

华为 ES3000 V6 SAS SSD
V200R001

技术白皮书

文档版本 03
发布日期 2022-06-14



版权所有 © 华为技术有限公司 2022。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



HUAWEI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

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

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。

华为技术有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编：518129

网址： <https://e.huawei.com>

前言

概述

本文档详细介绍华为新一代SAS固态硬盘ES3000 V6的系统设计、产品特点和产品规格等，让用户对ES3000 V6 SAS SSD有一个深入细致的了解。

读者对象

本文档（本指南）主要适用于以下工程师：

- 技术支持工程师
- 维护工程师
- 用户

符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
 危险	表示如不可避免则将会导致死亡或严重伤害的具有高等级风险的危害。
 警告	表示如不可避免则可能导致死亡或严重伤害的具有中等级风险的危害。
 注意	表示如不可避免则可能导致轻微或中度伤害的具有低等级风险的危害。
 须知	用于传递设备或环境安全警示信息。如不可避免则可能会导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或其它不可预知的结果。 “须知”不涉及人身伤害。
 说明	对正文中重点信息的补充说明。 “说明”不是安全警示信息，不涉及人身、设备及环境伤害信息。

修改记录

文档版本	发布日期	修改说明
03	2022-06-14	第三次正式发布。
02	2022-04-14	第二次正式发布。
01	2020-10-22	第一次正式发布。

目录

前言.....	ii
1 产品简介.....	1
1.1 概述.....	1
1.2 系统设计.....	3
2 产品特点.....	5
2.1 性能特点.....	5
2.2 可靠性特点.....	5
2.3 可维护性特点.....	5
3 外观结构.....	7
3.1 外观.....	7
3.2 结构.....	7
4 产品规格.....	9
4.1 基本规格.....	9
4.1.1 ES3500S V6.....	9
4.1.1.1 ES3500S V6（单端口）.....	9
4.1.1.2 ES3500S V6（双端口）.....	12
4.1.2 ES3600S V6.....	15
4.1.2.1 ES3600S V6（单端口）.....	15
4.1.2.2 ES3600S V6（双端口）.....	17
4.2 容量.....	20
4.3 IOPS 一致性.....	21
4.4 热插拔.....	21
4.5 SAS 特性.....	21
4.6 环境条件.....	22
4.7 散热规格.....	22
4.7.1 限制条件.....	22
4.7.2 散热规格（Y 轴方向）.....	23
4.7.3 温监及过温保护.....	23
5 信号管脚.....	25
5.1 2.5 寸盘信号管脚定义.....	25
6 管理.....	29

7 安全	30
7.1 安全架构	30
7.2 安全攻击及威胁	30
7.3 安全策略及措施	31
8 维护	32
9 认证	33

1 产品简介

1.1 概述

1.2 系统设计

1.1 概述

华为ES3000 V6系列SAS SSD是企业级高性能的存储及加速部件，具有性能高、响应快、可靠性高等特点，极大的提升存储IO性能。ES3000 V6兼容业界主流操作系统和虚拟化系统，可以提升数据库、VDI（Virtual Desktop Infrastructure）、HPC（High-Performance Computing）等多种应用的业务性能，帮助客户降低系统TCO（Total Cost of Ownership）。

ES3000 V6的数据接口是SAS 3.0，包含2个系列的产品，分别是：

- ES3500S V6系列：标准的2.5寸盘，接口形态是SFF-8639；
适合于读密集型的业务场景。
- ES3600S V6系列：标准的2.5寸盘，接口形态是SFF-8639；
适合于读写混合的业务场景。

ES3000 V6提供丰富的单品容量和规格，满足不同应用场景需求。

- ES3500S系列提供单盘容量：960GB、1920GB、3840GB
- ES3600S系列提供单盘容量：3200GB

ES3000 V6外观如下所示。

图 1-1 ES3500S V6



图 1-2 ES3600S V6



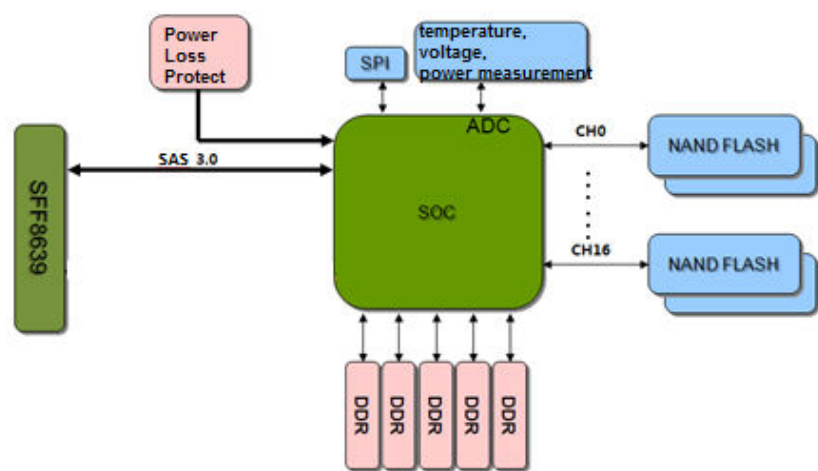
1.2 系统设计

ES3000 V6的系统设计特点如下：

- 采用华为自研的Hi1812 SSD控制器，能充分发挥控制器的性能潜力。Hi1812是一款基于华为SSD FTL算法、LDPC纠错算法而设计的ASIC控制器，支撑SSD产品的高性能、高可靠特性。
- 标准的带内管理接口，可以满足操作系统免驱，可做OS盘，满足用户简单维护的需求。

