



# Sun Fire™ E6900/E4900 系统概述

---

Sun Microsystems, Inc.  
www.sun.com

文件号码 817-5851-11(v2)  
2006 年 5 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 2006 Sun Microsystems, Inc., 4150 Network Circle, Santa Clara, California 95054, U.S.A. 保留所有权利。

对于本文档中介绍的产品，Sun Microsystems, Inc. 对其所涉及的技术拥有相关的知识产权。需特别指出的是（但不局限于此），这些知识产权可能包含在 <http://www.sun.com/patents> 中列出的一项或多项美国专利，以及在美国和其他国家/地区申请的一项或多项其他专利或待批专利。

本文档及其相关产品的使用、复制、分发和反编译均受许可证限制。未经 Sun 及其许可方（如果有）的事先书面许可，不得以任何形式、任何手段复制本产品或文档的任何部分。

第三方软件，包括字体技术，均已从 Sun 供应商处获得版权和使用许可。

本产品的某些部分可能是从 Berkeley BSD 系统衍生出来的，并获得了加利福尼亚大学的许可。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。

Sun、Sun Microsystems、Sun 徽标、Java、AnswerBook2、docs.sun.com、Sun Fire 和 Solaris 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。

OPEN LOOK 和 Sun™ 图形用户界面是 Sun Microsystems, Inc. 为其用户和许可证持有者开发的。Sun 感谢 Xerox 在研究和开发可视或图形用户界面的概念方面为计算机行业所做的开拓性贡献。Sun 已从 Xerox 获得了对 Xerox 图形用户界面的非独占性许可证，该许可证还适用于实现 OPEN LOOK GUI 和在其他方面遵守 Sun 书面许可协议的 Sun 许可证持有者。

美国政府权利 - 商业用途。政府用户应遵循 Sun Microsystems, Inc. 的标准许可协议，以及 FAR（Federal Acquisition Regulations，即“联邦政府采购法规”）的适用条款及其补充条款。

本文档按“原样”提供，对于所有明示或默示的条件、陈述和担保，包括对适销性、适用性或非侵权性的默示保证，均不承担任何责任，除非此免责声明的适用范围在法律上无效。



请回收



Adobe PostScript

# 目录

---

前言 xi

**1. Sun Fire 产品概述 1-1**

1.1 标准特性 1-1

1.2 计算机配置 1-4

1.2.1 Sun Fire E6900 系统 1-4

1.2.2 Sun Fire E4900 系统 1-6

**2. 系统特性与功能 2-1**

2.1 分区与域 2-2

2.1.1 分区 2-3

2.1.2 域 2-3

2.2 可靠性 2-4

2.2.1 降低出错几率 2-4

2.2.2 使用纠错码更正错误 2-4

2.2.2.1 数据互连的纠错码保护 2-5

2.2.3 检测无法更正的错误 2-5

2.2.3.1 多位数据错误 2-5

2.2.3.2 地址错误 2-5

2.2.3.3 系统超时错误 2-5

2.2.3.4 电源更正故障 2-6

2.2.4	环境感测	2-6
2.2.4.1	温度	2-6
2.2.4.2	电源子系统	2-6
2.3	可用性	2-7
2.3.1	Sun Fire 系统的可用性目标	2-7
2.3.2	Sun Fire 系统的高可用性功能	2-7
2.3.2.1	冷却	2-8
2.3.2.2	交流电源切换	2-8
2.3.2.3	ECC	2-8
2.3.3	弹性功能	2-8
2.3.3.1	直流电	2-8
2.3.3.2	逻辑板	2-9
2.3.3.3	处理器	2-9
2.3.3.4	内存	2-9
2.3.4	冗余部件	2-9
2.4	可维护性功能	2-10
2.4.1	机械可维护性	2-10
2.4.1.1	直流电源设备的拆除和更换	2-10
2.4.1.2	风扇托盘的拆除和更换	2-10
2.4.1.3	域隔离	2-10
2.4.2	非并行维护	2-11
2.4.3	远程维护	2-11
3.	硬件概述	3-1
3.1	标准操作	3-2
3.2	数据互连	3-3
3.3	控制台总线互连	3-4

- 4. Sun Fire 系统部件 4-1
  - 4.1 CPU/内存板 4-1
  - 4.2 I/O 部件 4-1
    - 4.2.1 PCI/PCI+/PCI-X I/O 4-1
  - 4.3 中继器板 4-2
  - 4.4 带有增强内存的系统控制器板（版本 2） 4-2
    - 4.4.1 冗余系统控制器 4-3
    - 4.4.2 虚拟域钥控开关 4-3
    - 4.4.3 Solaris 控制台 4-3
    - 4.4.4 虚拟时间 4-4
    - 4.4.5 环境监测 4-4

索引 索引-1



## 图

---

- 图 1-1 Sun Fire 系统和 Sun Fire 机箱 1-2
- 图 1-2 Sun Fire E6900 系统机箱 - 前、后视图 1-5
- 图 1-3 Sun Fire E4900 系统 - 前、后视图 1-7
- 图 2-1 Sun Fire E6900 系统上的分区和域 2-2
- 图 3-1 Sun Fire E6900/E4900 系统的标准操作 3-2





# 表

---

表 1-1 Sun Fire E6900 系统特性 1-4

表 1-2 Sun Fire E4900 系统特性 1-6



# 前言

---

本文档介绍 Sun Fire™ E6900/E4900 系统的下列信息：

- Sun Fire E6900/E4900 系统的计算机配置
- 硬件概述
- 系统部件
- 可靠性、可用性和可维护性方面的特性

---

## 本书的结构

本书包含以下四章内容：

**第 1 章**对 Sun Fire E6900/E4900 系统进行了概述。

**第 2 章**对系统特性和功能进行了介绍。

**第 3 章**对硬件进行了概述。

**第 4 章**对 Sun Fire 系统部件进行了介绍。

---

## 相关文档

您可以从以下位置获得所列出的联机文档：

<http://www.sun.com/products-n-solutions/hardware/docs/>

---

应用	书名
安装	《Sun Fire E6900/E4900 系统安装指南》
操作	《Sun Fire System Cabinet Installation and Reference Guide》 《Sun Fire E6900/E4900 系统使用入门》 《Sun Fire E6900/E4900 Systems Service Manual》

---

---

## 文档、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>
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 Fire E6900/E4900 系统概述》，文件号码 817-5851-11(v2)



