

iPhone 4 Wi-Fi 支援解讀

為 iPhone 4 選擇合適無線路由器前，e-zone DIY 先為各位分析一下 iPhone 4 在無線區域網絡支援上之特點。

僅支援「Tx:1、Rx:1」

現時，主流的 IEEE 802.11n 路由器及客戶端，均最少支援「Tx:2、Rx:2」MIMO (Multi-Input Multi-Output) 運作模式及 300Mbps 理論連接速度。iPhone 4 的無線區域網絡連接雖同樣屬 IEEE 802.11n 標準，亦已通過 Wi-Fi Alliance (WFA) 的 Wi-Fi CERTIFIED n 認證 (認證編號: WFA8724)，但從 WFA 對 iPhone 4 發出的認證文件可見，產品僅支援「Tx:1、Rx:1」SISO (Single-Input Single-Output) 運作模式及 150Mbps 的理論連接速度。

另外，iPhone 4 之無線區域網絡部分，採用 Single Band 單頻設計，只能使用標準的 2.4GHz 頻譜，未有使用干擾較少及穩定性較佳的 5GHz 無線頻譜。

iPhone 4 僅支援「Tx:1、Rx:1」運作模式。

Wi-Fi CERTIFIED™ Interoperability Certificate		Certification ID: WFA8724	
This certificate lists the capabilities and features that have successfully completed Wi-Fi Alliance interoperability testing. Additional information about Wi-Fi Alliance certification programs is available at www.wi-fi.org/certification_programs.php .			
		Certificate Date: July 07, 2010 Company: Apple Product: iPhone 4 Model/SKU #: A1332 Category: Smartphone, dual-mode (Wi-Fi and cellular)	
Tested Spatial Streams: Single Band 2.4 GHz: 1 5.0 GHz: -	Certificate Date: July 07, 2010 Company: Apple Product: iPhone 4 Model/SKU #: A1332 Category: Smartphone, dual-mode (Wi-Fi and cellular)	IEEE Standard IEEE 802.11b IEEE 802.11g IEEE 802.11n	
Transmit: 1 Receive: 1	Security WPA™ - Enterprise, Personal WPA2™ - Enterprise, Personal Vendor EAP Type(s) EAP-TLS EAP-TTLS/MSCHAPV2 PEAPv0/EAP-MSCHAPV2 PEAPv1/EAP-GTC	Multimedia WMMi3S	Convergence CWG-RF

受功耗・體積所限

iPhone 4 集多項功能於一身，內部組件相當緊密。為了支援 UMTS、GSM、Wi-Fi、Bluetooth、GPS 等多方面連接，機內分別設有 3 組專用的無線晶片，包括：負責處理 UMTS 及 GSM 網絡連接的 Skyworks SKY77541 / Skyworks SKY77542 晶片、處理全球定位 GPS 資料的 Broadcom BCM4750UB8 晶片；至於 Wi-Fi 及 Bluetooth 支援則由一顆 Broadcom BCM4329FKUBG 整合晶片所提供。

Broadcom BCM4329FKUBG 屬針對流動電話而設計的無線晶片，晶片僅支援「Tx:1、Rx:1」運作模式，主要是考慮到流動電話的電量及機內空間所限，若勉強使用「Tx:2、Rx:2」模式運作的話，無疑可提供最佳的無線頻寬及接收，但卻令耗電量大增，而且流動電話更需內建 2 根收發天線，令機身無法纖巧化。

平價路由器絕配

從上述分析可見，iPhone 4 硬體僅支援「Tx:1、Rx:1」的 SISO 運作模式，以及對應 150Mbps 理論連接速度，故即使配搭市場主流或高階的 300Mbps 路由器，也無法以 300Mbps 全速運作。相反地，市場上定價在 \$200 以下的平價 150Mbps 路由器，全是採用「Tx:1、Rx:1」設計，設計正好跟 iPhone 4 不謀而合。

這類 150Mbps 無線路由器主要在有線及無線規格上作出刪減，以節省天線及無線控制模組成本，因此有線連接亦僅支援 10/100Mbps，但要應付 iPhone 4 之連接要求，已相當足夠。



平價 150Mbps 路由器跟 iPhone 4 非常匹配。

note

iPhone 4 通過 WFA 認證??

