ANYMESH
万蓝通信

无公网盲区森林防火场景 ANYMESH自组网+卫星便携站融合通信解决方案



无公网盲区通信保障

自组网+卫星双链路备份，突破传统公网限制，覆盖深山密林全域。

现场音视频实时回传

单兵头盔高清图传，低延时语音对讲，火场态势即时掌握。

人员精准定位调度监测

北斗/GPS双模定位，指挥中心“一张图”实时展现人员位置。

目录 CONTENTS

ANYMESH 万蓝通信

01

项目背景与建设需求

剖析森林防火通信现状，直击传统模式在覆盖、调度及抗干扰方面的核心痛点。我们提出了五大硬性建设需求。

02

系统设计与森林防火解决方案

“打造“自组网构建火场专网 + 卫星打通远程链路”的立体化通信体系”的应急通信方案，实现复杂地形下的全域信号覆盖。

03

核心功能实现

第一，高清视频的实时回传，让指挥“身临其境”。第二，全域语音集群调度，确保指令畅通。第三，北斗人员定位，实现精准调度和安全保障。第四，双向数据指令传输，让信息高效流转。

04-07

核心设备介绍

从前端的单兵自组网终端，到中继层的背负基站和无人机模块，再到指挥层的A6指挥箱和卫星便携站融合设备。

08-10

方案优势与部署

具备快速部署、灵活组网与高性价比优势，提供从现场勘测、方案定制到安装调试的全流程落地保障服务。

01 项目背景与建设需求:森林防火通信的孤岛困境

ANYMESH 万蓝通信

林区森林防火通信现存痛点

01 无公网覆盖

深山火场无基站、无4G/5G信号，传统对讲机仅支持语音，无法传输高清视频与关键火情数据，信息交互严重受阻。

02 地形遮挡严重

山林沟壑、密林植被造成信号大幅衰减，地面通信距离受限，前线人员易与后方失联，协同作战指令难以传达。

03 态势感知缺失

火场实时画面、人员位置无法回传，后方指挥缺乏直观现场依据，火情研判与救援决策效率低，易延误最佳处置战机。

04 远程指挥中断

现场与指挥中心无远距离传输通道，极端断网场景下通信彻底中断，形成“信息孤岛”，全局指挥调度无法落地。

项目核心建设需求与方案

无中心自组网 · 自愈抗毁

采用ANYMESH自组网多跳技术，无需基站支持，节点自动组网、故障自愈，适配林区无基础设施的复杂通信环境。

前端全业务 · 高清回传

部署头盔/肩扛摄像机实现1080P高清回传，集成北斗定位与双向语音，实现单兵状态与火情的全要素采集。

空天地中继 · 覆盖延伸

融合背负式基站、无人机空中中继，构建地空一体化通信链路，突破地形遮挡限制，消除通信盲区。

卫星融合 · 跨级互联

部署便携卫星站，火场数据跨地域回传至市级指挥中心，保障极端断网场景下的远程指挥链路畅通。

一体化调度 · 高效决策

实现人员定位标绘、多路视频解码上墙、分组语音集群调度，打通“采集-传输-指挥”的应急指挥闭环。

以技术融合打破通信壁垒，构建从单兵感知到全域指挥的一体化应急通信保障闭环

02 总体设计思路与通信标准

ANYMESH 万蓝通信

核心设计理念：打造“自组网构建火场专网 + 卫星打通远程链路”的立体化通信体系，突破复杂环境下的通信盲区，实现救援现场“看得见、呼得通、联得上”的全域指挥目标。

01 末梢感知层

单兵Mesh互联 · 本地互通

头盔摄像机直连ANYMESH单兵手持电台，构建无中心自组网。实现小队语音、视频、数据毫秒级互通，消除火场最后“一公里”通信盲区。

02 空地中继层

多跳组网 · 跨障延伸

依托背负基站与无人机机载模块搭建空中骨干网，突破山林遮挡限制。通过多跳中继技术延伸覆盖半径，打通前线与后方的通信传输通道。

03 融合回传层

指挥融合 · 卫星回传

融合指挥箱汇聚多网数据，部署卫星便携站无缝对接天通一号卫星。构建天地一体化通信链路，确保前线高清态势实时回传至指挥中心。

设计依据与合规标准体系

国家军用通信标准 (GJB)

