
社区 WiFi-MESH 覆盖项目建设无线部分技术 解决方案



□、□□：



无线移动网络已经成为当今世界人们在生活、工作中传递信息和交流的主要方式，做为互联网的应用终端用户是组成互联网世界的主体。如何行之有效的进行互联网的接入和应用成为了一个主要的问题。社区、小区用户是一个庞大的用户群体，它由几百到数千的用户群体组成，社区、小区 WiFi 覆盖接入系统目前已经是各大地产商、物业、运营商等部门为业主提供的基础信息化接入方式，主要为了满足业主在使用运营商手机流量之外，还能通过免费 WiFi 接入的方式获取互联网信息。

但是由于社区、小区在初期规划设计，基础建设阶段并没有在弱电设计方案中为室内外 WiFi 覆盖设备提供网络落地节点，导致后期的有线重新布线难度大、周期长、成本高等问题，为了解决 WiFi 覆盖系统的通讯线路问题，Bitwave 在社区、小区 WiFi 覆盖项目应用中，推出了多模组 WiFi-MESH 无线产品，能很好的解决高带宽、高密度 WiFi 覆盖的同时，覆盖节点的网络落地问题。

WIFI-Mesh 系统采用多进多出正交频分复用技术（MIMO OFDM），结合产品独有的干扰免疫算法，加上扩频、动态频率选择等技术，可以大大提高网络系统的抗干扰性高带宽储备。系统通过 MESH 自组网路由算法的综合使用，以及每个节点对相关路由信息和网络协议的快速处理，可实现网络路由、传输路径的自动最优选择以及自动多跳中继接力等功能的实现。保证无线自组网网络的快速组网、自愈性和适应复杂地形环境等特点。系统任意节点之间的收发均采用双向自适应调制编码，每个节点根据链路质量的不同，采用不同的调制编码方式与其他单个或多个节点同时进行通信，最高协商调制编码方式为 QAM-256，单跳净带宽超过 800Mbps。特别是该系统可以支持高达 32 跳的自动中继，将高清图像、音视频、数据、位置信息极低延迟地传送到远端控制中心和中继站。

二、需求描述：

1、针对小区居民在室外休闲、休息、活动区域的 WiFi 高密度覆盖接入，满足用户在早晚高峰期的承载量和上网速率；

-
- 2、整个无线覆盖网络采用多模组智能广覆盖、高容量无线 WiFi 基站设备进行布设；
 - 3、无线覆盖系统要求稳定、抗干扰（天气、电磁）、健壮、可扩展、易维护；无线 wifi 覆盖部分需要可集中管理，可升级（扩展），系统需要以下功能：
 - （1）各个覆盖区域之间要求可以无缝漫游切换，接入无线 WiFi 网络后在各个无线覆盖基站范围内移动无需手动切换网络；
 - （2）前端 WiFi 覆盖基站要求能达到高峰期时的用户接入量，并设计留有冗余带宽；
 - （3）所有无线设备要求做好完善的防雷设计，避免雷雨天出现故障；
 - 4、可灵活配合短信、微信公众平台、APP 实现更多的功能性扩展；
 - 5、黑白名单管理；
 - 6、用户端统一管理；
 - 7、后期可持续性接入其他业务数据；
 - 8、无线覆盖网络施工时，要求不走明线，机房施工时需使用 PVC 管保护，布线尽量按照现有的管道进行，使管线整体看起来美观并且不易被人为损坏。

三、方案描述：

1、覆盖节点线路传输部分：

经过现场勘查，除了物业所在的 6#楼，其他楼宇没有现有的光纤内部网络节点，故方案设计采用 WiFi-MESH 组网方案，采用优秀抗干扰的室外工业级 WiFi-MESH 设备为 WiFi 覆盖系统搭建数据主干网络，该工业级无线设备适合于应急通讯、厂区、城市 WiFi 覆盖等射频环境复杂、天气环境恶劣、稳定性要求高的项目应用。

方案设计和产品选型阶段，除去天气原因（大雾、大雨、大雪、沙尘）和树木部分遮挡造成的带宽损耗，剩余的无线主干链路带宽要求达到 100Mbps 以上，为 WiFi 覆盖和后期其他网络应用提供充足的链路带宽。

