

富士通SPARC ENTERPRISE 服务
器系列中端和高端型号体系结构
灵活的大型机级别的计算能力

目录

适合数据中心的灵活的大型机级别的计算能力	1
富士通 SPARC Enterprise 服务器系列简介	1
富士通 SPARC Enterprise 服务器系列概述	2
满足商业和科学计算需求	4
系统体系结构	5
系统组件概述	5
中端系统 – 富士通 SPARC Enterprise M4000 和 富士通 SPARC Enterprise M5000	11
高端系统 – 富士通 SPARC Enterprise M8000 和 富士通 SPARC Enterprise M9000	13
系统总线体系结构 – Jupiter 互连	16
富士通 SPARC Enterprise 服务器互连体系结构	16
系统互连可靠性特色	18
可扩展的性能	19
SPARC64 VI 处理器	20
下一代处理器技术	20
SPARC64 VI 处理器体系结构	21
I/O 子系统	23
I/O 子系统体系结构	23
内置周边设备	25
外部 I/O 扩展单元	25
可靠性、可用性和可服务性	27
冗余和热交换组件	27
动态系统域	27
动态重配置	31
高级可靠性特色	31
错误检测、诊断和恢复	31
系统管理	33
扩展系统控制设备	33
服务器管理软件	35
Solaris™ 10 操作系统	37
可监测性与性能	37
可用性	38
安全性	39
虚拟化和资源管理	39

总结	41
其他信息	41

第 1 章

适合数据中心的灵活的大型机级别的计算能力

企业比以往时候都更加依赖技术。如今，从产品设计到客户订单执行等各项职能环节，计算系统都发挥着关键的作用。很多情况下，业务成功与否取决于 IT 服务的持续可用性。以前，只有数据中心才要求大型机级的可靠性和可服务性，而现在它们已经成为整个企业系统必不可少的条件。此外，在停电期间为数据中心服务器提供电力并且维持服务器的运行也是十分重要的因素。

可用性是头等重要的事情，但是成本也必须控制在预算之内，而且要保持操作熟悉度。为了提供尽可能经济高效的网络服务，企业谋求通过合并和虚拟化来最大限度地利用所有的 IT 资产。由此带来的结果是，对现代 IT 系统的要求早已不再局限于简单的计算能力。组织需要高度灵活、内置虚拟化功能的服务器和用于优化服务器利用效率的相关工具、技术和流程。新型计算基础设施不仅要考虑预算，而且必须在技术和培训两个方面帮助保护当前的投资。

富士通 SPARC Enterprise 服务器系列简介

富士通 SPARC Enterprise 服务器是高度可靠、易管理、可垂直扩展的系统，具备传统大型机的所有优点，而且不会增加任何相关成本、复杂性和供应商局限性（图 1-1）。事实上，富士通 SPARC Enterprise 服务器以开放系统的价格实现了大型机级的体系结构。富士通 SPARC Enterprise 服务器具备对称多处理（SMP）可扩展能力，可搭载 1- 64 颗处理器，内存子系统最高容量为 2 TB，并且采用了高吞吐 I/O 体系结构，能够轻松处理合并工作负荷所要求的密集工作量。此外，富士通 SPARC Enterprise 服务器运行功能强大的 Solaris™ 10 操作系统（OS），并且具备先进的虚拟化功能。通过提供动态系统域（分区功能）、扩展系统板、动态重配置和 Solaris Container 技术，富士通 SPARC Enterprise 为开放系统计算平台带来大型机级的复杂资源控制。

富士通 SPARC Enterprise 服务器结合了强大的计算能力、可靠的系统体系结构、灵活的资源控制功能和 Solaris 10 OS 的高级功能，为组织提供出类拔萃的企业平台。作为一项附加优势，富士通 SPARC Enterprise 服务器还提供比前代富士通服务器更强的性能，并提供明确的升级路径，保护现有的软件、培训和数据中心投资。通过利用富士通 SPARC Enterprise 的优势，IT 组织可以构建更强大的基础设施，优化资源利用和增进应用可用性 — 从而降低运行成本和风险。



图 1-1. 富士通 SPARC Enterprise 服务器系列为企业提供可扩展的性能、高可靠性和灵活性。

富士通 SPARC Enterprise 服务器系列概述

富士通 SPARC Enterprise 服务器系列的各个型号具备很多相同的特性，为企业提供强劲的性能、可靠性和灵活性。富士通 SPARC Enterprise 服务器全部采用平衡式、高可扩展性 SMP 设计，利用通过新型高速、低延迟系统互连与内存和 I/O 相连最新一代的 SPARC64 处理器，为软件应用提供出色的吞吐性能。富士通 SPARC Enterprise 的体系结构旨在减少预定和意外的宕机时间，它包括卓越的可靠性、可用性和可服务性，以避免宕机并减少恢复所需的时间。富士通 SPARC Enterprise 服务器的设计，如先进的 CPU 集成和数据路径集成、内存扩展 ECC 和内存镜像、点对点数据保护、可热交换组件、故障恢复电源选件和硬件冗余等，为这些服务器带来了极佳的可靠性。

富士通 SPARC Enterprise 服务器还提供无可匹敌的配置灵活性。在富士通高端服务器中，管理员可以使用动态系统域将一台富士通 SPARC Enterprise 服务器划分多个硬件级隔离的分区，每个分区都运行独立的 Solaris 操作系统（Solaris OS）实例。一个动态系统域中的硬件或软件故障不会影响其他域中运行的应用，除非两个域共享的资源出现故障。

动态重配置可以在动态系统域之间重新分配硬件资源——而不会中断关键系统的运行。富士通 SPARC Enterprise 利用扩展系统板技术进一步提高资源控制能力，能够将子系统板资源（如 CPU、内存和 I/O 组件）分配给动态系统域。扩展系统板提供的细粒度资源控制帮助企业进一步优化资源利用率。

富士通 SPARC Enterprise 服务器系列不同的计算性能为不同的部署类别提供最适合级别的垂直扩展能力，使企业能够根据它们的工作需要部署适当的系统。机架式富士通 SPARC Enterprise M4000 和 SPARC Enterprise M5000 是经济、功能强大而且可靠的服务器，十分符合中端系统的要求，富士通 SPARC Enterprise M8000 和 SPARC Enterprise 9000 提供高端计算所需要的强大处理能力（表 1-1）。

表 1-1. 富士通 SPARC Enterprise 服务器系列全面支持中端和高端计算要求。

	富士通 SPARC Enterprise M4000	富士通 SPARC Enterprise M5000	富士通 SPARC Enterprise M8000	富士通 SPARC Enterprise M9000 (32 CPU 配置)	富士通 SPARC Enterprise M9000 (64 CPU 配置)
机箱	• 6 机架单元	• 10 机架单元	• 一个机柜	• 一个机柜	• 两个机柜
处理器	• SPARC64 VI • 2.15 GHz • 5 MB L2 cache • 最高四个 双核处理器	• SPARC64 VI • 2.15 GHz • 5 MB L2 cache • 最高八个 双核处理器	• SPARC64 VI • 2.28 - 2.4 GHz • 5 - 6 MB L2 cache • 最高十六个 双核处理器	• SPARC64 VI • 2.28 - 2.4 GHz • 5 - 6 MB L2 cache • 最高三十二个 双核处理器	• SPARC64 VI • 2.28 - 2.4 GHz • 5 - 6 MB L2 cache • 最高六十四个 双核处理器
内存	• 最高 128 GB • 32 DIMM	• 最高 256 GB • 64 DIMM	• 最高 512 GB • 128 DIMM	• 最高 1 TB • 256 DIMM	• 最高 2 TB • 512 DIMM
内置 I/O 插槽	• 四个 PCIe • 一个 PCI-X	• 八个 PCIe • 两个 PCI-X	• 32 PCIe	• 64 PCIe	• 128 PCIe
外部 I/O 机箱	• 最高 2 个	• 最高 4 个	• 最高 8 个	• 最高 16 个	• 最高 16 个
内部存储	• 串行连接 SCSI • 最高两个 驱动器	• 串行连接 SCSI • 最高四个 驱动器	• 串行连接 SCSI • 最高十六个 驱动器	• 串行连接 SCSI • 最高三十二个 驱动器	• 串行连接 SCSI • 最高六十四个 驱动器
动态系统域	• 最高两个	• 最高四个	• 最高十六个	• 最高二十四个	• 最高二十四个

满足商业和科学计算需求

富士通 SPARC Enterprise 服务器适合各种计算环境，它提供支持商业计算工作负荷所需要的可用性特色和高性能计算群体所需要的计算能力（表 1-1）。

表 1-2. 富士通 SPARC Enterprise服务器的性能和灵活性使各种企业应用受益

富士通 SPARC Enterprise M4000 和富士通 SPARC Enterprise M5000	富士通 SPARC Enterprise M8000 和 富士通 SPARC Enterprise M9000
• 服务器合并 • 业务处理(ERP, CRM, OLTP, Batch) • 数据库 • 决策支持 • 数据仓库 • Web 服务 • 系统和网络管理 • 应用部署 • 科学工程	• 服务器合并 • 业务处理(ERP, CRM, OLTP, Batch) • 数据库 • 决策支持 • 数据仓库 • IT 基础设施 • 应用服务 • 计算密集型科学工程

第 2 章

系统体系结构

由于需要利用有限的资源应付不断增长的工作负荷和需求，IT 组织意识到，利用数量更少、功能更强大的系统满足处理要求，将能够带来经济优势。富士通 SPARC Enterprise 服务器系统互连、处理器、内存子系统和 I/O 子系统相互协作，形成一个可扩展、高性能的平台，满足服务器合并需求。通过利用富士通 SPARC Enterprise 服务器的优势，组织可以在一个平台上加载多个项目，并且以较低的成本提高应用的运行速度。

系统组件概述

富士通 SPARC Enterprise 服务器的设计以提供高可靠性、出色的性能和真正的 SMP 扩展能力为重点。这些特性以及这些服务器内的每个子系统的功能都是为了实现这一目标。富士通 SPARC Enterprise 服务器的高带宽总线、性能强劲的 SPARC64 VI 处理器芯片、高密度内存选件和高速 PCI-Express (PCI-E) 和 PCI-eXtended (PCI-X) 扩展插槽带来更长的不宕机运行时间和更高的吞吐能力，并且可以根据企业应用的需要进行扩展。

系统互连

Jupiter 系统互连基于大型机技术，使富士通 SPARC Enterprise 服务器具备极佳的性能扩展能力和可靠性。多个系统控制器和 crossbar 单元提供 CPU、内存和 I/O 子系统之间的点对点连接。由于组件之间存在多个总线路径，因此提高了性能，而且，即使出现开关故障，系统仍然能够正常运行。实际上，这些服务器中使用的系统互连能够提供 737 GB/s 的峰值带宽，其系统吞吐量是上一代富士通高端服务器的 5.5 倍。有关富士通 SPARC Enterprise 服务器各型号的系统互连详细介绍，请参阅“第 3 章 – 系统总线体系结构”。

SPARC64 VI 处理器

所有富士通 SPARC Enterprise 服务器都采用富士通 SPARC64 VI 处理器。富士通 SPARC64 VI 双核、多线程处理器以富士通数十年的大型机经验为基础，专为实现出色的可靠性和速度而设计，它利用 90 nm 技术的优势，功耗低于 120 瓦。有关 SPARC64 VI 处理器的详细技术信息，请参阅“第 4 章 – SPARC64 VI 处理器”。

内存

富士通 SPARC Enterprise 服务器的内存子系统增强了这些服务器系统的可扩展性和吞吐能力。实际上，富士通 SPARC Enterprise M9000 最高可配备 2TB 内存。富士通 SPARC Enterprise 服务器采用 8 路内存交错 DDR-II DIMM，以增强系统性能。尽管一个内存插槽组内不支持不同容量的 DIMM 内存条，但是各个系统板上的 DIMM 内存条容量可以不相同。可以使用容量为 1GB、2GB 和 4GB 的 DIMM 内存。下面的表 2-1 进一步介绍了富士通 SPARC Enterprise 服务器各型号的内存子系统的详细信息。

