

技能四：局域网搭建

考试分值约占 10% (8 分)

教程说明：

红色字体：核心高频（必需熟记）

绿色字体：重点内容（必需熟悉）

黄色字体：难点内容（尽量掌握）

黑色字体：常规内容（必需了解）

1. 有线局域网

1.1 选择有线局域网的拓扑结构

1、局域网的基本知识

- (1) **局部区域网络 (LocalArea Network)** 通常简称为"局域网", 缩写为 LAN。
- (2) 局域网是结构复杂程度最低的计算机网络。
- (3) 局域网仅是在同一地点上经网络连在一起的一组计算机。局域网通常挨得很近, 它是目前应用最广泛的一类网络
- (4) 局域网的特性主要由三个要素决定, 即**拓扑结构**、**传输介质**和**介质询问方式**。
- (5) 局域网分为**有线局域网**和**无线局域网**。

2、局域网的拓扑

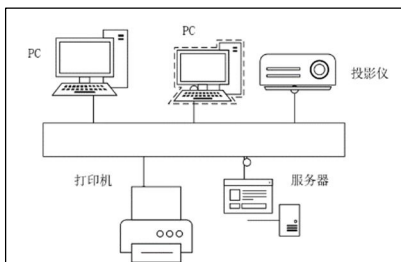
- (1) **计算机网络的组成元素可以分为两大类, 即网络结点 (又可分为端结点和转发结点) 和通信链路, 网络中结点的互连模式叫网络的拓扑结构。**

- (2) 局域网中常用的拓扑结构:

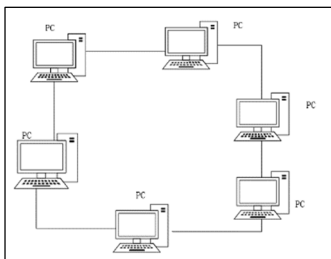
①、总线型结构

②、环形结构

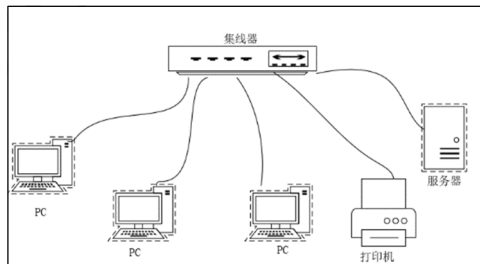
③、星形结构



①总线型结构



②环形结构



③星形结构

3、总线型结构

- (1) **总线型拓扑结构采用单根传输线作为传输介质, 所有的站点都通过相应的硬件接口直接连接到传输介质或总线上。任何一个站点发送的信号都可以沿着介质传播, 而且能被其他所有站点接收。**

- (2) **总线拓扑结构的优点是:**

- ①、**电缆长度短, 易于布线和维护**
- ②、**结构简单, 传输介质又是无源元件**

- (3) **总线拓扑结构的缺点是:**

- ①、**故障检测需要在网上的各个站点上进行**
- ②、**在扩展总线的干线长度时, 需重新配置中继器、剪裁电缆、调整终端器等**
- ③、**总线上的站点需要介质访问控制功能, 这就增加了站点的硬件和软件费用**
- (4) **应用场景: 以太网等常采用总线型结构, 小型办公、家庭式办公等环境场所**

4、环形结构

- (1) **环形拓扑结构是由连接成封闭回路的网络结点组成的, 每一个结点与它左右相邻的结点连接。**
- (2) **环形网络常使用令牌环来决定哪个结点可以访问通信系统。**
- (3) **在环形网络中信息流只能是单方向的, 每个收到信息包的站点都向它的下游站点转发该信息包。**

(4) 当信息包经过目标站时，目标站根据信息包中的目标地址判断出自己是接收站，并把该信息拷贝到自己的接收缓冲区中。

(5) 为了决定环上的哪个站可以发送信息，平时在环上流通着一个叫令牌的特殊信息包，只有得到令牌的站才可以发送信息，当一个站发送完信息后就把令牌向下传送，以便下游的站点可以得到发送信息的机会。

(6) 应用场景：**FDDI，工厂环境，有许多大型机的场合等。**

5、星形拓扑结构

(1) **星形拓扑结构是由通过点到点链路接到中央结点的各站点组成的。**

(2) **星形网络中有一个唯一的转发结点（中央结点），每一台计算机都通过单独的通信线路连接到中央结点。**

(3) **星形拓扑结构的优点是：**

- ①、**利用中央结点可方便地提供服务和重新配置网络**
- ②、**单个连接点故障影响一个设备，不会影响全网，容易检测隔离故障，便于维护**
- ③、**任何一个连接只涉及到中央结点和一个站点，控制介质访问的方法很简单，从而访问协议也十分简单**

(4) **星形拓扑结构的缺点是**

- ①、**每个站点直接与中央结点相连，需要大量电缆，因此费用较高**
- ②、**如果中央结点产生故障，则全网不能工作，所以对中央结点的可靠性和冗余度要求很高**

(5) 应用场景：**单位内部的专用小交换机（PABX）组成局域网；集线器（HUB）连接工作站的网等；**

6、其他拓扑结构

(1) **分布式结构**：分布式结构的网络是将分布在不同地点的计算机通过线路互连起来的一种网络形式。可靠性高，网上延迟时间少，传输速率高；连接线路造价高，网络管理软件复杂，报文分组交换、路径选择、流向控制复杂；在一般局域网中不采用这种结构。

