2022

无线宽带MESH自组网培训及案例分享

北京万蓝拓通信技术有限公司

AnyMesh
万蓝通信自组网

Take Connection Easy

北京万蓝拓通信技术有限公司

目录

1 无线MESH技术起源/介绍/特点

2 ANYMESH自组网关键技术

3 ANYMESH自组网产品介绍

4 ANYMESH自组网拓扑结构

5 ANYMESH自组网解决方案

6 ANYMESH自组网案例分享

北京万蓝宽带通信技术有限公司

无线MESH技术起源

MESH产品技术起源

自组网技术

自组网的原型是美国早在1968年建立的ALOHA网络和之后于1973提出的PR(Packet Radio)网络。

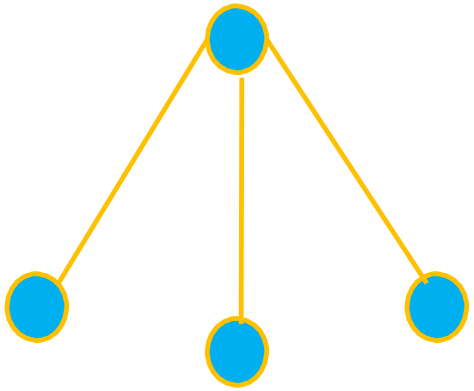
是一种多跳网络，网络中的各个节点不需要直接连接，而是能够通过中继的方式，在两个距离很远而无法直接通信的节点之间传送信息。

能够利用移动终端的路由转发功能，在无基础设施的情况下进行通信，从而弥补了无网络通信基础设施可使用的缺陷。

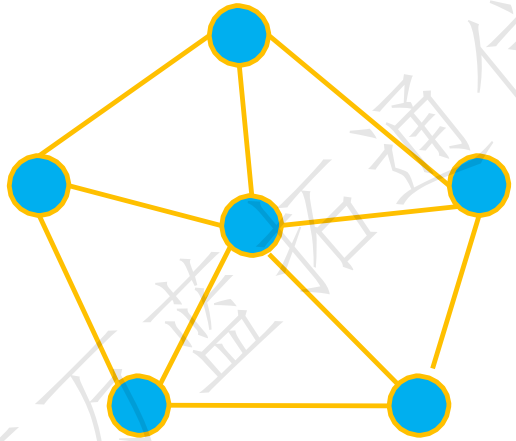
北京万蓝铭通信技术有限公司

无线MESH自组网介绍1

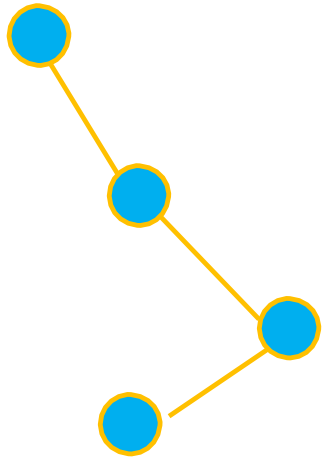
无线Mesh网络，又称为无线多跳网络，具有灵活、易用、易扩展等特点，网络能够自组织、自优化和自治愈，吞吐率高，容量大。无线Mesh网络采用分布式架构，旨在融合无线通信技术和IP技术，能够支持多种拓扑结构，提供客户快速、灵活地构建无线网络的能力，已经被广泛应用到各行各业。



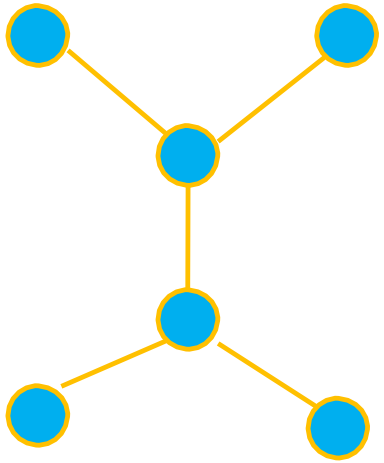
MESH星型拓扑
无线蜂窝网络



MESH 网型拓扑



MESH 链型拓扑

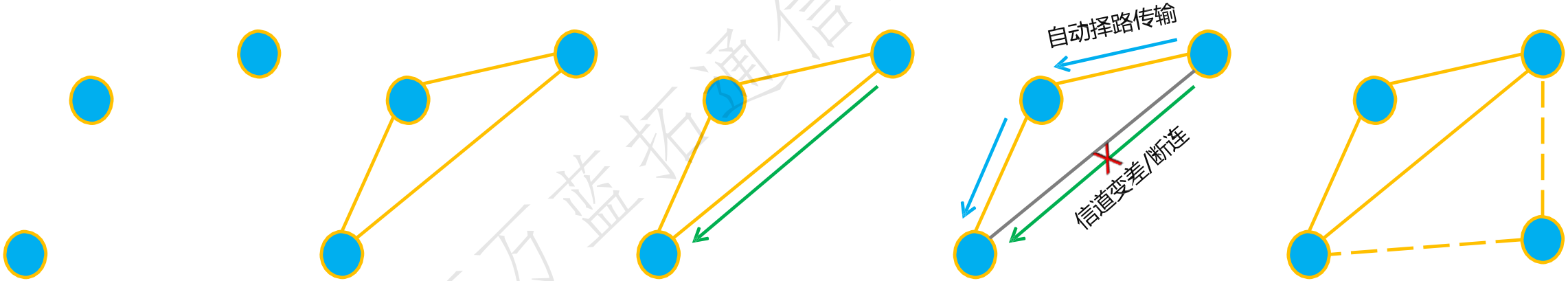


MESH 任意拓扑

北京万蓝拓通信技术有限公司

无线MESH自组网介绍2

Mesh自组网最大的特点就是其灵活性。其具备自动组网及自适应路由算法，能够让设备开机后依靠自身无线链路实现节点间互联。互联形成的网络可以随着节点移动、环境变化、新节点增添、旧节点退出等进行灵活变化，保证原有网络不受影响、业务不中断的情况下及时生成新的网络架构。自适应路由可以保证信息传输选择最合适的通信信道，避开低质量传输或资源浪费。由于具备以上的特点，Mesh网络非常适合临时搭建、移动中使用。



开机　自动组网　信息传输　自适应路由　新节点自动组网

北京万蓝拓通信技术有限公司

ANYMESH无线宽带自组网特点

- **NLOS**：绕射能力强，超强非视距传输能力
- **Mobile**：移动组网灵活、传输距离远、数据吞吐量大
- **Wireless**：多跳中继组网，支持无线终端直连和中继接力功能
- **video**：标准RJ-45和WiFi接口，业务适配能力强，可承载各类音视频和数据业务，实时高清视频传输。
- **OEM**：COFDM技术体制,完全自主研发,频段和产品形态可OEM定制

北京万蓝畅通科技有限公司

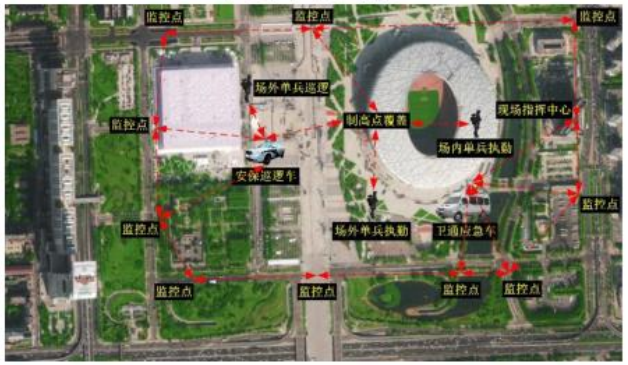
ANYMESH无线宽带自组网应用场景

车队通信保障

无线宽带战术通信

机场移动通信指挥调度

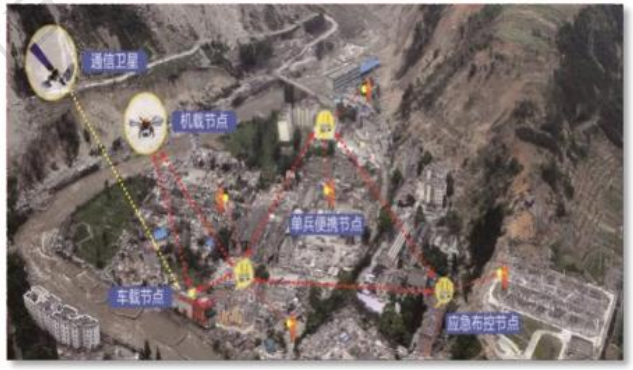
重大活动保障



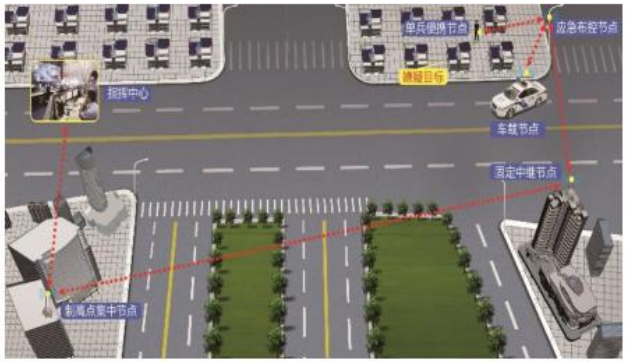
反恐维稳应急处突

无人设备自组通信

抢险救援指挥调度



侦察布控



MESH无线宽带自组网技术具有**高带宽**、**智能接力**、**抗毁能力强**和网络结构**自适应能力强**等特点，特别适用于地下、隧道、建筑内部、山区等复杂环境的通信需求，能够很好的**解决最后一公里的高带宽网络传输需求**，

