

## 第一章

1. 简述雷达获取目标信息的类型和获取目标信息的基本原理，简述雷达侦察设备获取雷达信息的种类和基本条件，比较二者在下表中各方面的能力。

ex1-1

信息类别 雷达获取 侦察获取	距离能 不能	方向能 能	速度能 不能	发射信号参数 不可获取(二次雷达可以) 能
信息类别 雷达获取 侦察获取	辐射源工作状态 不可获取(二次雷达可以) 能		辐射源功能型号 不可获取(二次雷达也不可以) 能	载体类型 能 能

发射信号参数：指雷达或侦察机对它们对应目标参数的获取能力。

对应目标参数指：目标的频率，调制方式，带宽，功率等等。

辐射源工作状态：指辐射源处于捕获，搜索等。

辐射源功能型号：指辐射源的警戒，引导等功能的判别。

载体类型：指载体是大型飞机，小型船只等。

2. 简述有源干扰、无源干扰、目标隐身技术等破坏和扰乱雷达对目标信息检测的基本原理和特点，并对如下表中的具体措施进行上述分类。

Ex1-2

大功率干扰机	箔条丝、带	角形反射器	电波吸收材料	地物、海浪、云雨	高定向能微波
有源	无源	无源	目标信息无源	无源	有源

4. 已知泊松脉冲流在  $t$  时间内到达  $n$  个脉冲的概率  $P_n(t)$  为

$$P_n(t) = \frac{(It)^n}{n!} e^{-It} \quad n = 0, 1, \dots$$

试证明该流在单位时间内到达的平均脉冲数为  $I$ 。

Ex1-4

解：  $t$  时间内到达的脉冲数为：  $\sum_{n=0}^{\infty} nP_n(t)$

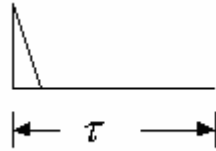
$$I = \frac{\sum_{n=0}^{\infty} nP_n(t)}{t} = \frac{\sum_{n=1}^{\infty} n \frac{(It)^n e^{-It}}{n!}}{t} = \frac{\sum_{n=1}^{\infty} It (It)^{n-1} e^{-It}}{t} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(It)^n e^{-It} I}{n!} = I e^{+It} e^{-It} = I$$

5. 根据泊松流的性质，证明任意两个相邻脉冲间隔时间  $t$  的概率分布密度函数  $w(t)$  为

$$w(t) = I e^{-It} \quad 0 \leq t \leq \infty$$

ex1-5

解：根据泊松流的无后效性，设起始处有一个脉冲，设一给定时间  $t$ 。



$$P(\text{t 时间内没有脉冲}) = P(\text{脉冲相邻间隔} > t) = P_0(t) = e^{-It}$$

$$P(\text{脉冲相邻间隔} \leq t) = 1 - e^{-It}$$

$$\text{概率分布密度函数 } w(t) = \frac{\partial [P(\text{脉冲相邻间隔} \leq t)]}{\partial t} = I e^{-It}$$

6. 已知某环境中工作的雷达及其参数如下表，试求该环境的雷达信号流密度  $I$ 。

序号	重复周期/ms	脉冲宽度/ ms	序号	重复周期/ms	脉冲宽度/ ms
1	0.02	0.2	7	2	1.2
2	1	0.5	8	0.8	1
3	0.6	0.3	9	3	40
4	1.5	1	10	1.2	15
5	0.8	0.5	11	0.9	3
6	1.25	0.6	12	3.5	64

Ex1-6

$$\text{解： } I = \sum_{i=1}^N P_i f_i \quad \text{没有特殊说明认为： } P_i = 1 \quad I = \sum_{i=0}^{N-1} f_i$$

7. 若将没有雷达信号存在的时间称为寂静时间，该时间的出现概率为寂静概率  $P_q$ ，试求题

六所给信号环境的寂静概率  $P_q$ ；若将同时存在两个或两个以上雷达信号的时间称为交叠时间，该时间的出现概率为交叠概率  $P_c$ ，试求题六所给信号环境的交叠概率  $P_c$ 。（提示：任意时间可分为寂静时间、非交叠时间和交叠时间，三者互斥。）

六所给信号环境的交叠概率  $P_c$ 。（提示：任意时间可分为寂静时间、非交叠时间和交叠时间，三者互斥。）

ex1-7

解：

$$P_q = \prod_{i=1}^N \left( \frac{T_i - t_i}{T_i} \right)$$

$$\text{非交叠概率 } P_1 = \prod_{i=2}^N \left( 1 - \frac{t_1 + t_i}{T_i} \right) + \prod_{i=1, i \neq 2}^N \left( 1 - \frac{t_2 + t_i}{T_i} \right) + \prod_{i=1, i \neq 3}^N \left( 1 - \frac{t_3 + t_i}{T_i} \right) + \dots + \prod_{i=1, i \neq N}^N \left( 1 - \frac{t_N + t_i}{T_i} \right)$$

$$\prod_{i=2}^N \left( 1 - \frac{t_1 + t_i}{T_i} \right) \text{ 为其他脉冲与 } t_1 \text{ 交叠的概率， } \prod_{i=1, i \neq 2}^N \left( 1 - \frac{t_2 + t_i}{T_i} \right) \text{ 为其他脉冲与 } t_2 \text{ 不交叠的概率。}$$

$$\text{交叠概率 } P_c = 1 - P_q - P_1$$