



Sun Fire™ 6800/4810/4800/3800 系统概述

Sun Microsystems, Inc.
4150 Network Circle
Santa Clara, CA 95054 U.S.A.
650-960-1300

部件编号 816-0007-11
2002 年 2 月, 修订版 A

请将有关本文档的意见发送至: docfeedback@sun.com

版权所有 2002 Sun Microsystems, Inc., 4150 Network Circle, Santa Clara, CA 95054 U.S.A.。保留所有权利。

本产品或文档受版权法保护，并在限制其使用、复制、分发和反编译的许可证范围内进行分发。未获得 Sun 或其许可获得者（如果有）的事先书面授权，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，均受版权法保护，并已从 Sun 供应商处取得使用许可。

产品的部分部件可能源于 Berkeley BSD 系统，已获得 University of California 的使用许可。UNIX 是在美国及其它国家的注册商标，已从 X/Open Company, Ltd. 获得独占使用许可。

Sun、Sun Microsystems、Sun 徽标、AnswerBook2、docs.sun.com、Sun Fire 和 Solaris 分别是 Sun Microsystems, Inc. 在美国及其它国家的商标或注册商标。所有 SPARC 商标均在许可证范围内使用，是 SPARC International, Inc. 在美国及其它国家的商标或注册商标。带有 SPARC 商标的产品，其体系结构以 Sun Microsystems, Inc. 开发的体系结构为基础。

OPEN LOOK 及 Sun™ 图形用户界面 (Graphical User Interface) 是由 Sun Microsystems, Inc. 为其用户和被许可人开发的。Sun 感谢 Xerox 在计算机行业用户界面形象化和图形化研发方面所做的先导性贡献。Sun 已从 Xerox 获得对图形用户界面 (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“按原样”提供。除非有关的免责声明在法律上无效，否则我们拒绝承担任何明示或默示的条件、陈述和担保，包括任何对适销性、适用性或非侵权性的默示担保。



目录

序言 xi

1. Sun Fire 产品概述 1

标准特性 1

机器配置 4

Sun Fire 6800 系统 4

Sun Fire 4810 系统 6

Sun Fire 4800 系统 8

Sun Fire 3800 系统 10

2. 系统特性与功能 13

分区与域 13

分区 14

域 15

可靠性 15

降低出错几率 16

使用错误更正代码更正错误 16

数据互连的错误更正代码保护 16

检测无法更正的错误	17
多位数据错误	17
多位地址错误	17
系统超时错误	17
电源更正故障	17
环境感测	18
温度	18
电源子系统	18
可用性	18
Sun Fire 系统的可用性目标	18
Sun Fire 系统的高可用性功能	19
冷却	19
交流电源	20
ECC	20
弹性功能	20
直流电	20
逻辑板	20
处理器	21
内存	21
冗余部件	21
可维修性功能	22
机械可维修性	22
大容量电源的拆除和更换	22
风扇插槽的拆除和更换	22
域的隔离	23
非并行服务	23
远程服务	23

3. 硬件概述	25
标准操作	25
数据互连	26
控制台总线互连	27
4. Sun Fire 系统部件	29
CPU/内存板	29
I/O 组件	29
PCI I/O	30
CompactPCI I/O	30
转发器板	30
系统控制器板	31
冗余系统控制器	32
虚拟域钥控开关	32
Solaris 控制台	33
虚拟时间	33
环境监控	33

图

-
- 图 1-1 Sun Fire 系统和 Sun Fire 机柜 2
 - 图 1-2 Sun Fire 6800 系统机柜 — 前视图和后视图 5
 - 图 1-3 安装在可选 Sun Fire 机柜中的 Sun Fire 4810 系统 — 前视图和后视图 7
 - 图 1-4 Sun Fire 4800 系统 — 前视图和后视图 9
 - 图 1-5 安装在可选 Sun Fire 机柜中的 Sun Fire 3800 系统 — 前视图和后视图 11
 - 图 2-1 Sun Fire 6800 系统上的分区和域 14
 - 图 3-1 Sun Fire 6800/4810/4800/3800 系统的标准操作 26

表

表 1-1	Sun Fire 通用部件	3
表 1-2	Sun Fire 6800 系统特性	4
表 1-3	Sun Fire 4810 系统特性	6
表 1-4	Sun Fire 4800 系统特性	8
表 1-5	Sun Fire 3800 系统特性	10

序言

本文档提供以下有关 Sun Fire™ 系统服务器系列的信息：

- 四种服务器的机器配置
- 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

字样或符号	含义	示例
AaBbCc123	命令、文件和目录的名称；计算机的屏幕输出。	编辑 <code>.login</code> 文件。 使用 <code>ls -a</code> 列出所有文件。
AaBbCc123	键入的内容（相对于计算机的屏幕输出）。	<code>% su</code> Password:
AaBbCc123	书的标题、新词或术语、需要强调的词。	阅读 <i>用户指南</i> 的第 6 章。 这些称为 <i>类别选项</i> 。 您 <i>必须</i> 是根用户才能执行该操作。
	命令行变量；应替换为真正的名称或值。	若要删除文件，请键入 <code>rm 文件名</code> 。

相关文档

应用程序	标题	部件编号
安装	<i>Sun Fire 6800 系统安装指南</i>	816-0030
	<i>Sun Fire 4810/4800/3800 系统安装指南</i>	816-0016
	<i>Sun Fire 4810/4800/3800 系统机柜安装指南</i>	816-0034
操作	<i>Sun Fire Cabinet Installation and Reference Guide</i>	806-2942
	<i>Sun Fire 6800 系统入门</i>	816-0026
	<i>Sun Fire 4810/4800/3800 系统入门</i>	816-0011
	<i>Sun Fire 6800/4810/4800/3800 Systems Service Manual</i>	805-7363
软件	<i>Sun Fire 6800/4810/4800/3800 系统平台管理手册</i>	816-0022
	<i>Sun Fire 6800/4810/4800/3800 System Controller Command Reference Manual</i>	805-7372