## 第 1 章

# Sun Fire 产品概述

---

本章介绍 Sun Fire E6900 和 Sun Fire E4900 系统的特性和容量。

该系列服务器可提供从入门级服务器到高端服务器的各种功能。Sun Fire E6900 系统预留了设备空间，可将安装在 19 英寸机箱内的内置式外围设备安装到此处。这样，对于其余系统，您便具有以下灵活性：既可以将内置式外围设备安装到符合行业标准的 19 英寸机箱内，也可将其预装在 Sun Fire 系统机箱内。Sun Fire 系统机箱可以容纳一个 Sun Fire E4900 系统。

---

## 1.1 标准特性

这些系统的标准特性包括：

- 以架装方式装入符合行业标准的 19 英寸机架 (Sun Fire E4900)
- 最多支持 24 个 CPU
- 最多支持 32 个 PCI/PCI+/PCI-X I/O 插槽
- 广泛的冗余性
- 系统控制器
- 支持多个域
- 并行硬件维护
- 通用组件
- 冗余电源和冷却设备
- 9.6 GB 总线带宽

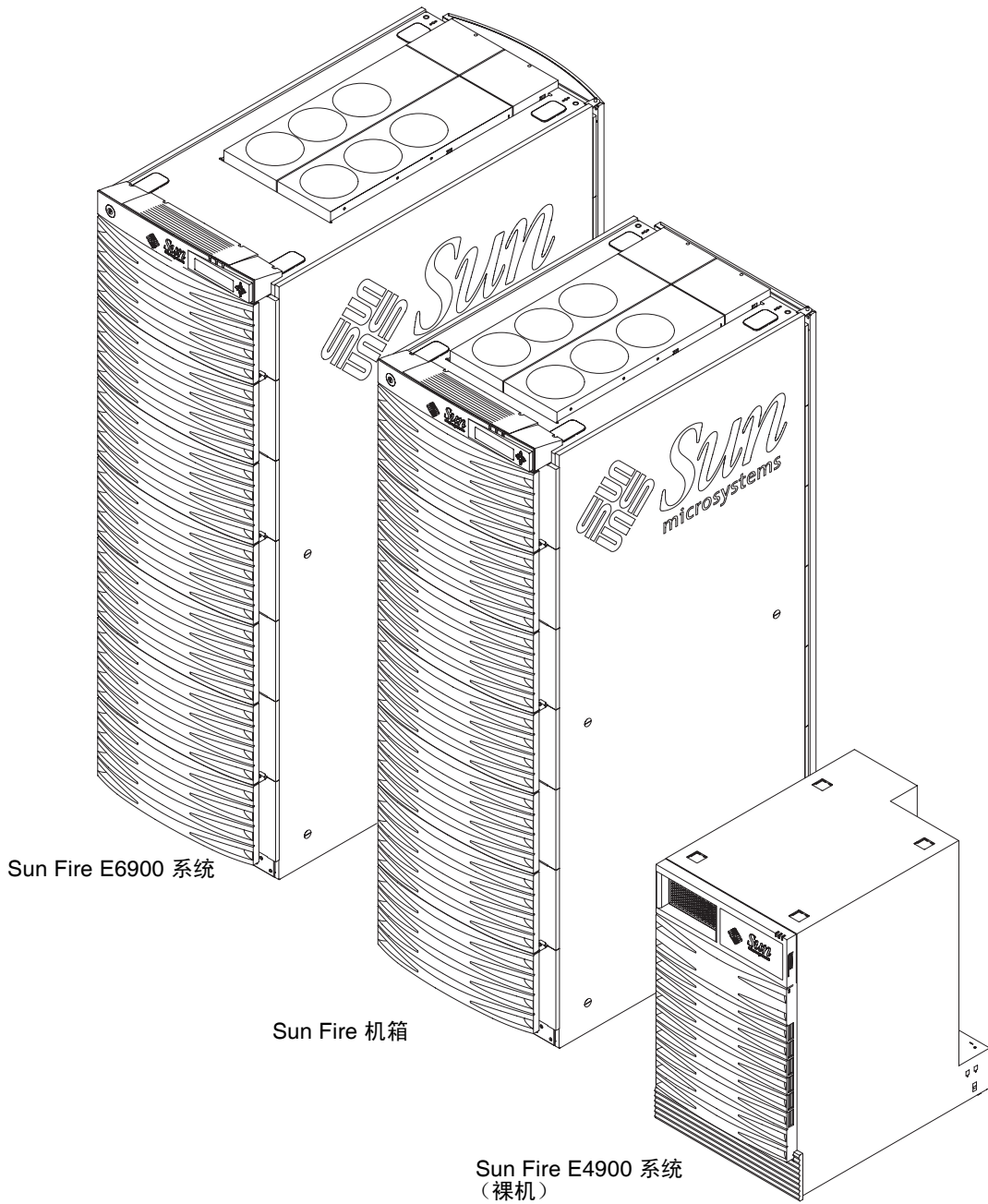


图 1-1 Sun Fire 系统和 Sun Fire 机箱



Sun Fire E6900 和 E4900 系统均配备以下组件：

- CPU/内存板
- CPU 处理器
- 内存 DIMM
- PCI/PCI+/PCI-X I/O 部件
- PCI I/O 卡
- 带有增强内存的系统控制器板（版本 2）
- 中继器板

## 1.2 计算机配置

提供了以下两种计算机配置：

- Sun Fire E6900 系统
- Sun Fire E4900 架装系统

### 1.2.1 Sun Fire E6900 系统

Sun Fire E6900 系统可以支持六块 CPU/内存板、四个 I/O 部件、四块中继器板和两块系统控制器板。尽管实际有四块中继器板，但从逻辑上讲它们是两个具有冗余特性的中继器（每两块物理中继器板组成一个逻辑中继器）。图 1-2 显示了 Sun Fire E6900 系统的前视图和后视图。表 1-1 列出了 Sun Fire E6900 系统的特性。

表 1-1 Sun Fire E6900 系统特性

特性	数量或描述
CPU/内存板	6
CPU	24
最大内存	192 个/DIMM 插槽
I/O 部件	4 个 (PCI/PCI+/PCI-X)
系统控制器板（版本 2）	2
中继器板	4
域	最多 4 个
电源设备	6
电源要求	200-240 VAC
冗余冷却	是
冗余交流电输入	是
内置式外围设备	无（但机箱内留出了用于安放外围设备选件的空间。）
包装	Sun Fire E6900 机箱

