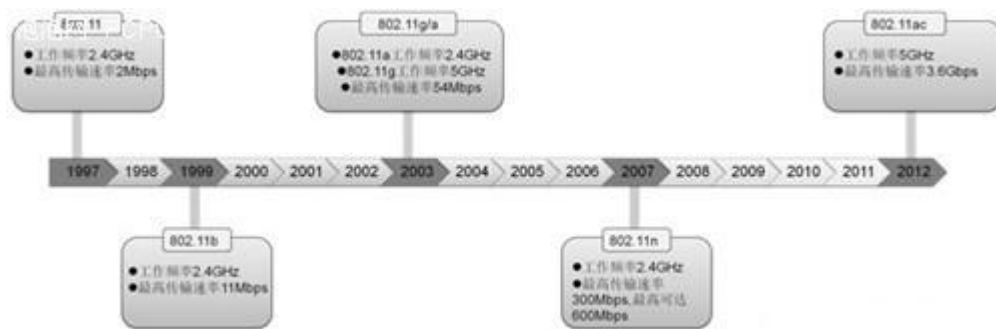


## 回顾五代 WiFi 标准

802.11 是多个电子行业公司在 IEEE 的主持下共同制定的无线局域网标准，从 1997 年第一代标准制定至今，WiFi 标准已经走过了 802.11、802.11b、802.11g/a、802.11n、802.11ac 五代发展历程。从最高速率 2Mbps 的 802.11 到 Gbps 的 802.11ac，从青涩到成熟，十六年的时间里，无线技术的发展速度超出了所有人的预料。今天，笔者就和大家一起回顾一下过去 16 年里 WiFi 的辉煌发展历程。



### 802.11

第一代 802.11 标准面世之前，无线局域网发展缓慢，推广应用十分困难，这其中有传输速度低、成本高的原因，但是更多的是因为产品之间的不兼容，没有统一的标准。802.11 的面世从根本上解决了这一问题，吹响了无线领域飞速发展的号角。

1997 年，IEEE 制定了第一个无线局域网标准——802.11，主要用于解决办公室局域网和校园网中，用户与用户终端的无线接入，业务主要限于数据存取。受到工艺和成本的限制，芯片的工作频率只能固定在 2.4GHz，最高传输速率只有 2Mbps，相当于每秒只能传输约 0.016MB 的内容。这个传输速率连基本的使用需求都无法满足，站在现在的角度看甚至有些可笑，但是在当时确实就是它开启了无线世界的新纪元。

### 802.11b

1999 年，具备更高传输速率的 IEEE 802.11b 标准面世了，它将无线局域网的速率直接提升了 5 倍，最高速度可达 11Mbps，实际的工作速度也达到了 5Mbps 左右，可以基本满足使用需求。除了速率大幅提升以外，IEEE 802.11b 在使用范围和可靠性上也取得了长足的进步。802.11b 支持以百米为单位的范围（在室外为 300 米；在办公环境中最长为 100 米），能够在一些不易接线或接线费用较高的区域（如古建筑，教室等）中提供网络服务。

总的来说，IEEE 802.11b 是无线技术迈向实用的最重要一步，不仅能够应付手机、掌上电脑等简易数据传递，对于日常办公甚至影像传输方面也有了不错的表现。伴随着 IEEE 802.11b 性价比的不断提高，802.11b 在当时的纵向、横向市场都取得了全面性的突破，它让更多的大中企业、小企业以及家庭用户开始接触到了无线局域网，它已经在慢慢改变人们的生活方式了。

### 802.11g/a

作为 802.11b 的继承者，802.11a 在许多方面做了改进，主要包括：第一其安全性较佳，很多企业就看中了这一点，有 12 个频道可以利用，能减少干扰问题；第二 802.11a 传输速度比 802.11b 快五倍，能同时提供更多用户同时使用，最高理论速度可以达到 54Mbps。第三 802.11a 开创性地采用了 5GHz 的工作频段，相比于 802.11b 具备了更强的抗干扰性。

但是，在当时射频技术尚未成熟时，冒然性的选择 5GHz 的工作频段，就预示着 802.11a 已经离灭亡不远了：由于频段较高，使得 802.11a 的传输距离大打折扣，5GHz 频段的电磁波在遭遇墙壁、地板、家具等障碍物时的反射与衍射效果均不如 2.4GHz 频段的电磁波好，因而造成 802.11a 覆盖范围偏小的缺陷；其次，由于设计复杂，基于 802.11a 标准的无线产品的成本要比 802.11b 高的多；还有一致命的弱点 802.11a 设备与 802.11b 网络并不兼容。

2003 年，IEEE 制定了新的 802.11g 标准，这项标准在提供了 54Mbps 高速率同时，还采用了与 802.11b 相同的 2.4GHz 频段，因而不存在升级后的兼容性问题。同时，802.11g 也继承了 802.11b 覆盖范围广的优点，其价格也相对较低。唯一有点遗憾的是，802.11g 采用了与 802.11b 一样的三频道通信线路，由于通信线路过少，其安全性较 802.11a 还是略逊一筹。

尽管如此，802.11a 的高速、良好的安全优势仍然可以吸引到不少用户的青睐，在无线语音传输、矿山和医院等应用领域，其抗干扰性强和多信道的设计仍是 802.11g 所望尘莫及的。市场急需一个更新、更强、优点更出众的标准来结束这场混战，于是 802.11n 就诞生了。

### 802.11n

2007 年上半年，IEEE 确定了 802.11n 的 2.0 草案，其中最核心的技术莫过于 MIMO OFDM 技术，它有效地将 MIMO(多入多出)与 OFDM(正交频分复用)技术相结合，从而显著地提升了无线传输的质量和速率。但是由于当时 802.11n 的两大主导技术阵营 WWiSE 和 TGN Sync 之间的斗争，802.11n 的正式标准迟迟没有出台，直至 2009 年才得到 IEEE 的正式批准。其实在标准正式批准之前，已经有许多厂商开始采用 MIMO OFDM 技术了，基于 802.11n 标准的无线网卡、无线路由

器产品早已在市场上风行许久，802.11n 陷入了一种“标准滞后、产品先行”的尴尬境地。

在传输速率方面，802.11n 可以将 WLAN 的传输速率由 802.11a/g 提供的 54Mbps，提高到 300Mbps 甚至高达 600Mbps。

在覆盖范围方面，802.11n 采用智能天线技术，通过多组独立天线组成的天线阵列，可以动态调整波束，保证让 WLAN 用户接收到稳定的信号，并可以减少其它信号的干扰。因此其覆盖范围可以扩大到好几平方公里，使 WLAN 移动性极大提高。

802.11n 配合着笔记本、智能手机、平板机等移动设备的大浪，彻底地将无线融入了人们日常生活的方方面面。

### 802.11ac

笔记本、智能手机和平板电脑的全民普及，让人们对 WiFi 的要求也越来越高，即便是 802.11n，300Mbps 的传输速度也已经逐渐变得捉襟见肘。于是乎，第五代 WiFi 标准规范——802.11ac 应运而生了，据传其理论传输速度最高可以达到惊人的 3.6Gbps！2012 年底或者 2013 年初，人们有望迎来 802.11ac 的正式标准。

另一方面，移动端厂商也丝毫没有落后，据传配置 802.11ac 芯片组的笔记本电脑将在圣诞节前上市，智能手机和平板电脑等移动设备也将在 2013 年年初上市。届时，802.11ac 一定会以迅雷不及掩耳之势覆盖整个无线市场的。