- GJB 367A-2001《军用通信设备通用规范》：确立设备在恶劣环境下的可靠性与电磁兼容性基准。
- GJB 7375-2011《军用软件自组网系统要求》：规范无中心网络的协议架构与抗干扰能力指标。

行业规范与技术白皮书

- 遵循《森林防火应急通信建设规范》，适配复杂山地场景；
- 采用ANYMESH-SDR V2.0波形规范，保障多厂商设备互通；
- 符合天通一号卫星便携站融合通信接口标准，实现天地互联。

02 系统总体设计：组网拓扑架构

双网融合保障：以自组网构建火场内部的“信息神经网络”，以卫星链路打通外部的“指挥大动脉”，两者互为备份、协同工作，确保应急通信全域贯通、永不失联。

前端单兵作业

感知终端配置

人员携带灭火头盔摄像机与ANYMESH-SDR-A1手持单兵电台，打造“人装合一”的便携感知节点。

全域感知采集

实时回传火场高清音视频、人员精准定位信息，通过Mesh自组网实现无死角覆盖，保障“看得见、呼得通”。

机动中继覆盖

中继传输组网

山林机动部署ANYMESH-SDR-A2背负基站与A3机载模块，构建“地空一体”的无线通信中继网。

数据接力回传

突破山林遮挡与距离限制，实现非视距（NLOS）条件下的数据高速接力，将前端态势汇聚至前线指挥部。

前线指挥融合

综合指挥中枢

配置A6三屏一体化指挥箱、卫星融合网关及天通一号便携站，打造移动化的“智慧大脑”。

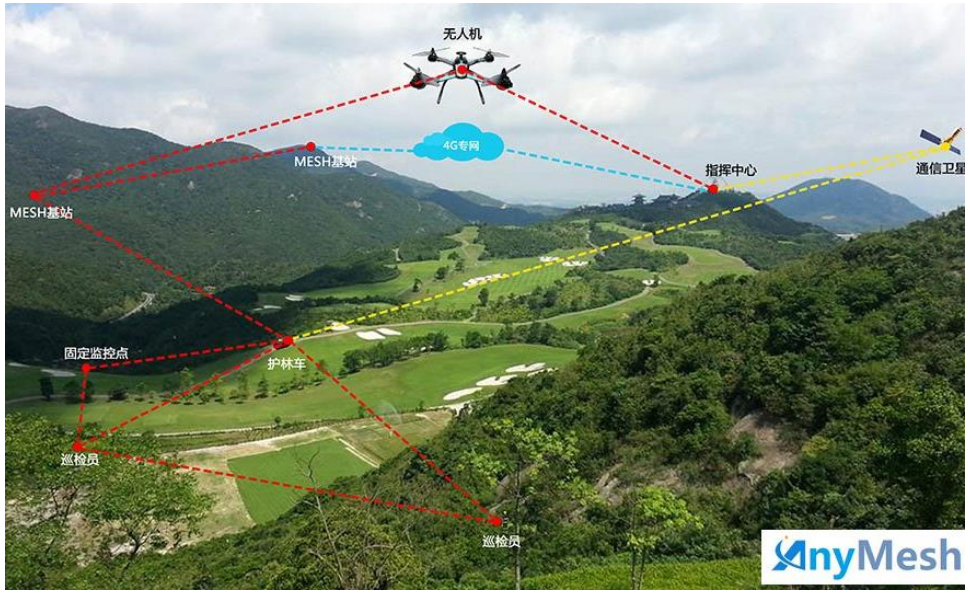
调度与远程协同

实现现场业务的集中汇聚、融合调度与辅助决策，并通过卫星链路实现与市级指挥中心的“一键上屏”。

架构价值：实现从“单兵感知”到“中继传输”再到“指挥决策”的全链路贯通，解决复杂山林环境下的通信盲区问题，为应急救援提供毫秒级、无死角的通信保障。

02森林防火整体解决方案：空地一体化融合通信

ANYMESH 万蓝通信



全域覆盖的无死角通信架构

突破传统通信的地理限制，将Mesh自组网、无人机空中中继与卫星骨干回传深度融合。在无公网、无基站的极端灾害环境下，为应急救援构建起“单兵-现场-空中-后方”的全链路信息闭环，确保关键时刻指挥不断、联络畅通。

