

## 摘 要

路由设备出现使国内掀起了交换网络技术的热潮。其实，路由技术是一个具有简化、低价、高性能和高端口密集特点的交换产品，表达了路由技术的复杂交换技术在 OSI 参考模型操作。交换机一样，路由按每一个包中的 MAC 地址相对简单地决策信息转发。而这种转发决策一般不考虑包中隐藏的更深的其他信息。交换机不同的是路由器转发延迟很小，操作接近单个局域网性能，远远超过了普通交换机联网络之间的转发性能。路由技术允许共享型和专用型的局域网段进行带宽调整，以减轻局域网之间信息流通出现的瓶颈问题。现在已有以太网、快速以太网、FDDI 和 ATM 技术的路由产品。

类似传统的交换机，路由器提供了许多网络互联功能。路由器能经济地将网络分成小的冲突网域，为每个工作站提供更高的带宽。协议的透明性使得路由器在软件配置简单的情况下直接安装在多协议网络中；路由器使用现有的电缆、中继器、集线器和工作站的网卡，不必作高层的硬件升级；路由器对工作站是透明的，这样管理开销低廉，简化了网络节点的增加、移动和网络变化的操作。

利用专门设计的集成电路可使路由器以线路速率在所有的端口并行转发信息，提供了比传统交换机高得多的操作性能。如理论上单个以太网端口对含有 64 个八进制数的数据包，可提供 14880bps 的传输速率。这意味着一台具有 12 个端口、支持 6 道并行数据流的“线路速率”以太网交换机必须提供 89280bps 的总体吞吐率（6 道信息流 X 14880bps / 道信息流）。专用集成电路技术使得路由器在更多端口的情况下以上述性能运行，其端口造价低于传统型交换机。

网络技术开展迅猛，以太网占据了统治地位。为了适应网络应用深化带来的挑战，网络的规模和速度都在急剧开展，局域网的速度已从最初的 10Mbit/s 提高到 100Mbit/s，千兆以太网技术也已得到了普遍应用。

对于用户来说，在减低本钱的前提下，保证网络的高可靠性、高性能、易维护、易扩展，与采用何种组网技术密切相关；对于设备厂商来说，在保证用户网络功能实现的根底上，如何能够取得更为可观的利润，采用组网技术的优劣，成为提高利润的一个手段。

## 目 录

|           |   |
|-----------|---|
| 摘 要 ..... | 1 |
|-----------|---|

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 一、前言 .....                 | 3  |
| 二、路由器的定义与开展历史趋势 .....      | 3  |
| 三、路由器的分类、特点与类型 .....       | 4  |
| 四、路由器的工作原理、地位、作用以及协议 ..... | 9  |
| 五、路由器与交换机的区别 .....         | 17 |
| 六、第五代路由器 .....             | 17 |
| 七、网络路由器的选择依据 .....         | 18 |
| 八、网络路由器在通信性能中的支持与影响 .....  | 19 |
| 九、网络路由器的技术特征 .....         | 23 |
| 十、各类网络路由器的应用技术与配置方法 .....  | 26 |
| 十一、结论 .....                | 34 |
| 十二、参考文献 .....              | 35 |
| 十三、谢词 .....                | 35 |

## 一、前言

当前基于 IP 协议的计算机网络用户数量剧增,网络流量每六个月翻一番,比计算机 CPU 速度每 18 个月提高一倍还要开展得快得多。为了使网络状况更加适应用户的需要,作为网络核心器件的路由器的不断升级换代也就成为大势所趋。下面就从路由器的根本概念和分类入手,

在此根底上，重点对 Ipv6 技术、提高路由器吞吐量的技术、可编程 ASIC 技术、VPN 技术、QoS 技术、MPLS 技术、多播技术、网管技术等八种与路由器相关的新技术进行了全面的分析，对这些技术的开展作了高度的概括和总结。对基于路由器的网络技术进行一个较为全面的介绍。

## 二、路由器的定义与开展历史趋势

1977 年，国际标准化组织（ISO）制定了开放系统互连根本参考模型（OSI），OSI 参考模型采用分层结构技术，将整个网络的通信功能分为职责清楚的七层，由高到低分别是应用层、表示层、会话层、传输层、网络层、数据链路层、物理层。目前计算机网络通信中采用最为普遍的 TCP/IP 协议吸收了 OSI 标准中的概念及特征。TCP/IP 模型由四个层次组成即：应用层、传输层、网络层、数据链路层+物理层。只有对等层才能相互通讯。一方在某层上的协议是什么，对方在同一层次上也必须采用同一协议。路由器就工作在 TCP/IP 模型的第三层（网络层），主要作用是为收到的报文寻找正确的路径，并把它们转发出去。

