



Sun Fire™ E6900/E4900

系统概述

Sun Microsystems, Inc.
www.sun.com

部件号 817-5851-10
2004 年 3 月, 修订版 A

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

版权所有 2004 Sun Microsystems, Inc., 4150 Network Circle, Santa Clara, California 95054, U.S.A. 保留所有权利。

Sun Microsystems, Inc. 拥有与本文档所述技术有关的知识产权。具体来讲 (但不限于此), 这些知识产权包括 <http://www.sun.com/patents> 网站列出的一个或多个美国专利, 以及一个或多个在美国或其它国家/地区注册的其它专利或正在申请中的专利。

本文档及其所述产品的发行受限制其使用、复制、发行和反编译的许可证的制约。未经 Sun 及其许可证发行者 (如果有) 事先书面授权, 不得以任何形式、任何方式复制本产品或文档的任何部分。

第三方软件, 包括字体技术, 已从 Sun 供应商获得版权和使用许可。

产品的部分部件可能源于 Berkeley BSD 系统, Sun 已从 University of California 获得使用许可。UNIX 是在美国及其它国家/地区的注册商标, Sun 已从 X/Open Company, Ltd. 获得独家使用授权。

Sun、Sun Microsystems、Sun 徽标、AnswerBook2、docs.sun.com、Sun Fire 和 Solaris 是 Sun Microsystems, Inc. 在美国及其它国家/地区的商标或注册商标。

所有 SPARC 商标都是 SPARC International, Inc. 在美国和其它国家/地区的商标或注册商标, 必须根据许可证条款使用。带有 SPARC 商标的产品以 Sun Microsystems, Inc. 开发的体系结构为基础。

OPEN LOOK 和 Sun™ Graphical User Interface 是 Sun Microsystems, Inc. 专门为其用户和许可证获得者开发的。Sun 感谢 Xerox 在用户界面形象化和图形化研发方面为计算机行业所做的先导性贡献。Sun 已从 Xerox 获得对 Xerox 图形用户界面 (GUI) 的非独占使用许可。该许可也涵盖实施 OPEN LOOK GUI 的 Sun 许可获得者, 而其它情况则应符合 Sun 的书面许可协议。

文档以“原样”提供。除非有关的免责声明在法律上无效, 否则 Sun 拒绝承担任何明确或暗示的条件、表示和担保, 包括任何对适销性、特定用途的适用性或非侵犯性作出的暗示担保。



请回收
利用



Adobe PostScript

目录

序言 vii

1. Sun Fire 产品概述 1-1

1.1 标准特性 1-1

1.2 机器配置 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 2-4

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 2-5

- 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 2-6
 - 2.3.1 Sun Fire 系统的可用性目标 2-6
 - 2.3.2 Sun Fire 系统的高可用性功能 2-7
 - 2.3.2.1 冷却 2-7
 - 2.3.2.2 交流电源切换 2-7
 - 2.3.2.3 ECC 2-7
 - 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 2-8
 - 2.3.3.3 处理器 2-8
 - 2.3.3.4 内存 2-8
 - 2.3.4 冗余部件 2-9
- 2.4 可维修性功能 2-9
 - 2.4.1 机械可维修性 2-9
 - 2.4.1.1 直流电源设备的拆除和更换 2-10
 - 2.4.1.2 风扇插槽的拆除和更换 2-10
 - 2.4.1.3 域的隔离 2-10
 - 2.4.2 非并行服务 2-10
 - 2.4.3 远程服务 2-10
- 3. 硬件概述 3-1**
 - 3.1 标准操作 3-1
 - 3.2 数据互连 3-3
 - 3.3 控制台总线互连 3-3

4. Sun Fire 系统组件	4-1
4.1 CPU/ 内存板	4-1
4.2 I/O 部件	4-1
4.2.1 PCII/O	4-1
4.3 转发器板	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	4-4
4.4.3 Solaris 控制台	4-4
4.4.4 虚拟时间	4-4
4.4.5 环境监控	4-4

