



IT 設備機架高功率部署

目錄

概覽	第 3 頁
資料中心電力部署趨勢	第 3 頁
高功率機架興盛因素	第 3 頁
全球的資料中心電源配電	第 4 頁
什麼是高功率？	第 5 頁
高功率、高插座密度	第 5 頁
高功率、低插座密度	第 7 頁
分路保護	第 8 頁
其他智慧型機架 PDU 功能考量	第 9 頁
高功率機架採用較高電壓的優勢	第 10 頁
該改用高功率了嗎？	第 12 頁
關於 Raritan	第 12 頁

概覽

許多資料中心的管理員都在節約能源方面下了很多功夫，例如降低 PUE、提高資料中心的溫度、使用節能送風設備以減少冷卻耗能等等，但機架平均耗電率仍節節攀升。事實上，效率提高代表伺服器可運用更多電力支援資料中心的成長。資料中心發現必須為機架部署越來越多的電力。本白皮書旨在說明高功率部署考量相關問題。

資料中心電力部署趨勢

為因應高耗電裝置的需求，資料中心管理員紛紛開始為 IT 設備機架部署越來越多電力。根據下表資料，在接受問卷訪談的管理員中，幾乎半數 (49%) 的最高機架功率密度在 12kW 或更低。受訪對象預期，兩年後只有 1/3 (33%) 管理員的最高機架功率密度會達到 12kW 或更低。現在有些資料中心的機架配線已可提供高達 30kVA 的功率。

	2kW 或更少	>2-4 kW	>4-8 kW	>8-12 kW	>12-16 kW	>16-20 kW	>20-24 kW	>24 kW	不確定	大約平均值
現在	1%	5%	20%	23%	16%	9%	8%	7%	11%	12.32
兩年後	0%	3%	10%	20%	16%	14%	7%	11%	19%	14.57

