



# Sun StorageTek™ SAS RAID HBA 安装指南

---

八端口内部 HBA

Sun Microsystems, Inc.  
www.sun.com

文件号码 820-3624-12  
2008 年 10 月, 修订版 A

请将有关本文档的意见和建议提交至: <http://www.sun.com/hwdocs/feedback>

版权所有 © 2008 Sun Microsystems, Inc., 4150 Network Circle, Santa Clara, California 95054, U.S.A. 保留所有权利。

本产品包含 SUN MICROSYSTEMS, INC. 的机密信息和商业秘密。未经 SUN MICROSYSTEMS, INC. 的事先明确书面许可，不得使用、泄露或复制。

本发行版可能包含由第三方开发的内容。

Sun、Sun Microsystems、Sun 徽标、Netra、Solaris、Sun Ray、Sun StorEdge、Sun StorageTek、SunSolve 和 Butterfly 徽标是 Sun Microsystems, Inc. 在美国和其他国家/地区的商标或注册商标。

所有 SPARC 商标的使用均已获得许可，它们是 SPARC International, Inc. 在美国和其他国家/地区的商标或注册商标。标有 SPARC 商标的产品均基于由 Sun Microsystems, Inc. 开发的体系结构。

UNIX 是 X/Open Company, Ltd. 在美国和其他国家/地区独家许可的注册商标。

本产品受美国出口控制法保护和制约，并应遵守其他国家/地区的进出口法律。严禁将本产品直接或间接地用于核设施、导弹、生化武器或海上核设施，也不能直接或间接地出口给核设施、导弹、生化武器或海上核设施的最终用户。严禁出口或转口到美国禁运的国家/地区以及美国禁止出口清单中所包含的实体，包括但不限于被禁止的个人以及特别指定的国家/地区的公民。

对任何备用或替换 CPU 的使用仅限于对遵照美国出口法律出口的产品中的 CPU 进行修复或一对一的替换。除非经过美国政府授权，否则，严禁使用 CPU 进行产品升级。

# 目录

---

**Declaration of Conformity** xv

**Regulatory Compliance Statements** xvii

**Safety Agency Compliance Statement** xix

前言 xxxi

**1. HBA 概述** 1

工具包内容 1

HBA 功能 2

阵列级别功能 2

高级数据保护套件 3

组件布局 3

操作系统及技术要求 5

系统互操作性 6

主机平台支持 6

服务器支持 6

软件支持 7

- 2. 硬件安装与移除 9
  - 遵守 ESD 和操作预防措施 9
  - 准备硬件安装 10
    - ▼ 准备硬件安装 10
  - 安装任务图 12
    - ▼ 将 OS 安装在可引导的阵列中 12
    - ▼ 在现有操作系统上安装 13
  - 安装电池备用模块 14
    - ▼ 安装电池备用模块 14
  - 检验 SPARC 系统上的当前设备 16
    - ▼ 检验当前设备 16
  - 安装 HBA 17
    - ▼ 安装 HBA 17
    - 连接磁盘驱动器 18
      - ▼ 直接连接到 HBA 19
      - ▼ 连接到系统底板 20
  - 测试 HBA 安装 20
    - ▼ 测试 SPARC 系统上的 HBA 安装 20
    - ▼ 测试 x64 系统上的 HBA 安装 23
  - 后续步骤 25
  - 移除硬件 25
    - ▼ 准备移除 HBA 25
    - ▼ 移除 HBA 25
- 3. 在 x64 系统上创建可引导的阵列 27
  - 创建阵列 28
    - ▼ 使用 ACU 创建 RAID 5 阵列 28
  - 使阵列可引导 30
    - ▼ 使阵列可引导 30

设置引导 HBA	31
▼ 设置引导 HBA	31
后续步骤	31
<b>4. 在 SPARC 系统上创建可引导的阵列</b>	<b>33</b>
关于在 SPARC 系统上创建可引导的阵列	34
创建可引导的阵列任务图	34
修改安装服务器上的 miniroot 目录	35
▼ 修改 miniroot 目录	35
修改安装服务器上的产品安装目录	37
▼ 修改产品安装目录	37
生成将在其上安装 Solaris OS 的逻辑驱动器	37
▼ 创建逻辑驱动器	38
▼ 删除 RAID 卡 1 上的逻辑驱动器	39
▼ 为新创建的逻辑驱动器添加标签	39
后续步骤	40
<b>5. 在 x64 系统上将 OS 安装到可引导的阵列中</b>	<b>41</b>
准备安装 OS	42
▼ 准备安装 OS	42
随 OS 一起安装 HBA 驱动程序	42
▼ 随 Windows OS 一起安装驱动程序	43
▼ 随 Red Hat Linux OS 一起安装驱动程序	43
▼ 随 SUSE Linux OS 一起安装驱动程序	44
▼ 随 Solaris OS 一起安装驱动程序	44
▼ 随 VMware 技术一起安装驱动程序	45
后续步骤	45

- 6. 在 SPARC 系统上安装 Solaris OS 和 HBA 驱动程序 47
  - 准备安装 Solaris OS 48
    - ▼ 准备安装 Solaris OS 48
  - 随 Solaris OS 一起安装 HBA 驱动程序 48
    - ▼ 随 Solaris OS 一起安装 HBA 驱动程序 48
  - 后续步骤 49
  
- 7. 在现有操作系统上安装驱动程序 51
  - 准备安装 HBA 驱动程序 51
  - 在现有 OS 上安装驱动程序 52
    - ▼ 在 Windows OS 上安装驱动程序 52
    - ▼ 在 Red Hat 或 SUSE Linux OS 上安装驱动程序 52
    - ▼ 在 x64 系统上的 Solaris OS 中安装驱动程序 53
    - ▼ 在 SPARC 系统上的 Solaris OS 中安装驱动程序 53
    - ▼ 针对 VMware 技术安装驱动程序 54
  - 后续步骤 54
  
- 8. 已知问题 55
  - 产品套件问题 55
    - 部分或全部 CD 未包括在 HBA 产品套件中 55
  - BIOS 实用程序问题 56
    - 使用该 BIOS 实用程序创建阵列会更改 BIOS 引导顺序 56
    - 热插拔功能在该 BIOS 实用程序中不起作用 56
    - 该 BIOS 实用程序中显示虚假字符 (6582371) 56
    - 尝试进入该 BIOS 实用程序时显示系统 BIOS 消息 (6574264) 57
    - 在该 BIOS 实用程序中创建 RAID 卷时，有一项默认设置可能会影响性能 (6686894) 57
    - 在 Sun Fire X4600 中安装两个 HBA 后，RAID 驱动程序在 I/O 活动期间会出现紧急情况 (6581059) 57
  - 性能问题 58
    - 生成和重新生成任务导致传入的 IO 请求等待 (6735981) 58

<b>A. 配置规则</b>	<b>59</b>
目标设备	59
电缆	60
<b>B. HBA 规范</b>	<b>61</b>
物理尺寸	61
环境规范	62
直流电源要求	62
电流要求	62
性能规范	62
连接器管脚定义	63
SAS 管脚引线	63
SATA 管脚引线	64
<b>C. 使用 BIOS RAID Configuration Utility</b>	<b>67</b>
BIOS RAID Configuration Utility 简介	68
了解 BIOS RAID Configuration Utility 中的热插拔限制和条件	68
热拔移除条件	69
热插添加条件	69
热拔/热插更换/重新插入条件	69
运行 BIOS RAID Configuration Utility	70
▼ 启动 BIOS RAID Configuration Utility	70
▼ 浏览 BIOS RAID Configuration Utility	70
使用 ACU 创建和管理阵列	71
▼ 启动 ACU	71
▼ 使用 ACU 创建新阵列	71
▼ 使用 ACU 管理现有阵列	72
▼ 使用 ACU 使阵列成为可引导的阵列	72
▼ 使用 ACU 初始化磁盘驱动器	73

- ▼ 使用 ACU 重新扫描磁盘驱动器 73
- ▼ 使用 ACU 对磁盘驱动器执行安全擦除 73
- ▼ 使用 ACU 停止正在进行的安全擦除 74
- 使用 -Select 实用程序修改 HBA 设置 74
  - ▼ 开始使用 -Select 实用程序 74
  - ▼ 应用更改并退出 -Select 实用程序 74
  - ▼ 使用 -Select 实用程序修改常规 HBA 设置 75
  - ▼ 使用 -Select 实用程序修改特定于 SAS 的 HBA 设置 76
- 使用磁盘实用程序管理磁盘驱动器 77
  - ▼ 使用磁盘实用程序格式化或验证磁盘 77
  - ▼ 使用磁盘实用程序定位磁盘驱动器 77
  - ▼ 使用磁盘实用程序识别磁盘驱动器 78
- 查看基于 BIOS 的事件日志 79
  - ▼ 查看事件日志 79

## D. 故障排除 81

故障排除清单 81

关闭声音警报 82

从磁盘驱动器故障中恢复 82

出现故障的磁盘驱动器受热备件保护 82

- ▼ 从磁盘驱动器故障中恢复 82

出现故障的磁盘驱动器不受热备件保护 83

多个阵列中同时出现故障 83

RAID 0 阵列中出现磁盘驱动器故障 83

同一阵列中出现多个故障 83

<b>E. 最佳做法</b>	<b>85</b>
在运行 Solaris OS 的系统中安装新 HBA 的最佳做法	85
切换电缆并建立新连接的最佳做法	86
将电缆从一个端口切换到另一个端口	86
拔下电缆并将它重新连接至同一端口	86
连接带有 SATA 磁盘的 JBOD	86
磁盘附件电缆连接的最佳做法	87
测试硬盘驱动器故障状况的最佳做法	87
在不删除分区的情况下删除逻辑卷的最佳做法	87
测试物理驱动器故障的最佳做法	88
重新扫描或发现驱动器的最佳做法	88
控制逻辑驱动器引导顺序的最佳做法	89
选择 RAID 逻辑设备成员的最佳做法	89
更换 HBA 的最佳做法	90
在 SPARC 系统上更换 HBA	90
在 x64 系统上更换 HBA	90
<b>F. 选择最佳的 RAID 级别</b>	<b>91</b>
了解驱动器段	91
非冗余阵列 (RAID 0)	92
RAID 1 阵列	93
RAID 1 增强型阵列	94
RAID 10 阵列	95
RAID 5 阵列	96
RAID 5EE 阵列	97
RAID 50 阵列	98
RAID 6 阵列	99
RAID 60 阵列	100
选择最佳的 RAID 级别	100
迁移 RAID 级别	101

## **G. 串行连接 SCSI 简介 103**

本附录中使用的术语 104

关于 SAS 104

关于 SAS 设备通信 105

关于 Phy 106

关于 SAS 端口 106

关于 SAS 地址 107

关于 SAS 连接器 107

关于 SAS 电缆 107

关于在 SAS 中标识磁盘驱动器 108

关于 SAS 连接选项 108

    直接连接的连接 108

    底板连接 109

    SAS 扩展器连接 109

SAS 与并行 SCSI 之间的差别 110

**索引 113**

## 图

---

- 图 1-1 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 组件布局 3
- 图 2-1 带电源的内部小型 SAS（连接到四个 SAS 或 SATA 磁盘驱动器） 11
- 图 2-2 内部小型 SAS 到 SATA 扇出（连接到四个 SATA 磁盘驱动器） 11
- 图 2-3 内部小型 SAS（连接到底板上的 SAS 或 SATA 磁盘驱动器） 12
- 图 2-4 安装电池备用模块 15
- 图 2-5 将安全夹从 SAS 连接器中移除 17
- 图 2-6 使用电缆连接 RAID HBA 和内部 SAS 或 SATA 驱动器 19
- 图 F-1 非冗余阵列 (RAID 0) 92
- 图 F-2 RAID 1 阵列 93
- 图 F-3 RAID 1 增强型阵列 94
- 图 F-4 RAID 10 阵列 95
- 图 F-5 RAID 5 阵列 96
- 图 F-6 RAID 5EE 阵列 97
- 图 F-7 RAID 50 阵列 98
- 图 F-8 RAID 6 阵列 99
- 图 G-1 SAS 设备通信 105
- 图 G-2 SAS 扩展器连接 110



# 表

---

表 1-1	Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 特性	4
表 1-2	支持的操作系统版本	5
表 1-3	服务器支持	6
表 1-4	软件支持	7
表 3-1	填写 "Array Properties" 屏幕	29
表 B-1	环境规范	62
表 B-2	SAS 管脚引线	63
表 B-3	SATA 数据管脚引线	64
表 B-4	SATA 电源管脚引线	64
表 C-1	常规 HBA 设置	75
表 C-2	特定于 SAS 的 HBA 设置	76
表 C-3	磁盘实用程序提供的信息	78
表 F-1	选择最佳的 RAID 级别	100
表 F-2	支持的 RAID 级别迁移	101
表 G-1	并行 SCSI 和 SAS 之间的差别	110



# Declaration of Conformity

Compliance Model Number: **MV80**  
Product Family Name: **Sun StorageTek SAS RAID HBA, Internal (SGXPCIESAS-R-INT-Z)**

## EMC

USA - FCC Class B

This equipment complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions:

- 1) This equipment may not cause harmful interference.
- 2) This equipment must accept any interference that may cause undesired operation.

## European Union

This equipment complies with the following requirements of the EMC Directive 2004/108/EC

**As Information Technology Equipment (ITE) Class B per (as applicable):**

EN 55022:2006	Class B
EN 61000-3-2:2000+A2:2005	Pass
EN 61000-3-3:1995 +A1:2001	Pass

EN 55024:1998 +A1: 2001 +A2:2003 Required Limits:

IEC 61000-4-2	4 kV (Direct), 8 kV (Air)
IEC 61000-4-3	3 V/m
IEC 61000-4-4	1 kV AC Power Lines, 0.5 kV Signal and DC Power Lines
IEC 61000-4-5	1 kV AC Line-Line and Outdoor Signal Lines, 2 kV AC Line-Gnd, 0.5 kV DC Power Lines
IEC 61000-4-6	3 V
IEC 61000-4-8	1 A/m
IEC 61000-4-11	Pass

## Safety

This equipment complies with the following requirements of Low Voltage Directive 2006/95/EC:

EC Type Examination Certificates:

EN 60950-1:2001, 1st Edition CB Scheme Certificate No. 43638

IEC 60950-1:2001, 1st Edition

Evaluated to all CB Countries

UL 60950-1:2003, CSA C22.2 No. 60950-03

File: E139761-A80

vol.X11

**Supplementary Information:** This equipment was tested and complies with all the requirements for the CE Mark.

This equipment complies with the Restriction of Hazardous Substances (RoHS) directive 2002/95/EC.

\_\_\_\_\_/S/\_\_\_\_\_  
DATE

\_\_\_\_\_/S/\_\_\_\_\_  
DATE

Dennis P. Symanski

DATE

Donald Cameron

DATE

Worldwide Compliance Office  
Sun Microsystems, Inc.  
4150 Network Circle, MPK15-102  
Santa Clara, CA 95054, USA  
Tel: 650-786-3255  
Fax: 650-786-3723

Program Manager/Quality Systems  
Sun Microsystems Scotland, Limited  
Blackness Road, Phase I, Main Bldg  
Springfield, EH49 7LR  
Scotland, United Kingdom  
Tel: +44 1 506 672 539  
Fax: +44 1 506 670 011



# Regulatory Compliance Statements

Your Sun product is marked to indicate its compliance class:

- Federal Communications Commission (FCC) — USA
- Industry Canada Equipment Standard for Digital Equipment (ICES-003) — Canada
- Voluntary Control Council for Interference (VCCI) — Japan
- Bureau of Standards Metrology and Inspection (BSMI) — Taiwan

Please read the appropriate section that corresponds to the marking on your Sun product before attempting to install the product.

## FCC Class B Notice

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions:

1. This device may not cause harmful interference.
2. This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

**Note:** This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/television technician for help.

**Modifications:** Any modifications made to this device that are not approved by Sun Microsystems, Inc. may void the authority granted to the user by the FCC to operate this equipment.

## ICES-003 Class B Notice - Avis NMB-003, Classe B

This Class B digital apparatus complies with Canadian ICES-003.

Cet appareil numérique de la classe B est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

## クラス B VCCI 基準について

クラス B VCCI の表示  があるワークステーションおよびオプション製品は、クラス B 情報技術装置です。これらの製品には、下記の項目が該当します。

この装置は、情報処理装置等電波障害自主規制協議会 (VCCI) の基準に基づくクラス B 情報技術装置です。この装置は、家庭環境で使用することを目的としていますが、この装置がラジオやテレビジョン受信機に近接して使用されると、受信障害を引き起こすことがあります。取扱説明書に従って正しい取り扱いをしてください。

*Graphic showing the Japanese VCCI-B regulatory statement.*

## GOST-R Certification Mark



*Graphic showing the GOST-R Certification Mark.*

# Safety Agency Compliance Statement

Read this section before beginning any procedure. The following text provides safety precautions to follow when installing a Sun Microsystems product.

## Safety Precautions

For your protection, observe the following safety precautions when setting up your equipment:

- Follow all cautions and instructions marked on the equipment.
- Ensure that the voltage and frequency of your power source match the voltage and frequency inscribed on the equipment's electrical rating label.
- Never push objects of any kind through openings in the equipment. Dangerous voltages may be present. Conductive foreign objects could produce a short circuit that could cause fire, electric shock, or damage to your equipment.

## Symbols

The following symbols may appear in this book:



---

**Caution** – There is a risk of personal injury and equipment damage. Follow the instructions.

---



---

**Caution** – Hot surface. Avoid contact. Surfaces are hot and may cause personal injury if touched.

---



---

**Caution** – Hazardous voltages are present. To reduce the risk of electric shock and danger to personal health, follow the instructions.

---

Depending on the type of power switch your device has, one of the following symbols may be used:



---

**On** – Applies AC power to the system.

---



---

**Off** – Removes AC power from the system.

---



---

**Standby** – The On/Standby switch is in the standby position.

---

## Modifications to Equipment

Do not make mechanical or electrical modifications to the equipment. Sun Microsystems is not responsible for regulatory compliance of a modified Sun product.

## Placement of a Sun Product



---

**Caution** – Do not block or cover the openings of your Sun product. Never place a Sun product near a radiator or heat register. Failure to follow these guidelines can cause overheating and affect the reliability of your Sun product.

---

## Noise Level

Declared noise emissions in accordance with ISO 9296, A-weighted, operating and idling:

---

### Measure and Environment

---

$L_{wAd}$  (1B = 10 dB)

at or below 25°C	8.0 B
at max ambient	8.4 B

$L_{pAm}$  bystander

at or below 25°C	66 dB
at max ambient	69 dB

---

## SELV Compliance

Safety status of I/O connections comply to SELV requirements.

## Power Cord Connection

---



**Caution** – Sun products are designed to work with power systems having a grounded neutral (grounded return for DC-powered products). To reduce the risk of electric shock, do not plug Sun products into any other type of power system. Contact your facilities manager or a qualified electrician if you are not sure what type of power is supplied to your building.

---



**Caution** – Not all power cords have the same current ratings. Do not use the power cord provided with your equipment for any other products or use. Household extension cords do not have overload protection and are not meant for use with computer systems. Do not use household extension cords with your Sun product.

---



注意 – 添付の電源コードを他の装置や用途に使用しない  
添付の電源コードは本装置に接続し、使用することを目的として設計され、その安全性が確認されているものです。決して他の装置や用途に使用しないでください。火災や感電の原因となる恐れがあります。

---

The following caution applies only to devices with a Standby power switch:



**Caution** – The power switch of this product functions as a standby type device only. The power cord serves as the primary disconnect device for the system. Be sure to plug the power cord into a grounded power outlet that is nearby the system and is readily accessible. Do not connect the power cord when the power supply has been removed from the system chassis.

---

The following caution applies only to devices with multiple power cords:



**Caution** – For products with multiple power cords, all power cords must be disconnected to completely remove power from the system.

---

## Battery Warning

---



**Caution** – There is danger of explosion if batteries are mishandled or incorrectly replaced. On systems with replaceable batteries, replace only with the same manufacturer and type or equivalent type recommended by the manufacturer per the instructions provided in the product service manual. Do not disassemble batteries or attempt to recharge them outside the system. Do not dispose of batteries in fire. Dispose of batteries properly in accordance with the manufacturer's instructions and local regulations. Note that on Sun CPU boards, there is a lithium battery molded into the real-time clock. These batteries are not customer replaceable parts.

---

## System Unit Cover

You must remove the cover of your Sun computer system unit to add cards, memory, or internal storage devices. Be sure to replace the cover before powering on your computer system.



**Caution** – Do not operate Sun products without the cover in place. Failure to take this precaution may result in personal injury and system damage.

---

## Rack System Warning

The following warnings apply to Racks and Rack Mounted systems.



---

**Caution** – For safety, equipment should always be loaded from the bottom up. That is, install the equipment that will be mounted in the lowest part of the rack first, then the next higher systems, etc.

---



---

**Caution** – To prevent the rack from tipping during equipment installation, the anti-tilt bar on the rack must be deployed.

---



---

**Caution** – To prevent extreme operating temperature within the rack insure that the maximum temperature does not exceed the product's ambient rated temperatures.

---



---

**Caution** – To prevent extreme operating temperatures due to reduced airflow consideration should be made to the amount of air flow that is required for a safe operation of the equipment.

---

## Laser Compliance Notice

Sun products that use laser technology comply with Class 1 laser requirements.

Class 1 Laser Product  
Luokan 1 Laserlaitte  
Klasse 1 Laser Apparat  
Laser Klasse 1

*Graphic showing the Class 1 Laser Product statement*

## CD and DVD Devices

The following caution applies to CD, DVD, and other optical devices.



---

**Caution** – Use of controls, adjustments, or the performance of procedures other than those specified herein may result in hazardous radiation exposure.

---

## Conformité aux normes de sécurité

Veillez lire attentivement cette section avant de commencer. Ce texte traite des mesures de sécurité qu'il convient de prendre pour l'installation d'un produit Sun Microsystems.

### Mesures de sécurité

Pour votre sécurité, nous vous recommandons de suivre scrupuleusement les mesures de sécurité ci-dessous lorsque vous installez votre matériel:

- Suivez tous les avertissements et toutes les instructions inscrites sur le matériel.
- Assurez-vous que la tension et la fréquence de votre source d'alimentation correspondent à la tension et à la fréquence indiquées sur l'étiquette de la tension électrique nominale du matériel
- N'introduisez jamais d'objets quels qu'ils soient dans les ouvertures de l'équipement. Vous pourriez vous trouver en présence de hautes tensions dangereuses. Tout objet étranger conducteur risque de produire un court-circuit pouvant présenter un risque d'incendie ou de décharge électrique, ou susceptible d'endommager le matériel.

## Symboles

Vous trouverez ci-dessous la signification des différents symboles utilisés:



---

**Attention** – Vous risquez d'endommager le matériel ou de vous blesser. Veuillez suivre les instructions.

---



---

**Attention** – Surfaces brûlantes. Evitez tout contact. Les surfaces sont brûlantes. Vous risquez de vous blesser si vous les touchez.

---



---

**Attention** – Tensions dangereuses. Pour réduire les risques de décharge électrique et de danger physique, observez les consignes indiquées.

---

Selon le type d'interrupteur marche/arrêt dont votre appareil est équipé, l'un des symboles suivants sera utilisé:



---

**Marche** – Met le système sous tension alternative.

---



---

**Arrêt** – Met le système hors tension alternative.

---



---

**Veilleuse** – L'interrupteur Marche/Veille est sur la position de veille.

---

## Modification du matériel

N'apportez aucune modification mécanique ou électrique au matériel. Sun Microsystems décline toute responsabilité quant à la non-conformité éventuelle d'un produit Sun modifié.

## Positionnement d'un produit Sun



---

**Attention** – Evitez d'obstruer ou de recouvrir les orifices de votre produit Sun. N'installez jamais un produit Sun près d'un radiateur ou d'une source de chaleur. Si vous ne respectez pas ces consignes, votre produit Sun risque de surchauffer et son fonctionnement en sera altéré.

---

## Niveau de pression acoustique

Valeurs déclarées d'émission acoustique en conformité avec la norme ISO 9296, Pondéré A, en fonctionnement et inactif:

---

### Mesure et environnement

---

$L_{wAd}$  (1B = 10 dB)

à ou en dessous de 25°C 8.0 B

à temp. ambiante maxi. 8.4 B

$L_{pAm}$  assistant

à ou en dessous de 25°C 66 dB

à temp. ambiante maxi. 69 dB

---

## Conformité SELV

Le niveau de sécurité des connexions E/S est conforme aux normes SELV.

## Connexion du cordon d'alimentation



---

**Attention** – Les produits Sun sont conçus pour fonctionner avec des systèmes d'alimentation équipés d'un conducteur neutre relié à la terre (conducteur neutre pour produits alimentés en CC). Pour réduire les risques de décharge électrique, ne branchez jamais les produits Sun sur une source d'alimentation d'un autre type. Contactez le gérant de votre bâtiment ou un électricien agréé si vous avez le moindre doute quant au type d'alimentation fourni dans votre bâtiment.

---



---

**Attention** – Tous les cordons d'alimentation ne présentent pas les mêmes caractéristiques électriques. Les cordons d'alimentation à usage domestique ne sont pas protégés contre les surtensions et ne sont pas conçus pour être utilisés avec des ordinateurs. N'utilisez jamais de cordon d'alimentation à usage domestique avec les produits Sun.

---

L'avertissement suivant s'applique uniquement aux systèmes équipés d'un interrupteur Veille:



---

**Attention** – L'interrupteur d'alimentation de ce produit fonctionne uniquement comme un dispositif de mise en veille. Le cordon d'alimentation constitue le moyen principal de déconnexion de l'alimentation pour le système. Assurez-vous de le brancher dans une prise d'alimentation mise à la terre près du système et facile d'accès. Ne le branchez pas lorsque l'alimentation électrique ne se trouve pas dans le châssis du système.

---

L'avertissement suivant s'applique uniquement aux systèmes équipés de plusieurs cordons d'alimentation:



---

**Attention** – Pour mettre un système équipé de plusieurs cordons d'alimentation hors tension, il est nécessaire de débrancher tous les cordons d'alimentation.

---

## Mise en garde relative aux batteries



---

**Attention** – Les batteries risquent d'exploser en cas de manipulation maladroite ou de remplacement incorrect. Pour les systèmes dont les batteries sont remplaçables, effectuez les remplacements uniquement selon le modèle du fabricant ou un modèle équivalent recommandé par le fabricant, conformément aux instructions fournies dans le manuel de service du système. N'essayez en aucun cas de démonter les batteries, ni de les recharger hors du système. Ne les jetez pas au feu. Mettez-les au rebut selon les instructions du fabricant et conformément à la législation locale en vigueur. Notez que sur les cartes processeur de Sun, une batterie au lithium a été moulée dans l'horloge temps réel. Les batteries ne sont pas des pièces remplaçables par le client.

---

## Couvercle de l'unité

Pour ajouter des cartes, de la mémoire ou des périphériques de stockage internes, vous devez retirer le couvercle de votre système Sun. Remettez le couvercle supérieur en place avant de mettre votre système sous tension.



---

**Attention** – Ne mettez jamais des produits Sun sous tension si leur couvercle supérieur n'est pas mis en place. Si vous ne prenez pas ces précautions, vous risquez de vous blesser ou d'endommager le système.

---

## Mise en garde relative au système en rack

La mise en garde suivante s'applique aux racks et aux systèmes montés en rack.



---

**Attention** – Pour des raisons de sécurité, le matériel doit toujours être chargé du bas vers le haut. En d'autres termes, vous devez installer, en premier, le matériel qui doit se trouver dans la partie la plus inférieure du rack, puis installer le matériel sur le niveau suivant, etc.

---



---

**Attention** – Afin d'éviter que le rack ne penche pendant l'installation du matériel, tirez la barre anti-basculement du rack.

---



---

**Attention** – Pour éviter des températures de fonctionnement extrêmes dans le rack, assurez-vous que la température maximale ne dépasse pas la fourchette de températures ambiantes du produit déterminée par le fabricant.

---



---

**Attention** – Afin d'empêcher des températures de fonctionnement extrêmes provoquées par une aération insuffisante, assurez-vous de fournir une aération appropriée pour un fonctionnement du matériel en toute sécurité

---

## Avis de conformité des appareils laser

Les produits Sun qui font appel aux technologies lasers sont conformes aux normes de la classe 1 en la matière.

