

# WLAN基础

# 几种主要的WLAN技术

- IrDA
- BlueTooth
- 802.11
- 802.11b
- 802.11a
- 802.11g
- 802.11n

# 802.11协议的发展进程

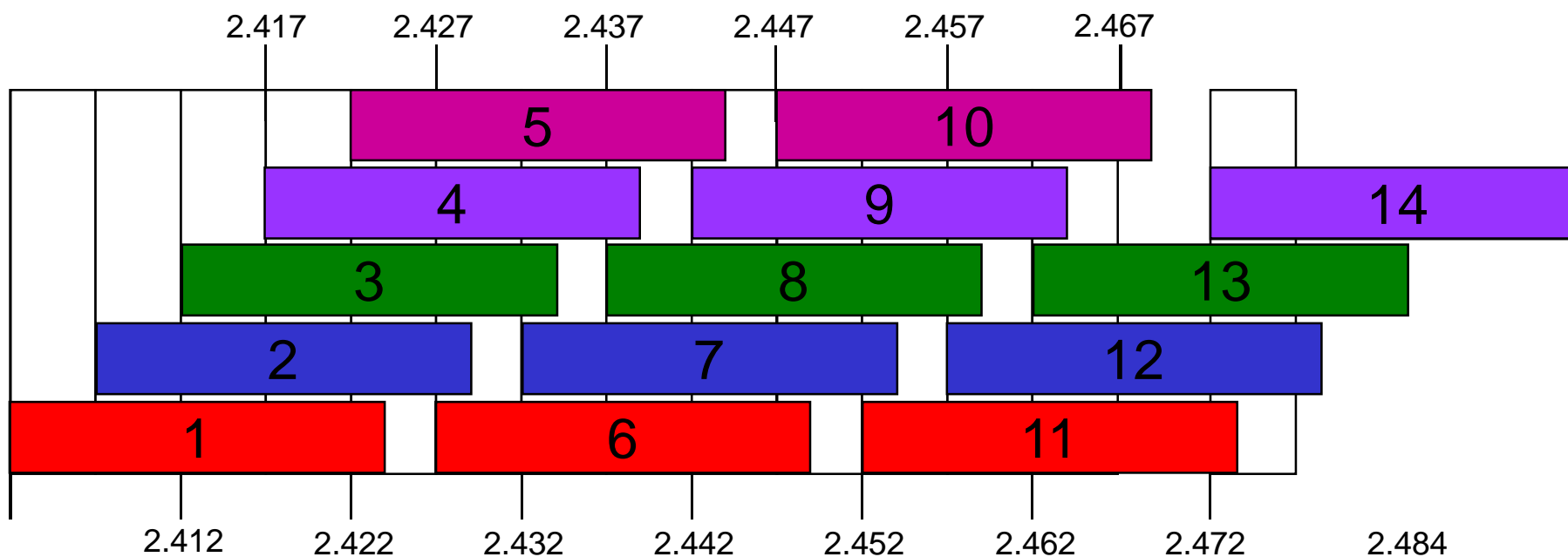
	802.11	802.11b	802.11a	802.11g
标准发布时间	July 1997	Sept 1999	Sept 1999	June 2003
合法频宽	83.5MHz	83.5MHz	325MHz	83.5MHz
频率范围	2.400-2.483GHz	2.400-2.483GHz	5.150-5.350GHz 5.725-5.850GHz	2.400-2.483GHz
非重叠信道	3	3	12	3
调制技术	FHSS/DSSS	CCK/ DSSS	OFDM	CCK/OFDM
物理发送速率	1, 2	1,2,5.5, 11	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54
无线覆盖范围	N/A	100M	50M	<100M
理论上的最大UDP吞吐量 (1500 byte)	1.7 Mbps	7.1 Mbps	30.9 Mbps	30.9 Mbps
理论上的TCP/IP吞吐量 (1500 byte)	1.6 Mbps	5.9 Mbps	24.4 Mbps	24.4 Mbps
兼容性	N/A	与11g产品可互通	与11b/g不能互通	与11b产品可互通

# 各个国家授权使用的频段

Channel Number	Frequency (GHz)	North America (FCC)	Europe (ETSI)	Spain	France	Japan
1	2.412	•	•			•
2	2.417	•	•			•
3	2.422	•	•			•
4	2.427	•	•			•
5	2.432	•	•			•
6	2.437	•	•			•
7	2.442	•	•			•
8	2.447	•	•			•
9	2.452	•	•			•
10	2.457	•	•	•	•	•
11	2.462	•	•	•	•	•
12	2.467		•		•	•
13	2.472		•		•	•
14	2.484					•

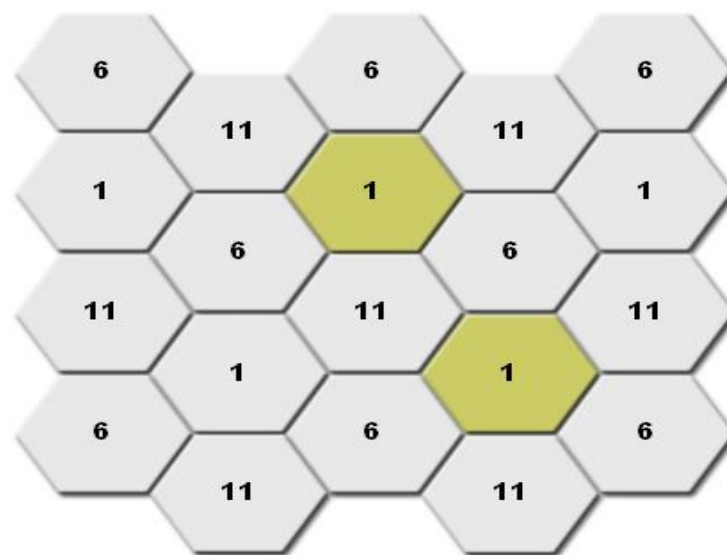
欧洲和中国（ETSI）13个信道

## 802.11b/g工作频段划分图



## 蜂窝式无线覆盖

- 任意相邻区域使用无频率交叉的频道，如：1、6、11 频道。
- 适当调整发射功率，避免跨区域同频干扰。
- 蜂窝式无线覆盖实现无交叉频率重复使用。

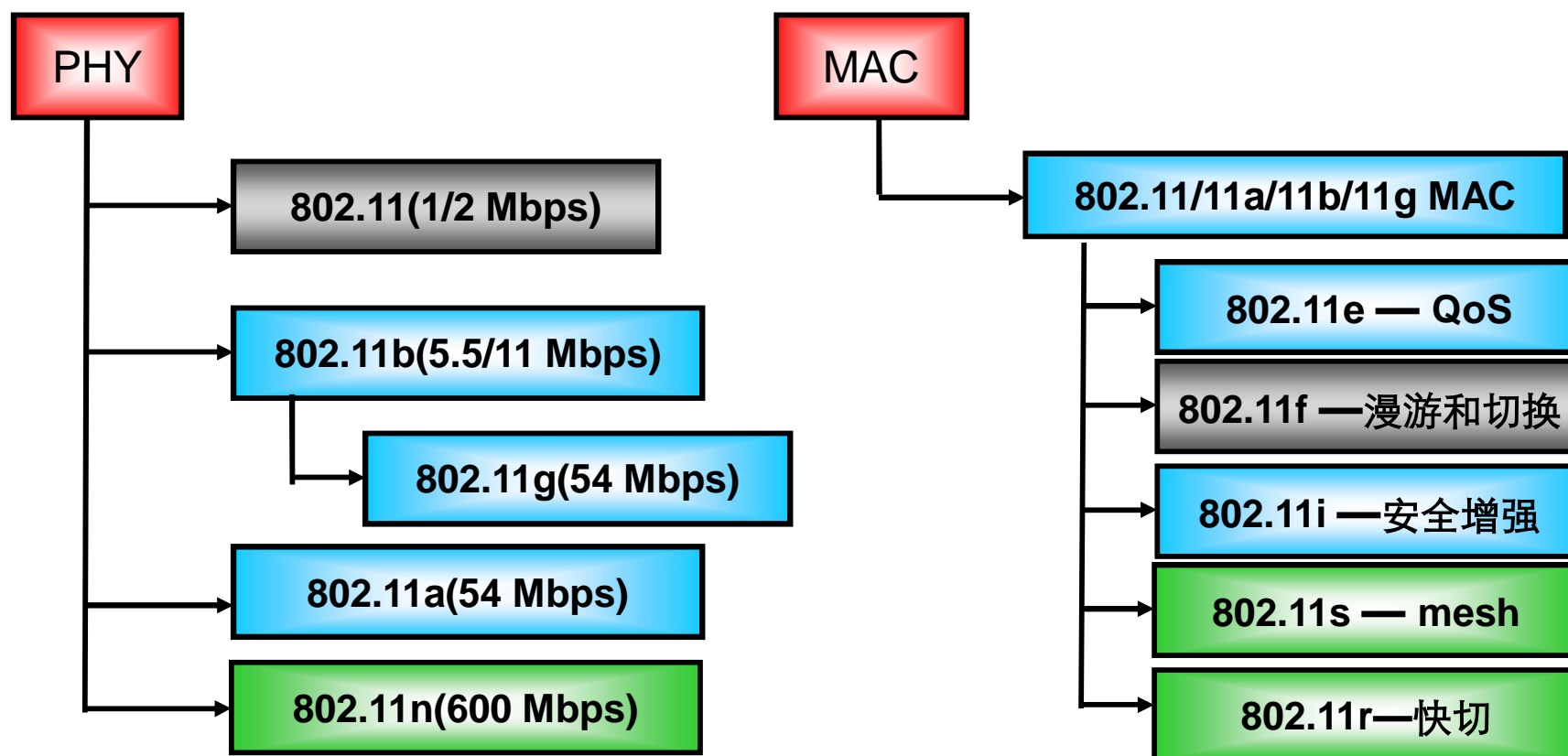


# 802.11协议族

- n 802.11协议族成员
- n WLAN网络基本概念和组网模式
- n WLAN网络接入访问机制
- n WLAN网络接入漫游与加密
- n WLAN网络的QoS功能

