

项目三

配置交换机

本项目介绍了交换机的安装方法,要求掌握并了解交换机的 VLAN 划分,熟悉交换机的基本命令,能够对交换机进行简单的配置。

▲ 能力目标

- ◎ 能够独立安装交换机到机柜中;
- ◎ 能够使用 Console 口登录交换机,并了解交换机基本配置;
- ◎ 了解交换机基本配置命令;
- ◎ 能够划分子网,并对交换机进行 VLAN 划分;
- ◎ 能够对交换机的端口进行配置。

▲ 项目背景

华北职业技术学院校园网已经规划设计完成,综合布线工程也已经施工完毕,现需要将交换机安装到机柜中,并对交换机进行调试,同时,对交换机划分 VLAN,并设置默认路由,最后对交换机的端口进行配置,使交换机能够进行数据包转发,从而实现不同网段之间进行通信。

任务一 安装交换机

▲ 任务背景

华北职业技术学院的网络布线施工完毕,李刚已经可以将新采购的交换

机安装到机柜中,并保证其能够安全稳定地运行起来。

首先,李刚对交换机进行检查;然后,按照说明书将交换机安装到机柜中。由于是新采购的交换机,所以李刚还需要了解新交换机的端口,并将交换机与配线架连接起来;最后,对交换机进行加电自检。

▲ 任务知识

1. 交换机概述

交换机是一种用于电信号转发的网络设备。它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。最常见的交换机是以太网交换机。其他常见的还有电话语音交换机、光纤交换机等。本任务主要使用的是以太网交换机。

以太网交换机是应用最普遍和价格便宜的,它的档次比较齐全,应用领域也非常广泛,在大大小小的局域网都可以见到它们的踪影。以太网包括三种网络接口:RJ-45、BNC 和 AUI,所用的传输介质分别为:双绞线、细同轴电缆和粗同轴电缆。双绞线类型的 RJ-45 接口在网络设备中非常普遍,近年来为了方便使用,也出现光电复用口,也就是既可以使用双绞线也可以使用光纤作为传输介质。

交换机分为不可网管和可网管两种类型。不可网管交换机通常叫做傻瓜交换机,不具有网络管理功能,不能被管理(这里的管理是指通过管理端口执行监控交换机端口、划分 VLAN、设置 Trunk 端口等管理功能)。而可网管交换机则可以被管理,它具有端口监控、划分 VLAN 等许多普通交换机不具备的特性。

2. 交换机的管理方式

可网管交换机可以通过以下几种途径进行管理:通过超级终端管理、通过 Telnet 远程管理、通过网络浏览器管理和通过网络管理软件管理。

(1) 通过超级终端管理

通过超级终端管理需要一根连接计算机和交换机的电缆,一般可网管交换机都随机附带了这种电缆,根据交换机型号不同,电缆的接口一般有两种:一种电缆两端均为串口,这种电缆先把一端插在交换机背面的串口里,另一端插在普通计算机的串口里,然后接通交换机和计算机电源即可以使用;另一种电缆一端为串口,另一端为 RJ-45 的接口,串口用于连接计算机,RJ-45 接口用于连接交换机的 Console 口。

在 Windows 操作系统里一般都提供了“超级终端”应用程序。打开“超级终端”,在设定好连接参数后,就可以通过电缆对交换机进行管理了。这种管理方式由于不使用交换机的带宽,因此称为“带外管理(Out of Band)”。

(2) 通过 Telnet 远程管理

Telnet 协议是 TCP/IP 协议族中的一员,是 Internet 远程登录服务的标准协议和主要方式。一般可网管交换机都支持 Telnet 远程管理,终端使用者可以在 Telnet 程序中输入命令,这些命令会在交换机中运行,就像直接使用超级终端控制交换机一样,可以进行远程管理。需要注意的是,要开始一个 Telnet 会话,必须输入用户名和密码来登录服务器。这种方式占用交换机的带宽,因此称为“带内管理(In Band)”。

(3) 通过网络浏览器管理

可网管交换机可以通过 Web 页面进行管理,但是必须给交换机一个指定的 IP 地址。这个 IP 地址除了供管理交换机使用之外,并没有其他用途。在默认状态下,交换机没有 IP 地址,必须通过串口或其他方式指定一个 IP 地址之后,才能启用这种管理方式。

使用网络浏览器管理交换机时,交换机相当于一台 Web 服务器,只是网页并不储存在硬盘里面,而是在交换机的非易失性随机访问存储器(NVRAM)里面,通过程序可以把 NVRAM 里面的 Web 程序升级。当管理员在浏览器中输入交换机的 IP 地址时,交换机就像一台服务器把网页传递给计算机,此时感觉就像在访问一个网站。