(2) **树型结构**：树型结构是分级的集中控制式网络，与星型相比，它的通信线路总长度短，成本较低，节点易于扩充，寻找路径比较方便，但除了叶节点及其相连的线路外，任一节点或其相连的线路故障都会使系统受到影响。

(3) **网状拓扑结构**：在网状拓扑结构中，网络的每台设备之间均有点到点的链路连接，这种连接不经济，只有每个站点都要频繁发送信息时才使用这种方法。它的安装也复杂，但系统可靠性高，容错能力强。也有人将其称为分布式结构。

(4) **蜂窝拓扑结构**：蜂窝拓扑结构是无线局域网中常用的结构。它以无线传输介质（微波、卫星、红外等）点到点和多点传输为特征，是一种无线网，适用于城市网、校园网、企业网。

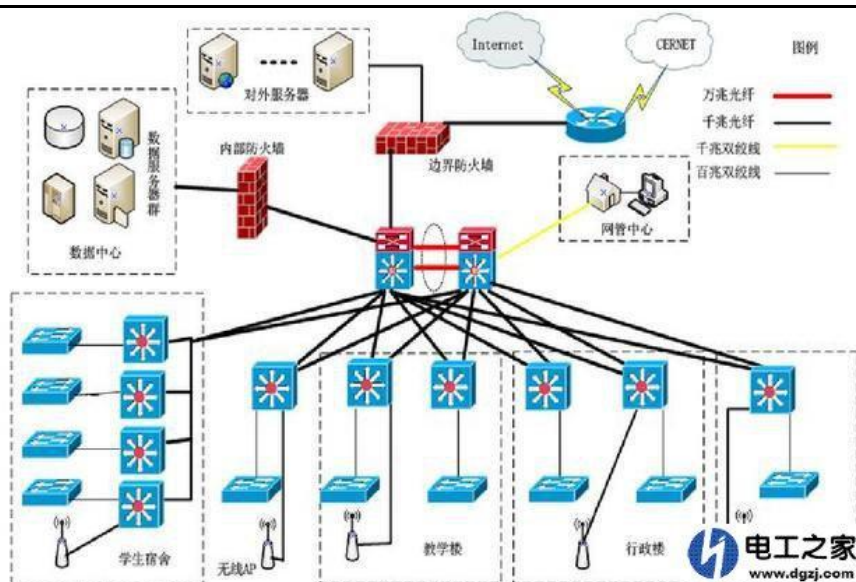
(5) **在计算机网络中还有其他类型的拓扑结构，如总线型与星型混合、总线型与环型混合连接的网络结构等。**在局域网中，使用最多的是总线型和星型结构，它们的特点是我们应该熟悉和掌握的。

7、拓扑结构的选择

(1) **小型局域网**：**用户数大约 100 人及以下。**一般选用：**总线形拓扑结构、星形拓扑结构**。主要是为了企业内部方便数据交换和数据访问，以及打印机等硬件共享。

(2) **中型局域网**：**用户数大约 100 人至 500 人。**这种网一般在企业、政府、科研及教育等单位。用户对于网络的需求也各不相同，从简单的文件共享、办公自动化，到复杂的电子商务、ERP 等等。一般选用：**星形拓扑结构或者树型拓扑结构。**

(3) **大型局域网**：**用户数超过 1000 人以上。如：学校、医院、数码社区、大型商场等。**一般采用多种组合。比如主干网会是星形或总线。为分几层设计：核心层、汇聚层和接入层。



1.2 选择有线局域网的网络设备

1、有线局域网中常用网络设备

(1) **交换机 (Switch)**：可以为接入交换机的任意两个网络节点提供独享的电信号通路。常用的是以太网交换机和光纤交换机。

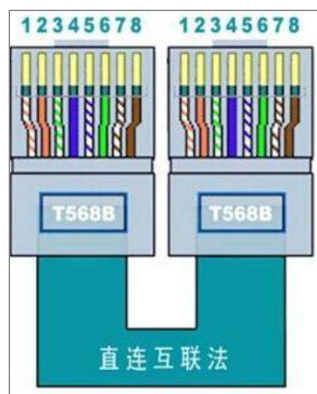
(2) **路由器(Router)**：路由器是连接两个或多个网络的硬件设备，在网络间起网关的作用，是读取每一个数据包中的地址然后决定如何传送的专用智能性的网络设备。

(3) **集线器(Hub)**：集线器的主要功能是对接收到的信号进行再生整形放大，以扩大网络的传输距离，同时把所有节点集中在以它为中心的节点上。

(4) **调制解调器(Modem)**：把计算机的数字信号翻译成可沿普通电话线传送的模拟信号，而这些模拟信号又可被线路另一端的另一个调制解调器接收，并译成计算机可懂的语言。