联机访问 Sun 文档

有关 Sun 系统文档的更多选择，可访问 Web 站点：

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

要在此站点上查找最新的文档，请选择一个产品类别。该位置的文档可能包括未随您的产品提供的更新信息，如产品说明、发布声明、最新公布新闻或手册的后继修订版。

有关全套 Solaris 文档和众多其他主题的文档，可以访问：

<http://docs.sun.com>

订购 Sun 文档

作为一家因特网专业书店，Fatbrain.com 中库存了一些 Sun Microsystems, Inc. 的产品文档。

有关文档的列表及订购方式，请访问 Fatbrain.com 下列网址中的 Sun Documentation Center（文档中心）：

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

Sun 欢迎您发表意见

Sun 十分注重改进自身文档的质量，并欢迎您提出宝贵的意见和建议。您可以通过电子邮件将意见发送至：

docfeedback@sun.com

请在电子邮件的主题行中注明文档的部件编号 (816-0007-11)。

Sun Fire 产品概述

本章介绍四种 Sun Fire™ 服务器的特性和功能：

- Sun Fire 6800 系统
- Sun Fire 4810 系统
- Sun Fire 4800 系统
- Sun Fire 3800 系统

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 6800 系统可为内置式外围设备提供在 19 英寸机柜内安装的空间。您可以灵活地处理其余的三种系统，将它们安装到符合行业标准的 19 英寸机柜中，或者预先安装到 Sun Fire 系统机柜中。Sun Fire 系统机柜可容纳一套 Sun Fire 4810 系统、一套 Sun Fire 4800 系统或最多容纳三套 Sun Fire 3800 系统。

标准特性

这些系统的标准特性包括：

- 可架装到符合行业标准的 19 英寸机架中¹
- 最多支持 24 个 CPU 及 192 GB 内存
- 最多支持 32 个 I/O 插槽、PCI 及 CompactPCI I/O 模块
- 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
- 冗余电源和冷却系统
- 9.6 GB 总线带宽

1. Sun Fire 6800 系统为非架装类型，出厂时已安装到机柜中。

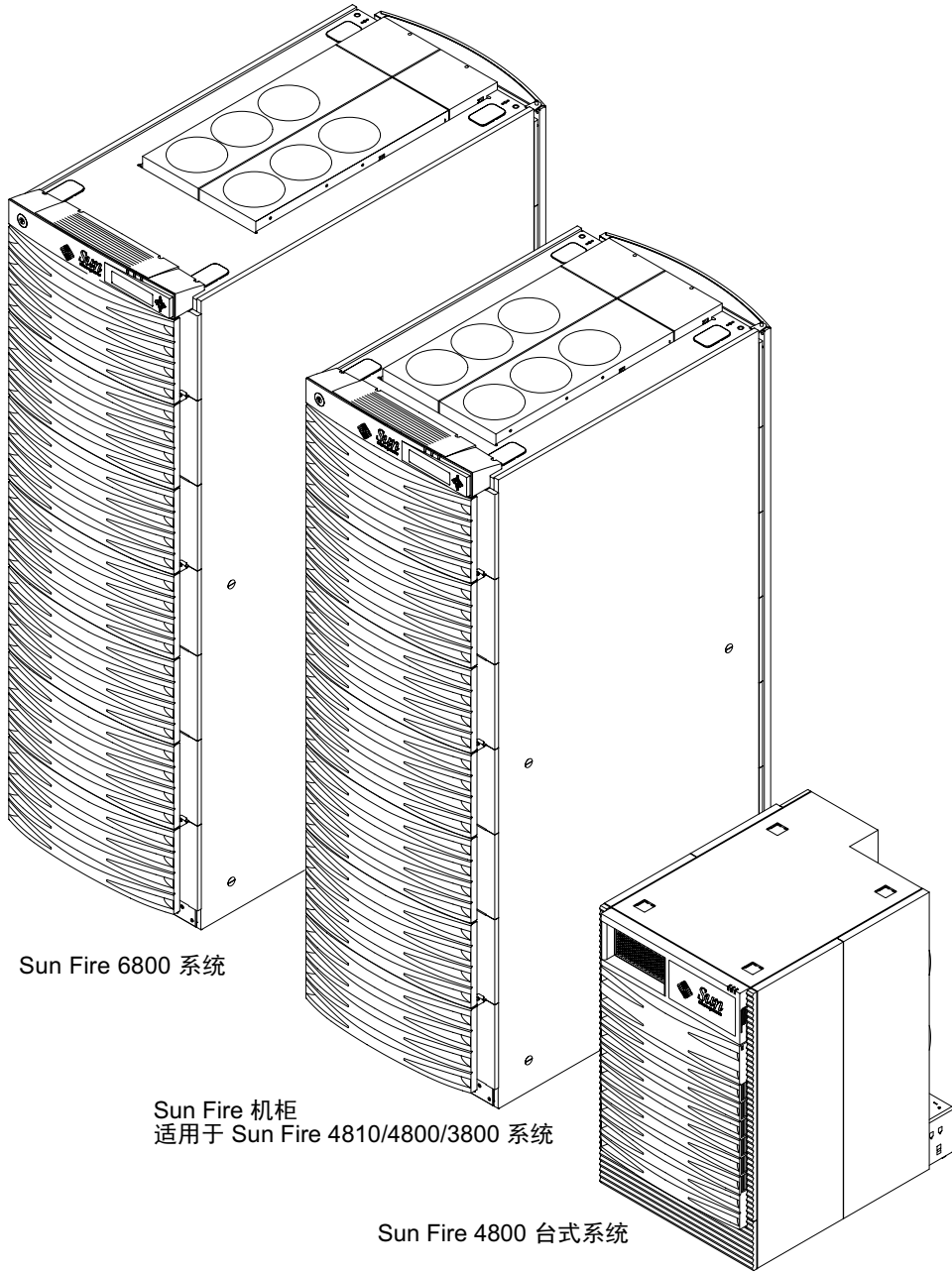


图 1-1 Sun Fire 系统和 Sun Fire 机柜

Sun Fire 系列服务器包含 Sun Fire 6800/4810/4800/3800 系统等成员，它们共用许多通用部件，如下表所示。

表 1-1 Sun Fire 通用部件

部件	Sun Fire 6800	Sun Fire 4810	Sun Fire 4800	Sun Fire 3800
CPU/内存板	x	x	x	x
CPU 处理器	x	x	x	x
内存 DIMM	x	x	x	x
PCI I/O 部件	x	x	x	NA
PCI I/O 卡	x	x	x	NA
CompactPCI I/O 部件	x	x	x	1
CompactPCI I/O 卡	x	x	x	x
系统控制器板	x	x	x	2
转发器板	x	x	x	3

