

# 华为 OceanStor 2800 V3 视频云融合 存储系统白皮书

文档版本 V1.0  
发布日期 2015-01-31

**版权所有 © 华为技术有限公司 2015。 保留一切权利。**

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

## **商标声明**



和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

## **注意**

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。



# 目 录

---

华为 OceanStor 2800 V3 视频云融合存储系统白皮书.....	i
<b>1 执行摘要 .....</b>	<b>4</b>
<b>2 概述 .....</b>	<b>5</b>
2.1 视频监控系统概述 .....	5
2.2 视频监控系统发展趋势 .....	9
<b>3 行业视频监控存储概况 .....</b>	<b>11</b>
3.1 大华科技.....	11
3.2 海康威视.....	13
3.3 宇视科技.....	19
<b>4 OceanStor 2800 V3 产品 .....</b>	<b>24</b>
4.1 OceanStor 2800 V3 产品介绍.....	24
4.2 华为视频监控存储技术方案 .....	30
<b>5 推广 .....</b>	<b>35</b>
5.1 华为方案优势 .....	35
<b>6 结论 .....</b>	<b>37</b>
<b>7 缩略语表 .....</b>	<b>38</b>

# 1 执行摘要

---

社会经济的迅猛发展，引发社会治安、交通、城市执法、环境等一系列问题，迫切需要相关部门加快反应速度，提高管理效率，为经济的高速发展保驾护航。视频监控广泛应用于各行业，包括：

- 道路交通监控
- 城市安全监控
- 无人值守区域监控
- 移动监控

随着视频监控系统的发展趋势，高清摄像机越来越多，画质也从 CIF 发展为 720P, 1080P，监控数据容量呈爆炸性增长，迫于容量和安全性的需求，专用的存储系统的得到青睐。

本文介绍了行业视频监控存储产品及华为视频监控存储产品的概况，以及华为视频监控存储产品相对于行业视频监控存储产品的优势。

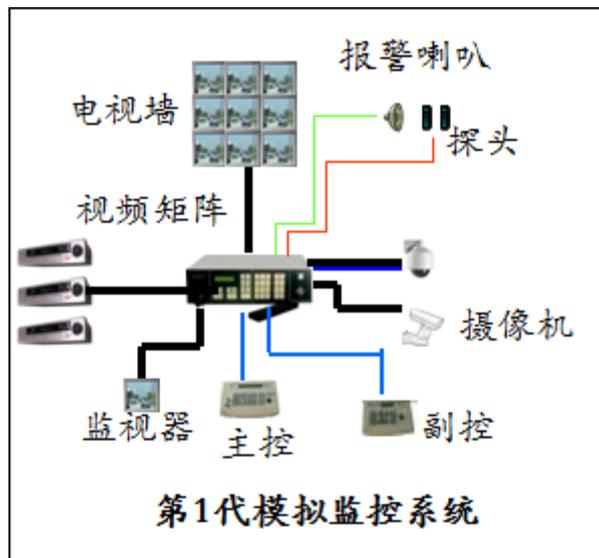
从该文档可以明确看到华为视频监控存储产品的优势，即能够帮助客户以较低的成本和较高的性能满足各种视频监控的应用需求。

# 2 概述

## 2.1 视频监控系统概述

### 2.1.1 第一代视频监控系统概述

视频监控的发展经历了第一代模拟监控系统(CCTV)，第二代硬盘录像机系统(DVR)，第三代网络视频监控系统(IPVS)三个阶段。



第一代模拟视频监控系统依赖摄像机、监视器等专用设备。例如，摄像机输出视频信号，连接到专用模拟视频设备，如视频画面分割器、视频矩阵、卡带式录像机(VCR)及视频监视器等。第一代视频监控系统存在大量局限性。例如：

- 有限监控能力只支持本地监控
- 存储能力受到视频矩阵的容量限制。
- 录像负载较重的用户必须从录像机中及时更换录像带。使用录像带保存的视频录像质量不高，并且录像质量会随拷贝数量增加而降低，录像带不易于保存，占用空间大，容易丢失或被无意擦除。

## 2.1.2 第二代视频监控系统概述

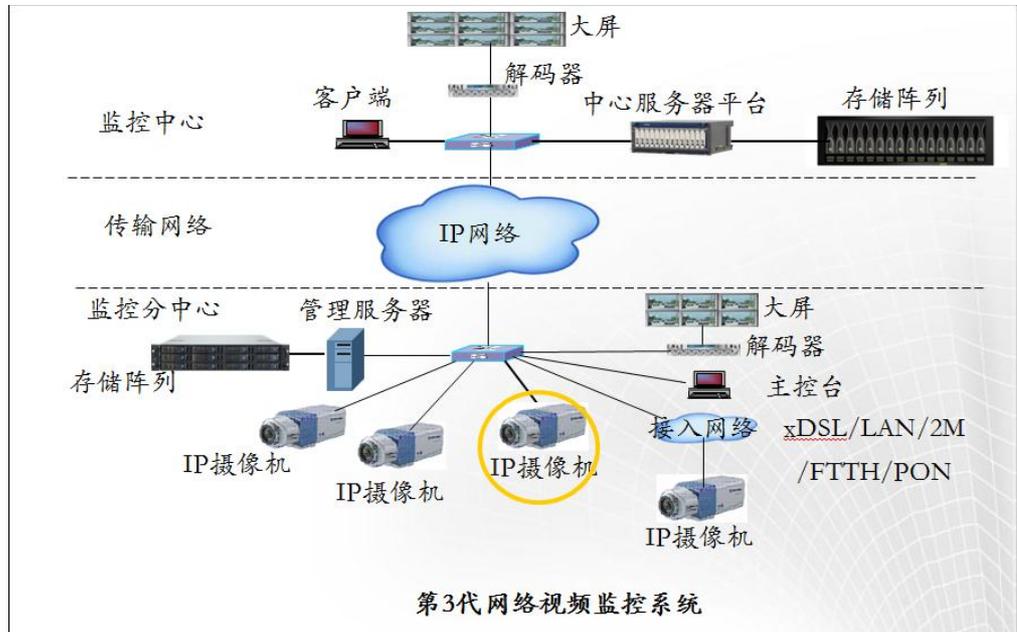


第二代硬盘录像机系统为“模拟-数字”监控系统(DVR)，以数字硬盘录像机 DVR 为核心半模拟-半数字方案，从摄像机到 DVR 仍采用同轴缆输出视频信号，通过 DVR 同时支持录像和回放，并可支持有限 IP 网络访问，由于 DVR 产品五花八门，没有标准，所以这一代系统是非标准封闭系统，DVR 系统仍存在大量局限：

- 布线复杂，需要在每个摄像机上安装单独的视频线缆；
- 可扩展性局限，每一次最多只能扩展 16 个摄像机；
- 管理型局限，需要通过外部服务器或管理软件来控制多个 DVR；