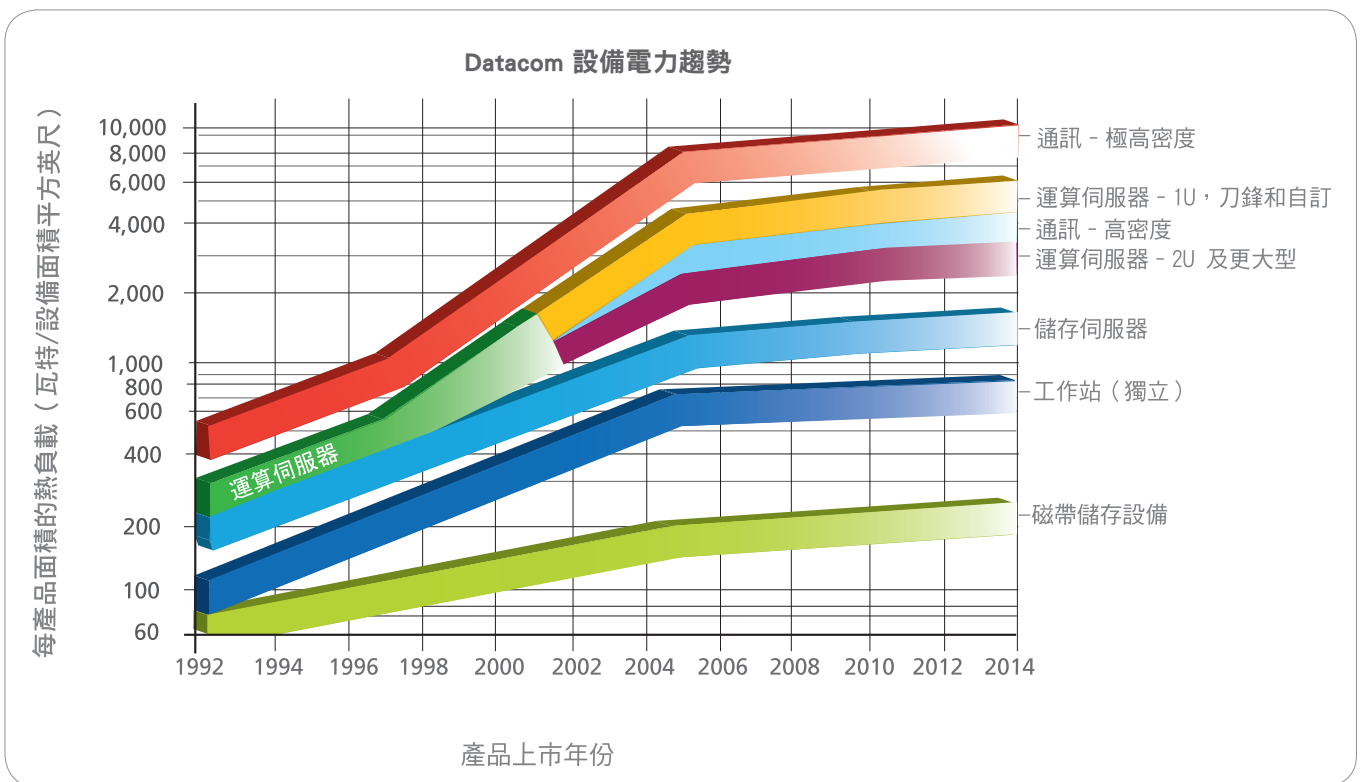
資料中心內每機架的最高功率密度（單位為 kW）。

資料來源：© 2010 Liebert Corporation “Data Center Users’ Group Special Report.”。

高功率機架興盛因素

資料中心機架之所以如此需要高功率，源自於數種不同的因素，例如裝滿 1U「比薩盒」伺服器的高密度機架。現在有些公司會使用 54U 的機架部署 1U 伺服器。另一個例子是 Cisco® Nexus 7000 系列系統之類的網路設備。另外也有在單一機架中安裝刀鋒伺服器（例如多個 HP® c7000 機箱）的情況。而像 Dell™ Compellent™ Storage Center FC 機體之類的網路儲存裝置，每個 2U 裝置則需耗用電力達 450W。

以下 ASHRAE 圖表說明預估熱負載，同時也代表耗電量，因為 IT 設備所消耗的每一瓦能源都會轉換成一瓦的熱能。請注意，此圖表的垂直軸是以對數表示，所以電力需求並非趨於緩和，而是大幅增加。



資料來源：© 2005 ASHRAE TC 9.9 Datacom 設備的電力趨勢和冷卻應用。

全球的資料中心電源配電

北美的一般電壓為 120V 和 208V。國際上常見的一般電壓為 100V (日本)、230V (歐洲) 和 240V (澳洲)。由於 IT 設備廠商想要將產品銷往全球，所以幾乎所有設計使用電源供應器的 IT 設備都可自動調整，最高可支援 240V 的電壓。

機架可同時分配到單相或三相電路。北美地區的三相電路一般為 208V，但 400V 已越來越普遍；至於全球其他地區的三相電力分配，則使用 400V (歐亞大部分地區) 以及 415V (澳洲)。由於傳統 IT 設備所支援的最高電壓為 240V，所以機架或機櫃的 PDU 必須承受 400V 的輸入電流，在 PDU 插座轉換為 230V 或 240V。

世界上許多地區的電路額定電流都指定使用 16A 或 32A，這是指可以讓這些電子裝置進行安全傳輸的實際電流。在北美地區，電子設備通常指定使用 15A、20A、30A 不等的電流，不過，國家電氣法規 (National Electrical Code, NEC) 規定必須將這些值「額降」20%，以提供一些動態餘量，所以，北美地區指定使用 20A 電流的電子裝置，實際額定電流為 16A (20A x 80%)。

瓦特 (W) 用於指定實際耗電量 (作用功率)，伏特安培 (VA) 則用於指定可用電力 (視在功率)。請將視在功率想像成設計規格。例如，您的機架配線可以提供 5.0kVA 的電力，但實際上只使用 4.2kW。本白皮書將以這個慣例為準，但 kW 和 kVA 等詞彙通常可互換使用。

