



Sun Fire™ E6900/E4900 系統概觀

Sun Microsystems, Inc.
www.sun.com

文件號碼 817-5852-10
2004 年 3 月，修訂版 A

請將本文件的意見傳送到：<http://www.sun.com/hwdocs/feedback>

Copyright 2004 Sun Microsystems, Inc., 4150 Network Circle, Santa Clara, California 95054, U.S.A. 版權所有。

Sun Microsystems, Inc. 對於本文件所述的相關技術擁有智慧財產權。具體而言，這些智慧財產權可能包括但不限於 <http://www.sun.com/patents> 上所列的一項或多項美國專利權，以及在美國及其他國家擁有的一項或多項其他專利權或申請中專利權。

本文件及相關產品在限制其使用、複製、發行及反編譯的授權下發行。未經 Sun 及其授權人 (如果適用) 事先的書面許可，不得使用任何方法以任何形式來複製本產品或文件的任何部分。

協力廠商軟體，包含字型技術，其著作權歸 Sun 供應商所有，經授權後使用。

本產品中的某些部分可能衍生自加州大學授權的 Berkeley BSD 系統的開發成果。UNIX 是美國及其他國家的註冊商標，已獲得 X/Open Company, Ltd 專屬授權。

Sun、Sun Microsystems、Sun 標誌、AnswerBook2、docs.sun.com、Sun Fire 及 Solaris 是 Sun Microsystems, Inc. 在美國及其他國家的商標或註冊商標。

所有 SPARC 商標都是 SPARC International, Inc. 在美國及其他國家的商標或註冊商標，經授權後使用。凡帶有 SPARC 商標的產品都是以 Sun Microsystems, Inc. 所開發的架構為基礎。

OPEN LOOK 與 Sun™ Graphical User Interface (Sun 圖形使用者介面) 都是由 Sun Microsystems, Inc. 為其使用者與被授權人開發的技術。Sun 公司感謝 Xerox 公司在研究和開發視覺化或圖形化使用者介面概念方面，為電腦工業所作的先驅性努力。Sun 擁有經 Xerox 授權的 Xerox 圖形使用者介面非專屬授權，該授權亦涵蓋使用 OPEN LOOK GUI 並遵守 Sun 書面授權合約的 Sun 公司授權者。

本文件以其「現狀」提供，且在不為免責聲明合法之限度內，明示不為任何明示或暗示的條件、表示或保證負責，包括任何隱含的準確性保證、特定用途的適用性與非侵權性。



請進行
資源回收



Adobe PostScript

目錄

前言 vii

1. Sun Fire 產品概觀 1-1

1.1 標準功能 1-1

1.2 機器組態 1-4

1.2.1 Sun Fire E6900 系統 1-4

1.2.2 Sun Fire E4900 系統 1-6

2. 系統特性與功能 2-1

2.1 分割區和網域 2-2

2.1.1 分割區 2-3

2.1.2 網域 2-3

2.2 可靠性 2-4

2.2.1 減少發生錯誤機率 2-4

2.2.2 使用錯誤修正代碼修正錯誤 2-4

2.2.2.1 資料互連的錯誤修正代碼保護 2-4

2.2.3 偵測無法修正的錯誤 2-5

2.2.3.1 多位元資料錯誤 2-5

2.2.3.2 位址錯誤 2-5

2.2.3.3 系統逾時錯誤 2-5

2.2.3.4 電源已校正錯誤 2-5

- 2.2.4 環境感測 2-6
 - 2.2.4.1 溫度 2-6
 - 2.2.4.2 電源子系統 2-6
- 2.3 可用性 2-6
 - 2.3.1 可用性目標 – Sun Fire 系統 2-6
 - 2.3.2 Sun Fire 系統的高可用性 2-7
 - 2.3.2.1 冷卻功能 2-7
 - 2.3.2.2 交流電源切換 2-7
 - 2.3.2.3 ECC 2-7
 - 2.3.3 恢復功能 2-8
 - 2.3.3.1 直流電源 2-8
 - 2.3.3.2 電路板 2-8
 - 2.3.3.3 處理器 2-8
 - 2.3.3.4 記憶體 2-8
 - 2.3.4 備援元件 2-9
- 2.4 可維修性功能 2-9
 - 2.4.1 機械可維修性 2-9
 - 2.4.1.1 直流電源供應器移除和更換 2-10
 - 2.4.1.2 風扇托架的移除和更換 2-10
 - 2.4.1.3 網域隔離 2-10
 - 2.4.2 非同時維修 2-10
 - 2.4.3 遠端維修 2-10
- 3. 硬體概述 3-1**
 - 3.1 標準操作 3-1
 - 3.2 資料互連 3-3
 - 3.3 主控台匯流排互連 3-3

- 4. Sun Fire 系統元件 4-1
 - 4.1 CPU/ 記憶體板 4-1
 - 4.2 I/O 組件 4-1
 - 4.2.1 PCII/O 4-1
 - 4.3 中繼器板 4-2
 - 4.4 具有增強記憶體的第 2 版系統控制器板 4-2
 - 4.4.1 備用系統控制器 4-3
 - 4.4.2 虛擬網域鑰匙開關 4-3
 - 4.4.3 Solaris 主控台 4-4
 - 4.4.4 虛擬時間 (Time of Day; TOD) 4-4
 - 4.4.5 環境監控 4-4

前言

本文件提供有關 Sun Fire E6900/E4900 系統的下列資訊：

- Sun Fire E6900/E4900 系統的機器配置
- 硬體概述
- 系統元件
- 可靠性、可用性及可維護性功能

排版慣例

字體 ¹	意義	範例
AaBbCc123	指令、檔案及目錄的名稱；電腦的螢幕輸出	請編輯您的 .login 檔案。 使用 <code>ls -a</code> 列出所有檔案。 % You have mail.
AaBbCc123	您所鍵入的內容 (相對於電腦的螢幕輸出)	% su Password:
<i>AaBbCc123</i>	書名、新的字彙或術語、要強調的字彙。將用實際的名稱或數值取代指令行變數。	請參閱 <i>使用者指南</i> 第 6 章。 這些被稱為 <i>類別</i> 選項。 您 <i>必須</i> 是超級使用者才能執行此操作。 要刪除檔案，請鍵入 <code>rm 檔案名稱</code> 。