表 2-1. 富士通 SPARC Enterprise 服务器内存子系统规格

	富士通 SPARC Enterprise M4000	富士通 SPARC Enterprise M5000	富士通 SPARC Enterprise M8000	富士通 SPARC Enterprise M9000 (32 CPU 配置)	富士通 SPARC Enterprise M9000 (64 CPU 配置)
最大内存容量	• 128 GB	• 256 GB	• 512 GB	• 1 TB	• 2 TB
DIMM 插槽数量	• 32	• 64	• 最高 128	• 最高 256	• 最高 512
插槽组容量	• 4 DIMMs	• 4 DIMMs	• 8 DIMMs	• 8 DIMMs	• 8 DIMMs
插槽组数量	• 8	• 16	• 最高 16	• 最高 32	• 最高 64

富士通 SPARC Enterprise 服务器的内存系统不仅强调了性能，而且注重可靠性。主内存中存储的所有数据都受到 ECC 保护，内存子系统还采用了以下先进技术，以进行早期诊断和故障隔离，维护系统完好性，并提高系统可用性。

- 内存巡查 — 内存巡查定期进行内存扫描，以检测错误。这种主动的检查功能防止使用故障内存区域而导致的系统或应用错误，从而提高系统可用性。
- 内存扩展 ECC — 这些服务器的内存扩展 ECC 功能能够纠正 1 位 (single-bit) 错误，使处理能够继续执行，而不必考虑某些时刻由内存设备故障而引起的突发读取错误等异常事件。
- 内存镜像 — 内存镜像是一项可选的高可用性功能，适合可用性要求最严格的应用运行。富士通 SPARC Enterprise 服务器启用内存镜像模式时，内存子系统复制写入数据，并将读取数据与内存镜像的每一面进行比较。如果发生总线或 DIMM 级错误，标准数据处理将通过其他内存总线和备用 DIMM 组继续进行。在富士通 SPARC Enterprise M4000 和富士通 SPARC Enterprise M5000 中，内存镜像位于相同的内存模块中，使用通用地址控制器 (MAC) 专用集成电路 (ASIC) (图 2-1 和 图 2-2)。

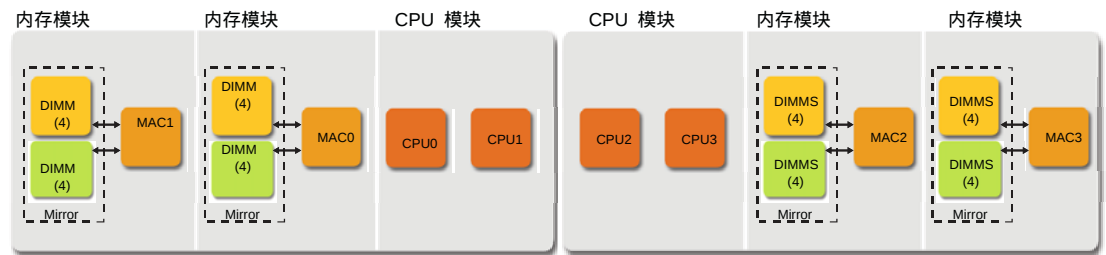


图 2-1. 富士通 SPARC Enterprise M4000 内存镜像体系结构

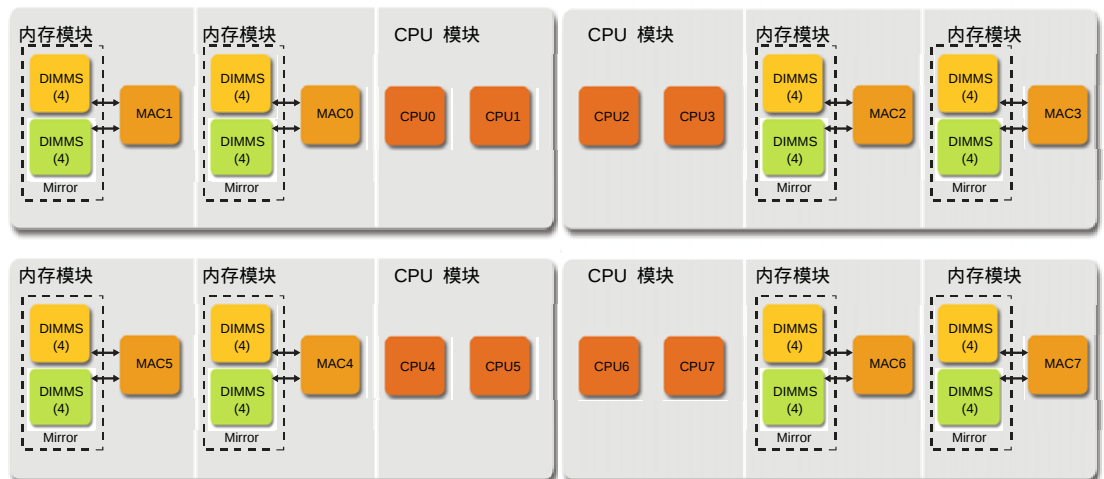


Figure 2-2. 富士通 SPARC Enterprise M5000 内存镜像体系结构

在富士通 SPARC Enterprise M8000 和 SPARC Enterprise M9000 中，内存镜像跨越相邻的 MAC ASIC，以提高可用性（图 2-7）。在 Quad-XSB 配置中，对称 DIMM 分割在不同的富士通 SPARC Enterprise M8000 和 SPARC Enterprise M9000 Quad-XSB 之间。这样，内存镜像就与富士通 SPARC Enterprise 高端服务器系统板上的可选 Quad-XSB 配置不兼容。

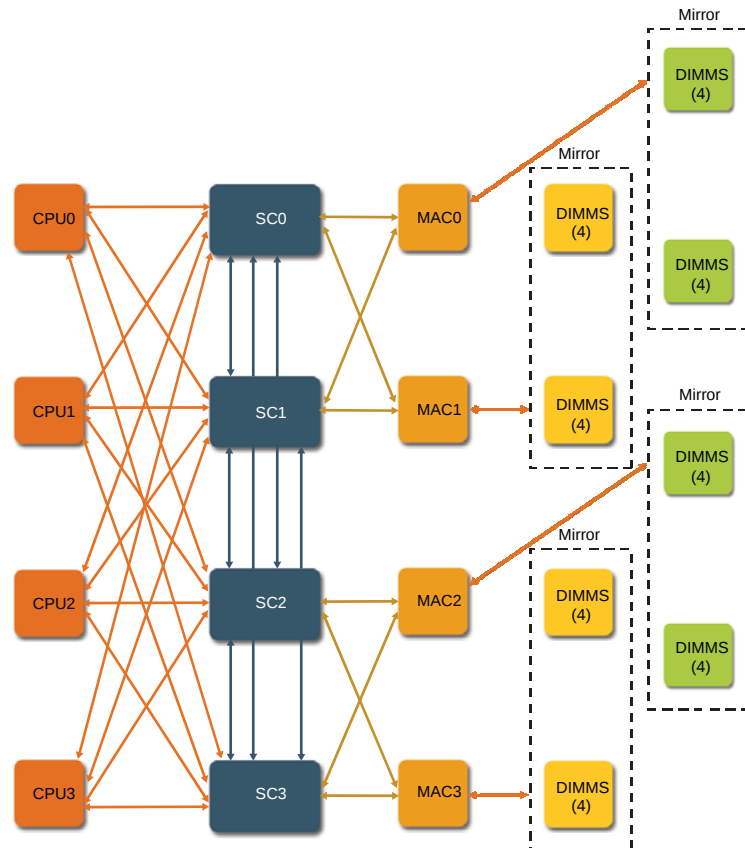


图 2-3. 富士通 SPARC Enterprise M8000 和富士通 SPARC Enterprise M9000 内存镜像体系结构。

系统时钟频率

尽管富士通 SPARC Enterprise 服务器系列各型号的系统时钟频率实现不尽相同，但是它们都注重可靠性。尤其需要说明的是，富士通 SPARC Enterprise M8000 和 SPARC Enterprise M9000 使用的时钟芯片采用了冗余内部组件。这些高端服务器还配备了两个时钟信号源，而且在时钟芯片与系统板之间采用双重信息源同步线路，这样，其中一条路径发生故障时，系统能够重新启动运行。富士通 SPARC Enterprise M9000 提供冗余时钟控制单元，进行一步增强可用性，并简化了管理。

PCI-Express 和 PCI-eXtended 技术

富士通 SPARC Enterprise 服务器采用 PCI 总线，以提供 I/O 子系统内的高速数据传输。为了支持 PCIe 扩展卡，所有富士通 SPARC Enterprise 服务器都使用 PCIe 物理层 (PCIe PHY) ASIC 管理 PCI2 协议的实现。PCIe 技术将早期 PCI 技术的峰值数据传输速率提高了两倍，吞吐能力达到 2.5 Gb/s。

事实上，PCIe 是为了配合高速互连（如光纤通道、Infiniband 和千兆以太网）而开发的。富士通 SPARC Enterprise 服务器还支持 PCI-X 扩展插槽，以快速访问外部设备。PCI-X 还向后兼容现有的 PCI 卡，但是提升了带宽，数据传输速率达 1 GB/s，适合连接 64 位设备。有关富士通 SPARC Enterprise 服务器 I/O 子系统的详细介绍，请参阅“第 5 章 – I/O 子系统”。

服务处理器 – 扩展系统控制设备

计算系统的管理简化为应用带来更高的可用性级别。为了提高可用性，富士通 SPARC Enterprise 服务器的中端和高端型号包含了扩展系统控制设备（XSCF）。XSCF 包括一个专用处理器，这个处理器是服务器的独立处理器，它运行 XSCF 控制程序包（XCP），以提供远程监控和管理功能。此服务处理器定期监控环境感应器，提供先进的潜在错误状态报警功能，并且执行必要的系统维护程序。事实上，服务器通电时，XSCF 不间断地对平台进行监控，即使系统处于非活动状态。XCP 支持动态系统域（分区功能）配置、审计管理、硬件控制功能、硬件状态监控、报告和处理、自动诊断和域恢复、按需容量操作和 XSCF 失效转移服务。有关 XSCF 和 XCP 的详细技术介绍，请参阅“第 7 章 – 系统管理”。

电源和冷却

富士通 SPARC Enterprise 使用单独的模块进行供电和冷却。系统内无处不在的感应器测量处理器和关键 ASICs 的温度和多个位置的环境温度。电源和冷却子系统的硬件冗余与环境监控相结合，即使出现电源或风扇故障，系统仍然能够正常运行。

风扇

富士通 SPARC Enterprise 服务器系列各型号采用完全冗余、热交换风扇作为主冷却系统（表 2-2 和表 2-3）。如果一个风扇发生故障，XSCF 检测故障，并将剩余的风扇切换到高速动转状态，以补偿减少的空气流量。即使在风扇发生故障的情况下，富士通 SPARC Enterprise 仍然能够正常运行，从而提供足够的故障设备维护时间。更换风扇不需要中断应用处理。

电源

冗余电源和电源线的使用增强了富士通 SPARC Enterprise 服务器的抗错能力（表 2-2 和表 2-3）。富士通 SPARC Enterprise 服务器采用冗余热交换电源，即使发生电源故障时，系统仍然能够正常运行。

由于电源为热交换和可拆卸式，因此可以在系统运行时进行更换。

作为选择，客户还可以订购采用三相电源和相应服务器机柜的富士通 SPARC Enterprise M8000 和 SPARC Enterprise M9000。三相供电的型号允许两种配置类型：连接零线和每一相的星型连接和连接每一相的 delta 连接。

表 2-2. 富士通 SPARC Enterprise 中端服务器电源和冷却规格。

	富士通 SPARC Enterprise M4000	富士通 SPARC Enterprise M5000
风扇	• 四个风扇 • 两个 172 mm 风扇 • 两个 60 mm 风扇 • 其中一类风扇子为冗余配置	• 四个风扇 • 四个 172 mm 风扇 • 两个风扇组，每一组包含两个风扇 • 每组风扇均有一个冗余风扇
电源	• 2350 瓦 • 两个电源 • 1+1 冗余 • 单相	• 4590 瓦 • 四个电源 • 2+2 冗余 • 单相
电源线	• 两条电源线 • 1+1 冗余电源线	• 四条电源线 • 2+2 冗余电源线

