# 电磁场与微波技术作业

### 电磁场与电磁波部分

1. 物质的电磁参量包括哪些？列出媒质的本构关系（或Maxwell方程组的辅助方程）。
2. 由电荷守恒定律 推导出 电流连续性方程微分形式（包括对应的积分方程）。
3. 由法拉第电磁感应定律（包括楞次定律）推导出 电场旋度方程（包括对应的积分方程）。
4. 由真空中静电场的高斯定律 推导出 介质中的时变电磁场的电位移矢量的散度方程（包括对应的积分方程）。
5. 由真空中恒定磁场的安培环路定理 推导出 介质中的时变电磁场的磁场的旋度方程（包括对应的积分方程）。
6. 证明磁通连续性（磁场的高斯定理）对电流产生的及变化电场产生的磁感应强度均成立（包括对应的积分方程）。
7. 写出Maxwell方程组，并解释其物理意义
8. 推导电场法向分量的边界条件
9. 推导磁感应强度法向分量的边界条件
10. 推导电场切向分量的边界条件
11. 推导磁场切向分量的边界条件
12. 推导电流密度的法向分量的边界条件
13. 推导两种理想介质的分界面的边界条件
14. 推导理想导体和理想介质的分界面的边界条件
15. 推导时变电磁场的波动方程（电场及磁场）
16. 推导矢量磁位及标量电位的波动方程
17. 推导坡印廷定理的微分形式、积分形式，并解释其意义
18. 设同轴线内导体半径为a，外导体半径为b，内外导体间为空气。若内外导体间加恒定电压U，内外导体上有大小相同、方向相反的恒定电流I。忽略导体电阻，计算介质间功率流密度和同轴线传输功率；并说明为什么导线中并不传输能量，而只是引导能量传输的方向？
19. 对时谐电磁场，推导场量的瞬时值形式与复数形式的相互转换关系，并推导Maxwell方程组和边界条件的复数形式。
20. 对时谐电磁场，推导复坡印廷定理的积分形式，并解释其意义。
21. 解释等效复介电常数，电介质的损耗角正切。
22. 给出无界理想介质中均匀平面波表达式的求解过程。并解释表达式的含义、均匀平面波的特性、传播特性参量及表达式。
23. 解释电磁波的极化、极化类型、极化的合成及分解。证明一线极化波可分解成振幅相等、旋向相反的两个圆极化波。
24. 解释相速、群速与色散、能速。
25. 推导均匀平面电磁波在理想介质表面的斜入射的反射和折射定律，以及垂直、平行极化波的反射系数与折射系数公式。讨论理想导体表面的斜入射的情况，以及全反射与全折射。
26. 简述电磁场数值求解的思想