

Section I. 复习大纲

考试时间：以学院学校通知为准。

考试方式：闭卷

说明：本复习提纲统一梳理课程知识，是为了使得三个教学班能以同一把尺子衡量成绩。三个班级试卷统一、阅卷统一、评分标准统一。

1. 试卷题型为：判断、选择、计算综合题。
2. 考场上也可询问监考老师少量英文单词含义，提问过多单词也会被写在黑板上；考试可用英文或中文作答；
3. 考试题一般不会出现复杂的纯数字算术计算、无作图题。
4. 电磁场 (EH) 相关为重点、电路相关 (电压电流) 一般不涉及。
5. 第 7、8 和 10 章为重点 (分数 >80%)

学习和考查重点包括：

Chapter 3, 6

点电荷、面电荷、球电荷电场分布；极化强度、极化体电荷密度及极化面电荷密度 (3-88 和 3-89)；磁化强度、磁化体电流密度及磁化面电流密度 (6-62 和 6-63)；介电系数概念， D 、 E 、 P 之间的关系 (3-97 和 3-102)；磁介质中磁导率概念， H 、 M 、 B 关系 (6-120 和 6-80)；电/磁偶极子及其场（或场线）分布特点，电/磁偶极矩定义 (3-27 和 6-46，注：3-31 和 6-48 不需要记忆但需要结合图 6-9 理解)； E 、 D 、 B 、 H 的电磁边界条件（结论记忆），根据边界条件计算表面电荷和表面电流。

Chapter 5

恒定电流场方程及边界条件 (5-56、5-57、5-58 和 5-59)；电荷守恒定律（连续性方程）的数学形式及理解 (5-44)；位移电流密度和传导电流密度 (5-6)；Ohm 和 Joule 定律微观形式 (5-21 和 5-54)；

Chapter 7

Maxwell 方程组积分、微分形式和物理含义； E 和 H 或者 B 的二阶微分波动方程、Helmholtz 方程（齐次和非齐次方程）推导及理解；电、磁场 E 和 B 与磁矢量势 A 和标量势 V 的关系

(7-55 和 7-57); complex permittivity (7-110) 和 Loss tangent (7-115); 金属导体的有效复数介电系数 (7-110)、良导体与非良导体的判据 (与 σ 、 ω 、 ϵ 有关)

Chapter 8

真空和均匀介质内的自由(时谐)平面波的 E 、 H 、 k 关系 (8-29 和 8-33); 介质阻抗(包括理想导体的介质阻抗, 8-14 和 8-29); 传播常数 $\gamma=\alpha+j\beta$, 结合低损耗介质、良导体的有效复数介电系数和复数阻抗, 详细推导并讨论电磁波衰减系数 α 和相位常数 β 、趋肤深度、电场与磁场关系 (8-48, 8-49, 8-53); skin depth (8-57); 群速度、相速度定义(包括离子气体内的群速度和相速度、金属矩形波导内的群速度和相速度, 8-70 和 8-72); 离子气体介电系数和色散关系 (ω - β 关系); Poynting 定律推导及理解 (8-81, 8-82); 瞬时和平均 Poynting 矢量及应用 (8-83, 8-96); 椭圆偏振、圆偏振和线偏振的定义(包括实数场和复数场表述); 电磁波垂直/斜入射(包括 Perpendicular Polarization 和 Parallel Polarization 两种情形)到理想导体/电介质平面上的特性(透射系数和反射系数)及详细推导过程, 正入射公式要求记忆, 斜入射公式要理解并知道应用如需要会提供, 反射和透射 E 、 H 、 k 三个物理量相对入射的变化需要理解。全反射临界角 (8-188); evanescent wave 理解; Brewster 角含义及用途 (8-227);

Chapter 10

TM、TE、TEM 波概念; 单导体、双导体波导在承载电磁波模式上的区别; 对波导模式进行分类(如 TM 和 TE); 教材 10-2 节, 从 Helmholtz 方程出发通过 E_z 和 H_z 分别得到 x 、 y 方向上的 E 和 H 场详细推导过程(思路来龙去脉要理解, 复杂公式 10-11 至 10-14 要理解并知道应用如需要会提供); 波导内 h 、 γ (与 α 和 β 关系)、 k 三者物理意义及之间关系 (10-15); 波导模式色散关系 (ω - β 关系); 对理想导体平行板波导 (10-3 节) 和理想导体矩形波导 (10-4 节) 能理解理论之来龙去脉以及 TM/TE 模式诸概念(如截止频率的物理意义及理解、相位常数 β 10-38、传播常数 γ 、波导波长 10-39 和 10-41、相速度、群速度、无损波导内的色散关系即角频率 ω 与相位常数 β 关系图 10-3 等); 波导内 TM 和 TE 波的 dominant modes(主模); 截止频率/波长 (cut-off frequency/wavelength) 和传播常数概念及理解 (10-66, 10-67, 10-138, 10-139);

注意: 学会分析 TM/TE 模式模场图, 对于给定一个模场图, 能根据具体条件判断是哪个模式? 哪个分量? 哪个截面? 等等, 波导模场图以选择题和填空题形式出现, 不以画图题形式出现。

共振腔中的品质因子定义和物理含义 (10-313, 10-315)、共振腔中的共振频率及 dominant modes(主模例题 10-15); 对介质波导 (dielectric waveguide), 只需知道其与金属波导不同之处, dielectric slab 两个色散关系 (10-245 和 10-247) (如涉及只以填空/选择形式出现)。

Chapter 11

如涉及只以填空/选择形式出现 Hertzian dipole; near-field and far field 定义及电磁场特征 (11-18ab, 11-19ab 需要理解物理) Radiation patterns of a Hertzian dipole

常用常数

电磁理论中重要的常数，在国际单位制中分别为：

- 真空中的光速 (speed of light of free space) $c_0 = 299792458 \cong 3 \times 10^8$ (m/s) ; 同时, 30 cm/ns 或 0.3 mm/ps 或 $0.3 \mu\text{m}/\text{fs}$ 或 0.3 nm/as 等单位也非常有用。
- 真空介电常数 (permittivity of free space) $\epsilon_0 = 1/(c^2 \mu_0)$ (F/m) ;
- 真空磁导率 (permeability of free space) $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ (H/m) 。
- $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = \frac{c^2 \mu_0}{4\pi} = 10^{-7} c^2$ (m/F)
- $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9$ (m/F) 。