過往，WFA 僅對支援「Tx:2、Rx:2」或以上 MIMO 模式的裝置進行 Wi-Fi CERTIFIED n 認證，但為何 iPhone 4 只支援「Tx:1、Rx:1」SISO 運作模式，卻仍能通過 WFA 認證？原來 WFA 對流動電話及客戶端的認證要求較低，這主要是考慮到這類裝置的體積有限，一般無法容納兩根收發天線，故即使僅支援「Tx:1、Rx:1」SISO 運作模式，WFA 仍會提供認證。至於無線路由器或發射點等產品，WFA 則仍要求支援「Tx:2、Rx:2」或以上的 MIMO 模式。

WFA 對流動電話及客戶端的認證要求相對較低。



iPhone 4 之無線區域網絡支援，由 Broadcom BCM4329FKUBG 整合晶片提供。



iPhone 4 使用機身左邊的天線接收無線區域網絡訊號。

Router 01 以平制霸 D-Link DIR-524

D-Link DIR-524 是廠商為最入門級市場而設計的平價路由器。跟上一級型號 DIR-600 相比，它同樣僅支援「Tx:1、Rx:1」模式及 150Mbps 連接速度，但內建無線網絡晶片已由 Ralink RT3052F 改為 BroadCom BCM5356。另外，產品的天線設計也由可換式改為固定式，用家再無法自行更換。為進一步節省成本，DIR-524 刪去 WPS (Wi-Fi Protected Security) 支援，故機身不設 WPS 加密鍵。

幸好，DIR-524 在功能上未有被大幅刪減，貫徹 D-Link 產品多功能的傳統。產品除提供基本的 NAT、SPI 防火牆功能外，更提供 Website Filtering 及 MAC Filtering 過濾功能，於無線部分除支援「Router」及「Access Point」兩大運作模式外，更對應 WDS (Wireless Distribution System) 模式，可跟同廠路由器連接，以擴展無線網絡覆蓋範圍。

產品使用 BroadCom 最新推出的 BCM5356 無線晶片，支援 IEEE 802.11b、IEEE 802.11g、Draft N 2.0。使用頻譜：2.4GHz。天線陣列模式：Tx:1、Rx:1。介面：1 x WAN、4 x 10/100Mbps LAN。保安技術支援：64/128bit WEP、WPA、WPA2。



- 優點**
支援 Access Point 模式及 WDS 技術。
- 缺點**
不設 WPS 快速加密設定鍵。

\$159
Alris 2274 2222

SPEC

- 型號: D-Link DIR-524
- 使用晶片: BroadCom BCM5356
- 支援規格: IEEE 802.11b、IEEE 802.11g、Draft N 2.0
- 使用頻譜: 2.4GHz
- 天線陣列模式: Tx:1、Rx:1
- 介面: 1 x WAN、4 x 10/100Mbps LAN
- 保安技術支援: 64/128bit WEP、WPA、WPA2

Wireless Router Mode
Wireless Router Mode
Access Point (AP) Mode
D-Link_DIR-524

平價

150Mbps 路由器六強檢閱

150Mbps 路由器以平價作賣點，今次 e-zone DIY 以 \$200 為上限，在市場上搜羅了 6 款最受用家歡迎的 150Mbps 路由器，作全方面測試。

Router 02 環保節能 Edimax BR-6228nS

跟其他同價位的 150Mbps 路由器相比，Edimax BR-6228nS 以環保節能作賣點。產品使用 Realtek 出品的 RTL8196C 及 RTL8188 雙晶片方案，除支援「Tx:1、Rx:1」模式外，廠商更引入 Green WLAN 技術，路由器自動按客戶端與路由器的距離，動態調整無線訊號功率，以達省電之目的。此外，廠商更在路由器加入「無線排程」功能，用家可建立無線開關時間表，自定無線訊號的開關時間。

針對入門用家，Edimax BR-6228nS 提供不少實用功能，例如支援 WPS (Wi-Fi Protected Security)，利用 PIN Entry (密碼輸入) 及 Push Button Configuration (PBC，按鍵設定) 模式，便可快速完成高保安的無線設定。另外，BR-6228nS 除支援傳統「有線」互聯網連接方式 (PPPoE 及 DHCP) 外，更支援 WISP (Wireless ISP) 連接無線網絡服務供應商，然後以有線及無線方式分享頻寬。

