

目录

概要分析.....	3
---- 核心网络系统.....	3
---- 网络解决办法：.....	3
一 系统总体设计方案概述.....	4
1.1 系统构成与拓扑构造.....	5
1.2 VLAN 及 IP 地址规划.....	5
二 互换模块设计.....	6
2.1 访问层互换服务实现 - 配备访问层互换机.....	7
1· 配备访问层互换机 AccessSwitch1 基本参数.....	7

2 · 配备访问层交换机 AccessSwitch1 管理 IP、默认网关.....	8
3 · 配备访问层交换机 AccessSwitch1VLAN 及 VTP.....	9
4 · 配备访问层交换机 AccessSwitch1 端口基本参数.....	9
5 · 配备访问层交换机 AccessSwitch1 访问端口.....	10
6 · 配备访问层交换机 AccessSwitch1 主干道端口.....	10
7 · 配备访问层交换机 AccessSwitch2.....	11
8 · 访问层交换机其他可选配备.....	11
2.2 分布层互换服务实现 - 配备分布层交换机.....	12
1 · 配备分布层交换机 DistributeSwitch1 基本参数.....	12
2 · 配备分布层交换机 DistributeSwitch1 管理 IP、默认网关.....	13
3 · 配备分布层交换机 DistributeSwitch1VTP.....	13
4 · 在分布层交换机 DistributeSwitch1 上定义 VLAN.....	14
5 · 配备分布层交换机 DistributeSwitch1 端口基本参数.....	15
6 · 配备分布层交换机 DistributeSwitch13 层互换功能.....	16
7 · 配备分布层交换机 DistributeSwitch2.....	17
8 · 其他配备.....	18
2.3 核心层互换服务实现 - 配备核心层交换机.....	18
1.配备核心层交换机 CoreSwitch1 基本参数.....	18
2 · 配备核心层交换机 CoreSwitch1 管理 IP、默认网关.....	19
3.配备核心层交换机 CoreSwitch1VLAN 及 VTP.....	19
4. 配备核心层交换机 CoreSwitch1 端口参数.....	19
5 · 配备核心层交换机 CoreSwitch1 路由功能.....	20

6 · 其他配备	20
7 · 核心层交换机 CoreSwitch2 配备	21
三 广域网接入模块设计	21
3.1 配备接入路由器 InternetRouter 基本参数	21
3.2 配备接入路由器 InternetRouter 各接口参数	22
3.3 配备接入路由器 InternetRouter 路由功能	22
3.4 配备接入路由器 InternetRouter 上 NAT	23
3.5 配备接入路由器 InternetRouter 上 ACL	24
3.6 其他配备	25
四 远程访问模块设计	26
1 · 配备物理线路基本参数	26
2 · 配备接口基本参数	27
3 · 配备身份认证	27
(1) 建立本地口令数据库	28
(2) 设立进行 PAP 认证	28
五 服务器模块设计	28
六 总结 (其他、测试)	29
6.1 系统测试	29
6.2 有关测试、诊断命令	30
1 · 通用测试、诊断命令	30
2 · CDP 测试、诊断命令	31
3 · 路由和路由合同测试、诊断命令	31

4 · VLAN、VTP 测试、诊断命令	31
5 · 生成树测试、诊断命令	31
6 · NAT 测试、诊断命令	32
7 · ACL 测试、诊断命令	32
8 · 远程访问测试、诊断命令	32

概要分析

建立一种可扩展、高速、充分冗余、基于原则网络，该网络可以支持融合了话音、视频、图像和数据应用程序。

---- **核心网络系统** : Cisco 3640路由器、Cisco Catalyst 2950 24口交换机
(WS-C2950-24)、Cisco Catalyst 3550交换机、Cisco Catalyst 4006交换机

---- **网络解决办法** :