前端 · 现场单兵自组网

无中心、自愈合的Mesh网络基石

由单兵手持、车载及便携基站构成现场感知层，无需预设基础设施，自动组网互联。实现复杂地形下语音、高清视频与业务数据的实时采集，为救援现场提供第一手信息源。

中继 · 空中延伸平台

无人机搭载A3模块突破物理阻隔

利用无人机的高机动性，快速升空建立空中移动基站。有效克服山峦、废墟等遮挡物，将通信覆盖半径从数公里扩展至数十公里，解决复杂地理环境下的“最后一公里”盲区问题。

回传 · 多模骨干链路

天地一体的高可靠数据通道

智能聚合卫星、公网4G/5G及光纤资源，根据信号环境动态切换最优路径。将现场海量音视频数据高速回传至后方，确保前线战况与后方决策的信息同步，打破时空距离限制。

中枢 · 智能指挥调度

扁平化与可视化的决策大脑

通过统一的应急指挥平台，实现对救援资源、人员位置与现场态势的全景展示。支持一键调度与指令快速下达，让后方专家与前线指战员同频共振，大幅提升应急响应与处置效率。

02 自组网+卫星融合通信完整链路逻辑

ANYMESH 万蓝通信

01 上行链路：火场感知数据汇聚回传

前端多维采集：人景位一体
单兵头盔摄像机实时回传高清音视频，同步采集北斗/GPS定位数据，构建火场全景感知源。

现场组网：Mesh无死角覆盖
通过A1单兵终端接入，利用A3无人机中继Mesh网络，突破山林遮挡，实现火场自组网互联。

前线汇聚：解码与标准化封装
A6前线指挥箱对多路异构数据汇聚解码，经融合网关进行协议转换与封装，适配卫星信道。

卫星回传：跨地域直达指挥
通过天通便携站上行至天通一号卫星，穿透地理阻隔，将火场实况低延时传输至市级指挥平台。

02 下行链路：指挥指令全域直达

指挥决策：精准研判与下达
市级指挥中心基于回传数据研判态势，生成远程调度语音、战术部署与行动指令。

卫星下行：高速链路保障
指令通过卫星宽带信道高速下发，直达部署在火场前线的天通便携站，确保指令传输不中断。

网关解包：Mesh网络分发
融合网关对卫星数据解封装，通过ANYMESH自组网进行多跳广播转发，覆盖火场每一个角落。

单兵接收：实时响应与执行
一线单兵终端秒级接收指令，实现“听得到、传得准、反应快”，形成高效的指挥执行闭环。

03 核心功能实现：可视化指挥调度

ANYMESH 万蓝通信

01 高清视频实时回传

依托自组网高速传输能力，消防员头盔摄像机采集的1080P高清画面可低延迟回传至指挥中心，打破现场视野局限，为态势研判与决策部署提供最直观的视觉依据。

02 全域语音集群调度

支持语音通话灵活调度模式，覆盖指挥中心、现场指挥部及一线单兵，构建无死角的应急通信链路，确保指挥指令下达与现场反馈零延迟、无阻塞。

03 北斗/GPS双模精准定位

基于北斗与GPS双系统实现亚米级定位，单兵位置、行进轨迹实时上传统计地图。指挥员可动态掌握人员分布，实现精准战术调度，同时为人员安全监控提供保障。

04 双向数据指令高速交互

实现指挥指令、救援预案、环境监测数据的双向高速传输。前线险情、物资状态可实时上报，后方的决策部署、战术方案能一键下达，打通信息流转的关键节点。

04 前端单兵层:头盔摄像机+ANYMESH手持单兵电台

ANYMESH 万蓝通信



作为森林防灭火应急指挥的“神经末梢”，前端单兵设备将消防员的视觉、听觉与位置信息实时回传。这套“头盔摄像机+单兵通信” 装备，确保在无公网、高遮挡的复杂火场环境下，实现指挥中心与一线人员的无缝互联，为科学决策提供第一手情报。

01 / 前端单兵整套组成

战术头盔摄像机

1080P高清画质，配备红外夜视功能，IP68级防水防尘，专为浓烟、高温的火场环境设计。

A1手持自组网电台

无中心自组网核心，支持非视距通信，具备自动中继与信号自愈能力，保障通信不间断。

专业战术配件

骨传导降噪耳麦解放双手，北斗定位模块精准追踪，搭配大容量快充电池与战术背负。

02 / A1电台核心技术优势

极致轻量化	极速入网	全维接口	北斗高精	军工防护
整机<1000g 便携无负担 灵活战术动作	开机3秒自组网 2*2W射频发射 弱网自动中继	WiFi/网口直连 无缝对接设备 数据高速传输	北斗三号芯片 1Hz高频上报 轨迹实时追踪	IP65级防水 -40~70°C宽温 阻燃抗跌落