- 摄像机不能直接远程访问，必须通过 DVR 间接访问摄像机；
- 磁盘无冗余保护，一旦磁盘发生故障，数据容易丢失；

### 2.1.3 第三代视频监控系统概述



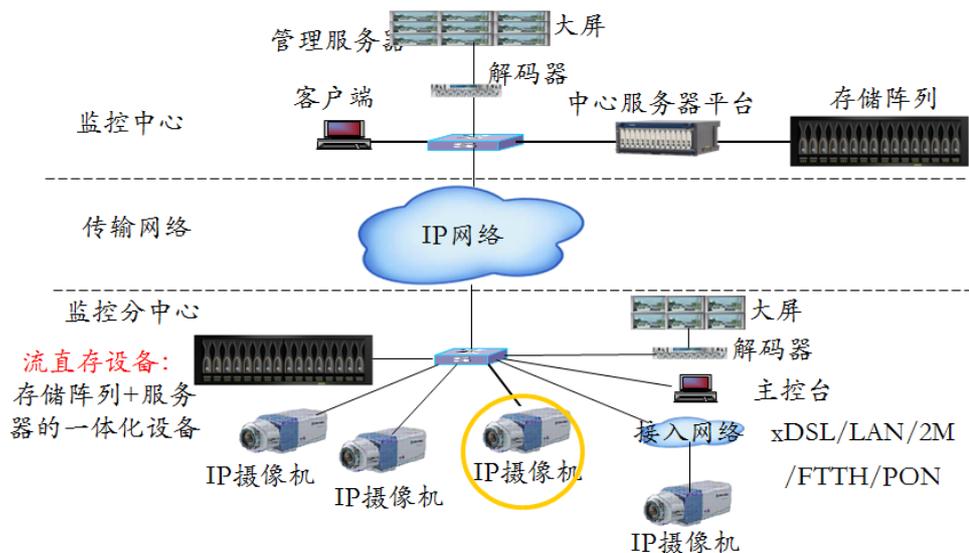
第三代视频监控系统为全 IP 视频监控系统 IPVS，全 IP 视频监控系统与前面两代视频监控系统相比，该系统显著优势是摄像机内置 Web 服务器，并直接提供以太网访问端口。这些摄像机生成 JPEG 或 MPEG4 数据文件，可供任何经授权客户机从网络中任何位置访问、监视、复制。第三代视频监控系统相对与前面两代视频监控系统具有巨大优势：

- 连接简单，可直接通过现有局域网设置将摄像机连接到现有网络；
- 集中控制功能，通过一台标准服务器和一套管理软件就可以管理整个视频监控系统；
- 易于扩展，轻松添加更多的摄像机，服务器可以轻松升级，达到更快处理速度和更大的磁盘容量；
- 远程管理，任何授权用户均可以通过网络直接访问并管理任意摄像机，也可以通过服务器来对摄像机进行统一管理；

- 专业存储系统的支持，可以通过 IP SAN 或 FC SAN 支持灵活组网，满足更大的容量要求，更快的速度要求，通过 RAID 技术实现数据的可靠性保护。

## 2.1.4 第四代视频监控系统(流直存)概述

对于第三代视频监控系统采用的中心服务器+存储服务器的实现方式，中心服务器可靠性上不如专业的存储设备，其本身是一个单点故障源。另外部署物理服务器带来了空间占用、电能消耗、接线混乱等不利因素。在此基础上进一步优化后业界提出了第四代视频监控系统：即将中心服务器与存储服务器整合成一个流直存设备，其最大的特点是能够将接收到的视频监控数据直接写入到磁盘上，不再需要单独的中心服务器来中转。



第4代网络视频监控系统

华为创新性地应用了业界主流虚拟机技术，将中心服务器与存储阵列合二为一，打造出一体化的流直存设备。中心服务器以虚拟机的形式，直接运行在存储阵列的控制器中，服务器与存储阵列之间采用内部内存高速通道。相比第三代视频监控系统而言流直存设备具有更大的优势：

- 连接上更为简单，服务器与存储阵列之间不再需要物理线缆与物理网卡。
- 集中控制功能，流直存设备可同时管理存储阵列和视频监控服务器。
- 易于扩展，既保留了传统存储阵列的高可靠性、高性能、良好扩展能力等，又能通过虚拟机方式集成更多的第三方视频监控应用。

- 更节能环保，服务器不再是物理形式的存在，整个解决方案能耗更低。
- 空间占用更小，服务器不再需要物理存放空间。
- 成本更低，存储阵列的硬件能力得到充分发挥，总体 TCO 更低。
- 更快的性能，前端支持 10GE 网卡，同时后端采用 12Gb/s SAS 互联，镜像通道采用最新的 PCIE3.0 技术，带来了更好的性能体验。

## 2.2 视频监控系统发展趋势

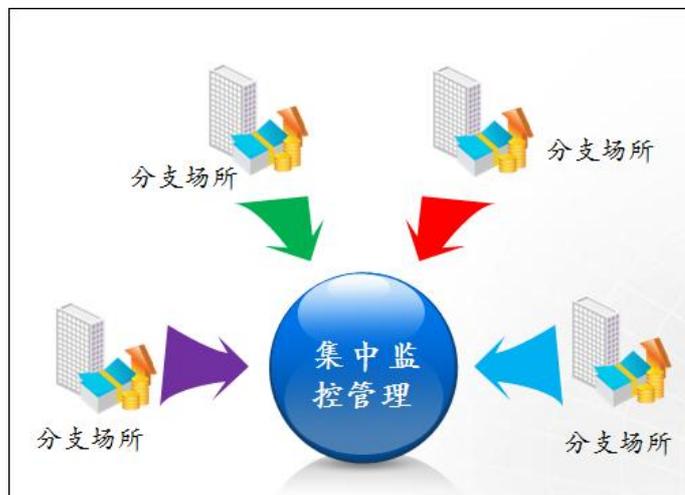
### 2.2.1 数据爆炸性增长



- 监控画面质量  
高清摄像机越来越多，摄像质量分辨率从普清 D1（2Mbps）发展成高清 720P(4Mbps)，全高清 1080P（6 或 8Mbps），相应的存储容量变成原来的 3-4 倍。目前高清和全高清摄像机已经成为主流。
- 摄像机点数  
目前视频监控广泛应用于各个领域，例如城市交通、平安城市、无人值守等各个领域，摄像头点数和容量呈指数级增长。
- 系统多样性

视频监控系统和门禁系统、报警系统、其它系统对接，文件备份、归档等增加了数据存储的容量

## 2.2.2 集中管理得到青睐



随着视频监控摄像头点数和视频容量的增长，对于视频监控系统的管理变得越来越复杂，维护成本直线上升，需要大量专业的维护人员，因此集中管理得到了越来越多的青睐。集中管理模式具有以下优点：

- 集中管理可以有效降低系统维护复杂度，节省维护人员，降低企业 TCO。
- 集中管理可以提高维护效率，简化维护过程；

## 2.2.3 大容量存储系统的快速发展

随着摄像头点数和视频监控画面分辨率的增加，以及对于集中存储的需求，视频监控对于大容量存储系统的需求越来越强烈，各大存储厂商均推出了支持 PB 级以上的大容量存储系统。

本文将对国内各大视频监控厂商以及华为推出的视频监控存储产品进行介绍。

# 3 行业视频监控存储概况

## 3.1 大华科技

浙江大华技术股份有限公司是领先的监控产品供应商和解决方案服务商，面向全球提供领先的视频存储、前端、显示控制和智能交通等系列化产品。自 2001 年推出业内首台自主研发 8 路嵌入式 DVR 以来，一直持续加大研发投入和不断致力于技术创新。每年近 10% 的销售收入投入研发，现拥有千余人研发团队，创造众多行业和世界第一，并立志打造高品质、高性价比的精品，持续为客户创造最大价值。

大华拥有视频监控解决方案全系列产品，包括前端摄像头、DVR、服务器、液晶显示器、监控平台、存储产品等。可提供客户全方面的方案。

表 3-1 大华 DH-ESS3016X 规格清单

型 号		DH-ESS3016X
系统	主处理器	64 位 intel 双核处理器
	操作系统	嵌入式 LINUX 操作系统
	电源	支持 2+1 热插拔冗余电源
	风扇	冗余双滚珠轴承风扇，MTBF>10 万小时，支持在线更换
	主板	服务器级（支持 7x24 小时运行）
	内存	服务器级（带 ECC 校验）
	配置界面	WEB GUI

