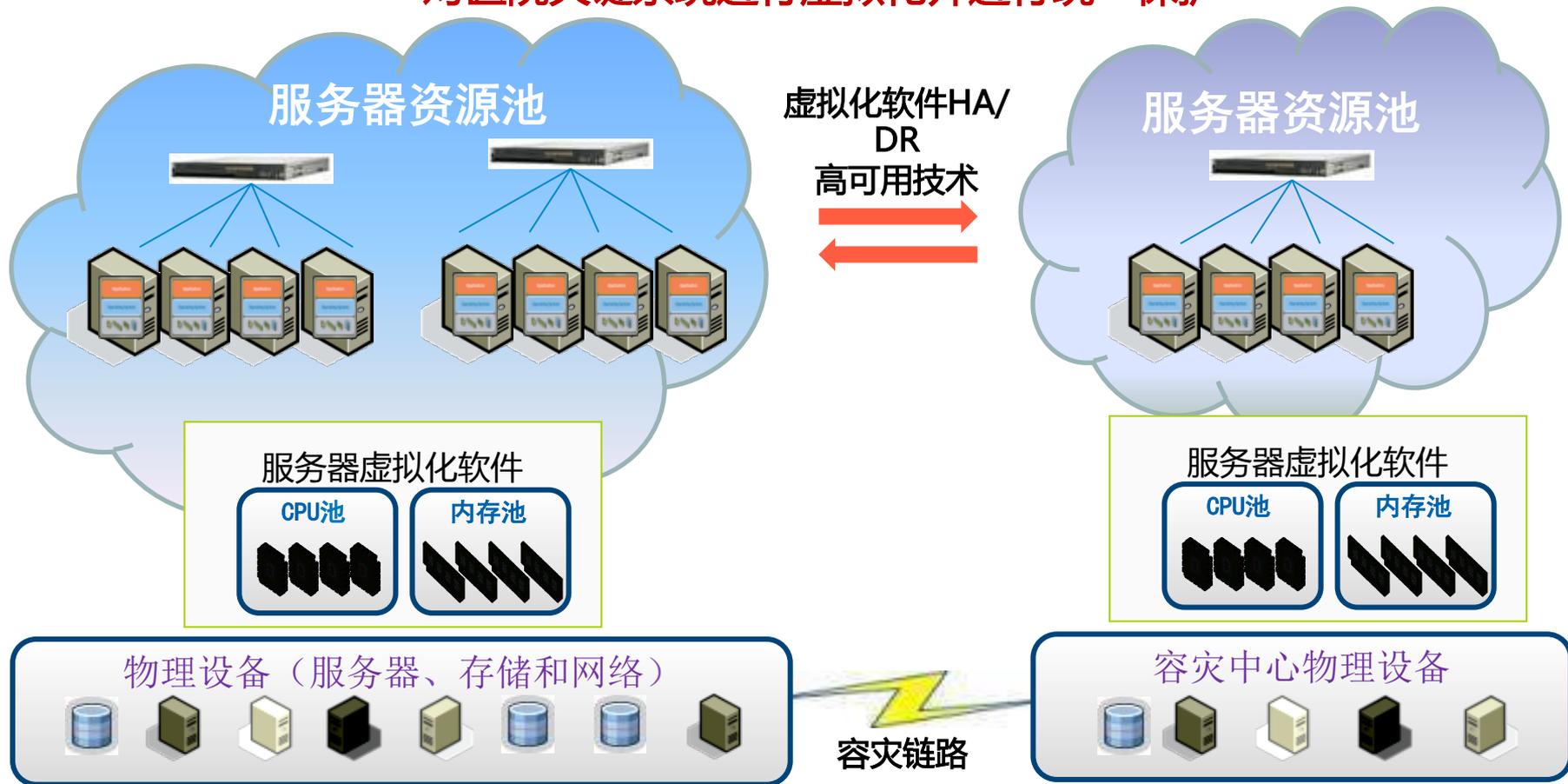
- ✓ 节省硬件成本和运营成本
- ✓ 减少50%人员工作量
- ✓ 将所有服务器作为大的资源统一进行管理，并按需自动调整资源调配，快速应对医院高峰期负载压力



关键任务	传统方式	虚拟架构
部署一个新的服务器	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 3 - 10 天硬件采购 ▶ 1 - 4 小时 部署 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 5 - 10分钟部署新服务器（采用模板和部署向导）
硬件维护	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 1 - 3小时维护窗口 ▶ 数天/周的变更管理准备 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 零宕机硬件升级（采用虚拟化迁移技术）
数据迁移	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 数天/周的变更管理准备 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 1小时左右（采用虚拟化迁移技术）
服务器负载优化	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 4 - 6小时 迁移 ▶ 服务需要中断 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 2 - 5分钟，在线负载优化，无服务中断，（采用虚拟化动态调整技术）