¹ Sun Fire 3800 系统的 CompactPCI I/O 部件与其它系统不通用。

² Sun Fire 3800 系统的系统控制器板与其它系统不通用。

³ Sun Fire 3800 系统没有转发器板。

机器配置

可用的机器配置有以下四种：

- Sun Fire 6800 系统
- Sun Fire 4810 可架装系统
- Sun Fire 3800 可架装系统
- Sun Fire 4800 台式或可架装系统

Sun Fire 6800 系统

Sun Fire 6800 系统支持六块 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（两块板一起构成一套逻辑转发器）。图 1-2 显示了 Sun Fire 6800 系统机柜的前视图和后视图。Sun Fire 6800 列出了表 1-2 系统的各种特性。

表 1-2 Sun Fire 6800 系统特性

特性	数量或描述
CPU/内存板	6
CPU	24
最大内存	192 GB
I/O 部件	4 (PCI 或 CompactPCI)
系统控制器板	2
转发器板	4
域	最大 4
电源	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（但机柜内有空间，可以安放外围设备选项。）
包装	Sun Fire 6800 机柜

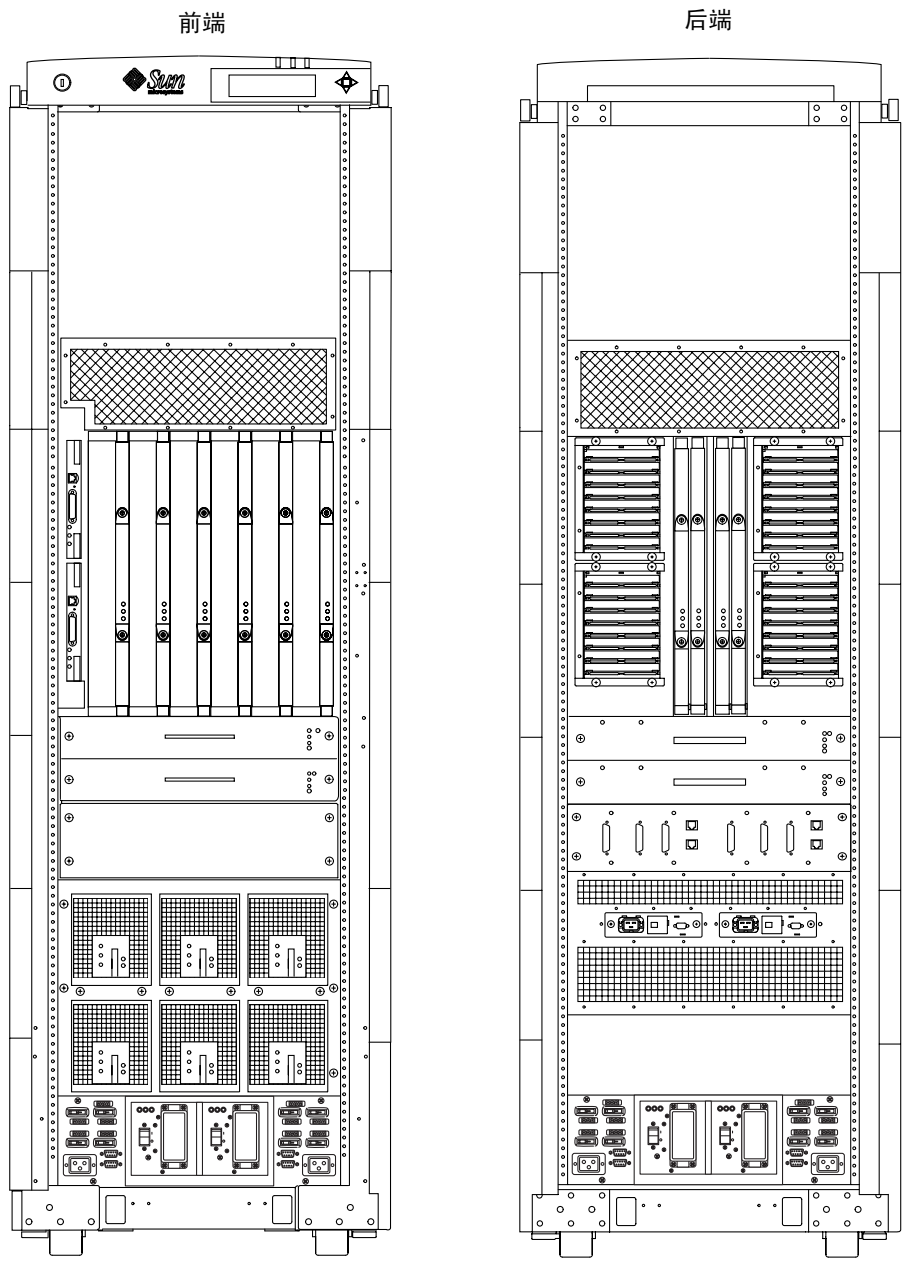


图 1-2 Sun Fire 6800 系统机柜 — 前视图和后视图

Sun Fire 4810 系统

Sun Fire 4810 系统支持三块 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 显示了安装在可选 Sun Fire 机柜中的 Sun Fire 4810 系统的前、后视图。Sun Fire 4810 列出了表 1-3 系统的各种特性。

表 1-3 Sun Fire 4810 系统特性

特性	数量或描述
CPU/内存板	3
CPU	12
最大内存	96 GB
I/O 部件	2 (PCI 或 CompactPCI)
系统控制器板	2
转发器板	2
域	最多 2 个
电源	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 系统机柜中