序言

本文档提供 Sun Fire™ E6900/E4900 系统的下列信息：

- Sun Fire E6900/E4900 系统的机器配置
- 硬件概述
- 系统部件
- 可靠性、可用性及可维修性等特性

印刷约定

字样 ¹	含义	示例
AaBbCc123	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.
AaBbCc123	键入的内容（相对于计算机屏幕输出信息）。	% su Password:
<i>AaBbCc123</i>	书名、新词或术语、需要强调的词。需用真名或实际值替换命令行变量。	阅读 <i>用户指南</i> 的第6章。 这些称为 <i>class</i> 选项。 您 <i>必须</i> 为超级用户才能执行此项操作。 若要删除文件，请键入 <code>rm filename</code> 。

1. 您的浏览器设置可能与这些设置有所不同。

相关文档

应用	书名
安装	<i>Sun Fire E6900/E4900 系统安装指南</i>
操作	<i>Sun Fire Cabinet Installation and Reference Guide</i> <i>Sun Fire E6900/E4900 系统使用入门</i> <i>Sun Fire E6900/E4900 系统服务手册</i>

访问 Sun 文档

用户可从以下网站查看、打印或订购 Sun 提供的各类文档（包括本地化版本）：

<http://www.sun.com/documentation>

联系 Sun 技术支持人员

如果遇到本文档不能解决的产品技术问题，请访问以下网址：

<http://www.sun.com/service/contacting>

Sun 欢迎您提出意见

Sun 十分注重改进自身文档的质量，欢迎您提出宝贵的意见和建议。您可访问以下网址来提交您的意见：

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

请在您的反馈意见中注明本文档的标题和部件号：

Sun Fire E6900/E4900 系统概述，部件号 817-5851-10

Sun Fire 产品概述

本章阐述 Sun Fire E6900 和 Sun Fire E4900 系统的特性和功能。

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 系统在 19 英寸机柜中预留了用于安装内置式外围设备的空间。对于其余的系统，您可将其安装到符合行业标准的 19 英寸机柜中，也可预装在 Sun Fire 系统机柜中。Sun Fire 系统机柜可以容纳一台 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 I/O 插槽
- 广泛的冗余性
- 系统控制器
- 支持多个域
- 并行硬件维修
- 通用部件
- 冗余电源和冷却设备
- 9.6 GB 总线带宽