存储协议	存储协议	iSCSI、SAMBA、NFS、FTP
视频性能	视频接入	120 路 D1, 或 160 路 CIF
	视频回放	64 路 D1, 或 80 路 CIF
数据管理	硬盘个数	16 个 SATA II 硬盘 (2T 硬盘支持)
	Raid 模式	Raid0, Raid1, Raid5
	硬盘安装	独立硬盘支架, 支持硬盘热插拔
	硬盘热备	支持全局热备盘
网络接口	网口个数	2 个 10/100/1000Mbps 以太网口
	网口特性	双网口负载均衡绑定, 或两个独立千兆网口
其他	电源	100V-240Vac, 47-63Hz
	整机功耗	280W~490W (含硬盘)

大华 ESS3 系列存储系统为大华科技专门为视频监控设计的专用存储系统, 支持 IP SAN/NAS 一体化解决方案, 具有较低的成本优势。ESS 系列存储系统为服务器架构, 不支持扩展柜。

表 3-2 大华 DH-ESS6 规格清单

型号	DH-ESS6016S/DH-ESS6016D DH-ESS6016S-F/DH-ESS6016D-F DH-ESS6016S-10G/DH-ESS6016D-10G		DH-ESS6024S/ DH-ESS6024D DH-ESS6024S-F/ DH-ESS6024D-F DH-ESS6024S-10G/DH-ESS6024D-10G
系统	主处理器	Intel 存储专用双核处理器	
	操作系统	嵌入式 LINUX 操作系统	
	电源	2 x500W 热插拔冗余电源	3 x500W 热插拔冗余电源 (24 盘位 3 电源)
	风扇	2 组, 支持在线更换	
	控制器模式	单控、双控支持。双控支持双 Active 模式	
	控制器数量	1/2 (带 D 型号双控)	
	缓存	每控制最大 4GB	

	配置界面	WEB GUI、Telnet、SSH、大华集中管理软件	
存储协议	存储方式	IP SAN、FC SAN	
视频性能	视频接入	240 路 D1, 120 路 720P, 60 路 1080P	
硬盘支持	硬盘个数	16 个硬盘 (3T 硬盘支持), 支持 SAS/SATA 混插	24 个硬盘 (3T 硬盘支持), 支持 SAS/SATA 混插
	系统最大硬盘数	72/112/120	
	硬盘安装	独立硬盘支架, 支持硬盘热插拔	
	硬盘热备	支持全局热备盘或专属热备盘	
数据管理	Raid 模式	0, 1, 0+1, 3, 5, 6, 10, 30, 50, 60, JBOD, N-way mirro	
数据接口	数据接口	每控制器 4 个 1000Mbps 以太网口/光纤产品每控制器 2 个 FC 口/万兆产品每控制器 2 个万兆接口	
	网口特性	多网口负载均衡绑定	

大华 ES6 系列存储为大华新一代视频监控专业存储系统, 基于存储架构, 支持双控 AA 模式, 支持扩展硬盘框, 支持 IP SAN/FC SAN 组网方式。

## 3.2 海康威视

海康威视是领先的安防产品及行业解决方案提供商, 致力于不断提升视频处理技术和视频分析技术, 面向全球提供领先的安防产品、专业的行业解决方案与优质的服务, 为客户持续创造更大价值。

海康威视的存储产品有 CVR 网络存储产品, NVR, DVR 等全系列存储产品。CVR 网络存储包含有 DS-A9 系列、DS-A10 系列、DS-A20 系列、DS-A80 系列、DS-A81 系列、DS-A82 系列。

表 3-3 海康 DS-A9 系列规格清单

型号		DS-A908RE-B
控制器	处理器	64 位多核处理器
	高速缓存	2GB (可扩展到 4GB)

	阵列通道	8
	磁盘接口	SATA
	SAS 通道速率	3Gbps
	热插拔磁盘	支持
	RAID 级别	RAID 0、1、5、Hot-Spare
	扩展柜	不支持
	网络接口	2 个千兆以太网口
	电源	单电源
	操作系统	Windows, Linux, Solaris, HP-UX, AIX, MacOS
	协议支持	视频流传输协议/iSCSI / NFS / CIFS / FTP / HTTP / AFP
软件	管理方式	基于 Web 的 GUI, 串口 CLI, 支持多设备统一管理
	管理软件	海康存储 StorOS , RAID 管理, 存储虚拟化, 网络虚拟化, 监视工具, 系统日志, 报错处理
规格尺寸	尺寸	360 x 132 x 450 (标准 3U 机箱)
	功率(W, 含硬盘)	≤250
	净重 (kg)	10
环境要求	温度	工作: 5°C-40°C 储藏: -20-70°C
	湿度	工作: 20%-80%RH (无结冰、无凝露) 储藏: 5%~90%RH (无结冰、无凝露)
性能	D1 (2M 录像+回放)	IP SAN: 72 路 CVR: 96 路

DS-A9 系列是入门级、经济可靠型网络存储设备，主要适用于中小型视频监控系统，部署灵活、配置方便。产品定位于视频监控前端存储网络扩展应用，为用户提供低成本的海量存储空间，融入了实用化、简约化的设计思想，在充分满足用户性能、功能要求的基础上降低了用户购买成本。支持 IP SAN/NAS/CVR 等多种存储方式。

表 3-4 海康 DS-A10 系列规格清单

型号	DS-A106R	DS-A1016RS	DS-A1024R	DS-A1224R	DS-A1048R
----	----------	------------	-----------	-----------	-----------

控制 器	处理器	64 位多核处理器				
	高速缓存	2GB（可扩展至 16G）		4GB（可扩展至 16G）		
	阵列通道	16	24		48	
	磁盘接口	SATA		SAS、SATA	SATA	
	SAS 通道 速率	3Gbps		6Gbps	3Gbps	
	热插拔磁 盘	支持				
	RAID 级别	RAID0、1、3、5、10、50、Hot-Spare				
	扩展柜	增配支持	不支持	增配支持	标配支持	不支持
	网络接口	2 个千兆以太网口（可扩展至 6 个）				
	电源	冗余电源 (2+1)	单电源	冗余电源 (2+1)		冗余电源 (3+1)
	操作系统	Windows, Linux, Solaris, HP-UX, AIX, MacOS				
	协议支持	视频流传输协议/iSCSI / NFS / CIFS / FTP / HTTP / AFP				
软 件	管理方式	基于 Web 的 GUI, 串口 CLI, 支持多设备统一管理				
	管理软件	海康存储 StorOS , RAID 管理, 存储虚拟化, 网络虚拟化, 监视工具, 系统日志, 报错处理				
规格 尺寸	尺寸	尺寸 430 x 132 x 710 (标准 3U 机箱)		尺寸 430 x 177 x 710 (标准 4U 机箱)	尺寸 430 x 355 x 710 (标准 8U 机箱)	
	功率(W, 含硬盘)	≤760	≤600	≤820		≤1500
	净重 (kg)	22	18	26		56
环境 要求	温度	工作: 0-40℃ 储藏: -20-70℃				
	湿度	工作: 20%-80%RH (无结冰、无凝露) 储藏: 5%~90%RH (无结冰、无凝露)				
性能	D1 (2M 录像+回放)	IP SAN: 180 路 CVR: 256 路				

DS-A10 系列是海康威视推出的高性能价格比、企业级千兆网络存储系统，采用 64 位软硬件平台，针对视频监控行业进行了应用特点优化，可为大中型视频监控系統提供可靠稳定的海量存储空间，适合追求高性能、高扩展能力并注重节约成本的用户。

