

家庭电话线同时承载了数据和传统的电话信号，它们编码为不同的频率：

- 高速下行信道，位于 50kHz 到 1MHz 频段；
- 中速上行信道，位于 4kHz 到 50kHz 频段；
- 普通的双向电话信道，位于 0 到 4kHz 频段。

这种方法使单根 DSL 线路看起来就像有 3 根单独的线路，因此一个电话呼叫和一个因特网连接能够同时共享 DSL 链路。（1.3.1 节将描述这种频分复用技术。）在用户一侧，一个分频器把到达家庭的数据信号和电话信号分隔开来，并将数据信号转发给 DSL 调制解调器。在本地电话公司一侧，在本地中心局中，DSLAM 把数据和电话信号分隔开，并将数据送往因特网中。数百甚至上千个家庭与同一个 DSLAM 相连 [Dischinger 2007]。

DSL 标准定义了 12Mbps 下行和 1.8Mbps 上行传输速率 [ITU 1999]，以及 24Mbps 下行和 2.5Mbps 上行传输速率 [ITU 2003]。因为这些上行速率和下行速率是不同的，所以这种接入被称为不对称的。实际取得的下行和上行传输速率也许小于上述速率，因为当 DSL 提供商提供分等级的服务（以不同的价格使用不同的速率）时，他们也许有意地限制住宅速率，或者因为家庭与本地中心局之间的距离、双绞线的规格和电气干扰的程度而限制最大的速率。工程师特意为家庭与本地中心局之间的短距离接入设计了 DSL；一般而言，如果住宅不是位于本地中心局的 5 ~ 10 英里范围内，该住宅必须求助于其他形式的因特网接入。

当 DSL 利用本地电话公司现有的本地电话基础设施时，**电缆因特网接入**（cable Internet access）利用了有线电视公司现有的有线电视基础设施。住宅从提供有线电视的公司获得了电缆因特网接入。如图 1-6 所示，光缆将电缆头端连接到地区枢纽，从这里使用传统的同轴电缆到达各家各户和公寓。每个地区枢纽通常支持 500 ~ 5000 个家庭。因为在这个系统中应用了光纤和同轴电缆，所以它经常被称为混合光纤同轴（Hybrid Fiber Coax, HFC）。

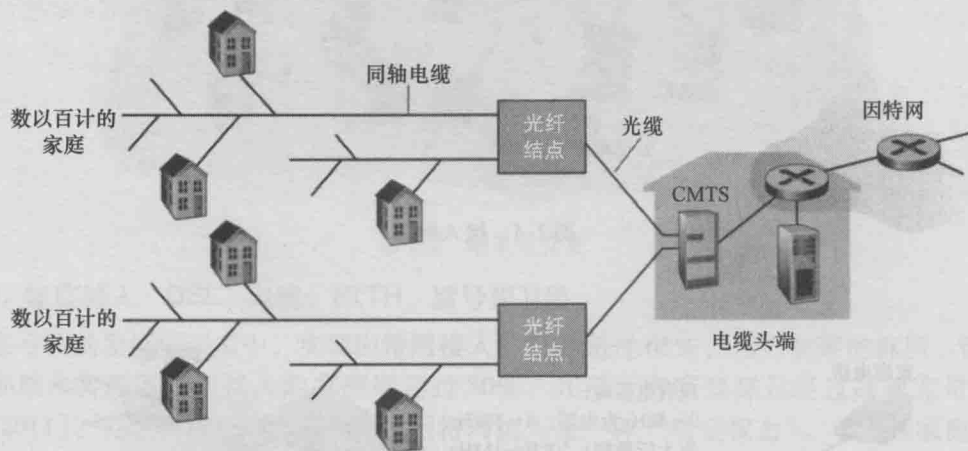


图 1-6 一个混合光纤同轴接入网

电缆因特网接入需要特殊的调制解调器，称为**电缆调制解调器**（cable modem）。如同 DSL 调制解调器，电缆调制解调器通常是一个外部设备，通过一个以太网端口连接到家庭 PC。（我们将在第 5 章非常详细地讨论以太网。）在电缆头端，电缆调制解调器端接系统（Cable Modem Termination System, CMTS）起到如同 DSL 网络的 DSLAM 类似的功能，即将来自许多下行家庭中的电缆调制解调器发送的模拟信号转换回数字形式。电缆调制解调器将 HFC 网络划分为下行和上行两个信道。如同 DSL，接入通常是不对称的，下行信道通常