



# 实际使用评测 报告

## Dell EqualLogic 在虚拟化环境的 使用评测报告

苏州地税虚拟化存储

作者：王丛 ( Kim Wang ) 中桥调研咨询总经理兼首席分析师  
马艳 中桥调研咨询调研分析师

2013年6月

## 目录

简介 .....	3
背景 .....	3
“服务型” 税务 IT 难题 .....	3
中桥实验室对苏州地税的评测 .....	5
苏州市地方税务局简介 .....	5
苏州地税面临的 IT 挑战 .....	5
苏州地税的虚拟化部署 .....	6
Dell 端对端虚拟化解决方案 .....	8
Dell EqualLoigc 使用评测 .....	9
易于部署和统一管理 .....	9
稳定的性能 .....	15
节点横向扩展和存储池管理 .....	18
存储资源利用率 .....	21
高效数据保护 .....	22
使用评测结论 .....	26

所有商标和公司名称是其各自公司的财产。本出版物中包含的信息是由Sino-Bridges Research and Consulting Ltd.,认为可靠的来源提供的,但Sino-Bridges不保证其可靠性。本出版物可能包含Sino-Bridges的观点,这些观点随时间可能会有所改变。本出版物的版权归Sino-Bridges所有。未经Sino-Bridges的明确许可,不得对本出版物的整体或部分以硬拷贝方式、电子方式或其他方式进行复制或将其分发给无权接收它的人,否则都将引起民事损害诉讼,乃至刑事诉讼。有任何问题请联系Sino-Bridges客户关系部: 8610 85655510。

## 简介

在金税工程的推动下，中国电子税务得到快速发展，这带动了税务数据中心的技术升级，并逐步向“服务型”税务发展。金税三期的重点是统一全国征管数据标准和口径，通过涉税信息的一次采集、系统共享，逐步建立以总局为主、省级为辅的全国征管数据应用大集中模式，在总局进行征管数据的集中处理和存储，并建立第三方信息共享机制，实时、完整、准确地收集纳税信息，提高税务处理效率。而这些庞大税务数据的处理、存储和共享，均离不开IT和信息整合。

过去几年，虚拟化作为税务IT整合的核心技术，不仅提高了税务部门的数据共享效率，优化了IT资源效率，还提高了应用的部署效率。而存储，作为虚拟化数据中心的枢纽，是保证整合后IT对业务的支撑能力和业务可扩展能力，以及业务安全连续性的关键。

在本报告中，中桥国际调研咨询（以下简称“中桥”）对苏州地税虚拟化部署和支撑虚拟化的存储解决方案进行了实地评测和采访。了解苏州地税如何通过虚拟化，实现IT整合，解决应用性能低下、应用部署时间长、资源利用率低和管理复杂等问题；并侧重对Dell EqualLogic进行了实际使用测评；同时，结合税务行业用户在IT演进过程的需求，解读存储如何提高税务IT集中管控效率，为云计算提供可靠、可持续扩展的存储支撑。

## 背景

税收很大程度上影响着国家的经济发展，税收的信息化建设已经成为税收工作适应市场经济新形势的要求。相对金税一期和二期，金税三期是实现从地方到总局标准化运营和数据大集中的关键阶段。从纳税个人或单位进行税务登记、信息录入、申报审批流程、信息汇总统计，到计会部门税票核销、金库对账等，不同部门的数据共享和信息交互效率，决定着税务效率。

### “服务型”税务IT难题

从2006年金税三期工程启动开始，国内税务行业信息化建设也相应从管理型阶段转向服务型阶段。“一站式”、“一窗式”服务正在成为税务行业目标。在向着“服务型”税务转变的过程中，税务IT普遍遇到了下列难题：

#### 数据大集中

传统税务行业的IT架构，拥有大量服务器，通常一台服务器只支撑一个应用的部署，形成多个数据孤岛，阻碍了数据共享。这不仅导致较高的IT架构建设成本，IT系统的管理效率也很低，同时系统的维护难度和安全风险等问题也越来越突出。随着税务部署越来越多的应用，以及税务征管的标准化，各种系统如个人税、企业税、出口退税等都要求进行数据集中和共享，以及实现税务审批流程各环节的信息交互。从税收管理工作来看，建立统一的信息技术支持系统，来高效存储、统一管理和使用集中的数据，显得刻不容缓。

#### IT效率

传统税务行业以应用为核心的部署，不仅导致服务器利用率不足，在税务管理资源紧缺的情况下，IT管理和维护效率也很低下。同时，随着税务业务网点、业务种类的不断扩展，服务对象的不断增多，传统系统应用越来越难以满足业务需求。而且，应用部署周期长、应用部署成本高还带来IT对业务响应速度慢、运营开支超出预算等问题。此外，税务系统数据量大、信息周期性强，提高税务数据生命周期资源使用率变的越来越重要。

#### 存储整合

传统税务用户通过直连或服务器内置磁盘存储数据，这不仅带来数据孤岛问题，同时，一旦服务器出现故障，还会导致相关磁盘数据不可读，严重影响到用户的业务连续性。此外，直连存储还限制通过虚拟化实现服务器整合。随着金税工程进入三期，税务行业对数据共享和数据高可用性就提出了更高要求。为了提升税务IT效率，为未来“服务型”税务云做准备，税务对存储的需求主要包括以下几点：

- 统一管理：税务IT业务繁杂，但存储管理资源有限，因此易于部署且能够通过一个界面进行统一管理的存储显得非常关键。
- 应用多元化：随着税务应用的多元化发展，存储不仅要满足业务的高性能、低延迟需求，还要能够根据应用的重要性级别进行资源分配，因此负载均衡也是税务IT存储的重要考虑因素。
- 可扩展性：为了应对数据量增长和业务发展过程中的存储需求，税务在评估存储架构时，存储的扩展性就成了关键考虑因素。存储的扩展要能够保证容量和性能的线性扩展，以及确保容量扩展过程的业务性能和稳定性。
- 高可用性：在服务器故障、存储故障，以及人为误操作或自然灾害过程中，税务业务的数据高可用性和业务连续性，是保证税务数据安全性和业务可靠性的关键。
- 统一存储：税务部门既需要管理报税审批环节的结构化数据，也需要存储和管理大量非结构化文件；同时，还要考虑如何合理利用资源，对不同属性的数据进行合理的使用寿命管理。因此能够对各种数据进行完整保护的统一存储，成为税务行业的IT存储首选。

### 数据保护和业务连续性

“服务型”税务驱动了税务数据量的快速增长，这就给传统的数据保护提出了挑战。此外，“服务型”税务对多方数据高度整合和交互的需求，也对数据保护和业务连续性提出了更高要求。传统IT通常以服务器备份为主，不仅采购成本高，数据备份对管理资源和主机资源需求也很大。此外，备份数据的可恢复性也难以得到保证。

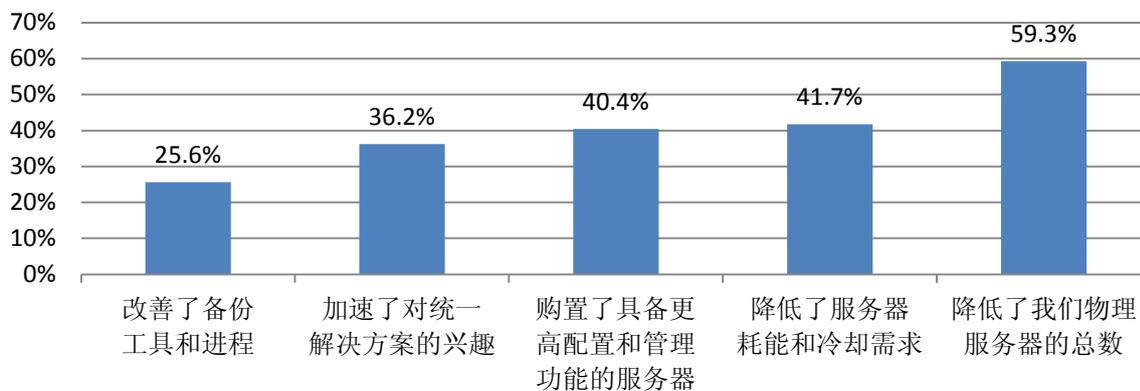
虚拟化环境对数据保护和业务连续性的要求更高，同时对数据保护存储容量的需求也更大。为了确保税务工作人员对数据的核查，以及服务对象网上报税和查询需求，税务系统必须保存7×24小时全天候运转，这时系统的可用性显得至关重要；税务系统的数据记录着全市所有企事业单位及个人的缴税纪录，其安全性也必须得到可靠保障。如何经济有效地实现虚拟化环境下应用和数据保护，确保业务连续性，是保证虚拟化环境下业务安全、稳定运营的关键。

中桥针对苏州地税虚拟化部署和存储整合进行了实地使用评测，并与IT管理者进行了访谈。下面我们来了解苏州地税如何通过虚拟化和存储整合提高IT效率，为“税务云”服务搭建高可扩展和高可靠的存储支撑。

中桥调研咨询在2013年2月针对中国683名最终用户进行了虚拟化调研，调查结果显示（图1），各行各业用户通过虚拟化应对上述IT资源使用率和管理效率低下、IT对业务响应速度和支撑能力不足、业务连续性无法满足业务需求等IT问题。

图1. 服务器虚拟化对企业的服务器基础设施和/或IT进程的影响

### 服务器虚拟化技术的使用对贵公司的服务器基础设施和/或进程有怎样的影响？（受访者N=683，可多选，最多选择3项）



## 中桥实验室对苏州地税的评测

### 苏州市地方税务局简介

苏州市地方税务局（以下简称“苏州地税”）成立于1994年，主要负责全市营业税、企业所得税、个人所得税、城建税、房产税、土地使用税、印花税、土地增值税等10个税种的征收管理，同时负责社会保险费、教育费附加等14项基（资）金、费的征收工作。“十一五”以来，该地税局组织税收收入年均增长21.9%，税收总量居江苏省第一。为了给纳税人提供更优质的服务，稳步提高税收收入，苏州地税将开户、登记、申报到支付等所有主干业务都在网上进行了实现。这不仅带来数据量的猛增，也给苏州地税IT系统的数据存储、管理和监管带来压力。

中桥分析师与苏州地税相关负责人工程师马先生和数据管理处副处长周女士进行了访谈，信息呈现如下。

### 苏州地税面临的IT挑战

在采用Dell解决方案之前，我们数据中心的物理服务器数量比较多，让我们的硬件资源投入很大。但是数据中心内部现有的资源都没有得到充分利用。另外，庞大的硬件设备数量还加大了我们管理上的复杂性。总结来说，我们面临的挑战如下：

#### 1、资源利用率低下

虚拟化实施之前，我们采取以应用为核心的部署模式，这使得硬件规模发展比较快。机房有100多台服务器，但资源利用率不高，造成资源浪费，同时如此多的物理服务器，其自身耗能、机房占地、制冷开支都比较大。此外，我们系统很多，有应用服务器、数据库服务器，有些服务器负载很小，这导致大量物理服务器的资源闲置。

#### 2、管理效率低下

数据中心机房内的IT平台和服务器硬件总规模在不断扩大。100多台物理服务器都需要我们的IT技术人员进行手动管理和维护，并且由于管理系统的分散和相互独立，进一步加大了管理的复杂性，使得管理效率非常低下；同时机房已无太多的空间放置新的IT设备，持续发展面临新的挑战。