表 2-3. 富士通 SPARC Enterprise 高端服务器电源和冷却规格

	富士通SPARC Enterprise M8000	富士通SPARC Enterprise M9000 (32 CPU 配置)	富士通SPARC Enterprise M9000 (64 CPU 配置)
Fan Units	• 12 个风扇 • 4 个 172 mm 风扇 • 8 个 60 mm 风扇 • N+1 冗余	• 16 个风扇 • 16 个 172 mm 风扇 • N+1 冗余	• 32 个风扇 • 32 个 172 mm 风扇 • N+1 冗余
Power Supplies	• 10,500 瓦 • 9 个 • N+1 冗余	• 21,300 瓦 • 15 个 • N+1 冗余	• 42,600 瓦 • 30 个 • N+1 冗余
Options	• 单相 • 三相 • 双电源	• 单相 • 三相 • 双电源	• 单相 • 三相 • 双电源
Power Cords	• 3 条电源线 (单电源) • 6 条电源线 (双电源) • 2 条电源线 (三相)	• 5 条电源线 (单电源) • 10 条电源线 (双电源) • 2 条电源线 (三相)	• 10 条电源线 (单电源) • 20 条电源线 (双电源) • 4 条电源线 (三相)

可选的双电源供电

尽管企业可以控制数据中心内的大多数因素，但是停电通常是不可预测的。停电对 IT 运作来说可能是灾难性的。为了使组织能够降低意外停电造成的影响，富士通 SPARC Enterprise 服务器的中端和高端型号支持双电源供电。这个服务器采用完全双重的交流电子系统，能够从两个独立的外部交流电源恢复电力。双电源供电和冗余电源的使用增强了系统可用性，即使在一个电源发生故障的情况下，服务器仍然可以正常运行。

操作面板

富士通 SPARC Enterprise 服务器中端和高端型号的操作面板可以显示服务器状态、存储服务器标识和用户服务器设置信息，并且可以在运行模式和维护模式之间进行切换，以及为所有域开启电源。服务器启动期间，前面板 LED 状态指示器显示 XSCF 和服务器运行状态。



图 2-4. 富士通 SPARC Enterprise 服务器操作面板

中端系统 — 富士通 SPARC Enterprise M4000 和富士通 SPARC Enterprise M5000

富士通 SPARC Enterprise M4000 和 SPARC Enterprise M5000 是经济、性能强大、具有企业级特性的计算平台。这些中端服务器专为可靠地执行支持核心业务运行的数据中心工作负荷而设计。

富士通 SPARC Enterprise M4000

富士通 Enterprise M4000 机箱采用6U设计，最高支持四个处理器芯片、128 GB 内存和两个动态系统域。此外，富士通 SPARC Enterprise M4000 还配备了四个短型内部 PCIe 插槽和一个短型内部 PCI-X 插槽以及两个磁盘驱动器、一个 DVD 驱动器和一个可选的 DAT 磁带驱动器。两个电源和四个风扇分别为富士通 SPARC Enterprise M4000 提供电力和冷却。

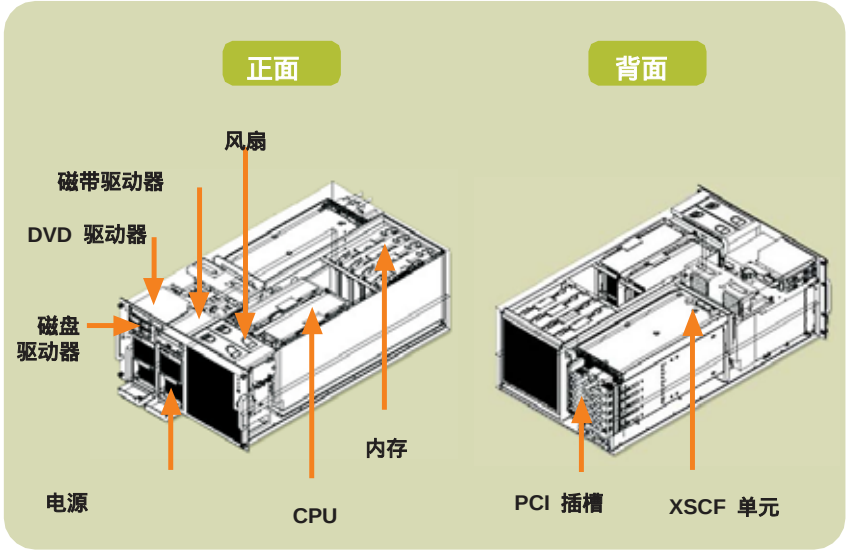


图 2-5. 富士通 SPARC Enterprise M4000 机箱结构示意图

富士通 SPARC Enterprise M5000

富士通 Enterprise M5000 机箱采用 10 U设计，最高支持八个处理器芯片、256 GB 内存和四个动态系统域。此外，富士通 SPARC Enterprise M5000 还配备了八个短型内部 PCIe 插槽和两个短型内部 PCI-X 插槽以及四个磁盘驱动器、一个 DVD 驱动器和一个可选的 DAT 磁带驱动器。四个电源和四个风扇分别为富士通 SPARC Enterprise M5000 提供电力和冷却。

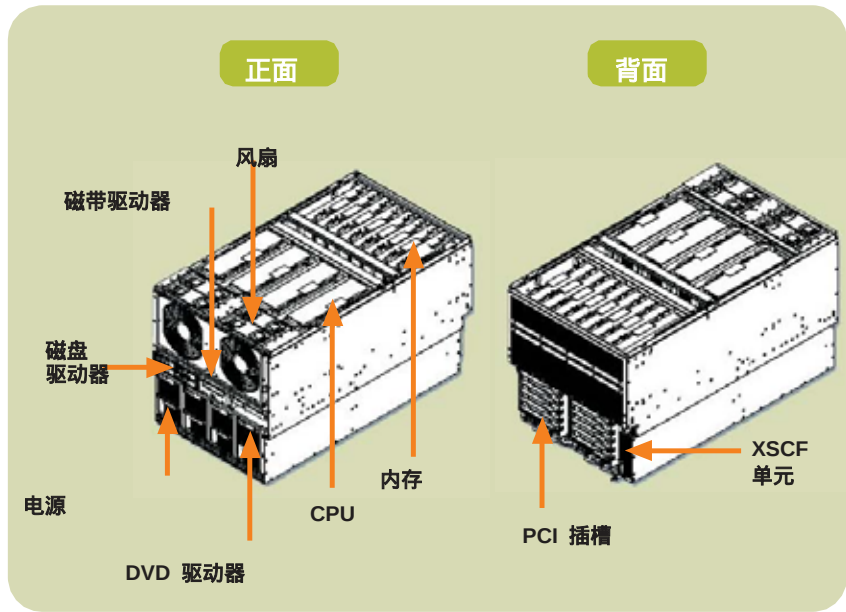


图 2-6. 富士通 SPARC Enterprise M5000 机箱结构示意图

高端系统 — 富士通 SPARC Enterprise M8000 和富士通 SPARC Enterprise M9000

高端富士通 SPARC Enterprise 服务器的设计目标是，即使对于最具挑战性的工作负荷，亦能提供出色的性能；它们将大型机的可靠性和通常只在超级计算机中采用的先进性能技术与开放系统环境相结合，以构建可靠、高吞吐能力、灵活的系统。

富士通 SPARC Enterprise M8000

富士通 SPARC Enterprise M8000 采用企业系统机柜式设计，最高支持四个 CPU 内存单元 (CMU) 和四个 I/O 单元 (IOU)。最高配置的富士通 SPARC Enterprise M8000 具有 16 个处理器芯片、512 GB 内存、32 个短型内部 PCIe 插槽，这些硬件组件可以被划分 16 个动态系统域。此外，富士通 SPARC Enterprise M8000 还支持 16 个磁盘驱动器、一个 DVD 驱动器和一个可选的 DAT 磁带驱动器。九个电源和十二个风扇分别为富士通 SPARC Enterprise M8000 提供电力和冷却。

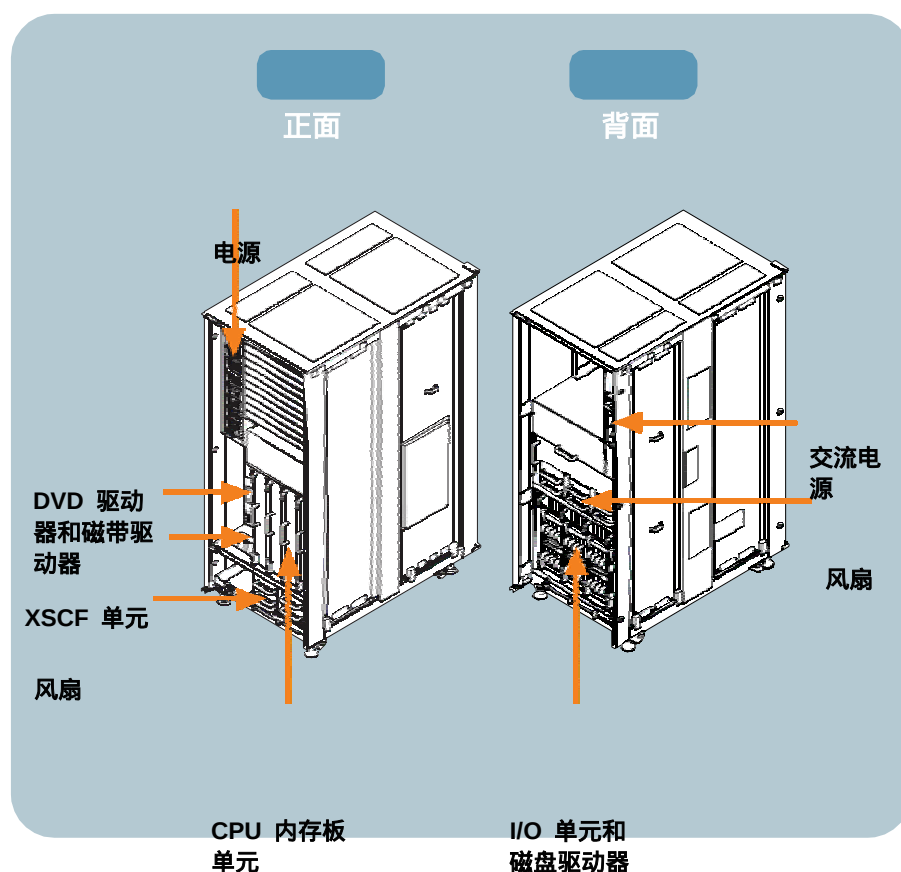


图 2-7. 富士通 SPARC Enterprise M8000 机柜结构示意图

富士通 SPARC Enterprise M9000 (32 CPU 配置)

富士通 SPARC Enterprise M9000 (32 CPU 配置) 采用企业系统机柜式设计，最高支持八个 CMU 和八个 IOU。最高配置的富士通 SPARC Enterprise M9000 具有 32 个处理器芯片、1 TB 内存、64 个短型内部 PCIe 插槽，这些硬件组件可以被划分 24 个动态系统域。此外，富士通 SPARC Enterprise M9000 还支持 32 个磁盘驱动器、一个 DVD 驱动器和一个可选的 DAT 磁带驱动器。15 个电源和 16 个风扇分别为 M9000 服务器提供电力和冷却。

