

vForum2013



DEFY 颠覆传统
CONVENTION

北京协和医院信息化建设 ——案例分享

议题

- 协和医院信息化历程
- 服务器虚拟化
- 桌面虚拟化
- 桌面虚拟化应用经验

vForum2013



协和信息化历程

DEFY
CONVENTION

信息管理处

vmware

历史发展介绍

- 80年代末开发了基于微机的药库管理系统和病案首页管理系统。
- 1997年引进众邦慧智的医院信息系统，开始全面实施一体化的综合医院信息系统的建设，成为国内最早拥有电子医嘱系统的医院之一
- 建立、健全了适用于医院的数据字典
- 数据库信息量全国医院第一，应用规模和深度位居前列
- 国家级基于超高清晰显示设备的远程医疗合作研究项目
- 在全国最早上线病房医生工作站
- 国内首个病人床边移动信息采集系统（PDA）
- 2011年开始建设全国一流的数据中心,为保障医院信息系统近期安全平稳运行，及时采取措施，整改几十个小机房；
- 数据中心按国家B级标准设计和建设。机房无中断供电，保障应用系统可用性。
- 2011新HIS系统的开发工作，2012年5月住院系统上线完毕。
- 2012年10月门诊系统上线完毕。



目前规模概述

- » 通过CBM（业务组件模型）对未来医院的业务改进和管理提升重点进行识别，以确定未来信息化支持的重点和优先级

	Business development 业务拓展	Customer relationship 客户关系	Clinical care 医疗服务	Health information technology 信息化支撑	Business operations 业务运营	Research 教学科研
Direct 战略与规划	医院业务规划 N	客户战略 N	医疗模式规划 I	信息技术战略 C	财务战略 I	科研规划 I
	市场/品牌战略 N		医疗安全战略 C		人力资源规划 I	教学规划 N
	合作, 协同和重组规划 I	支付方战略 N	业务部门规划 N	电子病历规划 C	物流战略 C	知识产权规划 C
					风险防范规划 N	
Control 管理与控制	市场和销售计划管理 N	客户满意度监控 N	医疗流程管理 I	信息架构 I	财务与资产管理 I	科研项目管理 I
	合作管理 N	随访管理 C	资源利用管理 I	安全和隐私监控 C	人力资源管理 I	课题与基金管理 I
	医院绩效管理 C	支付方关系管理 N	质量改进管理 C	IT运营管理 I	物流管理 C	临床教学管理 I
	协同医疗管理 I	客户服务管理 I	医疗行为管理 C	合作管理 C	设备全生命周期管理 I	临床试验管理 I
Execute 运营与执行	市场推广活动 N	客户服务 I	部门业务管理 N	应用架构管理 I	风险与审计管理 N	知识资产管理 C
	合作与重组执行 N		门诊 I	项目管理 N	楼宇设施管理 N	其他管理 N
	医院效益数据管理 C	支付方服务 C	急诊 I	IT运维 C	财务会计 I	科研日常事务 N
	协同医疗执行 I		医技 I	信息分析和报告 N	人力资源职能 I	教育培训 I
		住院 I	应用系统维护/开发 N	物流执行 I	教学活动 N	
			信息系统部署 N	楼宇/设备运维 N	图书馆运营 N	
			项目执行 N	其他工作 N	临床药物试验 N	
			业务顺应性 I	应急预案 N	知识产权维护 N	

