



LOGI BOLT

安全、牢固的無線連線

logitech®

目錄

簡介羅技在 安全、強固無線連線 方面的新標準	1	功能與效能	6
Logi Bolt 無線技術 概覽	1	部署與最佳化 Logi Bolt 無線產品的建議	8
Logi Bolt 無線技術的 基礎—藍牙低 耗電協議		您 Logi Bolt USB 接收器的 插入選項	
強固的連線, 即使在擁擠的 無線環境中也能順暢運作		如何將其他裝置與 Logi Bolt USB 接收器配對	
最佳化的電力耗用技術		確認在多個 Logi Bolt 設定間 有足夠的空間	
將多個 Logi Bolt 裝置配對到 單一接收器		決定最大使用者 密度	
		筆記型電腦設定建議	
		最佳化您的無線環境	
安全, 加密	4	透過藍牙® 連線	14
Logi Bolt 技術是完全加密 且符合 FIPS 規範			
強制 LE 安全連線 (LESC)			
藉由防回溯 DFU 保護 安全性更新		羅技的承諾	15

簡介羅技在安全、強固無線連線方面的新標準

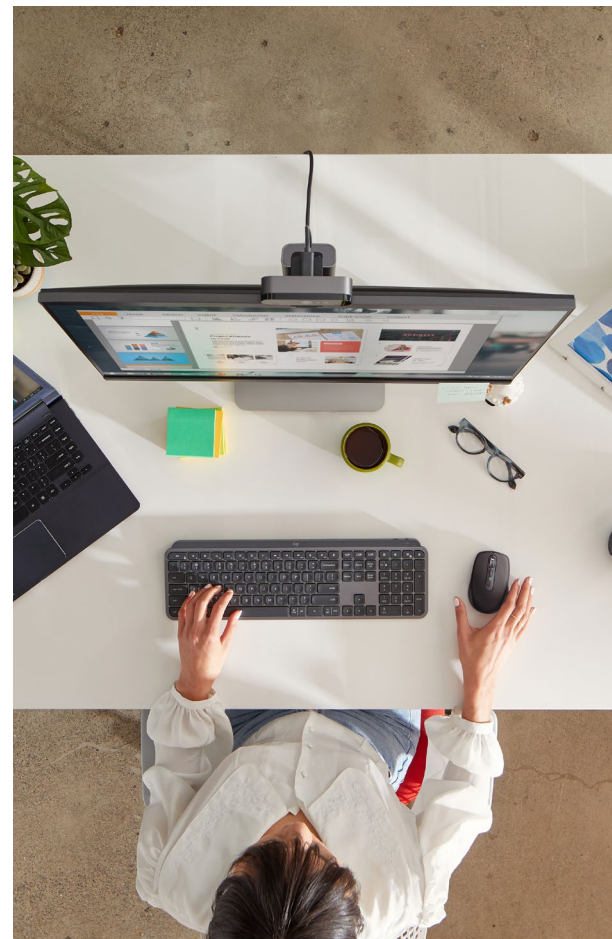
您的 Logi Bolt 無線周邊設備已經交付並可以部署。但您應如何進行？此指南包含最佳實務，並提供最佳化您工作環境中 Logi Bolt 無線產品之效能的建議。

Logi Bolt 無線技術概覽

Logi Bolt 是羅技新一代的無線連線協定。除了加強安全性、無線可靠性和連線強固性以外，羅技工程師的任務是要確保此技術可使用於多種作業系統，同時加強最終使用者體驗。根據藍牙低功耗無線技術，Logi Bolt 包含多種安全措施，以盡可能降低辦公室和在家工作環境中的漏洞風險。

