

海军工程大学 2027 年博士研究生招生考试大纲

科目代码：3032

科目名称：信息对抗技术

一、考试要求

主要考查学生对常用信息对抗技术基本概念的理解与掌握；雷达对抗技术的原理和实现方法，掌握雷达对抗装备的一般构成、基本工作原理及主要战术技术性能指标，掌握通信对抗技术的原理和实现方法，掌握通信对抗系统的一般构成、基本工作原理及主要战术技术性能指标，理解通信辐射源测向与定位、通信对抗侦察作用距离和截获概率，掌握通信干扰原理与计算方法。掌握光电对抗的基本概念、基本原理和实现方法，掌握光电对抗系统的一般构成、基本工作原理及主要战术技术性能指标。

二、考试内容

1. 信息对抗技术概述

理解信息对抗的概念与范畴，掌握现代信息对抗环境，了解现代信息对抗技术的组成。

2. 雷达对抗技术

包括雷达对抗侦察技术、雷达对抗有源干扰技术、雷达对抗无源干扰技术、雷达对抗效能计算等内容。

要求掌握雷达侦察信号检测、频率测量方法、方向测量原理、无源定位技术等，了解典型的雷达侦察系统、信号处理等。熟悉压制性干扰的作用和分类，掌握射频噪声干扰、噪声调频干扰、随机脉冲干扰等方法。熟悉欺骗性干扰的作用和分类，掌握距离欺骗、角度欺骗等方法。理解无源干扰、诱饵基本概念、箔条技术与运用、反射体、反辐射攻击的原理。掌握干扰方程，能运用干扰方程对几种典型战术场景中的干扰有效区进行分析。

3. 通信对抗技术

包括通信对抗侦察搜索截获技术、通信对抗侦察信号分析处理、通信对抗测向技术、通信辐射源定位技术、通信干扰技术、通信对抗效能分析等内容。

要求了解通信侦察系统的相关概念，掌握频率搜索接收机的基本原理，理解信道化接收机的工作方式，了解数字化接收机的分类和技术基础。掌握各种通信信号主要参数的测量分析方法，理解通信信号调制类型识别方法，熟悉通信信号解调流程。熟悉测向天线系统的组成及主要指标，理解主要测向天线的工作原理，掌握振幅法测向的原理及各种方法，掌握相位法测向的原理及各种方法。掌握通信辐射源定位的各种技术。熟悉通信干扰系统的组成和分类，理解通信干扰体制和基本原理，掌握各种通信干扰样式，掌握对模拟通信信号的干扰技术，掌握对数字通信信号的干扰技术。熟悉扩频通信系统及其特点，熟悉直接序列扩频通信系统对抗技术，掌握跳频通信系统对抗技术。掌握侦察作用距离的估算、通信干扰方程，熟悉通信干扰效果评价准则。

4. 光电对抗技术

包括光电对抗概论、光电对抗侦察技术、光电对抗干扰技术、光电对抗新技术与光电对抗运用等内容。

要求熟悉光电对抗的定义与内涵，了解光电对抗的系统基本组成、应用领域和发展历程；掌握激光侦察告警原理、红外侦察告警原理、紫外侦察告警原理、微光夜视与 CCD 成像侦察，清楚光电侦察主要设备及其战场使用。掌握光电有源干扰与无源干扰的概念、方法与技术，清楚各种干扰的工作原理与干扰样式，清楚光电干扰主要设备及其战场使用。理解空间光电对抗技术、高能激光武器技术等光电对抗新技术。

三、考试形式

考试形式为闭卷、笔试，考试时间为 3 小时，满分 150 分。

题型包括：填空题 30 分、判断题 20 分、选择题 30 分、简答题 40 分、计算题 30 分。

四、参考书目

《信息对抗技术》。栗萍主编。清华大学出版社，2008 年，第 1 版。

海军工程大学博士研究生招生考试

信息对抗技术 样卷

(科目代码 3032)

注意事项:

1. 本试卷共 4 页, 满分 100 分; 考试时间 120 分钟。
2. 所有试题都作答在答题纸(卡)上, 答在试卷上无效。
3. 考试结束后, 考生将答题纸(卡)和本试卷一同装入试卷袋后密封, 并在密封签上签名。

一、单项选择题(本大题共 11 小题, 每小题 1 分, 共 11 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 请将其代码填写在答题纸上对应题号内。错选、多选或未选均无分。