(5) 双绞线：

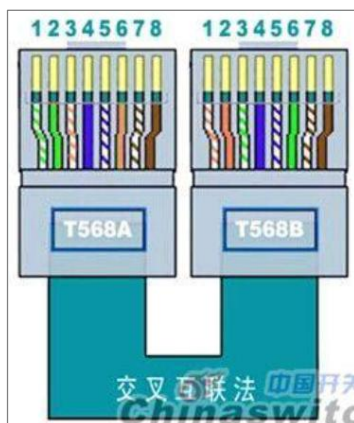
①、**直通线**：一般用于连接不同设备所用。比如电脑与交换机（或 Hub）、路由器和交换机（或 Hub）。即同一根网线的两端使用同样的线序，要么都是 **568A 标准**，要么都是 **568B 标准**。采用 T568B 线序的直通线，如下图所示：



②、**交叉线**：一般用于连接同相设备所用，比如电脑之间直连。

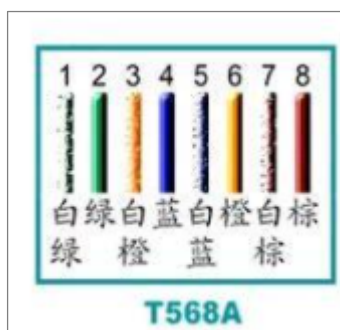
交叉线，即同一根网线的两段使用不同的线序。一头是 **568A 标准**，另外一头是 **568B 标准**。交叉线采用

标准，如下图所示。



*标准线序：

□ **568A 标准：** 绿白，绿，橙白，蓝，蓝白，橙，棕白，棕



□ **568B 标准：** 橙白，橙，绿白，蓝，蓝白，绿，棕白，棕



- 主机到交换机 / 集线器用直通线，
- 路由器到交换机 / 集线器用直通线，
- 主机到主机、路由器到路由器、交换机到交换机、集线器到集线器、路由器到主机用交叉线

(6) 网卡：集成或独立网卡等。按照网卡支持的**传输速率分类**，主要分为 **10Mbps 网卡**、**100Mbps 网卡**、**10/100Mbps 自适应网卡**和 **1000Mbps 网卡**四类：

根据传输速率的要求，10Mbps 和 100Mbps 网卡仅支持 10Mbps 和 100Mbps 的传输速率，在使用非屏蔽双绞线 UTP 作为传输介质时，通常 10Mbps 网卡与 3 类 UTP 配合使用，而 **100Mbps 网卡与 5 类 UTP 相连接**。10/100Mbps 自适应网卡是由网卡自动检测网络的传输速率，保证网络中两种不同传输速率的兼容性。随着局域网传输速率的不断提高，1000Mbps 网卡大多被应用于高速的服务器中。

2、搭建网络时网络设备选择

- (1) **中小型局域网：交换机、集线器、路由器等**
- (2) **大型企业（园区）局域网：交换机（接入、汇聚、核心）、接入路由器等。**

1.3 搭建有线局域网

1、组建 Windows 对等网

对等网采用分散管理的方式，网络中的每台计算机既作为客户机又可作为服务器来工作，每个用户都管理自己机器上的资源。

(1) 网络概况及组网目标

某公司有办公计算机 10 台，安装 windows 7 专业版操作系统。为实现各计算机之间的文件及打印机共享，要将其组成小型办公局域网。要求采用当前最流行的网络设备、网络线缆，网络速度达到 100MB。

(2) 组网硬件：

- ①、交换机 1 台（端口速率：10/100MB/S；端口数：24 个）
- ②、网卡若干块（接口类型：RJ-45 接口；带宽：10/100MB/S）
- ③、5 类或超 5 类非屏蔽双绞线若干。
- ④、水晶头若干（每台计算机至少 2 个）
- ⑤、网线钳 1 把。
- ⑥、测线仪 1 个。

(3) 网络组建及配置

①、**网线制作及测试**：使用 568B 的线序来制作，注意制作后要随时用测线仪进行测试，以保证每条线是连通的。

②、**硬件连接**：安装网卡——安装网卡驱动程序，对网卡进行相关的调试，确保网卡的工作是正常的——用制作好的网线来连接交换机和计算机（连接时注意观察交换机和计算机的指示灯，点亮正常，没点亮就有问题，就要做即时检查。

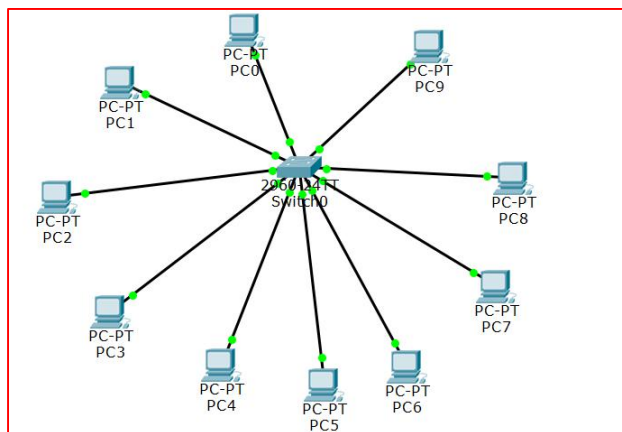
③、**配置网络**：配置 IP 地址 在之前要规划这个网络要使用什么范围的 IP 地址。建议使用 C 类地址，最好是 C 类的保留地址，比如：19.168.0.1——192.168.0.10 这个范围。