1. 瀏覽器中的設定可能會與下列設定不同。

相關文件

應用	書名
安裝	<i>Sun Fire E6900/E4900 系統安裝指南</i>
操作	<i>Sun Fire Cabinet Installation and Reference Guide</i> <i>Sun Fire E6900/E4900 系統入門</i> <i>Sun Fire E6900/E4900 Systems Service Manual</i>

存取 Sun 文件

您可以在下列網站檢視、列印或購買各種 Sun 文件 (包括本土化版本)：

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

與 Sun 技術支援聯絡

如果您在本文件中找不到本產品技術問題的解答，請到：

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

Sun 歡迎您提出寶貴意見

Sun 非常樂於提高文件品質，誠心歡迎您的建議與意見。您可以到下列網站以傳送您的意見：

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

請隨函附上文件書名與文件號碼：

Sun Fire E6900/E4900 系統概觀，文件號碼 817-5852-10

Sun Fire 產品概觀

本章討論 Sun Fire E6900 與 Sun Fire E4900 系統的功能與容量。

本伺服器家族提供從初階到高階伺服器的功能。Sun Fire E6900 系統有足夠空間在 19 英吋機櫃內安裝內部週邊裝置。您可以靈活地將剩餘系統安裝在符合產業標準的 19 英吋機櫃內，或者將其預先安裝在 Sun Fire 系統機櫃內。Sun Fire 系統機櫃可容納一個 Sun Fire E4900 系統。

1.1 標準功能

這些系統的標準功能包括：

- 可機架安裝在符合產業標準的 19 英吋機架內 (Sun Fire E4900)
- 最多支援 24 顆 CPU
- 最多支援 32 個 PCI I/O 插槽
- 更大的備援性
- 系統控制器
- 支援多個網域
- 並行硬體維護
- 共用元件
- 備用電源和冷卻
- 9.6 GB 匯流排頻寬

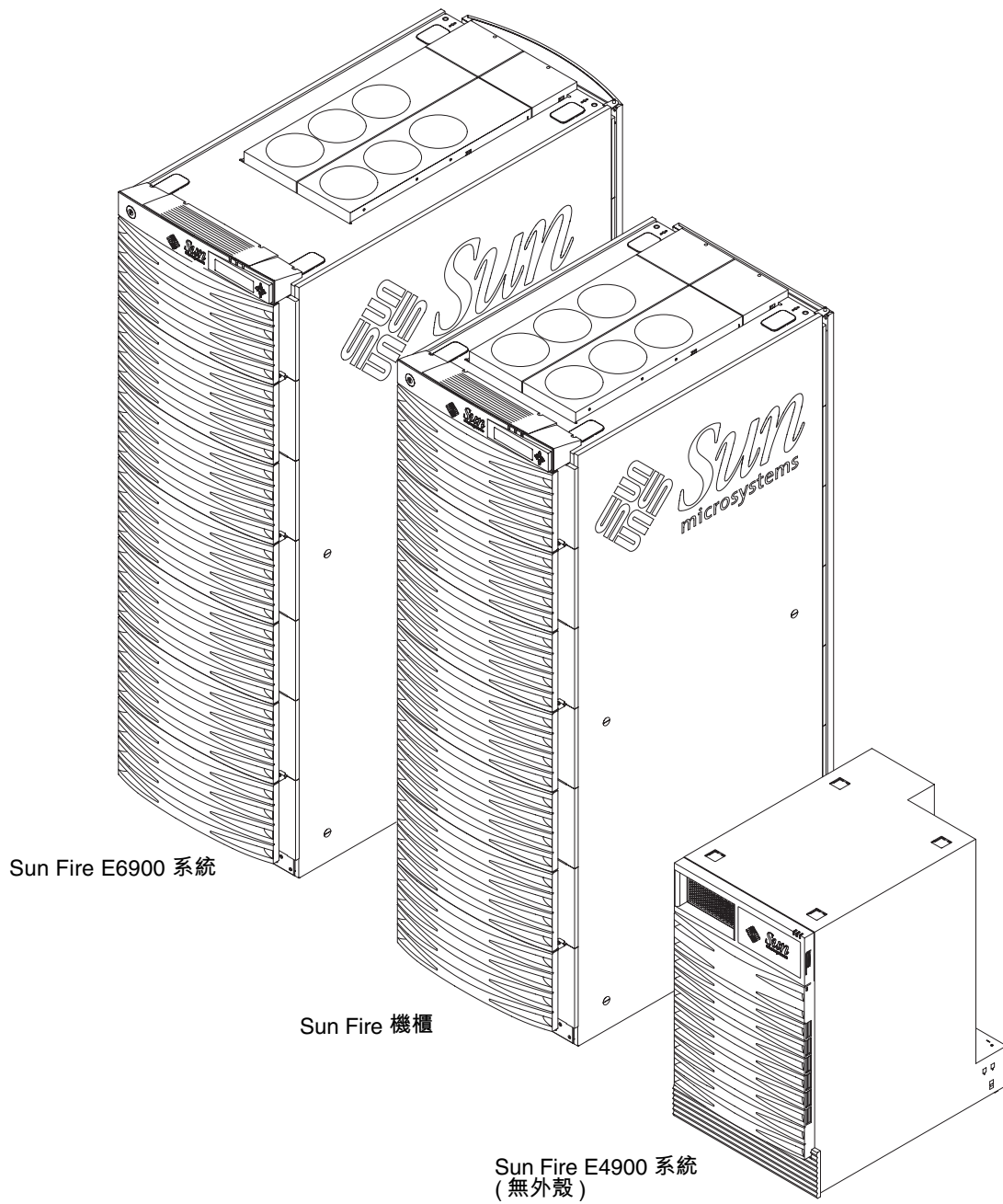


圖 1-1 Sun Fire 系統和 Sun Fire 機櫃

Sun Fire E6900 與 E4900 系統共用下列元件：

- CPU/ 記憶體板
- CPU 處理器
- 記憶體 DIMM
- PCI I/O 組件
- PCI I/O 卡
- 系統控制器板 (第 2 版，具有增強記憶體)
- 中繼器板