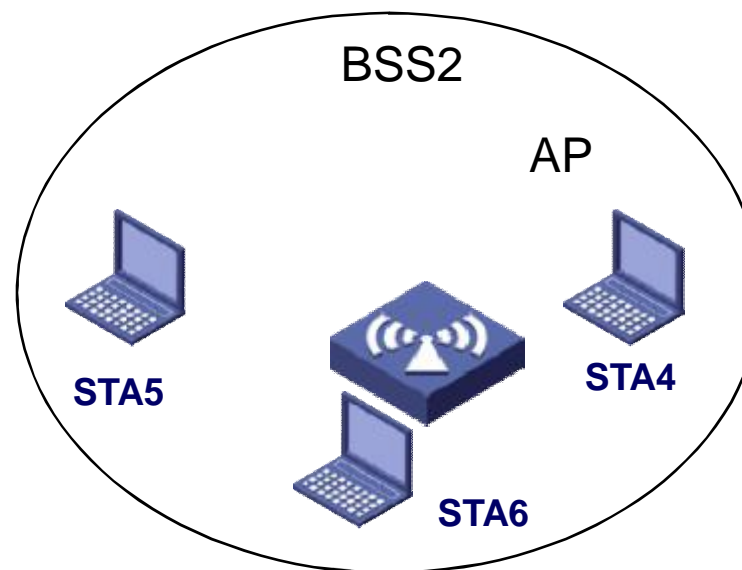
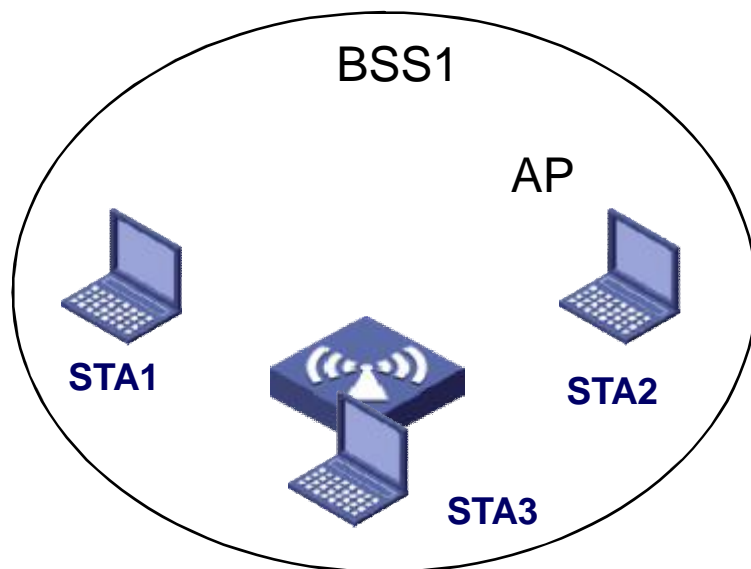


# IEEE 802.11无线局域网工作组



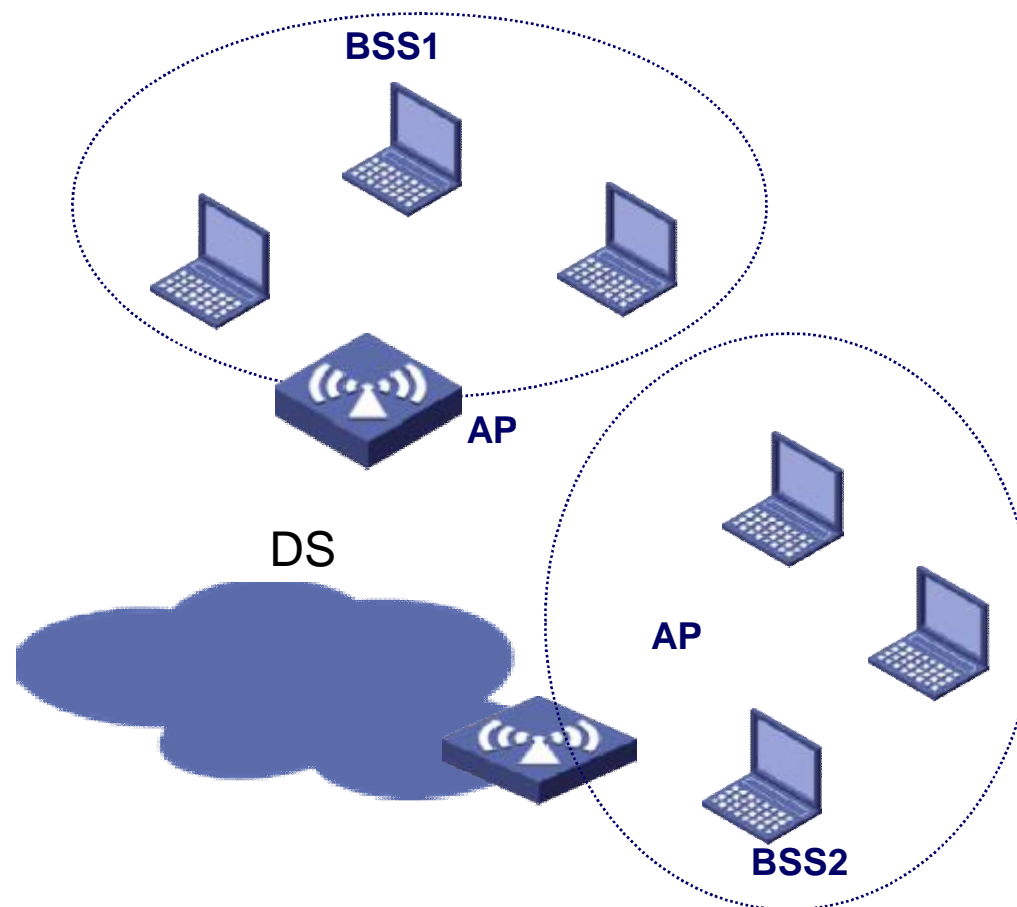


# 802.11网络的基本元素 —— BSS



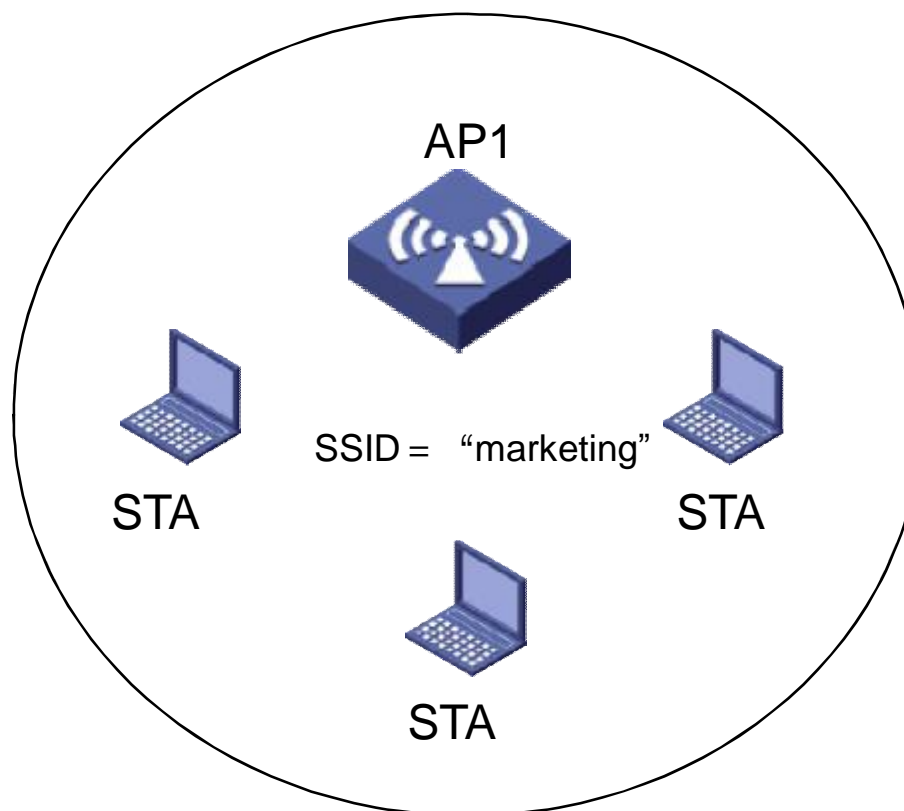
- Stations (STA): 任何的无线终端设备。
- AP (Access Point) : 一种特殊的STA
- BSS: Basic Service Set

