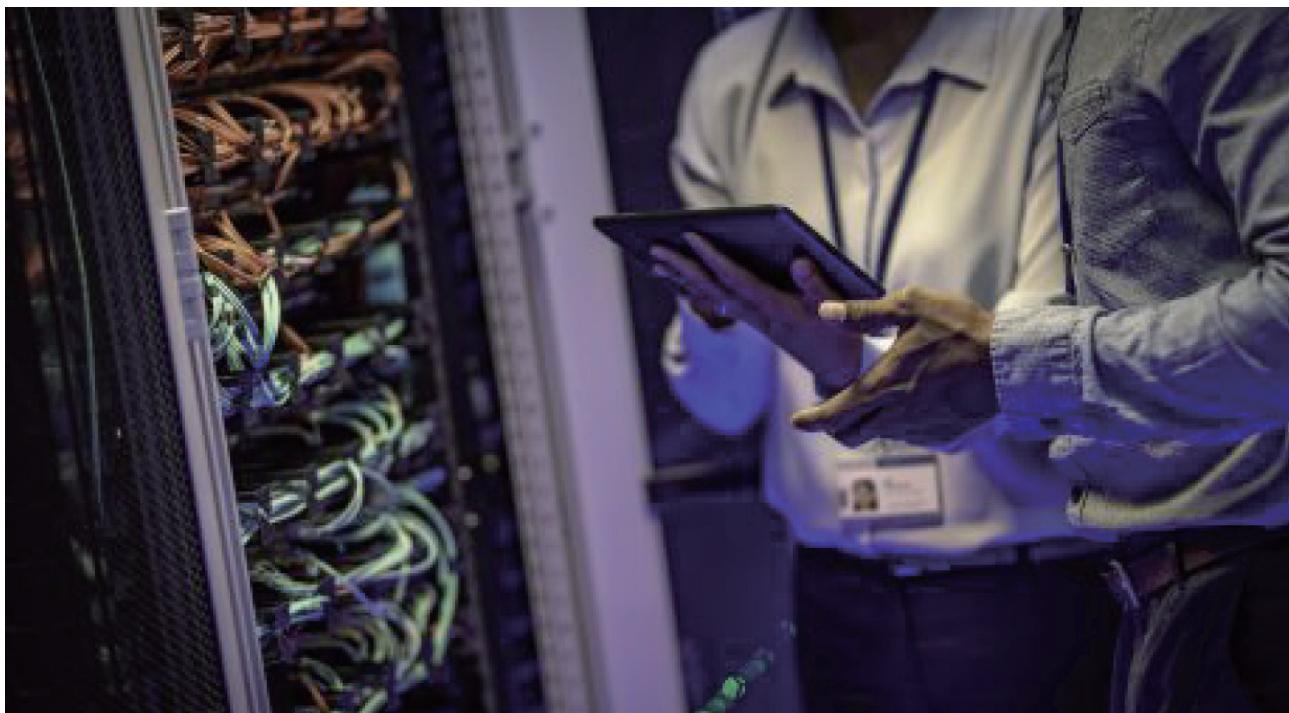


線纜基礎設施的未來發展

資料性能要求如何塑造資料中心架構

■作者：Chris Kapuscinski/Molex 莫仕銅纜解決方案產品開發經理
Chad Jameson / Molex 莫仕 I/O 解決方案總經理



資料中心的傳輸速率要求經歷了相當大的演變。業界的要求從 20 Gbps、56 Gbps 達到現在的 112 Gbps，消費者和品牌廠商期望獲得更快速、更高效的線上使用體驗，這就要求資料中心持續變革。而且，這種狀況在未來並沒有放緩的跡象。

隨著業界期待工作頻率再次躍升和資料速率攀升至 224 Gbps，資料中心的構成將必需再次轉變。高速電纜，尤其是直接連接電纜 (DAC)，傳統上用於機架內連接伺服器的首選解決方案，它們在幫助資料中心進行快速高效的升級方面發揮著關鍵作用。然而，隨著更高頻率要求出現和資料速率的逐

