

雷达对抗原理

王军
信息工程研究所

雷达对抗目的

- 1) 通过雷达侦查，获取对方武器装备、兵力部署等情报；
- 2) 通过雷达干扰，在战斗中使敌方武器系统失效、指挥失灵。

本课程内容

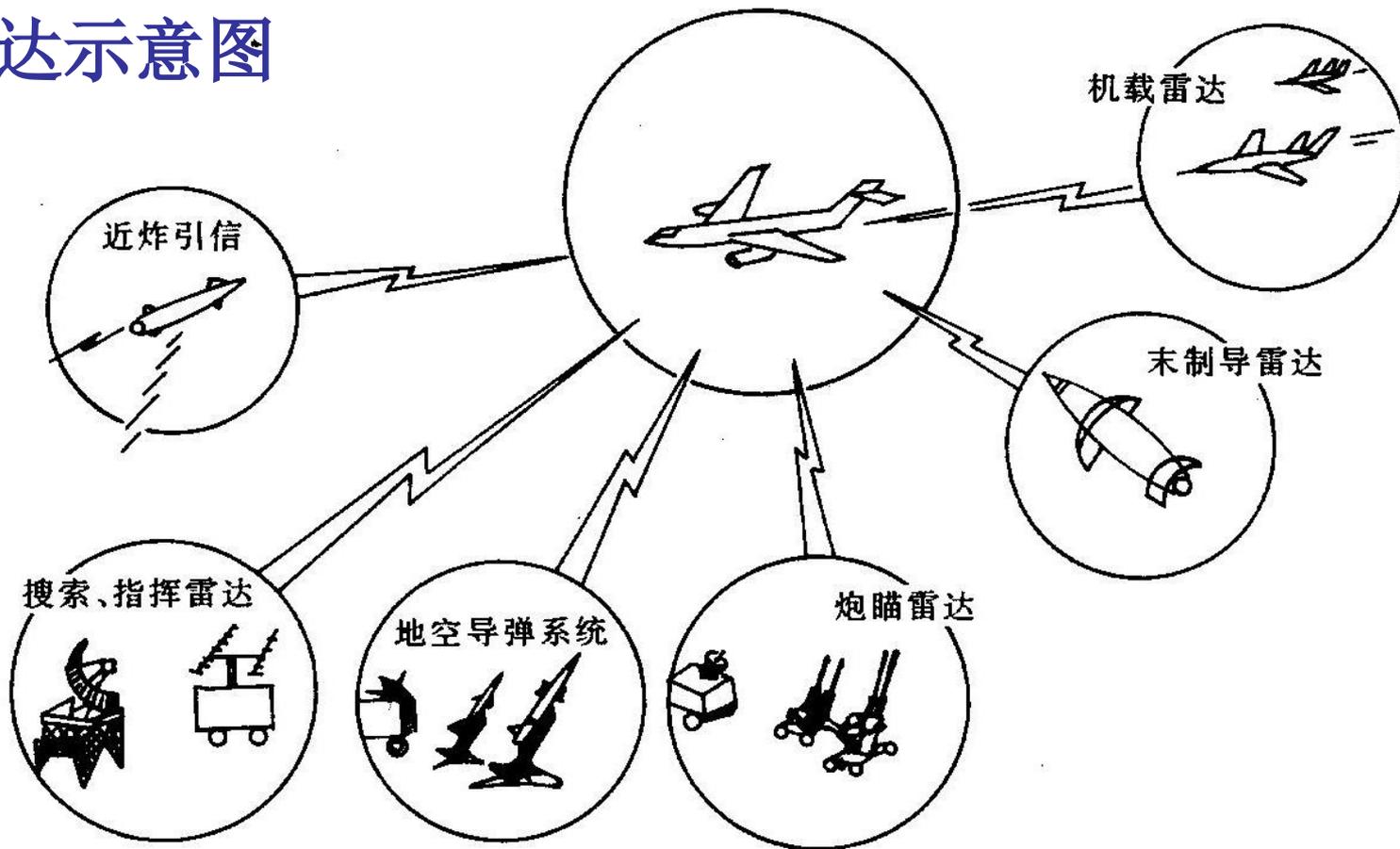
基本原理；雷达对抗技术实现方法、技术指标要求；
雷达对抗系统组成、信号处理和参数选择等

