具体研究内容

雷达的主要功能包括测量目标至雷达的距离、测量目标的速度、测量目标的方向、判断目标的形状等，其中测速是雷达最基本的功能。对于雷达测距，就是通过计算从雷达发射电磁波至雷达接收到回波的时间t，得到雷达与目标的距离，即R=ct/2。对于雷达测速，测量是目标相对于雷达的径向速度，通过多普勒效应实现测速功能。对于测量目标的方向，需要建立极坐标系，通过判断方位角和俯仰角，确定目标的方向。

目前，雷达按照波束特征主要分为连续波雷达和脉冲雷达，对于连续波雷达，需要不断地发送电磁波，消耗功率较大，发射器和接收器可以同时工作；对于脉冲雷达，可以以一定的时间间隔发射脉冲信号，这这段时间间隔内，发射器可以作为接收器接收回波信号。脉冲雷达使用范围更广。

线性调频信号（Linear Frequency Modulate，LFM）具有较好的自相关性，是脉冲雷达的最常用的信号之一。近些年，科学家们提出了OFDM信号作为雷达信号，具有更好的距离分辨率。除此之外，还有线性步频信号。

分析雷达常用的信号，找出不同信号之间的优缺点。分析研究线性调频信号、OFDM信号、OFDM-LFM信号的性能，通过模糊函数分析这些信号的特点。

上述都是关于雷达信号的研究。为了实现雷达通信一体化，需要在不影响雷达性能的前提下，在雷达波束上调制通信信号。不同的调制方式，对雷达的性能影响也是不同的，这里的研究目标之一就是找到一种对雷达性能影响最小的通信调制方式。

研究目标及效果

模糊函数是分析雷达性能的主要工具，理想的雷达模糊函数图应呈现为“图钉”状。目前大多数的雷达通信一体化研究，集中在在LFM波束上进行通信信号调制，采用了幅度调制、相位调制等多种调制方法。利用IFFT和FFT作为调制和解调方法。OFDM-LFM波束也是一种良好的雷达信号，可以利用FRFT作为调制和解调方法。OFDM-LFM波束相对于LFM波束，在相同的脉冲宽度和调频斜率的情况下，OFDM-LFM波束具有较大的带宽，则会大大提高雷达的距离分辨率；同时在采用同样的通信信号调制方法下，由于OFDM-LFM具有多个载波，则可以携带更多的通信信号。

拟解决的关键科学问题

在雷达通信一体化波束设计中，最关键的科学问题就是找到一种最佳的通信调制方法，该调制方法对现存的雷达信号的性能影响最小。