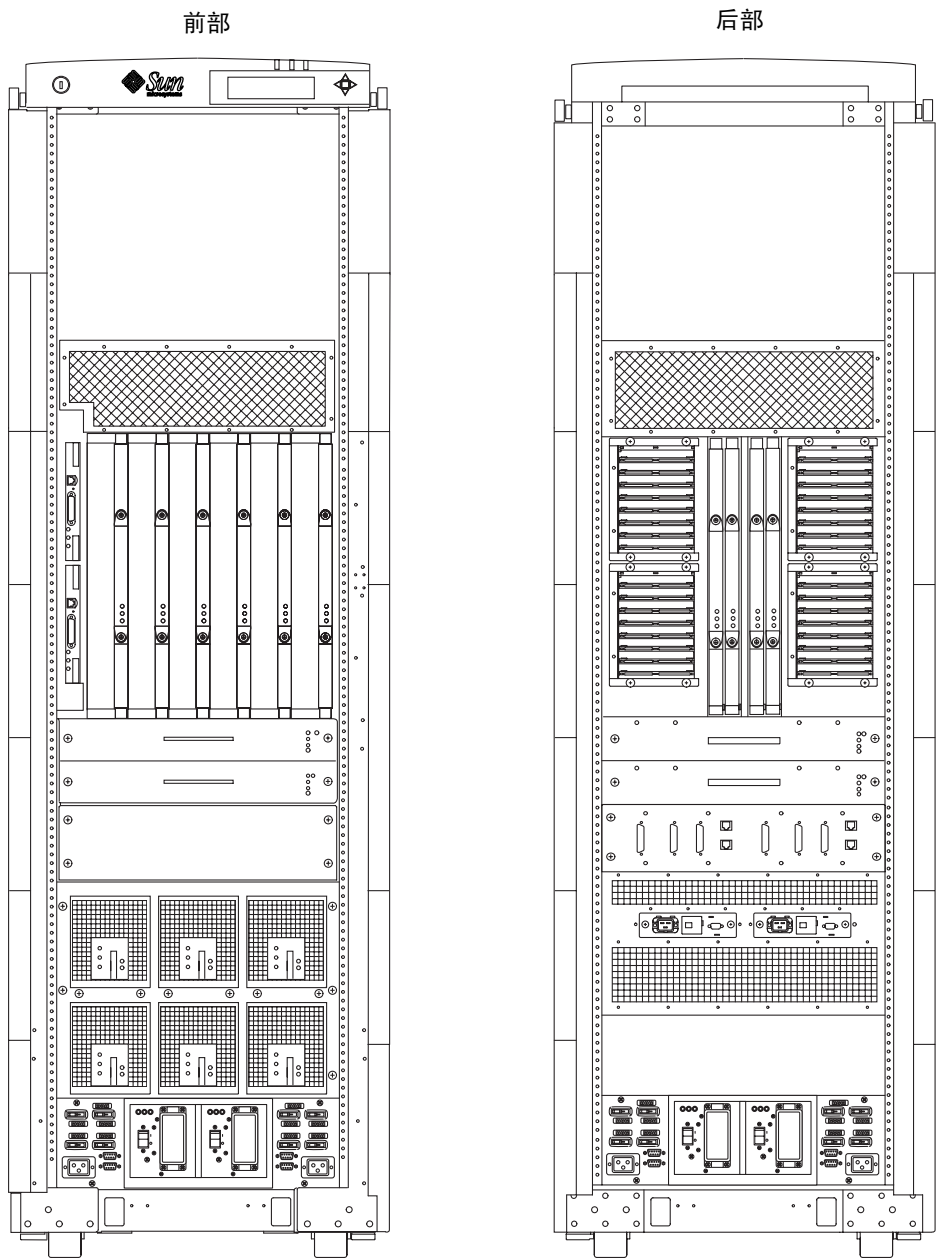


图 1-2 Sun Fire E6900 系统机箱 - 前、后视图

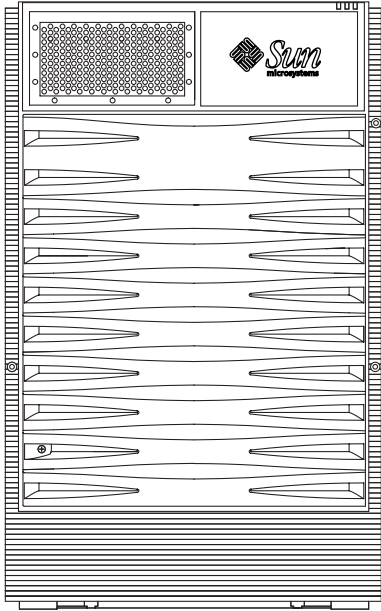
## 1.2.2 Sun Fire E4900 系统

Sun Fire E4900 系统可以支持三块 CPU/内存板、两个 I/O 部件、两块中继器板和两块系统控制器板。图 1-3 显示了 Sun Fire E4900 系统的前视图和后视图。表 1-2 列出了 Sun Fire E4900 系统的特性。

表 1-2 Sun Fire E4900 系统特性

特性	数量或描述
CPU/内存板	3
CPU	12
最大内存	96 个/DIMM 插槽
I/O 部件	2 个 (PCI/PCI+/PCI-X)
系统控制器板 (版本 2)	2
中继器板	2
域	最多 2 个
电源设备	3
电源要求	200-240 VAC
冗余冷却	是
冗余交流电输入	否
内置式外围设备	无
包装	架装式或安装于 Sun Fire 机箱内

前部



后部

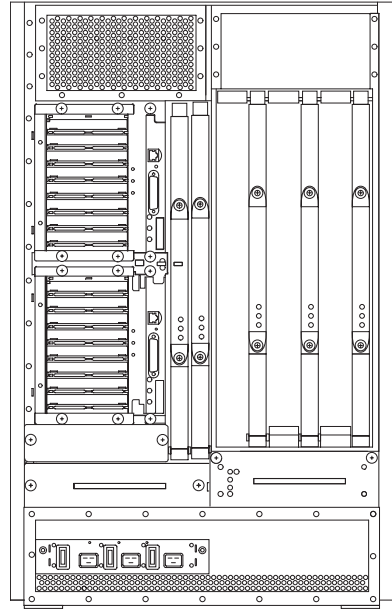


图 1-3 Sun Fire E4900 系统 - 前、后视图



# 系统特性与功能

---

Sun Fire E6900/E4900 系统的主要特性包括能够对系统进行分区以及创建域。这些特性可以提高系统的可靠性、可用性和可维护性，从而保证更长的正常运行时间。这些特性和功能如下所示：

