

可能是全宇宙最通俗易懂的通信课

# 彻底搞懂LTE的帧结构（下）

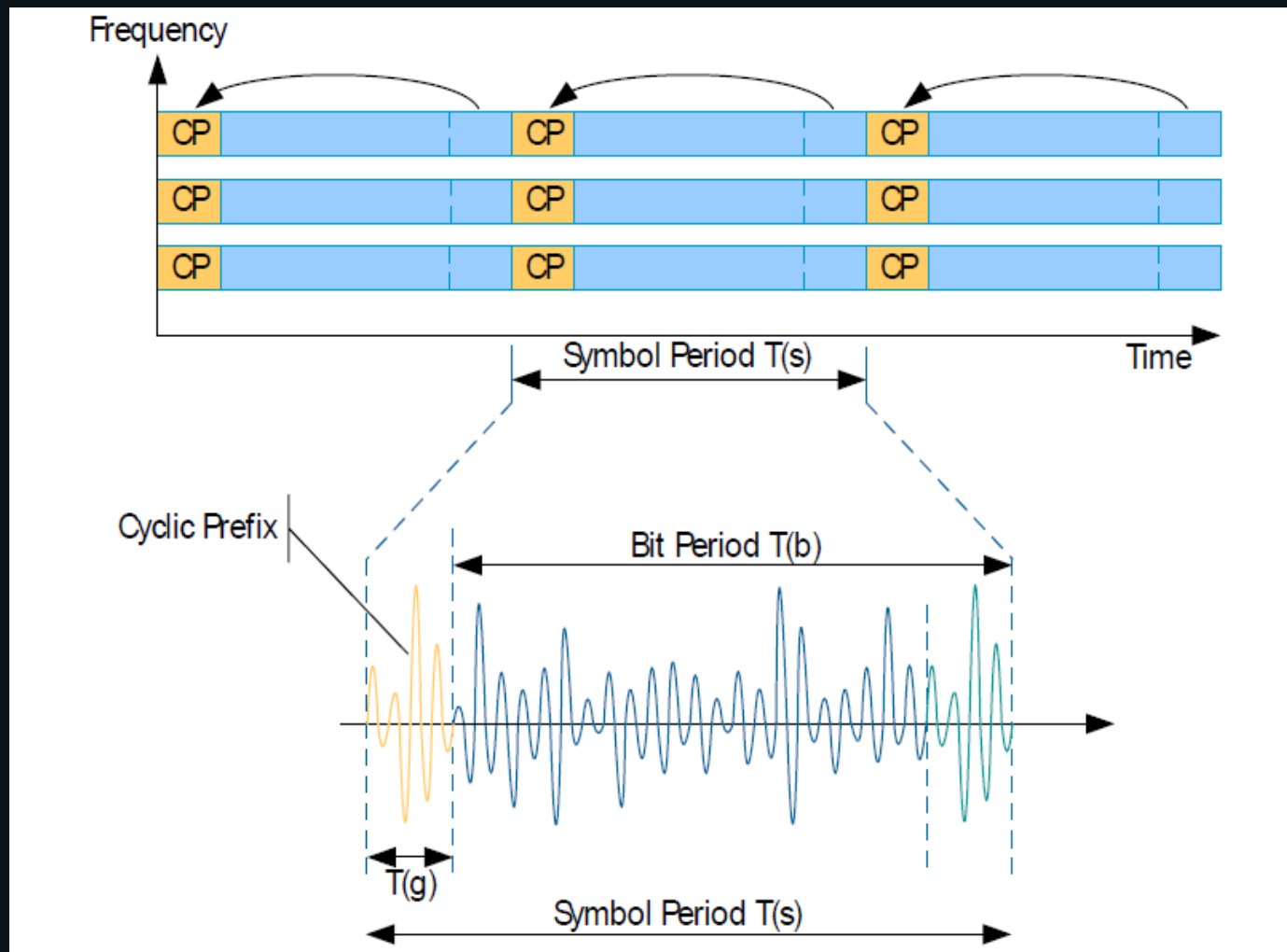
By @捻叶成剑

## 涉及内容

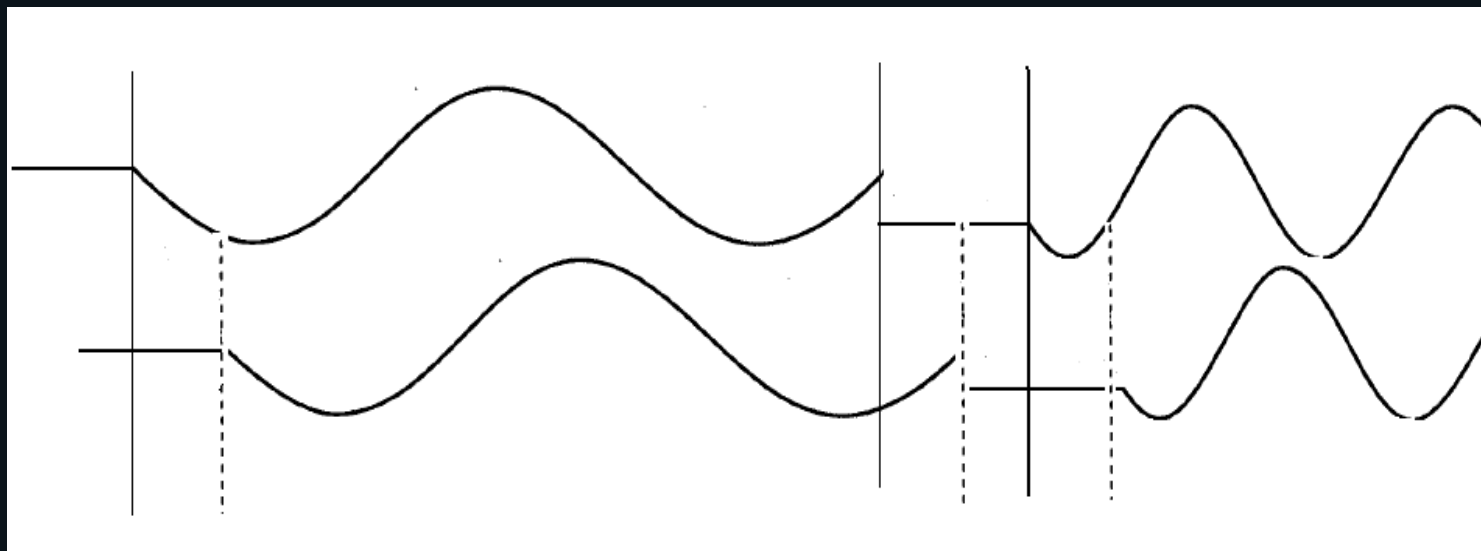
