

集团医院数据中心基础平台建设的实践和探索

宁夏医科大学总医院信息中心 胡 云

2015年12月17日

集团医院数据中心简介



目录

1

数据中心建设需求

2

数据中心基础架构

3

数据中心整合优化

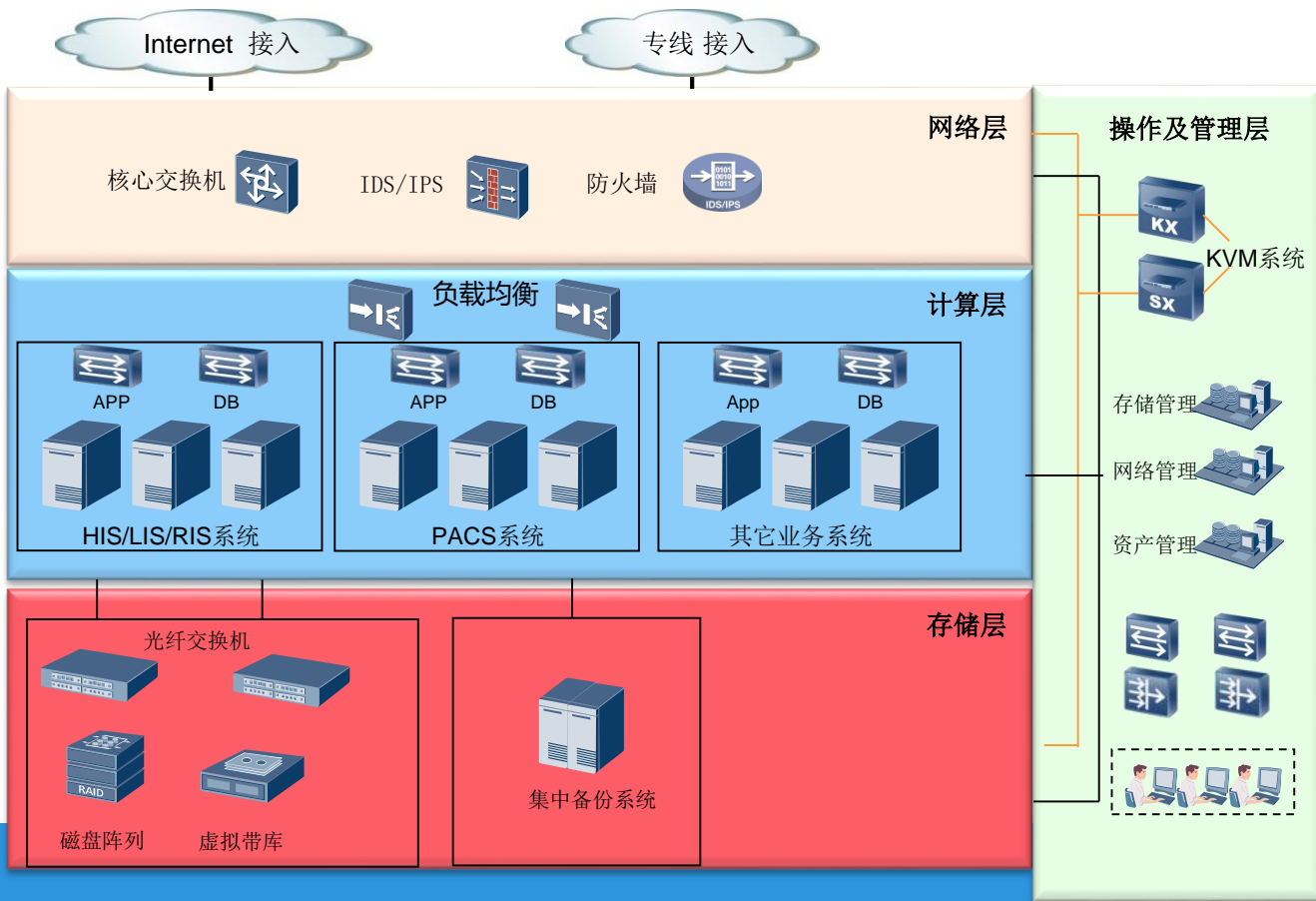
4

基于云技术的数据中心发展规划



简单、共享、动态

数据中心建设思路-模块化分层



**灵活性、
稳定性**

目录

1

数据中心建设需求

2

数据中心基础架构

3

数据中心整合优化

4

基于云技术的数据中心发展规划

- 计算资源层

- 存储资源层

- 运维管理资源层

计算资源层

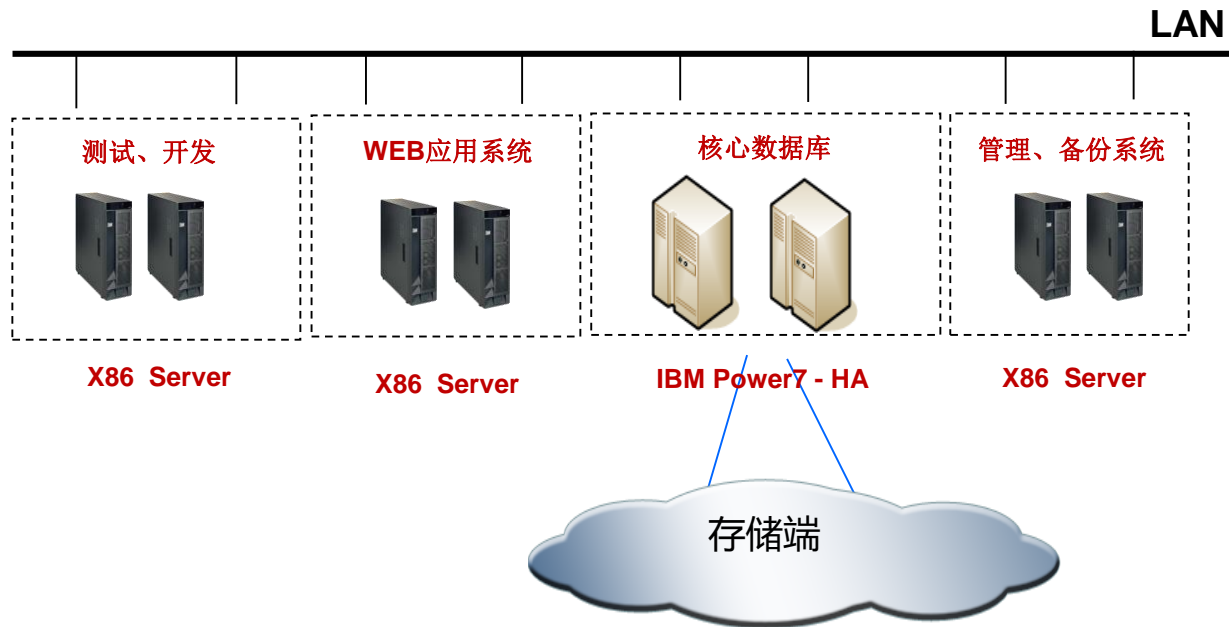
His核心系统

- 采用UNIX “小型机” 服务器
- 两台IBM P780, 两台IBM P570 AIX 7.1.3 Cache2010

His相关及各类医院业务系统

- 采用X86-PC服务器
- IBM X3850、 X3750、 X3650、 DELL R720系列服务器60余台

计算资源层基本架构拓扑



① 数据库、应用分离

- 数据库部署
- 业务软件部署

② 系统的可靠性

- 核心系统HA集群部署
- Web系统负载均衡部署

存储资源层 - 数据存储3种模式

SAN

整合存储

针对多台服务器

集中化管理

基于块的方式存储数据

使用范围：His、Lis.....

