

无线局域网 WLAN

WLAN 应用现状

相关的无线概念

WLAN 的提出

WLAN 优点优势

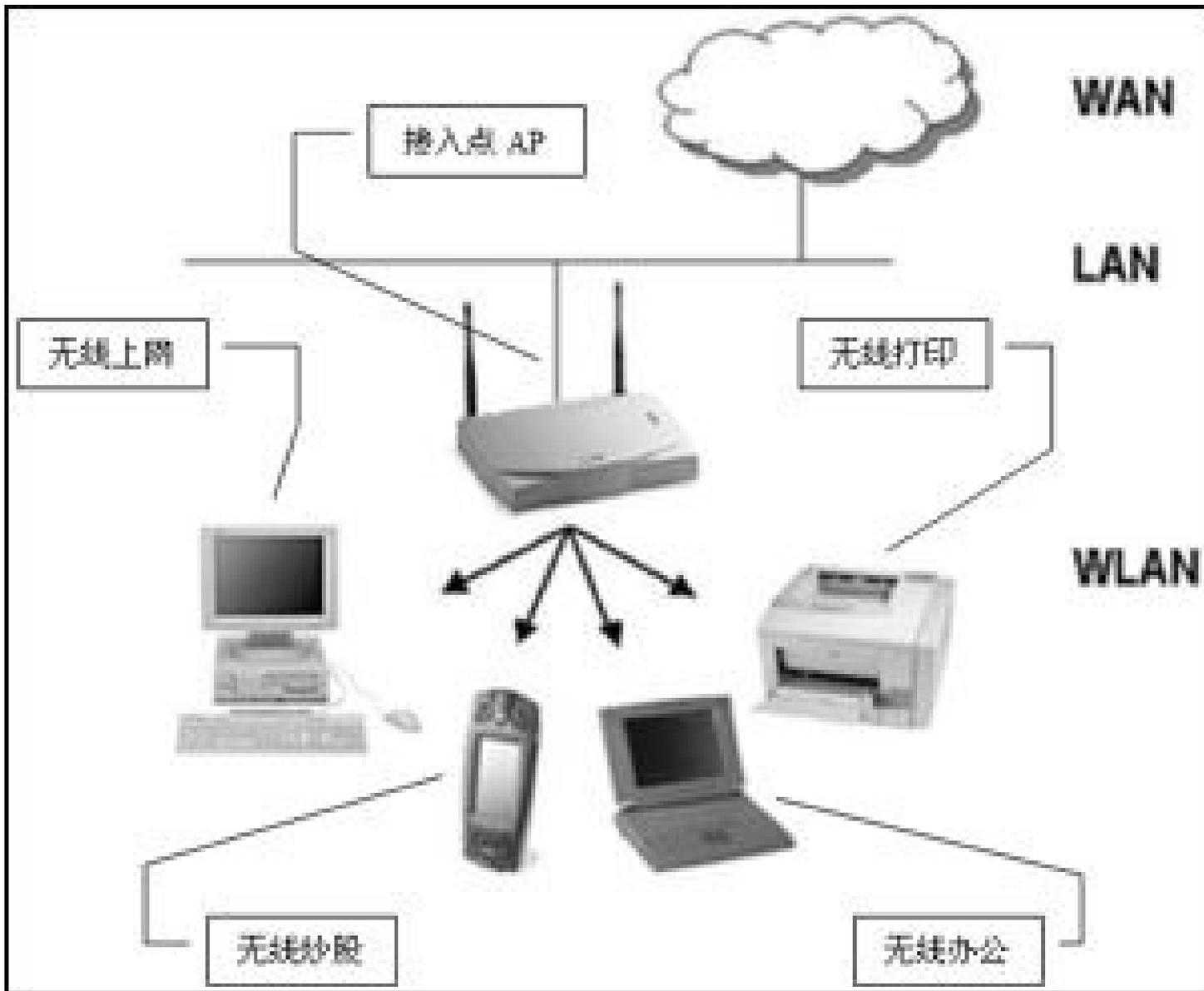
WLAN 技术及难点

WLAN 结构

WLAN 标准

WLAN 产品

应用现状



每一天约有15万人成为新的无线用户
全球无线用户数量目前已经超过2亿

无线技术相关术语

第二代移动通信 2G

GSM 全球移动通信： Global System For Mobile Communication

1992 年欧洲标准化委员会统一推出的标准

采用数字通信技术、统一的网络标准，使通信质量得以保证，并可以开发出更多的新业务供用户使用。

传输速度为 **9.6K/s**

全球用户超过 5 亿，覆盖了 1/12 的人口

GSM 技术在世界数字移动电话领域所占的比例已经超过 70% 。

GSM 相对模拟移动通讯技术是第二代移动通信技术，所以简称 2G 。

无线技术相关术语

2.5G

GPRS 通用无线分组业务 (General Packet Radio Service)

基于 GSM 系统的

无线分组交换技术

提供端到端的、广域的无线 IP 连接。

网络容量只在所需时分配，不要时就释放，统计复用。

传输速度可达 115k/s

GPRS 是在 GSM 基础上发展起来的技术，是介于第二代数字通信和第三代分组型移动业务之间的一种技术，所以通常称为 2.5G。

无线技术相关术语

2.5G 协议

WAP 无线应用通讯协议 (Wireless Application Protocol)

移动通信与互联网结合的第一阶段性产物

让使用者可以用手机之类的无线装置上网

网站须以 WML（无线标记语言）编写，相当于国际互联网上的 HTML（超文件标记语言）。

比喻，GPRS 和 GSM 都是**马路**，而 WAP 是在马路上的**汽车**。中国移动开通 GPRS 之后，WAP 就行驶在 GSM 和 GPRS 两条马路上，而行驶在 GPRS 的马路上可以提高数据传输速度。

WAP 是 2.5G 的协议。

无线技术相关术语

第三代移动通信技术 3G： 3rd Generation

相对第一代模拟制式手机（1G）和第二代 GSM、TDMA 等数字手机（2G），第三代手机是指将**无线通信与互联网等多媒体通信结合**的新一代移动通信系统。

它能够处理图像、音乐、视频流等多种媒体形式，提供包括网页浏览、电话会议、电子商务等多种信息服务。

为了提供这种服务，无线网络必须能够支持不同的**数据传输速度**，也就是说在室内、室外和行车的环境中能够分别支持至少 2M/s、384k/s 以及 144k/s 的传输速度。

骨干网传输速率在 **2.5Gbyte** 以上、接入网传输速率达到 **1Mbyte** 的网络定义为宽带，所有 2G 和 2.5G 的产品和技术都不是宽带技术，**能称得上宽带技术的只有 3G 及其后续技术**。