在路由器技术的开展历程中，性能和业务这两个因素发挥着关键作用。一方面，带宽和网络规模的增长推动着路由器在性能、容量方面断提升；另一方面，业务的开展驱动着路由器更加智能化和具备更强的业务提供能力。在这两项关键因素中，性能因素在路由器开展的前期起到主导作用，随着 IP 网络和业务的迅猛开展，业务因素或者说是业务性能在网络中的价值将起到越来越重要的作用。

所谓高性能不仅指转发的高性能，还包括业务的高性能和高品质效劳，路由器不但要在处理各种业务时游刃有余，同时转发性能也不会出现明显的下降。路由器提供的业务能力不是解决“有”或“无”的问题，而是高品质的业务保证。

基于“业务与性能并重，业务平滑演进”的设计理念，业务高性能、集成化、智能化、高可靠、高平安、易使用正成为路由器的开展趋势。

（一）、路由器的构成与根本功能：

1、路由器的根本构成局部：

- （1）、两个或两个以上的接口（用于连接不同的网络）
- （2）、协议至少实现到网络层（只有理解网络层协议才能与网络层通讯）
- （3）、至少支持两种以上的子网协议（异种网）
- （4）、一组路由协议

2、路由器的根本功能：

- （1）存储、转发、寻径功能
- （2）、路由功能。包括数据包的路径决策、负载平衡、多媒体传输（多播）等

(3)、 智能化网络效劳。包括 QoS、访问列表 (防火墙)、验证、授权、计费、链路备份、调试、管理等

(二)、按照路由器的接口、处理能力、吞吐量、提供的协议、功能等可以把路由器分成高、中、低多种档次。

(1)、 高端路由器位于 WAN 骨干网的中心或骨干位置，构成 IP 网络的核心。

(2)、 中端路由器适合于有分支机构的中小型企业，一般位于路由中心位置上，互连企业网的各个分支机构，并作为企业网的出口，上行接入高端路由器中。中档路由器边缘可以接入低端系列路由器。对于中小型企业来说，中端路由器是其网络的中心。

(3)、 低端路由器主要针对派出机构，接口少，处理能力要求不高等场合。

(4)、 专用路由器：如 VPN 路由器、加密路由器、语音路由器，通过特殊的附加〔软〕硬件实现特定功能。

### 三、路由器的分类、特点与类型

路由器开展到今天，为了满足各种应用需求，也出现过各式各样的路由器。下面我们就简单地来对整个路由器市场作一个综合分类。

#### 1. 按性能档次分

任何商品都好似有一个默认的划分标准，那就大家通常所说的高、中、低档。路由器也一样可分高、中和低档路由器，不过各厂家划分并不完全一致。通常将背板交换能力大于 40Gbps 的路由器称为高档路由器，背板交换能力在 25Gbps~40Gbps 之间的路由器称为中档路由器，低于 25Gbps 的当然就是低档路由器了。当然这只是一种宏观上的划分标准，实际上路由器档次的划分不仅是背板带宽为依据的，是有一个综合指标的。以市场占有率最大的 Cisco 公司为例，12000 系列为高端路由器，7500 以下系列路由器为中低端路由器。

#### 2. 按结构分

从结构上分，路由器可分为模块化结构与非模块化结构。模块化结构可以灵活地配置路由器，以适应企业不断增加的业务需求，非模块化的就只能提供固定的端口。通常中高端路由器为模块化结构，低端路由器为非模块化结构。

#### 3. 从功能上划分

从功能上划分，可将路由器分为核心层〔骨干级〕路由器，分发层〔企业级〕路由器和访问层〔接入级〕路由器。

骨干级路由器：骨干级路由器是实现企业级网络互连的关键设备，它数据吞吐量较大，非常重要。对骨干级路由器的根本性能要求是高速度和高可\*性。为了获得高可\*性，网络系统普遍采用诸如热备份、双电源、双数据通路等传统冗余技术，从而使得骨干路由器的可\*性一般不成问题。骨干级路由器的瓶在转发表中查找某个路由器中，常将一些访问频率较高的目的端口放到 Cache 中，从而到达提高路由查找效率的目的。