ES3000 V6的系统架构如下图1-3所示。

图 1-3 ES3000 V6 系统架构



2 产品特点

- 2.1 性能特点
- 2.2 可靠性特点
- 2.3 可维护性特点

2.1 性能特点

- 采用华为Hi1812 ASIC SSD控制器提升SSD性能及QoS表现。
- 支持SAS 3.0标准。

2.2 可靠性特点

- 增强的LDPC纠错算法：提供比Flash颗粒要求更高的纠错能力，为设备的可靠性带来有效的保证。
- 内置类RAID算法：基于智能的类RAID算法，当数据发生错误后，可以恢复数据。
- Flexible RAID算法：能在发生Flash器件失效后，主动恢复故障Flash中的数据并继续对数据进行RAID保护。
- 智能磨损平衡技术：智能均衡Flash颗粒磨损压力，有效延长设备的使用寿命。
- 高级Flash访问技术：组合应用Flash颗粒的Read retry和Adaptive read技术，有效保证数据的有效性。
- 智能FSP算法：结合介质特性，通过智能FSP算法提供更快更可靠的数据存储服务。
- 数据巡检技术：周期性的巡检数据，提前预防错误的发生。
- 支持掉电保护：当服务器异常下电时，确保硬盘内的数据不丢失。
- 端到端数据保护：支持用户通过DIF域进行数据保护，数据在盘片内部各模块间传输时均有校验保护。

2.3 可维护性特点

- 支持带内的在线升级，方便客户进行日常维护。

- 支持标准的带内管理，能获取型号、容量、温度、寿命、健康状态等设备信息。
- 用户可以通过各种命令进行日常的设备管理。
- 资产管理功能，提供生产日期、序列号等信息，方便资产管理。

3 外观结构

- 3.1 外观
- 3.2 结构

3.1 外观

ES3000 V6包含有标准的2.5寸硬盘的产品，适合安装在机架服务器等通用服务器内。

图 3-1 ES3500S V6 / ES3600S V6 硬盘框拉手条前视图



ES3000 V6通过硬盘框提供工作状态指示灯功能。图3-1中的绿色指示灯是工作指示灯，琥珀色/蓝色指示灯暂未定义。灯的颜色跟硬盘框指示灯设计强相关。当盘工作在华为服务器中的时候，指示灯定义如下：