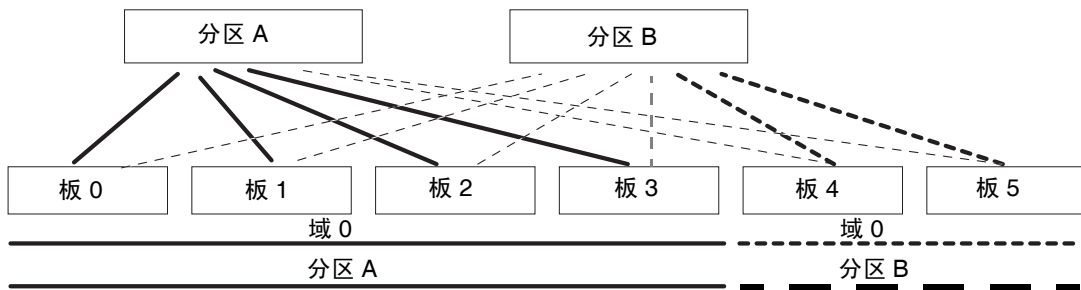
- **分区** - 可使系统在逻辑上用作两个独立的系统
- **域** - 可在一个分区内创建多个独立的逻辑域，每个域都运行各自的操作系统
- **可靠性** - 与实现软硬件设计所使用的防护措施、所选部件的质量以及制造工艺（例如 ESD 防护、车间保洁，等等）的质量有关的特性
- **可用性** - 用户系统能够进行生产型工作的时间百分比
- **可维护性** - 系统最大程度地缩短维修时间（停机时间）的能力

## 2.1 分区与域

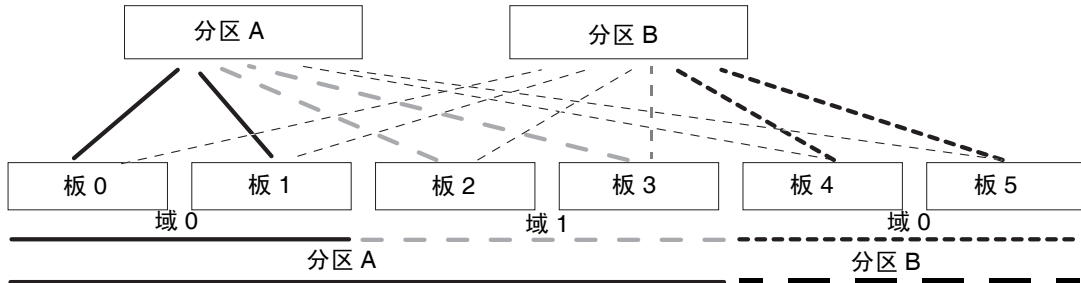
Sun Fire 系统可以分成多个分区和域。利用分区和域，单个物理系统能有多个独立的逻辑系统，并且每个逻辑系统可运行自己的操作系统。分区和域的不同之处仅在于它们的灵活性和隔离性。

图 2-1 Sun Fire E6900 系统上的分区和域

分区 A 和分区 B 具有独立的中继器板。



每个分区最多可包含两个域。



- 活动域连接
- 活动域连接
- 活动域连接
- 非活动逻辑连接



## 2.1.1 分区

单个 Sun Fire E6900 物理系统可以分成两个分区。一个分区上的板与另一个分区上的板之间不允许有任何连接。系统在逻辑上成为两个独立的系统。

如果两个分区各占 Sun Fire E6900 系统的一半物理组件，则与每个分区相关联的电源板也会被隔离。通过在逻辑上为每个分区隔开一组中继器板，可将 Sun Fire E6900 系统分成两个分区。Sun Fire E4900 系统也支持两个分区。

Sun Fire E6900 系统上的每个分区最多可包含两个域，因此系统最多可以包含四个域。对于 Sun Fire E4900 系统而言，如果只创建单个分区，则该分区可以支持两个域；但如果创建了两个分区，则每个分区只能支持一个域。

## 2.1.2 域

Sun Fire 系统可在逻辑上分为多个域。由于每个域由一块或多块系统板组成，因此一个域可以包含 1 至 24 个处理器。每个域都运行自己的操作系统实例，并且拥有自己的外围设备和网络连接。配置某个域时，可以不中断同一系统中其他域的操作。

域可用于下列方面：

- 测试新应用程序
- 更新操作系统
- 配置多个域以支持独立的部门

生产工作可以继续使用其余（通常更大）的域，而不会在域之间造成任何不良影响。您可以在不中断生产工作的情况下测试应用程序的正确性。完成测试工作后，系统无需重新启动便可进行逻辑合并（使用域时，不会有任何物理变化）。这样，即使出现问题，也不会影响系统的其余部分。

Sun Fire E6900 系统最多可包含四个域。Sun Fire E4900 系统最多可包含两个域。每个 Solaris™ 操作系统实例都在自己的域中运行。域之间并不相互依存，彼此之间也不进行交互操作。

Sun Fire E6900 系统上的单个分区可以分为两个域。与分区不同，域之间共用中继器板。每个域占用系统全部总线地址带宽的一半。

---

## 2.2 可靠性

Sun Fire 系统的可靠性功能分成四类：

- 降低出错几率
- 使用纠错码 (Error-Correcting Code, ECC) 更正错误
- 检测无法更正的错误
- 感测环境因素

### 2.2.1 降低出错几率

所有 ASIC 在设计上都考虑了最不利的温度、电压、频率和通风组合条件。ASIC 中的高级逻辑集成可以减少组件和互连的数量。

分布式电源系统可以提高电源设备的性能和可靠性。

出现硬件故障后重新开机时进行的广泛自检，可对 Sun Fire 系统中所有的主逻辑块进行检查：

- 所有 ASIC 中均内置了自检逻辑。
- 开机自检 (Power-On Self-Test, POST) 受系统控制器板控制，它首先以隔离模式测试各个逻辑块，然后逐步测试系统的其他部分。存在故障的组件将与中心板发生电气隔离。结果将是在引导系统时，仅启用通过了自检且运行无误的逻辑块。