vForum2013



服务器虚拟化

DEFY
CONVENTION

信息管理处

vmware

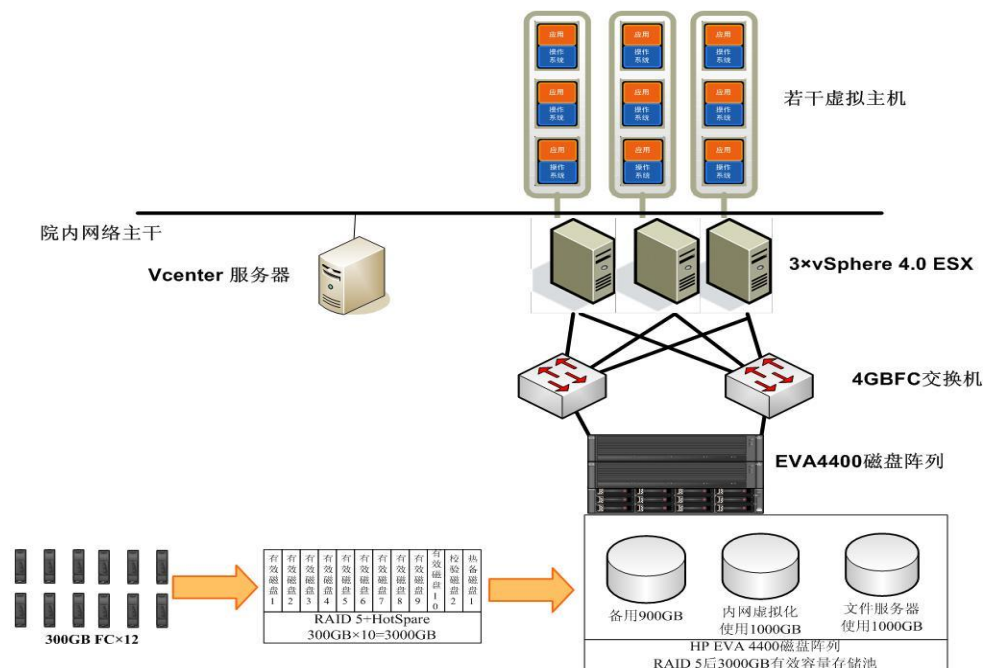
背景介绍

- 协和医院采用信息化较早，2009年底第一批应用系统迁移到虚拟化服务器。这时候实施虚拟化的目的如下
 - 提高服务器的利用效率；
 - 更新原有的老服务器；
 - Compaq 8500 * 2 台 (PIII 处理器)
 - Compaq ML 570 * 3 台 (PIII处理器)
 - Compaq ML 530 * 2 台 (PIII处理器)
 - PII Pro 服务器 * 2 台
 - 为应用系统提供新的服务器环境：HIS服务器，I防病毒等



系统架构图

当时从使用高密度刀片服务器和使用虚拟化服务器两个方案中最后选择的虚拟化服务器来解决服务器整合的问题。原因是刀片服务器系统并没有从本质上改变多服务器管理、处理器利用率低、能源利用效率低等问题。



方案采用3台DL 380 服务器节点组成Vmware虚拟化服务器集群，替代现有9台服务器，新增10台服务器。存储采用EVA 4400 磁盘阵列，存储空间3T。

实施完成后将HIS 系统， LIS系统， 安全准入系统全部迁移到新的环境中。

部署经验

- 前期容量规划适当增加对内存总体需求，CPU 容量增长没有内存容量增长更加明显。
- 尽量通过使用虚拟化服务器的Vlan功能解决多网段访问需求，避免无限制的增加服务器的网卡和交换机端口。
- 经过4年多的不断在医院应用，确认当时的技术路线选择是正确的。

提高服务器及其他设施的效率

- » 减少实际部署的物理服务器数量，实际上使机房机架空间、UPS、空调和网络交换机都提高了利用效率
 - » 减少机架空间需求
 - » 减少实际使用电力，降低UPS输出功率的需求
 - » 由于设备减少，制冷需求减小，减少机房空调制冷的能耗
 - » 用较少的网卡和交换机端口为更多的业务提供服务
- » 提高物理服务器的利用效率
 - » 将服务器的处理器利用率从2~5%提高到50~70%，提高能源实际利用效率