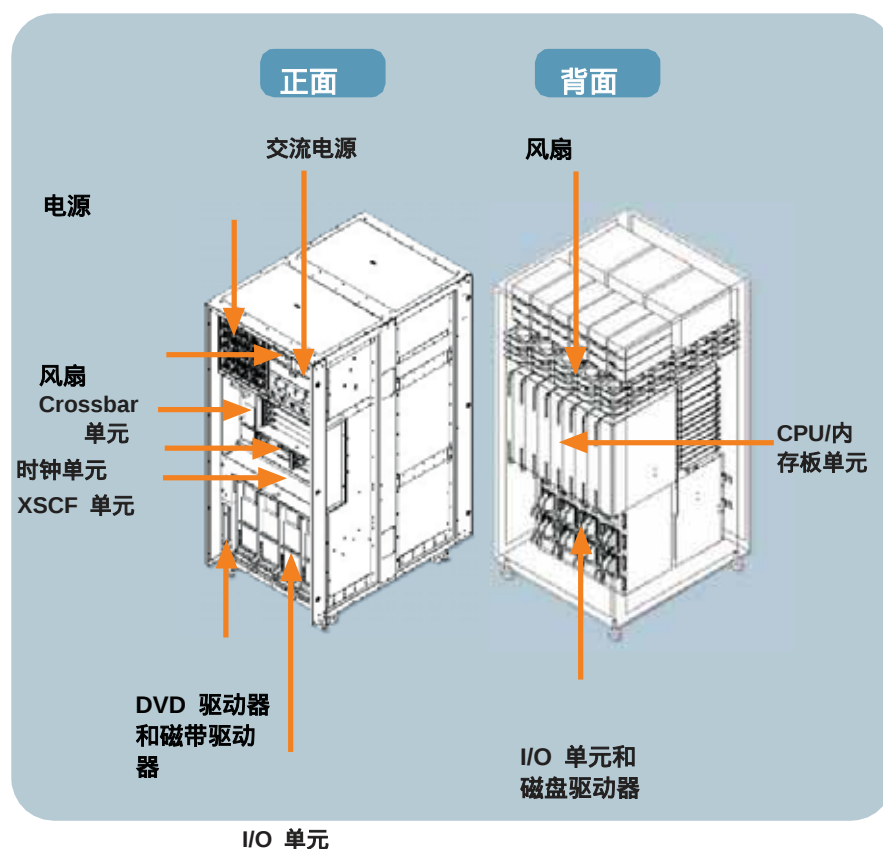


图 2-8. 富士通 SPARC Enterprise M9000 (32 CPU 配置) 机柜结构示意图

富士通 SPARC Enterprise M9000 (64 CPU 配置)

可以为现有的基本机柜添加一个扩展机柜，以构建 SPARC Enterprise M9000 (64 CPU 配置) — 最高支持 16 个 CMU 和 16 个 IOU。最高配置的富士通 SPARC Enterprise M9000 具有 64 个处理器芯片、2 TB 内存、128 个短型内部 PCIe 插槽，这些硬件组件可以被划分 24 个动态系统域。此外，它还支持 64 个磁盘驱动器、两个 DVD 驱动器和两个可选的 DAT 磁带驱动器。富士通 SPARC Enterprise M9000 (64 CPU 配置) 利用 30 个电源和 32 个风扇提供电力和冷却。

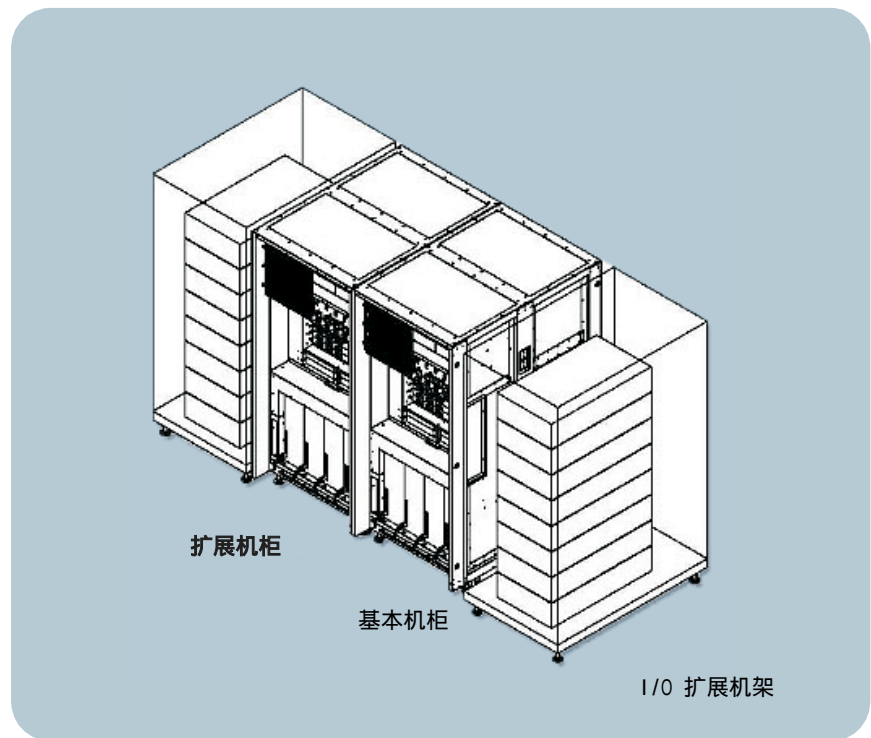


图 2-9. 富士通 SPARC Enterprise M9000 (64 CPU 配置) 机柜结构示意图

第 3 章

系统总线体系结构 – Jupiter 互连

高端系统包含数十个 CPU，只有所有的 CPU 都能发挥实际的应用性能，整个系统才能提供可扩展能力。要想提供近线性的扩展性和适合各种应用的快速、可预测性能，很大程度上要依赖系统总线的性能。富士通 SPARC Enterprise 采用的系统互连体系旨在实现组件之间的超高带宽和一致性及低延迟。Jupiter 系统总线互连为应用工作负荷提供平衡、可预测的性能，有利于 IT 运营。

富士通 SPARC Enterprise 服务器互连体系结构

Jupiter 互连设计最大限度地提高富士通 SPARC Enterprise 服务器的总体性能。这种系统总线采用点对点连接方式，它利用数据包交换技术，通过传输多个数据流提供快速响应。数据包交换使互连体系能够通过消除总线的“死”循环而以更高的系统级吞吐能力运行。

在所有富士通 SPARC Enterprise 服务器上，互连体系结构内的系统控制器都直接控制本地 CPU、内存、I/O 子系统和互连路径之间原数据传输。在高端系统上，系统总线被实现为系统板之间的交叉开关（crossbar switch），以支持所有组件之间延迟时间一致的高吞吐数据传输。此外，富士通 SPARC Enterprise 中端服务器的内存板上的内存或富士通 SPARC Enterprise 高端服务器的 CMU 上的内存的物理地址均衡地分布在同一电路板上的所有系统控制器之间，提高了性能。

富士通 SPARC Enterprise M4000 系统互连体系结构

富士通 SPARC Enterprise M4000 系统采用单块主板。此服务器设计的特点是一个逻辑系统板上配备了两个系统控制器。这个两个系统控制器互相连接，并且与 CPU 模块、内存地址控制器和 IOU 连接（图 3-1）。

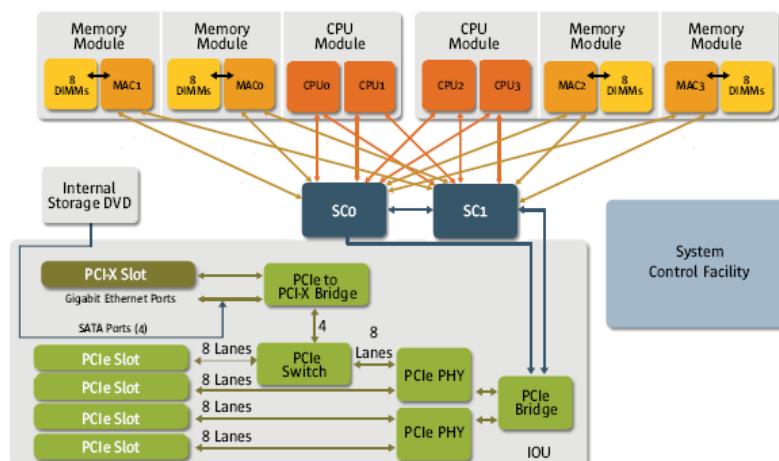


图 3-1. 富士通 SPARC Enterprise M4000 系统互连示意图

富士通 SPARC Enterprise M5000 系统互连体系结构

富士通 SPARC Enterprise M5000 采用单块主板，但是配有两块逻辑系统板。它与富士通 SPARC Enterprise M4000 设计相似，每个逻辑系统板都包含两个系统控制器，这两个控制器互相连接，并且与 CPU 模块、内存访问控制器和 IOU 相连接。此外，每个系统控制器还与另一个逻辑系统板上的相应系统控制器相连接（图 3-2）。

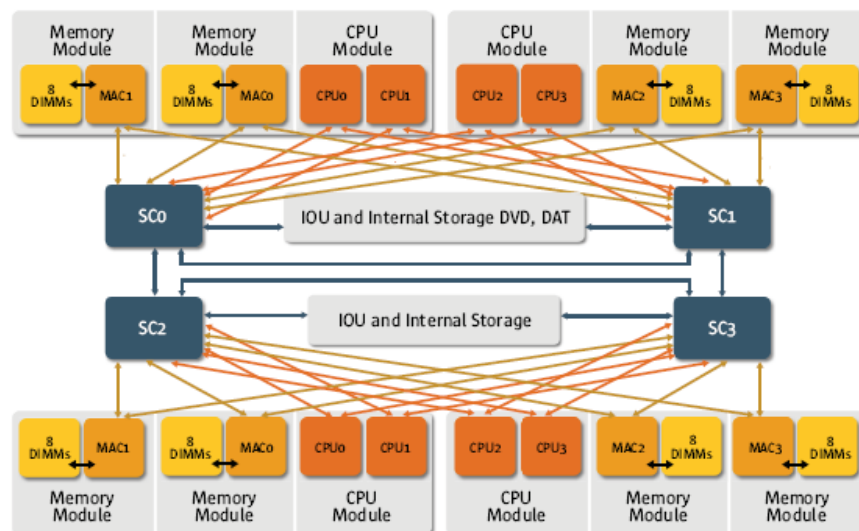


图 3-2. 富士通 SPARC Enterprise M5000 系统互连示意图

富士通 SPARC Enterprise M8000 和 SPARC Enterprise M9000 系统互连体系结构

富士通 SPARC Enterprise M8000 和 SPARC Enterprise M9000 采用多个系统板，这个系统板连接到一个公用 crossbar。每个系统板包含四个系统控制器。每个系统控制器与所有 CPU 模块相连。为了提高带宽，每个内存访问控制器连接到两个系统控制器，每个系统控制器连接到系统板内的所有其他系统控制器。系统控制器还提供与每个 crossbar 单元之间的连接，从而能够将数据传输到其他系统板（图 3-3）。

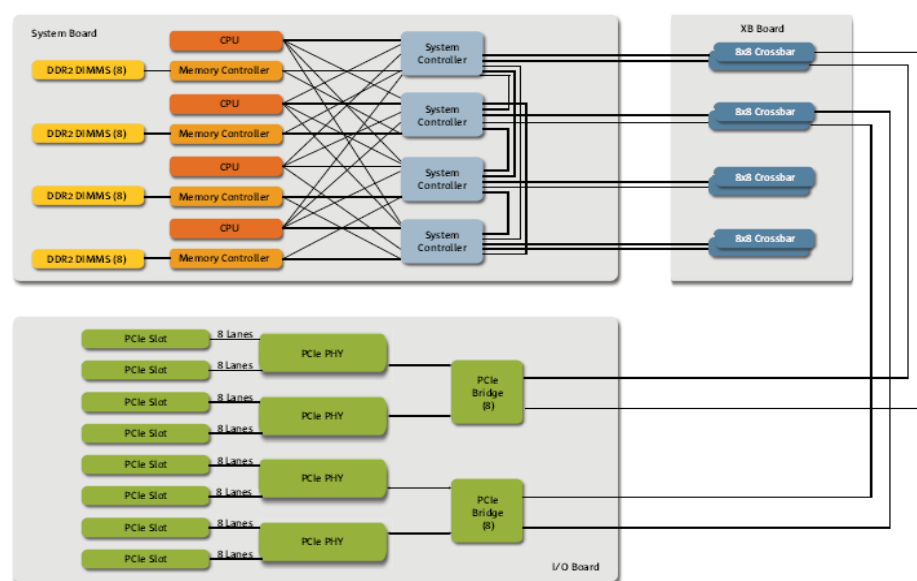


图 3-3 富士通 SPARC Enterprise M8000 和 SPARC Enterprise M9000 系统互连示意图

系统互连可靠性特色

富士通 SPARC Enterprise 服务器系统的内置冗余和可靠性特色增强了这些服务器的稳定性。Jupiter 互连为所有系统总线和内存提供全面的 ECC 保护，避免产生数据丢失和损坏。检测到 CPU、内存访问控制器或 I/O 控制器中的 1 位 (single-bit) 错误时，硬件对数据进行纠错，然后执行传输。富士通 SPARC Enterprise M8000 和 Fujitsu SPARC Enterprise M9000 还具备可降级交叉开关和可降级总线路径。极少数情况下，互连体系内出现硬件故障时，系统重启时使用存余的总线路径，隔离故障 crossbar 并恢复运行。