所有 I/O 电缆都支持主动式锁定机制和缓压功能，以防止意外断路。

### 2.2.2 使用纠错码更正错误

Sun Fire 系统中包含多个用于恢复错误的子系统，可避免出现故障。子系统的连接数量越大，出现错误的几率就越高。通过使用已采用纠错码的单位错误更正功能，可以使出错几率最高的子系统避免出现瞬态错误。

### 2.2.2.1 数据互连的纠错码保护

源自本地数据交叉开关和内存子系统的整个数据路径都受到纠错码的保护。对于在这些子系统中检测到的单位数据错误，其更正方式是：接收 UltraSPARC® IV/IV+ 模块，同时通知系统有错误发生，以便进行记录。

内存子系统并不检查或更正错误，但会提供额外的存储位。Sun Fire 数据缓冲芯片使用纠错码来帮助进行错误隔离。

如果互连检测到可更正的错误，就会通知系统控制器并保存必要的信息，以将错误隔离在互连系统内的单个网络上。包含错误的错误数据仍将通过互连原样发送，同时对错误进行报告。

内存错误由软件记录，以便标识有缺陷的 DIMM，并在执行计划维护时进行更换。

## 2.2.3 检测无法更正的错误

几乎所有内部系统路径都受某种形式的冗余检查机制保护。这样可以检测到错误数据的传输，从而防止错误数据在没有通知的情况下进行传播。所有无法更正的错误都会产生错误条件。进行恢复时，需要操作系统自动重新引导。

### 2.2.3.1 多位数据错误

多位 ECC 错误由接收端口检测并通知操作系统。因此，系统整体而言可以避免出现故障，具体取决于受影响的进程。

外置高速缓存读入互连时发生的奇偶校验错误属于多位 ECC 数据错误，其处理方式与其他多位错误相同。

### 2.2.3.2 地址错误

地址互连中检测到的单位或多位错误是无法恢复的，而对于操作系统而言这是致命性的错误。

### 2.2.3.3 系统超时错误

由端口控制器或内存控制器检测到的超时错误表示事务丢失。因此，超时错误始终是无法恢复的。

## 2.2.3.4 电源更正故障

Sun Fire 系统使用高可靠性的分布式电源系统。系统内的每个 I/O 子系统、CPU/内存板、系统控制器板或中继器板都有自己的专用直流-直流转换器，并且每种电压都有多个转换器。如果某个直流-直流转换器出现故障，则会向系统控制器发布通知。报告故障的系统板随即将从系统中删除。出现故障时，无法保证能否继续进行系统操作。

## 2.2.4 环境感测

系统机架环境的监视可作为系统稳定性的主要测量依据（例如温度、通风和电源设备性能）。系统控制器将不断地监视系统环境传感器，从而为潜在的情况提供足够的预警。这样，计算机即可从容中止，避免系统出现物理损坏及可能的数据损失。

### 2.2.4.1 温度

作为一项防故障机制，系统主要位置的内部温度都受到监视。系统将根据温度的读数，分别采取以下措施：将潜在问题通知管理员、进行有序的关机，或者立即关闭系统电源。

### 2.2.4.2 电源子系统

Sun Fire 系统还可进行其他感测任务，从而通过连续执行运行状况检查来提高系统的可靠性。系统主要位置的直流电压都受到监视。系统还对各个电源设备输出的直流电流进行监视，并将得到的数据报告给系统控制器。CPU 电源控制器可以关闭任何过热的 CPU，而不用关闭系统。

---

## 2.3 可用性

对于目标是确保信息即时提供给不同企业用户的机构而言，保持较高的可用性至关重要。这对于诸如 Sun Fire 系统等大型共享资源系统而言尤其如此。

### 2.3.1 Sun Fire 系统的可用性目标

Sun Fire 系统的可靠性、可用性和可维护性 (Reliability, Availability and Serviceability, RAS) 目标是保护客户数据的完整性，同时确保最大程度的可用性。重点包含以下三方面：

- 问题的检测和隔离 – 弄清问题之所在并确保问题不会扩散
- 容错和恢复 – 包容异常的系统行为并进行修复，或者进行动态回避
- 冗余 – 关键部件备份

为确保硬件级别上的数据完整性，所有数据都受纠错码 (Error Correction Code, ECC) 保护，同时通过对磁盘数据进行奇偶校验来保护控制总线。这些检查可确保找出错误。

对于容错而言，Sun Fire 系统设计的弹性功能可确保系统即使在降级模式下仍能继续运行。由于 Sun Fire 系统是一个对称的多处理器系统，因此，即使禁用了一个或多个处理器，它仍然可以正常工作。对于出现故障后恢复正常运行而言，该系统可以快速检查出错误，并确保最短关机时间。系统可以配置冗余硬件，以减少关机时间。

### 2.3.2 Sun Fire 系统的高可用性功能

Sun Fire 系统的功能将其可用性从一般的商业类别提升到高可用性类别。这些功能可分为以下几类：

- 容错功能 – 任何单点故障对用户而言都是完全透明的。对于具有容错功能的系统而言，用户不会看到特定区域中性能或功能的降低。
- 弹性功能 – 这些功能使得在出现故障并有可能减少资源的情况下，继续进行处理和数据访问。这些功能通常要求重新引导系统。
- 可维护性功能 – 这些功能可以在出现故障的情况下减少维修时间或免除维修。

### 2.3.2.1 冷却

Sun Fire 系统采用了冗余冷却设备。如果一个风扇出现故障，其余的风扇将自动提高速度，从而使系统继续运行（即使是在指定的环境上限）。因此，出现风扇故障时不必中止操作。您可以在系统处于运行状态时更换风扇，并且不会对可用性指标产生任何负面影响。Sun Fire 系统具有全面的防故障温度监视功能，可确保在冷却设备出现故障时部件不会过热。

### 2.3.2.2 交流电源切换

最多可使用四个独立的 30 安培、单相冗余转换开关 (Redundant Transfer Switch, RTS) 向 Sun Fire 系统提供交流电。每个 RTS 模块可为两到三个 2200 瓦大容量直流电源供电。

