

瞭解具有Supervisor Engine 2的Catalyst 6500交換光纖模組

目錄

[簡介](#)

[必要條件](#)

[需求](#)

[採用元件](#)

[慣例](#)

[背景資訊](#)

[CatOS 和 Cisco IOS 系統軟體之間的差異](#)

[交換矩陣架構](#)

[交換矩陣模組操作模式](#)

[僅匯流排模式或直通模式](#)

[截斷模式](#)

[精簡模式](#)

[分散式思科快速轉送模式](#)

[摘要](#)

[交換矩陣冗餘](#)

[資料匯流排回退備援](#)

[交換器光纖模組備援](#)

[支援光纖的模組的型別](#)

[同時連線到資料匯流排和交換矩陣](#)

[僅連線到交換機交換矩陣](#)

[常見問題](#)

[相關資訊](#)

簡介

Cisco Catalyst 6500系列交換光纖模組(SFM)(包括交換光纖模組2(WS-X6500-SFM2)和交換光纖模組(WS-C6500-SFM))與Supervisor引擎2相結合，可將可用系統頻寬從現有的32 Gbps增加至256 Gbps。基於Supervisor Engine 1的系統不支援SFM。交換器光纖模組2和交換器光纖模組啟用一個架構，可讓Supervisor Engine 2上具備每秒3000萬個封包(Mpps)的思科快速轉送型中央轉送效能，以及高達210 Mpps的分散式轉送效能。需要線上卡上安裝分散式功能子卡(WS-F6K-DFC)，以提供高達210 Mpps的分散式轉發。

本文檔介紹了SFM的不同運行模式、支援結構的模組的型別以及有關SFM的常見問題。

必要條件

需求

本文件沒有特定先決條件。

採用元件

本文中的資訊係根據以下軟體和硬體版本：

- 交換矩陣模組WS-C6500-SFM
- 交換矩陣模組WS-C6500-SFM2

本文中的資訊是根據特定實驗室環境內的裝置所建立。文中使用到的所有裝置皆從已清除（預設）的組態來啟動。如果您的網路正在作用，請確保您已瞭解任何指令可能造成的影響。

慣例

如需文件慣例的詳細資訊，請參閱[思科技術提示慣例](#)。

背景資訊

Supervisor Engine 2有兩種型別的SFM。

WS-C6500-SFM只能在Catalyst 6506、Catalyst 6509、Cisco 7606和Cisco 7609機箱中運行，並且插入插槽5或插槽6。**Catalyst 6513不支援WS-C6500-SFM。**

WS-C6500-SFM2可以在Catalyst 6506、Catalyst 6509、Catalyst 6513、Cisco 7606和Cisco 7609機箱中工作。在Catalyst 6506、Cisco 7609、Cisco 7609或Catalyst 6509機箱上，WS-C6500-SFM2插入插槽5或插槽6。在Catalyst 6513上，WS-C6500-SFM2插入插槽7或插槽8。

WS-C6500-SFM和WS-C6500-SFM2均支援交換矩陣冗餘。如果機箱中插入兩個SFM，則插槽編號較高的SFM將充當冗餘SFM。每次只能有一個SFM處於活動狀態。如果活動SFM發生故障，備用SFM將成為活動SFM。為了冗餘，兩個SFM必須具有相同的部件號。

此表彙總了SFM的最低代碼要求和支援的機箱配置：

	最低代碼要求		支援的機箱			交換器光纖模組備援
	Catalyst OS(CatOS)	Cisco IOS® 軟體版本	Catalyst 6506 和 6509	Cisco 7606 和 7609	Catalyst 6513	
WS-C6500-SFM	6.1(1d)	12.1(8b)E9	是	是	否	支援
WS-C6500-SFM2	6.2(2)	12.1(8b)E9	是	是	是	支援

CatOS 和 Cisco IOS 系統軟體之間的差異

Supervisor Engine上使用CatOS，MSFC上則使用Cisco IOS軟體（混合）：CatOS 映像可作為系統軟體，在 Catalyst 6500/6000 交換器上執行 Supervisor Engine。如果安裝了選用多層交換器功能卡(MSFC)，則會使用單獨的Cisco IOS軟體映像來執行MSFC。

Supervisor Engine 和 MSFC 上皆使用 Cisco IOS 軟體（原生）：單一 Cisco IOS 軟體映像可作為系統軟體，在 Catalyst 6500/6000 交換器上執行 Supervisor Engine 和 MSFC。

