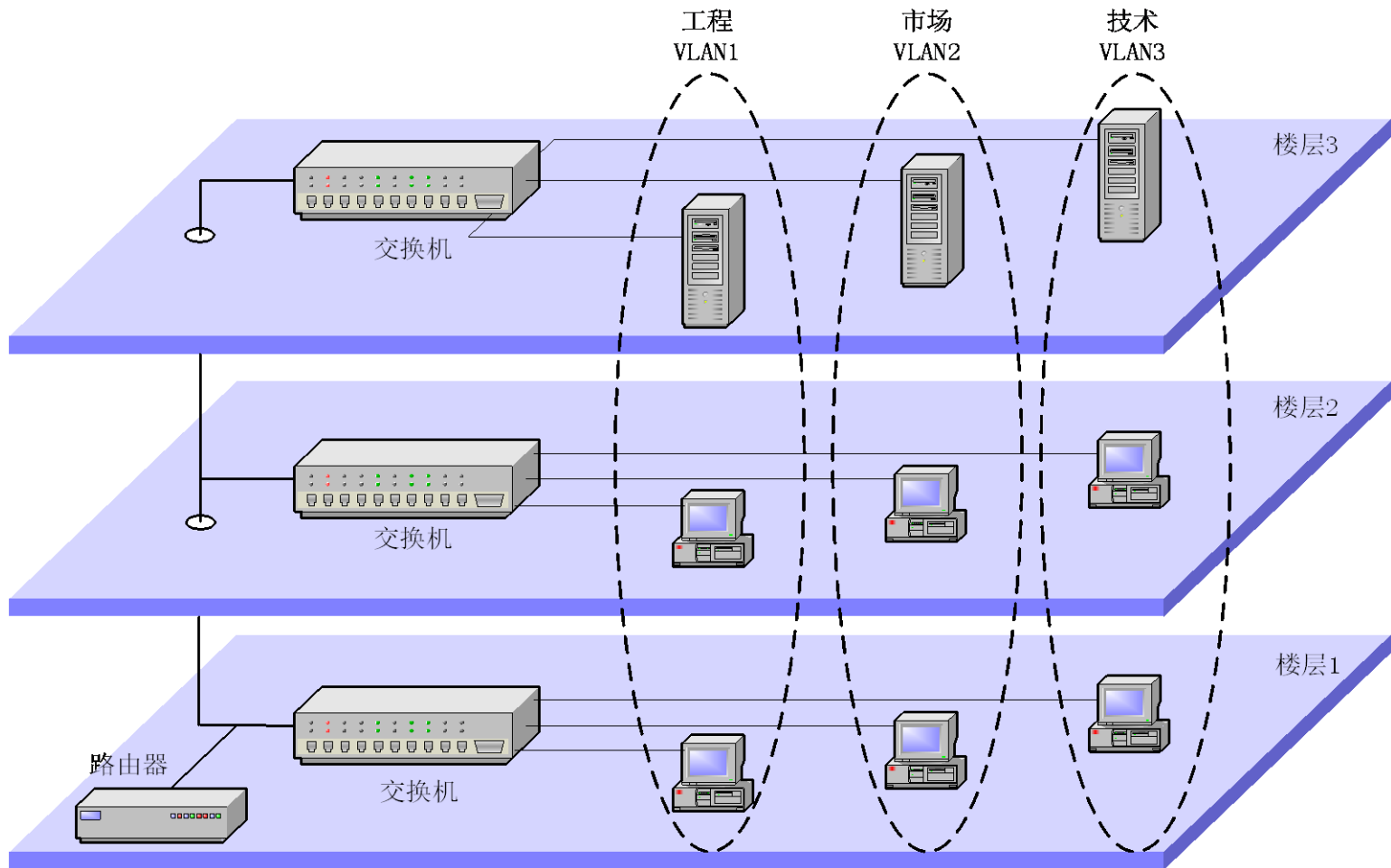


虚拟局域网 (VLAN)

- VLAN是一种网络构造和用户的组织形式：
 - 通过交换机（或路由器）划分；
 - 由网段和站点构成的逻辑工作组。
- 用交换机划分的若干个VLAN在逻辑上完全独立（可看作是分离的网络），广播帧不会越过逻辑网络边界，即：VLAN限制了广播域的范围。
- VLAN可跨越交换机。
- 同一VLAN中的成员不受物理位置的限制而可以像处于同一个局域网中那样互相访问。

