

**Q1: SFM-1L 工作电压是多少 V**

**A1:** SFM-1L 模块工作 2.8-3.3V，模块上面没有 LDO，请注意使用电压。

**Q2: SFM-1L 模块 FIFO 最大是多少?**

**A2:** SX1276 1278 的 FIFO 是 256byte 的，使用 SFM-1L 模块一次最大可以发送 256byte 字节。

**Q3: SX1276 1278 在 LoRa 模式下工作带宽问题**

**A3.** SX1276 1278 在 LoRa 模式下工作带宽支持有：

7.8/10.4/15.6/20.8/31.2/41.7/62.5/125/250/500KHz，但是有些带宽由于很窄，需要工作在 TCXO 情况下才能保证可靠工作。具体见下图：

Bandwidth (kHz)	Spreading Factor	Coding rate	Nominal Rb (bps)	Sensitivity indication (dBm)	Frequency Reference
10.4	6	4/5	782	-131	TCXO
	12	4/5	24	-147	
20.8	6	4/5	1562	-128	
	12	4/5	49	-144	
62.5	6	4/5	4688	-121	XTAL
	12	4/5	146	-139	
125	6	4/5	9380	-118	
	12	4/5	293	-136	

从图中可知，当带宽选中低于 62.5KHz 情况下，就需要用 TCXO 的，我们 SFM-1L 模块使用的是 0.5PPM 的 TCXO，上面的 BW 都可以稳定工作，BW 设置小能获得更远的距离，但是波特率会相应的降低。

**Q4. 使用 SFM-1L 模块主要需要配置那些参数实现互相通信?**

**A4.** SX1276 1278 系列模块主要采用 LoRa 技术，可以实现扩频通信。但由于调制技术不同，无法与传统的 (G)FSK 或 ASK 等调制模式通信，所以请用户进行设计时需要特别注意。此外，SFM-1L 模块工作在 LoRa 模式下，主要配置参数有三个：频率、扩频因子、带宽，只要三者相同，就能实现相互通信；同理，如果三者中任何一个不同，将不能相互通信。

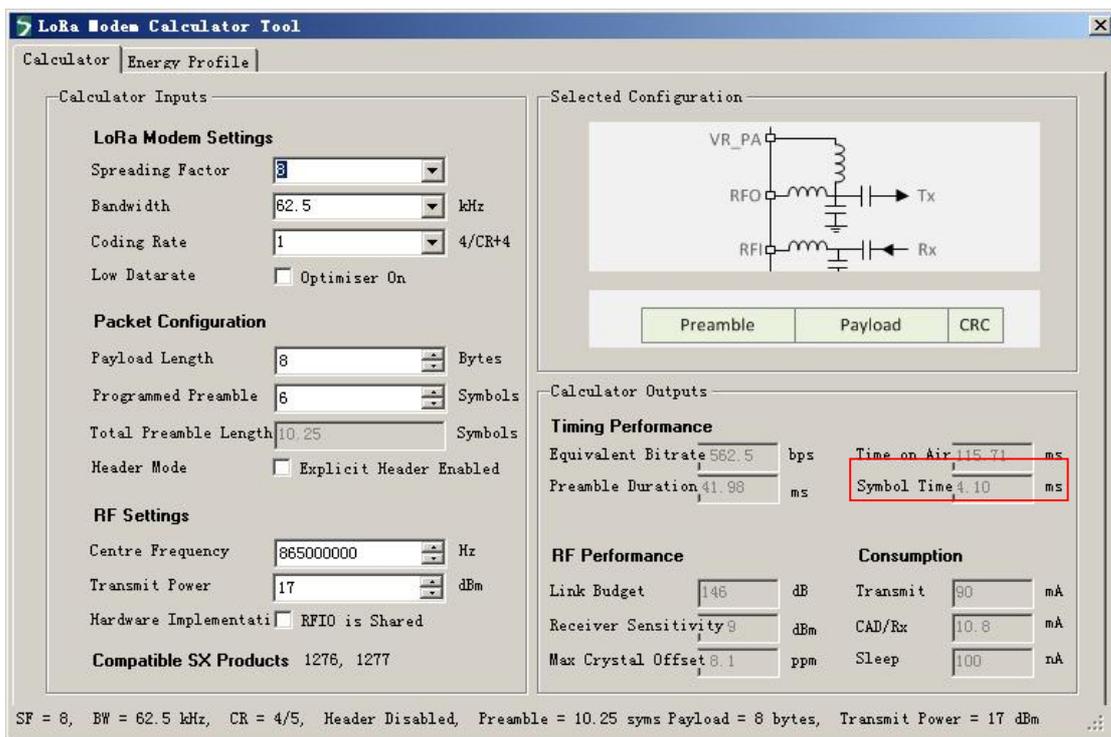
**Q5. 使用 SX1276 1278 模块 LowDataRateOptimize 什么情况下需要开启?**