NAS

专有文件服务器

提供跨平台文件共享功能

无需应用服务器干预

基于文件系统方式存放数据

使用范围：Pacs、Ris、
电子病历归档.....

DAS

存储直连服务器

为1-2台服务器提供环境

有限的可扩展性

有限的性能

使用范围：各个科室独立
系统

数据存储 - 核心数据

设备情况

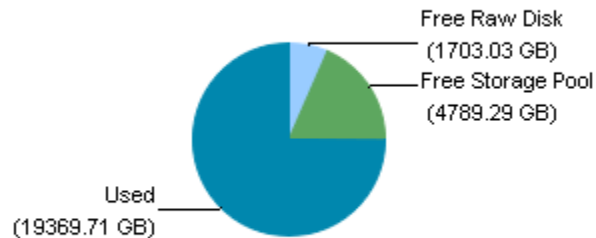
- 数据中心存储为EMC CX480/CX240存储
- 使用了FAST Cache技术提升了IOPS处理能力
- 使用 FAST VP技术对数据库“热点”数据进行迁移

核心数据存储 (SAN 存储)

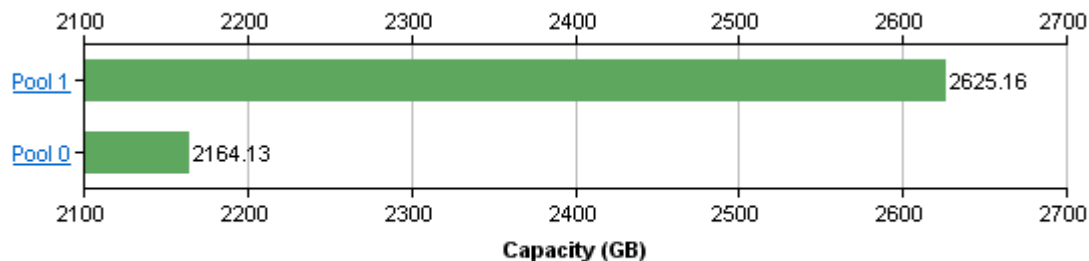


CX480/240存储

Physical Capacity



Pools with Most Free Capacity (2 of 2)



[Show Details](#)

Last Refreshed: 2015-12-11 12:00:21

生产数据约为 : 14.5T

数据存储 - 影像数据

设备情况

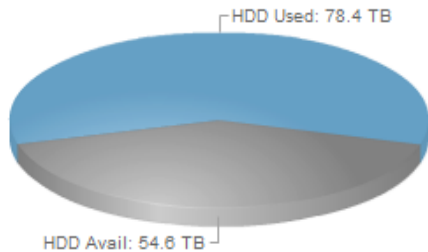
- 使用EMC Isilon存储（具有NAS功能）做为影像数据存储
- 通过内置归档功能对影像文件进行定期归档
- 活动的影像文件存储在Isilon的高性能节点上
- 非活动影像文件存储在Isilon的大容量节点上

影像存储设备 (NAS 存储)

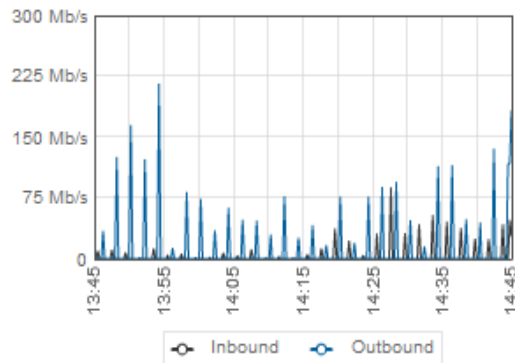


Isilon存储

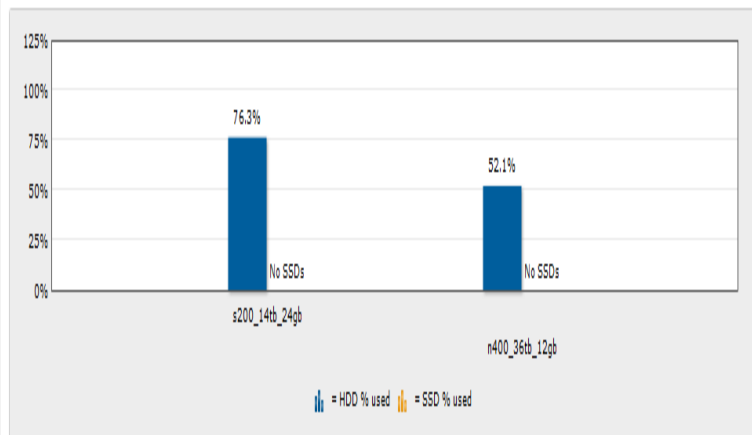
Cluster size



Cluster throughput (file system)