VLAN示意

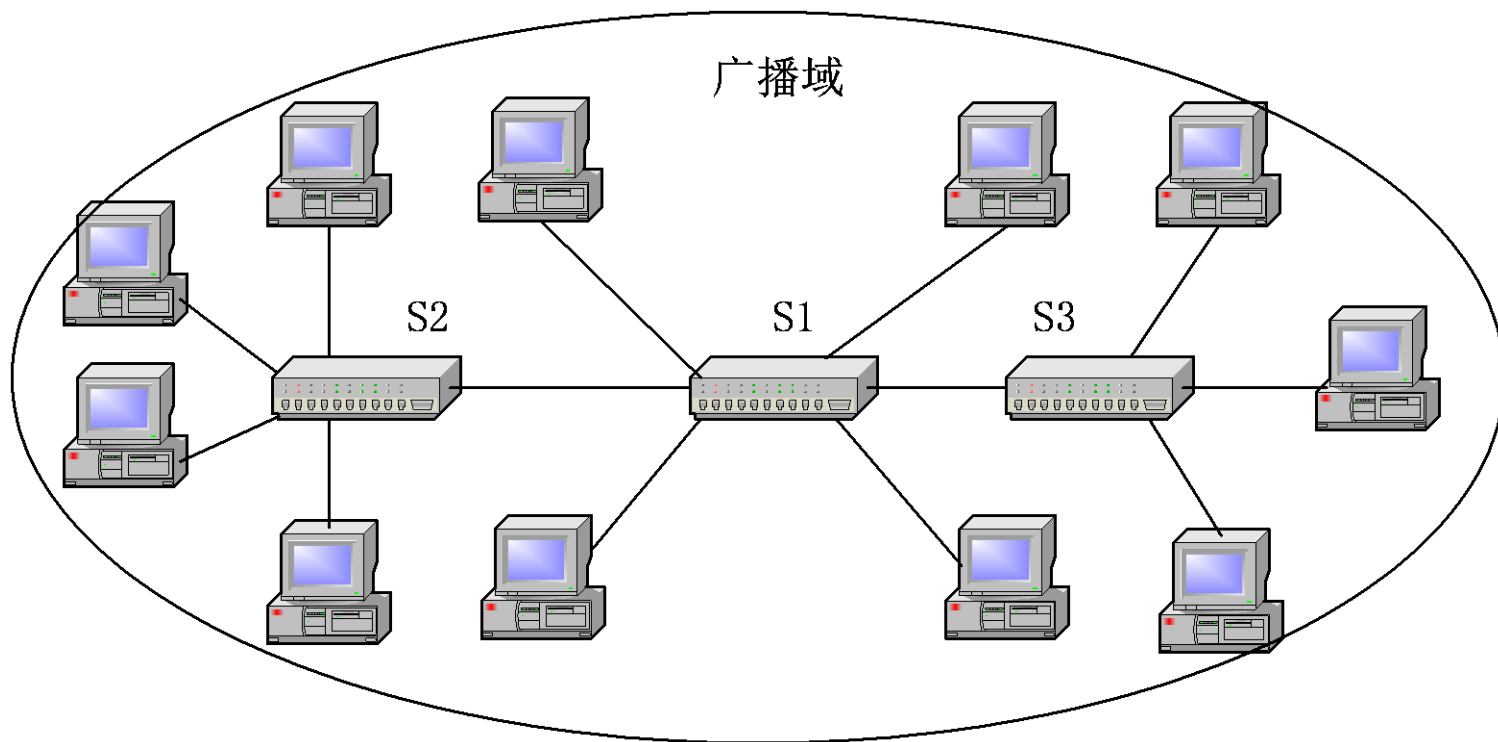


VLAN的好处

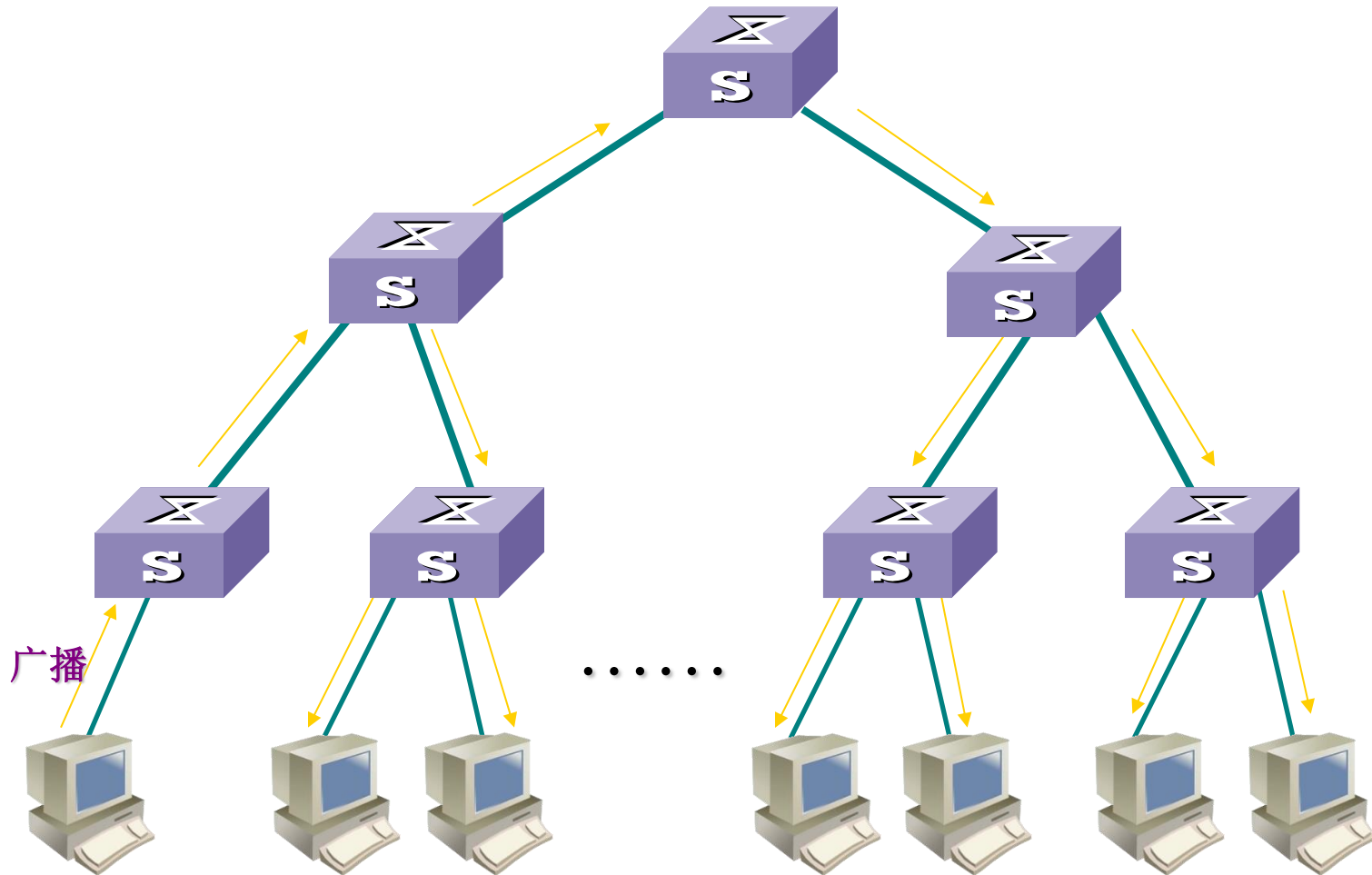
1. **减少移动和改变的代价**，即所说的动态管理网络，也就是当一个用户从一个位置移动到另一个位置时，他的网络属性不需要重新配置，而是动态的完成，这种动态管理网络给网络管理者 and 使用者都带来了极大的好处，一个用户，无论他到哪里，他都能不做任何修改地接入网络，这种前景是非常美好的。
2. **虚拟工作组**，VLAN的最具雄心的目标就是建立虚拟工作组模型，例如，在校园网中，同一个系的站点就好象在同一个LAN上一样，很容易的互相访问，交流信息，同时，所有的广播包也都限制在该虚拟LAN上，而不影响其他VLAN的人，一个人如果从一个办公地点换到另外一个地点，而他仍然在该系，那么，他的配置无须改变，同时，如果一个人虽然办公地点没有变，但他换了一个系，那么，只需网络管理者那配置一下就行了。
3. **限制广播包**，按照802.1D透明网桥的算法，如果一个数据包找不到路由，那么交换机就会将该数据包向所有的其他端口发送，这就是桥的广播方式的转发，这样的结果，毫无疑问极大的浪费了带宽，如果配置了VLAN，那么，当一个数据包没有找到路由时，交换机只会将此数据包发送到所有属于该VLAN的其他端口，而不是所有的交换机的端口，这样，就将数据包限制到了一个VLAN内。在一定程度上可以节省带宽。
4. **安全性**，由于配置了VLAN后，一个VLAN的数据包不会发送到另一个VLAN，这样，其他VLAN的用户的网络上收不到任何该VLAN的数据包，从而就确保了该VLAN的信息不会被其他VLAN的人窃听，从而实现了信息的保密。