Logi Bolt 無線技術的基礎—藍牙低功耗協議

羅技工程師著手開發下一代無線協議時，第一步是選擇一種基礎技術來支撐協議架構。事實證明，選擇藍牙低功耗協議是一個合理的選擇。藍牙低功耗協議是 Bluetooth SIG, Inc. 的最新技術，是簡單、安全連線的全球無線標準。羅技是此技術聯盟的成員之一。Bluetooth SIG 是一個由 36,000 多家公司組成的全球社群，這些公司是藍牙藍牙技術的守護者和創新者。他們的使命是透過促進成員協作，以建立新規範和加強舊規範，並透過產品認證計畫促成全球藍牙互操作性，從而促進藍牙無線技術的擴展。



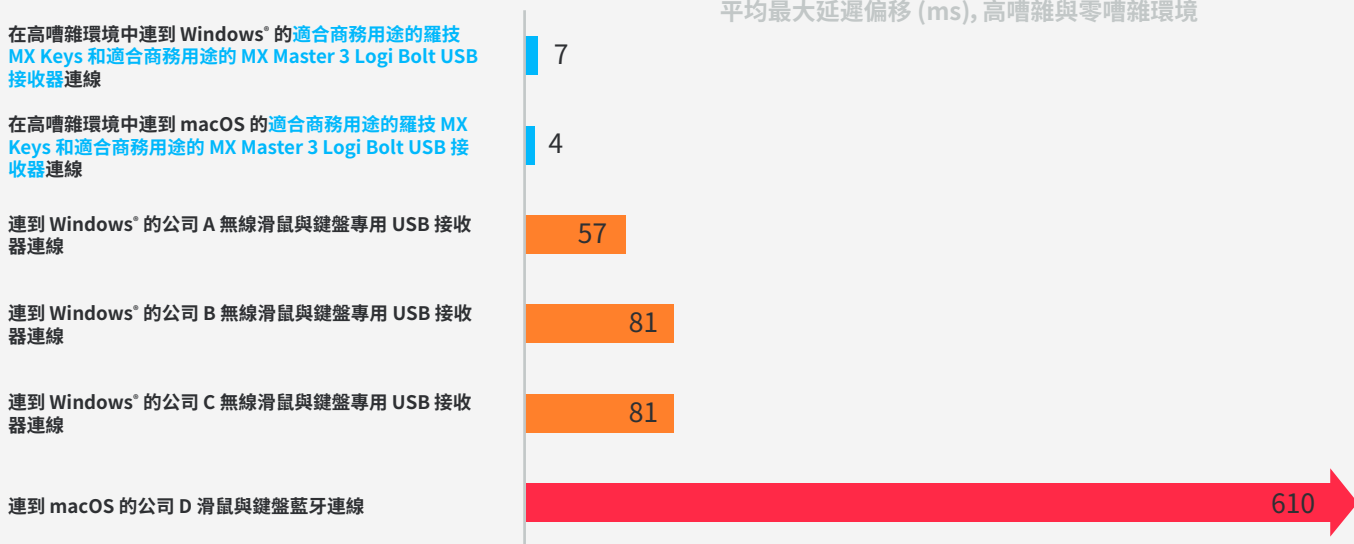
適合商務用途的羅技 MX Keys 和適合商務用途的 MX Anywhere 3

強固的連線, 即使在擁擠的無線環境中也能順暢運作

藍牙技術已證實有與其他無線技術在相同 2.4 GHz 頻段共存的能力。這包括 Wi-Fi 接入點和常用的藍牙與藍牙低耗電裝置, 例如耳機麥克風、行動電話、以及其他使用專屬協定的無線裝置。但是, 雖然這確實很方便, 這種高層級的相容性通常也要付出代價, 也就是表現為延遲情況的低裝置反應性。這是由於裝置接收器的射頻鏈路強度不足和跳頻效率低下所造成。

Logi Bolt 透過加強射頻鏈路預算解決了這個問題, 其強度能穿越環境雜訊, 因而克服了大部分的干擾。此外, Logi Bolt 裝置也利用有助於提高跳頻效率的專有演算法。結果就是降低了延遲, 一般會低於 8 毫秒。在特別嘈雜的環境中, 這個數字可能會增加, 視干擾的強度、類型和整體數量而定, 但一般來說, Logi Bolt 裝置使用者的延遲可以忽略不計。

