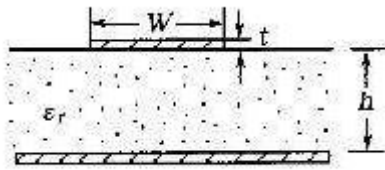


wrx 班 2020 年期末卷子（回忆版）

一、微带线如图所示。列出微带线的波动方程和边界条件。微带线能够传输什么波形。并分析当传输主模式和高次模式时波阻抗的不同。



二、

空气同轴线电场强度 E 为

$$\frac{U_0 e^{-i\beta z}}{\rho \ln \frac{b}{a}} e_\rho$$

求：（1）波阻抗和特性阻抗 （2）如何用同轴线构成同轴谐振腔？同轴谐振腔长度的最小值？ （3）同轴线能否传输非 TEM 波。

三、

（1）在空气矩形波导内，电磁波的工作频率是 3GHz，该频率比 TE₁₀ 的截止频率高 20%，比 TE₀₁ 的截止频率低 20%，求矩形波导的边长 a, b （2）求该频率下的波导波长以及相速度。（3）求在单模区间的波长范围。（4）充入相对介电常数为 2 的介质之后，主模的截止波长以及截止频率的变化。

四、

矩形波导 $23 \times 10 \text{ mm}^2$ ，工作频率 10GHz 测得电磁场分布为

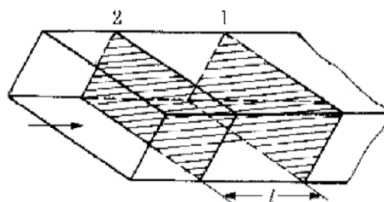
$$\begin{aligned} E_y &= -j \frac{\omega \mu a}{\pi} H_0 \sin\left(\frac{\pi}{a} x\right) \\ H_x &= j \frac{\beta a}{\pi} H_0 \sin\left(\frac{\pi}{a} x\right) \\ H_z &= H_0 \cos\left(\frac{\pi}{a} x\right) \\ H_y = E_x = E_z &= 0 \end{aligned}$$

（1）求此电磁场的模式和波导波长 （2）求传播该电磁场分布的频率范围 （3）如果填入相对介电常数为 2 的介质，该频率下还能传播电磁波吗？如果能，传播什么模式。

五、

如图所示，矩形波导，波导尺寸 $a \times b = 22.86\text{mm} \times 10.16\text{mm}$ ，

工作频率 $f_0 = 10\text{GHz}$ 。在波导横截面上放置无限薄理想导体板 1，和无限薄理想导体板 2。



问：（1）无限薄的理想导体板 2 放在何处才能构成主模矩形谐振腔？

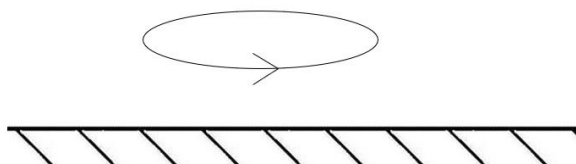
（2）如果其他条件不变，只将（1）问中理想导体板 2 和导体板 1 间的距离 l 增加一倍，此时谐振腔中的振荡模式是什么，谐振波长是多少？

（3）如果空腔的品质因数为 3380，求填满了聚乙烯后谐振器品质因数的变化。

$$\varepsilon_r = 2.25, \tan \delta = 0.0004$$

六、

振荡电流环平行放置在距离金属导体表面 d 的位置，电流环可以等效为磁流元。



磁流源的远区场的电场强度在球坐标系中表示为：

$$E_\phi = -j \frac{I_m l}{2\lambda r} \sin \theta e^{-jk r}$$

（1）远区辐射场； （2）平均功率角分布； （3）如果 d 为电流振荡频率对应波长的一半，求总功率