提高业务连续性, 减少维护成本

提供全面的
关键业务应用支撑能力,
支持系统稳定性、
可管理性、弹性支撑能力

计划内维护: vMotion 在线更换虚拟机运行的服务器或存储



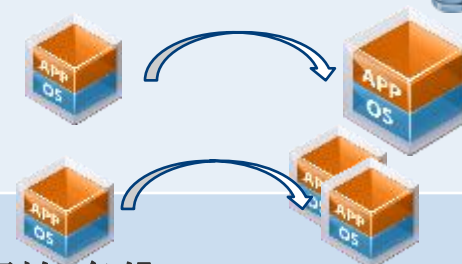
计划外宕机: 应用感知型 vSphere HA、FT

支持传统集群技术



扩展: 纵向, 在线热添加CPU/MEM

横向, 调配新的应用实例

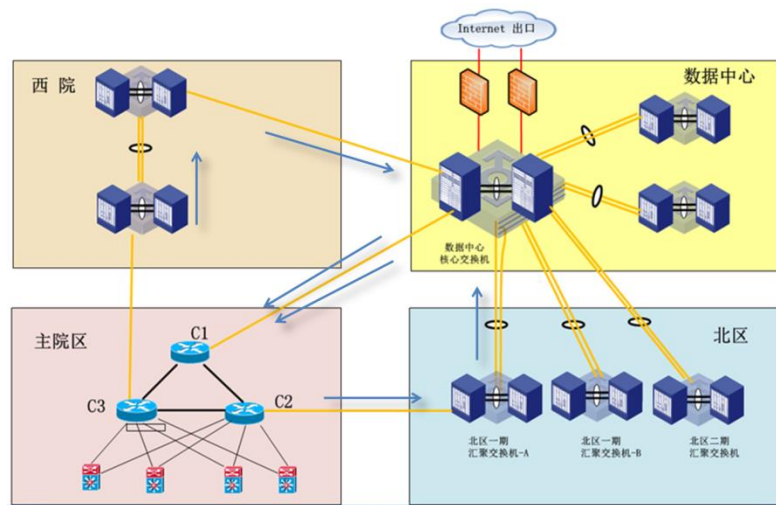


备份: Vmtoolsd对指定的虚拟机进行虚拟机级别的备份



后期发展规划

- 目前拥有17台物理服务器，4类集群环境的VMware 虚拟机系统；分别为中小业务整合、UIS系统、试验测试环境、故障演练环境。VM 数量 117 台。
- 在现有基础上规划一个跨多个机房的统一虚拟化服务器平台，为各个业务系统提供需要的计算资源



- 是否考虑将Unix服务器上的应用虚拟化
 - 使用小型机的虚拟化平台, 依旧只能运行UNIX系统
 - 使用Vmware U2VL服务, 协助将应用迁移到Linux系统
- 是否将高负载的PC服务器应用虚拟化
 - 迁移可以获得由虚拟化带来的各种优势
 - 同时带来成本升高等问题

vForum2013



桌面虚拟化管理

DEFY
CONVENTION

信息管理处

vmware

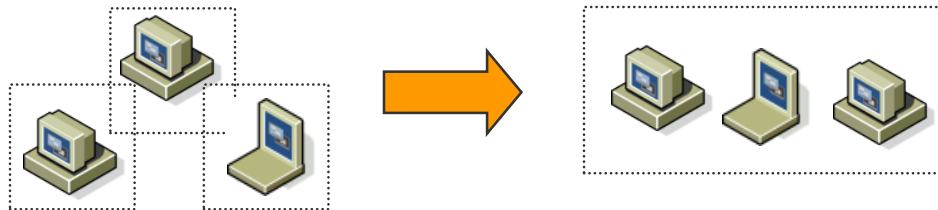
虚拟化桌面选型和评测

- 选型前测试历时半年，高密度的应用测试2个月
- 从Vmware View、Citrix XeDesktop、微软Windows2012远程桌面服务
- 软件测试
 - 操作系统，WinXP、Win7
 - 通用软件，Office、邮件、浏览器、图片、视频等
 - 专用软件，HIS、口腔科牙片
- 外设测试
 - 打印机，热敏、针打、喷墨、激光打印机超过10种
 - 读卡器，医院的所有读卡器
 - USBKey，CA数字证书，USB、串口、并口设备

