

详解二次封装VLAN技术QINQ PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/260/2021_2022__E8_AF_A6_E8_A7_A3_E4_BA_8C_E6_c101_260880.htm QinQ是对802.1Q的扩展，其核心思想是将用户私网VLAN tag封装到公网VLAN tag上，报文带着两层tag穿越服务商的骨干网络，从而为用户提供一种较为简单的二层VPN隧道。其特点是简单而易于管理，不需要信令的支持，仅仅通过静态配置即可实现，特别适用于小型的，以三层交换机为骨干的企业网或小规模城域网。基于传统的802.1Q协议的网络，假设某用户的网络1和网络2位于两个不同地点，并分别通过服务提供商的PE1、PE2接入骨干网，如果用户需要将网络1的VLAN200-300和网络2的VLAN200-300互联起来，那么必须将CE1、PE1、PE2和PE2、CE2的相连端口都配置为Trunk属性，并允许通过VLAN200-300，这种配置方法必须使用户的VLAN在骨干网络上可见，不仅耗费服务提供商宝贵的VLAN ID资源（一共只有4094个VLAN ID资源），而且还需要服务提供商管理用户的VLAN号，用户没有自己规划VLAN的权利。为了解决上述问题，QinQ协议向用户提供一个唯一的公网VLAN ID，这个特殊的VLAN ID被称作Customer-ID，将用户私网VLAN tag封装在这个新的Customer-ID中，依靠它在公网中传播，用户私网VLAN ID在公网中被屏蔽，从而大大地节省了服务提供商紧缺的VLAN ID资源。在QinQ模式下，PE上用于用户接入的端口被称作用户端口。在用户端口上使能QinQ功能，并为每个用户分配一个Customer-ID，此处为3，不同的PE上应该为同一网络用户分配相同的Customer-ID.当报文从CE1到

达PE1时，带有用户内部网络的VLAN tag 200-300，由于使能了QinQ功能，PE上的用户端口将再次为报文加上另外一层VLAN tag，其ID就是分配给该用户的Customer-ID.此后该报文在服务提供商网络中传播时仅在VLAN 3中进行且全程带有两层VLAN tag（内层为进入PE1时的tag，外层为Customer-ID），但用户网络的VLAN信息对运营商网络来说是透明的。当报文到达PE2，从PE2上的客户端转发给CE2之前，外层VLAN tag被剥去，CE2收到的报文内容与CE1发送的报文完全相同。PE1到PE2之间的运营商网络对于用户来说，其作用就是提供了一条可靠的二层链路。可见，使用QinQ组建VPN具有如下特点：

- 无需信令来维持隧道的建立，通过简单的静态配置即可实现，免去了繁杂的配置，维护工作。
- 运营商只需为每个用户分配一个Customer-ID，提升了可以同时支持的用户数目；而用户也具有选择和管理VLAN ID资源的最大自由度（从1-4096中任意选择）。

在运营商网络的内部，P设备无需支持QinQ功能，即传统的三层交换机完全可以满足需求，极大地保护了运营商的投资。

用户网络具有较高的独立性，在服务提供商升级网络时，用户网络不必更改原有的配置。因此，无论是对于运营商还是用户来说，采用QinQ方式组建VPN都是一种低成本，简便易行，易于管理的理想方式。

QinQ典型组网下面通过一个典型的组网方案来说明QinQ的应用。该网有两个用户，用户1需要将自己A点的VLAN 1-100和D点的VLAN 1-100连接起来，用户2需要将自己B点的VLAN 1-200和C点的VLAN 1-200连接起来，传统的802.1Q组网是不可能实现这一需求的，因为两个用户所使用的VLAN ID号有冲突，但是

利用QinQ却可轻易地实现这一需求。在中间的网络为服务提供商的网络，它由四台S3552实现VPN用户的接入（网络中可能还有其它交换机，此处为简单起见，略去），相互之间通过环状千兆链路连接实现链路备份，使能STP协议。这四台设备之间通过Trunk端口连接，可透传任意VLAN报文，为了达到自动VLAN学习的目的，还可启动GVRP协议。需要注意的是，所有这些二层协议只能在网络侧的端口使能，而不能在用户接入端口上使能，避免用户私有网络受到服务提供商网络的干扰。用户1使用Customer-ID 30的QinQ端口进行接入，用户2使用Customer-ID 40的QinQ端口进行接入，保证它们在公网上通过Trunk端口进行传输，互不影响。用户可在私网内部运行STP协议，实现链路备份。例如，用户1的A点使用了两条链路连到S3552，STP可自动地将一条链路断开，避免形成环路。注意，此时S3552的两个QinQ接入端口均不能使能STP协议，这是因为它们属于用户私网拓扑，与公网无关。

QinQ对其它特性的影响 由于在用户接入端口使能了QinQ，导致VPN用户的报文在网络上传播时带有两层VLAN tag，此时三层交换机的三层交换功能对于这种特殊的报文失效，因为交换机无法正确地获取报文内携带的IP地址等信息。但我们不必为此担心，因为VPN报文只在Customer-ID对应的VLAN内作二层转发，根本无需使用三层信息进行转发。而对于运营商网络内的其它普通报文，由于属于不同的VLAN，三层转发不会受到影响。在使能QinQ的用户接入端口，仍然可以使用acl规则对报文进行流分类，流限速，重定向等qos/acl*作，这无疑有利于运营商面向不同用户提供不同层次的差别服务。对于用户来说，选择适合自己需求的服

务能够节省开支；而运营商也可以借此吸引更多广泛的用户对象。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com