1. 下面关于 Swerling 模型, 描述正确的是()。
A. 描述目标的几何尺寸 B. 描述目标起伏特性
C. 精确描述目标的 RCS 值 D. 描述目标的辐射特性
2. 下列关于脉冲雷达接收机信噪比的描述, 正确的是()。
A. 脉冲功率与杂波功率的比值 B. 脉冲能量与噪声功率谱密度的比值
C. 脉冲功率与杂波功率谱密度的比值
D. 脉冲能量与噪声功率的比值
3. 关于相控阵列, 下列描述正确的是()。
A. 一定优于机械扫描天线 B. 单阵面可覆盖所有空域
C. 可通过电参数改变主瓣指向 D. 主瓣宽度与扫描角度无关
4. 下列关于脉冲压缩的描述, 正确的有()。
A. 解决了 ECM 的威胁 B. 解决了电子侦察的威胁
C. 解决了作用距离与距离分辨力之间的矛盾
D. 单载频脉冲是较好的波形
5. 某雷达的虚警概率为 10^{-6} , 这与下列说法最接近的是()。
A. 平均每 1000000 个目标当中, 就有一个高于检测门限
B. 平均每 1000000 个目标当中, 就有一个低于检测门限
C. 平均每 1000000 个噪声值, 就有一个高于检测门限
D. 平均每 1000000 个噪声值, 就有一个低于检测门限
6. 针对跟踪雷达的角度欺骗, 下列描述正确的是()。
A. 不可以使用交叉眼干扰 B. 不可以使用拖曳式干扰
C. 不可以使用副瓣干扰 D. 不可以使用主瓣干扰
7. 下列哪一项不利于消除频率搜索接收机中的镜像干扰? ()
A. 预选器一本振统调 B. 高中频 C. 低中频 D. 零中频
8. 通信对抗侦察中的信号解调具有盲解调和()的特点。
A. 通用性 B. 特殊性 C. 合作性 D. 猝发性
9. 若 PRI 为 5 μ s, 单位时间内该雷达辐射()个脉冲。
A. 10000 个 B. 100000 个 C. 20000 个 D. 200000 个

10. () 关于雷达用频特点说法错误的是 ()
- A. 工作频率越低, 天线尺寸越大 B. 工作频率越低, 波束宽度越大
C. 工作频率越低, 传播性能越好 D. 工作频率越低, 分辨性能越好
11. 天波单站定位需要测量 () 高度。
- A. 对流层 B. 平流层 C. 中间层 D. 电离层

二、多项选择题 (本大题共 5 小题, 每小题 2 分, 共 10 分)

在每小题列出的多个备选项中至少有两个是符合题目要求的, 请将其代码填写在答题纸上对应题号内。少选、错选或未选均无分 (全部选对得 2 分, 少选、错选或未选得 0 分)。

12. 数字化接收机根据 ADC 器件所处的位置可分为 () 和基带数字化。
- A. 宽带数字化 B. 窄带数字化 C. 射频数字化 D. 中频数字化
13. 通信干扰的有效性具体表现在 () 等方面。
- A. 通信压制 B. 通信破坏 C. 通信阻滞 D. 通信欺骗
14. 关于红外线的说法正确的是 ()
- A. 自然界中的一切物体都可以辐射红外线 B. 红外线的波长大于可见光
C. 红外线的频率大于可见光 D. 红外线可引起人的视觉
15. 关于雷达信号检测, 下列说法正确的是 ()。
- A. 检测概率与信噪比无关 B. 检测概率与信噪比有关
C. 虚警概率与信噪比无关 D. 虚警概率与信噪比有关
16. 以下 () 措施, 可以提高雷达的距离分辨性能。
- A. 增大脉冲宽度 B. 使用多脉冲积累 C. 减小脉冲宽度 D. 增大信号带宽

三、名词解释 (本大题共 3 小题, 每小题 4 分, 共 12 分)

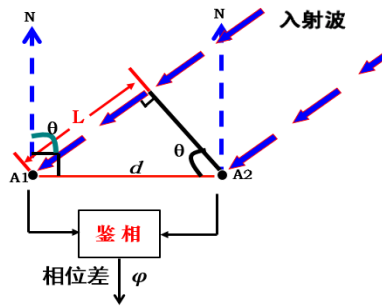
17. 接收机灵敏度
18. 视距公式
19. 电子对抗

四、简答题 (本大题共 5 小题, 每小题 6 分, 共 30 分)

