

# 住宅小区的无线宽带接入白皮书

## 小区无线宽带接入的市场分析

现在，全国有 70%以上的小区没有接入宽带网络，其中没有进行宽带接入的大部分小区建设较早，他们不适合进行布线，那么无线覆盖的接入方式是否可行呢？

一、与有线的接入方式相比，无线的优势显而易见。

- ① 既然是“无线”，所以不存在铺设或改造线路的问题，这就意味着不会破坏已有设施。
- ② 实现简单。只需要在楼顶放置 AP，并为单个用户安装并调试无线客户端即可。有线的方式则必须在室外穿墙打洞，还得入户（会对居民的日常生活造成影响），而入户之后的室内走线也是个问题。
- ③ 工程周期短。一个无线接入点从建成到开通只需一周时间，若采用有线的方式，以 1000 户规模的中等小区为例，从施工到开通至少需要 1 个月以上。
- ④ 成本低、资金回收快。由于无线的投入是针对需要上网的用户，所以开通率为 100%，不会浪费，如果每户的投入成本为 2000 元，100 个用户则需要 20 万元，如果采用有线的方式，一个小区为 1000 户，每个信息点需要 800 元，无论开通率为多少，必须一次投入 80 万。目前宽带小区接入率普遍不高（一般在 5%左右，最高的也只能达到 10 - 20%左右）
- ⑤ 扩展灵活，避免浪费。无线的灵活性可以让 ISP 随着用户数目的增加来增加 AP 的数目。而有线的方式则不管用户有多少，信息点都必须提前布好，这样就造成了大量的浪费。
- ⑥ 最关键的一点，利用电话网络的 xDSL 和利用有线电视网络的 Cable Modem 这两种方式并不是随便什么人都可以染指的，只有在具有线路资源的基础电信和广电部门才能实施（具有垄断特征），而无线方式则是任何人都可以介入的。

二、但是无线覆盖方式也有自己的缺陷。由于无线局域网工作在 2.4GHz 这个频段上，在穿透水泥这样的物理障碍时信号衰减现象非常严重，所以实现室内的移动投资很大。但是，一般企业用户出于办公的需要，会拿着笔记本电脑不断地移动，但对于台式机居多的住家来说，并没有多少移动性的需求。所以在小区里，尤其是室内，完全没有必要做到处处皆可上网，因此“无线网络固定用”可以实现式实现灵活经济的接入，但终端用户的使用方式依然是固定的。

目前宽带小区接入率普遍不高的情况下，无线是最好的选择。现有的宽带小区初期投入较大，要想实现赢利必须有较高的客户接入率，而现在的宽带小区运营情况不佳主要问题就出在接入率不高的问题上，而影响接入率的原因有很多，短期内提高接入率不太现实。所以“无线”的可扩展性使其可以根据用户数灵活增减设备，这就避免了初期大规模的资金浪费。

有线宽带接入在小区的大规模实现也许还需要若干年，此时无线就会起到很好的补充。对于那些已建未布线小区、不适于布线的老建筑、比较分散的居民区、接入率不高的小区，无线宽带接入小区的方式都是非常理想的方式。