VLAN能够隔离（限制）广播域

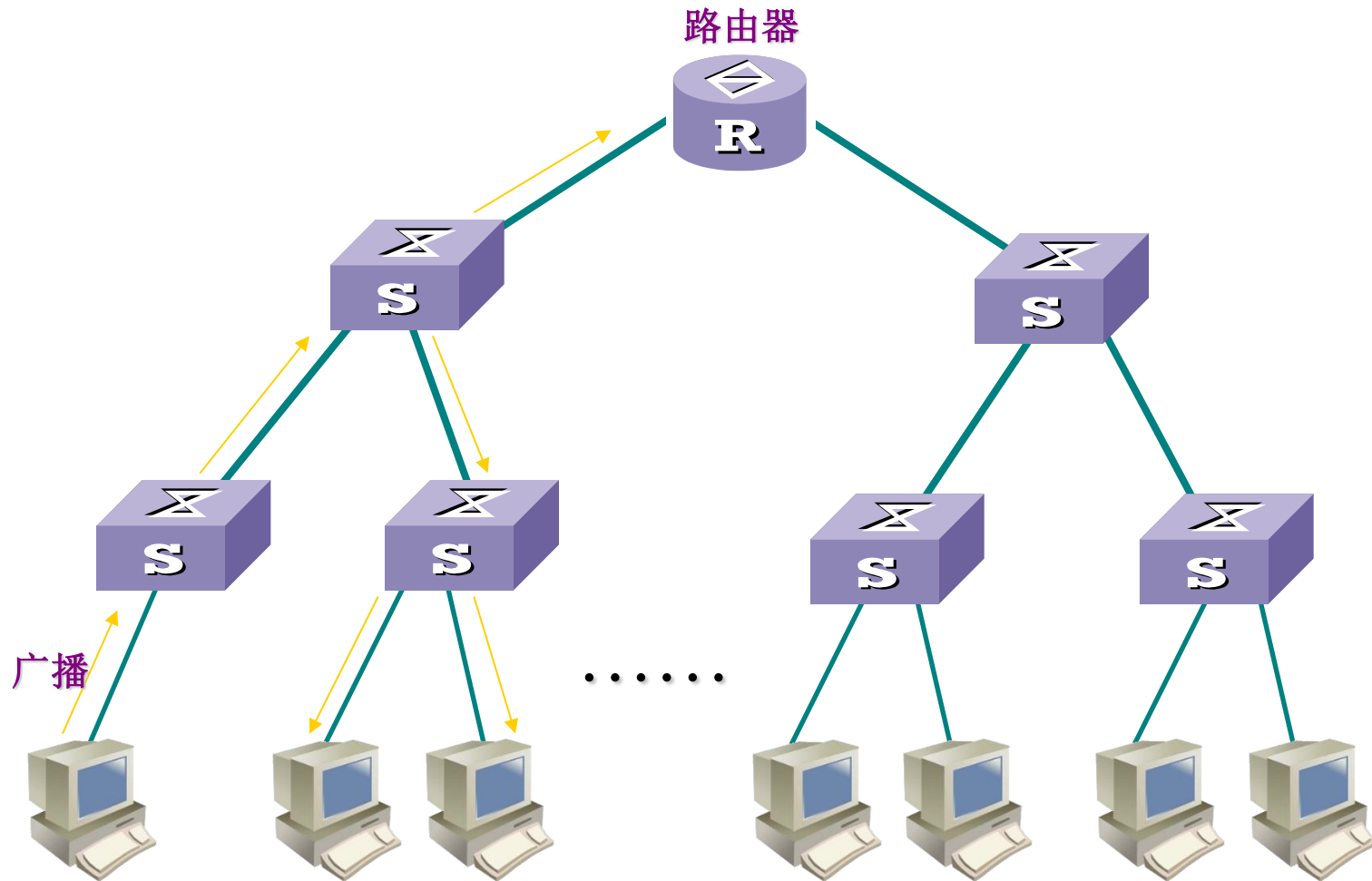
- VLAN划分前，整个网络都在一个广播域中



VLAN的产生原因之一：广播风暴

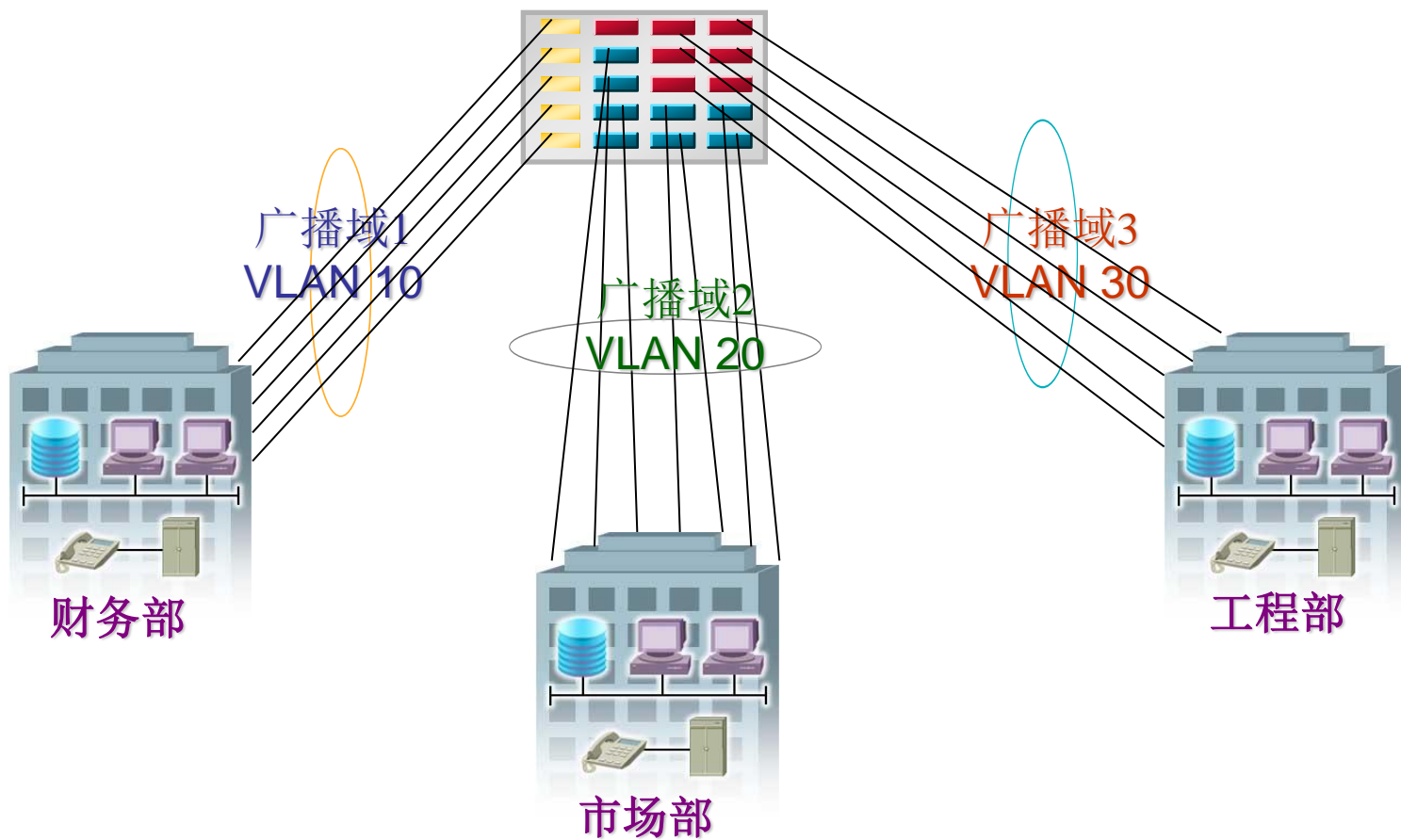


通过路由器将网络分段



通过VLAN划分广播域

- VLAN划分后，网络被分割成几个较小的广播域

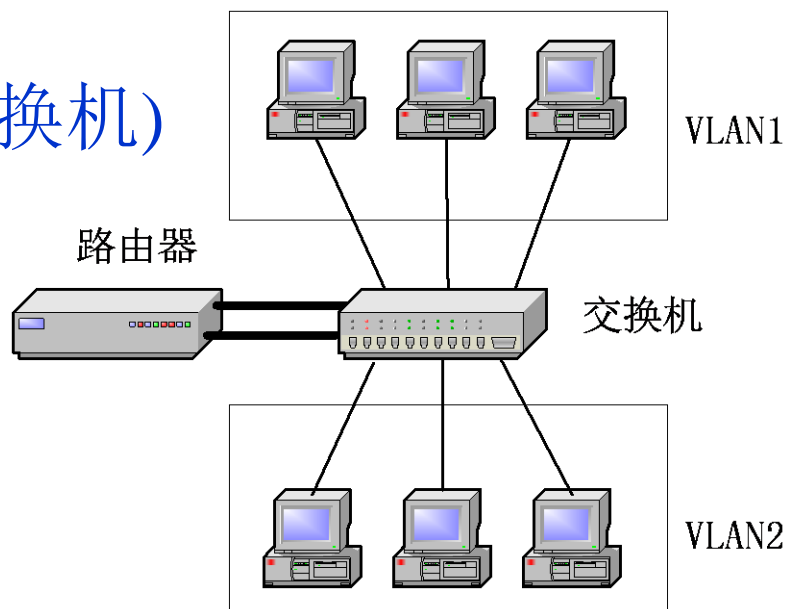


VLAN划分的方法