桌面管理的关键问题

集中计算资源

- > 发掘网络边缘部位那些未得到充分利用的计算资源



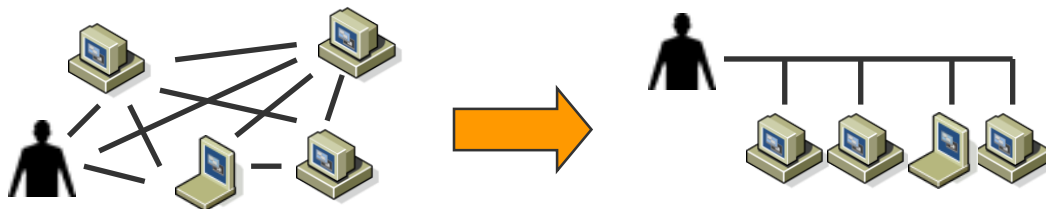
增强标准化

- > 桌面终端硬件多样性



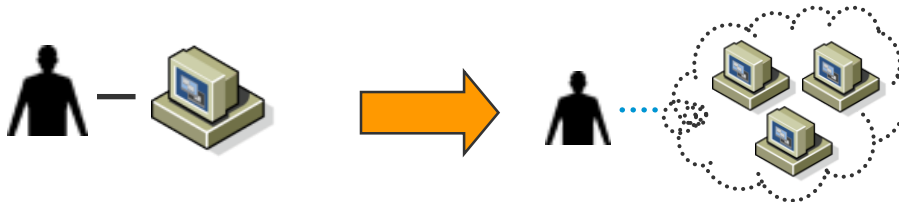
流线化管理

- > 集中化的桌面软件管理



提高灵活性

- > 快速为用户提供新桌面、新应用程序



服务型医疗



集中简化管理

IT部门

快速发布整合新型应用与服务

保护患者敏感数据

提高医务人员的满意度

降低桌面PC采购与运维成本

让PC享受数据中心级别的待遇

医务人员

永远在线 (24小时开机)

