

ML-N Mesh Hi-mobile 多路径高速移动无线传输系统



- 室外点对点高速移动无线传输系统专用
- 支持最高的移动速度 > 200Km/h
- 高速移动下，传输带宽 > TCP 100Mbps
- 高速移动下，最快无缝切换 < 10ms
- 具备多模块、多频率、多重联机的最佳路径传输功能
- 导入点对点有线网络的传输技术



产品型号: ML-N-1 ML-N-2 ML-N-3

- 于无线传输中，导入点对点有线网络的传输技术设计
- 标准搭配: 支持 4.9~6.1GHz 单频网卡模块，提供 300Mbps 传输率与最高 200Mbps 流量带宽；最多可以支持 3 张网卡模块设计。
(选择搭配: 支持 2.4/5.8GHz 双频网卡模块)
- 支持最高的移动速度 > 200Km/h
- 高速移动下，传输带宽 > TCP 100Mbps
- 高速移动下，最快无缝切换 < 10ms
- 具备多模块、多频率、多重联机的最佳路径传输功能
- 导入点对点有线网络的传输技术
- 点对点无线 Mesh Hi-mobile 多路径高速移动网络，可自动维护多路径备援联机，同时自动选择最佳路径传输
- 支持简易图示方式，实时呈现 RSU 节点设备的联机状况与 OBU 高速移动节点换手无线传输联机状态显示。



产品特色

▶ 导入点对点 Mesh 多路径的高速移动传输技术

基于有线或无线的网络骨干，导入点对点 Mesh 多路径的高速移动传输技术，让高速移动的传输变成是点对点的移动传输，辅以 Mesh 的自动备援联机及最佳路径传输技术，真正实现简单的高速移动应用。

▶ 具备多模块、多频率、多重联机的最佳路径传输功能

针对无线高速移动所面临的联机环境多变化，同时存在各种无线频率的干扰可能性，ML-N 产品特别设计多模块、多频率、多重联机的功能，让高速移动传输的同时，进行多模块的多频率侦测与多重联机，最后再由最佳路径的移动联机，执行高速移动传输的运作。如此可以避免单一频率的讯号不好或被干扰的联机不稳或中断问题。

▶ 更快的移动速度、更高的传输带宽、更低的无缝换手时间

点对点高速移动无线多路径传输，支持最高的移动速度 >200Km/h；高速移动下，传输带宽 >TCP 100Mbps；高速移动下，最快无缝切换 <10ms，让高速移动传输更具营运价值。

▶ 特有的 Mesh 网状网络机制，使无线通信链接更增加备援性及稳定性

基于点对点无线传输与多模块无线所形成的网状网络系统，导入特有的 Mesh 多路径网络技术，达到备援无线网络系统与自动修复联机及自动判断最佳路径的功能，让无线传输系统运作更稳定

