

VLAN技术



引入

- **传统交换机无法隔离广播**
- **利用传统交换机构建局域网，终端主机过多，将导致广播风暴**
- **VLAN可隔离广播，每个VLAN就是一个广播域**
- **VLAN之间的主机不能相互通信**

课程目标

学习完本课程，您应该能够：

- 了解VLAN技术产生的背景
- 掌握VLAN类型及其相关配置
- 掌握IEEE 802.1Q帧格式
- 掌握交换机端口链路类型及其相关配置





目录

- **VLAN技术简介**
 - **VLAN类型**
 - **VLAN技术原理**
 - **VLAN的基本配置**
- 

1、VLAN技术产生背景

- 交换机隔离冲突域
- 交换机不能隔离广播域
- 利用路由器隔离广播域

2、VLAN技术

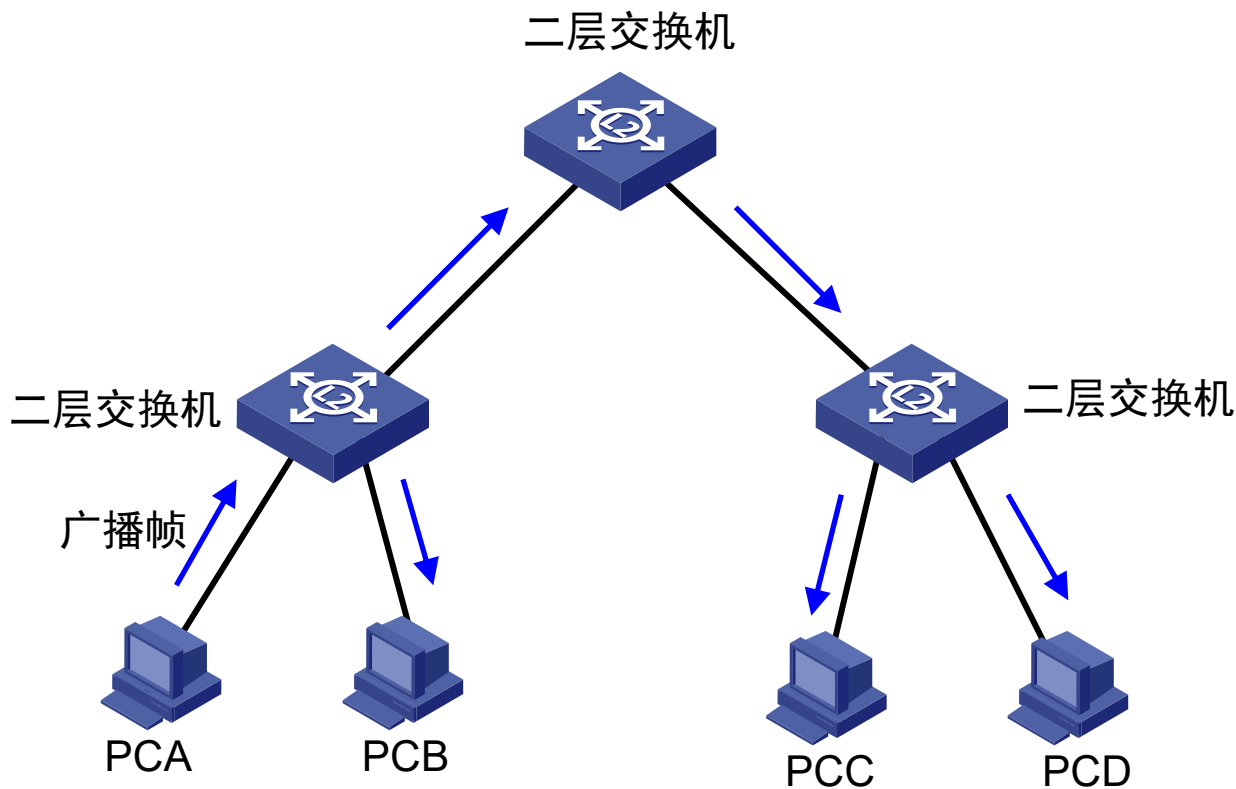
- VLAN技术概述
- VLAN技术优点

1、交换机隔离冲突域

交换机隔离冲突域，大大提高以太网性能

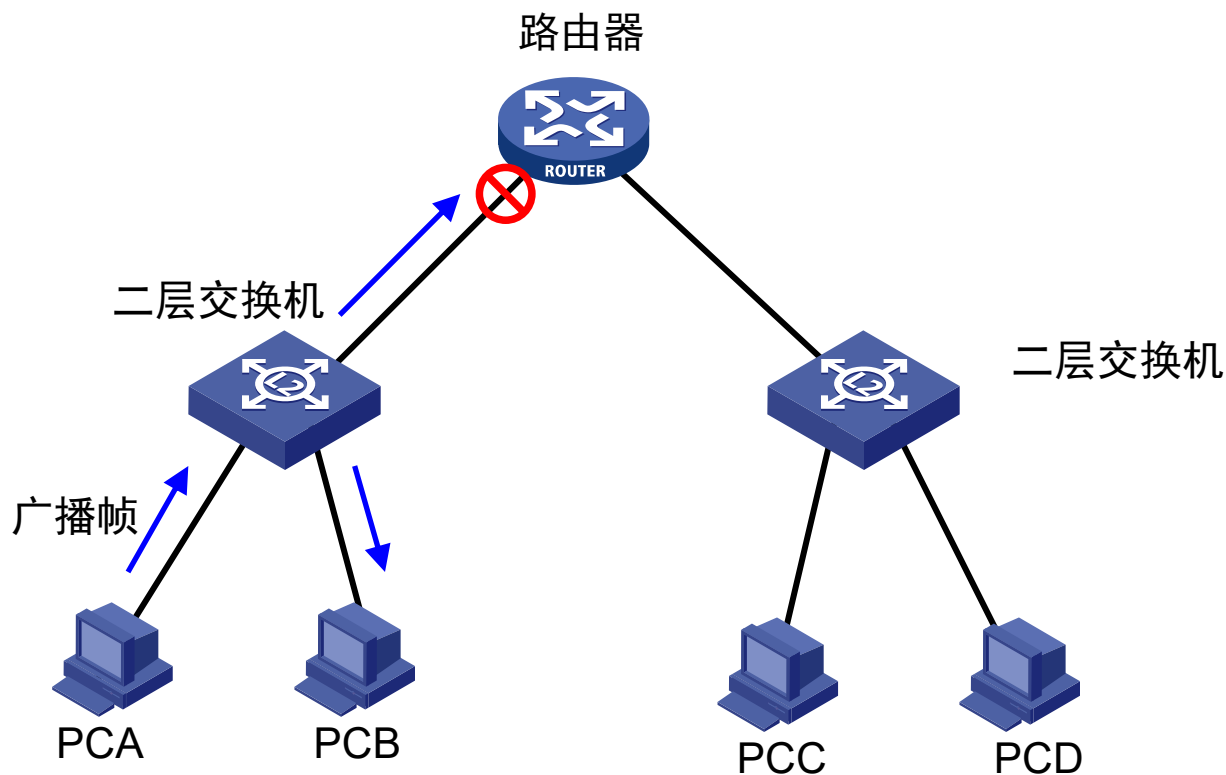
2、交换机不能隔离广播域

- 设备发出的广播帧在广播域中传播，占用网络带宽，降低设备性能