05 现场中继层：背负A2基站+无人机A3空中中继

ANYMESH 万蓝通信







无人平台机载系列



01 地面骨干：ANYMESH-SDR-A2 背负基站

- 机动架设：扑火队员背负部署，灵活架设于山脊高地，快速建立地面通信支点。
- 广域覆盖：2*10W大功率射频，单跳覆盖20-30km以上，支持64节点接入，穿透密林遮挡。
- 组网互联：串联多组单兵终端，构建无中心自组网，解决山谷盲区通信难题。

02 空中枢纽：ANYMESH-SDR-A3 机载模块

- 升空补盲：随巡查无人机升空100-300米，利用高空优势消除地形遮挡影响。利用高空视角实现“一览无余”的信号覆盖。它能彻底突破地面障碍物的限制。
- 超远链路：空对地视距通信最远达60-100km，快速打通远距离火场的指挥通信链路。
- 融合回传：同步传输无人机航拍画面与地面单兵数据，实现“看传一体”调度。

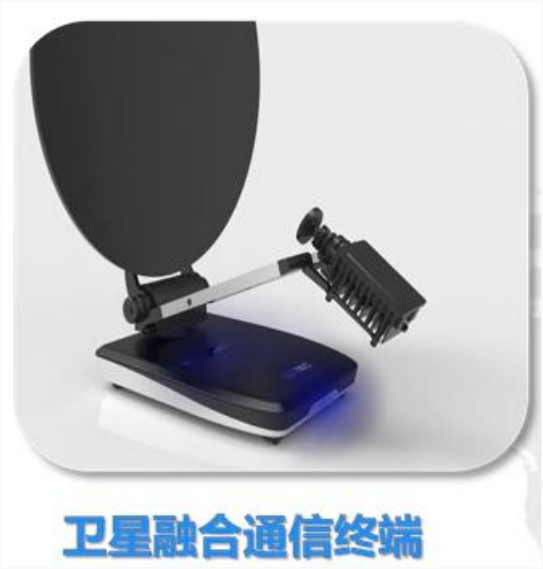
06 前线指挥层：A6融合指挥箱+卫星便携站融合网关

ANYMESH 万蓝通信











01. 三屏一体化 ANYMESH 指挥箱(现场核心枢纽)