使用 Realtek RTL8196C 及 RTL8188 雙晶片無線方案。提供無線訊號開關時間之設定。

SPEC

- 型號: Edimax BR-6228nS
- 使用晶片: Realtek RTL8196C + RTL8188
- 支援規格: IEEE 802.11b、IEEE 802.11g、Draft N 2.0
- 使用頻譜: 2.4GHz
- 天線陣列模式: Tx:1、Rx:1
- 介面: 1 x WAN、4 x 10/100Mbps LAN
- 保安技術支援: 64-/128-bit WEP、WPA、WPA2、WPS

\$189
Shooting 2959 6226



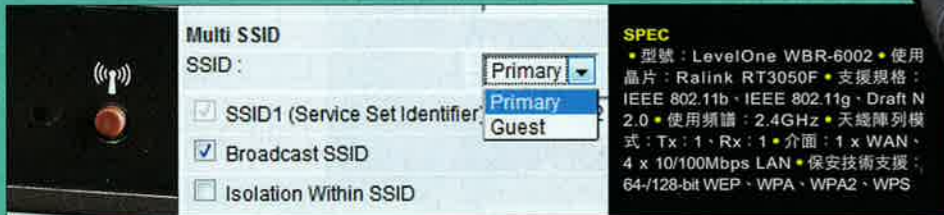
- 優點**
提供無線訊號管理，以及採用省電設計。
- 缺點**
定價在今次受測產品中最高。

Router 03 雙 SSID 支援 LevelOne WBR-6002

Multiple SSID 為 WBR-6002 其中一項較特別功能，用家可在 1 部路由器內，同時設定及啟用最多 2 組 SSID，然而各 SSID 可擁有獨立的保安及加密設定。此外，Multiple SSID 亦可連接 2 組 SSID 客戶端，分配到 2 個不同的網絡內，令 2 組客戶端能完全分隔，避免資料互通。在實際使用時，用家可把 1 組 SSID 供自己使用，並配以最高階的 WPA2 加密功能；另 1 組 SSID 則可設為不加密，開放給其他人進行無線連接。

WBR-6002 除擁有無線訊號管理功能外，機身前方更設有無線訊號實體開關，用家可因應需要而開關無線訊號。另外，內部 HTTP 介面提供無線開關排程設定，提供最多長達 7 日的時間表，以控制及自定無線訊號的開關時間。

- 機身前方設有無線訊號實體開關。
- Multiple SSID 可讓用家建立兩組 SSID 及不同保安設定。



SPEC
 • 型號：LevelOne WBR-6002 • 使用晶片：Ralink RT3050F • 支援規格：IEEE 802.11b、IEEE 802.11g、Draft N 2.0 • 使用頻譜：2.4GHz • 天線陣列模式：Tx：1、Rx：1 • 介面：1 x WAN、4 x 10/100Mbps LAN • 保安技術支援：64-/128-bit WEP、WPA、WPA2、WPS

優點

提供 Multiple SSID、無線開關鍵。

缺點

不設 LAN 埠獨立燈號。



144

Shooting 2959 6226

Router 05 內建天線 Tenda W268R

Tenda W268R 機身雖採用傳統的純白色調外殼，機身上完全找不到天線蹤影，簡約外形令人耳目一新。原來廠商在此型號產品轉用內建式天線設計，將 1 根擴散式天線收藏於機內右側，以節省空間及擺脫無線路由器的「一支香」形象，配合機內的 Ralink RT3050F 無線晶片，提供「Tx：1、Rx：1」無線連接。

功能方面，W268R 除提供基本的 URL Filtering 及 MAC Filtering 功能外，也支援最新的 WPS 標準，並對應 PBC 及 PIN 兩種設定方式。另外，W268R 支援無線開關功能，惟跟 WPS 功能鍵共用。若需要使用無線開關功能時，需長按功能鍵 5 秒，較其他品牌的獨立按鍵設計，操作上顯得略為不便。

優點

採用內建式天線設計，令外形更美觀。

缺點

WPS / Wi-Fi 鍵合二為一，使用上略為不便。



- 內建式天線設於機側。
- 支援 QoS 頻寬管理功能。

SPEC
 • 型號：Tenda W268R • 使用晶片：Ralink RT3050F • 支援規格：IEEE 802.11b、IEEE 802.11g、Draft N 2.0 • 使用頻譜：2.4GHz • 天線陣列模式：Tx：1 + Rx：1 • 介面：1 x WAN、4 x 10/100Mbps LAN • 保安技術支援：64-/128-bit WEP、WPA、WPA2、WPS