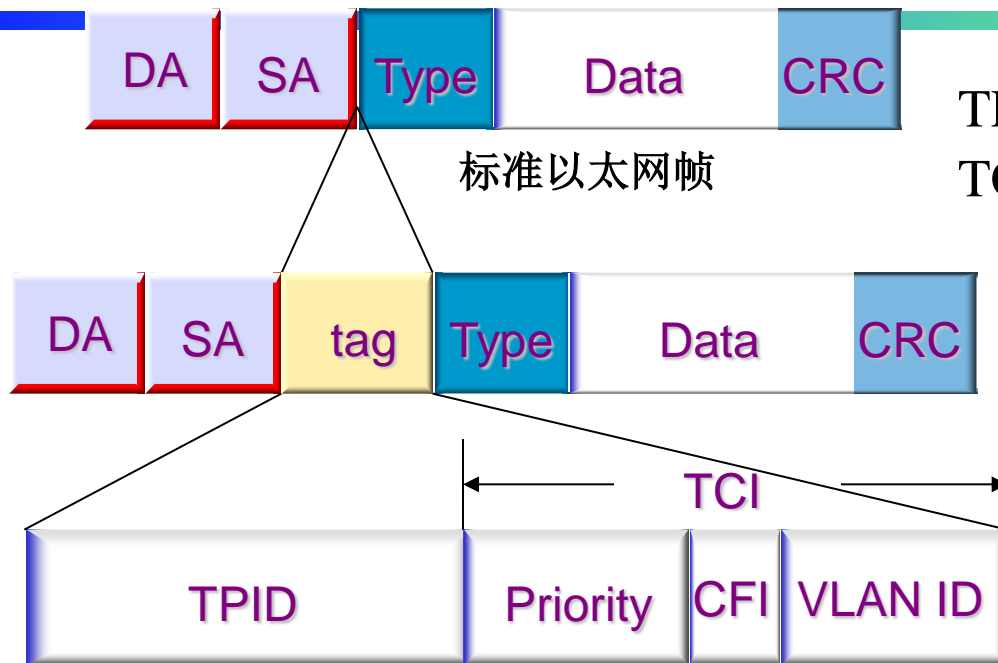
- 基于端口（静态划分）
 - 根据端口号划分VLAN
- 基于MAC地址（动态划分）
 - 根据用户计算机的MAC地址划分VLAN
- 基于网络(IP)地址或网络协议类型（动态）
 - 根据用户计算机的IP地址划分VLAN

VLAN间通信

- 不同VLAN间的计算机即使连在同一台交换机上也不能互相通信
- VLAN间通信只能通过第三层设备实现
 - 路由器
 - 三层交换机(路由交换机)



