

# 第四周周报告

——雷达目标识别

报告人：汪继龙

时 间：2018.03.30

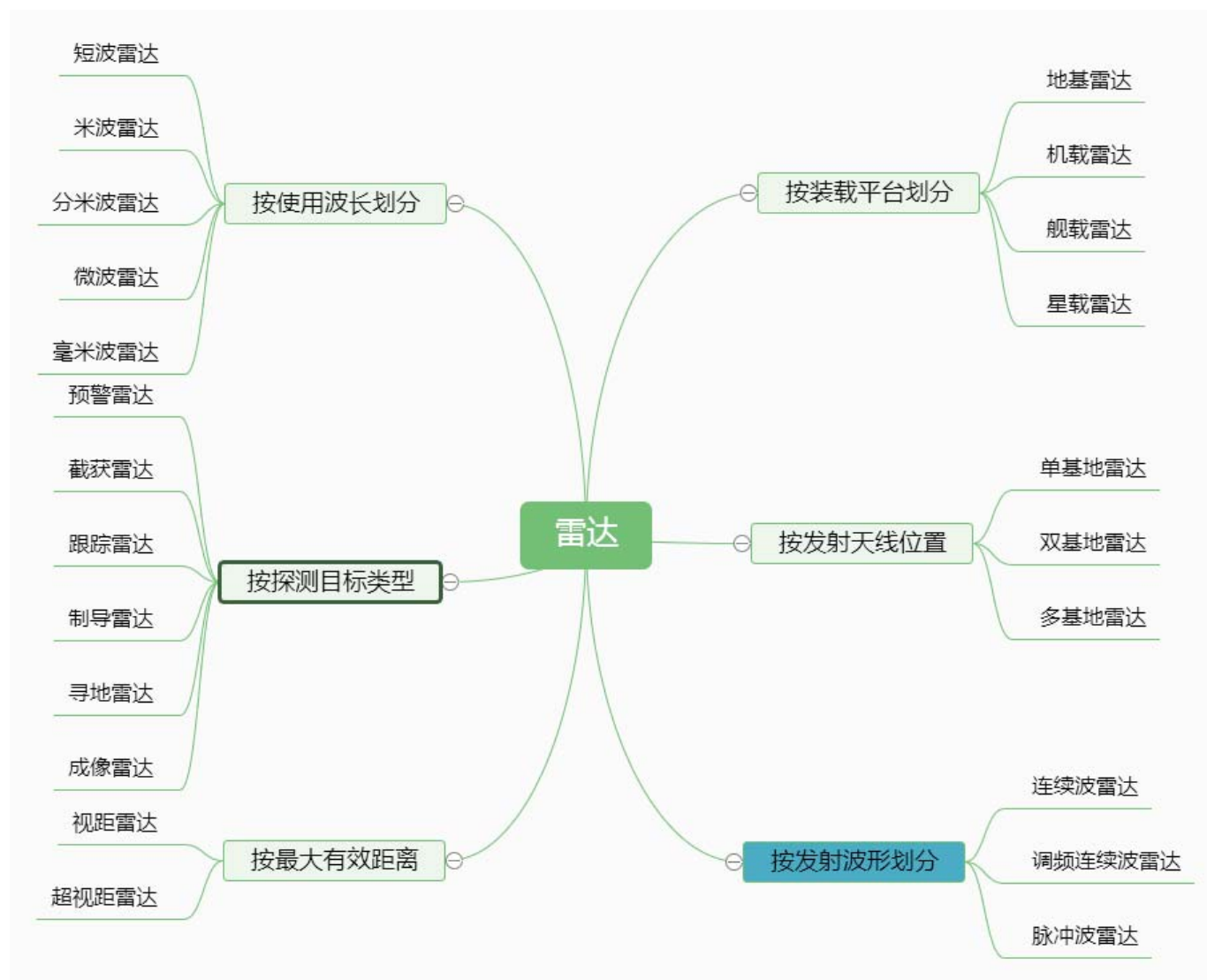
## 本周工作

- 雷达的分类。
- 雷达的工作原理。
- 防空雷达的MATLAB仿真。
- 阅读《MATLAB simulations for radar system design》
- 查找相关代码资料；