什麼是高功率？

機架的高功率耗電形式可能只有少數幾個裝置，但其中每個裝置都耗用很多電力，例如，刀鋒型伺服器和刀鋒型機箱的每個機箱都需要 5kW 或更多的電力；此外，其形式也可能是多個中耗電率的裝置，例如裝滿 42 個 1U「比薩盒」伺服器的 42U 機架，其中每個伺服器需要耗用 200-300 瓦特。在這種情況下，電力部署可分為數種方式，適用於高密度插座情況的方法可能也適用於必須為少數高耗電裝置部署很多電力的情況。

許多資料中心的管理員會透過供應更多電路的方式增加電力，但一般而言，為刀鋒型伺服器等配備多個電源供應器的裝置配置多條纜線（電線）並不合理。針對一組高功率機架 PDU 配置兩種高功率電源（透過埋設地下纜線或裝設高架配電系統），才是更簡單經濟的做法。管理員可從高功率機架 PDU 連接長度較短的纜線到電源供應器，這種方式所提供的部署不但簡潔許多（亦即不會阻礙地下通風），也更易於管理。另外還能節省銅材與組件成本，進而提高經濟效益。

考量電力需求時，針對尖峰時間的實際需求進行決策及設計是很重要的。針對 IT 設備名牌額定值進行設計會造成耗電量過高，針對平均耗電量進行設計則又可能不足以因應尖峰時間的需求。

高功率、高密度插座

在使用大量裝置的情況下，每種裝置都需要適中的電量，因此機架 PDU 上必須有許多電源插座。

典型高密度的「比薩盒」部署會包含兩個機架 PDU 以提供備援電力，其中每個 PDU 都會負載至 40% 的電力，如果其中一個電源供應失效，另一個電源供應將不會超過 NEC 的 80% 負載要求（適用於北美）。典型的「比薩盒」伺服器插座是 IEC C-13（最高可支援 250V、10A 國際、15A UL）和 NEMA 5-20R（最高可支援 125V、20A、16A 額定）。在這種應用中，最多 54 個插座的三相 208V 50A 機架 PDU（每個機架最高提供 14.4kW 的電力）是很常見的。

208V 單相與 208V 三相的比較

如果每個伺服器平均耗電 200W，則總耗電量為 $42 \times 200W = 8.4kW$ 。在此例中，裝滿的機架需要 8.4kW 的電力。因此，在您規劃支援此負載的機架 PDU 時，需找到能支援 8.4kW 以上電力的裝置。雖然市面上宣稱機架 PDU 可提供特定的電壓、相位和安培數，但機架 PDU 上的 kW 額定值通常已達到 NEC 的 80% 負載要求。

由於對三相電力而言，正弦波超出相位 120 度，因此 VA 的計算比單相電力稍微複雜些，因為我們必須納入 3 的平方根，也就是 1.732。三相的視在功率公式是 $V \times \text{額定} A \times 1.732 = VA$ 。三相 Delta 部署提供三種個別電路，與同等級單相單電路相較，可提供多出 70% 的總電力。

例如，30A 208V 的三相機架 PDU 可支援 8.6kW 的電力。計算方式如下：

$$24A \text{ (30A 額定值的 80\%)} \times 208V \times 3 \text{ 的平方根 (或 1.73)} = 8.6kW$$

並非 $30A \times 208V \times 1.73 = 10.8kW$

或者，如果單相電路是連接到機架，則若要支援 8.4kW 的機架負載，您需要至少能提供 60A 的機架 PDU。計算方式如下：

$$48A (60A \text{ 額定值的 } 80\%) * 208V = 10kW$$

最後，如果您相信您需要額外的成長空間，以因應可能增加的伺服器使用率（可能使耗電率高於平均的 200W），則適當的機架 PDU 應該是 50A 208V 三相電力，此 PDU 可支援 14.4kW。計算方式如下：

$$40A (50A \text{ 額定值的 } 80\% \text{ 額定值}) * 208V * 3 \text{ 的平方根 (或 } 1.73) = 14.4kW$$