# 802.11网络的基本元素——DS



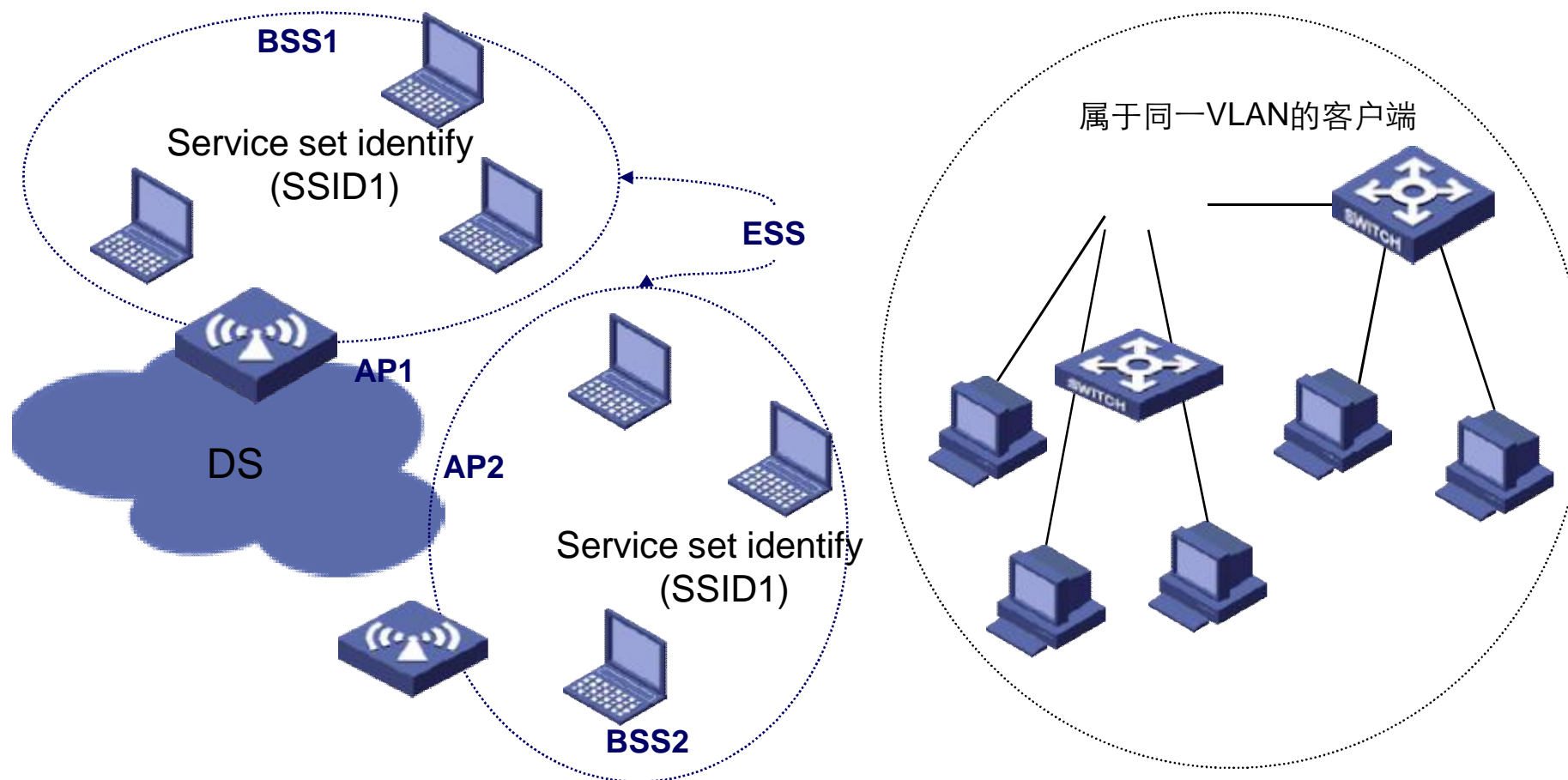
- DS (Distribution System) : 分布式系统

# 802.11网络的基本元素——SSID



**SSID: Service Set ID** 服务集识别码

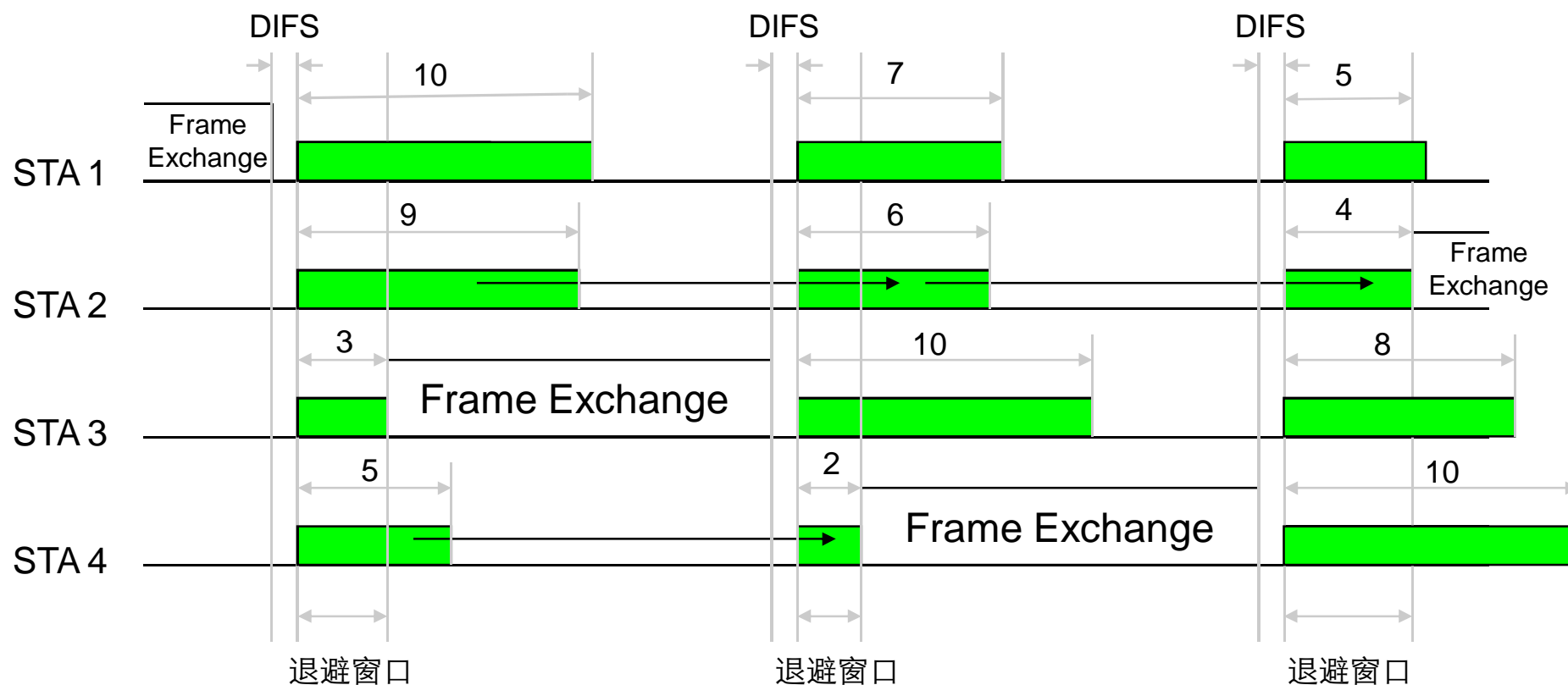
# 802.11网络的基本元素 ——ESS



- ESS (Extended Service Set) 是采用相同的SSID的多个BSS形成的更大规模的虚拟BSS。

# CSMA/CA（载波侦听多点接入／避让机制）

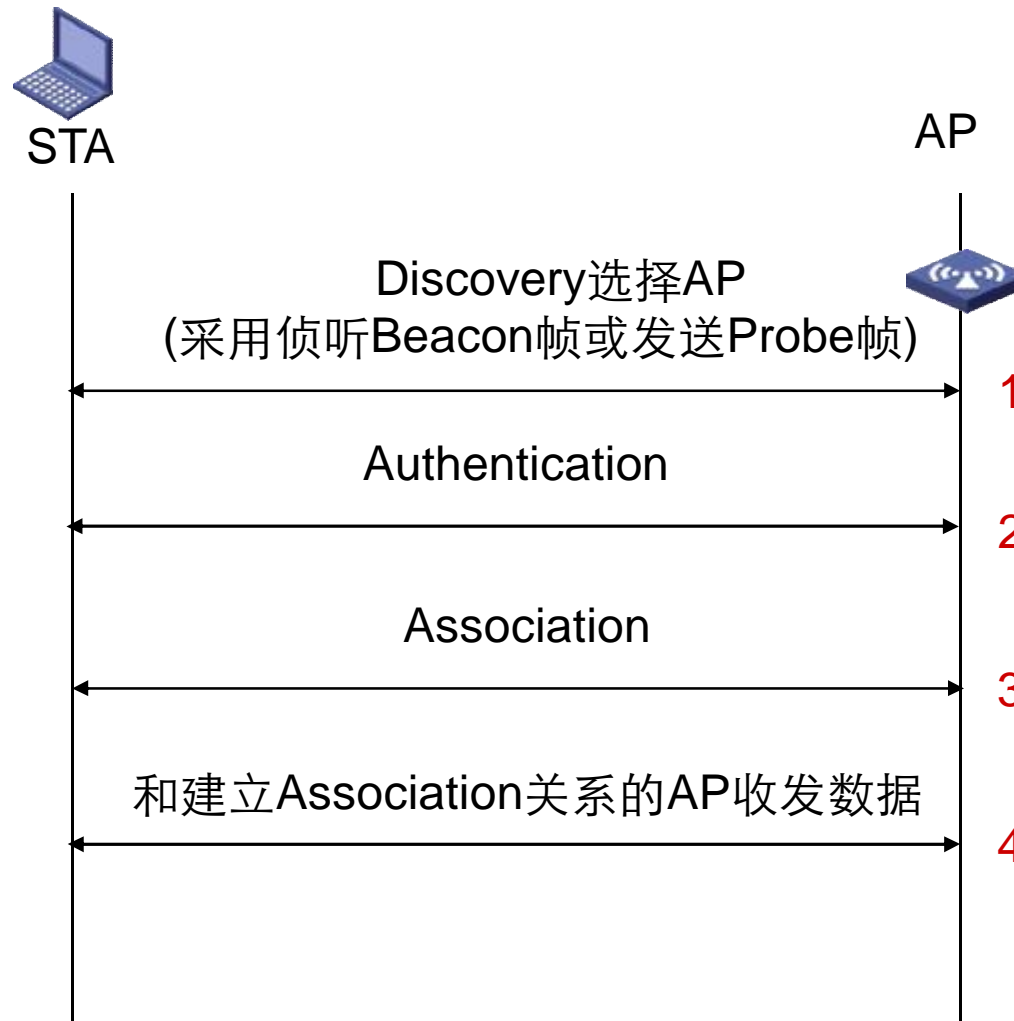
分布式帧间隔（DCF interframe space，简称DIFS）



# 802.11MAC层工作原理 —— 概述

- 802.11MAC层负责客户端与AP之间的通讯。  
主要功能包括：扫描、接入、认证、加密、漫游和同步。
- 802.11MAC 报文分类：
  - **数据帧**  
用户的数据报文
  - **控制帧**  
协助发送数据帧的控制报文，例如：**RTS、CTS、ACK**等
  - **管理帧**  
负责**STA**和**AP**之间的能力级的交互，认证、关联等管理工作  
例如：**Beacon、Probe、Association**及**Authentication**等

