

# ML-N Mesh Hi-mobile 多路徑高速移動無線傳輸系統



- 室外點對點高速移動無線傳輸系統專用
- 支援最高的移動速度 > 200Km/h
- 高速移動下，傳輸頻寬 > TCP 100Mbps
- 高速移動下，最快無縫切換 < 10ms
- 具備多模塊、多頻率、多重連線的最佳路徑傳輸功能
- 導入點對點有線網路的傳輸技術



- 於無線傳輸中，導入點對點有線網路的傳輸技術設計
- 標準搭配: 支持 4.9~6.1GHz 單頻網卡模組，提供 300Mbps 傳輸率與最高 200Mbps 流量頻寬；最多可以支援 3 張網卡模組設計。  
(選擇搭配: 支持 2.4/5.8GHz 雙頻網卡模組)
- 支援最高的移動速度 > 200Km/h
- 高速移動下，傳輸頻寬 > TCP 100Mbps
- 高速移動下，最快無縫切換 < 10ms

- 具備多模塊、多頻率、多重連線的最佳路徑傳輸功能
- 導入點對點有線網路的傳輸技術
- 點對點無線 Mesh Hi-mobile 多路徑高速移動網路，可自動維護多路徑備援連線，同時自動選擇最佳路徑傳輸
- 支援簡易圖示方式，即時呈現 RSU 節點設備的連線狀況與 OBU 高速移動節點換手無線傳輸連線狀態顯示。

## 產品特色

### ▶ 導入點對點 Mesh 多路徑的高速移動傳輸技術

基於有線或無線的網路骨幹，導入點對點 Mesh 多路徑的高速移動傳輸技術，讓高速移動的傳輸變成是點對點的移動傳輸，輔以 Mesh 的自動備援連線及最佳路徑傳輸技術，真正實現簡單的高速移動應用。

### ▶ 具備多模塊、多頻率、多重連線的最佳路徑傳輸功能

針對無線高速移動所面臨的連線環境多變化，同時存在各種無線頻率的干擾可能性，ML-N 產品特別設計多模塊、多頻率、多重連線的功能，讓高速移動傳輸的同時，進行多模塊的多頻率偵測與多重連線，最後再由最佳路徑的移動連線，執行高速移動傳輸的運作。如此可以避免單一頻率的訊號不好或被干擾的連線不穩或中斷問題。

### ▶ 更快的移動速度、更高的傳輸頻寬、更低的無縫換手時間

點對點高速移動無線多路徑傳輸，支援最高的移動速度>200Km/h；高速移動下，傳輸頻寬>TCP 100Mbps；高速移動下，最快無縫切換<10ms，讓高速移動傳輸更具營運價值。

### ▶ 特有的 Mesh 網狀網路機制，使無線通訊連結更增加備援性及穩定性

基於點對點無線傳輸與多模組無線所形成的網狀網路系統，導入特有的 Mesh 多路徑網路技術，達到備援無線網路系統與自動修復連線及自動判斷最佳路徑的功能，讓無線傳輸系統運作更穩定

### ▶ 適應各種實體有線的網路骨幹與各種技術形成的無線網路骨幹架構

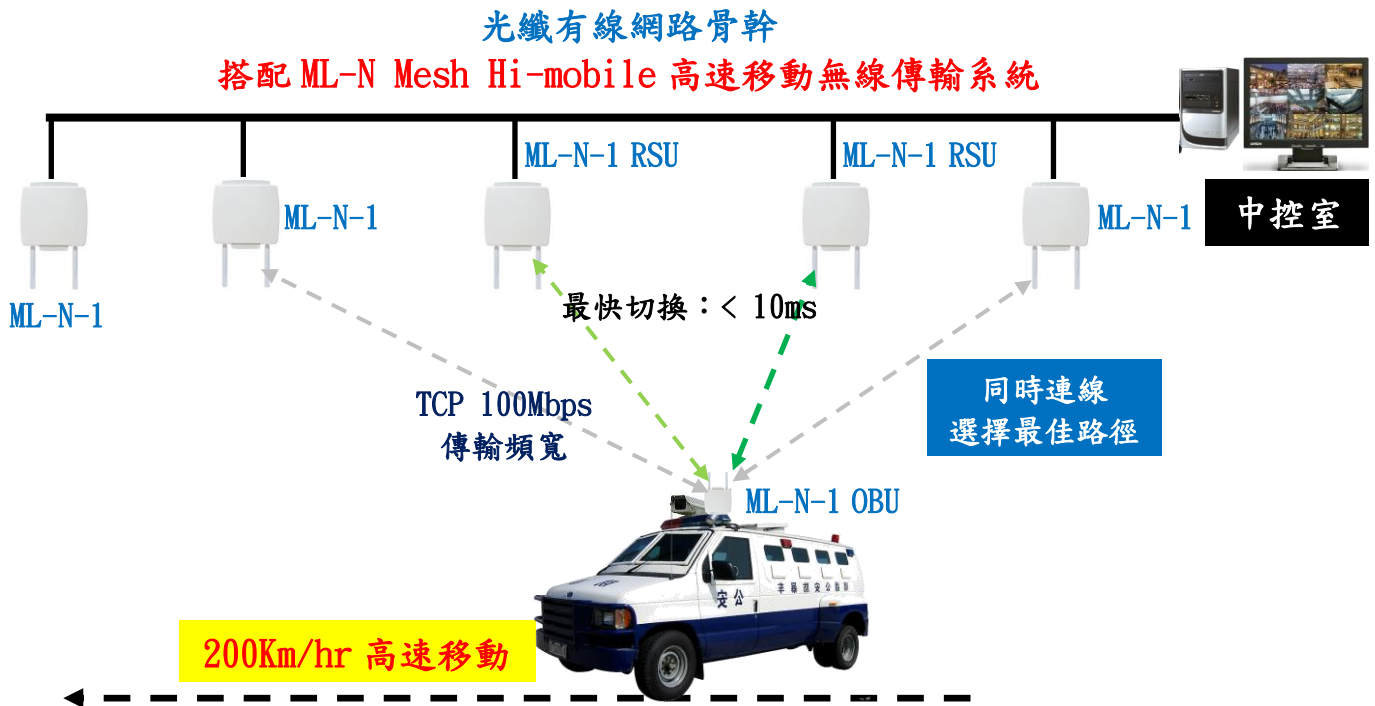
設計點對點 Mesh Hi-mobile 高速移動有線網路技術，可輕易適應各種實體有線的網路骨幹與各種技術形成的無線網路骨幹架構，包括：光纖有線網路骨幹、乙太有線網路骨幹、一般無線串接的無線網路骨幹…等，都可搭配點對點 Mesh Hi-mobile 高速移動有線網路技術，進行高速移動傳輸運作。