CDMA 被认为是第三代移动通信（3G）技术的首选

无线技术相关术语

CDMA 码分多址: Code-Division Multiple Access

数字移动通信进程中的一种先进的**无线扩频通信技术**

能够满足市场对移动通信**容量**和品质的高要求，

具有频谱利用率高、话音质量好、保密性强、掉话率低、电磁辐射小、容量大、覆盖广等特点，可以大量减少投资和降低运营成本。

最早由**美国高通**公司推出，近几年由于技术和市场等多种因素作用得以迅速发展。

国际电信联盟（ITU）在2000年5月确定**WCDMA**、**CDMA2000**、**TD-SCDMA**三大主流无线接口标准。

无线技术相关术语

W-CDMA：即 Wideband CDMA，也称为 CDMA Direct Spread，意为宽频分码多重存取

支持者主要是以 GSM 系统为主的欧洲厂商和日本公司

架设在现有的 GSM 网络上，对于系统提供商而言可以较轻易地过渡，而 GSM 系统相当普及的亚洲对这套新技术的接受度预料会相当高。因此 W-CDMA 具有先天的市场优势。

CDMA2000：CDMA2000 也称为 CDMA Multi-Carrier

美国高通、摩托罗拉、Lucent、韩国三星（现在的主导者）

从窄频 CDMA One 数字标准衍生出来的，可以从原有的 CDMA One 结构直接升级到 3G，建设成本低廉。但目前使用 CDMA 的地区只有日、韩和北美，所以 CDMA2000 的支持者不如 W-CDMA 多。不过 CDMA2000 的研发技术却是目前各标准中进度最快的，许多 3G 手机已经率先面世。

无线技术相关术语

TD-SCDMA：该标准是由中国大陆独自制定的 3G 标准，1999 年 6 月 29 日，中国原邮电部电信科学技术研究院（大唐电信）向 ITU 提出。该标准将智能无线、同步 CDMA 和软件无线电等当今国际领先技术融于其中，在频谱利用率、对业务支持具有灵活性、频率灵活性及成本等方面的独特优势。另外，由于中国内的庞大的市场，该标准受到各大主要电信设备厂商的重视，全球一半以上的设备厂商都宣布可以支持 TD-SCDMA 标准。

Bluetooth

蓝牙是一种**短距离无线通讯**技术，电子装置彼此可以透过蓝牙而连接起来，传统的电线在这里就毫无用武之地了。透过**芯片**上的无线接收器，配有蓝牙技术的电子产品能够在**十公尺**的距离内彼此相通，传输速度可以达到 **10M/s**。

以往**红外线**接口的传输技术需要电子装置在**视线**之内的距离，而现在有了蓝牙技术，这样的麻烦也可以免除了。

致命的缺陷是任何蓝牙产品都离不开 Bluetooth **芯片**；Bluetooth 模块较难生产；Bluetooth 难于全面测试这三点是制约蓝牙产品发展的瓶颈。

无线技术相关术语

无线网络

以**无线信道**作为传输媒介的计算机局域网络 (Wireless Local Area Network, 简称 **WLAN**), 是在有线网的基础上发展起来的, 使网上的计算机具有可移动性, 能快速、方便地解决有线方式不易实现的网络信道的连通问题。就应用层面来讲, 它与有线网络的用途完全相似, 两者最大不同的地方是在于传输资料的媒介不同。

无线网络较有线网络的优点

就使用上它的**机动性**, **便利性**, 是有线网络所不及; 就**成本**上, 它可省下一笔可观的布线费用, 修改装潢费用, 使用空间弹性大。

无线网络对人体的影响

无线网络的**发射功率**较一般的手机要**微弱**许多, 无线网络发射功率约 **60~70mW**, 而手机发射功率约 **200mW** 左右, 而且使用的方式亦非像手机一般**直接接触**于人体, 因此较于安全上之考量

无线技术相关术语

无线网架构的基本配备

无线网卡及**接入点 (AP)**，如此便能以无线的模式，配合既有的有线架构来分享网络资源。

无线网含盖范围

应视**环境的开放**与否而定：不加外接天线，在视野所及之处约 **250M**；半开放性空间，有隔间区域，则约 **35~50M** 左右；若加上外接天线，则距离可达更远，此关系到天线本身的增益而定。

无线网保密性

采用**直接序列展频技术** (Direct Sequence Spread Spectrum DSSS) 系统无线网络技术，本身就具有防窃听之功能；另外再加上**信息加密功能** (WEP40bits) 的双重防护下，因此其安全性是相当周全。

无线技术相关术语

接入点 (Access Point)

俗称为网络桥接器，顾名思义即是当作传统的有线局域网络与无线局域网络之**桥梁**，因此任何一台装有无线网卡之 **PC** 均可透过 **AP** 去分享有线局域网络甚至广域网络之资源。除此之外，**AP** 本身又兼具有**网管**之功能，可针对接有无线网络卡之 **PC** 作必要之控管。

Access Point 同时支持的工作站数

理论上是可以支持到一个 **CLASS C**，但为了让工作站本身有足够之频宽可利用，一般建议一台 **AP** 约支持 **20~30 左右** 之工作站为最佳状态。

漫游 (Roaming)

无线网络工作站可漫游在不同的 **AP** 之间，只要 **AP** 群的 **ESSID** 定义一样，则无线网络工作站可自由的漫游于无线电波所能含盖之区域。

无线技术相关术语

无线网与其它设备的干扰影响

无线网络所使用之频段是属于 **ISM 2.4GHz** 的**高频率**范围，与日常生活、办公室等所用电器设备是不会相互干扰，因为频率差异甚多，而且无线网络本身共有 **12** 个信道可供调整，自然干扰的现象就不必担心。

ISM 频段

ISM(Industrial Scientific Medical) Band，此频段 (**2.4~2.4835 GHz**) 主要是开放给**工业，科学、医学**三个机构使用，该频段是依据美国联邦通讯委员会 (FCC) 所定义出来，属于 **Free License**，并没有所谓使用授权的限制。

扩频 (Spread Spectrum)

又分为「**跳频**技术」及「**直接序列**」两种方式。这两种技术是在第二次世界大战中军队所使用的技术，其目的是希望在**恶劣的战争环境**中，依然能保持通信信号的**稳定性**及**保密性**

无线技术相关术语

室外无线网络设备防止雷击

无线网络可配置**避雷器**的设备，装设于无线网络设备上，以利外来之突波造成系统损坏。

访问控制 Access Control

每张无线网卡上都有一组独一无二的**硬件地址**，即所谓的 **MAC address**，经由 **Access Control table** 可定义某些卡可登入此 AP，某些卡被拒绝登入，如此便能达到控管的机制，可避免非相关人员随意登入网络，窃取资源。

节能管理 Power Management

由于 Notebook 使用约 2 小时左右后便必须充电，若又同时使用其它外围设备，则必定更加耗电，因此此项功能在于有效的管理无线网络卡所消耗之电量，换句话说，它能适时控制当有 **DATA sending or receiving** 时，是处于 "Wake up status"，反之则处于 power down mode。

无线技术相关术语

Ad-hoc

一种特殊的无线网络应用模式，一群计算机接上无线网络卡，即可相互连接，资源共享，无需透过 **Access Point**.