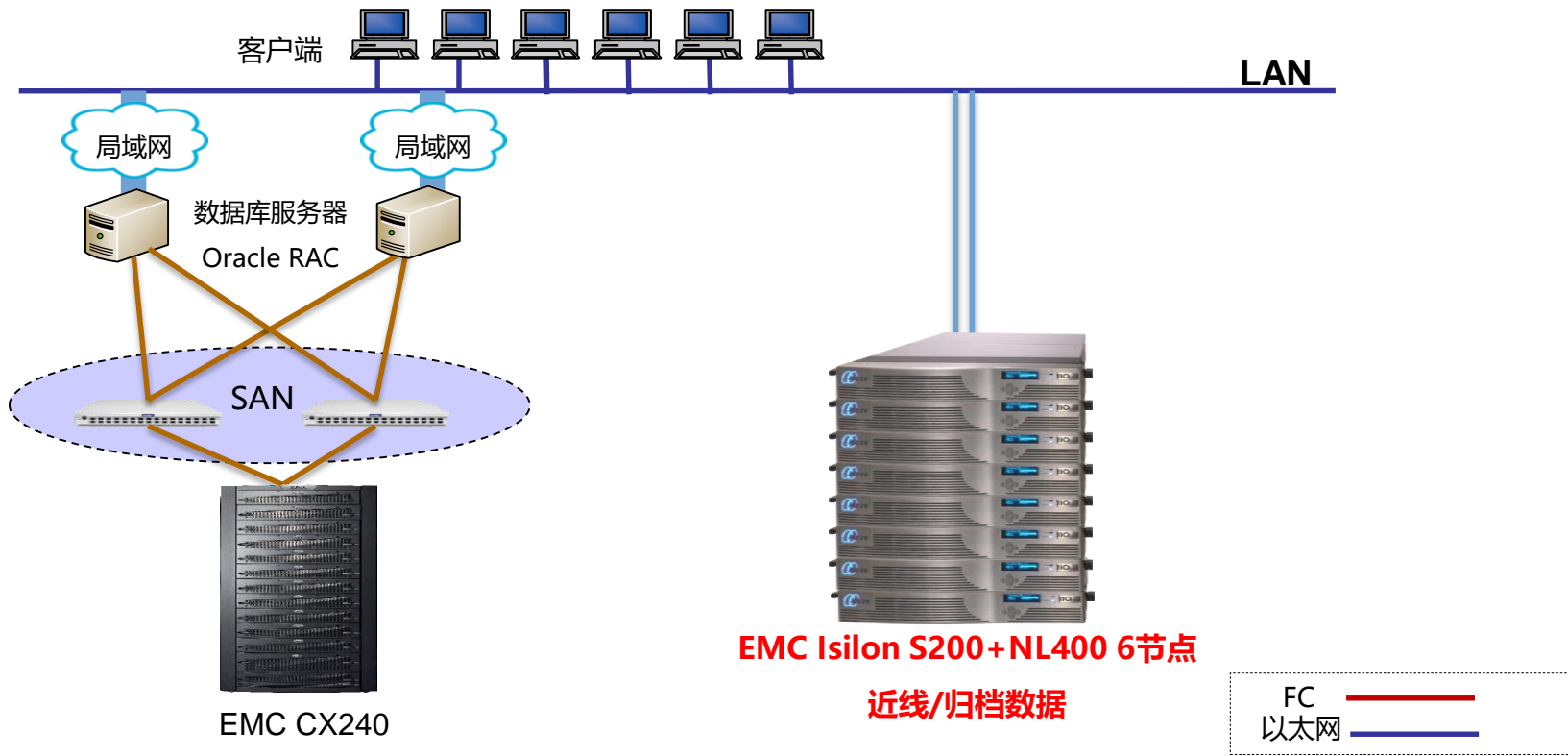


Current Capacity Usage



生产数据约为：78.4T

集团医院使用CX240+Isilon搭建PACS影像数据管理平台



存储资源层 - 数据备份

- 使用 NetWorker备份软件，将核心数据备份至 DataDomain虚拟磁带库上。
- 当存储设备上的数据出现故障时，可以快速恢复至最近的备份时间点。



一体化备份

数据备份

Status Data Management Replication Hardware System Settings Maintenance

Summary Alerts Active Users Stats

组策略 配置 设备 媒体 恢复

文件 编辑 显示 监视 窗口 帮助

Count

0

0

0

1

组策略

状态	类型	Name	上次运行	持续时间	% 完成	下次运行时间
	组	baserver.ba.com	15-12-9 3:00:00	2 天 12:28:32	40%	15-12-12 3:00:00
	组	cbhs-ser	15-12-6 20:00:00	4 天 19:28:32	60%	15-12-11 20:00:00
	组	DDboost_FileSystem	15-12-11 3:00:01	12:28:31	25%	15-12-12 3:00:00
	组	Default		00:00:00	100%	disabled
	组	hlyy-jkser	15-11-8 20:00:01	32 天 19:28:31	20%	15-12-11 20:00:00
	组	Medicon-ser	15-11-9 3:00:02	32 天 12:28:30	20%	15-12-12 3:00:00
	组	oa-ser	15-12-9 2:00:00	2 天 13:28:32	40%	15-12-12 2:00:00
	组	PACS_Oracle	15-12-10 20:00:00	19:28:32	50%	15-12-11 20:00:00
	组	szzx-ser	15-12-10 20:00:00	19:28:32	20%	15-12-11 20:00:00
	组	TEST		00:00:00	100%	disabled
	组	VMware	15-11-12 20:00:00	28 天 19:28:32	0%	15-12-11 20:00:00