### ▶ 優異的無線訊號抗干擾的能力

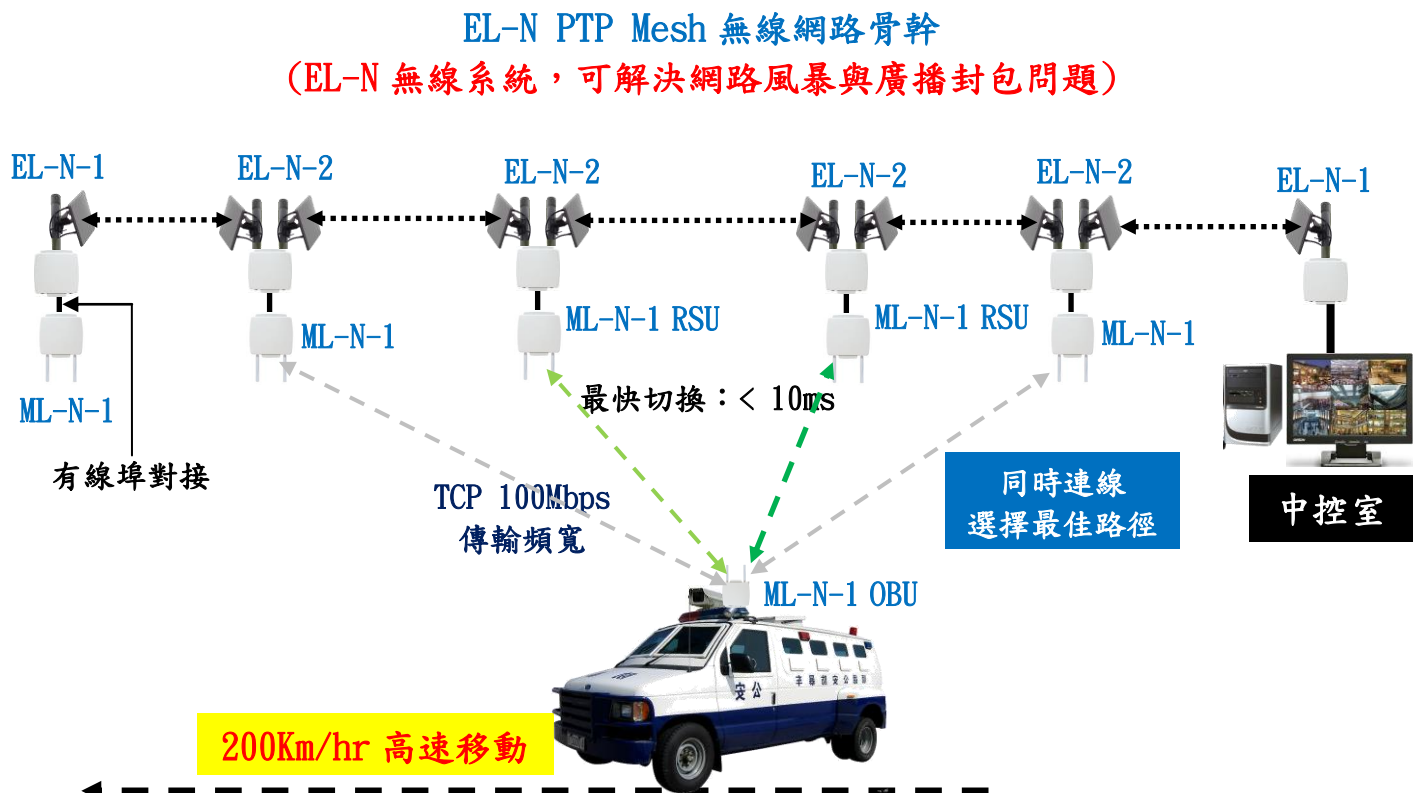
支援完整的無線射頻模組頻帶，從 2.3 ~ 2.7GHz 與 4.9 ~ 6.1 GHz 的更大頻道使用寬度，加上特殊設計專有的點對點無線串接技術和純粹點到點的信號傳輸，將會使無線信號抗干擾能力表現更優異。  
(預設 5GHz 11a/n 2x2 MIMO mini PCI 卡)