**企业级路由器：**企业或校园级路由器连接许多终端系统，连接对象较多，但系统相对简单，且数据流量较小，对这类路由器的要求是以尽量廉价的方法实现尽可能多的端点互连，同时还要求能够支持不同的效劳质量。路由器连接的网络系统因能够将机器分成多个碰撞域，所以可以方便的控制一个网络的大小。此外，路由器还可以支持一定的效劳等级，至少允许将网络分成多个优先级别。当然，路由器的每端口造价要贵些，在使用之前要求用户进行大量的配置工作。因此，企业级路由器的成败就在于是否可提供大量端口且每端口造价很低，是否容易配置，是否支持 QoS，是否支持播送和组播等多项功能。

**接入级路由器：**接入级路由器主要应用于连接家庭或 ISP 内的小型企业客户群体。接入路由器在不久的将来不得不支持许多异构和高速端口，并能在各个端口运行多种协议。

#### 4. 从应用划分

从功能上划分，路由器可分为通用路由器与专用路由器。一般所说的路由器皆为通用路由器。专用路由器通常为实现某种特定功能对路由器接口、硬件等作专门优化。例如接入效劳器用作接入拨号用户，增强 PSTN 接口以及信令能力；VPN 路由器用于为远程 VPN 访问用户提供路由，它需要在隧道处理能力以及硬件加密等方面具备特定的能力；宽带接入路由器那么强调接口带宽及种类。

#### 5. 按所处网络位置划分

如果按路由器所处的网络位置划分，那么通常把路由器划分为"边界路由器"和"中间节点路由器"两类。很明显"边界路由器"是处于网络边缘，用于不同网络路由器的连接；而"中间节点路由器"那么处于网络的中间，通常用于连接不同网络，起到一个数据转发的桥梁作用。由于各自所处的网络位置有所不同，其主要性能也就有相应的侧重，如中间节点路由器因为要面对各种各样的网络。如何识别这些网络中的各节点呢？\*的就是这些中间节点路由器的 MAC 地址记忆功能。基于上述原因，选择中间节点路由器时就需要在 MAC 地址记忆功能更加注重，也就是要求选择缓存更大，MAC 地址记忆能力较强的路由器。但是边界路由器由于它可能要同时接受来自许多不同网络路由器发来的数据，所以这就要求这种边界路由器的背板带宽要足够宽，当然这也要与边界路由器所处的网络环境而定。虽然这两种路由器在性能上各有侧重，但所发挥的作用却是一样的，都是起到网络路由、数据转发功能。

#### 6. 从性能上划分

从性能上分，路由器可分为线速路由器以及非线速路由器。所谓“线速路由器”就是完全可以按传输介质带宽进行通畅传输，根本上没有间断和延时。通常线速路由器是高端路由器，具有非常高的端口带宽和数据转发能力，能以媒体速率转发数据包；中低端路由器是非线速路由器。但是一些新的宽带接入路由器也有线速转发能力。简单的讲，路由器主要有以下几种功能：

第一，网络互连，路由器支持各种局域网和广域网接口，主要用于互连局域网和广域网，实现不同网络互相通信；

第二，数据处理，提供包括分组过滤、分组转发、优先级、复用、加密、压缩和防火墙等功能；

第三，网络管理，路由器提供包括配置管理、性能管理、容错管理和流量控制等功能。

为了完成“路由”的工作，在路由器中保存着各种传输路径的相关数据——路由表（**Routing Table**），供路由选择时使用。路由表中保存着子网的标志信息、网上路由器的个数和下一个路由器的名字等内容。路由表可以是由系统管理员固定设置好的，也可以由系统动态修改，可以由路由器自动调整，也可以由主机控制。在路由器中涉及到两个有关地址的名字概念，那就是：静态路由表和动态路由表。由系统管理员事先设置好固定的路由表称之为静态（**static**）路由表，一般是在系统安装时就根据网络的配置情况预先设定的，它不会随未来网络结构的改变而改变。动态（**Dynamic**）路由表是路由器根据网络系统的运行情况而自动调整的路由表。路由器根据路由选择协议（**Routing Protocol**）提供的功能，自动学习和记忆网络运行情况，在需要时自动计算数据传输的最正确路径。

