

C. 抛物面天线

B

9、一个天线阵，其元因子有 2 个零点，阵因子有 4 个零点，且各不重合，该天线阵的方向图有几个零点？

- A、4 个 B、6 个 C、8 个

A

10、设收发天线均无方向性，频率为 1GHz 的电波在自由空间中传输 1km 后的基本损耗大约是

- A. 90dB B. 70dB C. 50dB

A

11、在移动通信的电波传播两路模型中，地面的存在导致接收信号的变化情况是

- A、慢衰落 B、快衰落 C、没有影响

A

12、一般来说，下面那种通信方式的能耗最低（信道衰减最小）？

- A、天波通信 B、地波通信 C、散射通信

C

13、下面那个频率是目前中国移动通信系统用到的频率

- A. 500 MHz B. 1200 MHz C. 1800 MHz

C

14、全球导航卫星系统（GNSS）中使用的电波频段与下面那个频率最接近？

- A、10MHz B、100MHz C、1000MHz

A

15、一个屏蔽失效的微波炉工作时，除了对人体的伤害外，还对下面那种无线通信系统的干扰最大？

- A、WiFi B、GPS C、UHF RFID

二、计算题（每小题 10 分，共 40 分）

1、设特性阻抗为 50Ω 的均匀无耗传输线的终端接有负载 $R_L = 200\Omega$ ，求负载反射系数

Γ_L 。在离负载 0.25λ 和 0.5λ 处的输入阻抗及反射系数各为多少？

2、设特性阻抗为 Z_0 的均匀无耗传输线的行波系数为 K ，第一个电压波节点到负载的距

离为 L_{\min} 。证明此时的负载阻抗为 $Z_L = Z_0 \frac{K - j \tan \beta L_{\min}}{1 - jK \tan \beta L_{\min}}$ 。

3、两个平行于 z 轴放置且沿 x 轴方向排列的半波振子，在 $d = \lambda/4$ ， $\zeta = -\pi/2$ 时，写出该天线阵的 E 面和 H 面方向函数，并画出方向图。

4、某微波通信线路，发射机输出功率为 20W，收、发天线增益均为 20dB，相距 30km，工作波长为 3cm。假设电波是在自由空间传播，求：

- (1) 接收天线处的场强；
- (2) 接收天线接收到的功率。

三、论述题（每小题 10 分，共 30 分）

- 1、天线的主要参数有哪些？相对于发射天线，对接收天线有哪些特殊的要求？对于深空通信来说，地面接收天线采用哪种形式的天线为宜？为什么？
- 2、卫星通信、短波通信、GNSS、超视距雷达（OTHR）等都会涉及到电磁波在电离层中的传播问题，请简略回答下述问题：
 - 1) 电离层形成的基本原理是什么？
 - 2) 某些频段的电磁波可以被电离层反射回来的原理是什么？
 - 3) 电离层对 GNSS 定位精度有否影响？为什么？
- 3、可以实现对雷达电磁波隐身的隐身飞机是现代战争的利器。试问：
 - 1) 实现隐身的基本原理及主要手段是什么？
 - 2) 目前的导弹无法稳定锁定及攻击隐身飞机的原理是什么？

1、设特性阻抗为 50Ω 的均匀无耗传输线的终端接有负载 $R_L = 200\Omega$ ，求负载反射系数

Γ_L 。在离负载 0.25λ 和 0.5λ 处的输入阻抗及反射系数各为多少？

$$\Gamma_L = \frac{Z_L - Z_0}{Z_L + Z_0} = \frac{200 - 50}{200 + 50} = 0.6$$

$$\Gamma(z) = \Gamma_L e^{-j2\beta z} \quad z: \frac{\lambda}{4} \text{ 与 } \frac{\lambda}{2} \text{ 时得}$$

$$\Gamma(\frac{\lambda}{4}) = -0.6 \quad \Gamma(\frac{\lambda}{2}) = 0.6$$

$$\frac{\lambda}{4} \text{ 处: } Z_0^2 = 200 \cdot Z(\frac{\lambda}{4}) \quad \text{得 } Z(\frac{\lambda}{4}) = 12.5 \Omega$$

$$\frac{\lambda}{2} \text{ 处: } \Gamma(\frac{\lambda}{2}) = \frac{Z_{in} - Z_0}{Z_{in} + Z_0} \quad \text{得 } Z(\frac{\lambda}{2}) = 200 \Omega$$

2、设特性阻抗为 Z_0 的均匀无耗传输线的行波系数为 K ，第一个电压波节点到负载的距

离为 L_{\min} 。证明此时的负载阻抗为 $Z_L = Z_0 \frac{K - j \tan \beta L_{\min}}{1 - jK \tan \beta L_{\min}}$ 。

做过

4、某微波通信线路，发射机输出功率为 20W ，收、发天线增益均为 20dB ，相距 30km ，工作波长为 3cm 。假设电波是在自由空间传播，求：

(1) 接收天线处的场强；

(2) 接收天线接收到的功率。

$$|E| = \frac{\sqrt{60 G P_t}}{r} = \frac{\sqrt{60 \times 100 \times 20}}{30 \times 10^3} = 0.0115 \text{ V/m}$$

$$P_{re} = \frac{P_t G_t G_r \lambda^2}{(4\pi r)^2} = 1.266 \times 10^{-9} \text{ W}$$