Class 1 Laser Product  
Luokan 1 Laserlaite  
Klasse 1 Laser Apparat  
Laser Klasse 1

Graphique illustrant l'avis de conformité des appareils laser de classe 1

## Périphériques CD et DVD

L'avertissement suivant s'applique aux périphériques CD, DVD et autres périphériques optiques:



---

**Attention** – L'utilisation de contrôles et de réglages ou l'application de procédures autres que ceux spécifiés dans le présent document peuvent entraîner une exposition à des radiations dangereuses.

---

## Einhaltung sicherheitsbehördlicher Vorschriften

Lesen Sie vor dem Ausführen von Arbeiten diesen Abschnitt. Im folgenden Text werden Sicherheitsvorkehrungen beschrieben, die Sie bei der Installation eines Sun Microsystems-Produkts beachten müssen.

## Sicherheitsvorkehrungen

Treffen Sie zu Ihrem eigenen Schutz bei der Installation des Geräts die folgenden Sicherheitsvorkehrungen:

- Beachten Sie alle auf den Geräten angebrachten Warnhinweise und Anweisungen.
- Stellen Sie sicher, dass Spannung und Frequenz der Stromversorgung den Nennleistungen auf dem am Gerät angebrachten Etikett entsprechen.
- Führen Sie niemals Fremdobjekte in die Öffnungen am Gerät ein. Es können gefährliche Spannungen anliegen. Leitfähige Fremdobjekte können einen Kurzschluss verursachen, der einen Brand, Stromschlag oder Geräteschaden herbeiführen kann.

## Symbole

Die Symbole in diesem Handbuch haben folgende Bedeutung:



---

**Achtung** – Gefahr von Verletzung und Geräteschaden. Befolgen Sie die Anweisungen.

---



---

**Achtung** – Heiße Oberfläche. Nicht berühren, da Verletzungsgefahr durch heiße Oberfläche besteht.

---



---

**Achtung** – Gefährliche Spannungen. Befolgen Sie die Anweisungen, um Stromschläge und Verletzungen zu vermeiden.

---

Je nach Netzschaltertyp an Ihrem Gerät kann eines der folgenden Symbole verwendet werden:



**Ein** – Versorgt das System mit Wechselstrom.



**Aus** – Unterbricht die Wechselstromzufuhr zum Gerät.



**Wartezustand** – Der Ein-/Standby-Netzschalter befindet sich in der Standby-Position.

## Modifikationen des Geräts

Nehmen Sie keine elektrischen oder mechanischen Geräte-modifikationen vor. Sun Microsystems ist für die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften von modifizierten Sun-Produkten nicht haftbar.

## Aufstellung von Sun-Geräten



**Achtung** – Geräteöffnungen Ihres Sun-Produkts dürfen nicht blockiert oder abgedeckt werden. Sun-Geräte sollten niemals in der Nähe von Heizkörpern oder Heißluftklappen aufgestellt werden. Die Nichtbeachtung dieser Richtlinien kann Überhitzung verursachen und die Zuverlässigkeit Ihres Sun-Geräts beeinträchtigen.

## Lautstärke

Angegebene Geräuscentwicklung im Einklang mit ISO 9296, A-bewertet, in Betrieb und im Ruhezustand:

### Messwert und Umgebung

$L_{wAd}$  (1B = 10 dB)

bei oder unter 25°C 8.0 B

bei max. Umgebung 8.4 B

$L_{pAm}$  Umstehende

bei oder unter 25°C 66 dB

bei max. Umgebung 69 dB

## SELV-Konformität

Der Sicherheitsstatus der E/A-Verbindungen entspricht den SELV-Anforderungen.

## Anschluss des Netzkabels



**Achtung** – Sun-Geräte sind für Stromversorgungssysteme mit einem geerdeten neutralen Leiter (geerdeter Rückleiter bei gleichstrombetriebenen Geräten) ausgelegt. Um die Gefahr von Stromschlägen zu vermeiden, schließen Sie das Gerät niemals an andere Stromversorgungssysteme an. Wenden Sie sich an den zuständigen Gebäudeverwalter oder an einen qualifizierten Elektriker, wenn Sie nicht sicher wissen, an welche Art von Stromversorgungssystem Ihr Gebäude angeschlossen ist.



**Achtung** – Nicht alle Netzkabel verfügen über die gleichen Nennwerte. Herkömmliche, im Haushalt verwendete Verlängerungskabel besitzen keinen Überlastschutz und sind daher für Computersysteme nicht geeignet. Verwenden Sie bei Ihrem Sun-Produkt keine Haushalts-Verlängerungskabel.

Die folgende Warnung gilt nur für Geräte mit Standby-Netzschalter:



---

**Achtung** – Beim Netzschalter dieses Geräts handelt es sich nur um einen Ein-/Standby-Schalter. Zum völligen Abtrennen des Systems von der Stromversorgung dient hauptsächlich das Netzkabel. Stellen Sie sicher, dass das Netzkabel an eine frei zugängliche geerdete Steckdose in der Nähe des Systems angeschlossen ist. Schließen Sie das Stromkabel nicht an, wenn die Stromversorgung vom Systemchassis entfernt wurde.

---

Die folgende Warnung gilt nur für Geräte mit mehreren Netzkabeln:



---

**Achtung** – Bei Produkten mit mehreren Netzkabeln müssen alle Netzkabel abgetrennt werden, um das System völlig von der Stromversorgung zu trennen.

---

## Warnung bezüglich Batterien



---

**Achtung** – Bei unsachgemäßer Handhabung oder nicht fachgerechtem Austausch der Batterien besteht Explosionsgefahr. Verwenden Sie bei Systemen mit austauschbaren Batterien ausschließlich Ersatzbatterien desselben Typs und Herstellers bzw. einen entsprechenden, vom Hersteller gemäß den Anweisungen im Service-Handbuch des Produkts empfohlenen Batterietyp. Versuchen Sie nicht, die Batterien auszubauen oder außerhalb des Systems wiederaufzuladen. Werfen Sie die Batterien nicht ins Feuer. Entsorgen Sie die Batterien entsprechend den Anweisungen des Herstellers und den vor Ort geltenden Vorschriften. CPU-Karten von Sun verfügen über eine Echtzeituhr mit integrierter Lithiumbatterie. Diese Batterie darf nur von einem qualifizierten Servicetechniker ausgetauscht werden.

---

## Gehäuseabdeckung

Sie müssen die Abdeckung Ihres Sun-Computersystems entfernen, um Karten, Speicher oder interne Speichergeräte hinzuzufügen. Bringen Sie vor dem Einschalten des Systems die Gehäuseabdeckung wieder an.



---

**Achtung** – Nehmen Sie Sun-Geräte nicht ohne Abdeckung in Betrieb. Die Nichtbeachtung dieses Warnhinweises kann Verletzungen oder Geräteschaden zur Folge haben.

---

## Warnungen bezüglich in Racks eingebauter Systeme

Die folgenden Warnungen gelten für Racks und in Racks eingebaute Systeme:



---

**Achtung** – Aus Sicherheitsgründen sollten sämtliche Geräte von unten nach oben in Racks eingebaut werden. Installieren Sie also zuerst die Geräte, die an der untersten Position im Rack eingebaut werden, gefolgt von den Systemen, die an nächsthöherer Stelle eingebaut werden, usw.

---



---

**Achtung** – Verwenden Sie beim Einbau den Kippschutz am Rack, um ein Umkippen zu vermeiden.

---



---

**Achtung** – Um extreme Betriebstemperaturen im Rack zu vermeiden, stellen Sie sicher, dass die Maximaltemperatur die Nennleistung der Umgebungstemperatur für das Produkt nicht überschreitet

---



---

**Achtung** – Um extreme Betriebstemperaturen durch verringerte Luftzirkulation zu vermeiden, sollte die für den sicheren Betrieb des Geräts erforderliche Luftzirkulation eingesetzt werden.

---

## Hinweis zur Laser-Konformität

Sun-Produkte, die die Laser-Technologie verwenden, entsprechen den Laser-Anforderungen der Klasse 1.

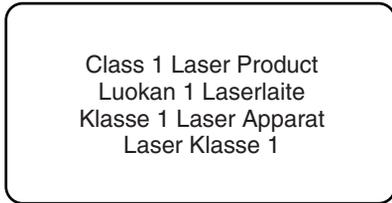


Abbildung der Erklärung zu Laserprodukten der Klasse 1

## CD- und DVD-Geräte

Die folgende Warnung gilt für CD-, DVD- und andere optische Geräte:



**Achtung** – Die hier nicht aufgeführte Verwendung von Steuerelementen, Anpassungen oder Ausführung von Vorgängen kann eine gefährliche Strahlenbelastung verursachen.

## Normativas de seguridad

Lea esta sección antes de realizar cualquier operación. En ella se explican las medidas de seguridad que debe tomar al instalar un producto de Sun Microsystems.

## Medidas de seguridad

Para su protección, tome las medidas de seguridad siguientes durante la instalación del equipo:

- Siga todos los avisos e instrucciones indicados en el equipo.
- Asegúrese de que el voltaje y frecuencia de la fuente de alimentación coincidan con el voltaje y frecuencia indicados en la etiqueta de clasificación eléctrica del equipo.
- No introduzca objetos de ningún tipo por las rejillas del equipo, ya que puede quedar expuesto a voltajes peligrosos. Los objetos conductores extraños pueden producir cortocircuitos y, en consecuencia, incendios, descargas eléctricas o daños en el equipo.

## Símbolos

En este documento aparecen los siguientes símbolos:



**Precaución** – Existe el riesgo de que se produzcan lesiones personales y daños en el equipo. Siga las instrucciones.



**Precaución** – Superficie caliente. Evite todo contacto. Las superficies están calientes y pueden causar lesiones personales si se tocan.



**Precaución** – Voltaje peligroso. Para reducir el riesgo de descargas eléctricas y lesiones personales, siga las instrucciones.

En función del tipo de interruptor de alimentación del que disponga el dispositivo, se utilizará uno de los símbolos siguientes:



**Encendido** – Suministra alimentación de CA al sistema.



**Apagado** – Corta la alimentación de CA del sistema.



**Espera** – El interruptor de encendido/espera está en la posición de espera.

## Modificaciones en el equipo

No realice modificaciones de tipo mecánico ni eléctrico en el equipo. Sun Microsystems no se hace responsable del cumplimiento de normativas en caso de que un producto Sun se haya modificado.

## Colocación de un producto Sun



**Precaución** – No obstruya ni tape las rejillas del producto Sun. Nunca coloque un producto Sun cerca de radiadores ni fuentes de calor. Si no sigue estas indicaciones, el producto Sun podría sobrecalentarse y la fiabilidad de su funcionamiento se vería afectada.

## Nivel de ruido

Emissiones acústicas declaradas de acuerdo con la norma ISO 9296 (decibelios A), en funcionamiento y reposo:

---

### Medición y condiciones ambientales

---

$L_{wAd}$  (1B = 10 dB)

a 25°C o menos:	8.0 B
máxima temp. ambiente:	8.4 B

$L_{pAm}$  (posición de observación)

a 25°C o menos:	66 dB
máxima temp. ambiente:	69 dB

---

## Cumplimiento de la normativa para instalaciones SELV

Las condiciones de seguridad de las conexiones de entrada y salida cumplen los requisitos para instalaciones SELV (del inglés *Safe Extra Low Voltage*, voltaje bajo y seguro).

## Conexión del cable de alimentación



---

**Precaución** – Los productos Sun se han diseñado para funcionar con sistemas de alimentación que cuenten con un conductor neutro a tierra (con conexión a tierra de regreso para los productos con alimentación de CC). Para reducir el riesgo de descargas eléctricas, no conecte ningún producto Sun a otro tipo de sistema de alimentación. Póngase en contacto con el encargado de las instalaciones de su empresa o con un electricista cualificado en caso de que no esté seguro del tipo de alimentación del que se dispone en el edificio.

---



---

**Precaución** – No todos los cables de alimentación tienen la misma clasificación eléctrica. Los alargadores de uso doméstico no cuentan con protección frente a sobrecargas y no están diseñados para su utilización con sistemas informáticos. No utilice alargadores de uso doméstico con el producto Sun.

---

La siguiente medida solamente se aplica a aquellos dispositivos que dispongan de un interruptor de alimentación de espera:



---

**Precaución** – El interruptor de alimentación de este producto funciona solamente como un dispositivo de espera. El cable de alimentación hace las veces de dispositivo de desconexión principal del sistema. Asegúrese de que conecta el cable de alimentación a una toma de tierra situada cerca del sistema y de fácil acceso. No conecte el cable de alimentación si la unidad de alimentación no se encuentra en el bastidor del sistema.

---

La siguiente medida solamente se aplica a aquellos dispositivos que dispongan de varios cables de alimentación:



---

**Precaución** – En los productos que cuentan con varios cables de alimentación, debe desconectar todos los cables de alimentación para cortar por completo la alimentación eléctrica del sistema.

---

## Advertencia sobre las baterías



---

**Precaución** – Si las baterías no se manipulan o reemplazan correctamente, se corre el riesgo de que estallen. En los sistemas que cuentan con baterías reemplazables, reemplácelas sólo con baterías del mismo fabricante y el mismo tipo, o un tipo equivalente recomendado por el fabricante, de acuerdo con las instrucciones descritas en el manual de servicio del producto. No desmonte las baterías ni intente recargarlas fuera del sistema. No intente deshacerse de las baterías echándolas al fuego. Deshágase de las baterías correctamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante y las normas locales. Tenga en cuenta que en las placas CPU de Sun, hay una batería de litio incorporada en el reloj en tiempo real. Los usuarios no deben reemplazar este tipo de baterías.

---

## Cubierta de la unidad del sistema

Debe extraer la cubierta de la unidad del sistema informático Sun para instalar tarjetas, memoria o dispositivos de almacenamiento internos. Vuelva a colocar la cubierta antes de encender el sistema informático.



---

**Precaución** – No ponga en funcionamiento los productos Sun que no tengan colocada la cubierta. De lo contrario, puede sufrir lesiones personales y ocasionar daños en el sistema.

---

## Advertencia sobre el sistema en bastidor

Las advertencias siguientes se aplican a los sistemas montados en bastidor y a los propios bastidores.



---

**Precaución** – Por seguridad, siempre deben montarse los equipos de abajo arriba. A saber, primero debe instalarse el equipo que se situará en el bastidor inferior; a continuación, el que se situará en el siguiente nivel, etc.

---



---

**Precaución** – Para evitar que el bastidor se vuelque durante la instalación del equipo, debe extenderse la barra antivolcado del bastidor.

---



---

**Precaución** – Para evitar que se alcance una temperatura de funcionamiento extrema en el bastidor, asegúrese de que la temperatura máxima no sea superior a la temperatura ambiente establecida como adecuada para el producto.

---



---

**Precaución** – Para evitar que se alcance una temperatura de funcionamiento extrema debido a una circulación de aire reducida, debe considerarse la magnitud de la circulación de aire requerida para que el equipo funcione de forma segura.

---

## Aviso de cumplimiento de la normativa para la utilización de láser

Los productos Sun que utilizan tecnología láser cumplen los requisitos establecidos para los productos láser de clase 1.



Class 1 Laser Product  
Luokan 1 Laserlaite  
Klasse 1 Laser Apparat  
Laser Klasse 1

*Gráfico que muestra la declaración sobre productos láser de clase 1*

## Dispositivos de CD y DVD

La siguiente medida se aplica a los dispositivos de CD y DVD, así como a otros dispositivos ópticos:



---

**Precaución** – La utilización de controles, ajustes o procedimientos distintos a los aquí especificados puede dar lugar a niveles de radiación peligrosos.

---

## Nordic Lithium Battery Cautions

### Norge



---

**Advarsel** – Litiumbatteri — Eksplosjonsfare. Ved utskifting benyttes kun batteri som anbefalt av apparatfabrikanten. Brukt batteri returneres apparatleverandøren.

---

### Sverige



---

**Varning** – Explosionsfara vid felaktigt batteribyte. Använd samma batterityp eller en ekvivalent typ som rekommenderas av apparattillverkaren. Kassera använt batteri enligt fabrikantens instruktion.

---

## Danmark

---



**Advarsel!** – Litiumbatteri — Eksplosionsfare ved fejlagtig håndtering. Udskiftning må kun ske med batteri af samme fabrikat og type. Levér det brugte batteri tilbage til leverandøren.

---

## Suomi

---



**Varoitus** – Paristo voi räjähtää, jos se on virheellisesti asennettu. Vaihda paristo ainoastaan laitevalmistajan suosittelemaan tyyppiin. Hävitä käytetty paristo valmistajan ohjeiden mukaisesti.

---

# 前言

---

本安装指南介绍了如何安装八端口内部 Sun StorageTek™ SAS RAID HBA（在本文档中称为 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA）。它还介绍了 HBA 产品套件中包含的内容，并对串行连接 SCSI (Serial Attached SCSI, SAS) 和独立磁盘冗余阵列 (Redundant Array of Independent Disk, RAID) 技术进行了基本概述。

---

## 阅读本书之前

如果要安装 HBA 到 SPARC 系统上，请在安装 HBA 之前阅读《Solaris 10 安装指南：基于网络的安装》（文件号码：819-0325-*nn*）。可通过在以下网址中搜索来找到该文档：

<http://docs.sun.com>

请熟悉 HBA 所使用的计算机硬件、数据存储、RAID 技术和输入/输出 (input/output, I/O) 技术（SAS 或串行 ATA (Serial ATA, SATA)）。

同时，您还要熟悉直接连接的存储器 (Direct-Attached Storage, DAS) 或网络连接的存储器 (Network-Attached Storage, NAS)（视哪一个适用于您的存储空间而定）以及存储区域网络 (Storage Area Network, SAN) 概念和技术。

---

# 本书的结构

**第 1 章**列出 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 工具包的内容以及成功安装和使用 HBA 的系统要求。

**第 2 章**介绍如何安装 HBA 硬件和连接磁盘驱动器。

**第 3 章**介绍如何在 x64 系统上将 HBA 设置为引导 HBA，以及如何在 x64 系统上创建可引导的阵列。

**第 4 章**介绍如何在 SPARC 系统上将 HBA 设置为引导 HBA，以及如何在 SPARC 系统上创建可引导的阵列。

**第 5 章**指导您在 x64 系统上同时安装操作系统和驱动程序时，为操作系统安装适当的驱动程序。

**第 6 章**指导您在 SPARC 系统上同时安装操作系统和驱动程序时，为 Solaris 操作系统安装驱动程序。

**第 7 章**指导您完成标准安装，这涉及到在现有的操作系统上安装适当的驱动程序。

**第 8 章**列出此发行版 HBA 的已知问题。

**附录 A** 提供配置规则（如允许的电缆长度）。

**附录 B** 提供 HBA 的规范。

**附录 C** 介绍 BIOS RAID Configuration Utility。这是一个基于 BIOS 的实用程序，用来创建和管理 HBA、磁盘驱动器和其他设备以及阵列。

**附录 D** 提供故障排除信息和解决方法。

**附录 E** 提供最佳做法信息。

**附录 F** 介绍 HBA 支持的各种 RAID 级别并对每个级别进行概述，以帮助您在数据存储选择适当的 RAID 级别。

**附录 G** 对 SAS 进行了概述，还介绍常用的 SAS 术语，并说明 SAS 与并行 SCSI 有何区别。

---

## 使用 UNIX 命令

本文档不会介绍基本的 UNIX<sup>®</sup> 命令和操作过程，如关闭系统、启动系统和配置设备等。欲获知此类信息，请参阅以下文档：

- 系统附带的软件文档
- Solaris<sup>™</sup> 操作系统的有关文档，其 URL 如下：  
<http://docs.sun.com>

---

## Shell 提示符

Shell	提示符
C shell	<i>machine-name%</i>
C shell 超级用户	<i>machine-name#</i>
Bourne shell 和 Korn shell	\$
Bourne shell 和 Korn shell 超级用户	#

---

## 印刷约定

字体	含义	示例
<b>AaBbCc123</b>	命令、文件和目录的名称；计算机屏幕输出	编辑 <code>.login</code> 文件。 使用 <code>ls -a</code> 列出所有文件。 % You have mail.
<b>AaBbCc123</b>	用户键入的内容，与计算机屏幕输出的显示不同	% <b>su</b> Password:
<b>AaBbCc123</b>	保留未译的新词或术语以及要强调的词。要使用实名或值替换的命令行变量。	这些称为 <b>class</b> 选项。 要删除文件，请键入 <b>rm filename</b> 。
新词术语强调	新词或术语以及要强调的词。	您 <b>必须</b> 成为超级用户才能执行此操作。
《书名》	书名	阅读《用户指南》的第 6 章。

---

注 - 字符显示因浏览器设置而异。如果不能正确显示字符，请将浏览器的字符编码更改为 Unicode UTF-8。

---

## 相关文档

下表列出了此产品的相关文档。您可以从以下位置获得联机文档：

<http://docs.sun.com/app/docs/prod/stortek.raid.hba?l=zh>

应用	书名	文件号码	格式	所在位置
命令行实用程序	《Uniform Command-Line Interface User's Guide》	820-2145- <i>nm</i>	PDF HTML	文档 CD，联机提供
RAID 管理	《Sun StorageTek RAID Manager 软件用户指南》	820-3629- <i>nm</i>	PDF HTML	文档 CD，联机提供
RAID 管理	《Sun StorageTek RAID Manager 软件发行说明》	820-3634- <i>nm</i>	PDF HTML	文档 CD，联机提供

下表列出了与此产品相关的文档。

应用	书名	文件号码	格式	所在位置
服务器特定的安装	《Installing the StorageTek SAS RAID HBA Into the SPARC Enterprise T5120 and T5220 Servers》	820-4753- <i>xx</i>	印刷品 PDF HTML	产品套件 联机提供，网址为：  <a href="http://docs.sun.com/app/docs/prod/sparc.t5220~t5220?l=en#hic">http://docs.sun.com/app/docs/prod/sparc.t5220~t5220?l=en#hic</a>
服务器特定的安装	《Installing the StorageTek SAS RAID HBA Into the SPARC Enterprise T5140 and T5240 Servers》	820-4754- <i>xx</i>	印刷品 PDF HTML	产品套件 联机提供，网址为：  <a href="http://docs.sun.com/app/docs/prod/sparc.t5240~t5240?l=en#hic">http://docs.sun.com/app/docs/prod/sparc.t5240~t5240?l=en#hic</a>

---

## 文档、驱动程序、支持和培训

---

Sun 提供的服务	URL
文档	<a href="http://www.sun.com/documentation/">http://www.sun.com/documentation/</a>
驱动程序（不包括 Solaris）	<a href="http://support.intel.com/support/go/sunraid.htm">http://support.intel.com/support/go/sunraid.htm</a>
支持	<a href="http://www.sun.com/support/">http://www.sun.com/support/</a>
培训	<a href="http://www.sun.com/training/">http://www.sun.com/training/</a>

---

---

## 第三方 Web 站点

Sun 对本文档中提到的第三方 Web 站点的可用性不承担任何责任。对于此类站点或资源中的（或通过它们获得的）任何内容、广告、产品或其他资料，Sun 并不表示认可，也不承担任何责任。对于因使用或依靠此类站点或资源中的（或通过它们获得的）任何内容、产品或服务而造成的或连带产生的实际或名义损坏或损失，Sun 概不负责，也不承担任何责任。

---

## Sun 欢迎您提出意见

Sun 致力于提高其文档的质量，并十分乐意收到您的意见和建议。您可以通过以下网址提交您的意见和建议：

<http://www.sun.com/hwdocs/feedback>

请在您的反馈信息中包含文档的书名和文件号码：

《Sun StorageTek™ SAS RAID HBA 安装指南（八端口内部 HBA）》，  
文件号码 820-3624-12



# 第1章

## HBA 概述

---

本章对使用 Adaptec 技术的八端口内部 Sun StorageTek SAS RAID HBA（在本文档中称为 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA）进行了基本概述，还介绍了支持该 HBA 的各种操作系统、主机平台、存储器和基础结构配置。

本章包含以下各节：

- 第 1 页中的“工具包内容”
- 第 2 页中的“HBA 功能”
- 第 5 页中的“操作系统及技术要求”
- 第 6 页中的“系统互操作性”

---

## 工具包内容

- Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA
- 全高托架
- 电池备用 (Battery backup, BBU) 模块和安装硬件
- Sun StorageTek RAID Driver CD
- Sun StorageTek RAID Manager CD（其中包含 HBA 文档）
- Live CD

---

注 – 如果产品套件中没有本节中列出的 CD，则可以从以下网址获取该 CD 的内容：  
<http://support.intel.com/support/go/sunraid.htm>

---

---

# HBA 功能

内部 Sun StorageTek SAS RAID HBA (SG-XPCIESAS-R-INT-Z) 具有下列功能:

---

注 – 并不是所有的操作系统都支持这些功能。有关更多信息, 请参见《Sun StorageTek RAID Manager 软件用户指南》或联机帮助。

---

- Flash ROM, 使用 BIOS Configuration Utility 或 Sun StorageTek RAID Manager 图形用户界面来更新 HBA 固件和 BIOS (有关更多信息, 请参见《Sun StorageTek RAID Manager 软件用户指南》。)
- 磁盘驱动器热插拔 (请参见第 68 页中的“了解 BIOS RAID Configuration Utility 中的热插拔限制和条件”中的 HDD 热插拔原则。)
- 事件记录和广播 (包括电子邮件和 SNMP 消息)
- Sun StorageTek RAID Manager GUI, 是一个基于 BIOS 的实用程序和命令行界面, 用来创建和管理 RAID 阵列
- 支持磁盘驱动器附件及 SES2 附件管理硬件
- 一个电池备用模块

## 阵列级别功能

---

注 – 并不是所有的操作系统都支持这些功能。有关更多信息, 请参见《Sun StorageTek RAID Manager 软件用户指南》或联机帮助。

---

- 支持 RAID 级别 0、1、1E、10、5、5EE、50、6、60、简单卷、跨区卷和 RAID 卷
- 支持热备件 (全局和专用)
- 支持自动故障转移, 这样在更换出现故障的磁盘驱动器后会自动重新生成阵列 (仅适用于具有启用了 SES2 或 SAF-TE 的磁盘驱动器附件的冗余阵列)
- 对磁盘使用进行了优化, 这样即使磁盘驱动器大小各异, 仍可确保使用所有磁盘驱动器的全部容量
- 联机容量扩展, 这样无需重新创建阵列即可增加阵列的容量
- 支持从一个 RAID 级别到另一个 RAID 级别的阵列迁移

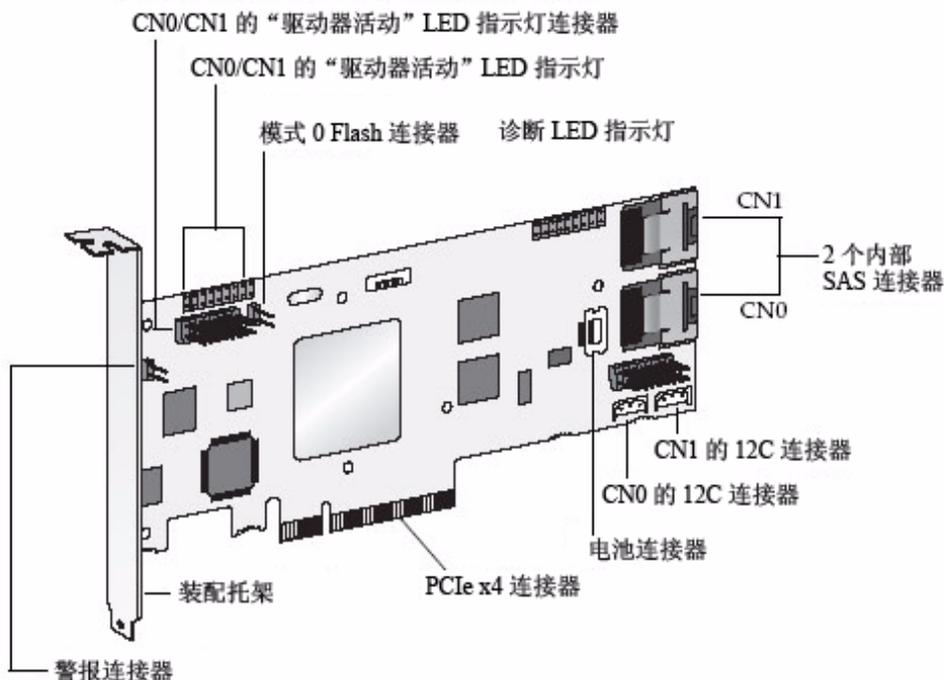
## 高级数据保护套件

- 反向复制热备件 – 在更换出现故障的磁盘驱动器后，可以使用此功能将数据从热备件移回其原始位置。
- 条带化镜像 (RAID 1E) – RAID 1 增强型阵列与 RAID 1 阵列类似，区别在于前者对数据既进行镜像又进行条带化，并且可以包含更多磁盘驱动器。
- 热备件 (RAID 5EE) – RAID 5EE 阵列与 RAID 5 阵列类似，区别在于前者包含一个分布式备件并且至少由四个磁盘驱动器生成。
- 双驱动器故障保护 (RAID 6) – RAID 6 阵列与 RAID 5 阵列类似，区别在于前者包含两组独立的奇偶校验数据，而不是一组。
- 双驱动器故障保护 (RAID 60) – RAID 60 阵列与 RAID 50 阵列类似，区别在于前者包含四组独立的奇偶校验数据，而不是两组。

