

网络设备的选购与连接

在当今信息发展迅速的社会,是否拥有自己的网络已成为衡量单位先进性的重要指标,现在就按照某单位的具体建设需求进行规划,并且选购网络设备,建设一个局域网。

1.1 教学情景

小王被聘为某学校的网络管理员,但是这个学校的网络还没建设好,现需要小王根据单位的实际情况和拓展需求来规划、选购高性价比的 Cisco 网络设备,建设一个校园局域网。

1.2 教学导航

1. 知识技能目标

- (1) 了解路由器的分类及性能参数;
- (2) 重点了解路由器的接口;
- (3) 了解交换机的分类及性能参数;
- (4) 重点了解交换机的接口;
- (5) 掌握路由器和交换机的选购方法;
- (6) 掌握路由器和交换机的连接方法。

2. 态度目标

- (1) 培养学生勤于思考、认真做事的优良作风;
- (2) 培养学生勤做总结,把实验成果归纳成文档以保存自己成果的良好习惯;
- (3) 培养学生自主学习能力和知识应用能力;

- (4) 培养学生具有良好的职业道德和较强的工作责任心；
- (5) 培养学生理论联系实际的独立工作和团队协作能力；
- (6) 培养学生的调研能力及社交能力。

3. 项目重点

交换机和路由器的重要性能指标及连接方法。

4. 项目难点

交换机和路由器的选购。

5. 教学方法

市场和网络调研法,理论实践一体化,在做中学、学中做。

6. 课时建议

4 课时(含课堂实践)。

1.3 预备知识——网络设备介绍

网络设备是组建校园网络的硬件基础,是保证网络性能和运行状况的有力保障。下面以 Cisco 产品为例介绍主要的网络设备——路由器、交换机。

1.3.1 路由器简介

路由器是互联网络的枢纽,人们把它称为互联网的“交通警察”。它能寻找一条最好的路径把数据从一个地方传送到另一个地方。

1. 路由器的型号及参数

下面以 Cisco 产品为例介绍路由器的型号和参数。路由器有多种系列的产品,不同系列的产品的功能特性也不同,如支持的技术、协议,带有哪些接口,可扩展哪些技术和接口等,具体如表 1-1 所示。

表 1-1 路由器产品一览表

产 品	特 性
Cisco Small Business(SB) 100 系列 	最多支持 5 名用户的固定配置、小型机构安全宽带路由器 (1) 多项安全特性,包括状态化检测防火墙和访问控制列表 (2) 安全设备管理器(SDM)GUI 工具提供了简单、先进的配置

续表

产 品	特 性
Cisco 800 系列 	集成多业务路由器允许小型机构以宽带速度运行安全并发服务,包括防火墙、VPN 和无线局域网 (1) 无线支持: 850 和 870 系列上提供了可选 IEEE 802.11 b/g (2) 增强安全特性,包括状态化检测防火墙和硬件辅助加密(830 和 870 系列),以及用于 VoIP 的 QoS 特性 (3) DMZ、拨号备份和带外管理(Cisco 830、850 和 870 系列) (4) 安全设备管理器(SDM)GUI 工具,用于简单和高级配置
Cisco 1800 系列 	模块化固定架构——提供多种局域网和广域网选项; Cisco 1841 上的网络接口能够现场升级,提供了灵活性,并可支持未来技术 (1) 固定配置路由器型号提供了 10/100b/s 以太网、ADSL over ISDN、ADSL over POTS,或配备集成 ISDN BRI 的 G.SHDSL 广域网接口(1801、1802、1803 和 1812)或模拟调制解调器(1811)备份接口 (2) 1800 系列的所有型号都通过 IEEE 802.11 a/b/g 提供无线局域网接入功能
Cisco 2800 系列 	经过了优化的集成多业务路由器,能为中小型企业 and 大型企业分支机构路由安全、线速地供应数据、语音和视频并发服务 (1) 为 1~6 条 T1/E1 连接提供出色性能,支持多项服务 (2) 高级安全特性,包括状态化防火墙、IPS、VPN 和 NAC (3) 凭借 DES、3DES 和 AES 提供内置加密功能 (4) 支持 IEEE 802.11 a/b/g WLAN 的无线接入点
Cisco 3800 系列 	集成多业务路由器 (1) 最高的性能和密度,能够以高达 T3/E3 的线速运行并发数据、安全、语音和高级服务 (2) 更高的可用性和永续性,具有热插拔功能(OIR); 冗余系统和馈线电源选项 (3) 高速广域网接口卡(HWIC)为其他服务留出了网络模块插槽 (4) 增强安全性 (5) 扩展默认和最大内存容量,ECC(错误纠正代码)DDR SDRAM 内存能够检测和纠正 SDRAM 错误,无须用户介入
Cisco 7200 系列 	以小巧机箱提供智能服务、高度模块化特性、高性能、投资保护和可扩展性的优化的 OC3/GE 广域网边缘路由器 (1) 模块化的 3RU 机箱 (2) 4 或者 6 插槽型号,用于接口适配器 (3) 1 个 I/O 插槽 (4) 可以选择系统处理器(NPE),速度最高可达 1Mpps (5) 内置千兆以太网连接(NPE-G1 上的 3 个接口)(铜缆或光纤) (6) 广泛的局域网和广域网选项,包括以太网、快速以太网、千兆以太网、令牌环网、串行、ISDN、HSSI、ATM、SONET 分组,以及 IP-IP 网关和 QoS 在内的语音支持