万蓝通信版权

AnyMesh
万蓝通信自组网

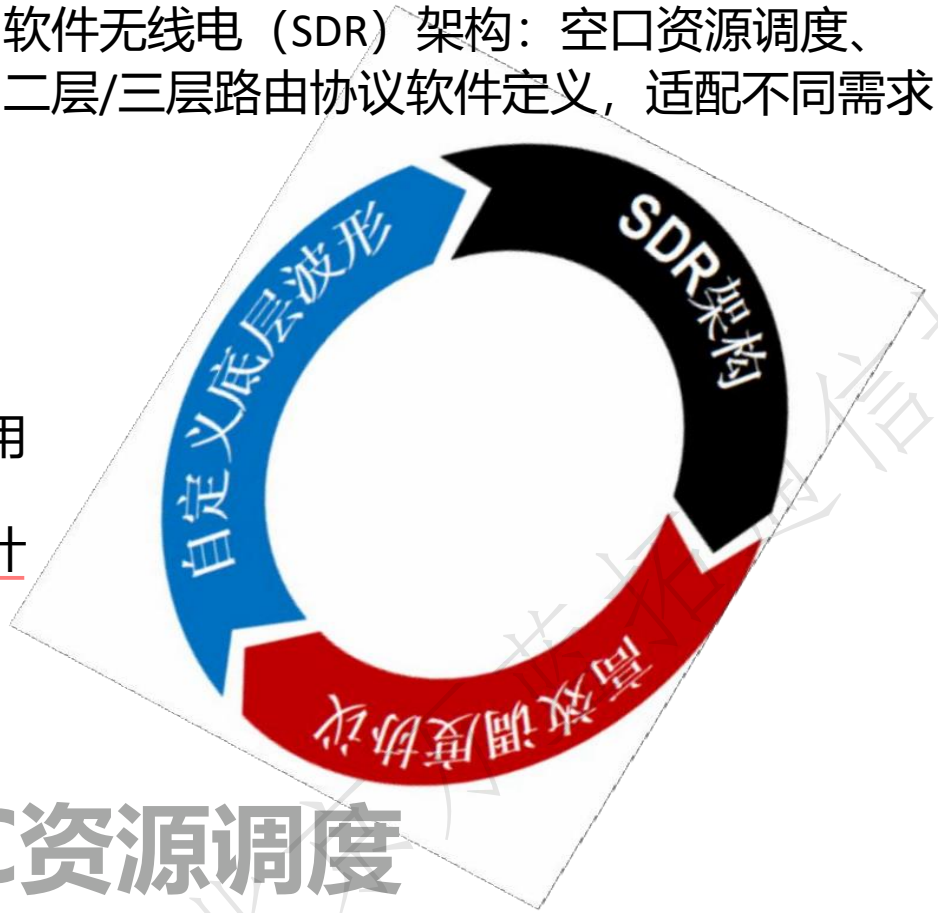
关键技术

北京万蓝拓通科技有限公司

ANYMESH无线宽带自组网关键技术

SDR架构

软件无线电（SDR）架构：空口资源调度、二层/三层路由协议软件定义，适配不同需求



物理层

底层自研波形：
物理层波形采用COFDM/OFDM；
多空间波形设计

MAC资源调度

高效调度协议：不同QoS业务的多优先级调度；动态TDMA；不中断业务的OLSR路由协议

- MAC
  - 动态TDMA调度
  - 多波形调度
  - 多优先级调度
- 路由
  - 高效OLSR路由策略
  - 算法到实现快速转化
  - 针对广播的优化

万蓝通信版权

ANYMESH无线宽带自组网关键技术

万蓝MESH关键技术-混合自动重传请求HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest)

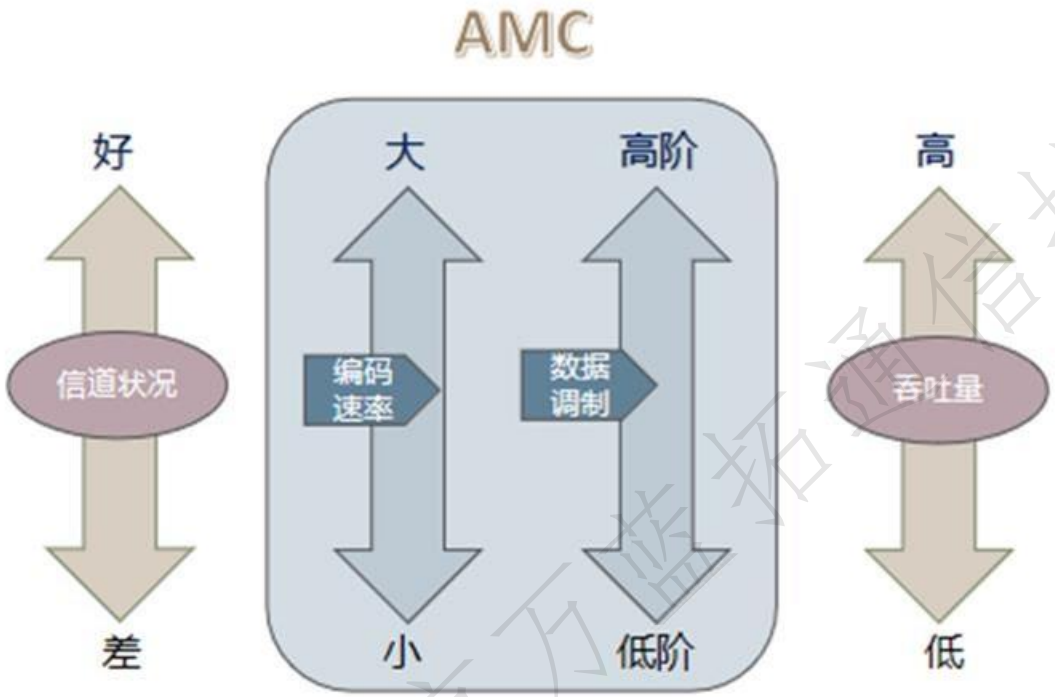
HARQ=FEC+ARQ

- HARQ利用前向纠错（FEC）和自动重传请求（ARQ）等差错控制方法，降低系统的误码率，确保服务质量；
- 补偿无线移动信道时变和多径衰落对信号传输的影响。

北京万蓝拓通信技术有限公司

ANYMESH无线宽带自组网关键技术

万蓝MESH关键技术-AMC Adaptive Modulation and Coding



自适应调制编码：根据信道状况，动态调整无线链路传输数据的调制和编码方式，在信道条件较好的情况下，采用高阶调制技术，如16QAM~64QAM，反之，采用QPSK等低阶调制方式。

北京万蓝拓通信技术有限公司

万蓝MESH关键技术-MIMO（Multi-Input Multi-Output）

- 信道容量：

  香农公式 C=Blog2（1+S/N）

  - C：信道容量，单位bit/s
  - B：信道带宽，单位Hz
  - S：信道平均功率，单位W
  - N：噪声平均功率，单位W

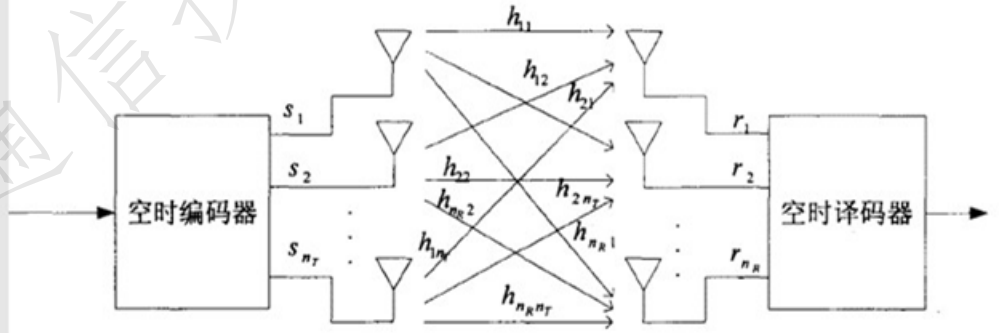
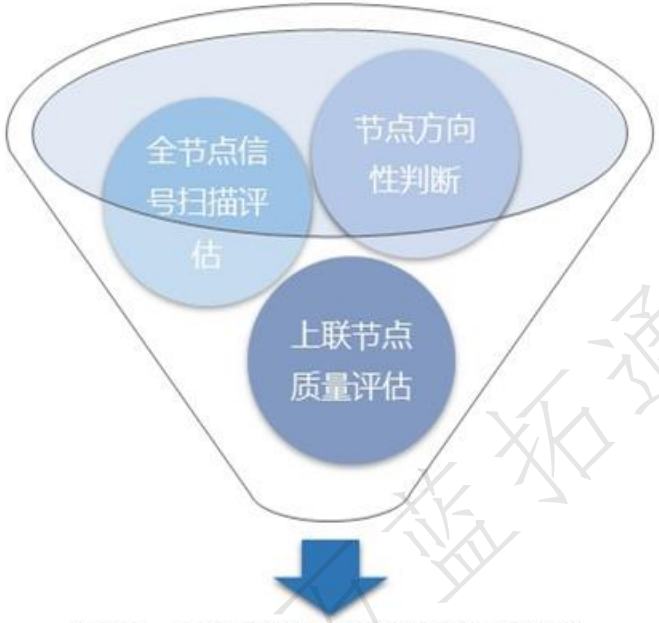


图 2.1 MIMO 系统框图

北京万蓝拓通信技术有限公司

ANYMESH无线宽带自组网关键技术

万蓝MESH关键技术-包级动态路由协议



决策：是否切换路由并向新上联节点发起带数据建链请求

- 网络拓扑结构快速变化是MESH网络关键难题之一，路由算法必须快速调整，跟上网络拓扑的变化，否则无法建立正确路由。路由协议性能直接影响产品应用范围和竞争力。

- 万蓝采用分时扫描评估方式，可以做到业界最快的包级路由调整速度，不仅可以适应拓扑图快速变化，还能提供高速移动下无缝切换特性。

北京万蓝拓通信技术有限公司

AnyMesh
万蓝通信自组网

产品介绍

北京万蓝拓通有限公司

应急通信装备

AnyMesh-01 单兵系列电台

使用时由单兵携带，通过执法记录仪或者其他前端视音频采集器与WI-FI网络连接，实现现场音视频信息的采集与传输。

主要功能：

功能一、地地视距距离可达1.5~10km、地空视距可达30KM以上
功能二、70~6000MHz可定制，常用1.3-1.5GHz、500-650MHz
功能三、抗干扰能力强（自适应智能选频/宽带跳频工作）

主要技术参数：

发射功率	最大2W/4W
跳速大于1000跳/秒	跳频点可达256个
跳频带宽大于200MHz	WifiAP+网口+RS232

AnyMesh-02 车载系列电台

集成化一体设计，便于车载/背负。该车载基站电台采用大功率设计，可在复杂情况下提供更稳定的应急网络和更远传输距离。

主要功能：

功能一、地地视距距离可达1.5~10km、地空视距可达80-160KM
功能二、70~6000MHz可定制，常用1.3-1.5GHz、500-650MHz
功能三、抗干扰能力强（自适应智能选频/宽带跳频工作）

主要技术参数：

发射功率	最大20W/10W/4W
跳速大于1000跳/秒	跳频点可达256个
跳频带宽大于200MHz	WifiAP+网口+RS232

AnyMesh-03 机载系列电台

可以在移动的无人机、无人船等上面使用，主要用于实现无人机与基地台之间的多媒体互联互通，也作为Mesh中继节点使用

主要功能：

功能一、地空视距可达30-160KM
功能二、70~6000MHz可定制，常用1.3-1.5GHz、500-650MHz
功能三、抗干扰能力强（自适应智能选频/宽带跳频工作）

主要技术参数：

发射功率	最大10W/4W/2W
跳速大于1000跳/秒	跳频点可达256个
跳频带宽大于200MHz	WifiAP+网口+RS232

应急通信装备

多媒体智能终端

数据采集多模融合通讯智能终端

主要功能：

丰富的业务功能
强大而灵活的多标准制式：4G全网通
屏幕英寸 5.65 FHD+1080*2160
Android 8.1系统
八核 机身内存 6GB RAM+128GB ROM
超长待机，高容量锂聚合物电池8000mAh