可扩展的性能

Jupiter 系统互连的高带宽和整体设计为富士通 SPARC Enterprise 服务器带来可扩展的性能。

在富士通 SPARC Enterprise 服务器中，CPU、内存地址控制器和 IOU 通过高速数据传输宽带交换直接连接，使各个组件之间保持相对均等的延迟。随着组件的增加，处理能力和迟延水平也不会下降。事实上，富士通 SPARC Enterprise 高端服务器中的 crossbar 互连实现带来的结果是，服务器每次增加一个系统板时，都将提升互连带宽。

第 4 章

SPARC64 VI 处理器

富士通 SPARC Enterprise 服务器使用富士通 SPARC64 VI 处理器。SPARC64 VI 处理器采用创新的设计，它融合最新的双核和多线程技术，提供全面的可靠性。此外，SPARC64 VI 处理器符合 SPARC V9 level 2 规范，支持数以千计的现有软件应用。富士通 SPARC Enterprise 服务器支持升级到未来的四核 SPARC64 VII 处理器，因而能够保护投资。富士通 SPARC Enterprise 服务器使用 SPARC64 VI 处理器，使企业在获得出色的处理性能的同时，还获得极佳的可靠性和更多的应用选择。

下一代处理器技术

在过去的十年里，处理器的体系结构发生了重大变革，这是因为系统设计工程师们发现，增加 CPU 的时钟频率所带来的性能提升幅度开始下降，而功耗和散热量问题却日渐严重。现在，一些新型技术，如芯片多处理（CMP）和垂直线程（VMT）等，已经成为提升计算能力的主要技术。

芯片多处理

在芯片多处理技术体系结构中，一个处理器模块上集成了多个物理内核。在任何给定的时刻，每个物理内核都独立地执行多线程应用的其中一个线程。利用这种技术，双核处理器的性能通常是单核模块的两倍。由于每个时钟周期能够处理多个指令，因此极大地提高了性能；另外，与传统的 CPU-CPU 通信相比较，芯片之间的距离更短而且总线速度更高，这也使处理器的性能得到提高。

垂直多线程

VMT 技术使单个物理内核能够执行多个线程，操作系统将每个内核视为一个虚拟 CPU。在同一个内核中，多个线程以时间片方式运行，在任何给定的时刻，只执行一个线程。如果线程处于空闲状态，或者缓存数据未命中和等待主内存数据时，将不会运行。发生二级缓存数据未命中、硬件定时器超时、中断或执行特定线程控制指令等事件时，将进行线程切换。这样，VMT 通过最大限度提高处理器利用效率，并且有效地缓解缓存数据未命中所造成的影响，极大地提升了系统性能。VMT 可以在系统中的线程数量超过内核数量时自动启用，以提高性能。

SPARC64 VI 处理器体系结构

SPARC64 系列处理器取得成功的主要因素是稳定性的增强和变化，而不是设计上的大变革。为此，SPARC64 VI CPU 模块继续沿用了受好评的 SPARC64 V 内核，管线方面没有重大的变化。表 4-1 详细列出了 SPARC64 VI 处理器的各项规格。

表 4-1. SPARC64 VI 处理器规格

速度	• 2.15 GHz • 2.28 GHz • 2.4 GHz
体系结构	• 双核 • SPARC V9 • sun4u • 90nm 制程技术
L1 Cache	• 128 KB L1 I-cache per core • 128 KB L1 D-cache per core
L2 Cache	• 5 MB (2.15 GHz and 2.28 GHz) • 6 MB (2.4GHz) • 10-way associative (2.15 and 2.28 GHz) • 12-way associative (2.4 GHz) • 256 byte line size (four 64 byte sublines) • ECC 标签和数据保护
功率	• 120 w(2.4 GHz)

CPU 实现

SPARC64 VI 处理器中的设计变化是为了适应软件环境的变化。SPARC64 VI 处理器实现了 CMT 和 VMT 技术。这种处理器包含两个物理内核，每个内核支持两个 VMT 线程，因而能够同时执行四个线程。操作系统将每个线程视为一个虚拟处理器。例如，可以使用 Solaris OS psradm 命令将每个虚拟 CPU 设置为空闲、联机或离线状态。

属于同一个物理内核的两个线程共享内核的大多数资源，如 ALU 和指令管线，而两个物理内核仅共享二级缓存和系统接口。通过使用粗粒度多线程技术，单个线程占用内核的全部资源，直到发生一个长延迟事件。具体来说，二级缓存数据未命中或超过规定的时间间隔后，将触发线程切换。通过调度解锁线程，减轻了缓存数据未命中的影响，同时确保所有线程都获得公平的运行机会。

以这种方式支持多线程要求采用双重的通用寄存器（GPR）、浮点寄存器（FPR）、程序计数器（PC）和控制（状态）寄存器。一个名为当前窗口寄存器（CWR）的 GPR 副本实现了单周寄存器文件访问时间。此外，要求进行寄存器窗口移动或线程切换时，从 GPR 到 CWR 的快速、高带宽路径加快了运行速度。

性能改进

SPARC64 VI 处理器的先进设计提高了系统性能。SPARC64 VI 处理器具有两个内核，线程吞吐能力是 SPARC64 V 处理器的两倍。此外，VMT 还减轻了二级缓存数据未命中的影响，支持在 SPARC64 VI 中同时运行更多的线程。

CMP 和 VMT 创新技术大幅增强多线程性能的同时，单线程吞吐能力并未打折扣。SPARC64 VI 处理器的性能大约是以 1.35 GHz 频率运行的单线程 SPARC64 V 处理器两倍。SPARC64 VI 处理器的其他改进包括内核对浮点运算进行了改进，并且采用双转换查找缓存器（TLB），提高了 TLB 命中率，改进整数和浮点应用性能。

可靠性特色

SPARC64 VI 处理器模块的设计通过实现改进的避错和纠错功能来增强系统可靠性。事实上，SPARC64 VI 处理器的相当一部分区域专用于 CPU 内的错误检测和数据纠正。所有 RAM 单元都受到 ECC 保护，而且为双重配置，大多数 latch 和执行单元都受到奇偶校验保护。出现故障的内核将被隔离并转入离线状态，但不会终止整个处理器的运行。

SPARC64 VI CPU 的其他可靠性特色包括错误标记、指令重试和预防性维护。内存读取数据出现多位（multibit）错误时，一个标识错误源的特殊标记被写入数据，而且 ECC syndrome 位变成一个特殊值，提供有价值的信息，用于发现确切的错误源。此外，检测到硬件错误时，当前执行的所有指令都被取消，并且自动重试，以防止瞬时错误。SPARC64 VI 处理器生成的错误数据被发送到服务处理器，以支持预防性维护。

第 5 章

I/O 子系统

业务的每一方面都更加依赖于计算系统，因此需要存储和处理不断增加的信息量。要高效地移动和操作这些海量数据，性能强大的 I/O 子系统至关重要。富士通 SPARC Enterprise 服务器提供出色的 I/O 扩展能力和性能，使组织能够扩展系统和满足不断升级的数据需求。

I/O 子系统体系结构

PCI 技术是富士通 SPARC Enterprise 服务器的 I/O 子系统性能的关键因素。PCIe 桥接提供主系统与 I/O 单元的所有组件（如 PCI-X 插槽、PCIe 插槽和内置驱动器）之间的连接。PCI Express 总线还通过使用内部 PCI 插槽或连接外部 I/O 扩展单元支持外部 I/O 设备连接。

为了便于 PCIe 和 PCI-X 适配卡的热插接，富士通 SPARC Enterprise 服务器采用了 PCI 盒。管理员可以将支持 PCI 热插接的 PCI 卡安装到 PCI 盒之中，或插入正在运行的富士通 SPARC Enterprise 服务器的内部 PCI 插槽或外部 I/O 扩展单元之中。

富士通 SPARC Enterprise 中端服务器 I/O 子系统

富士通 SPARC Enterprise M4000 支持一个 IOU，富士通 SPARC Enterprise M5000 支持两个 IOU。一个 PCIe 桥接将每个 IOU 连接到系统控制器，一个 PCIe-PCI-X 桥接使富士通 SPARC Enterprise 中端服务器支持板载 PCI-X 插槽。富士通 SPARC Enterprise M4000 的单块 IOU 上有四个 PCIe 插槽和一个 PCI-X 插槽。富士通 SPARC Enterprise M5000 上的两个 IOU 上总共包含八个 PCIe 插槽和两个 PCI-X 插槽（图 5-1 和图 5-2）。此外，一个外部 I/O 扩展单元还增加了富士通 SPARC Enterprise 中端服务器上的可用 PCI 插槽数量。