## 802.11MAC层工作原理 —— 用户接入管理过程



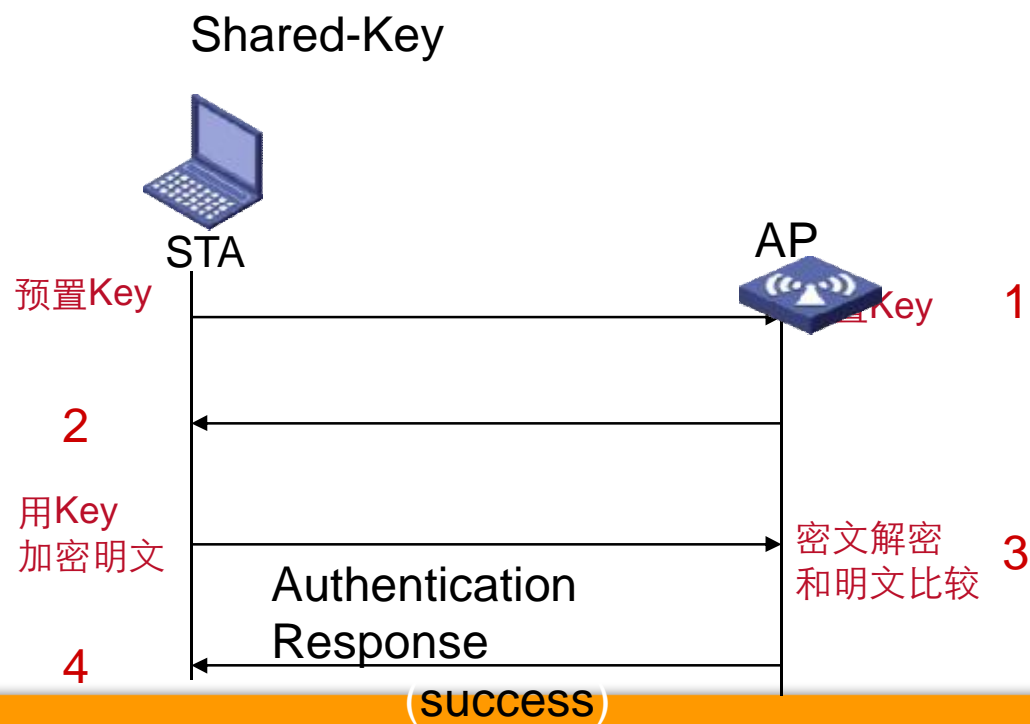
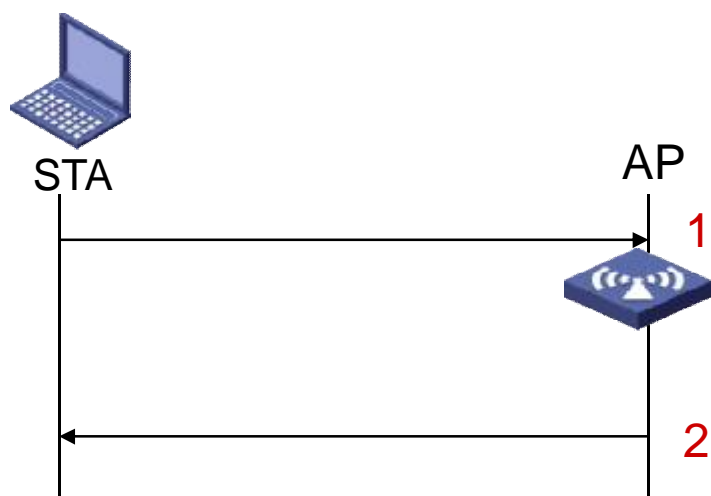
## 802.11MAC层工作原理 —— Scanning

- 802.11MAC 使用Scanning功能来完成Discovery
  - 寻找和加入一个网络
  - 当STA漫游时寻找一个新的AP
- Passive Scanning  
通过侦听AP定期发送的Beacon帧来发现网络。
- Active Scanning  
在每个信道上发送Probe request报文，从Probe Response中获取BSS的基本信息。



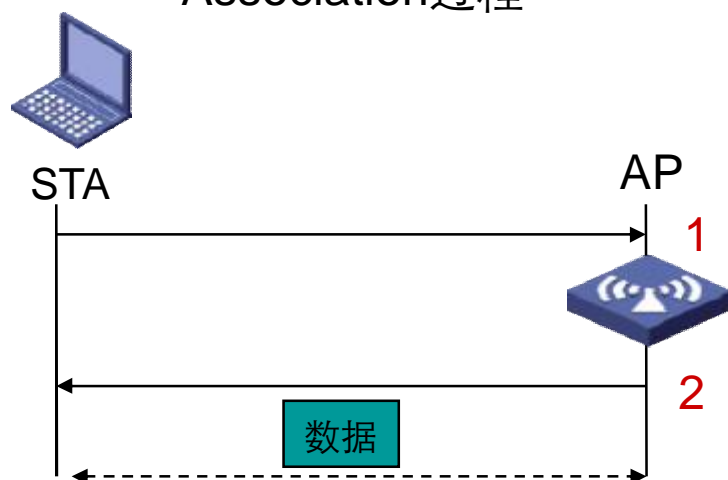
# 802.11 MAC层工作原理——Authentication

Open-system

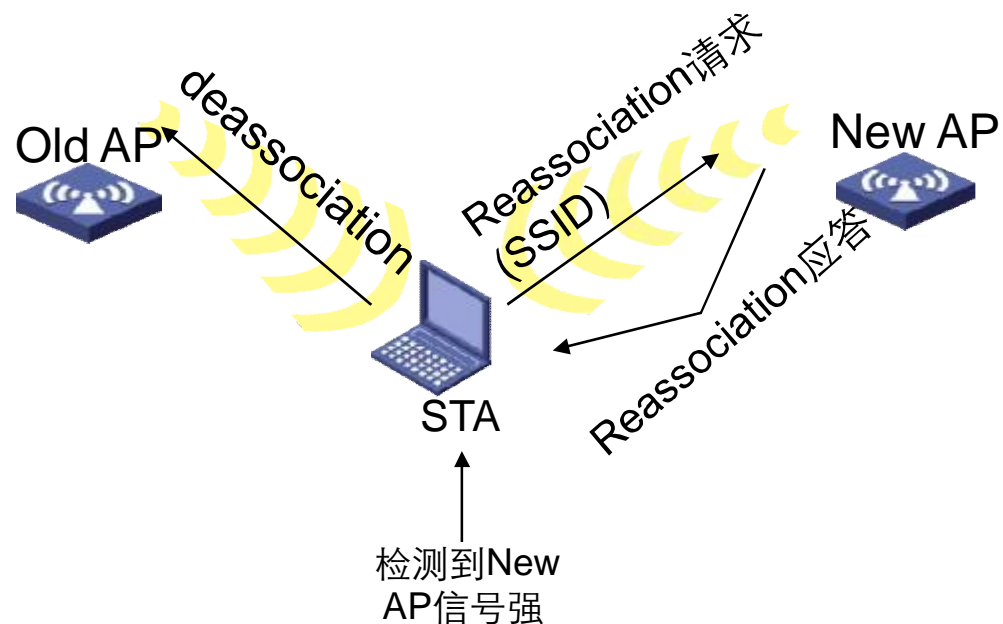


# 802.11 MAC层工作原理 —— Association

Association过程

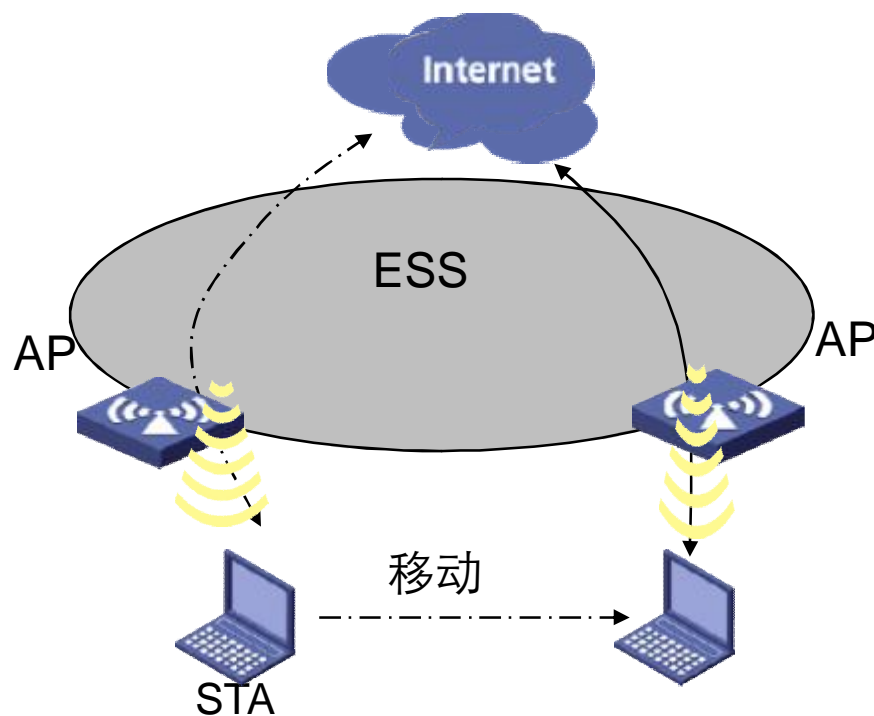


Reassociation过程



# 什么是漫游

- 丨 STA可以在属于同一个ESS的AP接入点接入；
- 丨 STA可以在Wireless网络中任意移动；
- 丨 保证已有的业务不中断，用户的标识（IP地址）不改变。