交流电连接必须由独立的客户断路器来控制。如果需要通过高级别的可用性，可安装在相互隔离的电网上。也可选择第三方备用电池电源来提供交流电，以防止公用电路出现故障。

### 2.3.2.3 ECC

在 Sun Fire 系统上，数据缓冲区将代表与之相关联的处理器来检测、更正和（或）报告数据错误。此外，系统还会检测出经过互连传送的数据错误，并为 ASIC 创建一个记录停止条件。ASIC 将检测并初始化此条件。这些历史记录缓冲区和记录停止条件位随即会被脱机诊断程序读取和使用。

## 2.3.3 弹性功能

弹性功能允许在出现故障的情况下仍进行处理和数据访问，但资源可能会减少。这些功能通常要求重新引导系统，而这在可用性公式中将计作维修时间。

### 2.3.3.1 直流电

Sun Fire 逻辑直流电系统在系统板级别上已实现模块化。通过电路保护器，可为每块系统板提供 56 V 的大容量直流电流。此 56V 电压通过几个小型的直流-直流转换器而转换为板上所需的特定低电压。直流-直流转换器出现故障时，仅会影响特定的系统板。对于特定的系统配置而言，您只需根据需求配置大容量直流电源设备即可。标准的冗余配置是：当 Sun Fire E6900 系统上安装三块系统板时，配置三个直流电源设备；当安装六块系统板时，则配置六个直流电源设备。

### 2.3.3.2 逻辑板

系统控制器板中包含系统控制器接口，以及时钟源和紧急关机逻辑电路。考虑到冗余性，您可以在系统中选择配置两块系统控制器板。

中继器、CPU/内存板及 I/O 子系统带有可为地址中继器、系统数据控制器、系统数据交叉开关及其他 ASIC 供电的直流-直流转换器。如果某块中继器板出现故障，系统将连续以降级模式运转，此时包含四条地址总线 and 数据总线中的两条。

### 2.3.3.3 处理器

如果 UltraSPARC 处理器、双数据交换机、外部高速缓存 SRAM 或相关联的支持 ASIC 出现故障，则可通过开机自检 (Power-on self-test, POST) 配置步骤将发生故障的处理器与系统的其余部分隔离。只要配置中至少有一个正常运行的处理器，系统就可以运行。

### 2.3.3.4 内存

POST 测试完内存子系统后，将会标识出任何有故障的内存组。POST 随后利用内存控制器中地址匹配逻辑的高度可配置性，只使用可靠的内存组来重新设置内存配置。

## 2.3.4 冗余部件

由于 Sun Fire 系统具有配置冗余部件的功能，因此可以延长出现故障的平均时间间隔，同时提高用户系统的可用性。只要客户需要，就可以对系统中的任何部件进行冗余配置。每块系统板都能独立运转。Sun Fire 系统配有多块系统板，因此实际上能够在仅有部分配置板正常工作的情况下运行。

除了基本的系统板之外，可配置的冗余部件还包括：

- 系统控制器板（版本 2）
- 中继器板
- 交流电源切换
- 直流电源设备
- 外围设备控制器和通道

系统可以配置多个接口来连接外围设备，以获得冗余的控制器和通道。软件可维护多个路径，并可在主路径出现故障的情况下切换到备用路径上。

系统控制器可通过控制台接口工作站进行控制。如果客户需要，可配置冗余系统控制器和接口。

---

## 2.4 可维护性功能

为减少维修时间，Sun Fire 系统设计有多种维护功能和辅助工具。它们由 Sun Fire 系统管理员和维修人员使用。

有几种功能允许在不强制安排关机的情况下进行维修。出现故障的部件将在故障日志中进行标识，而现场可更换单元 (Field-Replaceable Unit, FRU) 也会清楚地标识。在正常配置的系统，所有板和电源设备均可在系统操作期间拆除和更换，无需安排关机。

### 2.4.1 机械可维护性

连接器采用键控方式，以便防止安装板时上下颠倒。接触系统内部的部件时不需要特殊的工具。这是因为机箱内的所有电压均是相应安全机构规定的超低电压 (Extra-Low Voltage, ELV)。

配置 Sun Fire 系统时无须跳线。这就使安装新的和（或）升级的系统部件时操作更为便捷。除系统控制器板和中继电器板所需的专用插槽外，其他插槽之间没有依存关系。

Sun Fire 系统冷却系统在设计上增强了 RAS 方面的功能。经过认证的标准零件和部件可随意使用。只需使用很少的工具便可快捷地更换 FRU 和子部件。

#### 2.4.1.1 直流电源设备的拆除和更换

56V 直流电源设备可以是热交换的设备，并且不会中断系统。前提是系统在出厂采用了冗余电源配置。

#### 2.4.1.2 风扇托盘的拆除和更换

如果风扇出现故障，则系统控制器会将其余工作风扇设为高速运转模式，以补充减少的气流。按设计要求，系统通常可在上述条件下正常运转，直到对出现故障的风扇部件进行维修为止。风扇托盘可以在不中断系统运行的情况下进行热交换。

#### 2.4.1.3 域隔离

Sun Fire 系统配有互连域设备，允许将系统板分配给独立的域。例如，一个域可保持正常工作，而另一个域则可尝试运行下一版本的操作系统，或者通过生产类型的工作对有问题的坏板进行试验。



## 2.4.2 非并行维护

非并行维护要求关闭整个系统的电源。

## 2.4.3 远程维护

每块系统控制器板都有远程访问功能，允许对系统控制器进行远程登录。利用远程连接，可以访问所有系统控制器诊断程序。您可以在取消配置的系统板上远程或本地运行诊断程序，而操作系统可同时在其他系统板上运行。



# 硬件概述

---

Sun Fire 系统属于对称内存共享多处理器 (Symmetrical Shared-Memory Multiprocessor, SMP) 系列。

下面详细介绍了 Sun Fire 系统的以下几个功能：

- [第 3-2 页的“标准操作”](#)
- [第 3-3 页的“数据互连”](#)
- [第 3-4 页的“控制台总线互连”](#)

## 3.1 标准操作

标准操作其实就是运行操作系统标准功能的 SMP。它由 CPU/内存设备和通过互连总线连接的 I/O 设备组成。尽管数据互连实际是一个交叉开关，但从逻辑上讲则是一条总线，如图 3-1 中所示。