使用配對的 Logi Bolt USB 接收器的 Logi Bolt 連線在極為 (嘈雜) 的環境中, 明顯優於其他協定。



最佳化的電力耗用技術

Logi Bolt 無線滑鼠與鍵盤具有最佳化的藍牙低耗電 (BLE) 參數, 包括 2 Mbits/s 的加強資料傳輸速率和 7.5 毫秒的最小連線間隔, 可提供無延遲的使用者體驗。然而, 雖然加強了連線強度, 但 Logi Bolt 裝置並沒有明顯的功率衰減。

將多個 Logi Bolt 裝置配對到單一接收器

總共六個 Logi Bolt 裝置可以和一個 Logi Bolt USB 接收器配對, 並具有三個同時作用中的連線。Logi Bolt 標誌通常是位於裝置底部 (位於桌面的一側), 這用於確認其與 Logi Bolt 接收器的相容性。

最多可將六個裝置配對到單一 Logi Bolt 接收器, 並具有三個作用中的連線, 對於發放個別之無線裝置捆綁包的員工來說特別方便, 可將一套用於辦公室, 另一套用於在家工作, 有時還有第三套在旅行時使用。使用者從一個地方移動到另一個地方時, 只需要具有攜帶始終保持插入狀態之 Logi Bolt 接收器的筆記型電腦即可。

對於需要額外功能 (例如關鍵自訂和應用程式特定設定*) 的使用者, 提供有額外的羅技軟體 Logi Options+ 可供免費下載, 並可進行大規模部署。

*Options+ 的功能視產品會有不同。



安全, 加密

Logi Bolt 技術是完全加密且符合 FIPS 規範

Logi Bolt 是設計用來協助減少潛在網路攻擊的風險, 同時解決日益流動之勞動力所帶來的日益嚴重的安全問題, 在家工作就是一個明顯的例子。其採用藍牙安全模式 1、層級 4 (也稱為僅安全連線模式), 符合聯邦資訊處理標準 (FIPS)* 規範。這表示 Logi Bolt 透過加密來加強安全性。層級 4 使用驗證 LE 安全連線 (LESC) 加密配對, 特別是 Elliptic Curve Diffie-Hellman P-256 (ECDH) 和 AES-128-CCM 加密。這確保了 Logi Bolt 無線產品及其 Logi Bolt USB 接收器, 只能相互通訊。



適合商務用途的羅技 Signature M650

* 聯邦資訊處理標準 (FIPS) 是一組資料安全和電腦系統標準, 由美國國家標準與技術研究院 (NIST) 的電腦安全部門制訂, 適用於非軍事政府機構和政府承包商的電腦系統。組織必須遵守這些標準才會被認為符合 FIPS 規範。許多私人組織自願採用 FIPS 標準作為安全基準。

強制 LE 安全連線 (LESC)

無線滑鼠和鍵盤與 USB 接收器之間的通訊，始終是加密狀態。Logi Bolt 無線產品在出廠時已和 Logi Bolt USB 接收器預先配對，開箱即可使用。滑鼠和鍵盤連結所需的加密金鑰也在出廠時預先設定。

Logi Bolt USB 接收器執行僅安全連線模式。配對包括驗證兩個裝置的身份、加密連結以及計算可在連線/重新連線時建立/重新建立安全性的加密金鑰。為了在配對時驗證連線，Logi Bolt 使用 LESEC 金鑰，此金鑰需要一系列點擊——這是鍵盤常見的安全措施，但也擴展到 Logi Bolt 滑鼠和大多數企業作業系統系統——這是業界首創。由於其對路徑攻擊者更為強韌，此金鑰方法被認為優於 LE Legacy 連線。

