

# 高速串列介面(HSSI)設計規範

## 目錄

---

[簡介](#)

[必要條件](#)

[需求](#)

[採用元件](#)

[慣例](#)

[通知和作者](#)

[通知](#)

[聯合作者](#)

[HSSI附錄第1期](#)

[增編#1](#)

[增編#2](#)

[增編#3](#)

[1.0預期用途](#)

[1.1文檔組織](#)

[1.2與現有標準的比較](#)

[2.0術語和定義](#)

[3.0電氣規格](#)

[3.1訊號定義](#)

[3.2電氣特性](#)

[3.3故障安全操作](#)

[3.4計時](#)

[4.0物理規格](#)

[4.1物理](#)

[4.2電氣](#)

[4.3聯結器](#)

[4.4 Pin分配](#)

[附錄C：雜訊抗擾性](#)

[相關資訊](#)

---

## 簡介

本文指定高速路由器或類似資料裝置等DTE與DS3(44.736 Mbps)或SONET STS-1(51.84 Mbps)DSU等DCE之間的物理層介面。

## 必要條件

### 需求

本文件沒有特定需求。

## 採用元件

本文件所述內容不限於特定軟體和硬體版本。

## 慣例

如需文件慣例的詳細資訊，請參閱[思科技術提示慣例](#)。

## 通知和作者

### 通知

cisco Systems , Incorporated和T3plus Networking , Incorporated不表示並且不保證提供規範中的任何資訊，但出於善意並盡其知識和能力提供這些資訊。思科系統公司和T3plus網路公司在不限制上述通用性的前提下，不就是否適合特定用途做出任何宣告或保證，也不就使用規範中的資訊是否可能侵犯任何人的專利或其他權利做出任何宣告或保證。接收人放棄對思科系統或T3plus網路可能針對接收人利用由此得到的資訊或產品的任何使用提出的任何索賠。

允許複製和分發此規範，但條件是：

- cisco Systems , Inc.和T3plus Networking , Inc.的名稱顯示為作者、
- 此通知的副本出現在所有副本上，
- 本檔案的內容不會被修改或修改。

未經Cisco Systems和T3plus Networking的明確書面許可，不得更改或修改本文檔的內容。本文檔旨在用作高速串列介面規範並發展為行業標準。出於此目的，預計將來可能會對本規範進行修訂，以反映隨著國內標準或國際標準的發展而提出的附加要求。思科系統和T3plus網路保留隨時變更或修改本規範或其相關裝置的權利，恕不另行通知，也不承擔任何責任。

### 聯合作者

John T. Chapman

cisco Systems, Inc.  
1525 O'Brien Drive  
Menlo Park, Ca 94025

jchapman@cisco.com  
TEL: (415) 688-7651

Mitri Halabi T3plus Networking , Inc. mitri@t3plus.com 2840 San Tomas Expressway電話  
: (408)727-4545 Santa Clara , Ca , 95051傳真 : (408)727-5151

要接收此規範的更新副本，建議請求將您新增到cisco Systems或T3plus Networking的HSSI規範郵件清單中。

# HSSI附錄第1期

這是一組HSSI規範的3個附錄，用於記錄自2.11版本以來對HSSI規範的補充和說明，以及增強資料電路終端裝置(DCE)和資料服務單元(DSU)的操作和診斷能力。

## 增編#1

刪除所有對「在最後一個有效資料之後必須保留n個週期的時鐘」的引用。這與HSSI是第1層規範一致，因此沒有資料有效性的知識。

替換為以下措辭：

為了便於實現各種位/位元組/幀DCE複用器，可以對時鐘進行間隙以允許刪除成幀脈衝並允許HSSI的頻寬限制。

未指定最大間隔時間。然而，當斷言了TA和CA時，時鐘源ST和RT一般是連續的。間隔間隔被測量為相同斜率的兩個連續時鐘邊之間的時間量。

瞬時資料傳輸速率不得超過52 Mbps。」

## 增編#2

在所有接收器上，使用1.5 kohm電阻器來代替10 kohm電阻器進行上拉和下拉功能。這允許在110歐姆的終端電阻上開發合適的最小150伏特。

## 增編#3

已從DCE向保留訊號對引腳5(+)和30(-)上的資料終端裝置(DTE)新增可選訊號LC。LC是從DCE到DTE的環回請求訊號，用於請求DTE提供到DCE的環迴路徑。更具體地說，DTE會設定TT=RT和SD=RD。在這些情況下，ST不會被使用，也不能作為有效的時鐘源。