#### 3、业务稳定性和安全性差

很多服役多年的老应用系统由于软件系统老旧，应用性能不能满足业务需求，面临硬件平台无以为继的困境。其中，很多设备连最初的安装软件都不见了，一旦这个老设备出现问题，我们很可能面临很严峻的局面。但用传统备份方式将老设备进行备份，就需要增加大量新的设备。此外，多种应用软件分布在不同的服务器上，我们通过备份软件来备份，不仅需要消耗大量的资源，耗时也很长，同时备份过程往往影响业务性能。

#### 4、应用部署时间长

我们根据业务的需要开发应用项目。因为时间很紧迫，从提出需求到完成，要求两个月内完成。但是实际上，按照我们采取的政府采购流程，硬件设备采购流程一般至少3个月，加上我们的内部流程，一个项目从申请到最后得到审批，整个耗时已经远远超出两个月。

#### 5、存储瓶颈

我们原来主要以直连存储为主，随着对容量和性能需求的增长，直连存储已经无法满足业务高可用和数据共享及IT整合的需求。且我们的存储专业管理资源有限，过去采购存储想通过企业级功能提升管理效率，往往额外增加管理开支。此外，远程应用部署通常需要现场存储配置，增加了存储部署对IT专业管理资源的需求。因此，为了满足向“服务型”税务转型，业务的发展要求我们能够从直连存储向共享存储进行迁移，且对存储能够进行集中、统一的管理；此外，存储还要具备较强的动态资源配置能力和负载均衡能力，以及在线快速优化（通过再配置），以保证在逐步实现云税务过程中的容量和并行处理要求。为了保证存储总开支不会超出预算，税务行业所选择的存储，

其标配的企业级功能应该能够提高存储资源使用效率，如分级存储、自动精简；以及保证虚拟化环境下的数据安全和业务连续性，如多链路切换、快照和复制等。

## 6、系统扩展性

随着我们的业务发展，我们在IT系统上部署的应用种类和数量越来越多。使用过程中，应用数据量不断增加对可扩展性的要求越来越高。原来的IT系统无论是计算能力，还是存储能力，都无法满足业务周期对应用性能和存储的需求。加之我们需要考虑“服务型”税务的要求，即考虑上云计算。在云计算环境，纳税单位和个人的信息交互，对存储容量可扩展性的需求是很难预测的。所以，计算节点可扩展性和存储横向扩展能力，是保证未来云计算应用性能稳定性的关键。同时，为了保证多元化应用在虚拟化环境应用性能的稳定性的，存储并行处理能力也是我们评估存储最重要的指标之一。

### 苏州地税的虚拟化部署

为了解决我们面临的IT挑战，我们选择部署虚拟化来进行IT整合和技术更新，以提高资源利用率和集中管控效率。当前，我们的数据中心中，80%的非核心应用已经部署了虚拟化，根据业务的发展需求，我们将会越来越多的应用上部署虚拟化。目前，平均每台物理机上运行了20台左右的虚拟机，在未来应用多元化的过程中，虚拟机的密度会越来越高。我们的数据有结构化数据，也有非结构化数据。结构化数据包括申报、审核、财务、交税等业务关键型数据，能够支持块存储的数据存储方案是我们优先考虑的。此外，我们需要将纳税人申报时或其它一些税务处理时提供的相关资料都扫描保存，以及对影音系统、申报税收、财务报表等非结构化数据进行管理，为此我们专门建立了一套Dell EqualLogic系统应对这些非结构化文件级存储的需求。

随着业务的不断发展，我们存储的数据量不断增加，目前，存储在Dell EqualLogic上的数据量大概有7T，预计数据年增长量在30%；尚有较多应用数据没有迁移到Dell EqualLogic设备上。在数据保护方面，我们的备份数据量有15T。从税务业务的特点来看，我们的数据很有周期性，数据在不同生命周期的价值有很大区别。所以我们在进行虚拟化的部署时，还要考虑到数据的分级存储，以提高数据的管理效率和降低存储的总拥有成本。

当前，我们苏州地税在虚拟化平台上部署了约87个不同的应用。其中，4台物理服务器以1:20的虚拟机密度运行。已经部署的虚拟化应用，主要包括下面4大部分：

- 部分重要的应用：个人或企业购房管理系统、发票系统、风险评估系统、地税内部工作平台、财务管理、纳税人的直报系统等，将近10个比较重要的应用部署在虚拟化环境下。未来将会有更多的业务关键型应用迁移到虚拟化平台。这些关键型应用的虚拟化不仅要求高性能、高可用性、并行处理能力和性能稳定性，还要求系统能够动态扩展，满足不断增长的应用需求。而从存储角度来看，保证高虚拟机密度下稳定的应用性能，以及跨节点自动负载均衡能力，是我们决定评估存储技术的关键考虑因素。
- 非核心系统的数据库以及应用服务器：内部行政办公的网上学校（我们提供给大家网上学习的平台）；还有内部的公文处理系统以及网站。这些非核心系统数据库部署在虚拟化环境，大幅度降低了传统应用部署采购成本和IT运维成本。同时，通过共享存储技术升级，提高了对这些非核心系统应用的访问性能和连续性。
- 辅助的管理系统：如我们内部的防病毒软件，还有其它的终端安全和安全审计软件。这些辅助型系统，对性能要求不苛刻，但是对系统安全要求颇高。将这些应用部署在虚拟化环境，有助于用户提高IT资源利用率、业务安全效率和IT集中管理效率。
- 开发和测试环境：搭建开发测试环境，传统方式需要新增设备采购。通常，这些设备具有周期性，使用效率低下。现在我们很多系统的开发测试都是在虚拟化环境运行，这大大降低了我们对测试开发的IT投入。我们可以在无需影响业务运营的前提下，为测试开发环境做好IT资源和数据准备；同时，测试开发后在虚

拟化环境进行资源回收利用，从而大幅提高了测试开发环境的IT资源利用率。此外，通过将备份和恢复都放在虚拟环境下，不仅降低了数据保护IT开支，也提高了数据恢复可靠性。

从存储整体实用效率考虑，不同的应用系统对存储资源需求不同，不同生命周期的数据应该存储在不同介质以优化存储资源利用率。因此虚拟化部署下的存储分级功能显得很有必要。此外，用传统存储支撑服务器虚拟化，会导致存储容量需求的快速攀升。如何优化虚拟化存储使用效率，是优化虚拟化投资回报率的关键。相对于物理环境，虚拟化对主存储数据保护提出更高要求，保证虚拟化环境业务连续性，是我们保证虚拟化环境业务连续性和业务安全性的重要考核指标。

从下面苏州地税的用户网站界面截图（图2），可以看到我们现在已经能够给用户很多在线服务，包括个税查询、12万以上个税申报、税务预登记、网上发票系统（发票开具）等。上述系统为用户提供了7×24小时全天候的在线服务，在显著简化整个服务流程的同时，数据的共享也大幅度提升了从报税、审核、交税到查询的效率；同时系统的高负载均衡能力还保证了报税高峰期信息交互的稳定性。

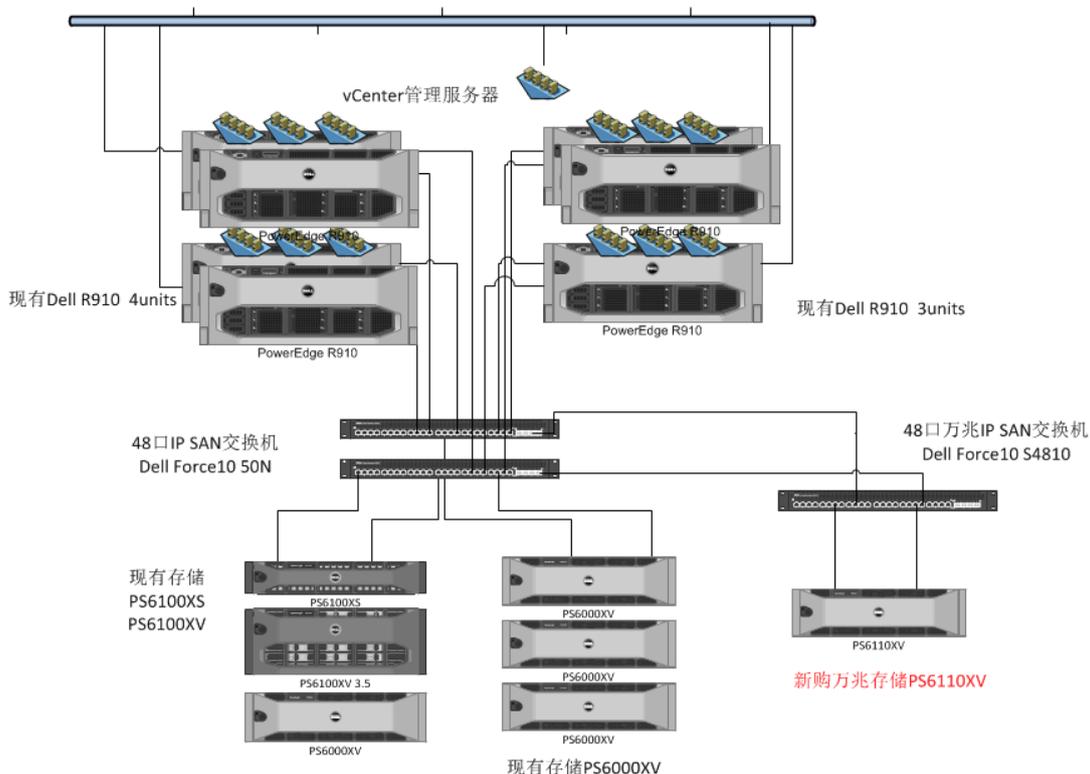
图2. 苏州地税的用户网站界面



举例来说，就12万以上个税申报系统，苏州地税已在信息系统中开发了个人所得税“明细查询”、“申报统计”、“数据比对分析”等功能，充分利用全年全额明细申报数据，生成全年申报收入超过12万元的监控名单。且虚拟化技术的部署确保了系统性能。即使在申报高峰期下，系统的处理能力和响应时间也能够满足用户对信息处理的需求。另外一个例子就是网上发票开具系统，该系统已经得到企业的广泛采用，目前共有2.5万余户企业使用该系统，占苏州地税发票用户的66%。网上开票在“以票管税”的基础上，以“在线开票”的形式，通过“信息实时查询、数据票表校验”的功能，结合发票的网上购领、自动验旧，实现发票的网上闭环管理。由此带来的挑战就是每年有大量发票信息需要存储，且需要提供一定年限内的发票查询功能。另外，业务运行对信息系统有着极高的依赖度，需要该系统保持7×24小时运行，这就对系统运行的实时性、稳定性、可靠性和安全性提出了严苛的要求。

目前，我们的IT架构图如下（图3）。初期虚拟化部署包括4台Dell PowerEdge R910服务器、若干台Dell Force10 S540N交换机、4台Dell EqualLogic PS6000XV和1台Dell EqualLogic PS6100XS。我们使用VMware 5.1构建虚拟化集群，整合部分重要应用和非核心应用服务器，以及运行档案系统、网站和文件系统等。最近随着我们数据中心的需求增加，我们又新购置了两台Dell EqualLogic PS6100XV及一台万兆存储Dell EqualLogic PS6110XV，在以后会陆续加入到现有的IT架构中去。

图3. 苏州地税IT架构图



## Dell端对端虚拟化解方案

我们选择Dell端对端虚拟化整合方案和服务，主要考虑因素如下：

### 1、Dell PowerEdge R910服务器

我们配置了4台R910服务器，每台是4个e7550的CPU和256G的内存，组成虚拟化主机系统。我们比较看重Dell PowerEdge R910以下特性：

- Dell PowerEdge R910是可扩展的4U四路服务器，提供的性能能够保障我们大规模工作负载整合。
- Dell PowerEdge R910提供服务器生命周期管理和远程功能，易于管理使用。
- 冗余SD保证Hypervisor的高可用性，提高虚拟化环境的业务连续性。

