

初始总线拓扑的设计。在今天大多数的安装中，结点经点对点的由双绞铜线或光纤线缆构成的线段与一台交换机相连，如图 5-15 至图 5-17 所示。

在 20 世纪 90 年代中期，以太网被标准化为 100Mbps，比 10Mbps 以太网快 10 倍。初始的以太网 MAC 协议和帧格式保留了下来，但更高速率的物理层被定义为用铜线（100BASE-T）和用光纤（100BASE-FX、100BASE-SX、100BASE-BX）。图 5-21 显示了这些不同的标准和共同的以太网 MAC 协议和帧格式。100Mbps 以太网用双绞线距离限制为 100 米，用光纤距离限制为几千米，允许把不同建筑物中的以太网交换机连接起来。

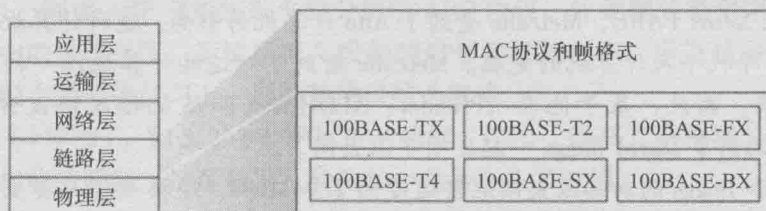


图 5-21 100Mbps 以太网标准：共同的链路层，不同的物理层

吉比特以太网是对极为成功的 10Mbps 和 100Mbps 以太网标准的扩展。吉比特以太网提供 1000Mbps 的总数据速率，与大量已经安装的以太网设备基础保持完全兼容。吉比特以太网的标准称为 IEEE 802.3z，它完成以下工作：

- 使用标准以太网帧格式（参见图 5-20），并且后向兼容 10BASE-T 与 100BASE-T 技术。这使得吉比特以太网和现已安装的以太网设备基础很容易集成。
- 允许点对点链路以及共享的广播信道。如前所述，点对点链路使用交换机，而广播信道使用集线器。在吉比特以太网术语中，集线器被称为“带缓存的分配器”。
- 使用 CSMA/CD 来共享广播信道。为了得到可接受的效率，结点之间的最大距离必须严格限制。
- 对于点对点信道，允许在两个方向上都以 1000Mbps 全双工操作。

吉比特以太网最初工作于光纤之上，现在能够工作在 5 类 UTP 线缆上。10Gbps 以太网（10GBASE-T）于 2007 年已被标准化了，可提供更高的以太网局域网能力。

我们通过提出一个问题来结束有关以太网技术的讨论，这个问题开始可能会难倒你。在总线拓扑和基于集线器的星形拓扑技术时代，以太网很显然是一种广播链路（如 5.3 节所定义），其中多个结点同时传输时会出现帧碰撞。为了处理这些碰撞，以太网标准包括了 CSMA/CD 协议，该协议对于跨越一个小的地理半径的有线广播局域网特别有效。但是对于今天广为使用的以太网是基于交换机的星形拓扑，采用的是存储转发分组交换，是否还真正需要一种以太网 MAC 协议呢？如我们很快所见，交换机协调其传输，在任何时候决不会向相同的接口转发超过一个帧。此外，现代交换机是全双工的，这使得一台交换机和一个结点能够在同时向对方发送帧而没有干扰。换句话说，在基于交换机的以太网局域网中，不会有碰撞，因此没有必要使用 MAC 协议了！

如我们所见，今天的以太网与 Metcalfe 和 Boggs 在 30 多年前构想的初始以太网有非常大的不同，即速度已经增加了 3 个数量级，以太网帧承载在各种各样的媒体之上，交换以太网已经成为主流，此时甚至连 MAC 协议也经常是不必要的了！所有这些还真正是以太网吗？答案当然是：“是的，根据定义如此。”然而，注意到下列事实是有趣的：通过所有