1.2 機器組態

共有兩種機器組態：

- Sun Fire E6900 系統
- Sun Fire E4900 可機架安裝系統

1.2.1 Sun Fire E6900 系統

Sun Fire E6900 系統支援六個 CPU/ 記憶體板、四個 I/O 組件、四個中繼器板和兩個系統控制器板。雖然系統上有四個中繼器板，但邏輯上為兩個備用中繼器（兩個板共同構成一個邏輯中繼器）。圖 1-2 顯示 Sun Fire E6900 系統機櫃的前視圖和後視圖。表 1-1 列出 Sun Fire E6900 系統的功能。

表 1-1 Sun Fire E6900 系統功能

功能	數目或說明
CPU/ 記憶體板	6 個
CPU	24 顆
最大記憶體容量	192 個 DIMM 插槽
I/O 組件	4 個 (PCI)
系統控制器板 (第 2 版)	2 個
中繼器板	4 個
網域	最多 4 個
電源供應器	6 個
電源要求	200 - 240 VAC
備用冷卻裝置	有
備用交流電輸入	有
內部週邊裝置	無 (但機櫃中留有安裝週邊裝置選用元件的空間。)
包裝	Sun Fire E6900 機櫃

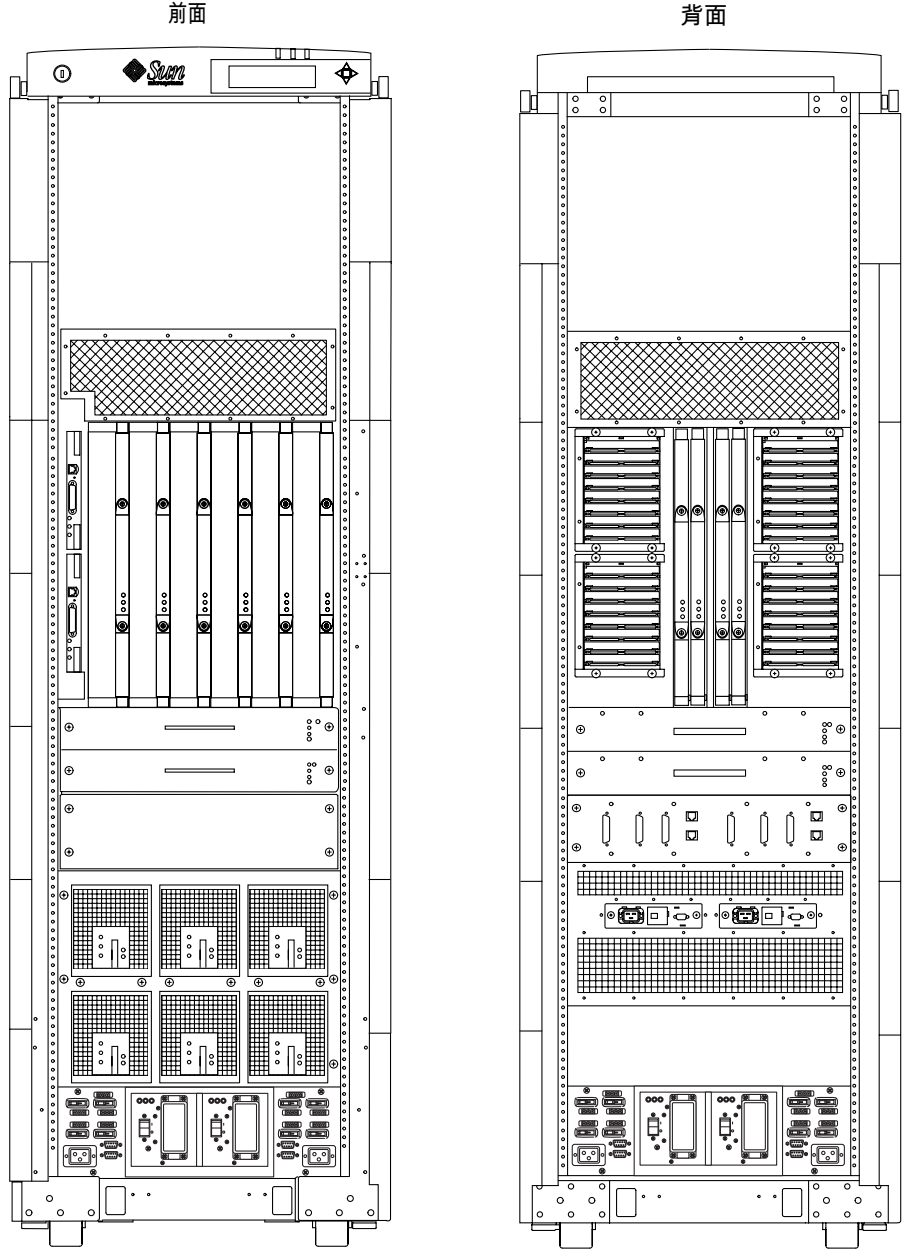


圖 1-2 Sun Fire E6900 系統機櫃 — 前視圖與後視圖

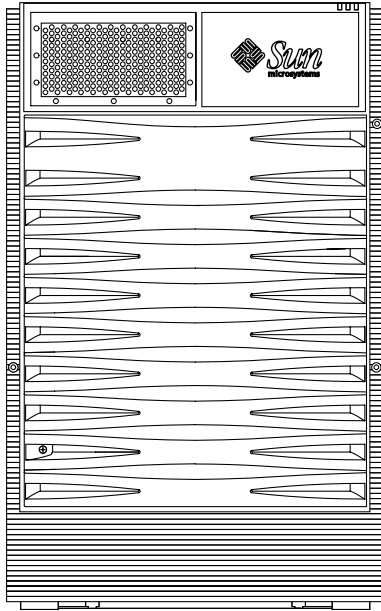
1.2.2 Sun Fire E4900 系統

Sun Fire E4900 系統支援三個 CPU/ 記憶體板、兩個 I/O 組件、兩個中繼器板和兩個系統控制器板。圖 1-3 顯示 Sun Fire E4900 系統的前視圖和後視圖。表 1-2 列出 Sun Fire E4900 系統的功能。

表 1-2 Sun Fire E4900 系統功能

功能	數目或說明
CPU/ 記憶體板	3 個
CPU	12 個
最大記憶體容量	96 個 DIMM 插槽
I/O 組件	2 個 (PCI)
系統控制器板 (第 2 版)	2 個
中繼器板	2 個
網域	最多 2 個
電源供應器	3 個
電源要求	200 - 240 VAC
備用冷卻裝置	有
備用交流電輸入	否
內部週邊裝置	無
包裝	可機架安裝或安裝在 Sun Fire 機櫃內