对校园网系统整体方案设计

对访问层交换机进行配备

对分布层交换机进行配备

对核心层交换机进行配备

对广域网接入路由器进行配备

对远程访问服务器进行配备

对整个校园网系统进行诊断

分析：路由、交换与远程访问技术不但仅是思科CCNP课程及考试重点。更是当代计算机网络领域中三大支撑技术体系。它们几乎涵盖了一种完整园区网实现方方面面。经常有学员说无法学以致用，其实，CCNP课程中每个章节都相应着实际工程中每个小案例。只是，实际工程是各个小案例综合。在遇到一种实际工程时候，咱们不防采用自顶向下、模块化办法、参照3层模型来进行工程设计和实行。

路由技术：路由合同工作在OSI参照模型第3层，因而它作用重要是在通信子网间路由数据包。路由器具备在网络中传递数据时选取最佳途径能力。除了可以完毕重要路由任务，运用访问控制列表（Access Control List，ACL），路由器还可以用来完毕以路由器为中心流量控制和过滤功能。在本工程案例设计中，内网顾客不但通过路由器接入因特网、内网顾客之间也通过3层交换机上路由功能进行数据包互换。交换技术：老式意义上数据互换发生在OSI模型第2层。当代互换技术还实现了第3层互换和多层互换。高层互换技术引入不但提高了园区网数据互换效率，更大大增强了园区网数据互换服务质量，满足了不同类型网络应用程序需要。当代互换网络还引入了虚拟局域网（Virtual LAN，VLAN）概念。VLAN将广播域限制在单个VLAN内部，减小了各VLAN间主机广播通信对其她VLAN影响。在VLAN间需要通信时候，可以运用VLAN间路由技术来实现。当网络工程师人员需要管理交换机数量众多时，可以使用VLAN中继合同（Vlan Trunking Protocol，VTP）简化管理，它只需在单独一台交换机上定义所有VLAN。然后通过VTP合同将VLAN定义传播到本管理域中所有交换机上。这样，大大减轻了网络工程师人员工作承担和工作强度。为了简化互换网络设计、提高互换网络可扩展性，在园区网内部数据互换布置是分层进行。

园区网数据互换设备可以划分为三个层次：访问层、分布层、核心层。访问层为所有终端顾客提供一种接入点；分布层除了负责将访问层交换机进行汇集外，还为整个互换网络提供VLAN间路由选取功能；核心层将各分布层交换机互连起来进行穿越园区网骨干高速数据互换。在本工程案例设计中，也将采用这三层进行分开设计、配备。

远程访问技术：远程访问也是园区网络必要提供服务之一。它可觉得家庭办公顾客和出差在外员工提供移动接入服务。远程访问有三种可选服务类型：专线连接、电路互换和包互换。不同广域网连接类型提供服务质量不同，耗费也不相似。公司顾客可以依照所需带宽、本地服务可用性、耗费等因素综合考虑，选取一种适合公司自身需要广域网接入方案。)在本工程案例设计中，分别采用专线连接(到因特网)和电路互换(到校园网)两种方式实现远程访问需求。

作为一种较为完整园区网实现，路由、互换与远程访问技术缺一不可。在背面内容中，咱们将就每一技术领域惯用技术实现进行详细讨论。通过本书背面章节学习，相信读者可以系统地掌握园区网设计、实行以及维护技巧。

一 系统总体设计方案概述

为了阐明重要问题，在本设计方案中对实际校园网设计进行了恰当和必要简化。同步，将重点放在网络主干设计上，对于服务器架设只作简朴简介。

1.1 系统构成与拓扑构造

为了实现网络设备统一，本设计方案中完全采用同一厂家网络产品，即 Cisco 公司网络设备构建。全网使用同一厂商设备好处是可以实现各种不同网络设备功能互相配合和补充。本校园网设计方案重要由如下四大某些构成：互换模块、广域网接入模块、远程访问模块、服务器群。整个网络系统拓扑构造图如图 1-1 所示。在背面几节中咱们将依照此图分块进行简介。