這將允許DCE/DSU網路管理診斷程式獨立於DTE測試DCE/DTE介面。這遵循HSSI的理念，即DCE和DTE都是智慧的獨立對等體，並且DCE能夠並負責維護自己的資料通訊通道。

如果DTE和DCE都宣告了環回請求，則會為DTE提供首選項。

## 1.0預期用途

本文指定高速路由器或類似資料裝置等DTE與DS3(44.736 Mbps)或SONET STS-1(51.84 Mbps)DSU等DCE之間的物理層介面。將來對該規範的擴展可能包括支援高達SONET STS-3(155.52 Mbps)的速率。

### 1.1文檔組織

第1節介紹了HSSI並將其與其他規格相關。第2部分包含此規範中使用的術語和定義的清單。第3部分定義了電氣規範，包括訊號名稱、定義、特徵、操作和定時。第4節介紹物理屬性，包括聯結器型別、電纜型別和引腳分配。附錄A以圖形方式關聯計時關係。附錄B以圖形方式定義極性約定。附錄

C詳細分析了ECL抗雜訊能力。

## 1.2與現有標準的比較

關於ANSI/EIA系列標準EIA-232-D、EIA-422-A、EIA-423-A、EIA-449和EIA-530，本規範的顯著之處在於：

- 支援高達52 Mbps的串列位速率
- 使用發射器耦合邏輯(ECL)傳輸電平
- 允許定時訊號被隔開，即不連續
- 使用簡化的控制訊號協定
- 使用更詳細的環回訊號協定
- 使用不同的聯結器

## 2.0術語和定義

本規範符合以下定義：

類比回送：

與DCE的線路端關聯的任一方向的環回。

斷言：

給定訊號的（+側）將處於電位 $V_{oh}$ ，而同一訊號的（—側）將處於電位 $V_{ol}$ 。（參見：第3.2節和附錄B）

非斷言：

給定訊號的（+側）將處於電位 $V_{ol}$ ，而同一訊號的（—側）將處於電位 $V_{oh}$ 。

資料通訊通道：

在DCE之間傳輸資訊所涉及的傳輸介質和介入裝置。在本規範中，資料通訊通道被假定為全雙工。

DCE:

資料通訊裝置。連線資料通訊通道和終端裝置(DTE)的通訊網路的裝置和連線。這將用於描述CSU/DSU。

數位回送：

與DCE的DTE埠關聯的任一方向的環回。

DS3:

數位訊號電平3。也稱為T3。頻寬相當於28個T1。位元率為44.736 Mbps。

DSU:

資料服務單元。為DTE提供訪問數字電信設施的許可權。

DTE:

資料終端裝置。作為資料來源、目的或兩者並依據協定提供資料通訊控制功能的資料站部分。這將用於描述路由器或類似裝置。

Gapped Clock:

一種以標稱位元率運行的時鐘流，其可能在任意時間間隔內任意長度的時間內丟失時鐘脈衝。

OC-N:

由STS-N訊號的光轉換產生的光訊號。

SONET:

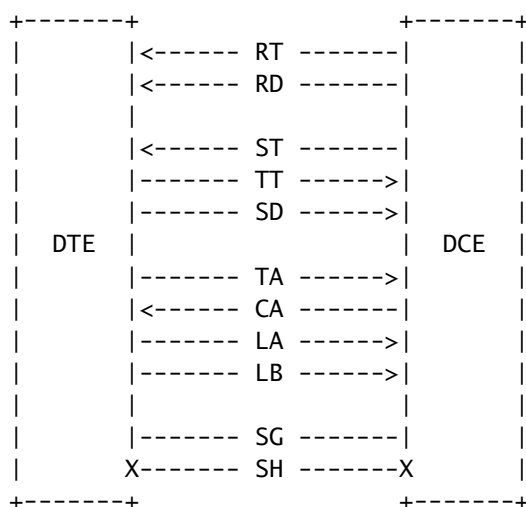
同步光纖網路。一種ANSI/CCITT標準，用於標準化光通訊系統的使用。

STS-N:

同步傳輸訊號電平n，其中n = 1、3、9、12、18、24、36、48。STS-1是SONET的基本邏輯構建塊訊號，速率為51.84 Mbps。STS-N通過以N倍51.84 Mbps的速率交織N個STS-1訊號的位元組來獲得。

## 3.0 電氣規格

### 3.1 訊號定義



RT：接收定時

Direction：來自DCE

RT是最大位元率為52 Mbps的帶間隙時鐘，為RD提供接收訊號元素定時資訊。

RD：接收資料

Direction：來自DCE

由DCE生成的資料訊號響應從遠端資料站接收的資料通道線訊號在該電路上傳送到DTE。RD與RT同步。

ST：傳送計時

Direction：來自DCE

ST是最大位元率為52 Mbps的帶間隙時鐘，它向DTE提供傳輸訊號元素定時資訊。

TT：終端計時

Direction：到DCE

TT向DCE提供發射訊號元件定時資訊。TT是由DTE反饋回DCE的ST訊號。TT應僅由DTE進行緩衝，而不是使用任何其他訊號進行門控。

SD：傳送資料

Direction：到DCE

由DTE產生的資料訊號將通過資料通道傳送到遠端資料站。SD與TT同步。

TA：資料終端裝置可用

Direction：到DCE

當DTE準備向DCE傳送資料和從DCE接收資料時，DTE將斷言TA，獨立於CA。在DCE也宣告了CA之前，不應開始資料傳輸。

如果當DTE斷開時，資料通訊通道需要保持活躍資料模式，則當TA被解除斷言時，DCE應提供該模式。

CA：提供資料通訊裝置

Direction：來自DCE

當DCE準備向DTE傳送資料和從DTE接收資料時，DCE將宣告CA，獨立於TA。這表示DCE已獲取有效的資料通訊通道。在DTE也宣告了TA之前，不應開始資料傳輸。

LA：環回電路A

LB：回送電路B

Direction : 到DCE

DTE斷言LA和LB以使DCE及其相關資料通訊通道提供三種診斷環回模式之一。具體來說，

- LB = 0,LA = 0 : 無環回
- LB = 1,LA = 1 : 本地DTE環回
- LB = 0,LA = 1 : 本地線路環回
- LB = 1,LA = 0 : 遠端線路環回

1表示斷言，0表示非斷言。

本地DTE ( 數字 ) 環回發生在DCE的DTE埠，用於測試DTE和DCE之間的鏈路。本地線路 ( 模擬 ) 環回發生在DCE的線路側埠，用於測試DCE功能。遠端線路 ( 模擬 ) 環回發生在遠端DCE的線路埠，用於測試資料通訊通道的功能。這三個環回按以下順序啟動。遠端DCE通過遠端控制其本地環回進行測試。請注意，LA和LB是EIA訊號LL ( 本地環回 ) 和RL ( 遠端環回 ) 的直接超集。

本地DCE在所有三種環回模式期間繼續宣告CA。當遠端環回生效時，遠端DCE將取消斷言CA。如果遠端DCE可以在本地DCE上檢測到本地環回，則遠端DCE將解除其CA的斷言；否則，當本地DCE上存在本地環回時，遠端DCE將宣告其CA。

DCE只對指令DTE實施環回。從資料通訊通道接收資料將被忽略。根據資料通訊通道的特定要求，向資料通訊通道傳送資料用指令DTE的傳送資料流或保持活躍的資料模式填充。

沒有明確的硬體狀態訊號指示DCE已進入環回模式。DTE在宣告LA和LB之後等待適當的時間量，然後假定環回有效。適當的時間長度取決於應用程式，不屬於本規範的一部分。

環回模式適用於定時訊號和資料訊號。因此，在DTE-DCE鏈路上，相同的定時訊號可以經過鏈路三次，首先是ST，然後是TT，最後是RT。

SG : 訊號接地

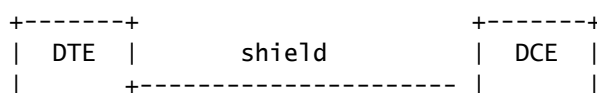
Direction : 不適用

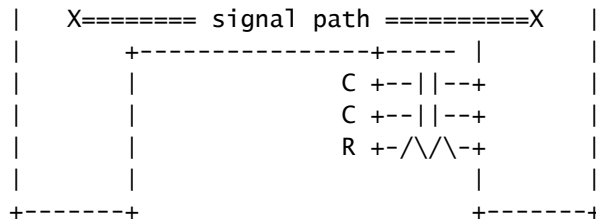
SG表示兩端電路接地的連線。SG確保傳送訊號電平保持在接收器的公共模式輸入範圍內。