# 雷达分类

- 雷达，是英文Radar的音译，源于radio detection and ranging的缩写，意思为“无线电探测和测距”，即用无线电的方法发现目标并测定它们的空间位置。
- 防空**雷达**，是利用电磁波探测目标的军用电子装备。它发射的电磁波照射目标并接收其回波，由此来发现目标并测定位置、运动方向和速度及其它特性。
- 雷达的种类有很多，分类方法也很多。
- 大多数的雷达是通过发射波形和工作频率来进行分类。



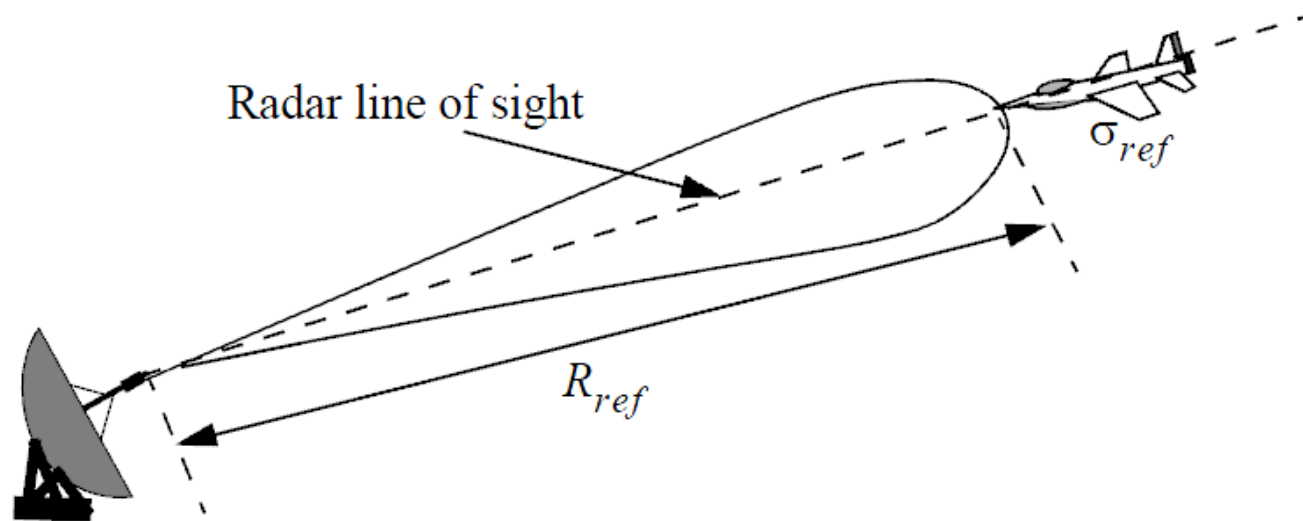
# 工作原理

## 基本组成

- 半波振子：电磁波的发生装置；
- 雷达发射机：电磁波的能源供给装置；
- 雷达天线：电磁波的定向发射装置；
- 雷达接收机：电磁波的接收和处理装置；
- 雷达显示器：雷达信号。