## 小区无线宽带接入的需求分析

### 1，系统必须具有较高的带宽

无线网络产品的每个 AP 可以提供高达 11M 的带宽，每个 AP 的可以接入 20 到 40 户，足以保证每个用户的宽带上网。

### 2，系统必须实现合理的计费方式

系统必须能够为用户提供多种计费方式，可以包月，也可以按时间或者流量进行计费。

### 3，系统必须有较高的安全性

无线网络产品可以通过加密，MAC 控制，保证系统的安全性。

### 4，系统必须为用户提供保密措施

无线系统必须要将每个用户进行隔离，保证不会被“网络邻居”访问，造成共享文件丢失或受到破坏。

## 清华同方的小区无线宽带接入解决方案

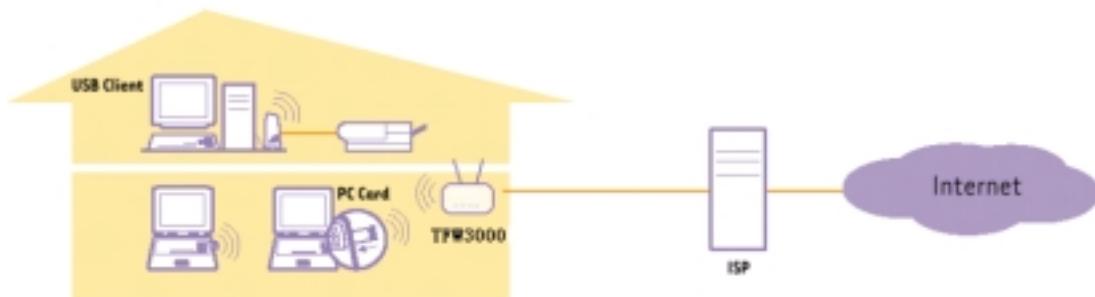
一、小区采用无线的方式进行覆盖，要充分考虑无线接入的特点，给用户提供合理的解决方案，无线接入特点有那些呢？

- 1，由于每个无线 AP 的吞吐量为 5M 左右，他下面的用户平分他的带宽，所以用户越多，每户使用得带宽就越低，一般一个 AP 接入 20-30 户最理想。当然还要考虑小区的出口带宽，如果出口带宽为 100M 则使用 30 个 AP 最为理想。
- 2，无线的穿透性，一般情况下无线信号可以穿透 2-3 堵墙（要求 AP 离墙在 5 米内，距离越远穿透性越差）。
- 3，无线 AP 如果不做些安全设置，将有可能有不经过允许的用户登陆无线网络，如果增加安全设置，例如加密，MAC 过滤，将会降低带宽到 4M - 4.5M，所以，是否加密要充分考虑到自己的情况。
- 4，无线信号要尽可能的发射到小区内部，增加穿透力，减少对外面的干扰，和避免外面的用户访问网络。

二、在用户端实现无线接入我们分为几种方式：

### 第一种，家庭无线网

有线到户后，再连接到一个无线 hub (AP) 上，这种方式可以让用户在家中享受移动办公的乐趣，但是这种方案需要网络已经到户，而且用户投入一个 AP 和多张网卡，大约几千元，所以目前还不是很现实，但未来绝对是趋势。因为未来家庭的电脑要超过两台，无线网卡可能成为计算机内置部件，组建低成本的无线网络将成为可能，所以实现家庭无线办公会带来很多的方便，成为家庭现代化的一个组成部分。