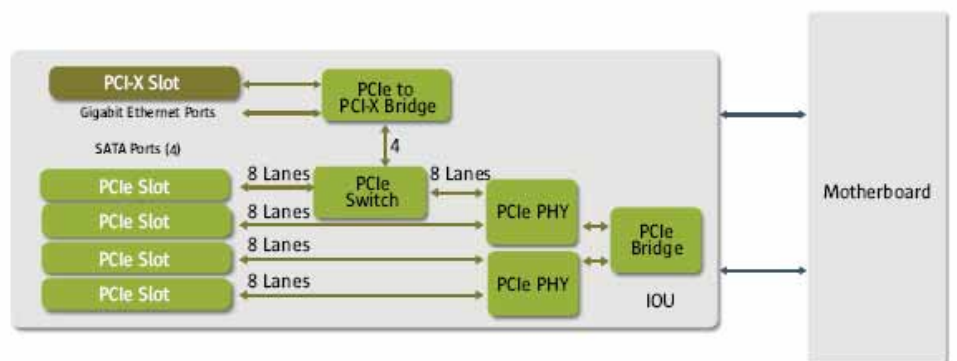


图 5-1. 富士通 SPARC Enterprise M4000 I/O 子系统体系结构

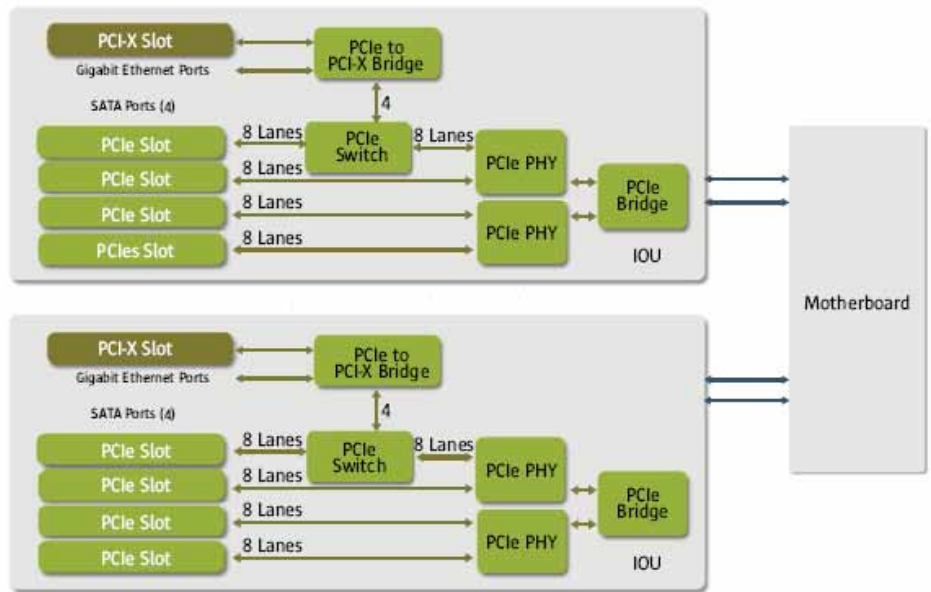


图 5-2. 富士通 SPARC Enterprise M5000 I/O 子系统体系结构

富士通 SPARC Enterprise 中端服务器 I/O 子系统

两个 PCIe 桥接将每个系统板上的 IOU 连接到一个交叉开关。每个 PCIe 桥接还控制系统上的四个 PCIe 插槽的通信（图 5-3）。

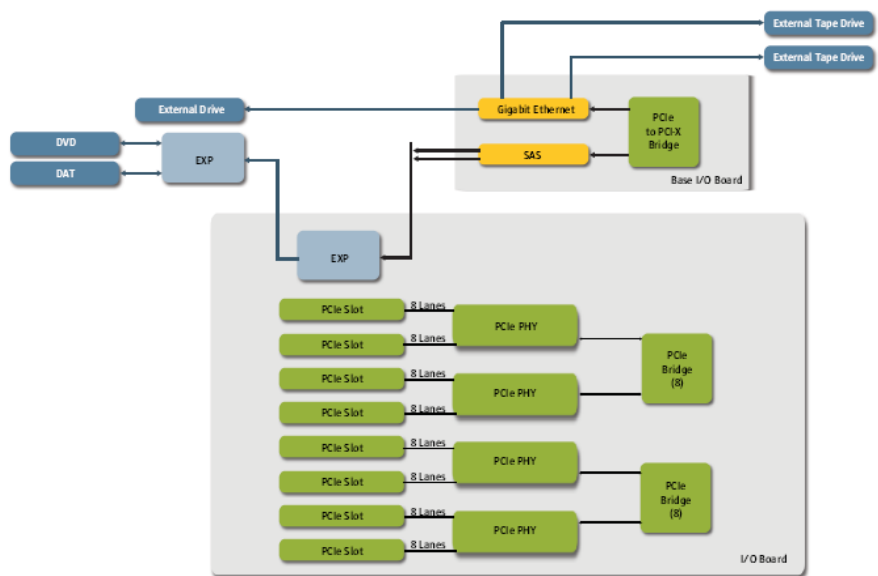


图 5-3. 富士通 SPARC Enterprise M8000 和富士通 SPARC Enterprise M9000 I/O 子系统

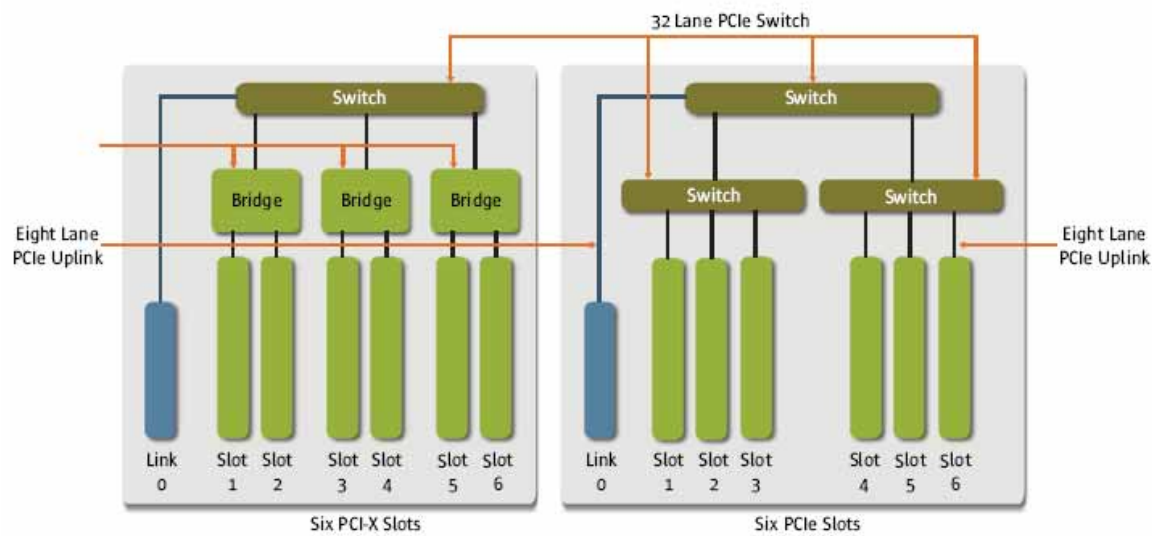


图 5-4. 外部 I/O 扩展单元体系结构示意图

富士通 SPARC Enterprise 服务器的外部 I/O 扩展单元连接方式是，将连接卡插入内部 PCI Express 插槽，然后使用电缆将外部 I/O 扩展单元连接到连接卡。连接卡选件包括一个低高度铜制连接卡套件或一个全高度光纤连接卡套件。富士通 SPARC Enterprise 服务器支持连接多个外部 I/O 扩展单元，如表 5-2 所示。

表 5-2. 富士通 SPARC Enterprise 服务器使用可选的外部 I/O 扩展单元支持海量扩展

富士通 SPARC Enterprise 型号	外部 I/O 扩展单元的最大数	PCI 插槽的最大数量
M4000	2	25
M5000	4	50
M8000	8	112
M9000 (32 CPU 配置)	16	224
M9000 (64 CPU 配置)	16	288

为了简化外部 I/O 扩展单元的管理，富士通 SPARC Enterprise 服务器附带了 I/O 管理器软件，提供通过命令行执行的下列功能。

- 发现外部 I/O 扩展单元和 FRU (PCIe 插槽通电时)
- 收集环境、电压和状态信息
- 记录外部 I/O 扩展单元错误数据

第 6 章

可靠性、可用性和可服务性

减少宕机时间 — 包括规划的宕机时间和异常宕机时间 — 对于 IT 服务来说至关重要。系统设计必须包括抗错、快速修复和快速扩展机制，而不影响关键服务的可用性。富士通 SPARC Enterprise 服务器系列专为支持复杂的网络计算解决方案和严格的高可用性要求而设计，其系统设计包含了冗余和可热交换系统组件、诊断和错误恢复功能，并且内建远程管理功能。这些高度可靠型服务器的先进体系结构实现了极高的应用可用性，并且能够从很多类型的硬件错误中快速恢复，简化了系统操作，并为企业降低了成本。

冗余和热交换组件

如今的 IT 组织受到永不停顿业务运作的挑战。在全球网络经济环境下，每一秒钟都存在收入机会，这就要求压缩规划的宕机时间，某些情况甚至要求完全消除宕机时间。为了满足这些需求，富士通 SPARC Enterprise 服务器内置了冗余或热交换硬件，以帮助减少因单个组件故障或系统配置更改而造成的运行中断。事实上，这些系统能够从硬件故障中恢复 — 通常不会影响用户或系统功能。

富士通 SPARC Enterprise 服务器配备冗余、可热交换电源和风扇，并且可以配置多个 CPU、内存 DIMM 和 I/O 卡。管理员可以利用镜盘镜像软件组合多个富士通 SPARC Enterprise 服务器热交换磁盘，以创建冗余内置存储。高端服务器还包括冗余、热交换服务处理器，富士通 SPARC Enterprise M9000 包括可降级运行的 Crossbar 单元和冗余时钟控制单元。如果发生故障，这些备用组件可以继续运行。根据发生故障的组件和错误类型，系统可以以降级模式继续运行或重启 — 自动诊断故障并自动将相关组件移出系统。此外，富士通 SPARC Enterprise 服务器内部的热交换硬件加快服务运行速度，并允许方便地更换或添加组件，而不需要停止系统运行。

动态系统域

为了减少费用和降低管理负担，许多企业都在寻求服务器合并。但是，组织还需要用于提高一台服务器上的多个宿主应用的安全性和效率的工具。动态系统域（分区功能）使 IT 组织能够将一个大型系统划分为多个故障隔离的服务器，每个服务器运行独立的 Solaris OS 实例。通过适当的配置，一个域中的硬件或软件故障被隔离，而不会影响其他域中的应用。一个服务器平台内的每个域都可以运行不同版本的 Solaris OS，此技术对于新应用和修改后的应用的预生产性测试十分有用。表 6-3 中列出了各服务器型号的动态系统域的最大数量。

表 6-3. 富士通 SPARC Enterprise 服务器的动态系统域限制

富士能 SPARC Enterprise 型号	最大域数量
M4000	2
M5000	4
M8000	16
M9000	24

扩展系统板

动态系统域提供一个十分高效的工具，用于合并和实现资源的理想分离。它制定系统板上的最高隔离级别和 CPU 级别，以满足客户对不同分区大小的要求，并提供最佳的服务可用性。有些客户要求全面的硬件隔离能力，而其他一些客户希望能够创建更多的域，而且各个域具备的计算能力更准确地符合他们的当前工作负荷的要求。为了完全满足这些需求，富士通 SPARC Enterprise 服务器系列提供了扩展系统板（XSB），作为分区功能的基础。它们实际上支持与前代富士通 SPARC/Solaris 服务器 PRIMEPOWER 相同级别的灵活性和可靠性。

为了使用物理系统板，系统板上的硬件资源被划分并重配置为扩展系统板（XSB），这些 XSB 被分配给动态系统域。XSB 分为两种类型，一种是 Uni-XSB，它是一个完整的系统板。另一种是 XSB，它是被逻辑划分为四个部分的系统板或主板。下面的示意图介绍了每种类型的富士通 SPARC Enterprise 服务器内部的逻辑划分线（图 6-1、图 6-2 和图 6-3）。

通过使用扩展系统板，可以细粒度地为动态系统域分配子系统板计算资源。一个动态系统域可以由多个 Uni-XSB 和 Quad-XSB 构成，使企业能够进行期复杂的资源分配。确定一个域所需要的确切 XSB 数量和类型时，必须平衡故障隔离需求和资源利用率最大化需求。除了 XSB 之外，还可以将连接到 I/O 单元的 DVD 和 DAT 设备分配给动态系统域。