组策略 克隆

Status: Ru 所有会话

客户端名称	类型	开始时间	持续时间	设备

所有会话 保存会话 恢复会话 克隆会话 合成完整备份会话 浏览会话

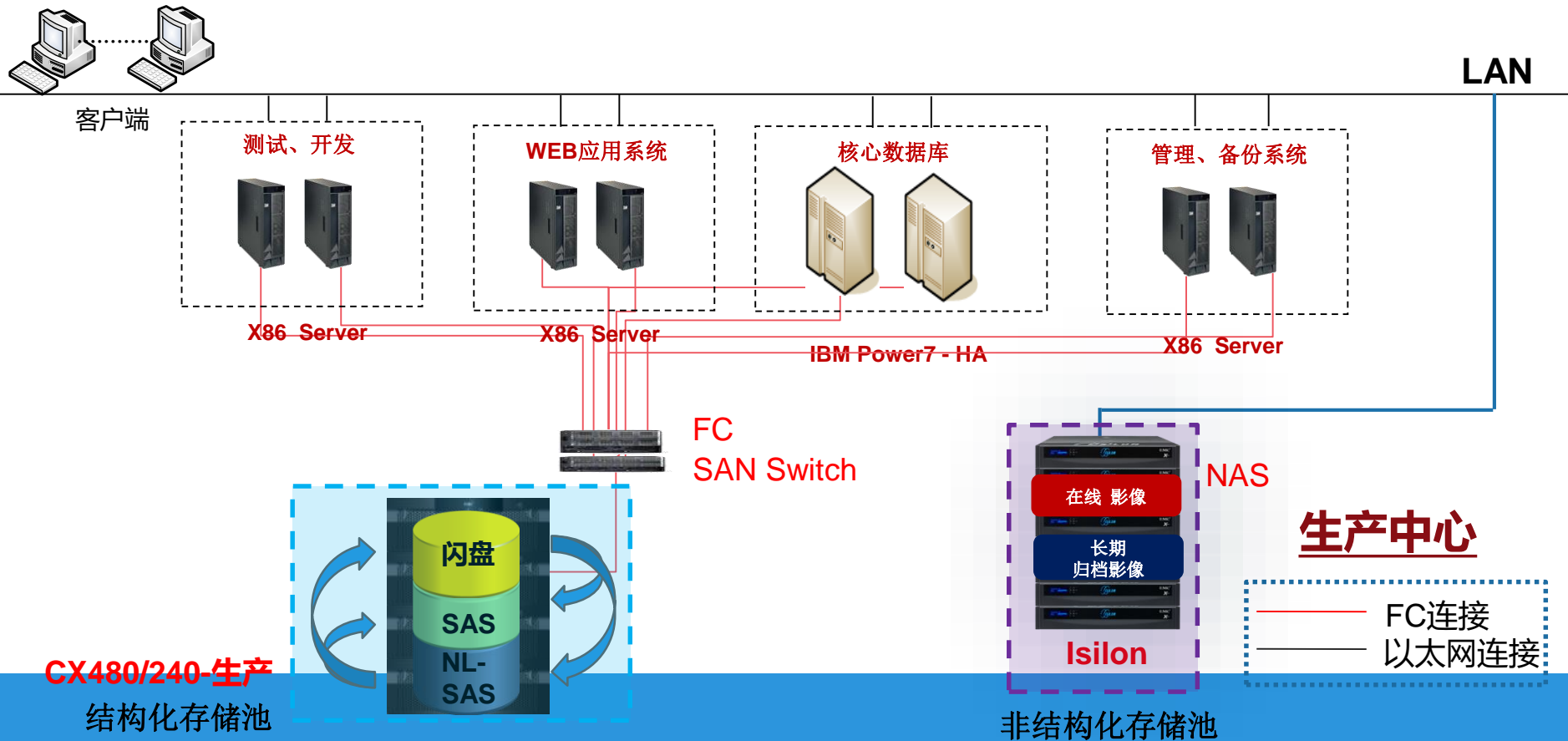
设备

Data Write

状态	设备	存储节点	库	卷	池	消息
Pre- (10.0.11.105_SQL	BACKUP-Ser			Sql_backup	
Post	10.0.11.105_ORACLE	BACKUP-Ser			Oracle_backup	
	10.0.11.105_DDboost	BACKUP-Ser		backup_ser.005	TEST	
	10.0.11.105_VMWARE	BACKUP-Ser			Vmware_backup	
	10.0.11.105_TEST	BACKUP-Ser		TEST.001	TEST	
	10.0.11.105_FILESYSTEM	BACKUP-Ser			Filesystem_ba...	

备份软件 Networker

存储资源层基本架构拓扑



统一的监控管理平台

- 直观反映IT基础设施的动态变化对业务造成的影响和威胁
- 帮助维护人员实现IT的精细化管理，掌控全局，准确衡量IT对业务的价值贡献，有力保障业务的健康、稳定运行。

运维管理层



目录

1

数据中心建设需求

2

数据中心基础架构

3

数据中心整合优化

4

基于云技术的数据中心发展规划

为什么要进行数据中心的资源整合

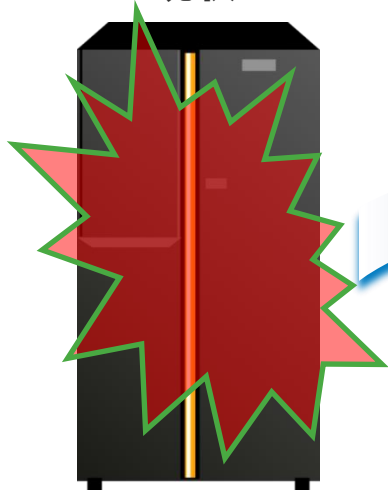




烟囱式的数据中心

烟囱式数据中心的问题

现状



- 系统规模变大导致管理越来越复杂
- 缺少专业人员，运行维护医疗机构信息系统困难

挑战



- **IT基础设施利用率低，灵活性差**
- 关键业务系统缺乏有效的防护
- **重要业务数据安全保护实现成本高**

- 服务器端的整合优化

- 数据存储端的整合优化

通过整合优化、实现业务连续性架构

服务器端整合优化 - 虚拟化

- 系统现状

- 各种X86架构服务器60余台（IBM系列、Dell等系列）
- 服务器处理能力过剩，绝大部分利用率低于10%
- 服务器数量大
- 管理维护复杂

- 整合方案：

- 部署服务器虚拟化系统：VMware ESXI
- 整合现有的应用物理服务器
- 小规模，实验性部署虚拟桌面系统

- 建设步骤：

- 对现有的业务系统服务器平台进行虚拟化整合评估
- 根据评估报告整合业务系统服务器

利用Vmware实现主机整合

整合优化实施情况

Storage

Overall Efficiency

Data Reduction

Deduplication

Compression

Thin Provisioning

Volume Capacity

179.9



846.617GB (11%)

Physical Capacity

179.719GB (2%)