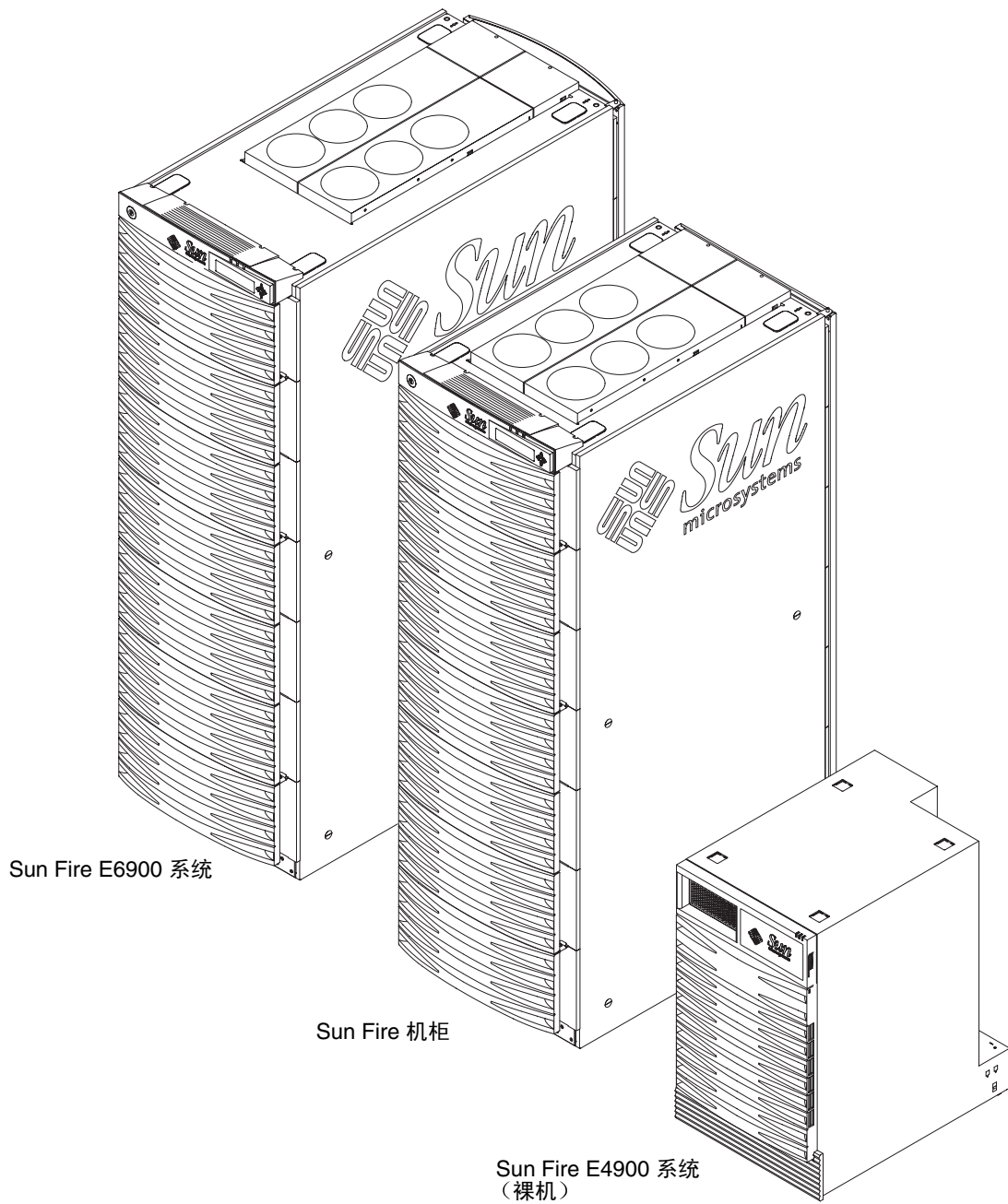


图 1-1 Sun Fire 系统和 Sun Fire 机柜

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 I/O 部件
- PCI I/O 卡
- 带有增强内存的系统控制器板（版本 2）
- 转发器板

1.2 机器配置

可用的机器配置有以下两种：

- 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、四块转发器板及两块系统控制器板。尽管有四块转发器板，但从逻辑上讲它们是两套冗余转发器（每两块板组成一套逻辑转发器）。图 1-2 显示了 Sun Fire E6900 系统机柜的前视图和后视图。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	数量或说明
CPU/ 内存板	6 块
CPU	24 个
最大内存	192 DIMM 插槽
I/O 部件	4 个 (PCI)
系统控制器板（版本 2）	2 块
转发器板	4 块
域	最多 4 个
电源设备	6 个
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（但机柜内留出了用于安放外围设备选件的空间。）
包装	Sun Fire E6900 机柜