无线技术相关术语

802.11

IEEE 无线局域网标准

办公室局域网、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

速率最高只能达到 2Mbps

速率和传输距离上都不能满足

人们的需要，IEEE 小组又相继推出了 802.11b 和 802.11a 两个新标准

802.11b/Wi-Fi

802.11b 采用 2.4GHz 直接序列扩频，最大数据传输速率为 11Mb/s，无须直线传播。动态速率转换当射频情况变差时，可将数据传输速率降低为 5.5Mb/s、2Mb/s 和 1Mb/s。使用范围 支持的范围是在室外为 300 米，在办公环境中最长为 100 米。802.11b 使用与以太网类似的连接协议和数据包确认，来提供可靠的数据传送和网络带宽的有效使用。

WECA(The Wireless Ethernet Compatibility Alliance) 组织此前将利用 2.4GHz 频带的无线 LAN 方式的“IEEE802.11b”定名

无线技术相关术语

802.11a/Wi-Fi5

802.11b 无线联网标准的**后续标准**。它工作在 **5GHz** U-NII 频带，物理层速率可达 **54Mb/s**，传输层可达 25Mbps。可提供 25Mbps 的无线 ATM 接口和 10Mbps 的以太网无线帧结构接口，以及 TDD/TDMA 的空中接口；支持语音、数据、图像业务；一个扇区可接入多个用户，每个用户可带多个用户终端。 **802.11a 与 802.11b 并不兼容**

推动无线局域网标准化的组织 WECA（The Wireless Ethernet Compatibility Alliance）2001 年 11 月宣布，将遵循“IEEE802.11a”产品的认定标记改为“Wi-Fi5”（IEEE802.11a 为利用 5GHz 频带的无线 LAN 方式）

802.11g

802.11g 其实是一种混合标准

既能适应传统的 **802.11b**，**2.4GHz** 频率下每秒 **11Mbit/s** 数据传输率也符合 **802.11a** 标准在 **5GHz** 频率下提供 **56Mbit/s** 数据传输率。

无线局域网的提出

传统有线局域网：

传输媒介主要依赖铜缆或光缆

限制：布线、改线工程量大

设计线路的走向，开挖布线槽，铺设线路，调试

线路容易损坏；

网中的各节点不可移动；

当把相离较远节点联接起来时：

敷设专用通信线路的布线施工难度大

费用高、

耗时长

无线局域网的提出

拨号线的传输速率较低，在城市内速率只能达到 14.4Bps ；

租用专线的速率虽可达 64Kbps ， 但年租金一般在 2.8 万元以上；

双绞线、同轴电缆、光纤则

铺设费用高、

施工周期长、

移动困难、

维护成本高、

覆盖面积小。

WLAN 就是解决有线网络以上问题而出现的

WLAN 的优势

利用电磁波在空气中发送和接受数据，**无需线缆**介质

数据传输速率现在已经能够达到 **11Mbps**

传输距离可远至 **20km** 以上 (**50 公里**)

是对有线连网方式的一种**补充和扩展**

使网上的计算机具有**可移动性**

能快速方便地解决使用有线方式不易实现的**网络连通**问题

难以布线的环境：老建筑、布线困难或昂贵的露天区域、城市建筑群、校园和工厂。

频繁变化的环境：频繁更换工作地点和改变位置的零售商、生产商，以及野外勘测、试验、军事、公安和银行等。

WLAN 的优势

安装便捷

一般在网络建设中，施工周期最长、对周边环境影响最大的，就是网络布线施工工程。在施工过程中，往往需要破墙掘地、穿线架管。而WLAN最大的优势就是免去或减少了网络布线的工作量，一般只要安装一个或多个接入点 (Access Point) 设备，就可建立覆盖整个建筑或地区的局域网络。

使用灵活

在有线网络中，网络设备的安放位置受网络信息点位置的限制。而一旦WLAN建成后，在无线网的信号覆盖区域内任何一个位置都可以接入网络。

经济节约

由于有线网络缺少灵活性，这就要求网络规划者尽可能地考虑未来发展的需要，这就往往导致预设大量利用率较低的信息点。而一旦网络的发展超出了设计规划，又要花费较多费用进行网络改造。而WLAN可以避免或减少以上情况的发生。

易于扩展

WLAN有多种配置方式，能够根据需要灵活选择。这样，WLAN就能胜任从只有几个用户的小型局域网到上千用户的大型网络，并且能够提供像“漫游(Roaming)”等有线网络无法提供的特性。

WLAN 技术及难点

传输方式

网络拓扑

网络接口

传输方式

传输媒体、选择的频段、调制方式

无线电波 (工作距离有数百英尺)

1、扩展频谱方式

数据基带信号的频谱扩展几 - 几十倍，搬移至射频发射。
牺牲频带带宽，提高通信系统的抗干扰能力和安全性。

美国 ISM 频段： **902MHz-928MHz**

2.4GHz-2.48GHz

5.725GHz-5.850GHz

2、窄带调制方式

数据基带信号的频谱不做任何扩展直接搬移到射频发射。

占用频带少，频带利用率高。

选用专用频段，需经国家无线电管理部门许可。

选用 ISM 频段，但容易产生干扰

红外线 (工作距离有几十英尺)