表 3-5 海康 DS-A20 系列规格清单

型号		DS-A2016R	DS-A1024R	DS-A2224R	DS-A2048R
控制 器	处理器	64 位四核处理器（可扩展双 CPU）			
	高速缓存	4GB（可扩展至 48G）			
	阵列通道	16	24		48
	磁盘接口	SATA（SAS 可选）		SAS、SATA	SATA（SAS 可选）
	SAS 通道 速率	3Gbps		6Gbps	3Gbps
	热插拔磁 盘	支持			
	RAID 级别	RAID0、1、3、5、10、50、Hot-Spare			
	扩展柜	增配支持		标配支持	不支持
	网络接口	4 个千兆以太网口（可扩展至 8 个）			
	电源	冗余电源 (2+1)	冗余电源 (1+1)		冗余电源 (3+1)
	操作系统	Windows, Linux, Solaris, HP-UX, AIX, MacOS			
协议支持	视频流传输协议/iSCSI / NFS / CIFS / FTP / HTTP / AFP				
软 件	管理方式	基于 Web 的 GUI，串口 CLI，支持多设备统一管理			
	管理软件	海康存储 StorOS，RAID 管理，存储虚拟化，网络虚拟化， 监视工具，系统日志，报错处理			
规格 尺寸	尺寸 430 x 132 x 710（标准 3U 机箱）	尺寸 430 x 177 x 710（标准 4U 机箱）		尺寸 430 x 355 x 710（标 准 8U 机箱）	

	功率(W, 含硬盘)	≤760	≤820	≤1500
	净重(kg)	22	26	56
环境要求	温度	工作：0-40℃ 储藏：-20-70℃		
	湿度	工作：20%-80%RH（无结冰、无凝露）储藏：5%~90%RH（无结冰、无凝露）		
性能	D1（2M录像+回放）	IP SAN：216路 CVR：384路		

DS-A20 系列是海康威视针对高性能、高可靠性需求而推出的千兆网络存储系统。提供 4-8Gbps 的传输带宽和单模块高达 144TB 的海量存储空间，且支持扩展。采用强大的 64 位四核处理器、稳定的体系架构、RAID 6 技术、热插拔硬盘、多千兆网口及冗余热备电源、智能控制风扇，既满足了高性能的要求又彻底保护了用户的数据安全。

表 3-6 海康 DS-A8X 系列规格清单

型号		DS-A80216S	DS-A81016S	DS-A82024D
控制器	处理器	64 位多核处理器		双控制器（64 位多核处理器）
	高速缓存	4GB	4GB（可扩展至 8G）	4GB/控制器（可扩展至 8G）
	阵列通道	16		24
	磁盘接口	SATA		SAS
	SAS 通道速率	6Gbps		
	热插拔磁盘	支持		
	RAID 级别	RAID 0、1、5、10、Hot-Spare	RAID 0、1、3、5、6、10、50、Hot-Spare	
	扩展柜	不支持	标配支持	支持
网络接口	2 个千兆以太网口	2 个千兆以太网口（可扩展至 6 个），	4 个千兆以太网口（可扩展至 8 个）/控制器，	

			可增配万兆以太网 口	可增配万兆以太网口
	电源	冗余电源（1+1），可选配单电		冗余电源（1+1）
	操作系统	Windows, Linux, Solaris, HP-UX, AIX, MacOS		
	协议支持	视频流传输协议/iSCSI / NFS / CIFS / FTP / HTTP / AFP		
软件	管理方式	基于 Web 的 GUI，串口 CLI，支持多设备统一管理		
	管理软件	海康存储 RAID 管理，存储虚拟化，网络虚拟化，监视工具，系统日志，报错		
规格尺寸	尺寸	尺寸 430 x 132 x 710（标准 3U 机箱）	447x172x525（标准 4U 机箱）	
	功率(W, 含硬盘)	≤460（400 单电）		≤1050
	净重(kg)	20（18.5 单电）		32
环境要求	温度	工作：0-40℃ 储藏：-20-70℃		
	湿度	工作：20%-80%RH（无结冰、无凝露）储藏：5%~90%RH（无结冰、无凝露）		
性能	D1（2M 录像+回放）	IP SAN：80 路	IP SAN：180 路	IP SAN：240 路
		CVR：90 路	CVR：256 路	CVR：300 路

DS-A80 系列是海康推出的入门级经济高效型网络存储系统，控制器架构，模块无线缆设计，易于维护；采用 64 位 intel 嵌入式处理器，高速缓存，可支持 96 路 2M 码流的视频并发写入；兼容监控级硬盘和企业级硬盘，应用灵活，可提供 48TB 的大容量存储空间；该产品适用于中小规模视频监控项目。

DS-A81 系列是海康推出的高性价比控制器架构存储产品系列；采用 64 位多核处理器，4GB 高速缓存。可支持 256 路 2M 码流的视频并发写入；6G SAS 高速传输，可提供 48TB 的大容量存储空间，并可支持级联扩展；该产品可提供高性价比的存储解决方案。

DS-A82 系列是海康推出的高可靠控制器架构存储产品系列；全冗余双控制器产品，关键部件包括控制器、热插拔磁盘、电源、风扇等冗余设计，无单点故障，彻底保护用户的数据安全。

### 3.3 宇视科技

浙江宇视科技有限公司（简称“宇视科技”）是领先的专业视频监控产品及解决方案供应商，秉承深厚的视频技术积累及网络、存储领域的专业能力，致力于面向全球各行业客户提供领先的监控产品与解决方案及专业优质服务。

宇视科技前身为杭州华三通信公司存储及多媒体事业部，是中国 IP 智能监控及联网监控的首创者及领导者，2006 年进入市场以来，销售规模和销售增长持续处于国内领先。2011 年 12 月，存储及多媒体事业部整体剥离、独立运营，成立“浙江宇视科技有限公司”，继续从事视频监控产品的研发、生产和销售。

宇视科技的网络存储产品包含有：VX500、VX1500-E、VX1600、VX3000。

表 3-7 宇视 VX500 系列规格清单

型 号		VX500
录像和回放	存储能力	64 路/96M
网络特性	支持协议	TCP/IP、UDP、HTTP、IGMP、Telnet、FTP、ICMP、 ARP、SIP、RTSP、iSCSI、SNMP
接口特性	以太网电口	2 个 10M/100M/1000M Base_T 自适应，RJ45 接口  8 个 10M/100M Base_T 自适应，RJ45 接口
	以太网光口	1 个 SFP，1000BASE-X
	磁盘槽位	支持 8 个硬盘槽位，支持 1TB、2TB、3TB、4TB SATA II 硬盘
环境特性	尺寸	2U 高度，支持 19" 标准机柜安装 86.1mm×523.0mm×442.0mm（带面板）
	重量	裸机重量<10kg，硬盘满配置重量<16kg
	工作环境温度	-10~55℃
	工作环境湿度	10%~90%（无冷凝）
	工作电压	100V~240V AC，50Hz/60Hz
	最大功耗	40W（不含硬盘） 140W（满配硬盘）

