

几种调频方式简要介绍

2-FSK

二进制频移键控是指载波的频率受调制信号的控制，而“1”对应载波频率 f_1 ，“0”对应载波频率 f_2 ，而且 f_1 和 f_2 之间的信号是瞬间完成的。因此，二进制频移键控信号可以看成是两个不同载波的二进制幅移键控信号的叠加。

GFSK

高斯频移键控 GFSK，是在调制之前通过一个高斯低通滤波器来限制信号的频谱宽度。GFSK 高斯频移键控调制是把输入数据经高斯低通滤波器预调制滤波后，再进行 FSK 调制的数字调制方式。

GFSK 调制可以分为直接调制和正交调制 2 种方式。

MSK

MSK（最小频移键控），有时也称为快速频移键控（FFSK）是移频键控 FSK 的一种改进形式。所谓最小是指这种调制方式能以最小的调制指数（0.5）获得正交信号；而快速是指在给定同样的频带内，MSK 能比 2PSK 的数据传输速率更高，而在带外的频谱分量要比 2PSK 衰减得慢。

MSK 信号具有如下特点：

1. MSK 信号的包络是恒定不变的；
2. MSK 是调制指数为 0.5 的正交信号，频率偏移等于 $\pm \frac{1}{4T_b}$ Hz；
3. MSK 波形相位在码元转换时刻是连续的；
4. MSK 附加相位在一个码元持续时间内线性地变化 $\pm \frac{\pi}{2}$ 。

实现 MSK 调制的过程为：先将输入的基带信号进行差分编码，然后将其分成 I、Q 两路，并互相交错一个码元宽度，再用加权函数 $\cos\left(\frac{\pi t}{2T_b}\right)$ 和 $\sin\left(\frac{\pi t}{2T_b}\right)$ 分别对 I、Q 两路数据加权，最后将两路数据分别用正交载波调制。MSK 使用相干载波最佳接收机解调。