Router 04 特長保養 SMC WBR14S-N4

SMC WBR14S-N4 內建時脈達 320MHz 的 Ralink RT3050F 整合式無線晶片及 16MB 記憶體。廠商表示，該路由器可支援高達 12,000 條同時連線 (Concurrent Connection)，足夠應付《BT》等 P2P 多連線應用。無線連接方面，產品設有 2 組 SSID，各具獨立式加密設定，並可設定網絡資源不互通。除基本的 Router 模式外，WBR14S-N4 亦對應 WDS 技術，能以「Lazy」、「Bridge」或「Repeater」等方式連接其他無線路由器，作擴展無線區域網絡覆蓋之用。

針對入門用家，此路由器整合標準的 SPI、DoS 防火牆技術，更支援 Access Control、MAC Filter、URL Blocking 等功能，讓管理員可設定用戶的上網權限及時間限制。另外，廠商為產品提供 3 年保養，較其他品牌的 1 年為多，而且保養期內更提供有壞一換一服務，加強用家對產品的信心。

SPEC
 • 型號：SMC WBR14S-N4 • 使用晶片：Ralink RT3050F • 支援規格：IEEE 802.11b、IEEE 802.11g、Draft N 2.0 • 使用頻譜：2.4GHz • 天線陣列模式：Tx：1、Rx：1 • 介面：1 x WAN、4 x 10/100Mbps LAN • 保安技術支援：64-/128-bit WEP、WPA、WPA2、WPS



- 使用 Ralink RT3050F 晶片，支援「Tx：1、Rx：1」模式。
- 對應多種 WDS 運作模式。

note

手動設定保安

現時，大部分主流無線路由器均支援 WPS (Wi-Fi Protected Setup) 無線加密技術，省卻繁複的保安設定程序。用家只需按下機身或操作介面中的 WPS 按鈕，便自動與客戶端連接。惟 iPhone 4 的 WFA 認證文件資料顯示，產品未有支援 WPS 技術，故用家需在路由器的無線保安設定內，手動選擇「WEP」、「WPA」或「WPA2」加密制式及自定密匙，才能跟 iPhone 4 連接。

優點
 功能不俗，並提供 3 年特長保養。

缺點
 機身不設獨立 Wi-Fi 開關鍵。



158

Everbest 2541 2982

Router 06 高速晶片 TP-LINK WR741ND+

現時市面的平價 150Mbps 路由器，大多採用 Ralink 無線晶片，但 TP-Link WR741ND+ 卻採用 Atheros XSPAN 整合式網絡晶片，其運作時脈高達 400MHz，較同級產品高出不少。無線區域網絡部分則配置 1 根 10cm 長的 5dBi 巨型天線，使用「Tx：1、Rx：1」無線連接模式及 40MHz 頻寬技術，因此其最高理論無線傳輸速度由一般「Tx：3、Rx：3」、「Tx：2、Rx：2」產品的 300Mbps，降至 150Mbps。

WR741ND+ 定位於入門級市場，故僅配備標準的 10/100Mbps 連接埠，未有提供 USB 2.0 埠作擴充之用。不過，廠商為產品注入不少實用功能，當中以 QoS (Quality of Service) 功能最為特別。用家可利用 IP 位址、Port 等方式管理連接頻寬。另外，廠商也提供上網時間管理功能，設定網絡上各電腦的上網權限或過濾特定網站。



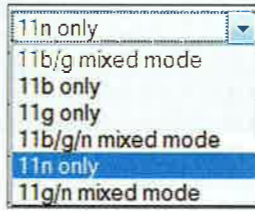
SPEC
 • 型號：TP-LINK WR741ND+ • 使用晶片：Atheros XSPAN • 支援規格：IEEE 802.11b、IEEE 802.11g、Draft N 2.0 • 使用頻譜：2.4GHz • 天線陣列模式：Tx：1、Rx：1 • 介面：1 x WAN、4 x 10/100Mbps LAN • 保安技術支援：64-/128-bit WEP、WPA、WPA2、WPS

- 採用 Atheros 網絡控制及無線晶片，時脈達 400MHz，支援「Tx：1、Rx：1」模式。
- 用家可自定無線訊號的發射功率。

tips

提升無線效能

為提供最佳的向後兼容性，市場上大部分無線路由器於出廠時，無線部分均預設為「B/G/N Mixed」模式，以支援舊款的 IEEE 802.11b/g 無線客戶端。若用家的無線裝置已支援 IEEE 802.11n 的話，則可手動將無線模式鎖定在「802.11n only」模式及「20MHz/40MHz Auto」寬道，讓整個無線區域網絡以最高速度運作。



