

光纖計時：常見問題

目錄

[簡介](#)

[如果語音流量在相對較差的通訊通道中仍可由聽眾理解，為什麼它不易於通過為資料最佳化的網路？](#)

[同步與定時有何區別？](#)

[如果我在同步分發計畫中採用同步狀態消息，是否必須擔心定時循環？](#)

[如果ATM的定義是非同步的，為什麼同步會在同一個語句中提及？](#)

[大多數網路元素的內部第3層時鐘的準確度是4.6ppm，那麼為什麼網路主時鐘需要與10¹¹中的一個部分一樣精確？](#)

[設計同步網路時，滑動率和/或指標調整率的可接受極限是什麼？](#)

[為什麼在基本要求簡單而且電腦LAN從不費心的情況下，必須花費時間和精力在電信網路同步上呢？](#)

[可以從PRS並行或串聯連結多少層2和/或層3E TSG？](#)

[IP語音等非傳統服務是否需要同步？](#)

[為什麼定時環路如此糟糕？為什麼它如此難以修復？](#)

[SONET和SDH之間有何區別？](#)

[什麼是頭髮固定，我為什麼要使用它？](#)

[兩個光纖雙向線路交換環\(BDLSR\)不會浪費一半的線速頻寬嗎？](#)

[TSA和TSI有何區別？](#)

[什麼是計時經驗法則？](#)

[從OC-N線路計時有哪些優勢？](#)

[使用DS1定時輸出代替多路複用的DS1作為定時參考有何優點？](#)

[通過SONET傳送的DS1是否可以用作計時參考？](#)

[使用通過SONET傳送的DS1到時間裝置（如交換機遠端或DLC）時，是否存在任何特定的問題？](#)

[在計時降級之前，在新增或丟棄配置中我可以連線多少個SONET NE？](#)

[為什麼與SONET裝置的計時相關的問題比非同步裝置的問題更多？](#)

[相關資訊](#)

簡介

本文提供一些有關光纖定時的常見問題的解答。

問：如果在一個相對較差的通訊管道中，聽眾仍然可以理解語音流量，為什麼在網路為資料最佳化時，不容易通過它呢？

A.數據通訊要求非常低的誤位元速率(BER)才能獲得高吞吐量，但並不要求有限的傳播、處理或儲存延遲。另一方面，語音呼叫對相對較高的BER不敏感，但對超過幾十毫秒的閾值延遲非常敏感。這種對BER不敏感是人腦內插消息內容的能力的函式，而對於延遲的敏感源於語音呼叫的互動性質（全雙工）。資料網路針對位完整性進行了最佳化，但端到端延遲和延遲變化不能直接控制。對於給定的連線，延遲變化可能會很大，因為某些資料網路典型的動態路徑路由方案可能涉及不同數量的節點（例如，路由器）。此外，當路徑用於資料時，將自動禁用為處理長語音路徑上已知的過度

延遲而部署的回聲消除器。如果要求傳統公共交換電話網路(PSTN)品質，這些因素往往會取消資料網路進行語音傳輸的條件。

問：同步和定時有何不同？

A.這些術語通常可互換使用，用來指為同步網路的各個元件提供適當精確時脈頻率的過程。術語有時使用不同。例如，在蜂窩無線系統中，「定時」常被用於確保來自不同發射機的控制脈衝的緊密對準（即時）；「同步」是指對時脈頻率的控制。

問：如果我在同步分發計畫中採用同步狀態消息，是否必須擔心計時環路？

A.是。源特定組播(SSM)確實是最小化定時環路的一個非常有用的工具，但在一些複雜的連線中，它們不能完全排除定時環路情況。例如，在具有多個同步光網路(SONET)環的站點中，沒有足夠的能力在SONET網元和定時訊號發生器(TSG)之間傳送所有必要的SSM資訊以覆蓋所有故障條件下的潛在定時路徑。因此，在部署SSM時仍需要進行全面的故障分析，以確保不會形成定時環路。