续表

产 品	特 性
Cisco 7300 系列 	7304: 以光速为电信运营商和企业网络提供高性能 IP 服务的网络边缘路由器 7301: 广域网边缘路由器, 在 1RU 机箱中提供了智能服务、PA 模块化、高性能、投资保护和可扩展性
Cisco 7600 系列 	在单一平台中整合局域网/城域网/广域网 (1) 可扩展的背板带宽(从 32Gb/s 到 720Gb/s)和性能(从 30Mpps 到 400Mpps), 带全新 Sup720 引擎和分布式转发线卡 (2) 服务以太网的大容量汇聚 (3) 广泛的广域网/城域网接口(从 NxDS0、T1、T3 到 OC-48)和线速服务 (4) 适用于电信运营商边缘、城域网、三网合一部署和高端企业解决方案 (5) 也支持 Catalyst 6500 系列线卡和 7500/7200 系列接口适配器
Cisco 10700 系列 	电信运营商级城域边缘服务路由器 (1) 针对下一代城域以太网/IP 接入网络进行了优化的构建块 (2) 配有用于客户接入的 24 个 10/100Mb/s 接口或 4 个 GE 和 8 个 FE 接口, 以及 OC-48c/STM-16c 动态分组传输/永续分组环(DPT/RPR)技术, 或是用于城域光连接的 SONET 分组(POS) (3) 支持符合 IEEE 802.17 标准的 RPR 技术
Cisco XR 12000/12000 系列 	电信运营商级多服务边缘路由器, 支持用户迁移到融合式 IP 网络基础设施 (1) 支持边缘优化线卡, 通过 10Gb/s 上行链路实现了线速边缘应用的最大价值, 同时保持了线速性能 (2) 多达 9 个机箱选项, 配备新电源和改进的风扇, 支持一系列 SPA 和 SIP (3) 广泛的线卡和 SPA, 支持 POS、ATM、以太网、DPT/RPR 以及铜缆、通道化物理接口 (4) 服务增强(L3VPN、L2VPN、QoS), 在满足最严格的客户服务水平协议的同时, 确保了流量个性化

2. 路由器的接口类型

路由器具有非常强大的网络连接和路由功能, 它可以与各种各样的网络进行物理连接, 这就决定了路由器的接口技术非常复杂, 越是高档的路由器, 接口种类也就越多。路由器的接口主要分局域网接口、广域网接口和配置接口 3 类。

(1) 局域网接口

常见的以太网接口主要有 AUI、BNC 和 RJ-45 接口，FDDI、ATM、千兆以太网等都有相应的网络接口，下面分别介绍主要的几种局域网接口。

① AUI 接口。AUI 接口就是用来与粗同轴电缆连接的接口，它是一种 D 型 15 针接口，是令牌环网或总线型网络中比较常见的接口之一。路由器可通过粗同轴电缆收发器实现与 10Base-5 网络的连接，但更多的则是借助于外接的收发转发器（AUI-to-RJ-45）实现与 10Base-T 以太网的连接。当然，也可借助其他类型的收发转发器实现与细同轴电缆（10Base-2）或光缆（10Base-F）网络的连接。AUI 接口如图 1-1 所示。