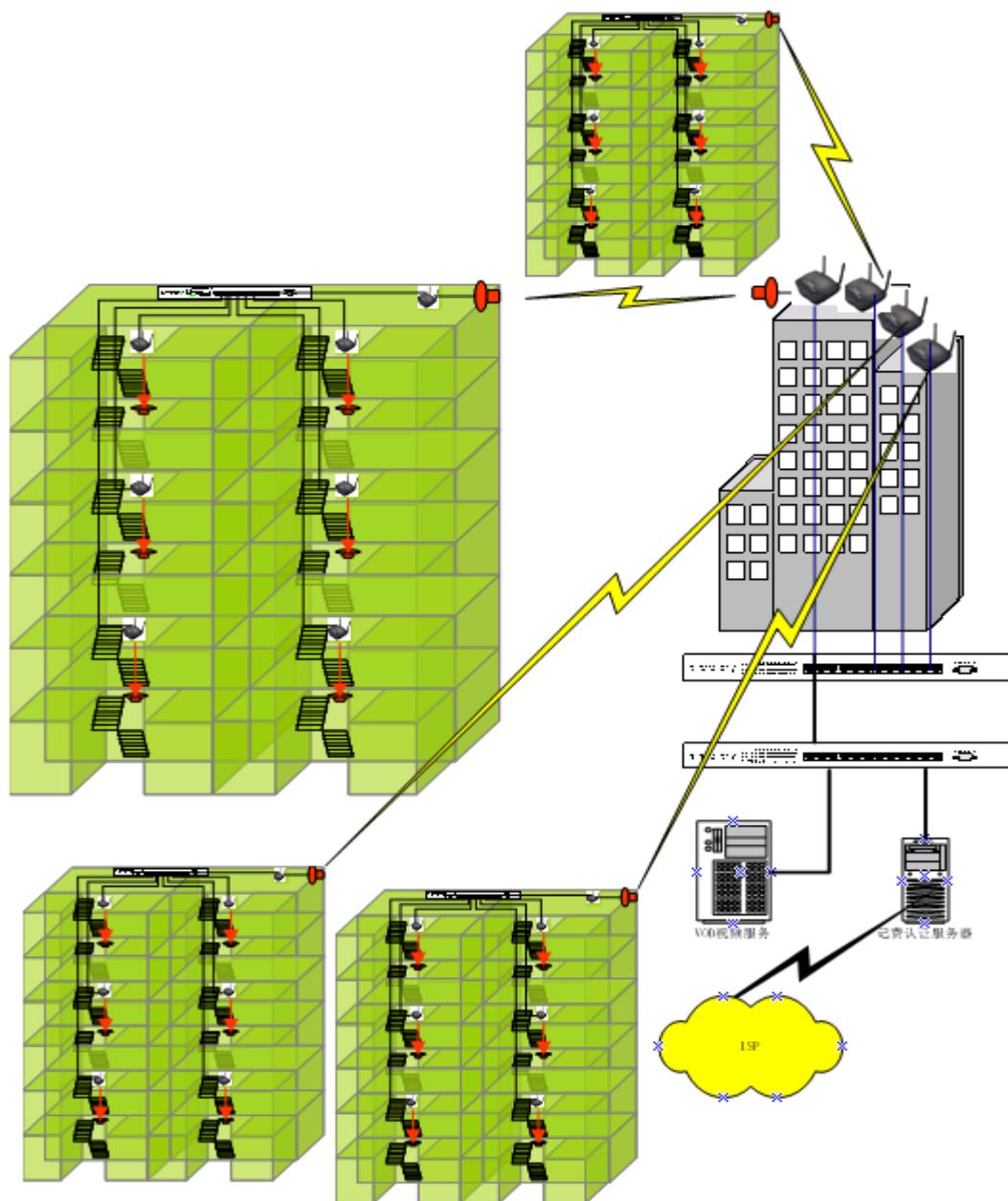


清华同方的无线路由器 TFW3000，非常适合家庭使用，支持 DHCP Server，NAT，路由，支持打印服务器，防火墙，和无线 AP 的功能。这种方式最好采用

MAC 和加密两种方式进行安全控制。TFW1000 可以方便的安装到笔记本中在家中使用。

### 第二种，楼道无线覆盖

这种方式需要将有线布到楼道内与 AP 相连，每个 AP 可以接入 2-4 层用户，这种方式不用在用户端进行布线，可以保护用户的装修，用户就可以在家中实现移动办公。