

# 1前提：

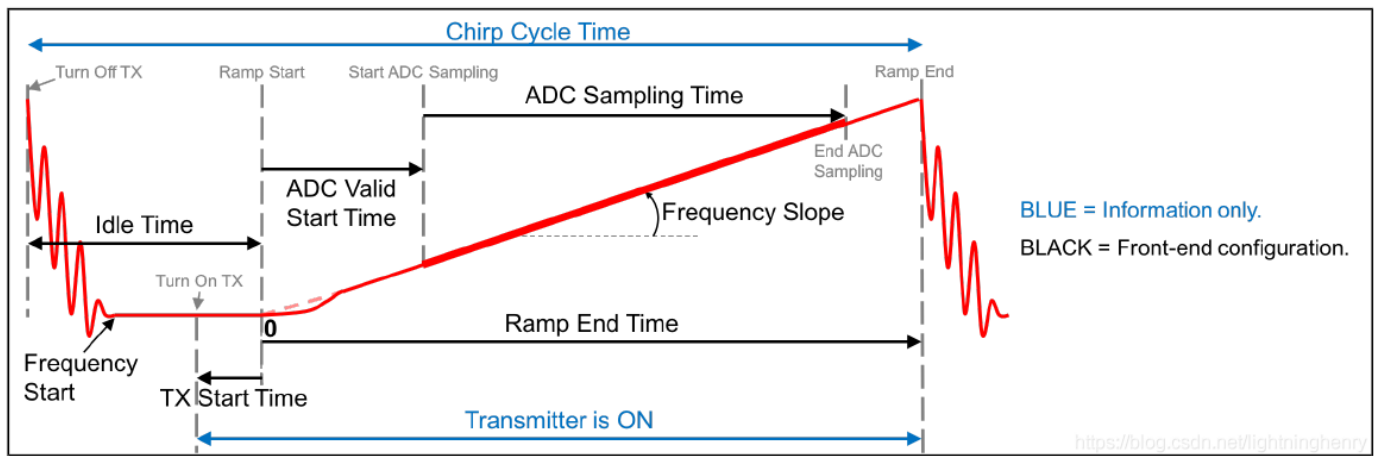
标准规定如下：

- 实际中
  - 采样点(和chirp不一样)不能大于2048
  - 规定FFT、IFFT的采样点数必须是2的指数，在频域一个频点对应时域的一次采样，所以FFT的点数自然就是2048、1024、512、256、128.
  - TI允许的MMICA最大斜率为100 MHz/ $\mu$ s
  - 最多可以定义512个chirp

本工程中，AWR2944 需达到以下标准：

列表	传统雷达指标需求
检测距离	0.2~80m
距离分辨率	$\leq 0.2$ m
距离精度	$\pm 0.1$ m
检测速度	-50m/s~30m/s
速度分辨率	$< 0.15$ m/s
速度精度	$< \pm 0.05$ m/s
水平角范围	$\pm 70^\circ$
水平角分辨率	$< 5^\circ @ 0^\circ$ , $< 7^\circ @ \pm 45^\circ$
水平角精度	$< \pm 0.5^\circ @ 0^\circ$ , $< \pm 1^\circ @ \pm 45^\circ$ , $< \pm 3^\circ @ \pm 70^\circ$
垂直角范围	$\pm 20^\circ$
垂直角分辨率	-
垂直角精度	-
数据率	$\geq 15$ Hz
输出目标类型	原始检测点云、跟踪目标（可选）

## 1. Chirp Timing Parameters:



在 falcon20220628xiawu2\_shuangNew\_radar4\_3200M\Falcon\_18xx\_mss\Source\system\hal\RF\cfg.c

```

/* Populate the default configuration for profile 0 */
ptrProfileCfg->profileId          = PROFILE0_MRR_PROFILE_ID;
ptrProfileCfg->startFreqConst      = PROFILE0_MRR_START_FREQ_VAL; //开始频率
ptrProfileCfg->idleTimeConst       = PROFILE0_MRR_IDLE_TIME_VAL; //空闲时间
ptrProfileCfg->adcStartTimeConst   = PROFILE0_MRR_ADC_START_TIME_VAL; // ADC采样时间
ptrProfileCfg->rampEndTime         = PROFILE0_MRR_RAMP_END_TIME_VAL; // 斜坡结束时间
ptrProfileCfg->txOutPowerBackoffCode = PROFILE0_MRR_TXOUT_POWER_BACKOFF; //
ptrProfileCfg->txPhaseShifter      = PROFILE0_MRR_TXPHASESHIFTER_VAL;
ptrProfileCfg->freqSlopeConst      = PROFILE0_MRR_FREQ_SLOPE_VAL; //波形斜率S
ptrProfileCfg->txStartTime         = PROFILE0_MRR_TX_START_TIME_VAL; //tx开始时间
ptrProfileCfg->numAdcSamples       = PROFILE0_MRR_ADC_SAMPLE_VAL; //ADC采样个数
ptrProfileCfg->digOutSampleRate    = PROFILE0_MRR_DIGOUT_SAMPLERATE_VAL; //采样频率
ptrProfileCfg->hpfCornerFreq1      = PROFILE0_MRR_HPFCORNER_FREQ1_VAL;
ptrProfileCfg->hpfCornerFreq2      = PROFILE0_MRR_HPFCORNER_FREQ2_VAL;
ptrProfileCfg->rxGain              = PROFILE0_MRR_RX_GAIN_VAL;
/*ptrProfileCfg->txCalibEnCfg =0x80;*/