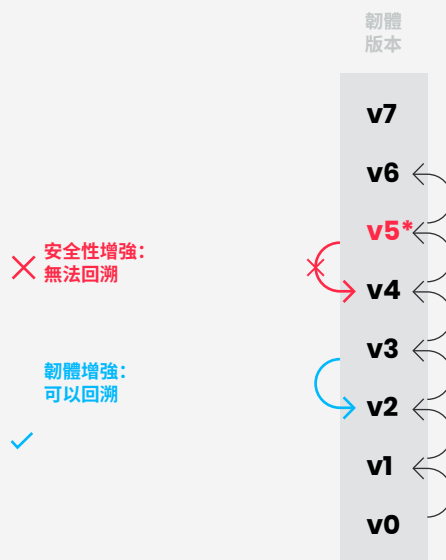
藉由防回溯 DFU 保護安全性更新

為協助過度勞累的 IT 管理員在日益分散的員工群中維護企業級安全性，羅技為 Logi Bolt 配備仍然允許集中監控的自助服務安全措施。嘗試配對時，使用者會收到新裝置警報。如有需要，使用者或 IT 管理員可以回溯與安全無關的韌體更新。但安全型更新為永久性質，不能回溯。



適合商務用途的羅技 Ergo K860 分離式鍵盤與適合商務用途的羅技 Lift

防回溯 DFU



Logi Bolt

維持回溯 DFU 作為功能
在與安全性增強無關的時候

安全性增強的防回溯功能
只要是安全更新，如果裝置升級，就不能再回頭。

功能與效能

Logi Bolt 無線協定技術規格

Logi Bolt 無線裝置：

- USB 2.0 Type-A。
- 藍牙低功耗 5.0 或更高版本
- 直接藍牙連線時，向後相容於藍牙 4.0 或更高版本主機。
- 藍牙功率等級是 2 級，可直視情況下傳輸作業範圍約為 10 公尺 (30 英尺)。此範圍視運算與環境條件會有不同。

		Logi Bolt 滑鼠	Logi Bolt 鍵盤
藍牙安全模式	使用 Logi Bolt USB 接收器配對	安全性模式 1 – 安全性層級 4	安全性模式 1 – 安全性層級 4
	透過藍牙直接連線到主機電腦	安全性模式 1 – 安全性層級 2 (如果主機電腦可以時)	安全性模式 1 – 安全性層級 3 (如果主機電腦可以時)
驗證	使用 Logi Bolt USB 接收器配對	10 次點按金鑰 (這表示 2^{10} 的熵)	6 位數金鑰 (這表示 2^{20} 的熵)
	透過藍牙直接連線到主機電腦	依照產業標準使用 Just Works Pairing, 因為沒有針對滑鼠的金鑰配對標準	依照產業標準索取金鑰



適合商務用途的羅技 Signature M650

功能與效能

傳輸參數	無線電頻段	2.4 GHz ISM
	透過藍牙直接連線到主機電腦	最高 37 個跳頻 (與藍牙低耗電相同)
	傳輸功率 (dBm)	4 -10 (與藍牙低耗電相同)
	範圍:Logi Bolt USB 接收器 (公尺/英尺)	10/33
靈敏度	頻寬:尖峰, 原始 (Mbps bursts)	2
	滑鼠回報速率 (rpts/s)	133 (每 7.5 毫秒回報 1 次)
	鍵盤鍵入速度 (keys/s)	25
	乾淨環境中的延遲 (毫秒)	< 8
	開啟電源後的延遲 (毫秒)	< 300
	低耗電模式後的延遲 (毫秒)	具體實作
抗干擾	抗 Wi-Fi 干擾	優秀*
	抗藍牙干擾	優秀
	抗多重路徑效應 (自我干擾)	優秀
	抗射頻類比監控攝影機	優秀
	抗其他品牌的專用協定	優秀
	連續追蹤時的干擾暴露 (= 使用無線電頻道的典型時間百分比, 容易與其他無線電流量發生衝突)	2.5%
架構功能	滑鼠與鍵盤加密	有 (AES-CCM 128 位元)
	下游功能	有
	下游頻寬 (kbits/s)	最多 20
	每個 Logi Bolt USB 接收器的無線產品數量	最多 6 個 Logi Bolt 無線產品
	完全相容於選用軟體 (例如按鍵自訂、平滑捲動與其他進階功能)	是**