从过滤网络流量的角度来看，路由器的作用与交换机和网桥非常相似。但是与工作在网络物理层，从物理上划分网段的交换机不同，路由器使用专门的软件协议从逻辑上对整个网络进行划分。例如，一台支持 **IP** 协议的路由器可以把网络划分成多个子网段，只有指向特殊 **IP** 地址的网络流量才可以通过路由器。对于每一个接收到的数据包，路由器都会重新计算其校验值，并写入新的物理地址。因此，使用路由器转发和过滤数据的速度往往要比只查看数据包物理地址的交换机慢。但是，对于那些结构复杂的网络，使用路由器可以提高网络的整体效率。路由器的另外一个明显优势就是可以自动过滤网络播送。从总体上说，在网络中添加路由器的整个安装过程要比即插即用的交换机复杂很多。

一般说来，异种网络互联与多个子网互联都应采用路由器来完成。路由器的主要工作就是为经过路由器的每个数据帧寻找一条最正确传输路径，并将该数据有效地传送到目的站点。由此可见，选择最正确路径的策略即路由算法是路由器的关键所在。为了完成；这项工作，在路由器中保存着各种传输路径的相关数据——路径表（**Routing Table**），供路由选择；时使用。路径表中保存着子网的标志信息、网上路由器的个数和下一个路由器的

名字等内容。路径表可以由系统管理员固定设置好的，也可以由系统动态修改，可以由路由器自动调整，也可以由主机控制。

## 1. 静态路径表



由系统管理员事先设置好固定的路径表称之为静态（**static**）路径表，一般是在系统安装时就根据网络的配置情况预先设定的，它不会随未来网络结构的改变而改变。

## 2. 动态路径表

路由器根据路由选择协议（**Routing Protocol**）提供的功能，自动学习和记忆网络运行情况，在需要时自动计算数据传输的最正确路径。路由器的主要工作就是为经过路由器的每个数据帧寻找一条最正确传输路径，并将该数据有效地传送到目的站点。由此可见，选择最正确路径的策略即路由算法是路由器的关键所在。为了完成；这项工作，在路由器中保存着各种传输路径的相关数据——路径表（**Routing Table**），供路由选择；时使用。路径表中保存着子网的标志信息、网上路由器的个数和下一个路由器的名字等内容。路径表可以是由系统管理员固定设置好的，也可以由系统动态修改，可以由路由器自动调整，也可以由主机控制。

## 3. 路由器的类型

互联网各种级别的网络中随处都可见到路由器。接入网络使得家庭和小型企业可以连接到某个互联网效劳提供商；企业网中的路由器连接一个校园或企业内成千上万的计算机；骨干网上的路由器终端系统通常是不能直接访问的，它们连接长距离骨干网上的 **ISP** 和企业网络。互联网的快速开展无论是对骨干网、企业网还是接入网都带来了不同的挑战。骨干网要求路由器能对少数链路进行高速路由转发。企业级路由器不但要求端口数目多、价格低廉，而且要求配置起来简单方便，并提供 **QoS**。

### 1). 接入路由器

接入路由器连接家庭或 **ISP** 内的小型客户。接入路由器已经开始不只是提供 **SLIP** 或 **PPP** 连接，还支持诸如 **PPTP** 和 **IPSec** 等虚拟私有网络协议。这些协议要能在每个端口上运行。诸如 **ADSL** 等技术将很快提高各家庭的可用带宽，这将进一步增加接入路由器的负担。由于这些趋势，接入路由器将来会支持许多异构和高速端口，并在各个端口能够运行多种协议，同时还要避开 交换网。

### 2). 企业级路由器

企业或校园级路由器连接许多终端系统，其主要目标是以尽量廉价的方法实现尽可能多的端点互连，并且进一步要求支持不同的效劳质量。许多现有的企业网络都是由 **Hub** 或网桥连接起来的以太网段。尽管这些设备价格廉价、易于安装、无需配置，但是它们不支持服务等级。相反，有路由器参与的网络能够将机器分成多个碰撞域，并因此能够控制一个网络的大小。此外，路由器还支持一定的效劳等级，至少允许分成多个优先级别。但是路由器的每端口造价要贵些，并且在能够使用之前要进行大量的配置工作。因此，企业路由器的成败

就在于是否提供大量端口且每端口的造价很低，是否容易配置，是否支持 QoS。另外还要求企业级路由器有效地支持播送和组播。企业网络还要处理历史遗留的各种 LAN 技术，支持多种协议，包括 IP、IPX 和 Vine。它们还要支持防火墙、包过滤以及大量的管理和平安策略以及 VLAN。