主要技术参数：

工作温度	30℃~+60℃
发射功率	≤3.5W
信道容量	248×16
前置1300万	后置2100万

三屏便携式指挥箱

采用一体化便携机设计，三个显示屏，中间为主屏，左侧、右侧分别为从屏，可展示调度系统多画面，内置MESH模块Wi-FI模组等，适合野外作战指挥

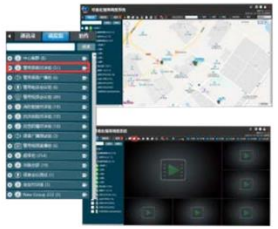
主要功能：

功能一、操作系统：支持Windows 7 64bit/32bit；
功能二、系统盘：SATA3.0接口，2T 2.5英寸固态硬盘
功能三、电源输入：19V适配器，DC防水充电口

主要技术参数：

CPU：Intel Core i7-6700T处理器，四核八线程。
显示屏：17.3寸x3电容触摸；分辨率：1920*1080
标准键盘+TrackPoint，USB3.0X2, RJ45X1，HDMI输出接口1个

指挥调度系统



多媒体指挥调度台软件

主要功能：

功能一、便携式多功能远程调度
功能二、多媒体录音系统
功能三、个呼、组呼、会议动态重组

主要技术参数：

可移植式，后台可装载在云服务器中
Windows界面控制

北京万蓝通信技术有限公司

AnyMESH-WL01-2W 单兵电台

超稳定/高性价比

该单兵手持型自组网电台，频率范围为560M-600M/1.4G至1.5GHz可定制，采用新一代多跳自组网协议的无线电技术，具备对抗复杂信道环境的能力，实现在复杂场景下完成单兵、车辆、无人机等机动点、固定点之间的无中心同频自组网宽带业务传输。内置可拆卸锂电池、设计紧凑、具备最大2W 的发射功率，满足用户在紧急场景下快速建立专用网络，为用户的语音、消息、视频等 IP 数据业务提供稳定的传输通道。

关键参数:

*网络规模：单频可达32个节点；
*通信频率：560~600/1415~1465MHz可选，5MHz步进可调；
*发射功率：双通道最大33dbm（2W），1dBm步进可调；
*带宽模式：5 / 10 / 20 MHz；
*通信波形：OFDM + MIMO；
*载波调制：BPSK/QPSK/16QAM/64QAM（自适应）；
*接收灵敏度：-98dBm @ 5MHz；
*通信距离：20~30km（地空/空空视距）1~10km（地地视距）；
*通信速率：1~80Mbps（自适应）；
*传输时延：单跳3ms@10MHz；
*多跳能力：短报文可达15跳、语音可达10跳、视频可达8跳以上；
*移动速度：支持200+Km/H高速移动；
*启动时间：45秒；
*入网时间：小于1秒；

*数据接口：网口x 2，RS232 x 1，USBx1；
网络扩展：WIFI AP、4G路由器（*按需）；
视频扩展：视频编码器HDMI/SDI/CVBS（*按需）；
*卫星定位：GPS/BD；
*语音通信：IP语音会议（全双工语音对讲）；
*供电要求：14~28V/2A；
*整机功耗：5~20W；
*工作时间： 5~8小时（集成可拆卸电池）；
*防护等级：IP65；
*工作温度：-40~+75℃；
外观尺寸：85 230 * 35 mm；
*整机重量：915g（不含天线）；

万蓝通信版权

AnyMESH-WL02-2W 车载背负基站

超稳定/高性价比

该车载背负型自组网电台，发射频率范围为300M至1.5G可定制，采用新一代多跳自组网协议的无线电技术，具备对抗复杂信道环境能力，实现在复杂场景下完成单兵、车辆、无人机等机动点、固定点之间的无中心同频自组网宽带业务传输。设备本身内置大容量锂电池，设计紧凑，具备最大 2W 的发射功率，满足用户在紧急场景下快速建立专用网络，为用户的语音、消息、视频等 IP 数据 业务提供稳定的传输通道。

关键参数:

*网络规模：单频可达32个节点；
*通信频率： 560~600/1415 1415~1465MHz可选，5MHz步进可调；
*发射功率：双通道33dbm（2W），1dBm步进可调；
*带宽模式：5 / 10 / 20 MHz；
*通信波形：OFDM + MIMO；
*载波调制：BPSK/QPSK/16QAM/64QAM（自适应）；
*接收灵敏度：-98dBm @ 5MHz；
*通信距离：20~30km（地空/空空视距）1.5~10km（地地视距）；
*通信速率：1~80Mbps（自适应）；
*传输时延：单跳平均3ms@10MHz；
*多跳能力：短报文可达15跳、语音可达10跳、视频可达8跳以上；
*移动速度：支持200+Km/H高速移动；
*启动时间：45秒；
*入网时间：小于1秒；

*数据接口：网口，RS232，USB；
*网络扩展：WIFI AP；
*视频扩展：视频编码器HDMI；
*卫星定位：GPS/BD；
*语音通信：IP语音会议（全双工语音对讲）；
*供电要求：24~30V/2A；
*整机功耗：8~40W；
*工作时间：6~8小时（集成可拆卸电池）；
*防护等级：IP66；
*工作温度：-40~+75℃；
*外观尺寸：145 * 220 * 60mm；
*整机重量：2700g（不含天线）；

万蓝通信版权

AnyMESH-WL03-2W 机载电台（20-30km）

超稳定/高性价比

该机载型航空自组网电台，发射频率范围为340M至1.5G可定制，采用新一代多跳自组网协议的无线电技术，具备对抗复杂信道环境的能力，实现在复杂场景下完成单兵、车辆、无人机等机动点、固定点之间的无中心同频自组网宽带业务传输。具备最大2W 的发射功率，满足用户在紧急场景下快速建立专用网络，为用户的语音、消息、视频等 IP 数据 业务提供稳定的传输通道。

关键参数:

*网络规模：单频可达32个节点；
*通信频率：560~600/1415~1465MHz，5MHz步进可调；
*发射功率：最大33dbm（2W），1dBm步进可调；
*带宽模式：5 / 10 / 20 MHz；
*通信波形：OFDM + MIMO；
*载波调制：BPSK/QPSK/16QAM/64QAM（自适应）；
*接收灵敏度：-98dBm @ 5MHz；
*通信距离：20~30km（地空/空空视距）；
*通信速率：1~80Mbps（自适应）；
*传输时延：单跳3ms@10MHz；
*多跳能力：短报文可达15跳、语音可达10跳、视频可达8跳以上；
*移动速度：支持200+Km/H高速移动；
*启动时间：45秒；
*入网时间：小于1秒；

*数据接口：网口x 2，RS232 x 1，USBx1；
*网络扩展：WIFI AP；
视频扩展：视频编码器HDMI/SDI/CVBS（*按需）；
*卫星定位：GPS/BD；
*供电要求：14~28V/1A；
*整机功耗：5~20W；
*防护等级：IP65；
*工作温度：-40~+75℃；
外观尺寸：85 139 * 35 mm ；
*整机重量：520 g /新款 220g ；