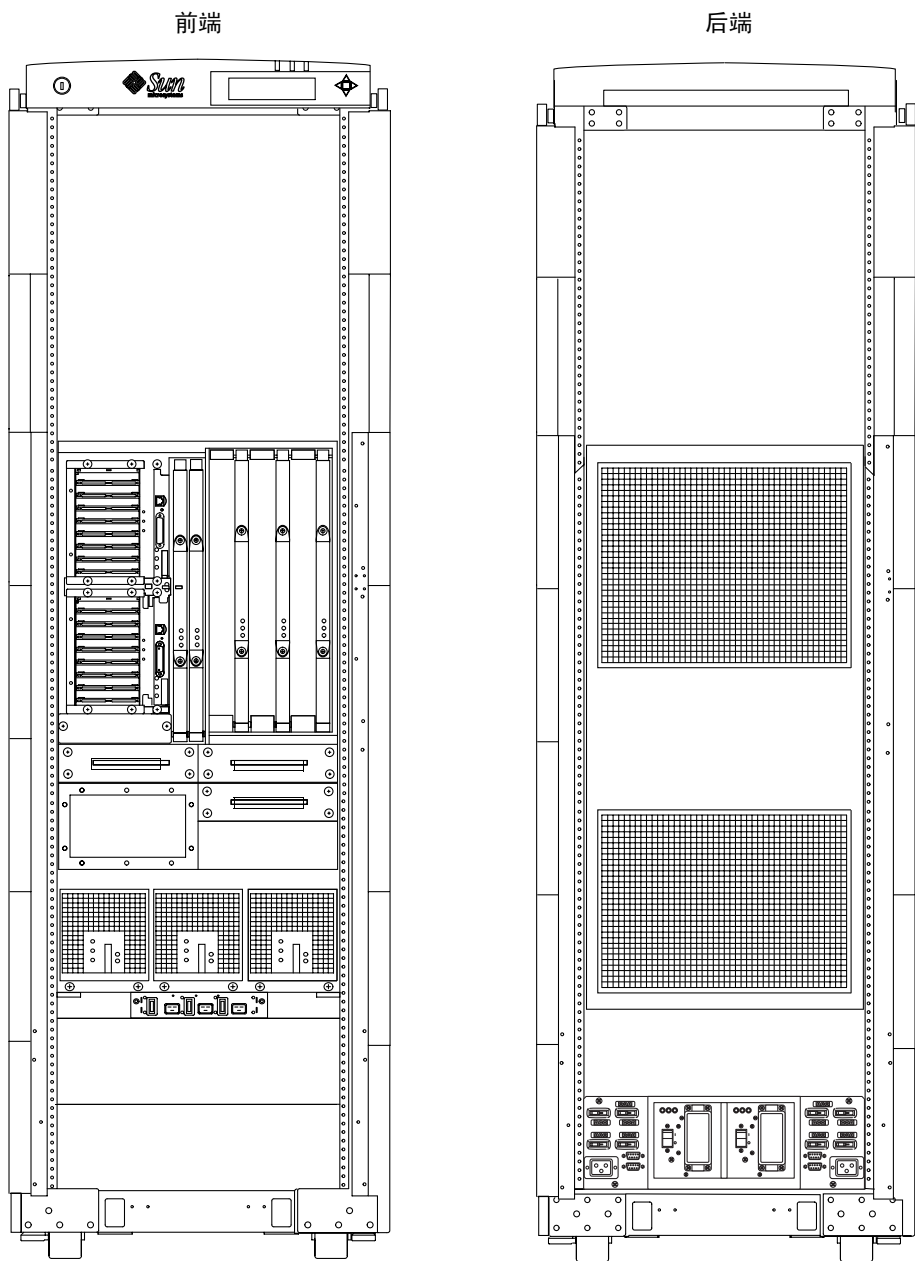


图 1-3 安装在可选 Sun Fire 机柜中的 Sun Fire 4810 系统 — 前视图和后视图

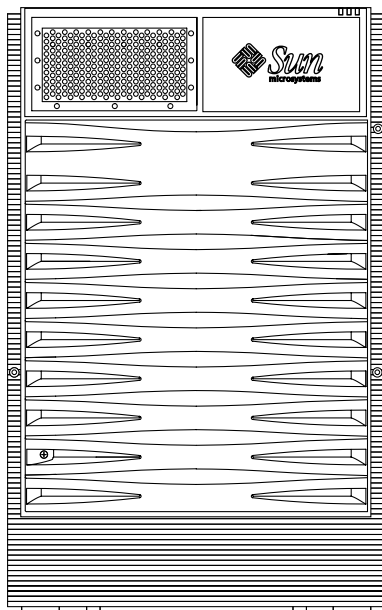
Sun Fire 4800 系统

Sun Fire 4800 系统支持三块 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 1-4 显示了 Sun Fire 4800 系统的前视图和后视图。Sun Fire 4800 列出了表 1-4 系统的各种特性。

表 1-4 Sun Fire 4800 系统特性

特性	数量或描述
CPU/内存板	3
CPU	12
最大内存	96 GB
I/O 部件	2 (PCI 或 CompactPCI)
系统控制器板	2
转发器板	2
域	最多 2 个
电源	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、台式或安装于 Sun Fire 系统机柜中

前端



后端

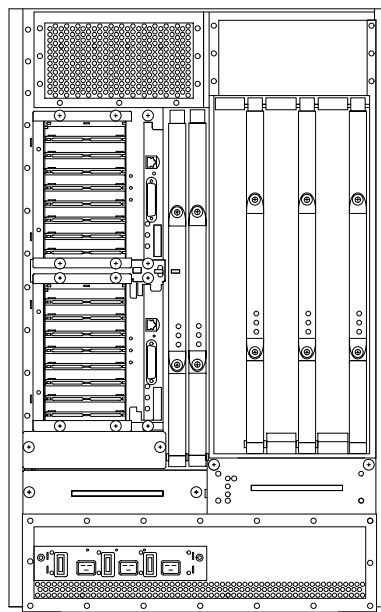


图 1-4 Sun Fire 4800 系统 — 前视图和后视图

Sun Fire 3800 系统

Sun Fire 3800 系统支持两个 CPU/内存板插槽、两个 I/O 部件及两块系统控制器板。Sun Fire 3800 系统与 Sun Fire 6800/4810/4800 系统的不同之处在于：它没有转发器板，而且使用的是与后者不同的系统控制器板和 I/O 部件。