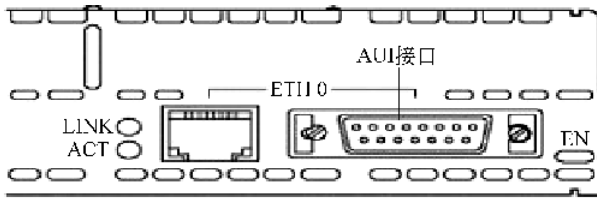


图 1-1 AUI 接口

② RJ-45 接口。RJ-45 接口是常见的双绞线以太网接口。因为在快速以太网中也主要采用双绞线作为传输介质，所以根据接口通信速率的不同，RJ-45 接口又可分为 10Base-T 和 100Base-TX 网络两类。其中，10Base-T 网络的 RJ-45 端口在路由器中通常标识为 ETH，而 100Base-TX 网络的 RJ-45 接口则通常标识为 10/100bTX。RJ-45 接口如图 1-2 所示。

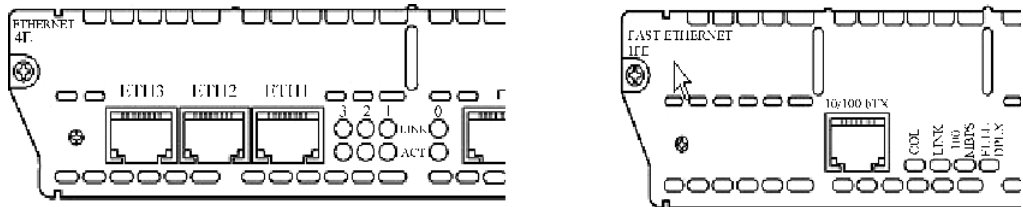


图 1-2 RJ-45 接口

③ SC 接口。SC 接口也就是常说的光纤接口，它用于与光纤的连接。这种接口一般在高档路由器上才具有，以 100b FX 标识。SC 接口如图 1-3 所示。

(2) 广域网接口

路由器不仅能实现局域网之间的连接，更重要的应用是局域网与广域网、广域网与广域网之间的连接。因为广域网规模大、网络环境复杂，所以也决定了对路由器用于连接广域网的接口的速率要求非常高，在以太网中一般都要求在 100Mb/s 快速以太网以上。下

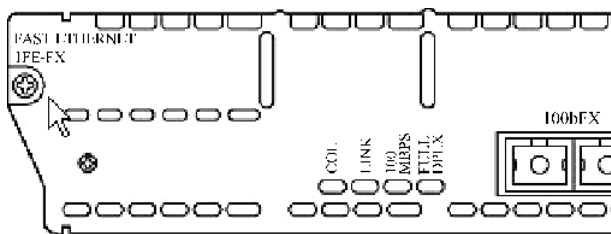


图 1-3 SC 接口

面介绍几种常见的广域网接口。

① RJ-45 接口。利用 RJ-45 接口也可以建立广域网与 VLAN(虚拟局域网)之间,以及与远程网络或 Internet 的连接。如果使用路由器为不同 VLAN 提供路由,可以直接利用双绞线连接至不同的 VLAN 接口。但要注意这里的 RJ-45 接口所连接的网络一般是 100Mb/s 以上快速以太网。如果必须通过光纤连接至远程网络或连接的是其他类型的接口,则需要借助收发转发器才能实现彼此之间的连接。

② AUI 接口。AUI 接口在局域网中也讲过,它是用于与粗同轴电缆连接的网络接口,AUI 接口也常被用于与广域网的连接,但是这种接口类型在广域网应用得比较少。在 Cisco 2600 系列路由器上,提供了 AUI 与 RJ-45 两个广域网连接接口。