不受无线电干扰，且使用不受国家无线电管理委员会限制。
对非透明物体的透过性极差，导致传输距离受限。

网络拓扑

1、无中心或对等式（Peer to Peer）拓扑

网中任意两个站点均可直接通信

公用广播信道，各站点都可竞争公用信道，MAC 信道接入控制协议多采用载波监测多址接入 CSMA 类型多址接入协议

优点：网络抗毁性好、建网容易、费用较低。

缺点：站点过多时，信道竞争成为限制网络性能的要害。

为满足两两直接通信，站点布局受环境限制较大。

适用情况：用户相对减少的工作群网络规模。

2、有中心（HUB-Based）拓扑

所有站点对网络的访问均由中心站控制。

每个站点只需在中心站覆盖范围之内就可与其它站点

通信

网络中点站布局受环境限制小。

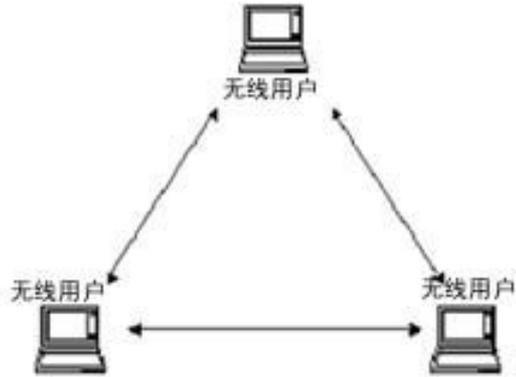
中心站为接入有线主干网提供逻辑接入点。

弱点：抗毁性差，中心点的故障容易导致整个网络瘫痪，

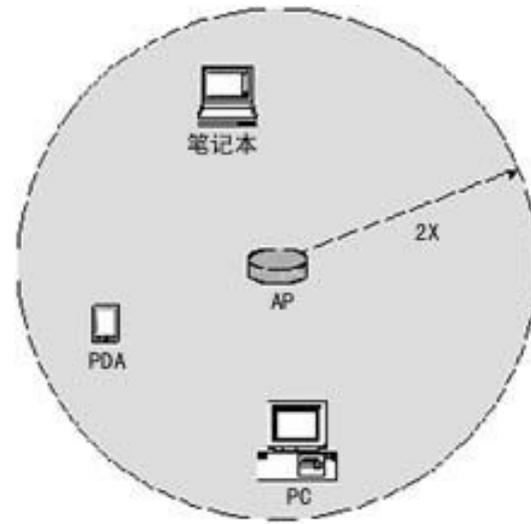
中心站点的引入增加了网络成本。

在实际应用中，无线网往往与有线主干网络结合起来使用。这

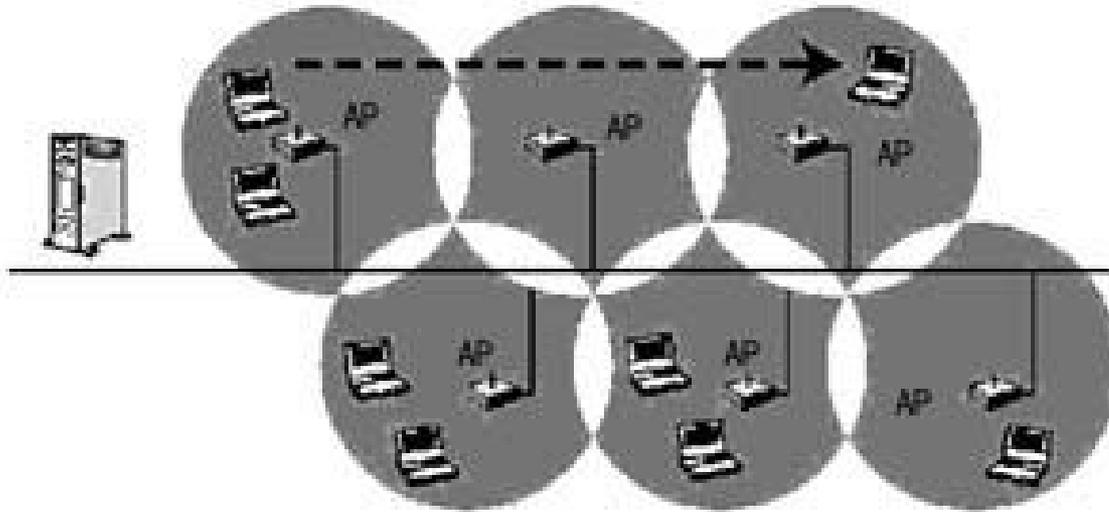
网络拓扑



不使用 AP 的独立 WLAN



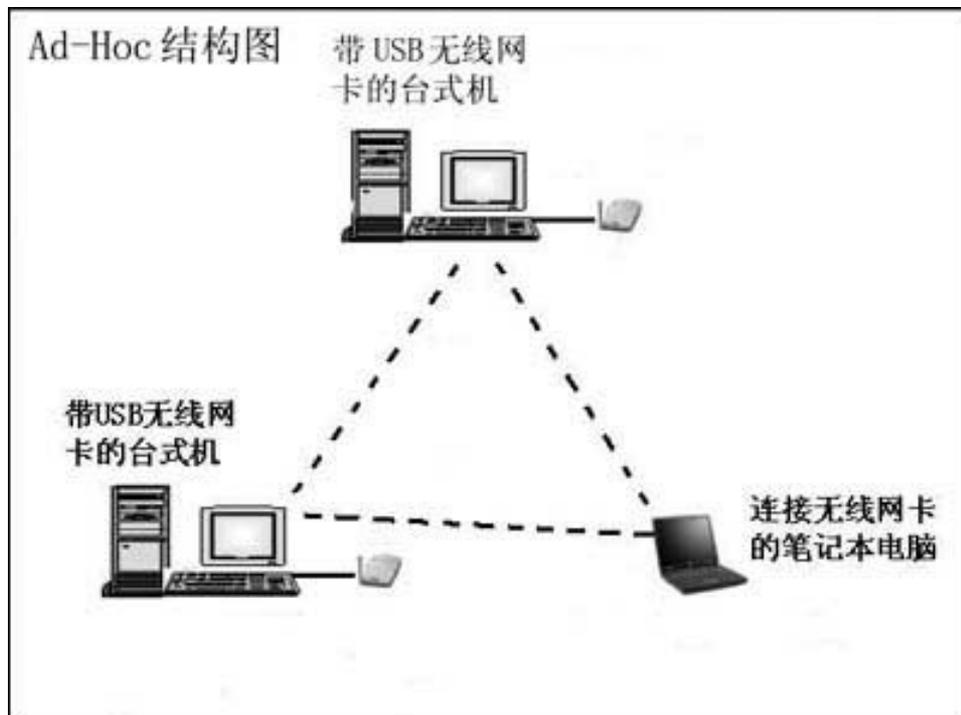
使用 AP 的独立 WLAN



非独立的 WLAN

网络拓扑

Ad-Hoc 连接方式简单易行

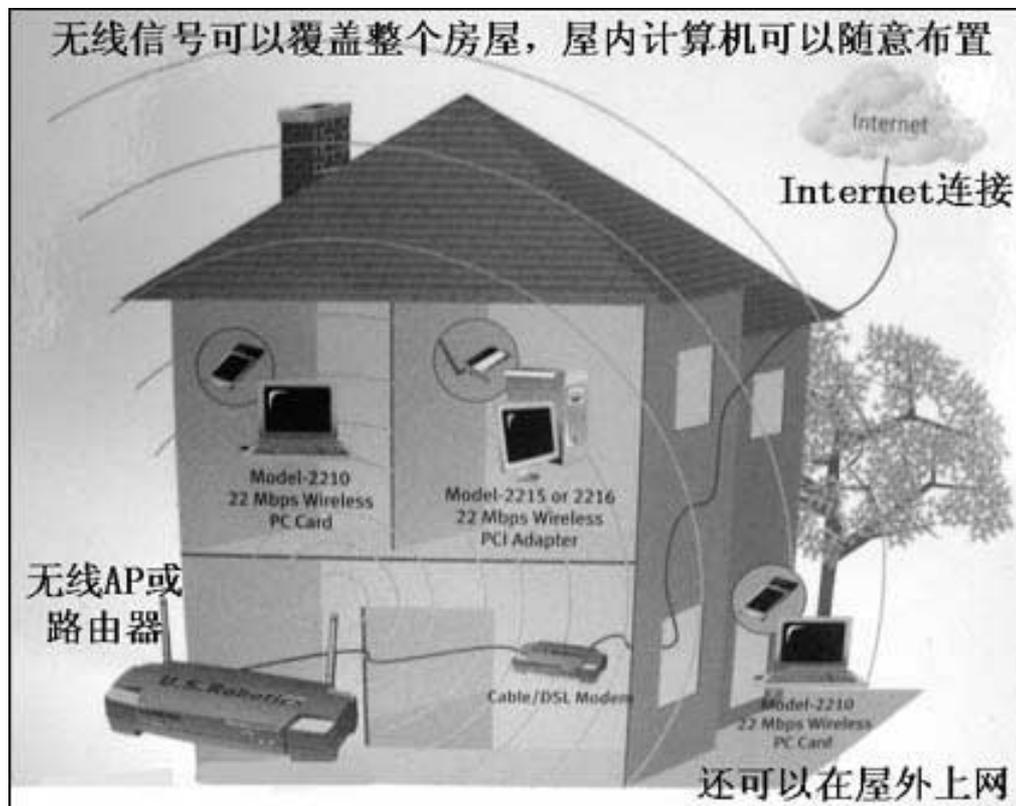


最简单：基于 Ad-Hoc 结构的无线局域网

总花费：不过几百元（视无线网卡品牌及型号）

缺点：范围小、信号差、功能少、使用不方便

无线连接可以摆脱线缆的束缚

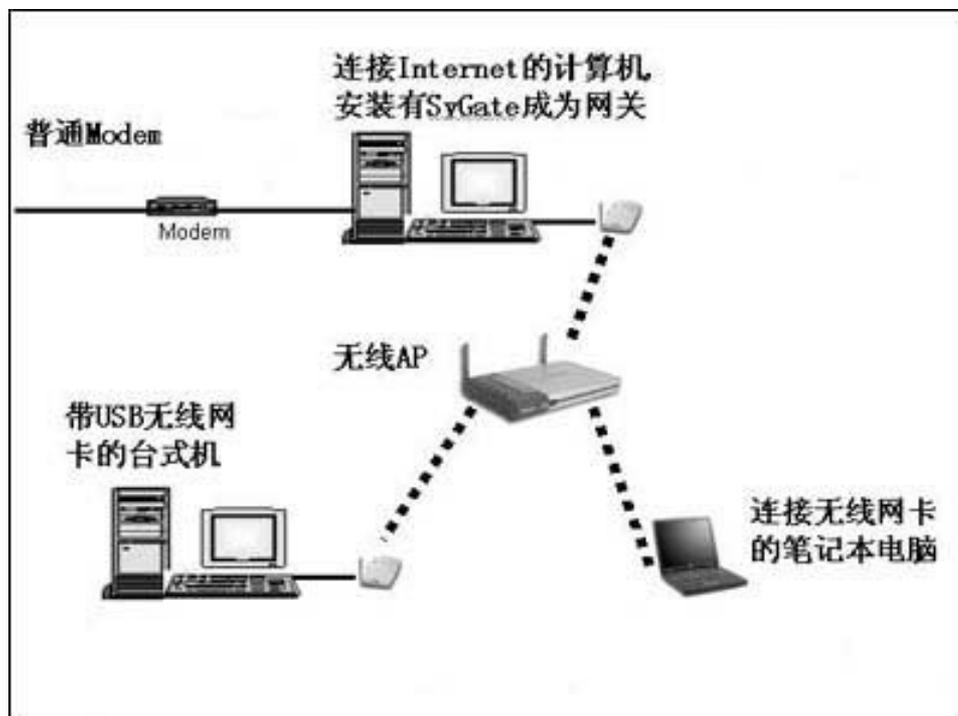


加入无线 AP

在功能及性能上满足了家庭无线组网的各种需求

网络拓扑

传统 Modem 接入，也可享受无线



家庭采用 56K Modem 拨号上网

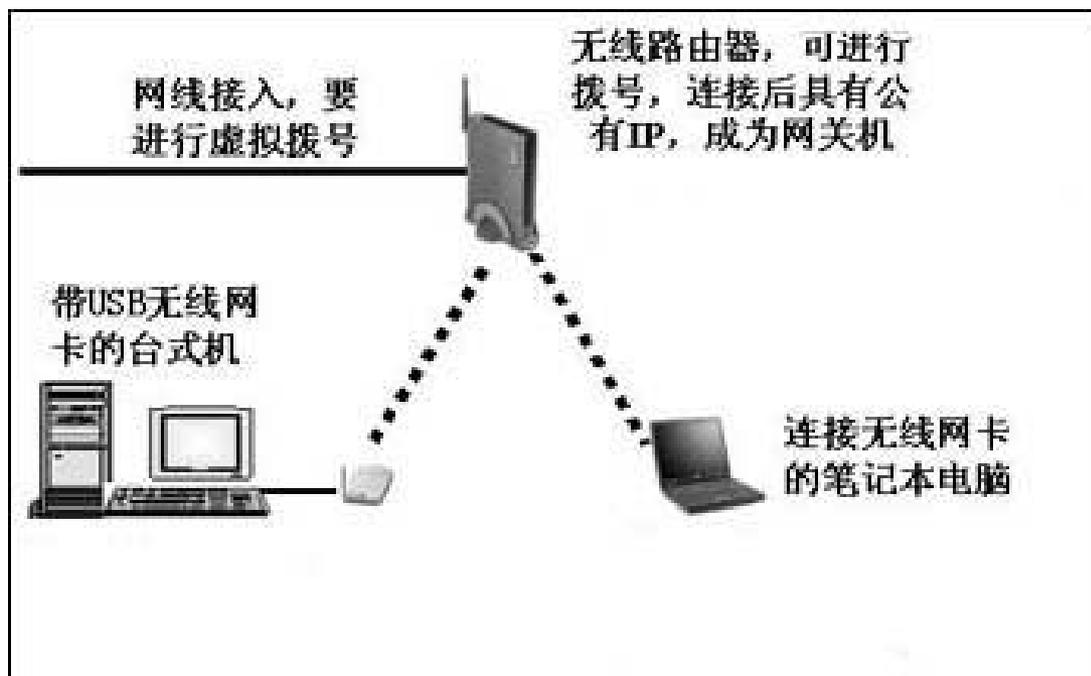
两台以上装备了无线网卡的计算机

一台计算机充当网关，用来拨号

其他的计算机接收无线信号

网络拓扑

虚拟拨号接入，就需要无线路由器的配合了