3、利用路由器隔离广播域

以太网的广播帧不能被路由器转发（路由器只根据IP进行转发，不能根据MAC地址进行转发）



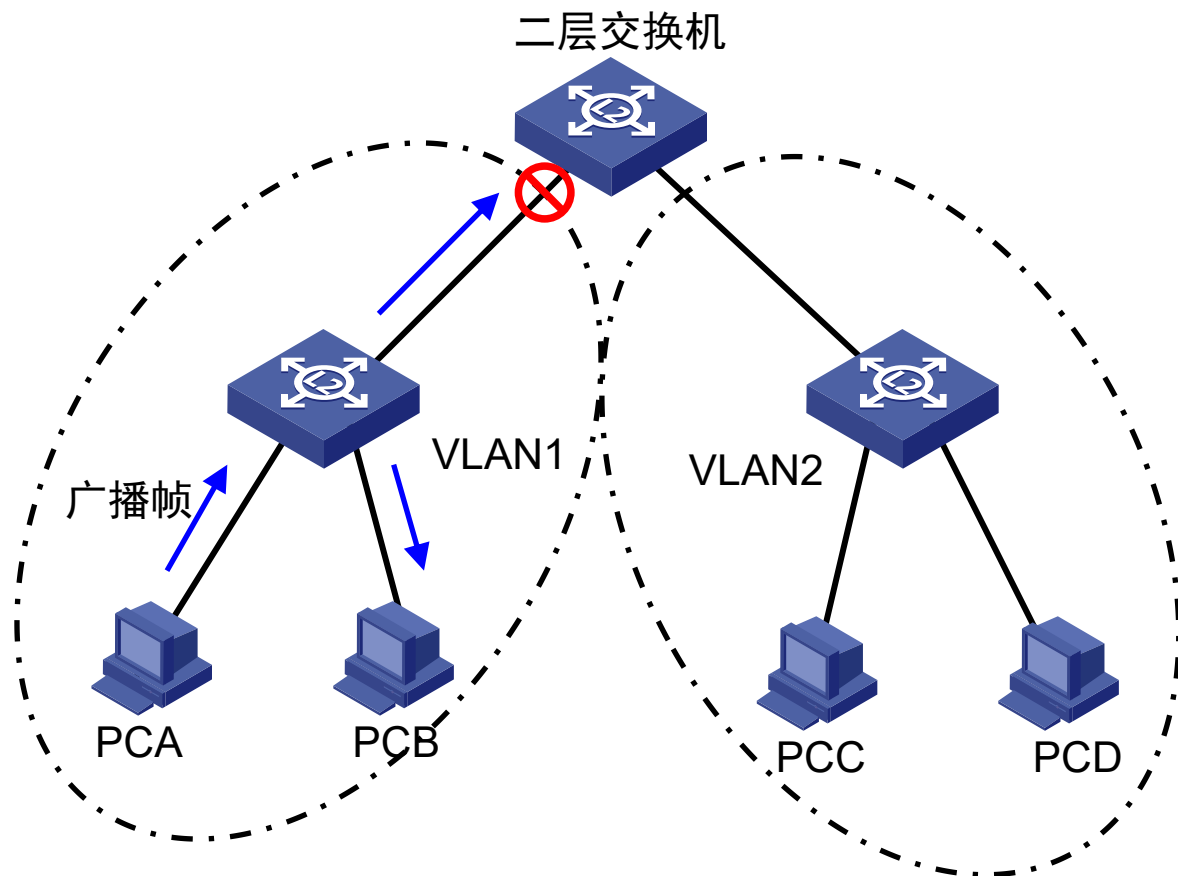
(2) 利用路由器隔离广播域的缺点

- 路由器成本高
- 中低端路由器多采用软件转发数据包，转发性能不高，容易造成性能瓶颈

2、VLAN技术

IEEE802.1Q, VLAN技术将一个LAN划分为多个逻辑LAN---VLAN。每个VLAN为一个广播域

- 二层交换机使用VLAN隔离广播，减小广播域范围



(2) VLAN技术优点

- **有效控制广播域范围**
- **增强局域网的安全**

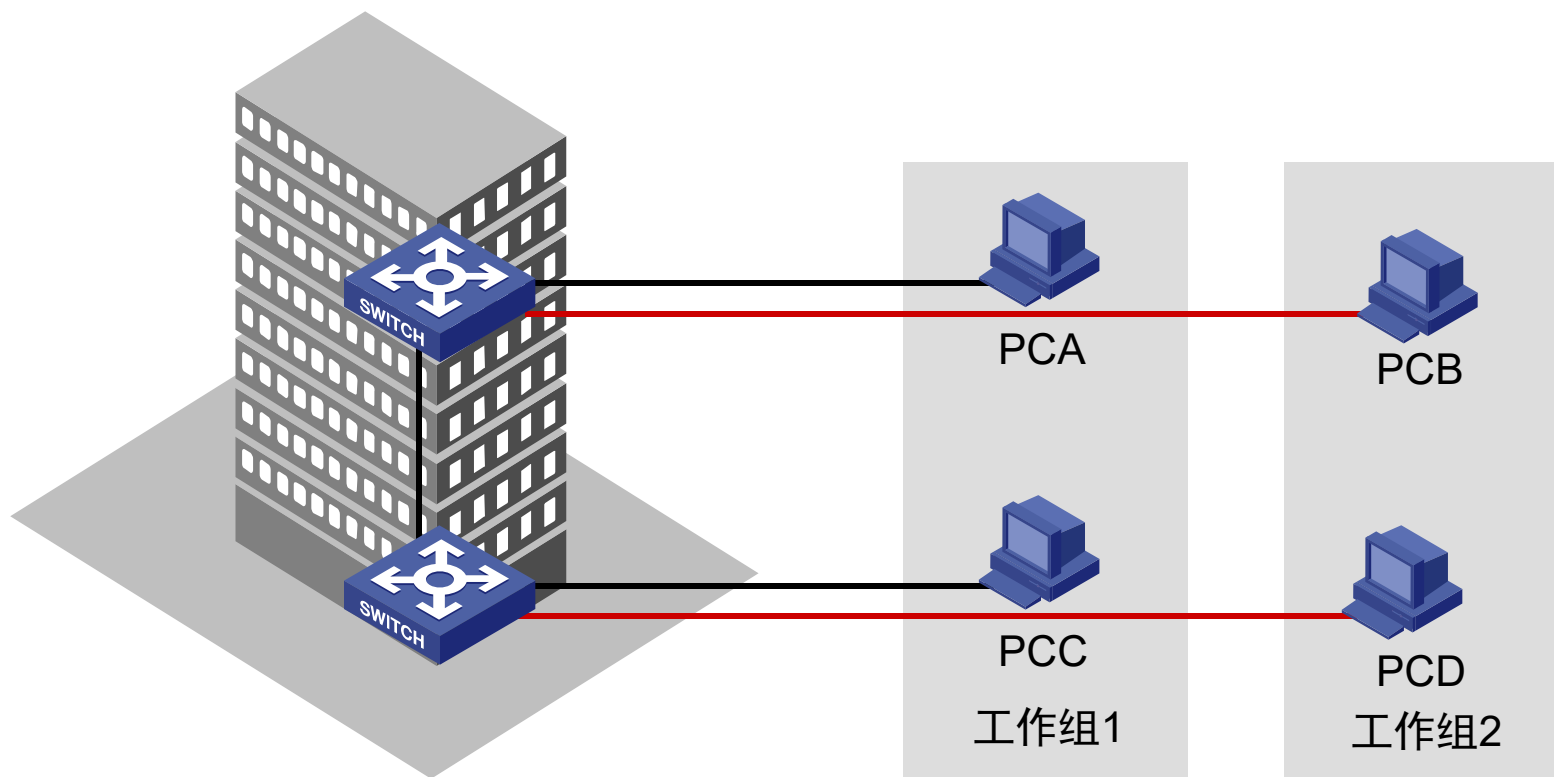
不同VLAN间不能相互通信

- **增强网络的健壮性**

利用VLAN可隔离一些网络故障

- **灵活构建虚拟工作组**

方便网络管理



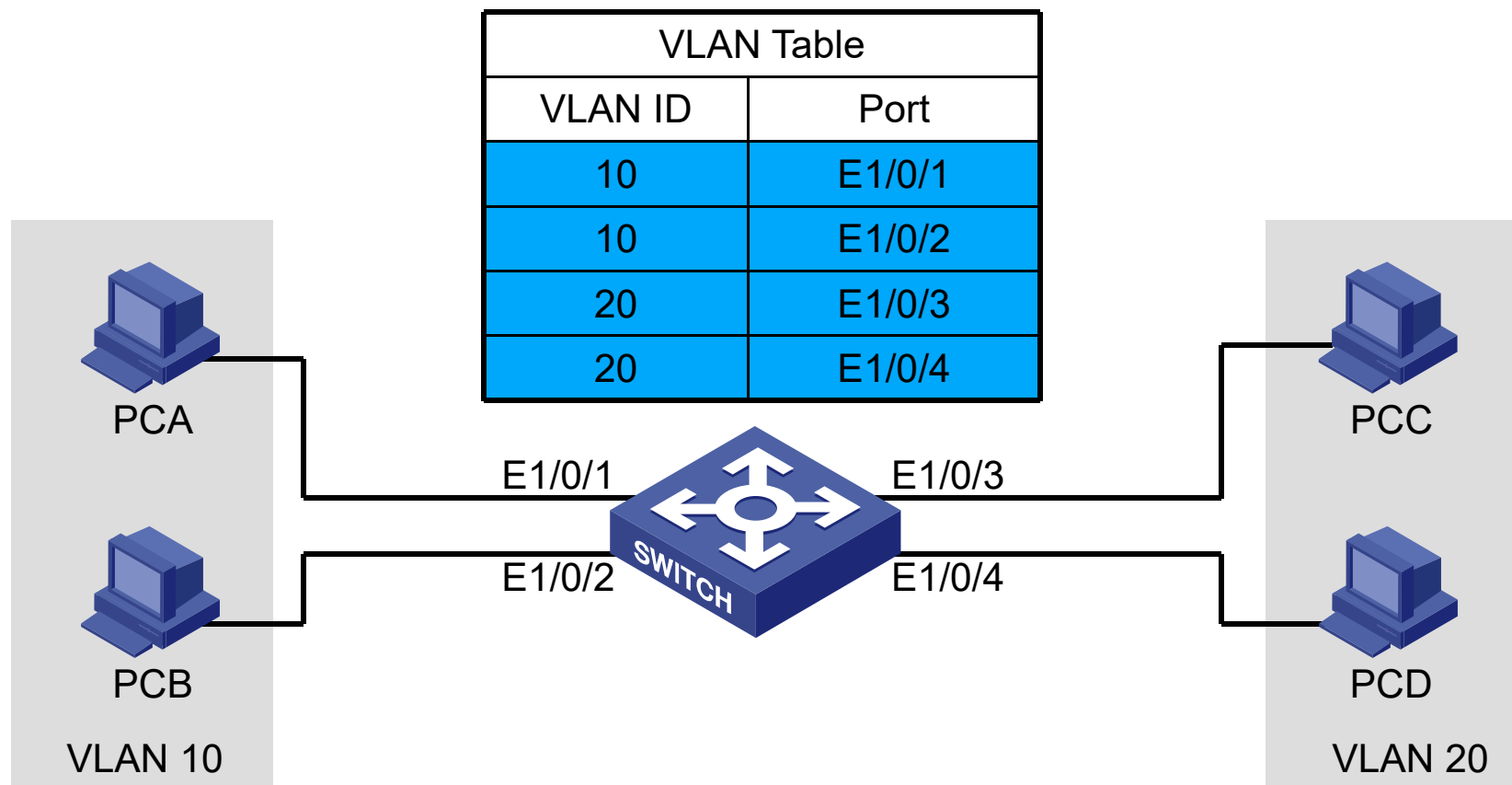
- **VLAN技术灵活地把处于不同地理位置的主机划入同一个广播域，实现跨交换机的广播域扩展**