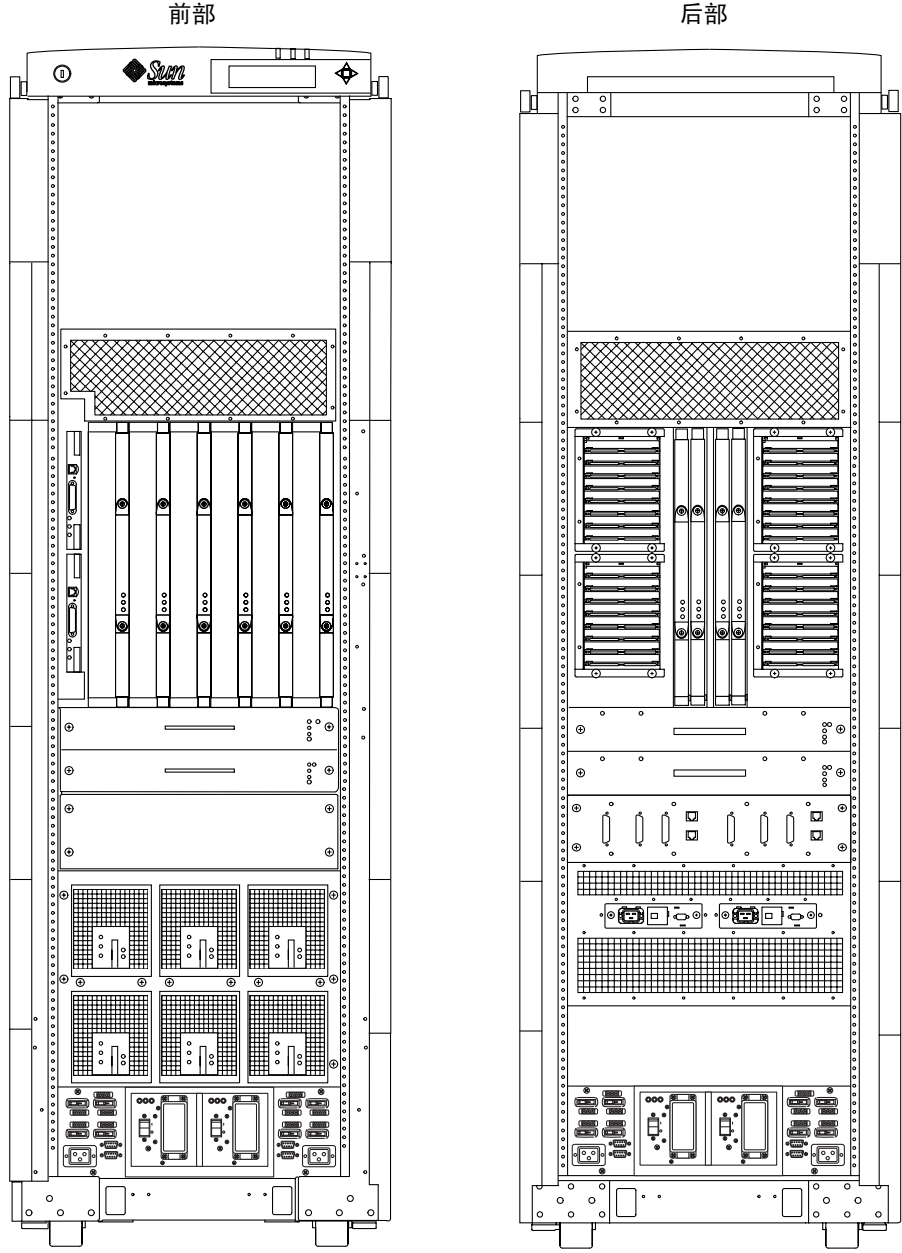


图 1-2 Sun Fire E6900 系统机柜 — 前视图和后视图

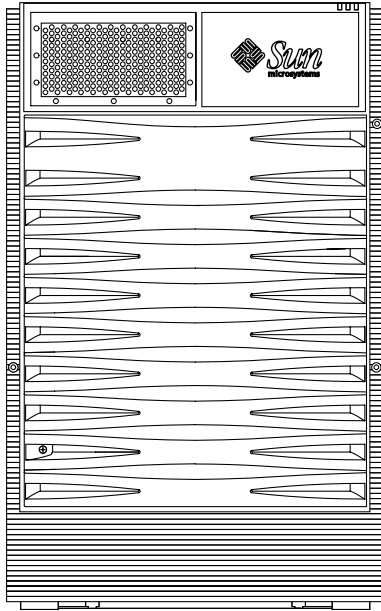
1.2.2 Sun Fire E4900 系统

Sun Fire E4900 系统可以支持三块 CPU/ 内存板、两个 I/O 部件、两块转发器板及两块系统控制器板。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	数量或说明
CPU/ 内存板	3 块
CPU	12 个
最大内存	96 DIMM 插槽
I/O 部件	2 个 (PCI)
系统控制器板 (版本 2)	2 块
转发器板	2 块
域	最多 2 个
电源设备	3 个
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 机柜中