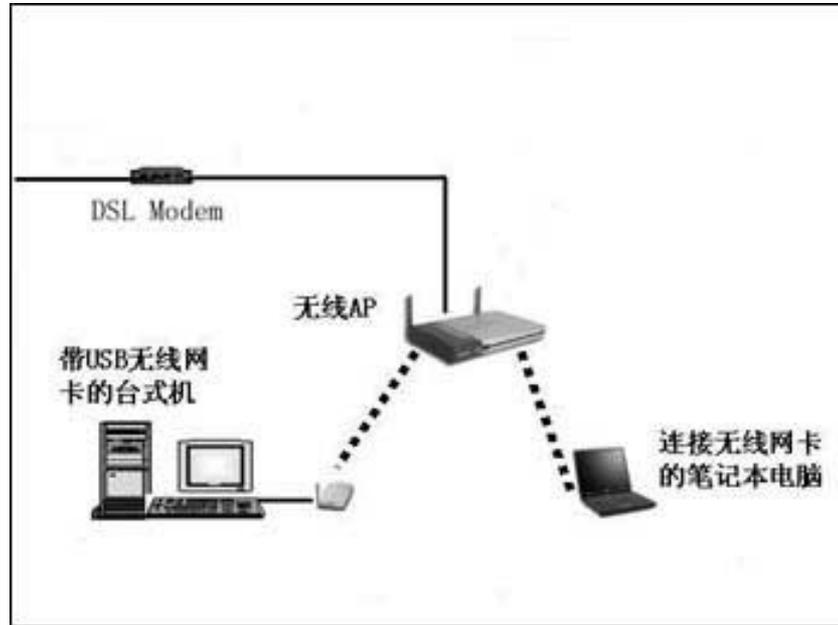


ISP 将网线直接连接到家中，用户用虚拟拨号软件进行拨号，获得公有 IP 地址方，连接 Internet。

无线组网方案：无线路由器作为网关进行虚拟拨号，所有的无线终端都通过它来连接 Internet。

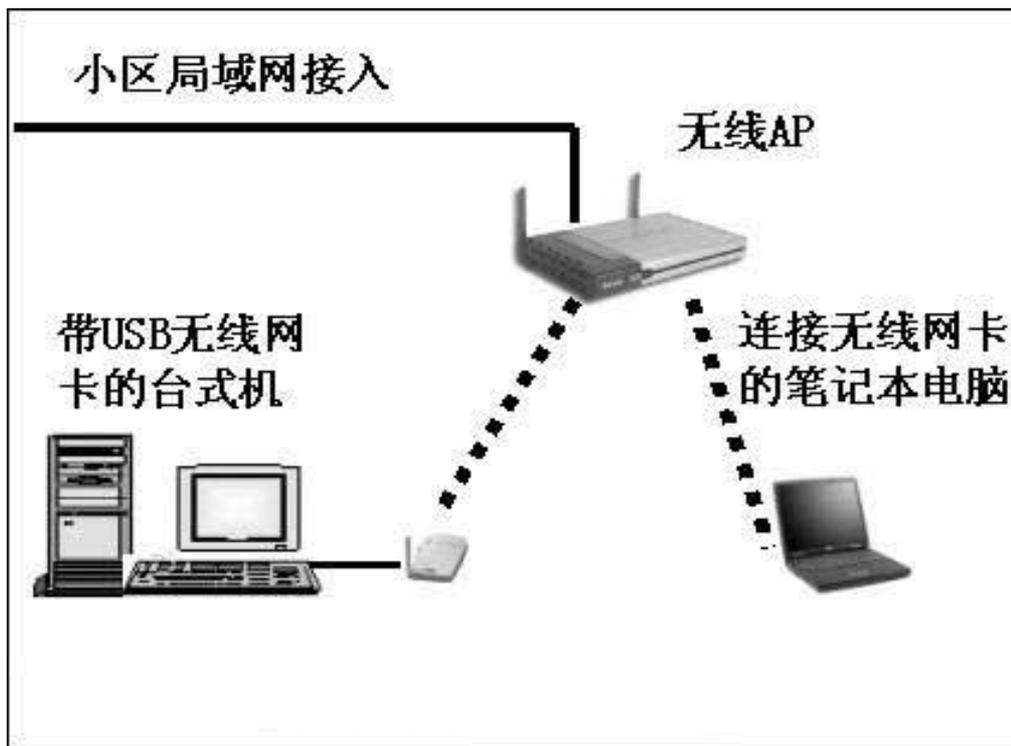
网络拓扑

最主流的接入方式：DSL



网络拓扑

以太网方式接入，AP 设置最简单



以太网接入：用户通过一条主干线接入 Internet ，每个用户均配备个人的私有 IP 地址。

无线链接：只需将 Internet 接入端插入 AP 中，设置无线网卡为“基站模式”，分配好相应的 IP 地址、网关、DNS 既可。

网络接口

无线网中站点**从哪一层接入网络系统**。
一般选择在 **OSI 参考模型的物理层或数据链路层**。

所谓物理层接口指使用**无线信道**替代通常的有线信道，而物理层以上各层不变。这样做的最大优点是上层的网络操作系统及相应的驱动程序**可不做任何修改**。这种接口方式在使用时一般做为有线网的**集线器**和**无线转发器**以实现有线局域网间互连或扩大有线局域网的覆盖面积。

另一种接口方法是从数据链路层接入网络。这种接口方法并不沿用有线局域网的 **MCA** 协议，而**采用更适合无线传输环境的 MAC 协议**。在实现时，**MAC** 层及其及其以下层对上层是透明的，配置相应的驱动程序来完成域上层的接口，这样可保证现有的有线局域网操作系统或应用软件可在无线局域网上正常运转。

目前，大部分无线局域网厂商都采用**数据链路层接口**方法。

无线局域网必须克服的技术难点

1、可靠性

有线局域网信道误比特率达 10^{-9} ，通信系统有可靠性和稳定性
无线局域网信道误比特率应尽可能低，

系统分组丢失率 $\leq 10^{-5}$ ，信道误比特率 $\leq 10^{-8}$

2、兼容性

应尽可能与现有有线局域网兼容，

现有网络操作系统和网络软件应能不加修改地正常运行。

3、数据速率

至少应具备 1Mbps 以上的数据速率。

无线局域网必须克服的技术难点

4、通信保密

数据经无线媒体发往空中，要求其有较高的通信保密能力。

不同层次措施保证通信安全性：

传输措施，**扩展频谱**技术，盗听者难以捕获到有用信号。

网络隔离、网络**认证措施**，防止网间干扰与数据泄露