### 2、Dell EqualLogic PS存储阵列

目前，一共采购了7套Dell EqualLogic存储。其中，4台Dell EqualLogic PS6000XV iSCSI存储已经完成部署，且交付使用了两年以上。我们比较看重Dell EqualLogic PS系列的下列特性：

- Dell EqualLogic PS存储阵列能够跨Dell EqualLogic 12代不同产品，在16个阵列进行负载均衡以保证高虚拟机密度下的应用性能。其横向扩展架构，能保证容量和性能的独立升级和线性扩展。
- Dell EqualLogic PS存储阵列标准配置包括诸多企业级功能，如快照和复制功能，可以保证我们业务的连续性；同时，MPIO技术能保证服务器故障切换；自动精简降低虚拟化存储容量需求，提高对虚拟化数据保护级别和效率。

- Dell EqualLogic PS管理非常简单，即使管理人员不具备专业的存储知识也能胜任。同时，可以和VMware高度整合，提高了虚拟化的集中管理效率。此外，还可以通过增加NAS节点实现对块数据和文件数据的统一存储。
- Dell EqualLogic PS以虚拟页为单位的卷管理，提高了资源配置和再配置效率；细粒度分层和快照，以及通过SLA规则设定驱动的存储自动化，最大限度降低虚拟化环境的存储管理强度，提高了虚拟化存储管理效率。

### 3、Dell Force10交换机

我们两年前部署了4台R910和4台PS6000XV，最近刚把交换机换成Dell Force10。两台交换机之间通过40G端口直连，消除了性能瓶颈（我们原来交换机之间直连端口只有2G）。而Dell Force10主要有以下几个优势比较吸引我们：

- Dell Force10的无阻塞体系结构，可以提供线速、低延迟L2和L3交换来消除网络瓶颈。
- Dell Force10的Virtual Scale技术和高速堆叠模块，可以将交换机进行堆叠形成单个逻辑交换机。
- Dell Force10的开放式网络架构为虚拟化环境下的高性能iSCSI存储进行专业优化设计，在简化运营的同时，提高运营效率和部署速度。
- Dell Force10在虚拟机迁移时，通过网络配置、VLAN的ID随虚拟机迁移，保证虚拟机迁移过程的网络安全。

### 4、Dell的专业服务

除了Dell产品和技术的优势，Dell专业团队提供的服务是我们选择Dell作为方案供应商最重要的原因之一。Dell团队在初始阶段对我们的各项需求进行全面了解，针对我们目前IT环境和未来业务目标设计解决方案。同时在测试和实施阶段对每个阶段明晰审核指标、项目进度、完成情况、验收标准，便于我们把握项目进度与业务推进的节奏。

在运行一段时间之后，我们认为Dell EqualLogic不仅能够解决我们当前遇到的问题。同时，试用期间的评测结果也显示，Dell EqualLogic可以为我们全面实现通过虚拟数据中心提高IT效率，通过云计算实现“服务型”税务提供弹性存储。并且我们对其较高的性价比、易于使用和管理、可在线扩展且无需额外付费的企业级功能，以及容易配置和部署等方面都感到很满意。

## Dell EqualLogic使用评测

### 易于部署和统一管理

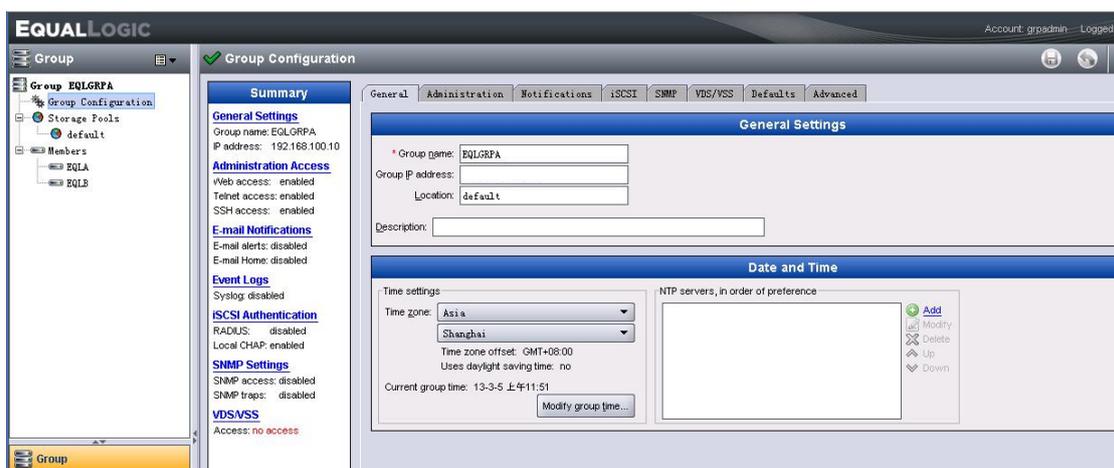
对于税务用户来说，其IT业务繁杂，但存储专业管理资源有限。因此税务用户需要一个易于部署的存储系统，这样管理员无需太多的专业知识或培训即可迅速了解并部署该系统；同时随着税务用户各种应用的上线以及非结构化数据的迅猛增长，如何以一个统一的界面来对所有应用和存储数据进行管理，成为管理员面临的一个难题。此外，在共享数据环境下，存储系统还要具备权限管理功能，因此一个图形化的集中管控界面，使管理员可以通过权限设定，来对存储进行统一、高效管理，一旦该设备出现故障，管理员可以在第一时间通过该界面的图形化显示获得相关信息，实现预防为主的管理机制。这样不仅显著降低了存储管理强度和复杂性，还提高了存储的安全性。

随着各种虚拟化管理软件的出现，该存储系统还要能够与虚拟化管理软件进行整合，这样管理员就能够对所有存储设备进行高效配置和管理，在确保应用性能和安全性的同时，提高税务用户在虚拟化环境下的存储管理效率和存储安全性。

### Dell EqualLogic组管理

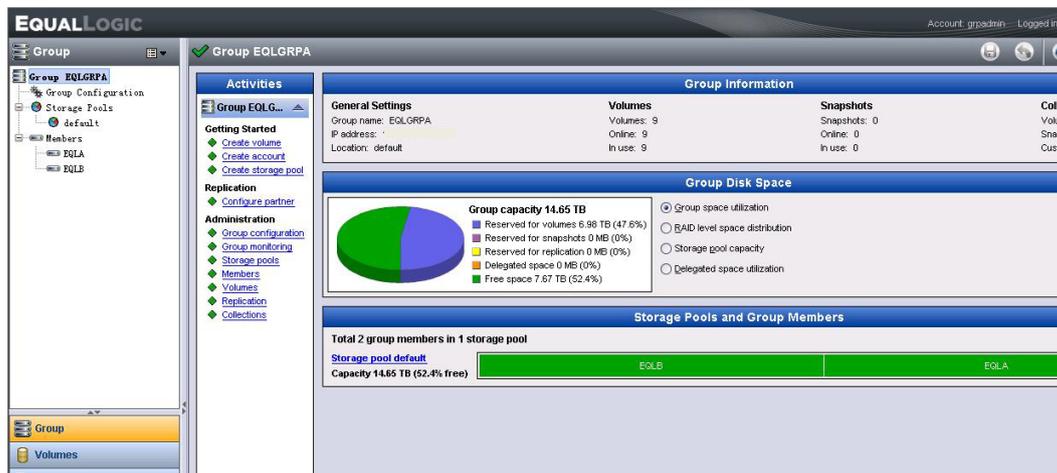
Dell EqualLogic的图形化监控界面,使管理员通过一个界面,即可掌握和管理存储池(组)内不同的Dell EqualLogic设备。图4是苏州地税Dell EqualLogic的组管理界面。通过该界面,管理员可以轻松对Dell EqualLogic组进行整体的配置、资源统一管理以及权限管理等,以显著提升存储的管理效率。从该图中可以看到,该Group(组)命名为EQLGRPA,从左侧导航栏“members(成员)”信息可以了解到,该group目前由2个member构成,即EQLA阵列和EQLB阵列。在“Group Configuration(阵列组配置)”的界面,左侧的Summary栏显示了该Group的概要信息,包括General Setting(总体设定)、Administration Access(管理员入口)、E-mail Notification(邮件通知)、Event Logs(事件日志)、iSCSI Authentication(iSCSI授权)、SNMP Setting(SNMP设定)、VDS/VSS等。例如General Setting部分就显示了该Group的名称和IP Address。而右侧又有General(概要)、Administration(管理)、Notification(通知)、iSCSI、SNMP、VDS/VSS、Defaults(默认)和Advanced(高级)选项,可以选择以组或每个存储组员,对每个选项分别进行不同的设定。如这里的Group Setting,可以对Group name、Group Address、Location包括Date和Time进行组设定。整个Group Configuration界面能够让管理员快速、高效监控整个Group内所有存储设备健康状况和性能,并在出现问题时,及时向管理员发送警报。

图4. Group Configuration的总览界面



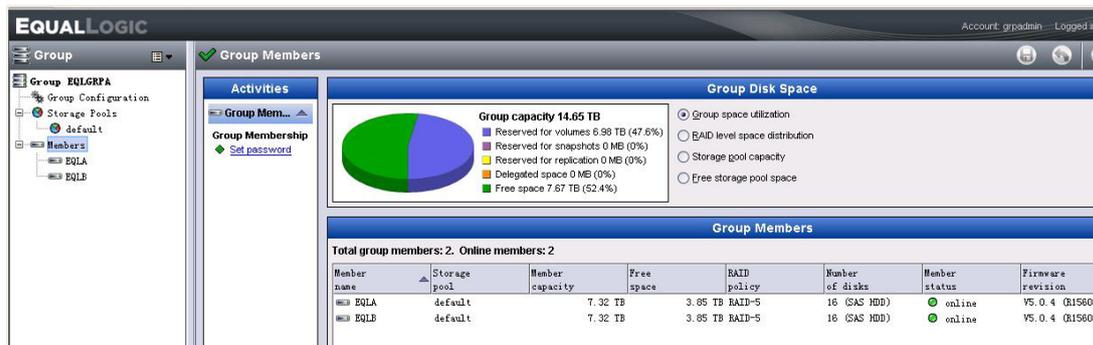
在Group的管理界面下,管理员可以对卷、账户以及存储池进行创建和管理,如图5显示。在“Activities”部分,管理员只需点击create volume(创建卷)、create account(创建账户)、create storage pool(创建存储池),即可在向导指引下完成相关创建和设置。图5以数字和百分比形式清晰显示了Group的阵列组容量和卷相关信息,包括卷数量、状态、使用情况等。我们可以看到,Group EQLGRPA一共拥有9个卷,均处于在线使用状态。Group Capacity(组容量)为14.65TB; Reserved for Volumes(卷预留空间)为6.98TB(0%),占比为47.6%; Reserved for snapshots(快照预留空间)为0MB(0%); Reserved for replication(复制预留)也为0 MB(0%); Delegated space(分配的容量空间)为0MB(0%); Free space(闲置空间)为7.67TB,占比为52.4%。除了以文字形式显示该group的容量信息以外,该界面还以饼图的形式,更为形象地显示了group的容量配置状态。同时,管理员只需轻点鼠标,选择不同选项,即可迅速了解该group的容量利用率(Group space utilization)、RAID级别的空间分配(RAID level space distribution)、存储池容量(Storage pool capacity)以及分配容量利用率(Delegated space utilization)等。