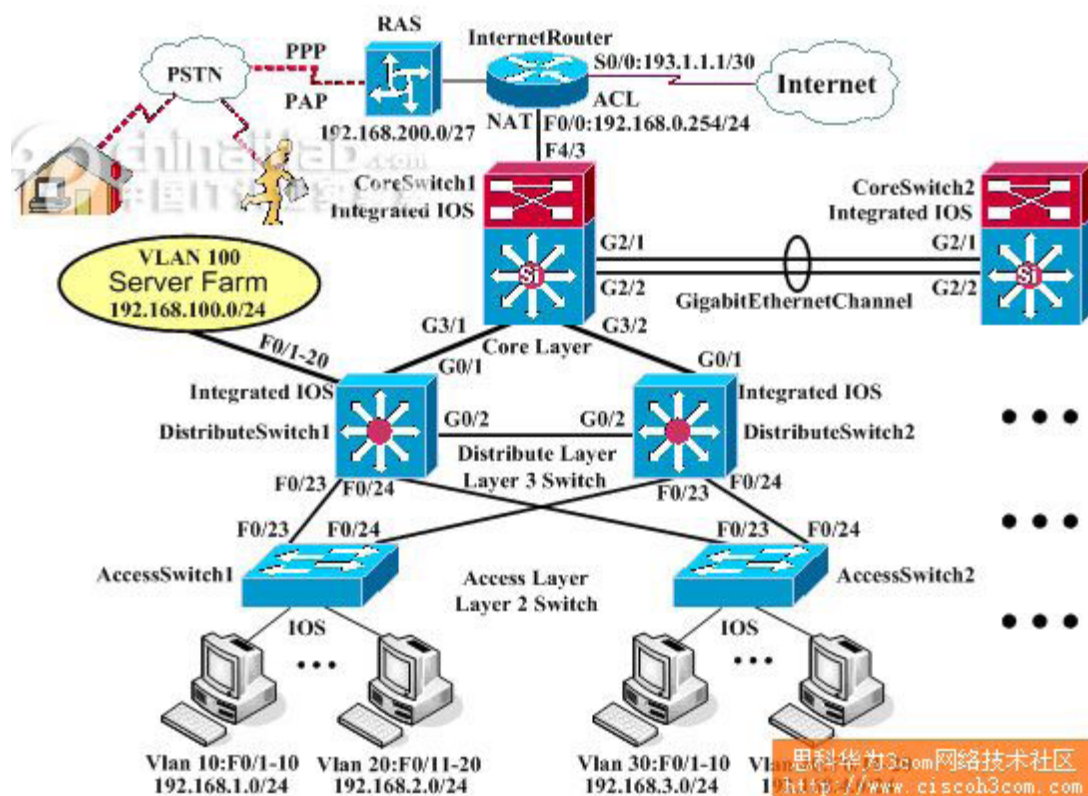


图1-1 校园网整体拓扑构造图

1.2 VLAN 及 IP 地址规划

整个校园网中 VLAN 及 IP 编址方案如表所示。

VLAN 号	VLAN 名称	IP 网段	默认网关	说明
VLAN 1	-	192.168.0.0/24	192.168.0.254	管理 VLAN
VLAN 10	JWC	192.168.1.0/24	192.168.1.254	教务处 VLAN
VLAN 20	XSSS	192.168.2.0/24	192.168.2.254	学生宿舍 VLAN
VLAN 30	CWC	192.168.3.0/24	192.168.3.254	财务处 VLAN
VLAN 40	JGSS	192.168.4.0/24	192.168.4.254	教工宿舍 VLAN
VLAN 50	JZX	192.168.5.0/24	192.168.5.254	建筑系 VLAN
VLAN 60	GLX	192.168.6.0/24	192.168.6.254	管理系 VLAN
VLAN 70	JSJX	192.168.7.0/24	192.168.7.254	计算机系 VLAN
VLAN 100	FWQQ	192.168.100.0/24	192.168.100.254	服务器群 VLAN