三相電力是由一條纜線或機架 PDU 提供三個電路（而非只有一個電路）的方法。機架 PDU 的三相電力纜線或輸入電線會比較粗，因為除了三條電線（熱線 (Hot)、中性線 (Neutral) 和地線 (Ground)）外，三相纜線還有第四條 (Delta) 或第五條 (Wye) 線。三相纜線可能比單相纜線稍粗，但要記住的是，用於相同的伏特及安培數時，一條稍粗的三相纜線可能要比三條單相纜線細很多，重量也比較輕。此外，也請考量高安培數的單相纜線有時可能會比低安培數的三相電纜還粗。

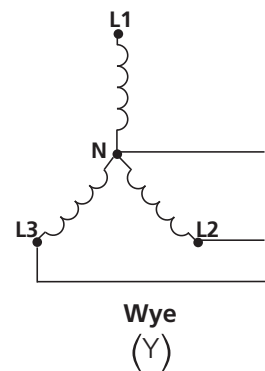
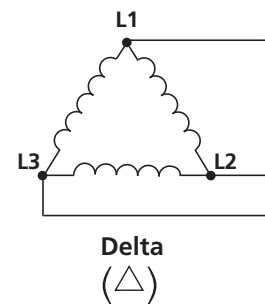
Delta 與 Wye 三相電力的比較

三相電力有另外兩種選擇：Delta 和 Wye。三相 Delta 系統有四條電線：Line 1（熱線）、Line 2（熱線）、Line 3（熱線）和安全地線。個別電路由電線組合而成。有三種電路可用：L1+L2、L2+L3 和 L1+L3。

三相 Wye 系統有五條電線：Line 1（熱線）、Line 2（熱線）、Line 3（熱線）、中性線和地線。個別電路由電線及電線與中線組合而成。例如，三相的 208V Wye 機架 PDU 支援三個 208V 的電路 (L1+L2、L2+L3、L1+L3) 以及三個 120V 的電路 (L1+N、L2+N、L3+N)。三相 Delta 和三相 Wye 都具有相同的視在功率，但三相 Wye 可支援兩種不同的電壓，三相 Delta 則只能提供一種電壓。

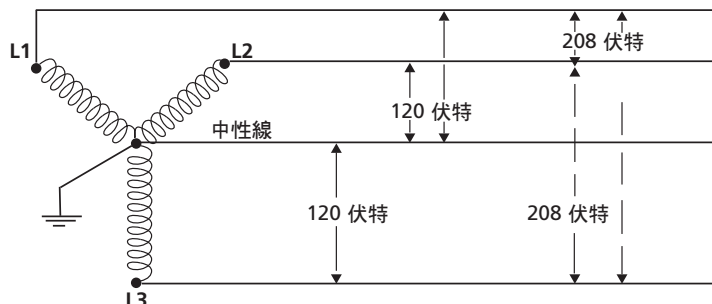
北美地區可能會規定使用 120V 便利插座，例如 NEMA 5-15R（120V、15A、12A 額定）或 5-20R（120V、20A、16A 額定）。這些均可由 208V 三相 Wye PDU 支援，這種 PDU 可藉由電線之間 (L1、L2、L3) 以及電線與中線之間的排線同時為 208V 和 120V 的插座提供電力。

不論三相排線是採用 Delta 或 Wye 系統，機架 PDU 的電壓都一定是參照電線對電線的電壓，而不是電線對中性線的電壓。即使以第 7 頁的 400V 三相電力範例來說，這也是成立的（此例中所有的插座都是以電線對中性線的方式排線）。



由於 Delta 和 Wye 之間的差異在於是否有中線存在，所以許多資料中心都採取 Wye 的排線方式，並使用尾端連接 NEMA L21-30R 之類的 Wye 插座的纜線。這表示資料中心可以使用支援 120V/208V 的 Wye PDU，或使用僅支援 208V 的 Delta PDU，而不需要變更資料中心的排線方式。Delta PDU 使用 NEMA L21-30P（搭配的 Wye 插頭），但不會在 PDU 內部使用中線。這是完全可接受的做法。例