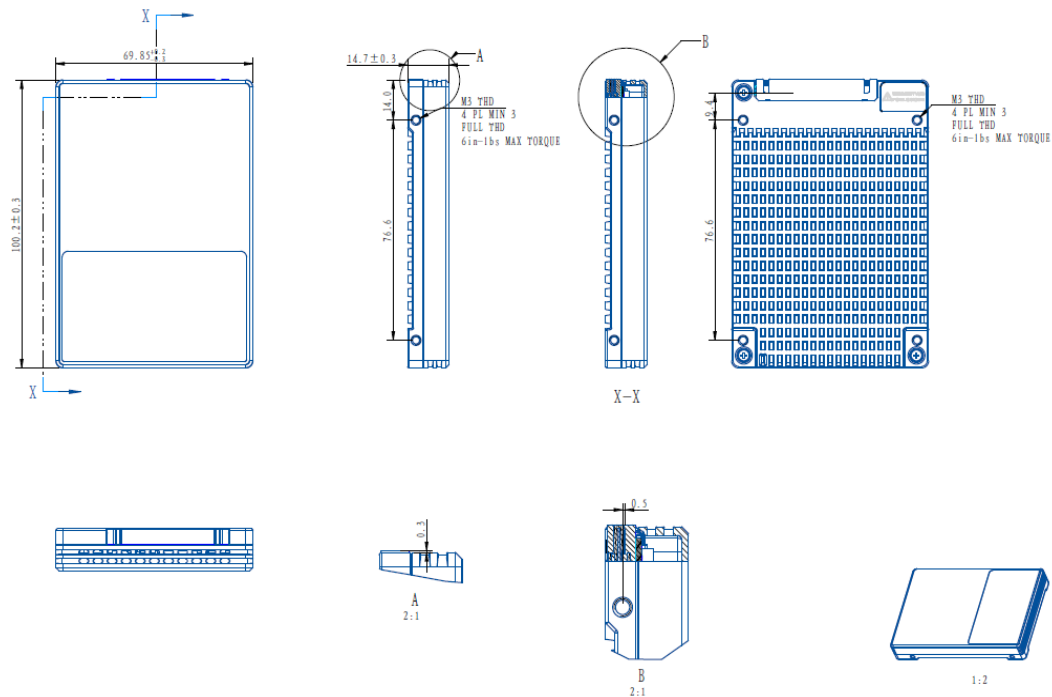
表 3-1 SSD 盘状态指示灯定义

Activity指示灯（绿色灯）	状态
off	SAS SSD盘不在位或者未上电
on	SAS SSD盘在位且上电
3Hz闪烁	SAS SSD盘正在进行读写操作

3.2 结构

说明

所有的尺寸量度都是毫米。



X - Length	Y - Width	Z - Height
100.2+/-0.3	69.85+0.2/-0.3	14.7+/-0.3

4 产品规格

- 4.1 基本规格
- 4.2 容量
- 4.3 IOPS一致性
- 4.4 热插拔
- 4.5 SAS特性
- 4.6 环境条件
- 4.7 散热规格

4.1 基本规格

4.1.1 ES3500S V6

4.1.1.1 ES3500S V6（单端口）

表 4-1 ES3500S V6 规格¹（LBA² format: 512B）

特征	规格 最大功耗		
名称	ES3500S V6-960	ES3500S V6-1920	ES3500S V6-3840
形态	2.5寸盘，SAS 3.0	2.5寸盘，SAS 3.0	2.5寸盘，SAS 3.0
容量	960GB	1920GB	3840GB
Flash颗粒类型	3D TLC	3D TLC	3D TLC
顺序读带宽 (MB/s) ⁴	1,000	1,000	1,000

特征	规格 最大功耗		
顺序写带宽 (MB/s)	950	1,000	1,000
随机4KB读 IOPS (稳态) ⁵	200,000	200,000	200,000
随机4KB写 IOPS (稳态/最大)	40,000	70,000	50,000
平均读延时 @1QD (μ s) ⁶	118	118	118
平均写延时 @1QD (μ s)	38	38	38
混合(R/W=7/3) 随机4KB IOPS (稳态) ¹²	65,000	100,000	100,000
写操作寿命 ⁷ (PBW)	1.6644 PB	3.1536 PB	7.008 PB
DWPD (JESD219) ⁸	≈ 1	≈ 1	≈ 1
平均功耗 (Idle, Active) ⁹	5W, 7W	5W, 8.5W	5W, 10W
重量 (g)	182		
掉电保护	是		
颗粒失效保护	是		
Trim	是		
平均无故障时间 (MTBF)	250万小时		
年失效率 (AFR)	$\leq 0.35\%$		
误码率 (UBER)	10^{-18}		
数据保存时间 (掉电) ¹⁰	40°C 3个月		
新盘做备件时数据 保存时间 (掉电) ¹¹	40°C 12个月		

特征	规格 最大功耗
备注： 1. 性能规格是在最大功耗条件下测试的值。 2. LBA (Logical Block Addressing, 逻辑块寻址) 是描述存储设备上数据所在区块的一种通用机制，一般用在硬盘上。LBA是一种特殊简洁的线性寻址机制，地址块被用一个整数来索引，比如第一个块表示为LBA 0，第二个为LBA 1，等等。 3. GB = 1,000,000,000 byte。 4. MB/s = 1,000,000 Bytes/second。性能是使用FIO工具在CentOS 7.0系统上用1线程64QD 128KB (131,072 bytes) 顺序读的结果。顺序写带宽类似。 5. 使用FIO工具用1线程64QD 4KB随机读在稳定态的结果。 6. μ s = Microsecond。1线程1QD随机4KB读的平均延迟。平均写延迟类同。 7. 1PB = 10^{15} Bytes。写操作寿命是在4KB IO size和4KB对齐的测试条件下的结果。 8. DWPD: JESD219标准下驱动器每天全盘写入次数，当用户每天全盘写入次数不超过规格值时，可持续使用5年，否则将影响SSD使用寿命。 9. Activity功耗是在最大顺序写带宽测试条件下的结果。 10. 生命周期范围内，SSD掉电后数据保存时间。 11. 前3%生命周期范围内，SSD掉电后数据保存时间。 12. 使用FIO工具用4线程32QD 4KB随机读写在稳定态的结果。	

表 4-2 ES3500S V6 规格¹ (LBA format: 512B)

特征	规格 12W		
名称	ES3500S V6-960	ES3500S V6-1920	ES3500S V6-3840
形态	2.5寸盘, SAS 3.0	2.5寸盘, SAS 3.0	2.5寸盘, SAS 3.0
容量	960GB	1920GB	3840GB
Flash颗粒类型	3D TLC	3D TLC	3D TLC
顺序读带宽 (MB/s)	1,000	1,000	1,000
顺序写带宽 (MB/s)	950	1,000	1,000
随机4KB读 IOPS (稳态)	200,000	200,000	200,000
随机4KB写 IOPS (稳态/最大)	40,000	70,000	50,000
平均读延时 @1QD (μ s)	118	118	118

特征	规格 12W		
平均写延时 @1QD (μ s)	38	38	38
混合(R/W=7/3) 随机4KB IOPS (稳态)	65,000	100,000	10,000
备注: 1. 性能规格是在12W功耗档位条件下测试的值。			

4.1.1.2 ES3500S V6 (双端口)

表 4-3 ES3500S V6 规格¹ (LBA² format: 512B)