問：如果ATM的定義是非同步的，為什麼同步還會在同一句話中提及？

A.術語「非同步傳輸模式」適用於OSI 7層模型的第2層（資料鏈路層），而術語「同步網路」適用於第1層（物理層）。第2層、第3層等總是需要物理層，對於ATM來說，物理層通常為SONET或同步數字體系(SDH)；因此，「非同步」ATM系統通常與「同步」第1層相關聯。此外，如果ATM網路提供電路模擬服務(CES)，也稱為恆定位元率(CBR)，則需要同步操作（即對主要參考源的可跟蹤性）來支援首選定時傳輸機制，即同步剩餘時間戳(SRTS)。

問：大多數網路元素內部第3層時鐘的準確度是4.6ppm，那麼為什麼網路主時鐘需要與 10^{11} 中某個部分一樣準確呢？

A.雖然第3層時鐘的要求規定自由運行精度（也即引入範圍）為4.6ppm，但在同步環境中運行的網路元素(NE)從未處於自由運行模式。在正常情況下，NE內部時鐘跟蹤（並描述為可跟蹤的）主要參考源，其滿足 10^{11} 中一個部件的第1層長期精度。

之所以選擇這種精確度，是因為它可以作為國家主要的參考源從鉀束振盪器獲得，並且它確保了在國際網關上足夠的低滑動率。

註：如果NE丟失了主參考源(PRS)可跟蹤性，它將進入保持模式。在此模式下，NE時鐘的跟蹤鎖相環(PLL)不會恢復到自由運行狀態，它會在最後一個有效跟蹤值處凍結其控制點。時鐘的準確度隨後會從所需的可跟蹤值緩慢地移開，直到故障被修復並恢復可跟蹤性。

問：在設計同步網路時，滑動率和/或指標調整率的可接受極限是什麼？

A.設計網路的同步分發子系統時，同步效能的目標是在正常情況下進行零滑動和零指標調整。在真實世界網路中，存在足夠多的不可控變數，這些目標不可能在合理的時間內實現，但設計特定級別退化是不可接受的做法（多時間島操作除外，當島嶼之間72天不超過一個滑動的最壞情況概率被視為可忽略不計）。通過選擇分佈架構和時鐘元件來支援正常條件的零容差設計，這些架構和時鐘元件將滑動率和指標調整率限制在故障（通常為雙重故障）條件下可接受的降級水準。

問：在基本要求簡單而且電腦區域網從未費心思索的情況下，為什麼有必要花費時間和精力在電信網路同步上呢？

答：對同步網路中所有訊號的PRS可跟蹤性要求在任何時候肯定非常簡單，但看似非常簡單。在動

態變化的網路中，如何在正常和多故障情況下在不同訊號級別的不同裝置的地理分佈矩陣中提供可跟蹤性，是每個同步協調器關注的問題。給定所有這些因素的排列和組合數量，必須統計地描述和分析真實環境中定時訊號的行為。因此，同步配電網的設計是基於最小化丟失可跟蹤性的概率，同時接受該概率永遠不能為零的現實。

問：從PRS可以並行或串聯連結多少層2和/或層3E TSG?

A.在行業標準中沒有明確的數字。同步網路設計人員必須選擇同步分發架構和PRS數量，然後根據特定網路及其服務的價效比折衷來選擇TSG的數量和品質。

問：IP語音等非傳統服務是否需要同步？

這個主題問題的答案取決於服務所需（或承諾的）效能。通常，人們接受IP語音具有低品質，這反映出其低成本（相對於傳統的PSTN語音服務）。如果可以接受較高的滑動率和中斷，則語音終端時鐘完全可以自由運行。但是，如果目標是實現高語音品質（尤其是要容納包括傳真在內的語音訊帶數據機），則必須根據行業標準同步，將滑動發生率控制在較低水準。您必須首先分析任何新的服務或交付方法，以便獲得相對於終端使用者期望的可接受效能，然後才能確定同步的需要。