万蓝通信版权

ANYMESH无线宽带自组网产品及配件

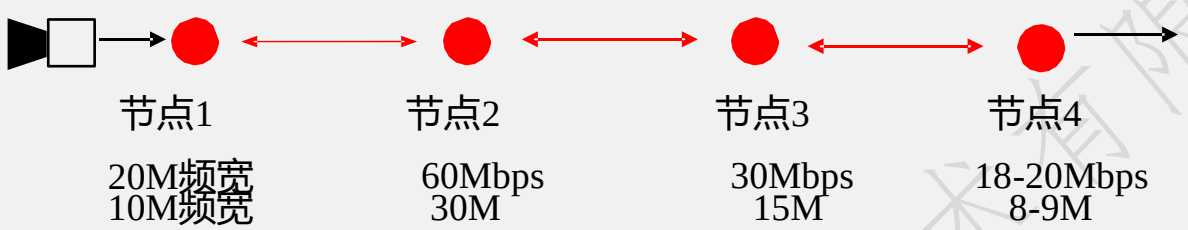
万蓝通信版权

AnyMesh
万蓝通信自组网

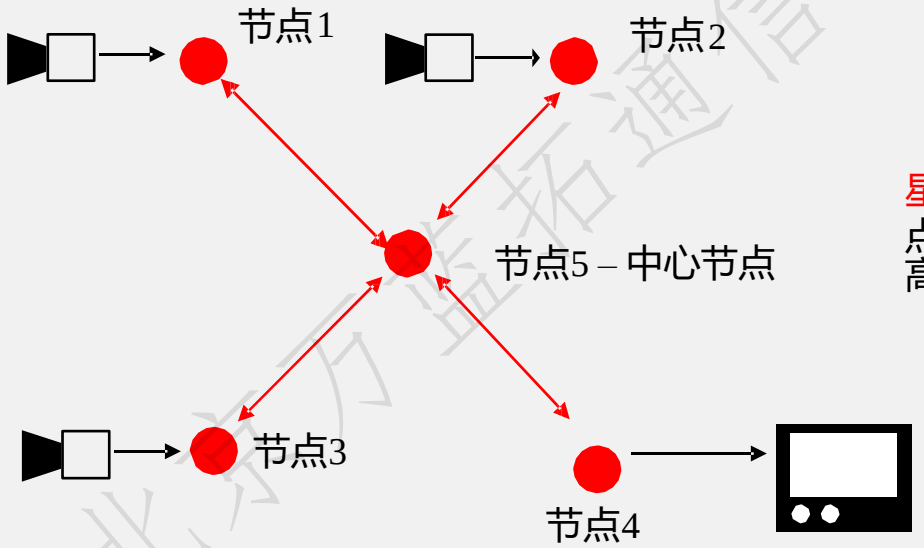
拓扑结构

北京万蓝拓通科技有限公司

拓扑结构

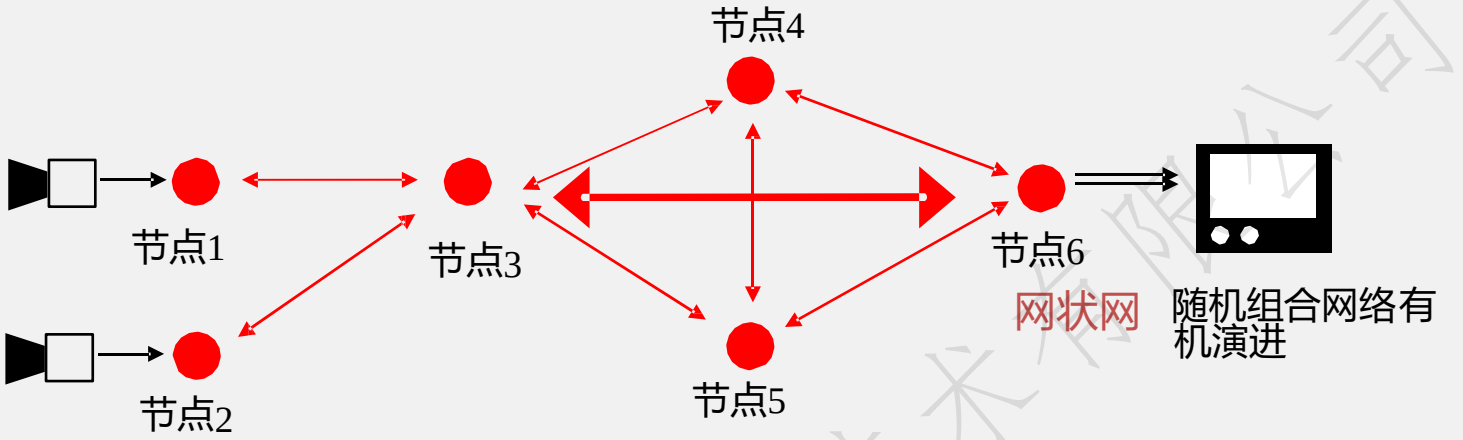


链状网络，
覆盖范围的扩展
前2跳每增加一个节点，速率减半
第3跳开始衰减1/3，
第4跳衰减1/4 ……

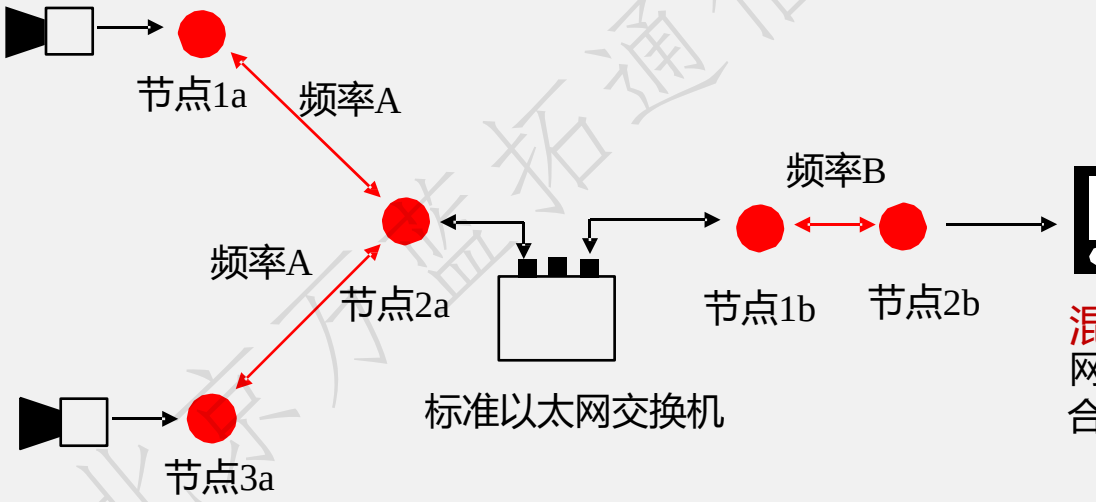


星形网络 城市覆盖良好，特别是如果中央节点是一个高点

北京万蓝拓通信技术有限公司



网状网 随机组合网络有机演进



混合组网 网络可组合网络在不同频率上可以组合，在IP层相通

北京万蓝拓通信技术有限公司

AnyMesh
万蓝通信自组网

解决方案

北京万蓝拓通科技有限公司

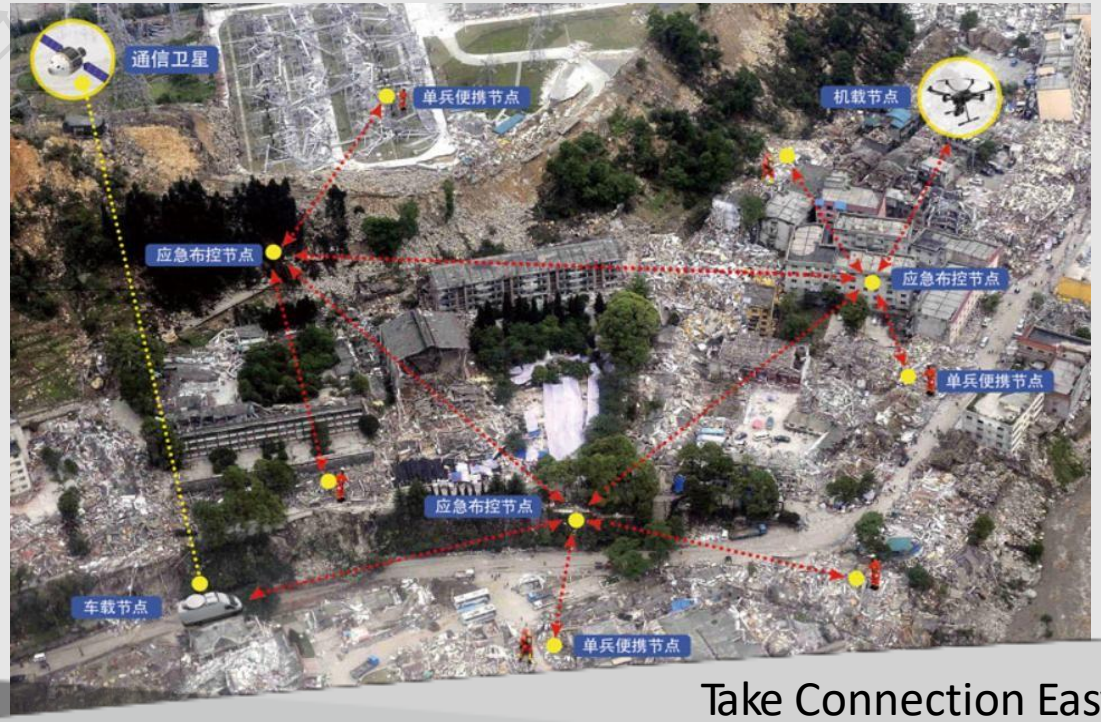
万蓝通信AnyMesh系列宽带自组网产品行业解决方案

消防抢险 通信指挥

针对火场建筑物高层、地下及复杂内部场景，快速部署不同形态MESH节点，构建无线多跳网络，有效解决遮挡屏蔽造成的通信不畅或盲区，确保“有人必有网”，并通过无人机搭载MESH节点实现火情侦测预知及火场实时监控。

火场内一线消防队员采用“边行进边部署”方式，将采集到的火场内高清视频，多跳中继回传现场消防指挥车，并可录存，以便场外指挥员全方位无死角直观掌控火场内态势，指挥场内协同、人员搜救及安全撤出。

MESH自组网与消防窄带数字集群专网融合互通，进一步拓宽网络覆盖，满足火场内外语音通信，方便现场指挥员即时掌握火情态势和下达救援命令。



蓝通信版权

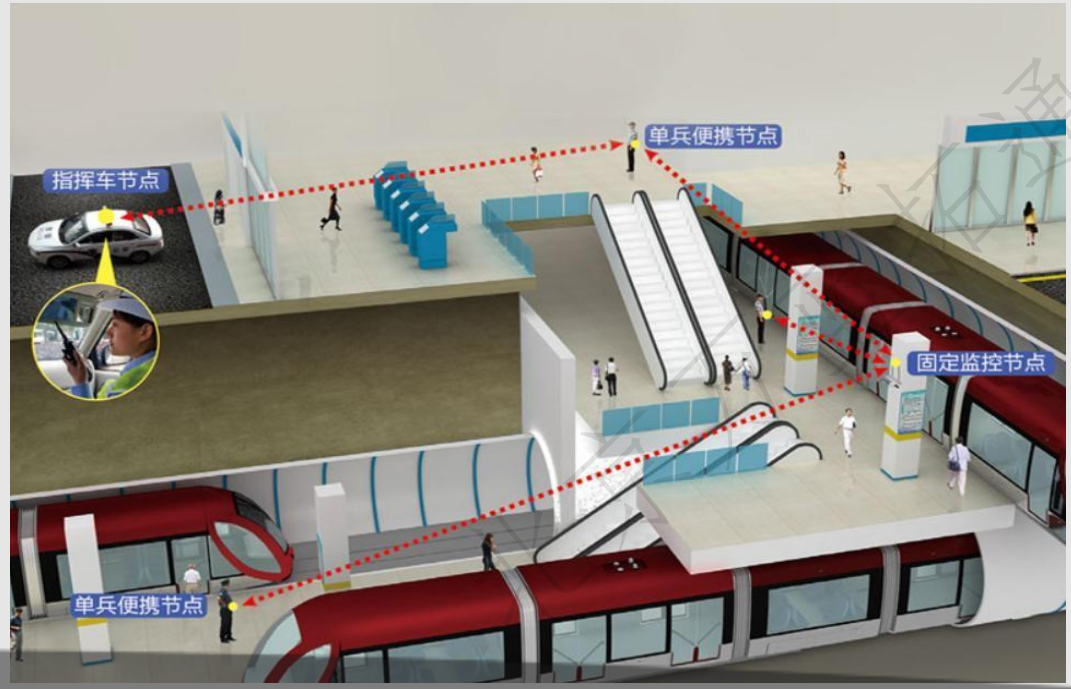
万蓝通信AnyMesh系列宽带自组网产品行业解决方案

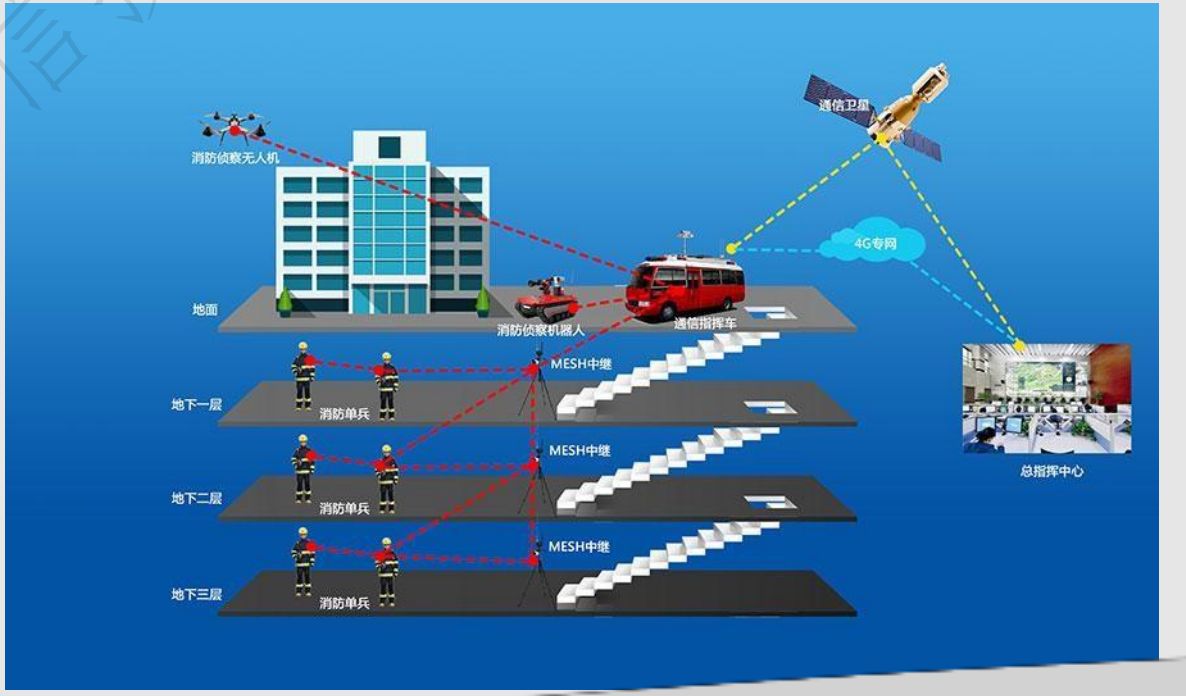
地铁地库透地通信

针对地铁以及地库所处特殊环境，快速部署构建无线多跳网络，中继接力传输，有效解决无线信号遮蔽，实现地上与地下间穿透无线通信，为内外工作人员提供可靠、稳定、高速的无线宽带通信保障。