表 1-1 VLAN 及 IP 编址方案

除了表中内容外，拨号顾客从192.168.200.0/27中动态获得IP地址。

为了简化起见，这里咱们只规划了8个VLAN，同步为每个VLAN定义了一种由拼音缩写构成VLAN名称。

二 互换模块设计

为了简化互换网络设计、提高互换网络可扩展性，在园区网内部数据互换布置是分层进行。

园区网数据互换设备可以划分为三个层次：访问层、分布层、核心层。老式意义上数据互换发生在OSI模型第2层。当代互换技术还实现了第3层互换和多层互换。高层互换技术引入不但提高了园区网数据互换效率，更大大增强了园区网数据互换服务质量，满足了不同类型网络应用程序需要。

当代互换网络还引入了虚拟局域网（Virtual LAN，VLAN）概念。VLAN将广播域限制在单个VLAN内部，减小了各VLAN间主机广播通信对其他VLAN影响。在VLAN

间需要通信时候，可以运用VLAN间路由技术来实现。

当网络工程师人员需要管理交换机数量众多时，可以使用VLAN中继合同（Vlan Trunking Protocol，VTP）简化管理，它只需在单独一台交换机上定义所有VLAN。然后通过VTP合同将VLAN定义传播到本管理域中所有交换机上。这样，大大减轻了网络工程师人员工作承担和工作强度。

当园区网络交换机数量增多、交换机间链路增长时，互换网络复杂性也许会导致互换环路问题，这需要通过在各交换机上运营生成树合同（Spanning Tree Protocol，STP）来解决。

一种好校园网设计应当是一种分层设计。普通分为三层设计模型。

2.1 访问层互换服务实现 - 配备访问层交换机

访问层为所有终端顾客提供一种接入点。这里访问层交换机采用是Cisco Catalyst 2950 24口交换机（WS-C2950-24）。交换机拥有24个10/100Mbps自适应迅速以太网端口，运营是Cisco IOS操作系统。咱们以图1-1中访问层交换机AccessSwitch1为例进行简介。

如图2-1所示

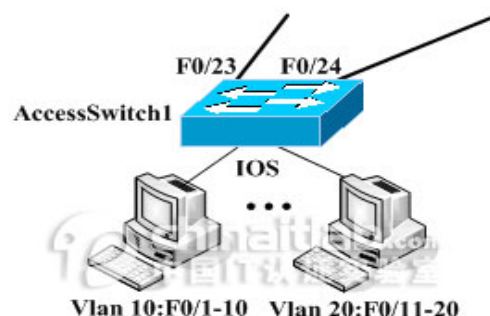


图2-1 访问层交换机AccessSwitch1

1. 配备访问层交换机 AccessSwitch1 基本参数

(1) 设立交换机名称 设立交换机名称，也就是出当前交换机 CLI 提示符中名字。普通咱们会以地理位置或行政区划来为交换机命名。当咱们需要 Telnet 登录到若干台交换机以维护一种大型网络时，通过交换机名称提示符提示自己当前配备交换机位置是很有必要。如图 2-2 所示，为访问层交换机 AccessSwitch1 命名。

```
Switch(config)#hostname AccessSwitch1
AccessSwitch1(config)#
```

图2-2 为访问层交换机AccessSwitch1命名

(2) 设立交换机加密使能口令 当顾客在普通顾客模式而想要进入特权顾客模式时，需要提供此口令。此口令会以MD5形式加密，因而，当顾客查看配备文献时，无法看到明文形式口令。如图2-2所示，将交换机加密使能口令设立为secretpasswd。

```
AccessSwitch1(config)#enable secret secretpasswd
```

图2-3 为交换机设立加密使能口令

(3) 设立登录虚拟终端线时口令 对于一种已经运营着互换网络来说，交换机带内远程管理为网络工程师人员提供了诸多以便。但是，处在安全考虑，在可以远程管理交换机之前网络工程师人员必要设立远程登录交换机口令。如图2-2所示，设立登录交换机时需要验证顾客身份，同步设立口令为youguess。

```
AccessSwitch1(config)#line vty 0 15
AccessSwitch1(config-line)#login
AccessSwitch1(config-line)#password youguess
```