VX500 是根据监控行业的存储模式，定制开发的一款视频监控存储产品，该产品集 IP SAN、数据管理服务以及媒体交换服务等多项功能于一体。

表 3-8 宇视 VX1500-E/VX1600/VX3000 系列规格清单

型号		VX1500-E	VX1600	VX3000
系统	存储控制器	双核处理器		intel 双核处理器
	控制器个数	单控		双控
	内存	4GB~16GB		8GB（选配高达 32GB）
	管理接口	1 个 10/100Mbps 以太网接口		2 个 10/100Mbps 以太网接口
	前端业务接口	2 个 10/100/1000Mbps 以太网接口	2 个 10/100/1000Mbps 以太网接口 4 个 10/100/1000Mbps 以太网接口（选配） 2 个万兆 SFP+以太网接口（选配）	8 个 10/100/1000Mbps 以太网接口 8 个 10/100/1000Mbps 以太网接口（选配） 4 个万兆 SFP+以太网接口（选配）
	后端扩展接口	2 个 24Gbps Mini SAS 接口（选配）		4 个 24Gbps Mini SAS 接口
	最大主机连接数量	1024 个		
	磁盘通道数	16	24	
	磁盘类型	1TB、2TB、3TB、4TB SATA 磁盘		2TB、3TB、4TB SATA 磁盘，2TB、3TB、4TB NL 7200RPM SAS 磁盘
	RAID 功能	支持 RAID 0、1、10、5、6 支持自动空白盘全局热备、专有热备等多种热备方式		
	最大 LUN 数量	1024		

	协议支持	iSCSI	iSCSI、NFS (V2、V3、V4)、CIFS/SMB、FTP	iSCSI
	告警特性	指示灯告警、蜂鸣器告警、邮件告警、SNMP Trap 告警、短信告警等		
	支持操作系统	Windows、Linux 等		
NAS	最大 NAS 资源数量	NA	1024	NA
	最大 NAS 文件系统容量	NA	64TB	NA
	支持 NAS 资源上的配额管理	NA	支持 NAS 资源上的软配额、硬配额管理	NA
	权限管理	NA	Windows 客户端：用户模式和域模式（由域服务器完成用户权限验证） NFS 客户端：主机模式和用户模式（Kerberos）	NA
其他	外形尺寸（高 X 宽 X 深	主机柜：131mm X 446mm X589mm (H X W X D) 扩展柜：175mm X 446mm X589mm (H X W X D) 注：适合 800mm 或以上深度	主机柜：175mm X 446mm X589mm (H X W X D) 扩展柜：175mm X 446mm X589mm (H X W X D) 注：适合 800mm 或以上深度标准机柜安装	

	标准机柜 安装		
<b>整机功耗</b>	主机柜： <320W（配置 16 个 SATA 磁盘） 扩展柜： <350W（配置 24 个 SATA 磁盘）	主机柜：<400W（配置 24 个 SATA 磁盘） 扩展柜：<350W（配置 24 个 SATA 磁盘）	主机柜：550W（配置 24 个 SATA/NL SAS 磁盘） 扩展柜：430W（配置 24 个 SATA/NL SAS 磁盘）
<b>电源模块</b>	交流电源：100V~127V/200V~240V AC； 60Hz/50Hz		
<b>重量</b>	主机柜：裸机重量： <23.4kg； 满配置磁盘重量： <35kg 扩展柜：裸机重量： <19.5kg； 满配置磁盘重量： <37kg	主机柜：裸机重量： <25.5kg；满配置磁盘重量： <43kg 扩展柜：裸机重量： <19.5kg；满配置磁盘重量： <37kg	主机柜：裸机重量： <26kg；满配置磁盘重量： <44kg 扩展柜：裸机重量： <22kg；满配置磁盘重量： <41kg
<b>工作环境温度</b>	5° C~40° C		
<b>推荐工作环境温度</b>	10° C~35° C		
<b>工作环境湿度</b>	20%~80%（未凝结）		

VX1500-E 是宇视科技为监控解决方案量身定制的具备极高性价比的 IP 存储产品，高性能、高可靠，灵活扩展、简单易用，管理方便的专业视频网络存储设备，是

集视频数据管理、iSCSI 存储、RAID5 计算、数据的永久保护技术、及业界顶级的磁盘管理技术于一体的新一代网络存储。

VX1600 是宇视科技为监控解决方案量身定制的具备极高性价比的 IP 存储产品，高性能、高可靠，灵活扩展、高密度、简单易用，管理方便的专业视频网络存储设备，集成 IPSAN 与 NAS 存储协议，提供块存储和文件存储方式，是集视频数据管理、iSCSI 存储、RAID5 计算、数据的永久保护技术、及业界顶级的磁盘管理技术于一体的新一代网络存储。

VX3000 是宇视科技为高可靠性监控解决方案开发的一款具备极高性价比的监控高端双控存储产品，具有高性能、高可靠性，灵活扩展性、高密度、简单易用的特点，集 iSCSI Target、RAID5 计算、写缓存镜像、数据永久保护技术、及业界顶级的磁盘管理技术于一体的新一代专业视频双控网络存储产品。

# 4 OceanStor 2800 V3 产品

## 4.1 OceanStor 2800 V3 产品介绍

### 4.1.1 OceanStor 2800 V3 产品概述

OceanStor 2800 V3 产品是华为技术有限公司针对末端监控中心推出的新一代视频监控专用存储阵列，是集成了视频监控业务后的一体化设备。它是在华为最新发布的新一代 V3 存储阵列基础上，内嵌虚拟机功能支持，能够将存储控制器的富余计算能力以虚拟机为载体，直接将原部署在物理服务器上的第三方应用迁移到存储阵列的控制器内运行。

OceanStor 2800 V3 在保留 IP SAN 接入能力的基础上，原存储阵列具有的良好扩展能力、高可靠性、高性能等特点均得到保留。通过以虚拟机的方式将服务器能力吸收到存储控制器上后，更进一步的帮助客户降低了 TCO，减少了空间占用等。

相较于华为上一代视频监控专用存储阵列 OceanStor S2600T 来说，OceanStor 2800 V3 产品全面采用具有自主知识产权的 RAID2.0+ 技术。通过该技术，可有效降低双盘失效概率；并且带来了更高的性能，因为可以自动负载均衡到磁盘域中的所有磁盘上；另外管理上更方便，不再需要特定的热备盘。

### 4.1.2 高密硬盘框支持

高密硬盘框充分利用了框的 4U 高度，把硬盘从原来的横插模式改为直插（插秧）抽屉式，并且压缩了级联板的尺寸，比常规硬盘框的级联板缩小一半以上，尽量腾出空间给硬盘。通过精细的风道设计、优化的风扇调速策略以及加强的风扇使

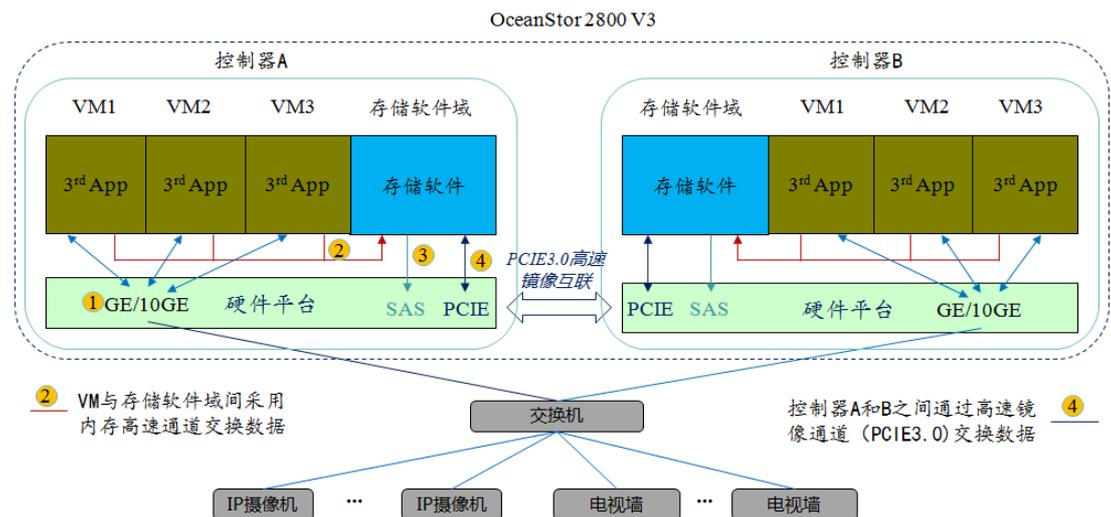
用，最终解决了高密磁盘的散热问题，同时也满足噪声要求和功耗占用。当前规格单框支持多大 75 块 3.5 寸硬盘单元。

