

# 无线城市网络规划探讨

◆ 姜成贵

**摘要:** 对国内无线城市网络架构进行了探讨。从技术选型、网络架构、容量和信号覆盖等方面进行了分析和规划,提出了一套适合国内无线城市建设的网络规划方法。

**关键词:** 无线城市; 网络规划; WLAN

## 一、前言

无线城市因为能够方便、快捷、高速的进行信息传递,已经成为一种世界性的趋势,被称为城市的“第五公用基础设施”。国内北京、上海、广州、杭州、扬州等10个城市已经建成无线城市。无线城市建设对提升城市形象,加快城市信息化建设,提高城市的综合竞争能力都会起到非常重要的作用。

由于建网前对无线城市网络的规划不足,国内许多无线城市网络在建成后,面临着不断地网络架构调整和扩容。一方面给网络的维护和管理带来了很大的困难,另一方面导致了大量的投资浪费。

## 二、网络规划

2.1 技术选型。当前可用的无线宽带技术主要有WLAN、WIMAX、3G等。其中WIMAX在国内暂不具备商用条件。WLAN技术已经成熟,且已经有大规模商用。同时开放的系统平台、丰富的网络资源与应用极大地推动了3G手机的发展和普及。WLAN和3G技术的结合无疑是国内无线城市网络接入的最优技术组合。利用WLAN技术对宾馆酒店、车站码头、医院等室内公共场所进行热点覆盖,并对城区主要干道、商业步行街、市民广场、景区等室外公共区域进行热区覆盖;同时在整

个城市,利用3G技术实现全城的3G无缝覆盖。

802.11n利用OFDM、MIMO、信道捆绑等技术提供了更加高速的无线宽带接入,已经逐步成为当前WLAN网络中的主流技术,同时支持802.11n的终端也已经普及。

Mesh网络(multi-hop)中,所有无线节点都同时具备AP和路由功能,与一个或者多个对等的其它节点进行通信。在无线城市网络中使用Mesh技术,不仅可以解决部分区域光缆资源匮乏问题;同时也在一定程度上保证了网络的健壮性。

目前国内正式商用的3G技术标准有WCDMA、CDMA2000和TD-SCDMA三种。三种3G标准各有优劣,其中TD-SCDMA是中国自主知识产权的3G标准。在实际规划中,根据需求和合作模式选取相应的3G标准。各电信运营商运营3G网络已有多年,3G网络的规划已经成熟,在本文中就不再重点阐述。

2.2 网络架构。无线城市网络必须按照大容量、高可靠、可管理、可扩展的运营级要求进行规划,才能有效地支持后期网络应用平台的和业务的发展。

2.2.1 网络架构规划。在网络架构上实现扁平化,AC设备集中部署,旁挂在核心交换机,形成独立的无线控制层。AP与AC之间的tunnel流,从AP到达BRAS,经过转发至城域网,并最终到达AC。

AP的业务流量由AC送到专用BRAS,并由专用的BRAS转发至城域网。AC采用机框式部署,机框内所有AC甚至网内所有AC均作为AC池进行工作。AP管理更加方便、有效,IP地址的分配更加合理,同时能够有效提高AC的资源利用率。

2.2.2 业务流和IP地址规划。WLAN业务的转发有两种模式:集中转发和本地转发。两种转发模式各有其优点和缺点。本地转发无法对业务进行管控,但对AC设备和带宽要求较低。集中转发能够实现基于业务和终端类型的流量分析和控制,但对AC设备以及接口带宽求

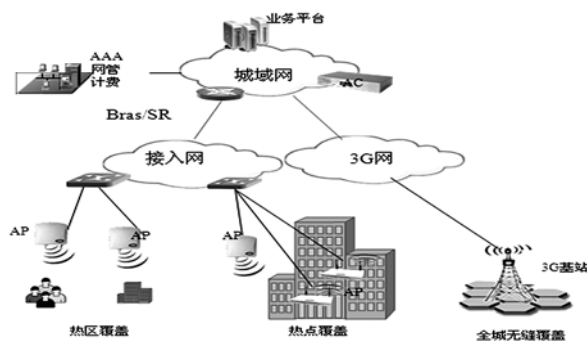


图1 无线城市网络示意图

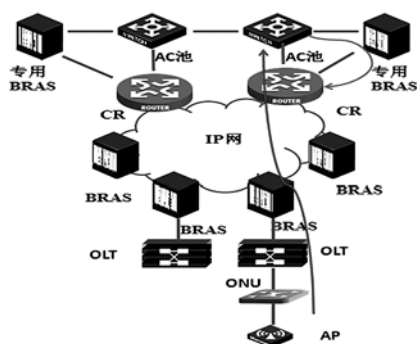


图2无线城市网络架构图

较高。对于运营级无线城市网络，为保证业务可控，业务流采用集中业务转发的模式。

公网IP地址越来越紧张，IPv4已经无法满足日益增长的互联网业务需要。为解决地址分配问题，可以采用私网双栈的方法。IP地址规划采用IPv4/IPv6双栈，同时WLAN认证域用户不分配公网地址，而是分配私网地址。