④、**网络测试**：用 ping 命令来进行测试，看能否 ping 通，如果能 ping 通，就说明整个网络已经调试完成。

(4) 排除对等网网络故障

- ①、网线不通
- ②、系统找不到网卡
- ③、网卡驱动程序未安装或安装错误
- ④、网络组件不完整
- ⑤、IP 地址未配置或冲突

(5) 拓扑结构

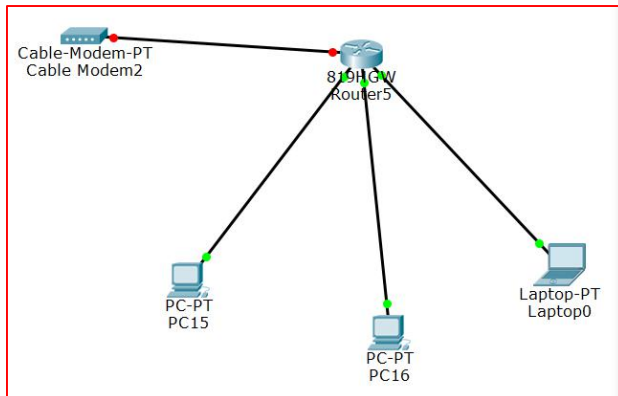


2、组建家庭网

(1) 家庭网在网络时代是指在网上分享亲情的平台，给每个家庭一个网上之家，让所有家人们都可以轻松交流。可以给亲人们分享家庭幸福、快乐的平台。可以连接家里的台式电脑、笔记本电脑、移动设备以及其他智能设备。

(2) 设备：路由器、电脑、光猫、网线等。

(3) 按下如拓扑结构连接：

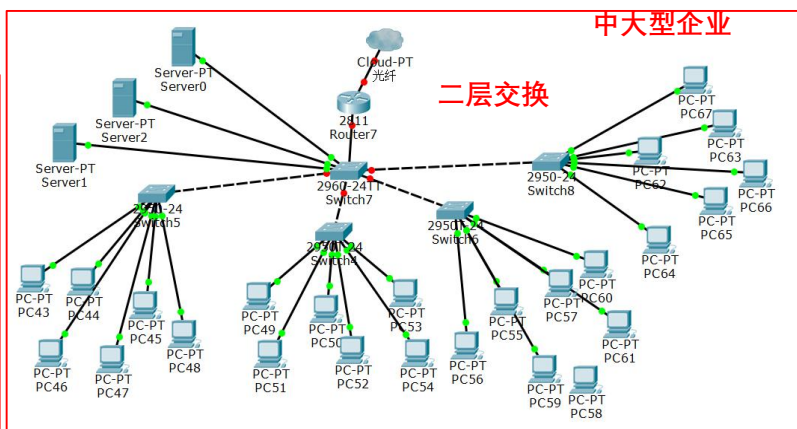
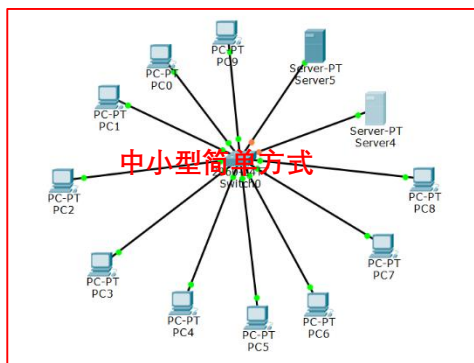