同网中设置严密的**用户口令**及认证措施，防止非法入网。

数据加密，即使信号被盗听也难于理解其中的数据内容。

5、移动性（目前的无线局域网大都属于**全移动**网络）

全移动：网络覆盖范围内，站点在移动状态下保持与网络通信，需引入蜂窝或微蜂窝网络结构。

半移动：网络覆盖范围内，站点可自由移动，但仅在静止状态下才能与网络通信。

无线局域网必须克服的技术难点

6、节能管理

为节省便携机内电池的消耗，网络应具有**节能管理**功能。站点不处于数据收发状态时应处于休眠状态，收发数据时再激活

7、小型化、低价格

实用、普及的关键所在。

大规模集成电路尤其是高性能、高集成度砷化镓技术已逐于成熟已具备了生产小型、低价格无线局域网射频单元的技术能力。

8、电磁环境、无线电频段的使用范围

考虑**电磁波**对**人体**健康的损害及其它电磁环境的影响

需规定 WLAN 使用的**频段**，规定**发射功率**、带外**辐射**等技术指标。

无线局域网标准

标准化工作进展

七十年代：开始研究无线网

八十年代：遵循 IEEE802.3 标准

作为有线以太网的补充

易受其他微波噪声干扰，性能不稳定，传输速率低
不易升级，产品相互不兼容

无线网的进一步应用受到了限制

九十年代

1990年7月，IEEE 802 委员会成立了 802.11 工作委员会，负责制定无线局域网物理层及媒体访问控制 (MAC) 协议的标准。

标准化工作进展

802.11 工作委员会

对局域网的**业务**、**应用环境**、**功能条件**等设置要求：

业务：提供含分组语音在内的 **1Mbps-20Mbps 无线 MAC 业务**；

应用环境：办公室、建筑群、工厂、机场等；

功能条件：WLAN 中的站为局部区域内固定或可移动站；

任意两站间可自由通信；

满足 802.1、802.2 的功能条件；

分组丢失率 $\leq 4 \times 10^{-5}$ 。

IEEE 802.11 委员会的研究**进展**比原计划大大**滞后**

1997 年 6 月 26 日，802.11 标准制定完成，**1997 年 11 月 26 日**正式发布。规定了网络的**物理层 (PHY)** [重点] 和**媒质访问控制层 (MAC)** 价廉实现 “(同网段内) 多点接入” 和 “多网段互连” 某种程度上的 “兼容” 开始出现。