2、WiFi 覆盖部分：

在综合考虑现场射频环境、覆盖半径、用户接入量、建筑、树木遮挡等因素后，无线覆盖系统设计使用广覆盖、大容量的室外 1467Mbps 无线多模组双频 WiFi-MESH 基站来部署，该 WiFi-MESH 基站同时包含多重网络业务功能，可以灵活地按照网络的不同需求做网络参数调整，来配合整体网络规划。

WiFi-MESH 基站支持自 AC 管理，实现无线全网管理以及简单 portal 推送等功能。

四、wlan 技术介绍

在中国市场，Wi-Fi 保持了高速增长的势头。目前国内已经具备了发展 Wi-Fi 的良好基础。首先，Wi-Fi 技术在中国已有较广泛的认知度，在企业 and 热点环境中，Wi-Fi 的使用也逐步增加，同时随着智能终端的普及和手机社交软件的兴起，使得国内手机上网的人数超过 7 亿，所以 WiFi 覆盖网络的建设进入常态化。

从 802.11b 的 11Mbps，到 802.11g 的 54Mbps，以及 802.11n/ac300Mbps~1000Mbps，速度的提升是用户对无线网络的最大渴求。这意味着 Wi-Fi 无线网络不但可以实现前后兼容，而且能够与 3G 这样的无线广域网络相结合。另外，智能天线技术的应用从一定程度上解决了信号覆盖问题，通过多组独立天线组成的天线阵列系统动态调整波束的方向，能够保证让用户接收到稳定的信号，并减少信号噪音的干扰。

对于现有的无线网络提供了良好的向下兼容性，不同系统的 AP、终端都可以在平台上使用。并且这样的兼容不局限在 802.11a/b/g/n，还可以对应无线广域网，可以结合 4/3G 技术使用。尚未最终确立的标准同时也提供了可扩充性，新功能包括更好的兼容现存无线标准，还可能会支持蓝牙这样的无线技术，让最终用户的工作、生活更加方便。