* 相較於直接藍牙低耗電連線, 羅技專有演算法使跳頻更有效率。Wi-Fi 接入點對 2.4 GHz 頻段無線連結的影響: 根據 Wi-Fi 網路的設定, 干擾可能會影響使用同一頻段的所有無線裝置。

**雖然所有 Logi Bolt 產品都相容於 Options+ 軟體, 但功能可能因產品而異。

部署和最佳化 Logi Bolt 無線產品效能的建議

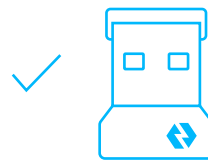
您 Logi Bolt USB 接收器的插入選項

主機電腦/連接埠類型

連線方法

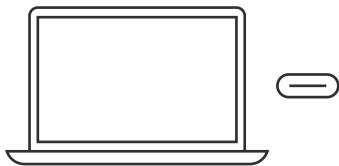
MacOS 或 Windows 筆記型電腦 具有 USB-A 連接埠的 PC

最好將 Logi Bolt USB 接收器直接插入筆記型電腦的 USB-A 連接埠。



沒有 USB-A 連接埠的 MacOS 或 Windows 筆記型電腦：
案例 1 - 擴展器

最好使用 Logi USB-C 轉 USB-A 轉接器，將 Logi Bolt USB 接收器直接插入筆記型電腦的 USB-C 連接埠。



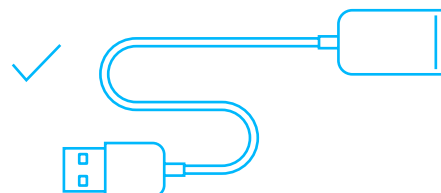
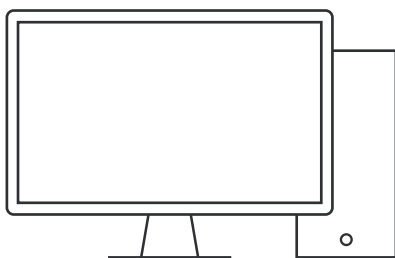
沒有 USB-A 連接埠的 MacOS 或 Windows 筆記型電腦：
案例 2 - 擴充底座與 USB-C 集線器

為獲得最佳結果，請使用**高品質的擴充底座或 USB-C 集線器**。許多成本較低的擴充底座和集線器幾乎沒有提供抗干擾保護，導致連線不良和使用時有明顯的延遲。關於建議的擴充底座和集線器清單，請參閱附錄。



使用外接顯示器或直立式 PC

為獲得最佳結果，請使用**屏蔽式 USB A 母到公連接線**。注意：插入直立式 PC 或大型顯示器背面的接收器，可能會不在無線裝置的可直視範圍內，這可能會影響射頻鏈路效能和整體強固性。



如何將其他裝置與Logi Bolt USB 接收器配對

為簡化 IT 和終端使用者的開箱設定工作, Logi Bolt 無線產品在出廠時已和 Logi Bolt USB 接收器預先配對。預先配對程序包括產生滑鼠和鍵盤連結所需的加密金鑰。可以利用 Logi Options+ 軟體以將 Logi Bolt 無線產品配對到其他 Logi Bolt USB 接收器。如果所有無線產品和 USB 接收器都具有 Logi Bolt 標誌, 可使用 Logi Options+ 將最多六個 Logi Bolt 相容裝置的任何組態, 配對到單一 Logi Bolt USB 接收器, 同時在任何時候保持三個作用中連線。

羅技軟體偵測到插入了第二個 Logi Bolt USB 接收器時, 彈出精靈會引導使用者完成將所有 Logi Bolt 相容裝置遷移到第一個 Logi Bolt USB 接收器的程序。配對完成後, 可以移除第二個 Logi Bolt USB 接收器, 空出 USB 連接埠。