前部



后部

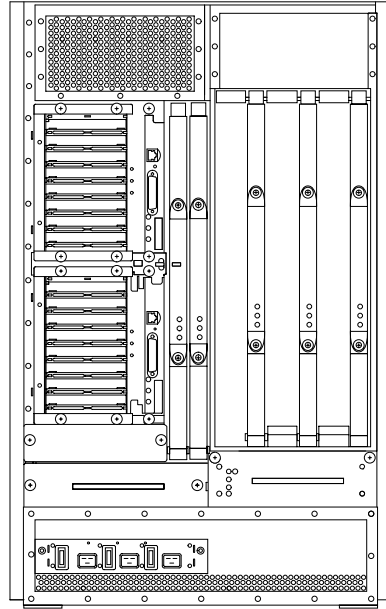


图 1-3 Sun Fire E4900 系统 — 前视图和后视图

系统特性与功能

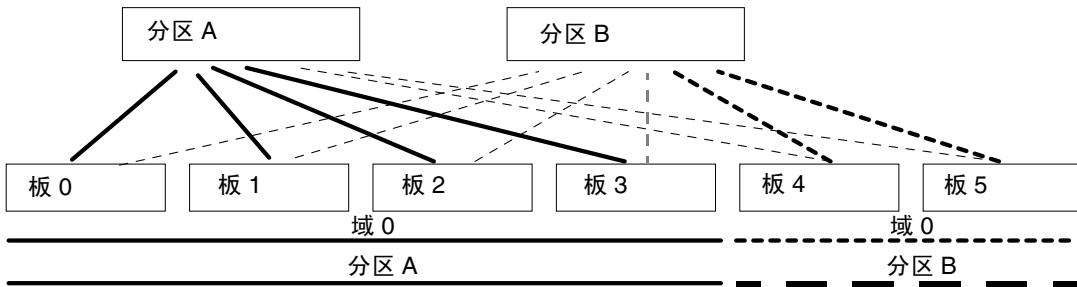
Sun Fire E6900/E4900 系统的二个主要特性是允许系统分区和创建域。这些特性可以提高系统的可靠性、可用性和可维修性，从而保证更长的正常运行时间。这些特性和功能如下所示：

- **分区** — 能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，每个域都运行自己的操作系统。
- **可靠性** — 与硬件和软件设计时所采取的防护措施、所选部件的质量以及制造工艺的质量相关的一项综合指标（例如 ESD 保护、室内清洁等）。
- **可用性** — 客户系统能有效工作的时间比例。
- **可维修性** — 尽可能地缩短系统维修时间（停机时间）。

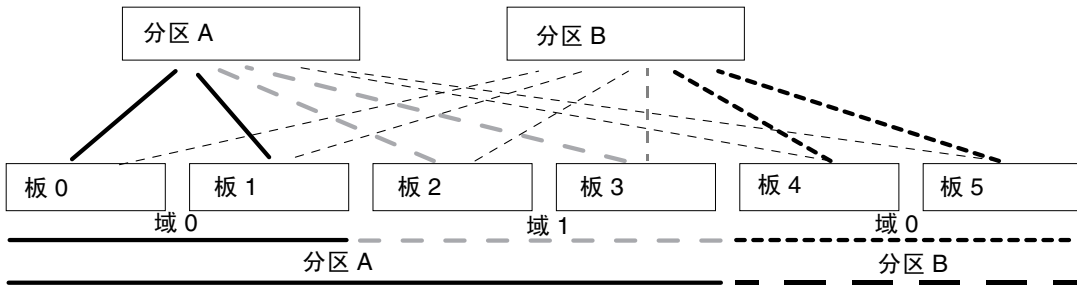
2.1 分区与域

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。

分区 A 和分区 B 具有独立的转发器板。



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

图 2-1 Sun Fire E6900 系统上的分区和域

2.1.1 分区

单个物理 Sun Fire E6900 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转发器板，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，因此总计最多允许包含四个域。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。由于每个域由一个或多个系统板组成，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它域的操作。

域可用于：

- 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，域之间共用转发器板。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 (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 中的高级逻辑集成能够降低部件和互连数。

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 (POST) 受系统控制器板控制，可以首先以隔离方式测试各个逻辑块，然后渐进地测试系统的其它部分。存在故障的部件将与中心板发生电气隔离。其结果是：在启动系统时，仅启用通过了自检且运行无误的逻辑块。