图 1-5 显示了安装在可选 Sun Fire 机柜中的 Sun Fire 3800 系统的前、后视图。Sun Fire 3800 列出了表 1-5 基本系统的特性。

表 1-5 Sun Fire 3800 系统特性

特性	数量或描述
CPU/内存板	2
CPU	8
最大内存	64 GB
I/O 部件	2 (仅 CompactPCI)
系统控制器板	2
域	最多 2 个
电源	3
电源要求	100-120 VAC 或 200-240 VAC
冗余冷却	是
冗余交流电输入	否
包装	架装式或安装于 Sun Fire 系统机柜中

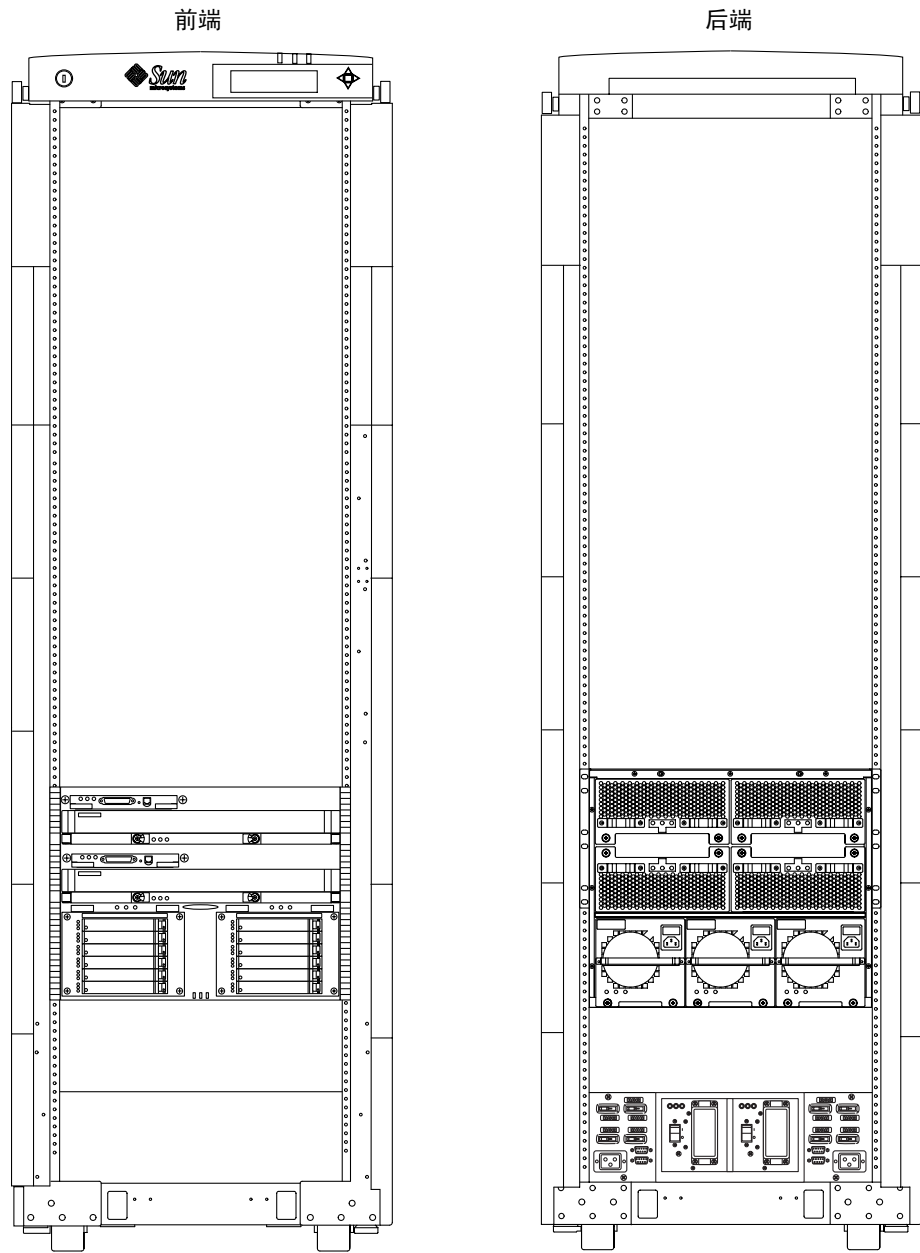


图 1-5 安装在可选 Sun Fire 机柜中的 Sun Fire 3800 系统 — 前视图和后视图

系统特性与功能

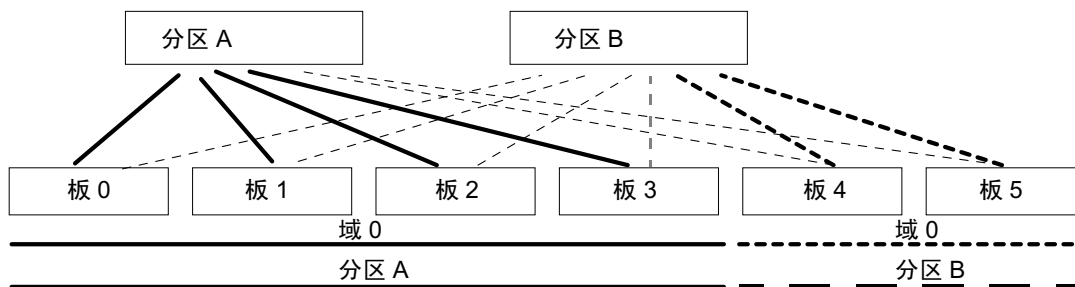
Sun Fire 系列服务器具有以前中型系统所不具备的某些特性和功能。主要特性包括能对系统进行分区并能创建域。这些特性可以提高可靠性、可用性和可维修性，这意味着能保证正常运行时间。这些特性和功能如下所示：