2.3容量规划。无线城市容量规划包括网络层容量规划和接入层容量规划。AC设备采用机框式AC，并选配AC业务板卡。按照大容量、少节点的要求，选配1024线以上的AC形成AC池。AC池技术极大地提简化了AP的管理，对于管理者来说，不需要知道AP实际接入在哪一台AC。根据未来两三年预计AP发展量，规划所需AC板卡数，同时考虑AC板卡的N+1备份。

对于网络层设备接口，一般可以采用双GE或多GE的捆绑；对于省会及以上规模的城市需要采用10GE接口。

在接入层主要有PON、LAN、MESH和DSL等技术。PON技术由于其组网灵活，节省主干光缆等优点，逐渐成为主流接入技术。PON接入方式的瓶颈主要存在于OLT的上联口和热点接入的PON口。特别是用户密集区域，例如高校区、大型集宿区等热点或热区，必须考虑PON和OLT上联的流量分摊。

2.4覆盖规划。无线城市作为城市信息基础设施，要求随时随地实现高速无线接入。采用WLAN与3G技术相结合，对整个城市进行分场景覆盖。对火车站、休闲场所、商务楼等室内公共区域采用WLAN进行热点覆盖；对商业步行街、景区、广场、城区主干道等室外公共场所采用WLAN+MESH技术进行热区覆盖；通过3G技术实现整个城市的3G无缝覆盖。

2.4.1室分系统覆盖规划。室分系统覆盖规划中，天线点位和天线口输出功率是最需要关注的方面。天线尽量靠近用户，尽量减小空口损耗。在条件允许的情况下尽量将天线放到室内，或者将天线放在玻璃窗户、木

门等信号易穿透位置。天线口输出功率根据覆盖场景实际情况，一般要求在8~12dBm左右。

室分系统设计还应具有扩展性，系统可通过最少器件的更换，实现小区分裂和扩容。

2.4.2室内独立布放覆盖规划。室内独立布放一般应用在会场、机场和展馆等场景。室内独立布放覆盖规划比较简单，在用户很多的情况下，需要考虑WIFI的容量问题，适当降低AP的发射功率，增加AP数量，合理分配AP工作信道，尽量减少AP间的干扰。

2.4.3智能AP覆盖规划。智能AP由于AP内置天线阵列和智能天线算法，在覆盖效果上比普通AP强很多。但由于价格较高，可作为普通AP覆盖的补充，用在景区、步行街、机场、高铁站等特殊场景。

### 三、结论

通过WLAN和3G技术的结合，实现整个城市的无线城市信号全覆盖。利用WLAN技术对商务楼、宾馆酒店、车站码头、医院等公共区域进行热点覆盖，对城区主要干道、商业区、市民广场、景区等区域进行热区覆盖；并利用3G技术实现全城的3G无缝覆盖。

在网络层网络架构要求扁平化，核心设备大容量、高配置，并实现N+1冗余备份；AC集中部署，并采用AC池技术。在接入层采用PON技术，同时针对高流量的覆盖热区，采用多PON口或多OLT的分流。在热点或热区覆盖方面，根据实际热点或热区的特点，综合采用室分系统覆盖、室内独立布放覆盖和智能AP覆盖等方式。

### 参考文献

- [1]IEEE Local and Metropolitan Area Network Standards Committee, 'Wireless LAN Medium Layer (PHY) Specification', IEEE Std 802.11-1997. The institute of Electrical and Electron 1997.
- [2]JeongGeun Kim and Marwan Krun4z, 'Bandwith Allocation in Wireless Networks with Guaranteed Packed Loss Performance,' IEEE/ACM Transactions on Networking, Vol.8, No.3, pp.337-349, June 2000.
- [3]Mattbew S Gast. 802.11无线网络权威指南[M]. 东南大学出版社, 2007.
- [4]陈如明. 论新一代宽带无线接入与移动通信的频率规划和发展策略[J]. 中国无线电管理, 2001(10).
- [5]马凤国, 段斌, 孙耀辉. 无线局域网网络规划[J]. 中兴通讯技术, 2004(03).
- [6]周博, 邵春菊. WLAN技术发展现状及未来趋势分析[A]. 中国通信学会信息通信网络技术委员会2011年年会论文集(下册)[C], 2011.
- [7]刘健, 杨森. WLAN网络规划方法研究[A], 2011全国无线及移动通信学术大会论文集[C], 2011.

(作者单位：江苏省扬州电信分公司)