



基于 server SAN 超融合架构的 电子政务异地灾备中心研究

曹春江, 鲍开锋

(中国电信股份有限公司云南分公司, 云南 昆明 650200)

摘 要: 超融合架构作为软件定义数据中心较为先进的技术方, 在扩展性、可靠性、兼容性等方面具有独特的优势。基于服务器分布式存储和超融合架构两种技术的结合, 研究电子政务异地灾备中心的建设模式、存储资源系统、网络系统业务流程, 可作为电子政务异地灾备中心建设的重要参考。

关键词: 基于服务器的分布式存储; 超融合架构; 电子政务

中图分类号: TP393

文献标识码: A

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2018272

Research on E-government off-site disaster recovery center based on server SAN hyper-converged architecture

CAO Chunjiang, BAO Kaifeng

Yunnan Branch of China Telecom Co., Ltd., Kunming 650200, China

Abstract: Hyper-converged architecture is a relatively advanced technology solution for software-defined data centers, and has unique advantages in terms of scalability, reliability, and compatibility. Based on the combination of server distributed storage and hyper-converged architecture, the construction mode, storage resource system and network system business process of E-government remote disaster recovery center were studied, which could be used as an important reference for the construction of e-government disaster recovery center.

Key words: server SAN, hyper-converged architecture, E-government

1 引言

超融合基础架构是在同一套单元设备中除具备计算、网络、存储和服务器虚拟化等资源和技术外, 同时包括备份软件、快照技术、重复数据删除、在线数据压缩等功能, 并使多套单元设备通过网络实现聚合, 满足模块化的统一资源池建

设及无缝横向扩展。分布式存储的优势在于融合计算与存储, 在不损失网络优势的前提下实现低时延与简单部署和管理, 同时可利用解决方案的简约性突出成本优势, 融合消除“孤岛”, 实现自动化存储配置, 有效节约运营成本。分布式存储具有的弹性特征也有助于降低或消除不同代阵列之间的移植成本, 通过将环境转化为资源池, 存



储资产的有用生命将得到延长。因此，引入基于服务器的分布式存储(server SAN)数据灾备技术，通过建立弹性可伸缩的存储资源池，可解决存储容量弹性伸缩问题，提高存储快速连续扩容的能力，简化存储的维护难度。同时可提供快速维护的手段，提高存储本身的安全性，提高存储的 I/O 性能。

电子政务异地灾备中心主要的业务是数据备份以及部分业务系统备份，因此采用超融合架构与分布式存储无疑是最佳选择。本文对电子政务异地灾备中心采用的存储资源系统、业务流程、数据存储备份管理以及网络系统进行了研究和探讨。

2 超融合数据中心技术选型

数据中心当前存在基础架构无序增长、运维管理异常复杂、机房投入越来越高、业务数据没有保护 4 方面的问题。超融合基础架构和分布式存储采用统一管理平台，能够有效支持服务器、交换机、网络设备、安全设备等硬件设备的统一管理，为数据中心提供计算、存储和网络等资源的统一管理，大幅提高运维效率和服务质量。超融合和分布式存储相对于现有数据中心，具备以下特点：支持虚拟网络管理、集群监控报警和任务管理；具备良好的可扩展性，并可根据灾备容量的增加采取动态化、最小模块化的思路进行扩容，弹性扩展，动态收缩；其具有的统一管理界

面能提供机箱、服务器、交换机等硬件设备的日常维护，实时掌控系统中计算、存储和网络资源的运行状态，方便维护人员使用；自动监控 IT 资源和系统运行状态，对系统故障和潜在风险可实时报警，告警可以通过邮件的方式通知维护人员；支持快速自动完成新资源的扩容，自动发现待扩容设备，通过向导式的扩容配置，快速完成资源扩容。超融合架构与传统数据中心基础架构对比见表 1。通过表 1 可以得出，采用超融合基础架构和分布式存储的数据中心是迄今为止最有效、恢复能力最强和最经济高效的云计算基础架构方法。