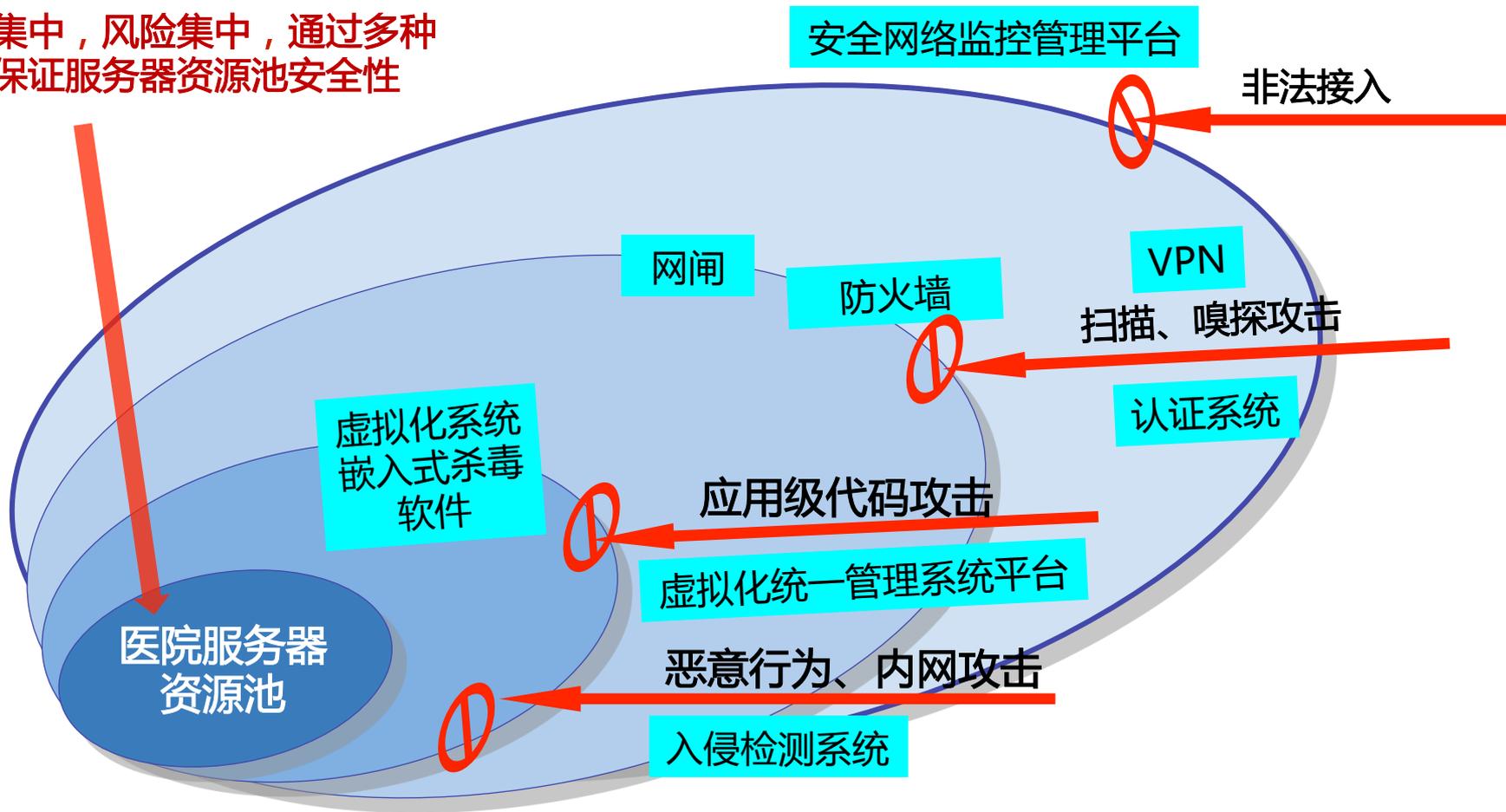
提高业务安全-建立基于服务器虚拟化的容灾

对医院关键系统进行虚拟化并进行统一保护



提高业务安全-建立基于服务器虚拟化资源池的保护体系

业务集中，风险集中，通过多种手段保证服务器资源池安全性



服务器整合策略-业务系统分析

不适合采用虚拟化技术整合的医院IT业务应用

- 具有特殊硬件访问要求的应用
 - 特殊的串/并行加密设备 --- 不适用虚拟化（例如某些医院设备管理系统）
 - USB设备连接需求 --- 可能不适用，需要测试验证可用性，进行测试确认
- 即使在高配置的服务器上仍然具有很高负载的应用 --- 例如HIS/PACS数据库服务器