特征	规格 最大功耗		
名称	ES3500S V6-960	ES3500S V6-1920	ES3500S V6-3840
形态	2.5寸盘, SAS 3.0	2.5寸盘, SAS 3.0	2.5寸盘, SAS 3.0
容量	960GB	1920GB	3840GB
Flash颗粒类型	3D TLC	3D TLC	3D TLC
顺序读带宽 (MB/s) ⁴	1,600	2,100	1,800
顺序写带宽 (MB/s)	1,000	1,800	1,700
随机4KB读 IOPS (稳态) ⁵	360,000	400,000	350,000
随机4KB写 IOPS (稳态/最大)	40,000	70,000	50,000
平均读延时 @1QD (μ s) ⁶	118	118	118
平均写延时 @1QD (μ s)	38	38	38
混合(R/W=7/3) 随机4KB IOPS (稳态) ¹²	65,000	100,000	100,000

特征	规格 最大功耗		
写操作寿命 ⁷ (PBW)	1.6644 PB	3.1536 PB	7.008 PB
DWPD (JESD219) ⁸	≈1	≈1	≈1
平均功耗 (Idle, Active) ⁹	5W, 6.5W	5W, 8W	5W, 9.5W
重量 (g)	182		
掉电保护	是		
颗粒失效保护	是		
Trim	是		
平均无故障时间 (MTBF)	250万小时		
年失效率 (AFR)	≤ 0.35%		
误码率 (UBER)	10 ⁻¹⁸		
数据保存时间 (掉电) ¹⁰	40℃ 3个月		
新盘做备件时数据 保存时间 (掉电) ¹¹	40℃ 12个月		

特征	规格 最大功耗
备注： 1. 性能规格是在最大功耗条件下测试的值。 2. LBA (Logical Block Addressing, 逻辑块寻址) 是描述存储设备上数据所在区块的一种通用机制，一般用在硬盘上。LBA是一种特殊简洁的线性寻址机制，地址块被用一个整数来索引，比如第一个块表示为LBA 0，第二个为LBA 1，等等。 3. GB = 1,000,000,000 byte。 4. MB/s = 1,000,000 Bytes/second。性能是使用FIO工具在CentOS 7.0系统上用1线程64QD 128KB (131,072 bytes) 顺序读的结果。顺序写带宽类似。 5. 使用FIO工具用1线程64QD 4KB随机读在稳定态的结果。 6. μ s = Microsecond。1线程1QD随机4KB读的平均延迟。平均写延迟类同。 7. 1PB = 10^{15} Bytes。写操作寿命是在4KB IO size和4KB对齐的测试条件下的结果。 8. DWPD: JESD219标准下驱动器每天全盘写入次数，当用户每天全盘写入次数不超过规格值时，可持续使用5年，否则将影响SSD使用寿命。 9. Activity功耗是在最大顺序写带宽测试条件下的结果。 10. 生命周期范围内，SSD掉电后数据保存时间。 11. 前3%生命周期范围内，SSD掉电后数据保存时间。 12. 使用FIO工具用4线程32QD 4KB随机读写在稳定态的结果。	

表 4-4 ES3500S V6 规格¹ (LBA format: 512B)

特征	规格 12W		
名称	ES3500S V6-960	ES3500S V6-1920	ES3500S V6-3840
形态	2.5寸盘, SAS 3.0	2.5寸盘, SAS 3.0	2.5寸盘, SAS 3.0
容量	960GB	1920GB	3840GB
Flash颗粒类型	3D TLC	3D TLC	3D TLC
顺序读带宽 (MB/s)	1,600	2,100	1,800
顺序写带宽 (MB/s)	1,000	1,800	1,700
随机4KB读 IOPS (稳态)	360,000	400,000	350,000
随机4KB写 IOPS (稳态/最大)	40,000	70,000	50,000

特征	规格 12W		
平均读延时 @1QD (μ s)	118	118	118
平均写延时 @1QD (μ s)	38	38	38
混合(R/W=7/3) 随机4KB IOPS (稳态)	65,000	100,000	100,000
备注： 1. 性能规格是在12W功耗档位条件下测试的值。			

4.1.2 ES3600S V6

4.1.2.1 ES3600S V6 (单端口)

表 4-5 ES3600S V6 规格 (LBA format: 512B)

特征	规格 最大功耗
名称	ES3600S V6-3200
形态	2.5寸盘, SAS 3.0
容量	3200GB
Flash颗粒类型	3D TLC
顺序读带宽 (MB/s)	1,000
顺序写带宽 (MB/s)	1,000
随机4KB读 IOPS (稳态)	200,000
随机4KB写 IOPS (稳态/最大)	150,000
平均读延时 @1QD (μ s)	118
平均写延时 @1QD (μ s)	38