## 组件布局

Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 是具有以下特性的 SAS RAID HBA。

图 1-1 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 组件布局



下表列出了 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 的特性。

表 1-1 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 特性

特性	规范
外形规格	窄板型 MD2
总线兼容性	PCIe
PCIe 总线宽度	x8
PCIe 总线速度	2.5 Gb/s
PHY	8
标准高速缓存	256 MB DDR2
内部连接器	两个小型 SAS x4 (SFF-8087)
RAID 级别	0、1、1E、10、5、5EE、50、6、60、JBOD
简单卷	
磁盘驱动器	SATA、SATA II、SAS
磁盘驱动器的最大数量	8（使用扩展器时最多可达 100 个）
热备件	
附件支持	I2C 和 SGPIO
自动故障转移	
声音警报	
电池备用模块	ABM-800

---

# 操作系统及技术要求

该 HBA 至少支持下列操作系统及技术版本。

表 1-2 支持的操作系统版本

操作系统/技术	支持的版本（最低）
用于 x64 和 x86 （32 位和 64 位）平台的 Solaris 10 OS	Solaris 10 8/07 (s10u4)
用于 SPARC（64 位） 平台的 Solaris 10 OS	Solaris 10 5/08 (s10u5)
Linux OS	Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 4 ES（32 位和 64 位） RHEL 4 AS Update 5（32 位和 64 位） RHEL 5 Server（32 位和 64 位） RHEL 5 Advanced Platform（32 位和 64 位） SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 9, SP4 SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 10, SP1
VMware® 技术	ESX Server 3.0.2 Update 1（仅限驱动程序支持；必须通过命令 界面或 BIOS 实用程序进行存储管理）。有关更多信息，请参见位于 以下网址的《Uniform Command-Line Interface User's Guide》： <a href="http://docs.sun.com/app/docs/prod/stortek.raid.hba?l=zh">http://docs.sun.com/app/docs/prod/stortek.raid.hba?l=zh</a>
Microsoft Windows OS	Windows Server 2003 Enterprise Edition（32 位或 64 位） Windows Server 2003 Standard Edition（32 位或 64 位）

---

注 – 有关最新的操作系统版本支持，请访问  
<http://support.intel.com/support/go/sunraid.htm>。

---

# 系统互操作性

本节提供有关所选的与 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 兼容的平台和服务器的信息。本节包含以下小节：

- [第 6 页中的“主机平台支持”](#)
- [第 6 页中的“服务器支持”](#)
- [第 7 页中的“软件支持”](#)

## 主机平台支持

满足以下条件的计算机支持该 HBA：

- 至少 1 GB RAM
- 可用的兼容 PCI Express x8 插槽
- 100 MB 可用磁盘驱动器空间

## 服务器支持

[表 1-3](#) 列出了该 HBA 支持的服务器。

**表 1-3** 服务器支持

服务器	支持的 OS/技术
<b>SPARC 服务器</b>	
Sun SPARC Enterprise T5120 服务器	Solaris
Sun SPARC Enterprise T5220 服务器	Solaris
Sun SPARC Enterprise T5140 服务器	Solaris
Sun SPARC Enterprise T5240 服务器	Solaris
<b>x64 服务器</b>	
Sun Fire X4140 服务器	Solaris、Linux、VMware 和 Windows
Sun Fire X4150 服务器	Solaris、Linux、VMware 和 Windows
Sun Fire X4240 服务器	Solaris、Linux、VMware 和 Windows
Sun Fire X4440 服务器	Solaris、Linux、VMware 和 Windows
Sun Fire X4450 服务器	Solaris、Linux、VMware 和 Windows

# 软件支持

表 1-4 列出了该 HBA 支持的软件应用程序。

表 1-4 软件支持

软件	支持的 OS
VERITAS Software Foundation 5.0	Solaris
Sun StorEdge Enterprise Backup Software 6.0B/7.0/7.1	Solaris、Linux 和 Windows
VERITAS NetBackup 6.0	Solaris、Linux 和 Windows



## 第2章

# 硬件安装与移除

---

本章介绍如何安装和移除 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 以及如何安装和连接内部磁盘驱动器。

本章包含以下各节：

- 第 9 页中的“遵守 ESD 和操作预防措施”
- 第 10 页中的“准备硬件安装”
- 第 14 页中的“安装电池备用模块”
- 第 17 页中的“安装 HBA”
- 第 18 页中的“连接磁盘驱动器”
- 第 20 页中的“测试 HBA 安装”
- 第 25 页中的“移除硬件”

---

## 遵守 ESD 和操作预防措施



**注意** – 操作时不小心或静电放电 (electrostatic discharge, ESD) 可能会损坏 HBA。在操作 HBA 时要始终保持谨慎，以避免损坏对静电敏感的组件。

---

为了最大程度地降低造成与 ESD 相关的损坏的可能性，请同时使用工作站防静电垫子和 ESD 手腕带。从任何声誉好的电子产品商店均可买到 ESD 手腕带，也可以从 Sun 购买该产品，其部件号为 #250-1007。请遵守以下预防措施，以避免出现与 ESD 相关的问题：

- 做好在系统中安装 HBA 的一切准备之前，一直将它放在防静电包里。
- 在操作 HBA 时，应始终使用手腕带或其他合适的 ESD 预防装置，手腕带要正确系好并接地，应遵守正确的 ESD 接地规则。
- 在拿 HBA 时，捏住 PCB 的边缘而不是连接器。
- 在从保护性防静电包中取出 HBA 之后，将其放置在正确接地的防静电工作垫子上。

---

# 准备硬件安装

## ▼ 准备硬件安装

1. 阅读第 xix 页中的 “Safety Agency Compliance Statement”。
2. 熟悉 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 的物理特性及其支持的 RAID 级别。  
请参见第 3 页中的 “组件布局”。

3. 确保初始化的磁盘驱动器的数量与阵列要使用的 RAID 级别相对应。

请参见第 100 页中的 “选择最佳的 RAID 级别”。

所有磁盘驱动器必须具有相同的性能级别。可以在阵列中使用不同大小的磁盘驱动器，但阵列的容量和速度将被限制为最小且最慢的磁盘驱动器的容量和速度。

有关更多信息，请参阅《Sun StorageTek RAID Manager 软件用户指南》或联机帮助。

Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 同时支持 SAS 和 SATA 磁盘驱动器。

4. 确保具有用于 HBA 和磁盘驱动器的合适电缆。

对于每个要连接到 HBA 的磁盘驱动器，都将需要一根 SAS 电缆。请仅使用 Sun 提供的 SAS 电缆（购买 Sun 系统时一同提供给您）。有关更多信息或者若要购买 Sun 系统的电缆，请访问 Sun 的 Web 站点 <http://www.sun.com>。电缆连接器采用锁定式设计，这样便不会出现插入错误。

---

注 – 如果要在 Sun SPARC Enterprise T5120、T5220、T5140 或 T5240 服务器上安装 HBA，请参见第 xxxiv 页中的 “相关文档” 中列出的服务器特定安装文档。这些文档提供了服务器电缆连接的详细信息。

---

下图显示了 SAS 电缆。

图 2-1 带电源的内部小型 SAS（连接到四个 SAS 或 SATA 磁盘驱动器）

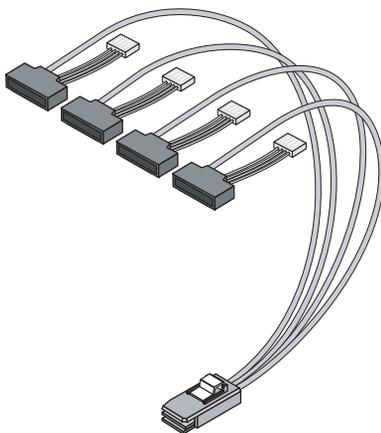


图 2-2 内部小型 SAS 到 SATA 扇出（连接到四个 SATA 磁盘驱动器）

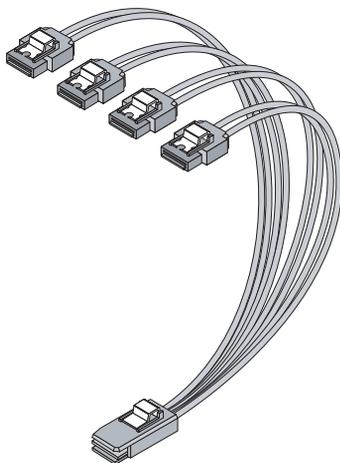


图 2-3 内部小型 SAS（连接到底板上的 SAS 或 SATA 磁盘驱动器）



5. 如果要**将 HBA 安装到全高计算机机箱中**，请将原来的窄板型托架更换为 **HBA 产品套件中的全高托架**。



---

**注意** – 在拿 HBA 时，只能握住其托架或捏住其边缘。

---

6. **选择安装选项。**

您可以选择创建一个可引导的阵列，然后将操作系统和 HBA 驱动程序安装在该阵列中，或者可以完成标准安装（此时 HBA 驱动程序安装在现有操作系统中）。

## 安装任务图

可以选择下面的任一安装选项：

- [第 12 页中的“将 OS 安装在可引导的阵列中”](#)
- [第 13 页中的“在现有操作系统上安装”](#)

### ▼ 将 OS 安装在可引导的阵列中

1. **安装电池备用模块 (battery backup module, BBU)。**

请参见 [第 14 页中的“安装电池备用模块”](#)。

2. **安装并连接 HBA 和磁盘驱动器。**

请参见 [第 17 页中的“安装 HBA”](#)。

3. **创建一个可引导的阵列。**

请参见 [第 27 页中的“在 x64 系统上创建可引导的阵列”](#) 或 [第 33 页中的“在 SPARC 系统上创建可引导的阵列”](#)。

4. 设置引导控制器。

请参见第 27 页中的“在 x64 系统上创建可引导的阵列”或第 33 页中的“在 SPARC 系统上创建可引导的阵列”。

5. 安装操作系统和 HBA 驱动程序。

请参见第 41 页中的“在 x64 系统上将 OS 安装到可引导的阵列中”或第 47 页中的“在 SPARC 系统上安装 Solaris OS 和 HBA 驱动程序”。

6. 安装 Sun StorageTek RAID Manager 软件并开始管理数据存储。

使用 HBA 产品套件中提供的 Sun StorageTek RAID Manager CD 安装 Sun StorageTek RAID Manager 软件。有关安装和使用该软件的信息，请参见《Sun StorageTek RAID Manager 软件用户指南》。要获取该软件的最新版本，请访问：<http://support.intel.com/support/go/sunraid.htm>。

## ▼ 在现有操作系统上安装

1. 安装电池备用模块 (BBU)。

请参见第 14 页中的“安装电池备用模块”。

2. 如果要在 x64 系统上进行安装，请跳至下一步。如果要在 SPARC 系统上进行安装，请使用 OpenBoot Prompt (OBP) 记下系统上的当前设备。

请参见第 16 页中的“检验 SPARC 系统上的当前设备”。

3. 安装并连接 HBA 和磁盘驱动器。

请参见第 17 页中的“安装 HBA”。

4. 安装 HBA 驱动程序。

请参见第 52 页中的“在现有 OS 上安装驱动程序”。

5. 安装 Sun StorageTek RAID Manager 软件并开始管理数据存储。

使用 HBA 产品套件中提供的 Sun StorageTek RAID Manager CD 安装 Sun StorageTek RAID Manager 软件。有关安装和使用该软件的信息，请参见《Sun StorageTek RAID Manager 软件用户指南》。要获取最新版本的软件，请访问：<http://support.intel.com/support/go/sunraid.htm>。

---

## 安装电池备用模块

所需的工具：

- 小型十字螺丝刀，用于拧紧螺钉
- （建议）小型针头钳或镊子
- ESD 手腕带

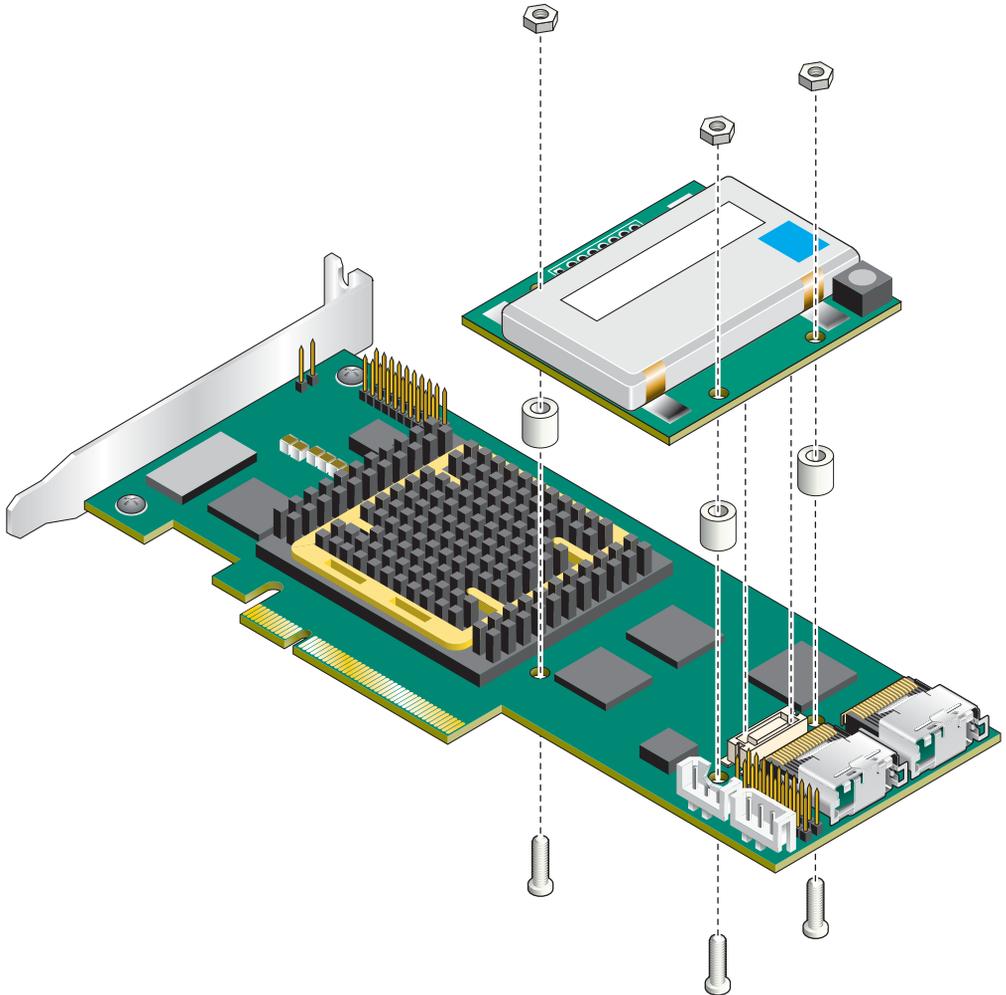
### ▼ 安装电池备用模块

1. 系上 ESD 手腕带。

请参见第 9 页中的“遵守 ESD 和操作预防措施”。

2. 将产品套件中顶部的方形包装泡沫放在工作表面上，光滑的一面朝上。
3. 从防静电包中取出 HBA 并将其放置在包装泡沫上，使散热器朝上。
4. 轻轻提起 HBA，然后从其下方将 BBU 工具包中的三颗塑料螺钉插入 HBA 中的以下三个装配孔中：
  - 左下方的孔。此孔距离 HBA 右边缘大约 3 英寸。
  - 右下方的孔。此孔距离 HBA 右边缘大约 1 英寸。
  - 右上方的孔。此孔距离 HBA 右边缘大约 1 英寸。

图 2-4 安装电池备用模块



5. 在每颗螺钉上套一个垫块。  
HBA 上的 BBU 连接器就在最接近 HBA 右边缘的螺钉下方。
6. 将 BBU 模块上的 BBU 连接器与 HBA 上的连接器对齐。  
插入的螺钉将与 BBU 中的匹配孔对齐。
7. 轻轻按下 BBU 模块的右边缘，直到连接器发出咔哒声并固定到位。



**注意** – 请勿强行连接。如果轻按不能将两个连接器连接在一起，请重新对齐组件，然后重试。

8. 从 **BBU** 工具包中取出三个螺母，然后对每个螺母执行下列操作：
  - a. 将螺母放到螺钉上，并将螺母放到位。
  - b. 用一只手（或者用针头钳或镊子）按住螺母，另一只手拿着十字螺丝刀从 **HBA** 下面将塑料螺钉拧入螺母中。
  - c. 对剩余螺母重复 [步骤 a](#) 至 [步骤 b](#)。

---

注 – 如果无法将螺母放到接近散热片的螺钉上，请使用小型针头钳或镊子。

---

---

注意 – 不要将螺钉拧得过紧。

---



## 检验 SPARC 系统上的当前设备

如果要安装到非 SPARC 系统上，请跳至 [第 17 页](#) 中的“[安装 HBA](#)”。

### ▼ 检验当前设备

1. 进入 **Open Boot Prompt (OBP)** 并使用 `show-disks` 命令列出当前设备。

```
{0} ok show-disks
a) /pci@0/pci@0/pci@2/scsi@0/disk
b) /pci@0/pci@0/pci@1/pci@0/pci@1/pci@0/usb@0,2/storage@2/disk
q) NO SELECTION
Enter Selection, q to quit: q
{0} ok
```

---

注 – 设备路径可能与该示例不同，具体取决于所使用的是哪个 SPARC 系统以及要将卡插入到哪个 PCI-E 插槽。

---

2. 牢记这些设备。

这将有助于您确定在安装 **HBA** 之后哪个设备是 **HBA**。

# 安装 HBA

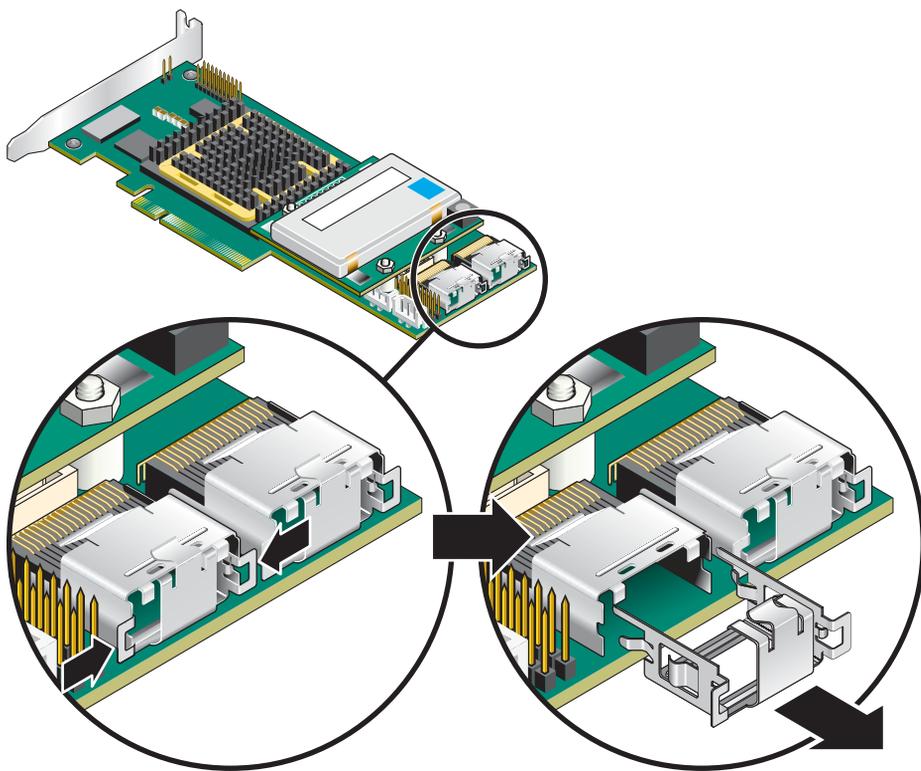
注 - 对于 Sun SPARC Enterprise T5120、T5220、T5140 和 T5240 服务器，请与 Sun 支持人员联系以安装 HBA。

## ▼ 安装 HBA

1. 使用拇指和食指轻按安全夹并将其拉出，从而将安全夹从每个内部 SAS 连接器中移除。

请参见图 2-5。

图 2-5 将安全夹从 SAS 连接器中移除



2. 关闭计算机并断开电源线。
3. 按照制造商的说明打开机柜。
4. 选择与 HBA 兼容的可用 x8 PCI Express 扩展槽并移除插槽挡板。



---

注意 – 在操作 HBA 之前，先触摸接地的金属物体。

---

5. 将 HBA 插入 PCI Express 扩展槽，小心平稳地向下按，直到发出咔哒声并固定到位。  
如果安装正确，HBA 将与扩展槽齐平。
6. 使用随计算机提供的固定设备（例如，螺钉或弹出杆），将托架固定在 x8 PCI Express 插槽中。
7. 请继续执行下一节中的操作。

## 连接磁盘驱动器

可将 SAS 磁盘驱动器、SATA 磁盘驱动器或两者的组合连接到 HBA。在安装之前，不需要设置任何跳线或开关。在直接连接的连接中，SAS 或 SATA 磁盘驱动器通过 SAS 电缆直接连接到 HBA。直接连接的磁盘驱动器数量限制为每个内部 SAS 连接器四个。

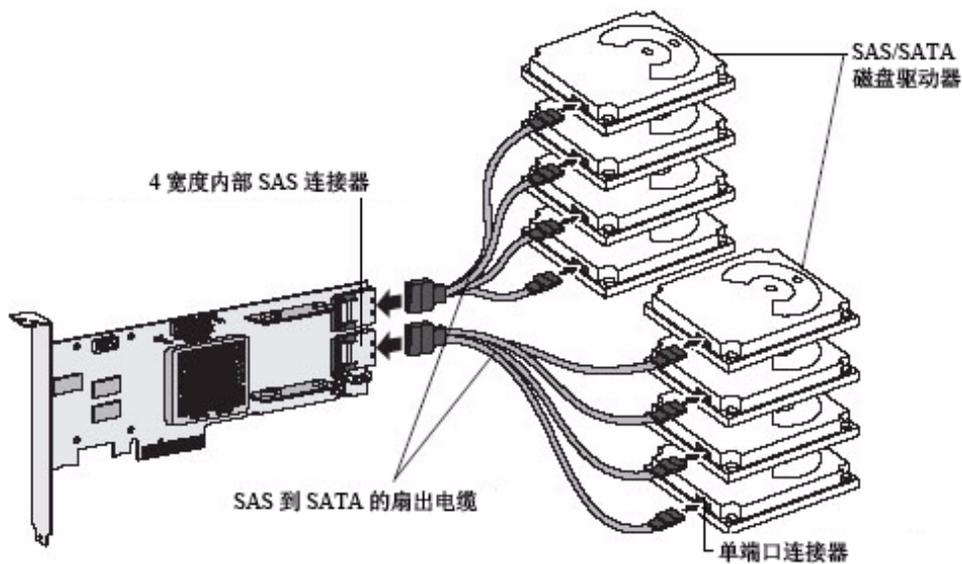
使用高质量的电缆将 HBA 连接到内部设备，如磁盘驱动器或底板。只能使用 Sun 提供的电缆。有关更多信息或者若要购买电缆，请访问 Sun 的 Web 站点 <http://www.sun.com>。

## ▼ 直接连接到 HBA

在直接连接中，SAS 或 SATA 磁盘驱动器通过 SAS 电缆直接连接到 SAS 卡。直接连接的磁盘驱动器数量限制为每个内部 SAS 连接器四个。

1. 按照系统文档中的说明安装内部 SAS 或 SATA 磁盘驱动器。
2. 使用内部 SAS 或小型 SAS 电缆将磁盘驱动器连接到 HBA。

图 2-6 使用电缆连接 RAID HBA 和内部 SAS 或 SATA 驱动器



3. 关闭计算机机柜并重新连接电源线。

## ▼ 连接到系统底板

在底板连接中，磁盘驱动器与 SAS 卡通过系统底板彼此连接并进行通信。

磁盘驱动器的数量限制为底板中的可用插槽数。有些底板中嵌入了 SAS 扩展器，从而最多可以支持 128 个终端设备。（有关底板和扩展器连接的更多信息，请参见第 109 页中的“底板连接”。）

1. 将一个或多个内部 SAS 或 SATA 磁盘驱动器连接到底板。  
有关更多信息，请参阅系统文档。
2. 使用一根或多根内部 SAS 电缆将 HBA 连接到底板。
3. 如果已安装并连接所有内部磁盘驱动器，请关闭计算机机柜并重新连接电源线。

---

## 测试 HBA 安装

---

注 – 检查所有 SAS 电缆，以确保电缆连接牢固并在任何部位都未受到损坏或挤压。

---

本节包含以下小节：

- 第 20 页中的“测试 SPARC 系统上的 HBA 安装”
- 第 23 页中的“测试 x64 系统上的 HBA 安装”

## ▼ 测试 SPARC 系统上的 HBA 安装

1. 为计算机和存储系统加电。
  - a. 确保所有硬盘驱动器均已安装牢固。
  - b. 牢固地连接所有电源线并将其插入合适的电源。
  - c. 打开磁盘驱动器附件的电源，并检验存储附件的所有可用 HDD 状态指示灯的状态是否都正常。
  - d. 为计算机系统加电。

## 2. 进入 Open Boot Prompt (OBP) 并使用 show-disks 命令列出当前设备。

在下面的示例中，HBA 是列出的第一个设备。

```
{0} ok show-disks
a) /pci@0/pci@0/pci@8/pci@0/pci@8/scsi@0/disk
b) /pci@0/pci@0/pci@2/scsi@0/disk
c) /pci@0/pci@0/pci@1/pci@0/pci@1/pci@0/usb@0,2/storage@2/disk
q) NO SELECTION
Enter Selection, q to quit: Chassis | critical: V_VCORE at /SYS/MB has
exceeded high warning threshold.
valid choice: a...c, q to quit q
```

---

注 - 设备路径可能与该示例不同，具体取决于所使用的是哪个 SPARC 系统以及要将卡插入到哪个 PCI-E 插槽。

---

## 3. 使用 select 命令为 HBA 选择设备节点，并在系统提示时通过按 Enter 键按照屏幕说明进行操作。

---

注 - 运行此命令时，在 HBA 设备路径中省略 /disk，如下面的示例中所示。

---

```
{0} ok select /pci@0/pci@0/pci@8/pci@0/pci@8/scsi@0
Waiting for AAC Controller to start: . . . . . Started

Config Changes:

1 ->One or more device either moved or removed
or not responding or added
Press <ENTER> to accept current config changes - with in 30 seconds
(Default - Ignore changes and check the setup)

<ENTER> Pressed. Current Config is accepted
```

## 4. 要显示 HBA 上的固件版本，请使用 show-version 命令。

```
{0} ok show-version

AAC Kernel Version: 15815

{0} ok
```

5. 要显示其他配置信息，请使用 `.properties` 命令列出设备属性。

```
{0} ok .properties
firmware-version 15815
assigned-addresses 820f0010 00000000 00e00000 00000000 00200000
820f0030 00000000 00d00000 00000000 00080000
compatible pciex9005,285.108e.286.9
pciex9005,285.108e.286
pciex9005,285.9
pciex9005,285
pciexclass,010400
pciexclass,0104
model AAC,285
reg 000f0000 00000000 00000000 00000000 00000000
030f0010 00000000 00000000 00000000 00200000
version 0.00.01
wide 00000010
device_type scsi-2
name scsi
fcode-rom-offset 0000fe00
port-type PCIE-Endpoint
interrupts 00000001
cache-line-size 00000010
class-code 00010400
subsystem-id 00000286
subsystem-vendor-id 0000108e
revision-id 00000009
device-id 00000285
vendor-id 00009005
{0} ok
```