通过使用动态系统域和 XSB，企业可以更好地优化硬件资源利用率，同时为客户提供隔离的安全数据和程序。

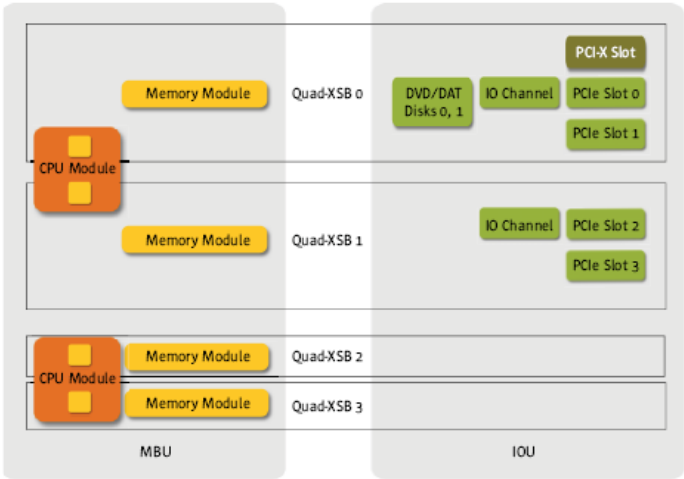


图 6-1. 富士通 SPARC Enterprise M4000 Quad-XSB 配置

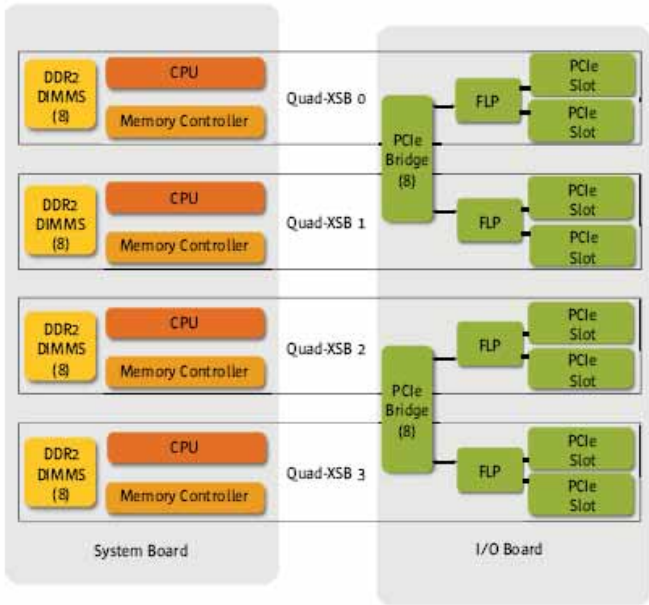


图 6-2. 富士通 SPARC Enterprise M8000 和富士通 SPARC Enterprise M9000 系统板 Quad-XSB 配置

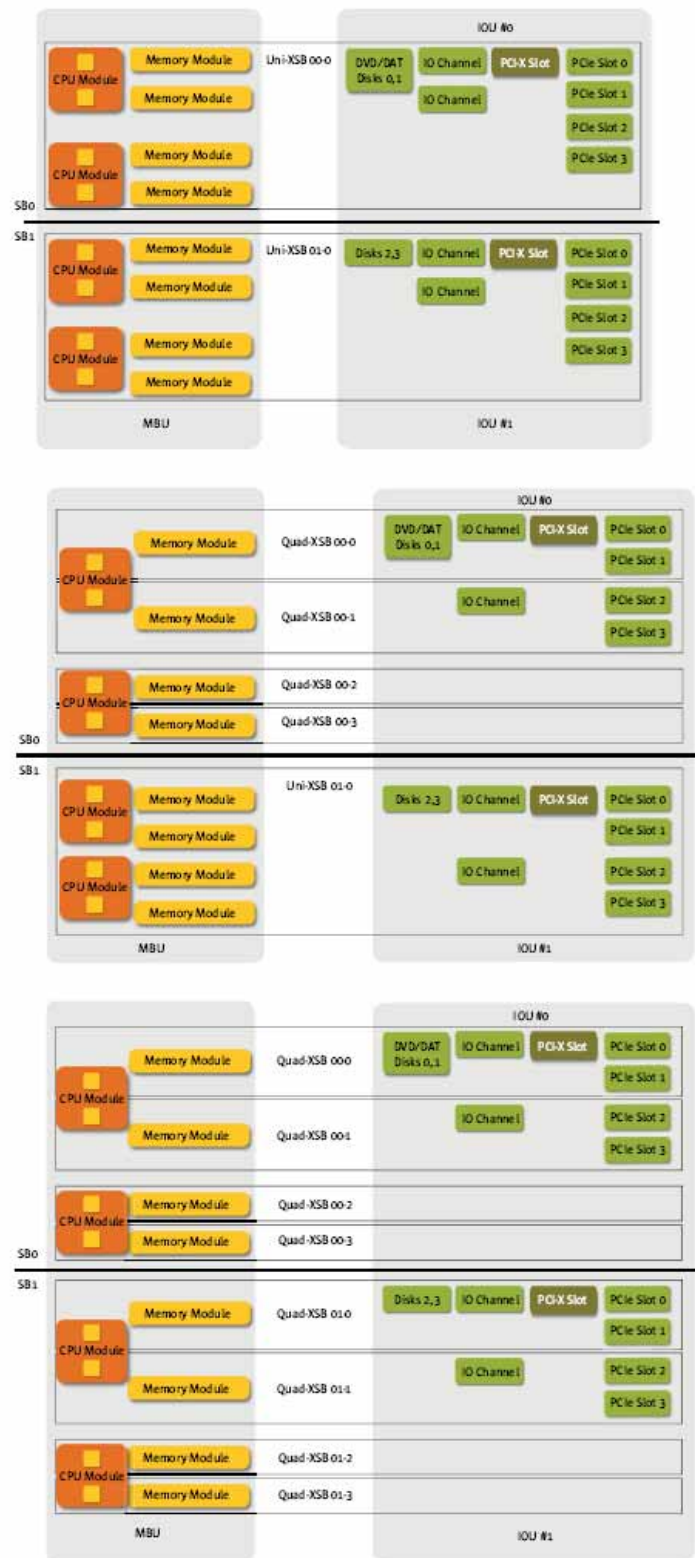


图 6-3. 富士通 SPARC Enterprise M5000 Uni-XSB 和 Quad-XSB 配置

动态重配置

动态重配置技术使管理员能够更改资源配置而不需要使系统离线，从而为动态系统域提供附加的价值。利用此技术，企业可以对系统硬件资源执行维护、实时升级和物理更改等操作，而且服务器继续运行应用。动态重配置甚至同时更改多个硬件配置，而不会中断关键系统的运行。

由于能够从一个正在运行的系统中移除和添加 CPU、内存和 I/O 子系统等组件，这就帮助降低了系统宕机时间。通过使用动态重配置，消除了硬件配置更改后所需要的系统重启时间，从而简化了维护和升级工作。

高级可靠性特色

富士通 SPARC Enterprise 服务器组件的高级可靠性特色增强了这些平台的整体稳定性。例如，富士通 SPARC Enterprise 服务器系列的所有型号都包含多个系统控制器，高端服务器包括可降级运行的交叉开关，以提供系统总线内部的冗余。服务器体系结构内的组件数量减少和复杂性降低有利于提高可靠性。此外，先进的 CPU 集成和可靠的数据路径集成为 SPARC64 VI 处理器提供自主错误恢复能力，减少启动纠正操作所需要的时间，因而提高了正常运行时间。

Solaris 预测性自我修复软件进一步增强了富士通 SPARC Enterprise 服务器的可靠性。针对富士通 SPARC Enterprise 服务器的 Solaris 预测性自我修复软件实现持续地监控所有 CPU 和内存。根据错误的性质，可以通过自动离线一个线程、内核或整个 CPU 来解决持续性 CPU 软错误。此外，内存页面引退功能使内存页面能够主动离线，以响应对特定内存 DIMM 的数据访问的多重纠正。

错误检测、诊断和恢复

富士通 SPARC Enterprise 服务器采用了一些重要的技术，这些技术可以进行早期的故障纠正，避免组件故障导致重复宕机。体系结构的先进性自然地增进了可靠性，而服务器硬件子系统内的错误检测和恢复功能进一步体现了这种先进性。最后，以下各项功能相互协作，以增强应用可用性。

- 端到端数据保护功能检测并纠正系统内的所有错误，确保数据完整性。
- 先进的故障隔离功能使富士通 SPARC Enterprise 服务器能够隔离组件边界内的错误，而仅仅离线相关的芯片，而不是离线整个组件。芯片级的错误隔离提高了可靠性，并且提供持续可用的最大计算能力。此功能应用于 CPU、内存访问控制器、交叉开关 ASIC、系统控制器和 I/O ASIC。

- 持续环境监控功能提供所有相关环境和错误状态历史记录。
- 富士通 SPARC Enterprise 服务器系列的主机监控功能定期检查软件的运行状态，包括域操作系统的状态。此功能还使用 XSCF 固件触发错误通知和恢复功能。
- 富士通 SPARC Enterprise 服务器支持动态 CPU 资源重分配，包括处理器故障检测、隔离和恢复。此特性使用动态重配置功能动态地将 CPU 资源分配给操作系统，而不会中断正在运行的应用。
- 系统执行定期组件状态检查，以确定若干系统设备的状态并检测可能发生的故障。发生潜在问题后，将触发恢复机制，以防止系统和应用故障。
- 错误记录、多级报警、电子 FRU 标识信息和系统故障 LED 指示均有助于快速解决问题。

第 7 章

系统管理

对于大多数组织来说，对服务器系统进行手工、本地的系统管理已经不再可行。不间断系统运行、灾难恢复热站点和地理分散的组织要求能够远程管理系统。在富士通服务器的诸多优点中，其中一项是支持 *lights-out* 数据中心，使开销巨大的支持人员能够在任何一个有网络接入的地点进行工作。富士通 SPARC Enterprise 服务器设计结合了功能强大的扩展系统控制设备（XSCF）、XSCFG 控制程序包和富士通系统管理软件，使管理员能够远程执行和控制几乎任何不涉及硬件物理访问的任务。这些管理工具和远程功能减轻了管理负担，为组织节省了时间，并降低了运营开支。

扩展系统控制设备

扩展系统控制设备是中端和高端富士通 SPARC Enterprise 服务器的远程监控和管理功能的核心。XSCF 由一个专用的处理器构成，这个处理器独立于服务器系统，运行 XSCF 控制程序包。服务处理器通信域协议（DSCP）用于 XSCF 与服务器之间的通信。DSCP 协议运行在服务处理器与每个域之间的基于 TCP/IP 或 PPP 的专用通信链路上。服务器处于通电状态时，XSCF 持续地监控系统，即使所有域处于非活动状态。

XSCF 定期监控环境感应器，提供先进的潜在错误状态报警功能，并且执行必要的系统维护程序。例如，XSCF 可以触发服务器关机，以响应可能造成系统物理损坏的温度条件。XSCF 控制程序包运行在服务处理器上，使管理员能够远程控制和监控域和平台本身。

操作员使用网络或串行连接方式连接到 XSCF，可以从网络上的任何地方有效地管理服务器。服务处理器远程连接运行与操作系统相分离，提供全面的系统控制台控制和授权。

冗余 XSCF

在富士通 SPARC Enterprise M8000 和 SPARC Enterprise M9000 上，一个 XSCF 被配置为活动状态，另一个被配置为备用状态。两个服务处理器之间的 XSCF 网络支持系统管理信息交换。进行失效转移时，服务处理器已经被同步，并准备更换角色。

DSCP 网络

服务处理器通信域协议服务提供服务处理器与每个域之间的安全 TCP/IP 和 PPP 通信链路。如果没有这个链路，XSCF 不能与域进行通信。服务处理器要求在链路的处理器这一端设置一个专用于 DSCP 服务的 IP 地址，并且在链路的每个域一端设置一个 IP 地址。在配有多个 XSCF 的系统中，备用 XSCF 不能与域通信。进行 XSCF 失效转移时，新启用的 XSCF 恢复使用被失效转移的服务处理器的 IP 地址。

XSCF 控制程序包

XSCF 控制程序包使用户能够快速高效率地监控富士通 SPARC Enterprise 服务器平台和单个动态系统域（分区功能）。XSCF 控制程序包提供一个命令行界面（CLI）和一个 Web 浏览器用户界面，使管理员和操作人员能够执行所有的系统控制器功能。具有特定管理功能的账户受到密码保护，从而为域控制台提供系统级的安全性。XSCF 与单个域之间的通信使用基于 Secure Shell (SSH) 和安全套接层(SSL) 的加密连接，从而可以安全地远程执行 XSCF 控制程序包提供的命令。

XSCF 控制程序包提供以下关键服务器功能接口：

- 执行动态重配置任务，在操作系统中逻辑安装或解除系统板，而各个域仍然不间断地运行应用。
- 域管理，包括创建由 Uni-XSB 和 Quad-XSB 组成的逻辑系统板。
- 审计管理，包括记录 XSCF 与各个域之间的交互。
- 监控所有富士通 SPARC Enterprise 服务器中的组件的电力供应。
- 解释显示的硬件信息和面临的问题（如温度过高或电源问题以及无法进入系统管理界面等问题）通知。
- 与 Solaris OS 的故障管理架构相结合，通过准确的故障诊断和可预测性故障分析提高可用性。
- 执行和监控诊断程序，如 Open Boot Prom (OBP) 和开机自检(POST)。

- 富士通 Capacity On Demand 操作的执行按照各阶段提供相应的计算能力，并在以后激活附加的处理资源。
- 富士通 SPARC Enterprise M8000 和富士通 SPARC Enterprise M9000 上的双重 XSCF 监控防止产生故障，并在需要的情况下自动执行失效转移。

基于角色的系统管理

XSCF 控制程序包支持由不同的系统管理员和操作员独立地管理多个自治域——所有管理员和操作员都在一个富士通 SPARC Enterprise 平台上协作。此管理软件支持被划分为组的多个用户账号。它为每个组分配不同的权限。权限允许用户对一组特定的硬件（包括物理组件、域或域内的物理组件）执行一组特定的操作。此外，用户还可以享有任何数量的域上的多个不同权限。