桌面随身

任意设备接入

熟悉的用户体验

远程安全接入



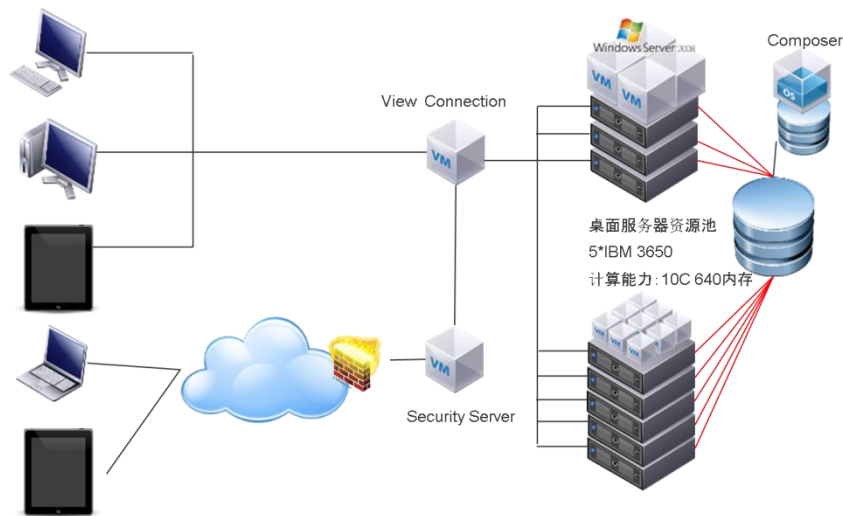
建设规模

配置两个资源池：

管理域：3台IBM 3850 服务器

桌面域：5台IBM 3850 服务器

存储空间：NetAPP 3240 存储3.6T



- View 支持200并发用户，每天在线使用大约在102人左右；

- 服务器资源占用情况目前约40%，仍有较大的资源空间；

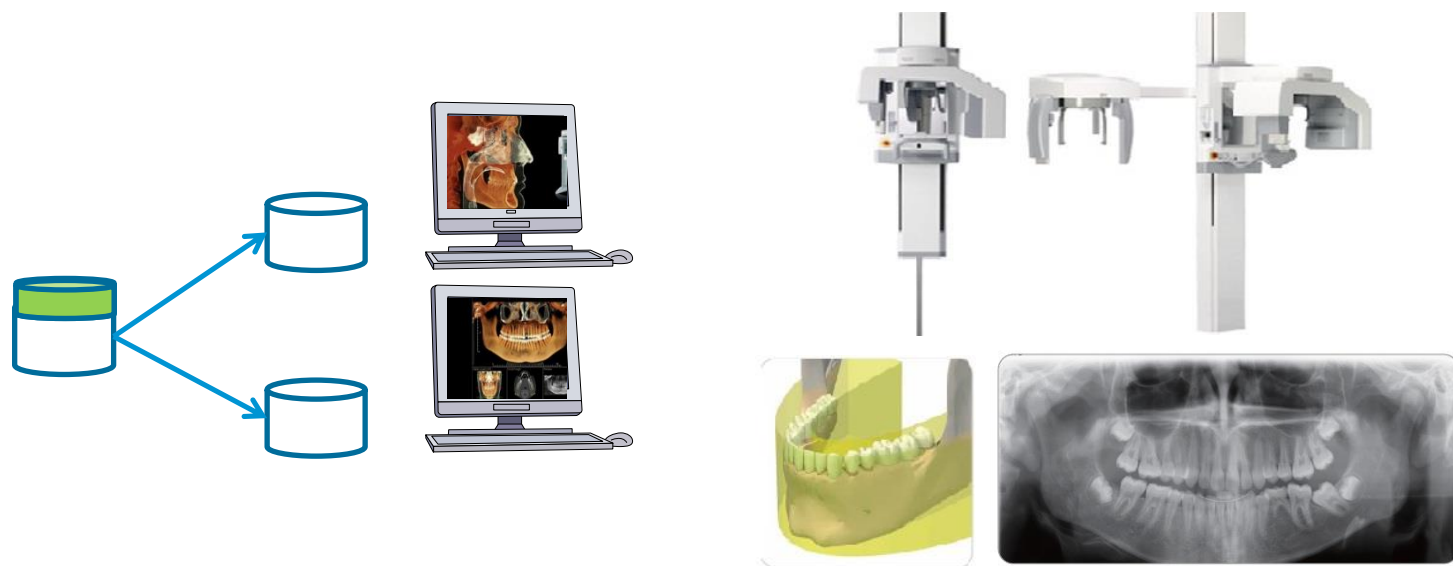
- 虚拟池占用空间800G左右，余2.2T空间

桌面资源池

- ✓皮肤科：24 台虚拟机(HP瘦客机应用虚拟化诊间)
- ✓口腔科：30 台虚拟机(实现高清晰图像的牙片浏览)
- ✓西院门诊：70 台虚拟机(利用老旧的电脑，运行虚拟桌面)
- ✓办公桌面：70 台虚拟机(解决个人电脑及办公网络访问HIS系统)