- **分区** — 使系统在逻辑上能用作两个独立系统的能力。
- **域** — 可在一个分区内创建逻辑上独立的多个部分，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功能、所选部件的质量以及制造工艺的质量（例如 ESD 保护、室内清洁等）相关的一项综合指标。
- **可用性** — 客户系统能有效工作的时间比例。
- **可维修性** — 系统确保维修时间（关机时间）保持为最小。

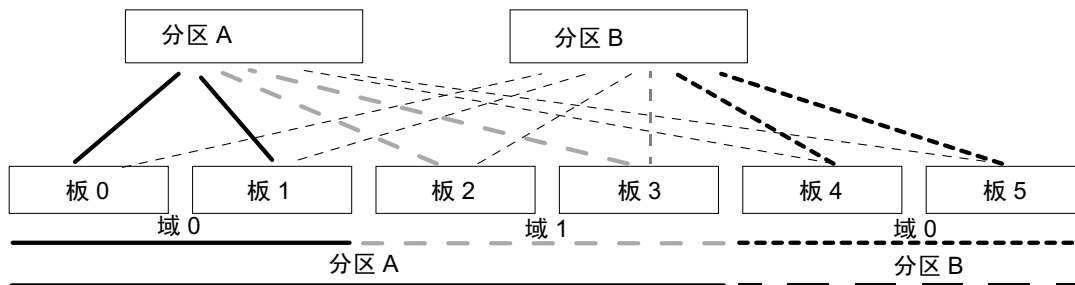
分区与域

Sun Fire 系统可分成分区和域。利用分区和域，单个物理系统能有多个独立的逻辑系统，而每个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 6800 系统上的分区和域

分区

一个物理 Sun Fire 6800 系统可分割为两个分区。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。系统在逻辑上将成为两个独立的系统。

如果是给一半物理 Sun Fire 6800 系统分配分区，则与各个分区相关联的电源板也将被隔离。通过在逻辑上为各个分区隔离开一组转发器板，可将 Sun Fire 6800 系统分成两个分区。Sun Fire 4810/4800/3800 系统也支持两个分区。

Sun Fire 6800 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 4810/4800/3800 系统而言，如果只创建单个分区，即支持两个域；但如果创建了两个分区，则每个分区仅支持一个域。

域

Sun Fire 系统在逻辑上可分为多个域。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，并有自己的外围设备和网络连接。您可以在不中断同一系统中其它域操作的情况下对域进行配置。

域可用于：

- 测试新应用程序
- 进行系统更新
- 配置多个域以支持独立的部门

尽管其余（通常更大）的域仍处于工作状态，但不会在域之间造成不良影响。在不中断其它工作的前提下，您可以对应用程序的正确性有充分的信心。完成测试工作后，可以在不重新启动的情况下在逻辑上重新合并系统（使用域时，不会有任何物理变化）。这样，如果出现问题，也不会影响系统的其余部分。

Sun Fire 6800 系统最多可包含四个域。每个 Sun Fire 4810/4800/3800 系统最多可有两个域。Solaris Operating Environment 的每个实例都在自己的域中运行。域之间并不相互依存，彼此之间也无交互。

Sun Fire 6800 系统上的单个分区可分为两个域。与分区不同，域共用转发器板。每个域占用整个系统总线地址带宽的一半。

可靠性

Sun Fire 系统的可靠性分属四类：

- 降低出错几率
- 使用错误更正代码 (ECC) 更正错误
- 检测无法更正的错误
- 环境感测

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、频率和气流组合。ASIC 中的高级逻辑集成降低了部件和互连数。

分布式电源系统改进了电源的性能和可靠性。

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 中内置的自检逻辑。
- 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。存在故障的部件在电路上将与中心板隔离。这样的结果就是：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 电缆都支持主动式锁定机制和缓压功能，以防止意外断路。

使用错误更正代码更正错误

Sun Fire 系统中包含多个能从错误中恢复正常运行的子系统，可避免出现故障。子系统的连接数量越大，则出现错误的几率越高。通过使用采用错误更正代码的一位错误更正功能，可以避免出错几率最高的子系统出现瞬态错误。

数据互连的错误更正代码保护

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错误更正代码的保护。对于在这些子系统中检测到的一位数据错误，其更正方式是：接收 UltraSPARC™ III 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 数据缓冲芯片使用错误更正代码来协助进行错误隔离。

如果互连检测到存在可更正的错误，就会通知系统控制器并保存必要的信息，以将故障隔离在互连系统内的单个网络上。包含错误的数​​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，这样即可识别出有缺陷的 DIMM 并在预定的维护作业中进行更换。

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。这样可以检测出错误数据的传输，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导致错误情况的出现。恢复过程要求操作系统自动重新启动。

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，取决于所影响到的过程不同，系统整体而言可以避免出现故障。

互连的外置高速缓存读数上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。

多位地址错误

地址互连中检测到的多位 ECC 错误是无法恢复的，而对于操作系统而言也是致命的错误。

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。

电源更正故障

Sun Fire 系统使用可靠性很高的分布式电源系统。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被剔除掉。出现故障时，无法保证能否继续进行系统操作。

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、气流和电源性能）。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。

温度

作为一项自动防故障机制，我们在主要位置对系统的内部温度进行了监控。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。

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。我们对系统内的主要点进行了直流电压监控。我们还对各个电源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 电源控制器将关闭所有过热的 CPU 而不关闭系统。

Sun Fire 系统中的重置信号按直流电源高低进行排序，以在删除重置信号并启用 Sun Fire 系统逻辑之前确保整个机柜中电压的稳定。

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，有较高的可用性十分必要。这对于诸如 Sun Fire 系统等大型共用资源系统而言尤其如此。

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。其重点包含以下三方面：

- 故障的检测和分离 — 了解出现故障的部位，同时确保故障不会扩散
- 容错和恢复 — 容纳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，所有数据都进行了错误更正码 (ECC) 保护，同时通过对磁盘数据进行奇偶校验又对控制总线实施保护。这些检查可确保错误也被包含进去。