優點

使用時脈高達 400MHz 的 Atheros 晶片。

缺點

體積略大。



169

Everbest 2541 2982

六強終極測試

本部分測試 6 款平價 150Mbps 路由器的傳輸速度及覆蓋範圍，測試包括以下 3 項重點：

1. 無線效能 在相同距離下，測試路由器分別連接至 iPhone 4 及 ASUS EeePC 901 Netbook 後的無線傳輸效能。
2. 功能檢測 檢測路由器是否提供額外功能。
3. 定價 / 保養 比較各受測路由器的售價及保養。

Point 3: 跟路由器相距約 10 米，中間相隔 2 道牆。

測試點解說

Point 03

Point 02

Point 01

Point 1: 跟路由器相距約 1 米，中間並無任何阻隔，測試它們的最高傳輸速度。

Point 2: 跟路由器相距約 3 米，中間相隔 1 道牆。

受測路由器規格一覽

路由器	無線晶片	天線數目	天線陣列模式
D-Link DIR-524	BroadCom BCM5356	1	Tx: 1、Rx: 1
Edimax BR-6228nS	Realtek RTL8196C	1	Tx: 1、Rx: 1
Levelone WBR6002	Ralink RT3050F	1	Tx: 1、Rx: 1
SMC WBR14S-N4	Ralink RT3050F	1	Tx: 1、Rx: 1
Tenda W268R	Ralink RT3050F	1	Tx: 1、Rx: 1
TP-Link WR741ND+	Atheros XSPAN	1	Tx: 1、Rx: 1

利用 NAS 作讀取及寫入測試。

Round 01 無線效能測試

由於 iPhone 4 不支援《IxChariot》作上傳及下載測試，故 e-zone DIY 先將一部 Synology DS710+ NAS 以有線方式連接路由器，再在 iPhone 4 上使用《FTPonTheGo》軟件，從 NAS 讀取及寫入一個 50MB 檔案；ASUS EeePC 901 則使用《FileZilla Client》進行測試。

本測試於 3 個不同地點進行，3 個地點跟路由器的距離均不同，中間的障礙物、牆壁數量亦有別。在測試中，各受測路由器的頻寬設定為「40MHz」或自動，並設為使用「n Only」模式及統一使用頻道「10」，以達到最高傳輸速度。

測試結果 @ iPhone 4

地點	Point 1		Point 2		Point 3	
	下載	上傳	下載	上傳	下載	上傳
無線路由器						
D-Link DIR-524	3,418.7 KB/s	1,565.3 KB/s	3,091.2 KB/s	1,058.5 KB/s	456.3 KB/s	196.6 KB/s
Edimax BR-6228nS	3,622.6 KB/s	1,786.7 KB/s	3,261.6 KB/s	1,365.2 KB/s	596.6 KB/s	212.3 KB/s
Levelone WBR6002	3,756.5 KB/s	1,851.5 KB/s	3,163.7 KB/s	1,310.7 KB/s	823.5 KB/s	405.8 KB/s
SMC WBR14S-N4	3,381.6 KB/s	1,658.8 KB/s	2,916.3 KB/s	1,151.3 KB/s	467.8 KB/s	241.3 KB/s
Tenda W268R	3,363.1 KB/s	1,489.9 KB/s	2,953.4 KB/s	1,089.5 KB/s	412.4 KB/s	189.6 KB/s
TP-Link WR741ND+	3,834.3 KB/s	1,832.7 KB/s	3,164.8 KB/s	1,388.7 KB/s	786.45 KB/s	346.5 KB/s

測試結果 @ ASUS EeePC 901

地點	Point 1		Point 2		Point 3	
	下載	上傳	下載	上傳	下載	上傳
無線路由器						
D-Link DIR-524	7,915.7 KB/s	6,861.6 KB/s	7,315.4 KB/s	5,863.5 KB/s	1,568.3 KB/s	1,268.4 KB/s
Edimax BR-6228nS	8,265.6 KB/s	7,136.3 KB/s	7,433.7 KB/s	6,384.8 KB/s	1,759.1 KB/s	1,674.2 KB/s
Levelone WBR6002	9,591.3 KB/s	7,963.1 KB/s	7,662.2 KB/s	6,173.1 KB/s	1,849.8 KB/s	1,549.4 KB/s
SMC WBR14S-N4	8,794.8 KB/s	6,773.4 KB/s	6,939.8 KB/s	5,643.2 KB/s	1,618.6 KB/s	1,485.2 KB/s
Tenda W268R	7,561.7 KB/s	7,265.6 KB/s	7,315.4 KB/s	5,282.7 KB/s	1,473.5 KB/s	1,128.7 KB/s
TP-Link WR741ND+	9,184.7 KB/s	7,579.2 KB/s	7,679.5 KB/s	6,118.3 KB/s	1,693.6 KB/s	1,613.8 KB/s