為什麼定時循環那麼差，為什麼修復那麼難？

A.定時環路在本質上是不可接受的，因為它們使受影響的NE與PRS同步。時脈頻率可追溯到不可預測的未知量；即，一個受影響的NE時鐘的保持頻率極限。根據設計，在等待數天後，這肯定遠遠超出時鐘的預期精度，因此效能必定會嚴重下降。

難以隔離定時環路條件的激勵器是兩個因素的函式：首先，原因是無意造成的（例如，缺少對所有故障條件的盡職分析，或調配錯誤），因此網路文檔中不存在明顯的證據。其次，沒有同步特定的警報，因為每個受影響的NE都接受正常情況。因此，您必須不藉助通常的維護工具執行故障隔離，依賴於對同步分佈拓撲的瞭解以及對滑動計數和指標計數的資料的分析，而通常情況下，這些資料不會自動相關。

問：SONET和SDH有什麼區別？

A.沒有STS-1。SDH層次中的第一級為STM-1（同步傳輸模式1），線速為155.52 Mb/s。這相當於SONET的STS-3c。然後是STM-4(622.08 Mb/s)和STM-16(2488.32 Mb/s)。另一個差異在於開銷位元組數對SDH的定義略有不同。一個常見的誤解是STM-Ns是由多路複用的STM-1形成的。終止於網路節點的STM-1、STM-4和STM-16會遭到破壞，以復原其包含的虛擬電路(VC)。然後使用新的開銷來重構出站STM-Ns。

什麼是頭髮固定，我為什麼要使用它？

髮夾將流量引入支路，而不是將其置於高速OC-N線路上，您可以將其從另一個低速支路埠引出。如果您在不同節點上有到兩個交換載波(IXC)的介面，則可能需要執行此操作。如果其中一個IXC發生故障，您可以用銷釘將另一個連線起來，以選擇流量，假定支路上有備用容量。髮夾交叉連線允許訊號本地丟棄、環主機節點支援的環擴展，並允許單個主機節點上的兩個環介面之間傳遞流量。在這種情況下，不會涉及高速通道，並且交叉連線完全在介面內。

問：雙光纖雙向線路交換環(BDLSR)不會浪費一半的線速頻寬嗎？

答：不。可以表明，在所有情況下，兩個光纖BDLSR上的聚合頻寬不小於路徑交換環上的聚合頻寬。在某些情況下，例如辦公室間傳輸環時，實際上可以表明兩個光纖BDLSR的聚合頻寬可以大於路

徑交換環的總頻寬。

TSA和TSI有什麼區別？

A.時隙分配(TSA)允許為分插訊號靈活分配，但不允許為直通路徑訊號分配。訊號複用到某個時隙後，會停留在那個時隙中，直到被丟棄。時隙交換 (Time Slot Interchange, 簡稱TSI) 更靈活，因為它允許通過節點的訊號被置於另一個時隙中 (如果需要)。不提供TSA或TSI的裝置稱為硬連線。此直通整理不受限於TSA的系統支援，它允許傳輸頻寬重新安排，以實現最高設施利用率。這種整理對於具有站點間路由的網路 (例如，辦公室間或專用網路) 和具有明顯變化 (服務刪除以及新服務安裝) 的網路最有用。

有什麼時間經驗法則？

以下是一些基本要點：

- 一個節點只能接收來自另一個節點的同步參考訊號，該節點包含等效或較高品質的時鐘 (層級)。
- 應為同步設施選擇可用性最高 (無中斷) 的設施。
- 如果可能，所有主同步裝置和輔助同步裝置應多種多樣，並且同一電纜內的同步裝置應儘量減少。
- 應儘量減少第1層源的串聯節點總數。例如，在理想情況下，主同步網路將類似於以第1層源為中心的星型配置。連線到星星的節點會從中心向層級遞減。
- 不能以主環的任何組合形成定時環路。