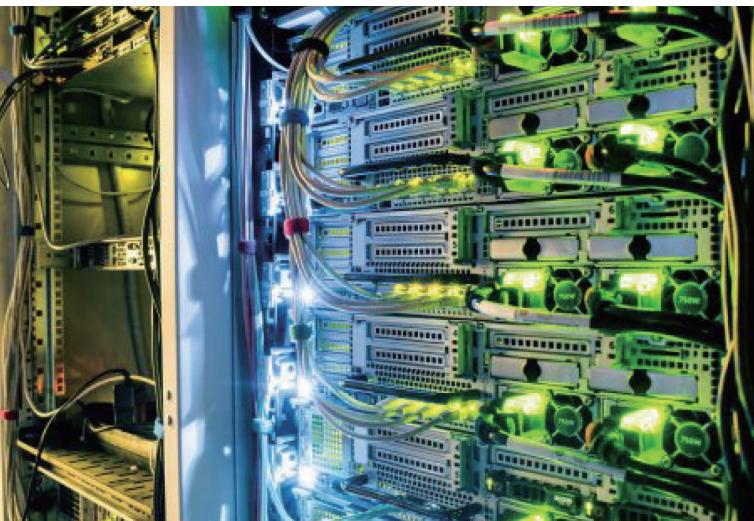
步攀升，資料中心管理人員要求佈線工具組合具備多功能性。

由於資料中心所要求的頻率越來越高，因此在規劃時務必記住，隨著每一次頻率的提高而需要使用哪些電纜。DAC 長度容量會一再縮短。例如，在 224Gbps 下，DAC 可能能夠實現最長 1 公尺距離的高品質資料傳輸。為了支援更長的橋接長度，主動式電纜 (AEC) 和主動式光纜 (AOC) 必須填補 DAC 在支持隨插即用升級方面的不足之處。換句話說，今天的資料中心管理人員必須選擇傳統電纜產品之外的連線產品，以管理不同的機架架構。數十年來，

DAC 等被動式電纜一直主導著機架架構的連接，但隨著業界進入下一代頻率範圍，主動式電纜不僅變得更受歡迎，而且必不可少。

為了針對未來發展做好準備，並立即盡量提高資料傳輸性能。以下列出幾項考慮因素，在選擇電纜解決方案時以滿足不斷變化的資料中心需求。

短距連接和功率預算



DAC 已成為資料中心機架內的標準連接解決方案。在 56 Gbps PAM-4(一種脈衝幅度調變技術)下，DAC 可以在最大 3.0m 空間機架內有效地連接各排伺服器，但更高的資料速率會在這些被動式電纜中產生資料丟失。隨著資料速率不斷攀升，DAC 將會是 1.0m 或更小範圍應用的理想選擇，但這個長度可能不足以將架頂式 (TOR) 交換機與機架較低位置的伺服器連接起來。

由於 DAC 的電纜中沒有電子元件，它提供了一種可以直接傳遞資料的被動式解決方案。因此，除了適用於機架內部的連接之外，它們還非常適合增加功率可能會導致機架整體功耗增大的情況。

一個位於美國北達科他州的雲端營運資料中心展示了 DAC 電纜的實際應用。這個中心的七英尺機架設備正在嗡嗡作響地進行資料傳輸，TOR 交換機則通過 DAC 電纜與下方成排設施中的每台伺服器進行通訊。由於 DAC 方案的佈線成本低於其他解決

方案，並且不會增加散熱預算，因此對於以較低頻率運行的繁忙資料中心而言，DAC 是很好的解決方案。除此之外，在 56 Gbps PAM-4 傳輸下，DAC 可以有效地將 TOR 交換機連接到機架上的所有伺服器，涵蓋最頂層的伺服器直到最底層的伺服器。

隨著時間的推移以及人們對性能預期的提高，資料中心也升級到 112 Gbps PAM-4 速率。人們仍可以使用 DAC 將 TOR 交換機連接到機架較高位置的伺服器，但如果距離超過了 2.0m，它們在較高的資料速率下會出現不可接受的資料損失水準。如今資料中心管理人員需要一種替代的佈線解決方案，將位置較低的伺服器連接到 TOR 交換機，同時保持可接受的性能水準。