▶ 适应各种实体有线的网络骨干与各种技术形成的无线网络骨干架构

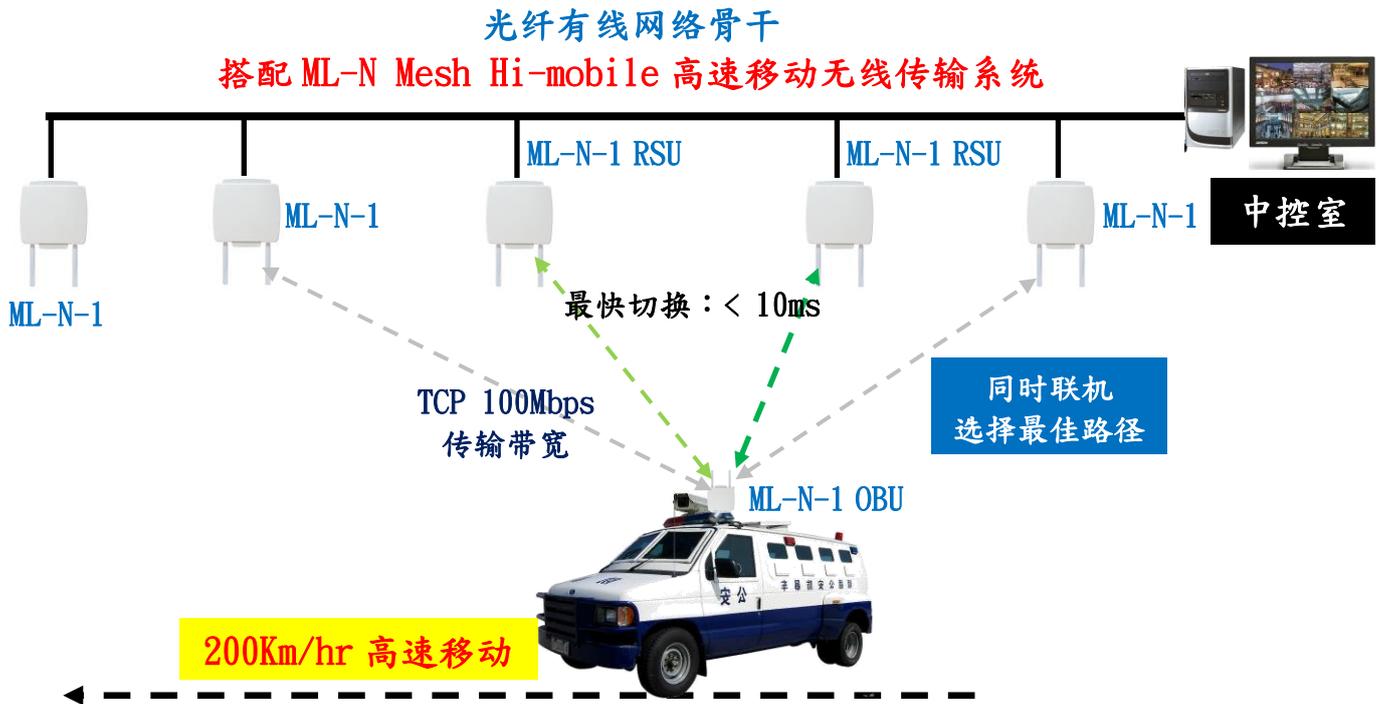
设计点对点 Mesh Hi-mobile 高速移动有线网络技术，可轻易适应各种实体有线的网络骨干与各种技术形成的无线网络骨干架构，包括：光纤有线网络骨干、以太有线网络骨干、一般无线串接的无线网络骨干…等，都可搭配点对点 Mesh Hi-mobile 高速移动有线网络技术，进行高速移动传输运作。

▶ 优异的无线讯号抗干扰的能力

支持完整的无线射频模块频带，从 2.3 ~ 2.7GHz 与 4.9 ~ 6.1 GHz 的更大频道使用宽度，加上特殊设计专有的点对点无线串接技术和纯粹点到点的信号传输，将会使无线信号抗干扰能力表现更优异。
(预设 5GHz 11a/n 2x2 MIMO mini PCI 卡)