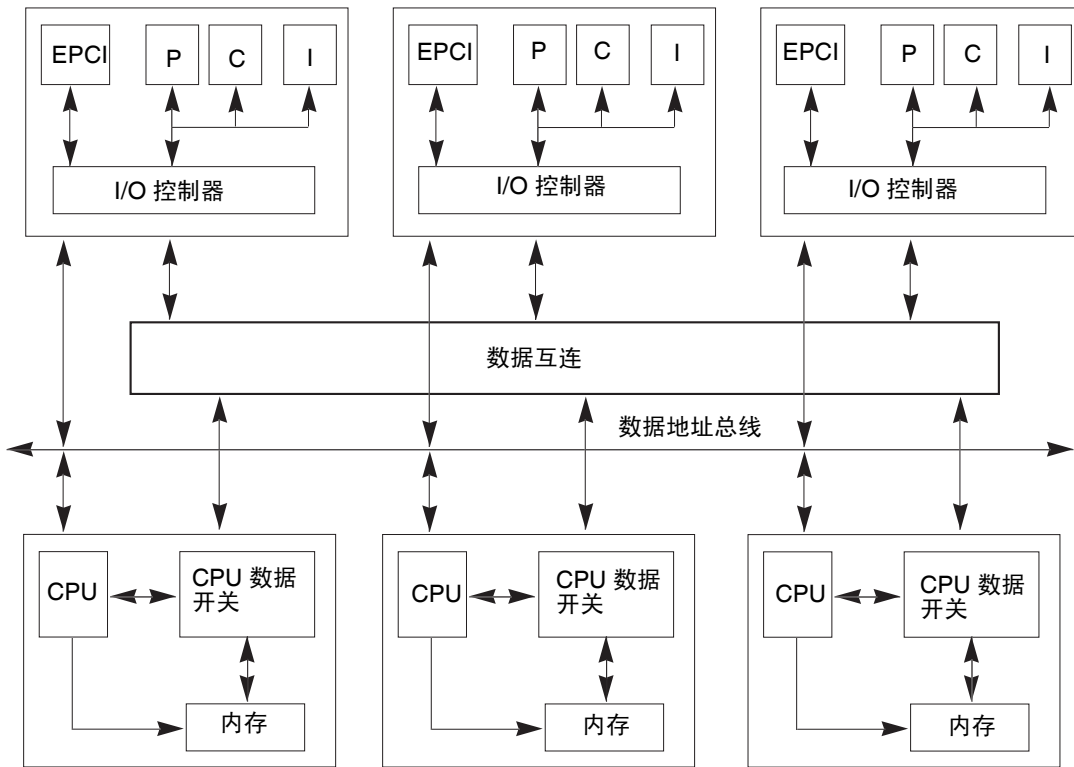


图 3-1 Sun Fire E6900/E4900 系统的标准操作

---

## 3.2 数据互连

尽管 Sun Fire 系统的标准操作其实是简单的“类似总线”的互连，但它实际上是一种点对点开关式互连，具有两级中继器或开关。

开关可以执行一些复杂的功能，例如：

- 将系统分成完全隔离的分区
- 将分区分成逻辑上隔离的域

若要引导操作系统并执行上述功能，系统控制器必须了解开关互连的逻辑结构。

Sun Fire E6900 系统配有六个用于安装 CPU/内存板的插槽。Sun Fire E4900 系统配有三个用于安装 CPU/内存板的插槽。每块 CPU/内存板最多有四个 UltraSPARC IV/IV+ CPU。此外，CPU 还包含内存控制器，并且每个 CPU 可支持一个最多有 8 个 DIMM 的内存组。

Sun Fire E6900 系统配有四个用于安装 I/O 部件的支架。Sun Fire E4900 系统配有两个用于安装 I/O 部件的支架。Sun Fire E6900/E4900 系统支持 PCI/PCI+/PCI-X。每个 PCI/PCI+/PCI-X I/O 部件有两个 I/O 控制器。

与前几代的系统相比，Sun Fire E6900 系统在设计上明显提高了可靠性、可用性及可维修性 (RAS)。Sun Fire 系统能够从任何硬件故障中恢复正常运行。如果系统配有冗余电源设备，则某些故障恢复操作不会对用户造成影响（例如电源故障）。某些故障恢复操作要求重新引导系统（例如 CPU 故障），这将会影响用户。但是，如果对系统进行适当配置，则它总能从任何硬件故障中恢复正常运行。

地址路径和数据路径的处理方式略有不同。地址路径有两个完全冗余的中继器。完整的地址中继器路径需要两个中继器板，这是因为地址中继器 (Address Repeater, AR) 功能在跨两个 AR 时将按位分段。对于标准操作而言，在 Sun Fire E6900 系统上，数据路径在跨全部四个中继器板时将按位分段。（可选）有时一对中继器板可按“双倍并发”模式使用，因此可以保持完整的功能，但数据的带宽会降低。

中继器板上有活动的设备。由于中心板的维修相对较难，因此 Sun Fire E6900/E4900 系统未在中心板上设计活动设备。

---

## 3.3 控制台总线互连

控制台总线允许系统控制器 (System Controller, SC) 读写系统其余部分的寄存器。两个 SC 中每次只有一个能成为控制台总线的主控 SC。每个系统控制器都与控制台总线集线器 (Console Bus Hub, CBH) 相连，而两个 CBH 负责确定所用的控制台总线。

## 第4章

# Sun Fire 系统部件

---

Sun Fire E6900/E4900 系统共用许多相同的部件。这些部件包括 CPU/内存板、I/O 部件、中继器板和系统控制器板。

---

## 4.1 CPU/内存板

所有 Sun Fire E6900/E4900 系统均使用相同的 CPU/内存板。此板最多可支持四个 UltraSPARC IV/IV+ CPU 模块和八个内存组；每个 CPU 支持两组内存，每组内存有四个 DIMM 插槽，总计 32 个 DIMM。

同一内存组内的所有 DIMM 其容量和大小都必须相同，不得在板上混用。

---

## 4.2 I/O 部件

Sun Fire E6900/E4900 系统支持 PCI I/O 设备。

### 4.2.1 PCI/PCI+/PCI-X I/O

对于 Sun Fire E6900/E4900 系统而言，I/O 部件在逻辑上和物理上均相同。基本的 PCI/PCI+/PCI-X I/O 部件共有 8 个插槽：6 个用于标准 PCI/PCI+/PCI-X (33-MHz) 设备板；2 个用于 PCI-66 (66-MHz) 设备板。对于 PCI I/O 插槽 2、3、4、5、6 和 7，PCI-X 设备板也可以在 100MHz 下运行。