前面



背面

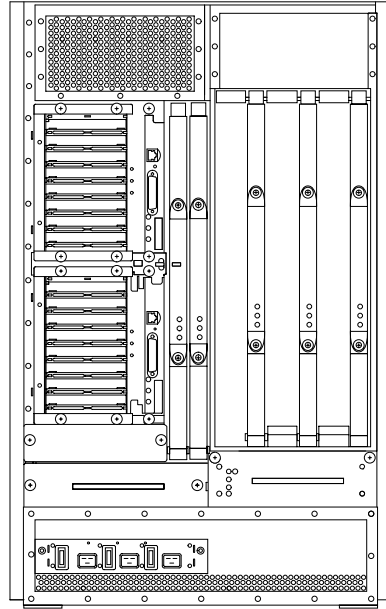


圖 1-3 Sun Fire E4900 系統 — 前視圖和後視圖

系統特性與功能

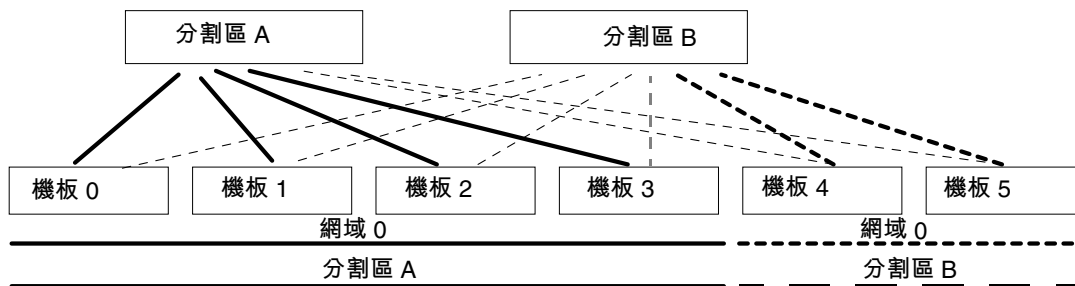
Sun Fire E6900/E4900 系統的主要功能包括分割系統和建立網域。這些特性提供更大的可靠性、可用性和可維護性 (指正常執行時間)。這些特性與功能列舉如下：

- *分割區* — 系統在邏輯上以兩個獨立系統運作的能力
- *網域* — 在單一分割區內建立多個邏輯上獨立區段的功能，每個網域可以執行自己的作業系統
- *可靠性* — 精心設計的硬體與軟體、高品質的特選元件、以及高品質的製造程序 (如：靜電保護、無塵室等等)
- *可用性* — 客戶的系統能夠進行生產工作的時間百分比
- *可維修性* — 系統可以確保將維修時間 (停機時間) 降至最低

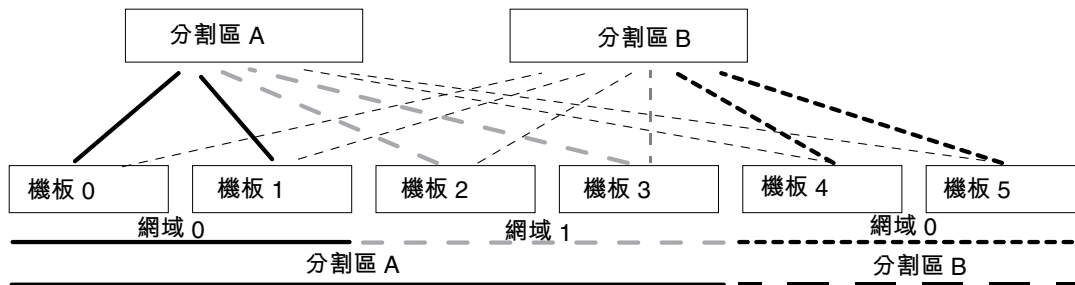
2.1 分割區和網域

Sun Fire 系統可以分割為幾個分割區和網域。透過使用分割區和網域，單一的實體系統可有數個獨立的邏輯系統，各自執行自己的作業系統。分割區和網域僅在彈性和獨立性上有所不同。

分割區 A 和 B 具有各自的中繼器板。



分割區最多可有兩個網域。



- 活動的網域連線
- 活動的網域連線
- 活動的網域連線
- 非活動的邏輯連線

圖 2-1 Sun Fire E6900 系統上的分割區和網域

2.1.1 分割區

單一的實體 Sun Fire E6900 系統可分割為兩個分割區。在一個分割區板和其他分割區板之間的所有連接將被關閉。系統邏輯上會以兩個獨立系統的型態呈現。

如果分割區被指定到 Sun Fire E6900 系統的實體部分，則與每個分割區相關的電源板也被隔離。透過邏輯上隔離每個分割區的一組中繼器板，Sun Fire E6900 系統可被分割成兩個分割區。Sun Fire E4900 系統也支援兩個分割區。

Sun Fire E6900 系統中的每個分割區最多可有兩個網域，網域總數最多可達四個。對於 Sun Fire E4900 系統，如果建立了單一的分割區，可支援兩個網域；但如果建立了兩個分割區，則每個分割區僅支援一個網域。

2.1.2 網域

Sun Fire 系統邏輯上可分割成數個網域。因為每個網域由一個或多個主機板組成，一個網域可具有一個到 24 個處理器。每個網域執行各自的作業系統實體且有各自的週邊裝置和網路連接。您可以在不中斷同一系統中其他網域的操作情況下設定網域。

網域可用於：

- 測試新應用程式
- 更新作業系統
- 設定幾個網域以支援單獨的部門

當生產工作繼續在其餘的 (通常是較大的) 網域進行時，在所有網域之間不存在反向互動。對不干擾生產工作的應用程式的正確性無庸置疑。測試工作完成後，系統可以在不重新啟動的情況下重新進行邏輯連結 (使用網域時並不會有實體變化)。因此，如果出現問題，系統的其他部分不會受影響。

Sun Fire E6900 系統最多可有四個網域。Sun Fire E4900 系統最多可有兩個網域。每個 Solaris™ 作業系統實例可以在自己的網域中執行。網域各自獨立，也不互動。