五、方案设计原则

为了确保建设一套完全符合用户需求并具有良好的拓展性的优秀网络系统，以保护网络拥有者的投资，在本网络设计上严格按照以下无线网络设计原则进行设计：

- 先进性

所选产品及其组网技术必须达到国际先进水平，并具备适当的技术前瞻性；

- 高性能

所选产品硬件设计上严格依据业界同等技术最高性能标准进行设计；

所选产品软件开发必须采用优化的平台进行开发；

所选产品必须经过严格的功能和性能测试，并达到标准；

- 高可用性

提供多种故障恢复和冗余备份机制；

提供各种网络负载分担机制；

设备需具有一定程度的智能特性，以提高网络的可用性；

- 可管理性

设备必须提供界面友好、易于操作的管理方式；

为网络管理者提供多种易于使用的故障定位手段；

对用户的接入提供灵活、安全的管理手段；

- 安全性

必须对无线用户提供全面的安全接入保护能力；

对无线网络中存在的不安全因素具有发现和告警（或抵御）机制；

- 可扩展性

设备必须具备技术前瞻性和向后兼容性；

组网灵活，易于扩展；

- 开放性

设备功能研发尽可能遵循国际标准的协议；

可根据客户应用需求开放必要的接口；

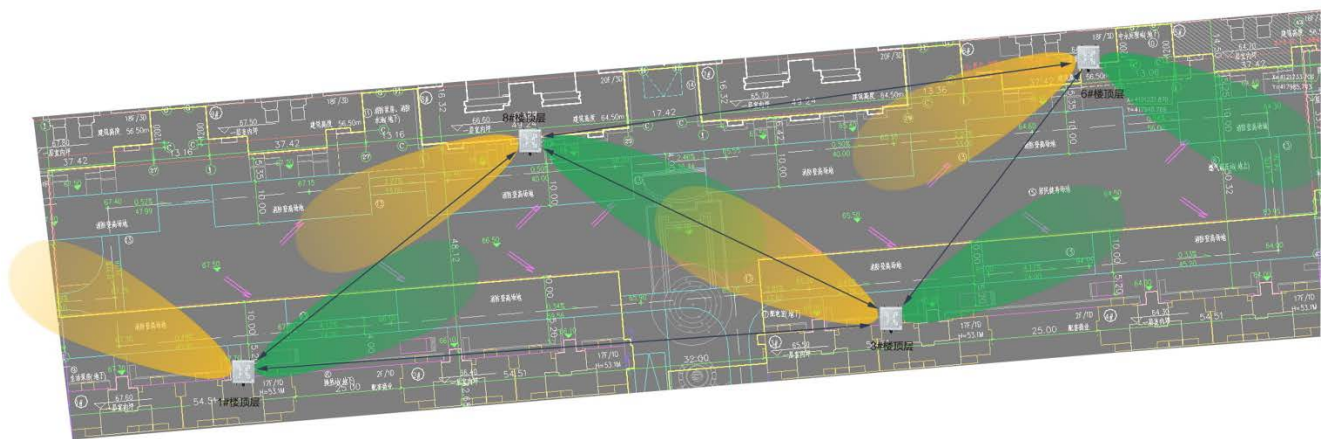
- 经济性和实用性

所选产品具有较高的性价比；

在符合用户需求的前提下选择性能合适的产品。

六、方案设计

1、WiFi-MESH 覆盖系统示意图

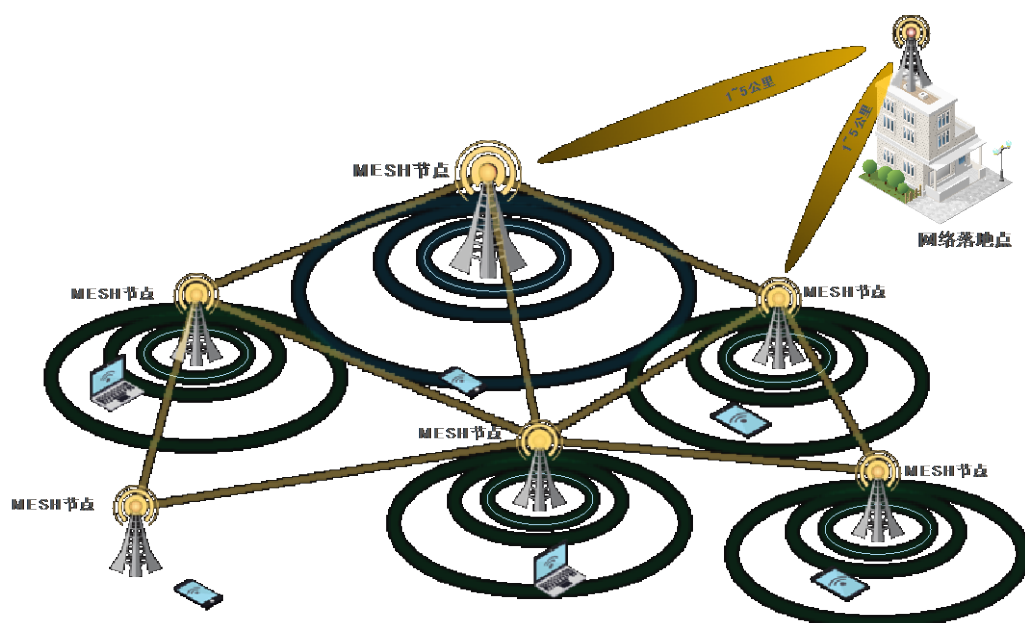


拓扑图介绍：图中需要 WiFi 覆盖的小区公共区域为 36m*300m，点位选择为在公共区域两边合适楼宇顶部部署 WiFi-MESH 基站，对公共区域进行交叉双频覆盖，保证覆盖无盲区，并提供较好的用户接入量和协商速率。

WiFi-MESH5600 基站首先通过其中一个 5GHz 模组，以 MESH 网格网组建主干传输通道，以取代传统的有线布线方式，省工省时，将内网和外网做延伸，同时另外一个 5GHz 和 2GHz 模组进行本地的双频 WiFi 覆盖，将公网和内网数据提供给手机、PAD 用户接入使用；部署于 6#楼的 WiFi-MESH5600 基站通过物业管理处现有的光纤线路接入机房核心交换机；其他 WiFi-MESH 基站分别部署在 1#、3#、8#楼楼顶，只需供电即可。