特征	规格 最大功耗
混合(R/W=7/3) 随机4KB IOPS (稳态)	220,000
写操作寿命 (PBW)	16.8876 PB
DWPD (JESD219)	≈3
平均功耗 (Idle, Active)	5W, 10W
重量 (g)	182
掉电保护	是
颗粒失效保护	是
Trim	是
平均无故障时间 (MTBF)	250万小时
年失效率 (AFR)	≤ 0.35%
误码率 (UBER)	10 ⁻¹⁸
数据保存时间 (掉电)	40℃ 3个月
新盘做备件时数据保存时间 (掉电)	40℃ 12个月
备注: 1. 性能规格是在最大功耗条件下测试的值。 2. LBA (Logical Block Addressing, 逻辑块寻址) 是描述存储设备上数据所在区块的一种通用机制, 一般用在硬盘上。LBA是一种特殊简洁的线性寻址机制, 地址块被用一个整数来索引, 比如第一个块表示为LBA 0, 第二个为LBA 1, 等等。 3. GB = 1,000,000,000 byte。 4. MB/s = 1,000,000 Bytes/second。性能是使用FIO工具在CentOS 7.0系统上用1线程64QD 128KB (131,072 bytes) 顺序读的结果。顺序写带宽类似。 5. 使用FIO工具用1线程64QD 4KB随机读在稳定态的结果。 6. μs = Microsecond。1线程1QD随机4KB读的平均延迟。平均写延迟类同。 7. 1PB = 10 ¹⁵ Bytes。写操作寿命是在4KB IO size和4KB对齐的测试条件下的结果。 8. DWPD: JESD219标准下驱动器每天全盘写入次数, 当用户每天全盘写入次数不超过规格值时, 可持续使用5年, 否则将影响SSD使用寿命。 9. Activity功耗是在最大顺序写带宽测试条件下的结果。 10. 生命周期范围内, SSD掉电后数据保存时间。 11. 前3%生命周期范围内, SSD掉电后数据保存时间。 12. 使用FIO工具用4线程32QD 4KB随机读写在稳定态的结果。	

表 4-6 ES3600S V6 规格（LBA format: 512B）

特征	规格 12W
名称	ES3600S V6-3200
形态	2.5寸盘， SAS 3.0
容量	3200GB
Flash颗粒类型	3D TLC
顺序读带宽 (MB/s)	1,000
顺序写带宽 (MB/s)	1,000
随机4KB读 IOPS (稳态)	200,000
随机4KB写 IOPS (稳态/最大)	150,000
平均读延时 @1QD (μ s)	118
平均写延时 @1QD (μ s)	38
混合(R/W=7/3) 随机4KB IOPS (稳态)	220,000
备注： 1. 性能规格是在12W功耗档位条件下测试的值。	

4.1.2.2 ES3600S V6（双端口）

表 4-7 ES3600S V6 规格（LBA format: 512B）

特征	规格 最大功耗
名称	ES3600S V6-3200
形态	2.5寸盘，SAS 3.0
容量	3200GB
Flash颗粒类型	3D TLC

特征	规格 最大功耗
顺序读带宽 (MB/s)	2,100
顺序写带宽 (MB/s)	2,000
随机4KB读 IOPS (稳态)	400,000
随机4KB写 IOPS (稳态/最大)	150,000
平均读延时 @1QD (μ s)	118
平均写延时 @1QD (μ s)	38
混合(R/W=7/3) 随机4KB IOPS (稳态)	220,000
写操作寿命 (PBW)	16.8776 PB
DWPD (JESD219)	≈ 3
平均功耗 (Idle, Active)	5W, 10W
重量 (g)	182
掉电保护	是
颗粒失效保护	是
Trim	是
平均无故障时间 (MTBF)	250万小时
年失效率 (AFR)	$\leq 0.35\%$
误码率 (UBER)	10^{-18}
数据保存时间 (掉电)	40°C 3个月
新盘做备件时数据保存时间 (掉电)	40°C 12个月

特征	规格 最大功耗
备注： 1. 性能规格是在最大功耗条件下测试的值。 2. LBA (Logical Block Addressing, 逻辑块寻址) 是描述存储设备上数据所在区块的一种通用机制，一般用在硬盘上。LBA是一种特殊简洁的线性寻址机制，地址块被用一个整数来索引，比如第一个块表示为LBA 0，第二个为LBA 1，等等。 3. GB = 1,000,000,000 byte。 4. MB/s = 1,000,000 Bytes/second。性能是使用FIO工具在CentOS 7.0系统上用1线程64QD 128KB (131,072 bytes) 顺序读的结果。顺序写带宽类似。 5. 使用FIO工具用1线程64QD 4KB随机读在稳定态的结果。 6. μ s = Microsecond。1线程1QD随机4KB读的平均延迟。平均写延迟类同。 7. 1PB = 10^{15} Bytes。写操作寿命是在4KB IO size和4KB对齐的测试条件下的结果。 8. DWPD: JESD219标准下驱动器每天全盘写入次数，当用户每天全盘写入次数不超过规格值时，可持续使用5年，否则将影响SSD使用寿命。 9. Activity功耗是在最大顺序写带宽测试条件下的结果。 10. 生命周期范围内，SSD掉电后数据保存时间。 11. 前3%生命周期范围内，SSD掉电后数据保存时间。 12. 使用FIO工具用4线程32QD 4KB随机读写在稳定态的结果。	

表 4-8 ES3600S V6 规格 (LBA format: 512B)