SH : 防護板

Direction : 不適用

遮蔽封裝電纜用於EMI目的，並不隱含地用於傳輸訊號返回電流。遮蔽直接連線到DTE框架接地，並且可以在DCE框架接地的兩個選項中選擇一個。第一個選項是直接將遮蔽連線到DCE幀接地。第二種選擇是通過470歐姆、+/-10%、1/2瓦電阻、0.1uF、+/-10%、50伏特單片陶瓷電容器和0.01uF、+/-10%、50伏特單片陶瓷電容器的並行組合將遮蔽連線到DCE幀地面。如下所示：





R-C-C網路應儘可能靠近遮蔽/機箱連線。由於遮蔽直接端接到DTE和DCE機箱，因此不會在聯結器內為遮蔽分配引腳。連線電纜之間的遮蔽連續性由聯結器殼體保持。

### 3.2電氣特性

所有訊號均經過平衡、差分驅動並在標準ECL級別接收。兩端的ECL負電源電壓Vee可以是-5.2 Vdc +/- 10%或-5.0 Vdc +/- 10%。上升時間和下降時間從20%至80%的閾值水準測量。

#### TRANSMITTER:

driver type:	ECL 10KH with differential outputs (MC10H109, MC10H124 or equivalent)			
signal levels:	minimum	typical	maximum	
Voh:	-1.02	-0.90	-0.73	Vdc
Vol:	-1.96	-1.75	-1.59	Vdc
Vdiff:	0.59	0.85	1.21	Vdc
trise:	0.50	-	2.30	ns
tfall:	0.50	-	2.30	ns
transmission rate:	52 Mbps maximum			
signal type:	electrically balanced with Non Return to Zero (NRZ) encoding.			
termination:	330 ohms low inductance resistance from each side to Vee.			

#### RECEIVER:

receiver type:	ECL 10KH differential line receiver (MC10H115, MC10H116, MC10H125, or equivalent)			
termination:	110 ohms (carbon composition) differential, 5 Kohms common-mode (optional)			
min. signal level:	150 mvolts peak-to-peak differential			
max. signal level:	1.0 volt peak-to-peak differential			
common mode input range:	-2.85 volts to -0.8 volts (-0.5 volts max)			

這些值適用於室溫0到75度的範圍，並已針對更寬的Vee範圍進行了調整。

### 3.3故障安全操作

如果介面電纜不存在，則差分ECL接收器必須預設為已知狀態。為了保證這一點，使用10H115或10H116時，必須在接收器的(+側)新增10kohm、+/-1%的上拉電阻和接收器的(+側)新增10kohm、+/-1%的下拉電阻。這將產生5千歐姆的縱向終端。所有介面訊號的預設狀態都是反斷的。

在使用10H125時，沒有必要使用外部電阻，因為它具有內部偏置網路，當輸入保持浮動時，它將強



制輸出低狀態。

介面不得因引腳的任意組合上的開路或短路連線而損壞。

### 3.4計時

源定時被定義為發射機處產生的定時波形。目的地定時被定義為在接收器處入射的定時波形。在最終脈衝幅度的50%點之間測量脈衝寬度。定時脈衝的前沿應定義為斷言與斷言的邊界。定時脈衝的尾沿應定義為斷言和非斷言之間的邊界。RT、TT和ST最小正源定時脈衝寬度應為7.7ns。這樣允許源佔空比容差+/- 10%。此值可從以下位置獲得：

$$10\% = ((9.61 \text{ ns} - 7.7 \text{ ns}) / 19.23 \text{ ns}) \times 100\%$$

where:

$$19.23 \text{ ns} = 1 / (52 \text{ Mbps})$$

$$9.61 \text{ ns} = 19.23 \text{ ns} * 1/2 \text{ cycle}$$

在源定時脈衝的前沿+/- 3ns內，資料將改變到其新狀態。

RT、TT和ST最小正目的地定時脈衝寬度應為6.7 ns。資料將在目標定時脈衝的前沿+/- 5納秒內改變到其新狀態。這些數字允許傳輸失真元素為1.0ns的脈衝寬度失真和2.0ns的時鐘到資料偏斜。這將1.7 ns保留為接收器設定時間。