图5. EQLGRPA 的组容量信息界面



通过Dell EqualLogic组管理功能，管理员可以选择对组配置内任何阵列通过统一管理界面进行管理。图6显示，点击members就可以看到2个组员的容量信息。EQLA和EQLB的capacity均为7.32TB，Free space（闲置容量）均为3.85TB，RAID policy为RAID-5，Number of Disks（磁盘数量）均为16个SAS HDD盘，目前状态均为online（在线），Firmware revision（固件版本）均为V5.0.4。

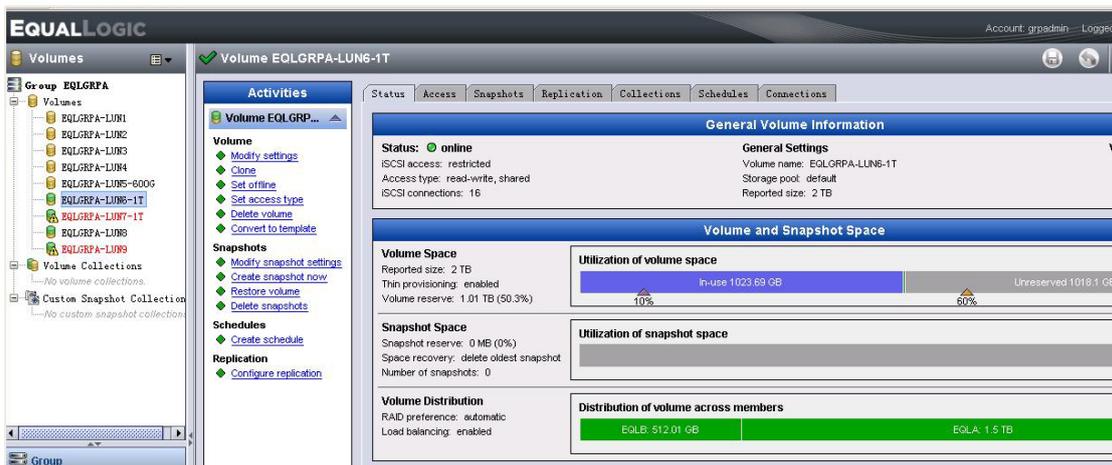
图6. 组成员的管理



### Dell Equal Logic卷管理

虚拟化环境下，存储卷的管理效率直接决定着虚拟化应用的性能。通过Group的组配置功能，管理员不仅可以迅速了解group下所有卷的详细信息，包括状态、设定、容量配置、连接等；还可以对卷进行简单快捷的管理，包括Modify setting（修改卷设置）、Clone（克隆）、Set offline（设定成离线状态）、Set access type（设定访问类型）、Delete volume（删除卷）、Convert to template（转换到模板）；对快照（Snapshot）也可以进行相应的创建、修改、恢复以及删除等操作。如图7所示，对于该group下的9个卷，管理员点击卷名称EQLGRPA-LUN6-1T，可以看到该卷处于Online（在线）状态，iSCSI access（访问）为restricted（限制），Access type（访问类型）为read-write, shared（共享读写），iSCSI连接数量为16，其容量为2TB，可进行精简配置，预留空间为1.01TB。“Volume and Snapshot Space”部分中，“Volume Space”处的淡蓝色条形图显示该卷已经有1023.69GB正处于使用状态。“Snapshot Space”部分的灰色条形图意味着该卷未给快照分配空间。而从该group的组员来看（“Volume Distribution”部分），该卷可以对2台EQL设备进行负载均衡，为EQLB分配了512.01GB的容量空间，为EQLA分配了1.5TB的容量空间。

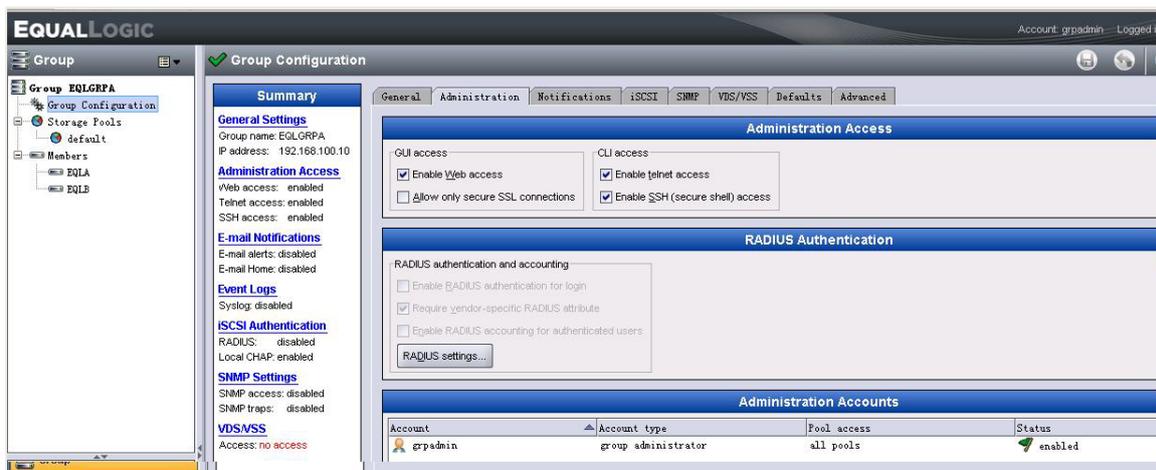
图7. 卷管理信息界面



### Dell EqualLogic权限管理

对于税务用户，虚拟化环境存储的安全性，是保证税务信息安全性的关键。如图8所示，在Dell EqualLogic的Group Configuration界面，点击Administration之后，管理员可以对Group、Member或者Volume进行权限配置，以及对登陆访问的安全进行设定（是否采用加密的SSL链接）。同时，Administration Accounts 中可以建立不同权限的管理账户，这样一来可以避免多个管理人员使用同一账号产生的管理混淆，二来不同权限的设置也确保了信息的安全性。从该图可以看到，管理员访问配置中，GUI访问可以通过Web进行；CLI访问中，勾选了Enable telnet access选项。而在创立的账户中，可以看到grpadmin这个账号，其类型为group administrator，Pool access（存储池访问）权限为可以访问所有存储池（all pools）。

图8. Dell EqualLogic 权限配置管理界面

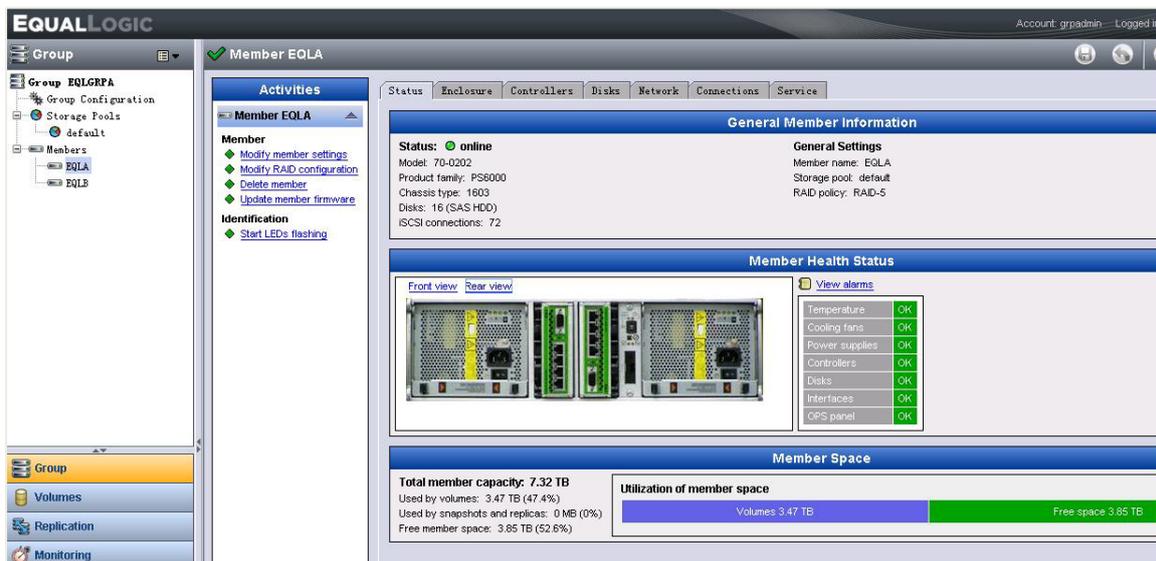


### Dell EqualLogic阵列状态信息管理

Dell EqualLogic提供直观的图形管理界面，让缺乏存储专业管理经验的IT管理者，可以根据导航界面快速安装、简单升级扩展和统一智能管理。通过前面的group界面，我们已经了解该group包括2台EqualLogic设备，管理员点击任意一台EqualLogic设备名称，即可掌控该设备的配置信息，包括Enclosure（机箱）、Conrrollers（控制器）、Disks（磁盘）、Network（网络）、Connections（连接）、Service（服务）等详情，以及该设备的健康状态、资源使用信息、容量信息以及其它基础信息等。如果用户的IT环境中只部署了一台EqualLogic设备，其管理界面呈现也是一样的。如图9所示，我们可以得知当前Member EQLA的（Status）状态显示为Online，其型号为70-0202，Product Family 为PS6000，Chassis Type 为1603，磁盘数量（Disk）为16个SAS HDD盘，iSCSI connection连接为72个。而General Setting

里，还显示了其名称、存储池是处于default（默认）状态，RAID策略为RAID-5。而Health Status（健康状态）下面，不仅可以显示该设备的正面图和后置图，还能看到单一SAN部件的运行状态，包括Temperature（温度）、Cooling fans（冷却风扇）、Power supplies（电源）、Controllers（控制器）、Disks（磁盘）、Interfaces（接口）、OPS panel等均为良好状态（OK表示）。而Members Space 分别通过数字和图形显示了该设备的容量使用状态。从该图可以看到，Total member capacity（该设备总容量）为7.32TB，Used by volume（已经使用的容量）为3.47TB，占比为47.4%，Free member space（闲置空间）为3.85TB，占比为52.6%，而Used by snapshots and replicas（用于快照复制）的容量目前为0。

图9. Dell EqualLogic阵列状态信息界面



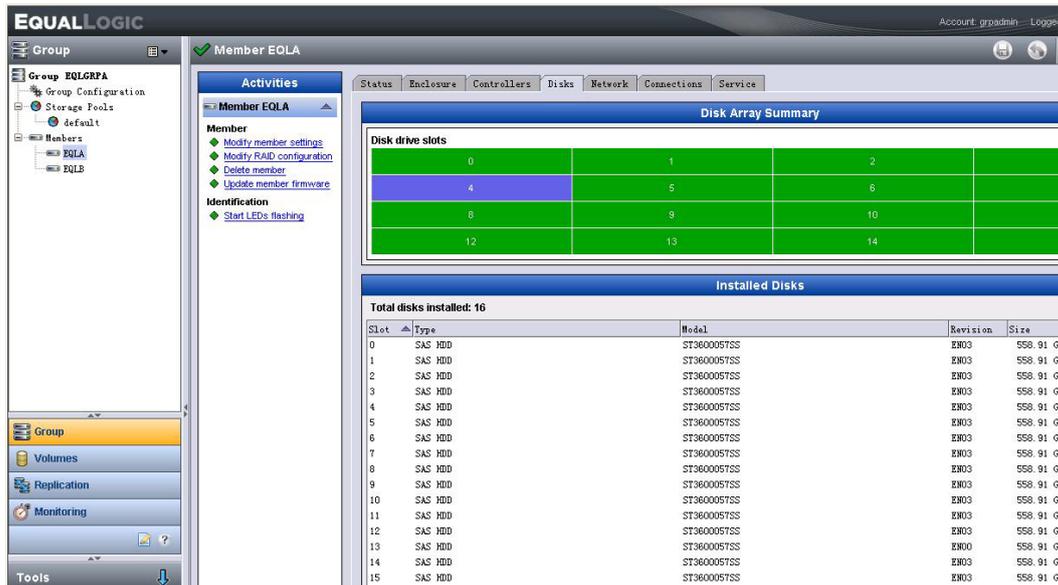
而点击“controller”（控制器）选项，则能够看到当前该EQLA阵列采用的是双控制器（一主一备），如图10所示。Control Module Slot 0项下显示的主控制器信息，可以看到该控制器状态当前为active，Battery（电池）和NVRAM battery（备用电池）状态均为良好状态（good表示）。在该界面上，还有个比较重要的就是Memory Cache，这个Memory Cache一共有两种状态：write-through和write-back。write-through是前端数据直接写入硬盘；write-back先将数据写入控制卡内存中。而在控制器出现故障或电池电量不足的情况下，管理员还可以对缓存模式的策略进行选择。当缓存处于write-back时，一旦电池电量不足，可以选择“Use write-through mode if battery charge is below tolerance”，切换到直写模式，因为电池充电中的时候突然掉电，电池不能保证控制卡中内存条的数据保留72小时，那么就将数据直接写入硬盘。