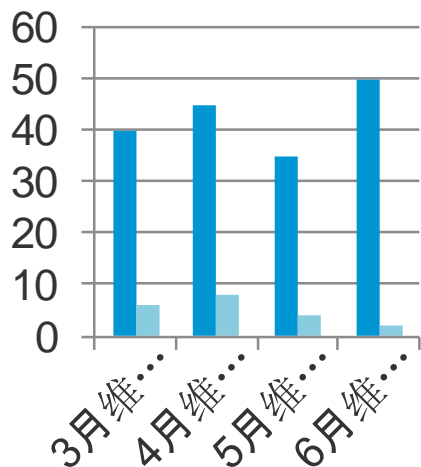
口腔门诊-提高医生体验

- 医生工作站全部更新为瘦客户机模式，由于瘦客户机采用精简WinXPe，KAVO软件和旌旗软件无法正常工作，采用虚拟桌面技术后，全部牙科应用软件工作正常，而且对比原有PC运行速度有所提高，提高了工作效率。
- 软件更新速度大幅提升，无需在每一个桌面中去部署新的应用系统，通过模板更新后，一次性解决客户端维护工作的大问题

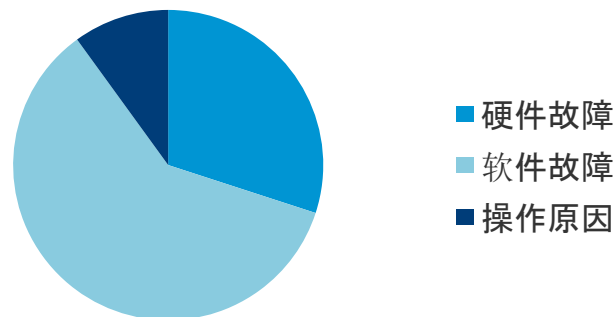


西院病区-节省维护人员工作负荷

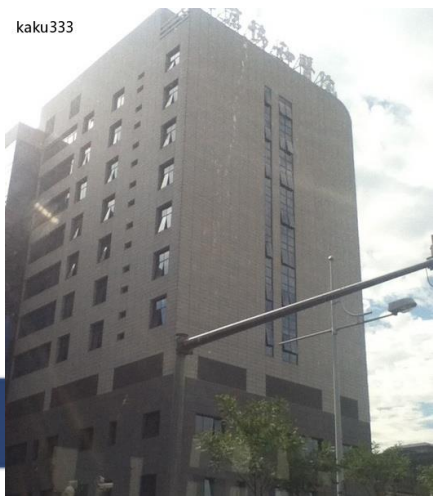
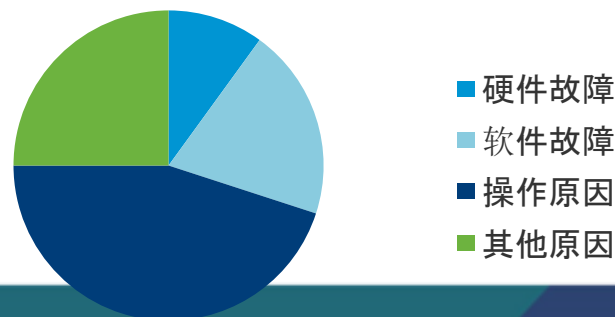
- 原有医生站机器70余台，大量为工作年限五年以上的旧PC，硬件故障率高，并且运行速度慢。通过桌面虚拟化后，一方面充分利旧，减少了采购设备的成本，而且能够满足新型业务系统的性能要求；另外一方面，减少了维护工作量，由于此前对于PC设备管理在使用者本人，使用过程中难免出现各种故障，现在集中发布后，故障率大大降低；