用OC-N線路計時有什麼好處？

A. OC-N定時分佈具有若干潛在優勢。它為客戶服務保留了傳輸頻寬，並確保高品質的定時訊號。此外，隨著網路架構逐漸演化，用SONET互連和直接OC-N介面取代數位訊號交叉連線(DSX)互連，OC-N分配比將DS1參考多路複用到接入設施更加高效。使用OC-N定時分配的一個缺點是網路定時故障不能通過DS1警報指示訊號(AIS)傳遞到下游時鐘，因為DS1訊號不通過OC-N介面。已採用標準SONET同步消息傳送方案來傳送同步失敗。使用此選項，可以將時鐘層級從NE傳遞到NE，這樣當網路同步發生故障時，允許下游時鐘切換定時參考而不建立定時循環。如果品質定時參考不再可用，則NE通過DS1介面傳送AIS。如果本地OC-N線路出現故障，NE在DS1輸出上輸出AIS，或者上游NE進入保持器。雖然是一個理想的定時源，但通過DS1定時輸出的OC-N定時分佈不能在所有應用中提供定時。在本地裝置沒有提供外部定時參考輸入的情況下，或者在其中定時要從另一個專用網路位置分發的某些專用網路中，可以通過業務傳送DS1分發定時。在這些應用中，通過確保SONET網路中的所有元素通過線路定時直接可追溯到單個主時鐘，可以實現穩定的DS1定時源。

注意：通過線路定時的同步操作消除了虛擬終端(VT)指標調整的生成，從而保持了高品質DS1定時參考所需的相位穩定性。在STS-1級別交叉連線也消除了VT指標調整。建議儘可能將DS1源 (交換機、專用分支交換機[PBX]或其他裝置) 可追溯到用於SONET NE計時的同一定時源。多路複用DS1參考傳輸也符合當前的規劃和管理方法 (但您最好準確瞭解多路複用DS1的情況)。

問：使用DS1定時輸出代替多路複用的DS1作為定時參考有何優點？

A. DS1定時輸出來自光線路速率，由於DS1幾乎無抖動，因此它優於光線路速率。同步消息保證定時的跟蹤性。消除了流量DS1計時管理

問：通過SONET傳送的DS1是否可以用作計時參考？

A.是。在許多應用中別無選擇。例如，大多數交換機遠端路由器從其主機交換機生成的特定DS1訊號中獲取其定時；因此，這些遙控器必須從DS1訊號中發出線路或環路時間。此外，數字環路載波(DLC)裝置、通道組和PBX可能沒有外部參考，並且可能允許從通過SONET傳送的DS1進行線路或環路時間。五年前，所有的文獻都否定了這個問題。有關詳細資訊，請參見下一個問題。

問：使用通過SONET傳送的DS1到時間裝置（如交換機遠端或DLC）時，是否有任何特殊問題？

A.是。主要的考慮是確保所有裝置彼此同步以防止指標調整。例如，如果您的OC-N要經過多個載波，例如LAN模擬客戶端(LEC)和交換載波(IXC)，並且其中一個時鐘是第1層，而另一個時鐘是從第3層保持源進行計時，您將具有指標調整，這將轉換為DS1計時抖動。

問：在計時降級之前，在新增或丟棄配置中我能連結多少個SONET NE？

A.添加或丟棄鏈中第n個節點的層級可跟蹤性與第一個節點中的相同。此外，雖然計時抖動在理論上會隨著節點數量的增加而增加，但高品質的計時恢復和過濾應該允許將新增或丟棄鏈路擴展到任何實際的網路限制，而不會檢測到抖動水準的增加。在實踐中，當任何之前的n-1節點發生高速保護切換時，第n個節點的計時只會受到影響。

問：為什麼與SONET裝置有關的計時問題比非同步裝置多？

A. SONET裝置設計為在同步網路中理想工作。當網路不是同步時，必須使用指標處理和位填充等機制，抖動或漂移會增加。

相關資訊

- [技術支援 - Cisco Systems](#)