雷达对抗原理

—— 第1章 概述

- 1.1 基本概念及含义
- 1.2 雷达对抗的信号环境
- 1.3 雷达侦察概述
- 1.4 雷达干扰概述

例1: 飞机所面临的威胁 雷达示意图



如果不能有效地对抗敌方雷达和武器系统，不能保证自身武器系统的生存！



JY-27米波远程警戒雷达

测量精度150米，对目标的探测距离为330公里，在10秒内处理128个目标



炮瞄雷达





雷达对抗包含：雷达侦查、雷达干扰和雷达攻击。

➤ **雷达侦查：**从敌方雷达及其武器系统获取信息的战术技术措施。例如，雷达方位、频率、威胁等级。

➤ **雷达干扰和雷达攻击：**破坏或扰乱敌方雷达及其武器系统的正常工作的战术技术措施。例如，无源箔条干扰、无源角反射体干扰，有源干扰。

➤取得军事优势的重要手段和保证

例：二战诺曼底登陆。

盟军完全掌握了德军**40**多部雷达的参数和配置，通过干扰和轰炸，使德军雷达完全瘫痪。盟军参战的**2127**艘舰船，只损失了**6**艘。（破坏敌方雷达获取信息）

例：海湾战争。

多国部队凭借高技术优势，在战争的整个过程中使用了各种电子对抗手段，使伊军的雷达无法工作、通信中断、指挥失灵。双方人员损失为**百余人**vs**数十万人**。

➤ 雷达对抗是武器系统和军事目标生存和发展的必不可少的自卫武器

来袭飞机和导弹所面对的雷达： 远程警戒雷达，目标指示和引导雷达，制导雷达、炮瞄雷达

例：越南战争， 美军战机1965年无干扰措施，越南平均**2**枚导弹可击落一架飞机； 美军战机1966年底，击落一架美军战机需**84**枚导弹。

例：1991年海湾战争中，采取对抗措施，美F-117A 数千架次无损失。

例：1999年科索沃战争，F-117被南联盟的“**维拉**”雷达发现，被萨姆-3导弹击落。



维拉：可以同时监测450公里范围内的200个移动目标，精确度可达几十米。



萨姆-3导弹

近程地空导弹，无线电指令
制导 射程30千米，最大速
度2~2.5马赫。破片杀伤方
式，破片数量达3670块。



F117

速度1马赫
机动能力差



中国
“寂静的哨兵”

2004年中国进口捷克维拉雷达失败，2006年中国电子14所生产出**YLC-20** 无源测向定位雷达。



中电14所（2006年）

作战对象

- a) 含有源雷达的空中目标：包括战斗机、空中预警机、无人机等；
- b) 含有源雷达的地面目标：包括地基预警雷达、地基防空雷达、地面火控雷达等；
- c) 含有源雷达的各种舰船；
- d) 具有信号辐射的其他通讯设备；

关键特点:

隐蔽性能好: 由于系统采用无源体制, 自身不对外辐射电磁波, 不易被敌方侦察, 具有抗ARM能力。

探测距离远: 系统利用对流层散射特性, 具有超视距监视能力。

机动性好: 系统采用车载运输方式, 运用液压自动调平、自动寻北、天线电动升降等技术。可在1小时内完成系统架撤, 实现快速转移。

工作频带宽: 系统采用分频段天馈系统和分频段接收机, 满足频率范围为0.38~12GHz的要求。



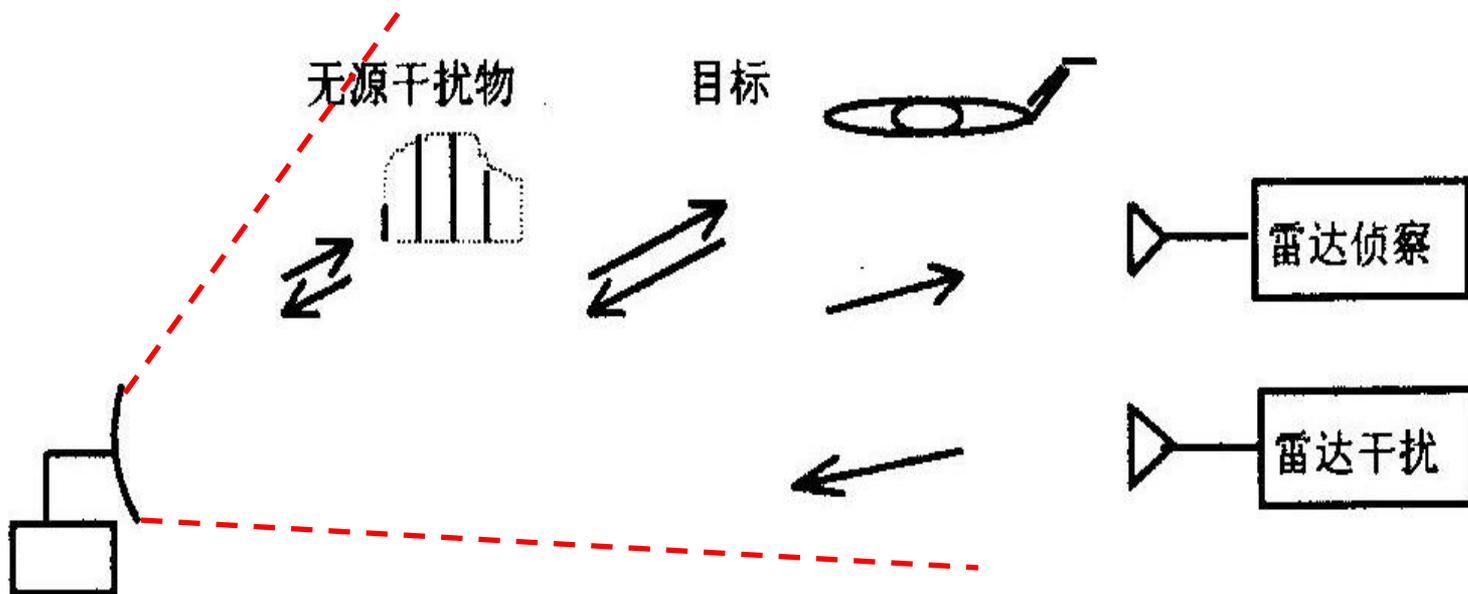
关键特点:

信号适应能力强: 系统探测非合作信号, 能适应各种信号形式。包括各种雷达信号、通信信号、干扰信号等。

定位精度高: 采用高精度的测量技术和通讯传输技术, 实现了目标的精确定位。

具有目标识别能力: 在获得目标位置信息的同时, 可得到目标载频, 信号形式等情报信息, 通过自身数据库实现对辐射源即辐射源平台的识别。





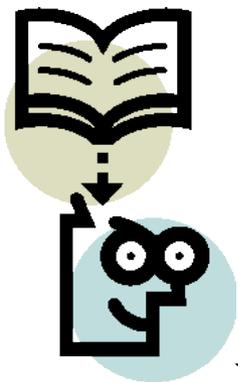
雷达工作原理：发射电磁波照射目标；目标对电磁波调制然后散射；雷达接收部分目标散射信号；雷达根据发射信号解调出雷达目标信息。

雷达对抗的基本原理：

- 1)接收雷达信号，测量雷达方向，频率和其他调制参数；
- 2)然后根据先验知识，判断雷达功能工作状态和威胁程度；
- 3)将信号处理结果提交干扰机或其他有关设备。

对雷达干扰的基本方法——使得敌方雷达不能检测目标

- 破坏电波传播路径
 - 产生干扰信号进入雷达接收机，破坏目标检测
 - 减小目标的雷达截面积



未知雷达工作频率，是否能够进行雷达干扰？

大带宽的有源压制式干扰；适用于多个频段的
无源干扰

➤宽频带、大视场——对抗各种频率的雷达

工作带宽：倍频程或多倍频程

视场：半空域或全空域

➤瞬时信号检测、测量和高速信号处理

雷达信号多为射频脉冲，雷达侦察设备预先未知雷达信号特性，到达时间和空间；

导弹末制导雷达，近炸引信等武器装备发射信号时间很短，威胁程度高。[法国飞鱼.flv](#)

电子战 (EW)

电子战是敌我双方利用电磁能和定向能实现:

- 1) 破坏敌方武器装备对电磁频谱、电磁信息的利用;
- 2) 对敌武器装备和人员进行攻击和杀伤;

同时保证己方武器装备效能的正常发挥采取的军事行动。

从频域划分电子对抗

射频对抗 3MHz~300GHz

光电对抗 >300GHz(红外, 可见光, 激光—精导武器和高定向能武器)

声学对抗 <0.3MHz



2、雷达对抗的信号环境

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/657052153162010004>