20. 试从处理实时性和处理精度两个方面, 对比分析通信对抗情报侦察与通信对抗支援侦察在参数测量分析上的差异?
21. 为什么说“远程搜索雷达通常具有大的扫描周期”。
22. 请简述数字通信系统相对于模拟通信系统的优点?
23. 试推导雷达干扰方程, 使用字母时, 请先标明字母的意义。
24. 请简述什么是雷达测距中的距离模糊问题, 并给出一种解决方案。

五、计算题 (本大题共 4 小题, 25、26 小题选做一题, 10 分, 27、28 小题选做一题, 15 分, 共 25 分)

25. (10 分) (1) 假定入射波波长为 λ , 请根据下图计算入射波到达天线 A1、A2 处的波程差 L 和信号相位差 φ , 并据此推导相位干涉仪测向的基本公式 (用 d, λ, φ 来描述 θ); (2) 如果入射波频率为 30MHz, 入射角为 30° , 测向天线基线长度 d 为 3 米, 求解此时信号相位差 φ 的值。



题 25 图 入射波与测向天线位置关系示意图

26. (10 分) 雷达 A 采用了脉冲压缩技术, 发射的脉冲宽度为 $20\mu\text{s}$, 脉冲带宽为 4MHz , 10 脉冲积累。有一干扰机 B, 发射带宽为 20MHz 。现在用干扰机 B 对雷达 A 实施在射频噪声干扰, 请计算:

- (1) 雷达检测输入端的 K_a ? (3 分)
- (2) 雷达中频滤波器输入端的 K_a ? (3 分)
- (3) 若干扰机 B 的发射功率为 1MW , 则能否干扰该雷达? 为什么? (4 分)

27. (15 分) 设通信发射天线在通信接收方向的增益为 0 dB , 通信接收天线在通信发射方向的增益为 0 dB , 通信距离为 10 km , 通信发射机功率为 100W ; 干扰天线在通信接收方向的增益为 3dB , 通信接收天线在干扰发射方向的增益为 0 dB , 干扰距离为 20 km , 干扰发射机功率为 1000 W 。

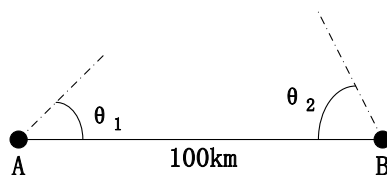
- (1) 试计算在自由空间传播模式下的通信接收机输入端的干信比。
- (2) 如果干扰天线高度、通信收发天线高度为 4 米 , 通信频率为 30MHz 。计算在地面反射传播模式下的通信接收机输入端的干信比。

28. (15 分) 某跳频电台工作频段为 $30\text{--}90\text{MHz}$, 跳速 200H/s 。

- (1) 如果某搜索接收机的频率搜索速度为 8GHz/s , 试求此接收机对该跳频通信信号的截获概率。
- (2) 要想对该跳频信号达到 80% 的截获概率, 则频率搜索接收机的频率搜索速度至少为多少?

六、综合应用题 (本大题共 2 小题, 选做一题, 每小题 12 分, 共 12 分)

29. 我军有两个岸基侦察站 A、B 相距 100km , 某一天两个站都截获到一个信号, 经分析, 两个站截获信号属于同一个目标, A 站测得目标方位为 $\theta_1=45^\circ$, 其装备测向误差为 2° , B 站测得目标方位为 $\theta_2=60^\circ$, 测向误差为 2° , 结合图 29 试求:



题 29 图 位置关系示意图

- (1) 合理建立坐标系，并求解出目标位置坐标；（6 分）
 (2) 定位模糊区面积约多少？（6 分）

30. （12 分）某通信信号共有四种接收方式，对其施加四种不同干扰样式的压制系数如表所示：

题 30 表 不同干扰样式对不同信号接收方式压制系数表

压制系数 通信 \ 干扰	干扰样式1	干扰样式2	干扰样式3	干扰样式4
接收方式1	2.3	1.25	0.5	1.1
接收方式2	2.25	0.8	3.25	0.35
接收方式3	0.52	1.5	2.2	0.8
接收方式4	2.1	0.6	1.5	1.4

备注：压制系数定义为保证干扰有效时，最小干扰功率与信号功率之比。

问：（1）对干扰方而言，分别针对接收方式 1、接收方式 2、接收方式 3、接收方式 4 的最佳干扰样式是什么？

（2）对通信方而言，分别针对干扰样式 1、干扰样式 2、干扰样式 3、干扰样式 4 的理想接收方式是什么？