1999 年底，朗讯 (Lucent) 新产品 WaveLAN

速率 11M: 实现了 “无线网达到有线网速率 (10M 以太网)” 目标

以前无线网最大速率 2Mbps

标准化工作进展

1997年6月26日，IEEE802.11标准制定完成，11月26日正式发布。

规定了统一的MAC层，使得各种不同厂商的无线产品得以互联。物理层标准定义了

两个RF射频传输方法

速率

跳频扩频：支持1Mbps数据传输

数据传输速率

直序扩频：支持1Mbps、2Mbps

Z

工作频段：2.4000GHz-2.4835GHz

一个红外传输方法

支持1Mbps、2Mbps的数据传

标准化工作进展

1999年，IEEE 802.11 无线局域网标准工作组发布了两个物理层的扩充规范，即 IEEE 802.11b、IEEE 802.11a。

IEEE 802.11b

对 802.11 物理层的一个**补充**

传输方法：限定为直序扩频 RF

工作频段：2.4000GHz-2.4835GHz

调制方式：补偿编码键控 (CCK)

数据传输速率：11Mbps、5.5Mbps、2Mbps、1Mbps 间自动切换

它改变了 WLAN 的设计状况，扩大了 WLAN 的应用领域。

标准化工作进展

IEEE 802.11a

对 802.11 的一个物理层补充

工作频段： 5.15GHz-5.825GHz ，

传输方法： 正交频分复用 (OFDM) 扩频技术

数据传输速率： 54Mbps 。

应用范围有限

IEEE 802.11a 技术成本较高

频率在一些国家和地区存在管制等问题

工作在 2.4GHz 频段的 802.11 、 802.11b 标准不兼

容

此后，在媒体接入控制 / 链路连接控制 (MAC/LLC) 层面上进行扩展，形成了

802.11c 以及

标准化工作进展

2003年，IEEE 又推出了另一个物理层扩充标准

IEEE 802.11g

工作频段：2.4GHz

与 IEEE 802.11b 兼容

传输速率：可达到 IEEE 802.11a 。

802.11a、802.11b、802.11g 标准是 802.11 在物理层上的扩充，主要以 PHY 物理层的不同作为区分，所以它们的区别直接表现在工作频段以及数据传输率、最大传输距离这些指标上

802.11e、802.11f、802.11i 标准是 QoS、切换和安全方面的补充

2004年6月25日，IEEE 标准委员会批准了 802.11i 规范，对目前的 Wi-Fi 安全标准的升级，802.11i 标准为 802.11 无线局域网标准增加了先进加密标准 (AES) 安全协议。

标准化工作进展

802.11g 与 802.11b 在同样的频谱下运行，升级容易，最高速率 22 M 802.11a 使用 5G 以上频段，速率更高，QOS 支持更好，升级较困难。

工作在**媒体访问控制子层**的标准——**IEEE 802.11e**、**IEEE 802.11f** 及将来的 **IEEE 802.11i** 是被整个 **IEEE 802.11** 族所共用的。

2003 年年中，**802.11g** 正式成为标准
更高速率的 **802.11n** 又被提上了日程；
尚未成型的 **802.11i** 标准也被屡屡推上前台作为参照。

	802.11b	802.11g	802.11a
频段	2.4ghz	2.4ghz	5ghz以上
带宽	11mbps	22mbps	54mbps
支持厂家	大多数	德州仪器	思科、朗讯为首

WLAN 标准 802.11

发送接收技术:

扩频 (SpreadSpectrum) 技术

直接序列 (DirectSequence,DS) 扩频技术 / 直扩, 通常结合码分多址 CDMA 技术

跳频 (FrequencyHopping,FH) 扩频技术

红外 (Infared) 技术

窄带 (NarrowBand) 技术

WLAN 标准 802.11

WLAN 电波频段

美国： 902MHz、 2.4GHz、 5.8GHz 三个 ISM 频段

欧洲： 2.4GHz、 5.8GHz、 17.1GHz、 24GHz、 60.1GHz 五个 ISM 频段

中国：

蜂窝移动通信： 1710-1755MHz 和 1805-1850MHz
1865-1880MHz 和 1945-1960MHz

无线接入： FDD 方式工作频段： 1800-1990MHz 和 1960-1980MHz
TDD 方式工作频段： 1900-1920MHz

扩频数据通信： 2400-2483.5MHz

多路微波有线电视传输系统 (MMDS)： 2533-2599MHz

无线电定位： 2300-2690MHz

微波接力通信： 2300-2690MHz

工业、科学、医疗设备无线电电磁波辐射频段： 2400-2500MHz

WLAN 标准 802.11

有线加强等效保密 WEP(Wired Equivalent Protection) 40bits

WEP 是用在 WI-FI 中的一种基于 **RC4 算法** 的加密方法，它的原意就是相当于多少位的有线网络的加密强度。最常见的有二种：

64 位 WEP / 40 位 WEP：64 位是指系统中使用了一个 64 位二进制位长度的密码对传送的内容进行加密；但在设定密码时，用户只能指定其中的 40 位，其余的 24 位由系统自动产生。

128 位 WEP / 104 位 WEP：用户指定其中的 104 位，系统产生其余的 24 位。

WLAN 标准 802.11b

之前： 传输速率低 (1~2Mb/s) 、 成本高、 产品系列有限、 互不兼容
无线局域网发展缓慢， 推广应用困难

需求状况： 数据业务和多媒体业务高速增长

对策： 关键在于高速新标准的制定， 高速率产品的出现。

结果： IEEE 802.11b

带宽最高 11Mbps ， 比 IEEE 802.11 标准快 5 倍

使用开放的 2.4GB 频段， 不需要申请就可使用

载波侦听， 引进冲突避免技术， 大幅度提高网络效率

。

WLAN 标准 802.11b

功能及优点

工作频段: 2.4Ghz

传输方法: 直接序列扩频

速度及动态转换: 最大 11Mbps 数据传输速率

射频情况变差时, 速率降低为 5.5、

2 或 1Mbps **距离范围:** 在室外 300 米; 在办公环境中最长为 100 米

可靠性: 与以太网类似的连接协议和数

据包确认提供可靠性

电源管理: 网卡可转到休眠模式

, 访问点将信息缓冲到客户, 延长笔记本电脑电池寿命

漫游支持: 在楼房或部门

间移动, 允许在访问点间进行无缝连接 **加载平衡:** 网卡可更改与

之连接的访问点, 以提高性能 (例如, 当前的访问点流量较拥挤, 或发出低质量的信号时)