註：有關詳細資訊，請參閱[適用於Cisco Catalyst 6500系列交換機的Cisco Catalyst和Cisco IOS作業系統的比較](#)。

交換矩陣架構

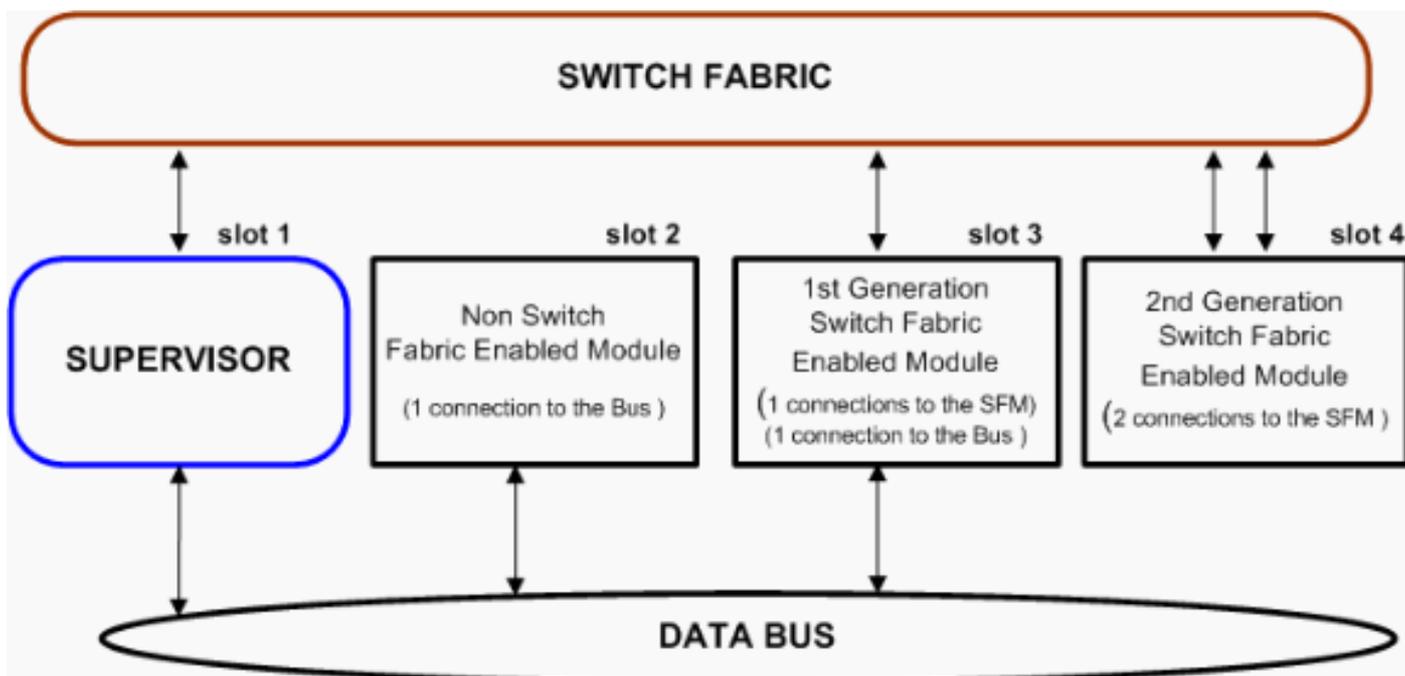
本節的範例說明了Catalyst 6509的邏輯圖表。該圖顯示了插槽1中的Supervisor Engine、插槽2中的無交換機支援交換矩陣的模組、插槽3中的單交換矩陣通道交換機支援交換矩陣的模組（例如WS-X6516=）、插槽4中的雙交換矩陣通道交換機支援交換矩陣的模組（例如WS-X6816=）和插槽5中的SFM之間的互連。

