

第 2 章 物理层

本章首先讨论物理层的基本概念。然后介绍有关数据通信的重要概念，以及各种传输媒体的主要特点，但传输媒体本身并不属于物理层的范围。在讨论几种常用的信道复用技术后，对数字传输系统进行简单介绍。最后再讨论几种常用的宽带接入技术。

对于已具备一些必要的通信基础知识的读者，可以跳过本章的许多部分的内容。

本章最重要的内容是：

- (1) 物理层的任务。
- (2) 几种常用的信道复用技术。
- (3) 几种常用的宽带接入技术，重点是 FTTx。

2.1 物理层的基本概念

首先要强调指出，物理层考虑的是怎样才能在连接各种计算机的传输媒体上传输数据比特流，而不是指具体的传输媒体。大家知道，现有的计算机网络中的硬件设备和传输媒体的种类非常繁多，而通信手段也有许多不同方式。物理层的作用正是要尽可能地屏蔽掉这些传输媒体和通信手段的差异，使物理层上面的数据链路层感觉不到这些差异，这样就可使数据链路层只需要考虑如何完成本层的协议和服务，而不必考虑网络具体的传输媒体和通信手段是什么。用于物理层的协议也常称为物理层规程(procedure)。其实物理层规程就是物理层协议。只是在“协议”这个名词出现之前人们就先使用了“规程”这一名词。

可以将物理层的主要任务描述为确定与传输媒体的接口有关的一些特性，即：

- (1) **机械特性** 指明接口所用接线器的形状和尺寸、引脚数目和排列、固定和锁定装置等。平时常见的各种规格的接插件都有严格的标准化的规定。
- (2) **电气特性** 指明在接口电缆的各条线上出现的电压的范围。
- (3) **功能特性** 指明某条线上出现的某一电平的电压的意义。
- (4) **过程特性** 指明对于不同功能的各种可能事件的出现顺序。

大家知道，数据在计算机内部多采用并行传输方式。但数据在通信线路（传输媒体）上的传输方式一般都是**串行传输**（这是出于经济上的考虑），即逐个比特按照时间顺序传输。因此物理层还要完成传输方式的转换。

具体的物理层协议种类较多。这是因为物理连接的方式很多（例如，可以是点对点的，也可以采用多点连接或广播连接），而传输媒体的种类也非常之多（如架空明线、双绞线、对称电缆、同轴电缆、光缆，以及各种波段的无线信道等）。因此在学习物理层时，应将重点放在掌握基本概念上。

考虑到使用本教材的一部分读者可能没有学过“接口与通信”或有关数据通信的课程，因此我们利用下面的 2.2 节简单地介绍一下有关现代通信的一些最基本的知识和最重要的结论（不给出证明）。已具有这部分知识的读者可略过这部分内容。