

帧结构

对于 TDD 系统来说，因为上下行是同一工作频率，所以帧结构需要同时给出上下行占用资源的时间和位置等信息。一个无线帧至少包括下行传输、上行传输和保护间隔（GP,Guard Period）三部分。GP 位于下行转换为上行的时刻，主要作用是保护下行信号对上行信号的干扰。

TD-LTE 物理层帧结构如下图所示：10ms 的无线帧包含两个半帧，长度各为 $T=5\text{ms}$ 。每个半帧包含 5 个子帧，长度为 1ms。

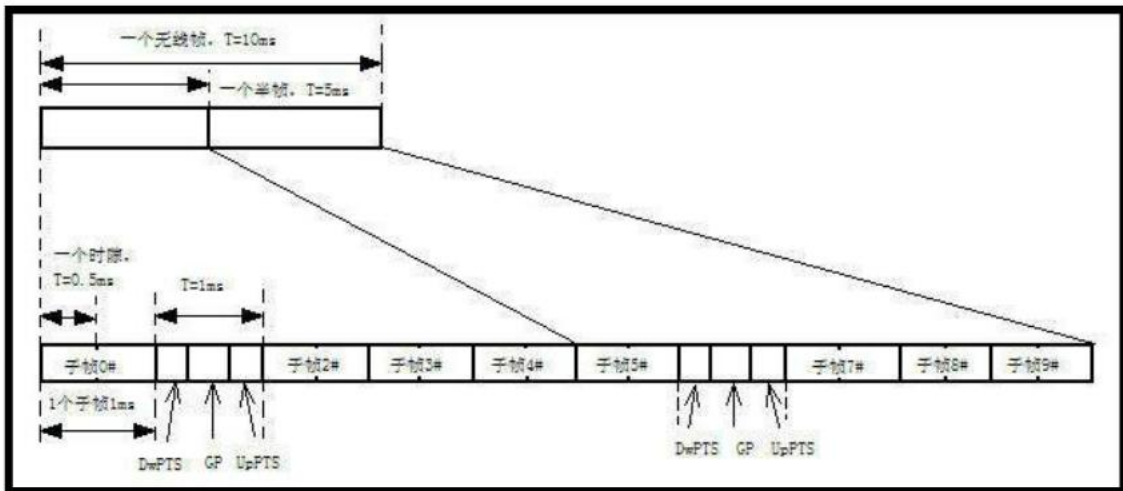


图 1 TDD 物理层帧结构

对于 TDD，上下行在时间上分开，载波频率相同，即在每 10ms 周期内，上下行总共有 10 个子帧可用，每个子帧或者上行或者下行。TDD 帧结构中，每个无线帧首先分割为 2 个 5ms 的半帧，可以分为 5ms 周期和 10ms 周期两类，便于灵活地支持不同配比的上下行业务。在 5ms 周期中，子帧 1 和子帧 6 固定配置为特殊子帧；10ms 周期中，子帧 1 固定配置为特殊子帧。没有一个子帧由 DwPTS、GP 和 UpPTS 3 个特殊时隙组成，其帧结构特点如下：

- (1) 上下行时序配置中，支持 5ms 和 10ms 的下行到上行的切换周期；
- (2) 对于 5ms 的下行到上行切换周期，每个 5ms 的半帧中配置一个特殊子帧；
- (3) 对于 10ms 的下行到上行切换点周期，在第一个 5ms 子帧中配置特殊子帧；
- (4) 子帧 0、5 和 DwPTS 时隙总是用于下行数据传输。UpPTS 及其相连的第一个子帧总是用于上行传输。

特殊子帧的配置见下图：

特殊子帧配置	常规循环前缀			扩展循环前缀		
	DwPTS	GP	UpPTS	DwPTS	GP	UpPTS
0	3	10	1	3	8	1
1	9	4		8	3	
2	10	3		9	2	
3	11	2		10	1	
4	12	1		3	7	
5	3	9	2	8	2	2
6	9	3		9	1	
7	10	2				
8	11	1				

图 2 TD-LTE 特殊子帧配置表

相对于 FDD 系统，TDD 系统可以更灵活地配置具体的上下行资源比例。对于 5ms 周期的帧结构，即两个半帧时隙比例一致，包括以下 4 种配置：

- (1) 配置 0: 1DL+DwPTS+3UL;
- (2) 配置 1: 2DL+DwPTS+2UL;
- (3) 配置 2: 3DL+DwPTS+1UL;
- (4) 配置 6: 3DL+2 X DwPTS+5UL;

对于 10ms 周期的帧结构，即两个半帧时隙比例不一致，包括以下 3 种配置：

- (1) 配置 3: 6DL+DwPTS+3UL;
- (2) 配置 4: 7DL+DwPTS+2UL;
- (3) 配置 5: 8DL+DwPTS+1UL;
- (4) 配置 7: 保留;

具体时隙配置如下图：

上下行配置	上下行转换周期	子帧号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

图 3 TD-LTE 上下行时隙配置表