交換矩陣由SFM和位於Catalyst 6500機箱上的連線元件組成。雙交換矩陣通道交換機支援交換矩陣的模組僅與交換矩陣連線。

具有一個交換矩陣通道的交換機支援交換矩陣模組具有一個到資料匯流排的連線和一個到交換機交換矩陣的連線。

具有一個交換矩陣通道的Supervisor Engine、非啟用交換矩陣的模組和交換機啟用矩陣的模組均連線到資料匯流排。

資料匯流排的資料轉發容量(32 Gbps)低於交換機交換矩陣(256 Gbps)，所有進出非支援交換矩陣的模組的資料都必須經過資料匯流排。



交換矩陣模組操作模式

SFM在啟用結構的模組和SFM之間建立專用通道，並在這些模組之間提供幀的不間斷傳輸。

下表總結了不同的流量：

模組之間的資料流	Cisco IOS軟體內的操作模式	CatOS中的操作模式
在啟用結構的模組之間（未安裝啟用結構的模組）	精簡	精簡
在啟用交換矩陣的模組之間（如果還安裝了啟用非交換矩陣的模組）	已截斷	已截斷
在啟用交換矩陣的模組和非啟用交換矩陣的模組之間	匯流排	Flow-through
在非啟用交換矩陣的模組之間	匯流排	Flow-through
支援光纖的模組(已安裝分散式功能卡(DFC))	分散式思科快速轉送(dCEF)	不適用

使用SFM時，流量會以本節所述的模式轉發到模組或從模組轉發。操作模式決定通過交換機的資料流。

僅匯流排模式或直通模式

Catalyst 6500具有SFM和非矩陣啟用模組（如WS-X6348-RJ-45或WS-X6416-GBIC），在直通模式下工作。在直通模式下，不支援交換矩陣的模組之間的資料流不使用SFM，而使用32 Gbps資料匯流排。在Supervisor Engine/MSFC和啟用非交換矩陣的模組之間流動的資料也遍歷資料匯流排，並且不使用SFM。資料在無資料匯流排連線的模組（如WS-X6816-GBIC）與無交換矩陣啟用模組之間流動，資料從交換機支援交換矩陣模組通過SFM，然後到Supervisor Engine，最後到非交換矩陣模組。

截斷模式

當交換器包含支援光纖的模組和非支援光纖的模組時，支援光纖的線卡會在截斷模式下運作。在此模式下，支援交換矩陣的模組和非交換矩陣模組之間的流量通過交換機交換矩陣通道，資料匯流排通過Supervisor Engine。在支援光纖的模組之間發生流量時，只有截斷的資料（訊框的前64位元組）會透過交換器光纖通道傳送。當兩個未啟用交換矩陣的模組之間發生流量時，其作用與直通模式類似。

您可以手動指定系統使用哪種交換模式，通過分析資料包來提高效能。預設模式應該工作正常，除非由於特定原因需要其他模式。如果機箱中有啟用非交換矩陣和啟用交換矩陣的模組，並且大多數流量介於啟用交換矩陣和啟用非交換矩陣的模組之間，則使用BUS模式比截斷模式具有更大的優勢。大多數資料包在啟用結構的模組之間流動，尤其是巨型幀，因此首選截斷模式。您可以在Cisco IOS軟體中使用以下命令設定截斷模式的閾值：

```
fabric switching-mode allow {bus-mode | {截斷了[threshold [number]]}}
```

在此命令中，*threshold number*是啟用截斷模式之前啟用交換矩陣的線路卡數。

精簡模式

當機箱僅包含交換機支援交換矩陣的模組時，支援交換矩陣的線卡可以在緊湊模式下運行。這可在CatOS中提供最佳交換速率，具體取決於線卡。

分散式思科快速轉送模式

此模式僅適用於具有帶DFC的啟用交換矩陣線路卡的Cisco IOS軟體。這可在Cisco IOS軟體中提供最佳的第3層交換速率。

摘要

由於使用SFM的流量比使用Data BUS的流量多，交換機的整體資料轉發容量也隨之增加。僅匯流排或直通模式的資料轉發容量最低，而緊湊模式在使用CatOS時的資料轉發容量最高。在使用Cisco IOS軟體的Catalyst 6500上，dCEF模式的轉發容量最高。

在CatOS中，可以使用**set system cross-fallback**命令禁用交換機功能，以便在SFM失敗時恢復為僅匯流排模式。如果交換器回覆為僅匯流排模式，連線到匯流排的模組會繼續運作，而未連線到匯流排的模組則由Supervisor Engine關閉電源。

操作模式由Supervisor Engine自動設定，但是可以根據需要進行配置。

在Cisco IOS軟體版本12.1.11E和更新版本中，可以使用以下命令設定交換模式：

- **[no] fabric switching-mode allow {bus-mode | {截斷了[threshold [number]]}}**
no fabric switching-mode allow bus-mode命令可斷開所有非交換矩陣模組的電源。