通常，软件定义数据中心的五大组成部分为计算、存储、网络、管理、安全，如图 1 所示。

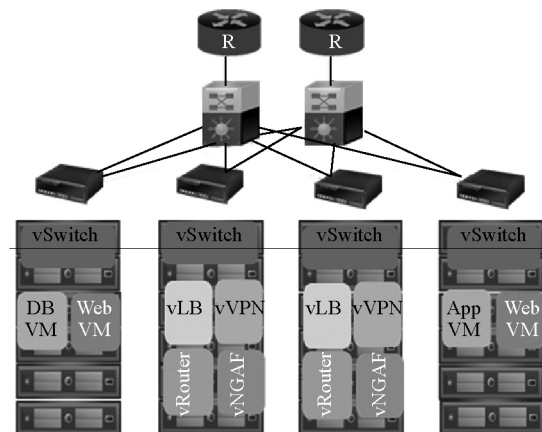


图 1 超融合架构典型网络架构示意图

在超融合架构中，计算（服务器）、网络、管理、安全等传统架构所涉及的设备均可通过虚拟

表 1 超融合架构与传统数据中心基础架构对比

特征	传统解决方案（虚拟化+服务器+存储）	超融合解决方案（软件定义数据中心）
架构	集中式架构	无性能瓶颈和性能单点问题
可扩展性	纵向扩展，扩展能力差	横向线性扩展
采购模式	大量集中式采购，采购周期长，超量购买严重	按需采购
可靠性	存在单点架构，依赖硬件可靠性，需人工恢复	分布式全冗余架构，具备自恢复能力
数据存储	RAID 形成“数据孤岛”	统一存储资源池
空间/能耗	设备多，占用大量空间，能耗高	节省大量空间和能源，绿色环保
安装部署	产品多，部署复杂，周期长	部署简单，快速交付
管理运维	多管理平台，分散管理	统一界面，集中管理

化技术进行虚拟化配置与部署。

网络设备：通常只需部署路由器、核心交换机等核心设备（物理设备形式），汇聚交换机与接入交换机则可通过部署的分布式存储服务器上的计算资源池按需虚拟化后进行性能配置与部署，实现汇聚交换机与接入交换机的功能。

计算（服务器）：通过部署的分布式存储服务器上的计算资源池按需进行虚拟化性能配置，并在虚拟服务器上进行各类业务系统的部署。

管理：通过在分布式存储服务器上部署适用于超融合架构的资源虚拟化管理软件、云平台管理软件等，实现对整个虚拟资源池（计算资源池、存储资源池）的资源区域划分、分配、性能配置、策略等诸多应用的管理功能。

安全设备：通过在分布式存储服务器上部署虚拟化安全应用，根据所需设备的性能进行计算资源的配置，虚拟出各类安全设备，并部署于网络。

基于目前超融合架构的技术发展水平，电子政务异地灾备建设更多偏重于存储建设。因此，电子政务异地灾备中心的建设应更侧重于网络搭建与存储资源池的建设。

3 电子政务异地灾备建设模式选择

灾备系统分为数据级灾备和应用级灾备两类。因异地灾备中心侧重于对数据的存储与备份，因此电子政务异地灾备属于数据级灾备。对于数据级灾备，系统数据是本地关键应用数据的一个副本，当本地系统发生灾难时，系统至少在异地保存有一份可用的关键业务数据进行回传复制恢复，该数据可以是本地生产数据的完全复制（同城实现），也可以比本地数据略微落后，但必定是可用的（一般在异地实现），而差异的数据通常还可以通过一些工具（如操作记录、日志等）手工补回。因此，数据级灾备应考虑采用增量备份作为主要的备份方式。根据建设目标和建设任务，通过对灾备需求的风险和业务影响进行分析，依

据国家《信息系统灾难恢复规范》（GB/T 20988-2007）要求，制定的异地灾备中心的策略为符合灾备恢复能力第3级标准，要求RPO $\leq$ 24 h，实现数据级备份。

