

上海大学1998 年攻读 硕 士学位研究生

入学考试试题

招生专业 ① 电磁场与微波技术

考试课目 微波技术

题号	1	2	3	4	5	6	7	合计
满分	20	10	10	15	15	10	20	100
得分								

一. 填空题:

1. 传输线特性阻抗定义为 $\sqrt{\frac{R+j\omega L}{G+j\omega C}}$ 。
无耗传输线的特性阻抗是 $\sqrt{\frac{L}{C}}$ ，取决于 传输线的电感和电容，与 频率 无关，也与 传输线的长度 无关。

2. 微波谐振腔与低频 LC 谐振回路比较不同之处有：① 有损耗；② 品质因数高；③ 频率高。

3. 波导中简并现象是 不同波模具有相同的截止波长。
矩形波导中，TE_{nm} 波与 TE_{mn} 波为简并波。因波导中简并有二类，一类为退化简并，因波导中除 TE₁₀ 波与 TE₀₁ 波外，都存在退化简并，另一类为 非退化简并，如 TE₁₁ 波与 TE₂₀ 波为一对简并波。

4. 把 TE₁₀ 波作为矩形波导中主模是因为：① 截止波长最长；
② 衰减系数最小；③ 结构简单；
④ 功率容量大；⑤ 易于加工。

5. 微带线中有效介电常数是指 以均匀介电常数代替微带中混合介电常数的等效介电常数。

同一介质基板上二根微带线，若带线宽 $W_1 > W_2$ ，则宽带线特性阻抗 大 于窄带线特性阻抗。

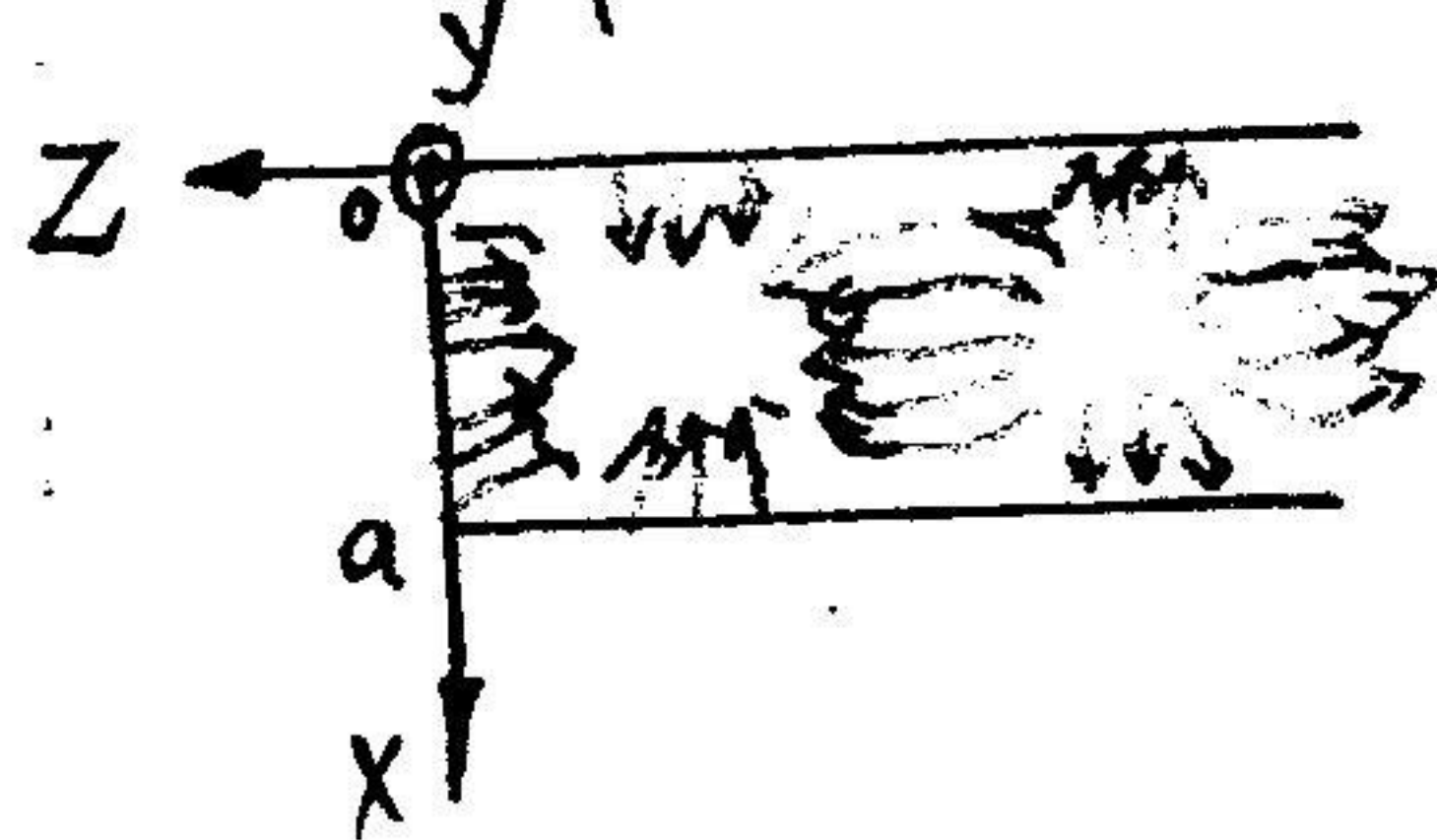
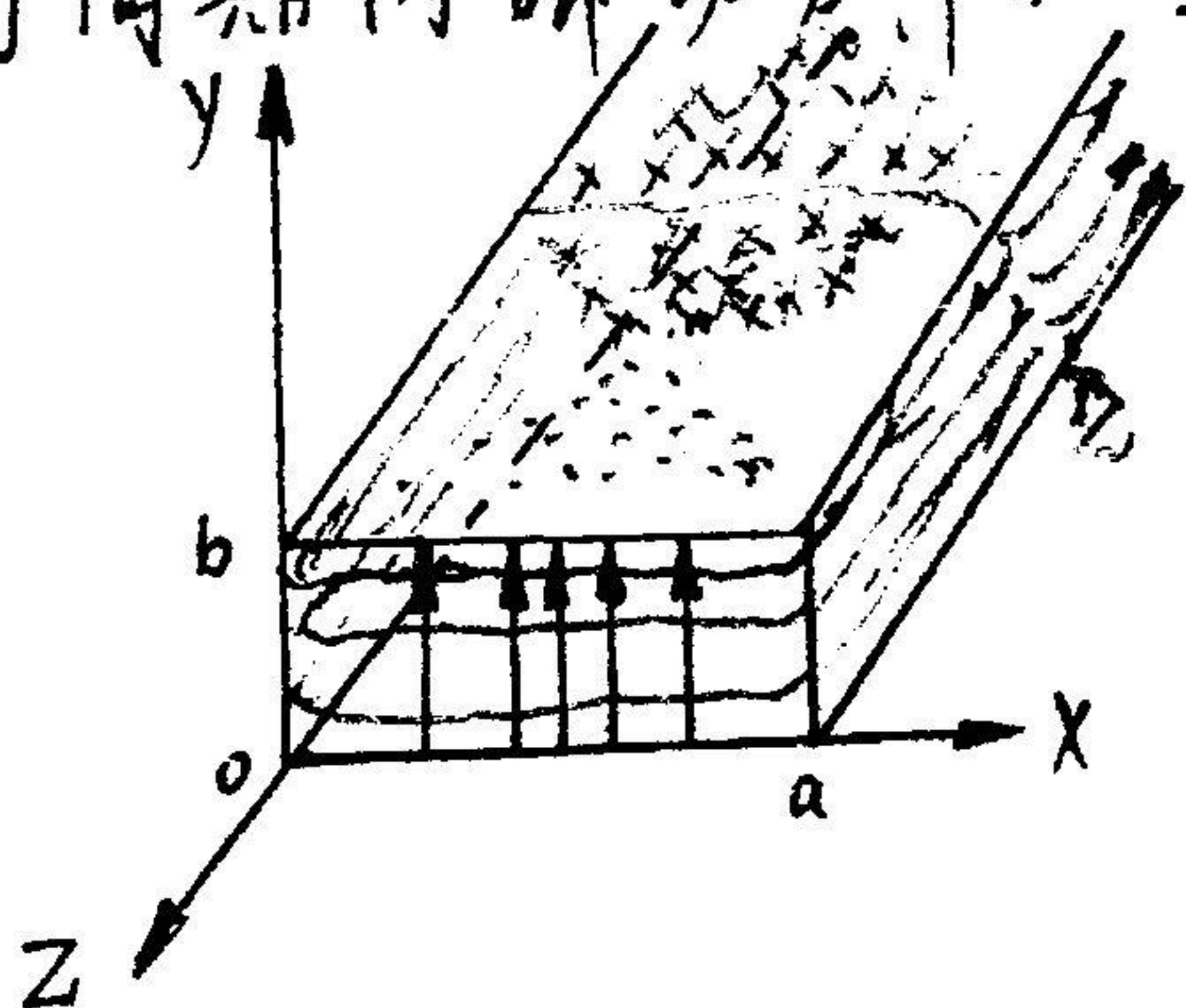
二. 均匀无耗长线的特性阻抗 $Z_0 = 50\Omega$, 终端接负载阻抗 Z_L , 已知终端入射波电压的复振幅 $V^+ = 10V$, 终端反射波电压的复振幅 $V^- = 2V$.