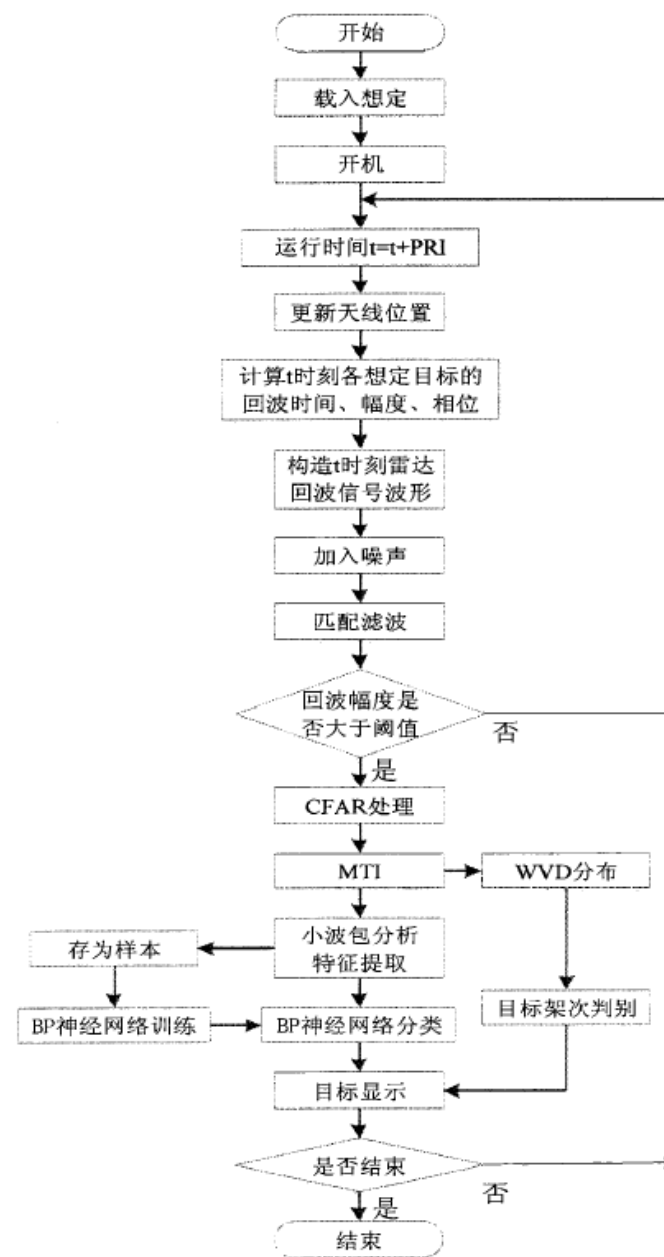
## 应用原理

- 电磁波的速度已知；
- 电磁波的反射原理；
- 电磁波的定向发射（相控阵）。



# 雷达仿真

- 防空雷达仿真的相关资料较少；
- 一般是用MATLAB实现简单基础的版本；
- 《基于WT和ANN的防空雷达自动目标识别系统研究》，长春理工大学，硕士论文；利用小波变换直接对反射波形进行特征提取分析，对三类飞机识别准确率87.6%。



# 雷达仿真

- 《MATLAB simulations for radar systems design》，主要介绍了仿真雷达系统时参数的设计与选择。
- 在《MATLAB simulation for radar systems design》给出了一个微型雷达设计的例子：

## 1.9.2. Problem Statement

You are to design a ground based radar to fulfill the following mission: Search and Detection. The threat consists of aircraft with an average RCS of 6 dBsm ( $\sigma_a = 4m^2$ ), and missiles with an average RCS of -3 dBsm ( $\sigma_m = 0.5m^2$ ). The missile altitude is 2Km, and the aircraft altitude is about 7 Km. Assume a scanning radar with 360 degrees azimuth coverage. The scan rate is less than or equal to 1 revolution every 2 seconds. Assume L to X band. We need range resolution of 150 m. No angular resolution is specified at this time. Also assume that only one missile and one aircraft constitute the whole threat. Assume a noise figure  $F = 6$  dB, and total receiver loss  $L = 8$  dB. For now use a fan beam with azimuth beamwidth of less than 3 degrees. Assume that 13 dB SNR is a reasonable detection threshold. Finally, assume flat earth.