**A5. LowDataRateOptimize** 作为低速优化，是针对 **Symbol Rate**（简称 **Rs**）需要大于 **16ms/per symbol** 情况下，由于 **SFM-1L** 模块的 **LoRa** 模式下，**Rs** 需要符合以下公式：

$$R_s = \frac{BW}{2^{SF}}$$

所以可以知道，当 **SF** 设置较高，**BW** 设置较低情况下，**Rs** 会很慢，此时必须开启这个优化功能。那速率快于 **16ms** 情况下，是否也可以打开？是可以的，但是传送时间会增加不少，设计时请注意。

如何知道自己设置的参数 **Rs** 是多少 **ms/per symbol** 呢，使用 **LoRa Calculator** 软件（如下图），下载此工具就可以方便的得出这个参数，如图 **symbol Time** 显示的就是这个时间，如果这个时间大于 **16ms** 就要开启 **LowDataRateOptimize**



**Q6. SX1276 1278 波特率的如何计算**

**A6:** 使用 LoRa Calculator 软件可以计算出 Equivalent Bitrate, 这个翻译为等价波特率 (Or 视在波特率), 这个视在波特率实际应该中视乎不大实用, 因为 RFIC 内将要发送的数据进行多种的功能编码, 编码后的数据量不好确定, 所以我们实际使用中自己计算**有效波特率**。

**有效波特率  $bps = 1000 \div (\text{Time on Air} \div (\text{Payload Length} * 8))$**

//下面是此公式的分解式 和 注解//

有效位总数 =  $(\text{Payload Length} * 8)$ ;

1bit 有效位传输时间(ms) =  $\text{Time on Air} \div (\text{Payload Length} * 8)$ ;

有效  $bps = 1000 \div (\text{Time on Air} \div (\text{Payload Length} * 8)) = 1000 * (\text{Payload Length} * 8) \div \text{Time on Air}$ ;

//此公式的分解式 和 注解结束//

E.g: 如下图, 有效字节 100byte, Time on Air=590.12MS

**有效波特率  $bps = 1000 * (100 * 8) \div 590.12 = 1355.65bps$**

The screenshot shows the 'LoRa Modem Calculator Tool' interface. It is divided into several sections:

- Calculator Inputs:**
  - LoRa Modem Settings:** Spreading Factor: 7, Bandwidth: 41.7 kHz, Coding Rate: 2 (4/CR+4), Low Datarate: Optimiser On.
  - Packet Configuration:** Payload Length: 100 Bytes, Programmed Preamble: 6 Symbols, Total Preamble Length: 10.25 Symbols, Header Mode: Explicit Header Enabled (unchecked).
  - RF Settings:** Centre Frequency: 865000000 Hz, Transmit Power: 17 dBm, Hardware Implementation: RFIO is Shared (unchecked).
  - Compatible SX Products:** 1276, 1277
- Selected Configuration:** A block diagram showing the RFIC internal structure with VR\_PA, RFO, and RFI blocks, and a data flow diagram with Preamble, Payload, and CRC blocks.
- Calculator Outputs:**
  - Timing Performance:** Equivalent Bitrate: 520.31 bps, Time on Air: 590.12 ms, Preamble Duration: 31.46 ms, Symbol Time: 3.07 ms.
  - RF Performance:** Link Budget: 144.8 dB, Receiver Sensitivity: 7.8 dBm, Max Crystal Offset: 2.1 ppm.
  - Consumption:** Transmit: 90 mA, CAD/Rx: 10.8 mA, Sleep: 100 nA.

At the bottom, a summary line reads: SF = 7, BW = 41.7 kHz, CR = 4/8, Header Disabled, Preamble = 10.25 syms Payload = 100 bytes, Transmit Power = 17 dBm