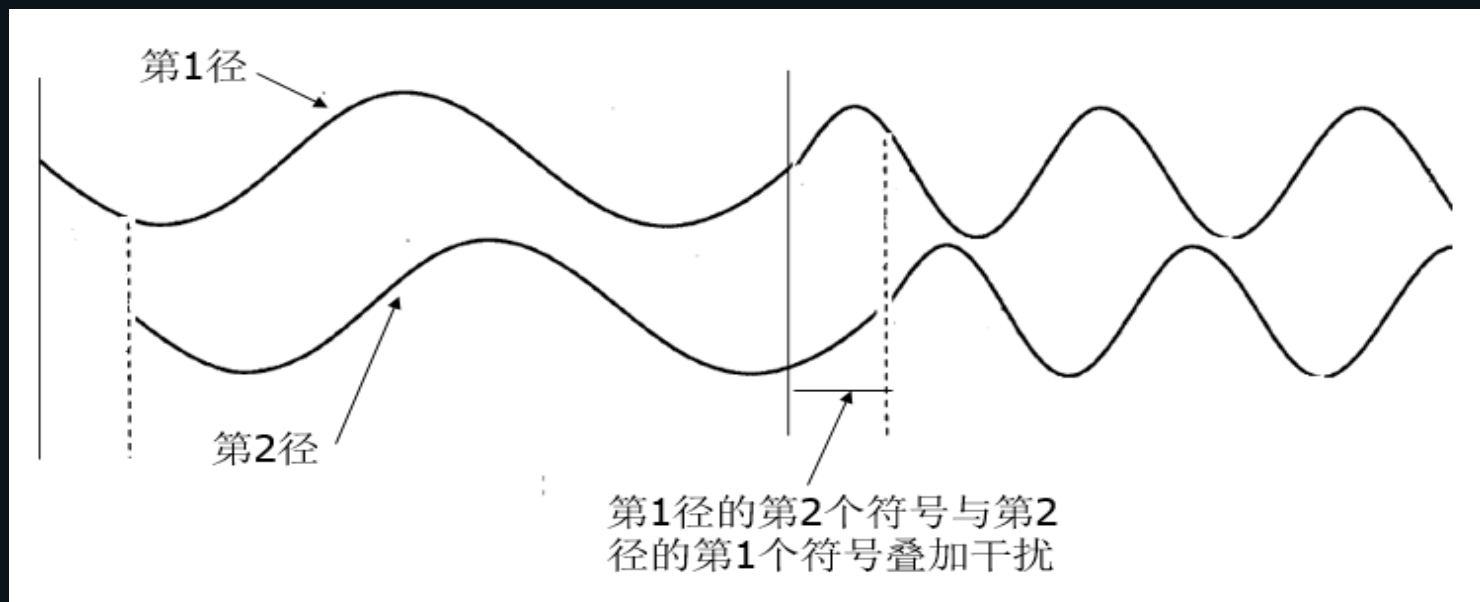
- 1、CP的作用
- 2、CP如何解决ICI和ISI
- 3、CP的配置
- 4、TDD的帧结构
- 5、特殊子帧
- 6、TDD子帧配比
- 7、特殊子帧配比