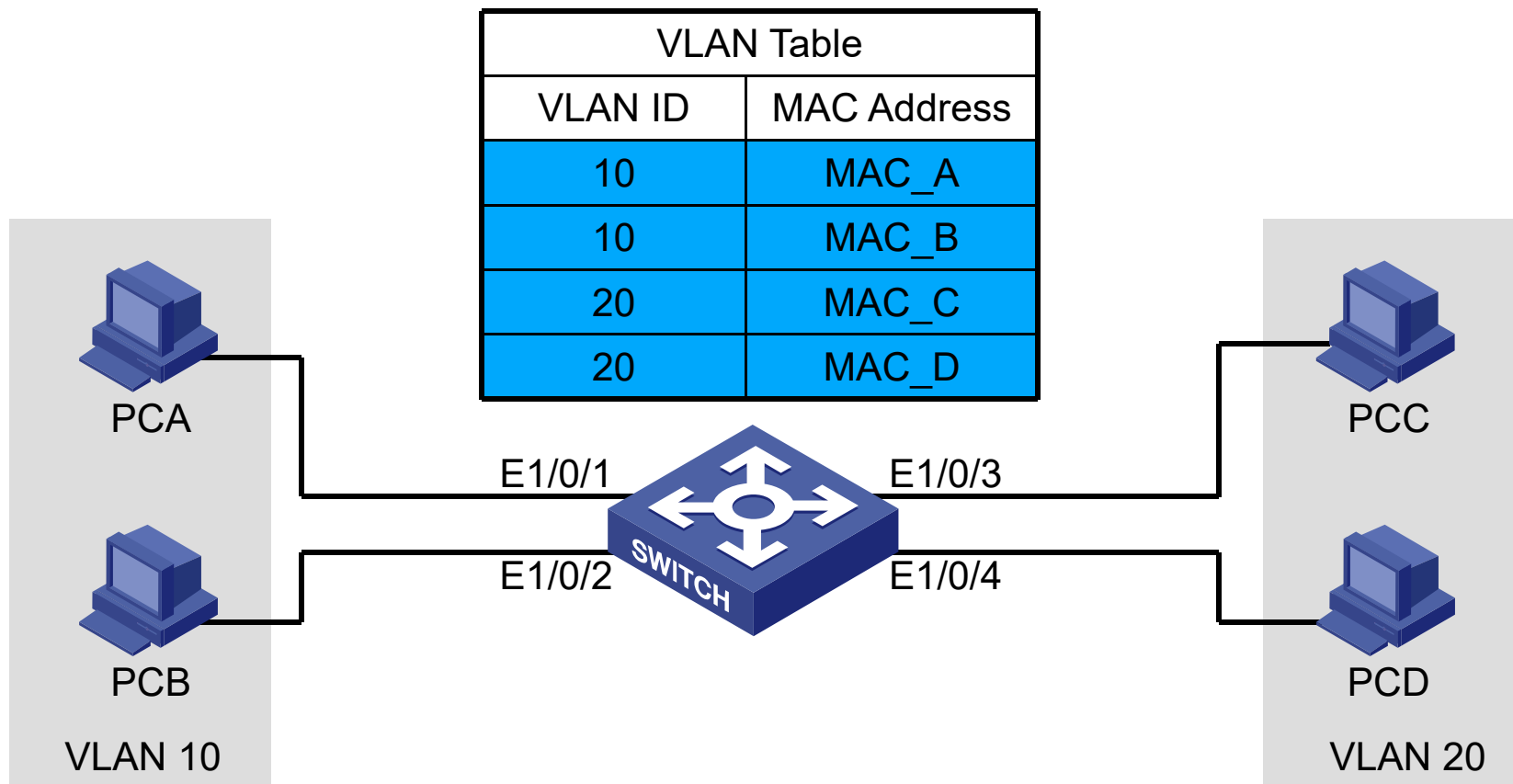


目录

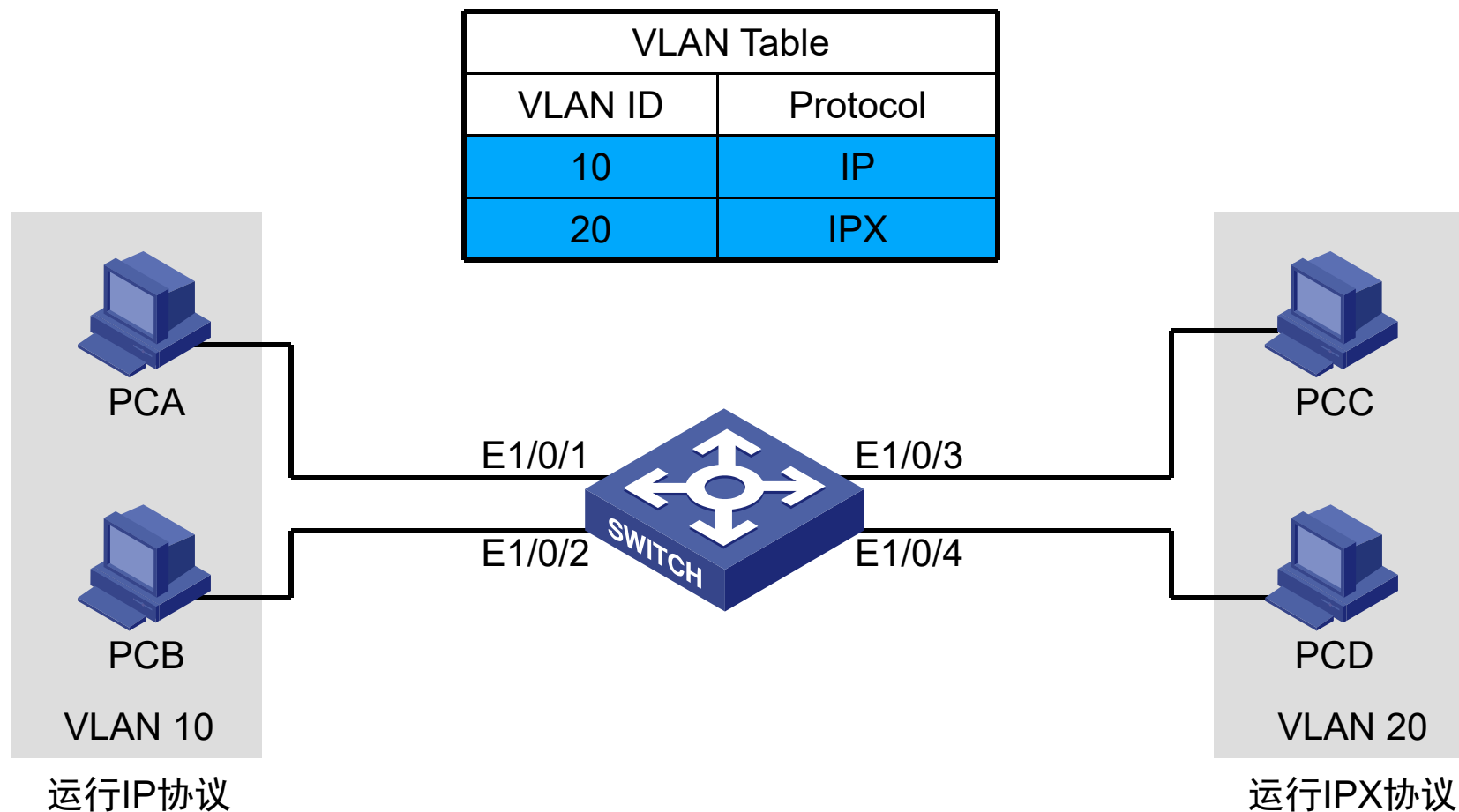
- VLAN技术简介
 - **VLAN类型**
 - VLAN技术原理
 - VLAN的基本配置
- 