6. 使用 `unselect-dev` 命令返回到 `root` 节点。

```
{0} ok unselect-dev
```

---

注 - 此时，尚未创建任何卷，因此 `probe-scsi-all` 命令的输出中将不显示任何驱动器。

---

如果没有发现任何错误或问题，请继续执行第 25 页中的“后续步骤”以完成安装过程。如果发现任何问题，请更正问题并重新测试 HBA，然后再继续。

## ▼ 测试 x64 系统上的 HBA 安装

1. 为计算机和存储系统加电：
  - a. 确保所有硬盘驱动器均已安装牢固。
  - b. 牢固地连接所有电源线并将其插入合适的电源。
  - c. 如果适用，打开磁盘驱动器附件的电源。  
如果附件提供了 HDD 状态指示灯，请确保其状态正常。
  - d. 为计算机系统加电。  
如果系统提供了 HDD 状态指示灯，请确保其状态正常。
2. 进入 BIOS RAID Configuration Utility：
  - a. 在 POST 期间，出现提示时按 **Ctrl + A**。
  - b. 在计算机继续执行启动序列时，查看引导消息以确定 HBA 上的固件版本。  
系统会显示类似以下示例的引导消息，来指示固件版本（在此示例中，FW 内部版本号为 15815）。

```
Adaptec RAID BIOS V5.3-0 [Build 15815]
(c) 1998-2008 Adaptec, Inc. All Rights Reserved
<<<Press <Ctrl><A> for Adaptec RAID
Adaptec RAID Configuration Utility will be invoked after initialization.
Booting the Controller Kernel....Controller started

Controller #00: Sun STK RAID INT at PCI Slot:02, Bus:04, Dev:00, Func:00
Waiting for Controller to Start....Controller started
Controller monitor V5.3-0[15815], Controller kernel V5.3-0[15815]
Battery Backup Unit Present
Controller POST operation successful
Controller Memory Size: 256 MB
Controller Serial Number: 00721EC0006
Controller WWN: 5000E0CE21907000
No Logical Drives Found
```

- c. 当该实用程序启动时，查看计算机上安装的 HBA 的列表。
  - d. 如果列出了多个 HBA，请选择您要测试的 HBA，并按 **Enter** 键。
3. 通过突出显示阵列配置实用程序然后按 **Enter** 键来进入阵列配置实用程序 (**Array Configuration Utility, ACU**)。  
您可能会看到一个指示配置更改的屏幕。对于新安装的 HBA 和目标而言，这是正常现象。
  4. 出现提示时请按 **Enter** 键。

5. 检验 HBA 是否已检测到所有连接的 HDD:
  - a. 在 "Main Menu" 中突出显示 "Initialize Drives" 并按 Enter 键。
  - b. 在 "Select drives for initialization" 列中, 检验是否显示了所有连接的 HDD。
  - c. 选择驱动器, 以便初始化它们供检验之用。  
您可以立即初始化所有驱动器, 也可以等到准备创建阵列时再进行初始化。
6. 检验是否所有的 HDD 都可用于创建阵列:
  - a. 返回 "Main Menu" 页, 突出显示 "Create Array" 并按 Enter 键。
  - b. 在 "Select drives to create Array" 中, 检验是否所有连接的 HDD 都可用于创建阵列。
  - c. 突出显示几个驱动器并按空格键。  
检验是否所有驱动器都已移入正确的列以准备进行阵列创建。
7. 按 Esc 退出。  
稍后您将创建阵列。
8. 测试 HBA 警报:
  - a. 按 Esc 键直到转至控制器的 "Options" 菜单。
  - b. 突出显示 "Serial Select" 并按 Enter 键。
  - c. 突出显示 "Controller Configuration" 并按 Enter 键。
  - d. 突出显示 "Alarm Control..." 并按 Enter 键。
  - e. 突出显示 "Test" 并按 Enter 键。检验是否出现 3 秒钟的声音警报。
9. 检验是否所有目标设备都存在:
  - a. 按 Esc 键直到转至控制器的 "Options" 菜单。
  - b. 突出显示 "Disk Utilities" 并按 Enter 键。  
将显示 HBA 正在扫描 SAS 设备的指示。
  - c. 扫描完成后, 请检验是否显示了所有连接的目标设备。
  - d. 按 Esc 键退出。

如果没有发现任何错误或问题, 请继续进行到下一节以完成安装过程。如果发现任何问题, 请更正问题并重新测试 HBA, 然后再继续。

---

## 后续步骤

如果要将操作系统安装到可引导的阵列中，请根据所使用的是 x64 还是 SPARC 系统，继续执行下面某一节中的操作：

- 第 27 页中的“在 x64 系统上创建可引导的阵列”
- 第 33 页中的“在 SPARC 系统上创建可引导的阵列”

如果要在现有操作系统上完成标准安装，请继续执行第 51 页中的“在现有操作系统上安装驱动程序”。

---

## 移除硬件

以下说明介绍了移除 HBA 所需要执行的任务。如果需要更换出现故障的 HBA，请移除硬件（如本节所述）并参见第 90 页中的“更换 HBA 的最佳做法”。



---

**注意** – 当连接的阵列正从“降级”状态重新生成逻辑驱动器时，切勿移除 HBA。

---

### ▼ 准备移除 HBA

1. 如果计算机正在运行 OS，请停止对 HBA 的所有 I/O 活动。
2. 完成 HBA 正在执行的所有事务，如迁移、重新生成、验证等。
3. 正确注销 OS 并关闭计算机。
4. 拔掉计算机电源。
5. 打开计算机机柜并将 SAS/SATA 电缆从 HBA 断开。

### ▼ 移除 HBA

1. 移除将 HBA 托架固定在机箱中的固定装置（螺钉、夹子等）。
2. 用一只手把住托架的上部，用另一只手把住 HBA 的尾部。
3. 竖直向上拉，直到 HBA 从 PCI Express\* 扩展槽中移出。
4. 从计算机机箱中抬起 HBA。



## 第3章

# 在 x64 系统上创建可引导的阵列

---

作为一个安装选项，您可以创建可引导的阵列，然后将操作系统和 HBA 驱动程序安装到该阵列上。本章介绍如何在 x64 系统上将 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 设置为引导控制器，以及如何创建可引导的阵列。

---

**注** – 如果您是 SPARC 系统用户，而且要创建一个可引导的阵列并在该阵列上安装 Solaris 操作系统和 HBA 驱动程序，请勿执行本章中的任何任务，而应跳转到第 33 页中的“在 SPARC 系统上创建可引导的阵列”。

---

---

**注** – 如果要在现有操作系统中完成标准安装，请勿执行本章中的任何任务，而应跳转到第 51 页中的“在现有操作系统上安装驱动程序”。

---

本章包含以下各节：

- 第 28 页中的“创建阵列”
- 第 30 页中的“使阵列可引导”
- 第 31 页中的“设置引导 HBA”

---

## 创建阵列

由于 RAID 5 可通过数量最少的三个磁盘驱动器提供最佳的安全性和性能，因此在本节显示的示例中创建了一个 RAID 5 阵列。但您可以选择创建具有不同 RAID 级别的阵列；还可以在安装操作系统后更改阵列级别。

可以使用以下两种工具中的任何一种来创建阵列：

- **阵列配置实用程序 (Array Configuration Utility, ACU)** – 基于 BIOS 的菜单和键盘导航。请参见第 28 页中的“使用 ACU 创建 RAID 5 阵列”。
- **命令行界面 (Command Line Interface, CLI)** – 请参阅以下 Web 站点上的《Uniform Command-Line Interface User's Guide》：

<http://docs.sun.com/app/docs/prod/stortek.raid.hba?l=zh>

可以使用上述任何一种工具，但对于此任务而言，ACU 实用程序是较快捷简单的工具。ACU 基于菜单，并提供有关如何完成任务的屏幕说明。可以使用方向键、Enter 键、Esc 键和键盘上的其他键来导航菜单。

---

注 – 请勿将 SAS 磁盘驱动器和 SATA 磁盘驱动器组合在同一阵列中。如果您尝试使用 SAS 磁盘驱动器与 SATA 磁盘驱动器的组合来创建逻辑驱动器，Sun StorageTek RAID Manager 软件会生成警告。有关更多信息，请参见第 103 页中的“串行连接 SCSI 简介”。

---

### ▼ 使用 ACU 创建 RAID 5 阵列

---

注 – 不支持在 BIOS RAID Configuration Utility 中对附件进行热插拔。只有在硬盘附件内部，而且满足第 68 页中的“了解 BIOS RAID Configuration Utility 中的热插拔限制和条件”中指定的条件时，才支持对 SAS/SATA 硬盘驱动器 (hard disk drive, HDD) 进行热插拔。

---

1. 打开计算机的电源。
2. 出现提示时，按 **Ctrl+A** 进入 **BIOS RAID Configuration Utility**。  
在引导期间，如果系统内存不足，将显示以下消息。

```
Adaptec RAID Configuration Utility will load after system
initialization. Please wait...Or press <Enter> Key to attempt
loading the utility forcibly [Generally, not recommended]
```

3. 如果计算机中存在属于同一型号或系列的多个 **HBA**，请选择所需的 **HBA** 并按 **Enter** 键。
4. 选择 "**Array Configuration Utility**"，然后按 **Enter** 键。
5. 选择 "**Initialize Drives**"，然后按 **Enter** 键。
6. 至少为阵列选择三个磁盘驱动器，对所选每个磁盘驱动器按 **Insert** 键，然后按 **Enter** 键。



**注意** – 在初始化期间，会删除磁盘中的所有数据。在继续之前，请备份所有要保留的数据。

7. 按 **Y** 键，然后按 **Enter** 键。  
所选的磁盘驱动器将被初始化，然后显示 **ACU** 屏幕。
8. 选择 "**Create Array**"，然后按 **Enter** 键。
9. 选择刚才初始化的磁盘驱动器，对每个所选的磁盘驱动器按 **Insert** 键，然后按 **Enter** 键。
10. 当显示 "**Array Properties**" 屏幕时，请按照下表中的说明进行操作。

表 3-1 填写 "Array Properties" 屏幕

属性行	输入或选择
<b>Array Type</b>	选择 "RAID 5"，然后按 <b>Enter</b> 键。
<b>Array Label</b>	键入一个名称，然后按 <b>Enter</b> 键。
<b>Array Size</b>	按 <b>Enter</b> 键，然后再按 <b>Enter</b> 以使用默认的粒度 GB。
<b>Stripe Size</b>	按 <b>Enter</b> 键以使用默认值 (256 KB)。
<b>Read Caching</b>	按 <b>Enter</b> 键以使用默认值 (Yes)。
<b>Write Caching</b>	按 <b>Enter</b> 键以使用默认值 (Disable)。
<b>Create RAID via</b>	按 <b>Enter</b> 键以使用默认值 (Build/Verify)。
<b>[Done]</b>	按 <b>Enter</b> 键。



**注意** – 如果启用写入高速缓存，则在电源故障期间可能（可能性较小）会造成数据丢失或损坏。

11. 如果显示高速缓存警告消息，则键入 **y**。
12. 创建阵列后，会显示一条消息，通知您现在可以使用该阵列了。
13. 按任意键返回 **ACU** 菜单。  
您可以立即开始使用该阵列。但是，在生成过程完成之前，性能会有所降低。

14. 按 **Esc** 键直到显示 "Exit utility" 窗口。
15. 选择 "Yes", 然后按 **Enter** 键。  
计算机将重新启动。
16. 继续执行第 41 页中的“在 x64 系统上将 OS 安装到可引导的阵列中”。

---

## 使阵列可引导

---

注 – 您可能需要更改系统 BIOS 以修改引导顺序。有关更多信息，请参阅计算机文档或参见第 89 页中的“控制逻辑驱动器引导顺序的最佳做法”。

---

Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 始终使用编号最小的阵列作为其可引导的阵列。

### ▼ 使阵列可引导

1. 从 ACU 主菜单中选择 "Manage Arrays"。
2. 选择要使其可引导的阵列，然后按 **Ctrl+B**。

---

注 – 在一个阵列正在生成、验证或重新生成时，不能使该阵列成为可引导的阵列。

---

该阵列的编号将更改为 Array 00，从而使该阵列成为 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 的可引导阵列。

3. 重新启动计算机。

---

# 设置引导 HBA

Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 支持可引导的磁盘驱动器和可引导的阵列。可以将计算机系统配置为从磁盘驱动器或从连接到 HBA 的阵列进行引导。

## ▼ 设置引导 HBA

---

注 – 有关完成这些步骤的更多信息，请参阅计算机文档。

---

1. 进入系统设置。
2. 导航到驱动器引导序列。
3. 将引导 HBA 移至列表的顶部。

---

## 后续步骤

将操作系统 (operating system, OS) 安装到可引导阵列中，然后在该阵列上安装 HBA 驱动程序，如第 41 页中的“在 x64 系统上将 OS 安装到可引导的阵列中”中所述。



## 第4章

# 在 SPARC 系统上创建可引导的阵列

---

作为一个安装选项，您可以选择创建可引导的阵列（可引导的逻辑驱动器），然后将 Solaris 操作系统和 HBA 驱动程序安装到该阵列（逻辑驱动器）上。本章介绍如何在 SPARC 系统上将 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 设置为引导控制器以及创建可引导的阵列。

---

**注** – 如果您是 x64 系统用户，而且要创建一个可引导的阵列并在该阵列上安装操作系统和 HBA 驱动程序，请勿执行本章中的任何任务，而应跳转到第 27 页中的“[在 x64 系统上创建可引导的阵列](#)”。

---

**注** – 如果要在现有操作系统中完成标准安装，请勿执行本章中的任何任务，而应跳转到第 51 页中的“[在现有操作系统上安装驱动程序](#)”。

---

**注** – 本章假定您在 Solaris 网络安装方面有丰富的经验。

---

本章包含以下各节：

- 第 34 页中的“[关于在 SPARC 系统上创建可引导的阵列](#)”
- 第 34 页中的“[创建可引导的阵列任务图](#)”
- 第 35 页中的“[修改安装服务器上的 miniroot 目录](#)”
- 第 37 页中的“[修改安装服务器上的产品安装目录](#)”
- 第 37 页中的“[生成将在其上安装 Solaris OS 的逻辑驱动器](#)”
- 第 40 页中的“[后续步骤](#)”

---

## 关于在 SPARC 系统上创建可引导的阵列

如果要使用 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 卡为将要运行 Solaris 10 5/08 OS 的 SPARC 系统创建引导磁盘，则必须通过使用网络安装服务器来执行该操作。安装映像中没有 SUNwaac 驱动程序，该驱动程序是 Solaris 与在 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 卡上创建的逻辑驱动器进行通信所必需的。因此，您必须手动添加该驱动程序。只有当您希望直接从 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 卡所提供的逻辑驱动器引导时，才有必要手动添加 SUNwaac 驱动程序。通过 RAID 卡连接的磁盘必须显示为逻辑卷；不能直接访问它们。

---

## 创建可引导的阵列任务图

要为将要运行 Solaris 10 5/08 OS 的 SPARC 系统创建可引导的阵列，请执行下列操作：

1. 安装并连接 **HBA** 和磁盘驱动器。  
请参见第 9 页中的“硬件安装与移除”。
2. 从 **HBA** 产品套件中获取 **Live CD**，或者访问：  
<http://support.intel.com/support/go/sunraid.htm>。
3. 安装并配置网络安装服务器，如《Solaris 10 安装指南：基于网络的安装》中所述。  
可通过在以下网址中搜索来获取该文档：  
<http://docs.sun.com>
4. 从 **Live CD** 或从 <http://support.intel.com/support/go/sunraid.htm> 获取以下软件包，并将它们复制到安装服务器上的工作目录中：
  - **SUNwaac**
  - **StorMan**
  - **SUNWgccruntime**

---

注 – 在将这些软件包复制到工作目录时，请确保使用的是递归复制命令 (`cp -r`)。软件包的构造格式为“目录/文件系统”，因此您需要复制所有内容。

---

5. 修改网络安装服务器上的两个位置：
  - **Miniroot** – 位于安装服务器上的一个目录，在客户机安装过程中，该目录作为 root 目录挂载到客户机上。请参见第 35 页中的“修改安装服务器上的 **miniroot** 目录”。
  - **产品安装目录** – 网络安装服务器上的一个目录，在网络安装过程中，所有其他 Solaris 产品都将安装到该目录中。请参见第 37 页中的“修改安装服务器上的 **产品安装目录**”。
6. 生成要在其上安装 Solaris 10 5/08 OS 的逻辑驱动器。

请参见第 37 页中的“生成将在其上安装 Solaris OS 的逻辑驱动器”。

---

## 修改安装服务器上的 **miniroot** 目录

**miniroot** 是在执行网络安装时（或网络安装期间）挂载的 Solaris 映像，用来提供要在其中运行安装程序的 Solaris 环境。

要允许在 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 卡上配置逻辑驱动器并允许通过逻辑驱动器引导，必须向 **miniroot** 目录中添加以下三个软件包：

- **SUNWaac** – SUNWaac 驱动程序，它是 Solaris 10 5/08 OS 访问逻辑驱动器所必需的。
- **SUNWgccruntime** – gcc 运行时库，它们是命令行界面和 Sun StorageTek RAID Manager 图形用户界面 (graphical user interface, GUI) 所必需的。
- **StorMan** – Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 实用程序软件包，其中包含命令行界面和 Sun StorageTek RAID Manager GUI。

有关获取这些软件包的信息，请参见第 34 页中的“创建可引导的阵列任务图”。

### ▼ 修改 **miniroot** 目录

该过程中的示例使用 `install_dir_path` 引用网络安装映像所在的位置。这与执行 `setup_install_server` 命令时使用的目录路径相同，如《Solaris 10 安装指南：基于网络的安装》中所述。

1. 如果安装服务器运行的是 Solaris 10 5/08 之前的 Solaris OS 版本，请使用相应的 Solaris 修补程序更新该服务器：
  - **Solaris 10** – 修补程序 137321 (SPARC) 或 137322 (x64)
  - **Solaris 9** – 修补程序 137477 (SPARC) 或 137478 (x64)

您可以从 <http://www.sunsolve.com> 下载这些修补程序。因为 **SUNWgccruntime** 软件包（**miniroot** 目录中的一个必需软件包）要求安装服务器上存在 `p7zip` 压缩程序，所以必须安装相应的修补程序。此压缩程序包含在 Solaris 10 5/08 OS 中以及此步骤中所述的修补程序中。

2. 获取所需的软件包，如第 34 页中的“创建可引导的阵列任务图”中所述。
3. 以 root 用户身份登录可从中运行 pkgadd 命令的 SPARC 体系结构主机（安装服务器）。

---

注 – 请确保运行 pkgadd 命令的主机是 SPARC 体系结构主机（与 x64 相对）。这些软件包是专为 SPARC 体系结构设计的，因此无法从 x64 系统正确安装。

---

4. 如果要从 HBA 产品套件中的 Live CD 中直接安装这些软件包，请挂载 Live CD，并使用 cd 命令转到 Live CD 目录。

```
# cd /cdrom/raid_live/s0/Raid_card
```

5. 使用 pkgadd -R 命令将 SUNwaac、SUNWgccruntime 和 StorMan 软件包安装到 *install\_dir\_path/Solaris\_10/Tools/Boot* 目录中。

---

注 – 在下面的示例中，-R 标志指示 pkgadd 命令使用备用 root，以便将这些软件包正确安装到 miniroot 映像上。在用您自己的目录路径替换 *install\_dir\_path* 时，请确保以 / 开头，以便提供绝对路径名。还要注意软件包名称前面的 -d.（一个连字符，然后是一个 d，再后面是一个点）语法。

---

```
# pkgadd -R install_dir_path/Solaris_10/Tools/Boot -d. SUNwaac
# pkgadd -R install_dir_path/Solaris_10/Tools/Boot -d. SUNWgccruntime
# pkgadd -R install_dir_path/Solaris_10/Tools/Boot -d. StorMan
```

---

## 修改安装服务器上的产品安装目录

产品安装目录是在网络安装过程中，将在其中安装所有其他 Solaris 产品的目录。在网络安装服务器上，该目录是 `install_dir_path/Solaris_10/Product`。

必须将 SUNWaac 软件包的副本放在该产品安装目录中。这样，在安装其他 Solaris 软件包之后，就可以向客户机中添加 SUNWaac 驱动程序。如果没有 SUNWaac 驱动程序，操作系统将无法访问逻辑驱动器（包括引导驱动器），从而无法引导新安装的计算机。

### ▼ 修改产品安装目录

1. 获取 SUNWaac 软件包，如第 34 页中的“创建可引导的阵列任务图”中所述。
2. 使用 `cp -r` 命令将 SUNWaac 软件包从工作目录复制到安装服务器上的 `install_dir_path/Solaris_10/Product` 目录中。

```
# cp -r SUNWaac install_dir_path/Solaris_10/Product
```

`cp` 命令会将该软件包置于可供安装客户机使用的网络挂载目录中。但是，该命令不会安装该软件包。必须在其他 Solaris 软件安装完成之后手动安装该软件包。

---

## 生成将在其上安装 Solaris OS 的逻辑驱动器

必须生成要在其上安装 Solaris OS 的逻辑驱动器（阵列），然后才能安装 Solaris OS。本节包含以下小节：

- 第 38 页中的“创建逻辑驱动器”
- 第 39 页中的“删除 RAID 卡 1 上的逻辑驱动器”
- 第 39 页中的“为新创建的逻辑驱动器添加标签”

---

注 – 下列过程提供了命令行界面 (command-line interface, CLI) 的基本示例。有关使用 CLI 的详细信息，请参见位于以下网址的《Uniform Command-Line Interface User's Guide》：

<http://docs.sun.com/app/docs/prod/stortek.raid.hba?l=zh>

---

## ▼ 创建逻辑驱动器

1. 确保将物理驱动器通过电缆连接到内部 Sun StorageTek SAS RAID HBA。  
请参见第 9 页中的“硬件安装与移除”。
2. 从系统控制台中，通过网络引导到单用户模式。

```
ok boot net -s
```

3. 在系统提示符下，访问命令行界面 (**command-line interface, CLI**)，然后使用 `./arcconf GETCONFIG` 命令列显系统上卡 1 的完整配置列表。  
请注意，在下面的示例中 CLI 位于 `/opt/StorMan` 目录中，CLI 的名称是 `aarconf`。所有命令都必须以 `./` 开头，除非您将路径更改为包括 `/opt/StorMan`。

```
# cd /opt/StorMan  
# ./arcconf GETCONFIG 1
```

---

注 - 请忽略在运行该命令之后可能显示的 "failing to write to log files" 消息。该命令将成功运行，而且将提供物理磁盘、卡状态和逻辑磁盘的列表。如果您有多个物理磁盘，该列表可能会很长。如果您有多个 RAID 卡，则可以使用不同的编号（从 1 开始）指定它们。

---

4. 执行以下操作之一：

- 要使用 RAID 级别 1（镜像）和物理驱动器 0,0 和 0,1 上的所有空间在 RAID 卡 2 上创建逻辑驱动器，请运行 `CREATE` 命令，如下面的示例中所示。  
请注意，在该示例中，RAID 卡号跟在 `CREATE` 命令后面，RAID 级别跟在关键字 `MAX` 后面。驱动器用空格分隔的方式列出，通道号后跟 ID 号。

```
# ./arcconf CREATE 2 LOGICALDRIVE MAX 1 0 0 0 1
```

- 要使用 RAID 5 和磁盘 0,2、0,3 和 0,4 上的所有空间在 RAID 卡 1 上创建逻辑驱动器，请运行 `CREATE` 命令，如下面的示例中所示。

```
# ./arcconf CREATE 1 LOGICALDRIVE MAX 5 0 2 0 3 0 4
```

---

注 - 在使用 `CREATE` 命令之后，会看到一些错误消息，与下面示例中的错误消息类似。这是因为您使用的文件系统是只读的，无法创建某些链接。但是，如果最后一则消息为 "Command completed successfully"，则说明已创建了逻辑驱动器。

---

```
Creating logical device: Device 2
devfsadm: mkdir failed for /dev 0x1ed: Read-only file system
WARNING: /pci@7c0/pci@0/pci@8/scsi@0/sd@2,0 (sd2):
        Corrupt label; wrong magic number

devfsadm: inst_sync failed for /etc/path_to_inst.117: Read-only file system
devfsadm: WARNING:failed to update /etc/path_to_inst

Command completed successfully.
```

## ▼ 删除 RAID 卡 1 上的逻辑驱动器

您可能需要释放一些空间，才能创建要在其上安装 Solaris OS 的逻辑驱动器。可通过删除现有的逻辑驱动器来释放空间。



**注意** – 使用该过程中的命令将销毁指定的逻辑驱动器上的所有数据。一定要谨慎使用该命令，以防数据意外丢失。

- 要删除 RAID 卡 1 上的逻辑驱动器，请使用 `DELETE card-number LOGICALDRIVE drive-number` 命令。

在以下示例中，*x* 是需要删除的逻辑驱动器的编号。

```
# ./arcconf DELETE 1 LOGICALDRIVE x
```

## ▼ 为新创建的逻辑驱动器添加标签

必须为新创建的逻辑驱动器添加标签，Solaris OS 才能在其上安装软件。

1. 使用 `./arcconf GETCONFIG card-number LD` 命令显示 RAID 卡 1 上的逻辑驱动器。

```
# ./arcconf GETCONFIG 1 LD
```

2. 使用 `devfsadm` 命令找到新创建的驱动器，并装入其驱动程序。

```
# devfsadm
```

3. 要为新创建的驱动器添加标签，请使用 `format` 命令并选择逻辑驱动器。

可以通过查看供应商/产品 ID 字符串来区分输出中的逻辑 RAID 卡驱动器。Sun StorageTek SAS RAID HBA 卡显示为 "Sun-STKRAID"。该字符串的最后部分将显示 "EXT"（表示外部）或 "INT"（表示内部），具体取决于所用卡的类型。

```
# format
Searching for disks...done

AVAILABLE DISK SELECTIONS:
  0. c0t0d0 <SUN72G cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 424>
    /pci@780/pci@0/pci@9/scsi@0/sd@0,0
  1. c0t1d0 <SUN72G cyl 14087 alt 2 hd 24 sec 424>
    /pci@780/pci@0/pci@9/scsi@0/sd@1,0
  2. c2t0d0 <Sun-STKRAIDINT-V1.0 cyl 17818 alt 2 hd 255 sec 63>
    /pci@7c0/pci@0/pci@8/scsi@0/sd@0,0
  3. c2t1d0 <Sun-STKRAIDINT-V1.0 cyl 8907 alt 2 hd 255 sec 63>
    /pci@7c0/pci@0/pci@8/scsi@0/sd@1,0
Specify disk (enter its number): 2
```

4. 当 `format` 进程显示 `Disk not labeled. Label it now?` 提示时，键入 `y` 并按 `Enter` 键。
5. 通过键入 `quit` 并按 `Enter` 键，退出 `format` 进程。  
现在，您拥有了一个带有标签的逻辑驱动器。
6. 使用 `init 0` 命令切换到 `ok` 提示符，然后使用 `boot net` 命令重新引导系统，以便进行标准的基于网络的安装。

```
# init 0
# syncing file systems... done
Program terminated
r)ebboot, o)k prompt, h)alt?o
ok boot net
```

---

## 后续步骤

将 Solaris OS 和 HBA 驱动程序安装到可引导的阵列上，如第 47 页中的“在 SPARC 系统上安装 Solaris OS 和 HBA 驱动程序”中所述。

## 第5章

# 在 x64 系统上将 OS 安装到可引导的阵列中

---

在 x64 系统上，如果您选择在安装过程中创建可引导的阵列（请参见第 27 页中的“在 x64 系统上创建可引导的阵列”），则可以在该可引导的阵列中安装操作系统和 HBA 驱动程序。

本章说明如何将操作系统 (operating system, OS) 安装到可引导阵列中，然后在该阵列中安装 HBA 驱动程序。

---

**注** – 如果您使用的是 SPARC 系统，而且选择在安装过程中创建可引导的阵列（第 33 页中的“在 SPARC 系统上创建可引导的阵列”），请勿执行本章中的任何步骤，而应跳转到第 47 页中的“在 SPARC 系统上安装 Solaris OS 和 HBA 驱动程序”。

---

---

**注** – 如果要在现有操作系统中执行标准安装，请勿执行本章中的过程，而应跳转到第 51 页中的“在现有操作系统上安装驱动程序”。

---

---

**注** – 每个计算机系统都有所不同。根据实际的计算机配置，可能需要略微修改此处的说明。有关更多信息，请参见计算机文档。

---

本章包含以下各节：

- 第 42 页中的“准备安装 OS”
- 第 42 页中的“随 OS 一起安装 HBA 驱动程序”