VLAN的帧格式



TPID: Tag protocol Identifier:8100h

TCI: Tag Control Information

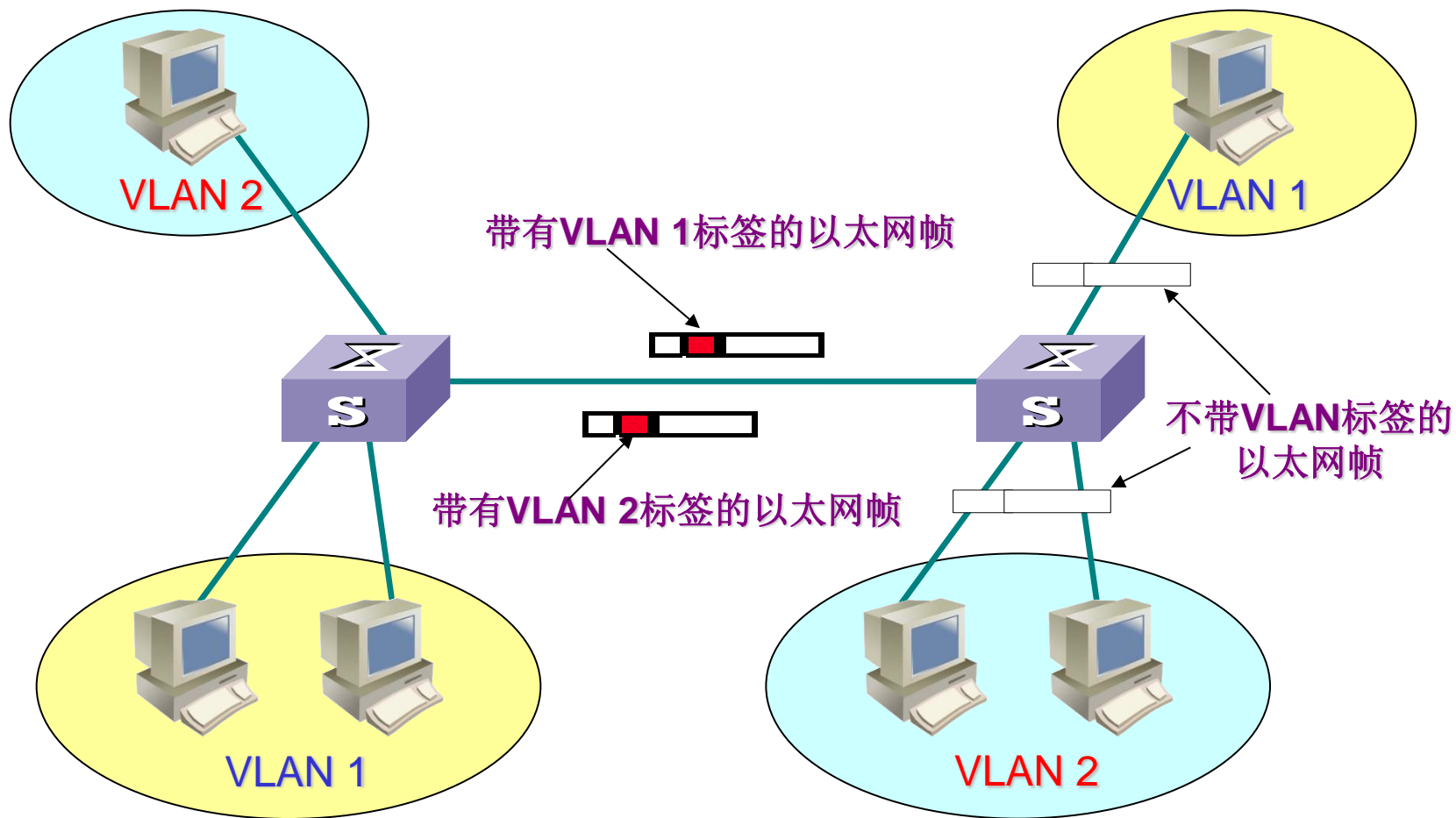
带有IEEE802.1Q标记的以太网帧

每一个支持802.1Q协议的主机，在发送数据包时，都在原来的以太网帧头中的源地址后增加了一个4字节的802.1Q帧头，包含了2个字节的标签协议标识（TPID）和两个字节的标签控制信息（TCI）。TPID是IEEE定义的新的类型，表明这是一个加了802.1Q标签的报文。VLAN Identified(VLAN ID 是一个12位的域，指明VLAN的ID。Canonical（规范的） Format Indicator(CFI): 这一位主要用于总线型的以太网与FDDI、令牌环网交换数据时的帧格式。Priority: 这3位指明帧的优先级，802.1Q并没有具体定义优先级，该工作由802.1p标准来完成，具体定义如下：