如，資料中心可在只需要 208V 的機架上部署 Delta PDU，而對同時需要 120V 和 208V 的機架使用 Wye PDU。



請參閱 Raritan 的貼文 [“How to Calculate Current on a 3-phase, 208V Rack PDU \(Power Strip\)”](#)（「如何計算三相 208V 機架 PDU（電源帶）上的電流」），您可在該網頁下載三相計算器。

高功率、低插座密度

在機架中只有少數高功率耗電裝置的情況下，每個裝置都會耗用許多電力（例如每個刀鋒機箱需要 5+kW 的刀型伺服器或資料中心網路或儲存裝置等），此時所需的總電量可能與上例中的高密度插座相當或甚至更多，但插座的數目及類型可能不同。

刀鋒伺服器等裝置的密度是依照電源供應的數目（備援數常介於二到六之間）、電源供應器設定方式（通常是少數幾個電源供應器以接近設定上限的方式供電，其他的則處於閒置狀態，因為電源供應器以上限操作時最有效率），以及機架中所部署的裝置數目而定。

在少數幾個裝置需要很多電力的情況下，可能不需很多插座，但必須有可以提供大量電力的插座。一般高需求裝置（例如刀鋒伺服器）使用的 208V 或 230V 插座為 IEC C-13（最高可支援 250V、10A 國際、15A UL）或 C-19（最高可支援 250V、16A 國際、20A UL），或者較不常見的是 NEMA L6-20R（最高可支援 250V、20A、16A 額定）或 L6-30R（最高可支援 250V、30A、24A 額定）鎖定插座。在某些情況下，刀鋒伺服器製造商甚至提供可連接 30A 三相供電插頭/插座的刀鋒機箱。

此種機架 PDU 的範例是具有 12 個 IEC C-19 插座的 60A 208V 三相機架 PDU。在此案例中，一個機架可最多支援三個刀鋒機箱，每個機箱具有六個電源供應器且最高可供應 5.7kW 的電力，或者支援四個刀鋒機箱，每個具有六個電源供應器且最高可供應 4.3kW 的電力。計算方式如下：

400V 三相範例

$$48A \text{ (60A 額定值的 80\%)} * 208V * 3 \text{ 的平方根 (或 1.73)} = 17.3kW$$

$$17.3kW / 3 \text{ 個機箱} = 5.7kW$$

$$17.3kW / 4 \text{ 個機箱} = 4.3kW$$

400V 三相

如前述的 208V / 120V 範例所示，三相 Wye 配線是一種遞降電壓的便利方式。使用 400V 的電力時尤其如此。一般為高密度機架提供大量電力的適當做法是透過 400V 的三相 Wye 機架 PDU。資料中心設計人員可以為 400V Wye 機架 PDU 指定 400V Wye 纜線。由於很多資料中心設備的最高運作電壓是 240V，所以 400V Wye PDU 可以提供三種電路（L1+N、L2+N、L3+N），而每一種都可提供 230V ($400V / 1.732$) 的電壓。請注意，400V Wye 機架 PDU 不像 208V Wye 機架 PDU 一樣可以支援 120V 的插座。

480V / 277V，最新高電壓部署案例

Facebook 和 OpenCompute 已重新檢驗過資料中心及資料中心所採用的設備。為了建立最有效的資料中心，這些公司已探查過 480V 的三相 Wye 電源，其中每條電線都是與中性線相接，因此插座可以提供 277V 的電壓。這種將電線與中性線相接的 Wye 組態，與上述的 400V / 230V 配線所使用的組態相同。Facebook/OpenCompute 的做法能提高效率，但需要很多的自訂作業。現今多數 IT 設備都沒有配備可支援 277V 的電源供應器。IEC C-13 和 C-19 是很常見的資料中心插座，而這些插座並不支援 277V。