③ 高速同步串口。“高速同步串口”(SERIAL)是在广域网连接中应用最多的一个接口。这种接口主要是用于连接目前应用非常广泛的 DDN、帧中继(Frame Relay)、X.25、PSTN(模拟电话线路)等网络连接模式。这种同步接口速率要求非常高,因为通过这种接口所连接的网络的两端一般要求实时同步。高速同步串口如图 1-4 所示。

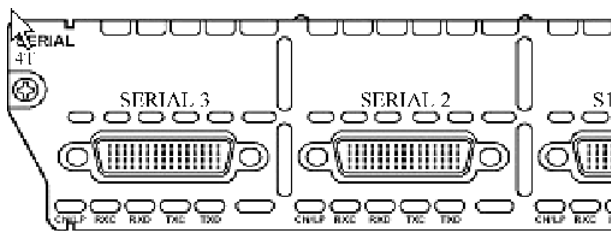


图 1-4 高速同步串口

④ 异步串口。异步串口(ASYNCR)主要是应用于 Modem 或 Modem 池的连接,以实现远程计算机通过公用电话网接入网络。这种异步接口相对于同步接口来说在速率上要求较低,它只要求网络的两端能连续即可,主要是因为这种接口所连接的通信方式速率较低。异步串口如图 1-5 所示。

⑤ ISDN BRI 接口。ISDN BRI 接口用于 ISDN 线路通过路由器实现与 Internet 或

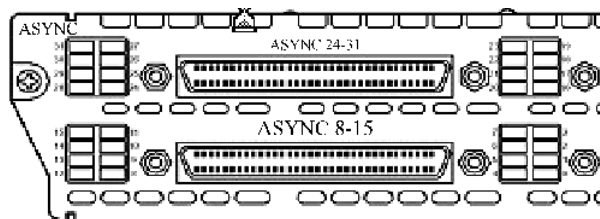


图 1-5 异步串口

其他远程网络的连接中,可实现 128Kb/s 的通信速率。ISDN 有两种速率连接接口,一种是 ISDN BRI(基本速率接口),另一种是 ISDN PRI(基群速率接口)。ISDN BRI 接口采用 RJ-45 标准,与 ISDN NT1 的连接使用 RJ-45-to-RJ-45 直通线。图 1-6 所示的 BRI 为 ISDN BRI 接口。

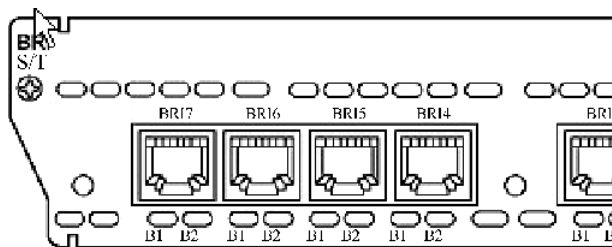


图 1-6 ISON BRI 接口

(3) 路由器配置接口

路由器的配置接口有 Console 和 AUX 两个,Console 通常是进行路由器的基本配置时通过专用连线与计算机连用的,而 AUX 是进行路由器的远程配置时连接用的。

① Console 接口。Console 接口使用配置专用连线直接连接至计算机的串口,利用终端仿真程序(如 Windows 下的“超级终端”)进行路由器的本地配置。路由器的 Console 接口多为 RJ-45 接口。Console 接口如图 1-7 所示。

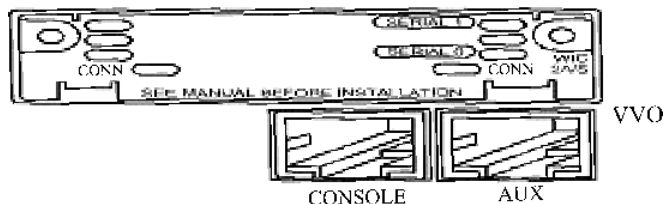


图 1-7 Console 接口

② AUX 接口。AUX 接口为异步接口,主要用于远程配置,也可用于拨号连接,还可以通过收发器与 Modem 进行连接。因为它们各自的用途不一样,通常同时提供 AUX 接口与 Console 接口。