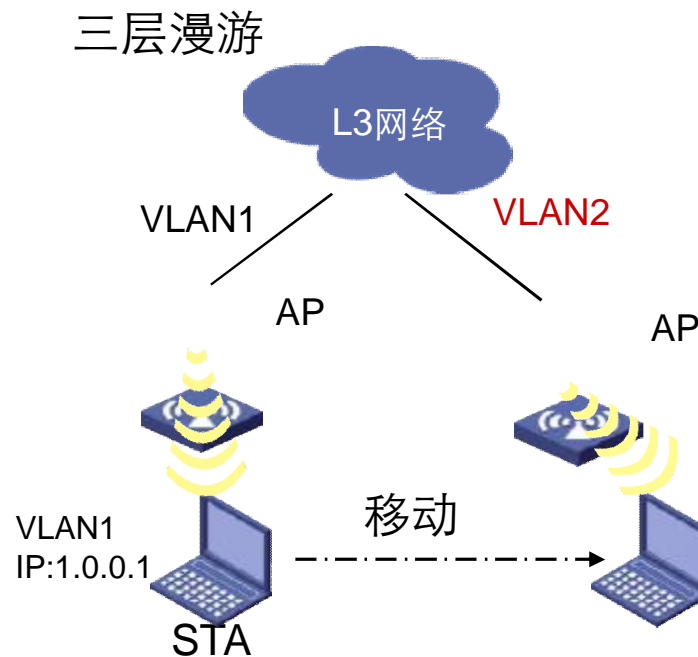
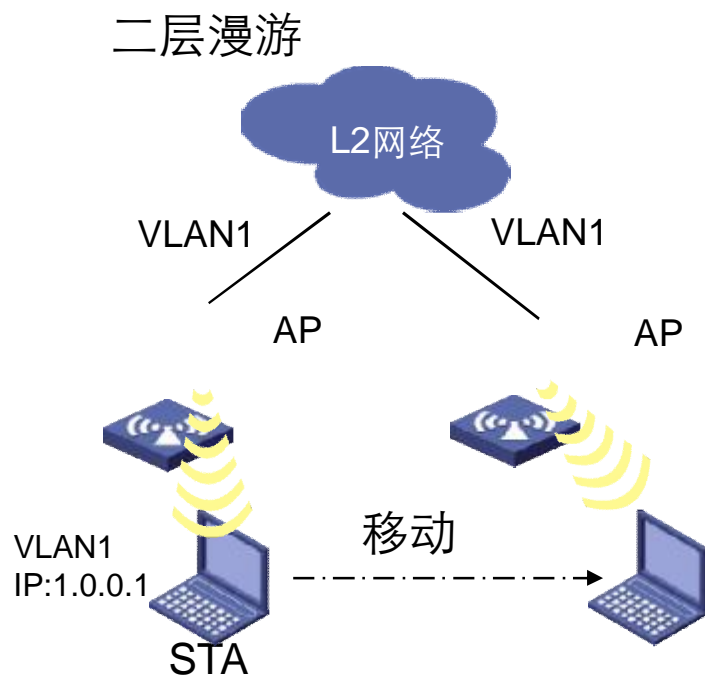
# 漫游的分类

## I 二层漫游

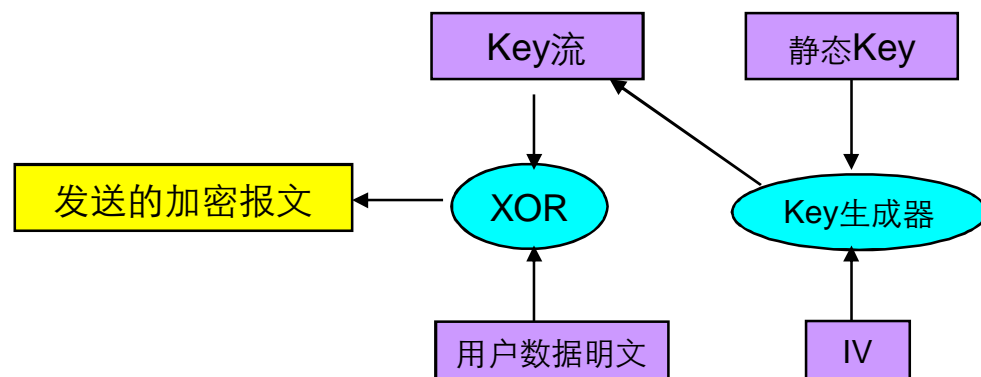
在同一个子网内的AP间漫游

## I 三层漫游

在不同子网内的AP间漫游

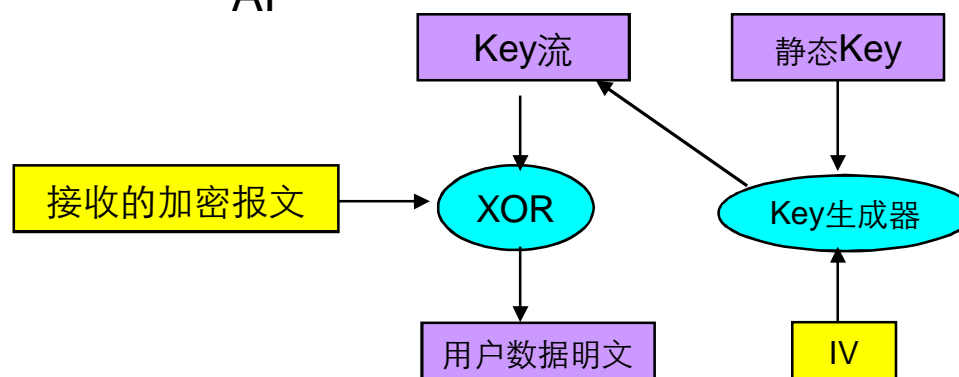
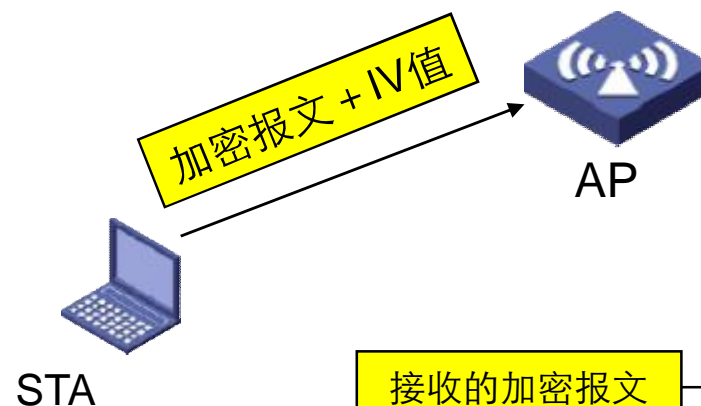


# 802.11 WEP加密



WEP: Wired Equivalent Privacy  
有线对等私有协议

IV: initialization Vector  
初始向量



## 802.11技术在QOS方面存在的缺陷

**最初的802.11技术是为满足用户的数据传输而设计的，根本没有考虑多业务承载。**

- I 802.11采用的DCF( distributed coordination function, 分布式协调功能) 调度模式是基于CSMA/CA原理，最终的效果是所有用户发送的报文平等地竞争无线资源。
- I 由于没有区分业务优先级的机制，造成AP和终端在对外发送报文时对报文按同等优先级对待。当发生流量拥塞时，需要优先处理的报文（例如语音报文）和普通的报文（例如浏览网页的报文）会按相同的概率被丢弃。
- I 和有线网络相对完善的QOS机制无法很好地衔接。

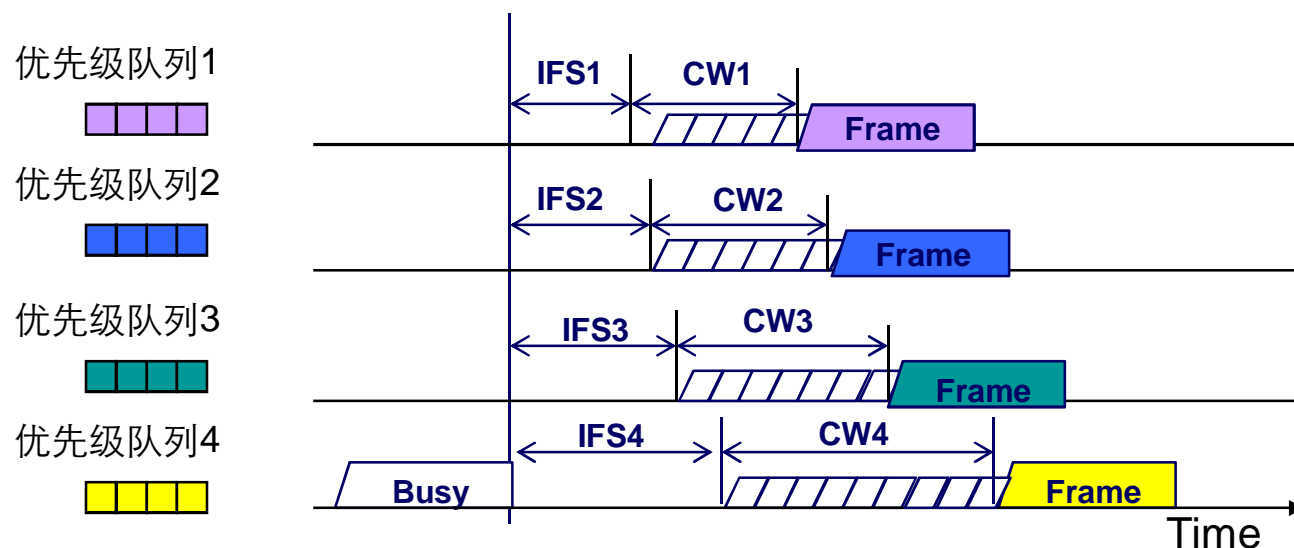
## 802.11e 协议——QOS保证

**802.11e针对DCF模式进行了改进，支持EDCA（Enhanced Distribution Coordinate Access，增强型分布式协调访问机制）的媒体访问机制**

- 丨 支持8个业务优先级的报文标记(类似于有线网络中的802.1P)
- 丨 业务优先级可被映射到4个输出队列
- 丨 高优先级的报文优先获取无线空口的访问能力