地铁地库应用场景下，传统网络铺设维护成本高、难度大，可移动扩展性差。无线MESH网络部署方便、操作简单，既有效降低网络建设及运维成本，又可满足工作人员随工作任务自由移动需要，还可灵活调整视频监控节点。

MESH网络既可作为地铁内现有无线通信专网的覆盖延伸，实现融合数据，又可作为地铁内运营商公网局部发生故障时的应急备份传输保障。





万蓝通信AnyMesh系列宽带自组网产品行业解决方案

公网容灾混合组网

针对运营商公网因各类灾害致使接入层局部或个体出现断纤断连，导致通信中断等通信故障问题，通过MESH宽带无线自组网，建立基于多跳中继传输、非通视遮挡、高带宽的无线传输容灾应急保障网络。可现场快速部署，为公网相关故障发生段的有线传输通道做容灾应急保障，从而打通环网断纤断连部分，尽最大可能确保通信业务快速恢复。

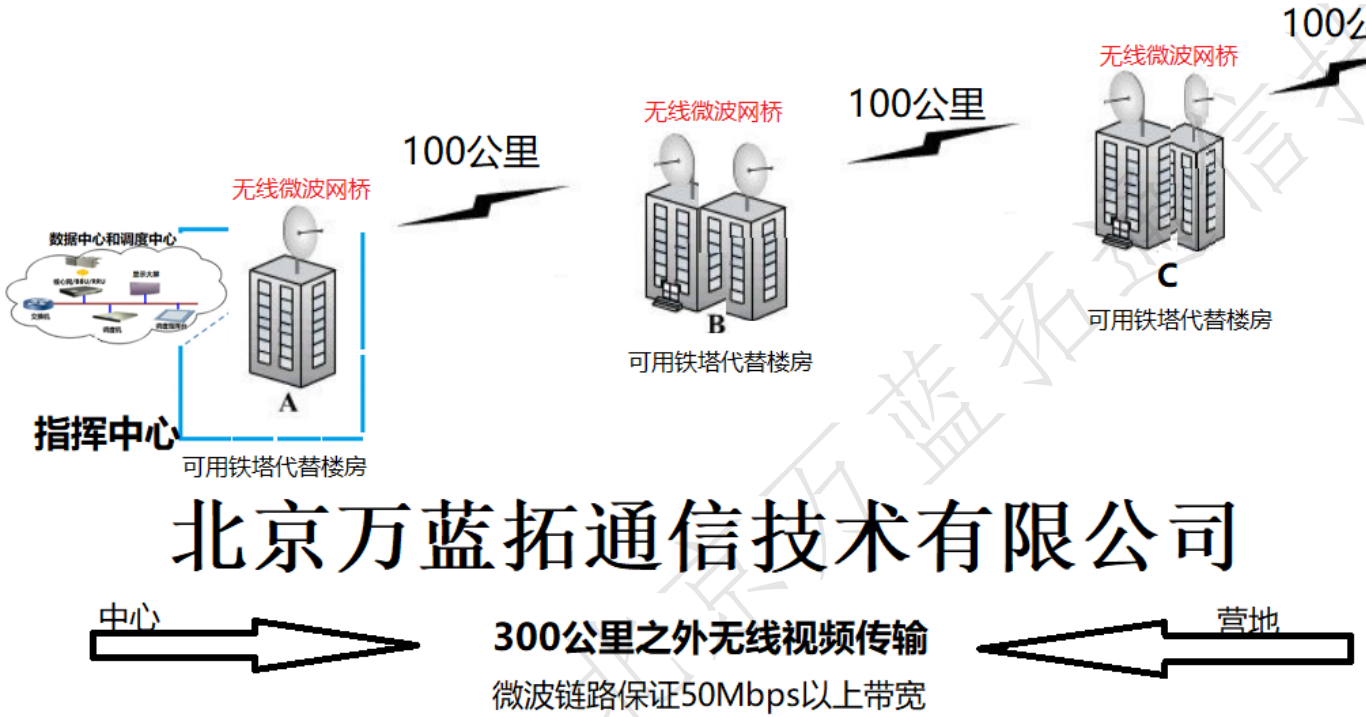
通过将无线自组网设备快速机动部署，可在前端现场第一时间构建应急通信专网，迅速完成对公网受灾抢修区域的重点覆盖通联，手持终端设备可通过Wi-Fi接入该专网中，有效实现抢修现场应急通信指挥中心前移和现场音视频指挥调度。

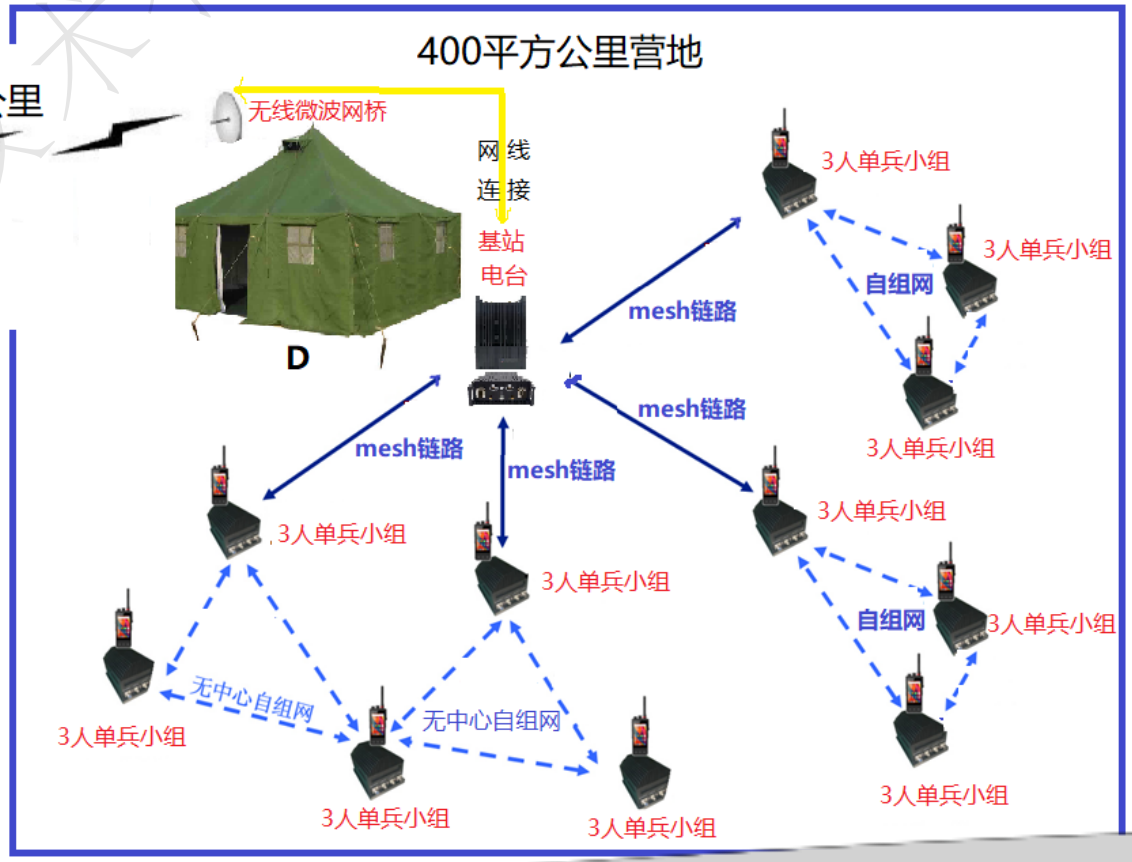
万蓝通信AnyMesh系列宽带自组网产品行业解决方案

无线微波+无线自组网通信方案

距离指挥中心300公里外的项目现场是广袤的沙漠，400平方公里的沙漠营地有多个作业小组，需要实现作业小组与营地之间、营地与指挥中心之间**无线数据传输+即使通讯**。期望带宽是50Mbps。满足400平方公里营地自组网信号全覆盖，作业小组人员携带便携式单兵自组网电台，可实现指挥中心到营地、沙漠营地到单兵小组之间的统一协调指挥通信。

沙漠无线传输 +即时通讯（指挥调度）





万蓝通信版权

万蓝通信AnyMesh系列宽带自组网产品行业解决方案

应急救援无线自组网通信方案

客户需要在发生地质灾害时，救援队能快速赶往现场组建救援通信链路，救援人员需要通过自组网链路实现人员间的语音视频通信，指挥中心和现场指挥车也可以通过该无线链路实时指挥救。

万蓝通信应急救援mesh自组网解决方案 www.ipmesh.cn

北京万蓝拓通信技术有限公司

万蓝通信版权

万蓝通信AnyMesh系列宽带自组网产品行业解决方案

电力应急无线自组网通信方案

随着电网规模扩大，网络结构日益复杂，遇到突发情况如地震、冰冻、洪涝等重大自然灾害时，电力设施、通信网络往往遭受到严重破坏、甚至毁坏，致使电力生产瘫痪。这时需要建立一种应急通信平台实时传递现场信息为后方指挥调度提供安全、可靠、准确的通信保障，从而快速恢复电力生产业务，保证生活、生产上用电 。