# CP：循环前缀

作用：为克服OFDM系统所特有的符号间干扰ISI和子载波干扰ICI



# 符号间干扰ISI

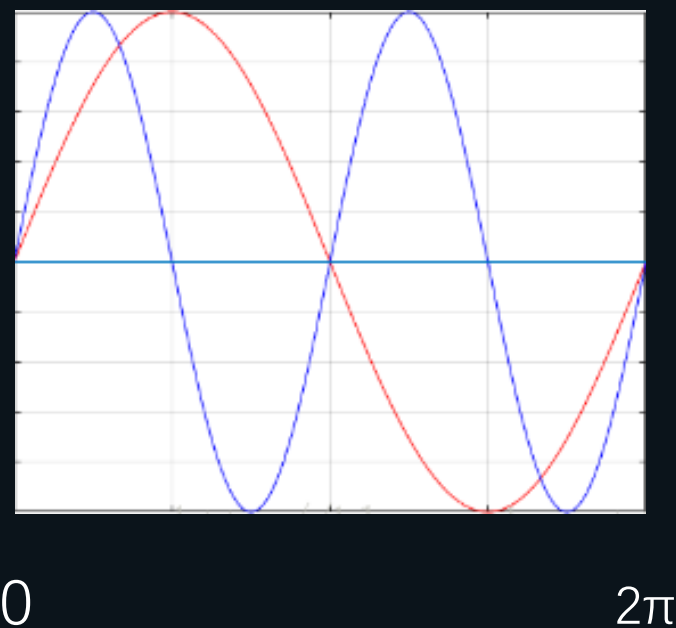


# 子载波干扰ICI

子载波的正交，从数学上看：一个OFDM符号时长内的积分为0

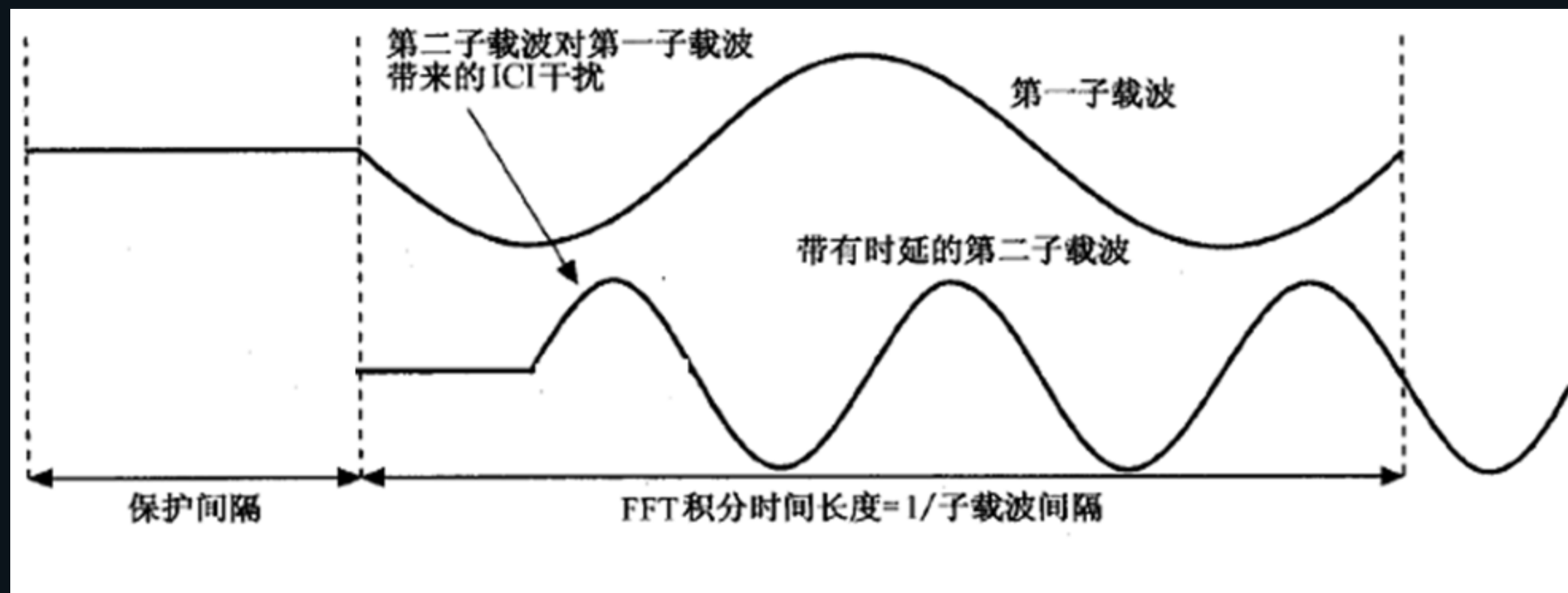
一个简单的例子

$$\int_0^{2\pi} \sin(t) * \sin(2t) dt = 0$$



红色sin(t)

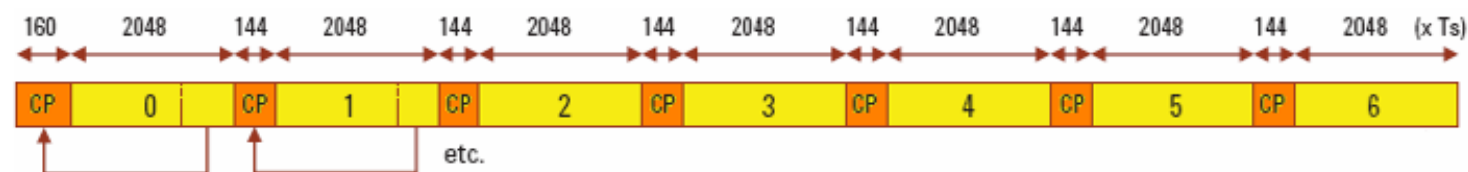
蓝色sin(2t)