### 3). 骨干级路由器

骨干级路由器实现企业级网络的互联。对它的要求是速度和可靠性，而代价那么处于次要地位。硬件可靠性可以采用 交换网中使用的技术，如热备份、双电源、双数据通路等来获得。这些技术对所有骨干路由器而言差不多是标准的。骨干 IP 路由器的主要性能瓶颈是在转发表中查找某个路由所耗的时间。当收到一个包时，输入端口在转发表中查找该包的目的地址以确定其目的端口，当包越短或者当包要发往许多目的端口时，势必增加路由查找的代价。因此，将一些常访问的目的端口放到缓存中能够提高路由查找的效率。不管是输入缓冲还是输出缓冲路由器，都存在路由查找的瓶颈问题。除了性能瓶颈问题，路由器的稳定性也是一个常被无视的问题。

### 4). 太比特路由器

在未来核心互联网使用的三种主要技术中，光纤和 DWDM 都已经是很成熟的并且是现成的。如果没有与现有的光纤技术和 DWDM 技术提供的原始带宽对应的路由器，新的网络根底设施将无法从根本上得到性能的改善，因此开发高性能的骨干交换/路由器（太比特路由器）已经成为一项迫切的要求。太比特路由器技术现在还主要处于开发实验阶段。

## 四、路由器的工作原理、地位、作用以及协议

### （一）、路由器的工作原理

路由器的分类应用离不开对路由器的工作原理的剖析，而路由器的工作原理那么决定了其主要分类及其应用的范围。为了简单地说明路由器的工作原理，现在我们假设有一个简单的网络。

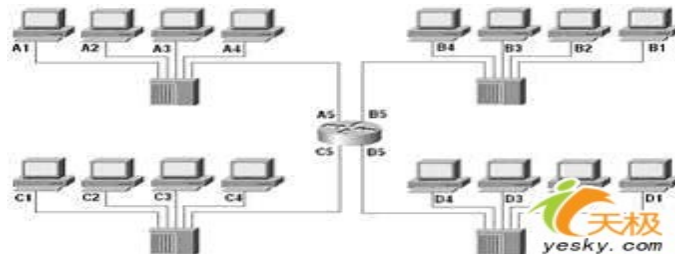
如下图，A、B、C、D 四个网络通过路由器连接在一起，现在我们来看一下在如下图网络环境下路由器又是如何发挥其路由、数据转发作用的。现假设网络 A 中一个用户 A1 要向 C 网络中的 C3 用户发送一个请求信号时，信号传递的步骤如下：

第 1 步：用户 A1 将目的用户 C3 的地址 C3，连同数据信息以数据帧的形式通过集线器或交换机以播送的形式发送给同一网络中的所有节点，当路由器 A5 端口侦听到这个地址后，分析得知所发目的节点不是本网段的，需要路由转发，就把数据帧接收下来。

第 2 步：路由器 A5 端口接收到用户 A1 的数据帧后，先从报头中取出目的用户 C3 的 IP 地址，并根据路由表计算出发往用户 C3 的最正确路径。因为从分析得知到 C3 的网络 ID 号

与路由器的 C5 网络 ID 号相同，所以由路由器的 A5 端口直接发向路由器的 C5 端口应是信号传递的最正确途经。

第 3 步:路由器的 C5 端口再次取出目的用户 C3 的 IP 地址, 找出 C3 的 IP 地址中的主机 ID 号, 如果在网络中有交换机那么可先发给交换机, 由交换机根据 MAC 地址表找出具体的网络节点位置;如果没有交换机设备那么根据其 IP 地址中的主机 ID 直接把数据帧发送给用户 C3, 这样一个完整的数据通信转发过程也完成了。



路由器工作原理图(1)