Logi Options+ 軟體可在這裡免費下載:

logitech.com/optionsplus



適合商務用途的羅技 MX Keys Mini 和適合商務用途的 MX Master 3

確認在多個 Logi Bolt 設定間有足夠的空間

每個 Logi Bolt 裝置周圍的空間應不少於 0.7 公尺 (28 英吋), 經驗法則是為每位使用者分配 2 平方公尺 (21.5 平方英尺) 的空間。



決定最大使用者密度

分配空間中的最大使用者數量, 是透過以平方公尺為單位的總面積除以 2, 或以平方英尺為單位除以 21.5 來計算。例如, 在面積為 100 平方公尺的房間中, 應部署的最大 Logi Bolt 裝置數量為 50。

為充分利用您的部署, 羅技建議在設定時將下列情況納入考慮:

Logi Bolt 裝置 (鍵盤和滑鼠) 周圍要有特定範圍的不受干擾的空間, 以確保裝置和相關主機之間保持最佳無線電鏈路。

不應超過建議的裝置密度, 或特定區域中可存在的 Logi Bolt 裝置數量。

Logi Bolt 裝置與其接收器之間的距離, 以及視線範圍內金屬或其他附近高密度物體的存在, 也可能會影響無線電鏈路品質。

同一區域中其他無線電波傳輸系統的共存, 例如 Wi-Fi (嵌入主機和接入點) 可能會妨礙其他無線裝置的部署。

筆記型電腦設定建議

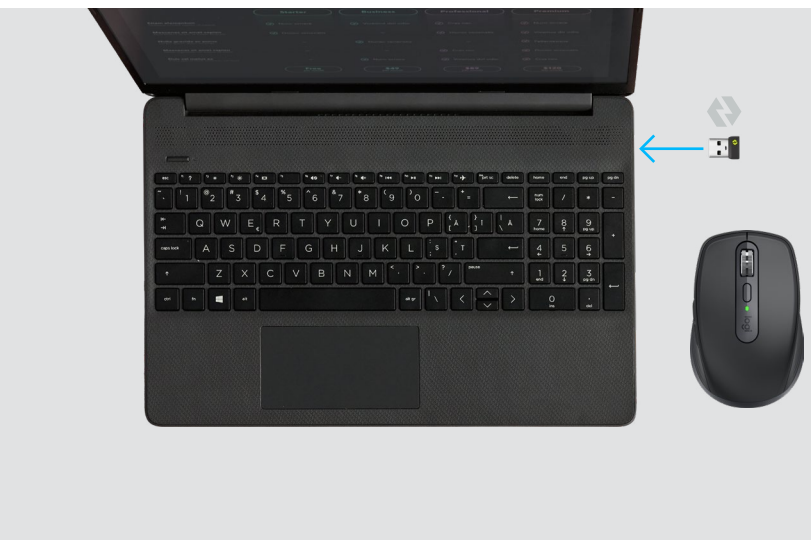
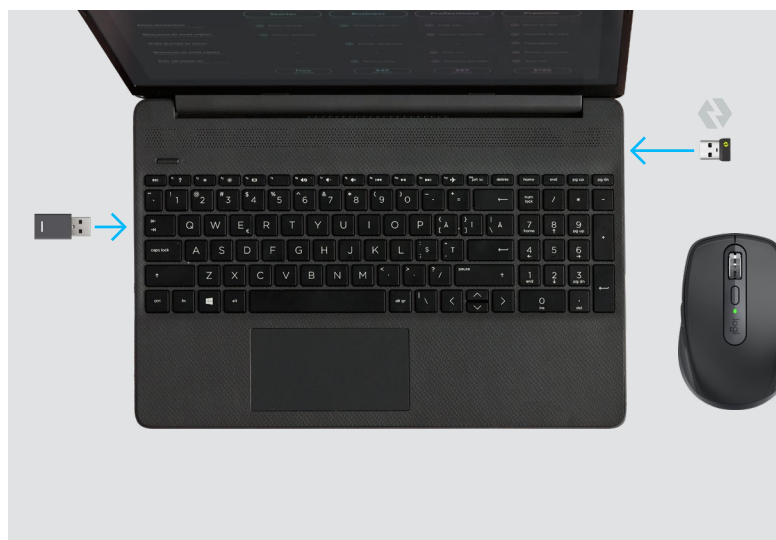
為確保強固的鏈路品質，請盡量縮短 Logi Bolt 裝置與其指定的 Logi Bolt 接收器之間的距離。嘗試避免在滑鼠或鍵盤與接收器之間，放置金屬物體或消費性電子裝置。