服务器管理软件

如今，在管理服务器基础设施和复杂的 IT 设备分布方面，监控软件的作用至关重要。富士通的服务器系统管理器 (SSM) 可以管理地所有 Solaris、Linux 和 Windows 服务器。SSM 与富士通的 Systemwalker 集成系统管理软件相配合，提供自动操作，在 IT 环境发生变化以满足业务需求的同时，确保维护业务连续性。

服务器系统管理器 (SSM)

SMM 软件提供 PRIMEQUEST 关键任务开放式服务器、行业标准 PRIMERGY 服务器和 SPARC Enterprise UNIX 服务器所使用的通用服务器管理环境。图形化的服务器管理视图和硬件配置和监控功能使 SMM 成为异构服务器环境中的首选管理软件。

您不仅可以监控多个服务器的状态，还可以在同一个显示界面上控制服务器的性能。通过一个树状视图和通用格式可以查看所有服务器配置，易用性继续得到体现。它使您对服务器组件的状态一目了然。重要的是，SSM 的网络特性使您可以在任何位置通过管理显示屏执行开机/关机操作。

SSM 还与富士通服务器内建的独特管理处理器 – XSCF 密切合作。因此，您可以在 SSM 显示上轻松发现故障组件。另外，XSCF 检测到故障后，它将故障信息发送给 SSM，同时通过邮件发送给您，或通过 SNMP 陷阱发送给 Systemwalker。您可以设置阈值，确保只向您通知重要的事件。所有故障都显示在监控屏幕上，而且可以通过电子邮件发送到其他目标位置。

对于运行多个分区的系统，如 SPARC Enterprise 服务器，还支持分区运行管理，使您能够监控资源和利用资源动态重配置（DR）功能重配置分区。类似地，还可以通过专用客户端管理 Solaris 容器。一个交互式 GUI 向导帮助您构建虚拟 Solaris 区域、更改设置和删除、引导和关闭容器和区域。

SSM 服务器运行管理被极大地简单化之后，您就可以集中精力解决硬件问题和进行其他关键工作。其结果是，您和其他管理员的工作量将下降，而且更有效率。

增强型支持功能

增强型支持功能（Enhanced Support Facility）是一个专用软件，它改进运行管理和 SPARC Enterprise 服务器的可维护性。它与 XSCF 相配合，可显示服务器配置、状态和错误消息。如果发生问题，它将信息报告给 XSCF，确保始终监控磁盘、电源、PCI 卡和 OS 的状态。它能够显示其他系统信息，包括批处理集、/etc/system 文件设置、服务器电源开/关计划和磁盘热交换程序。

Systemwalker Centric Manager

Centric Manager 对系统运行生命周期（安装/设置、监控、故障恢复、评估）进行全程管理，使您能够创建高度可靠的系统。它减少了运行管理所需要的工作量，为生命周期任务提供高价值的功能。这些功能包括远程分配软件资源、集中监控系统和网络以及在任何位置快速解决问题。它执行综合管理和可操作流程标准（ITIL），同时可以支持最新业务 IT 技术（如多平台和内联网/互联网环境）的安全控制。

第 8 章

Solaris™ 10 操作系统

制定关键任务业务目标之后，企业需要一个能够优化性能、可用性、安全性和硬件资产利用率的强健运行环境。自成一类的 Solaris 10 操作系统提供多项创新技术，帮助 IT 组织改善运行和完全发挥富士通 SPARC Enterprise 服务器的潜能。

可观察性与性能

组织需要有效地利用硬件平台的性能。Solaris OS 支持接近线性的可扩展能力（1–72 CPU（144 核））和超越富士通服务器最高型号的物理内存限制的内存寻址能力。Solaris 10 OS 的以下高级特性使 IT 组织能够发现潜在的软件调节机会，并最大限度提高原始系统吞吐能力。

- Solaris Dynamic Tracing 框架（DTrace）是一个功能强大的工具，提供真正的系统级应用和内核活动（甚至包括 Java 虚拟机中运行的活动）视图。Dtrace 软件安全地调控正在运行的操作系统内核和活动应用，而不需要重新启动内核或重新编译（甚至不需要重启）软件。利用这一功能，管理员可以实时查看准确的概要信息，并突出显示应用执行中的模式和趋势。Dtrace 提供的动态调控功能使组织能够将问题诊断时间从数日和数周减少到数分钟和数小时，从而加快数据驱动修复。
- Solaris 10 OS 中的高可扩展、优化的 TCP/IP 栈通过减少处理数据包所需要的指定数据降低了开销。此项技术还支持大量连接，并促使服务器网络吞吐能力随着 CPU 和网络接口卡（NIC）数量的增加而线性增长。通过利用 Solaris 10 OS 网络堆栈的优点，组织可以显著地提高应用效率和性能。
- Solaris 10 OS 的内存处理系统支持不同的内存页面大小，使应用能够更有效地访问虚拟内存，从而提高频繁使用大量内存的应用的性能。此外，Solaris 10 OS 内存布置优化（Memory Placement Optimization, MPO）确保内存中存储的数据尽可能靠近存取这些数据的处理器，同时又保持系统内足够的平衡。MPO 可以将业务工作负荷性能提升将近 20%，在一些高性能计算工作负荷中，性能提升幅度最高可达 50%。

- 富士通服务器之所以能够提供可扩展的性能，Solaris OS 多线程执行模型发挥了重要的作用。Solaris OS 的每一个版本都对多线程功能进行了改进，因而，无需重新编译现有应用程序，即可实现性能和稳定性的提升。

可用性

快速诊断、隔离硬件和软件故障及从故障恢复运行的能力是满足永不停顿业务运行要求的关键。长期以来，Solaris OS 就具备系统自我修复特性。例如，内核内存清理器持续地扫描物理内存，并纠正 1 位(single-bit)错误，以减少这些问题转变成不可纠正的多位错误的机会。Solaris 10 OS 引入了 Solaris 故障管理器和 Solaris 服务管理器技术，将自我修复特性向前推进了一大步。利用这个软件，即使发生软件错误、重大硬件组件故障和软件配置错误等问题时，关键业务应用和系统服务仍然可以不间断地运行。

- Solaris 故障管理器软件通过自动诊断系统中的故障并启动自我修复操作来帮助防止服务中断，降低了复杂程度。从错误流中观察到可甄别模式后，Solaris 故障管理器诊断引擎启动故障诊断。发现错误后，Solaris 故障管理器为代理提供相关信息，以告知如何响应特定的故障。问题组件可以被配置为脱离系统，以避免产生故障 — 发生故障时，此功能启动自动恢复和应用重启。例如，被指定为响应内存错误的代理可以确定受特定芯片故障影响的内存地址，并将受影响的内存地址移出可用内存池。
- Solaris 服务管理器软件将操作系统中附含的核心服务集转换成为管理员可以利用一组一致的管理命令进行操作的 first-class 对象。利用 Solaris 服务管理器，管理员可以对服务执行各项操作，包括启动、停止、重启、启用、禁用、查看状态和快照等。服务快照保存服务的完整配置，使管理员能够撤消任何错误的更改。服务启动时，将自动执行快照，通过防止产生错误来降低风险。Solaris 服务管理器与 Solaris 故障管理器共同构成了 Solaris 的自我修复特性。

除了处理错误状态之外，有效管理规划宕机时间也极大增强了可用性水平。Solaris OS 附带的一些工具，如 Solaris Flash 和 Solaris Live Upgrade 软件，可以帮助企业实现快速、一致的软件、更新和补丁安装，从而提高不宕机运行时间。

- Solaris Flash 软件使 IT 组织能够快速安装和更新系统，并根据企业需要进行 OS 配置。此技术为系统管理员提供多个工具，用于构建自定义快速安装镜像 — 包括应用程序、补丁和参数，从而能够以接近硬件全速的数据速率安装镜像。
- Solaris Live Upgrade 软件提供 Solaris OS 的多个 on-disk 实例的更新和管理机制。此技术使系统管理员能够在一个正在运行的生产系统上安装新的操作系统，而不需要使生产系统离线，应用宕机时间仅为新配置重启所需要的时间。

安全性

如今，系统互联更加普遍，这同时带来了益处和挑战。全球网络提供了更多的收入机会，企业必须密切关注安全问题。Solaris 10 OS 是世界上最安全的操作系统，它提供很多以前只有军用级 Trusted Solaris OS 才具备的安全特性。这些功能满足了政府和金融机构的严格控制要求，同时使所有强调安全性和需要审计功能的企业获益。

- 用户权限管理和处理权限管理与 Solaris Container 虚拟技术互相配合，使多个应用能够安全地共享一个域。由于仅为用户和应用程序授予执行指定任务所需的最少功能，因此降低了安全风险。另一个最佳的特点是，与市场中的其他解决方案不同，不需要对应用进行任何更改，即可以利用这些安全增强优势。
- Solaris Trusted Extension 利用以前只有高度专用的操作系统和应用程序才具备的标签功能扩展了现有的 Solaris 10 OS 安全策略。这些扩展为商业级操作系统提供多级别的安全性，这对于具有特殊监管或信息保护要求的普通商业组织十分有好处。
- Solaris 10 OS 的核心特性有效地保护平台避免受到破坏。Solaris 10 OS 的防火墙保护技术有效地防御外部攻击。此外，Solaris 10 OS 的文件完整性检查和数字签名二进制使管理员能够检查平台是否受到黑客的破坏。另外，安全远程访问功能通过集中管理跨多个操作系统的系统访问，提高了安全性。

虚拟化和资源管理

从经济性方面考虑，为了最大限度地利用所有 IT 资产，通常需要将多个应用合并到一个服务器平台上。虚拟化技术使组织能够划分服务器上每个域内的各个应用之间的管理和资源边界，改善了合并策略。

Solaris Container 技术提供一个突破性的虚拟化和软件分区方法，能够在 Solaris OS 实例内创建多个专用执行环境。利用此技术，IT 组织可以快速地空闲的计算能力分配到一个安全、隔离的运行环境中，以提供给新的应用部署使用，而不会增加操作系统实例的数量。此外，单个 Solaris Container 内的宿主应用为管理员提供细化的权限控制和合并服务器内的资源控制能力。

Solaris 资源管理器软件支持以结构化、策略驱动的方式在 Solaris Container 内部和各个任务和用户之间分配计算资源。利用 Solaris OS 资源管理软件细粒度地主动分配、控制和监控系统资源，可以帮助企业获得更加可预测的服务级别。随着业务需求的变化，Solaris 资源管理器软件帮助企业经常性地设置新的计算资源使用优先级。利用 Solaris Container 和 Solaris 资源管理器软件的优势，组织可以提高资源利用率、减少宕机时间和降低解决方案成本。

第 9 章
总结

为了支持数据中心对可扩展性、可靠性和可管理的无穷尽需求，基础设施需要提供不断增加的性能和容量，同时又要便于部署、调整和管理。富士通 SPARC Enterprise 服务器采用 SPARC64 VI 处理器、大容量内存、与生俱来的可靠体系结构和扩展系统控制设备，为企业带来新级别的性能、可用性和易用性。动态系统域、扩展系统板、动态重配置支持复杂的资源控制，使企业能够优化这些硬件资产的利用效率，因而进一步提升了服务器的价值。利用高速、可扩展的富士通 SPARC Enterprise 服务器，组织可以获得出乎寻常的性能和灵活性 – 这是在激烈的竞争中抢先一步并保持优势的战略性资本。

其他信息

有关创新型富士通产品、富士通 SPARC Enterprise 服务器的优势和 Solaris OS 的详细信息，请联系富士通销售代表或访问下表中列出的富士通网站。

相关网站

网站 URL	说明
http://cn.fujitsu.com/sparcenterprise/	富士通 SPARC Enterprise 服务器
http://www.fujitsu.com/cn/services/hardware/	富士通硬件产品
http://cn.fujitsu.com/it/	富士通（中国）信息系统有限公司

FUJITSU