資料將在後緣被視為有效。這樣，傳送在前緣上的時鐘資料，並在後緣上接收時鐘資料。這允許時鐘資料偏差錯誤的接受視窗。

DTE內ST口與TT口之間的延遲應小於25納秒。DCE必須能夠允許其ST埠和TT埠之間的延遲至少為100ns。這允許15米電纜的延遲為75 ns。

RT和ST可能被隔開。如果它們被DCE禁用，RT禁用必須晚於RD上最後一個有效資料後的23個時鐘脈衝，ST禁用必須晚於SD上最後一個有效資料後的1個時鐘脈衝。有效資料的定義取決於應用程式，不屬於本規範的主題。

CA和TA彼此是非同步的。在斷言CA時，訊號ST、RT和RD在至少40ns內將視為無效。在TA的斷言中，訊號TT和SD在至少40ns內將視為無效。這旨在使接收端獲得足夠的設定時間。

在SD上的最後一個有效資料位被傳輸後至少有一個時鐘脈衝之前，不應對TA進行反斷言。這不適用於CA，因為資料對DCE是透明的。

## 4.0物理規格

連線DCE和DTE的電纜由25對雙絞線組成，帶有整體箔/編織遮蔽。電纜接頭都是插頭接頭。DTE和DCE具有女性貯器。規格以米（米）和英尺（英尺）為單位。

### 4.1物理

cable type: multi-conductor cable, consisting of 25 twisted pairs cabled together with an overall double shield and PVC jacket  
 gauge: 28 AWG, 7 strands of 36 AWG, tinned annealed copper, nominal 0.015 in. diameter  
 insulation: polyethylene or polypropylene; 0.24 mm, .0095 in. nominal wall thickness; 0.86 mm +/- 0.025 mm, .034 in. +/- 0.001 in. outside diameter  
 foil shield: 0.051 mm, 0.002 in. nominal aluminum/polyester/aluminum laminated tape spiral wrapped around the cable core with a 25% minimum overlap  
 braid shield: braided 36 AWG, tinned plated copper in accordance with 80% minimum coverage  
 jacket: 75 degrees C flexible polyvinylchloride  
 jacket wall: 0.51 mm, 0.020 in. minimum thickness  
 dielectric strength: 1000 VAC for 1 minute  
 outside diameter: 10.41 mm +/- 0.18 mm, 0.405 in. +/- 0.015 in.  
 agency compliance: CL2, UL Subject 13, NEC 725-51(c) + 53(e)  
 manufacturer p/n: QUINTEC (Madison Cable 4084)  
 ICONTEC RTF-40-25P-2 (Berk-tek, C&M)

## 4.2 電氣

maximum length:	15 m	50 ft
nominal length:	2 m	6 ft
maximum DCR at 20 C:	23 ohms/km	70 ohms/1000ft
differential impedance at 50 MHz:		
nominal: (95% or more pairs)	110 ohms	(+/- 11 ohms)
maximum:	110 ohms	(+/- 15 ohms)
signal attenuation at 50 MHz:	0.28 dB/m	0.085 dB/ft
mutual capacitance within pair,		
minimum:	34 pF/m	10.5 pF/ft
nominal: (95% or more pairs)	41 pF/m	12.5 pF/ft (+/- 10%)
maximum:	48 pF/m	15.0 pF/ft
capacitance, pair to shield,		
maximum:	78 pF/m	24 pF/ft
delta:	2.6 pF/m	0.8 pF/ft
propagation delay,		
maximum: (65% of c)	5.18 ns/m	1.58 ns/ft
delta:	0.13 ns/m	0.04 ns/ft