图2-2 为访问层交换机AccessSwitch1命名

(4) 设立终端线超时时间 为了安全考虑，可以设立终端线超时时间。在设立时间内，如果没有检测到键盘输入，IOS将断开顾客和交换机之间连接。如图2-2所示，设立登录交换机控制台终端线路及虚拟终端线超时时间为5分30秒钟。

```
AccessSwitch1(config)#line vty 0 15
AccessSwitch1(config-line)#exec-timeout 5 30
AccessSwitch1(config-line)#line con 0
AccessSwitch1(config-line)#exec-timeout 5 30
```

图2-2 设立控制台终端线路和虚拟终端线路超时时间

(5) 设立禁用IP地址解析特性 在交换机默认配备状况下，当咱们输入一条错误交换机命令时，交换机会尝试将其广播给网络上DNS服务器并将其解析成相应IP地址。运用命令no ip domain-lookup。可以禁用这个特性 如图2-2所示，设立禁用IP地址解析特性。

```
AccessSwitch1(config)#no ip domain-lookup
```

图2-3 设立禁用IP地址解析特性

(6) 设立启用消息同步特性 有时，顾客输入交换机配备命令会被交换机产生消息打乱。可以使用命令logging synchronous设立交换机在下一行CLI提示符后复制顾客输入。如图2-2所示，设立启用消息同步特性。

```
AccessSwitch1(config)#logging synchronous
```

图2-3 设立启用消息同步特性

2 · 配备访问层交换机 AccessSwitch1 管理 IP、默认网关

访问层交换机是OSI参照模型第2层设备，即数据链路层设备。因而，给访问层交换机每个端口设立IP地址是没意义。但是，为了使网络工程师人员可以从远程登录到访问层交换机上进行管理，必要给访问层交换机设立一种管理用IP地址。这种状况下，事实上是将交换机当作和PC机同样主机。

给交换机设立管理用IP地址只能在VLAN1，即本征VLAN中进行。按照表1-1，管理VLAN所在子网是：192.168.0.0/24，这里将访问层交换机AccessSwitch1管理IP地址设为：

192.168.0.5/24

如图2-3所示，显示了为访问层交换机AccessSwitch1设立管理IP并激活本征VLAN。

```
AccessSwitch1(config)#interface vlan 1
AccessSwitch1(config-if)#ip address 192.168.0.5 255.255.255.0
AccessSwitch1(config-if)#no shutdown
```

图2-2 设立访问层交换机AccessSwitch1管理IP

为了使网络工程师人员可以在不同子网管理此交换机，还应设立默认网关地址192.168.0.254。如图所示。

```
AccessSwitch1(config)#ip default-gateway 192.168.0.254
```

图2-2 设立访问层交换机AccessSwitch1默认网关地址

3 · 配备访问层交换机 AccessSwitch1VLAN 及 VTP

从提高效率角度出发，在本校园网实现实例中使用了VTP技术。同步，将分布层交换机DistributeSwitch1设立成为VTP服务器，其他交换机设立成为VTP客户机。

这里访问层交换机AccessSwitch1将通过VTP获得在分布层交换机DistributeSwitch1中定义所有VLAN信息。如图所示，设立访问层交换机AccessSwitch1成为VTP客户机。

```
AccessSwitch1(config)#vtp mode client
```

图2-2 设立访问层交换机AccessSwitch1成为VTP客户机

4 · 配备访问层交换机 AccessSwitch1 端口基本参数

(1) 端口双工配备

可以设定某端口依照对端设备双工类型自动调节本端口双工模式，也可以强制将端口双工模式设为半双工或全双工模式。在理解对端设备类型状况下，建议手动设立端口双工模式。如图所示，设立访问层交换机AccessSwitch1所有端口均工作在全双工模式。

```
AccessSwitch1(config)#interface range fastethernet 0/1 – 24  
AccessSwitch1(config-if-range)#duplex full
```

图2-2 设立访问层交换机AccessSwitch1端口工作模式

(2) 端口速度 可以设定某端口依照对端设备速度自动调节本端口速度，也可以强制将端口速度设为10Mbps或100Mbps。在理解对端设备速度状况下，建议手动设立端口速度。如图所示，设立访问层交换机AccessSwitch1所有端口速度均为100Mbps。

```
AccessSwitch1(config)#interface range fastethernet 0/1 – 24  
AccessSwitch1(config-if-range)#speed 100
```