---

# 准备安装 OS

在开始之前，请先做好安装操作系统的准备。

## ▼ 准备安装 OS

1. 安装并连接 HBA 和磁盘驱动器。  
请参见第 9 页中的“硬件安装与移除”。
2. 从 HBA 产品套件中获取驱动程序 CD 或从  
<http://support.intel.com/support/go/sunraid.htm> 获取最新版本的驱动程序。
3. 创建一个可引导的阵列。  
请参见第 27 页中的“在 x64 系统上创建可引导的阵列”。

---

注 – 有关最新的操作系统版本支持，请访问  
<http://support.intel.com/support/go/sunraid.htm>。

---

---

## 随 OS 一起安装 HBA 驱动程序

HBA 驱动程序可以随多种操作系统及技术一起安装在 x64 系统上。本节包含以下小节：

- 第 43 页中的“随 Windows OS 一起安装驱动程序”
- 第 43 页中的“随 Red Hat Linux OS 一起安装驱动程序”
- 第 44 页中的“随 SUSE Linux OS 一起安装驱动程序”
- 第 44 页中的“随 Solaris OS 一起安装驱动程序”
- 第 45 页中的“随 VMware 技术一起安装驱动程序”

## ▼ 随 Windows OS 一起安装驱动程序

---

注 – 要完成此任务，您需要 Windows 安装介质。

---

1. 插入 Windows 安装介质，然后重新启动计算机。
  2. 按照屏幕说明开始 Windows 安装。
  3. 在提示安装第三方驱动程序时按 **F6** 键。
- 

注 – 当 F6 键处于活动状态时，会在屏幕底部显示一个提示（持续 5 秒钟）。如果错过了按 F6 键的机会，请重新启动计算机。

---

4. 插入驱动程序 CD，然后等到系统提示您安装驱动程序。
5. 按 **S** 键指定驱动程序在安装的介质中，然后按 **Enter** 键。  
计算机将读取介质。
6. 找到驱动程序时，请按 **Enter** 键。
7. 按照屏幕说明完成安装。
8. 要配置和管理硬盘，请参见位于以下网址的《Sun StorageTek RAID Manager 软件用户指南》：  
<http://docs.sun.com/app/docs/prod/stortek.raid.hba?l=zh>

## ▼ 随 Red Hat Linux OS 一起安装驱动程序

---

注 – 要完成此任务，您需要 Red Hat 安装介质。

---

1. 插入 Red Hat 安装介质。
2. 重新启动计算机。
3. 当显示 Red Hat 欢迎屏幕时，请在 **Boot:** 提示符下键入 `linux dd`。
4. 出现提示时，插入驱动程序 CD，然后选择 "OK"。
5. 按照提示设置所需的环境。
6. 如果要安装其他第三方设备，请立即安装。  
否则，请选择 "Done"。

7. 按照操作系统中提供的说明完成 **Linux** 安装。
8. 要配置和管理硬盘，请参见位于以下网址的《Sun StorageTek RAID Manager 软件用户指南》：  
<http://docs.sun.com/app/docs/prod/stortek.raid.hba?l=zh>

## ▼ 随 SUSE Linux OS 一起安装驱动程序

---

注 – 要执行此任务，您需要 SUSE 安装介质。

---

1. 插入 **SUSE** 安装介质。
2. 重新启动计算机。
3. 显示 **SUSE** 安装选项屏幕时，选择所需的安装类型，然后按 **F6** 键指示所使用的驱动程序介质，例如 **USB** 闪存盘或 **CD-ROM/DVD-ROM** 驱动器。  
如果屏幕上未显示 **F6**，您使用的可能是较早版本的 **SUSE**；请改为按 **Alt** 键。
4. 出现提示时，插入驱动程序 **CD**，然后按任意键继续。
5. 按照提示设置所需的环境。
6. 如果要安装其他第三方设备，请立即安装。  
否则，请选择 "Back"。
7. 按照操作系统中提供的说明完成 **Linux** 安装。
8. 要配置和管理硬盘，请参见位于以下网址的《Sun StorageTek RAID Manager 软件用户指南》：  
<http://docs.sun.com/app/docs/prod/stortek.raid.hba?l=zh>

## ▼ 随 Solaris OS 一起安装驱动程序

在基于 x64 的系统上，此 HBA 至少支持 Solaris 10 8/07 OS。Solaris 10 8/07 OS 不需要用户提供任何信息。但在安装 Solaris OS 之后，需从  
<http://www.sunsolve.com> Web 站点安装最新的修补程序。

## ▼ 随 VMware 技术一起安装驱动程序

---

注 – 要完成此任务，您需要 VMware 安装介质。

---

1. 插入 VMware 安装介质。
2. 重新启动计算机。
3. 按照屏幕说明开始 VMware 安装。

---

注 – VMware ESX Server 嵌入式驱动程序将识别该设备并进行安装。

---

4. 按照操作系统中提供的说明完成 VMware 安装。

---

注 – VMware 技术不支持 Sun StorageTek RAID Manager GUI。要创建和管理阵列，请使用命令行界面和 BIOS 实用程序。有关更多信息，请参见位于以下网址的《Uniform Command-Line Interface User's Guide》：  
<http://docs.sun.com/app/docs/prod/storitek.raid.hba?l=zh>

---

## 后续步骤

执行以下操作之一：

- 安装 StorageTek RAID Manager GUI 并使用它在磁盘附件上创建阵列。请参见位于以下网址的《Sun StorageTek RAID Manager 用户指南》：  
<http://docs.sun.com/app/docs/prod/storitek.raid.hba?l=zh>
- 使用 BIOS 实用程序在磁盘附件上创建阵列。请参见第 67 页中的“使用 BIOS RAID Configuration Utility”。



## 第6章

# 在 SPARC 系统上安装 Solaris OS 和 HBA 驱动程序

---

在 SPARC 系统上，如果您选择在安装过程中创建可引导的阵列（请参见第 33 页中的“在 SPARC 系统上创建可引导的阵列”），则可以在该可引导的阵列中安装 Solaris 操作系统 (operating system, OS) 和 HBA 驱动程序。

本章说明如何将 Solaris OS 安装到可引导的阵列（逻辑驱动器）中，然后在该阵列（逻辑驱动器）中安装 HBA 驱动程序。

---

**注** – 如果您使用的是 x64 系统，而且选择在安装过程中创建可引导的阵列（第 27 页中的“在 x64 系统上创建可引导的阵列”），请勿执行本章中的任何步骤，而应跳转到第 41 页中的“在 x64 系统上将 OS 安装到可引导的阵列中”。

---

---

**注** – 如果要在现有操作系统中执行标准安装，请勿执行本章中的过程，而应跳转到第 51 页中的“在现有操作系统上安装驱动程序”。

---

---

**注** – 本章假定您在 Solaris 网络安装方面有丰富的经验。

---

本章包含以下各节：

- 第 48 页中的“准备安装 Solaris OS”
- 第 48 页中的“随 Solaris OS 一起安装 HBA 驱动程序”
- 第 49 页中的“后续步骤”

---

# 准备安装 Solaris OS

在开始之前，请先做好安装 Solaris 操作系统的准备。

## ▼ 准备安装 Solaris OS

- 完成第 33 页中的“在 SPARC 系统上创建可引导的阵列”中的过程。

---

注 – 有关最新的 Sun StorageTek SAS RAID HBA 支持，请访问 <http://support.intel.com/support/go/sunraid.htm>。

---

---

# 随 Solaris OS 一起安装 HBA 驱动程序

本节包含以下小节：

- 第 48 页中的“随 Solaris OS 一起安装 HBA 驱动程序”

## ▼ 随 Solaris OS 一起安装 HBA 驱动程序

1. 获取 Solaris 10 5/08 OS 并执行标准的网络安装（如《Solaris 10 安装指南：基于网络的安装》中所述），直到您遇到 Reboot After Installation? 提示。

---

注 – 请勿在网络安装过程的该阶段选择 Auto Reboot。

---

2. 指定您要执行手动重新引导。

如果指定手动重新引导，则可以在所有其他 Solaris 软件安装到位后安装 HBA 驱动程序。如果没有该驱动程序，后续的重新引导将失败。

---

注 – 如果您意外选择了 Auto Reboot，则仍可以在重新引导之前安装 HBA 驱动程序。从 ok 提示符中，可以使用 `boot net -s` 命令通过网络引导到单用户模式，然后安装该驱动程序。

---

3. 使用 `df` 命令验证以下内容：
  - 是否已将产品安装目录从网络安装服务器挂载到 `/cdrom`。
  - 需要将驱动程序软件包放到其中的逻辑驱动器是否已挂载到 `/a`。  
对于要在其上安装 OS 的磁盘，`/a` 是标准的 Solaris 挂载点。
4. 如果产品安装目录和逻辑驱动器尚未挂载，请手动挂载它们。

---

注 – 必须使用您的环境中正确的主机名、目录路径和设备路径替换此示例中的相应内容。

---

```
# mount /dev/dsk/c2t0d0s0 /a (对于逻辑驱动器)
# mount install_host:install_dir_path /cdrom (对于安装服务器产品)
```

5. 应用 HBA 驱动程序软件包 `SUNWaac`。

```
# cd /cdrom/Solaris_10/Product
# pkgadd -R /a -d. SUNWaac
```

6. 应用系统专门需要的任何修补程序。
7. 重新引导系统。

```
# reboot
```

现在，系统将能够看到已装有 Solaris OS 的逻辑驱动器，而且能够从中进行引导。

---

注 – 由于在发行 Solaris 10 5/08 时，`SUNWaac` 驱动程序未包含在标准 Solaris 安装介质中，因此您需要保持网络安装服务器完好无损以用于重新安装或紧急恢复。从 `ok` 提示符中使用 `boot net -s` 命令可以对系统执行维护，而使用 Solaris CD 则无法执行。您可能还需要在运行的系统上安装 `StorMan` 软件包。这样您就可以访问 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 卡的 GUI 和命令行界面，从而配置或监视磁盘。

---

## 后续步骤

您可以选择安装 StorageTek RAID Manager GUI 并使用它在磁盘附件上创建阵列。请参见位于以下网址的《Sun StorageTek RAID Manager 用户指南》：

<http://docs.sun.com/app/docs/prod/stortek.raid.hba?l=zh>



## 第7章

# 在现有操作系统上安装驱动程序

---

作为一个安装选项，您可以选择通过在现有操作系统上安装 HBA 驱动程序来执行标准安装。本章介绍如何执行此操作。

---

**注** – 如果要创建可引导的阵列并在该阵列中安装操作系统和 HBA 驱动程序，请不要执行本章中的步骤，而应参见第 27 页中的“在 x64 系统上创建可引导的阵列”或第 33 页中的“在 SPARC 系统上创建可引导的阵列”。

---

本章包含以下各节：

- 第 51 页中的“准备安装 HBA 驱动程序”
- 第 52 页中的“在现有 OS 上安装驱动程序”

---

## 准备安装 HBA 驱动程序

在开始之前，请通过执行以下操作来做好安装 HBA 驱动程序的准备：

1. 安装并连接 HBA 和磁盘驱动器。  
请参见第 9 页中的“硬件安装与移除”。

---

**注** – 有关最新的操作系统版本支持，请访问  
<http://support.intel.com/support/go/sunraid.htm>。

---

2. 从 HBA 产品套件中获取驱动程序 CD 或从  
<http://support.intel.com/support/go/sunraid.htm> 获取最新版本的驱动程序。

---

## 在现有 OS 上安装驱动程序

可以在多种操作系统上安装驱动程序。本节包含以下小节：

- 第 52 页中的 “在 Windows OS 上安装驱动程序”
- 第 52 页中的 “在 Red Hat 或 SUSE Linux OS 上安装驱动程序”
- 第 53 页中的 “在 x64 系统上的 Solaris OS 中安装驱动程序”
- 第 54 页中的 “针对 VMware 技术安装驱动程序”

### ▼ 在 Windows OS 上安装驱动程序

1. 启动或重新启动 Windows。  
此时将打开 “找到新硬件向导” 并搜索驱动程序。
2. 插入驱动程序 CD。
3. 选择源，然后单击 “下一步”。
4. 单击 “下一步”，然后再次单击 “下一步”。
5. 根据屏幕说明完成驱动程序安装。
6. 取出驱动程序 CD 并重新启动计算机。
7. 要配置和管理硬盘，请参见位于以下网址的《Sun StorageTek RAID Manager 软件用户指南》：  
<http://docs.sun.com/app/docs/prod/storitek.raid.hba?l=zh>

### ▼ 在 Red Hat 或 SUSE Linux OS 上安装驱动程序

1. 插入驱动程序 CD。
2. 挂载该 CD。  
例如：  
Red Hat: `mount /dev/cdrom /mnt/cdrom`  
SUSE: `mount /dev/cdrom /media/cdrom`

3. 安装模块 RPM。

```
rpm -Uvh mount-point/xxx/yyy.rpm
```

其中, *mount-point* 是 Linux 系统上的特定挂载点, *xxx* 是驱动程序路径, *yyy.rpm* 是 rpm 文件。

4. 重新引导计算机, 以确保正确装入驱动程序。

5. 运行 `fdisk` 和 `mkfs` 并为所有新磁盘驱动器创建挂载点。

6. 要配置和管理硬盘, 请参见位于以下网址的《Sun StorageTek RAID Manager 软件用户指南》:

<http://docs.sun.com/app/docs/prod/storitek.raid.hba?l=zh>

## ▼ 在 x64 系统上的 Solaris OS 中安装驱动程序

在基于 x64 的系统上, 此 HBA 至少支持 Solaris 10 8/07 (s10u4) OS。Solaris 10 8/07 OS 不需要用户提供任何信息。但在安装 Solaris OS 之后, 需要从

<http://www.sunsolve.com> Web 站点安装最新的修补程序。

要配置和管理硬盘, 请参见位于以下网址的《Sun StorageTek RAID Manager 软件用户指南》: <http://docs.sun.com/app/docs/prod/storitek.raid.hba?l=zh>

## ▼ 在 SPARC 系统上的 Solaris OS 中安装驱动程序

在 SPARC 系统上, 此 HBA 至少支持 Solaris 10 5/08 (s10u5) OS。要在 SPARC 系统上的 Solaris OS 中安装驱动程序, 请执行下列操作:

1. 插入驱动程序 CD。

2. 挂载该 CD。

有关更多信息, 请参见 OS 文档。

3. 安装 SUNwaac 驱动程序。

4. 重新引导计算机, 以确保正确装入驱动程序。

5. 要配置和管理硬盘, 请参见位于以下网址的《Sun StorageTek RAID Manager 软件用户指南》:

<http://docs.sun.com/app/docs/prod/storitek.raid.hba?l=zh>

## ▼ 针对 VMware 技术安装驱动程序

---

注 – VMware ESX Server 提供的嵌入式驱动程序适用于大多数应用程序。如果需要更新的驱动程序，请执行以下过程。

---

1. 启动计算机，然后插入驱动程序 CD。
2. 在 VMware ESX Server 的控制台屏幕中，挂载该 CD。

例如：

```
mount -r /dev/cdrom /mnt/cdrom。
```

3. 安装模块 RPM：

```
rpm -ivh /mnt/cdrom/xxx/yyy.rpm
```

其中，xxx 是驱动程序路径，yyy.rpm 是 rpm 文件。

4. 重新引导计算机并移除驱动程序介质。

---

注 – VMware 技术不支持 Sun StorageTek RAID Manager GUI。要创建和管理阵列，请使用命令行界面和 BIOS 实用程序。请参见位于以下网址的《Uniform Command-Line Interface User's Guide》：

<http://docs.sun.com/app/docs/prod/storitek.raid.hba?l=zh>

---

## 后续步骤

执行以下操作之一：

- 安装 StorageTek RAID Manager GUI 并使用它在磁盘附件上创建阵列。请参见《Sun StorageTek RAID Manager 用户指南》。
- 如果您使用的是 x64 系统，还可以使用 BIOS 实用程序在磁盘附件上创建阵列。请参见第 67 页中的“使用 BIOS RAID Configuration Utility”。

## 第8章

# 已知问题

---

本章包含本指南中前面各章的最新补充信息。

本章包含以下各节：

- 第 55 页中的“产品套件问题”
- 第 56 页中的“BIOS 实用程序问题”
- 第 58 页中的“性能问题”

---

## 产品套件问题

本节介绍已知的产品套件问题。

### 部分或全部 CD 未包括在 HBA 产品套件中

**解决方法：** 可以从以下网址获取最新的驱动程序和软件：

<http://support.intel.com/support/go/sunraid.htm>

---

## BIOS 实用程序问题

本节包含与 BIOS RAID Configuration Utility 相关的已知问题：

- 第 56 页中的“使用该 BIOS 实用程序创建阵列会更改 BIOS 引导顺序”
- 第 56 页中的“热插拔功能在该 BIOS 实用程序中不起作用”
- 第 56 页中的“该 BIOS 实用程序中显示虚假字符 (6582371)”
- 第 57 页中的“尝试进入该 BIOS 实用程序时显示系统 BIOS 消息 (6574264)”
- 第 57 页中的“在该 BIOS 实用程序中创建 RAID 卷时，有一项默认设置可能会影响性能 (6686894)”
- 第 57 页中的“在 Sun Fire X4600 中安装两个 HBA 后，RAID 驱动程序在 I/O 活动期间会出现紧急情况 (6581059)”

### 使用该 BIOS 实用程序创建阵列会更改 BIOS 引导顺序

**解决方法：**在创建阵列后，检查 BIOS 设置以验证引导顺序是否正确，并在必要时进行更改。有关更多信息，请参见第 89 页中的“控制逻辑驱动器引导顺序的最佳做法”。

### 热插拔功能在该 BIOS 实用程序中不起作用

**解决方法：**不支持在 BIOS RAID Configuration Utility 中对附件进行热插拔。只有在硬盘附件内部，而且满足第 68 页中的“了解 BIOS RAID Configuration Utility 中的热插拔限制和条件”中指定的条件时，才支持对 SAS/SATA 硬盘驱动器 (hard disk drive, HDD) 进行热插拔。

### 该 BIOS 实用程序中显示虚假字符 (6582371)

通过平台上的串行端口或 BMC 端口监视 BIOS RAID Configuration Utility 时，其输出会显示受损或虚假的字符。这些字符最终将覆盖整个显示屏幕，从而无法阅读菜单选项。

**解决方法 -** 使用 Java 控制台或者显示器和键盘显示 BIOS RAID Configuration Utility 的输出。

## 尝试进入该 BIOS 实用程序时显示系统 BIOS 消息 (6574264)

尝试进入 BIOS RAID Configuration Utility（在 POST 期间，出现提示时按 Ctrl+A）时，如果安装了多个 Sun StorageTek SAS RAID HBA，则会显示消息 Option ROM Memory Space Exhausted。

**解决方法** - 忽略此消息并继续；没有负面影响。

## 在该 BIOS 实用程序中创建 RAID 卷时，有一项默认设置可能会影响性能 (6686894)

在 BIOS RAID Configuration Utility 中生成 RAID 卷时，该实用程序中的一项默认设置会为生成/检验操作定义一个“低”优先级。虽然此设置最大限度地降低了 RAID 构造对所运行的 OS 的影响，但是它还会导致那些磁盘计数较高或磁盘大小较大的逻辑驱动器需要好几个小时的时间才能创建完毕。

**解决方法** - 如果需要更快地生成 RAID，可以执行下列任一操作：

- 在 BIOS 实用程序中创建 RAID 卷时，修改那一项为生成/检验操作定义“低”优先级的设置。
- 通过该 BIOS 实用程序创建 RAID 卷并且 RAID 卷完成引导后，访问 Sun StorageTek RAID Manager GUI，并在 GUI 中更改“低”优先级设置。

## 在 Sun Fire X4600 中安装两个 HBA 后，RAID 驱动程序在 I/O 活动期间会出现紧急情况 (6581059)

原因是 Sun Fire X4600 服务器上的 BIOS 版本已过期。

**解决方法** - 将 Sun Fire X4600 服务器上的系统 BIOS 更新为最新的 BIOS 版本。

---

## 性能问题

本节包含已知的性能问题。

### 生成和重新生成任务导致传入的 IO 请求等待 (6735981)

如果同时运行 RAID 逻辑驱动器的多个生成和重新生成操作，则生成和重新生成任务可能会导致传入的 IO 请求等待。当这些生成和重新生成任务正在运行时，HBA 可能无法从硬关开机循环中恢复。

**解决方法：**交错进行生成操作，以便只有较少的生成操作同时运行。

# 附录 A

## 配置规则

---

本附录列出了 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 的配置规则。

---

注 – 只能将 Sun 批准的设备 and 电缆用于 HBA。

---

本附录包含以下各节：

- 第 59 页中的“目标设备”
- 第 60 页中的“电缆”

---

## 目标设备

以下规则适用于受支持的目标设备：

- 内部附件：
    - SAS/SATA 底板
    - 具有 SES-2 附件管理支持的 SAS/SATA 底板
- 

注 – 不支持附件级联。

---

- SAS/SATA HDD：
    - 每个 HBA 可以直接连接八个 HDD（通过底板 SAS 扩展器最多可以连接 128 个 HDD）
- 

注 – 不支持在同一逻辑 RAID 阵列中混合使用 SATA 和 SAS HDD。不得在同一附件中混合使用 SAS 和 SATA HDD（尽管也支持此配置）。

---

---

# 电缆

---

注 – 如果要在 Sun SPARC Enterprise T5120、T5220、T5140 或 T5240 服务器上安装 HBA，将需要与本节中列出的电缆不同的电缆。有关这些服务器的电缆连接的更多信息，请参见第 xxxiv 页中的“相关文档”中列出的服务器特定安装文档。

---

- 带有 SFF-8087 主机端连接器的 SAS 内部 4 线电缆
  - 建议最大长度为 6 米
- 带有小型 SAS 的 SATA 内部 x4 电缆
  - 最大长度为 1 米

# 附录 B

## HBA 规范

---

本附录提供有关 HBA 规范的信息。本附录包含以下各节：

- 第 61 页中的“物理尺寸”
- 第 62 页中的“环境规范”
- 第 62 页中的“直流电源要求”
- 第 62 页中的“电流要求”
- 第 62 页中的“性能规范”
- 第 63 页中的“连接器管脚定义”

---

### 物理尺寸

符合 PCI 窄板型 MD2 规范。

- 高度：67 毫米
- 长度：167 毫米

---

## 环境规范

---

注 – 带有电池备用单元 (Battery Backup Unit, BBU) 时，环境温度不得超过 40 摄氏度。

---

表 B-1 环境规范

没有强制气流时的环境温度	0 到 40 摄氏度
有强制气流时的环境温度	0 到 55 摄氏度
相对湿度	10% 到 90%，无冷凝
海拔高度	最高 3,000 米

---

注 – 建议使用强制气流。

---

---

## 直流电源要求

PCI Express，直流电压 3.3 V  $\pm$ 9%，12 V  $\pm$ 8%

---

## 电流要求

3.3 伏直流电压：1.0 安；12.0 伏直流电压：1.0 安

---

## 性能规范

串行连接 SCSI (Serial Attached SCSI, SAS) 总线定义以下层：

- 物理层：由两组不同的导线构成，一组用于接收，一组用于发送（总共 4 条线）。此层定义电缆、连接器和接收器（发送器/接收器）的特性。
- PHY 层：将不同的发送器和接收器电路 (IC) 连接到物理层。

- 链路层
- 端口层
- 应用层

外部连接器接受 4 条物理链路，电缆可以容纳 1 到 4 条物理链路。定义了内部连接器和两种数据速率：1.5 Gbps 和 3.0 Gbps，在 100 欧姆（+ 15 欧姆）差分阻抗的电缆上。

SAS 使用串行 ATA 物理接口，包括连接器插座和连接器插头。SAS 使用 8B/10B 在最高电平 1.2 v 下发送数据（Tx 电压 = 800-1600 毫伏，Rx 电压 = 275-1600 毫伏）。SAS 使用大端字节序 (big-endian)，而 SATA 使用小端字节序 (little-endian) 字节顺序。SAS 使用 32 位 CRC。SAS 使用 LVDS。

## 连接器管脚定义

### SAS 管脚引线

定义了两种类型的端口：窄端口通过窄链路进行通信，只包含一个发送/接收对；宽端口通过宽链路进行通信，包含多个发送/接收对。端口位于 PHY 层，链路位于物理层。

表 B-2 SAS 管脚引线

信号名称	1 条物理链路	2 条物理链路	3 条物理链路	4 条物理链路
Rx 0+	S1	S1	S1	S1
Rx 0-	S2	S2	S2	S2
Rx 1+	N/A	S3	S3	S3
Rx 1-	N/A	S4	S4	S4
Rx 2+	N/A	N/A	S5	S5
Rx 2-	N/A	N/A	S6	S6
Rx 3+	N/A	N/A	N/A	S7
Rx 3-	N/A	N/A	N/A	S8
Tx 3-	N/A	N/A	N/A	S9
Tx 3+	N/A	N/A	N/A	S10
Tx 2-	N/A	N/A	S11	S11
Tx 2+	N/A	N/A	S12	S12

表 B-2 SAS 管脚引线（续）

信号名称	1 条物理链路	2 条物理链路	3 条物理链路	4 条物理链路
Tx 1-	N/A	S13	S13	S13
Tx 1+	N/A	S14	S14	S14
Tx 0-	S15	S15	S15	S15
Tx 0+	S16	S16	S16	S16
信号接地	G1 - G9	G1 - G9	G1 - G9	G1 - G9
机箱接地	外壳	外壳	外壳	外壳

## SATA 管脚引线

串行 ATA (Serial ATA, SATA) 总线定义在两个单独的连接器之上，一个连接器用于数据线，另一个连接器用于电源线。SATA 硬盘驱动器还可能有第三个连接器用于传统的 PATA 电源连接。可以使用 PATA 电源连接器替代 SATA 电源来提供连接，该连接比 SATA-1 电源连接更稳固、可靠。

表 B-3 SATA 数据管脚引线

管脚编号	信号名称	信号说明
1	GND	接地
2	A+	发送 +
3	A-	发送 -
4	GND	接地
5	B-	接收 -
6	B+	接收 +
7	GND	接地

表 B-4 SATA 电源管脚引线

管脚编号	信号名称	信号说明
1	V33	3.3v 电源
2	V33	3.3v 电源
3	V33	3.3v 电源，预充电，第 2 备用

表 B-4 SATA 电源管脚引线

管脚编号	信号名称	信号说明
4	接地	第 1 备用
5	接地	第 2 备用
6	接地	第 3 备用
7	V5	5 伏电源, 预充电, 第 2 备用
8	V5	5 伏电源
9	V5	5 伏电源
10	接地	第 2 备用
11	保留	-
12	接地	第 1 备用
13	V12	12 伏电源, 预充电, 第 2 备用
14	V12	12 伏电源
15	V12	12 伏电源



## 附录 C

# 使用 BIOS RAID Configuration Utility

---

BIOS RAID Configuration Utility 是一款基于 BIOS 的实用程序，可用来创建和管理控制器、磁盘驱动器和其他设备以及阵列。

---

注 – 如果您使用的是 SPARC 系统，则无法使用 BIOS RAID Configuration Utility，应改用 Sun StorageTek RAID Manager 图形用户界面 (graphical user interface, GUI)。有关更多信息，请参见位于以下网址的《Sun StorageTek RAID Manager 软件用户指南》：

<http://docs.sun.com/app/docs/prod/stortek.raid.hba?l=zh>

---

注 – 如果您不是熟悉在计算机 BIOS 中工作的高级用户，请勿使用 BIOS RAID Configuration Utility 工具，应改用 Sun StorageTek RAID Manager 图形用户界面 (graphical user interface, GUI)。

---

本附录包含以下各节：

- 第 68 页中的 “BIOS RAID Configuration Utility 简介”
- 第 68 页中的 “了解 BIOS RAID Configuration Utility 中的热插拔限制和条件”
- 第 70 页中的 “运行 BIOS RAID Configuration Utility”
- 第 71 页中的 “使用 ACU 创建和管理阵列”
- 第 74 页中的 “使用 -Select 实用程序修改 HBA 设置”
- 第 77 页中的 “使用磁盘实用程序管理磁盘驱动器”
- 第 79 页中的 “查看基于 BIOS 的事件日志”

