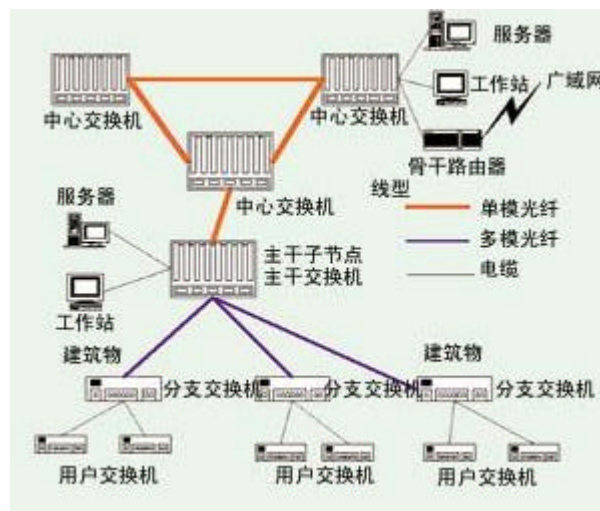


以太网宽带接入技术

I@chieve

[以太网](#)技术正以其技术成熟、价格低廉、与 IP 网适应性好等优势，积极向其他领域渗透，如[电信](#)接入网、城域网、乃至广域网。但[以太网](#)技术不属于接入网范畴，在具体应用时在诸多方面有待改进，在此以实达网络为例透视[以太网](#)技术在国内宽带接入网上的应用趋势。

[以太网](#)技术在宽带接入网的应用特点



[以太网](#)接入方案

核心层使用高端交换机/路由器体系组成，这些交换机可以是三层或多层[以太网](#)交换机，也可以是路由器，或者是 [ATM](#) 交换机。中心交换机一般通过单模光纤连接，传输速度在 100M 以上，使用[以太网](#)交换机形式的，一般在 1000M。

中心交换机引出单模光纤到各个社区，成为各个社区的入口。在社区内放置主干交换机，作为社区的网络中心设备。主干交换机连接一般通过单模光纤与中心交换机连接，在上面可以是 [ATM](#)、千兆[以太网](#)、SDH 等形式的信号；小区的网络中心和各建筑物之间的传输介质，根据距离的大小，可以选择光纤或者电缆，传输的速度是 100M 或者 1000M 的[以太网](#)信号。但需要注意的是，如果是电缆，可能无法满足千兆的要求。

在小区内一般使用多模光纤作为传输介质，形式上有两种：光纤到楼、光纤到楼道。光纤到楼时每个楼宇有一个交换机与社区网络中心的主干交换机连接，向下级联用户交换机，由用户交换机向住户提供[以太网](#)端口；光纤到楼道则是每个楼道（单元、楼梯）有一个交换机通过光纤连接到社区网络中心的主干交换机，并直接为住户提供[以太网](#)接口（1 个楼道的用户通常在 20 个以下）。

根据用户使用网络信息的业务不同，可以将他们分成简单型（上网浏览为主）、实用型（文件传输、数据共享等）、高端型（VOD 业务），同时对网络的管理也有不同的需要，有对每个端口进行管理，也有通过 PPPoE 方式进行管理。这样用户中继设备的选择也多种多样，有集线器、普通交换机、管理型交换机和支持 IGMP 的相对高端交换机。

集线器方案的缺点是：1. 安全性不强，网络用户可监听到其他用户的信息；2. 传输速度低；3. 无法避免非法用户上网。

简单交换机方案可以为每个用户提供独立的通道，用户无法监听其他用户的信息；为用户提供独立带宽，用户之间不竞争，可以完全使用 100M 的上链端口；但在收费、管理时，只能使用代理服务器方式、包月方式，无法通过流量收费；用户之间可以相互通信，带来一定的安全隐患；无法避免非法用户上网。

智能型交换机方案。除普通交换机的优点外，还可使用 VLAN 功能，使用户只与上链口连接，隔断用户之间的连接，确保了安全性；可以通过静态地址功能，避免用户盗用其他用户端口；使用端口聚合功能，使楼宇间各端口的速度基本均衡；可以避免非法用户盗用端口；可以通过 MAC 地址进行收费。但其缺陷是：无法进行远程配置，需到现场配置；使用静态地址时，每个用户只能使用两个网络设备，更换网卡需要申请；根据 MAC 地址收费，需要编写软件，比较复杂。

而网管型交换机可以进行远程配置；可以对端口进行管理和监控，根据端口信息进行收费。如果交换机使用的是具有 IGMP 功能的机型，则可以用在 VOD 等业务。

以太网应用于宽带接入网存在的问题

业务管理：以太网的固有技术不提供端到端的包延时、包丢失率以及带宽控制能力，难以支持实时业务的服务质量。现在以太网使用组播功能、优先级控制等，并且以太网的带宽越来越大，基本可以满足延时、带宽等方面的要求。