- **基于端口的VLAN**
- **基于MAC的VLAN**
- **基于协议的VLAN**
- **基于子网的VLAN**

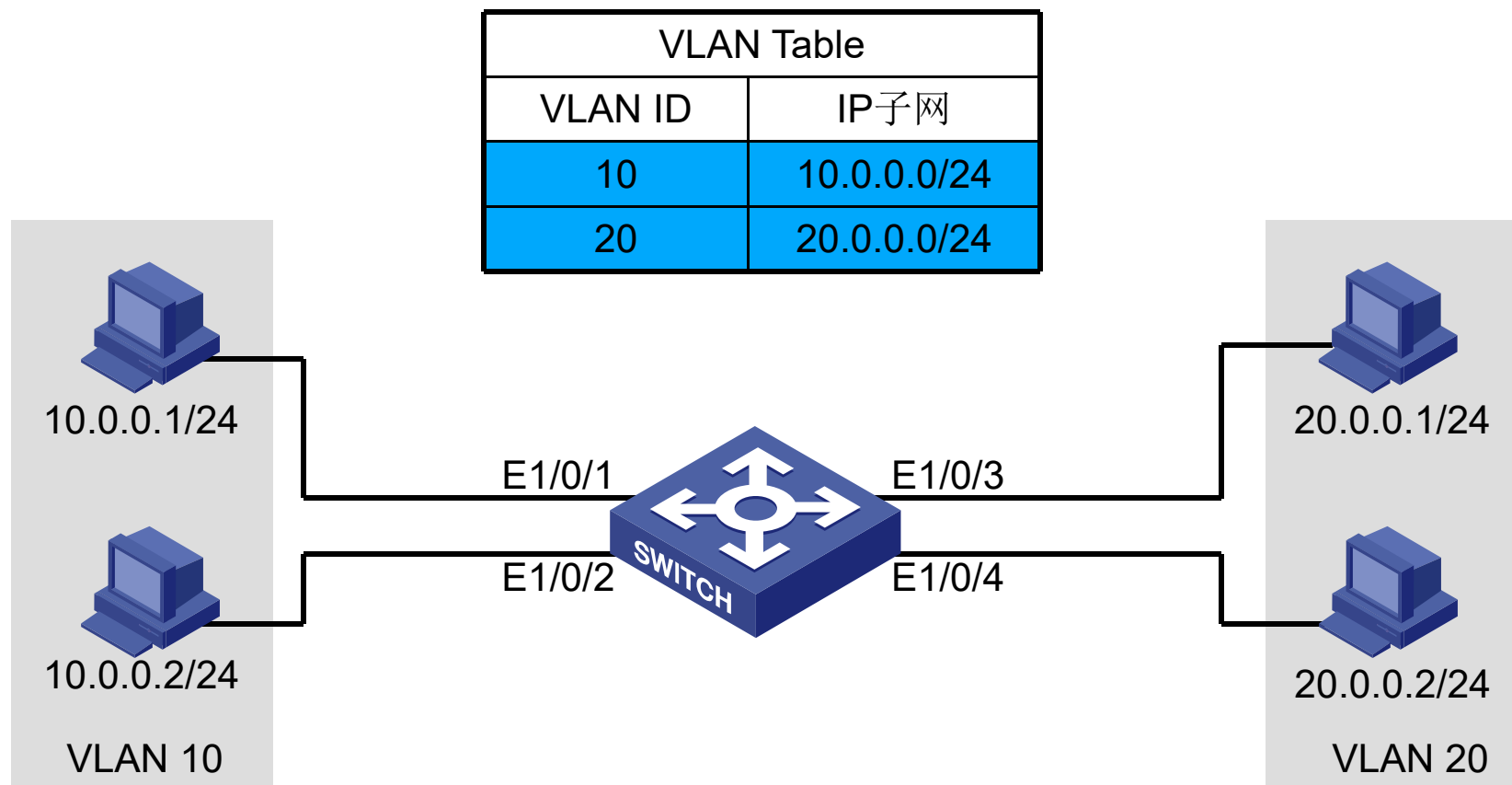




- 交换机维护一张**VLAN** 映射表，记录**MAC**地址和**VLAN**的对应关系
- 方便主机移动，主机切换交换机不需要重新配置**VLAN**



- 根据数据报文所携带的协议类型来划分VLAN
- 可用来划分VLAN的协议族有：IP、IPX



- 根据数据报文源IP地址和子网掩码作为依据来划分VLAN



目录

- VLAN技术简介
- VLAN类型
- **VLAN技术原理**
- VLAN的基本配置



1、VLAN标签

2、IEEE802.1Q帧格式

3、单交换机VLAN标签操作

(1) 单交换机VLAN标签操作实现

(2) Access链路类型端口

4、跨交换机VLAN标签操作

(1) 跨交换机VLAN标签操作简介

(2) TRUNK链路类型端口

(3) Hybrid链路类型端口

1、VLAN标签

(1) VLAN标签简

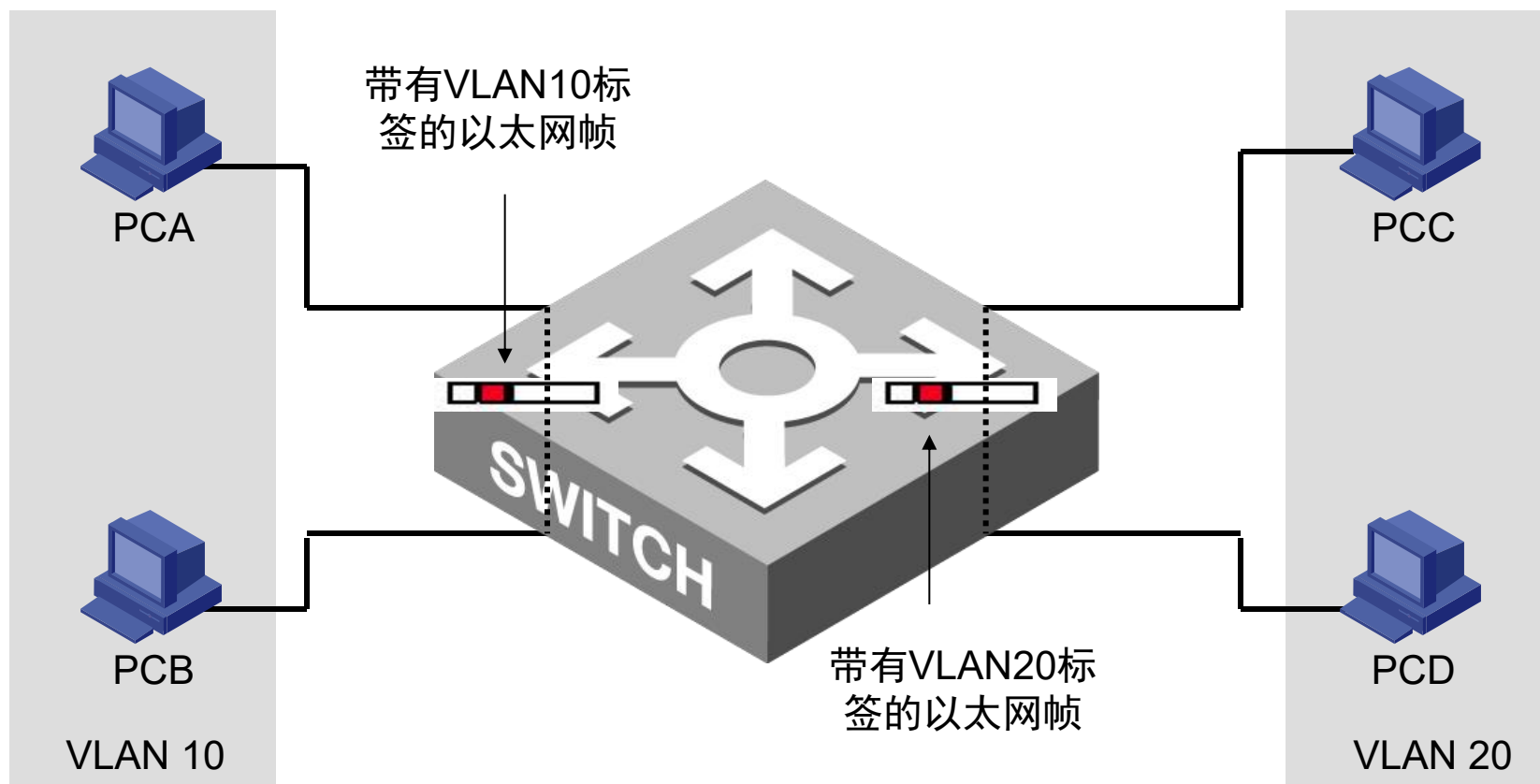
通过为每个以太网帧附加一个VLAN标签 (Tag) 来标识该以太网帧能在哪个VLAN转发

(2) 传统以太网交换机对以太网帧的转发

根据帧的MAC地址和自己的MAC地址表

(3) 具有VLAN功能的交换机对数据帧的转发

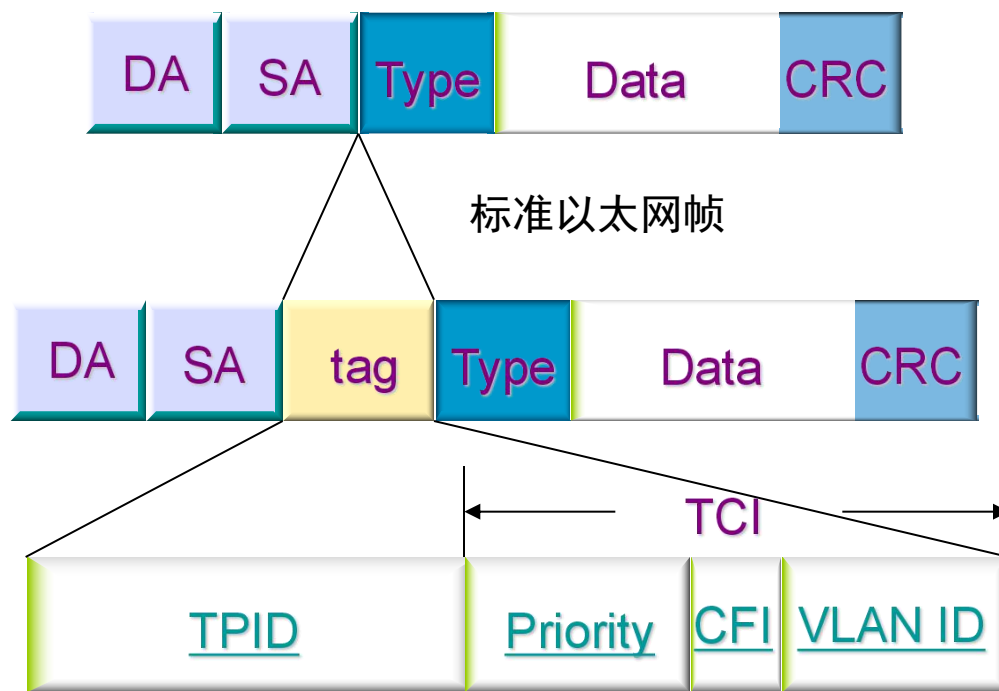
- 不仅要查看以太网帧的MAC地址和自己的MAC地址表，还要检查以太网帧的Tag和端口的Tag是否匹配
- 用VLAN Tag把MAC地址表里的表项区分开来，只有具有相同VLAN标签的端口能够相互转发数据