Inventory

宁夏医科大学总医院数据中心群集

虚拟机

- 警告
- 环境
- 内容
- 系统管理

主页 仪表盘列表 操作

建议 诊断 自身运行状况

vSphere 主机概览

vSphere 虚拟机内存

vSphere 虚拟机 CPU

vSphere 虚拟机磁盘和网络

vSphere 数据存储

按 CPU 需求 (%) 调整大小并按 CPU 争用 (%) 进行标色的主机热图

配置: 按 CPU 需求 (%) 调整大小并按 CPU 争用 (%) 进行标色



按内存使用率 (%) 调整大小并按内存争用 (%) 进行标色的主机热图

配置: 按内存使用率 (%) 调整大小并按内存争用 (%) 进行标色



按 IOPs 调整大小并按磁盘平均滞后时间 (ms) 进行标色的主机热图

配置: 按 IOPs 调整大小并按磁盘平均滞后时间 (ms) 进行标色



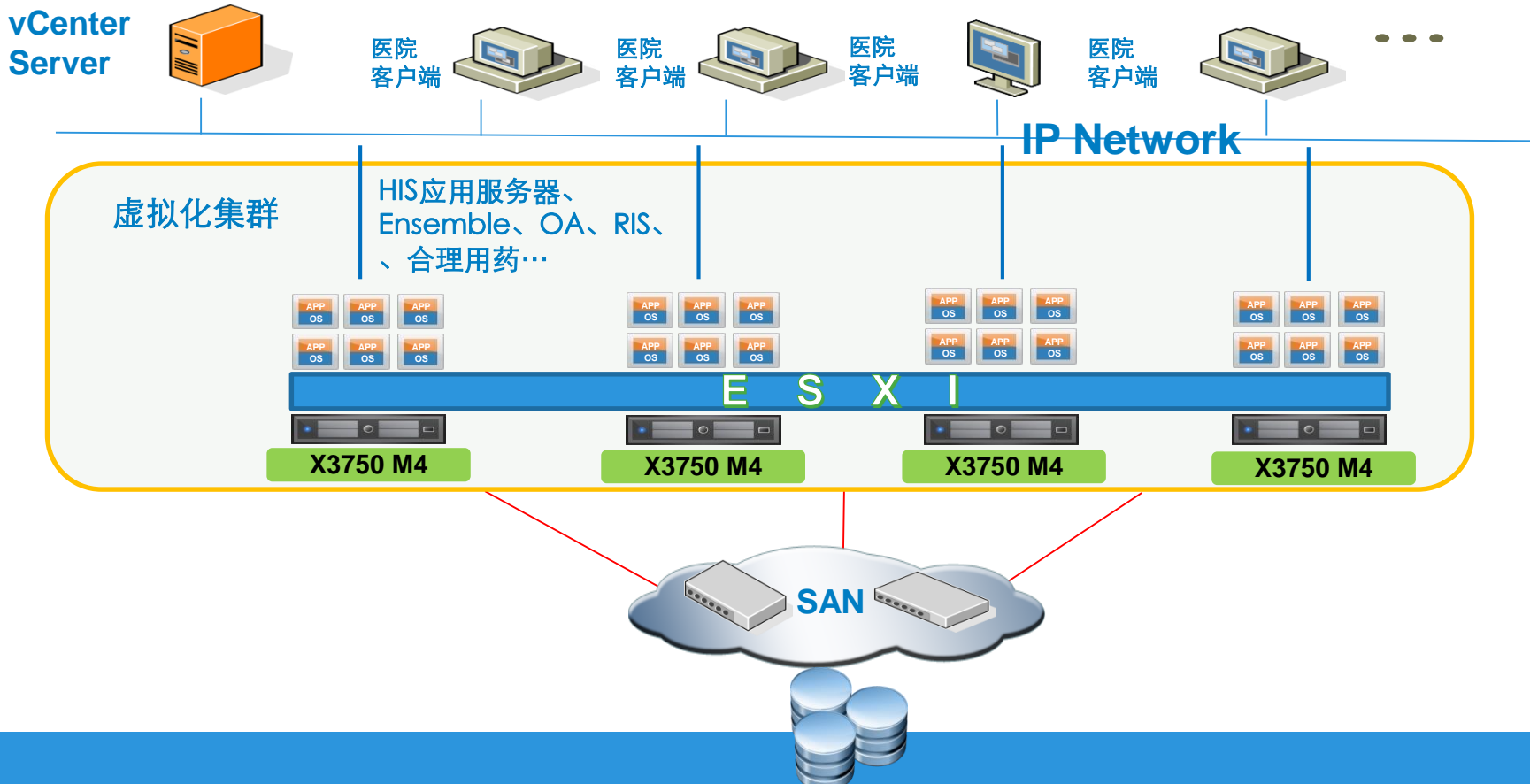
按网络使用情况 (KBps) 调整大小并按网络传输的数据包丢弃情况进行标色的主机热图

配置: 按网络使用情况 (KBps) 调整大小并按网络传输的数据包丢弃情况进行标色



监控界面

虚拟化整合之后的计算层架构



虚拟化存储XtremIO

数据存储的整合优化

- 系统现状
 - EMC CX240 存储一台
 - EMC CX480 存储一台
 - EMC Isilon 存储一台
 - IBM 存储若干
- 每台存储各自运行自己的业务系统
- 容易出现单点故障
- 整合方案：
 - 利用虚拟网关，整合不同品牌、不同业务的存储，提供跨地域的数据访问与数据迁移

利用虚拟化网关（Vplex）实现存储整合

整合优化实施情况

VPLEX Local

System Status Monitoring Provision Storage Mobility Central Support

Provision Storage << cluster-1 : Storage Volumes

查找 < 上一步 下一步 >

Name	2 ▲ Capacity	Health	Status	Use	1 ▲ Provision Type
VPD83T3:6006016023702...	80.00 GB	✓ 确定	✓ 确定	meta-data	legacy
VPD83T3:6006016023702...	80.00 GB	✓ 确定	✓ 确定	meta-data	legacy
VPD83T3:6006016065c02...	80.00 GB	✓ 确定	✓ 确定	meta-data	legacy
VPD83T3:6006016065c02...	80.00 GB	✓ 确定	✓ 确定	meta-data	legacy
CX240_LUN104	600.00 GB	✓ 确定	✓ 确定	used	legacy
CX240_LUN105	608.00 GB	✓ 确定	✓ 确定	used	legacy
CX240_LUN124	537.00 GB	✓ 确定	✓ 确定	used	legacy
CX240_LUN125	537.00 GB	✓ 确定	✓ 确定	used	legacy
CX240_LUN126	537.00 GB	✓ 确定	✓ 确定	used	legacy
CX240_LUN130	650.00 GB	✓ 确定	✓ 确定	used	legacy
CX240_LUN140	650.00 GB	✓ 确定	✓ 确定	used	legacy
CX240_LUN141	650.00 GB	✓ 确定	✓ 确定	used	legacy
CX240_LUN142	650.00 GB	✓ 确定	✓ 确定	used	legacy
CX480_LUN141	650.00 GB	✓ 确定	✓ 确定	used	legacy
CX480_LUN142	650.00 GB	✓ 确定	✓ 确定	used	legacy
CX480_Lun100	600.00 GB	✓ 确定	✓ 确定	used	legacy

0 已选定 [Hide Properties Links](#)