## ■ ML-N 架構高速移動傳輸系統示意圖：

### 1. 光纖有線網路骨幹 / 一般網路線網路骨幹



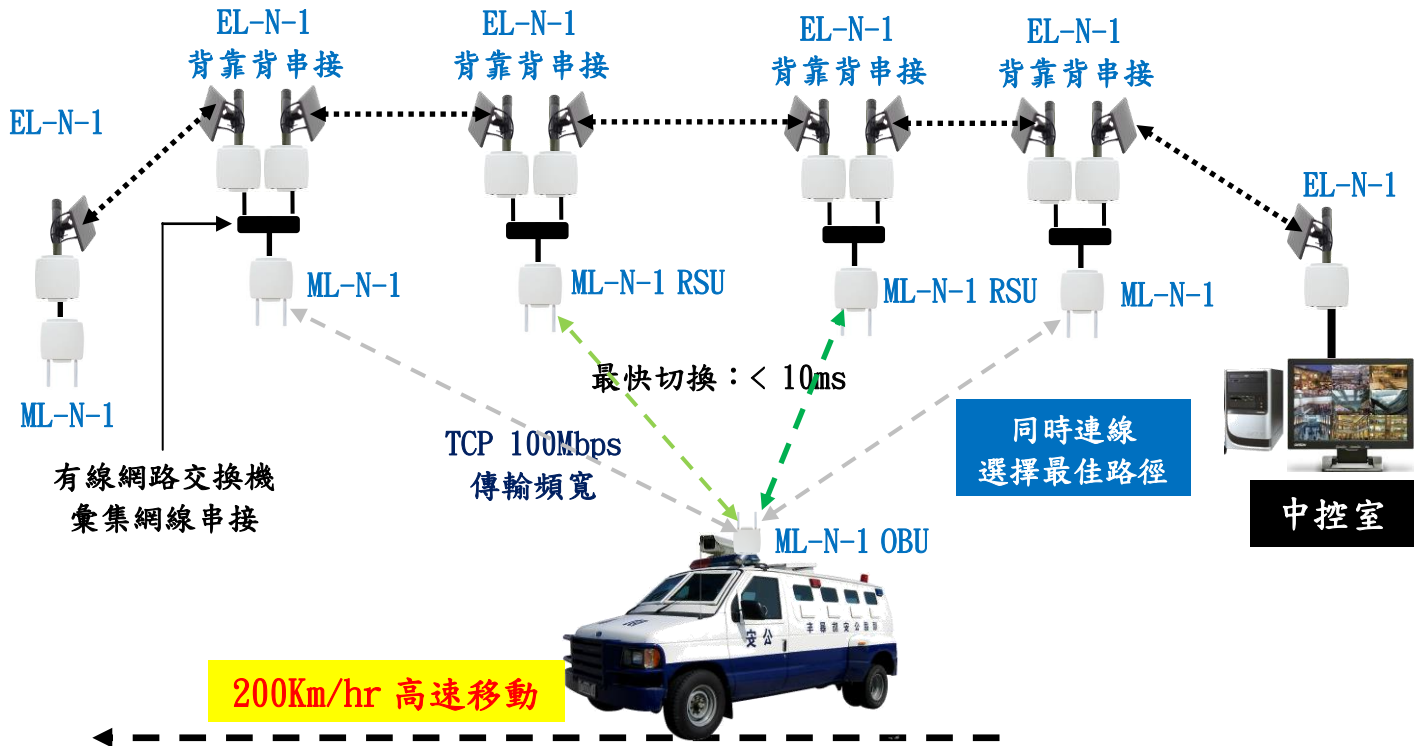
### 2. EL-N PTP Mesh 無線網路骨幹



### 3. EL-N-1 背靠背的無線網路骨幹

#### EL-N-1 背靠背的無線網路骨幹

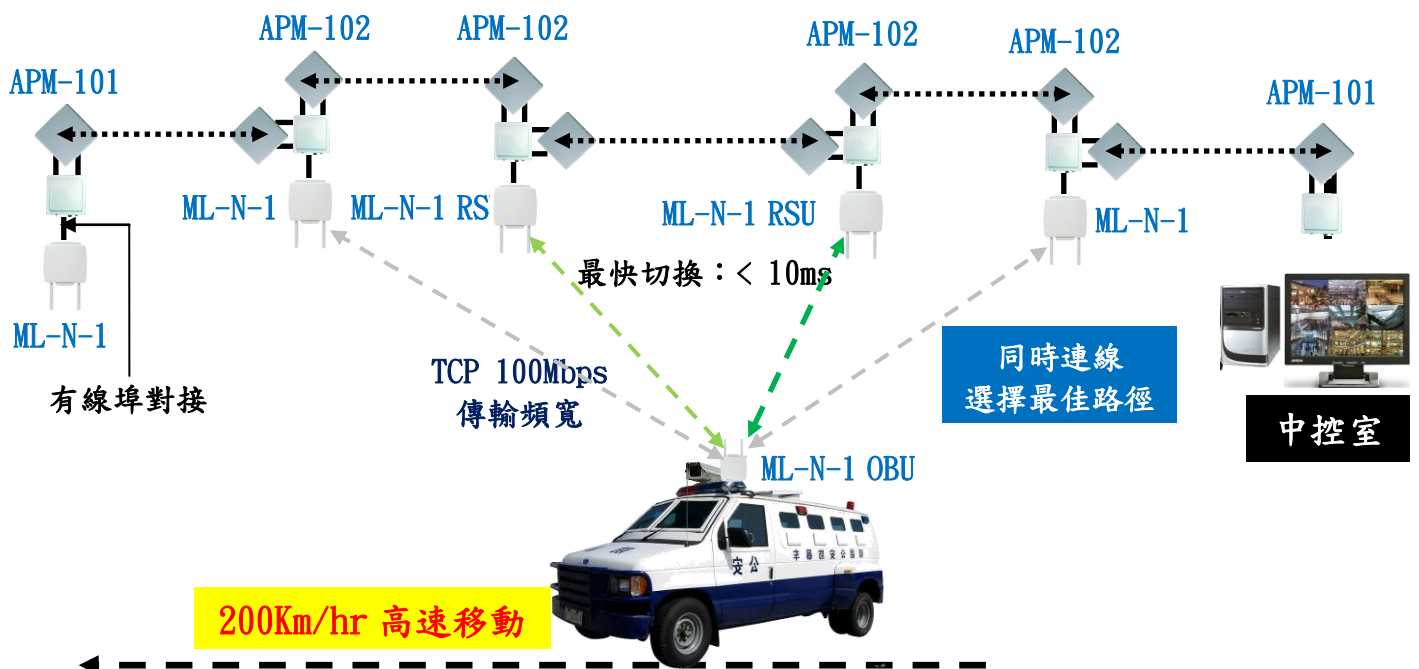
(EL-N-1 無線系統，可解決網路風暴與廣播封包問題)