- 交换机用VLAN标签区分不同VLAN的以太网帧
- VLAN标签对于PC机是透明的，只在交换机内部使用

2、IEEE802.1Q帧格式

为保证不同厂家设备能兼容，IEEE802.1Q
严格规定了统一的VLAN帧格式



标准以太网帧

带有IEEE802.1Q标记的以太网帧

- TCI包含了帧的控制信息，主要有Priority、CFI、VLAN ID

是IEEE定义的新的类型，表明这是一个封装了IEEE802.1Q标签的帧。TPID的固定值为：0x8100

返回

**占三位，优先级，表明数据帧的优先级。
范围为：0~7。当交换机阻塞时，优先发送优先级高的帧**

返回

用于表明该帧是否为规范格式

0: 是规范格式

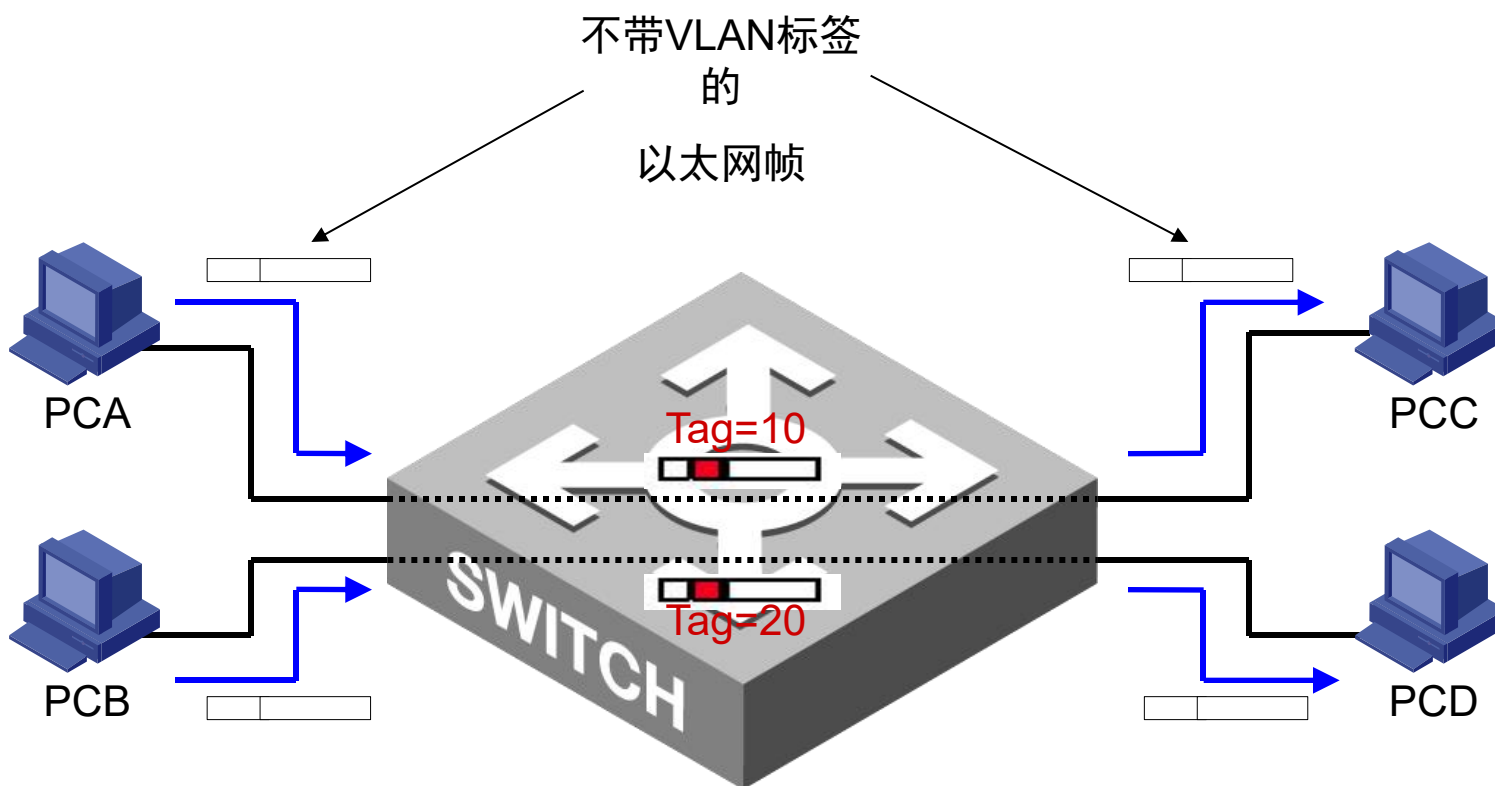
1: 非规范格式

返回

VLAN的编号。 0~4095

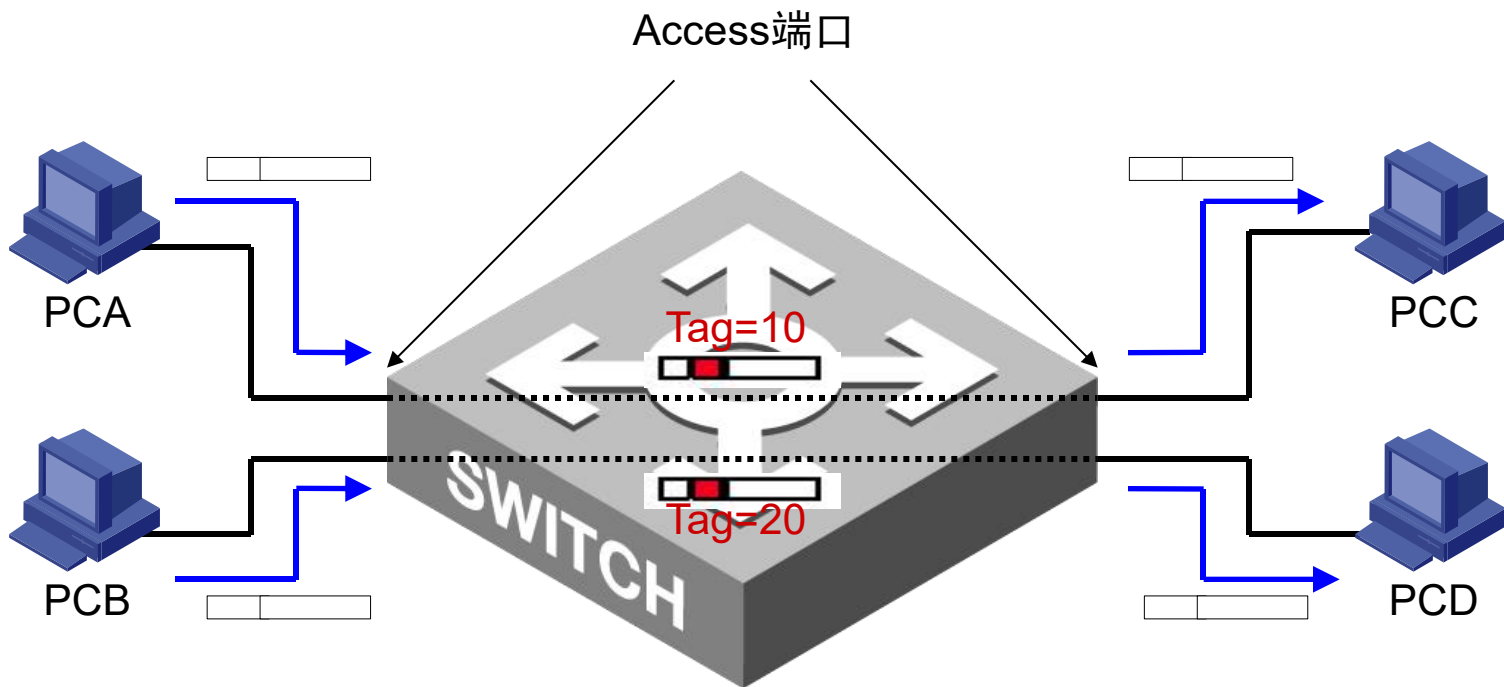
返回

1、单交换机VLAN标签操作实现



- 在进入交换机端口时，附加缺省VLAN标签
- 出交换机端口时，去掉VLAN标签

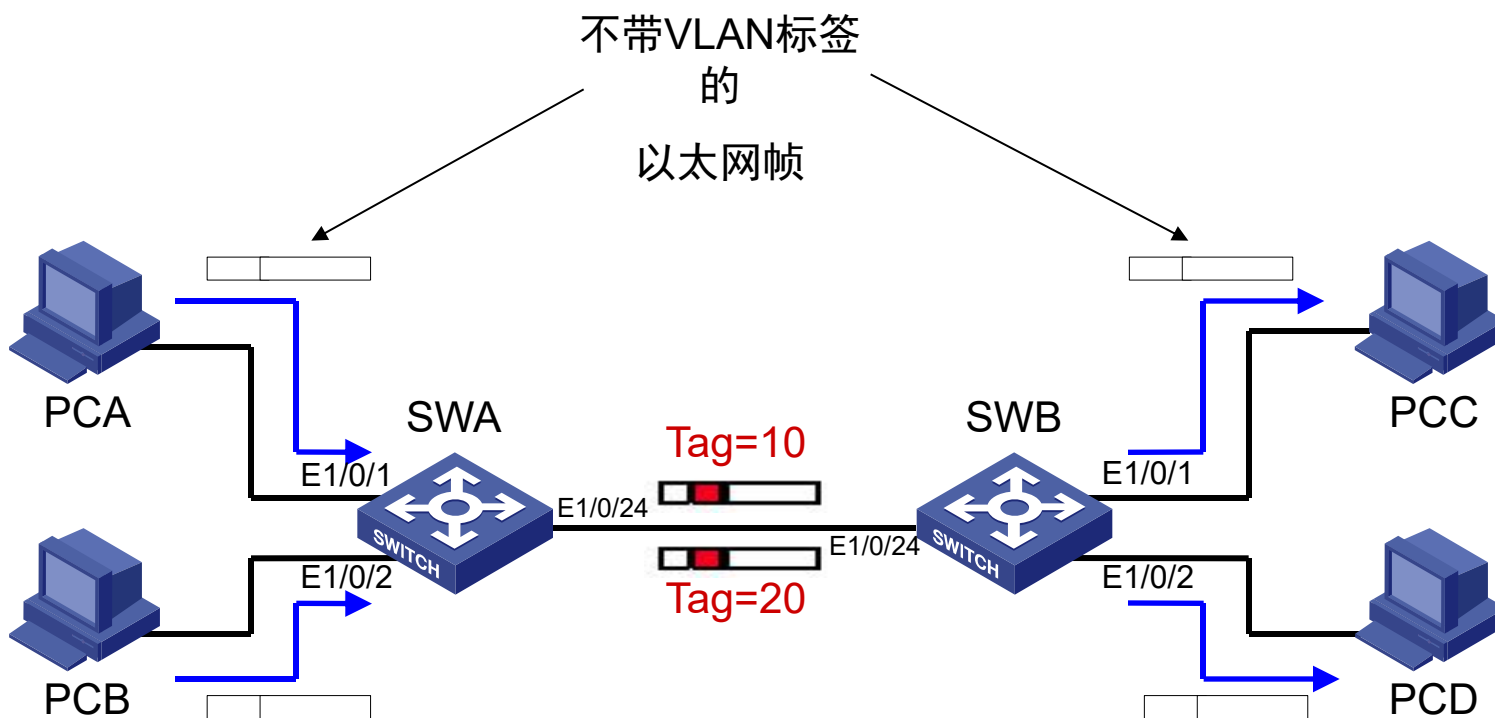
2、Access链路类型端口



- 只允许缺省VLAN通过，仅接收和发送一个VLAN的数据帧
- 出ACCESS端口时，必须做剥离TAG操作
- 一般用于连接不需要识别802.1 Q协议的设备
- 在交换机VLAN环境中，所有端口默认都是Access类型端口