---

## 4.3 中继器板

与以前的系统相比，Sun Fire E6900/E4900 系统的维修和升级更为简单快速。这要归功于中继器板上所安装的活动 ASIC 的布局。由于系统中安装有两块中继器板，因此如果一块板出现故障，您仍可通过第二块板获得备用路径。

中继器板提供两种功能：针对可靠性的冗余功能，以及更高的带宽。系统可在仅有一块中继器板的条件下运行。中继器板用作交换机，可将多块 CPU/内存板和 I/O 板连接到一起。这三个部件是：地址中继器 (Address Repeater, AR)、Sun Fire 系统数据控制器 (System Data Controller, SDC) 和数据交叉杆 (Data Crossbar, DX)。

在标准操作中，Sun Fire E6900 系统配有四块中继器板，用于路由 10 条总线的数据（6 条用于 CPU，4 条用于 I/O）。如果其中的一块中继器板出现故障，系统仍可通过一对相邻的中继器板以降级模式继续运行。数据宽度将减半，并且两块中继器板将路由 10 条总线的的数据。

由于 Sun Fire E4900 系统仅支持两块中继器板，因此这两块中继器板将一起运行，以便路由 5 条总线的的数据（3 条用于 CPU，2 条用于 I/O）。如果其中的某块中继器板出现故障，数据宽度将减半，之后一块中继器板将路由 5 条总线的的数据。

---

## 4.4 带有增强内存的系统控制器板（版本 2）

系统控制器板中包含系统时钟和服务处理器。板上的处理器为微型的 SPARC Ilep，它自带有 POST/OBP 闪存 PROM 和内存。处理器上还有一条 33-MHz 的 PCI/PCI+/PCI-X 总线，上面有两个设备。系统控制器板还配有一个 10/100-BASE-T 以太网接口和一个 Ebus 接口，可连接多种设备。这些设备包括 TOD/NVRAM 设备、用于获得额外 NVRAM 空间的闪存 PROM、用于容纳 OS 代码的大型闪存 PROM 及一个 16552 双串行端口设备。

每个系统都需要一块系统控制器板。Sun Fire E6900 配有两块系统控制器板，以实现冗余。您可以根据需要在 Sun Fire E4900 系统上安装第二块系统控制器板。由于具有两块系统控制器板，因此，如果一块系统控制器板出现故障，则另一块系统控制器板可替代它来控制系统，从而避免了主系统操作的崩溃。

系统控制器板的主要功能包括：

- 设置系统，协调引导过程
- 生成系统时钟
- 监视整个系统内的环境传感器
- 分析并记录错误消息并采取纠正措施
- 设置系统分区和域
- 提供系统控制台功能
- 提供虚拟域钥控开关



- 为每个域提供网络 Solaris 软件控制台
- 为每个域提供虚拟时间

系统控制器提供五个端口：域 A 控制台、域 B 控制台、域 C 控制台、域 D 控制台和系统控制器 shell。系统控制器 shell 提供下列功能：

- 配置控制
- 环境状态
- 重新配置域
- 启动和关闭电网
- 更改系统控制器密码
- 其他系统控制器普通功能

系统控制器软件可通过以下方式排定系统的引导顺序：

- 配置硬件
- 设置域
- 接通和断开部件（例如系统板、电源设备和风扇）电源
- 测试部件
- 创建域

系统控制器软件不仅提供用于更改系统配置的工具，而且还能记录错误。

## 4.4.1 冗余系统控制器

如果 Sun Fire E6900/E4900 系统中安装了两块系统控制器板，则第二块板为冗余系统控制器板。每块系统控制器板都能检查另一块系统控制器板的运行和状况。如果主系统控制器板 (SC0) 出现故障，则冗余系统控制器板 (SC1) 会取代它继续运行，而不会导致系统操作崩溃。

## 4.4.2 虚拟域钥控开关

系统控制器为每个域都提供了虚拟钥控开关。key switch 命令控制着每个域的虚拟钥控开关的位置。

## 4.4.3 Solaris 控制台

系统控制器为每个域都提供了 Solaris 软件控制台。系统控制器板的以太网端口或串行端口是 Solaris 软件控制台的物理接口。串行端口每次只能支持一个控制台。但是，以太网端口可同时支持多个控制台。系统控制器对这些物理连接进行多种操作，从而为每个域和系统控制器提供控制台服务。

## 4.4.4 虚拟时间

Sun Fire 系统 TOD/NVRAM 芯片位于系统控制器板上。系统控制器对物理 TOD 芯片进行多种操作，从而为每个域和系统控制器板提供 TOD 服务。系统控制器还可实现主系统控制器板和冗余系统控制器板之间的 TOD 同步。

## 4.4.5 环境监视

Sun Fire 系统装有大量传感器，用于监视温度、电压和电流。系统控制器将对这些设备进行定期轮询。如果超过阈值，系统控制器就会关闭各个部件，以免造成损坏。

# 索引

---

## A

ASIC, 2-4

## B

标准操作, 3-2

## C

CPU/内存板, 1-4

处理器, 2-9

## D

地址错误, 2-5

电源要求, 1-4

电源子系统, 2-6

多位数据错误, 2-5

## E

ECC, 2-8

## F

非并行维护要求关闭整个系统的电源, 2-11

分区, 2-1

风扇托盘, 2-10

## I

I/O 部件

PCI/PCI+/PCI-X I/O 部件, 1-4

## J

交流电源切换, 2-8

纠错码, 2-4

## K

开机自检, 2-4

可靠性, 2-4

可维护性, 2-1, 2-7

可维护性功能, 2-7

可用性, 2-1, 2-7

控制台总线互连, 3-4

## L

冷却, 2-8

## N

内存, 2-9

## **P**

PCI I/O 卡, 1-3

PCI 卡, 1-4

PCI/PCI+/PCI-X I/O 部件, 1-3

POST, 2-4

## **R**

RAS, 2-7, 3-3

容错功能, 2-7

冗余, 2-7

## **S**

Sun Fire E4900 系统, 1-4, 1-6

Sun Fire E6900 系统, 1-4

数据互连, 2-5, 3-3

## **T**

弹性功能, 2-7

## **W**

温度, 2-6

## **X**

系统控制器板, 1-4

现场可更换单元 (Field Replaceable Unit, FRU), 2-11

## **Y**

域, 1-4

域隔离, 2-10

远程维护, 2-11

## **Z**

直流电, 2-10

中继器板, 1-4

自动恢复, 2-8