

基站端切换到下行状态之前能够到达基站，终端需要提前发送上行信号。这个提前量是由定时提前（timing advance）机制来保证（参见第 15 章）。这样保护间隔就必须足够长，终端从完成接收网络发送的下行信号之后切换到上行发送状态，依然能够满足上行发送的定时提前。定时提前与终端到基站的距离成正比，小区半径越大，则需要的保护间隔越大。

- 最后选择保护间隔还需要考虑基站间的干扰。在一个多小区的网络中，当相邻小区的下行信号经过一定的传播时延到达本小区的时候，要么本小区处在保护间隔内，要么本小区虽然处在上行接收状态，但是邻小区的下行信号已经衰减到非常低的水平，不足以影响上行信号的接收。因此保护间隔必须足够大，否则邻站的下行信号就会干扰本小区的上行接收。在实际网络部署中，邻站干扰的大小和传播环境非常相关，即便设计了一个足够大的保护间隔，依然可能有一些残留的干扰会影响上行接收开始的一部分。因此会尽量避免把干扰敏感的上行信号放在上行开始的时候传输。

7.8.2 频分双工

在 FDD 下，上行传输和下行传输分别被承载在不同的载波上，在图 7-15 中，分别由 f_{UL} 和 f_{DL} 来表示。因此上行传输和下行传输在时域上是可以同时发生的，上下行的隔离也是通过接收、发射滤波器，也就是双工滤波器来完成。当然频域上需要保证上下行双工有足够的隔离带宽。

尽管 FDD 小区上下行可以同时工作，但是某些终端可能只支持半双工，即终端不支持上下行同时工作。因为不需要采用全双工滤波器，半双工可简化终端的实现复杂度，降低终端成本。这对一些价格敏感的低端终端非常重要。另外，在一些特定的频带，过小的双工频率间隔给双工滤波器的实现带来很大挑战，这种情况下终端也会采用半双工。对于这种情况，全双工是否支持与频段有关。一个终端可以在某些频段上只支持半双工，在其他频段上支持全双工。需要注意全双工或者半双工能力都是终端的特性，无论连接何种能力的终端，基站都需要统一支持全双工。也就是说，基站需要在接收一个终端的上行信号的同时，为另一个终端发送下行信号。

对网络而言，半双工仅仅意味着某个终端最高的上下行速率受到限制，但是对整个小区的容量影响不大。因为基站可以同时调度多个终端，这样网络依然可以同时进行上行和下行传输。网络因为事实上工作在全双工模式，也不需要定义一个保护时间间隔。传输的定时关系对全双工和半双工 FDD 是完全一样的，小区仅仅是在调度的时候考虑特定终端半双工能力的限制。

7.8.3 时隙格式和时隙格式指示

回到 7.2 节对时隙结构的讨论，有一组时隙用于上行传输，一组时隙用于下行传输，