---

# BIOS RAID Configuration Utility 简介

BIOS RAID Configuration Utility 包含以下工具：

- **阵列配置实用程序 (Array Configuration Utility, ACU)** – 用于创建和管理阵列以及初始化和重新扫描磁盘驱动器。请参见第 71 页中的“使用 ACU 创建和管理阵列”。
- **-Select 实用程序** – SerialSelect 或 SATASelect，用于修改 HBA 和磁盘驱动器设置。请参见第 74 页中的“使用 -Select 实用程序修改 HBA 设置”。
- **磁盘实用程序** – 用于格式化或检验磁盘驱动器。请参见第 77 页中的“使用磁盘实用程序管理磁盘驱动器”。

---

## 了解 BIOS RAID Configuration Utility 中的热插拔限制和条件

不支持从 BIOS RAID Configuration Utility 对硬盘附件进行热插拔。不过，支持对 SAS/SATA 硬盘驱动器 (hard disk drive, HDD) 进行热插拔，但前提是硬盘附件满足以下条件：

- 第 69 页中的“热拔移除条件”
- 第 69 页中的“热插添加条件”
- 第 69 页中的“热拔/热插更换/重新插入条件”

---

**注** – 当控制器忙于针对逻辑驱动器执行操作（生成、重新生成或迁移 RAID 卷）期间，不支持对硬盘驱动器进行热插拔。

---

## 热拔移除条件

在以下情况下，支持对 HDD 进行热拔移除：

- 要移除的硬盘驱动器必须是逻辑驱动器的一部分（其状态必须为 'available'）。
- 在将硬盘驱动器从附件中移除之后，您必须从阵列配置实用程序 (Array Configuration Utility, ACU) 的主菜单中使用 Rescan Drives 选项执行总线扫描。
- 您必须确认磁盘实用程序报告的所连接目标设备的配置正确无误。

## 热插添加条件

在以下情况下，支持对 HDD 进行热插添加：

- 在将硬盘驱动器添加到附件中之后，您必须从 ACU 的主菜单中使用 Rescan Drives 选项执行总线扫描。
- 您必须确认磁盘实用程序报告的所连接目标设备的配置正确无误。

## 热拔/热插更换/重新插入条件

在以下情况下，支持对 HDD 进行热插拔更换/重新插入：

- 要移除的硬盘驱动器必须是逻辑驱动器的一部分（其状态必须为 'available'）。
- 如果要将某个硬盘驱动器移除并使用同一个磁盘驱动器或新磁盘驱动器更换到同一个插槽或另一个未使用的插槽，则必须在移除步骤和更换步骤之间执行总线扫描，如下所述：
  - a. 移除选定的硬盘驱动器。
  - b. 使用 ACU 中的 Rescan Drives 选项完成总线扫描。
  - c. 确认磁盘实用程序报告的所连接目标设备的配置正确无误。
  - d. 将新硬盘或同一个硬盘更换/重新插入到同一个附件插槽或另一个未使用的附件插槽。
  - e. 使用 ACU 中的 Rescan Drives 选项完成总线扫描。
  - f. 确认磁盘实用程序报告的所连接目标设备的配置正确无误。

---

# 运行 BIOS RAID Configuration Utility

本节介绍如何启动和浏览 BIOS RAID Configuration Utility。本节包含以下小节：

- [第 70 页中的“启动 BIOS RAID Configuration Utility”](#)
- [第 70 页中的“浏览 BIOS RAID Configuration Utility”](#)

## ▼ 启动 BIOS RAID Configuration Utility

1. 如果 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 连接至 RAID 附件，请在打开计算机的电源之前先打开附件的电源。
2. 启动或重新启动计算机。
3. 出现提示时，按 **Ctrl+A**。

在引导期间，如果系统内存不足，将显示以下消息。

```
BIOS RAID Configuration Utility will load after system
initialization. Please wait...Or press <Enter> Key to attempt
loading the utility forcibly [Generally, not recommended]
```

---

**注** – 在安装新 HBA 后初次打开计算机电源时，BIOS 可能会显示与系统配置不匹配的配置。这是正常现象。

---

## ▼ 浏览 BIOS RAID Configuration Utility

- 使用方向键、**Enter** 键、**Esc** 键和键盘上的其他键来浏览实用程序菜单。  
BIOS RAID Configuration Utility 中的所有工具都是基于菜单的，并且可以在屏幕上显示用于完成任务的说明。

---

# 使用 ACU 创建和管理阵列

可以使用 ACU (BIOS RAID Configuration Utility 的一个工具) 来创建和管理阵列。本节包含以下小节:

- 第 71 页中的 “启动 ACU”
- 第 71 页中的 “使用 ACU 创建新阵列”
- 第 72 页中的 “使用 ACU 管理现有阵列”
- 第 72 页中的 “使用 ACU 使阵列成为可引导的阵列”
- 第 73 页中的 “使用 ACU 初始化磁盘驱动器”
- 第 73 页中的 “使用 ACU 重新扫描磁盘驱动器”
- 第 73 页中的 “使用 ACU 对磁盘驱动器执行安全擦除”
- 第 74 页中的 “使用 ACU 停止正在进行的安全擦除”

## ▼ 启动 ACU

1. 启动 **BIOS RAID Configuration Utility**。  
请参见第 70 页中的 “启动 BIOS RAID Configuration Utility”。
2. 如果有多个 **HBA**, 请选择要管理的 **HBA** 并按 **Enter** 键。
3. 选择 "**Array Configuration Utility**", 然后按 **Enter** 键。
4. 按照屏幕说明创建和管理阵列并初始化、重新扫描磁盘驱动器以及擦除磁盘驱动器。

## ▼ 使用 ACU 创建新阵列

---

注 – 可以用 ACU 和 Sun StorageTek RAID Manager 图形用户界面 (graphical user interface, GUI) 创建阵列。但是, 通过 GUI 创建阵列比使用 ACU 快得多。使用 ACU 创建阵列花费的时间要比用 GUI 长两到三倍。有关更多信息, 请参见 《Sun StorageTek RAID Manager 软件用户指南》。

---

1. 从 **ACU** 主菜单中选择 "**Create Arrays**".  
只有可在新阵列中使用的磁盘驱动器可供选择。(必须先对磁盘驱动器进行初始化, 然后才能在阵列中使用它们。有关更多信息, 请参见第 73 页中的 “使用 ACU 初始化磁盘驱动器”。)

2. 使用 "Array Properties" 菜单修改阵列的 RAID 级别、大小、名称、条带大小和高速缓存设置。

---

注 – 有关 RAID 级别和使用磁盘驱动器创建阵列的更多信息，请参见第 91 页中的“选择最佳的 RAID 级别”。

---

---

注 – 创建新阵列可能会更改 BIOS 引导顺序。检查 BIOS 设置以验证引导顺序是否正确。有关更多信息，请参见第 89 页中的“控制逻辑驱动器引导顺序的最佳做法”。

---

## ▼ 使用 ACU 管理现有阵列

1. 从 ACU 主菜单中选择 "Manage Arrays"。
2. 从 "Manage Arrays" 菜单中执行以下任意操作：
  - 查看阵列的属性。

---

注 – 出现故障的驱动器以不同的文本颜色显示。

---

- 使阵列成为可引导的阵列。请参见第 72 页中的“使用 ACU 使阵列成为可引导的阵列”。
- 指定或移除热备件。
- 删除阵列。

---

注意 – 在删除阵列之前先备份数据，以免造成数据永久丢失。

---



## ▼ 使用 ACU 使阵列成为可引导的阵列

---

注 – 您可能需要更改系统 BIOS 以修改引导顺序。有关更多信息，请参阅计算机文档或参见第 89 页中的“控制逻辑驱动器引导顺序的最佳做法”。

---

Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 始终使用编号最小的阵列作为其可引导的阵列。

1. 从 ACU 主菜单中选择 "Manage Arrays"。
2. 选择要使其可引导的阵列，然后按 **Ctrl+B**。

---

注 – 在一个阵列正在生成、验证或重新生成时，不能使该阵列成为可引导的阵列。

---

阵列编号将更改为 Array 00，从而使该阵列成为 HBA 的引导阵列。

### 3. 重新启动计算机。

## ▼ 使用 ACU 初始化磁盘驱动器

如果磁盘驱动器灰显（不能在新阵列中使用），则可能需要对其进行初始化。

- 从 ACU 主菜单中选择 **"Initialize Drives"**。



---

注意 – 请勿初始化属于阵列的磁盘驱动器。初始化属于阵列的磁盘驱动器会使该阵列不可用。在初始化磁盘驱动器之前，首先备份其中的所有数据。

---

## ▼ 使用 ACU 重新扫描磁盘驱动器

- 从 ACU 主菜单中选择 **"Rescan Drives"**。

## ▼ 使用 ACU 对磁盘驱动器执行安全擦除

对磁盘驱动器执行安全擦除时，该磁盘驱动器中的所有数据都将被完全删除且不可恢复。安全擦除会对正在擦除的磁盘驱动器执行三遍不同的写入，而不只是写入零。

执行安全擦除所需的时间比清除（或清零）磁盘驱动器的时间多六倍。您可能只希望对包含机密（或保密）信息的磁盘驱动器执行安全擦除。

---

注 – 要擦除（或清零）包含非保密信息的磁盘驱动器，您可以选择将其格式化（请参见第 77 页中的“使用磁盘实用程序管理磁盘驱动器”），也可以使用 Sun StorageTek RAID Manager 图形用户界面 (graphical user interface, GUI) 来清除它，这两个选项花费的时间都比安全擦除选项要少。

---

- 从 ACU 主菜单中选择 **"Secure Erase"**，然后选择 **"Y"**（是）。

要在安全擦除开始后返回 ACU 主菜单，请按 Esc 键。直到擦除操作完成之后，才能使用这些选定的磁盘驱动器。

## ▼ 使用 ACU 停止正在进行的安全擦除

1. 从 ACU 主窗口中选择 "Secure Erase"。
2. 选择正在对其执行安全擦除的磁盘驱动器，然后按 **Ctrl+Q**。  
安全擦除将停止，ACU 返回到主窗口。

---

## 使用 -Select 实用程序修改 HBA 设置

BIOS RAID Configuration Utility 中包含一个用于修改 HBA 及其连接的磁盘驱动器设置的工具。此实用程序称为 *SerialSelect* 或 *SATASelect*。本节包含以下小节：

- 第 74 页中的 “开始使用 -Select 实用程序”
- 第 74 页中的 “应用更改并退出 -Select 实用程序”
- 第 75 页中的 “使用 -Select 实用程序修改常规 HBA 设置”
- 第 76 页中的 “使用 -Select 实用程序修改特定于 SAS 的 HBA 设置”

## ▼ 开始使用 -Select 实用程序

1. 启动 **BIOS RAID Configuration Utility**（请参见第 70 页中的 “启动 BIOS RAID Configuration Utility”），选择 *-Select* 实用程序，然后按 **Enter** 键。
2. 如果需要，按照屏幕说明修改 HBA 及其连接的磁盘驱动器的设置。

## ▼ 应用更改并退出 -Select 实用程序

1. 按 **Esc** 键，直到提示您退出。  
如果您修改了任何设置，则在退出之前系统会提示您保存更改。
2. 选择 "Yes" 退出，然后按任意键重新启动计算机。  
所作的全部更改都将在计算机重新启动后生效。

## ▼ 使用 *-Select* 实用程序修改常规 HBA 设置

注 – HBA 的默认设置适用于大多数计算机，请勿更改默认设置。

- 从 *-Select* 实用程序主菜单中选择 "**Controller Configuration**" 并更改下表中列出的设置。

有些选项对该 HBA 可能不可用。

注 – 默认设置以粗体显示。

表 C-1 常规 HBA 设置



选项	说明
Drive's Write Cache	如果启用，将在磁盘驱动器上启用写入高速缓存。如果设置为 <b>disabled</b> ，将不在磁盘驱动器上使用写高速缓存。建议您针对磁盘驱动器禁用写高速缓存。 <b>注意</b> – 如果启用写入高速缓存，则在电源故障期间可能（可能性较小）会造成数据丢失或损坏。
Runtime BIOS	如果设置为 <b>enabled</b> ，则 HBA BIOS 允许该 HBA 充当可引导的设备。禁用 BIOS 将允许其他 HBA 充当可引导的设备。
Automatic Failover	如果设置为 <b>enabled</b> ，则在更换出现故障的磁盘驱动器后 HBA 将自动重新生成阵列。如果禁用，则必须手动重新生成阵列。
Array Background Consistency Check	如果启用，则 HBA 将不断地验证冗余阵列。请注意，这可能会导致性能显著下降。默认设置为 <b>disabled</b> 。
BBS Support	如果在支持 BBS 的系统中设置为 <b>enabled</b> ，则 HBA 将在 BIOS 中显示为可引导的设备。
Array-based BBS Support	如果在支持 BBS 的系统中启用此选项，则 HBA 将在 BIOS 中将连接的可引导设备显示为引导设备选项。这与逻辑阵列相关。默认设置为 <b>disabled</b> 。
Physical Drives Display During POST	如果启用，则在系统开机自检 (Power On Self Test, POST) 期间将显示连接的磁盘驱动器。显示磁盘驱动器会使开机自检总时间增加几秒钟。默认设置为 <b>disabled</b> 。
CD-ROM Boot Support	如果设置为 <b>enabled</b> ，则可以从可引导的 CD 中引导系统。 <b>注意</b> – 当前软件不支持 CD。

表 C-1 常规 HBA 设置 (续)

选项	说明
Removable Media Devices Boot Support	如果设置为 <b>enabled</b> , 则支持可移除的介质设备 (如 CD 驱动器)。
Alarm Control	如果启用, 则会发出声音警报。默认设置为 <b>enabled</b> 。 注意 - 如果关闭 (禁用) 警报, 则警报将在重新引导后自动重新打开。
SATA Native Command Queuing (NCQ)	如果设置为 <b>enabled</b> , 则会启用 NCQ。如果要连接 48 个以上 SATA II 磁盘驱动器, 请禁用此功能。仅可用于 SATA II 磁盘驱动器。

## ▼ 使用 *-Select* 实用程序修改特定于 SAS 的 HBA 设置

除了第 75 页中的“使用 *-Select* 实用程序修改常规 HBA 设置”中列出的常规设置外, Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 还具有特定于 SAS 的设置, 可根据需要进行修改。(有关 SAS 的更多信息, 请参见第 103 页中的“串行连接 SCSI 简介”。)

- 从 *SerialSelect* 主菜单中选择 "PHY Configuration" 并更改下表中列出的设置。

注 - 默认设置以粗体显示。

表 C-2 特定于 SAS 的 HBA 设置

选项	说明
PHY Rate	HBA 与设备之间的数据传输率。默认设置为 <b>Auto</b> , 此设置允许 SAS 卡根据需要调整数据传输率。
CRC Checking	如果启用, 将决定 HBA 是否验证串行总线上数据传输的准确性。默认设置为 <b>Yes</b> (启用)。仅当 HBA 连接到不支持 CRC Checking 的设备时才设置为 "No" (禁用)。
SAS Address	如果您希望 HBA 上的每个 phy 处于不同的 SAS 域中时, 则此设置可为每个 phy 指定一个全球唯一的名称。默认设置为 <b>0</b> 。 注意: 此设置仅用于解决 SAS 地址冲突, 否则必须将其保留为默认值。

---

# 使用磁盘实用程序管理磁盘驱动器

可以使用磁盘实用程序（BIOS RAID Configuration Utility 中的另一个工具）对磁盘驱动器进行低级格式化或验证。（新磁盘驱动器在出厂前已进行低级格式化，因此无需再次进行低级格式化。）



---

**注意** – 在格式化磁盘驱动器之前，请先备份所有数据。格式化将销毁磁盘驱动器上的所有数据。

---

本节包含以下小节：

- 第 77 页中的“使用磁盘实用程序格式化或验证磁盘”
- 第 77 页中的“使用磁盘实用程序定位磁盘驱动器”
- 第 78 页中的“使用磁盘实用程序识别磁盘驱动器”

## ▼ 使用磁盘实用程序格式化或验证磁盘

1. 启动 **BIOS RAID Configuration Utility**。  
请参见第 70 页中的“启动 BIOS RAID Configuration Utility”。
2. 选择所需的 **HBA**，然后按 **Enter** 键。
3. 选择 **"Disk Utilities"**。
4. 选择所需的磁盘驱动器，然后按 **Enter** 键。
5. 选择 **"Format Disk"** 或 **"Verify Disk Media"**。

## ▼ 使用磁盘实用程序定位磁盘驱动器

---

**注** – 此功能仅适用于具有“活动”LED 指示灯的磁盘驱动器。

---

可以使用 **"Identify Drive"** 功能通过使 LED 指示灯闪烁来物理定位磁盘驱动器。

1. 启动 **BIOS RAID Configuration Utility**。  
请参见第 70 页中的“启动 BIOS RAID Configuration Utility”。
2. 选择所需的 **HBA**，然后按 **Enter** 键。

3. 选择 "Disk Utilities"。
4. 选择所需的磁盘驱动器，然后按 Enter 键。
5. 选择 "Identify Drive"，然后按 Enter 键。
6. 定位磁盘驱动器完成后，按任意键使 LED 指示灯停止闪烁。

## ▼ 使用磁盘实用程序识别磁盘驱动器

可以通过查看系统上的磁盘驱动器列表来识别磁盘驱动器。只显示在开机自检期间显示的物理驱动器。

### 1. 启动 BIOS RAID Configuration Utility。

请参见第 70 页中的“启动 BIOS RAID Configuration Utility”。

### 2. 选择所需的 HBA，然后按 Enter 键。

### 3. 选择 "Disk Utilities"。

"Disk Utilities" 视图将提供以下信息：

表 C-3 磁盘实用程序提供的信息

位置	型号	修订版本号	速度	大小
CN1=DEV1 Box0=Slot0 Exp0=phy0	制造商信息。	磁盘驱动器的 修订版本号。	磁盘驱动器的速度。	磁盘驱动器的大小。

磁盘驱动器的位置信息由三种类型的连接决定：

- 直接连接的驱动器 - 连接由连接到设备的电缆决定，例如 CN1（连接器 1）连接到 DEV1（设备 1）。有关更多信息，请参见第 108 页中的“直接连接的连接”。
- 存储附件处理器 (Storage Enclosure Processor, SEP) 管理的设备 - 连接由活动底板决定。Box0（附件 0）连接到 slot0（附件中的磁盘驱动器插槽 0）。有关更多信息，请参见第 109 页中的“底板连接”。
- 扩展器 - 连接由扩展器决定。Exp0（扩展器 0）连接到 phy0（连接器内的 phy 0）。有关更多信息，请参见第 109 页中的“SAS 扩展器连接”。

注 - 磁盘驱动器之外的其他设备（CDROM、磁带机等）在系统磁盘驱动器之后按顺序列出。

---

# 查看基于 BIOS 的事件日志

基于 BIOS 的事件日志记录所有固件事件，如配置更改、阵列创建和引导活动。

有些事件不会无限期地存储 – 每次重新启动计算机时，都会清除事件日志中的所有非持久性事件；一旦日志已满，新事件将覆盖旧事件。

## ▼ 查看事件日志

1. 启动 **BIOS RAID Configuration Utility**。

请参见第 70 页中的“启动 BIOS RAID Configuration Utility”。

2. 选择所需的 HBA，然后按 **Enter** 键。

3. 当显示 **BIOS RAID Configuration Utility** 菜单时，按 **Ctrl+P**。

4. 选择 "**Controller Log Information**"，然后按 **Enter** 键。

此时将打开当前的事件日志。



## 附录 D

# 故障排除

---

本附录提供用于解决 HBA 问题的基本故障排除信息和解决方法。本附录包含以下各节：

- 第 81 页中的 “故障排除清单”
- 第 82 页中的 “关闭声音警报”
- 第 82 页中的 “从磁盘驱动器故障中恢复”

---

## 故障排除清单

如果在安装或使用 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 时遇到困难，请先检查以下各项：

- 关闭计算机的电源，检查每个磁盘驱动器、电源、LED 指示灯连接器等的连接。

尝试将磁盘驱动器从 HBA 断开并重新连接。

- 检查 HBA 是否安装在兼容的扩展槽 (x8 PCI Express) 中。
- 确保 HBA 牢固地插在扩展槽中并进行了固定。
- 如果在系统引导期间未检测到 HBA，请尝试在其他兼容的扩展槽中进行安装。
- 是否正确安装了驱动程序？
- 如果具有外部磁盘驱动器（或其他设备），它们是否已通电？

如果仍然无法解决问题，则可以在 <http://www.sun.com> 上查找其他故障排除信息和指导。

---

## 关闭声音警报

出现错误时，将发出声音警报。要关闭声音警报，请使用 BIOS RAID Configuration Utility。请参见第 67 页中的“使用 BIOS RAID Configuration Utility”。

---

## 从磁盘驱动器故障中恢复

本节介绍如何在磁盘驱动器出现故障时进行恢复：

- 如果阵列受热备件保护（请参见第 82 页中的“出现故障的磁盘驱动器受热备件保护”）。
- 如果阵列不受热备件保护（请参见第 83 页中的“出现故障的磁盘驱动器不受热备件保护”）。
- 如果多个阵列中同时出现磁盘驱动器故障（请参见第 83 页中的“多个阵列中同时出现故障”）。
- 如果是 RAID 0 阵列（请参见第 83 页中的“RAID 0 阵列中出现磁盘驱动器故障”）。
- 如果同一阵列中的多个磁盘驱动器出现故障（请参见第 83 页中的“同一阵列中出现多个故障”）。

## 出现故障的磁盘驱动器受热备件保护

当阵列受热备件保护时，如果该阵列中的磁盘驱动器出现故障，热备件将自动加入阵列并取代出现故障的驱动器。

### ▼ 从磁盘驱动器故障中恢复

1. 移除并更换出现故障的磁盘驱动器（按制造商的说明操作）。
2. 选择正确的步骤：
  - 如果未启用反向复制 – 在 Sun StorageTek RAID Manager 图形用户界面 (graphical user interface, GUI) 中，从原始热备用磁盘（该磁盘驱动器为阵列的一部分）中删除“热备件”指定。然后，指定新的热备件来保护该 HBA 上的阵列。
  - 如果启用了反向复制 – HBA 检测到出现故障的驱动器已被更换后，数据将自动移回其原始位置。无需执行任何操作。

## 出现故障的磁盘驱动器不受热备件保护

当阵列不受热备件保护时，如果该阵列中的磁盘驱动器出现故障，请移除并更换出现故障的磁盘驱动器。HBA 将检测到新磁盘驱动器并开始重新生成阵列。

如果 HBA 无法重新生成阵列，请检查电缆、磁盘驱动器和 HBA 的安装和连接是否正确。然后使用 Sun StorageTek RAID Manager GUI 重新生成阵列（如有必要）。有关说明，请参阅《Sun StorageTek RAID Manager 软件用户指南》或联机帮助。

## 多个阵列中同时出现故障

如果多个阵列中同时出现磁盘驱动器故障（每个阵列中一个故障）并且阵列有热备件进行保护，则 HBA 将重新生成阵列，但受到以下限制：

- 热备件的大小必须等于或大于它要更换的出现故障的磁盘驱动器的大小。
- 按出现故障的顺序，使用热备件对出现故障的磁盘驱动器进行更换。（包含最先出现故障的磁盘驱动器的阵列将最先重新生成，前提是具有合适的热备件 - 请参见上一条限制。）

如果出故障的磁盘驱动器比热备件多，请参见“[出现故障的磁盘驱动器不受热备件保护](#)”。

如果启用了反向复制，则 HBA 检测到出现故障的驱动器已被更换后，数据将移回其原始位置。

## RAID 0 阵列中出现磁盘驱动器故障

由于 RAID 0 卷不包含冗余，因此如果 RAID 0 阵列中的磁盘驱动器出现故障，数据将无法恢复。

更正引起故障的错误或更换出现故障的磁盘驱动器。然后，恢复您的数据（如果可用）。

## 同一阵列中出现多个故障

除了 RAID 6 和 RAID 60 阵列（请参见第 91 页中的“[选择最佳的 RAID 级别](#)”）之外，如果同一阵列中的多个磁盘驱动器同时出现故障，则数据将无法恢复。

更正引起故障的错误或更换出现故障的磁盘驱动器。然后，恢复您的数据（如果可用）。

---

**注** - 在某些情况下，RAID 10 和 RAID 50 阵列可能会在出现多个磁盘驱动器故障时继续正常运行，具体取决于哪些磁盘驱动器出现了故障。有关更多信息，请参阅《Sun StorageTek RAID Manager 软件用户指南》或联机帮助。

---



# 最佳做法

---

本附录提供了如何充分利用 Sun StorageTek SAS RAID HBA 来改善总体用户体验的信息。本附录包含以下各节：

- 第 85 页中的 “在运行 Solaris OS 的系统中安装新 HBA 的最佳做法”
- 第 86 页中的 “切换电缆并建立新连接的最佳做法”
- 第 87 页中的 “磁盘附件电缆连接的最佳做法”
- 第 87 页中的 “测试硬盘驱动器故障状况的最佳做法”
- 第 87 页中的 “在不删除分区的情况下删除逻辑卷的最佳做法”
- 第 88 页中的 “测试物理驱动器故障的最佳做法”
- 第 88 页中的 “重新扫描或发现驱动器的最佳做法”
- 第 89 页中的 “控制逻辑驱动器引导顺序的最佳做法”
- 第 89 页中的 “选择 RAID 逻辑设备成员的最佳做法”
- 第 90 页中的 “更换 HBA 的最佳做法”

---

## 在运行 Solaris OS 的系统中安装新 HBA 的最佳做法

如果将新 HBA 安装到正在运行 Solaris OS 的系统中，则此系统可能检测不到新安装的 HBA。

要确认系统是否已检测到 HBA，请执行下列操作：

1. 在终端窗口中运行 `arcconf getversion` 命令。

假设新安装的 HBA 是系统中安装的唯一 HBA，`arcconf getversion` 命令的输出将显示 1 个适配器。

2. 查看 `arcconf getversion` 命令的输出，并执行下列操作之一：
  - 如果输出显示 1 个适配器，表示系统已检测到 HBA，您无需再执行任何其他操作。
  - 如果输出显示 0 个适配器，请运行 `/usr/sbin/devfsadm` 命令，强制系统检测 HBA，然后继续执行下一步。
3. 重复步骤 1，确认系统已检测到 HBA。

---

## 切换电缆并建立新连接的最佳做法

本节包含以下主题：

- [第 86 页](#)中的“将电缆从一个端口切换到另一个端口”
- [第 86 页](#)中的“拔下电缆并将它重新连接至同一端口”
- [第 86 页](#)中的“连接带有 SATA 磁盘的 JBOD”

### 将电缆从一个端口切换到另一个端口

如果需要将电缆从一个端口切换到同一 HBA 或同一 JBOD 上的另一个端口，请在最初拔下电缆后等待足够长的时间，以便所有物理硬盘驱动器从图形用户界面 (graphical user interface, GUI) 和命令行界面 (command-line interface, CLI) 的显示内容中清除掉。在最初拔下电缆后等待一段时间，可防止控制器在另一个端口上重新添加相同驱动器的同时，试图删除这些驱动器。如果未显示任何内容，请在拔下电缆与将它重新连接至另一个端口之间至少等待两分钟。

### 拔下电缆并将它重新连接至同一端口

在拔下电缆与将它重新连接至 HBA 或 JBOD 上的同一端口之间至少等待两分钟。为了避免控制器弄混，请等待，直到物理驱动器从 GUI 和 CLI 的显示内容中清除掉。

### 连接带有 SATA 磁盘的 JBOD

将带有 SATA 磁盘的 JBOD 连接到 HBA 时，若 JBOD 先前已连接到另一个 HBA，则可能会出现连接问题。这归咎于一个称为从属关系的 SAS 功能。SAS 协议使用从属关系来防止多个 SAS 启动器 (HBA) 在与 SATA 驱动器进行通信时彼此影响。为了避免这些连接问题，请在将 JBOD 连接到新 HBA 之前，通过对 JBOD 执行关机循环来删除从属关系。

---

## 磁盘附件电缆连接的最佳做法

HBA 支持在 RAID 卡与 JBOD 之间使用一个连接（或路径）。因此，在将 RAID 卡连接到磁盘附件时，请确保仅使用一根电缆。使用多根电缆并不提供冗余。

---

## 测试硬盘驱动器故障状况的最佳做法

热插拔硬盘驱动器以测试故障状况时，请在移除驱动器与重新插入它之间至少等待一分钟。等待一分钟可使控制器有时间来识别硬盘驱动器的移除。在真实的故障情况下，会使用另一个硬盘驱动器更换移除的驱动器。在重新插入同一驱动器的测试情况下，需要在重新插入之前等待一分钟。