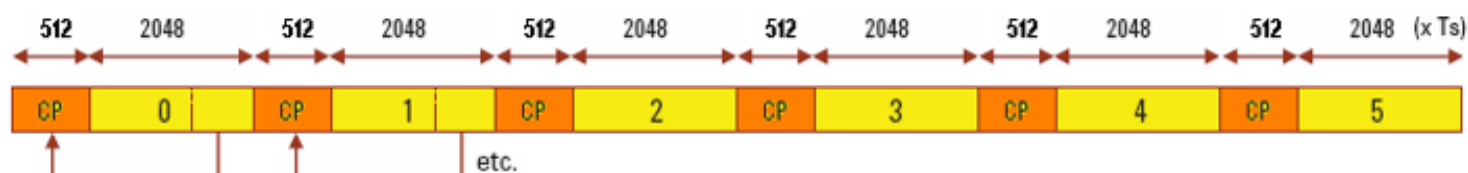
# CP配置

Configuration		DL OFDM CP Length	UL SC-FDMA CP Length	Sub-carrier of each RB	Symbol of each slot
Normal CP	$\Delta f=15\text{kHz}$	160 for slot #0 144 for slot #1~#6	160 for slot #0 144 for slot #1~#6	12	7
	$\Delta f=15\text{kHz}$	512 for slot #0~#5	512 for slot #0~#5		6
Extended CP	$\Delta f=7.5\text{kHz}$	1024 for slot #0~#2	NULL	24 (DL only)	3 (DL only)

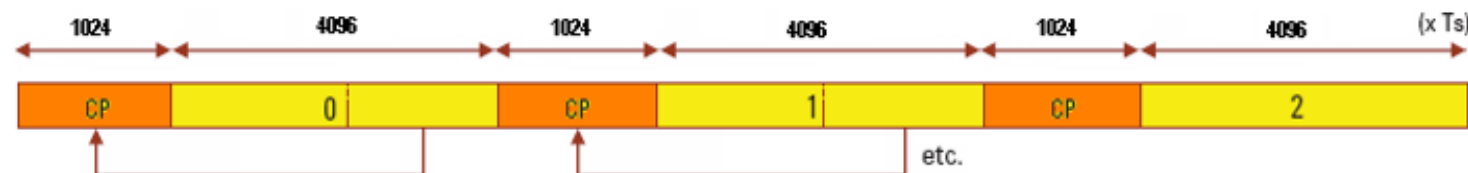
上下行普通CP配置下时隙结构  
( $\Delta f=15\text{kHz}$ )



上下行扩展CP配置下时隙结构  
( $\Delta f=15\text{kHz}$ )