使用 Facebook/OpenCompute 的方法可以節能並提升效能（比 400V/230V 三相系統節省 1% 到 2%），但需要自訂的三聯式機架、具有自訂電源供應的自訂式伺服器、自訂的電池/UPS 以及 480V / 277V 的機架 PDU。這是極佳的概念，但因為目前並非業界標準，所以是否能廣泛應用在少數幾個資料中心以外仍有待考驗。

分路保護

自 2003 年 4 月開始，Underwriters Laboratories (UL) 就要求針對傳入電流比傳出電流大的 PDU 使用分路保護（斷路器或保險熔絲），例如 30A（24A 額定）輸入插頭、20A（16A 額定）插座等。15A 和 20A（12A 和 16A 額定）的機架 PDU 可以不配備分路保護斷路器，因為上游面板中的斷路器即可提供必要的保護。具有斷路器或保險熔絲的機架 PDU 與迷你子面板很類似。例如，208V 30A（24A 額定）的三相 PDU 具有三個電路，而每個插座電路/插座組都配備 20A 的斷路器。

斷路器：單極與雙極和三極的比較

分路保護斷路器組態的可靠性和彈性是很重要的考量之一。一般而言，斷路器分為單極、雙極或三極的裝置形式。針對兩個（或三個）電路使用雙極（或三極）斷路器的成本較為低廉，但有幾種缺點。當受保護的兩個電路中有一個超載時，雙極斷路器就會跳電。這表示雙極斷路器較不可靠。雙極斷路器的限制也比較多，比方說，如果您為了進行維修而關閉電路，則只能同時關閉兩個電路而沒有其他選擇。另一方面，某些機架的 PDU 會使用單極斷路器保護個別電路。這種方法成本較高，但單極斷路器比較可靠，限制也較少。請尋找只允許一個電路關閉的機架 PDU，以提升可靠性和彈性。

斷路器和線路測量

斷路器測量在任何配備分路保護斷路器的機架 PDU 上都是一項有用的功能，但在處理高功率時特別重要，因為如果斷路器跳脫代表會損失數個刀鋒伺服器，則結果可能非常嚴重。有了斷路器測量，使用者就可以設定臨界值。系統在超過該臨界值後就會傳送警告，讓使用者知道必須降低電力需求，否則就有斷路器跳脫的風險。

針對三相機架 PDU 所設計的線路測量功能，對於平衡每條線路所供應的電力非常有用。若相對於其他線路，某條線路所供應的電力過多，就會浪費現有的電力，而且不平衡的線路可能會對 Wye 組態 PDU 的中性線造成過高的需求。

保險熔絲與斷路器的比較

與斷路器相較，保險熔絲有幾種缺點。庫存中必須有備用的保險熔絲，而在許多例子中，保險熔絲必須由領有執照的電工安裝，而且必須使用正確的保險熔絲才能確實提供可靠性及保障。不過，如果必須保護個別的插座，則保險熔絲可能是唯一實用的選擇。

其他智慧型機架 PDU 功能考量

遠端電源監控和測量

遠端電源監控和測量應該包含所有相關的電源資訊，而不只是電流量。這些資料項目應包含電流 (Amp)、電壓、功率 (kVA、kW) 和能源消耗 (kWh)。因為 kWh 是能源使用量比較或計費的測量值，所以必須很正確，例如 ISO/IEC +/- 1% kWh 計費正確性，而且因為不同部門或客戶的設備可能位於相同的機架，所以理想情況下，每一插座都應要有專屬的能源測量晶片。

為了管理機架的電源，來自個別插座、裝置、電線和斷路器的電源資訊都應具備可由使用者調整的電源資料採樣及緩衝。在超過臨界值時，應可透過 SNMP、電子郵件、SMS 簡訊和系統記錄傳送警告。在單一機架 PDU 內和多個機架 PDU 之間，應提供個別的插座及插座組切換功能。資料中心管理員經由可由使用者設定的插座層級延遲，可為序列裝置提供電源，以降低大量湧波電流並建立邏輯啟動序列。