# 802.11e 协议 —— EDCA 调度模式

AP和用户等待发送的数据的调度机制：





# WLAN设备

n 什么是FAT（胖） AP

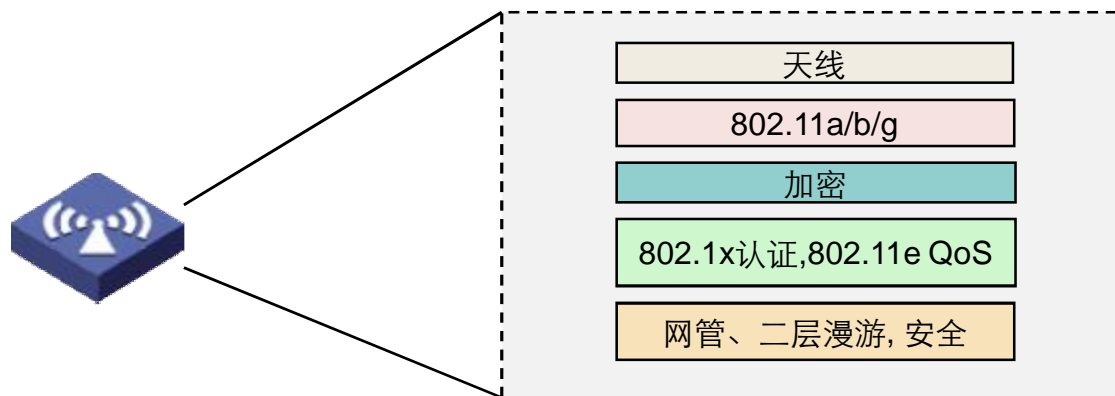
n 什么是无线网桥

n 什么是无线交换机和FIT（瘦） AP

n 天线工作原理及参数介绍

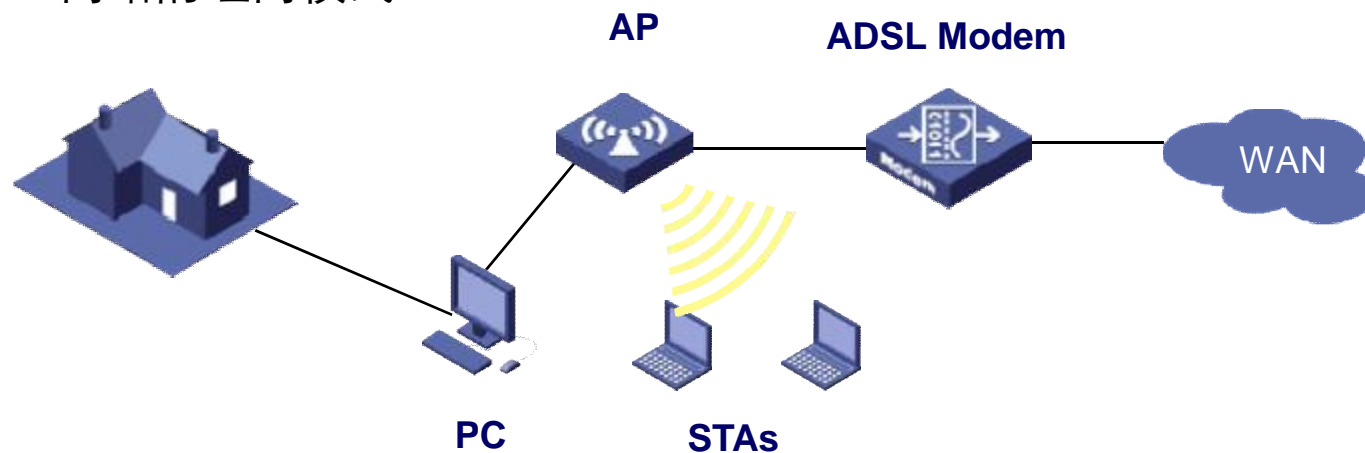


# FAT AP设备功能

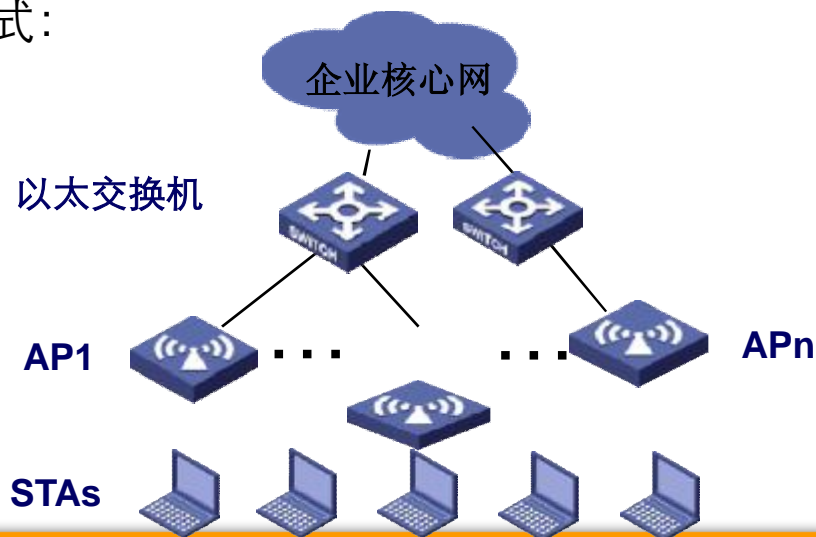


# FAT AP设备的典型组网

I 家庭或soho网络的组网模式：



I 企业网络的组网模式：

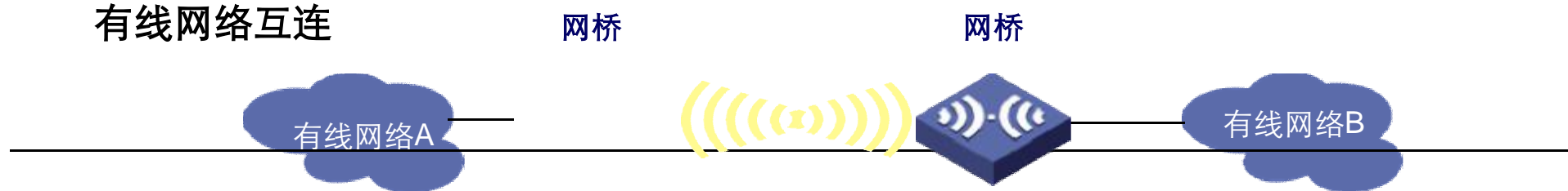


## 802.11无线网桥

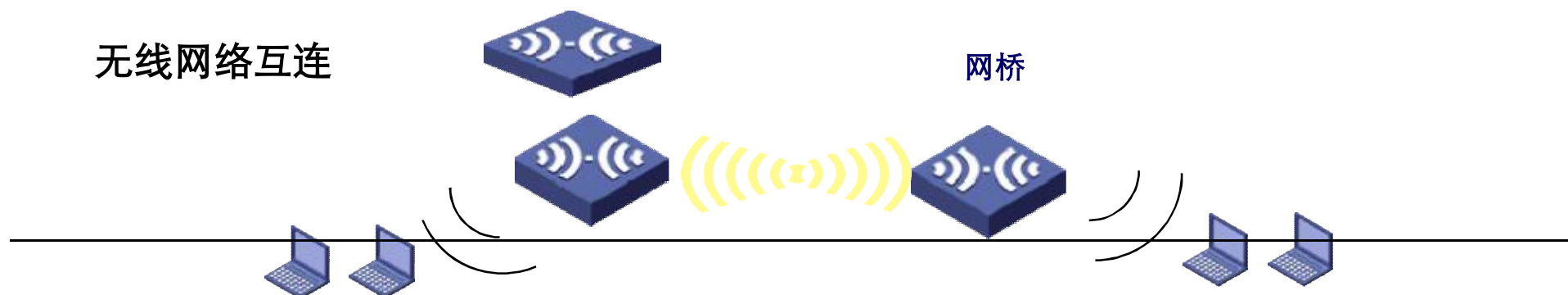
- 无线网桥是一种采用无线技术进行网络互连的特殊功能的AP。
- 无线网桥根据传输距离的不同可分为工作组网桥和长距专业网桥。
- 为了防止信号大幅度衰减，网桥组网时两个网桥之间通常不能有障碍物的阻挡。
- 以室外作为主要应用环境的无线网桥一般在设计时都会考虑适应一些恶劣的应用环境。