如果想管理交换机,只要点击网页中相应的功能项,在文本框或下拉列表中改变交换机的参数就可以了。Web 管理这种方式在网络中进行,所以可以实现远程管理。这种方式占用交换机的带宽,因此也是带内管理方式。

(4) 通过网络管理软件管理

可网管交换机一般都支持 SNMP 协议(简单网络管理协议)。SNMP 协议是一整套符合国际标准的网络设备管理规范。凡是遵循 SNMP 协议的设备,均可以通过网管软件来管理。只需要在一台网管工作站上安装一套 SNMP 网络管理软件,通过局域网就可以很方便地管理网络上的交换机、路由器、服务器等。由于需要占用交换机的带宽,因此也是一种带内管理方式。

可网管交换机可以通过以上四种方式来管理。在进行交换机初始设置时,需通过带外管理设定好 IP 地址和其他配置,然后就可以使用带内管理方式了。带内管理因为管理数据是通过公共使用的局域网传递的,可以实现远程管理,然而安全性不强。带外管理是通过串口通信的,数据只在交换机和管理用机之间传递,因此安全性很强,但是由于串口电缆的长度有限制,不能实现远程管理。所以需要根据实际情况采用相应的管理方式。

▲ 任务技能

1. 检查设备

实际上,安装交换机的工作并不复杂,连接上电源就可以了。但是李刚作为管理员,为了让交换机能够更好地工作,减少日后发生故障的概率,还需做以下几项检查工作。

首先,由于交换机一般都是安装在机柜中,而机柜的长、宽、高都是标准的,所以交换机也有的标准尺寸,如 H3C 的 S5500 其尺寸规格为 440mm×260mm×43.6mm。开箱后,根据装箱单进行一一核对,查看部件是否齐全,然后检查交换机的外表有无明显裂痕。

其次,检查交换机的端口。由于交换机型号不同,其端口有 8 个、16 个、24 个或 48 个不等,也有个别型号的交换机配置了上联端口,会多出 1~2 个端口。另外在交换机正面板上还应有一个 CONSOLE 接口,用于管理和设置交换机。所以还需要要检查交换机面板的接口有无裂痕,CONSOLE 接口是否存在,如图 3-1 所示。

再次,检查交换机后面板是否正常。交换机的后面板都有一个电源输入接口,用于连接 100~240V 的交流电源;另外为便于交换机接地,一般交换机在后面设置了一个接地柱,标有一个接地的符号,使整个交换机与大地直接连起来,起到保护作用,减少因静电和漏电带来的损失。

最后,在交换机的侧面还有多个散热通风孔,用于帮助交换机散热,可以改善系统的温度,保证交换机正常工作,所以需要检查这些孔是否畅通,保证没有被堵塞。

2. 安装交换机

(1) 将交换机安装到机柜中

检查完交换机后,开始安装交换机。安装之前要将相应的安装部件整齐齐备,包括两个交换机挂耳,如图 3-2 所示。共有四个橡皮脚垫和四个螺钉、一根电源线、一根 CONSOLE 管理电缆。



图 3-1 交换机外观

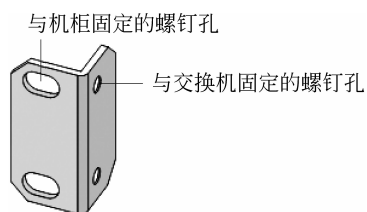


图 3-2 挂耳

准备工作完成后,将交换机安装到机柜中,以保证交换机的安全性和稳定性。首先从包装箱内取出交换机;然后使用安装附件中的螺钉将挂耳安装到设备的两侧,安装时要注意挂耳的正确方向,如图 3-3 所示。