2012维护类型



2013维护类型



提高易用性和移动性

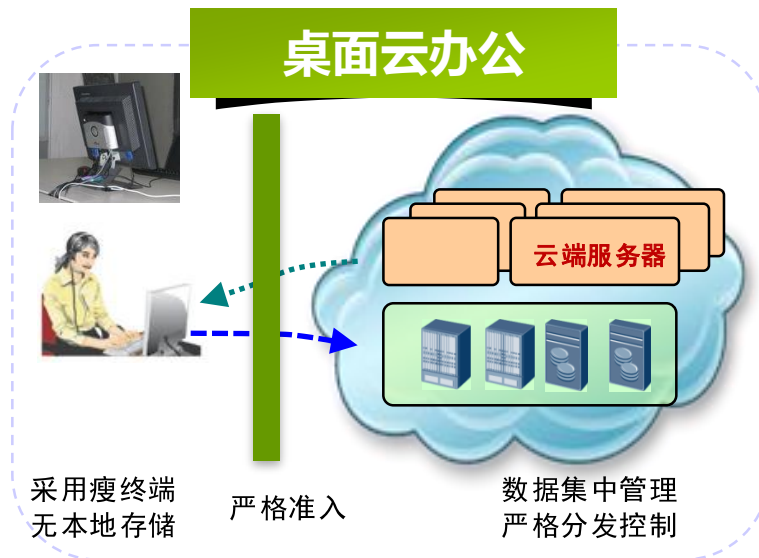


医生随身桌面。医生可以随时通过终端访问后台专属或浮动桌面系统，无论在诊室、手术室、家中，这样可以随时掌握病人身体情况，用药信息，方便与病人进行沟通；

灵活扩展分支机构/社区医疗/移动卫生站。由于桌面对带宽需要很少，仅仅传输变化量的键盘鼠标信号，只要通过网络可以访问协和数据中心，就可以轻松使用医院信息系统，为病人的诊断带来更大的方便；



提高数据安全和系统稳定性



● **数据安全**：信息集中监管，本地无数据

● **灵活访问**：任何地方、任何连接、任何终端

● **节能减排**：平均每用户小于25W

● **稳定可靠**：资源负荷分担，自动切换

● **易于管理**：集中部署、配置、监控

● **易于备份**：集中设置策略，自动执行备份

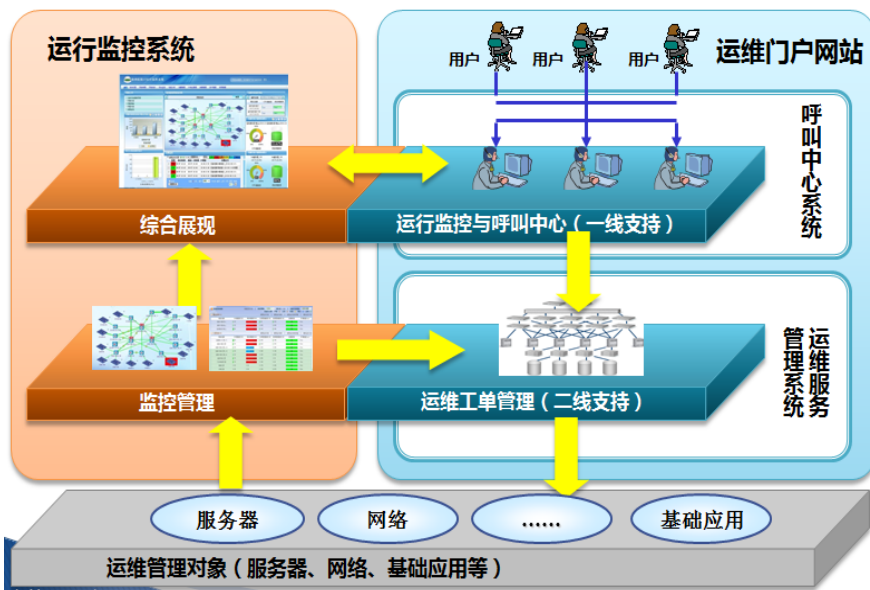
诊室环境得到改善

- » 环境噪音干扰减少。台式机CPU和电源均采用风扇降温，因此存在一定的噪音干扰；而瘦客户机采用散热片自然降温，完全避免风扇的噪音；
- » 扩展了诊室空间。台式机体积大，放置在桌边占用腿部空间，而且连接电缆比较多会增加人为操作故障，瘦客户机小巧，可以通过挂件倒挂在桌面底部，降低触碰的风险；