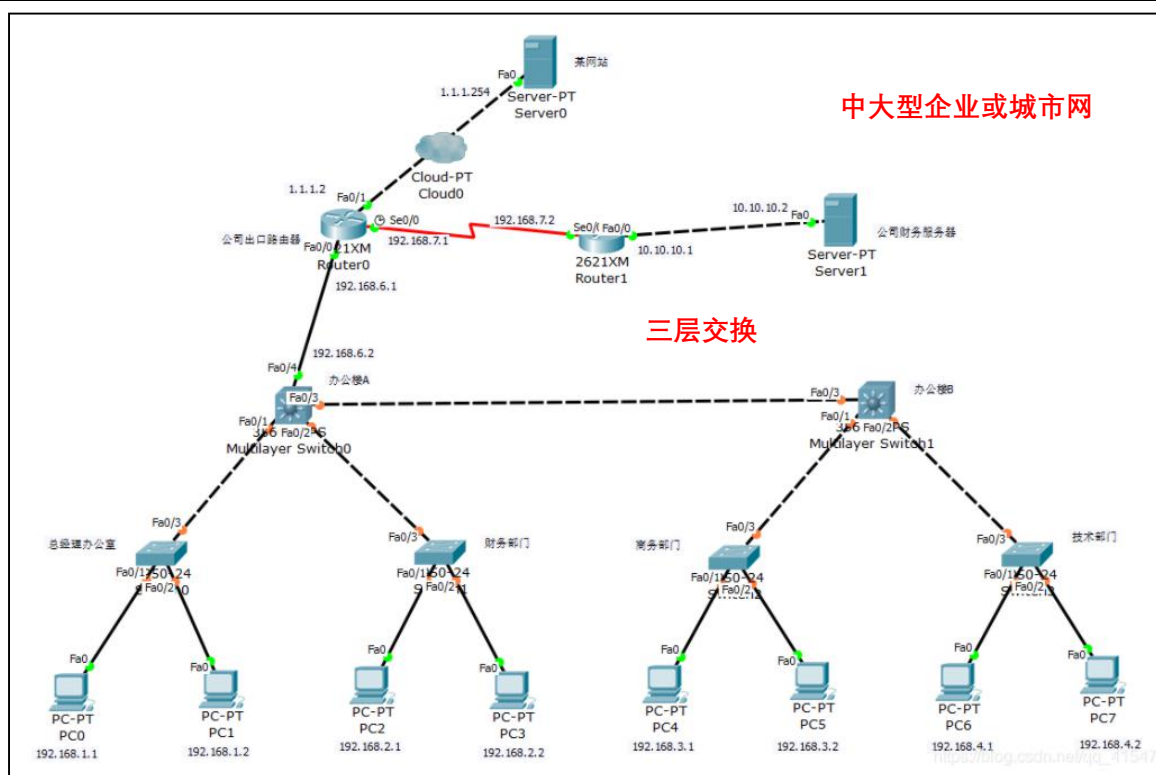
5、组建中型企业办公网

(1) 随着计算机技术以及网络的发展，办公无纸化、网络化已经成为一种趋势。组建计算机办公网络是现代企业提高办公效率的需要。

(2) 设备：光纤、路由器、交换机、网线、pc、服务器等。

(3) 如下三种情况的拓扑结构：





2. 无线局域网

2.1 选择无线局域网的组网模式

1、无线局域网基本知识

(1) 无线局域网，WLAN 是 Wireless Local Area Network 的简称，指应用无线通信技术将计算机设备互联起来，构成可以互相通信和实现资源共享的网络体系。

(2) 采用无线传输介质：电磁波（无线电波、微波和红外线等）

(3) 优点：灵活性和移动性；安装便捷；易于进行网络规划和调整；故障定位容易；易于扩展。

(4) 缺点：性能低于有线网（障碍物阻碍了传输）；传输速率低于有线网；安全性（信号容易被监听，容易造成信息泄露）

2、局域网相关协议标准

IEEE 802.3：以太网的 CSMA/CD 总线访问控制方法与物理层规范。

IEEE 802.11：无线局域网访问控制方法与物理层规范。WIFI 使用这个标准。

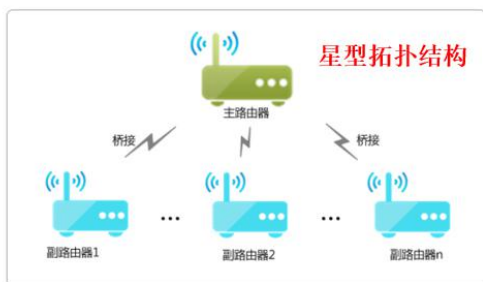
IEEE 802.15：无线个人区域网（WPAN）规范。蓝牙使用这个标准。

3、常见无线局域网拓扑结构

(1) 无线桥接:使用无线路由器连接多个 WLAN

WDS (Wireless Distribution System, 无线分布式系统) 桥接功能可以将无线路由器通过无线方式连接到已有信号。

多台无线路由器桥接到一台主路由器，副路由器的数量取决于主路由器的无线带量。



WDS桥接星型拓扑应用结构

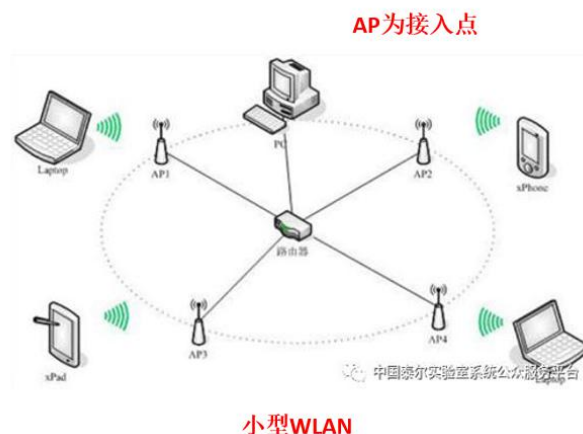
所谓的“A桥接B、B桥接C...”主要为了长方形覆盖区域扩展应用。根据基本通信原理，建议不超过三级WDS桥接（三级以上的WDS桥接，不能保证网络的稳定性和无线速率）。



WDS桥接直线型应用拓扑

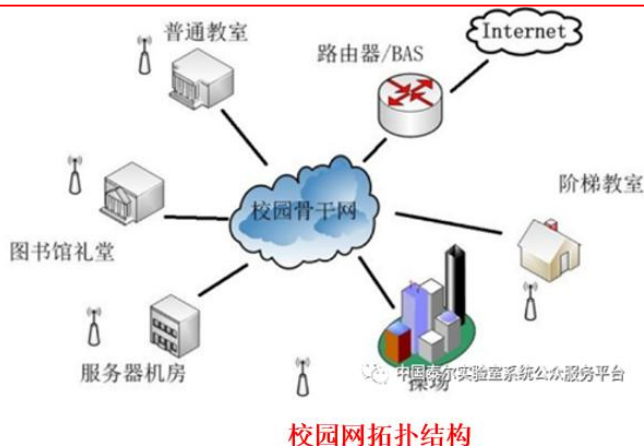
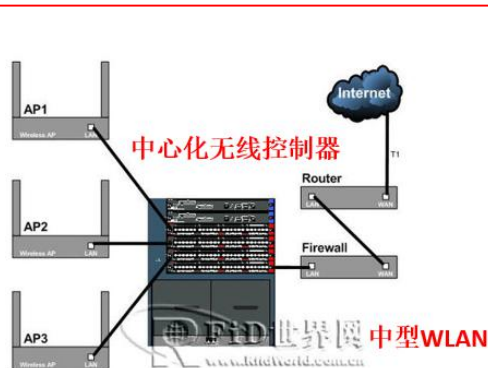
(2) 小型 WLAN:家庭、独立办公室等