Hosts

- Storage Views
- Initiators
- Ports

Virtualized Storage

- Consistency Groups
- Virtual Volumes
- Devices
- Extents

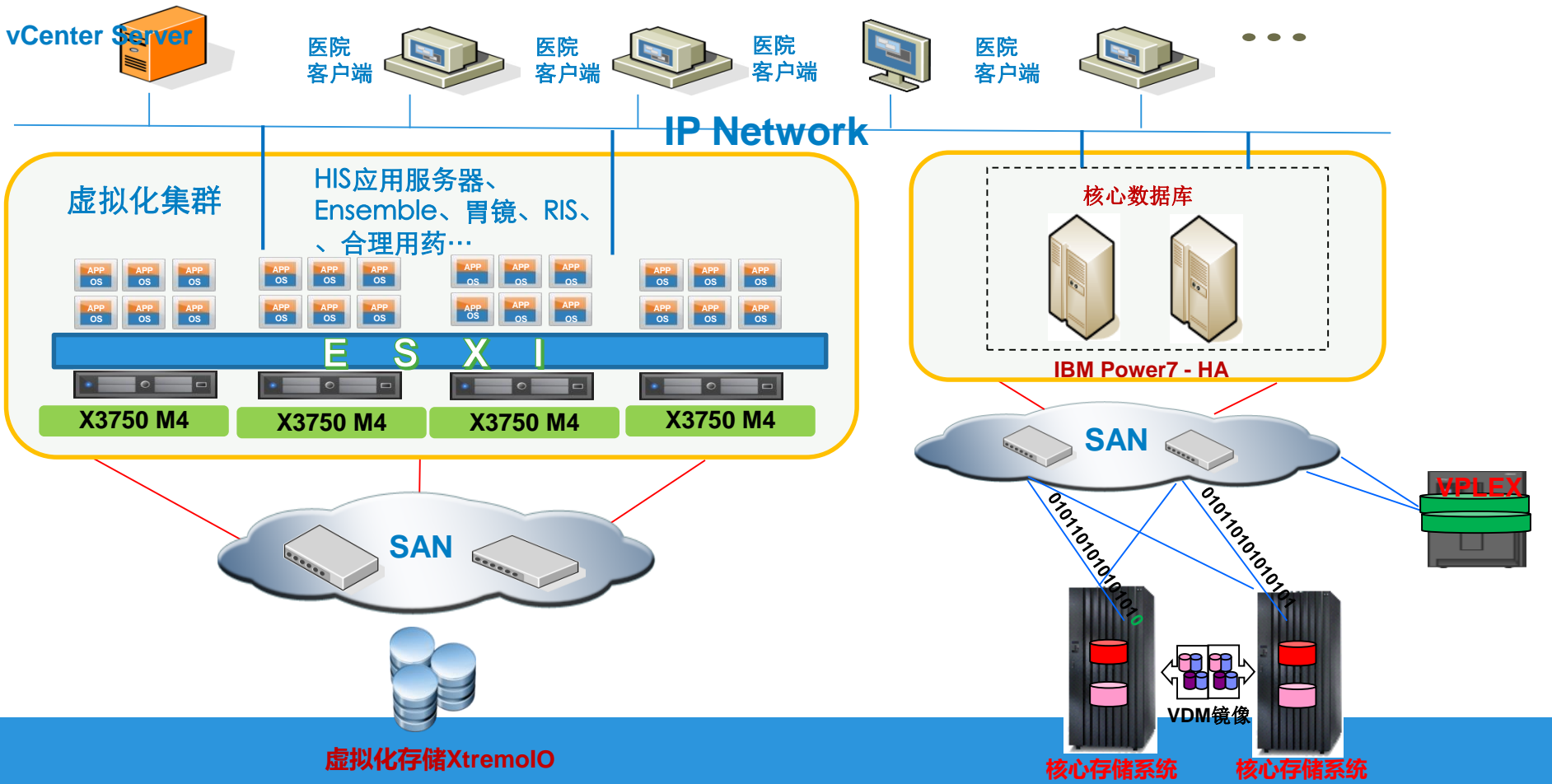
Physical Storage

- Storage Volumes
- Storage Arrays

Integrated Storage

- Array Management Providers

虚拟化整合之后的存储层架构

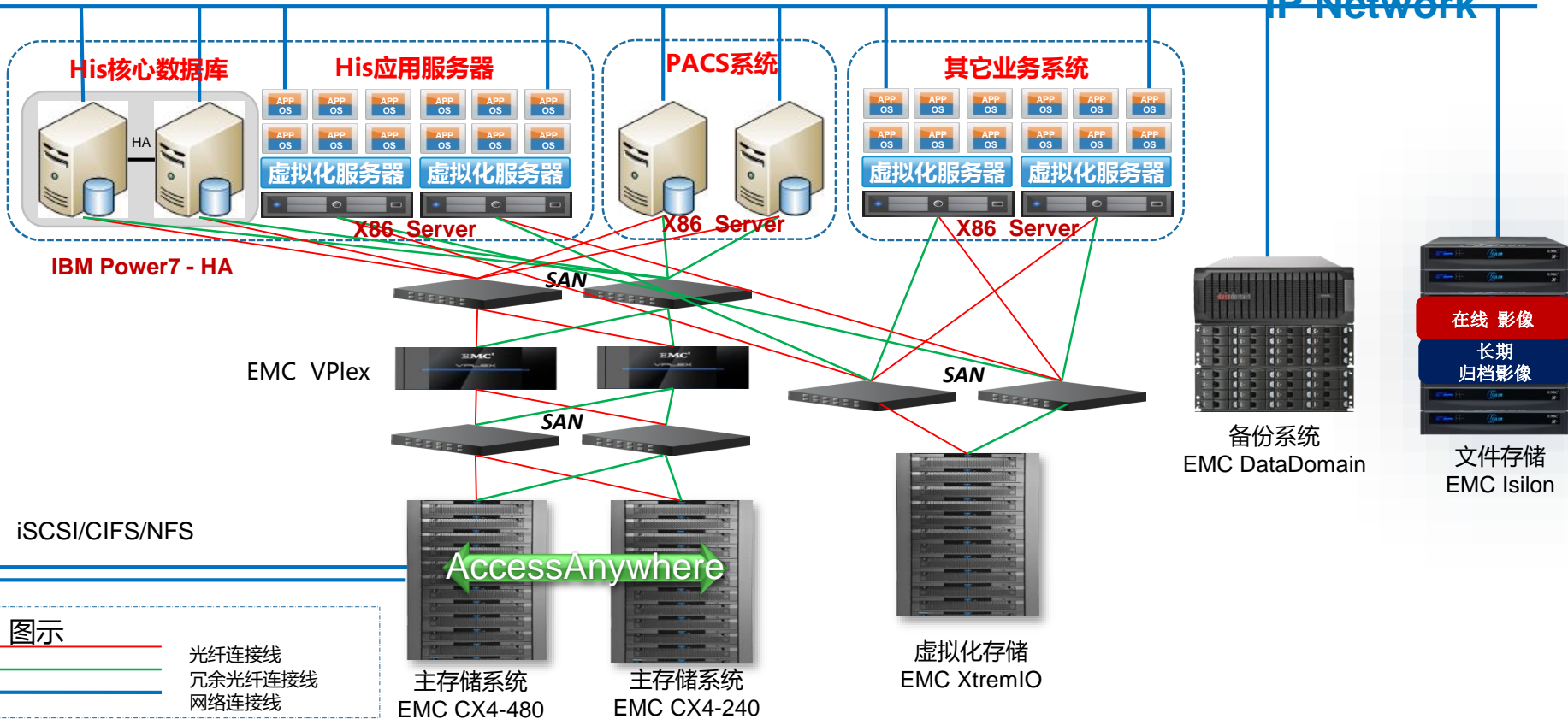


虚拟化存储 XtremIO

核心存储系统 核心存储系统

集团医院数据中心拓扑图

IP Network



服务器、存储虚拟化后的优点

集中管理

- 简化管理、资源统一分配、部署
- 结构化、非结构化数据的集中统一管理

性能优化

- 数据分级存储、提升数据库性能
- 保证了信息安全高效存储

高可靠性

- 实现了数据冗余
- 确保业务连续性

线性扩展

- 支持数据在线迁移
- 为未来信息平台建设发展打下了坚实的基础

利用虚拟化进行架构整合，灵活分配系统资源，快速响应业务变化

目录

1