态势总览

可视化呈现全网拓扑、人员定位及链路质量，一键掌握战场实时动态与资源分布。

视频汇聚

支持16路单兵头盔与无人机视频同步解码、录像，高清画面实时上墙，细节全掌握。

调度指挥

集成全网语音对讲、设备参数配置与指令一键下发，实现扁平化、高效化的现场指挥。

02. 卫星融合网关与便携站（全域通信兜底）

协议双向互通

实现Mesh自组网与卫星通信融合通信，打破异构网络壁垒，实现无缝互联。

关键业务保障

智能调度优先级，确保指挥语音、人员定位等核心数据优先传输，保障指令畅通。

断点智能续传

信号中断时本地缓存数据，链路恢复后自动补传，保障数据完整不丢失。

极速部署联网

3分钟完成便携站架设与对星，作为无公网环境下的远距离应急通信兜底通道。

07 核心设备配置清单

ANYMESH 万蓝通信

01 前端单兵采集终端

型号：ANYMESH-SDR-A1 手持单兵电台（含头盔摄像机/北斗/耳麦）

配置：30套 | 用途：为一线灭火人员提供音视频实时回传、北斗高精度定位及语音对讲，是火场信息感知的“神经末梢”。

02 地面Mesh中继基站

型号：ANYMESH-SDR-A2 10W 背负式基站

配置：8台 | 用途：部署于火场周边山脊或高地，构建稳固的地面通信骨干网，有效扩展信号覆盖范围，消除密林盲区。

03 无人机机载中继模块

型号：ANYMESH-SDR-A3 机载自组网模块（无人机配套）

配置：4套 | 用途：利用无人机高空悬停优势，建立“空中移动基站”，解决复杂地形遮挡导致的通信中断，实现灵活组网。

04 前线一体化指挥箱

型号：A6 三屏一体化自组网指挥箱（配置一主一备）

配置：2台 | 用途：作为火场前线的“移动指挥部”，实现多路视频汇聚、实时地图调度、语音指挥及多网融合通信。

05 卫星融合通信网关

型号：卫星融合网关 + 天通一号便携卫星站

配置：1套 | 用途：突破地理限制，通过卫星链路将火场实时数据稳定回传至市级及以上指挥中心，实现远程协同决策。

06 森林防火调度管理平台

型号：ANYMESH 智能调度管理系统（软件平台）

配置：1套 | 用途：实现全网态势一张图展示、音视频统一调度、设备状态监控与数据管理，提升应急指挥的智能化水平。

协同作战配套配件

战术头盔摄像机

1080P高清实时图传，搭载红外夜视模组，穿透浓烟与黑暗，记录现场关键画面，辅助后方研判。

骨传导通讯耳机

利用骨传导技术绕开耳道，嘈杂火场也能清晰对讲，同时解放双耳感知周边环境，提升作战安全性。

08 系统核心关键技术

ANYMESH 万蓝通信

01 软件定义自组网架构

基于ANYMESH-SDR架构，搭载全可编程射频波形，可自适应调整通信参数，完美适配林区、山区等复杂电磁环境，保障信号稳定接入。

02 分布式自愈抗毁网络

采用Ad Hoc对等无中心架构，网络无单点故障。任意节点损毁或失联，网络在100ms内自动重构路由，确保应急通信链路不中断。

03 业务优先级智能调度

智能流量管控机制，将语音通话、北斗定位、救援指令设为最高优先级，确保核心指挥信息优先传输，避免网络拥塞导致的关键信息延迟。

04 AES-256 端到端加密安全体系

构建金融级安全防护，采用AES-256高强度军用级加密算法，覆盖无线Mesh链路、卫星传输全环节。从信令到数据全链路加密，有效防止敏感指挥信息泄露、非法接入与恶意干扰，确保应急通信绝对安全。

05 Mesh与卫星异构融合

部署Mesh自组网与卫星便携站融合通信。打破地面与空天的传输壁垒，在无公网覆盖的偏远区域，通过卫星链路实现指挥中心与现场终端的透明数据传输，拓展通信覆盖边界。

09 系统安全与林区抗干扰设计

ANYMESH 万蓝通信

01 林区强抗干扰能力

自适应调制技术

融合COFDM与AMC智能算法，动态适配密林多径干扰环境，自动调整调制参数，保障信号在严重遮挡下的稳定吞吐。

智能跳频抗干扰

实时频谱感知与避让，自动规避广电、对讲机等干扰源，快速切换洁净信道，消除同频干扰对通信链路的影响。

MIMO空间分集

采用双发双收MIMO架构，利用多天线空间分集技术对抗树木遮挡引起的信号衰落，显著提升弱信号环境下的通信质量。

02 全链路通信安全防护体系

无线层加密

采用AES-256国密级加密，设备唯一身份鉴权，有效防止非法节点入侵与数据窃听。

卫星层防护

卫星链路端到端加密传输，抗截获、抗篡改，保障跨区域应急数据传输的绝对安全。

平台层管控

三级等保标准设计，基于角色的权限分级，全流程操作日志审计，确保管理安全合规。

硬件层防护

军工级防拆密封设计，内置独立安全芯片存储密钥，物理层面杜绝暴力拆解与窃取。

军工级环境适应性：全系列设备支持-40°C~+70°C超宽温运行，达到IP67工业级防水防尘标准，具备抗震、阻燃特性，完美适配林区高寒、暴雨、沙尘等恶劣工况，确保7x24小时不间断稳定工作。

10 方案五大核心优势总结

ANYMESH 万蓝通信

01公网脱离，专网自组

基于ANYMESH自组网技术，结合卫星通信作为兜底保障，在深山、密林等无公网覆盖的盲区，可快速搭建临时应急专网，彻底摆脱对公共通信网络的依赖。

02空天地一体，全域覆盖

地面背负式基站与无人机空中中继协同作业，突破复杂山林的地形遮挡限制，构建“地面+空中”的立体化通信网络，实现救援区域的全域无死角信号覆盖。

03单兵全维，可视指挥

集成头盔式高清摄录、实时语音对讲与北斗高精度定位，将前线现场画面与人员动态实时回传指挥中心，实现“看得见、呼得通、定得准”的可视化精准调度。

04卫星互联，前后高效联动

依托卫星链路实现火场一线与后方指挥中心的双向高速互通，火情监测数据、救援进度实时回传，后方专家研判与调度指令直达前线。打破地域限制，实现“省指挥部-市前线-现场分队”三级高效联动，确保决策与执行同频共振。