小型 WLAN，主要用于独立办公室、家庭、宿舍等无线网络环境，能够为少量的用户提供无线网络接入服务。



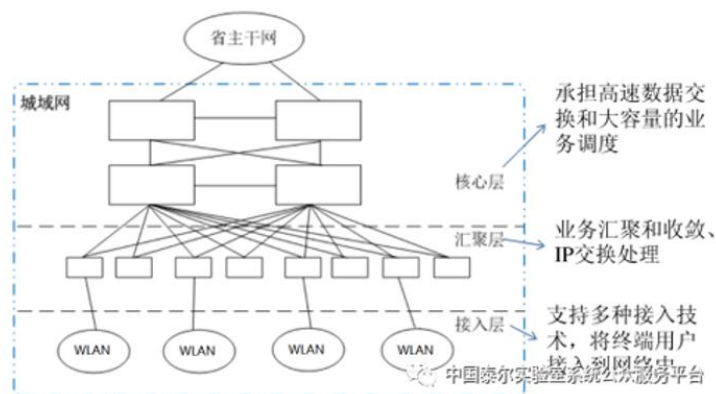
(3) 中型 WALN:学校、企业等

中型 WLAN，主要用于企业网、校园网，酒店网等无线网络环境，能够为大量的用户提供无线接入服务。

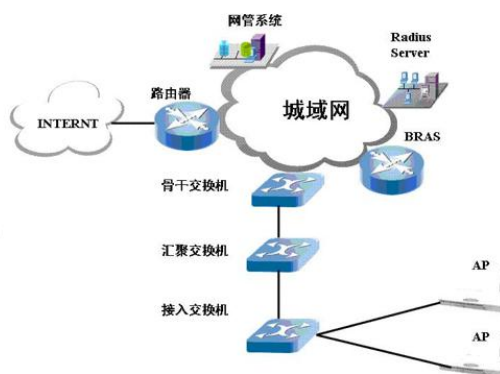


(4) 大型 WALN:园区、城市等

大型 WLAN，运营商会城市部分区域建设运营级 WLAN 网络或某些城市，市政会提供便民免费无线上网服务，在此情况下也会选用大型 WLAN 网络。



大型WLAN架构



大型WLAN拓扑结构

4、无线局域网组网模式

(1) 无线接入点 (AP) 模式

(2) WDS (无线分布系统) 模式: WDS 模式各设备之间通过 MAC 地址来互相连接,且要求 SSID (服务集标识, 划分不同身份验证的子网络)、信道、密码、加密方式相同。

WDS 点对点桥接 (WDS-P2P) 模式

WDS 点对多点桥接 (WDS-P2MP) 模式

(3) WISP(无线局域网运营商)模式

(4) 无线中继器 (Repeater) 模式

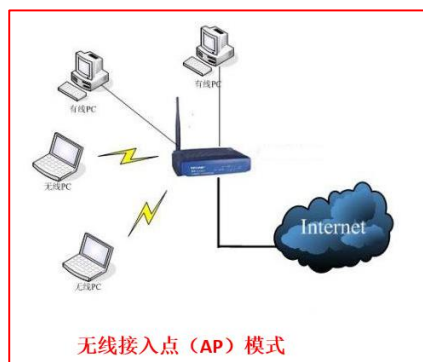
(5) 无线客户端 (Client) 模式

5、无线接入点 (AP) 模式

(1) 在此模式下, 该设备相当于一台无线交换机, 可实现无线之间、无线到有线、无线到广域网络的访问。最常见的能够提供无线客户端的接入, 例如: 无线网卡接入等。