① 求距终端 $z = \frac{\lambda}{4}$ 处合成电压复振幅 $V(\frac{\lambda}{4})$ 及合成电流复振幅 $I(\frac{\lambda}{4})$;
② 负载阻抗和 $z = \frac{\lambda}{4}$ 处阻抗。

三. 已知无耗传输线特性阻抗 $Z_0 = 50\Omega$, 距终端负载 0.088λ 处的 $Y_{in} = (0.02 + j0.02)S$.

① 用圆图求负载阻抗 Z_L ; ② 欲采用单支节匹配来匹配此负载, 求并联支节离负载的距离和终端短路的并联支节的长度。

四. 图示矩形波导传输 TE₁₀ 波. 电场分布如图, 并向正 z 方向传播, 画出一个周期内磁场分布和图示的 $y=0$, xoz 平面上的电流分布。



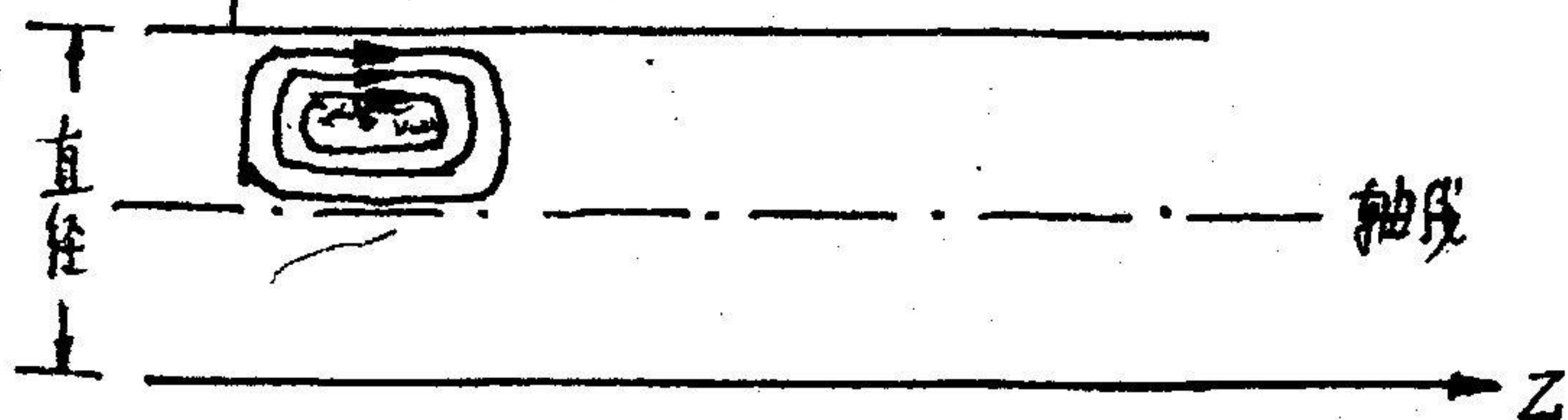
五. 有一同轴腔, 工作频率为 $3GHz \sim 5GHz$, 要求 Q 值最大, 求腔的横向尺寸 a, b 及纵向调谐范围 ($l_{min} \sim l_{max}$), 并画出腔内电磁场的分布。

六. 用圆柱腔 (TE₀₁₁) 波长计测量矩形波导中波的频率为 $10GHz$, 圆柱腔的半径 $R = 1.5cm$, 矩形波导 $a \times b = 2.3cm \times 1.0cm$, 求矩形波导中的波导波长 λ_g 和圆柱腔的腔长 l 。

$$\lambda_g = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{10 \times 10^9} = 0.03m$$

$$l = \frac{\lambda_g}{\sqrt{1 - \left(\frac{c}{f \lambda_g}\right)^2}} = \frac{0.03}{\sqrt{1 - \left(\frac{3 \times 10^8}{10 \times 10^9 \times 0.03}\right)^2}} = 0.03m$$

七. ① 已知圆波导中 TE_{01} 波的磁场如图, 请完整画出向正 z 方向传播的一个周期内的 TE_{01} 波的电、磁场分布.



② 分别画出 TE_{01} 的电、磁场分布及壁上电流分布.

③ 画出矩形波导 TE_{10} 波激励圆波导 TE_{01} 的一种激励装置. (完)

附: 附图一张