3. 路由器与 Internet 接入设备的连接

路由器主要应用于互联网的连接,路由器与互联网接入设备的连接情况主要有以下几种。

(1) 通过异步串行口连接

异步串口主要是用来与 Modem 设备连接,用于实现远程计算机通过公用电话网拨号接入局域网,也可用于连接其他终端。当路由器通过电缆与 Modem 连接时,必须使用 AYSNC-to-DB25 或 AYSNC-to-DB9 适配器来连接。路由器与 Modem 或终端的异步串行口连接如图 1-8 所示。

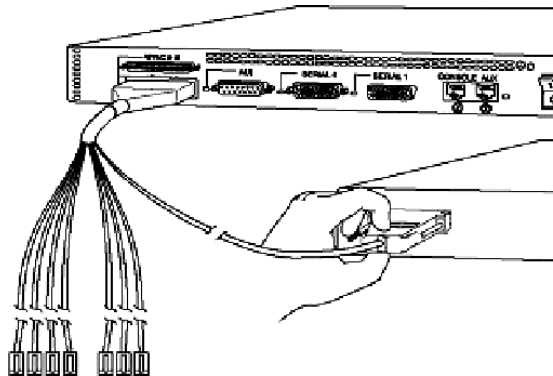


图 1-8 异步串口连接

(2) 同步串行口连接

在路由器中能支持的同步串行接口的类型比较多,如 Cisco 系统就可以支持 5 种不同类型的同步串行接口,分别是 EIA/TIA-232 接口、EIA/TIA-449 接口、V. 35 接口、X. 21 串行电缆接口和 EIA-530 接口,所对应的适配器如图 1-9 所示。要注意的是适配器连线的两端采用不同的外形(带插针之类的适配器一端称为“公头”,而带有孔的适配器一端通常称为“母头”,但 EIA-530 接口两端都是一样的接口类型),这主要是考虑到连接的紧密。图 1-9(f)中的“公头”为数据终端设备(Data Terminal Equipment,DTE)连接适配器,“母头”为数据通信设备(Data Communications Equipment,DCE)连接适配器。在连接时只需要对应看一下连接用线与设备端接口的类型就可以正确选择了。

(3) ISDN BRI 端口连接

Cisco 路由器的 ISDN BRI 模块一般可分为两类:一是 ISDN BRI S/T 模块;二是 ISDN BRI U 模块。前者必须与 ISDN 的 NT1 终端设备一起使用才能实现与 Internet 的

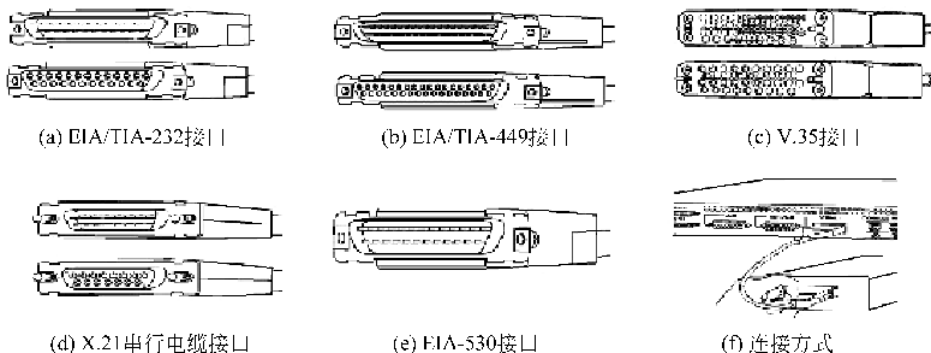


图 1-9 同步串口种类及连接

连接,因为 S/T 接口只能接数字电话设备,但通过 NT1 后就可连接现有的模拟电话设备了。后者内置有 NT1 模块,也称为“NT1+”终端设备,它的 U 接口可以直接连接模拟电话外线,因此无须再外接 ISDN 的 NT1。ISDN BRI 接口连接如图 1-10 所示。