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低模式下仍能继续运行。由于 Sun Fire 系统是一个对称性处理器系统，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。系统可以配置有冗余硬件，以减少关机时间。

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：

- *容错功能* — 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。

冷却

Sun Fire 系统采用了冗余冷却。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，出现风扇故障时将无须中止操作。同时，您还可以在系统处于运行状态时更换风扇，也不会对可用性带来不良影响。当然，Sun Fire 系统有实现发生故障时安全的全面温度监控功能，可确保在出现冷却故障时部件不会出现过热张力。

交流电源

Sun Fire 系统由最多四个独立的 30A、单相电源提供交流电。每个交流电输入模块可提供两到三个 1,280W 大容量电源。

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，可以位于隔离的电源栅极上。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。

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的数据错误，并将 ASIC 置于记录停止状态。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状态位随即被脱机诊断程序所读取和使用。

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。

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。大容量电源通过电路保护器，可为每块系统板提供 56 VDC 的电流。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-直流转换器故障将仅影响特定的系统板。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即可。标准的冗余配置是为最多三块系统板配置三个直流电源，而对于 Sun Fire 6800 系统上的最大配置而言，则需要六个直流电源。

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，系统将连续以低模式运转，此时包含四条地址总线 and 数据总线中的两条。

处理器

如果 UltraSPARC-III 处理器、双 Ultra SPARC-III 数据交换机、外置高速缓存 SRAM 或相关联的端口控制器出现故障，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分隔开。只要配置中至少有一个有效的处理器，系统即可正常运行。

内存

POST 测试完内存子系统后，将识别出任何有故障的内存组。POST 随即将仅利用可靠的内存组，充分利用内存控制器中地址匹配逻辑这一高度可配置性来对内存配置进行重新配置。

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 系统内置有多块系统板，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
- 转发器板
- 大容量电源子系统
- 大容量电源
- 外围设备控制器和通道

对于支持冗余控制器和通道的外围设备而言，可以为系统配置多个到这些设备的连接。软件将负责维护多个路径，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。

可维修性功能

为减少维修时间，Sun Fire 系统上设计有多种维护功能和辅助工具。它们是为 Sun Fire 系统管理员和维修人员准备的。

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标记出来，而现场可更换装置则予以清楚地标记。在配置正确的系统中，所有板和电源均可在系统操作期间无须安排关机即可拆除和更换。

机械可维修性

锁定接头以防在安装板时上下颠倒。取放系统内部的部件并不需要特殊的工具。这是因为机柜中的所有电压都是超低电压 (ELV)，均在相应安全机构的限定范围内。

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。现场可更换装置 (FRU) 及子部件可快速便捷地进行更换，所需的工具也最少。

大容量电源的拆除和更换

大容量 56V 电源可进行热插拔而无须中断系统。其前提是：系统在出厂时已为电源冗余作了相应的配置。

风扇插槽的拆除和更换

如果风扇出现故障，系统控制器将把其余工作风扇设为高速运转模式，以补偿气流的减少。系统在设计上可在上述条件下正常运转，直到出现故障的风扇部件被维修好。风扇插槽可进行热插拔而无须中断系统。

域的隔离

Sun Fire 系统具有互连的域工具，允许将系统板分配给独立的软件系统。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。