数据中心建设需求

2

数据中心基础架构

3

数据中心整合优化

4

基于云技术的数据中心发展规划

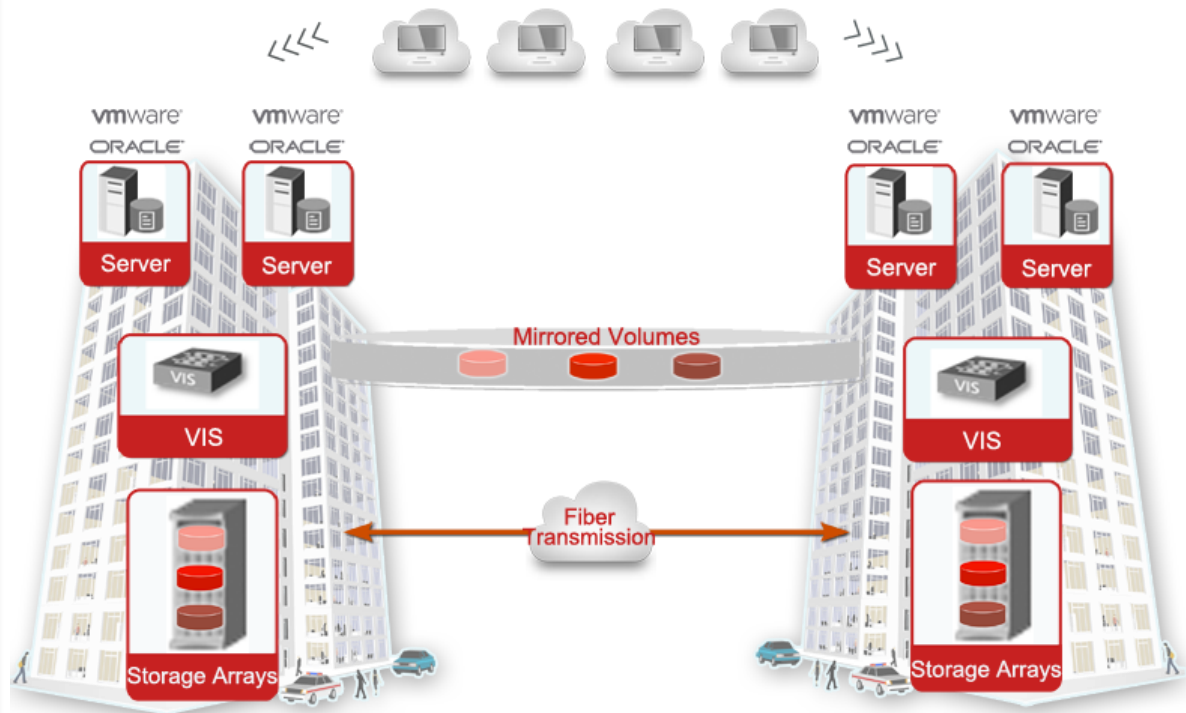
4 基于云技术的数据中心发展规划

- 双活数据中心的实现

- 基础架构云平台的实现

双活数据中心的特点

- 业务双活访问，资源充分利用
- 业务不中断，数据零丢失
- 易扩展，未来可平滑升级为两地三中心的数据中心
- 统一管理，管理与维护成本低



双活数据中心的实现

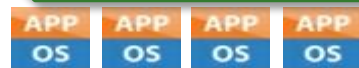
- 前端应用的双活（虚拟化软件：Vmware、Citrix等）

- 后端应用的双活（数据库：Oracle Rac等）

- 存储层端的双活（虚拟网关）

双活数据中心动态演示图

应用程序的移动性现在成为可能



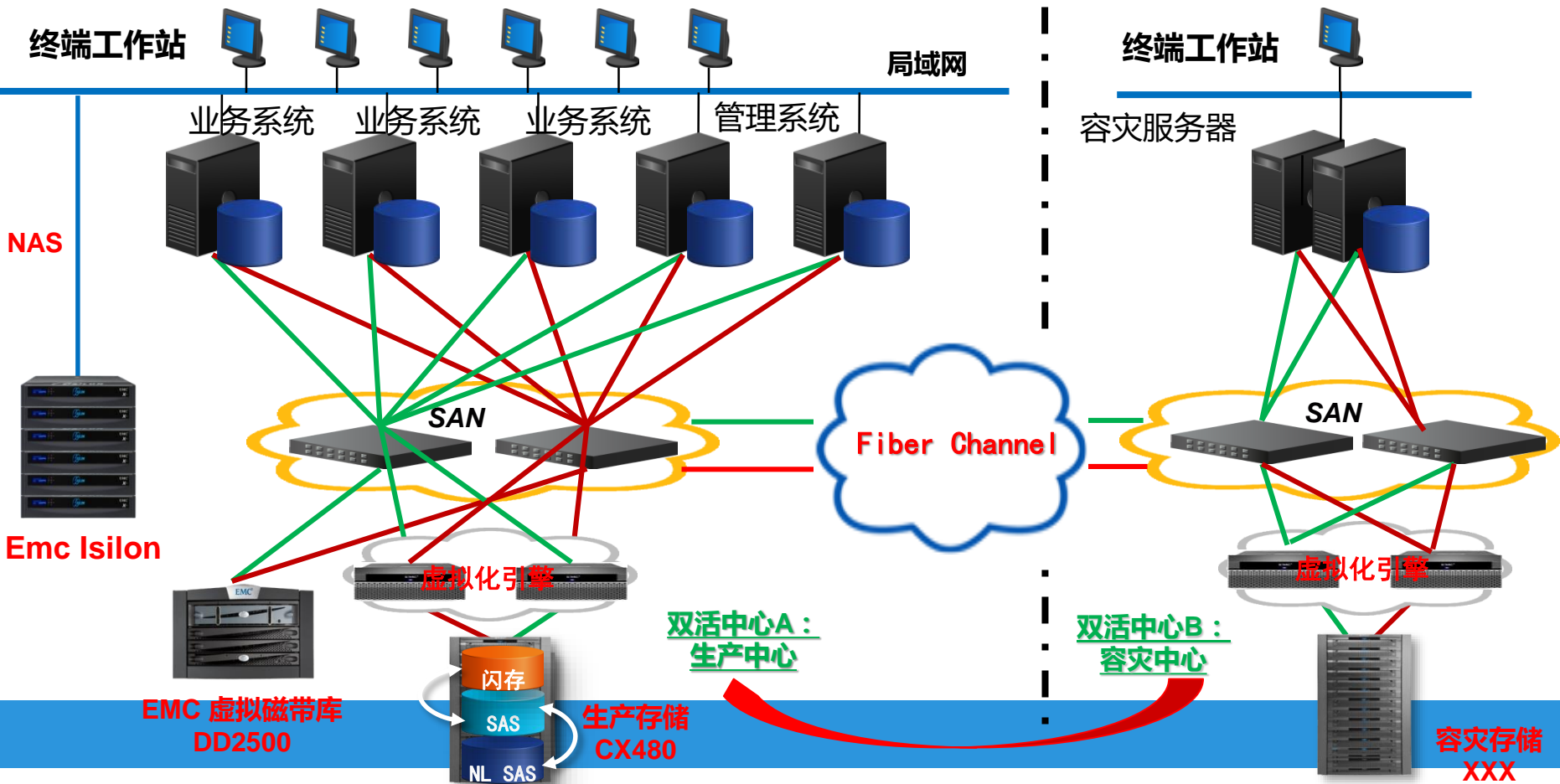
基于虚拟网关平滑过渡到双活数据中心



故障域 A

故障域 B

集团医院未来双活数据中心拓扑图



4 基于云技术的数据中心发展规划

- 双活数据中心的实现

- **基础架构云平台的实现**

数据中心IT基础架构演进路线图

降低基础架构复杂度

降低人力资源需求

提升业务弹性

降低运行成本/降低总体成本 (TCO)