4 电子政务异地灾备系统建设方案

根据现阶段超融合架构技术的发展水平，电子政务异地灾备系统建设主要包含存储系统与网络系统两个部分。

4.1 存储系统

主中心规划的存储资源池的设备性能参数，通常根据业务系统的特性进行分级存储。分布式存储资源池是分布式并行存储架构，通过在通用x86服务器上部署分布式存储软件，把所有服务器的本地硬盘组织成一个虚拟存储资源池，通过表示层封装对外提供块存储接口，支持虚拟化平台和物理设备部署。同时，根据各行业业务使用需求，可部署一定规模高端磁阵、中端磁阵和磁带库等多种存储设备作为辅助存储设备。异地灾备中心的存储资源池，可直接使用分布式存储设备构建存储资源池。

4.2 网络系统

通常，异地灾备的电子政务外网/互联网和专网区域均共用一套网络设备、安全设备与数据存储备份资源池。

4.2.1 外网区域/互联网区域

电子政务外网区域和互联网区域网络拓扑如图2所示，网络系统自上而下依次部署边界防火墙、出口路由器、核心交换机等实时数据吞吐量较大的安全设备与网络设备。设备之间均通过10GE链路进行连通。边界防火墙可考虑采用下一代防火墙（vNAGP），此防火墙同时具备入侵防御系统（IPS）+服务器防护、僵尸网络检测、实时漏洞分析、防病毒网关（AE）（此设备可单独配置硬件设备）、URL规则库升级等功能。考虑到数据吞吐量较大，建议部署物理设



备以保证性能可靠。分布式存储服务器接入交换机等网络设备则可通过虚拟化技术部署于分布式存储服务器上。可根据分布式存储服务器的存储容量和数量设置虚拟接入交换机的数量与性能。在电子政务外网区域和互联网区域的分布式存储服务器上可分别构建资源池（含计算和存储资源池），部署云存储管理平台和存储备份管理平台，根据备份策略或设备配置而设置相应的存储节点。