统一管理平台

- 建立了全院基础设施运维、管理的统一平台，设立了运维门户
- 标准化了运维流程，建立了“闭环式”管理的运维模式，提高了服务质量，
- 我院基础设施的运维水平达到了国内领先
- 保证了我院基础设施的高可用性



vForum2013



虚拟桌面应用经验

DEFY
CONVENTION

信息管理处

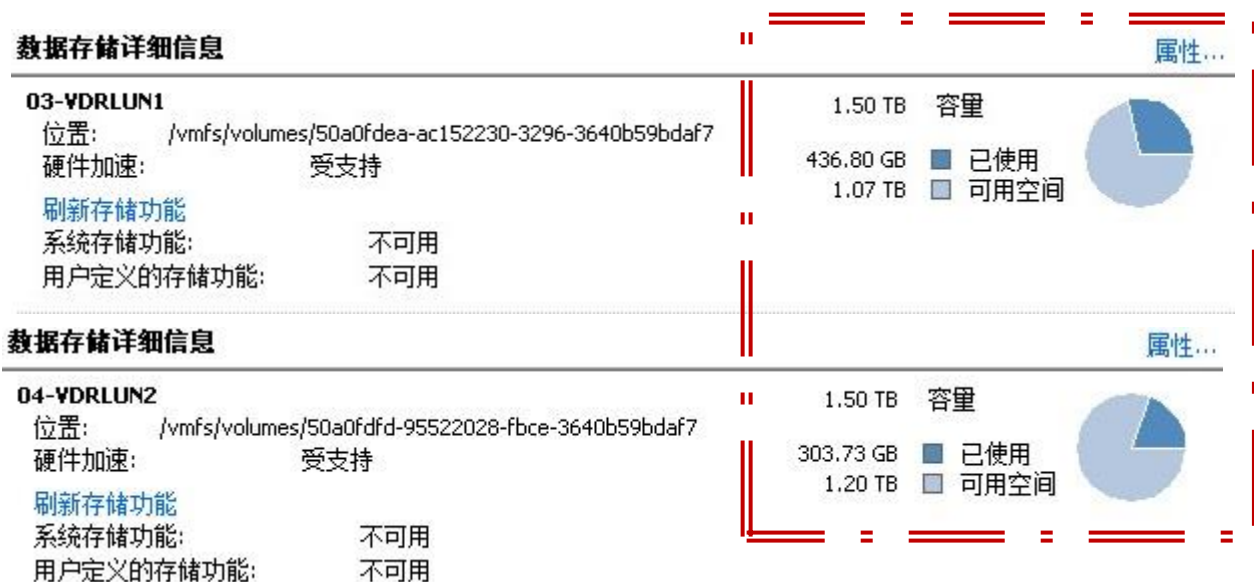
vmware

实际应用前的测试十分关键

- 虽然在选型产品的时候进行了周密的测试，但在实际上新前的测试还是必不可少的。
- 通过测试准确的计算全系统需求的处理器、内存、存储资源并进行合理的分配。
- 对计划的应用场景进行测试，定制可靠的模板用于虚拟桌面的部署。

对模板进行优化

- 确保应用程序和环境的准确安装。
- 确保资源够用且不浪费。
- 特别是针对存储，已经要尽可能的压缩，否则由于虚拟桌面数量的巨大会导致极大的存储空间浪费。



高可用性的应用

- 替代部分HIS终端，运行各种应用程序。
- 在没有配置专门图像工作站的应用中，实现高清图片的牙片浏览
- 重复利用旧计算机，将性能稍显不足的旧计算机上利用虚拟桌面直接访问HIS业务。
- 通过虚拟化桌面，实现个人办公电脑查询HIS数据或上互联网的需求。

vForum2013



DEFY
CONVENTION

谢谢！

vmware