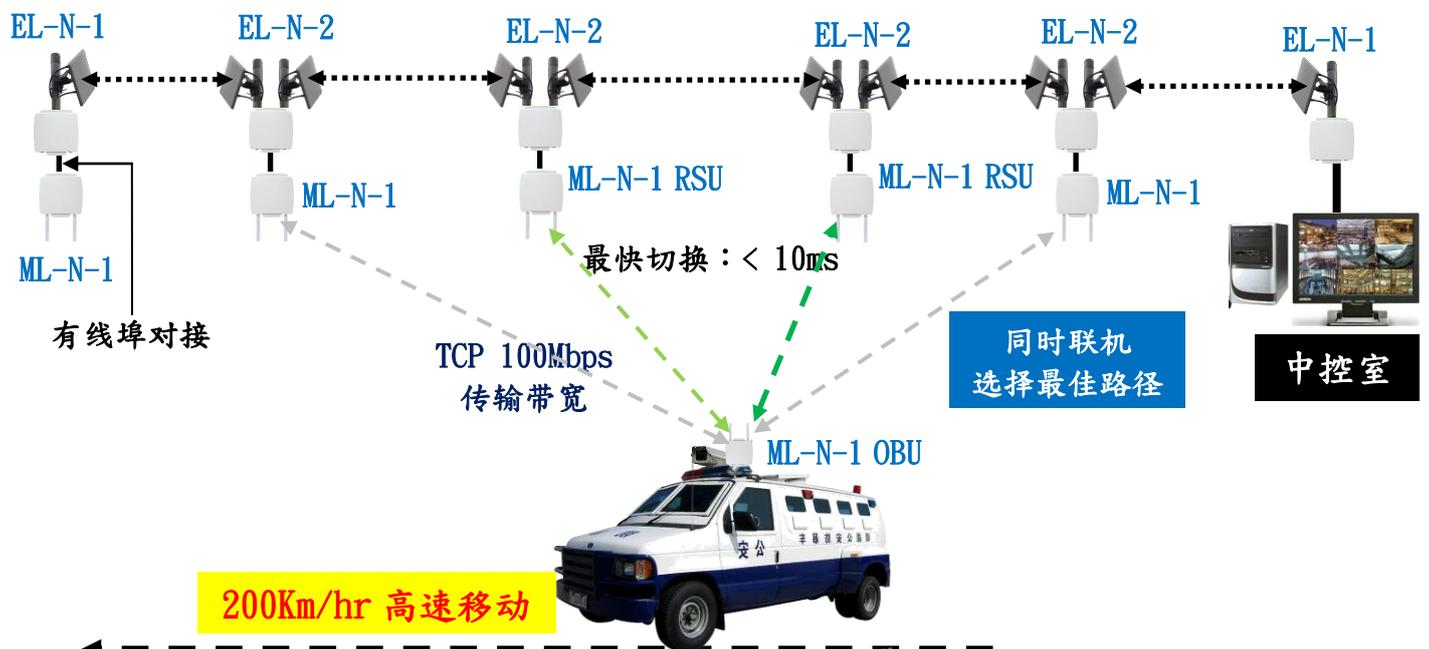
ML-N 架构高速移动传输系统示意图：

1. 光纤有线网络骨干 / 一般网络线网络骨干



2. EL-N PTP Mesh 无线网络骨干

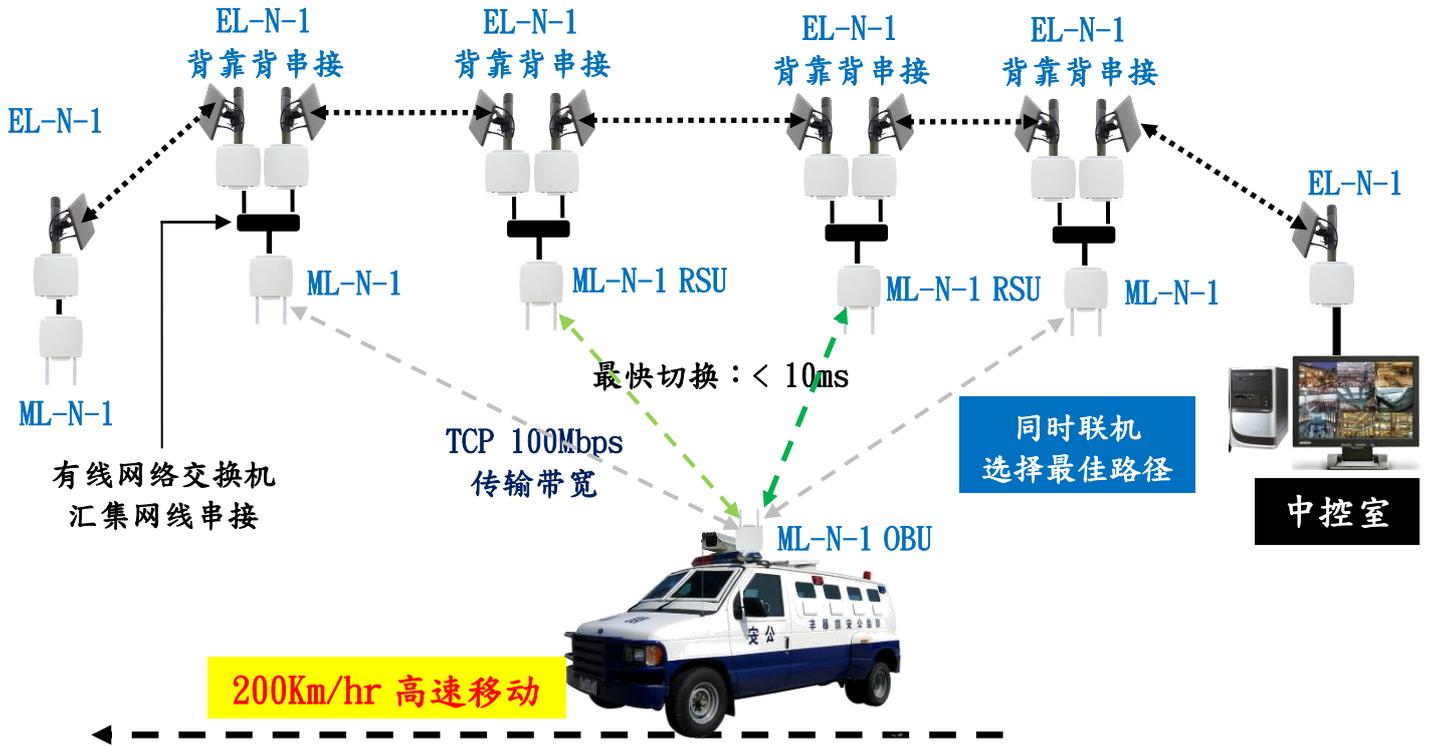
EL-N PTP Mesh 无线网络骨干
(EL-N 无线系统，可解决网络风暴与广播封包问题)