特征	规格 12W
名称	ES3600S V6-3200
形态	2.5寸盘， SAS 3.0
容量	3200GB
Flash颗粒类型	3D TLC
顺序读带宽 (MB/s)	2,100
顺序写带宽 (MB/s)	2,000
随机4KB读 IOPS (稳态)	400,000
随机4KB写 IOPS (稳态/最大)	150,000

特征	规格 12W
平均读延时 @1QD (μ s)	118
平均写延时 @1QD (μ s)	38
混合(R/W=7/3) 随机4KB IOPS (稳态)	220,000
备注： 1. 性能规格是在12W功耗档位条件下测试的值。	

4.2 容量

表 4-9 容量

ES3500S V6	LBA模式下的用户可寻址扇区
960GB	1,875,385,008
1920GB	3,750,748,848
3840GB	7,501,476,528

说明

1 GB = 1,000,000,000 bytes, 小于等于8T容量, 1 sector = 512 bytes or 512 + 8 bytes, 大于8T容量, 1 sector = 512 bytes。

表 4-10 容量

ES3600S V6	LBA模式下的用户可寻址扇区
3200GB	6,251,233,968

说明

1 GB = 1,000,000,000 bytes, 1 sector = 512 bytes or 512 + 8 bytes。

4.3 IOPS 一致性

表 4-11 ES3500S V6 IOPS 一致性 (LBA format: 512B)

Specification ¹	Unit	ES3500S V6		
		960GB	1920GB	3840GB
Random 4KB Read (up to) ^{2,3}	%	98	98	98
Random 4KB Write (up to) ^{2,3}	%	92	92	95

表 4-12 ES3600S V6 IOPS 一致性 (LBA format: 512B)

Specification ¹	Unit	ES3600S V6
		3200GB
Random 4KB Read (up to) ^{2,3}	%	98
Random 4KB Write (up to) ^{2,3}	%	95

说明

- 性能测试过程中每秒采样一次IOPS，将采样数据从大到小依次排序，取前99.9%数据中的最小IOPS与整个测试过程中的平均IOPS进行比较；性能数据是在整盘LBA范围内进行测试待IO到达稳定态后统计的。
- IOPS一致性是使用FIO工具在8线程64QD下测试4KB随机IO的结果。
- 4KB = 4,096 bytes。

4.4 热插拔

热插拔分为以下两种：

- 通知式热插拔：用户可以带电直接插入SSD设备；拔出设备前，需先完成相应的操作准备步骤。
- 暴力热插拔：用户可以直接插入、拔出SSD设备。

ES3500S V6、ES3600S V6是2.5寸标盘形态的SSD，可以支持暴力热插拔。

4.5 SAS 特性

ES3000 V6 SSD支持：

- SAS 3.0，双端口，端口速率12G/s，同时支持向下兼容6G/s和3G/s。

- SCSI SAM-5，SPC-4，SBC-3。

4.6 环境条件

表 4-13 2.5 寸盘应用环境条件

环境指标项	说明
产品	ES3500S V6、ES3600S V6
工作温度	存储温度：-40℃ ~ +85℃ 工作温度：Smart温度0℃ ~ 78℃ ¹
海拔高度	• 工作状态：-305m ~ 5486m • 非工作状态：-305m ~ 12192m 海拔从1800m起每升高220m，工作温度降低1℃。
湿度（RH）	• 工作状态：5% ~ 95% • 非工作状态：5% ~ 95%
冲击	• 工作状态：1000G加速（最大），时长0.5ms • 非工作状态：1000G加速（最大），时长0.5ms
振动	• 工作状态：最大2.17GRMS（5-700Hz） • 非工作状态：最大3.13GRMS（5-800Hz）
工作电压	12V +/- 10%

备注：

1. 在此工作温度下要求环境温度和风速满足表4-14的情况。

4.7 散热规格

4.7.1 限制条件

ES3000 V6 2.5寸SSD盘在制定风速下能工作在典型温度的环境中。详细的温度和风速要求参考表4-14。

ES3000 V6 2.5寸SSD盘在支持典型的机架服务器设计的Y轴方向抽风式散热（如图4-1）的同时还支持X轴气流方向条件下工作。

图 4-1 空气流向



4.7.2 散热规格（Y 轴方向）

表 4-14 2.5 寸盘散热要求

名称	热设计功耗	气流速度	工作条件
ES3600S V6-3200	10W	230LFM 650LFM	环温：0~40℃ 环温：0~60℃
ES3500S V6-960	7.0W	230LFM 650LFM	环温：0~40℃ 环温：0~60℃
ES3500S V6-1920	8.5W	230LFM 650LFM	环温：0~40℃ 环温：0~60℃
ES3500S V6-3840	10W	230LFM 650LFM	环温：0~40℃ 环温：0~60℃

4.7.3 温监及过温保护

ES3000 V6检测SSD控制器的结点温度和flash颗粒的环境温度。SMART信息中会记录最高温度和过温的次数及总时间。

ES3000 V6采用的NAND flash可支持的最高结温是85℃。根据测试：NAND flash温度在78℃以下，SSD产品能在整个生命周期内可靠工作；超过78℃后，NAND flash还能正确存取数据，但长时间运行在该温度¹下会影响SSD产品的生命周期；高于85℃，则对数据的正常存取有影响。因此，华为设计了如下温控策略：