## 4.3 聯結器

plug connector type: 2 row, 50 pin, shielded tab connectors  
 AMP plug part number 749111-4 or equivalent  
 AMP shell part number 749193-2 or equivalent

receptacle type: 2 row, 50 pin, receptical header with rails and latch

blocks. AMP part number 749075-5, 749903-5 or equivalent

## 4.4 Pin分配

Signal Name	Dir.	Pin # (+side)	Pin # (-side)
SG - Signal Ground	---	1	26
RT - Receive Timing	<--	2	27
CA - DCE Available	<--	3	28
RD - Receive Data	<--	4	29
- reserved	<--	5	30
ST - Send Timing	<--	6	31
SG - Signal Ground	---	7	32
TA - DTE Available	-->	8	33
TT - Terminal Timing	-->	9	34
LA - Loopback circuit A	-->	10	35
SD - Send Data	-->	11	36
LB - Loopback circuit B	-->	12	37
SG - Signal Ground	---	13	38
5 ancillary to DCE	-->	14 - 18	39 - 43
SG - Signal Ground	---	19	44
5 ancillary from DCE	<--	20 - 24	45 - 49
SG - Signal Ground	---	25	50

引腳對5和30、14和30到18和43以及20和45到24和49保留供將來使用。為了支援未來的向後相容性，任何型別的訊號或接收器都不應連線到這些引腳。

( 附錄A&B不可用 )

## 附錄C：雜訊抗擾性

本附錄將計算此介面的抗噪性。對於10KH ECL，通常指定的150伏特的雜訊抗性在此不適用，因為差分輸入不使用內部ECL偏置Vbb。

10H115和10H116差分線接收器的公共模式(NMcm)和差分模式(NMdiff)雜訊容限為：

$$NM_{cm+} = V_{cm\_max} - V_{oh\_max} = -0.50 \text{ Vdc} - (-0.81 \text{ Vdc}) = 310 \text{ mVdc}$$

$$NM_{cm-} = V_{ol\_min} - V_{cm\_min} = -1.95 \text{ Vdc} - (-2.85 \text{ Vdc}) = 900 \text{ mVdc}$$

$$NM_{diff} = V_{od\_min} * \text{length} * \text{attenuation}/\text{length} - V_{id\_min}$$

$$= 10^{((20 \log(.59) - 50(.085))/20)} - 150 \text{ mv} = 361 \text{ mv}$$

in dB:

$$= 20 \log(.361) - 20 \log(.15)$$

電壓為25攝氏度。選擇Vcm\_max為100 mv低於飽和點Vih = -0.4伏。

10H125差分接收器具有+5 Vdc電源，可以處理其輸入上的較大正偏移。10H125的雜訊容限效能為：

$$NM_{cm+} = V_{cm\_max} - V_{oh\_max} = 1.19 \text{ Vdc} - (-0.81 \text{ Vdc})$$

所有部件的NMcm — 和NMdiff相同。要允許使用所有接收器，接收器的最壞情況下共模雜訊必須限制為310 mvdc。

將公共模式範圍Vcm\_max到Vcm\_min解釋為可以施加到接收器的輸入的絕對電壓的最大範圍，與所施加的差分電壓無關。訊號電壓範圍Voh\_max到Vol\_min表示發射器將生成的絕對電壓的最大範圍。這兩個範圍之間的差值表示共模雜訊餘量，NMcm+和NMcm-，其中NMcm+是附加共模雜訊的最大偏移，NMcm — 是減法共模雜訊的最大偏移。

對於五個50英尺雙絞線接地，使用共模雜訊容限所需的接地環路電流為：

$$\begin{aligned} I_{ground} &= NM_{cm+} / (\text{cable\_resistance} / 5 \text{ pairs}) \\ &= (310 \text{ mVdc}) / (70 \text{ mohms/foot} \times 50 \text{ feet} / 10 \text{ wires}) \\ &= 0.9 \text{ amps dc} \end{aligned}$$

在正常操作條件下，該電流量絕不應存在。

共模雜訊對差分雜訊餘量Vdf\_app的影響可以忽略。相反，Vdf\_app會受到發射器電源導軌一側引入的雜訊的影響。ECL Vcc的電源抑制比(PSRR)為0 dB，而ECL Vee的PSRR為38 dB。因此，為了最小化差分雜訊，Vcc接地，Vee連線到負電源。

## 相關資訊

- [IP 路由通訊協定支援頁面](#)
- [IP 路由支援頁面](#)
- [技術支援與文件 - Cisco Systems](#)

## 關於此翻譯

思科已使用電腦和人工技術翻譯本文件，讓全世界的使用者能夠以自己的語言理解支援內容。請注意，即使是最佳機器翻譯，也不如專業譯者翻譯的內容準確。Cisco Systems, Inc. 對這些翻譯的準確度概不負責，並建議一律查看原始英文文件（提供連結）。