安全管理：作为接入网，需要保证一定的私有性，避免用户之间直接进行数据传输，因此需要作到用户隔离。

线路管理：为了满足对网络进行有效管理，提供故障定位等方面的手段，需要采用至少支持 SNMP 的中继设备，否则很难进行管理。

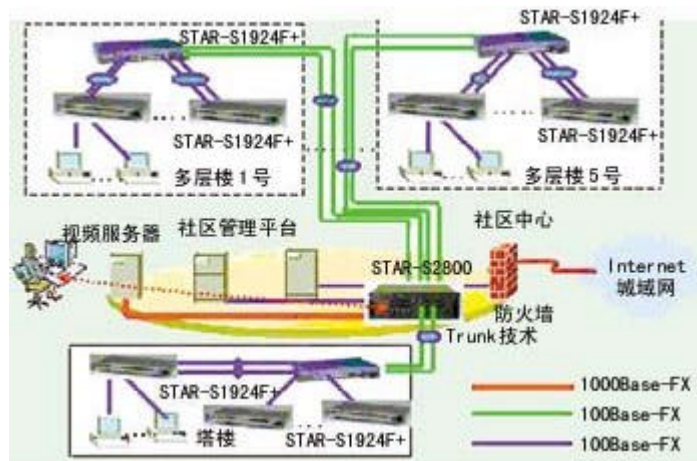
计费管理：在以太网环境中，需要进行用户信息的管理（实时管理），除了使用代理服务器验证、PPPoE 验证外，一般可以采用静态地址（IP 或 MAC 地址）捆绑的方式。但静态地址数量的限制会使用户可以使用的网络设备的数量受到限制，同时更换网卡后需要管理部门确认后才能开通。在现有的技术下，通过检测用户端口流量来进行计费比较困难（需要分离内部数据和外部数据），所以按照流量计费一般采用代理验证的方式，或者采用包月制进行计费。

设备的环境要求：现有的以太网设备是以室内环境进行设计，用在接入网环境中，很有可能

放置在室外，因此需要对设备的环境参数进行重新设计，主要是增加防尘、防潮以及耐高温性能。

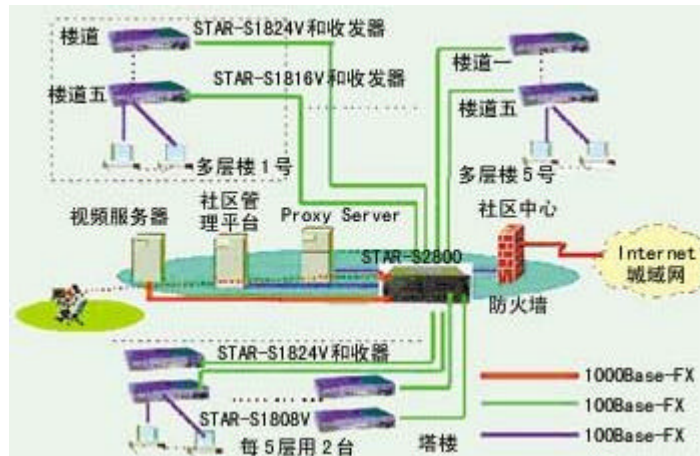
实达的宽带网

从以上的分析来看，[以太网](#)用于作为接入网的[宽带小区](#)中，最基本的要求是做到用户隔离，以避免出现用户间攻击、软件入侵等造成的网络故障和安全故障；其次是需要对网络用户进行管理，将用户在网络中的身份与实际用户等同，以便于进行计费管理等；然后是需要对在小区中需要的实时业务；最后还有对环境的适应性要求。



宽带社区典型解决方案

针对用户隔离，实达网络有两种做法，一是采用 STAR-S1824F、STAR-S1924F、STAR-S1924F+、STAR-S2800、STAR-S1926G 等具有管理功能的交换机，通过设置，使用户与用户之间不在同一个传输区域（VLAN）中，这样用户除了能与服务器、互联网出口相互传输数据外，用户之间无法传输数据（典型方案如图 2）。另一种做法是采用实达的 V 系列（[宽带小区](#)专用非管理交换机）交换机，包括 STAR-S1808V、S1816V、S1824V、S1816FV、S1824FV，作为用户的接入交换机，这种型号的交换机支持固化 VLAN，即每个交换机有 1 个上联口和若干个下联口，下联口之间无法传输数据，而只能与上联口连接，这样就做到了用户隔离。同时这种型号的交换机是在非管理型交换机上改进的，成本比较低，适合作为需要大量采购的用户使用（典型方案如图 3）。



宽带社区经济型解决方案

针对用户身份确认，实达的管理型交换机，包括 S1824F、S1924F、S1924F+、S2800、S1926G 提供地址捆绑技术，即将在网络中使用的地址和交换机的端口捆绑在一起。这样，每个端口只能连接特定的网络设备（网卡），如果用户修改了网络中的地址，则无法连接到网络中。采取这种方式，首先可以保证非法用户无法连接到网络中，占用网络资源；其次可以使用户无法应用别人的身份连接到网络中，别的用户也无法使用合法用户的地址连接到网络中。对于网络中的地址，一般用 IP 地址来区分不同的网络身份，但如果需要将 IP 地址与端口捆绑，则需要昂贵的三层交换机作为用户层交换机，这在大多数情况下是无法让人承受的。所以实达采用用户交换机将 MAC 地址（物理地址）与端口捆绑，在三层核心三层交换机或者代理服务服务器上再将 MAC 地址与 IP 地址捆绑，这样，代表网络身份的 IP 地址和标定物理用户的端口就一一确认下来，可以很方便地用 IP 地址来管理、监控和控制用户的行为。

对于视频点播等业务，实达的 S1924F+、S2800、S1926G 交换机可以提供 IGMP Snooping、优先级控制、TAGGED VLAN 等功能，可以满足实时、组播等应用环境，保障这些多媒体业务的正常开展和使用。

对于环境的适应性，主要包括对潮湿、灰尘、温度变动、电源波动、电磁干扰、噪声等的适应，这些很多是在工艺、产品测试上进行细致考虑。例如实达采用了大量的表贴器件，所以提高了防尘、防潮能力；采用静音风扇，同时在风扇的放置位置、机箱的结构方面进行了改进，不仅降低了噪声，也提高了抗高温能力；使用专用电源仿真机，对电源进行不断测试和改进，使实达的网络产品对波动、浪涌、尖峰等电源干扰的抵抗能力进一步加强；严格采购过程，使用高品质的元器件制作产品，提高了产品的抗电磁干扰能力，例如实达 S1824F 就符合 FCC B 级标准。