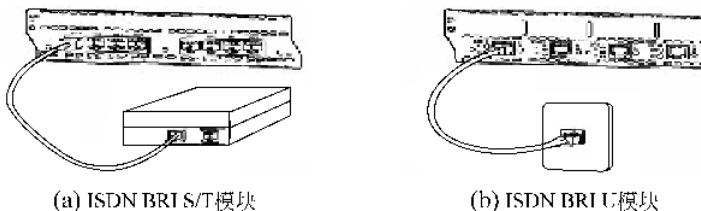


图 1-10 BRI 接口连接

(4) 配置接口连接方式

路由器的配置接口依据配置方式的不同,所采用的接口也不一样,主要的接口仍是两种:一种是本地配置所采用的 Console 接口;另一种是远程配置时采用的 AUX 接口。下面分别介绍各自的连接方式。

① Console 接口的连接方式。当使用计算机配置路由器时,必须使用翻转线将路由器的 Console 接口与计算机的串口连接在一起。这种连接线一般来说需要特制,根据计算机端所使用的是串口还是并口,选择制作 RJ-45 to DB-9 或 RJ-45 to DB-25 转换适配器。Console 接口的连接方式如图 1-11 所示。

② AUX 接口的连接方式。当需要通过远程访问的方式实现对路由器的配置时,就需要采用 AUX 接口。AUX 其实与 RJ-45 相似,只是所对应的电路不同,实现的功能也大同小异。根据 Modem 所使用的接口的情况不同,来确定通过 AUX 接口与 Modem 进行连接必须借助于 RJ-45 to DB-9 或 RJ-45 to DB-25 的收发器。路由器的 AUX 接口与 Modem 的连接方式如图 1-12 所示。

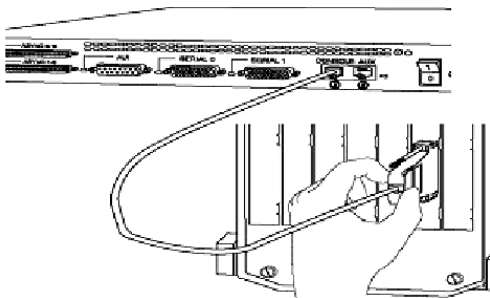


图 1-11 Console 接口的连接方式

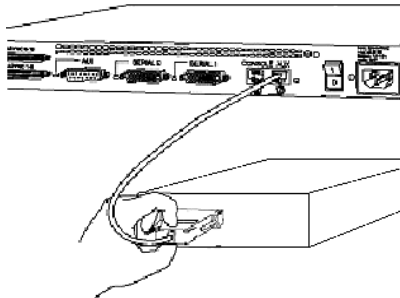


图 1-12 AUX 接口与 Modem 的连接方式

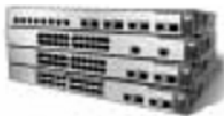
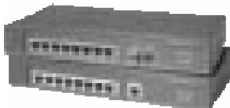
1.3.2 交换机简介

交换机(Switch)也称为交换式集线器,是一种工作在 OSI 第二层(数据链路层)上的、基于 MAC(网卡的介质访问控制地址)识别、能完成封装转发数据包功能的网络设备。它通过对信息进行重新生成,并经过内部处理后转发至指定接口,具备自动寻址能力和交换作用。交换机根据所传递信息包的目的地地址将每一信息包独立地从源接口送至目的接口,避免了和其他接口发生碰撞。广义的交换机就是一种在通信系统中完成信息交换功能的设备。

1. 交换机的型号和参数

下面以 Cisco 产品为例介绍交换机的型号和参数。具体如表 1-2 所示。

表 1-2 交换机产品一览表

产 品	特 性
固定配置产品	
Catalyst Express 500 系列 	独立的固定配置第二层交换机 (1) 快速以太网和千兆以太网连接 (2) 最多 24 个带可选 PoE 的 10/100Mb/s 接口,或 12 个 10/100/1000Mb/s 接口
Catalyst 2940 系列 	固定配置可管理以太网交换机 (1) 8 个 10/100Mb/s 接口+1 个 10/100/1000Base-T 接口(WS-C2940-8TT-S) (2) 8 个 10/100Mb/s 接口+1 个 100/Base-FX 或 SFP 接口(WS-C2940-8TF-S) (3) 小机型(10.6 英寸长、6.4 英寸宽),为全金属外壳 (4) 运行安静,无风扇 (5) 灵活的安装功能 (6) 通过思科网络助理(CAN)实现简化的网络管理