

计算机科学与工程学院 实验报告

实验课程名称		微波与天线技术		实验总成绩	
专业	通信工程	班级	1603 班	指导教师签字	
学号	20164795	姓名	刘延益	实验报告批改时间	
实验报告分项成绩					
序号	实验项目			成绩	
1	三厘米波测试系统的调试				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

实验一 三厘米波测试系统的调试

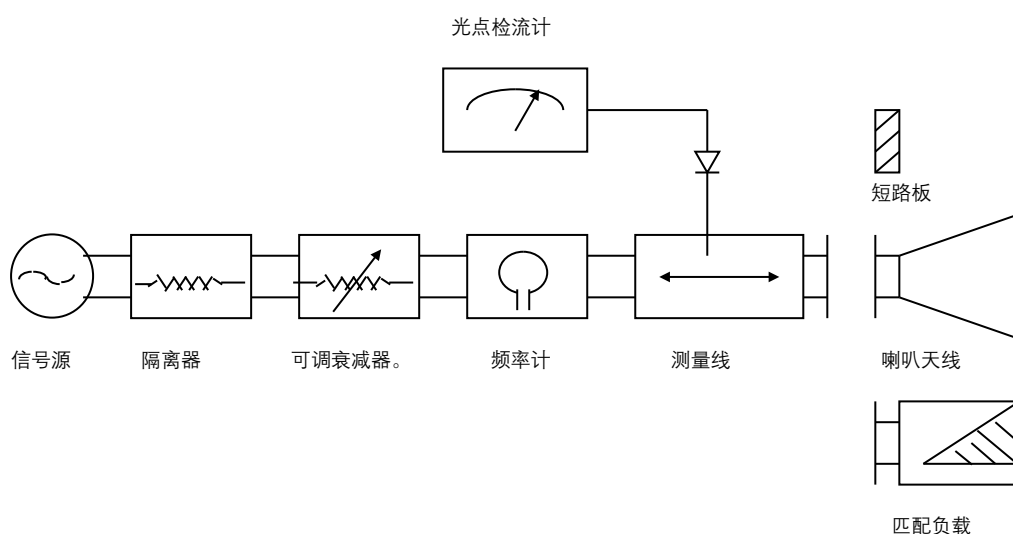
1. 实验目的

了解微波测试系统。

熟悉三厘米波测量线的使用方法。

2. 实验系统

三厘米波测试系统由信号源、隔离器、可调衰减器、频率计、测量线、指示器和常用波导元件七部分组成，如下图所示。



1、信号源

在本系统中，信号源采用的是固体源，它是由体效应管构成的微波半导体振荡器。在 $3\text{cm} \times 3\text{cm} \times 3\text{cm}$ 的方金属腔内放置一只体效应二极管，在体效应二极管的两个电极上加有 12V 的直流电压，这时体效应二极管在方金属腔的共同作用下就产生微波振荡。产生的信号可直接馈入波导传输线。

2、隔离器

隔离器是微波铁氧体器件，它是在波导的上下两侧加有一定形状的永久磁体，在波导内建立一个永久磁场，从而使电磁波在这段波导中传播时，只能单向传输，对于反向电磁波则呈现高阻抗。从而避免反射波在波导中来回振荡，使测试系统稳定。

在微波技术中微波铁氧体器件，除了隔离器以外，还有许多种，比如环形器等。

3、可调衰减器

可调衰减器用于衰减波导中的电磁波，它是在波导内部放置一个像刀一样的介质片，调整衰减器旋钮时，介质片在波导内沿 H 面平移，介质片移动到 H 面中央时，吸收的电磁波最多，衰减量最大。介质片移动到和 E 面和拢时，吸收的电磁波最少衰减量最小。衰减量的大小，可由衰减器上的度盘定标。

4、频率计

本系统使用的是 TC26 型频率计，它采用了圆柱形谐振腔测量原理。

旋转频率计的圆筒可改变圆柱形谐振腔的体积，在测频范围内总能调到一点，

使圆柱形谐振腔的振荡频率与信号源频率发生共振，此时停止旋转，然后，在侧面的刻度盘上即可读出被测信号频率的大小。

5、测量线

测量线是三厘米波测试系统中最主要的部件，它由开槽波导和可移动探针组成，探针通过槽口插入波导内部，并沿着开槽波导前后移动，将波导内部的电场信号感应进来，经检波后送光点检流计指示信号的大小。

在开槽波导侧面支架上装有标尺，标尺随时都可以指示探针所处的位置。

6、指示器

本系统使用光点检流计指示信号大小。

7、常用波导元件

除了系统中介绍的几种波导元件外，常用波导元件还有：短路板、匹配负载、喇叭天线等等。

3. 实验原理

1、测量系统的连结与调整

在进行微波测量之前，首先必须正确连结与调整微波测试系统。图 1——2 所示便是实验室常用的微波测量系统。一般情况下，信号源常常位于左侧，待测元件接在右侧，以便于操作。