带内，固件通过检测盘内温度来做预警（78℃）和限速（85℃）；

在带内，ES3000 V6的固件使用了2级预警机制：

第一级告警阈值是78℃。当温度达到该值，设备就发告警信息来提醒用户设备过热。

第二级告警阈值是85℃。当温度达到该值，固件就会限制设备的性能。

当温度达到第二级阈值且过温时间超过6分钟，ES3000 V6就会进一步限制设备的读写性能，降低功耗，避免温度超过设计规格。当温度降低到安全的温度回升水线后，ES3000 V6会取消性能限制设置。

表 4-15 过温保护方案

Grade	Threshold	Action
OT Level 1 ²	综合温度：78℃	告警
RT Level 1 ³	综合温度：73℃	解除告警
OT Level 2 ²	综合温度：85℃	告警并限制性能
RT Level 2 ³	综合温度：78℃	解除性能限制，但仍然告警
备注： 1. SSD超85℃度运行时间不超过6分钟 2. OT : Over Temperature 3. RT : Recovery temperature		

5 信号管脚

5.1 2.5寸盘信号管脚定义

5.1 2.5 寸盘信号管脚定义

SAS连接器包括数据接口（S1～S28，E1～E25）部分和电源接口（P1～P15）部分。

图 5-1 SAS 连接器外观

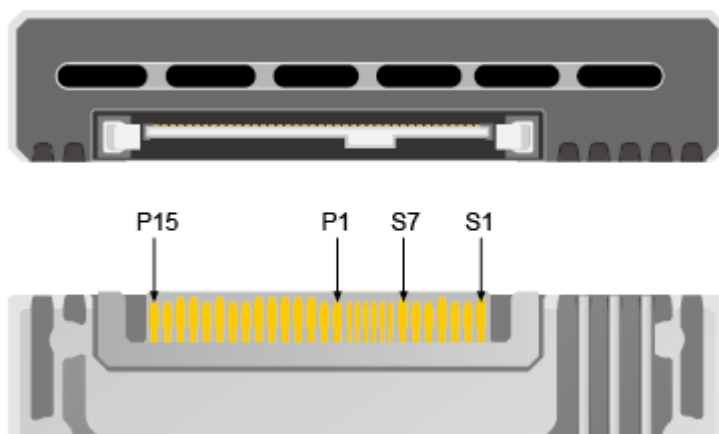
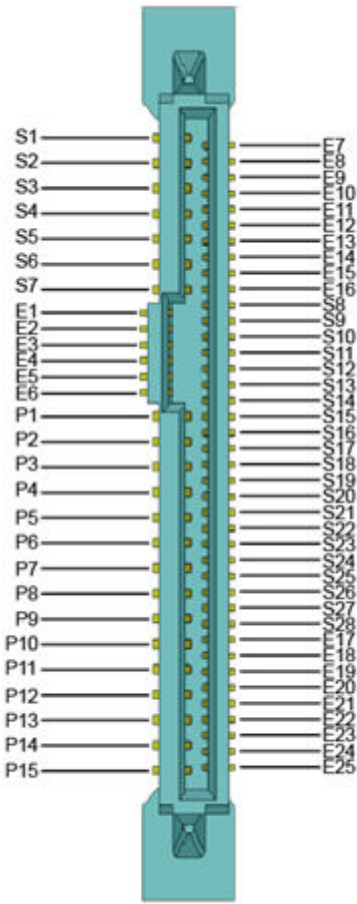


图 5-2 SAS 连接器接口说明



接口的管脚定义如下：

表 5-1 管脚定义 (兼容 SFF-8639 标准)

引脚	信号	描述
S1	GND	Ground
S2	RX0+	Positive (RX0 from target); Short pin to support hot plugging
S3	RX0-	Negative (RX0 from target); Short pin to support hot plugging
S4	GND	Ground
S5	TX0-	Negative (TX0 to target); Short pin to support hot plugging

引脚	信号	描述
S6	TX0+	Positive (TX0 to target); Short pin to support hot plugging
S7	GND	Ground
E1	-	Not Used
E2	-	Not Used
E3	-	Not Used
E4	-	Not Used
E5	-	Not Used
E6	-	Not Used
E7	-	Not Used
E8	-	Not Used
E9	GND	Ground
E10	-	Not Used
E11	-	Not Used
E12	GND	Ground
E13	- - GND	Not Used
E14		Not Used
E15		Ground
E16	-	Not Used
S8	GND	Second mate to ground
S9	RX1+	Positive (RX1 from target); Short pin to support hot plugging
S10	RX1-	Negative (RX1 from target); Short pin to support hot plugging
S11	GND	Second mate to ground
S12	TX1-	Negative (TX1 to target); Short pin to support hot plugging
S13	TX1+	Positive (TX1 to target); Short pin to support hot plugging

引脚	信号	描述
S14	GND	Second mate to ground
S15	-	Not Used
S16	GND	Ground
S17	-	Not Used
S18	-	Not Used
S19	GND	Ground
S20	-	Not Used
S21	-	Not Used
S22	GND	Ground
S23	-	Not Used
S24	-	Not Used
S25	GND	Ground
S26	-	Not Used
S27	-	Not Used
S28	GND	Ground
E17	-	Not Used
E18	-	Not Used
E19	GND	Ground
E20	-	Not Used
E21	-	Not Used
E22	GND	Ground
E23	-	Not Used
E24	-	Not Used
E25	-	Not Used