(2) AP 模式可以简单的把有线的网络传输转换为无线传输, 如果您已经有了一台有线路由器, 又想使用无线网络的话, 那么这种方式刚好符合您的要求。

(3) 拓扑结构



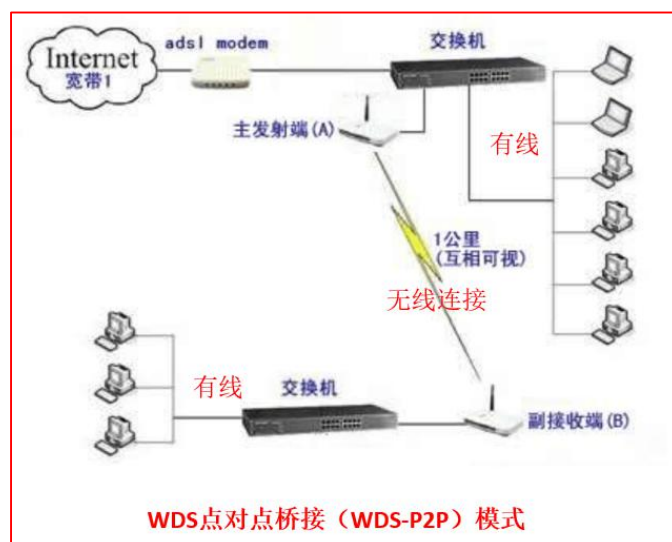
无线接入点 (AP) 模式

6、WDS 点对点桥接 (WDS-P2P) 模式

(1) 两个有线局域网之间, 通过两台无线 AP 将它们连接在一起, 可以实现两个有线局域网之间通过无线方式的互连和资源共享, 也可以实现有线网络的扩展。

(2) 此种模式下 AP 不支持无线客户端的接入, 只能作为无线网桥使用。

(3) 拓扑结构



7、WDS 点对多点桥接 (WDS-P2MP) 模式

- (1) 点对多点的无线网桥能够把多个离散的有线网络连成一体，结构相对于点对点无线网桥来说较复杂。
- (2) 点对多点无线桥接通常以一个网络为中心点发送无线信号，其他接收点进行信号接收。
- (3) 此模式下，**不支持无线客户端的接入**。
- (4) 点对多点模式可以将多个有线局域网通过无线 AP 连接起来，而不用使用到网线，这应用于需要进行数据连接而又不方便布线的网络环境；**若“根 AP”设置为点对多点模式，其它（最多支持 4 个）远端 AP 必须设置为点到点模式。**
- (5) 拓扑结构



8、WISP(无线局域网运营商)模式

- (1) WISP (Wireless Internet Service Provider)-无线 ISP，无线局域网运营商，采用无线局域网提供互联网的接入。
- (2) WISP 可以在公共场所比如，机场、酒店、咖啡馆、茶馆等地方建设自己的基站，提供无线上网的**服务**。需要上网的用户通过连接无线网登录互联网。
- (3) 拓扑结构



9、无线中继器 (Repeater) 模式

(1) 在面积较大的家庭或办公环境（如别墅、写字间等），路由器无线覆盖范围有限，部分区域信号较弱到或存在信号盲点。

(2) **Repeater（中继）模式**可以将无线信号中继放大，实现扩大信号覆盖范围、增强无线信号强度的需求。

(3) **AP 的无线中继方式**：各设备之间可以通过 MAC 地址来互相连接。当两个局域网络间的距离超过无线局域网产品所允许的最大传输距离，或者在两网络之间有较高或较大干扰的障碍物存在时，便可以采用无线中继方案。

(4) 拓扑结构



10、无线客户端 (Client) 模式

(1) **AP Client 客户端模式**，也称“主从模式”。在此模式下工作的 AP 会被主 AP 看作是一台无线客户端，其地位就和无线网卡等同。

(2) 在此方案中两台无线设备起着不同的作用，担当不同角色。**无线设备 A** 是向上连接宽带线路，向下通过所支持的局域网标准与终端用户实现有线或无线连接。此时无线设备 A 既可以是一个无线路由器也可以是一个无线接入器。

(3) **无线 AP 作为一台无线客户端设备**，向下连接交换机，再通过有线方式连接最终用户，不能直接通过无线模式与客户终端连接。对于无线设备 A 来说，无线 AP 就是一台终端用户设备。通过这种方案配置，提高了两台无线 AP 的使用率与用户数量，可满足多用户的无线互联与 Internet 接入需求。

(4) 拓扑结构



2.2 配置无线局域网

1、配置无线局域网的 SSID

- (1) **SSID 是 Service Set Identifier 的缩写，意思是：服务集标识。**
- (2) **SSID 技术可以将一个无线局域网分为几个需要不同身份验证的子网络，每一个子网络都需要独立的身份验证，只有通过身份验证的用户才可以进入相应的子网络，防止未被授权的用户进入本网络。**
- (3) SSID 是个笼统的概念，包含了 ESSID 和 BSSID，用来区分不同的网络，**最多可以有 32 个字符(数字、字母等，有些设备支持中文)**，无线网卡设置了不同的 SSID 就可以进入不同网络，SSID 通常由 AP 广播出来，通过 XP（各操作系统都有）自带的扫描功能可以查看当前区域内的 SSID。
- (4) **出于安全考虑可以不广播 SSID，此时用户就要手工设置 SSID 才能进入相应的网络。**
- (5) 简单说，**SSID 就是一个局域网的名称，只有设置为名称相同 SSID 的值的电脑才能互相通信。**
- (6) 举例：



2、配置安全类型和加密类型

- (1) 常见的安全类型和加密类型：**无身份验证（开放式）、共享式（WEP）、WPA、802.1X**
- (2) **无身份验证（开放式）：**

- ①、早期的 WiFi 没有提供数据加密，即无身份认证的开放式无线网络，任何设备不需要授权即可连接到该网络。
- ②、连接到这样的无线网络后系统里的无线连接会提示“不安全”，因为通过这样的 WiFi 进行连接很容易遭到窃听。



(3) 共享式（WEP）

- ①、**WEP** 即 Wired Equivalent Privacy 的缩写，表示**有线等效保密**。
- ②、1999 年，WEP 加密协议获得通过，提供了与有线连接等效的加密安全性。然而后来事实证明 **WEP 很容易遭到破解**，于是 WPA 加密方式应运而生。所以，**有更高加密标准可用的时候，一般不使用 WEP 加密类型。**