3. EL-N-1 背靠背的无线网络骨干

EL-N-1 背靠背的无线网络骨干

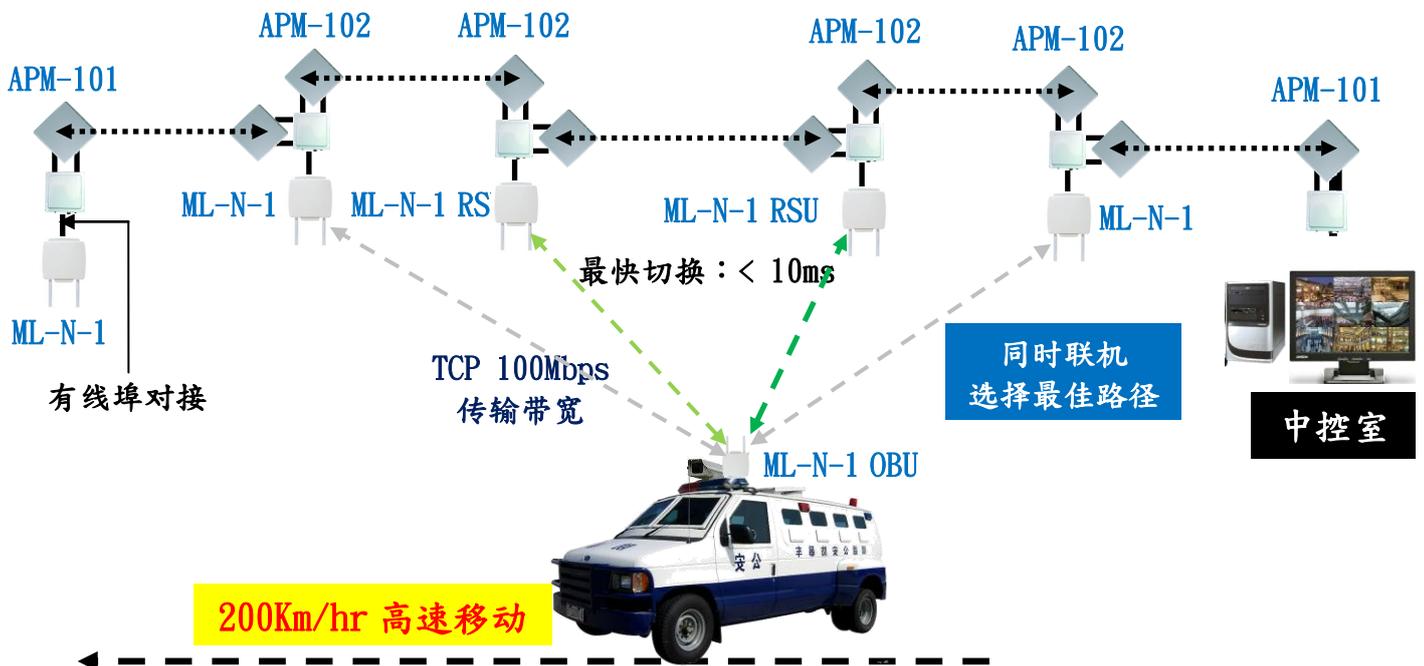
(EL-N-1 无线系统，可解决网络风暴与广播封包问题)