消除资源物理边界

提升资源利用率

统一资源池分配

提升硬件ROI

简化服务交付

服务标准化、定制化

服务按需自动部署

资源调度标准化

显著加快部署周期

提升整体资源ROI

自动部署

自动化

虚拟化

简化

整合

评估

服务器整合

存储整合

整合效率评估

X86服务器虚拟化

Unix服务器虚拟化

OS映像虚拟化

存储虚拟化

网络虚拟化

IaaS

简明、易用的服务目录

资源自动部署工具化、定制化

自动化与实时监控管理相结合

面向服务的云平台

动态伸缩

动态服务管理

多重租用

安全性

自维护

弹性基础架构

基础设施 (IaaS) 云平台架构拓扑图

服务创建和实现

服务请求 & 操作

终端用户请求 & 操作员



...

服务目录
用户请求界面
用户操作界面

IT基础设施和应用提供者

云计算服务管理平台

Starter Kit For Cloud/ TSAM

部署
TPM/BP
App

计费
ITUAM/
BP App

监控
ITM/BP App

认证
ITDS/LDAP

虚拟化技术

跨平台虚拟化管理(System Director VMControl)/TPC

单一
平台
虚拟
资源
聚合

虚拟服务器



z/VM

Microsoft

vmware

虚拟存储 SVC



SoNAS

虚拟网络

物理资源



Power



System z



刀片



System x



存储



网络

虚拟映像管理

设计 & 创建

映像库

安装

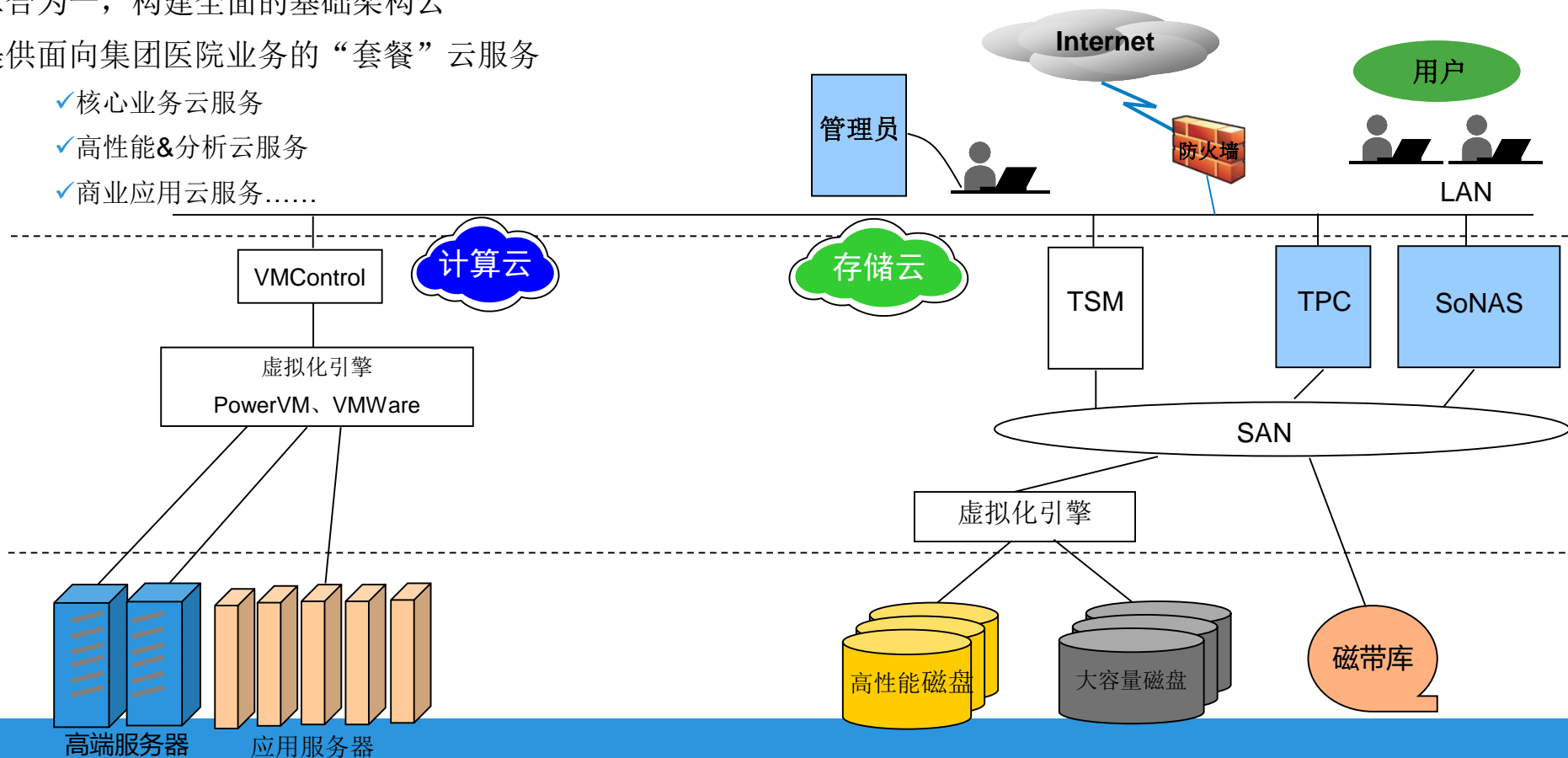
映像的运作

基础架构云 (IaaS) = “计算云” + “存储云”

二合为一，构建全面的基础架构云

提供面向集团医院业务的“套餐”云服务

- ✓ 核心业务云服务
- ✓ 高性能&分析云服务
- ✓ 商业应用云服务.....



- 利用虚拟化技术，构建核心应用系统的高可用性，彻底解决由于设备硬件故障可能造成的应用系统停机。
- 利用存储虚拟化集中化管理、同时解决了数据库文件（结构化数据）、文件系统（非结构化数据）（PACS影像报告、Ris检查报告、电子病历归档等文件）存储的性能与空间两大难题。
- 利用一体备份解决方案（Networker + 虚拟带库DataDomain），建立备份系统，实现了数据及应用系统的多重保护，提高了业务连续性。
- 完成了数据中心基础架构的整合，彻底摆脱了烟囱式数据中心带来的管理困境。。
- 利用现有基础设施的系统构架（医院“私有云”），为今后平滑过渡到集团医院“云”数据中心的建立，提供了可持续发展建设的基础，保护了现有投资。

谢谢!