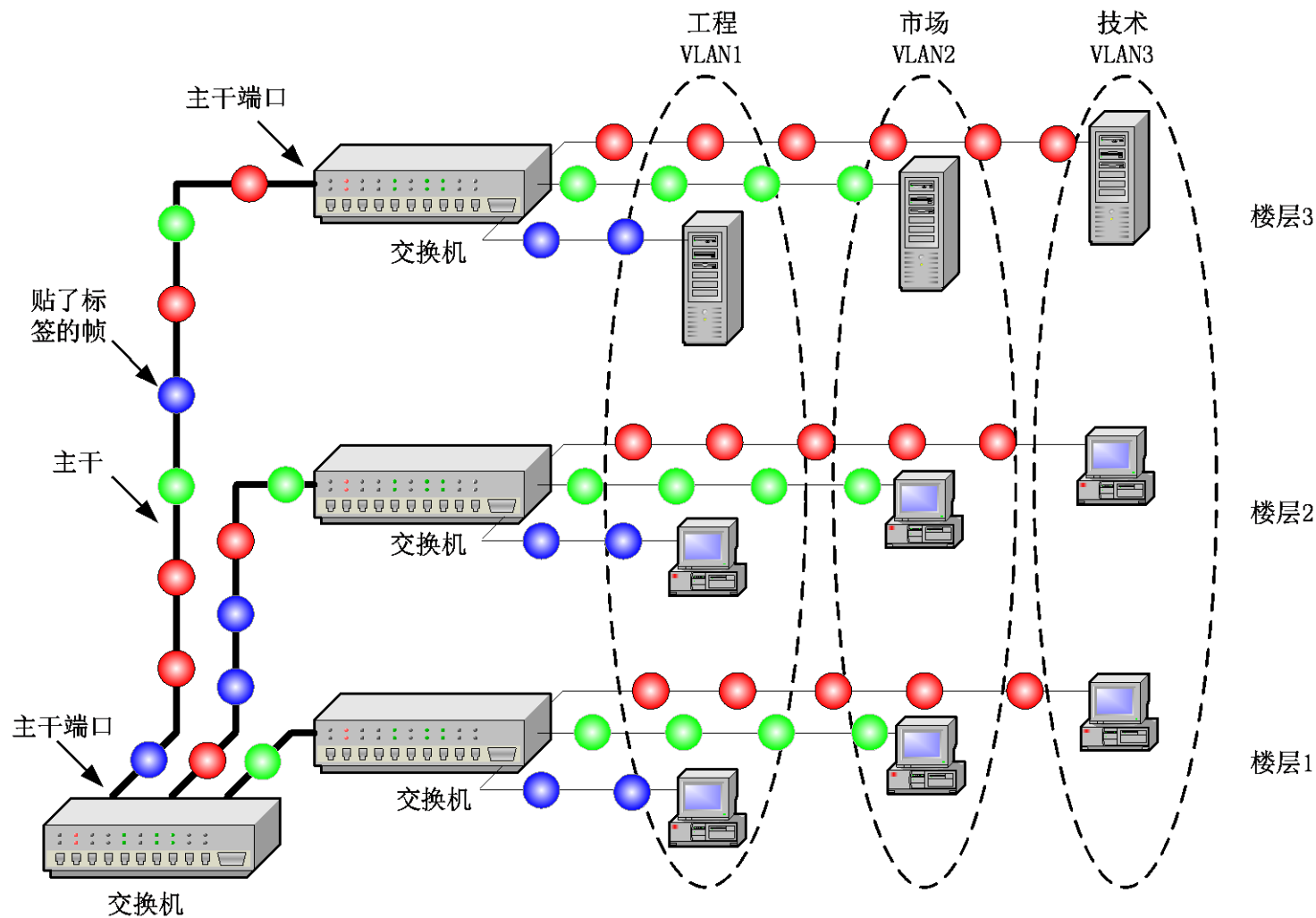
802.1p优先级定义

User_priority	Traffic Type
1	Background
2	Spare
0	Best Effort
3	Excellent Effort
4	Controlled Load
5	Video
6	Voice
7	Network Control

帧在网络通信中的变化



VLAN的Tagging操作



VLAN中的STP和VTP

- **STP**(生成树协议)是一个防止环路，同时提供冗余线路的第二层的管理协议。为了使交换网络正常运行，STP网络上的任何两个终端之间只有一条有效路径。STP使用生成树算法计算没有环路的最佳路径，使一些备用路径处于阻塞状态。大的交换网络中尤其有多个VLAN的时候，适当配置STP很重要。
- **VTP**(VLAN中继协议)保持在整个交换网络中的对VLAN的删除、添加、修改等管理的一致性。在同一个VTP域内，VTP通过中继端口在交换机之间传送VTP信息，从而使一个VTP域内交换机共享VLAN信息。

VLAN配置实例



Port-based VLAN

(dallas) - Insert Basic

Id: 12 1..4094
Name: New Port Based VLAN
Color: yellow
SpanningTreeGroupId: 1 1..128
Type: ☒ byPort ☐ byIpSubnet ☐ byProtocolId ☐ bySrcMac
PortMembers:

1/	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48
2/	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48
3/	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4/	1	2	3	4	5	6	7	8																

QosLevel:
☐ level0 ☒ level1 ☐ level2 ☐ level3 ☐ level4 ☐ level5
☐ level6 ☐ level7

Insert Close Help...

IP Subnet VLAN

(dallas) - Insert Basic

Id: 14 1..4094

Name: AppleTalk VLAN

Color: yellow

SpanningTreeGroupId: 1 1..128

Type: ☐ byPort ☒ byIpSubnet ☐ byProtocolId ☐ bySrcMac

Dynamic Membership:

Never

Potential

Always

1/	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48
2/	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48
3/	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4/	1	2	3	4	5	6	7	8																

SubnetAddr: 192.168.10.0

SubnetMask: 255.255.255.0

AgingTime: 600 10..1000000 (sec)

QosLevel: ☐ level0 ☒ level1 ☐ level2 ☐ level3 ☐ level4 ☐ level5 ☐ level6 ☐ level7

Insert Close Help...

Protocol-based VLAN

(dallas) - Insert Basic

Id: 13 1..4094

Name: AppleTalk VLAN

Color: yellow

SpanningTreeGroupId: 1 1..128

Type: ☐ byPort ☐ byIpSubnet ☒ byProtocolId ☐ bySrcMac

Dynamic Membership:
☐ Never
☒ Potential
☐ Always

1/	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48
2/	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48
3/	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4/	1	2	3	4	5	6	7	8																

ProtocolId:

<input type="radio"/> ip	<input type="radio"/> ipx802dot3	<input type="radio"/> ipx802dot2
<input type="radio"/> ipxSnap	<input type="radio"/> ipxEthernet2	<input checked="" type="radio"/> appleTalk
<input type="radio"/> decLat	<input type="radio"/> decOther	<input type="radio"/> sna802dot2
<input type="radio"/> snaEthernet2	<input type="radio"/> netBios	<input type="radio"/> xns
<input type="radio"/> vines	<input type="radio"/> ipV6	<input type="radio"/> usrDefined
<input type="radio"/> rarp		

AgingTime: 600 10..1000000 (sec)

QosLevel: ☐ level0 ☒ level1 ☐ level2 ☐ level3 ☐ level4 ☐ level5 ☐ level6 ☐ level7

Insert Close Help...