图10. EqualLogic阵列控制器信息界面



当管理员点击Disks选项时，可以轻松了解EQLA设备所安装的所有磁盘信息，包括磁盘类型、型号、版本、容量等。如图11所示，可以看到该设备一共安装了16个磁盘，slot 0的Type（磁盘类型）是SAS HDD，Model（型号）为ST3600057SS，Revision（版本）为EN03，Size（容量）为558.91GB。

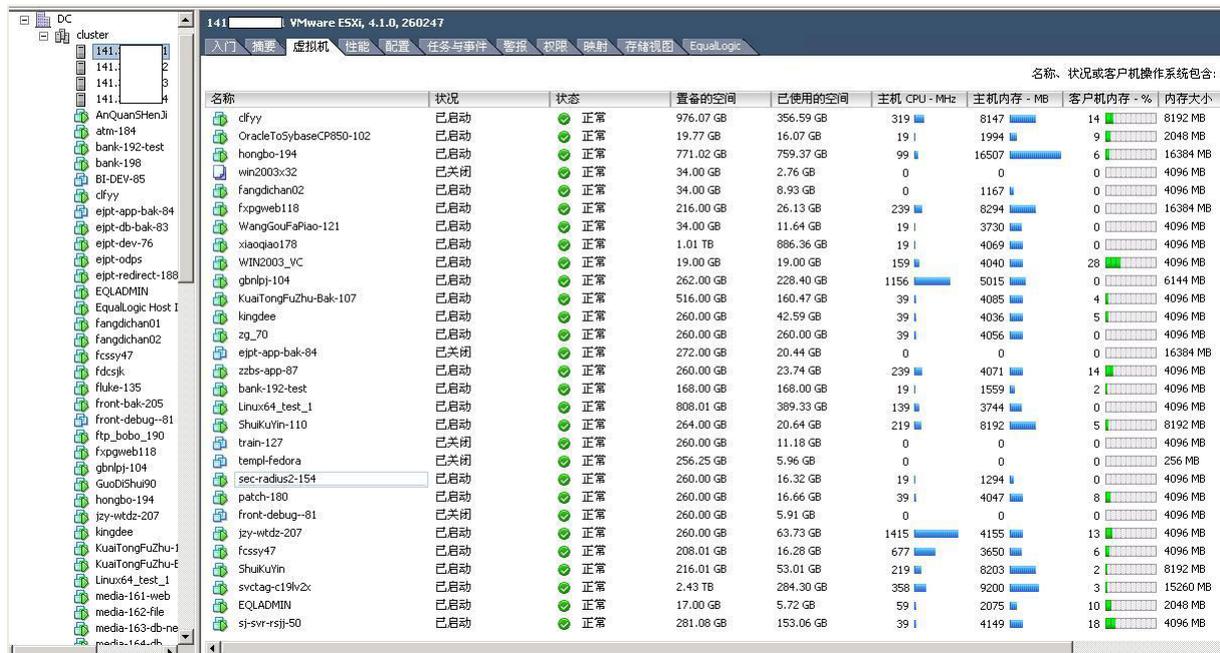
图11. 磁盘信息界面



### Dell EqualLogic虚拟化统一管理

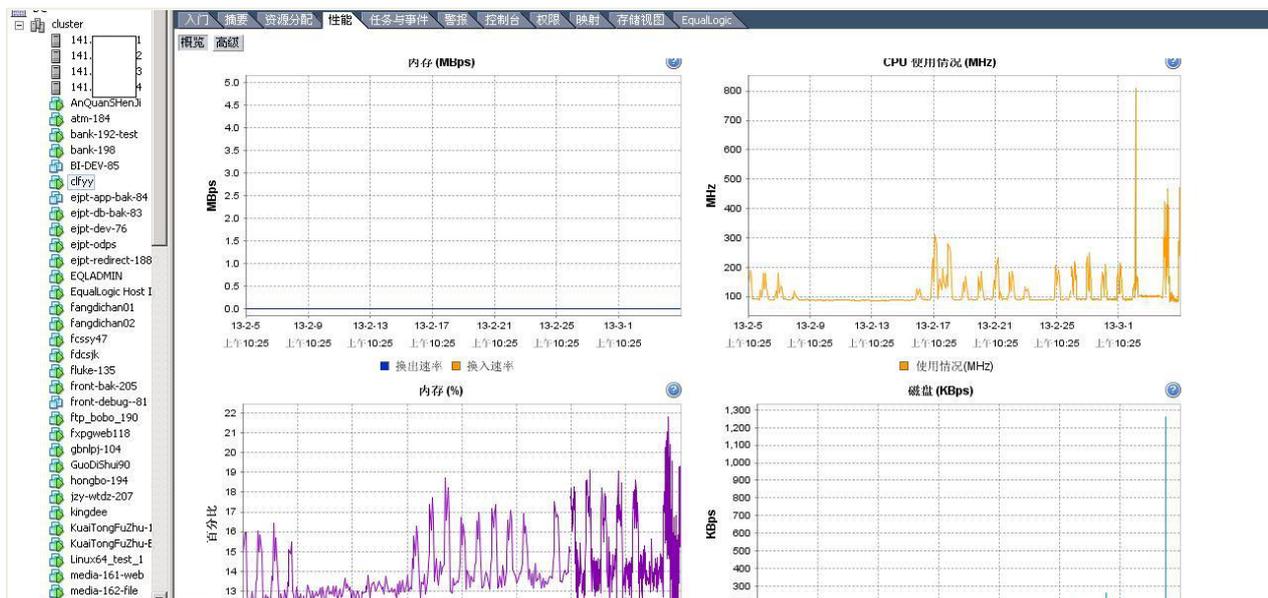
此外，Dell EqualLogic还能够与vCenter集成，实现集中统一管理。即可通过vCenter的平台界面快捷清晰地掌握每台服务器上运行的应用状态。例如，我们现在选择的一台物理服务器上运行着20多台虚拟机（即20多个应用，如Clfyy存量房系统、fangdichan02房地产交易系统、wanggoufapiao-121发票系统、fx风险评估系统和zzbs自助办税、kingdee金蝶和bank-192-test财务系统等）。如图12显示，Clfyy存量房系统应用，显示状况为已启动，状态为正常，配置的空间为976.07GB，已经使用的空间为356.59GB，主机CPU使用为319，主机内存为8147MB，内存大小为8192MB。

图12. 服务器中运行的虚拟机信息概况



点击Clffy存量房系统应用，系统可以详细显示该应用的性能、资源分配、任务与事件、警报、控制台、权限等。如点击性能，可以显示该应用的内存、CPU等信息，如图13所示。

图13. Clffy存量房系统应用界面



## 中桥观点

存储的长期管理效率和集中统一的管理效率，对税务用户通过存储提高IT管理效率、保证业务的安全性起着决定性作用。

Dell EqualLogic可以跨多代产品、跨存储组内16个阵列实现远程配置和集中管理。并且，Dell EqualLogic可以实现对SAN和NAS的集中统一管理，保证存储技术选择灵活性，大大降低了存储的长期管理资源需求。此外，Dell EqualLogic管理界面与虚拟化软件的整合，可以在虚拟化环境下对Dell EqualLogic存储池的所有设备，以及任意卷、阵列、应用进行配置、监控和管理，让税务用户在无需存储专业管理人员条件下，高效配置和管理虚拟化存储，确保应用性能和安全性，提高税务用户在虚拟化环境下的存储管理效率和存储安全性。

税务用户在共享数据环境下的业务安全性也十分重要。Dell EqualLogic通过各种授权管理，满足了税务用户在保证管理权限和数据安全性需求的前提下，实现数据共享。此外，Dell EqualLogic的权限管理功能对保证税务云计算多租户业务安全性也是非常必要的。

## 稳定的性能

在服务器虚拟化环境中，多个应用运行在一个主机上，随机读写性能要求高，这就对存储I/O提出了苛刻的要求。目前苏州地税平均虚拟机密度是一个物理服务器运行20个虚拟机，而且，虚拟机密度会进一步上升。如何保证虚拟化环境所需要的IOPs是苏州地税选择存储最重要的评估指标。目前，所有虚拟化应用的数据都由4台Dell EqualLogic来支撑。这就要求存储阵列具有较高负载均衡能力，满足较高虚拟机密度对IO性能要求，很好地应对税务处理高峰期虚拟化应用的激增流量需求。

应用多元化的需求,使得苏州地税在考虑存储IO性能之外,同时要考虑非结构化数据对存储吞吐性能的需求。此外,随着越来越多的业务关键型应用逐步迁移到虚拟化环境,如何从存储技术角度来保证应用的低延迟,是苏州地税在新增存储后最重要的考核因素。

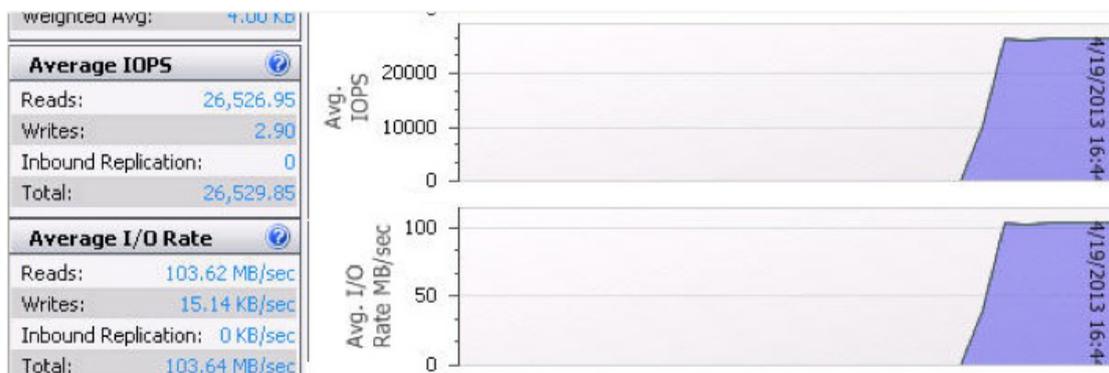
税务部门数据量大,业务在峰期和谷期对存储性能要求差异很大。如何保证业务峰期的应用性能,最大限度降低热点数据导致的应用性能下跌和业务性能不稳定,同时降低高存储性能介质资源的限制,对于苏州地税降低存储开支和提高存储利用率,保证目前比较饱和的数据中心可以支撑业务快速发展,具有战略意义。