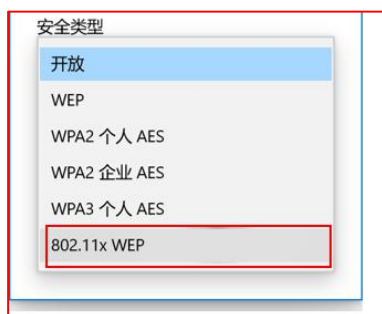
(4) WPA

- ①、WPA2 - 个人、WPA - 个人、WPA2 - 企业、WPA - 企业这四种安全类型都属于 WPA，WPA2 是 WPA 的升级版。WPA3 标准包括个人、企业两种模式，同时还可以应用于物联网领域。
- ②、WPA 的设计可以用在所有的无线网卡上，但不一定能用在第一代的无线热点（比如无线路由器）上。WPA2 可能不能用在某些旧型号的网卡上。
- ③、WPA 和 WPA2 都采用 TKIP（本质是 WEP 补丁）或者 AES（对称，高级加密标准）加密方式，比 WEP 的加密级别高，因而更安全。
- ④、AES 是一个完全独立的加密算法，远远优于任何 TKIP 提供的算法，该算法有 128 位，192 位或 256 位的分组密码。所以 AES 安全性能比 TKIP 好。
- ⑤、AES 加密方式时，密码（网络安全密钥）长度要求为 8~63 个 ASCII 字符或 8~64 个十六进制字符（简单讲就是可以设置 8~64 个字母、数字和英文标点符号的字符组合做为密码）。
- ⑥、企业版需要有专用的服务器来发放和验证证书，不使用密码；
- ⑦、个人版则不需要专用的证书，可以使用预先设定的密码（预共享密钥，pre-shared key，缩写 PSK）。所以很多地方又将 WPA - 个人或者 WPA2 - 个人称为 WPA - PSK 和 WPA2 - PSK。
- ⑧、WPA3 是新近发布的 WIFI 安全标准，提供更加安全的私有和公共网络。WPA3 标准包括个人、企业两种模式。WPA3 加密是在 256 位伽罗瓦/计数器模式协议(GCMP-256)覆盖之下，因此使得破解加密的难度更大。



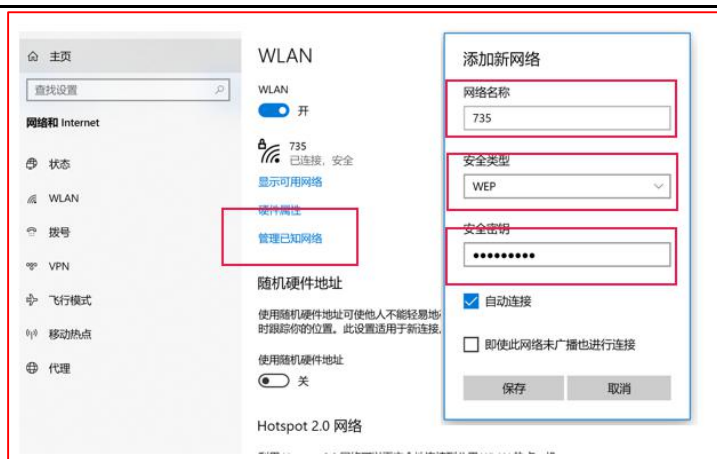
(5) 802.1X

- ①、802.1x 协议是基于 Client/Server 的访问控制和认证协议。
- ②、类似于企业版的 WPA，802.1X 也需要专门的认证服务器来对 WiFi 连接进行认证。
- ③、它可以限制未经授权的用户/设备通过接入端口(access port)访问 LAN/WLAN。
- ④、在获得交换机或 LAN 提供的各种业务之前，802.1x 对连接到交换机端口上的用户/设备进行认证。
- ⑤、在认证通过之前，802.1x 只允许 EAPOL（基于局域网的扩展认证协议）数据通过设备连接的交换机端口；认证通过以后，正常的数据可以顺利地通过以太网端口。



3、连接 WIFI 配置（Windows 10 笔记本连 WIFI）

- (1) 第一种：网络和 Internet 中 WLAN 配置管理已知网络进行增加新网络连接信息（SSID、安全类型、安全密码等）。
- (2) 第二种：直接搜索的 WIFI 网络进行输入密码连接



第一种

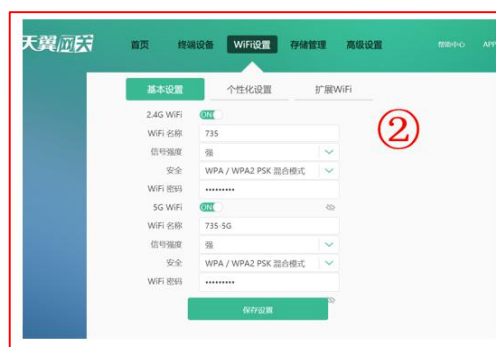


第二种

2.3 搭建无线局域网

1、无线路由器或网关搭建无线局域网（接入互联网型）

- (1) 将公网接入无线路由器或网关（通过网线）。
- (2) 配置无线局域网 SSID，安全类型和加密类型
- (3) 笔记本连接 WIFI



2、利用 Windows 10 搭建无线局域网（热点）

- (1) 将网络接入 Windows 10 电脑上。
- (2) 配置无线局域网 SSID，密码等信息
- (3) 平板电脑连接 WIFI