### 4. APM-100 系列多中繼跳臺無線骨幹 / 一般無線設備的背靠背無線骨幹

#### APM-100 系列多點中繼跳臺無線骨幹

搭配 ML-N Mesh Hi-mobile 高速移動無線傳輸系統



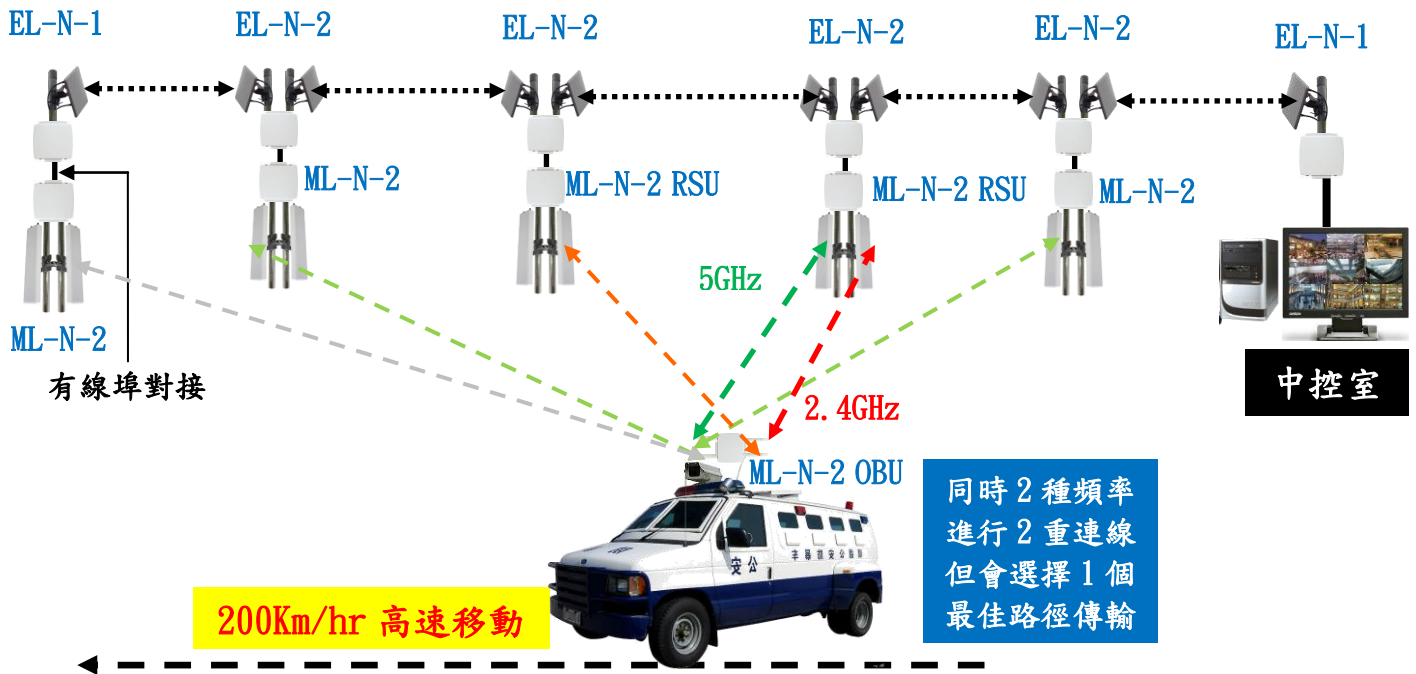


- ML-N 架構高速移動多介面模組、多種無線頻率、多重連線傳輸系統示意圖：
  - 以 ML-N-2 架設 2 個介面模組、2.4 & 5GHz 的 2 種無線頻率及 2 重 Mesh 連線，執行高速移動下的快速無縫換手傳輸