所有 I/O 缆线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

源自本地数据交叉杆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™ s400 模块，同时通知系统有错误发生，目的是进行记录。

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协助进行错误隔离。

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。包含错误的數據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方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。恢复这些条件时，需要操作系统自动重新启动。

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给操作系统。因此，系统整体而言可以避免出现故障，具体取决于受到影响的进程。

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，其处理方式与其它多位错误相同。

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也是致命性的错误。

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是事务丢失的象征。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、系统控制器板或转发器板都有自己的专用直流 - 直流转换器，且每种电压都有多个转换器。如果一个直流 - 直流转换器出现故障，就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

系统机架环境的监控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控系统环境传感器，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

作为一项自动防故障机制，系统主要位置的内部温度都受到监控。系统将根据温度的高低，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 系统还可进行其它感测任务，从而通过连续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控。系统还对各个电源设备输出的直流电流进行监控，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，但不会关闭系统。

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 系统等大型共用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、可用性和可维修性 (RAS) 目标是保护客户数据的完整性，同时确保最大的可用性。重点包含以下三方面：

- 故障的检测和隔离 — 了解出现故障的部位，同时确保故障不会扩散
- 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 (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 系统采用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 系统是一个对称多处理器系统，因此，即使是在禁用了一个或多个处理器的情况下仍然可以正常工作。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 系统的可用性已从常规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：

- **容错能力** — 任何单点故障对用户而言都是透明的。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** — 即使出现故障，这些功能仍允许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启动系统。
- **可维修性功能** — 这些功能可以在出现故障的情况下减少或消除维修时间。

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，在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，不会对可用性指标产生任何负面影响。当然，Sun Fire 系统具有全面的防故障温度监控功能，可确保组件在冷却设备出现故障时不会过热。

2.3.2.2 交流电源切换

Sun Fire 系统由最多四个独立的 30A、单相冗余转换开关 (RTS) 提供交流电。每个 RTS 模块可提供两到三个 2,200 瓦大容量电源设备。

交流电连接必须由独立的客户电路断路器来控制。如果需要高级别的可用性，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被脱机诊断程序所读取和使用。

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启动系统，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 VDC 的大容量电流。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 - 直流转换器故障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，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及时钟资源、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。

转发器、CPU/ 内存板及 I/O 子系统带有可为地址转发器、系统数据控制器、系统数据交叉杆开关及其它 ASIC 供电的直流 - 直流转换器。如果一块转发器板出现故障，系统将降级模式运转，此时包含四条地址总线和数据总线中的两条。

2.3.3.3 处理器

如果 UltraSPARC-s400 处理器、双数据开关、外置高速缓存 SRAM 或相关联的支持 ASIC 出现故障，则有故障的处理器可通过开机自检 (POST) 配置步骤与系统其余部分隔开。只要配置中至少有一个有效的处理器，系统即可运行。

2.3.3.4 内存

POST 测试完内存子系统后，将会识别出任何有故障的内存组。POST 随后充分利用内存控制器中地址匹配逻辑这一高度可配置性，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，因此可以延长客户出现故障的时间间隔，同时提高系统的可用性。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，因此本质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）
- 转发器板
- 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 可维修性功能

为减少维修时间，Sun Fire 系统配有多种维护功能和辅助工具。它们专用于 Sun Fire 系统管理员和维修人员。

有几种功能允许在不强制安排关机的情况下进行维修。出现故障的组件将在故障日志中标记出来，而现场可更换件 (FRU) 也予以清楚地标记。在正常配置的系统中，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 机械可维修性

键控接头可以防在安装板时上下颠倒。维修系统内部的部件不需要特殊的工具。这是因为机柜中的所有电压均是相应安全机构规定的超低电压 (ELV)。

配置 Sun Fire 系统时无需跳线。这就使安装新和 / 或升级的系统部件时操作更为便捷。除系统控制器板和转发器板所需的特殊插槽外，其它插槽之间没有依存关系。

Sun Fire 系统冷却体系在设计上为 RAS 区域提供了一定的强度。已得到认证的标准零件和部件可随意使用。只需很少的工具便可快速便捷地更换 FRU 和子部件。