#### Dell EqualLogic IOPS性能

Dell EqualLogic作为高度虚拟化的IP SAN存储,可以跨16个阵列实现负载均衡,保证了并行处理能力。针对结构化数据的存储性能测试结果(图14)显示,Dell EqualLogic可以达到26529.85 IOPS,不仅可以满足目前的业务需求,同时为未来更多业务关键型应用虚拟化,以及进一步提高虚拟机密度,提供了可靠的存储性能。

由于Dell EqualLogic可以从控制器性能、容量和网络三个层面,在16个阵列之间实现横向扩展,这就保证了苏州地税未来云计算部署对存储性能和业务稳定性的需求。

图14. 存储/O性能

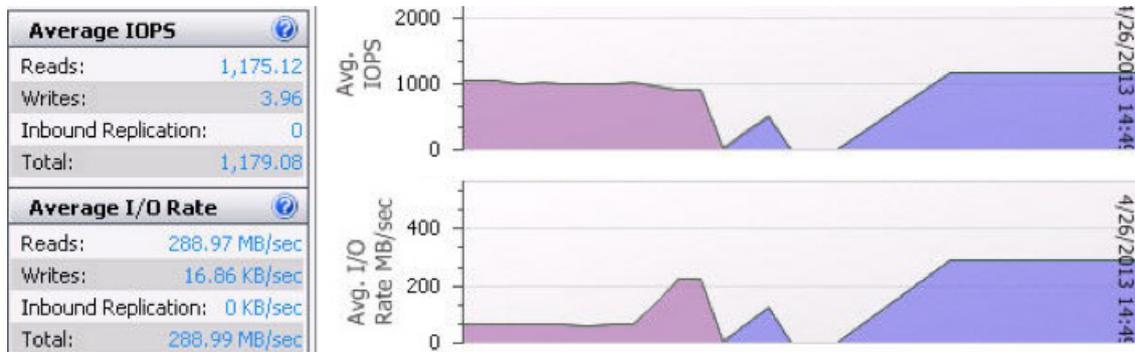


#### Dell EqualLogic高吞吐量 (MBPs)

Dell EqualLogic通过添加FS7500用于统一存储,实现了对结构化和非结构化数据的存储。随着苏州地税非结构化数据占比的不断升高,目前,该用户已经部署了一台Dell EqualLogic设备,通过NFS形式,专用于存储各种音视频和扫描文件。

从图15可以看到,针对文件级存储性能测试,Dell EqualLogic测试吞吐量可达288.99MB/sec,可以满足苏州地税在业务发展过程中对文件级存储的性能需求。

图15. 存储吞吐量性能



### Dell EqualLogic热点性能

如何保证业务高峰期性能，降低持有的优质存储资源率，是苏州地税进一步提高整体数据中心使用效率（使较为饱和的数据中心可以支撑业务发展）的IT战略重点。

苏州地税最近新增采购了配置SSD技术的Dell EqualLogic PS6100。图16是该系统的压力测试的结果。在较低硬盘配置情况下（降低业务谷期闲置磁盘持有率），当应用出现热点时，热点数据自动迁移到SSD固态硬盘上，通过自动存储分级技术，保证在无需大幅度增加高成本磁盘持有量的同时，满足业务高峰期热点应用对存储性能的要求。

图16. Dell EqualLogic PS6100的压力测试结果

Member	Pool	Disk	Description	Average IOPS	Read I/O Rate	Write I/O Rate	Status
ps6100xs	default	2	SSD 400GB SAS	1,627.89	19.03 MB/sec	10.02 MB...	online
ps6100xs	default	3	SSD 400GB SAS	1,632.05	19.11 MB/sec	10.03 MB...	online
ps6100xs	default	4	SSD 400GB SAS	1,636.80	19.18 MB/sec	10.10 MB...	online
ps6100xs	default	5	SSD 400GB SAS	1,635.34	19.20 MB/sec	10.12 MB...	online
ps6100xs	default	6	SSD 400GB SAS	1,630.02	19.09 MB/sec	10.02 MB...	online
ps6100xs	default	7	10K 600GB SAS	2.49	10.84 KB/sec	0 KB/sec	online
ps6100xs	default	8	10K 600GB SAS	0	0 KB/sec	0 KB/sec	online
ps6100xs	default	9	10K 600GB SAS	0	0 KB/sec	0 KB/sec	online
ps6100xs	default	10	10K 600GB SAS	0	0 KB/sec	0 KB/sec	online

通过SSD技术，Dell EqualLogic规避了传统磁盘在高频读写过程中寻道而产生的时间延迟，让苏州地税可以在应用多元化过程中，满足高读写、低延迟和高带宽的各种应用需求。

## 中桥观点

税务应用多元化过程中，不同应用对存储性能的要求不同。在不断提高虚拟机密度以及业务关键型应用的虚拟化过程中，存储IO性能对税务用户的业务性能和拓展能力起着决定性作用。

Dell EqualLogic具有较高IOPs，可以满足税务虚拟化的随机读写性能需求，也能满足更高虚拟机密度下应用性能对存储的IO性能需求。同时，其较高的吞吐性能（MBPs）满足了税务对越来越多的扫描文件存储，以及未来云计算对半结构化和非结构化数据的性能要求。Dell EqualLogic通过SSD技术，可以大幅度降低时间延迟；同时，分级存储让税务用户更有效应对业务高峰期热点数据对存储IOPs的需求，保证高峰期处理性能，降低用户在业务低谷期高性能存储资源的闲置，从而降低整体的存储开支。

Dell EqualLogic可以跨16个阵列实现负载均衡。在税务向“服务型”转变过程中，数据量和虚拟化环境下的应用不断增加，这种跨16个阵列的负载均衡能力，让税务用户可以根据业务需求逐步扩展。横向扩展架构保证了税务用户在容量扩展中不会出现性能瓶颈；同时，Dell EqualLogic以虚拟页为基础的卷管理，让用户能够根据业务发展需求，动态调整存储资源RAID级别和存储分级配置，实现按需提供存储服务质量（QoS），支撑未来的云计算部署。

## 节点横向扩展和存储池管理

为了保证存储能够满足应用多元化、虚拟化，以及云计算的需求，税务用户要求存储具有模块化横向扩展的特点，从而为税务业务持续发展提供可靠的存储支撑。同时，还要从IT管理上保证数据安全性，严格按着法律法规搭建IT架构和IT管理流程。而保证税务申报和审批流程的“责”、“权”、“利”分离，又对存储整合提出了新的要求。

### 节点横向扩展

苏州地税随着应用数量的不断增加和业务的不断发展，以及虚拟机密度的不断提高，需要存储具有较高的横向扩展能力以满足性能与容量的使用需求。而考虑到未来的“服务型”税务，在线扩展不影响业务运营、扩容不会形成性能瓶颈和业务性能不稳定是评估存储可扩展性的关键。

Dell EqualLogic的存储管理工具，使得用户可以通过向现有的Dell EqualLogic阵列组中添加新的存储设备实现扩容，这一节点添加还能够通过远程进行操作，从而大幅降低远程站点扩容的管理成本。Dell EqualLogic的节点添加界面具有导航配置，即使IT管理员不具备专业的存储管理经验，也可以通过导航引导进行存储扩容，整个扩容过程只需要1-2分钟即可在线完成。

下面几组截图呈现了Dell EqualLogic节点扩展过程。首先（图17），在远程设定导航界面，建立新存储组员（Member）相关信息，包括member Name（名称）、IP Address、Subnet Mask（子网掩码）、Default Gateway（默认网关）。在扩容过程中，选择“Join an existing group”（加入现有组）选项，就可以开始初始化新的阵列。

图17. 节点横向扩展扩容操作



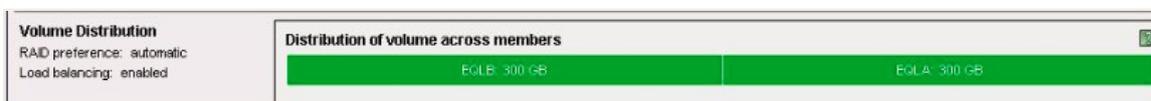
下一步，将新阵列加入已有存储组，如图18所示，先选择将要加入的存储组名（demogrp）和IP地址，以及网络连接方式（DCB或VLAN）。只通过这两个管理界面，在1-2分钟内即可完成扩容。

图18. 加入已有存储组



在线完成扩容后，通过IE浏览器（只用在网址上输入IP地址）登陆到Dell EqualLogic管理界面，可以看到新加入的阵列与已有的阵列之间已经自动实现负载均衡，保证扩容不影响现有业务连续性，如图19所示。

图19. 新加入阵列自动实现负载均衡



## 存储池管理

存储横向扩展通过聚集存储组内各阵列（节点）资源，来提高存储性能、可用性和可靠性，同时通过集中统一管理减轻存储管理强度。然而，税务行业用户为了保证“责”、“权”、“利”分离，往往需要在整合存储池中建立独立的SAN资源来支撑某些业务或应用，并根据功能和职能对数据和应用进行屏蔽。同时，为了避免虚拟化环境下不同应用的资源争夺，用户会考虑为某些应用和业务部署相对独立的SAN存储池。

Dell EqualLogic通过Storage Pool Management技术，实现了SAN中有SAN。用户可以根据应用、服务水平、磁盘类型、成本、地域或部门划分存储池。这让像苏州地税这样的税务用户在不增加存储管理复杂度的前提下，达到存储整合和应用存储资源的个性化平衡。

下面是税务用户使用场景，看看用户通过Dell EqualLogic存储池管理如何满足业务发展不同阶段的存储需求。

通过Dell EqualLogic实现存储整合：如图20所示，管理员将所有应用迁移到一个Dell EqualLogic存储组，实现存储整合和存储的集中统一管理。Dell EqualLogic的存储组作为共享存储资源，可以根据业务需求，通过节点横向扩展来快速扩展，以满足税务云计算的部署需求。

图20. Dell EqualLogic实现存储整合

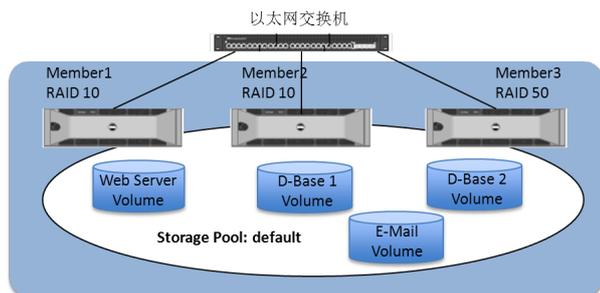
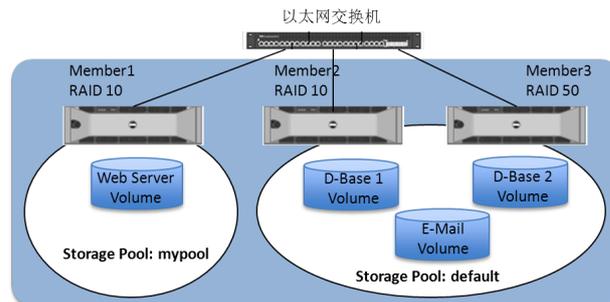


图21. Dell EqualLogic的存储池管理



建立SAN中SAN：随着税务云计算的广泛普及，来自于Web端的信息交互快速增加，Web服务器内各种非结构化和半结构化数据量快速攀升。为了提高云计算用户的使用体验，实现Web运营与IT分离，这就需要相对独立的资源，但不配备独立的IT架构管理。Dell EqualLogic的存储池管理技术，让用户在对存储组实现集中、统一管理的前提下，为Web业务组提供独立存储池。如图21，Web服务器卷在EqualLogic存储组内可划分为两个独立存储池：Storage Pool: default和Storage Pool: mypool，来满足不同应用的存储需求。