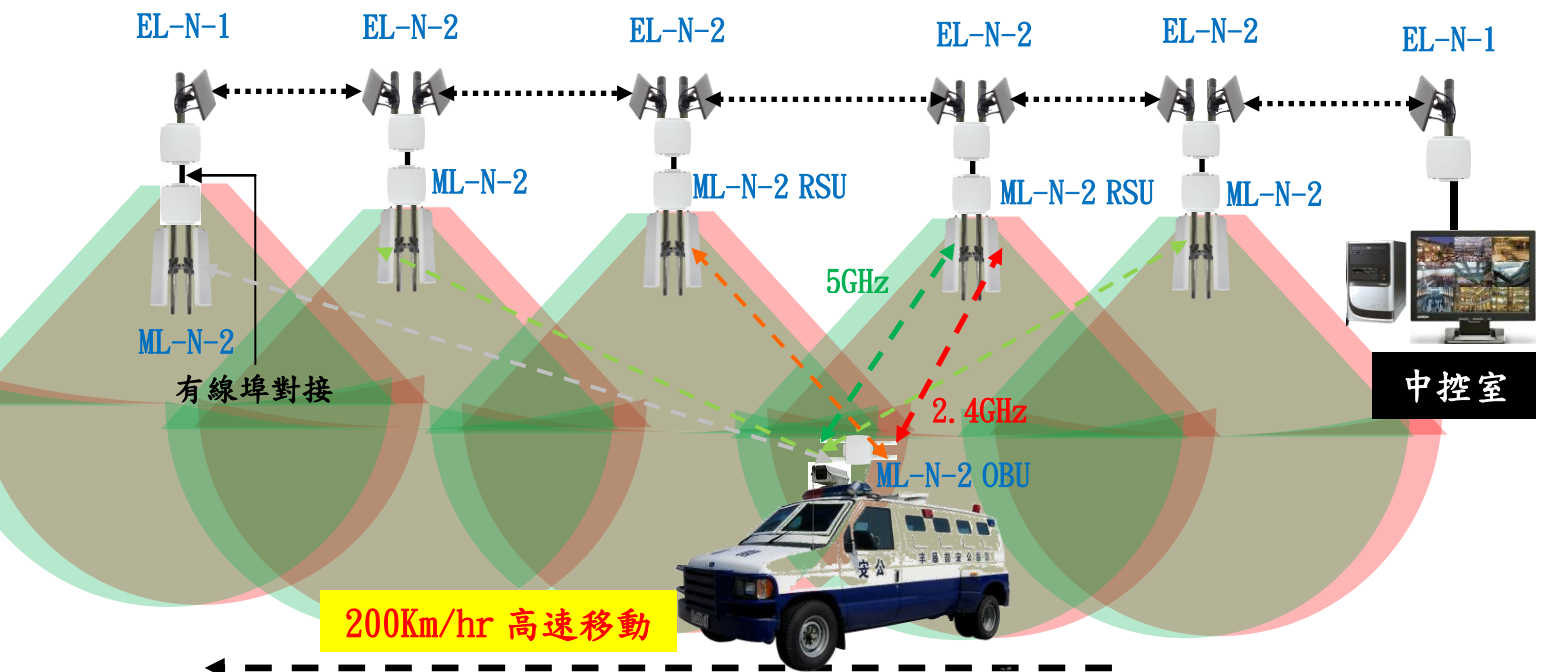
EL-N PTP Mesh 無線網路骨幹

搭配 ML-N Mesh Hi-mobile 高速移動無線傳輸系統

進行 2 個介面模組以 2.4 & 5GHz 的 2 種無線頻率，進行 2 重 Mesh 高速移動連線



- 以 2.4GHz & 5GHz 的 2 種不同無線頻率，進行重迭的無線訊號覆蓋





# 產品規格 Product Specifications

## 硬體規格(Hardware Specification)

### 關鍵元件 Key Components

主處理器 (Main Processor)	Atheros AR7161 (680Mhz)
無線晶片 (Wireless Chipset)	1. 標準搭配: Atheros AR9220 mini PCI, IEEE 802.11 a/n, 2T2R MIMO, 300Mbps 2. 選擇搭配: Atheros AR9220 mini PCI, IEEE 802.11 a/g/n, 2T2R MIMO, 300Mbps
交換控制器(Switch Controller)	Atheros AR8035
快閃記憶體 (Flash Memory)	16MBytes
記憶體 (SDRAM)	128MBytes