所有 WiFi-MESH5600 覆盖基站由位于 6#楼的基站进行统一管理，核心路由器负责公网数据转发和 IP 分配，防火墙用于数据过滤和安全防护。

2、WiFi-MESH 无线通讯系统设计原理图：



WiFi-MESH 基站之间通过支持 802.11n 协议的 300Mbps 模块进行 MESH 自组网，高灵活性、高带宽、快速自愈，同时通过另两个模组（5GHz 802.11ac 和 2.4GHz 802.11b/g/n）和地面的用户手机、PAD、笔记本等移动终端建立 WiFi 通讯，为用户提供互联网 WiFi 接入服务。

覆盖模组视距环境下的覆盖半径可达 200 米，单机接入用户量可达 256 个用户。

从拓扑角度来说，mesh 结构超越了有线光纤传输网络的环状结构。在固定节点之间组网中，mesh 拓扑可组成稳定可靠的无线网，即便任何一点或几点设备出现问题，不会影响整网的正常工作；对于固定骨干节点和移动或固定的接入节点混合组网，或者全移动组网，利用 WIFI Mesh 系统特有的快速感知拓扑结构变化的能力，在无现有光纤通讯线路或者告诉移动条件下保持无线网络连接，为用户供高质量的军用级无线通信系统。

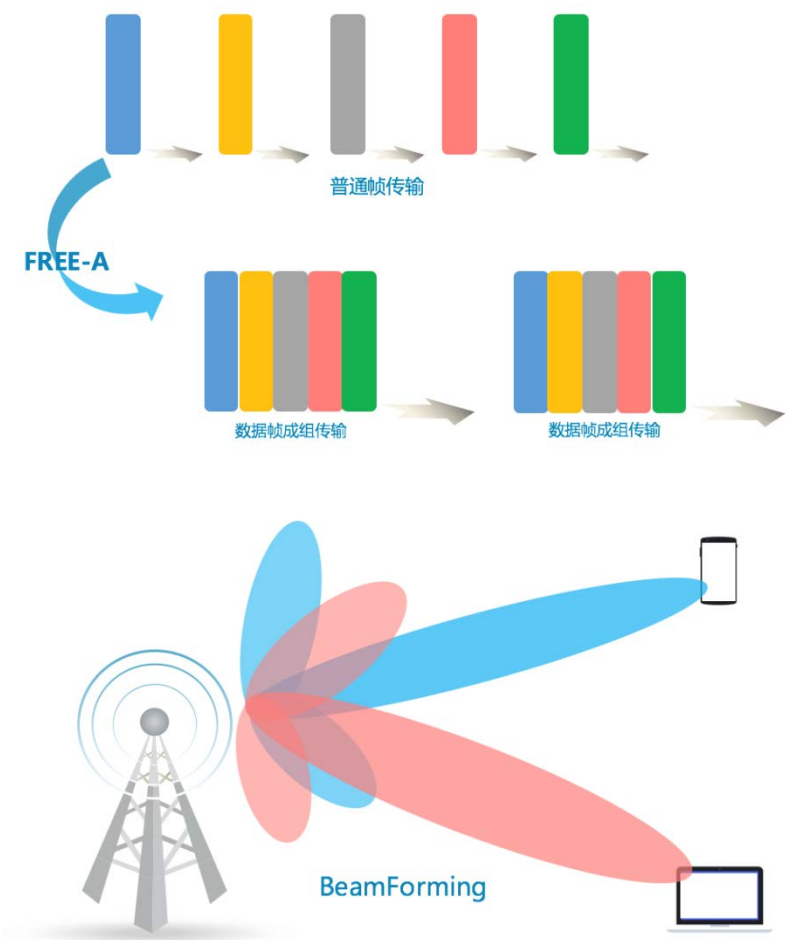
3、无线产品技术特性：

（1）自主研发核心技术



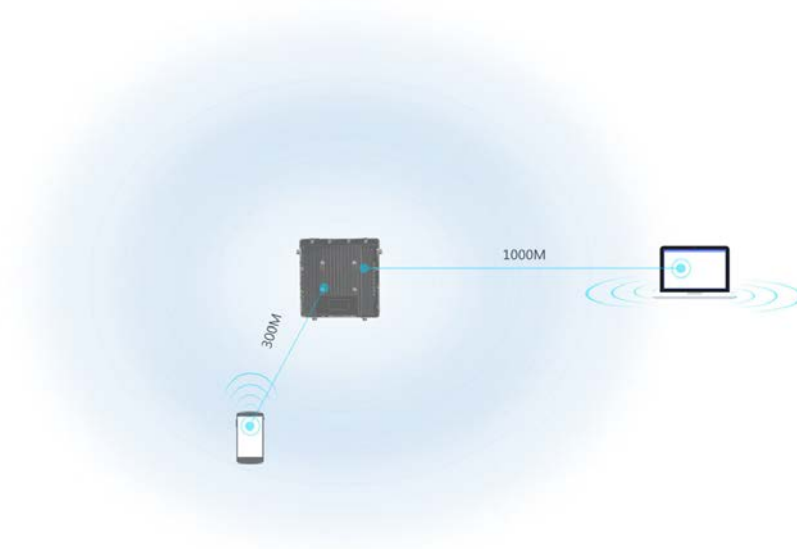