4. APM-100 系列多中继跳台无线骨干 / 一般无线设备的背靠背无线骨干

APM-100 系列多点中继跳台无线骨干

搭配 ML-N Mesh Hi-mobile 高速移动无线传输系统

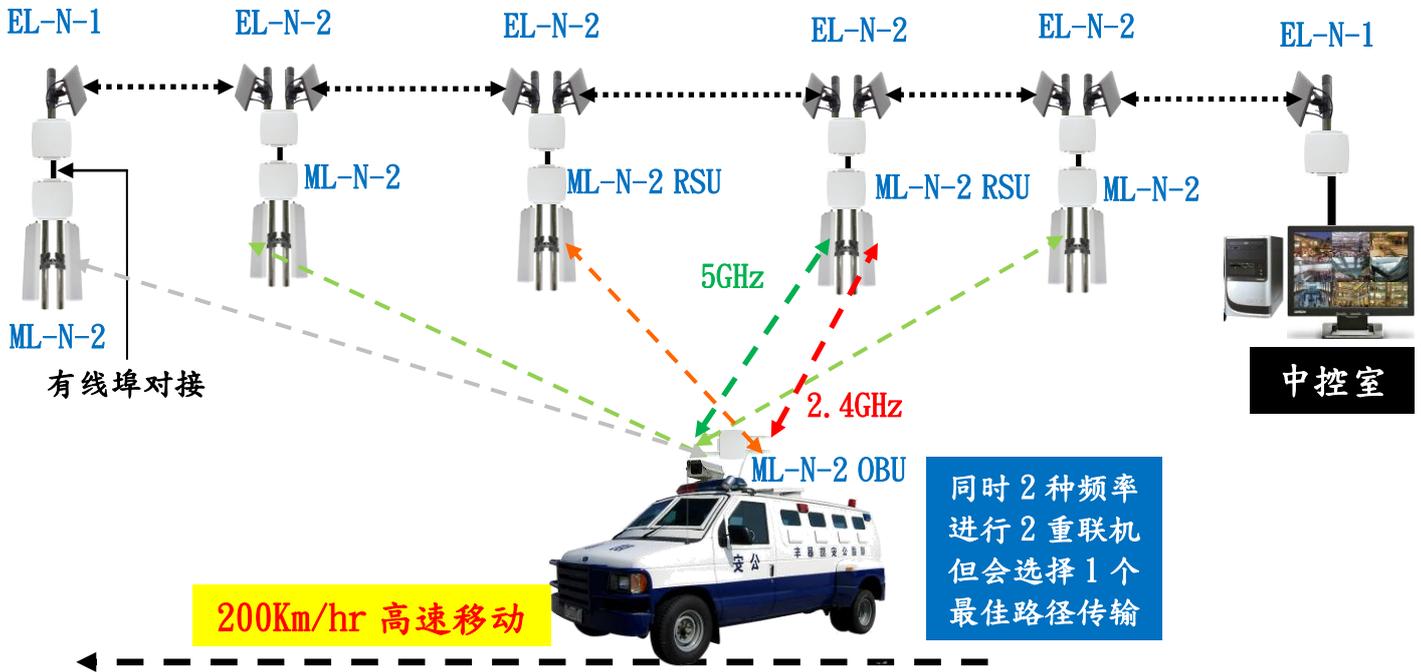


- ML-N 架构高速移动多接口模块、多种无线频率、多重联机传输系统示意图：
 - 以 ML-N-2 架设 2 个接口模块、2.4 & 5GHz 的 2 种无线频率及 2 重 Mesh 联机，执行高速移动下的快速无缝换手传输

