

40kbps、100kbps 和 250kbps 的信道速率，这取决于信道的频率。

ZigBee 网络中的结点具有两个特色。多个所谓“简化功能设备”在单个“全功能设备”控制下作为从设备运行，与蓝牙从设备非常相似。一个全功能设备能够作为一个主设备运行，就像在蓝牙中控制多个从设备那样，并且多个全功能设备还能够配置为一个网状（mesh）网络，其中全功能设备在它们之间发送帧。ZigBee 可以共享许多我们已经在其他链路层协议中遇到的协议机制：信标帧和链路层确认（类似于 802.11），具有二进制回退的载波侦听随机访问协议（类似于 802.11 和以太网），以及时隙的固定、确保的分配（类似于 DOCSIS）。

ZigBee 网络能够配置为许多不同的方式。我们考虑一种简单的场合，其中单一的全功能设备使用信标帧以一种时隙方式控制多个简化功能设备。图 6-17 显示了这种情况，其中 ZigBee 网络将时间划分为反复出现的超帧，每个超帧以一个信标帧开始。每个信标帧将超帧划分为一个活跃周期（在这个周期内设备可以传输）和一个非活跃周期（在这个周期内所有设备包括控制器能够睡眠进而保存能量）。活跃周期由 16 个时隙组成，其中一些由采用 CSMA/CA 随机接入方式的设备使用，其中一些由控制器分配给特定的设备，因而为那些设备提供了确保的信道。有关 ZigBee 网络的更多细节能够在 [Baronti 2007, IEEE 802.15.4 2012] 中找到。

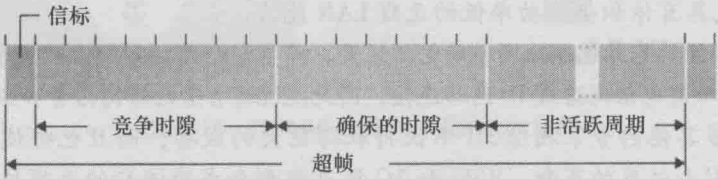


图 6-17 ZigBee 802. 14. 4 超帧结构

6.4 蜂窝因特网接入

在前一节中，我们考察了一台因特网主机当位于 WiFi 热区中时，即当它位于一个 802.11 接入点附近时，是如何接入因特网的。然而大多数 WiFi 热区只有一个直径为 10 ~ 100m 的小规模覆盖范围。当我们十分需要无线因特网接入但同时又无法访问 WiFi 热区时，该怎么办呢？

鉴于蜂窝电话目前在全球许多区域已经是无处不在了，一个很自然的策略就是扩展蜂窝网络，使它们不仅支持语音电话，同时也支持无线因特网接入。理想情况下，这种因特网接入将会有相当高的速率，并且可以提供无缝的移动性，允许用户在旅行过程中（如在汽车或火车上）保持其 TCP 会话。使用足够高的上行和下行比特速率，用户甚至可以在移动中维持视频会议。这种情况并非遥不可及。在 2012 年，美国的许多蜂窝电话提供商以低于 50 美元/月的价格，为用户提供数百 kbps 的上行和下行比速率的蜂窝因特网接入。随着那些我们将在这里涉及的宽带数据服务的更广泛部署，每秒几兆比特的数据速率正变得可行。

在本节中，我们对当前和即将出现的蜂窝因特网接入技术进行简要概述。我们这里仍然重点关注无线第一跳以及将无线第一跳连接进更大的电话网和因特网的网络；在 6.7 节中，我们将考虑如何把呼叫路由选择到在不同基站间移动的用户。我们的简要讨论只是对蜂窝技术进行一个简单、宏观描述。当然，现代蜂窝通信有更大的广度和深度，有许多大学提供关于这一主题的许多课程。希望对此做更深入了解的读者可参阅 [Goodman 1997; Kaaranen 2001; Lin 2001; Korhonen 2003; Schiller 2003; Scourias 2012; Turner 2012;