Sun Fire E6900 系統中單一的分割區可分割為兩個網域。與分割區不同，網域可共用中繼器板。每個網域可獲得整個系統匯流排一半的位址頻寬。

2.2 可靠性

Sun Fire 系統的可靠性可分為四個等級：

- 減少發生錯誤機率
- 使用錯誤修正代碼 (ECC) 修正錯誤
- 偵測無法修正的錯誤
- 感測環境因素

2.2.1 減少發生錯誤機率

所有 ASIC 都考慮溫度、電壓、頻率和氣流等綜合因素的最糟情況而設計。ASIC 中的高度邏輯整合可減少元件和互連數目。

分散式電源系統可改善電源供應器的效能和可靠性。

當 Sun Fire 系統遭遇硬體錯誤後，重新開機啟動時系統會進行廣泛的自我測試，掃描 Sun Fire 系統中所有關鍵邏輯區塊：

- 所有 ASIC 中的內建自我偵測邏輯。
- 開機自我測試 (POST) — 從系統控制器板進行控制 — 首先隔離測試每個邏輯區塊，然後逐步進行系統的其他部分。沒有通過偵測的元件與中央板電氣絕緣。結果是系統只會使用已經通過自我測試、能夠正確進行操作的邏輯區塊來進行啟動。

所有 I/O 纜線都提供正向鎖定機制和張力釋放支撐，以防止意外切斷連線。

2.2.2 使用錯誤修正代碼修正錯誤

Sun Fire 系統包含許多能夠從錯誤恢復而不造成故障的子系統。有大量連線的子系統會有較高的故障率。具有最高錯誤機率的子系統可使用錯誤修正代碼進行單位元錯誤修正，以防止發生暫時性錯誤。

2.2.2.1 資料互連的錯誤修正代碼保護

從本地資料交換電路開始的完整資料路徑和記憶體子系統具有錯誤修正代碼保護。在這些子系統中偵測到的單位元資料錯誤會被接收資料的 UltraSPARC™ s400 模組修正，並通知系統記錄已發生錯誤。

記憶體子系統並不檢查和修正錯誤，但提供額外的儲存位元。Sun Fire 資料緩衝區晶片使用錯誤修正代碼來協助進行故障隔離。

如果互連偵測到可修正的錯誤，則會通知系統控制器，同時儲存足夠的資訊將故障隔離在互連系統內的單一網路中。包含錯誤的資料透過未變更的互連進行傳送，同時報告錯誤。

軟體記錄記憶體錯誤，以便在已排程的維修期間找出和更換故障的 DIMM。

2.2.3 偵測無法修正的錯誤

幾乎所有內部系統路徑都被某種形式的備援檢查機制所保護。這樣可偵測到損壞的資料傳輸，以防止損壞的資料在無預警的情況下進行傳播。所有無法修正的錯誤將導致錯誤。恢復操作需要作業系統自動重新啓動。

2.2.3.1 多位元資料錯誤

多位元錯誤修正代碼錯誤會由資料接收埠偵測，並通知作業系統，如此視受影響的程序為何，系統本身可以避免總體故障。

外部快取記憶體讀數對互連的同位錯誤變成多位元錯誤修正代碼資料錯誤，會被當作其他的多位元錯誤來處理。

2.2.3.2 位址錯誤

在位址互連中偵測到的任何單位元或多位元錯誤是不可恢復的，且對於作業系統來說是致命錯誤。

2.2.3.3 系統逾時錯誤

由連接埠控制器或記憶體控制器偵測到的逾時錯誤表示遺失交易。因此逾時總是不可恢復的錯誤。

2.2.3.4 電源已校正錯誤

Sun Fire 系統使用可靠性高的分散式電源系統。系統內每個 I/O 子系統、CPU/ 記憶體板、系統控制器板和中繼器板都有各自專用的直流到直流轉換器，對於每個電壓都有對應的數個轉換器。當直流到直流轉換器發生故障時，則會通知系統控制器。報告故障的主機板將從系統中取消設定。發生這種故障時，系統將無法確保執行不間斷。

2.2.4 環境感測

系統機箱環境中的關鍵系統穩定性資訊如：溫度、氣流與電源供應器效能將會受到監控。系統控制器持續監控系統環境感測器，以便提前進行潛在情況的預警，這樣機器可以從容關機—避免對系統造成實體損壞或資料損毀的可能。

2.2.4.1 溫度

在關鍵位置監視系統內部溫度以預防故障的發生。依照溫度讀數，系統可通知管理員潛在的問題、開始正常關機或立即關閉系統電源。

2.2.4.2 電源子系統

Sun Fire 系統透過啟動持續的狀況檢查來執行其他感測，以增加可靠性。在系統內的關鍵點監視直流電壓。監視每個電源供應器的直流電流並報告給系統控制器。CPU 電源控制將在不使系統停機的情況下關閉任何過熱的 CPU。

2.3 可用性

對於其目標是讓使用者在企業間能夠即刻獲得資訊的組織，高度可用性最為重要。尤其是那些大型共用資源系統，而 Sun Fire 系統也是如此。

2.3.1 可用性目標 — Sun Fire 系統

Sun Fire 系統的可靠性、可用性及可維修性 (RAS) 目標是保護客戶資料的完整性並使可用性達到最高。系統的重點放在三個區域：

- 問題偵測和隔離 — 查明出現什麼故障，並確定問題不會擴大
- 容錯和恢復 — 適應系統異常行為並解決問題，或採取靈活的規避措施進行處理
- 備援 — 提供關鍵元件的備份

要確定在硬體等級的資料完整，所有資料應受錯誤修正代碼 (ECC) 保護，且控制匯流排透過對磁碟上的資料進行同位檢查來保護。這些檢查可以確定錯誤將能獲得處理。

為提供容錯功能，在 Sun Fire 系統中設計了恢復功能以確定系統可繼續執行，甚至在降級模式下執行。因為是對稱的多處理系統，Sun Fire 系統可以在一個或多個處理器停用的情況下正常工作。在回復問題時，系統會被加以快速檢查以判定故障原因，並使停機時間降到最低。系統可設定使用備援硬體以縮短停機時間。

2.3.2 Sun Fire 系統的高可用性

Sun Fire 系統功能將其可用性從普通商業性類別提高到高可用性類別。這些功能分組如下：

- *容錯功能* — 使用者將無法察覺到任何的單點故障。使用者不會感到具有容錯功能的系統特定區域有任何效能或功能的缺失。
- *恢復功能* — 這些功能允許在出現故障以及資源可能減少的情況下，繼續處理與存取資料。這些功能通常會需要您重新啓動系統。
- *可維修性功能* — 這些功能可以在發生故障時減少或消除維修時間。