具有 MX 手托，適合商務用途的羅技 MX Keys 和適合商務用途的 MX Master 3

對於桌上型電腦，請將 Logi Bolt 接收器插入到電腦正面面板上的可用 USB 連接埠。

在將另一個 USB 接收器插入同一台筆記型電腦 (例如耳機) 的情況時，請透過將第二個接收器插入筆記型電腦的另一側，或使用最遠的可用 USB 連接埠，來保持兩個接收器之間的最大距離。



為盡量減少來自 Wi-Fi 的潛在干擾，羅技建議將 Logi Bolt 接收器插入滑鼠的同一側，以縮短鍵盤、滑鼠和接收器之間的物理距離。

注意：因為 5 GHz 頻段不會干擾 Logi Bolt 傳輸，因此將本機 Wi-Fi 切換到 5 GHz 頻段 (如可行時) 可能會改善 Logi Bolt 無線電鏈路的整體品質。



適合商務用途的羅技 MK540 和羅技 Ergo M575 無線軌跡球

羅技終究明白辦公室裡到處都是忙碌的人員，自然容易出現不太理想的環境。想像一下，十名工作者匆忙聚集在一個擁擠的房間裡，以撲滅最近發生之火災的情況。Logi Bolt 裝置針對實際情況而設計，讓您可以安心，因為裝置會順利運作，不會出現延遲或其他由干擾而造成的問題。

最佳化您的無線環境

改善在 2.4 GHz 頻段執行之無線裝置效能性能 的提示

減少連線到 2.4 GHz 頻段 Wi-Fi 網路的裝置數量

1. 在可能的時候為靠接的筆記型電腦選擇有線 LAN。
2. 在可能的情況下選擇 5 GHz 頻段以減少干擾。如果無法完全切換到 5 GHz 頻段的 Wi-Fi，請按照以下建議調整 2.4 GHz Wi-Fi 的網路設定。

如果無法完全切換到 5 GHz 頻段的 Wi-Fi 網路，請按照以下建議調整 2.4 GHz 網路設定。

1. 盡可能減少路由器輸出功率 (更高的功率並不始終等於更高的效能)，並停用波束成形。
2. 停用所有本地熱點，包括智慧型手機的手機網路共享。
3. 移動 PC 和接入點使兩者互相更為靠近。

如何減少 2.4 GHz 頻段的干擾

確定干擾來源

微波爐、外接顯示器、無線音箱、耳機和視訊發射器已知會在 2.4 GHz 頻段產生干擾。

連接線和 USB 配接器

使用不良屏蔽連接線、隨身碟和其他類型連接線 (同軸電纜、電源等) 的外部硬碟，可能會干擾無線訊號。

屏蔽效應、衰減和反射

建築物和辦公室家具使用的材料

1. 鋼筋混凝土、金屬桌子和防彈玻璃，對無線訊號有很強的屏蔽作用。
2. 水、磚塊和某些塑膠，對無線訊號有中等程度影響。
3. 木材和標準玻璃等其他材料，對無線訊號的影響很小。