6 管理

ES3000 V6提供了功能丰富的维护管理功能，包括运行在OS中的带内管理命令集。

带内管理的功能有：

- 全盘数据清除功能，方便用户报修设备时保障数据的保密性。
- 在线升级功能，而且升级firmware不需要重启OS，方便用户的设备维护。
- 资产管理功能，提供生产日期、序列号等信息，方便用户进行资产管理。
- 标准SMART统计功能，用户可以查询设备的健康状态、寿命、读写数据量等。
- 日志查询功能，运维人员用来进行问题分析。

7 安全

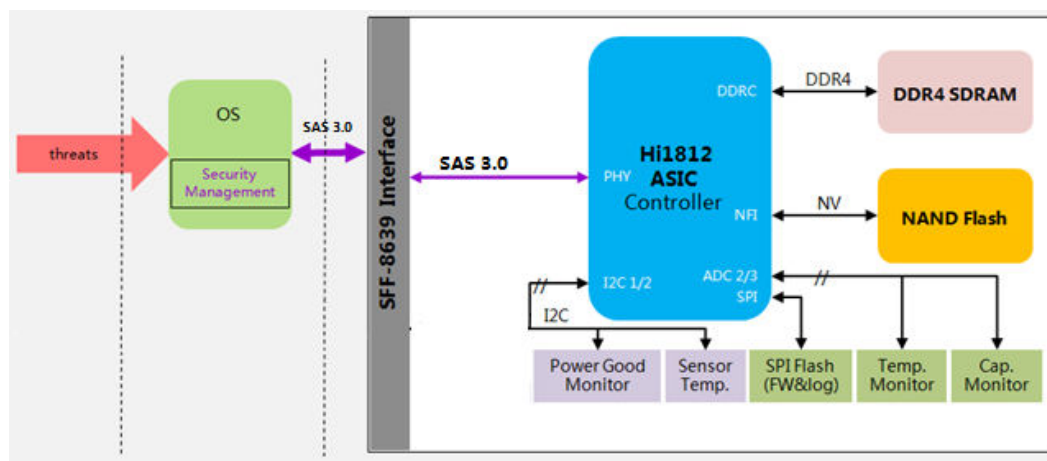
7.1 安全架构

7.2 安全攻击及威胁

7.3 安全策略及措施

7.1 安全架构

根据ES3000 V6在系统中的逻辑位置，得出如下安全架构图。从图中可以看出，ES3000 V6 SAS接口符合SAS 3.0协议规范要求，各个操作系统平台通过标准磁盘IO接口进行数据读写，标准磁盘IO接口依托于操作系统平台自身的安全管理机制，因此产品本身涉及的安全风险相对很低。



7.2 安全攻击及威胁

通过如下风险评估流程识别ES3000 V6产品的安全威胁：



确定了涉及安全风险的产品元素及各自的风险评估如下：

主要元素	作用	有无风险	程度
SAS Driver	SSD的内核驱动，负责和块文件系统的交互和用户态的通信。	有	低
CLI	用户态命令行接口，用以用户执行命令获取SSD的健康状态、温度等信息。	有	低
Firmware	SAS设备的前端协议处理模块，通过处理设备与主机之间的I/O，实现对数据的传递和解析。	无	-

风险解决措施参考[7.3 安全策略及措施](#)。

7.3 安全策略及措施

华为一直理解，保障客户网络和业务的稳定安全运营是我们的首要责任。

作为服务器、存储等主机内部的一个存储设备，ES3000 V6按着最小权限的安全准则做了安全增强措施，主要提供了如下功能：

- 操作日志：所有对ES3000 V6设备进行设置的操作都会保存操作记录。
- 安全维护：ES3000 V6提供数据彻底清除工具，在NAND FLASH物理颗粒级别进行数据销毁，避免客户数据泄密。
- 固件升级：支持通过带内管理通道进行ES3000 V6的固件升级，保证升级的可靠性并满足网络安全要求。升级工具会对ES3000 V6的固件文件进行完整性校验，确保升级文件的合法性后才进行升级。Hi1812控制器会对固件进行签名认证，认证通过方能进行固件加载，确保固件合法和数据安全性。
- 设备管理：ES3000 V6的带内管理功能，只提供查询功能，避免恶意非法写入风险。

8 维护

产品维保信息请参考如下链接所述内容：

<http://support.huawei.com/carrier/docview?nid=DOC1100290996>。

9 认证

ES3000 V6通过的各种准入认证和符合的标准如表9-1所示。

表 9-1 ES3000 V6 通过的认证

序号	国家/地区	认证
1	China	RoHS
2	Europe	WEEE
3	Europe	RoHS
4	Europe	REACH
5	Europe	CE
6	America	NRTL
7	America	IC
8	Japan	VCCI
9	Australia	RCM
10	Member States of IEEE	CB
11	UK	UKCA
12	Russia	EA