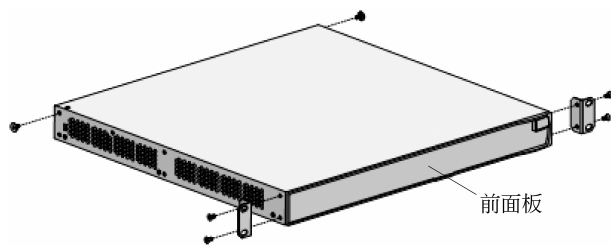


图 3-3 安装挂耳

安装好挂耳后,可将交换机放到机柜中,确保交换机两侧在同一水平线上,同时四周要有足够的空间用于空气流通,如图 3-4 所示。

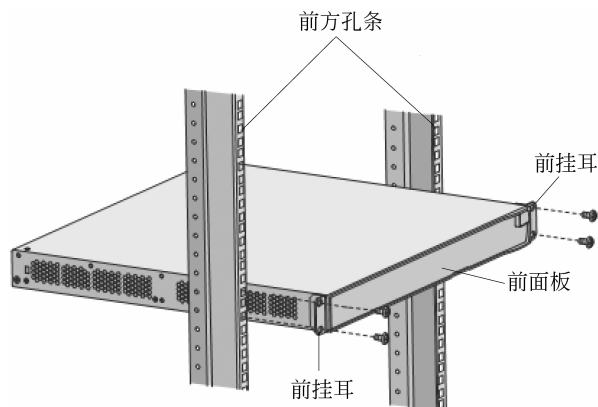


图 3-4 安装到机架

用螺钉将挂耳的另一面固定到机柜上。要确保设备安装稳固,以避免工作状态下设备的抖动。

注意: 如果没有专门的交换机柜,需要将交换机临时放置在工作台或其他平稳的桌面上,将四个橡皮脚垫安装在交换机底部,避免交换机与桌面直接接触影响散热,同时也可以防滑;另外由于挂耳及螺钉属于交换机标配的配件,不容易买到,所以也需要将挂耳安装在交换机上,以免挂耳及螺钉丢失。

(2) 安装光纤模块

首先,阅读交换机的说明书,也可咨询相关厂商的技术人员,确定该设备是否可以添加光纤模块,并找到交换机模块插槽;然后,关闭设备电源,并将设备接地,防止静电;手持模块的边缘,不要接触到模块上的元器件或电路板,以免因人体静电导致元器件损坏;最后,将模块按照正确的方向插入模块插槽,既可以使用了。

(3) 连接电源与接地

将电源线插在交换机后面的电源接口,同时将黄绿双色保护接地电缆一端接至交换机后面的接线柱上,并拧紧固定螺母,另一端接至接地排。

3. 识别以太网交换机端口

交换机除了有 RJ-45 接口外,还有许多其他接口,如: H3C 的 S5500,除了有 24 个 RJ-45 接口,还有两个 1000Base-X SFP 千兆以太网端口和两个 10/100/1000Base-T 以太网端口,如果是可网管交换机,还有一个 Console 接口,如图 3-1 所示。

其中 24 个 RJ-45 接口用于连接校园网络终端,另外 4 个以太网端口属于千兆端口,可用于连接上一级网络设备,Console 接口用于连接计算机的串口,便于对交换机进行管理。

(1) 连接主机到本地网络

使用双绞线将已安装好的交换机与配线架连接起来,并且做到端口一一对应,即 24 个交换机的端口连接至配线架的 24 个端口,便于将来维护网络系统。

(2) 给交换机通电

交换机连接电源后需要进行自检,然后才能够正常启动并运行。

为方便用户监控交换机的运行情况,交换机前面板上有主机状态指示灯,该指示灯在加电状态下有绿色常亮、绿色闪烁、红色常亮、黄色闪烁四种状态,含义如表 3-1 所示。

表 3-1 交换机指示灯状态含义表

状 态	含 义
绿色常亮	交换机已经正常启动
绿色闪烁(1Hz)	系统正在通电自检或者下载软件
红色常亮	系统通电自检失败、故障
黄色闪烁(1Hz)	部分端口通电自检失败、功能失效

交换机进入工作状态后,主机状态指示灯会显示绿色。

▲ 思考与练习

1. 打开一台全新包装的交换机后,是否可以安装到机柜中? 安装之前应该做些什么?
2. 为交换机通电后,其状态指示灯红色常亮,是否有问题? 是什么问题?

任务二 访问交换机

▲ 任务背景

李刚安装好交换机后,需要对交换机进行配置才能够使用,因此首先需要访问交换机,并通过超级终端查看交换机的启动信息,并使用命令查看交换机当前的配置信息。

▲ 任务知识

1. 命令行接口简介

命令行接口是用户与设备之间的文本类指令交互界面,用户输入文本类命令,通过 Enter 键提交设备执行相关命令。通过命令行接口,用户可以输入命令对交换机进行配置,并可以通过查看输出的信息确认配置结果。E352&S5500 以太网交换机向用户提供了易用的命令行接口以及一系列配置命令,方便用户配置和管理以太网交换机,方便用户配置和管理设备。H3C 系列交换机的命令行执行接口界面如图 3-5 所示。

```

*****
* Copyright (c) 2004-2009 Hangzhou H3C Tech. Co., Ltd. All rights reserved. *
* Without the owner's prior written consent,                               *
* no decompiling or reverse-engineering shall be allowed.                 *
*****

User interface aux0 is available.

Please press ENTER.

<H3C>
#Feb 23 10:31:21:665 2010 H3C SHELL/4/LOGIN:
#Feb 1.3.6.1.4.1.25506.2.2.1.1.3.0.1<hh3cLogIn>: login from Console
#Feb 23 10:31:21:804 2010 H3C SHELL/4/LOGIN: Console login from aux0
<H3C>clock datetime 10:30:20 2/23/2010
<H3C>display clock
10:30:26 UTC Tue 02/23/2010
<H3C>system-view
System View: return to User View with Ctrl-Z.
[H3C]_