可以采用虚拟化技术整合的医院IT业务系统

除上述不适合采用虚拟化的应用之外的所有应用

- 可根据应用迁移的复杂程度决定虚拟化先后顺序
 - 复杂度低的应用可先做迁移---（例如门诊排队叫号系统，OA管理系统等）
 - 较复杂的应用或关联性强的应用---（先梳理各个系统之间的关联关系，然后再按优先级低-高进行迁移）
- 根据管理的需要决定是否做虚拟化
 - 虚拟化转变过程对现有业务的影响程度
 - 转变为虚拟化后对现有管理的影响程度
 - 部门之间协调的难易程度



服务器整合策略-服务器资源池建设策略

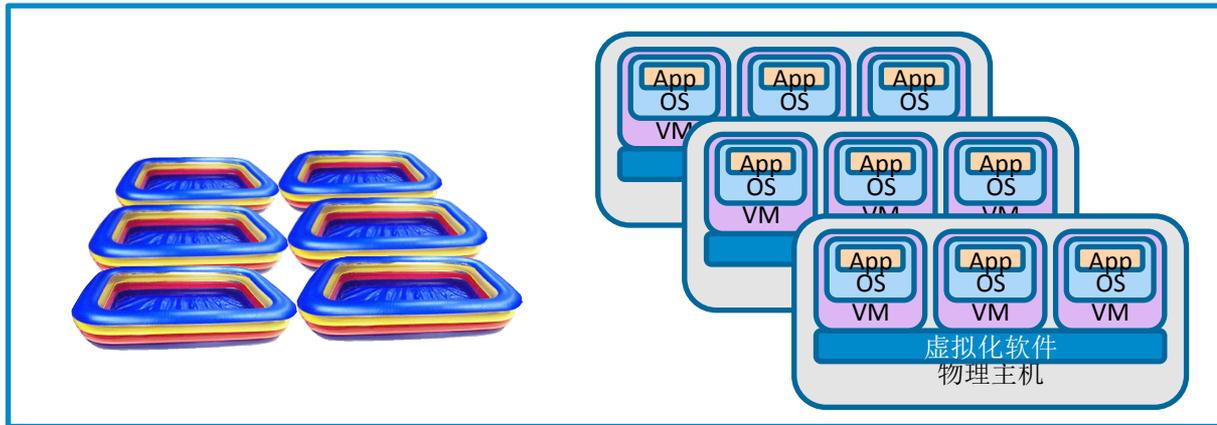
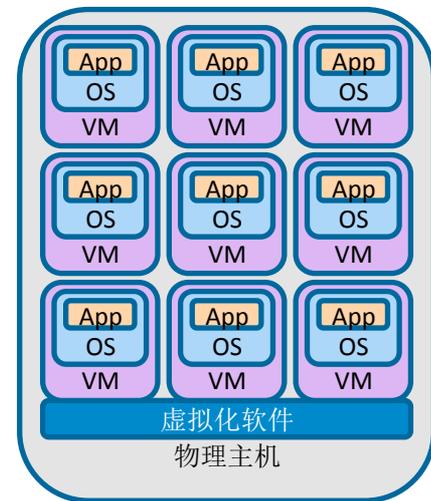
垂直扩展的主机模式提供更大的连续性资源空间