但是设备放置在楼道内，要设法保证设备的安全。客户端可以使用 TFW1000 或 TFW1500. 如下图



### 第三种，楼外无线覆盖

楼外覆盖是施工时间最快，安装最简便，每个 AP 接入得用户最多的一种方

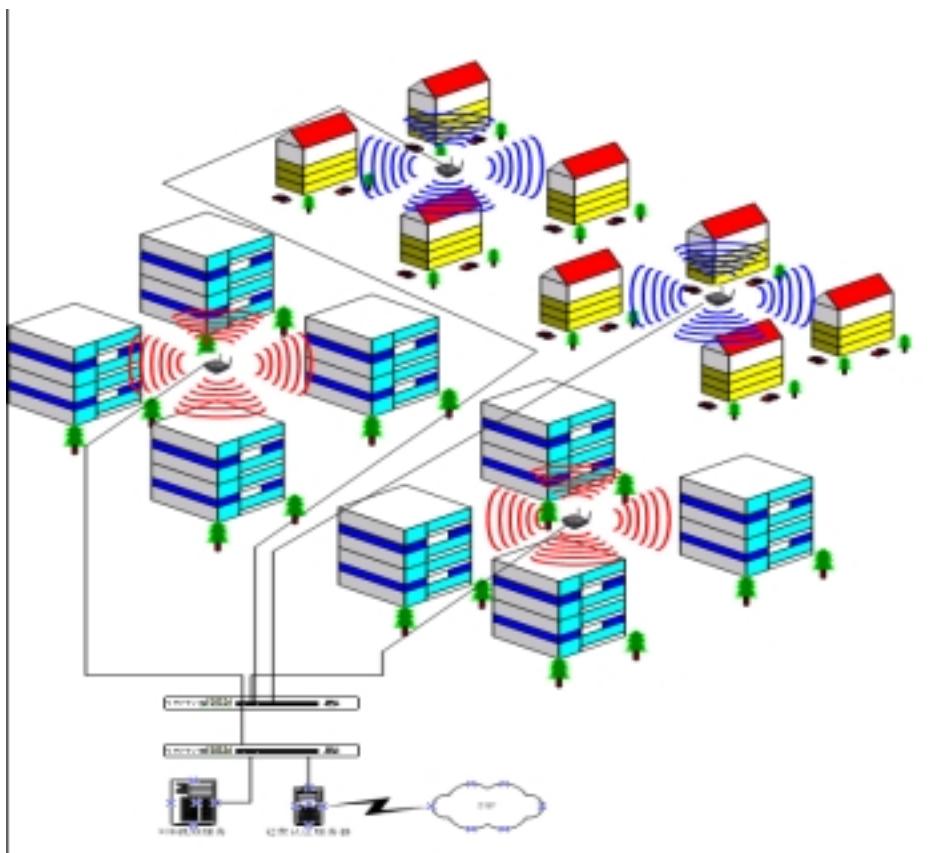
式，但是这种方式信号穿透力很弱，信号可以穿透 1 层或者更弱。所以用户无法实现移动接入，只能在靠近设备的窗口附近实现接入，这种方式如果使用笔记本卡或者台式机网卡会固定用户的使用位置，不能随意调整，所以很不方便。