## (二)、路由器的地位与作用

从上面可以看出, 不管网络有多么复杂, 路由器其实所作的工作就是这么几步, 所以整个路由器的工作原理根本都差不多。

网络结构逐渐变的单一 (以 IP 以太网技术为主), 再加上三层交换机的路由功能逐渐增强, 在目前企业网的建设中, 中、低端路由器在一定程度上已悄然让位于三层交换机。作为一种网络互连互通的重要设备, 中、低端路由器产品的开展除了朝着模块化、更高性能、以应用为主, 以及赋予更多功能的趋势开展之外, 众多业界专家均认为, 中、低端路由器应超越产品自身的功能, 应当作为一种网络高级应用效劳器, 包括提供平安、多业务、无线以及存储等功能, 向着处理更灵活、接入更简单和应用更丰富的趋势开展。Cisco FSB 方案适用于企业分支机构的 3700、2600、1700、SOHO 等系列路由器的平台, 通过在这些路由器中集成语音接入、内容供给、高平安性和低密度交换等多种网络应用模块, 企业用户的分支机构能够实现各种基于智能网络效劳的互联网应用。

关于三层交换机替代路由器的说法由来已久，尤其是在近些年，随着交换技术的快速开展，具有三层路由功能的交换机既可以工作在协议第三层替代或局部完成传统路由器的功能，同时又具有几乎第二层交换的速度，且价格相对廉价。但不管怎样，目前路由器的地位仍然无法替代。虽然三层交换技术降低了因路由寻址、转发而造成的网络延迟，提高了数据包的转发效率。但三层交换的路由转发是针对某一数据流进行的，同时利用缓存（CACHE）技术来存储映射表，其路由功能相对于路由器还是明显缺乏，尤其是路由器的 NAT（地址转换）、VPN（虚拟专网）、ACL（访问控制）等功能目前仍无法完全被取代。而且如今企业网出于平安和管理方便等方面的考虑，在网络中大量应用了 VLAN 技术，VLAN 技术可以逻辑隔离各个不同的网段、端口甚至主机，而各个不同 VLAN 间的通信都要经过路由器来完成转发。由于局域网中数据流量很大，VLAN 间大量的信息交换都需要通过路由器来完成转发从业务的开展层面上看，三层交换机主要是聚焦在区域网（局域网和城域网），而路由器却能跨越整个互联网或专网，提供端到端的全业务能力。如果说带宽和本钱是三层交换机的优势，端到端业务那么是路由器的生存之本。三层交换机和路由器是两种不同的设备。如果说三层交换机能够取代一局部路由器，那也是从园区网和城域网角度来说，从某种程度上来说，园区网或城域网相当于一个扩大了局域网，这也是以太网从局域向园区和城域开展的表达。但是对于更大型的网络，其路由复杂，生成转发表的过程更复杂，路由存在着振荡等不稳定因素，这些都不是交换机所擅长的。交换机的特点适合于相对固定的网络，其对网络变化的适应能力不及路由器。因此，三层交换机是无法完全替代路由器的。

以太网的迅猛开展也给路由器带来了新的时机。以太网从局域网延伸到园区网、城域网，简单和高速是其主要的优势，但以太网技术只是一种承载技术，本身并不具备端到端平安防护和端到端业务处理以及 QOS 能力，这些方面都是路由器的优势。近年来在一些园区网和城域网核心，通常还由路由器来担纲。

另外，以太网、ADSL 等宽带技术使用户接入速率得到了极大提升，512K/10M/100M 成为主流，而本钱却进一步降低。但边缘网络的开展已经从“简单连接”的模式向“全业务”的模式演进，网络边缘设备更智能化，在保证高性能的同时必须具备高平安、QOS、VPN、路由、组播甚至 IPv6 等业务能力，并具备业务平滑升级能力，这都需要路由器来支撑。事实上，这种开展趋势给中、低端路由器带来了更大的开展时机。除在传统的电信、电子政务、金融和教育等行业市场剧烈竞争之外，中、低端路由器产品在新兴的网吧市场竞争成为了未来一段时间市场的主题。目前，包括 Cisco、华为 3Com、港湾网络、神州数码、锐

捷网络、D-Link、清华同方和 TP-Link 在内的所有设备提供商均推出了相应的产品和解决方案。

低端设备应该具备高性能，高速的核心引擎使 AR 18 的以太网接口和 xDSL 接口到达线速转发的能力，彻底解决接入设备性能低的瓶颈；高性能的 VPN 接入和 5Mbps 专业的硬件加密能力无疑为低端设备注入了新的生命力。低端设备高端技术，Quidway AR18 融合二层交换技术、VPN 接入技术、丰富的路由技术、防火墙技术和无线技术于一身，以客户的需求为导向，全力为满足用户一体化组网的需求提供可靠的保障。