室內環境中的反射表面

無線信號可能會從特定表面反射，而導致訊號減弱和干擾。保持路由器和無線裝置之間處於可直視狀態，有助於緩解這個問題。

Cisco 的這份白皮書，是用於部署和維護 Wi-Fi 網路的建議資源：

[WiFi 疑難排解備忘錄](#)

透過藍牙連線

將 Logi Bolt 無線裝置連線到筆記型電腦的另一種解決方案，是使用藍牙低耗電 (BLE) 技術。主機電腦沒有任何類型的外接連接埠時，可能需要這樣做。

如果使用者希望將其滑鼠或鍵盤同時連線到多個裝置，直接藍牙連線也是很方便的方法。例如，使用者可以透過 Logi Bolt 接收器，將鍵盤連線到其筆記型電腦，同時透過藍牙將鍵盤連線到平板電腦或手機。某些羅技滑鼠和鍵盤具有 Easy-Switch 按鈕/按鍵，可讓使用者快速切換這些裝置。



適合商務用途的羅技 Ergo K860 分離式鍵盤與
適合商務用途的 Ergo M575 無線軌跡球

具有藍牙技術的羅技裝置，可連線到任何包括有藍牙功能的主機電腦。無需 USB 接收器，並在電腦作業系統的協助下完成配對。



透過藍牙直接連線的特性：

- 高密度：37 個頻道可在藍牙低耗電技術中使用
- Wi-Fi 的免疫力：因為跳頻
- 重新連線時間：>2 秒（相較於 Logi Bolt USB 接收器的 300 毫秒）
- 透過作業系統配對到 PC：相較於針對 Logi Bolt USB 接收器預先配對的接收器
- 裝置與電腦間的訊號使用 AES-128-CCM 加密
- 長效電池壽命：與所有羅技裝置一樣，因為產品中整合了電源最佳化功能

羅技的承諾

羅技藉由 Logi Bolt，致力於提供企業級的增強安全性，即使在擁擠的無線環境中也能提供強固的訊號，且其與所有主要作業系統和平台相容，方便 IT 部門進行部署和管理。

關於 Logi Bolt 或技術支援的問題，請造訪
prosupport.logitech.com



附錄

下列 USB 集線器和擴展底座已經過羅技測試，可與 Logi Bolt 搭配使用
嘈雜環境中的 USB 接收器。羅技強烈建議在將任何裝置於 PC 或 MacBook 上使用前，先更新其韌體。

- 羅技 Logi Dock
- Apple® USB-C Digital AV Multiport Adapter
- Belkin® 4-Port USB 3.0 Hub (F4U073)
- Belkin® 4-Port Powered Desktop Hub (F4U020)
- Belkin® Thunderbolt™ 3 Dock Core
- CalDigit® USB-C Pro Dock
- CalDigit® Thunderbolt™ 4 Element Hub
- Dell® Dock WD15
- Kensington® CH1000 USB-C 4-Port Hub
- Lenovo® ThinkPad Thunderbolt™ 3 Dock Gen 2
- Plugable® Thunderbolt™ 3 Dock with 60W Host Charging
- StarTech.com® Thunderbolt™ 3 Dock (TB3CDK2DP)
- Targus® Thunderbolt™ 3 8K Docking Station (DOCK221USZ)
- Transcend® HUB3
- VisionTek® VT4800 – Dual Display Thunderbolt™ 3
- WAVLINK® Thunderdock Pro/Thunderdock Pro III – Thunderbolt™ 3 Dual 4K Docking Station

www.logitech.com

藍牙文字標章和標誌是 Bluetooth SIG, Inc. 擁有的註冊商標，羅技獲授權使用此類標章。
macOS 和 Apple 是 Apple Inc. 在美國和其他國家註冊的商標。
Windows 是 Microsoft Inc., 在美國及其他國家註冊的商標。
所有其他商標均是其各自所有人的財產。

版權所有 © 2022 羅技。羅技、Logi 和其標誌為 Logitech Europe S.A. 或其附屬公司在美國或其他國家的商標或註冊商標。

logitech®