高密磁盘框相比较于普通的 4U 3.5 寸磁盘框，有如下优势：

- 密框的磁盘密度是常规磁盘框的 3 倍。
- 每单位空间（U）的性能是常规磁盘框的 2 倍。
- 单片磁盘运营成本降低 20%。
- 每盘耗电量比常规磁盘框降低 50%。

### 4.1.3 OceanStor 2800 V3 流直存原理

通过虚拟化技术，在存储控制器上将原来的存储软件独立成一个单独的域，同时以虚拟机为载体运行第三方应用程序。不仅带来了良好的隔离性，并且将存储阵列富余的计算能力充分利用起来。OceanStor 2800 V3 产品支持流直存的原理如下图所示：



1. 应用接收视频监控数据：部署在虚拟机中的第三方应用（视频监控应用）通过 GE/10GE IP 网络接收 IP 摄像头的视频数据。网口之间采用专口专用，避免了业务之间的相互干扰。每控制器支持高达 12 个 GE 网口或者 8 个 10GE 网口。
2. 视频监控数据写入存储：虚拟机与存储软件域之间通过内部高速内存通道进行数据交换，采用高达 DDR3-1600 规格的内存条，相比原来服务器与存储

阵列之间的物理 IP 网络交换，内存通道带来了更快的性能，同时还去掉了繁琐的物理线缆连接。

3. 视频监控数据写入磁盘：相比于上一代存储阵列 S2600T 的 6Gb/s SAS 连接，OceanStor 2800 V3 后端全面采用更新一代的 12Gb/s SAS 互联，使得视频数据写入磁盘时（或视频数据从磁盘读出时）具有更快的性能、更低的时延。
4. 视频监控数据写镜像：为了保证数据可靠性，OceanStor 2800 V3 产品采用双控形态，控制器 A 和 B 之间的镜像通道采用最新的 PCIE3.0 技术，双向最大带宽高达 8GB/s。

利用虚拟化技术良好的兼容性和隔离性，可根据需要将视频监控的存储服务、转发服务、索引服务等第三方应用部署到存储控制器中，降低客户 TCO。

#### 4.1.4 OceanStor 2800 V3 典型配置

OceanStor 2800 V3 产品适用于对视频监控业务和数据可靠性、以及性能有一定要求，预算相对充足的企业。双控形态具有更高的可靠性，可以在系统发生故障时保持业务的连续性。

表 4-3 视频监控业务特点

配置项	取值	说明
IO 类型	顺序读/写业务；	
性能要求	中	
容量要求	高	业务要求 7*24 小时；数据通常保存 3 个月；
可靠性要求	中	

视频监控业务单路是顺序写业务，但是当多路视频监控建立在同一个 Disk Pool 时，则对于硬盘来说，就变成了随机写业务。对于视频监控的业务配置建议如下。

表 4-4 视频监控业务建议配置

配置项	取值	说明
Disk Pool 配置	成员盘个数 10~24	所有成员盘类型相同

Storage Pool 配置	RAID 级别	RAID6-10	10 盘 RAID6, 磁盘空间利用率接近 80%
	分条深度	128KB	建议选取默认值 128KB
LUN 配置	归属控制器	全 A 或全 B	1) 多个 Storage Pool 的情况下, 则以 Storage Pool 为单位, 将 Storage Pool 下的所有 LUN 依次归属 A/B 控。
			2) 如果只有一个 Storage Pool, 则该 Storage Pool 内的 LUN 分别归属于 A/B 控制器进行均衡。
	预取策略	智能预取	建议使用默认值
	写策略	回写、镜像	

OceanStor 2800 V3 流直存设备的典型配置如下:

表 4-5 2800 V3 典型配置 1 (128 路 4Mbps 1080P 视频录像)

典型配置	2800 V3 双控, 1(控制框)+1(高密框), 60 块 NL-SAS 盘, 4 块 SAS 盘已经含在控制框内		
配置清单	类型	描述	数量
	控制框	2800 V3(含华为阵列控制系统软件, 2U, 双控, 交流, 96GB, 8*GE, 12*3.5", 4*600GB SAS, SPE33C0212)	1
	硬盘框	DAE07535U4 高密硬盘框(含华为 SAS 带内管理软件, 4U, 3.5 寸, 交流, 双 SAS 级联模块, 800W, 75 盘位, 不包含硬盘单元)	1
	硬盘单元	4000GB 7.2K RPM NL SAS 硬盘单元(3.5"), 高密框专用	60
规格	1080P(4Mbps)	128 路(每 Disk Pool 承接 64 路)	

<b>应用场景</b>	<p>1、应用于摄像+回放低于 128 路 4Mbps 的 1080P 场景；</p> <p>2、采用 8+1 RAID5-9，总共 2 个 Disk Pool（每个 Pool 包含 30 盘），每个 Disk Pool 对应 1 个 Storage Pool，每个 Storage Pool 划 1 个 Lun，可用容量共 174TB，保存时间 30 天。</p> <p>3、控制框自带 4 块 600G SAS 盘，用于存放虚拟机镜像文件。这 4 块盘独立建 1 个 Disk Pool，对应 1 个 Storage Pool，在此基础上创建 2 个大小相同的 LUNs，分别映射给 A/B 控，用于 A/B 控存放虚拟机镜像。</p>
-------------	--

表 4-6 2800 V3 典型配置 2（256 路 4Mbps 1080P 视频录像）

<b>典型配置</b>	2800 V3 双控，1(控制框)+2(高密框)，118 块 NL-SAS 盘，4 块 SAS 盘已经含在控制框内		
<b>配置清单</b>	类型	描述	数量
	控制框	2800 V3(含华为阵列控制系统软件, 2U, 双控, 交流, 96GB, 8*GE, 12*3.5", 4*600GB SAS, SPE33C0212)	1
	硬盘框	DAE07535U4 高密硬盘框(含华为 SAS 带内管理软件, 4U, 3.5 寸, 交流, 双 SAS 级联模块, 800W, 75 盘位, 不包含硬盘单元)	2
	硬盘单元	4000GB 7.2K RPM NL SAS 硬盘单元(3.5"), 高密框专用	118
<b>规格</b>	1080P(4Mbps)	256 路(每 Disk Pool 不超过 64 路)	
<b>应用场景</b>	<p>1、应用于摄像+回放低于 256 路 4Mbps 的 1080P 场景；</p> <p>2、采用 8+1 RAID5-9：总共 4 个 Disk Pool（2 个 Pool 每 30 盘，2 个 pool 每 29 盘），每个 Disk Pool 对应 1 个 Storage Pool，每个 Storage Pool 划 1 个 Lun，可用容量共 348TB，保存时间 30 天。</p> <p>3、每 4 块 SAS 盘独立建 1 个 Disk Pool，对应 1 个 Storage Pool，在此基础上创建 2 个大小相同的 LUNs，分别映射给 A/B 控，用于 A/B 控存放虚拟机镜像。</p>		