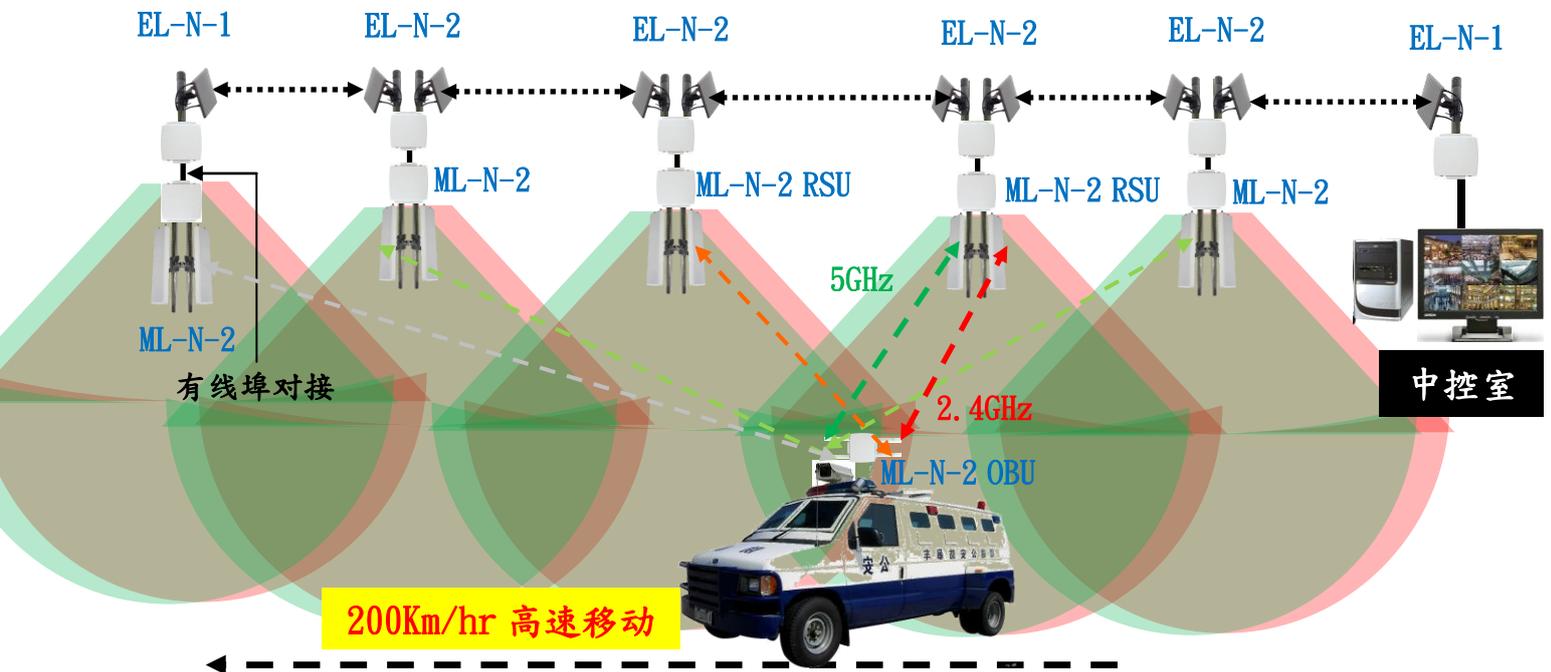
EL-N PTP Mesh 无线网络骨干

搭配 ML-N Mesh Hi-mobile 高速移动无线传输系统

进行 2 个接口模块以 2.4 & 5GHz 的 2 种无线频率，进行 2 重 Mesh 高速移动联机



- 以 2.4GHz & 5GHz 的 2 种不同无线频率，进行重迭的无线讯号覆盖





产品规格 Product Specifications

硬件规格(Hardware Specification)

关键组件 Key Components

主处理器 (Main Processor)	Atheros AR7161 (680Mhz)
无线芯片 (Wireless Chipset)	1. 标准搭配: Atheros AR9220 mini PCI, IEEE 802.11 a/n, 2T2R MIMO, 300Mbps 2. 选择搭配: Atheros AR9220 mini PCI, IEEE 802.11 a/g/n, 2T2R MIMO, 300Mbps
交换控制器(Switch Controller)	Atheros AR8035
闪存 (Flash Memory)	16MBytes
内存 (SDRAM)	128MBytes

接口规格 Interfaces Specifications

无线网卡模块 (Wireless RF Module)	1. 标准搭配:RFS5-M22M Atheros AR9220 mini PCI, Output Power 25dBm Max, IEEE 802.11 a/n, 2T2R MIMO, 300Mbps. 2. 选择搭配:DNMA-H92 Atheros AR9220 mini PCI, Output Power 23dBm Max, IEEE 802.11 a/g/n, 2T2R MIMO, 300Mbps. 3. 产品型号无线网卡模块搭配数量: ML-N-1: 1 Wireless RF Module ML-N-2: 2 Wireless RF Modules ML-N-3: 3 Wireless RF Modules
无线使用频率 (Frequency)	1. 标准搭配:RFS5-M22M IEEE 802.11 a/n, 5.8GHz (4.9~6GHz). 2. 选择搭配:DNMA-H92 2.4GHz / 5.8GHz (2.3~2.7/4.9~6.1GHz).
无线频道宽度 (Bandwidth)	10MHz / 20MHz / 40 MHz
无线接口 (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
有线网络接口 (Ethernet Interface)	1. 支援第 1 组有线网络端口:支援 10/100/1000Mbps RJ-45 port, 相容于: IEEE802.3/802.3i/802.3u;并支援 802.3af/3at Passive 强供型 PoE PD 双电源模式受电 2. 支援第 2 组有线网络端口:支援 10/100/1000Mbps RJ-45 port, 相容于: IEEE802.3/802.3i/802.3u (选配) 3. 有线网络端口传输规格:支援 10/100/1000Mbps,具备 10BASE-T、100BASE-T 和 1000BASE-T,半工/双工/半双工 Auto negotiation 流量自动侦测控制
设定连接接口 (I/O Interface)	RS-232 (PCBA onboard)
以太网防雷击突波保护接口 (Ethernet Surge Protect Interface)	Interface : Ethernet RJ-45 Female Port 支持以太网防雷击突波保护达到 10KA (1 万安培)等级