底線：DAC 不會增加功率預算，它是最長 3.0m 長度機架內 56 Gbps PAM-4 應用的可行選擇。在 112 Gbps PAM-4 下，它們在 0.5 到 1.0m 傳輸連接長度仍然有效。

填補空白：主動式電纜



對於 112 Gbps PAM-4 速率下 DAC 方案連接長度不足的情況，AEC 提供了功能強大的解決方案，它的資料丟失幾乎為零，並且電纜直徑更小，為超過 2.0m 以上的資料傳輸長度應用創造了更好的電纜選擇。

AEC 中內建的重計時器 (Re-timers) 可在入口

和出口位置清理訊號。資料進入電纜，重計時器則對其進行修復，消除雜訊並放大訊號。當資料離開電纜時，則再次進行相同的操作過程。與 DAC 相比，AEC 可在更長的距離上「更乾淨」地傳輸資料，而且，價格比 AOC 元件更便宜。

上述北達科他州雲端營運資料中心的管理人員已將 AEC 添加到其升級至 112 Gbps PAM-4 資料傳輸的佈線元件選項中。他們的機架現在使用 DAC 和 AEC 元件的組合，從而有效地為全新的更高功能和更高頻率資料中心提供兩全其美的優勢。DAC 仍然是將 TOR 交換機連接到較高位置伺服器的最佳成本效益方式，但資料丟失問題阻礙它們用於連接機架下方較遠位置的伺服器。AEC 相比光纖電纜價格便宜，並且提供了從機架頂部到底部的無損連接。隨著資料速率繼續提高，AEC 在 DAC 和 AOC 之間提供了理想的中間部分電纜選擇。

底線：在最長 7.0m 傳輸長度機架中，AEC 是實現各行伺服器之間乾淨的高速連接的絕佳選擇。儘管它們使用了電力，但其小直徑尺寸幫助改善了氣流。

克服傳輸距離問題：光纖

AOC 則是另一個重要的選擇，使用了可以淨化訊號且幾乎無損失的光纖電纜。當資料通過 AOC 時，幾乎沒有資料丟失。而且，由於這種結構，AOC 能夠在更長的連接長度上可靠地傳輸資料——事實上，這些距離可以以公里為單位來度量。

在可用的三種線纜選項中，AEC 比 DAC 成本昂貴，而 AOC 則是三種類型中最昂貴的。雖然在許多案例中，升級到光纖的成本可能是原來銅纜成本的 10 倍，但這些光纖電纜非常適合機架至機架，以及伺服器行至行的連接，尤其是在性能閾值要求嚴苛，電纜連線距離很長的大型資料中心。這意味著在機架內連接各行的伺服器時，使用 AOC 沒有經濟效益，而 DAC 和 AEC 電纜是在經濟方面更合適的選擇。

我們的舉例中所提及的北達科他州雲端營運資料中心現在將 AOC 用於更長距離應用（大於 7.0m），



例如連接 TOR 行尾交換機。在 112 Gbps PAM-4 甚至更高資料速率下，AOC 不會出現資料丟失問題。北達科他州設施還使用光纖連接位於德州和維吉尼亞州的資料中心，並且，這種長距離連接態勢繼續向前發展，最終將會發展到位於歐洲、亞洲和全球其他地方的資料中心。

底線：AOC 及其強大的光纖功能同時為伺服器行至行，以及資料中心至資料中心的連接提供了出色的解決方案。

資料中心需要快速、可靠、無縫的連接，來滿足當今永不滿足的資料需求以及不斷提高的性能、速度和頻率要求。Molex 莫仕憑藉卓越的專業知識和 80 多年來累積的豐富經驗，將可協助落實資料驅動技術的承諾。請即刻聯絡 Molex 莫仕，瞭解有關 Molex 全部資料中心佈線產品組合的更多資訊，並通過 DAC 組件、AEC 112 Gbps PAM-4 解決方案和 AOC 整合電纜解決方案來盡量利用您的資料中心機架架構。[CTA](#)