清华同方 TFW1500 USB 无线网卡有比笔记本卡更高的增益天线，更长的 USB 线连接范围（8-10 米），可以灵活的放置在任何位置。TFW2000 可以作为客户端当无线网卡用，他可以将用户的数据保护，拒绝接受 AP 以外其它客户端的访问，也可以将其放置在任何位置，再通过有线网络连接到电脑上。

楼外覆盖还要考虑到用户的分布情况，采用分中心的布局，保证用户得到最好的覆盖，每个 AP 可以采用双绞线或者光纤连接到主干网络上，也可以采用无线连接方式将 AP 连接同时要使用 TFS5124E 端口隔离交换机将 AP 之间的广播包进行隔离，阻止广播风暴，在 Internet 出口安装一台 TFW8100 计费网关，对用户进行认证和计费。

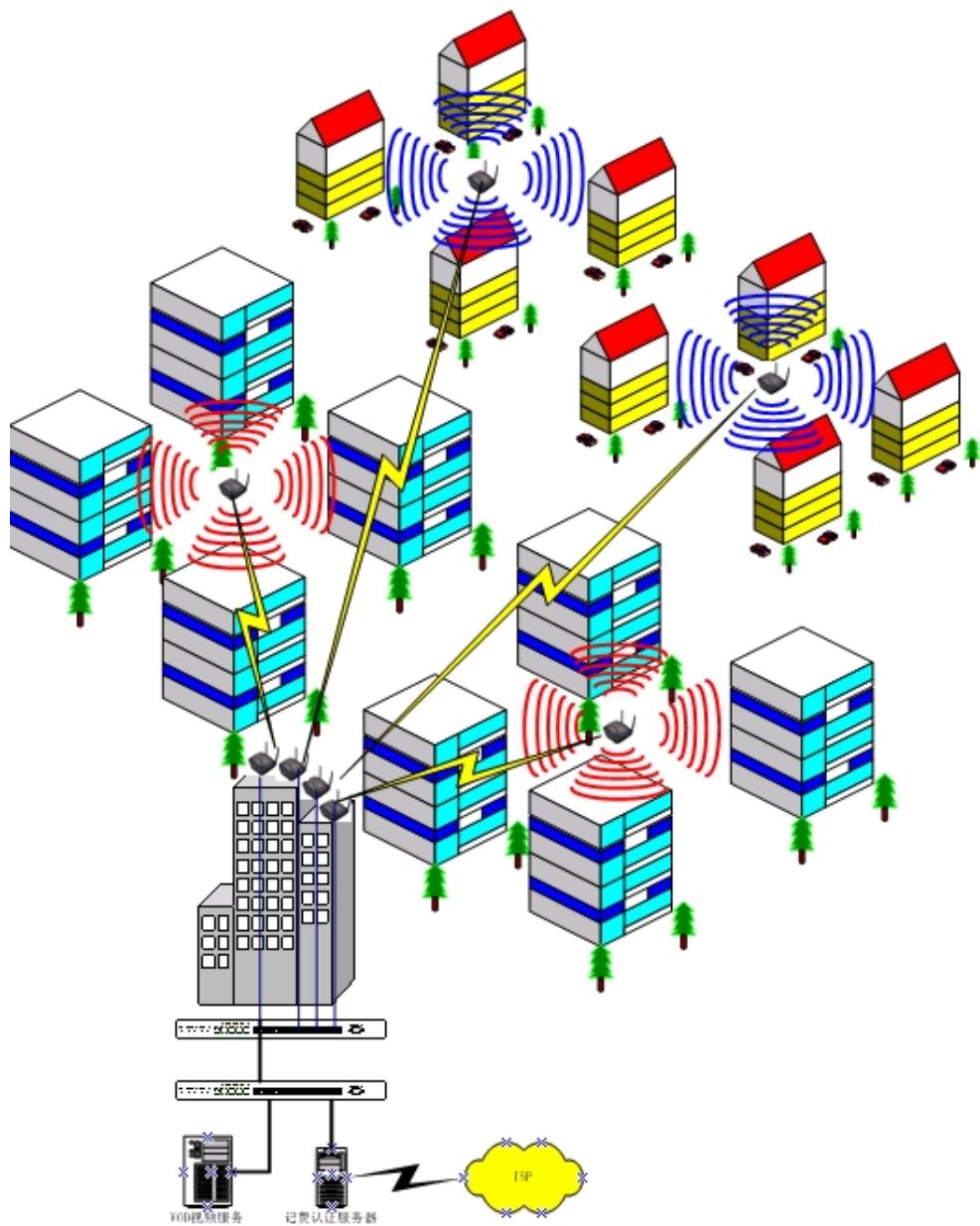