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

IEEE 802.11a

802.11a 无线模块 (802.11a RF Module) 5150 ~ 5745MHz 5805 ~ 5825MHz 传输率 (Data Rate) 输出功率 (Output Power) 接收灵敏度 (Rx Sensitivity)	Data Rate	Output Power	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 \pm 1.5dBm

电源供应需求模式 Power Requirement



电源供电端	<ol style="list-style-type: none"> 支持 AC100~260V 1.2~2.0A 50/60Hz 变压器, 输出直流 12~28Vdc 4.0A 以上 搭配 IEEE 802.3af/3at Passive 强供型 PoE-PSE 供电端, 提供 48Vdc 1.5A 72W Max 电量。 车载使用: PoE-PSE 可采用车载 12~24Vdc 电源直接输入使用。 随产品搭配交流 AC 100~240V/1.2A~2.0A 转直流 DC 19V/4.7A 变压器
以太网络受电端模式 Power over Ethernet PD	支持 IEEE 802.3af/3at Passive 强供型 PoE PD 48Vdc 1A 最大
PCBA 板受电端 (选配)	支持 DC Jack 2.1mm 受电接头, 供电要求需 12Vdc 4A(含)以上, 可透过第二防水头接入电源
设备耗电量 (含 PoE 供电器)	<p>ML-N-1: 6W/H, 100Mbps 满速传输 8W/H 最大, 启动最大耗电 12W ML-N-2: 8W/H, 100Mbps 满速传输 10W/H 最大, 启动最大耗电 16W ML-N-3: 10W/H, 100Mbps 满速传输 12W/H 最大, 启动最大耗电 20W</p> <p>搭配输入的 PoE 供电器, 请使用支持 IEEE 802.3at 48Vdc 1A 以上 Passive PoE PSE 供电端。</p>
实体尺寸大小与重量	
尺寸大小	260mm * 250mm * 80mm
重量	<p>ML-N-1/2/3 设备重量 1.8Kg/1.9Kg/2.0Kg 产品包装盒(含 PoE 供电器与固定架配件)4.0Kg 货运纸箱装 4 盒 16Kg</p>
使用环境耐受规格	
使用温度范围	-30~70°C 运作温度, 可耐日照高温达到环温 45°C、日照内部温度 75°C。
湿度	0% ~ 95% Non-condensing
储存温度	-40~ 85°C
防水防尘等级	Outdoor IP68 rated
产品相关认证	
电子产品认证	<p>FCC 认证 国家通讯传播委员会 NCC 认证 BSMI 标准检验局认证</p>

软件规格(Software Specification)



网络交换软件功能

网络桥接运作功能	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具备 OSI (Open System Interconnection Reference Model) Layer 2 data Link & Layer 3 的 Data IP Layer 数据链结层的 Mesh 网络数据传输，以达到快速数据转传与自动愈合链结，减低选择路径时延及多跳台中继的带宽衰减，以提供 16 跳后 100Mbps 以上的带宽。 2. PTP Mesh 点对点封闭式无线骨干传输系统技术 3. 设计 Mesh Link ID 的点对点式 Mesh Hi-mobile 多路径高速移动传输网络，用户不须复杂的系统设定，就可以执行无线点对点的多路径高速移动换手传输。
----------	---