北京万蓝拓通信技术有限公司

万蓝通信版权

万蓝通信AnyMesh系列宽带自组网产品行业解决方案

无人控制 无线自组网 通信方案

无人船/机器人通信MESH电台（模块）高数据带宽80Mpbs，它固定安装在艇上，随时随地，一键开机使用，无需配置和更改参数。主要用于实现Mesh节点之间，船与船，船与岸基地台之间的多媒体互联互通。天线：全向天线，增益不小于5dBi，长度不大于0.8m；无缝路由切换：支持Mesh节点在200km/h以上移动速度的情况下，在多个Mesh节点间零丢包无缝切换，业务不中断；

车牌识别

机器人图像、控制

应急视频

无人船控制、图像

无人机图像

工业控制

产品型号：

AnyMESH03-MIMO-2W

自组网模块

优势特点：

220g mesh电台（模块）

- 数据带宽：80Mpbs；
- Mesh射频:MIMO2×2；
- 发射功率：2W；
- 通信距离:可达20-30KM

AnyMesh

AnyMESH02-MIMO-2W

MESH基站/中继电台

车载/背负自组网电台

万蓝通信版权

自组网节点

自组网链路

卫星通讯网

战机编队

通讯卫星

救援侦察机

无人机

单兵侦察

特战小队

战车编队

前沿指挥中心

总指挥部

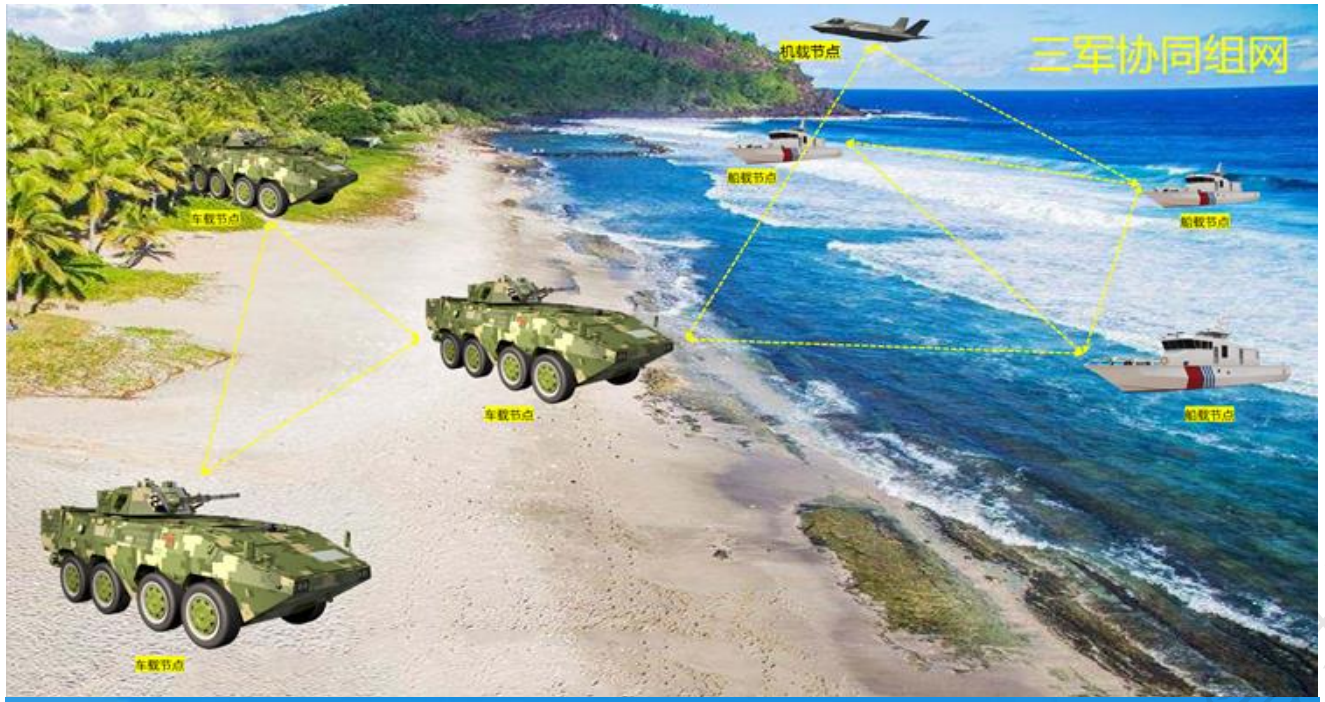
机器人

无人车

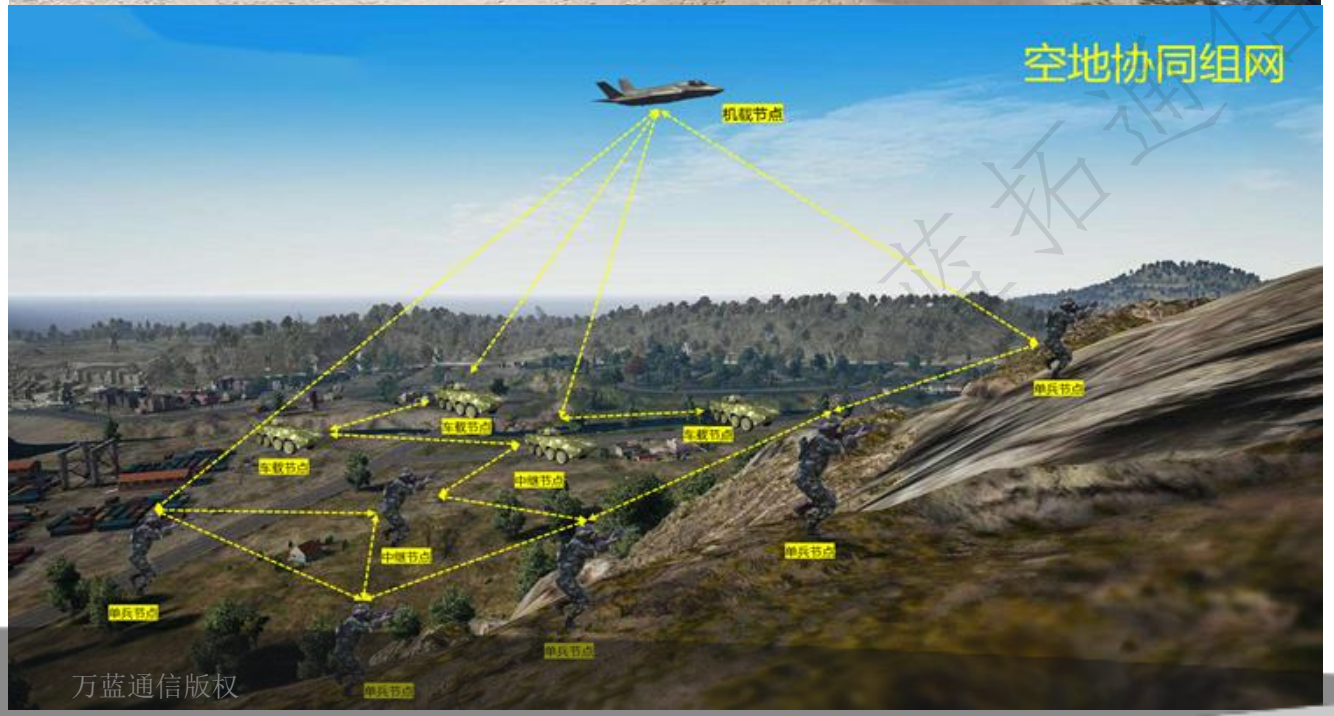
海上航母编队

北京万蓝拓通信技术有限公司

万蓝通信版权

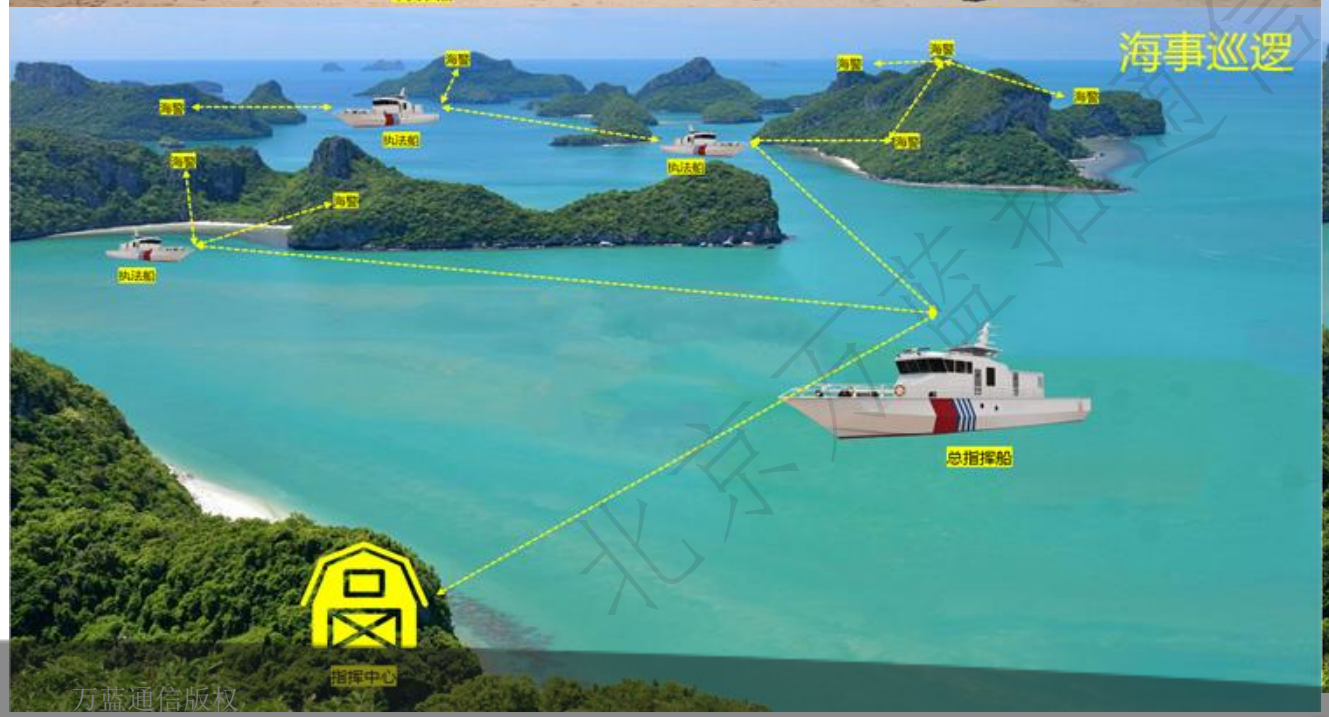

三军协同组网
机载节点
船载节点
船载节点
车载节点
车载节点
船载节点
车载节点

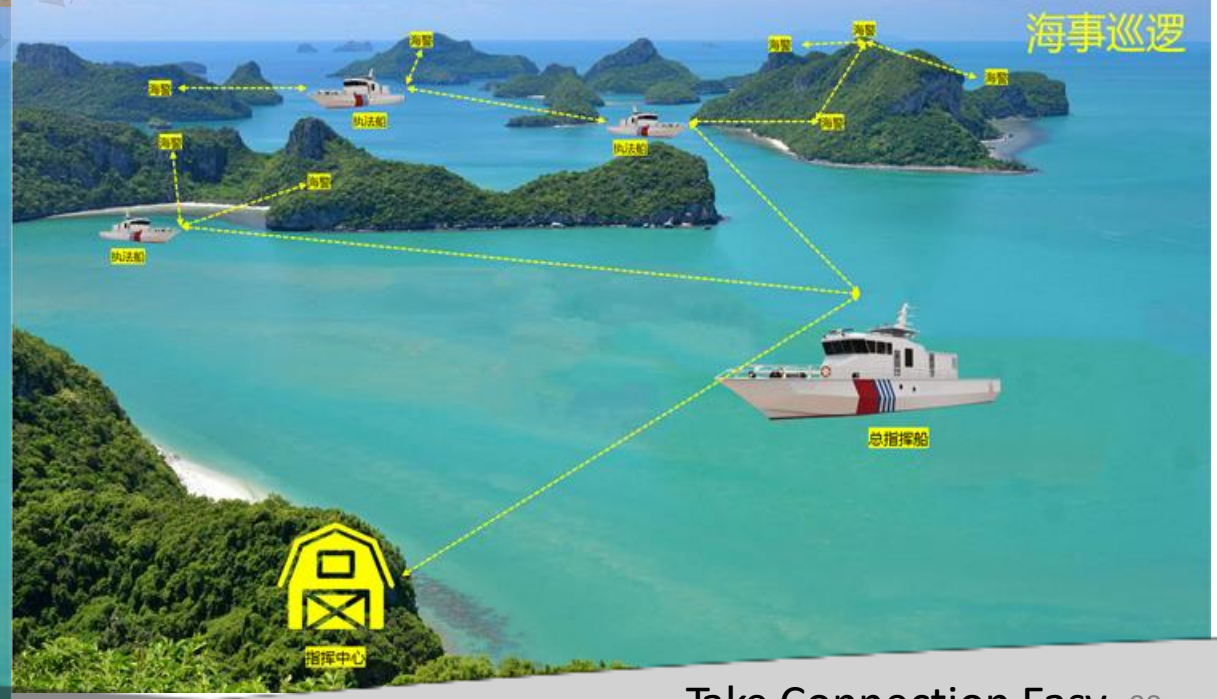
装甲车协同组网
指挥车
车载节点
车载节点
车载节点
车载节点
车载节点
中继节点
车载节点
车载节点
车载节点