对于中、低端路由器未来的开展趋势，众多专家皆认为，处理方式更灵活，接入更简单以及支持更多丰富的应用是关键所在。在对业务支持的特性方面，需要具有高平安性、支持 VoIP 功能，并具有高 QoS 保障等，另外，还必须对 MPLS、IPv6 等新技术支持。在接入方式上，除对传统的 X.25、帧中继、以太网、串口支持以外，还必须能支持 WLAN、Cable Modem 以及 ADSL 等接入方式，而基于应用，挖掘市场的应用潜力，以提供更贴近用户应用需求的产品是永恒不变的真理。此外，价格也是不容无视的重要因素。

在未来的市场竞争中，设备提供商的竞争策略将会以产品为导向逐步转向以用户为导向。随着技术的进步和成熟，市场竞争不断加剧，路由器以产品为导向的生产方式逐步转向以用户为导向，优质的效劳也成为重要的考核标准之一，并且随着厂商效劳质量的提高和产品功能的增强，用户建网规划及网络应用将更趋“傻瓜型”。此外，设备提供商还将从单纯提供路由器产品到提供整体的解决方案。用户将对网络产品的“可运营、可管理”的要求越来越高，要求网络设备提供商提供有行业针对性、实用的和更加个性化的解决方案，甚至是提供定制化的效劳。而且随着设备提供商产品线更为完整，产品细分不断升级，各具特色路由器产品将层出不穷。

对于用户而言，出于本钱、效率以及现实应用的综合考虑，需要产品相对简单，这其中既包括产品结构和操作的相对简单，易于安装和使用。在实现简单的互联网接入和根本的数据传输后功能的根底上，能通过公共互联网保证企业不同分支机构之间快速、平安的多种数据的互联。此外，用户还需要提供一系列的智能化、全方位效劳解决方案，特别是进一步降低企业运行、管理、维护费用，能够用最简单的产品完成尽可能复杂的应用，以实现用户利益的最大化。

### （三）、路由器的协议

#### 1、IGRP 协议

IGRP (Interior Gateway Routing Protocol)是一种动态距离向量路由协议，它由 Cisco 公司八十年代中期设计。使用组合用户配置尺度，包括延迟、带宽、可靠性和负载。缺省情况下，IGRP 每 90 秒发送一次路由更新播送，在 3 个更新周期内(即 270 秒)，没有从路由中的第一个路由器接收到更新，那么宣布路由不可访问。在 7 个更新周期即 630 秒后，Cisco IOS 软件从路由表中去除路由。指定使用 RIP 协议

```
router igrp autonomous-system  
1 指定与该路由器相连的网络 network network 指定与该路由器相邻的节点地址  
neighbor ip-address
```

#### 2、RIP 协议

路由信息协议(RIP)是以跳数作为 metric 的距离向量协议。RIP 广泛用于全球因特网的路由，是一种内部网关协议(interior gateway protocol)，即在自治系统内部执行路由功能。外部网关路由协议(exterior gateway protocol)，如边缘网关协议 (BGP



），在不同的自治系统间进行路由。RIP的前身是Xerox协议GWINFO，后来的版本routed（发音为/rutdi/）封装在1982年伯克利标准发布Unix（即BSD中）。RIP本身开展成因特网络由协议，有些协议族使用了RIP的变种，例如：AppleTalk路由表维护协议（RTMP）和Banyan VINES路由表协议（RIP）就是基于IP版的RIP的。RIP最新的增强版是RIP2标准，它允许在RIP分组中包含更多的信息并提供了简单的认证机制。IP RIP在两个文档中正式定义：RFC 1058和1723。RFC 1058(1988)描述了RIP的第一版实现，RFC 1723(1994)是它的更新，允许RIP分组携带更多的信息和平安特性。

### 3、EIGRP 协议

（1）、在EIGRP中，有五种类型的数据包：HELLO：以组播的方式发送，用于发现邻居路由器，并维持邻居关系。更新（update）：当路由器收到某个邻居路由器的第一个HELLO包时，以单点传送方式回送一个包含它所知道的路由信息的更新包。当路由信息发生变化时，以组播的方式发送一个只包含变化信息的更新包。注意，两个更新包的内容不一样。查询（query）：当一条链路失效，路由器重新进行路由计算但在拓扑表中没有可行的后继路由时，路由器就以组播的方式向它的邻居发送一个查询包，以询问它们是否有一条到目的地的可行后继路由。答复（reply）：以单点的方式回传给查询方，对查询数据包进行应答。确认（ACK）：以单点的方式传送，用来确认更新、查询、答复数据包，以确保更新、查询、答复传输的可靠性。

