

考试科目：831 电磁场理论

适用专业：电磁场与微波技术

一、复习要求：

要求考生掌握宏观电磁场和电磁波的基本规律，学会用场的观点理解和分析计算一些基本的电磁场和电磁波问题。

二、主要复习内容：

1. 矢量分析

- (1) 散度和散度定理的定义和计算；
- (2) 旋度和斯托克斯定理的定义和计算；
- (3) 梯度的定义和计算；
- (4) 直角坐标系、柱坐标系和球坐标系的长度元和哈密顿算符的表示及坐标的相互转换；
- (5) 掌握亥姆霍兹定理及对电磁场的应用；

重点：散度定理，斯托克斯定理，亥姆霍兹定理；散度，旋度，梯度，哈密顿算符。

2. 电磁场基本方程

- (1) 麦克斯韦方程组的微分形式和积分形式、名称及意义，独立方程及非独立方程的导出；
- (2) 本构关系和限定形式麦克斯韦方程组及波动方程的导出；
- (3) 电磁场位函数的定义及其方程的导出；
- (4) 四项电磁场边界条件的代数式和矢量式；
- (5) 坡印廷矢量和坡印廷定理的定义和意义；
- (6) 唯一性定理；

重点：麦克斯韦方程组的微分形式和积分形式，波动方程，电磁场边界条件的代数式和矢量式；位移电流，电磁场位函数，坡印廷定理及其意义。

3. 时变电磁场和平面电磁波

- (1) 时谐电磁场的复数表示，能写出其瞬时式及反之；
- (2) 理解复麦克斯韦方程组和复坡印廷矢量的含义；
- (3) 理想介质中平面波的表示式和特点；
- (4) 导电媒质中平面波的表示式和特点；
- (5) 电磁波的色散和群速含义；
- (6) 三种极化方式的表示式和特点；

重点：时谐电磁场的复数表示，能写出其瞬时式及反之，复麦克斯韦方程组，理想介质中平面波的表示式和特点，电磁波的极化；复坡印廷矢量的定义与意义，导电媒质中平面波的表示式和特点，圆极化和线极化的表示式。

4. 平面电磁波的反射和折射

基本要求

- (1) 平面波对平面边界垂直入射时入射波、反射波及其合成场和透射波的表示式及特点；
- (2) 掌握平面波对理想导体斜入射时的入射波、反射波及其合成场的表示式及特点；
- (3) 掌握平面波对理想介质斜入射时的入射波、反射波及其合成场和透射波的表示式及特点，了解相位匹配条件，会应用菲涅耳公式；
- (4) 掌握全折射和全反射的特点和条件。

重点：平面波对平面边界垂直入射时入射波、反射波及其合成场和透射波的表示式及特点，平面波对理想导体和理想介质斜入射时的入射波、反射波及其合成场的表示式及特点，全折射

和全反射的特点和条件；行波和驻波的表示式和特点，菲涅耳公式的导出和应用。

5. 电磁波的辐射与散射

(1) 电流元的定义及其外场推导和分区特点，电流元远区场的计算公式和特点，辐射方向图和辐射电阻的定义和意义；

(2) 掌握半波振子远区场公式和特点及其方向图

(3) 磁流源的定义及其辐射。

(4) 了解方向图乘积定理。

重点：电流元和半波振子远区场的计算公式和特点，辐射方向图的定义和意义，磁流源

6. 静态场边值问题的解法

直角坐标下的镜像法和分离变量法

重点：直角坐标下的分离变量法；分离变量法解式的选择。

三、参考书目：

1. 《电磁场基础》钟顺时 清华大学出版社 2006 年 6 月