分析：iPhone 4 下載速度遜色

受測的 6 款平價 150Mbps 路由器，均完全兼容於 iPhone 4 並正常連接，惟無線連接速度明顯不及 ASUS EeePC 901 Netbook。在最近距離的 Point 1，Netbook 可提供約 9,000 KB/s 的下載速度，但 iPhone 4 僅有約 3,500 KB/s，相信這跟 iPhone 4 本身的機能有關，不過這實屬已足夠應付一般上網及視頻串流等用途。

比較 6 款受測產品，當中以 Levelone WBR6002 及 TP-Link WR741ND+ 的無線表現最佳，相信是受惠於隨機附送的巨型高增益天線。至於 Tenda W268R，因用上內建式天線設計，故接收力遜於其他採用外置式天線的產品。



不少平價產品均已加入 Wi-Fi 開關時間表功能。



Round 02 功能檢測

比拼結果

無線路由器	D-Link DIR-524	Edimax BR-6228nS	Levelone WBR6002	SMC WBR14S-N4	Tenda W268R	TP-Link WR741ND+
Multi SSID	✗	✗	✓	✓	✗	✗
WPS 支援	✗	✗	✓	✓	✗	✗
Wi-Fi 開關鍵	✗	✗	✓	✗	✗	✗
Wi-Fi 開關時間表	✗	✓	✓	✗	✗	✗
WISP 支援	✗	✗	✓	✗	✗	✗
WDS 支援	✓	✓	✓	✓	✓	✓
可更換天線	✗	✗	✓	✗	✗	✗
QoS 支援	✗	✓	✓	✗	✓	✓

分析：Levelone 功能齊全

6 款受測路由以平價作賣點，但提供的網絡功能也相當完備，例如：對應 WPS 快速連接設定、QoS 頻寬管理等。不過，Levelone WBR6002 路由器額外提供 Multi SSID、WDS 擴展網絡、無線開關鍵及時間表等，功能最齊全。



部分代理商提供有壞 1 換 1 服務保養。



Round 03 售價・保養

比拼結果

無線路由器	D-Link DIR-524	Edimax BR-6228nS	Levelone WBR6002	SMC WBR14S-N4	Tenda W268R	TP-Link WR741ND+
售價	\$159	\$189	\$188	\$158	\$144	\$169
保養期	24 個月	500 日	18 個月	36 個月	500 日	18 個月
1 換 1 服務保養	7 日	500 日	18 個月	36 個月	500 日	18 個月

分析：Tenda・SMC 最抵買

本回合計算路由器的定價、產品保養期及 1 換 1 服務保養，綜合以上因素，Tenda W268R 及 SMC WBR14S-N4 分別以最低的定價、最長的保養期及 1 換 1 服務，領先其他受測對手。



平價路由器足以應付 iPhone 4

對應無線區域網絡已成一眾智能手機 (Smartphone) 之基本功能，但受體積所限，它們僅對應「Tx:1、Rx:1」運作模式，故即使是平價的 150Mbps 路由器，亦足夠提供理想的無線連接效果。像今次測試的 6 款產品，售價僅在 \$200 以下，但已完全兼容於 iPhone 4，並能提供穩定連線，讓 iPhone 4 用家能以最低的成本在家中長期在綫。◎

編輯推介

功能之選 Levelone WBR6002

Levelone WBR6002 之無線表現出眾，除完全兼容於 iPhone 4 外，同時提供 Multi SSID、WDS 擴展網絡、無線開關鍵及時間表等額外功能，雖然定價較其產品昂貴數十元，但功能之多，於平價產品中實屬少見。

平價之選 Tenda W268R

Tenda W268R 採用內建式天線設計，外形相當討好，雖然其無線效能及功能未算突出，但配合 iPhone 4 使用亦已應付有餘；加上其定價為 6 款受測產品中最低，代理商更提供 500 日的 1 換 1 保養服務，令其吸引力大增。