如果指定截斷模式，則當機箱中甚至有一個支援交換矩陣的模組與其他非交換矩陣模組一起存在時，交換機將以截斷模式運行。

在截斷模式下，您還可以使用**threshold**命令指定機箱中需要存在以更改為截斷模式的啟用結構的模組數量。預設值為2。如果未達到閾值，則模式將回退到原始模式。

show fabric switching-mode命令用於驗證操作模式，如下所示：

```
cat6k# show fabric switching-mode
%Truncated mode is allowed
%System is allowed to operate in legacy mode
```

Module Slot	Switching Mode
1	Crossbar
2	DCEF
3	DCEF
4	DCEF
5	No Interfaces

CatOS中存在類似的命令，但此時不能使用截斷模式指定閾值。

- **set system switchmode allow {truncated |僅匯流排}**

設定這些閾值是為提高效率。在截斷模式下，從支援交換矩陣的模組到不支援交換矩陣的模組的流量需要傳輸交換矩陣和資料匯流排，這會影響整體效能。當在同一機箱中混合使用僅匯流排卡和支援結構的卡時，您可能要權衡它們的流量模式，並檢視使用截斷模式是否有任何好處。預設模式應能提供最佳服務，但是如果Supervisor Engine和單個支援交換矩陣的卡（或同一支援交換矩陣的

卡的埠之間)之間存在大量具有大幀大小(或跳線)的流量,則截斷模式下的整體效能可能會更好。

show fabric channel switchmode命令用於驗證操作模式,如下所示:

```
cat6k> (enable) show fabric channel switchmode
Global switching mode: flow through

Module Num Fab Chan Fab Chan Switch Mode Channel Status
-----
1      1      0, 0  flow through unused
3      0      n/a  n/a          n/a
5      1      0, 5  flow through unused
6     18      0, 0  n/a          unused
6     18      1, 1  n/a          unused
6     18      2, 2  n/a          unused
6     18      3, 3  n/a          unused
6     18      4, 4  n/a          unused
6     18      5, 5  n/a          unused
6     18      6, 6  n/a          unused
6     18      7, 7  n/a          unused
6     18      8, 8  n/a          unused
6     18      9, 9  n/a          unused
6     18     10, 10 n/a          unused
6     18     11, 11 n/a          unused
6     18     12, 12 n/a          unused
6     18     13, 13 n/a          unused
6     18     14, 14 n/a          unused
6     18     15, 15 n/a          unused
6     18     16, 16 n/a          unused
6     18     17, 17 n/a          unused
```

交換矩陣冗餘

資料匯流排回退備援

第一代支援光纖的線路卡(例如WS-X6516-GBIC)提供到交換光纖以及現有系統匯流排的連線。這允許Catalyst 6500系統使用交換網狀架構作為支援網狀架構的線路卡的主要資料傳輸方式。如果交換矩陣發生故障,系統匯流排背板將接管系統,以確保資料包交換繼續進行(儘管速度為15 Mpps),並且交換機保持聯機。

注意:此交換效能更改僅適用於系統最初轉發速度大於15 Mpps的情況。如果系統以15 Mpps的速度運行,則交換矩陣到系統匯流排故障切換不會影響效能。活動交換矩陣到備用交換矩陣和活動交換矩陣到32 Gbps背板故障切換可在三秒內恢復到正常操作。

交換器光纖模組備援

此外,Catalyst 6500系列可配置雙SFM(例如,在插槽5和6中),從而提供另一個級別的交換矩陣冗餘。在此配置中,主交換矩陣模組發生故障會導致切換到輔助交換矩陣模組,以便以30 Mpps的速度繼續操作。

在此案例中,作用中交換器網狀架構模組會故障切換至輔助交換網狀架構:

1. 活動SFM出現故障、被禁用或從機箱中移除。
2. 啟動時所有支援結構的模組將通道與備用和主用同步(當兩個SFM都存在時指定)。如果任

何SFM模組無法同步，則該SFM模組將被禁用。

3. 如果支援光纖的模組或SFM遇到任何型別的錯誤、失去同步、循環冗餘檢查(CRC)錯誤、心跳逾時或其他問題，且超出閾值，該模組會將此情況報告給Supervisor Engine。Supervisor Engine通過重置通道開始啟動恢復過程。如果同步失敗（主用模式），但成功與備用模式，則主用模式被禁用。它在啟用時失敗，模組被禁用。
4. 如果Supervisor Engine本身或SFM遇到相同型別的錯誤（例如通道上的CRC或心跳丟失）並超過閾值，則Supervisor Engine會嘗試與備用同步。如果成功，則會禁用活動。如果失敗，兩個SFM均被禁用，並且它不使用SFM運行。**注意：**支援第二代交換矩陣的模組僅在存在SFM的情況下才起作用。如果使用支援第二代交換矩陣的模組的機箱中沒有SFM，則模組無法正常工作。