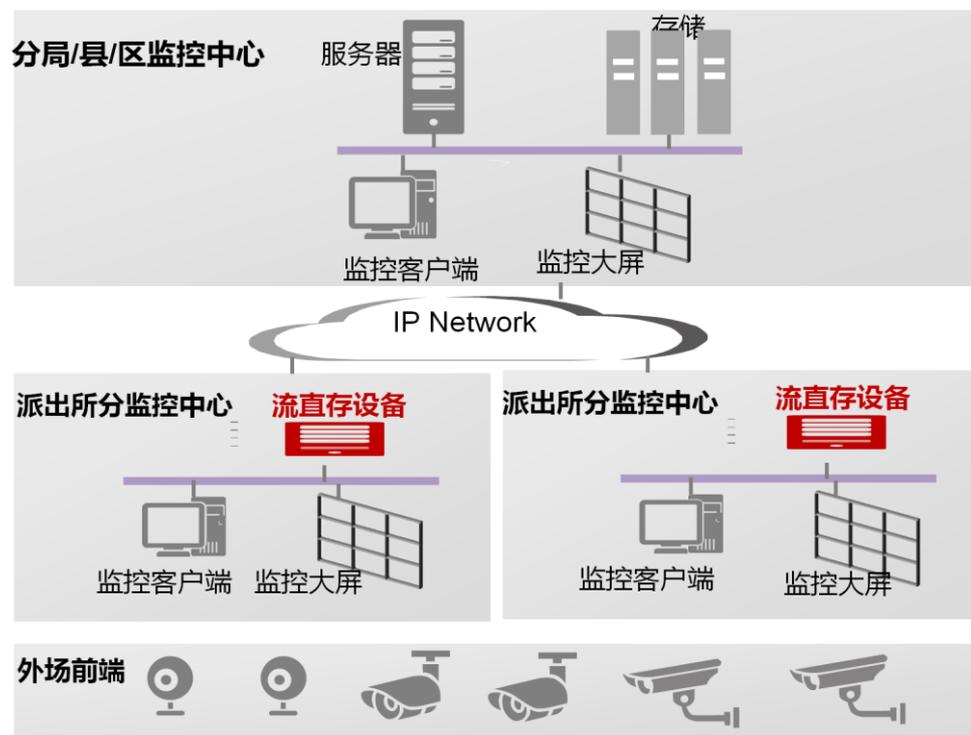
其他配置优化说明：

- 用于存放视频监控数据的业务 LUN，应根据压力平均分摊到 A/B 控上，避免性能压力不平均。同一个 Pool 上建立多个 LUNs 时，推荐将多个 LUNs 平均到 A/B 控上。
- 同一 Disk Pool 中应避免包含不同转速、不同容量的硬盘，以免性能较差的硬盘影响整体性能；

## 4.1.5 OceanStor 2800 V3 典型组网

典型组网采用集中式存储。

集中式存储系统主要适合于中小型网络视频监控，其主要特点是仅用 1~2 台 OceanStor 2800 V3 产品即可，并可节省存放空间。除了用于保存视频监控数据外，OceanStor 2800 V3 本身还可对外提供 IPSAN 接入能力。可最大限度的节省用户的投资。



方案优势：

- 适用于用户数量较少，但需要集中存储/监控的场景，比如大规模网络中的区域或二级存储节点；
- 最大化的节省用户的投入成本，后期扩容、维护的投入费用较少；
- 避免了多台物理服务器带来的空间占用，以及电能消耗。
- 富余的存储能力还可通过 IPSAN 接入，对外提供存储服务。
- 可以根据实际网络情况，灵活选择将业务网络、管理网络合一或分离；

## 4.2 华为视频监控存储技术方案

### 4.2.1 RAID2.0+

华为RAID2.0+技术采用底层硬盘管理和上层资源管理两层虚拟化管理模式。在系统内部，每个硬盘空间被划分成一个个小粒度的数据块，基于数据块来构建RAID组，使得数据均匀地分布到存储池的所有硬盘上，同时，以数据块为单元来进行资源管理，大大提高了资源管理的效率。

RAID2.0+技术相比传统RAID的优势如下：

- 在整个Disk Pool内的所以磁盘间自动负载均衡、降低整体故障率。RAID2.0+技术通过块虚拟化实现了数据在存储池中硬盘上的自动均衡分布，避免了硬盘的冷热不均，从而降低了存储系统整体的故障率。
- 快速精简重构，显著降低双盘失效概率。RAID2.0+技术克服了传统RAID 重构的目标盘（热备盘）性能瓶颈，使得重构数据流的写带宽不再成为重构速度的瓶颈，从而大大提升了重构速度，降低了双盘失效的概率，提升了存储系统的可靠性。
- 故障自检自愈，保证系统可靠性。RAID2.0+技术会根据热备策略自动在硬盘域中预留一定数量的热备空间，用户无需进行设置，当系统自动检测到硬盘上某个区域不可修复的介质错误或整个硬盘发生故障时，系统会自动进行重构，将受影响的数据块数据快速重构到其他硬盘的热备空间中，实现系统的快速自愈合。

关于HuaweiRAID2.0+技术更详细的信息，请参考《华为OceanStor高端存储系统RAID2.0+技术白皮书v1.2》。

## 4.2.2 华为视频监控存储可靠性技术介绍

### I. 系统可靠性：双控冗余架构

OceanStor 2800 V3 采用双控制器冗余 Active-Active 系统架构。双控制器可以同时处理和存储来自主机的视频数据，不仅可以提升视频监控的性能，还可以在系统发生控制器故障时，保持业务的延续性。

### II. 系统可靠性：CACHE 镜像

OceanStor 2800 V3 支持在创建业务时对业务设置 CACHE 镜像功能。设置 CACHE 镜像后，每一个写到当前控制器 CACHE 中的数据，都会通过专用的高速 PCIE 通道将数据镜像写对端，即会在对端 CACHE 中保存当前控制器的脏数据。当前控制器的数据刷盘完成后，也会通过专用的高速 PCIE 通道删除对端控制器 CACHE 中的数据。这样就实现了系统中的脏数据（未写到盘上的数据）在双控 CACHE 中都有保存，并互为备份。

一旦一个控制器发生故障，由于另外一个控制器 CACHE 中还保存了当前控制器的脏数据，在控制器故障恢复后，可以利用对端 CACHE 中的脏数据来刷盘，从而保证了视频监控数据的完整性。杜绝了由于控制器故障导致的视频监控数据丢失。

### III. 系统可靠性：RAID 6

随着 NL-SAS、SATA 盘容量增大，RAID 组重构时间增长，导致双盘失效率增加。RAID6 采用双盘校验，容忍双盘失效，大幅提升硬盘可靠性：一个 12 盘的 Pool 配置为 RAID5-9，年数据丢失概率为 0.051,560%，而如果配置为 RAID5-10 则年数据丢失概率降为 0.000,026%，故障率降低 1,995 倍。SATA 盘配置 RAID6，性能与配置 RAID5 相比基本持平。

总体上，SATA 盘配置 RAID6，牺牲硬盘利用率，换来可靠性大幅提升（故障率会降低 1,995 倍）。

## IV. 硬盘可靠性：硬盘预重构

通过系统周期性的检测硬盘的健康状态，提前发现即将故障的硬盘，并提前启动数据重构的一种手段。相比于传统 RAID 的硬盘预拷贝技术，RAID2.0+技术通过重构机制生成需要拷贝的数据，进一步缓解了预拷贝带来的单盘性能压力。预重构技术规避了 RAID 降级风险，进一步有效降低数据丢失的风险。