Wireless 设备运作功能

系统运作模式	采用 RSU(Road Side Unit)无线基地台讯号覆盖，搭配 OBU(On Board Unit)移动点设备，进行点对点联机高速移动换手运作方式。
无线多模式与多出口接口运作	支持无线网络动态多种模式出口接口分配，依据营运需要切换设定成 RSU 或 OBU 的运作模式，以应付高速移动的讯号覆盖与移动联机的不同角色需求。
PTP Mesh Hi-mobile 点对点无线高速移动骨干系统搭配	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可以采用有线骨干模式(有线网络、光纤网络…等)，搭配 RSU(Road Side Unit)路边架设无线讯号覆盖，达成无线高速移动传输系统运作；适合应用于铁路运输系统、大众捷运系统、高速公路系统、一般道路系统。 2. 可以采用『上层无线骨干网络模式(多点中继跳台无线)』，搭配『下层 RSU(Road Side Unit)路边架设无线讯号覆盖』，达成无线高速移动传输系统运作。
PTP Mesh Hi-mobile 点对点无线高速移动传输系统效能	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支持最高的移动速度：> 200Km/hr 的车载设备高速移动运作。 2. 支持最高效能为：高速移动下 > TCP 100Mbps 无线网络传输带宽。 3. 支持最快切换：高速移动下 < 10ms 的极短时间的换手传输。 4. 支持自动寻找最佳传输路径 5. 具备自动更新系统节点讯息功能 6. 快速透通转发运作(Fast Transparent Forwarding)。 7. 具备多模块、多频率、多重联机的最佳路径传输功能，达到高度传输联机保证与抵抗复杂环境联机需求。
支持无线参数调校功能	支持频道/传输功率/数据率(ML-N 系列)等的调校设定，以利传输链路的稳定性提高。
支持高速移动实时联机状态显示	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支持简易图示方式，实时呈现 RSU 节点设备的联机状况与 OBU 高速移动节点换手无线传输联机状态显示。 2. 支持实时更新联机图标与联机数据更新及透过撷取联机数据存盘，以利后续分析联机讯号调教修改参考。

数据安全加密与设备安全管理

数据安全加密	<ol style="list-style-type: none"> 1. PTP Mesh Hi-mobile 高速移动网络系统，具备封闭式无线传输系统的安全性。 2. 具备联机 ID (Link ID)的无线群组安全机制。
--------	---



设备安全管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具备操作接口的帐密输入设定安全功能 2. 分位软件更新:双备份设计 (Firmware Upgrade : Dual Images)。 3. 核心软件的认证加密,采用随机矩阵加密技术。 4. 设备端与中心端的相互认证机制(开发中),不同厂家不可互用设备(PC上灌一台软件或出口端设备扮演-Root,多台 Root 时,可相互备援)。
系统管理与系统维运功能	
系统管理功能	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透过网页浏览器操作管理 HTTP(s) WEB GUI。 2. 支持管理 VLAN 标记。 3. 支援双配置文件案/恢复出厂值 Dual Configuration files/Factory Default。 4. 支持多等级管理 Multiple Level Management。 5. 支持 L2-MAC 层系统扫描与自动侦测显示及软件分位自动更新的简易网管。
系统维运功能	<ol style="list-style-type: none"> 1. 软件支持硬件看门狗(Software Support Hardware Watchdog)。 2. 提供专用简易系统网管软件(开发中)。 3. 可选配支持简易网络管理 SNMP v2c/v3, standard / 私有 MIBs(选配)。 4. 提供 ODM 客制化修改、设定、管理。 5. 支援分位双备份 Dual Images。 6. 支持分位更新/分位重写回朔 Firmware upgrade / downgrade。
系统施工架设辅助工具	
无线联机讯号扫描与联机状况辅助工具	支持动态无线讯号与传输率及流量显示图标,以利无线工程技术人员判断无线系统运作稳定度

版权所有 © 2017 保留拥有权利。本出版物的任何部分未经授权允许,不得转载、改编、存储在检索系统使用。规格如有变更恕不另行通知。

包装内容物

1. 劲电科技 ML-N 点对点 MESH 高速移动无线传输系统(IOP-ML-N Series)
2. 强供型 Passive PoE 以太网供电器(48Vdc 1.5A Max)
3. 交流 AC 100~240V/1.2A~2.0A 转直流 DC 19V/4.7A 变压器
4. AC Code 1.5 米电源线
5. 杆式/壁式固定架与 U 型螺丝及固定螺丝

如果有缺少任何上述物品,请联系您的销售商或经销商。



>>>> 选择搭配 2.4GHz & 5.8GHz 双频网卡模块的采用建议:

1. 针对已发生 5GHz 的无线频率被盖台或遭受严重无线讯号干扰或其他特殊干扰，需进行更换使用 2.4GHz 频率的项目应用需求，建议采用选择搭配双频的无线网卡模块。
2. 针对特殊传输应用需求(例如军区或医院区的无线传输)，必要时采取选择搭配双频的无线网卡模块。

注 1: 选择搭配的高功率双频网卡模块，耗电量会比标准搭配的高功率单频网卡模块高一倍。

注 2: 选择搭配的高功率双频网卡模块，升温量会比标准搭配的高功率单频网卡模块高 10~15 度左右。

选择搭配: 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 (传输率) Output Power (输出功率) Rx Sensitivity (接收灵敏度)	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 (传输率) Output Power (输出功率) Rx Sensitivity (接收灵敏度)	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 \pm 1.5dBm