### 介面規格 Interfaces Specifications

無線網卡模組 (Wireless RF Module)	1. 標準搭配:RFS5-M22M Atheros AR9220 mini PCI, Output Power 25dBm Max, IEEE 802.11 a/n, 2T2R MIMO, 300Mbps. 2. 選擇搭配:DNMA-H92 Atheros AR9220 mini PCI, Output Power 23dBm Max, IEEE 802.11 a/g/n, 2T2R MIMO, 300Mbps. 3. 產品型號無線網卡模組搭配數量: ML-N-1: 1 Wireless RF Module ML-N-2: 2 Wireless RF Modules ML-N-3: 3 Wireless RF Modules
無線使用頻率 (Frequency)	1. 標準搭配:RFS5-M22M IEEE 802.11 a/n, 5.8GHz (4.9~6GHz). 2. 選擇搭配:DNMA-H92 2.4GHz / 5.8GHz (2.3~2.7/4.9~6.1GHz).
無線頻道寬度 (Bandwidth)	10MHz / 20MHz / 40 MHz
無線介面 (Wireless Interface)	ML-N-1: 2 x N-type Female Connectors ML-N-2: 4 x N-type Female Connectors ML-N-3: 6 x N-type Female Connectors
有線網路介面 (Ethernet Interface)	1. 支援第 1 組有線網路埠:支援 10/100/1000Mbps RJ-45 port, 相容於: IEEE802.3/802.3i/802.3u; 並支援 802.3af/3at Passive 強供型 PoE PD 雙電源模式受電 2. 支援第 2 組有線網路埠:支援 10/100/1000Mbps RJ-45 port, 相容於: IEEE802.3/802.3i/802.3u (選配) 3. 有線網路埠傳輸規格:支援 10/100/1000Mbps, 具備 10BASE-T、100BASE-T 和 1000BASE-T, 半工/雙工/半雙工 Auto negotiation 流量自動偵測控制
設定連接介面 (I/O Interface)	RS-232 (PCBA onboard)
乙太網路防雷擊突波保護介面 (Ethernet Surge Protect Interface)	Interface : Ethernet RJ-45 Female Port 支援乙太網路防雷擊突波保護達到 10KA (1 萬安培) 等級



標準搭配: RFS5-M22M IEEE 802.11 a/n, 2T2R MIMO, Data Rate 300Mbps

IEEE 802.11a

	Data Rate	Output Power	Rx Sensitivity
802.11a 無線模組 (802.11a RF Module) 5150 ~ 5745MHz 5805 ~ 5825MHz  傳輸率 (Data Rate)  輸出功率 (Output Power)  接收靈敏度 (Rx Sensitivity)	6Mbps	25dBm	-95dBm
	9Mbps	25dBm	-95dBm
	12Mbps	25dBm	-94dBm
	18Mbps	25dBm	-91dBm
	24Mbps	25dBm	-88dBm
	36Mbps	24dBm	-85dBm
	48Mbps	23dBm	-81dBm
	54Mbps	23dBm	-79dBm

Index MCS	IEEE 802.11an /HT20				IEEE 802.11an /HT40			
	Data Rate (Mbps)		Output Power dBm	Rx Sensitivity	Data Rate (Mbps)		Output Power dBm	Rx Sensitivity
	GI=800ns	GI=400ns			GI=800ns	GI=400ns		
MCS8	13	14.4	25	-94 dBm	27	30	25	-90 dBm
MCS9	26	28.9	25	-92 dBm	54	60	25	-89 dBm
MCS10	39	43.3	25	-90 dBm	81	90	25	-87 dBm
MCS11	52	57.8	24	-87 dBm	108	120	24	-83 dBm
MCS12	78	86.7	23	-84 dBm	162	180	23	-80 dBm
MCS13	104	115.6	23	-80 dBm	216	240	23	-77 dBm
MCS14	117	130.3	23	-78 dBm	242	270	23	-75 dBm
MCS15	130	144.4	23	-76 dBm	270	300	23	-73 dBm

Note: Output Power +- 1.5dBm

電源供應需求模式 Power Requirement

電源供電端	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 支援 AC100~260V 1.2~2.0A 50/60Hz 變壓器, 輸出直流 12~28Vdc 4.0A 以上</li> <li>2. 搭配 IEEE 802.3af/3at Passive 強供型 PoE-PSE 供電端, 提供 48Vdc 1.5A 72W Max 電量。 車載使用: PoE-PSE 可採用車載 12-24Vdc 電源直接輸入使用。</li> <li>3. 隨產品搭配交流 AC 100~240V/1.2A~2.0A 轉直流 DC 19V/4.7A 變壓器</li> </ol>
乙太網路受電端模式 Power over Ethernet PD	支援 IEEE 802.3af/3at Passive 強供型 PoE PD 48Vdc 1A 最大
PCBA 板受電端 (選配)	支援 DC Jack 2.1mm 受電接頭, 供電要求需 12Vdc 4A(含)以上, 可透過第二防水頭接入電源
設備耗電量 (含 PoE 供電器)	<p>ML-N-1: 6W/H, 100Mbps 滿速傳輸 8W/H 最大, 啟動最大耗電 12W            ML-N-2: 8W/H, 100Mbps 滿速傳輸 10W/H 最大, 啟動最大耗電 16W            ML-N-3: 10W/H, 100Mbps 滿速傳輸 12W/H 最大, 啟動最大耗電 20W</p> <p>搭配輸入的 PoE 供電器, 請使用支援 IEEE 802.3at 48Vdc 1A 以上 Passive PoE PSE 供電端。</p>
<b>實體尺寸大小與重量</b>	
尺寸大小	260mm * 250mm * 80mm
重量	<p>ML-N-1/2/3 設備重量 1.8Kg/1.9Kg/2.0Kg            產品包裝盒(含 PoE 供電器與固定架配件)4.0Kg            貨運紙箱裝 4 盒 16Kg</p>
<b>使用環境耐受規格</b>	
使用溫度範圍	-30~70°C 運作溫度, 可耐日照高溫達到環溫 45°C、日照內部溫度 75°C。
濕度	0% ~ 95% Non-condensing
儲存溫度	-40~ 85°C
防水防塵等級	Outdoor IP68 rated
<b>產品相關認證</b>	
電子產品認證	<p>FCC 認證            國家通訊傳播委員會 NCC 認證            BSMI 標準檢驗局認證</p>