空地协同组网
机载节点
单兵节点
车载节点
车载节点
车载节点
中继节点
中继节点
单兵节点
单兵节点
单兵节点
单兵节点

总指挥车
车载节点
中继节点
车载节点
车载节点
车载节点
前方侦查节点
无人车作战应用

万蓝通信版权





北京万蓝信息技术有限公司

万蓝通信版权

AnyMesh
万蓝通信自组网

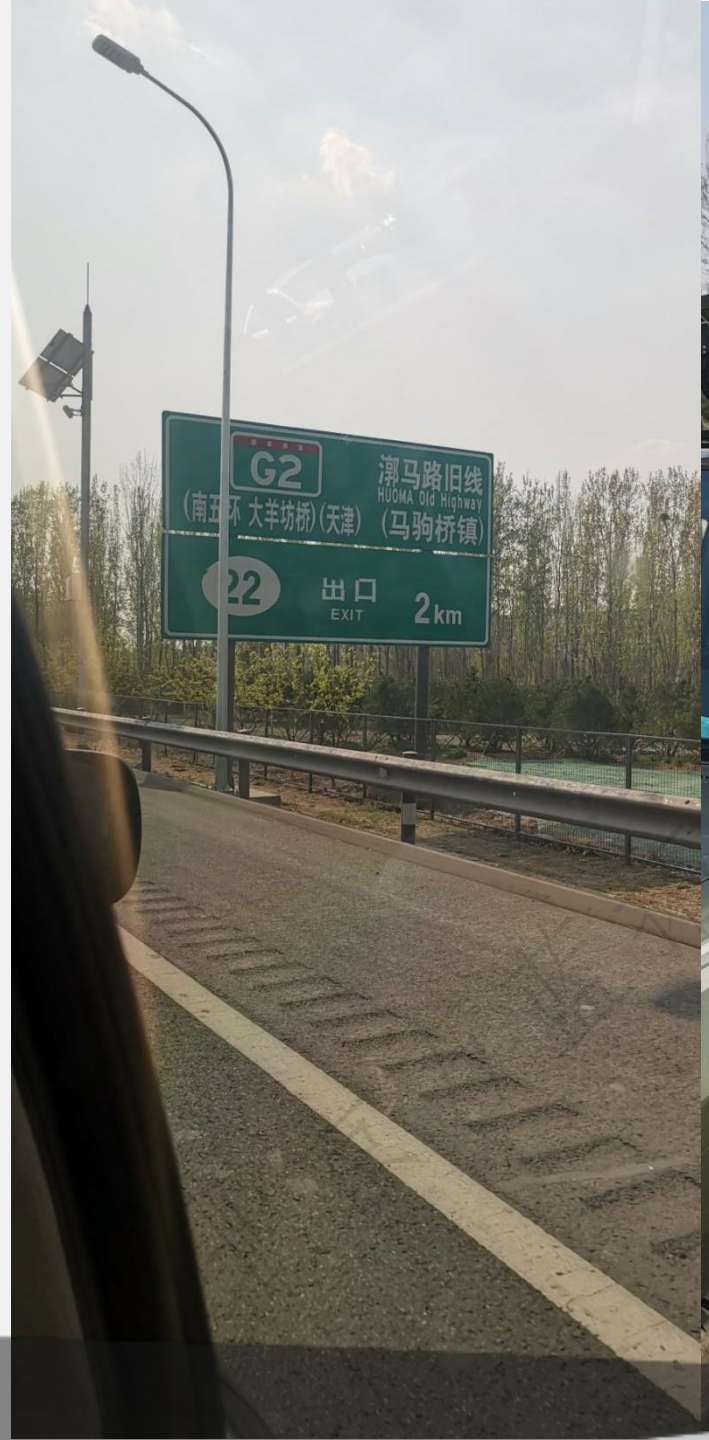
案例分享

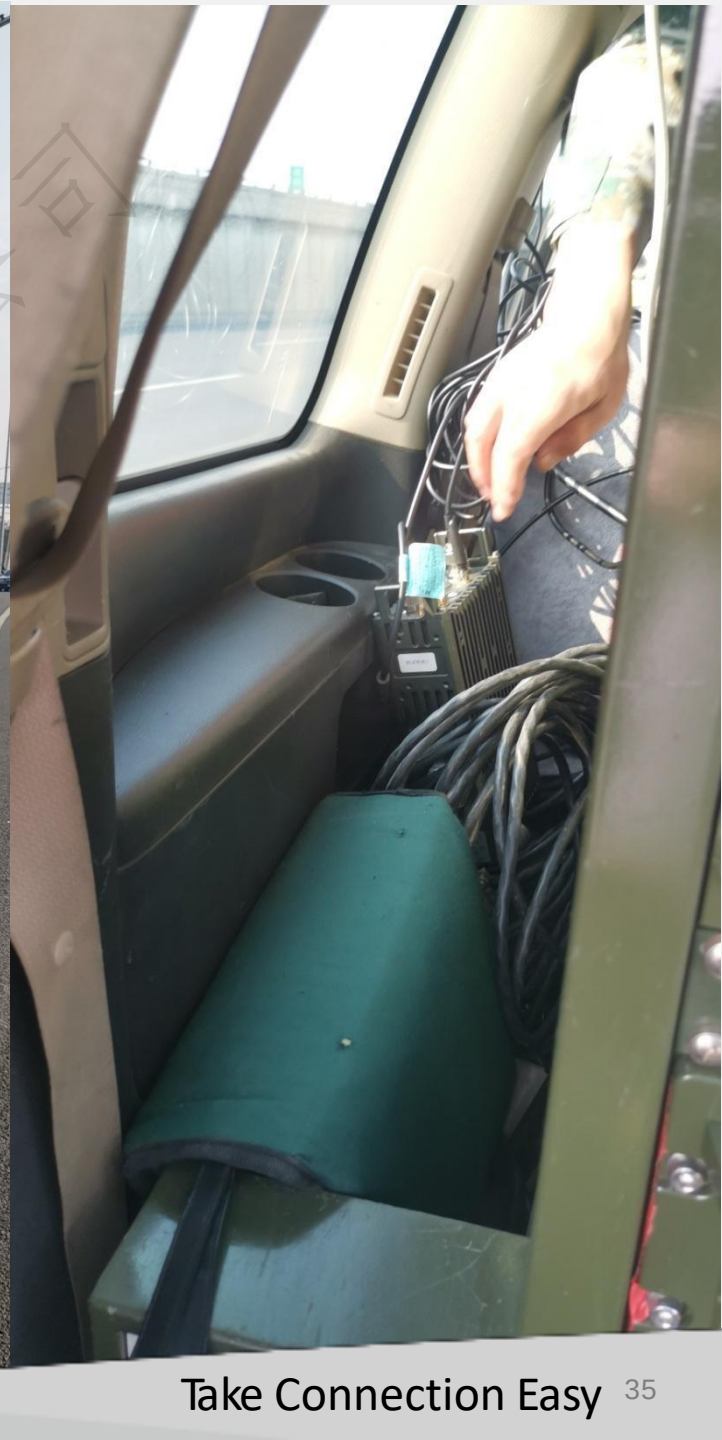
北京万蓝拓通科技有限公司

万蓝通信版权

01

北京某部队动中通车队互联

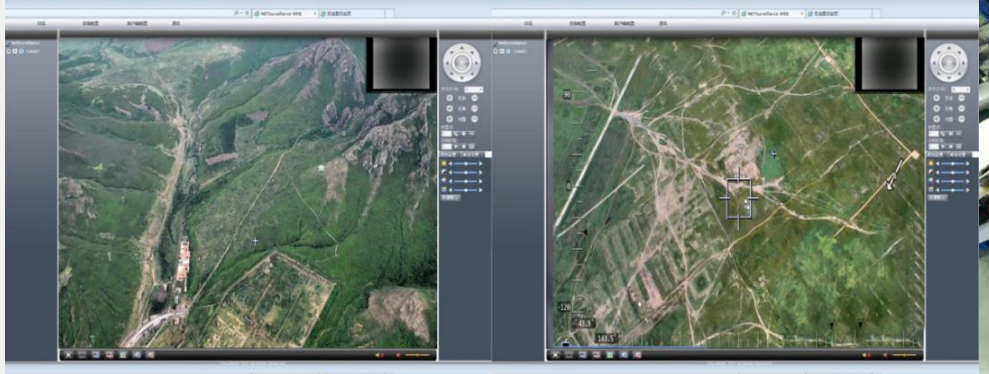


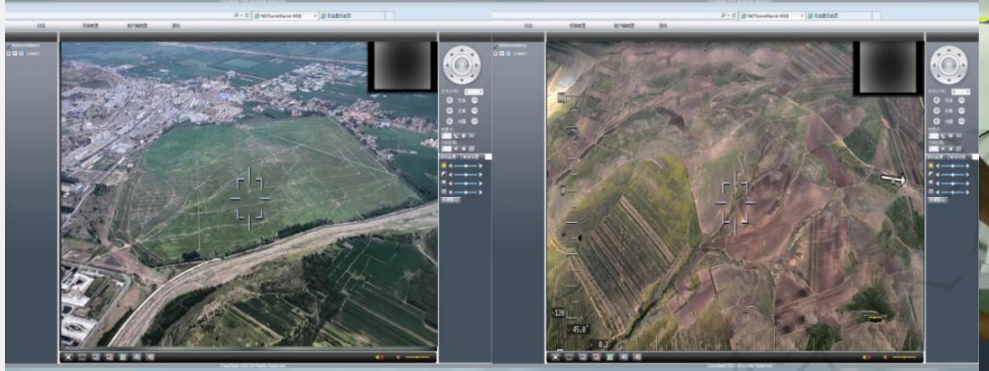


万蓝通信版权

02

河南无人机60公里线路巡检