---

## 在不删除分区的情况下删除逻辑卷的最佳做法

尝试删除逻辑卷时，Sun StorageTek RAID Manager 图形用户界面 (graphical user interface, GUI) 可能要求您先删除逻辑驱动器上的所有分区，然后才允许删除驱动器。这是一项安全功能，旨在防止意外删除包含有效数据的驱动器。

如果需要在事先不从 OS 中删除分区的情况下删除逻辑卷，可以使用 `arcconf` 命令行界面 (command-line interface, CLI) 而不是 GUI 执行此操作。通过 CLI 可以在不必先删除分区的情况下删除逻辑卷。

要在不删除分区的情况下通过 CLI 删除逻辑卷，请在命令提示符下键入以下命令：

```
arcconf DELETE controller-number LOGICALDRIVE logical-drive-number
```

您会收到如以下示例所示的警告消息。

```
WARNING: Logical device z may contain a partition.  
All data in logical device z will be lost.  
Delete the logical device?  
Press y, then ENTER to continue or press ENTER to abort:
```

---

## 测试物理驱动器故障的最佳做法

如果出于测试目的而使用 Sun StorageTek RAID Manager GUI 使物理驱动器出现故障，则在不更换驱动器的情况下，此驱动器将不会恢复到就绪状态。在测试情况下，可能不需要以物理方式更换驱动器，因为您只是在执行一项测试。

这种情况下，可以使用 `arcconf` CLI 使驱动器恢复到就绪状态，而不必实际更换此驱动器。

为此，请在命令提示符下键入以下命令：

```
arcconf SETSTATE controller-number DEVICE drive-channel-number drive-ID-number RDY
```

键入此命令会导致出现故障的驱动器在 GUI 中恢复到就绪状态。

---

## 重新扫描或发现驱动器的最佳做法

如果向现有卡中添加一个新附件，或者启动卡重新扫描并且重新扫描在该卡上发现一个新物理磁盘驱动器，则新发现的驱动器可能在 Sun StorageTek RAID Manager GUI 中显示为有故障（驱动器上有一个红色的 X）。如果驱动器在 GUI 中显示为有故障，则会导致在系统消息文件中生成多个消息。这些消息可能指示存在一个出现故障的驱动器、必须删除该驱动器或该驱动器没有响应。

如果出现此问题，请记住这是 GUI 的正常行为，您无需再执行任何其他操作。将驱动器视为有故障是最安全的方法，此时 GUI 可以处理新发现的处于未知状态的驱动器。过一段时间后，如果 GUI 确定此驱动器没有任何故障，则将删除故障标记，并且此驱动器可以正常运行。

如果新添加的附件是一个完整附件，则 GUI 可能需要几分钟的时间删除每个驱动器的故障标记。这是因为发现时间与附件添加的驱动器数量成正比。

---

## 控制逻辑驱动器引导顺序的最佳做法

安装 RAID HBA 并至少创建一个逻辑驱动器后，主机系统上的 BIOS 可能将该驱动器插入到硬盘驱动器引导顺序中，位列现有系统磁盘之前。如果新创建的逻辑驱动器没有引导扇区，则以后进行重新引导时将无法引导主机系统。如果您要安装内部 RAID HBA（假设您要从逻辑驱动器进行引导），则这不是问题。但是，如果您要安装外部 RAID HBA，则驱动器引导顺序可能对其他系统引导驱动器产生负面影响。

要控制主机系统上的逻辑驱动器的引导顺序，请执行下列操作：

1. 进入主机系统 BIOS，选择 "Boot"，然后查看 "Hard Disk Drives" 条目。
2. 检验 RAID 卡的逻辑驱动器是否为列表中的第一个驱动器。
3. 如果列出的第一个驱动器是最初的系统引导驱动器，您无需再执行任何其他操作。如果列出的第一个驱动器是 RAID 卡的逻辑驱动器，则更改此列表，使最初的引导驱动器最先列出。
4. 要保存设置，请执行下列操作之一：
  - 如果正在 ILOM 远程控制台上工作，请转到窗口顶部的 ILOM "Keyboard" 菜单并选择 F10。
  - 如果正在其他类型的系统或控制台上工作，请按 Esc 键。系统现在可以按预期的方式引导。

---

## 选择 RAID 逻辑设备成员的最佳做法

选择要作为 RAID 逻辑设备成员的物理驱动器时，请确保所选驱动器来自单个逻辑设备中的单个附件。这是因为暂时或永久移除整个附件的任何操作（固件升级、关闭单个附件以及双电源故障等）会导致重新生成、降级状态和完全失败，具体取决于一个附件中包含给定 RAID 逻辑设备中的多少个驱动器。不要生成跨多个附件的逻辑设备，除非您是了解这种做法的风险的高级 RAID 用户。

---

## 更换 HBA 的最佳做法

本节包含以下主题：

- [第 90 页中的“在 SPARC 系统上更换 HBA”](#)
- [第 90 页中的“在 x64 系统上更换 HBA”](#)

### 在 SPARC 系统上更换 HBA

在 SPARC 系统上使用新 HBA 卡更换现有 HBA 卡时，新卡会在安装时自动检测到现有配置，无需执行进一步的操作。但是，如果新 HBA 未检测到现有配置中的一个或多个卷，请重新扫描这些卷以便检测它们。

### 在 x64 系统上更换 HBA

在 x64 系统上使用新 HBA 卡更换现有 HBA 卡时，BIOS RAID Configuration Utility 会发送一个警告消息，告知您在新卡的初始化过程中配置发生更改。除非您接受警告消息中指示的配置更改，否则在新卡上不会激活配置中的现有驱动器和卷。

要在新卡上激活现有驱动器和卷，请执行下列操作之一：

- 在收到配置更改警告消息时，按 **Enter** 键接受配置更改。
- 通过 BIOS Configuration Utility 查看配置更改（在 POST 期间，出现提示时按 **Ctrl+A**），并在此实用程序中接受更改。

## 附录 F

# 选择最佳的 RAID 级别

---

在为 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 创建阵列（或逻辑驱动器）时，可以指定 RAID 级别以保护数据。

每个 RAID 级别均会提供性能和冗余的唯一组合。各个 RAID 级别所支持的磁盘驱动器数量也不同。

本附录介绍 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 所支持的 RAID 级别并对每个级别进行基本概述，以帮助您在为存储系统选择最佳级别的保护。

本附录包含以下各节：

- 第 91 页中的“了解驱动器段”
- 第 92 页中的“非冗余阵列 (RAID 0)”
- 第 93 页中的“RAID 1 阵列”
- 第 94 页中的“RAID 1 增强型阵列”
- 第 95 页中的“RAID 10 阵列”
- 第 96 页中的“RAID 5 阵列”
- 第 97 页中的“RAID 5EE 阵列”
- 第 98 页中的“RAID 50 阵列”
- 第 99 页中的“RAID 6 阵列”
- 第 100 页中的“RAID 60 阵列”
- 第 100 页中的“选择最佳的 RAID 级别”
- 第 101 页中的“迁移 RAID 级别”

---

## 了解驱动器段

驱动器段是用来创建阵列的磁盘驱动器或磁盘驱动器的一部分。磁盘驱动器可以同时包含 RAID 段（属于阵列的段）和可用段。在同一时刻，每个段只能属于一个逻辑设备。如果磁盘驱动器不属于任何逻辑设备，则整个磁盘是一个可用段。

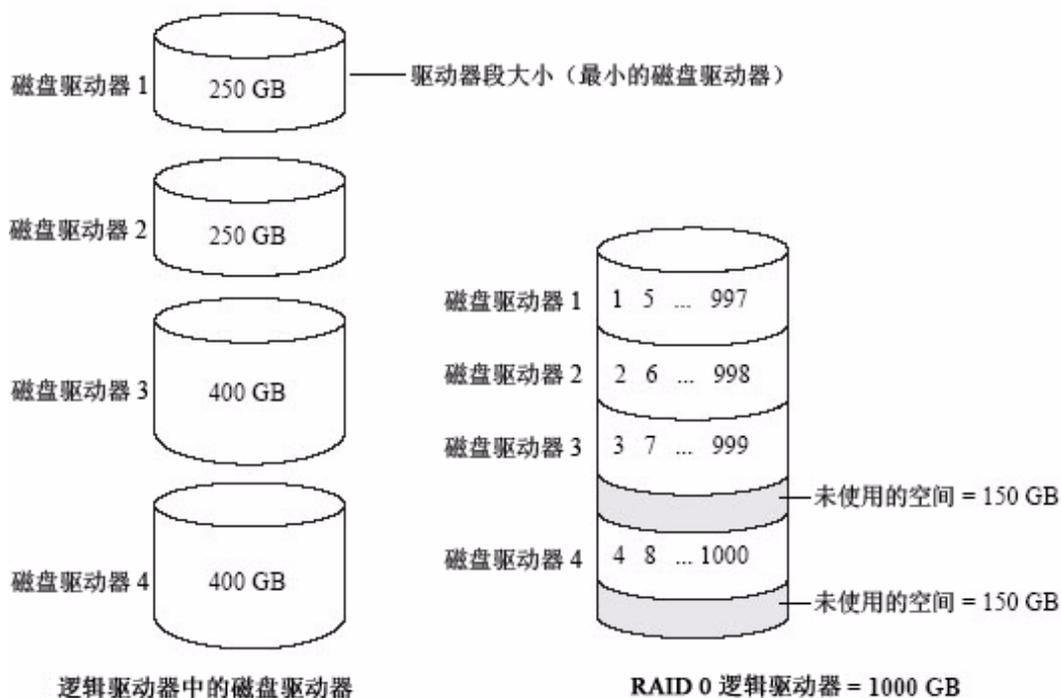
## 非冗余阵列 (RAID 0)

级别为 RAID 0 的阵列包含两个或更多磁盘驱动器，提供数据条带化，其中数据以大小相等的部分均匀分布在各个磁盘驱动器中。但是，RAID 0 阵列不维护冗余数据，因此不提供数据保护。

与大小相等的独立磁盘组相比，RAID 0 阵列可提供更好的 I/O 性能。

驱动器段大小被限制为阵列中最小的磁盘驱动器的大小。例如，由两个 250 GB 的磁盘驱动器和两个 400 GB 的磁盘驱动器生成的阵列可以为卷创建 250 GB 的 RAID 0 驱动器段，卷的总计大小为 1000 GB，如下图所示。

图 F-1 非冗余阵列 (RAID 0)

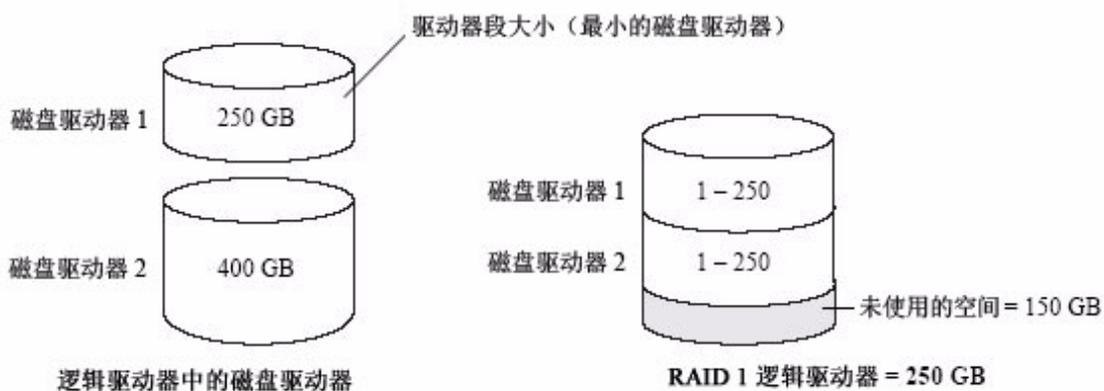


## RAID 1 阵列

RAID 1 阵列由两个磁盘驱动器生成，其中一个磁盘驱动器是另一个磁盘驱动器的镜像（每个磁盘驱动器中存储相同的数据）。与独立磁盘驱动器相比，RAID 1 阵列可提供更好的性能，读取速度是单个磁盘的两倍，写入速度与单个磁盘相同。但是，容量仅为独立磁盘驱动器的 50%。

如果 RAID 1 阵列是由大小不同的磁盘驱动器生成的，则驱动器段大小为较小的磁盘驱动器的大小，如下图所示。

图 F-2 RAID 1 阵列

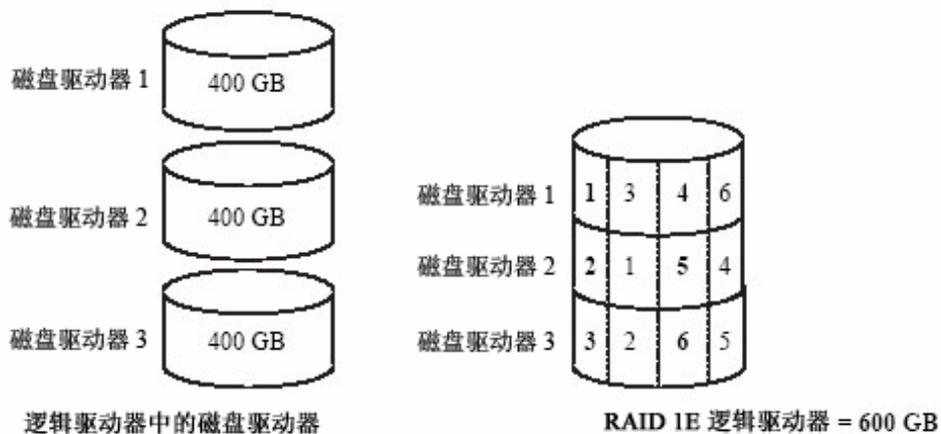


## RAID 1 增强型阵列

RAID 1 增强型 (RAID 1E) 阵列 (也称为条带化镜像) 与 RAID 1 阵列相似, 区别在于数据既进行镜像, 又进行条带化, 并且可以包含更多的磁盘驱动器。一个 RAID 1E 阵列可由三个或更多磁盘驱动器生成。

在此图中, 较大的粗体数字表示条带化数据, 较小的非粗体数字表示镜像的数据条带。

图 F-3 RAID 1 增强型阵列

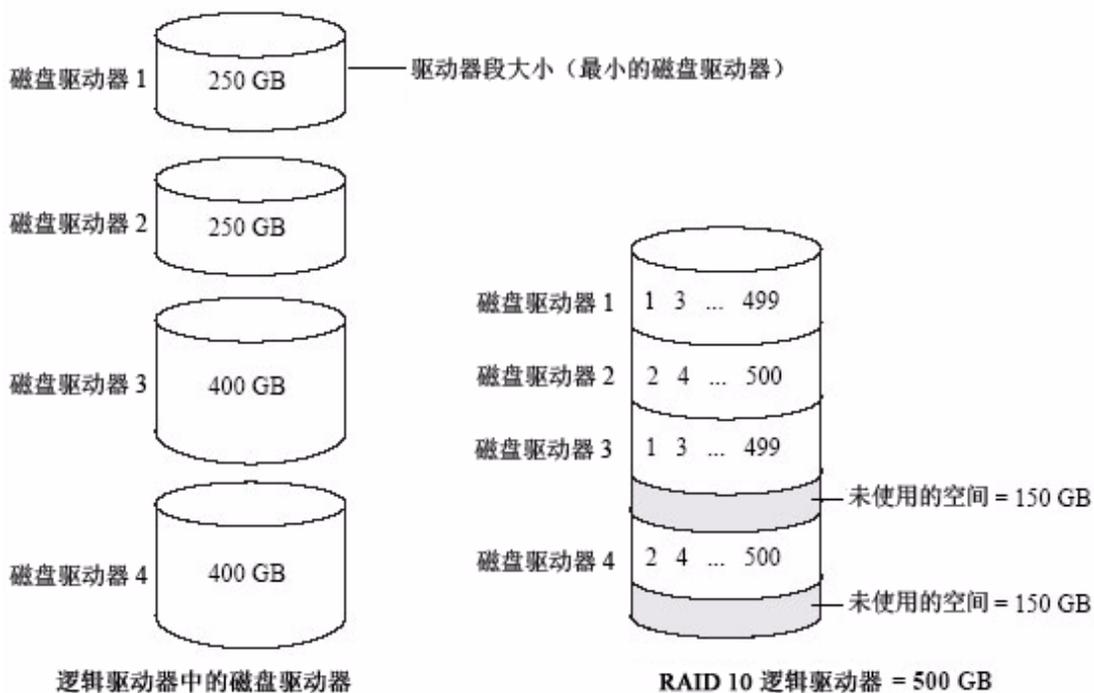


## RAID 10 阵列

RAID 10 阵列由两个或更多大小相等的 RAID 1 阵列生成。RAID 10 阵列中的数据既进行条带化，又进行镜像。镜像提供数据保护，条带化则可以提高性能。

驱动器段大小被限制为阵列中最小的磁盘驱动器的大小。例如，由两个 250 GB 的磁盘驱动器和两个 400 GB 的磁盘驱动器生成的阵列可为阵列创建两个 250 GB 的镜像驱动器段，总计大小为 500 GB，如下图所示。

图 F-4 RAID 10 阵列



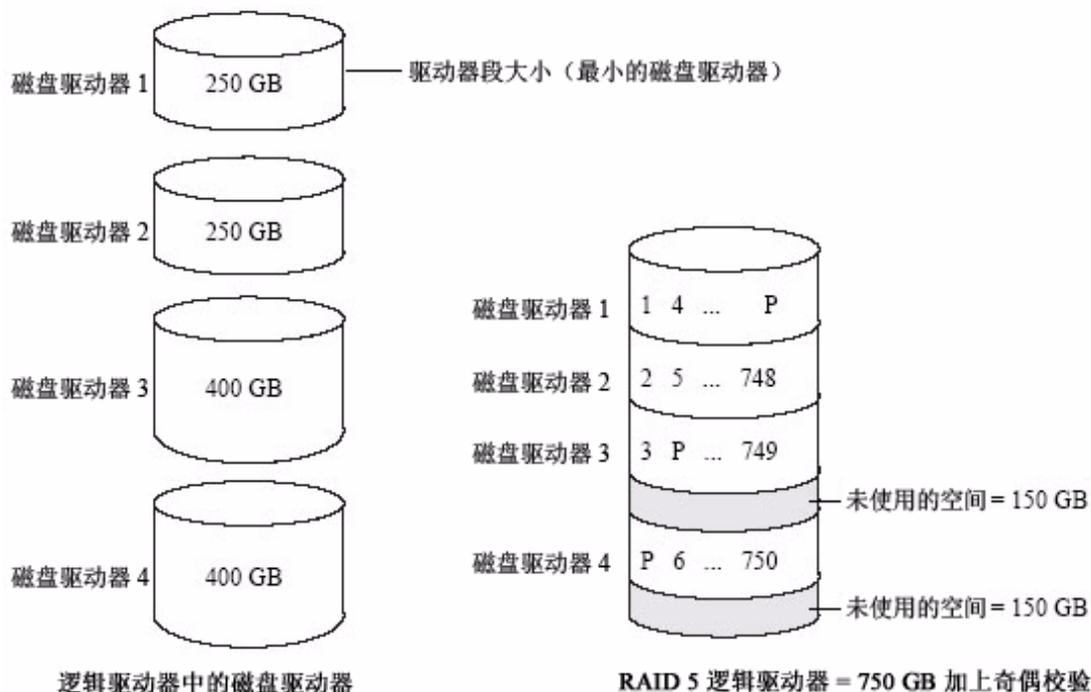
## RAID 5 阵列

RAID 5 阵列最少由三个磁盘驱动器生成，它使用数据条带化和奇偶校验数据来提供冗余。奇偶校验数据提供数据保护，条带化则可以提高性能。

奇偶校验数据是用于在磁盘驱动器出现故障时重新创建数据的错误纠正冗余。在 RAID 5 阵列中，奇偶校验数据（在下图中由 P 表示）与存储的数据一起在磁盘驱动器中均匀条带化。

驱动器段大小被限制为阵列中最小的磁盘驱动器的大小。例如，由两个 250 GB 的磁盘驱动器和两个 400 GB 的磁盘驱动器生成的阵列可以包含 750 GB 的存储数据和 250 GB 的奇偶校验数据，如下图所示。

图 F-5 RAID 5 阵列



## RAID 5EE 阵列

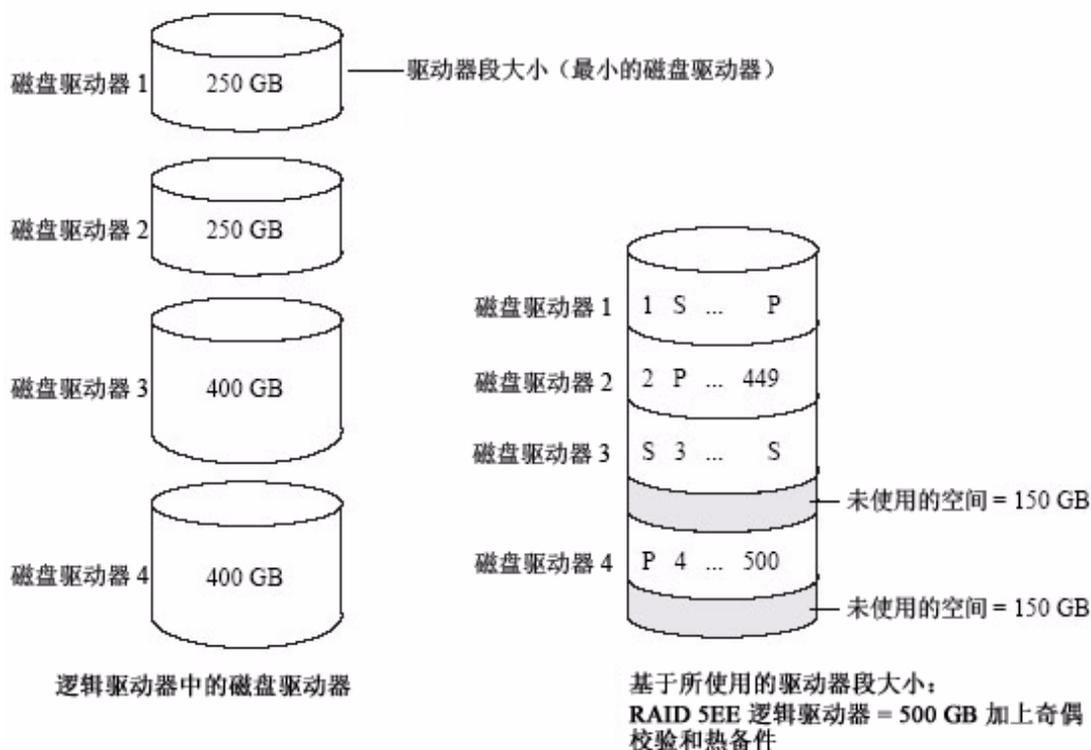
RAID 5EE 阵列（又称为热备件）与 RAID 5 阵列相似，区别在于它包含一个分布式备用驱动器并且至少由四个磁盘驱动器生成。

与热备件不同，分布式备件与存储数据和奇偶校验数据一起在各个磁盘驱动器上均匀条带化，不能与其他逻辑磁盘驱动器共享。分布式备件提高了在磁盘驱动器出现故障后重新生成阵列的速度。

RAID 5EE 阵列可以保护数据并提高了读取和写入的速度。但是，容量减少了相当于两个磁盘驱动器的空间，这些空间用于存储奇偶校验数据和备件数据。

在此示例中，S 表示分布式备件，P 表示分布式奇偶校验数据。

图 F-6 RAID 5EE 阵列



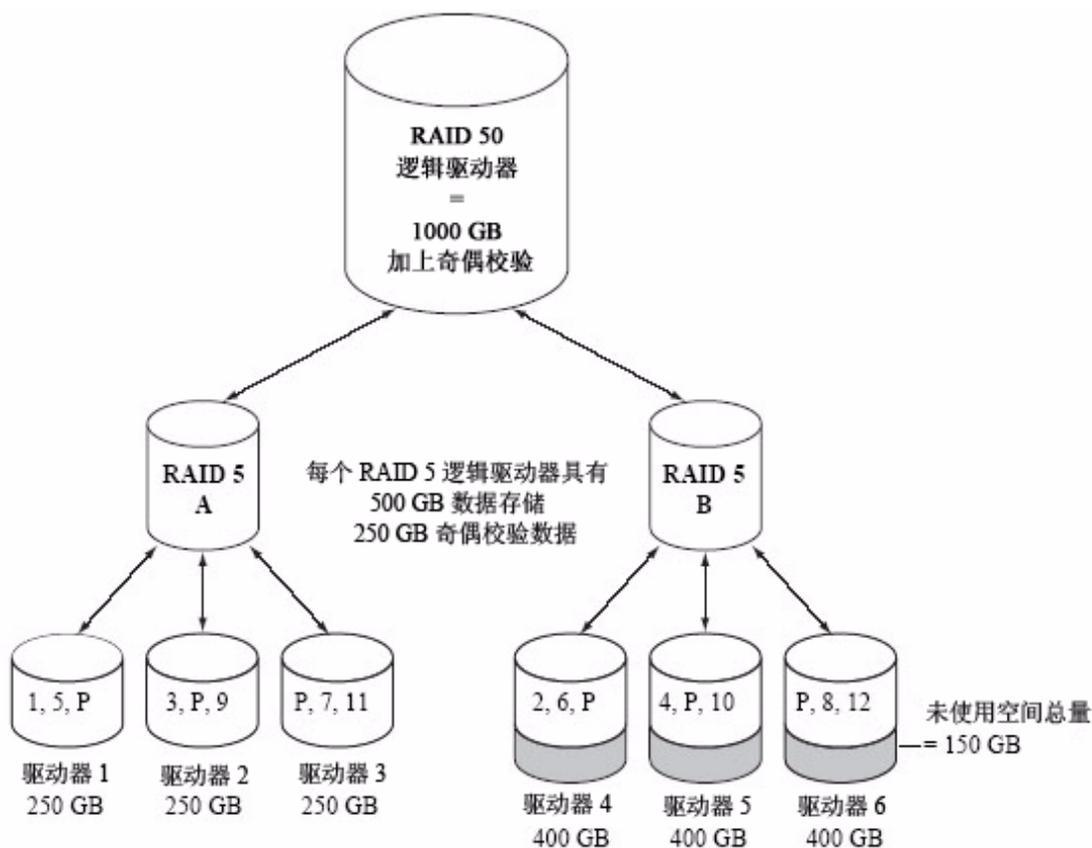
## RAID 50 阵列

RAID 50 阵列至少由配置为两个或更多 RAID 5 阵列的六个磁盘驱动器生成，在两个 RAID 5 阵列中的所有磁盘驱动器内对存储数据和奇偶校验数据进行条带化。（有关更多信息，请参见第 96 页中的“RAID 5 阵列”。）

奇偶校验数据提供数据保护，条带化则可以提高性能。RAID 50 阵列还可以提供较高的数据传输速度。

驱动器段大小被限制为阵列中最小的磁盘驱动器的大小。例如，三个 250 GB 的磁盘驱动器和三个 400 GB 的磁盘驱动器生成两个大小相等的 RAID 5 阵列，每个阵列包含 500 GB 的存储数据和 250 GB 的奇偶校验数据。因此，RAID 50 阵列可以包含 1000 GB (2 x 500 GB) 的存储数据和 500 GB 的奇偶校验数据。