## 軟體規格(Software Specification)



網路交換軟體功能	
網路橋接運作功能	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 具備 OSI (Open System Interconnection Reference Model) Layer 2 data Link &amp; Layer 3 的 Data IP Layer 資料鏈結層的 Mesh 網路資料傳輸，以達到快速資料轉傳與自動癒合鏈結，減低選擇路徑時延及多跳台中繼的帶寬衰減，以提供 16 跳後 100Mbps 以上的帶寬。</li> <li>2. PTP Mesh 點對點封閉式無線骨幹傳輸系統技術</li> <li>3. 設計 Mesh Link ID 的點對點式 Mesh Hi-mobile 多路徑高速移動傳輸網路，使用者不須複雜的系統設定，就可以執行無線點對點的多路徑高速移動換手傳輸。</li> </ol>
Wireless 設備運作功能	
系統運作模式	採用 RSU(Road Side Unit)無線基地台訊號覆蓋，搭配 OBU(On Board Unit) 移動點設備，進行點對點連線高速移動換手運作方式。
無線多模式與多出口介面運作	支援無線網路動態多種模式出口介面分配，依據營運需要切換設定成 RSU 或 OBU 的運作模式，以應付高速移動的訊號覆蓋與移動連線的不同角色需求。
PTP Mesh Hi-mobile 點對點無線高速移動骨幹系統搭配	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可以採用有線骨幹模式(有線網路、光纖網路…等)，搭配 RSU(Road Side Unit)路邊架設無線訊號覆蓋，達成無線高速移動傳輸系統運作；適合應用於鐵路運輸系統、大眾捷運系統、高速公路系統、一般道路系統。</li> <li>2. 可以採用『上層無線骨幹網路模式(多點中繼跳台無線)』，搭配『下層 RSU(Road Side Unit)路邊架設無線訊號覆蓋』，達成無線高速移動傳輸系統運作。</li> </ol>
PTP Mesh Hi-mobile 點對點無線高速移動傳輸系統效能	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 支援最高的移動速度：&gt; 200Km/hr 的車載設備高速移動運作。</li> <li>2. 支援最高效能為：高速移動下 &gt; TCP 100Mbps 無線網路傳輸頻寬。</li> <li>3. 支援最快切換：高速移動下 &lt; 10ms 的極短時間的換手傳輸。</li> <li>4. 支援自動尋找最佳傳輸路徑</li> <li>5. 具備自動更新系統節點訊息功能</li> <li>6. 快速透通轉發運作(Fast Transparent Forwarding)。</li> <li>7. 具備多模塊、多頻率、多重連線的最佳路徑傳輸功能，達到高度傳輸連線保證與抵抗複雜環境連線需求。</li> </ol>
支援無線參數調校功能	支援頻道/傳輸功率/資料率(ML-N 系列)等的調校設定，以利傳輸鏈路的穩定性提高。
支援高速移動即時連線狀態顯示	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 支援簡易圖示方式，即時呈現 RSU 節點設備的連線狀況與 OBU 高速移動節點換手無線傳輸連線狀態顯示。</li> <li>2. 支援即時更新連線圖示與連線資料更新及透過擷取連線資料存檔，以利後續分析連線訊號調教修改參考。</li> </ol>
資料安全加密與設備安全管理	
資料安全加密	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PTP Mesh Hi-mobile 高速移動網路系統，具備封閉式無線傳輸系統的安全性。</li> <li>2. 具備連線 ID (Link ID)的無線群組安全機制。</li> </ol>

設備安全管理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 具備操作介面的帳密輸入設定安全功能</li> <li>2. 分位軟體更新:雙備份設計 ( Firmware Upgrade : Dual Images )。</li> <li>3. 核心軟體的認證加密,採用隨機矩陣加密技術。</li> <li>4. 設備端與中心端的相互認證機制(開發中),不同廠家不可互用設備(PC上灌一台軟體或出口端設備扮演-Root,多台 Root 時,可相互備援)。</li> </ol>
<b>系統管理與系統維運功能</b>	
系統管理功能	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 透過網頁瀏覽器操作管理 HTTP(s) WEB GUI。</li> <li>2. 支援管理 VLAN 標記。</li> <li>3. 支援雙設定檔案/恢復出廠值 Dual Configuration files/Factory Default。</li> <li>4. 支援多等級管理 Multiple Level Management。</li> <li>5. 支援 L2-MAC 層系統掃描與自動偵測顯示及軟體分位自動更新的簡易網管。</li> </ol>
系統維運功能	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 軟體支援硬體看門狗(Software Support Hardware Watchdog)。</li> <li>2. 提供專用簡易系統網管軟體。</li> <li>3. 可選配支援簡易網路管理 SNMP v2c/v3, standard / 私有 MIBs(選配)。</li> <li>4. 提供 ODM 客製化修改、設定、管理。</li> <li>5. 支援分位雙備份 Dual Images。</li> <li>6. 支援分位更新/分位重寫回朔 Firmware upgrade / downgrade。</li> </ol>
<b>系統施工架設輔助工具</b>	
無線連線訊號掃描與連線狀況輔助工具	支援動態無線訊號與傳輸率及流量顯示圖示,以利無線工程技術人員判斷無線系統運作穩定度