[支援光纖的模組的型別](#)

[同時連線到資料匯流排和交換矩陣](#)

這些模組具有到交換機結構的單個串列通道以及到資料匯流排的連線。這些模組可以在機箱中運行，無論是否使用SFM：

- WS-X6K-S2-MSFC2和WS-X6K-S2-PFC2
- X6516-GBIC
- X6502-C10GE
- X6548-RJ-45
- X6548-RJ-21
- X6516-GE-TX
- X6524-MT-RJ

[僅連線到交換機交換矩陣](#)

此模組具有到交換機結構的雙串列通道，並且沒有到資料匯流排的連線。如果機箱中沒有可操作的SFM，模組將無法正常工作：

- X6816-GBIC

[常見問題](#)

問題1:插入SFM時，交換機生成錯誤消息「Invalid Feature index set for module X」（模組X的功能索引集無效）。

此訊息是由執行CatOS的交換器產生的。這意味著交換機上運行的代碼不支援已安裝的SFM。WS-C6500-SFM的最低代碼要求是6.1(1d),WS-C6500-SFM2的最低代碼要求是6.2(2)。

問題2:支援非交換機交換矩陣的線卡是否與機箱中的SFM配合使用？

支援非交換機交換矩陣的卡不使用交換機交換矩陣，但是它們工作並使用交換匯流排進行資料轉發。在這種情況下，SFM在截斷或僅匯流排模式下運行，具體取決於是否存在其他支援結構的模組。

問題3:Supervisor Engine 1(WS-X6K-SUP1-2GE)或Supervisor Engine 1A(WS-X6K-SUP1A-2GE)是否支援SFM？

SFM僅適用於Supervisor引擎2。SFM無法在具有Supervisor引擎1或1A的機箱中運行。

問題4:SFM模組在Catalyst 6000機箱中工作嗎？

SFM僅在Catalyst 6500機箱中起作用。Catalyst 6000機箱沒有交換機交換矩陣的硬體支援。

問題5:WS-C6500-SFM和WS-C6500-SFM2之間有何區別？

WS-C6500-SFM最多只能支援八個支援交換矩陣的模組。因此，WS-C6500-SFM只能在6插槽或9插槽6500機箱中運行。WS-C6500-SFM2可在6插槽、9插槽和13插槽機箱中支援11個交換矩陣模組和功能。

註：6插槽或9插槽機箱中的所有線卡插槽均具有雙交換矩陣通道。另一方面，13插槽機箱在插槽9至13中僅具有雙交換矩陣通道。請確保將支援雙交換矩陣的模組插入到每個機箱的正確雙交換矩陣插槽中。

問題6:支援交換矩陣的模組與僅支援交換矩陣的模組有何區別？

下表列出了支援交換矩陣的模組和僅支援矩陣的模組之間的某些差異：

特徵	支援光纖模組	僅交換矩陣模組
型號	以WS-X65XX開始	以WS-X68XX開始
到交換矩陣的連線數	—	二
到資料匯流排的連線數	—	零
支援資料匯流排回退冗餘	會。它與資料匯流排連線。如果從機箱中移除SFM，卡將繼續工作。	否。此模組僅連線到SFM。如果沒有SFM，卡將關閉電源並停止工作，直到SFM插入機箱為止。
標配DFC	不能。必須單獨購買DFC。	DFC模組隨附每個模組。

問題7:支援SFM的模組是否需要DFC子卡才能使用交換矩陣？

DFC允許模組支援dCEF。dCEF是模組獨立於Supervisor Engine或MSFC2做出路由決策的能力。與Cisco 7500多功能介面處理器(VIP)類似，DFC的工作方式是從Supervisor Engine和MSFC2複製第2層(L2)和第3層(L3)轉發邏輯，從而使模組能夠在模組本地做出第2層或第3層轉發決策。只有Cisco IOS軟體支援DFC。DFC卡是進一步的增強功能，與SFM相結合，可將資料轉發容量增加到210 Mpps。

[相關資訊](#)

- [配置交換矩陣模組](#)
- [LAN 產品支援](#)
- [LAN 交換技術支援](#)
- [技術支援與文件 - Cisco Systems](#)