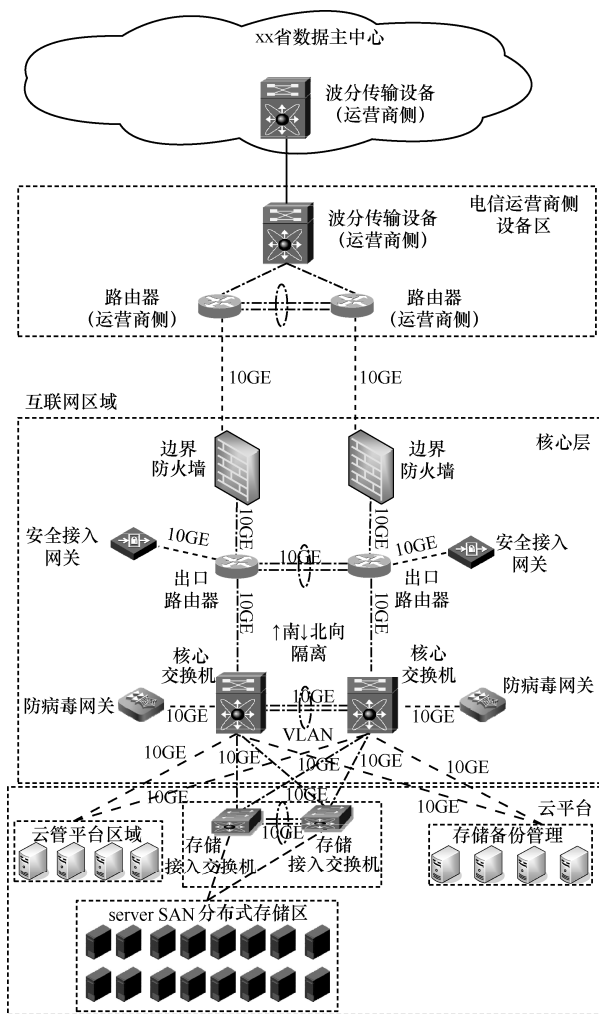


图2 电子政务外网区域/互联网区域网络拓扑图

4.2.2 专网区域的核心层设备部署

专网区域规划网络拓扑图如图3所示，因专网区域针对专网行业客户，各行业客户建设模式、网络架构和网络安全要求各不相同，因此建议专

网区域将以租赁机房基础设施、机柜资源和网络接入的形式提供服务。

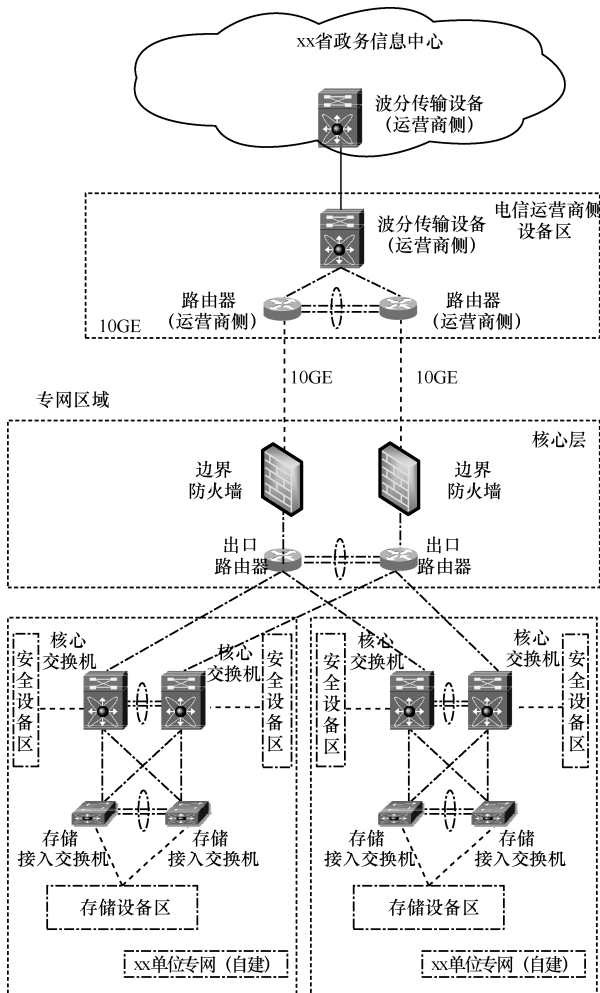


图3 专网区域规划网络拓扑图

(1) 网络接入建设

在核心层新建2台出口边界防火墙设备、2台出口路由器设备，具备基本的网络接入能力和安全防护能力。

各专网用户自行建设防火墙、防病毒网关、入侵检测等安全设备，核心交换机和接入交换机等网络设备以及各类型架构的存储设备和存储管理平台。此部分建设内容应考虑租用电信运营商传输网络的波分传输通道。

(2) 机房基础配套设施建设

- 提供符合标准规范要求的机房基础配套设

施：包括供配电系统、综合布线系统、空调、新风系统等。

- 标准网络机柜资源：包括机柜空间资源和设备电源引接等。

5 电子政务异地灾备业务流程

5.1 数据存储备份流程

通常，数据存储备份的流程分为全量备份和增量备份。根据实际需求，无论是全量备份还是增量备份模式，均需在主中心和异地灾备中心部署同品牌的数据存储备份管理软件，此管理软件既可部署于分布式存储服务器上，也可专门部署于一台物理服务器上。

(1) 全量备份

主中心产生的需要存储备份的数据，通过部署在本地分布式存储服务器上的存储备份管理软件，与部署在异地灾备中心的分布式服务器上的存储备份软件进行远程传输复制得到 1 个全量备份副本后，再在异地复制后得到 2~3 个全量复制副本，整个传输过程仅传输一个全量副本的数据量。

(2) 增量备份

主中心产生的需要异地存储备份的数据，通过部署在本地分布式存储服务器上的存储备份软件进行重复数据删除处理后，生成一个存放于本地存储服务器上的主副本，存储于本地分布式存储服务器上，实现数据落地本地。同时，在本地生成的主副本通过通信运营商的波分传输网络传送至异地灾备中心的分布式服务器进行复制、存储、备份。增量备份可采用“(本地全量备份+增量备份)+(异地首次全量备份+增量备份)”的模式。