版權所有 © 2017 保留擁有權利。本出版物的任何部分未經授權允許,不得轉載、改編、存儲在檢索系統使用。規格如有變更恕不另行通知。

## 包裝內容物

1. 勁電科技 ML-N 點對點 MESH 高速移動無線傳輸系統(IOP-ML-N Series)
2. 強供型 Passive PoE 乙太網路供電器(48Vdc 1.5A Max)
3. 交流 AC 100~240V/1.2A~2.0A 轉直流 DC 19V/4.7A 變壓器
4. AC Code 1.5 米電源線
5. 桿式/壁式固定架與 U 型螺絲及固定螺絲

如果有缺少任何上述物品,請聯繫您的銷售商或經銷商。



### >>>> 選擇搭配 2.4GHz & 5.8GHz 雙頻網卡模組的採用建議：

1. 針對已發生 5GHz 的無線頻率被蓋台或遭受嚴重無線訊號干擾或其他特殊干擾，需進行更換使用 2.4GHz 頻率的專案應用需求，建議採用選擇搭配雙頻的無線網卡模組。
2. 針對特殊傳輸應用需求(例如軍區或醫院區的無線傳輸)，必要時採取選擇搭配雙頻的無線網卡模組。

註 1: 選擇搭配的高功率雙頻網卡模組，耗電量會比標準搭配的高功率單頻網卡模組高一倍。

註 2: 選擇搭配的高功率雙頻網卡模組，增溫量會比標準搭配的高功率單頻網卡模組高 10~15 度左右。

#### 選擇搭配：DNMA-H92 IEEE 802.11 a/g/n, 2T2R MIMO, Data Rate 300Mbps

#### IEEE 802.11g

	Data Rate	Output Power	Rx Sensitivity
11g RF 2300 ~ 2700MHz  Data Rate (傳輸率)  Output Power (輸出功率)  Rx Sensitivity (接收靈敏度)	6Mbps	25dBm	-95dBm
	9Mbps	25dBm	-95dBm
	12Mbps	24dBm	-94dBm
	18Mbps	24dBm	-93dBm
	24Mbps	23dBm	-89dBm
	36Mbps	23dBm	-86dBm
	48Mbps	22dBm	-82dBm
	54Mbps	22dBm	-81dBm

#### IEEE 802.11a

	Data Rate	Output Power	Rx Sensitivity
11a RF 5150 ~ 5745MHz 5805 ~ 5825MHz  Data Rate (傳輸率)  Output Power (輸出功率)  Rx Sensitivity (接收靈敏度)	6Mbps	24dBm	-95dBm
	9Mbps	24dBm	-93dBm
	12Mbps	23dBm	-91dBm
	18Mbps	23dBm	-89dBm
	24Mbps	22dBm	-85dBm
	36Mbps	22dBm	-82dBm
	48Mbps	21dBm	-79dBm
	54Mbps	21dBm	-75dBm



Index MCS	IEEE 802.11gn /HT20				IEEE 802.11gn /HT40			
	Data Rate (Mbps)		Output Power dBm	Rx Sensitivity	Data Rate (Mbps)		Output Power dBm	Rx Sensitivity
	GI=800ns	GI=400ns			GI=800ns	GI=400ns		
MCS8	13	14.4	25	-95 dBm	27	30	24	-90 dBm
MCS9	26	28.9	25	-94 dBm	54	60	24	-90 dBm
MCS10	39	43.3	24	-92 dBm	81	90	23	-88 dBm
MCS11	52	57.8	24	-89 dBm	108	120	23	-85 dBm
MCS12	78	86.7	23	-86 dBm	162	180	22	-83 dBm
MCS13	104	115.6	22	-81 dBm	216	240	21	-78 dBm
MCS14	117	130.3	21	-80 dBm	242	270	20	-77 dBm
MCS15	130	144.4	21	-78 dBm	270	300	20	-74 dBm
Index MCS	IEEE 802.11an /HT20				IEEE 802.11an /HT40			
	Data Rate (Mbps)		Output Power dBm	Rx Sensitivity	Data Rate (Mbps)		Output Power dBm	Rx Sensitivity
	GI=800ns	GI=400ns			GI=800ns	GI=400ns		
MCS8	13	14.4	24	-94 dBm	27	30	22	-91 dBm
MCS9	26	28.9	23	-92 dBm	54	60	22	-89 dBm
MCS10	39	43.3	23	-90 dBm	81	90	21	-87 dBm
MCS11	52	57.8	22	-86 dBm	108	120	21	-84 dBm
MCS12	78	86.7	21	-83 dBm	162	180	20	-81 dBm
MCS13	104	115.6	20	-80 dBm	216	240	20	-77 dBm
MCS14	117	130.3	19	-78 dBm	242	270	18	-76 dBm
MCS15	130	144.4	17	-76 dBm	270	300	16	-73 dBm

Note: Output Power +- 1.5dBm