- ✓ 更容易满足不同负载的吻合性要求
- ✓ 可提供更高的资源利用率
- ✓ 应对业务系统数量不多，某些应用负载高的场景

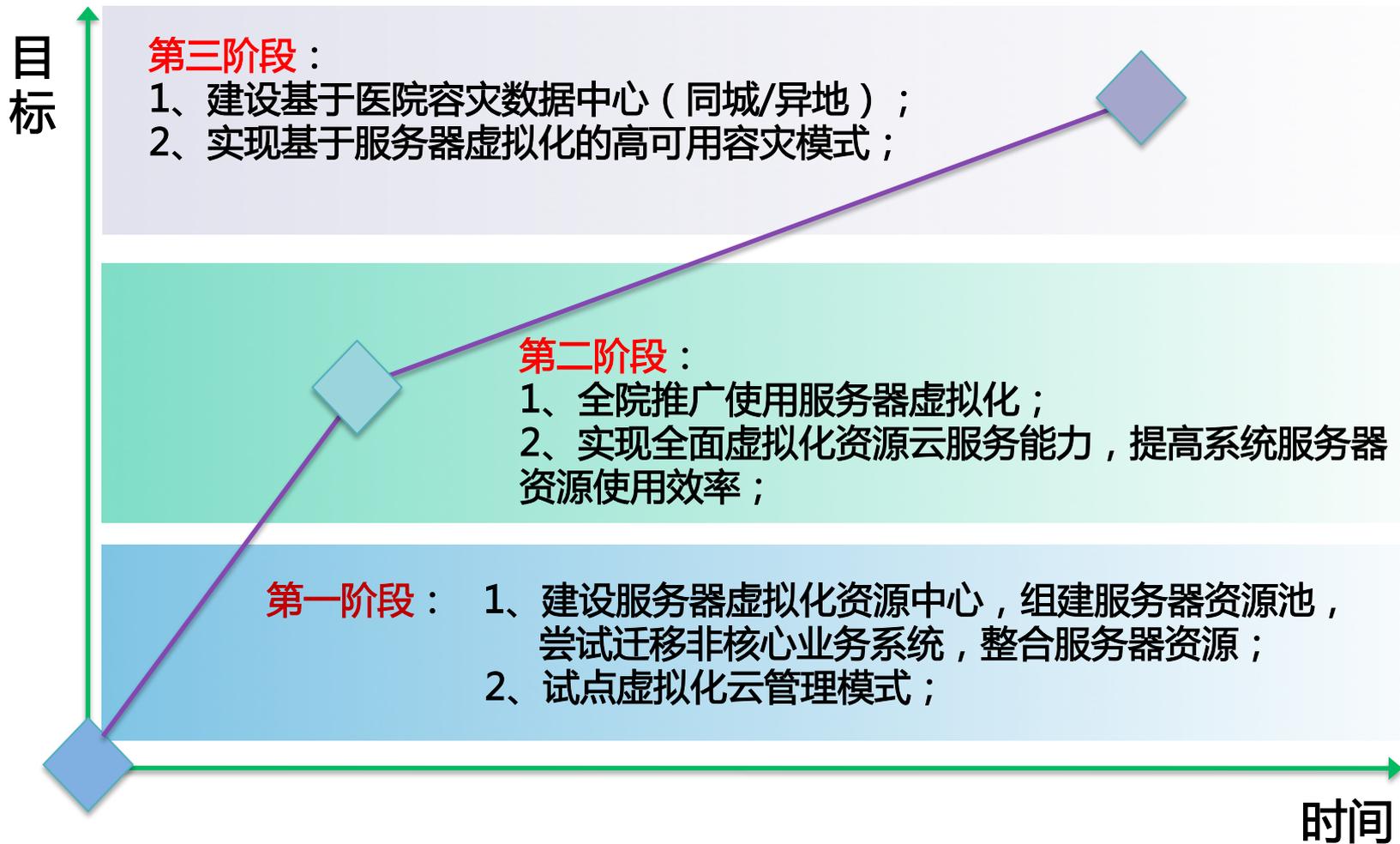
根据医院自身业务系统的特点进行选择

水平扩展的集群主机模式更像是一组小池子的集合

- ✓ 多组小容量资源池
- ✓ 资源池扩展灵活，可分区域管理性和安全性
- ✓ 应对业务系统数量多，没有高负载的应用场景。



服务器整合建设目标（三个实施难度阶段）



PART 3

- 大型医院服务器整合项目的需求分析
- 大型医院服务器整合项目技术考量要素分析
- 大型医院服务器整合项目技术平台选型的要素



服务器整合技术平台选型

虚拟化和
基础软件

虚拟化软件



虚拟化管理平台



虚拟桌面 **Microsoft**



基础硬件

IBM LinuxONE

ORACLE



X86

lenovo 联想



inspur 浪潮

服务器整合技术平台选型（按扩展方式）



基于X86架构医院业务系统服务器

20:1

价值点

80%以上资源利用率
78%功耗节省
更高的管理特性



X86服务器+虚拟化软件
横向扩展的资源池部署

整合后的数据中心



以Linux为主的医院业务系统服务器

80:1

价值点

94%空间节省
92%功耗节省
更高的可靠性和可用性



虚拟化一体机，以纵向扩展为
主的资源池部署

整合后的数据中心

服务器整合技术平台选型（X86+虚拟化软件）

X86硬件设备选型

用于提供服务器整合的计算资源池应满足以下要求：

- 满足虚拟化软件兼容列表，包括IO卡设备兼容列表，包括网卡、FC HBA卡和iSCSI HBA卡等。
- 可用CPU数越多，虚拟化软件管理调度机制效果越好（建议单台配置4CPU以上）
- 使用具有EM64T能力的Intel VT 或AMD V 技术的CPU可以同时支持运行32位和64位的虚拟机
- 采用同一厂商、同一产品家族和同一代处理器的服务器组成的资源池，可以获得最好的虚拟机HA和动态系统迁移兼容能力
- 内存资源往往比CPU资源更会成为潜在的瓶颈，尽可能将服务器配置到最大内存，采用最大容量的内存条（特别是当没有配满全部内存条时）