與能源管理軟體相容是很方便的功能，特別是在設定許多機架 PDU 或彙總來自這些 PDU 的資料時。依部門、地點或裝置提供的使用量報告、一段時間內的使用量繪製圖以及相對於實際使用量的可用容量，都可協助資料中心管理員更順暢有效地執行其作業。

彈性多功能的連線

為了實現遠端監控、測量和管理的，需要透過乙太網路和序列式連線進行安全的遠端存取。而為了確保安全性，智慧型的機架 PDU 應該具有強式加密和密碼以及進階的授權選項，包括權限、LDAP/S 和 Active Directory 等。

在利用許多 USB 裝置（包括用來下載軟體和標準組態的隨身碟）收集記錄資料及連接網路攝影機時，USB-A（主機）和 USB-B（裝置）連線很有用。智慧型 PDU 可能具有其他特殊功能的連線，例如連接感應器的連接埠或透過 WiFi 進行網路連線。

環境感應器與最高作業溫度

對 IT 設備來說，使用的每一瓦特都會變成一瓦特的熱能。使用高功率的機架必須具有足夠的冷卻裝置，機架中的設備也必須能處理高溫。請務必確定高功率機架中的冷卻系統足夠 IT 負載所需。某些智慧型機架 PDU 可以支援外部感應器來監控伺服器所吸取的冷空氣，藉此確保冷卻系統能維持 25° C (78° F) 的溫度（舉例來說）。

但仍需考量位於機架其他區域的設備，尤其機架 PDU 通常位於溫度高出甚多的走道或機架的後端。對較高功率的機架而言，IT 設備的排氣溫度可能高出很多。這也是為何某些智慧型機架 PDU 要訂定 60° C (140° F) 的作業溫度。

機架 PDU 感應器能與能源管理軟體相容是十分便利的功能，特別是在彙總來自數個與不同機架 PDU 連接的感應器的資料時。資料中心管理員可透過在相對溼度與溫度的冷卻圖上繪製感應器的功能，判斷是否所有位置都在 ASHRAE、設備廠商或企業環境外殼內。繪製一段時間內的環境狀況也很有用，因可用來判斷設備或處理程序的變更是否會影響單一或更多位置的溫度、氣流或氣壓。

高功率機架使用較高電壓的優勢

以較低電流供應較高電壓代表所用的纜線較細，這種纜線使用的銅線較少、重量較輕、所占空間較少，成本也較低。供應三相電力（而非單相電力）代表所用的纜線較少，所以可簡化部署作業，並發揮銅線較少、重量較輕及成本較低的優勢。

使用較高電壓及較低額定電流值的插頭和插座較為便宜；例如，30A 400V 三相 Wye (16.6kVA) 插頭 (Hubbell NEMA L22-30P) 定價為美金 32 元，插座則定價為美金 41 元。60A 208V 三相 Delta (17.3kVA) 插頭 (Mennekes IEC309

	30A	30A	30A	60A
相位	單相	三相 Delta	三相 Wye	三相 Delta
輸入電壓	208V	208V	400V	208V
輸出電壓	208V	208V	230V	208V
顯示功率	5.0 kVA	8.6 kVA	16.6 kVA	17.3 kVA
1U 伺服器	24	41	80	83
2U 伺服器	24	41	80	83
刀鋒機箱	1	1-2	3-4	3-4

北美地區：208V 與 400V PDU 功率密度的比較

	32A	16A	32A	63A
相位	單相	三相 Wye	三相 Wye	三相 Wye
輸入電壓	230V	400V	400V	400V
輸出電壓	230V	230V	230V	230V
顯示功率	7.4 kVA	11.1 kVA	22.1 kVA	43.6 kVA
1U 伺服器	35	53	107	83
2U 伺服器	35	53	106	83
刀鋒型機箱	1	2	4	8-9

歐亞地區：230V 與 400V PDU 功率密度的比較

460P9W) 定價為美金 166 元，插座則定價為美金 216 元。插頭/插座的組合分別為美金 73 元和美金 382 元。

較高的電壓還有其他優勢。藉由消除電壓轉換過程，400V 的配電與 208V 配電相較，大約可降低 2-3% 的耗電成本，與 120V 配電相較則可減少約 4-5% 的成本。