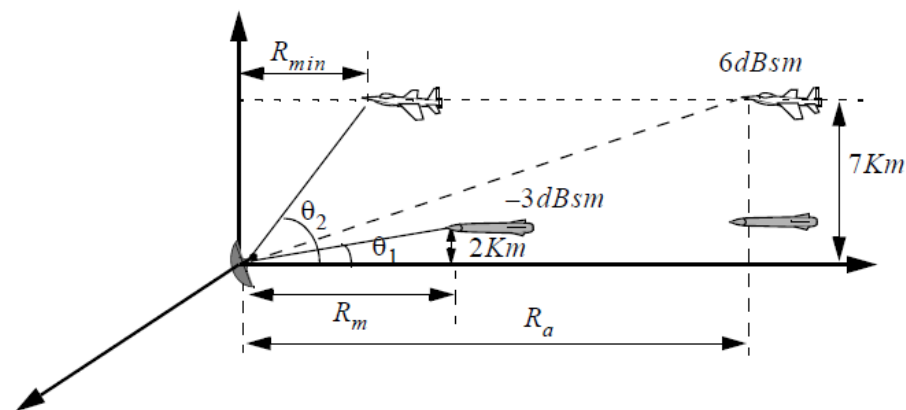
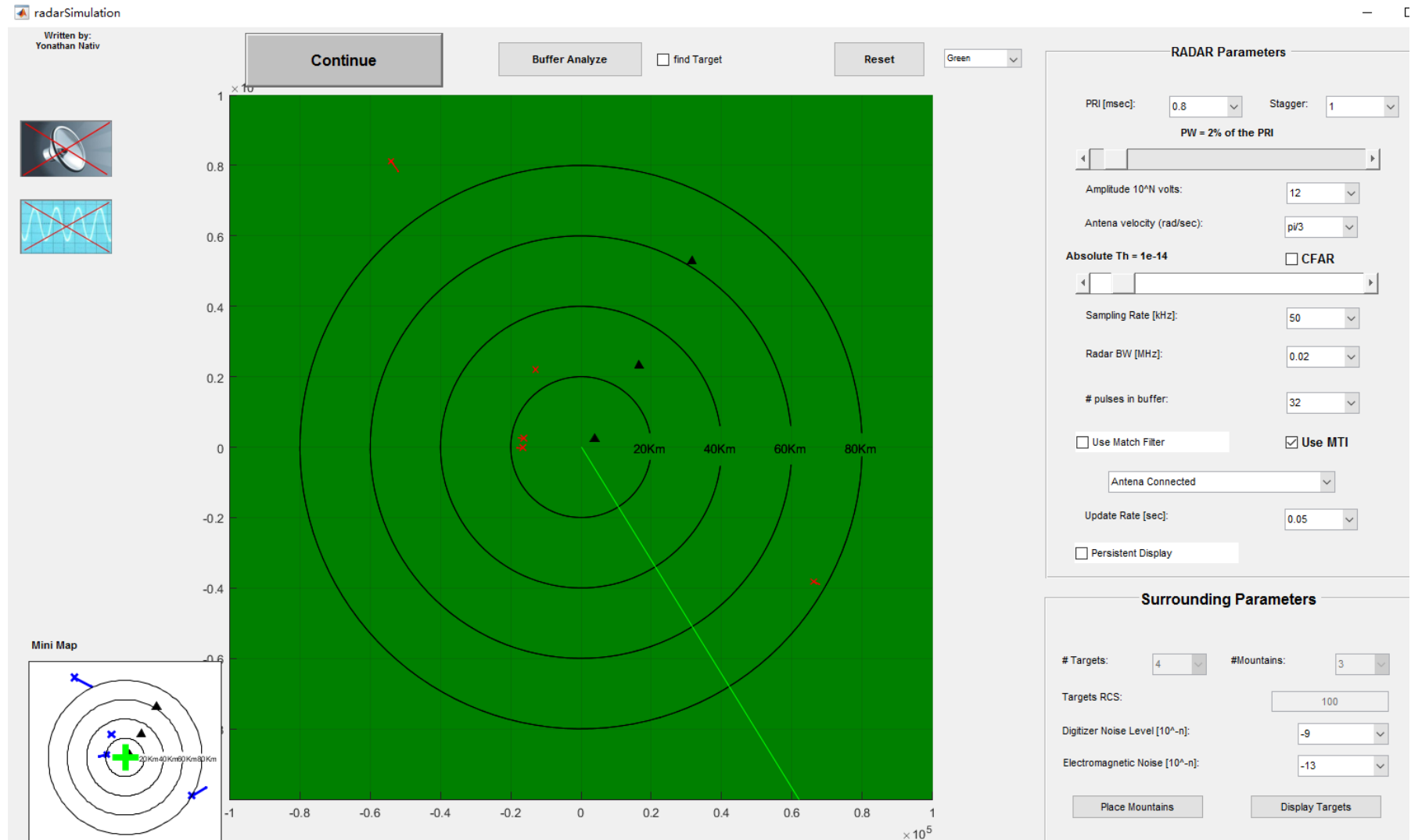


Figure 1.26. Radar / threat geometry.

例子中主要介绍的是如何计算相关参数满足设计需求，而并没有从整体结构设计。

# 代码资料



## 问题思考

1. 仿真系统可能存在的问题：参数设计不准导致数据之间差异大；
2. 数据格式：目标批号，斜距，方位角，俯仰角，高度，速度（标量），RCS，速度（ $V_x, V_y, V_z$ ）。  
如果某种指标之间存在明显差异，如速度、RCS，深度学习的方法完全有能力区分目标，这样生成的数据是否有意义？
3. 能否用类似公开数据做分类？



## 下一步任务

1. 了解雷达的相关参数，作用；
2. 仿真整体结构的实现——读代码；
3. 仿真防空雷达的具体要求：高度，波段，频率，分辨率等等；
4. 接收信号波的处理；
5. 数据格式的转换；

欢迎批评指正  
谢谢大家！