服务器整合技术平台选型（X86+虚拟化软件）

虚拟化软件产品选型

按投资成本分：

- Xen和KVM为开源软件，安装部署成本较低，因为不需要软件许可费用，适合于建设规模比较大的服务器资源池
- 对技术人员能力要求较高
- Vmware和hyper-v为商业软件，按CPU数量收取使用费用。如果服务器资源池规模较大，可能需要较高的许可费用。
- 厂商提供技术服务，经过多年商业化发展，稳定性相对较高

按产品性能分

- 整合WINDOWS服务器，建议选择hyper-v，它是微软自身的产品，虚拟windows是绝对有优势的
- 如果整合LINUX服务器，那么这几款虚拟化软件都可以，根据投资和维护成本考虑。

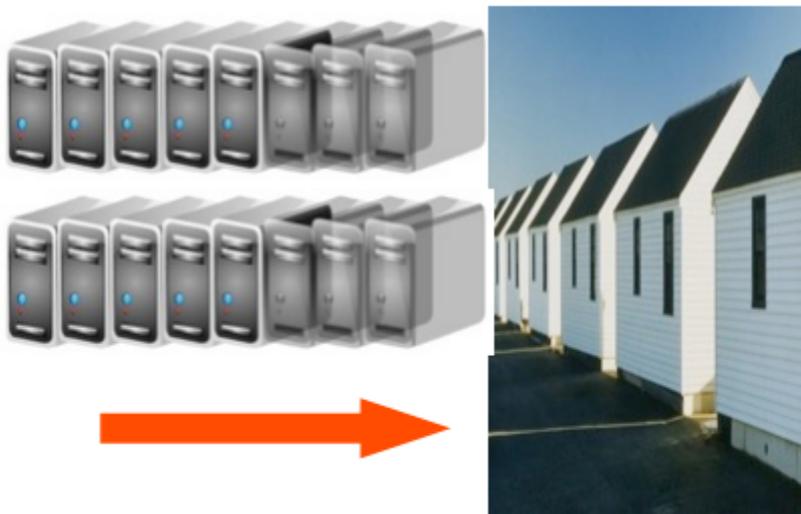
服务器整合技术平台选型（虚拟化一体机）

虚拟化一体机集成了包括高性能物理服务器、高速网络、虚拟化软件和存储功能，经过集成设计可实现轻松的应用虚拟化。

虚拟化一体机优势：

- 1、设备性能：相比虚拟化软件+X86，虚拟一体机提供了经过优化的服务器、存储和网络硬件，性能比较好。
- 2、集成成本：虚拟化一体机在出厂时已经预先配置好了软件和硬件，用户无需再单独付出成本进行配置；
- 3、节省时间：集成化成度高，可实现快速部署。
- 4、可灵活的实现纵向和横向扩展，在纵向扩展能力上优于X86+虚拟化软件架构，可以为医院在高峰期提供强大的性能，保证业务系统稳定运行。

X86+虚拟化软件架构



增加设备

x86

更多虚拟化成本, 更多机房空间, 更多电力, 更多网络设备, 更多管理维护人员? 更多软件许可证费用...

初期投入成本低, 可以灵活横向扩展, 适合业务量小, 服务器整合不多的医院。

以IBM LINUX ONE为代表的虚拟化一体机架构



增加资源

总体拥有成本低, 可靠性和稳定性高, 适合需要大量服务器整合的医院。

总体拥有成本随着物理部署的范围和复杂度以及虚拟机的数量的增加而相应增加。在一个机器内实施, 通过灵活的部署, 多级虚拟化, 高效的内部虚拟网络等先进技术, 简化了部署复杂度。

Thank
YOU

The image features the words "Thank YOU" in a large, bold, 3D font. Each letter of the word "Thank" and the word "YOU" is filled with a different portrait of a diverse individual. The portraits include a man in a white shirt and orange tie, a woman in a green top, a man with a green face, a woman with a blue patterned top, a man with glasses, a man in a white lab coat, a man in a white lab coat looking at a document, a man in an orange shirt, a woman in a green top, and a woman in a green top. The text is set against a white background with a blue horizontal bar at the top.