```

Idle time: 上一次chirp结束时间和下一次chirp开始时间之间的空闲时间

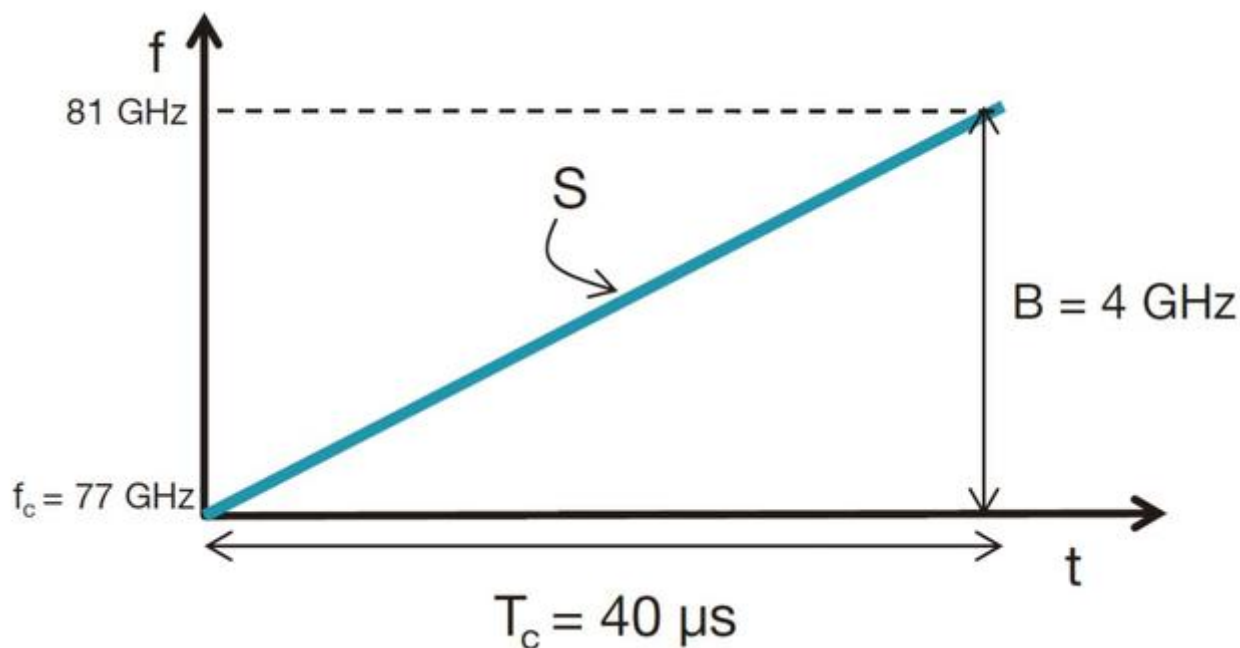
Tx start time: 从发射器打开到斜坡开始的时间

ADC start time: 从斜坡开始到ADC开始对数据进行采集这段时间

Ramp end time: 从斜坡开始到chirp持续上升的时间。在这段时间之后，合成器的频率就被重置为下一个chirp的起始频率

digOutSampleRate:采样频率,是每秒从连续信号中提取并组成离散信号的采样个数。一个采样时间的倒数

## 2.通过修改采样点和采样时间修改带宽



### • 要求的距离分辨率

$$d_{res} = \frac{c}{2B} = 0.2\text{m}, \text{算得 } B = 750 \text{ MHz},$$

算得距离分辨率  $d_{res} = \frac{c}{2B} = 0.1875\text{m}$ , 符合要求。

### • 采样点个数 (要求的采样距离)

要求的采样距离为0.2-80m

$$\text{得 } N = 80/0.2 = 400 \text{ (取1024)} \quad \text{validrangebin}$$

假如在range维度取1024个点,

因为一个chirp数据, 分为虚实两个.dat数据, 做1DFFT, 去掉一半的点剩512个点数据。

$$\text{由斜率公式 } S = \frac{B}{N\Delta t}$$

得 $S \triangle t = \frac{S}{f_s} = \frac{B}{N} = 0.732$

可得 斜率与采样率的比值等于0.732

取采样率为25MHz,得斜率为18.3 MHz, freqSlopeConst

得采样总时间为 $N \triangle t = 1024 * 1/25 = 40.98\mu s$

取整得 adcStartTimeConst =41us

• 要求的速度分辨率

要求的速度分辨率  $v_{res} = \frac{\lambda}{2T_f} = \frac{\lambda}{2NT_c} = 0.15\text{m/s}$ ,

f为开始频率，即 ptrProfileCfg->startFreqConst 取 $76.5 \times 10^9$

由公式，增加帧中的chirp数或者增大采样时间可以提高速度分辨率。

这个Tc为单个chirp时间， $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3.0 \times 10^8}{76.5 \times 10^9} = 3.92 \times 10^{-3}$  N = 64

得 $T_c = 200\mu s$ ,为相同TX通道的时间间隔，由于没有AB波，每个通道的chirp时间相同，所以 chirp0和chirp1之间的间隔为 $200/4 = 50\mu s$

设置 $T_c = \text{idle time} + \text{Ramp End Time} = 5 + 45 = 50\mu s$

另外设置 ADC Vavid start time = 4us TX\_start time = 1us

3 波形配置