同时 **语音和数据支**

持

安全性: 内

置式鉴定和加密

WLAN 标准 802.11b

基本运作模式

点对点模式：网卡和网卡之间的通信方式。最多可连接 256 台 PC。

基本模式：插上无线网卡的 PC 需要由接入点与另一台 PC 连接。接入点负责频段管理及漫游等指挥工作，最多可连接 1024 台 PC(无线网卡)。

接入点可以作为无线网和有线网之间的桥梁。

典型解决方案

- 1、对等解决方案
- 2、单接入点解决方案
- 3、多接入点解决方案
- 4、多蜂窝漫游工作方式
- 5、无线中继解决方案
- 6、无线冗余解决方案

WLAN 标准 802.11b

典型解决方案

1、对等解决方案

每台电脑安装一片无线网卡，相互访问。

如果需要与有线网络连接，可以为其中一台电脑再安装一片有线网卡，无线网中其余电脑即利用这台电脑作为网关，访问有线网络或共享打印机等设备。

缺点：网络中的电脑只能一对一互相传递信息，不能进行多点访问。要实现互通功能，必须借助

同时
接入点

2、单接入点解决方案

集线器，连接周边的无线网络终端，星形网络结构

通过 10Base-T 端口与有线网络相连，整个无线网的终端都能访问有线网络的资源，并可通过路由器访问 Internet。

WLAN 标准 802.11b

典型解决方案

3、多接入点解决方案

需求原因：网络规模大，超过单个接入点的覆盖半径

方案内容：采用多个接入点分别与有线网络相连，
形成以有线网络为主干的多接入点的无
线网络，无线终端通过就近的接入点，访
问整个网络资源
突破无线网覆盖半径的限制。

4、多蜂窝漫游工作方式

需求原因：在大楼、很大的平面里面部署无线网络

方案内容：布置多个接入点构成一套微蜂窝系统

方案特点：用户在不同的接入点覆盖区内任意漫游，自
动切换，漫游对用户透明，接入点切换，服务不中
断

WLAN 标准 802.11b

典型解决方案

5、无线中继解决方案

无线接入器充当有线网络的延伸。

例子：工厂车间中有一个网络接口连接有线网

信息点距离远，网络布线成本很高；

信息点周边环境比较恶劣，无法

进行布线。

由于信息点分布范围超出单个接

入点的覆盖半径，

采用两个接入点实现无线中继，

进行布线。

入点的覆盖半径，

扩大无线网覆盖范围

6、无线冗余解决方案

对网络可靠性要求高的应用环境，如金融、证券等，接入点一旦失效，整个无线网络会瘫痪，将带来很大损失。

将两个接入点放置在同一位置，从而实现无线的冗余备

WLAN 标准 802.11i 新一代 WLAN 安全标准

2004年6月25日，IEEE标准委员会成员在对802.11i最终规范进行投票表决后，批准了这个规范，是对目前的Wi-Fi安全标准的升级

把1999年制定的IEEE 802.11安全标准引入了WLAN。加密处理中引入密钥管理协议TKIP(Temporal Key Integrity Pr)使用RC4算法，从固定密钥改为动态密钥；增加了先进加密标准(AES)安全协议。

用户审核机制：可扩展认证协议EAP(Extensible Authentication Protocol)，通过服务器审核接入用户的ID，在一定程度上可避免黑客非法接入。

安全已成为IT管理员不愿部署无线网络的主要原因。

此前，Wi-Fi虽也加入了“有线加强等效保密(WEP)”安全协议，但仅能提供基本的安全保护，极易被破解。而AES比目前的Wi-Fi保护接入安全标准有更高的安全性。美国国家标准技术研究所已指定AES作为传输政府信息的无线网络安全标准。

Wi-Fi联盟计划从9月开始对产品进行802.11i认证。

WLAN 标准 802.11n

发展起因

IEEE 802.11 的 WLAN

带宽是共享而不是交换的
其共享的效率也远远低于有线网络

IEEE 802.11g 连接速率已经高达 54Mbps，但受到 MAC 层的限制，其实际效率注定要打对折。

IEEE 802.11g 只支持三个无干扰信道，所以它的总带宽理论值也不过 $54\text{Mbps} \times 3 = 162\text{Mbps}$ 。

如果 IEEE 802.11g 产品工作在与 IEEE 802.11b 兼容的模式下，在不启动 WEP 加密时实测带宽只有 10Mbps 左右……

显然，新标准 IEEE 802.11g 仍然无法满足公众网 WLAN 上的 VoIP 电话应用需要，更不用说支持其支持的 Smart Display 网络机

WLAN 标准 802.11n

要想推广 WLAN，有效速率是首当其冲要解决的大问题，作为下一代 WLAN 标准的 IEEE 802.11n 将担起重任。目前已知 IEEE 802.11n 标准的任务定义概况如下：

- ◆ IEEE 802.11n 是横跨 MAC 与 PHY 两层的标准。
- ◆ 增加原 IEEE 802.11 标准的 MAC 及 PHY 层的传输输出率性能，预计将使带宽达到 108Mbps，最高速率或可达到 320 Mbps。
- ◆ 加入服务质量管理功能，以支持语音和视频应用。

以此看来，

从 IEEE 802.11b 发展到 IEEE 802.11g，只不过是升级；
而到 IEEE 802.11n，才能说是换代。

IEEE 802.11n 标准尚未确定，产品预计要到 2005 年才可能实现商品化。

WLAN 产品朗讯 WaveLAN 系列

采用 RF 射频技术、802.11 标准

WavePOINT 无线接入节点、网卡、天线系统、WaveMANAGER 网络控制软件

Turbo 系列产品

2.4GHz ~ 2.5 GHz 频率范围

速度达 11Mbps

WaveLAN 的技术还可以把这一频率范围分为三个频段，在同一区域进行叠加，即速率可达 33Mbps。

全开放办公室里距离可达 180 米，半开放办公室里距离可达 50 米。降低速度可达到更远的距离 (2Mbps 时全开放环境距离可达 400 米)



WLAN 产品 3Com AirConnect 无线局域网产品 1

1Mbps 无线局域网解决方案：快速可靠，易于安装、配置和管理，安全性强。无线访问节点、AirConnect PC 卡、AirConnect PCI 卡



3Com 无线访问节点：

11、5.5、2 和 1Mbps 速率；
支持 63 个客户机；

300 英尺（91.4 米）的无线覆盖；

服务器

管理员从任何 Web 浏览器访问和配置参数、监视
进行诊断。

员可使用 HTTP、远程登录、Serial、PPP 或 SNMP，遥控配
置或更新无线访问节点。

层次安全保障：加密技术、访问控制清单、领域鉴定和
谱信号发送。

含有集成的 Web

允许网络

性能和进

网络管理

多

频

AirConnect PC 卡：可漫游。

WLAN 产品思科 Aironet 340 系列产品家族

接入点、易安装的 PC 卡、PCI 和 ISA 客户机适配器、以太网客户机程序、视距户外桥接器。客户端驱动程序支持包括 Windows 95/98、Windows NT 4.0、Windows 2000 和 Novell Netware 等。

接入点：11Mbps 局域网收发器，

可以作为单机无线网络的中心点、或

作为无线与有线 10M/100M 以太网间的连接点

。

可在

共点对点或单点对多

点连接。



WLAN 产品创智 LastKmWLAN 系列无线宽带接入产品

无线网卡、无线访问接入点、无线网桥、无线路由器、SOHO 移动办公套件

物理速率包括 2Mbps、11Mbps、25Mbps，并将达到 54Mbps；运行频道可选 2.4GHz ISM 和 5GHz ISM(计划)；网络标准兼容 ANSI/IEEE ISO/IEC 802.11、802.11b。



Spark LAN 无线局域网系列产品

WL-211 无线网卡、 WL-280 （ USB 接口）无线网卡；
室内、外无线网络桥接器、室外无线网络伺服器；
转接卡、无线网络路由器、户外天线等

