讲稿

1.单边带调制的概念

（第三页开始）（点鼠标）利用复指数载波对原始信号进行调制后，我们观察幅度已调信号的频谱，可以看出信号的带宽与调制前的带宽相等；（点鼠标）而利用正弦载波对原始信号进行调制后，再观察幅度已调信号的频谱，可以看出调制后信号的带宽变为原信号带宽的两倍。也就是说，利用常用的、更简单的正弦信号进行调制，产生的信号中会有冗余度。（点鼠标）有了冗余度之后，信道的传输效率就会降低，因为这时的信道并不是以最大可能速率来传递信息的。为了解决这个冗余度，就可以用我们要讲到的单边带调制来对原信号进行操作。（第三页结束）

（第四页开始）单边带调制，顾名思义，就是在调制时只保留上边带或者下边带。从图中可以看出，不管是保留上边带还是下边带，频谱的总宽度都和原信号的频谱宽度相同。（第四页结束）

（第五页开始）那么，如何获得一个单边带信号呢？第一种方法是，应用一个锐截止的带通或高通滤波器，滤掉频谱中不需要的部分。将利用正弦载波进行调制得到的信号输入一个理想的高通滤波器，就能得到保留上边带的单边带信号。第二种就是我们接下来要讲的希尔伯特滤波器。（第五页结束）

2.希尔伯特滤波器

（第七页开始）首先我们定义希尔伯特变换：（点鼠标）这是希尔伯特滤波器的图示：（点鼠标）我们可以通过希尔伯特滤波器的单位冲激响应通过傅里叶变换得到希尔伯特滤波器的频率特性。（点鼠标）需要注意的是，这是用来保留下边带的希尔伯特滤波器，在书中可以看到用来保留上边带的希尔伯特滤波器。（点鼠标）接下来是希尔伯特滤波器的幅频曲线和相频曲线。同样，这里只展示了用来保留下边带的希尔伯特滤波器的幅频曲线和相频曲线。（第七页结束）

（第八页开始）下边我们来讲述一下利用希尔伯特滤波器产生单边带信号的想法。（点鼠标）首先有一个信号x（t），我们分别对它进行两种操作。（点鼠标）第一种操作是使用余弦信号作为载波，得到y1；（点鼠标）第二种操作是先让x经过希尔伯特滤波器得到xp，（点鼠标）再用正弦信号作为载波，由xp得到y2。（点鼠标）这时，将y1和y2想加就得到了保留下边带的单边带信号。如果要得到保留上边带的单边带信号，只需要将这里的希尔伯特滤波器换成保留上边带的就可以了。（第八页结束）