Bitwave 无线专网覆盖及智能接入技术采用了 epotel 专有的自主研发的 FREE-A 优秀抗干扰技术，更适合于室外恶劣、电磁复杂环境，Bitwave 提供的室外智能型广覆盖微基站采用独创的 MRF MIMO 技术，结合先进的抗干扰与 Beamforming(波束赋形)，MRC，STBC 等信道编解码技术，提供无与伦比的传输及覆盖范围、更强的抗干扰能力、更高的吞吐量，可靠性与安装的便利性，使得港口码头日常管理和高可靠性的智能接入迈上一个新的台阶

(2) 主干链路更适合电磁复杂环境

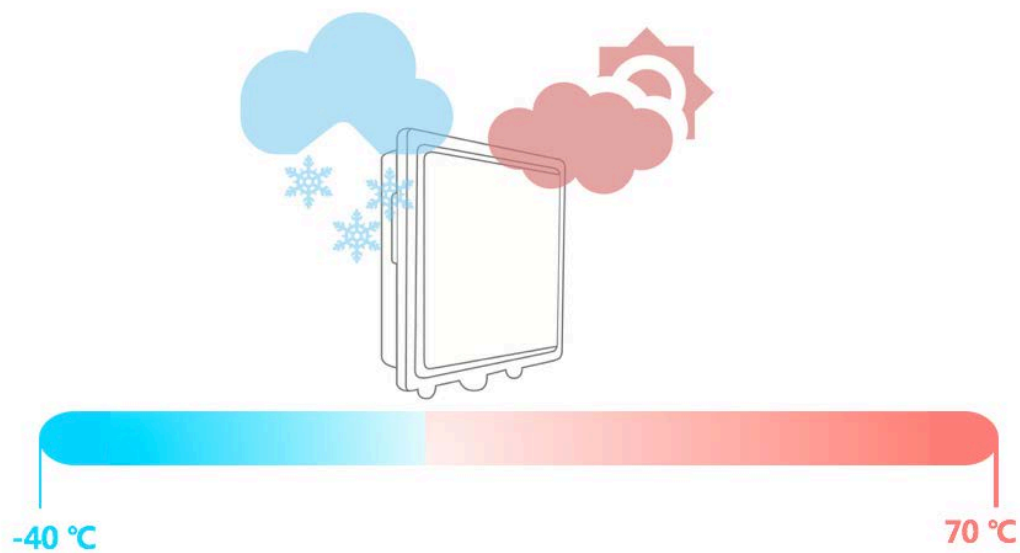


基站设备在极大的提高接收灵敏度的同时，还拥有极强的抗干扰能力，独特的专有技术将这两个看似矛盾的特性神奇的结合在一起，对基站周边环境的大功率 WLAN 同频干扰和非 WLAN 干扰有着强大的抑制和抵抗能力，能够随着干扰的强度变化自动调整功率发射值及抗干扰的能力，在保证理想的吞吐量同时又不影响覆盖范围。在降低对现场环境破坏的前提下，选择就近的基站接入网络，在数据做通的情况下，施工安装好之后就可以解决后期移动终端接入的问题。

(3) 广范围覆盖



(4) 免维护特性



Bitwave 提供的室外智能型广覆盖微基站设备全系列均采用防水防尘防紫外线设计，防护等级可达 IP68，支持-40 至 70 度的宽温应用环境，适合全天候应用，支持 POE+供电，灵活的抱杆设计可以满足单人快速安装及调试，使安装维护的复杂度降到最低。

*产品参数详见产品配置单或产品彩页。