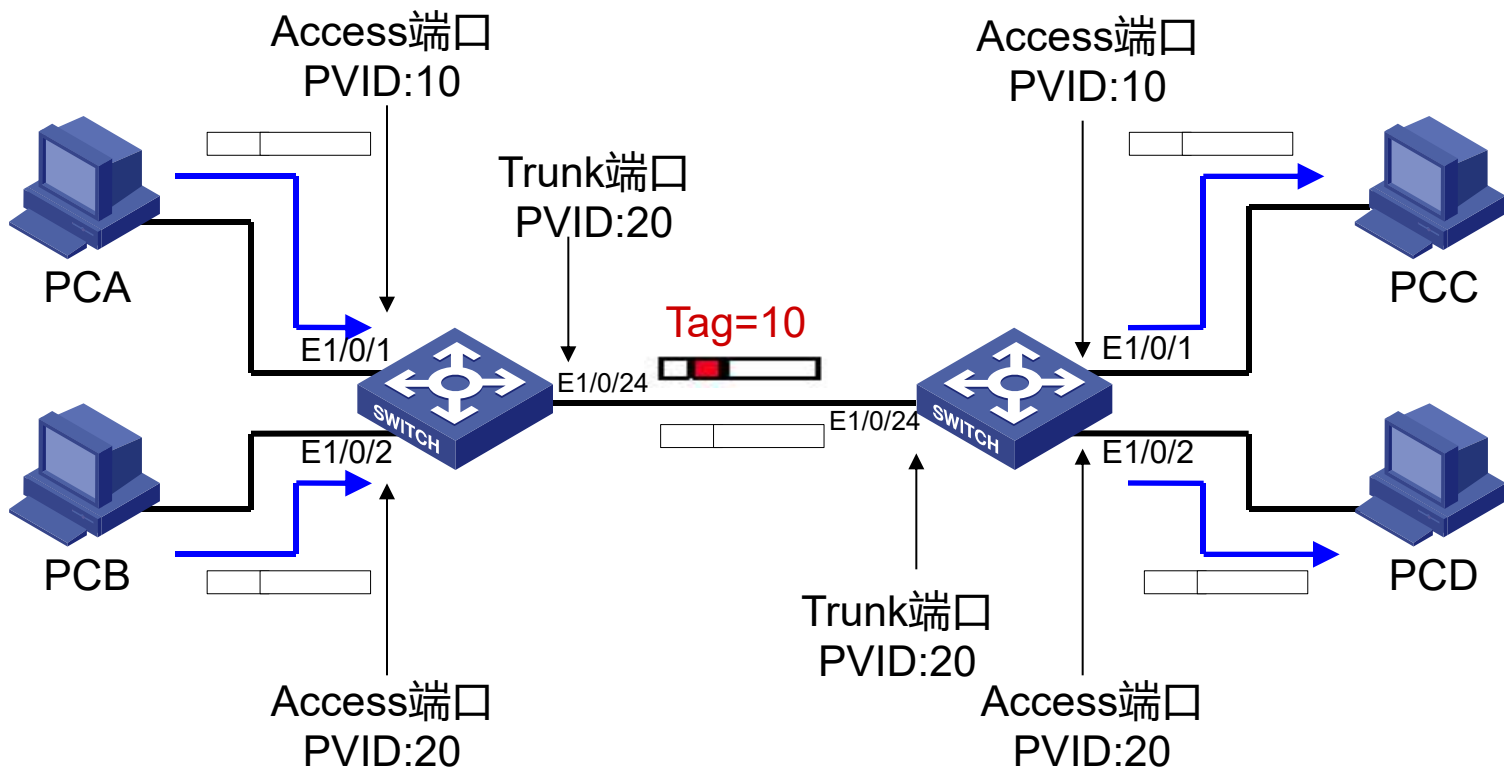
1、跨交换机VLAN标签操作简介

VLAN跨越交换机时，交换机之间需传递带802.1Q标签的以太网帧。才能保证以太网帧中VLAN信息不丢失



- 带有VLAN标签的以太网帧在交换机间传递

2、Trunk链路类型端口



- 允许多个VLAN通过，可接收和发送多个VLAN的数据帧
- 缺省VLAN的以太网帧不带标签
- 一般用于交换机之间连接

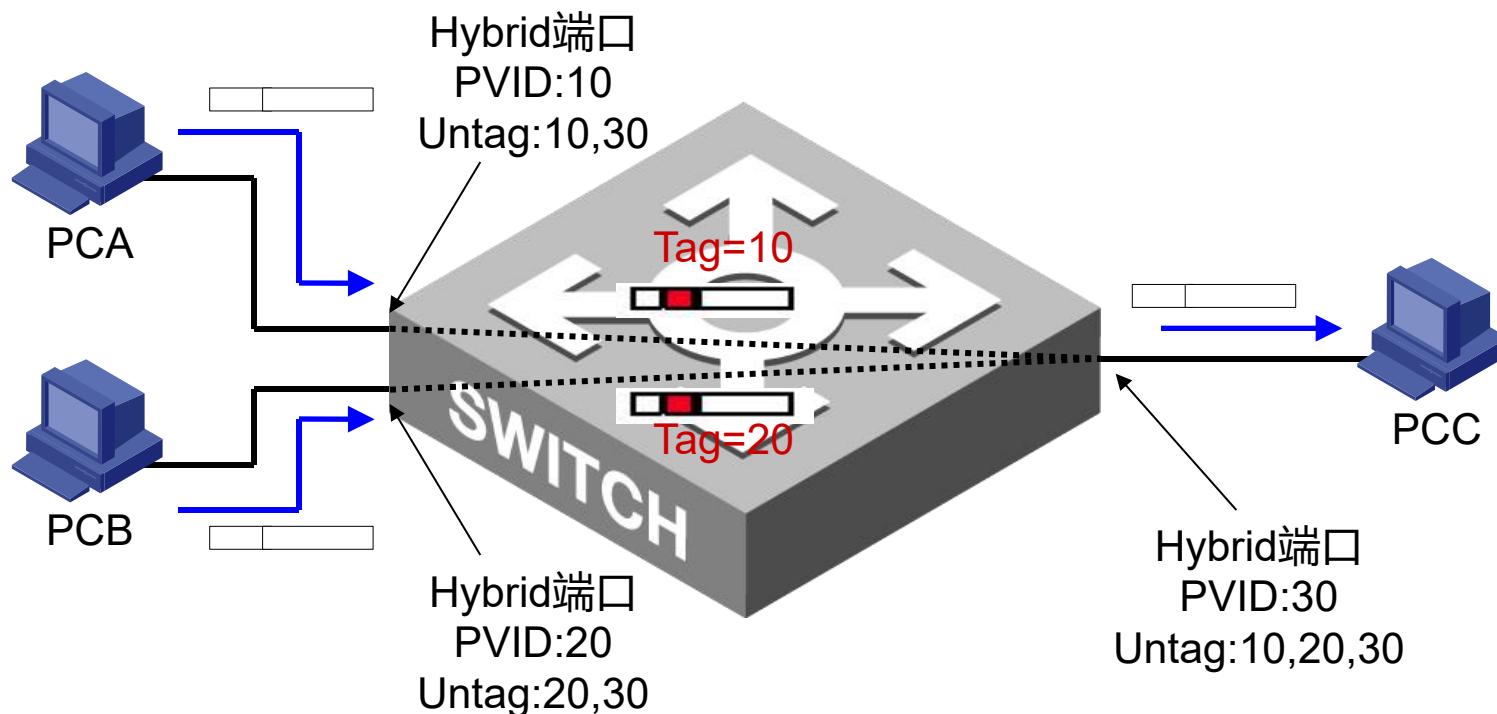
3、Hybrid链路类型端口

(1) Hybrid端口简介

可以接收和发送多个VLAN的数据帧，同时还能指定对任何VLAN帧进行剥离标签操作

(2) Hybrid端口适用场合

用于主机之间的相互隔离，但又有共同访问目标的场合



- 允许多个VLAN通过，可以接收和发送多个VLAN的数据帧
- Hybrid端口和Trunk端口的不同之处在于：
 - Hybrid端口允许多个VLAN的以太网帧不带标签，即可对指定的VLAN进行剥离TAG的操作
 - Trunk端口只允许缺省VLAN的以太网帧不带标签，即只能对缺省VLAN进行剥离TAG操作，不能对其它VLAN进行剥离操作



目录

- VLAN技术简介
 - VLAN类型
 - VLAN技术原理
 - VLAN的基本配置
- 

- 创建VLAN并进入VLAN视图

```
[Switch] vlan vlan-id
```

- 将指定端口加入到当前VLAN中

```
[Switch-vlan10] port interface-list
```

- 配置端口的链路类型为Trunk类型

```
[Switch-Ethernet1/0/1] port link-type trunk
```

- 允许指定的VLAN通过当前Trunk端口

```
[Switch-Ethernet1/0/1] port trunk permit vlan  
{ vlan-id-list | all }
```

- 设置Trunk端口的缺省VLAN

```
[Switch-Ethernet1/0/1] port trunk pvid vlan vlan-id
```

- 配置端口的链路类型为Hybrid类型

```
[Switch-Ethernet1/0/1] port link-type hybrid
```

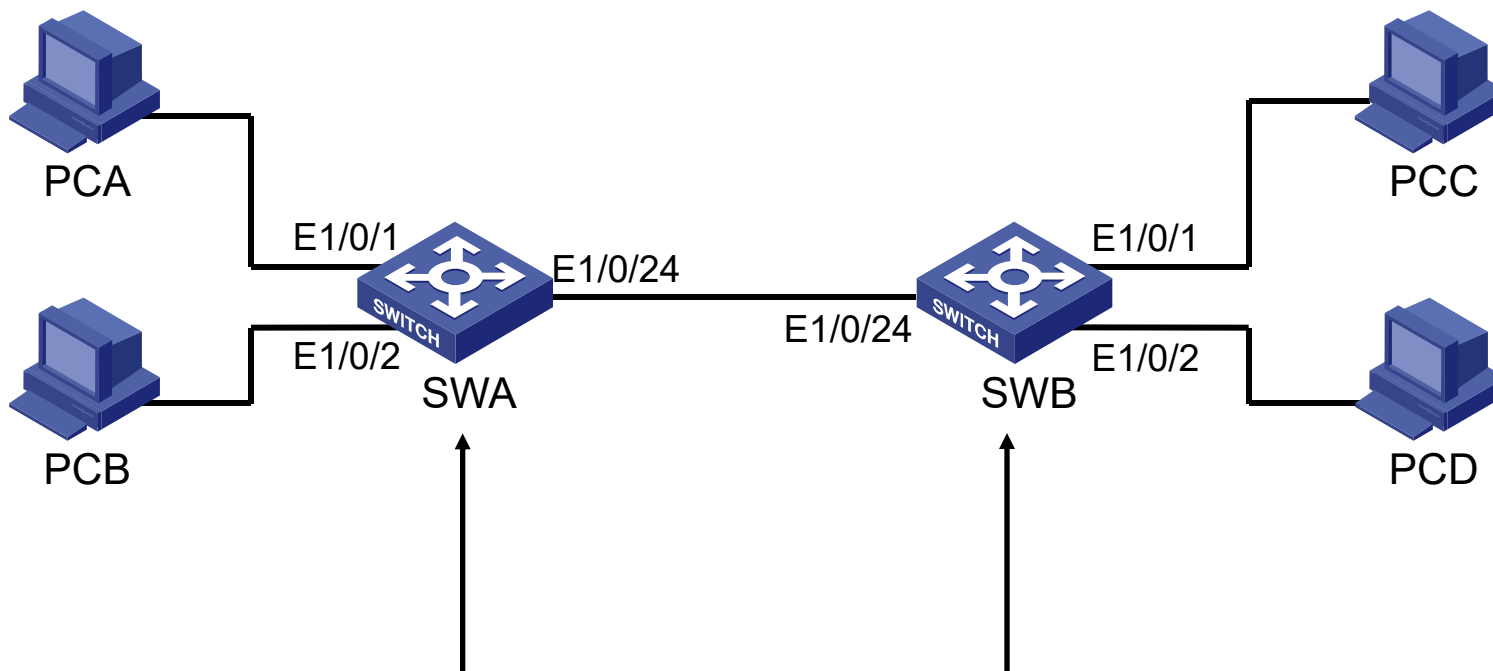
- 允许指定的VLAN通过当前Hybrid端口

```
[Switch-Ethernet1/0/1] port hybrid vlan vlan-id-list  
{ tagged | untagged }
```

- 设置Hybrid端口的缺省VLAN