图 F-7 RAID 50 阵列



在此示例中，P 表示分布式奇偶校验数据。

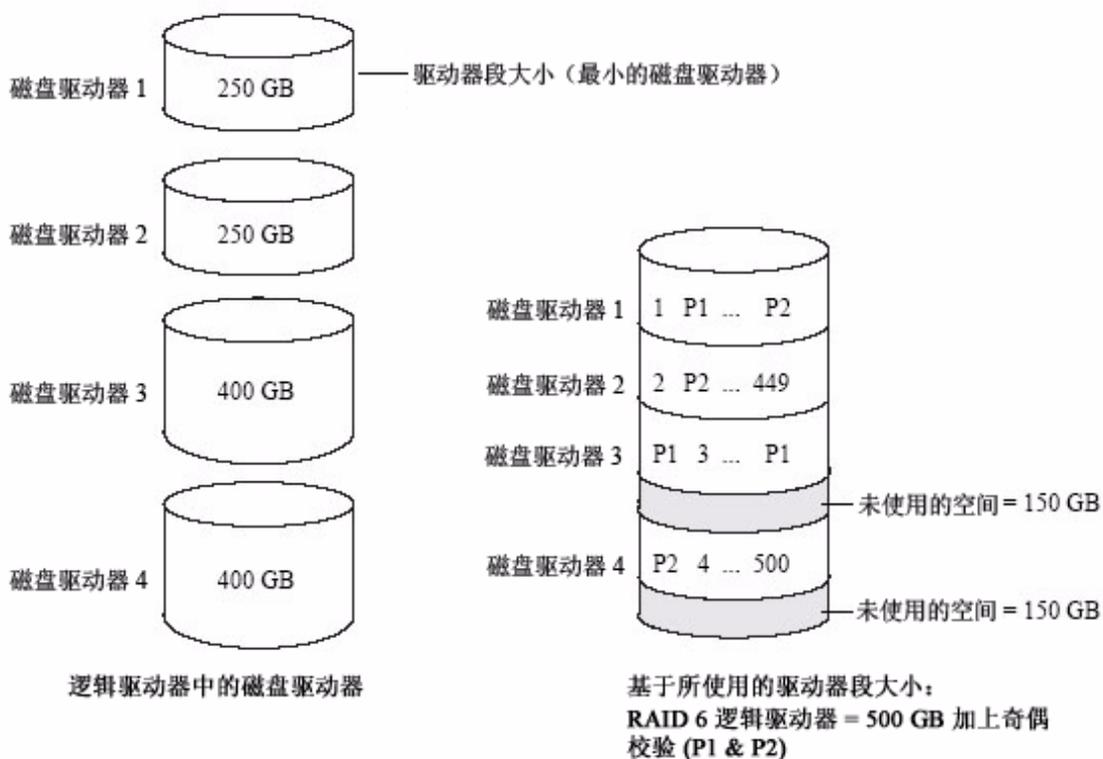
## RAID 6 阵列

RAID 6 阵列（又称为双驱动器故障保护）与 RAID 5 阵列相似，因为它使用数据条带化和奇偶校验数据来提供冗余。但是，RAID 6 阵列包含两组而不是一组独立的奇偶校验数据。两组奇偶校验数据在阵列的所有磁盘驱动器中分别进行条带化。

RAID 6 阵列可从两个同时发生的磁盘驱动器故障中恢复，因此可为数据提供额外的保护。但是，额外的奇偶校验计算会降低性能（与 RAID 5 阵列相比）。

RAID 6 阵列必须至少要由四个磁盘驱动器生成。最大条带大小取决于阵列中的磁盘驱动器数。

图 F-8 RAID 6 阵列



## RAID 60 阵列

与 RAID 50 阵列（请参见第 98 页中的“RAID 50 阵列”）相似，RAID 60 阵列（也称为双驱动器故障保护）至少由配置为两个或更多 RAID 6 阵列的八个磁盘驱动器生成，在两个 RAID 6 阵列的所有磁盘驱动器中对存储数据和两组奇偶校验数据进行条带化。

两组奇偶校验数据提供增强的数据保护，条带化则可以提高性能。RAID 60 阵列还可以提供较高的数据传输速度。

## 选择最佳的 RAID 级别

使用此表可以选择最适合您的存储空间中阵列的 RAID 级别（根据可用磁盘驱动器的数量和您对性能和可靠性的要求）。

表 F-1 选择最佳的 RAID 级别

RAID 级别	冗余	磁盘驱动器的使用率	读取性能	写入性能	内置热备件	磁盘驱动器的磁盘驱动器
RAID 0	否	100%	www	www	否	2
RAID 1	是	50%	ww	ww	否	2
RAID 1E	是	50%	ww	ww	否	3
RAID 10	是	50%	ww	ww	否	4
RAID 5	是	67 – 94%	www	w	否	3
RAID 5EE	是	50 – 88%	www	w	是	4
RAID 50	是	67 – 94%	www	w	否	6
RAID 6	是	50 – 88%	ww	w	否	4
RAID 60	是	50 – 88%	ww	w	否	8

磁盘驱动器的使用量、读取性能和写入性能取决于阵列中驱动器的数量。通常，驱动器越多，性能越好。

---

## 迁移 RAID 级别

存储空间发生更改时，可以将现有的 RAID 级别迁移到新的 RAID 级别，从而更好地满足您的存储需求。可以通过 Sun StorageTek RAID Manager 软件执行这些迁移。有关更多信息，请参见《Sun StorageTek RAID Manager 软件用户指南》。表 F-2 列出了支持的 RAID 级别迁移。

表 F-2 支持的 RAID 级别迁移

现有的 RAID 级别	支持的迁移 RAID 级别
简单卷	RAID 1
RAID 0	<ul style="list-style-type: none"><li>• RAID 5</li><li>• RAID 10</li></ul>
RAID 1	<ul style="list-style-type: none"><li>• 简单卷</li><li>• RAID 0</li><li>• RAID 5</li><li>• RAID 10</li></ul>
RAID 5	<ul style="list-style-type: none"><li>• RAID 0</li><li>• RAID 5EE</li><li>• RAID 6</li><li>• RAID 10</li></ul>
RAID 6	RAID 5
RAID 10	<ul style="list-style-type: none"><li>• RAID 0</li><li>• RAID 5</li></ul>



# 串行连接 SCSI 简介

---

此部分对串行连接 SCSI (Serial Attached SCSI, SAS) 的主要功能进行基本概述，此外介绍一些常用术语并说明 SAS 与并行 SCSI 有何区别。

---

**注** – 此部分并不特定于 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA，相反，本附录提供常规信息。图只用于参考，不表示任何 Sun StorageTek SAS RAID Internal HBA 支持的特定配置。

有关 SAS 的技术文章和教程，请参阅位于 [www.scsita.org](http://www.scsita.org) 的 SCSI Trade Association (STA™) Web 站点。

---

本附录包含以下各节：

- 第 104 页中的 “本附录中使用的术语”
- 第 104 页中的 “关于 SAS”
- 第 105 页中的 “关于 SAS 设备通信”
- 第 106 页中的 “关于 Phy”
- 第 106 页中的 “关于 SAS 端口”
- 第 107 页中的 “关于 SAS 地址”
- 第 107 页中的 “关于 SAS 连接器”
- 第 107 页中的 “关于 SAS 电缆”
- 第 108 页中的 “关于在 SAS 中标识磁盘驱动器”
- 第 108 页中的 “关于 SAS 连接选项”
- 第 110 页中的 “SAS 与并行 SCSI 之间的差别”

---

## 本附录中使用的术语

为了方便起见，在此附录中将 SAS HBA 和 SAS RAID HBA 通称为 **SAS 卡**。HBA、RAID 控制器、磁盘驱动器和外部磁盘驱动器附件称为**终端设备**，扩展器称为**扩展器设备**。

为了方便起见，本附录将终端设备和扩展器设备统称为 **SAS 设备**。

---

## 关于 SAS

传统的并行 SCSI 是一个允许计算机和磁盘驱动器等设备彼此进行通信的接口。并行 SCSI 使用 SCSI 命令集**并行**（同时）移动多位数据。

SAS 是并行 SCSI 向点到点串行接口发展的结果。SAS 也使用 SCSI 命令集，但一次移动多位数据。SAS 通过直接连接或通过扩展器设备链接终端设备。

SAS 卡通常最多支持 128 个终端设备，既可与 SAS 设备通信又可与 SATA 设备通信。（您可以通过使用 SAS 扩展器来添加 128 个或更多终端设备。请参见第 109 页中的“[SAS 扩展器连接](#)”。）

---

**注** – 虽然可在同一 **SAS 域**中同时使用 SAS 和 SATA 磁盘驱动器（请参见第 109 页中的“[SAS 扩展器连接](#)”），但不要在同一阵列或逻辑驱动器内组合使用 SAS 和 SATA 磁盘驱动器。这两种类型的磁盘驱动器在性能方面的差异可能会对阵列的性能产生不利的影响。

---

通过 SAS 连接（称为**链路** – 请参见第 105 页中的“[关于 SAS 设备通信](#)”），数据可以同时双向移动。在半双工模式下，链路速度为 300 MB/sec。因此，具有八条链路的 SAS 卡的带宽为 2400 MB/sec。

尽管 SAS 与并行 SCSI 共享 SCSI 命令集，但从概念上而言，SAS 与并行 SCSI 是完全不同的，SAS 具有其自己的连接器、电缆、连接选项和术语，如本章下面的内容所述。

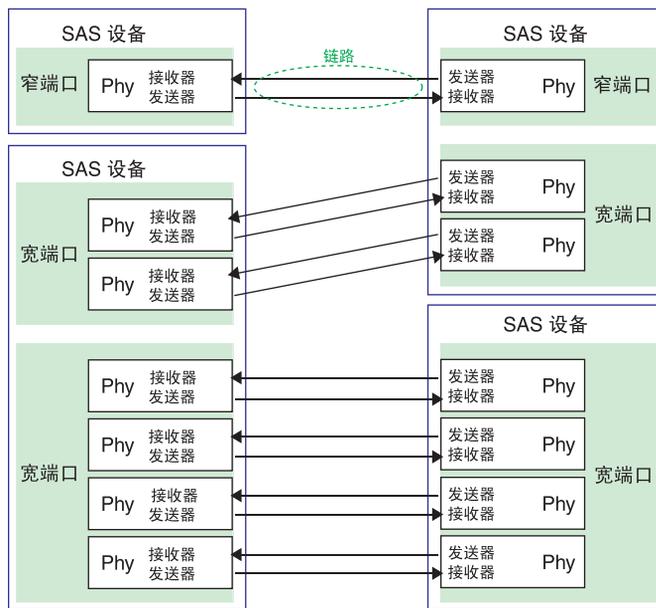
要将 SAS 与并行 SCSI 进行比较，请参见第 110 页中的“[SAS 与并行 SCSI 之间的差别](#)”。

# 关于 SAS 设备通信

SAS 设备通过链路进行相互通信。链路是两个 phy 之间的物理连接。

如下图所示，SAS 设备包含端口（请参见第 106 页中的“关于 SAS 端口”），端口包含 *phy*，而每个 *phy* 又包含一个发送器和一个接收器 - 一个收发器。一个 *phy* 只能属于一个端口。

图 G-1 SAS 设备通信



---

## 关于 Phy

Phy 是 SAS 设备之间的物理通信连接的一部分。每个 phy 都包含一个在 SAS 设备之间来发送和接收数据的收发器。

在两个终端设备之间形成连接后，会在一个端口的 phy 与另一个端口的 phy 之间建立链路。如上图所示，宽端口可以同时支持多个独立链路。

Phy 是内部的，它在 SAS 连接器内部（请参见第 107 页中的“关于 SAS 连接器”）。

SAS 电缆将一个 SAS 设备上的一个或多个 phy 物理连接到另一个 SAS 设备上的一个或多个 phy。

---

## 关于 SAS 端口

---

注 – 由于 SAS 设备之间的物理链路是从 phy 到 phy，而不是从端口到端口，因此“端口”更多的是一个虚拟概念，与其他类型的 RAID HBA 和存储设备中普通意义上的端口有所不同。

---

端口是一个或多个 phy。窄端口只包含一个 phy。宽端口通常包含四个 phy。

每个端口都具有其自己唯一的 SAS 地址（请参见第 108 页中的“关于在 SAS 中标识磁盘驱动器”），一个端口中的所有 phy 共享同一 SAS 地址。

SAS 卡具有不同的端口选项。具有四个 phy 的 SAS 卡可以配置一个宽端口、两个宽端口（包含两个 phy）或四个窄端口（每个窄端口包含一个 phy）。（具有四个 phy 的宽端口称为 4 宽度或 4x 端口。）

---

## 关于 SAS 地址

使用一个唯一的 SAS 地址对每个 SAS 端口进行标识，该端口上的所有 phy 共享该地址。

例如，一个 SAS 磁盘驱动器可能具有两个窄端口。每个端口具有一个唯一的 SAS 地址。每个端口中的单个 phy 使用其端口的 SAS 地址。

再例如，一个 SAS 设备可能具有一个 4 宽度端口。该端口具有一个 SAS 地址，该端口中的所有四个 phy 共享该地址。

与 SCSI 设备和 SCSI ID 不同，SAS 设备自行配置其 SAS 地址。设置 SAS 地址不需要用户干预，也不能修改 SAS 地址。

---

## 关于 SAS 连接器

SAS 或小型 SAS 连接器是 SAS 设备上的物理插头或插座。它是 SAS 电缆所插入的部件或插入的 SAS 电缆的末端（请参见第 10 页中的“准备硬件安装”。）

连接器是在 phy 之间形成物理链路的装置。有些 SAS 连接器可以支持多个链路。SAS 连接器可以支持的链路数称为其**宽度**。**窄**连接器支持单个链路；**宽**连接器支持多个链路。

单个 SAS 设备可能具有一个或多个连接器。单个 SAS 连接器可能会帮助在两个以上的 SAS 设备之间形成链路。（例如，如图 2-6 所示，4 宽度内部 SAS 连接器在四个独立磁盘驱动器之间形成链路。）

---

## 关于 SAS 电缆

内部标准 SAS 电缆比内部并行 SCSI 电缆窄。连接器的大小因其支持的链路数（从单个链路连接器到 4 宽度（或更大）连接器）而异。使用内部扇出电缆，可以将四个磁盘驱动器连接到单个 4 宽度连接器上。

小型 SAS 连接器同时支持内部和外部 SAS 连接。小型 SAS 连接器比标准 SAS 内部和外部连接器小。小型 SAS 连接器支持单个链路或多个链路，能够为满足将来的速度需要进行扩展。

---

## 关于在 SAS 中标识磁盘驱动器

在 BIOS 和管理实用程序（请参见第 78 页中的“使用磁盘实用程序识别磁盘驱动器”）中，磁盘驱动器通过以下格式进行标识：

- CNX:DevY = 设备 Y 连接至连接器 X（有关更多信息，请参见下面的“直接连接的连接”）
- BoxX:SlotX = 附件 X 连接到插槽 X 中的磁盘驱动器（有关更多信息，请参见下面的“底板连接”）
- ExpX:PhyX = 扩展器 X 连接到 Phy X（有关更多信息，请参见下面的“SAS 扩展器连接”）

其中，X 是编号。

---

注 – 磁盘驱动器之外的其他设备（CDROM、磁带机等）在系统磁盘驱动器之后按顺序列出。

---

在并行 SCSI 中，XX 是磁盘驱动器的通道号，YY 是目标号，ZZ 是逻辑单元号 (logical unit number, LUN)。

---

## 关于 SAS 连接选项

通过直接电缆连接和底板连接可以将终端设备进行相互连接。如果使用一个或多个扩展器设备（请参见第 109 页中的“SAS 扩展器连接”），则可以创建大型配置。

### 直接连接的连接

在直接连接的连接中，SAS 或 SATA 磁盘驱动器通过 SAS 或小型 SAS 电缆直接连接到 SAS 卡。一个磁盘驱动器通过一根 SAS/小型 SAS 电缆连接到一个 SAS/小型 SAS 连接器（或多个磁盘驱动器通过一根扇出电缆连接到一个 SAS/小型 SAS 连接器）。

图 2-6 显示了直接连接的连接示例。

直接连接的磁盘驱动器数被限制为 SAS 卡支持的 *phy* 数。（注意，一个连接器内可能有多个 *phy*。请参见第 109 页中的“SAS 扩展器连接”。）

## 底板连接

在底板连接中，磁盘驱动器与 SAS 卡通过系统底板彼此连接并进行通信。

有两种类型的底板连接：**被动式**和**主动式**。在连接任何一个底板时，都要正确连接磁盘驱动器指示灯，以便确定磁盘驱动器的情况，这一点很重要。有关“RAID HBA 活动”LED 指示灯的连接和位置的信息，请参见第 3 页中的“组件布局”。

在连接到底板时，可通过 Sun StorageTek RAID Manager GUI 来管理系统磁盘驱动器，请参见《Sun StorageTek RAID Manager 软件用户指南》。

终端设备数限制为底板上的可用插槽数。例如，包含扩展器的 Sun S50 附件是最多支持 12 个 SAS 或 SATA 磁盘驱动器的底板连接。

有些底板支持到其他底板的菊花链扩展。例如，最多可将九个 Sun S50 附件以菊花链（将一个连接到下一个）结构连接到主机系统中的单个 SAS 卡上。

## SAS 扩展器连接

与其字面意思一样，SAS 扩展器设备对可以一起连接的终端设备数进行扩展。扩展器设备通常嵌入系统底板中（请参见第 109 页中的“底板连接”），支持 SAS 终端设备（包括 SAS 卡以及 SAS 和 SATA 磁盘驱动器）的大型配置。通过扩展器设备，可以生成复杂的大型存储拓扑。

SAS 扩展器有两种类型：**扇出扩展器**和**边缘扩展器**。每种类型的扩展器在存储系统中担任不同角色。（有关 SAS 扩展器如何工作的更多信息，请参阅 STA Web 站点 [www.scsita.org](http://www.scsita.org)。）

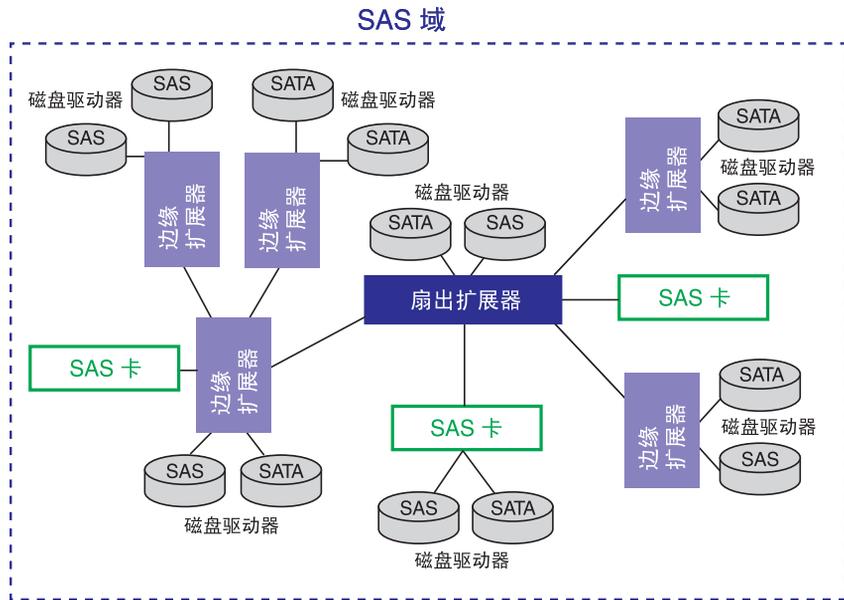
最多可以将 128 个 SAS 端口连接到一个边缘扩展器上。（因此，一个边缘扩展器最多可支持 128 个 SAS 地址。）

最多可将 128 个边缘扩展器连接到一个扇出扩展器上。

在任何单个 SAS 域（SAS—也可能是 SATA—终端设备和扩展器设备的拓扑）中，只能使用一个扇出扩展器。因此，单个 SAS 域最多可以包含 16,384 个 SAS 端口（因此，包括扇出扩展器在内，最多可以包含 16,384 个 SAS 地址）。

下图说明（使用很基本的术语）了一个 SAS 域并显示了在大型数据存储拓扑中 SAS 卡、SAS 和 SATA 磁盘驱动器以及扩展器设备是如何组合在一起的。

图 G-2 SAS 扩展器连接



## SAS 与并行 SCSI 之间的差别

总的来说，虽然 SAS 和并行 SCSI 都使用 SCSI 命令集，但它们将数据从一个位置移向另一个位置的方式存在很大的差别。为支持点到点的串行数据传输，SAS 引入了新型的连接器、电缆、连接选项和术语。

一般来说，SAS 比并行 SCSI 更快、更灵活，并可为生成存储空间提供更多的选项。SAS 允许混合使用 SAS 和 SATA 磁盘驱动器，还允许连接更多设备。

下表介绍了这两种接口之间的许多主要差别。

表 G-1 并行 SCSI 和 SAS 之间的差别

并行 SCSI	串行连接 SCSI
并行接口	串行接口
最大速度 320 MB/sec，由总线上的所有设备共享	在半双工模式下，每个 phy 的最大速度为 300 MB/sec
仅支持 SCSI 设备	同时支持 SATA 和 SAS 磁盘驱动器

表 G-1 并行 SCSI 和 SAS 之间的差别（续）

并行 SCSI	串行连接 SCSI
每个 SCSI 通道最多可连接 16 个设备	使用扩展器（请参见第 109 页中的“ <a href="#">SAS 扩展器连接</a> ”）时每个 SAS 卡可连接 100 个以上的磁盘驱动器或 50 个 SATAII 磁盘驱动器。
仅支持单端口设备	支持单端口和双端口设备
使用 SCSI ID 来区分连接到同一适配器的设备	使用唯一的 SAS 地址来区分设备
设置 SCSI ID 时需要用户干预	SAS 设备自行配置 SAS 地址
需要总线终端	不需要总线终端
标准 SCSI 连接器	SAS 连接器（请参见第 2 页中的“ <a href="#">HBA 功能</a> ”）



# 索引

---

## A

### ACU

- 安全擦除磁盘驱动器, 73
- 初始化磁盘驱动器, 73
- 创建可引导的阵列, 72
- 创建阵列, 71
- 管理阵列, 72
- 重新扫描磁盘驱动器, 73

Alarm Control 设置, 76

Array Background Consistency Check 设置, 75

Array-based BBS Support 设置, 75

Automatic Failover 设置, 75

安全擦除磁盘驱动器, 73

### 安装

- 操作系统, 12
- 磁盘驱动器 (SAS), 18
- 驱动程序, 51 - 54
- 驱动程序和 Linux, 43, 44
- 驱动程序和 Windows, 43
- 驱动程序和 VMWare, 45
- 驱动程序和操作系统, 41, 47
- SAS 底板, 20
- SAS 直接连接, 19
- 现有操作系统, 13

## B

BBS Support 设置, 75

BIOS RAID Configuration Utility, 67 - 79

## C

CD-ROM Boot Support 设置, 75

CRC Checking 设置, 76

操作系统安装, 41, 47

重新扫描磁盘驱动器, 73

初始化磁盘驱动器, 73

出现故障的磁盘驱动器, 82

- 多个磁盘驱动器, 83

- 多个阵列, 83

- RAID 0 阵列, 83

- 无热备件, 83

串行 ATA。请参见 SATA

串行连接 SCSI。请参见 SAS, xxxi

创建可引导的阵列, 30

### 磁盘驱动器

- 安全擦除, 73

- 初始化, 73

- 从故障中恢复, 82

- 格式化, 77

- 故障恢复

  - 多个磁盘驱动器, 83

  - 多个阵列, 83

  - 具有热备件, 82

  - RAID 0 阵列, 83

  - 无热备件, 83

- 连接, 78

- 连接到 SAS 控制器, 18

- 连接类型, 78

- SAS, 108

SAS 标识符, 108

验证, 77

识别, 78

重新扫描, 73

磁盘驱动器段, 91

从磁盘驱动器故障中恢复, 82

## D

Drive's Write Cache 设置, 75

底板连接, 20, 109

独立磁盘冗余阵列。请参见 RAID 段, 91

## F

反向复制, 3

非冗余逻辑驱动器, 92

分布式备用驱动器, 97

## G

高级数据保护, 3

格式化磁盘驱动器, 77

更换出现故障的磁盘驱动器, 82

规范, 61

## J

基于 BIOS 的事件日志, 79

技术规范, 61

奇偶校验, 96

镜像, 93

## K

可引导的阵列

创建, 27, 30, 33, 72

控制器

Alarm Control 设置, 76

Array Background Consistency Check 设置, 75

Array-based BBS Support 设置, 75

Automatic Failover 设置, 75

BBS Support 设置, 75

标准功能

CD-ROM Boot Support 设置, 75

Drive's Write Cache 设置, 75

规范, 61

Physical Drives Display During POST 设置, 75

Removable Media Devices Boot Support 设置, 76

Runtime BIOS 设置, 75

事件日志, 79

使用 *-Select* 实用程序修改设置, 74

数据保护, 3

修改常规设置, 75

阵列级别功能, 2

扩展器连接, 109

扩展器设备, 104

## L

Linux

OS 安装, 44

驱动程序安装, 52

支持的版本, 5

Linux 安装, 43

联机扩展, 2

连接器, 78, 108

链路 (SAS), 105

逻辑驱动器

磁盘驱动器段, 91

非冗余, 92

分布式备用驱动器, 97

镜像数据, 93

奇偶校验, 96

RAID 1, 93

RAID 10, 95

RAID 1E, 94

RAID 5, 96

RAID 50, 98

RAID 5EE, 97

RAID 6, 99

RAID 60, 100

RAID 段, 91

条带化数据, 92

## P

phy, 106

Phy Rate 设置, 76

Physical Drives Display During POST 设置, 75

## Q

### 驱动程序

- 随 Linux 一起安装, 43, 44
- 随 Windows 一起安装, 43
- 随 VMWare 一起安装, 45
- 在 Linux 上安装, 52
- 在 Solaris 上安装, 53
- 在 Windows 上安装, 52
- 在 VMWare 上安装, 54

驱动程序安装, 51 - 54

驱动程序和操作系统安装, 41, 47

驱动器要求, 10

## R

### RAID, 3

- 非冗余逻辑驱动器, 92
- 分布式备用驱动器, 97
- 镜像数据, 93
- 奇偶校验, 96
- RAID 0, 92
- RAID 1, 93
- RAID 10, 95
- RAID 1E, 3, 94
- RAID 5, 96
- RAID 50, 98
- RAID 5EE, 3, 97
- RAID 6, 3, 99
- RAID 60, 3, 100
- 条带化数据, 92

RAID 段, 91

RAID 控制器。请参见控制器

### Red Hat

- OS 安装, 43
- 驱动程序安装, 52

Removable Media Devices Boot Support 设置, 76

Runtime BIOS 设置, 75

### 热备份

- 分布式备用驱动器, 97

热备件, 2

## S

### SAS, xxxi

- 4 宽度端口, 106
- 边缘扩展器, 109
- 磁盘驱动器, 108
- 磁盘驱动器标识符, 108
- 底板连接, 20, 109
- 端口, 105, 106
- 宽端口, 106
- 宽连接器, 107
- 扩展器连接, 109
- 扩展器设备, 104
- 连接器, 107
- 链路, 105
- 链路速度, 104
- phy, 106
- SAS 地址, 107
- SAS 卡, 104
- SAS 设备, 104
- SAS 域, 109
- 扇出扩展器, 109
- 收发器, 105
- 说明, 104
- 与并行 SCSI 相比, 110
- 窄端口, 106
- 窄连接器, 107
- 直接连接的连接, 19, 108
- 终端设备, 104
- 术语, 104

SAS Address 设置, 76

### SAS 控制器

- CRC Checking 设置, 76
- 连接磁盘驱动器, 18
- Phy Rate 设置, 76
- SAS Address 设置, 76
- 使用 `-Select` 实用程序修改, 76

SAS 设备, 104

### SATA

SATASelect, 74

### SCSI

- 与 SAS 相比, 110

`-Select` 实用程序

- 打开, 74

- 退出, 74
- 应用更改, 74
- Select 实用程序, 74
- SerialSelect, 74
- Solaris
  - 驱动程序安装, 53
- Solaris OS
  - 修补程序, 5
  - 支持的版本, 5
- SUSE
  - 驱动程序安装, 52
- SUSE 安装, 44
- 声音警报, 82
- 事件日志, 79
- 使用, 72

**T**

- 条带化, 92

**V**

- VMWare
  - OS 安装, 45
  - 驱动程序安装, 54

**W**

- Windows
  - OS 安装, 43
  - 驱动程序安装, 52
- Windows 2003 OS
  - 支持的版本, 5

## **X**

- 系统要求, 6
- 小型 SAS
  - 概述, 107
  - 内部电缆, 11
  - SAS 到 SATA 电缆, 11, 12
  - 直接连接, 19

## **Y**

- 验证磁盘驱动器, 77
- 要求, 6
  - 驱动器, 10

## **Z**

- 阵列
  - 创建 (ACU), 71
  - 创建可引导的阵列, 30, 72
  - 使用 ACU 管理, 72
- 阵列配置实用程序。请参见 ACU
- 阵列迁移, 2
- 阵列 (可引导) , 27, 33
- 直接连接的连接, 19, 108
- 终端设备, 104
- 术语
  - SAS, 104
- 自动故障转移, 2