### 中桥观点

存储不仅是税务IT整合和应用多元化的关键，同时，也是实现“服务型”税务和支撑云计算的关键。

Dell EqualLogic作为高度虚拟化存储，结合横向节点架构和模块扩展，为用户提供全面的横向和纵向扩展效率，让税务用户可以根据业务发展灵活、快速扩展容量或提高性能。Dell EqualLogic的导航界面，可以在1-2分钟内本地或通过远程快速完成新阵列（节点）的在线添加，无需用户配备专业的存储管理人员。并且，其跨阵列自动负载均衡的能力，保证了系统扩容不影响用户的业务运营。同时，Dell EqualLogic可以跨16个阵列横向扩展，为用户未来应用部署、业务发展，以及云计算提供存储的高可扩展性，让税务用户可以持续经济地提升性能，满足虚拟数据中心和云计算中心对存储容量和性能的需求。

此外，Dell EqualLogic的存储池管理功能，让税务用户通过SAN中有SAN的方式，在整合的存储池内，为不同应用、业务建立相对独立的存储资源池，在优化存储资源利用率的同时，满足存储资源配置个性化需求。

## 存储资源利用率

应用多元化和虚拟化都驱动着苏州地税存储容量的增长。在评估虚拟化方案时，苏州地税有60个应用。现在不到一年的时间里，就已经增长到87个应用了。因此，提高存储资源利用率，是选择存储的重要评估指标。

Dell EqualLogic的自动精简配置技术，不仅提高了配置资源的存储利用率，更大幅度降低了虚拟机对存储容量的需求；Dell EqualLogic标准配置的快照和精简复制技术，只对变化的数据进行快照和复制，在虚拟化环境下，不仅节省了存储容量和网络带宽，还提高了数据保护过程的资源利用率。上述标配的企业级功能，在虚拟化服务器端实现节省的基础上，进一步降低了存储的总拥有成本。

## 自动精简配置

图22是建立的普通卷（即没有使用精简配置功能），而图23是采用精简配置的卷。从这两张图的比较中可以看出，普通卷占用物理存储容量和配置容量相同，都是600G。图22中，无论卷中是否写入了数据或写入多少数据，处于使用的卷空间（浅蓝色条形表示）均为593.82GB，空余的空间也无法分给别的卷来使用。

图22. 普通卷配置

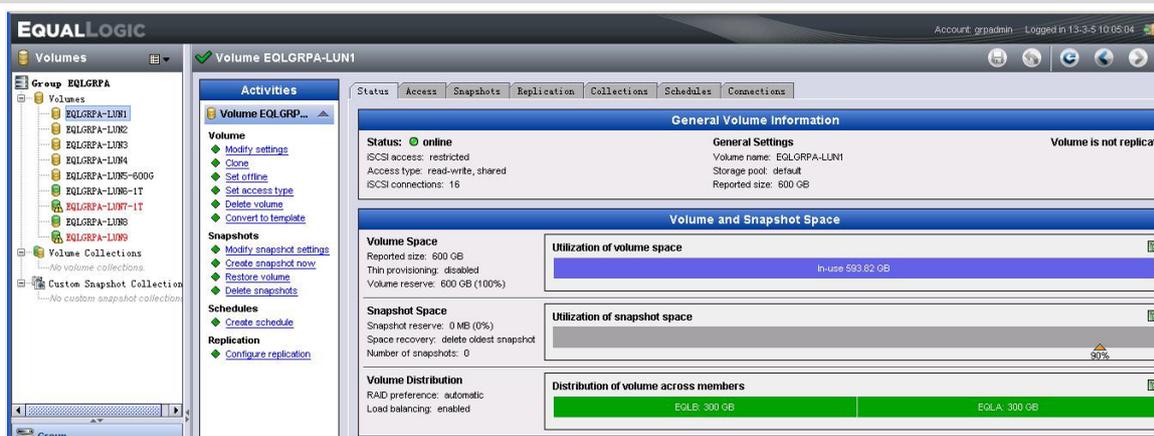
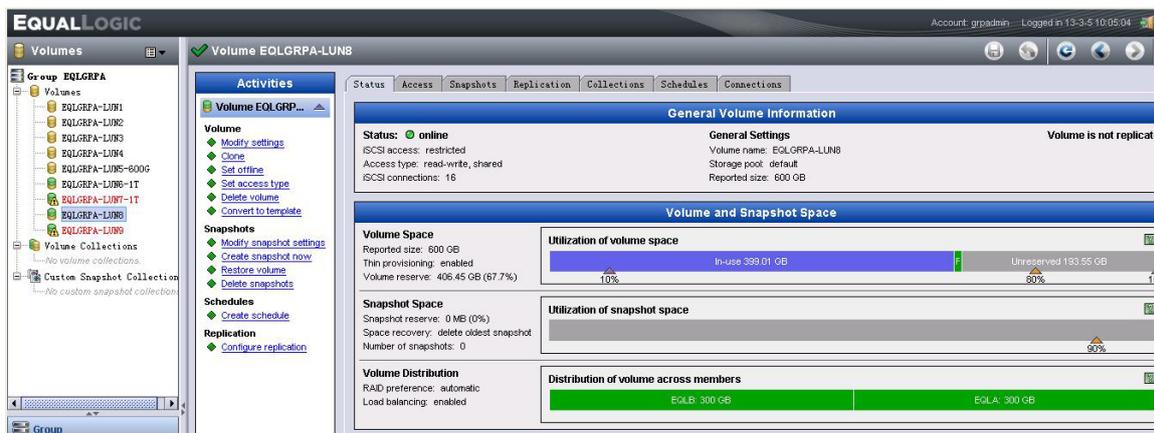


图23创建了一个600G的精简卷，从该图可以看到，在实施精简功能之后，实际使用空间为399.01GB，还有193.55GB的空间可以用于其他用途。在精简卷中，物理存储容量消耗取决于真正写入的数据容量。当应用需要更多的存储空间时，可以将存储池空闲容量分配到卷中，以满足容量扩展需求。由此可以看出，精简配置大大提高了存储资源在物理和虚拟化环境的利用率。自动精简设定90%阈值告警，自动为IT管理员发出存储扩容提示，让用户根据需求计划扩容。

图23. 精简配置的卷



## 精简复制

虚拟化在提高数据保护级别的同时，也增加了数据保护对存储容量的需求。Dell EqualLogic通过将精简配置技术和克隆、远程复制功能相结合，大幅度降低了数据保护和业务恢复过程对存储容量的需求。图24是对一个200GB精简卷自动精简复制的历史记录。可以看到，2013年1月21日对卷上数据进行复制，复制的数据量分别为7.75GB和7.84GB，网络带宽速度分别为5736MB/min和5801MB/min，所需时间均为1分23秒。2013年2月20日，对精简卷进行增量复制，复制增量数据分别为75MB和100MB。网络带宽需求分别为409MB/min和545MB/min，复制时间均为11秒。Dell EqualLogic的自动精简复制和增量复制技术，大幅度降低了复制对带宽及存储空间的需求。

图24. 精简卷的自动精简复制

Remote Replicas						
View: <input type="radio"/> Volume replicas <input checked="" type="radio"/> Replication history						
Started	Partner	Duration	Data size	Speed	Transfer	
2013-2-20 18:23:08	targetgrp	11 sec	100 MB	545 MB/min	✓	complete
2013-2-20 17:21:48	targetgrp	11 sec	75 MB	409 MB/min	✓	complete
2013-1-22 16:17:11	targetgrp	1 min 23 sec	7.84 GB	5801 MB/min	✓	complete
2013-1-21 16:51:33	targetgrp	1 min 23 sec	7.75 GB	5736 MB/min	✓	complete

## 中桥观点

相对于物理环境，虚拟化对数据保护水平和存储容量要求更高。虚拟化环境下的存储利用率直接决定着虚拟化的投资回报率。此外，对于税务用户，测试开发是应用部署、技术升级以及新服务推出的重要环节，也是提高IT资源利用率、控制IT总体开支的重要考虑因素。

就苏州地税这种虚拟化密度（平均一个物理服务器支撑20个虚拟机）环境，如果选择没有自动精简配置，或使用需要购买精简功能许可的存储，会出现这样一种情形：存储的过度配置导致用户需要不断新增存储，虚拟化节省的服务器开支难以支付存储总拥有成本的快速攀升。

Dell EqualLogic自动精简根据实际写入数据量为虚拟机配置存储容量，大幅度提高了虚拟化环境的存储资源使用率。此外，Dell EqualLogic精简克隆能够降低用户测试开发环境对存储容量和存储资源的需求，通过测试和开发环境的存储资源回收和再利用，降低税务测试开发的IT开支。由于Dell EqualLogic精简配置、精简克隆和精简复制都是作为标准功能配置选项，无需用户支付额外开支，这进一步降低了虚拟化存储开支。同时，也降低了从虚拟机存储部署、虚拟化应用测试到虚拟化数据保护，以及虚拟机生命周期的存储开支。

## 高效数据保护

税务用户通过部署虚拟化为数据中心标准化（通过SLA驱动资源配置和集中统一管理）的实现奠定了基础。要实现“服务型”税务，就需要IT提供7x24小时全天候的可靠数据支撑。因此如何有效保护数据来保证业务连续性，成为税务行业的一大难题。

采用传统技术对虚拟化环境进行数据保护，不仅成本高、流程复杂，恢复性能和可靠性低，同时备份和恢复过程往往还需要消耗主机资源和网络资源，从而影响到业务性能的稳定性。同时，不同应用都采用一种数据保护策略，不仅会给管理带来沉重负担，同时还会导致性能和预算的失衡。

苏州地税具有较高的虚拟机密度，虚拟化应用包括重要业务应用、非关键业务应用、办公服务以及测试开发，且还在考虑进一步提升虚拟机密度。因此，在数据保护技术的选择上，如何降低快照和恢复占用的主机资源，是评估虚

拟化数据保护方案的关键。此外，苏州地税越来越多的核心应用会逐步迁移到虚拟化环境，如何提高数据保护级别，保证业务连续性，为不同应用选择不同的数据保护策略，是控制IT总拥有成本的重要因素。

### Dell Auto-Snapshot Manager

Dell 的Auto-Snapshot Manager软件让苏州地税实现以SAN为基础对虚拟机进行高效、自动化保护。Auto-Snapshot Manager可以将快照从虚拟机主机卸载到Dell EqualLogic存储，保证了虚拟机快照过程的应用性能稳定性；同时，根据SLA驱动，实现自动化数据保护和数据恢复。此外，该软件还能够与VMware vCenter管理整合，便于管理人员从统一管理界面快速创建或恢复虚拟机。

图25是苏州地税vCenter管理界面。管理人员可以通过选择Dell Auto-Snapshot Manager启动虚拟机保护操作，或者通过vCenter MGMT选项选中Dell EqualLogic进行Create Smart Copy（智能快照）、Create Smart Clone（智能克隆）或Create Schedule（制定数据保护时间表）操作。创建一个智能（虚拟感知）快照，只需要完成两个导航界面选项配置。