系统的连结要求各元件接头要对准，接触良好，放置平稳。晶体检波器输出线应远离电源和输入线路，以免干扰。

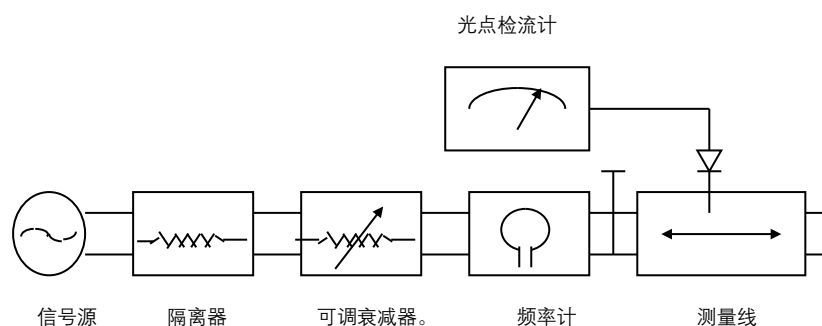


图 1-2

2、测量线的调整

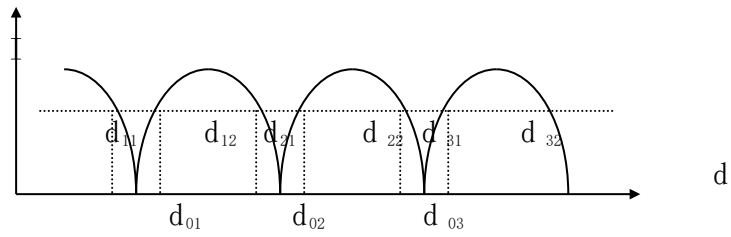
测量线由一段开槽传输线、探头（耦合探针、探针的调谐腔和输出指示）、传动装置三部分组成。由于耦合探针插入波导内部，而引入了不均匀性，其作用相当于在传输线上并入一个导纳，从而影响系统的工作状态。

为了把这种影响减小到最低程度，调谐探头和对输出检波器特性标定是必要的。

探针电路的调谐方法是：先将探针的插入深度调在适当位置，通常取 1.0—1.5mm。测量线终端接匹配负载，移动探针至测量线中间位置，调节探针活塞，直到输出指示最大。

4. 实验数据

谷点：9.670GHz



d11	d12	d21	d22
204.10	190.22	195.36	171.04

$$d_{01} = \frac{d_{11} + d_{12}}{2}$$

$$d_{02} = \frac{d_{21} + d_{22}}{2}$$

$$\lambda_g = 2|d_{02} - d_{01}| = 27.92$$

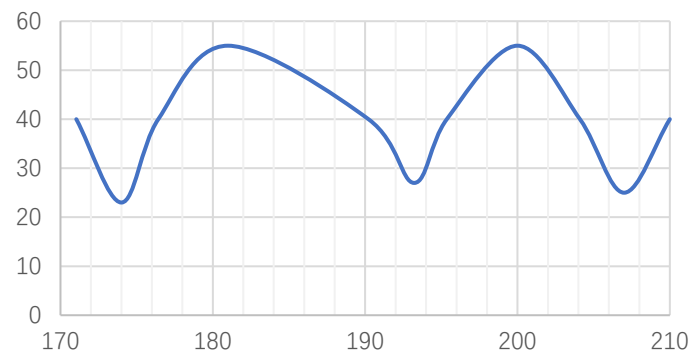
波导波长 λ_g 与工作波长 λ 之间有如下关系：

$$\lambda = \frac{\lambda_g}{\sqrt{1 + \left(\frac{\lambda_g}{\lambda_c}\right)^2}}$$

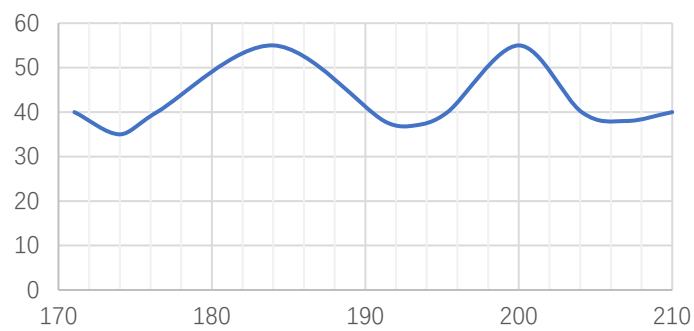
$$\lambda = 4.512$$

驻波曲线：

开路



匹配负载



短路