```

图 3-5 H3C 交换机的命令行执行接口界面

2. 命令行视图

各命令行视图是针对不同的配置要求提供的,它们之间既有联系又有区别。比如,用户在与以太网交换机建立连接后即进入用户视图,在用户视图下只能完成查看运行状态和统计信息的简单功能。用户可以输入 system-view 命令进入系统视图,在系统视图下,可以输入不同的命令进入相应的视图。

以太网交换机提供的常用命令行视图以及各命令行视图的功能特性、进入各视图的命令等细则如表 3-2 所示。

表 3-2 交换机视图

视图	功能	命令示例	进入命令
用户视图	查看交换机的简单运行状态和统计信息等内容	<Sysname>	与交换机建立连接即进入用户视图
系统视图	配置系统参数	[Sysname]	在用户视图下使用 system-view 命令
以太网端口视图	配置以太网端口参数	百兆以太网端口视图： [Sysname-Ethernet1/0/1]	在系统视图下使用 interface ethernet 命令
		千兆以太网端口视图： [Sysname-GigabitEthernet1/1/1]	在系统视图下使用 interface gigabitethernet 命令
VLAN 视图	配置 VLAN 参数	[Sysname-vlan1]	在系统视图下使用 vlan 命令
VLAN 接口视图	配置 VLAN 接口(包括管理 VLAN)的参数	[Sysname-Vlan-interface1]	在系统视图下使用 interface Vlan-interface 命令
LoopBack 接口视图	配置 LoopBack 接口参数	[Sysname-LoopBack0]	在系统视图下使用 interface loopback 命令

3. 命令行级别

为了保障设备的安全,防止非法用户操作设备。H3C 设备通过用户级别和命令级别来限制用户对命令的使用。用户级别由管理员在规划用户时设定,用户的级别与命令级别对应,用户登录后,只能使用等于或低于自己级别的命令。

命令的级别由低到高分为访问级、监控级、系统级和管理级四种,分别对应级别值 0、1、2、3。

(1) 访问级:用于网络诊断等功能的命令、从本设备出发访问外部设备的命令。该级别命令配置后不允许保存,设备重启后,该级别命令会恢复到默认状态,访问级的命令包括: ping、tracert、telnet、ssh2 等。

(2) 监控级:用于系统维护、业务故障诊断等功能的命令。该级别命令配置后不允许保存,设备重启后,该级别命令会恢复到默认状态。默认情况下,监控级的命令包括: debugging、terminal、refresh、reset、send 等。

(3) 系统级:用于业务配置命令,包括路由、各个网络层次的命令,这些命令用于向用户提供直接网络服务。默认情况下,系统级的命令包括管理级命令除外的所有配置命令。

(4) 管理级:关系到系统的基本运行、系统支撑模块功能的命令,这些命令对业务提供支撑作用。默认情况下,管理级的命令包括:文件系统命令、FTP 命令、TFTP 命令、XModem 命令下载、用户管理命令、级别设置命令、系统内部参数设置命令(非协议规定、非 RFC 规定)等。

4. 命令行在线帮助

用户通过在线帮助能够获取到配置过程中所需的相关帮助信息。命令行接口提供三种在线帮助:完全帮助、部分帮助和命令自动补全。

(1) 完全帮助

在任意视图下,输入“<? >”,此时用户终端屏幕上会显示该视图下所有的命令及其简单描述,如图 3-6 所示。

```
<Sysname> ?
User view commands:
backup    Backup current configuration
boot      Set boot option
cd         Change current directory
clock     Specify the system clock
cluster   Run cluster command
copy      Copy from one file to another
debugging Enable system debugging functions
delete    Delete a file
dir        List files on a file system
display   Display current system informatio
```

图 3-6 完全帮助

也可以输入一命令,后接以空格分隔的“<? >”,如果该位置为关键字符,此时用户终端屏幕上会列出全部可选关键字符及其描述,如图 3-7 所示。如果该位置为参数,此时用户终端屏幕上会列出有关的参数描述,如图 3-8 所示。

```
<Sysname> clock ?
datetime Specify the time and date
summer-time Configure summer time
timezone Configure time zone
```