在資料中心供應較高電壓的案例

整合資料中心可能會降低整體的電源消耗量，但會把電源需求集中在單一的資料中心或一組高密度機架上。從前面的北美表格範例來看，資料中心的管理員可改變能提供 5.0kVA 的 30A 208V 單相電力，為 IT 設備機架提高供電功率，讓這些設備最高能以 240V 的電壓作業。維持 30A 的電流，但使用 208V 的三相電力取代 208V 的單相電力，可將功率提高 70% 以上，達到 8.6kVA。如果機架甚至有更高的電力需求，維持 30A 的電流但改用 400V 三相電力可將功率提高到 16.6kVA，比 208V 三相電力的功率高出 90%，而與原始的 208V 單相電力相較，則高出三倍有餘。

纜線的粗細也會因為從單相電力改用三相電力而稍微增加，但是因為安培數維持在 30A，所以纜線的實體大小只會適度增加以容納額外的相位，但可供機架使用的電力功率會大幅提高。若要一方面維持 208V 的單相電力，一方面達到類似的電力功率提高效果，則安培數必須增加到 50A，才能達到 208V 三相部署所提供的電力；若要達到 400V 的三相部署效果，則必須將安培數提高到 100A。這些纜線可能比 30A 纜線粗上許多、纜線的數目為三倍，且資料中心可能無法實現較高電壓所需的效能。

該改用高功率了嗎？

不論您運作的是大型、中型甚或小型的資料中心，現在也許都是考慮至少為一些機架部署高功率的時候了。放置

1U 伺服器的機架、放置刀鋒伺服器的機架，以及放置資料中心網路或儲存裝置的機架都是適合的對象。此外，這麼做還有附帶的優勢。改用較高電壓（不論是單相或三相）可降低傳輸時的損失，進而節省能源。提高電壓（尤其是部署為三相電力時）是增加機架電力容量的好方法，這種方法不會增加纜線複雜度，也不會阻礙地下靜壓層中的冷卻氣流。高功率的機架加上機櫃排內 (In-Row) 或頂板 (Overhead) 的局部冷卻，可以排除使房內空氣流通所浪費的能源，因為現在冷卻方式已局部化。

有幾種可供選擇的高功率選項。本白皮書說明幾個代表性的範例。您的最佳選擇是根據目前的狀況和未來的計劃而定。但是，高功率部署（甚至是三相 400V）已越來越普遍且廣為接受，應該包含在您少數的部署選項之中。

高密度機架可部署在小型、中型或大型的資料中心內。即使在小型資料中心內，我們也提高了溫度設定點，以符合冷卻功能為因應較高密度機架負載所增加的量。小型資料中心的總耗電量可能不大，但可能有具有多個刀鋒型伺服器或密集裝載 1U 伺服器的機架，這種機架所消耗的電力可能與高耗能資料中心裡類似的機架相當。

關於 Raritan

Raritan 是一家備受肯定的創新公司，專為各種規模的資料中心提供電力管理、基礎設備管理、KVM 和序列解決方案。Raritan 在全球 50,000 個地點提供各種獲獎的軟硬體解決方案，包括智慧型 PDU、能源管理軟體、DCIM 軟體解決方案，以便有效地管理資料中心容量、資產及變更；KVM-over-IP 和 Serial-over-IP 存取產品，讓 IT 和設備主任、經理和管理員能控制其需求並提高電源管理效率、改善資料中心效能與強化分公司的營運。Raritan 總部設於紐澤西州的 Somerset，在全球各地設有分支機構，為 76 個國家的客戶提供服務。請造訪 Raritan.com 或是在 Raritan 部落格關注我們的最新動態。Raritan 是 Green Grid、Climate Savers Computing Initiative 及 Leadership in Energy and Environmental Design 等協會的積極成員。Raritan 經 EPA 認可，對該機構的資料中心方案貢獻良多。