2.3.2.1 冷卻功能

Sun Fire 系統擁有備用冷卻裝置。如果一個風扇發生故障，其餘的風扇會自動增加速度，甚至在規格上指定的最大室溫下也能使系統繼續工作。因此，當一個風扇出現故障時，系統並不需要中斷執行。您可以在系統執行時更換風扇，這也不會對可用性產生任何負面影響。當然，Sun Fire 系統具有全面的故障預防溫度監控，以保證在發生冷卻故障情況下元件不會過熱。

2.3.2.2 交流電源切換

交流電源透過最多四個獨立的 30 安培單相備援轉接開關 (RTS) 為 Sun Fire 系統供電。每個 RTS 模組會將電源輸送到兩個或三個 2,200 瓦特的大功率直流電源供應器。

交流連線必須由獨立的客戶斷路器控制，如果需要高度的可用性，則必須連接到獨立供電網。您可以選擇使用協力廠商製造的電池作為備援電源，以在公共電力發生問題時，提供交流電源。

2.3.2.3 ECC

在 Sun Fire 系統中，資料錯誤由資料緩衝區為其相關處理器偵測、修正和 / 或報告。此外，在互連連線中發生的資料錯誤將被偵測並會造成 ASIC 進入記錄停止狀態。ASIC 會偵測並啓始此狀態。這些記錄緩衝區和記錄停止狀況位元將可以被離線診斷讀取和使用。

2.3.3 恢復功能

恢復功能可以在出現故障或可能的資源減少情況下，使處理和資料存取繼續執行。這些功能通常必須重新啓動系統，在計算可用性時這已被列入維修時間。

2.3.3.1 直流電源

Sun Fire 邏輯直流電源系統是主機板層級的模組。大功率電源 56 伏直流是透過每個主機板的電路保護器來供電的。56 伏電壓會透過幾個小的直流轉直流轉換器轉換成主機板所需的特定的低電壓。直流到直流轉換器的故障僅影響個別的主機板。您只需設定特定的系統配置所需要的大功率直流電源供應器。Sun Fire E6900 系統中的標準備援配置是三個直流電源供應器 (用於最多三個主機板) 以及六個直流電源供應器 (用於最多六個主機板)。

2.3.3.2 電路板

系統控制器機板包含了系統控制器、時鐘來源、以及緊急關機電路。您也可以選擇性的在系統中設定兩個系統控制器機板，以提供備援功能。

中繼器、CPU/ 記憶體板、以及 I/O 子系統上面有直流對直流變電器，為位址中繼器、系統資料控制器、系統資料轉向電路與所有的其他 ASIC 提供了電源。如果其中一個中繼器板故障。系統將會繼續以降級的模式運作，該模式將會包括 4 個位址匯流排與資料匯流排。

2.3.3.3 處理器

如果 UltraSPARC-s400 處理器、雙資料交換器與外部快取 SRAM、或相關的支援 ASIC 發生故障，則可透過開機自我測試 (POST) 配置步驟，將發生故障的處理器從系統的其餘部分中隔離。只要配置中至少有一個可用的處理器，系統就可以順利運作。

2.3.3.4 記憶體

當開機自我測試 (POST) 完成記憶體子系統測試後，所有錯誤的記憶庫都會被辨識出來。接下來開機自我測試便可以利用記憶體控制器之位址對應電路、所具有的高度可設定功能，重新設定記憶體配置，只使用可靠的記憶庫。

2.3.4 備援元件

透過 Sun Fire 系統系統設定備援元件的功能，顧客平均故障時間與顧客系統可用性都獲得了增強。如果顧客有需要，系統中的任何元件都可以進行備援設定。每個主機板都可以獨立運作。Sun Fire 系統擁有多個主機板，即使只有部分已設定的主機板能夠正常運作，也能夠順利進行工作。

除基本主機板外，可設定的備援元件包括：

- 系統控制器板 (第 2 版)
- 中繼器板
- 交流電源切換
- 直流電源供應器
- 週邊裝置控制器和通道

您可以將系統設定為有多條連線連接至週邊裝置，以提供備援控制器與通道。在主路徑發生錯誤時，維護多重路徑用的軟體可以切換到其他路徑。

系統控制器是透過主控台介面工作站加以控制。如果顧客有需要，可以設定備援系統控制器與介面。

2.4 可維修性功能

為減少維修時間，Sun Fire 系統在設計上提供了許多維護和支援功能。這些功能可以由 Sun Fire 系統管理員和維修服務提供者使用。

許多功能可以讓維修工作順利進行，而不需要事先排定停機時間。發生故障的元件會明確的顯示在故障記錄中，以清楚的顯示可現場置換元件 (FRU)。在正確設定的系統中，所有的機板與電源供應器都可以在系統運作中移除或置換，不需要事先排定停機時間。

2.4.1 機械可維修性

系統接頭都是有方向性的，以免機板安裝時會上下顛倒。您不需要特殊工具便能進入系統內部。這是因為機櫃內所有的電壓都符合相關安全機構所定義的超低電壓 (ELV)。

Sun Fire 系統的配置不需要任何跳線器。這使得安裝新的和 / 或升級的系統元件變得更加簡便。除系統控制器和中繼器板需要的特殊插槽外，您不需要任何特定的插槽。

Sun Fire 系統的冷卻系統設計，在 RAS 方面特別能夠發揮作用。系統儘可能使用符合標準的零件與元件。FRU 與子組件都是以能夠快速輕易更換為目的而設計，只需使用少數工具即可處理。

2.4.1.1 直流電源供應器移除和更換

56 伏直流電源供應器可進行熱抽換，不會導致系統中斷。要使用此功能，系統在出廠時必須設定為電源供應器備援。

2.4.1.2 風扇托架的移除和更換

如果某個風扇出現故障，系統控制器會將其他的工作風扇設定為高速運轉以補償減弱的氣流。系統在設計上可以在這些情況下正常運作，直到故障風扇組件完成檢修。風扇托架可進行熱抽換，不會導致系統中斷。

2.4.1.3 網域隔離

Sun Fire 系統具有互連網域裝置，可將主機板指派給單獨的網域。例如，一個網域可用於生產，同時第二個網域可試驗性執行下一修訂版的作業系統、或對可能有故障的主機板進行生產試驗。