5.2 数据恢复流程

当主中心的生产用存储设备损坏不能调用数据时，存储于本地的相关数据的主副本通过存储备份软件的控制能进行本地数据的快速

恢复；如果本地数据机房遭受灾害严重破坏，所有设备均被损坏，存储本地全量备份的灾备用的分布式服务器亦被损毁，则可通过异地灾备中心机房内的分布式存储服务器上的全量副本和增量副本进行异地远端数据回传恢复。通常，异地存储的全量备份副本均为最近一次更新。全量备份恢复类似增量备份，直接从远端进行异地远端全量备份数据回传，进行数据恢复。

6 结束语

本文研究的 server SAN 与超融合架构电子政务异地灾备中心建设方案，涵盖了存储资源系统、网络系统、数据库系统、业务流程等多个重要组成部分，可有效简化电子政务异地灾备中心的存储结构和网络结构，也可作为电子政务异地灾备中心建设方案的重要参考。

参考文献：

- [1] 林伟伟, 刘波. 分布式计算、云计算与大数据[M]. 北京: 机械工业出版社, 2015.
LIN W W, LIU B. Distributed computing, cloud computing and big data[M]. Beijing: Posts&Telecom Press, 2015.
- [2] THOMAS N D, GRAY K. SDN: software defined networks[M]. New York: O'Reilly Media, Inc., 2014.
- [3] 李志, 杨文静, 温钰. 基于超融合的存储架构研究[J]. 电信快报, 2016(7): 14-17.
LI Z, YANG W J, WEN Y. Research on storage architecture based on hyper-convergence[J]. Telecommunications Information, 2016(7): 14-17.
- [4] 包宇, 范文一, 操明立. 超融合云数据中心架构解析[J]. 邮电设计技术, 2017(6): 83-85.
BAO Y, FAN W Y, CAO M L. Analysis of hyper-converged cloud data center infrastructure[J]. Designing Techniques of Posts and Telecommunications, 2017(6): 83-85.
- [5] 席科文. 超融合架构在运营商 IT 支撑系统建设中的应用[J]. 通信世界, 2017(3): 53-54.
XI K W. Application of hyper-converged architecture in the construction of operators' it support system[J]. Communications World, 2017(3): 53-54.
- [6] 李晨, 段晓东, 陈炜, 等. SDN 和 NFV 的思考与实践[J]. 电信科学, 2014, 30(8): 23-27.
LI C, DUAN X D, CHEN W, et al. Thoughts and practices



- about SDN and NFV[J]. Telecommunications Science, 2014, 30(8): 23-27.
- [7] 赵慧玲, 史凡. SDN/NFV 的发展与挑战[J]. 电信科学, 2014, 30(8): 13-18.
- ZHAO H L, SHI F. Development and challenge of SDN/NFV[J]. Telecommunications Science, 2014, 30(8): 13-18.
- [8] 唐雄燕, 曹畅. 云计算数据中心及其联网技术[J]. 电信网技术, 2012(6): 26-31.
- TANG X Y, CAO C. Cloud computing data center and its networking technology[J]. Telecommunications Network Technology, 2012(6): 26-31.
- [9] 丁国军, 顾炯, 吕鹏, 等. 云计算资源池 server SAN 的引入及部署初探[J]. 网络安全技术与应用, 2015(6): 102-103.
- DING G J, GU J, LV P, et al. Probe into the introduction and deployment of cloud computing resource pool server SAN[J]. Network Security Technology & Application, 2015(6): 102-103.

[作者简介]



行业的应用、传统产业的互联网+转型升级。



曹春江（1970—），男，中国电信股份有限公司云南分公司高级工程师，云南省信息产业专家咨询委员会副主任委员，重庆邮电大学客座教授，云南省财经大学和云南省经济社会大数据研究院客座研究员，云南省教育厅信息化专家咨询委员会委员，云南省物流学会名誉会长，主要研究方向为信息化在各

鲍开锋（1976—），男，中国电信股份有限公司云南分公司经济师，中国电信集团高层次专业 B 级人才，主要研究方向为基于互联网及移动互联网的行业信息化应用产品及服务创新、政务/行业云发展。