```
[Switch-Ethernet1/0/1] port hybrid pvid vlan vlan-id
```

VLAN配置示例



```
[SWA]vlan 10
[SWA-vlan10]port Ethernet1/0/1
[SWA]vlan 20
[SWA-vlan20]port Ethernet1/0/2
[SWA]interface Ethernet1/0/24
[SWA-Ethernet1/0/24]port link-type
trunk
[SWA-Ethernet1/0/24]port trunk
permit vlan 10 20
```

```
[SWB]vlan 10
[SWB-vlan10]port Ethernet1/0/1
[SWB]vlan 20
[SWB-vlan20]port Ethernet1/0/2
[SWB]interface Ethernet1/0/24
[SWB-Ethernet1/0/24]port link-type
trunk
[SWB-Ethernet1/0/24]port trunk
permit vlan 10 20
```

```
<Switch>display vlan
VLAN function is enabled.
Total 3 VLAN exist(s).
Now, the following VLAN exist(s):
1 (default), 2, 10
```

← 当前交换机存在的VLAN

```
<Switch> display vlan 2
VLAN ID: 2
VLAN Type: static
Route interface: not configured
Description: VLAN 0002
Tagged Ports: none
```

← VLAN中哪些端口打标签

```
Untagged Ports:
Ethernet1/0/1 Ethernet1/0/3 Ethernet1/0/4
```

← VLAN中哪些端口不打标签

```
<Switch> display interface ethernet 1/0/1
.....
PVID: 1
```

← 当前端口的缺省VLAN

```
Mdi type: auto
Port link-type: access
```

← 当前端口链路类型为Access

```
Tagged VLAN ID : none
Untagged VLAN ID : 1
Port priority: 0
```

.....

本章总结

- VLAN的作用是限制局域网中广播传送的范围；
- 通过对以太网帧进行打标签操作，交换机区分不同VLAN的数据帧；
- 交换机的端口链路类型分为Access、Trunk和Hybrid。