图2-4 设立访问层交换机AccessSwitch1端口速度

5 · 配备访问层交换机 AccessSwitch1 访问端口

访问层交换机AccessSwitch1为终端顾客提供接入服务。在图中，访问层交换机AccessSwitch1为VLAN10、VLAN20提供接入服务。

(1) 设立访问层交换机AccessSwitch1端口1~10 如图所示，设立访问层交换机AccessSwitch1端口1~端口10工作在访问（接入）模式。同步，设立端口1~端口10为VLAN 10成员。

```
AccessSwitch1(config)#Interface range fastethernet 0/1 - 10
AccessSwitch1(config-if-range)#switchport mode access
AccessSwitch1(config-if-range)#switchport access vlan 10
```

图2-2 设立访问层交换机AccessSwitch1端口1~10

(2) 设立访问层交换机AccessSwitch1端口11~20

如图所示，设立访问层交换机AccessSwitch1端口11~端口20工作在访问（接入）模式。同步，设立端口1~端口10为VLAN 20成员。

```
AccessSwitch1(config)#Interface range fastethernet 0/11 - 20
AccessSwitch1(config-if-range)#switchport mode access
AccessSwitch1(config-if-range)#switchport access vlan 20
```

图2-2 设立访问层交换机AccessSwitch1端口11~20

(3) 设立迅速端口

默认状况下，交换机在刚加电启动时，每个端口都要经历生成树四个阶段：阻塞、侦听、学习、转发。在可以转发顾客数据包之前，某个端口也许最多要等50秒钟时间（20秒阻塞时间 + 15秒侦听延迟时间 + 15秒学习延迟时间）。

对于直接接入终端工作站端口来说，用于阻塞和侦听时间是不必要。为了加速交换机

端口状态转化时间，可以设立将某端口设立成为迅速端口 (Portfast

)。设立为迅速端口端口当交换机启动或端口有工作站接入时，将会直接进入转发状态，而不会经历阻塞、侦听、学习状态（假设桥接表已经建立）。

如图所示，设立访问层交换机AccessSwitch1端口1~ 端口20为迅速端口。

```
AccessSwitch1(config)#Interface range fastethernet 0/11 – 20
AccessSwitch1(config-if-range)#spanning-tree portfast
```

图2-2 设立迅速端口

6 · 配备访问层交换机 AccessSwitch1 主干道端口

如图所示，访问层交换机AccessSwitch1通过端口FastEthernet 0/23上连到分布层交换机DistributeSwitch1。同步，访问层交换机AccessSwitch1还通过端口FastEthernet 0/24上连到分布层交换机DistributeSwitch2。

这两条上连链路将成为主干道链路，在这两条上连链路上将运送各种VLAN数据。

如图所示，设立访问层交换机AccessSwitch1端口FastEthernet 0/23、FastEthernet 0/24为主干道端口。

```
AccessSwitch1(config)#Interface range fastethernet 0/23 – 24
AccessSwitch1(config-if-range)#switchport mode trunk
```

图2-2 设立主干道端口

```
Switch(config)#spanning-tree uplinkfast
```

7 · 配备访问层交换机 AccessSwitch2

访问层交换机AccessSwitch2为VLAN 30和VLAN 40

顾客提供接入服务。同步，分别通过自己FastEthernet 0/23、FastEthernet 0/24上连到分布层交换机DistributeSwitch1、DistributeSwitch2。如图所示，是访问层交换机AccessSwitch2连接示意图。



图2-2 访问层交换机AccessSwitch2连接示意图

对访问层交换机AccessSwitch2配备环节、命令和对访问层交换机AccessSwitch1配备类似。这里，不再详细分析，只给出最后配备文献内容（只留下了必要命令）。