## V. 硬盘可靠性：坏道修复

坏道修复技术是在硬盘读数据发生错误时，如果该错误是由于坏道引起的错误，则对坏道进行写修复。

坏道修复技术可以最大限度修复硬盘坏道，将硬盘故障率降低 50% 以上，延长硬盘的可使用周期，保护视频监控数据的安全。

## VI. 硬盘可靠性：后台扫描

后台扫描技术是一种周期性磁盘健康状态检查的方法，通过对磁盘进行定期的坏道扫描，可以及时发现磁盘运行过程中产生的坏道。后台扫描发现的坏道可以通过坏道修复技术进行修复。

后台扫描技术可以及时发现隐藏的磁盘坏道，避免了在业务交互过程中发生错误并修复带来的性能下降，同时也降低了同一个 Pool 中由于多块硬盘同时发生坏道引起 RAID 失效的概率。

## VII. 硬盘可靠性：在线诊断

在线诊断技术是在业务不中断情况下对故障硬盘进行修复的一种技术。当 Disk Pool 中的一块硬盘发生故障或读写发生错误时：

### 1、 离线故障硬盘不会导致 RAID 失效的情况下：

通过将该硬盘隔离，并后台对该硬盘进行后台重试，上、下电等手段对该故障盘进行修复。故障盘修复成功后，将盘接入系统，并启动精简重构，可以快速恢复 RAID 到正常状态。

### 2、 如果隔离故障硬盘会导致 RAID 失效的情况下：

短暂悬挂该盘的数据读写，快速对该盘进行重试或上、下电等手段对该盘进行故障修复。

通过以上两种手段可以实现业务不中断的情况下对故障盘进行错误修复。

在线诊断技术可以解决由于硬盘 Firmware BUG、硬盘逻辑故障、链路逻辑错误等各种非硬件原因导致的硬盘故障。通过在线诊断技术，可以有效的降低硬盘故障率，提升业务可靠性。

## VIII. 硬盘可靠性：DHA

DHA（Disk Health Analyzer，硬盘健康分析）是一种在线对硬盘的健康状态进行分析和评测的技术。通过该技术构建一套集硬盘健康数据采集、硬盘健康数据分析、硬盘健康评测为一体的综合体系。

DHA 会周期性的收集硬盘的关键指标，例如 IO 模型、SMART 信息等，然后将收集到的信息建立数学模型进行分析，通过数据分析结论评判当前硬盘的健康状态，从而实现硬盘故障的预测。

DHA 预测到硬盘故障后，会启动硬盘的预失效处理，通过预拷贝技术避免硬盘故障的发生。从而降低 RAID 降级的几率，有效减少数据丢失、业务中断的风险。

## 4.2.3 图像修复与视频还原技术

### I. 坏道修复技术

坏道修复技术是一种减少磁盘故障率、降低视频图像数据丢失的有效方法。它有两种检测方式：

- 1) 读写失败自动分析。当硬盘读写 IO 请求失败时，OceanStor 2800 V3 会根据系统当前状态、硬盘当前状态、IO 失败信息等进行综合分析，判断该次 IO 读写操作失败原因是否为硬盘坏道。如果是则自动启动修复工作。
- 2) 硬盘介质主动扫描。OceanStor 2800 V3 支持硬盘介质后台扫描技术，利用硬盘空闲周期检测硬盘介质，及时发现硬盘坏道，避免累计错误。本产品摒弃了顺序读写硬盘所有扇区的传统方式，直接使用硬盘的内建介质扫描功能，避免硬盘扫描对后端带宽的占用，将对系统性能的影响降到最低。当对正在

进行介质扫描的磁盘进行读写时，扫描动作自动停止，转而处理读写操作，在读写停止后，硬盘可从之前的断点继续扫描工作。

在 RAID2.0+技术实现中，检测到硬盘坏道后，自动进行坏道标识，然后根据 RAID 算法自动重建原坏道上的数据，并将重建后的数据重新写入到挑选出来的热备空间中。

## II. 图像修复技术

传统存储阵列中，当 RAID 组失效时，为了保证数据的一致性，会让 RAID 组上的所有数据失效。华为专门针对视频监控场景设计出图像修复技术，即当 RAID 组失效时，磁盘不再允许写入操作，但剩余的好的磁盘还允许读出视频数据，使得整体的视频数据还是可用的。RAID 组坏多盘时，录像业务“读、写”均不中断。

### 4.2.4 华为视频监控存储绿色技术介绍

#### I. 风扇智能调速

风扇智能调速技术支持对风扇进行 16 级智能调速，根据当前系统温度智能调节风扇转速，降低风扇功耗及噪音（风扇占整机功耗 15%左右），增强设备环境适应能力。

#### II. CPU 智能调频

CPU 智能调频技术根据业务负载智能调节 CPU 工作频率，在业务负载小时，降低 CPU 工作频率，大大降低系统功耗。

# 5 推广

---

## 5.1 华为方案优势

### ➤ 大容量

OceanStor 2800 V3 产品单套存储系统最大支持 750 块磁盘，可以支持 600 路 D1 格式的视频数据保存 30 天，可以支持 200 路 1080P(8Mbps)的高清视频数据保存 30 天。

### ➤ 高性能

OceanStor 2800 V3 产品继承了 OceanStor V3 系列存储的高性能、高可靠性、以及良好的扩展能力，单套存储系统（双控）最大可以支持 600 路 D1 或 200 路 1080P(8Mbps)，相对其他视频监控厂商网络存储产品的性能具有无与伦比的性能优势。

### ➤ 经济性

OceanStor 2800 V3 产品是华为技术有限公司专门针对视频监控领域进行优化的存储产品，支持以虚拟机的方式集成第三方应用。同样的性能，更低的价格，可以有效帮助客户降低 TCO。

### ➤ 易扩展

OceanStor 2800 V3 产品支持灵活组网方式，除用于视频监控数据存储之外，还支持 IP SAN 方式组网。本产品具有丰富的前端主机端口，每个控制器默

认配置 4 个 GE 端口，也可以根据客户需求配置相应接口模块。后端最大支持 10 个高密级联框，轻松实现在线扩容。

➤ 高可靠

OceanStor 2800 V3 产品使用了华为有自主知识产权的 RAID2.0+ 技术，多种可靠性技术保护视频数据在系统发生故障时不会受到意外损害，可以最大限度的保护客户资产。

➤ 易维护

OceanStor 2800 V3 产品支持统一的 CLI 接口。通过 CLI 可进行存储系统的配置和维护、以及虚拟机的生命周期管理与配置。可以轻松实现对存储阵列的配置、维护和一键式升级。

# 6 结论

---

OceanStor 2800 V3 视频监控专用存储是华为技术有限公司针对视频监控应用场景推出的专用存储系统，具有低价格、高性能、高容量、高可靠、易扩展、易维护等多个特点。可以真正有效的帮助客户降低视频监控应用的 TCO，简化管理和提升性能。

# 7 缩略语表

## 缩略语清单

英文缩写	英文全称	中文全称
CCTV	Closed Circuit Television	闭路电视系统
DVR	Digital Video Recorder	硬盘录像机
IPVS	IP Video Surveillance	网络视频监控
VCR	Video Cassette Recorder	盒式磁带录像机
IP	Internet Protocol	网络协议
FC	Fibre Channel	光纤通道
JPEG	Joint Photographic Experts Group	联合活动图像专家组
MPEG	Moving Picture Experts Group	运动图像专家组
SAN	Storage Area Network	存储区域网络
RAID	Redundant Array of Independent Disks	独立冗余磁盘阵列
LUN	Logical Unit Number	逻辑单元号
SATA	Serial Advanced Technology Attachment	串行高级技术附件
ISM	Integrated Storage Management	集成存储管理平台
TCO	Total Cost of Ownership	总体拥有成本



英文缩写	英文全称	中文全称
VM	Virtual Machine	虚拟机