2.4.2 非同時維修

進行非同時維修時必須將整個系統斷電。

2.4.3 遠端維修

每個系統控制器板都有遠距存取功能，能夠遠端登入到系統控制器。透過遠端連線，您將可以存取所有系統控制器診斷。當作業系統在其他主機板上執行時，在已取消設定的主機板上，您可以執行遠端或本地診斷。

硬體概述

Sun Fire 系統是對稱共享記憶體多處理器 (SMP) 系列產品。

您可以檢閱 Sun Fire 系統多種功能的詳細資訊：

- 標準操作 (簡單的 SMP 與 OS 功能)
- 互連功能 (OS 啟動和 RAS 功能互連的詳細資訊)
- 主控台匯流排互連 (有關系統控制器板如何控制系統的詳細資訊)

3.1 標準操作

標準操作就是指 SMP 以標準功能執行作業系統。它由透過互連匯流排連接的 CPU/ 記憶體裝置和 I/O 裝置組成。儘管資料互連實質上是一個轉送開關，但它在邏輯上是一個匯流排。請參閱圖 3-1。

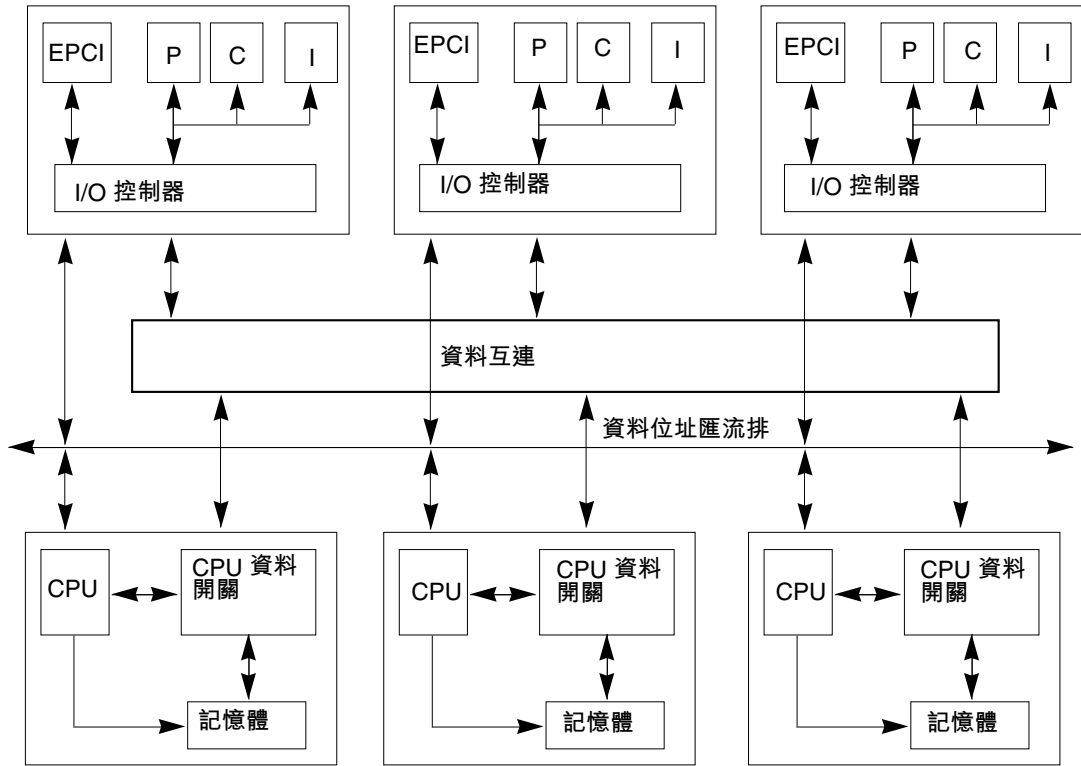


圖 3-1 Sun Fire E6900/E4900 系統的標準操作

3.2 資料互連

儘管 Sun Fire 系統的標準操作是簡單的「匯流排式」互連，但它實際上是點對點的開關式互連，其中包含了兩層的中繼器或開關。

該開關擁有複雜的功能，如：

- 將系統劃分為完全獨立的分割區
- 將分割區劃分為邏輯上獨立的網域

要啓動作業系統並實行上述功能，系統控制器必須能夠瞭解開關互連的邏輯結構。

Sun Fire E6900 系統配備六個 CPU/ 記憶體板插槽。Sun Fire E4900 系統配備三個 CPU/ 記憶體板插槽。每個 CPU/ 記憶體板最多可配備四個 UltraSPARC s400 CPU。CPU 也包含了記憶體控制器，每個 CPU 可支援最多有八條 DIMM 的記憶體庫。

Sun Fire E6900 系統配備四個用於安裝 I/O 組件的磁碟機槽。Sun Fire E4900 系統配備兩個用於安裝 I/O 組件的托架。Sun Fire E6900/E4900 系統支援 PCI。每個 PCI I/O 組件配備兩個 I/O 控制器，而每個控制器又配備一個 66-MHz PCI 匯流排和一個 33-MHz PCI 匯流排。

Sun Fire E6900 系統的設計使得系統的可靠性、可維護性和可用性 (RAS) 較之前幾代系統大幅提昇。Sun Fire 系統設計為能在出現任何硬體故障後自動恢復。如果該系統組態設定為有備用電源供應器，某些故障恢復功能不會對使用者造成任何影響 (例如電源供應器故障)。某些故障恢復功能 (例如，CPU 故障) 需要重新啓動系統，並會影響使用者的工作，但正確設定組態的系統永遠能夠在出現任何硬體故障後恢復正常。

系統處理位址路徑和資料路徑的方法會略有不同。位址路徑配備兩個完全作為備用的中繼器。完整的位址中繼器路徑需要兩個中繼器板，因為位址中繼器 (AR) 逐位元分散到兩個 AR 上。在 Sun Fire E6900 系統中，用於標準操作的資料路徑功能，逐位元分散到全部的四個「中繼器」板上。在「雙倍」模式中，您也可以使用一對中繼器板取而代之，這樣雖然降低了資料頻寬，但保持了功能的完整性。