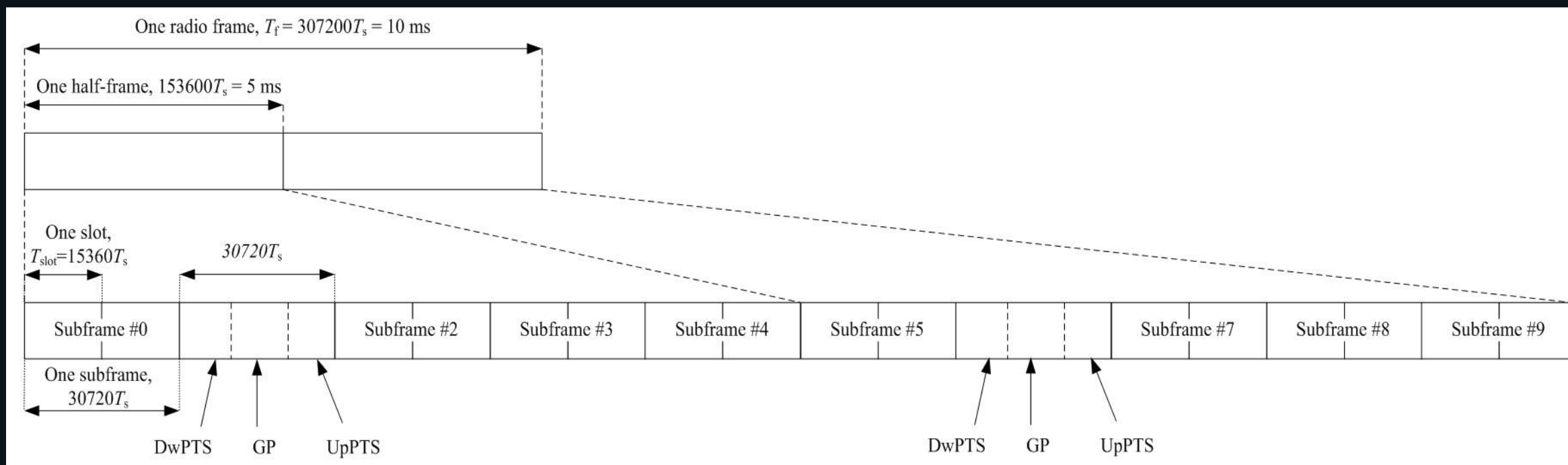


下行扩展CP配置下时隙结构  
( $\Delta f=7.5\text{kHz}$ )



# TDD帧结构

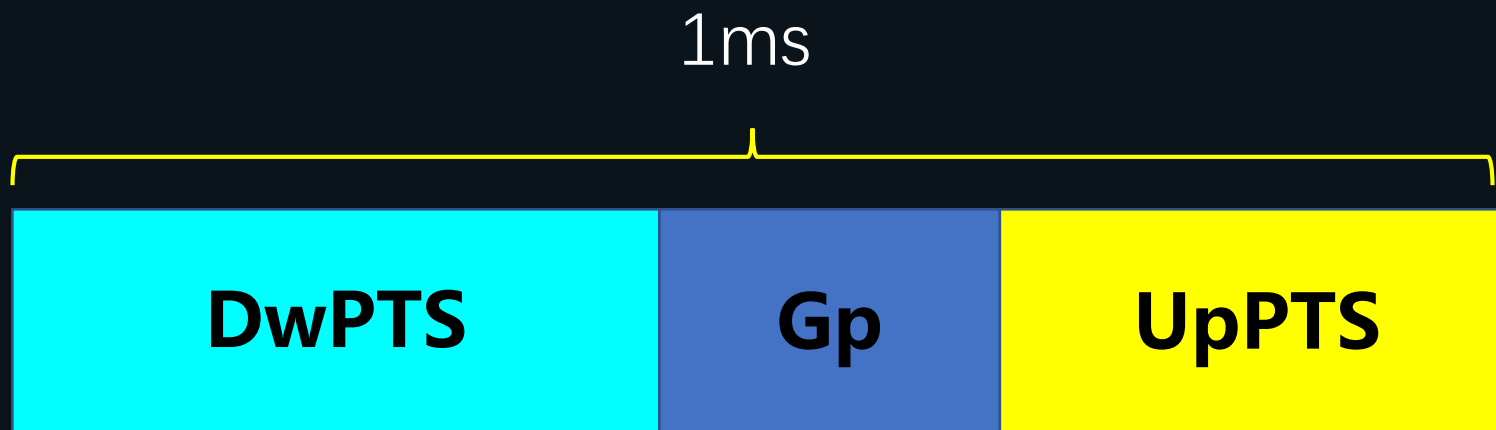
每个10ms帧分为2个5ms半帧，又分为10个1ms的子帧；1子帧包含2个0.5ms时隙。子帧0、5和DwPTS总是用于下行发送。





# 特殊子帧

- DwPTS : 下行发送 ( 数据、或控制信息 )
- GP : 上下行的保护间隔
- UpPTS : 上行发送



# 子帧配比

Uplink - downl ink config uratio n	Downl ink-to- Uplink Switc h- point period icity	Subframe number									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

Subframe #0			Subframe #2	Subframe #3	Subframe #4	Subframe #5			Subframe #7	Subframe #8	Subframe #9
-------------	--	--	-------------	-------------	-------------	-------------	--	--	-------------	-------------	-------------

# 特殊子帧配比

特殊子帧的配置表（单位：符号）

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	2
5	3	9	2	8	2	
6	9	3		9	1	
7	10	2				
8	11	1				

希望大家多多支持我的**5G**付费课程

可能是全宇宙最通俗易懂的通信课

# 5G核心原理进阶

@捻叶成剑出品

腾讯课堂链接

<https://ke.qq.com/course/3922159>

电脑或者安卓手机打开链接，苹果不支持

如果下载不了PPT，请私信我下载