非并行服务

非并行服务要求整个系统都关闭电源。

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。

您可以了解 Sun Fire 系统以下几个功能的详细信息：

- 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）

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。

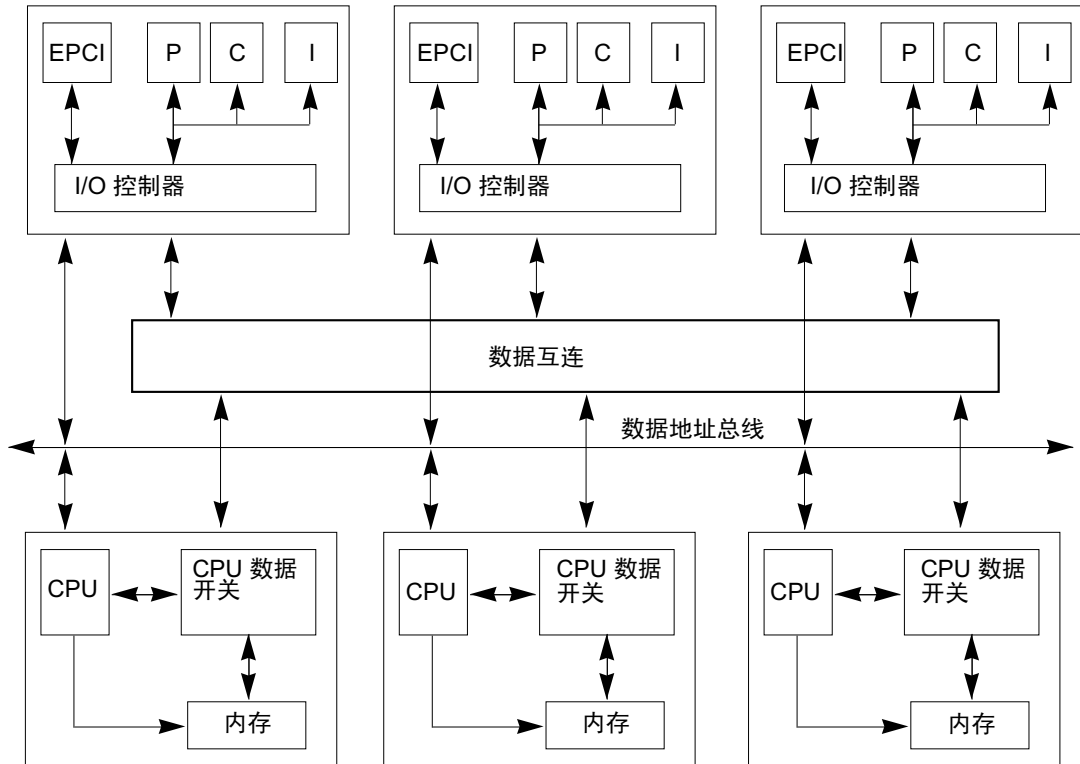


图 3-1 Sun Fire 6800/4810/4800/3800 系统的标准操作

数据互连

尽管 Sun Fire 系统的标准操作其实是“类似总线”的互连，但它实际上是一种端对端开关式互连，具有两级转发器或交换机。

该交换机能执行复杂的功能，例如：

- 将系统分成完全分离的分区
- 将分区分成逻辑上分离的域

若要启动操作系统并执行上述功能，则系统控制器需要注意交换机互连的逻辑结构。

Sun Fire 6800 系统有六个用于 CPU/内存板的插槽。Sun Fire 4810/4800 系统有三个用于 CPU/内存板的插槽。Sun Fire 3800 系统有两个用于 CPU/内存板的插槽。每块 CPU/内存板最多有四个 UltraSPARC III CPU。CPU 上也含有内存控制器，而每个 CPU 可支持一个最多有 8 个 DIMM 的内存组。

Sun Fire 6800 系统有四个用于 I/O 部件的隔挡。Sun Fire 4810/4800/3800 系统中有两个用于 I/O 部件的隔挡。Sun Fire 6800/4810/4800 系统支持 PCI 和 CompactPCI I/O 机架。Sun Fire 3800 系统有两个仅用于 CompactPCI 的 I/O 机架。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 6800 系统在设计上可明显提高可靠性、适用性及可维修性 (RAS)。Sun Fire 系统能够从任何硬件故障中恢复正常运行。如果将系统配置为冗余电源方式，则从有些故障恢复正常运行并不会对用户造成影响（例如电源故障）。但从有些故障恢复正常运行要求重新启动系统（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，它就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 6800 系统上，数据路径在跨全部四个转发器板时将按位分段。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 6800/4810/4800 系统未在中心板上设计活动设备。但是，Sun Fire 3800 系统却将所有活动部件都组合到中心板上。

控制台总线互连

控制台总线允许系统控制器读写系统其余部分的寄存器。同一时间，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 系统部件

Sun Fire 6800/4810/4800 系统共用许多通用部件。这些部件包括：CPU/内存板、I/O 部件、转发器板及系统控制器板。Sun Fire 3800 系统也共用 CPU/内存板，但使用不同的系统控制器板及 I/O 部件。

CPU/内存板

CPU/内存板在所有 Sun Fire 6800/4810/4800/3800 系统上都相同。这种板最多支持四个 UltraSPARC-III CPU 模块、八个 Ecache SIMM 和八个内存组；每个 CPU 有两组内存，每组内存有四个 DIMM 插座，总计为 32 个 DIMM。

同一内存组内的所有 DIMM 其容量和尺寸都必须相同，不得在板上混用 DIMM。

不支持在同一机架中混合安装 CPU/内存板和 CPU/增强内存板。在同一机架中必须安装同一类型的 CPU/内存板（CPU/内存板或 CPU/增强内存板）。在同一机架中不能混合安装 CPU/内存板。CPU/增强内存板不能向后兼容 CPU/内存板。

I/O 组件

Sun Fire 6800/4810/4800 系统支持 PCI I/O 和 CompactPCI I/O 设备。Sun Fire 3800 系统仅支持 CompactPCI I/O 设备。

PCI I/O

I/O 部件在逻辑上和物理上对于 Sun Fire 6800/4810/4800 系统而言都相同。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。

CompactPCI I/O

CompactPCI I/O 部件设计用于 CompactPCI 形状系数的设备板。用于 CompactPCI 的 Sun Fire 3800 系统 I/O 部件共支持六个插槽。每个用于 CompactPCI 的 Sun Fire 6800/4810/4800 系统 I/O 部件一共支持四个插槽。

转发器板

与以前的系统相比，Sun Fire 6800/4810/4800 系统在设计上更便于快速进行维修和升级。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。Sun Fire 3800 系统是唯一随带有所有转发器板活动部件并将其内置于中心板的系统。

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 6800 系统有四块转发器板，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低模式继续运转。数据宽度将减半，而两块转发器板将路由 10 条总线的的数据。

由于 Sun Fire 4810 和 4800 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，而一块转发器板将路由 5 条总线的的数据。

系统控制器板

系统控制器板中包含系统时钟和服务处理器。每个系统需要一块系统控制器板。考虑到冗余性，所有 Sun Fire 系统中都可以安装一块附加的系统控制器板。出厂时，标准 Sun Fire 6800 系统安装有两块系统控制器板。板上的处理器为 microSPARC™ IIep，它带有自己的 POST/OBP 快闪 PROM 和 8 MB 的 DRAM。处理器上还有 33-MHz PCI 总线，上面有两个设备。

由于各个系统上都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控制系统，而不会引起主要系统操作的崩溃。系统控制器板上有用于多种设备的 10/100-BASE-T 以太网连接和 Ebus 接口。这些设备包括：TOD/NVRAM 设备、用于获得额外 NVRAM 空间的快闪 PROM、用于容纳 OS 代码的大型 (4 MB) 快闪 PROM 及一个 16552 双串行端口设备。

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
- 分析错误并予以纠正
- 设置系统分区和域
- 提供系统控制台功能

系统控制器板的主要特性包括：

- 冗余系统控制
- 虚拟域钥控开关
- 为各个域提供网络 Solaris 软件控制台
- 为每个域提供虚拟时间
- 环境监控

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
- 能重新配置域
- 能启动和关闭电网
- 能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
- 开关部件的电源（例如系统板、电源和风扇）
- 测试部件
- 创建域

系统控制器软件不仅能提供用于更改系统配置的工具，而且还能记录有关的错误。

有关系统控制器的详细信息，请参阅 *Sun Fire 6800/4810/4800/3800 System Controller Command Reference Manual*。

冗余系统控制器

如果 Sun Fire 6800/4810/4800/3800 系统中安装了两块系统控制器板，第二块板就是冗余系统控制器板。每块系统控制器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) 就将取代前者开始运行，而不会引起系统操作的崩溃。

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。

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 软件控制台的物理连接。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许多控制台。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。

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。

环境监控

Sun Fire 系统上有大量传感器，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。