图25. Dell EqualLogic快速创建时间表

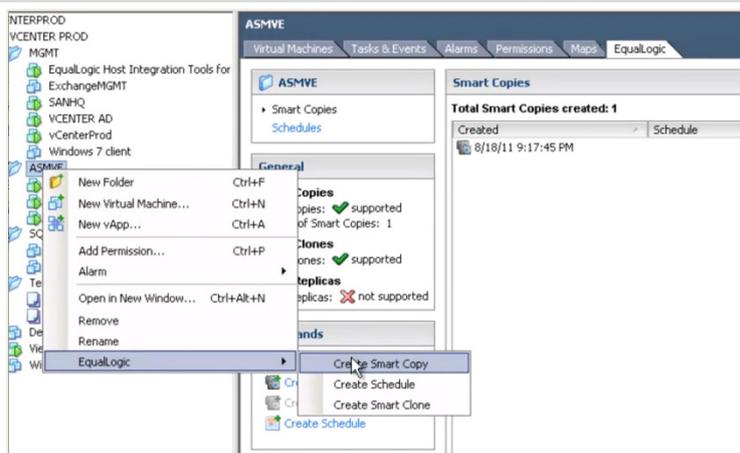
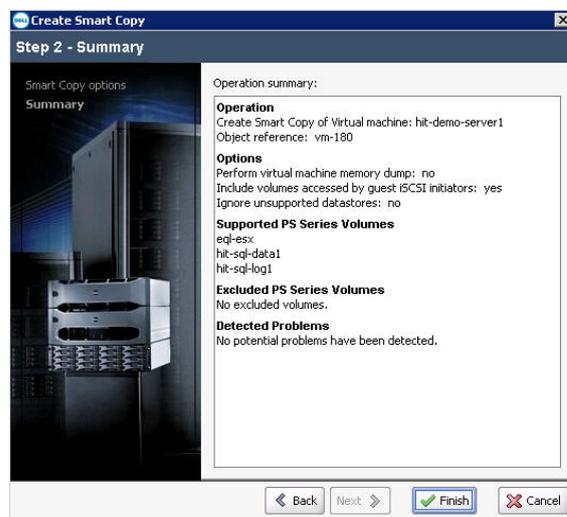


图26, Dell Auto-Snapshot Smart Copy通过一个导航管理界面完成初始化。IT管理者在Smart Copy Options选项下，根据业务需求和IT架构情况启动部署。当选择“Perform virtual machine memory dump”，用户可以避免数据快照消耗虚拟机主机资源。选择“Set created PS Series snapshots online”，用户可以为测试开发，或数据挖掘分析复制生产数据。

图26. Dell Auto-Snapshot Smart Copy 配置导航页面



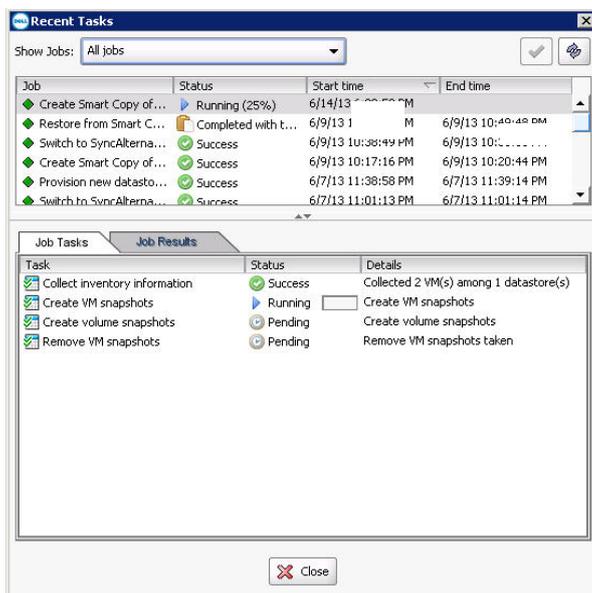
图27. Dell Auto-Snapshot Smart Copy 设置摘要



如图27, 在完成智能拷贝设置选项后, Dell Auto-Snapshot管理会提供智能拷贝设置摘要。

通过两个管理界面, Auto-Snapshot完成了创建快照过程。图28可以看到已经生成的快照。Auto-Snapshot为用户提供了灵活、自动的虚拟机保护功能, 实现虚拟机保护主机卸载, 保证数据保护过程应用性能, 同时降低人为误操作可能给虚拟化数据保护带来的风险。

图28. 已经生成的快照

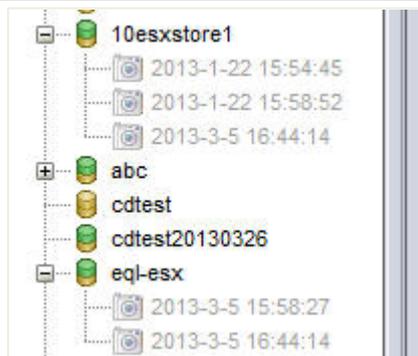


### 快照、克隆和复制

Dell EqualLogic产品标准配置包括快照、克隆和复制技术, 用户无需额外采购软件许可, 从而大幅度降低了数据保护开支。

图29是Dell EqualLogic快照截屏。卷10esxstore1在2013-1-22的两次快照是手动操作的, 2013-3-5快照是通过Scheduler驱动, 同步快照在eql-esx卷。

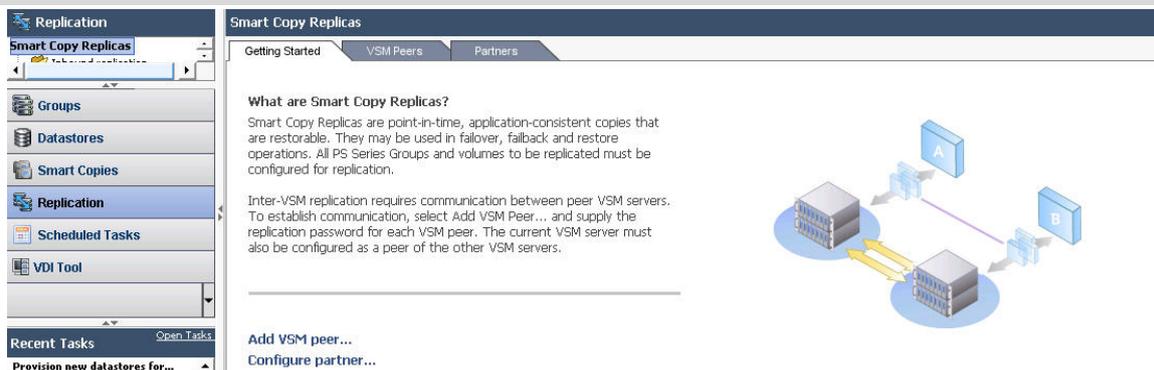
图29. Dell EqualLogic快照



在评测过程中(图30), 苏州地税完成了4台Dell EqualLogic在虚拟化环境的部署, 形成两个存储组, 每组两台Dell EqualLogic阵列。在两个存储组之间, 可以通过本地或异地复制实现容灾。同时, Dell EqualLogic复制技术让用户可以针对不同应用或卷的数据属性, 做不同的数据保护策略设定。由于税务行业数据在生命周期不同阶段价值差异较大, 不同应用对业务运营的价值也大相径庭。从前面的图24显示, 通过Dell EqualLogic精简复制, 200GB卷只需要复制7.75GB, 在增量复制过程中, 只需要复制78MB数据。Dell EqualLogic的复制功能, 让用户可以根据不同卷RPO和

RTO需求进行选择,从而降低了数据保护成本,提高了数据保护效率。同时,通过Failover/failback功能,保证了运维或硬件故障下不影响业务运营。其自动化SLA驱动,还降低了容灾管理的资源需求。

图30. Dell EqualLogic Replication



### 中桥观点

降低数据保护开支,提高数据保护效率,是用户保证虚拟化环境业务连续性的关键。平衡数据保护性能和开支,用户需要不同的数据保护技术,来支撑不同的应用。

苏州地税重要生产应用的虚拟化,可以通过Dell Auto-Snapshot Manager软件结合vCenter,实现自动化统一管理。同时,Auto-Snapshot Manager将快照快速从虚拟机主机卸载到Dell EqualLogic存储上,用户可以有更多主机资源满足应用激增的流量,增加虚拟机密度,或将更多应用迁移到虚拟化环境。通过Auto-Snapshot Manager,用户可以对不同业务部门、不同应用或不同数据生命周期价值,设定不同规则驱动,提高了虚拟化环境下生产应用数据的安全性和业务连续性。

同时,苏州地税可以选择Dell EqualLogic本机内嵌的精简配置、精简克隆和精简复制,以大幅度降低虚拟机生命周期的数据保护开支。

## 使用评测结论

存储对保证虚拟化应用性能起着决定性的作用。而虚拟化环境下的应用性能问题往往源自于存储IO瓶颈。如果存储无法满足高虚拟机密度下的应用性能需求，用户就难以通过虚拟化进行IT集中自动化管控，从而提高IT效率。

就苏州地税虚拟化环境存储评测和用户管理者反馈，苏州地税通过部署5台Dell EqualLogic实现了存储整合，满足目前一个物理服务器运行平均20个虚拟机的较高虚拟机密度对存储IOPs的性能要求，和未来提升虚拟机密度和多种生产应用虚拟化对存储的需求。苏州地税新增采购配置了SSD的Dell EqualLogic，以满足低延迟应用的需求。此外，Dell EqualLogic的吞吐性能（MBPs）满足苏州地税对扫描文件管理的需求。目前，苏州地税虚拟化环境应用性能稳定，为了进一步提升虚拟机密度，考虑将更多生产应用迁移到虚拟化环境。

降低对存储专业管理资源的需求和简化存储管理复杂度，对于存储专业管理资源紧缺的税务行业十分重要。虚拟化环境评估存储系统易用，包括存储部署、扩展、监控、集成、统一管理，以及数据保护的存储设备生命周期管理全过程。

苏州地税通过Dell EqualLogic组管理，不到2分钟即可完成节点扩展。其图形化直观的阵列管理界面，让缺乏专业存储管理经验的IT人员可以根据业务需求，通过导航页面轻松、快速进行本地或远程资源配置，并且可以对组内任何阵列、任何磁盘、网络或虚拟机进行存储性能监控和管理。此外，通过Dell EqualLogic管理界面，以及Auto-Snapshot和vCenter整合，可以对存储资源进行集中统一配置、监控和管理，在大幅度提高存储管理效率的同时，实现了数据保护和业务连续性。

对于苏州地税，提高IT资源使用率意味着提升数据中心对业务支撑的能力。苏州地税通过Dell EqualLogic自动精简配置大幅度降低了虚拟机的存储资源需求；精简克隆进一步降低虚拟化测试开发环境的存储开支。同时，精简复制还降低数据恢复和数据容灾过程的存储容量需求。此外，结合SSD技术和分级存储，Dell EqualLogic满足了热点数据以及低延迟应用对性能的需求。综合Dell EqualLogic各种优化技术，以及各种内嵌标准功能，苏州地税大幅度降低了虚拟化数据生命周期的存储开支。同时，大大降低了存储占地和能耗。

相对于物理环境，虚拟化环境对数据保护的级别要求更高，对存储容量需求也更大。虚拟化数据保护性能和可靠性直接决定着虚拟化业务稳定性和数据安全性。Dell EqualLogic本机内嵌的快照和复制技术，让用户可以经济高效的实现虚拟化数据保护。Dell Auto-snapshot Manager能根据业务需求定制不同的数据保护策略，实现自动化数据保护。同时，Auto-Snapshot Manager可以将快照从虚拟主机卸载，提升虚拟化应用性能，释放更多主机资源，以进一步提升虚拟机密度。

实现“服务型”税务，苏州地税需要存储可以动态满足不同应用的性能需求。Dell EqualLogic做为高度虚拟化存储，可以细粒度快速调整存储资源配置，根据业务需求配置或再配置存储资源，保证云计算环境按需实现QoS。此外，Dell EqualLogic可以跨16个阵列负载均衡，为业务发展提供可持续扩展存储平台。

综合评测和用户访谈，Dell EqualLogic存储很适合存储整合和虚拟化部署，不仅可以满足用户业务发展不同阶段的性能要求，同时可以大幅度提高存储管理效率和降低存储总拥有成本。