05军工品质，适配极端环境

全套设备严格按照军工标准设计制造，具备宽温工作、IP68级防水防尘、抗震动抗冲击及阻燃特性。通信网络拥有自愈抗毁能力，即便部分节点受损，网络仍可自动重构。完美适配高温、浓烟、潮湿、震动等森林火灾现场的极端恶劣环境。

11 火场快速部署实施流程（30分钟完成）

ANYMESH 万蓝通信

01 / 0-5 MIN

指挥节点部署

快速架设指挥帐篷与A6指挥箱，连通卫星便携站，建立稳定的远程指挥通信链路，实现后方指挥部与前线的实时调度互通。

02 / 5-15 MIN

中继节点布放

在山脊制高点布设A2背负基站，无人机挂载A3模块升空，快速搭建空地一体化骨干Mesh网，消除火场地形遮挡的通信盲区。

03 / 15-25 MIN

单兵终端入网

消防员佩戴A1智能单兵终端及头盔摄像机，开机自动发现并接入Mesh网络，一键完成设备配对、音视频联调与身份认证。

04 / 25-30 MIN

全网联调实战

全业务测试高清视频回传、集群对讲、北斗精准定位及卫星备份传输，确认系统稳定无故障后，正式投入灭火救援实战。

核心价值：30分钟极速组网 · 空地一体全域覆盖 · 应急通信永不掉线 · 音视频指挥无缝衔接

12 典型森林防火应用场景

ANYMESH 万蓝通信

01 日常林区巡护

巡护人员配备智能单兵终端，结合无人机空中巡航，实时回传高清画面与轨迹。构建空地一体化监测网，智能识别烟雾与高温隐患，实现火情“早发现、早预警”。

02 初期火情极速处置

快速部署便携基站与单兵设备，现场小队专网实时互通。火情态势与画面同步回传指挥中心，实现扁平化调度，将火灾控制在萌芽阶段，防止灾情蔓延扩大。

03 全域协同灭火救援

多支扑火队伍分区域同步作业，无人机升空实施全景侦察与物资投送。通过卫星通信链路打通远程指挥通道，保障跨区域、多兵种的统一调度，构建“地空结合、科学灭火”的立体化救援体系。

04 全量数据复盘溯源

系统自动归档火场全链路数据，包括音视频、人员轨迹及指挥记录。为火灾成因调查、处置流程复盘、应急预案优化提供客观支撑，助力提升森林防火的科学化与智能化管理水平。

13 交付、售后与质保

全套标准化交付清单

包含硬件设备整机、森林防火调度平台永久授权及源码级支持；配备全套操作手册、拓扑部署方案；附带出厂检测报告、设备合格证及相关资质认证文件，确保合规交付。

双重无忧质保承诺

硬件层面：所有前端感知与传输设备提供3年免费质保，含故障维修及原厂零部件更换；软件层面：森林防火平台享受终身免费升级迭代，持续更新功能模块与安全补丁。

7×24小时极速应急响应

提供远程实时调试与故障排查服务；承诺省内4小时、省外24小时工程师现场抵达；在重大森林防火期或特殊安保任务期间，可提供技术专家驻场全程保障，确保系统零故障运行。

全周期技术赋能培训

项目落地时提供现场手把手操作培训，覆盖平台管理、设备运维及应急处置流程；后续每年提供2次免费技术复训，同步更新业务知识与新功能操作，确保运维团队熟练掌握。

携手万蓝，共创未来

北京万蓝拓通信技术有限公司

010-8484 8775 / 010-8646 8726 转 801

地址1：北京市昌平区北七家镇宏福科技园创新中心A座4027-4055室
地址2： 陕西省未央区锦园国际广场2006-2007室

官网：http://www.anymesh.cn

邮箱：sales@wlantop.com

ANYMESH
万蓝通信

以技术创新为驱动，为您提供卓越的无线通信解决方案