## 1、主联路连接方式

### (1)、主干联路图一



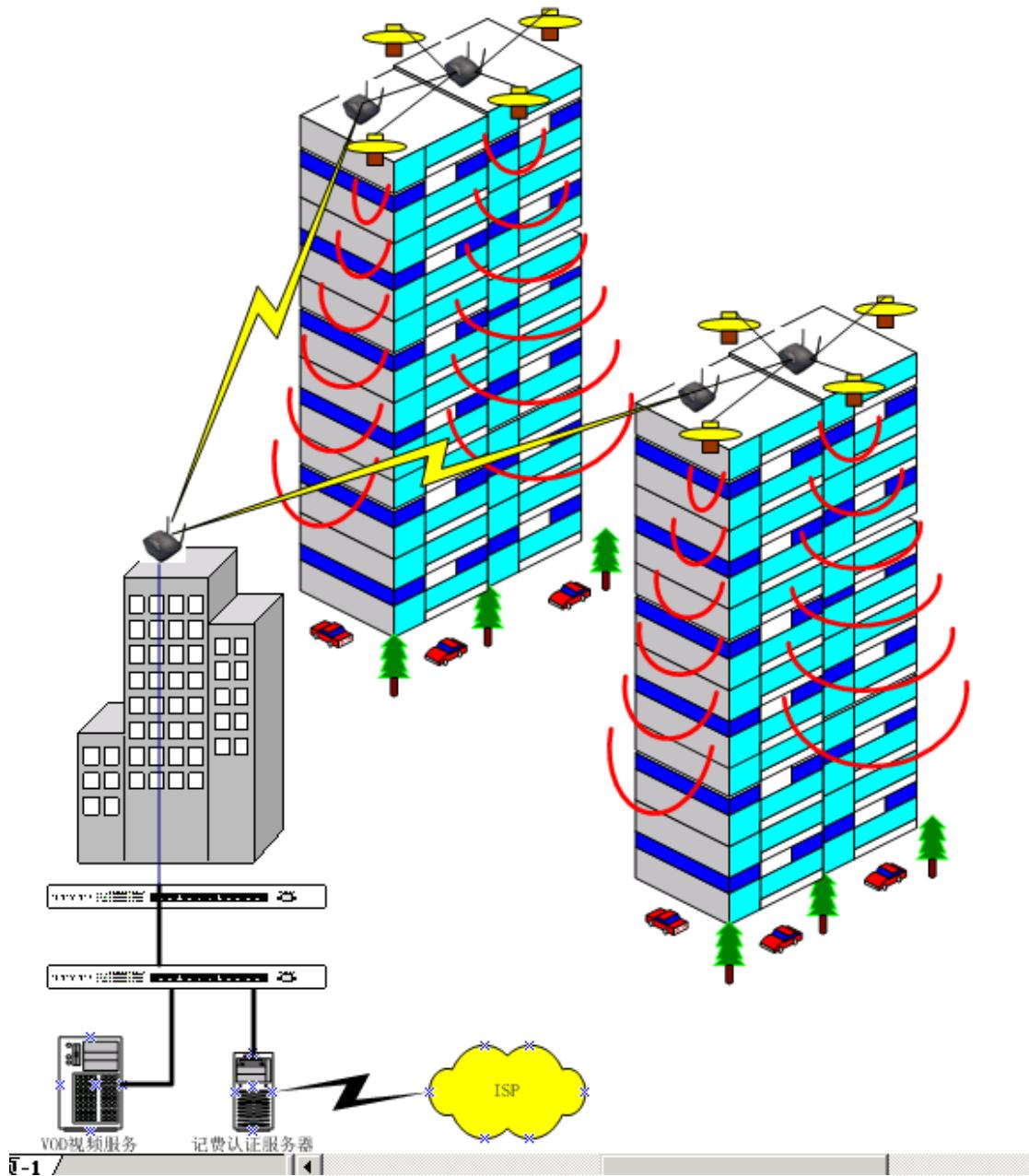
此方案采用光纤作为主干线，每个 AP 的吞吐量为 5 M。

(2)、主干联路图二



此方案采用无线主干线，每个 AP 的吞吐量为 2.5M。

(3)、主干联路图三

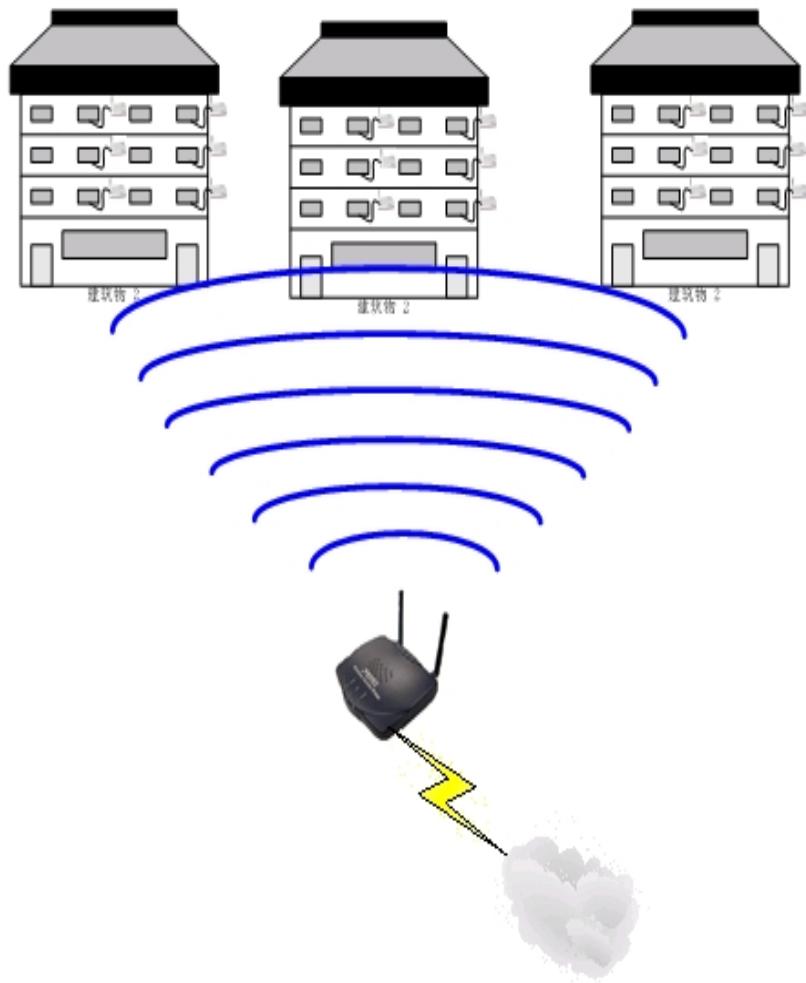


此方案采用中继联路作为主干与 AP 相连，AP 接入带宽为 2.5M，天线向下覆盖，客户将 USB 网卡放置在窗口位置。

以上为小区的覆盖设计，下面为客户端方案。

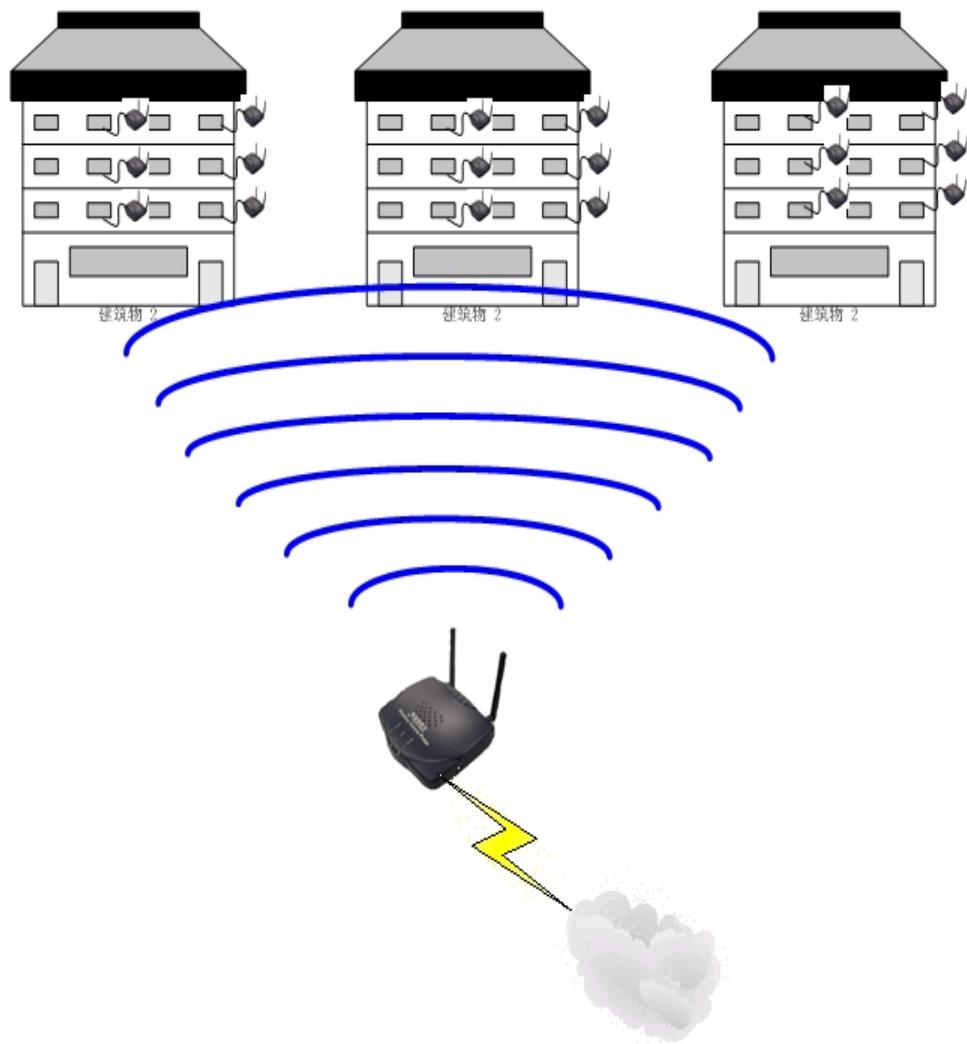
## 2、用户接入方式

客户端方案一，经济型无线方案