（2）、可行距离(feasible distance)：到达一个目的地的最短路由的度量值。

（3）、后继 (successor)：后继是一个直接连接的邻居路由器，通过它具有到达目的地的最短路由。通过后继路由器将包转发到目的地。

（4）、通告距离 (advertise distance)：相邻路由器所通告的相邻路由器自己到达某个目的地的最短路由的度量值。

（5）、可行后继 (feasible successor)：可行后继是一个邻居路由器，通过它可以到达目的地，不使用这个路由器是因为通过它到达目的地的路由的度量值比其他路由器高，但它的通告距离小于可行距离，因而被保存在拓扑表中，用做备择路由。

（6）、可行条件 (feasible conditon)：上述四个术语，构成了可行条件，是EIGRP路由器更新路由表和拓扑表的依据。可行条件可以有效地阻止路由环路，实现路由的快速收敛。

（7）、活泼状态 (active state)：当路由器失去了到达一个目的地的路由，并且没有可行后继可利用时，该路由进入活泼状态，是一条不可用的路由。当一条路由处于活泼状态时，路由器向所有邻居发送查询来寻找另外一条到达该目的地的路由。

(8)、被动状态 (passive state): 当路由器失去了一条路由的后继而有一个可行后继, 或者再找到一个后继时, 该路由进入被动状态, 是一条可用的路由。

### (三)、HSRP 协议

实现 HSRP 的条件是系统中有多台路由器, 它们组成一个“热备份组”, 这个组形成一个虚拟路由器。在任一时刻, 一个组内只有一个路由器是活动的, 并由它来转发数据包, 如果活动路由器发生了故障, 将选择一个备份路由器来替代活动路由器, 但是在本网络内的主机看来, 虚拟路由器没有改变。所以主机仍然保持连接, 没有受到故障的影响, 这样就较好地解决了路由器切换的问题。

为了减少网络的数据流量, 在设置完活动路由器和备份路由器之后, 只有活动路由器和备份路由器定时发送 HSRP 报文。如果活动路由器失效, 备份路由器将接管成为活动路由器。如果备份路由器失效或者变成了活动路由器, 将有另外的路由器被选为备份路由器。在实际的一个特定的局域网中, 可能有多个热备份组并存或重叠。每个热备份组模仿一个虚拟路由器工作, 它有一个 Well-known-MAC 地址和一个 IP 地址。该 IP 地址、组内路由器的接口地址、主机在同一个子网内, 但是不能一样。当在一个局域网上有多个热备份组存在时, 把主机分布到不同的热备份组, 可以使负载得到分担。

### (四)、PPP 协议

PPP(Point-to-Point Protocol)是 SLIP(Serial Line IP protocol)的继承者, 它提供了跨过同步和异步电路实现路由器到路由器(router-to-router)和主机到网络(host-to-network)的连接。

CHAP(Challenge Handshake Authentication Protocol)和 PAP>Password Authentication Protocol) (PAP)通常被用于在 PPP 封装的串行线路上提供平安性认证。使用 CHAP 和 PAP 认证, 每个路由器通过名字来识别, 可以防止未经授权的访问。

### (五)、ISDN 协议 (综合数字业务网)

综合数字业务网 (ISDN) 由数字 和数据传输效劳两局部组成, 一般由 局提供这种效劳。ISDN 的根本速率接口 (BRI) 效劳提供 2 个 B 信道和 1 个 D 信道 (2B+D)。BRI 的 B 信道速率为 64Kbps, 用于传输用户数据。D 信道的速率为 16Kbps, 主要传输控制信号。在北美和日本, ISDN 的主速率接口 (PRI) 提供 23 个 B 信道和 1 个 D 信道, 总速率可达 1.544Mbps, 其中 D 信道速率为 64Kbps。而在欧洲、澳大利亚等国家, ISDN 的 PRI 提供 30 个 B 信道和 1 个 64Kbps D 信道, 总速率可达 2.048Mbps。我国 局所提供 ISDN PRI 为 30B+D。

### (六)、IPX 协议

IPX(Internet work Packet Exchange, 互联网络数据包交换)是一个专用的协议簇, 它主要由 Novell NetWare 操作系统使用。IPX 是 IPX 协议簇中的第三层协议。

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/256201024110011011>