需要指出是，为了提供主干道吞吐量，可以采用链路捆绑（迅速以太网信道）技术增长可用带宽。例如，可以将访问层交换机AccessSwitch1端口FastEthernet 0/21 和 FastEthernet 0/22捆绑在一起实现200Mbps迅速以太网信道，然后再上连到分布层交换机DistributeSwitch1。同样，也可以将访问层交换机AccessSwitch1端口FastEthernet 0/23 和 FastEthernet 0/24捆绑在一起实现200Mbps迅速以太网信道，然后再上连到分布层交换机DistributeSwitch2。详细配备环节和命令咱们将在核心层交换机配备一节中进行简介。

8 · 访问层交换机其他可选配备

(1) Uplinkfast

访问层交换机AccessSwitch1通过两条冗余上行链路分别接入分布层交换机

DistributeSwitch1和、DistributeSwitch2

。在生成树作用下，其中一条上行链路处在转发状态，而另一条上行链路处在阻塞状态。当处在转发状态链路因故障断开后，通过大概50秒钟时间，处在阻塞状态链路才干代替故障链路工作。

Uplinkfast特性可以使得当主上行链路失败后，处在阻塞状态上行链路（备份上行链路）可以及时启用。如图所示，是在访问层交换机AccessSwitch1上启用Uplinkfast特性。同样环节也可以在访问层交换机AccessSwitch2上进行配备。

```
AccessSwitch1(config)#spanning-tree uplinkfast
```

图2-2 启用Uplinkfast特性

注意，Uplinkfast特性只能在访问层交换机上启用。

(2) Backbonefast

Backbonefast作用与Uplinkfast类似，也用于加快生成树收敛。所不同的是，Backbonefast可以检测到间接链路（非直连链路）故障并立虽然得相应阻塞端口最大寿命计时器届时，从而缩短该端口可以开始转发数据包时间。如图所示，是在访问层交换机AccessSwitch1上启用Backbonefast特性。同样环节需要在网络中所有交换机上进行配备。图2-2 启用Backbonefast特性 注意，Backbonefast特性需要在网络中所有交换机上进行配备。

2.2 分布层互换服务实现 - 配备分布层交换机

分布层除了负责将访问层交换机进行汇集外，还为整个互换网络提供VLAN间路由选取功能。

这里分布层交换机采用是Cisco Catalyst 3550交换机。作为3层交换机，Cisco Catalyst

3550交换机拥有24个10/100Mbps自适应迅速以太网端口，同步尚有2个1000MbpsGBIC端口供上连使用，运营是CiscoIntegrated IOS操作系统。咱们以图1-1中分布层交换机DistributeSwitch1为例进行简介。如图2-1所示：

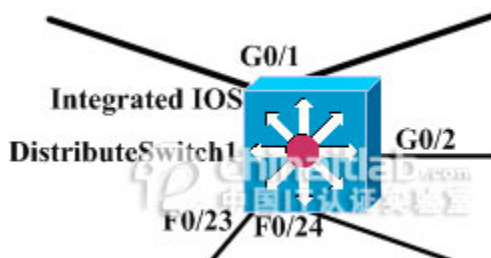


图2-1 分布层交换机DistributeSwitch1

1. 配备分布层交换机 DistributeSwitch1 基本参数

对分布层交换机DistributeSwitch1基本参数配备环节与对访问层交换机AccessSwitch1基本参数配备类似。这里，只给出实际配备环节，不再给出解释。

```
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname DistributeSwitch1
DistributeSwitch1(config)#enable secret youguess
DistributeSwitch1(config)#line con 0
DistributeSwitch1(config-line)#logging synchronous
DistributeSwitch1(config-line)#exec-timeout 5 30
DistributeSwitch1(config-line)#line vty 0 15
DistributeSwitch1(config-line)#password abc
DistributeSwitch1(config-line)#login
DistributeSwitch1(config-line)#exec-timeout 5 30
DistributeSwitch1(config-line)#exit
DistributeSwitch1(config)#no ip domain-lookup
```

图2-1 配备分布层交换机DistributeSwitch1基本参数

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/698035020070006060>