中繼器板上有活動的裝置。由於中央板相對比較難維護，因此設計時在 Sun Fire E6900/E4900 系統的中央板上不放置任何活動裝置。

3.3 主控台匯流排互連

主控台匯流排使系統控制器 (SC) 能夠讀寫位於系統其他位置的暫存器。在兩個系統控制器中，一次只能有一個在主控台匯流排上做為主要匯流排。每個系統控制器都會連接到主控台匯流排網路集線器 (CBH)，這兩個 CBH 會對主控台匯流排的使用進行仲裁。

Sun Fire 系統元件

Sun Fire E6900/E4900 系統共用許多相同的元件。這些元件包括 CPU/ 記憶體板、I/O 組件、中繼器板和系統控制器板。

4.1 CPU/ 記憶體板

CPU/ 記憶體板在所有 Sun Fire E6900/E4900 系統中都是相同的。此板支援最多四個 UltraSPARC s400 CPU 模組、八個記憶體庫、每個 CPU 有兩個記憶體庫，每個記憶體庫有四個 DIMM 插槽，共 32 個 DIMM。

同一個記憶體庫中的所有 DIMM 必須具有相同的容量和大小，不能在同一塊板上混用。

4.2 I/O 組件

Sun Fire E6900/E4900 系統支援 PCI I/O 裝置。

4.2.1 PCI I/O

Sun Fire E6900/E4900 系統的 I/O 組件在邏輯和實體上都相同。基本 PCI I/O 組件有六個插槽、可以安裝標準 PCI (33-MHz) 裝置板，另有兩個插槽、可以安裝 PCI-66 (66-MHz) 裝置板。

4.3 中繼器板

Sun Fire E6900/E4900 系統經過特別設計，使維修和升級比以前的系統更加迅速方便。這歸功於中繼器板上活動 ASIC 位置。系統中安裝有兩個中繼器板，如果其中之一發生故障，則可透過另一板使用另一可用路徑。

中繼器板提供兩個功能：可靠性備援和更高的頻寬。系統可在只有一個中繼器板的情況下執行。中繼器板的作用就像是一個開關，可以將多個 CPU/ 記憶體板和 I/O 板連接在一起。這三個元件是位址中繼器 (AR)、Sun Fire 系統資料控制器 (SDC) 和資料交換電路 (DX)。

在標準操作中，Sun Fire E6900 系統有四個中繼器板負責十條匯流排的路由 (六個 CPU 和四個 I/O)。如果有一個中繼器板發生故障，則系統可使用一對鄰近的中繼器板在降級模式下繼續執行。資料寬度將被削減為一半，兩個中繼器板將負責十條匯流排提供路由。

因為 Sun Fire E4900 系統僅支援兩個中繼器板，這兩個中繼器板一起執行來為五個匯流排 (三個 CPU 和兩個 I/O) 提供路由。如果有一個中繼器板發生故障，資料寬度將被削減為一半，一個中繼器板將為五個匯流排提供路由。

4.4 具有增強記憶體的第 2 版系統控制器板

系統控制器板包含系統時鐘和服務處理器。機板上的處理器是一個 microSPARC IIep，本身擁有自己的 POST/OBP 快閃 PROM 與記憶體。處理器也有 33-MHz PCI 匯流排，其上裝有兩個裝置。系統控制器板有 10/100BASE-T 乙太網路連接及為各種裝置所提供的 Ebus 介面。這些包括 TOD/NVRAM 裝置、用於提供額外 NVRAM 空間的快閃 PROM、容納 OS 程式碼的大容量快閃 PROM 和 16552 雙序列埠裝置。

每個系統需要一個系統控制器板。Sun Fire E6900 隨附兩個備用系統控制器。您可以根據需要在 Sun Fire E4900 系統中安裝第二個系統控制器板。配備兩個系統控制器板後，如果有一個系統控制器板發生故障，另一個系統控制器板將可以控制系統，不會造成主系統作業中斷。

系統控制器板執行下列主要功能：

- 設定系統和協調啓動過程
- 產生系統時鐘
- 監視整個系統的環境感測器
- 分析與記錄錯誤訊息，並採取更正措施。
- 設定系統分割區和網域
- 提供系統主控台功能
- 提供虛擬網域鑰匙開關
- 為每個網域提供網路 Solaris 軟體主控台
- 為每個網域提供虛擬時間

系統控制器提供五個連接埠：網域 A 主控台、網域 B 主控台、網域 C 主控台、網域 D 主控台和系統控制器 shell。系統控制器 shell 提供：

- 組態設定控制
- 環境狀態
- 重新設定網域組態的能力
- 開啓和關閉供電網電源的能力
- 改變系統控制器密碼的能力
- 其他一般系統控制器功能

系統控制器軟體會按以下順序啓動系統：

- 設定硬體組態
- 設定網域
- 開啓和關閉元件電源（如主機板、電源供應器和風扇）
- 測試元件
- 建立網域

系統控制器軟體提供改變系統組態的工具，也負責記錄錯誤。

4.4.1 備用系統控制器

在 Sun Fire E6900/E4900 系統中安裝兩個系統控制器板後，第二個機板就成為備用系統控制器板。每個系統控制器板可檢查其他系統控制器板的狀況和狀態。如果主系統控制器板 (SC0) 發生故障，則由備用系統控制器板 (SC1) 接替執行，不會造成系統作業中斷。

4.4.2 虛擬網域鑰匙開關

系統控制器為每個網域提供虛擬鑰匙開關。鑰匙開關指令控制每個網域的虛擬鑰匙開關位置。

4.4.3 Solaris 主控台

系統控制器為每個網域提供 Solaris 軟體主控台。系統控制器板的乙太網路或序列埠是用於 Solaris 軟體主控台的實體連接。序列埠一次僅支援一個主控台。而乙太網路埠可同時支援許多個主控台。系統控制器可交叉使用這些實體連接，為每個網域和系統控制器提供主控台服務。

4.4.4 虛擬時間 (Time of Day; TOD)

Sun Fire 系統 TOD/NVRAM 晶片位於系統控制器板上。系統控制器可交叉使用實體 TOD 晶片，為每個網域和系統控制器板提供 TOD 服務。系統控制器也為主系統控制器板和備用系統控制器板之間提供 TOD 同步服務。

4.4.5 環境監控

Sun Fire 系統擁有許多的感測器，用來監控溫度、電壓和電流。系統控制器會對這些裝置進行週期性偵測。如果超出門檻值，系統控制器將會關閉各種元件以防止發生損壞。