图 3-7 完全帮助内容为关键字

```
[Sysname] interface vlan-interface ?
<1-4094> VLAN interface number
```

图 3-8 完全帮助内容为参数

当输入“<? >”后,如果只出现<cr>表示该位置无参数,直接输入 Enter 即可执行。

(2) 部分帮助

输入一字符或一字符串,其后紧接“<? >”,此时用户终端屏幕上会列出以该字符或字符串开头的命令,如图 3-9 所示。

也可以输入一命令和一空格,后接一字符或一字符串,其后紧接“<? >”,此时用户终端屏幕上会列出以该字符或字符串开头的命令关键字。

(3) 命令自动补全

输入命令的某个关键字的前几个字母,按下 Tab 键,如果输入的字母开头的关键字唯一,用户终端屏幕上会显示出完整的关键字;如果输入的字母开头的关键字不唯一,反复按下 Tab 键,则终端屏幕依次显示与字母匹配的完整关键字,如图 3-10 所示。

```
<Sysname> p?
ping
pwd
```

图 3-9 部分帮助

```
<Sysname> display v?
version
vlan
voice
vrrp
```

图 3-10 命令自动补全

▲ 任务技能

1. 使用 Console 口登录交换机

(1) 建立本地配置环境

将计算机的串口通过配置电缆与以太网交换机的 Console 口连接,如图 3-11 所示。

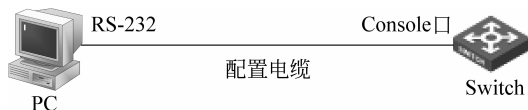


图 3-11 通过 Console 口搭建本地配置环境

(2) 运行超级终端

在“开始”菜单中选择“程序”中的“附件”,然后选择“通讯”中的“超级终端”即可运行超级终端程序。在连接描述中需输入新建连接的名称,并为该连接选择图标,如图 3-12 所示。输入名称为“H3C”。



图 3-12 启动超级终端



图 3-13 选择端口

输入名称后单击“确定”按钮,即可弹出“连接到”对话框,在该对话框中需要对“连接时使用”这个选项进行选择,由于是使用 Console 口访问交换机,因此需要选择与交换机相连的 COM 口进行连接,在下拉列表中选择“COM7”,如图 3-13 所示。

选择交换机相连的串口后,单击“确定”按钮,弹出“COM7 属性”对话框,需对串口的属性进行设置,默认的情况下,H3C 设备的终端通信参数为:每秒位数 9600、数据位 8 位、无奇偶校验、1 位停止位和无数据流控制,如图 3-14 所示。

设置端口属性后,单击“确定”按钮,即可显示出超级终端的窗口,如图 3-15 所示。

(3) 以太网交换机加电,设备进行自检

为以太网交换机加电,终端上显示设备自检信息,自检结束后提示用户按 Enter 键,之后将出现命令行提示符(如 <H3C>),即进入交换机的用户视



图 3-14 端口设置



图 3-15 超级终端

图,如图 3-16 所示。

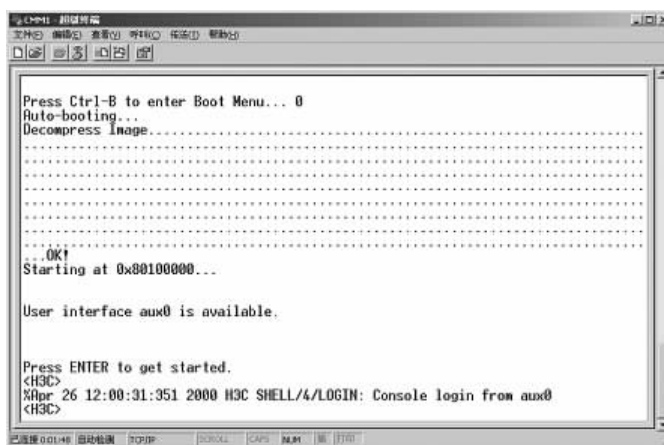


图 3-16 交换机自检

2. 使用 display current-configuration 命令显示交换机当前配置

登录交换机后,首先,需要查看交换机的当前配置,在超级终端中使用 display current-configuration 即可查看。

3. 使用 display version 查看当前版本信息

由于交换机系统版本不断升级,各版本命令有所差异,因此需要了解当前交换机系统版本,以方便设备的调试。

在超级终端中输入 display version 命令,按 Enter 键即可显示当前系统版本信息。

▲ 思考与练习

1. 使用超级终端连接交换机,并尝试使用 system-view 命令进入系统视图。
2. 使用完全帮助查看 display 命令的关键字,并尝试显示相关关键字的配置信息。