

合肥工业大学试卷

2019~2020 学年 第 二 学期 课程代码 0515062B 课程名称 电磁场与电磁波

一、判断题（每空 1 分，共 10 分）

1. 在圆柱坐标中，坐标单位矢量 \bar{e}_r 是常矢量。（ ）
2. 电场线一定不闭合。（ ）
3. 在静电场中，介质极化时，一定存在极化电荷。（ ）
4. 电感与导体回路周围的介质无关。（ ）
5. 在静态场中，场能分布在场源区域内。（ ）
6. 时变电磁场的场源发生变化时，场点处的场量将立刻随之变化。（ ）
7. 只有时变磁场才能产生时变电场。（ ）
8. 电磁波从光密介质斜入射到光疏介质时可能会发生全反射现象。（ ）
9. 均匀平面波垂直入射理想导体平面，在分界面上合成磁场总是波腹点。（ ）
10. 位移电流是由电荷的相对位移产生的。（ ）

二、简答题（每题 8 分，共 32 分）

1. 说明电位移 \bar{D} 、电场强度 \bar{E} 、极化强度 \bar{P} 、三矢量的之间关系，以及 \bar{D} 线、 \bar{E} 线、 \bar{P} 线分布的区别。
2. 写出限定形式的麦克斯韦方程组微分形式，并简要说明其物理意义。
3. 什么是均匀平面波，并比较均匀平面波在理想介质中和损耗介质中的传播特性的异同点。
4. 判断下列电磁波的极化形式： $\dot{\bar{E}} = E_m e^{-j\beta x}(\bar{e}_y + j\bar{e}_z)$ ， $\bar{E} = E_m \sin(\omega t - \beta z)\bar{e}_x$ ， $\bar{E} = E_0 \sin(\omega t - \beta z)\bar{e}_x + E_0 \cos(\omega t - \beta z)\bar{e}_y$ 。

三、计算题（共 58 分）

1. 已知真空中有一个半径为 a 的均匀导体球，球上分布电量为 q 的电荷，求此静电场的电场强度和电位，及此球形电容器的电容。（10 分）
2. 已知半径为 R 的无限长直导体的电流密度为 $\bar{J} = \bar{e}_z(5 + 3r)$ ，求该导体中的总电流强度。（8 分）
3. 已知通过的电流为 I 的同轴电缆内、外导体半径分别为 a 和 b （外导体厚度可忽略），导体间充以磁导率为 μ 的媒质。求此电缆单位长度的电感 L 以及单位长度所储存的磁场能 W_m 。（8 分）

合肥工业大学试卷

2019~2020 学年 第 二 学期 课程代码 0515062B 课程名称 电磁场与电磁波

4. 假设 $y=0$ 平面是两种介质分界面, $y>0$ 的区域为介电常数为 $3\varepsilon_0$ 的电介质, $y<0$ 的区域为介电常数为 $2\varepsilon_0$ 的电介质, 已知 $y<0$ 的区域中的电场强度为: $\vec{E}=2\vec{e}_x+3\vec{e}_y$, 求 $y>0$ 的区域中的电位移 \vec{D} 。(8 分)
5. 已知真空中均匀平面波的电场瞬时值表达式为: $\vec{E}=\sqrt{2}\cos(6\pi\times 10^8 t-\beta z)\vec{e}_x$ 。(1) 求该均匀平面波的波长、相速、相位常数及波阻抗; (2) 由 Maxwell 方程求磁场强度 \vec{H} , 写出其复数形式; (3) 计算坡印亭矢量 \vec{S} 及其平均值 \vec{S}_{av} 。(12 分)
6. 已知一均匀平面波的频率 $f=300\text{MHz}$, 从空气正入射到 $x=0$ 的理想导电平面上, 设入射波电场沿 y 方向, 振幅 $E_m=10\text{mV}$, 求: (1) 入射电波和入射磁波的表达式; (2) 合成电波和合成磁波的表达式; (3) 距导体表面第一个电波波节点的位置。(12 分)

在线期末考试安排与注意事项:

- 【1】 考试时间: 2020 年 7 月 1 日 8:00 至 10: 00;
- 【2】 试题发布: 在腾讯会议和课程 QQ 群同步发布考题, 请 7 点 50 前全体同学进腾讯会议, 考试期间不得退出会议;
- 【3】 考试形式: 开卷 (每个学生均需独立完成试卷题目, 可以查阅教材、笔记和相关书籍等资料, 但 **严禁以任意方式交换任何与试卷有关的信息, 如有雷同, 取消成绩**);
- 【4】 答题文档及答卷: **必须在纸上手写每题的答案, 题号清楚, 拍成清晰照片, 图片不要有旋转, 并制作成 pdf;**
- 【5】 答卷的提交: **须在考试时间结束之前将 pdf 文档以 QQ 在线或离线形式发给老师, 文档命名: 学号-姓名 (2018xxxx-张三)。考虑到网络可能有延时, 超过考试结束时间 10 分钟发送的文件, 为无效提交;**
- 【6】 交卷后 15 分钟内, 老师将已收到文件截图在 QQ 群公布, 以便同学们核对自已是否已提交, 不在截图清单之列的同学, 快速申诉说明并解决相关问题;
- 【7】 如个别学生遇到停电、断网等突发事件, 或者有其他特殊困难, 以及其他与考试相关的问题, 请第一时间以 QQ 私聊方式与老师联系。