# 802.11无线网桥的典型组网

有线网络互连



无线网络互连

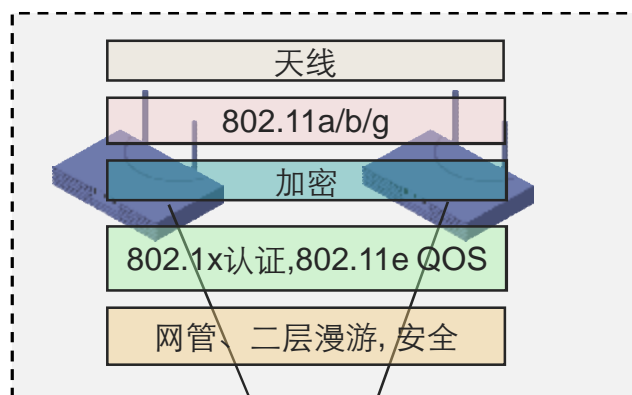


多网络互连



# 无线交换机和FIT AP的功能

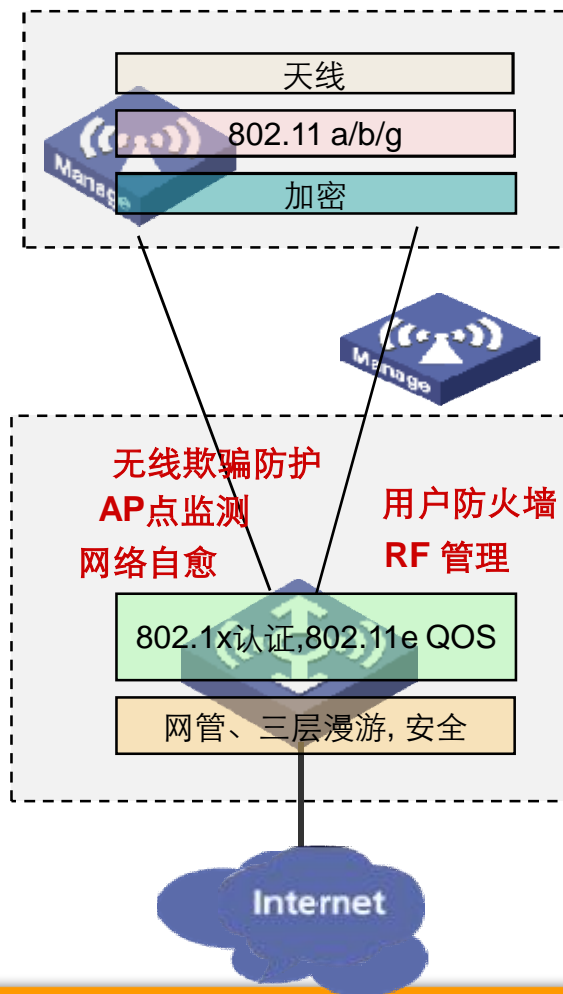
## FAT AP



更易管理的  
无线解决方案



## FIT AP

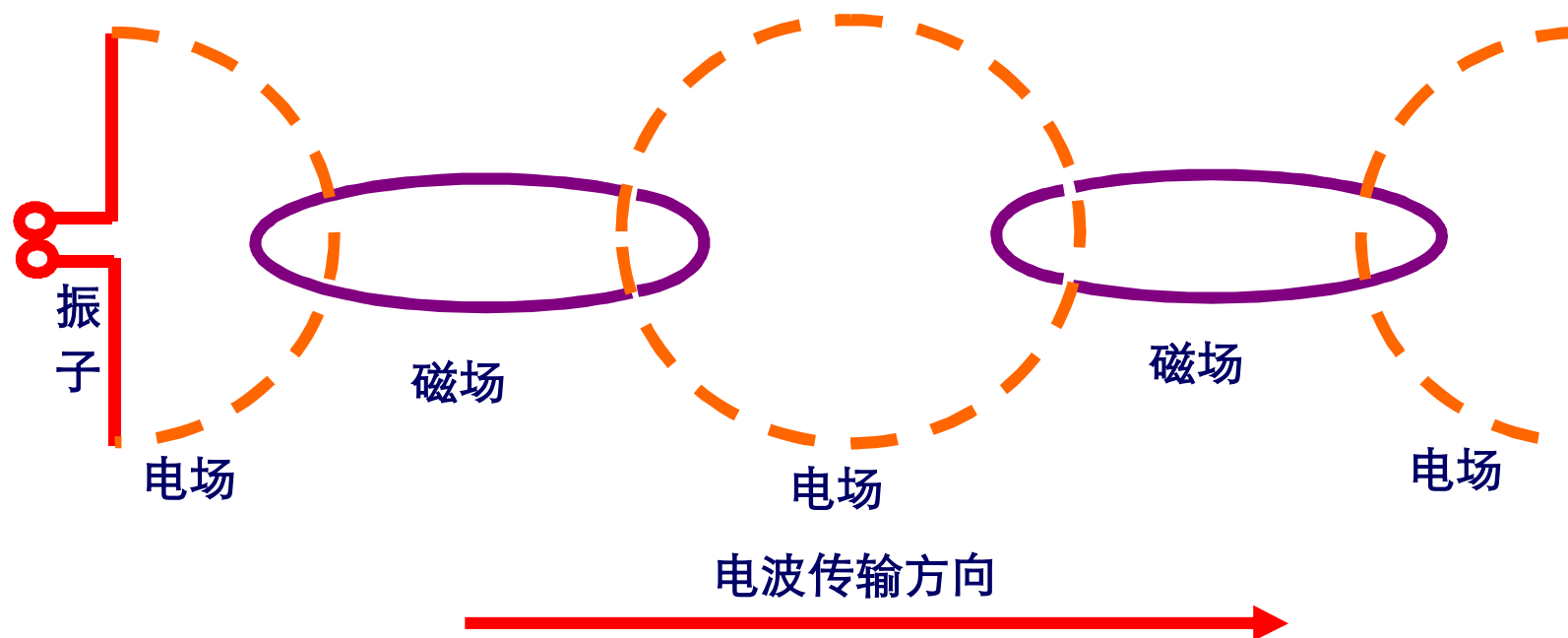


# 天线在无线系统中的使用

## 典型无线系统



# 电磁波





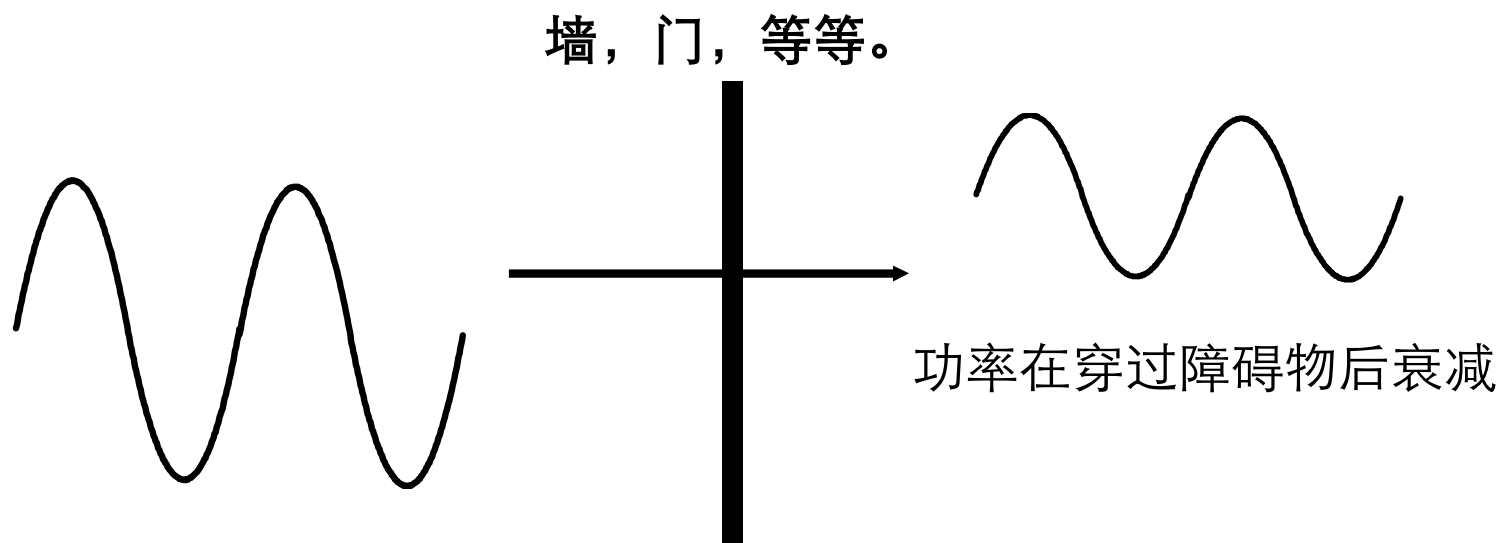
## 功率计算单位: dB, dBm, dBw

dB是用来测量被测量功率与某一基准功率的比值。它的数值等于被测量功率与基准功率的比值取以10为底的对数，再乘以10。当基准功率取为1mw时，此dB值以dBm表示。当基准功率取为1w时，此dB值以dBw表示。

公式:

$$\text{测量功率(dB)} = 10 * \lg(\text{测量功率}/\text{参考功率})$$

# 无线传输的干扰因素 —— 障碍物



## 各类障碍物对无线信号的衰减效果对比

材料	应用场景	对信号的衰减程度
木头	门、隔间	弱
塑料	隔层	弱
玻璃	窗户	弱
砖	建筑墙	一般
陶瓷	天花板、墙面装修	强
钢筋混凝土	支撑墙、地板	强
金属	天花板、墙面装修、电梯	很强

# 无线传输的干扰因素 —— 电磁干扰

- 2.4GHz为ISM频段，不许授权即可使用。
- 同一区域内AP之间的互相干扰。
- 其他工业设备的干扰
  - 微波炉
  - 双向寻呼系统
  - 等等...

# WLAN设备的实际工作性能 ——吞吐率

- 802.11g标准描述的速率为54 Mbps，此为物理层传输速率。实际可获得的速率为为一半 (20-24Mbps max)

其他用于协议封装或冲突避免开销

- 干扰实际吞吐率的因素
  - 不稳定是无线通讯的本性
  - 无线环境不停的保持变化
  - 物理建筑的构成
  - AP的位置
  - 共享介质：用户数  
数据量

## WLAN设备的实际工作性能 —— 覆盖距离

- 输出功率为100mV的802.11b/g产品覆盖距离理论值:

100m

- 而在实际中，覆盖距离更依赖于实际环境。

- 影响覆盖范围的因素

建筑结构

电磁设备

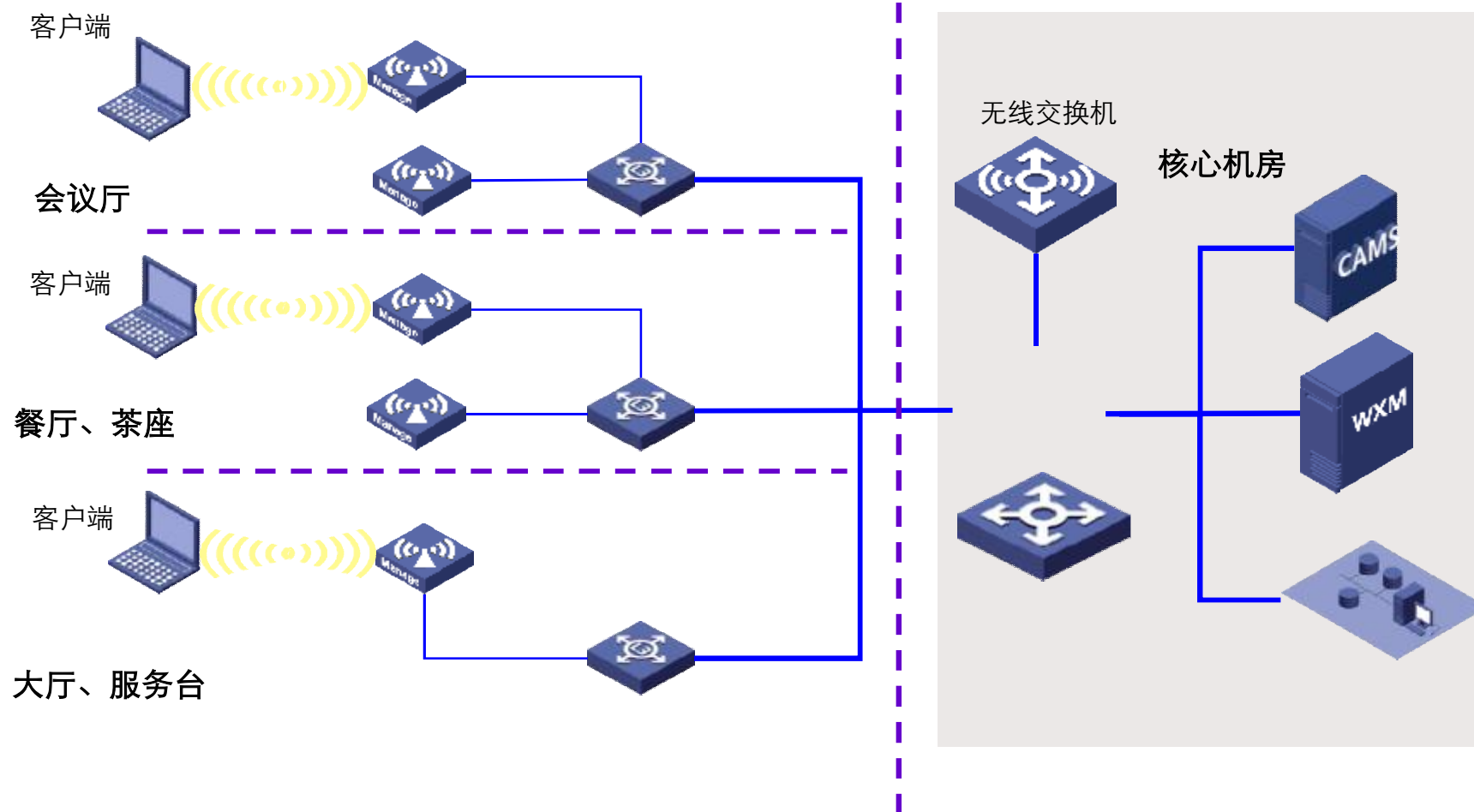
在一般办公室大楼内，覆盖距离为15-30m。

# WLAN的典型部署

- n 热点覆盖
- n 承载Wi-Fi语音和移动数据业务
- n 办公地点无线互连

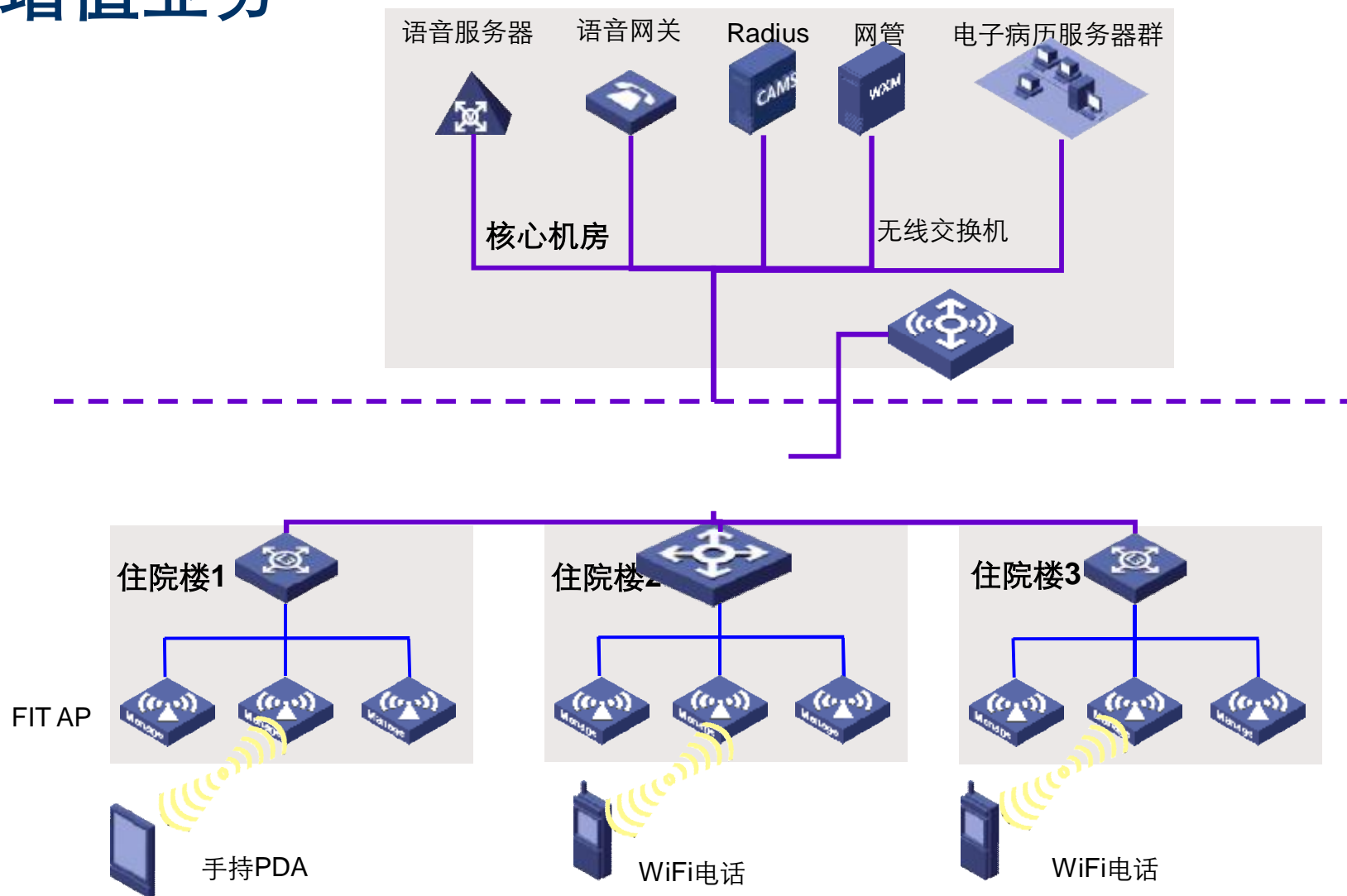


# 热点覆盖

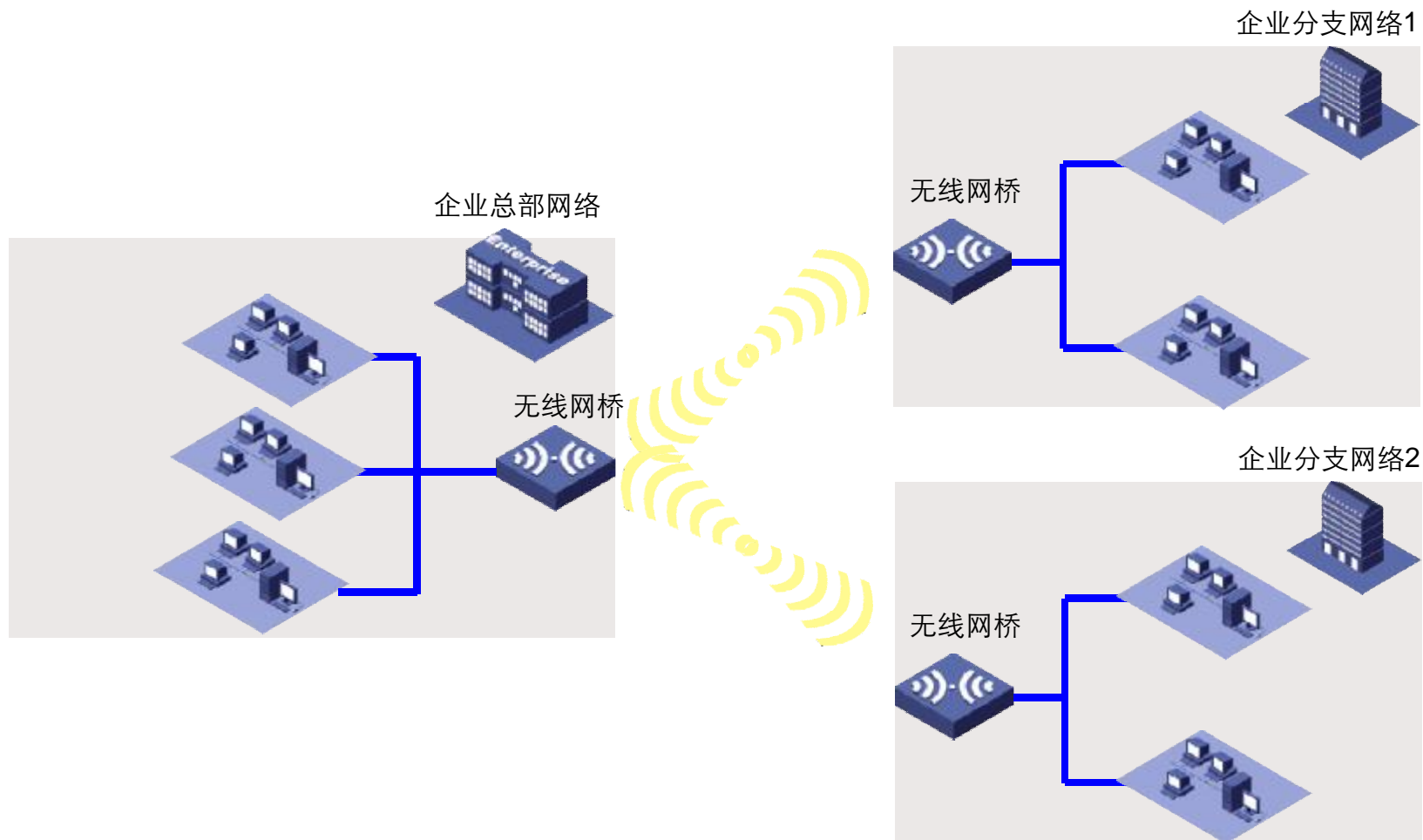




# 增值业务



# 办公地点无线互连



谢谢