2.4.1.1 直流电源设备的拆除和更换

56-VDC 电源可进行热插拔而无须中断系统。其前提是：系统在出厂采用了冗余电源配置。

2.4.1.2 风扇插槽的拆除和更换

如果风扇出现故障，系统控制器会把其余工作风扇设为高速运转模式，以补偿气流的减少。按设计要求，系统可在上述条件下正常运转，直到更换出现故障的风扇部件。风扇托架可进行热插拔而不会造成系统中断。

2.4.1.3 域的隔离

Sun Fire 系统配有互连域工具，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操作系统的下一修订版，或者用正常的工作对有疑问的坏板进行实验。

2.4.2 非并行服务

非并行服务要求整个系统都关闭电源。

2.4.3 远程服务

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。利用该远程连接，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它系统板上运行。

硬件概述

Sun Fire 系统属于对称内存共享多处理器 (SMP) 系列。

下面详细介绍了 Sun Fire 系统的以下几个功能：

- 标准操作（简单 SMP、OS 功能）
- 互连（OS 启动与 RAS 功能互连的详细信息）
- 控制台总线互连（有关系统控制器板如何控制系统的详细信息）

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。它包括通过互连总线连接的 CPU/内存设备及 I/O 设备。尽管数据互连实际是一个交叉杆开关，但从逻辑上讲则是一根总线。如图 3-1 所示。

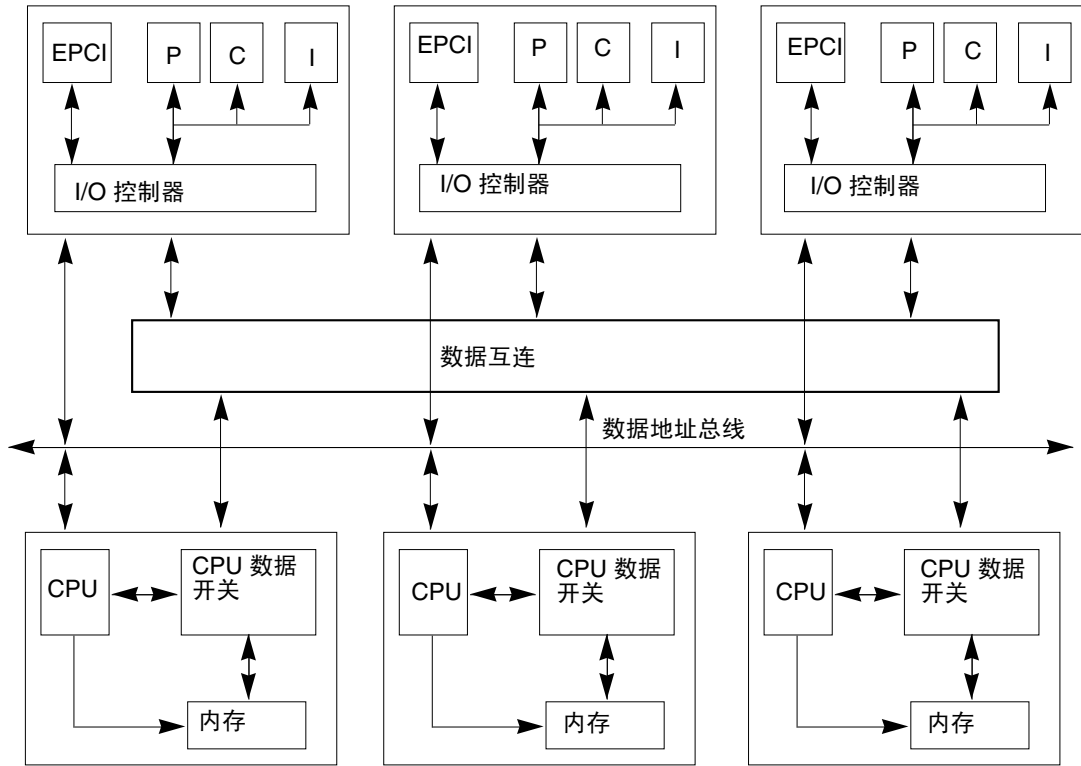


图 3-1 Sun Fire E6900/E4900 系统的标准操作

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，但它实际上是一种端对端开关式互连，具有两级转发器或开关。