万蓝通信版权

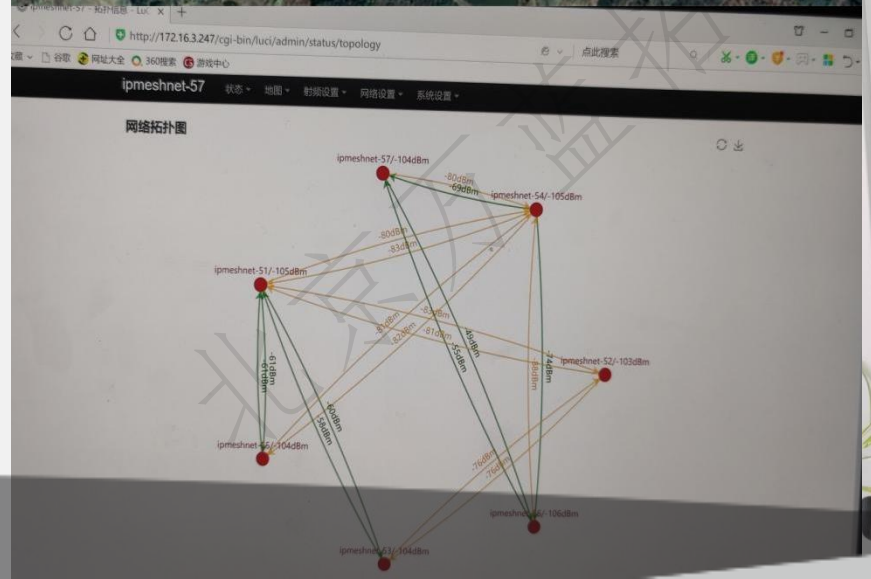
03

浙江地下车库模拟消防救援

万蓝通信版权

04

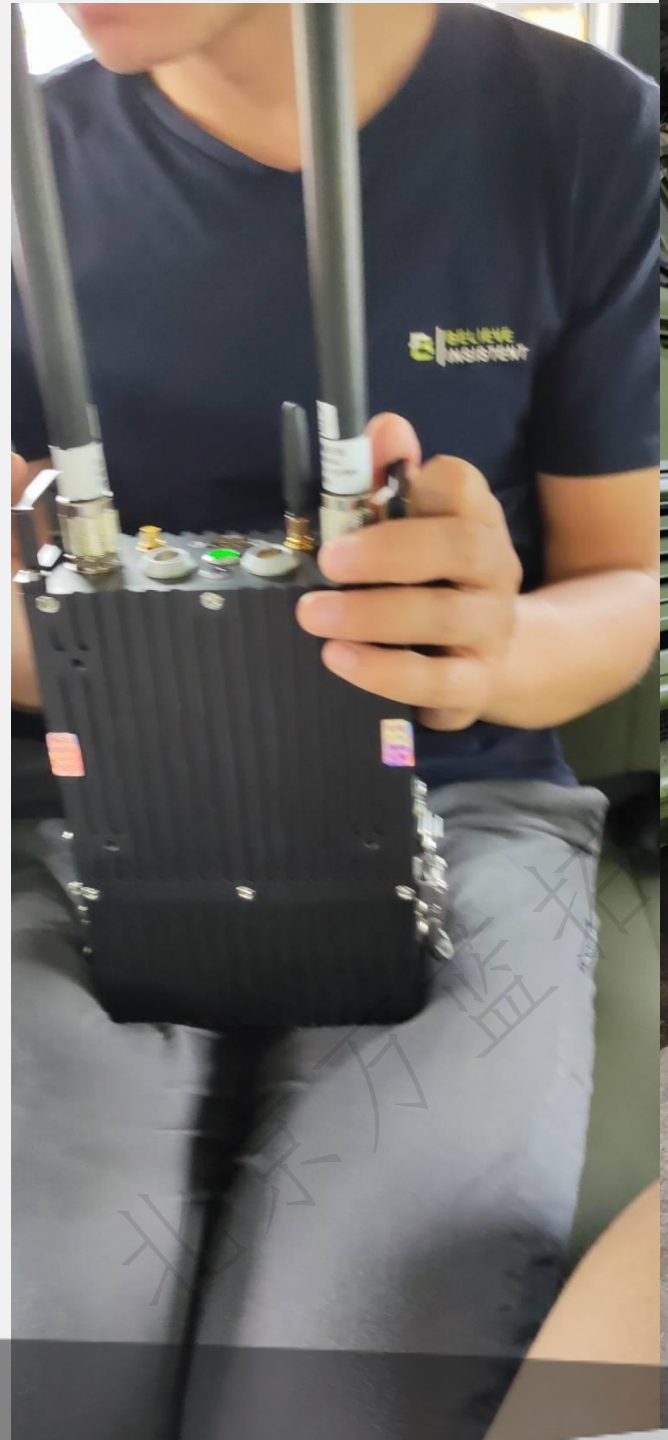
湖北山上库区关键位置保障



万蓝通信版权

05

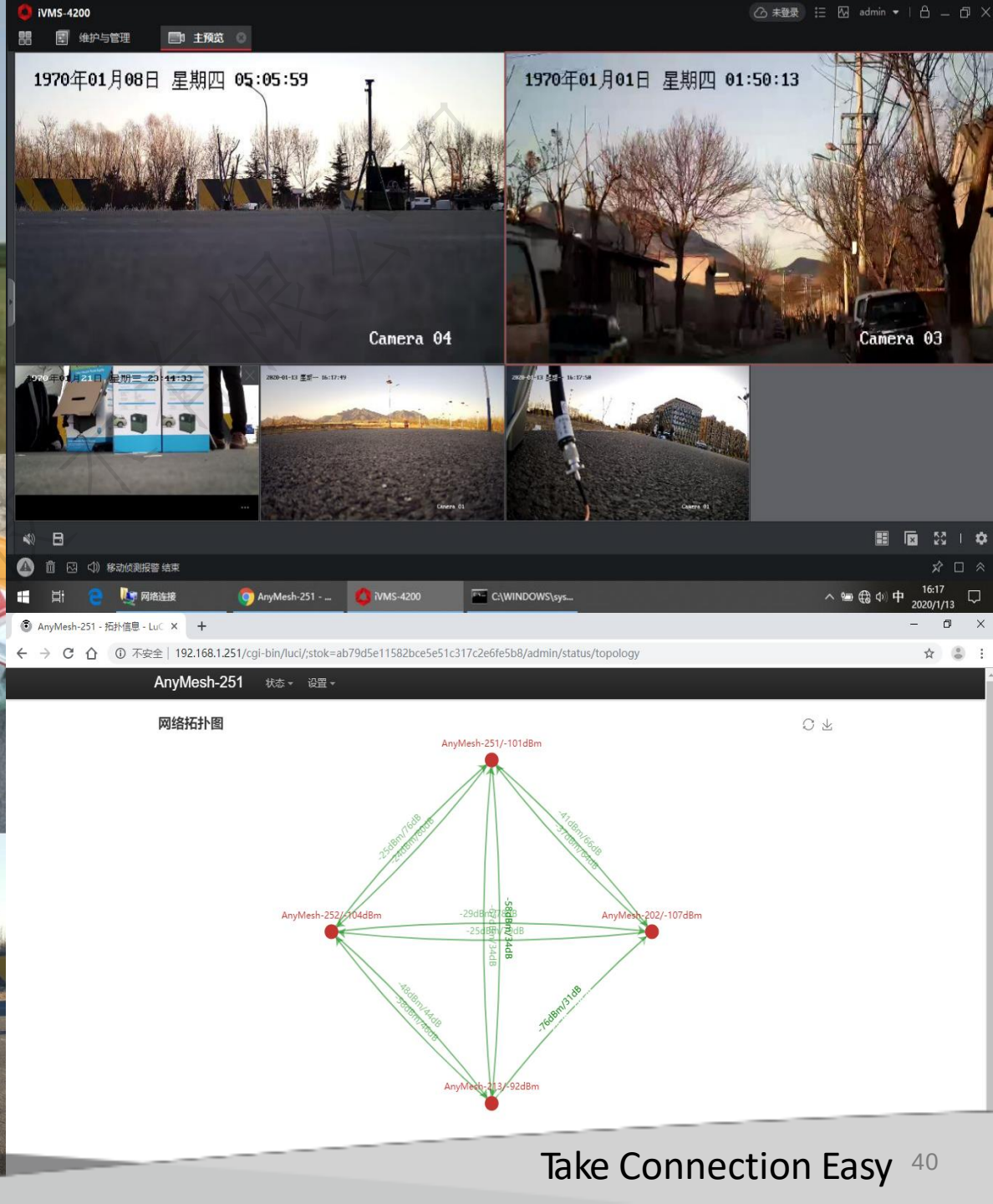
云南武警部队云盾监控系统



万蓝通信版权

06

北京某院多路视频拉距测试



万蓝通信版权

Thanks

北京万蓝拓通信技术有限公司

联系人：王工

电话：16619961788（微信同号）

座机：010-84848775/86468726-802

网站：www.ipmesh.cn

邮箱：sales@wlantop.com

地址：北京市昌平区北七家宏福大厦13层1303室

北京万蓝拓通信技术有限公司