Types of Protocol-based VLANs

Protocol	Type/Length Field	Protocol	Type/Length Field
ip	0800, 0806, 8035	decOther	6000-6003 6005-6009
ipx802dot2 (llc)	Length	sna802dot2	04xx, xx04
ipx802dot3 (raw)	Length	snaEthernet2	80D5
ipxSnap (snap)	Length	netBios	F0xx, xxF0
ipxEthernet2 (ethernetii)	8137 8138	xns	0600, 0807
appleTalk	809B, 80F3	vines	0BAD
decLat	6004	ipV6	86D5
		rarp	8035

MAC VLAN

(dallas) - Insert Basic

Id: 15 1..4094

Name: AppleTalk VLAN

Color: yellow

SpanningTreeGroupId: 1 1..128

Type: ☐ byPort ☐ byIpSubnet ☐ byProtocolId ☒ bySrcMac

Dynamic Membership:

Never

Potential

Always

1/	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48
2/	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48
3/	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4/	1	2	3	4	5	6	7	8																

AgingTime: 600 10..1000000 (sec)

QosLevel: ☐ level0 ☒ level1 ☐ level2 ☐ level3 ☐ level4 ☐ level5 ☐ level6 ☐ level7

Insert Close Help...

(dallas) - edit Vlans

Basic Advanced Snoop

	Name	Color	Type	StgId	PortMembers	ActiveMembers	StaticMembers	NotAllowToJoin	ProtocolId	SubnetAddr	SubnetMask
1	Default	white	byPort	1	3/7-3/8 3/13-3/16	3/7-3/8 3/13-3/16			none	N/A	N/A
11	A New VLAN	white	byPort	1	3/1 3/3 3/9	3/1 3/3 3/9			none	N/A	N/A
12	New Port Based VLAN	LimeGreen	byPort	1	3/10-3/12	3/10-3/12			none	N/A	N/A
13	appleTalk	PaleTurquoise	byProtocolId	1	3/2-3/4 3/6-3/9	3/6-3/9	3/6-3/9	3/1 3/5 3/10-3/16	appleTalk	N/A	N/A
14	New IP Subnet VLAN	gold	byIpSubnet	1	3/1-3/7	3/1-3/3	3/1-3/3	3/8-3/16	none	192.168.244.0	255.255.244.0
15	A MAC VLAN	LightGrey	bySrcMac	1	3/6-3/13	3/10-3/13	3/10-3/13	3/1-3/5 3/14-3/16	none	N/A	N/A

6 row(s)

Bridging... IP... IPX... MAC... Insert... Delete Apply Refresh Close Help...

Results

Assigning an IP Address

The process involves the following steps:

- Open the **(dallas) - edit Port** window.
- Select the **IP Address** tab.
- Click the **Insert...** button.
- In the **(dallas) - Insert IP Address** dialog box, enter the following values:
 - IpAddress:** 10.10.11.2
 - NetMask:** 255.255.255.0
 - VlanId:** 2215
- Click the **Insert** button.
- The **(dallas) - edit Port** window now displays the assigned IP address in the table below.

IpAddress	NetMask	BcastAddrFormat	ReasmMaxSize	VlanId	BrouterPort
10.10.11.2	255.255.255.0	ones	1500	6	true

进入VLAN视图及创建/删除VLAN

■用途:

创建或者删除VLAN

■[undo] vlan vlan_id

undo vlan : 删除已创建的vlan

给VLAN指定端口

■ 用途:

给指定vlan增加/删除以太网接口

■ 命令格式:

■ `port port_num [to port_num] & < 1-10 >`

■ `Undo port port_num [to port_num] & <1-10>`

■ 参数含义:

port_num: 由端口类型和端口序号组成; 端口序号由槽号和端口号的二元组组成, 如果是百兆口, 则槽号为0, 端口号取值范围为1~24; 如果是千兆口, 则槽号为1或2, 端口号取值围为1。

给端口指定VLAN

■用途:

将当前的端口增加/删除到指定vlan

■命令格式:

■port access vlan vlan-id

■Undo port access vlan vlan-id

■参数说明:

vlan-id: VLAN接口的ID, 取值范围为2~4094

设置/取消接口为VLAN Trunk

■用途:

打开/关闭以太网接口的vlan trunk功能，基于IEEE 802.1Q标准（指定端口类型）

■命令格式:

```
port link-type { access | trunk
| hybrid }
```

■缺省值: 缺省为关闭vlan trunk功能

设置/取消Trunk端口中允许通过的VLAN

■用途:

该命令用来设置或取消Trunk端口中允许通过的VLAN

■命令格式:

```
■ [undo] port trunk permit vlan
    { vlan_id_list | all }
```

■缺省值: 端口为非Trunk端口, 不具备Trunk功能。

设置Trunk端口的缺省VLAN ID（pvid）

■用途：

该命令用来设置Trunk端口的缺省VLAN ID（pvid），此命令的undo形式用来恢复端口的缺省VLAN ID。

■命令格式：

■port trunk pvid vlan vlan_id

■undo port trunk pvid

■缺省值：vlan_id的缺省值为1

■Access端口的缺省VLAN ID是他所属的VLAN ID，Trunk端口的缺省VLAN ID是他所属的VLAN 1. 需要保证Trunk链路两端缺省的 VLAN ID一致，否则同一VLAN不能通信。

其他常用命令

- 指定/删除VLAN描述字符:
 - `description string`
 - `undo description`
- 查看VLAN设置:
 - `display vlan [vlan_id]`
- 开启/关闭VLAN接口:
 - `shutdown`
 - `Undo shutdown`

Thanks !