开关可以执行复杂的功能，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

若要启动操作系统并执行上述功能，则系统控制器必须知道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/ 内存板最多可以安装四个 UltraSPARC s400 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 部件的托架。Sun Fire E4900 系统配有两个用于安装 I/O 部件的托架。Sun Fire E6900/E4900 系统支持 PCI。每个 PCI I/O 部件有两个 I/O 控制器，其中每个都有一根 66-MHz PCI 总线及一根 33-MHz PCI 总线。

与上几代的系统相比，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（例如电源设备故障）。某些故障恢复操作要求重新启动系统（例如 CPU 故障），因此会影响用户。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转发器。完整的地址转发器路径要求两个转发器板，这是因为地址转发器 (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转发器板时将按位分段。（可选）有时一对转发器板可按“双泵”模式使用，因此可以保持完整的功能，但数据的带宽会降低。

转发器板上有活动的设备。由于中心板相对而言维修起来较为困难，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 (SC) 读写系统其余部分的寄存器。在任何时刻，两个 SC 中只有一个能成为控制台总线的主控 SC。每个系统控制器都连到控制台总线集线器 (CBH) 上，而两个 CBH 负责确定所用的控制台总线。

Sun Fire 系统组件

Sun Fire E6900/E4900 系统共用许多相同的组件。这些组件包括：CPU/ 内存板、I/O 部件、转发器板及系统控制器板。

4.1 CPU/ 内存板

所有 Sun Fire E6900/E4900 系统均使用相同的 CPU/ 内存板。这种板最多支持四个 UltraSPARC s400 CPU 模块、八个内存组；每个 CPU 支持两组内存，每组内存有四个 DIMM 插槽，总计为 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 I/O

I/O 部件在逻辑上和物理上对于 Sun Fire E6900/E4900 系统而言均相同。基本 PCI I/O 部件共有 8 个插槽：6 个用于标准 PCI (33-MHz) 设备板；2 个用于 PCI-66 (66-MHz) 设备板。

4.3 转发器板

与以前的系统相比，Sun Fire E6900/E4900 系统的维修和升级更为方便快捷。这要归功于转发器板上所安装的活动 ASIC 的布局。由于系统中安装有两块转发器板，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。

转发器板可提供两个功能：确保可靠性的冗余功能及更大的带宽。系统可在单转发器板的条件下运转。转发器板用作交换机，可将多块 CPU/ 内存板和 I/O 板连接到一起。三个部件包括：地址转发器 (AR)、Sun Fire 系统数据控制器 (SDC) 和交叉杆开关 (DX)。

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

由于 Sun Fire E4900 系统仅支持两块转发器板，因此这两块转发器板将一起运转，以便路由 5 条总线的的数据（3 条用于 CPU，2 条用于 I/O）。如果其中的一块转发器板出现故障，数据宽度将减半，并且一块转发器板将路由 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 SPARC IIep，它带有自己的 POST/OBP 闪存 PROM 和内存。处理器上还有 33-MHz PCI 总线，上面有两个设备。系统控制器板还配有 10/100-BASE-T 以太网连接和 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，协调启动过程
- 提供系统时钟
- 监控整个系统的环境传感器
- 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
- 为各个域提供网络 Solaris 软件控制台
- 为各个域提供虚拟时间

系统控制器上提供五个端口：域 A 控制台、域 B 控制台、域 C 控制台、域 D 控制台及系统控制器 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
- 其它系统控制器通用功能

系统控制器软件可通过以下方式排定系统的启动顺序：

- 配置硬件
- 设置域
- 开关组件（例如系统板、电源设备和风扇）的电源
- 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，则第二块板就是冗余系统控制器板。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，冗余系统控制器板 (SC1) 会取代前者开始运行，因此系统操作不会崩溃。

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` 命令控制着各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工操作，从而为各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 芯片进行多工操作，从而为各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 环境监控

Sun Fire 系统具有大量传感器，用于监控温度、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。