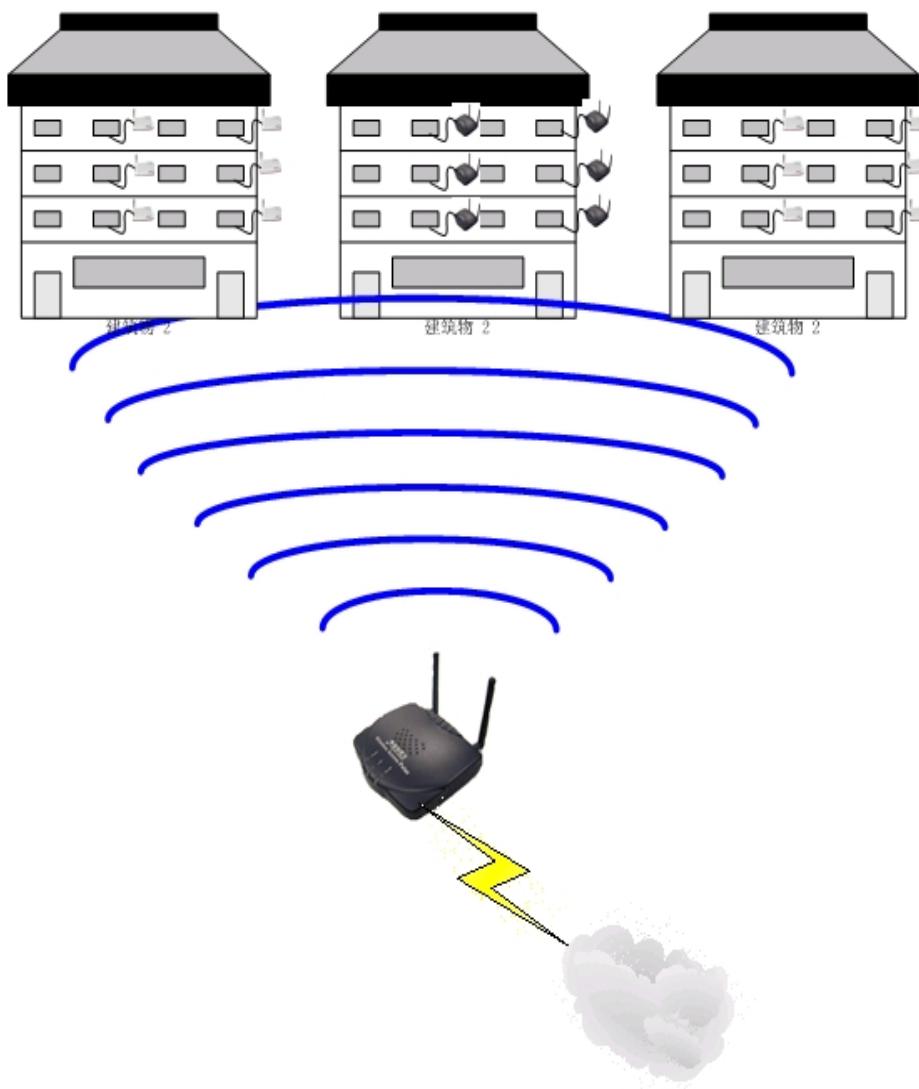
此方案客户端采用 TFW1500 USB 无线网卡，并放置在靠近接入点的窗口附近，中心接入点采用 TFW2000a，这种接入方案，中心点可以提供 2M 多的带宽，供接入用户共享，但是用户之间无法实现隔离，所以必须提醒用户避免共享文件。

## 客户端方案二，豪华型无线方案



此方案中客户端使用 TFW2000 client 模式，通过双绞线与电脑联接，中心点采用 TFW2000a 接入，此方式可以实现用户隔离，client 用户可以访问中心点以及 Internet 出口，但是不能访问其它 client 客户，我们称为用户隔离。

## 客户端方案三，混合型无线方案



这种方案的客户端采用 TFW1500 或者 TFW2000 client，中心点采用 TFW2000a，这种方案可以满足两种用户，对安全性要求高的我们提供了 TFW2000 client 设备，对投资少些的用户可以采用 TFW1500，每个用户都可以实现高速的上网。

以上方案要采用的设备如下

	名称	型号	备注
主干联路图三	全向天线	TFWA-AT12D	安装在中心点，点对多点时使用
	外围定向天线	TFWA-AT2411	安装在外为点
	无线网桥	TFW2000a	中心和远端
主干联路图二	中心定向天线	TFWA-AT12D	安装在中心点，点对多点时使用
	外围定向天线	TFWA-AT2411	安装在外为点
	无线网桥	TFW2000a	中心和远端
外围覆盖方案	定向天线	TFWA-AT2411	主干联路图三
	全向天线	TFWA-AT12D	主干联路图二
	无线网桥	TFW2000a	